Norton, Charles

From: Tateiwa, Kenji <tateiwa.kenji@tepco.co.jp>
Sent: Thursday, April 10, 2014 9:27 PM
To: Tateiwa, Kenji
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, April 11 at 3pm EDT

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, April 11, 2014 at 3 pm Eastern Daylight Time
(**No call next week.** Next call will be on **Fri, April 25** at 3 pm.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. On-Site Coordination Meeting on Decommissioning & Contaminated Water Issues (4/7/2014)
(only in Japanese)
1-1. Status of Onsite Work Related to Contaminated Water Issues
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140407_03-j.pdf
(page 12/64) Contaminated water treatment in Units 2/3 seawater piping trench
(page 34/64) Radioactivity in groundwater bypass wells
(page 40/64) Status of ALPS

1-2. Response to Issues Raised at the Meeting
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140407_04-j.pdf
(page 4/59) Addition of second layer of wier around tank farms
(page 8/59) Installation of additional tanks
(page 24/59) Groundwater/tritium migration simulation near Unit 1 intake structure
(page 40/59) Water-proofing measures at HTI building
(page 45/59) Installation of subdrain water processing system

1-3. Mid-to-long Term Plan for Solid Waste Storage
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140407_05-j.pdf

2. Fukushima Prefecture Safety Monitoring Council on Decommissioning (4/9/2014)
(only in Japanese)
2-1. Status of ALPS
http://www.tepco.co.jp/news/2014/images/140409a.pdf

2-2. Status of Groundwater Bypass System
http://www.tepco.co.jp/news/2014/images/140409b.pdf

3. Groundwater Bypass System to Commence Operation (4/9/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1235426_5892.html
3-1. Photos
http://photo.tepco.co.jp/en/date/2014/201404-e/140409-01e.html

3-2. Video Clip
http://photo.tepco.co.jp/en/date/2014/201404-e/140404-01e.html

4. Establishment of the Fukushima Daiich Decontamination & Decommissioning Engineering Company (4/4/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1235345_5892.html

4-1. Overview of D&D Engineering Company
http://www.tepco.co.jp/en/decommision/team/images/FukushimaDaiichiDandD_01.pdf

4-2. Action Plan of D&D Engineering Company
http://www.tepco.co.jp/en/decommision/team/images/FukushimaDaiichiDandD_02.pdf

4-3. Video Message from Naohiro Masuda, Chief Decommissioning Officer
http://www.tepco.co.jp/en/news/library/archive-e.html

** If you cannot display Japanese characters, please install the following font packs:*
http://www.adobe.com/support/downloads/detail.jsp?ftpID=4881

(Feel free to forward this email to your colleagues or have them contact me to be added to the distribution list.)
(Let me know if there is a need to call in from outside the U.S. I will check the availability of call-in numbers in other countries.)

All the best,
Kenji

Kenji Tateiwa
Manager, Nuclear Power Programs
Tokyo Electric Power Company
Washington Office
2121 K Street, NW Suite 910
Washington, DC 20037
tel: +1-202-457-0790 (ext.)116
mobile: (b)(6)

----- Original Message -----
From: Tateiwa, Kenji
To: Tateiwa, Kenji
Sent: Friday, April 04, 2014 1:37 AM
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, April 4 at 3pm EDT

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, April 4, 2014 at 3 pm Eastern Daylight Time
(Next call will be on **Fri, April 11** at 3 pm.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. NRA Special Nuclear Facility Oversight & Evaluation Group (3/31/2014)
(only in Japanese)

1-1. Overview of ALPS System and Issues
http://www.nsr.go.jp/committee/yuushikisya/tokutei_kanshi/data/0019_05.pdf

1-2. Overview of Sub-drain System
http://www.nsr.go.jp/committee/yuushikisya/tokutei_kanshi/data/0019_06.pdf

1-3. Overview of Frozen Soil Wall System
http://www.nsr.go.jp/committee/yuushikisya/tokutei_kanshi/data/0019_08.pdf

2. Development of the "FY2014 TEPCO Group Action Plan" (3/31/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1235151_5892.html

"FY2014 TEPCO Group Action Plan"
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu14_j/images/140331j0201.pdf
(page 6/26) Cooperation in developing the "Innovation Coast"
(page 7/26) Tackling contaminated water issues
(page 8/26) Consistently achieving decommissioning roadmap targets
(page 9/26) Enhancing equipment reliability at Fukushima Daiichi
(page 10/26) Nuclear safety at TEPCO
(page 11/26) Safety measures at Kashiwazaki Kariwa

3. Contract worker dies in on-site excavation work accident (2/28/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1235120_5892.html
Reference material
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140328_08-e.pdf

4. TEPCO's Response to Fukushima Fishermen's Assotiation's Requests Related to Groundwater Bypass System (4/4/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/news/2014/images/140404a.pdf

All the best,
Kenji

----- Original Message -----
From: Tateiwa, Kenji
To: Tateiwa, Kenji
Sent: Thursday, March 27, 2014 10:34 PM
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, March 28 at 3pm EDT

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, March 28, 2014 at 3 pm Eastern Daylight Time
(Next call will be on **Fri, April 4** at 3 pm.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. Full-Scale Emergency Drill at Fukushima Daiichi (3/14/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140314_06-j.pdf

2 Status for Emergency Safety Enhancement at Fukushima Daiichi (3/20/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140320_04-j.pdf
(page 7/45) Onsite dose reduction plan
(page 10/45) Status of tsunami debris removal
(page 31/45) Tank over-flow prevention measures
(page 42/45) Unit 4 SFP dose reduction measures

3 Working-level Meeting of Decommissioning & Contaminated Water Issues Team (3/27/2014)

(only in Japanese)

3-1. Plant Status

http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140327_04-j.pdf

(page 1/8) Plant parameter
(page 2/8) Unit 1 RPV and D/W temperatures
(page 3/8) Unit 2 RPV and D/W temperatures
(page 4/8) Unit 3 RPV and D/W temperatures
(page 5/8) Water storage status

3-2. Summary Status of Decommissioning Roadmap

http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140327_05-j.pdf

3-3. Status of Individual Projects

http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140327_06-j.pdf

(page 6/272) Completion of Unit 4 rubble removal from reactor well, RPV, and SFP
(page 16/272) Unit 4 SFP dose reduction measures
(page 48/272) Unit 3 SFP rubble removal status
(page 73/272) Demonstration test results of suction/blast decontamination robot
(page 82/272) Development status of lower PCV repair technique
(page 94/272) Unit 2 R/B refueling floor core sampling
(page 110/272) Long-term safe storage of used zeolite and waste sludge
(page 124/272) R&D status
(page 158/272) Unit 2 RPV bottom temperature monitoring and replacement work of thermometer
(page 178/272) ALPS train B issues
(page 200/272) Test status of Sr immobilization by apatite
(page 211/272) Contaminated water treatment of Units 2 and 3 seawater piping trench

4. Briefing Material for Fukushima Fishermen's Association (3/25/2014)

(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140325_04-j.pdf

(page 1/15) Rainwater measures
(page 2/15) Contamination of fish within 20 km radius
(page 8/15) Fish contamination prevention measures
(page 12/15) Seawater radioactivity monitoring data

5. Establishment of the "Fukushima Daiichi Decontamination & Decommissioning Engineering Company" (3/25/2014)

http://www.tepco.co.jp/cc/press/2014/1234988_5851.html

Appendix (only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu14_j/images/140325j0101.pdf

6. Status for Fukushima Daini (3/26/2014)

(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/f2-np/handouts/j140326a-j.pdf

7. Letter from TEPCO to New York Times Regarding its Article on Fukushima (3/25/2014)

http://www.nytimes.com/2014/03/26/opinion/cleaning-up-fukushima.html?_r=0

All the best,
Kenji

----- Original Message -----
From: Tateiwa, Kenji
To: Tateiwa, Kenji
Sent: Thursday, March 13, 2014 10:06 PM
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, March 14 at 3pm EDT

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, March 14, 2014 at 3 pm Eastern Daylight Time
(**No call next week.** Next call will be on **Fri, March 28** at 3 pm.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. Unit 1 Reactor Building Frame Investigation Results (3/7/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140307_07-j.pdf
(photos and videos)
http://photo.tepco.co.jp/en/date/2014/201403-e/140307_01e.html

2. Temporary Storage of Used Cesium Adsorbent, etc. (3/7/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/news/2014/images/140307d.pdf

3. On-Site Coordination Meeting on Decommissioning & Contaminated Water Issues (3/12/2014)
(only in Japanese)
3-1. Status of Onsite Work Related to Contaminated Water Issues
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140312_03-j.pdf
(page 4/101) Work related to sea water piping trench
(page 11/101) Sea-side impermeable wall
(page 13/101) Radioactivity concentration trends at various locations
(page 60/101) Cause and measures for contaminated water leakage from H6 area tank
(page 96/101) Inadvertent cutting of buried power cable

3-2. Status of Measures on Contaminated Water Issues
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140312_04-j.pdf
(page 4/55) Preventive measures for contaminated water tank leakage
(page 12/55) Installation of double-layer weirs surrounding tank farms
(page 19/55) Tank replacement plan
(page 35/55) Rain water transfer from weirs
(page 44/55) Water-proofing work for buildings

3-3. Frozen-Soil Wall Plan and Progress
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140312_05-j.pdf
(page 4/8) Progress of feasibility study
(page 5/8) Progress of feasibility study
(page 7/8) Work schedule
(page 8/8) Plane view and cross-sectional view of the frozen-soil wall

4. Unit 4 Fuel Transfer Progress (3/9/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/decommision/index-e.html

5. FORMER U.S. NUCLEAR REGULATOR PRAISES TEPCO PROGRESS, NOTES COMMITMENT OF JAPANESE PEOPLE TO SUCCEED (3/11/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1234738_5892.html

6. TEPCO Presentation on Contaminated Water Issues at NRC-RIC (3/11/2014)
https://ric.nrc-gateway.gov/docs/abstracts/tateiwak-t12-r1-hv.pdf

All the best,

Kenji

----- Original Message -----
From: Tateiwa, Kenji
To: Tateiwa, Kenji
Sent: Friday, February 28, 2014 12:20 AM
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, Feb. 28 at 3pm EST

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, Feb. 28, 2014 at 3 pm Eastern Time
(**No call next week.** Next call will be on **Fri, March 14** at 3 pm.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. Explanation to the Fukushima Fishermen's Association (2/25/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140225_04-j.pdf

2. J-NRA Contaminated Water Working Group (2/24/2014)
(only in Japanese)
http://www.nsr.go.jp/committee/yuushikisya/tokutei_kanshi_wg/20140224.html
2-1. Ground Water and Sea Water Radioactivity Trend Near Units 1-4 Intake Structures
http://www.nsr.go.jp/committee/yuushikisya/tokutei_kanshi_wg/data/0011_04.pdf
(page 4/39) Ground Water Radioactivity Trend
(page 11/39) Sea Water Radioactivity Trend
(page /39) Progress Status for Soil Improvement Work

2-2. Reallocation of Resources for Radioactivity Monitoring
http://www.nsr.go.jp/committee/yuushikisya/tokutei_kanshi_wg/data/0011_05.pdf
(page 4/11) Monitoring Locations Near Underground Reservoirs

3. Working-level Meeting of Decommissioning & Contaminated Water Issues Team (2/27/2014)
(only in Japanese)
3-1. Summary Status of Decommissioning Roadmap
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140227_05-j.pdf

3-2. Status of Individual Projects
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140227_06-j.pdf
(page 23/332) Dose Reduction Measures for Unit 4 Fuel Removal Work
(page 57/332) Unit 3 Spent Fuel Pool Rubble Removal Status
(page 63/332) Stopping Leakage of Primary Containment Vessel
(page 76/332) Investigation Inside Primary Containment Vessel
(page 88/332) Responses to RFI on Alternative Methods of Fuel Debris Removal
(page 96/332) Radioactivity Analysis of Onsite Woods
(page 116/332) R&D Project Status and Future Plans
(page 137/332) Units 1-3 RPV and PCV Temperature Responses to Change in Core Injection Rate
(page 167/332) Reduction of Core Injection Rate to Reduce Contaminated Water Processing Load
(page 180/332) Installation of Additional and High-Performance Multi-Nuclide Removal System
(page 196/332) ALPS Booster Pump Trip Event
(page 207/332) Mobile Sr Removal System for RO Concentrated Water
(page 213/332) Installation of Rain Water Treatment System
(page 221/332) Unit 4 Spent Fuel Pool Cooling Temporary Shutdown Due to Power Cable Damage

(page 226/332) Overflow of Partially-treated (Beta-rich) Water from H6 Area Tank
(page 278/332) Sea Floor Coating to Mitigate Spreading of Radioactivity
(page 283/332) Underestimation of Gross-beta Radioactivity for Samples with High Count Rate
(page 308/332) Estimated Release of Radioactivity from Units 1-4 Reactor Buildings
(page 332/332) Site Map of Areas with No Requirement for Full-Face Respirator (in orange)

4. Unit 4 Fuel Removal Work Suspended After Power Halt but Restart During the Day (2/25/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1234483_5892.html

5. TEPCO Plans to Get Outside Help to Improve Radioactivity Measurements (2/25/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1234473_5892.html

6. Current Status of Fukushima Daini (2F) (2/25/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/f2-np/handouts/j140225a-j.pdf

All the best,
Kenji

<Reference>

“Development of a technology to investigate inside the Reactor Primary Containment Vessel (PCV)”

-- Site test “Investigation B1” on grating around the pedestal inside Unit 1 PCV -

[For April 10]

April 13, 2015

Tokyo Electric Power Company

IRID

東京電力 TEPCO

The content of this material includes the output of the International Research Institute for Nuclear Decommissioning (IRID)

1. Investigation overview

Purpose: For Unit 1, conducting an investigation in order to collect information on "the 1st floor grating inside the Primary Containment Vessel (PCV)" from the robot inserted through X-100B penetration pipe.

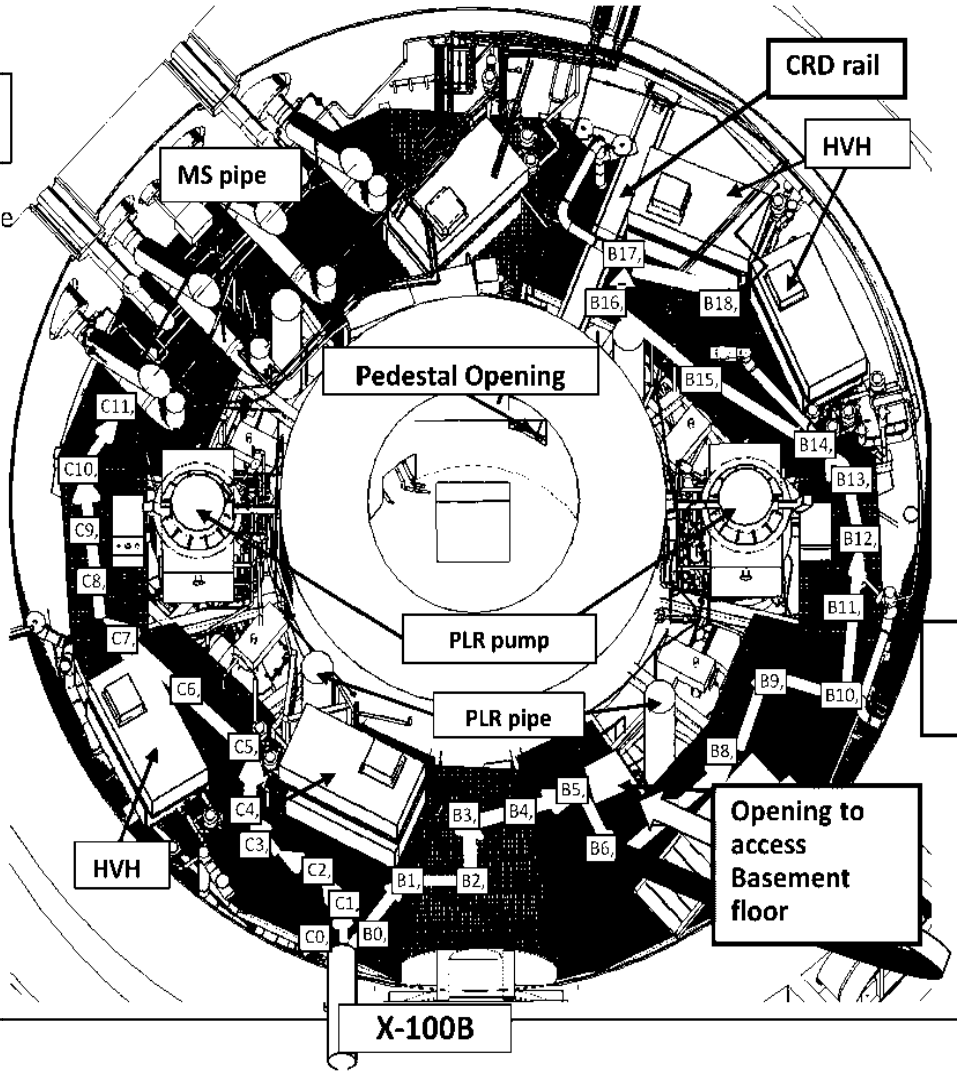
: Access route (counterclockwise)
: Access route (clockwise)

B0, ~ B18, Counterclockwise route

C0, ~ C11, Clockwise route

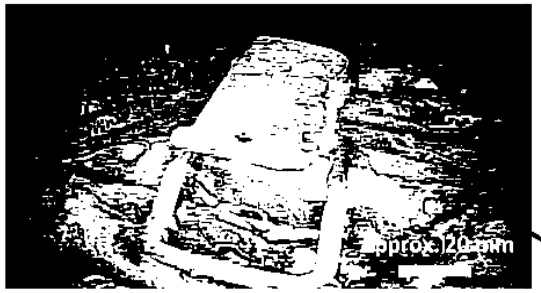
Access points (Planned)

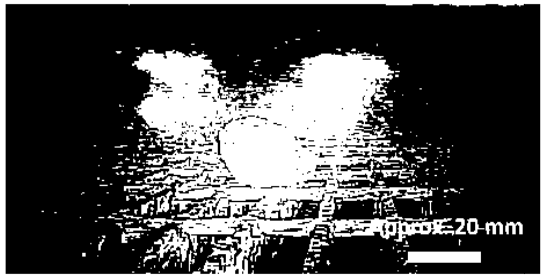
Investigation device

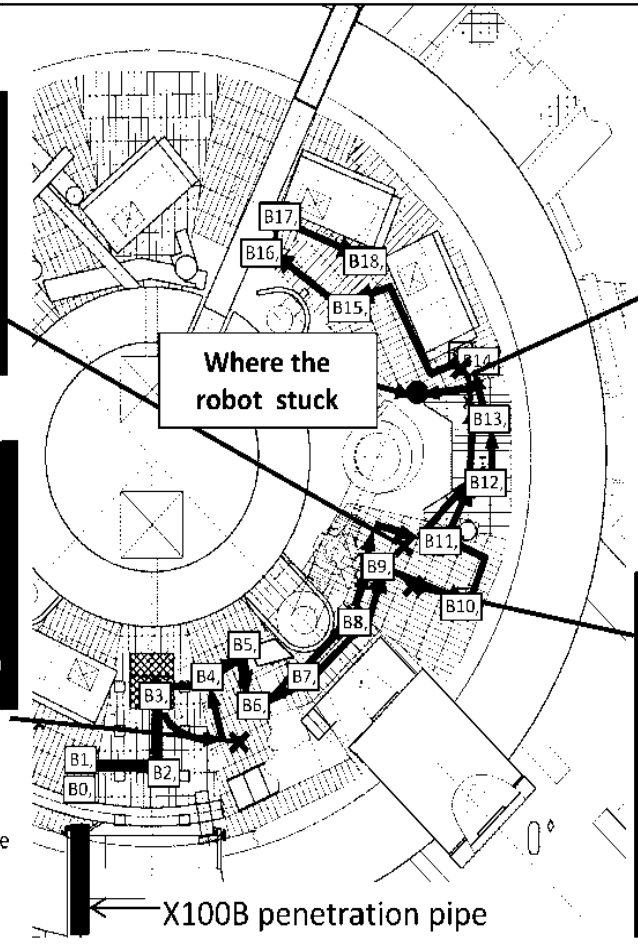


2. Access route (performance result)

■ The investigation was conducted taking on a different route as some objects were found to be fallen on the original access route planned.
■ The robot was stuck on the route between B14 and B15.





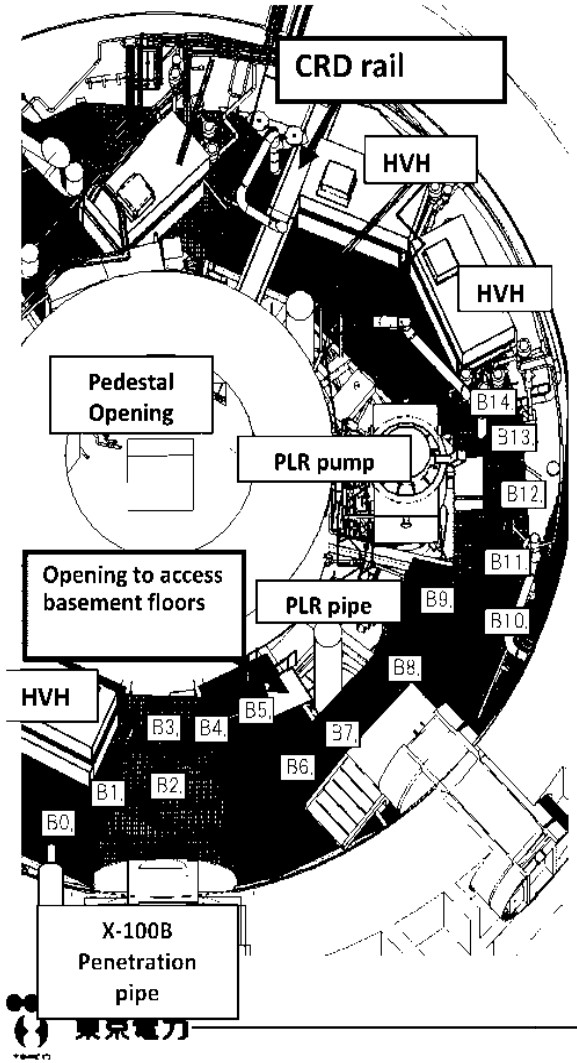


Original route
Actual investigation route
× Fallen objects

東京電力

3. Investigation results

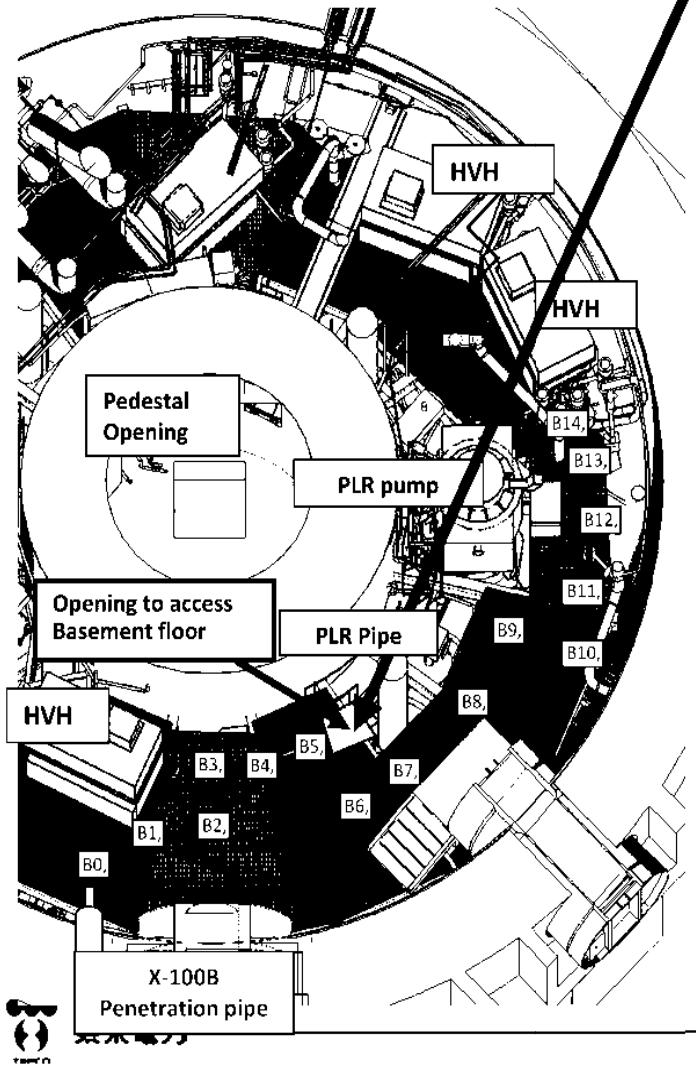
The following information were obtained for items ① to ③ of this investigation.



No.	Location	Investigation results
①	Opening to access basement floors	• B2 investigation* will be conducted next time. TEPCO confirmed **there is an opening accessible to the basement as well as no obstacles around it.**
②	CRD rail	• **Yet to be reached at CRD rail.** • **Images have been taken** with a camera facing towards CRD rail from the place where the robot reached at, **which is now under evaluation.**
③	On the access route	• **No significant damages were found on the existing facilities.** (such as HVG, PLR pipe, the wall of Pedestal) • **Information on the temperature and radiation levels** has been obtained at each investigation point.

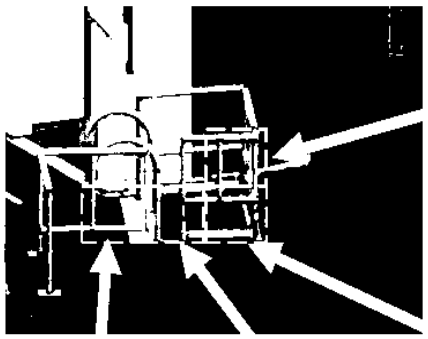
* B2 investigation: Investigation on basement floor excluding the pedestal.

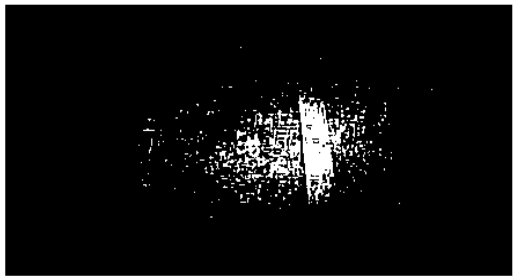
4-1. Images (Opening to access the basement)

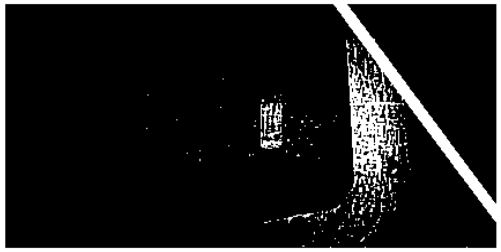


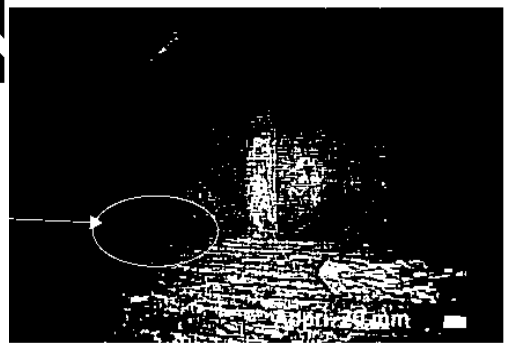
B4

With B2 investigation to be conducted next time, TEPCO confirmed there is an opening accessible to the basement as well as no obstacles around it.



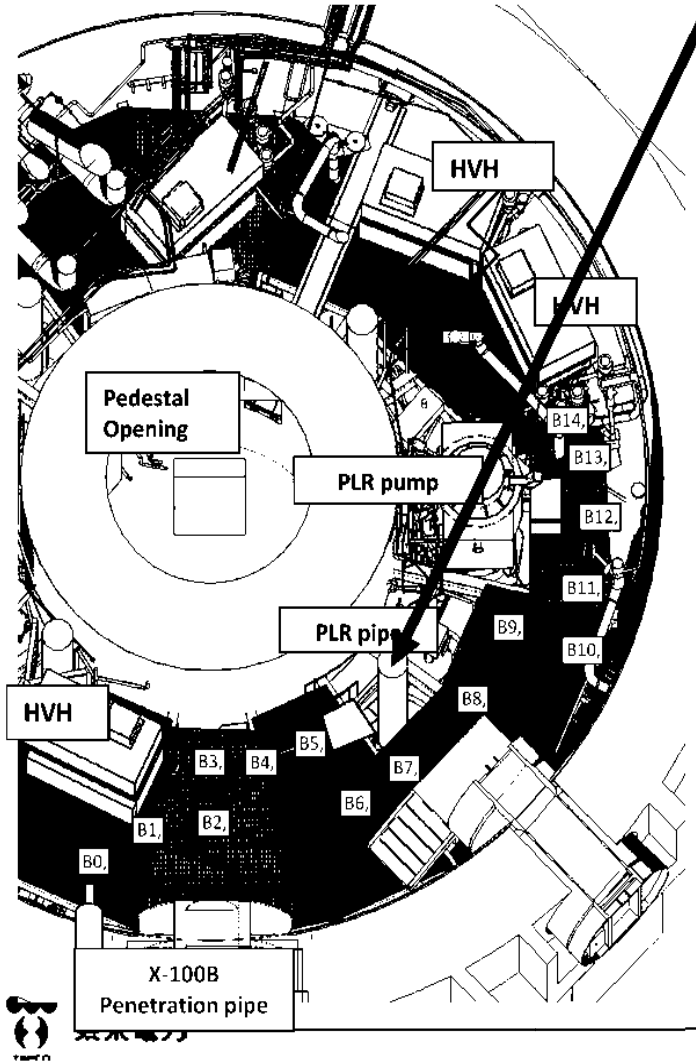






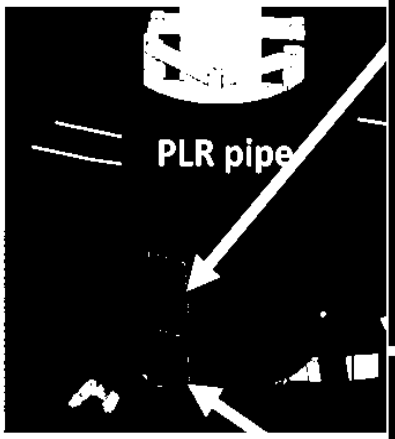
Spot where the robot can be inserted.

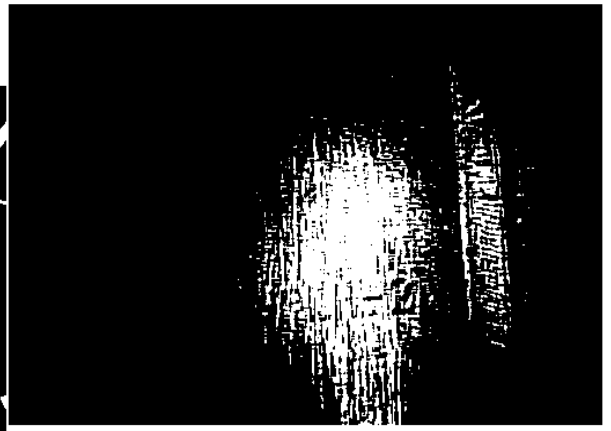
4-2. Images (PLR pipe)

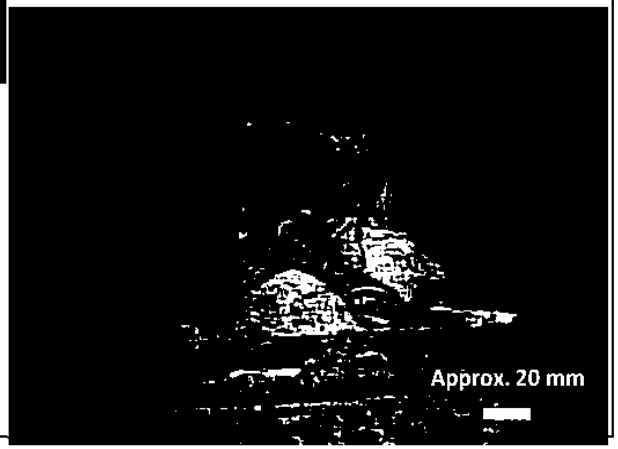


B7

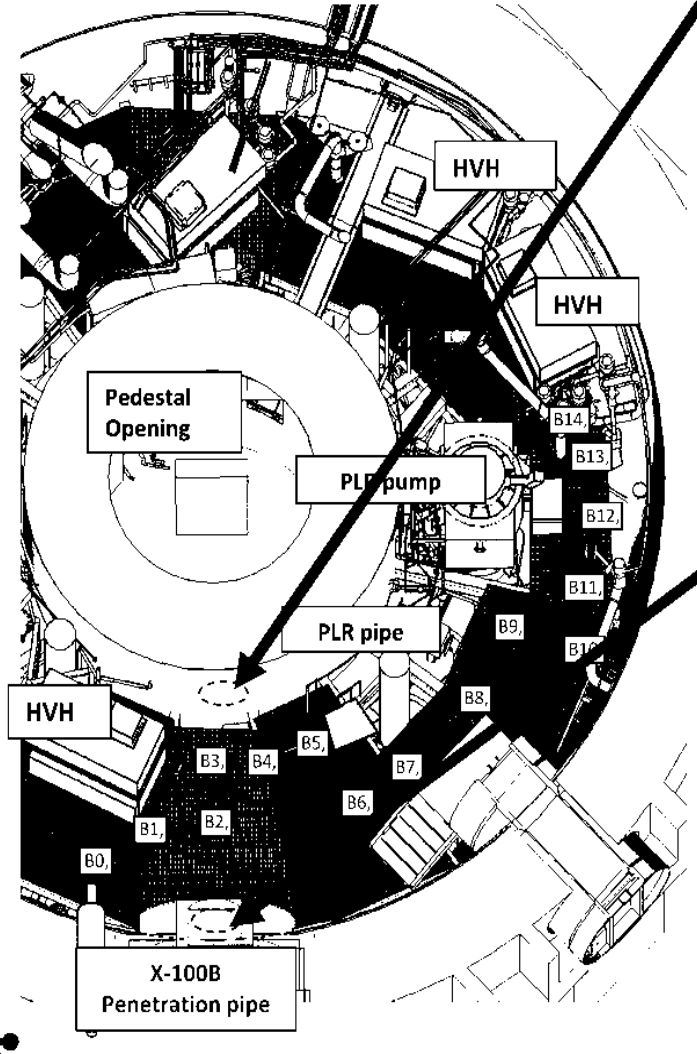
- No significant damages were found on the PLP pipe (for heat retention).
- It was found that a part of the shield has been fallen off.







4-3. Images (Equipment hatch and exterior of pedestal)

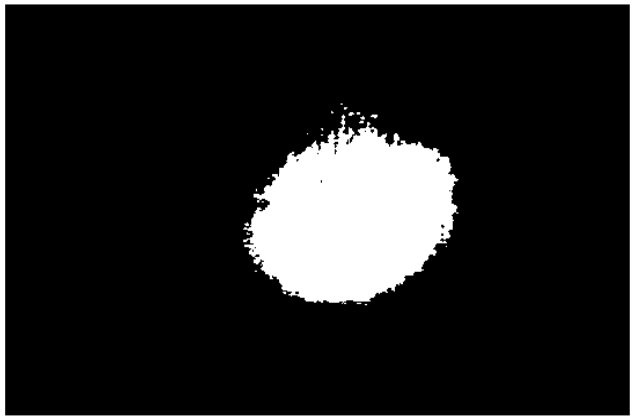


B3 **Exterior of the outer wall of the pedestal**

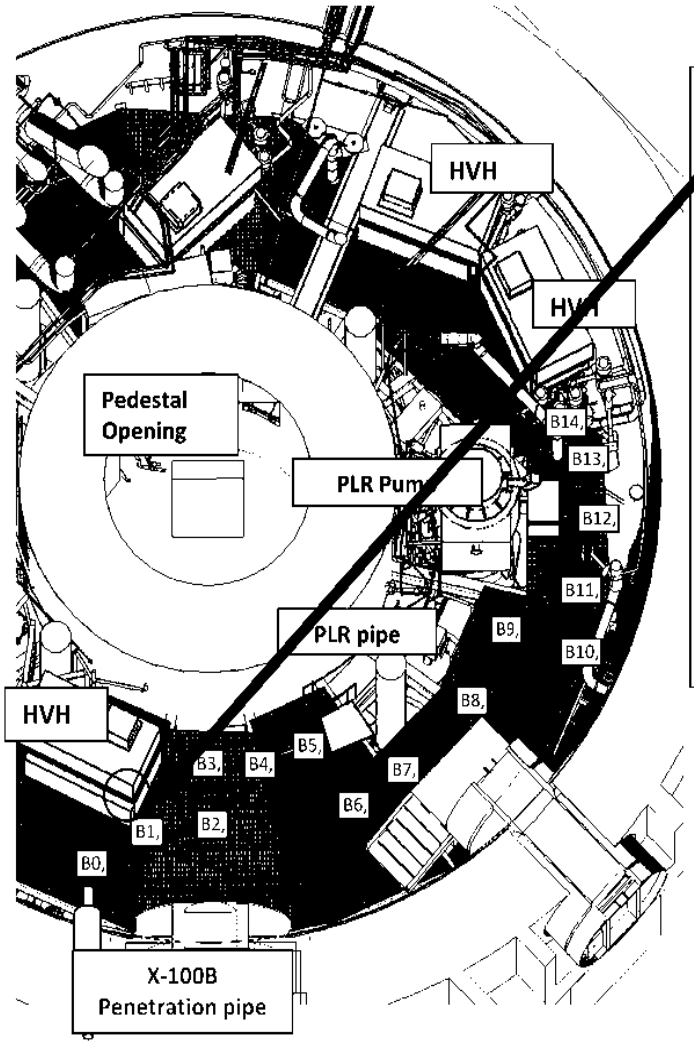
No significant damages were found on the outer wall of the pedestal.

B2 **Exterior of the equipment hatch.**

No significant damages were found on the equipment hatch.



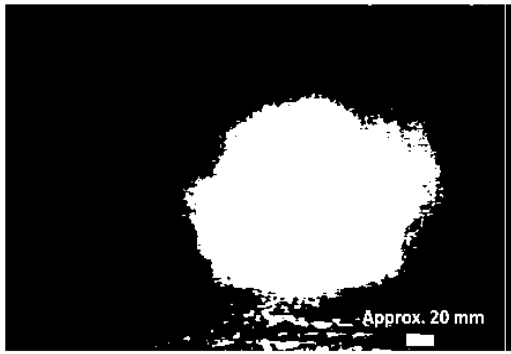
4-4. Images (HVH (D))



B1

No significant damages were found on HVH (D).

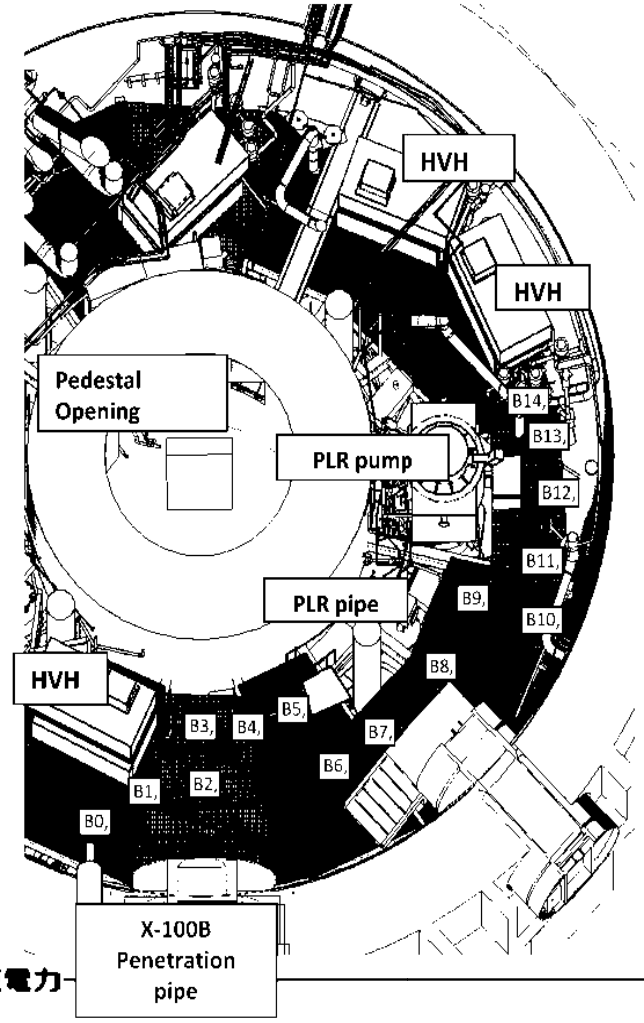
HVH（In the center at the bottom）



HVH（At the edge of the bottom）

5. Investigation results (Temperature/ dose rate)

Temperature and dose rate were measured at the following points.



	Dose rate (Sv/h)	Temperature (℃)
B3	**7.4**	**17.8**
B4	**7.5**	**19.2**
B5	**8.7**	**19.4**
B7	**7.4**	**19.5**
B11	**9.7**	**19.2**
B14	**7.0**	**20.2**

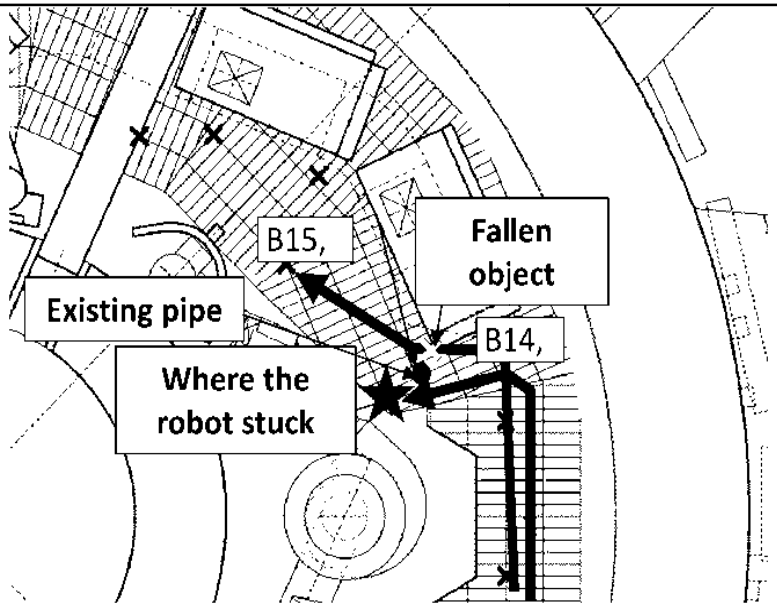
東京電力

6. Investigation robot stuck on route

■ Object was found to be fallen on the planned route between B 14 and B 15 where was the narrowest part of it.

■ Following the procedures, the investigation continued by choosing an another route avoidable the objects.

■ After that, although the robot stuck at a narrow point, it captured some images facing to the direction of CRD rail. (currently the images are under evaluation)



Possible cause and measures:

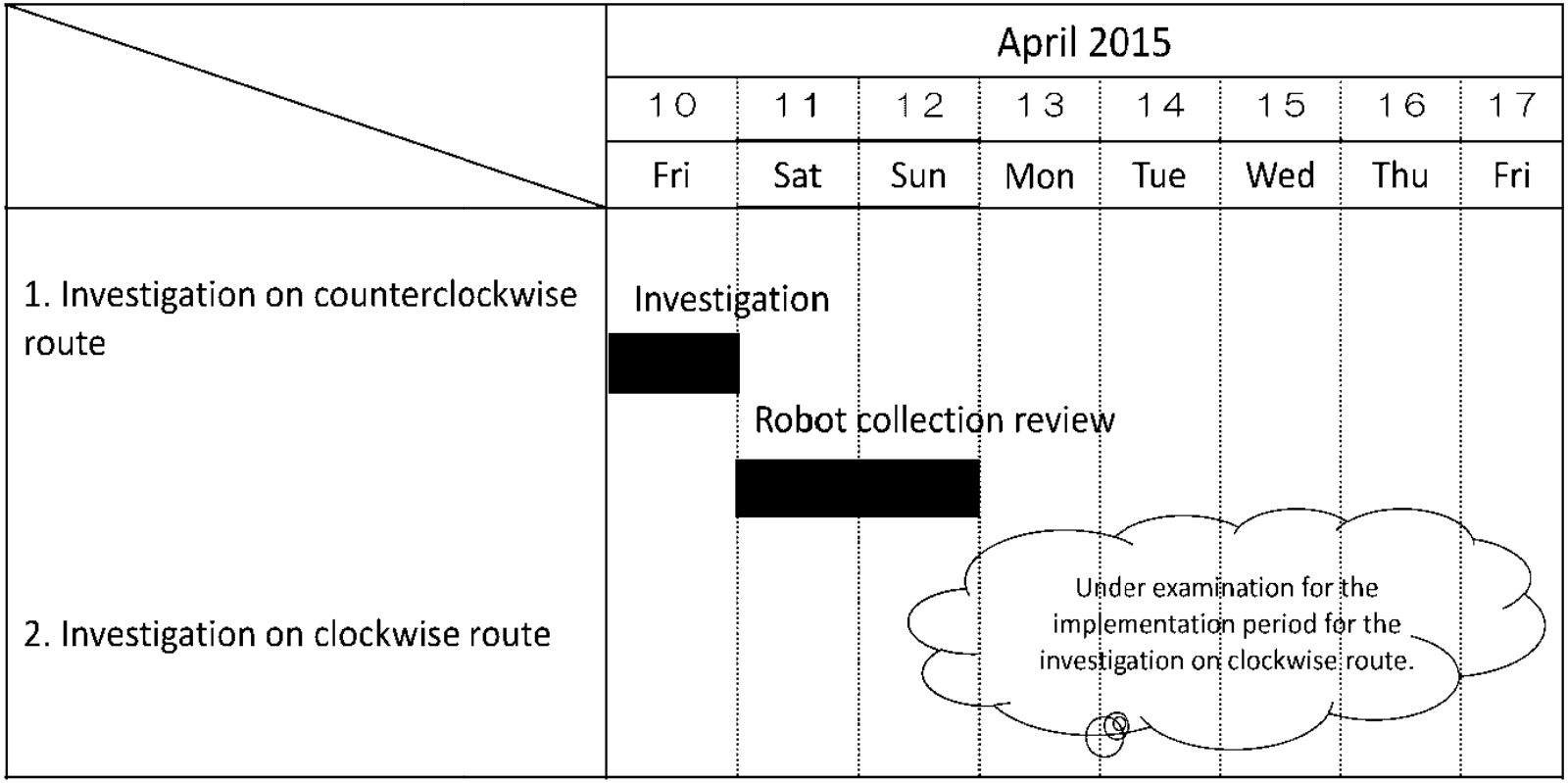
The robot got stuck with an existing pipe and some shut parts of the grating or uneven part at the joint, which resulted in making the route hard to run on.

Measures to be taken are under study.

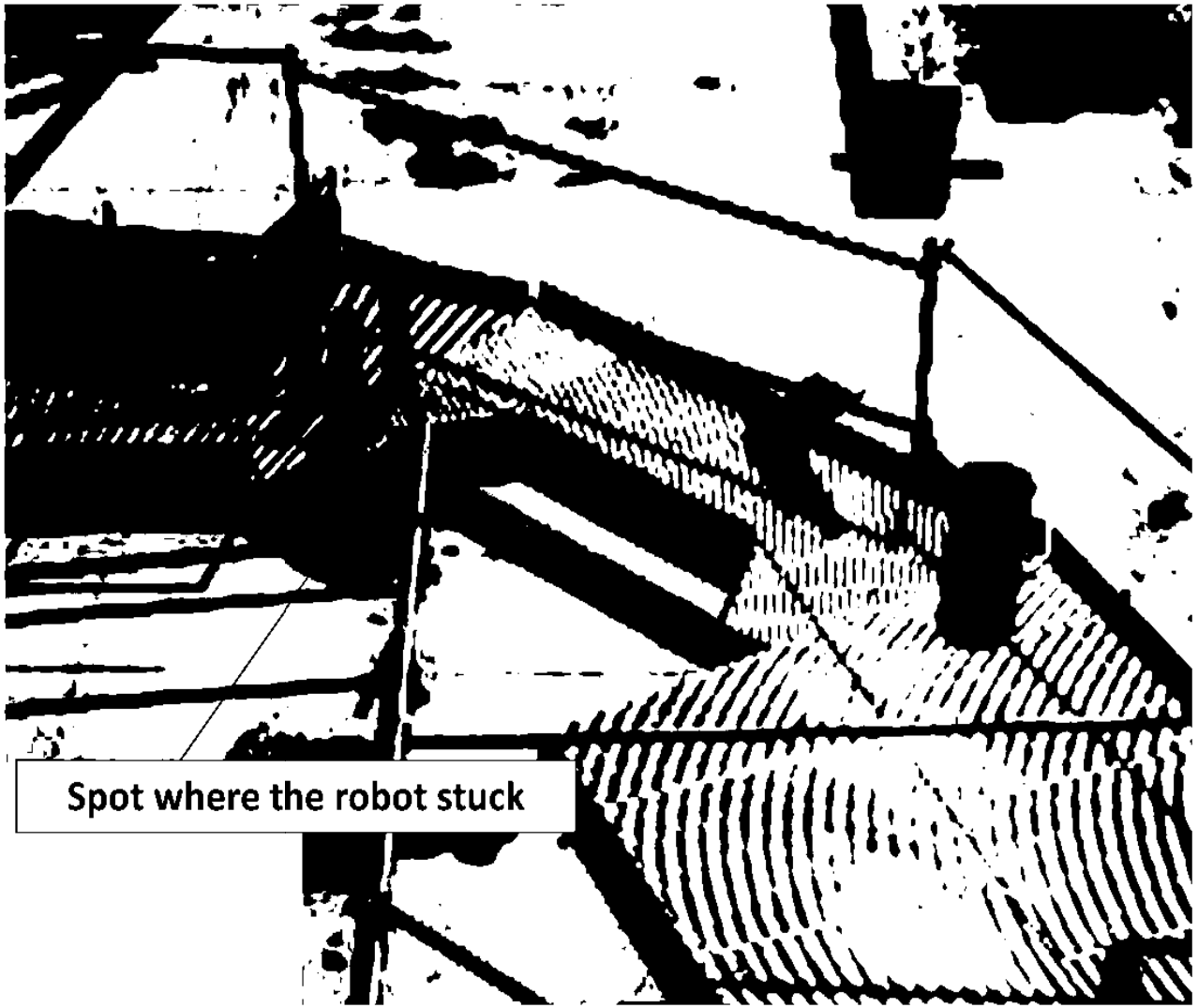
東京電力

7. Schedule

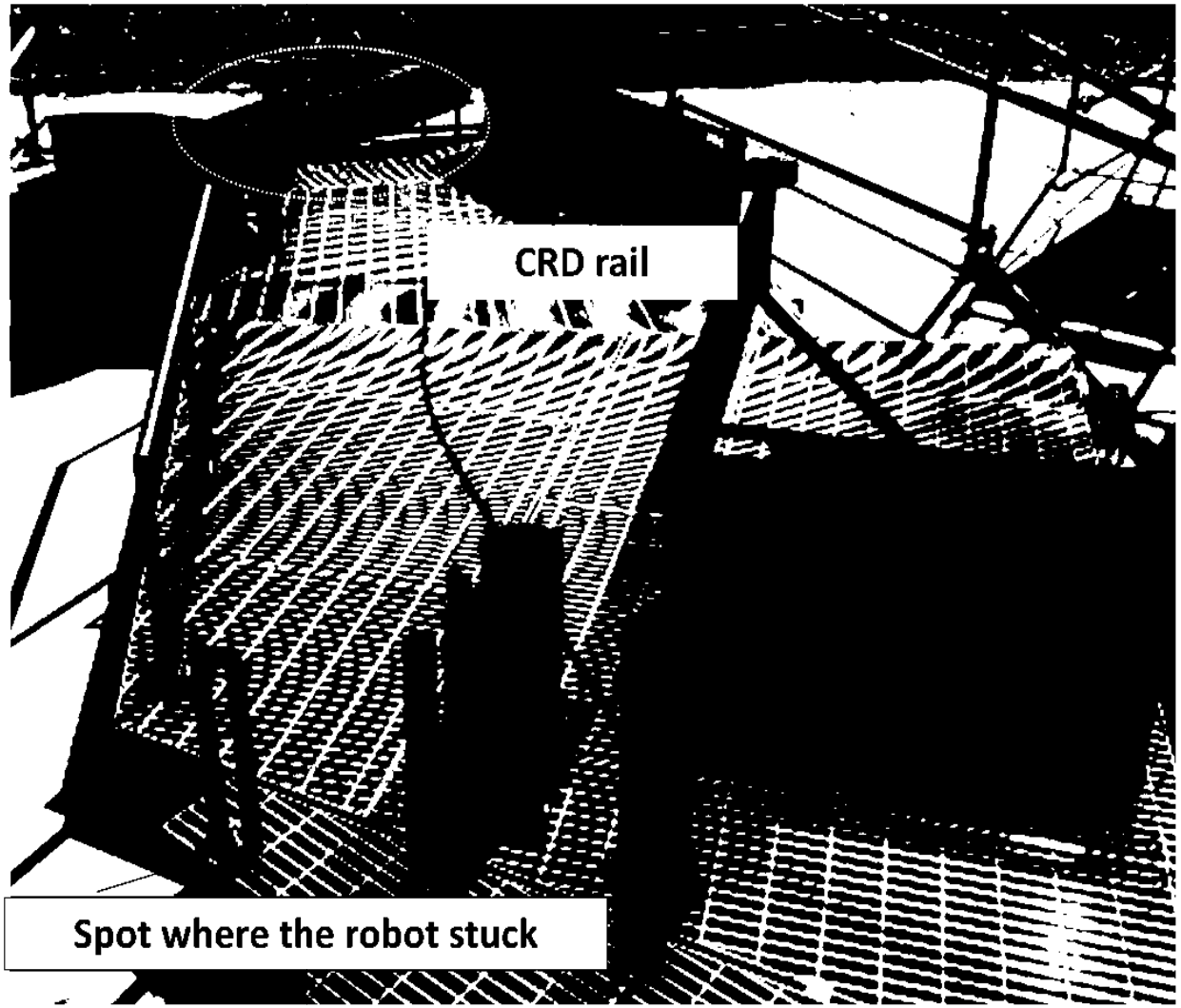
■ Dose rates were obtained below 10 Sv/h.
■ A knowlege was obtained that with the same amount of dose rates in “investigation on clockwise route”, the investigation camera which installed into the robot could tolerate two or three days without any problems .
■As for the case of an investigation on clockwise route, the plan is currently reviewed based on the knowledge obtained above.



Reference: Mock-up



Reference: Mock-up



<Reference>

“Development of a technology to investigate inside the Reactor Primary Containment Vessel (PCV)”

- Site test “Investigation B1” on grating around the pedestal inside Unit 1 PCV -

[Prompt report for April 15, 2015]

April 16, 2015
Tokyo Electric Power Company

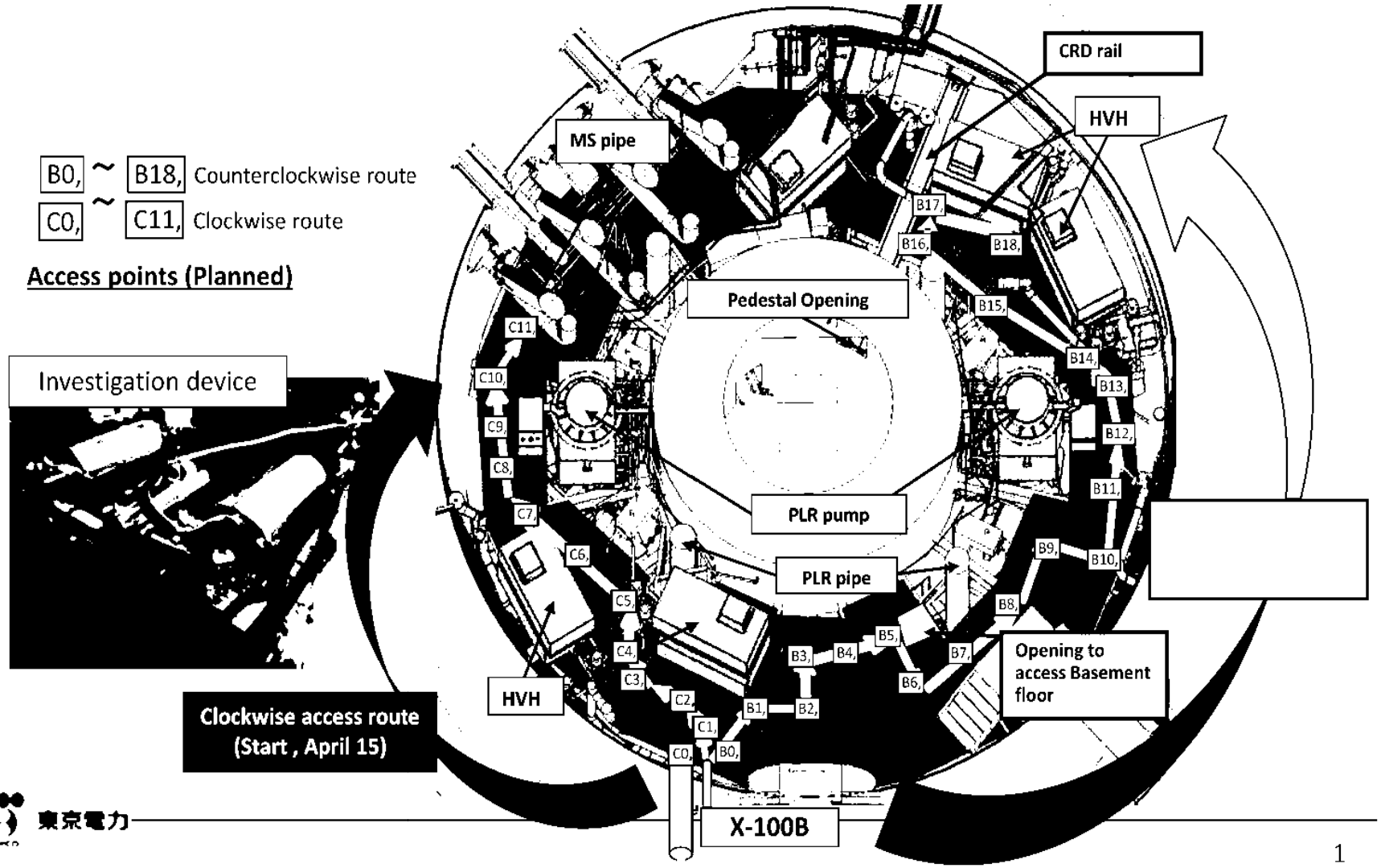
東京電力 TEPCO

IRID

The content of this material includes the output of the International Research Institute for Nuclear Decommissioning (IRID)

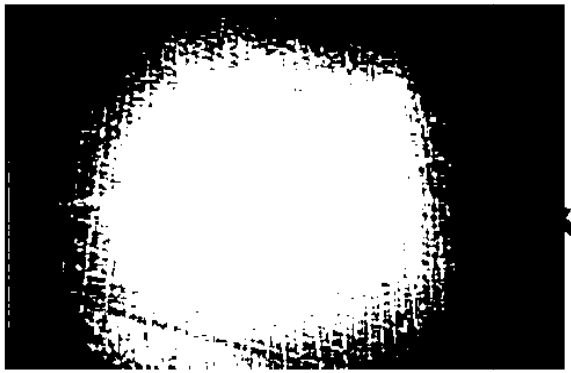
1. Investigation scope

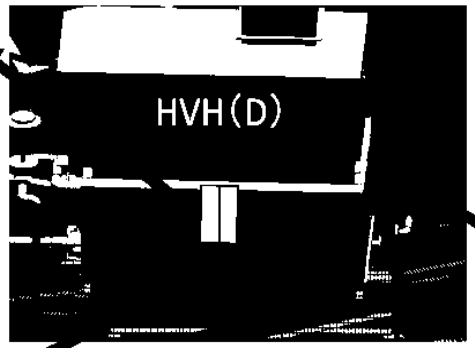
Purpose: For Unit 1, conduct an investigation in order to collect information on “the 1st floor grating inside the Primary Containment Vessel (PCV)” from the robot inserted through X-100B penetration pipe.

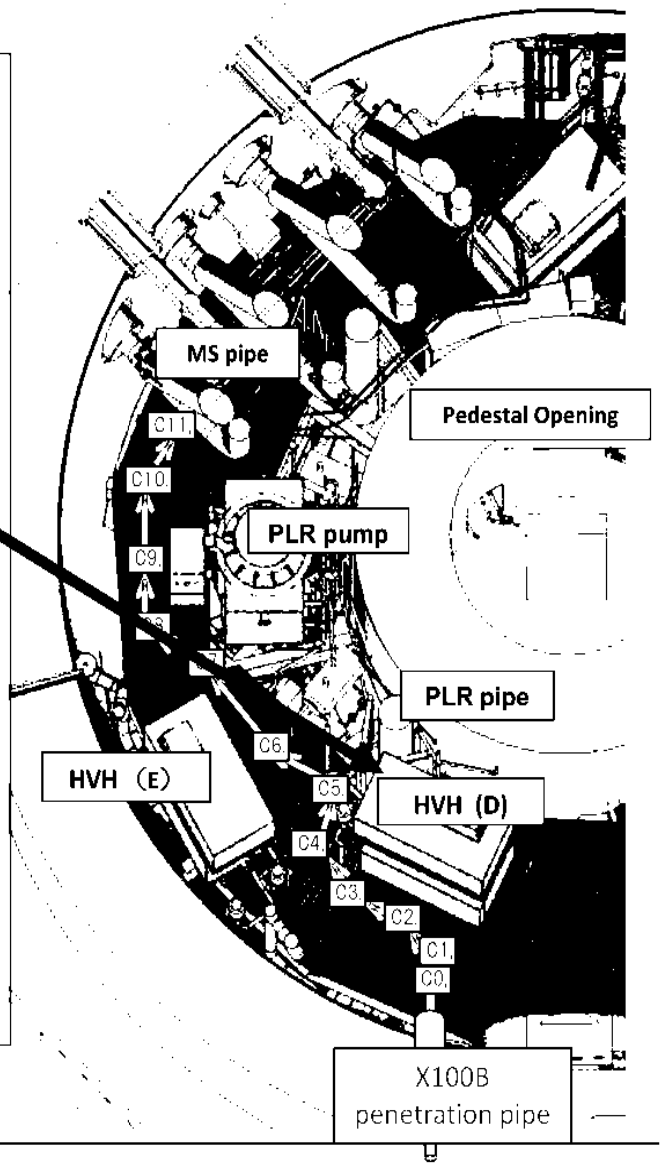


2-1. Images obtained along the clockwise route (HVH* (D))

C2 No significant damages were found on HVH (D).



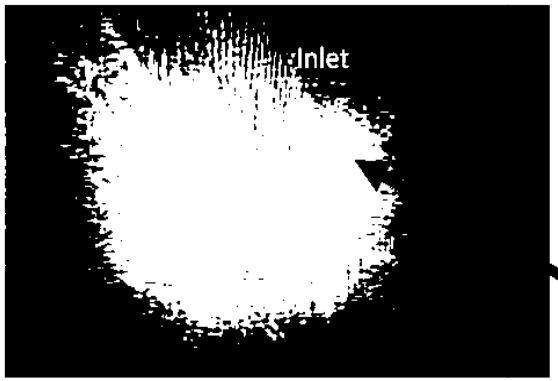


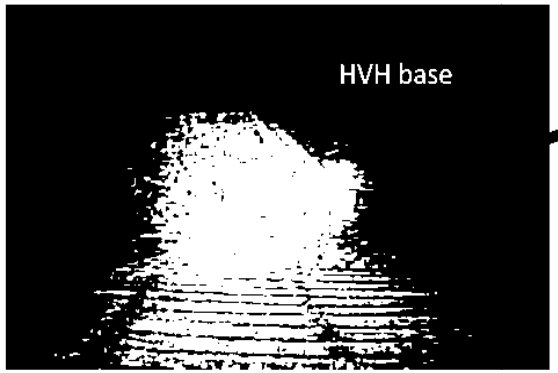


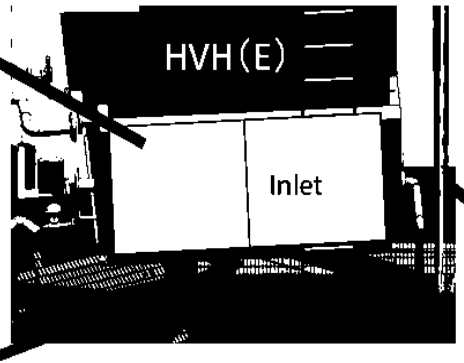
* : Heating Ventilating Handling Unit.

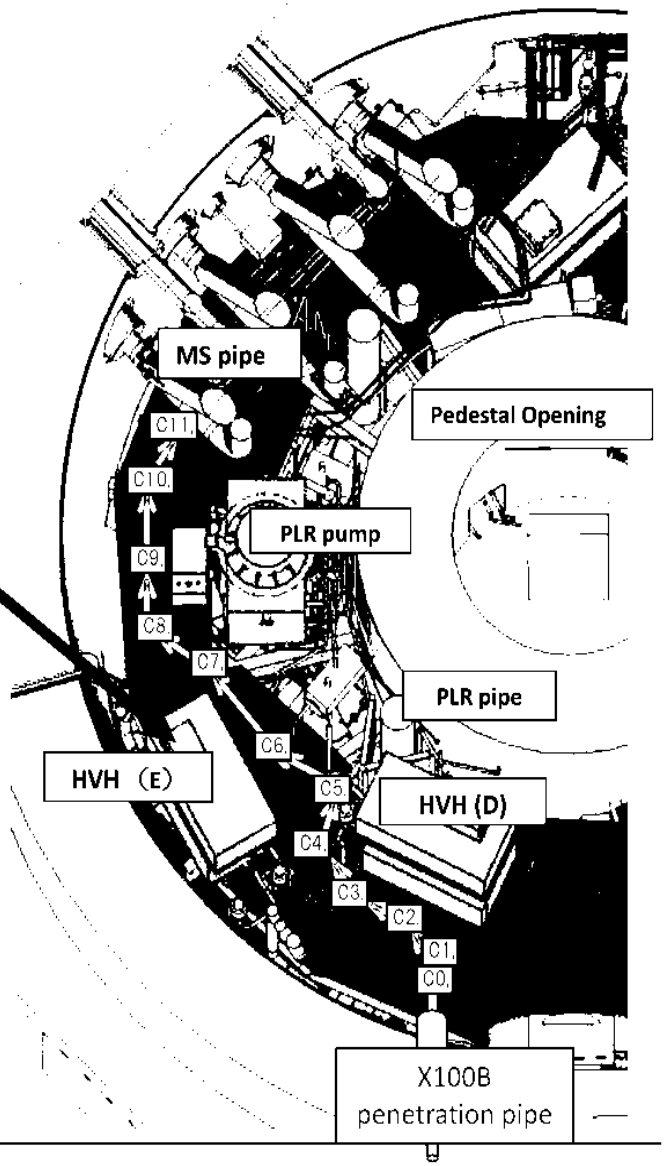
2-2. Images obtained along the clockwise route (HVH (E))

C6 No significant damages were found on HVH (E).



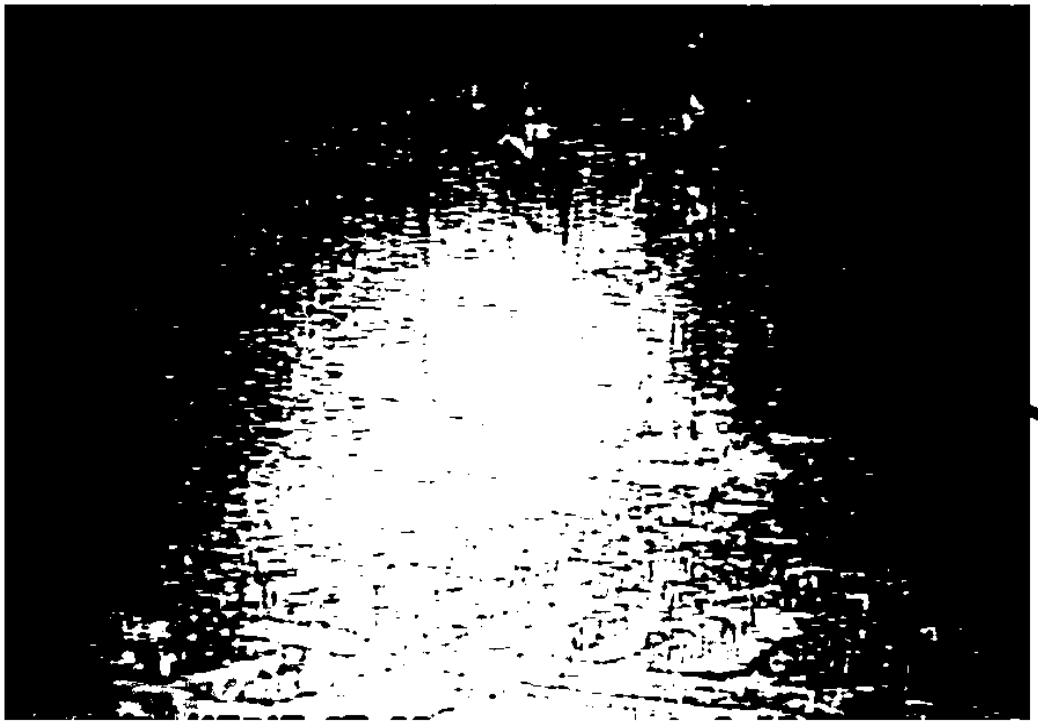


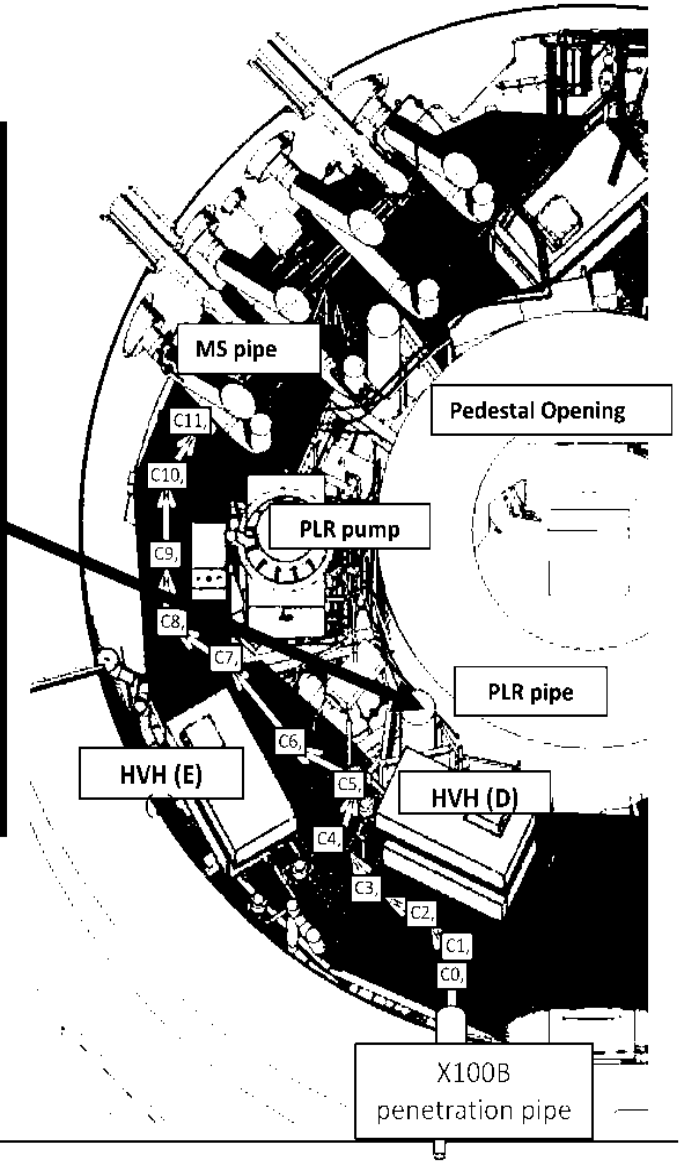




2-1. Images obtained along the clockwise route (PLR pipe)

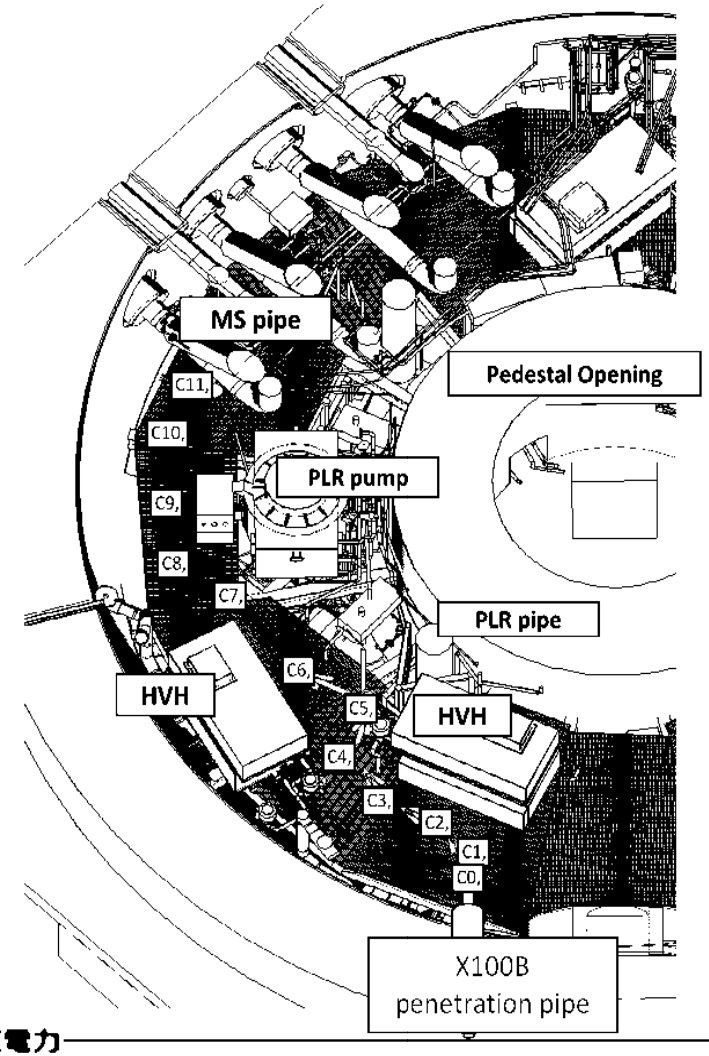
C5





3. Investigation results on the clockwise route for April 15 (Temperature/ Dose rate)

■ Temperature and dose rate were measured at the following points.



	Dose rate (Sv/h)	Temperature (℃)
C2	**6.7**	**19.6**
C5	**8.3**	**19.5**
C6	**7.7**	**19.4**

: Route and points investigated on April 15, 2015

← : Route and points to be investigated on and after April 16, 2015

“Development of a technology to investigate inside the Reactor Primary Containment Vessel (PCV)”

- Site test “Investigation B1” on grating around the pedestal inside Unit 1 PCV -

[Prompt report for April 16, 2015]

April 17, 2015
Tokyo Electric Power Company

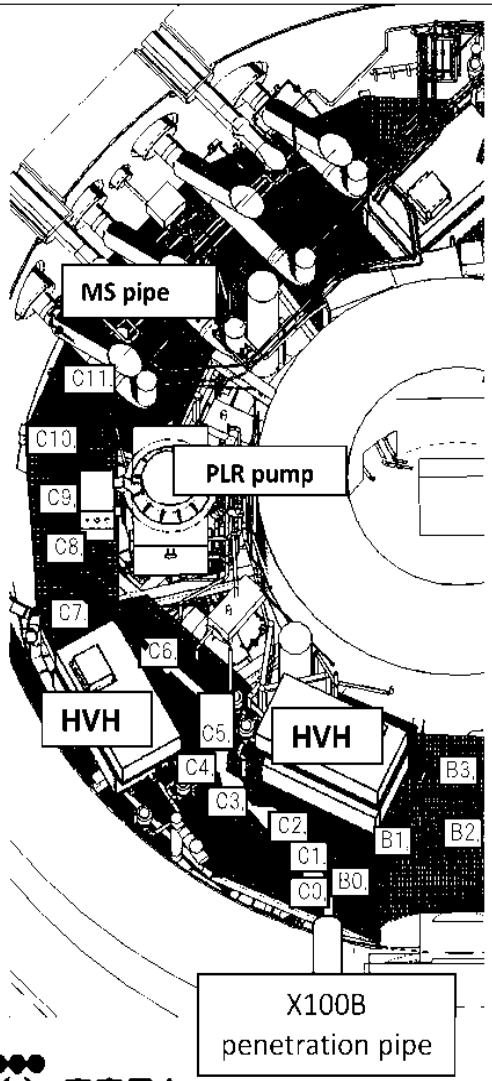
IRID

The content of this material includes the output of the International Research Institute for Nuclear Decommissioning (IRID)

All Rights Reserved. Copyright© 1995-2015 TEPCO.

1. Investigation scope and results

■ The following information have been obtained on the access points of C6 to C11.



Investigation scope	Investigation results
On access route （C6～C11）	・**No significant damages were found** on the existing equipment (PLR pump, walls inside the PCV, etc.) ・**Temperature and dose rates have been obtained** at each investigation point.

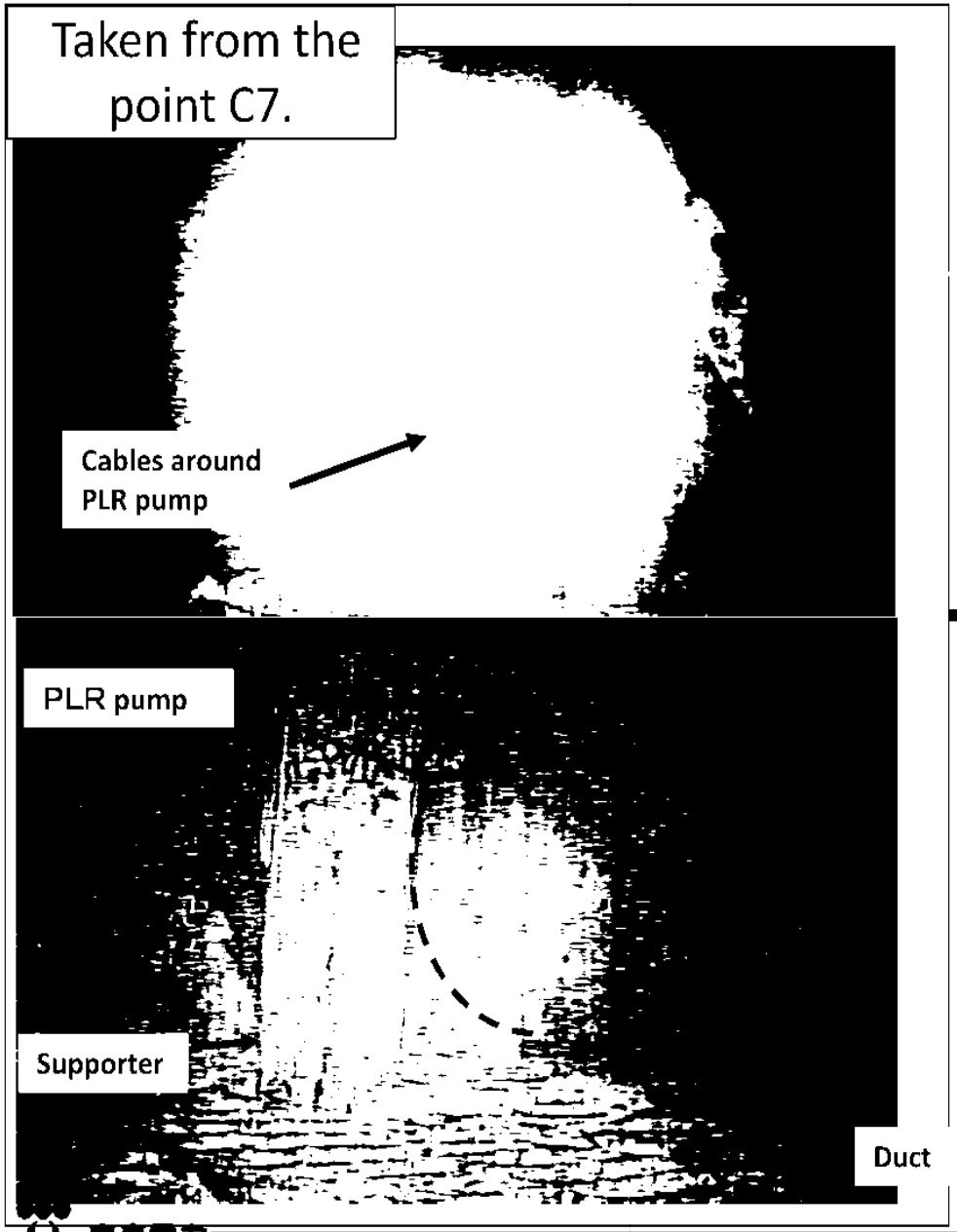
: Route and points investigated on April 15, 2015

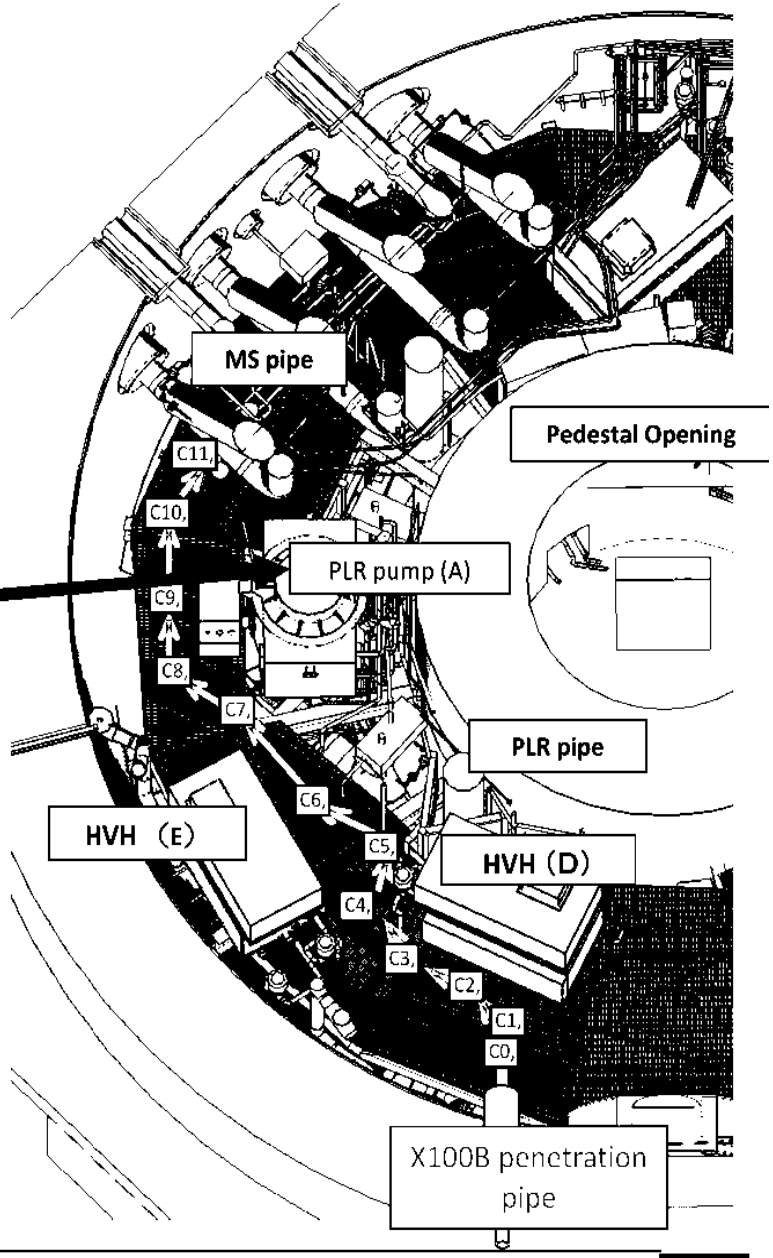
← : Route and points investigated on April 16, 2015

東京電力

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

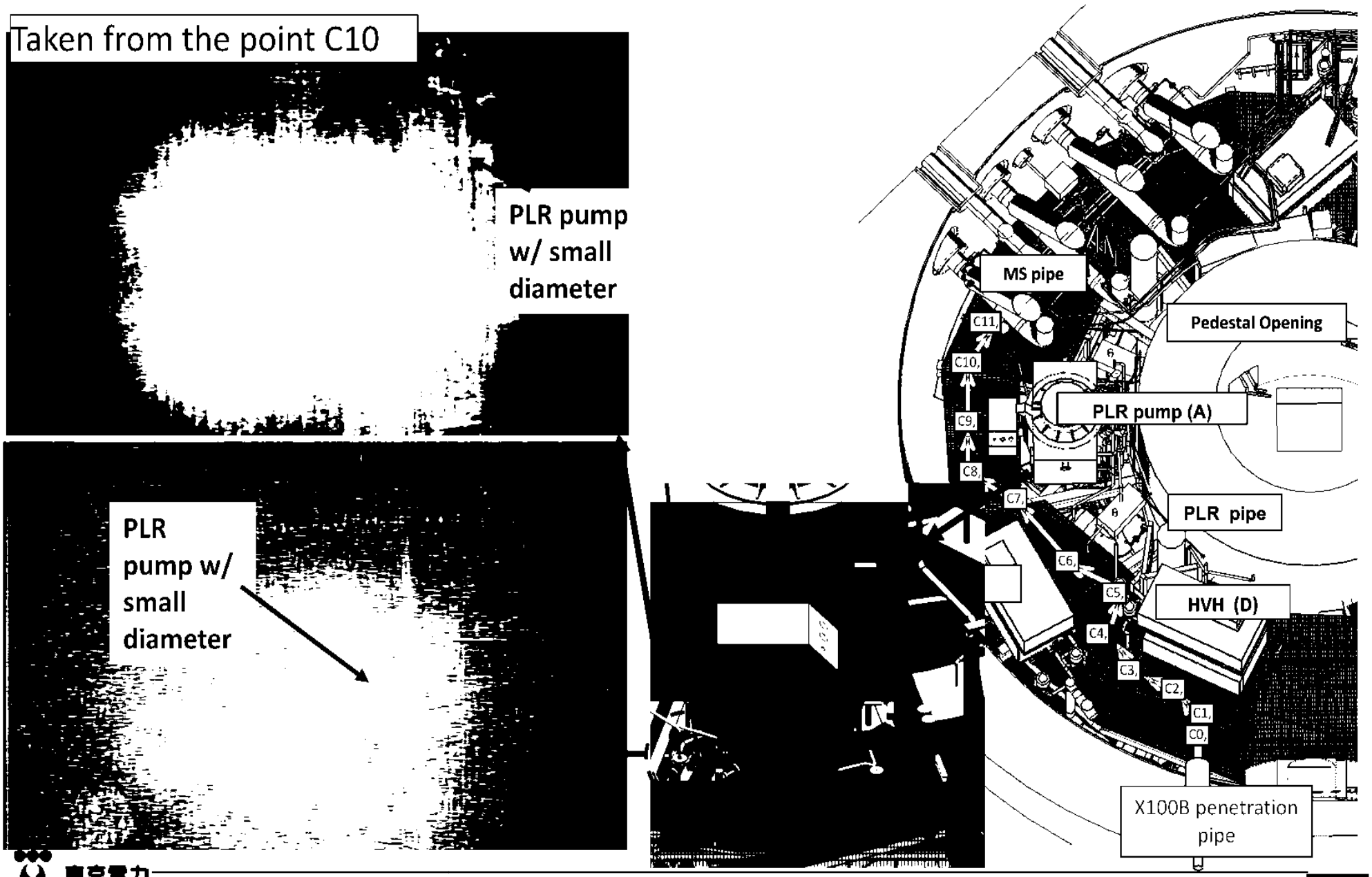
2-1. Images obtained (PLR Pump (A))





All Rights Reserved. Copyright© 1995-2015 TEPCO.

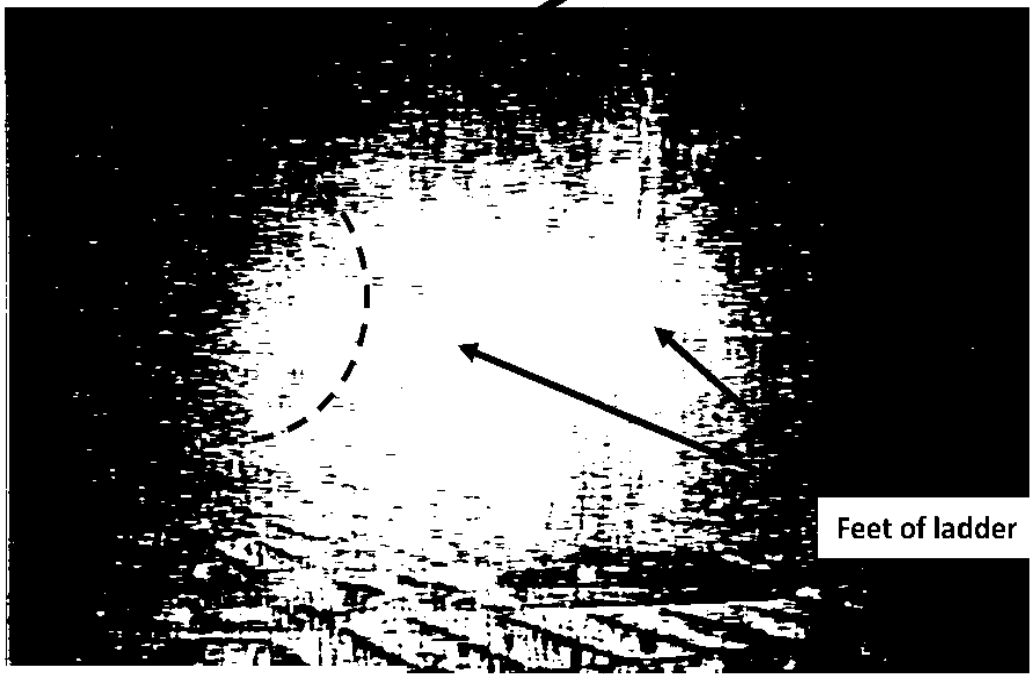
2-2. Images obtained (PLR Pump (A))



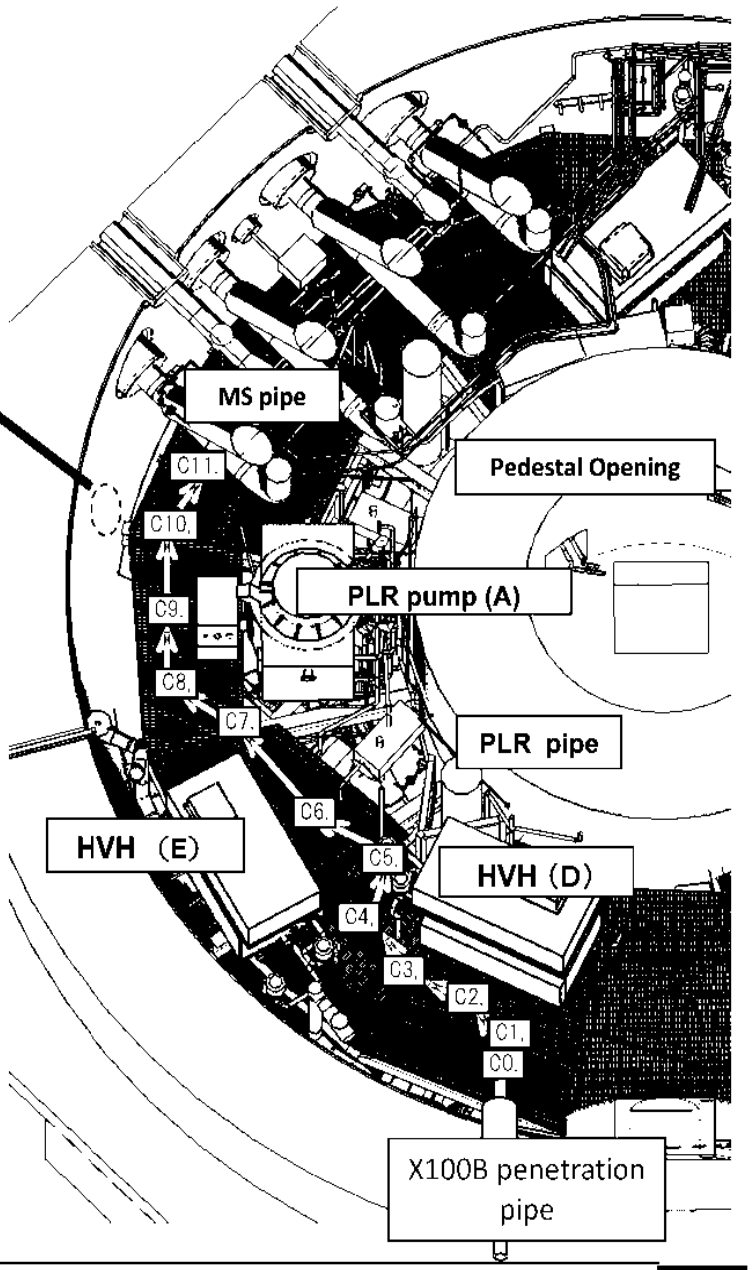
All Rights Reserved. Copyright© 1995-2015 TEPCO.

2-3. Images obtained (walls inside the PCV)

Taken from C10



Wall inside PCV

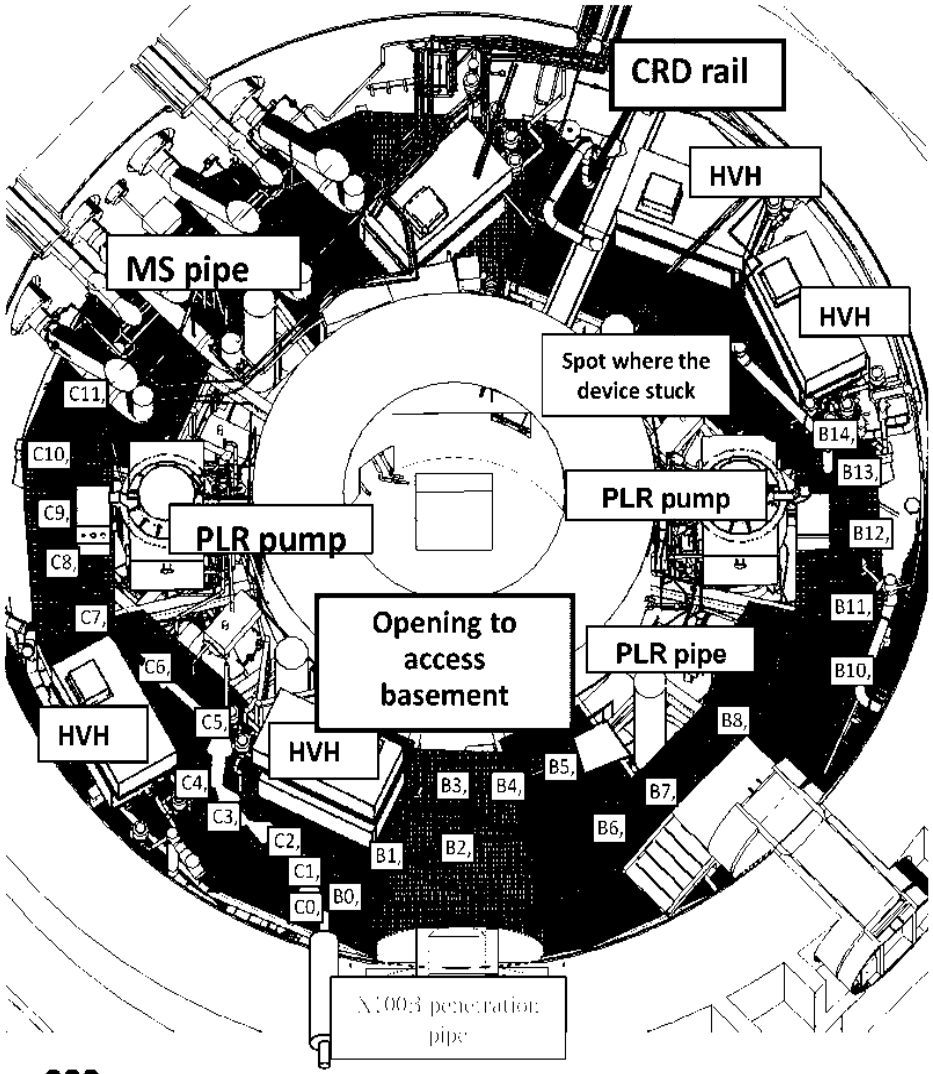


東京電力

All Rights Reserved. Copyright© 1995-2015 TEPCO.

3. Investigation results on the clockwise route (Temperature/ Dose rate)

■ Temperature and dose rate were measured at the following points.



	Dose rate (Sv/h)	Temperature (℃)
C2	6.7	19.6
C5	8.3	19.5
C6	7.7	19.4
C9	4.7	20.8
C10	5.3	21.1
C11	6.2	20.7

: Points investigated on April 16, 2015

: Route investigated on April 10, 2015

: Route investigated on April 15, 2015

: Route investigated on April 16, 2015

東京電力

All Rights Reserved. Copyright© 1995-2015 TEPCO.

"Development of a technology to investigate inside the Reactor Primary Containment Vessel (PCV)"

- Results of follow up check after the site test -

[For April 18 and 19, 2015]

April 20, 2015

Tokyo Electric Power Company

TEPCO 東京電力

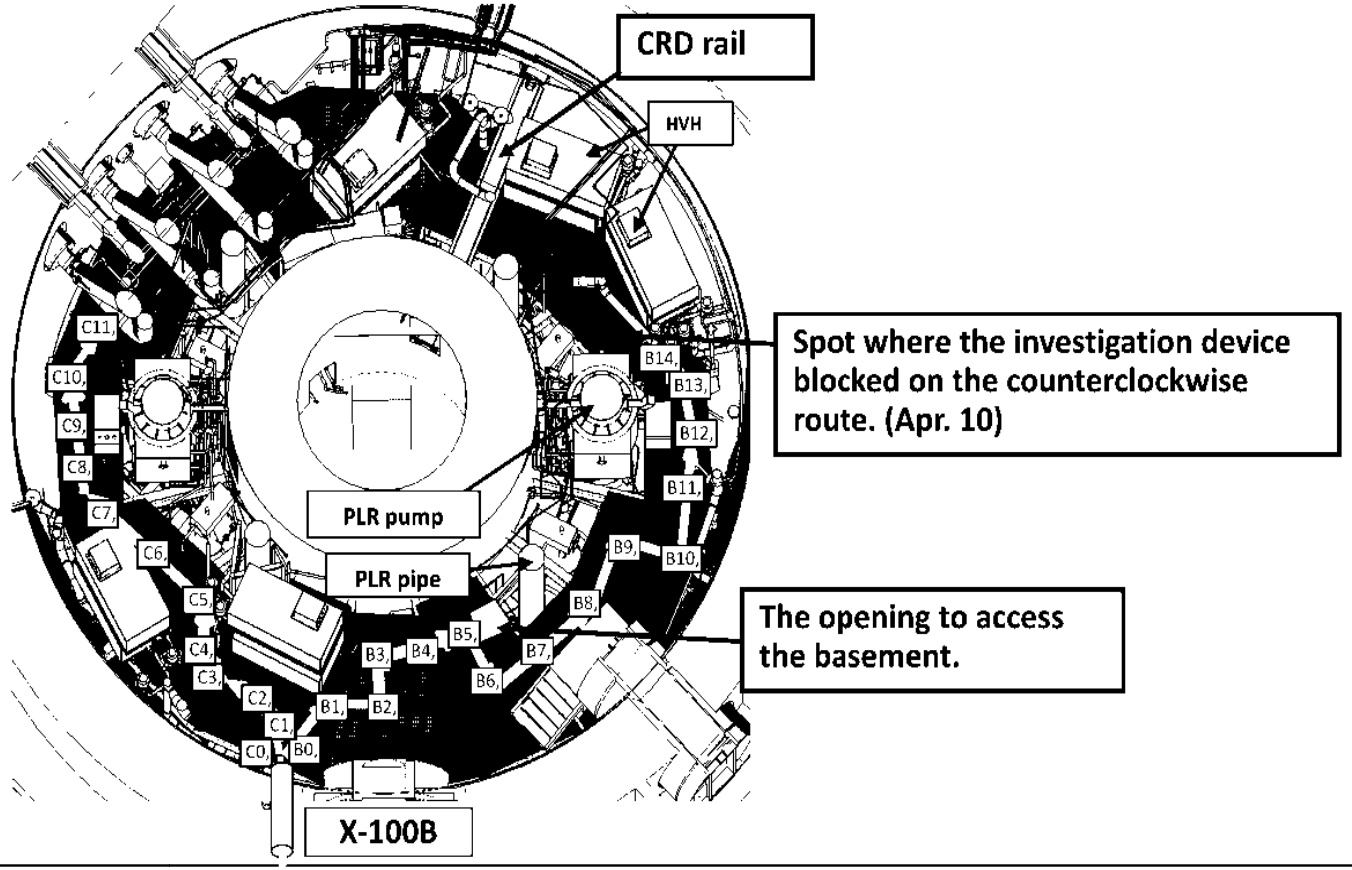
IRID

The content of this material includes the output of the International Research Institute for Nuclear Decommissioning (IRID)

1. Check items

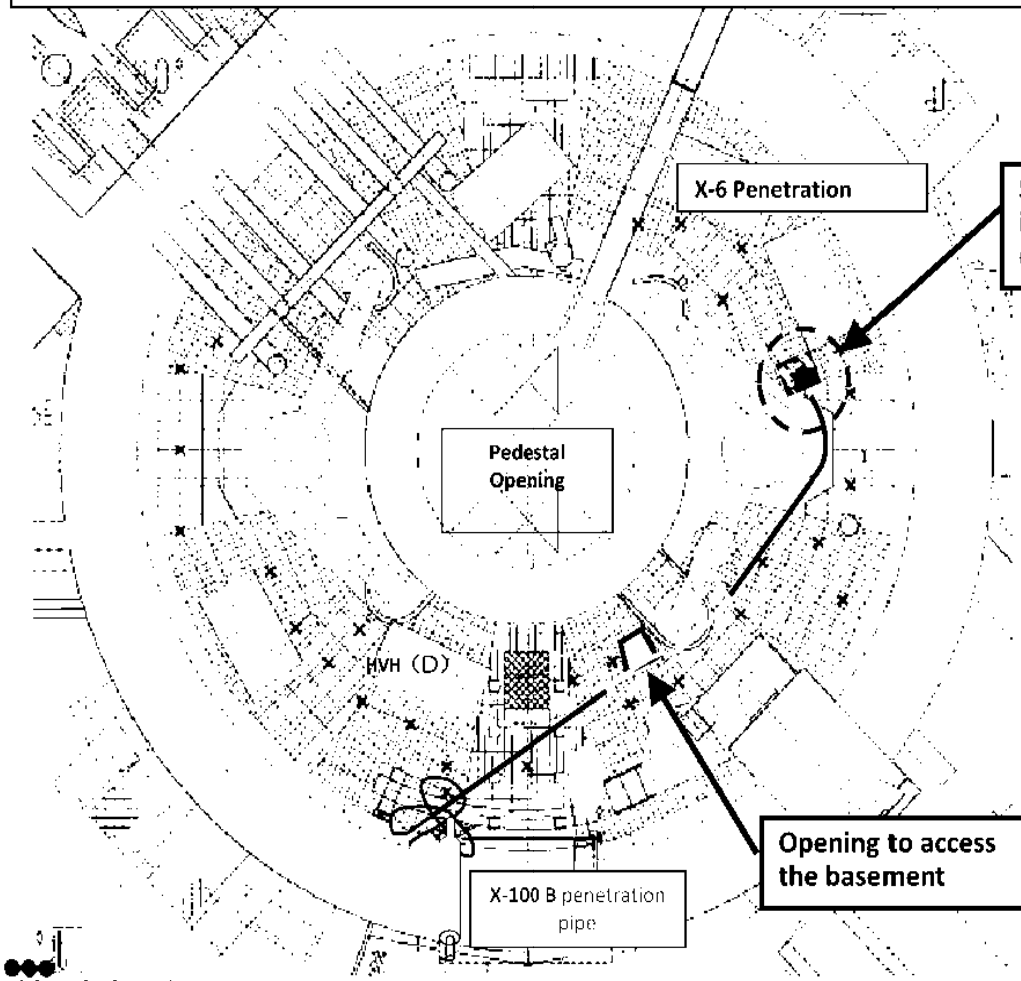
The following items were checked on the counterclockwise route.

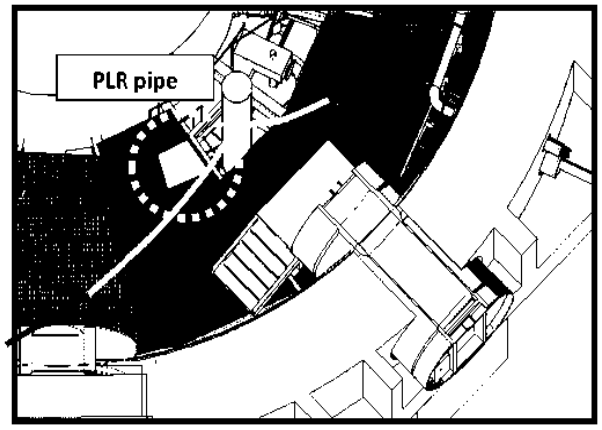
- Route of remaining cable,
- Degree of interference of remained cables at the opening to access the basement,
- Status of the investigation device blocked in the vessel, and
- Access route to the CRD rail.



2. Status of the cable remained

■ The route of remaining cables is shown as below.
■ **It was confirmed that** the remaining cable around the opening to access the basement **will be no obstacle to B2 investigation**.



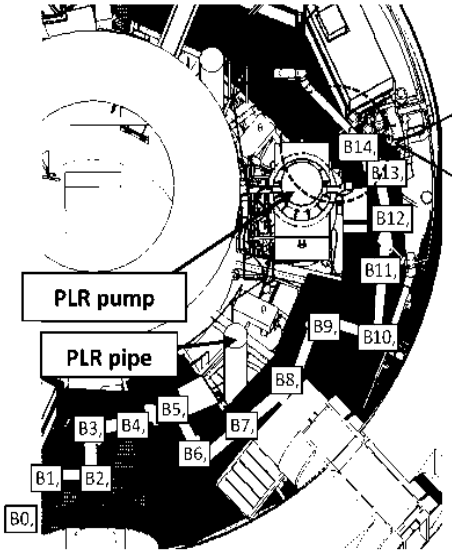


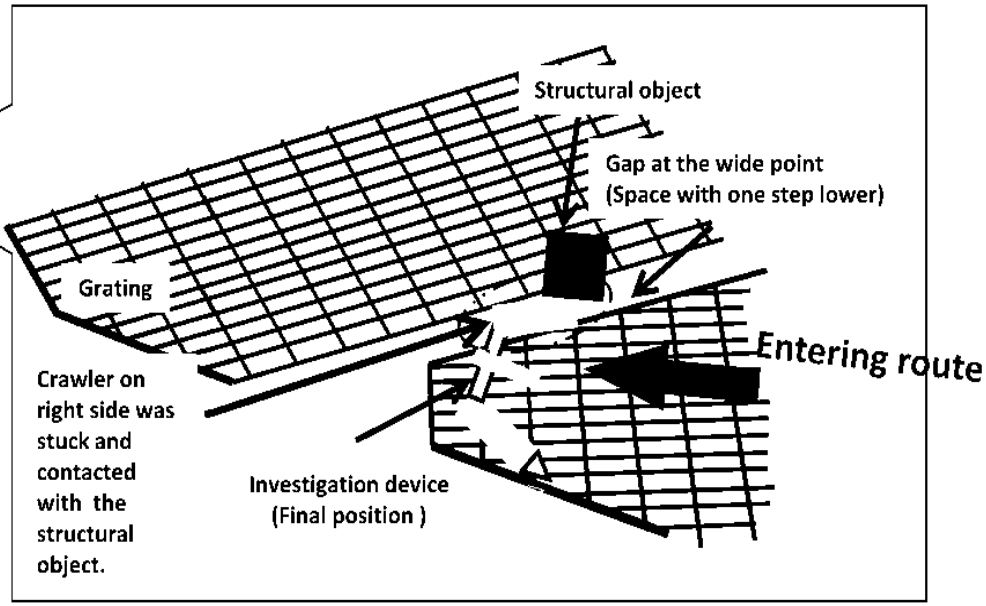
: the part the cable attached on floor..

: the part the cable is floating.

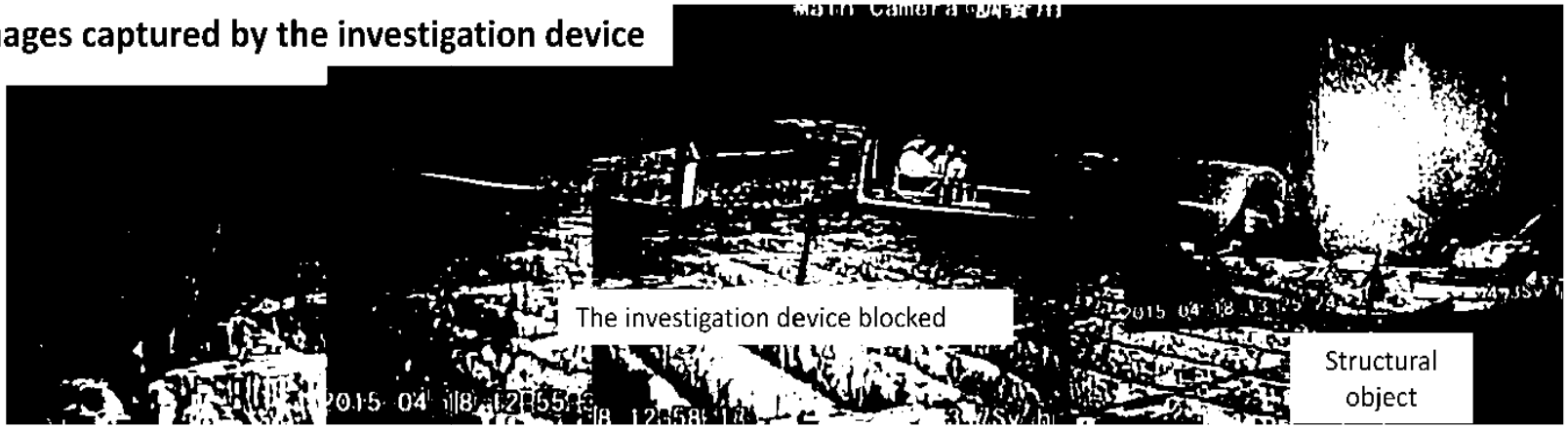
3. Status of the investigation device blocked

The situation of the investigation device blocked is shown as below, which is almost compatible with what has been assumed.





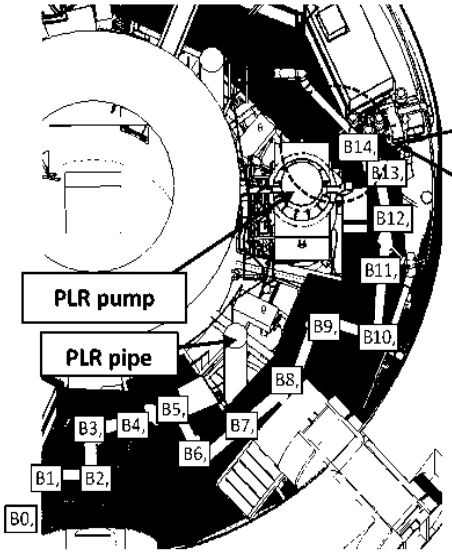
Images captured by the investigation device

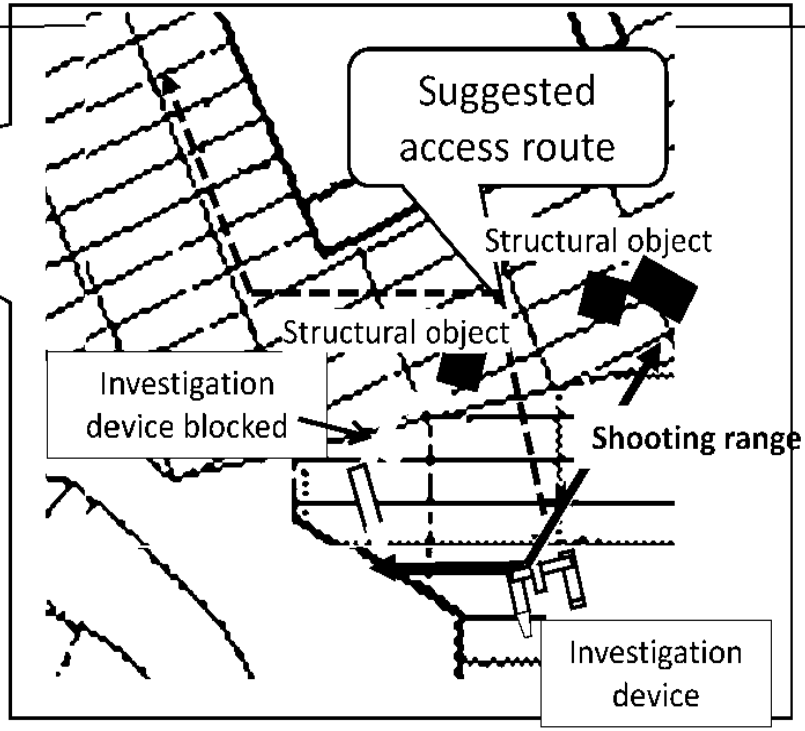


東京電力

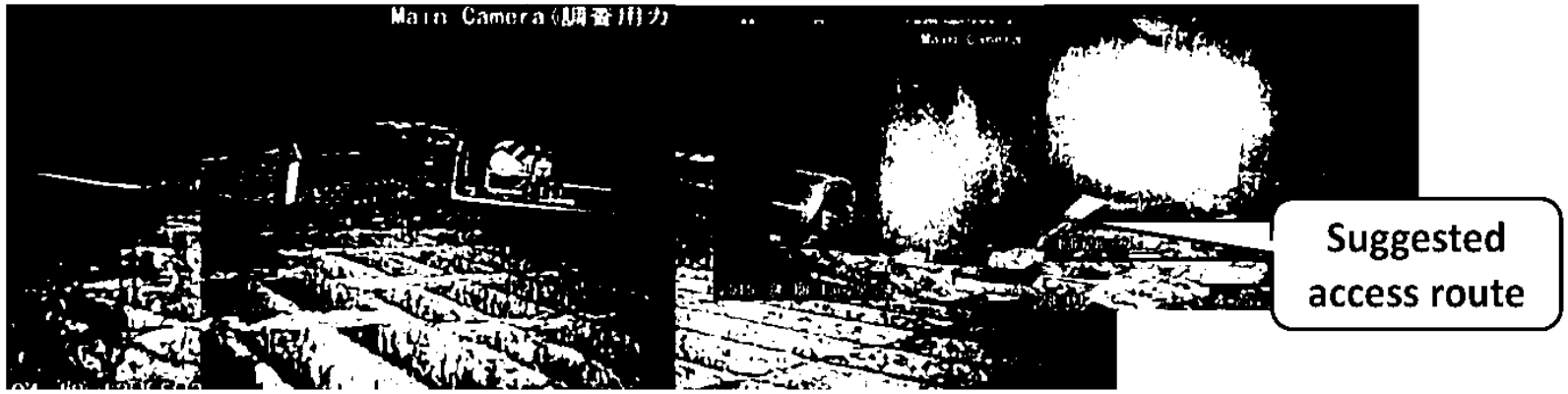
4. Check on the access route to CRD rail

It was judged that the suggested access route to CRD rail would be too narrow to **get the device pass through between the two structural objects.**





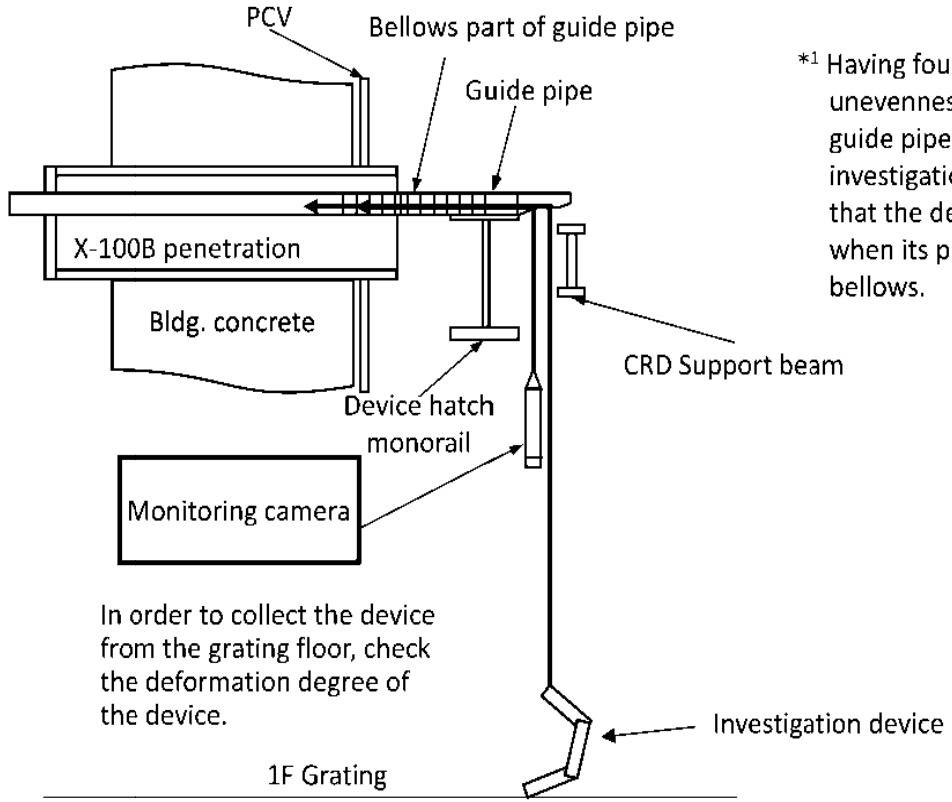
Images captured by the investigation device



5. Collection of the investigation device

Earning information inside the reactor primary containment vessel, which is the main purpose of this investigation, has been achieved.

Due to the deterioration of the monitoring camera with radiation, it became disabled to perform a deformation check on the device. Accordingly, the collection of the device to outside the reactor primary containment vessel has been judged as risky. (*1)

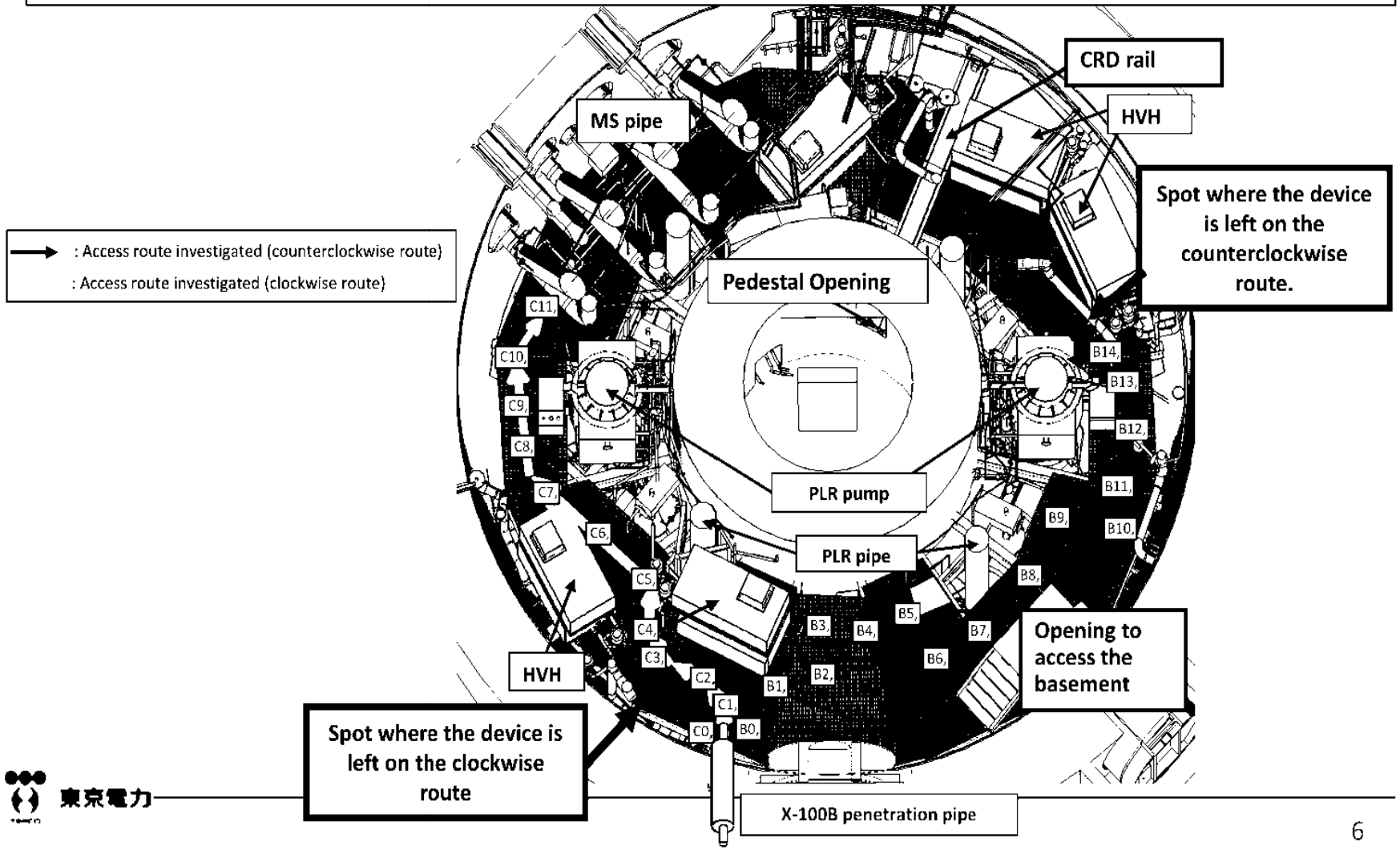


*1 Having found that there is a slight unevenness at the bellows part of guide pipe when inserting the investigation device, there is a risk that the device might get stuck when its passing though the bellows.

6. Leaving the investigation device

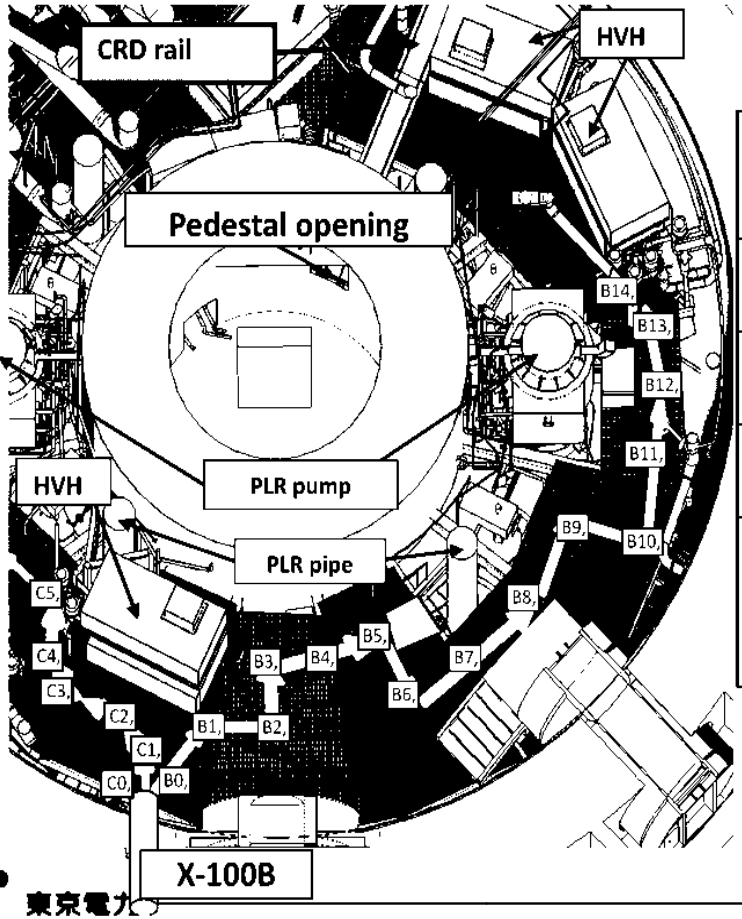
■ Locations where the devices are left are shown as below. Those are places that are able to retain the devices in a stable state.

■ The remaining devices will be no obstacle to B2 investigation.



(Reference) Measurement on temperature/ dose rate

Temperature and dose rate were measured at the following points.



Measurement taken: April 19, 2015

	Dose rate (Sv/h)	Temperature (℃)
Around B14	**4.4**	**17.9**
Around B11	**5.7**	**18.7**
Around B7	**5.9**	**19.1**
Final point (around C3)	**4.1**	**20.4**

資料１－７

2015年４月９日
廃炉・汚染水対策福島評議会資料

福島第一原子力発電所の
敷地境界外に影響を与えるリスク総点検
～　検討状況　～

2015年４月９日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

■リスク総点検の経緯

＜2013年9月＞

逐次的な事後対応

○汚染水の増大
→ボルト締め型タンク等の製造

○タンク等からの汚染水の漏えい
→汚染水・汚染土壌の回収
など

＜2013年12月＞

予防的・重層的な汚染水処理対策

①汚染源を「取り除く」
◆多核種除去設備による汚染水浄化
◆トレンチ内の高濃度汚染水の除去
等

②汚染源に水を「近づけない」
◆地下水バイパスによる地下水の汲み上げ
◆建屋近傍の井戸（サブドレン）での汲みあげ
◆凍土方式の陸側遮水壁の設置
◆雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装
等

③汚染水を「漏らさない」
◆水ガラスによる地盤改良
◆海側遮水壁の設置
◆タンクの増設
（溶接型タンクへのリプレイス等）
等

＜2015年2月＞

リスクの総点検

（高木経済産業副大臣からの指示事項）

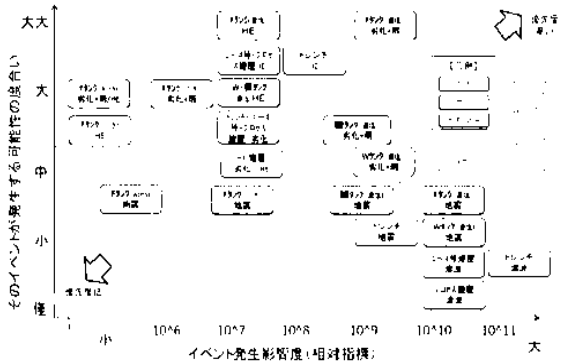
✓ 現時点で考えられるリスクについて、被災された住民や国民の視点に立って、あらためて網羅的に総点検を行い、現在の状況に見合った対策を示し、必要な情報の提供を行うこと。

✓ リスクの総点検に際しては、対策の進捗もふまえつつ、福島第一原発の敷地境界外に影響を与える可能性があるものを広く対象とすること。

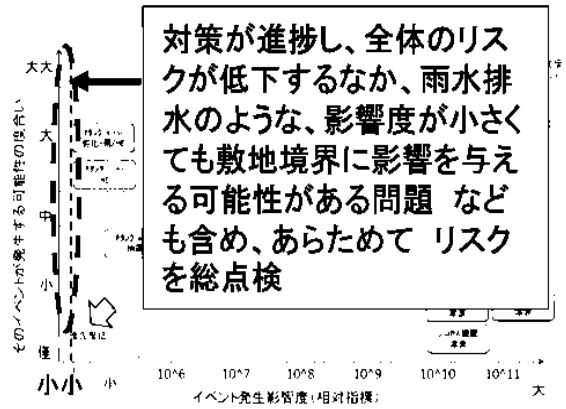
汚染水問題に関する基本方針

（9月3日　原子力災害対策本部決定）

『従来のような逐次的な事後対応ではなく、想定されるリスクを広く洗い出し、予防的かつ重層的に抜本的対策を講じる』



（リスクマップ）



（さらに対象を広くしたリスクマップ）

■リスク総点検の位置づけ

■福島第一原子力発電所の敷地境界外に影響を与える可能性があるものを広く対象とし、リスクの総点検を実施する。（点検の内容は次頁以降に記載）

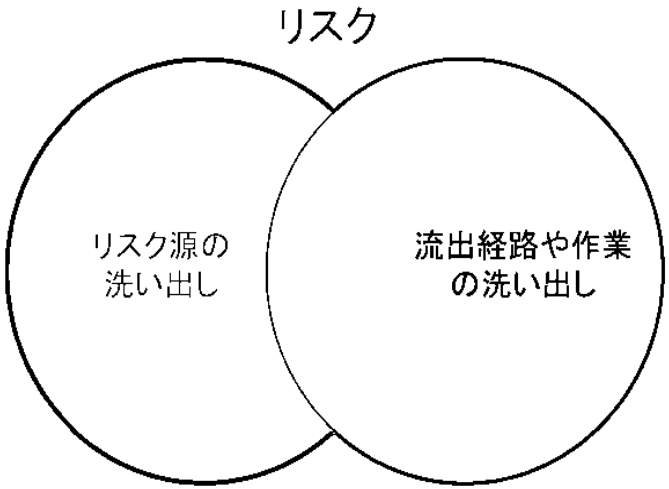
■今後、有識者や地元の方々等のご意見を踏まえ、リスク抽出の考え方、総点検結果の説明の仕方を見直していく。

■今回実施した総点検で抽出されたリスクについては、リスクの度合い等に応じて今後対策を実施していくものであるが、廃炉作業の進捗に応じた環境の変化によりリスクは変化していくものであり、この変化を適宜反映しながら継続的に管理していく。

■リスクの洗い出しと評価の進め方

「リスク」の洗い出し

- 点検にあたって、起因事象に関わらず、放射性物質など「リスク源」を洗い出す。
- 並行して「流出経路（液体）」や「作業（ダスト）」を洗い出す。
- 上記、いずれかで抽出されたものを「リスク」とする。



リスク毎に状況・追加対策の必要性を評価

敷地外に影響を与えるリスクとして、**「液体の流出」「ダストの飛散」を中心**に、
追加対策の必要性について、以下に分類する。

（1）調査が必要、（2）対策が必要、（3）対策実施中、（4）対策実施後の状況観察中、
（5）現状では追加対策不要

■リスクの洗い出し

◎放射性物質が液体として敷地外（海を含む）に流出する可能性のあるリスクについて

これまで、リスクの高い汚染水に対し、優先的に対策を講じてきているが、それ以外に敷地境界外に影響を与える可能性のあるリスクについて、リスク源と経路の観点から広く洗い出す。

◎これまで優先的に対策を講じてきているリスクの高い汚染水

○2～4号機海水配管トレンチたまり水
【対策】汚染水の除去・トレンチの充填
○建屋内滞留水
【対策】滞留水の浄化、地下水バイパス、サブドレン、陸側遮水壁等
○タンク貯留水
【対策】濃縮塩水の浄化、タンク増設、溶接タンクへのリプレイス、堰のかさ上げ・二重化等
○タンク堰内雨水
【対策】雨水浄化処理・散水
○タービン建屋海側の汚染土壌
【対策】水ガラスによる地盤改良

＋

◎それ以外に敷地境界外に影響を与える可能性のあるリスクについて「広く洗い出しを実施

○2～4号機海水配管トレンチ以外のトレンチ類内のたまり水
○放水路
○屋外にあるその他のたまり水
（サンプ等のピット類、埋設管、井戸、仮置きタンク等）
○降雨の雨水が汚染される可能性のあるもの
（廃棄物置き場、瓦礫、建屋屋根、排水路、防油堤等のピット類）
等

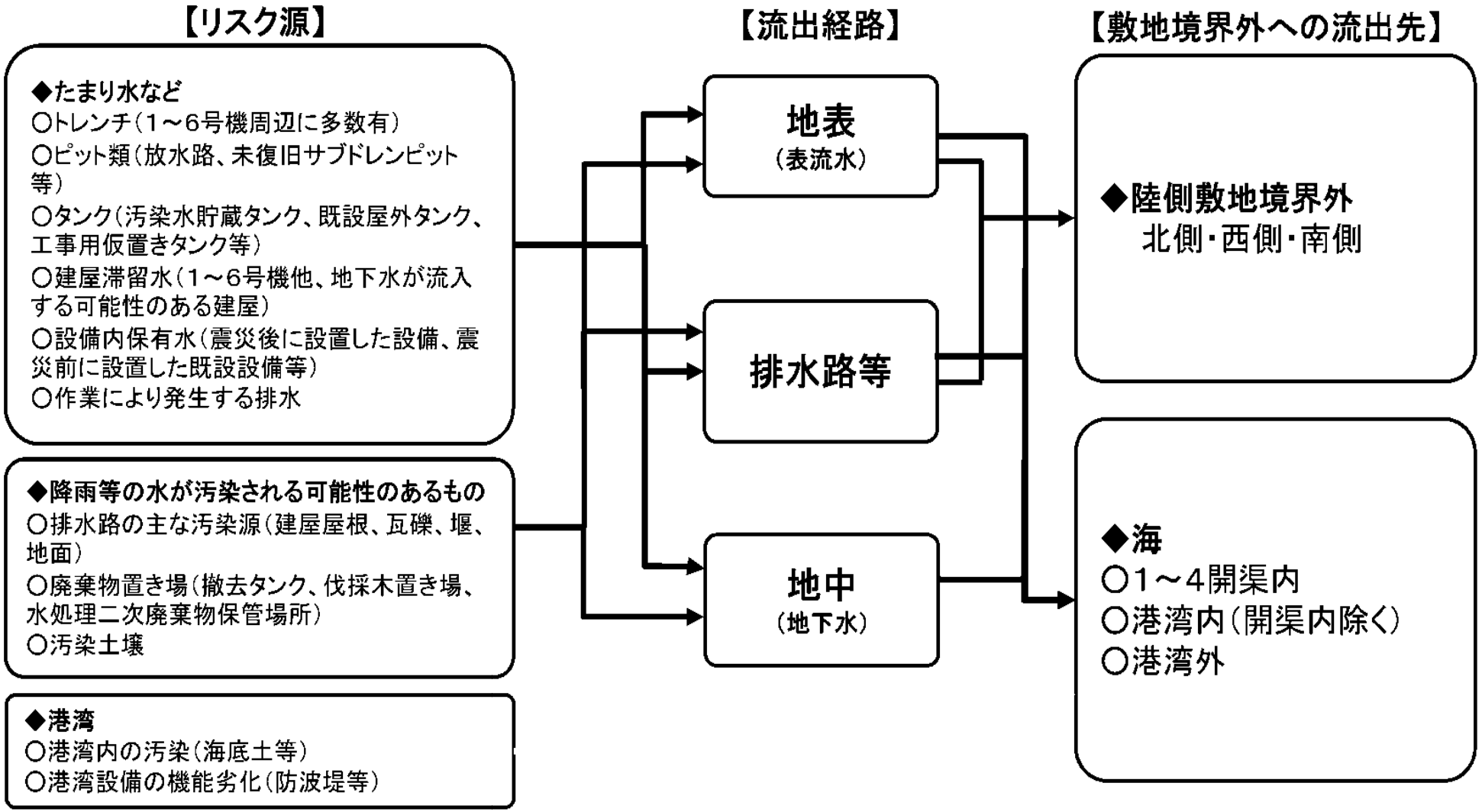
◎ダストが発生する可能性のあるリスクについて

これまで、3号機オペフロ瓦礫撤去作業、1号機カバー解体作業等においてダスト飛散抑制対策を講じてきているが、その他、作業等によりダストが発生し、敷地境界外に影響を与える可能性のあるリスクについて、リスク源と作業の観点から広く洗い出す。

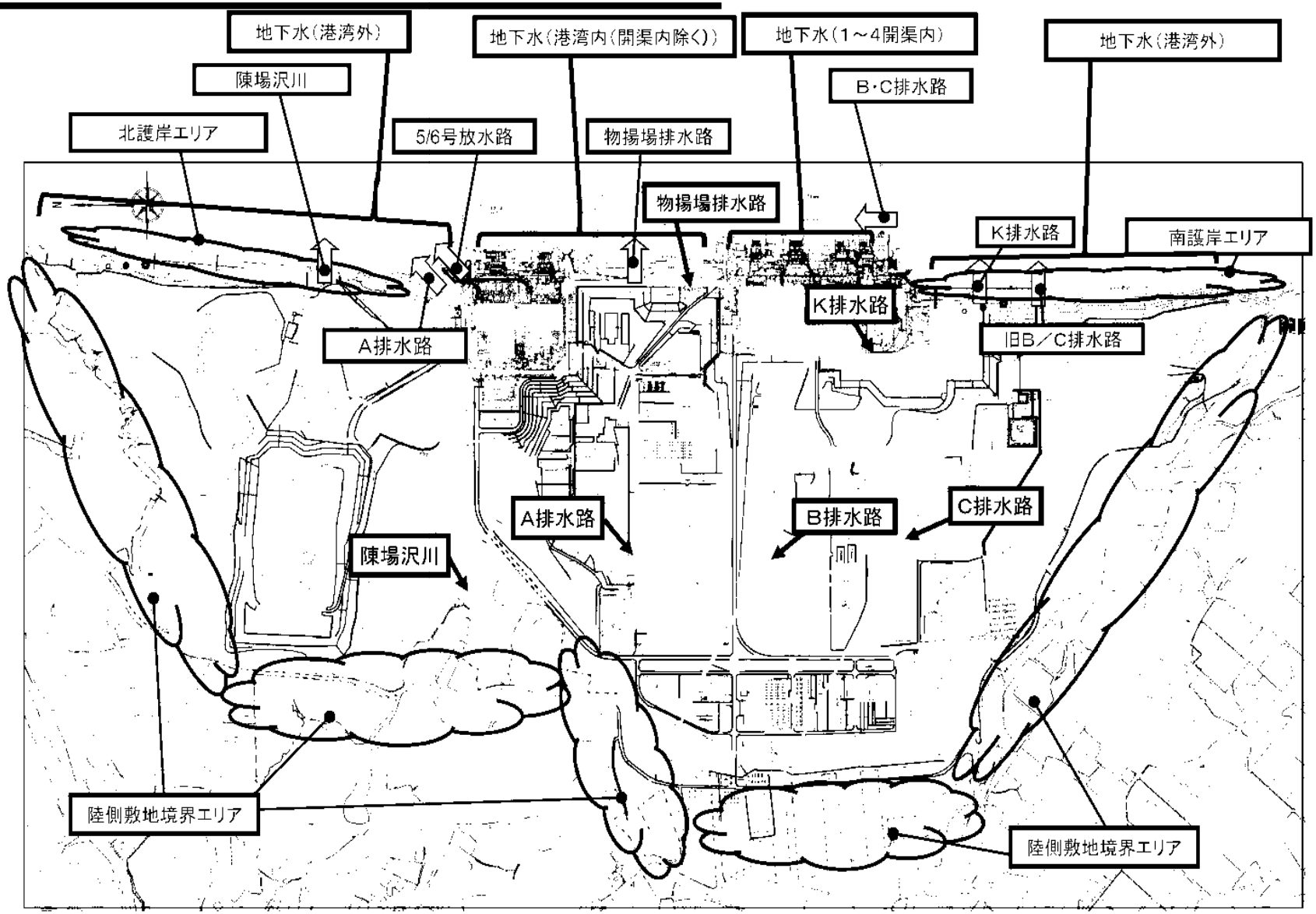
◎ダストが発生し、敷地境界外に影響を与える可能性のあるリスクについて広く洗い出しを実施

○建屋上部・瓦礫撤去作業
○廃棄物置き場
○タンク解体作業　　等

■敷地外への流出の可能性のある経路（液体）



■敷地外への液体流出の可能性のある経路(液体)



＊この他、表流水を経路とするものがある

■液体流出についてのリスク抽出結果（イメージ）

■抽出した結果を一覧表に取り纏める。

主たる流出経路	リスク	水の状況	詳細な流出経路	影響モニタリング状況	現状の対策状況	追加対策の必要性
排水路K						
排水路A						
排水路C		[redacted]				
その他排水路等						
地下水（1～4号開渠内）						
地下水（港湾内（開渠外））						
地下水（港湾外）						
表流水						
港湾内						

■ダスト飛散についてのリスク抽出結果（イメージ）

■抽出した結果を一覧表に取り纏める。

	リスク	ダスト発生の想定	影響モニタリング状況	対策状況の整理	追加対策の必要性
作業によりダストが発生		[redacted]			
シート破損等によりダストが発生					
作業・破損等によらずダストが発生					

■リスク総点検結果のフォロー

優先順位に応じた追加対策の実施

- 「対策が必要」なものについては、優先順位を考慮しつつ、対策の具体的な内容を検討した上で、順次着手する。

状況変化を踏まえた定期的な見直し

- リスクについて、現場の状況変化を元に、現地調整会議等での検討を踏まえ、定期的に見直しを行うとともに、公表する。
- 廃炉作業の進捗に応じ変化するリスクを幅広く抽出し、福島第一全体のリスクを低減させることを目指す。

資料１－１

発電所内のモニタリング状況等について

2015年4月13日

東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

資料目次

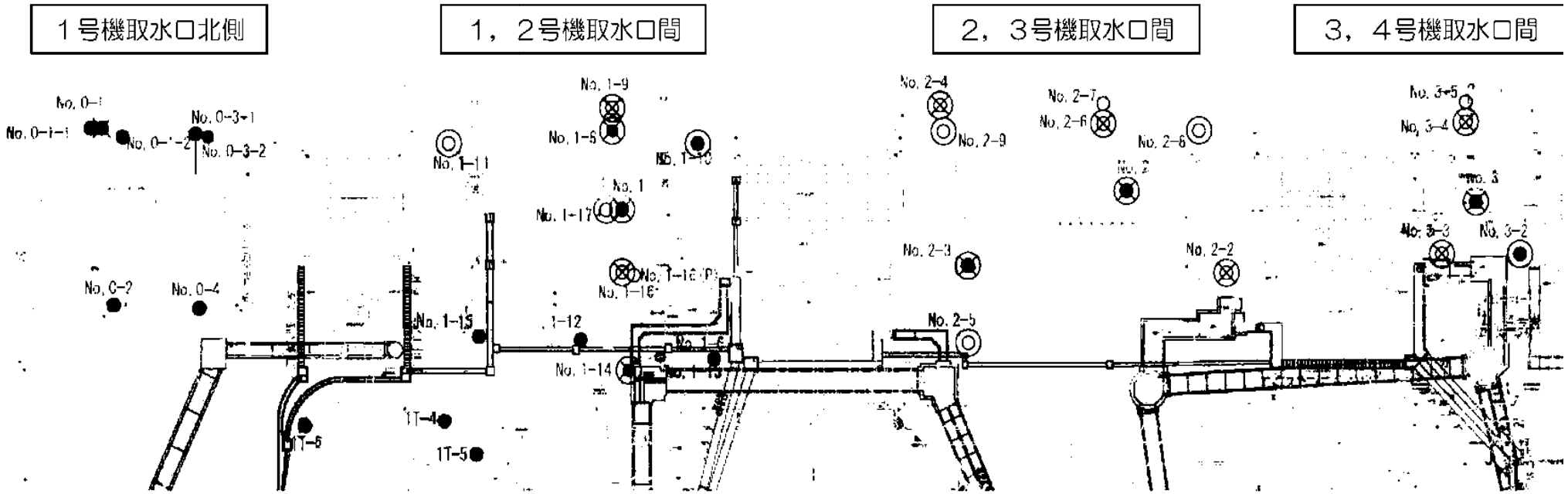
（１）港湾内・外および地下水の分析結果について

（２）地下水バイパスの運用状況について

（１）港湾内・外および地下水の分析結果について

タービン建屋東側の地下水観測孔の位置

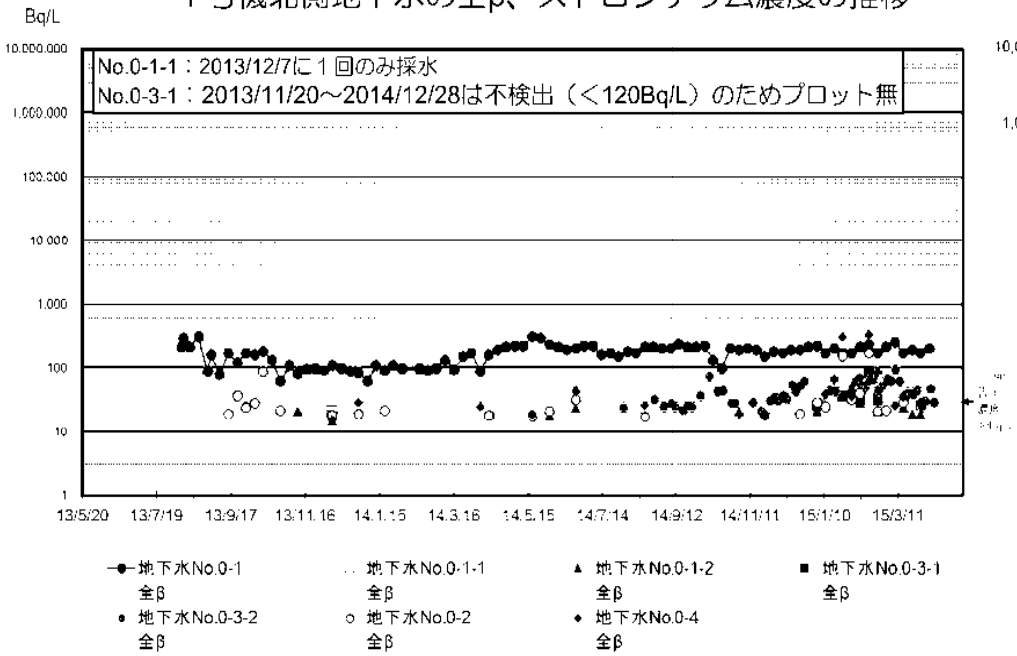
前回以降、新たな観測孔等の設置は無い。



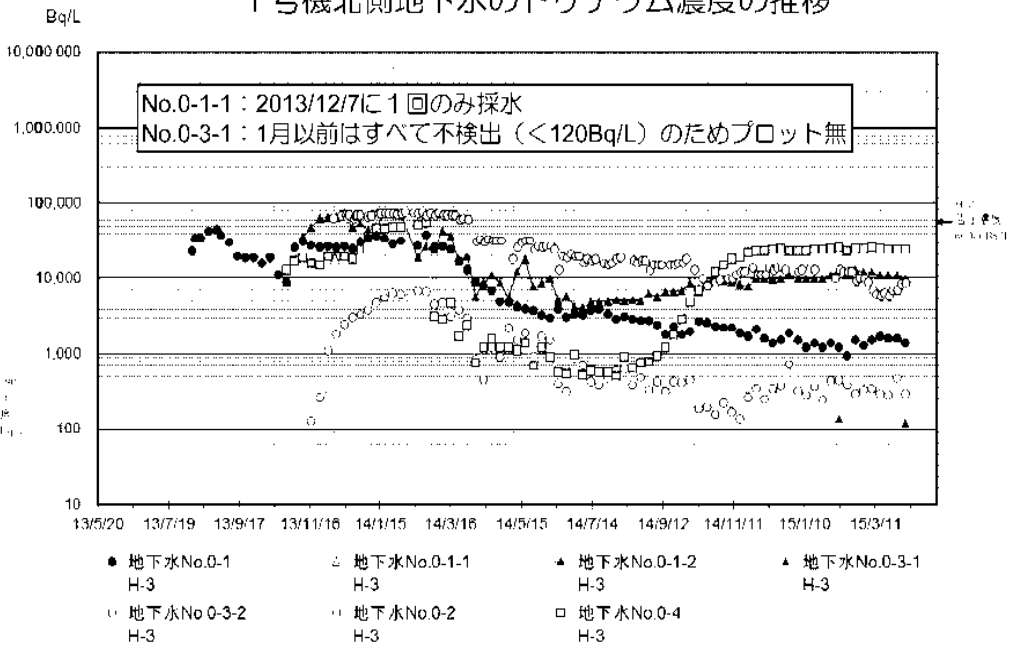
タービン建屋東側の地下水濃度の状況＜1号機取水口北側エリア＞

○先月以降、大きな変化はみられていない。
○エリア全体にトリチウム（H-3）濃度が高く、最も高濃度であった海側のNo.0-3-2で地下水の汲み上げを継続中（1m^3／日）。
○監視を継続する。

１号機北側地下水の全β、ストロンチウム濃度の推移



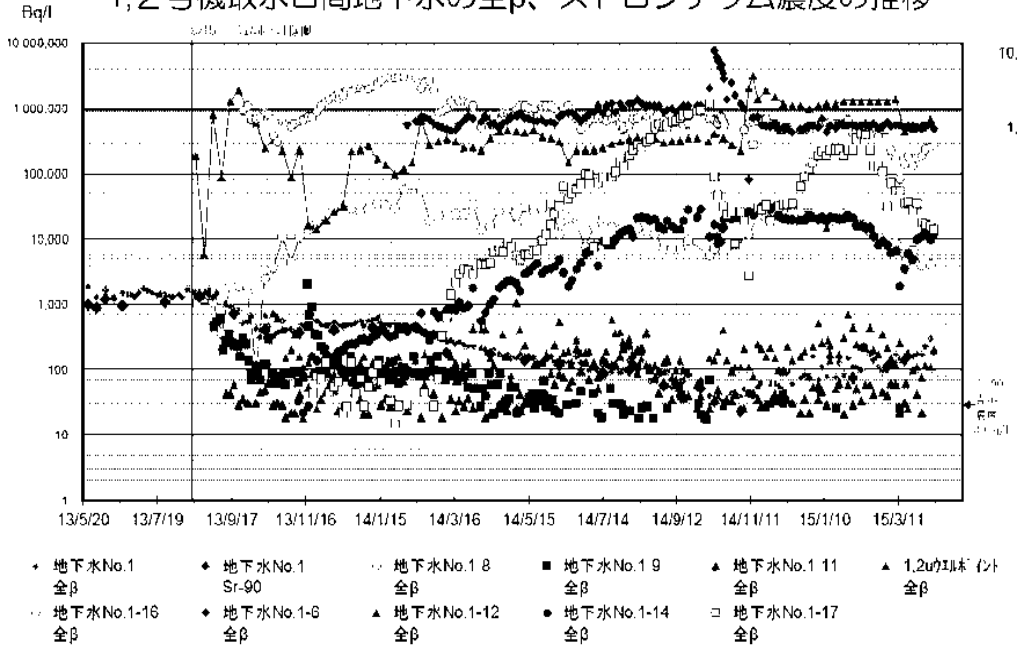
１号機北側地下水のトリチウム濃度の推移



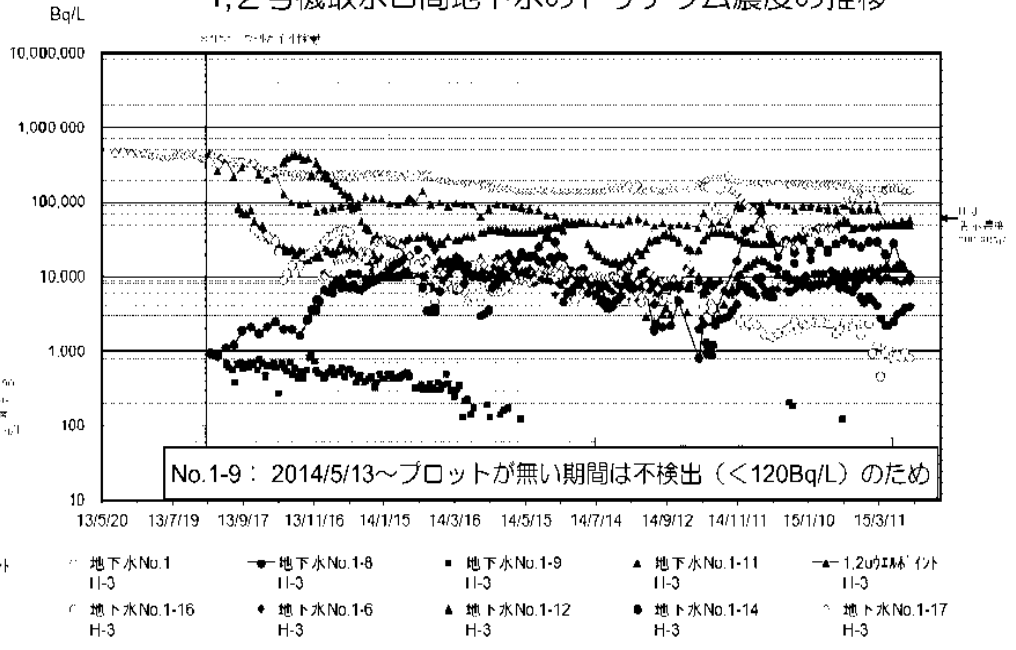
タービン建屋東側の地下水濃度の状況＜1,2号機取水口間エリア＞

○ 先月以降、特に濃度が上昇した観測孔は無い。
○ 地盤改良の外側に位置するNo.1-9の濃度は特に変動は無く低いままであり、外部への影響は無いものと考えられる。
○ 引き続き、ウェルポイント及びNo.1-16(P)での汲み上げを継続し、外部への流出防止に努める。

1,2号機取水口間地下水の全β、ストロンチウム濃度の推移



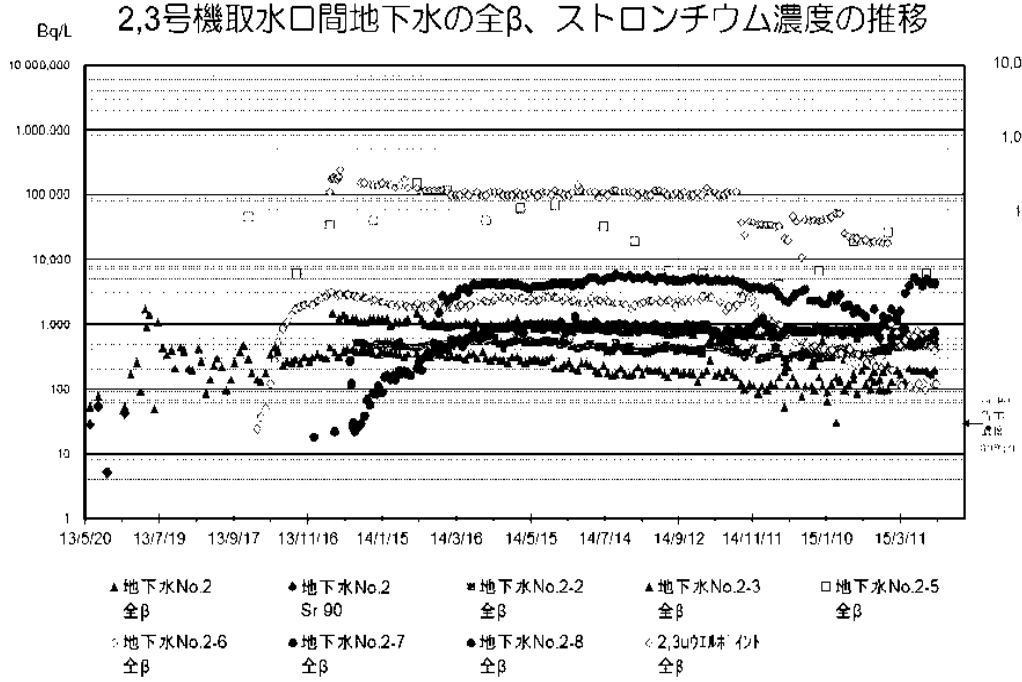
1,2号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



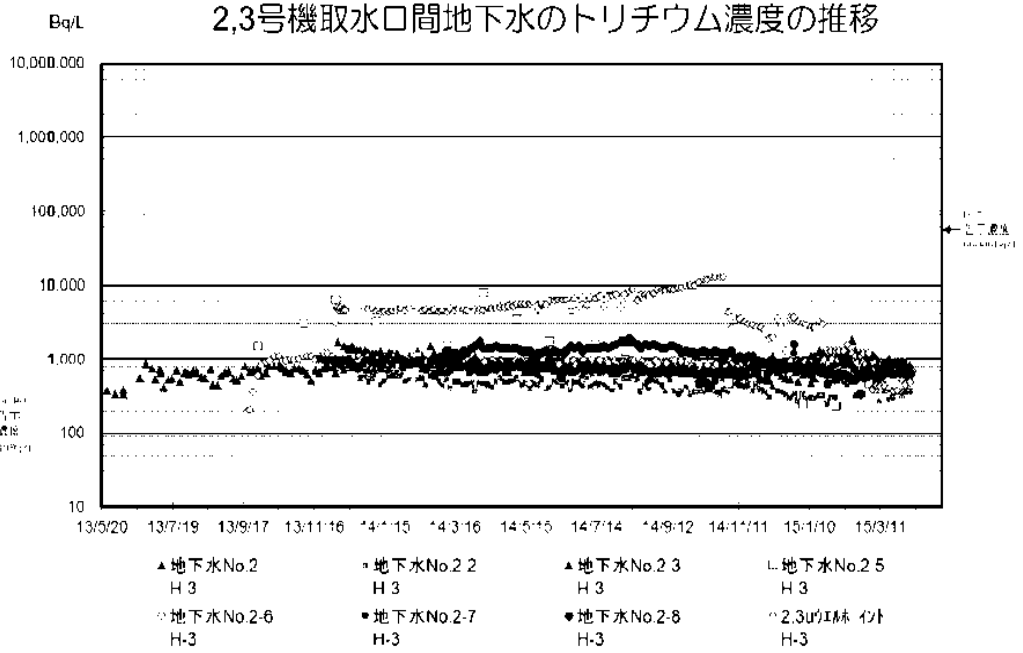
タービン建屋東側の地下水濃度の状況<2,3号機取水口間エリア>

○ 3月下旬に、一旦低下したNo.2-8観測孔の全β濃度が上昇したが、過去の変動の範囲内。
○ 地盤改良の地表処理は完了しており、外側の観測孔（No.2-7）では、全β、トリチウムともに1,000Bq/Lを下回る低濃度で、外部への影響は見られていない。
○ 全体的に濃度は低減傾向を継続。
○ ウェルポイントでの汲み上げを継続し、外部への流出防止に努める。

2,3号機取水口間地下水の全β、ストロンチウム濃度の推移



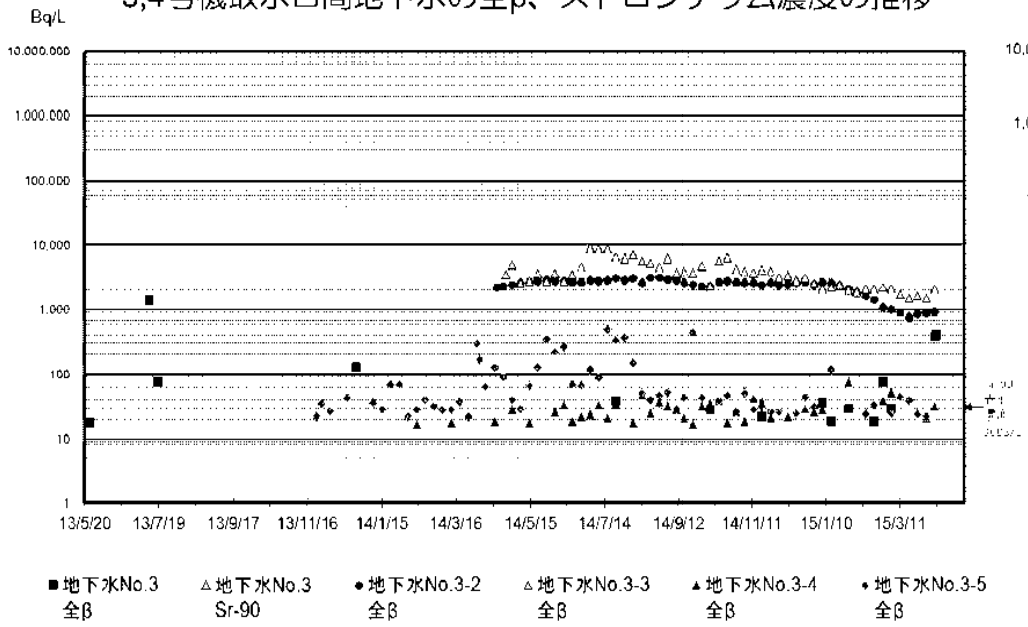
2,3号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



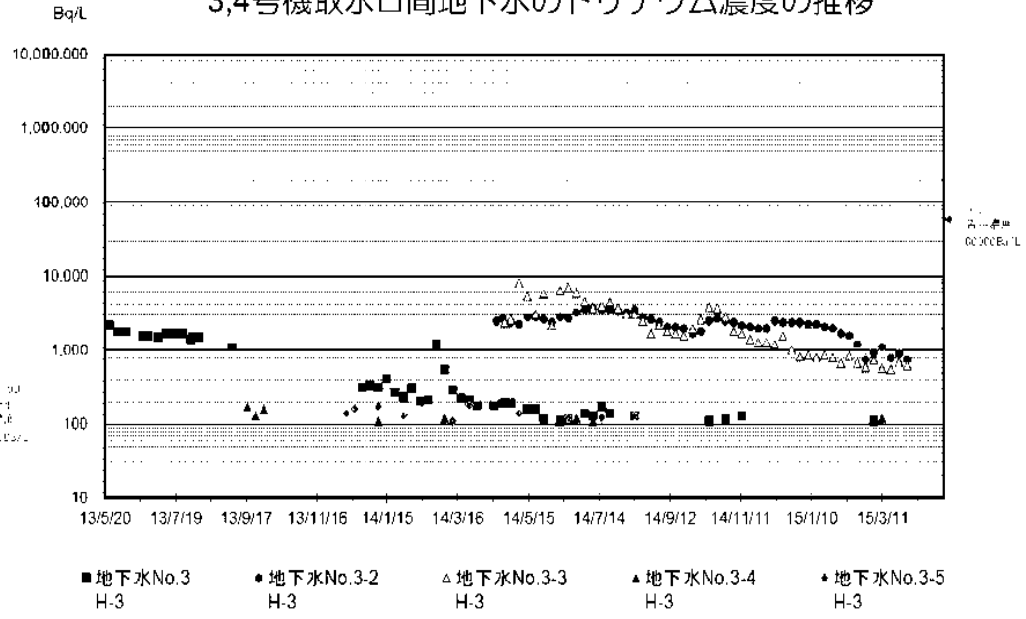
タービン建屋東側の地下水濃度の状況＜3,4号機取水口間エリア＞

○ 3，4号機取水口間は、全体的に地下水濃度は低濃度であり、低下傾向を継続。
○ 3月に、地盤改良壁の地表面処理をO.P.3.5mまで実施。4/1よりウェルポイント汲み上げを開始。
○ 引き続き監視を継続し、異常が確認された場合は対応を検討、実施する。

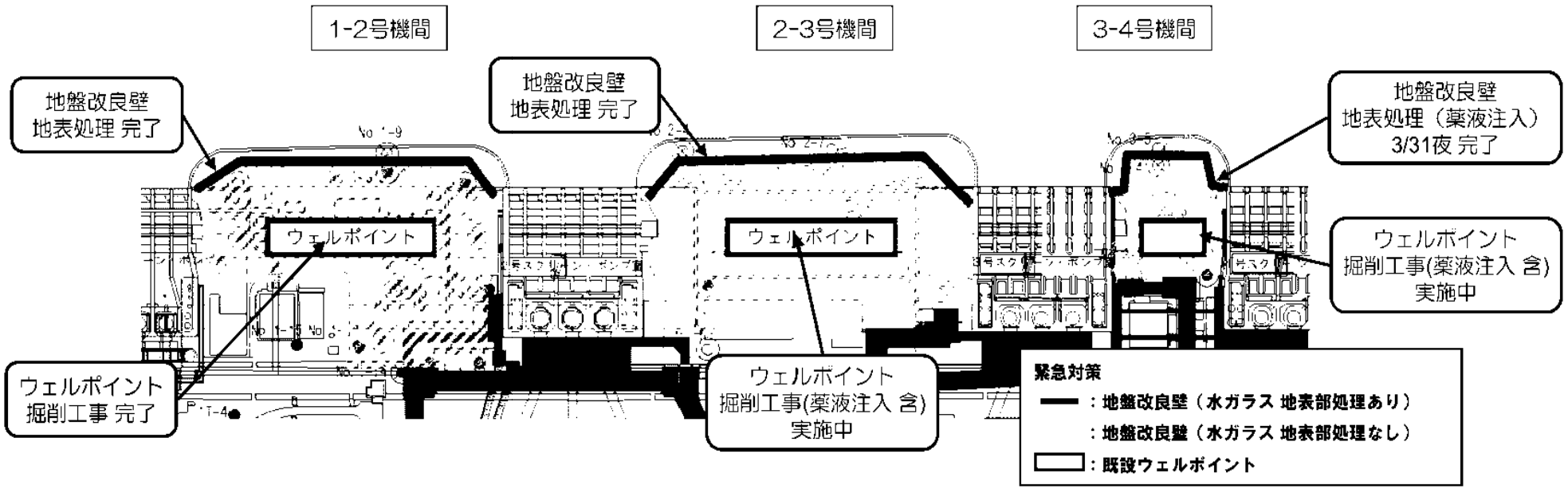
3,4号機取水口間地下水の全β、ストロンチウム濃度の推移

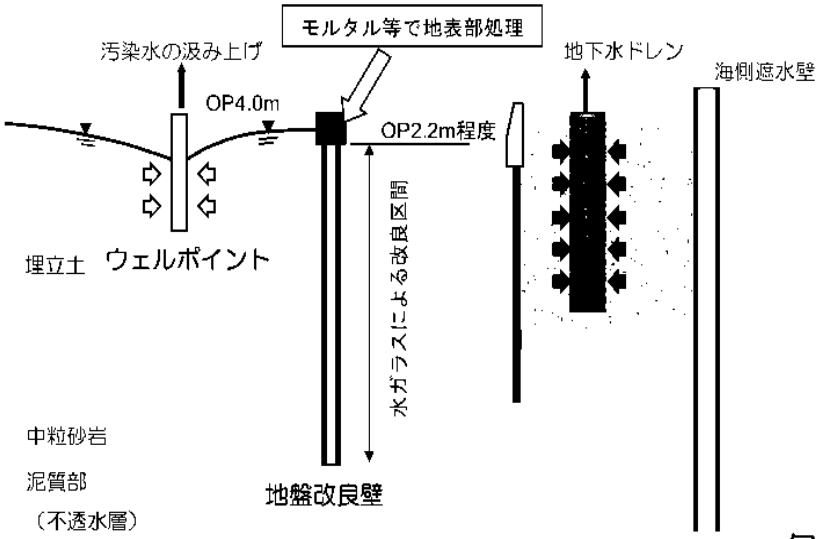


3,4号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



4m盤の工事状況（地盤改良壁の地表処理，ウェルポイント設備変更）



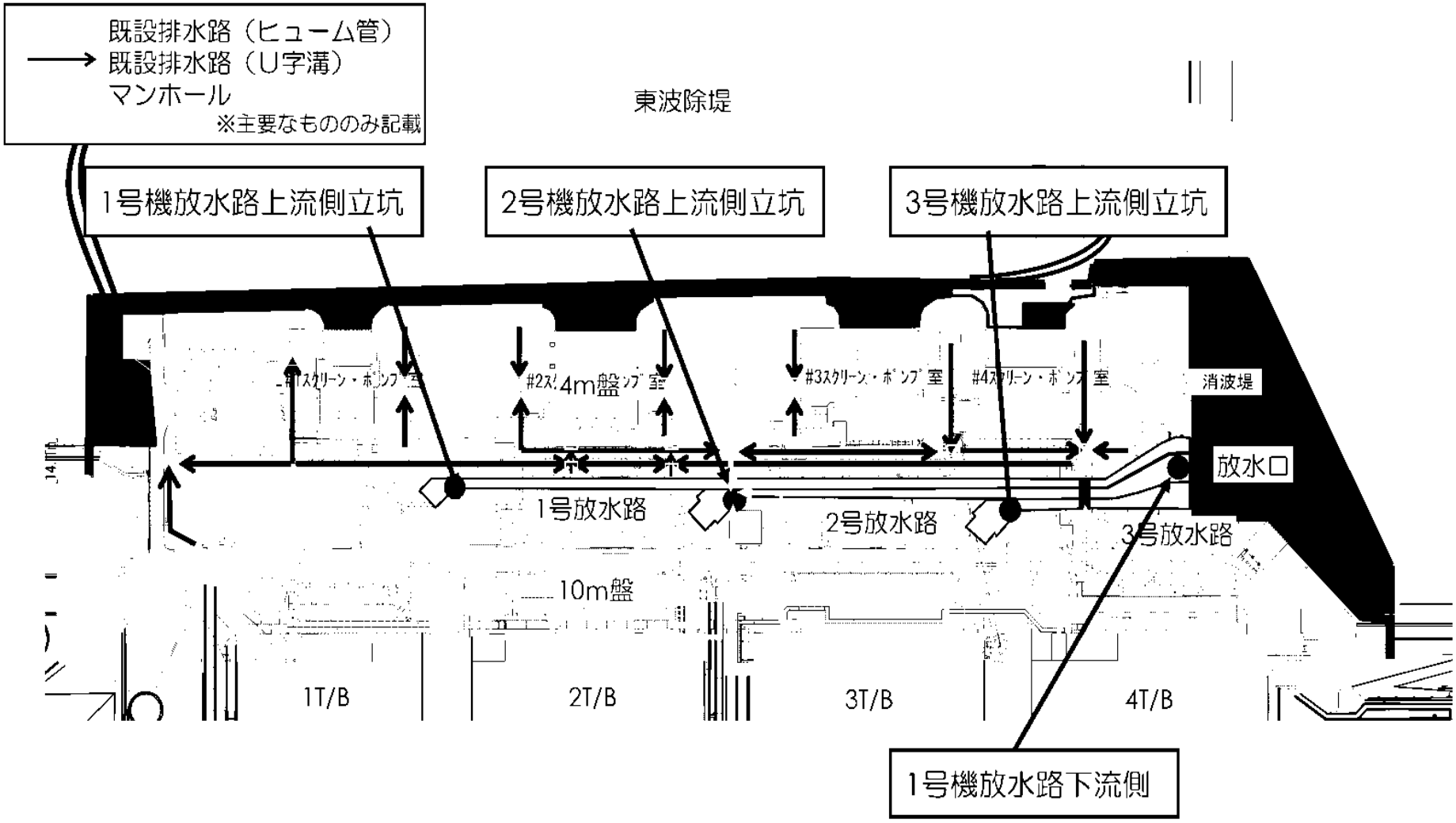


エリア	地盤改良壁 地表処理	ウェルポイント 設備変更
1-2号機間	OP+4.0mまでモルタル置換 (2014/1完了)	掘削工事(2014/10完了)
2-3号機間	OP+4.0mまでモルタル置換 (2015/2完了)	2015/3上より一部薬液注入を実施し、掘削工事は2015/4完了予定。
3-4号機間	OP+3.5m*注まで薬液注入改良 (2015/3/19~3/31完了)	2015/4上より薬液注入を実施し、掘削工事は2015/5完了予定。

＊注：OP+3.5~4.0mの地表改良が必要と考えられる場合は、コンクリートフェーシング実施時に合わせて置換

各エリアの工事状況

1～3号機放水路及びサンプリング位置図（平面図）



注：放水口へのゼオライト設置により、放水口内への立ち入りができなくなったことから、3/20より放水口上部開口部から採水することとした。

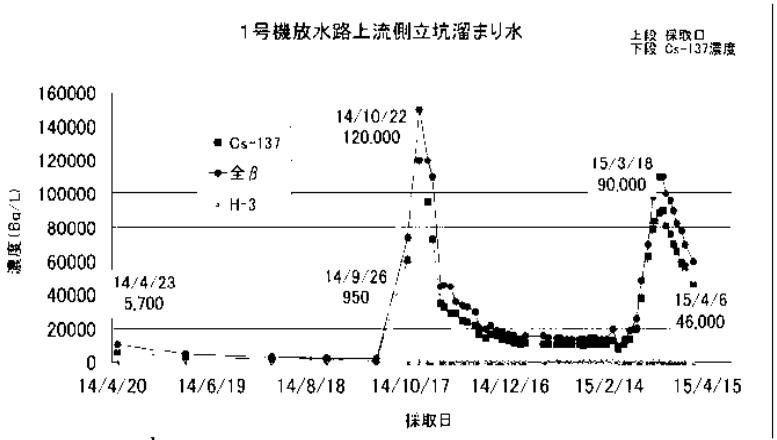
１号機放水路サンプリング結果

１号機放水路上流側立坑溜まり水のセシウム137濃度が、２月末より再度上昇。３月12日には、下流側立坑溜まり水の濃度も上昇。３月１８日をピークに、濃度は下降中。

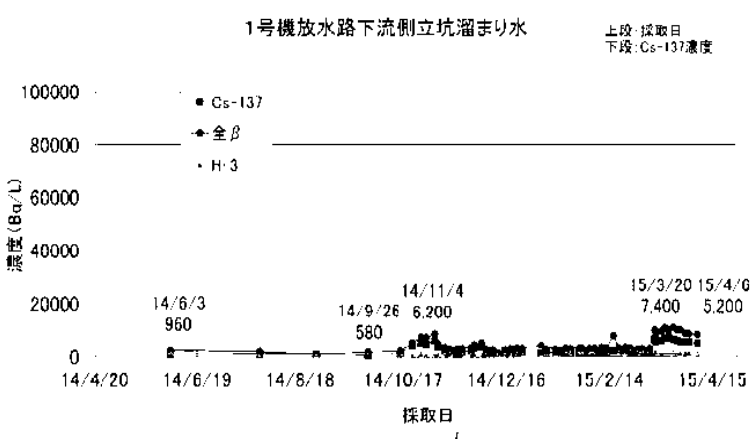
２月下旬より降雨が多くなっており、台風時と同様、降雨により放水路に何らかの流れ込みがあったものと思われるが、原因の調査を実施中。

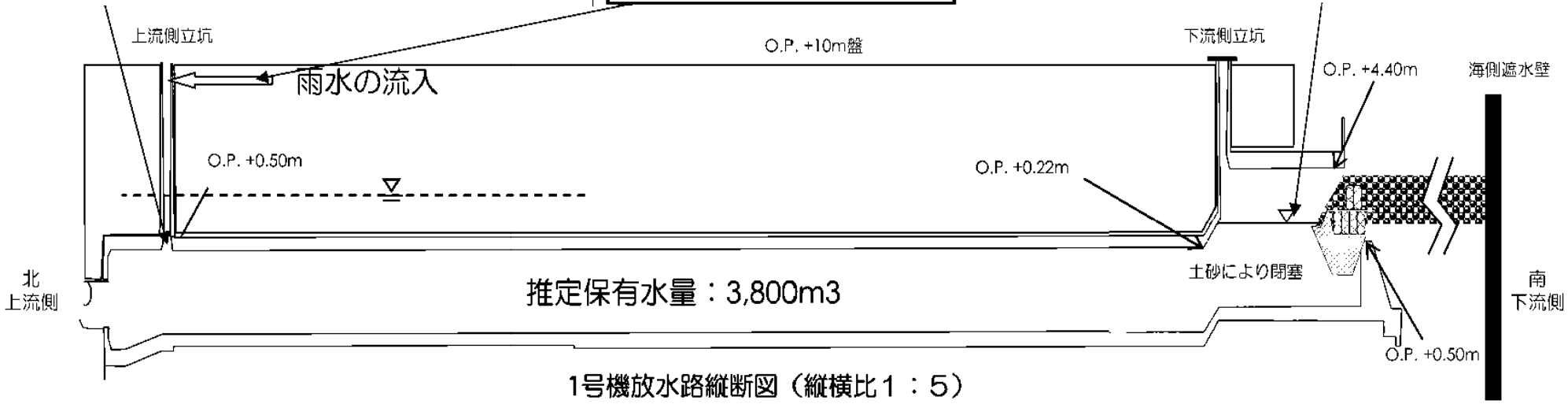
放水路出口（放水口）へのゼオライトの設置は、３月11日に完了。その後の埋め戻しも完了。

５月からの放水路溜まり水の本格浄化に向け、準備工事を実施中。



１号機上流側立坑流入水
（１号T/Bルーフドレン・T/B東側地表）
調査日： 14/10/6
Cs134： 420
Cs137： 1500
全β ： 1400
H3 ： 9.9
（単位：Bq/L）





1号機放水路縦断図（縦横比１：５）

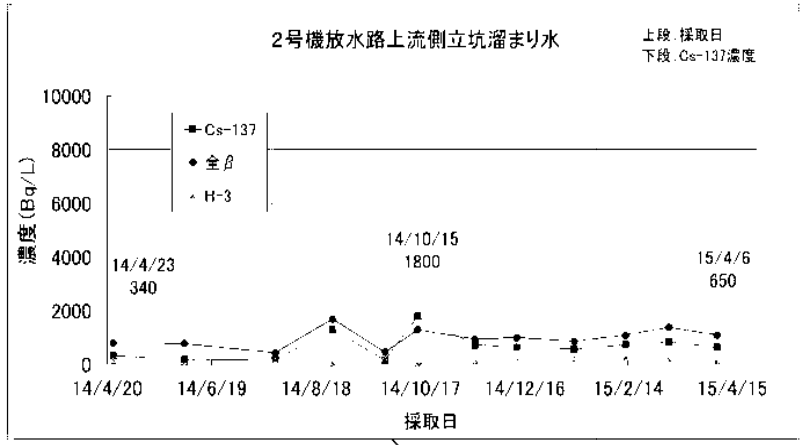
注：放水口へのゼオライト設置により、放水口内への立ち入りができなくなったことから、3/20より放水口上部開口部から採水することとした。

２号機放水路サンプリング結果

2号機放水路上流側立坑の溜まり水は、降雨後にセシウム濃度が上昇する傾向があるが、現在は数百Bq/Lで横ばい状態。

3号機タービン建屋周辺から流入する雨水のセシウム濃度が高いため、降雨時に上昇するものの、降雨後は拡散や希釈、沈降等により濃度が低下しているものと考えられる。

引き続きモニタリングを継続する。



2号機上流側立坑西側流入水
（2号T/Bﾙｰﾌﾄﾞﾚﾝ・T/B東側地表）

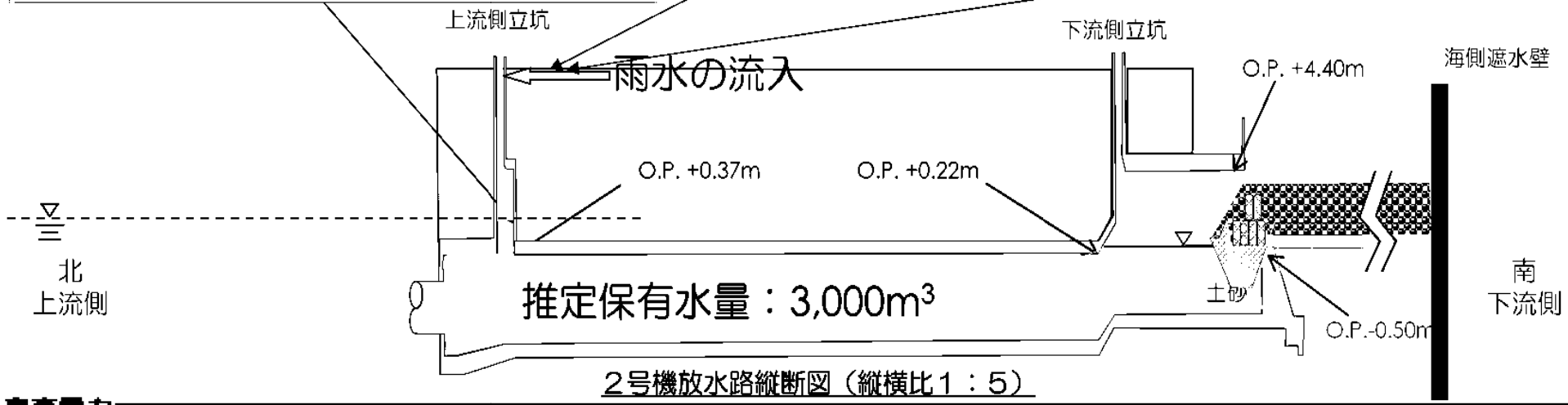
調査日：	14/6/12
Cs134：	140
Cs137：	400
全β：	770
H3：	13

（単位：Bq/L）

2号機上流側立坑南側流入水
（3号T/Bﾙｰﾌﾄﾞﾚﾝ・T/B東側地表）

調査日：	14/6/12	14/8/26
Cs134：	3,800	3,100
Cs137：	11,000	9,400
全β：	18,000	17,000
H3：	65	41

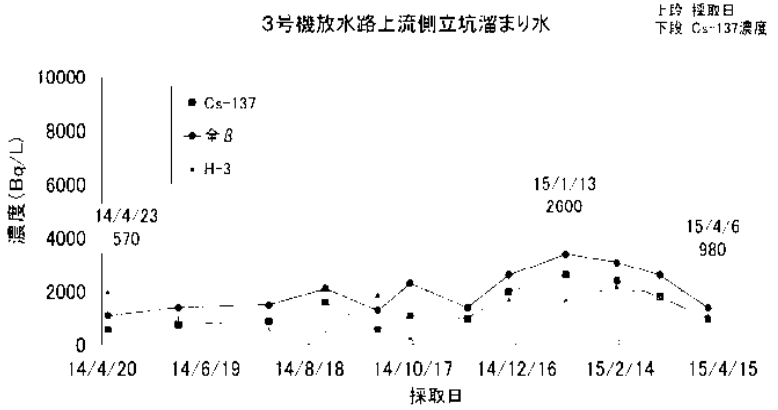
（単位：Bq/L）



２号機放水路縦断図（縦横比１：５）

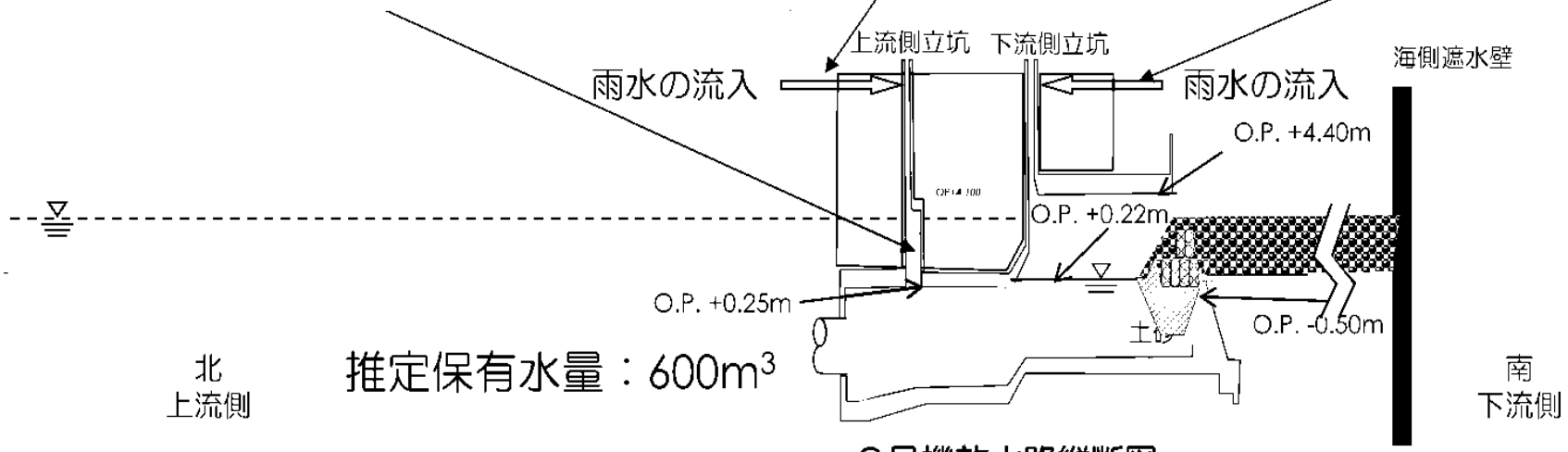
3号機放水路サンプリング結果

3号機放水路上流側立坑溜まり水のセシウム濃度は、1,000～2,000Bq/L程度で推移。
2号機同様、降雨時の流入により一時的にセシウム濃度が上昇するものの、拡散や希釈、沈降等により濃度が低下しているものと考えられる。
引き続きモニタリングを継続する。



3号機上流側立坑流入水
（3号S/Bﾙｰﾌﾄﾞﾚﾝ・T/B東側地表）
調査日： 14/6/12
Cs134： 1,400
Cs137： 4,100
全β ： 4,800
H3 ： ND(9.4)
（単位：Bq/L）

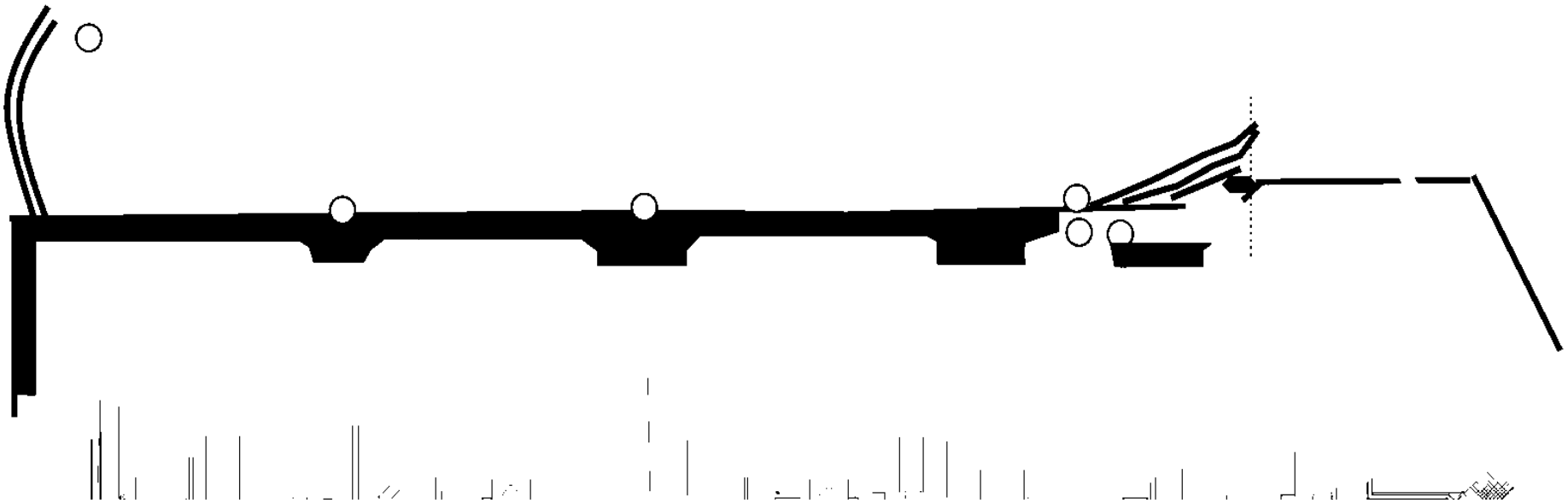
3号機下流側立坑流入水
（4号T/B建屋周辺雨水）
調査日：14/6/12
Cs134： 1,000
Cs137： 2,800
全β ： 3,900
H3 ： 13
（単位：Bq/L）



3号機放水路縦断図

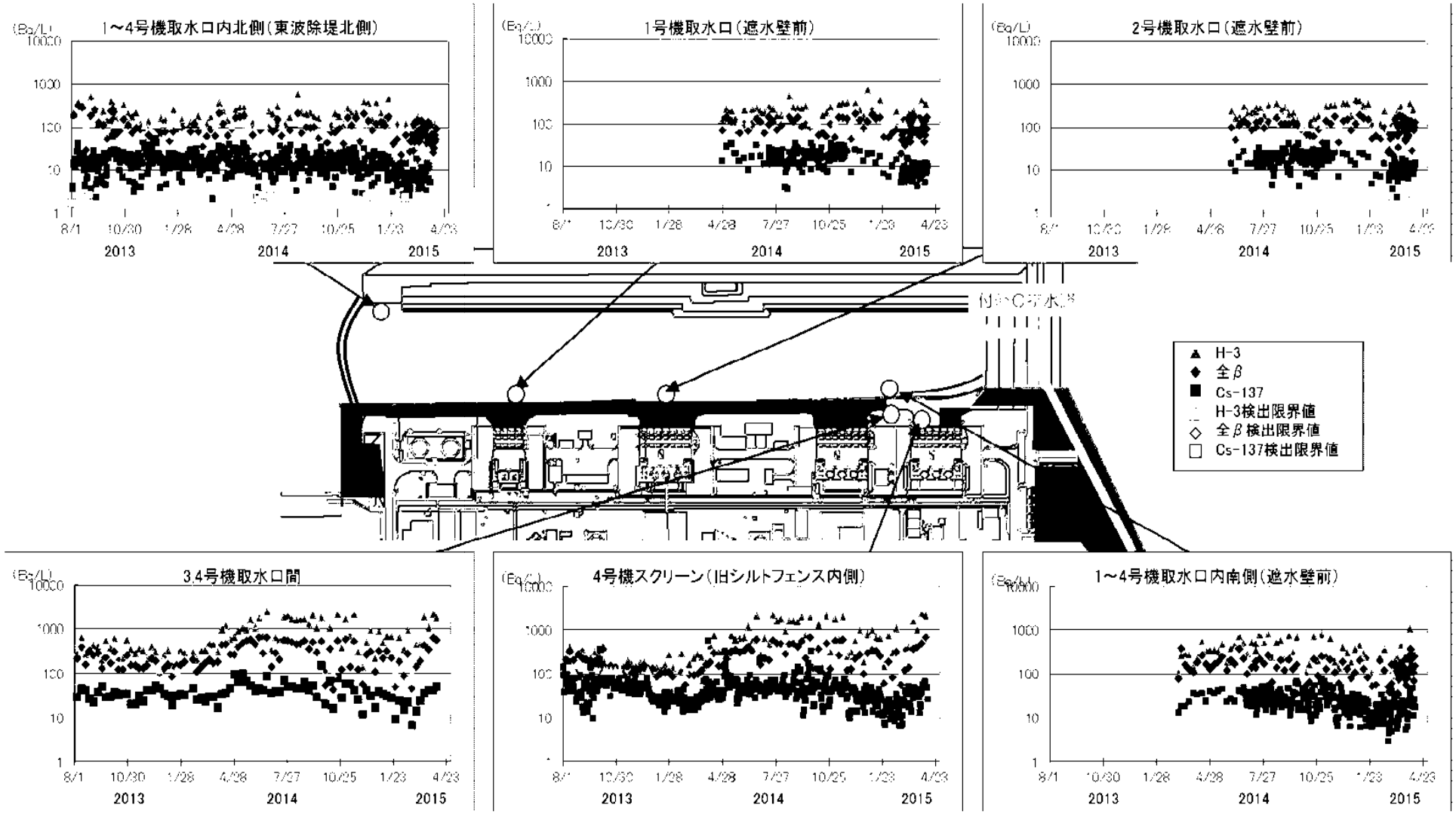
海水のモニタリング地点図（１～４号機取水口付近）

○ 2月22日の側溝放射線モニタ警報発生への対応として、港湾内のモニタリングを強化しており、
１号機取水口（遮水壁前）、２号機取水口（遮水壁前）、１～４号機取水口内南側（遮水壁前）、１～４号機取水口内北側（東波除堤北側）で、γ放射能及び全β放射能測定を１回／週から毎日に強化。
○ K排水路の排水をC排水路に移送するためのポンプの設置を完了。港湾のモニタリング強化を継続。



１～４号機取水口付近の海水サンプリング結果

側溝放射線モニタ警報発生の対応で、γ及び全β放射能測定の頻度を毎日に強化中。
いずれも過去の変動の範囲内で、特別な上昇は見られない。

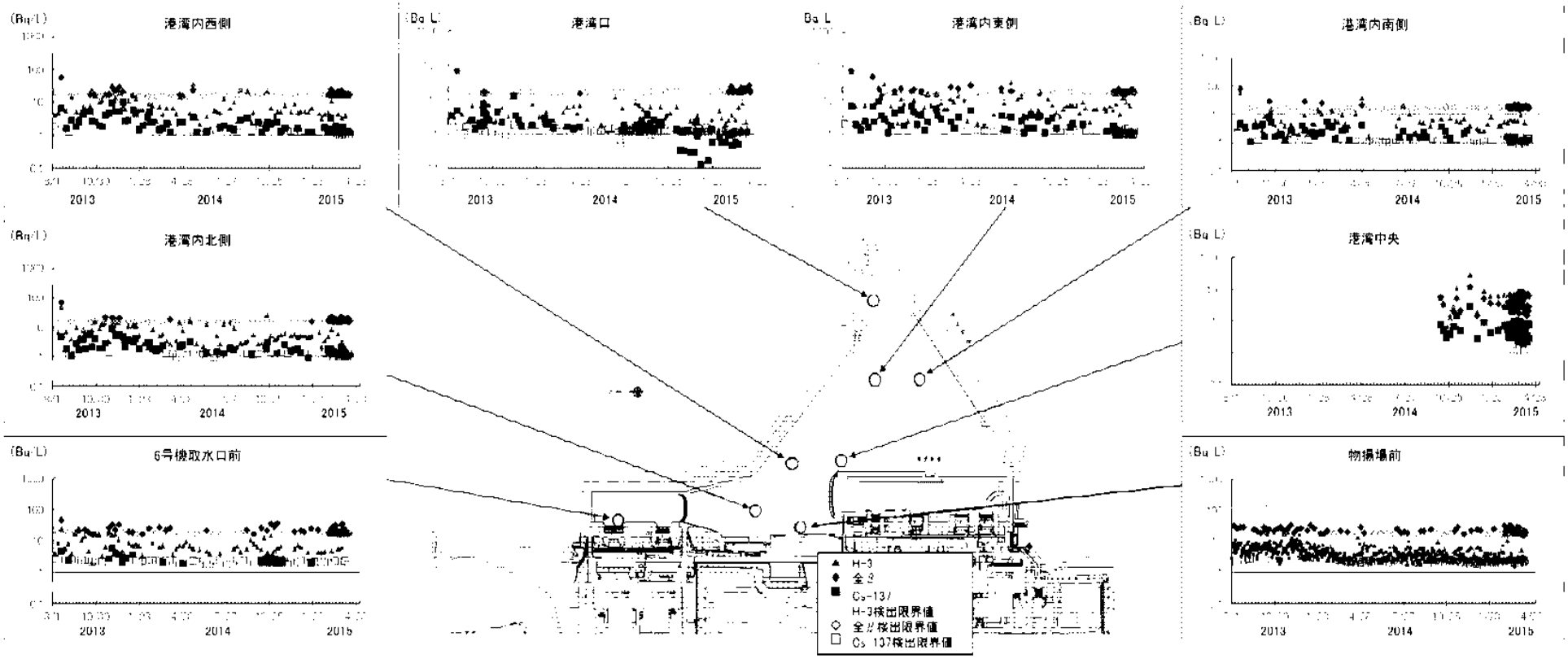


港湾内の海水サンプリング結果

港湾内についても、側溝放射線モニタ警報発生への対応として、モニタリングを強化中。K排水路の排水先を港湾内に切り替えるため、モニタリング強化を継続。

港湾中央を追加した他、６号機取水口前、物揚場前、港湾内東、西、北、南、港湾口のγ、全β放射能測定を１回／週から毎日に強化。

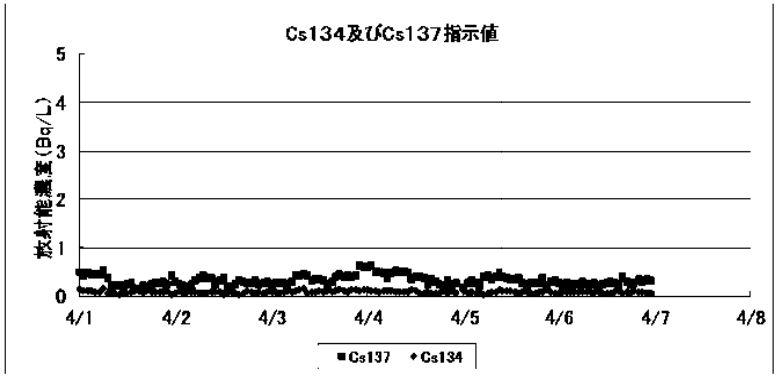
いずれも過去の変動の範囲内で、特別な上昇は見られない。

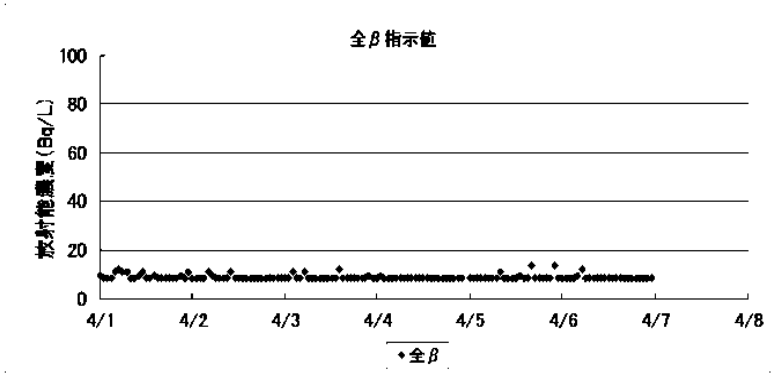


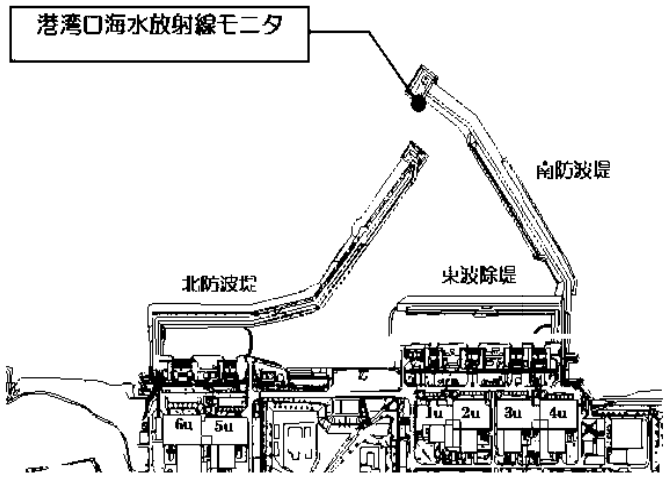
港湾口海水放射線モニタの運用開始について

■ ４月１日より、港湾口に設置した海水放射線モニタの運用を開始。

港湾口海水放射線モニタ指示値　（2015年4月1日 ～ 4月6日 分）







（単位：Bq/L）

日時	全β	Cs134	Cs137
2015/4/6 0:00	8.7	0.08	0.27
2015/4/6 1:00	8.7	0.10	0.22
2015/4/6 2:00	8.7	0.08	0.27
2015/4/6 3:00	8.7	0.10	0.23
2015/4/6 4:00	9.6	0.09	0.24
2015/4/6 5:00	12	0.08	0.25
2015/4/6 6:00	8.7	0.10	0.30
2015/4/6 7:00	8.7	0.08	0.25
2015/4/6 8:00	8.7	0.10	0.25
2015/4/6 9:00	8.7	0.06	0.28
2015/4/6 10:00	8.7	0.09	0.22
2015/4/6 11:00	8.7	0.07	0.23
2015/4/6 12:00	8.7	0.06	0.28
2015/4/6 13:00	8.7	0.07	0.29
2015/4/6 14:00	8.7	0.10	0.27
2015/4/6 15:00	8.7	0.13	0.24
2015/4/6 16:00	8.7	0.06	0.40
2015/4/6 17:00	8.7	0.08	0.29
2015/4/6 18:00	8.7	0.07	0.25
2015/4/6 19:00	8.7	0.11	0.27
2015/4/6 20:00	8.7	0.09	0.34
2015/4/6 21:00	8.7	0.09	0.29
2015/4/6 22:00	8.7	0.07	0.34
2015/4/6 23:00	8.7	0.07	0.32
平均値	8.9	0.08	0.27

<備考>

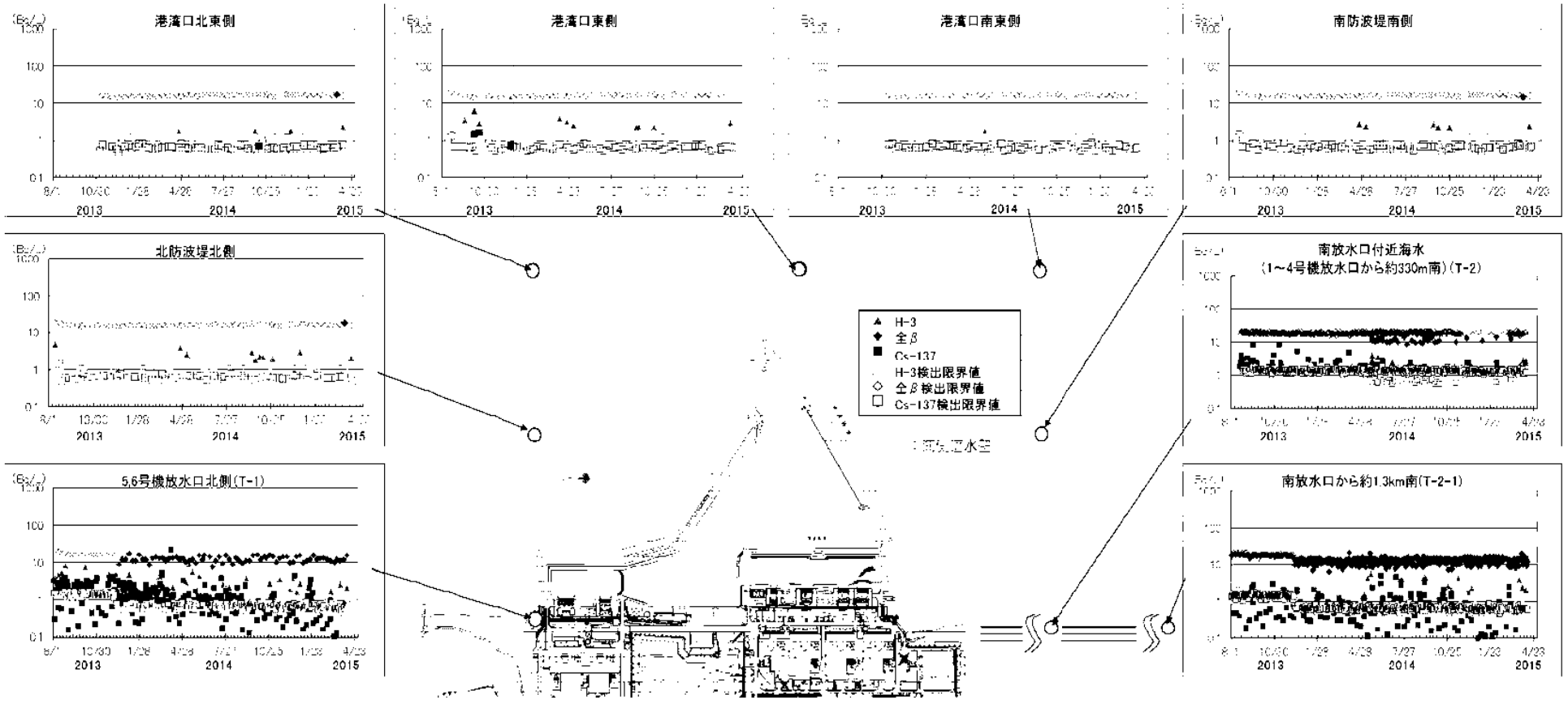
（検出限界目標値 Bq/L）
・セシウム（Cs）134：0.1
・セシウム（Cs）137：0.1
・全β　：10

（注）海水放射線モニタは、気象により海上が荒れた場合、巻上がった海底砂等の影響により、データが変動する場合があります。
また、β線モニタについては、ストロンチウム90のモニタリングを目的としていますが、現状ストロンチウム90のみを連続測定する事は難しい為、海水中に存在するβ線を放出する全ての核種を測定しております。
ストロンチウム90は、これまでの分析結果で1Bq/L以下の低いレベルとなっておりますので、全β放射能の値は、通常天然核種であるカリウム40（十数Bq/L）の影響を受けております。

（参考）
東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則に定める告示濃度限度は以下の通り
・セシウム（Cs）134：60 Bq/L
・セシウム（Cs）137：90 Bq/l

港湾外（周辺）の海水サンプリング結果

港湾外の各採取点も、全体に低濃度の横ばい状態で、濃度上昇などの特別な傾向は見られない。

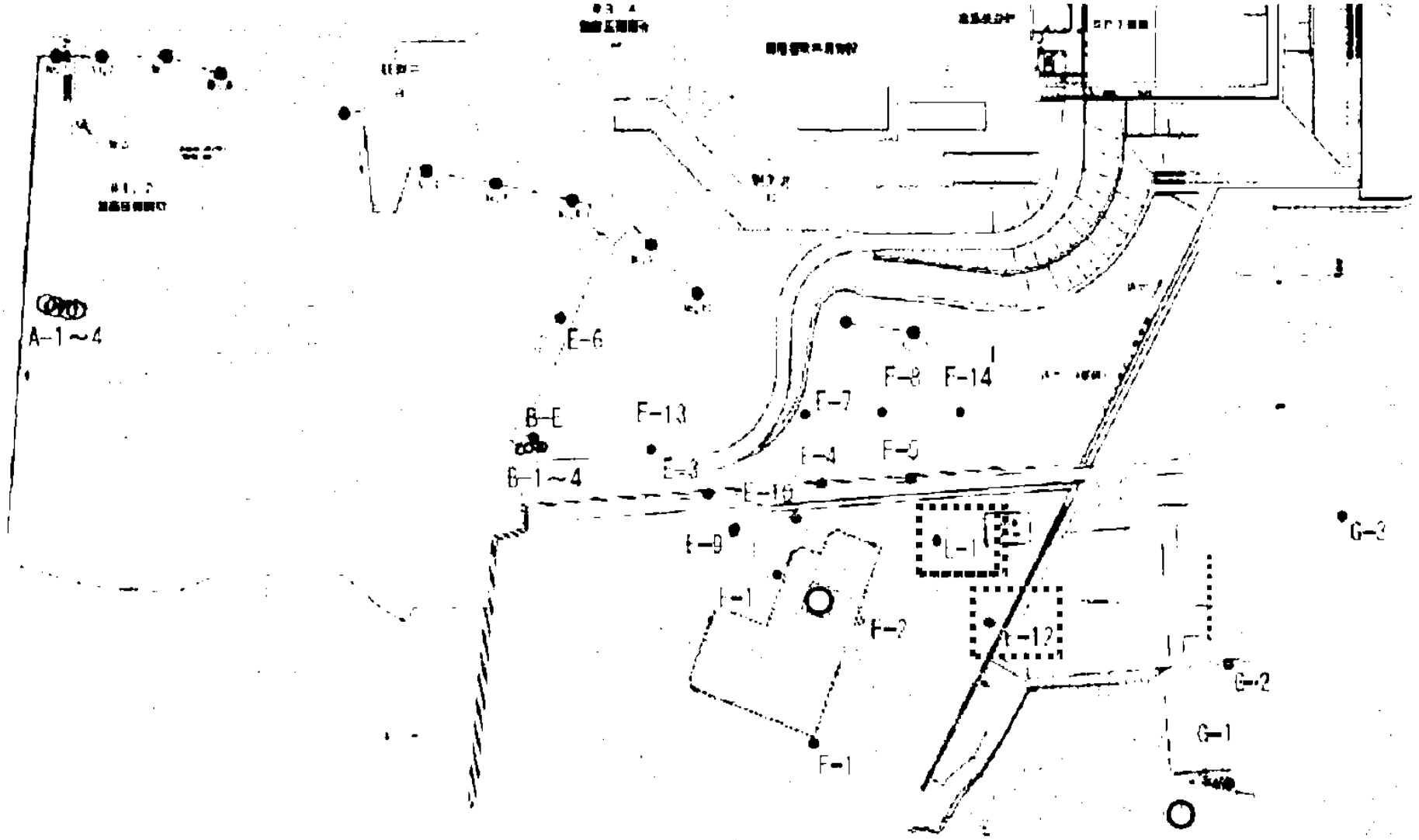


注：2013年12月以降の南北放水口付近の全β放射能の検出は、検出下限値の変更によるものである。

タンクエリア周辺の状況

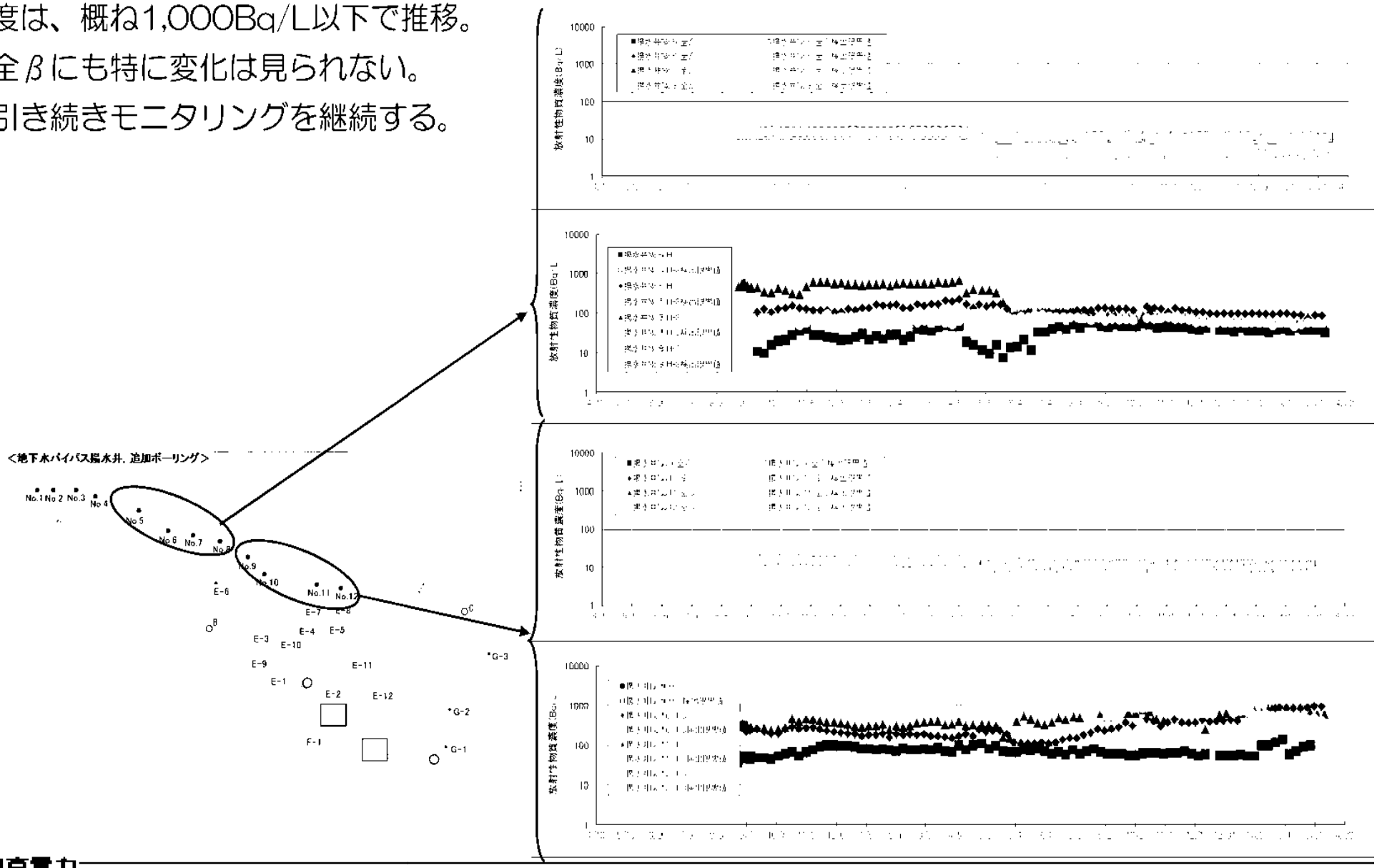
タンクエリア周辺の地下水観測孔等の位置

H4タンクエリアでの外堰内雨水水位低下事象を踏まえ、休止していたE-11,E-12観測孔の採水を再開。約１週間採水したが、昨年１～２月に採取した地下水濃度と同程度の濃度のため採取を終了。



地下水バイパス揚水井の放射能濃度推移

- 地下水バイパス揚水井のトリチウム濃度は、概ね1,000Bq/L以下で推移。
- 全βにも特に変化は見られない。
- 引き続きモニタリングを継続する。

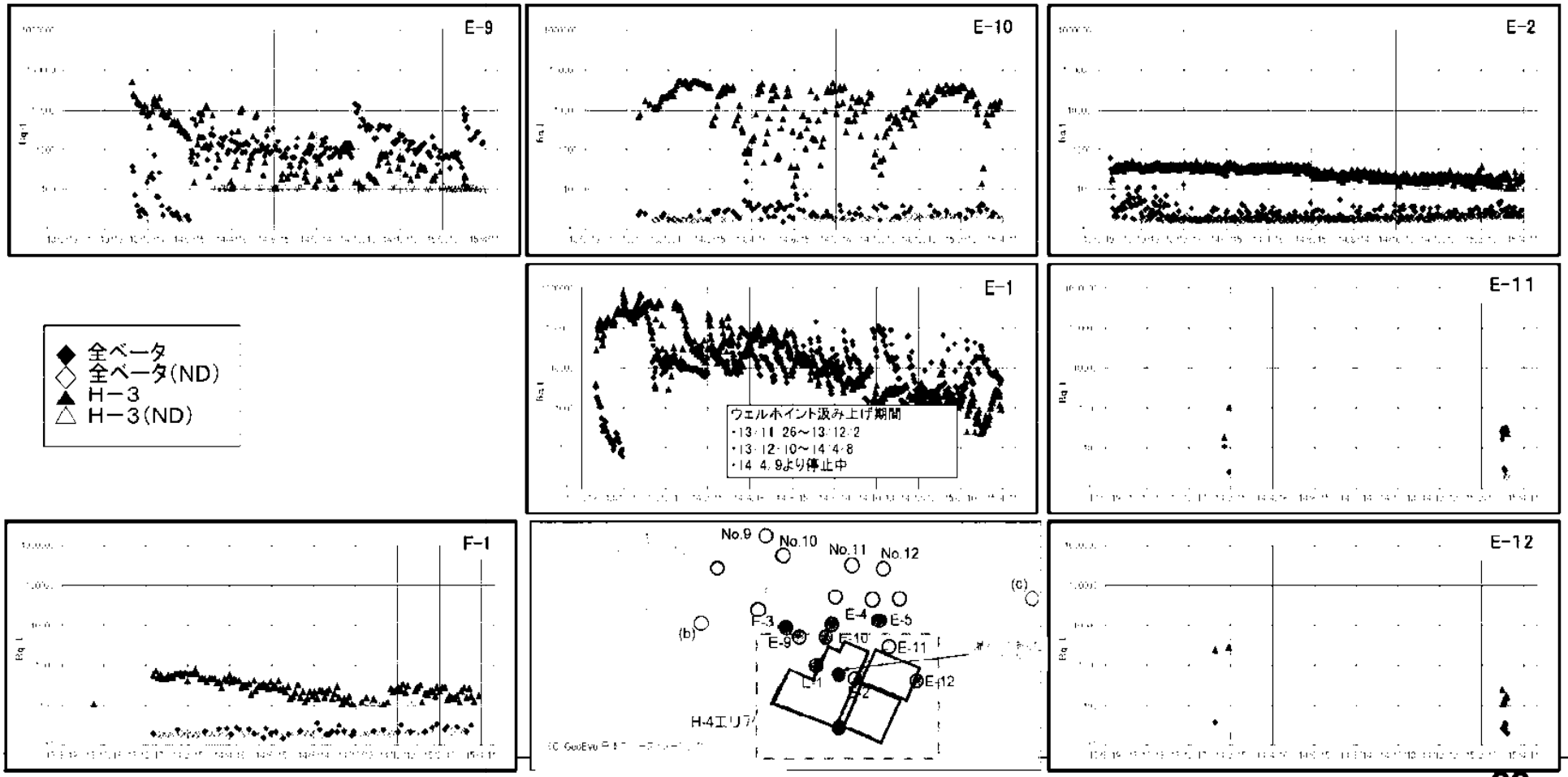


観測孔の放射能濃度推移（H4タンクエリア）

H4タンクエリアでの外堰内雨水水位低下事象を踏まえ、休止していたE-11,E-12観測孔の採水を再開。約１週間採水したが、昨年１～２月に採取した地下水濃度と同程度の濃度のため採取を終了。

全β濃度は、タンクエリアに近いE-1、E-9で、降雨時に変動が見られるものの、長期的に低下傾向継続。他の観測孔も低濃度で横ばい状況。3/11に、E-9で上昇を確認し、約１週間監視を強化。

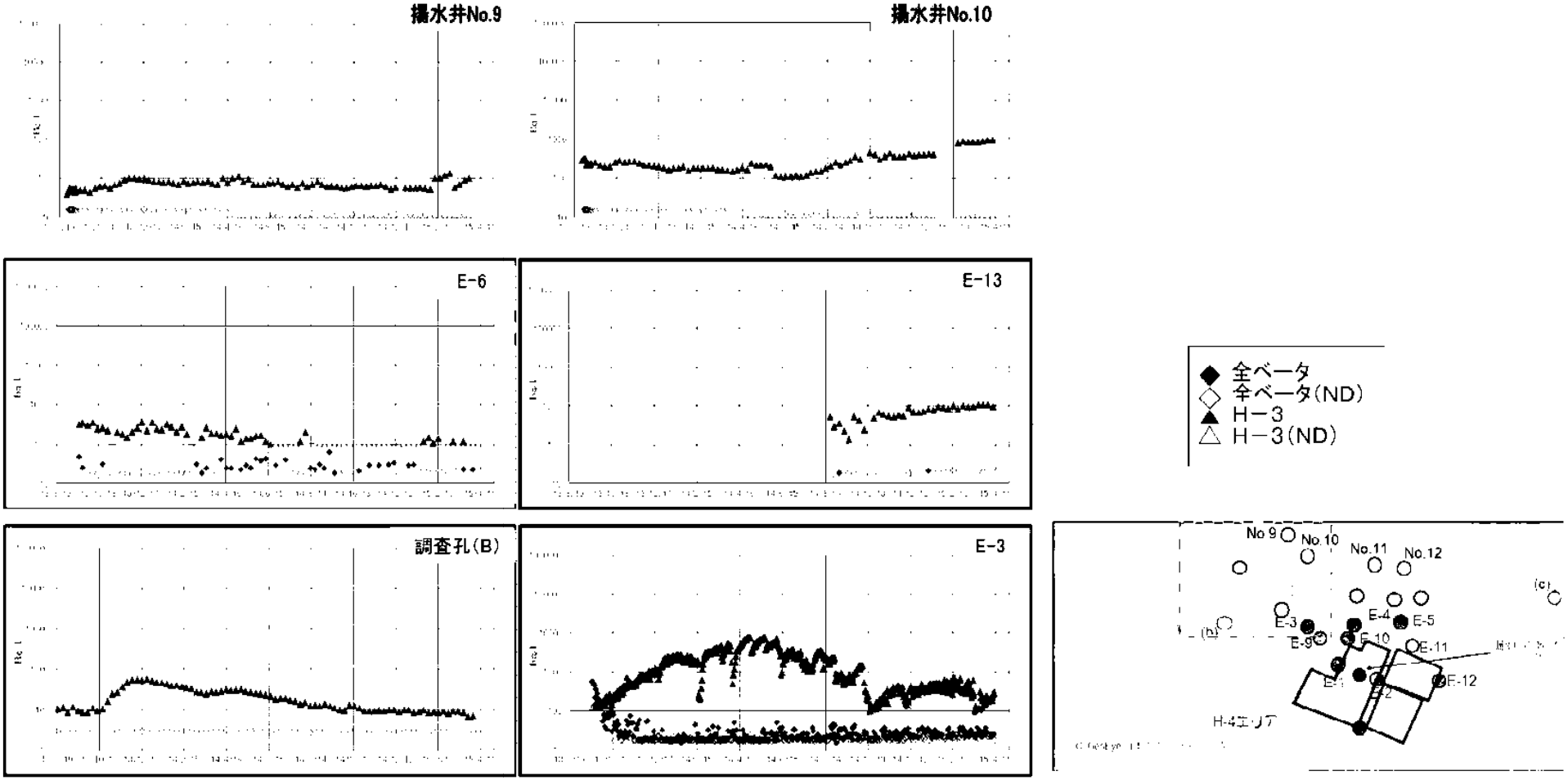
トリチウム濃度は、E-10のみ濃度が高めで横ばい状態であるが、他の観測孔は低下傾向。



観測孔の放射能濃度推移（H4タンクエリア北東側）

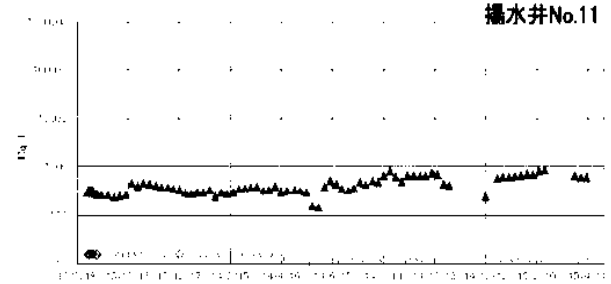
先月以降、全体の傾向に大きな変化は見られない。

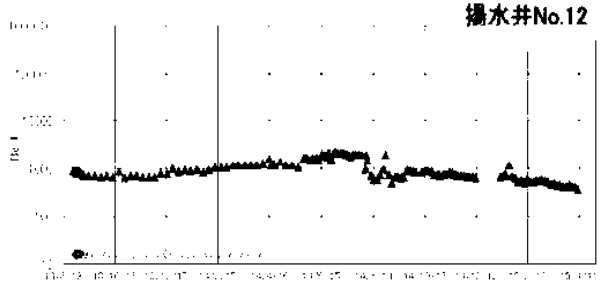
- 全β濃度は、全体的に低濃度で横ばい状況。
- トリチウム濃度は、揚水井No.10と観測孔E-13で、若干上昇が見られているが、全体的に低濃度で横ばい状況。



観測孔の放射能濃度推移（H4タンクエリア南東側）

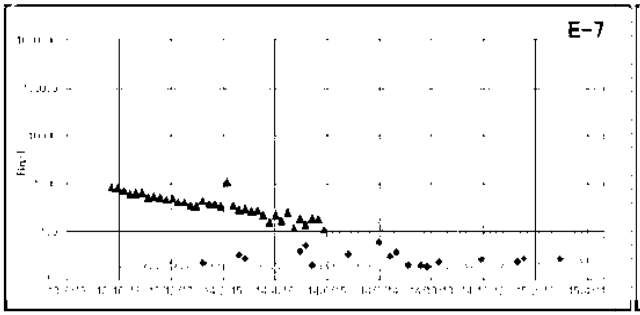
- 先月以降、全体の傾向に大きな変化は見られない。
- 全β濃度は、全体的に低濃度で横ばい状況。
- トリチウム濃度も、全体的に1,000Bq/L以下の低濃度で横ばい又は低下傾向。
- 引き続き観測を継続する。

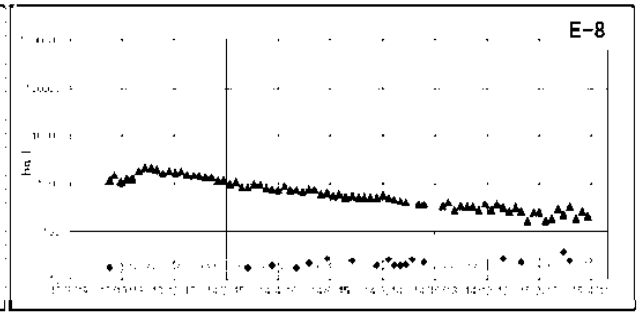


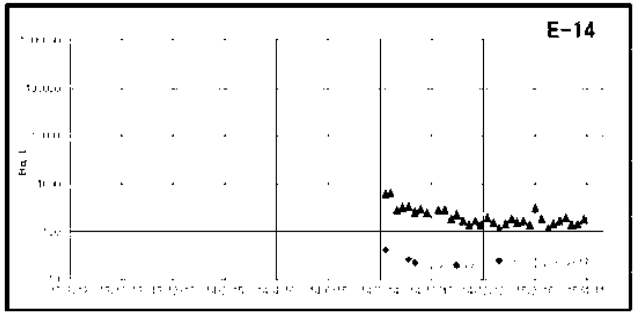


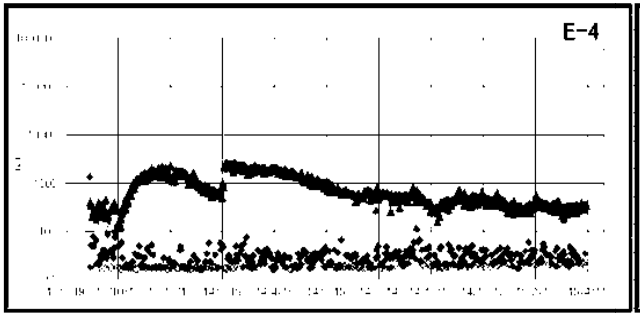
◆ 全ベータ
◇ 全ベータ(ND)
▲ H－3
△ H－3(ND)

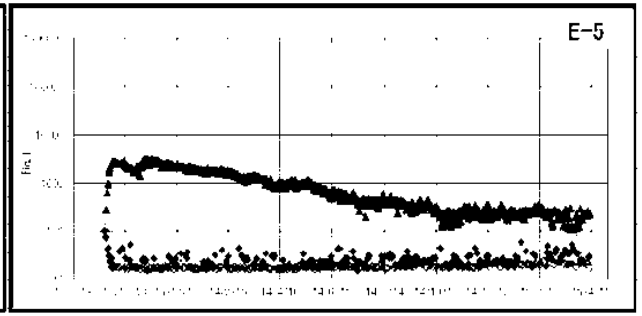
注：揚水井No.12の全β濃度は、4/15以降も不検出であるが、検出下限値を5Bq/L以下に下げて運用しているため、グラフ上にプロットされていない。

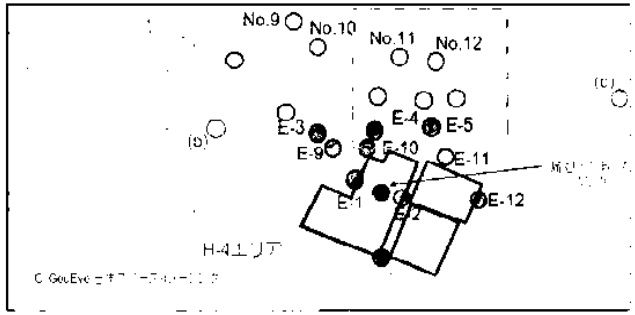










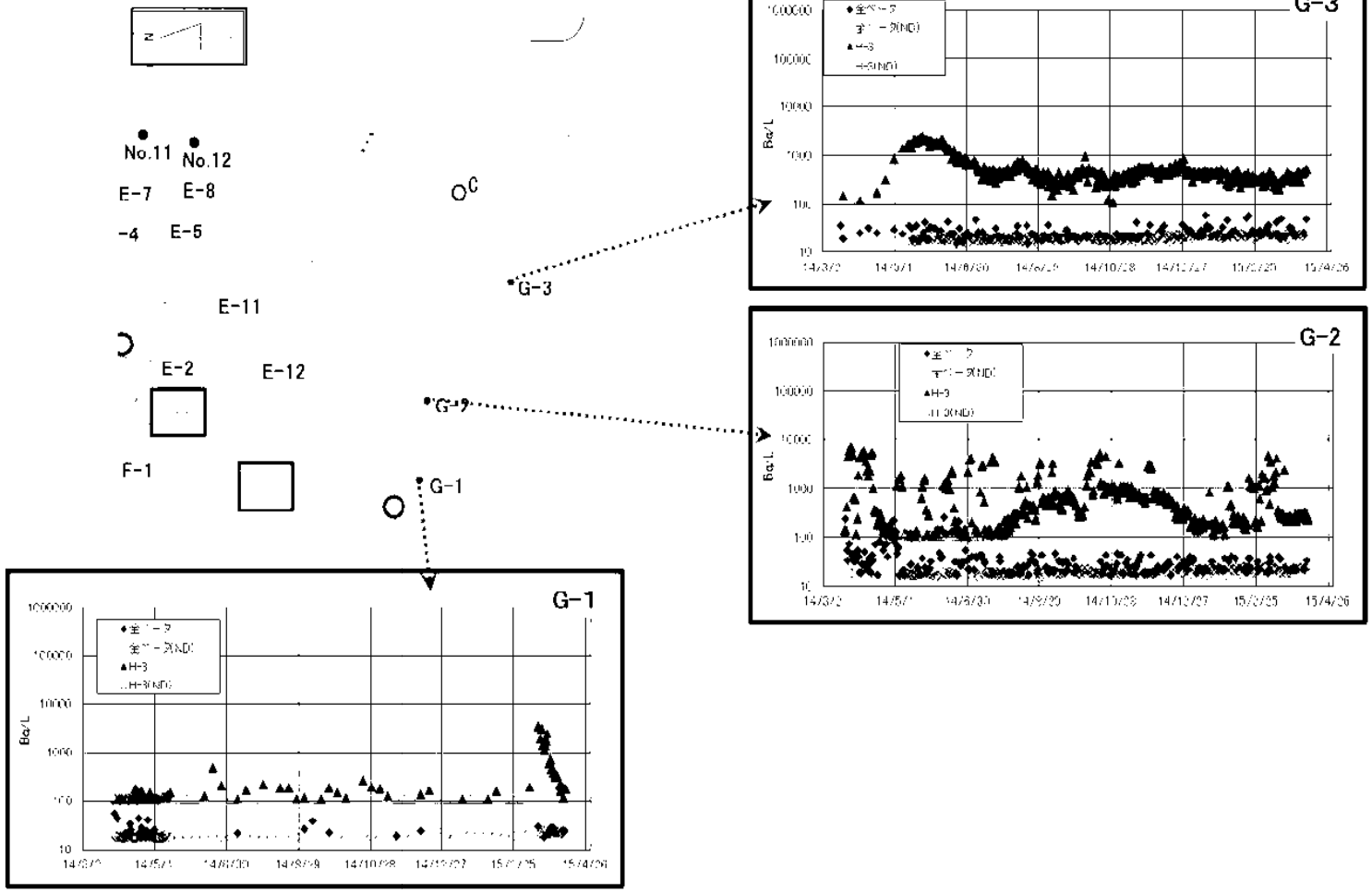


観測孔の放射能濃度推移（H6タンクエリア周辺）

3/17に、G-1観測孔でトリチウム濃度が3,400Bq/Lに上昇し、過去最高となった。当日及び前日に降雨は無く、3/9～10に降った約80mmの降雨の影響も考えられるが、原因は不明。現在は低下傾向。

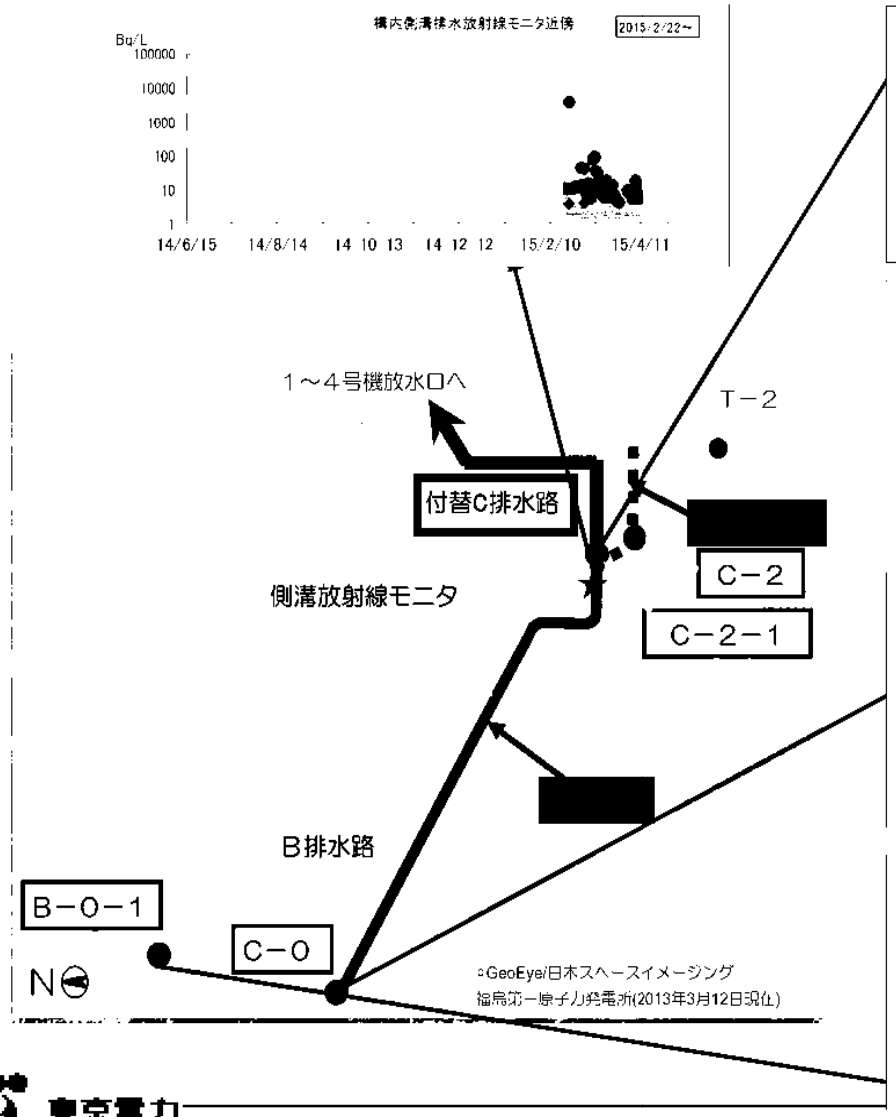
全β濃度には大きな変動は無い。

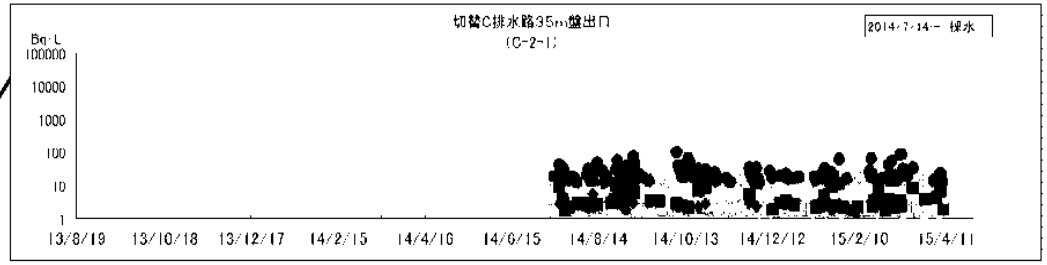
引き続き監視を継続する。

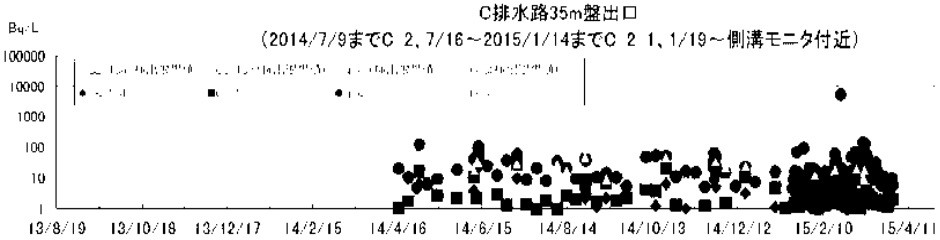


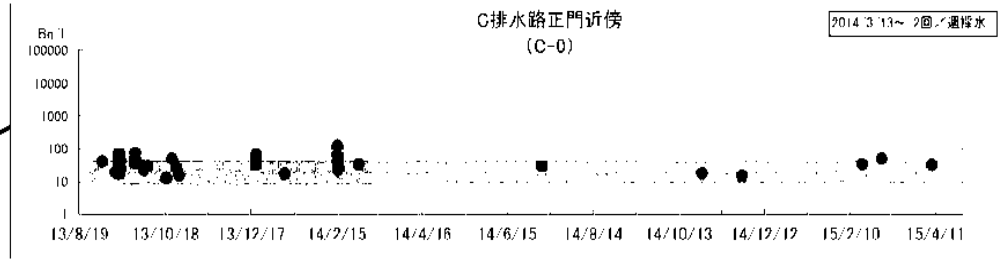
排水路の放射能濃度推移（その１ BC排水路）

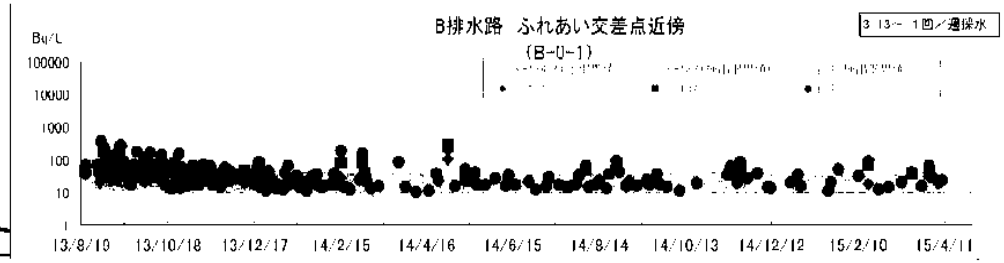
■ 先月からは、大きな変動は無い。





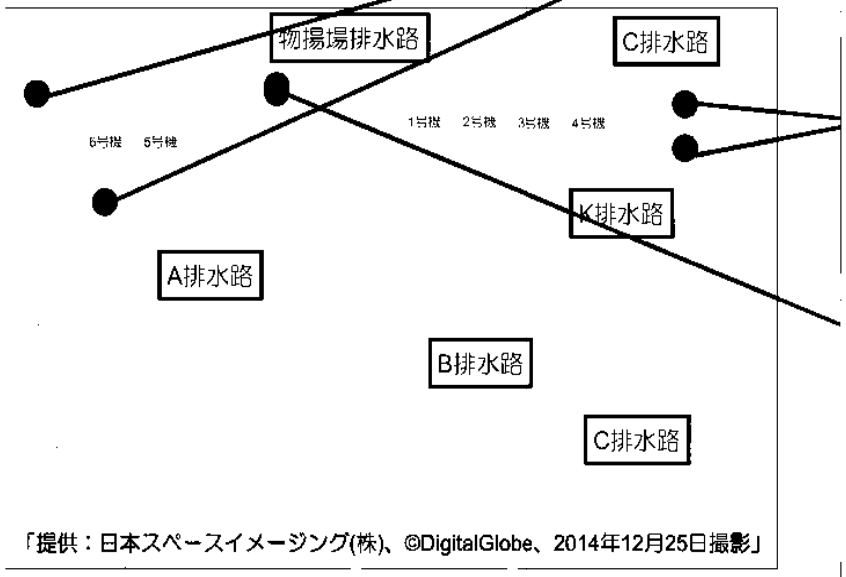






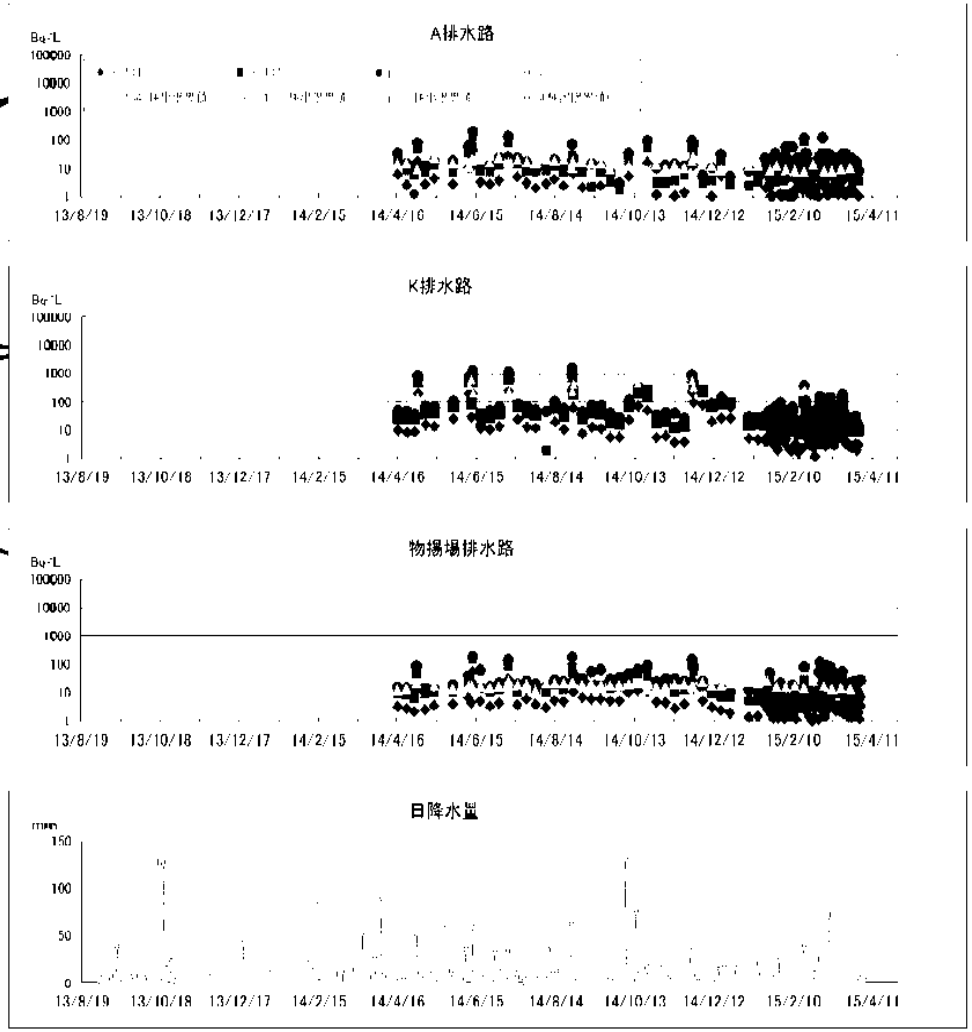
排水路の放射能濃度推移（その２　K排水路、A排水路、物揚場排水路）

過去の変動範囲と変わらないが、降雨時にはセシウム、全ベータの濃度上昇が見られる。



「提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe、2014年12月25日撮影」

● 採水地点（2015年1月14日以前）
● 採水地点（2015年1月19日以降）



（２）地下水バイパスの運用状況について

(2)-1　地下水バイパスの運用状況について

(2)-2　地下水バイパス揚水井の状況

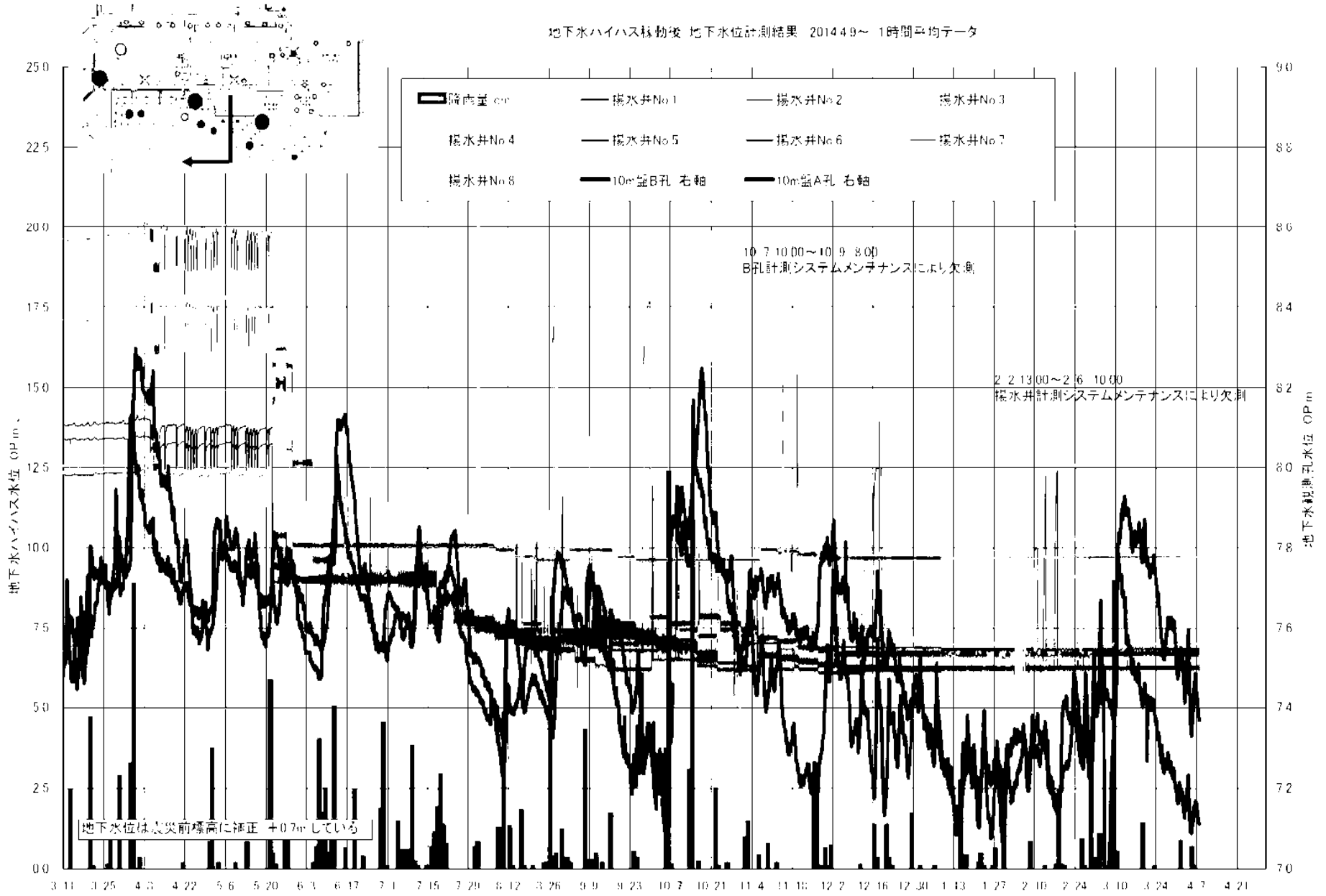
(2)-1　地下水バイパスの運用状況について

地下水バイパスは、2014年5月21日に排水を開始し、57回目の排水を完了
排水量は、合計 92,713m^3

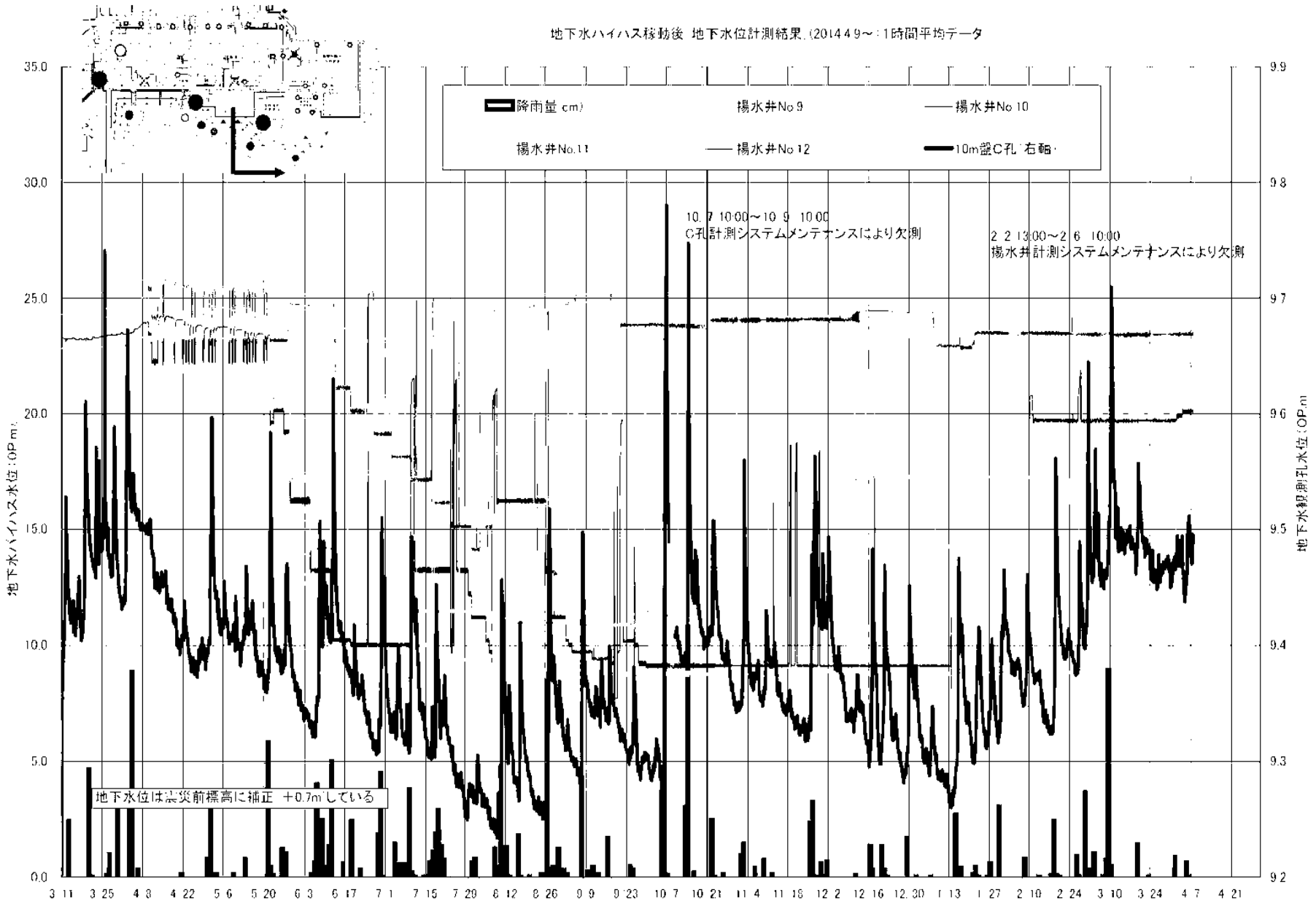
採水日	3月1日		3月7日		3月13日		3月19日		3月25日		運用目標	※1 告示濃度限度	WHO飲料水水質ガイドライン
分析機関	東京電力	第三者機関	東京電力	第三者機関	東京電力	第三者機関	東京電力	第三者機関	東京電力	第三者機関			
セシウム134（単位：Bq/L）	ND(0.52)	ND(0.80)	ND(0.68)	ND(0.54)	ND(0.57)	ND(0.66)	ND(0.44)	ND(0.75)	ND(0.69)	ND(0.72)	1	60	10
セシウム137（単位：Bq/L）	ND(0.54)	ND(0.56)	ND(0.73)	ND(0.47)	ND(0.60)	ND(0.75)	ND(0.73)	ND(0.74)	ND(0.62)	ND(0.60)	1	90	10
その他ガンマ核種（単位：Bq/L）	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	※2 検出されないこと		
全ベータ（単位：Bq/L）	ND(0.88)	ND(0.56)	ND(0.90)	ND(0.61)	ND(0.80)	ND(0.52)	ND(0.90)	ND(0.57)	ND(0.80)	ND(0.60)	5(1)(注)		
トリチウム（単位：Bq/L）	110	97	100	110	120	110	96	91	100	110	1,500	60,000	10,000
排水日	3月12日		3月18日		3月24日		3月30日		4月5日				
排水量（単位：m3）	1,204		1,395		1,459		1,428		1,512				

＊第三者機関：日本分析センター
＊NDは検出限界値未満を表し、（ ）内に検出限界値を示す。
(注) 運用目標の全ベータについては、10日に1回程度の分析では、検出限界値を 1 Bq/Lに下げて実施。
※1 東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則に定める告示濃度限度
（別表第2第六欄：周辺監視区域外の水中の濃度限度[本表では、Bq/cm^{3}の表記をBq/Lに換算した値を記載]）
※2 セシウム134,セシウム137の検出限界値「1Bq/L未満」を確認する測定にて検出されないこと（天然核種を除く）。

揚水井稼働実績（揚水井Ｎｏ．１～８）

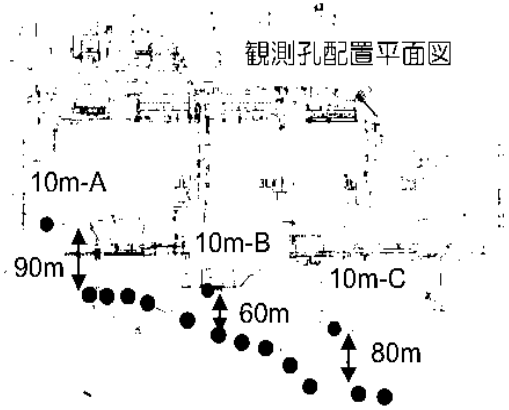


揚水井稼働実績（揚水井Ｎｏ．９～１２）



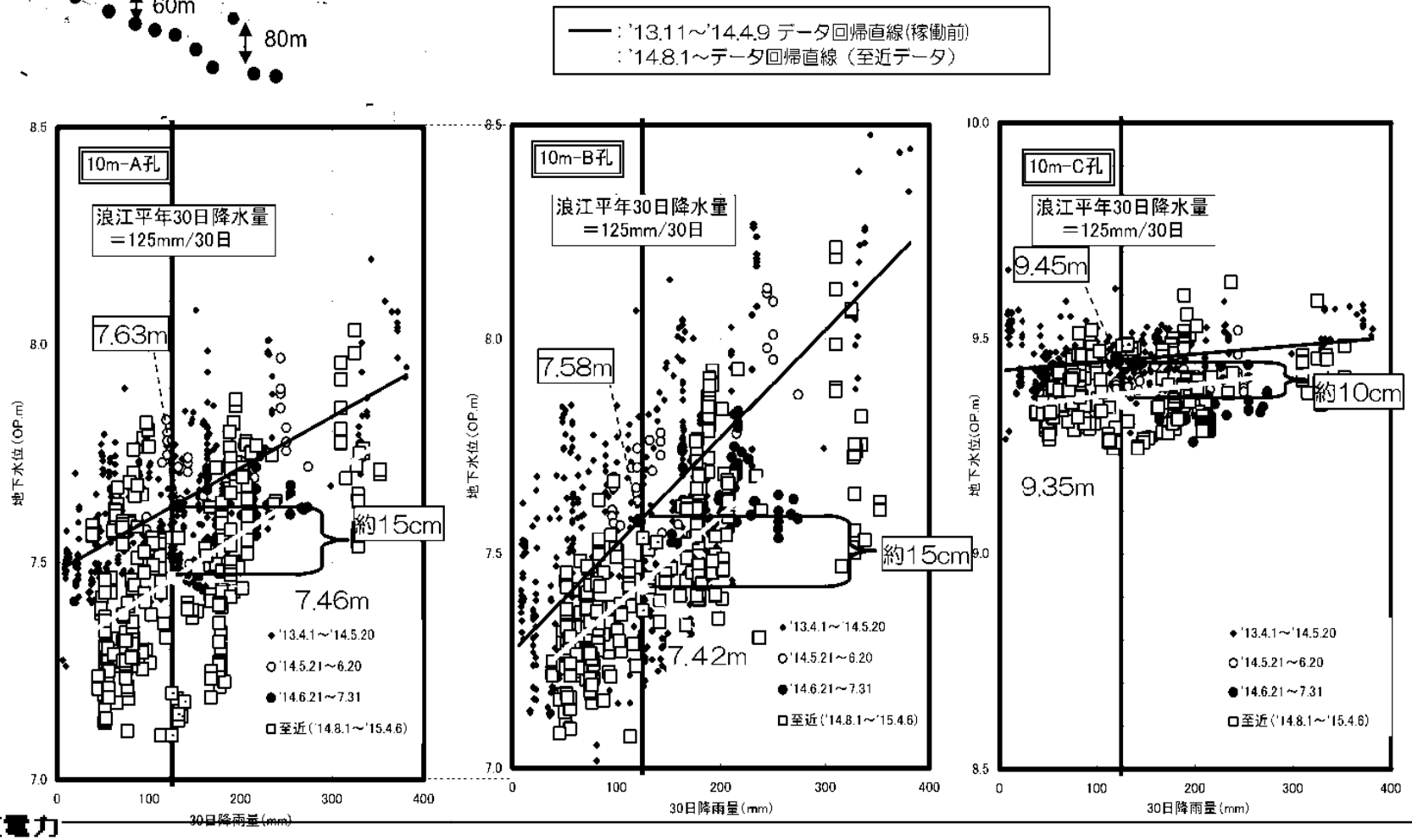
地下水バイパス稼働後における10m盤観測孔単回帰分析結果（累計雨量30日）

2015.4.6現在



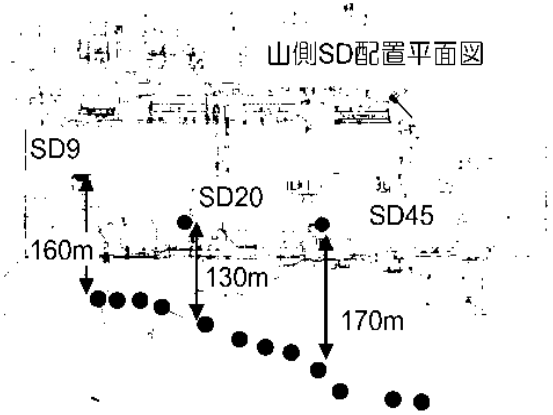
10m盤観測孔は1～2ヶ月累計雨量との相関が高いことから、30日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。

地下水バイパス稼働後のA～C孔全ての観測孔の地下水位において平均して10～15cm程度の地下水位の低下が認められる。



地下水バイパス稼働後における山側SD地下水位評価結果（累計雨量60日）

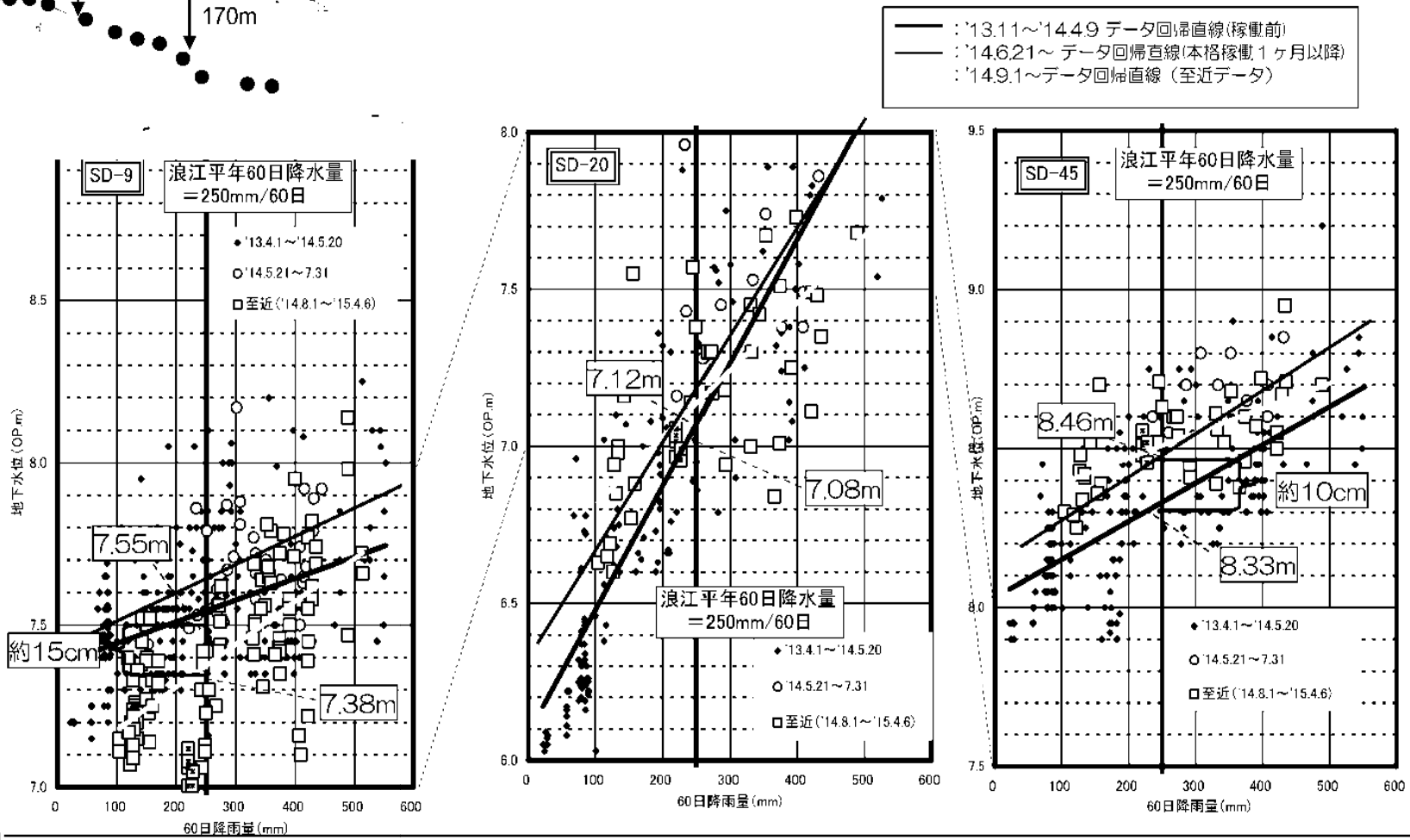
2015. 4.6現在



SDの地下水位は２ヶ月累計雨量との相関が高いことから、60日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。

2014.8.1以降のデータが蓄積されてきたことから、回帰直線による比較を行った。

その結果、SD9においては約15cmの水位低下と評価され、SD20では同程度、SD45では、約10cm上昇していると評価された。



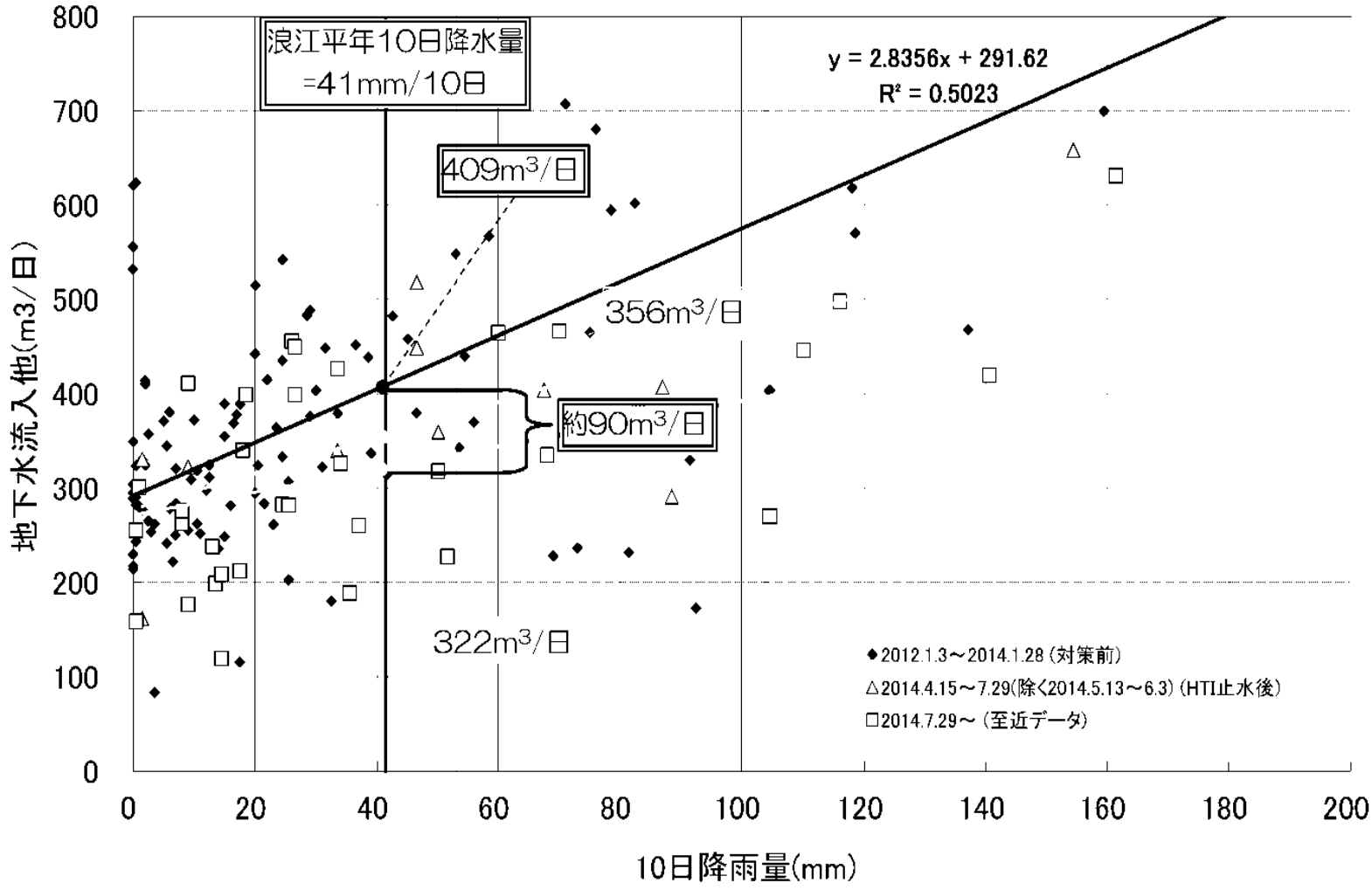
地下水バイパス稼働後における建屋流入量評価結果（累計雨量10日）

2015. 4. 2現在

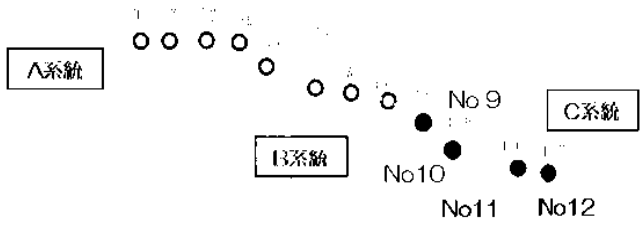
雨量累計期間　集計日7:00迄の10日間

建屋への地下水流入量は１０日累計雨量との相関が高いことから、10日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。

高温焼却炉建屋（以下、HTI建屋）止水に加え、地下水バイパスの稼動により合計90m³/日程度の建屋流入量の抑制が認められる。



(2)-2　地下水バイパス揚水井の状況



2015/4/3現在

揚水井No	1	2	3	4	5	6
水位計交換	済	済	済	済	済	済
浮遊物	あり	あり	あり	あり	あり	あり
稼働状況	○	○	○	○	○	○

揚水井No	7	8	9	10	11	12
水位計交換	済	済	済	済	済	済
浮遊物	あり	あり	あり	あり	あり	あり
稼働状況	○	○	－ 清掃中	○ 清掃済	○ 清掃済	○ 清掃済

通常の点検作業等により計画的に停止するケースは稼働状況に考慮しない

(C) GeoEye/日本スペースイメージング

○ 揚水井No.11
- 2014年9月中旬頃から、地下水バイパスの揚水井No.11系統の流量が低下傾向。
- 2014年10月15日、揚水を停止し、揚水ポンプを引き揚げたところ、揚水ポンプ吸込口に地下水中に認められていた浮遊物が一様に付着しており、このことが流量低下の原因であることが判明。
- 地下水観察の結果、この浮遊物は、トンネル等に一般的に存在する細菌類(鉄酸化細菌等)と判明。

地下水バイパス揚水井の状況

○ 揚水井No.11 (続き)
- 引き揚げた揚水ポンプは、点検・清掃を実施。揚水井内部の観察では、壁面に一様に細菌類が付着していたため、清掃を実施。
- 細菌類を滅菌する薬剤を試験的に導入し、 2014年12月９日、揚水再開。
- 2015年1月上旬頃から、再度、揚水井No.11の系統の流量が低下傾向。
- 2015年２月23日に揚水停止、揚水ポンプ、揚水井内部壁面に対して、ブラシ清掃を実施した上で、井戸洗浄用の薬剤を投入し、ポンプによる撹拌洗浄を実施。前回清掃時と比較して、薬剤投入・撹拌洗浄により、細菌類の除去効果が向上した。
- 2015年３月23日、 揚水再開。現在、設定水位を調整しつつ揚水継続中。

○ 揚水井No.12
- 2014年10月下旬頃から、地下水バイパスの揚水井No.12系統の流量が低下傾向。
- 2014年12月12日、揚水を停止し、揚水ポンプ、揚水井内部壁面の清掃を実施。
- 2015年1月６日、 揚水再開。現在、設定水位を調整しつつ揚水継続中。

○ 揚水井No.10
- 2014年11月下旬頃から、地下水バイパスの揚水井No.10系統の流量が低下傾向。
- 2015年1月13日、揚水を停止し、揚水ポンプ、揚水井内部壁面の清掃を実施。
- 2015年２月10日、揚水再開。現在、設定水位を調整しつつ揚水継続中。

地下水バイパス揚水井の状況と今後の予定

- 2015年２月下旬頃から、揚水井No.9の系統の流量が低下したため、2015年３月31日に揚水停止、揚水ポンプ、揚水井内部壁面に対して、ブラシ清掃を実施中。その後、井戸洗浄用の薬剤を投入し、ポンプによる撹拌洗浄を実施予定。揚水再開時期は４月下旬の見通し。

- 細菌類の発生状況と地下水中の溶存酸素量については、明確な相関関係は認められなかった。

- 他の揚水井No.1～8については、揚水量に変化は認められていないが、揚水井内部観察を実施したところ、鉄酸化細菌等の発生が認められたことから、今後順次清掃を実施予定。

資料１－２

福島第一原子力発電所1号機
建屋カバー解体準備工事の進捗状況と
風を考慮した対応について

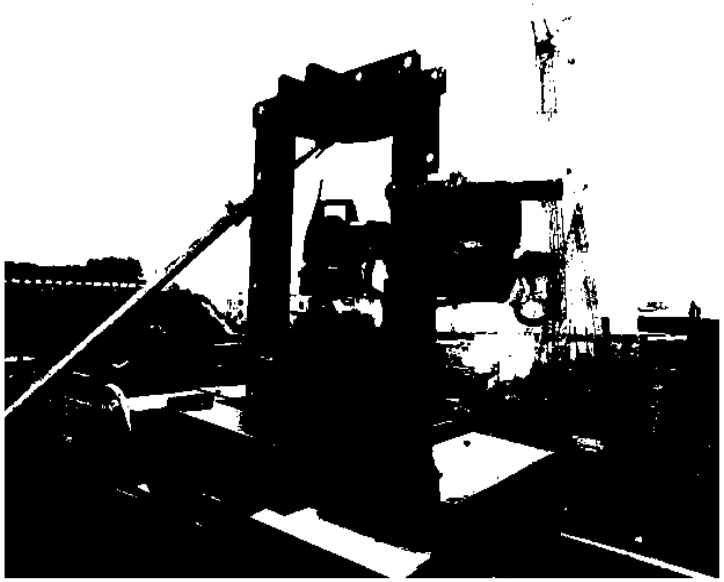
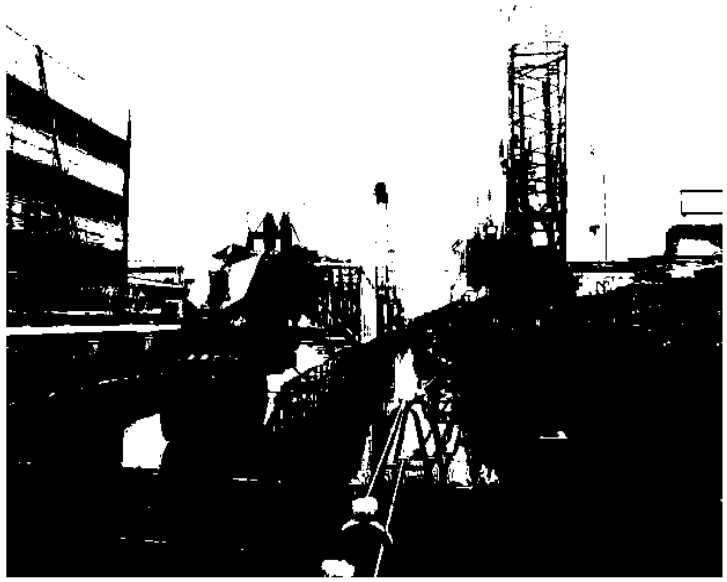
2015年4月13日

東京電力株式会社

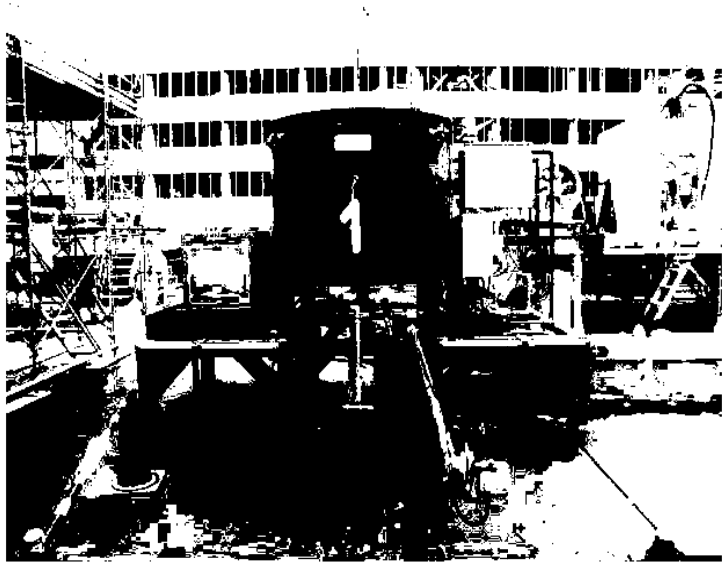
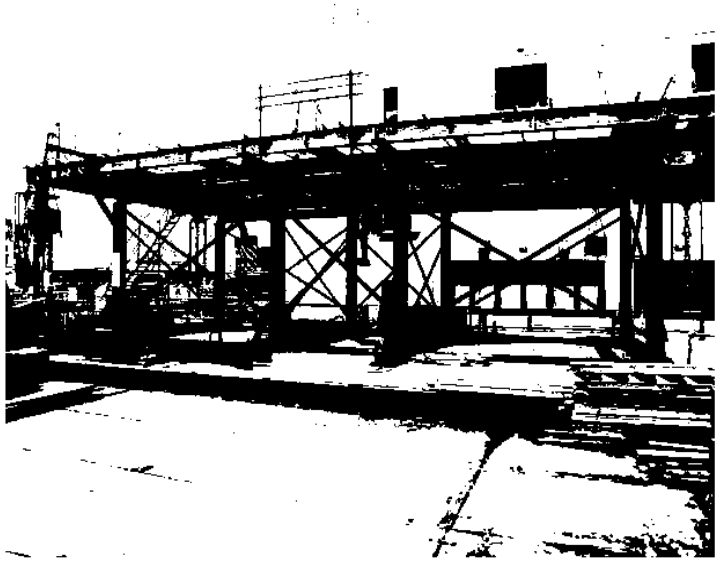
東京電力
TEPCO

１号機建屋カバー解体準備工事の進捗状況について（１）

カバー解体に必要な装置・クレーンの整備を、3月16日から実施

部材位置測定システム	750tクローラクレーン
 2015年4月10日撮影	 2015年4月10日撮影
• No.1～5　機器設置、通信確認完了 • No.6　機器設置、通信確認中	• 1号機　ワイヤ、ブーム点検整備完了、荷重試験中 • 2号機　ワイヤ、ブーム点検中

１号機建屋カバー解体準備工事の進捗状況について（２）

飛散防止剤散布装置	屋根パネル取り外し用装置・架台
 2015年4月10日撮影	 2015年4月10日撮影
・装置1　　組立、作動試験中 ・装置2、3　整備準備中	・装置1、2　整備準備中

風に対する飛散防止剤のダスト保持効果について

風に対する飛散防止剤のダスト保持効果の確認

試験により、風速50.0m/sまで、ダストの保持効果が保たれることを確認済（試験結果（P-5））

風によるダスト飛散

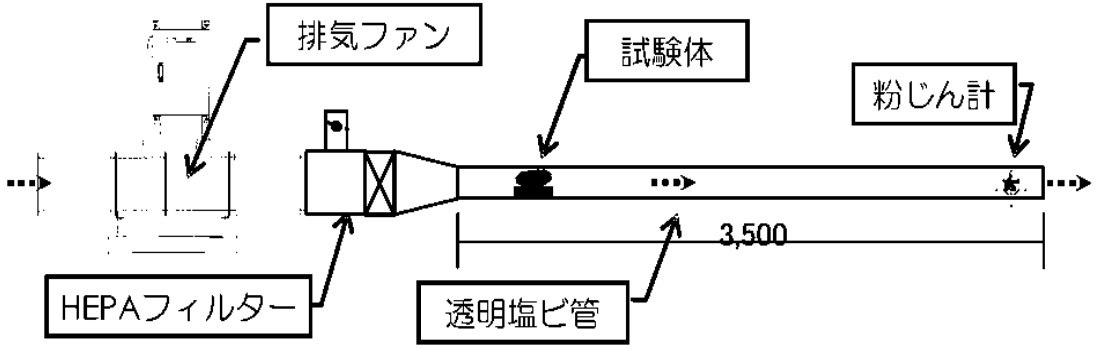
風速が上昇しても、飛散防止剤のダスト保持効果によりダスト飛散は抑制される

風に対する飛散防止剤のダスト保持効果の確認（試験結果）

試験で「飛散防止剤の散布なし」と「飛散防止剤の散布あり」による風に対する飛散量を確認

試験条件

模擬粉体：ルーフブロック粉体
5g（中心粒径46μm）
風速：5-10-15-20-25-30-40-50m/s
測定時間：5分（5-10-15-20-25m/s）、
6秒（30-40-50m/s）
飛散防止剤散布量：7.5g(1.5kg/m2相当)
飛散防止剤の固化：80℃・6時間乾燥
測定：デジタル粉じん計により飛散量を測定



試験装置

試験結果（風に対する粉じん飛散量）

	風速（m/s）							
	5	10	15	20	25	30	40	50
飛散防止剤の散布なし	0.1%	20%	100%	100%	100%	—	—	—
飛散防止剤の散布あり	0%	0%	0%	0%	0.1%	0%	0%	0%

予防散水を実施する風速について

予防散水の実施

風速が上昇しても、飛散防止剤のダスト保持効果が保たれることを確認しているが、更なる対策として、一定の風速が予想される場合、散水設備の予防散水を実施する

予防散水を実施する風速

風速25.0m/s（平均風速）の風が予想される場合に予防散水を実施

気象庁の風に関する基準（P-8）

風速25.0m/s（平均風速）は、台風の「暴風域」の領域設定の風速

※昨年度における風速25.0m/sの予報実績は3回

福島第一原子力発電所近傍の気象庁の風速実績（P-9）

気象庁観測地（浪江・広野）における風速は、最大で17.0m/s（平均風速）

飛散防止剤の予防散布について

飛散防止剤の予防散布の実施

飛散防止剤のダスト保持効果は、1ヶ月程度を経過しても急激に低下するものではないが、更なる対策として、以下のとおり、強風が予想され、作業の条件が整う場合、前倒しの予防散布を実施する

福島第一原子力発電所への台風の接近が想定される
定期散布（1ヶ月毎）の次回散布時期が近づいている
散布作業（1週間程度）及びクレーン伏せ等の台風対策が、台風の接近までに、完了できる見込みであること

【参考】気象庁の風に関する基準

	気象庁の風に関する基準		
	台　風		警報・注意報（※1）
	最大風速	領域	
最大風速 （平均風速）	▼猛烈な台風　54m/s		
50m/s	▼非常に強い台風　44m/s		
40m/s	▼強い台風　33m/s		
30m/s		▼暴風域　25m/s	
予防散水実施			
20m/s	▼台風　17m/s	▼強風域　15m/s	▼暴風警報　18m/s ▼強風注意報　12m/s
10m/s			
0m/s			

※1．大熊町、双葉町の警報・注意報基準

【参考】気象庁の風速実績データ

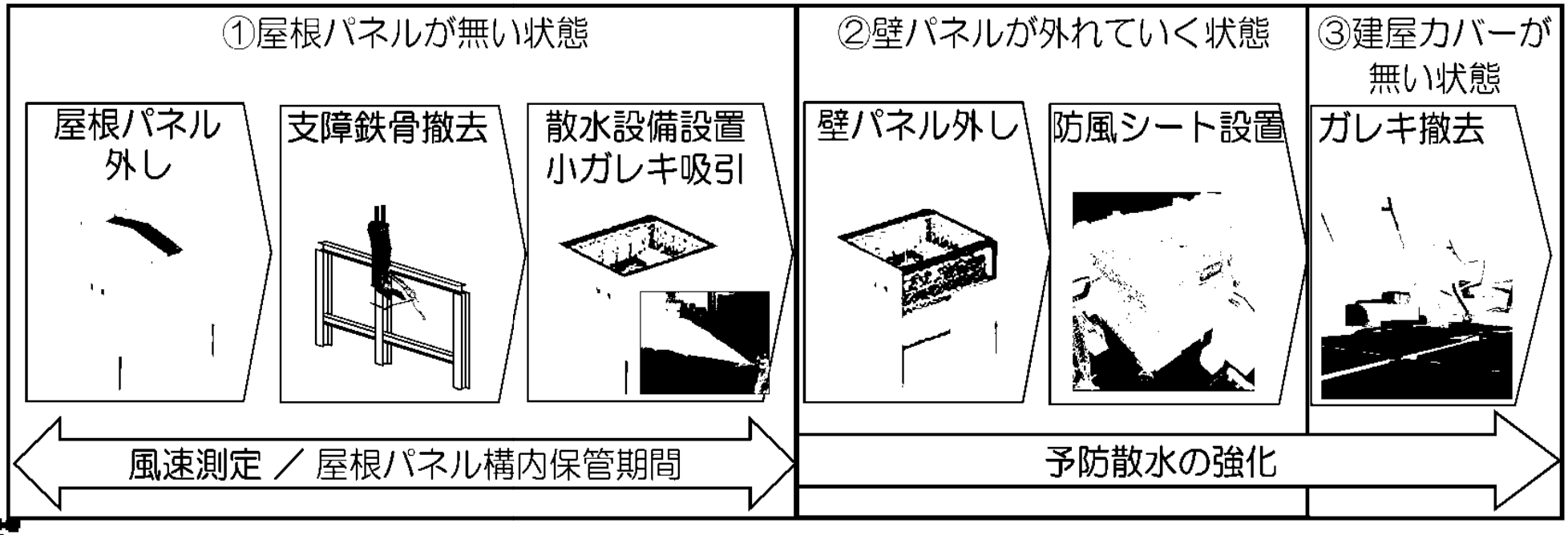
	最大風速 m/s（10分平均）		瞬間最大風速 m/s	
	風速	観測期間	風速	観測期間
浪江	16.9	1976年12月～2015年3月	31.8	2008年12月～2015年3月
広野	17.0	1976年12月～2015年3月	33.7	2009年3月～2015年3月

【参考】建屋カバー解体・ガレキ撤去の流れ

今後、作業は段階的に進めていきます

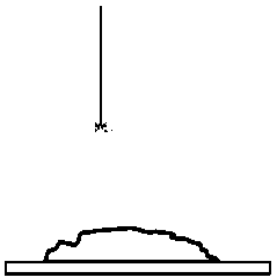
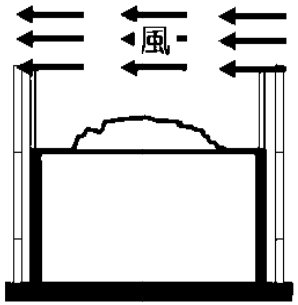
建屋カバーの屋根パネル外し
散水設備の設置に支障となる鉄骨の撤去
散水設備の設置・小ガレキの吸引
建屋カバーの壁パネル外し
防風シート設置
ガレキ撤去

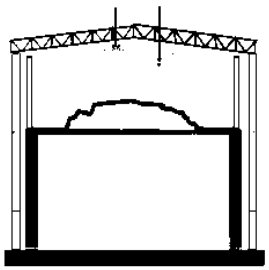
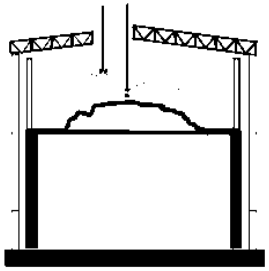
作業の進捗に応じて「①屋根パネルが無い状態」「②壁パネルが外れていく状態」「③建屋カバーが無い状態」に変わり、その状態や作業ごとに飛散抑制対策を講じ作業を進めていきます

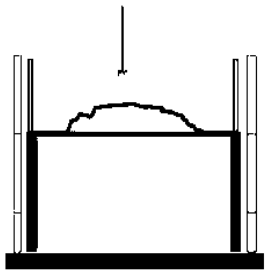


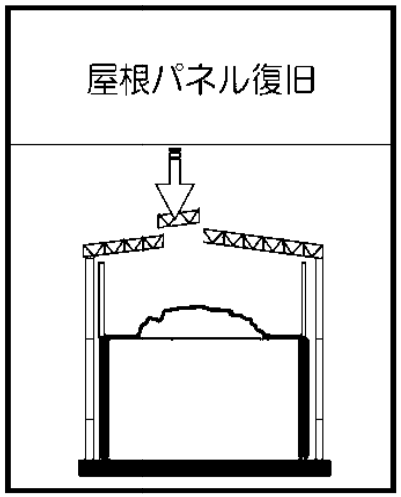
【参考】状態①屋根パネルが無い状態における飛散抑制対策

屋根パネル外し作業は、これまで説明している飛散抑制対策を講じ進める
万一、ダスト濃度に有意な上昇が有った場合に備え、屋根パネルを構内に保管

目的	ダストの固着	風の流入抑制	風の流入抑制
方法	飛散防止剤の散布	壁パネル	バルーン設置
時期	1回/月、強風予想時	常時	H26.6設置済み
予防			

目的	ダストの固着	ダストの固着
方法	飛散防止剤の散布	飛散防止剤の散布
時期	屋根外し前	屋根外し後
作業時	ガレキ・屋根パネル内面に 	ガレキに 

目的	ダストを叩き落とす
方法	緊急散水（万一の場合）
時期	警報発報時
緊急	

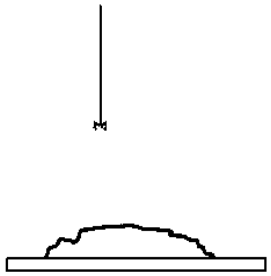
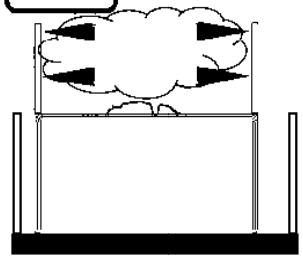


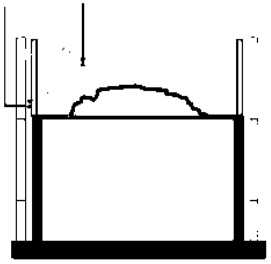
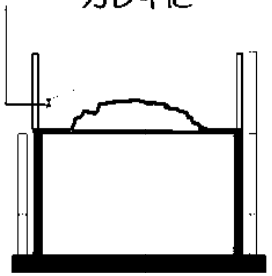
屋根パネルへの孔あけ状況

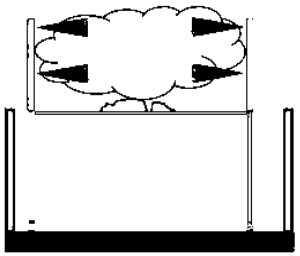
飛散防止剤散布状況

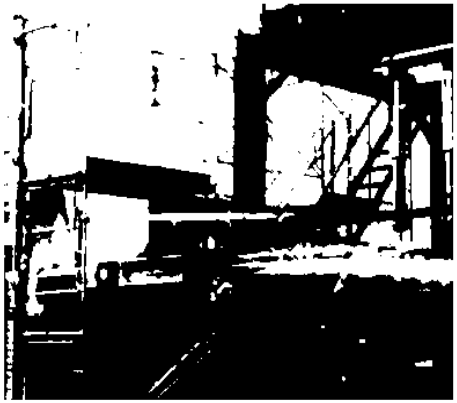
【参考】状態②壁パネルが外れていく状態における飛散抑制対策

壁パネル外し作業は、これまで説明している飛散抑制対策に加え、予防対策を強化し、強風が予想される場合、予め散水する

目的	ダストの固着	ダストの湿潤	ダストの低減	風の流入抑制
方法	飛散防止剤の散布	予防散水	小ガレキ吸引	バルーン設置
時期	1回/月、強風予想時	強風予想時	壁パネル外し前	H26.6設置済み
予防		強化 		

目的	ダストの固着	ダストの固着
方法	飛散防止剤の散布	飛散防止剤の散布
時期	壁パネル外し前	壁パネル外し後
作業時	ガレキ・壁パネル内面に 	ガレキに 

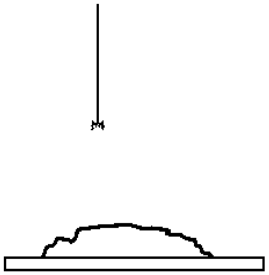
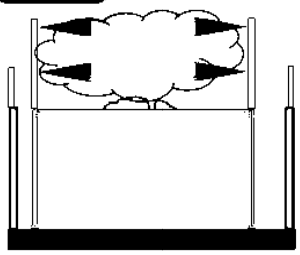
目的	ダストを叩き落とす
方法	緊急散水
時期	警報発報時
緊急	

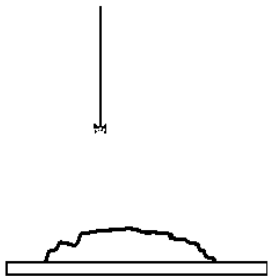
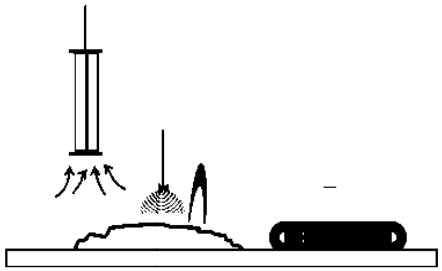
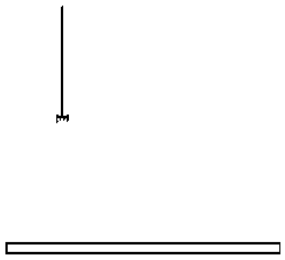


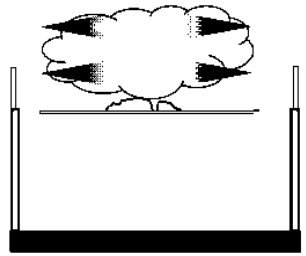
壁パネル外し前に壁パネルに孔をあけ、側面からガレキに飛散防止剤を散布

【参考】状態③建屋カバーが無い状態における飛散抑制対策

ガレキ撤去作業は、これまで説明している飛散抑制対策に加え、予防対策を強化し、強風が予想される場合、予め散水する

目的	ダストの固着	ダストの湿潤	ダストの低減	風の流入抑制	風の流入抑制
方法	飛散防止剤の散布	予防散水	小ガレキ吸引	防風シート設置	バルーン設置
時期	1回/月、強風予想時	強風予想時	必要に応じて	ガレキ撤去開始前	H26.6設置済み
予防		強化 			

目的	ダストの湿潤･固着	ダスト湿潤・吸引	ダストの固着
方法	飛散防止剤の散布	局所散水、ダスト集じん	飛散防止剤の散布
時期	作業前・直前	作業中	作業終了後
作業時			

目的	ダストを叩き落とす
方法	緊急散水
時期	警報 発報時
緊急	

資料１－６－２

構内道路脇の側溝付近からの火災について

2015年4月13日

東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

1．事象概要および発生場所

発生日時　：　２０１５年3月29日（日）　２０：０５頃

発生場所　：　免震重要棟から西側へ向かう道路脇の側溝

延焼範囲　：　約５ｍ(水処理高圧電源設備(Ａ系)ケーブル※他)

主な時系列：

3／29

２０：０５　５号機 高圧電源設備(A系) 地絡警報発生
２０：３７　当社社員よりケーブル火災の一報あり
２０：４１　水処理高圧電源設備(Ａ系)
　　スイッチ「切」操作　警報クリア
２０：５７　初期消火活動開始
２１：２６　現場発煙なしを確認
２１：４５　公設消防が現場到着
２２：１０　公設消防撤収（鎮火確認については、敷鉄板をはがした後、写真にて確認）

3／30

００：２４　Ａ系からＢ系に電源切替
１６：５０　消防にて本事象は「火災」と判断

4／7

１４：００　消防確認（切り出し後のケーブル焼損部位）

水処理設備（発電所構内で使用するろ過水・純水を作るための設備）
電源ケーブルルート図

※発電所構内で使用するろ過水・純水を作るための設備に電源を供給するケーブル

2．現場状況

火災発生現場（上部鉄板除去前）

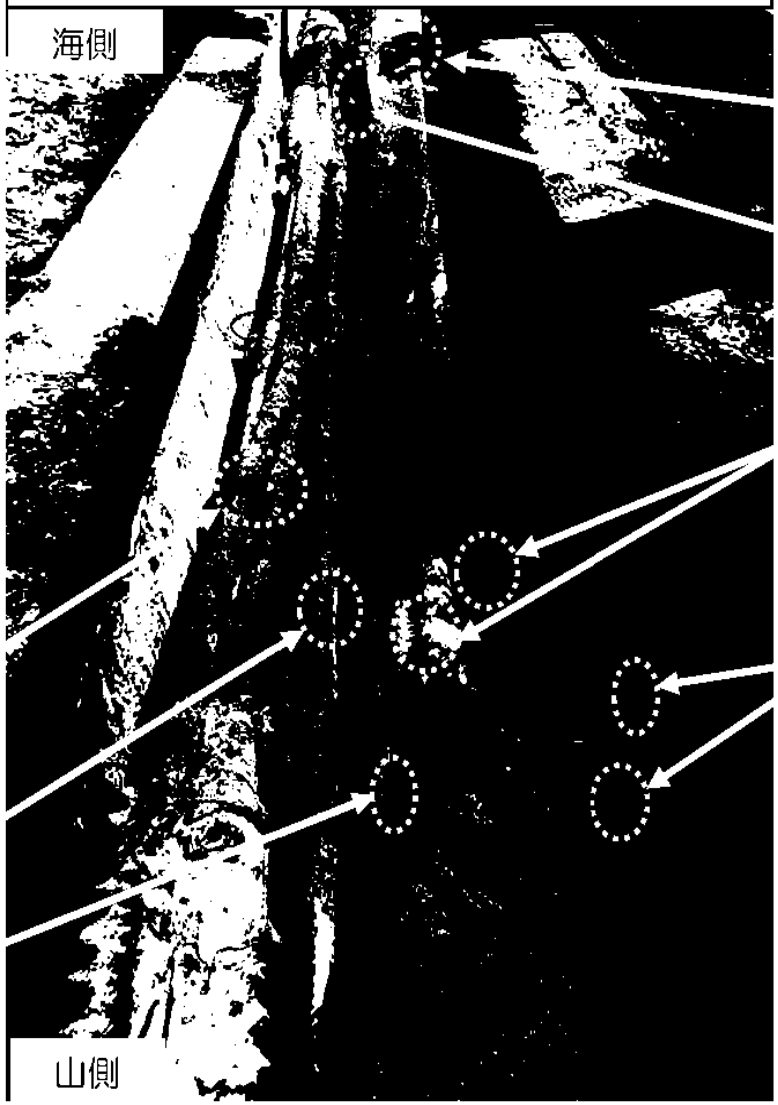
鉄板の下と隙間より発煙

① 水処理 高圧電源設備(A系)
電源ケーブル

② No1,2純水タンク補給弁(電動弁)ケーブル

③ No1,2純水タンクレベル計ケーブル

火災発生現場（上部鉄板除去後）



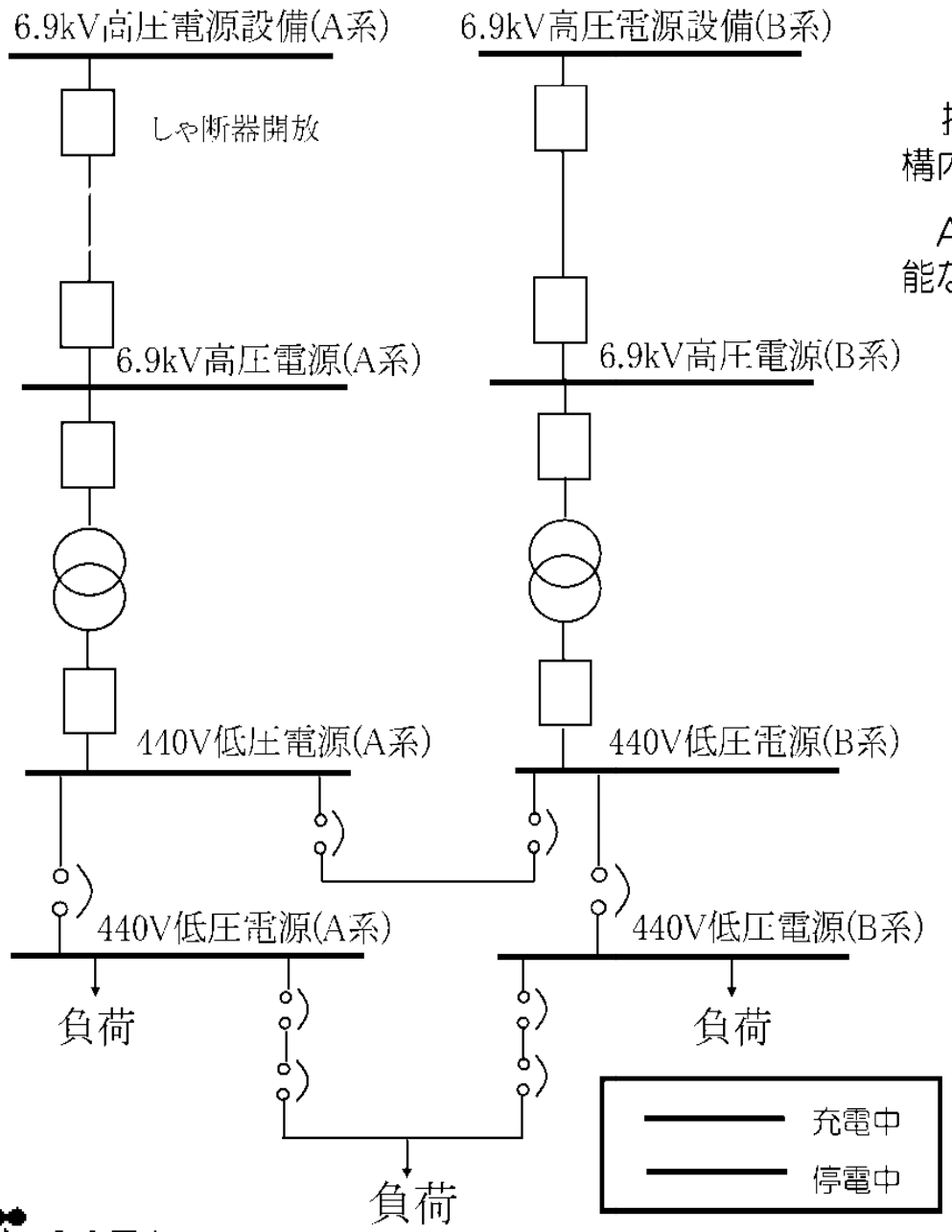
⑦ ろ過水タンク淡水
供給用ホース

④ 原子炉注水用ホース

⑤ 使用済燃料プール
補給用ホース

⑥ 物揚場仮設タンク
移送用ホース

3．火災による影響範囲



損傷したケーブルから電源が供給されている設備は，発電所構内で使用するろ過水および純水を製造する設備等。

A系からB系に電源切替を実施し，当該設備について運用可能な状態としている。

＜損傷のあったケーブル＞

① 6.9kV高圧電源設備(A系)電源ケーブル：地絡警報
→電源OFF実施
（準備が整い次第復旧予定）

② No.1,2 純水補給弁（電動弁）ケーブル：電源装置トリップ
→電源OFF実施
（5月中旬迄に復旧予定）

③
- No.1 純水タンクレベル計ケーブル：正常
→念のため電源OFF実施
（5月中旬迄に復旧予定）
- No.2 純水タンクレベル計ケーブル：ダウンスケール
→念のため電源OFF実施
（5月中旬迄に復旧予定）

＜損傷のあったホース＞

④ 原子炉注水用ホース→損傷（4/9復旧済）
（非常系のラインは確保されておりLCO逸脱には該当せずと判断）

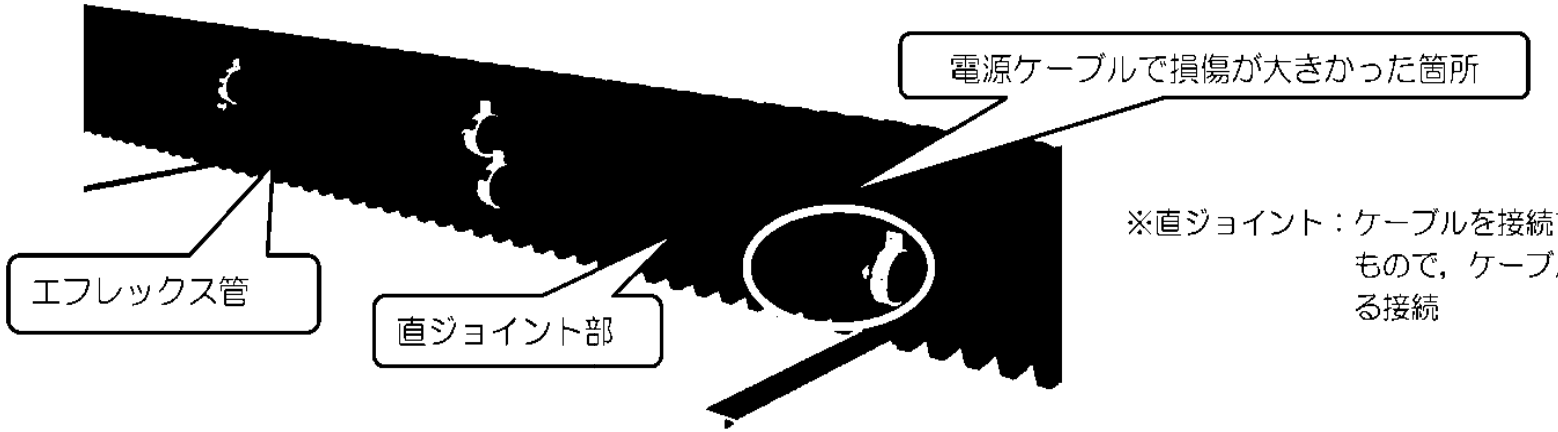
⑤ 使用済燃料プール補給用ホース
→損傷（4/10復旧済）

⑥ 物揚場仮設タンク移送用ホース
→損傷，未使用ホース（上期中に撤去）

⑦ ろ過水タンク淡水供給用ホース
→損傷，未使用ホース（上期中に撤去）

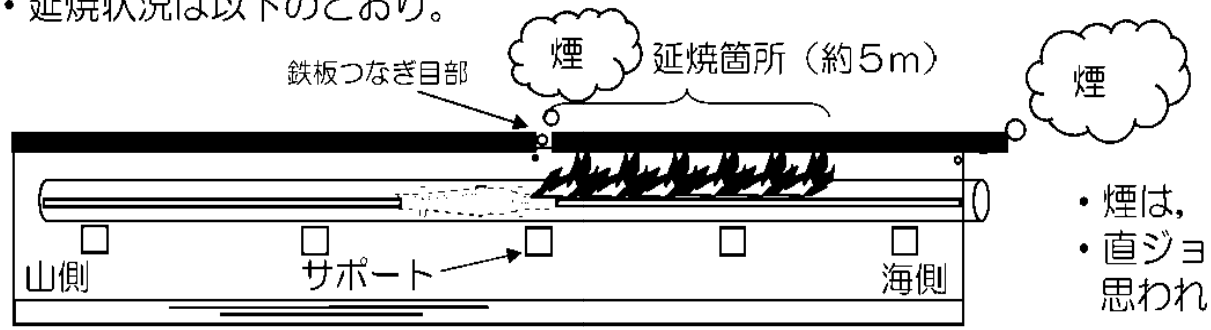
4．延焼およびケーブルの損傷状況

- 損傷した水処理高圧電源設備(A系)ケーブルは３相１組みで構成されている。また，当該ケーブルはケーブル同士を直ジョイント※にて接続されている。今回の損傷部位においては，３相のうち１相のジョイント部について最も損傷が大きい。
- 各相の直ジョイント部は，重ならないようにズラしながら接続を実施しており，その一部がサポート部にて支えられている状況であった。
- 当該ケーブルには他２箇所についても直ジョイントを使用（６個＝２箇所×３相）しているが、外観上問題ないことを確認。



※直ジョイント：ケーブルを接続する目的で使用されるもので，ケーブルと同等の性能を有する接続

- 延焼状況は以下のとおり。



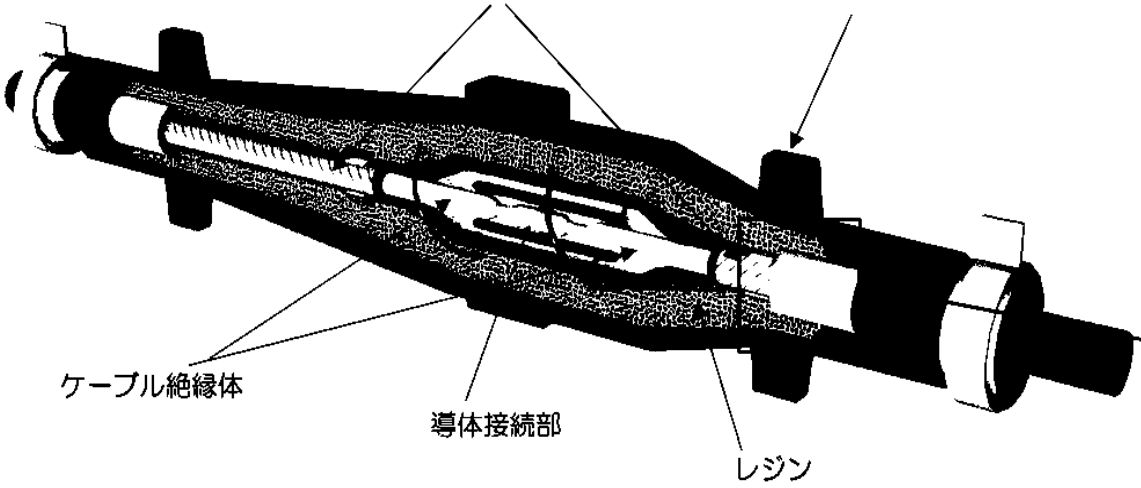
- 煙は，鉄板のつなぎ目および海側から出ていた。
- 直ジョイント海側の接続部が最も燃えていたと思われる状況であった。

5．調査結果

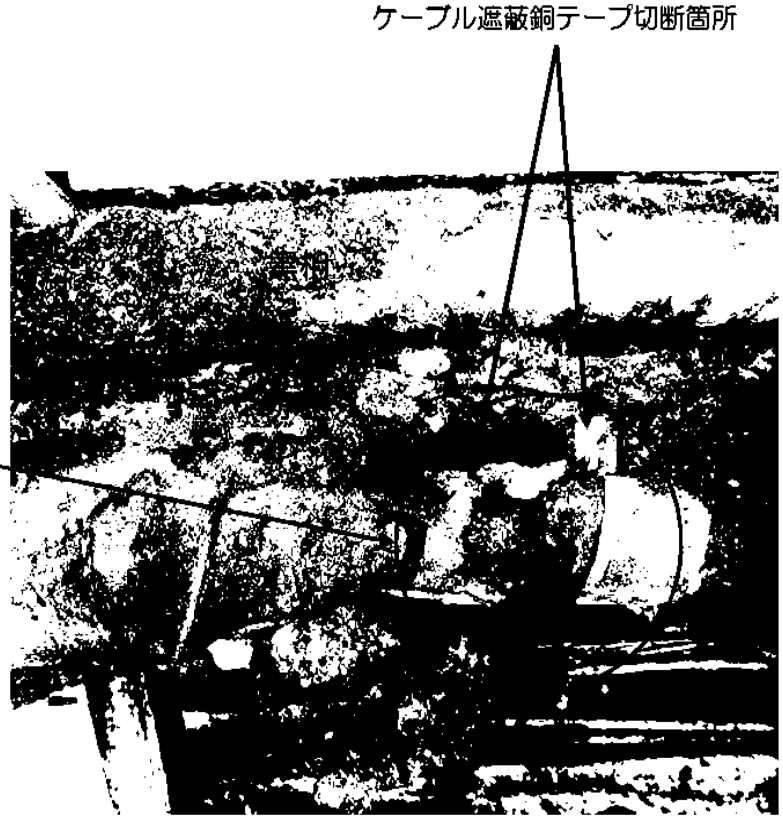
調査の結果，３相１組のケーブルの内火災発生元の１相ケーブルにおいてケーブル遮蔽銅テープの切断が確認された。この原因は，①外気温変動によるケーブル絶縁体などの熱伸縮の影響が想定される。

しかしながら、他の２相においてケーブル遮蔽銅テープの切断が確認されていないことから，当該１相においては，以下の要因が加わりケーブル遮蔽銅テープへ応力が集中し切断に至ったと推定される。（要因調査は焼損により不可能）

推定要因：②ケーブルジョイント時の施工不良の可能性
③過去のケーブル移設やサポート片受のストレス

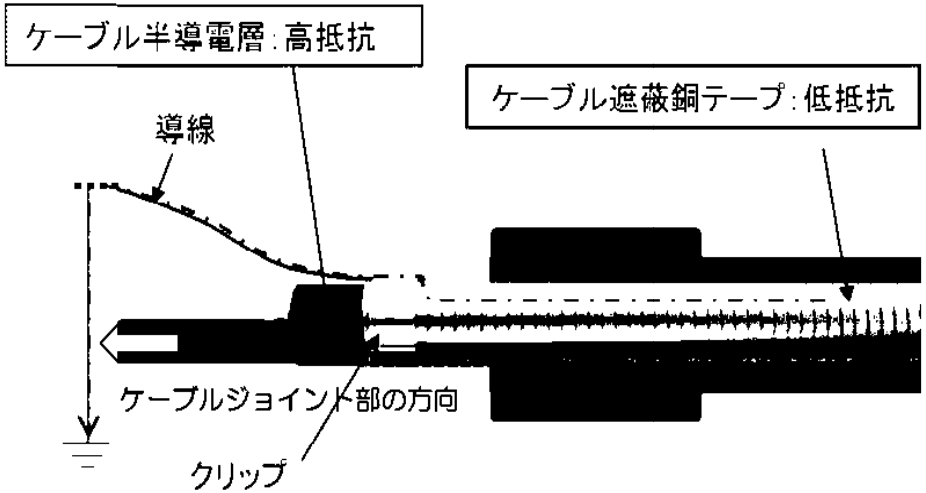


ケーブルジョイント部イメージ図



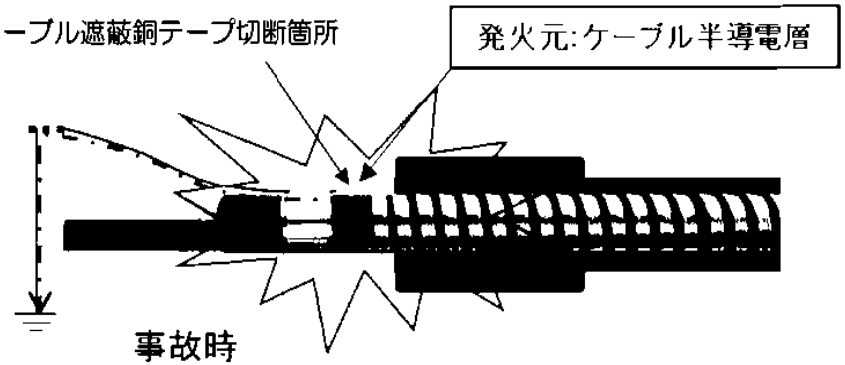
6．火災発生推定メカニズム

ケーブル遮蔽銅テープ切断に起因する火災発生の推定メカニズムは，以下のとおり。
通常時は，ケーブル遮蔽銅テープからクリップを介して電流が流れ，接地されている。
事故時には，ケーブル遮蔽銅テープが切断することで，その内側にある高抵抗の半導電層を介して電流が流れ，ケーブル半導電層が過熱し，火災発生に至る。



通常時

ケーブル遮蔽銅テープに充電電流が流れ、接地線から対地に落ちる設計となっている。



事故時

①外気温度の変化によりケーブルが伸びそれに伴いケーブル絶縁体も伸縮するが、直ジョイント部でケーブル遮蔽銅テープはクリップで固定されているため、ケーブル遮蔽銅テープは施工不良・サポート片受等のストレス要因が重なり断線に至る。

②ケーブル遮蔽銅テープが断線したことにより、充電電流は高抵抗のケーブル半導電層を介し対地に流れる。

③ケーブル半導電層は充電電流を流せる設計とはなっていないため、ジュール熱により発火に至る。

7．今後の対応

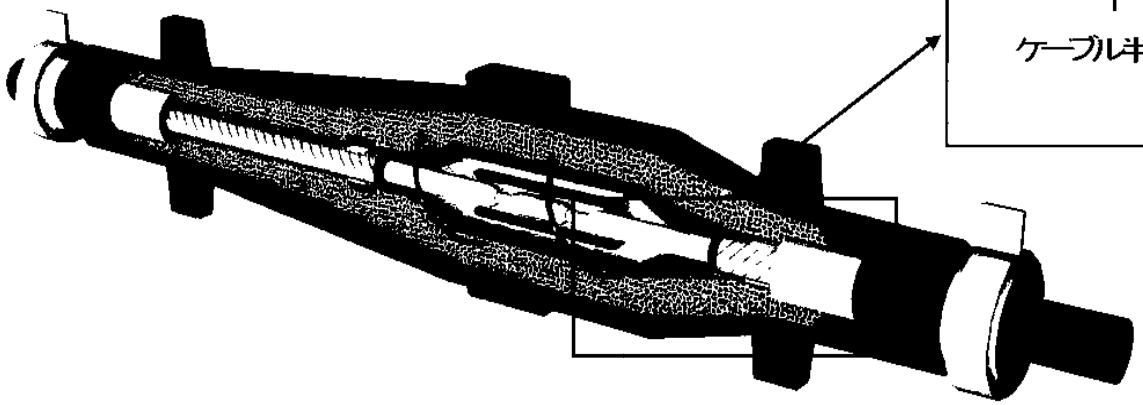
応急処置

・４／９より全ての直ジョイント部について，外観点検実施中
（外気温変動の影響を受けやすくないか，外的応力を受けないかとの観点，
直ジョイント数：約４００個程度。）
→３週間程度で完了予定（足場設置が必要な高所などを除く）

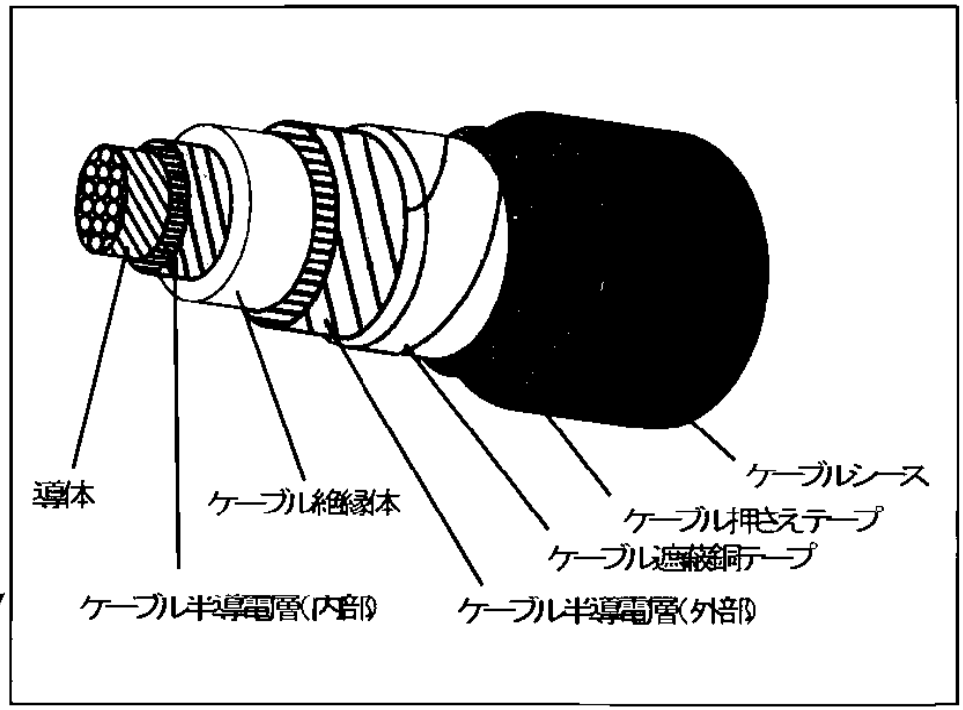
恒久対策

・点検結果を踏まえ検討していく
（熱伸縮等を抑えるブラケットの設置などを予定）

【参考】ケーブルの構造



ケーブルジョイント部イメージ図



ケーブル断面図

資料１－８

2015年３月30日
公表資料

情報公開に関する新たな仕組みと組織のあり方

・原子力改革監視委員会からの提言等を踏まえ、情報公開に関する仕組みと組織のあり方を見直しましたので報告致します。

2015 年 3月30日

東京電力株式会社

1. 新たな情報公開の仕組み

①当社が福島第一原子力発電所で測定する全ての放射線データを公開する。

②データはWEB等で広く公開し、特に社会的関心の高いものは会見等で解説する。

③新たな公開ルールと運用実績等は定期的に社外から監視・評価を頂き、透明性・信頼性を高める。

2. コミュニケーションに関する組織のあり方＜RCの監視・機能強化＞　2

- 情報公開の精神を組織全体に徹底するため、RC*の監視・提言機能を強化することが必要。
- 原子力部門経営層は、情報公開の徹底に向け、組織全体の環境整備を自ら率先垂範して進める。

- 社会目線を踏まえた情報公開の精神が原子力組織全体に浸透していない。
- 課題①を改善するRCが情報収集・発信しづらい状況が存在。

RCの監視・提言機能の強化が必要

（対策）
- SC室*の情報収集並びにRCの判断力を強化
- 廃炉推進カンパニーに統括RCを配置
- RCが情報収集・提言を行うため、原子力部門経営層は環境整備を進める

＊SC室：ソーシャル・コミュニケーション室　RC：リスクコミュニケーター

3. 地域のステークホルダーとの対話の充実

- 問題解決に向け、地域の皆さまのご意見・アドバイスをいただく場を設立。
- 経営幹部による様々なステークホルダーとの対話を継続・強化。

地域会議体の場や自治会等訪問を通じて、当社の取り組みについてのご意見をいただき、
「福島県民の皆さまの気持ち」を常に慮りながら、問題を解決していく。

①「福島県原子力発電所所在町情報会議」*1をベースに新しい意見交換の場の設立

②各自治体行政区、仮設住宅自治会への説明訪問強化

③首都圏のステークホルダー *2への説明訪問強化

＜参考：現在設置されている会議体の例＞
- 「廃炉・汚染水対策福島評議会」（国主催、2014/2～）
  メンバー：経済産業副大臣、福島県・周辺自治体首長、地元関係団体・有識者、
  規制当局、廃炉・汚染水対策チーム、当社（石崎代表、増田CDO）

＊1：発電所の業務運営に関する情報を立地町の方々にご説明し、ご意見をいただく会議(2003/1発足)
＊2：有識者、経済団体、消費者団体等

資料1-10-1

東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン2015
~2015年中長期ロードマップの改訂に向けて~
(案)

2015年4月9日

原子力損害賠償・廃炉等支援機構

無断複製・転載禁止 原子力損害賠償・廃炉等支援機構
Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

戦略プラン」の目的と中長期ロードマップとの関係

政府が提示する目標、政策
政府が決定する戦略、方針、計画の重要要素

政府が決定する
「中長期ロードマップ」

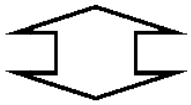
①戦略
目標の実現に向けた取り組みや判断の考え方、優先順位等

②戦略実行のための具体的な方針
取り組みや判断を進めていくための
具体的な方針・要件

③戦略実行のための統合的な計画
現場作業、研究開発等の取り組みに関する統合的な計画

NDFが策定する
戦略プラン」

（正式名称：
東京電力（株）福島第一
原子力発電所の廃炉のための
技術戦略プラン2015）



東京電力、研究機関等による具体的計画
（現場作業、エンジニアリング、研究開発）

・東京電力による廃炉の遂行
・メーカー、研究機関等による
研究開発

無断複製・転載禁止 原子力損害賠償・廃炉等支援機構
Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

「戦略プラン」検討における基本的考え方

- 「戦略プラン」策定及び実行に当たってのリスク低減のための5つの基本的考え方を設定

  - ◆ 基本的考え方1 ： 安全　　放射性物質によるリスクの低減*及び労働安全の確保
    （*環境への影響及び作業員の被ばく）
  - ◆ 基本的考え方2 ： 確実　　信頼性が高く柔軟性のある技術
  - ◆ 基本的考え方3 ： 合理的　　リソース（ヒト、モノ、カネ、スペース等）の有効活用
  - ◆ 基本的考え方4 ： 迅速　　時間軸の意識
  - ◆ 基本的考え方5 ： 現場指向　　徹底した三現主義（現場、現物、現実）

- 中長期的視点に立って、以下の2分野の戦略について検討

  - ◆ 燃料デブリ取り出し分野
    - ■ 号機毎の状況を踏まえ、実現可能性のあるシナリオ（冠水工法、気中工法）を検討

  - ◆ 廃棄物対策分野
    - ■ 処分の安全確保や処理のあり方の基本的考え方を踏まえ、保管管理、処理・処分の方策等について、中長期的観点から方針を定める

無断複製・転載禁止　原子力損害賠償・廃炉等支援機構
Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

リスク低減の考え方（１）

１．基本的な考え方

- 福島第一原子力発電所の「廃炉」は、過酷事故により顕在化した放射性物質によるリスクから、人と環境を守るための継続的なリスク低減活動であり、「戦略プラン」では、中長期の時間軸に沿ったリスク低減戦略を設計

２．リスクの源

- 福島第一原子力発電所に現存するリスクの源は放射性物質であり、主要なものを以下に示す
  - ◆ 建屋及び海水配管トレンチ内に滞留する汚染水
  - ◆ タンクに貯蔵されている浄化処理前の汚染水
  - ◆ 使用済燃料プール内に貯蔵されている燃料
  - ◆ 原子炉格納容器内の燃料デブリ
  - ◆ 水処理設備から発生する二次廃棄物（廃吸着塔及び廃スラッジ）
  - ◆ ガレキ、伐採木等及び作業等により発生する放射性固体廃棄物
- 各々についてリスクを評価し、そのリスクに基づいて優先順位を決定し、対処方針を策定

無断複製・転載禁止　原子力損害賠償・廃炉等支援機構
Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

リスク低減の考え方（２）

① 放射性物質によるリスク

- ②潜在的影響度 と③閉じ込め機能喪失の起こりやすさで決まる。

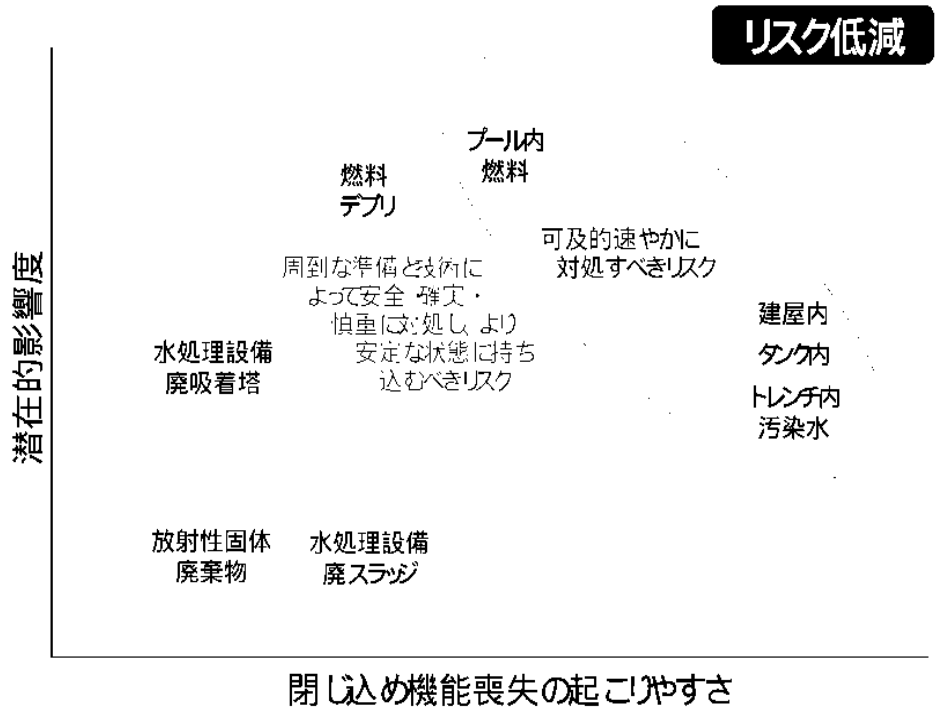
② 潜在的影響度

- 放射能 と性状（固体 ･液体 ･気体）で決まる。

③ 閉じ込め機能喪失の起こりやすさ

- 要因発生の可能性と施設の脆弱性で決まる。

福島第一原子力発電所のリスクのイメージ



④ リスク低減の進め方

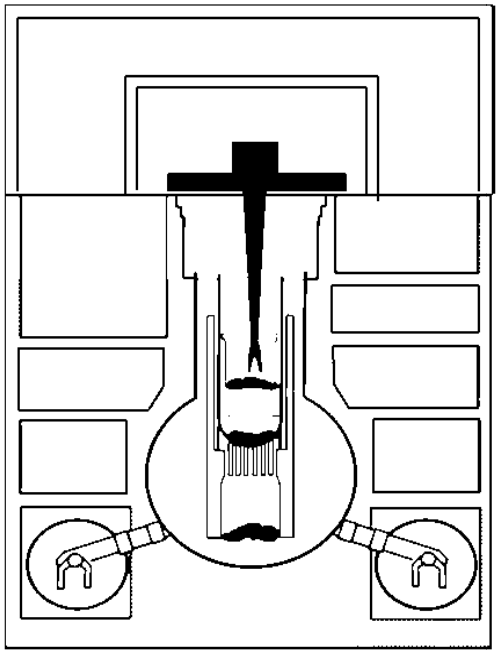
- 放射能の減衰や性状の変化 → 潜在的影響度を低減
- より安全 ･安定な施設への移動 → 閉じ込め機能喪失の起こりやすさを低減

無断複製 転載禁止 原子力損害賠償 ･廃炉等支援機構
Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

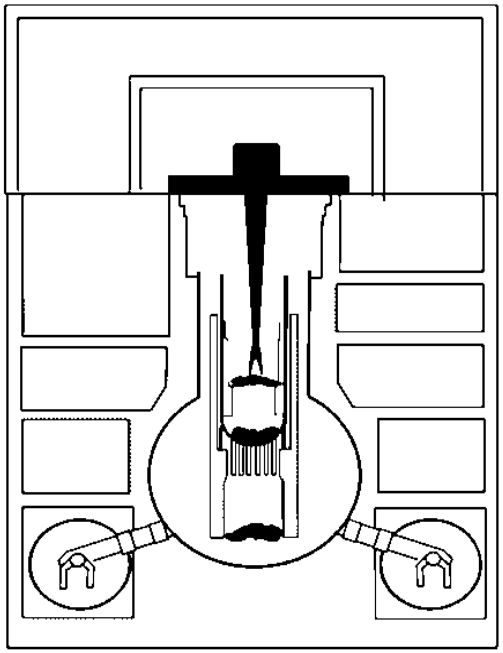
燃料デブリ取り出し（１）工法オプションの絞り込み

重点的に取り組む3つの燃料デブリ取り出し工法（イメージ）

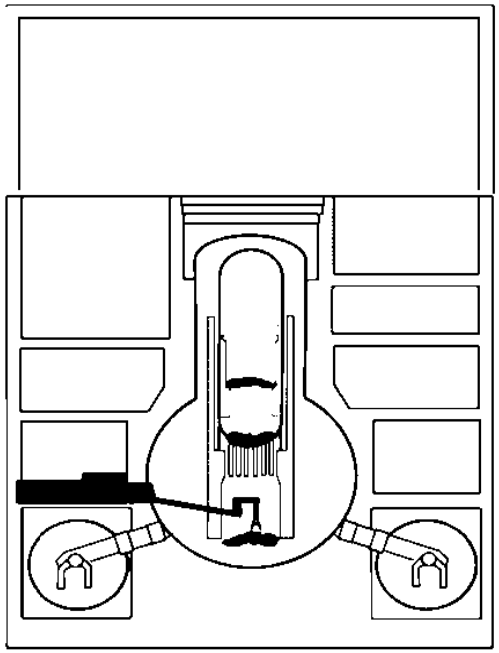
①冠水-上アクセス工法



②気中-上アクセス工法



③気中-横アクセス工法



①冠水-上アクセス工法
水中の燃料デブリを格納容器の上から取り出す工法。格納容器の止水、耐震性、臨界管理等が課題。

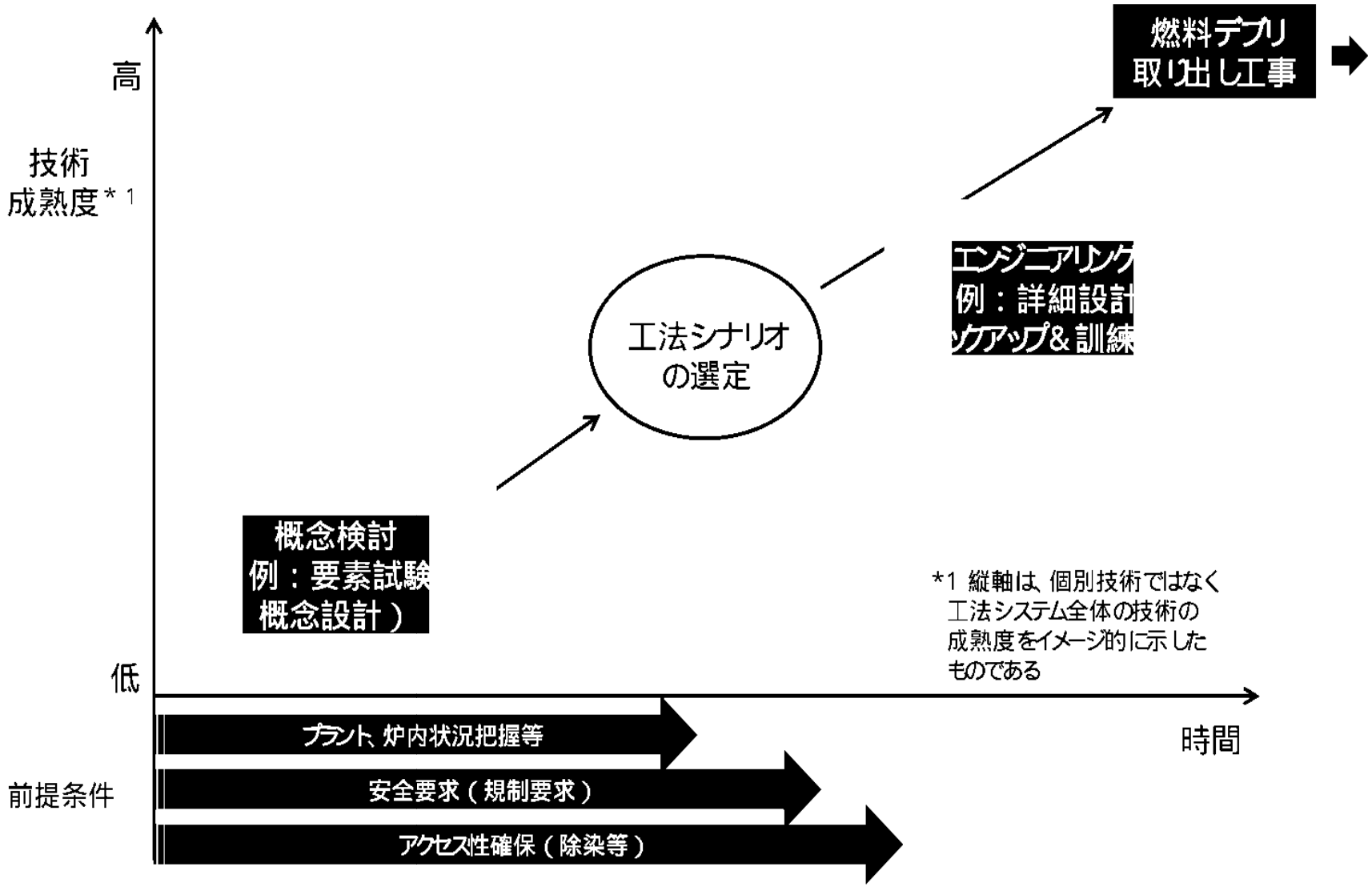
②気中-上アクセス工法
気中の燃料デブリを格納容器の上から取り出す工法。

③気中-横アクセス工法
気中の燃料デブリを格納容器の横（原子炉建屋1階）から取り出す工法。

} 放射性ダストの飛散、放射線の遮へい等が課題。

無断複製・転載禁止　原子力損害賠償・廃炉等支援機構
Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

燃料デブリ取り出し（２）燃料デブリ取り出しに向けての道筋



無断複製・転載禁止　原子力損害賠償・廃炉等支援機構
Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

廃棄物対策分野：対応方針

- 発生量低減と保管管理

  - ◆ 固体廃棄物について、持込抑制等の徹底及び構内再利用の促進により発生量を低減し、また減容等について二次廃棄物の発生による減容効果や処分への影響等に留意するとともに、保管管理に当たっては、工事等による廃棄物発生予測に基づいて限られた敷地を有効活用し計画的に対応していく。

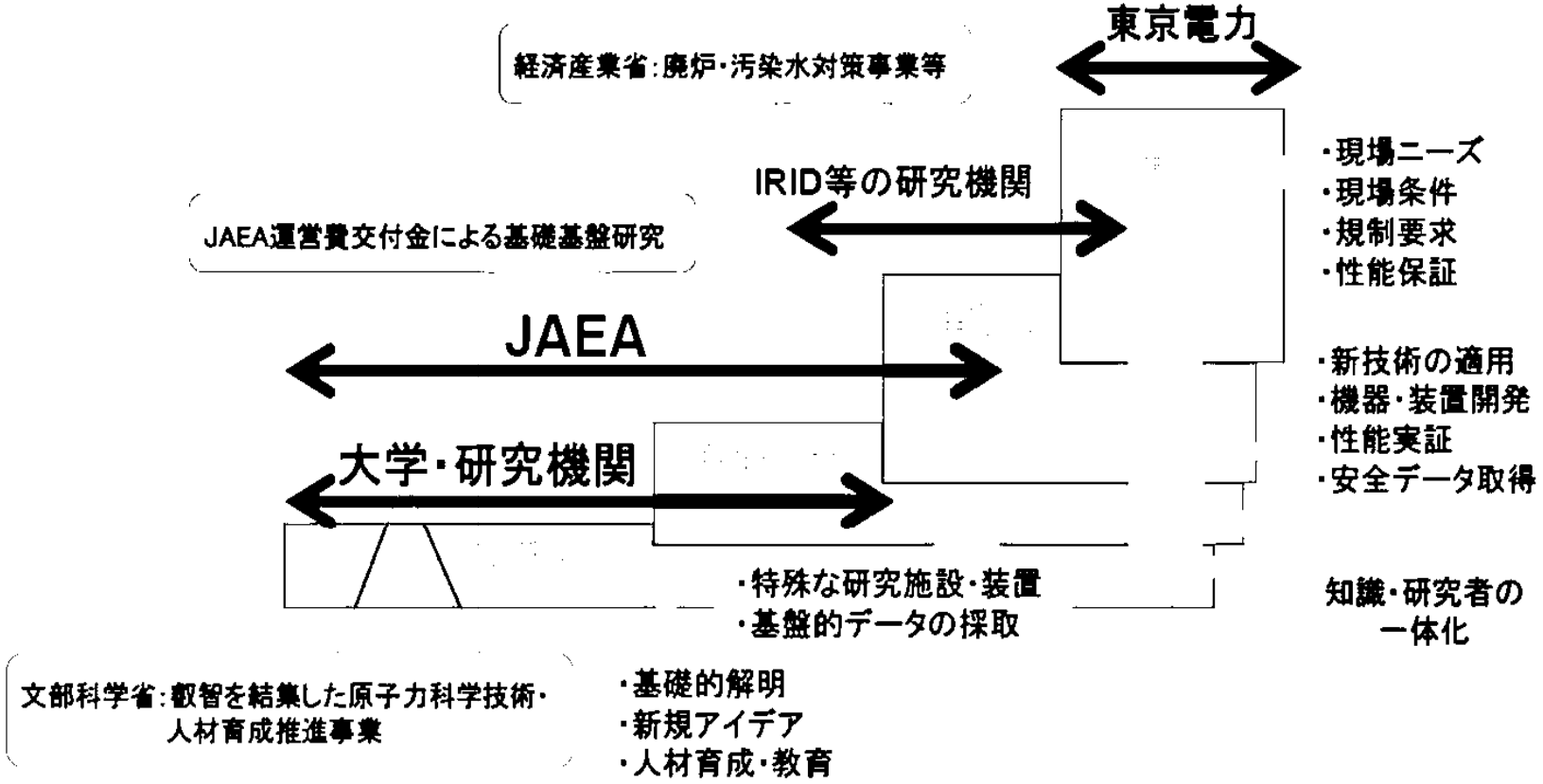
- 性状把握と処理・処分方策に関する検討

  - ◆ 建屋地下のスラッジのように試料採取が出来ていないものについては、計画的なサンプリングを実施するとともに、特に、性状把握のための分析の体制整備、能力増強が極めて重要である。
  - ◆ 固体廃棄物の特徴の把握、それに適した処分方策、その処分方策を念頭においた処理のあり方など、総合的な検討を行うことにより、安全かつ合理的な処理・処分方策を具体化していくことが極めて重要であり、また、規制制度が円滑に整備されていくよう、必要な情報を規制機関に対して積極的に提供する。

無断複製・転載禁止　原子力損害賠償・廃炉等支援機構
Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

研究開発：廃炉に関連する研究開発事業の全体像

- 東京電力による取り組みに加え、IRID（国際廃炉研究開発機構）、JAEA（日本原子力研究開発機構）等の研究機関や大学等が実施する研究開発等を一元的に把握・レビューし、各実施主体の特性や期待される成果を踏まえた上で、役割分担の明確化と関係機関の密接な連携により全体を最適化。



無断複製 転載禁止 原子力損害賠償・廃炉等支援機構
Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

資料１－１１－２

東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ（骨子案）

１．中長期の取組の実施に向けた基本原則

【原則 1】　地域の皆様、周辺環境及び作業員に対する安全確保を最優先に、現場状況・合理性・迅速性・確実性を考慮した計画的なリスク低減の実現
【原則 2】　理解を得るための透明性の確保と積極的かつ能動的な情報発信
【原則 3】　継続的な見直し
【原則 4】　関係機関の連携・前面に立った政府の対応

２．中長期の取組の実施に係るリスク低減とそれに向けた安全確保の考え方

(1)福島第一原子力発電所の現在の状況

① 東京電力の福島第一原子力発電所の燃料デブリについては、安定に冷却され、原子炉内の温度や、放射性物質の放出量に大きな変動はなく、冷温停止状態を維持している。
② 使用済燃料プール内の燃料については、水素爆発の影響を受けている可能性がある 1，3，4 号機のうち、最も本数が多い 4 号機からの取り出しを 2014 年 12 月に完了した。他の号機については、3 号機、1 号機の順番で、放射性物質の飛散を抑制しながら取組を進めている。
③ 燃料デブリの冷却水と建屋へ流入した地下水等が混合した高濃度汚染水については、地下水バイパスの導入等により流入抑制効果が見られ始めている他、高濃度汚染水が滞留する建屋等については、東日本大震災時の津波を踏まえた流出防止対策を実施している。また、海側海水配管トレンチ内（2～4 号機）の高濃度汚染水の除去を進めている。さらに、横置型タンクやフランジ型タンクに貯留する高濃度汚染水の除去を進めている。
④ 海側の汚染物質の流出を防ぐため、水ガラスによる地盤改良、海側遮水壁の設置等を通じた漏えい防止を進めている。
⑤ タンク内の高濃度汚染水の浄化、建屋から放出される放射性物質の連続監視等により、施設全体からの放射性物質等による敷地境界での追加的な実効線量（評価値）を 1 年当たり 1 ミリシーベルト未満にするという目標の達成を目指している。
⑥ 高濃度汚染水以外の放射性物質を含む水については、放射性物質の低減に向け、排水路の清掃等の取組を進めている。
⑦ 廃棄物については、固体廃棄物貯蔵施設・減容施設の増設など、廃炉工程を進める上で増加する廃棄物を適切に保管・管理するための取組を進めている。
⑧ 労働安全については、相次いで発生した労働災害を受け、安全性向上対策を実施している。

○ 上記の取組を通じ、引き続き福島第一原子力発電所の安定状態を維持・管理した上での廃止措置を進めていくとともに、地域の皆様をはじめとした関係者への必要な情報提供を通じ、廃炉に向けた取組について、理解を求めていくことが必要である。

(2)中長期の取組の実施に係るリスク低減の考え方

○ 福島第一原子力発電所では、施設全体のリスクの低減及び最適化を図るための措置を取ることが必要。

○ 福島第一原子力発電所では、地域の皆様・周辺環境に対する放射線安全上のリスク、作業員に対する放射線安全や労働安全上のリスク、トラブルの発生による風評被害等の社会的なリスク、廃炉の順調な遂行が影響を受けるリスクなど、多様なリスクが存在。
○ 特に、地域の皆様・周辺環境に対する速やかなリスクの低減のために、様々な措置を迅速に実施することが期待されるが、リスクを低減する作業は、一時的なリスクの増加を伴うものが大半であり、実施方法によっては、リスクが過度に増加することがある。このため、リスクの起源となり得るものの種類に応じて、現状のまま推移した場合のリスクと、作業を行った場合のリスクの双方を考慮し、最適なタイミングと方法を選択することで、全体としてのリスクが最小となるように様々な措置を進めることが不可欠。
○ また、福島第一原子力発電所の廃炉は、前例のない取組であり、炉内の状況等が現時点では十分に把握できていない。また、線量が高い場所も多く、現場の状況も依然として厳しい。このため、今後も、新たに判明した事象に応じ、作業中に生じうるリスクを踏まえた、安全対策の追加等の柔軟な見直しを行うことが必要。
○ 同時に、こうした進め方について十分に説明し、国内外の関係者と広くコミュニケーションをとり、社会的なリスクの低減を図ることが必要。
○ これまでは、ともすると迅速さを過度に重視した工程を設定してきたが、結果的に、作業現場に負担をかけたり、新たな事象が判明する度に遅延を招いてきた。迅速な実施は重要ではあるが、地域の皆様や周辺環境、作業員等への全体としてのリスクが低減されて初めて価値があるもの。
○ このため、今後は、リスクの起源に応じ、最適なタイミングと方法の選択・実施、作業の柔軟な見直し、進め方の十分な説明を行い、「全体としてのリスクの最小化」を図った上で、安全に作業を進め、結果として早期の作業完了につなげていくことで、「可能な限り速やかな廃炉」を実現していくことが必要。

(3)福島第一原子力発電所におけるリスクの起源に応じた安全確保の基本的な考え方
○ 福島第一原子力発電所において、リスクの起源となり得る放射性物質に対し、それぞれの現状や原子力損害賠償・廃炉等支援機構（以下「機構」という。）から示された「東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2015」策定における基本的考え方、原子力規制委員会から示された「東京電力株式会社福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ（2015 年 2 月版）」を踏まえた優先順位を付けて、最適な対応を実施していく。

ア. 相対的にリスクが高いものであり、高濃度汚染水や水素爆発等による影響を受けた建屋内の使用済燃料プール内の燃料が該当。これらは、設備等の状況や、放射性物質の飛散・漏えい、作業員の被ばく、労働災害、風評被害等のリスクに十分配慮しつつ、可及的速やかに対処していく。
イ. 直ちにリスクとして発現するとは考えにくいが、拙速に対処した場合にかえってリスクを増加させうるものであり、燃料デブリが該当。これらは、対応に必要な情報収集や技術・ノウハウの蓄積を行い、周到な準備を行った上で、経年劣化や、作業時における放射線・放射性物質による外部への影響、作業員の被ばく、労働災害、風評被害等のリスクに十分配慮しつつ、安全・確実・慎重に対処していく。

ウ.　将来的にもリスクが大きくなるとは考えにくいが、廃炉工程において適切に対処すべきものであり、固体廃棄物や水処理二次廃棄物がこれに該当。経年劣化や、放射性物質の飛散・漏えい、作業員の被ばく、風評被害等のリスクに十分配慮しつつ、長期的に対処していく。

○　なお、上記のリスクを考慮する際には、ベースとなる地震、津波等のハザードに対しても、適宜最新の知見（検討用地震動・津波高さ等）を踏まえて、対処していく。
○　さらに、敷地外に影響が及びうるその他のリスクについても定期的に総点検を行い、優先順位をつけて対策を実施する。

(4)安全確保に向けた具体的な取組

① 作業安全
- 作業員の増加及び作業の輻輳による労働災害の防止対策（発注者等によるリスクアセスメント、元請事業者による統括安全衛生管理、体験型の教育訓練施設を活用した新規参入者等の危険予知能力の向上等）の確実な実施と、安全衛生管理体制や作業計画を始めとした各種労働災害防止対策不断の見直しを行う。
- 労働災害が発生した際の救護体制の維持。作業による被ばくを可能な限り低減する対策を実施する。

② 設備安全
- 設備の信頼性の向上等、リスクを顕在化させないための設備安全を確保する。

③ 周辺環境への影響低減
- 福島第一原子力発電所の敷地外に影響を与えるリスクの低減の取組を継続するとともに、現場状況の変化を踏まえ適宜見直していく。
- 液体廃棄物については、地元関係者の御理解を得ながら対策を実施することとし、海洋への安易な放出は行わないものとする。海洋への放出は、関係省庁の了解なくしては行わないものとする。

(5)新たな取組における規制への対応に向けた準備

○　福島第一原子力発電所は、2012 年 11 月に原子力規制委員会より、特定原子力施設に指定された。このため、東京電力は、原子力規制委員会による実施計画の認可を得た上で設備を設置・運用している。
○　一方、燃料デブリ取り出し等、世界でも経験の無い作業の実施に当たっては、具体的な作業と、遵守すべき事項を同時並行に検討する必要があるため、東京電力は、基本的な方向性を見定めつつ、安全確保に係る対処方針や観測データを早期に示すなど、適切に対応していく。

３．中長期の具体的対策

(1)中長期ロードマップの期間区分の考え方

【第 1 期】　初号機の使用済燃料プール内の燃料取り出しで開始まで（2013 年 11 月に達成）

【第 2 期】　初号機の燃料デブリ取り出し[1]開始まで（目標はステップ 2 完了[2]から 10 年以内）

【第 3 期】　廃止措置終了まで（目標はステップ 2 完了から 30～40 年後）

【中長期ロードマップにおいて、中長期ロードマップに沿った廃炉工程の進捗状況を示すマイルストーン（主要な目標工程）を記載する予定。】

(2)具体的対策

① 汚染水対策

ア．　汚染水対策の基本方針の遵守

ⅰ）汚染源を「取り除く」

ⅱ）汚染源に水を「近づけない」

ⅲ）汚染水を「漏らさない」

イ．　滞留水処理の完了に向けた取組

ⅰ）地下水が流入する建屋壁面の貫通部は多数にのぼること、また、貫通部の完全な止水には困難が予想されることから、建屋周辺地下水位の引下げによる地下水流入抑制を図る。

ⅱ）建屋周辺地下水位の低下に際しては、建屋内滞留水と地下水位の水位差を維持する等、建屋滞留水を外部に漏洩させないための対策を講じる。

ⅲ）循環注水を行っている 1～3 号機については、独立した循環注水システムを構築した上で、原子炉建屋の水位低下等の対策により、原子炉建屋から他の建屋へ滞留水が流出しない状況を構築する。

ⅳ）原子炉建屋以外の建屋の滞留水の完全な除去には、雨水流入防止対策や、滞留水除去後のダスト対策が必要なことに留意しつつ、まずは、これら滞留水を可能な限り浄化する。

② 使用済燃料プールからの燃料取り出し

ア．　1 号機

ⅰ）放射性物質の飛散抑制策を徹底した上で、建屋カバーを解体し、オペレーティングフロア上部のガレキ撤去を実施する。

ⅱ）その後、燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備等を設置し、燃料の取り出しを開始する。

イ．　2 号機

ⅰ）除染・遮へいの効果や耐震性について評価し、建屋上部の活用について検討する。

ⅱ）また、今後決定する燃料デブリの取り出し工法の方針を踏まえ、燃料と燃料

---

[1] 1～3 号機の炉心損傷により生じた燃料デブリの取り出し作業を「燃料デブリ取り出し」と呼ぶ。

[2] 福島第一原子力発電所の事故収束の道筋として定められたステップの 1 つ。「放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられている」状況を目標としたものであり、2011 年 12 月に達成。

デブリの取り出し用コンテナを共用するプラン（プラン①）か個別に設置するプラン（プラン②）の選択を行う。

iii）共通する先行工事（ヤード整備等）は、プランの検討と並行して実施する。

ウ．　3 号機

ⅰ）作業員の被ばく線量を低減するため、オペレーティングフロアの除染・遮へいを実施する。

ⅱ）その後、燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備等を設置し、燃料の取り出しを開始する。

エ．　4 号機

✓ 2014 年 12 月、燃料取り出しを完了した。

オ．　5,6 号機

✓ 建屋の健全性が保たれており、1～4 号機と比べ、敷地の標高が高いことから、津波のリスクが低いことに加え、建屋内線量も低く、建屋内での緊急作業等が容易であるため、当面、5,6 号機の使用済燃料プールにおいて、適切に保管する。その後、1～3 号機の作業に影響を与えない範囲で燃料取り出し作業を実施する。

カ．　取り出した使用済燃料の取り扱い

✓ 1～4 号機から取り出した使用済燃料は、当面、共用プールにおいて適切に保管する。また、並行して、海水の影響等も踏まえた長期的な健全性の評価及び処理に向けた検討を行い、その結果を踏まえ、2020 年度頃に将来の処理・保管方法を決定する。

【中長期ロードマップにおいて、1～3 号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しについて、号機別に工程を記載する予定。】

③ 燃料デブリ取り出し

➢ 前回の中長期ロードマップ改訂後、

ⅰ）漏水部分の止水や耐震性を備えた冠水工法の難易度が、当初の想定より高いことが明らかになってきた。

ⅱ）国内外の叡智を募集した結果、再処理工場等で実績のある水を用いない遮へい技術を適用した取り出し工法など、冠水工法以外の工法について、成立性に関する情報が得られた。

iii）機構が発足（2014 年 8 月）し、上記のような多様な工法の実現可能性を、専門的に比較検証する体制が整った。

以上のような状況変化を踏まえ、格納容器の水位（例：部分的な冠水、現状水位レベル）や燃料デブリへのアプローチ方向（例：上部又は側面からの取り出し）を組み合わせたいくつかの工法の実現可能性について、技術的に比較検証を行う。

➢ これを踏まえ、燃料デブリの位置の確認、止水・遮へい・取り出し方法の開発及び実証等に集中的に取り組み、今後、燃料デブリ取り出し工法の方針決定を行う。

➢ その際、プラントの状況（特に格納容器内部の状況）については多くの不確定要素があり、今後数年間ですべてが明らかになることは考えにくい。このため、方針決定に当たっては、それまでに判明した情報に基づき、全体としてのリスクを最小にするとの考え方の下で判断する。

- 決定した方針を踏まえ、号機毎の特性を踏まえた研究開発やエンジニアリング作業を行い、初号機から順次、燃料デブリ取り出し工法を確定していく。
- なお、引き続き、被災した施設内の状況を的確に把握する必要があるので、原子炉建屋内等での滞留水の流れ等の状況把握、原子炉冷却後の冷却水の性状把握、原子炉建屋内等の汚染状況把握、格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握を行う。
- また、燃料デブリの処理・処分については、燃料デブリ取り出し開始後の第 3 期に決定する。

【中長期ロードマップにおいて、燃料デブリ取り出し工法の方針決定に係る調査等について具体的に記載する予定。】

④ 固体廃棄物の保管・管理と処理・処分に向けた計画

- 廃棄物については、廃棄物の性状把握、廃棄物の取扱いに関する基本的な考え方の整理など、国の総力を挙げた取組が必要。廃棄物処理・処分の専門的検討については、機構を中心に進めることとする。

ⅰ）保管・管理

a 固体廃棄物をより適正に保管するため、固体廃棄物貯蔵施設・減容施設を整備する。

b 当面 10 年程度に発生する固体廃棄物の物量予測を行い、東京電力の保管管理計画として、保管の具体化を図る。

・ 発生の抑制と廃棄物の減容を図った上で、一時保管エリアで保管する。
・ 遮へいや飛散抑制を図った施設の計画的な導入、モニタリングの継続によって、保管の適正化を図る。

ⅱ）処理・処分

a 原子力規制委員会の意見も聴きつつ、「廃棄物の処理・処分に関する基本的な考え方」を取りまとめる。

・ 廃棄物の性状把握等を継続的に実施する。
・ 幅広く抽出した処理・処分技術の適用性を検討する。
・ 難測定核種等の分析手法やインベントリ評価技術の開発を行う。

b 放射性物質の分析・研究施設を活用し、固体廃棄物の性状把握等を加速する。

c 処理・処分の安全性に関する技術的見通しを得ることと並行して、東京電力は、安全確保に係る対処方針や観測データを早期に示すなど、適切に対応していく。

⑤ 原子炉の冷温停止状態の継続

⑥ 発電所全体の放射線量低減・汚染拡大防止

⑦ 原子炉施設の廃止措置計画

４．作業円滑化のための体制及び環境整備

○　長期に及ぶ廃炉作業を達成するためには、継続的に現場作業を担う人材を確保することが必要となるため、法定被ばく線量限度の（100 ミリシーベルト／5 年、50 ミリシーベルト／年）遵守に加え、可能な限りの被ばく線量の低減を図る。また、労働安全衛生水準の不断の向上を図る。

(1)継続的な人材確保を見据えた取組の実施（随意契約の活用等）

(2)労働環境の改善（全面マスク着用を不要とするエリアの拡大、大型休憩所・新事務本館の設置、給食センターの運用等）

(3)放射線管理、被ばく線量低減措置の徹底

○　被ばく線量低減のための工学的対策に関する発注段階からの対策の検討等

(4)労働安全衛生水準の向上

○　東京電力、元請事業者及び関係請負人によるリスクアセスメントの実施、体験型の教育訓練施設の設置等

(5)適切な労働条件確保に向けた取組

○　労働条件に関する研修等の普及啓発活動、相談窓口に寄せられた要望への対応等を継続的に行う。

(6)熱中症予防対策やインフルエンザ等感染症予防対策の実施、健康管理・医療体制の整備

５．研究開発及び人材育成

(1)研究開発

○　研究開発は、その結果が廃炉・汚染水対策に実際に役立つものとなるよう、最新の現場状況、知見、作業工程に応じて、常に見直しを行い、安全確保・規制対応を考慮しつつ、実施する。

○　機構を中心に、実用から基礎に至る研究開発の一元的なマネジメントを強化する。異なる主体や制度により行われる研究開発の連携を強化し、国内関係者の総力を挙げて研究開発を推進する。

○　諸外国の技術や経験の取り込みを加速し、海外の研究機関等との連携を強化することで、更なる国内外の叡智の結集を進める。

(2)人材育成

○　大学・研究機関との連携により、中長期的な視点での計画的な人材育成に取り組む。

６．国際社会との協力

７．地域との共生及びコミュニケーションの強化

○　長時間を要することが不可欠な廃炉作業を進めていく中では、廃炉作業に伴うリスクが、地域の皆様に不安を与えている。このため、廃炉作業を着実に進めていくためには、リスク低減に向けた安全対策の取組や作業の進捗状況等について見える化を図り、地域の皆様の関心や不安に応えていくことで信頼関係をより強化していくことが必要となる。

○　このため、2014 年 2 月に発足した廃炉・汚染水対策福島評議会にとどまらず、更にコミュニケーションの充実を図る。

○　さらに、風評被害対策の観点から、廃炉作業の安全対策等について、周辺地域に加え、報道機関、諸外国、国際機関等に対して、適切に情報提供を行う。

資料2

東京電力福島第一原子力発電所
廃炉・汚染水対策現地調整会議　課題に対する管理表

2015年4月10日

対策番号	予防的・重層的対策	進捗状況
1	高性能多核種除去装置の処理運転状況	<A系ホット試験> ・試運転中 <B系ホット試験> ・処理運転中 <C系ホット試験> ・試運転中
2	高性能多核種除去装置の設置	・ホット試験実施中 ・検証試験装置 停止中
3	増設多核種除去装置の設置	・ホット試験実施中
4	モバイル型ストロンチウム除去設備	(A系) ・処理運転中 (B系) ・処理運転中 (第二モバイル型) ・処理運転中
5	セシウム・ストロンチウム同時吸着ーKURION	ALPSから処理運転中
6	セシウム・ストロンチウム同時吸着ーSARRY	ストロンチウム処理運転中
7	RO濃縮水処理設備	処理運転中
8	2・3・4号機滞水配管・レンチ関連	<2号機トレンチ> ・立坑4・側面ダクト連結 ・充填開始準備中 <3号機トレンチ> ・トンネル部充填完了 ・立坑部充填準備中 <4号機トレンチ> ・立坑準備中

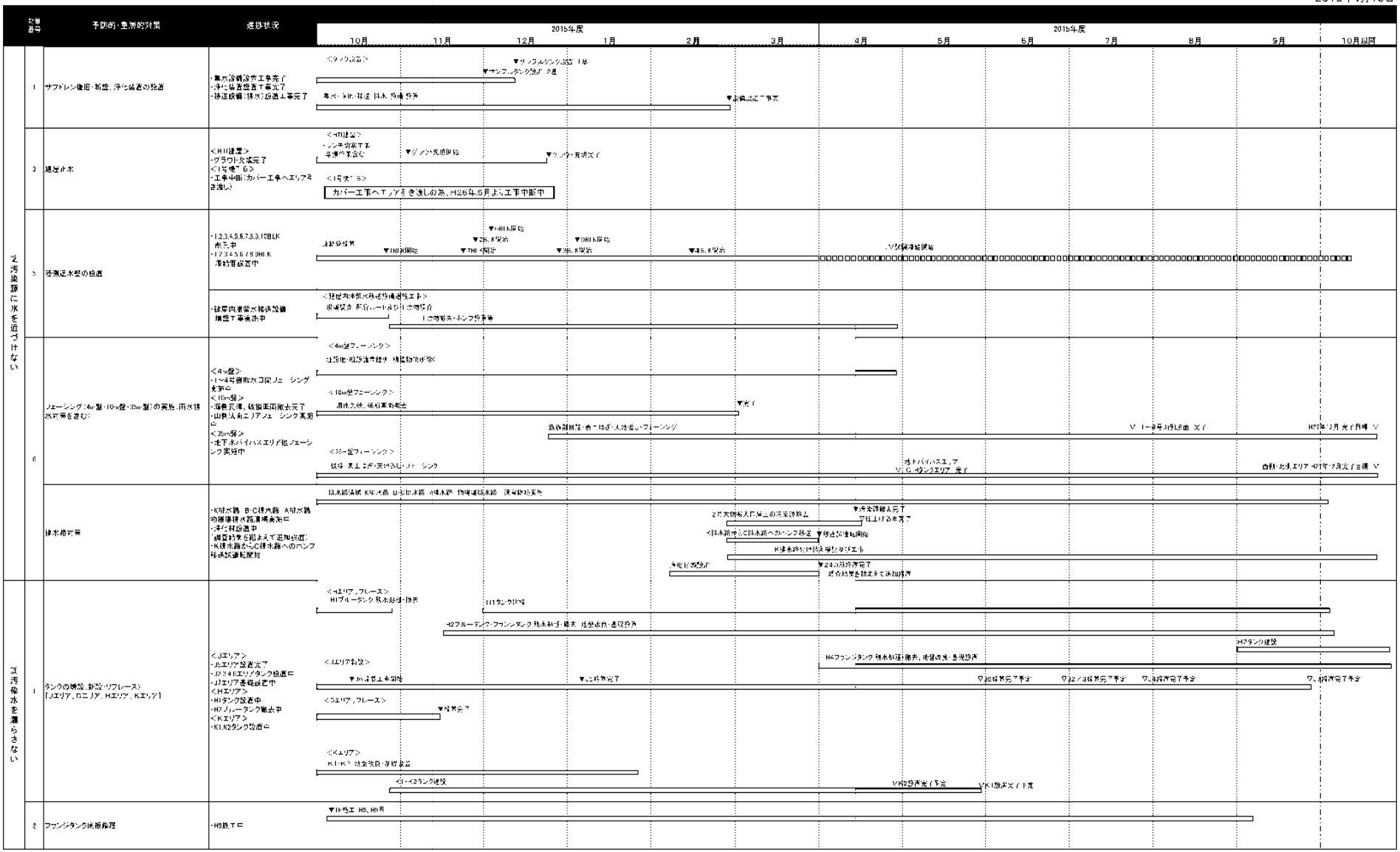
※処理状況を踏まえ工程を検討

※ 汚染源を取り除く

資料2

東京電力福島第一原子力発電所
廃炉・汚染水対策現地調整会議　課題に対する管理表

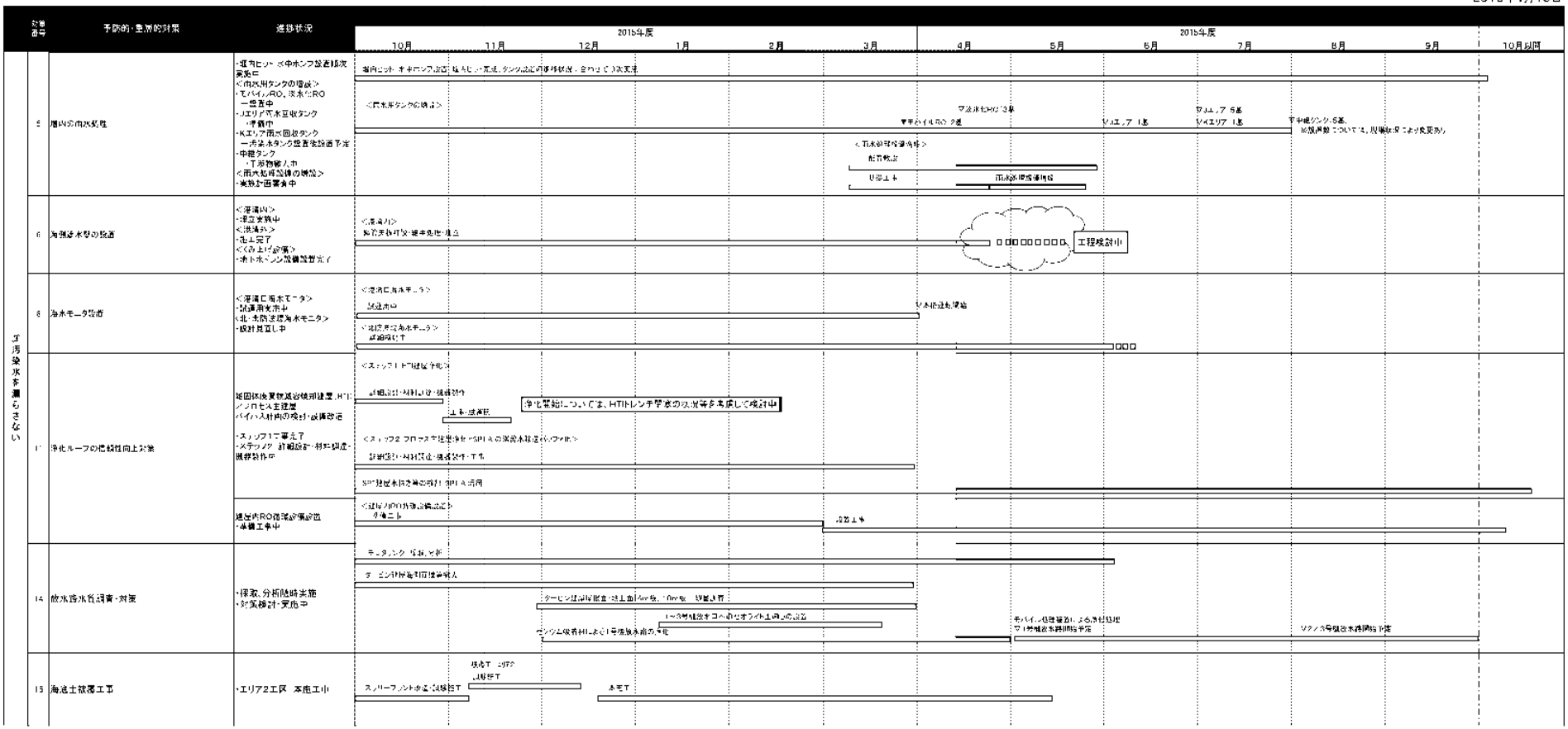
2015年4月10日



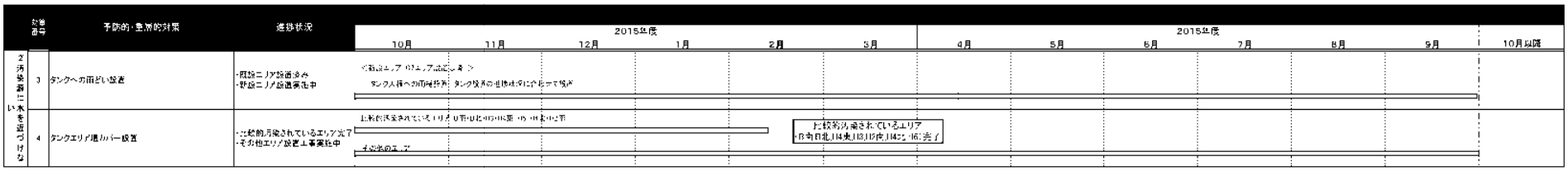
資料2

東京電力福島第一原子力発電所
廃炉・汚染水対策現地調整会議　課題に対する管理表

2015年4月10日



完了・継続件名



1～4号機用汚染水貯蔵タンクエリア別タンク対策実施状況（2015.4.10現在）

※空欄は実施時期調整中

	エリア	嵩上げ		堰高さの適正化			外周堰・浸透防止			雨樋	堰カバー	堰内ピットポンプ
		堰設置	被覆	名称 工法	内堰	被覆	名称	外周堰	被覆			
既設タンクエリア	B北	完了	完了	<B> コンクリ	完了	完了	<B>	完了	完了	完了	完了	完了
	B南	完了	完了							完了	完了	
	C東	完了	完了	<C> コンクリ	完了	完了	<C>	完了	完了	完了	[illegible]	完了
	C西	完了	完了							完了	[illegible]	完了
	E	完了	完了	<E> 鋼材	完了	完了	<E>	完了	完了	完了	[illegible]	完了
	H1東	完了	完了	<H1> 鋼材	完了	完了	<H1>	完了	完了	完了	[illegible]	完了
	H2北	完了	完了	<H2> 鋼材	完了	完了	<H2>	完了	完了	完了	ヤードの為 申請	完了
	H2南	完了	完了							完了	完了	完了
	H3	完了	完了	<H3> 鋼材	完了	完了	<H3>	完了	完了	完了	完了	完了
	H4北	完了	完了	<H4A> 鋼材	完了	完了	<H4>	完了	完了	完了	完了	完了
	H4東	完了	完了							完了	完了	完了
	H4	完了	完了	<H4B> 鋼材	完了	完了				完了	[illegible]	完了
	H5	完了	完了	<H5> 鋼材	完了	完了	<H5>	完了	完了	完了	[illegible]	完了
	H6	完了	完了	<H6> 鋼材	完了	完了	<H6>	完了	完了	完了	完了	完了
	H8北	完了	完了	<H8> 鋼材	完了	完了	<H8>	完了	完了	完了	完了	完了
	H8南	完了	完了							完了	完了	完了
	H9西	完了	完了	H9 鋼材	完了	完了	H9	完了	完了	完了	完了	完了
	H9東	完了	完了							完了	完了	完了
	G3東	完了	完了	<G3A> コンクリ	完了	完了	<G1-G5>	完了	完了	完了	[illegible]	完了
	G3西	完了	完了	<G3B> コンクリ	完了	完了				完了	[illegible]	完了
	G3北	完了	完了	<G4> コンクリ	完了	完了				完了	[illegible]	完了
	G4南	－	完了							完了	完了	完了
	G4北	－	完了							完了	完了	完了
	G5	－	完了	<G5> コンクリ	完了	完了				完了	完了	完了
	G6南	完了	完了	<G6> コンクリ	完了	完了	<G6>	完了	完了	完了	完了	完了
	G6北	完了	完了							完了	完了	完了

	エリア	標準設置	堰高さの適正化			外周堰・浸透防止			雨樋
		仮高25cm	名称 工法	内堰	被覆	名称	外周堰	被覆	
増設・リプレースタンクエリア	D	適宜実施 （インサービス毎）	<D> コンクリ	工事中		<D>			適宜実施
	G7	完了	<G7> コンクリ	完了	完了	<G7>	完了	完了	完了
	J1（東）	完了	<J1東> コンクリ	完了	完了	<J1東>	完了	完了	完了
	J1（中）	完了	<J1中> コンクリ	完了	完了	<J1中>	完了	完了	完了
	J1（西）	完了	<J1西> コンクリ	完了	完了	<J1西>	完了	完了	完了
	J2	適宜実施 （インサービス毎）	<J2> コンクリ	工事中		<J2>			適宜実施
	J3	適宜実施 （インサービス毎）	<J3> コンクリ	工事中		<J3>			適宜実施
	J4	適宜実施 （インサービス毎）	<J4> コンクリ			<J4>			適宜実施
	J5	完了	<J5> コンクリ			<J5>			完了
	J6（西）	適宜実施 （インサービス毎）	<J6西> コンクリ	工事中		<J6西>			適宜実施
	J7		<J7> コンクリ			<J7>			
	K1（北）	適宜実施 （インサービス毎）	<K1北> コンクリ			<K1北>			適宜実施
	K1（南）	完了	<K1南> コンクリ			<K1南>			適宜実施
	K2	適宜実施 （インサービス毎）	<K2> コンクリ	工事中		<K2>			適宜実施
	J6（東）	完了	<J6東> コンクリ	工事中		<J6東>	工事中		完了

地下貯水槽と4,000tノッチタンク群の雨水処理状況（2015.4.6現在）

	地下貯水槽		4，000tノッチタンク
	No. 4 （m³）	No. 7 （m³）	3，000t ノッチタンク群（m³）
2014年6月24日	1,490	1,870	2,080
7月29日	1,070	1,310	2,520
8月26日	630	810	2,090
9月29日	150	500	1,490
10月28日	80	350	1,440
11月25日	※2　0 （11/3完了）	100	1,310
12月22日	－	※2　0 （12/5完了）	1,000
2015年1月26日	－	－	1,000
2月23日	－	－	※7　0 （2/19完了）
3月30日			
4月6日	－	－	－

※1：1,000tノッチタンク群は通称で、設計容

*2 地下貯水槽及び3,000tノッチタンク群は水中ポンプで移送可能な量

No.①-1～7

各汚染水浄化処理設備の運転状況等について

東京電力
TEPCO

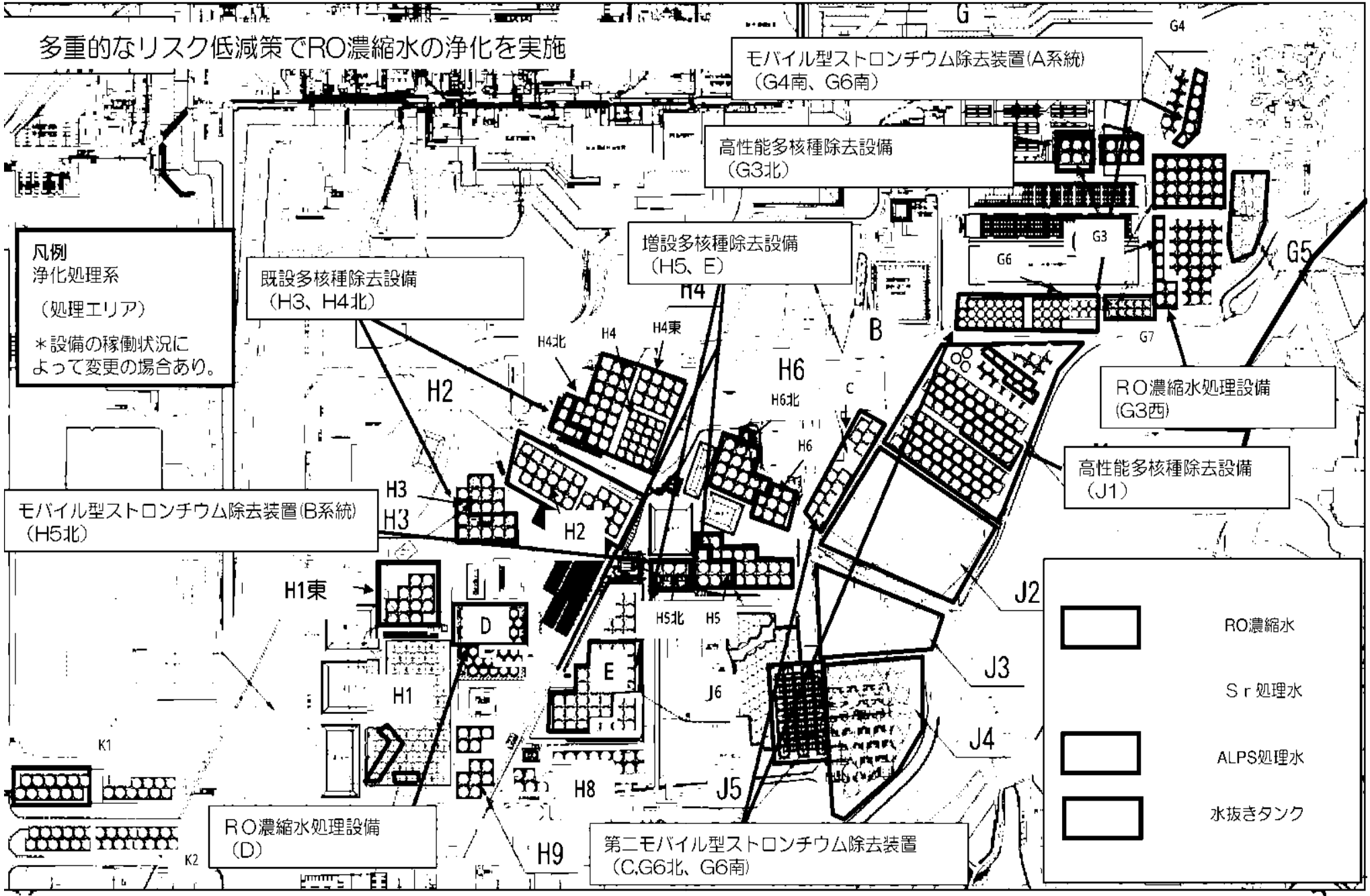
1. 各汚染水浄化処理設備の運転状況等

各汚染水浄化処理設備の運転状況等

設備名	処理実績累計 2015.4.2時点	稼働率 3/1～3/31 4/1～4/9	現在及び今後の処理エリア	トピックス	合計処理量
既設ALPS	約230,000m³	66% 63%	H1、H2、H3、H4	・運転継続中	約369,000m³
高性能ALPS	約39,000m³	72% 79%	J1	・運転継続中	
増設ALPS	約100,000m³	69% 73%	E、H6	・運転継続中	
モバイル（A系）	約55,000m³	－	G4南、G6南C	・運転継続中	約138,000m³
モバイル（B系）		－	H5北	・運転継続中	
モバイル（第二）		－	CA、CB、 G6北A/B、G6南D	・運転継続中	
セシウム －Ｓｒ除去	約32,000m³	－	－	・運転継続中	
第二セシウム －Ｓｒ除去		－	－	・運転継続中	
RO濃縮水処理	約51,000m³	－	Ｊ１、D	・運転継続中	

2. 処理配置概要図

2015.3.31現在



3. 濃縮塩水及び処理水等の推移

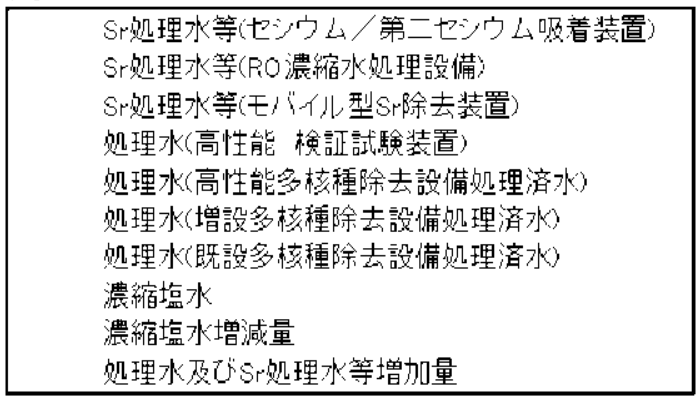
汚染水処理の見通し

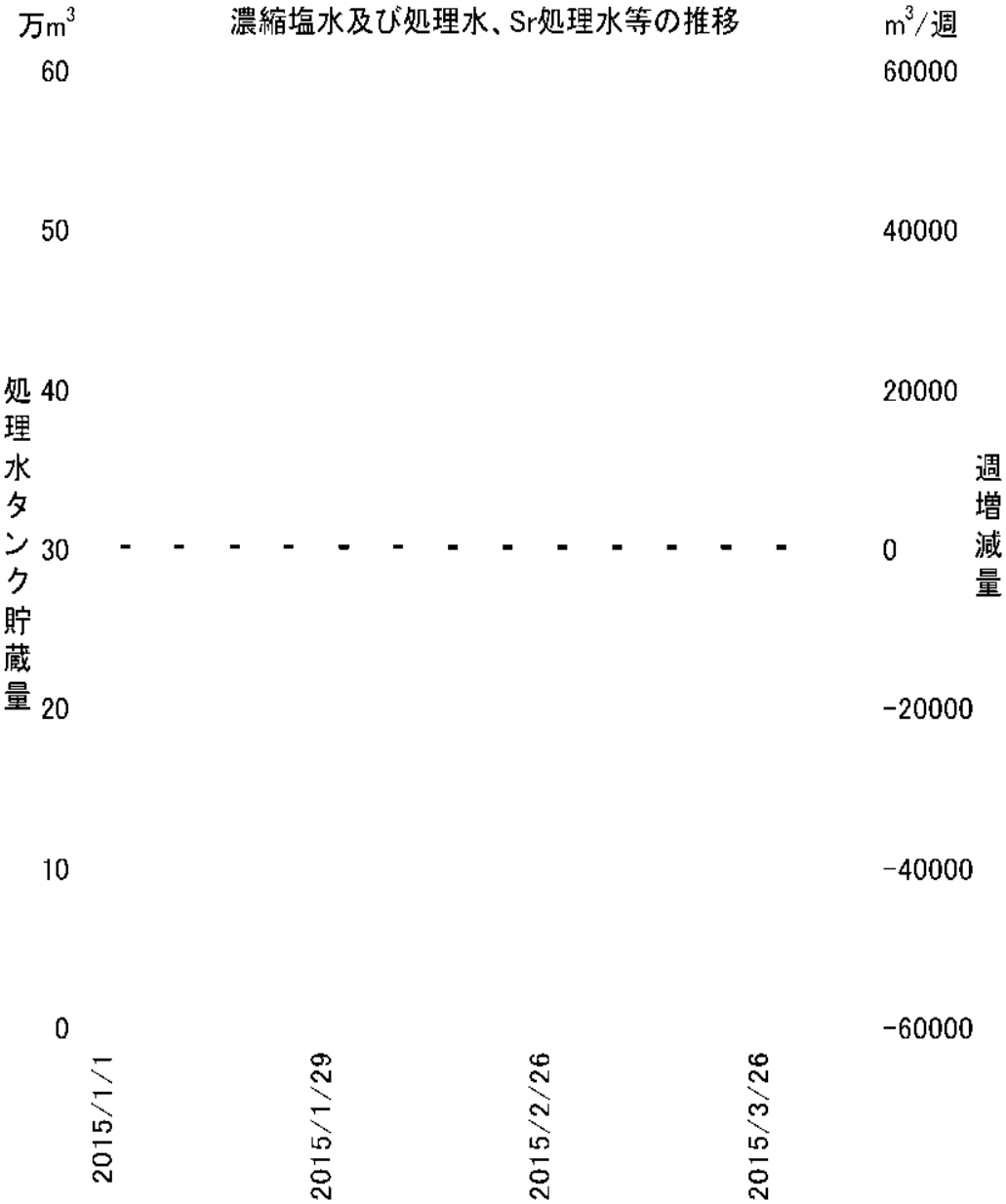
・タンクに起因する敷地境界実効線量（評価値）は、3月末に「1mSv/年未満」を達成（RO濃縮塩水の処理は3月末時点で約8割）。

・RO濃縮塩水の処理は、事故後、早い段階で発生した海水成分の多い汚染水※約3%（約2万トン）を除き、5月末までに完了する予定。

・多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水については、今後、多核種除去設備で再度浄化し、さらなるリスク低減を図る。

・タンク底部には、ポンプでくみ上げきれない残水(約2万トンと推定)が発生。残水処理にあたっては、安全を最優先に考え、ダストの飛散防止・被ばく防止対策等を十分に施しながら、タンク解体時に順次処理中。





4-1．HIC保管用カルバート内の水たまりについて

セシウム吸着塔一時保管施設第二施設カルバート内に保管しているＨＩＣについて，カルバート蓋を開けて内部点検を実施したところ，ＡＪ５区画の床部にて水たまりを確認（3/30）。

その後の調査で，当該たまり水に汚染があること，ＨＩＣ上蓋周辺にも水たまりがあること（以上3/31確認），ＨＩＣ上蓋を上から押すと上蓋のベント孔から水が出ること（4/2確認）から，本件を公表。同日には他のカルバート（ＡＪ８内）内のＨＩＣ上蓋周囲にも水たまりがあることを確認。

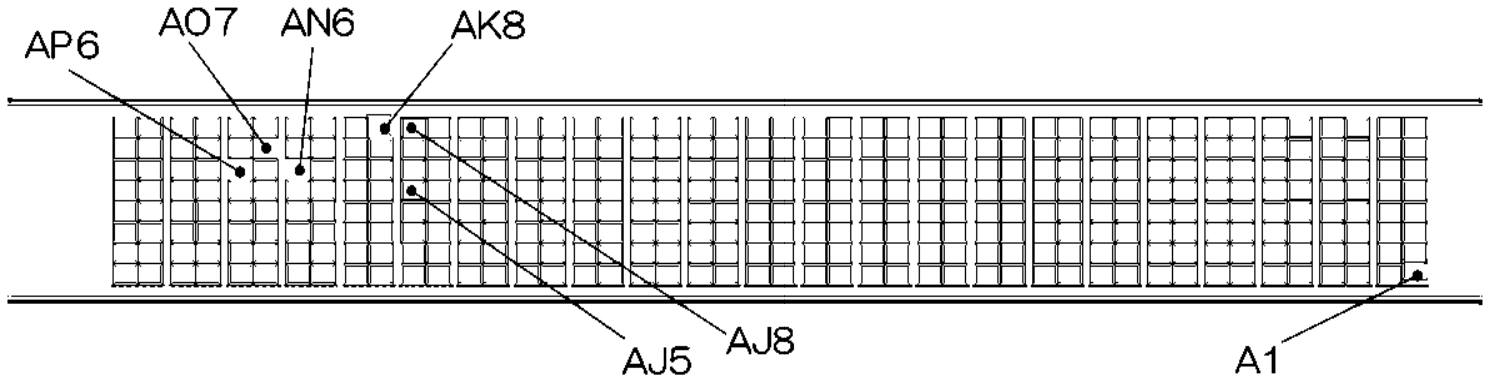
現在，他のＨＩＣにも同様の事象がないかについて調査中（4/９時点で８７基のＨＩＣを点検し，上記の他に５基のＨＩＣ上に水たまりを確認。

また事象発生を受けて，水たまりが確認されたエリアの監視を強化（カルバート外に汚染が拡大していないことをカルバート外部からの外観目視，線量測定にて確認）。

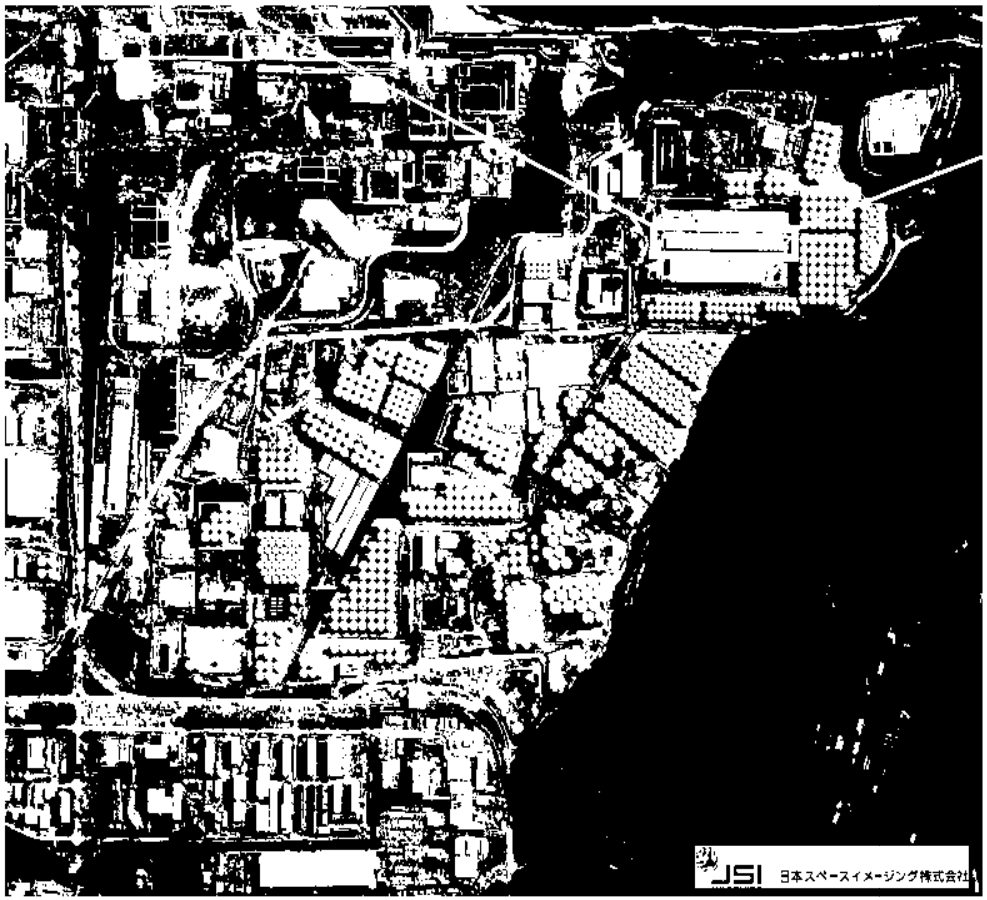
並行して，原因と対策についても調査中。

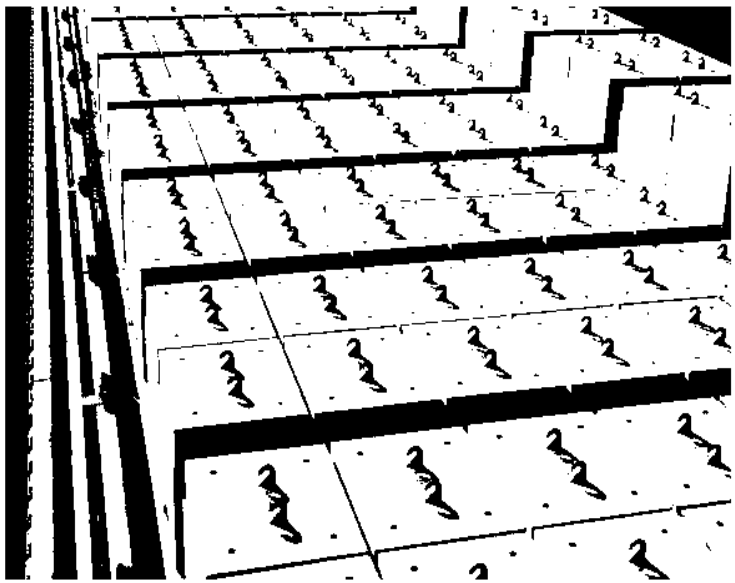
なお，カルバート外には汚染は拡大していない。

4-2. 吸着等一時保管施設(第二施設)



公表日
：4月2日
：4月4日
：4月9日





ボックスカルバートは鉄筋コンクリート造で高性能容器（HIC）２基を格納後、上部に遮へい用の鉄筋コンクリート厚蓋を配置する。

4-3. 水たまり(AJ5区画)の状況

注：ボックスカルバートAJ5の内部状況（クレーンのカメラで撮影）。右上HICの蓋外周部のたまり水はよく映っていない。

ボックスカルバート内にHICが二基ずつ格納されている。

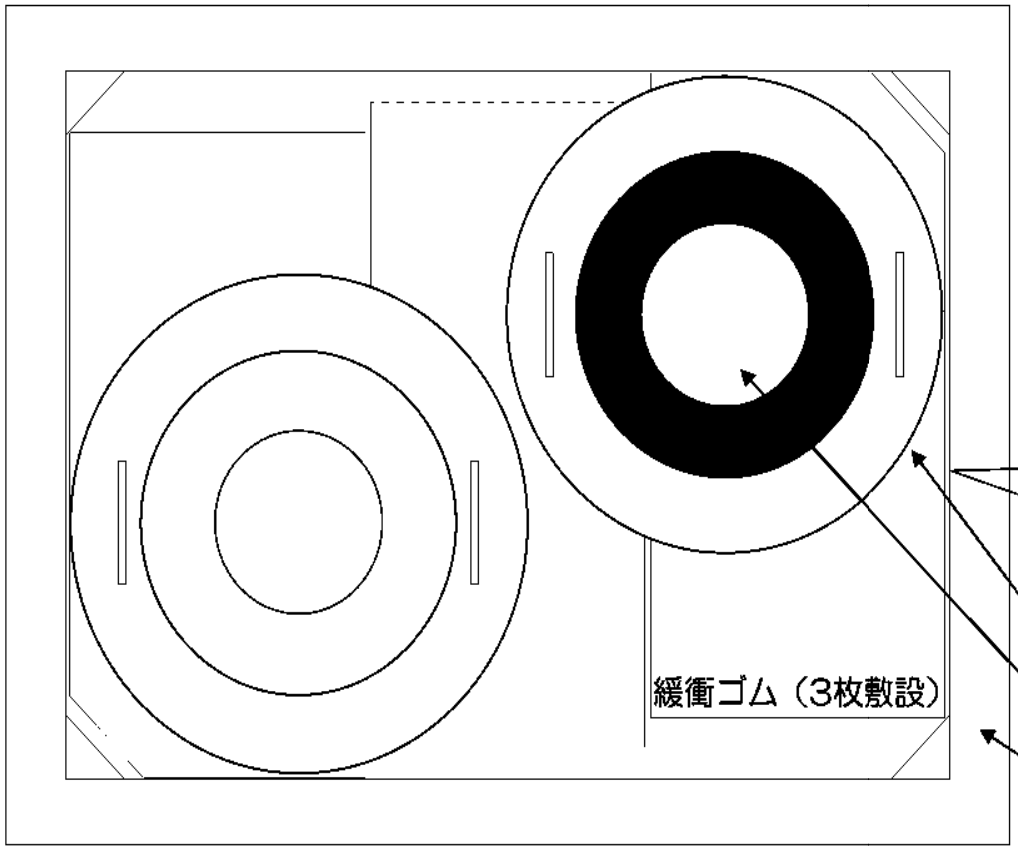
ボックスカルバート底部には緩衝ゴム（2cm厚）を設置している。

底部に溜まっている水の水面は緩衝ゴム面より低く留まっている。（水深は2cm未満と推定）

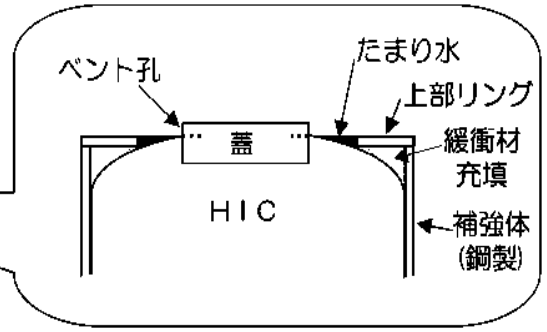
蓋の外周部（ステンレス鋼製補強体の内側）にも水たまりあり。

蓋外周部の水が存在した範囲（全周）

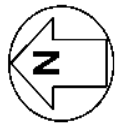
4-4. たまり水の量（AJ5）



HIC上＋ボックスカルバート底に
合計約25ℓ



高性能容器（HIC）
蓋
ボックスカルバート



ボックスカルバート内のたまり水の量

ボックスカルバートの内法面積：6.52m^2
緩衝ゴム(厚さ2cm)の面積：5.7975m^2
水たまり部面積：0.7225m^2（空色部）
深さ：2cm※→ 14.45ℓ → 約15ℓ

※：緩衝ゴム上にも水が流れた時のたまり水が少量あることを考慮し、
実際の水位より高い緩衝ゴム厚２ｃｍと仮定

HIC上のたまり水の量（青色部）

AJ5：深さは当該部に満水と仮定
→ 9.15ℓ → 約10ℓ

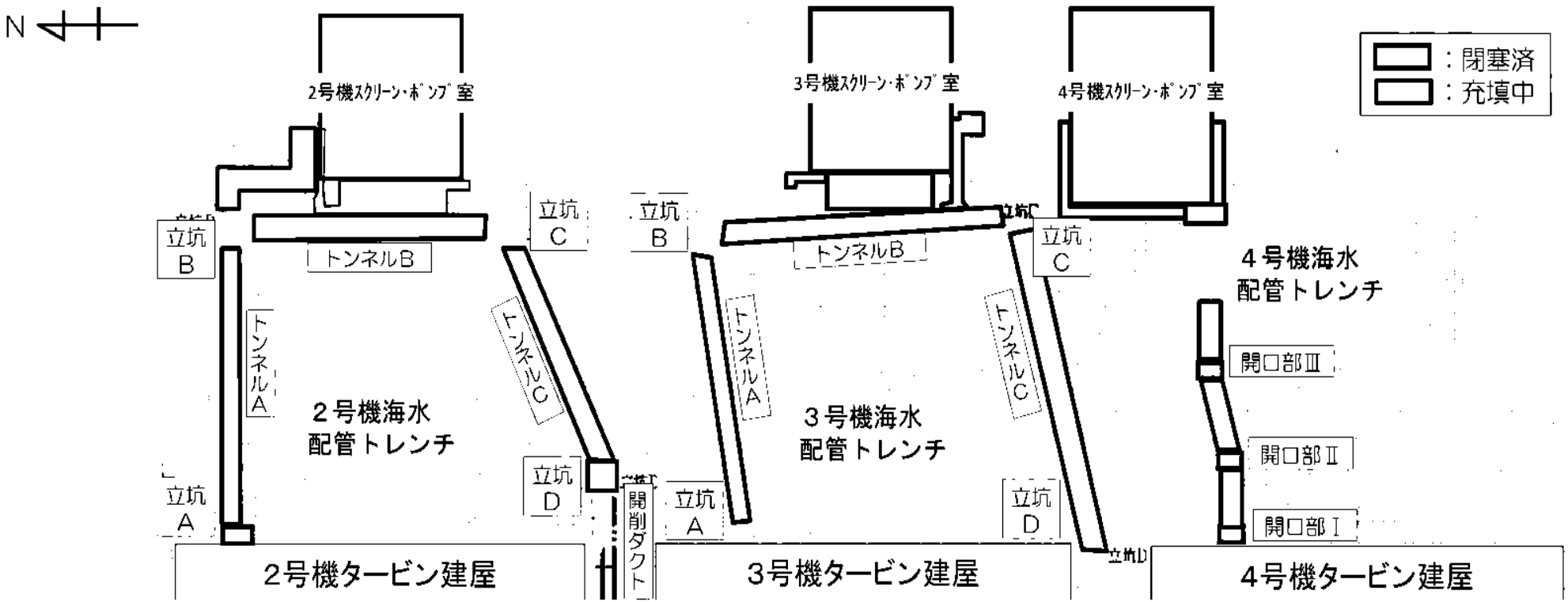
No.①-8

2、3、4号機海水配管トレンチ
止水・閉塞工事の進捗状況について

東京電力
TEPCO

1. 海水配管トレンチ止水・閉塞工事の進捗状況

■位置図

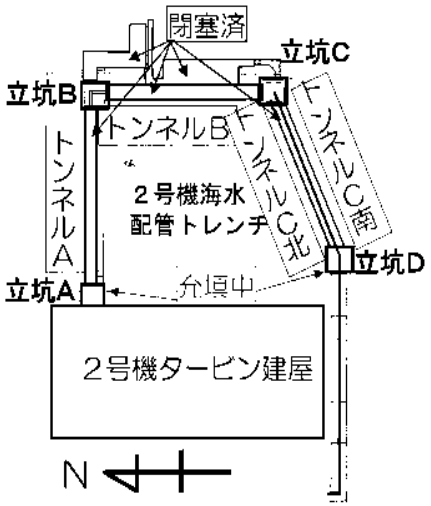


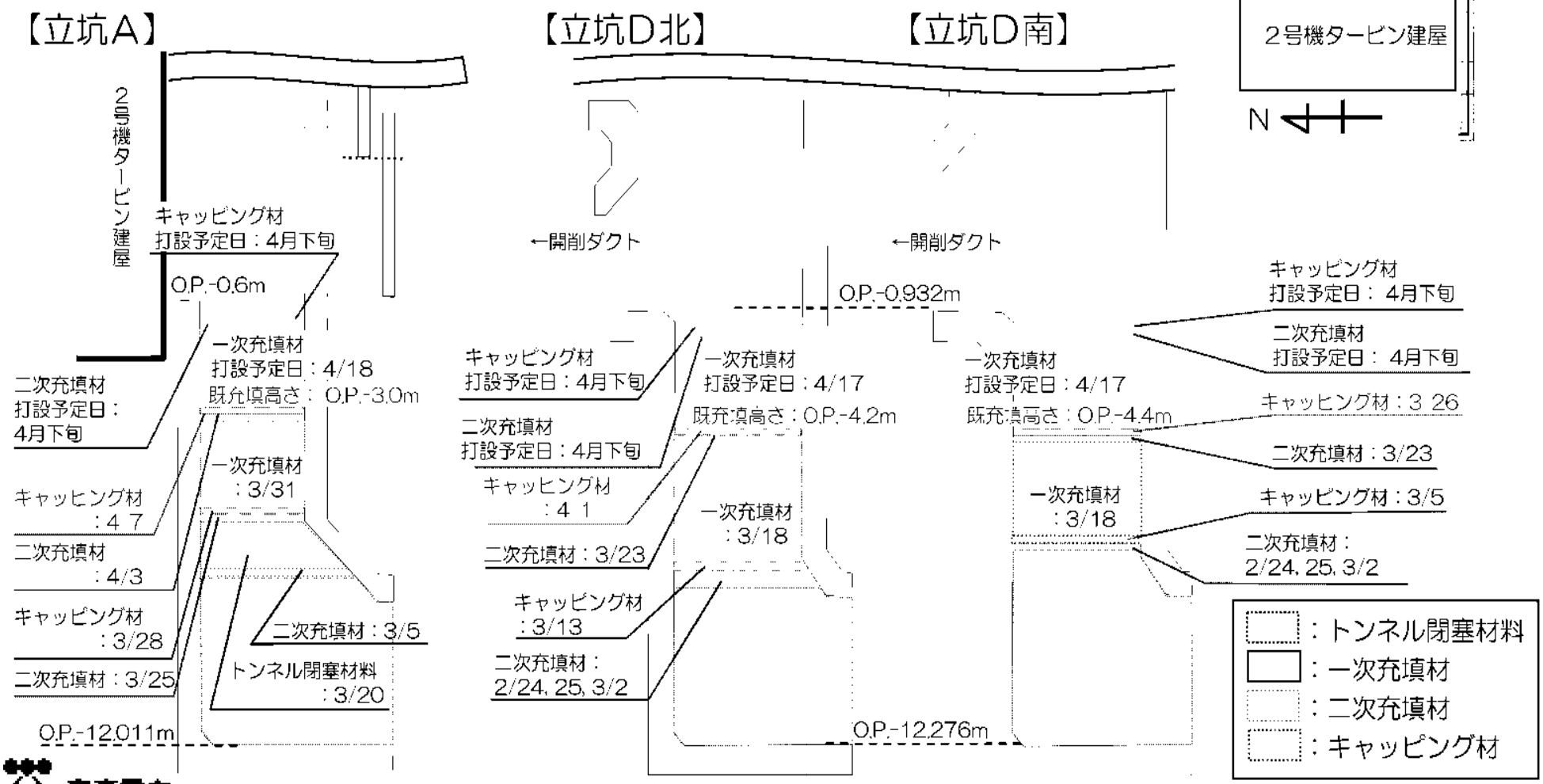
■進捗状況(2015年4月10日現在)

号機	2号機	3号機	4号機
状況	・トンネル部充填:12/18完了 ・立坑充填:2/24開始	・トンネル部充填:4/8完了	・トンネル部(開口部Ⅰ～Ⅲ間)充填:3/21完了
残滞留水量	約1,860m^3	約2,663m^3	約440m^3
充填量	約2,640m^3	約3,137m^3	約460m^3

2. 2号機海水配管トレンチ:立坑充填の進捗状況

- 立坑A、Dともに、１サイクル目のキャッピング材まで打設完了。
- １サイクル目の充填状況を確認するため、４月９日に揚水試験を実施。
- ４月17日から、２サイクル目の充填を開始予定。

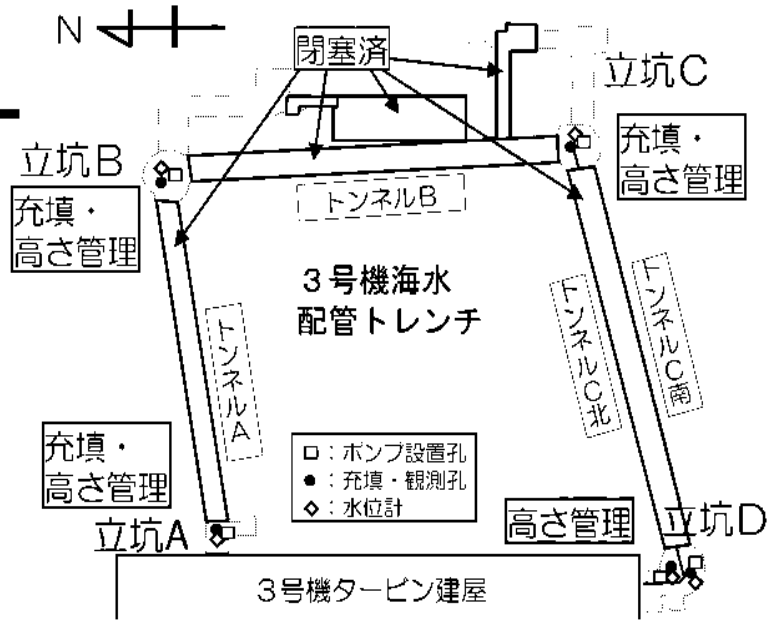


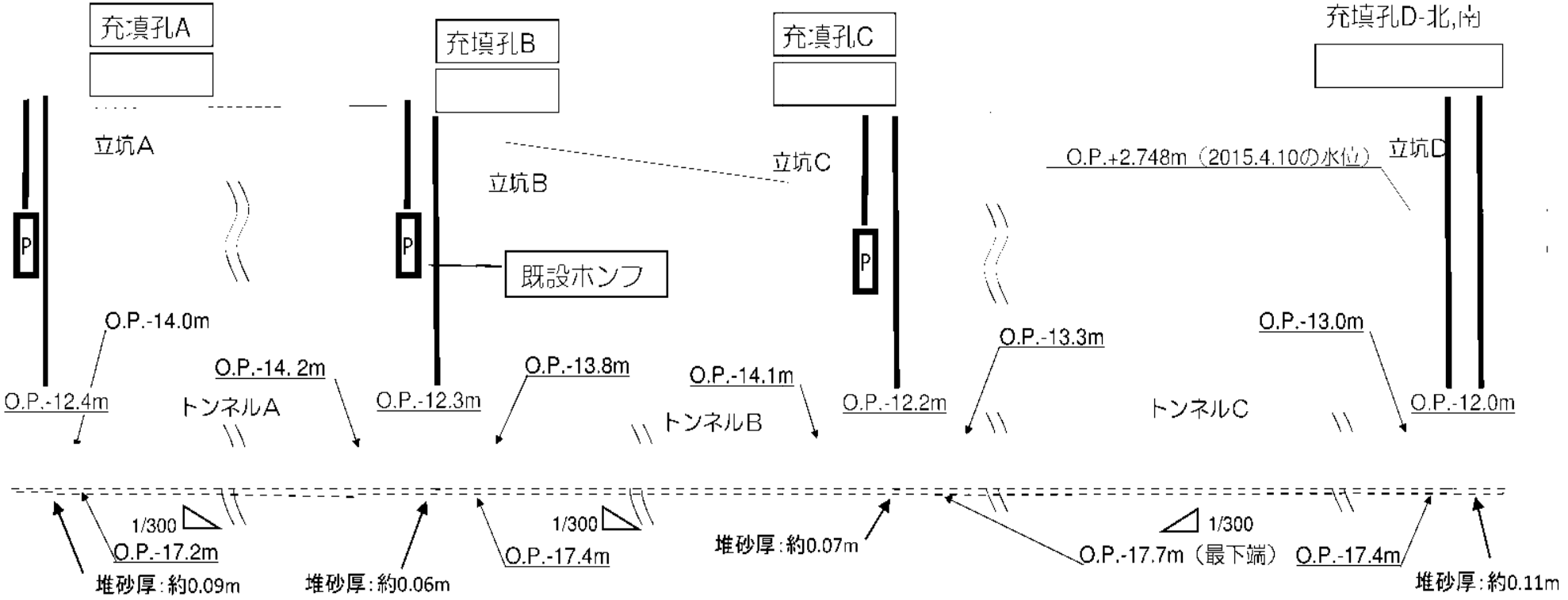


3．3号機海水配管トレンチ：充填の進捗状況

2月5日からトンネル部の充填を開始し、4月8日までに約3,137m^{3}の充填を完了（同量の滞留水を除去）。
トンネル部の充填状況を確認するため、4月16日に揚水試験を実施予定。

※　図中の各充填孔･観測孔･ポンプにおいて枠で囲まれているものは，現状使用中のもの。
※　赤字は打設高さ（4月10日計測）





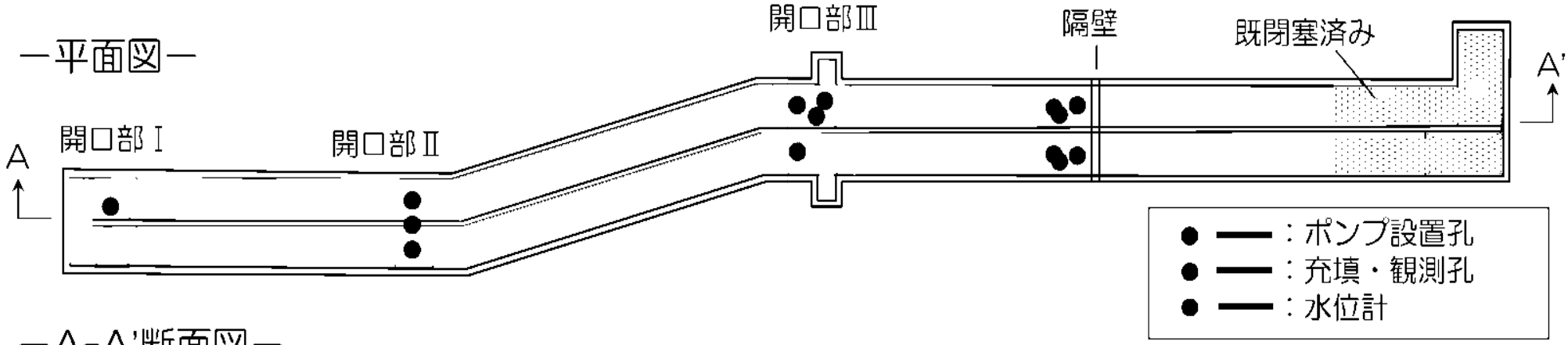
【3号機海水配管トレンチ概略断面展開図】

4.（1） 4号機海水配管トレンチ：充填の進捗状況

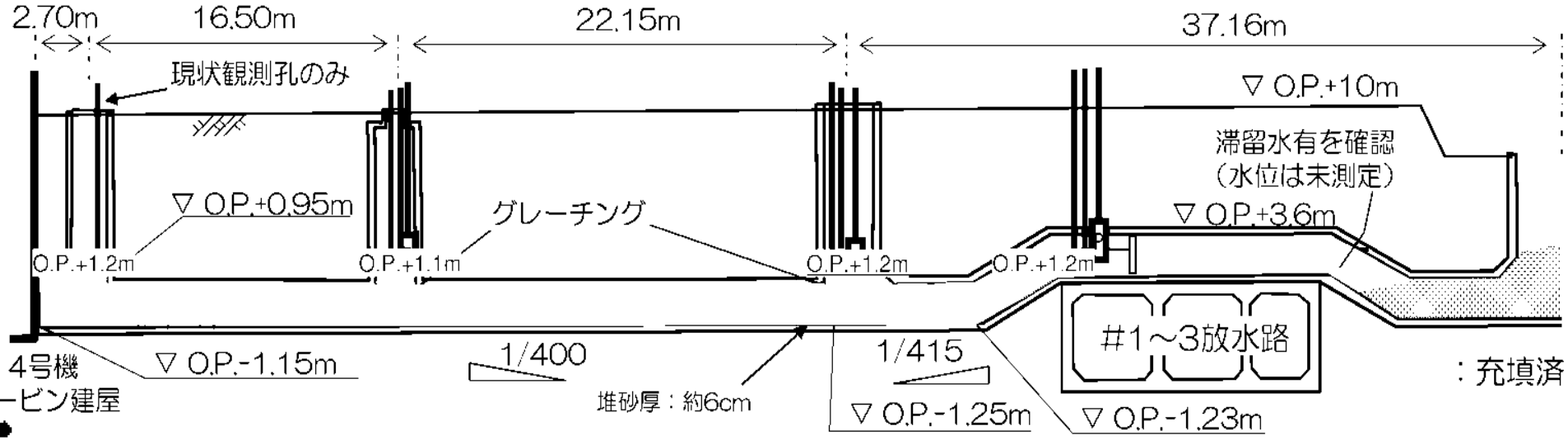
2月14日よりトンネル部（開口部Ⅰ～Ⅲ間）の充填を開始。2月14日、28日、3月14日、21日で計460m^{3}を打設し、同量の汚染水を除去。
3月27日に、充填後の揚水試験を実施。

※　赤字は打設高さ（3月23日計測）

－平面図－

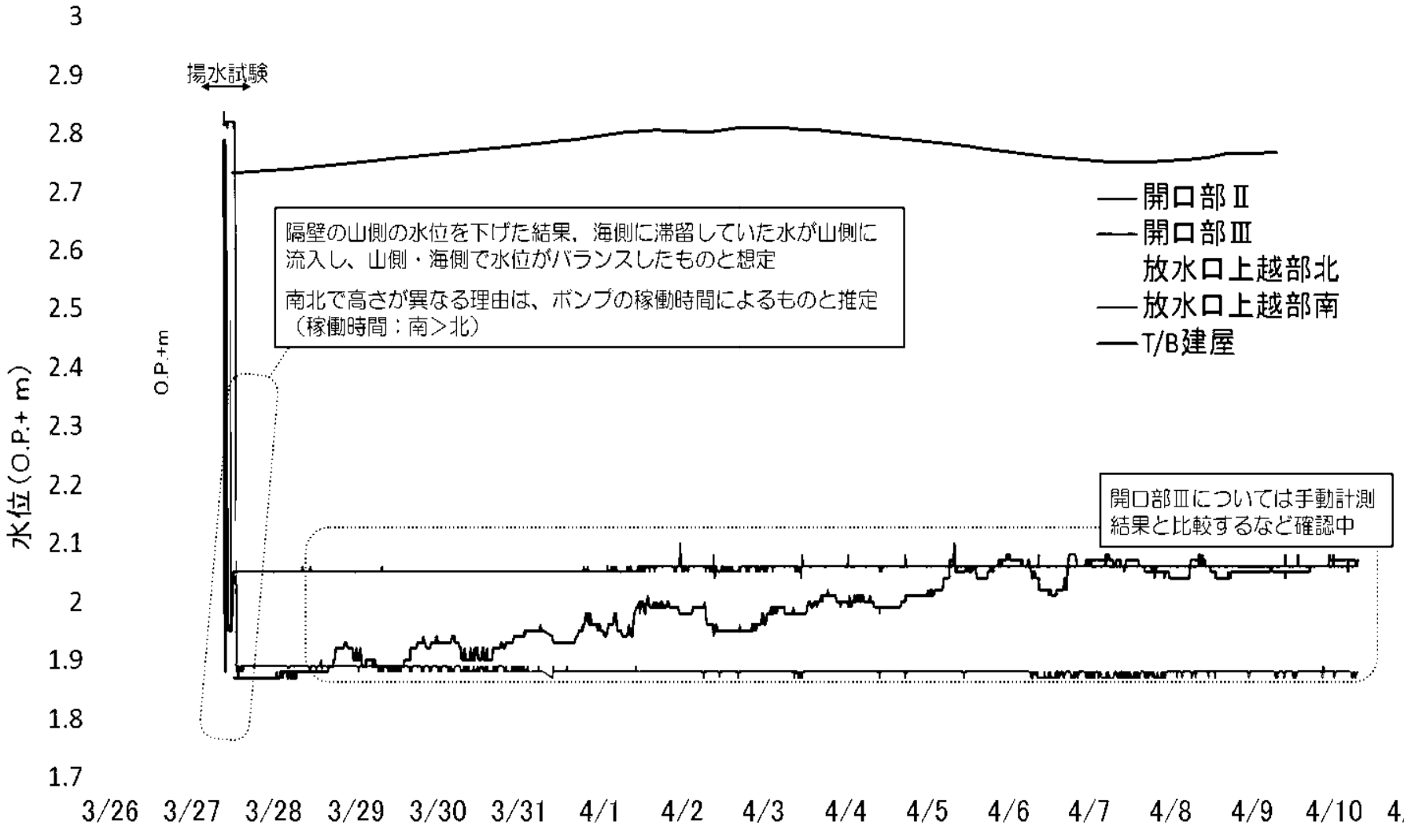


－A-A'断面図－



4.(2) 4号機海水配管トレンチ:揚水試験の結果

- 3月27日に揚水試験を実施。
- 4月10日時点で、全ての測定点でタービン建屋と水位差を維持しており、また開口部Ⅲ以外は変動が見られないことから、トンネル内は十分に充填され、タービン建屋とトレンチの連通はなくなったと考えられる。



5. トレンチ閉塞のスケジュール

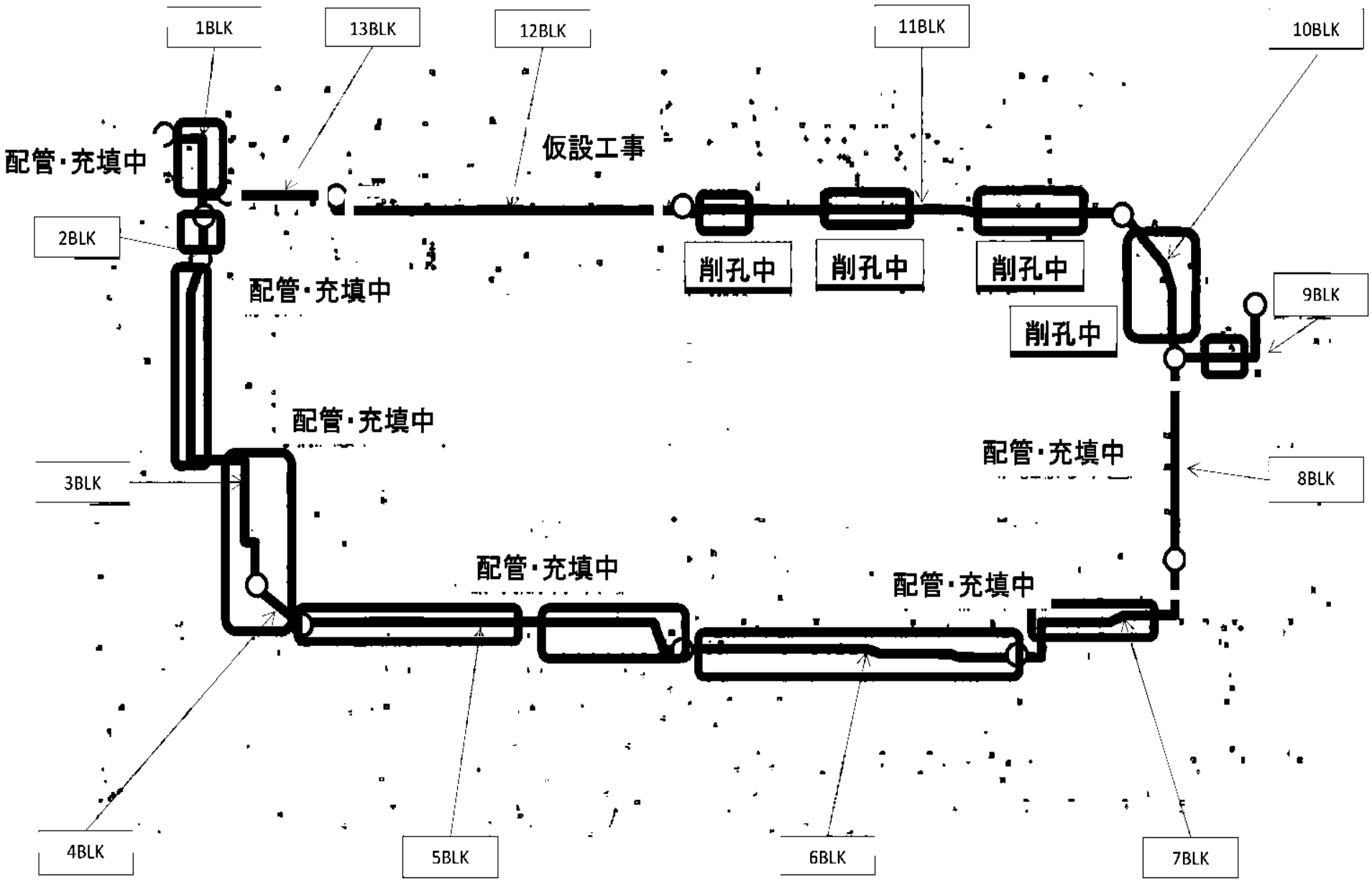
		3月			4月			5月			6月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
水移送													
2号機トレンチ	トンネル部充填	（完了）											
	立坑部充填												
3号機トレンチ	トンネル部充填				（充填完了後、揚水試験を実施）								
	立坑部充填（CSTへの水移送を考慮）												
4号機トレンチ	トンネル部（開口部Ⅰ～Ⅲ間）充填												
	立坑部（開口部Ⅰ～Ⅲ）充填 ※立坑の充填範囲は、今後決定				（実施時期は、周辺工事等と調整の上、決定）								

No.②-5-1

陸側遮水壁工事の進捗状況について

東京電力 TEPCO

1. 陸側遮水壁工事の進捗状況(ブロック別作業状況)



2-1. 陸側遮水壁工事の進捗状況(ブロック別削孔・建込・貫通進捗)

【山側】

(2015.4.9現在)

ブロック		種　別	設計本数	削孔		建込		スタンドパイプ		貫通		
				実　績	進　捗	実　績	進　捗	実　績	進　捗	設計本数	実　績	進　捗
山側	１ＢＬＫ	凍結管	75　本	75 本	100.0%	75 本	100.0%	—	—	—	—	—
		測温管	16　本	16 本	100.0%	16 本	100.0%	—	—	—	—	—
		計	91　本	91 本	100.0%	91 本	100.0%	—	—	—	—	—
	２ＢＬＫ	凍結管	19　本	19 本	100.0%	19 本	100.0%	—	—	—	—	—
		測温管	5　本	5 本	100.0%	5 本	100.0%	—	—	—	—	—
		計	24　本	24 本	100.0%	24 本	100.0%	—	—	—	—	—
	３ＢＬＫ	凍結管	199　本	199 本	100.0%	199 本	100.0%	—	—	—	—	—
		測温管	43　本	43 本	100.0%	43 本	100.0%	—	—	—	—	—
		計	242　本	242 本	100.0%	242 本	100.0%	—	—	—	—	—
	４ＢＬＫ	凍結管	33　本	33 本	100.0%	33 本	100.0%	—	—	7 本	7 本	100.0%
		測温管	7　本	7 本	100.0%	7 本	100.0%	—	—	—	—	—
		計	40　本	40 本	100.0%	40 本	100.0%	—	—	7 本	7 本	100.0%
	５ＢＬＫ	凍結管	218　本	217 本	99.5%	217 本	99.5%	—	—	23 本	22 本	95.7%
		測温管	47　本	45 本	95.7%	45 本	95.7%	—	—	3 本	1 本	33.3%
		計	265　本	262 本	98.9%	262 本	98.9%	—	—	26 本	23 本	88.5%
	６ＢＬＫ	凍結管	193　本	186 本	96.4%	186 本	96.4%	—	—	19 本	12 本	63.2%
		測温管	42　本	42 本	100.0%	42 本	100.0%	—	—	—	—	—
		計	235　本	228 本	97.0%	228 本	97.0%	—	—	19 本	12 本	63.2%
	７ＢＬＫ	凍結管	125　本	122 本	97.6%	122 本	97.6%	—	—	14 本	11 本	78.6%
		測温管	29　本	28 本	96.6%	28 本	96.6%	—	—	1 本	0 本	0.0%
		計	154　本	150 本	97.4%	150 本	97.4%	—	—	15 本	11 本	73.3%
	８ＢＬＫ	凍結管	102　本	102 本	100.0%	102 本	100.0%	—	—	—	—	—
		測温管	22　本	22 本	100.0%	22 本	100.0%	—	—	—	—	—
		計	124　本	124 本	100.0%	124 本	100.0%	—	—	—	—	—
	９ＢＬＫ	凍結管	72　本	71 本	98.6%	69 本	95.8%	—	—	7 本	6 本	85.7%
		測温管	17　本	16 本	94.1%	15 本	88.2%	—	—	1 本	0 本	0.0%
		計	89　本	87 本	97.8%	84 本	94.4%	—	—	8 本	6 本	75.0%
	山側計	凍結管	1,036　本	1,024　本	98.8%	1,022　本	98.6%	—	—	70　本	58　本	82.9%
		測温管	228　本	224　本	98.2%	223　本	97.8%	—	—	5　本	1　本	20.0%
		計	1,264　本	1,248　本	98.7%	1,245　本	98.5%	—	—	75　本	59　本	78.7%

2-2. 陸側遮水壁工事の進捗状況（ブロック別削孔・建込・貫通進捗）

【海側】

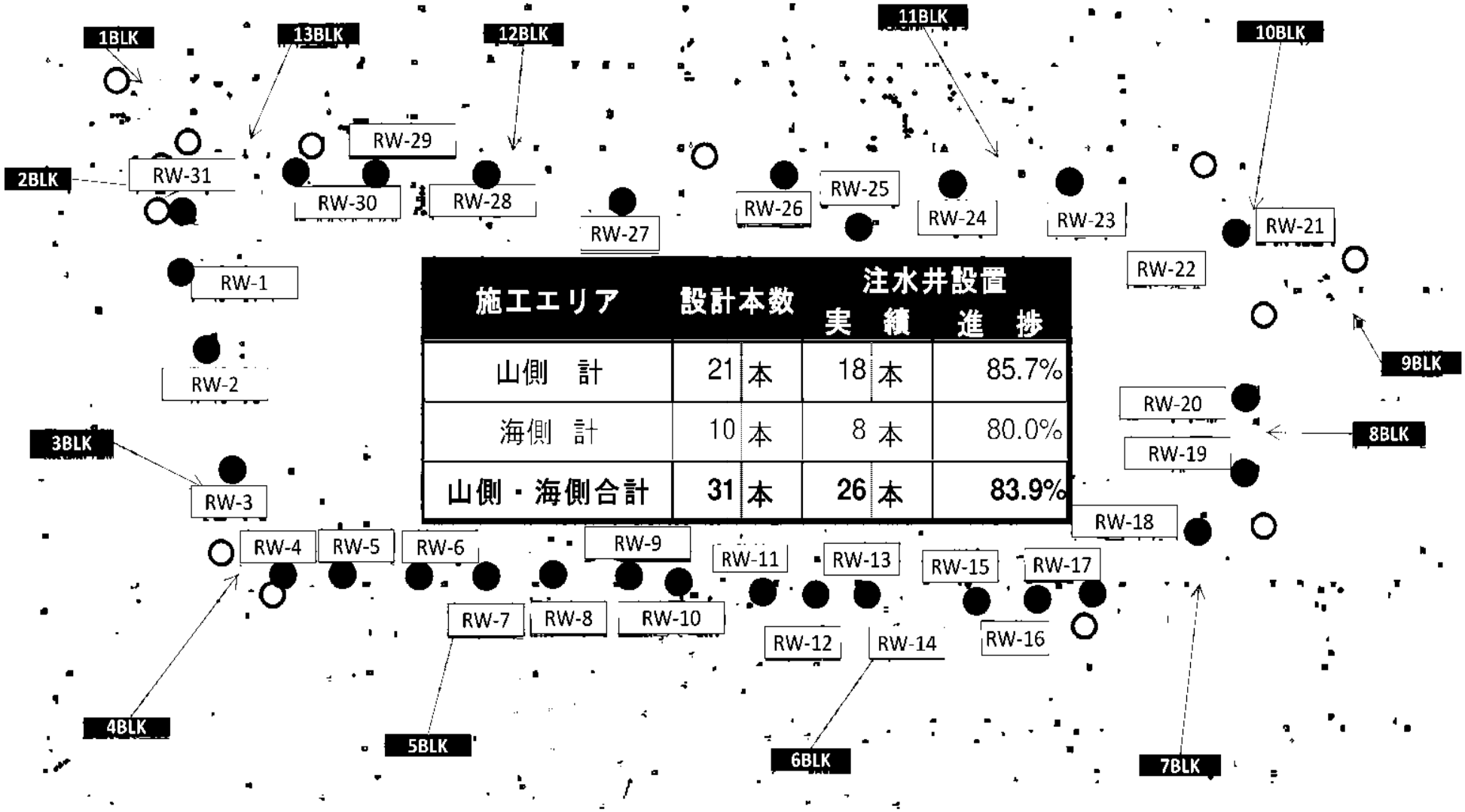
（2015.4.9現在）

ブロック		種　別	設計本数	削孔		建込		スタンドパイプ		貫通		
				実　績	進　捗	実　績	進　捗	実　績	進　捗	設計本数	実　績	進　捗
海側	１０ＢＬＫ	凍結管	75　本	60 本	80.0%	4 本	5.3%	60 本	80.0%	10 本	0 本	0.0%
		測温管	17　本	17 本	100.0%	1 本	5.9%	17 本	100.0%	－	－	－
		計	92　本	77 本	83.7%	5 本	5.4%	77 本	83.7%	10 本	0 本	0.0%
	１１ＢＬＫ	凍結管	225　本	16 本	7.1%			125 本	55.6%	40 本	0 本	0.0%
		測温管	45　本	3 本	6.7%	準備作業中		34 本	75.6%	2 本	0 本	0.0%
		計	270　本	19 本	7.0%			159 本	58.9%	42 本	0 本	0.0%
	１２ＢＬＫ	凍結管	159　本					本	0.0%	29 本	0 本	0.0%
		測温管	32　本	準備作業中		準備作業中		本	0.0%	2 本	0 本	0.0%
		計	191　本					0 本	0.0%	31 本	0 本	0.0%
	１３ＢＬＫ	凍結管	56　本					本	0.0%	9 本	0 本	0.0%
		測温管	13　本	準備作業中		準備作業中		本	0.0%	1 本	0 本	0.0%
		計	69　本					0 本	0.0%	10 本	0 本	0.0%
	海側計	凍結管	515　本	76　本	14.8%	4　本	0.8%	185　本	35.9%	88　本	0　本	0.0%
		測温管	107　本	20　本	18.7%	1　本	0.9%	51　本	47.7%	5　本	0　本	0.0%
		計	622　本	96　本	15.4%	5　本	0.8%	236　本	37.9%	93　本	0　本	0.0%
山側・海側合計		凍結管	1,551　本	1,100　本	70.9%	1,026　本	66.2%	185　本	11.9%	158　本	58　本	36.7%
		測温管	335　本	244　本	72.8%	224　本	66.9%	51　本	15.2%	10　本	1　本	10.0%
		計	1,886　本	1,344　本	71.3%	1,250　本	66.3%	236　本	12.5%	168　本	59　本	35.1%

①4/9（木）現在、削孔が1,344（71.3%）本完了しており、概ね計画通り進捗（削孔本数については、試掘結果により変更となることがあります）。
②海側貫通施工（海水配管トレンチ他を除く）の実施計画申請中。

2-3. 陸側遮水壁工事の進捗状況(注水井の進捗)

(2015.4.9現在)

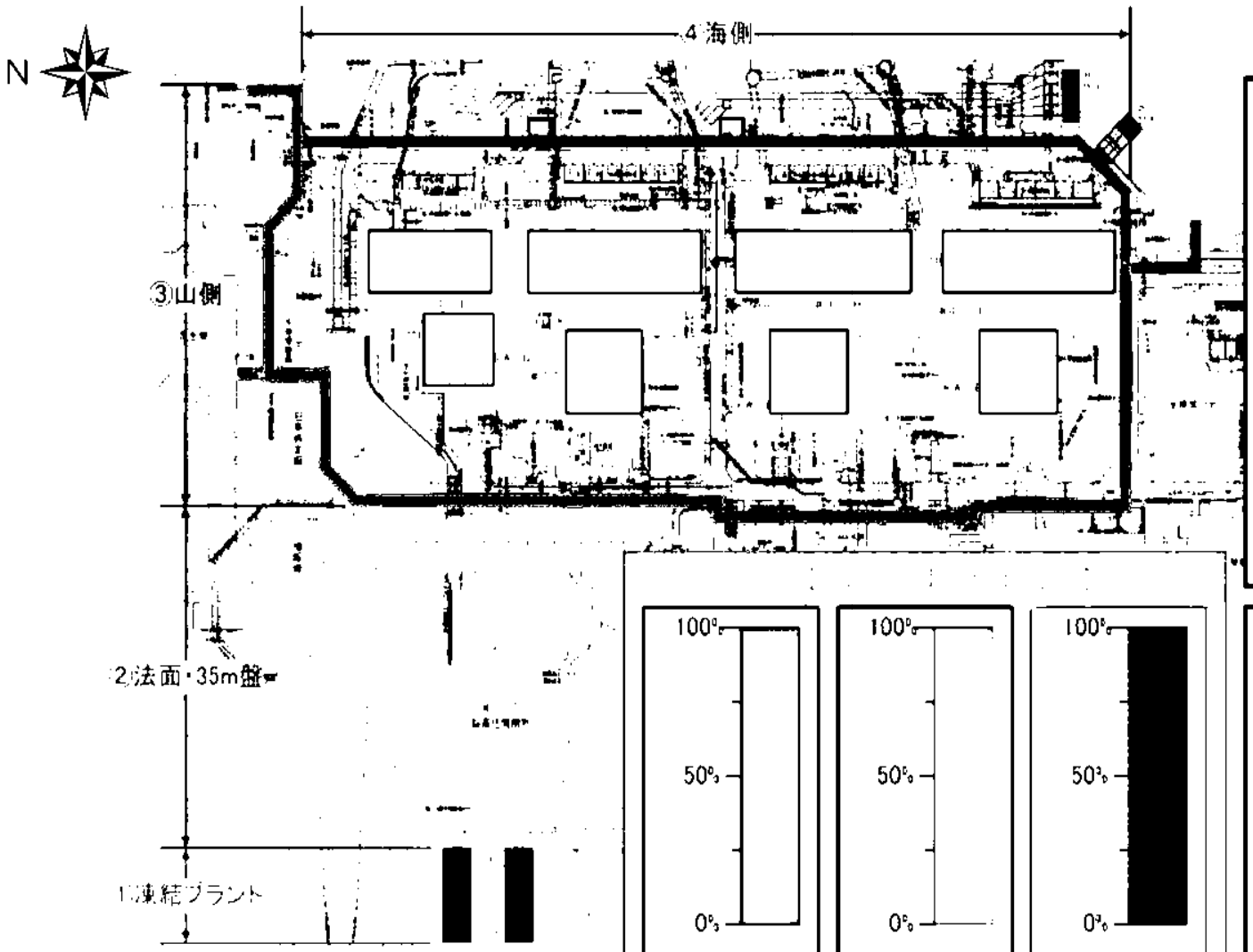


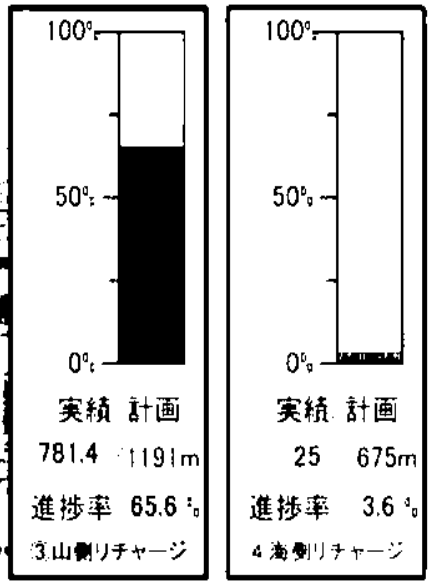
施工エリア	設計本数	注水井設置 実績	注水井設置 進捗
山側　計	21 本	18 本	85.7%
海側　計	10 本	8 本	80.0%
山側・海側合計	**31 本**	**26 本**	**83.9%**

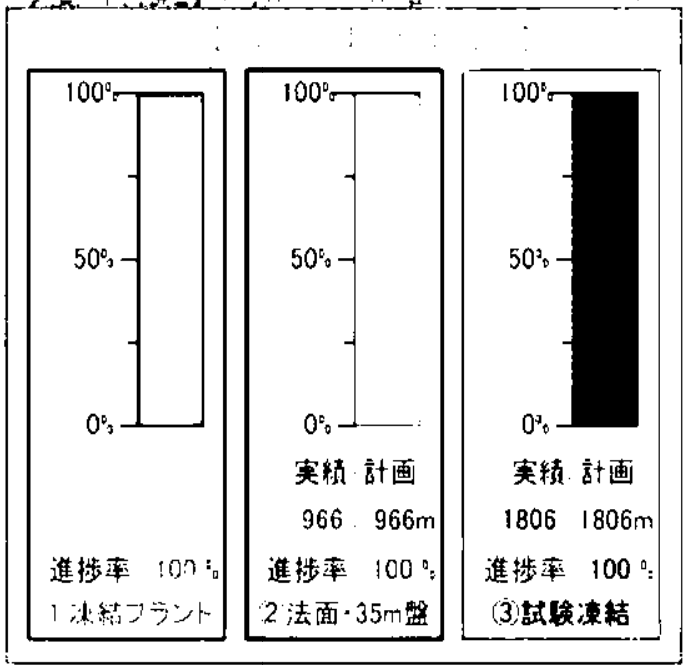
：準備工・試掘　　●：削孔・設置中　　●：削孔・設置完了

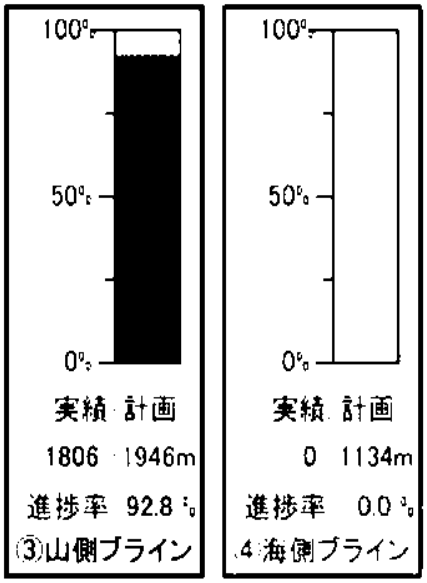
3. 陸側遮水壁工事の進捗状況（凍結プラント進捗図）

【2015.4.9現在】

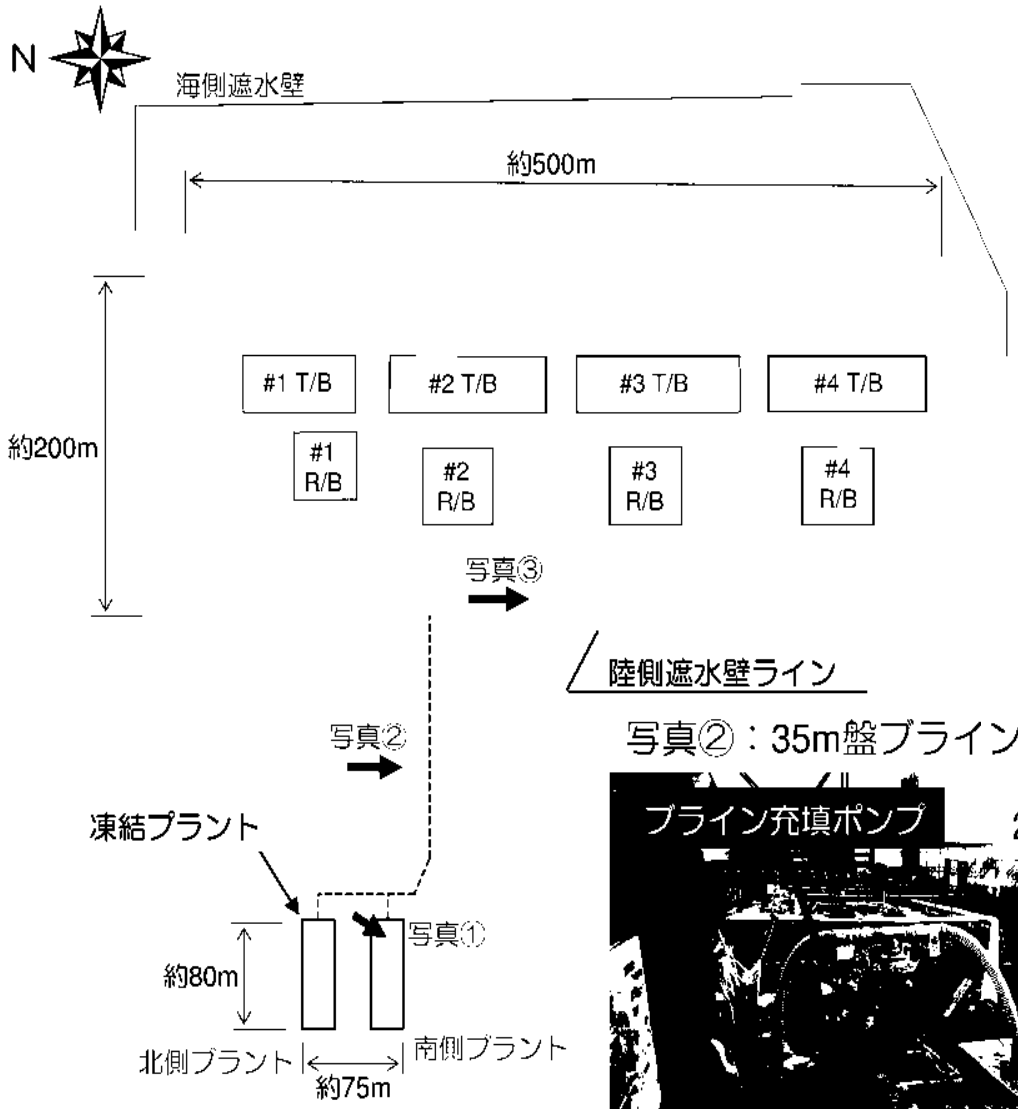








4. 陸側遮水壁工事の進捗状況（凍結プラント進捗状況）



写真①：冷凍機完成検査完了(2015.3.19)

写真②：35m盤ブライン配管設置状況

写真③：６ＢＬＫブライン配管設置状況

No.②-5-2

建屋内滞留水移送装置増設工事の進捗について

東京電力 TEPCO

1. 滞留水移送装置増設工事の概要

目的

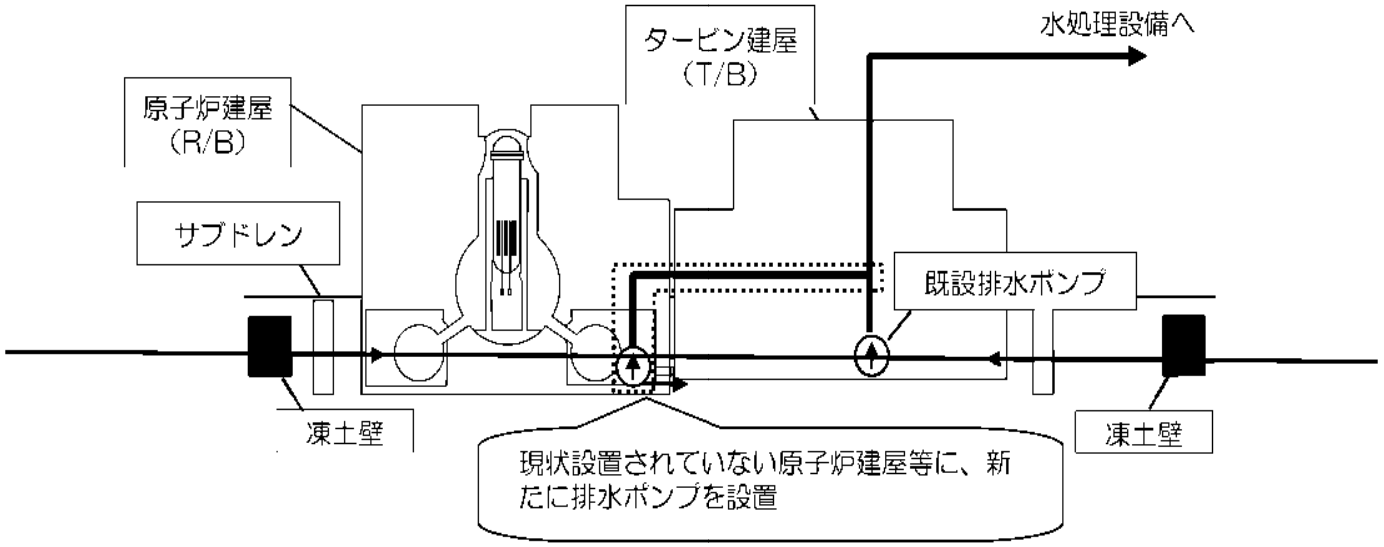
地下水位低下に伴う建屋内滞留水の水位制御のため、原子炉建屋等に滞留水移送装置を新規設置

従来設備からの主な改善点

移送ポンプを従来設置されていない建屋にも配置することで、建屋毎の水位制御の応答性を向上させる。

監視用の滞留水水位計を従来設置箇所から範囲を広げて設置することで、建屋内水位の監視機能向上を図る。

従来、現場の手動操作で管理していた水位制御を自動化し、制御性を向上させると共に、被ばく低減を図る。

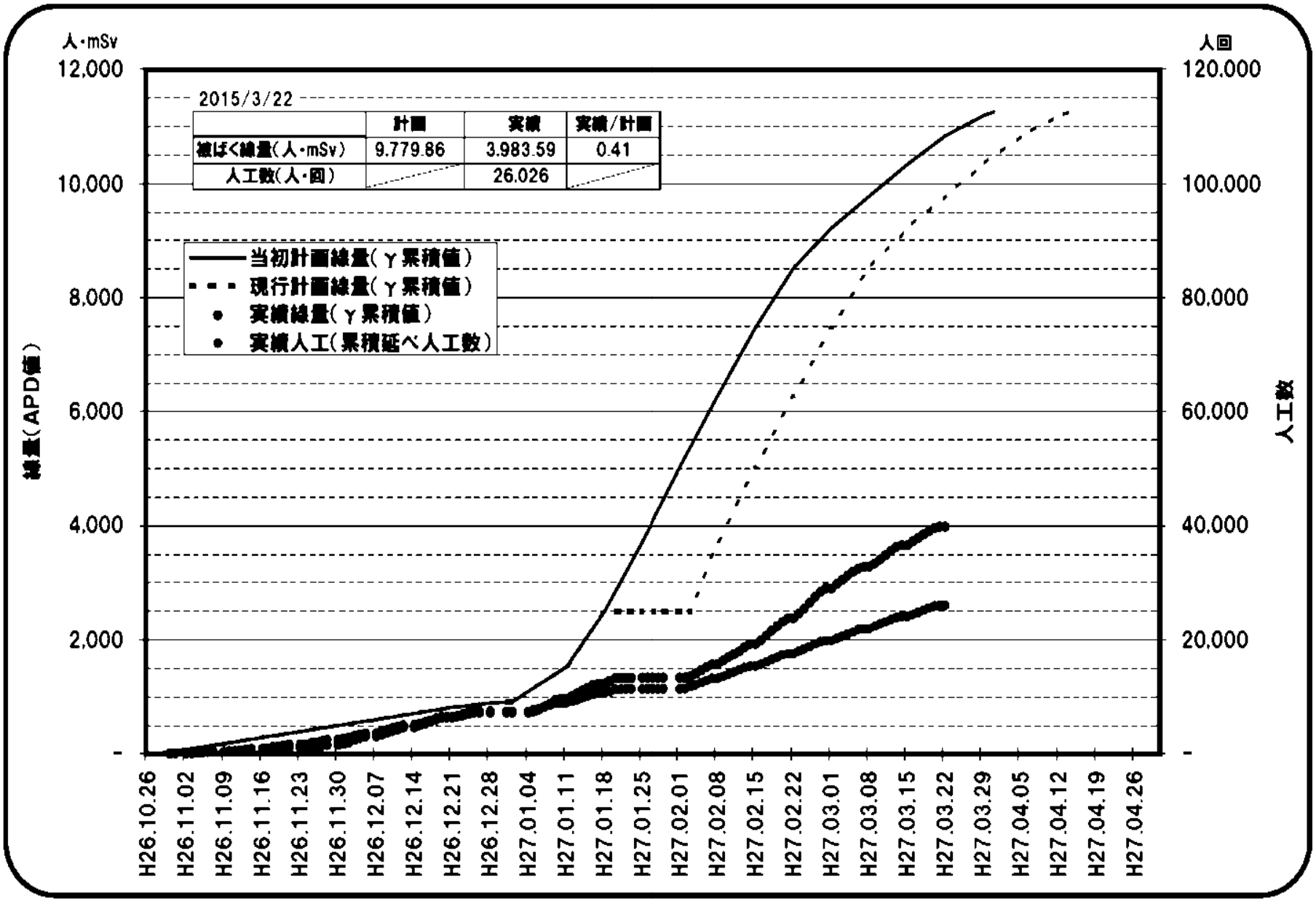


2. 滞留水移送装置増設工事工程

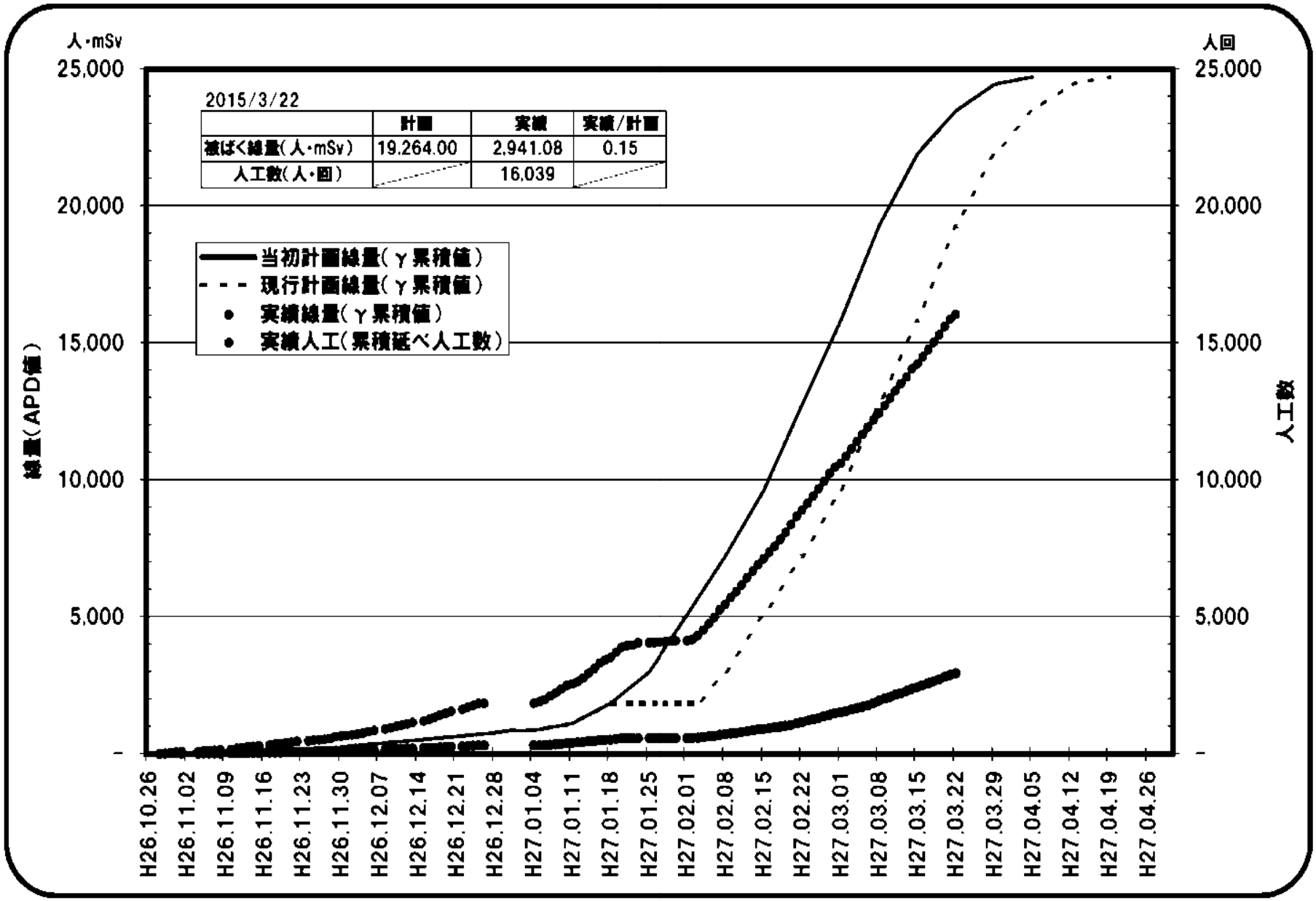
項目			進捗率	2014年 9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	2015年 4月	備考
干渉物撤去		計画	100%									（1号）30件/30件（2号）53件/53件 （3号）75件/75件（4号）27件/27件
		実績										
穿孔作業		計画	100%									（1号）24箇所/24箇所（2号）64箇所/64箇所 （3号）56箇所/56箇所（4号）36箇所/36箇所
		実績										
据付工事	ポンプ	計画	70%									（1号）4台／4台　（2号）4台／6台 （3号）2台／6台　（4号）6台／6台
		実績										
	配管	計画	90%									
		実績										
	水位計	計画	100%									（1号）14台／14台　（2号）24台／24台 （3号）22台／22台　（4号）22台／22台
		実績										
使用前検査		計画	－									規制庁殿と検査内容及び工程について協議中
		実績										

4月9日現在

3-1．線量実績(1，4号機)

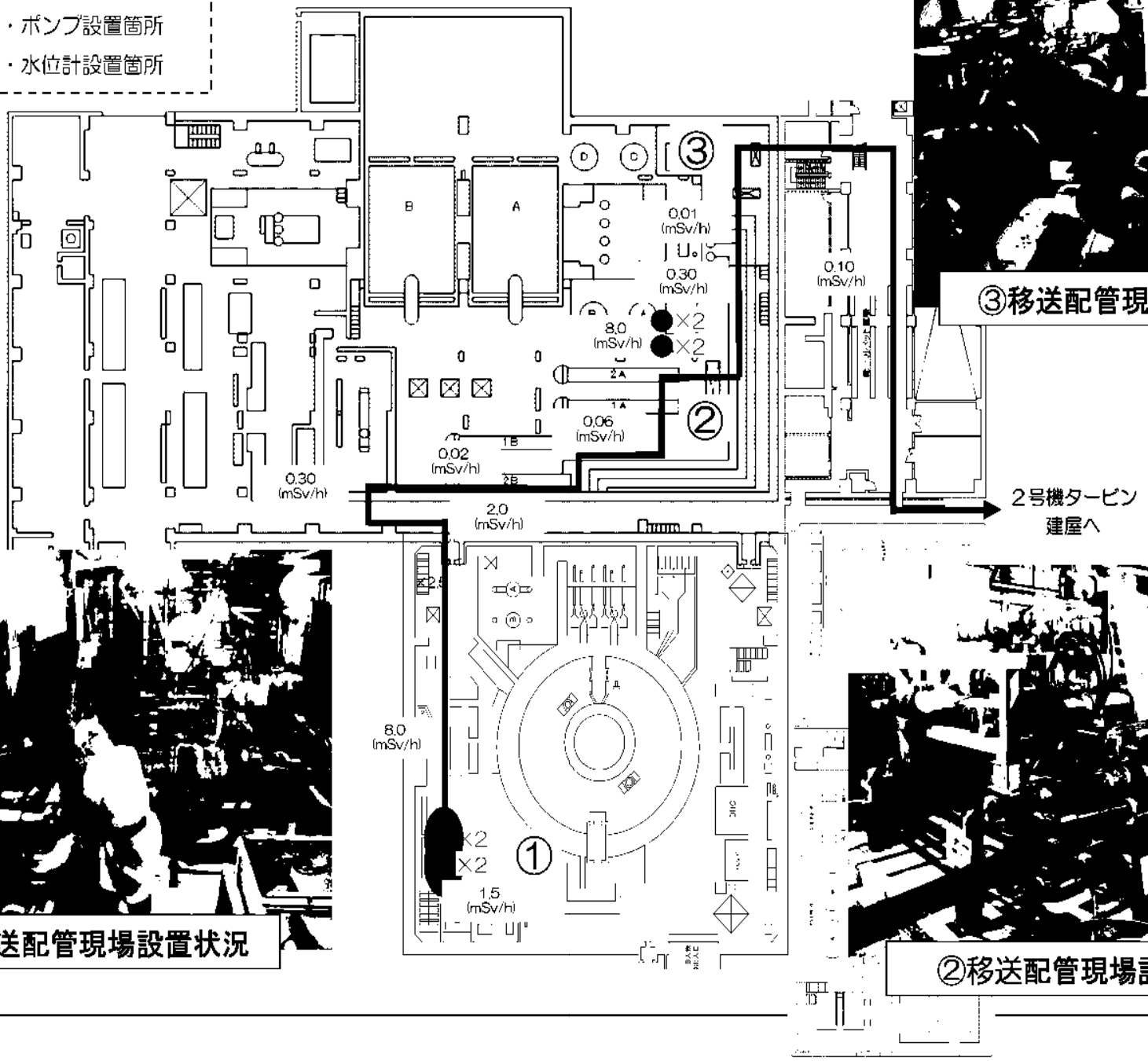

人・mSv
人回
12,000
10,000
8,000
6,000
4,000
2,000
-
120,000
100,000
80,000
60,000
40,000
20,000
-
2015/3/22
計画
実績
実績/計画
被ばく線量(人・mSv)
9.779.86
3.983.59
0.41
人工数(人・回)
26.026
当初計画線量(γ累積値)
現行計画線量(γ累積値)
実績線量(γ累積値)
実績人工(累積延べ人工数)
線量(APD値)
人工数
H26.10.26
H26.11.02
H26.11.09
H26.11.16
H26.11.23
H26.11.30
H26.12.07
H26.12.14
H26.12.21
H26.12.28
H27.01.04
H27.01.11
H27.01.18
H27.01.25
H27.02.01
H27.02.08
H27.02.15
H27.02.22
H27.03.01
H27.03.08
H27.03.15
H27.03.22
H27.03.29
H27.04.05
H27.04.12
H27.04.19
H27.04.26

3-2．線量実績(2，3号機)


人・mSv
人回
25,000
20,000
15,000
10,000
5,000
-
2015/3/22
計画
実績
実績/計画
被ばく線量(人・mSv)
19,264.00
2,941.08
0.15
人工数(人・回)
16,039
当初計画線量(γ累積値)
現行計画線量(γ累積値)
実績線量(γ累積値)
実績人工(累積延べ人工数)
線量(APD値)
人工数
H26.10.26
H26.11.02
H26.11.09
H26.11.16
H26.11.23
H26.11.30
H26.12.07
H26.12.14
H26.12.21
H26.12.28
H27.01.04
H27.01.11
H27.01.18
H27.01.25
H27.02.01
H27.02.08
H27.02.15
H27.02.22
H27.03.01
H27.03.08
H27.03.15
H27.03.22
H27.03.29
H27.04.05
H27.04.12
H27.04.19
H27.04.26

【参考】現場設置状況（1号機）

●・・・ポンプ設置箇所
●・・・水位計設置箇所



③移送配管現場設置状況

①移送配管現場設置状況

②移送配管現場設置状況

建屋滞留水水位制御のための建屋内調査

（2015年3月26日 廃炉・汚染水対策チーム会合／事務局会議資料）に加筆

- 地下水流入抑制対策による地下水位低下に伴い、建屋滞留水水位を低下させる必要があり、原子炉建屋等に滞留水移送ポンプを新規設置中である。
- この滞留水移送ポンプの設置にあわせ、建屋滞留水水位管理の信頼性向上の観点から、これまで水位計が設置されていないエリアにも水位計を設置している。
- この際、1～４号機の原子炉建屋側で７エリア、タービン建屋側で７エリアの計１４箇所について、水位計の設置工事にあわせて水位の状況を確認した。
- １４箇所全数の調査が完了し、そのうち１０箇所について水位があることを新たに確認した。
（他４箇所は水位があることを確認、公表済み（2012.5～7）であるが、新規設備の設置に合わせて改めて調査を実施した）
- また、調査結果を踏まえた連通性の評価を実施した。評価結果は、連通性を確認したエリアが６箇所、連通性が無いと評価したエリアが８箇所であった。
- 連通性が無いと評価したエリアは、今後設置する滞留水移送ポンプでの移送が困難であることから、仮設ポンプによる排水を計画する。
- 連通性がないと評価したエリアの内、１号機Ｄ／Ｇ（Ｂ）室と１号機Ｈ／Ｂ室については近傍サブドレン水位が低下していることから、他の連通性がないと評価したエリアに先駆けて仮設ポンプによる排水を開始した。

建屋の区画とポンプ・水位計設置箇所（1号機）

出典：第３１回特定原子力施設監視・評価検討会資料に加筆

・・・区画の境界線

＋Ｈ＋・・・建屋内排水系や貫通部等を介して連通しているエリアの境界線

・・・土壌と面した外壁に存在する貫通部

・・・ポンプ設置箇所と区画され、連通性が不明な箇所であり、かつ土壌と面した外壁に貫通部がある箇所

・・・ポンプ設置箇所と建屋内排水系等を介して連通しており、かつ土壌と面した外壁に貫通部がある箇所

●・・・ポンプ設置箇所

●・・・水位計設置箇所

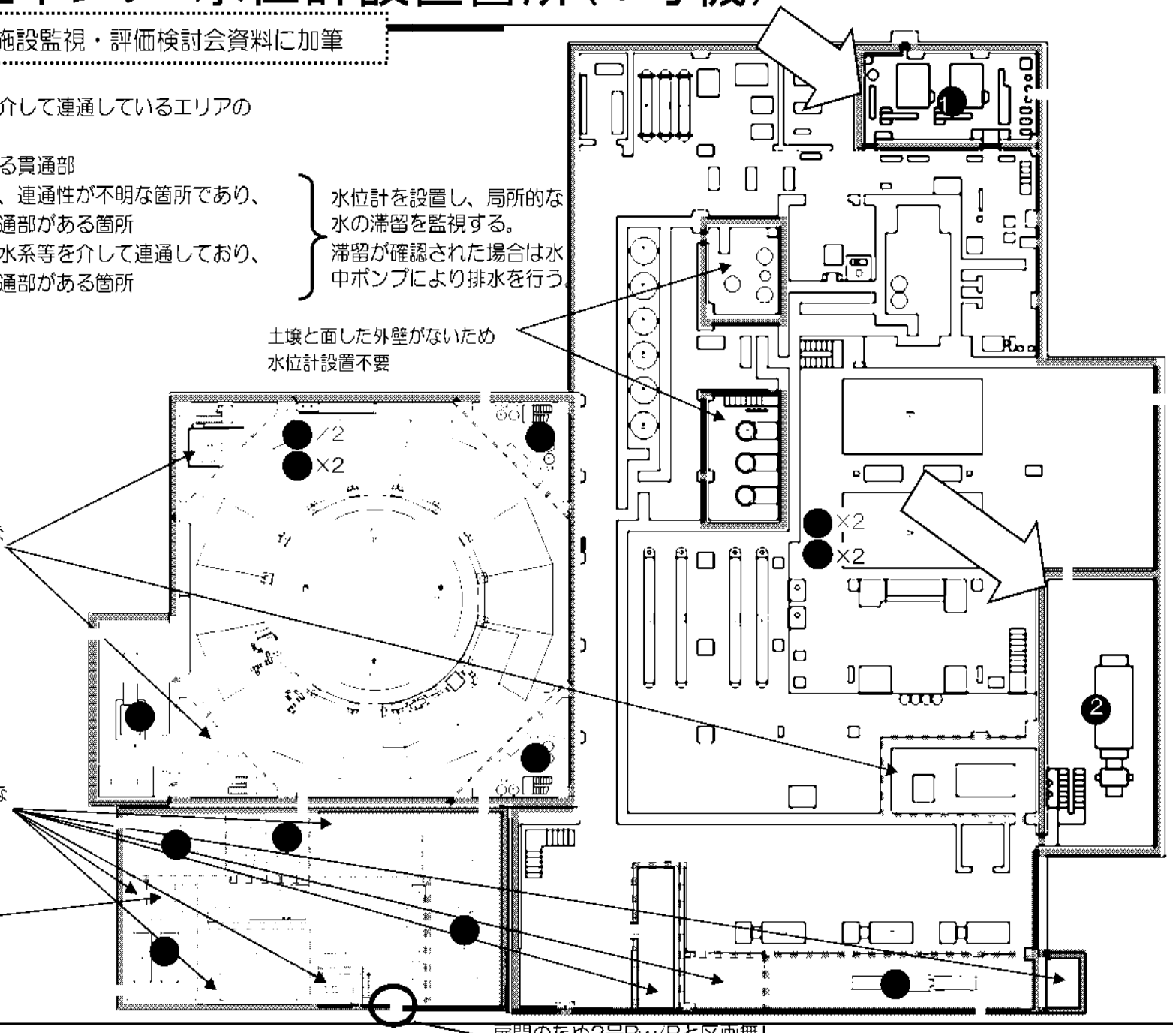
水位計を設置し、局所的な水の滞留を監視する。
滞留が確認された場合は水中ポンプにより排水を行う。

土壌と面した外壁がないため水位計設置不要

土壌と面した外壁に貫通部が存在しないため、水位計設置不要

土壌と面した外壁に貫通部が存在しないため、水位計設置不要

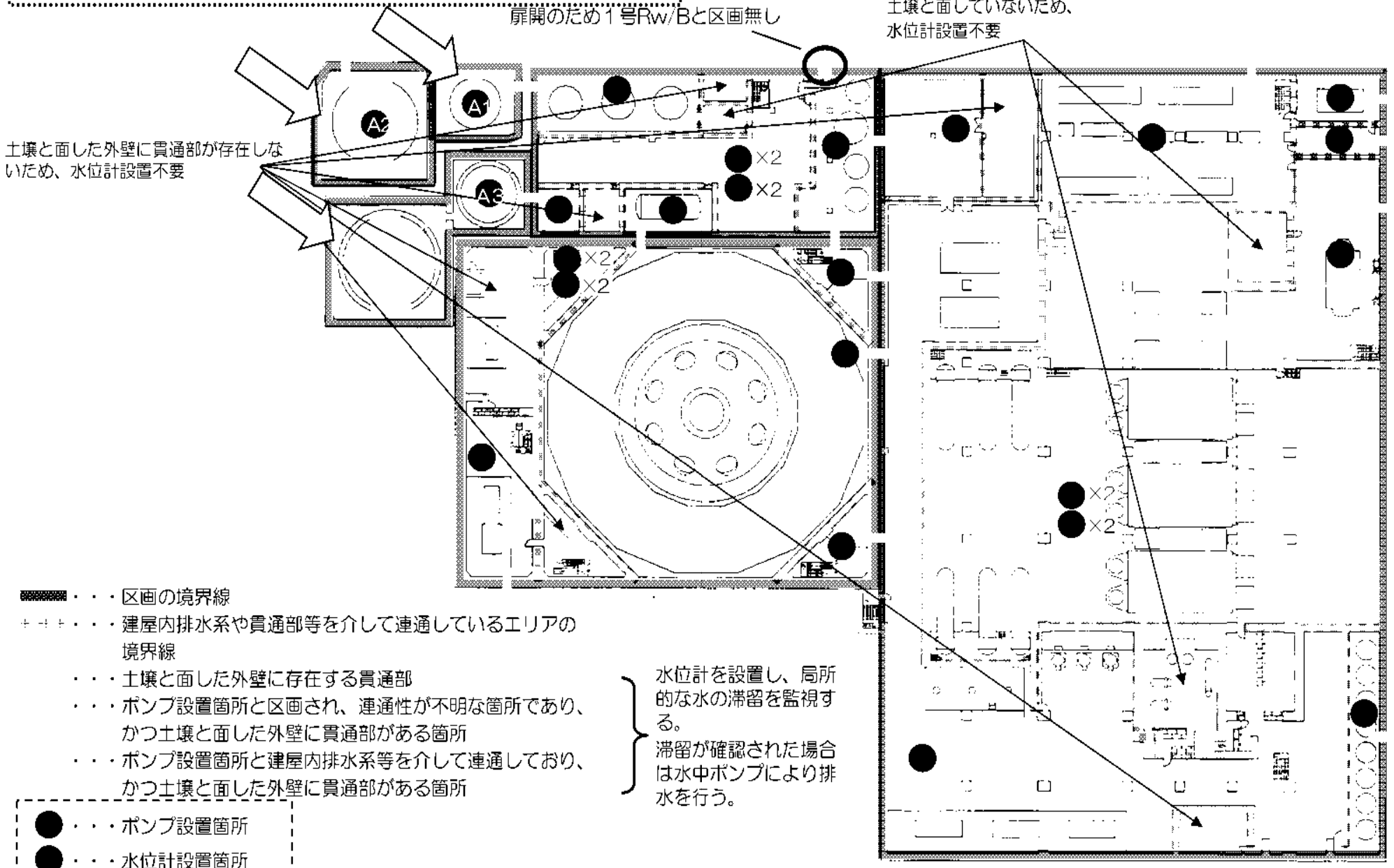
土壌に面していないため水位計設置不要



扉開のため2号Rw/Bと区画無し

建屋の区画とポンプ・水位計設置箇所（2号機）

出典：第３１回特定原子力施設監視・評価検討会資料に加筆



■・・・区画の境界線

＋＋＋・・・建屋内排水系や貫通部等を介して連通しているエリアの境界線

・・・土壌と面した外壁に存在する貫通部

・・・ポンプ設置箇所と区画され、連通性が不明な箇所であり、かつ土壌と面した外壁に貫通部がある箇所

・・・ポンプ設置箇所と建屋内排水系等を介して連通しており、かつ土壌と面した外壁に貫通部がある箇所

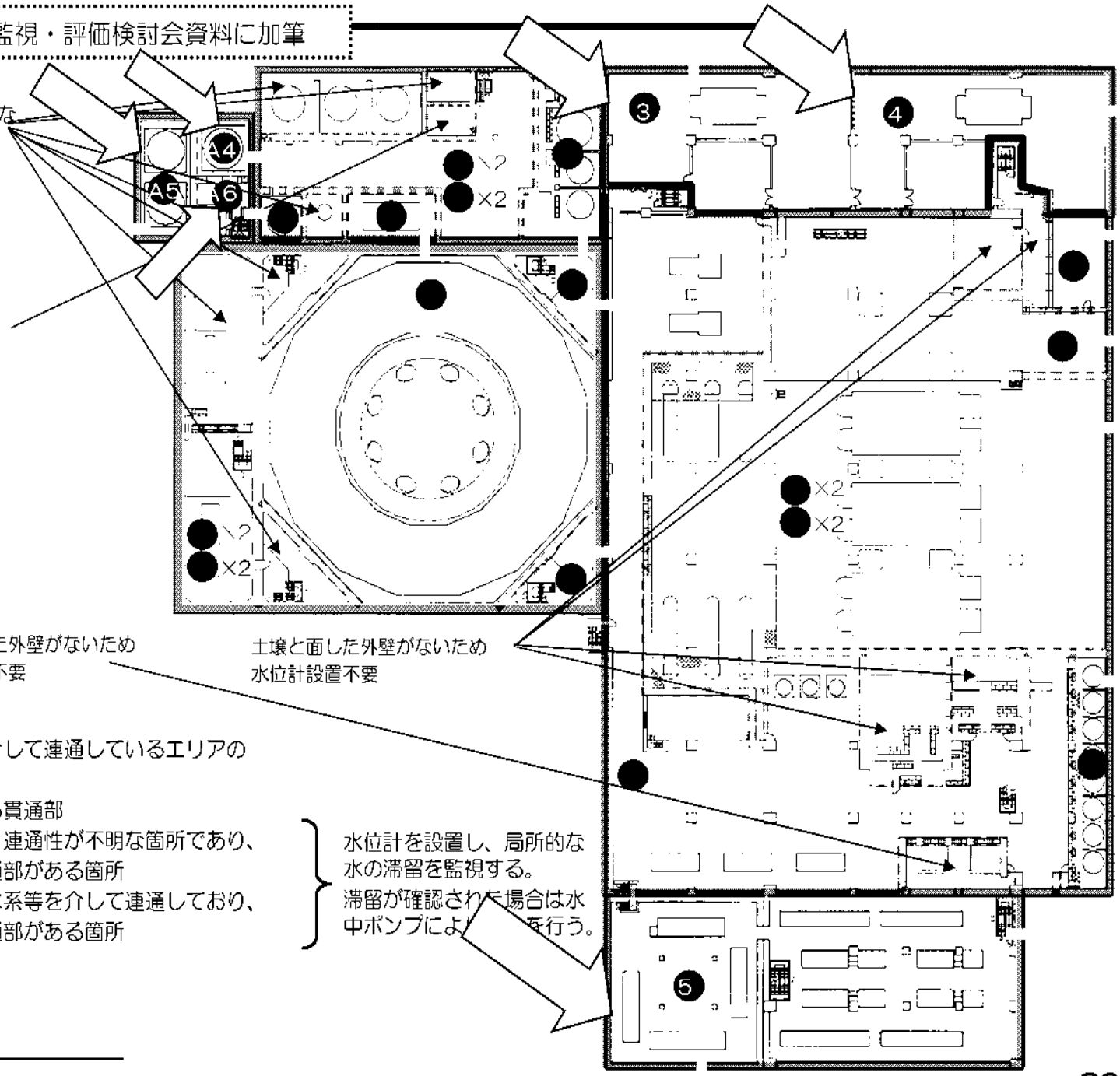
●・・・ポンプ設置箇所

●・・・水位計設置箇所

水位計を設置し、局所的な水の滞留を監視する。
滞留が確認された場合は水中ポンプにより排水を行う。

建屋の区画とポンプ・水位計設置箇所（3号機）

出典：第３１回特定原子力施設監視・評価検討会資料に加筆



■・・・区画の境界線

＋Ｈ＋・・・建屋内排水系や貫通部等を介して連通しているエリアの境界線

・・・土壌と面した外壁に存在する貫通部

・・・ポンプ設置箇所と区画され、連通性が不明な箇所であり、かつ土壌と面した外壁に貫通部がある箇所

・・・ポンプ設置箇所と建屋内排水系等を介して連通しており、かつ土壌と面した外壁に貫通部がある箇所

●・・・ポンプ設置箇所

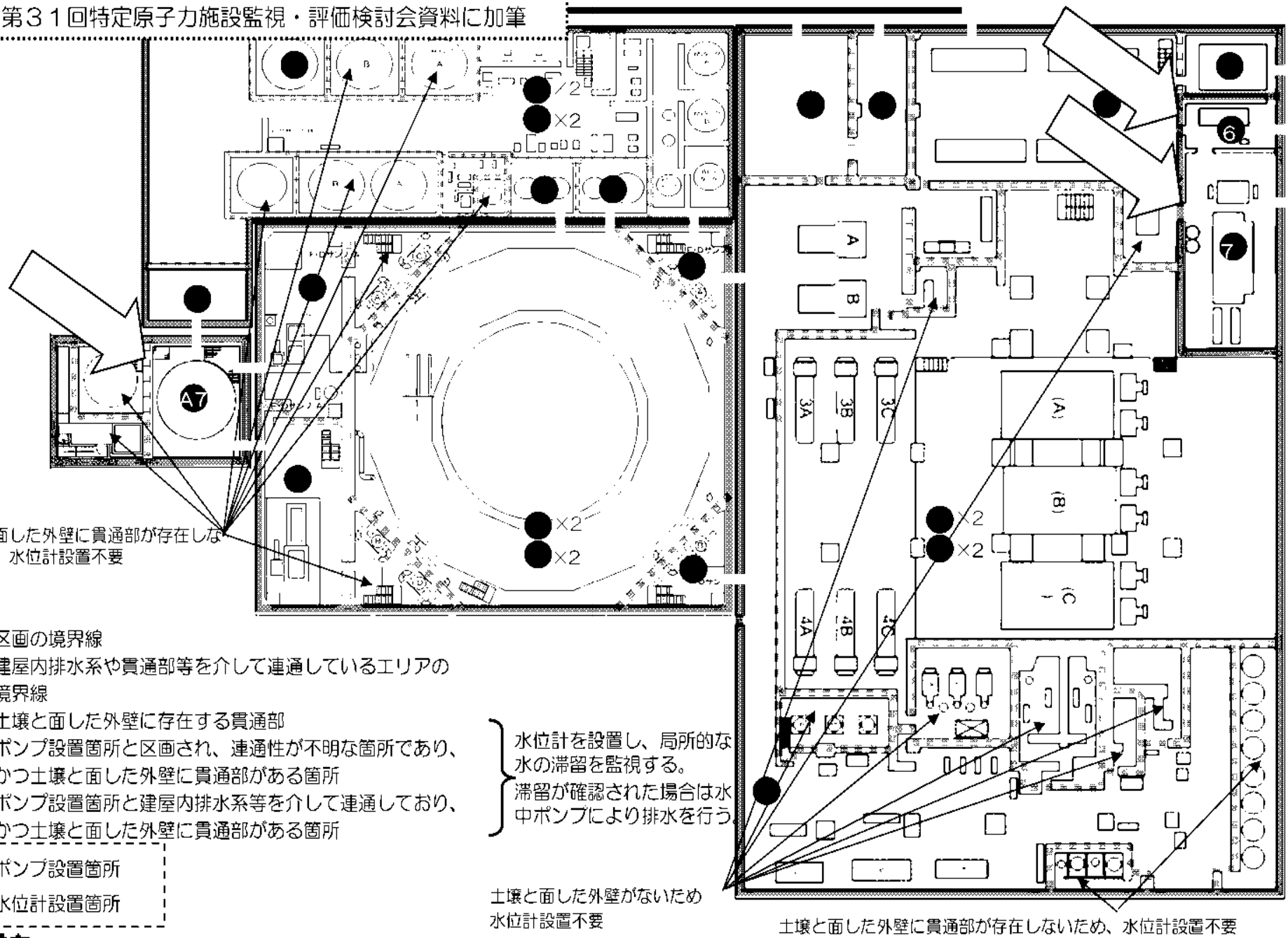
●・・・水位計設置箇所

水位計を設置し、局所的な水の滞留を監視する。
滞留が確認された場合は水中ポンプによ　　を行う。

東京電力

建屋の区画とポンプ・水位計設置箇所（4号機）

出典：第３１回特定原子力施設監視・評価検討会資料に加筆



■・・・区画の境界線

＋Ｈ＋・・・建屋内排水系や貫通部等を介して連通しているエリアの境界線

・・・土壌と面した外壁に存在する貫通部

・・・ポンプ設置箇所と区画され、連通性が不明な箇所であり、かつ土壌と面した外壁に貫通部がある箇所

・・・ポンプ設置箇所と建屋内排水系等を介して連通しており、かつ土壌と面した外壁に貫通部がある箇所

●・・・ポンプ設置箇所

●・・・水位計設置箇所

調査結果（1／2）

調査結果を以下の表に示す。

（表のNo. はスライド7～10の図中の記載番号に対応）

連通性評価状況（1／2）

No.	調査箇所	水位 [OP]	T／B水位 [OP]	近傍サブドレン水位 [OP]	近傍サブドレンNo.	Cs-134 [Bq/L]	Cs-137 [Bq/L]	全β [Bq/L]	トリチウム [Bq/L]	Cl- [ppm]	調査日	連通性判断	備考
1	1号H／B室	4900	2934	5386	N1	8.35E+06	3.28E+07	3.57E+07	1.62E+05	10000	2015/3/17	無	新規
2	1号D／G(B)室	4650	2559	4945	1	9.68E+06	3.70E+07	6.90E+07	2.15E+05	18000	2015/3/2	無	3/16報告済み
3	3号D／G(B)室	2660	2670	5144	34	5.77E+06	2.02E+07	5.86E+07	2.92E+05	430	2015/3/2	有	3/16報告済み
4	3号D／G(A)室	2750	2750	5603	33	3.59E+06	1.30E+07	3.63E+07	2.95E+05	350	2015/3/10	有	新規
5	3号ケーブル処理室	2770	2772	4644	31	1.72E+06	6.38E+06	1.42E+07	1.22E+05	550	2015/3/11	有	新規
6	4号D／G(A)室（北側）	2850	2790	4393	59	※	※	※	※	※	2015/3/19	有	新規
7	4号D／G(A)室	2540	2651	7686	58	7.62E+05	2.64E+06	5.49E+06	1.56E+04	640	2015/3/4	有	3/16報告済み

※床穴下の干渉物によりサンプリングは困難。水位データから連通性有りと判断し、水位計設置後の水位データを監視していくこととする。

調査結果(2／2)

連通性評価状況（2／2）

NO.	調査箇所	水位 [OP]	Rw/B 水位 [OP]	近傍サブドレン水位 [OP]	近傍サブドレン No.	Cs-134 [Bq/L]	Cs-137 [Bq/L]	全γ放射能 [Bq/L]	Cl⁻ [ppm]	調査日	連通性判断	備考
A1	2号機増設FSTR 廃樹脂貯蔵タンクエリア	5046	2569	6600	20	※1 2.632E+02	9.419E+02	※1 1.205E+03	※1 240	2015.2.5（水位） 2015.2.27（核種分析）	無	※2
A2	2号機増設FSTR 廃スラッジ貯蔵タンクエリア	5051	2569	6600	20	※1 4.508E+02	1.379E+03	※1 1.829E+03	※1 340	2015.2.5（水位） 2015.2.27（核種分析）	無	※2
A3	2号機FSTR 廃樹脂貯蔵タンクエリア	2456	2265	7000	20	1.390E+06	4.565E+06	5.955E+06	190	2014.12.15	有	※2
	2号機FSTR 廃スラッジ貯蔵タンクエリア	2471	2265	7000	20	1.301E+06	4.415E+06	5.716E+06	180	2014.12.15	有	
A4	3号機FSTR CUW廃樹脂貯蔵タンクエリア	5561	2958	8745	45	※1 1.941E+03	9.330E+03	※1 1.573E+04	※1 440	2015.3.19（水位） 2015.3.5（核種分析）	無	新規
A5	3号機FSTR 廃スラッジ貯蔵タンク（A）エリア	5601	2958	8745	45	※1 1.926E+03	9.014E+03	※1 1.513E+04	※1 410	2015.3.19（水位） 2015.3.5（核種分析）	無	※2
	3号機FSTR 廃スラッジ貯蔵タンク（B）エリア	5601	2958	8745	45	※1 1.928E+03	8.718E+03	※1 1.461E+04	※1 390	2015.3.19（水位） 2015.3.5（核種分析）	無	
A6	3号機FSTR 床ドレンサンプエリア	5650	2958	8745	45	※1 2.667E+02	1.155E+03	※1 1.441E+03	※1 60	2015.3.19（水位） 2015.3.19（核種分析）	無	新規
A7	4号機FSTR 廃スラッジ貯蔵タンクエリア	-340	2546	8430	45	1.790E+02	6.635E+02	8.425E+02	50	2015.2.5	無	3 16報告済み

FSTR：廃棄物地下貯蔵設備（建屋）

（データは最新測定値のみ記載）

※1：異なる高さを複数サンプリングしている箇所は，中間層(OP3000)の値を記載

※2：平成24年5月26日～7月3日に公表

調査箇所の評価結果

①連通性が有ると評価されるエリア
以下のエリアについては，T/B及びRW/B滞留水と水位及び水質（放射能濃度・塩化物イオン濃度）が近似していることから，ポンプ設置エリアとの連通性があるものと評価

３号Ｄ／Ｇ（Ｂ）室（Ｎｏ．３）
３号Ｄ／Ｇ（Ａ）室（Ｎｏ．４）
３号ケーブル処理室（Ｎｏ．５）
４号Ｄ／Ｇ（Ａ）室（北側）（Ｎｏ．６）※
４号Ｄ／Ｇ（Ａ）室（Ｎｏ．７）
２号廃樹脂貯蔵タンク・廃スラッジ貯蔵タンクエリア（Ｎｏ．Ａ３）

※床穴下の干渉物によりサンプリング困難。水位データから連通性有りと判断し、水位計設置後の水位データを監視していくこととする。

②連通性が無いと評価されるエリア
以下のエリアについては，T/B及びRW/Bと水位及び水質（放射能濃度・塩化物イオン濃度）が異なっていることから，ポンプ設置エリアとの連通性が無いものと評価

１号Ｈ／Ｂ室（Ｎｏ．１）
１号Ｄ／Ｇ（Ｂ）室（Ｎｏ．２）
２号増設ＦＳＴＲ 廃樹脂貯蔵タンクエリア（Ｎｏ．Ａ１）
２号増設ＦＳＴＲ 廃スラッジ貯蔵タンクエリア（Ｎｏ．Ａ２）
３号ＦＳＴＲ ＣＵＷ廃樹脂貯蔵タンクエリア（Ｎｏ．Ａ４）
３号ＦＳＴＲ 廃スラッジ貯蔵タンク（Ａ），（Ｂ）エリア（Ｎｏ．Ａ５）
３号ＦＳＴＲ 床ドレンサンプエリア（Ｎｏ．Ａ６）
４号ＦＳＴＲ 廃スラッジ貯蔵タンクエリア（Ｎｏ．Ａ７）

- 今後の対応として、連通性が無いと評価されたエリアについては、今後、水抜き等を要することから、準備が整い次第、水抜きを進めていく計画。

1号機H／B室およびD／G(B)室の排水実績(1／4)

1号機H／B室

排水ライン敷設

2015年4月9日　敷設完了

排水実績

2015年4月9日　13時02分～14時16分

＜移送前＞

4月9日（11時00分）測定：実測値OP.4900mm（補正値※OP.4980mm）

＜移送後＞

4月 9日（16時05分）測定：実測値OP.4520mm（補正値※OP.4593mm）

4月10日（12時38分）測定：実測値OP.4520mmで変化なし

※実施計画 Ⅲ章 第1編第26条に基づく塩分濃度による比重を考慮した補正値

近傍サブドレン水（N1）の測定結果（採取日4月9日）

Cs-134：検出限界値未満（検出限界値：1.9×10^{-2}Bq/cm^3）

Cs-137：検出限界値未満（検出限界値：2.5×10^{-2}Bq/cm^3）

1号機H／B室およびD／G(B)室の排水実績(2／4)

１号機Ｄ／Ｇ（Ｂ）室

排水ライン敷設

2015年4月10日　敷設完了
（雨天（万が一の漏えい時に確認不可）により排水は翌日に延期）

排水実績

2015年4月11日　14時31分～15時29分

＜移送前＞

4月11日（14時30分）測定：実測値OP.4720mm（補正値※OP.4846mm）

⇨ １号機Ｄ／Ｇ（Ｂ）室の屋上に開けた水位確認用の観測孔からの雨水浸入により、4月9日（11時00分）時点の水位（実測値OP.4650mm）より上昇）

・・・次頁参照

＜移送後＞

4月11日（15時50分）測定：実測値OP.4610mm（補正値※OP.4733mm）

4月12日（11時40分）測定：実測値OP.4610mmで変化なし

※実施計画 Ⅲ章 第1編第26条に基づく塩分濃度による比重を考慮した補正値

近傍サブドレン水（No.1）の測定結果（採取日4月9日）

Cs-134：2.9×10^{-2}Bq/cm^3

Cs-137：1.0×10^{-1}Bq/cm^3

1号機H／B室およびD／G(B)室の排水実績(3／4)

１号機Ｄ／Ｇ（Ｂ）室の雨水浸入について

時系列（発見日：4月11日）

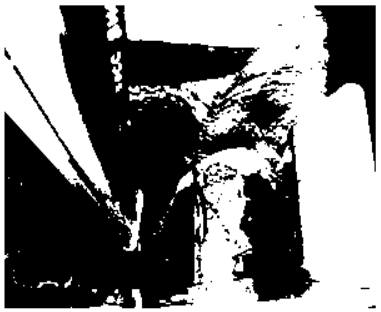
14:25頃：　水位測定用観測孔から雨水の溜まり水が浸入していることを当社監理員が発見
直ちに応急処置のため土嚢を設置（写真①）

14:31　：　1号機D/G(B)室の滞留水移送開始

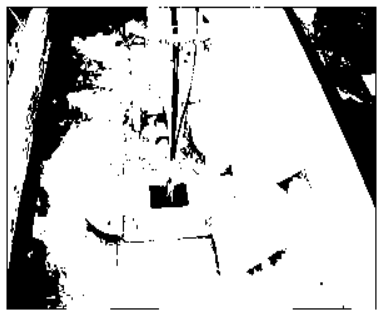
14:45頃：　水位測定用観測孔廻りに雨水浸入防止の応急処置（土嚢設置）完了。
浸入停止を確認　（写真②，③）

15:29　：　1号機D/G(B)室の滞留水移送停止（予定移送量）

16:00頃：　雨水浸入防止の応急処置（観測孔全周に土嚢、難燃シート養生を設置）完了



①雨水浸入状況
（写真は応急処置実施中のもの。
発見時は指２本程度）

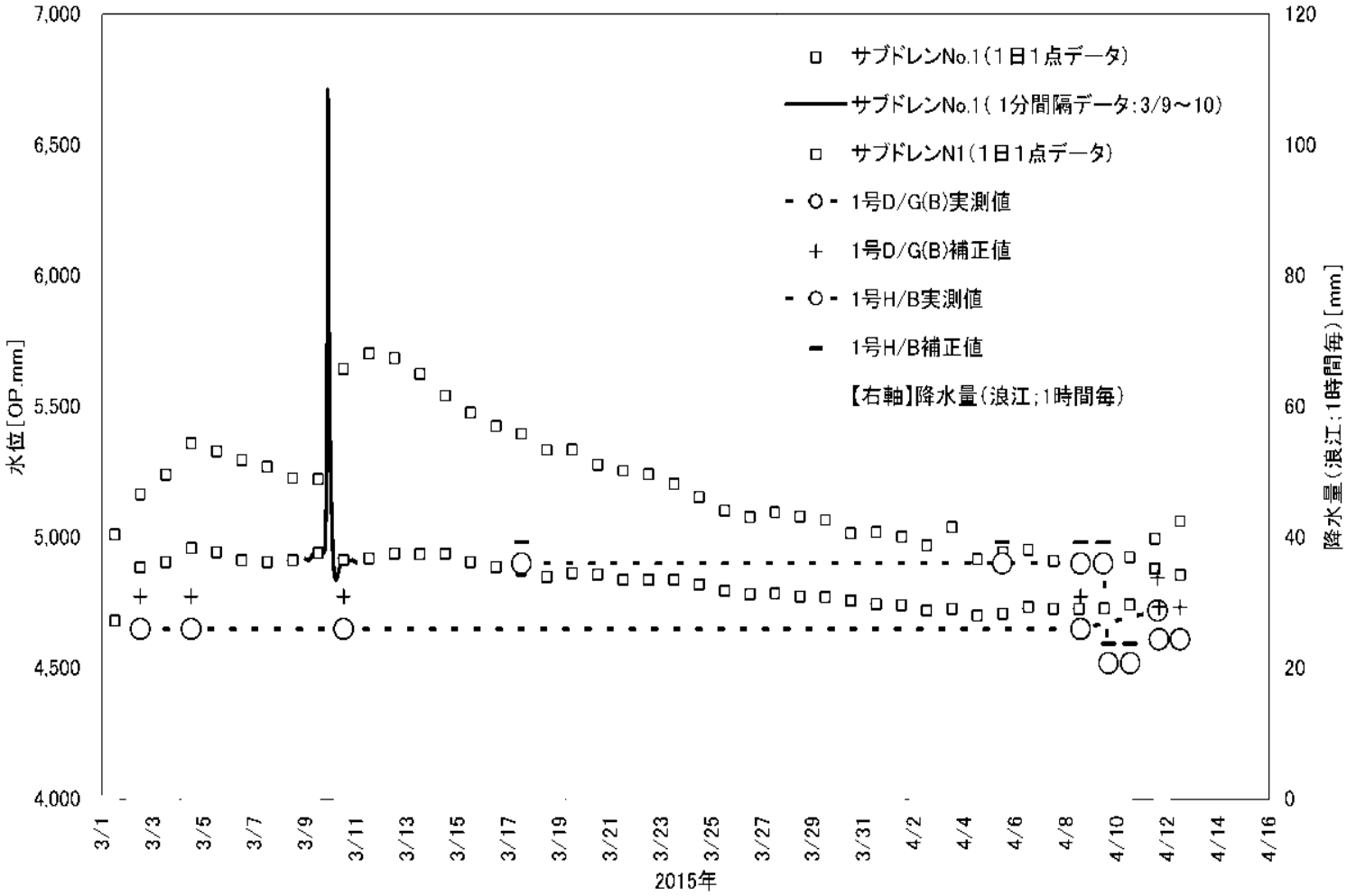


②土嚢設置後の状況

③土嚢設置後の状況
（雨水の浸入停止）

④応急処置完了の状況

1号機H／B室およびD／G(B)室の排水実績(4／4)

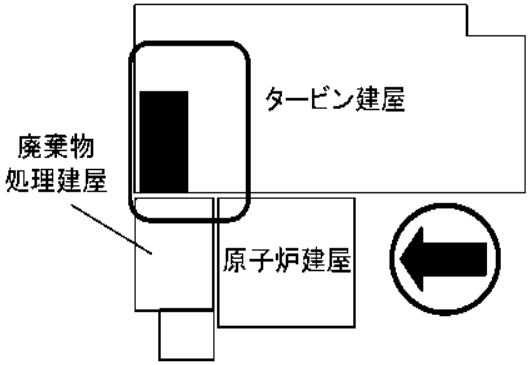


※サブドレンNo.1水位：
降雨による影響の大きい
3/9～10のデータは
1分間隔データ（スライド23と同様）を表示

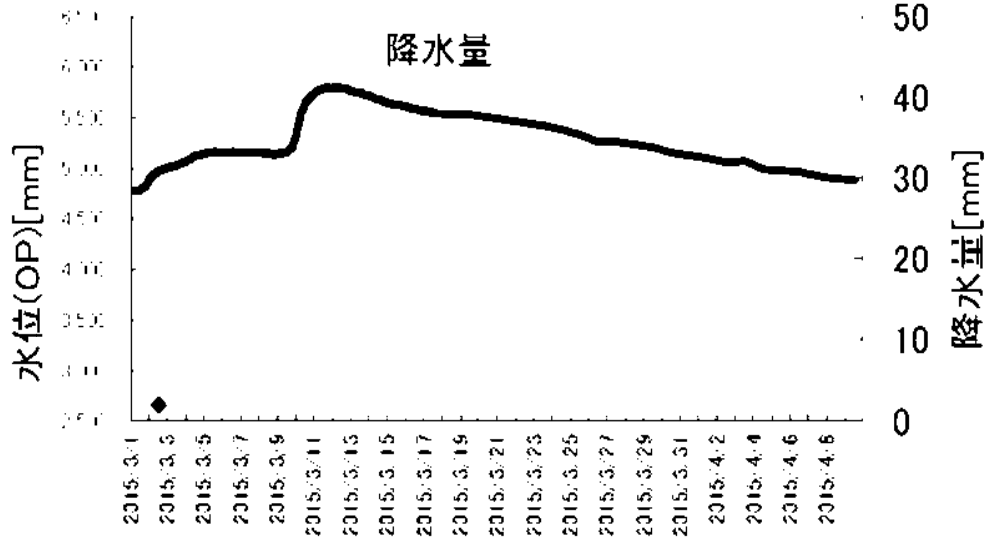
4月9日：運転上の制限「各建屋近傍（1号H／B室）のサブドレン水の水位（サブドレンN1）を超えないこと」を満足できていないと判断（01時10分）
4月9日：1号機H／B室からの排水実施（13時02分～14時16分）
4月11日：1号機D／G（B）室の屋上に開けた水位確認用の観測孔より雨水の浸入を確認
1号機D／G（B）室からの排水実施（14時31分～15時29分）

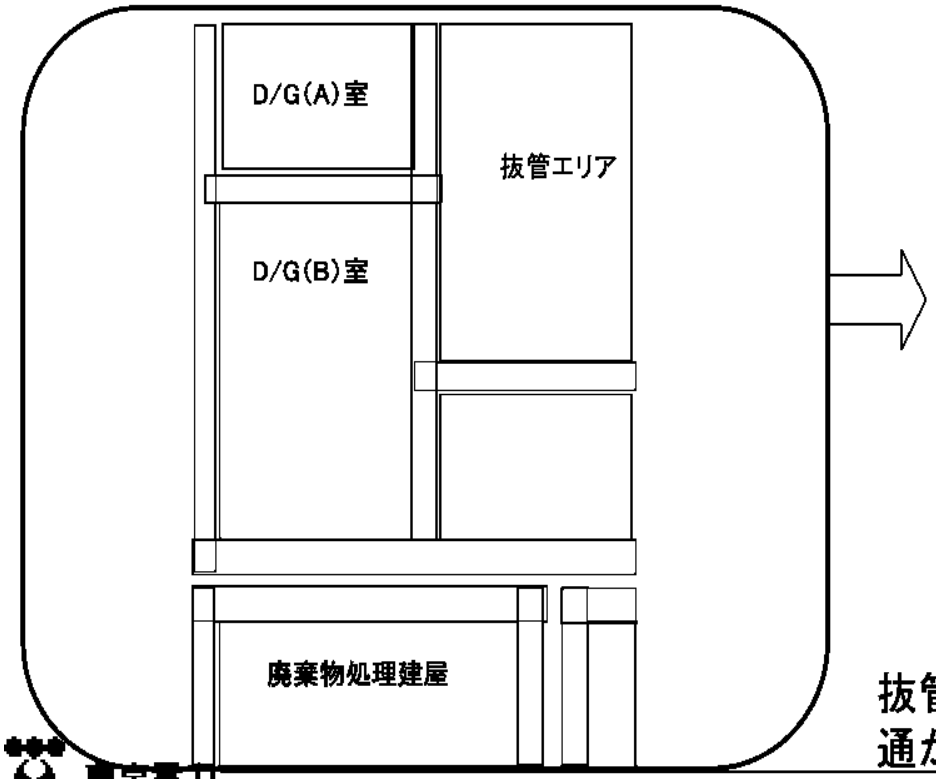
No.3 3号機 D/G(B)室

連通性：有
3/16報告済



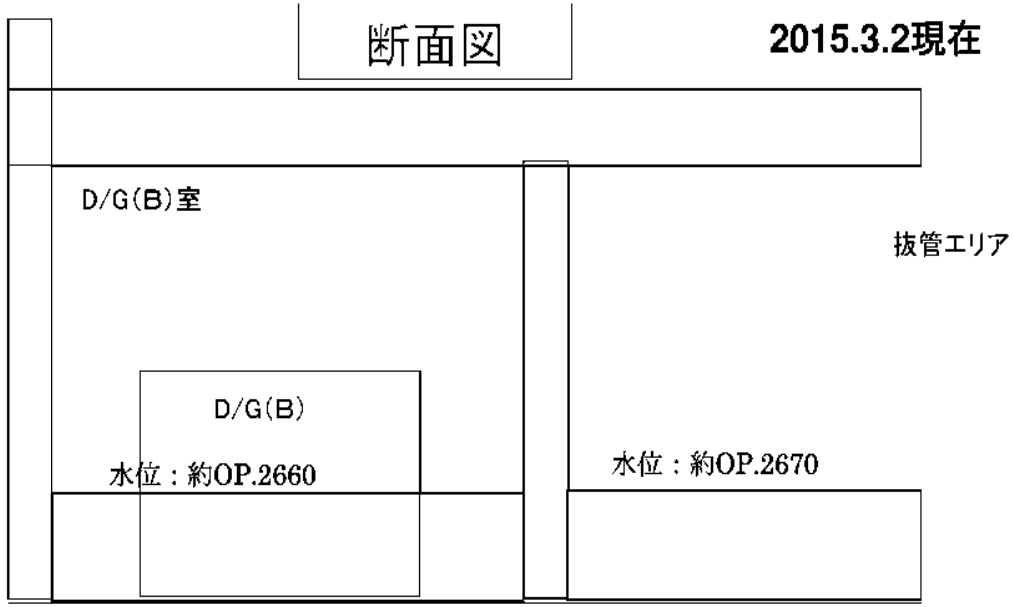
拡大





断面図

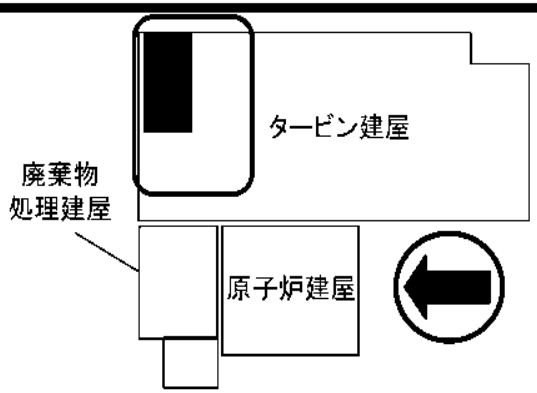
2015.3.2現在



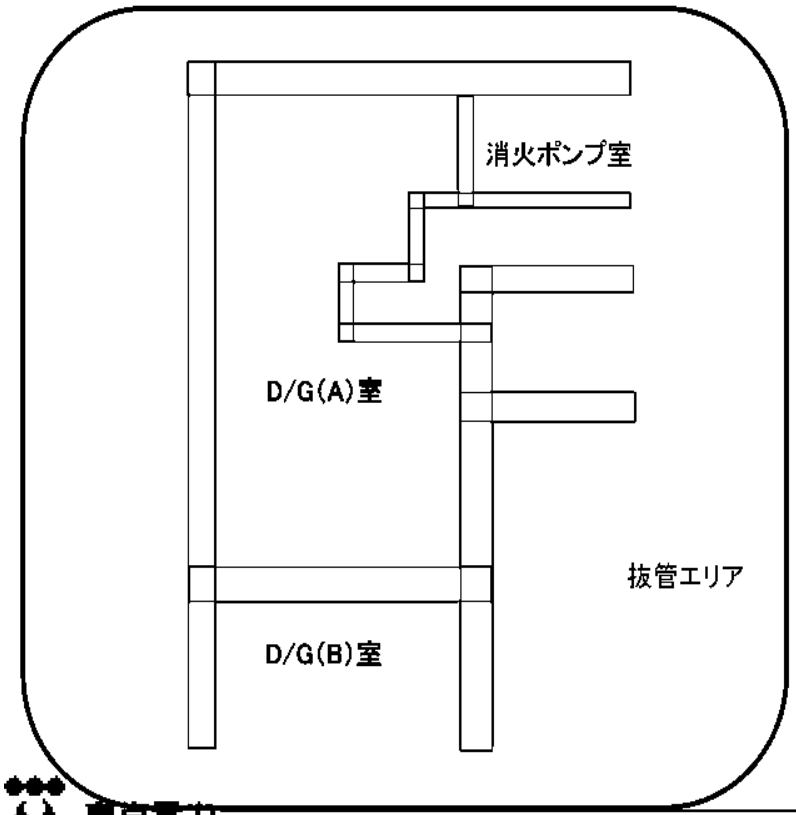
抜管エリアとの連通箇所は不明だが、水位および水質から連通があるものと評価

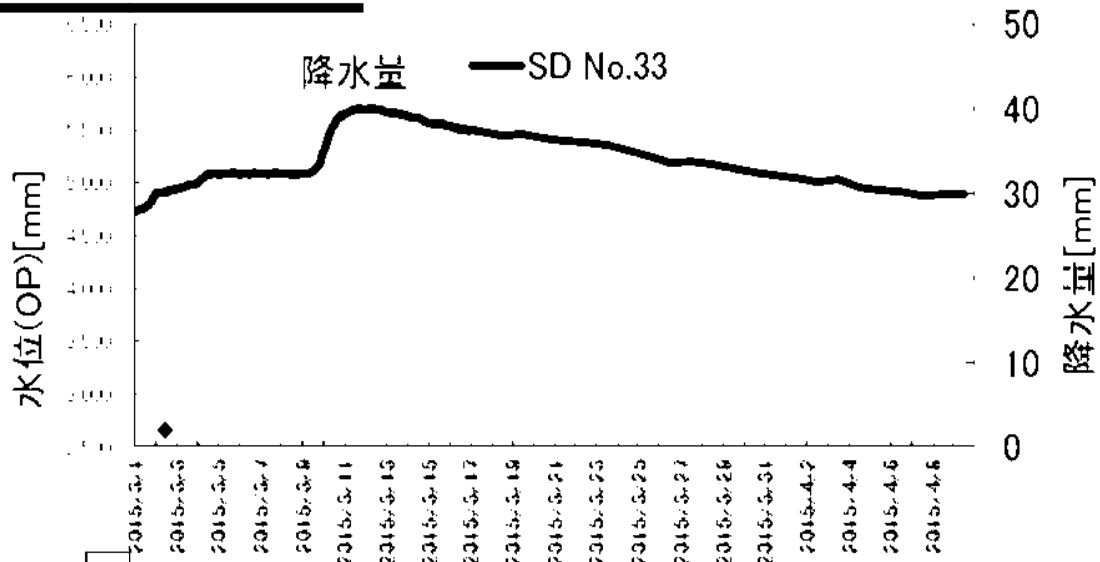
No.4 3号機 D/G(A)室

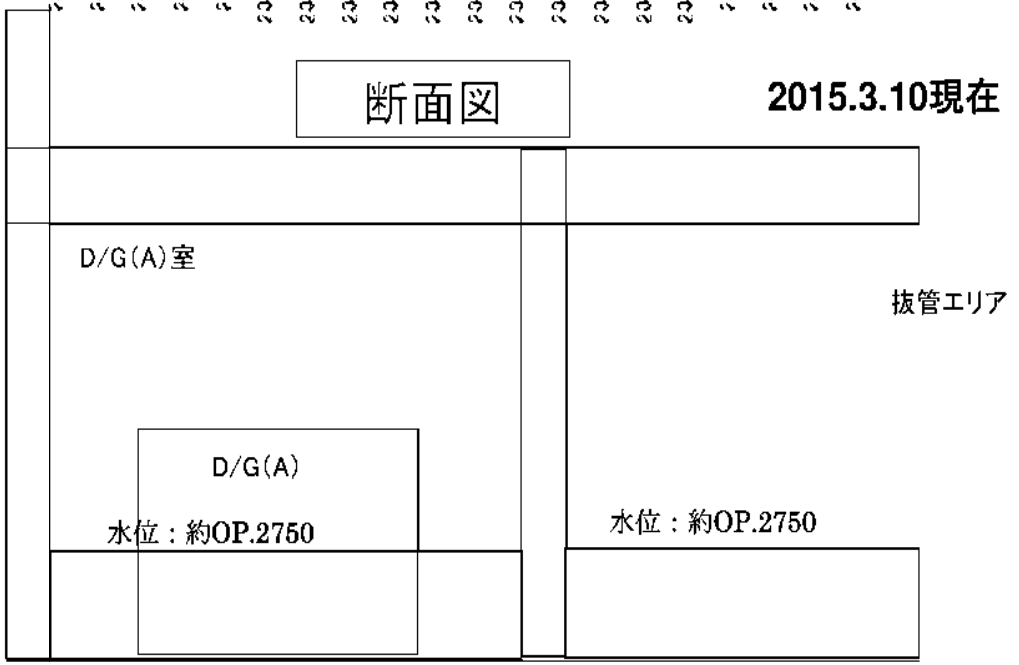
連通性：有
3/16報告済



拡大



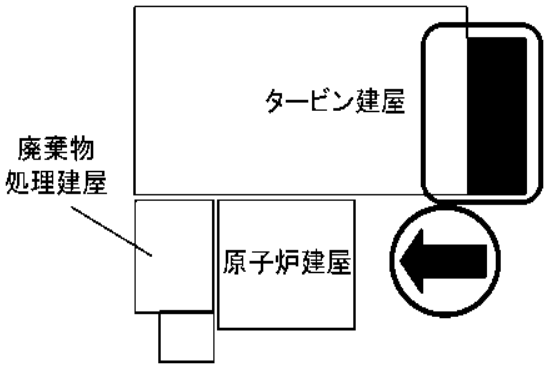




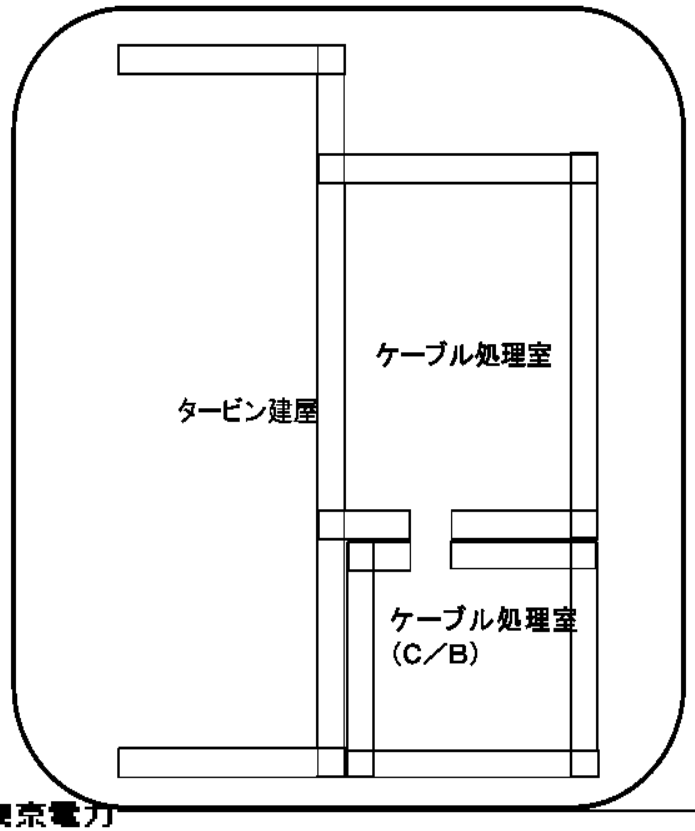
抜管エリアとの連通箇所は不明だが、水位および水質から連通があるものと評価

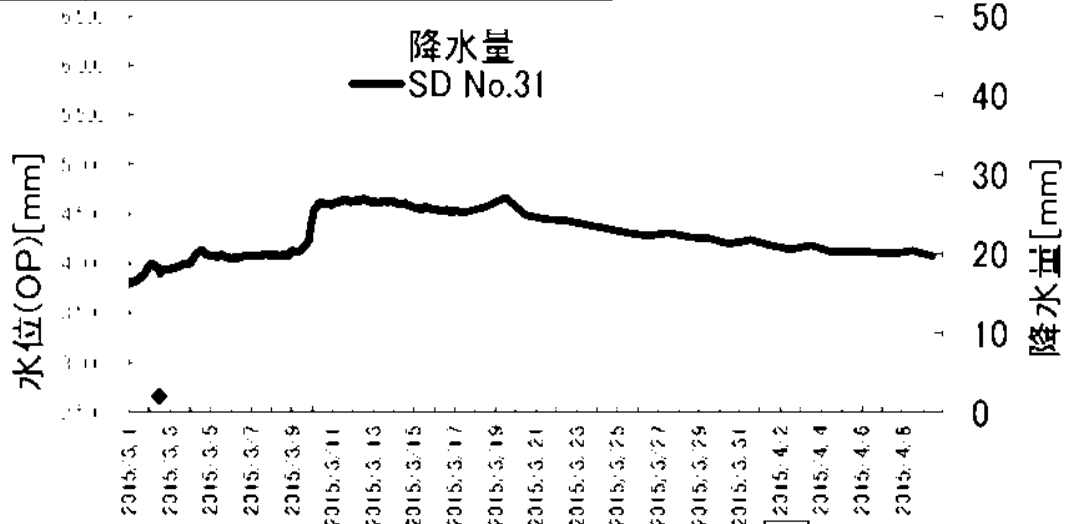
No.5　3号機　ケーブル処理室

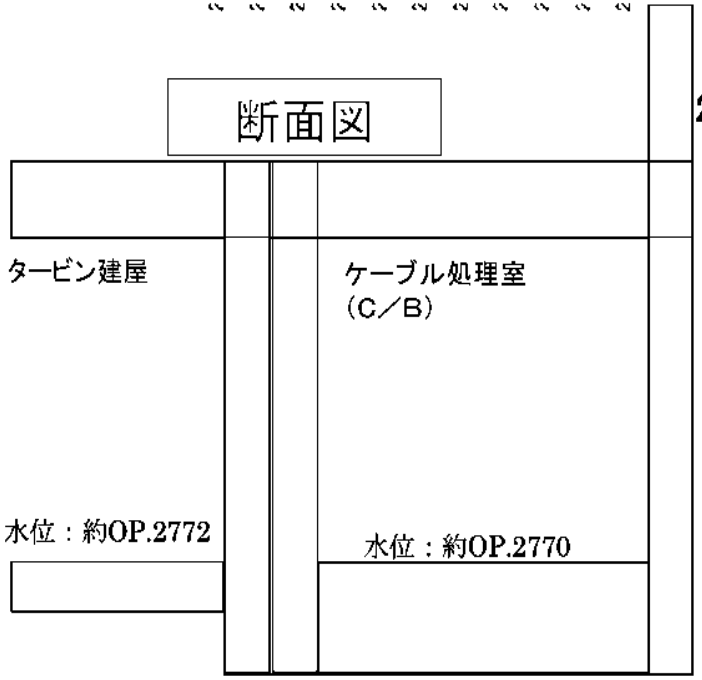
連通性：有
3/16報告済



拡大





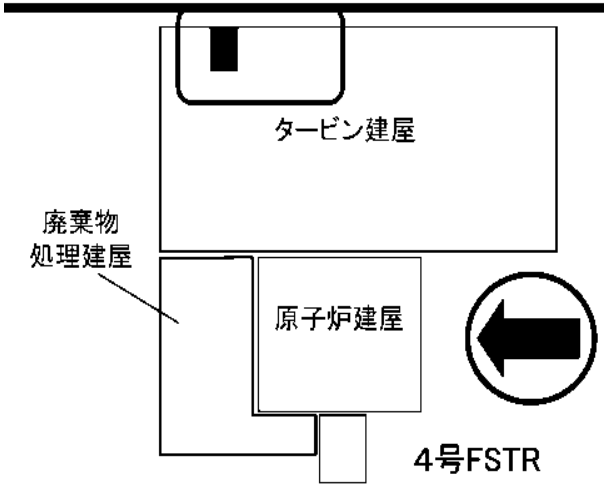


2015.3.11現在

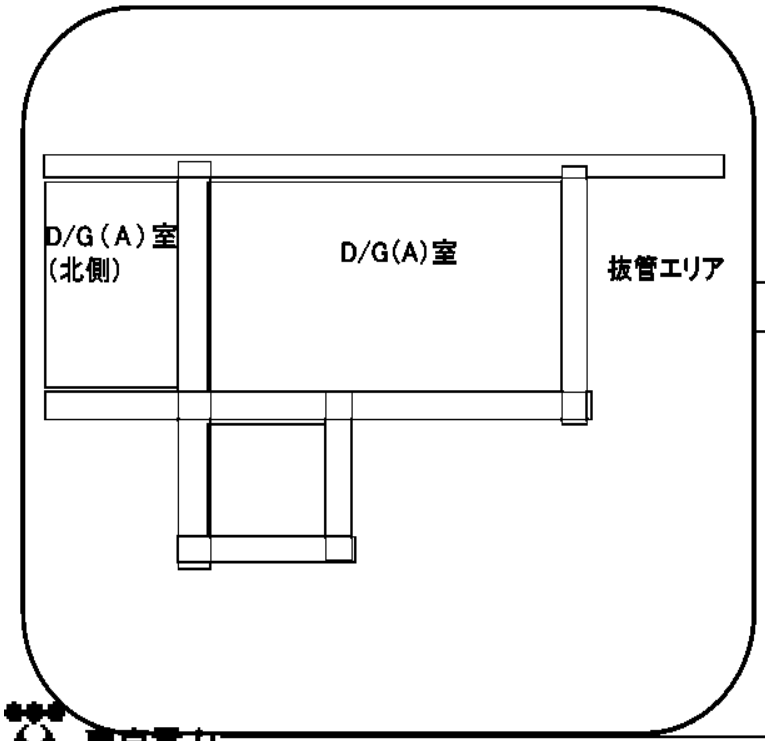
タービン建屋との連通箇所は不明だが、水位および水質から連通があるものと評価

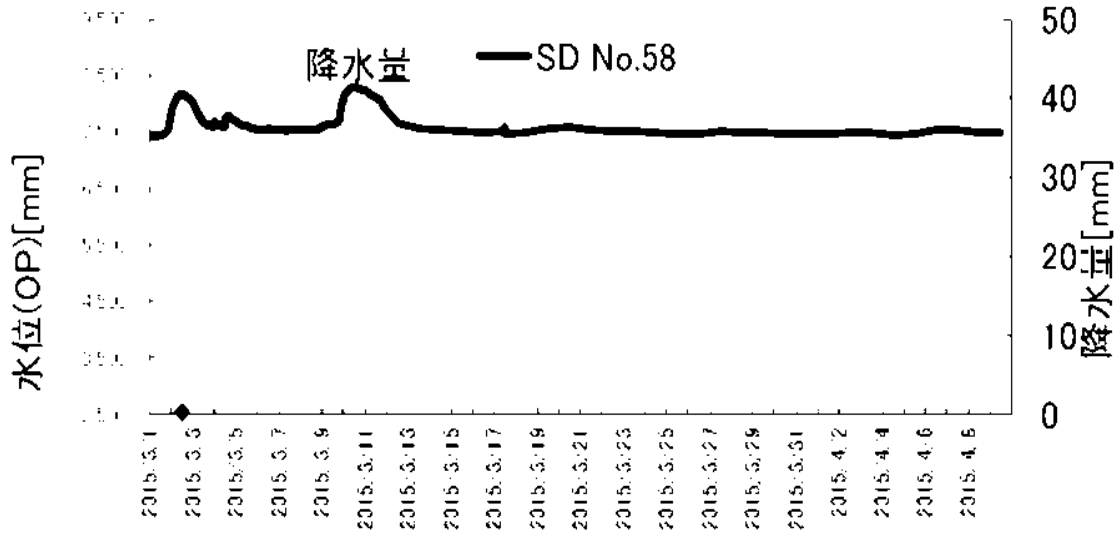
No.6 4号機 D/G(A)室(北側)

連通性：有
3/16報告済



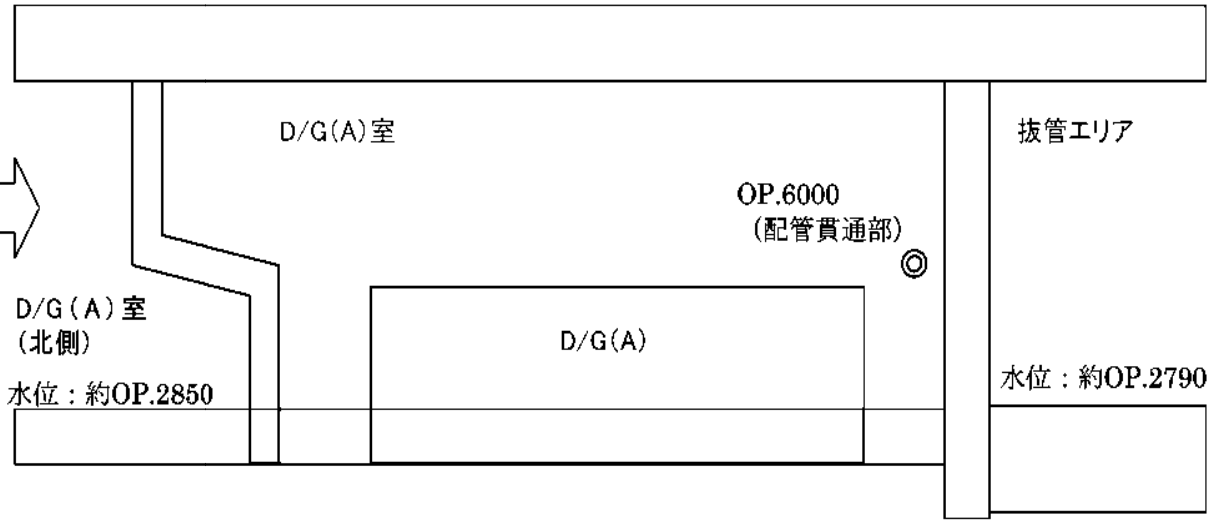
拡大





断面図

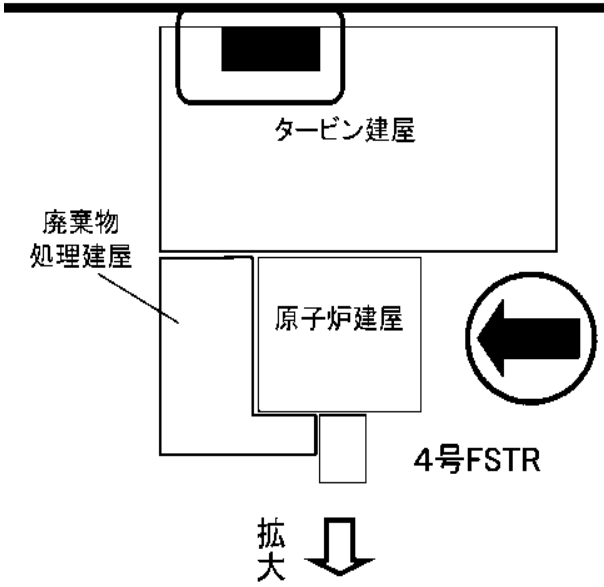
2015.3.19現在

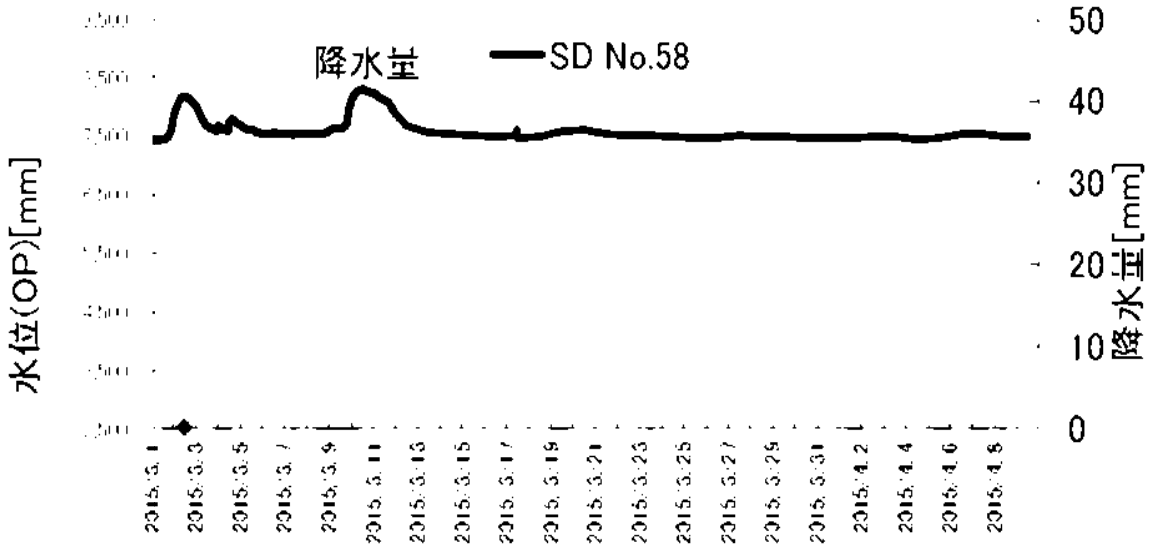


抜管エリアとの連通箇所は不明だが、水位および水質から連通があるものと評価

No.7 4号機 D/G(A)室

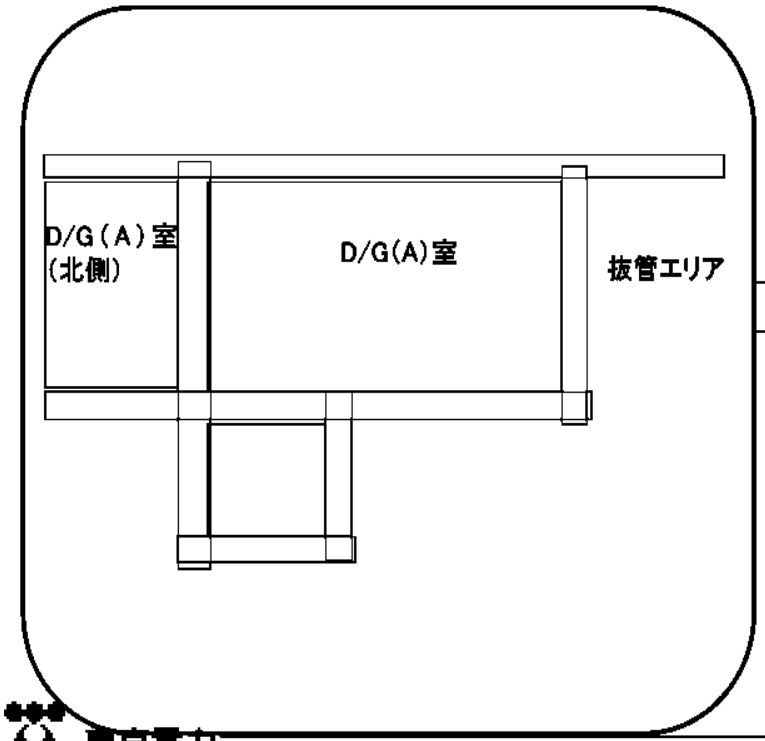
連通性：有
3/16報告済

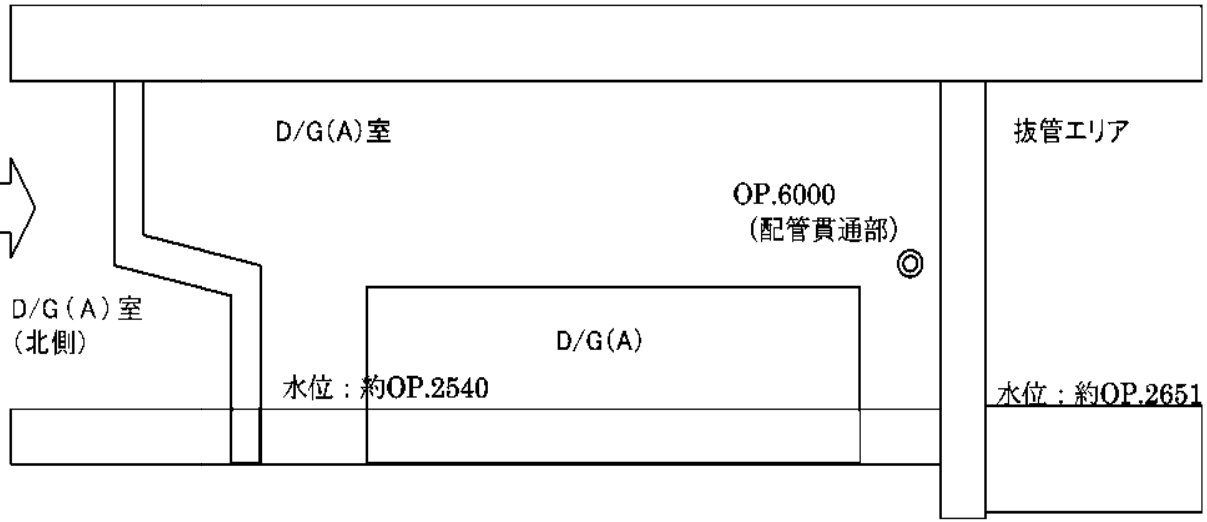




断面図

2015.3.4現在

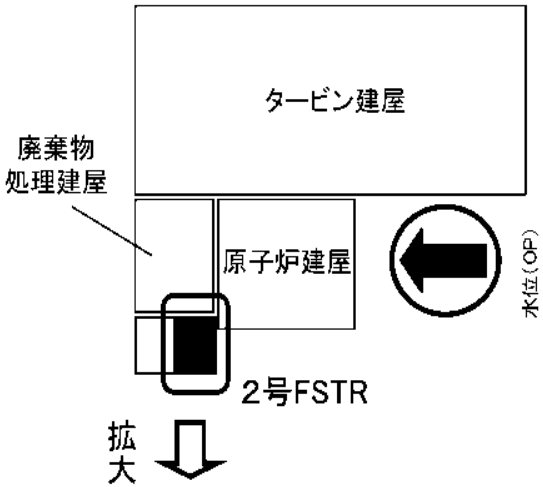


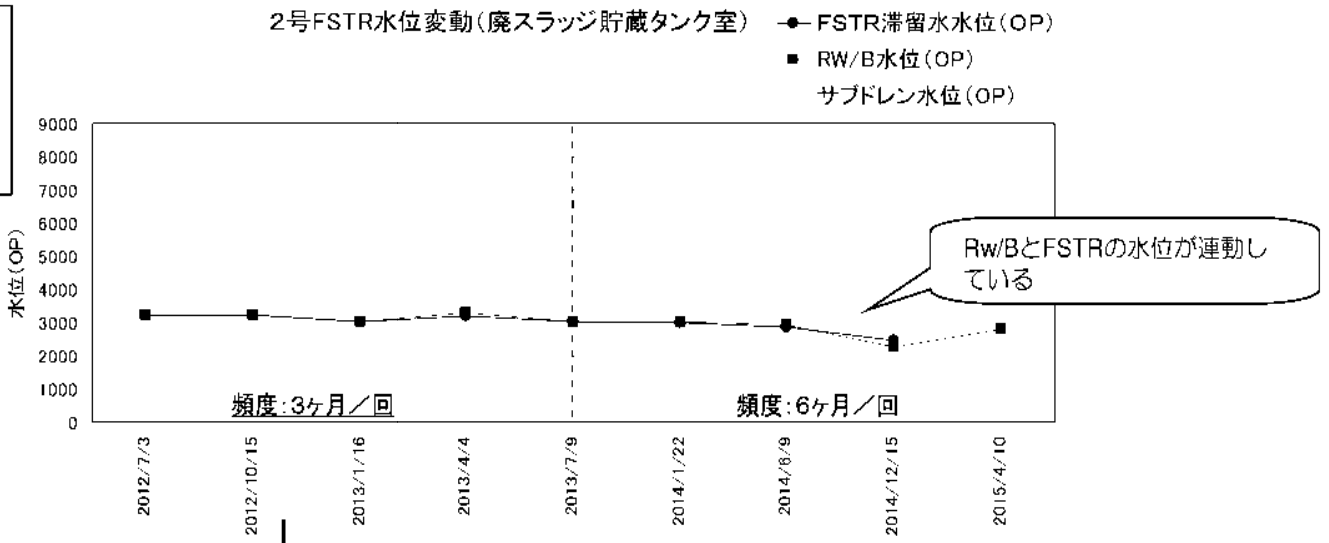


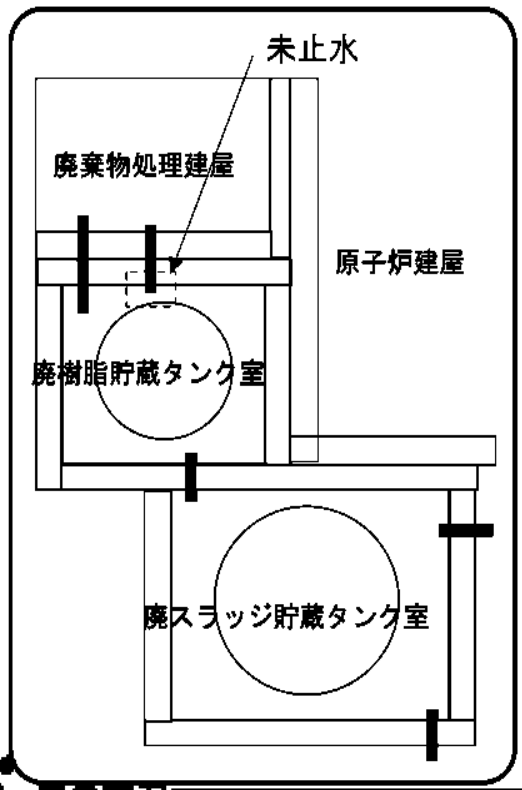
抜管エリアとの連通箇所は不明だが、水位および水質から連通があるものと評価

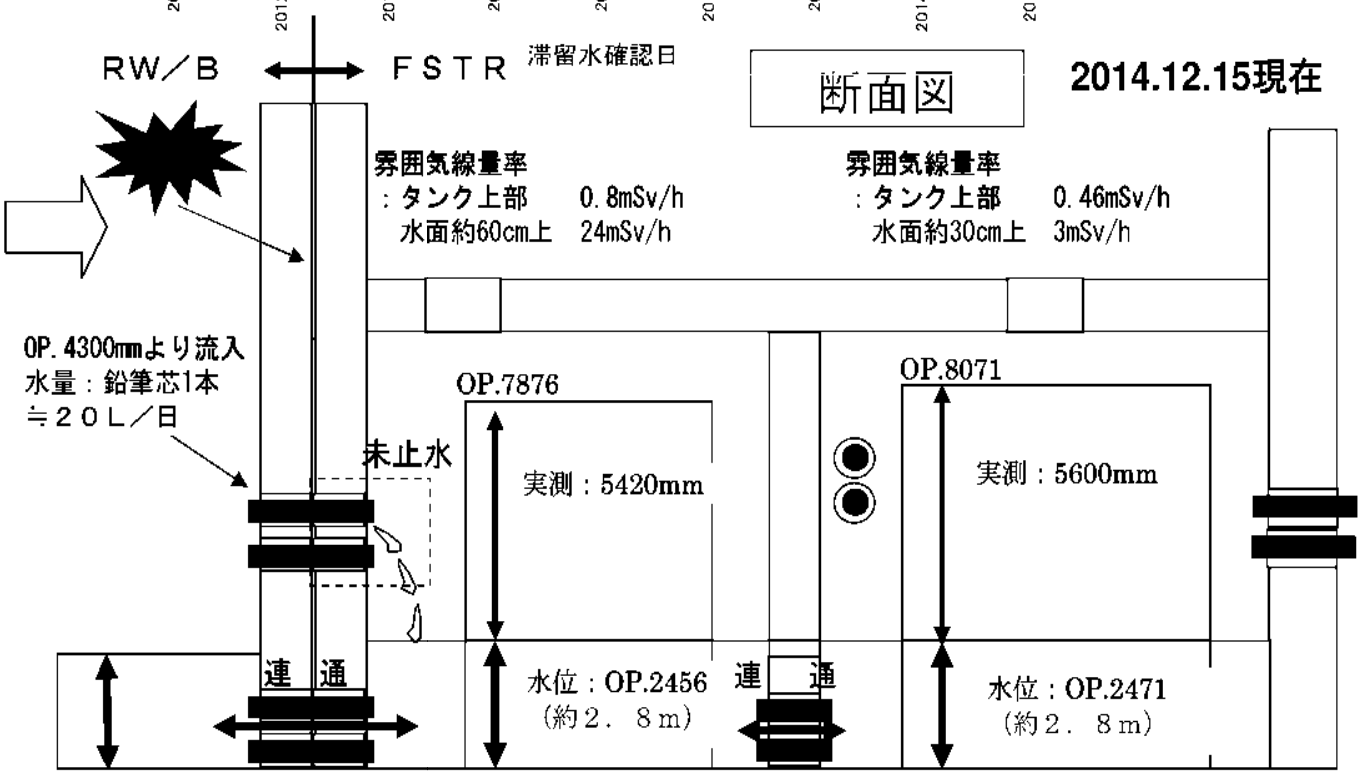
No.A3　2号機　廃棄物地下貯蔵建屋(FSTR)

連通性：有
3/16報告済





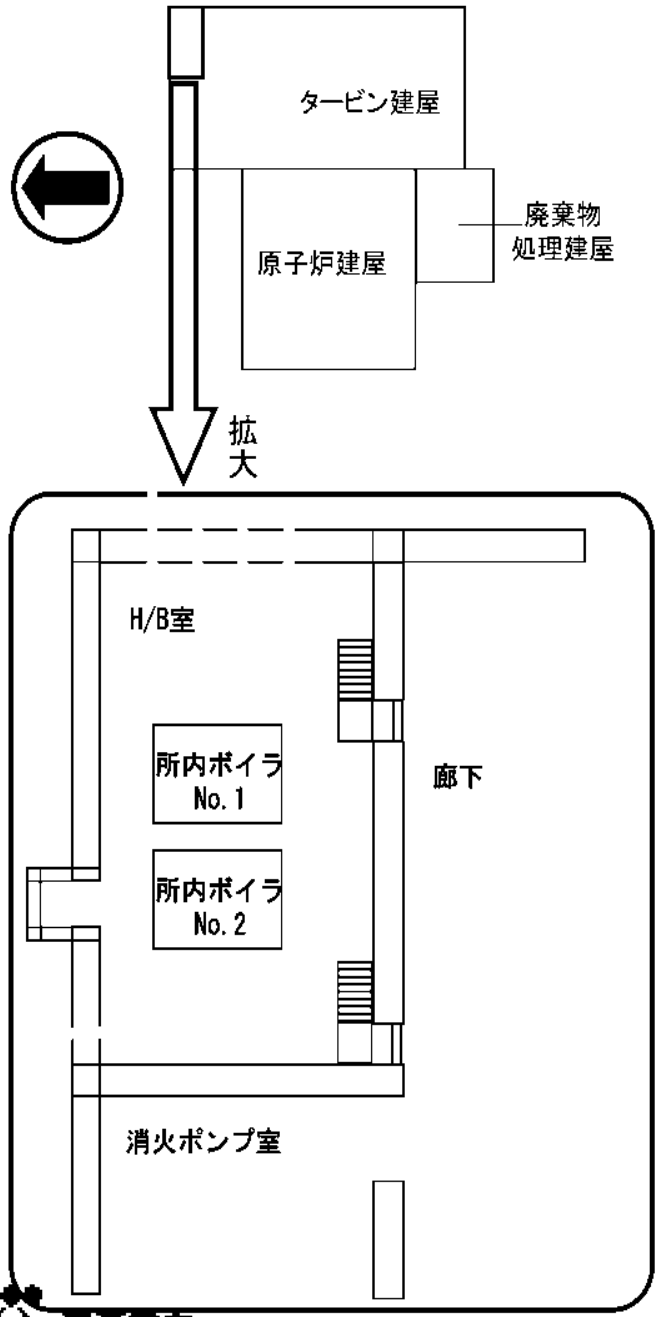


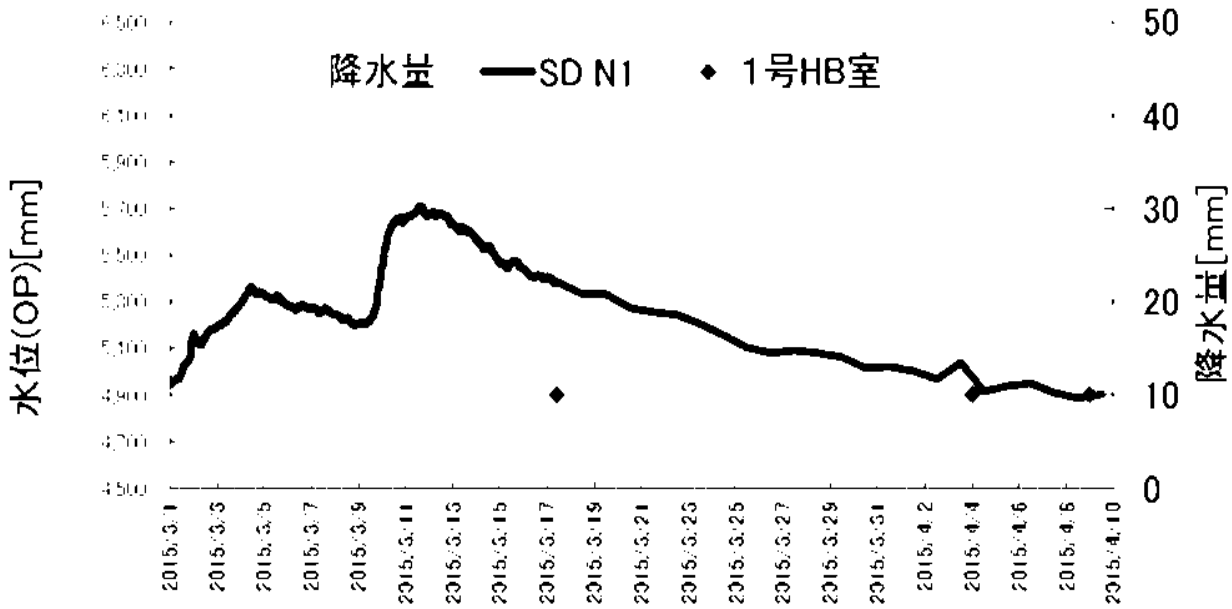


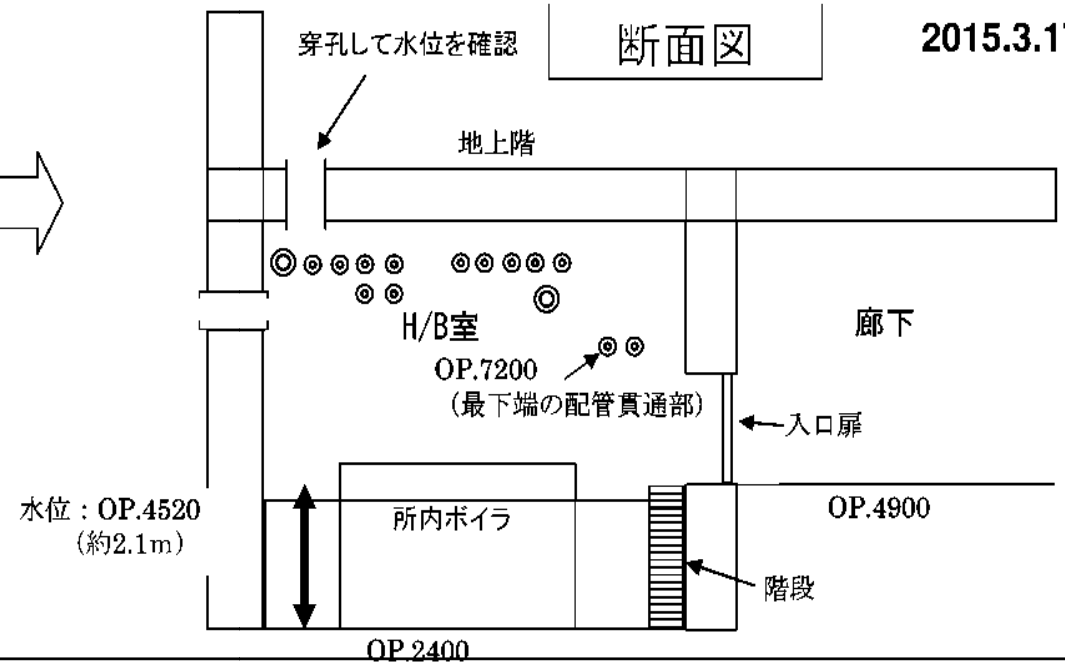
No.1　1号機　H／B室

連通性：無

滞留水：約416m³



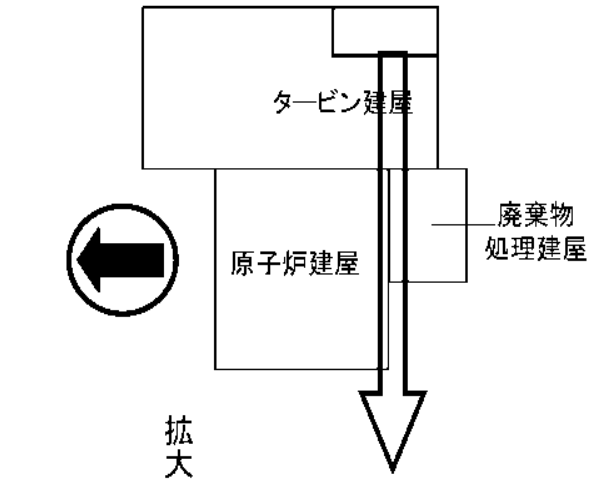


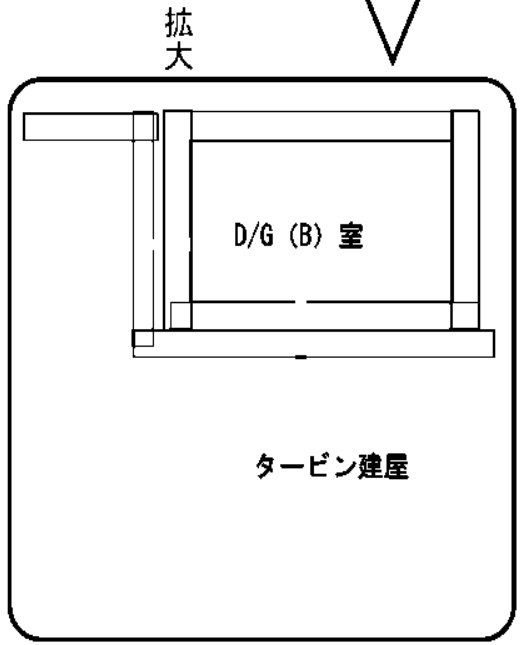


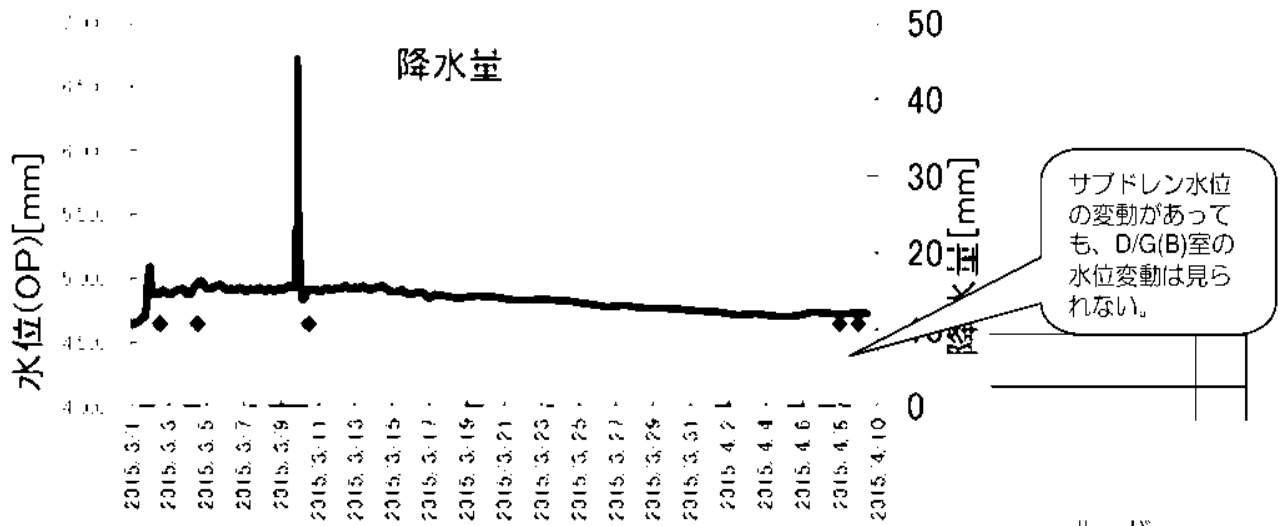
No.2　1号機　D／G(B)室

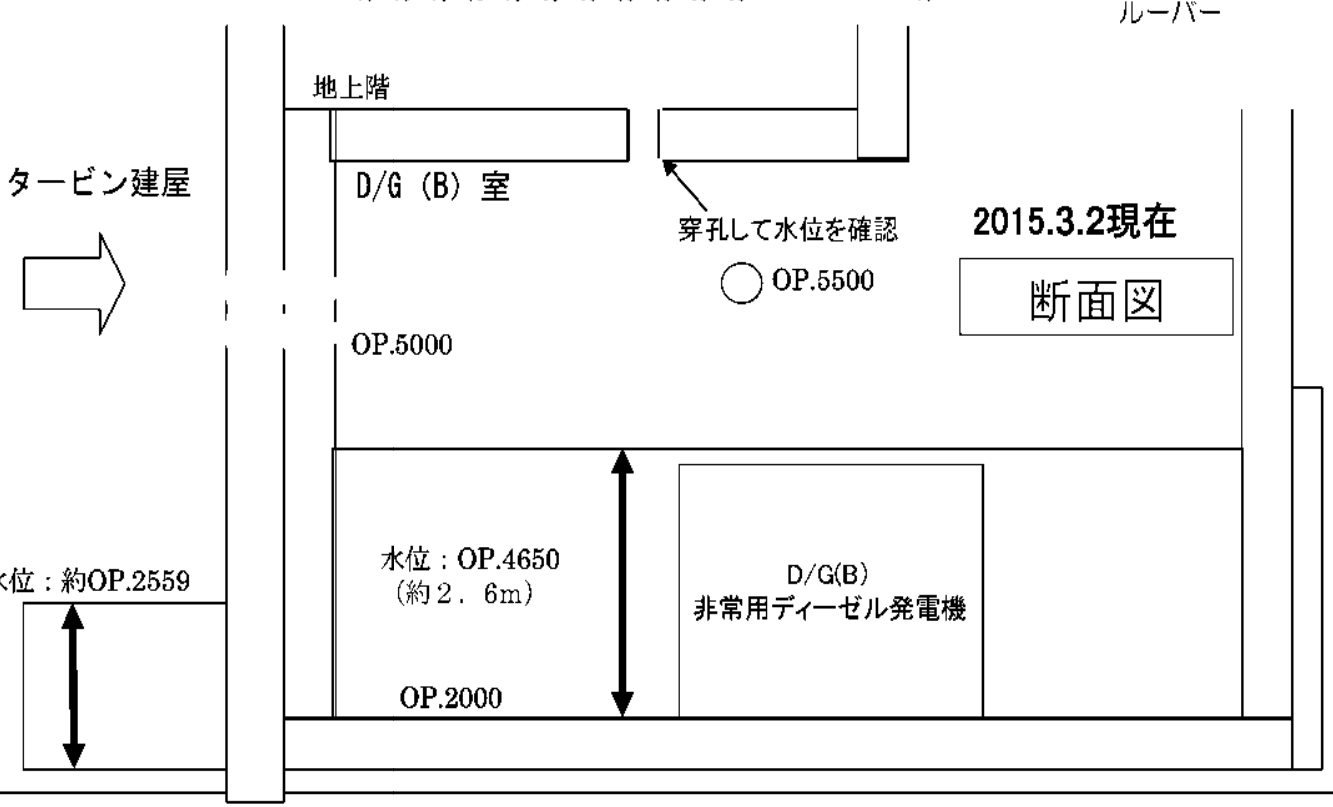
連通性：無
3/16報告済

滞留水：約830m³



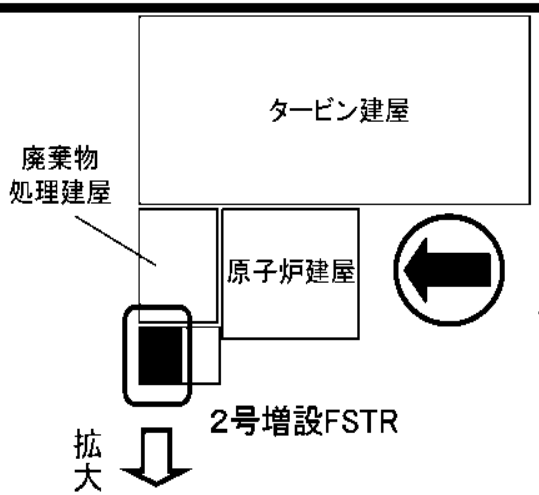


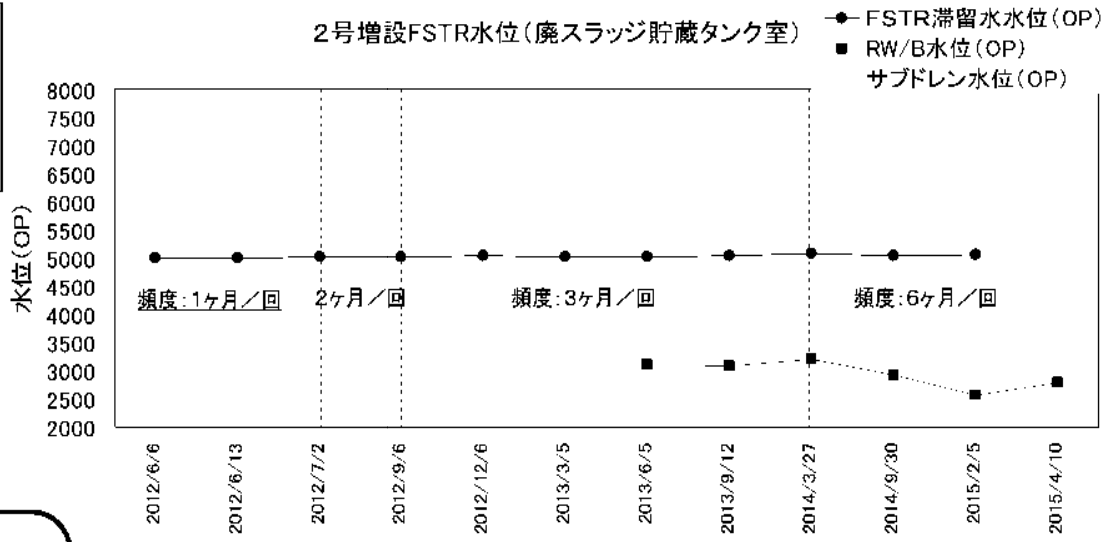




No.A1,A2　2号機　増設廃棄物地下貯蔵建屋（増設FSTR）

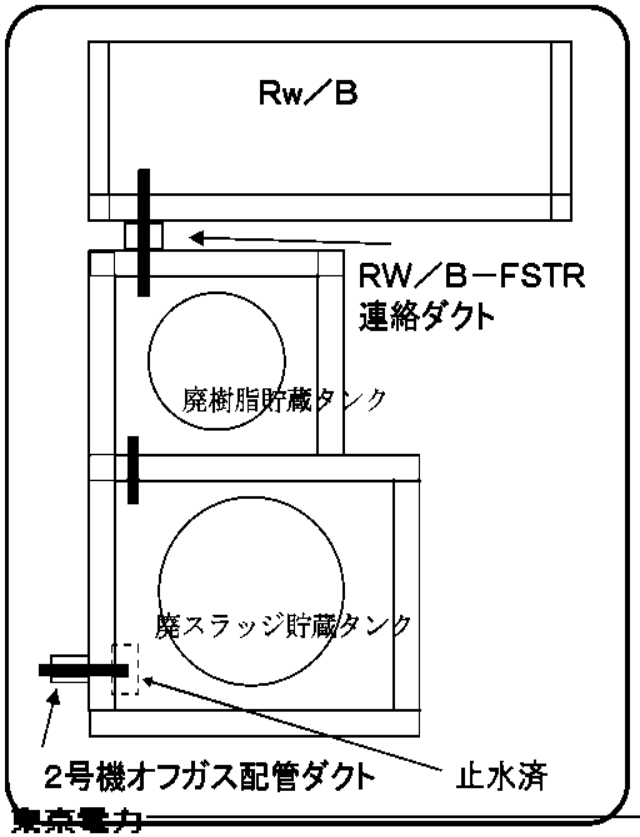
連通性：無
3/16報告済

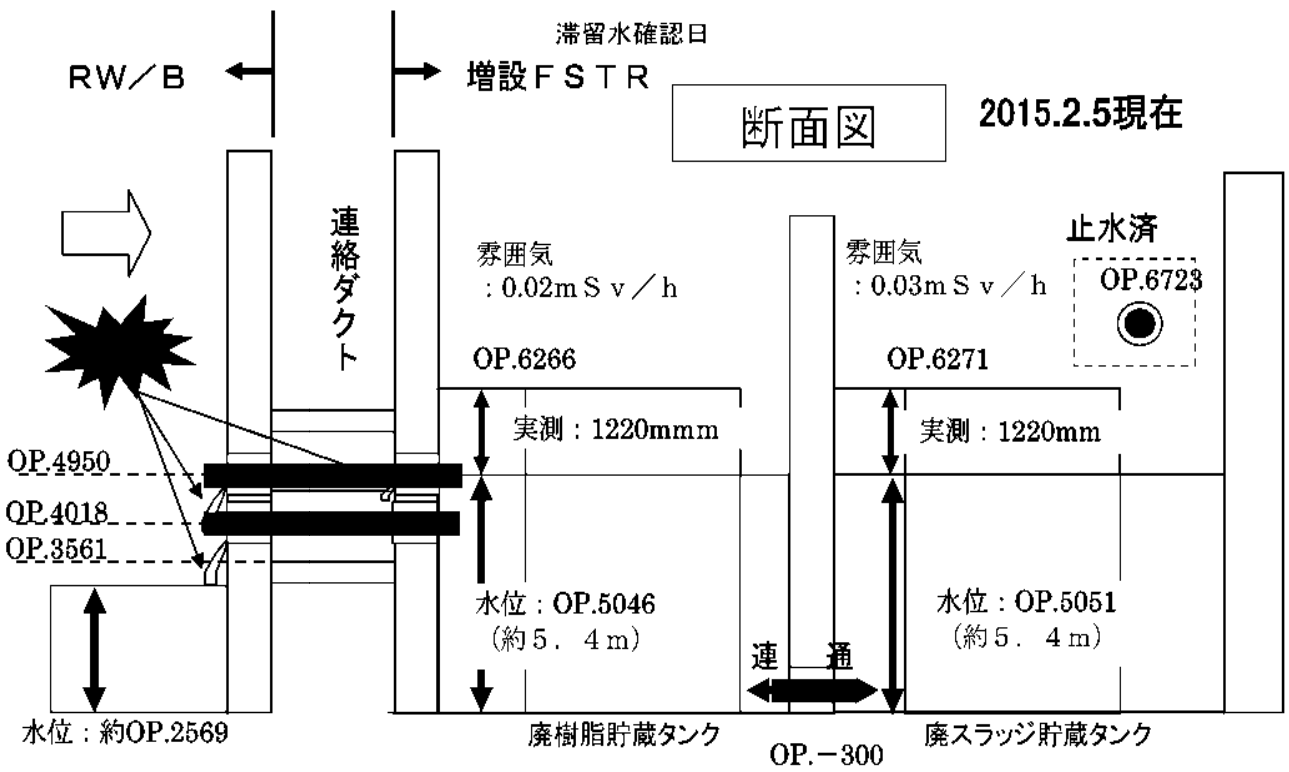




滞留水

：約850m^3

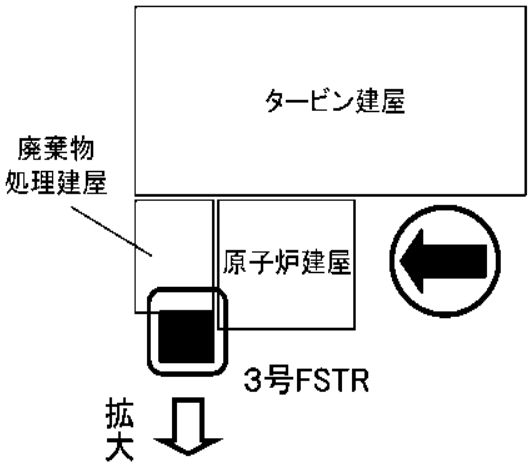


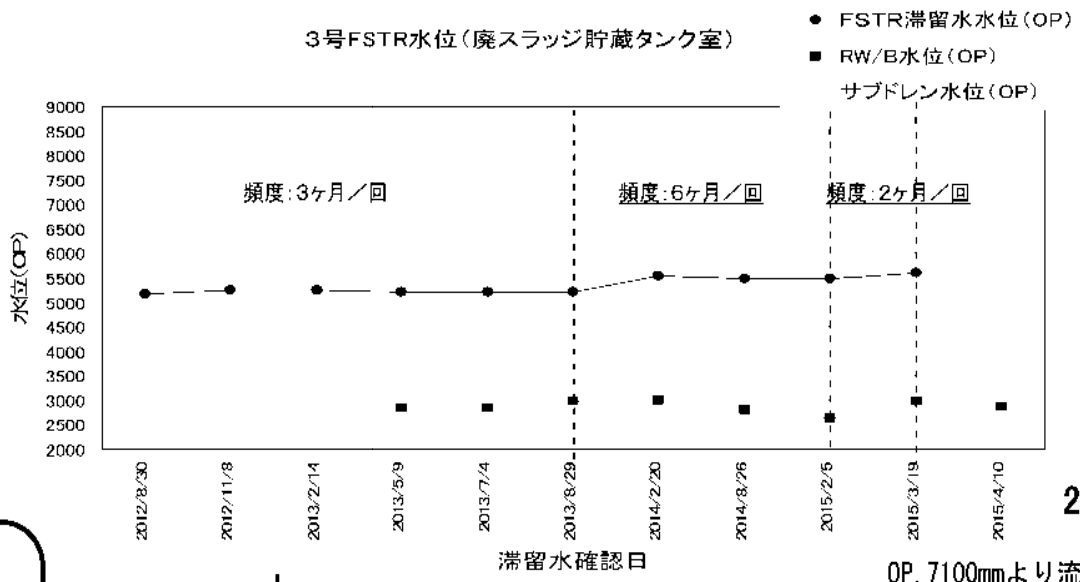


東京電力

No.A4,A5,A6　3号機　廃棄物地下貯蔵建屋(FSTR)

連通性：無

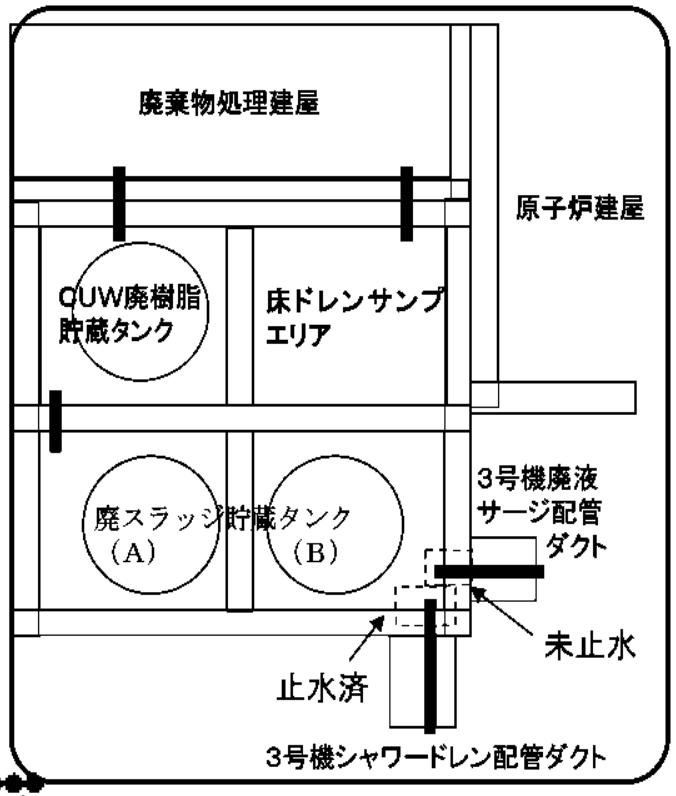


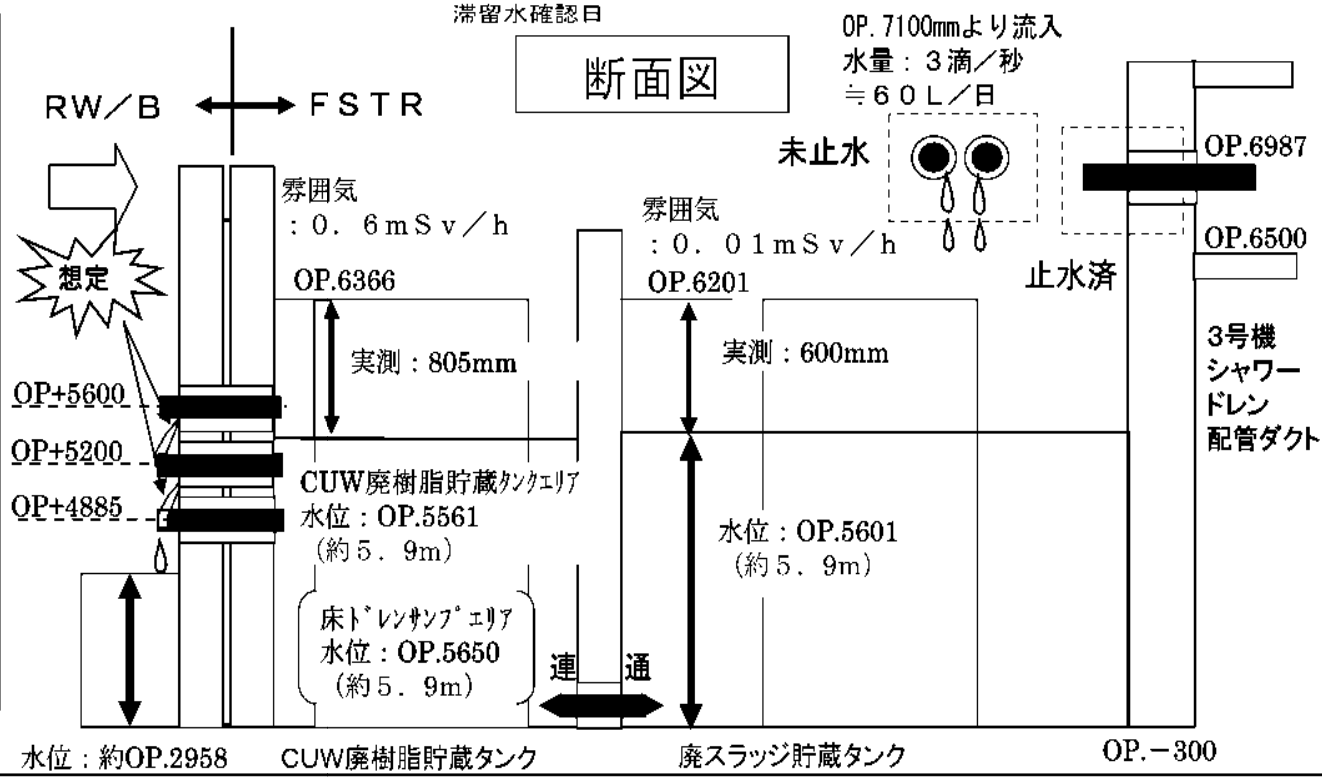


滞留水

：約690m^3

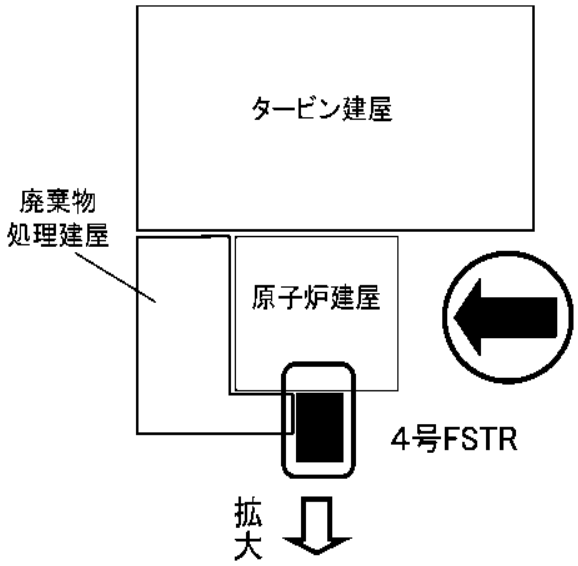
2015.3.19現在

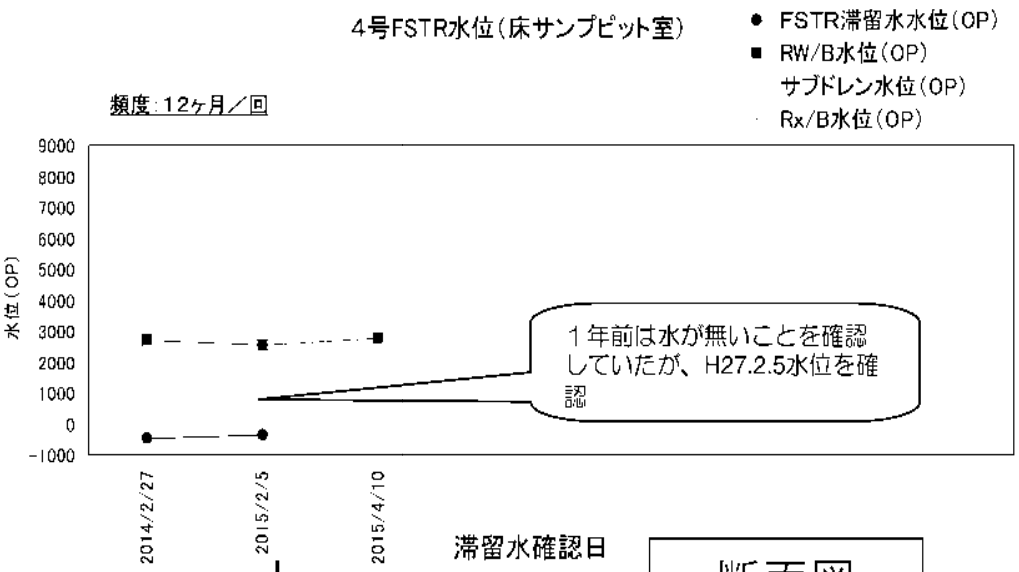




No.A7 4号機 廃棄物地下貯蔵建屋(FSTR)

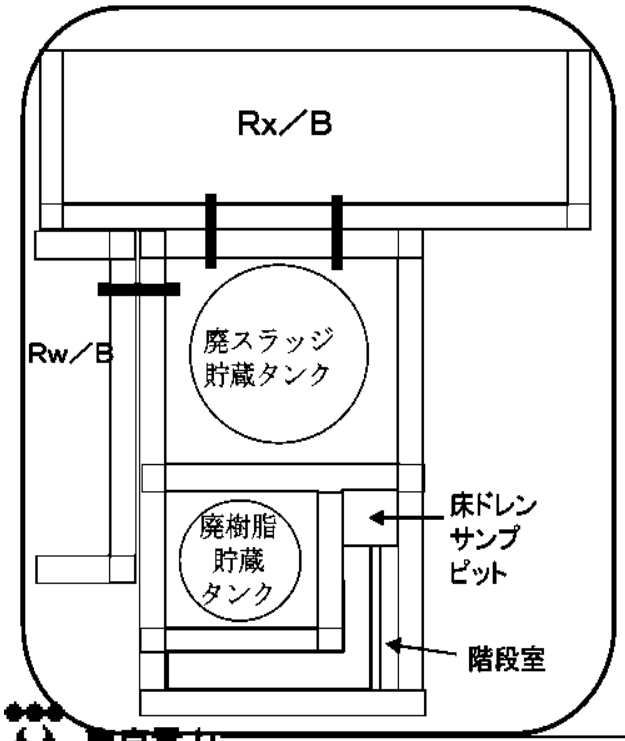
連通性：無
3/16報告済

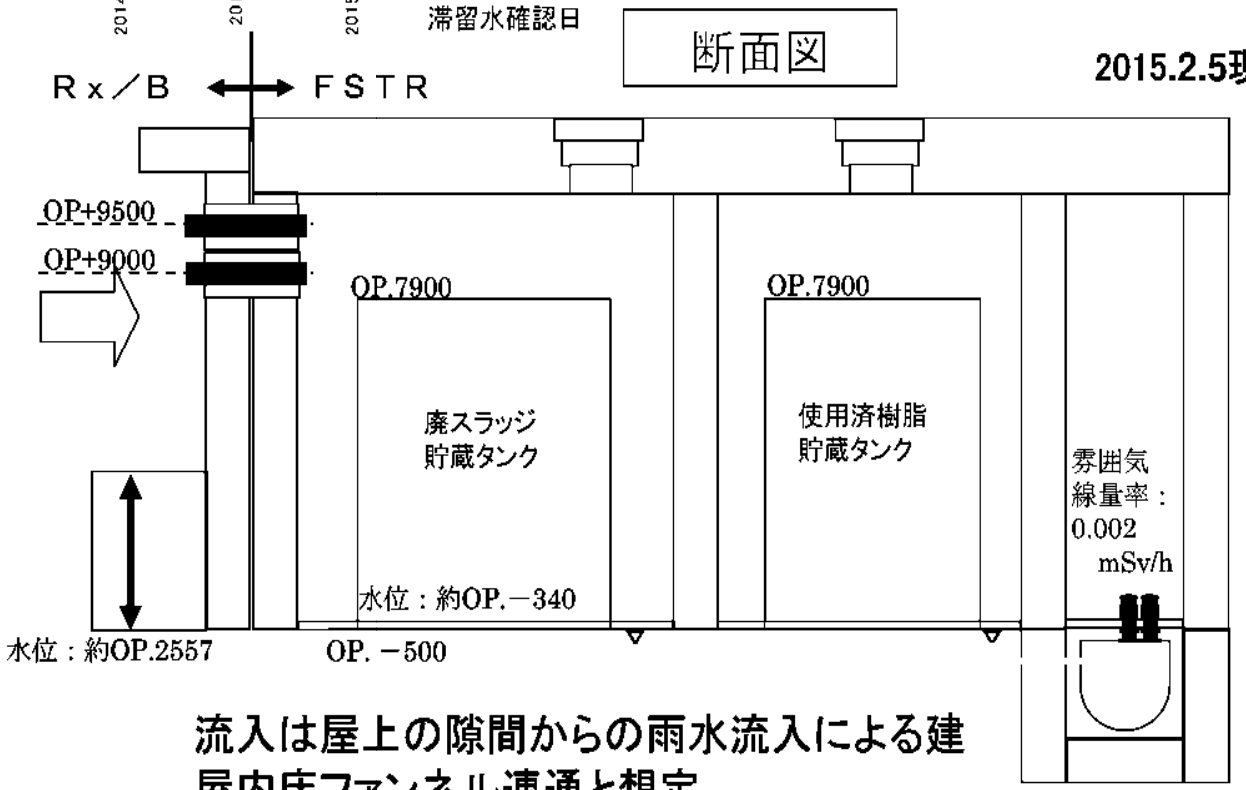




滞留水

：約30m³(想定)





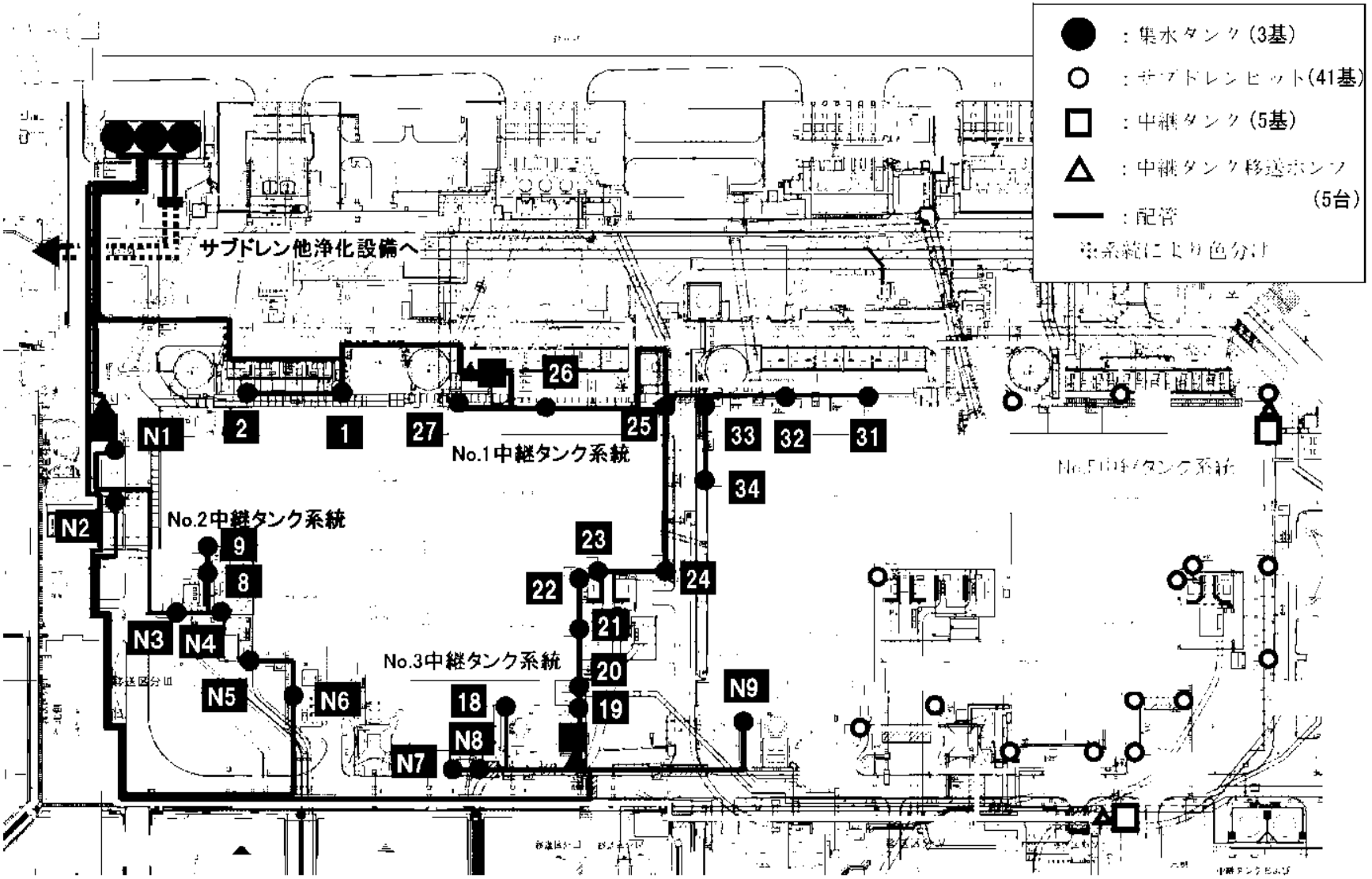
2015.2.5現在

流入は屋上の隙間からの雨水流入による建屋内床ファンネル連通と想定

【参考】1号機H／B室の近傍サブドレンピット（N1）の水位変動

※サブドレンN1水位グラフは1日1点回のデータを表示。
※1号機HB室水位は実測値を表示

【参考】サブドレン集水設備の配置



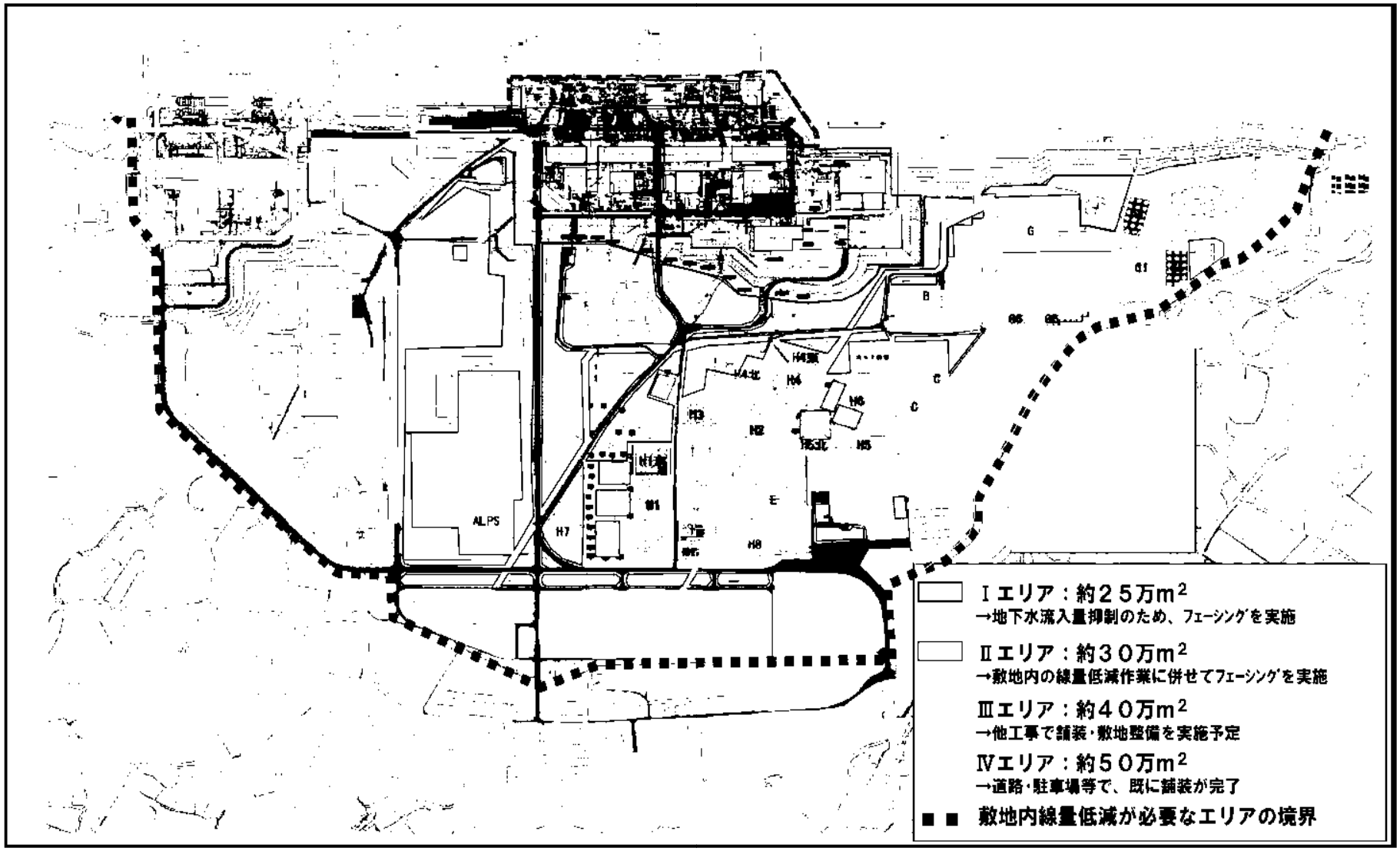
No.②-6-1

発電所敷地内のフェーシング等進捗状況について

東京電力 TEPCO

1. フェーシングの目的と範囲

構内の地表面をアスファルト等で覆い，線量低減並びに雨水の地下浸透を抑制し建屋への地下水流入量の低減を図る。

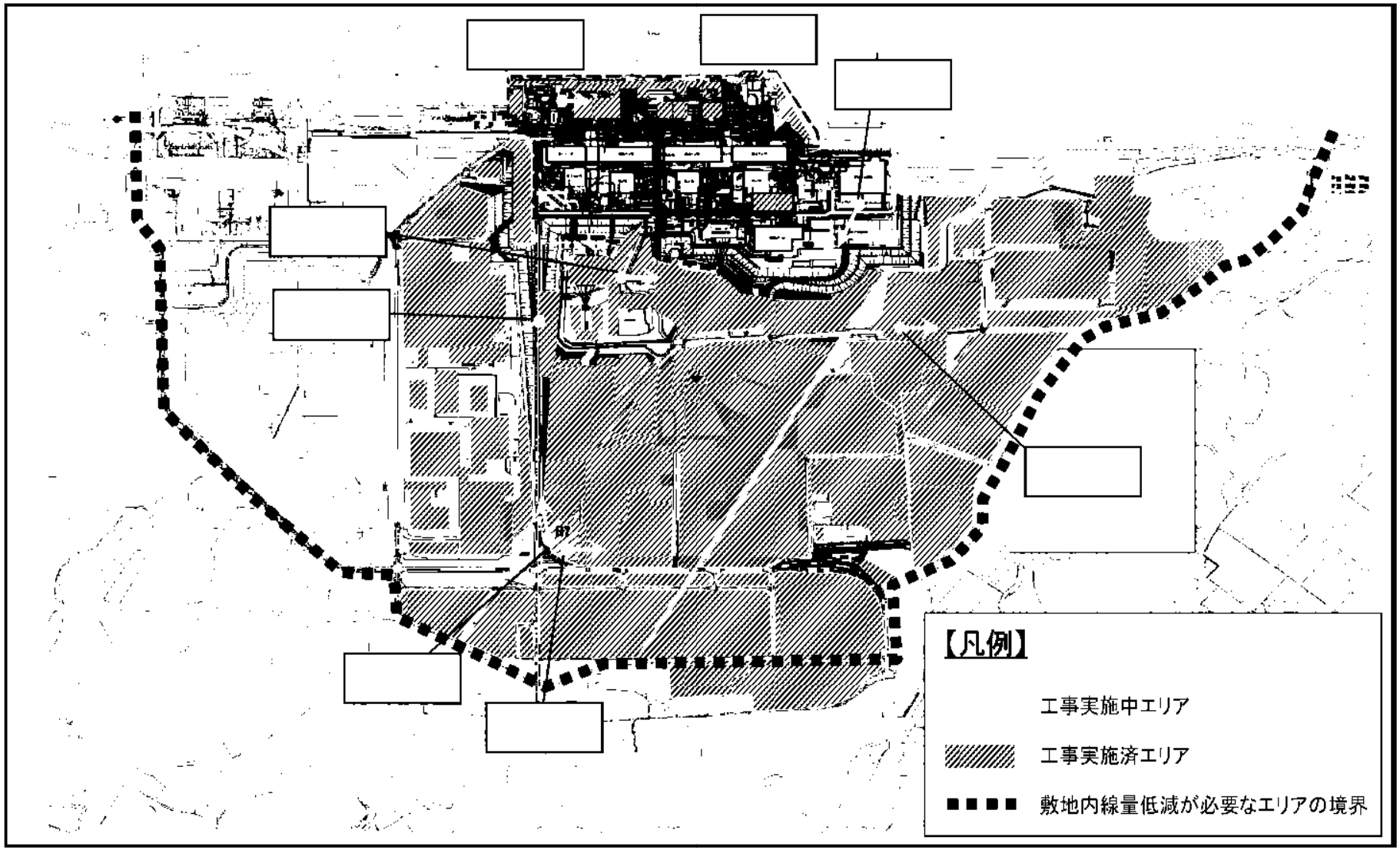


2. 敷地内線量低減の進捗状況（2015年4月）

フェーシング工事			2014年度	2015年度											
				4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
フェーシング工事	Ⅰ	①O.P.+4mフェーシング ・１～４号機取水口間	▽2014年5月												
		・埋立地・既設護岸陸側	▽2014年5月		▽2015年4月										
		②O.P.+10mフェーシング ・瓦礫・破損車両撤去		▽2015年3月											
		・フェーシング											▽2015年12月		
		・１～４号山側法面エリア	▽2014年9月	調査・設計				鉄板部目詰・表土はぎ・天地返し・フェーシング ▽2015年7月							
	Ⅱ～Ⅳ	③O.P.+35mフェーシング ・地下水バイパスエリア	▽2014年8月	▽2015年2月	▽2015年4月										
		・Gタンクエリア	▽2014年9月		▽2015年4月										
		・Hタンクエリア	▽2014年10月		▽2015年4月										
		・西側エリア：企業棟周辺	▽2014年9月										▽2015年12月		
		・北側エリア：免震棟周辺											▽2015年12月		
		④排水路新設	▽2014年12月										▽2015年12月		
構内道路清掃			▽2014年8月 ▽2014年10月												
構内道路整備			▽2015年1月												▽2016年3月

3. フェーシング全体進捗状況（2015年4月）

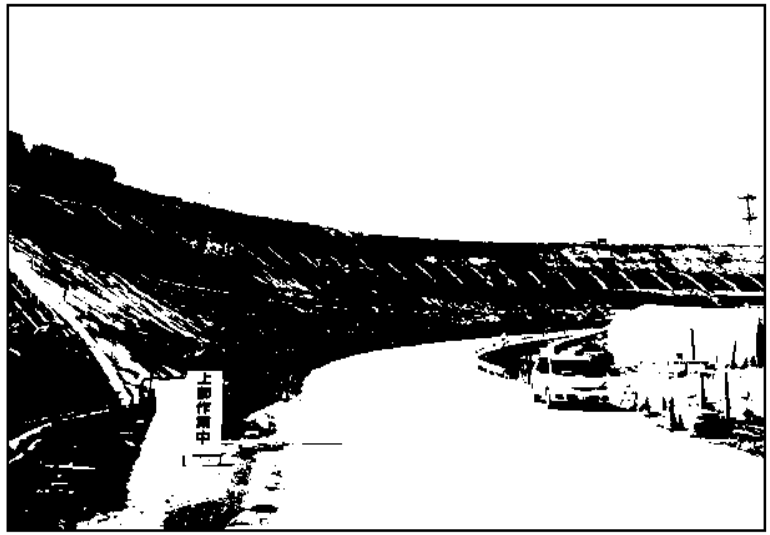
エリア面積　145万m²　　進捗率　約７０％　（２０１５年4月10日現在）



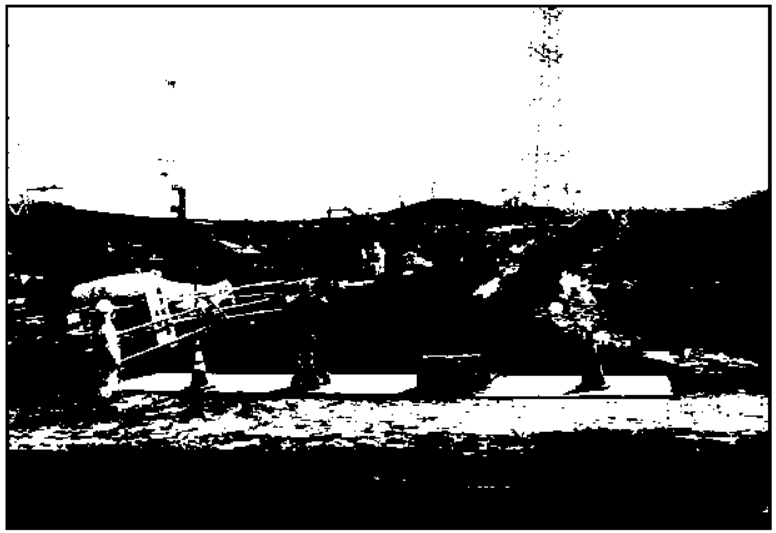
4. フェーシング進捗状況(2015年4月)

【写真①(35m盤)】1～4号法面:表土剥ぎ施工前

【写真①(35m盤)】1～4号法面:表土剥ぎ施工後



【写真②(35m盤)】地下バイパス周辺エリア:舗装状況



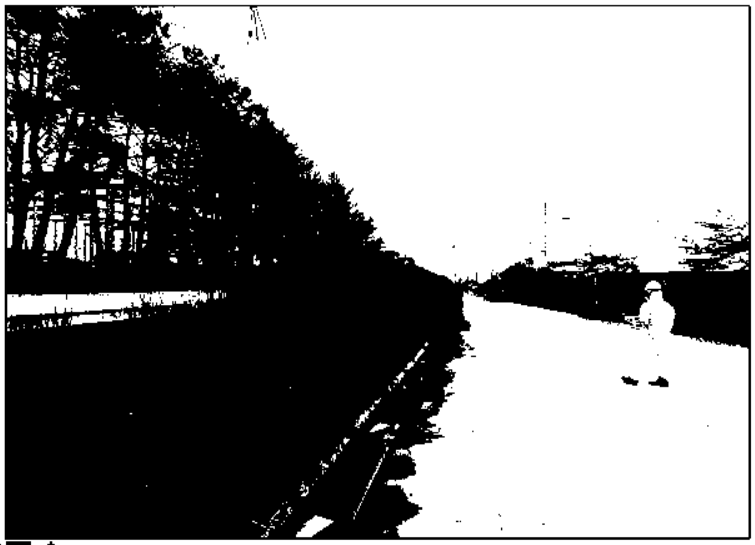
【写真③(35m盤)】Gタンクエリア:舗装状況

5. フェーシング進捗状況（2015年4月）

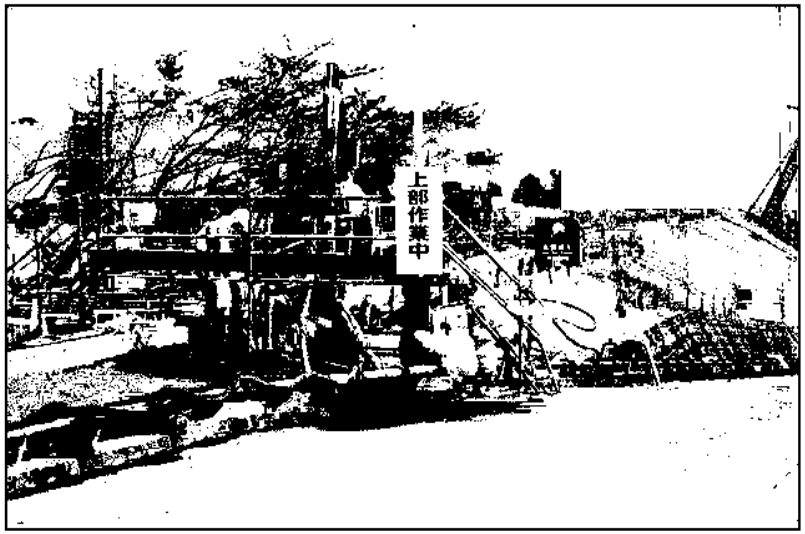
【写真④（35m盤）】Hタンクエリア：舗装施工前

【写真④（35m盤）】Hタンクエリア：舗装施工後

【写真⑤（35m盤）】北側エリア：モルタル吹付け施工前

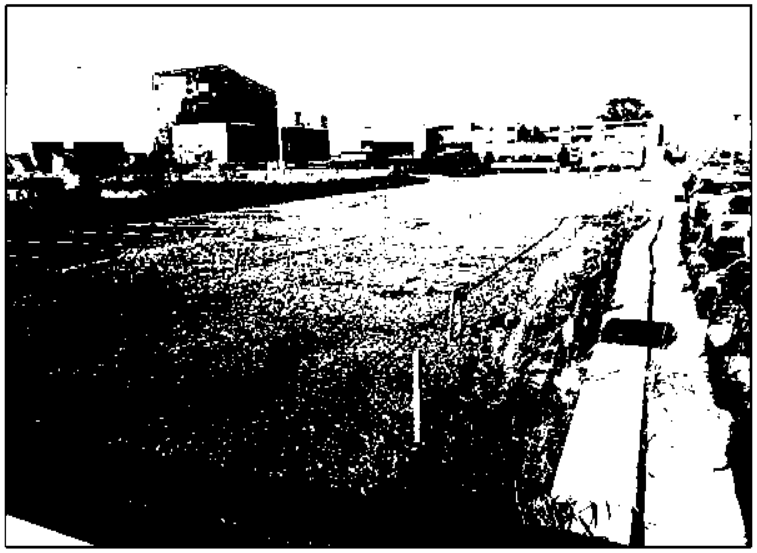


【写真⑤（35m盤）】北側エリア：モルタル吹付け施工後

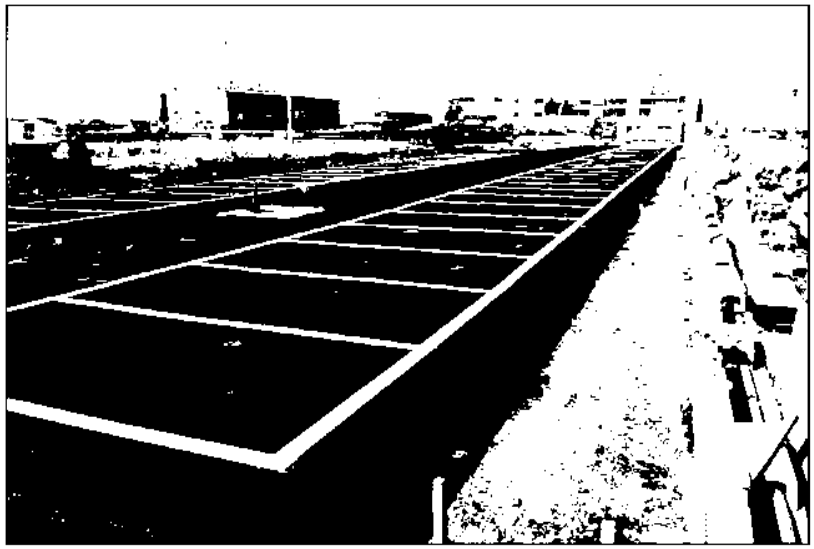


6. フェーシング進捗状況（2015年4月）

【写真⑥（35m盤）】北側エリア：舗装施工前

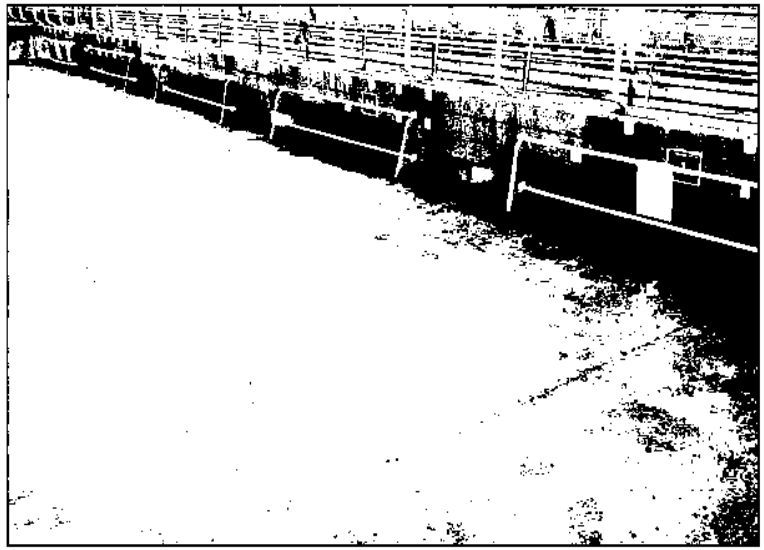


【写真⑥（35m盤）】北側エリア：舗装施工後

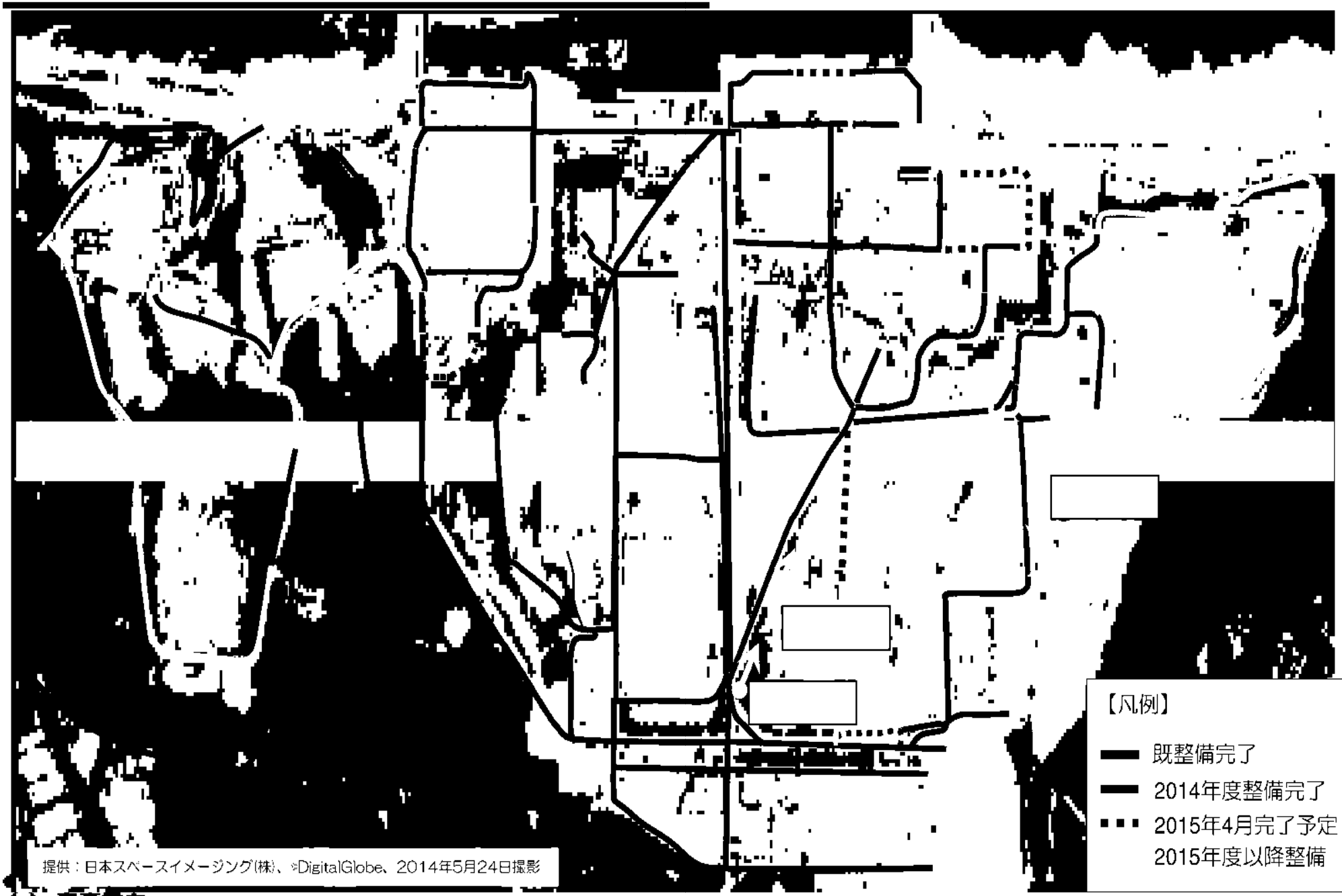


【写真⑦（4m盤）】1～2号機間 アスファルト舗装完了

【写真⑧（4m盤）】1～3号放水口エリア アスファルト舗装完了



7. 構内道路整備計画図

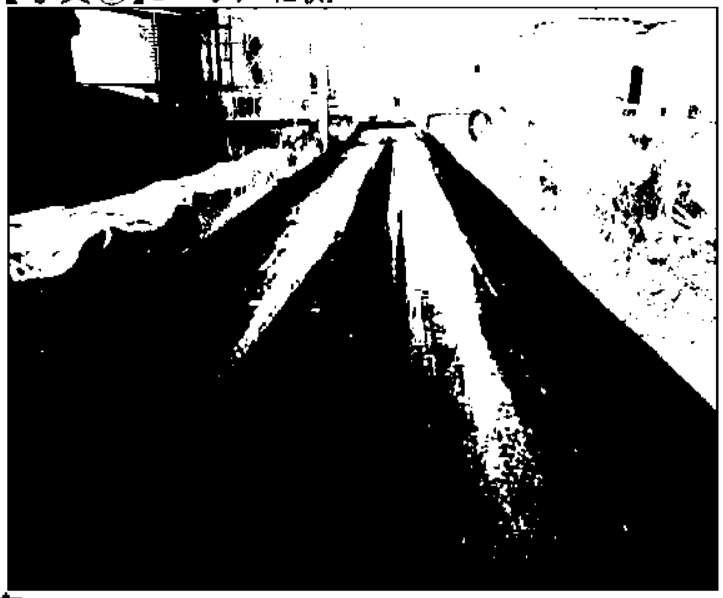

【凡例】
既整備完了
2014年度整備完了
2015年4月完了予定
2015年度以降整備
提供：日本スペースイメージング(株)、※DigitalGlobe、2014年5月24日撮影

8. 構内道路整備進捗状況写真【給油所～五差路、Jエリア北側】

【写真①】給油所～五差路道路（1）

【写真②】給油所～五差路道路（2）

【写真③】Jエリア北側

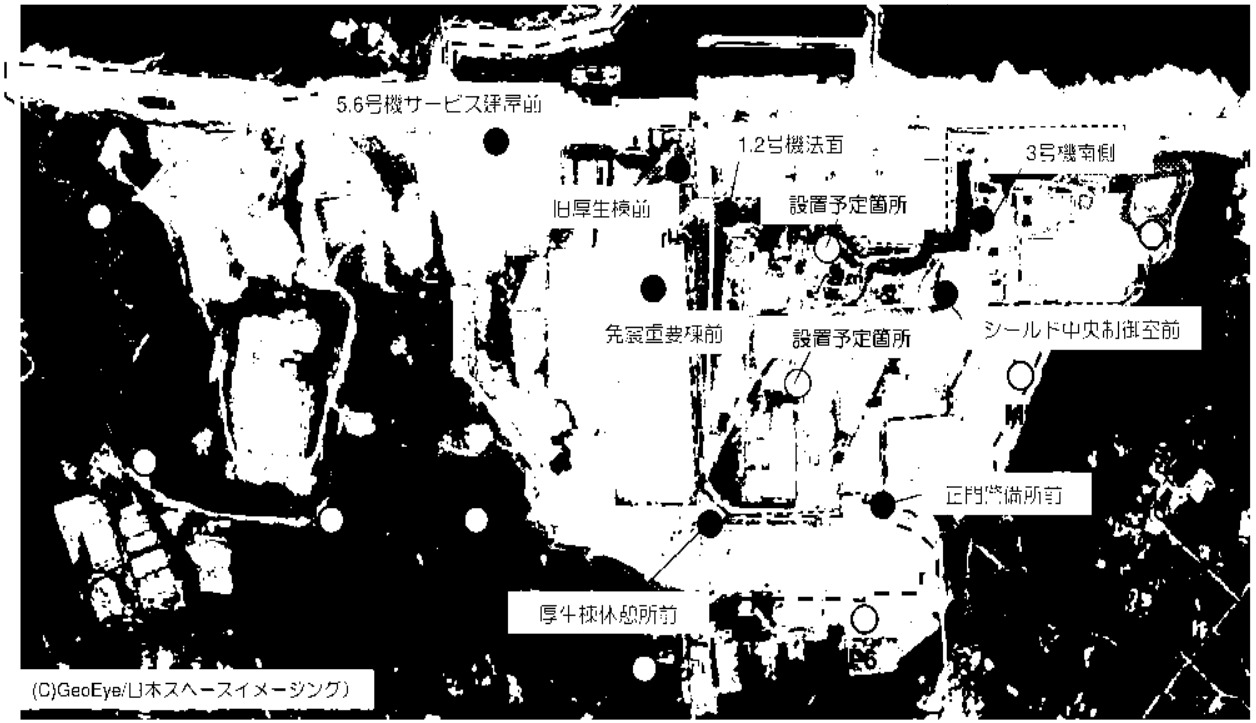


9. 今後の全面マスク着用を不要とするエリアの拡大計画

① 下図（⬚）のエリアが全面マスク着用を不要とするエリアに設定できるように、１～４号機を中心とした方向性を考慮して、連続ダストモニタを配置し、データ伝送して免震重要棟でダスト濃度を監視できるようにする。【2015年３～４月】

② ダスト濃度を確認した上で、関係省庁の了解を得る。【2015年４～５月】

③ 全面マスク着用を不要とするエリアとして運用開始【2015年５月中運用開始予定※】



※タンクエリアは、ダスト濃度の他に、濃縮塩水（高Sr汚染水）の摂取リスクを考慮する必要がある

⬚ 全面マスク着用を不要とするエリア

⬚ 今後、全面マスク着用を不要とするエリアの検討範囲

- ● 全面マスク着用を不要とするエリア監視用（５箇所）
- ● １～４号周辺監視用（３箇所）
- ○ 2015年４月末までに追加設置予定（２箇所）

計１０箇所によるエリア監視を実施

No.②-6-2

構内排水路の調査・対策の実施状況について

東京電力 TEPCO

目次

１．排水路汚染源調査について

２．K排水路の汚染源調査の状況

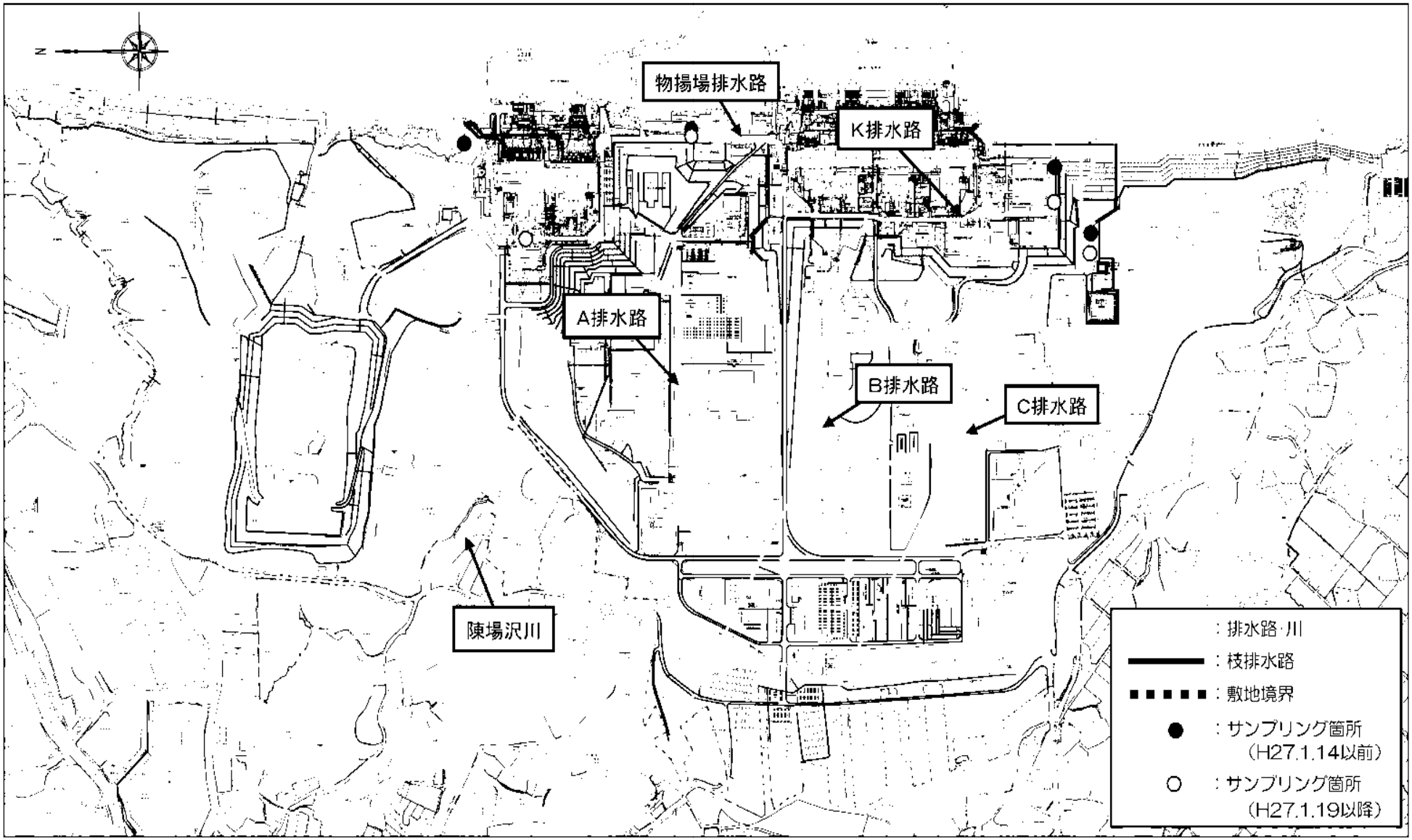
３．排水路の濃度低減対策について

４．実施工程

1−1. 排水路位置

特定原子力施設
監視・評価検討会
（第３３回）
資料２－１より

排水路、河川、枝排水路の位置を下図に示す。



1-2-1. 排水路の汚染源調査方針

特定原子力施設
監視・評価検討会
（第３３回）
資料２－１より

■排水路の排水濃度は、Ｋ排水路が他の排水路に比較して一桁程度高いことを踏まえ、Ｋ排水路の汚染源の調査及び濃度低減対策を優先し、Ａ排水路、Ｃ（Ｂ）排水路、陳場沢川などその他についても、並行して確認していく。

① 排水口付近における排水濃度を測定し、汚染度を確認する。

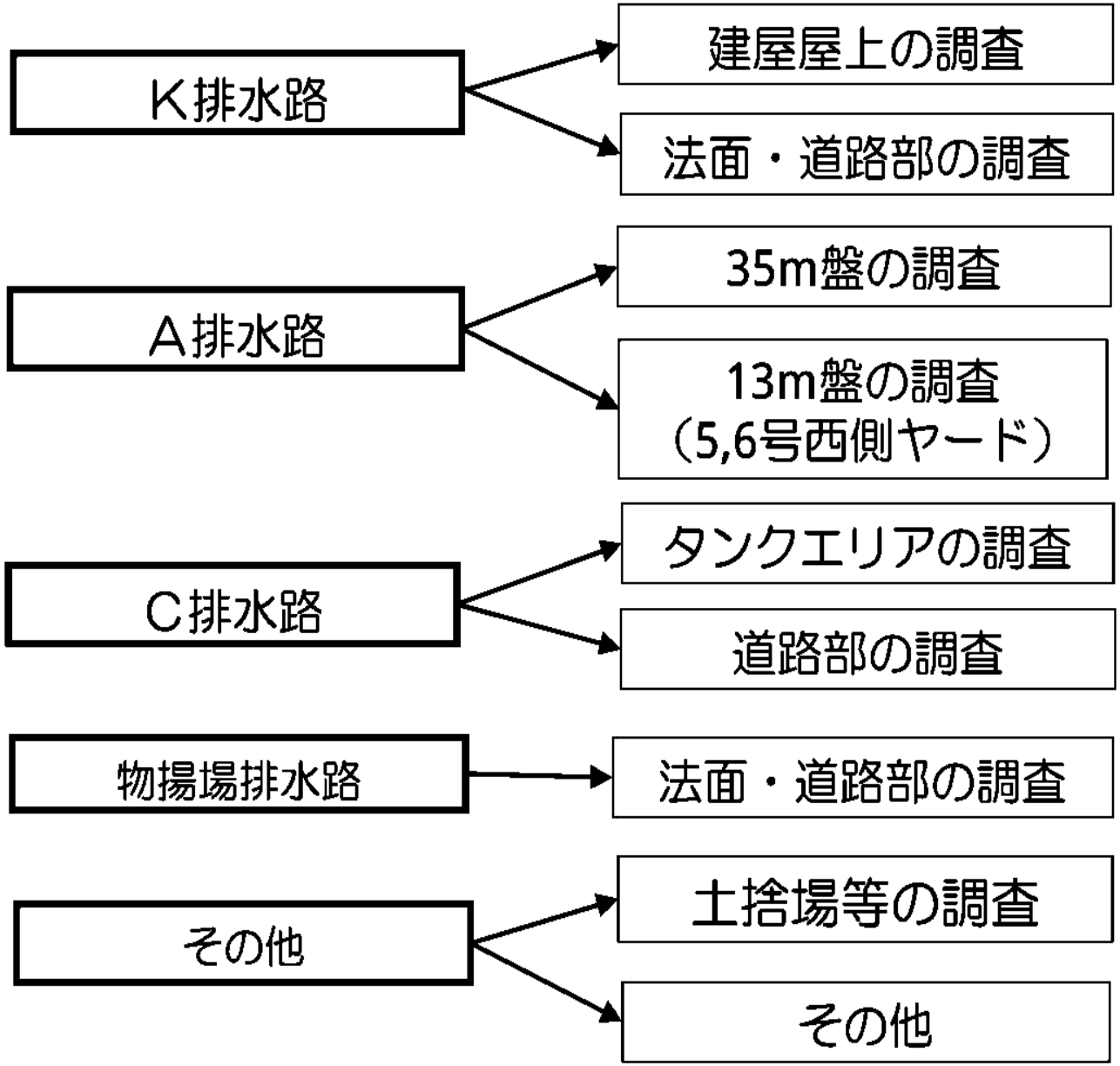
② 排水路に流入する枝排水路とその上流部の調査
- 埋設物管理図等机上調査
- 現地調査（枝排水路の位置、建屋屋上、法面、集水枡等）

③ 枝排水路の採水分析
- 流れがなく採水できない箇所については、採水堰等の設置

④ 汚染が認められる枝排水路について、汚染の度合いに応じて調査に優先順位を付け、その上流部にあると想定される汚染源を調査する（建屋屋上や法面等）

1-2-2. 枝排水路の重点調査個所

特定原子力施設
監視・評価検討会
（第３３回）
資料２－１より



2-1. K排水路の追加調査結果

効率的に汚染源調査を実施するため、K排水路の枝管等における採水分析結果のうち、高濃度のCs137が検出された試料について、優先的に、流入水に含まれる放射能濃度（γ核種分析、Sr90）の性状（粒子状もしくはイオン状）を把握した。性状の把握は、試料を0.45μmのフィルターでろ過し、その前後で放射能濃度を測定して結果を比較することにより行った。ろ過後の放射能濃度測定が完了している試料は以下の通りである。

また、２号機大物搬入口屋上、K排水路出口の試料についても、同様に性状を把握した。

分類	ろ過分析対象試料数	ろ過前の分析完了試料数	枝管等の総箇所数
海側（建屋側）枝管等	6	12	40
山側枝管等	6	16	61
法面部等	7	14	14

なお、海側・山側枝管等で水が無くサンプリングできなかった箇所、法面部等で清掃前のCs137の濃度が100Bq/L以上でありかつ清掃後のデータがない箇所については、順次サンプリング・分析を行っていく。

【参考】排水路のろ過分析について

特定原子力施設
監視・評価検討会
（第３３回）
資料２－１より

ろ過※前後で放射能濃度を比較することにより、汚染源が下表のような状況である可能性があることが推定される。

※ 0.45μm径のフィルターでろ過。ろ過されない液体は、ほぼイオン状に近い状態であると考えられる。

ろ過前後の濃度	汚染源の状況	考えられる汚染除去対策
ろ過前＞ろ過後 （ろ過して濃度が下がった場合）	汚染は粒子状であることから、土壌、埃などに汚染が付着し、排水路へ降雨などとともに流入している可能性有り	・清掃、除染 ・ろ過装置設置
ろ過前≒ろ過後 （ろ過して濃度が下がらない場合）	汚染はイオンに近い状態であることから、高濃度の水溜まり（例：ルーフブロック・敷砂があり乾燥しない屋上、溜め枡）のような汚染源が存在している可能性有り	・汚染源（水溜まり等）除去 ・吸着剤設置 ・浄化装置設置

2-2. K排水路流入水のろ過前後分析結果のまとめ（1／2）

特定原子力施設
監視・評価検討会
（第３３回）
資料２－１より

採取エリア	測定ポイント	採水日	降雨	未処理（イオン状＋粒子状）					ろ過後（イオン状）			粒子状※2		Cs-137のイオン状、粒子状別割合※3	
				Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90	H-3※1	Cs-134	Cs-137	Sr-90	Cs-134	Cs-137	Cs137 イオン状	Cs137 粒子状
K排水路海側（建屋側）枝管等	12号(5)（東）	2014/11/26	有	1,300	4,000	4,800	51	90	640	1,900	52	660	2,100	48%	53%
	12号(7)（東）	2014/11/26	有	560	1,900	1,400	11	31	110	370	12	450	1,530	19%	81%
	12号(8)（東）	2014/11/26	有	680	2,200	2,500	6.7	17	59	200	6.9	621	2,000	9%	91%
	34号(2)（東）	2014/12/1	有	780	2,400	3,200	5.1	120	600	1,900	4.9	180	500	79%	21%
	34号(6)東	2014/12/1	有	1,900	6,400	8,600	4.6	270	1,800	5,800	5.3	100	600	91%	9%
	34号(22)東	2014/12/1	有	1,200	3,900	4,800	57	320	3.5	9.9	57	1,197	3,890	0%	100%
K排水路山側枝管等	12号(14)（西）	2014/12/11	有	44	160	150	ND	210	24	95	ND	20	65	59%	41%
	12号(15)（西）	2014/12/11	有	67	250	190	ND	120	27	110	ND	40	140	44%	56%
	34号(30)（西）	2014/12/1	有	71	280	380	4.4	76	84	270	2.9	0	10	96%	4%
	34号(41)（西）	2014/12/1	有	58	160	260	7.8	41	58	180	9.0	0	0	100%	0%
	34号(51)（西）	2014/12/1	有	24	110	140	ND	100	17	53	ND	7	57	48%	52%
	34号(52)（西）	2014/12/1	有	60	220	250	1.5	120	21	70	1.4	39	150	32%	68%
K排水路法面部等	①-1 旧事務本館前	2015/1/15	有	230	830	600	1.7	23	8.7	31	1.7	221	799	4%	96%
	①-2 旧事務本館西側	2014/12/25	無	51	180	320	1.3	28	49	180	1.3	2	0	100%	0%
	①-3 旧事務本館北側	2014/12/25	無	69	250	410	ND	15	59	230	2.1	10	20	92%	8%
	②-1大熊通り北側側溝	2015/1/15	有	420	1500	1000	1.3	28	7.3	24	1.2	413	1,476	2%	98%
	②-2大熊通り南側側溝	2015/1/15	有	370	1300	1600	3.0	15	5.4	20	3.1	365	1,280	2%	98%
	⑥2，3号間西側進入路南側	2015/1/15	有	480	1700	2000	1.4	12	9.4	30	1.4	471	1,670	2%	98%
	⑧高温焼却炉西側U字溝	2015/1/15	有	290	1000	970	3.0	2200	1.8	7.5	3.5	288	993	1%	99%

※1 青字は今回測定した結果であるが、ろ過と無関係のため未処理に記載した。

※2 粒子状濃度は「未処理－ろ過後」で算出したが、負となる場合は0とした。

（続く）

※3 粒子状の放射能濃度が高い場合は、汚染は土壌や埃などに付着して排水路へ流入している可能性有り。
イオン状の放射能濃度が高い場合は、高濃度の水溜まり（例：ルーフブロック・敷砂があり乾燥しない屋上、溜め枡）のような汚染源が存在している可能性有り。

・測定ポイント12号(5)（東）のろ過後試料のみ、Sb125が32Bq/Lで検出（同試料のろ過前のSb125の検出限界値は41Bq/L）。他の試料はろ過前、ろ過後ともSb125は検出限界値未満。

2-2. K排水路流入水のろ過前後分析結果のまとめ(2／2)

（続き）

採取エリア	測定ポイント	採水日	降雨	未処理(イオン状＋粒子状)					ろ過後(イオン状)			粒子状※4		Cs-137のイオン状、粒子状別割合※5	
				Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90	H-3※1	Cs-134	Cs-137	Sr-90	Cs-134	Cs-137	Cs137 イオン状	Cs137 粒子状
2号機	2号機大物搬入口屋上	2015/2/19	有	6400	23000	52000	4.5	600	760	2600	3.2	5,640	20,400	11%	89%
K排水路排水口	K排水路排水口	2015/2/18	有	30	100	360	－	280	4.1	16	3.6	26	84	16%	84%
		2015/3/8	有※6	3.3	10	41	－	－	3.5	12	－	0	0	100%	0%
		2015/3/9	有※7	5.0	21	62	－	－	5.8	21	－	0	0	100%	0%
		2015/3/10	有※8	21	78	150	－	－	20	70	－	1	8	90%	10%
		2015/3/11	無	11	42	70	－	8.5	10	41	－	1	1	98%	2%

※4 粒子状濃度は「未処理－ろ過後」で算出したが、負となる場合は0とした。

※5 粒子状の放射能濃度が高い場合は、汚染は土壌や埃などに付着して排水路へ流入している可能性有り。
イオン状の放射能濃度が高い場合は、高濃度の水溜まり(例:ルーフブロック・敷砂があり乾燥しない屋上、溜め枡)のような汚染源が存在している可能性有り。

※6 サンプリング時刻(7:00)には降雨なし。

※7 小雨降り始め。

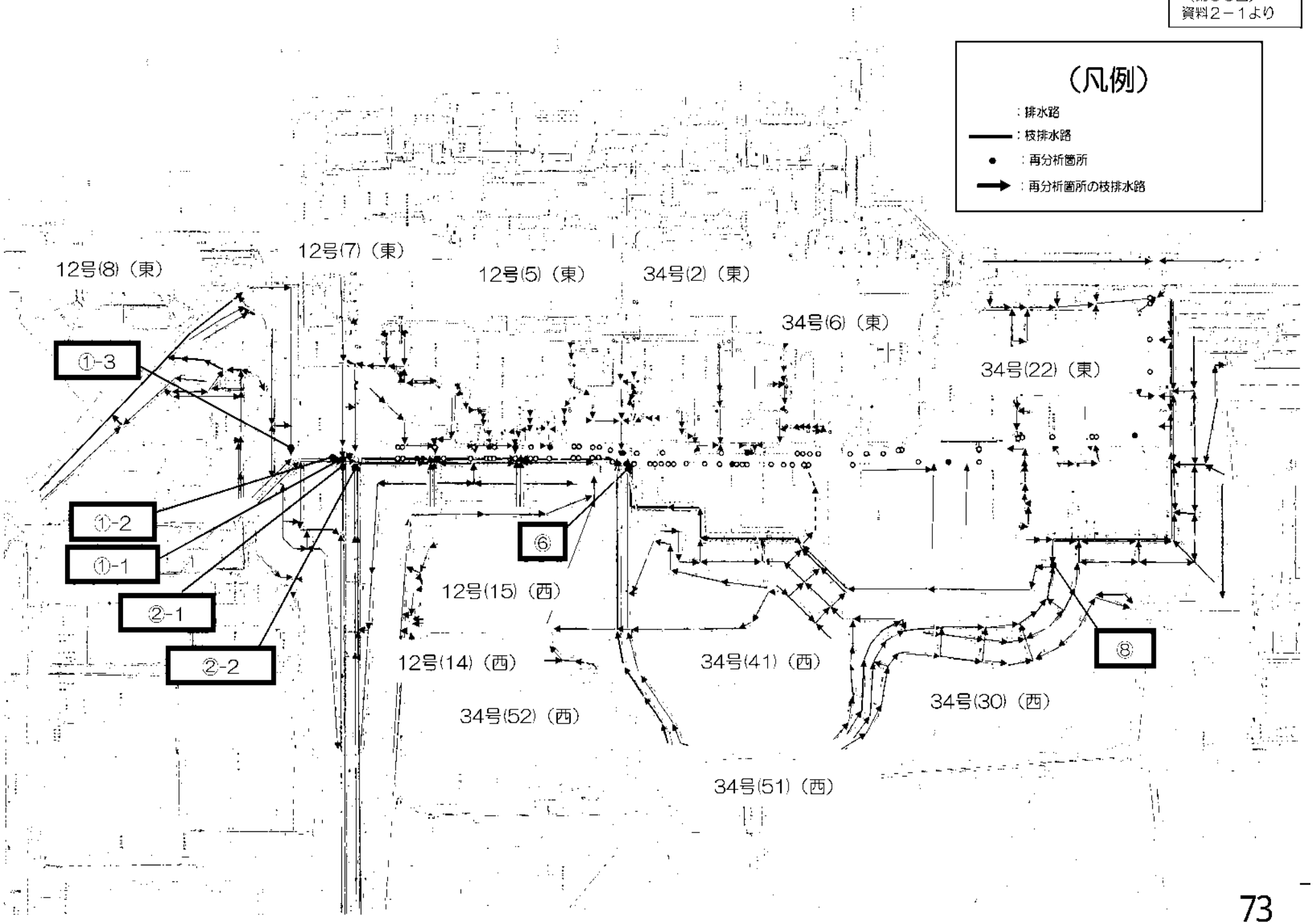
※8 サンプリング時刻(7:00)には降雨はないが、前日の21:00～24:00に集中豪雨あり。

現状での評価は以下の通り。
- K排水路海側は６箇所のうち、イオン状と粒子状がほぼ同等な箇所が１箇所、イオン状が支配的な箇所が２箇所、粒子状が支配的な箇所が３箇所であり、イオン状と粒子状が混在している状況。
- K排水路山側は６箇所のうち、イオン状が支配的な箇所が２箇所、残り４箇所は、イオン状と粒子状がほぼ同等な状況であり、全体的に見るとイオン状が支配的な状況。
- K排水路法面部等では、降雨がなくてもサンプリングができた２箇所は、イオン状が支配的。

- 他の枝管等の分析を行い、今後更にデータを充実させていくとともに、線源の特定に努め、それぞれの枝管等の状況に応じた放射能濃度低減対策を計画・実施していく。

2-2. K排水路流入水のろ過分析の採水箇所

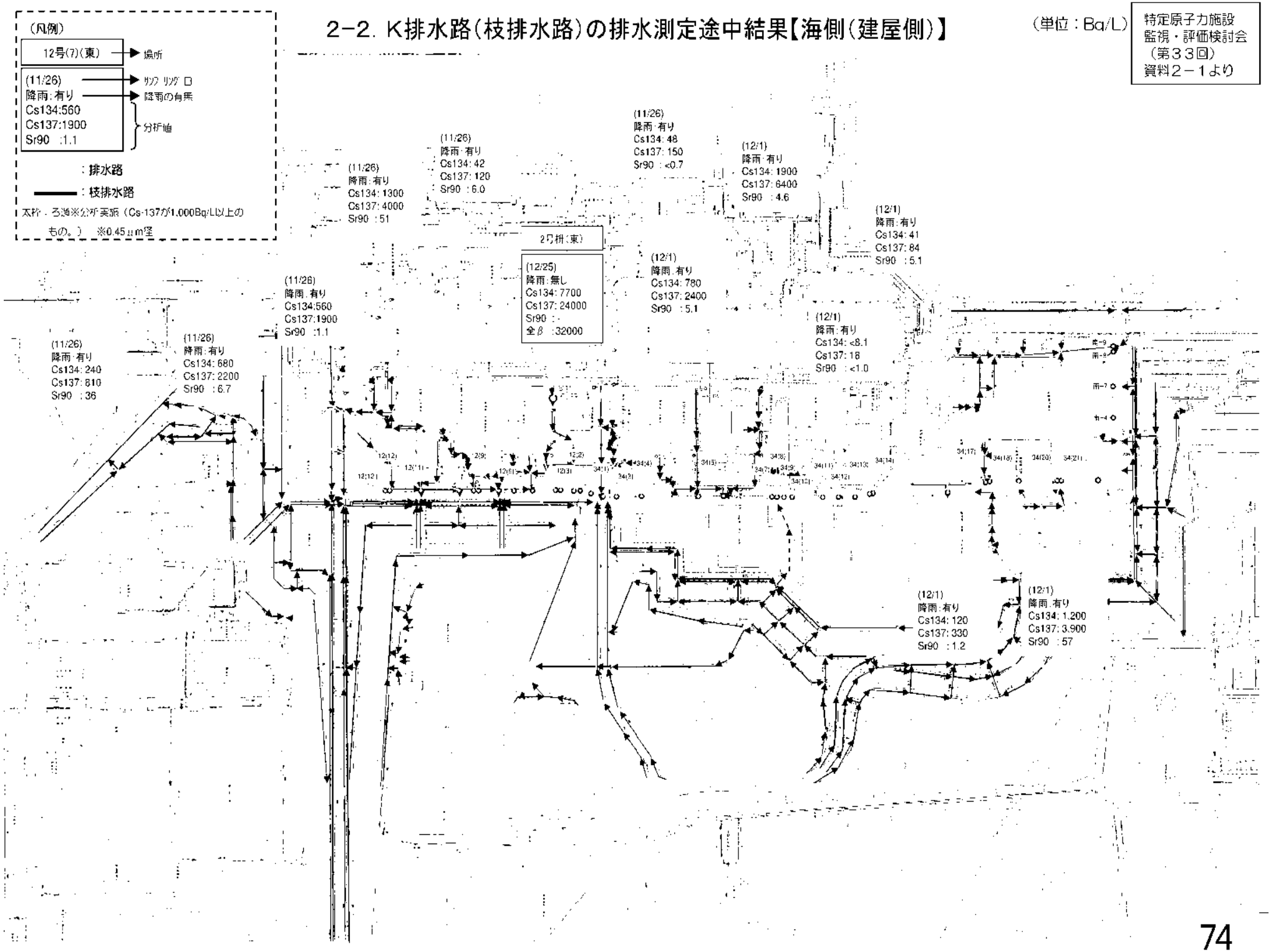
特定原子力施設
監視・評価検討会
（第３３回）
資料２－１より



2-2. K排水路(枝排水路)の排水測定途中結果【海側(建屋側)】

(単位：Bq/L)

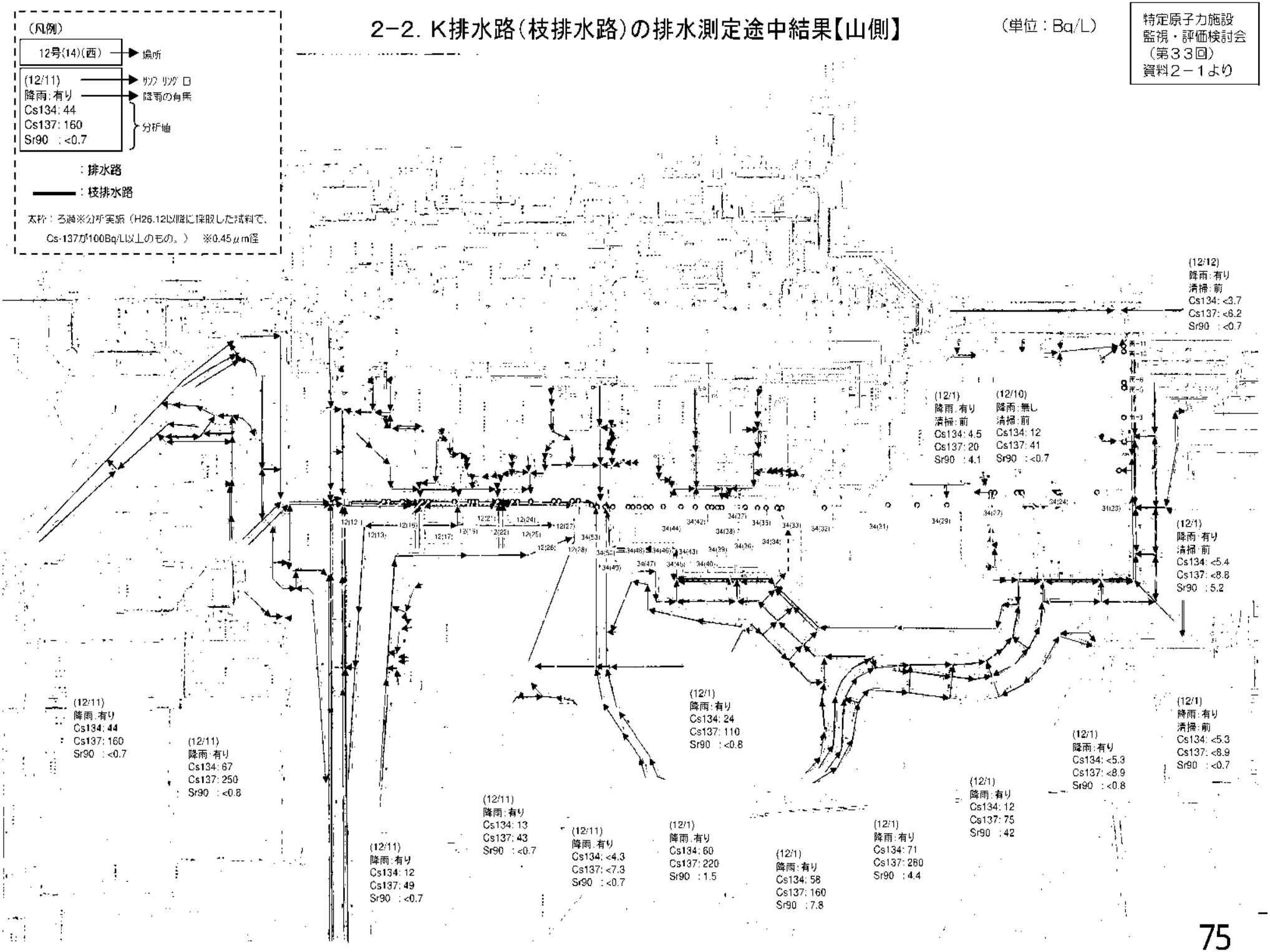
特定原子力施設
監視・評価検討会
(第３３回)
資料２－１より



2-2. K排水路(枝排水路)の排水測定途中結果【山側】

(単位：Bq/L)

特定原子力施設
監視・評価検討会
(第３３回)
資料２－１より



2－2. K排水路（枝排水路およびその上流）の清掃前後の状況及び底泥状況の確認【法面部等】

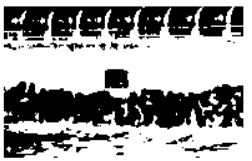
（単位：Bq/L）

（凡例）
① 1 → 場所
(10/3) → サンプリング日
清掃：前 → 清掃の前後
降雨：無し → 降雨の有無
Cs-134：5.4
Cs-137：16
Sr-90 ：<0.33 → 分析値
太枠：ろ過※分析実施（清掃後に採取した試料で、Cs-137が100Bq/L以上のもの。） ※0.45μm径

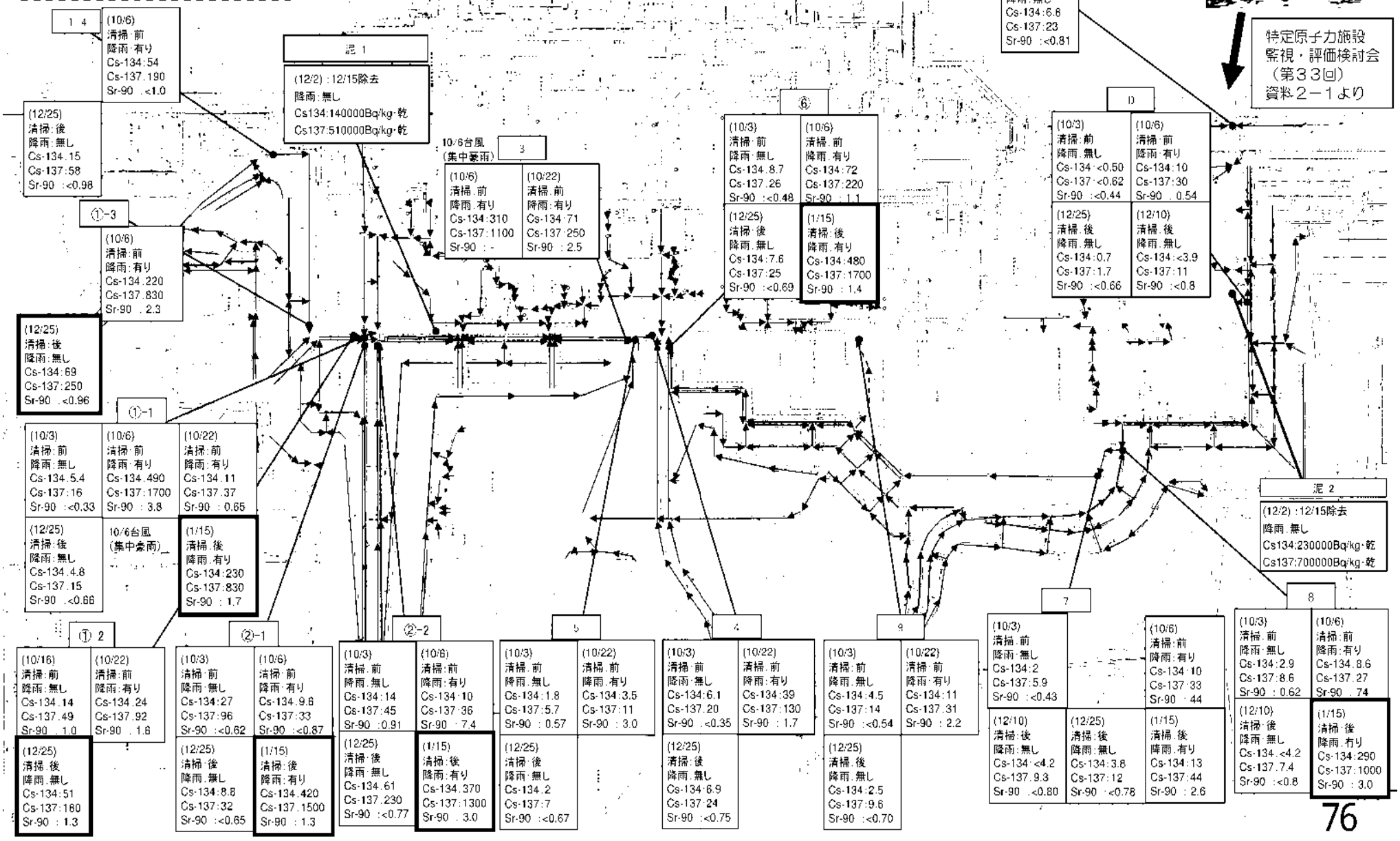
凡例
：排水路
：枝排水路

特定原子力施設監視・評価検討会（第３３回）資料２－１より

K排水路排水口の状況
（護岸東側から撮影）



特定原子力施設監視・評価検討会（第３３回）資料２－１より



2-2. K排水路（枝排水路）の排水測定途中結果【海側（建屋側）】（ろ過前後比較）

（単位：Ba/L）

（凡例）
- 12号(7)(東) → 場所
- (11/26) → サンプリング日
- 降雨：有り → 降雨の有無
- Cs134:560
- Cs137:1900
- Sr90 :1.1
  → 分析値
- ：排水路
- ：枝排水路
- 緑太枠：ろ過前分析
- 青太枠：ろ過※後分析　※0.45μm径

(11/26) ろ過前
降雨：有り
Cs134: 1300
Cs137: 4000
Sr90 : 51

(11/26) ろ過後
降雨：有り
Cs134: 640
Cs137: 1900
Sr90 : 52
H-3 : 90

(12/1) ろ過前
降雨：有り
Cs134: 780
Cs137: 2400
Sr90 : 5.1

(12/1) ろ過後
降雨：有り
Cs134: 600
Cs137: 1900
Sr90 : 4.9
H-3 : 120

(12/1) ろ過前
降雨：有り
Cs134: 1900
Cs137: 6400
Sr90 : 4.6

(12/1) ろ過後
降雨：有り
Cs134: 1800
Cs137: 5800
Sr90 : 5.3
H-3 : 270

(11/26) ろ過前
降雨：有り
Cs134:560
Cs137:1900
Sr90 :11

(11/26) ろ過後
降雨：有り
Cs134: 110
Cs137: 370
Sr90 : 12
H-3 : 31

(11/26)ろ過前
降雨：有り
Cs134: 680
Cs137: 2200
Sr90 : 6.7

(11/26)ろ過後
降雨：有り
Cs134: 59
Cs137: 200
Sr90 : 6.9
H-3 : 17

2号機 東

(12/1) ろ過前
降雨：有り
Cs134: 1,200
Cs137: 3,900
Sr90 : 57

(12/1) ろ過後
降雨：有り
Cs134: 3.5
Cs137: 9.9
Sr90 : 57
H-3 : 320

2-2. K排水路（枝排水路）の排水測定途中結果【山側】（ろ過前後比較）

（単位：Bq/L）

（凡例）

12号(14)(西) → 場所

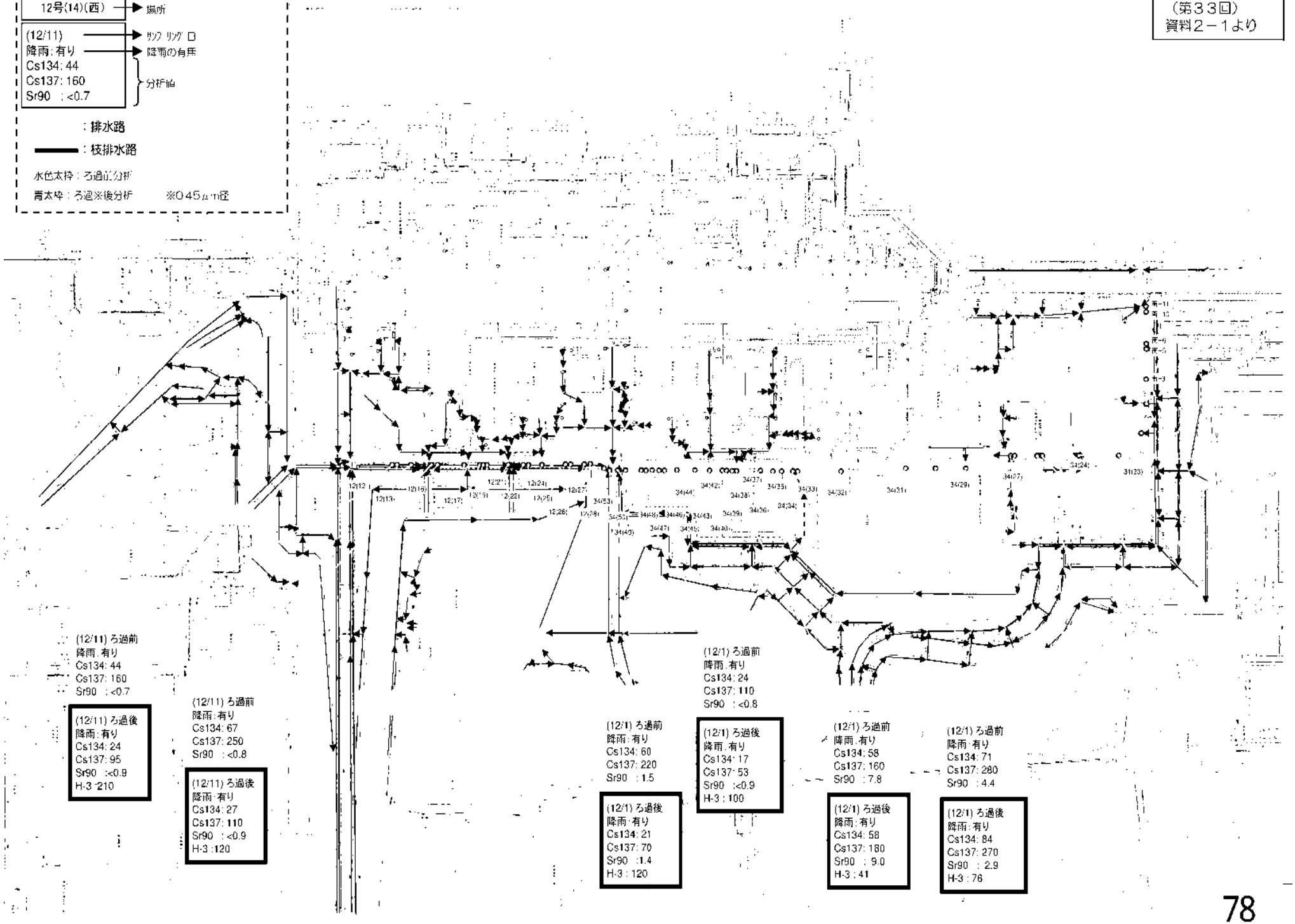
(12/11) → サンプリング日
降雨：有り → 降雨の有無
Cs134：44
Cs137：160
Sr90　：<0.7
→ 分析値

：排水路

：枝排水路

水色太枠：ろ過前分析

青太枠：ろ過※後分析　　※0.45μm径



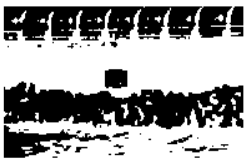
2-2. K排水路（枝排水路）の清掃前後の状況の確認【法面部等】（ろ過前後比較）

（凡例）
①－１ → 採取場所
(10/3) → サンプリング日
清掃：前 → 清掃の前後
降雨：無し → 降雨の有無
Cs-134：5.4
Cs-137：16
Sr-90 ：<0.33 → 分析値
赤太枠：ろ過前分析
青太枠：ろ過※後分析　※0.45μm径

凡例
：排水路
：枝排水路

（単位：Bq/L）

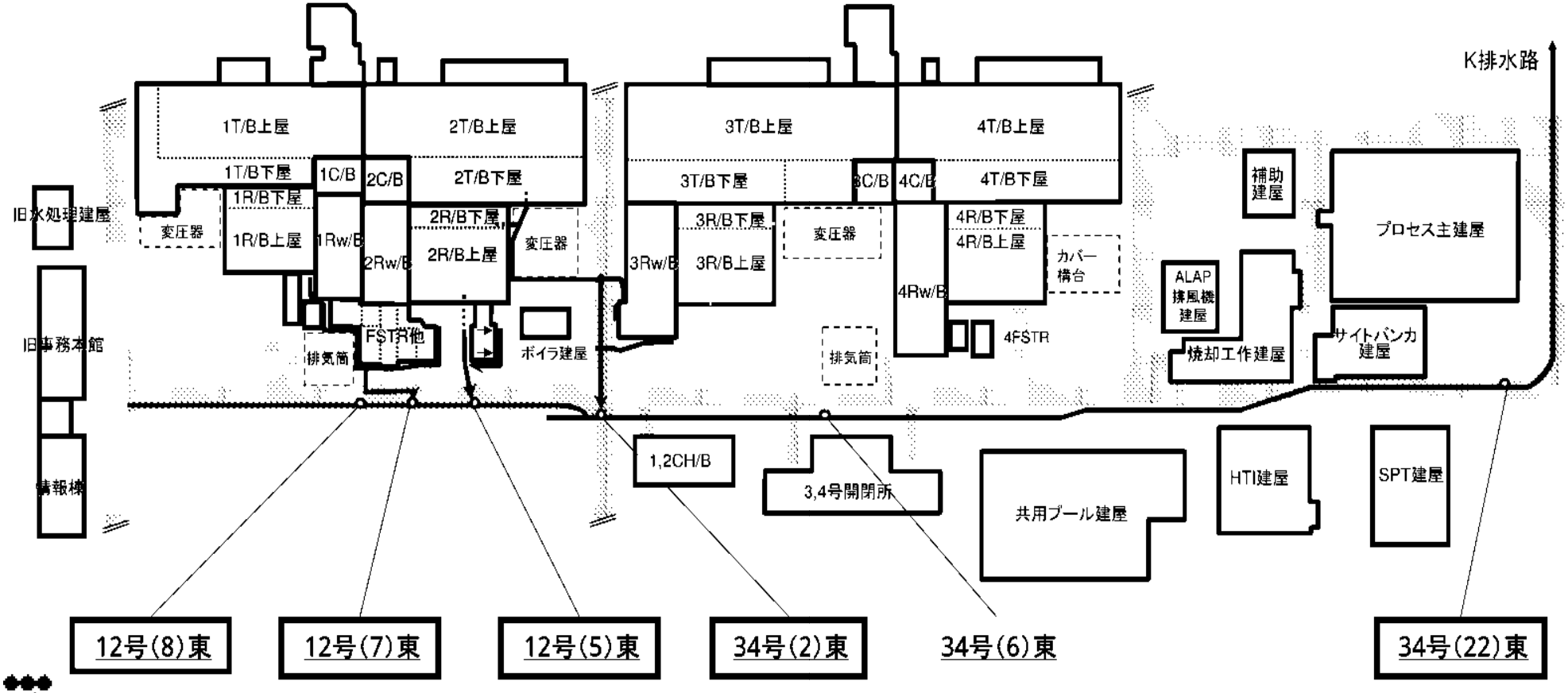
（護岸東側から撮影）



2−3. K排水路の海側（建屋側）の枝排水路再分析箇所とその流域

１～４号機海側（建屋側）で高濃度の枝管６箇所について、下記の情報を整理した。

- 雨水集水エリア
- 流入する可能性がある粒子状の物質
- 屋根の構造，状況写真



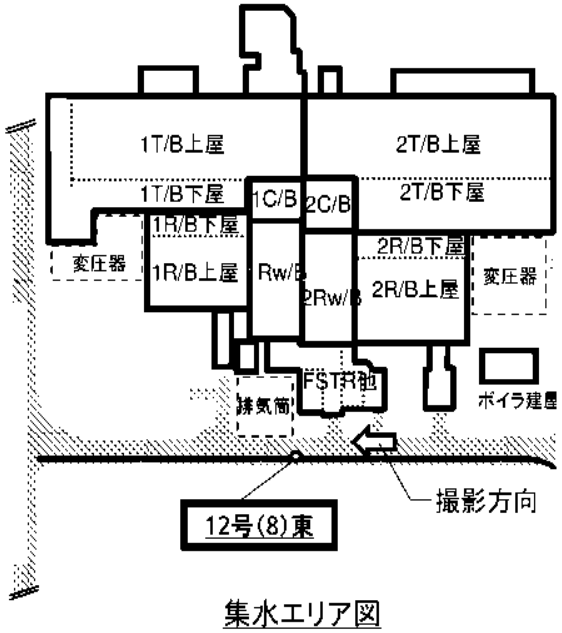
2-3. K排水路の海側(建屋側)の枝排水路再分析箇所とその流域

12号(8)東（ Cs137　濃度ろ過前：2,200Bq/L、ろ過後：200Bq/L　粒子状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明）

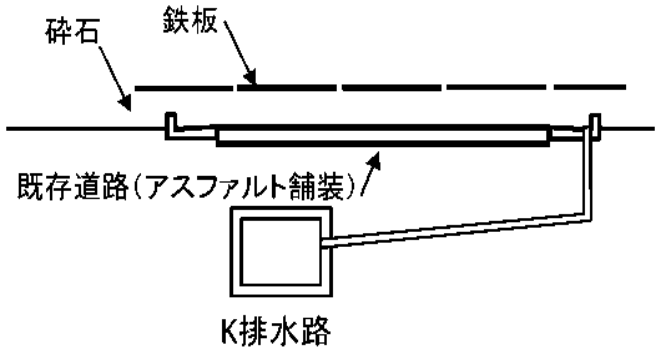
【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】
- 対象建屋なし



集水エリア図

現場状況写真



道路断面イメージ

2-3. K排水路の海側(建屋側)の枝排水路再分析箇所とその流域

12号(7)東（Cs137濃度　ろ過前：1,900Bq/L、ろ過後：370Bq/L　粒子状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

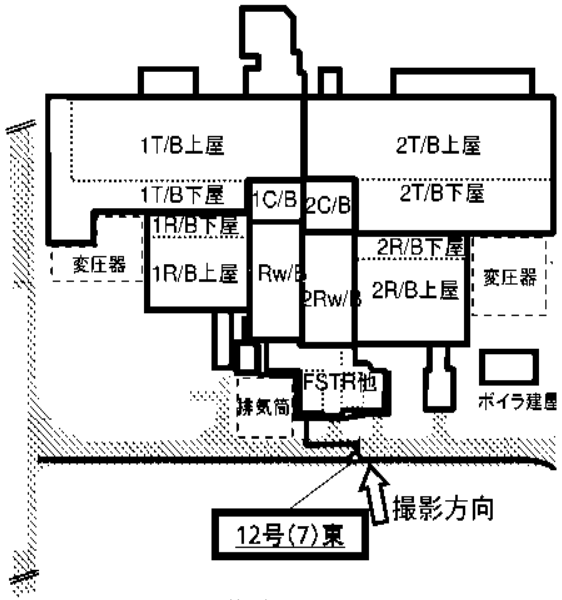
・既存道路部（集水範囲不明），1,2号FSTR建屋他

【流入する可能性がある粒子状の物質】

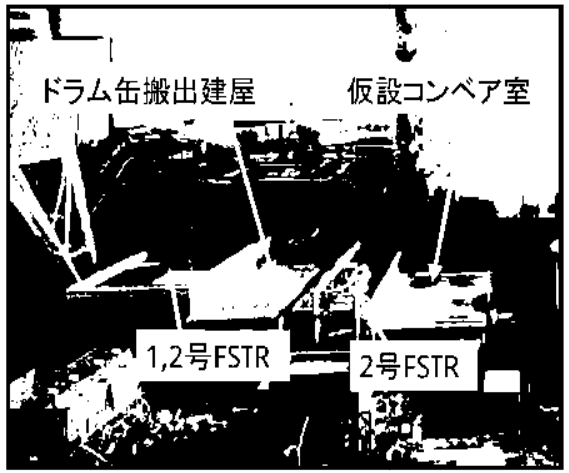
・既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
・建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
・その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

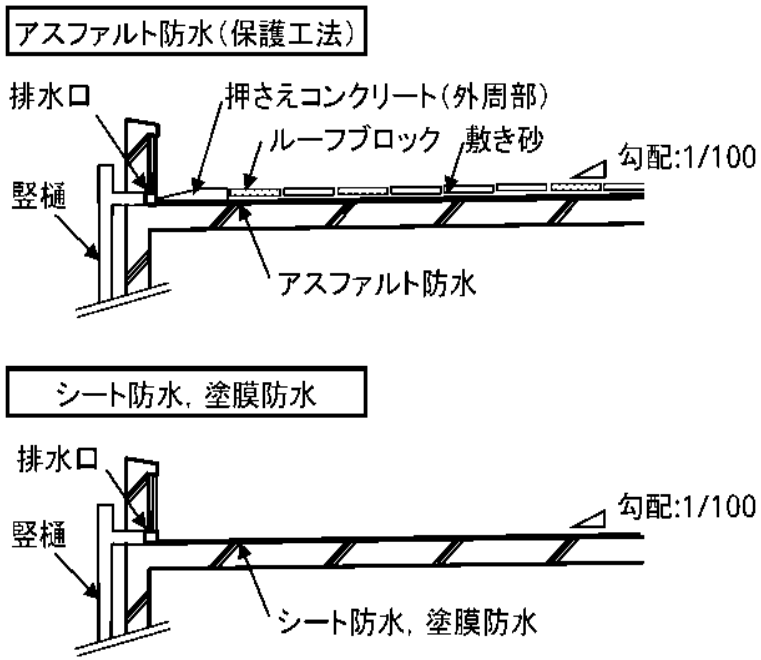
・1,2号機FSTR　：アスファルト防水（保護工法）
・2号機FSTR　：不明（シート防水 or 塗膜防水と推定）
・ドラム缶搬出建屋，仮設コンベア室　：波形鋼板



集水エリア図



現場状況写真



屋根構造イメージ

2-3. K排水路の海側(建屋側)の枝排水路再分析箇所とその流域

12号(5)東（Cs137濃度　ろ過前：4,000Bq/L、ろ過後：1,900Bq/L　イオン状・粒子状混在）※

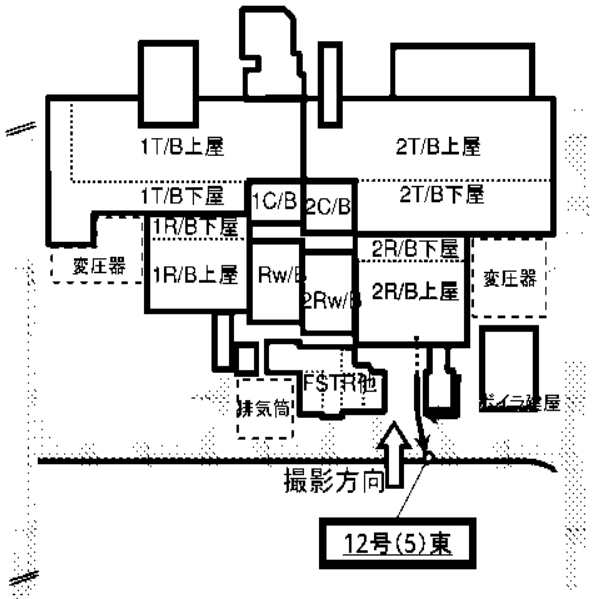
※２号機大物搬入口屋上からの汚染流出対策実施前

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明），2R/B上屋，２号機大物搬入口

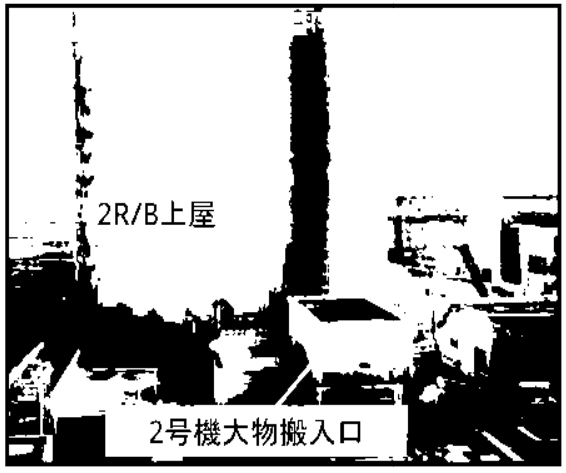
【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】
- 2R/B上屋，2号機大物搬入口：　アスファルト防水（保護工法）

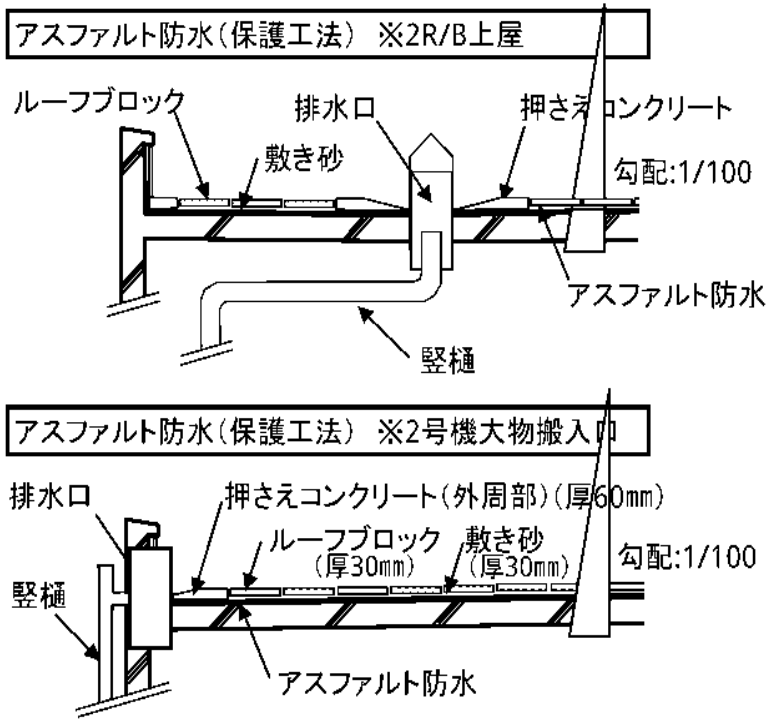
【参考】２号機大物搬入口屋上（屋上の汚染対策実施前）
Cs137濃度　ろ過前：23,000Bq/L、ろ過後：2,600Bq/L
粒子状主体



集水エリア図



現場状況写真



屋根構造イメージ

2-3. K排水路の海側(建屋側)の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(2)東（Cs137濃度　ろ過前：2,400Bq/L、ろ過後：1,900Bq/L　イオン状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

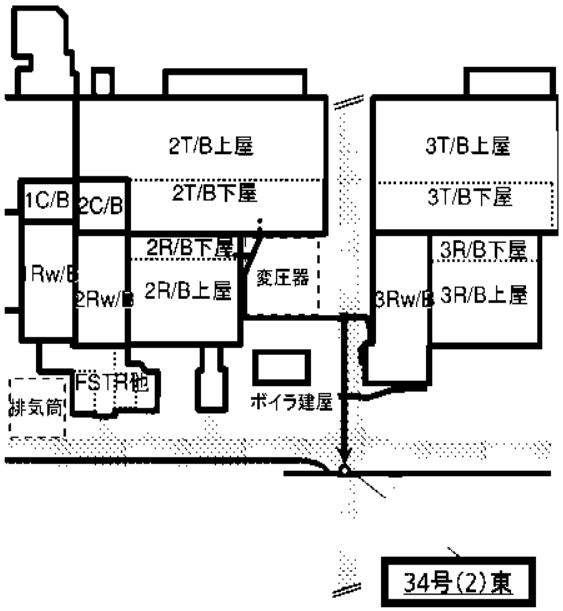
・既存道路部（集水範囲不明），2C/B，2R/B下屋，2T/B下屋，3Rw/B（一部）

【流入する可能性がある粒子状の物質】

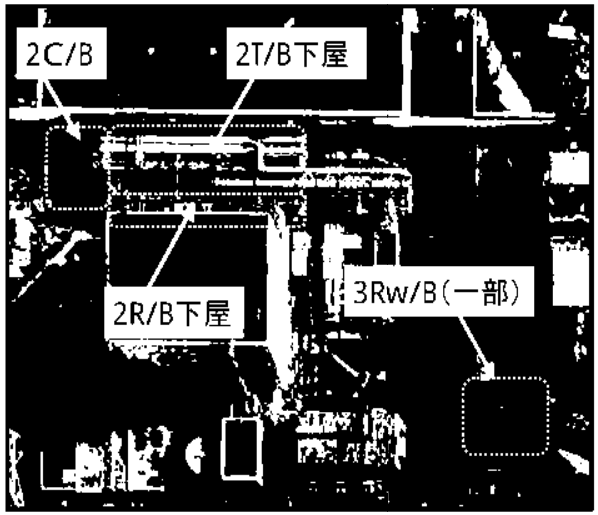
・既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
・建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
・その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

・2C/B，2R/B下屋，2T/B下屋：　アスファルト防水（保護工法）
・3Rw/B（一部）　：　波形鋼板

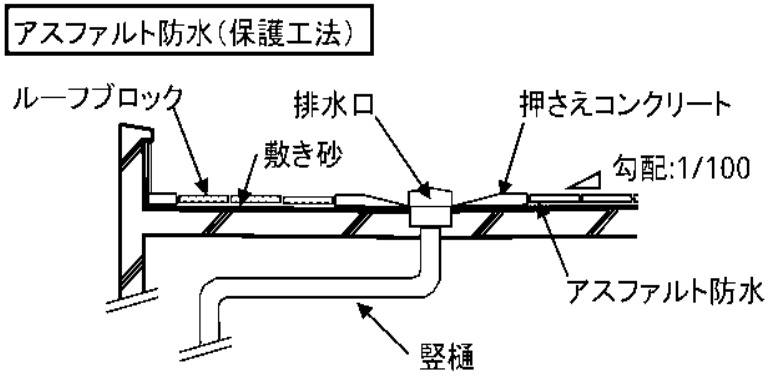


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



屋根構造イメージ

2-3. K排水路の海側（建屋側）の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(6)東（Cs137濃度　ろ過前：6,400Bq/L、ろ過後：5,800Bq/L　イオン状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

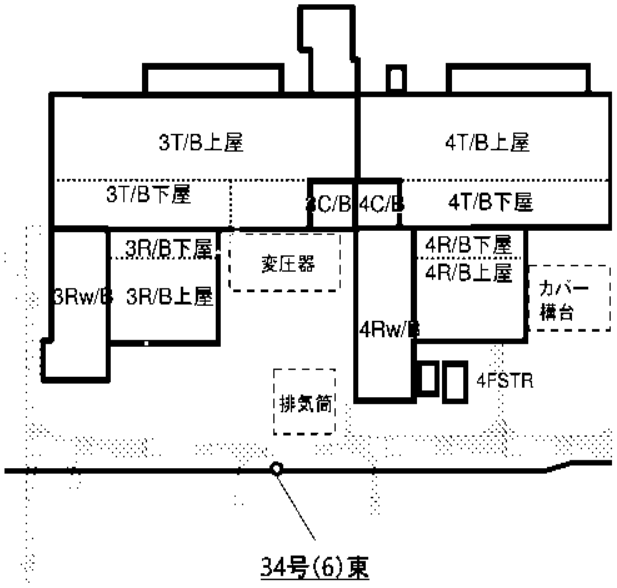
・既存道路部（集水範囲不明），3R/B下屋，3T/B下屋，3C/B，4C/B，4Rw/B，4R/B下屋（一部）
4T/B下屋（一部）

【流入する可能性がある粒子状の物質】

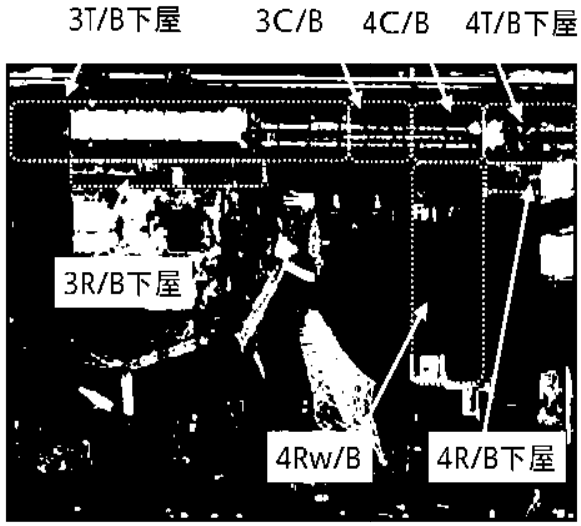
・既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
・建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
・その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

・3R/B下屋，3T/B下屋，3C/B　：　アスファルト防水（保護工法）
・4C/B，4Rw/B，4R/B下屋（一部），4T/B下屋（一部）：　シート防水

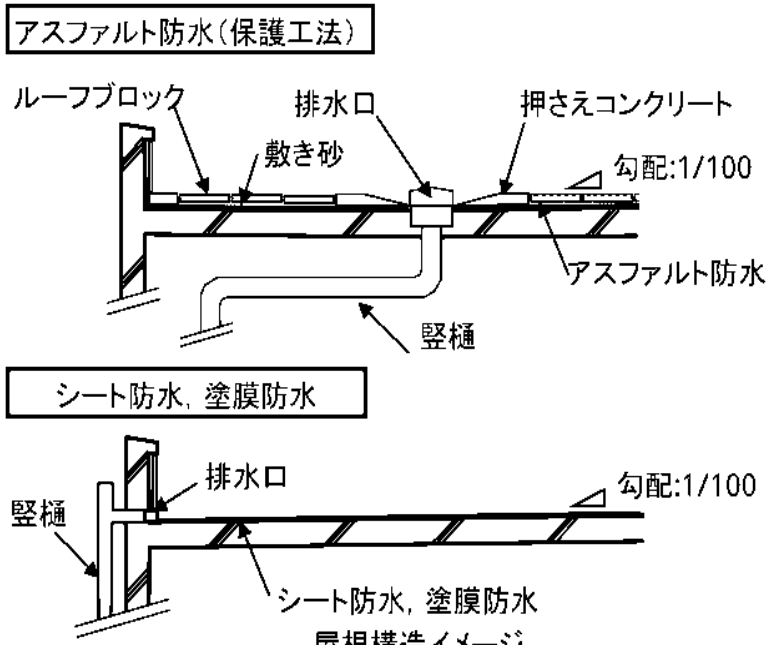


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



屋根構造イメージ

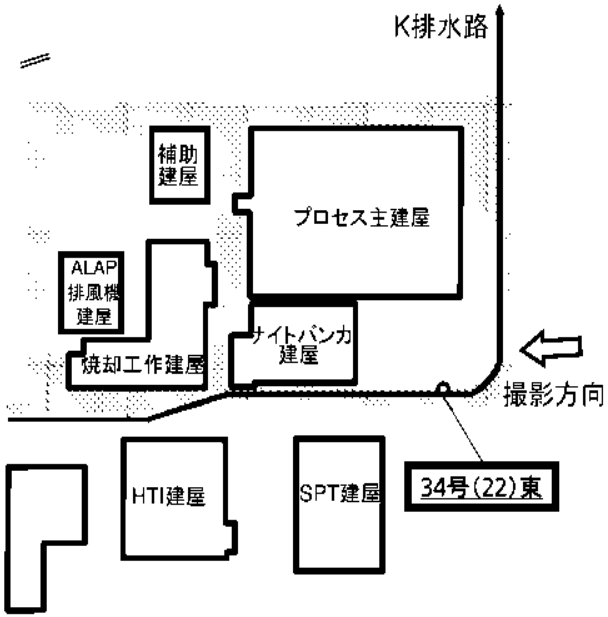
2-3. K排水路の海側（建屋側）の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(22)東　（Cs137濃度　ろ過前：3,900Bq/L、ろ過後：9.9Bq/L　粒子状主体）

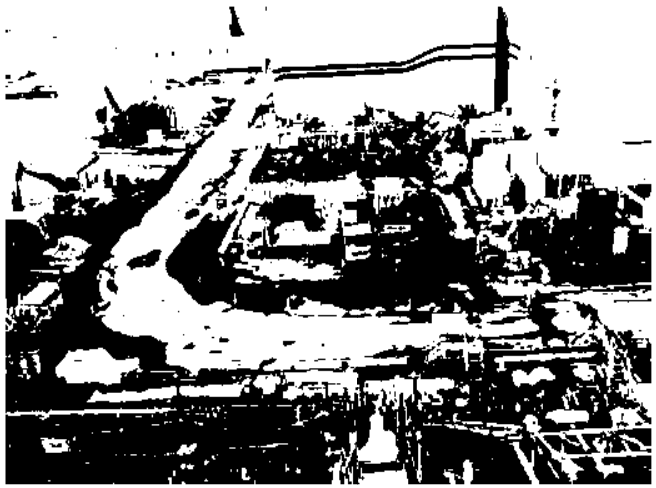
【雨水集水エリア】　（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明）

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，コンクリートガレキ
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

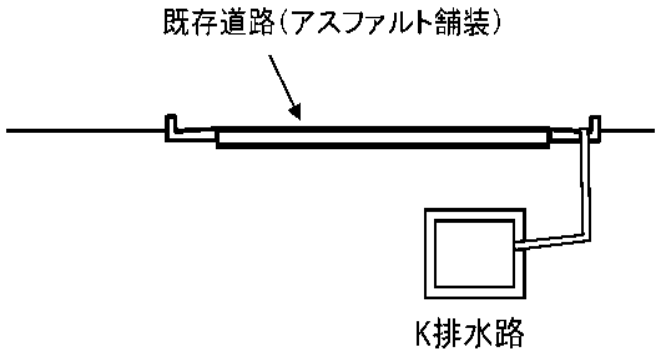
【屋根防水仕様】
- 対象建屋なし



集水エリア図



現場状況写真

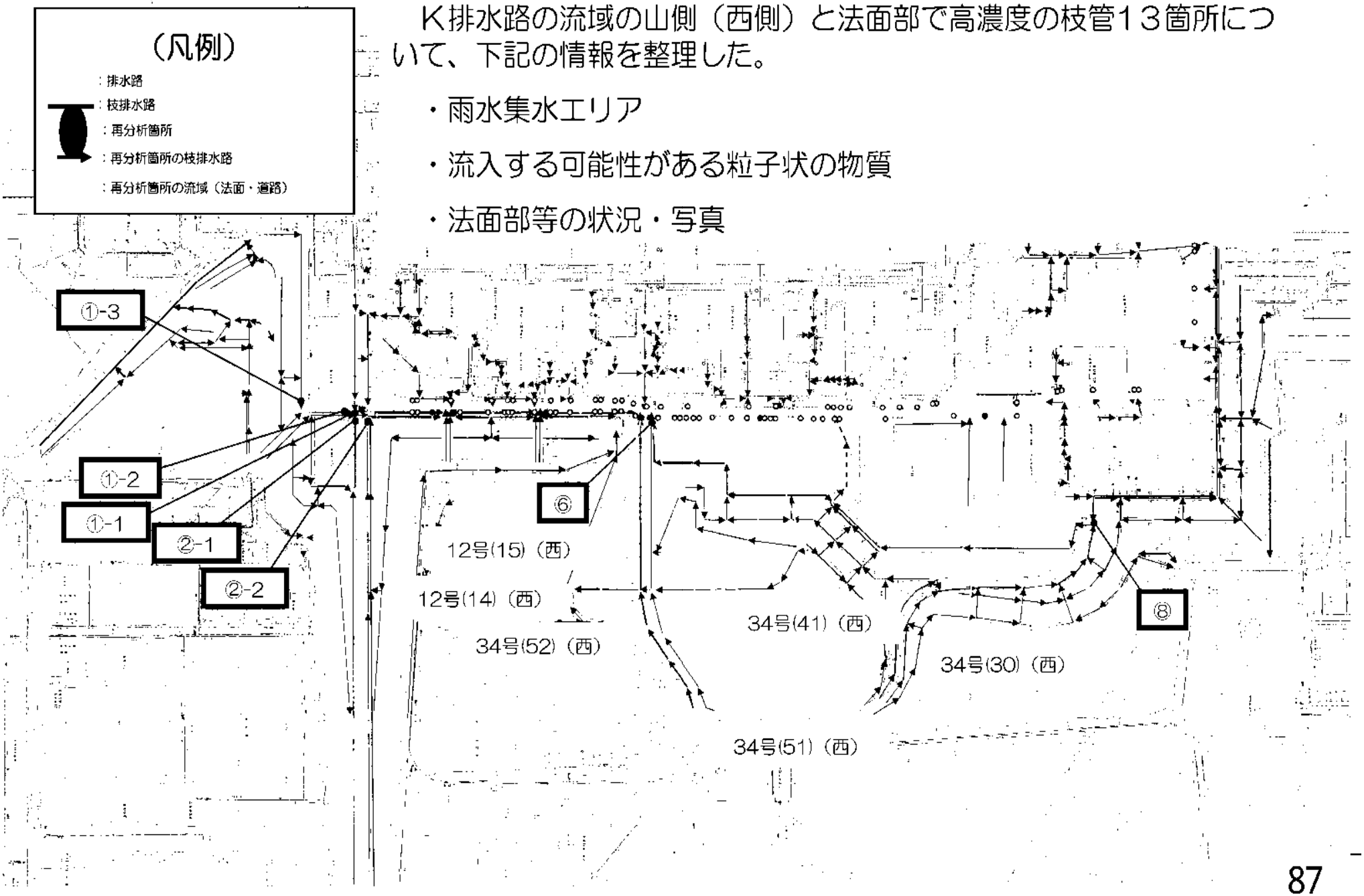


道路断面イメージ

2-4. K排水路山側（西側）及び法面部の枝排水路の再分析箇所とその流域

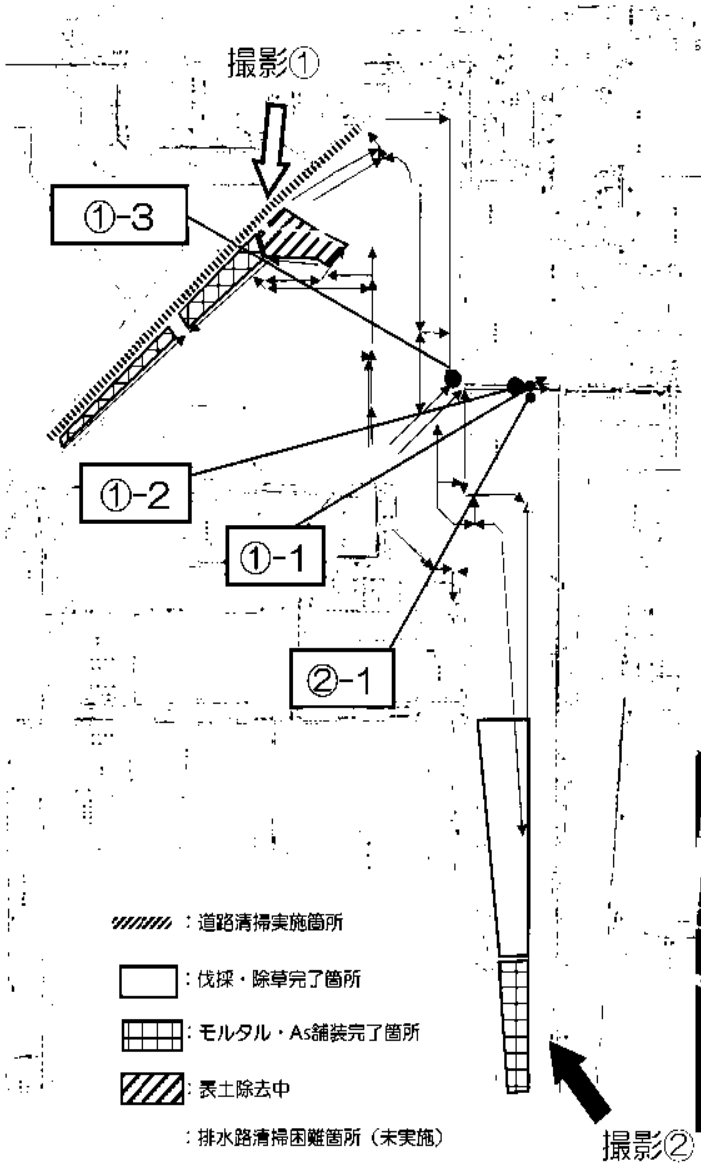
K排水路の流域の山側（西側）と法面部で高濃度の枝管１３箇所について、下記の情報を整理した。

- 雨水集水エリア
- 流入する可能性がある粒子状の物質
- 法面部等の状況・写真



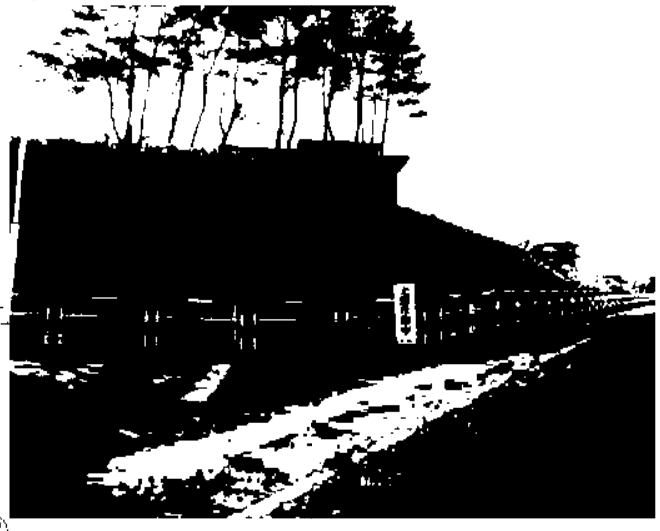
2-4. K排水路山側(西側)及び法面部の枝排水路の再分析箇所とその流域(旧事務本館付近)

特定原子力施設
監視・評価検討会
(第３３回)
資料２－１より



場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
①－1	830Bq/L	31Bq/L	粒子状主体
①－2	180Bq/L	180Bq/L	イオン状主体
①－3	250Bq/L	230Bq/L	イオン状主体
②－1	1500Bq/L	24Bq/L	粒子状主体

【イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア】
・旧事務本館・情報等の屋上、北側、西側の法面の側溝
【流入する可能性がある粒子状の物質】
・既存道路：泥，津波堆積物，コンクリートガレキ
・法面：表土除去未完了箇所のガレキ、土、草、木
・その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

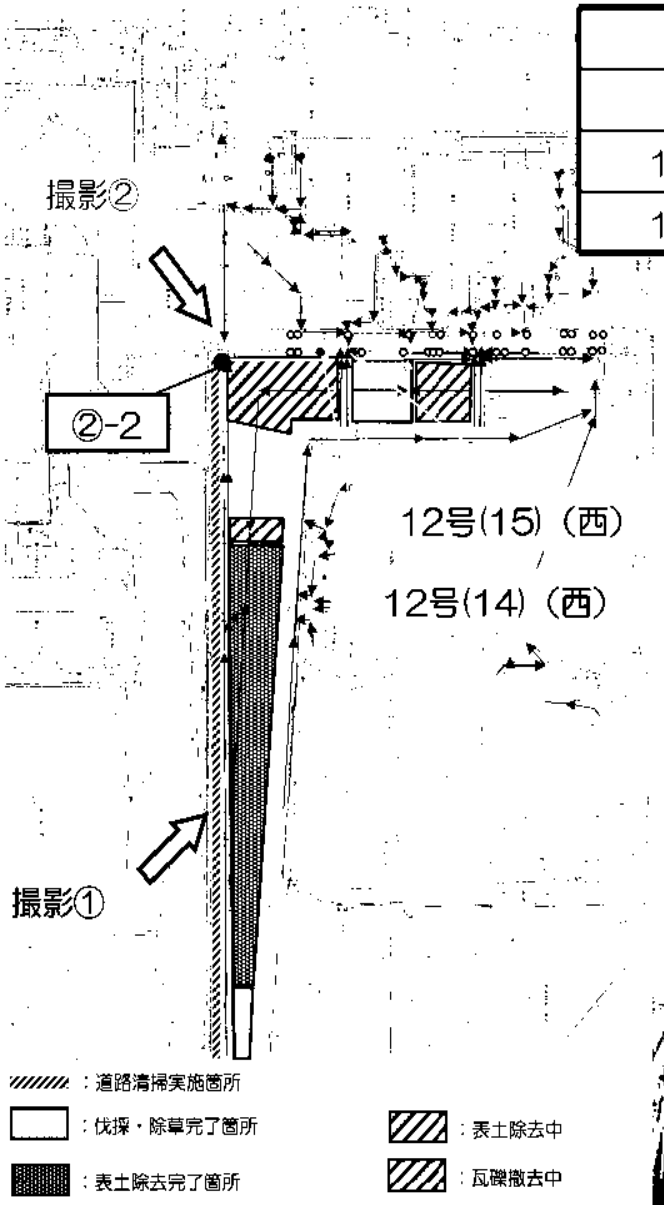


現場状況写真（撮影①）

現場状況写真（撮影②）

2-4. K排水路山側(西側)及び法面部の枝排水路の再分析箇所とその流域(1，2号機付近)

特定原子力施設
監視・評価検討会
(第33回)
資料2－1より



場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
②－2	1300Bq/L	20Bq/L	粒子状主体
12号(14)西	160Bq/L	95Bq/L	イオン状粒子状混在
12号(15)西	250Bq/L	110Bq/L	イオン状粒子状混在

【イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア】
・１号機西側法面部の湧水が流入する側溝
【流入する可能性がある粒子状の物質】
・既存道路：泥
・法面：表土除去未完了箇所のガレキ、土、草、木
・その他　：ヒューム管に堆積した泥

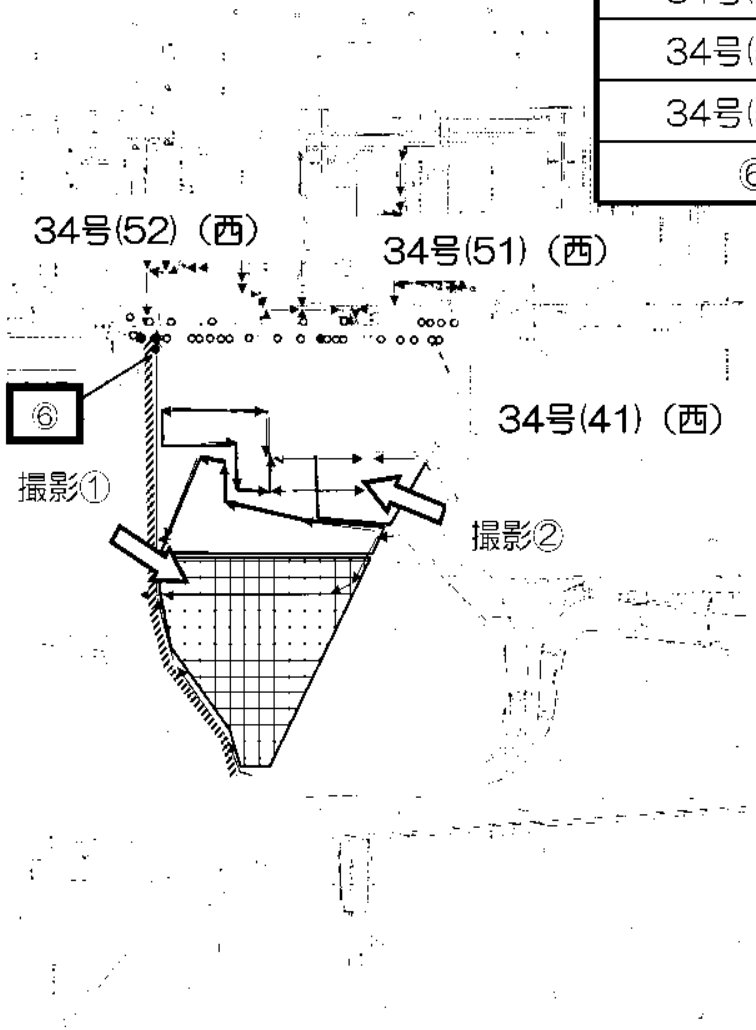
現場状況写真（撮影①）

現場状況写真（撮影②）

2-4. K排水路山側(西側)及び法面部の枝排水路の再分析箇所とその流域(3，4号機付近)

特定原子力施設
監視・評価検討会
（第３３回）
資料２－１より

場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
34号(41)西	160Bq/L	180Bq/L	イオン状主体
34号(51)西	110Bq/L	53Bq/L	イオン状粒子状混在
34号(52)西	220Bq/L	70Bq/L	イオン状粒子状混在
⑥	1700Bq/L	30Bq/L	粒子状主体



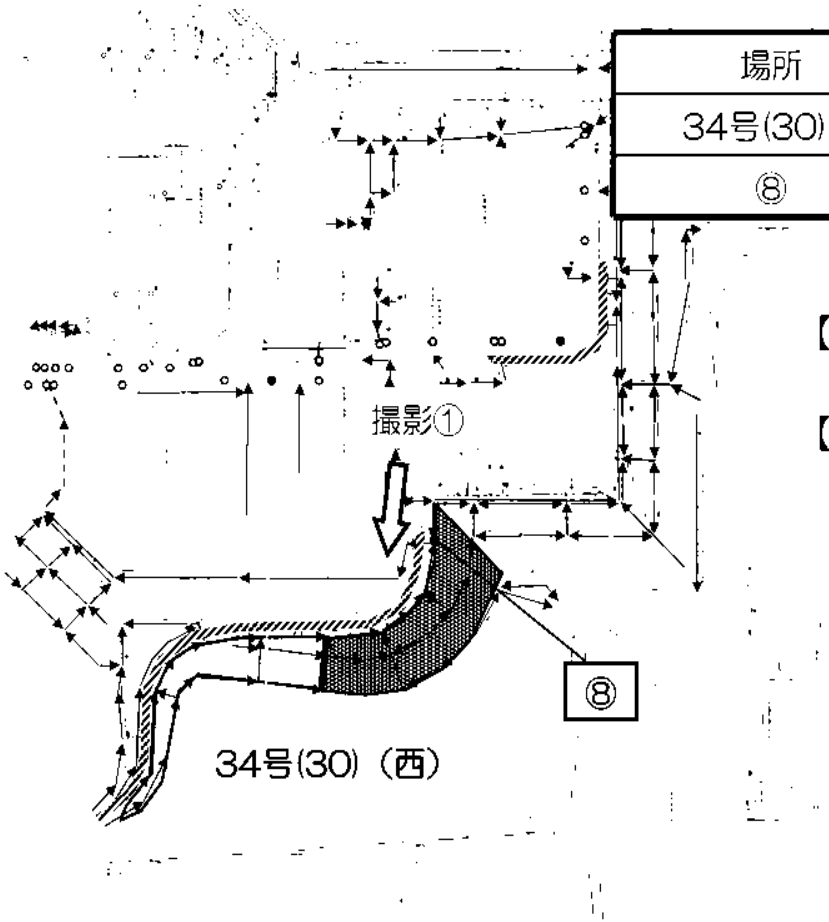
【イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア】
- ３，４号機間西側法面の湧水の流入する側溝
- １，２号活性炭ホールドアップ建屋・３、４号開閉所屋上

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥
- 法面：表土除去未完了箇所の土、草、木
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

現場状況写真（撮影①）

現場状況写真（撮影②）

2-4. K排水路山側(西側)及び法面部の枝排水路の再分析箇所とその流域(高温焼却炉建屋付近)



場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
34号(30)西	280Bq/L	270Bq/L	イオン状主体
⑧	1000Bq/L	7.5Bq/L	粒子状主体

特定原子力施設
監視・評価検討会
（第３３回）
資料２－１より

【イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア】
・共用プール建屋屋上
【流入する可能性がある粒子状の物質】
・既存道路：泥
・法面：土
・その他　：ヒューム管に堆積した泥

現場状況写真（撮影①）

2-5. 枝排水路上流（建屋側）の調査

① 作業環境調査

１～４号機でアクセスが難しい高線量エリアを対象に，マルチコプター，クレーン等を用いて線量分布調査を実施する。集中Ｒｗエリア等の低線量エリアは，有人による線量分布調査とあわせて瓦礫や屋根面の状況を確認する。　（図２．５－１参照）

② 雨水サンプリング調査

アクセス可能な建屋屋上や雨水配管端部等から雨水を採水し分析する。
また，降雨時の排水の放射性物質の性状を確認する。（フィルター濾過によるイオン状、粒子状の放射能濃度の違いを調査）　（図２．５－２参照）

③ 排水経路調査

建屋から排水路までの排水経路の内，図面から確認できない３,４開閉所，旧事務本館等からの経路を調査する。

2−5. 枝排水路上流(建屋側)の調査:① 作業環境調査

特定原子力施設
監視・評価検討会
(第33回)
資料2−1より

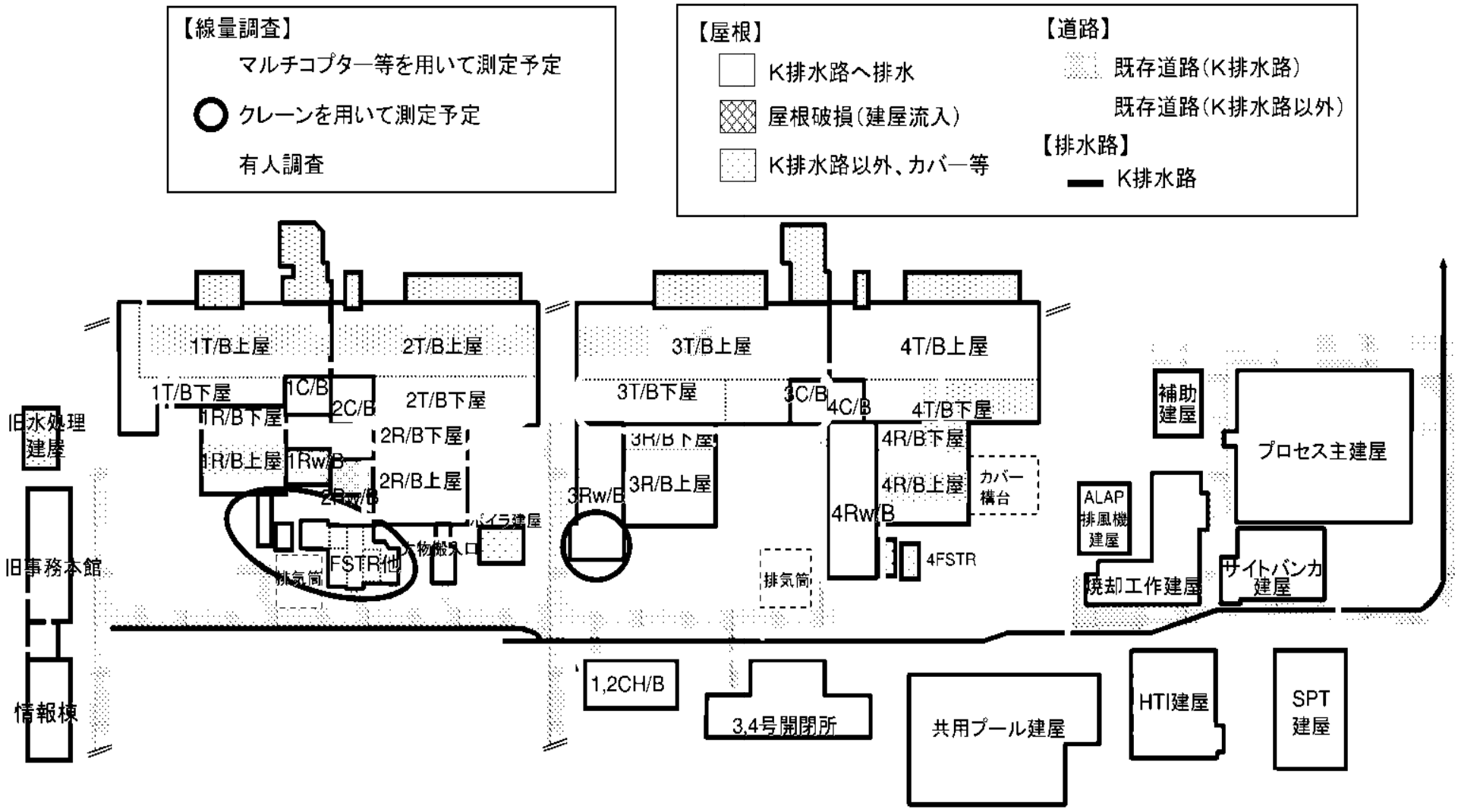


図2. 5−1 作業環境調査

2-5. 枝排水路上流(建屋側)の調査:② 雨水サンプリング調査

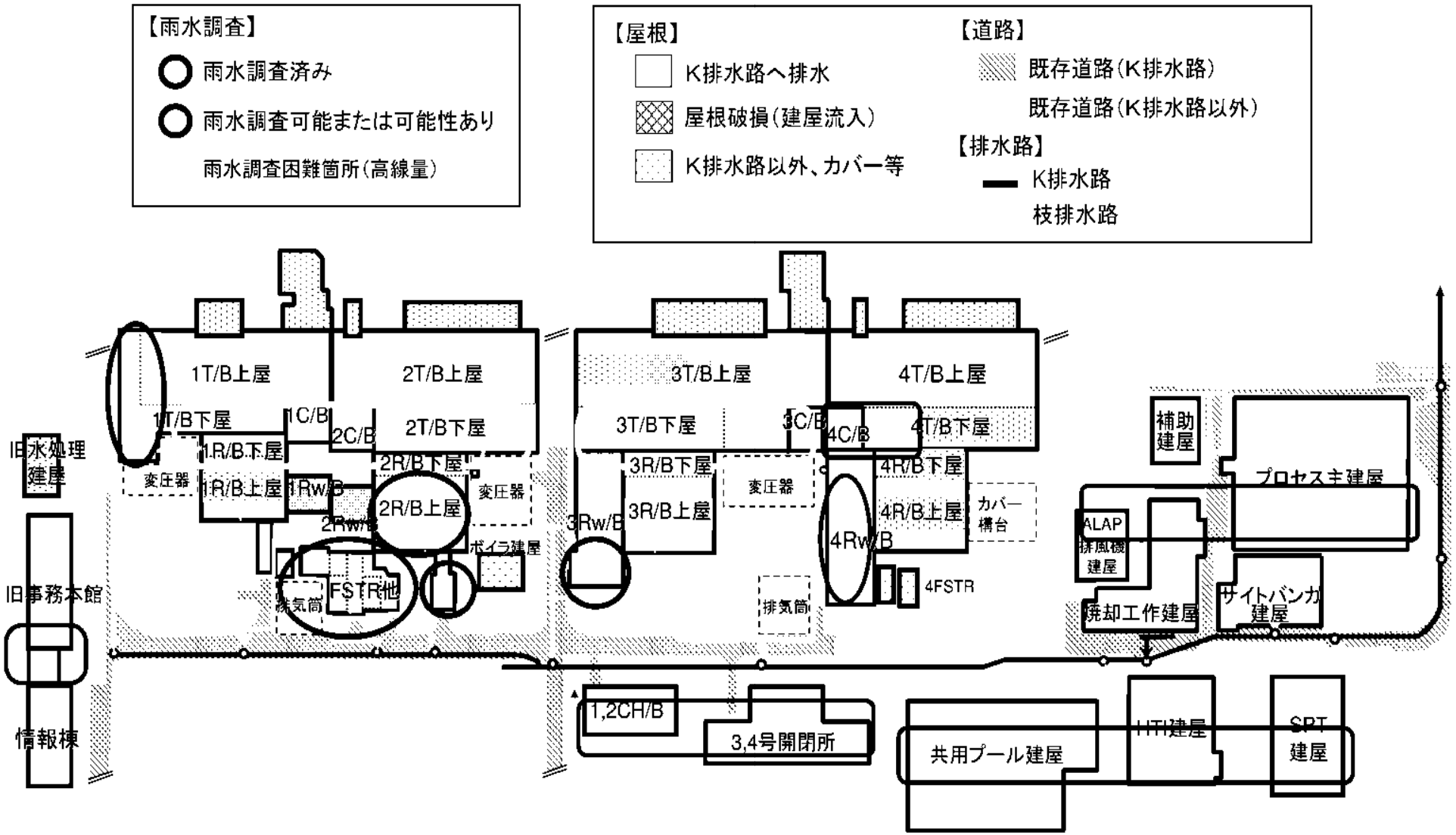


図2．5－2 雨水サンプリング調査

3. 排水路の濃度低減対策について

当面の対策として、以下を実施。

① 2号機大物搬入口屋上の対策

② K排水路から、港湾内に繋がるC排水路へのポンプ移送

③ 浄化材の設置

さらに、以下の計画を進めていく。

① K排水路の付け替え

② 浄化材の設置（調査結果を踏まえて追加）

③ 建屋屋上からの雨水排水の対策

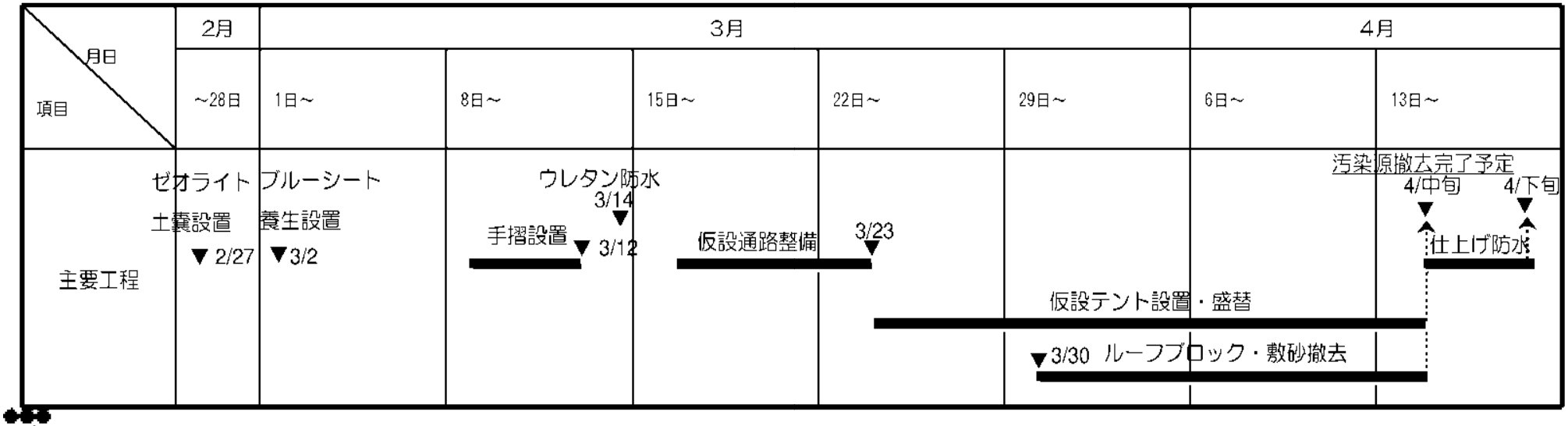
④ 敷地全体の除染、清掃等（継続対策）

3-1-1. K排水路への対策① 2号R／B大物搬入口屋上 汚染源撤去

K排水路濃度低減対策として2号R／B大物搬入口屋上の汚染源撤去を実施中。（4月中旬完了予定）
なお、大物搬入口2階屋上部分の汚染源撤去に合わせて1階屋上部分も実施した。
汚染源撤去にあたって、十分なダスト飛散防止対策（仮設テント設置、アララベンチによるダスト吸引）を実施するとともに作業中に仮設テント内のダスト濃度を測定しダストの飛散がないことを確認しながら作業をすすめた。
汚染源撤去完了後、降雨時に雨水をサンプリングして汚染低減効果を確認する。
測定箇所：屋上面および竪樋下部（2箇所）

【凡例】 ：実施済

- ゼオライト土嚢：・セシウム吸着による汚染低減 — 2/27完了
- ブルーシート養生：・雨水と汚染源の接触防止（応急処置） — 3/2完了
- ウレタン防水：・雨水と汚染源の接触防止 — 3/14完了
- 仮設テント設置：・飛散防止対策 — 3/28完了
- 汚染源撤去（作業中）：・ルーフブロック、敷砂撤去 — 4/中旬完了予定
- 仕上げ防水：・防水層新設 表面保護、歩行仕様 — 4/下旬完了予定

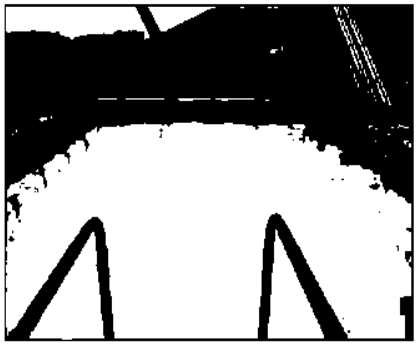


3-1-2. K排水路への対策① 2号R／B大物搬入口 屋上汚染源撤去

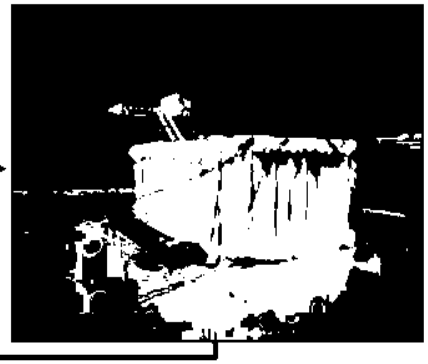
【写真①】作業前

【写真②】ブルーシート設置（3月2日）

【写真③】ウレタン防水完了（3月14日）



【写真④】仮設テント設置完了（3月31日）

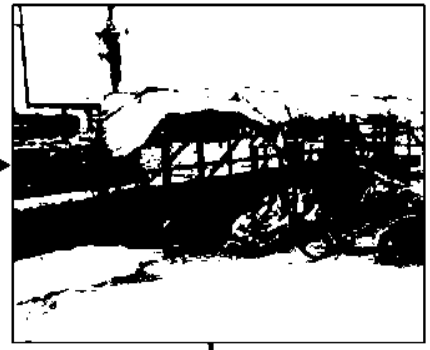


【写真⑤】汚染源撤去開始（3月30日）

【写真⑥】仮設テント内ルーフブロック・敷砂撤去状況（3月31日）

【写真⑦】仮設テント内ストリッパブルペイント塗布状況（3月31日）

【写真⑧】仮設テント盛替状況（4月1日）



【写真⑨】ストリッパブルペイント塗布状況（4月2日）

【写真⑩】ストリッパブルペイント塗布完了（4月中旬）

4/中旬予定

【写真⑪】ストリッパブルペイント剥がし状況（4月下旬）

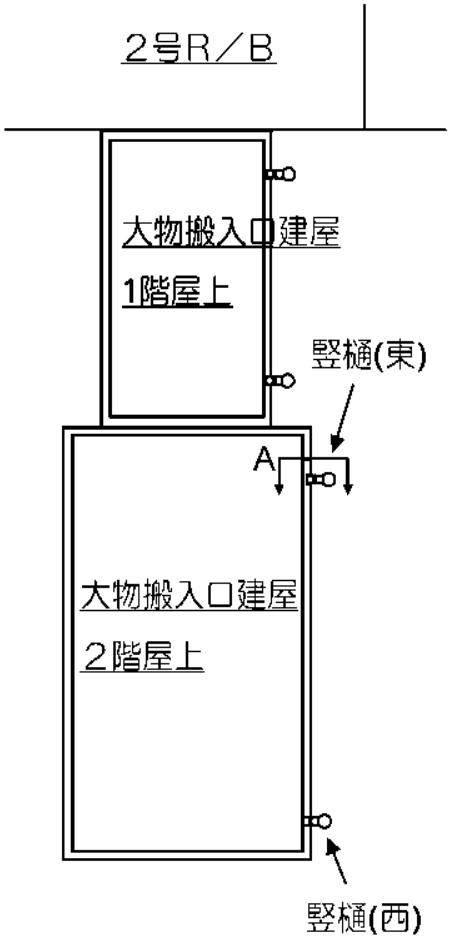
4/下旬予定

【写真⑫】仕上げ防水完了（4月下旬）

4/下旬予定

3-1-3. K排水路への対策① 2号R／B大物搬入口 屋上汚染源撤去

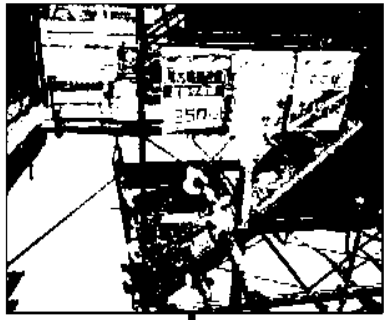
大物搬入口１階の屋上は２階屋上と同仕様であるため、応急処置としてウレタン防水や汚染源撤去等を実施している。



ウレタン防水	仮設テント設置	汚染源撤去	仕上げ防水
・雨水と汚染源の接触防止	・飛散防止対策	・ルーフブロック、敷砂撤去	・防水層新設 表面保護、歩行仕様
3/18完了	4/7完了	作業中 4/中旬完了予定	4/下旬完了予定

【写真①】作業開始前

【写真②】ウレタン防水完了（３月１８日）



【写真③】ルーフブロック・敷砂撤去後
ストリッパブルペイント塗布完了（４月中旬予定）

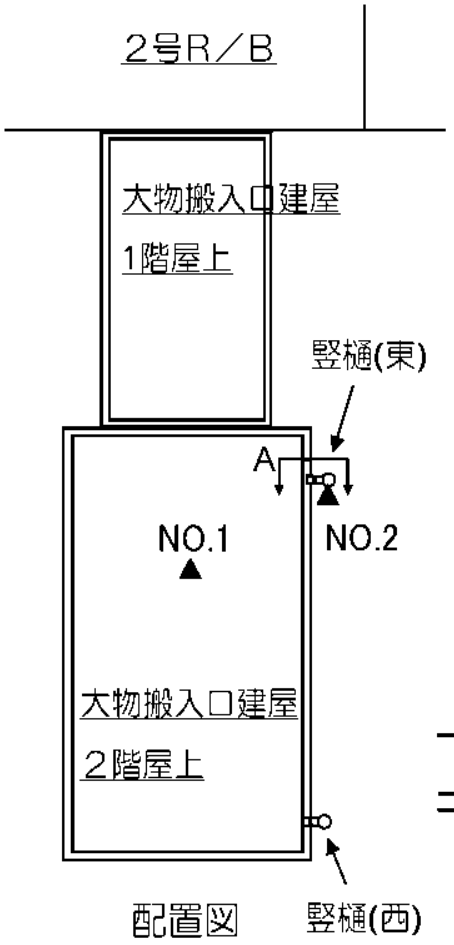
4/中旬予定

【写真④】仕上げ防水完了（４月下旬予定）

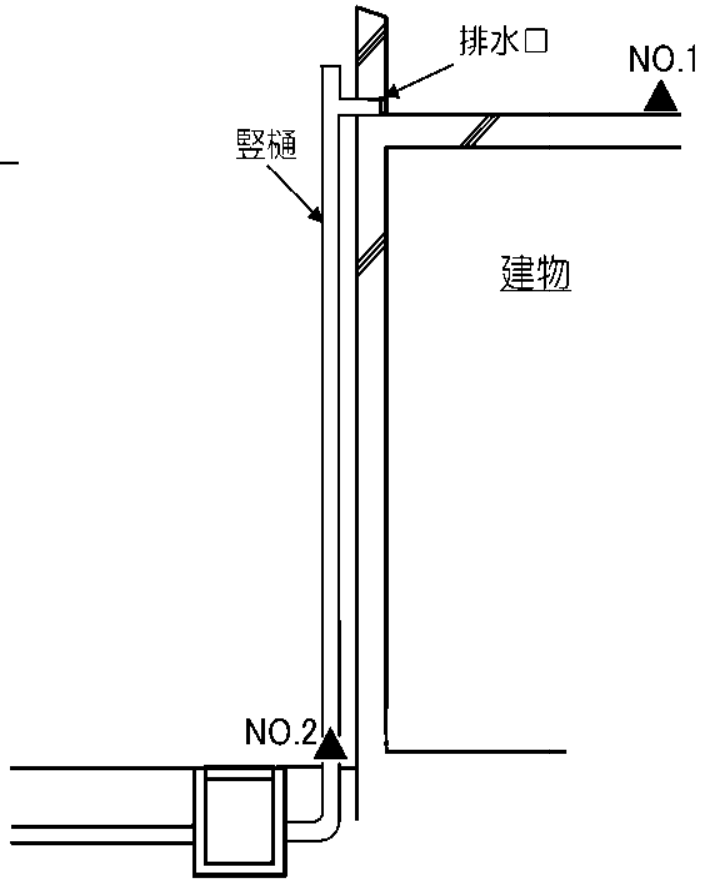
4/下旬予定

3-1-4. K排水路への対策① 2号R／B大物搬入口 屋上汚染源撤去

汚染源撤去し仕上げ防水完了後、降雨時に雨水をサンプリングして汚染低減効果を確認する。
測定箇所：屋上面および竪樋下部（２箇所）



配置図



A断面図

水質分析結果一覧表

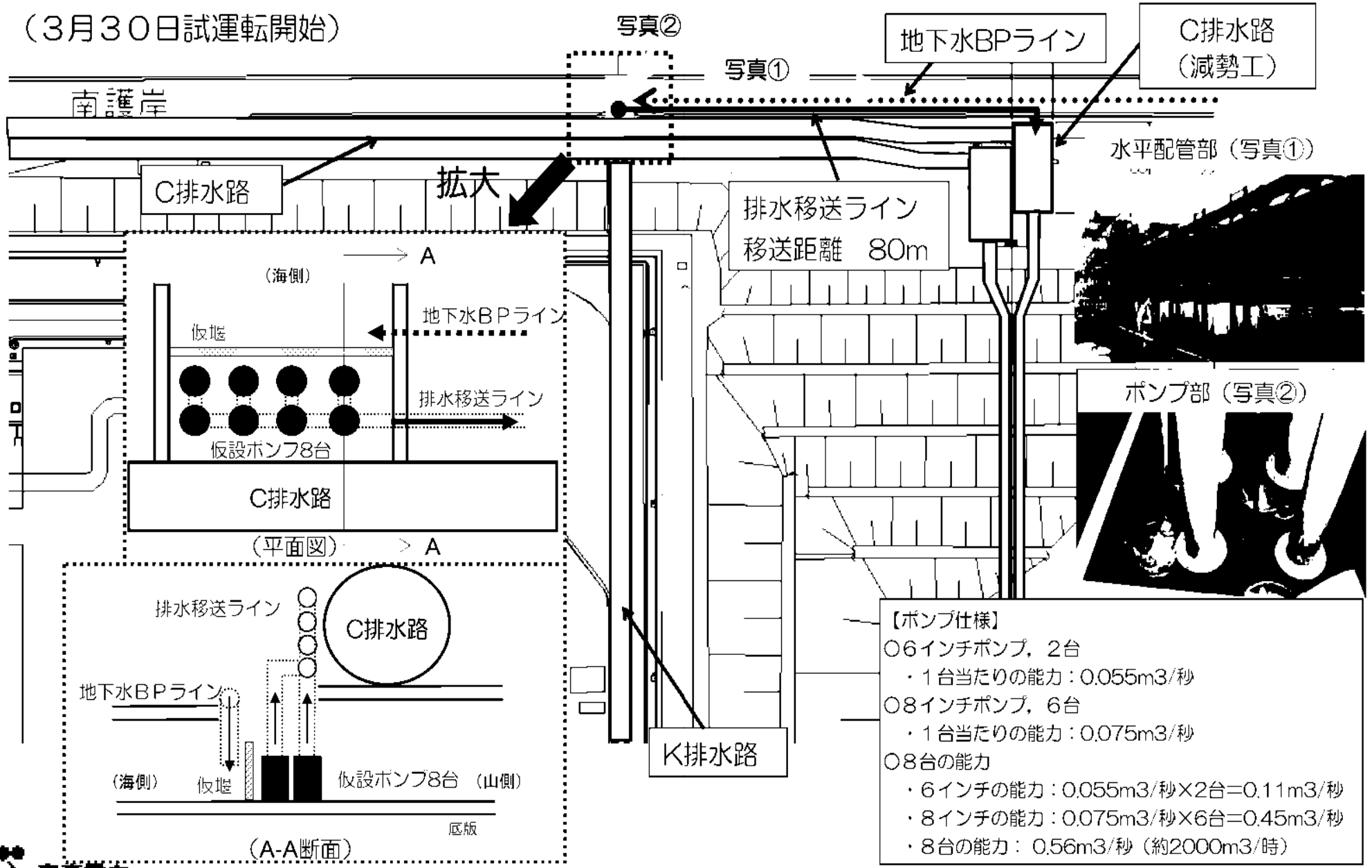
（単位：Bq／L）

	分析項目	汚染源撤去前	汚染源撤去後
No.1 (大物搬入口 屋上)	採水日	2015.2.19	
	Cs134	6,400	
	Cs137	23,000	
	全β	52,000	
	Sr-90	ND(<3,145)	
	H-3	600	
No.2 (大物搬入口 竪樋(東))	採水日	2015.2.18	
	Cs134	920	
	Cs137	3,200	
	全β	9,700	
	Sr-90	4,472	
	H-3	ND(<100)	

3-1-5. K排水路への対策② K排水路から港湾内に繋がるC排水路へのポンプ移送

仮設ポンプによるK排水路から港湾内に繋がるC排水路（減勢工）への排水移送ライン設置

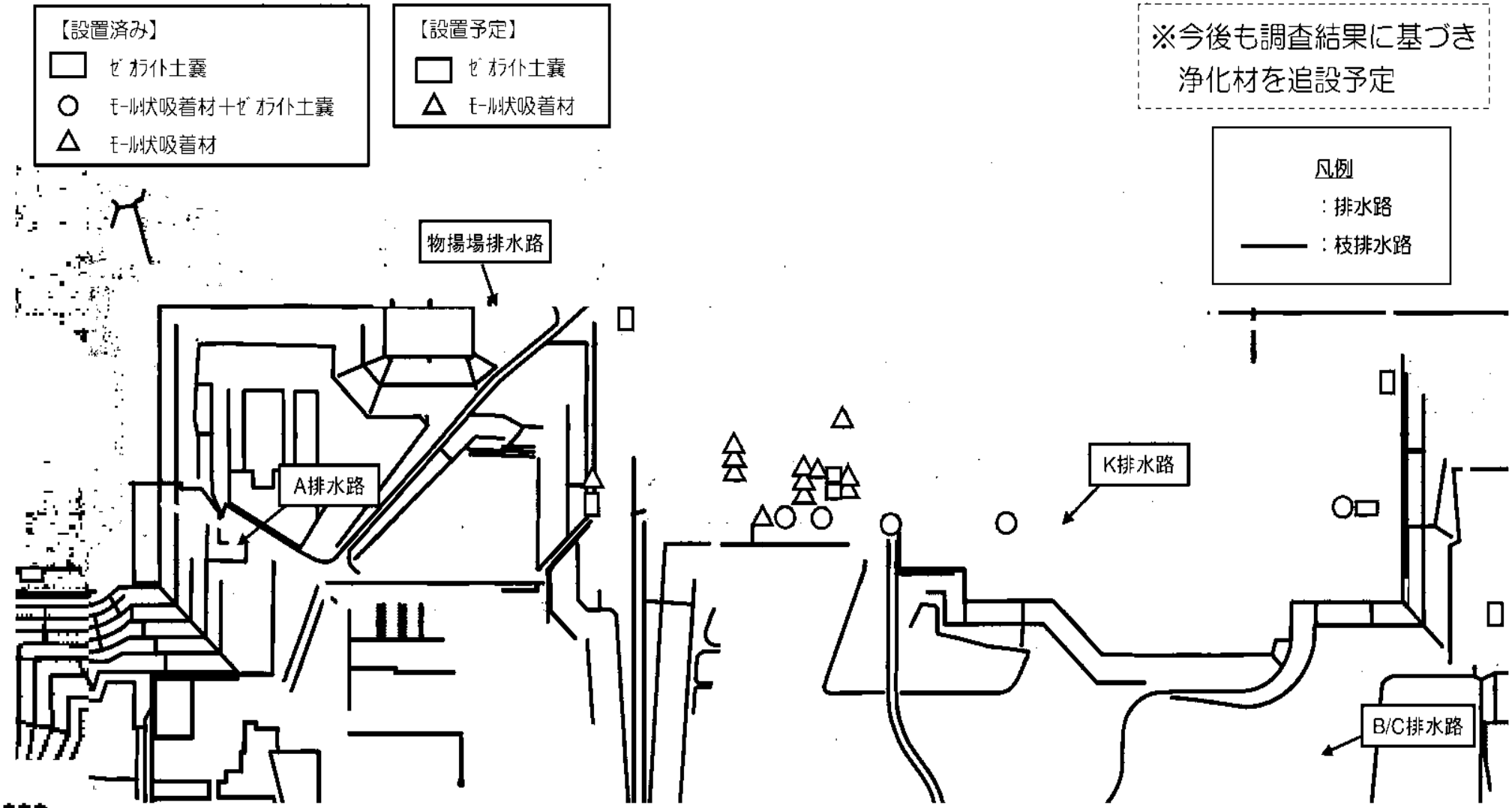
（3月30日試運転開始）



【ポンプ仕様】
- ○6インチポンプ，2台
  - ・1台当たりの能力：0.055m3/秒
- ○8インチポンプ，6台
  - ・1台当たりの能力：0.075m3/秒
- ○8台の能力
  - ・6インチの能力：0.055m3/秒×2台=0.11m3/秒
  - ・8インチの能力：0.075m3/秒×6台=0.45m3/秒
  - ・8台の能力： 0.56m3/秒（約2000m3/時）

3-1-6. K排水路への対策③ 浄化材の設置状況(他の排水路含む)

現状の浄化材の設置箇所：各排水路主要部（５箇所）,ルーフドレン（２箇所）,雨水枡・側溝（10箇所）,
旧事務本館北側側溝（２箇所）,枝排水路（６箇所）

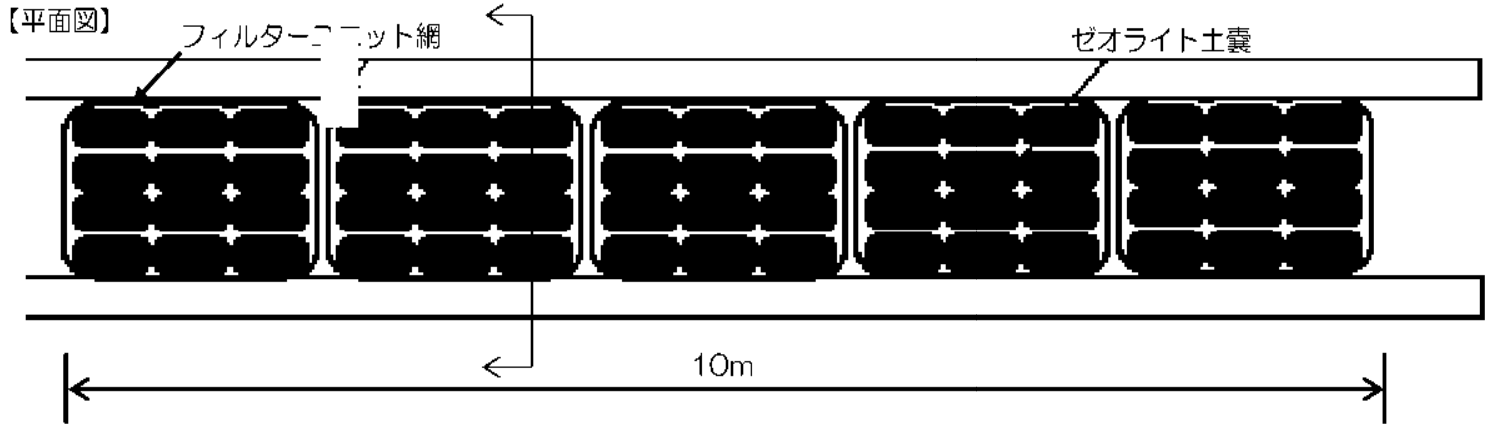


【参考】浄化材の設置（K排水路主要部）

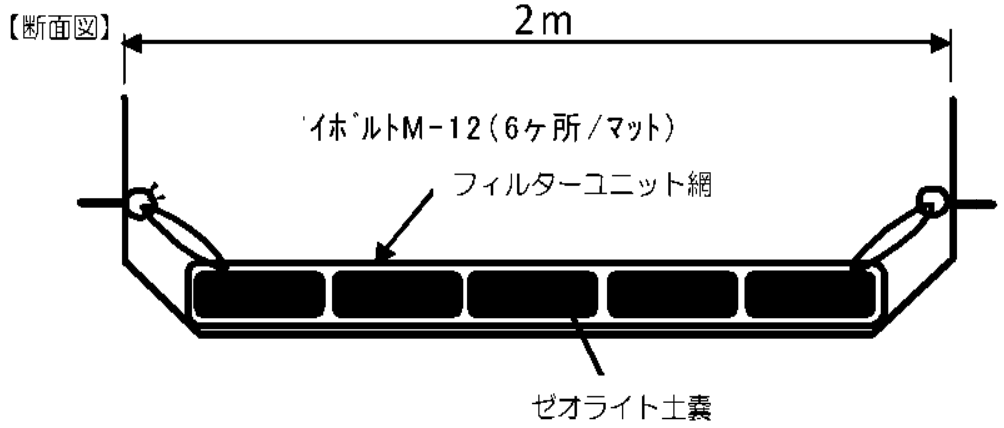
＜排水路主要部＞　当面予定していた設置箇所は、３月末までに終了。追加設置を計画中。

■ゼオライト土嚢を排水路底面部へ敷き詰める。流出防止のためフィルターユニット網に複数個単位で入れて、網をボルトで固定。

■設置後に土嚢通過前後の濃度を確認。Cs濃度の減少傾向を確認中。



2/10撮影（K排水路）



【ゼオライト土嚢通過前後の分析結果】

	ゼオライト上流 ①	ゼオライト下流 ②	ゼオライト上流 ①	ゼオライト下流 ②
採取日時	2月10日	2月10日	2月19日	2月19日
採取時刻	12:00	11:55	10:00	11:00
Cs-134（約2年）	8	9	16	14
Cs-137（約30年）	28	31	58	48
全β	40	50	110	97

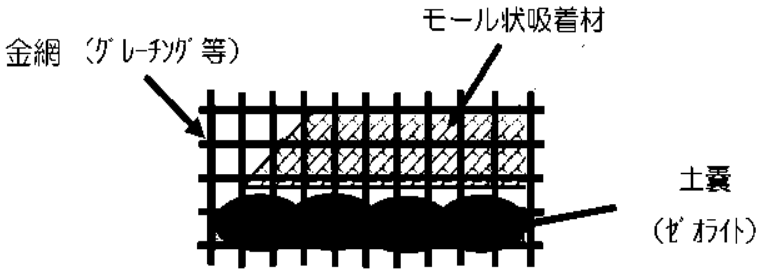
単位 Bq/L

【参考】浄化材の設置（K排水路東側枝排水路）

＜枝排水路流入部＞　雨水枡･側溝９箇所，ルーフドレン２箇所、枝排水路６箇所設置済み

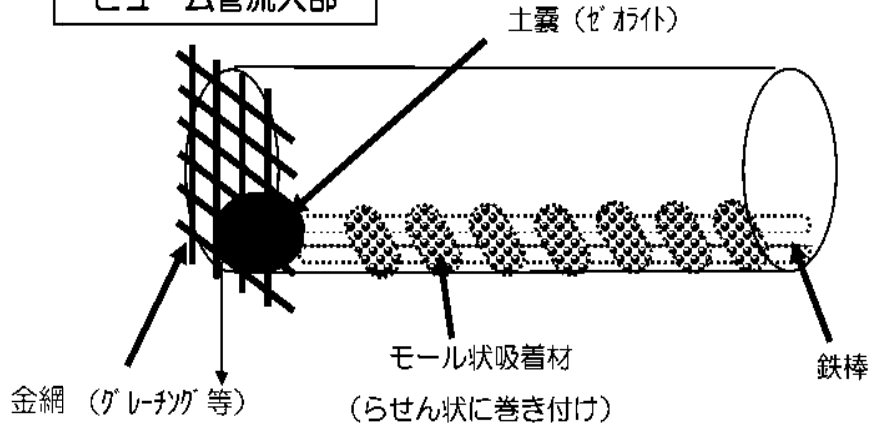
堰（土嚢）を設置し、モール状吸着材全体が浸るように水位をあげる。
雨天時には越流するよう、上部は十分に開けておくと共に、流出防止のため金網等に入れて固定する。
流入部全体の下部を、流量に応じて塞ぐようにモール状吸着材を設置する。

矩形流入部



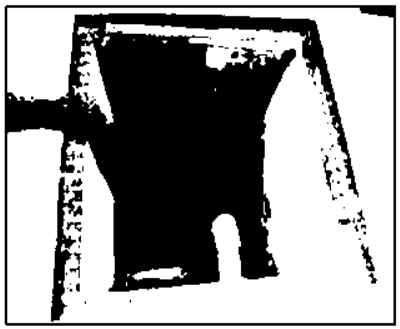
K排水路（主要部）

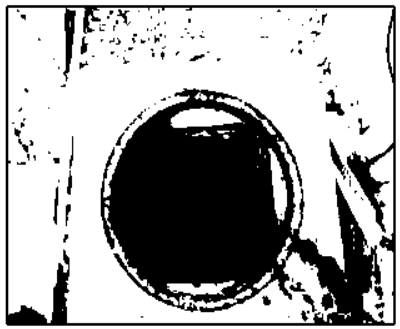
ヒューム管流入部



＜雨水桝・側溝＞　雨水桝：８箇所，側溝：１箇所　設置済み

雨水桝





側溝

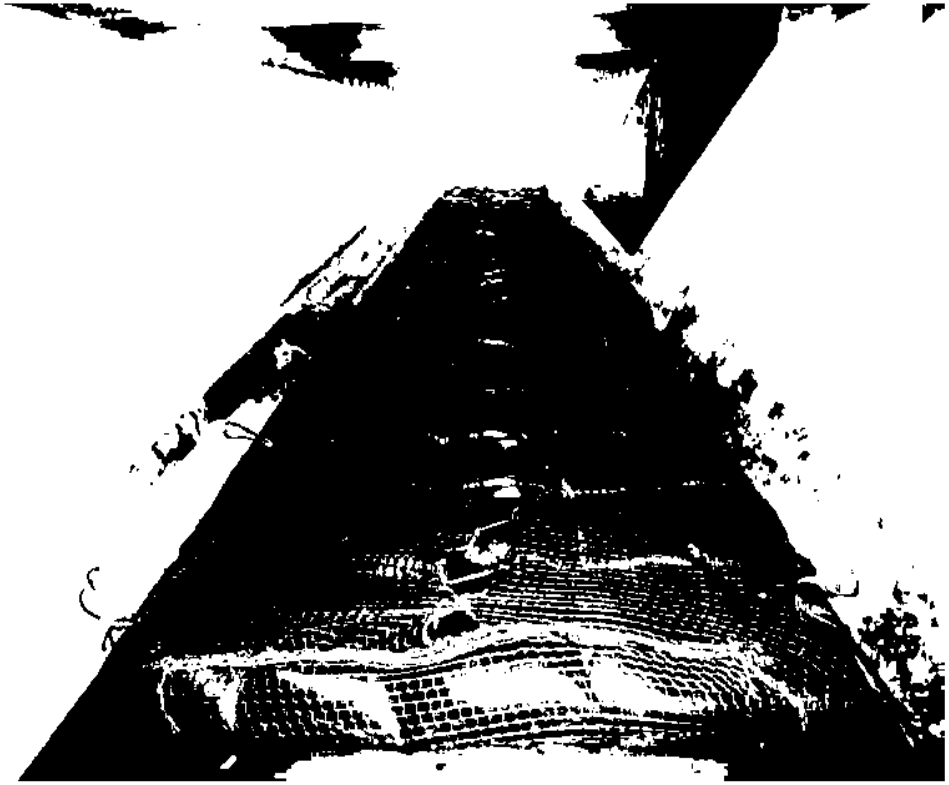
※今後も調査結果に基づき
浄化材を追設予定

【参考】各排水路主要部浄化材の設置状況

3月30日までに、各主排水路へ浄化材を設置済み

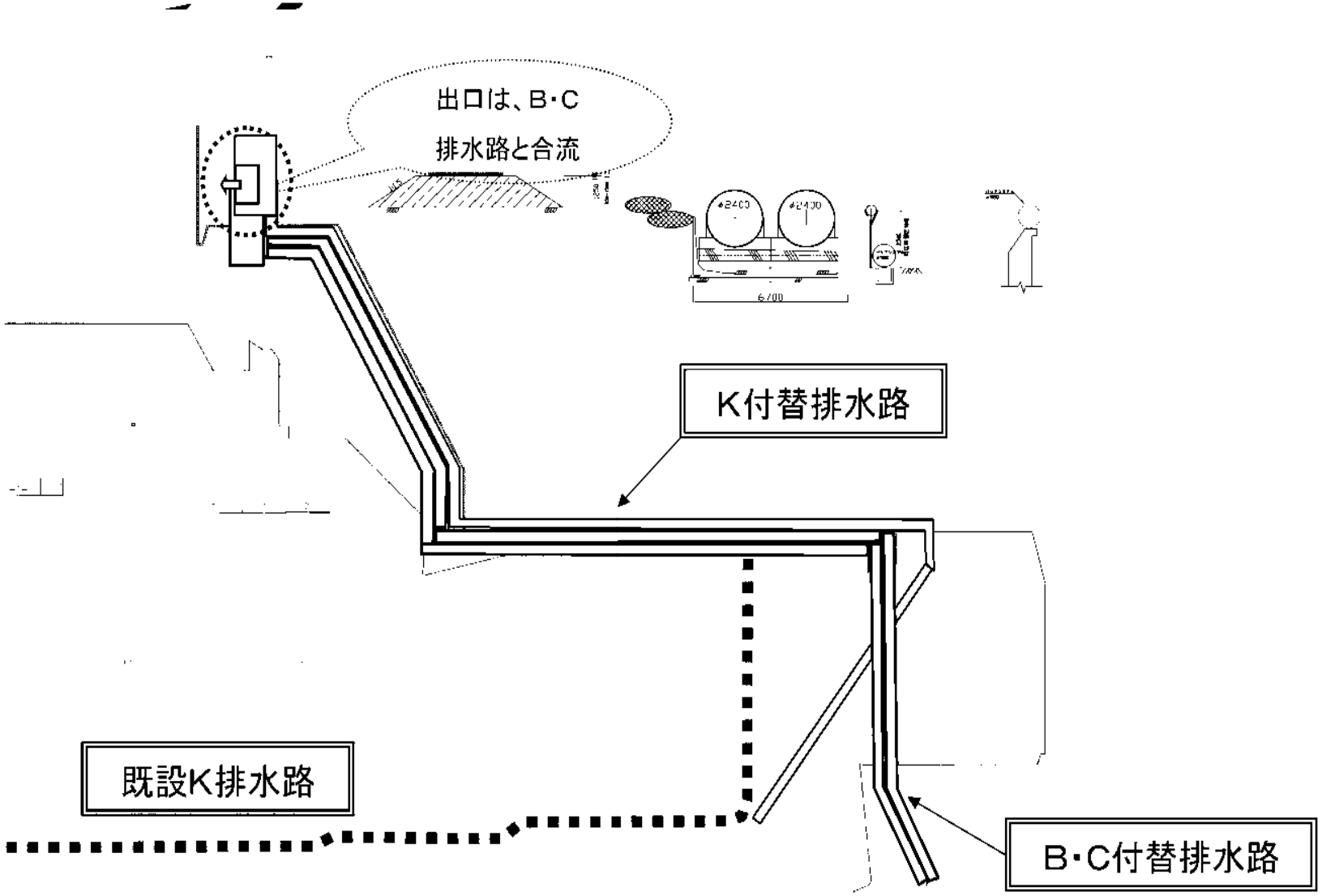
A排水路暗渠内部

B C排水路暗渠内部



3-2-1. 港湾内での排水管理(K排水路の付替案)

K排水路を港湾内へ平成27年度内に付替え、港湾内での排水管理を実施予定（配管ルート案策定中）



3-2-2. 枝排水路上流(建屋側)の対策(K排水路)

特定原子力施設
監視・評価検討会
(第33回)
資料2－1より

枝排水路上流（建屋側）の調査（作業環境調査，雨水サンプリング調査等）の結果に基づき対策を進める。

① 建屋屋上の対策

「汚染源を取り除く対策（瓦礫・ルーフブロック・敷き砂撤去等）」または「汚染源に触れさせない対策（カバリング等）」を検討する。

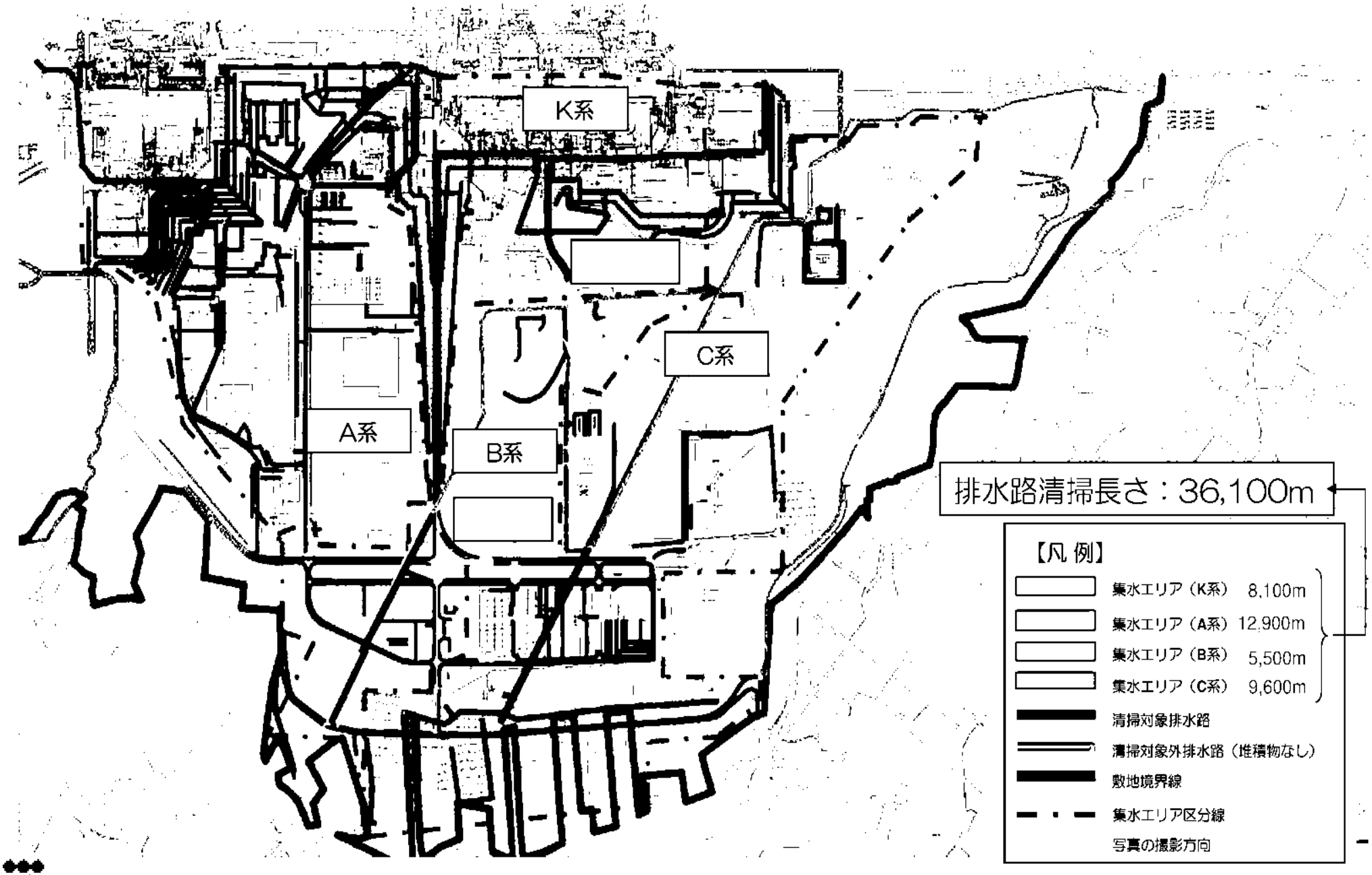
② 浄化材等の設置

高線量（屋根面：数～数十mSv/h），重機のアクセスが困難等，対策の早期実施が難しいエリアは，排水経路への浄化材等を設置するとともに，モニタリングを継続する。

③ K排水路東側の既存道路の対策

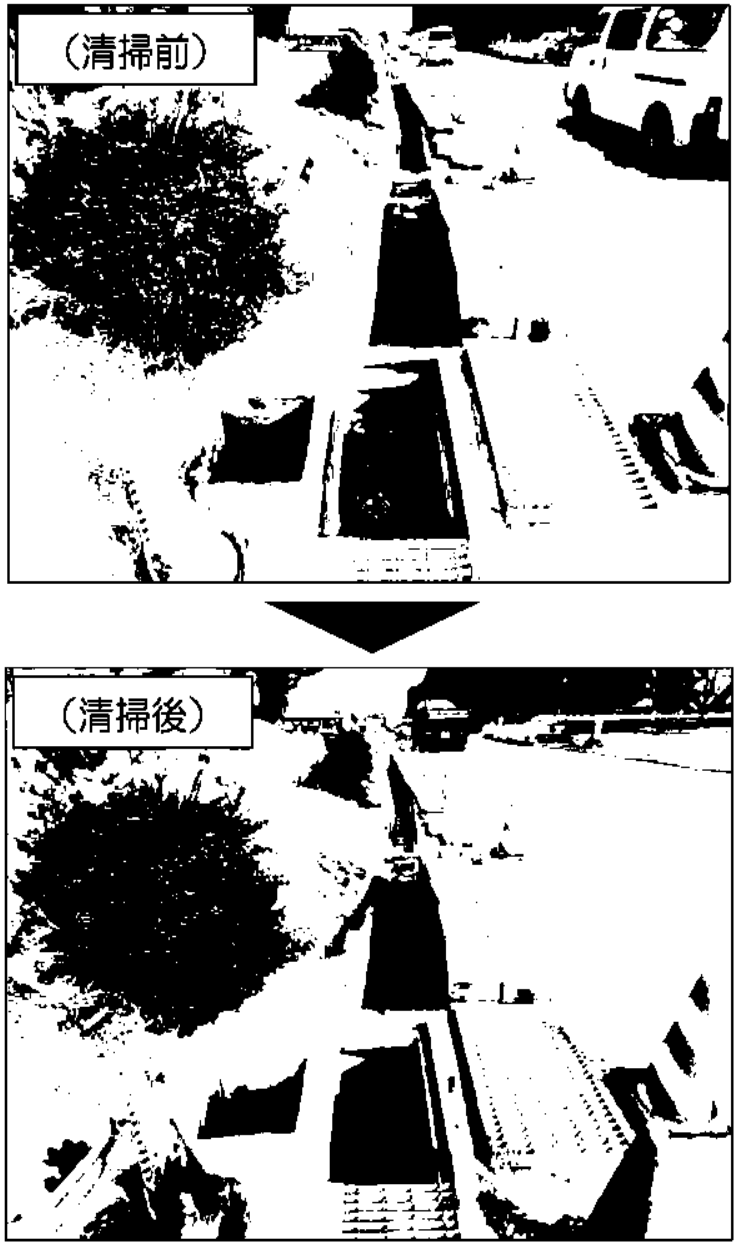
「汚染源を取り除く（道路清掃等）」を基本とするが、1～4号機周辺の砕石・敷き鉄板エリアは「汚染源に触れさせない（敷き鉄板の間詰め、舗装等）」を優先して実施する。

3-2-3. 敷地全体の対策　構内排水路清掃計画図

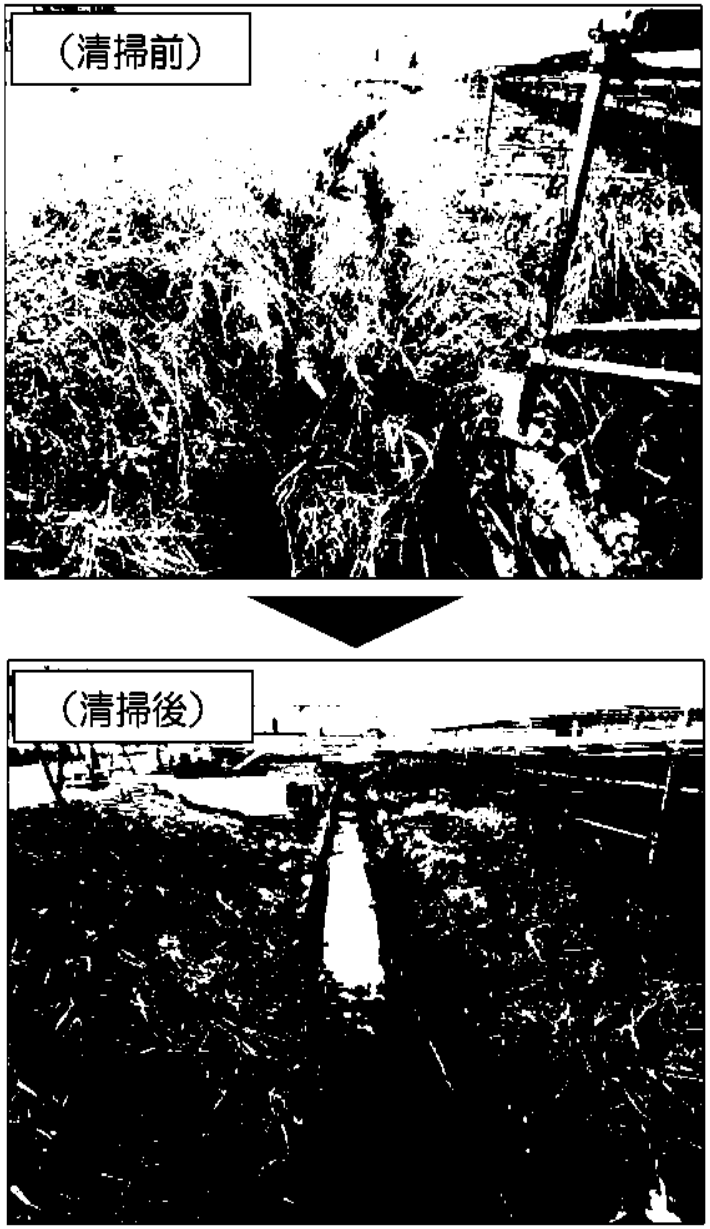


3-2-4. 敷地全体の対策　構内排水路清掃実施状況

【写真①】ふれあい交差点側溝（B排水路）

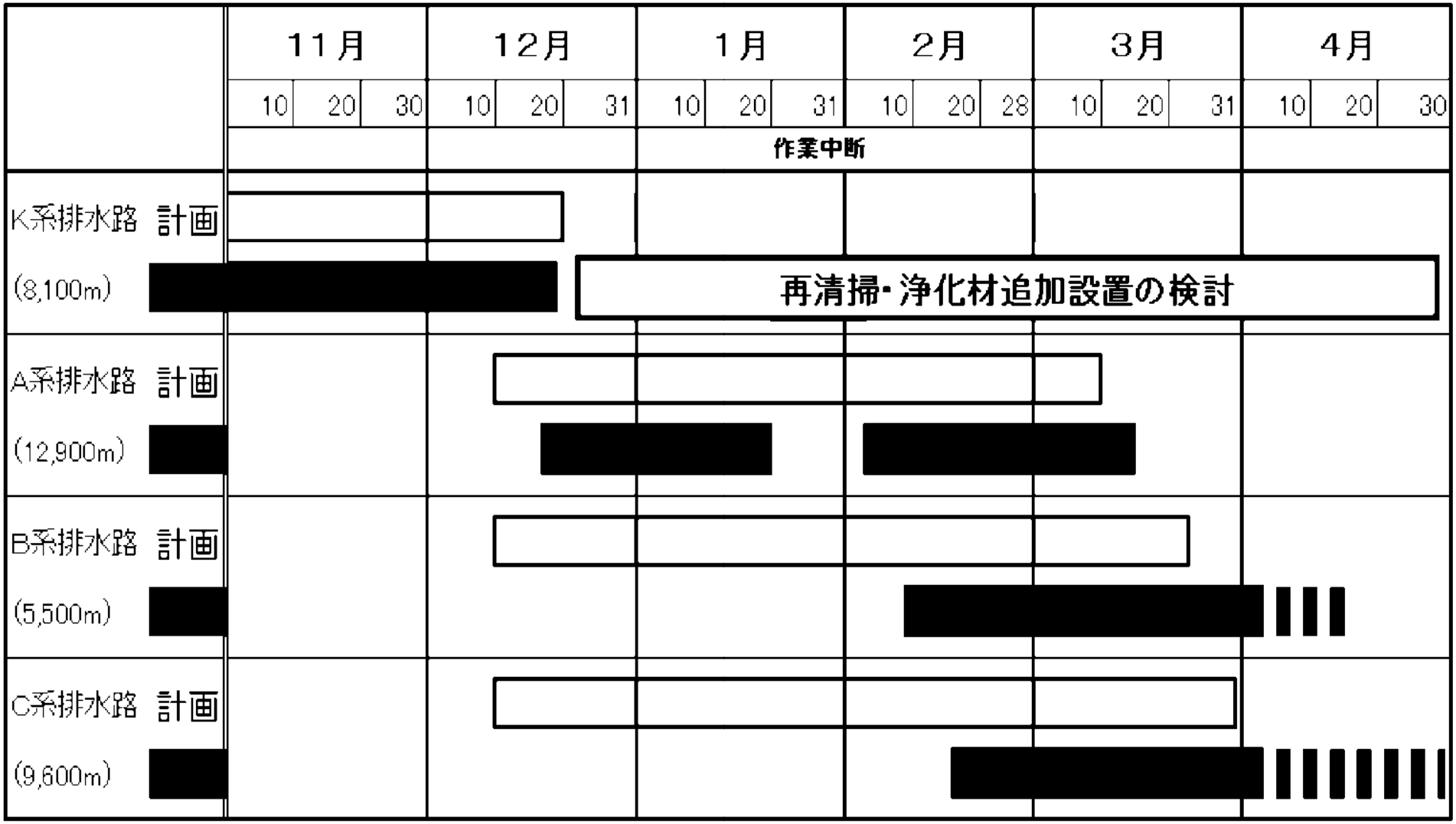


【写真②】五差路西側排水路（B排水路）



3-2-5. 敷地全体の対策　構内排水路清掃工程表

■ 作業中断により清掃工程が４月下旬まで延長となる見込み。



4. 実施工程

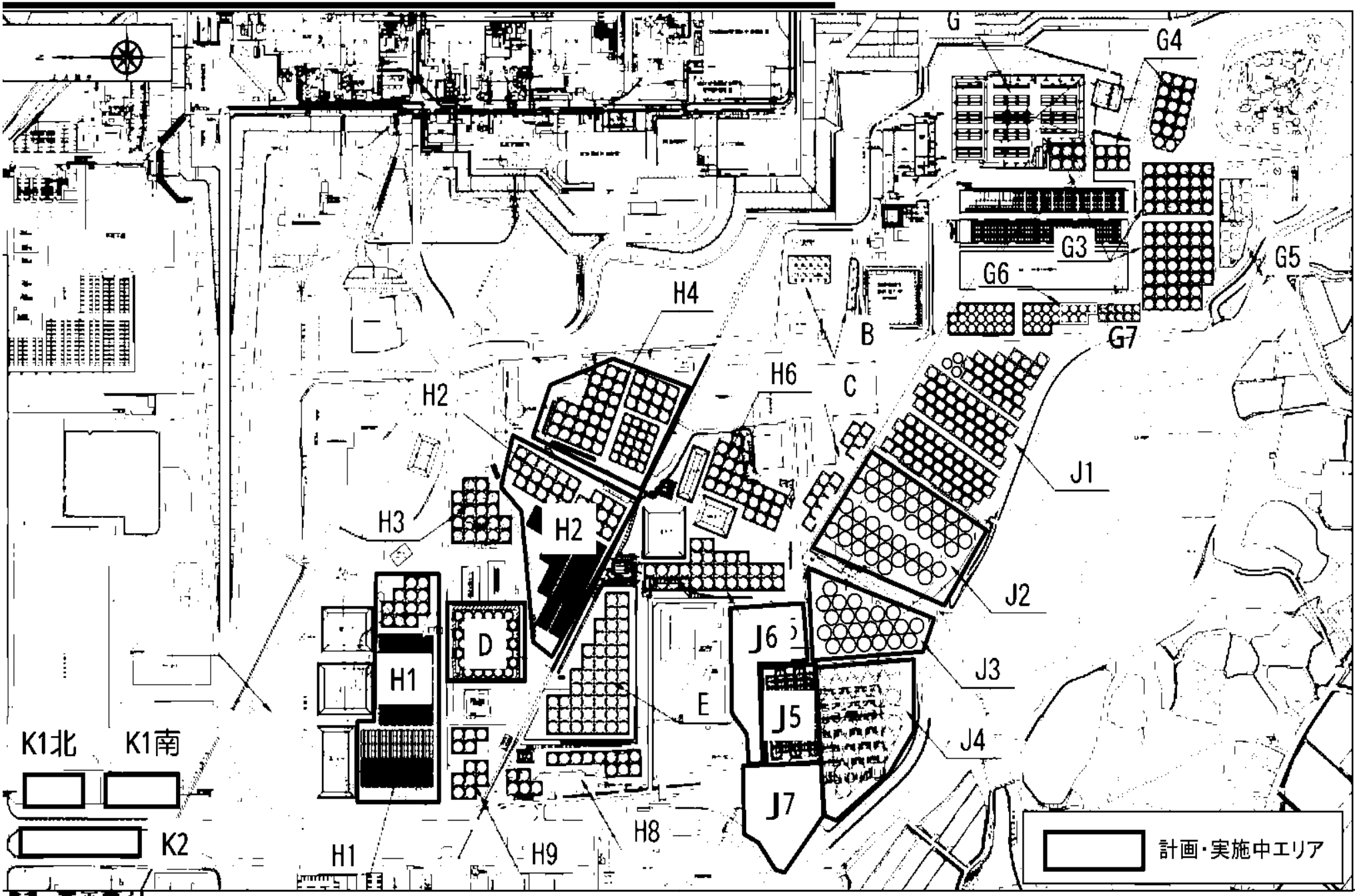
項目	3月	4月	5月	6月	7月	8月	備考
排水路調査							
K排水路	採水・分析	採水堰設置等		枝排水路 追加採水・分析			降雨時に採水できない枝排水路には採水堰を設置して採水予定
		枝排水路上流調査（作業環境調査・雨水サンプリング調査）					
その他排水路（A，B，C，物揚場，他）	図面・現状調査・採水計画立案			枝排水路 採水・分析			
排水路対策							
敷地全体の除染、清掃等（継続対策）							平成27年度以降も継続実施
浄化材の設置		▼25箇所設置完了	汚染源調査結果に応じて追加設置				
2号機大物搬入口屋上の汚染源除去		▼汚染源撤去完了	▼仕上げ防水完了				4月中旬に汚染源撤去完了予定
K排水路から港湾内に繋がるC排水路へのポンプ移送		▼ポンプ設置完了	▼試運転開始				27年4月より移送開始予定
K排水路の付け替え		H27年度完了を目途に検討中					

No.③-1

タンク建設進捗状況

東京電力 TEPCO

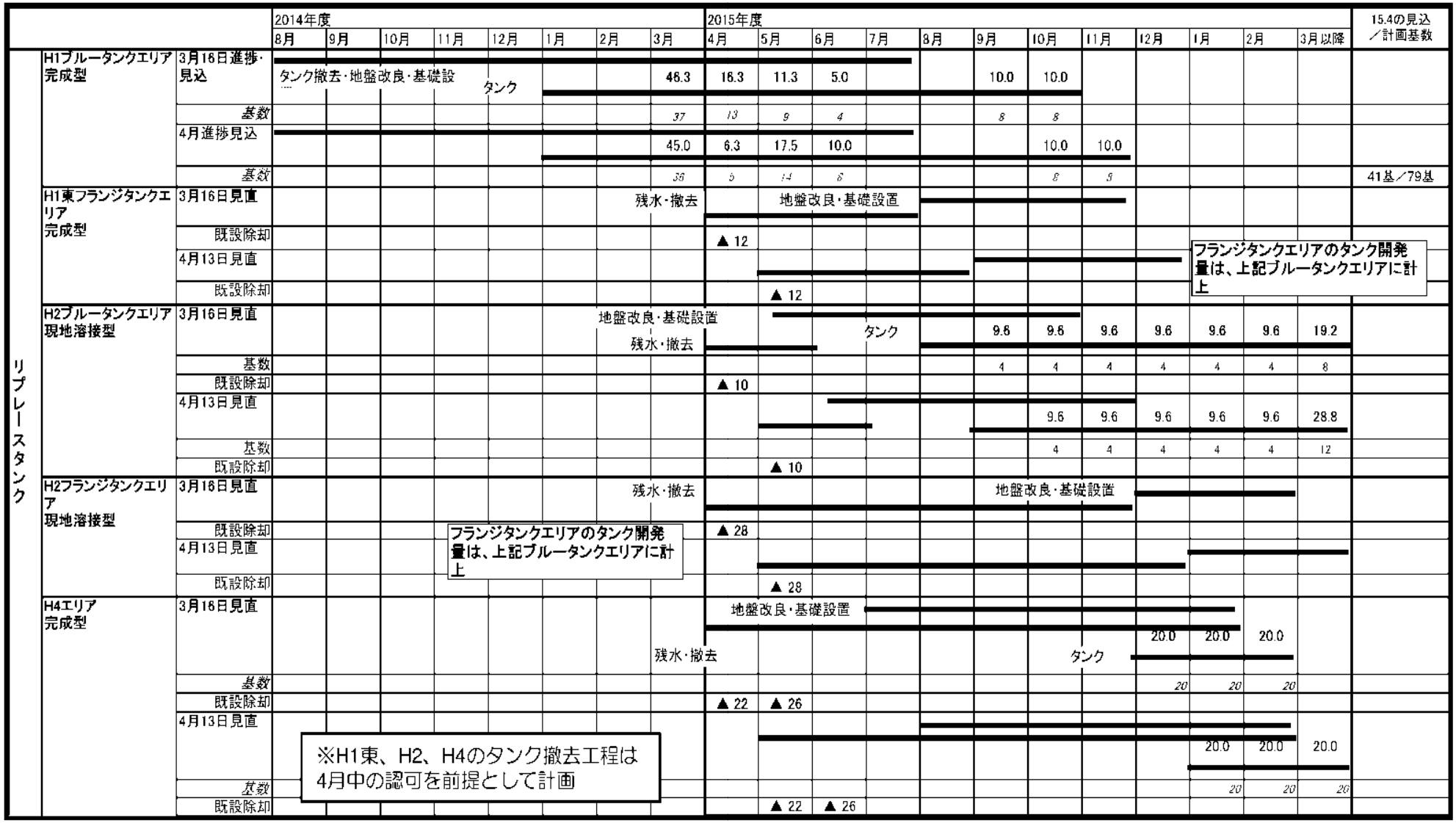
1. タンクエリア図


G
G4
G3
G5
G6
G7
H4
B
H6
C
H2
J1
H3
H2
J2
J6
D
H1
J3
E
J5
J4
K1北
K1南
J7
K2
H8
H1
H9
計画・実施中エリア

2-1. タンク工程(新設分)

			2014年度								2015年度												154の見込／計画基数
			8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月以降	
新設タンク	J2/3 現地溶接型	3月16日進捗・見込		14.4	24.0	12.0	14.4	9.6	9.6	26.4	16.8	21.6	4.8		太数字:タンク容量(単位:千m3)								
		基数		6	10	5	6	4	4	11	7	9	2										
		4月進捗見込		14.4	24.0	12.0	14.4	9.6	9.6	9.6	21.6	21.6	16.8										
		基数		6	10	5	6	4	4	4	9	9	7										50基／64基
	J4 現地溶接	3月16日進捗・見込			11.6	17.4	17.4	11.6	11.6	17.4	0.0	6.2											完成型
		基数			4	6	6	4	4	6		5											0基／5基
		4月進捗見込			11.6	17.4	17.4	11.6	11.6	17.4	0.0			6.2									現地溶接型
		基数			4	6	6	4	4	6				5									30基／30基
	J6エリア 現地溶接型	3月16日進捗・見込					15.6	3.6	0.0	10.8	15.6												
		基数					13	3	0	9	13												
		4月進捗見込					15.6	3.6	0.0	10.8	9.6	6.0											
		基数					13	3	0	9	8	5											33基／38基
	J7 現地溶接型	3月16日見直		伐採・地盤改良・基礎設置					タンク		3.6	7.2	19.2	10.8	9.6								
		基数									3	6	16	9	8								
		4月13日見直										4.8	7.2	6.0	26.4	6.0							
		基数										4	6	5	22	5							0基／42基
	K1北エリア 現地溶接型	3月16日進捗・見込		地盤改良・基礎設置		タンク	12.0				2.4												
		基数					10				2												
		4月進捗見込					12.0					2.4											
		基数					10					2											10基／12基
	K1南エリア 完成型	3月16日進捗・見込			地盤改良・基礎設置	タンク				12.4													
		基数								10													
		4月進捗見込								12.4													
		基数								10													10基／10基
	K2エリア 完成型	3月16日進捗・見込		地盤改良・基礎設置			タンク		14.0	14.0													
		基数							14	14													
		4月進捗見込							14.0	10.0	4.0												
		基数							14	10	4												28基／28基

2-2. タンク工程(リプレース分)



◆フランジタンクの解体の工程短縮検討の方向性

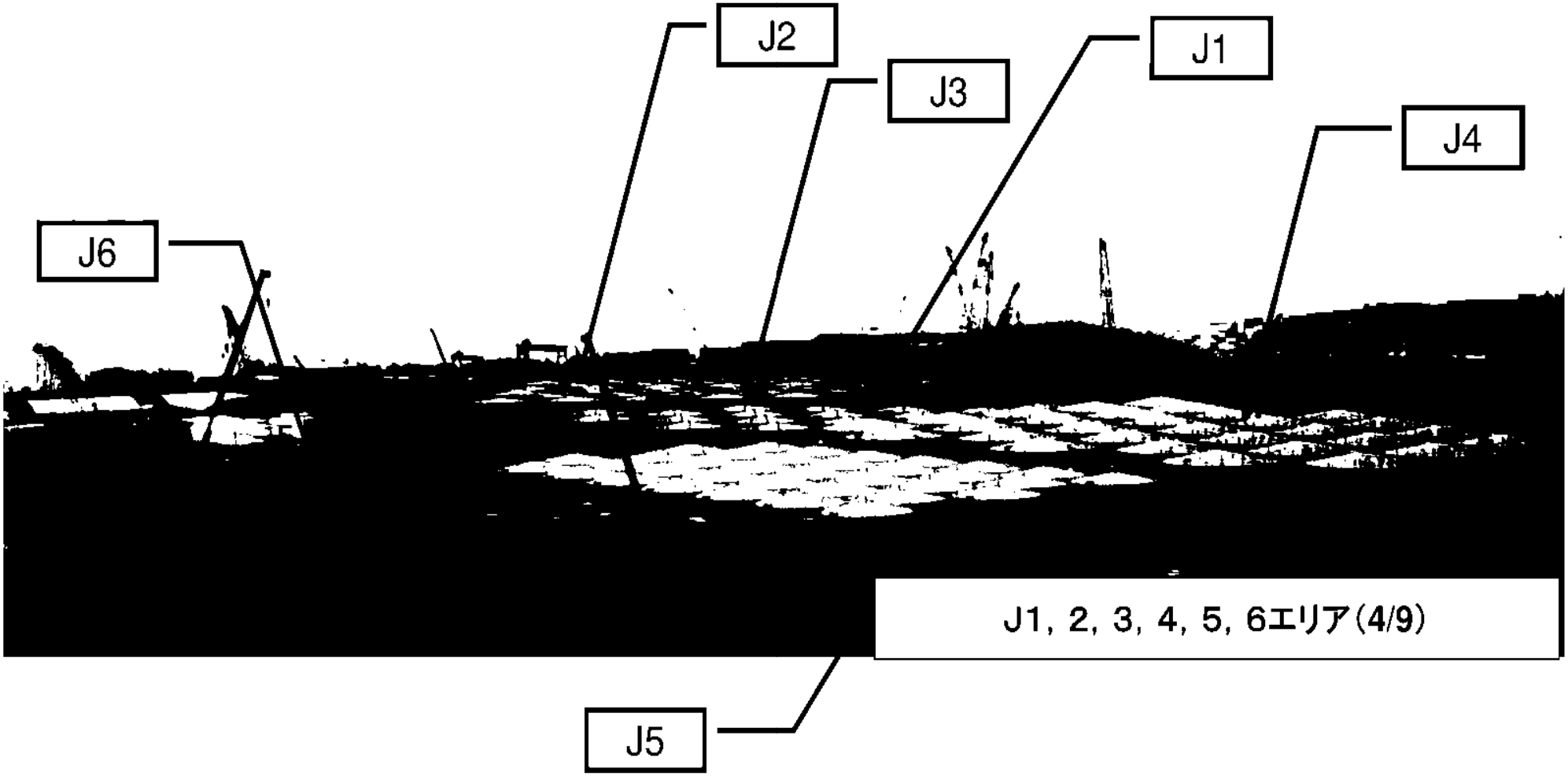
○残水処理日数の短縮　○放射性物質拡散防止塗装の効率化　○クレーン設置台数・残水処理班の増強　○ダスト管理の合理化

◆H4リプレースについては、2013.8のタンク漏えいに関連して汚染土壌の調査、回収が想定され、工程遅延リスクがある

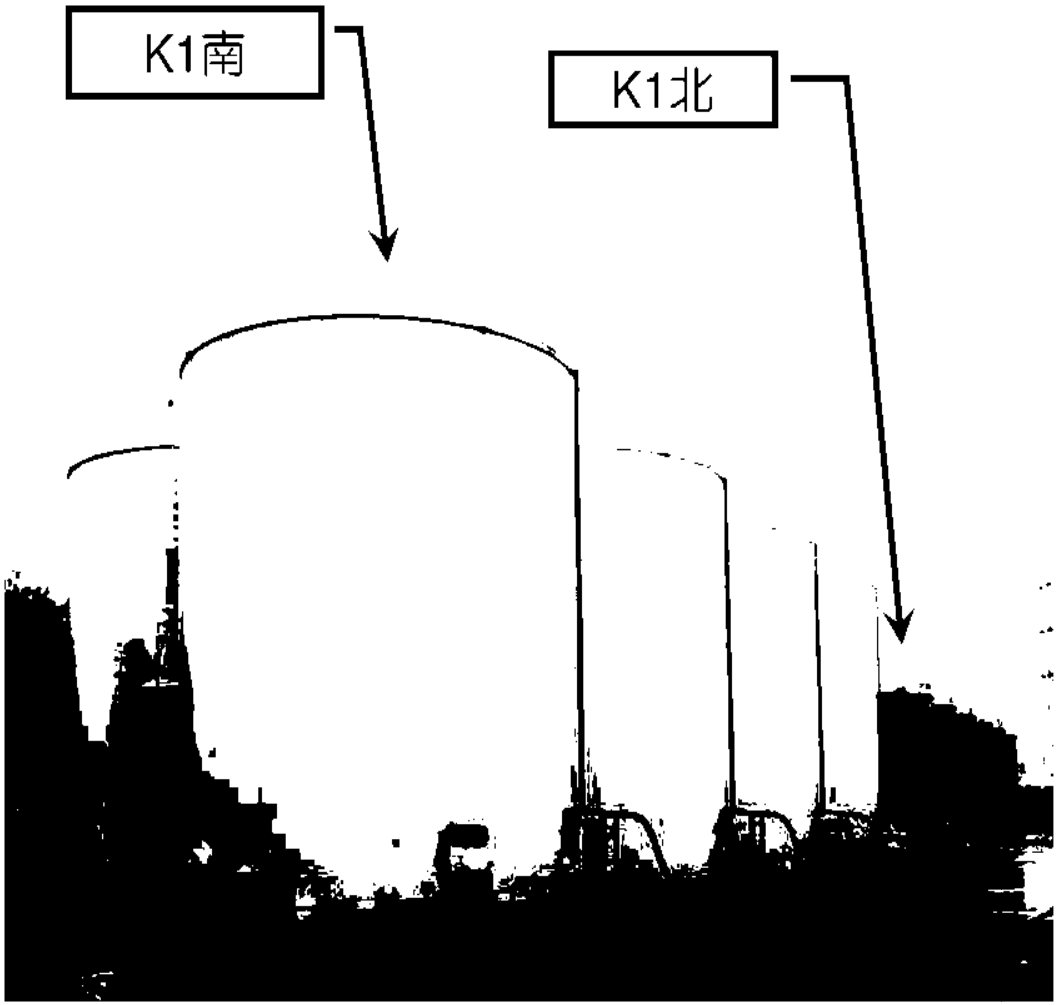
2-3. タンク建設進捗状況

エリア	3月実績	4月見込	全体状況	対策
J2/3	4基 （7減）	9基 （2増）	一旦災害発生前のペースに戻ったが、企業間の作業干渉が発生したことにより、作業安全確保のため、工事時間の調整を実施。その為、工事遅延が発生。	
J4	6基	－	現地溶接タンクは完了。完成型タンク5基を設置予定。J7エリアのフェンス切り替え時期の変更により、そのタンク設置時期は7月頃予定。	
J5	－	－	全量完成	
J6	9基	8基 （5減）	工事再開2月18日。工程が回復していない状況ではあるが、5月には完了予定。	
J7	－	0基 （3減）	工事再開2月18日。地盤改良・基礎構築・フェンス移設工事ほかを実施中。フェンスの切り替え時期変更予定。	
K1北	－	0基 （2減）	残り2基の基礎構築完了。現在タンク建設中。規制庁の水張り試験立会い対象になったことから、工程を変更。5月には完了予定。	
K1南	10基	－	全量完成	
K2	10基 （4減）	4基 （4増）	海象悪化により、水切りの遅延発生。4月には完了予定。	
H1	36基 （1減）	5基 （8減）	基礎入り口の付け替えの必要が生じたため、タンク輸送計画見直しが発生。	フランジタンク解体については実績を積みながら、解体作業サイクルタイムの短縮を検討
H2	－	－	ブルータンク内貯留水（濃縮廃液）10,000m^3のDタンクへの送水を完了。フランジタンク解体のダスト管理を入念に実施するため工程遅延要素あり。実施計画認可審査対応中のためブルータンク・フランジタンク解体着手時期変更。	
H4	－	－	フランジタンク解体着手変更。フランジタンク解体のダスト管理を入念に実施するため工程遅延要素あり。	

2-4. タンク建設状況(Jエリア現況写真)



2-5. タンク建設状況(Kエリア現況写真)

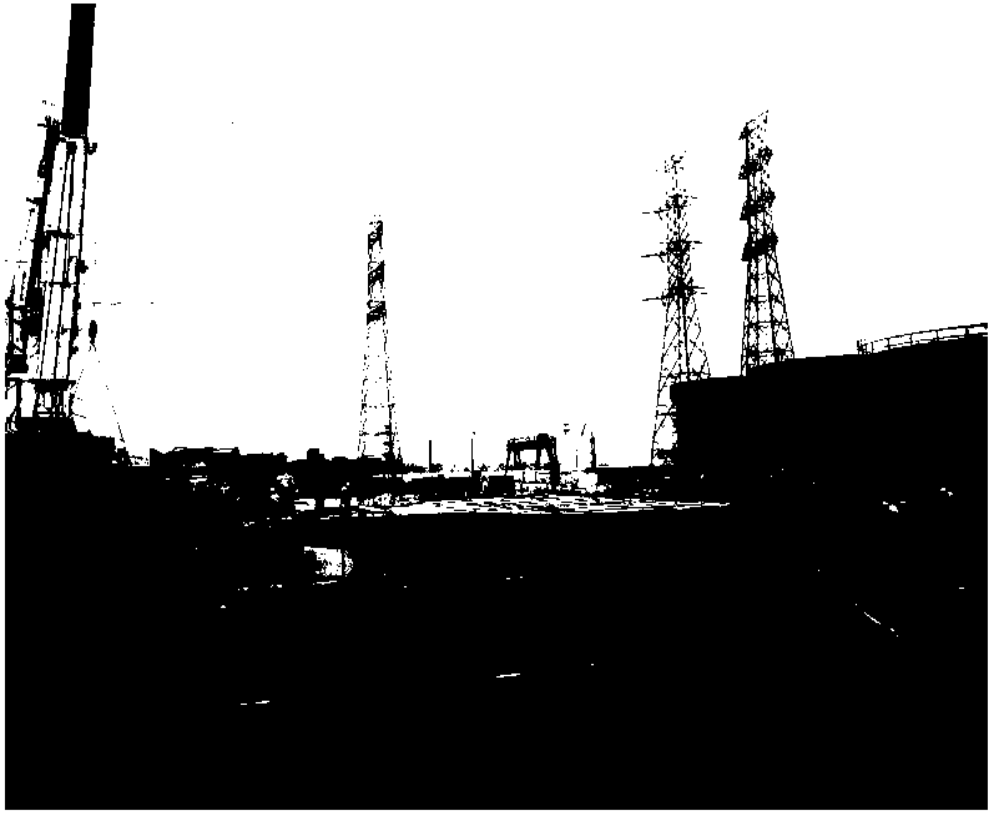


K1北，南（4/7）

K2エリア(4/7)

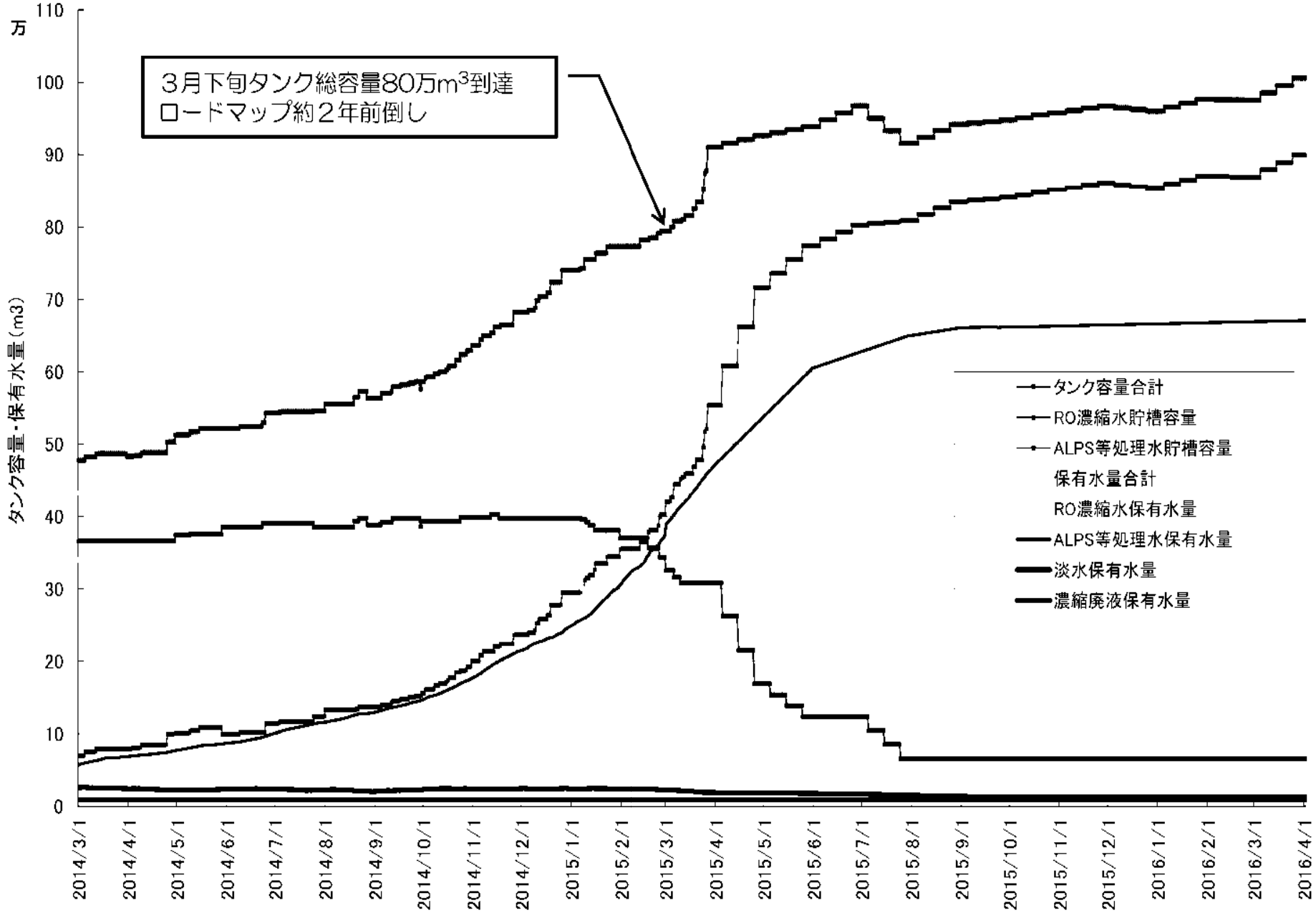
2-6. タンク建設状況(H1エリア現況写真)

H1エリア西側(4/7)



H1エリア東側(4/7)

3-1. タンク建設状況(現行計画含む)



3-2. H27年度タンク建設計画(リスクシナリオケース)

想定汚染水発生容量

平均的な汚染水発生量よりリスクケースとして多めに発生（2割増）することを想定：176,000m^3

建屋内滞留水＋海側配管トレンチ立坑内水（2014年度末）：73,000m^3

タンク計画

2014年度末までの溶接タンク完成量：581,000m^3

2-1.2-2タンク工程で計画しているタンクの全量：324,000m^3

H27年度タンク計画

2-1.2-2.タンク工程で示したタンク建設を進めれば、タンク容量は不足することはないので、この計画の完遂に注力する

しかしながら、フランジタンクのリプレース（H1:2万m^3、H2:7.6万m^3、H4:6万m^3）は解体における工程遅延や認可遅延リスクがある

その点を考慮して、2-1.2-2.の計画とは別に新規用地や別の設備のリプレース跡地などを利用したタンク計画についても引き続き検討を行う

想定汚染水貯蔵量	項　目	汚染水量	溶接タンク計画量	項　目	タンク容量
	2014年度末※1	571,000m^3		2014年度末実績	581,000m^3
	2015年度想定発生量（リスク込み）	176,000m^3		2015年度計画量(2-1.2-2タンク工程に記載分)	324,000m^3
	建屋内＋トレンチ立坑内水	73,000m^3			
	2015年度末合計※2	844,000m^3		2015年度末合計	905,000m^3

※1:フランジタンクに貯留しているALPSで浄化した処理水は除く

※2:※1の水を合算

No.③-2

炉心注水用フランジタンクの底板補修の状況

東京電力
TEPCO

1. 概要

２０１３年度に発生したH4北エリアフランジタンク底板からのRO濃縮水漏えいを受け、下記を軸とした諸対策に取り組み中。

多核種除去装置等による水抜きの加速

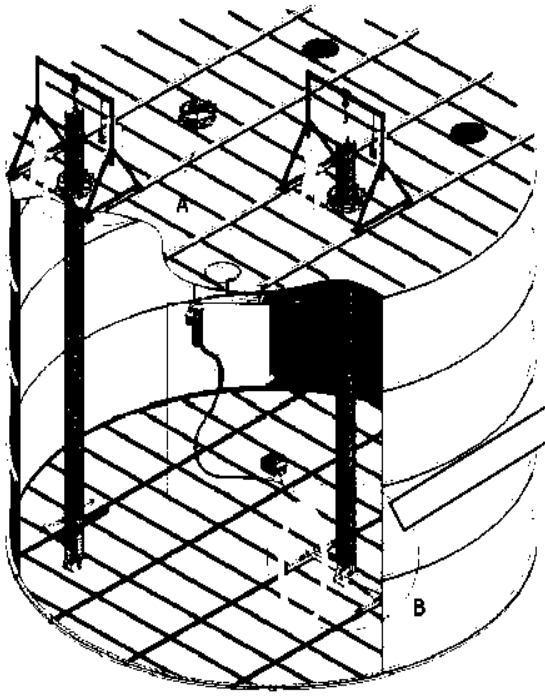
溶接タンクの設置（フランジタンクリプレースを含む）

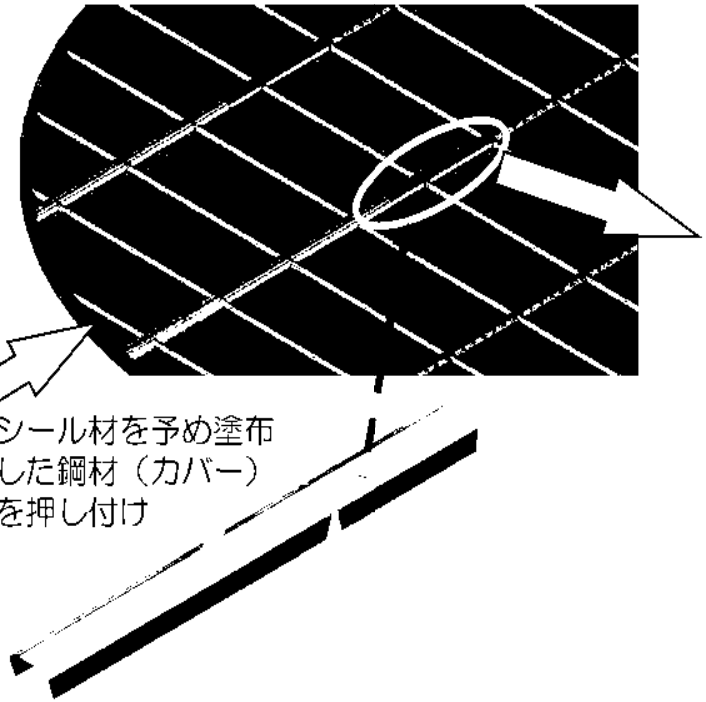
漏えいの発生したタンクと同型の底板フランジ構造を持つタンクのうち、水抜き・解体の時期が遅い可能性のあるＲＯ淡水用（炉心注水用）のＨ９，Ｈ９西エリア（計12基）のタンクについて、溶接タンクへ切替るまでの漏えいリスク低減を目的に底板補修を計画。

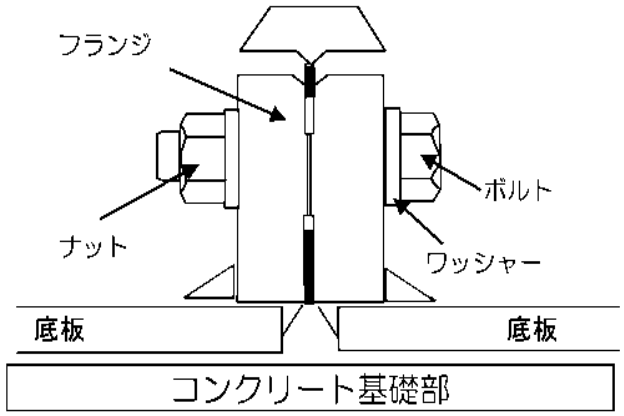
装置の開発・製作を経て2014.10.15から施工開始（以上，10/26会議にて報告済み）。

その後、装置不具合の改良や災害発生以降の安全対策実施等により作業を中断したが，現在１基目の施工完了。２基目を施工中。

2. タンク底板フランジ部補修工法について

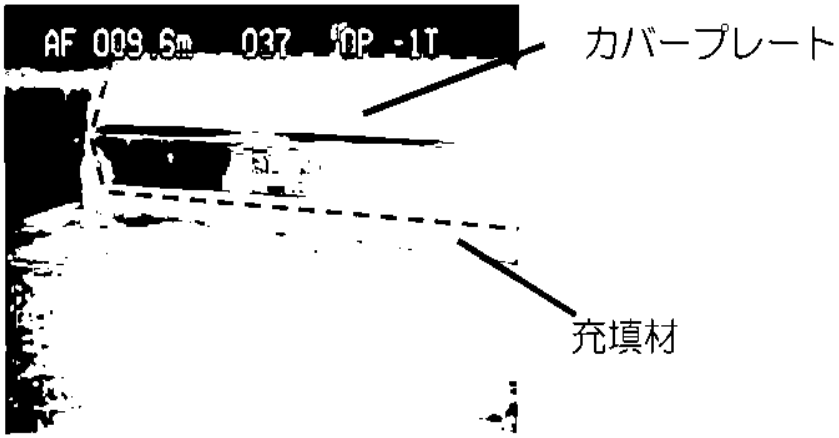






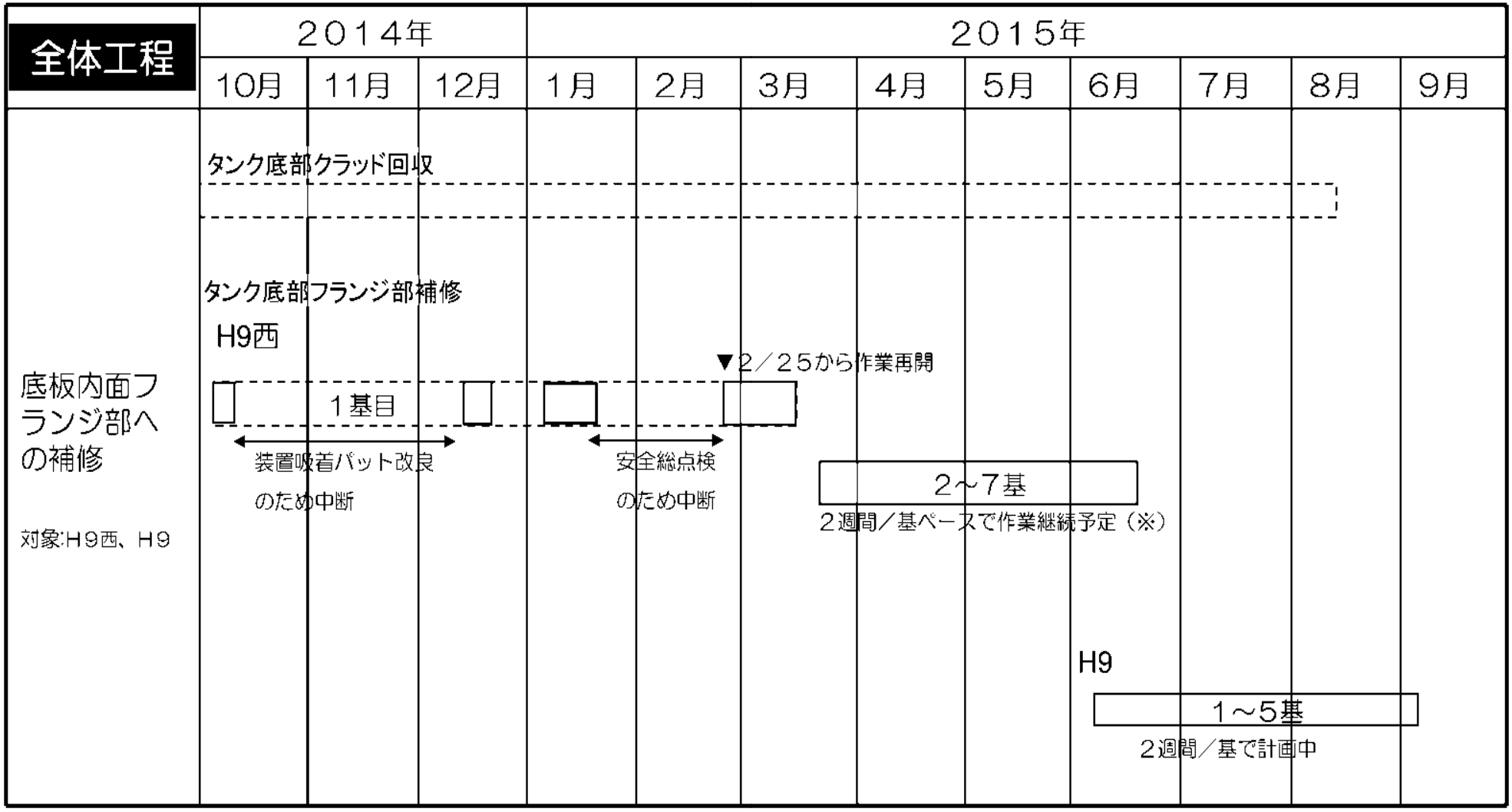
施工断面図

施工前のフランジ部



施工後

3. 今後の予定



（※）荒天等により変更となる可能性

No.③-14

1～3号機放水路溜まり水の調査及び対策について

東京電力 TEPCO

1. 流入源調査の状況について

昨年１０月の台風後に１号機放水路のセシウム濃度が上昇。

その後の調査で、逆洗弁ピットのたまり水が汚染しており、降雨時に雨水の流れ込みによりピット内の水位が上昇すると、放水管を通じて放水路に汚染水の流入が発生するものと推定。

2月下旬から3月にかけて、再び１号機放水路のセシウム濃度が上昇。

再度逆洗弁ピットたまり水のサンプリングを実施したところ、前回の調査の半分以下の濃度であった。（前回報告済み）

また、逆洗弁ピットと放水路を結ぶ放水管内のたまり水のサンプリングを実施したところ、逆洗弁ピットよりもさらに低濃度であった（前回報告済み）

逆洗弁ピットのたまり水が、今回の放水路の濃度上昇の直接的な原因である可能性は低くなったと考えられるが、降雨時に放水管を通じて逆洗弁ピットのたまり水が放水路に流れ込んでいる可能性は残っている。

今回の濃度上昇も、降雨が引き金となった可能性が高く、放水管を含めて放水路（立坑）周辺の雨水流入経路の調査を行う。

2. 今後の調査について

逆洗弁ピットからの流入の可能性は低くなったことから、改めて流入経路の洗い出しを行ったが、タービン建屋のルーフドレンや、雨水排水、地下水以外に、具体的な流入経路は確認できていない。

今後、雨水排水を中心に、改めて詳細な調査を行う。

1．放水路立坑に接続している配管、排水路出口の線量測定を実施。（今回報告）

2．放水路自体の底からの巻き上げによる濃度上昇の可能性もあることから、水中サーベイメータにより底部の線量測定を実施。（今回報告）

3．降雨時に、流れ込む水を確実に採水するため、排水路の出口に、ボトル等を設置し、採水を行う。（5月）

4．4m盤からの排水路は閉塞しているが、周囲より地下水と思われる流入がわずかにあることから、ボトル等を設置し、時間をかけて採水を行う。（4～5月）

さらに、1～4号機タービン建屋屋上の線量の追加調査、建屋周辺の排水路の排水枡の調査等を進める。（5月以降）

3．1号機放水路上流側立抗の流入部線量率測定結果

放水路立坑に接続している配管等の出口でガンマ線線量率測定を行った。
特別高線量な場所は無かったが、海側の４m盤の雨水を流していた排水路の前が最も高かった。
また、放水路立坑の底部の線量率測定を行ったところ、海側が若干高い線量率であった。

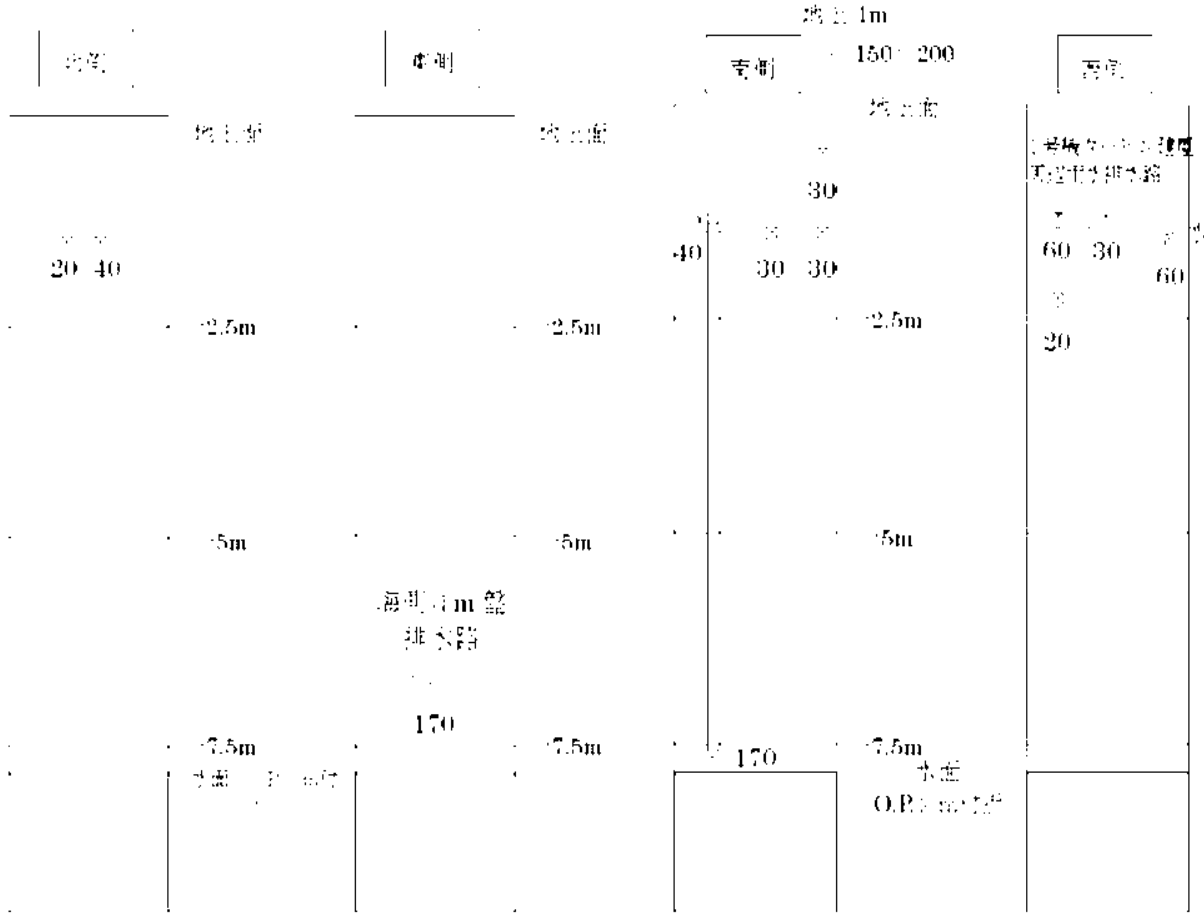


図１　１号機放水路上流側立坑に接続する配管出口の線量

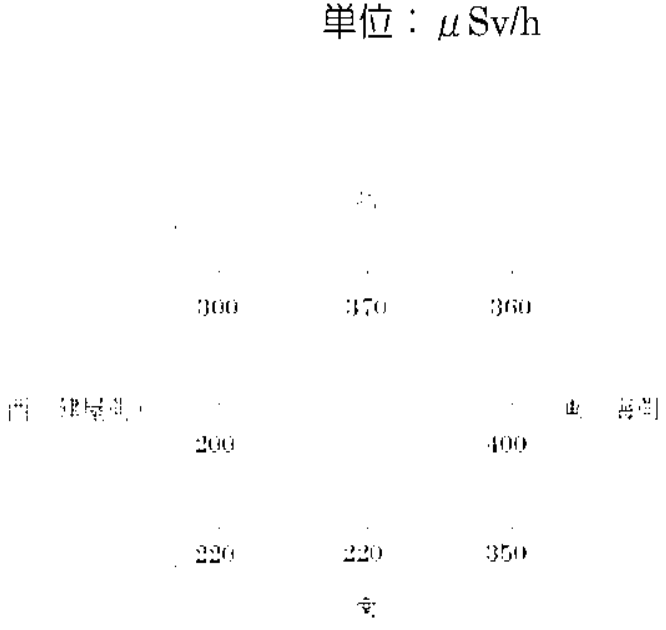
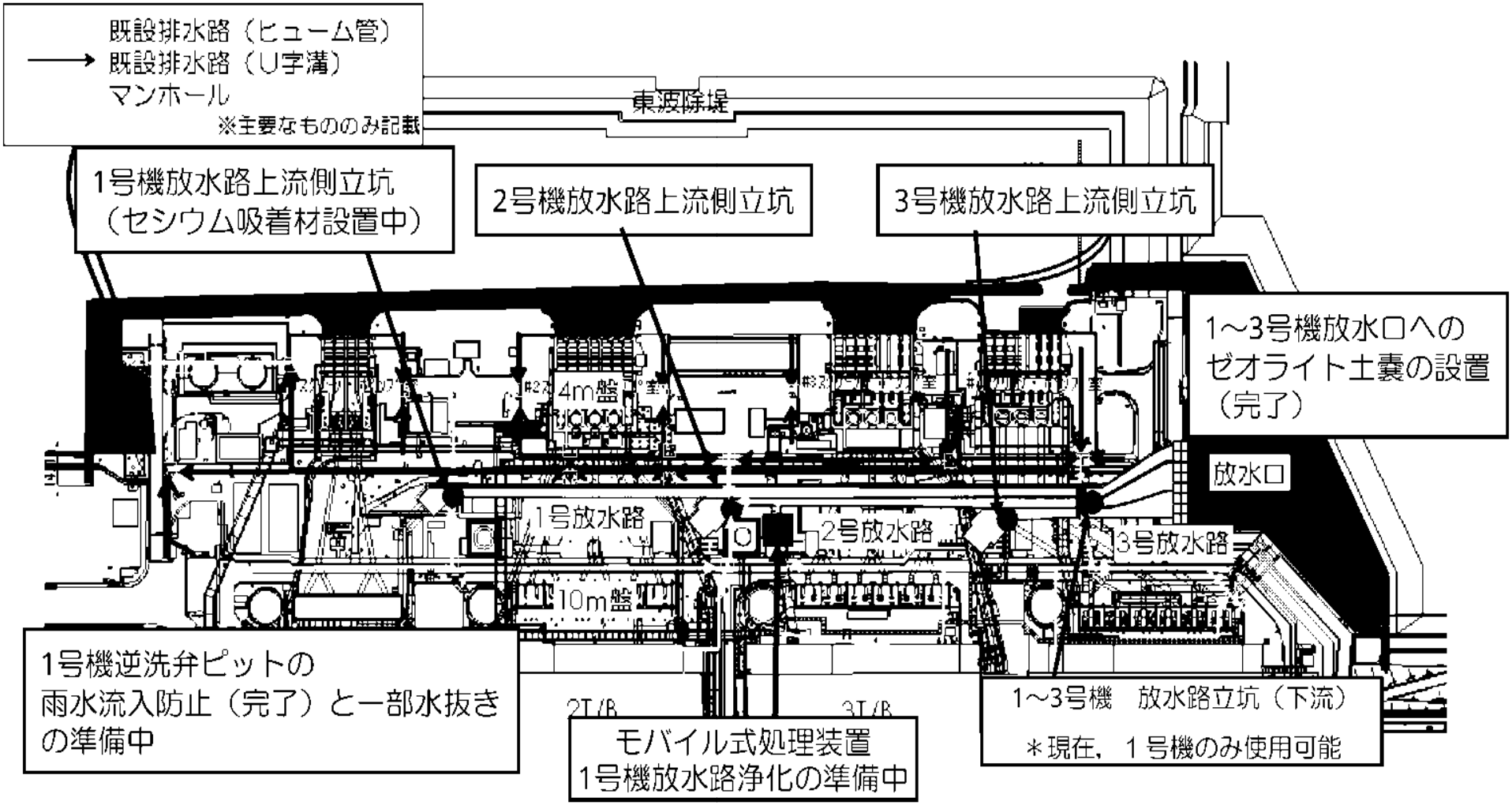


図２　１号機放水路上流側立坑底部の線量

4．1～3号機放水路溜まり水の対策の状況



5. 繊維状セシウム吸着材による浄化の状況について

セシウム濃度の高い1号機放水路上流側立て坑に、合計約10kgのモール状セシウム吸着材を設置。モバイル処理装置による本格浄化開始まで、継続設置する予定。

吸着材の一部を採取し測定した結果は以下のとおり。今回、放水路の濃度上昇に伴い、吸着量も増加したものと考えられる。

表　繊維状セシウム吸着材のセシウム濃度

日付	経過日数	吸着材の核種濃度 (Bq/kg)		1号機放水路上流側立坑の溜まり水濃度(Bq/L)	
		Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137
2014/11/27	0	0	0	5,400	17,000
2014/12/11	14	1.20E+07	3.60E+07	4300	14000
2015/1/13	47	3.00E+07	8.90E+07	3300	11000
2015/2/12	77	3.30E+07	1.00E+08	3200	11000
2015/3/12	105	4.00E+07	1.30E+08	23000	79000
2015/4/6	130	1.20E+08	4.00E+08	13000	46000

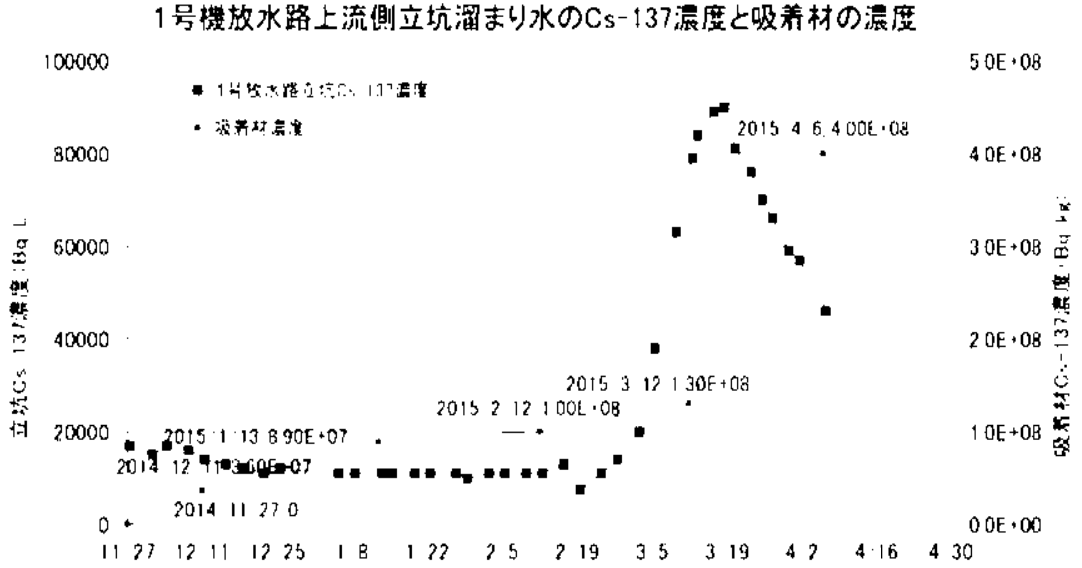


図1　繊維状セシウム吸着材の濃度と溜まり水濃度

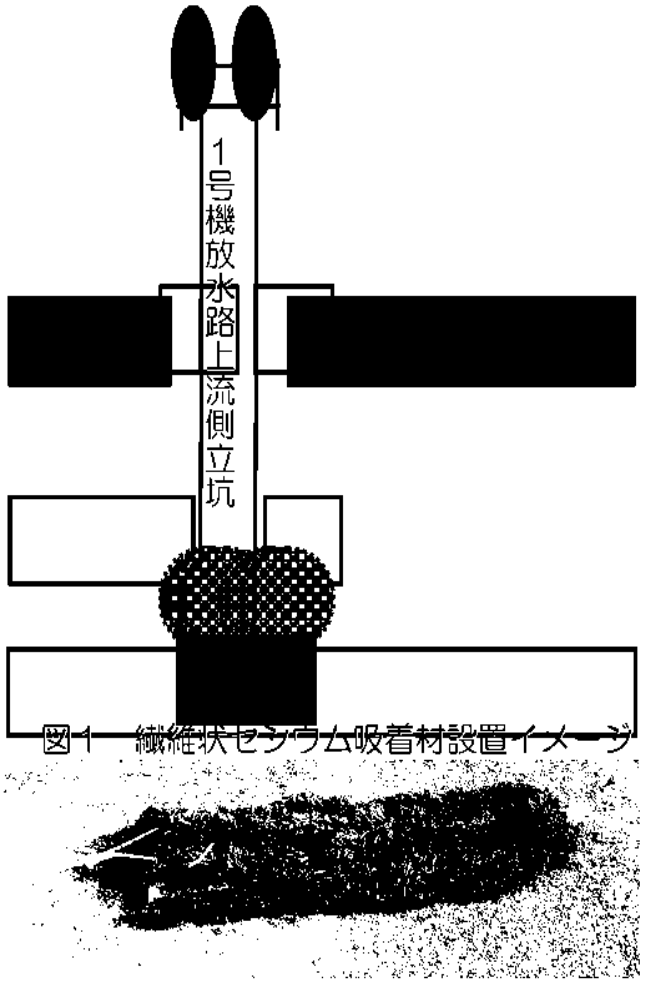
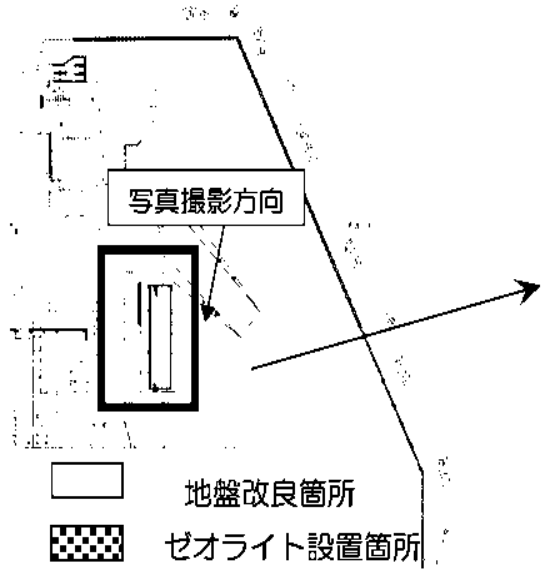


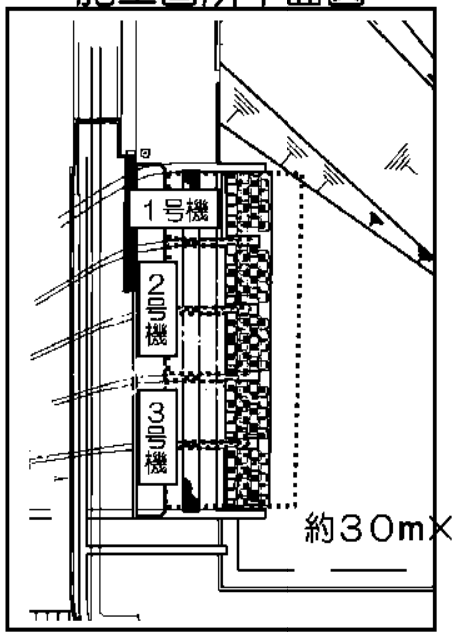
図1　繊維状セシウム吸着材設置イメージ

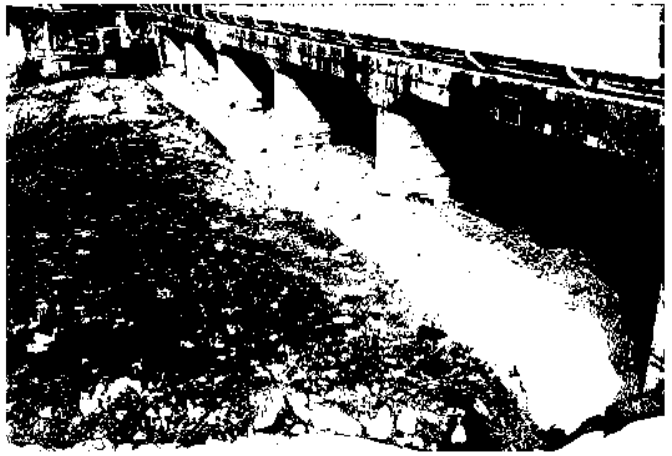
6. 放水口へのゼオライトの設置状況について

外部への影響防止に万全を期すため、Csを吸着するゼオライトを放水口に設置

施工箇所平面図

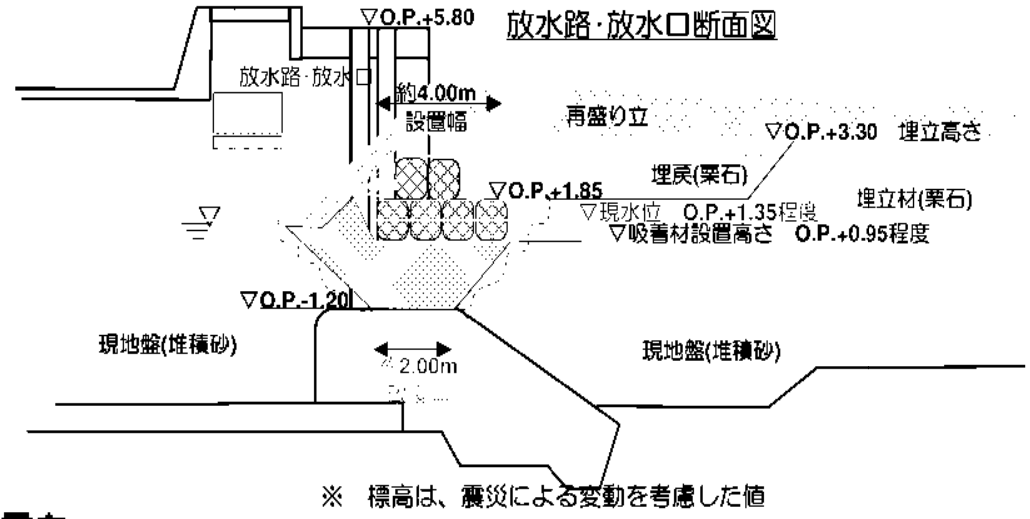






3/11日　ゼオライト設置完了

放水路･放水口断面図



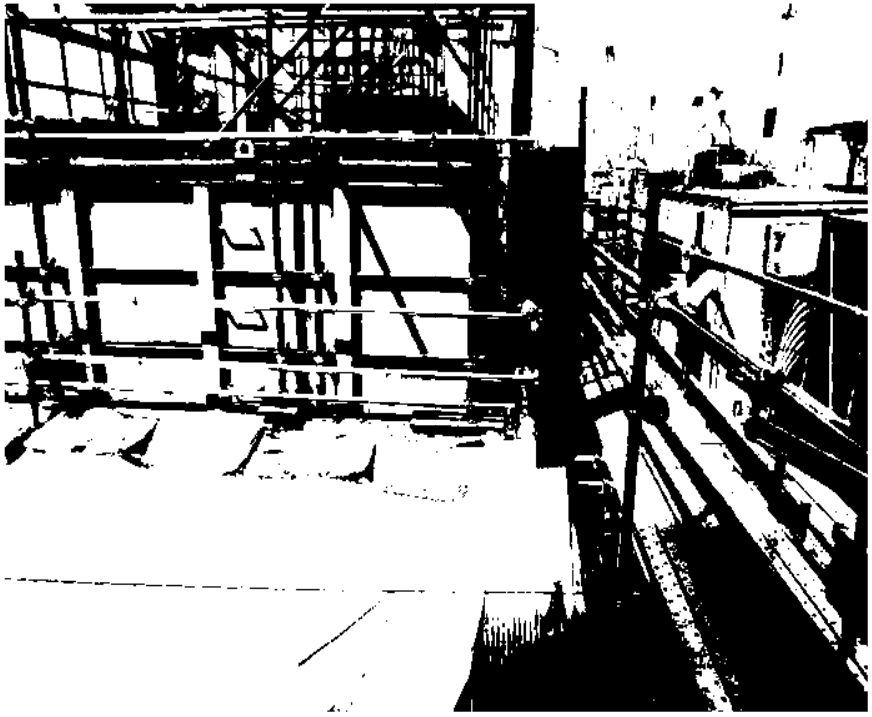
※　標高は、震災による変動を考慮した値

4/7日　舗装2層目完了（残1層）

7. 逆洗弁ピットから放水路への流入防止

逆洗弁ピット溜まり水については、直接放水路の濃度上昇の原因となった可能性は低いものの、降雨時に放水路に流れ込んでいる可能性は高いことから、上部に屋根をかけて雨水の流入を抑制。

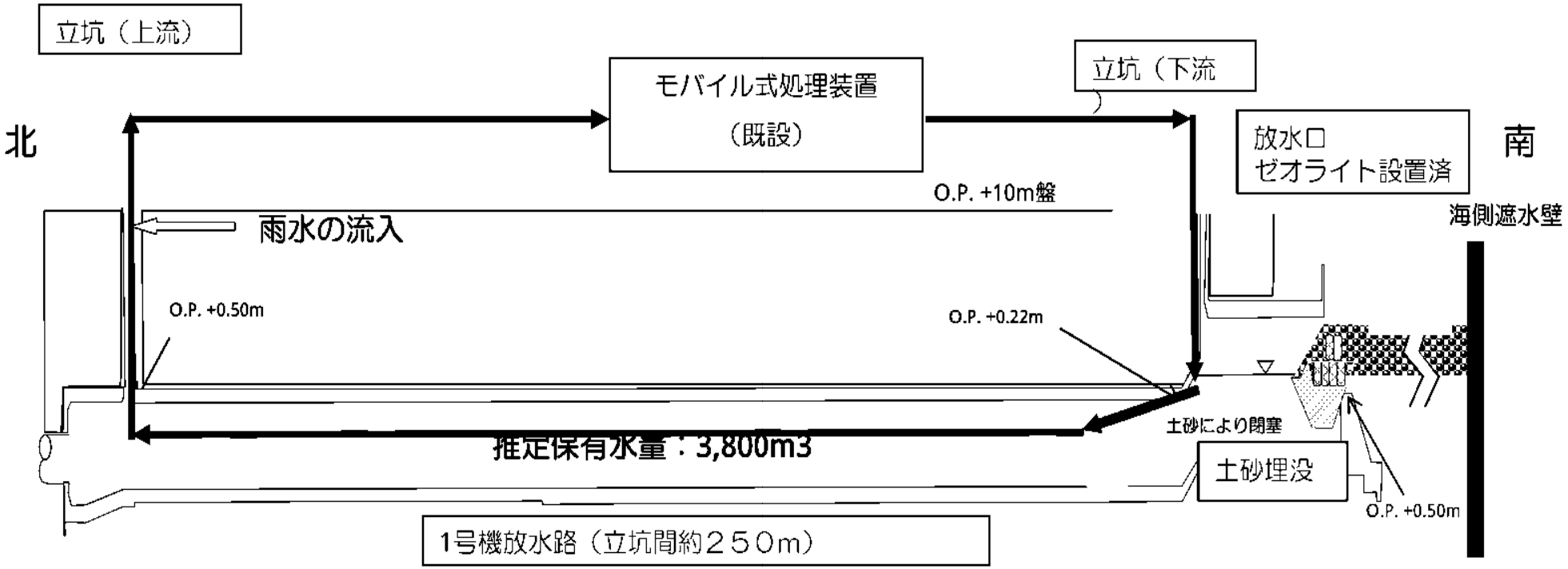
今後、溜まり水の一部をタービン建屋に移送し、水位を下げて管理する予定。



逆洗弁ピット上部の状況（作業スペースとして活用）

8. モバイル式処理装置による放水路の浄化について

5月からの浄化開始を目指して準備工事中。

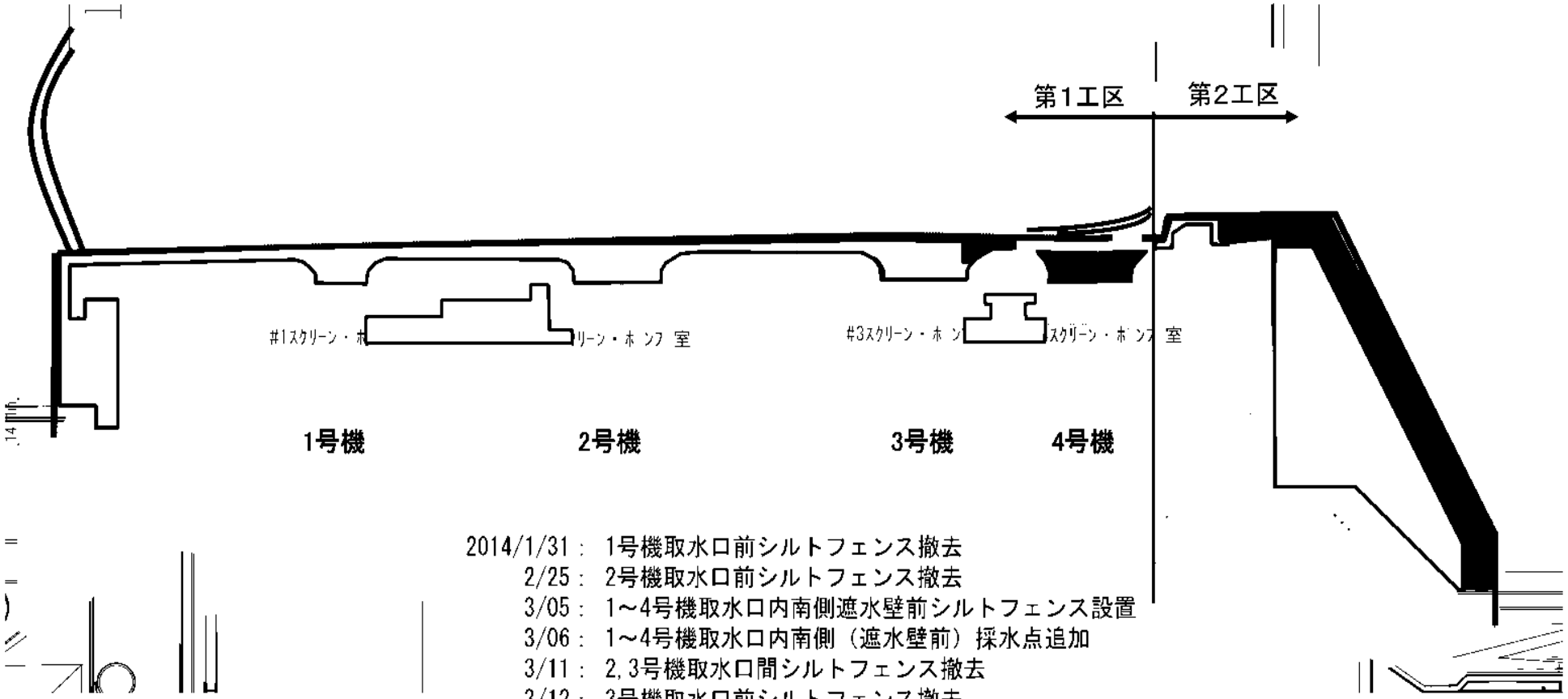


9. 今後の予定

項　　目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	備　考
タービン屋根面等 線量率調査			追加データ採取（調査方法および工程検討中）				精度向上のため、追加のデータ採取を実施する。
１号機逆洗弁ピットの 溜まり水対策	■ 雨水流入抑制（屋根掛け終了）	溜まり水一部回収	１号機逆洗弁ピットの水位のモニタリング				モニタリングは、水抜き完了まで継続予定
モバイル処理装置による 放水路浄化	調達、工事		1号機放水路浄化開始				
原因調査・モニタリング			原因調査と放水路の水質のモニタリング				浄化処理終了まで継続実施

港湾の海底土被覆等の状況
港湾施設の健全性調査結果
魚介類対策実施状況

1. 港湾の状況(海側遮水壁設置工事の進捗)



	施工中	施工済
埋立 水中コン		
埋立 割栗石		
舗装		

(4月7日時点)

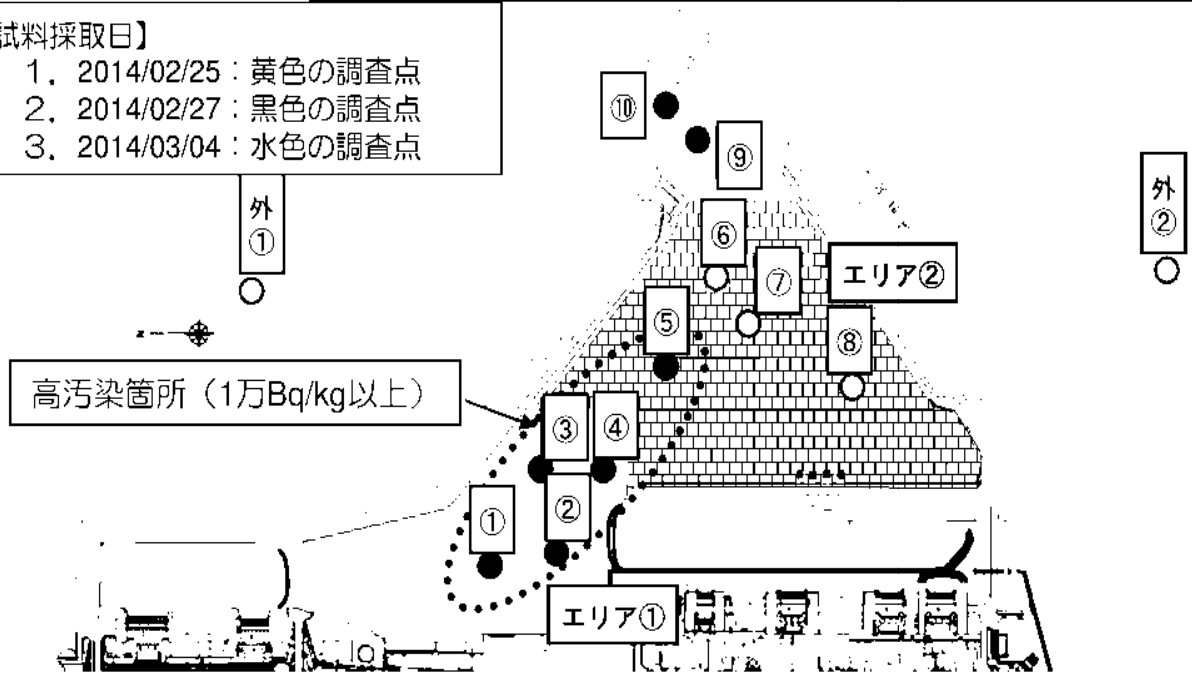
2014/1/31： 1号機取水口前シルトフェンス撤去
2/25： 2号機取水口前シルトフェンス撤去
3/05： 1～4号機取水口内南側遮水壁前シルトフェンス設置
3/06： 1～4号機取水口内南側（遮水壁前）採水点追加
3/11： 2,3号機取水口間シルトフェンス撤去
3/12： 3号機取水口前シルトフェンス撤去
3/25： 1～4号機取水口北側採取点廃止
3/27： 1号機取水口前シルトフェンス内側採取点廃止
4/19： 2号機取水口前シルトフェンス内側採取点廃止
4/28： 1号機取水口（遮水壁前）採水点追加
5/18： 3号機取水口前シルトフェンス内側採取点廃止
6/02： 2号機取水口（遮水壁前）採水点追加
6/06： 2,3号機取水口間採取点廃止
6/12： 1,2号機取水口間採取点廃止
6/23： 4号機取水口前シルトフェンス撤去

:シルトフェンス
:鋼管矢板打設完了
:継手処理完了
（4月7日時点）

2-1. 港湾の状況(港湾内海底土被覆工事の進捗)

港湾内外の海底土調査結果（2014.3.28公表）と海底土被覆範囲

【試料採取日】
1．2014/02/25：黄色の調査点
2．2014/02/27：黒色の調査点
3．2014/03/04：水色の調査点



2012被覆完了箇所
エリア①（2014/10/3被覆完了）
エリア②被覆完了箇所（2015/4/7現在）

調査地点	Cs-137（Bq/kg・乾土）
①	100,000 ～ 190,000
②	39,000 ～ 140,000
③	43,000
④	54,000 ～ 63,000
⑤	31,000 ～ 53,000
⑥	5,500
⑦	9,600
⑧	8,400
⑨	1,300
⑩	1,600
外①	740 ～ 770
外②	630 ～ 680

＜これまでの施工状況＞
- 海底土のセシウム濃度が高い、湾奥から被覆を実施
- タンク輸送日について、輸送方との調整や施工法の工夫により、可能な限り被覆作業を実施
- 特に汚染度の高いエリア①（調査点①～④）については、2014/07/17に開始2014/10/03完了
- 引き続きエリア②について2014/12/24に開始、1万Bq/kg以上の高汚染箇所（調査点⑤）について被覆は既に完了
- 2015/04/07時点のエリア②の進捗率は79.1%

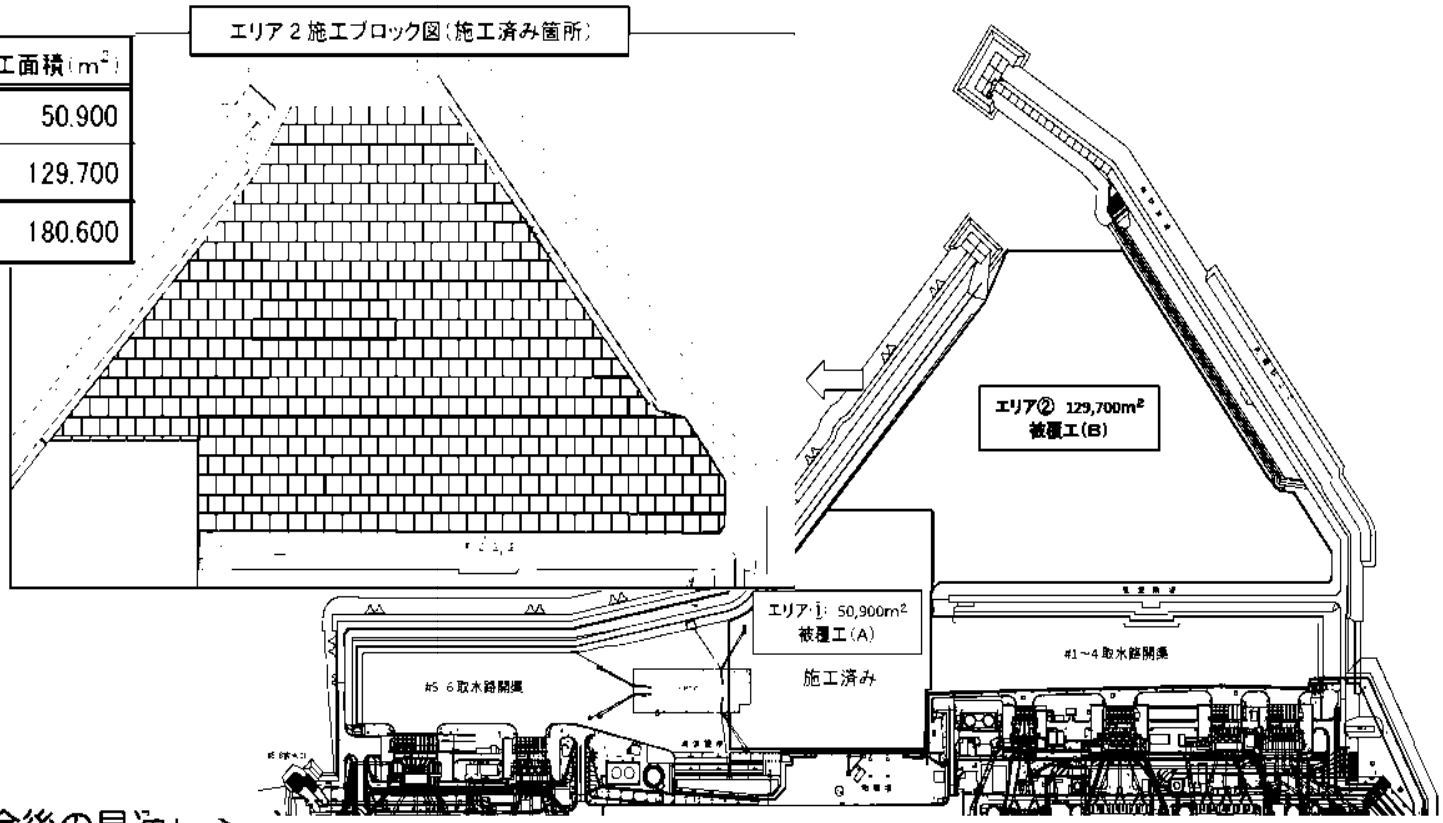
海底土被覆工事施工実績一覧表（2015/4/7現在）

施工エリア	施工完了面積(m²)	施工面積(m²)
エリア1 被覆工(A)	50,900 (100.0%)	50,900
エリア2 被覆工(B)	102,656 (79.1%)	129,700
合　計	153,556 (85.0%)	180,600

2-2. 港湾の状況(港湾内海底土被覆工事の見通し)

施工実績一覧表

施工エリア	施工完了面積(m²)	施工面積(m²)
エリア1　被覆工(A)	50,900　(100.0%)	50,900
エリア2　被覆工(B)	102,656　(79.1%)	129,700
合　　計	153,556　(85.0%)	180,600



＜作業再開後の施工状況と今後の見通し＞

・2/4の作業再開後、2月は海象が悪く約17千m²にとどまったが、3月は海象が回復し約48千m²の被覆を実施
　4月に入っても堅調に進捗
・引き続きタンク輸送日の施工や、原則土日稼働により早期被覆完了を目指す
・5月中旬には港湾全域の被覆が完了する見通し

	12月	1月	2月	3月	4月	5月
海底土被覆	▼12/14 エリア②被覆開始	作業中断			▼4/7時点 エリア②　79.1%	5/中旬完了予定 ▽
						必要な範囲について引き続き2層目被覆

3-1. 港湾施設健全性調査の概要

調査内容

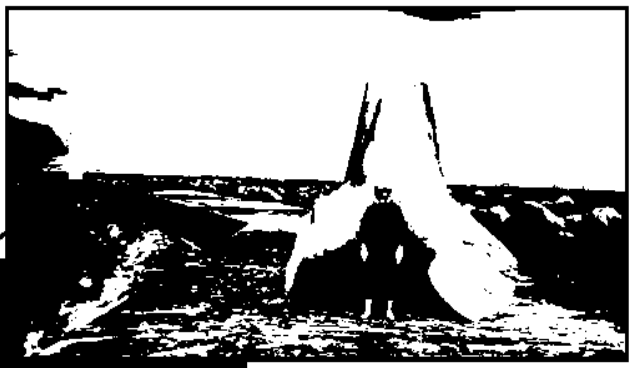
①目視観察並びに測量調査（気中・水中）
②調査結果に基づく防波堤の耐波性能評価
③港湾内堆砂進行想定　等

調査結果

①防波堤
- 地盤変動等による傾斜堤沈下と消波ブロック欠損を定量的に把握
- 透過防止工の一部欠損と電気防食機能の喪失
  → 欠損率は全体の2%未満であるが、南防波堤の一部において比較的大規模（1.5m×1.5m程度）の欠損箇所を確認
  腐食による減肉により、近い将来耐力不足となる懸念有

②港内堆砂
- 港口部と5/6号機取水口前面の堆砂進行を確認
  → 船舶航行や取水影響に対しては数年の余裕があるが、中長期的対策が必要
- 泊地の堆砂進行は極めて緩やか（数cm/年）

3-2. 港湾施設の被災・復旧状況



北防波堤

東波除堤

北防波堤上部コンク
透過防止工損傷
（2011応急復旧済）

透過防止工損傷
（2011応急復旧済）

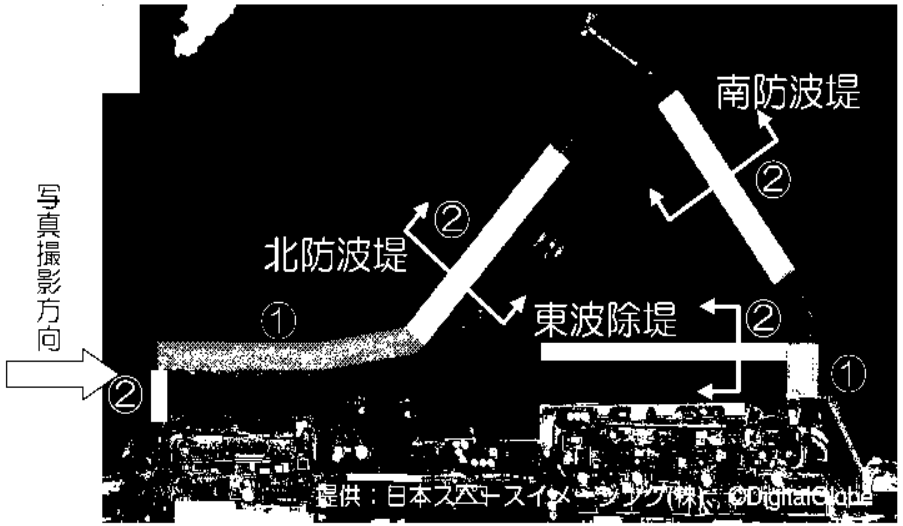
5/6号機護岸損傷
（2011応急復旧済）

復旧済施設（応急復旧※含む）

未復旧施設

※ 放置すると損傷が拡大し機能喪失が想定される箇所、汚染水拡散防止が急務な箇所について、2011年に応急復旧を実施

3-3. 防波堤の構造と応急復旧の一例

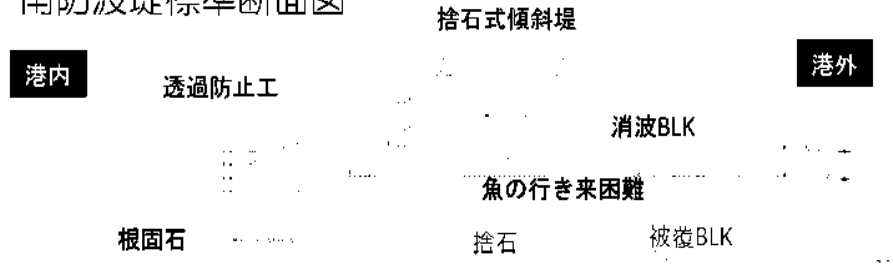


現状の防波堤構造
①捨石式傾斜堤＋透過防止工（応急復旧済箇所）
②捨石式傾斜堤＋透過防止工
③捨石式傾斜堤のみ

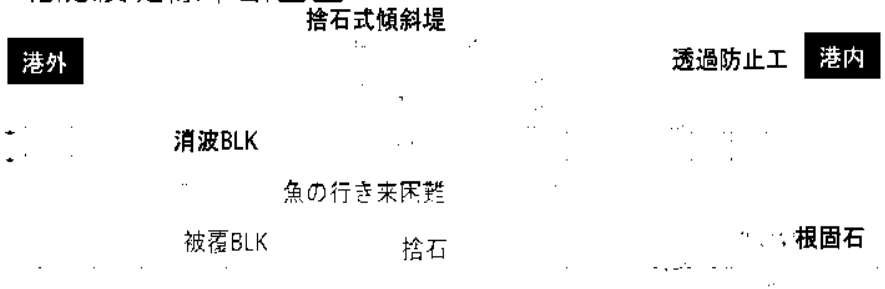
北防波堤の応急復旧状況

・防波堤の基本構造は捨石式傾斜堤＋透過防止工（矢板）
・一部、捨石式傾斜堤のみの範囲もある

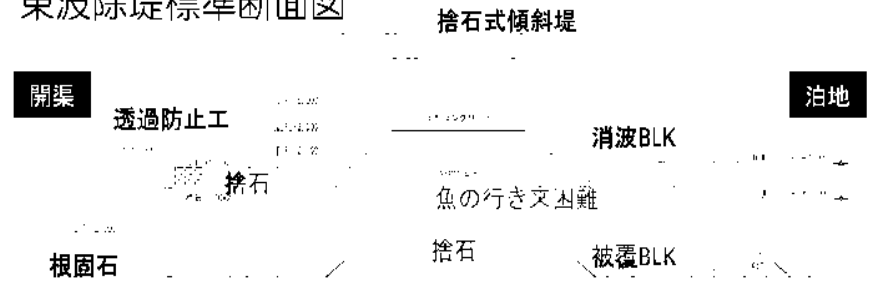
南防波堤標準断面図



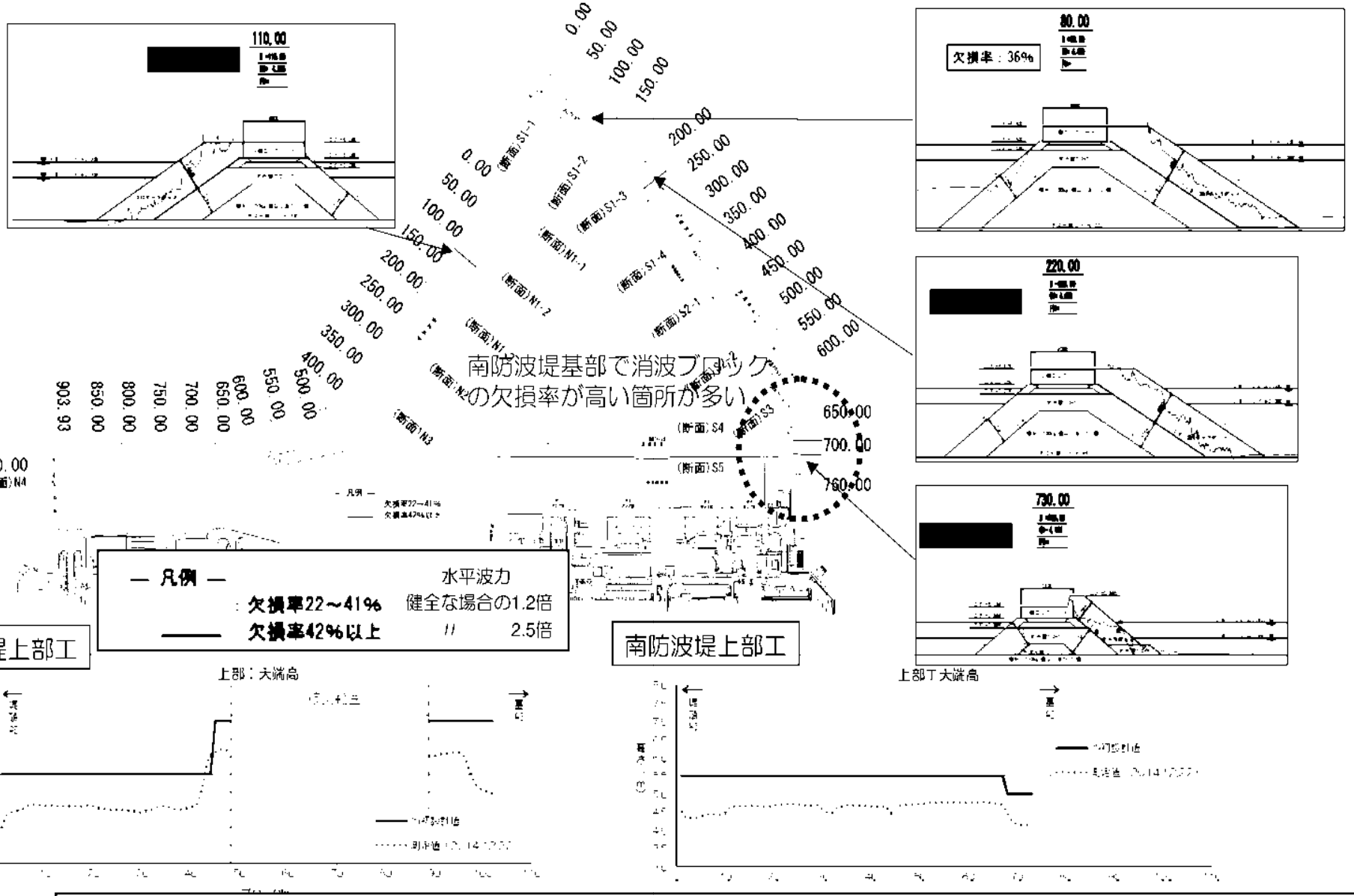
北防波堤標準断面図



東波除堤標準断面図



3-4. 傾斜堤の沈下，消波ブロックの欠損状況

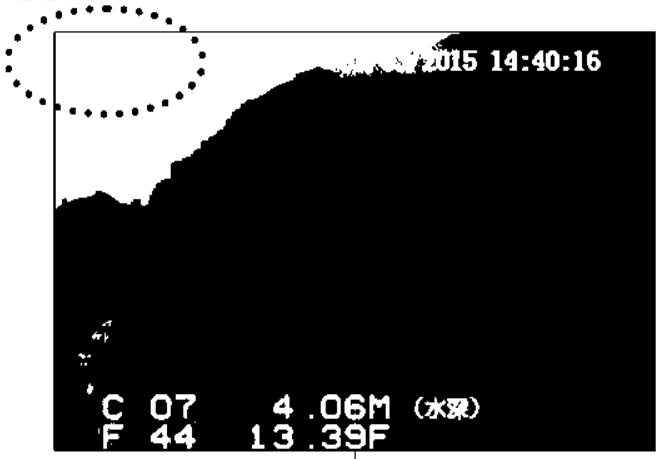


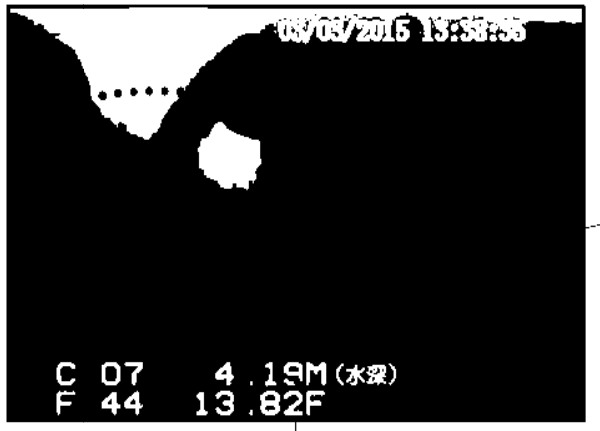
・傾斜堤上部工は設計高に対し１ｍ程度沈下
・特に南防波堤基部で消波ブロックの欠損率が高い箇所が多い　→作用波力が増大し、耐波性能が低下

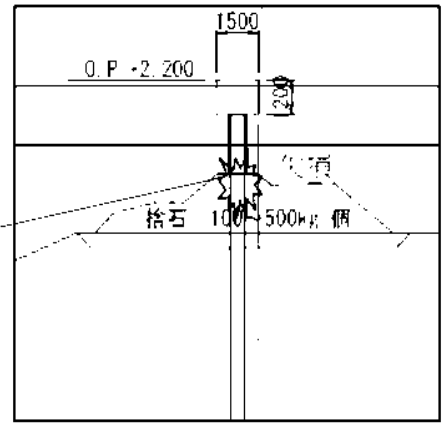
3-5. 透過防止工の目視確認結果(南北防波堤)

北防波堤
・欠損や隙間はみられない

南防波堤
・一部に欠損を確認（写真の欠損箇所は1.5m×1.5m程度）



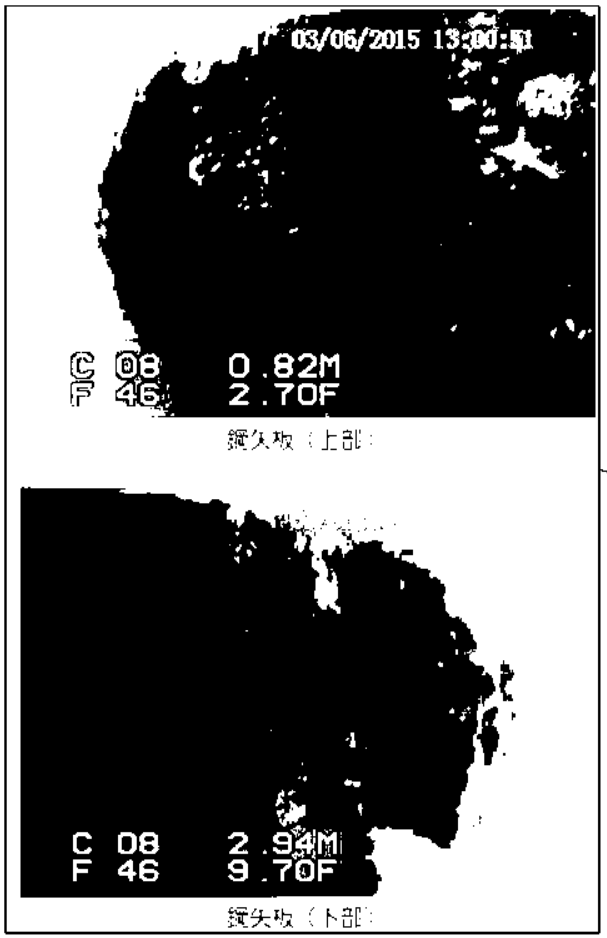


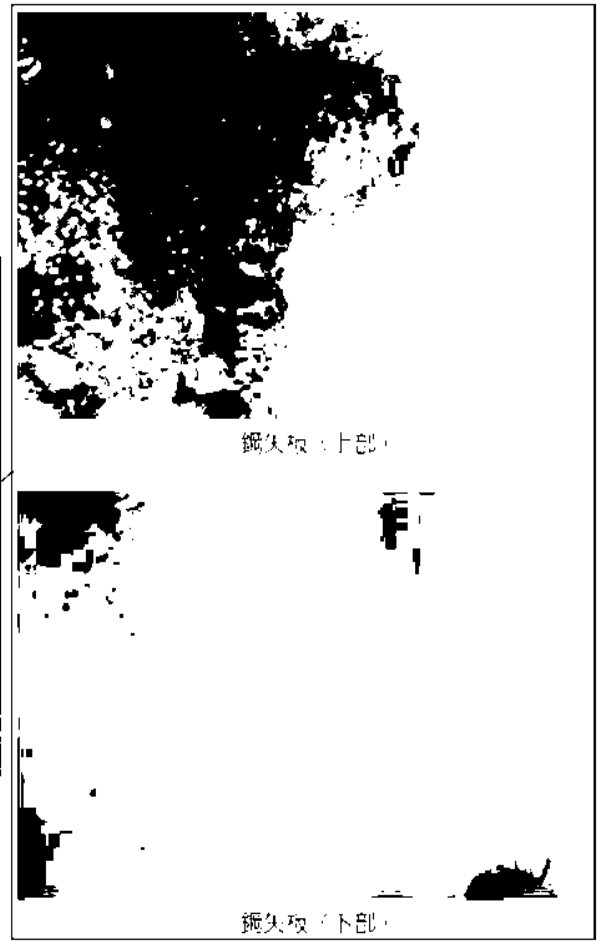


・南防波堤で透過防止工の欠損等を確認
→欠損率は2%未満※であるが比較的大規模（1.5m×1.5m程度）の欠損箇所が存在
・腐食に対する中長期的な保全については、検討が必要

※ 南透過防止工の欠損は、合計で最大50m²程度
（南透過防止工全体（約2,700m²）の2%未満）

3-6. 透過防止工の目視確認結果(東波除堤)



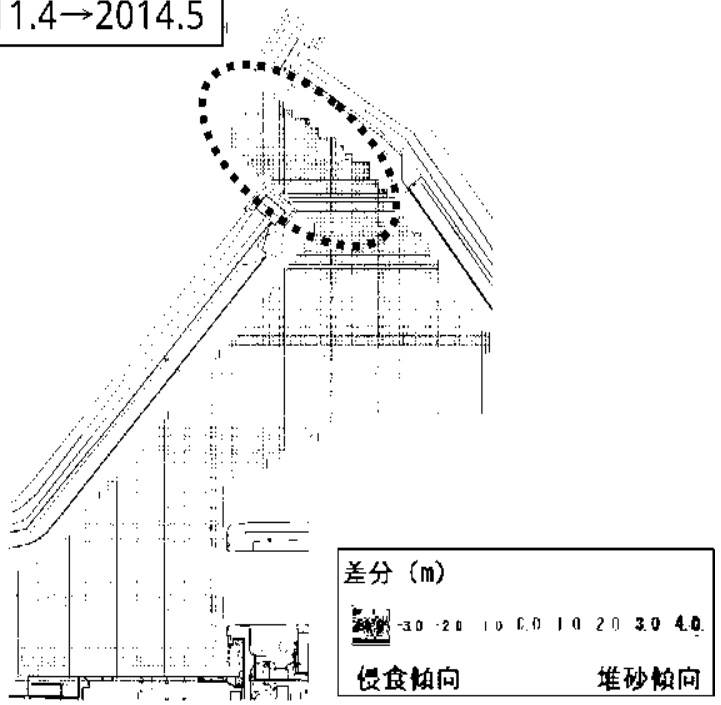


・透過防止工の欠損はなく、南北防波堤と比較して健全度は高い
・腐食に対する中長期的な保全については、検討が必要

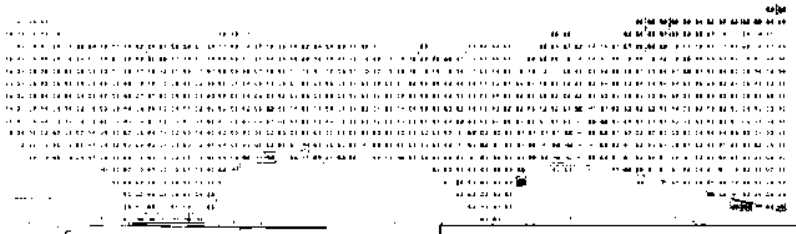
3-7. 港内堆砂の進行状況

航路・泊地の堆砂進行状況

2011.4→2014.5



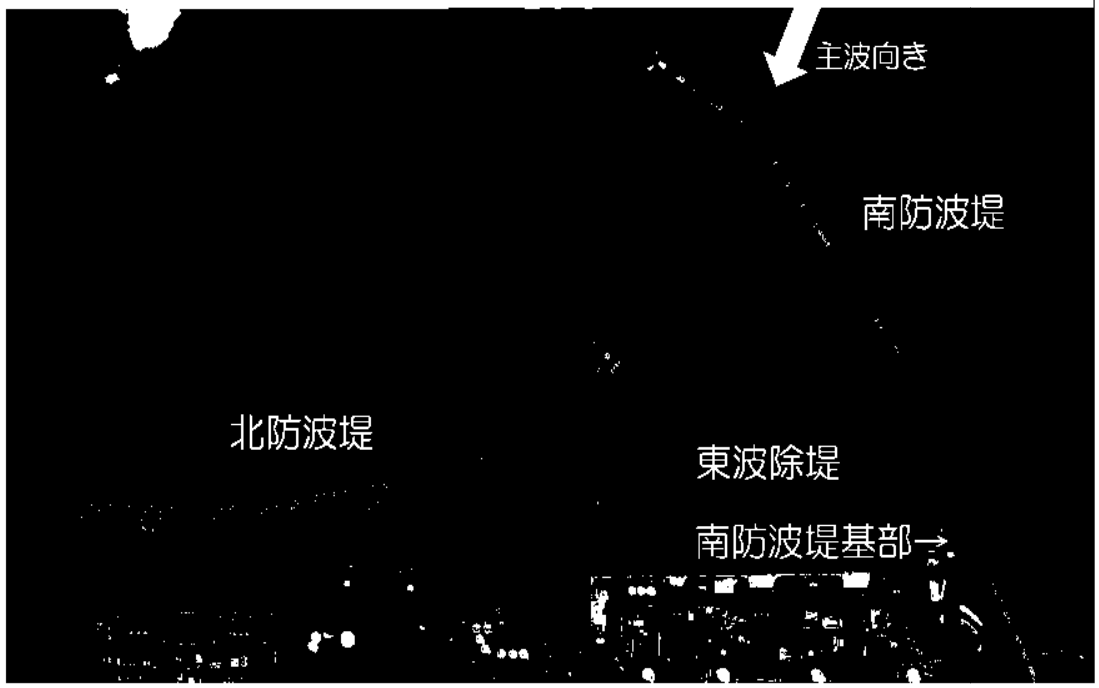
5/6号機取水口前面の堆砂進行状況



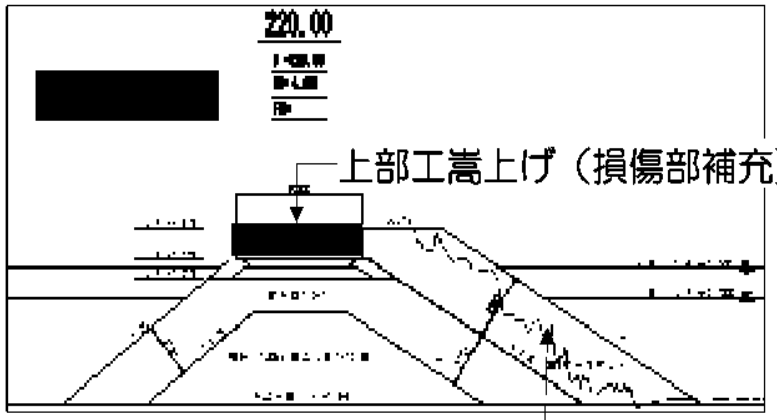
堆砂傾向が顕著な箇所

- 航路泊地全般的には堆砂の進行は穏やか（数cm/年程度）
- 港口部では、航路部は2m程度の堆砂、南防波堤沿い（航路外）で局部的に3～4m程度の堆砂を確認
  → 現状航路水深は10m程度であり、工事用船舶の航行に対しては十分な余裕があるが、中長期的には対応が必要
- 5/6号機取水口前面では北防波堤損壊部（透過防止工倒壊）からの砂の流入が顕著
  → 堆砂は北防波堤側から徐々に進行しており、至近に取水口閉塞に至る状況ではないが、中長期的には対応が必要

3-8. 今後の対応方針



防波堤原形復旧のイメージ



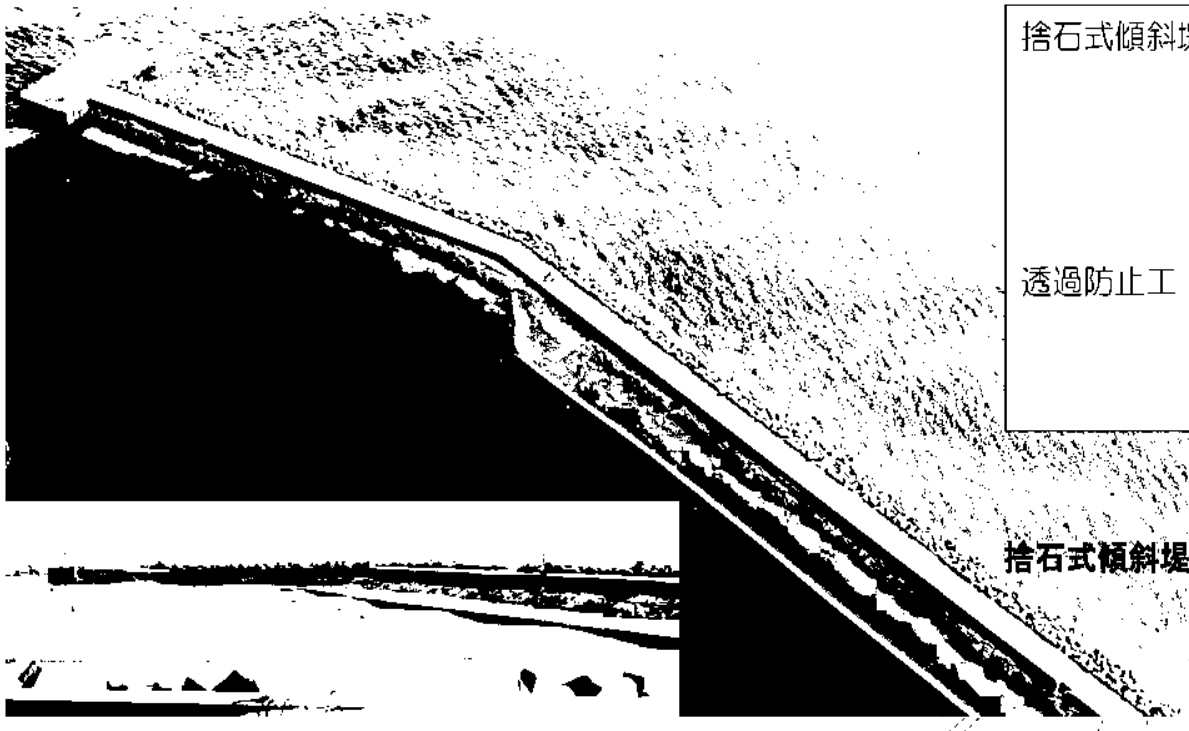
今後の対応

・今後の対応としては、まずは防波堤の原形復旧を進めていくこととする。
・原形復旧に当たっては、当該海域の主波向きはやや南寄りであるため、主防波堤である南防波堤の損傷が進行すると他の港湾施設にも波及影響を及ぼすことから、南防波堤を優先して復旧を行う。
・南防波堤復旧に当たっては、基部の損傷が最も進行していること、防波堤へのアクセスの起点となることから、基部の復旧を最優先する。（2015年上期着手予定）
・他の港湾施設については、上記復旧工事と並行して、廃炉期間を見据えた港湾施設の保全計画（堆砂対策含む）についての検討を開始する。（2015年上期着手予定）

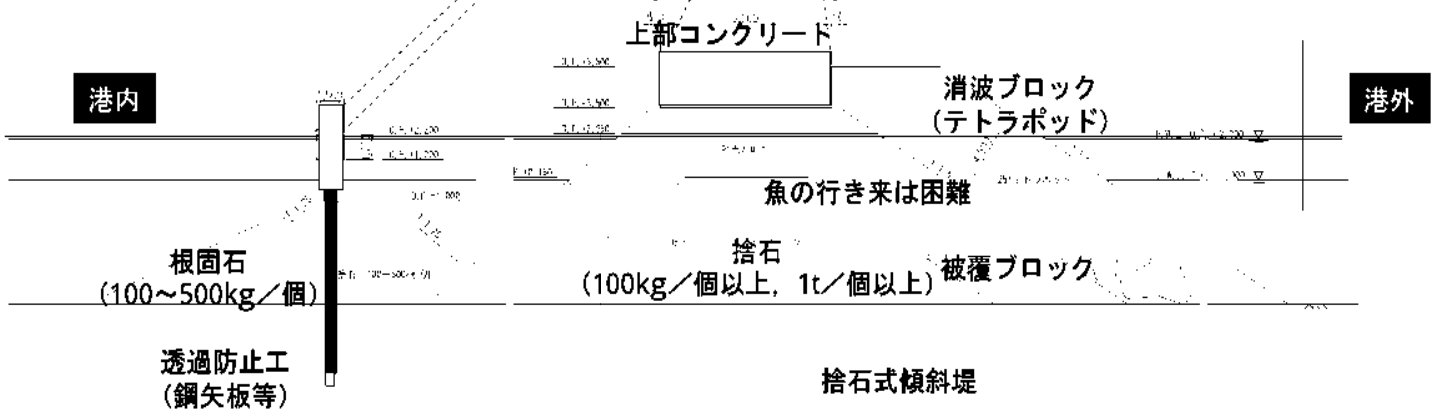
【参考】防波堤の構造（捨石式傾斜堤＋透過防止工）

捨石式傾斜堤：港内静穏度確保のために設置されている
100kg／個以上の捨石の周囲に被覆ブロック（コンクリート製）を張り、港外側に波消しブロック（テトラポッド）を配置
・透過構造
・高波浪時は上部を越流する

透過防止工：温排水再循環防止と漂砂流入防止を目的として、捨石式傾斜堤の港内側に設置されている
・完全な遮水構造ではない
・高波浪時は上部を越流する

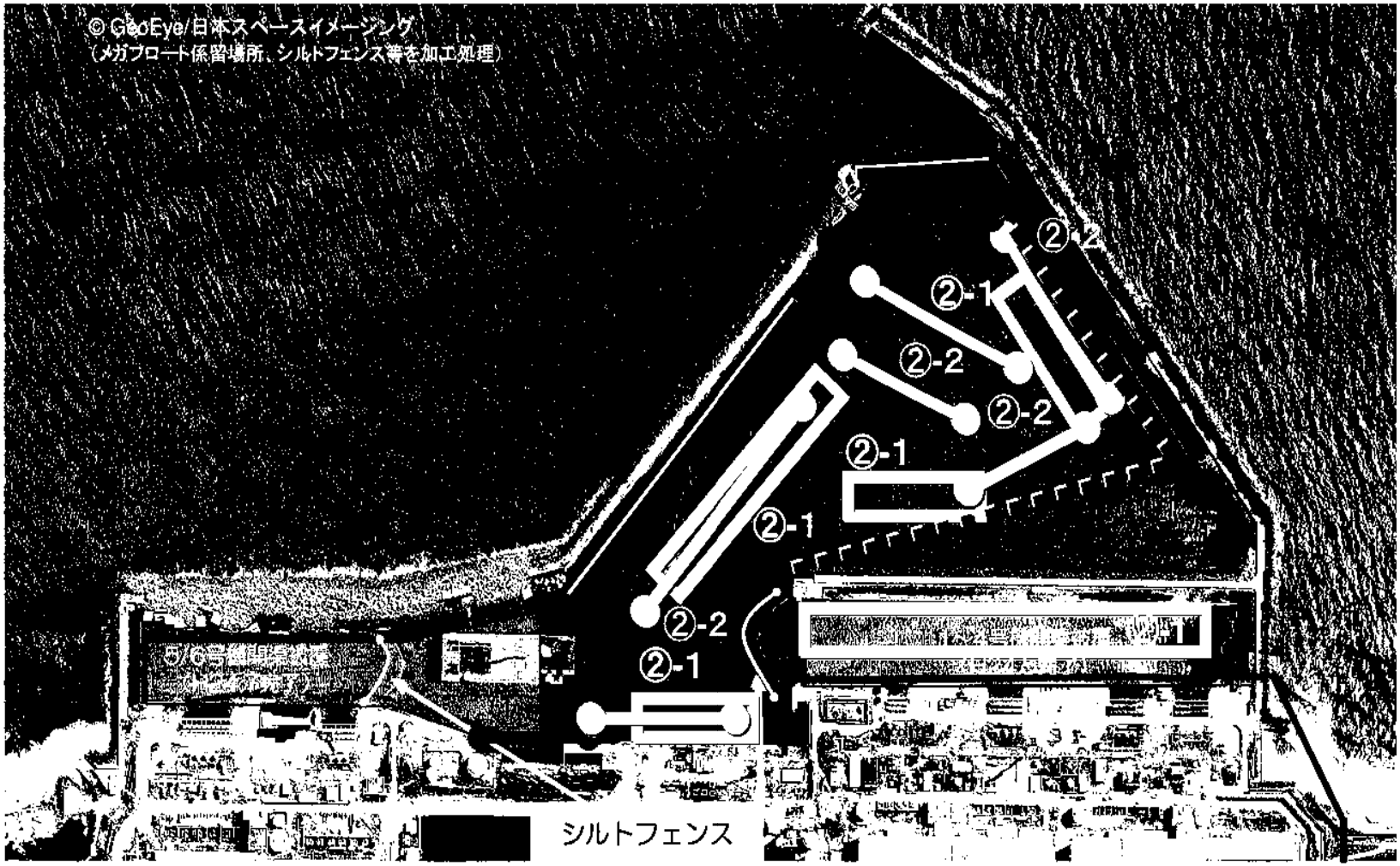


南防波堤標準断面図



4-1. 魚介類対策実施状況

現在実施している対策



①：魚類移動防止　①－1：港湾口底刺し網設置、　①－2：港湾口ブロックフェンス設置、
①－3：堤防内側仕切り網設置，①－4：物揚場シルトフェンス/底刺し網設置など

②：魚類捕獲　②-1：カゴ漁　，②-2：港湾内底刺し網

4-2. 魚介類対策実施状況

1．実施中（実施済み）

（1）環境の改善

○海側遮水壁設置による港湾内への放射性物質流入量の低減　←遮水壁施工中
○港湾内海底土の被覆
　←１～４号機取水路開渠部、５，６号機取水路開渠部における海底土被覆（2012年５月～）
　←港湾内中央部における海底土被覆
　　（海底土の放射性物質濃度調査：2014年２～３月、海底土被覆：2014年７月～ ）

（2）魚類捕獲・移動防止

○港湾内かご漁（2012年10月～）、港湾口への底刺網設置（2013年２月～）、港湾内底刺網漁（2013年３月～）
○防波堤内側仕切り網設置（2013年３月～）
○港湾口におけるブロックフェンス設置（2013年７月～）
○物揚場前におけるシルトフェンス、底刺網設置（2013年２月～）
○１～４号取水路開渠部の海側遮水壁未施工部における底刺網設置（2014年２月～６月）、
　シルトフェンス設置（2014年３月～）

2．計画中（検討中）

（1）魚類捕獲・移動防止

○港湾口底刺網の漁網の改善（スズキ網の採用、カレイ網の目合い短縮（５寸→３．６寸））
　←スズキ網：糸が太く、網丈約８．５mの網は、取り回し（巻揚げ、手入れ等）が困難。（2014年４月）
　←スズキ網：糸が太く、網丈約４mの網は、網の取り回しは対応可能。（2014年５月）
　←スズキ網：４反（網丈約４m、幅約１８０m）連結は取り回しが困難（2014年６～７月）。
　←スズキ網：２反（網丈約４m）ずつに分けてテスト（2014年7月～2015年1月）、2回目、7回目では海藻類が
　　多く網に付着し、網の手入れが困難。一定の魚ブロック効果を確認。
　←外網：スズキ網（目合い：4.5寸）、内網：カレイ網（目合い：3.6寸）でテスト（①2.25～2.26：カレイ網に海藻等が多量に付着したため網の再使用不可）、3.21～3.23、今後数回のテストを予定。

5-1. 港湾での単位漁具当たり魚類数

図 1F港湾における単位漁具当たり魚類数(刺し網漁)

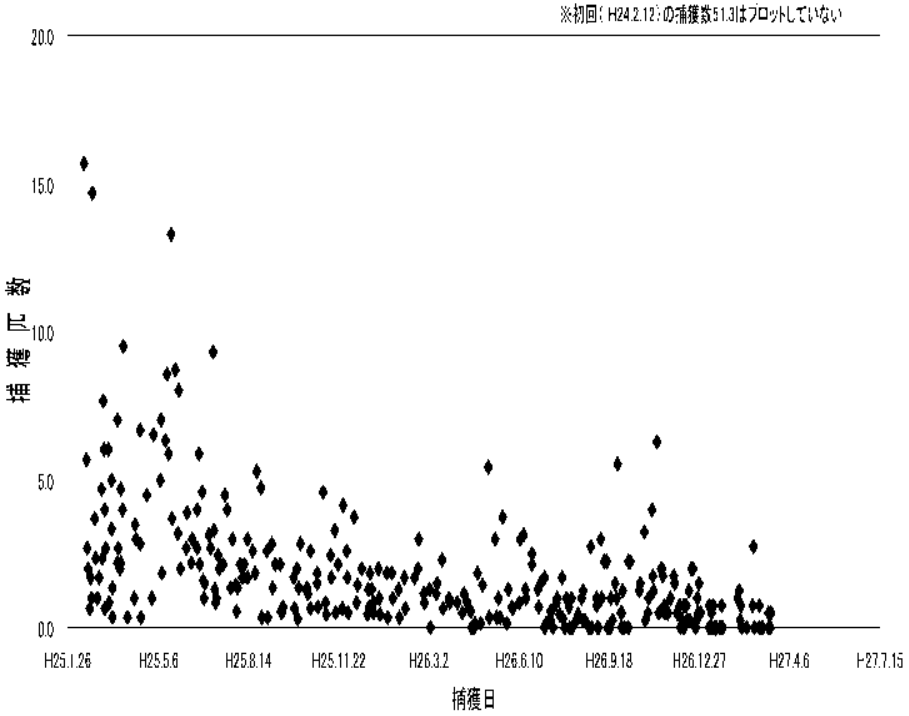
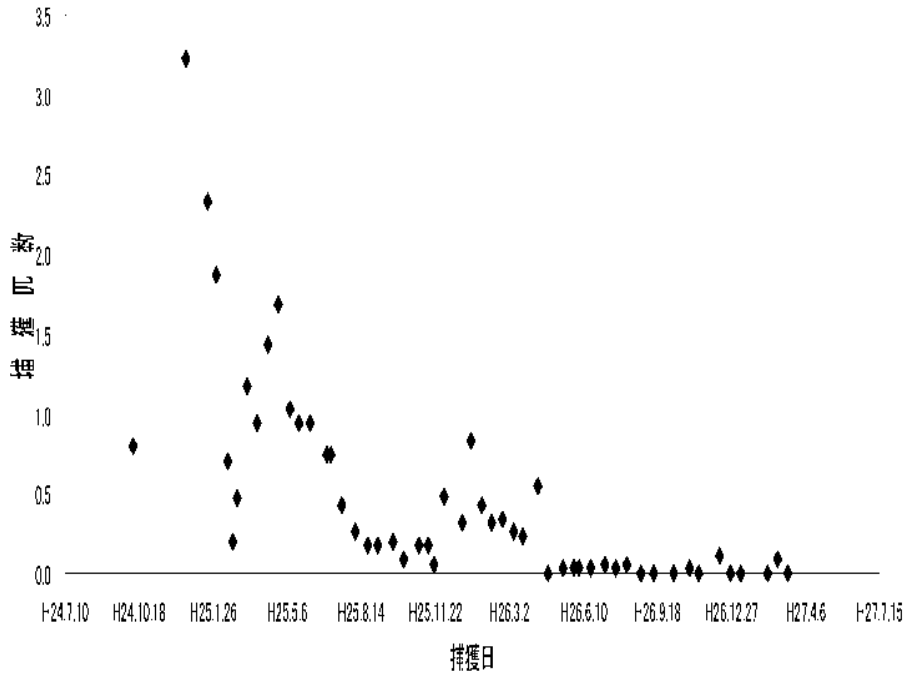


図 1F港湾における単位漁具当たり魚類捕獲数(かご漁)



5-2. 魚種別の重量の経時変化

図　港湾アイナメの重量の経時変化

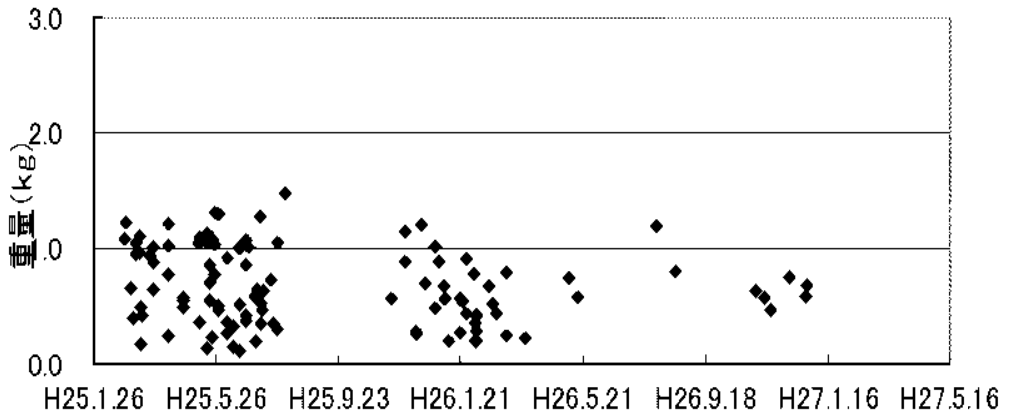


図　港湾マコガレイの重量の経過時変化

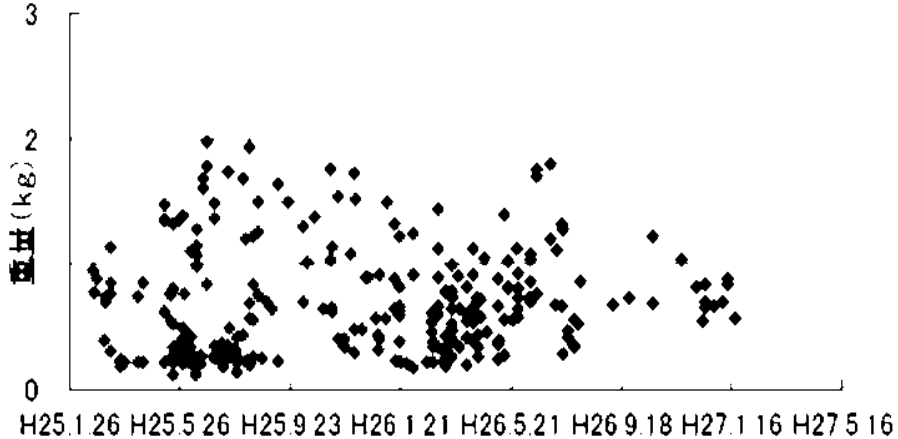


図　港湾シロメバルの重量の経時変化

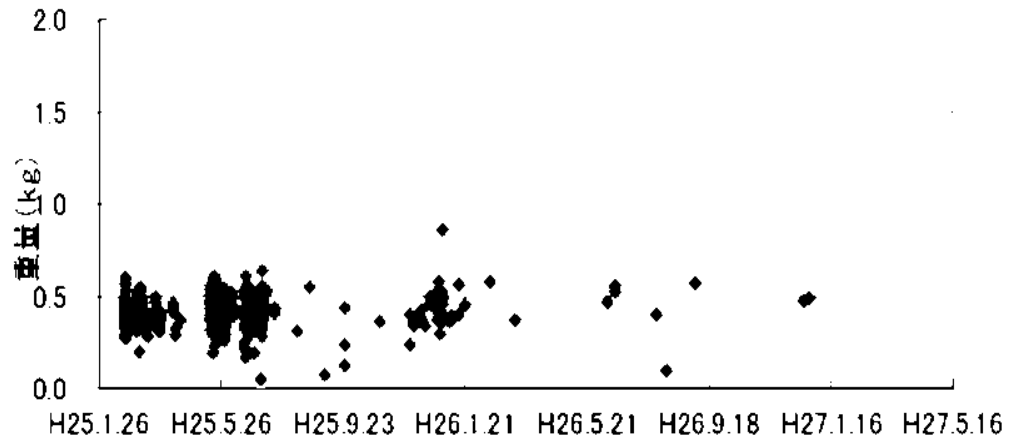
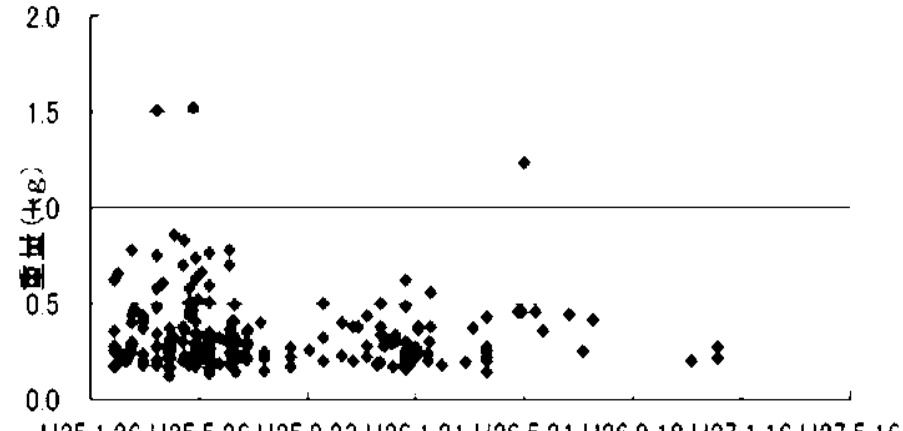


図　港湾ムラソイの重量の経時変化



特定原子力施設監視・評価検討会
（第34回）
資料1

海水配管トレンチ
汚染水対策工事の進捗について

２０１５年４月２２日

東京電力株式会社

東京電力
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

目 次

1．　海水配管トレンチ汚染水対策工事の進捗状況

2．　２号機の進捗状況

　２．１　立坑充填の進捗状況

　２．２　立坑充填１サイクル実施後の揚水試験

　２．３　２号機海水配管トレンチ汚染水対策の中間総括

　２．４　立坑充填２サイクル目に向けた施工方針

　２．５　立坑充填後の方針

3．　３号機の進捗状況

　３．１　トンネル充填の進捗状況

　３．２　トンネル充填後の揚水試験

　３．３　今後の方針

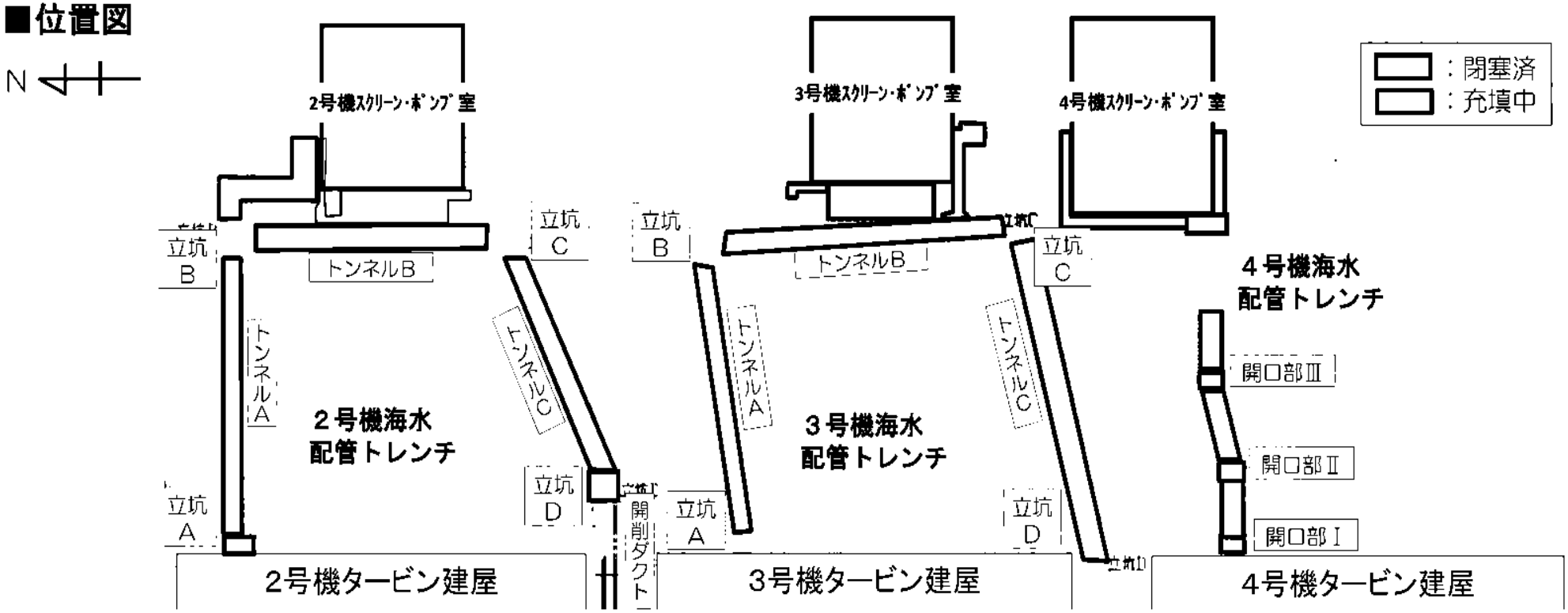
4．　４号機の進捗状況

5．　今後の予定

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

1. 海水配管トレンチ汚染水対策工事の進捗状況

■位置図



■進捗状況（平成27年4月21日現在）

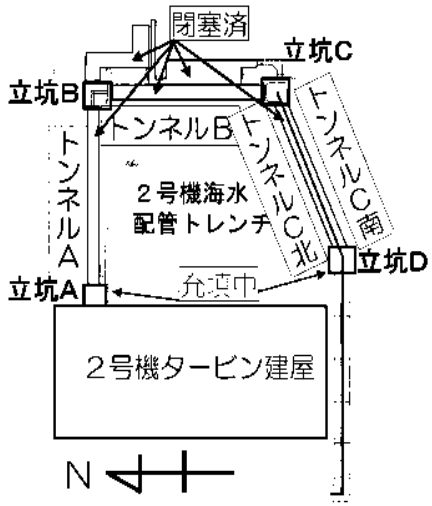
汚染水除去全体進捗：56%

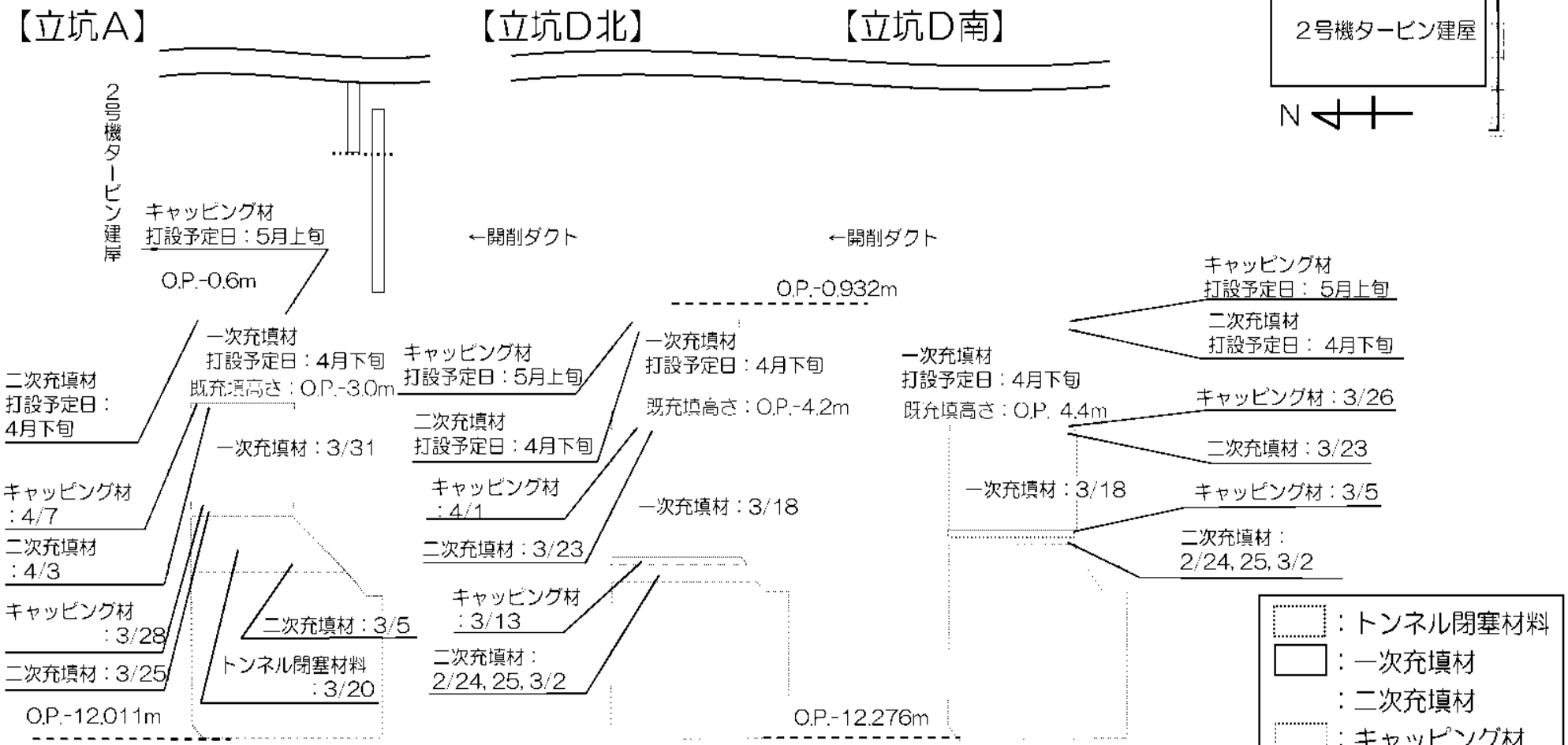
号機	2号機	3号機	4号機
状況	・トンネル部充填：12/18完了 （約2,510m^3/約2,510m^3） ・立坑充填：2/24開始 （約130m^3/約1,990m^3）	・トンネル部充填：2/5開始 トンネル部充填：4/8完了 （約3,140m^3/約3,140m^3）	・トンネル部充填：3/21完了 （約460m^3/約460m^3） ・揚水試験：3/27実施（約60m^3） ・開口部Ⅱ充填完了（約60m^3）
残滞留水量	約1,860m^3	約2,660m^3	約370m^3（除去後の水量については評価中）
充填量	約2,640m^3	約3,140m^3	約520m^3

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．1　2号機:立坑充填の進捗状況

- 立坑A,Dともに、4/7時点で１サイクル目の打設が完了。
- 4/9に揚水試験を実施。
- 揚水試験後，２サイクル目の打設を実施予定。

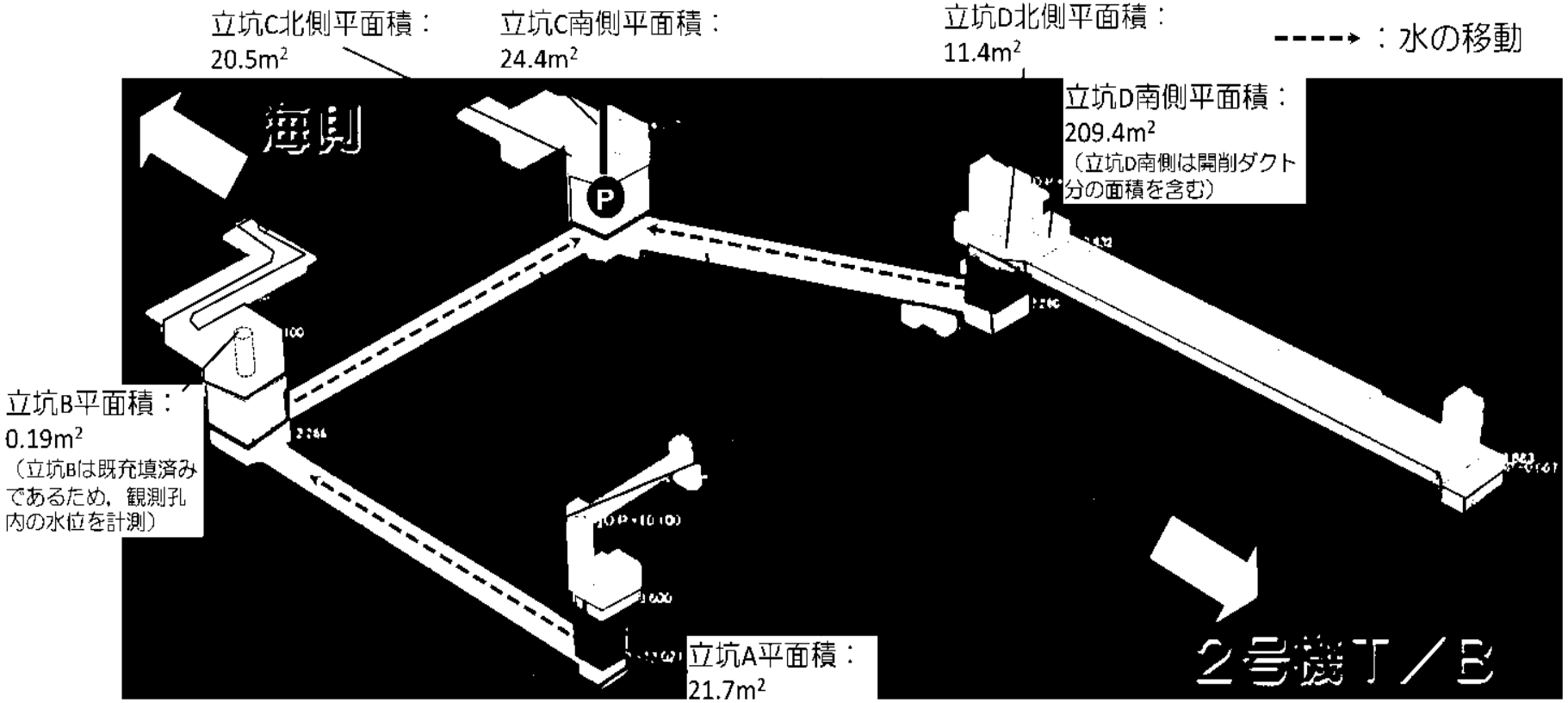




無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．2　2号機：立坑充填1サイクル実施後の揚水試験　概要

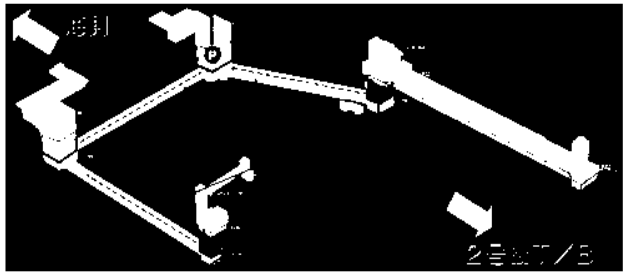
- 立坑C北側（立坑C，DおよびトンネルCは隔壁がある分室構造）から２号機タービン建屋へ約60m^3（トンネル充填後の揚水試験における揚水量と同量）を移送。
- 立坑A,B,Dとの水位差を生じさせることで立坑AおよびトンネルA，立坑DおよびトンネルCの連通状況を確認するとともに，トンネル充填後の揚水試験における水位変動と比較する。

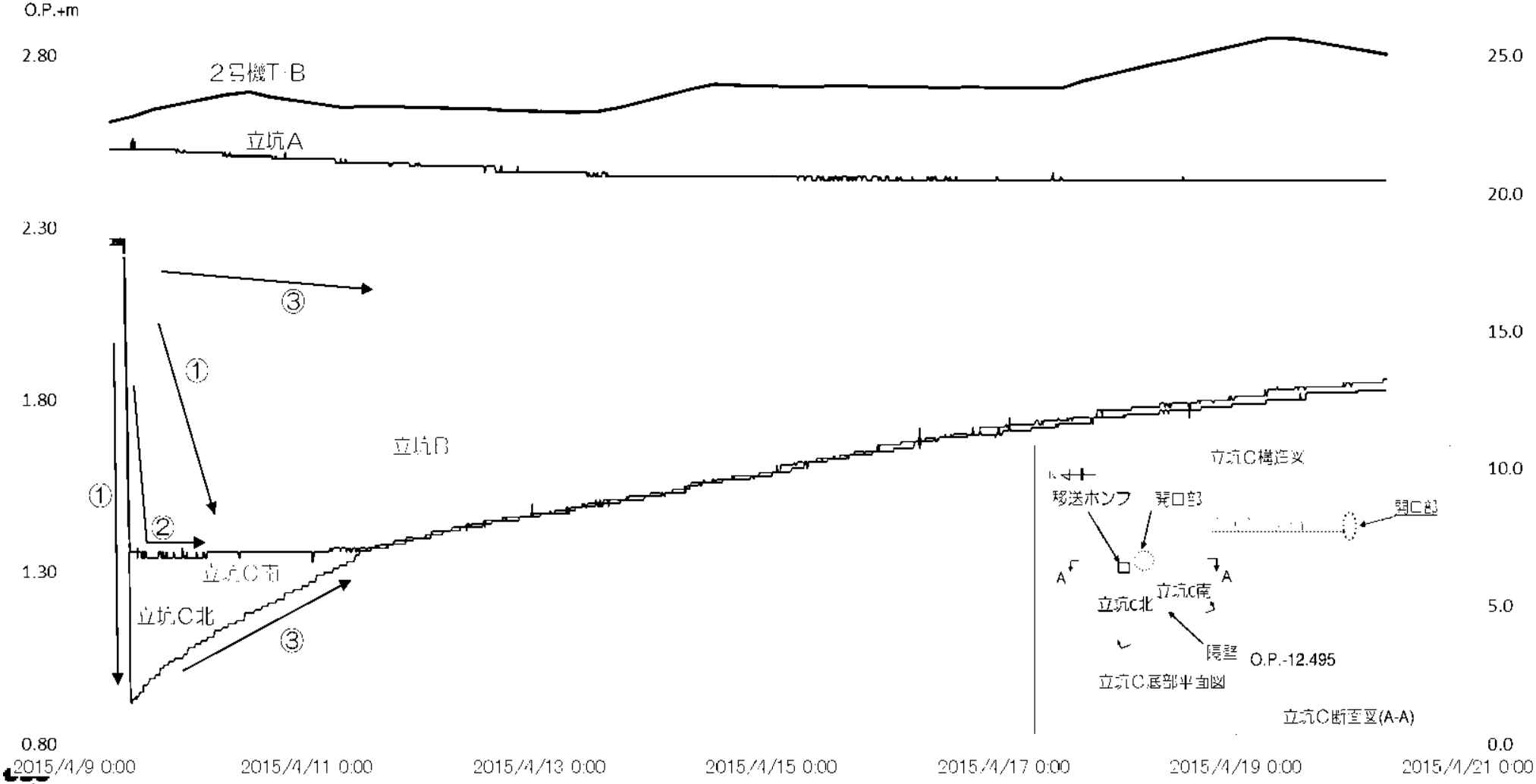


無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．2　2号機：立坑充填1サイクル実施後の揚水試験　試験結果①

① 立坑C北側からの揚水により，立坑C北側・南側の水位が低下するとともに連動して立坑Bが低下。
② 立坑Cの隔壁には約O.P.+1.4m付近に開口部があり，約O.P.+1.4m以下では立坑C北側の水位のみ低下。
③ 立坑C北側の水位が上昇するとともに，立坑D北側の水位が低下。
⟶ １サイクル目の実施後においては連通は若干残っているものと推定。

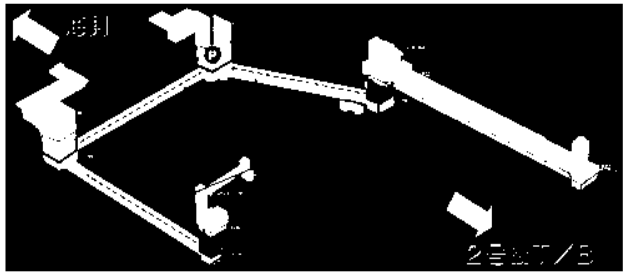


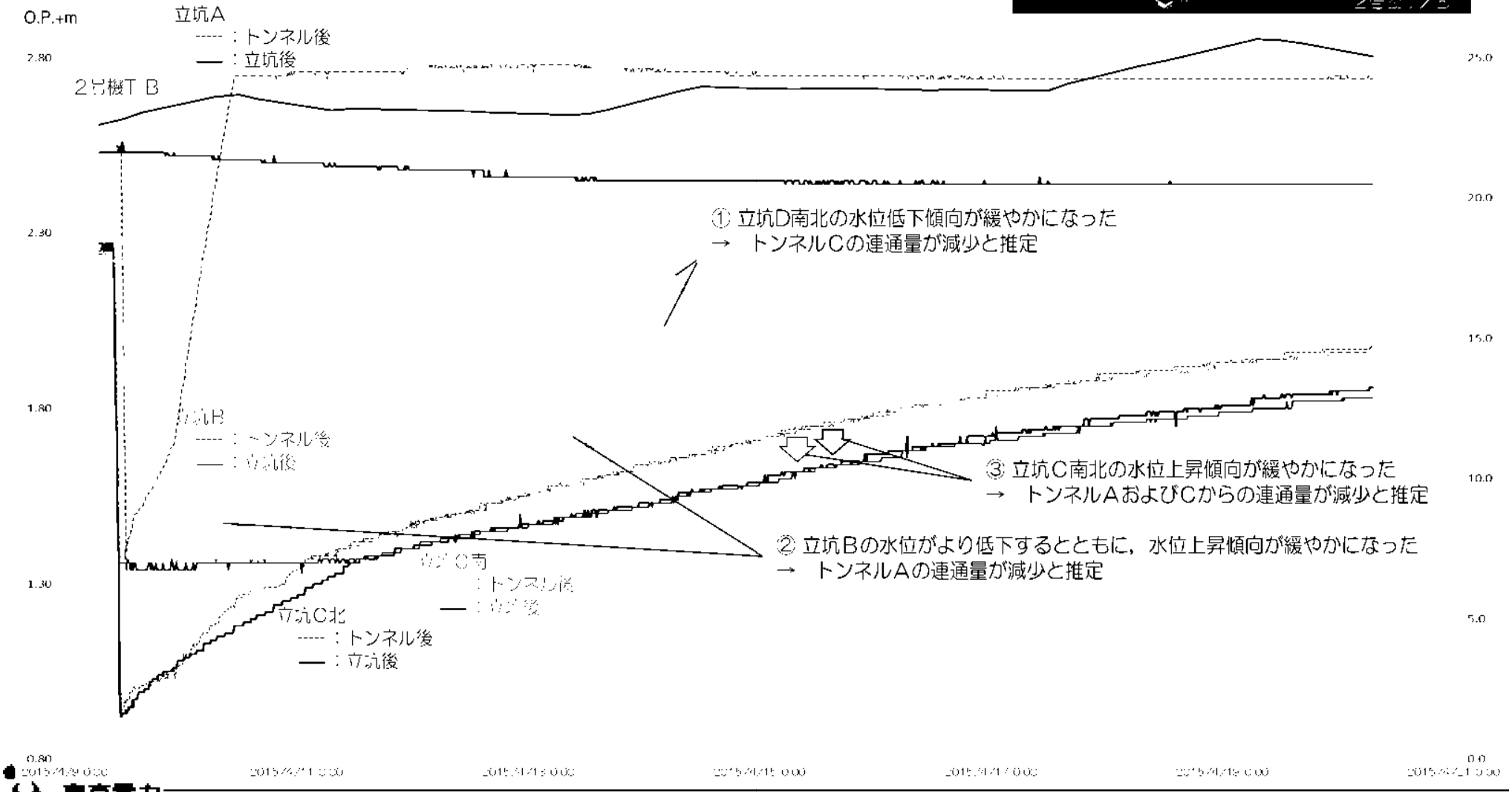


無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．2　2号機:立坑充填1サイクル実施後の揚水試験　試験結果②

- トンネル充填後の揚水試験時における水位変化の挙動と比較するため，揚水試験開始時の水位を合わせ，グラフを重ねた。
- 以前の挙動と比較すると，立坑Dの水位低下量の減少および立坑B,Cの水位上昇量の減少がみられることから，立坑充填により，連通状況は改善していると考えられる。





無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．2　2号機:立坑充填1サイクル実施後の揚水試験　試験結果③

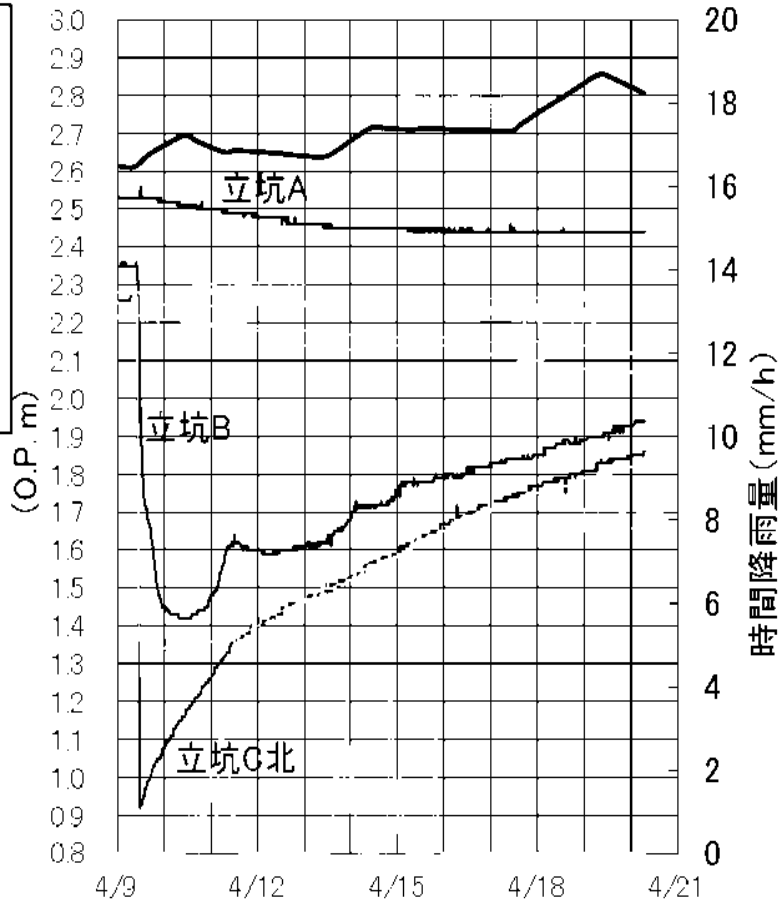
連通量の算定にあたり、立坑A+トンネルAは、タービン建屋からの連通量を考慮。立坑D北+トンネルC北は、雨量の影響を考慮。

その結果、水位差0.5mに換算した場合、概算で以下の通り。

立坑A+トンネルA：　0.01m³/h

立坑D北+トンネルC北：　0.01m³/h

立坑D南+トンネルC南：　0.06m³/h



揚水期間中の立坑水位の変化

- 立坑A+トンネルAの連通量＝立坑Aの水位変動量＋T/B建屋と立坑A間の連通量
  ここで、T/B建屋と立坑A間の連通量は、水位差0.2mで0.008m³/h程度※1であり、4/9-4/20の期間のT/B建屋と立坑Aの平均水位差は0.2mであることから、0.008m³/h
- 立坑D北+トンネルC北の連通量＝立坑D北の水位変動量＋雨水の流入量
  ここで、4/9-4/20の期間の立坑D北への雨水の流入量は1.5m³程度※2
  また、T/B建屋と開削ダクト間の連通量はゼロと想定※1
- 立坑D南+トンネルC南の連通量＝立坑D南の水位変動量
  T/B建屋と開削ダクト間の連通量はゼロと想定※1

※1：想定方法はスライド８参照

※2：想定方法はスライド９参照

連通量の算定表

	水位			水位差	面積	期間中の変化量			時間当たり流量			期間中の平均水位差		水位差0.5mのときの連通量	
	4/9 11:35	4/20 7:00				変動量	雨水の流入量	計	変動量	T/B建屋からの連通量	計				
	m	m		m	m²	m³	m³	m³	m³/h	m³/h	m³/h	m		m³/h	m³/h
立坑A+トンネルA	2.56	2.44	(立坑A)	0.12	21.7	2.6	0.0	2.6	0.010	0.008	0.018	0.74	(立坑Bと)	0.012	≒0.01
立坑D北+トンネルC北	2.28	2.07	(立坑D北)	0.21	11.4	2.4	1.5	3.9	0.015	0	0.015	0.60	(立坑C北と)	0.012	≒0.01
立坑D南+トンネルC南	2.21	2.12	(立坑D南)	0.09	209.4	18.8	0.0	18.8	0.073	0	0.073	0.59	(立坑C南と)	0.061	≒0.06

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

【参考】2号機海水配管トレンチ　タービン建屋とトレンチの連通量評価

立坑充填を開始した2/24以降の各立坑の水位データを用いて、期間中の立坑A～Dの滞留水の増減量から、タービン建屋とトレンチの連通量、地下水等のトレンチ内外への滞留水の移動量を推定。
推定に際しては、降雨のない３つの期間の水位データを使用。
その結果、T/B建屋と立坑Aは、0.008m^3/h（水位差0.2m）、開削ダクトの連通量はほぼゼロという結果。
また、地下水等のトレンチ内外への滞留水の移動量はほぼゼロと計算される。

期間	期間中の平均水位差			期間中の立坑A～Dの滞留水増減量の合計値	期間中の立坑A･Dへの充填量	滞留水の増減バランス	時間あたり滞留水の増減バランス
	T/Bと立坑A	T/Bと立坑D北	T/Bと立坑D南				
	m	m	m	m^3	m^3	m^3	m^3/h
3/5-3/8	0.2	0.5	0.5	3.9	3.33	0.6	0.008
3/13-3/18	-0.35	0.3	0.4	-0.3	1.06	-1.3	-0.011
3/21-3/30	0.2	0.4	0.4	7.8	5.98	1.8	0.008

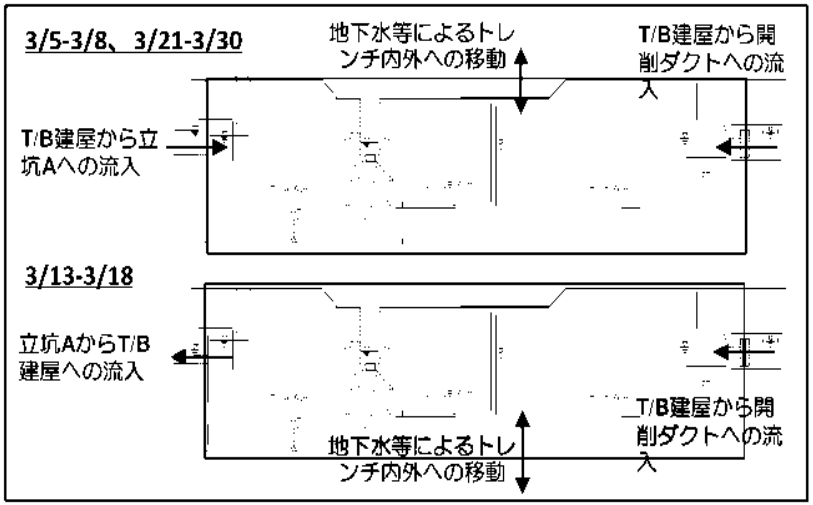
３つの期間における水バランスから、下記式が成り立つ。

① $X+Y+Z=0.008$

② $-\sqrt{0.35/0.2}*X+\sqrt{0.35/0.5}*Y+Z=-0.011$

③ $X+\sqrt{0.4/0.5}*Y+Z=0.008$

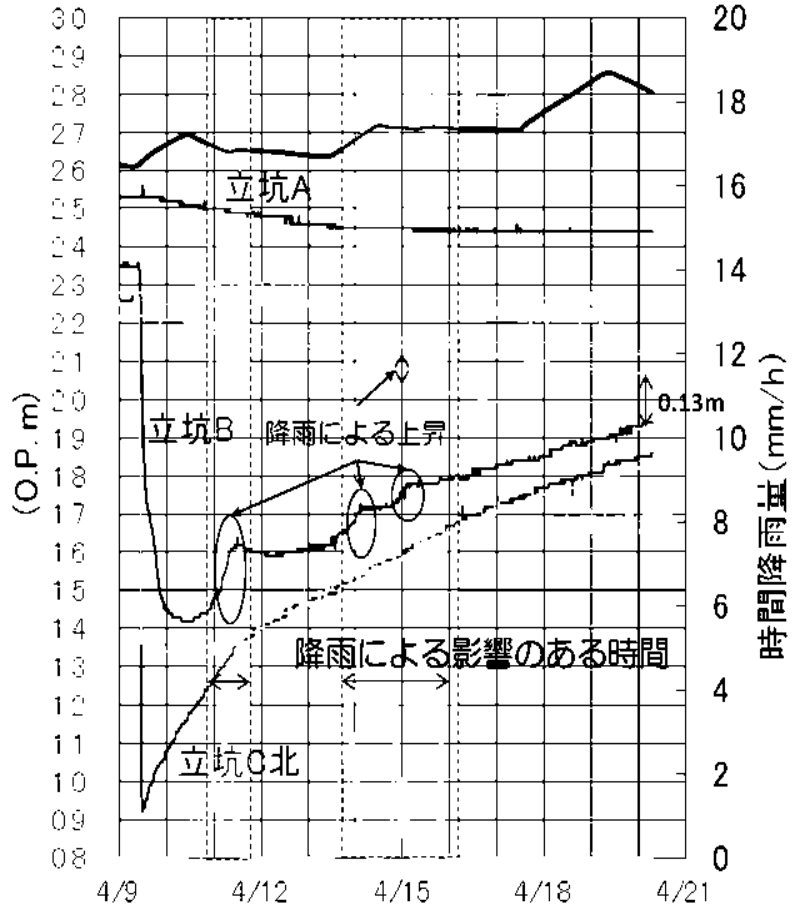
ここに、X：T/B建屋と立坑Aの連通量（m^3/h, 水位差0.2mのとき）
Y：T/B建屋と開削ﾀﾞｸﾄの連通量（m^3/h, 水位差0.5mのとき）
Z：地下水等のトレンチ内外への滞留水の移動量（m^3/h）
その結果、X=0.008、Y=0.000、Z=0.000。
期間中の各立坑の水位変化は、立坑充填による変動を除いてほとんどないことから、結果は概ね妥当と考える。



無断複写･転載禁止　東京電力株式会社

【参考】2号機海水配管トレンチ　揚水試験中の雨量の影響評価

これまでの水位データや現場の状況から、降雨時に立坑D北や立坑Bには雨水の流入が生じている。
4/9からの揚水試験期間中にも降雨があったことから、立坑D北+トンネルC北の連通量を評価するに際し、立坑D北の水位低下に対する降雨の影響を評価。
その結果、立坑D北における降雨の流入量は約1.5m^{3}程度と推定。



揚水期間中の立坑水位の変化

- 数回の降雨により立坑D北の水位低下が小さくなっている。
- 仮に、降雨がなく連続して低下すると仮定し、前後の水位変化の傾きや、立坑C北との水位差の関係をもとに、立坑D北の水位低下量を推定すると、4/20 7:00時点における水位は、約0.13m下と推定。
- そのため、降雨の流入量は、立坑D北面積
  11.4m^2*0.13m≒1.5m^3

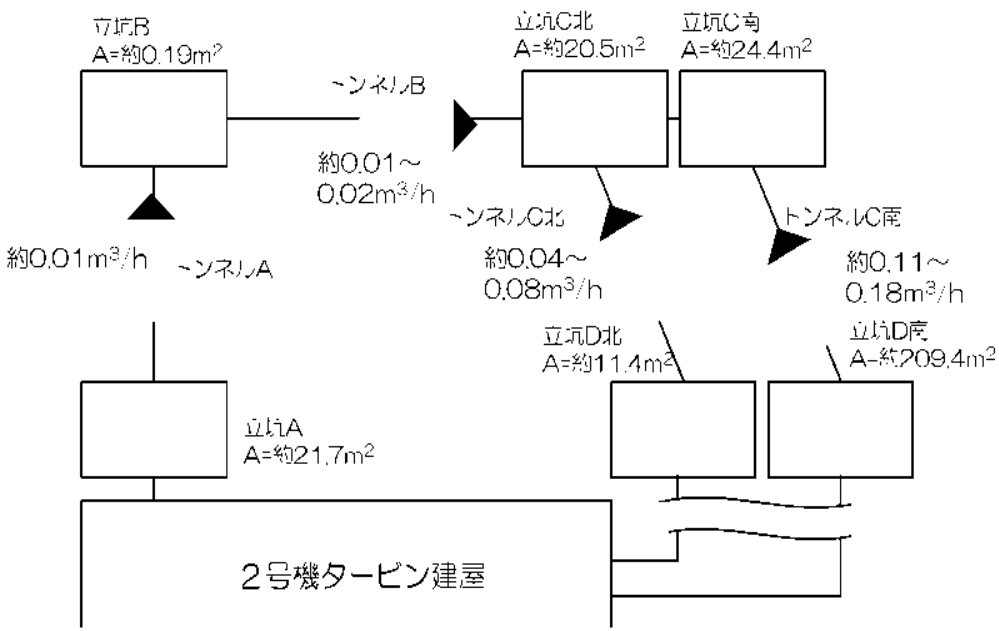
- なお、3/9の累積降水量78mmの降雨があった際、立坑D北は0.13mの上昇があり、今回の累積降水量は73.5mmであったことから、上記想定は概ね妥当と考える。

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．2　2号機：立坑充填1サイクル実施後の揚水試験　試験結果④

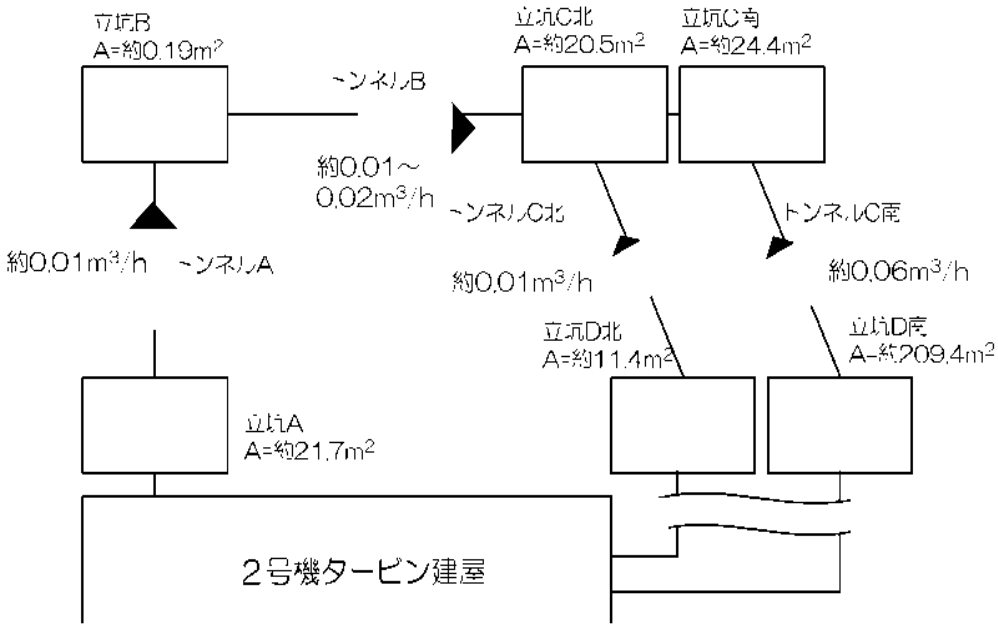
- 立坑充填前に比べ，１サイクル目の充填完了後においては，水の移動量は最大で約1/8程度まで改善していると判断。
- １サイクル目の立坑充填完了により，内部の連通は周辺地盤（中粒砂岩）相当の遮水性に近づいており，トレンチ内に存在した空間が十分に充填されたものと推定。
- そのため，現状においても建屋滞留水がトレンチ内を選択的に流れ出ていくということはないと考えられる。

【立坑充填前の揚水試験における水の移動量】



連通量は立坑間の水位差を50cmに換算したときの推定値

【立坑充填後の揚水試験における水の移動量】



連通量は立坑間の水位差を50cmに換算したときの推定値

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．3　2号機：海水配管トレンチ汚染水対策の中間総括

- これまで，トンネル・立坑の充填を行い，約６割の汚染水を除去し，充填材料に置き換え完了。
- １サイクル目完了後の揚水試験結果より，立坑充填前の状況に比べ，最大で1/8程度まで連通状況は改善したものと判断。
- これは周辺地盤（中粒砂岩）と同程度の遮水性を有すると言え，内部が十分に充填されたものと考えられる。
- 一方，これまでの水位データから，トレンチ内外の水の行き来は，建屋以外とは基本的にはないと評価している。
- 総じて，滞留水の除去と併せ，地盤・海洋の汚染リスクは大幅に低減できたものと考えられる。
- １サイクル目の立坑充填によって，連通状況が改善していることを踏まえ，重ねて２サイクル目を実施することにより，更なる改善を目指す。

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．4　2号機：立坑充填2サイクル目に向けた施工方針

- 立坑充填の２サイクル目については，１サイクル目の施工で得た知見を踏まえ，下記手順や施工上の工夫による修正を行い，実施する計画。
  - ✓ 一次充填材については，材料のプレクーリングを実施することにより，材料温度上昇によるひび割れ発生リスクの一層の低減を期待する。
  - ✓ 二次充填材の打設厚さの増加（10cm程度→20cm程度）により，連通箇所への流入量の増加を期待する。
  - ✓ ２サイクル目のキャッピング材は，２回打設することとし，２回目の打設に際しては下流側立坑の水位を低下することにより，連通箇所への材料の流入による間詰め効果を期待する。

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．5　2号機:立坑充填後の方針

- 立坑A，Dの充填後，順次開削ダクト部，海側立坑および分岐トレンチをトンネル充填に使用した材料を用いて充填することにより，本工事の主目的である滞留水の除去および再滞留の防止の完了となる。

- なお，海側立坑における監視については，要否・計測手法を含め検討を行うが，基本的に各立坑は，水位監視および揚水のために未充填とした場合，連通および降雨等により水が滞留し，外部事象（津波等）により系外へ漏えいするリスクがあるため，地表まで充填する方針としたい。

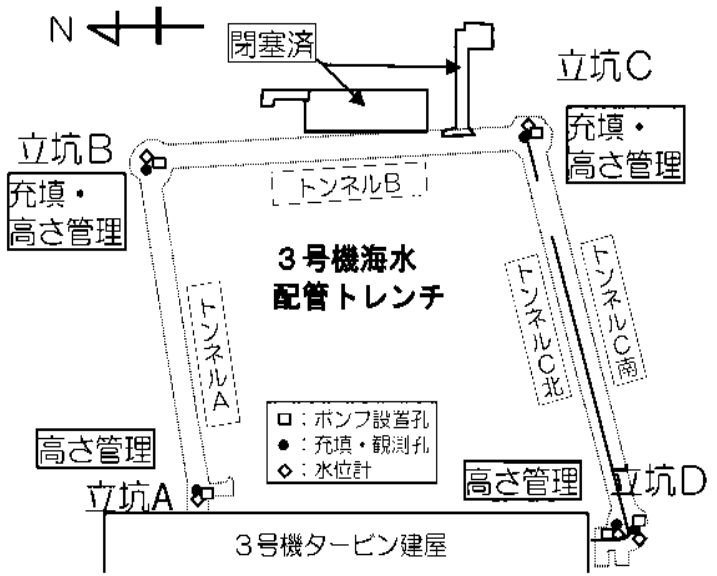
- 汚染源を除去したことに伴う，４m盤地下水の水質の変化については，引き続き経時的に監視していく。

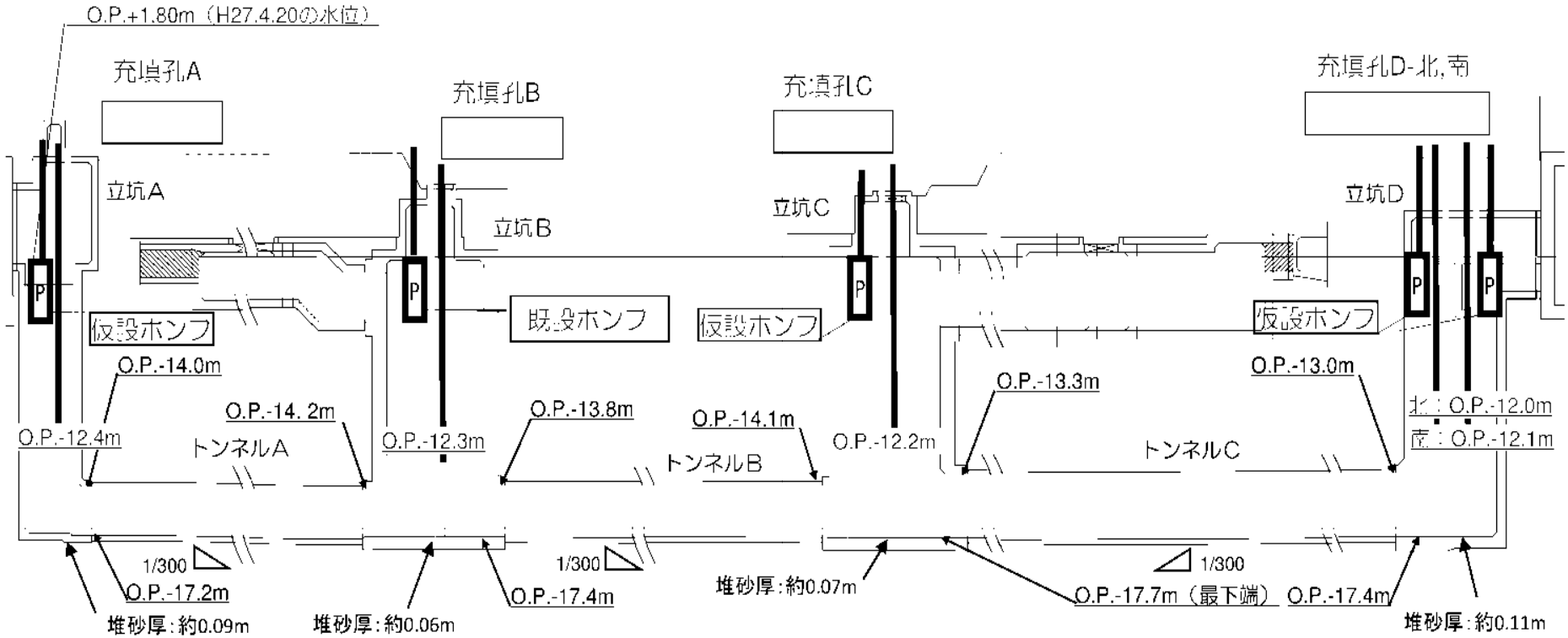
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

3．1　3号機:トンネル充填の進捗状況

- ３号機海水配管トレンチのトンネルCの天井部充填を４月８日実施し，トンネル部の充填が完了。
- ４月８日までに，約3,140m³打設完了しており，同量の滞留水を除去。

※　図中の各充填孔･観測孔･ポンプにおいて枠で囲まれているものは，現状使用中のもの。
※　赤字は打設高さ（4月8日計測）





【３号機海水配管トレンチ概略断面展開図）】

無断複写･転載禁止　東京電力株式会社

3．2　3号機:トンネル充填後の揚水試験　概要

（1）目的

トンネルCの連通の有無を把握する。また、立坑AとT/B建屋の間に連通がないことを確認する。

（2）実施時期

4月16日にStep1、4月21日にStep2を実施

（3）実施方法

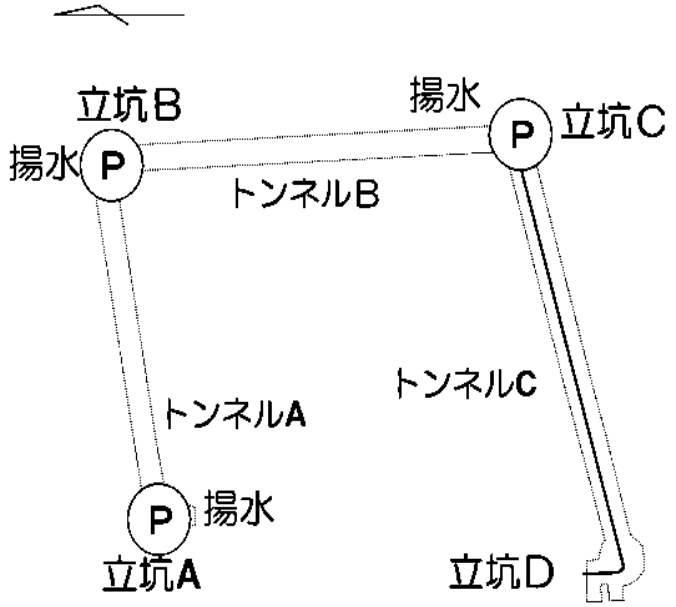
次の3ステップで実施する。

Step1　立坑Aからの揚水：目標水位2.0m　（揚水量約12m^3）

Step2　立坑Bからの揚水：目標水位2.2m　（揚水量約100m^3）

Step3　立坑Cから立坑Bへの移送：立坑C目標水位2.2m
（揚水量約100m^3）

※各ステップの実施日は、各立坑の水位の動きを見て判断。
揚水量は、揚水前の各立坑の水位により変更の可能性あり。



（4）評価方法

揚水後の各立坑の面積および水位変化を元に、トンネルA・B・Cおよび立坑AとT/B建屋間の連通の有無を推定。

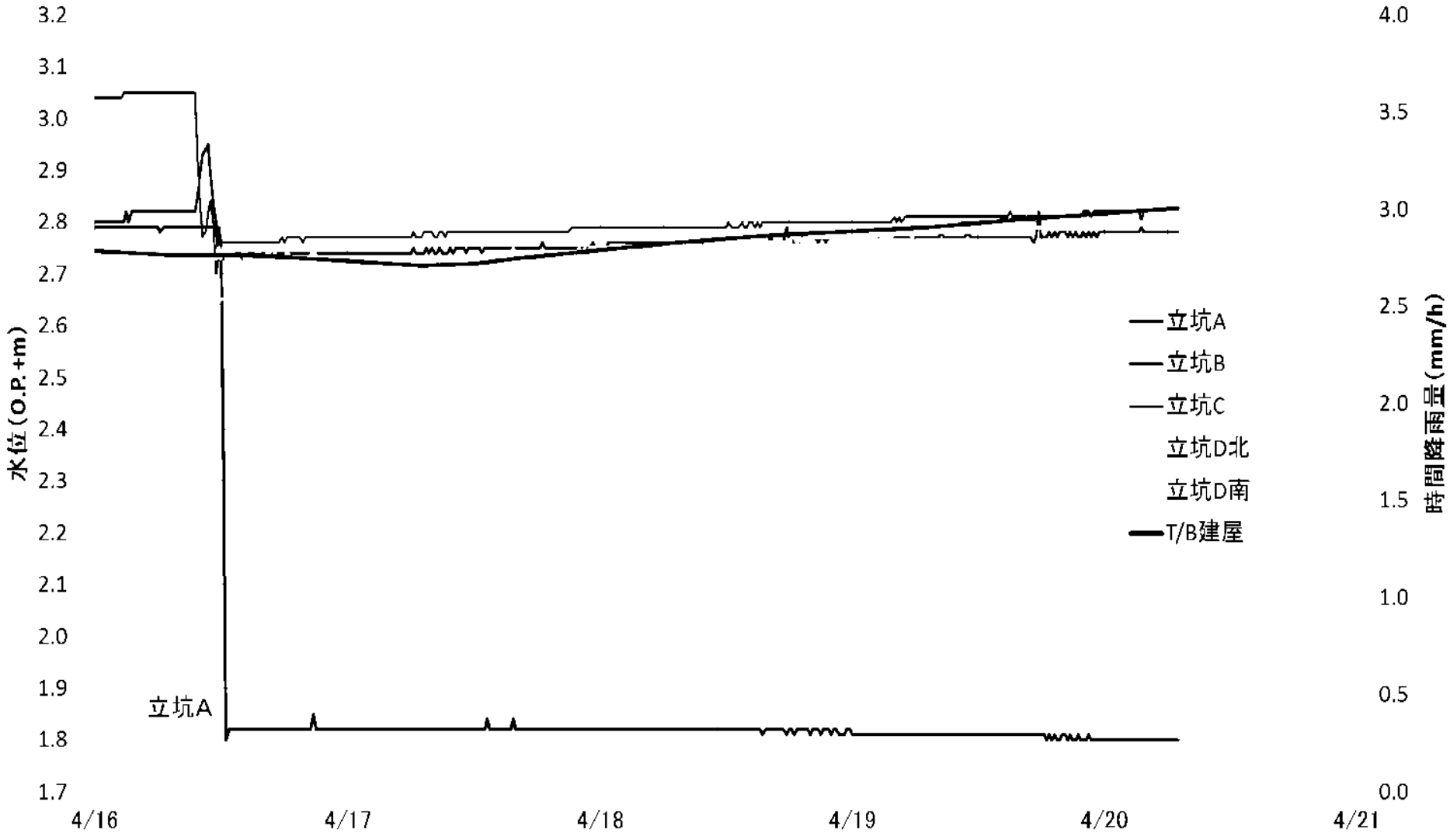
（参考）揚水試験水位変動範囲付近における各立坑の面積

	面積（m^2）	備考
立坑A	22　（OP+2.55m以上） 10　（OP+2.55m以下）	
立坑B	150-190　（高さによって変化）	分岐トレンチ含む
立坑C	140-160　（高さによって変化）	分岐トレンチ含む
立坑D	45　（OP+2.2m以上） 70　（OP+2.2m以下）	

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

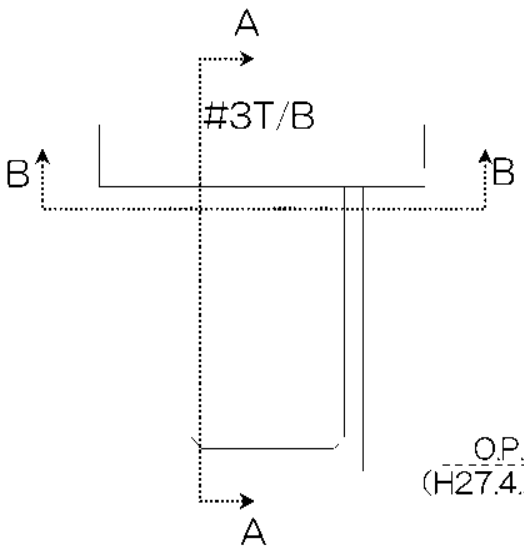
3．2　3号機:トンネル充填後の揚水試験　結果速報

4/16に立坑Aから約12m^{3}の揚水を実施し、水位1.8mまで低下。
4/20朝現在まで、立坑Aの水位の上昇は見られないことから、タービン建屋と立坑Aの連通および、トンネルAの連通はないと考えられる。

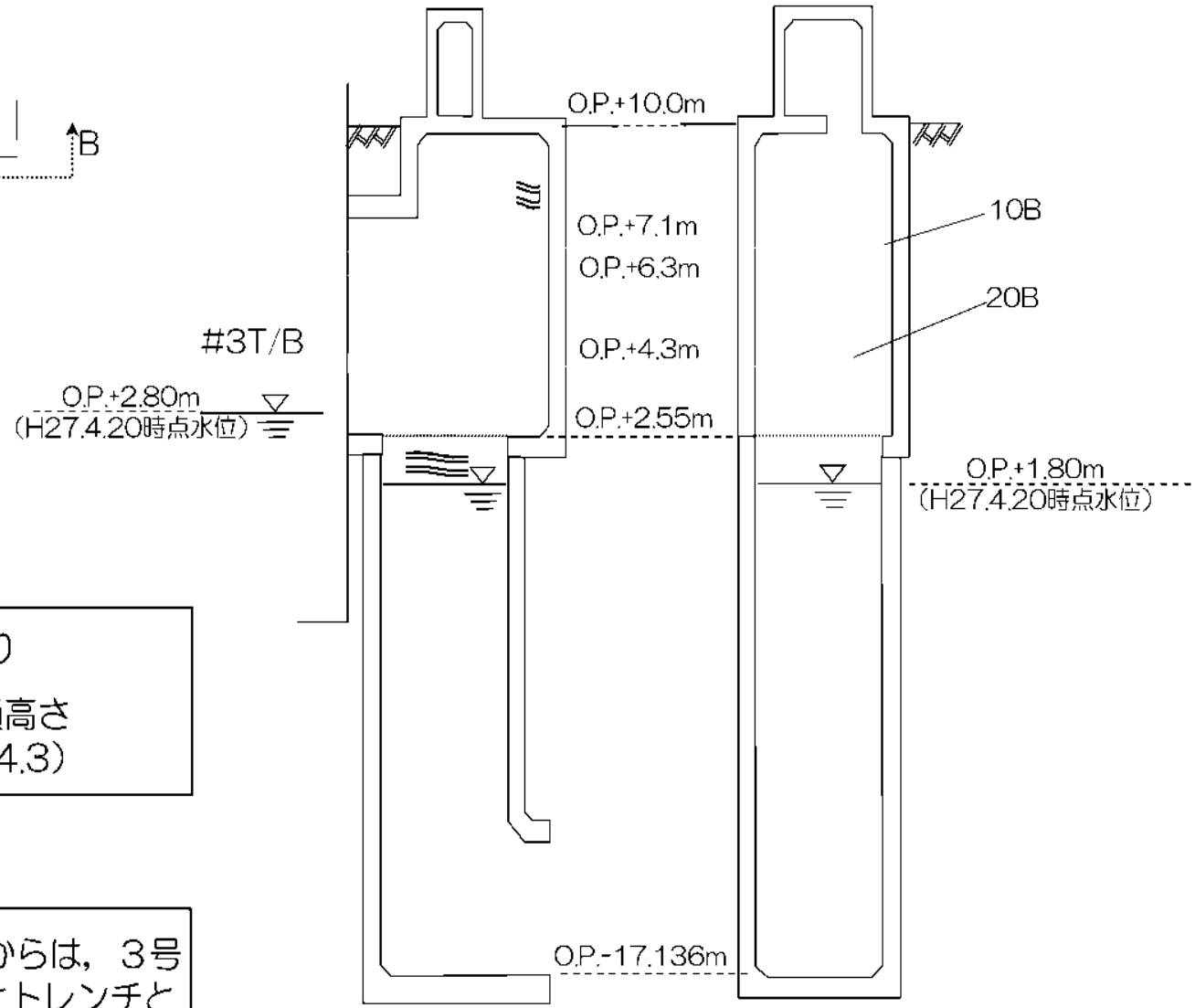


無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

【参考】 3号機:立坑A構造概要



平面図



A-A断面図　　B-B断面図

現状の高さ関係は下記の通り

トレンチ内水位 ＜ 配管貫通高さ
（O.P.+1.80）　　（O.P.+4.3）

そのため，現状の水位関係からは，３号機立坑Aにおいては，建屋とトレンチとの間に連通はないものと考えられる。

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

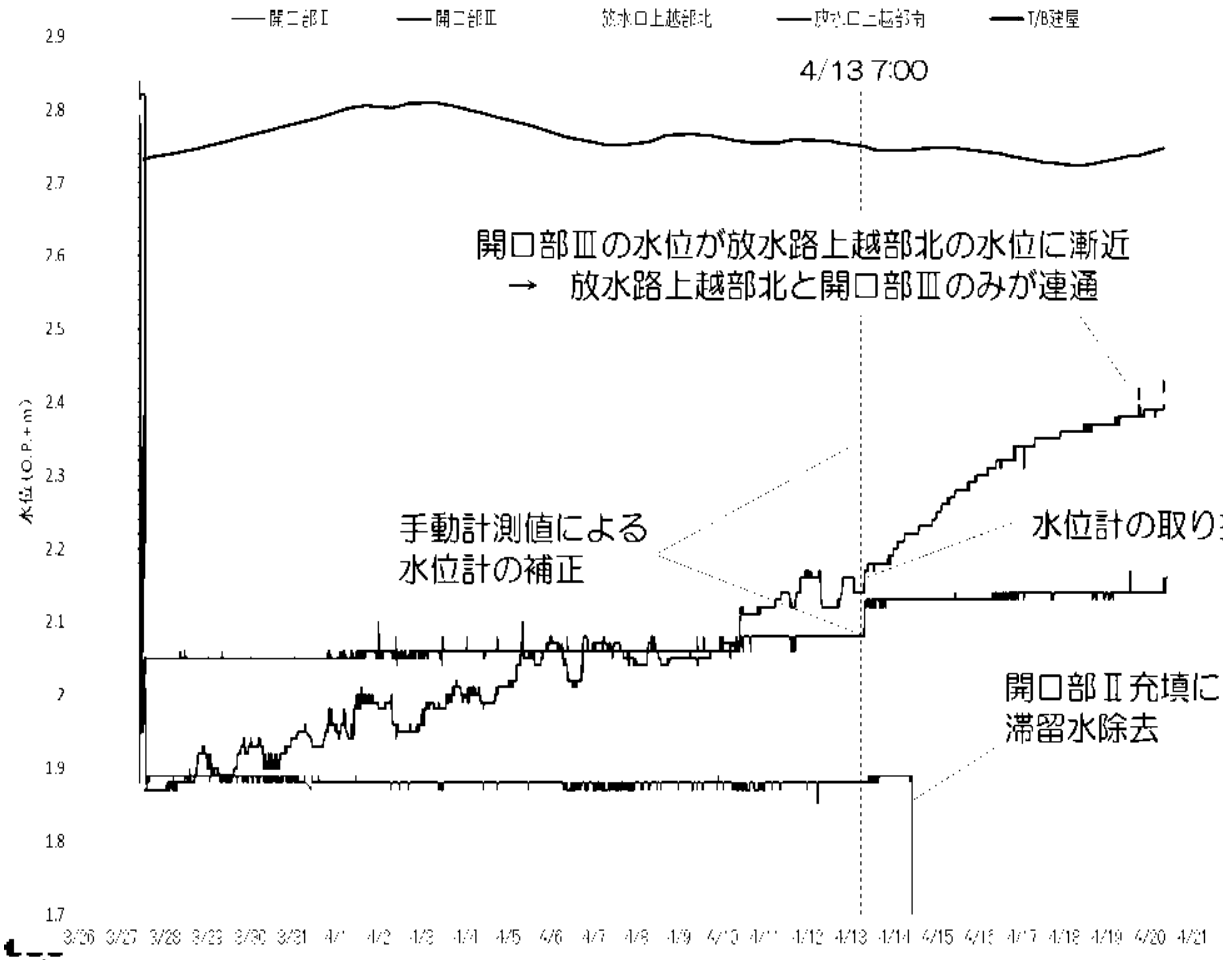
3．3　3号機：今後の方針

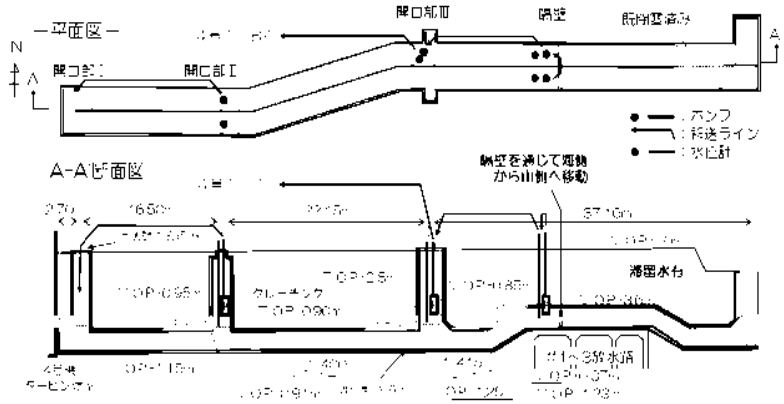
- 揚水試験の結果速報から，タービン建屋～立坑A間には連通はなく，また，トンネルAについても良好な充填状態であると判断。
- 引き続き，揚水試験のStep2の評価およびStep3を実施する。
- 立坑Dに関しては，建屋との連通が存在するため，揚水試験終了後，２号機の立坑A，Dと同様の手法により充填を実施する予定。
- また，現時点での揚水試験結果からタービン建屋～立坑A～立坑Bという，海方向の連通が存在しないということが推察されるため，立坑Aおよび立坑Bについては，揚水試験終了後，早急な内部充填を優先し，トンネル充填に使用した材料にて，内部を充填することとする。
- なお，３号機立坑Dの充填に際しては，２号機の立坑充填により得られた知見を考慮し実施する。

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

4.　4号機:進捗状況　揚水試験結果

- ３月２７日に４号機海水配管トレンチにて，開口部Ⅱ，Ⅲおよび放水路上越部の水位がO.P.+2.0m付近となるように，４号機タービン建屋および開口部Ⅰへ約60m^{3}程度移送し，揚水試験を実施。（移送ルートは右下図のとおり）
- 開口部Ⅱの水位が動いていないことから，開口部Ⅰ～Ⅱ間，Ⅱ～Ⅲ間は十分充填されており，水の行き来はトレンチ内に限定されていると判断。



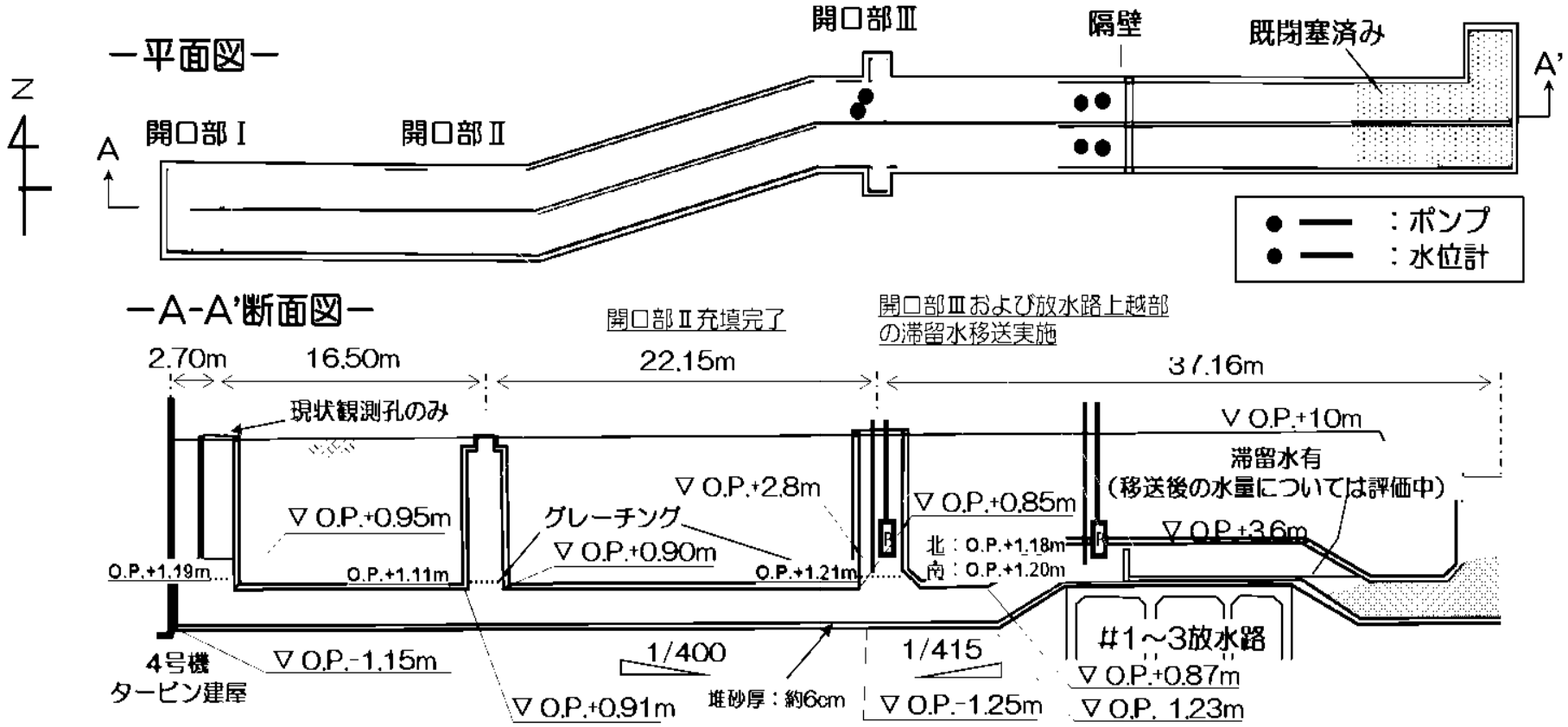


- 放水路上越部の山側を抜水したところ，隔壁の海側にも滞留水が存在していることを確認。
- 4月13日にデータがばらついていた開口部Ⅲの水位計の取り換え，および放水路上越部の水位計について，手動計測値との補正を実施。
- 4月20日時点で，全ての測定点でタービン建屋と水位差を維持している。
- 開口部Ⅲの変動は放水路上越部南北との水の行き来であると想定。

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

4. 4号機:進捗状況 開口部の充填状況と今後の方針

- 開口部Ⅱの充填および開口部Ⅲ・放水路上越部の水移送は実施済みであり，４号機トレンチ内滞留水は，開口部Ⅰおよび放水路上越部の一部を除き，ほぼ除去完了。
- 順次開口部Ⅲの充填を実施する。
- 放水路上越部の充填に際しては，隔壁の海側に充填孔を設ける必要があるため，周辺工事との作業調整のうえ，秋頃に充填を行う予定。
- 開口部Ⅰについては，建屋床面とほぼ同じ高さで接続しており，滞留水除去および充填が現状困難であることから，建屋滞留水の水位低下に合わせて充填を行う方針とする。



無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

5. 今後の予定

- ２号機は，引き続き２サイクル目の立坑充填を行い，揚水試験を５月中旬に実施予定。また，立坑充填２サイクル目における手順の修正による工程への影響を考慮し，立坑Ｂ，Ｃを含め，６月中旬頃に滞留水の除去完了を目指す計画。
- ３号機は，揚水試験完了後，立坑部の充填を行う。立坑Ｄの１サイクル目の完了は現状５月下旬頃を予定。６月中の滞留水除去を目指す計画。
- ４号機は，順次開口部Ⅲの充填を実施し，放水路上越部の充填準備を実施。

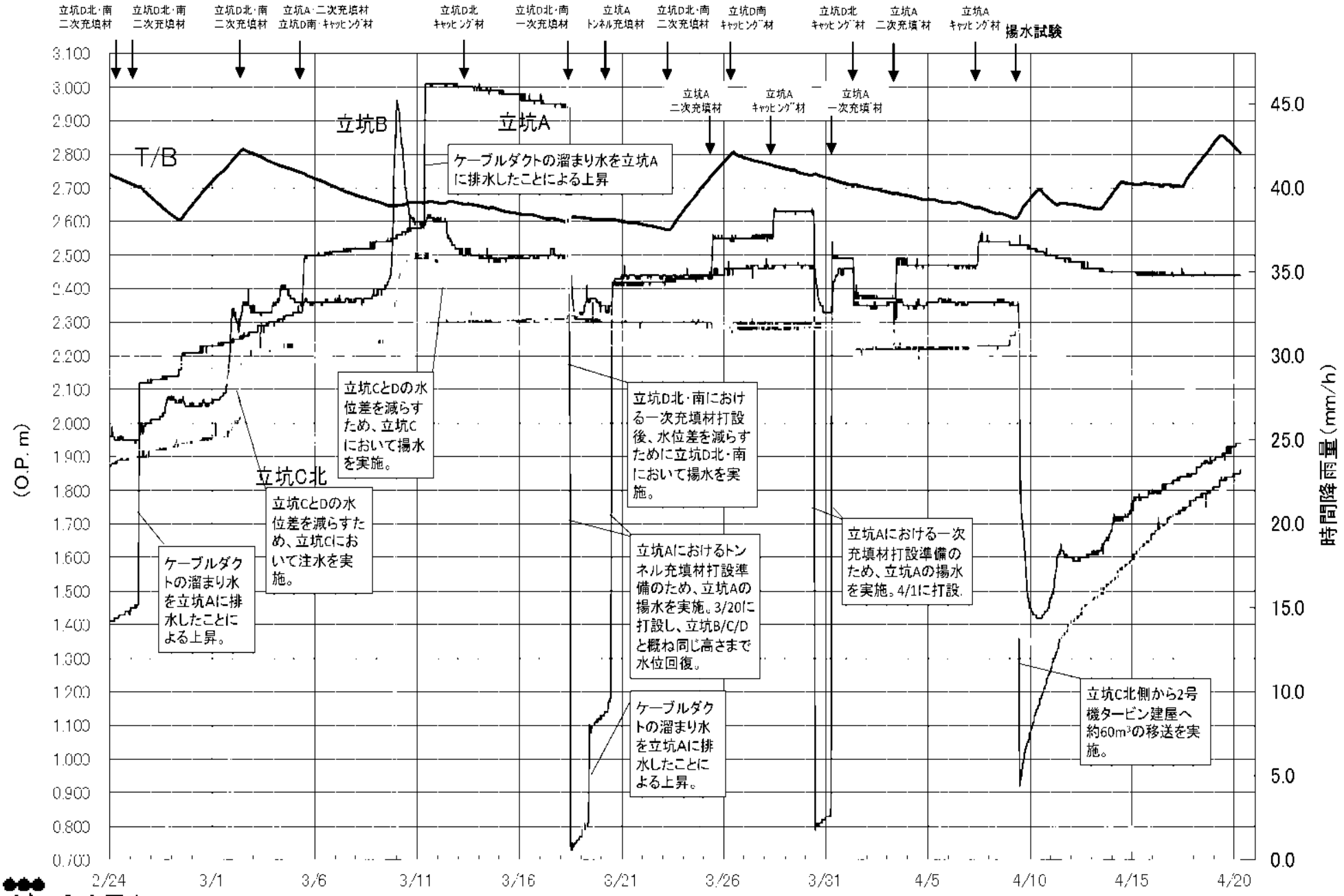
充填箇所（カッコ内は滞留水量）		～H27.1	H27.2	H27.3	H27.4	H27.5	H27.6	H27.7
２号機	トンネル部（計：約2,510m³）	完了 ▲2510						
	立坑部（計：約1,990m³）			完了 ▲130	▲1000	▲860		
３号機	トンネル部（計：約3,140m³）		完了 ▲1200	完了 ▲1400	完了 ▲540			
	立坑部（計：約2,660m³）				▲200	▲900	▲1560	
４号機	トンネル部（計：約460m³）		完了 ▲290	完了 ▲170				
	開口部（計：約210m³）				▲210		（放水路上越部については実施時期調整中）	

■：充填作業
：移送作業

※　工程調整等により、除去時期の変動可能性あり
※　表中の▲数字は当該月のトレンチ内滞留水除去量の見込み（m³）
（滞留水の水質による処理設備側への影響を考慮しない場合）

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

【参考】2号機：水位変化（立坑充填開始後）

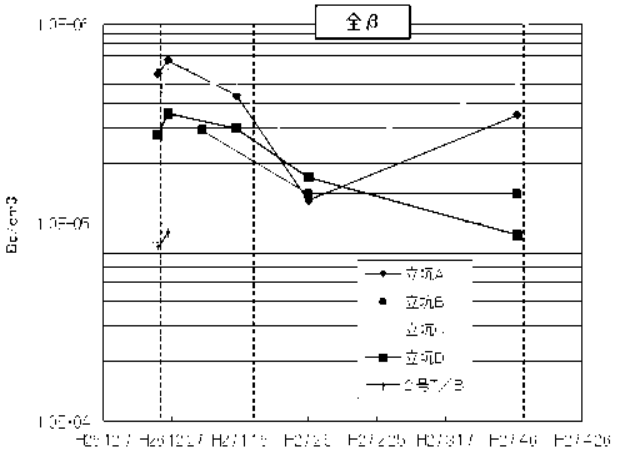


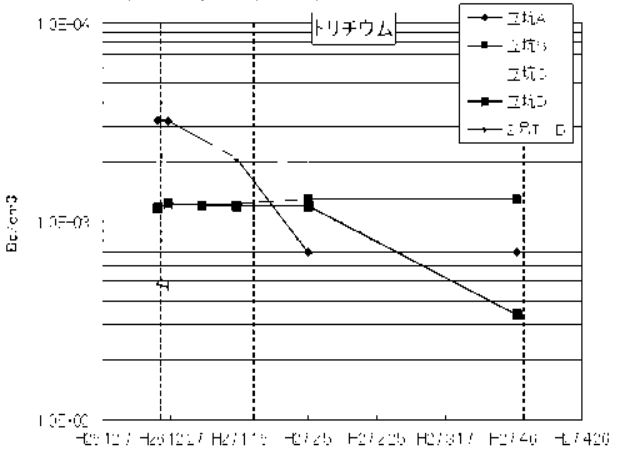
2/25, 4/1, 4/9 手ばかり確認による水位データ補正実施

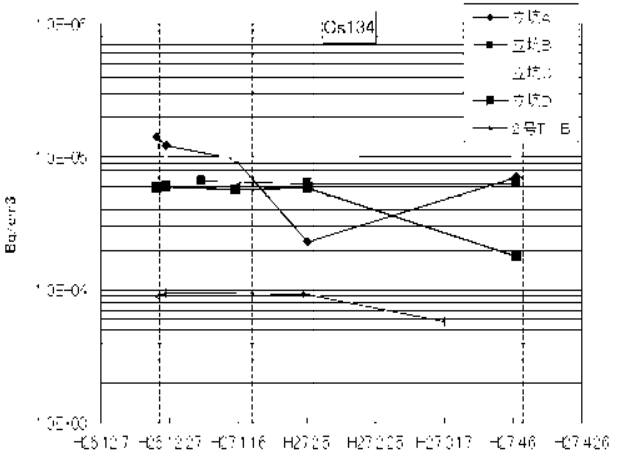
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

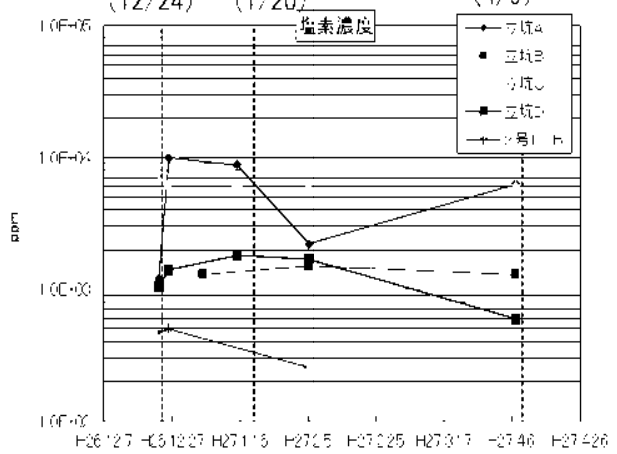
【参考】 2号機:水質分析結果

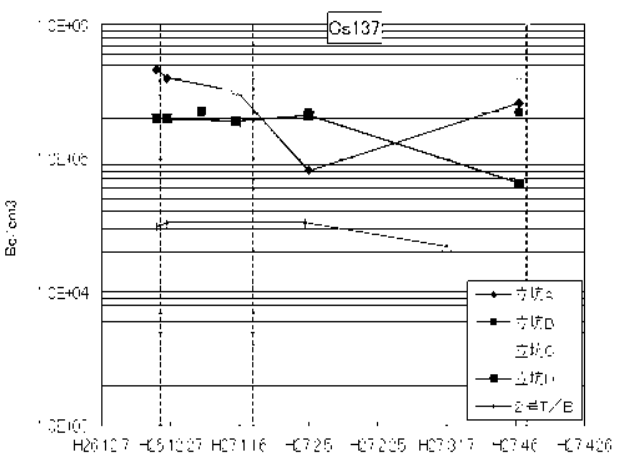
立坑Ａ：2/5のデータは、1/20の揚水試験で水位を下げ、主にT/B建屋からの流入により濃度が低下。その後、揚水と立坑充填の繰り返しにより、立坑深部の水が上昇したことにより濃度が上昇と推察。
立坑Ｂ・Ｃ：これまでの濃度に大きな変化はなく、地下水の流入の形跡は認められない。
立坑Ｄ：濃度は低下しているが、T/B建屋からの連通と仮定すると、立坑Dの滞留水量に対して3倍以上のT/B建屋内水で希釈されなければならず、また、トリチウム濃度がタービン建屋の濃度より低下していることから、雨水等の影響による低下と考えられる。







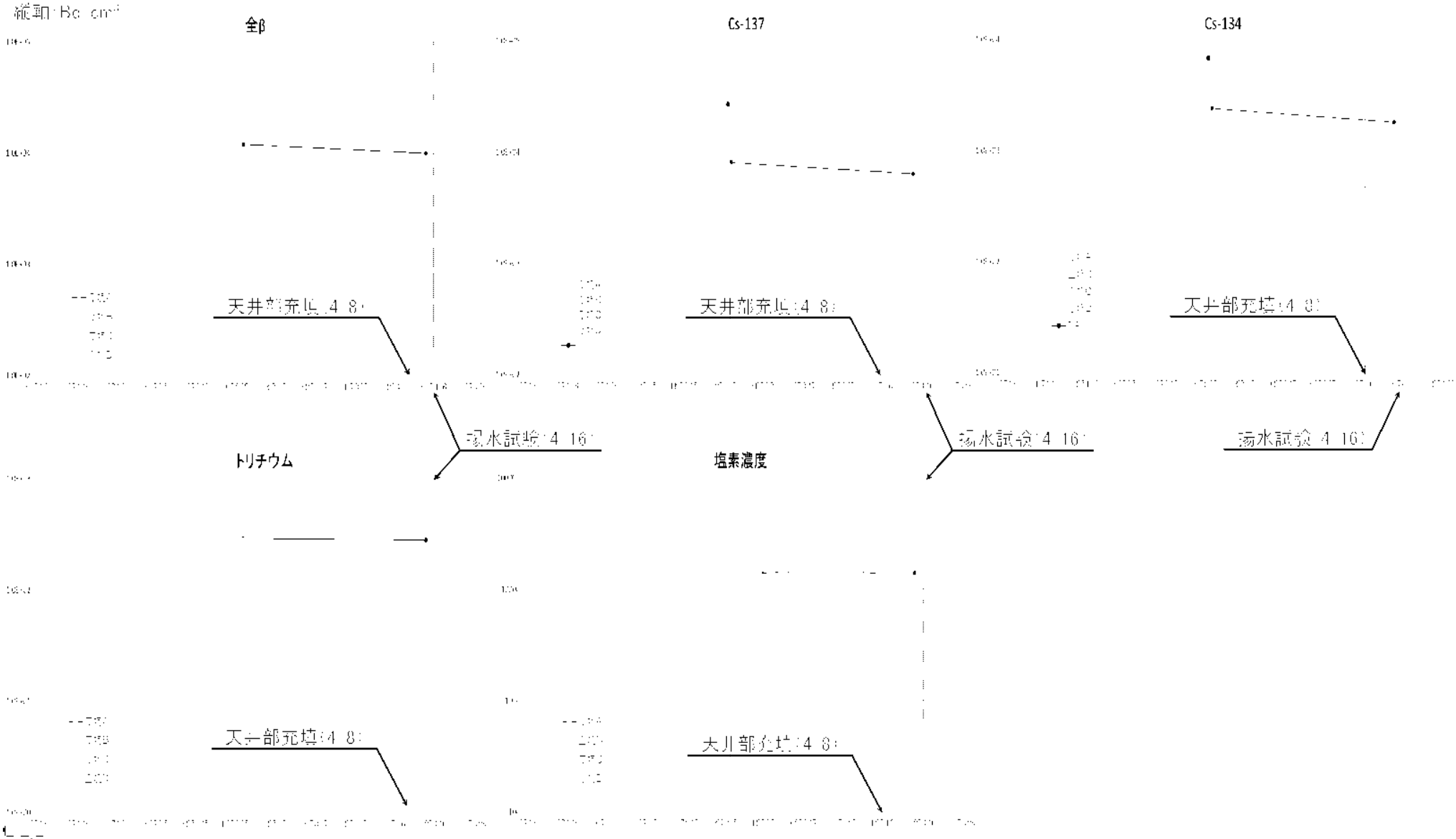




無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

【参考】3号機：水質分析結果

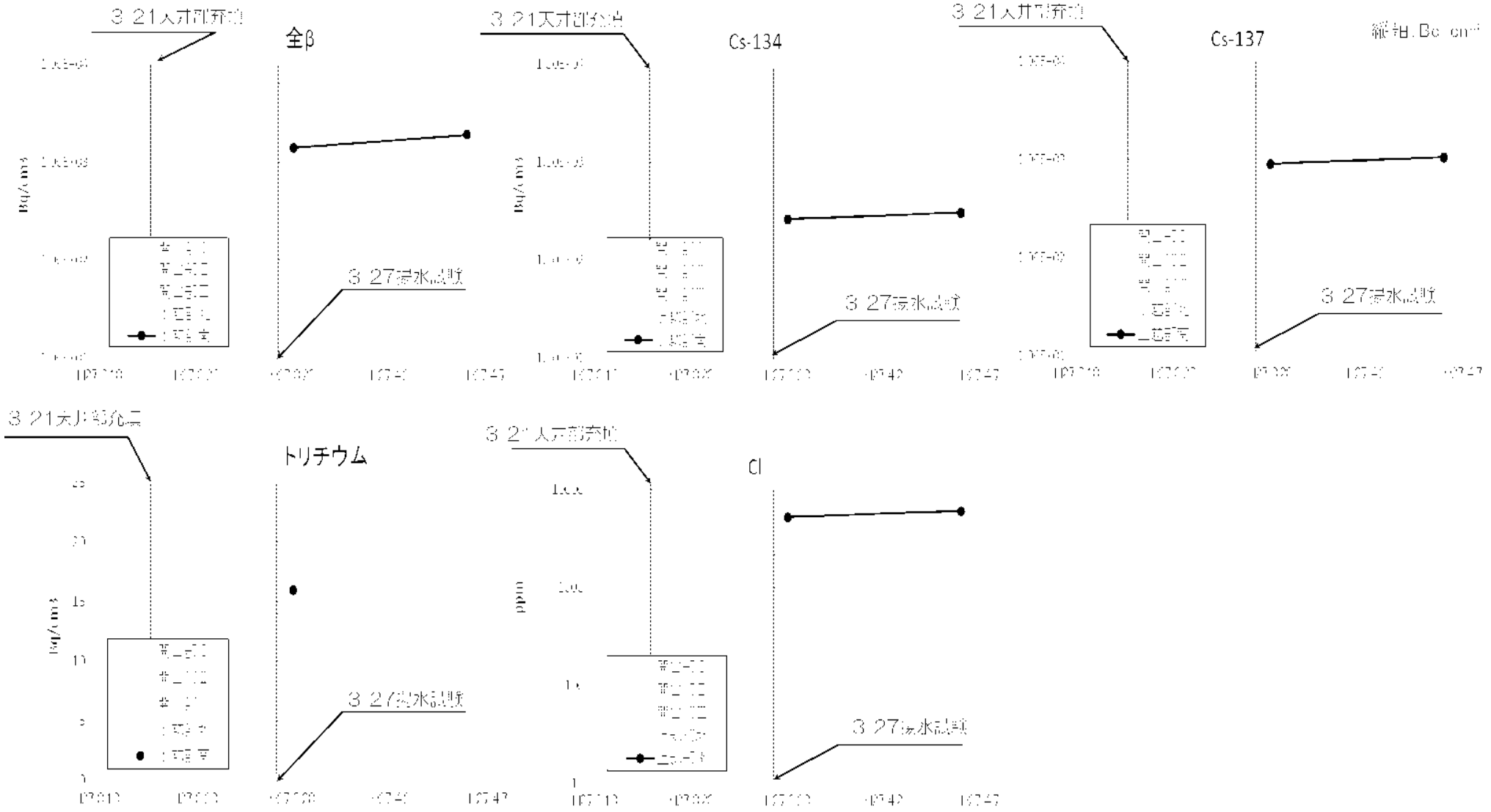
トンネル充填における水質の大きな変動はなく，セシウムについては，タービン建屋以下の濃度となっている。
引き続き，揚水試験後の水質データを確認し，評価を行う。



無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

【参考】4号機:水質分析結果

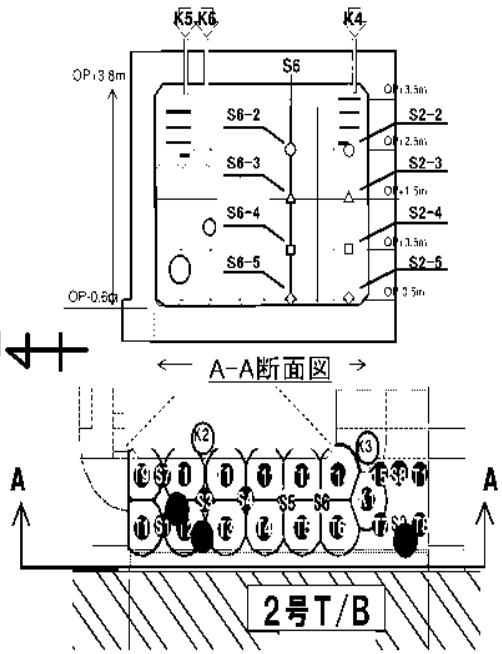
- 揚水試験前後の水質には大きな変化はなく，開口部Ⅲの水位上昇はトレンチ内部の水の行き来によるものと推定。
- 同様に，開口部Ⅱの水質についても変化がなく，建屋・地下水の流入はないものと考えられる。

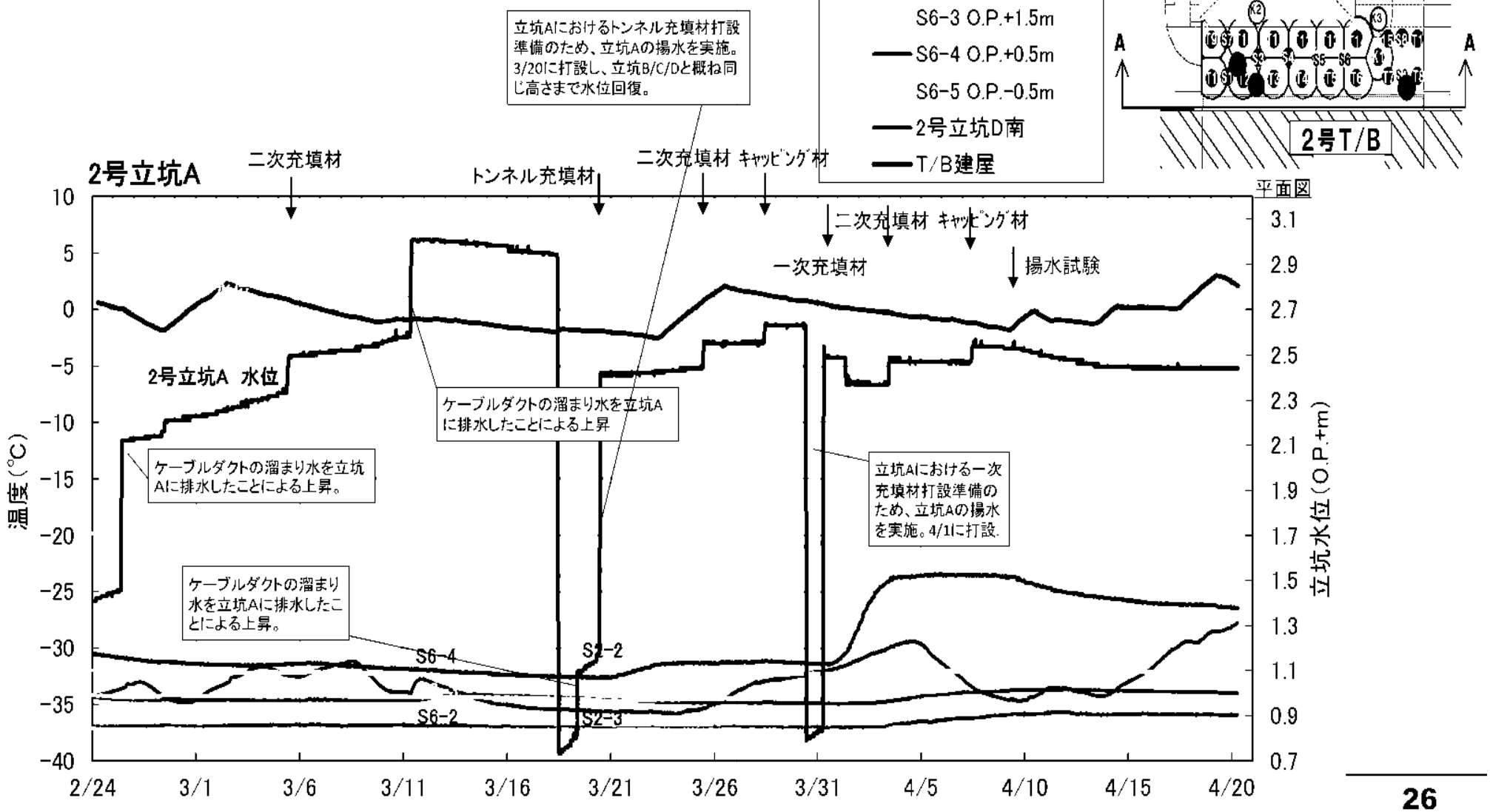


無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

【参考】2号機：凍結止水箇所の温度変化（2号立坑A）

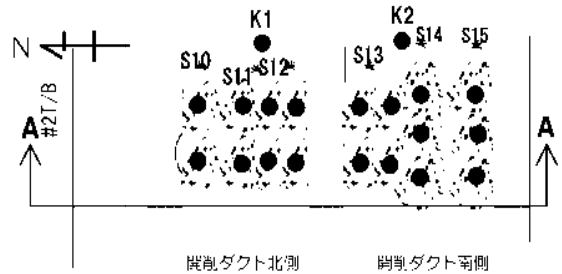
一次充填材の打設の影響により、S6-5、S6-4は一時的に温度が上昇。
4/20現在は、どの測定点も-15℃以下で推移。



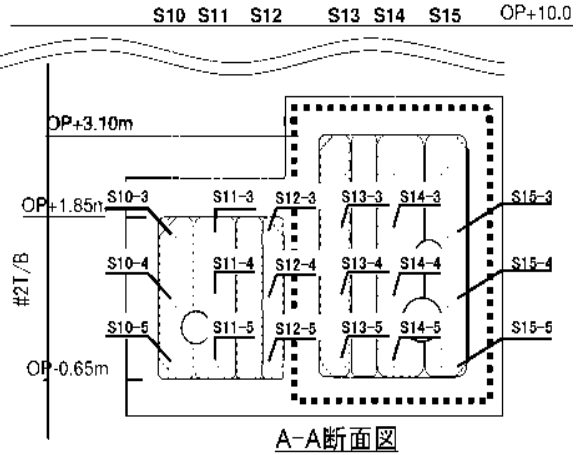


【参考】2号機：凍結止水箇所の温度変化（2号開削ダクト）

2号開削ダクトの温度は横ばいかわずかに低下傾向で、大きな変化はない。



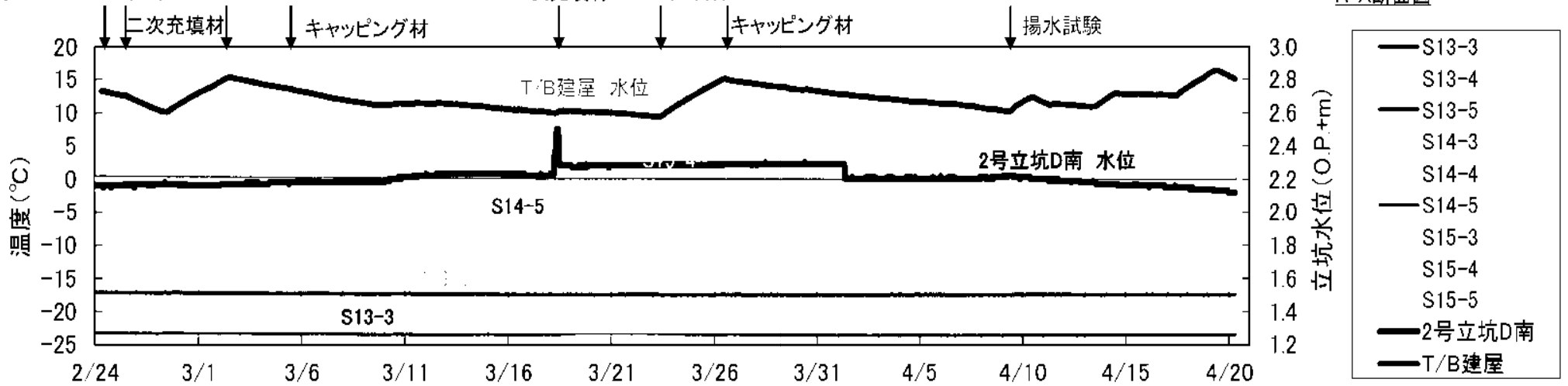
平面図



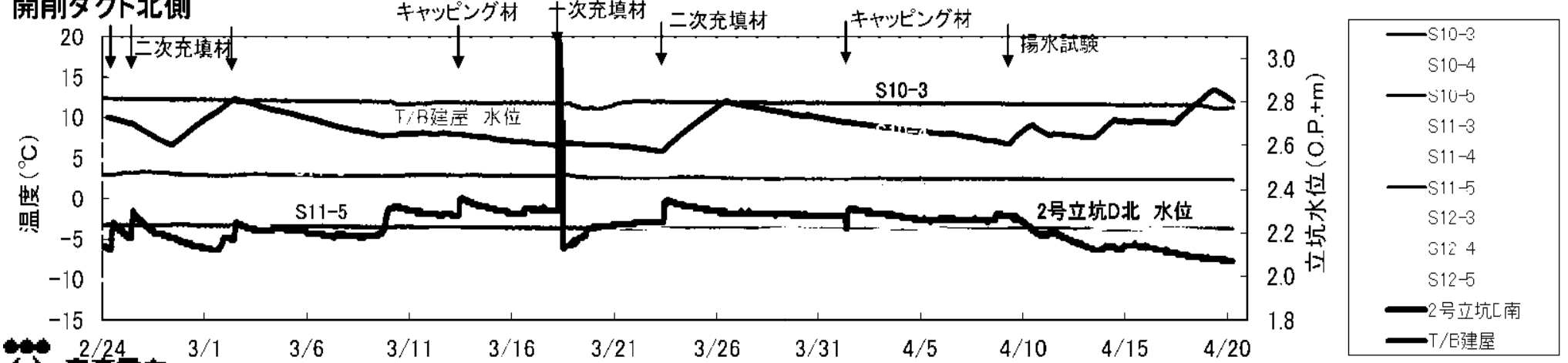
A-A断面図

二次充填材

開削ダクト南側



開削ダクト北側



東京電力
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

特定原子力施設監視・評価検討会
（第34回）
資料2

ボックスカルバート内の高性能容器蓋外周部のたまり水について

2015年4月22日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

事象概要

事象概要

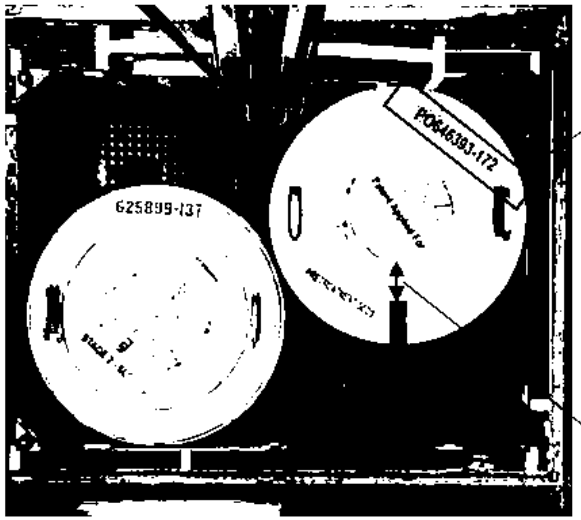
定期的に実施している、高性能容器（以下、HICという）の漏えい有無確認作業として、使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第二施設）のボックスカルバートの蓋を開放し、クレーンカメラで確認したところ、AJ5のロケーションにあるボックスカルバート内部の床面にたまり水があることを確認。

上記事象をうけ、現場で目視確認を実施した結果、AJ5のボックスカルバートに収容するHIC２基のうち、増設多核種除去設備の炭酸塩沈殿スラリーを収容した１基（シリアルNo.172）で、HIC上の蓋外周部にもたまり水があることを確認。

また、蓋外周部の水を拭き取る際に作業者がHICの蓋に手をついたところ、蓋外周部のベント孔から水が押し出されてきたことを確認。

たまり水はボックスカルバート内にとどまっており、系外への漏えいがないことを確認

また、同日調査を行った同様のHIC（No.182）の蓋外周部にもたまり水を確認



水たまりが確認されたHICのシリアルNo.

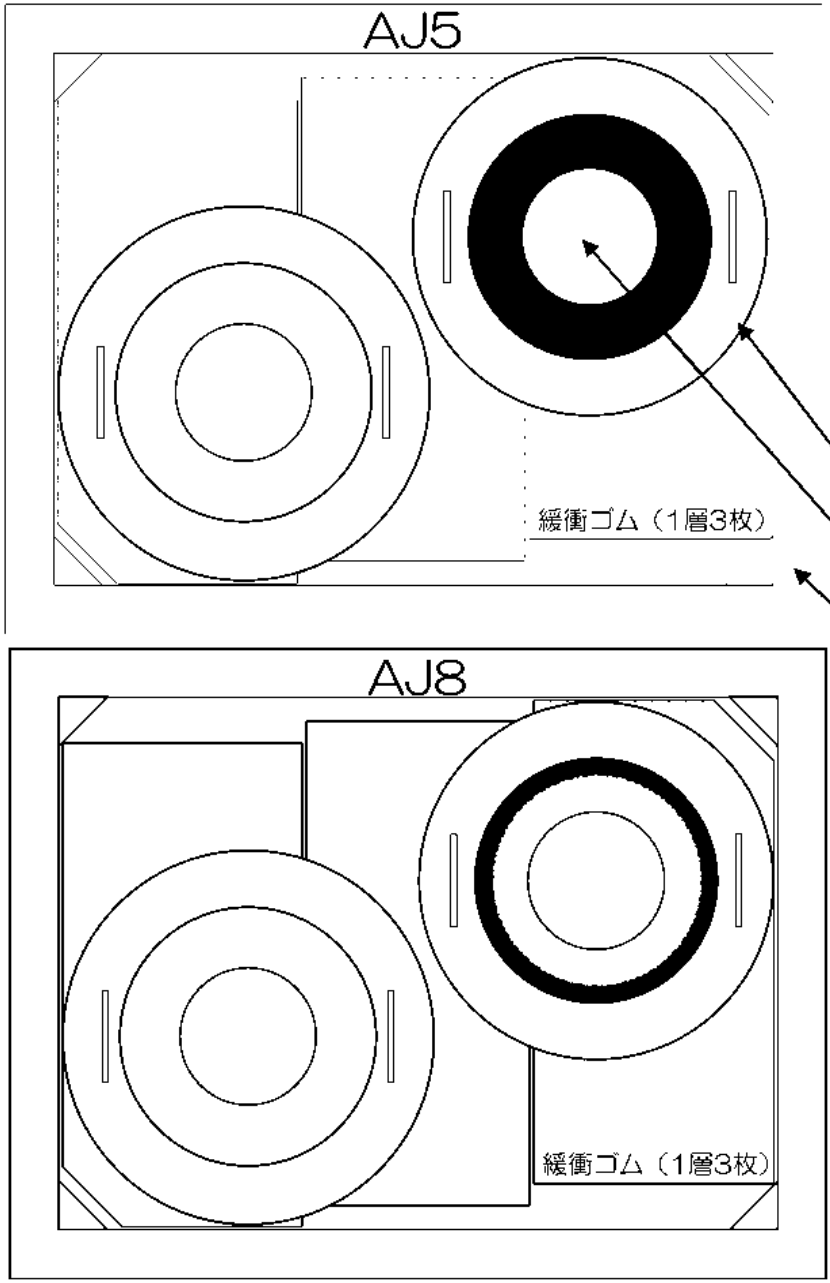
ふた外周部の水が存在した範囲（全周）

ボックスカルバートのロケーション	AJ5	AJ8
漏えい確認日	H27.4.2	H27.4.2
漏えい量	蓋外周部：約10リットル 床面上：約15リットル	蓋外周部：約1リットル

ボックスカルバート（AJ5）を真上から見た写真

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

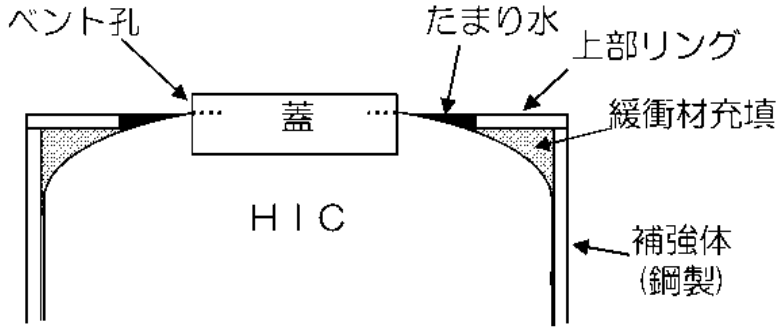
たまり水の確認状況



高性能容器（HIC）
HIC蓋
ボックスカルバート

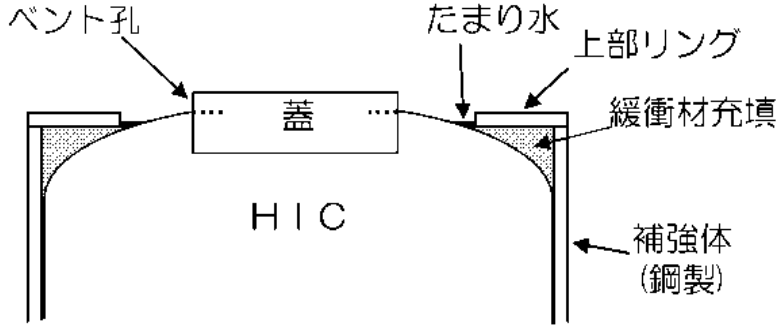
AJ5内のHIC No.172

HIC上（ふた外周部：青色部）：約10ℓ
ボックスカルバート底（空色部）：約15ℓ



AJ8内のHIC No.182

HIC上（ふた外周部：青色部）：約1ℓ

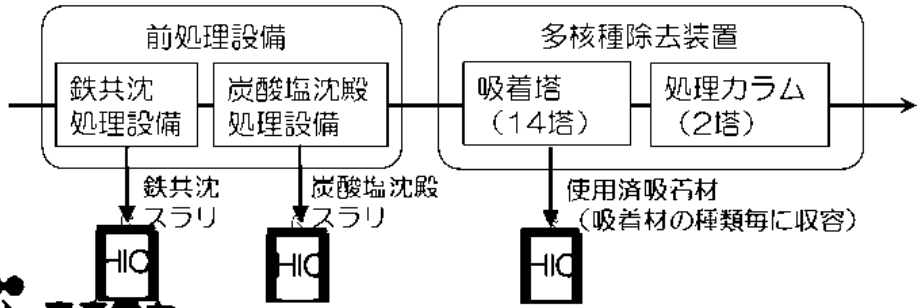


無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

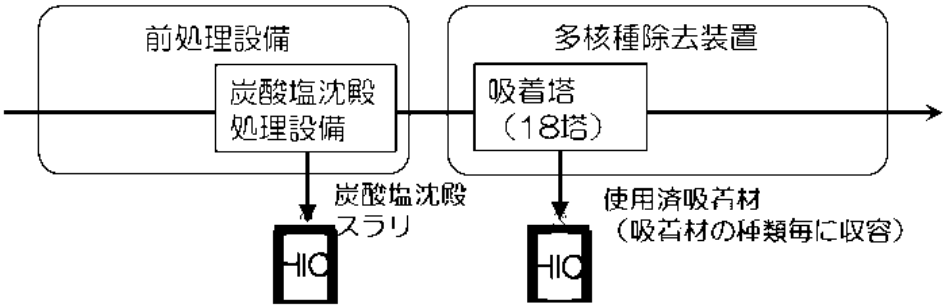
高性能容器（HIC）の概要

- 高性能容器（HIC）は、既設/増設多核種除去設備の前処理設備（鉄共沈処理設備、炭酸塩沈殿処理設備）で発生するスラリ及び多核種除去装置で発生する使用済吸着材を収容し、使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第二施設、第三施設）で貯蔵
- 前処理設備で発生するスラリは、クロスフローフィルタにより濃縮後、HICに収容
  - 鉄共沈処理設備（既設多核種除去設備のみ）
    - ✓ α核種の除去、Co-60、Mn-54等の除去が目的
    - ✓ 塩化第二鉄を添加した後，pH調整のために苛性ソーダを添加して水酸化鉄を生成させ，凝集剤としてポリマーを投入
  - 炭酸塩沈殿処理設備
    - ✓ 吸着塔におけるSr吸着阻害イオン（Mg、Ca等）の除去が目的
    - ✓ 炭酸ソーダと苛性ソーダを添加し，2価の金属の炭酸塩を生成
- 使用済吸着材は、吸着材種類毎にHICに収容し、脱水処理を実施

≪既設多核種除去設備≫



≪増設多核種除去設備≫



東京電力

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

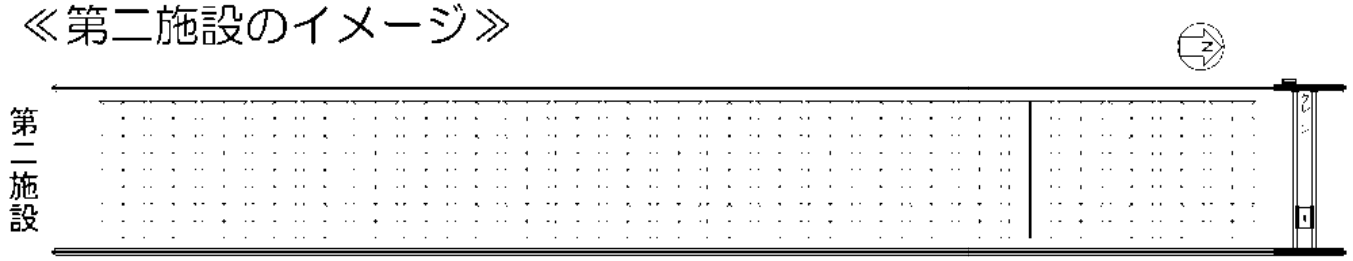
使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第二施設、第三施設）の概要(1/2)

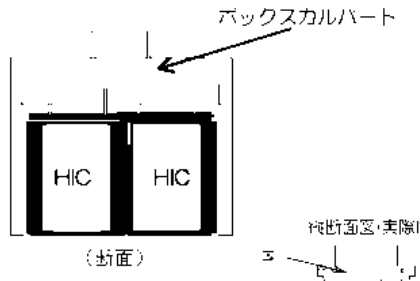
使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第二施設、第三施設）へ移送したHICは、ボックスカルバート（コンクリート製）内で貯蔵（一時保管施設の配置はp25参照）

2015.4.16時点におけるHICの貯蔵体数、種類は下表のとおり

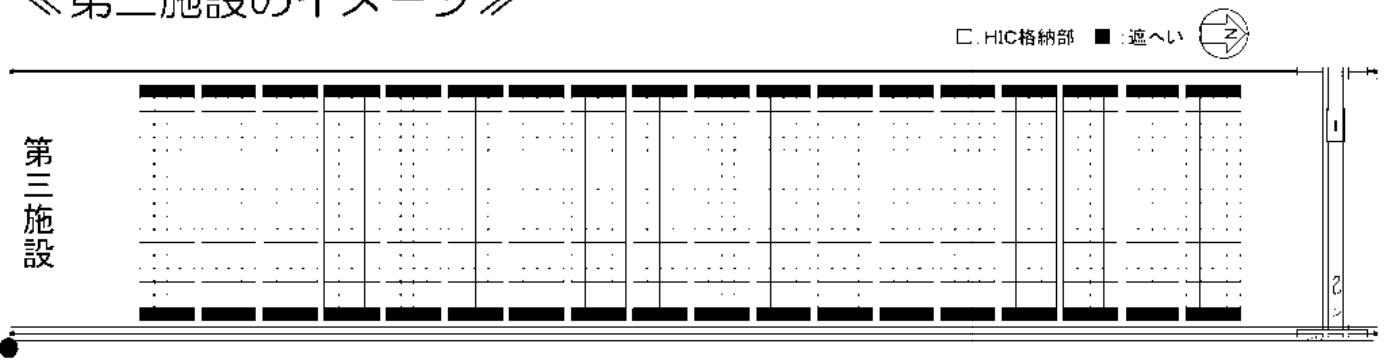
	第二施設					第三施設				
HIC保管体数（2015.4.16時点）	既設鉄スラリ	既設炭酸スラリ	増設炭酸スラリ	既設吸着材	増設吸着材	既設鉄スラリ	既設炭酸スラリ	増設炭酸スラリ	既設吸着材	増設吸着材
	146	380	98	51	5	73	253	339	3	6
	680					674				
保管容量	736					3,456				

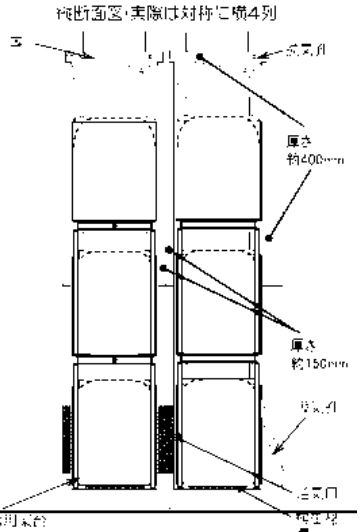
≪第二施設のイメージ≫





≪第三施設のイメージ≫

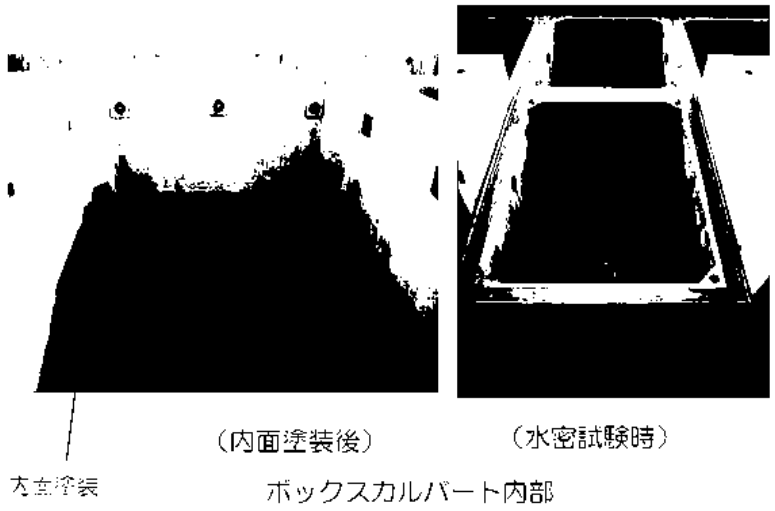




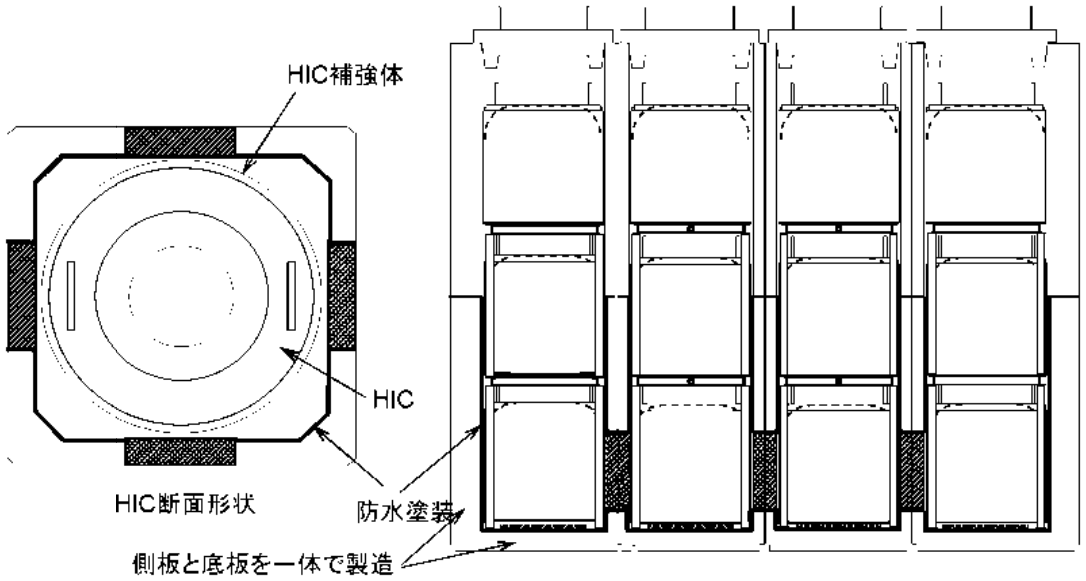
無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第二施設、第三施設）の概要(2/2)

- 第二施設、第三施設のボックスカルバートは、HICからの漏えいを想定し、漏えい拡大防止機能を有す設計
  - 第二施設のボックスカルバートは、防水塗装を施工
  - 第三施設のボックスカルバートは、側面と底板を一体としたＲＣ構造であり、さらに防水塗装を施工



第二施設



第三施設

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

その他HICの調査状況

No.172とNo.182に条件が類似する増設多核種除去設備（以下、増設ALPSという）から発生した比較的高線量のスラリーを収納したHICを対象とするほか、保管期間の長いもの、内容物の違いなどを考慮し網羅的に調査を行うこととした。

4/16までに発生したHIC全1354基中、103基を調査。
炭酸塩沈殿：86/1070(うち増設44/437、既設42/633)、
鉄共沈：11/219、メディア：6/65 (うち増設2/11、既設4/54)
側面線量率：5mSv/h超：33/44、2～5mSv/h：27/351、
2mSv/h以下：43/959
（詳細はp31～33参照）

103基のうち、12基（No.172、No.182を含む）にたまり水を確認。
たまり水がボックスカルバートのコンクリート床面に至ったものはNo.172
１基のみ。

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

たまり水が確認されたHIC

たまり水が確認されたHIC12基に対して、以下の傾向を確認。

第二施設への保管日：2014年10月末～11月上旬

内容物：増設ALPSより発生した炭酸塩沈殿物スラリー

側面線量率：高線量（6.9～13.2 mSv/h）

たまり水の分析結果

たまり水が発見されたHICのうち、水をサンプリングできたものについて水質分析を実施。

単位：Bq/ℓ、小数点以下第二位を切上げ

HICのS/N（ロケーション）	全β	トリチウム	Cs134	Cs137	塩素(ppm)
182 (AJ8)	3.9E+06	1.5E+06	1.9E+03	7.2E+03	3000
172 (AJ5)	3.0E+06	—	1.9E+03	6.8E+03	—
194 (AK8)	1.2E+06	1.4E+06	1.8E+03	6.3E+03	2400
229 (A1)	7.6E+05	1.4E+06	4.0E+02	1.7E+03	2500
242 (AP6)	7.6E+05	1.4E+06	6.1E+02	2.1E+03	2600
240 (AO7)	7.6E+05	1.4E+06	1.7E+02	6.2E+02	2700

サンプリングした水はいずれも無色透明であった。

比較的高い汚染濃度と塩分が確認されたことから、HIC内の水に由来する可能性が高いと推定。

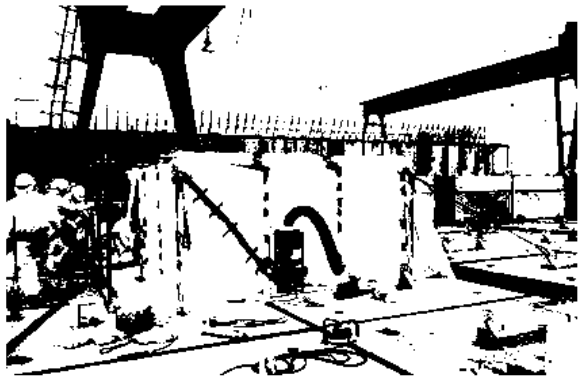
無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

当該HICの蓋開放調査

多核種除去設備においてHICにスラリーを収納する際、溢れるより余裕をもって、約10cm（4inch）下方で水位を管理しているが、蓋外周部にたまり水の発生が認められたことから、HIC内の状況を確認する必要があると判断し、HICの蓋を開放して調査することとした。

HIC（No.182）は第二保管施設から増設ALPS建屋内に移送してから蓋開放調査を実施。

HIC（No.172）は第二保管施設の原位置にて蓋を開放して調査。



No.172の調査状況。

蓋開放はハウス内で適切に換気を行って実施

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

当該HICの蓋開放調査の結果（1/5）

① サンプリング分析結果

HICふた内部水およびHIC内の上澄み水のサンプルを分析した結果、たまり水と放射能濃度、塩素濃度がほぼ同じであり、たまり水はHIC内の上澄み水と同一である可能性が高い。

HIC内の上澄み水をサンプリング採取したところ、目視では無色透明であり、長期保管によって、炭酸塩（白濁）成分が沈降していると推定。

単位：Bq/ℓ、小数点以下第二位を切上げ

No.182（AJ8）	全β	トリチウム	Cs134	Cs137	塩素(ppm)
HIC上のたまり水	3.9E+06	1.5E+06	1.9E+03	7.2E+03	3000
ふた内部の水	4.5E+06	1.7E+06	2.1E+03	7.1E+03	2700
HIC内の上澄み水	1.9E+07	2.0E+06	2.4E+03	8.7E+03	3800

No.172（AJ5）	全β	トリチウム	Cs134	Cs137	塩素(ppm)
HIC上のたまり水	3.0E+06	—	1.9E+03	6.8E+03	—
ふた内部の水	3.4E+06	1.7E+06	1.9E+03	6.9E+03	2600
HIC内の上澄み水	3.9E+07	2.0E+06	2.4E+03	8.7E+03	3300

← HIC内の上澄み水のサンプリング状況。
炭酸塩（白濁）は確認されず。（No.182）

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

当該HICの蓋開放調査の結果（2/5）

② HIC内包水温度測定

内部水温測定結果：HIC上部、中部、下部、底部で熱電対にて測定

No.182（AJ8）：13.2～14.1℃

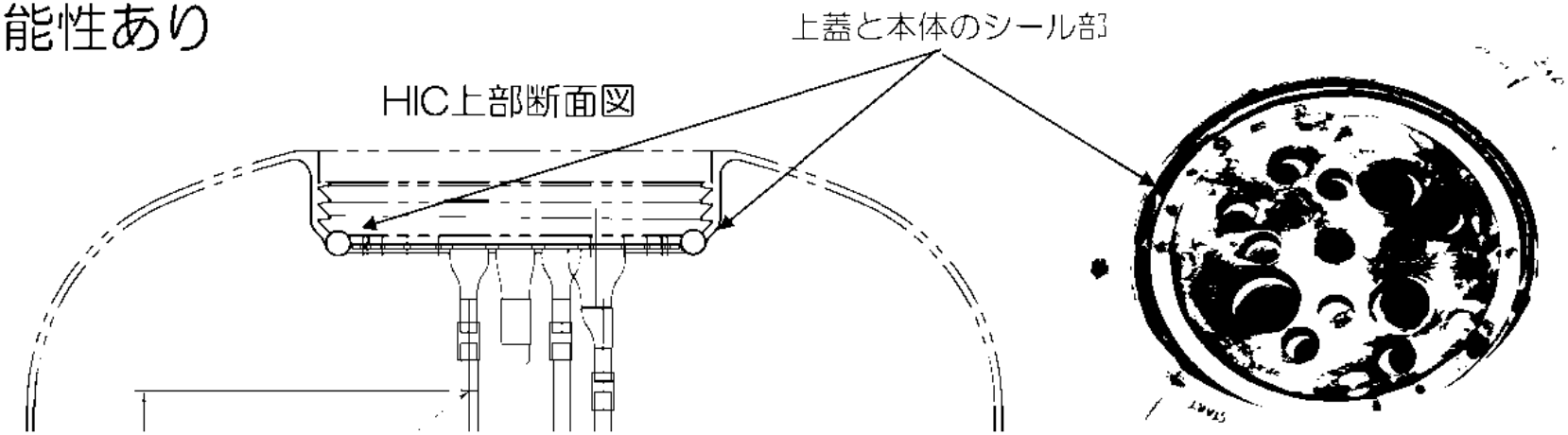
No.172（AJ5）：12.4～13.2℃

有意な発熱や温度勾配等は確認されておらず、HIC内容物の熱膨張による影響の可能性は低い

③ HIC蓋シール性確認（No.182のみ）

HIC上蓋開放前に上蓋と本体のすき間にろ過水を注入したところ、ろ過水がHIC内に流入することを確認。

上蓋と本体のシール性が低いと推定され、内容物の流出経路となる可能性あり

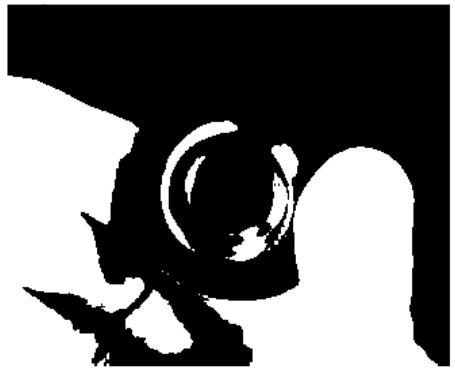


無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

当該HICの蓋開放調査の結果（3/5）

④ ベントフィルタ健全性確認

ふた内空間部には液体が溜まっていることを確認
ふたのベントフィルタを確認したところ、炭酸塩の付着による閉塞等、有意な異常は確認されず
フィルタの通水、通気性を確認したところ、新規品と同程度であることを確認



←
ベントフィルタ
調査状況。
異常は確認されず。

⑤ 外観点検

HICの有意な変形・破損等は確認されず
補強体とのすき間に充填した発泡ウレタンにすき間が生じていない等、有意な収縮は確認されず

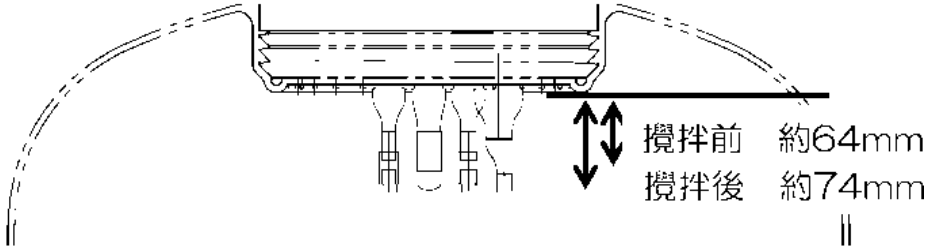
無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

当該HICの蓋開放調査の結果（4/5）

⑥ 蓋開放時の水位測定、⑦ HIC内の水（スラリーを含む）の攪拌調査

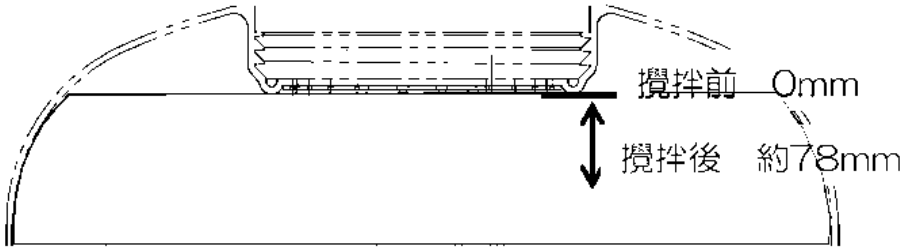
No.182（AJ8）

蓋開放時、HIC内の水位は内蓋下面より約64mm下方。
その後、HIC内を攪拌したところ、小さな気泡を確認。
静置後、水位を再測定したところ約10mm低下して、水位が約74mmになった。

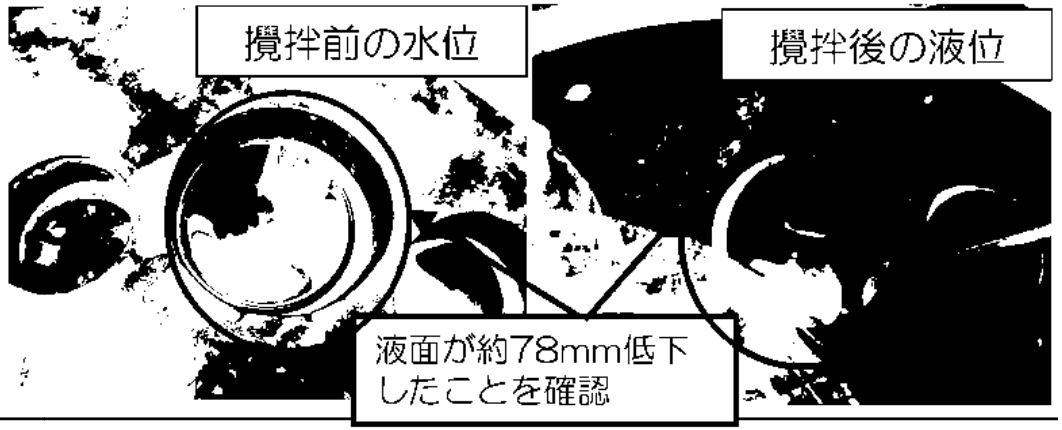


No.172（AJ5）

蓋開放時の水位はほぼ内蓋上面と同位置（満水）。
HIC内を攪拌したところ、水面に気泡を確認。その後、静置した状態で水位を再確認したところ、約78mm低下した。



HIC上部断面図



無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

当該HICの蓋開放調査の結果（5/5）

⑧ ガス測定

No.182（AJ8）

捕集したガスを可燃性ガス検知管に通したところ反応が見られた。
二酸化炭素検知管では反応なし。

No.172（AJ5）

スラリー攪拌後のガスを捕集するために、HIC内ふた直上に設けたビニールカバー内およびHIC内側の上肩部からガスを捕集してガスクロマトグラフで分析。

単位：Vol.%

No.172（AJ5）	H_2	O_2	CO	CO_2
HIC直上部攪拌後ガス	0.16	23.30	<0.01	0.04
HIC上肩部攪拌後ガス	0.12	23.33	0.13	0.03

今後の蓋開放調査においても捕集方法に改良を加えてガス分析の確実さを増すよう検討を継続する。

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

HIC上のたまり水発生の調査結果(1/2)

■推定原因（検討中）と調査結果

要因１	要因２	要因３	調査項目	現状評価	
外部からの流入	雨水	ボックスカルバート換気口からの雨水浸入	①サンプリング分析	×	床面に水溜りがあった例が僅かである。同一カルバート内の他方のＨＩＣ上にたまり水が見られていない。片方のＨＩＣ上蓋にのみ水がたまる可能性は低い。 たまり水の分析の結果、HIC内の水に由来する可能性が高い。
		ボックスカルバート蓋のすき間から雨水浸入			
		ボックスカルバート天井からの雨水浸入（浸み込み）			
	結露水	ボックスカルバート上部結露水の滴下			
		ＨＩＣ自体の結露			
HIC内部から流出	蒸発水の凝縮	蒸発水が上蓋内および上蓋ベント孔付近で凝縮	①サンプリング分析 ②ＨＩＣ内の水の温度測定	×	外気冷却によって蒸発水が凝縮する可能性はあるが、大気中に拡散せず、水溜りを形成する可能性は低い。 また、塩分も確認されているため可能性は低いが、上蓋内の水の一部に寄与している可能性あり。
	輸送時のスロッシング	スロッシングによって内包液が上蓋内および上蓋ベント付近へ流出	③ＨＩＣ蓋シール性確認 ④ベントフィルタ健全性確認 ⑤ＨＩＣ外観確認	×	輸送終了直後および保管後数ヶ月間確認されなかったことから可能性は低い。

×可能性低い　△可能性あり

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

HIC上のたまり水発生の調査結果(2/2)

要因１	要因２	要因３	調査項目	現状評価	
HIC内部から流出	スラリーの過剰排出	HICへの排出量が通常より多くなり溢水	聞き取り調査 ⑥液位実測	×	水位ＨＨでスラリー排出が自動で止まるうえ、カメラで内部を確認する手順となっており、聞き取りの結果、問題は確認されていない。 また、数ヵ月間確認されなかったこと、複数系統で確認されたことからも可能性は低い
	ＨＩＣの収縮	HIC容器、保護容器の温度による収縮によって、内包水が流出	⑤外観点検 各材料、物質の線膨張率から詳細評価	×	ポリエチレン、SUSの熱膨張率は小さく影響は小さい。 発泡ウレタン充填部にもはがれは認められておらず、また内部の温度差も小さい。
	内部水の膨張	HIC内部液の温度による膨張	②HIC内包水温度測定 ⑥液位実測	×	HIC空隙部の体積約140ℓと比較して、スラリーの熱膨張は大きくてもは約45ℓ程度（4℃→80℃）で影響は小さい。温度上昇も認められなかった。
		ガス発生による水位上昇	⑥液位実測 ⑦撹拌調査 ⑧ガス分析	△	ガスが液体内に留まり、かつ水位を約100mm上昇させた可能性は否定できない。撹拌によりガスが留まっていることは確認された。
	サイフォン効果による流出	HIC内と上部が配管で繋がり、かつ内部圧力が上昇	④ベントフィルタ健全性確認	×	HIC蓋のベントフィルタとHIC内配管が密着し、かつ他のベントフィルタが全て閉塞しない限り、サイフォン効果は発生しないため、可能性は低い

×可能性低い　△可能性あり

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

今後の原因調査項目

■ 今後の原因調査においては、以下を実施予定

① HICの蓋外周部におけるたまり水確認

- ➢これまでにたまり水が確認されなかったが、たまり水が確認されたHICと条件が近いHICについて、新たなたまり水の発生有無を確認
- ➢上記以外のHICについても点検を継続

② HICの内部確認

引き続き、他のHICの内部確認，水位測定等を実施しデータを拡充

③ たまり水発生に関わる挙動確認試験

- ➢HIC外周部のたまり水発生の挙動を把握するため試験を実施。次ページ参照

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

HIC外周部のたまり水発生に係る挙動確認試験

■ HIC外周部のたまり水発生の挙動を把握するため，以下の試験を実施予定

	試験概要	試験目的・確認項目
①水位経過監視 （AJ8:No.182）	撹拌によりHIC内プレートから75mm低下した後の水位の経時変化を確認していく。	【目的】 水位上昇速度把握 【確認項目】 水位
②ビーカ試験	HIC内部のスラリを内部観察可能なポリビンに充てんし、その上にHIC内の上澄水を投入。これを静置し、スラリ/上澄水境界面および水面の変動，気泡の発生・滞留状況を記録する。	【目的】 スラリ中の気泡発生、滞留状況確認、上澄水/スラリ界面位置、水位の経時変化を観察 【確認項目】 上澄水/スラリ水界面位置、水位、気泡発生・滞留状況、ガス分析
③コールド試験	炭酸塩スラリを作成し容器に入れ、底部から気泡を入れ、スラリによる気体の滞留状況，水位の変位を確認する。パラメーターとして気泡粒径，Ca/Mg比率，炭酸塩スラリ水分含有量等	【目的】 スラリによる気体滞留状況及びの水位変動の確認 【確認項目】 スラリによる気体滞留状況，水位

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

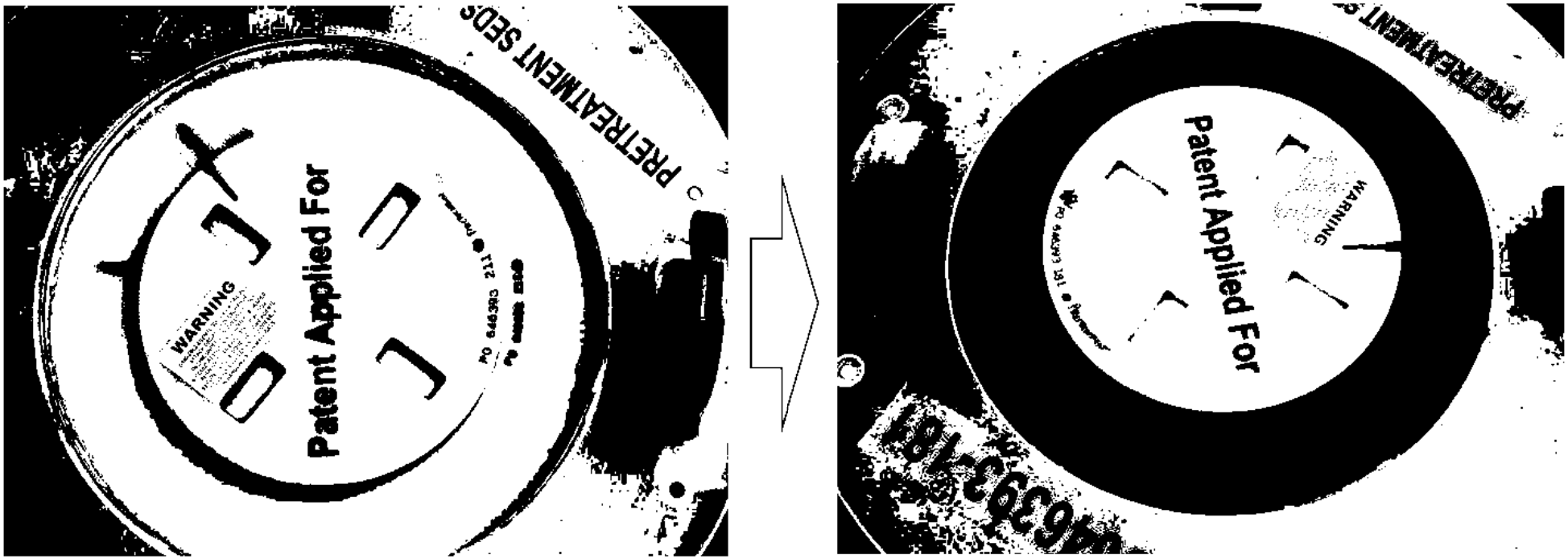
対策実施状況（暫定対策）

たまり水が確認されたH27年4月2日以降、以下の暫定対策を順次実施。

対策項目	実施内容
①AJ5内HICへの対策	●床面にたまり水が確認されたボックスカルバート（AJ5）について、3回/日のパトロールおよび通路床面の線量測定を実施し、ボックスカルバート外への漏洩がないことを確認（施設全体のパトロール（1回/日）は事象確認前より実施） ●床面へ吸着マットを設置し、漏えい水のドライアップを実施 ●第二施設の排水側溝に汚染を生じていないことを確認
②AJ5以外にたまり水が確認されたHICへの対策	●蓋外周部にたまり水が確認されたHICについて、ボックスカルバートの蓋を適宜開放し、蓋上にたまり水がある場合は拭き取りを実施 ●HIC蓋外周部に吸着マットを設置 ●今後の点検の際、床面への吸着マットの設置を計画
③これまでたまり水が確認されていないHICへの対策	●高線量HICについては、一回目の調査でたまり水がなかったものに対して、２巡目の確認を開始。 ●今後の確認において、蓋外周部及び床面へ吸着マットの設置を計画 ●第二施設、第三施設の排水側溝に汚染を生じていないことを継続して確認
④今後発生するHICたまり水の発生防止・低減	●HICへスラリーを排出する際の液位を、暫定的に最大で蓋下面より4インチ（約102mm）であった運用から、蓋下面より7インチ（約178mm）に下げる運用への変更済（4月7日）。この運用変更によりHIC内の容量を１２０L程度低減（今回確認された溜まり水の量３８Lと比べ十分大きい） ●4月22日より、さらに液位を1インチ下げ、HIC内の容量をトータル１６０L程度低減予定 ●HIC蓋のベント孔より、蓋内部の水抜きの実施を検討中

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

対策実施状況（暫定対策）



設置前　　設置後

HICふた外周部への吸着マットの設置状況
（床部にも順次設置）

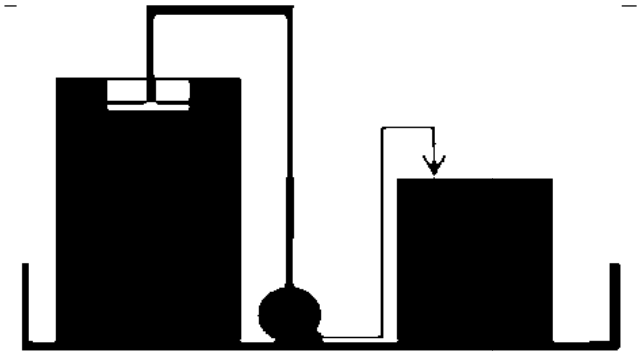
無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

対策実施状況（中期的な対策・恒久対策）

今後、以下の対策を検討中

【中期的な対策】

対策項目	実施内容
①たまり水の発生防止・低減	● 一時保管施設に格納されたHICについて、上澄み水の回収または、スラリー内のガス抜きを実施し、水位の低減を図る。
②漏えい検知	● ボックスカルバート内に漏えい検知器を設置し、HICからの漏えいを早期に検知する。



上澄み水の回収（イメージ）

【恒久対策】

恒久対策は、蓋開放調査による要因の絞り込みを踏まえ、対策を検討予定。

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

今後のスケジュール

項目		実施事項	4月 下旬	5月 上旬	5月 中旬	5月 下旬
系外漏えい防止	1	たまり水有無確認・拭き取り・吸着マット設置				
原因調査（要因絞込み・データ拡充）	2	追加ボックスカルバートの開放				
	3	追加HICの蓋開放調査（水位確認等）	4/22～	必要に応じ、対象を追加	No.1～3は、クレーンを使用する作業のため、互いの合間（クレーンの空き状況）を踏まえ、作業を実施。	
原因調査（メカニズムの特定・絞込み）	4	水位経過監視（AJ8：No.182）		定期的に水位確認		
	5	ビーカ試験	準備作業		定期的に状況確認	
	6	コールド試験	資機材手配・準備作業	工程調整中		
短期的対策	7	HIC水位の低下運用	（4/7）最大で蓋下面より4インチであった運用から、蓋下面より7インチに水位を下げる運用開始 （4/22）更に約1インチ（最大で蓋下面より8インチ）下げる運用を開始			
中期的対策	8	HIC上澄み水の回収・スラリー内ガス抜きによる水位低減・漏えい検知器設置		対策・工程検討中		

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

中長期的な対策について（飛散・漏えいリスク低減対策の検討）

水処理二次廃棄物を含む放射性廃棄物の処理・処分に向けた研究開発は、主にIRIDと共に実施中であり、ALPSスラリーについても素案段階であるが、廃棄体化処理、処分までのプロセスを視野に入れて基本的な考え方を検討している。
また、ALPSスラリーは含水率が高いため、長期安定保管中の放射性物質の飛散・漏えいリスクを低減させるべく、安定化処理（脱水処理）について検討を進めているところ。

性状把握 → 安定化処理 → 長期安定化保管 → 廃棄体化処理 → 処分

○スラリー性状把握
- 実スラリー分析
（既設ALPSの鉄共沈、及び炭酸塩スラリーを採取し分析中）
  - 粒度分布測定
  - 放射能測定（核種分析）
- インベントリ評価
  - 前処理の入口水、出口水の分析結果から推定

○ 安定化処理（脱水処理）の検討
- 安定化処理（脱水処理）方法の調査・検討
- 模擬スラリーを用いた脱水処理試験
（乾燥、ろ過、遠心分離）
- HICからのスラリー取出し方法の調査・検討
- 脱水物の廃棄体化処理を踏まえた目標含水率の検討
- 脱水物の保管方法の調査・検討

○ 廃棄体化処理（固型化）の検討
- 廃棄体化基礎試験
（セメント、ジオポリマー、ガラス等）
  - 機械的強度
  - 閉込め性、等

○ 処分方策の検討

現地でのスラリー採取状況

鉄共沈（左）／炭酸塩（右）スラリー

検討課題、判断要素
- 安定化処理（脱水処理）の成立性
- 廃棄体化処理、処分への影響、成立性
- HIC容器保管による長期健全性※

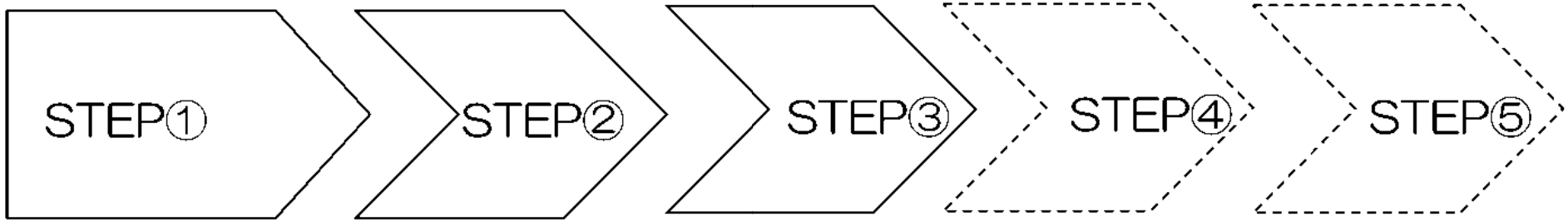
※β線に対する健全性等

ＨＩＣの長期健全性に関する検討状況について（β線に対する健全性確認）

■ＨＩＣの長期健全性に関する検討状況について（β線に対する健全性確認）

- ＨＩＣの長期健全性に関する検討として、これまで知見が少なかったβ線（電子線）に対するＨＩＣの健全性について、評価を実施中
- 電子線を用いた照射試験を実施し、照射後のＨＩＣ材料特性変化の評価及び落下解析によりβ線に対するHICの健全性を評価

β線に対する健全性確認のフロー



STEP①
HIC内容物の想定吸着量から解析によりHIC厚さ方向の吸収線量分布を評価

STEP②
電子線の照射試験で①の吸収線量分布を再現できるよう、照射条件の検討

STEP③
照射試験（電子線）の実施

STEP④
照射試験後のサンプル材料試験よりHICの材料特性（許容ひずみ）推定

STEP⑤
④で得られた材料特性を落下解析を実施し、落下時の健全性を評価

- 現在、照射試験後の材料試験を実施しており、H27.5目処に評価結果をとりまとめる予定。

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

まとめ

まとめ

これまでのHICたまり水の調査の結果、１０３基のうち１２基にたまり水を確認

たまり水が確認されたHICに対して、蓋開放調査を実施し、HIC内部にガス溜まりを確認。スラリー内で発生したガスによりHIC内容物の液位が上昇し、たまり水の発生に至った可能性が示唆

今後、HICたまり水の調査を継続して実施

また、たまり水の発生メカニズムを解明するためにHICの蓋開放調査の調査範囲を拡大し継続実施するとともに挙動確認試験を実施

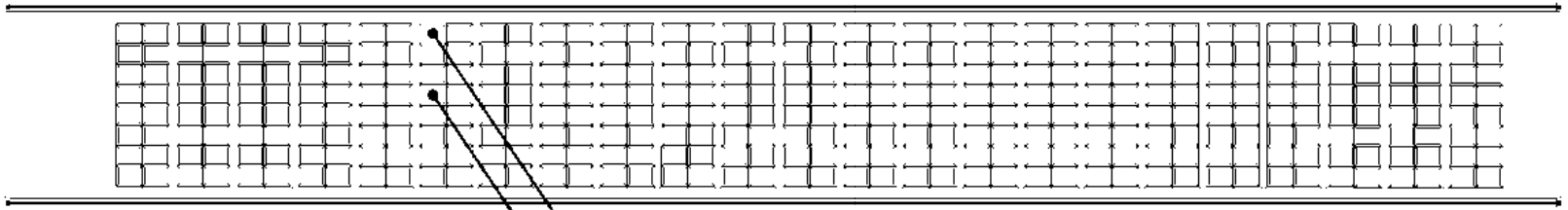
たまり水の暫定対策として、ボックスカルバートからの漏洩拡大防止、追加で発生するたまり水への対策等を確実に実施するとともに、中期的な対応としてHIC内上澄みの回収、ボックスカルバート内への漏洩検知機の設置を検討

恒久対策は、HICの蓋開放調査等の結果により要因の絞り込みを実施し、対策を検討

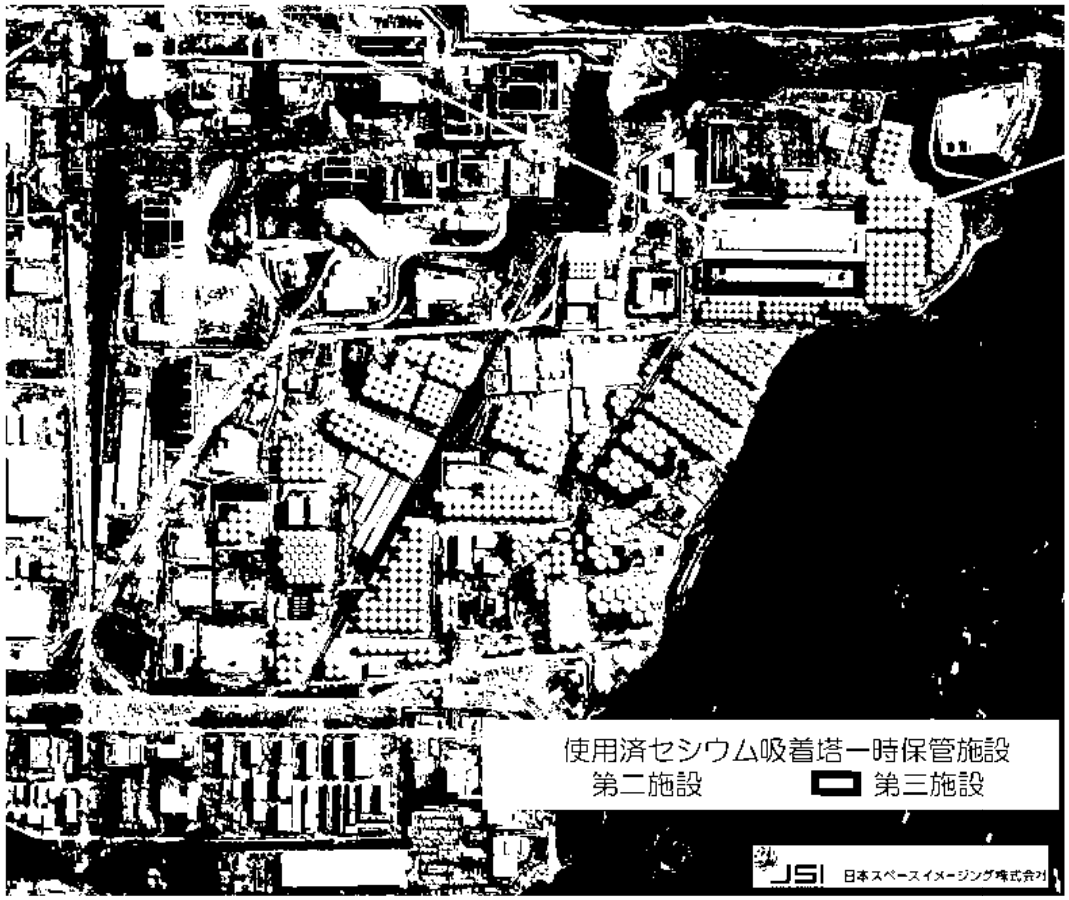
無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

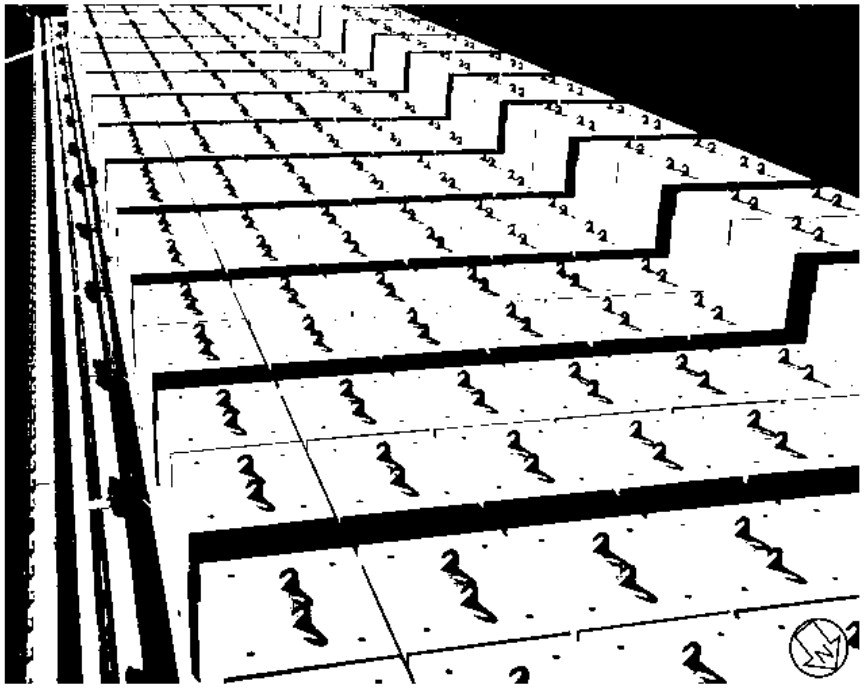
（参考１）使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第二施設）概要

HICの保管容量：７３６基



（たまり水が確認されたボックスカルバート位置）



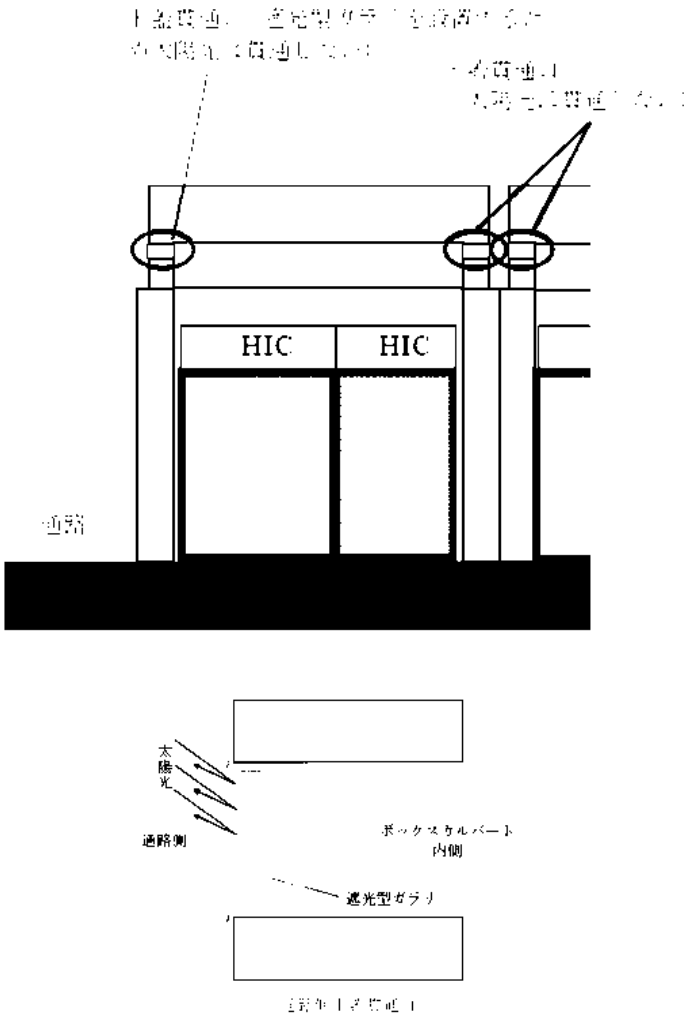


ボックスカルバートは鉄筋コンクリート造で高性能容器（HIC）２基を格納後、上部に遮へい用の鉄筋コンクリート厚蓋を配置する。

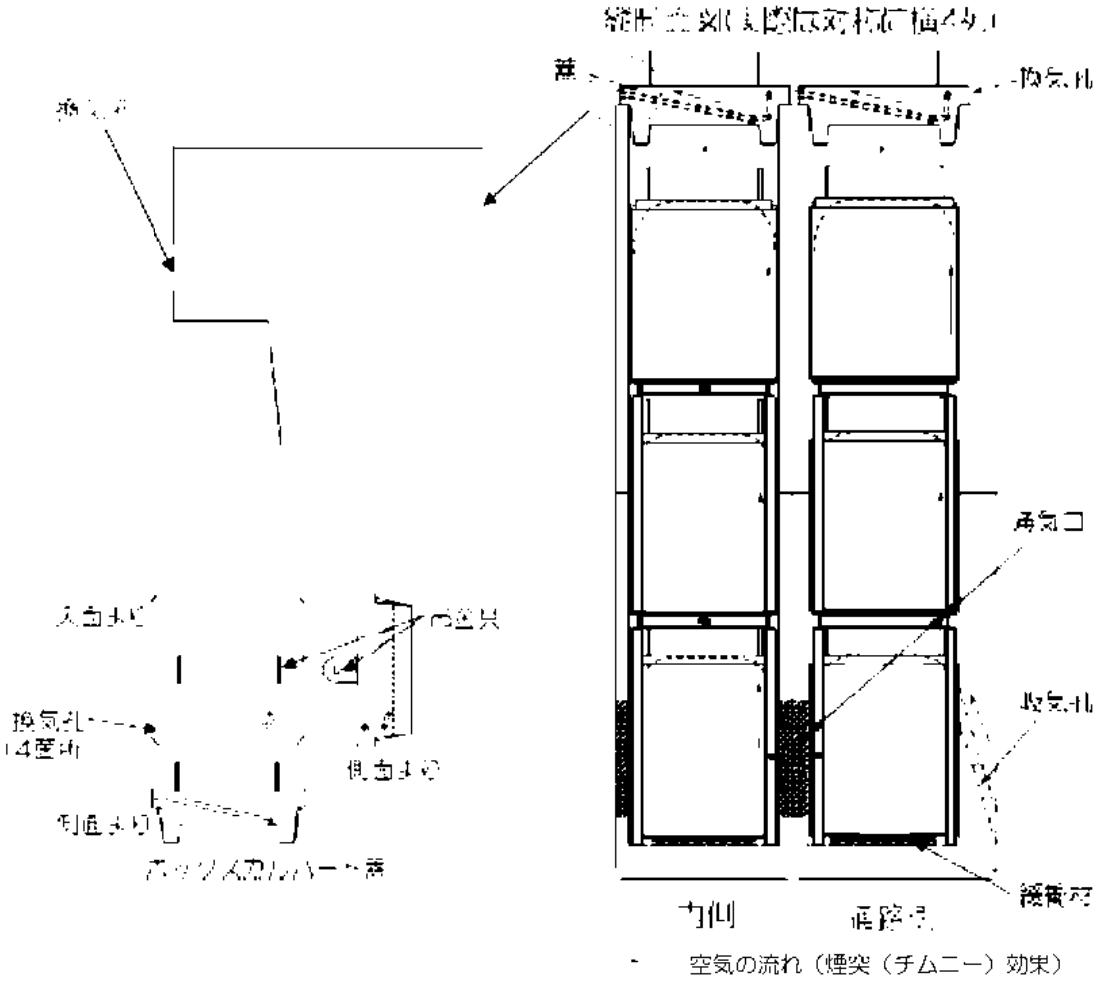
無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

（参考2）ボックスカルバートの概略構造

第二施設



第三施設



無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

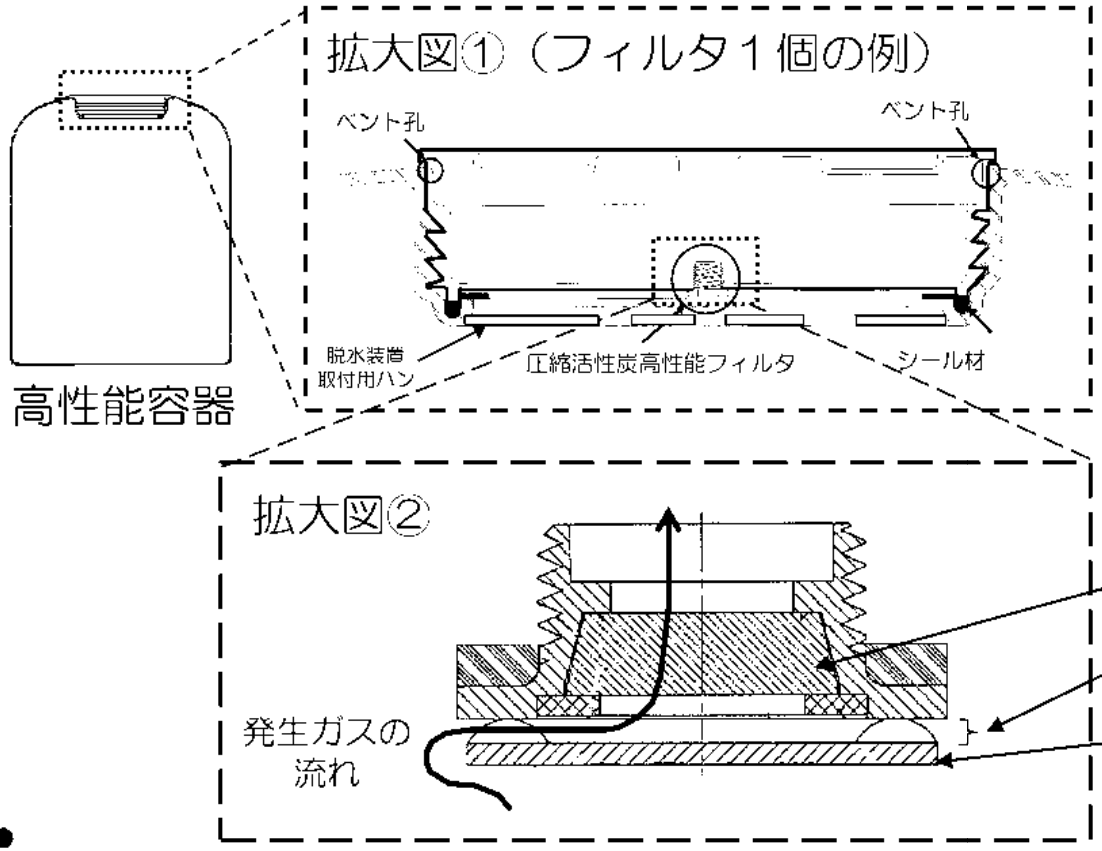
（参考３）HICふたのベント機構

第4回特定原子力施設監視・評価検討会参考４より

高性能容器収容物より発生した可燃性ガスは、容器の蓋に設置した圧縮活性炭高性能フィルタを介した後、ベント孔より、大気へ放出される。

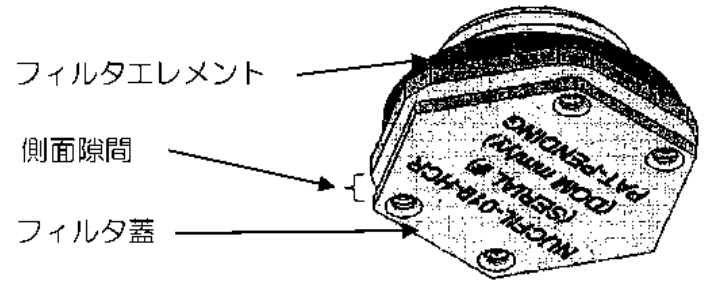
収容物の水素発生量に応じ、以下の２種類のベント蓋を使用。

①フィルタ １個、ベント孔16個　②フィルタ13個、ベント孔32個



※ 収容物には粘性があるほか、以下の３重構造により、フィルタエレメントへの収容物（液体）の飛散を防止する設計としていることから、フィルタが閉塞することはない。

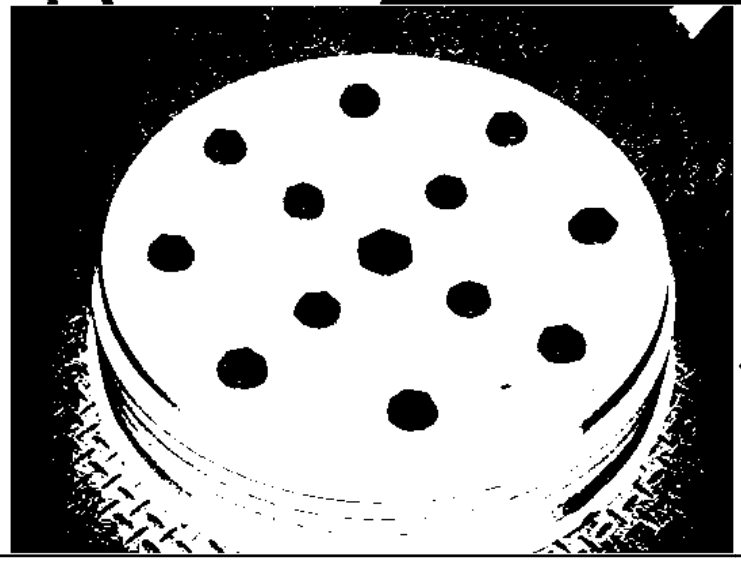
- 脱水装置取付用パン
- フィルタ蓋
- フィルタエレメントを側面隙間部より更に上部に設置

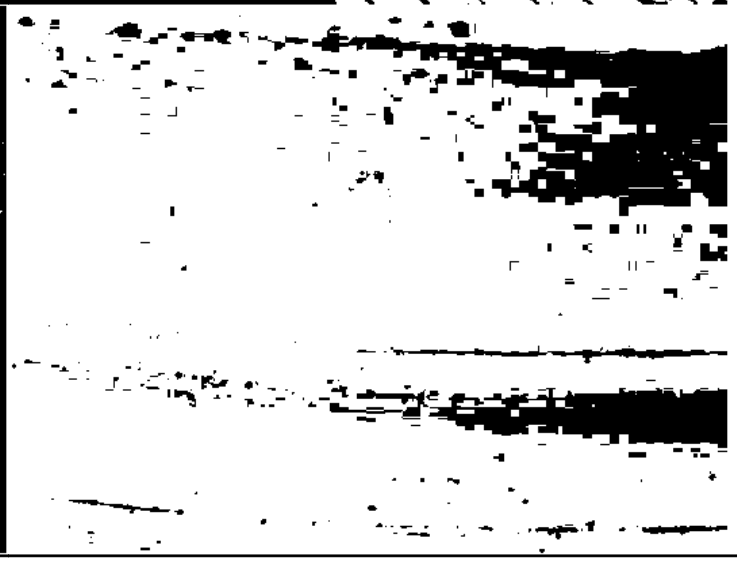


フィルタ（イメージ）

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

（参考４）HICの蓋





無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

（参考５）炭酸塩沈殿物の概要

■前処理（炭酸塩沈殿）の概要

増設多核種の前処理（炭酸塩沈殿）では、処理対象水（Sr等の放射性核種に加え、Ca、Mgを含有）に炭酸ソーダ・苛性ソーダを注入し炭酸塩を生成。このプロセスにおけるpHは、概ねpH12～12.5で調整される。

■前処理工程における化学的反応及び生成物

前処理工程で用いる薬液に対する主な反応式は以下の通り

注入薬液	反応式※
Na_2CO_3 aq	$Ca^{2+} + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3$（↓）$+2Na^+$
NaOH aq	$Mg^{2+} + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2$（↓）$+2Na^+$

※他の２荷のイオンにおいても記載の反応式と同様の反応をし得る

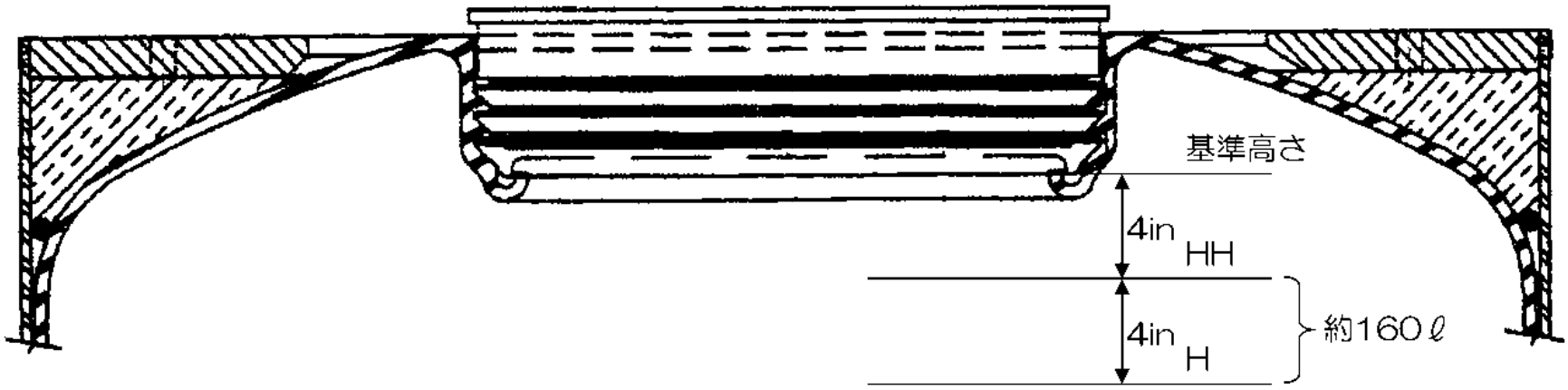
■HIC内容物のpHについて

蓋部に溜まり水が確認されたHICについて、内包水のpHを測定し、前処理プロセスにおけるpHと同程度であることを確認。

ロケーション（採取箇所）	pH
AJ8（HIC内包水）	12.4
AJ8（HIC蓋内部の水）	12.2

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

（参考6）ＨＩＣ内へのスラリー排出量



これまでの運用

- 液位高（H：ふた下面より8in）でスラリーの受け入れ停止
- その後、スラリー注入装置（SEDS）内の残液、配管洗浄水排出を3～4バッチ行い液位高高（HH：ふた下面から4in）まで注入して終了。注入状況はカメラで液位を観察しながら実施。HH到達で自動停止。

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

（参考7）2015/4/21までのHIC調査実績　(1/3)

シリアルNo.	格納位置	漏れ	内容物	発生場所	HIC表面線量	第二施設への格納年月日	確認日	経過日数	備考（初回発見時の水量等）
PO637802-8	M4	無	メディア2	既設	18.680mSv/h	2014/9/11	2015/4/3	204	
PO641180-232	V1	無	メディア2	増設	13.430mSv/h	2014/12/20	2015/4/4	105	
PO646393-182	AJ8	有	炭酸塩沈殿C	増設	13.240mSv/h	2014/11/1	2015/4/2	152	1ℓ
PO646393-172	AJ5	有	炭酸塩沈殿C	増設	12.800mSv/h	2014/10/31	2015/4/2	153	10ℓ(+床面に15ℓ)
PO646393-190	AK6	有	炭酸塩沈殿C	増設	12.370mSv/h	2014/11/2	2015/4/21	170	4ℓ
PO646393-183	AK7	無	炭酸塩沈殿C	増設	11.350mSv/h	2014/11/3	2015/4/21	169	4/4OK
PO641180-221	AT6	無	メディア5	増設	11.180mSv/h	2015/2/13	2015/4/9	55	
PO646393-194	AK8	有	炭酸塩沈殿A	増設	11.100mSv/h	2014/11/3	2015/4/4	152	2ℓ
PO646393-213	AM5	無	炭酸塩沈殿A	増設	11.100mSv/h	2014/11/4	2015/4/21	168	4/4OK
PO646393-181	AN6	有	炭酸塩沈殿A	増設	9.547mSv/h	2014/11/5	2015/4/9	155	少量
PO646393-211	E1	有	炭酸塩沈殿C	増設	9.386mSv/h	2014/11/10	2015/4/14	155	にじみ
PO646393-185	AH7	有	炭酸塩沈殿C	増設	9.341mSv/h	2014/10/29	2015/4/14	167	少量
625899-218	R4	無	メディア2	既設	9.310mSv/h	2014/4/11	2015/4/3	357	
PO646393-197	AH8	有	炭酸塩沈殿A	増設	9.289mSv/h	2014/10/30	2015/4/14	166	6ℓ
PO646393-180	AL5	無	炭酸塩沈殿B	増設	8.846mSv/h	2014/11/3	2015/4/9	157	
PO646393-177	AM8	無	炭酸塩沈殿C	増設	8.834mSv/h	2014/11/4	2015/4/9	156	
PO646393-174	AJ7	無	炭酸塩沈殿A	増設	8.726mSv/h	2014/10/31	2015/4/14	165	
PO641180-229	A1	有	炭酸塩沈殿C	増設	8.669mSv/h	2014/11/9	2015/4/4	146	3ℓ
PO646393-209	AO5	無	炭酸塩沈殿C	増設	8.274mSv/h	2014/11/6	2015/4/9	154	
PO641180-230	AP7	無	炭酸塩沈殿C	増設	8.047mSv/h	2014/11/7	2015/4/4	148	
PO641180-242	AP6	有	炭酸塩沈殿A	増設	7.873mSv/h	2014/11/8	2015/4/9	152	3ℓ
PO641180-227	AQ7	無	炭酸塩沈殿A	増設	7.703mSv/h	2014/11/9	2015/4/9	151	
PO641180-240	AO7	有	炭酸塩沈殿A	増設	7.544mSv/h	2014/11/6	2015/4/9	154	4ℓ
PO646393-192	AM7	無	炭酸塩沈殿B	増設	7.498mSv/h	2014/11/4	2015/4/9	156	
PO646393-228	H1	無	炭酸塩沈殿A	増設	7.323mSv/h	2014/11/10	2015/4/4	145	
PO646393-212	B1	無	炭酸塩沈殿B	増設	6.983mSv/h	2014/11/9	2015/4/15	157	
PO646393-187	AG6	有	炭酸塩沈殿A	増設	6.945mSv/h	2014/10/28	2015/4/14	168	少量
PO641180-248	AN5	無	炭酸塩沈殿B	増設	6.519mSv/h	2014/11/5	2015/4/9	155	
PO646393-229	D1	無	炭酸塩沈殿B	増設	6.432mSv/h	2014/11/10	2015/4/15	156	
PO641180-239	AQ8	無	炭酸塩沈殿B	増設	6.426mSv/h	2014/11/8	2015/4/9	152	
PO641180-228	AP8	無	炭酸塩沈殿B	増設	6.278mSv/h	2014/11/7	2015/4/4	148	
PO641180-237	AO6	無	炭酸塩沈殿B	増設	6.170mSv/h	2014/11/6	2015/4/9	154	
PO646393-230	J1	無	炭酸塩沈殿A	増設	5.049mSv/h	2014/11/10	2015/4/4	145	
PO646393-184	I1	無	炭酸塩沈殿B	増設	4.946mSv/h	2014/11/1	2015/4/3	153	
PO641180-243	AG1	無	炭酸塩沈殿C	増設	4.930mSv/h	2014/11/11	2015/4/4	144	

赤文字：増設ALPS
黒文字：既設ALPS
□：漏れ有

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

（参考7） 2015/4/15までのHIC調査実績 (2/3)

シリアルNo.	格納位置	漏れ	内容物	発生場所	HIC表面線量	第二施設への格納年月日	確認日	経過日数	備考（初回発見時の水量等）
625899-342	L6	無	炭酸塩沈殿	既設	4.259mSv/h	2013/8/29	2015/4/3	582	
625899-133	H3	無	鉄共沈	既設	4.250mSv/h	2013/6/4	2015/4/4	669	
PO641180-45	O1	無	炭酸塩沈殿	既設	4.005mSv/h	2014/8/12	2015/4/3	234	
625899-053	V3	無	鉄共沈	既設	4.000mSv/h	2013/11/3	2015/4/4	517	
625899-030	K5	無	炭酸塩沈殿	既設	3.950mSv/h	2013/7/23	2015/4/4	620	
PO637802-38	AL2	無	炭酸塩沈殿	既設	3.797mSv/h	2014/5/9	2015/4/4	330	
PO646393-246	L8	無	炭酸塩沈殿C	増設	3.669mSv/h	2014/11/20	2015/4/2	133	
PO646393-195	H1	無	炭酸塩沈殿C	増設	3.490mSv/h	2014/11/13	2015/4/4	142	
PO646393-231	X8	無	炭酸塩沈殿A	増設	3.470mSv/h	2014/11/21	2015/4/2	132	
PO641180-205	P2	無	炭酸塩沈殿	既設	3.251mSv/h	2014/8/16	2015/4/2	229	
PO646393-243	L8	無	炭酸塩沈殿B	増設	3.161mSv/h	2014/11/20	2015/4/2	133	
625899-130	G3	無	鉄共沈	既設	3.150mSv/h	2013/5/27	2015/4/3	676	
PO646393-71	AJ4	無	鉄共沈	既設	3.114mSv/h	2014/10/19	2015/4/3	166	
PO641180-93	V1	無	炭酸塩沈殿	既設	2.982mSv/h	2014/7/30	2015/4/4	248	
PO646393-178	E1	無	炭酸塩沈殿A2	増設	2.775mSv/h	2014/11/14	2015/4/14	151	
PO646393-82	AK5	無	鉄共沈	既設	2.716mSv/h	2014/11/11	2015/4/9	149	
PO637802-20	O2	無	炭酸塩沈殿	既設	2.650mSv/h	2014/8/22	2015/4/2	223	
PO646393-259	O1	無	炭酸塩沈殿B	増設	2.288mSv/h	2014/12/8	2015/4/3	116	
PO646393-74	H5	無	鉄共沈	既設	2.272mSv/h	2014/11/15	2015/4/2	138	
PO641180-238	A3	無	炭酸塩沈殿B1	増設	2.181mSv/h	2014/10/15	2015/4/15	182	
PO646393-133	A1	無	炭酸塩沈殿	既設	2.135mSv/h	2014/11/15	2015/4/4	140	
PO641180-102	AG1	無	炭酸塩沈殿	既設	2.115mSv/h	2014/7/19	2015/4/4	259	
PO646393-121	I1	無	炭酸塩沈殿	既設	2.061mSv/h	2014/11/13	2015/4/3	141	
PO646393-77	F5	無	鉄共沈	既設	2.058mSv/h	2014/11/19	2015/4/2	134	
PO646393-88	AJ4	無	鉄共沈	既設	2.015mSv/h	2014/9/19	2015/4/3	196	
625899-368	AP7	無	炭酸塩沈殿	既設	1.938mSv/h	2014/1/10	2015/4/4	449	
PO646393-130	G5	無	炭酸塩沈殿	既設	1.936mSv/h	2014/11/17	2015/4/2	136	
PO641180-13	V3	無	鉄共沈	既設	1.825mSv/h	2014/4/18	2015/4/4	351	
PO641180-88	L6	無	炭酸塩沈殿	既設	1.695mSv/h	2014/9/22	2015/4/3	193	
PO646393-159	F5	無	炭酸塩沈殿	既設	1.630mSv/h	2014/11/17	2015/4/2	136	
PO646393-214	X8	無	炭酸塩沈殿A	増設	1.617mSv/h	2014/11/20	2015/4/2	133	
PO641180-43	K5	無	炭酸塩沈殿	既設	1.608mSv/h	2014/9/24	2015/4/4	192	
625899-021	AM5	無	炭酸塩沈殿	既設	1.567mSv/h	2014/2/20	2015/4/4	408	
PO646393-123	H5	無	炭酸塩沈殿	既設	1.520mSv/h	2014/11/15	2015/4/2	138	
PO646393-146	G5	無	炭酸塩沈殿	既設	1.474mSv/h	2014/11/17	2015/4/2	136	

赤文字：増設ALPS
黒文字：既設ALPS
□：漏れ有

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

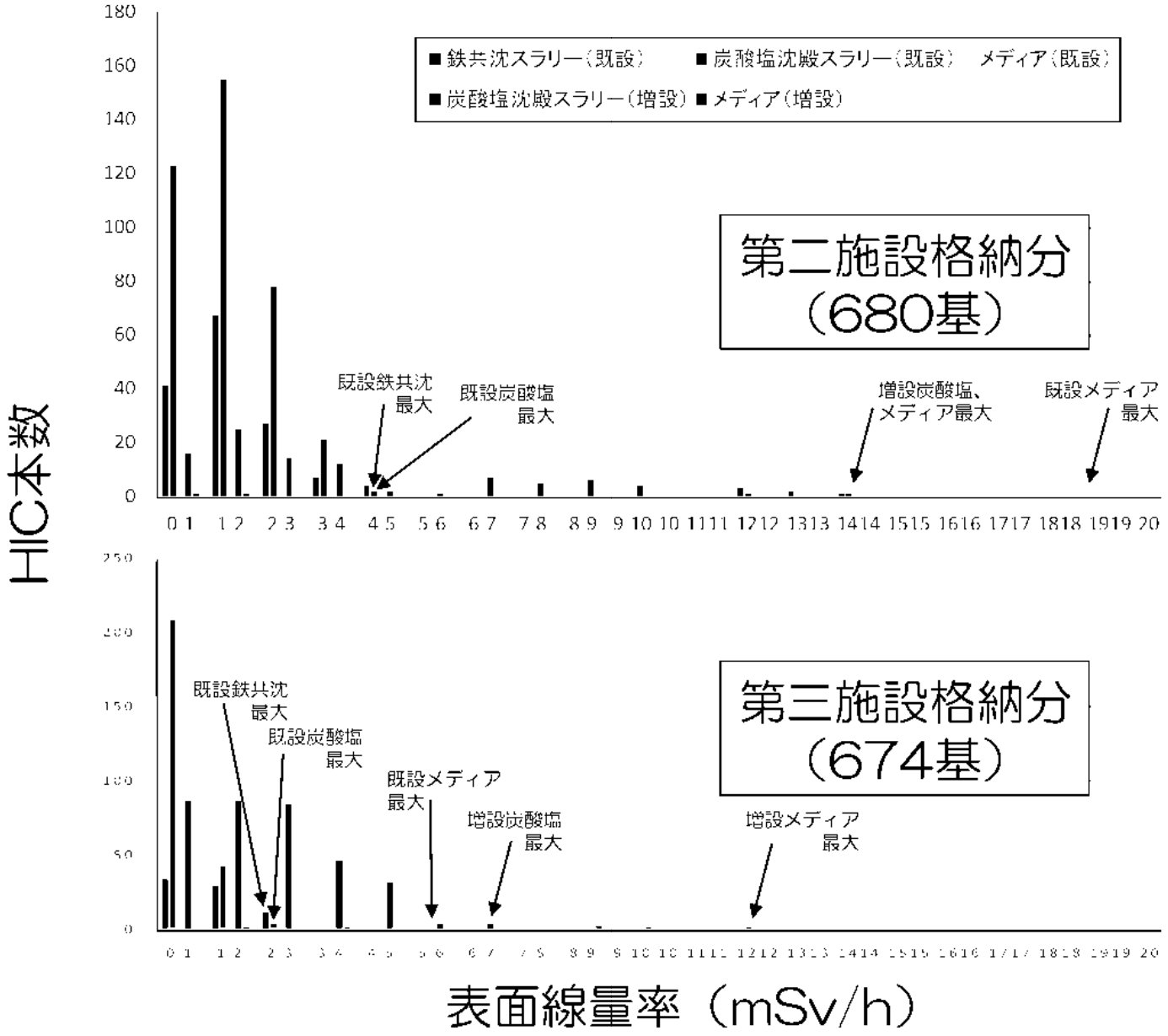
（参考7） 2015/4/15までのHIC調査実績 (3/3)

シリアルNo.	格納位置	漏れ	内容物	発生場所	HIC表面線量	第二施設への格納年月日	確認日	経過日数	備考（初回発見時の水量等）
625899-373L	AM7	無	炭酸塩沈殿	既設	1.310mSv/h	2014/3/3	2015/4/9	402	
PO641180-159	H3	無	鉄共沈	既設	1.205mSv/h	2014/6/30	2015/4/4	278	
625899-088	A3	無	炭酸塩沈殿	既設	1.180mSv/h	2013/6/4	2015/4/15	680	
625899-137	AJ5	無	炭酸塩沈殿	既設	1.178mSv/h	2014/2/13	2015/4/2	413	
PO646393-272	O2	無	炭酸塩沈殿A	増設	1.094mSv/h	2014/12/7	2015/4/2	116	
625899-180L	AQ8	無	炭酸塩沈殿	既設	1.035mSv/h	2014/2/23	2015/4/9	410	
PO646393-273	P2	無	炭酸塩沈殿B	増設	1.015mSv/h	2014/12/7	2015/4/2	116	
625899-086	AQ7	無	炭酸塩沈殿	既設	1.010mSv/h	2014/1/14	2015/4/9	450	
PO646393-235	AL2	無	炭酸塩沈殿C	増設	1.008mSv/h	2014/11/25	2015/4/4	130	
625899-361	AM8	無	炭酸塩沈殿	既設	0.997mSv/h	2014/2/6	2015/4/9	427	
625899-253	AP8	無	炭酸塩沈殿	既設	0.960mSv/h	2014/2/25	2015/4/4	403	
PO646393-204	B1	無	炭酸塩沈殿A1	増設	0.841mSv/h	2014/11/15	2015/4/15	151	
625899-371	AT6	無	炭酸塩沈殿	既設	0.670mSv/h	2014/2/14	2015/4/9	419	
625899-146L	AL5	無	炭酸塩沈殿	既設	0.587mSv/h	2014/3/2	2015/4/9	403	
625899-050	AJ8	無	炭酸塩沈殿	既設	0.584mSv/h	2014/2/2	2015/4/2	424	
625899-073	AO5	無	炭酸塩沈殿	既設	0.562mSv/h	2014/1/3	2015/4/9	461	
625899-036	AN5	無	炭酸塩沈殿	既設	0.468mSv/h	2013/12/29	2015/4/9	466	
625899-197	AO6	無	炭酸塩沈殿	既設	0.381mSv/h	2014/1/1	2015/4/9	463	
625899-134L	AP6	無	炭酸塩沈殿	既設	0.308mSv/h	2014/3/7	2015/4/9	398	
625899-020	AO7	無	炭酸塩沈殿	既設	0.275mSv/h	2013/12/31	2015/4/9	464	
PO646393-198	D1	無	炭酸塩沈殿B1	増設	0.265mSv/h	2014/11/14	2015/4/15	152	
PO641180-218	G3	無	鉄共沈	既設	0.163mSv/h	2014/6/4	2015/4/3	303	
625899-135	AH7	無	炭酸塩沈殿	既設	0.135mSv/h	2013/12/21	2015/4/14	479	
625899-338	AN6	無	炭酸塩沈殿	既設	0.101mSv/h	2013/12/30	2015/4/9	465	
625899-307	AJ7	無	炭酸塩沈殿	既設	0.095mSv/h	2013/12/24	2015/4/14	476	
625899-041	AK6	無	炭酸塩沈殿	既設	0.090mSv/h	2013/12/25	2015/4/4	465	
625899-032	AK5	無	炭酸塩沈殿	既設	0.075mSv/h	2013/12/24	2015/4/9	471	
625899-369	AG6	無	炭酸塩沈殿	既設	0.045mSv/h	2013/12/18	2015/4/14	482	
625899-044	AK7	無	炭酸塩沈殿	既設	0.020mSv/h	2013/12/25	2015/4/4	465	
625899-087	AK8	無	炭酸塩沈殿	既設	0.01744mSv/h	2014/2/2	2015/4/4	426	
PO637802-10	R4	無	メディア3	既設	0.01596mSv/h	2014/7/18	2015/4/3	259	
625899-070	AH8	無	炭酸塩沈殿	既設	0.01171mSv/h	2014/1/31	2015/4/14	438	
625899-324	M4	無	メディア6	既設	0.00034mSv/h	2013/11/15	2015/4/3	504	

赤文字：増設ALPS
黒文字：既設ALPS
□：漏れ有

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

（参考８）第二／第三施設格納HICの線量率分布



無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

（参考９）増設ＡＬＰＳ処理対象水の水質

増設ALPS処理対象水の水質（入口水）は以下の通り（括弧付は処理対象タンク水の分析値）

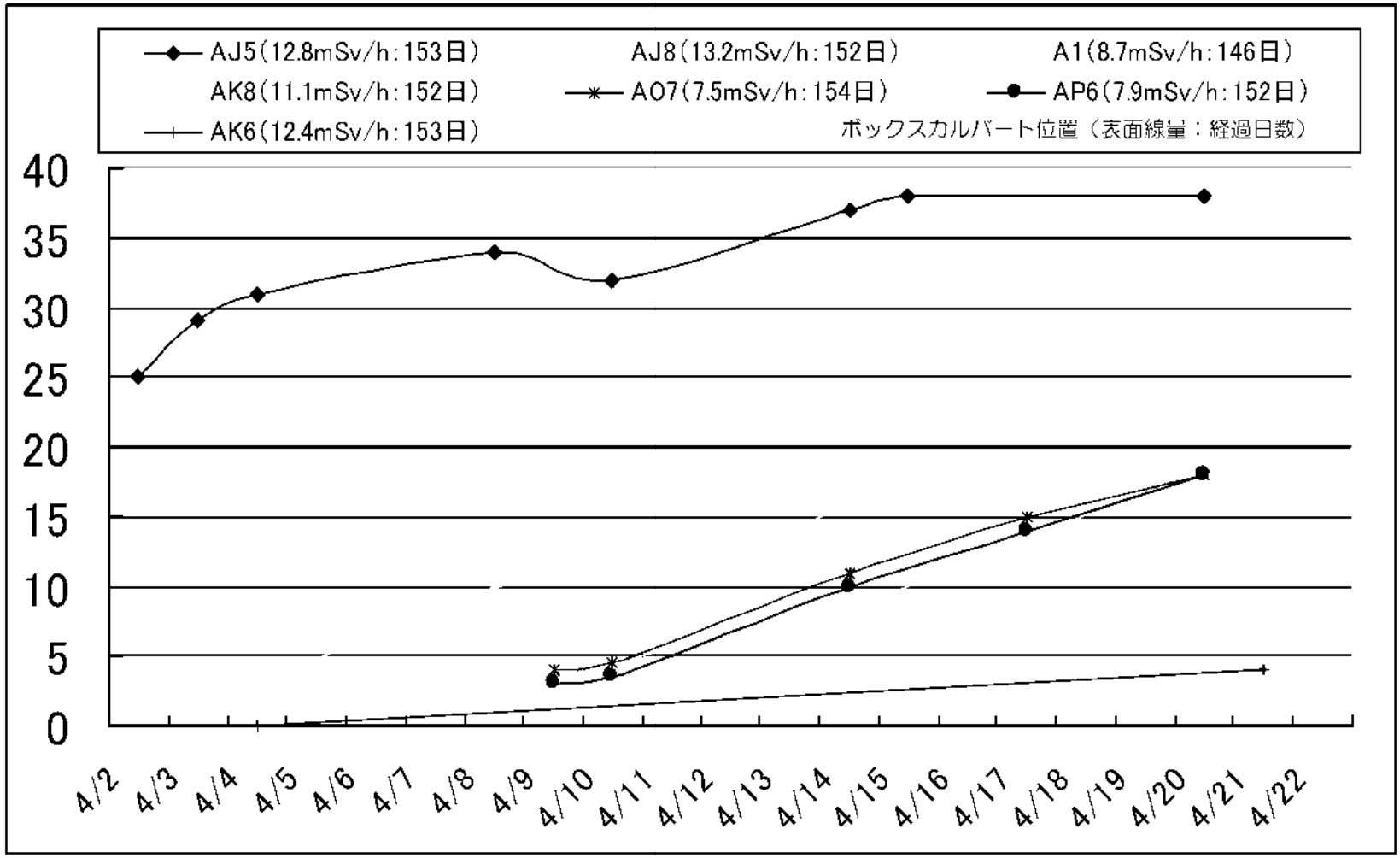
通水時期	水源	全β Bq/ℓ	Ca ppm	Mg ppm	塩素 ppm	赤文字：たまり水が発見されたHIC
9/17 ～ 10/12	E(E)	6.3E+07	60	65	600	－
10/12 ～ 10/25	E(A)	3.0E+07	68	70	640	－
10/25 ～ 11/3	H5(A)	5.6E+08	222	256	3800	182,172,190,194,185,197,187
11/3 ～ 11/9	H5(B)	5.3E+08	210	256	3800	181,229,242,240
11/9 ～ 11/11	H5北(A)	(2.1E+08)	(273)	(319)	－	211
11/11 ～ 11/17	E(B)	5.1E+07	69	68	650	－
11/17 ～ 11/21	H6(B)	(2.0E+08)	(181)	(217)	－	－
11/21 ～ 12/6	E(E)	4.5E+07	48	68	450	－
12/6 ～ 12/13	H5北(B)	1.5E+08	254	302	4000	－※
12/13 ～ 12/19	H5北(A)	2.5E+08	242	363	5000	－※
12/19 ～ 12/25	H5(C)	3.4E+08	214	278	3900	－※
12/25 ～ 1/1	H5(A)	1.6E+08	89	97	1100	－※
1/1 ～ 1/9	H5(B)	1.4E+08	101	121	1500	－※
1/9 ～ 1/18	H6AB	4.0E+08	157	227	3300	－※
1/18 ～ 1/28	H6北(A)	2.8E+08	210	261	3700	－※
1/28 ～ 2/3	H6北(B)	(3.4E+08)	(160)	(204)	(3000)	－※

※：各時期の第三施設に格納中のHICのうち高線量のものを選定して調査する。

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

（参考10）たまり水の積算量

- AJ5のHICからのたまり水が最も多く発生
- 概ね、１リットル／日程度のたまり水が発生



確認されたたまり水が少量のもの、たまり水の確認回数が少ないHICはグラフに載せていない。

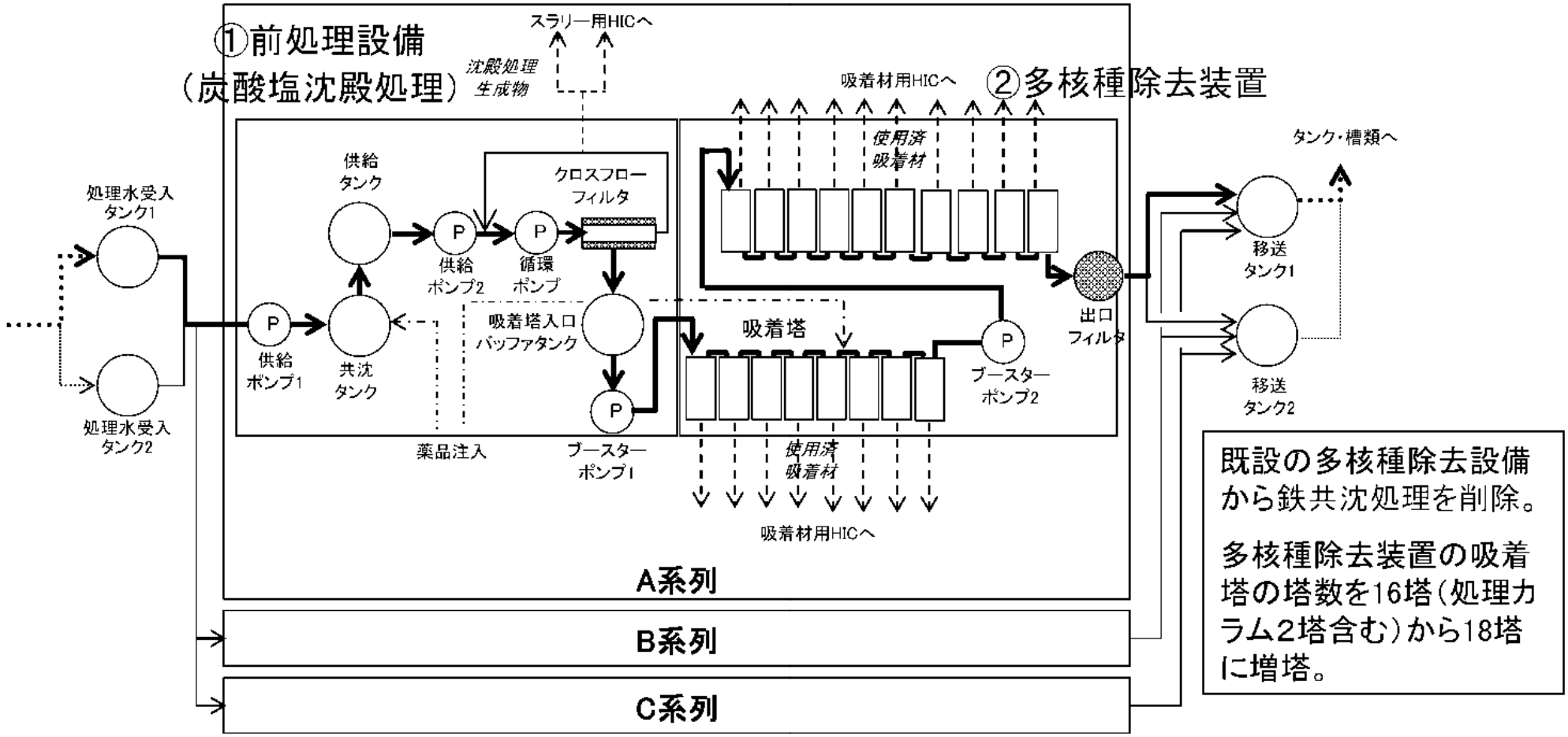
無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

（参考11）増設多核種除去設備の構成

増設多核種除去設備は、前処理設備と多核種除去装置から構成される。

①前処理設備　：炭酸塩沈殿処理による吸着阻害物質Ｃａ，Ｍｇの除去

②多核種除去装置：吸着材による核種の除去



既設の多核種除去設備から鉄共沈処理を削除。

多核種除去装置の吸着塔の塔数を16塔（処理カラム2塔含む）から18塔に増塔。

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

（参考12）β線に対する健全性確認 STEP①β線に対する吸収線量の評価

■HIC収容物に含まれるβ核種

- ＲＯ濃縮塩水に含まれるβ核種のうち、主要なβ核種は、Sr90及びSr90の娘核種であるY90
- HIC収容物のうち、これらの核種を最も多く含むのは、Srを除去する吸着材（Sr吸着材）
- Sr吸着材に含まれるSr90、Y90の放射能濃度は以下のとおりと評価される

表1　Ｓｒ吸着材のSr90、Y90想定吸着量

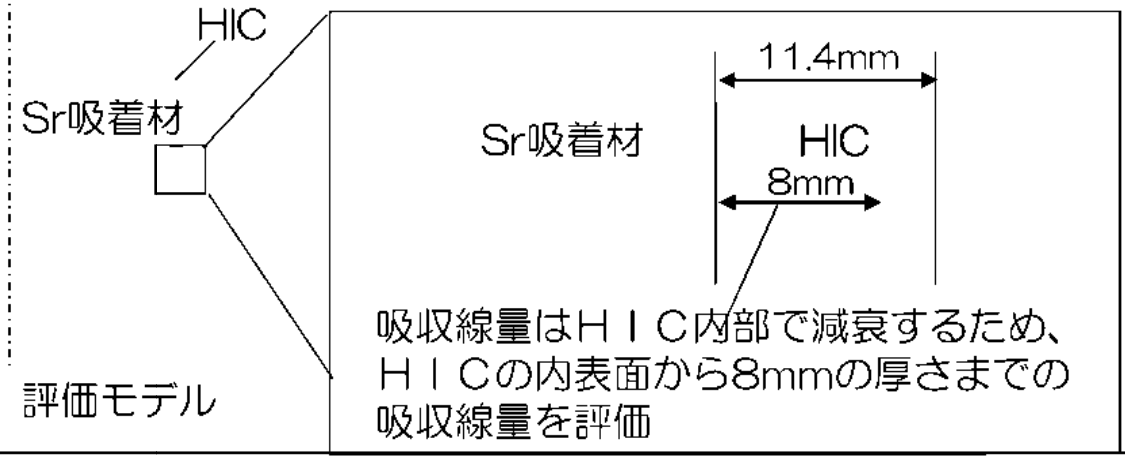
	想定吸着量
Sr90	2.2E+13　Bq/cm^3
Y90	2.2E+13　Bq/cm^3

■HICの吸収線量率評価

- Sr吸着材を収容するＨＩＣについて、解析により吸収線量の評価を解析により実施
- 評価条件・評価モデルは、以下のとおり。

評価条件

考慮する核種	Sr90、Y90 ※放射能濃度は、表１「吸着材２（Sr吸着材）」の濃度を用いた
評価線種	β線（電子線）及び制動X線
解析コード	ＭＣＮＰ５

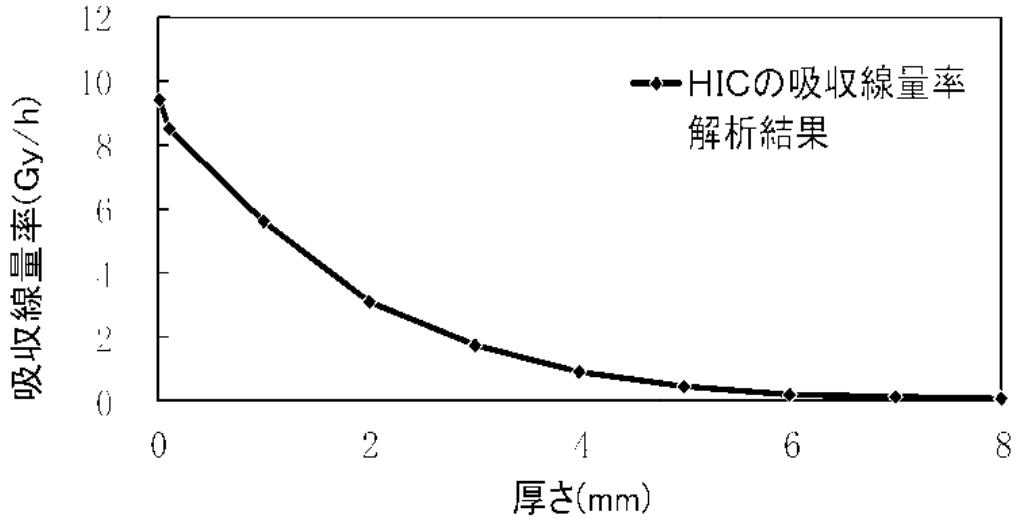


無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

（参考12）β線に対する健全性確認 STEP①吸収線量率の評価結果

■HICの吸収線量率評価結果

HICの吸収線量率評価結果を以下に示す。



HICの吸収線量率 解析結果

※厚さ0mmはHIC内表面の位置を指す

HIC厚さ方向の吸収線量率の分布は、収容物と接する内表面が高く、外側に向かうにつれて下がる傾向となる。

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

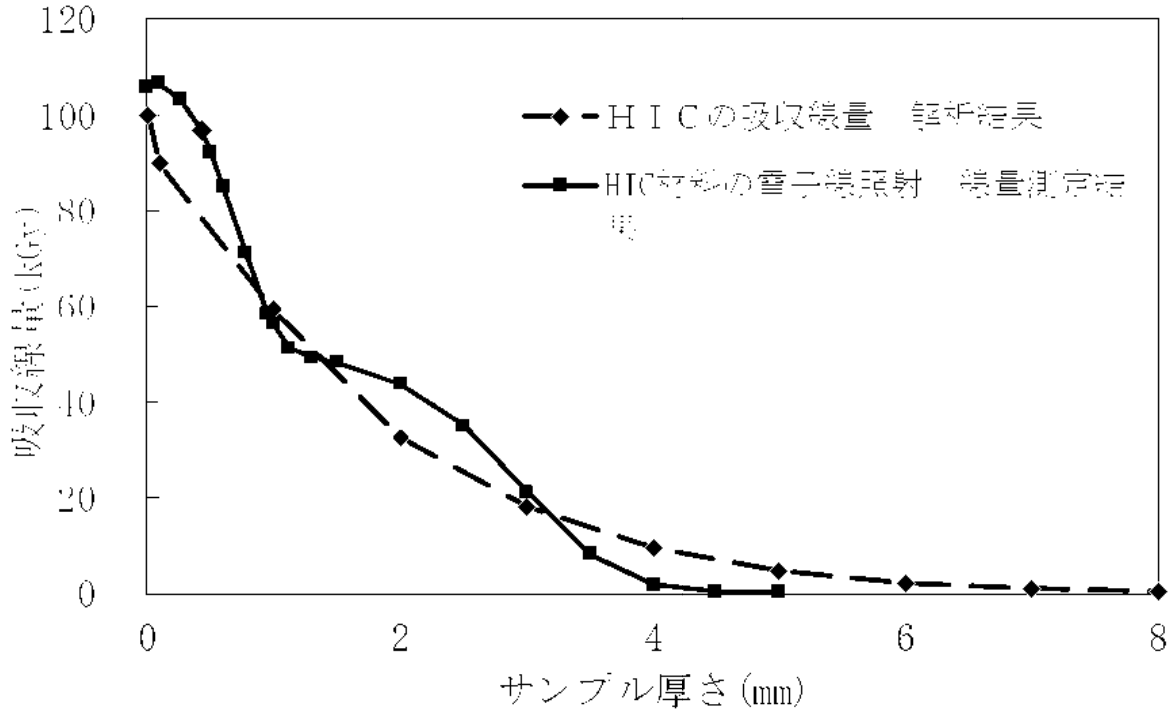
（参考12）β線に対する健全性確認 STEP② 照射試験条件の設定

HICの照射試験条件の設定

STEP①において解析により得られたβ線（電子線）によるHIC厚さ方向の吸収線量分布の評価結果が得られた

得られた吸収線量分布を模擬できるよう300keVと1MeV電子線照射の重ね合わせによる照射条件を設定

下グラフにHIC吸収線量の解析結果と300keVと1MeVの電子線の重ね合わせによる吸収線量分布の比較を示す。厚さ方向に対して吸収線量の低下の様子は実測値は概ね表現できている。



無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

（参考12）β線に対する健全性確認 STEP③　電子線照射試験の実施

■電子線照射試験の照射試験の実施

STEP②にて設定した照射条件に基づき、HICサンプルに対して、以下の照射条件で照射試験を実施。

照射条件（積算吸収線量）	照射なし、100kGy、500kGy、1000kGy、1500kGy、1800kGy、2000kGy、2500kGy、3000kGy

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

（参考12）β線に対する健全性確認 STEP④　電子線照射後の材料試験

電子線照射後の材料試験

電子線照射後のHIC試験片に対し、材料試験（高速引張試験、高速曲げ試験）を実施。

○材料試験の目的：照射による材料劣化傾向の確認及び落下解析に用いる材料特性（許容ひずみ量）の取得

- 現在、材料試験を実施中。
- 今後、材料試験の結果を踏まえ、照射によるHIC材料の劣化傾向の確認を実施する。
- また、材料試験により得られる材料特性（許容ひずみ量）を用いて、落下解析を行い、β線（電子線）照射後のHICに対して落下に対する健全性を有するか評価を行う予定。

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

特定原子力施設 監視・評価検討会
（第34回）
資料3

建屋への地下水流入抑制策について
－各対策の実施手順と水位管理－

2015年4月22日

東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

1．汚染水対策実施の基本シナリオについて
2．サブドレン稼働時期が確定できない場合の代替案について

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

１．汚染水対策実施の基本シナリオについて

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

1．汚染水対策実施の基本シナリオについて

■ 建屋滞留水のアウトリークリスクをコントロールしながら地下水流入量を抑制しトータルリスクを低減していくために，最適と思われる施工順序については以下の通りと考える。

①サブドレン稼働

②海側遮水壁閉合

③陸側遮水壁（山側）閉合

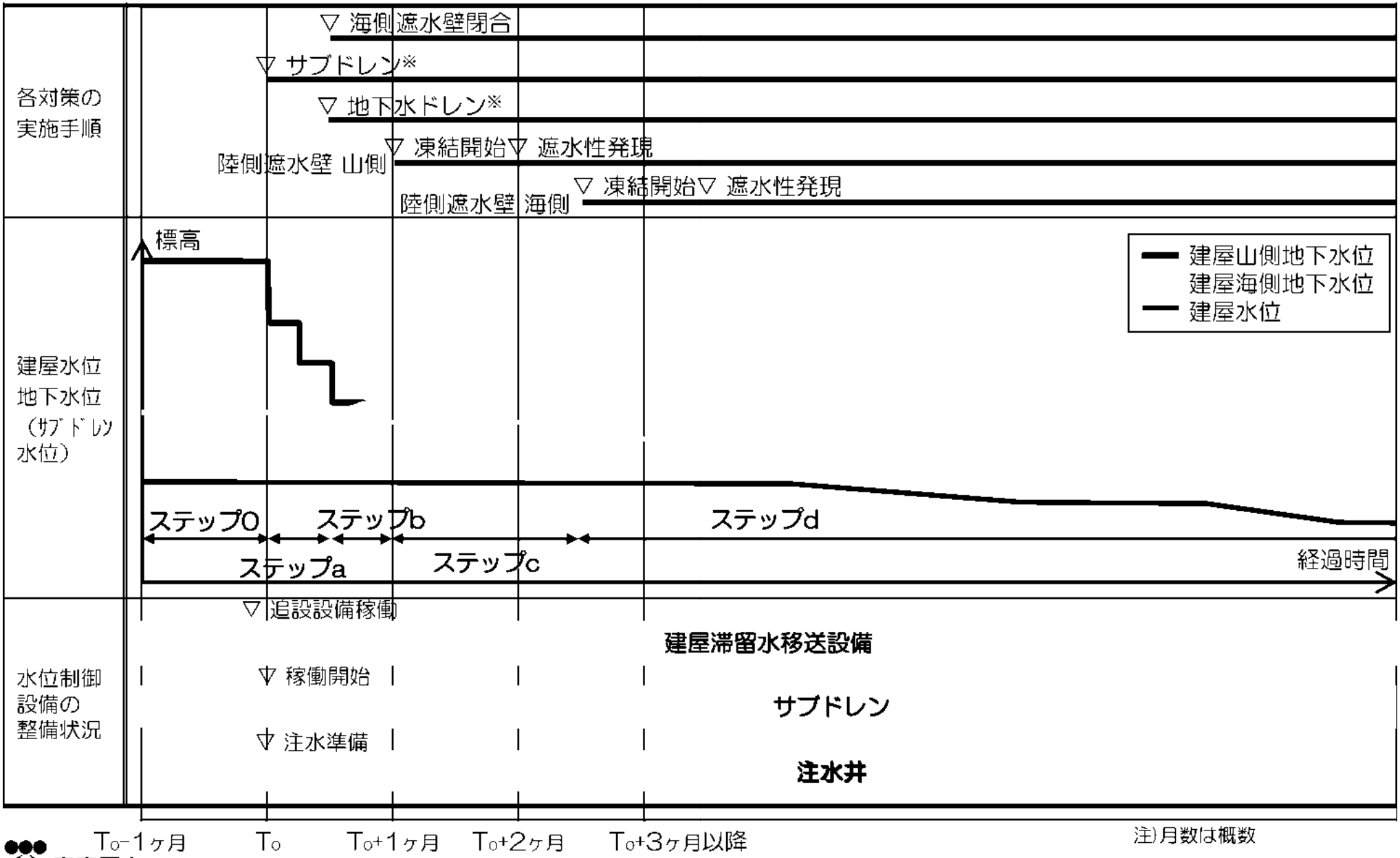
④陸側遮水壁（海側）閉合

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

1．1　基本シナリオ

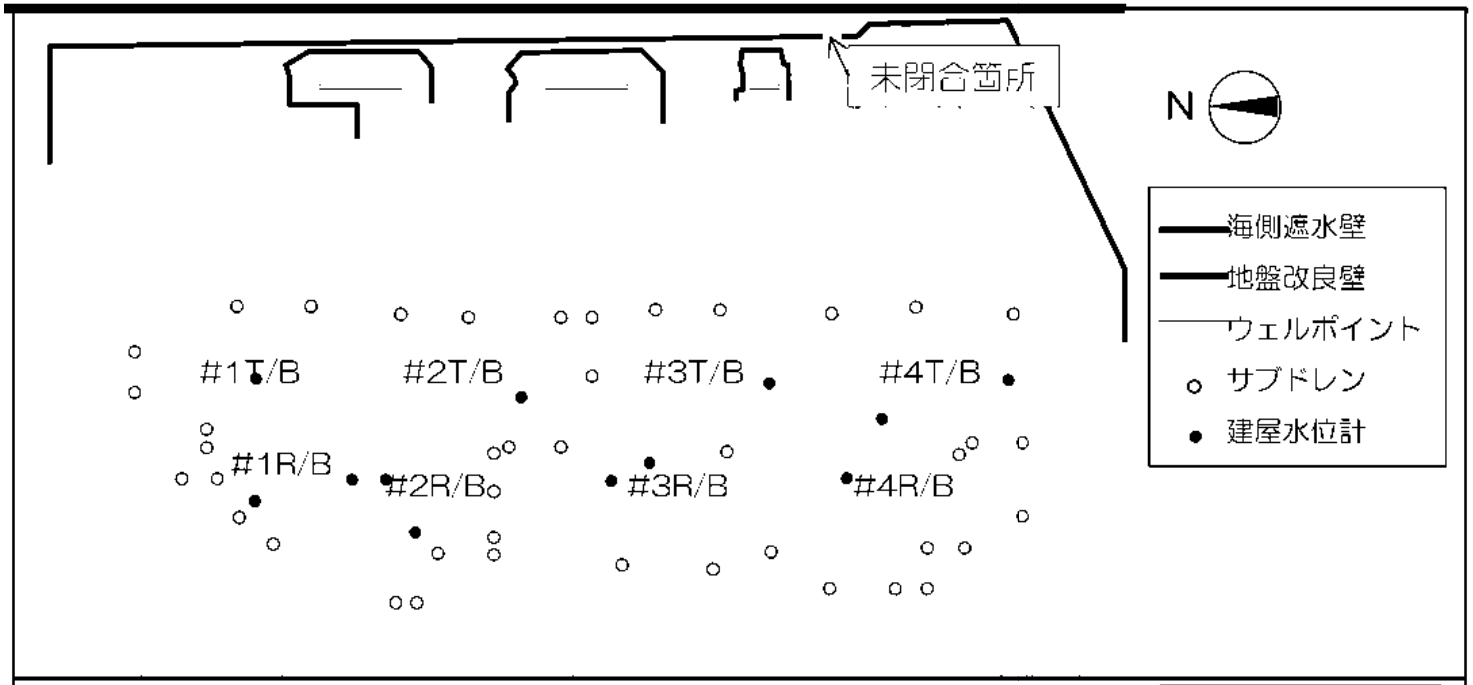
※ 関係者と調整の上，実施

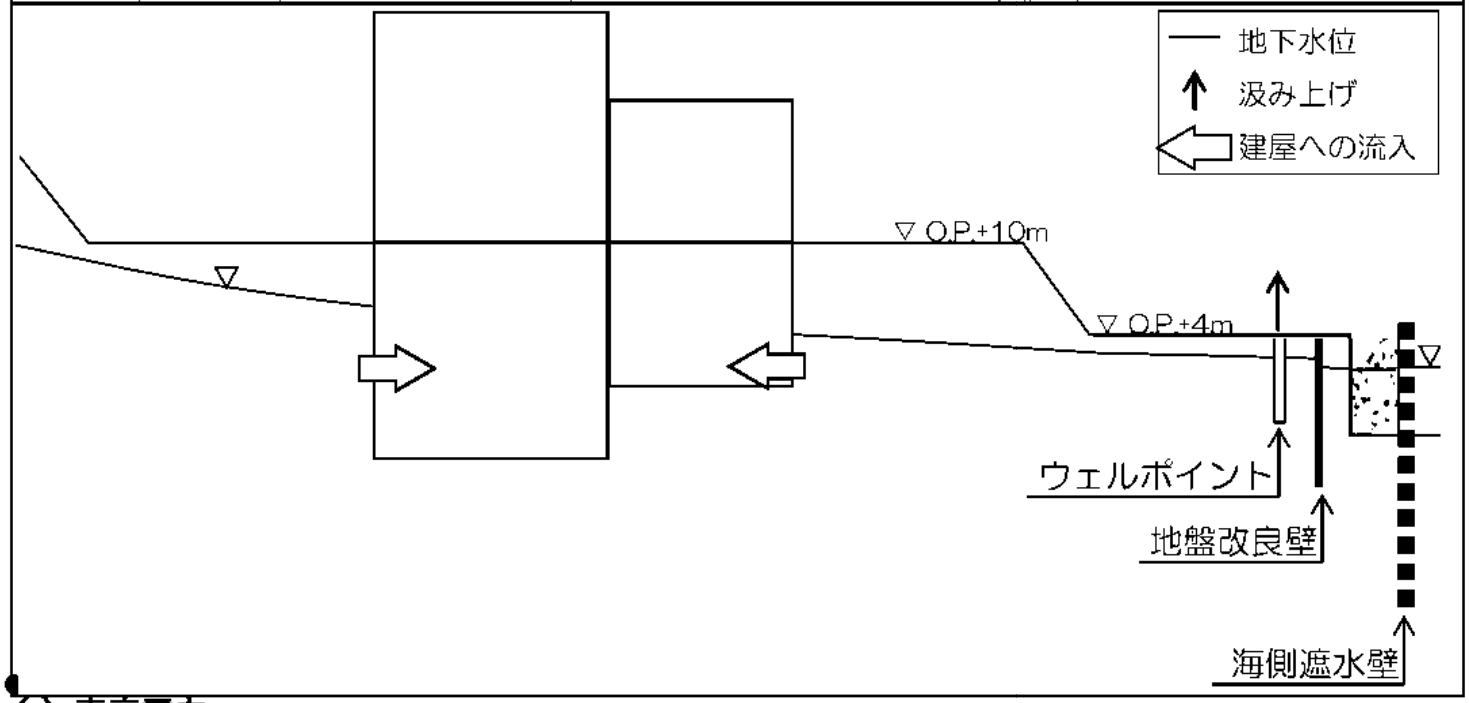
各対策実施に伴い地下水位は以下に示すイメージで変化すると想定される。
各対策実施段階においては以下の水位制御設備により建屋水位が地下水位を上回らないように管理する。



無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップ0：T0-1～T0】　現状





モニタリング設備

建屋水位	建屋水位計 ：計12箇所
建屋周り 地下水位	サブドレン水位計 ：計42箇所

建屋水位の制御設備

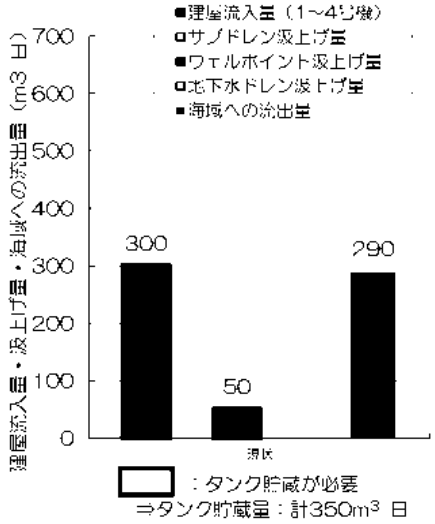
建屋滞留水移送ポンプ （4箇所）	稼働

建屋周辺地下水位の制御設備

サブドレン （41孔）	—
注水井 （31孔）	—

その他設備

地下水ドレン （5孔）	—
ウェルポイント （3箇所）	稼働



無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

建屋注入量（1～4号機）：300m³/日

海域への流出量：290m³/日（定常解析による想定）

地下水位の概要

建屋山側：O.P.+5.5～8.6m

建屋海側：O.P.+3.3～7.5m

2015年3月31現在（P24参照）

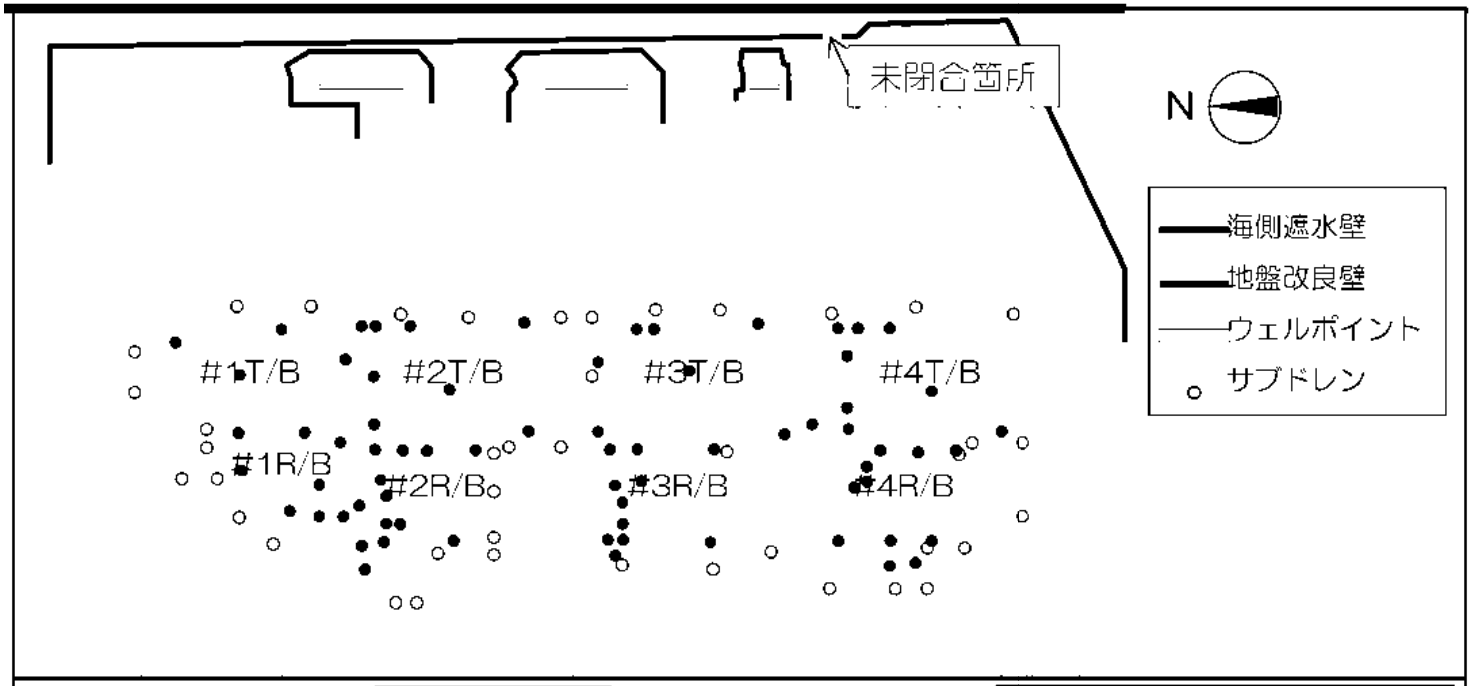
建屋内外の水位制御の方法

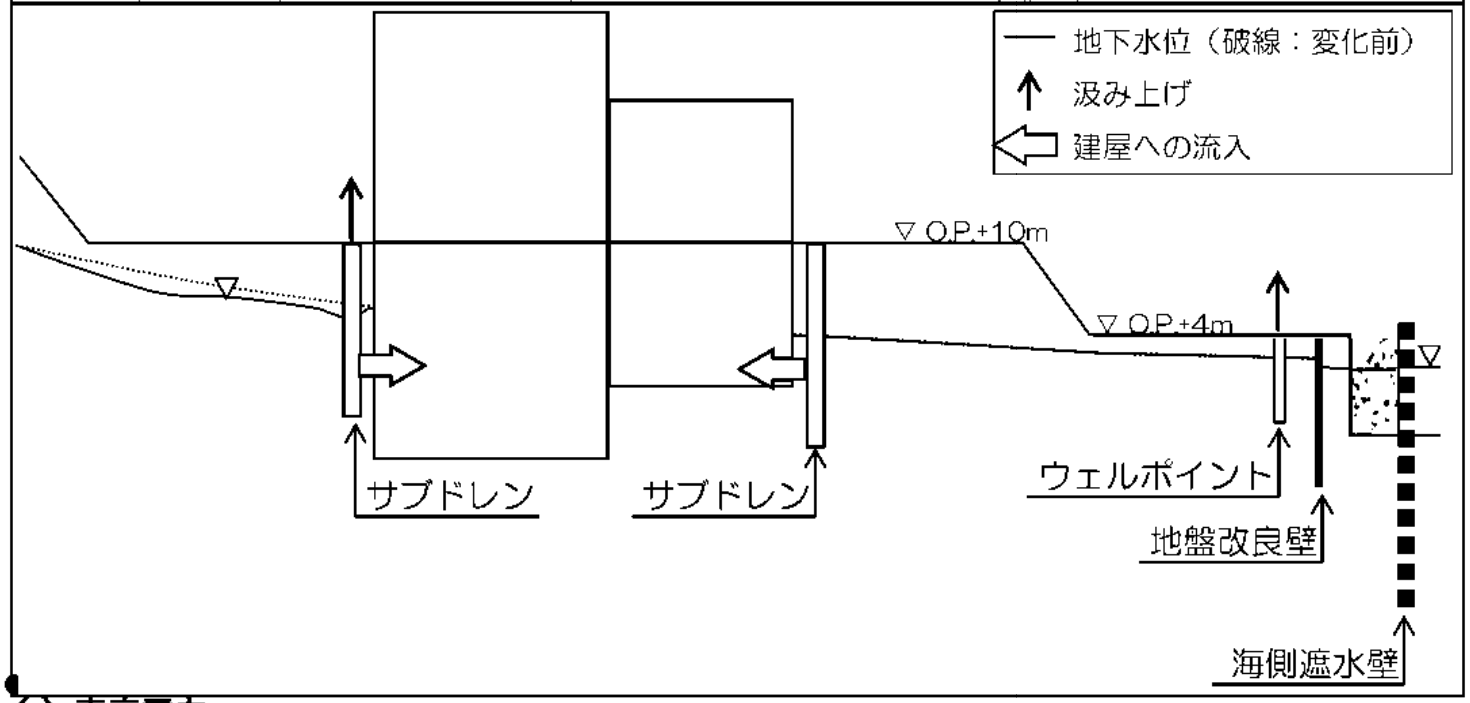
建屋周辺地下水位：無し

建屋水位：滞留水移送ポンプの起動により建屋水位を低下させる。

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップa ：To～To+0.5ヶ月】サブドレン稼働





モニタリング設備

建屋水位	建屋水位計 ：計71箇所
建屋周り 地下水位	サブドレン水位計 ：計42箇所

建屋水位の制御設備

建屋滞留水移送ポンプ （11箇所）	稼働

建屋周辺地下水位の制御設備

サブドレン （41孔）	稼働
注水井 （31孔）	注水準備

その他設備

地下水ドレン （5孔）	—
ウェルポイント （3箇所）	稼働

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップa ：T_0～T_0+0.5ヶ月】サブドレン稼働（解説）

実施手順

山側サブドレンは，海側サブドレンの水位変動を確認しながら，O.P.+6.5mからO.P.+3.9mまで段階的に低下させる。

海側遮水壁の閉合による建屋海側の地下水位上昇が確認できるまでは，海側サブドレンは稼働させない。

「注水設備」を注水可能な状態とする。

想定される地下水位変化

山側サブドレンの稼働に伴って，建屋山側の地下水位が低下する。

水位管理上の課題と対応

サブドレンポンプの起動水位と停止水位を設定し，その範囲内の自動運転を基本とする。

山側サブドレンの稼働によって建屋海側地下水位が低下し，建屋滞留水水位と逆転するリスクへの対応

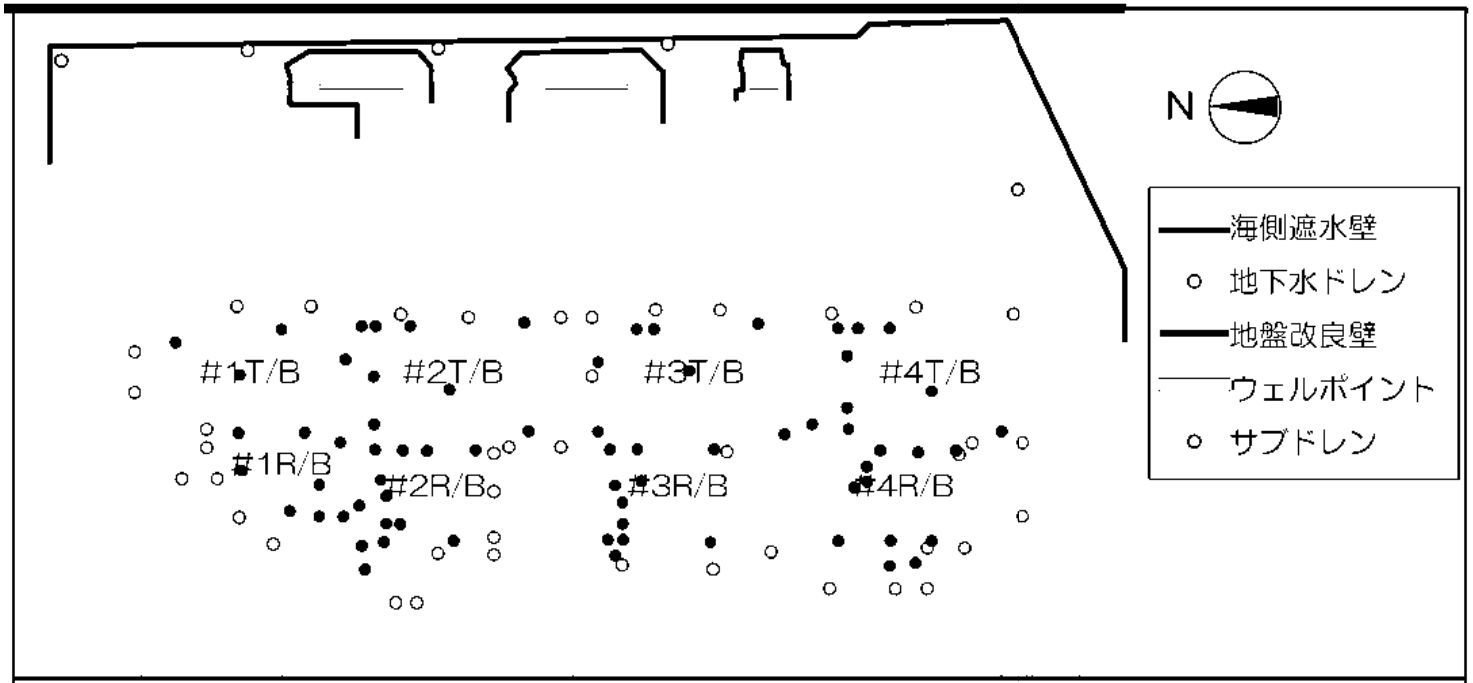
海側遮水壁がない場合，山側のサブドレンを稼働し建屋山側水位を1度に3m低下させたとしても，建屋海側の地下水位低下量は20cm程度と想定され（P25参照），建屋滞留水と地下水の水位差（3月末時点の最も小さい水位差で80cm程度，海側全体で２m程度）に比べ小さい。

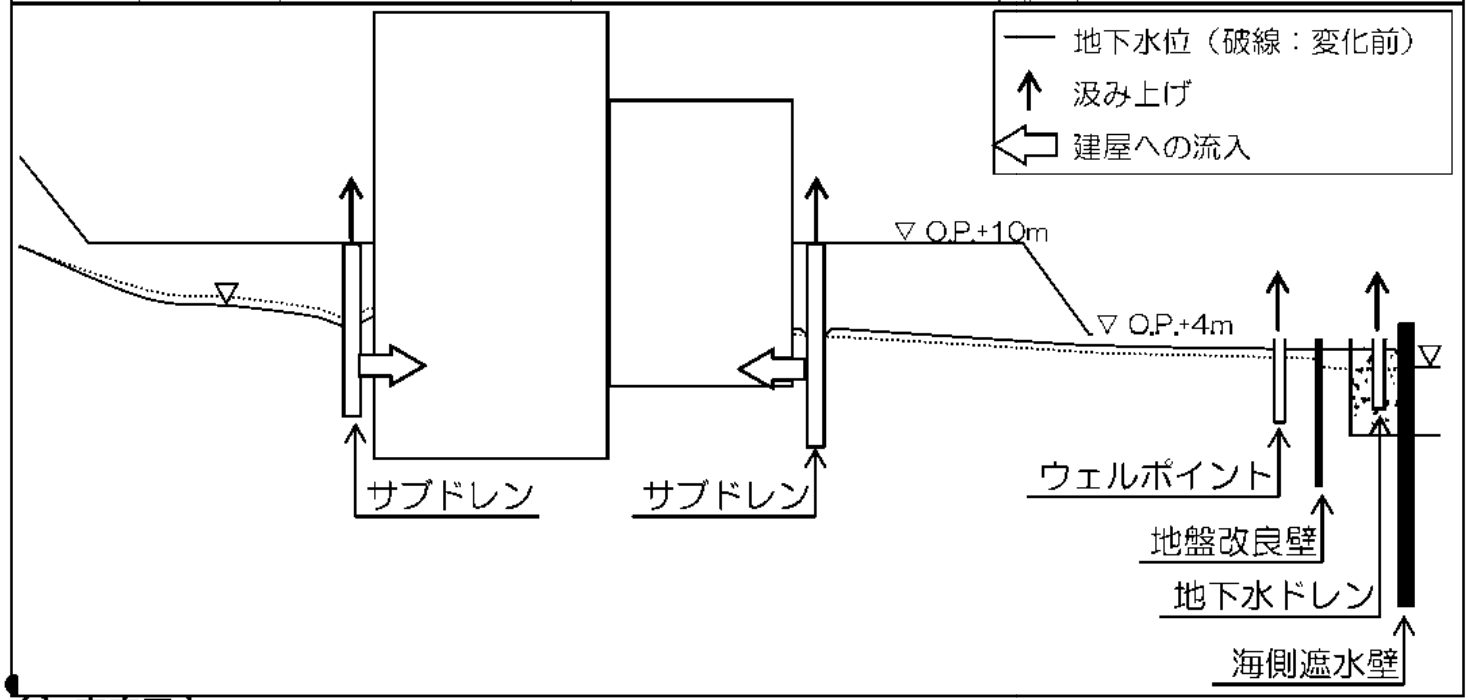
実際には，山側サブドレンの稼働水位を段階的に低下させることで，建屋海側の地下水位低下幅を小さくできる。（P25参照）

想定を超える地下水位低下の場合，サブドレンの停止・建屋滞留水移送・注水井からの注水で対応する。

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップb ： To+0.5 ～To+1ヶ月】 海側遮水壁閉合





モニタリング設備

建屋水位	建屋水位計 ：計71箇所
建屋周り 地下水位	サブドレン水位計 ：計42箇所

建屋水位の制御設備

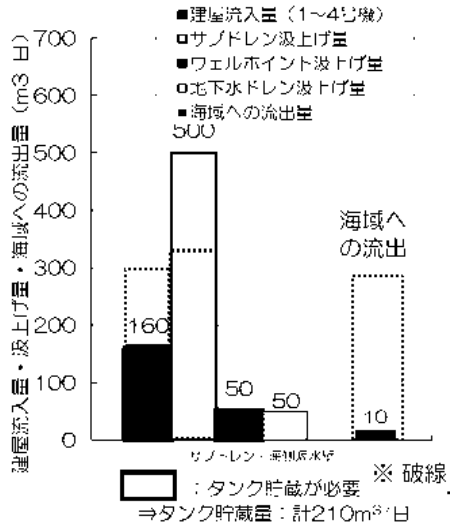
建屋滞留水移送ポンプ （11箇所）	稼働

建屋周辺地下水位の制御設備

サブドレン （41孔）	稼働
注水井 （31孔）	注水準備

その他設備

地下水ドレン （5孔）	稼動
ウェルポイント （3箇所）	稼働



無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップb ： To+0.5 ～To+1ヶ月】海側遮水壁閉合（解説）

流入量等の変化（定常解析による想定）

建屋流入量：300⇒160m³/日

サブドレン・地下水ドレン汲上げ量：0⇒550m³/日

海域への流出量：290⇒10m³/日

海側遮水壁の閉合により，放射性物質の海洋への流出量を低減できる。（次頁参照）

実施手順

サブドレンの稼働を確認した後，海側遮水壁の閉合を完了させる。

海側遮水壁の閉合による建屋海側の地下水位上昇を確認した後，海側サブドレンを稼働させO.P.3.9mまで段階的に低下させる。

想定される地下水位変化

海側遮水壁の構築後，建屋海側地下水位は上昇する。

山側および海側サブドレンの稼働により，建屋周囲の地下水位が低下する。

水位管理上の課題と対応

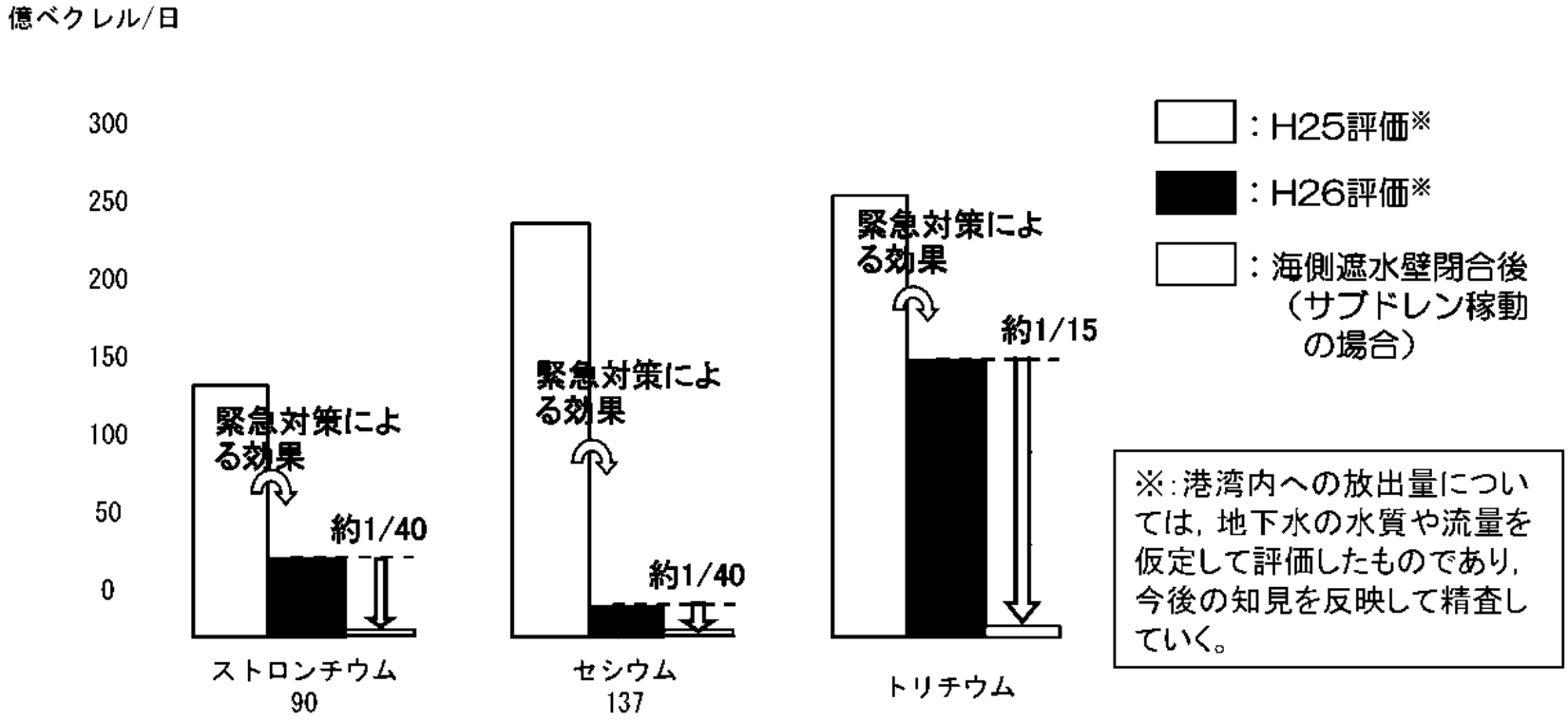
建屋山側サブドレンの稼働によって建屋海側地下水位が低下し，建屋滞留水位と逆転するリスクと対応

海側遮水壁閉合によって建屋海側地下水位は上昇することにより上記リスクは低減する。

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップb ： T_0+0.5 ～T_0+1ヶ月】
サブドレン稼動・海側遮水壁閉合時の放射性物質の港湾内への流出抑制効果

- 地盤改良・ウェルポイント汲上げ等の緊急対策の実施により，放射性物質の港湾内への流出量については大きく抑制してきている。
- 海側遮水壁の閉合により，更に放射性物質の海洋への流出量を低減できる。

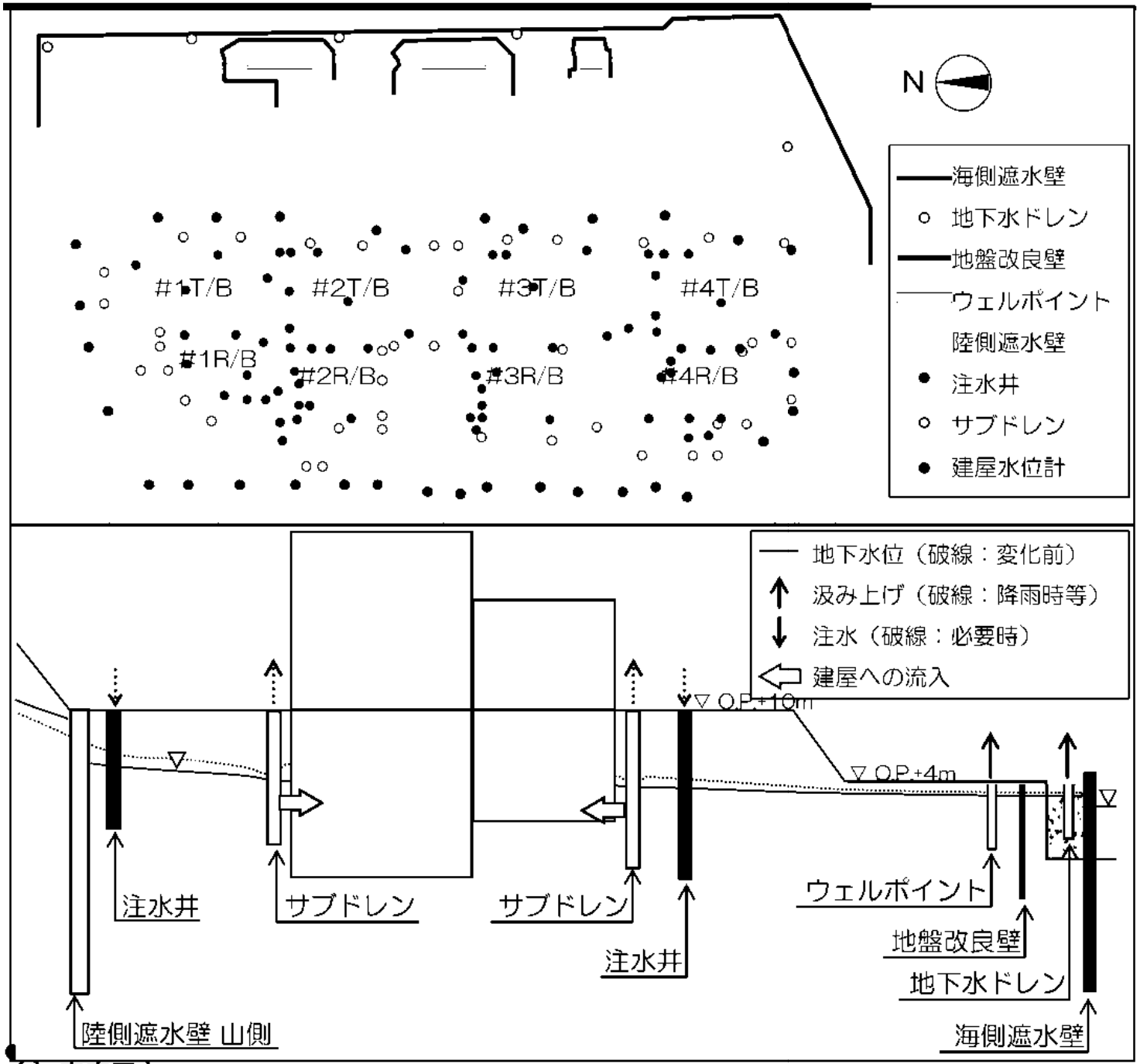


※：港湾内への放出量については，地下水の水質や流量を仮定して評価したものであり，今後の知見を反映して精査していく。

放射性物質の港湾内への流出量

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップc ：To+1 ～To+2.5ヶ月】 陸側遮水壁（山側）閉合



モニタリング設備

建屋水位	建屋水位計 ：計71箇所
建屋周り 地下水位	サブドレン水位計 ：計42箇所

建屋水位の制御設備

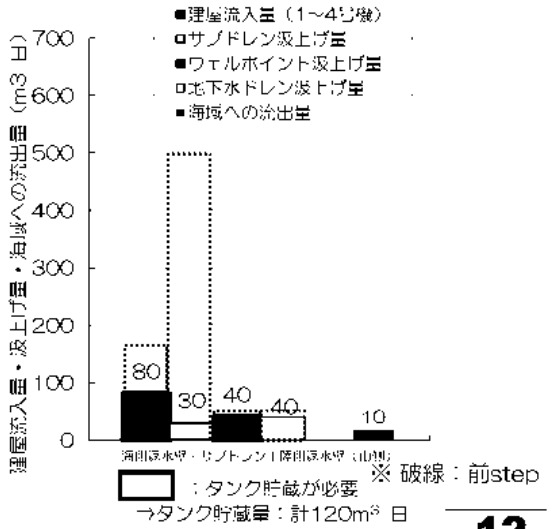
建屋滞留水移送ポンプ （11箇所）	稼働

建屋周辺地下水位の制御設備

サブドレン （41孔）	稼働 （降雨時等）
注水井 （31孔）	稼働 （必要時）

その他設備

地下水ドレン （5孔）	稼働
ウェルポイント （3箇所）	稼働



無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップc ：T_0+1 ～T_0+2.5ヶ月】陸側遮水壁（山側）閉合　（解説）

流入量等の変化（定常解析による想定）

建屋流入量：160⇒80m^3/日

サブドレン・地下水ドレン汲上げ量：550⇒70m^3/日

海域への流出量：10m^3/日

水位管理上の課題と対応

地下水位の低下要因と対応

建屋海側地下水位の低下

海側遮水壁構築により建屋海側水位が上昇した後に陸側遮水壁（山側）を閉合するため，建屋海側地下水位低下リスクは小さい。

建屋への地下水流入による地下水位の低下

建屋水位と水位差が小さくなると地下水位低下速度は小さくなるため，建屋水位と逆転するような地下水位の急激な低下は考えにくい。

モニタリングにより異常な低下傾向が確認された場合には，注水井からの注水等により対処する。

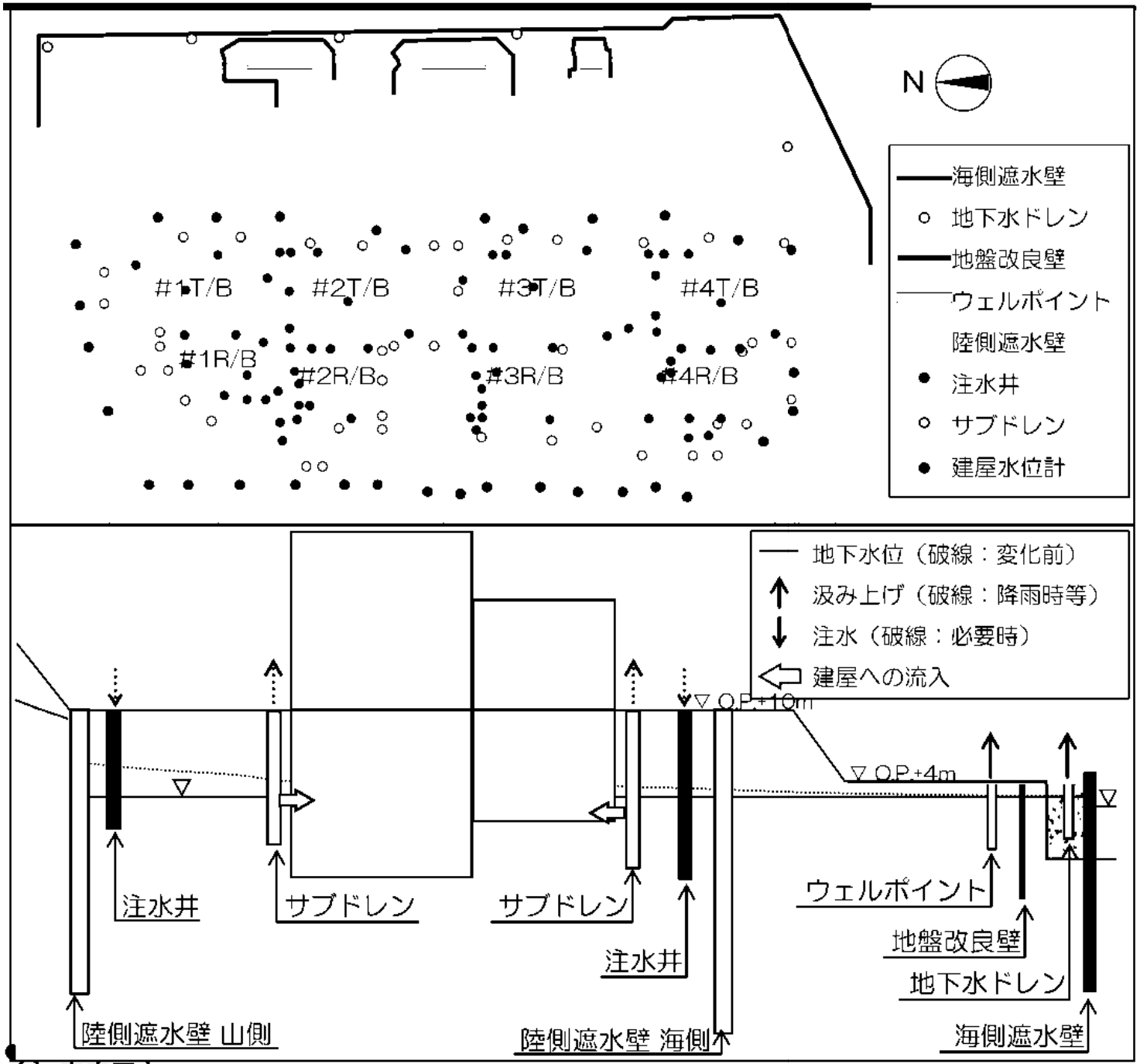
注水井の信頼性

陸側遮水壁（山側）凍結開始前に，各注水井において所定の注水量が確保できることを注水試験により確認する。（P28，29参照）

海側遮水壁閉合・陸側遮水壁（山側）閉合の場合に，解析により，降雨浸透が無いと仮定しても注水井からの注水により水位差を確保することが出来ると予測している。(P30参照)

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップd ：To+2.5ヶ月以降】陸側遮水壁（海側）閉合



モニタリング設備

建屋水位	建屋水位計 ：計71箇所
建屋周り 地下水位	サブドレン水位計 ：計42箇所

建屋水位の制御設備

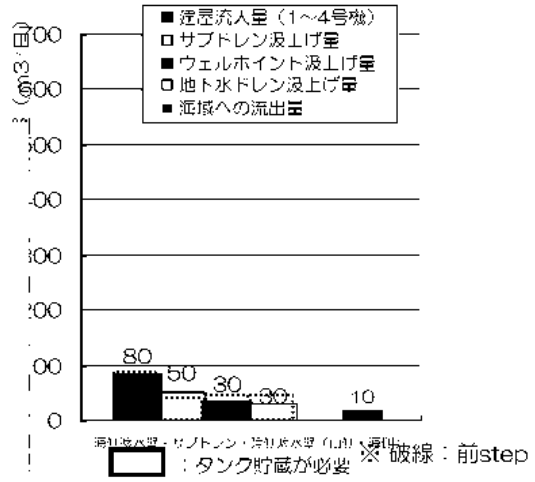
建屋滞留水移送ポンプ （11箇所）	稼働

建屋周辺地下水位の制御設備

サブドレン （41孔）	稼働 （降雨時等）
注水井 （31孔）	稼働 （必要時）

その他設備

地下水ドレン （5孔）	稼働
ウェルポイント （3箇所）	稼働



無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップd ：To+2.5ヶ月以降】陸側遮水壁（海側）閉合（解説）

流入量等の変化（定常解析による想定）

建屋流入量：80⇒80m³/日

（ウェルポイント汲上げ量：40⇒30m³/日　汚染水発生量としては▲10m³/日）

サブドレン・地下水ドレン汲上げ量：70⇒80m³/日

海域への流出量：10m³/日

実施手順

陸側遮水壁（山側）の遮水性発現による地下水位への影響が確認された後に，陸側遮水壁（海側）を閉合する。

想定される地下水位変化

陸側遮水壁（海側）の遮水性発現に伴って，陸側遮水壁内の地下水位が一様に低下しながら低下する。

水位管理上の課題と対応

地下水位の低下要因と対応

陸側遮水壁外部への地下水流出による地下水の低下

陸側遮水壁（海側）から地下水が4m盤に流出することによる地下水位の低下については，急に発生する訳ではなく，徐々にその傾向を示すと考えられるため，モニタリングすることで地下水位の低下傾向を把握する。

建屋への地下水流入による地下水位の低下

建屋水位と水位差が小さくなると地下水位低下速度は小さくなるため，建屋水位と逆転するような地下水位の急激な低下は考えにくい。

モニタリングにより異常な低下傾向が確認された場合には，注水井からの注水等により対処する。

陸側遮水壁（海側）を閉合し，陸側遮水壁で閉合する面積を小さくすることで，①迅速かつ確実な地下水位制御，②地下水位管理範囲の限定化，③ 1～4号機建屋への地下水流入量抑制することができる。（P35～37 参照）

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップc ：T_0+1 ～T_0+2.5ヶ月】陸側遮水壁閉合後の水位管理の概要

■ 水位管理基準

- 建屋の滞留水水位が各建屋近傍のサブドレン水の水位を超えないこと
- ２号／３号立坑（タービン建屋）の滞留水水位がO.P.+3.5mを超えないこと
- サブドレンと建屋滞留水の水位差は0.3mを運用目標とする。（サブドレン稼動後）（P25参照）

■ モニタリング

- **滞留水移送ポンプの制御用水位計11箇所にて建屋水位を監視する。（P31参照）**
- **建屋内の区画された各箇所には，**局所的な水の滞留による系外への滞留水の流出を防止する管理が可能なよう，**監視用の水位計を設置する（60箇所）**。
- **各建屋の各箇所の水位と建屋近傍の地下水位のうち最も低い水位を比較**することで，**建屋水位が地下水位より低い状態であることを確認する。**
- 建屋水位と地下水位（サブドレン水位）は**免震棟で一括して確認できるように**，以下の**警報を出力**することで，**監視機能の向上を図る。**
  - ✓ 地下水位と建屋水位の水位差が小さくなったとき
    （建屋水位の設定値を変更し，建屋水位を低下させる）
  - ✓ 建屋水位が管理水位より高くなったとき
    （予備の滞留水移送ポンプを起動させる等により，建屋水位を低下させる）
  - ✓ 建屋水位の指示値の中で偏差が大きい水位計を検出したとき
    （水位計の異常や局所的な残水の可能性を検出する）

■ 水位制御

- 建屋水位は，各建屋に配置した滞留水移送ポンプの操作を行うことにより**設定した水位に自動で制御**する。**建屋水位を地下水位より低く設定**することで，**地下水位より低い状態を維持**する。
- **1,920m^3/日の滞留水の移送が可能**であり，定常時の建屋への流入量は874m^3/日（地下水等流入量：400m^3/日，原子炉への注入量：324m^3/日，地下水ドレン等のくみ上げ量：150m^3/日）であることから，**十分な余裕を有している。**降雨による影響を考慮すると，建屋水位は最大で一時的に200mm程度上昇する評価となるが，十分に運用が可能である（P49，50参照）。

■ 水位低下・水位維持時の水位管理（P32～34参照）

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

2．サブドレン稼働時期が確定できない場合の代替案について

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

2．サブドレン稼働時期が確定できない場合の代替案について

サブドレン稼動時期が確定できない場合に備えて，サブドレン稼働に先行して，陸側遮水壁（山側）閉合に合わせて海側遮水壁を閉合し，

海洋汚染拡大防止のための海側遮水壁の閉合

汚染水発生量の抑制

を達成する代替案が考えられる。

代替案に関して，

建屋海側において問題なく水位管理出来ること

汚染水発生量の抑制が出来ること

を確認した。

サブドレン稼動については以下の特徴がある。

陸側遮水壁だけの運用と比較し，建屋へ流入する地下水をより早く低減できる。

降雨時の一時的な地下水位上昇を低減できる。

汚染水発生量をさらに抑制するために，サブドレン稼働は陸側遮水壁閉合後においても必要であり，出来る限り早期の実施を目指す。

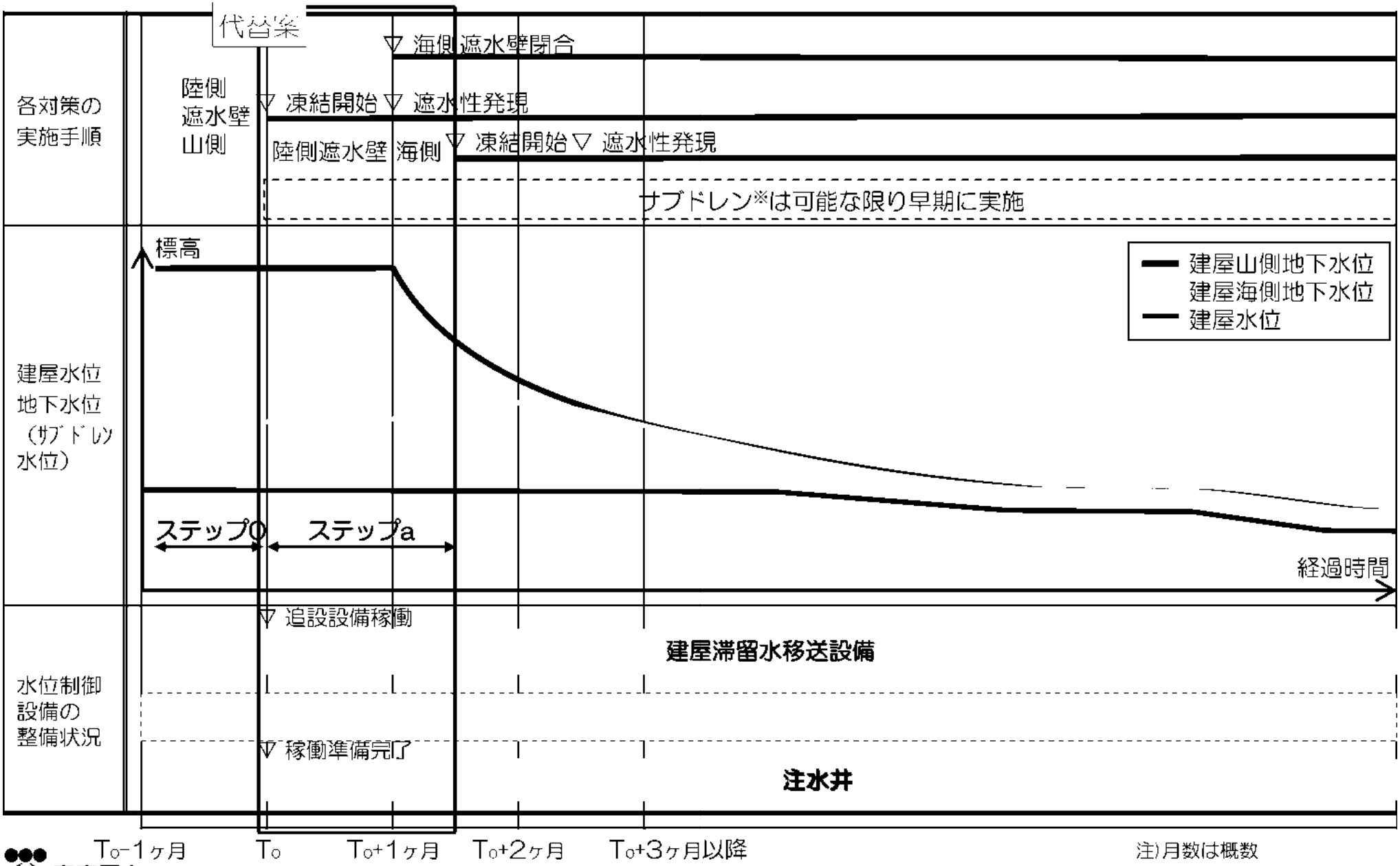
無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

2．1　代替案

各対策実施に伴い地下水位は以下に示すイメージで変化すると想定される。

※ 関係者と調整の上，実施

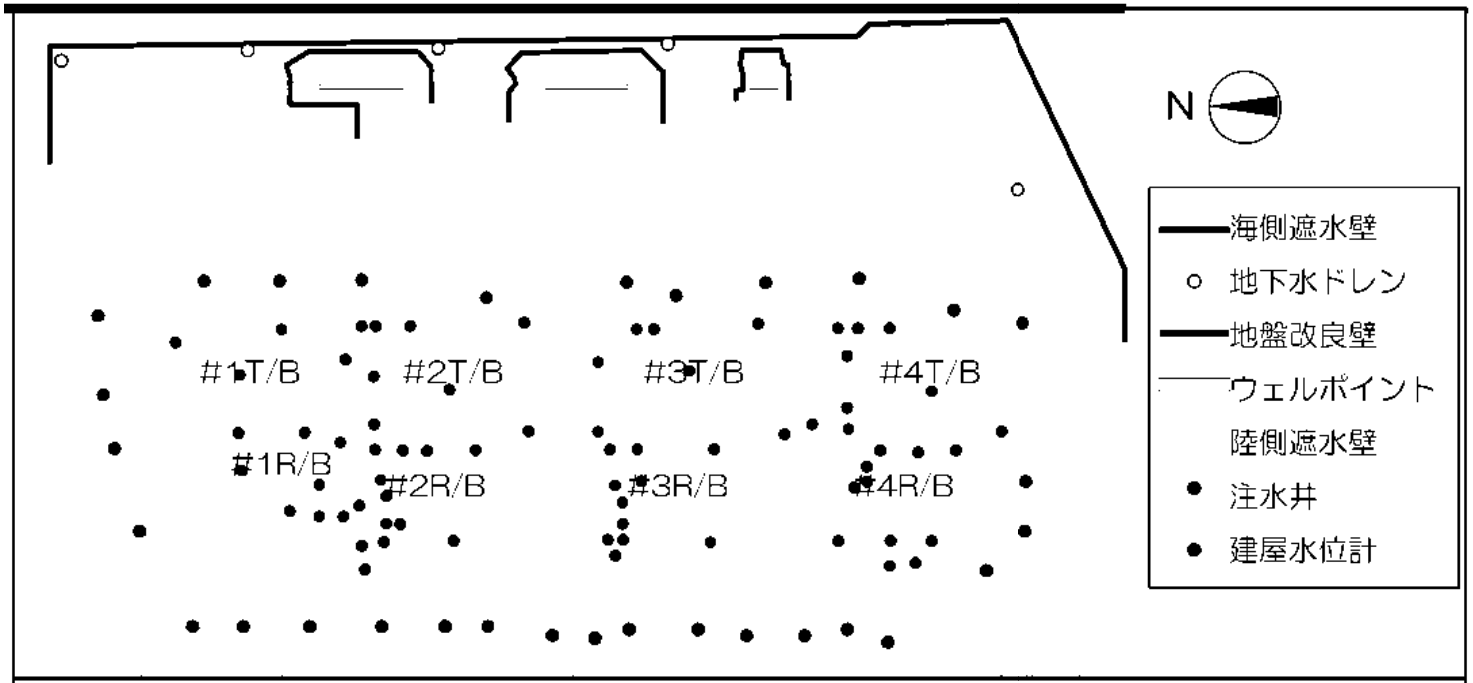
各対策実施段階においては以下の水位制御設備により建屋水位が地下水位を上回らないように管理する。

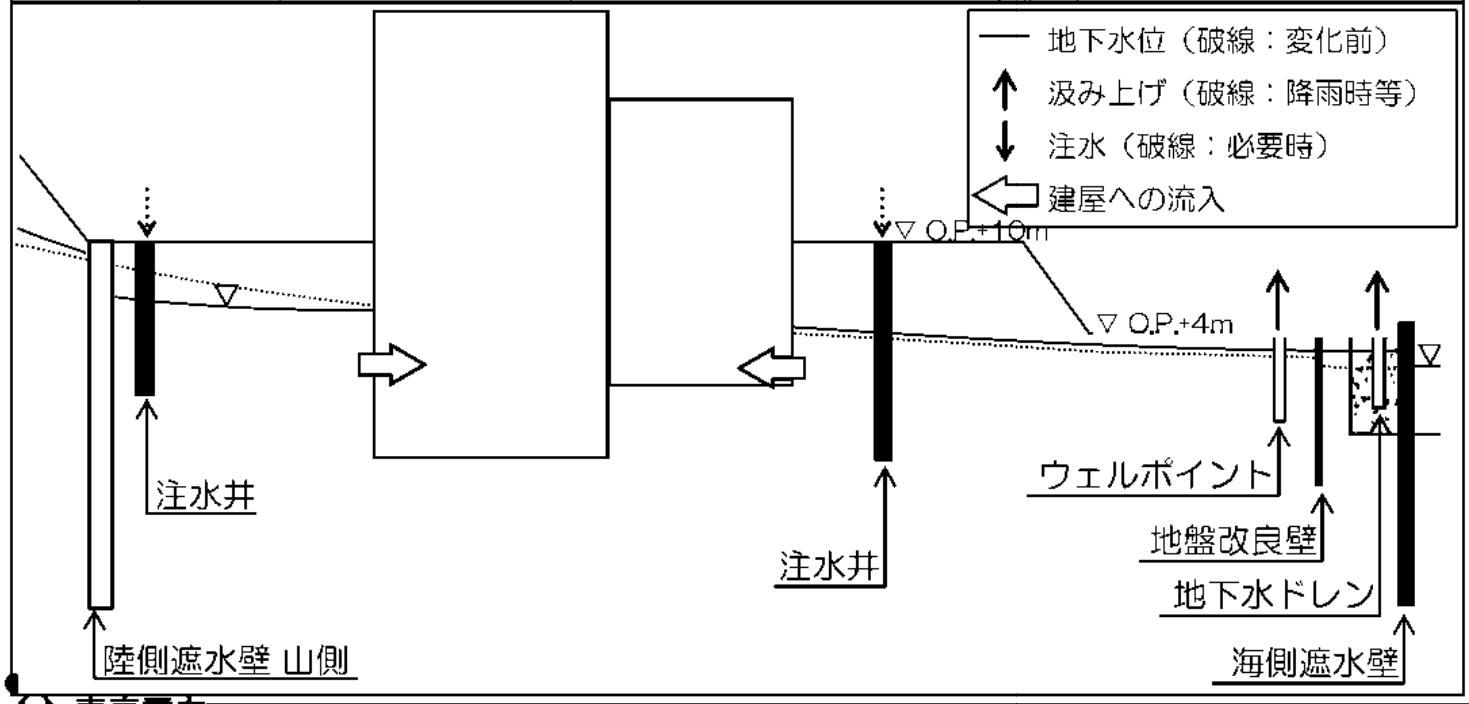


注)月数は概数

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（代替）ステップa： To～To+1.5ヶ月】陸側遮水壁（山側）閉合 ＋ 海側遮水壁閉合





モニタリング設備

建屋水位	建屋水位計 ：計71箇所
建屋周り 地下水位	サブドレン水位計 ：計42箇所

建屋水位の制御設備

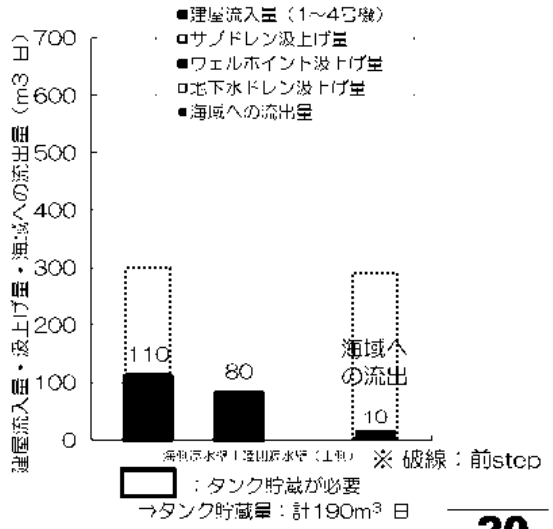
建屋滞留水移送ポンプ （11箇所）	稼働

建屋周辺地下水位の制御設備

サブドレン （41孔）	—
注水井 （31孔）	稼働 （必要時）

その他設備

地下水ドレン （5孔）	—
ウェルポイント （3箇所）	稼働



無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（代替）ステップa： T_0～T_0+1.5ヶ月】
陸側遮水壁（山側）閉合 ＋ 海側遮水壁閉合（解説）

流入量等の変化（定常解析による想定）

建屋流入量：300⇒110m^3/日

（但し，ウェルポイント汲上げ量が50⇒80m^3/日　汚染水発生量としては▲160m^3/日）

海域への流出量：290⇒10m^3/日

実施手順

陸側遮水壁（山側）凍結開始前に「注水設備」を稼働可能な状態とする。

陸側遮水壁（山側）閉合に合わせて海側遮水壁を閉合する。

想定される地下水位変化

陸側遮水壁（山側）の遮水性発現に伴って主に建屋山側の水位が低下する。

海側遮水壁閉合に伴って，建屋海側の地下水位は上昇する。

⇒陸側遮水壁の遮水性発現時期と海側遮水壁の閉合時期をほぼ同時期であれば建屋海側地下水位が安定する。（P38参照）

水位管理上の課題と対応（次頁）

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（代替）ステップa： To～To+1.5ヶ月】水位管理上の課題と対応

陸側遮水壁の遮水性発現時期は凍結開始後1ヶ月程度と想定されるが（P39参照），両者の閉合時期について，多少前後が発生したとしても，下記の通り，問題なく水位管理できる。

閉合時期の想定事象	評価および対応について
陸側遮水壁（山側）の遮水性発現が早い場合	・陸側遮水壁（山側）と海側遮水壁の閉合時期の差が１ヶ月程度であれば，建屋海側における地下水位の低下は 数10cm程度であり，海側遮水壁閉合により，地下水位は上昇（回復）することから，水位管理上の問題は生じない。（P40参照） ・想定を超える低下傾向が確認された場合には，建屋滞留水移送や注水井からの注水で建屋と地下水位の水位差を維持させることが出来る。（P41参照）
陸側遮水壁（山側）の遮水性発現が遅い場合	・地下水位は低下しにくくなるため，建屋一周辺地下水位の水位差は大きく保たれる。 ・速やかに地盤改良等の補助工法を実施するなどの対応をしていく。又，発生した汚染水はタンク等に貯蔵する。

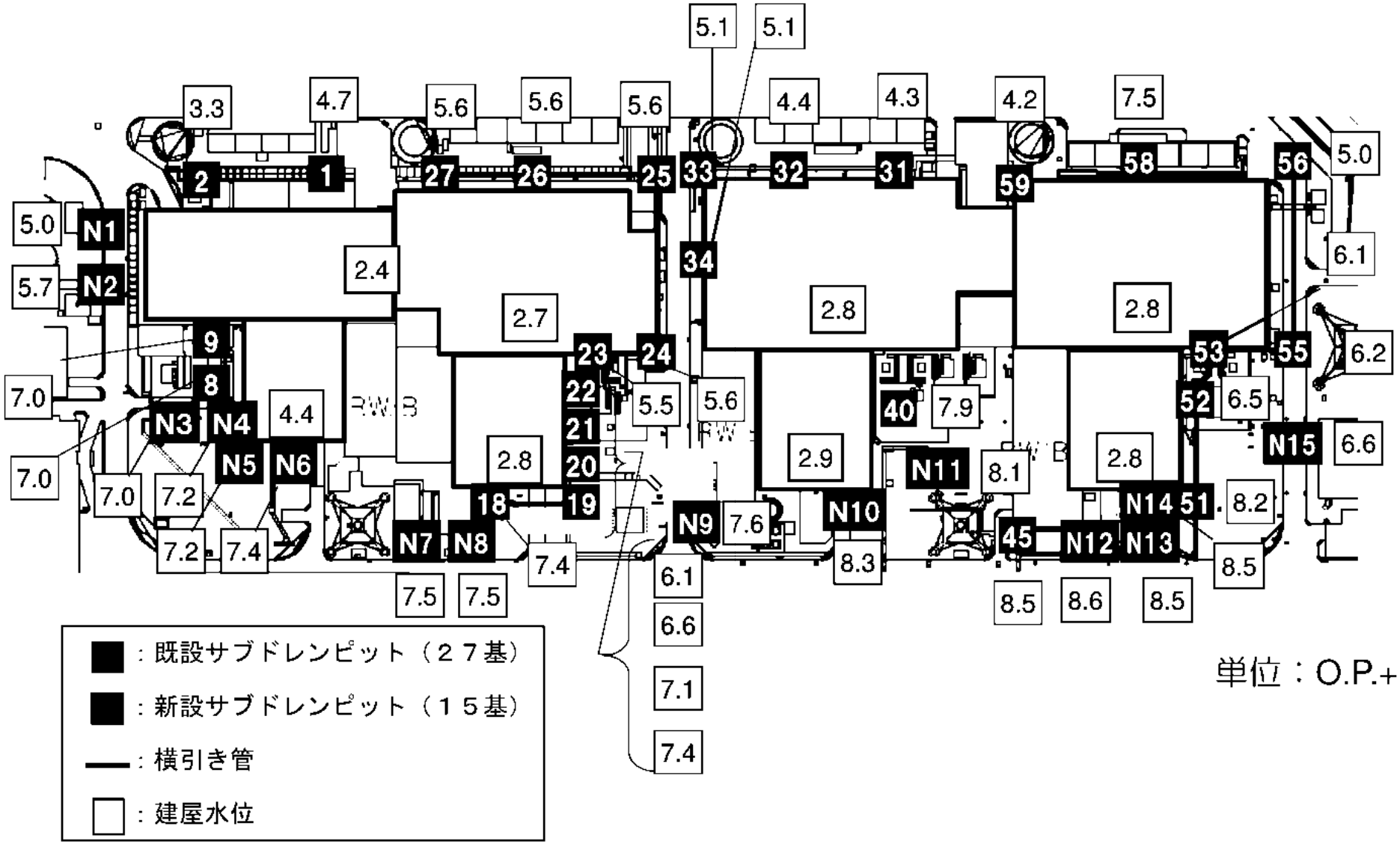
なお，陸側遮水壁の遮水性発現時期と海側遮水壁の閉合時期をほぼ同時期とすると，建屋海側の地下水位低下量が小さくなり，水位管理しやすくなる。また，汚染水発生量も抑制される（P42参照）。

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

補足説明資料

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップ0：T0-1～T0ヶ月】建屋水位とサブドレン水位（平成27年3月31日）

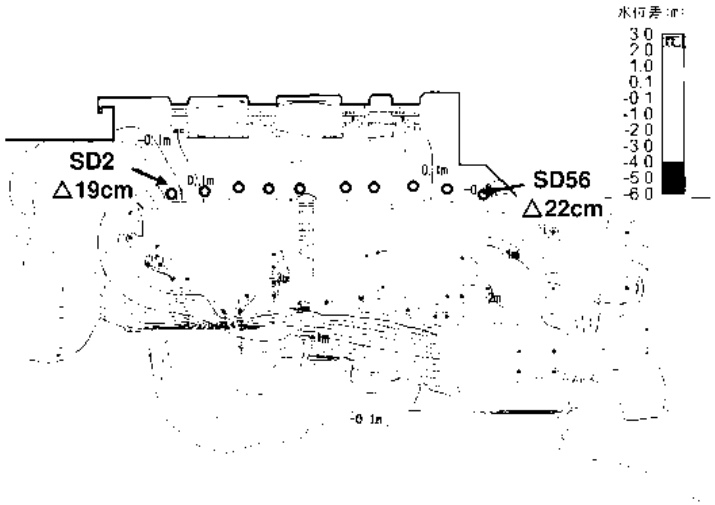


無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

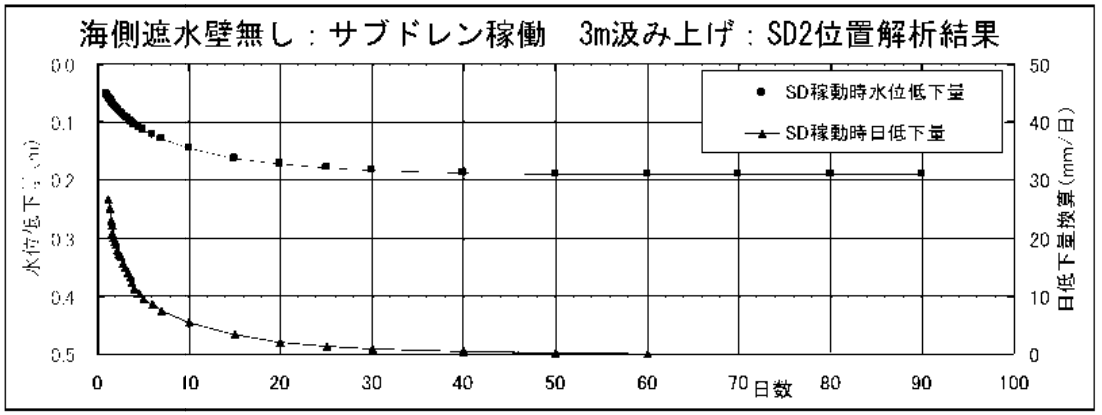
【（基本）ステップa ：T_0～T_0+0.5ヶ月】
山側サブドレン稼働に伴う海側地下水位低下（解析：海側遮水壁無し）

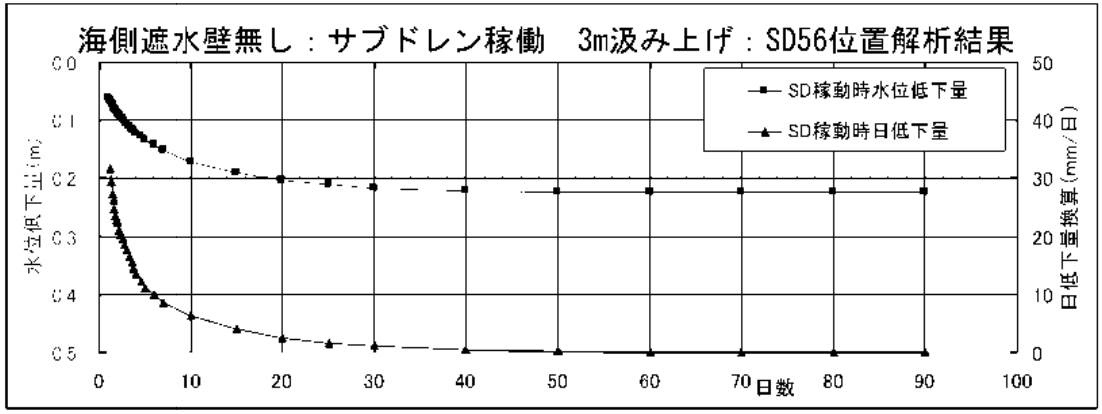
海側遮水壁がない状態で，山側サブドレンを稼働した場合（３m程度を一度にくみ上げた場合），海側地下水位は最大で200mm程度の水位低下が予測され，低下速度としては，稼働初期に最大で日30mm程度の水位低下が予測された。（200mm水位低下の定常状態まで約１ヶ月程度）
山側サブドレンの稼働水位を段階的に下げることで，海側サブドレンの日水位低下量が小さくなる（10mm/日以下）よう稼働させる。

中粒砂岩地下水位差分コンター
（対策無→サブドレン及び4m盤対策（地盤改良，フェーシング））



山側サブドレンにより建屋海側地下水位は
10～20cmの水位低下が予測されている。

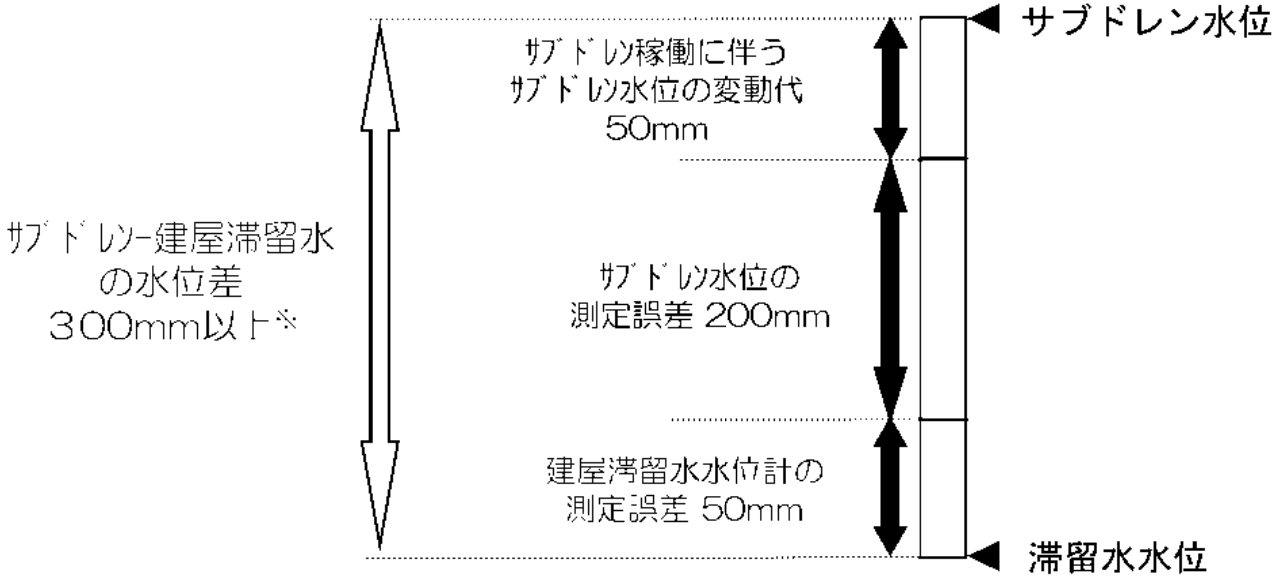




無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップa ：To～To+0.5ヶ月】サブドレン－建屋滞留水間の水位差について

海側サブドレンの水位低下量は極めて小さくなるよう山側サブドレンは段階的に水位低下させるが，サブドレン－建屋滞留水の水位差確保においては，保守的に３ｍを一度に下げた場合の最大日低下量30mmに裕度を持たせた50mmをサブドレン稼働に伴う海側サブドレンの水位変動の余裕代として見込む。
サブドレン－建屋滞留水の水位差は，水位の変動代に，サブドレンの測定誤差（200mm）と建屋滞留水の測定誤差（50mm）を見込んで300mmを確保すべき目標水位差とする。



※：現在申請中の「2.6 滞留水を貯留している（滞留している場合を含む）建屋」における建屋滞留水水位計等に関する変更申請の認可後に，認可内容に合わせて記載を適正化する.

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップa ：T_0～T_0+0.5ヶ月】建屋滞留水の移送先の受入裕度について

建屋滞留水の移送先であるプロセス主建屋及びHTIには数千m^3の余裕があるため（至近の実績でも，建屋滞留水水位を2.4m程度とした場合にも，移送先の余裕を確保できている），サブドレンの水位低下時にも建屋滞留水を移送することが可能。

また，建屋滞留水の水位は概ね2.5m～3mであり，サブドレンの運用水位に対して裕度を有していることから，時間的に余裕を持った運用（サブドレンの水位変動を確認した後に，建屋水位を低下させること）が可能であると考える。

なお，直近２年の実績で最小値である5,800m^3の受入可能量は，1～4号機建屋の水位で約25cm分の移送量に相当する。（※1～4号機の建屋滞留水保有エリア（約23,000m^2）の滞留水を全て一様に移送する場合を想定）

		受入可能量	プロセス主建屋	高温焼却炉建屋	週報
		容量（m3）	水位(O.P.)	水位(O.P.)	
2013年度	最大値	約12,200	2,545	1,789	110報
	最小値	約5,800	4,318	3090	96報
	平均値（参考）	約7,600	4,025	2,239	—
2014年度	最大値	約11,900	2,571	1,905	146報
	最小値	約6,600	4,368	2,297	154報
	平均値（参考）	約8,200	3,976	1,854	—

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップc ：To+1 ～To+2.5ヶ月】注水試験の目的・試験方法・評価方法

目的

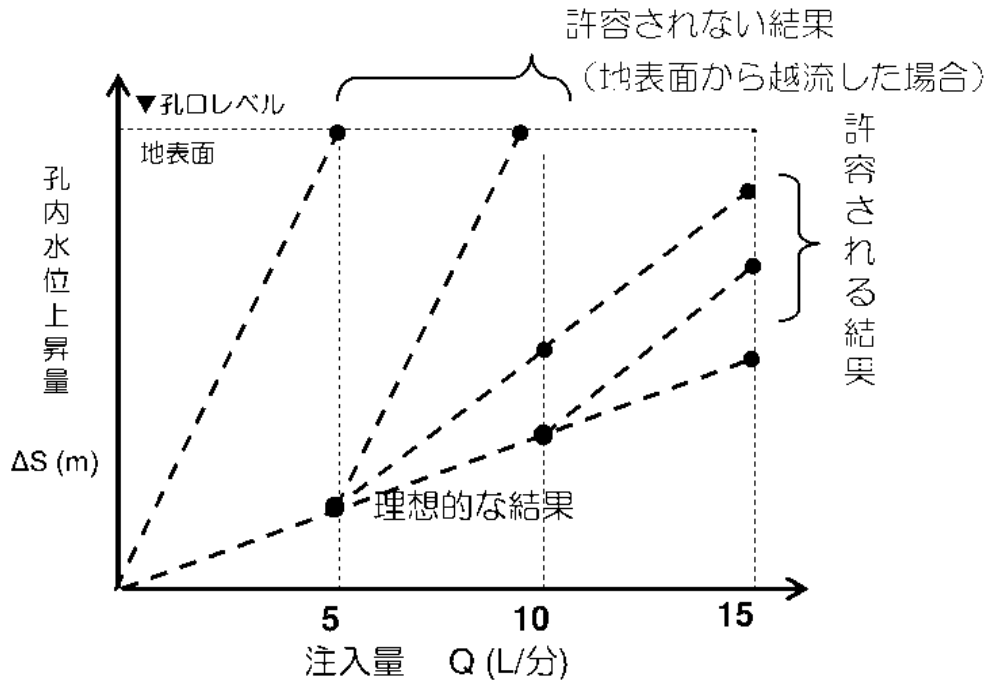
注水井１本当たりの注水量が10L/分以上(※)あることの確認
（※注水井31孔で約450m³/日の注水可能）

試験方法

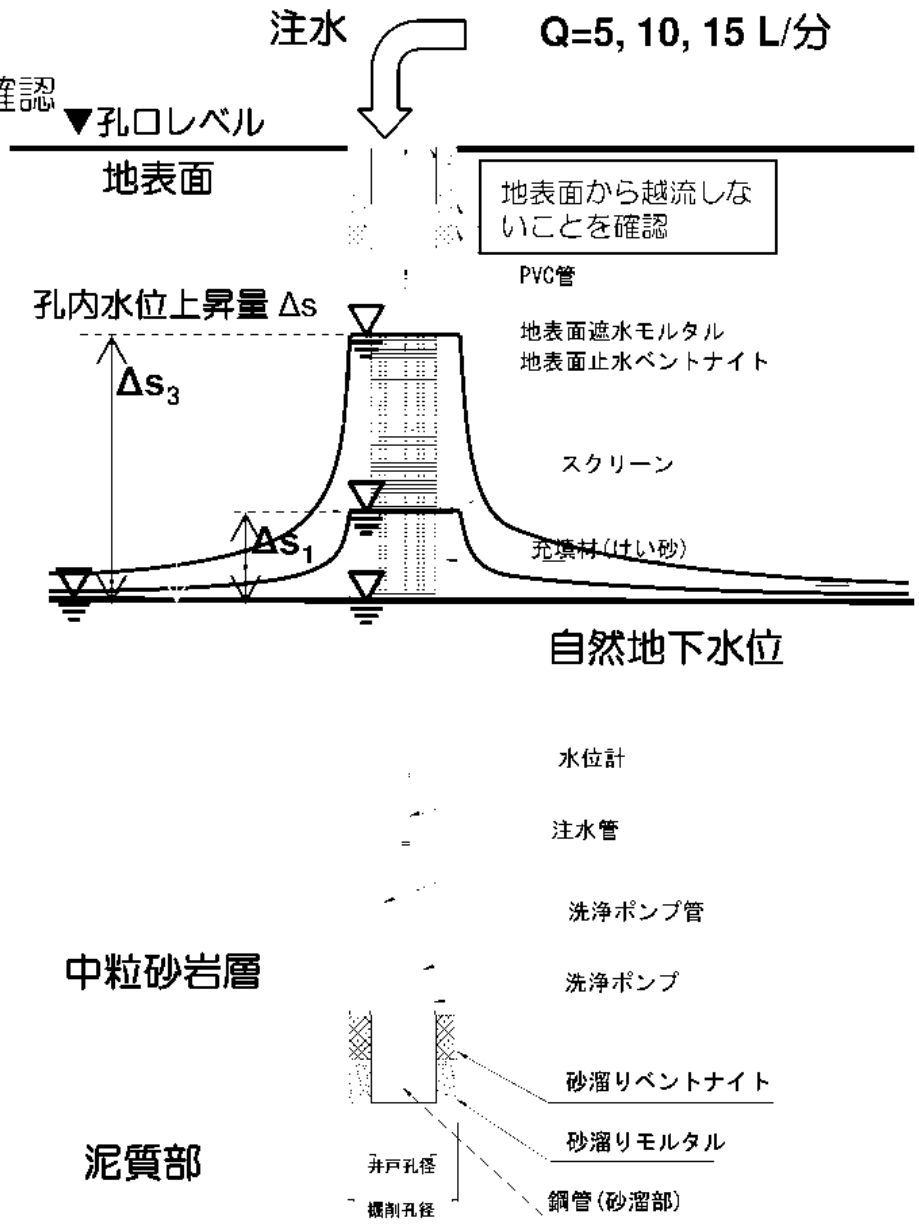
注水量を３段階別（Q=5,10,15L/分）に，一定時間注水し，段階毎の水位上昇量を計測

評価方法

孔口レベル（地表面）を水位が越えないことを確認



評価方法イメージ



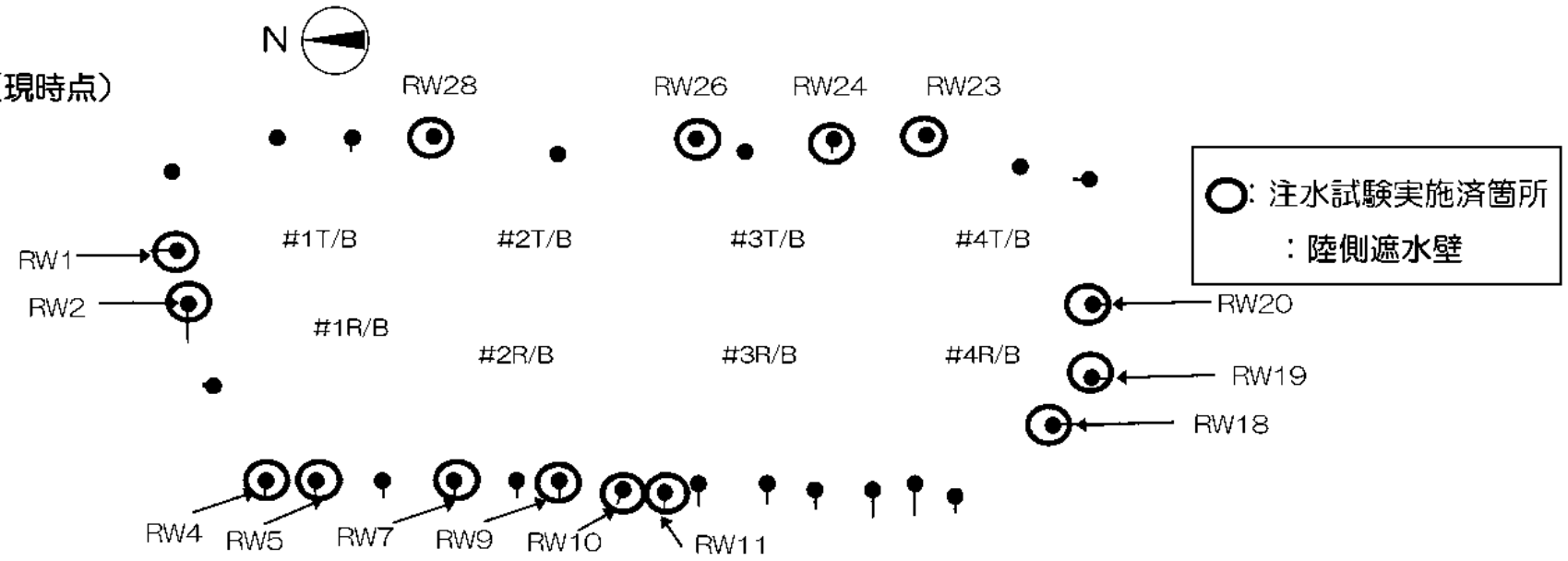
注水試験イメージ

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

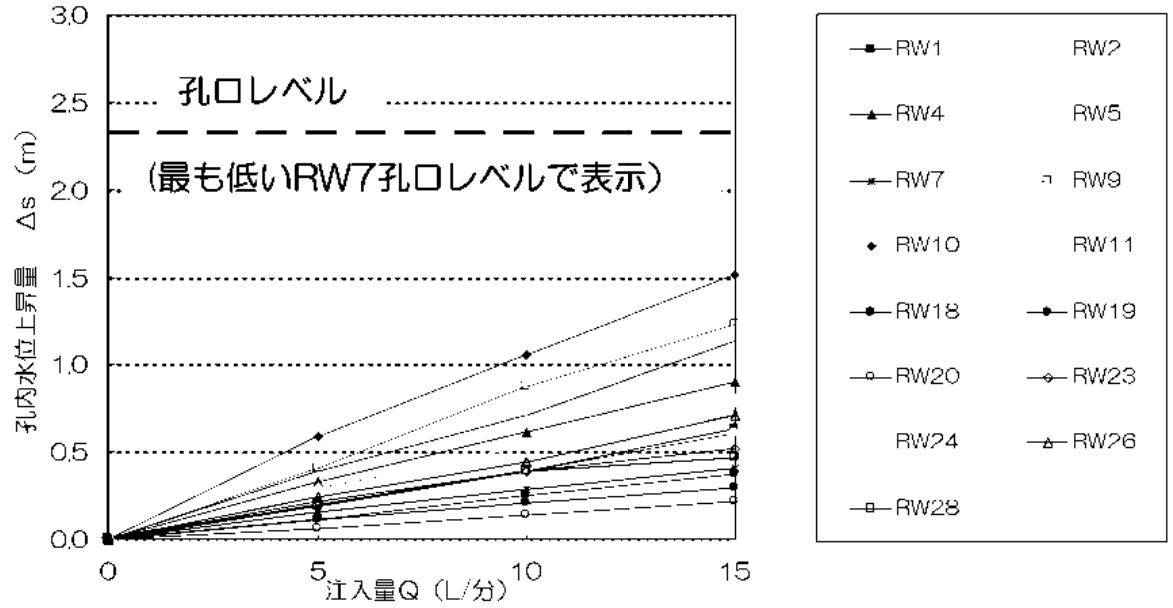
【（基本）ステップc ：To+1 ～To+2.5ヶ月】注水試験結果

現時点での注水試験結果を以下に示す。各注水井においても10L/分以上注水可能であることを確認した。

注水試験箇所（現時点）

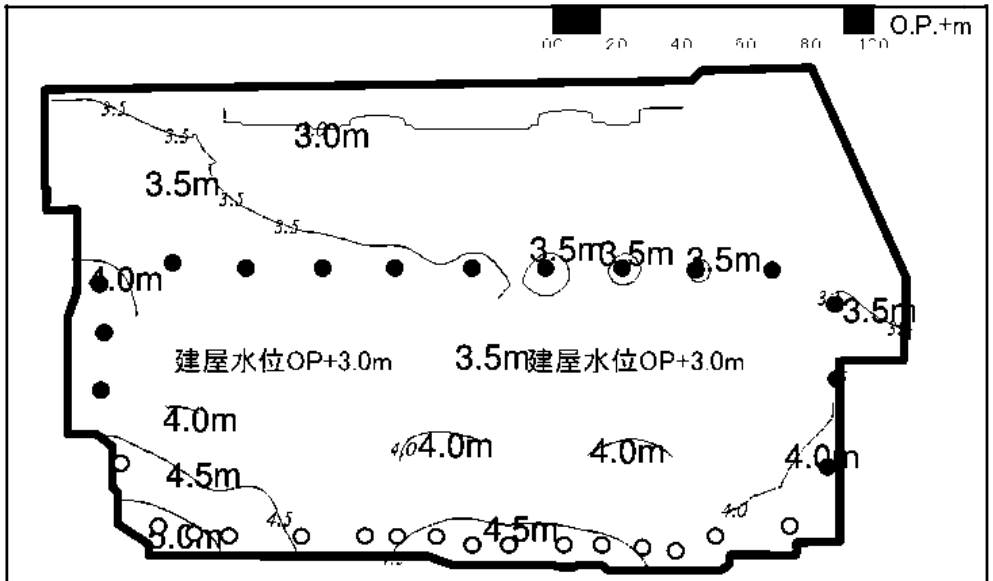


注水試験結果（現時点）

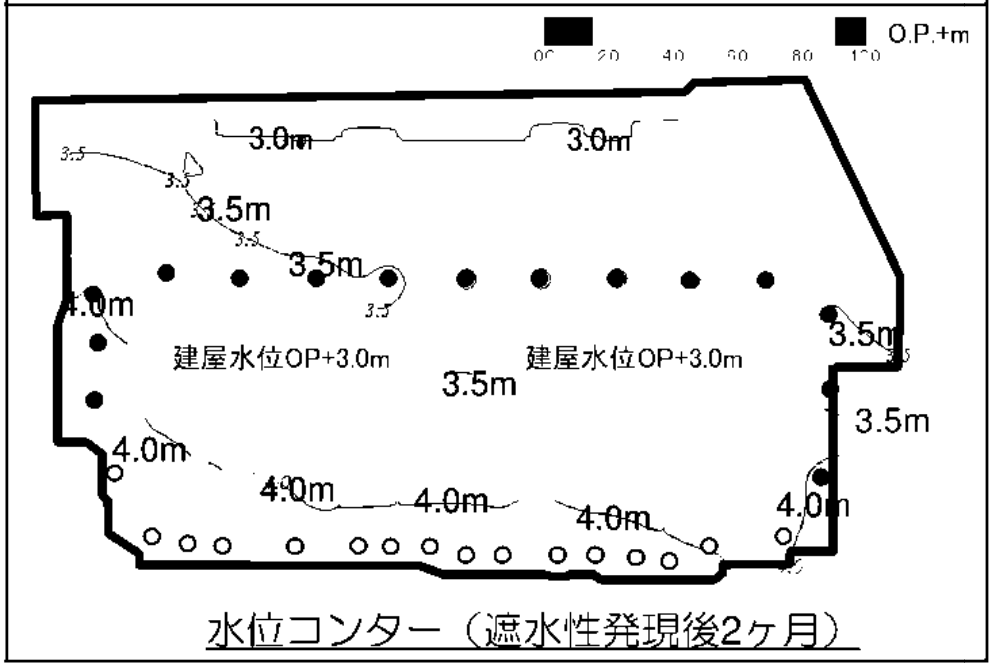


無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

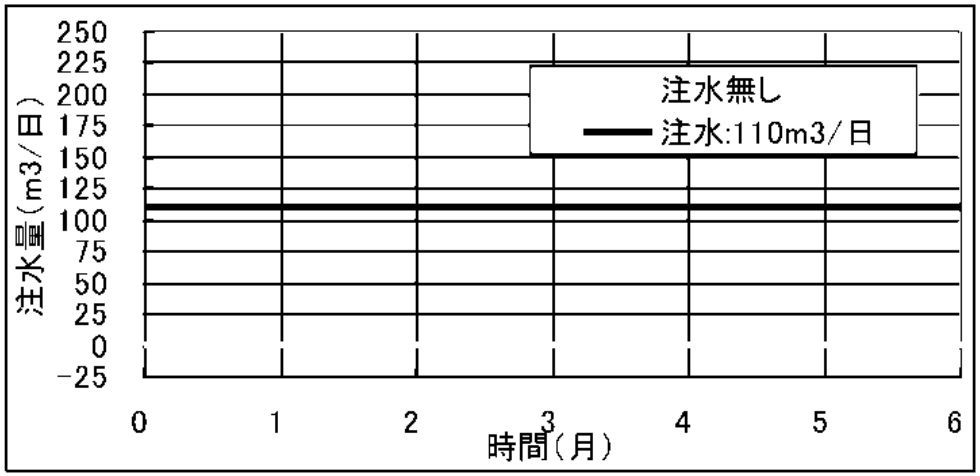
【（基本）ステップc ：To+1 ～To+2.5ヶ月】
注水井からの注水による水位差の確保（降雨浸透0mm/日）



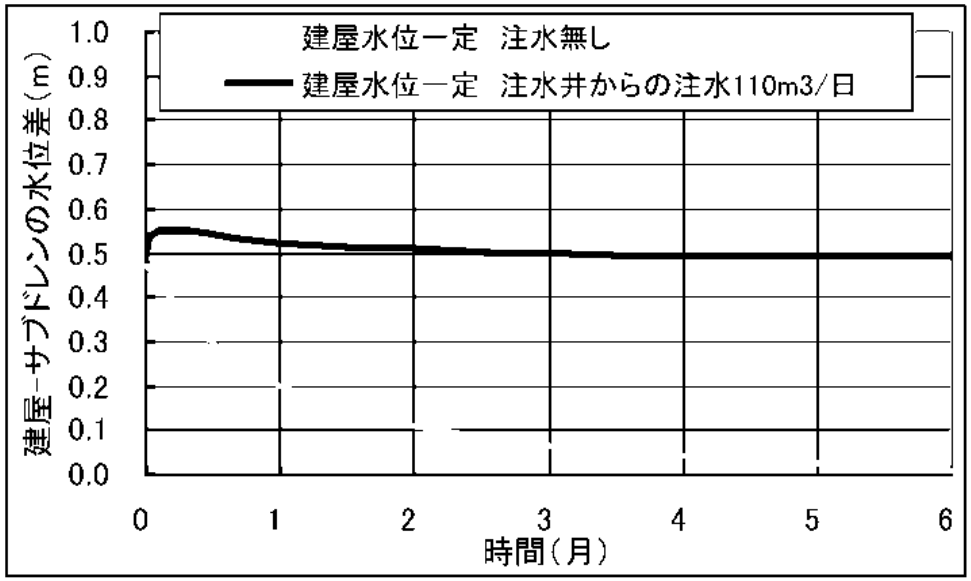
水位コンター（遮水性発現後1ヶ月）



水位コンター（遮水性発現後2ヶ月）



注水井からの注水条件



建屋－地下水位　水位差の経時変化

● 注水井（注水中）
○ 〃　（停止）

注水井からの注水により，建屋と地下水の水位差を確保できる．

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップc ：To+1 ～To+2.5ヶ月】
滞留水移送装置の設置計画（従来設備と新規設備の比較）

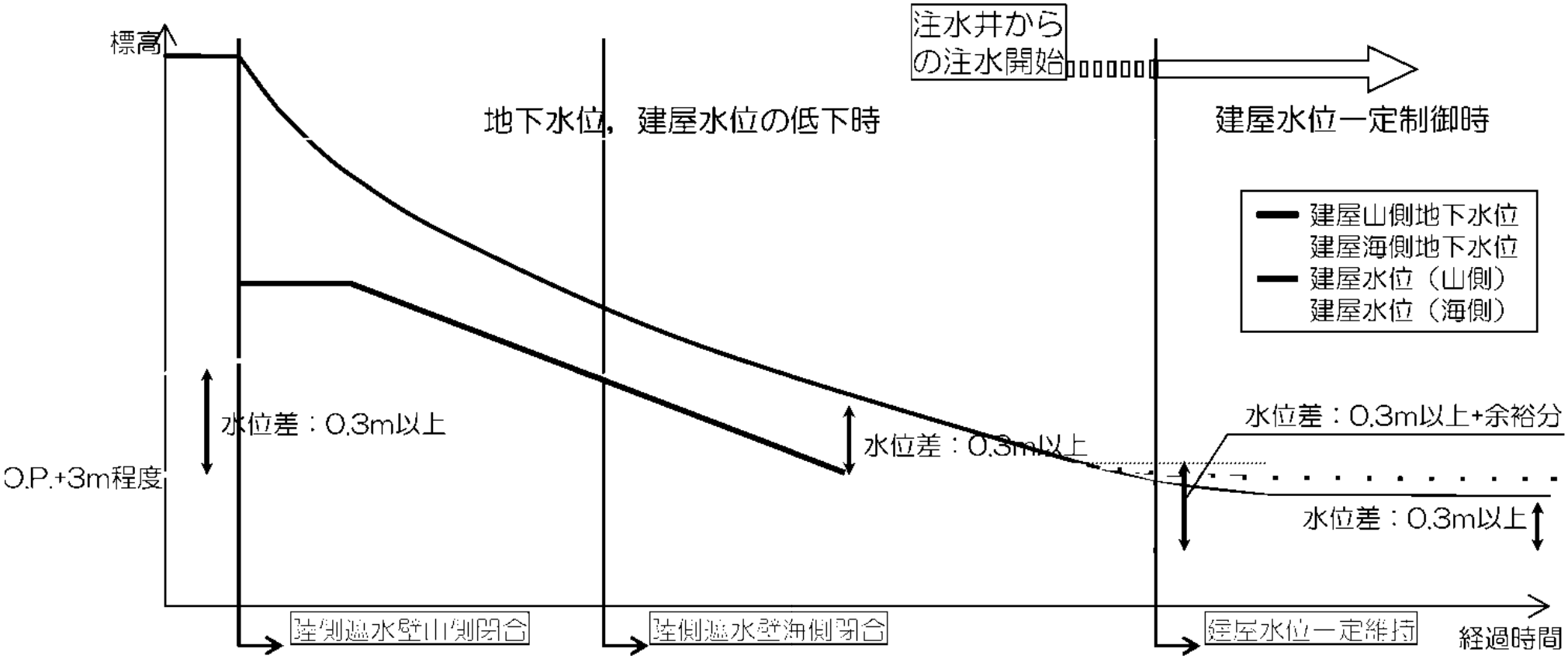
			従来設備	新規設備
滞留水移送ポンプ	台数		合計11台 （各号機タービン建屋（4箇所））	合計22台 （各号機の各建屋（原子炉建屋，タービン建屋，廃棄物処理建屋）に原則として１箇所設置（11箇所））
	排水容量	単体	12m³/h	18m³/h
		全体	最大約1,920m³/日 （80m³/h）	現状以上の排水容量とする
水位計	設置箇所数		合計12箇所（各建屋1箇所）	合計71箇所 （制御用：11箇所，監視用：60箇所）
	計測頻度		3回/日（Webカメラによる目視確認）	常時水位計測データを取り込み，免震棟（遠隔）にて一括管理
	耐放射線性		放射線影響等によるドリフトあり	耐放射線性，メンテナンス性を向上
インターロック			・現場での手動操作 ・手動運転 ・警報なし	・免震棟での遠隔操作 ・自動運転（水位自動制御） ・警報出力
流量計			なし	滞留水移送ポンプごとに設置

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップc ：To+1 ～To+2.5ヶ月】
陸側遮水壁閉合後の水位変化

陸側遮水壁閉合後の地下水位低下と建屋水位低下工程を以下に示す。

陸側遮水壁閉合後の水位変化は，主に建屋，地下水位の低下時と水位一定制御時である。それぞれの管理方法を次項に記載する。



無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップc ：To+1 ～To+2.5ヶ月】地下水位，建屋水位の水位低下時の水位管理

■陸側遮水壁の閉合やサブドレン稼働による水位低下時は，地下水位の低下にあわせて建屋水位設定を下げ建屋水位を低下させていくことが基本操作となる。

■地下水位低下速度に対応するため以下を考慮する。

①想定される地下水位低下速度に対して余裕を有した滞留水低下量となるよう，排水容量を確保（別紙（１）-1，-2参照）。

②滞留水移送ポンプを多重化して設置。必要に応じて複数台起動する対応を行う（別紙（２）-1，-2参照）。

③異常な地下水位の低下傾向が確認された場合には，注水井からの注水等により対処する（別紙（３）参照）。また，サブドレンが稼働している場合は停止する。

その他の主な留意事項を以下に示す。

要因	想定事象	対応	参照
大雨による水位上昇	大雨による建屋内水位の上昇により，建屋内水位が地下水位を上回る。	運用目標水位差（建屋－周辺地下水）に大雨時の建屋水位上昇量を考慮し，最大排水容量を設定している。なお，地下水も降雨による上昇分が見込まれるため，水位差が十分に確保される。	別紙（４）-1 〃 -2 〃 -3
移送装置の故障	滞留水移送装置の故障により排水不能となる。	滞留水移送ポンプ，排水系統，電源等を多系統化している。１系統故障時は予備系統を起動する。	別紙（２）-1 〃 -2
局所的な滞留	建屋内の水位低下により，局所的に連通性がなくなり水位低下ができないエリアが発生する。	偏差が大きい水位計を検出し，連通性がなくなる兆候を捉える。連通性がないと評価した場合は，仮設ポンプによる排水を行う。 （現状で調査済みの箇所の水抜きは順次実施）	別紙（５） 別紙（６）

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップc ：To+1 ～To+2.5ヶ月】建屋水位一定制御時の水位管理

■建屋水位一定制御時は，注水井への注水によって，地下水位を制御することが基本操作となる。降雨があった場合などは，必要に応じ注水を停止しサブドレンを稼働する。

■陸側遮水壁閉合後の地下水位の低下は，概ね建屋への流入量の分が低下していくことから，建屋への流入量を加味して，注水井への注水量を制御する（建屋への流入量が減少するほど，注水井への注水量は減少）。

その他の主な留意事項を以下に示す。

要因	想定事象	対応	参照
大雨による水位上昇	大雨による建屋内水位の上昇により，建屋内水位が地下水位を上回る。	運用目標水位差（建屋ー周辺地下水）に大雨時の建屋水位上昇量を考慮し，最大排水容量を設定している。なお，地下水も降雨による上昇分が見込まれるため，水位差が十分に確保される。	別紙（4）-1 〃 -2 〃 -3
移送装置の故障	滞留水移送装置の故障により排水不能となる。	滞留水移送ポンプ，排水系統，電源等を多系統化している。1系統故障時は予備系統を起動する。	別紙（2）-1 〃 -2

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップd ：To+2.5ヶ月以降】陸側遮水壁 海側に期待する効果

陸側遮水壁（４辺閉合）の目的

汚染源に水を「近づけない」対策として，汚染水が滞留している建屋内への地下水流入量を低減させることで汚染水の増加を抑制すること

陸側遮水壁 海側に期待する効果

陸側遮水壁で閉合する面積を小さくすることで，

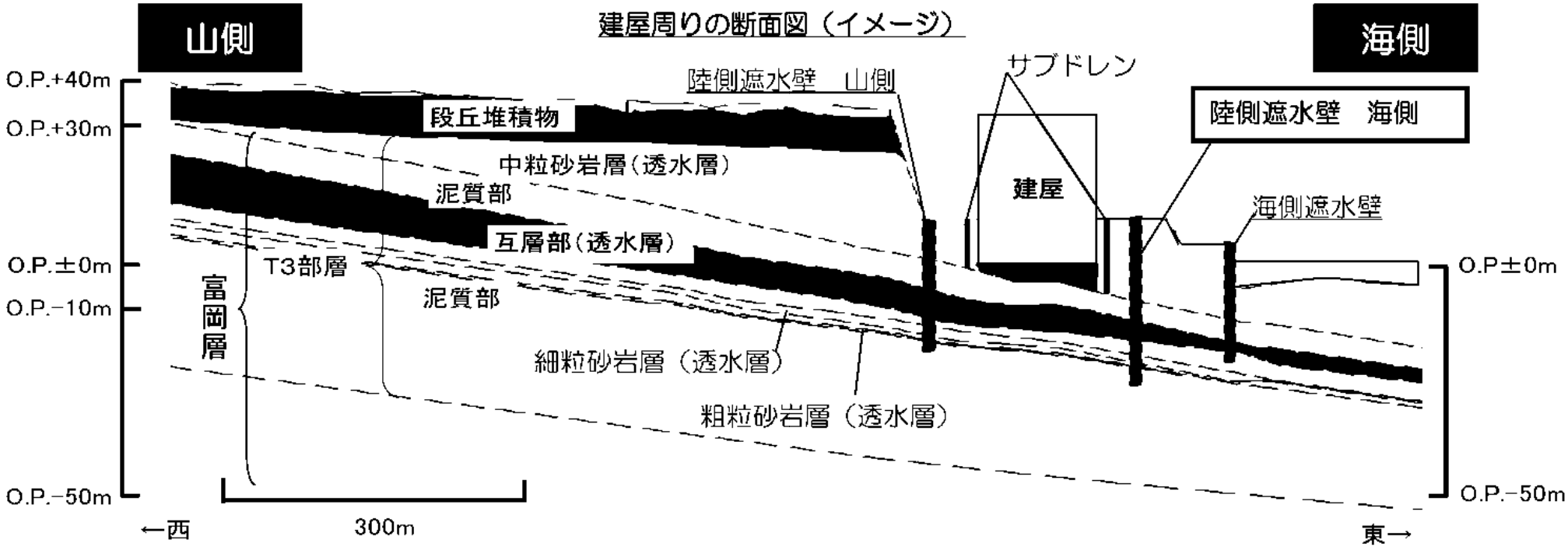
１）迅速かつ確実な地下水位制御

２）地下水位管理範囲の限定化

３） 1～4号機建屋への地下水流入量抑制

を行う。

建屋周りの断面図（イメージ）



無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップd ：To+2.5ヶ月以降】迅速かつ確実な地下水位制御

陸側遮水壁4辺閉合の地下水位制御上の利点

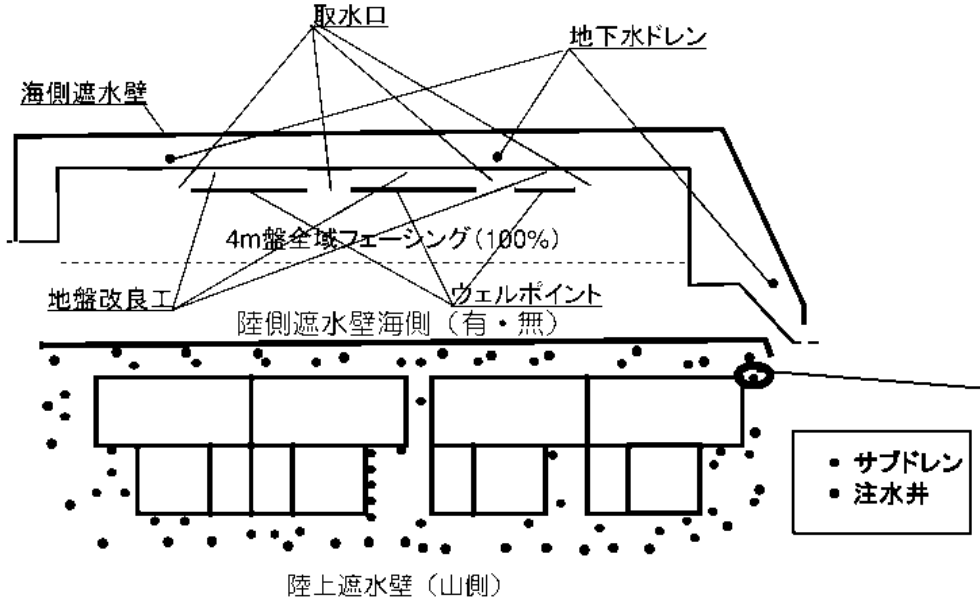
注水井からの注水無しの場合

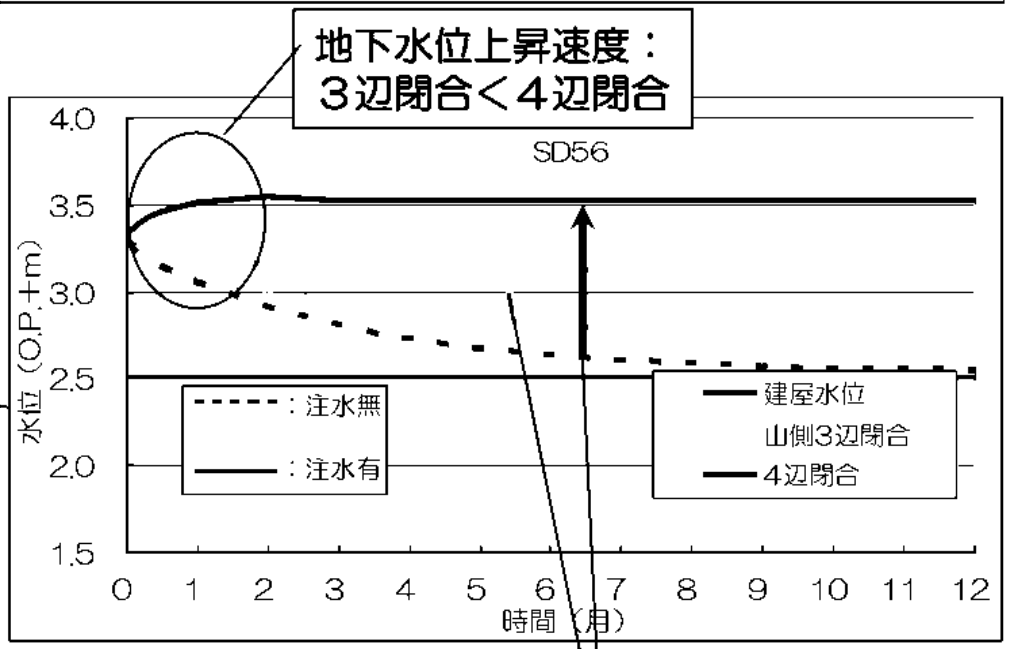
より早期に地下水位を低下させ，建屋流入量を低減することが出来る。

注水井からの注水を実施する場合

地下水位を制御する領域が小さいため，地下水位上昇速度が速く，より早期に建屋との水位差確保が出来る。

同一の注水量に対する水位差の回復効果が大きい。（⇒同一の水位差を確保するための注水量が少ない。）





地下水位の経時変化（SD56）

注水井からの注水	無 2L/min/孔

降雨量	0mm/日	渇水期を想定
降雨浸透率	―	

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（基本）ステップd ：To+2.5ヶ月以降】地下水位管理範囲の限定化

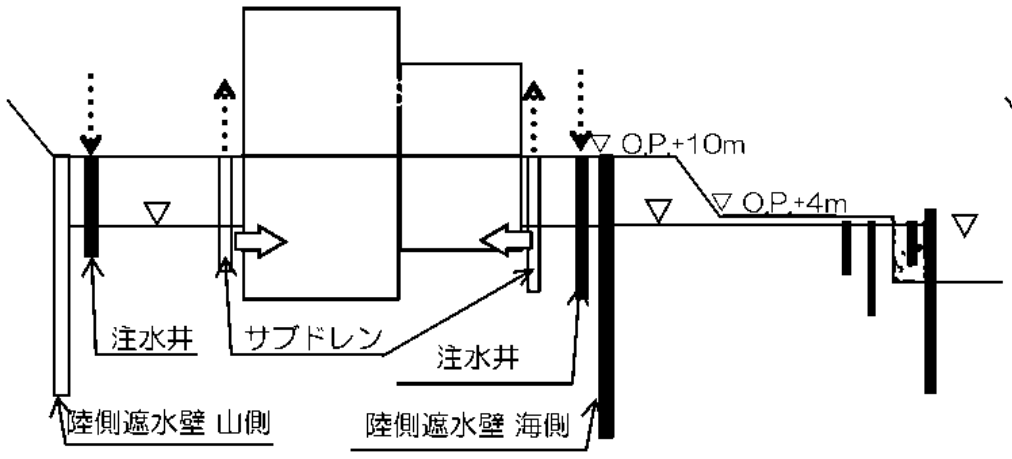
陸側遮水壁4辺で閉合の場合，地下水位を管理する範囲は1～4号機建屋周辺に限定され，地下水位に影響する主な因子は以下の3点であり管理項目が少ない。

①建屋への地下水流入　②サブドレンの稼動　③注水井からの注水

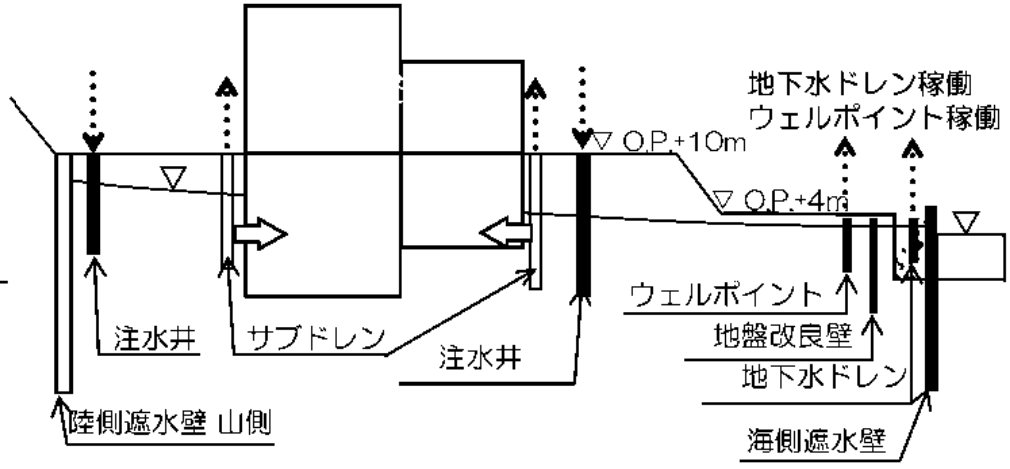
陸側遮水壁山側3辺と海側遮水壁で閉合の場合，地下水位を管理する範囲は10m盤の1～4号機建屋周辺に加えて汚染が拡大している4m盤にまで拡がり，地下水位に影響する因子は上記に加えて以下の2点が加わる。

④地下水ドレンの稼動　⑤ウェルポイントの稼動

4m盤においては海側遮水壁の越流防止に加え，汚染に対応するための地下水ドレン・ウェルポイントの運用管理が必要である。それらを10m盤における建屋滞留水アウトリーク防止のための建屋水位および建屋周辺の地下水位管理に複合させることは，水位管理全体の複雑さを招く。



陸側遮水壁４辺で閉合

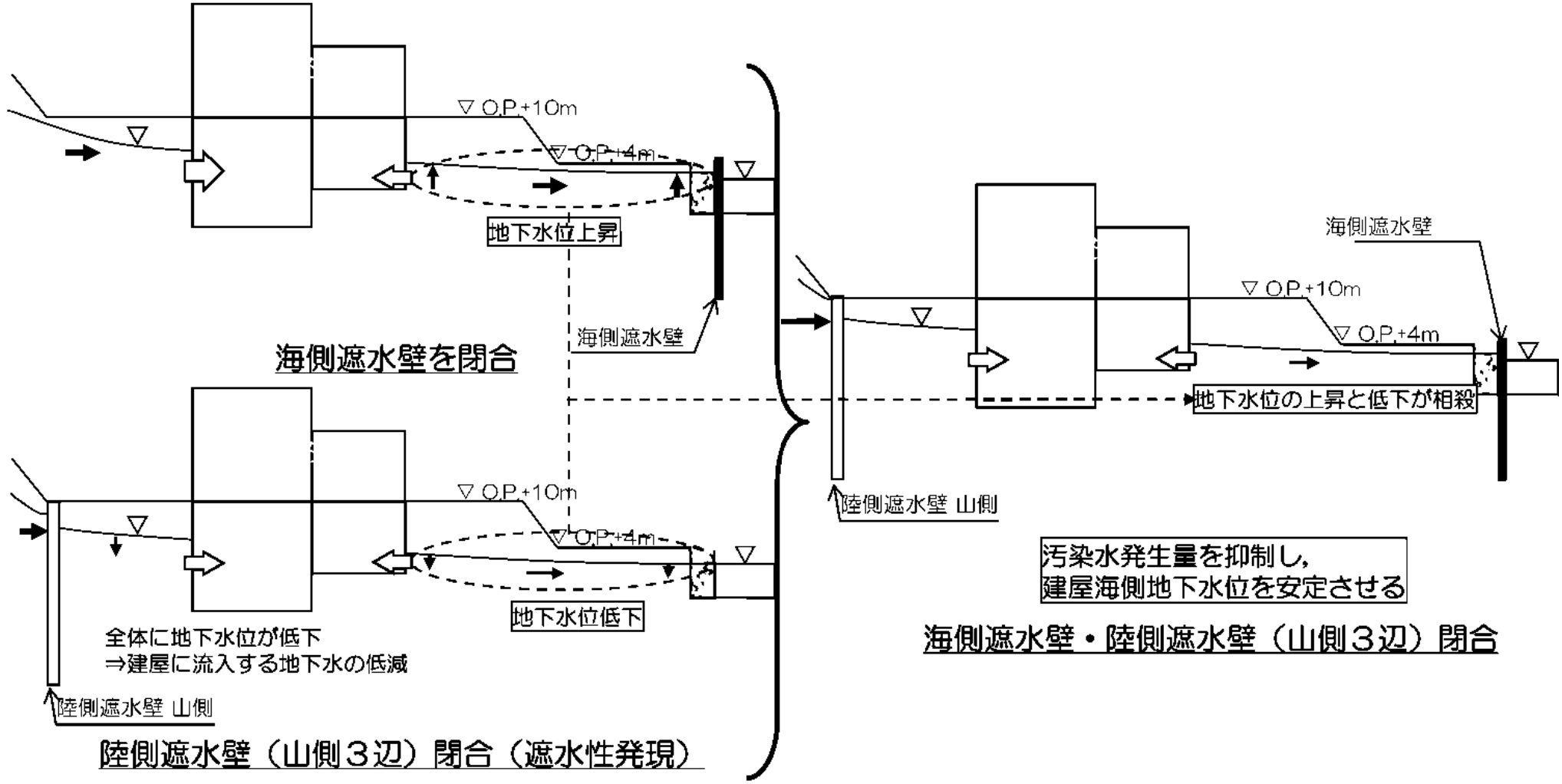


陸側遮水壁山側３辺と海側遮水壁で閉合

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（代替）ステップa： Io+1～Io+2.5ヶ月】

陸側遮水壁（山側）に合わせた海側遮水壁閉合による建屋海側地下水位の安定化

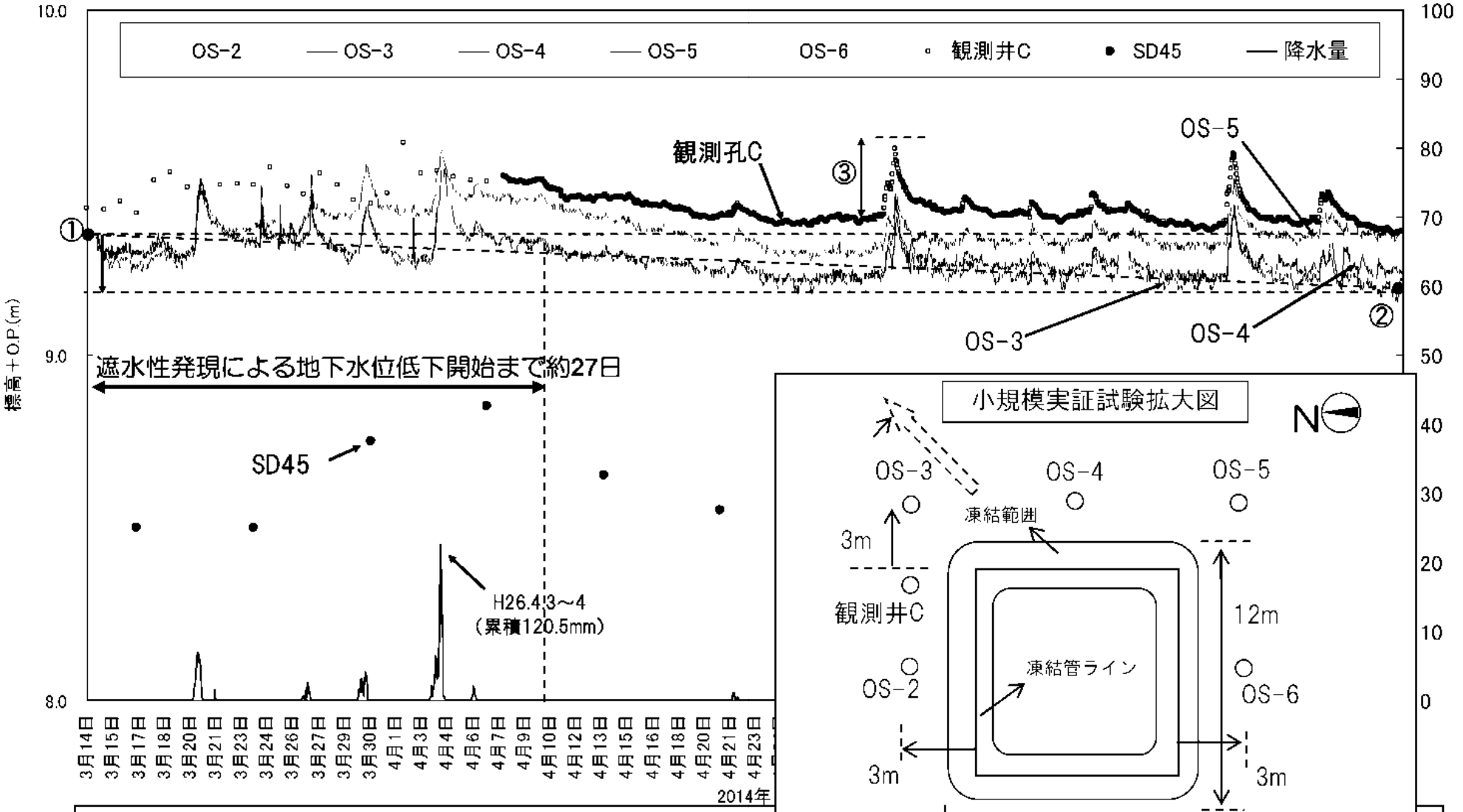


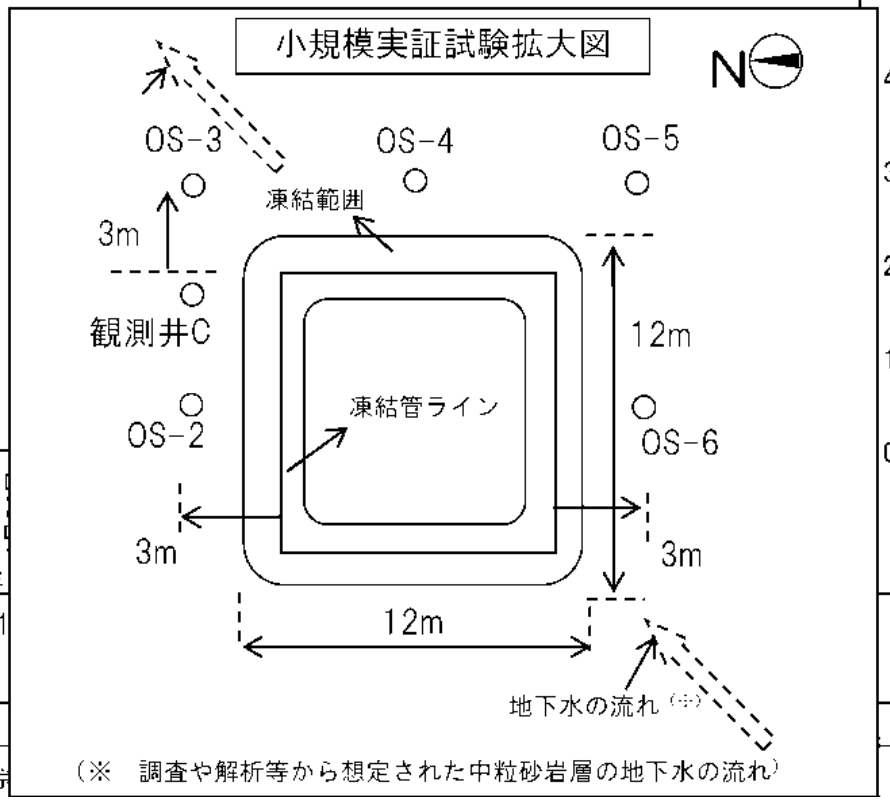
陸側遮水壁の閉合に合わせて海側遮水壁を閉合することで，建屋海側における安全な水位管理を実現し，かつ，全体の汚染水発生量を抑制することが出来る。

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（代替）ステップa： To+1～To+2.5ヶ月】
実証試験結果に基づく陸側遮水壁の遮水性発現時期の評価

小規模実証試験で造成した遮水壁近傍の地下水位変動の経時変化（2014年3月～2014年5月）は以下の通り　⇒　遮水性発現による地下水位低下まで１ヶ月程度。





（※　調査や解析等から想定された中粒砂岩層の地下水の流れ）

①：凍結スタート時：2014/3/14～3/20（7日間平均値）　②：201

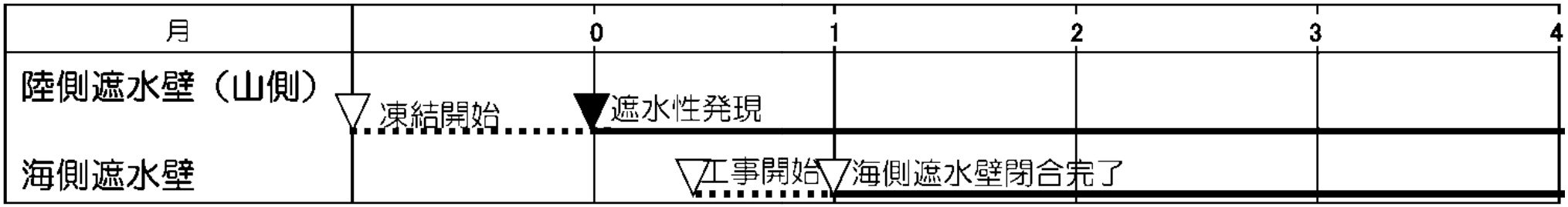
③：降雨影響による水位変動幅：2014/4/30～5/1

無断複製・転載禁止　東京

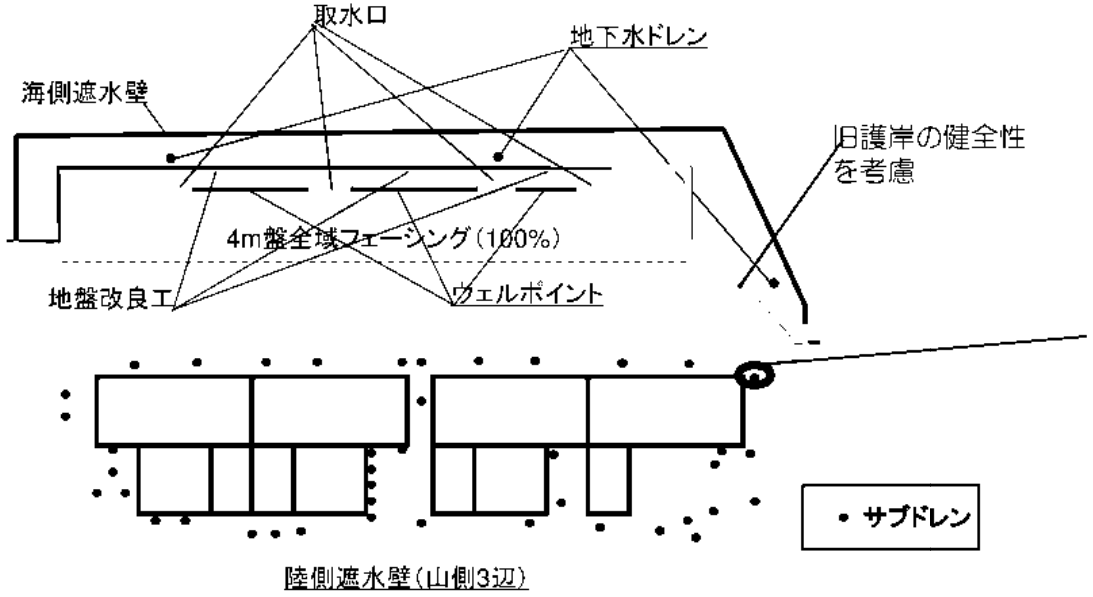
【（代替）ステップa： To+1～To+2.5ヶ月】

陸側遮水壁（山側）の遮水性発現から1ヶ月後に海側遮水壁を閉合した場合

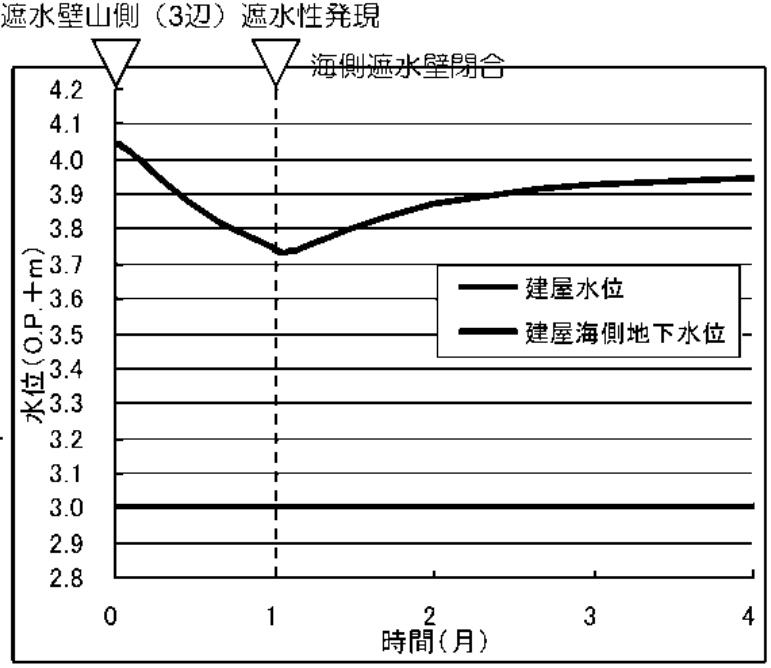
陸側遮水壁（山側）の遮水性発現時期と海側遮水壁閉合時期が1ヶ月程度ずれた場合の建屋海地下水位の低下について解析により検討した。



陸側遮水壁（山側）の遮水性発現から1ヶ月後に海側遮水壁を閉合した場合でも，建屋海側における地下水位の低下は 数10cm程度であり，海側遮水壁閉合により，地下水位は上昇（回復）することから，水位管理上の問題は生じない。



陸側遮水壁(山側3辺)



陸側遮水壁の遮水性発現後の地下水位変動と建屋水位

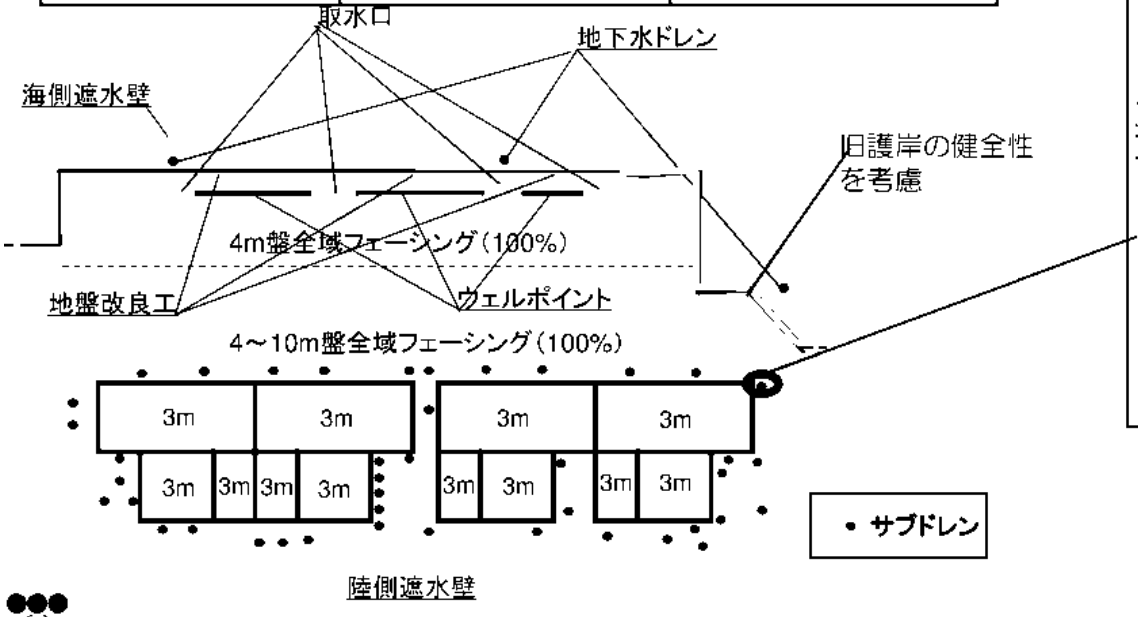
無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（代替）ステップa： To+1～To+2.5ヶ月】注水による水位差確保について

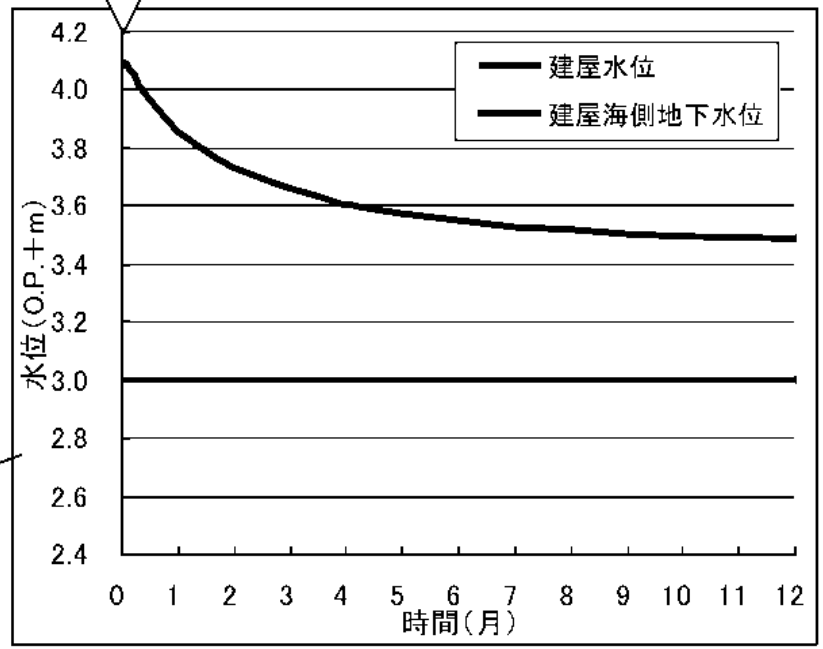
現実的ではないが水位管理上非常に厳しい条件として，海側遮水壁未閉合，かつ，降雨浸透が無い条件で陸側遮水壁を閉合した場合の注水井からの注水による建屋海側の地下水位の維持について，解析により検討した。

各設備		解析条件
海側（鋼管）遮水壁		未閉合
4m盤	地盤改良	完了
	揚水工（ｳｪﾙﾎﾟｲﾝﾄ）	稼動（稼働水位：GL-1.0m（O.P.+3.0m）
	地下水ドレン	
	フェーシング	100%
4～10m盤	フェーシング	100%
10m盤（陸側遮水壁内）	フェーシング	100%
	サブドレン	**非稼動**
	陸側遮水壁	山側3辺閉合
	注水井からの注水	5L/分/孔×31孔（225m3/日）

海側遮水壁未閉合，かつ，降雨浸透が無いことを仮定しても，注水井１孔当たり5L/分程度注水すれば，建屋と地下水の水位差は確保できる。
なお，5L/分は，事前の試験にて確認している「１孔当たり10L/分以上」の半分以下である。



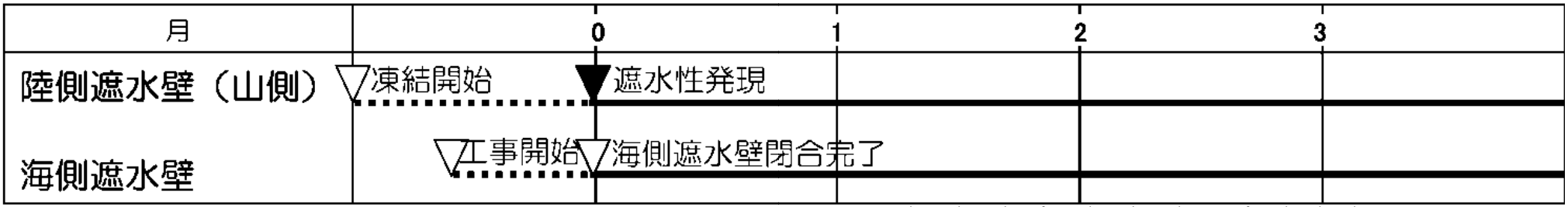
陸側遮水壁山側（3辺）遮水性発現・注水開始



陸側遮水壁の遮水性発現後の地下水位の経時変化

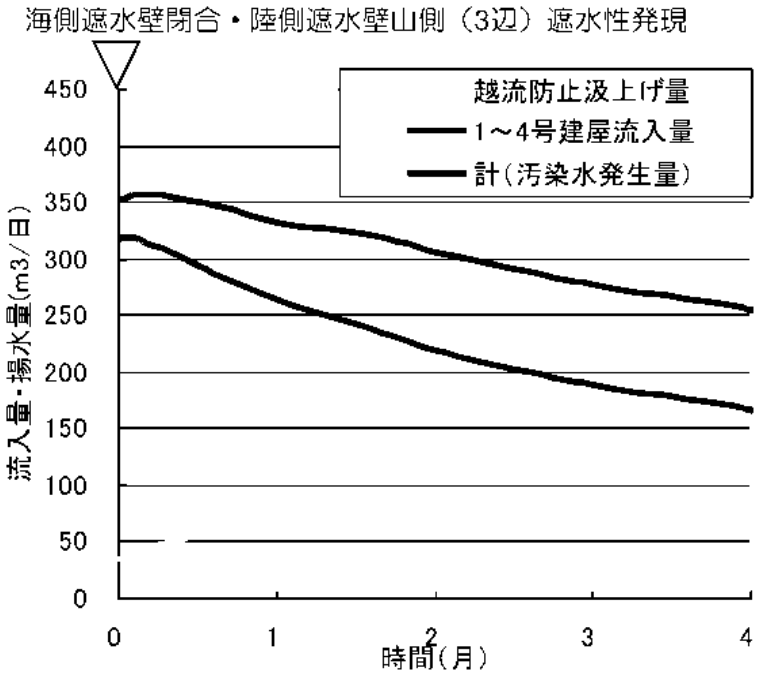
無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（代替）ステップa： Io+1～Io+2.5ヶ月】
陸側遮水壁（山側）の遮水性発現時期に合わせて海側遮水壁閉合完了の場合

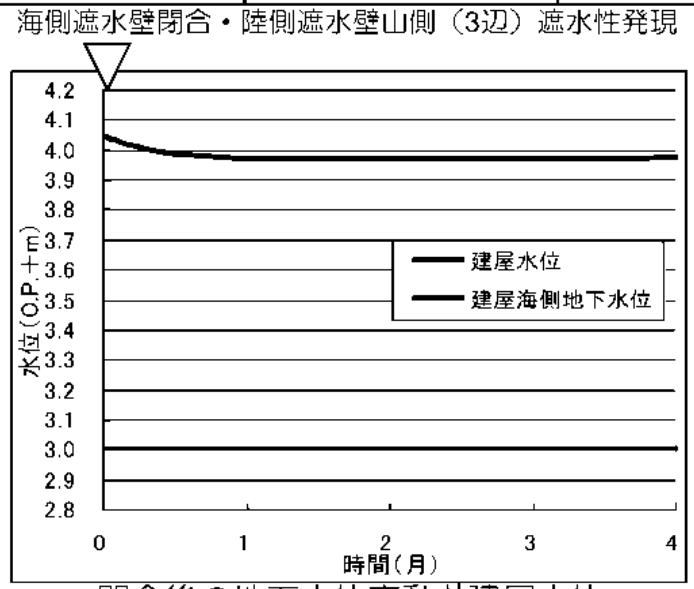


陸側遮水壁（山側）の遮水性発現時期に合わせて海側遮水壁を閉合した場合，建屋海側の地下水位低下が小さくなる（10cm程度）。

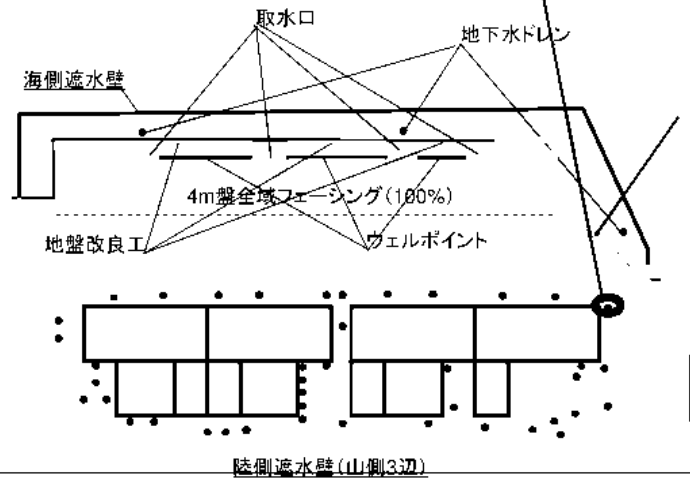
閉合後，汚染水発生量は殆ど増加することなく低減していく。



閉合後の建屋流入量・4m盤揚水量



閉合後の地下水位変動と建屋水位



旧護岸の健全性を考慮

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【（代替）ステップa： To+1～To+2.5ヶ月】閉合手順に関する検討の解析条件

各設備		解析条件
4m盤	地盤改良	完了
	揚水工 （ｳｪﾙﾎﾟｲﾝﾄ）	稼動 （稼働水位： GL-1.0m （O.P.+3.0m）
	地下水ドレン	
	フェーシング	100%
4～10m盤	フェーシング	0%
10m盤 （陸側遮水壁内）	フェーシング	0%
	サブドレン	非稼動
	陸側遮水壁	山側3辺閉合
	建屋水位	O.P.+3m
	注水井からの注水	無

降雨量	約4mm/日　一定 （建屋以外の領域に降雨）	年平均降雨量1,545mm
降雨浸透率	55%	汚染水処理対策委員会報告より

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

別紙（1）-1　地下水位の最大低下速度の想定

［建屋水位ー建屋周辺地下水位の水位差：1mの場合］
降雨無しの時に想定される最大の地下水位低下速度は30mm/日程度　その時の建屋流入量は約45m³/日

ケース	建屋水位	建屋周辺地下水位（初期）	注水	注水総量（m³/日）	降雨浸透(mm/日)
1	O.P. +3 m	O.P. +4 m	非稼働	0	0

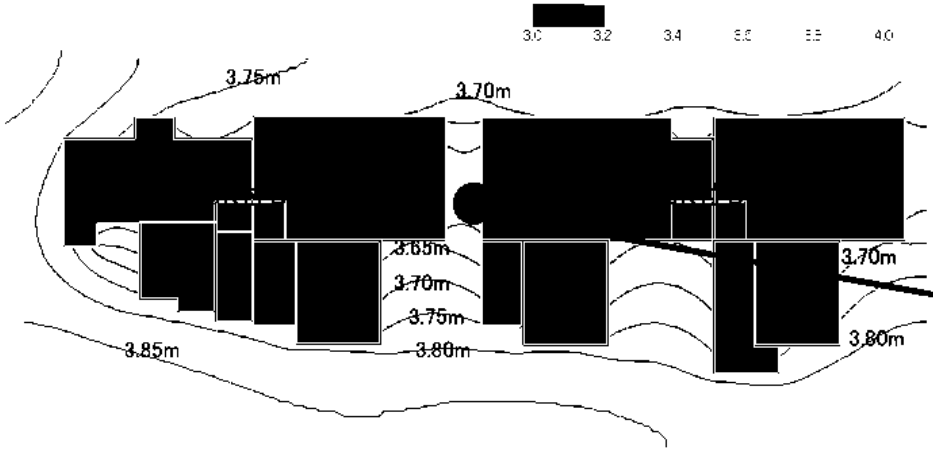
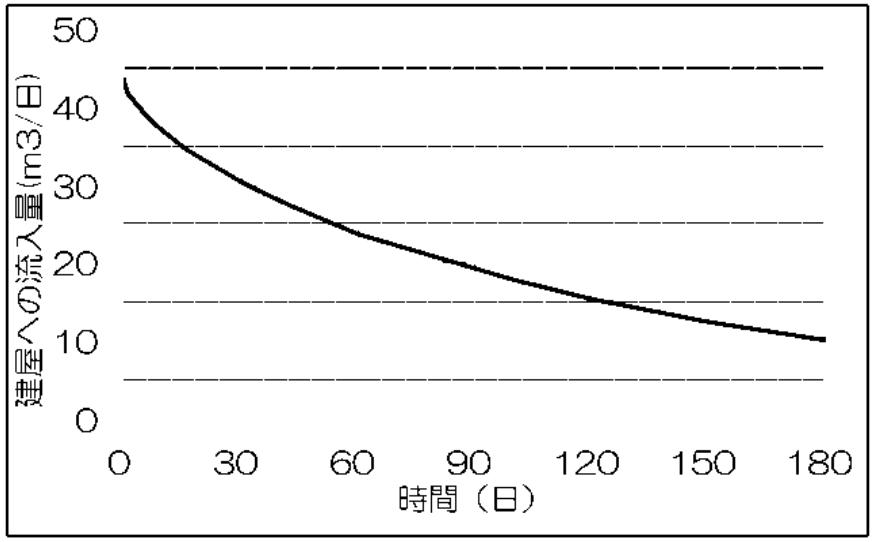
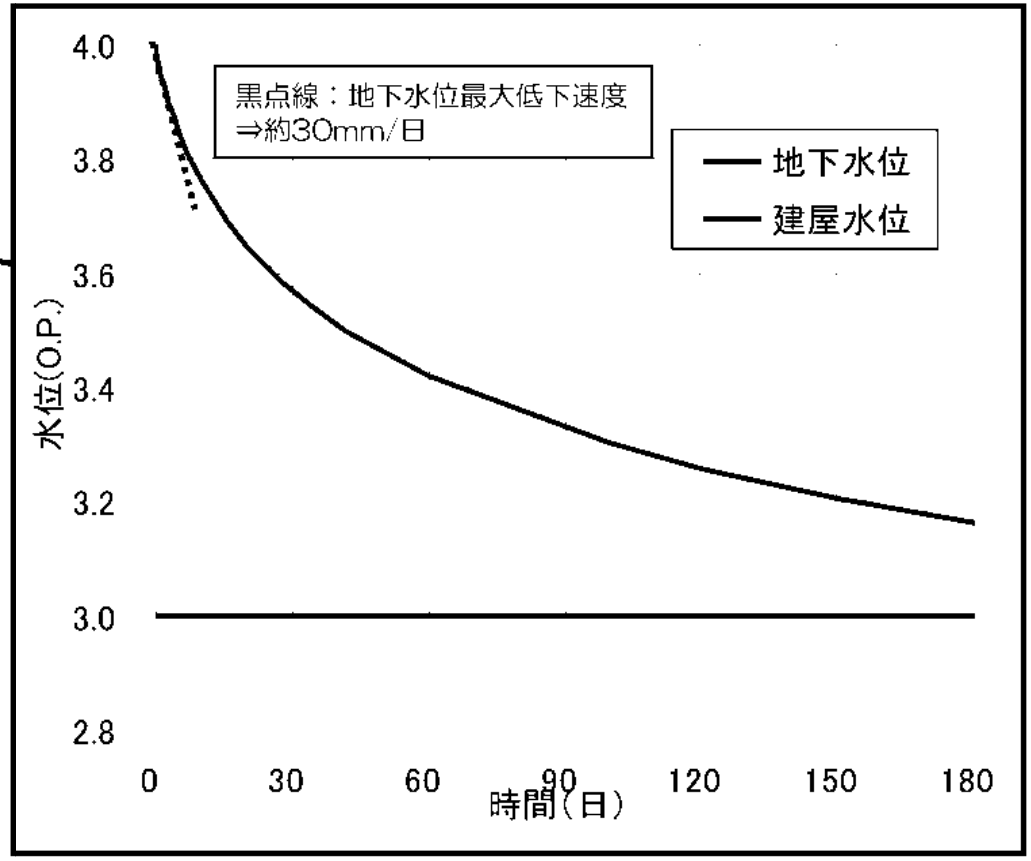


図　水位コンター（30日経過後）





無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

別紙（1）-2　滞留水移送ポンプ容量と水位低下速度について

前頁のシミュレーションによる地下水流入量は1～4号機合計で約45m³/日である。それに対し，**各建屋の滞留水移送ポンプ1台当たりの容量は432m³/日（18m³/h）であることから，1台で排水可能な容量を有している。**

なお，建屋内水位と地下水位との水位差が小さい状態で，降雨浸透がない保守的な条件下で実施した前頁のシミュレーションでは，最も水位低下が顕著な箇所の**地下水位低下速度は30mm/日**である。下表に示すように，滞留水移送ポンプ1台による各建屋の最大水位低下速度は地下水位低下速度よりも速く，建屋内水位を地下水位より低く維持することが可能である。

号機	建屋	建屋面積※（m²）	ポンプ容量（m³/h）	建屋内の最大水位低下速度（mm/日）	備考
1号機	原子炉建屋	638	18	508	炉注入量4.5m³/hを考慮
	タービン建屋	596	18	725	
	廃棄物処理建屋	（510）	—	—	2号機廃棄物処理建屋の滞留水移送ポンプにより排水
2号機	原子炉建屋	1069	18	303	炉注入量4.5m³/hを考慮
	タービン建屋	5160	18	84	
	廃棄物処理建屋	1122	18	385	1号機廃棄物処理建屋分（510m²）含む
3号機	原子炉建屋	1109	18	292	炉注入量4.5m³/hを考慮
	タービン建屋	6028	18	72	
	廃棄物処理建屋	585	18	739	
4号機	原子炉建屋	1133	18	381	
	タービン建屋	5095	18	85	
	廃棄物処理建屋	920	18	470	

最も水位低下が顕著な箇所の地下水位低下速度：30mm/日より大きい

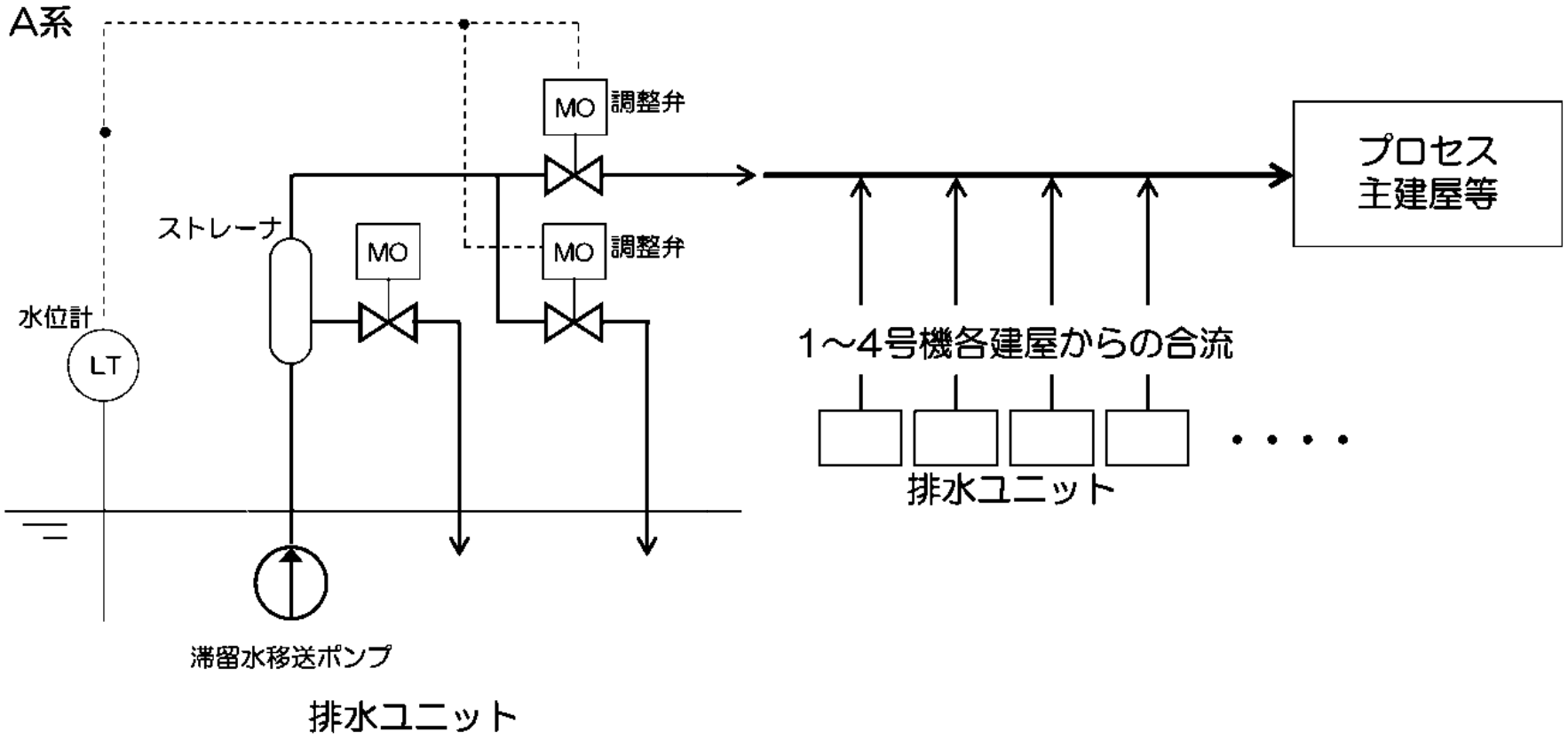
※　平成23年6月2日　経済産業省原子力安全・保安院提出「福島第一原子力発電所における高濃度の放射性物質を含む水の保管・処理に関する計画について」添付資料-3に記載の建屋面積

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

別紙（2）-1　系統構成について

水位計，水位計からの信号により制御を行う調節弁，移送ライン等の詰まりを防止するストレーナ等で構成される排水ユニットを構築。
排水ユニットは，多重化（A系，B系）する。

B系



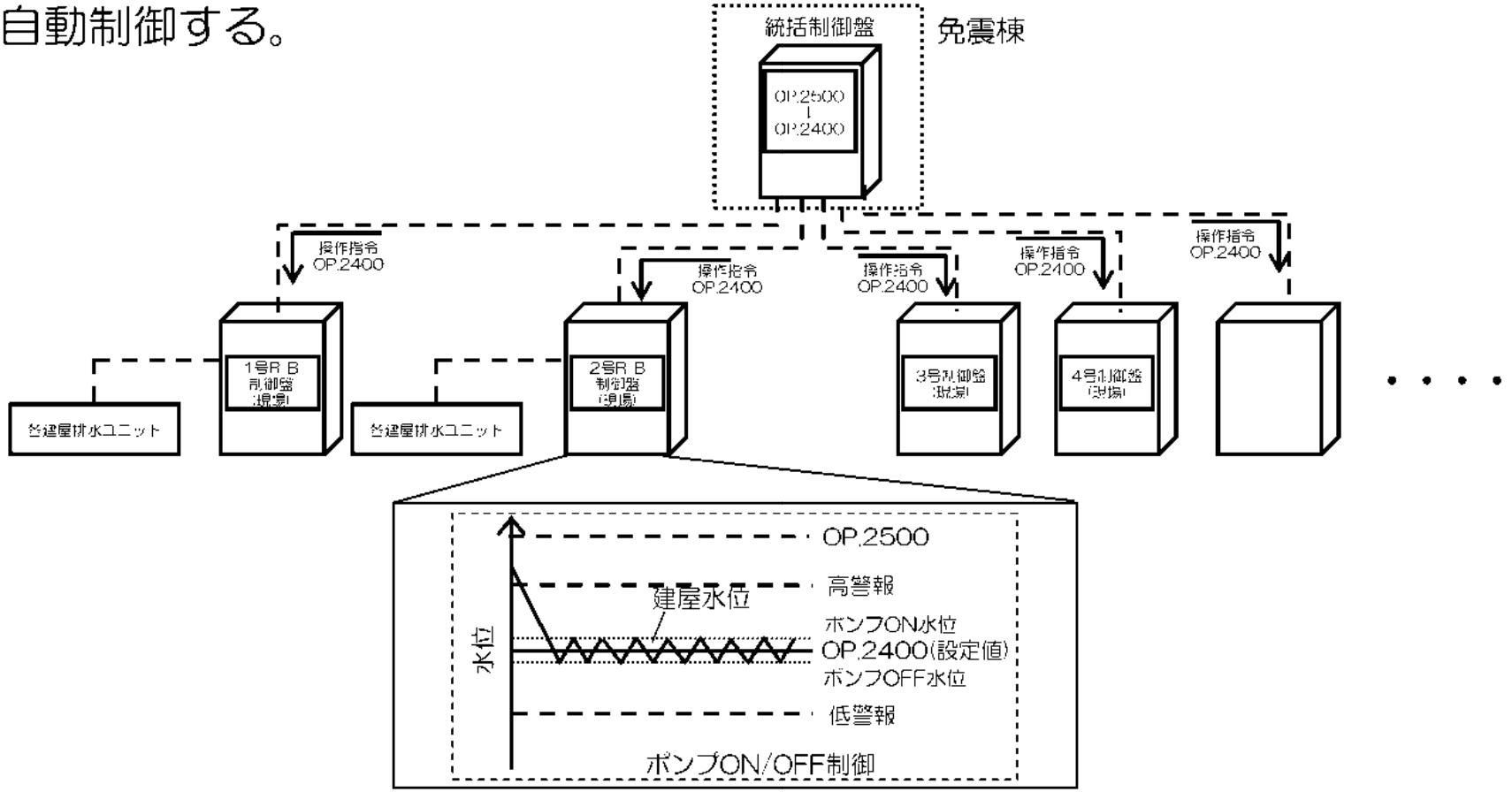
無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

別紙（2）-2　建屋水位制御方法について

建屋水位については常時監視する.

各建屋の排水ユニットは，確実に制御可能なポンプのON-OFF制御により水位一定制御を行う.

各建屋の滞留水移送ポンプ稼働水位を統括制御盤にて設定することで，建屋水位を自動制御する。

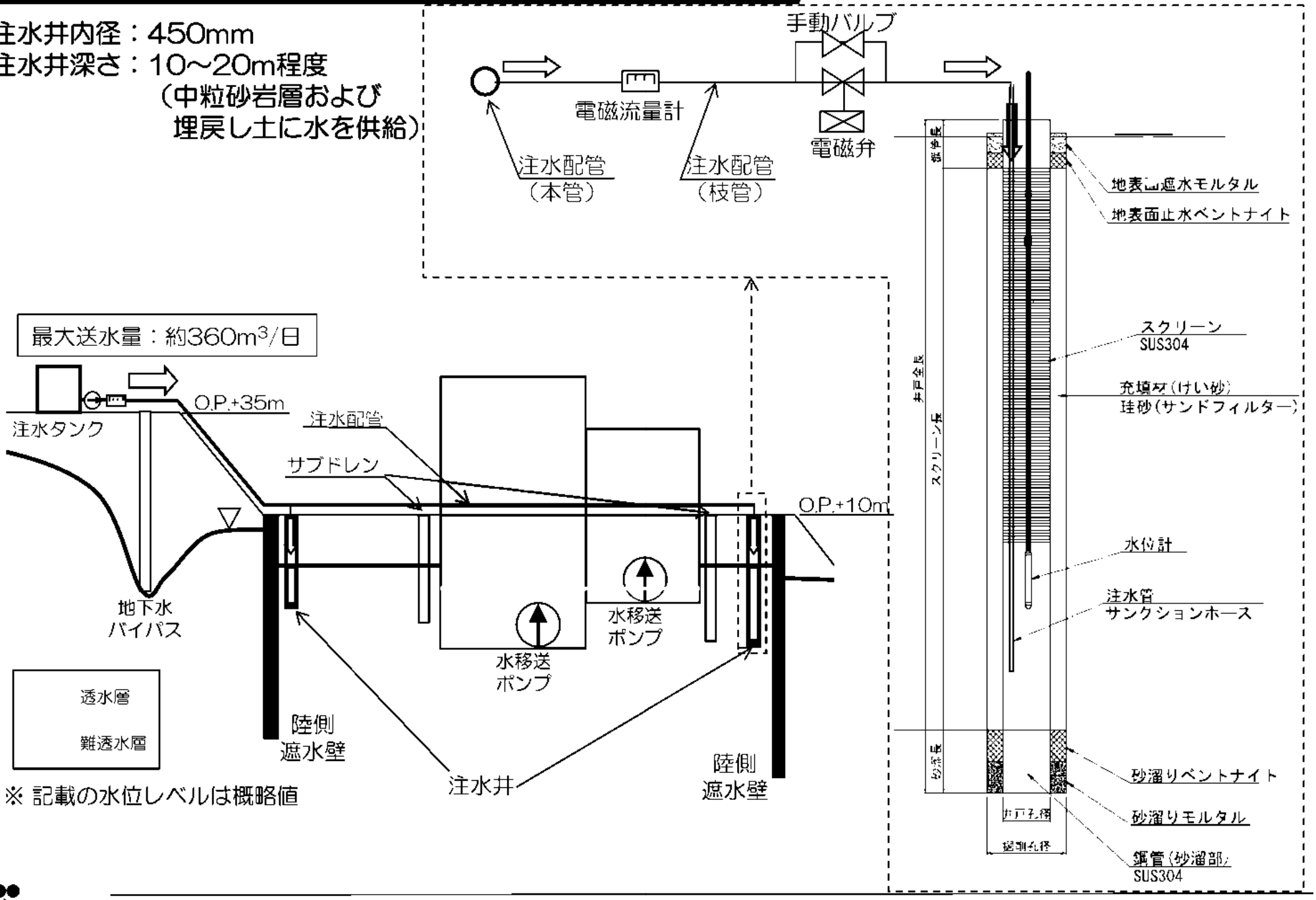


制御システム構成イメージ

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

別紙（3）　注水設備概要（断面図）

注水井内径：450mm
注水井深さ：10～20m程度
（中粒砂岩層および
埋戻し土に水を供給）



※ 記載の水位レベルは概略値

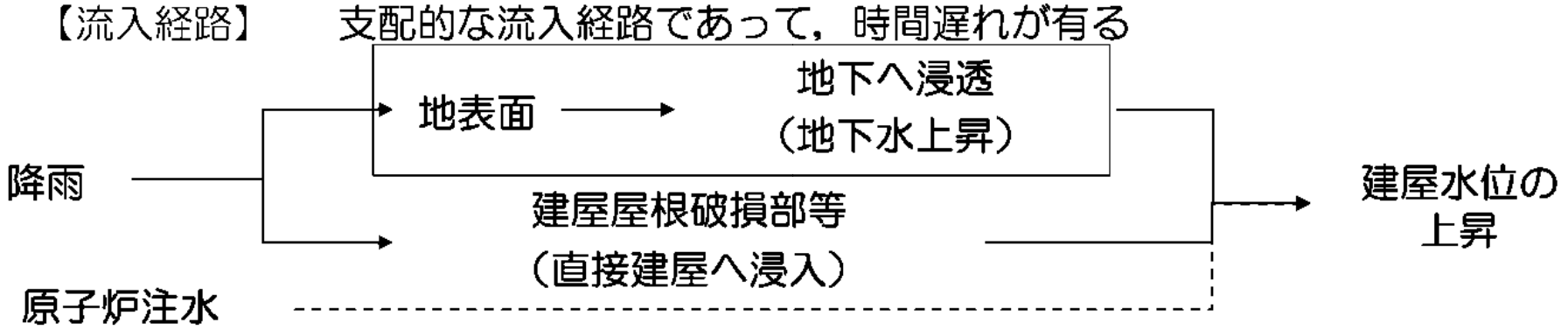
無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

別紙（4）-1　滞留水移送ポンプの排水容量について（1／2）

滞留水移送ポンプの排水容量の検討にあたって，降雨によって，地下水と建屋の水位差が逆転しないよう，必要排水量等を検討した。

実際の降雨時の挙動では，降雨による地下水位の上昇で建屋への流入量が上昇すると考えられるが，保守的な評価を行うため，地下水位の上昇量は考慮せず，降雨による建屋の水位上昇量のみを評価した。

流入経路による時間の遅れを考慮して，実測データを元に評価した。



実測データは震災後の24時間最大降雨を記録した日※1とし，降雨の影響のある期間※2の流入データ※3における水位上昇量を算出した。

建屋の水位上昇評価は，排水しない場合および80m^3/hで排出した場合の水位上昇量（1日）を，以下の通り算出し，その結果から，累計を算出した。

水位上昇量（1日）（排出しない場合）
＝（建屋への流入量＋原子炉注水量）／23,000m^2 [※4]

水位上昇量（1日）（80m^3/hで排出した場合）
＝（建屋への流入量＋原子炉注水量－80m^3/h×24h）／23,000m^2 [※4]

※1：平成23年9月21日　205mm/24h
※2：通常400m^3/日程度の地下水流入量に対し有意な流入量増加が見られる期間
※3：建屋内水位データの変動量，炉注水量および滞留水処理量により算出
※4：1～4号機の滞留水が存在している建屋面積の合計

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

別紙（4）-2　滞留水移送ポンプの排水容量について（2／2）

日付	降雨量 [mm]	1日あたり205mmの降雨時（震災後の24時間最大降雨）			
		建屋への流入量 [m^3]	水位上昇量（1日） [mm]	水位上昇量（累計） [mm]	80m^3/h排水時※の水位上昇量(累計) [mm]
2011/9/20	64.5	580	39	39	39
2011/9/21	204.5	1341	71	110	27
2011/9/22	10.5	3557	164	274	105
2011/9/23	0	1089	60	334	85
2011/9/24	0	432	32	366	34
2011/9/25	0	520	36	402	-13

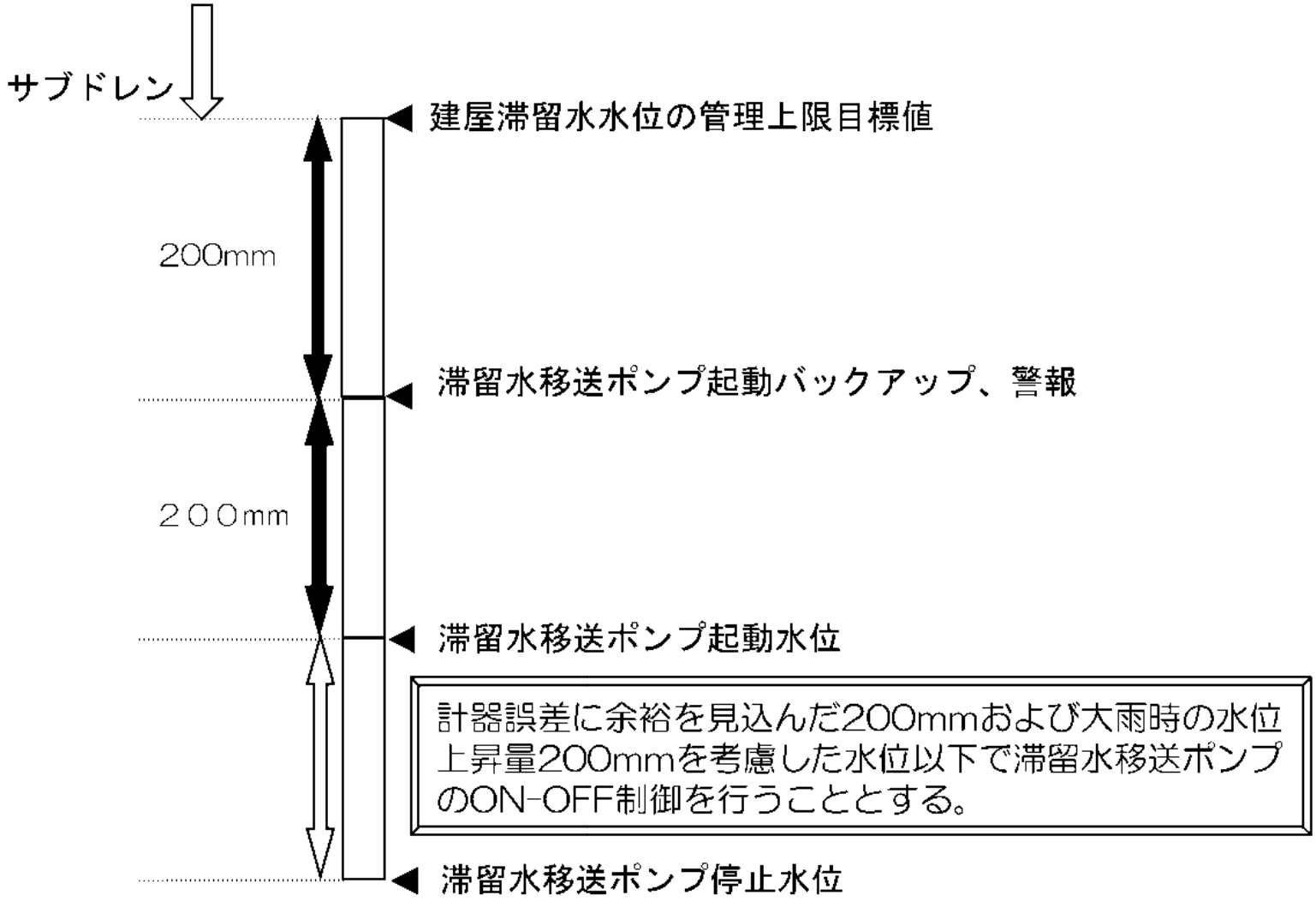
※：9/21から滞留水移送ポンプを起動すると仮定した

上表より，震災後の24時間最大降雨を記録した時は，排水しない場合の建屋内水位の上昇は４０２mmである。また，80m^3/h排水時の水位上昇量は最大でも105mmであった。

また，上記評価結果から，浪江地区観測最大の降雨実績（285mm/24h）を考慮した場合には排水しない時の水位上昇は526mmとなったが，80m^3/h排水時の水位上昇量は最大でも198mmであった。

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

別紙（4）-3　滞留水移送ポンプの通常運転範囲について



地下水と建屋水位の水位差は、降雨による地下水位の上昇分が見込まれるため、更に保守性を有した値と考えられる。

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

別紙（5）建屋水位・地下水位の監視と管理方法

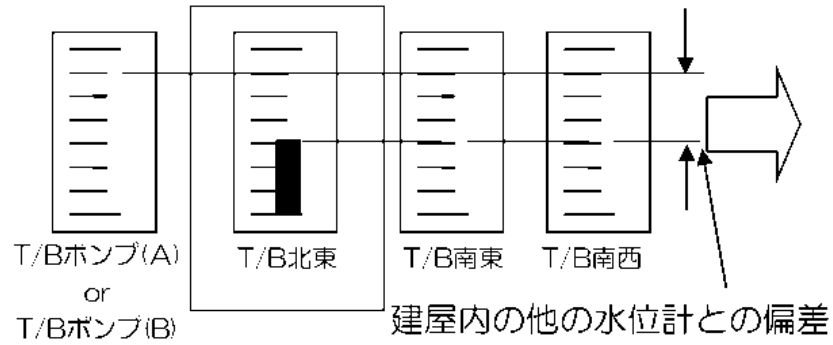
建屋水位データおよび地下水位データ(サブドレン水位)を免震棟に伝送し，一括管理を行う。各々の水位データを基に，以下の警報を出力させ，水位を管理する。

偏差大　：建屋水位の指示値の中で偏差が大きい水位計を検出し警報を出力

水位差小：地下水位と建屋水位の水位差にて警報を出力

「偏差大」は，水位計の異常や建屋水位の挙動等の異常の検出，「水位差小」は，地下水位ー建屋水位間の水位差の管理を目的に設定。

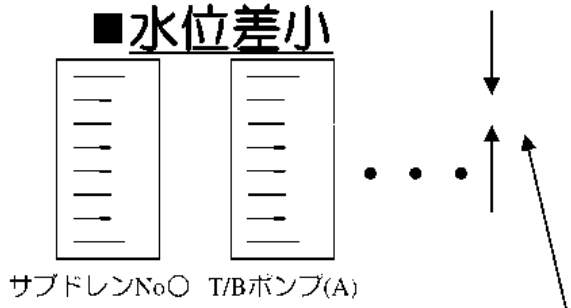
■偏差大



偏差大
警報

＜対応＞
①現場で実水位を計測し，以下を確認する。
・水位計の単体故障
・局所的な残水
②計器校正および水中ポンプ投入による残水処理等を実施する。

■水位差小



水位差小
警報

①他の水位計を確認し，偏差によるものでは無いことを確認する。
（偏差による場合は上記手順）
②水位設定を免震棟にて変更し，建屋水位を低下させる。

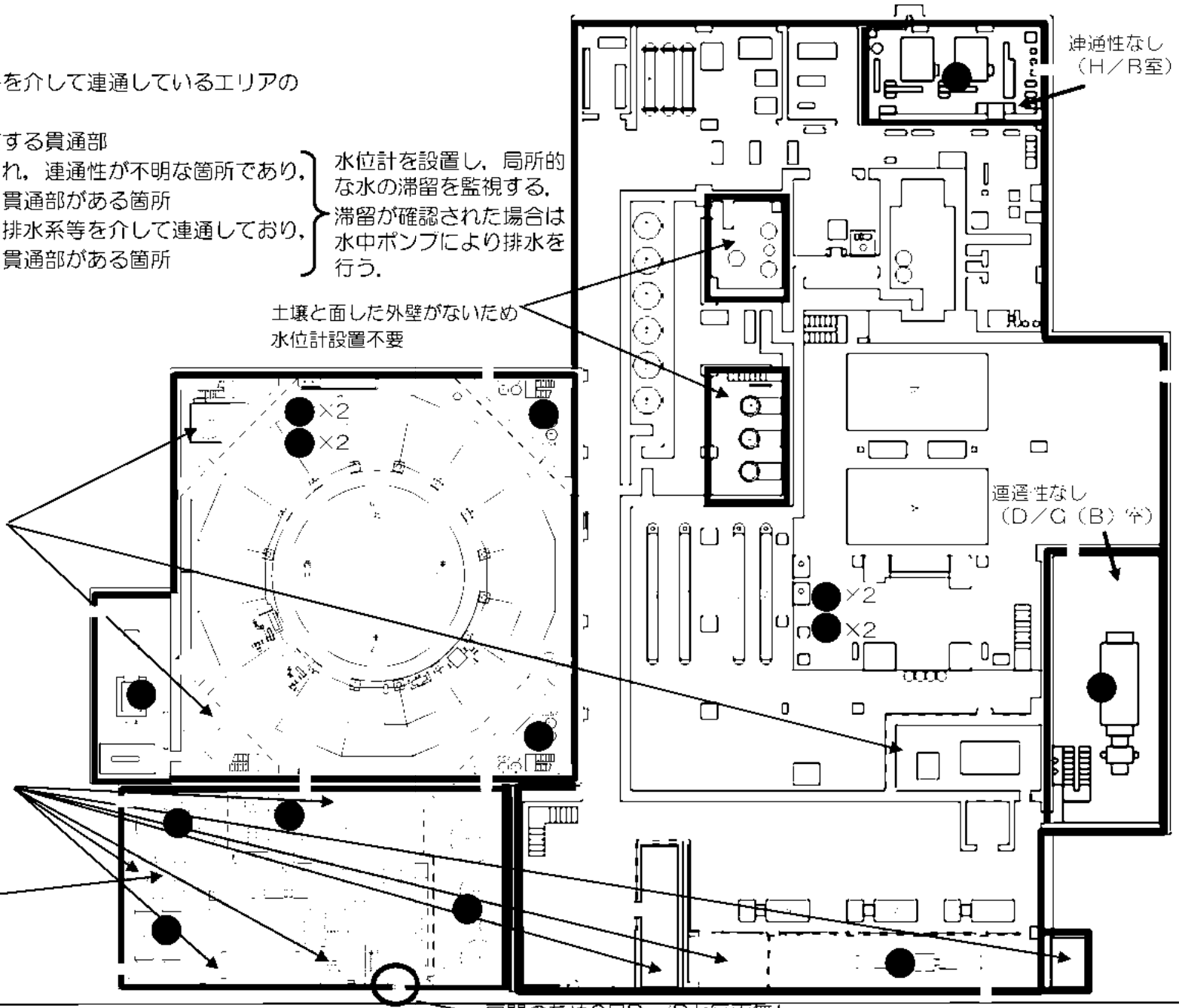
無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

別紙（6）建屋の区画と滞留水移送ポンプ・水位計設置箇所（1号機）1／4

■・・・区画の境界線
・・・建屋内排水系や貫通部等を介して連通しているエリアの境界線
・・・土壌と面した外壁に存在する貫通部
・・・ポンプ設置箇所と区画され，連通性が不明な箇所であり，かつ土壌と面した外壁に貫通部がある箇所
・・・ポンプ設置箇所と建屋内排水系等を介して連通しており，かつ土壌と面した外壁に貫通部がある箇所

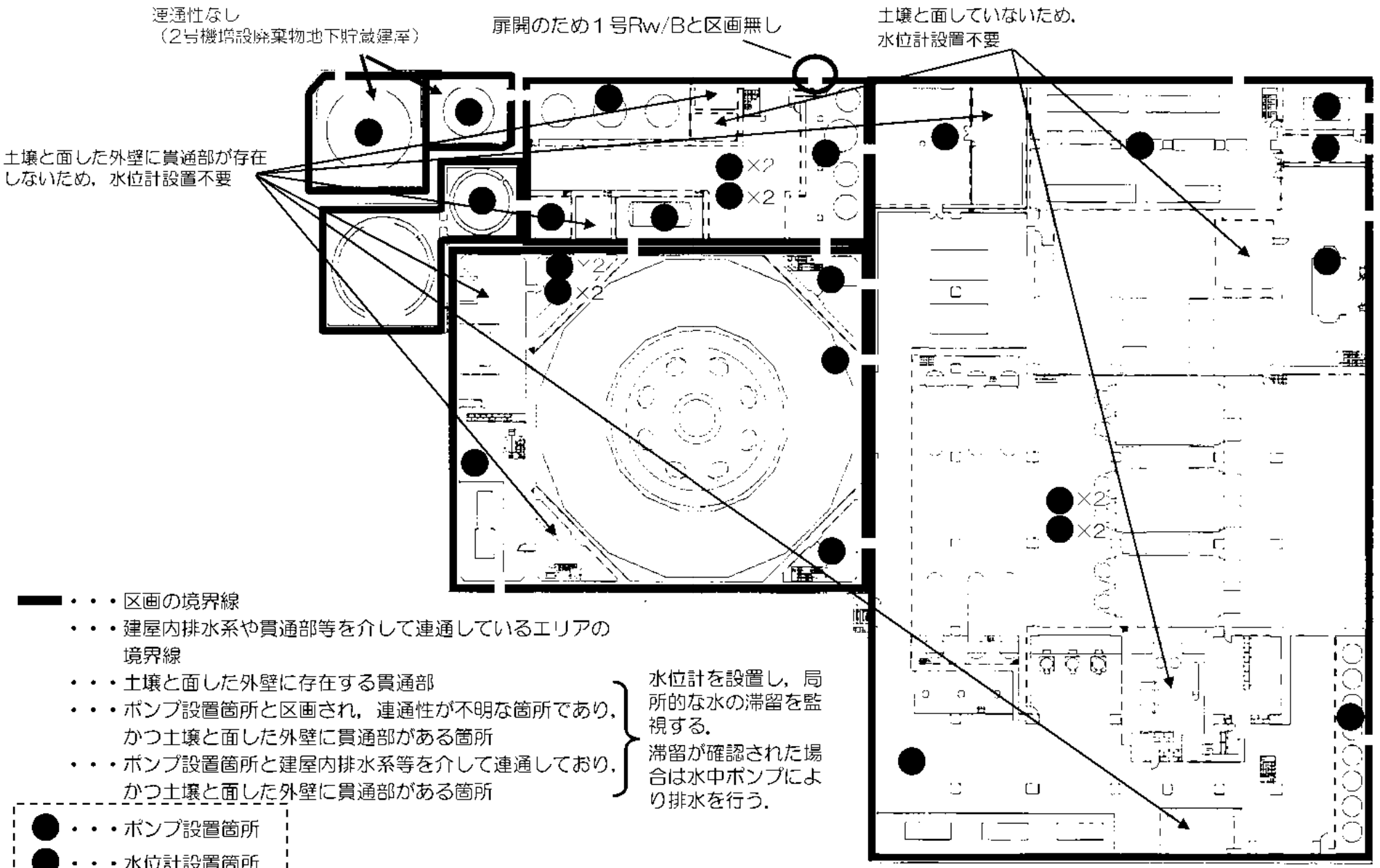
水位計を設置し，局所的な水の滞留を監視する．滞留が確認された場合は水中ポンプにより排水を行う．

●・・・ポンプ設置箇所
●・・・水位計設置箇所



無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

別紙（6）建屋の区画と滞留水移送ポンプ・水位計設置箇所（2号機）2/4



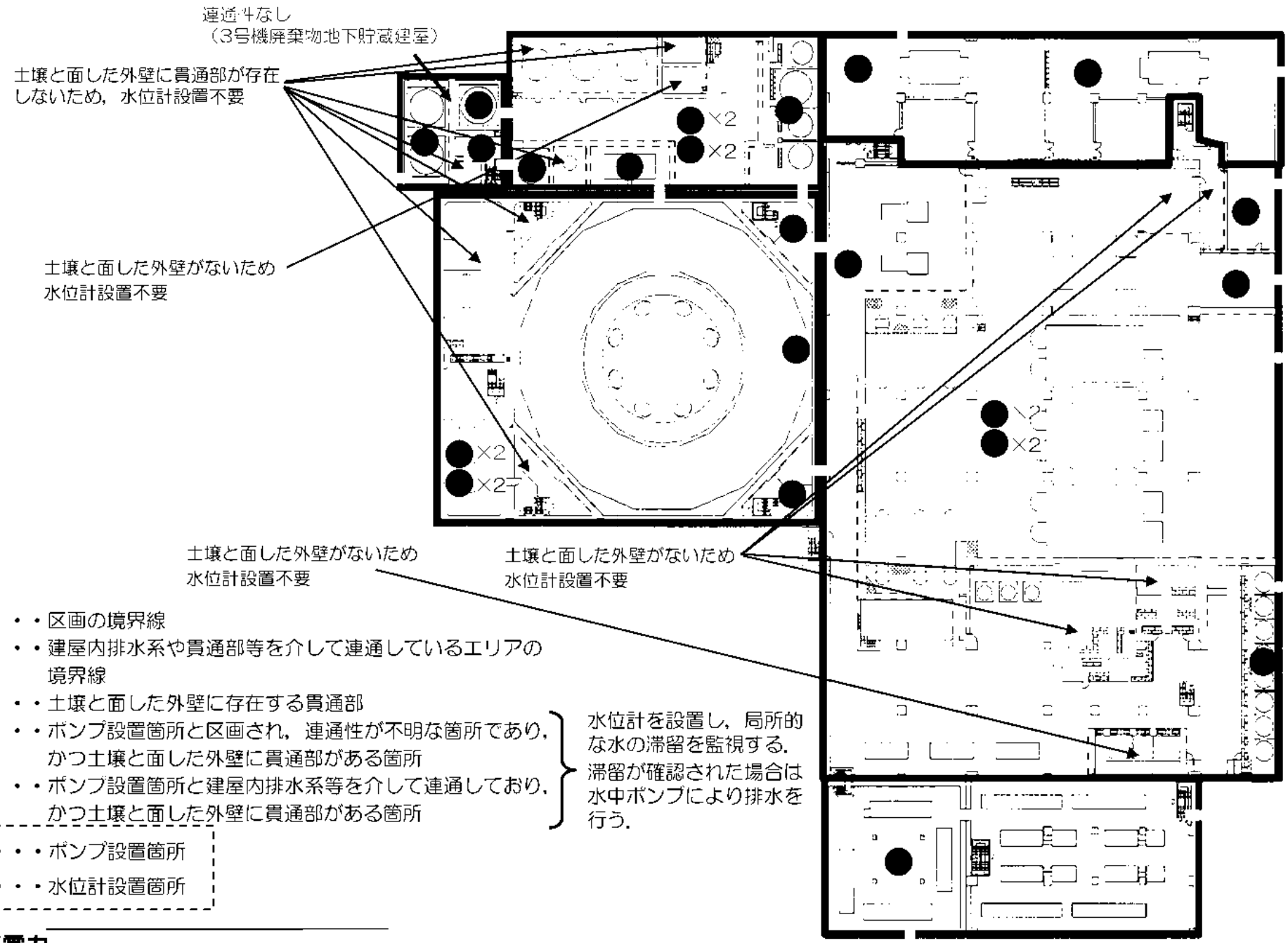
- ・・・区画の境界線
- ・・・建屋内排水系や貫通部等を介して連通しているエリアの境界線
- ・・・土壌と面した外壁に存在する貫通部
- ・・・ポンプ設置箇所と区画され，連通性が不明な箇所であり，かつ土壌と面した外壁に貫通部がある箇所
- ・・・ポンプ設置箇所と建屋内排水系等を介して連通しており，かつ土壌と面した外壁に貫通部がある箇所

水位計を設置し，局所的な水の滞留を監視する．
滞留が確認された場合は水中ポンプにより排水を行う．

- ●・・・ポンプ設置箇所
- ●・・・水位計設置箇所

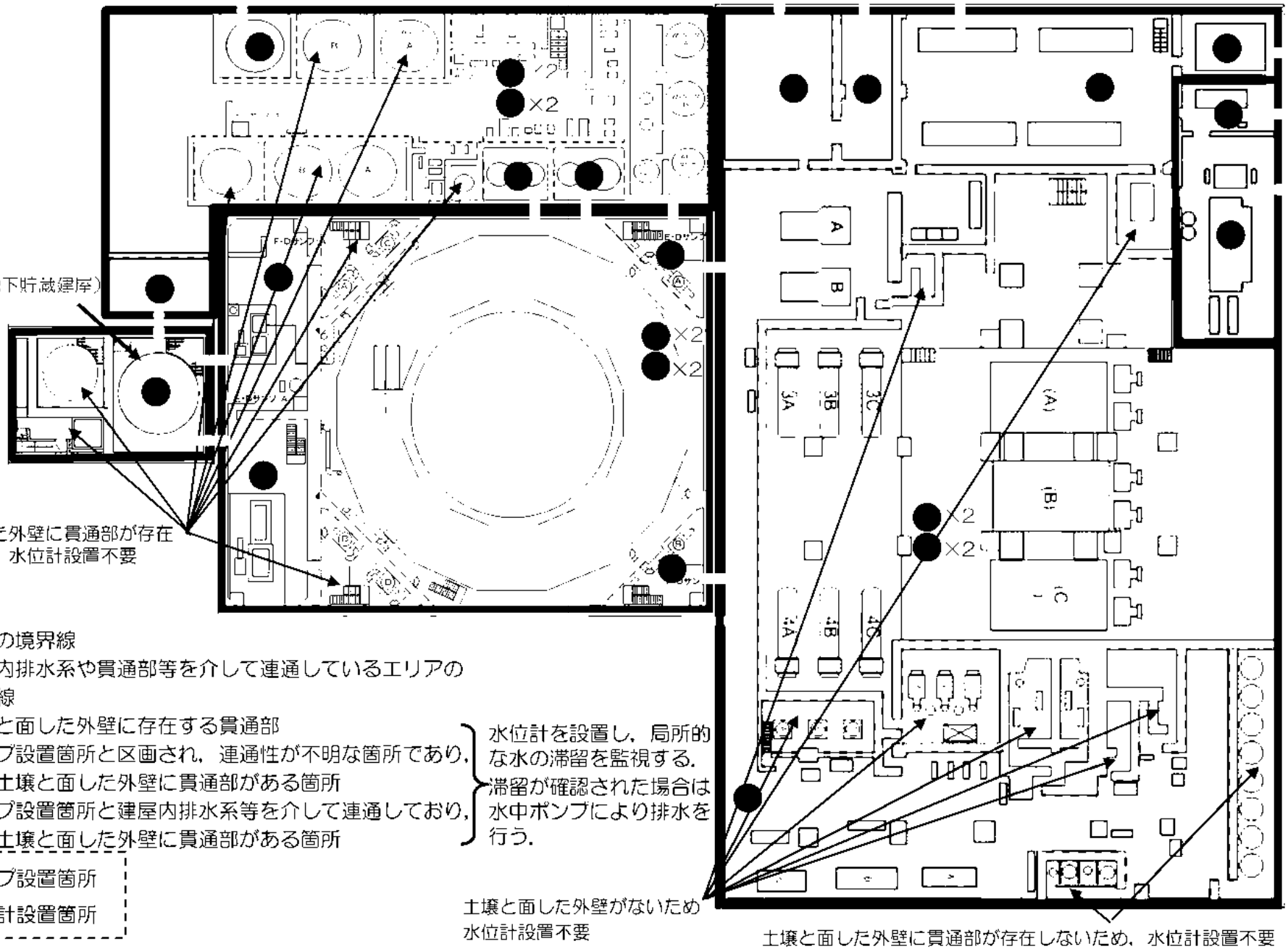
無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

別紙（6）建屋の区画と滞留水移送ポンプ・水位計設置箇所（3号機）3/4



無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

別紙（6）建屋の区画と滞留水移送ポンプ・水位計設置箇所（4号機）4/4



■・・・区画の境界線
・・・建屋内排水系や貫通部等を介して連通しているエリアの境界線
・・・土壌と面した外壁に存在する貫通部
・・・ポンプ設置箇所と区画され，連通性が不明な箇所であり，かつ土壌と面した外壁に貫通部がある箇所
・・・ポンプ設置箇所と建屋内排水系等を介して連通しており，かつ土壌と面した外壁に貫通部がある箇所

水位計を設置し，局所的な水の滞留を監視する．
滞留が確認された場合は水中ポンプにより排水を行う．

●・・・ポンプ設置箇所
●・・・水位計設置箇所

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

特定原子力施設監視・評価検討会
（第34回）
資料４

排水路の排水濃度低減対策状況について

2015年 4月 22日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

目次

１．排水路位置

２．K排水路の汚染源調査の状況

３．各排水路の対策実施状況と今後の計画

４．前回いただいたコメントへのご回答

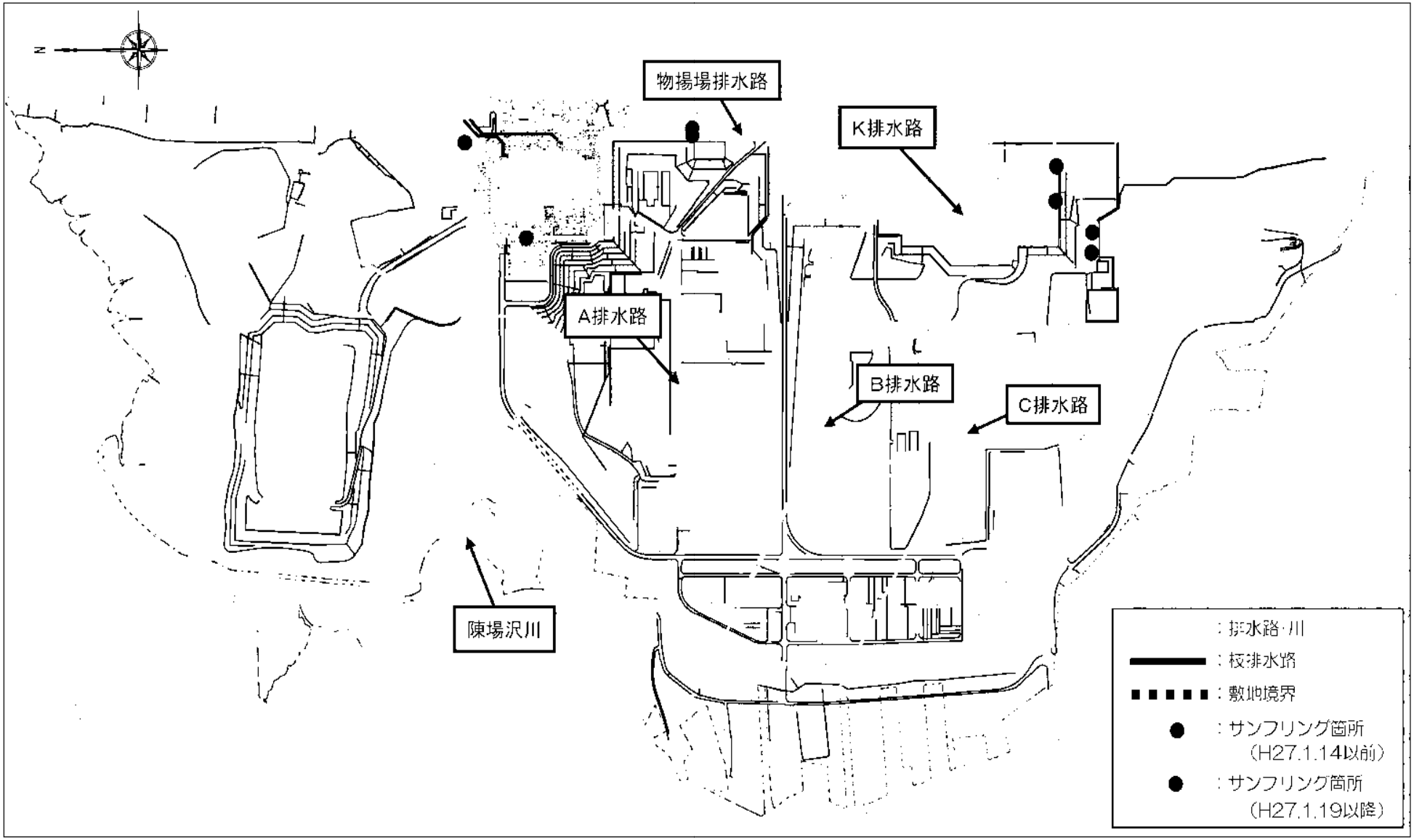
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

1．排水路位置

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

1． 排水路位置

■排水路、河川、枝排水路の位置を下図に示す。



2．K排水路の汚染源調査の状況

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．1　K排水路の追加調査結果

効率的に汚染源調査を実施するため、K排水路の枝管等において採水した試料について、流入水に含まれる放射能濃度（γ核種分析、Sr90 ）の性状（粒子状もしくはイオン状）を把握した。性状の把握は、試料を0.45μmのフィルターでろ過し、その前後で放射能濃度を測定して結果を比較することにより行った。性状把握を行った試料は以下の通りであり、既に採取済みの試料でろ過分析対象※とした試料は分析が完了した。

また、２号機大物搬入口屋上、K排水路出口の試料についても、同様に性状を把握した。

分類	ろ過分析した試料箇所数 [( )内は前回資料記載数]	ろ過前の分析完了箇所数	枝管等の総箇所数
K排水路 海側（建屋側）枝管等	12(6)	12	40
K排水路 山側枝管等	23(13)	29	75

※ろ過分析対象とした試料：ろ過前の分析でCs137が検出されている試料。
（ただし、試料採取地点が開渠で流入箇所が明確であり、清掃をすることにより明らかに性状（粒子状とイオン状の比）が変わると考えられる箇所で、清掃後の試料が無い箇所はろ過分析の対象外とした。）

海側・山側枝管等で水が無くサンプリングできなかった箇所、法面部等で清掃後のデータがない箇所については、順次サンプリング・分析を行っていく。

無断複写･転載禁止　東京電力株式会社

2．2　K排水路流入水のろ過前後分析結果のまとめ（1／3）

採取エリア	測定ポイント	採水日	降雨	流量	未処理（イオン状＋粒子状）					ろ過後（イオン状）			粒子状※1		Cs-137のイオン状、粒子状別割合※2	
				m^3/s	Cs 134	Cs 137	全β	Sr 90	H 3	Cs 134	Cs 137	Sr 90	Cs 134	Cs 137	Cs137 イオン状	Cs137 粒子状
K排水路海側（建屋側）枝管等	12号(1)(東)	2014/11/26	有	-	48	150	180	ND	25	45	150	-	3	0	100%	0%
	12号(4)(東)	2014/11/26	有		42	120	160	6.0	31	32	95	5.9	10	25	79%	21%
	12号(5)(東)	2014/11/26	有	-	1,300	4,000	4,800	51	90	640	1,900	52	660	2,100	48%	53%
	12号(7)(東)	2014/11/26	有		560	1,900	1,400	11	31	110	370	12	450	1,530	19%	81%
	12号(8)(東)	2014/11/26	有	-	680	2,200	2,500	6.7	17	59	200	6.9	621	2,000	9%	91%
	12号(10)(東)	2014/11/26	有		240	810	880	36	ND	13	37	36	227	773	5%	95%
	34号(2)(東)	2014/12/1	有	-	780	2,400	3,200	5.1	120	600	1,900	4.9	180	500	79%	21%
	34号(6)(東)	2014/12/1	有	-	1,900	6,400	8,600	4.6	270	1,800	5,800	5.3	100	600	91%	9%
	34号(15)(東)	2014/12/1	有	-	ND	18	76	ND	13	3.5	11	-	0	7	61%	39%
	34号(16)(東)	2014/12/1	有	-	41	84	140	5.1	45	26	81	5.9	15	3	96%	4%
	34号(19)(東)	2014/12/1	有		120	330	470	1.2	67	93	300	1.3	27	30	91%	9%
	34号(22)(東)	2014/12/1	有	-	1,200	3,900	4,800	57	320	3.5	9.9	57	1,197	3,890	0%	100%
K排水路山側枝管等	12号(14)(西)	2014/12/11	有		44	160	150	ND	210	24	95	ND	20	65	59%	41%
	12号(15)(西)	2014/12/11	有	-	67	250	190	ND	120	27	110	ND	40	140	44%	56%
	12号(18)(西)	2014/12/11	有	-	12	49	59	ND	75	12	38	-	0	11	78%	22%
	12号(20)(西)	2014/12/11	有	-	13	43	61	ND	78	9.6	38	-	3	5	88%	12%
	12号(23)(西)	2014/12/11	有	-	ND	ND	ND	ND	-	ろ過前のCsがNDのため、ろ過分析対象外			-	-	-	-
	34号(24)(西)	2014/12/1	有	-	ND	ND	31	5.2	-	ろ過前のCsがNDのため、ろ過分析対象外			-	-	-	-
	34号(25)(西)	2014/12/1	有	-	ND	ND	ND	ND	-	ろ過前のCsがNDのため、ろ過分析対象外			-	-	-	-
	34号(26)(西)	2014/12/1	有	-	ND	ND	ND	ND	-	ろ過前のCsがNDのため、ろ過分析対象外			-	-	-	-
	34号(28)(西)	2014/12/1	有	-	12	75	140	42	190	16	47	49	0	28	63%	37%
	34号(30)(西)	2014/12/1	有	-	71	280	380	4.4	76	84	270	2.9	0	10	96%	4%
	34号(41)(西)	2014/12/1	有	-	58	160	260	7.8	41	58	180	9.0	0	0	100%	0%
	34号(51)(西)	2014/12/1	有		24	110	140	ND	100	17	53	ND	7	57	48%	52%
	34号(52)(西)	2014/12/1	有	-	60	220	250	1.5	120	21	70	1.4	39	150	32%	68%
	南-1	2014/12/1	有		4.5	20	40	4.1	480	3.7	12	4.1	0.8	8	60%	40%
	南-1	2014/12/10	無	-	12	41	50	ND	410	3.7	9.7	-	8	31.3	24%	76%
（続く）	南-2	2014/12/12	有	-	ND	ND	5.0	ND	-	ろ過前のCsがNDのため、ろ過分析対象外			-	-	-	-

（続く）

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．2　K排水路流入水のろ過前後分析結果のまとめ（2／3）

採取エリア	測定ポイント	採水日	降雨	流量	未処理（イオン状＋粒子状）					ろ過後（イオン状）			粒子状※1		Cs-137のイオン状、粒子状別割合※2	
				m^3/s	Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90	H-3	Cs-134	Cs-137	Sr-90	Cs-134	Cs-137	Cs137 イオン状	Cs137 粒子状
（続き）	① 1 旧事務本館前	2014/12/25	無	-	4.8	15	38	ND	50	5.5	17	-	0	0	100%	0%
	①-2 旧事務本館西側	2014/12/25	無	-	51	180	320	1.3	28	49	180	1.3	2	0	100%	0%
	①-3 旧事務本館北側	2014/12/25	無	-	69	250	410	ND	15	59	230	2.1	10	20	92%	8%
	①-4 旧保健安全センター別館北側	2014/12/25	無	-	15	58	86	ND	8.6	18	63	-	0	0	100%	0%
	②-1大熊通り北側側溝	2014/12/25	無	-	8.8	32	37	ND	52	5.7	18	-	3	14	56%	44%
	② 2大熊通り南側側溝	2014/12/25	無	-	61	230	170	ND	78	11	36	-	50	194	16%	84%
K排水路山側枝管等	③1．2号機山側 法面U字溝	2014/10/22	有	-	71	250	-	2.5	-	清掃前の試料であるため、ろ過分析の対象外			-	-	-	-
	④1、2号側K排水路流入部	2014/12/25	無	-	6.9	24	42	ND	48	7.4	27	-	0	0	100%	0%
	⑤産廃処分場周辺	2014/12/25	無	-	2.0	7.0	14	ND	440	1.7	7.9	-	0	0	100%	0%
	⑥2．3号間西側進入路南側	2014/12/25	無	-	7.6	25	46	ND	130	4.6	18	-	3	7	72%	28%
	⑦集中環境施設西側道路側溝	2014/12/25	無	-	3.8	12	38	ND	1,700	3.5	8.3	-	0	3.7	69%	31%
	⑧高温焼却炉西側U字溝	2014/12/10	無	-	ND	7.4	7.1	ND	9,500	ND	3.1	-	0	4.3	42%	58%
	⑨集中環境施設南側流込み	2014/12/25	無	-	2.5	9.6	16	ND	2,400	1.6	6.4	-	1	3.2	67%	33%
	⑩集中環境施設南側法面側溝	2014/12/25	無	-	0.68	1.7	5.7	ND	73	ND	1.6	-	0	0.1	94%	6%

（続く）

【参考】

以下の2014/1/15に採取したデータは、試料採取当日、採取地点近傍で表土剥ぎ取り作業等を実施しているため、参考値とする。

採取エリア	測定ポイント	採水日	降雨	流量	未処理（イオン状＋粒子状）					ろ過後（イオン状）			粒子状※1		Cs-137のイオン状、粒子状別割合※2	
				m^3/s	Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90	H-3	Cs-134	Cs-137	Sr-90	Cs-134	Cs-137	Cs137 イオン状	Cs137 粒子状
K排水路山側枝管等	①-1 旧事務本館前	2015/1/15	有	-	230	830	600	1.7	23	8.7	31	1.7	221	799	4%	96%
	②-1大熊通り北側側溝	2015/1/15	有	-	420	1500	1000	1.3	28	7.3	24	1.2	413	1,476	2%	98%
	②-2大熊通り南側側溝	2015/1/15	有	-	370	1300	1600	3.0	15	5.4	20	3.1	365	1,280	2%	98%
	⑥2．3号間西側進入路南側	2015/1/15	有	-	480	1,700	2,000	1.4	12	9.4	30	1.4	471	1,670	2%	98%
	⑧高温焼却炉西側U字溝	2015/1/15	有	-	290	1,000	970	3.0	2,200	1.8	7.5	3.5	288	993	1%	99%

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．2　K排水路流入水のろ過前後分析結果のまとめ（3／3）

採取エリア	測定ポイント	採水日	降雨	流量 m^3/s	未処理（イオン状＋粒子状）					ろ過後（イオン状）			粒子状※1		Cs-137のイオン状、粒子状別割合※2	
					Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90	H-3	Cs-134	Cs-137	Sr-90	Cs-134	Cs-137	Cs137 イオン状	Cs137 粒子状
2号機	2号機大物搬入口屋上	2015/2/19	有		6,400	23,000	52,000	4.5	600	760	2,600	3.2	5,640	20,400	11%	89%
K排水路排水口	K排水路排水口	2015/2/18	有※3	0.076	30	100	360	－	280	4.1	16	3.6	26	84	16%	84%
		2015/3/8	有※4	0.017	3.3	10	41	－	－	3.5	12	－	0	0	100%	0%
		2015/3/9	有※5	0.020	5.0	21	62	－	－	5.8	21	－	0	0	100%	0%
		2015/3/10	有※6	0.079	21	78	150	－	－	20	70	－	1	8	90%	10%
		2015/3/11	無	0.031	11	42	70	－	310	10	41	－	1	1	98%	2%
		2015/3/19	有※7	0.049	29	100	180	5.0	320	18	69	5.1	11	31	69%	31%

・測定ポイント2号(5)（東）のろ過後試料のみ、Sb125が32Bq/Lで検出（同試料のろ過前のSb125の検出限界値は41Bq/L）。他の試料はろ過前、ろ過後ともSb125は検出限界値未満。

※1　粒子状濃度は「未処理－ろ過後」で算出したが、負となる場合は0とした。また、小数第一位で四捨五入して表記した。

※2　粒子状の放射能濃度が高い場合は、汚染は土壌や埃などに付着して排水路へ流入している可能性有り。
イオン状の放射能濃度が高い場合は、高濃度の水溜まり（例：ルーフブロック・敷砂があり乾燥しない屋上、溜め枡）のような汚染源が存在している可能性有り。

※3　サンプリング時に降雨有り。

※4　サンプリング時刻(7:00)には降雨なし。

※5　小雨降り始め。

※6　サンプリング時刻(7:00)には降雨はないが、前日の21:00～24:00に集中豪雨あり。

※7　サンプリング時に降雨有り。

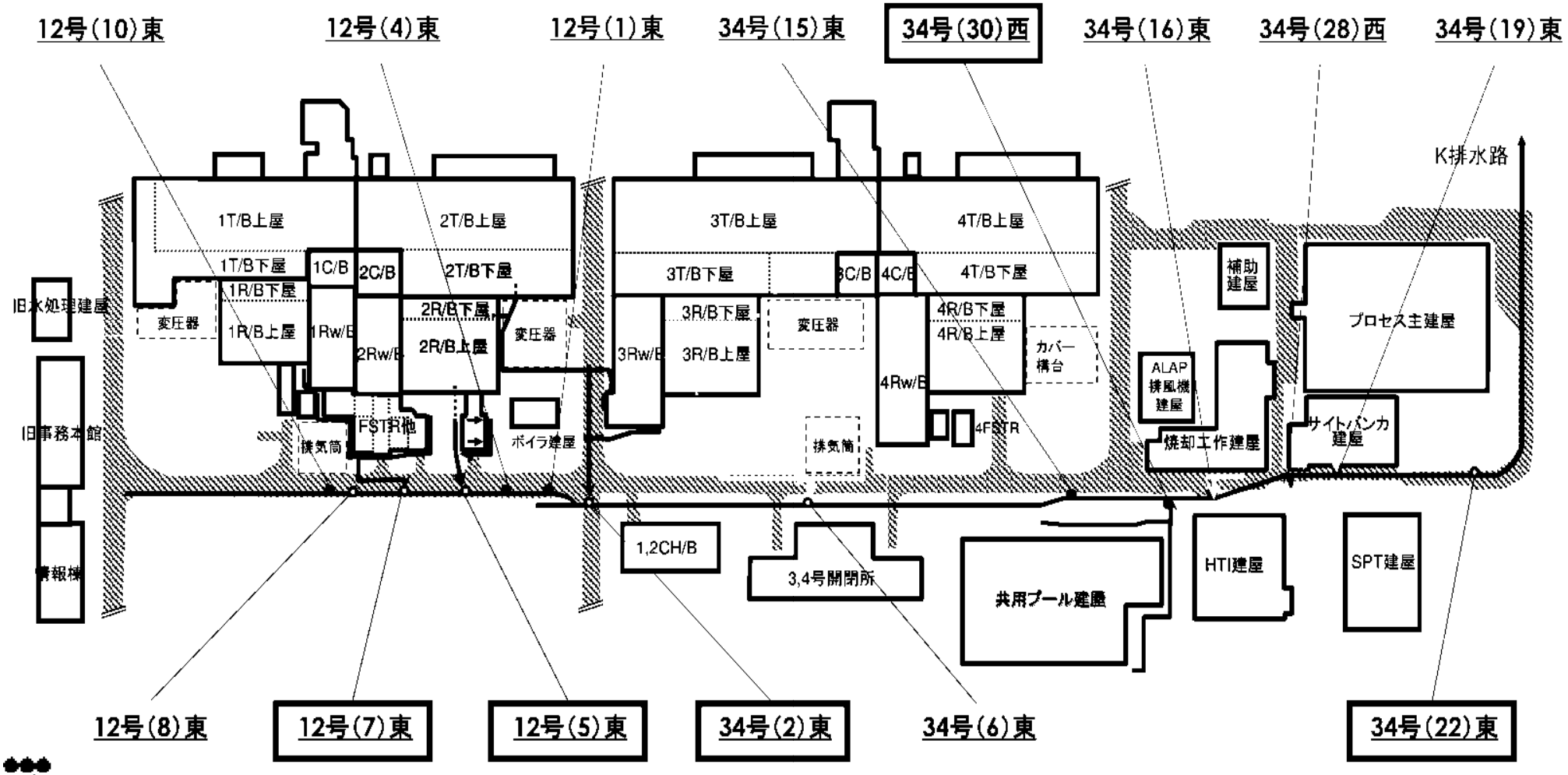
- 海側（建屋側）枝管等は、「粒子状が支配的な箇所」、「イオン状が支配的な箇所」、「両方が混在している箇所」がそれぞれ存在。（試料は全て、降雨時にサンプリング）
- 山側枝管等は、「イオン状が支配的な箇所」、「両方が混在している箇所」が存在し、全体的に見るとイオン状が支配的。
- K排水路出口は、サンプリング時に降雨があると、粒子状が増える傾向あり。

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

1～4号機建屋周辺の枝管について追加で下記の情報を整理した。追加箇所を赤字で示す。

- 雨水集水エリア
- 流入する可能性がある粒子状の物質
- 屋根の構造，状況写真



無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

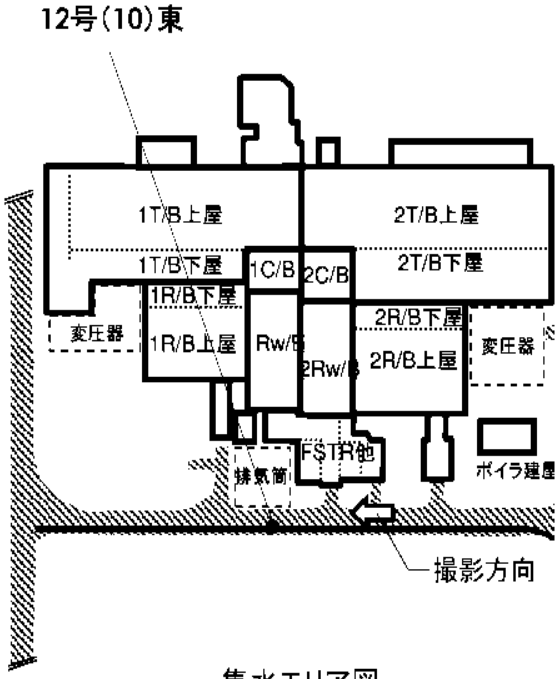
2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

12号(10)東（ Cs137　濃度ろ過前：810Bq/L、ろ過後：37Bq/L　粒子状主体）

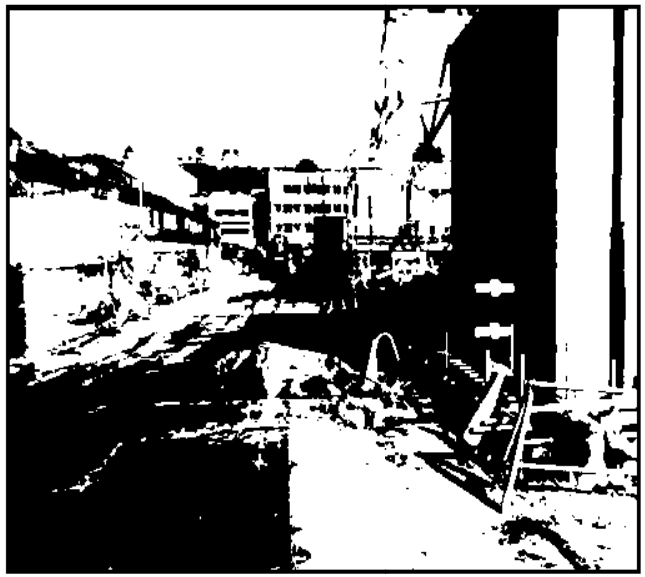
【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明）

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

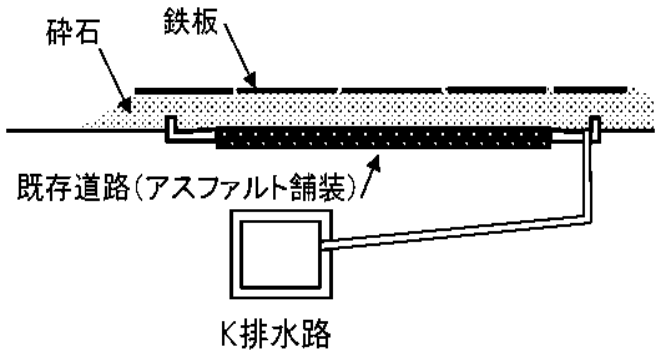
【屋根防水仕様】
- 対象建屋なし



集水エリア図



現場状況写真



道路断面イメージ

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

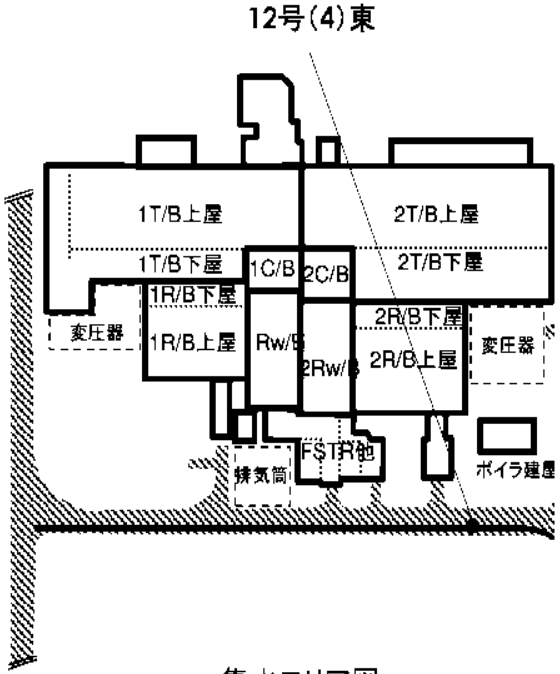
2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

12号(4)東　（Cs137　濃度ろ過前：120Bq/L、ろ過後：95Bq/L　イオン状主体）

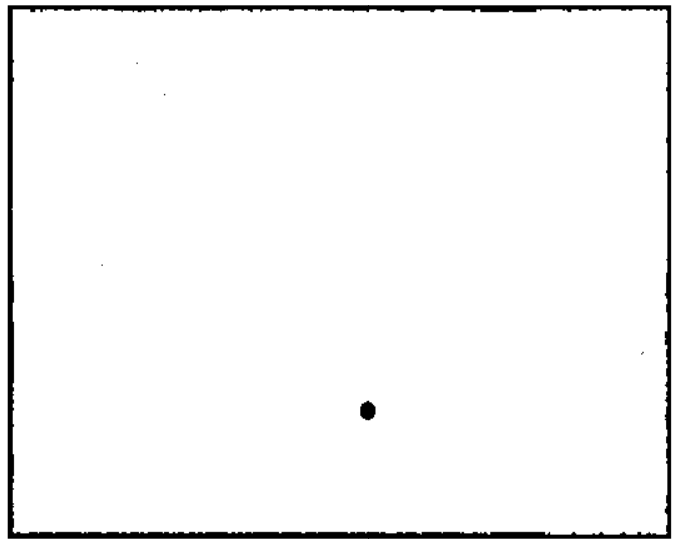
【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明）

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】
- 対象建屋なし

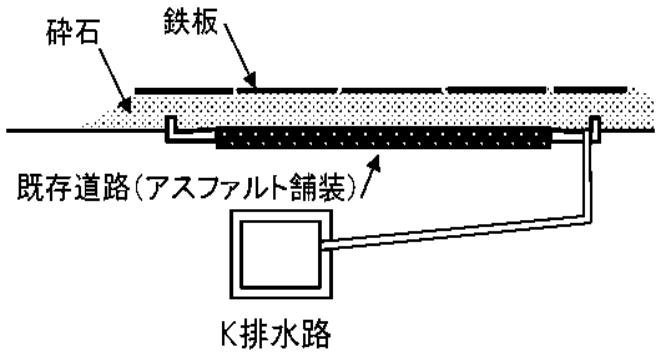


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



道路断面イメージ

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

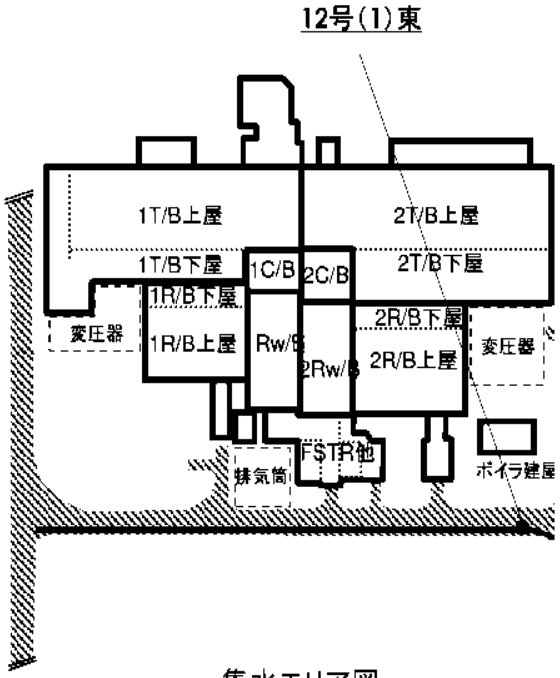
2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

12号(1)東　（Cs137　濃度ろ過前：150Bq/L、ろ過後：150Bq/L　イオン状主体）

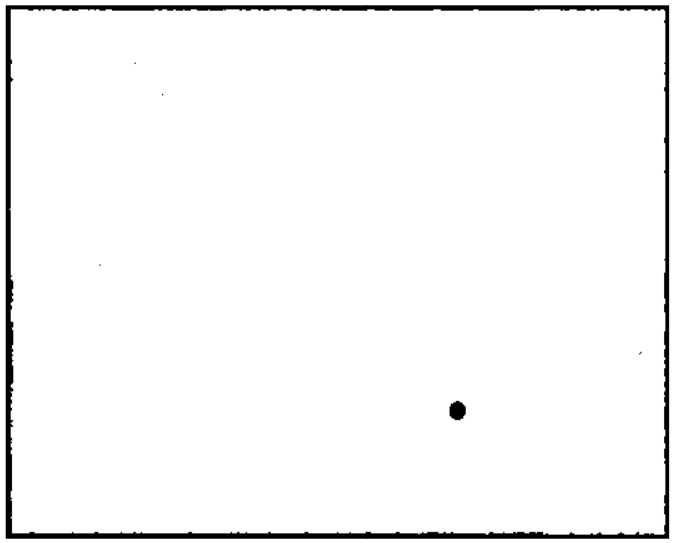
【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明）

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

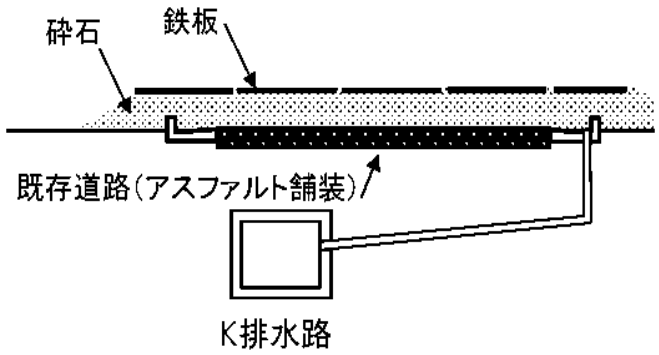
【屋根防水仕様】
- 対象建屋なし



集水エリア図



現場状況写真



道路断面イメージ

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

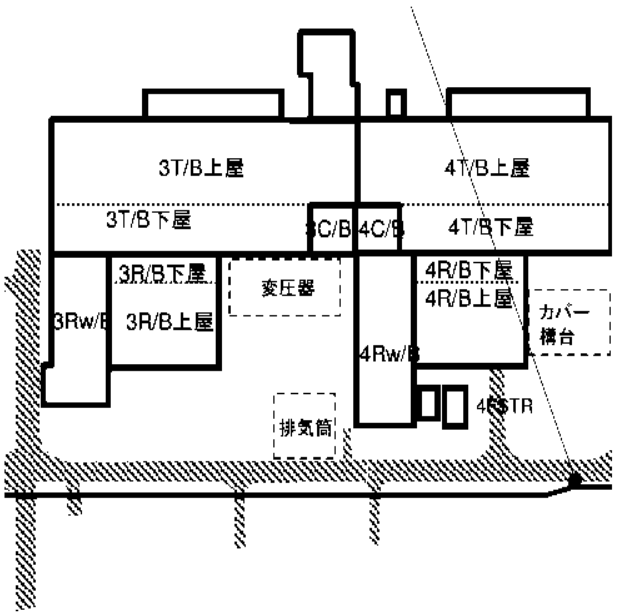
34号(15)東（ Cs137　濃度ろ過前：18Bq/L、ろ過後：11Bq/L　イオン状・粒子状混在）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明）

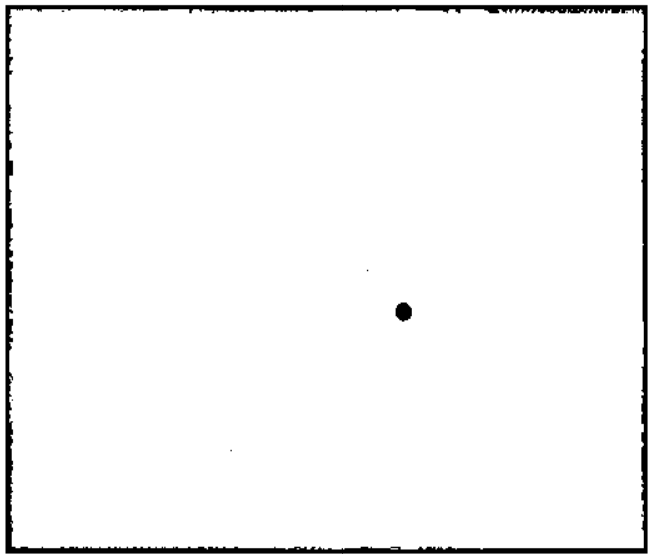
【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】
- 対象建屋なし

34号(15)東

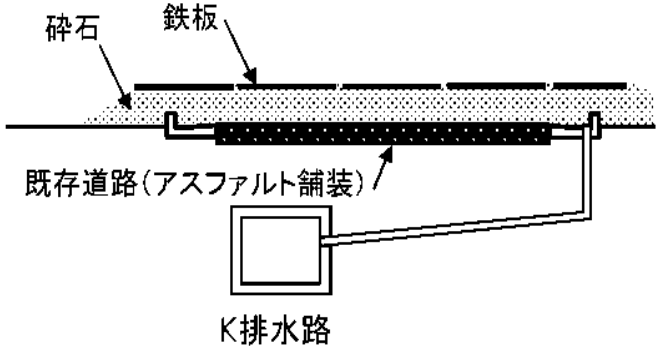


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



道路断面イメージ

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(30)西（Cs137　濃度ろ過前：280Bq/L、ろ過後：270Bq/L　イオン状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

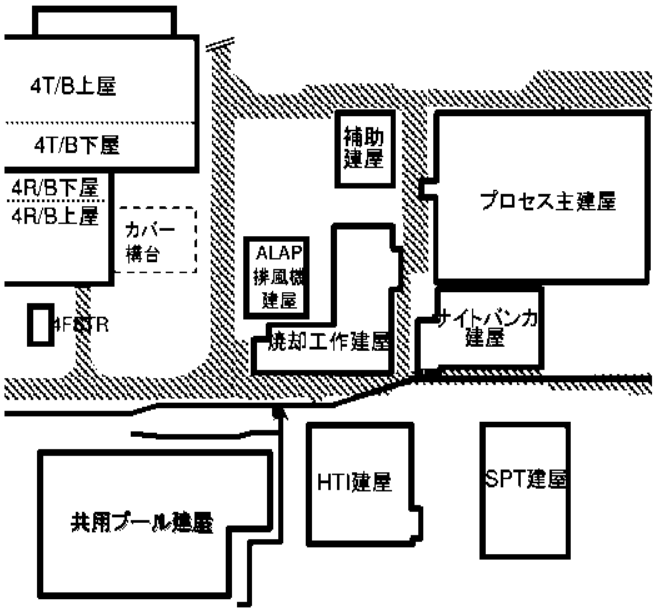
- 既存道路部（集水範囲不明），共用プール建屋

【流入する可能性がある粒子状の物質】

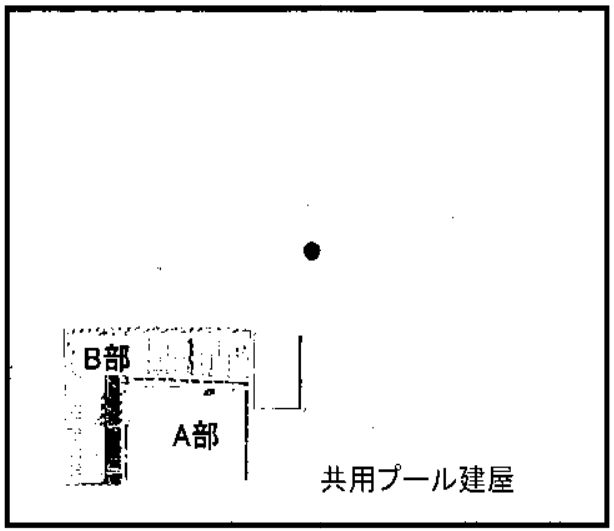
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

- 共用プール建屋（A部）：アスファルト防水（保護工法）※ルーフブロック
- 共用プール建屋（B部）：アスファルト防水（保護工法）※押さえコンクリート

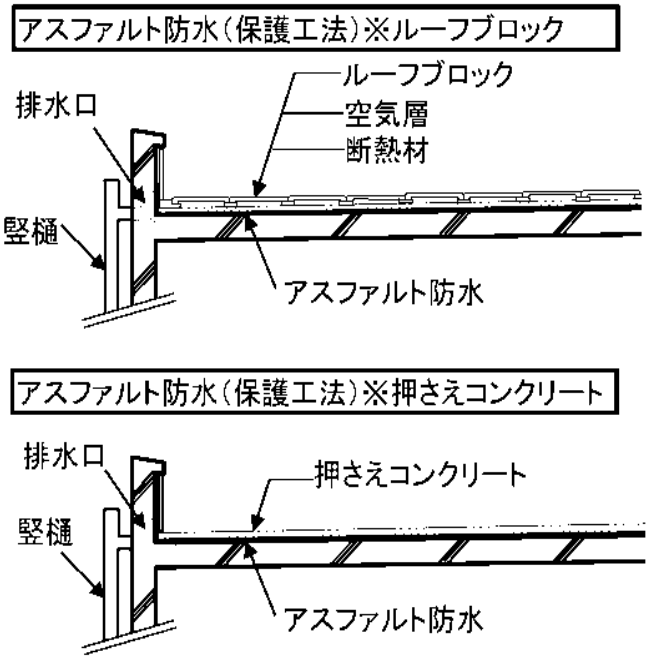


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



屋根構造イメージ

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(16)東（ Cs137　濃度ろ過前：84Bq/L、ろ過後：81Bq/L　イオン状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

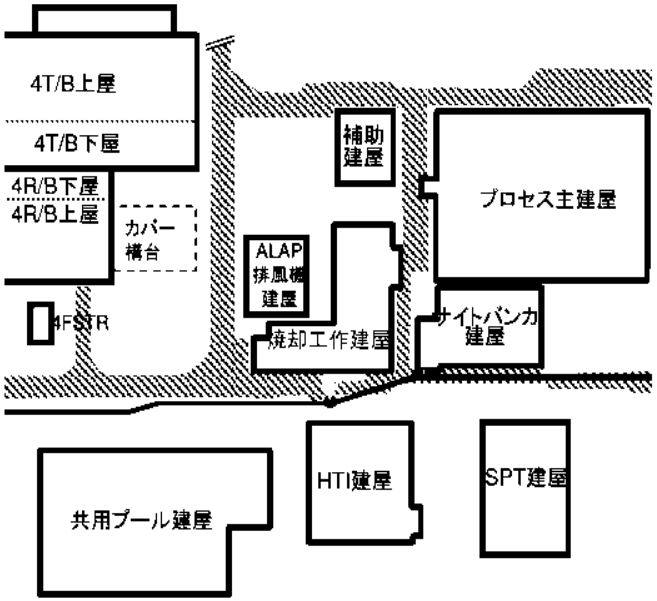
- 既存道路部（集水範囲不明），焼却工作建屋（西側）

【流入する可能性がある粒子状の物質】

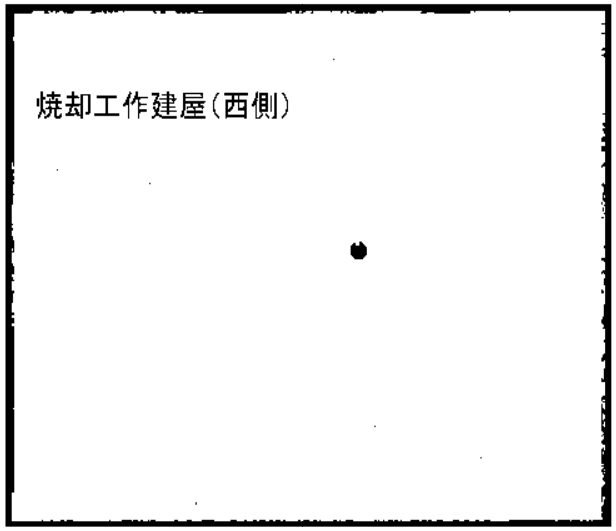
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

- 焼却工作建屋：アスファルト防水（保護工法）

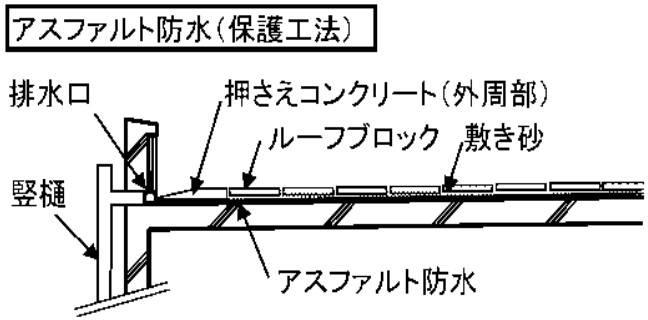


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



屋根構造イメージ

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(28)西（ Cs137　濃度ろ過前：75Bq/L、ろ過後：47Bq/L　イオン状・粒子状混在）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

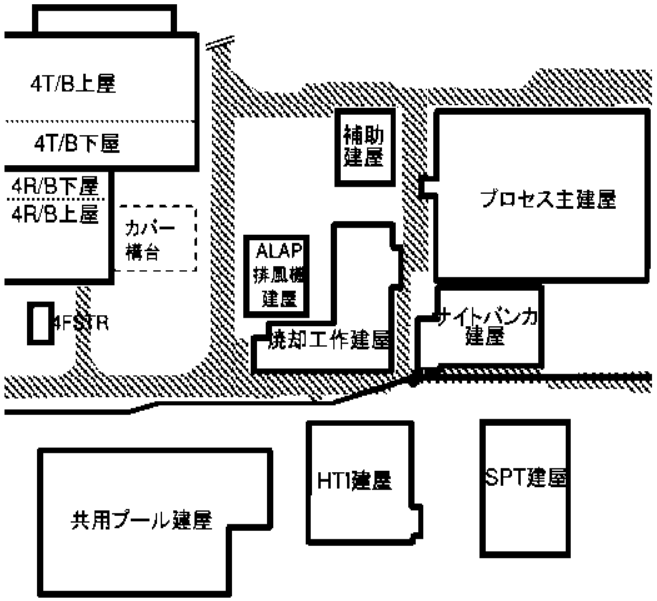
- 既存道路部（集水範囲不明），HTI建屋

【流入する可能性がある粒子状の物質】

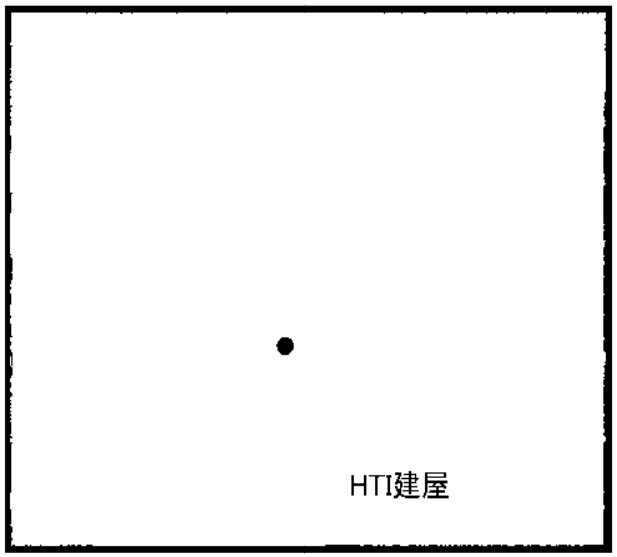
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

- HTI建屋：アスファルト防水（保護工法）

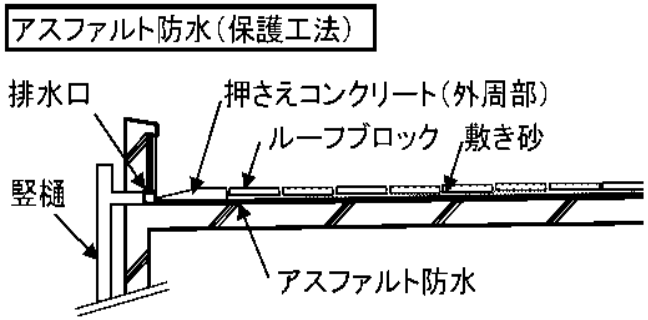


集水エリア図



提供．日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



屋根構造イメージ

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

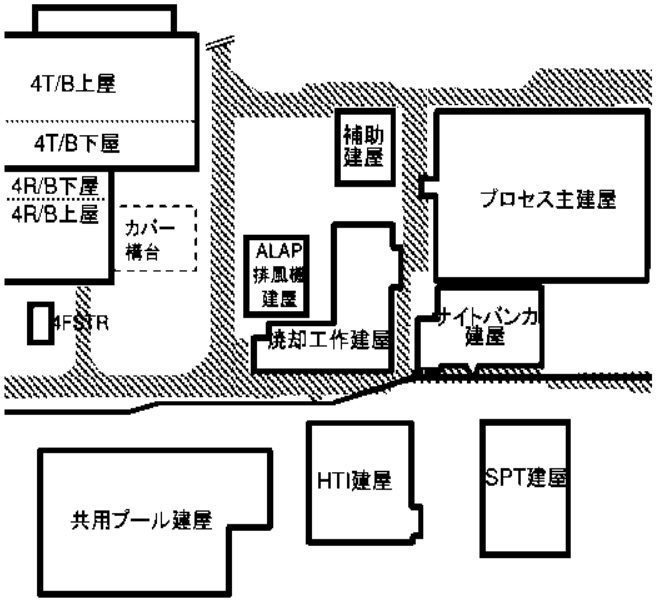
2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(19)東（ Cs137　濃度ろ過前：330Bq/L、ろ過後：300Bq/L　イオン状主体）

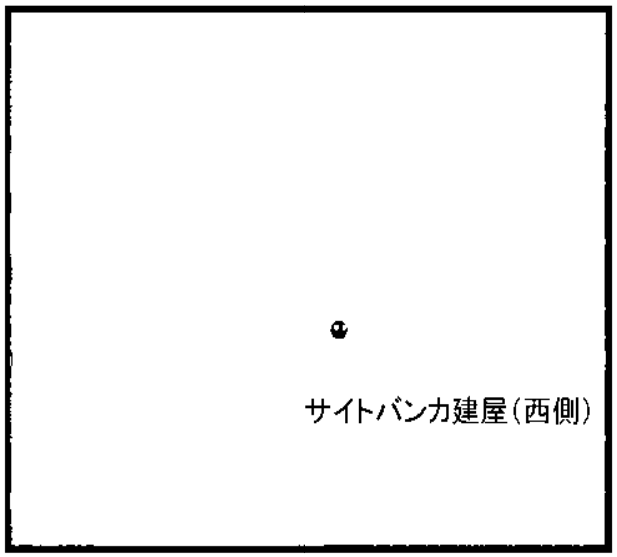
【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明），サイトバンカ建屋（西側）

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】
- サイトバンカ建屋（西側）：アスファルト防水（保護工法）

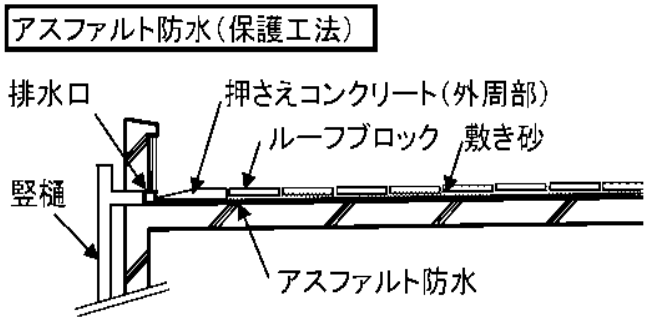


集水エリア図



提供．日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



屋根構造イメージ

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

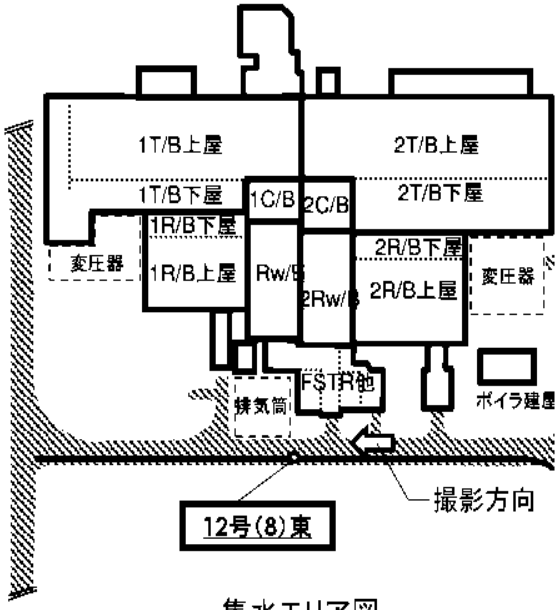
2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

12号(8)東（ Cs137　濃度ろ過前：2,200Bq/L、ろ過後：200Bq/L　粒子状主体）

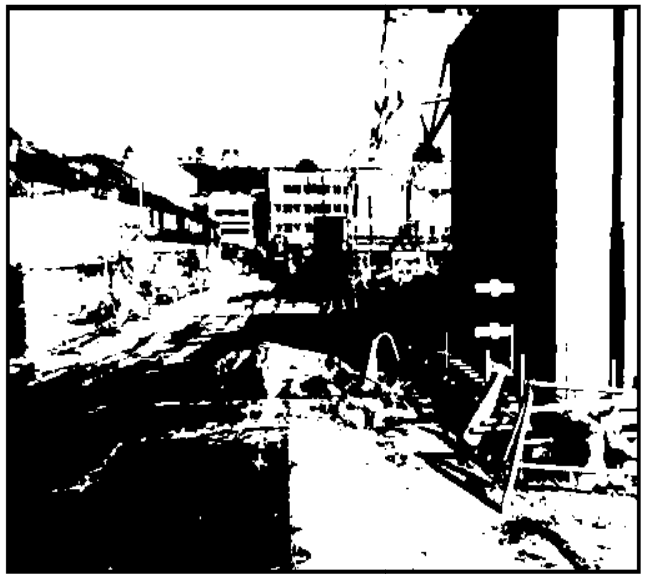
【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明）

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

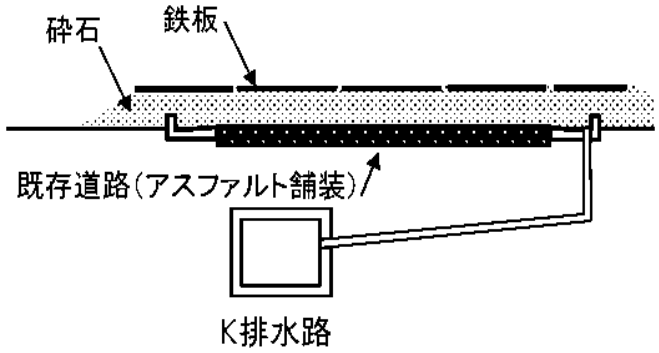
【屋根防水仕様】
- 対象建屋なし



集水エリア図



現場状況写真



道路断面イメージ

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

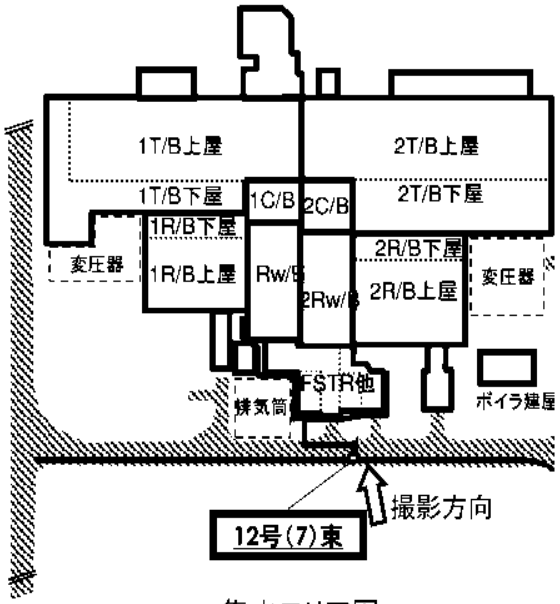
2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

12号(7)東（Cs137濃度　ろ過前：1,900Bq/L、ろ過後：370Bq/L　粒子状主体）

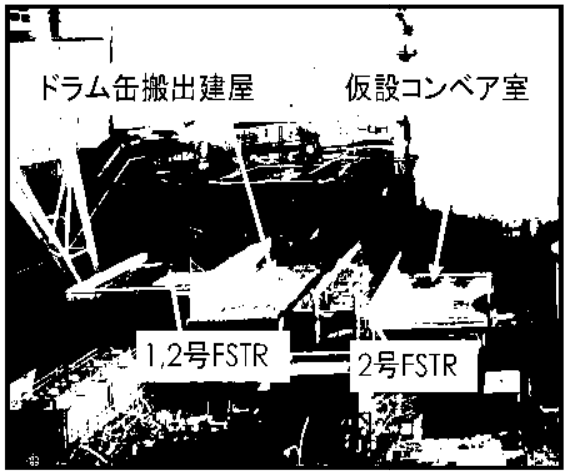
【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明），1,2号FSTR建屋他

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

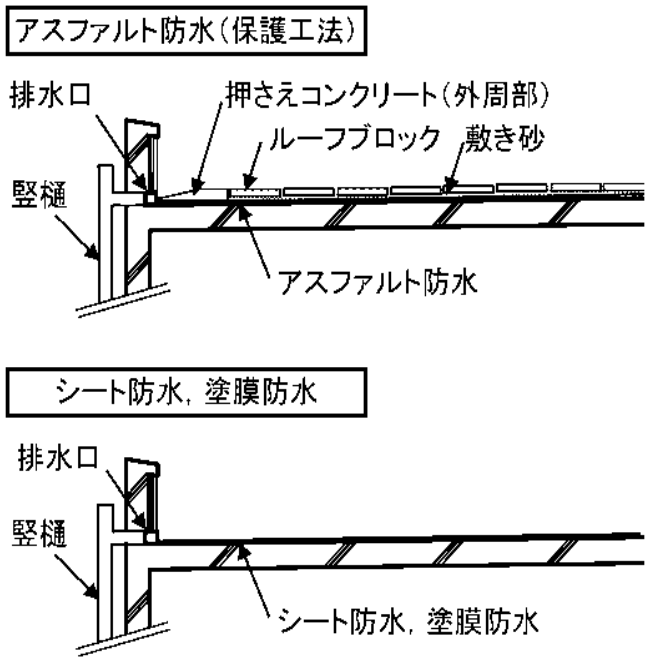
【屋根防水仕様】
- 1,2号機FSTR　：アスファルト防水（保護工法）
- 2号機FSTR　：不明（シート防水 or 塗膜防水と推定）
- ドラム缶搬出建屋，仮設コンベア室　：波形鋼板



集水エリア図



現場状況写真



屋根構造イメージ

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

12号(5)東（Cs137濃度　ろ過前：4,000Bq/L、ろ過後：1,900Bq/L　イオン状・粒子状混在）※

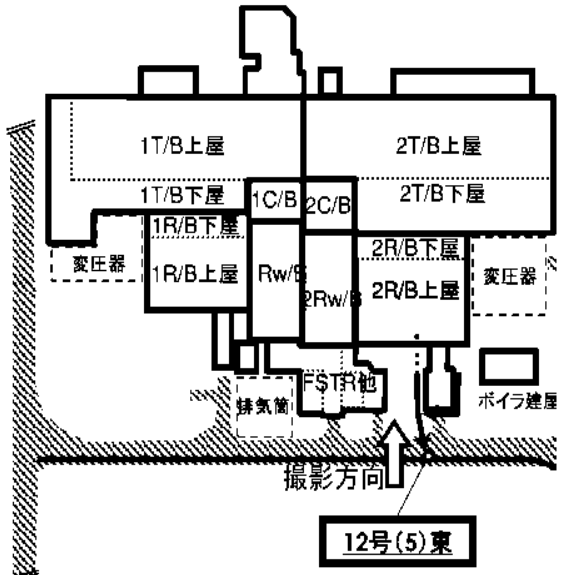
【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明），2R/B上屋，２号機大物搬入口

※２号機大物搬入口屋上からの汚染流出対策実施前

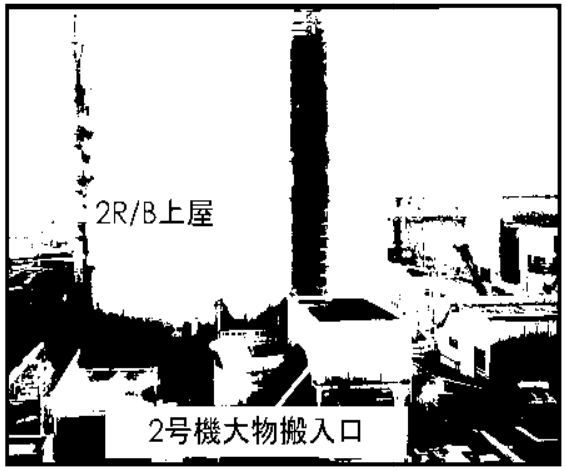
【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】
- 2R/B上屋，2号機大物搬入口：　アスファルト防水（保護工法）

【参考】２号機大物搬入口屋上（屋上の汚染対策実施前）
Cs137濃度　ろ過前：23,000Bq/L、ろ過後：2,600Bq/L
粒子状主体

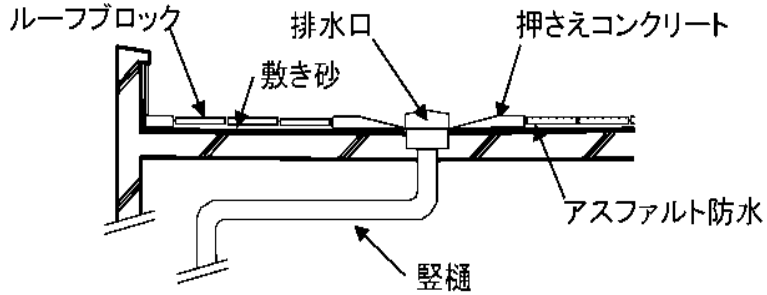


集水エリア図

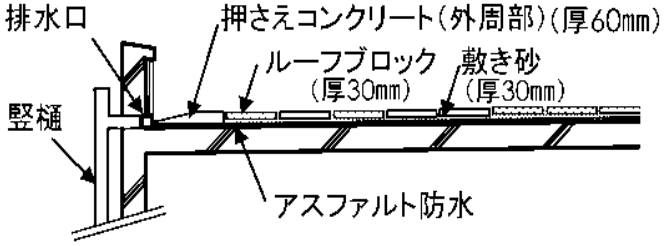


現場状況写真

アスファルト防水（保護工法）※2R/B上屋



アスファルト防水（保護工法）※2号機大物搬入口



屋根構造イメージ

東京電力
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(2)東（Cs137濃度　ろ過前：2,400Bq/L、ろ過後：1,900Bq/L　イオン状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

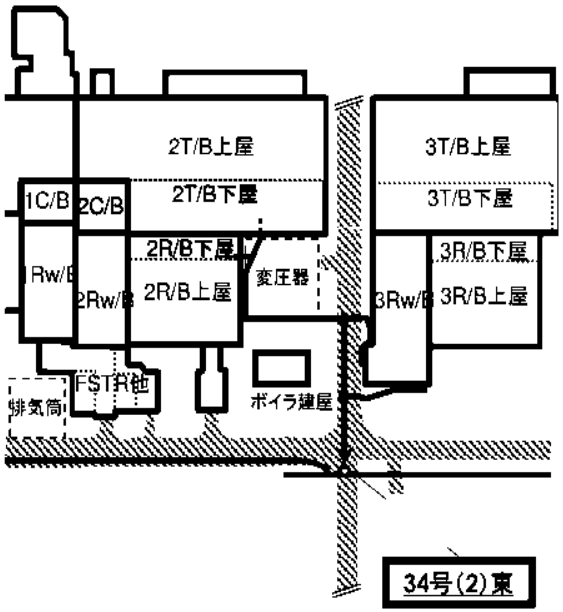
- 既存道路部（集水範囲不明），2C/B，2R/B下屋，2T/B下屋，3Rw/B（一部）

【流入する可能性がある粒子状の物質】

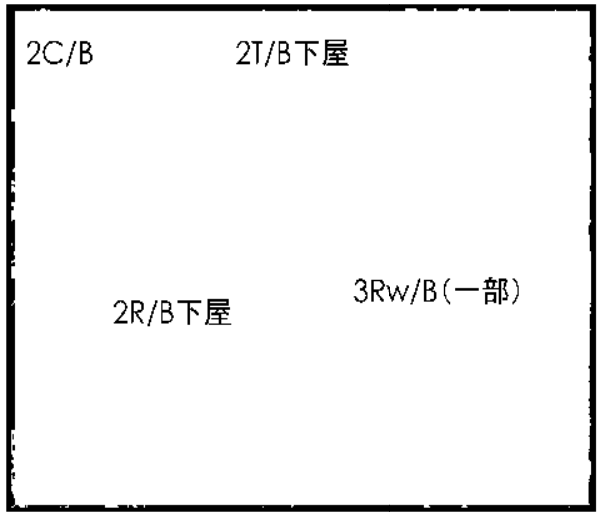
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

- 2C/B，2R/B下屋，2T/B下屋：　アスファルト防水（保護工法）
- 3Rw/B（一部）　：　波形鋼板

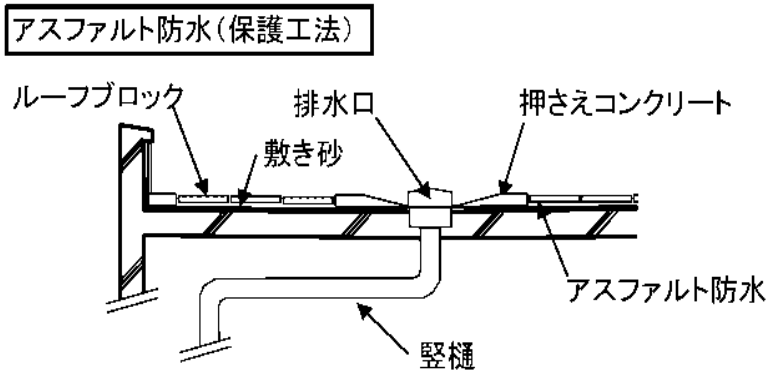


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



屋根構造イメージ

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(6)東（Cs137濃度　ろ過前：6,400Bq/L、ろ過後：5,800Bq/L　イオン状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

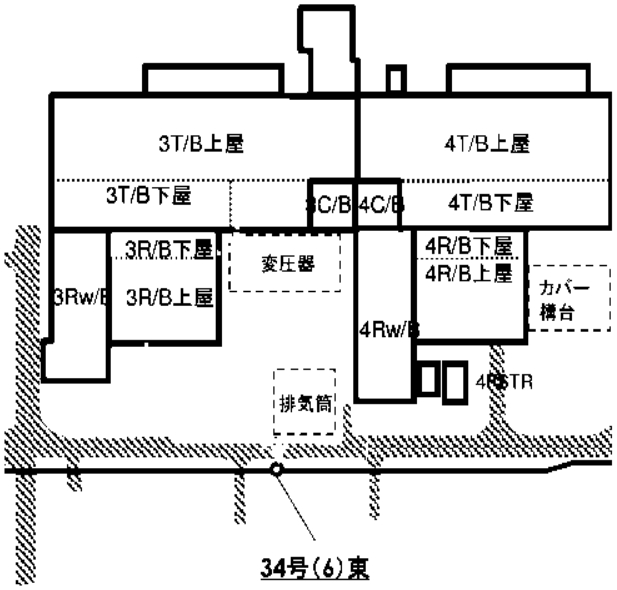
- 既存道路部（集水範囲不明），3R/B下屋，3T/B下屋，3C/B，4C/B，4Rw/B，4R/B下屋（一部）
  4T/B下屋（一部）

【流入する可能性がある粒子状の物質】

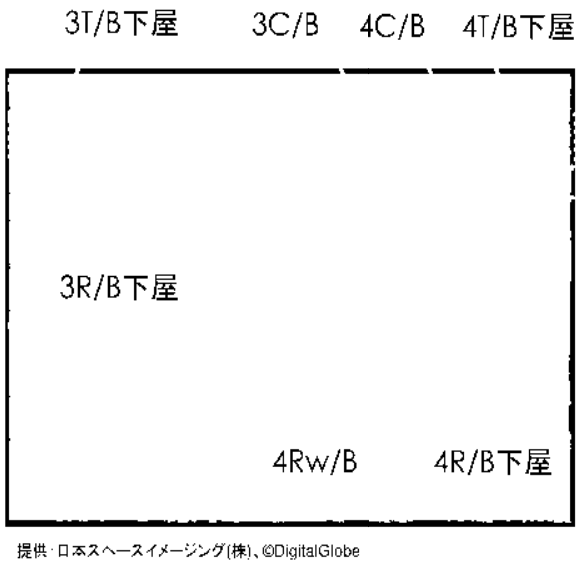
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

- 3R/B下屋，3T/B下屋，3C/B　：　アスファルト防水（保護工法）
- 4C/B，4Rw/B，4R/B下屋（一部），4T/B下屋（一部）：　シート防水

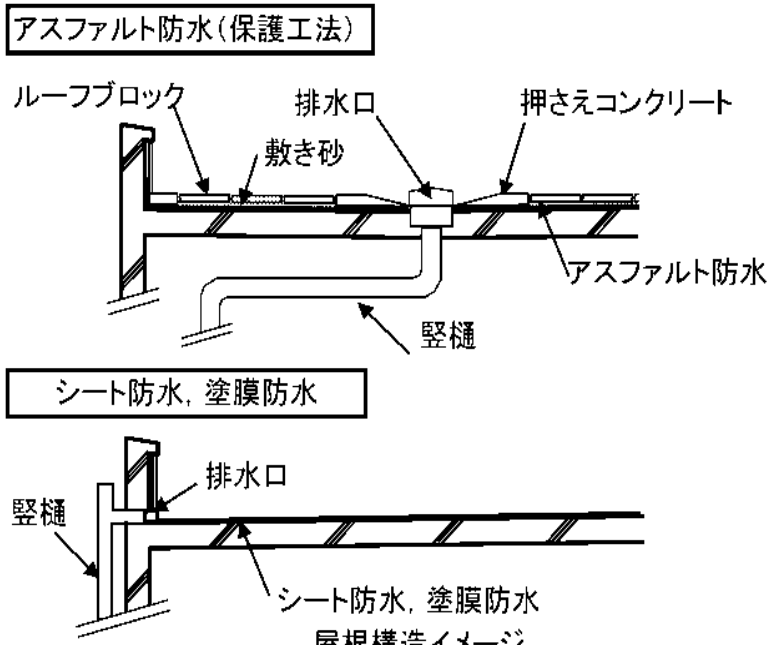


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



屋根構造イメージ

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

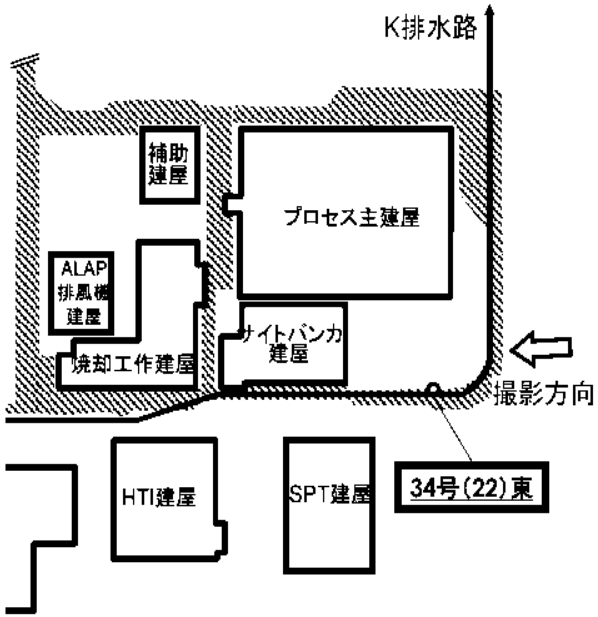
2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(22)東　（Cs137濃度　ろ過前：3,900Bq/L、ろ過後：9.9Bq/L　粒子状主体）

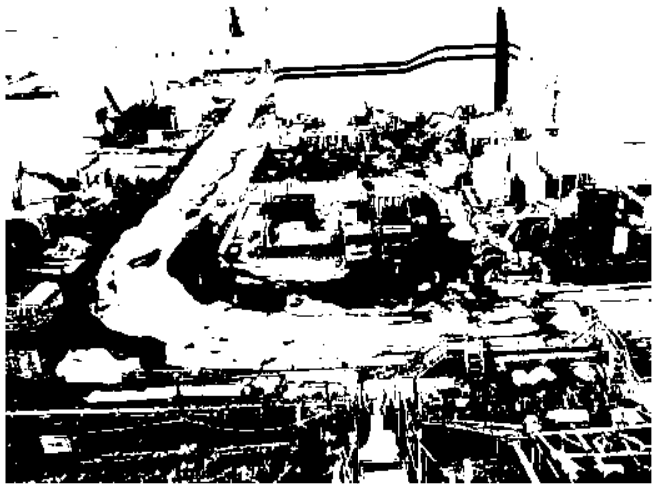
【雨水集水エリア】　（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明）

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，コンクリートガレキ
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

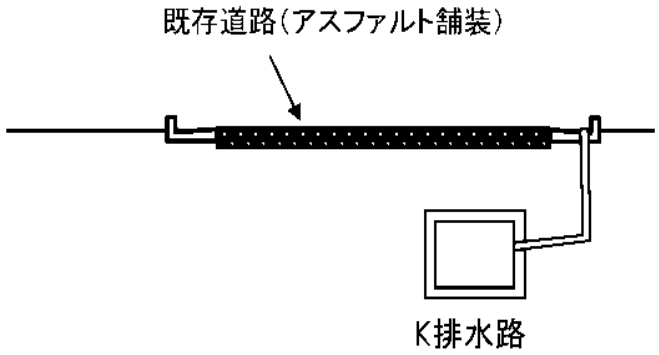
【屋根防水仕様】
- 対象建屋なし



集水エリア図



現場状況写真



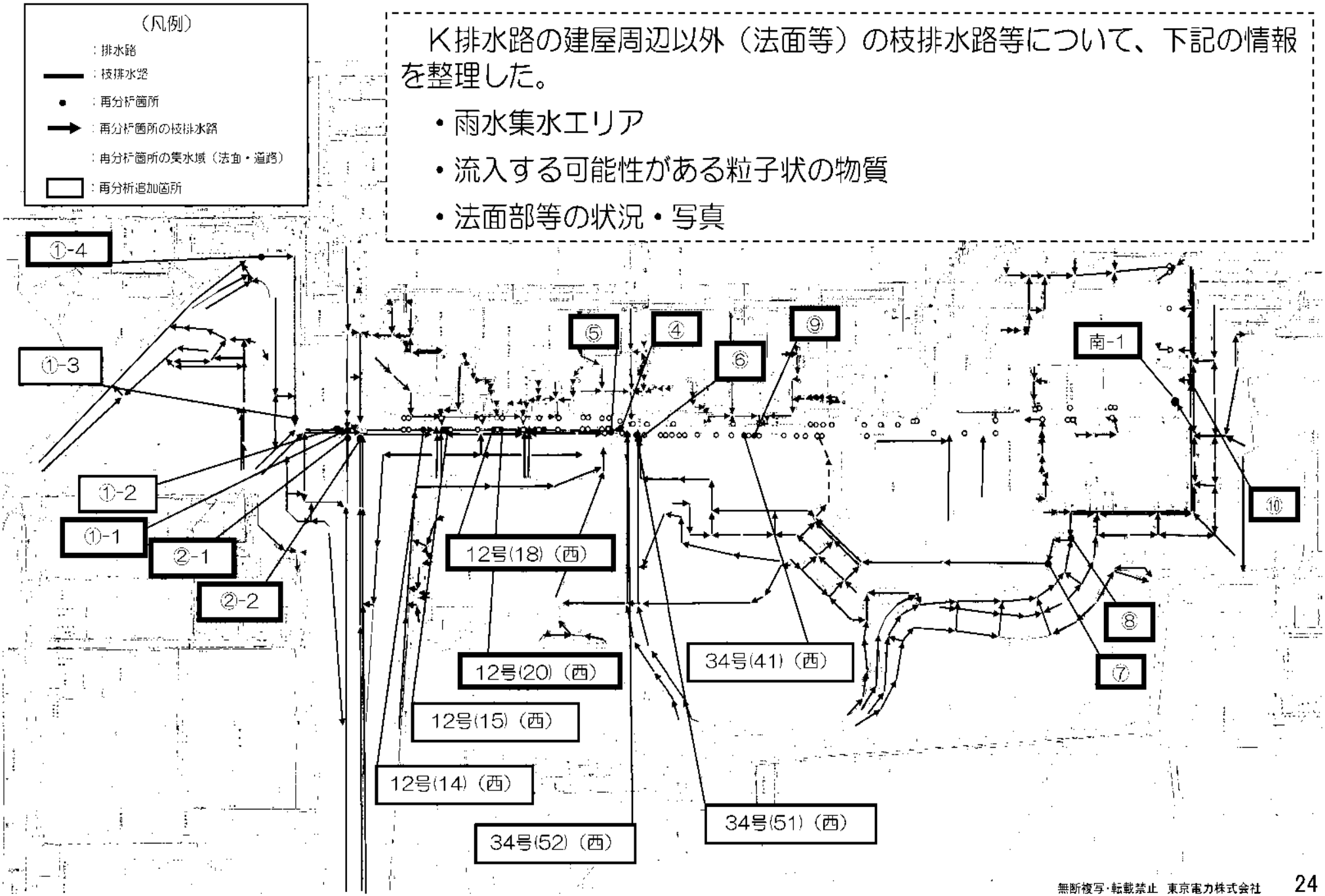
道路断面イメージ

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．4　K排水路の建屋周辺以外（法面等）の枝排水路の再分析箇所とその流域

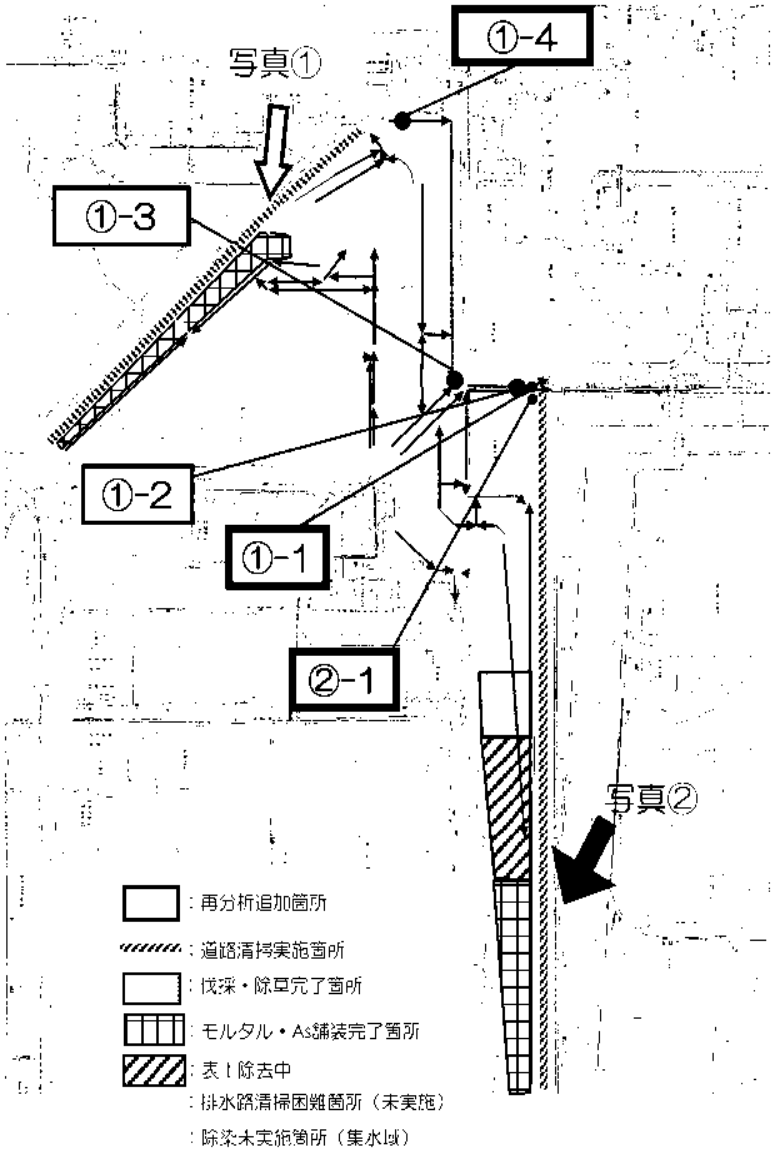
K排水路の建屋周辺以外（法面等）の枝排水路等について、下記の情報を整理した。

- 雨水集水エリア
- 流入する可能性がある粒子状の物質
- 法面部等の状況・写真



無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．4　K排水路の建屋周辺以外（法面等）の枝排水路の再分析箇所とその流域（旧事務本館付近）



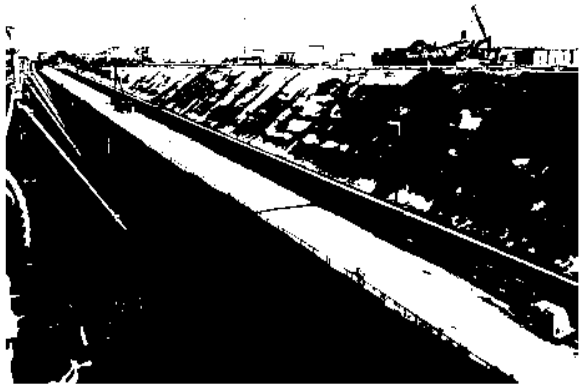
場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
①－1	15Bq/L	17Bq/L	イオン状主体
①－2	180Bq/L	180Bq/L	イオン状主体
①－3	250Bq/L	230Bq/L	イオン状主体
①－4	58Bq/L	63Bq/L	イオン状主体
②－1	32Bq/L	18Bq/L	イオン状粒子状混在

※赤字は追加箇所

【イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア】
- 旧事務本館・情報等の屋上、北側、西側の法面の側溝

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，コンクリートガレキ
- 法面：表土除去未完了箇所のガレキ、土、草、木
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

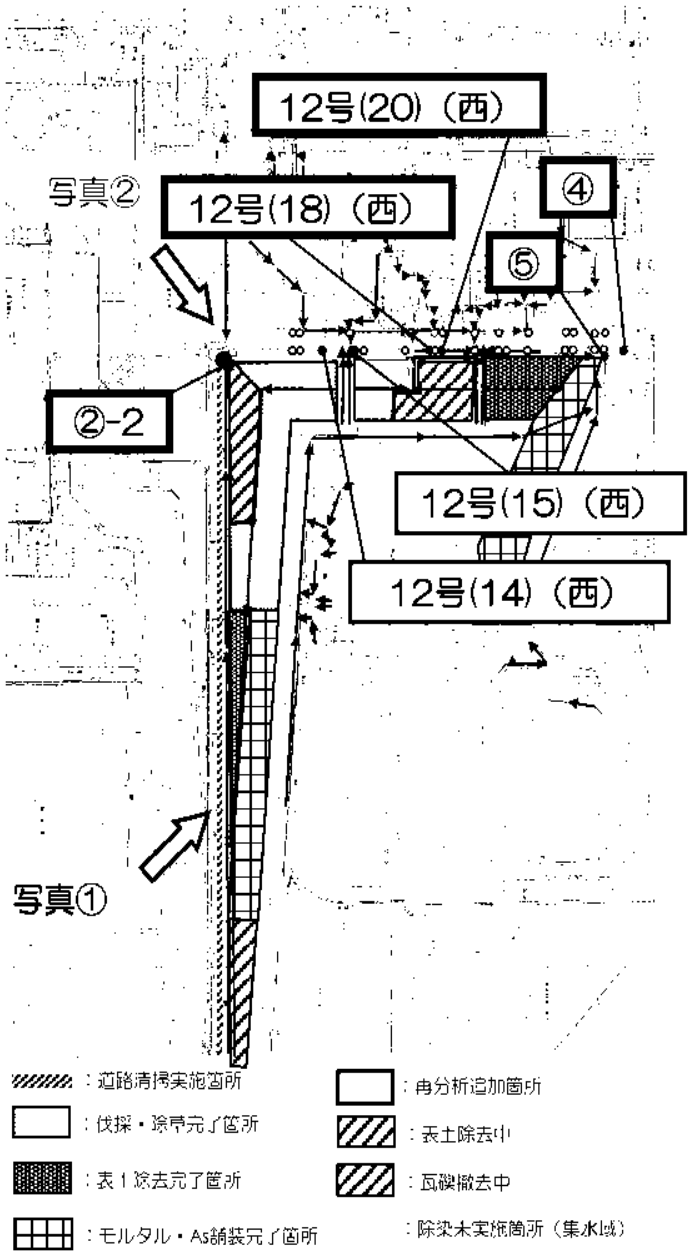
現場状況写真（写真①）



現場状況写真（写真②）

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．4　K排水路の建屋周辺以外（法面等）の枝排水路の再分析箇所とその流域（1，2号機付近）

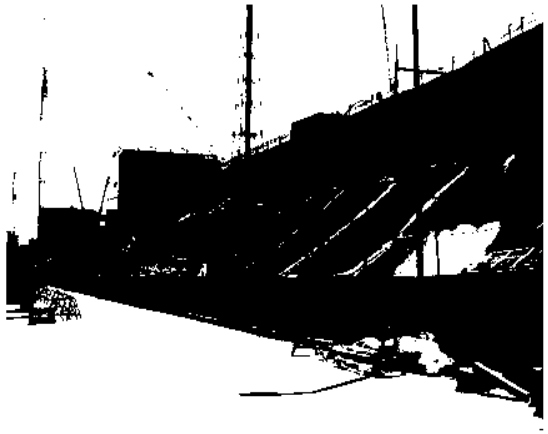


場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
②－2	230Bq/L	36Bq/L	粒子状主体
④	24Bq/L	27Bq/L	イオン状主体
⑤	7.0Bq/L	7.9Bq/L	イオン状主体
12号(14)西	160Bq/L	95Bq/L	イオン状粒子状混在
12号(15)西	250Bq/L	110Bq/L	イオン状粒子状混在
12号(18)西	49Bq/L	38Bq/L	イオン状主体
12号(20)西	43Bq/L	38Bq/L	イオン状主体

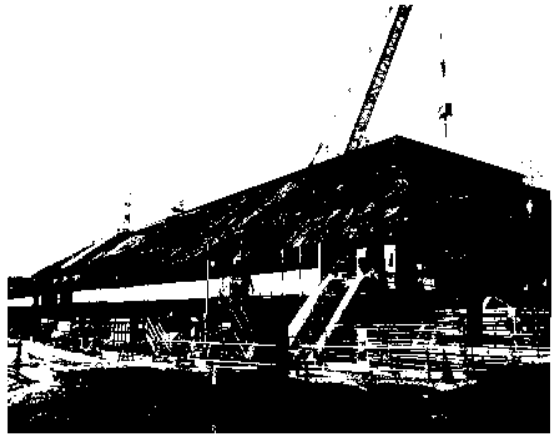
※赤字は追加箇所

【イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア】
- 1号機西側法面部の湧水が流入する側溝

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥
- 法面：表土除去未完了箇所のガレキ、土、草、木
- その他　：ヒューム管に堆積した泥



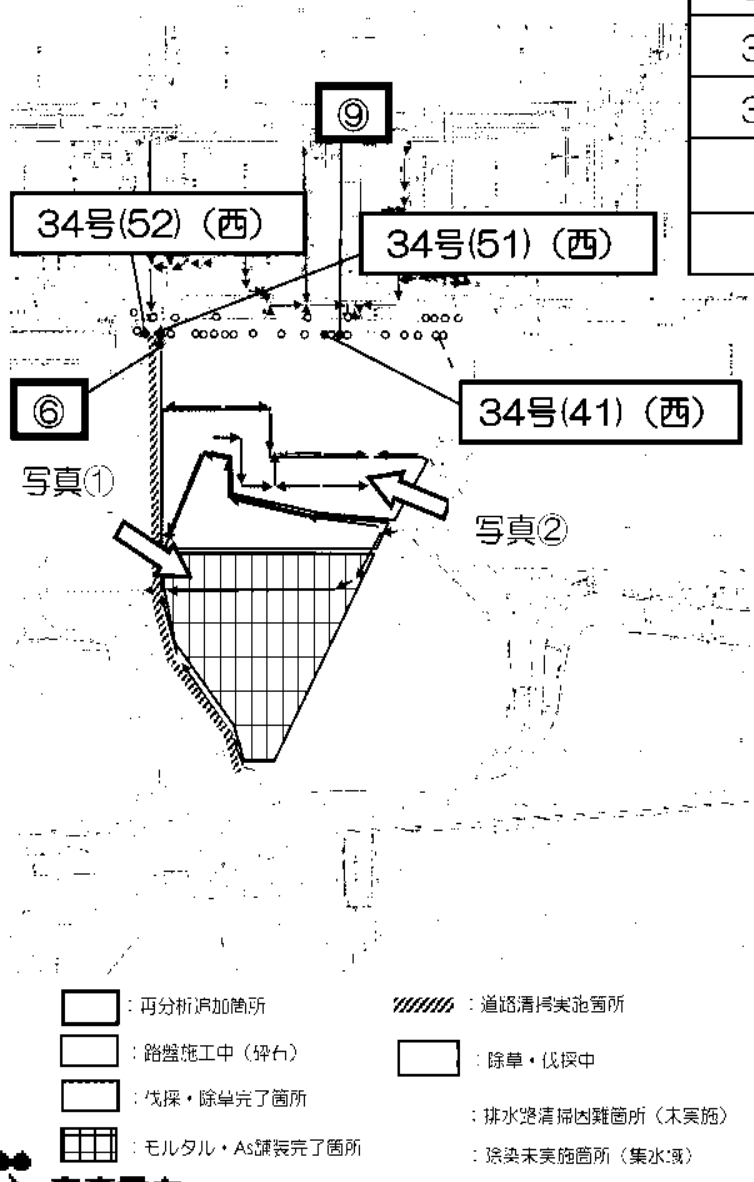
現場状況写真（写真①）



現場状況写真（写真②）

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．4　K排水路の建屋周辺以外（法面等）の枝排水路の再分析箇所とその流域（3，4号機付近）

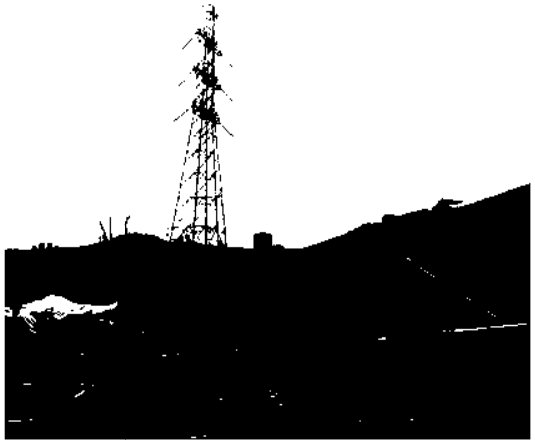


場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
34号(41)西	160Bq/L	180Bq/L	イオン状主体
34号(51)西	110Bq/L	53Bq/L	イオン状粒子状混在
34号(52)西	220Bq/L	70Bq/L	イオン状粒子状混在
⑥	25Bq/L	18Bq/L	イオン状粒子状混在
⑨	9.6Bq/L	6.4Bq/L	イオン状粒子状混在

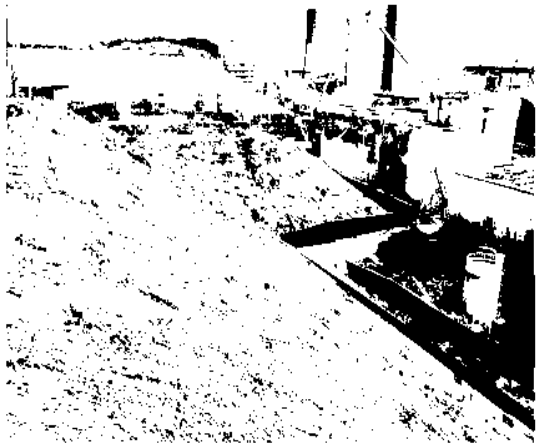
※赤字は追加箇所

【イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア】
- 3，4号機間西側法面の湧水の流入する側溝
- 1，2号活性炭ホールドアップ建屋・3、4号開閉所屋上

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥
- 法面：表土除去未完了箇所の土、草、木
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥



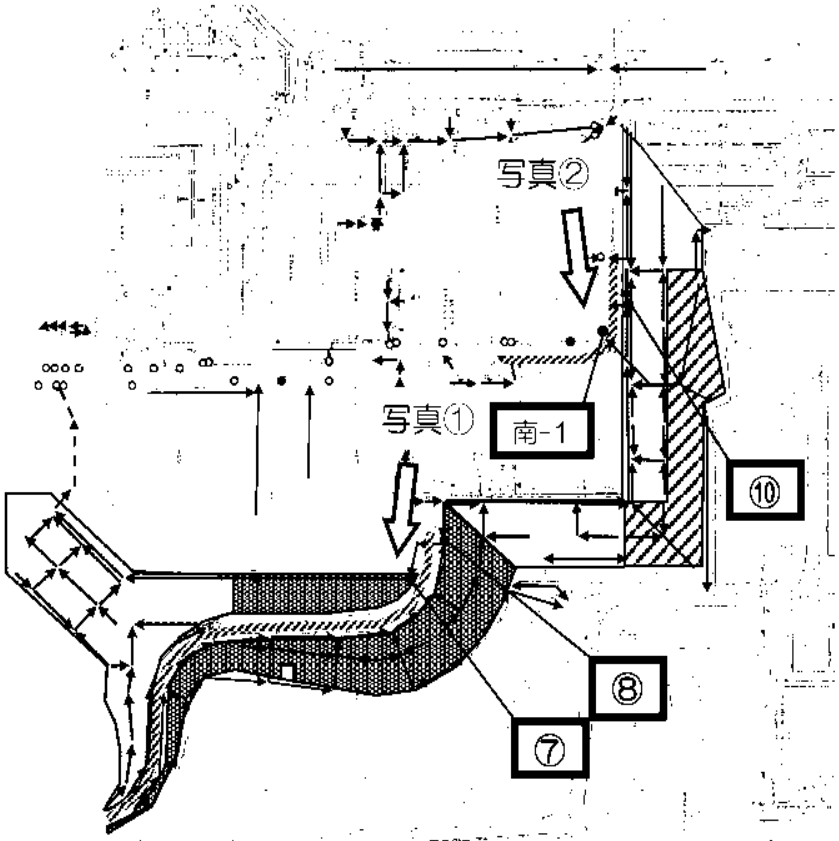
現場状況写真（写真①）



現場状況写真（写真②）

東京電力
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

2．4　K排水路の建屋周辺以外（法面等）の枝排水路の再分析箇所とその流域（集中ラド建屋付近）



：道路清掃実施箇所
：伐採・除草完了箇所
：表土除去完了箇所
：モルタル・As舗装完了箇所
：再分析追加箇所
：表土除去中

場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
⑦	12Bq/L	8.3Bq/L	イオン状粒子状混在
⑧	7.4Bq/L	3.1Bq/L	イオン状粒子状混在
⑩	1.7Bq/L	1.6Bq/L	イオン状主体
南-1	20Bq/L	12Bq/L	イオン粒子状混在
南-1	41Bq/L	9.7Bq/L	イオン粒子状混在

※赤字は追加箇所

【イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア】
- 西側法面部の湧水が流入する側溝

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥
- 法面：土
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

現場状況写真（写真①）

現場状況写真（写真②）

東京電力
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

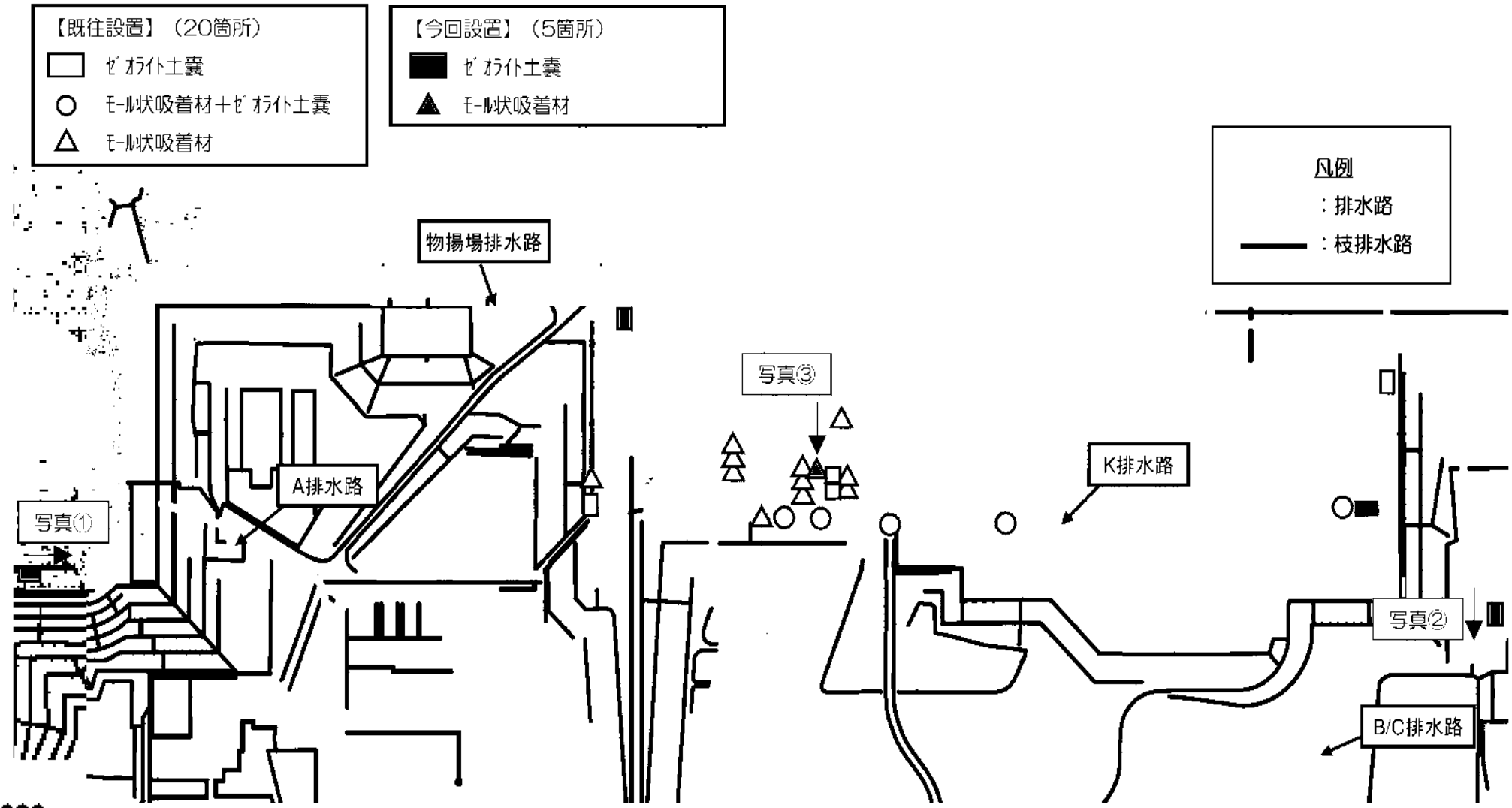
3．各排水路の対策実施状況と今後の計画

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

3．1　K排水路への対策①　浄化材の設置状況（現状と今後）

浄化材（イオン状を対象）の予定設置箇所は全て設置完了(全25箇所)。各排水路主要部(５箇所),ルーフドレン(２箇所),雨水枡・側溝(10箇所), 旧事務本館北側側溝(２箇所),枝排水路(６箇所)

今後は、排水性状(イオン状・粒子状)の調査結果等を踏まえた浄化材を選定し，設置予定



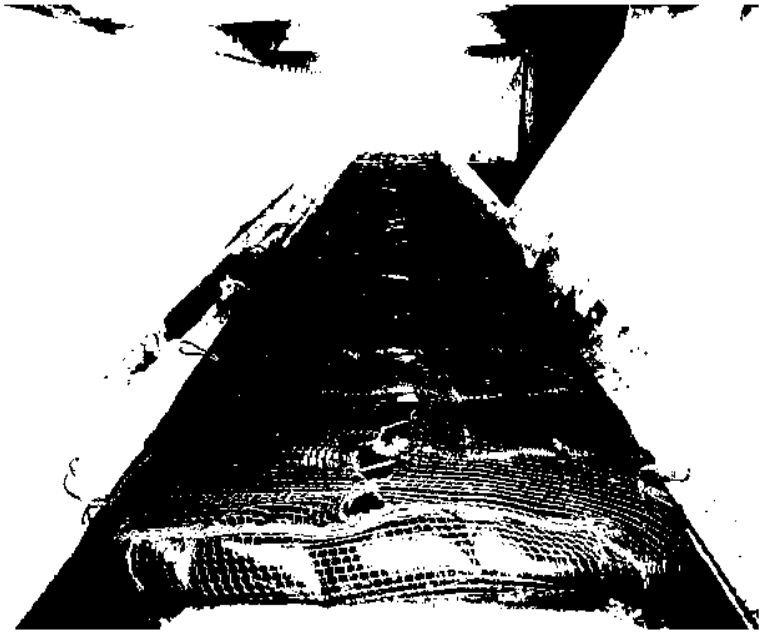
東京電力
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

【参考】排水路主要部浄化材の設置状況（A，BC排水路主要部）

＜排水路主要部＞ 予定設置箇所は全て設置完了(3/30)

A排水路暗渠部【写真①】

BC排水路暗渠部【写真②】



＜雨水桝＞ 予定設置箇所は全て完了(4/10)

2号R/B西側雨水第一枡
【写真③】

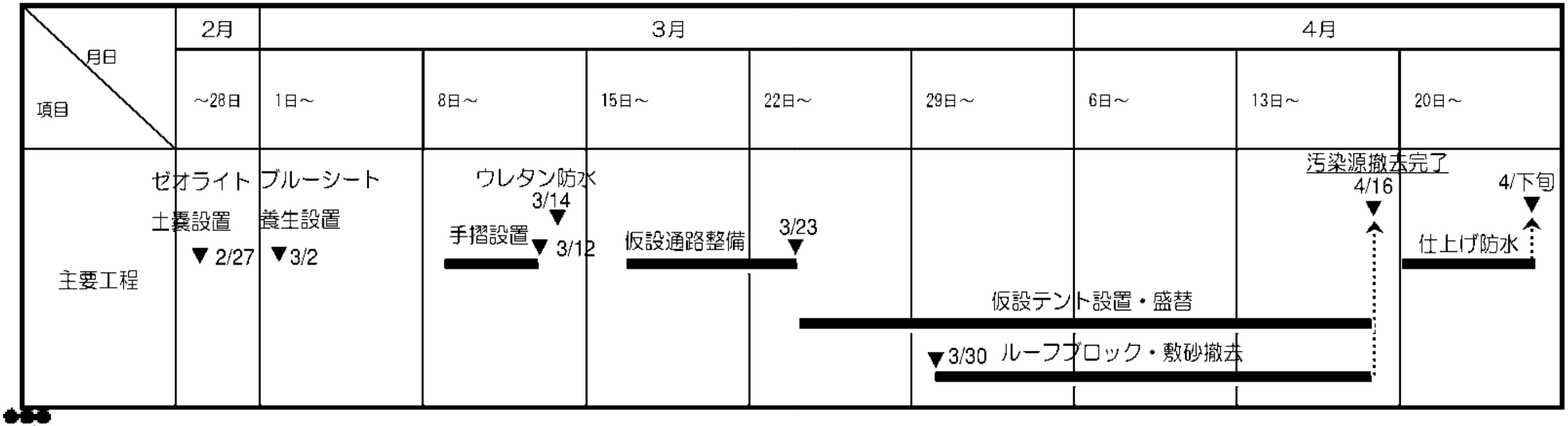
無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

3．1　K排水路への対策②　2号機原子炉建屋 大物搬入口屋上部　汚染源撤去

K排水路濃度低減対策として2号R／B大物搬入口屋上の汚染源撤去を実施した。（4月16日完了）
なお、大物搬入口2階屋上部分の汚染源撤去に合わせて1階屋上部分も実施した。（4月18日完了）
汚染源撤去にあたって、十分なダスト飛散防止対策（仮設テント設置、アララベンチによるダスト吸引）を実施するとともに作業中に仮設テント内のダスト濃度を測定しダストの飛散がないことを確認しながら作業をすすめた。
今後仕上げ防水を行った後、雨水をサンプリングして汚染低減効果を確認する。
測定箇所：屋上面および竪樋下部（2箇所）

【凡例】 □：実施済

- ゼオライト土嚢：・セシウム吸着による汚染低減　2/27完了
- ブルーシート養生：・雨水と汚染源の接触防止（応急処置）　3/2完了
- ウレタン防水：・雨水と汚染源の接触防止　3/14完了
- 仮設テント設置：・飛散防止対策　3/28完了
- 汚染源撤去：・ルーフブロック、敷砂撤去　4/16完了
- 仕上げ防水：・防水層新設 表面保護、歩行仕様　4/下旬完了予定



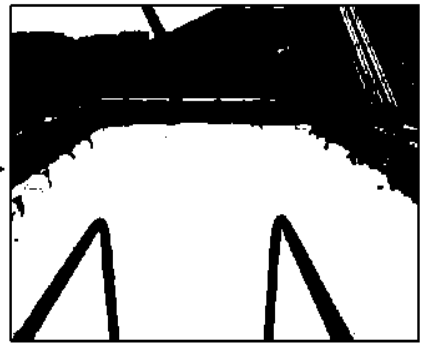
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

3．1　K排水路への対策②　2号機原子炉建屋 大物搬入口屋上部　汚染源撤去

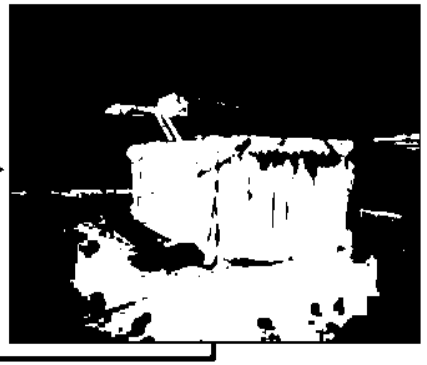
【写真①】作業前

【写真②】ブルーシート設置（3月2日）

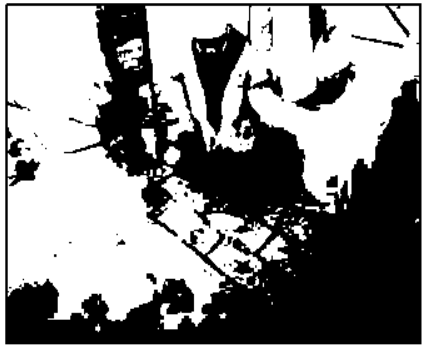
【写真③】ウレタン防水完了（3月14日）



【写真④】仮設テント設置完了（3月31日）



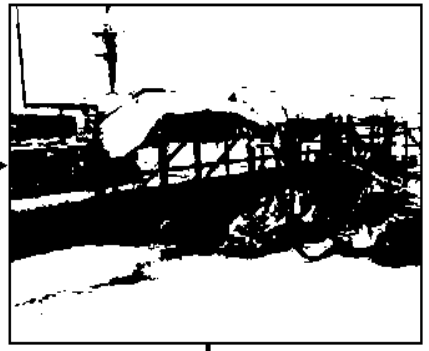
【写真⑤】汚染源撤去開始（3月30日）



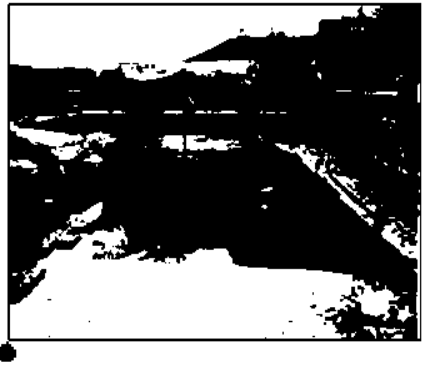
【写真⑥】仮設テント内ルーフブロック・敷砂撤去状況（3月31日）

【写真⑦】仮設テント内ストリッパブルペイント塗布状況（3月31日）

【写真⑧】仮設テント盛替状況（4月1日）



【写真⑨】ストリッパブルペイント塗布状況（4月2日）



【写真⑩】ストリッパブルペイント塗布完了（4月16日）

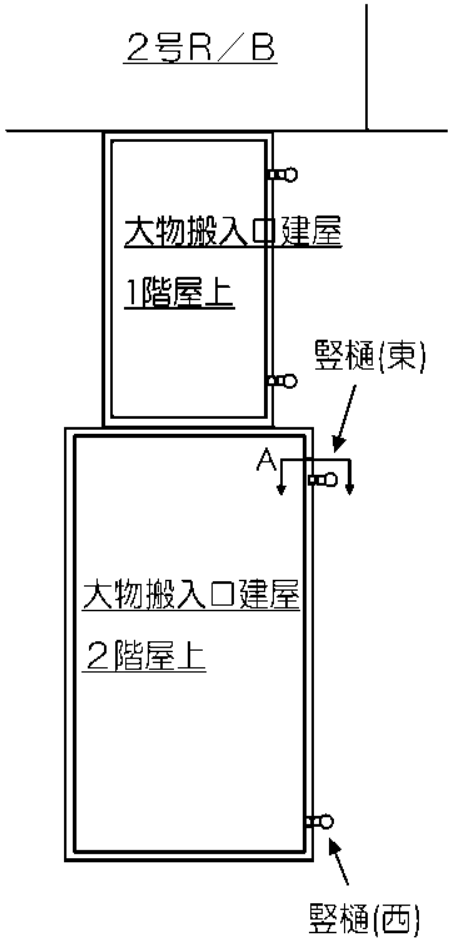
【写真⑪】仕上げ防水完了（4月下旬）

4/下旬予定

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

3．1　K排水路への対策②　2号機原子炉建屋 大物搬入口屋上部　汚染源撤去

大物搬入口１階の屋上は２階屋上と同仕様であるため、応急処置としてウレタン防水や汚染源撤去等を実施している。



ウレタン防水
・雨水と汚染源の接触防止
3/18完了

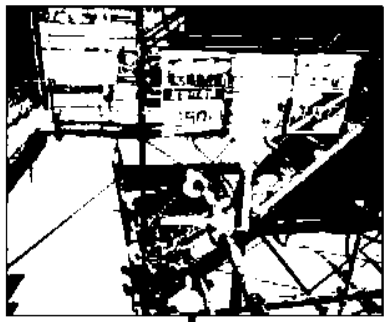
仮設テント設置
・飛散防止対策
4/7完了

汚染源撤去
・ルーフブロック、敷砂撤去
4/18完了

仕上げ防水
・防水層新設
表面保護、歩行仕様
4/下旬完了予定

【写真1】作業開始前

【写真2】ウレタン防水完了（3月18日）



【写真3】ルーフブロック・敷砂撤去後
ストリッパブルペイント塗布完了（4月18日）

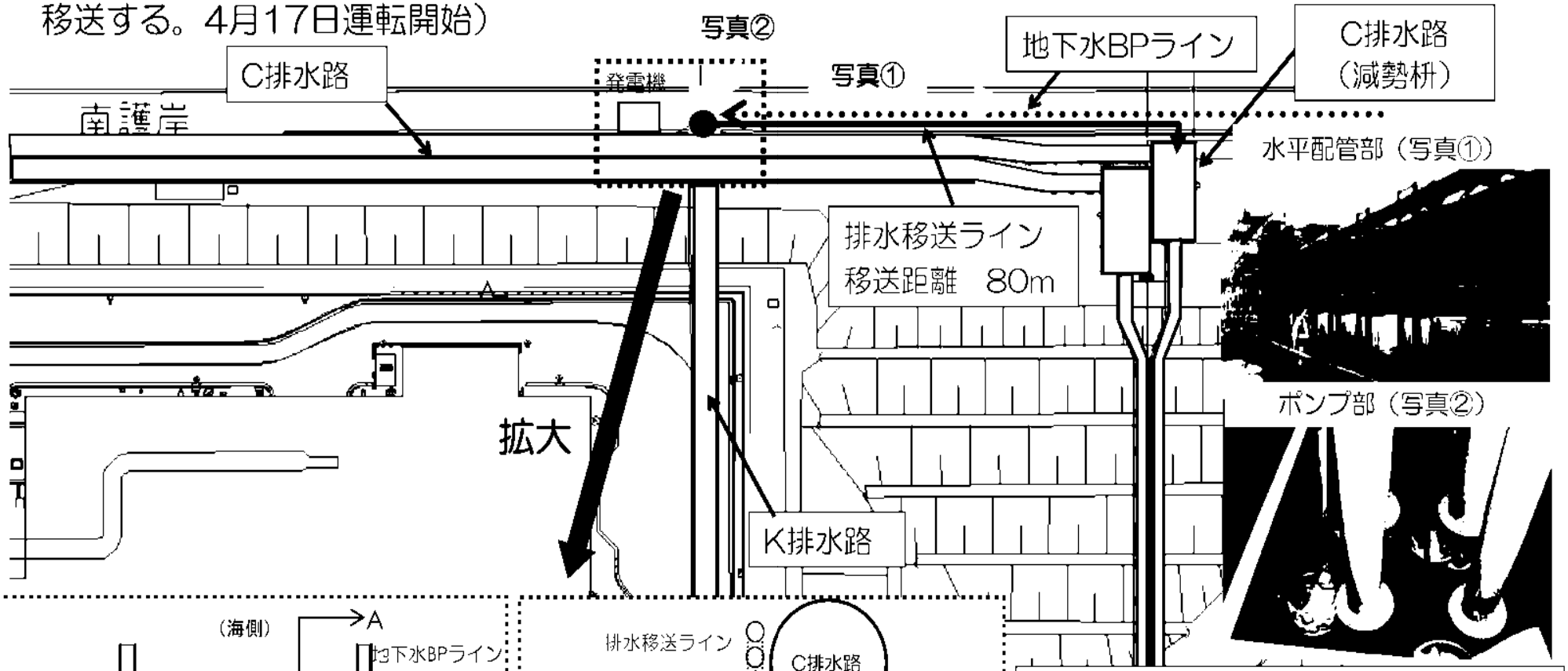
【写真4】仕上げ防水完了（4月下旬予定）

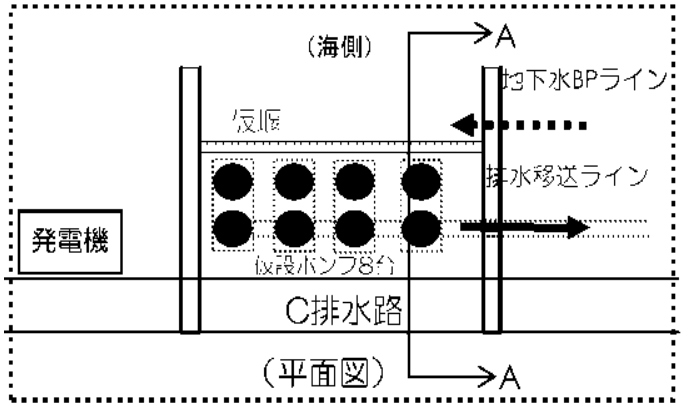
4/下旬予定

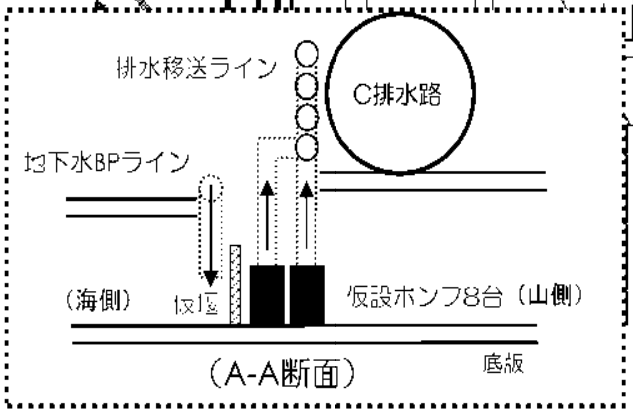
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

3．1　K排水路への対策③　K排水路から港湾内に繋がるC排水路へのポンプ移送

K排水路移送ポンプ配置概要（K排水路の本格付替えに先立ち、暫定的にK排水路の排水をC排水路に移送する。4月17日運転開始）







【ポンプ仕様】
- ○6インチポンプ，2台
  - ・1台当たりの能力：0.055m3/秒
- ○8インチポンプ，6台
  - ・1台当たりの能力：0.075m3/秒
- ○8台の能力
  - ・6インチの能力：0.055m3/秒×2台＝0.11m3/秒
  - ・8インチの能力：0.075m3/秒×6台＝0.45m3/秒
  - ・8台の能力：　0.56m3/秒（約2000m3/時）

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

【参考】K排水路からC排水路へのポンプ移送中における発電機の電源停止について

発生日時

平成27年4月21日（火）8:45頃　発見（発見者：ポンプ管理委託先協力企業作業員）

事象概要

K排水路からC排水路へ移送している設備を巡視点検中に移送ポンプが停止していることを確認。

発電機の漏電遮断器が動作しており電源供給が停止していた。

運転以降の対応

運転開始：平成27年4月17日（金）13:33　ポンプ起動

運転開始以降、１日に３回ポンプの運転状況の巡視を実施

（原則8:00、12:00、14:30）

4/20　14:30　巡視点検（移送ポンプ・発電機共に異常なし）

4/21　　8:45　巡視点検　移送ポンプ停止を確認

調査結果

発電機単体で漏電遮断器を復旧しようとしたが、漏電遮断器が復旧しないこと、および操作盤・ポンプに異常が認められないことから発電機の故障と判断した。今後、発電機を構外に搬出し発電機内部を調査する予定。

復旧状況について

4/21　20:09 発電機を交換し、ポンプ移送を再開。

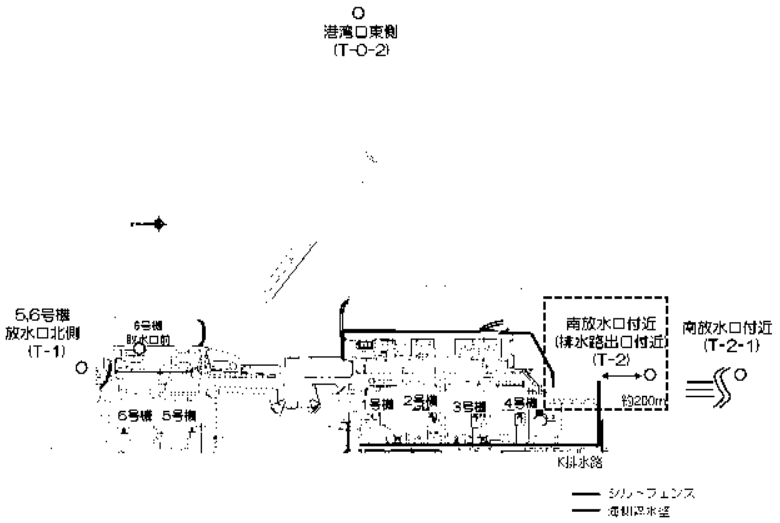
4月末を目途に系統電源へ切り替え予定（発電機はバックアップ電源として残置予定）

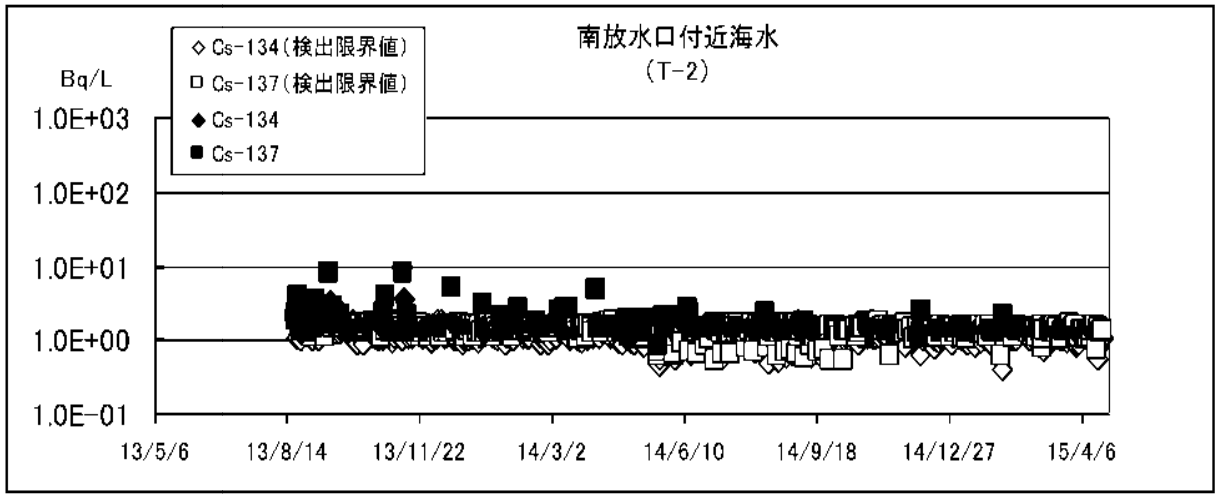
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

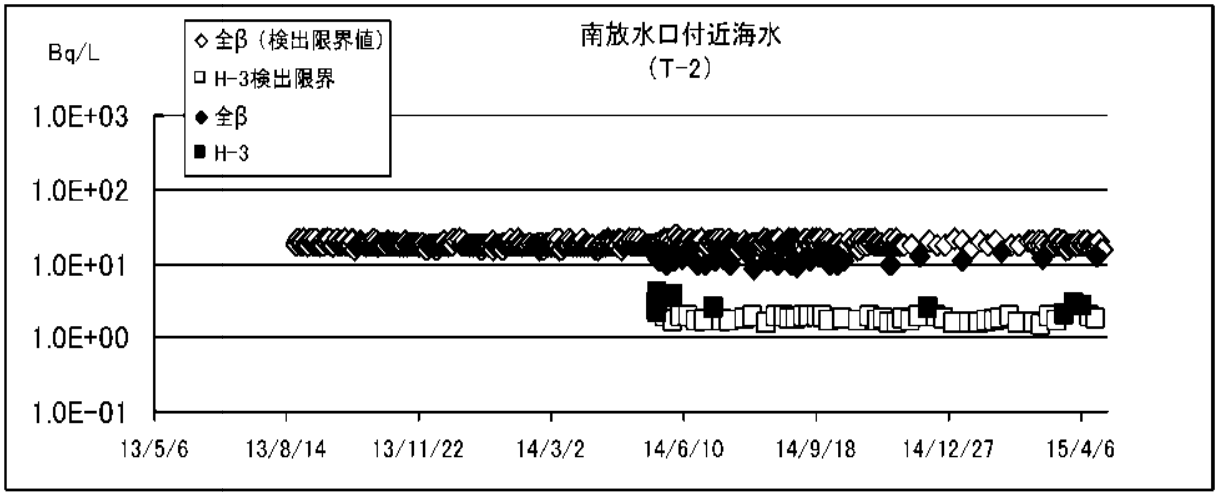
【参考】海水への影響について

K排水路排水口より南に約200mのところにあるサンプリング地点（T-2）において、放射能濃度の変化は観測されていない。

（4月21日 7:40試料採取データ）
- Cs-134検出限界値(1.1Bq/L)未満
- Cs-137検出限界値(1.3Bq/L)未満
- 全ベータ検出限界値(15Bq/L)未満







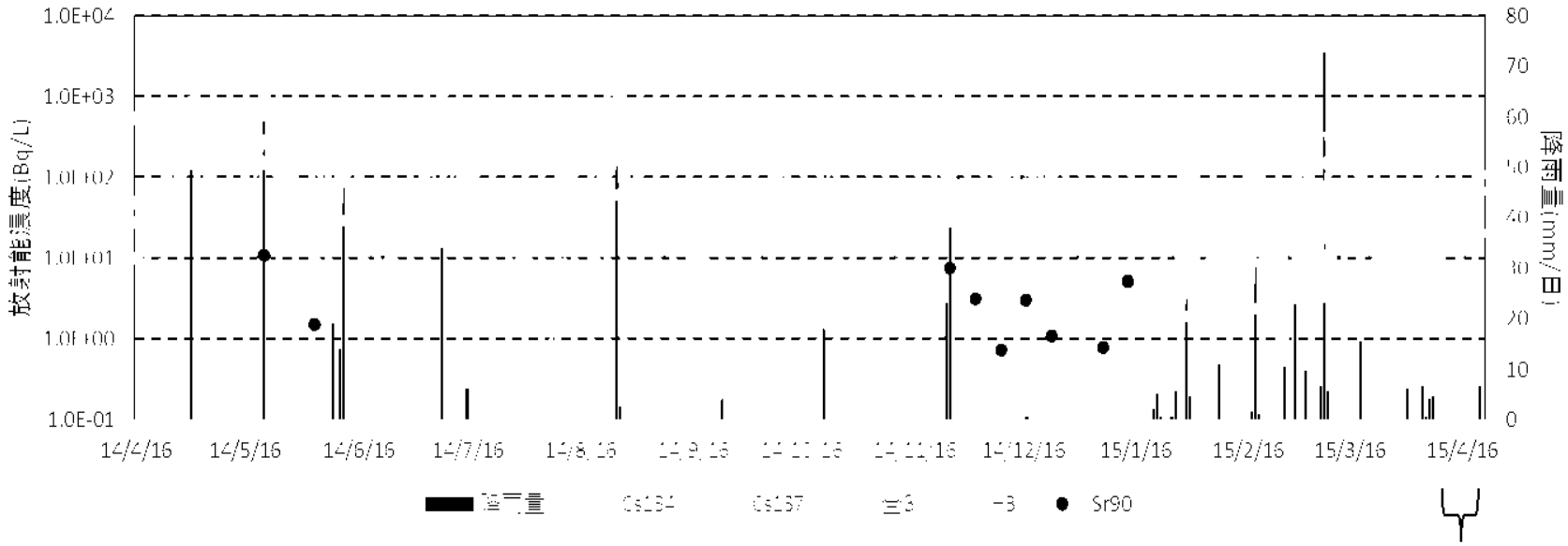
無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

【参考】K排水路排水口の放射能濃度

K排水路排水口の放射能濃度は以下の通り。
4月21日は降雨があり、変動の範囲に入る程度の放射能濃度の変化がみられた。

試料採取日時：4月21日　7:00
- Cs-134：20Bq/L
- Cs-137：67Bq/L
- 全ベータ：110Bq/L
- H-3：分析中

K排水路放射能濃度

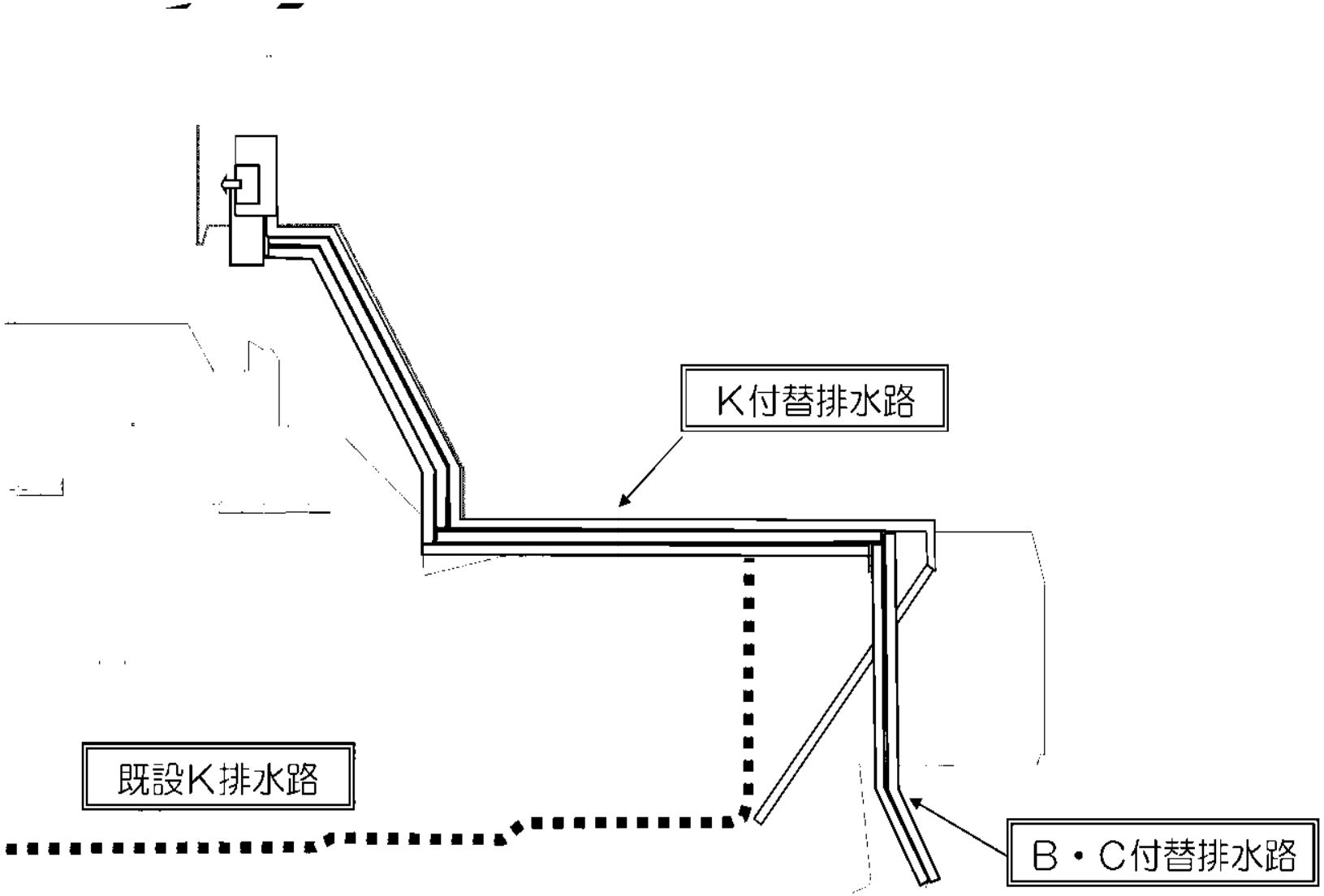


（注）15/4/10～4/20はデータが確定していない。

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

3．1　K排水路への対策④　港湾内での排水管理（K排水路の付替案）

K排水路を港湾内へ平成27年度内に付替え、港湾内での排水管理を実施予定



無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

3．2　実施工程

項目	3月	4月	5月	6月	7月	8月	備考
排水路対策							
敷地全体の除染、清掃等（継続対策）							平成26年度に引き続き、平成27年度以降も継続実施
浄化材の設置		▼25箇所設置完了	汚染源調査結果に応じて追加設置				
2号機大物搬入口屋上の汚染源除去		▼汚染源撤去完了	▼仕上げ防水完了				4月16日に汚染源撤去完了
K排水路から港湾内に繋がるC排水路へのポンプ移送	試運転開始▼	▼運転開始					4月17日より移送開始
K排水路の付け替え			H27年度完了を目途に検討中				

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

4．前回いただいたコメントへのご回答

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

降雨時の排水路の濃度について

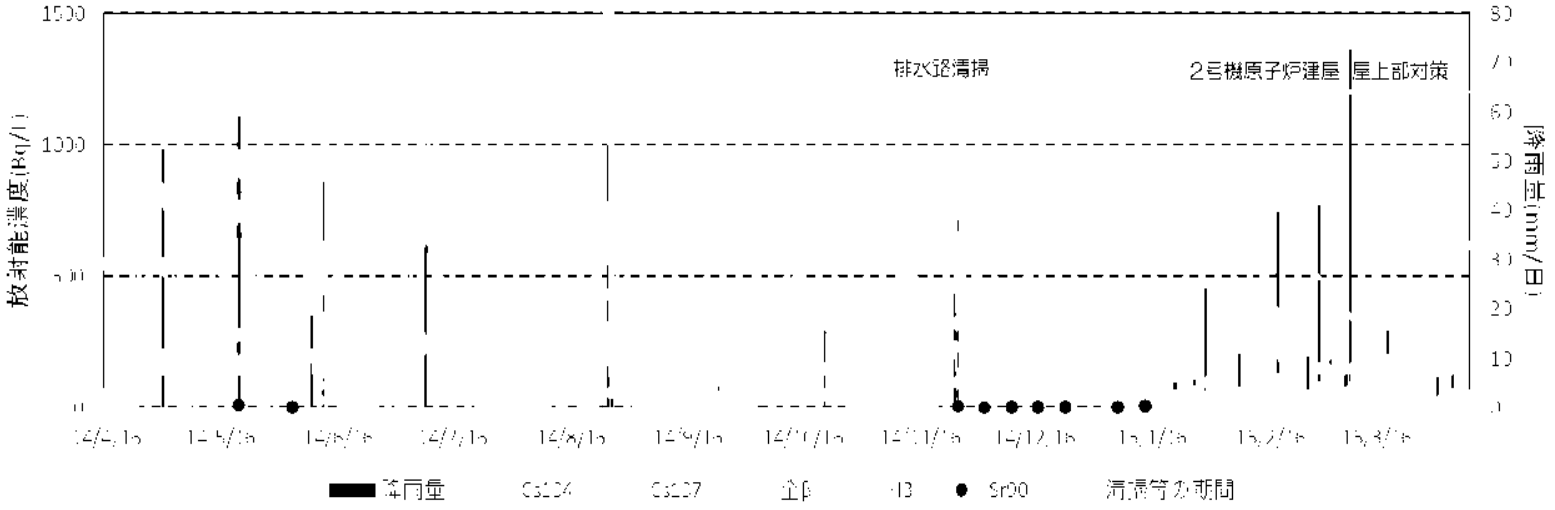
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

排水路の放射能濃度と降雨量の状況（K排水路，A排水路） 縦軸リニア表示

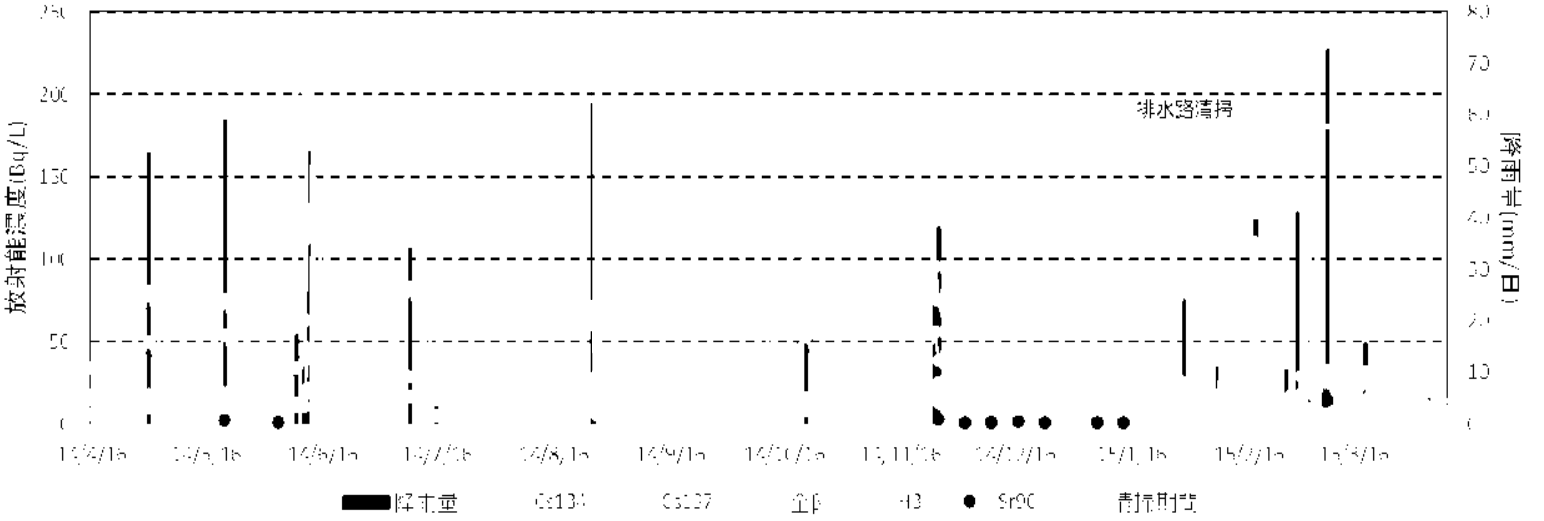
縦軸リニア表示

各排水路とも、降雨時に放射能濃度が上昇する傾向にある。

K排水路放射能濃度



A排水路放射能濃度



各排水路ともに、14/1/19より自動採水器を採用。採水器の性能を確認中。

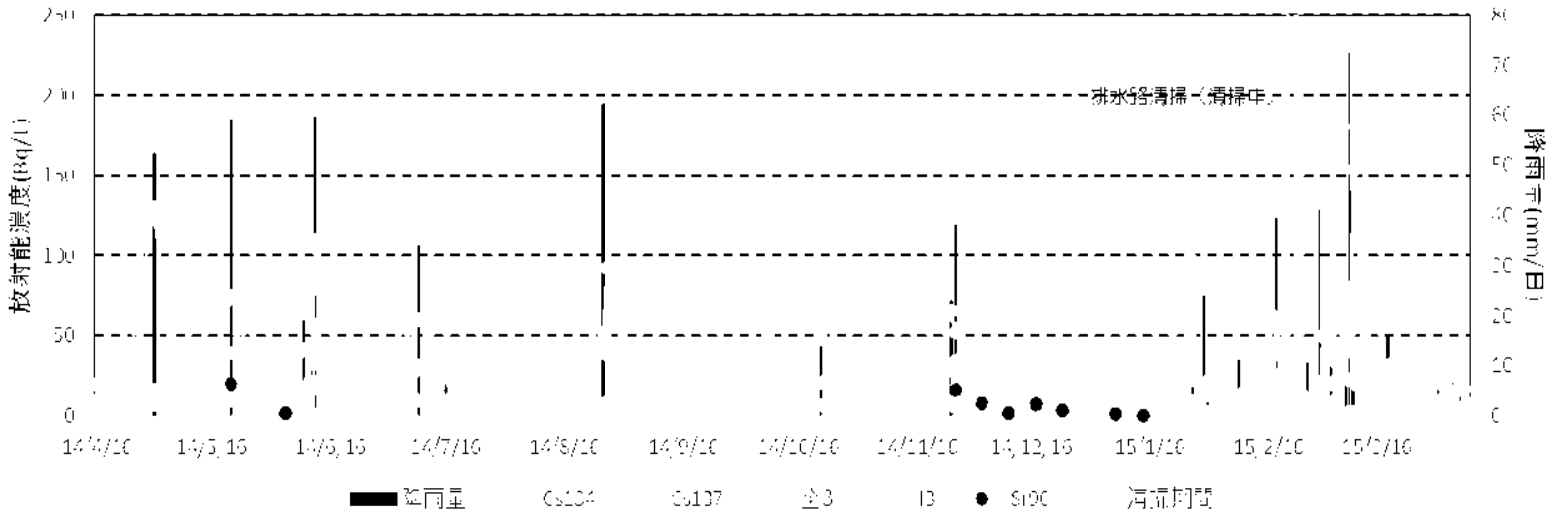
無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

排水路の放射能濃度と降雨量の状況（C排水路，物揚場排水路）　縦軸リニア表示

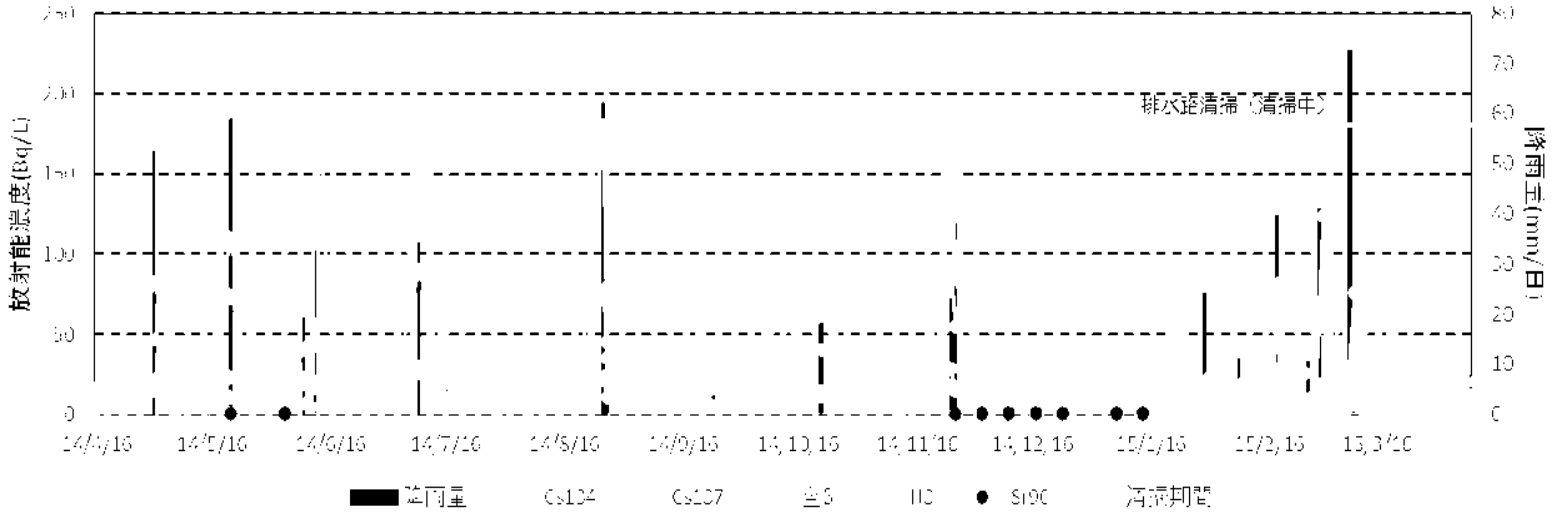
縦軸リニア表示

各排水路とも、降雨時に放射能濃度が上昇する傾向にある。

C排水路放射能濃度



物揚場排水路放射能濃度



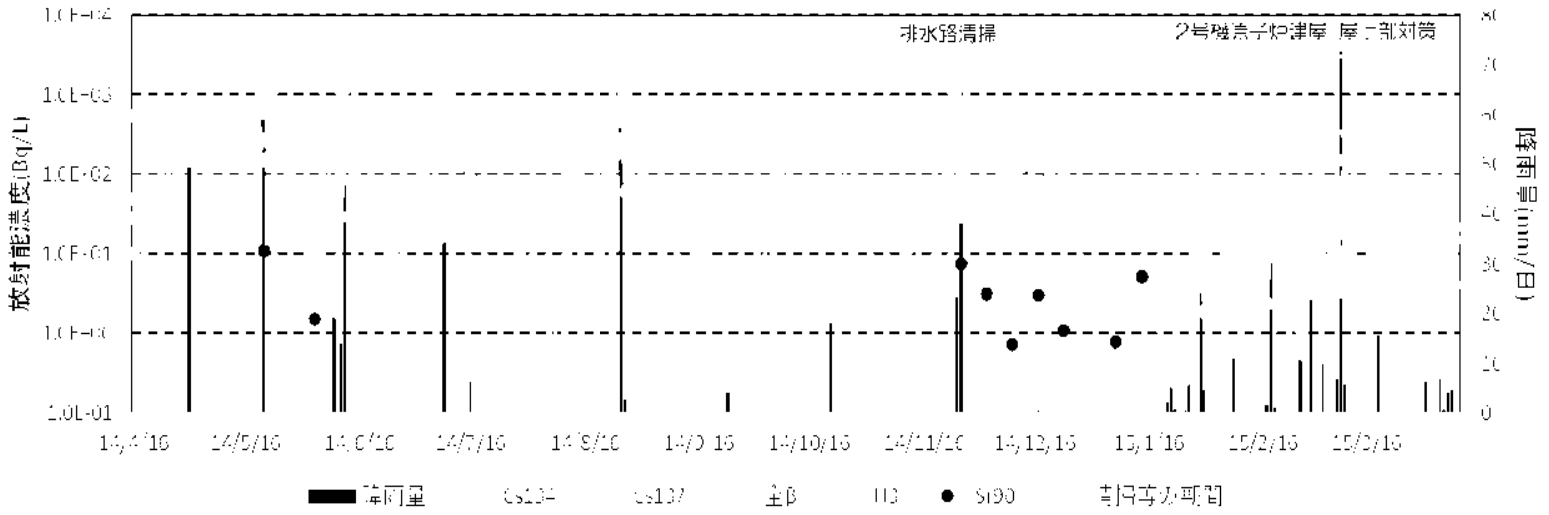
各排水路ともに、14/1/19より自動採水器を採用。採水器の性能を確認中。

東京電力
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

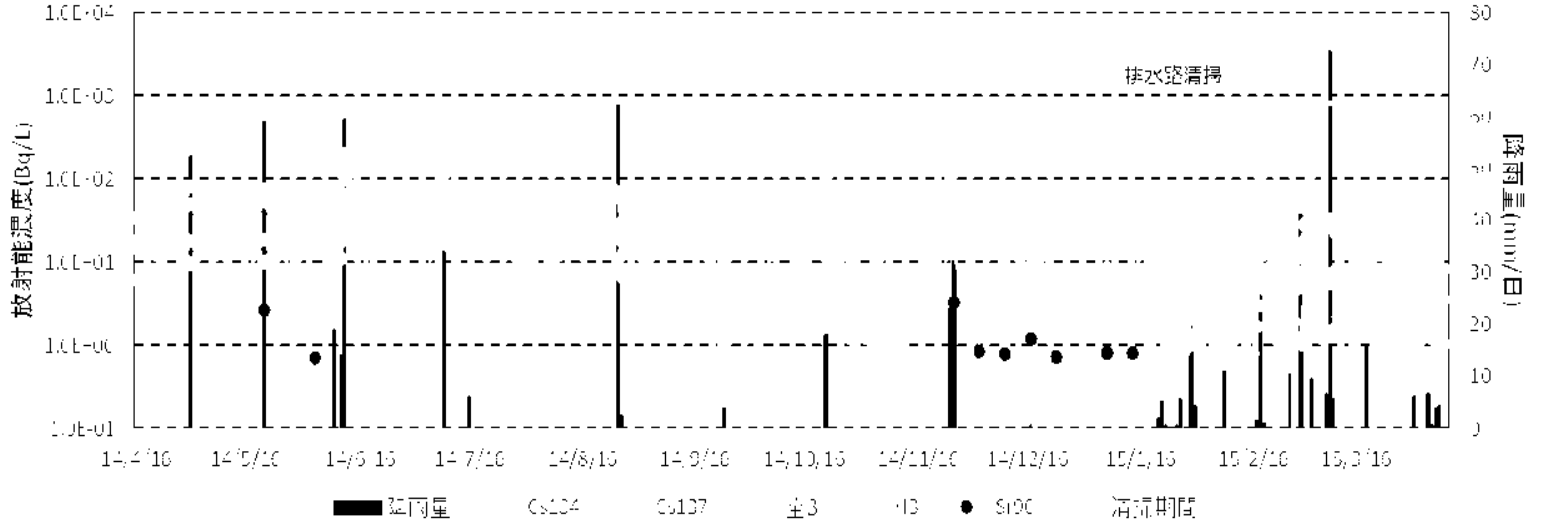
【参考】排水路の放射能濃度と降雨量の状況（K排水路，A排水路）

縦軸対数表示

K排水路放射能濃度



A排水路放射能濃度



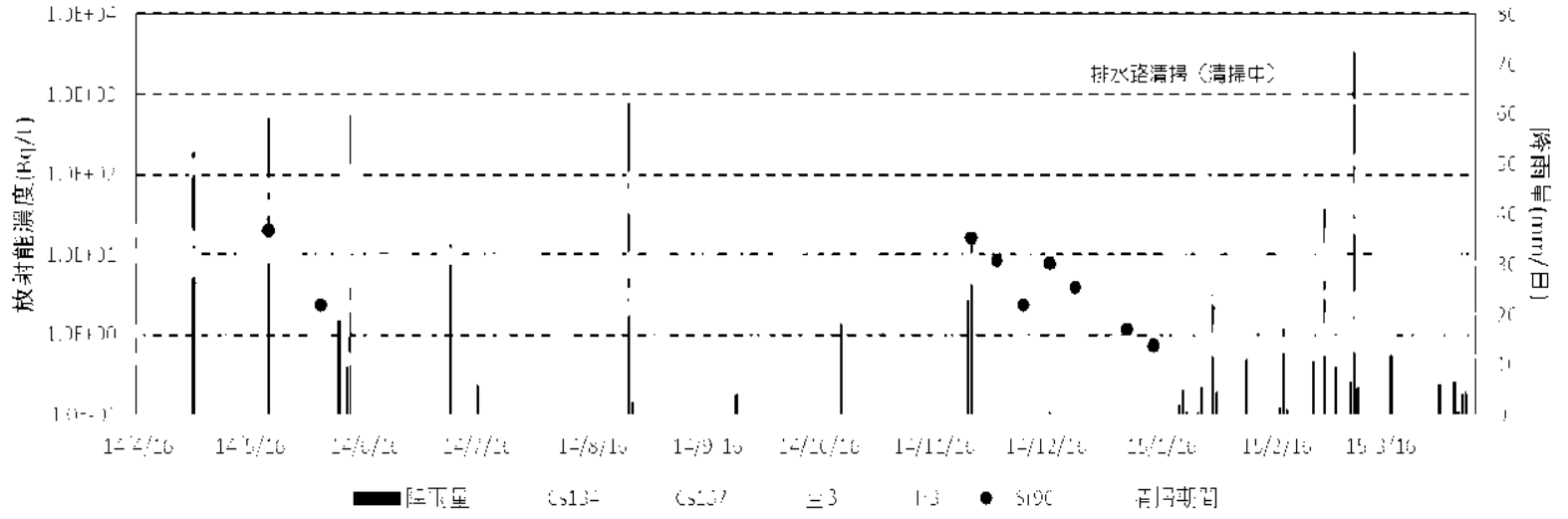
各排水路ともに、14/1/19より自動採水器を採用。採水器の性能を確認中。

東京電力
無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

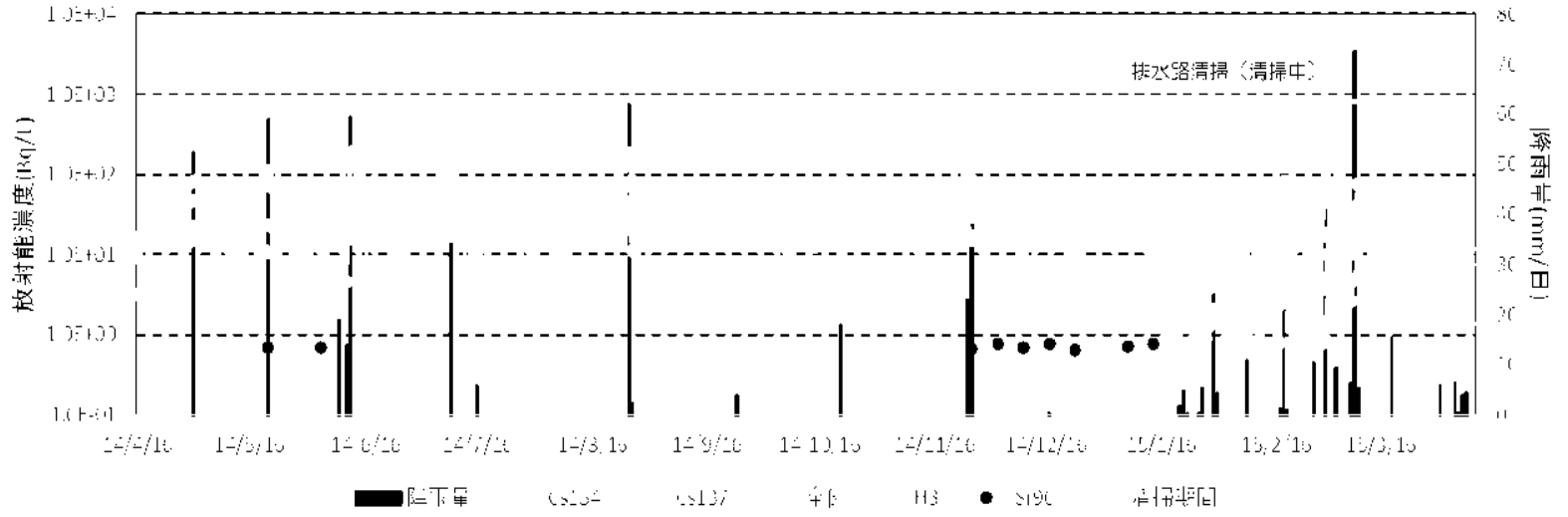
【参考】排水路の放射能濃度と降雨量の状況（C排水路，物揚場排水路）

縦軸対数表示

C排水路放射能濃度



物揚場排水路放射能濃度



各排水路ともに、14/1/19より自動採水器を採用。採水器の性能を確認中。

東京電力
無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

福島第一における分析の状況について

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

福島第一における分析の状況

＜分析状況＞

自社分析 （5・6号ホットラボ）	約3,400/月	約8,500/月 ＜主要な分析項目の内訳＞ γ核種　：約2100 全α　：約50 全β　：約1700 Sr90　：約300 H3　：約650	30名（4直交替制） 17名（日勤） 7名（難測定分析）	自社関連企業　：74% 他企業　：26%
社外委託分析 （敷地内試料）	約10/月	約５０/月 ＜主要な分析項目の内訳＞ γ核種　：約１０ 全α　：１０以下 全β　：約１０ Sr90　：約１０ H3　：約１０ Pu　：約１０	—	（株）化研 （公財）日本分析センター 三菱原子燃料（株）
社外委託分析 （敷地外発生試料）	約260/月	約２６０/月 ＜主要な分析項目の内訳＞ γ核種　：約２５０ Sr90　：約１０ H3　：１０以下 Pu　：１０以下	—	（株）環境総合テクノス 東京パワーテクノロジー（株） （公財）日本分析センター （一財）九州環境管理協会

＜5・6号ホットラボ拡張工事計画＞

- 拡張後の分析容量：現在の約1.7倍（約3,400→約5,500試料／月）
- 拡張工程　：平成27年度中を目途に運用開始の予定

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

【参考】地下貯水槽周辺のモニタリングの見直しについて

2013年4月より、地下貯水槽の検知孔、ドレン孔および地下貯水槽周辺のボーリング孔、海側観測孔、調査孔、揚水井において、漏えい監視・拡散状況把握の目的でモニタリングを行っている。

地下貯水槽からの漏えいリスクが低減し、放射能濃度の大きな変動が見られないことから、 平成27年5月1日より以下の通りモニタリング頻度等を見直す予定。

γ線核種	廃止*
全β	原則、毎日測定している箇所を週１回、週１回測定している箇所を月１回に見直し
H3	週１回測定している箇所を月１回に見直し

＊塩素分析も廃止予定

以上の見直しにより、地下貯水槽周辺のモニタリングに関わる分析項目数は以下程度になる見通し。

	現状	見直し後
γ線核種	約300/月	0/月
全β	約500/月	約300/月
H3	約190/月	約110/月

この結果、５・6号ホットラボにおける分析項目数は以下程度になる見通し。

γ線核種	約1800/月
全β	約1500/月
H3	約580/月

無断複写・転載禁止　東京電力株式会社

Regarding the stoppage of the water pump transfer from the "K" Drainage to the "C" Drainage at Fukushima Daiichi

<Reference>
April 21 2015
Tokyo Electric Power Company

Summary:
Regular patrol found that the pump transferring water from the "K" Drainage to the "C" Drainage had stopped. The earth leakage circuit breaker of the generator was in operation and the electrical source was down. As a result, water from the "K" Drainage was not being diverted to the port and was flowing out to the ocean.

Time and Date of the Incident:
Tuesday, 21 April 2015, problem identified at approximately 8:45

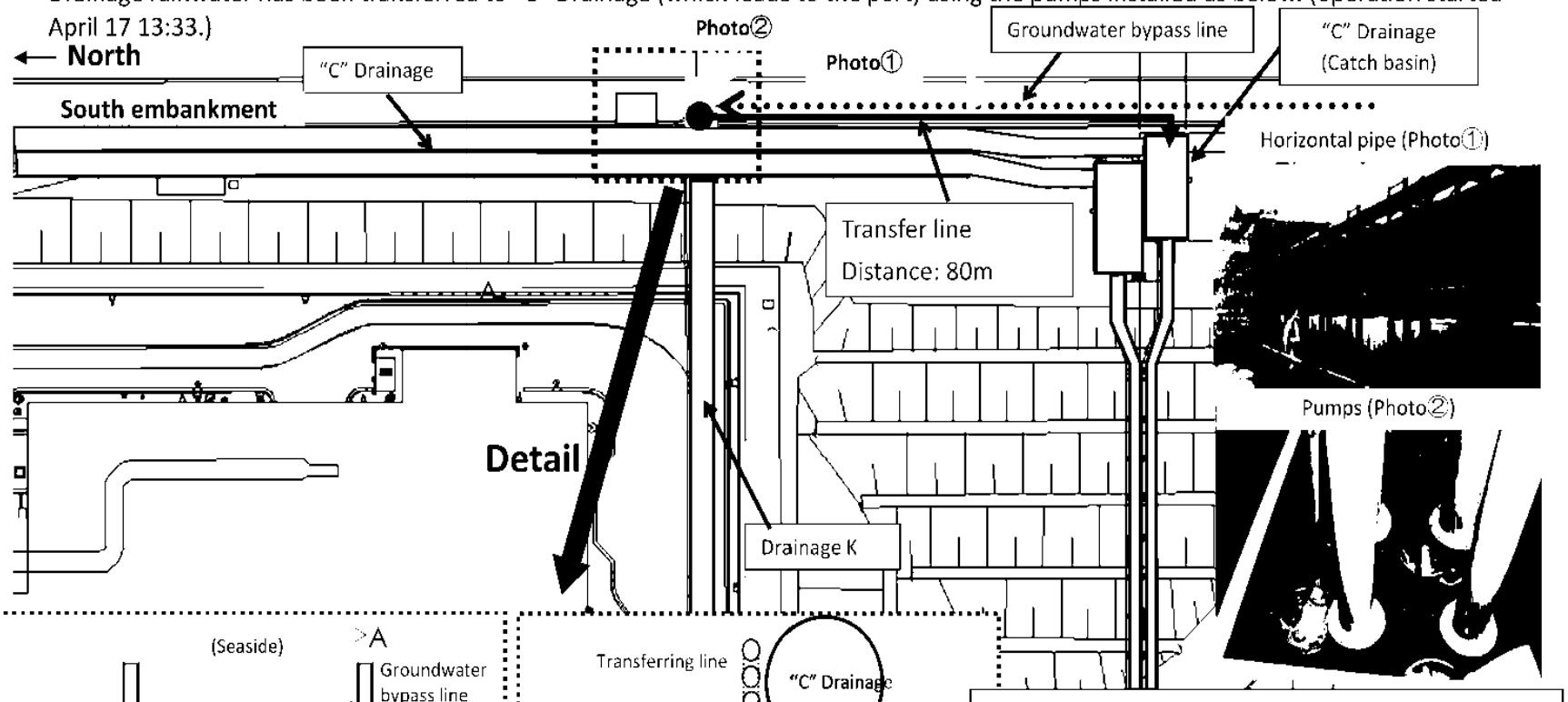
Measures taken since the start of the operation:
Start of operation: Friday, 17 April from 13:33 Three operations a day since the start, at 8:00. 12:00 and 14:30 daily.
20 April 14:30, patrol finds no abnormalities found neither in the transfer pump or the generator.
21 April 8:45, patrol finds that transfer pump has stopped.

Today's survey result:
Attempts were made at the site to restore the earth leakage circuit breaker via the generator and insulation resistance measurement was taken on the control panel and the pump. Neither showed any irregularities so it was decided that the generator was causing the stoppage.
The generator engine interior as well as the control panel was checked for rainwater and other substance, but none was found. The generator will be brought off site and checked internally.

*As of 8:09 PM on 21 April, the generator was replaced with an emergency generator and pumping and water transfer were re-started.

Regarding the stoppage of the water pump transfer from the "K" Drainage to the "C" Drainage at Fukushima Daiichi

Overview of "K" Drainage water discharging pump installation plan (Ahead of rerouting "K" Drainage to discharge inside the port, "K" Drainage rainwater has been transferred to "C" Drainage (which leads to the port) using the pumps installed as below. (operation started April 17 13:33.)

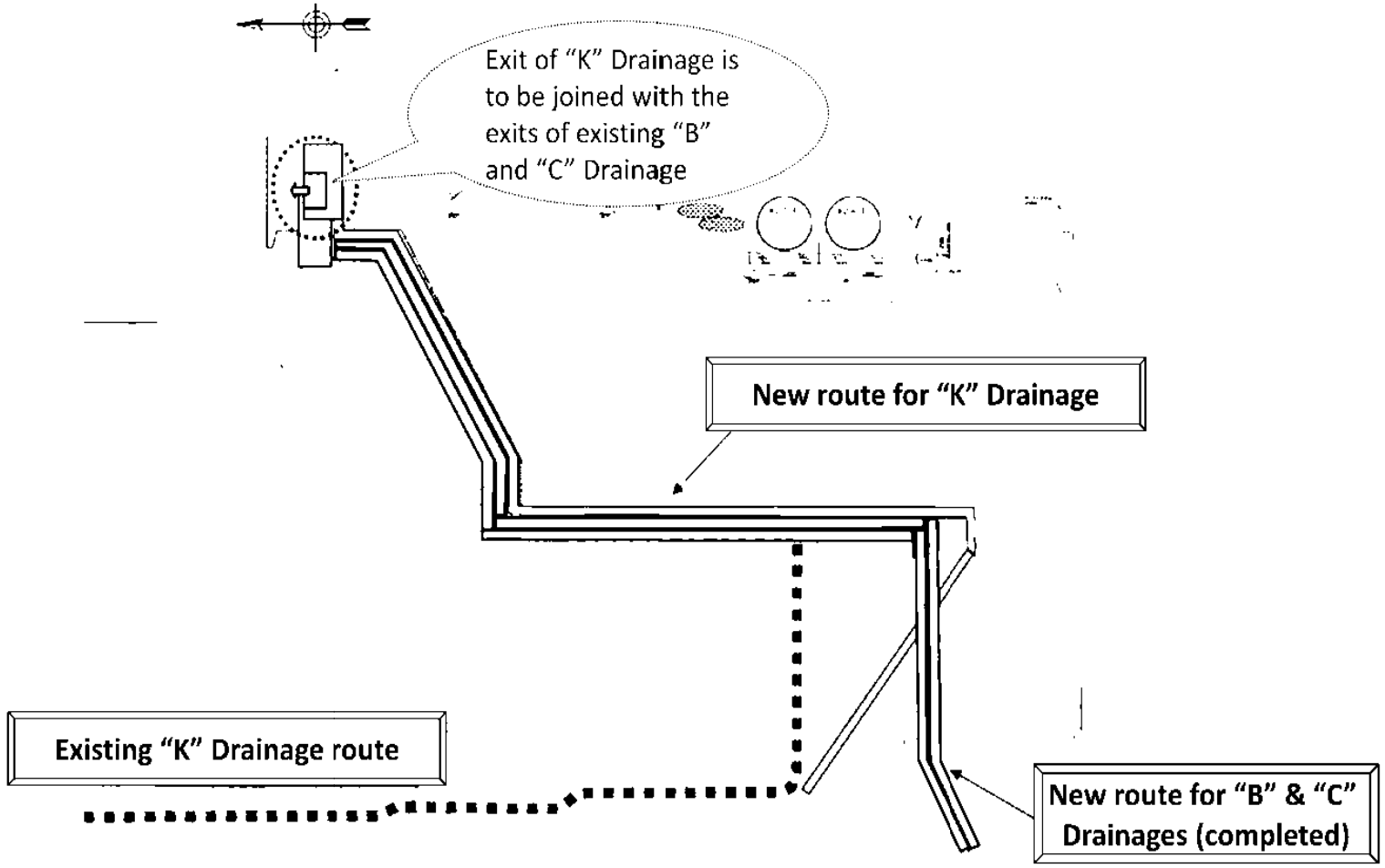


[Pump specification]
- 2 6-inch pumps
  Capacity/pump: 0.055m3/sec
- 6 8-inch pumps
  Capacity/pump: 0.075m3/sec
- Total capacity
  6-inch pumps: 0.055m3/sec×2=0.11m3/sec
  8-inch pumps: 0.075m3/sec×6=0.45m3/sec
  Total capacity: 0.56m3/sec (Approx. 2000m3/h)

東京電力 TEPCO

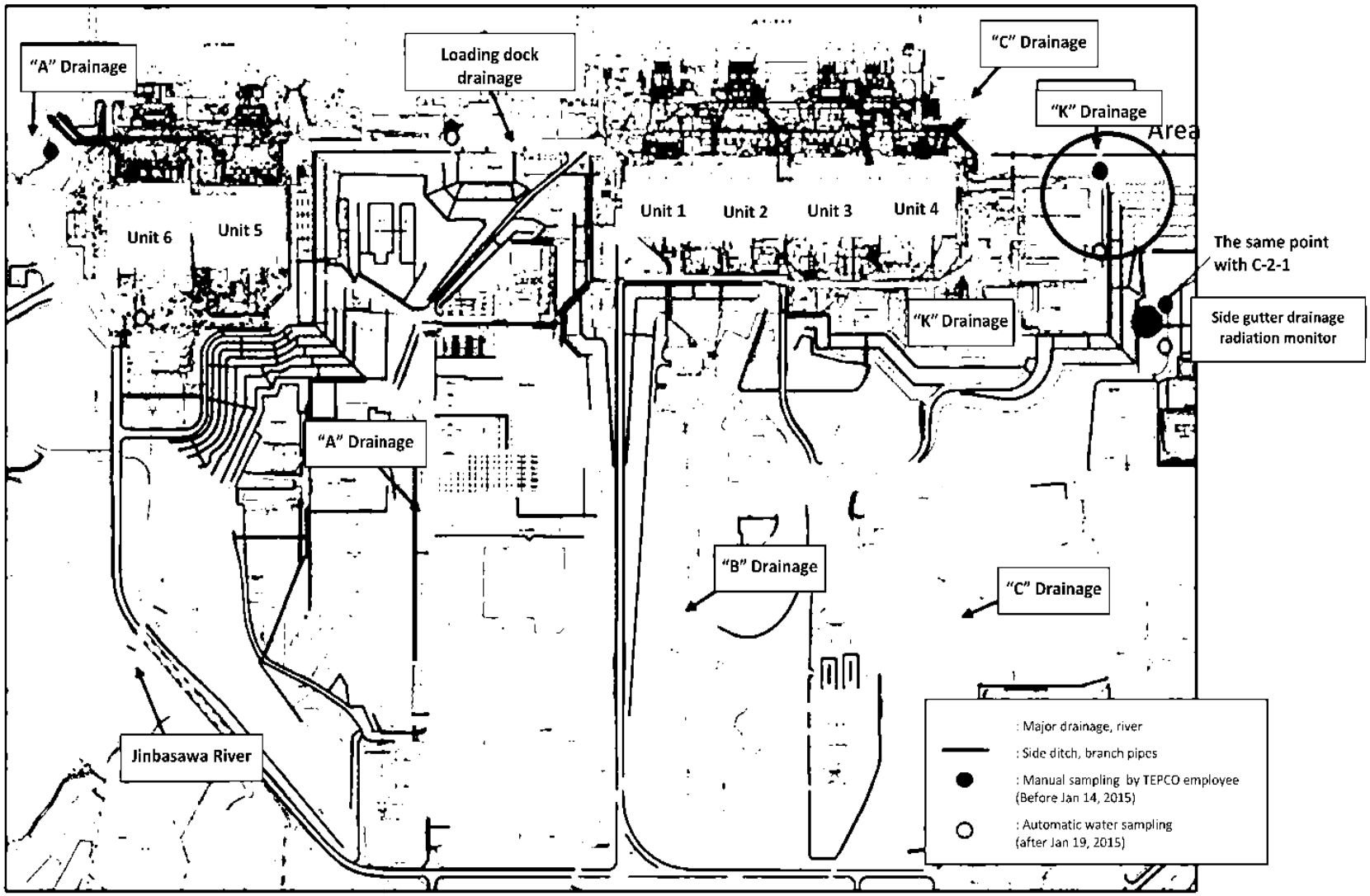
<Reference> Drainage control inside the port (Plan for rerouting "K" Drainage)

Drainage control is to be performed inside the port by rerouting "K" Drainage into the port within FY2015. (piping route is under examination)



Note: the above figure is extracted from the materials for the April 13, 2015 "On-site adjustment meeting for decommissioning/decontamination water countermeasures

<Reference> Drainage layout



Norton, Charles

From: Tateiwa, Kenji <tateiwa.kenji@tepco.co.jp>
Sent: Thursday, April 23, 2015 10:43 PM
To: Tateiwa, Kenji
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, April 24, 2015 at 3pm EDT

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, April 24, 2015 at 3 pm Eastern Daylight Time
(**No Call Next Week.** Next call will be on **Fri, May 8** at 3 pm EDT.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. Unit 1 Drywell Internal Investigation by Transforming Robots (4/10~19/2015)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2015/1249780_6844.html

(April 10 Results)
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150413_01-e.pdf
(video clip for April 10)
http://photo.tepco.co.jp/en/date/2015/201504-e/150413-01e.html

(April 15 Results)
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150416_01-e.pdf
(video clip for April 15)
http://photo.tepco.co.jp/en/date/2015/201504-e/150416-01e.html

(April 16 Results)
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150417_01-e.pdf
(video clip for April 16)
http://photo.tepco.co.jp/en/date/2015/201504-e/150417-01e.html

(April 18-19 Results)
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150420_01-e.pdf
(video clip for April 18-19)
http://photo.tepco.co.jp/en/date/2015/201504-e/150420-01e.html

2. On-Site Coordination Meeting on Decommissioning & Contaminated Water Issues (4/13/2015)
(only in Japanese)
2-1. Water Contamination Monitoring and Effectiveness of Groundwater Bypass System
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150413_04-j.pdf

2-2. Preparation for Dismantling Unit 1 Reactor Building Cover
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150413_05-j.pdf

2-3. Outdoor Cable Fire
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150413_11-j.pdf

2-4. Status Report on Identification of Risk Factors Related to Off-site Radiological Impact
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150413_12-j.pdf

2-5. New Framework and Organization Related to Disclosure of All Radiological Data
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150413_13-j.pdf

2-6. NDF's Draft 2015 Technical Strategy Plan in Preparation for Revising the Mid-to-Long Term Decommissioning Roadmap
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150413_15-j.pdf

2-7. Draft Straw Man for the Revised Mid-to-Long Term Decommissioning Roadmap
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150413_18-j.pdf

2-8. Status Report on Various Issues (155 pages, 13.3 MB)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150413_19-j.pdf

3. NRA Special Facilities Monitoring and Evaluation Committee (4/22/2015)
(only in Japanese)

3-1. Closure of Seawater Piping Trenches of Units 2, 3, 4
http://www.nsr.go.jp/data/000104663.pdf

3-2. Water Collected on Lid of High-Intensity Container Inside a Box Culvert
http://www.nsr.go.jp/data/000104664.pdf

3-3. Groundwater Inflow Mitigation Measures and Water Level Management
http://www.nsr.go.jp/data/000104677.pdf

3-4. Reduction of Radioactivity in Drainage Channels
http://www.nsr.go.jp/data/000104668.pdf

4. Inadvertent Stop of Drainage Pumps at K Drainage Channel--Now Restored (4/21, 23/2015)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2015/1249920_6844.html
(Detailed Info)
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150421_01-e.pdf

5. IAEA Delegation Visit to Fukushima Daiichi (4/19/2015)
http://photo.tepco.co.jp/en/date/2015/201504-e/150421-01e.html

** If you cannot display Japanese characters, please install the following font packs:*
http://www.adobe.com/support/downloads/detail.jsp?ftpID=4881

(Feel free to forward this email to your colleagues or have them contact me to be added to the distribution list.)

All the best,
Kenji

Kenji Tateiwa
Manager, Nuclear Power Programs
Tokyo Electric Power Company
Washington Office
2121 K Street, NW Suite 910
Washington, DC 20037
tel: +1-202-457-0790 (ext.)116
mobile: (b)(6)

----- Original Message -----
From: Tateiwa, Kenji
To: Tateiwa, Kenji
Sent: Wednesday, April 08, 2015 8:25 PM
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] THU, April 9, 2015 at 3pm EDT

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
THU, April 9, 2015 at 3 pm Eastern Daylight Time
(**No Call Next Week.** Next call will be on **Fri, April 24** at 3 pm EDT.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. Unit 3 Shield Plug in Front of Containment Vessel Equipment Hatch: Assumed Cause of Movement (3/30/2015)
Shield plug could have moved due to pressure differential between containment vessel and reactor building when R/B hydrogen explosion occurred.
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150330_04-j.pdf

2. Unit 3 Spent Fuel Pool Gate Condition (4/6/2015)
Visual inspection found no significant impact to one of the two layers of gates (G1) maintaining water-tightness of pool.
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150406_04-j.pdf

3. Crawler Robot to Investigate Inside Unit 1 Drywell (4/6/2015)
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150406_01-e.pdf

4-1. Nuclear Safety Reform Plan: Quarterly Progress Report (3/30/2015)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2015/1249285_6844.html

4-2. Full Report
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/150330j0102.pdf

4-3. TEPCO's Nuclear Reform Monitoring Committee
http://www.nrmc.jp/en/report/detail/1249278_5233.html

4-4. "Reviewing the Two Years of Nuclear Safety Reform"
http://www.nrmc.jp/en/report/detail/__icsFiles/afieldfile/2015/04/02/E-5.pdf

5-1. *"Trace Amounts of Fukushima Radioactivity Detected Along Shoreline of British Columbia"* (4/6/2015)
Press release by the Woods Hole Oceanographic Institution.
http://www.whoi.edu/news-release/fukushima-ucluelet

5-2. TEPCO's Sea Water Sampling Data
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/f1/smp/index-e.html

5-3. TEPCO's Seawater Monitoring Plan (4/1/2015)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150401_06-j.pdf

All the best,
Kenji
----- Original Message -----

From: Tateiwa, Kenji
To: Tateiwa, Kenji
Sent: Thursday, March 26, 2015 8:53 PM
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, March 27, 2015 at 3pm EDT

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, March 27, 2015 at 3 pm Eastern Daylight Time
(**No Call Next Week.** Next call will be on **THU, April 9** at 3 pm EDT.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. Unit 1 Muon Tomography Preliminary Results (3/19/2015)
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150319_01-e.pdf

2. Contaminated Water Committee (3/17/2015)
(only in Japanese)
2-1. Studies Related to Frozen Soil Wall
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c150317_07-j.pdf

2-2. Studies Related to High-Performance ALPS
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/c150317_08-j.pdf

3. NRA Special Facilities Monitoring and Evaluation Committee (3/25/2015)
(only in Japanese)
3-1. "K" Drainage Line Investigation and Actions
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150325_04-j.pdf

3-2. Closure of Seawater Piping Trenches of Units 2, 3, 4
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150325_08-j.pdf

4. Working-level Meeting of Decommissioning & Contaminated Water Issues Team (3/26/2015)
(only in Japanese)
4-1. Plant Status
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150326_04-j.pdf

4-2. Summary Status of Decommissioning Roadmap
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150326_05-j.pdf
(English translation as of 2/26/2015)
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150226_01-e.pdf

4-3. Contaminated Water Treatment
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150326_07-j.pdf

4-4. Environmental Radiation Issues *(large file size: 56 MB)*
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150326_08-j.pdf

4-5. Spent Fuel Pool Issues
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150326_10-j.pdf

4-6. Preparation for Fuel Debris Removal
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150326_11-j.pdf

4-7. Radioactive Waste Processing (Radionuclide Analyses of Samples Taken from Units 1-3 R/B)

http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150326_12-j.pdf

All the best,
Kenji

----- Original Message -----
From: Tateiwa, Kenji
To: Tateiwa, Kenji
Sent: Thursday, March 12, 2015 8:50 PM
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, March 13, 2015 at 3pm EDT

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, March 13, 2015 at 3 pm Eastern **Daylight** Time
(**No Call Next Week**. Next call will be on **Fri, March 27** at 3 pm EDT.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. NRA Special Facilities Monitoring and Evaluation Committee (3/2/2015)
(only in Japanese)
1-1. Closure of Seawater Piping Trenches of Units 2, 3, 4
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150304_05-j.pdf

1-2. Measures to Reduce Radioactivity in "K" Drainage Line
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150304_06-j.pdf

1-3. Investigation on Temporary Increase in Radioactivity in Downstream of "B and C" Drainage Line
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150304_07-j.pdf

1-4. Water Level Management after Operation of Frozen-Soil Wall
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150304_08-j.pdf

2. Rain Water Level Drop in Outer Weir of H4 Area Tank (3/12/2015)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150312_04-j.pdf

3. New Disclosure Policy and Independent Audit in Light of Recent Drainage Water Issue (3/6/2015)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2015/1248564_6844.html

4. TEPCO President's Remarks on 4th Anniversary of Great East Japan Earthquake (3/11/2015)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2015/1248663_6844.html

5. "Nuclear Energy in Japan Since Fukushima " (2/17/2015)
TEPCO's presentation at the Platts Nuclear Energy Conference.
http://www.platts.com/IM.Platts.Content/ProductsServices/ConferenceandEvents/2015/pc509/presentations/Kenji_Tateiwa.pdf

6. "Estimated Amount of Radioactive Materials Released into the Air by the Fukushima Daiichi NPS Accident" (3/10/2015)
TEPCO's presentation at the US NRC Regulatory Information Conference (RIC.)
https://ric.nrc-gateway.gov/docs/abstracts/tateiwak-t5-hv-r1.pdf

All the best,
Kenji
----- Original Message -----

From: Tateiwa, Kenji
To: Tateiwa, Kenji
Sent: Thursday, February 26, 2015 10:50 PM
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, Feb. 27, 2015 at 3pm EST

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, Feb. 27, 2015 at 3 pm Eastern Standard Time
(**No Call Next Week.** Next call will be on **Fri, March 13** at 3 pm **EDT**.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. **On-Site Coordination Meeting on Decommissioning & Contaminated Water Issues (2/23/2015)**
(only in Japanese)
1-1. Water Contamination Monitoring and Effectiveness of Groundwater Bypass System
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150223_04-j.pdf

1-2. Dismantling Plan for Unit 1 Reactor Building Cover
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150223_05-j.pdf

1-3. Occupational Safety Corrective Actions
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150223_06-j.pdf

1-4. Contaminated Water Issues
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150223_12-j.pdf

2. **Working-level Meeting of Decommissioning & Contaminated Water Issues Team (2/26/2015)**
(only in Japanese)
2-1. Plant Status
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150226_04-j.pdf

2-2. Summary Status of Decommissioning Roadmap
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150226_05-j.pdf
(English translation as of 1/29/2015)
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150129_01-e.pdf

2-3. Re-insertion of Thermocouple into Unit 2 RPV Bottom via SLC Line
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150226_06-j.pdf

2-4. Contaminated Water Treatment
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150226_07-j.pdf

2-5. Environmental Radiation Issues
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150226_08-j.pdf

2-6. Spent Fuel Pool Issues
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150226_10-j.pdf

2-7. Preparation for Fuel Debris Removal (3D Laser Scanning, Muon Tomography)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150226_11-j.pdf

2-8. D&D-Related R&D Progress and Future Plans
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150226_13-j.pdf

2-9. Selection of Technologies to Undergo Tritium-Separation Demonstration Testing
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150226_14-j.pdf

2-10. Establishment of Global Decommissioning Joint Research Center
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150226_15-j.pdf

3. Temporary Increase in Radioactivity in Downstream of "B and C" Drainage Line (2/24/2015)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2015/1248327_6844.html

4. Unit 2 Reactor Building Truck Bay Door Roof Likely Source of Radioactivity in "K" Drainage Line (2/24/2015)
www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150224_01-e.pdf

5. Briefing to Fishermen's Association in Fukushima Prefecture Regarding Contaminated Water Issues (2/25/2015)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150225_05-j.pdf

6. Unit 1 Reactor Building 4th Floor Inspection by Technical Committee of Niigata Prefecture (2/21/2015)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150221_06-j.pdf

7. Third IAEA Review of Fukushima Daiichi Decommissioning Roadmap (2/17/2015)
https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-team-completed-third-review-japans-plans-decommission-fukushima
(photos)
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150217_03-e.pdf

All the best,
Kenji

----- Original Message -----
From: Tateiwa, Kenji
To: Tateiwa, Kenji
Sent: Thursday, February 12, 2015 10:37 PM
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, Feb. 13, 2015 at 3pm EST

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, Feb. 13, 2015 at 3 pm Eastern Standard Time
(**No Call Next Week**. Next call will be on **Fri, Feb. 27** at 3 pm EST.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. NRA Special Facilities Monitoring and Evaluation Committee (2/9/2015)
(only in Japanese)
1-1. Closure of Seawater Piping Trenches of Units 2, 3, 4
http://www.nsr.go.jp/committee/yuushikisya/tokutei_kanshi/data/0031_02.pdf

1-2. Water Level Management after Operation of Frozen-Soil Wall (summary)
http://www.nsr.go.jp/committee/yuushikisya/tokutei_kanshi/data/0031_03.pdf

1-3. Water Level Management after Operation of Frozen-Soil Wall (reference information)
http://www.nsr.go.jp/committee/yuushikisya/tokutei_kanshi/data/0031_08.pdf

2. Installation of Muon Detectors for Fuel Debris Detection at Unit 1 (2/9/2015)

http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2015/1248057_6844.html
(photos)
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2015/images/handouts_150209_01-e.pdf

3. ***"The Great Race: The Global Quest for the Car of the Future"***
http://amzn.com/B00LD1OP0Q
This book features TEPCO's current Chief Nuclear Officer, Takafumi Anegawa, as a visionary who jump started Japan's electric vehicle industry.

All the best,
Kenji

特定原子力施設監視・評価検討会
汚染水対策検討
ワーキンググループ
（第13回）
資料1

護岸付近の地下水からの告示濃度限度を超える放射性物質の検出等に関する対応について

平成２６年 ４月１１日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

資料目次

（１）地下水、海水のモニタリングデータ

（２）地下水シミュレーションの結果について

（３）護岸エリアの対策について

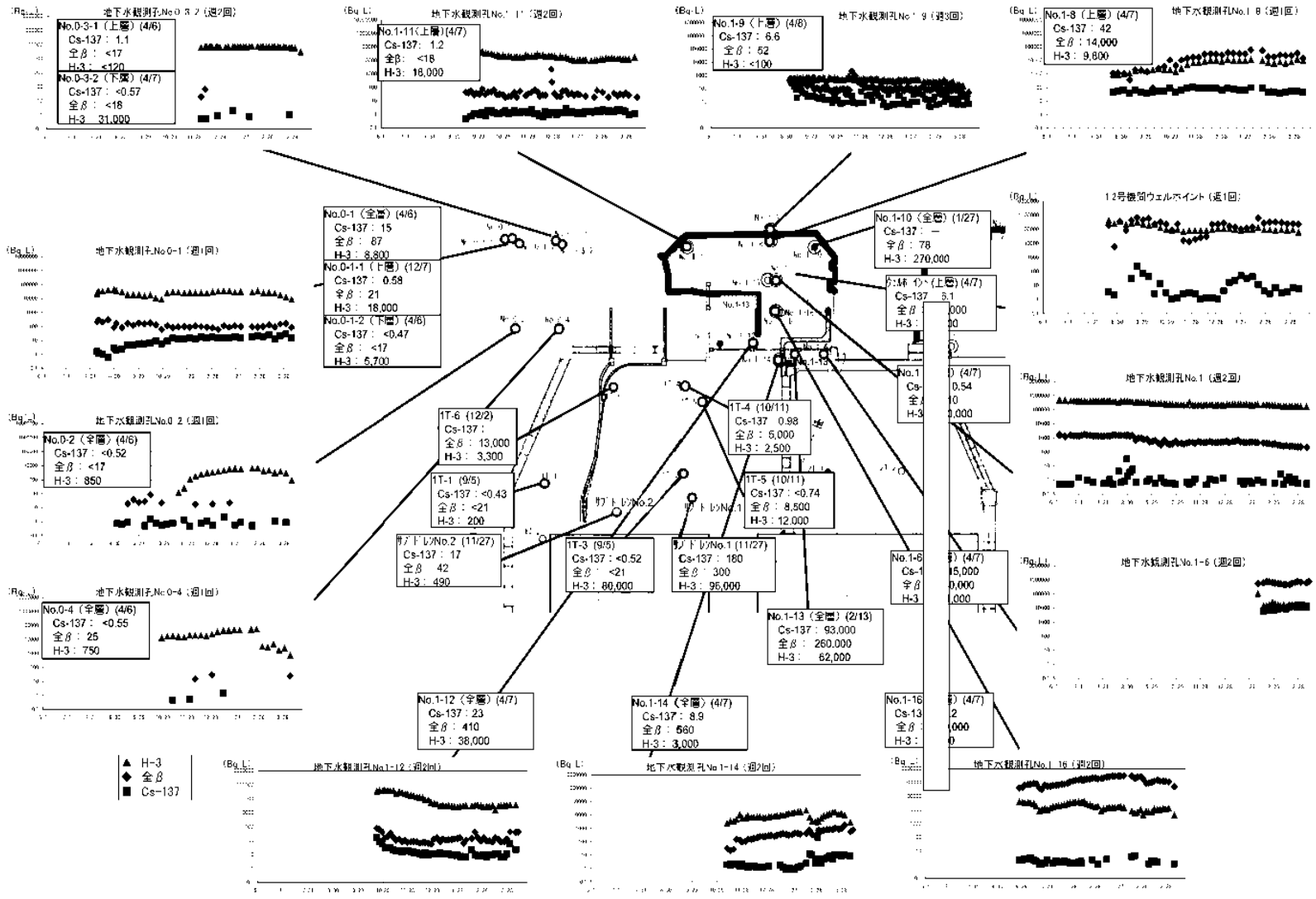
（１）地下水、海水のモニタリングデータ

１．地下水のモニタリングデータ

２．海水のモニタリングデータ

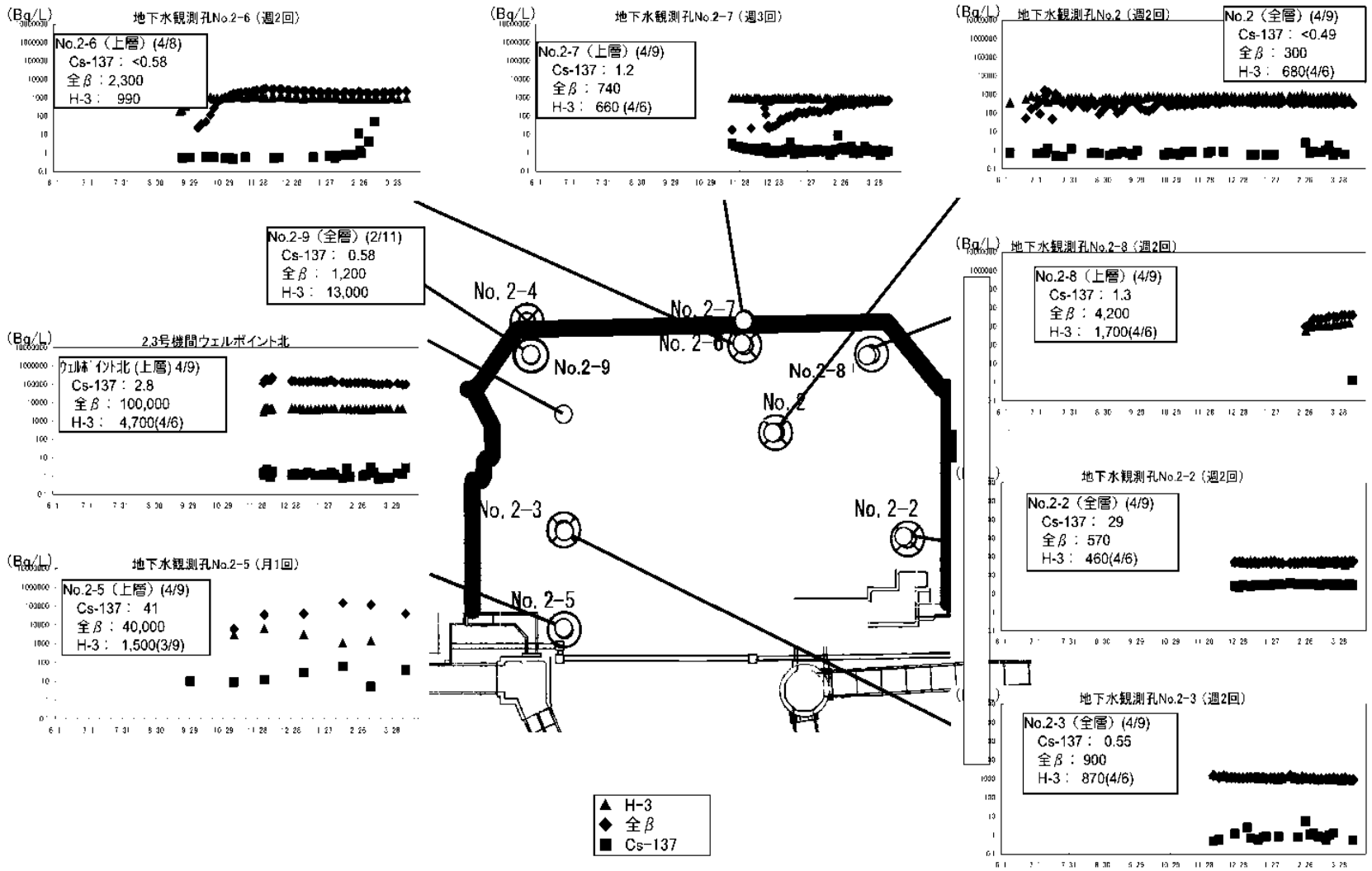
1．地下水のモニタリングデータ（1/12）

1号機北側、1,2号機取水口間、タービン建屋東側の地下水の状況



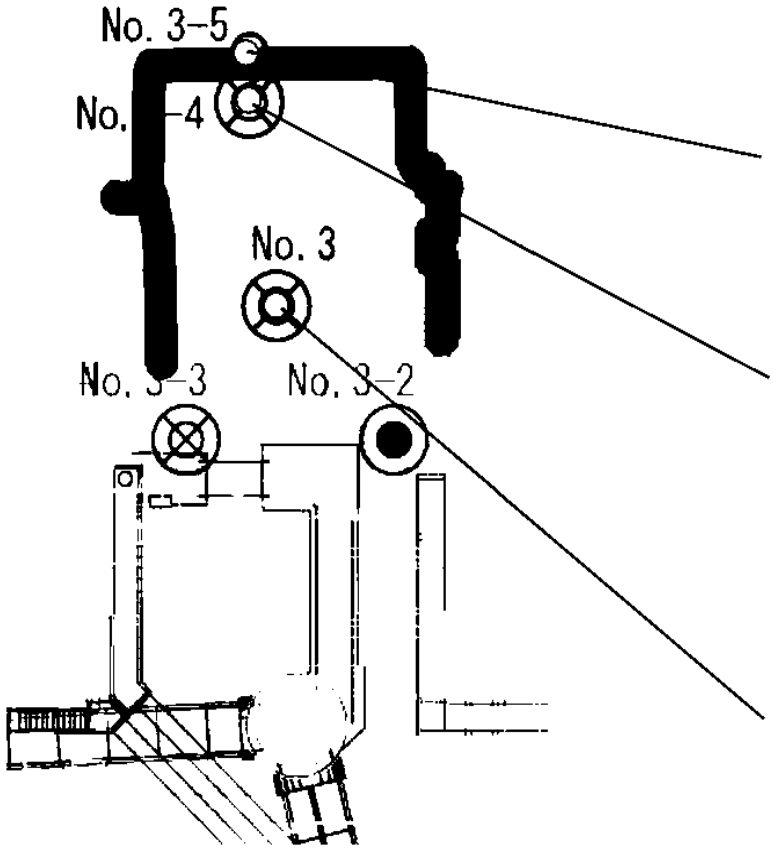
1．地下水のモニタリングデータ（2/12）

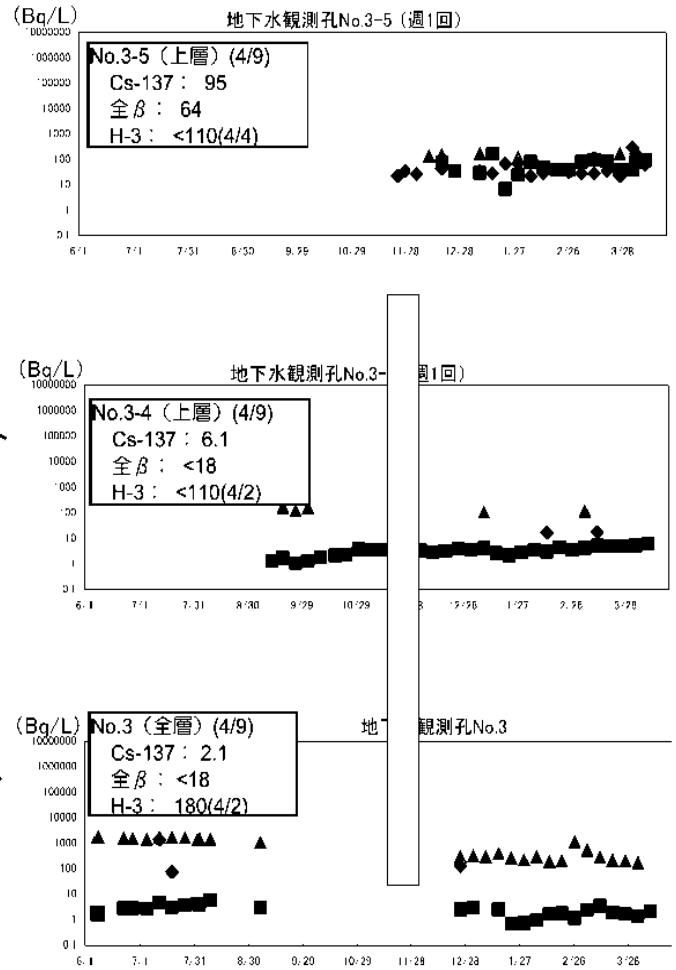
2,3号機取水口間の地下水の状況



1．地下水のモニタリングデータ（3/12）

3,4号機取水口間の地下水の状況





1．地下水のモニタリングデータ（4/12）

＜1号機北側エリア＞

○ H-3濃度が高い海側のNo.0-3-2 で、12/11より開始した地下水汲み上げによる効果を継続監視。（1m^3/日）

○ 3月以降、No.0-1、No.0-1-2 、No.0-2、No.0-4で、H-3濃度が低下。

＜1,2号機取水口間エリア＞

○ 1,2号機間ウェルポイントは、H-3、全β濃度が十万Bq/Lと高い状況。

○ No.1-16は、1/30に全β濃度が310万Bq/Lまで上昇したが、2月中旬より低下に転じ、3/3以降は100万Bq/L前後のレベル。至近では100万Bq/L未満に低下。1/29より開始したNo.1-16(P)の地下水汲上げによる効果を継続監視。（1m^3/日）

○ 過去の漏えいの際に汚染水が流れたと考えられる電線管に近いNo.1-6、No.1-13は、全β濃度に加えてCs-137も高濃度。ボーリングコアの線量率分布測定を実施した結果、電線管下部の採石層の深さで高線量であった。

＜1号機タービン建屋東側エリア＞

○ タービン建屋に近い、サブドレンNo.1、1T-3はH-3濃度が高い状況。

○ 1,2号機取水口間エリアに近い、1T-4、1T-5、1T-6は全β濃度が高い状況。

1．地下水のモニタリングデータ（5/12）

<2,3号機取水口間エリア>

○ 2，3号機取水口間は、北側（2号機側）で全β濃度が高い状況。

○ No.2、No.2-2、No.2-3では、全β、H-3濃度とも横ばいで推移し、上昇は見られていない。

○ 南側の汚染状況を確認するため、No.2-8で採水を開始。エリア中央のNo.2-6と同程度の濃度であったが、全β濃度が上昇し、4,000Bq/Lで横ばい。

○ 地盤改良の外側のNo.2-7は、全β濃度が400～700Bq/Lで推移。

○ 地下水濃度の高い北側で、12/18より継続開始したウェルポイント北側の地下水汲み上げによる効果を継続監視。（12/8～2/13：2m^3/日、2/14～4m^3/日）

<3,4号機取水口間エリア>

○ 各観測孔とも放射性物質濃度は低いレベルで推移。

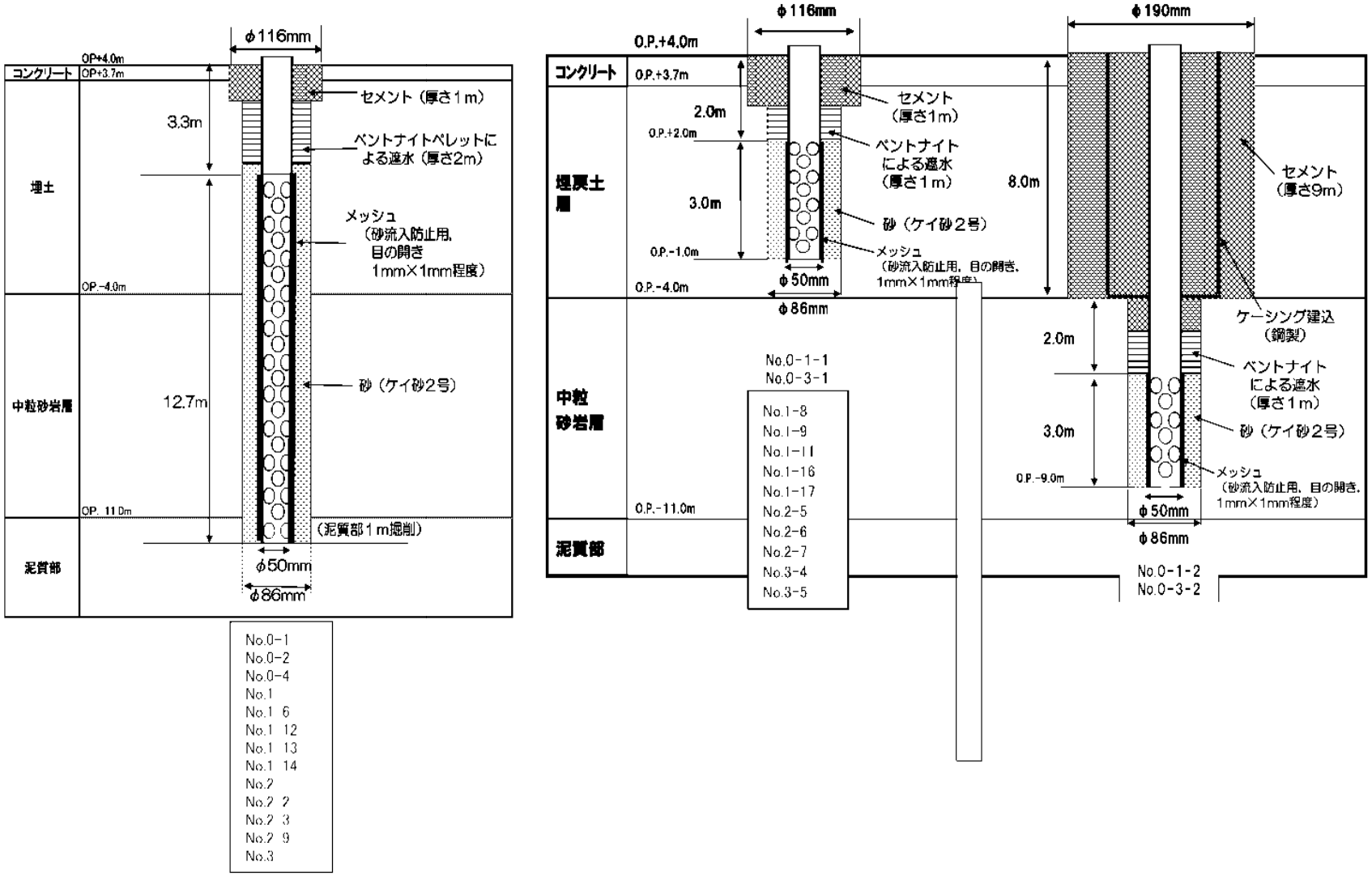
○ No.3-5で、全β濃度が300Bq/Lまで上昇し、170Bq/Lに低下。

<今後の地下水の監視、評価について>

○状況の変化を監視し、地下水対策の進捗に応じて観測地点、頻度を見直していく。

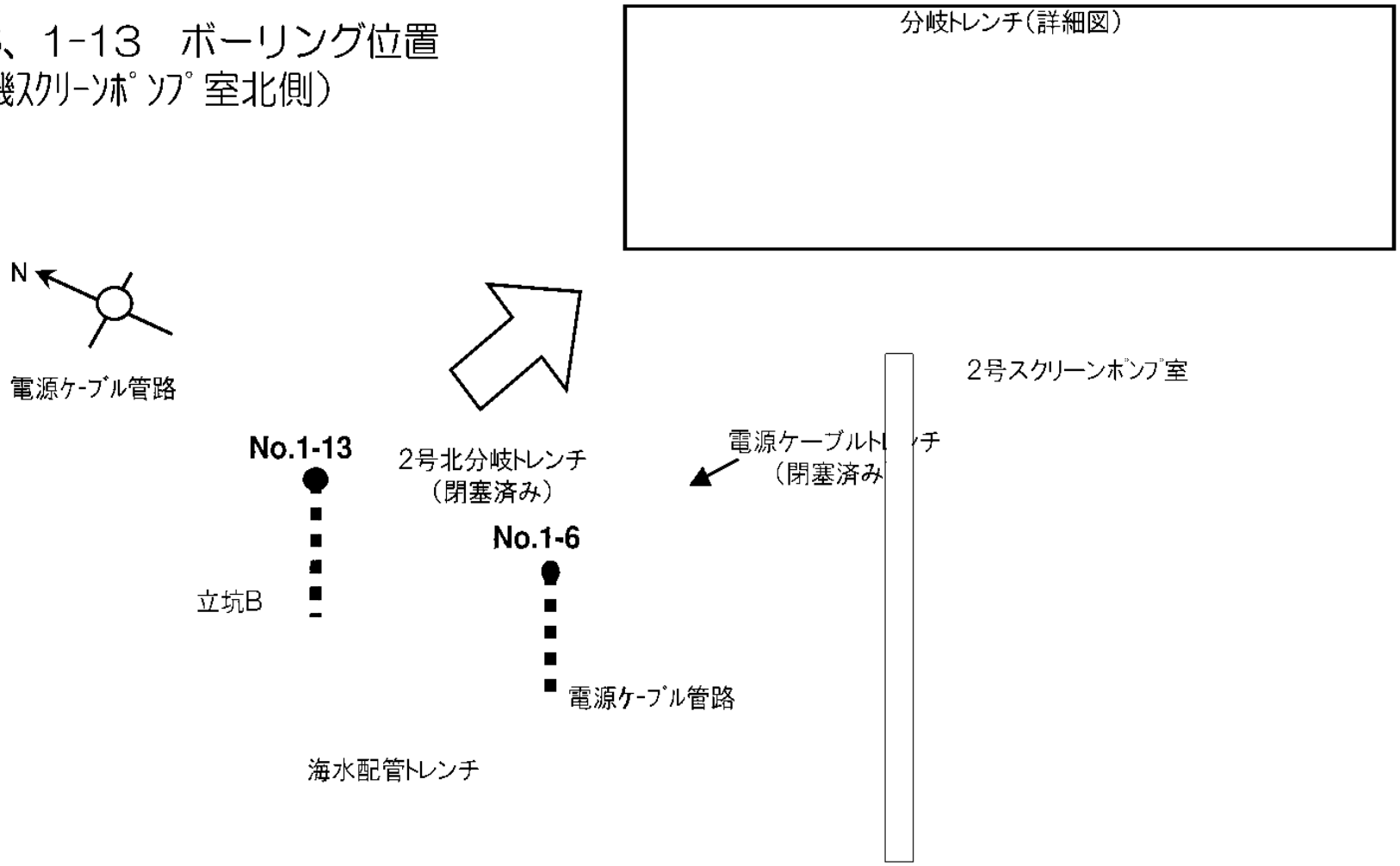
1．地下水のモニタリングデータ（6/12）

地下水観測孔概要図



1．地下水のモニタリングデータ（7/12）

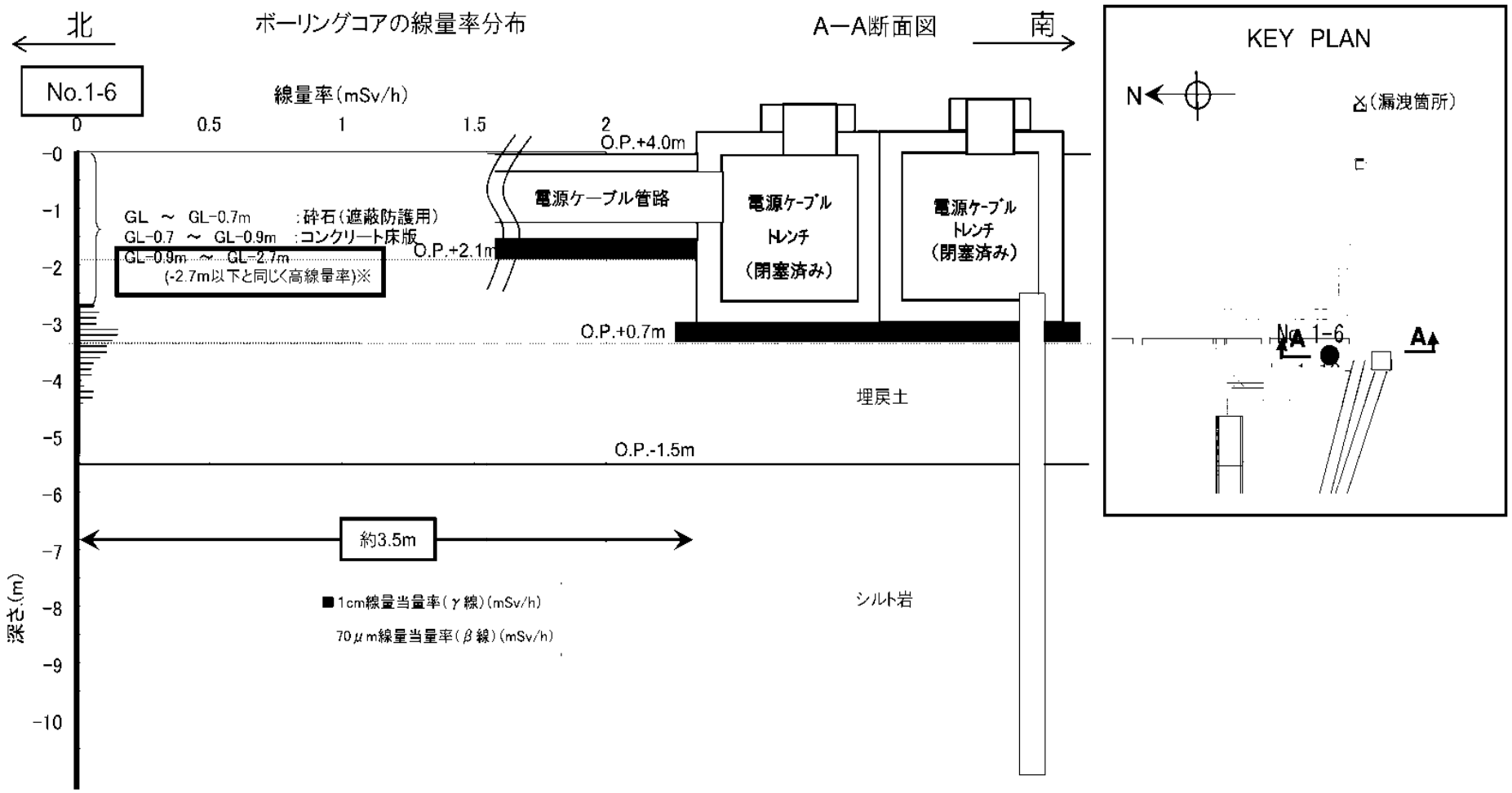
No.1-6、1-13　ボーリング位置
（２号機ｽｸﾘｰﾝﾎﾟﾝﾌﾟ室北側）



※立坑B，2号北分岐トレンチは閉塞済み

1．地下水のモニタリングデータ（8/12）

No.1-6　ボーリングコアの線量率分布（1）

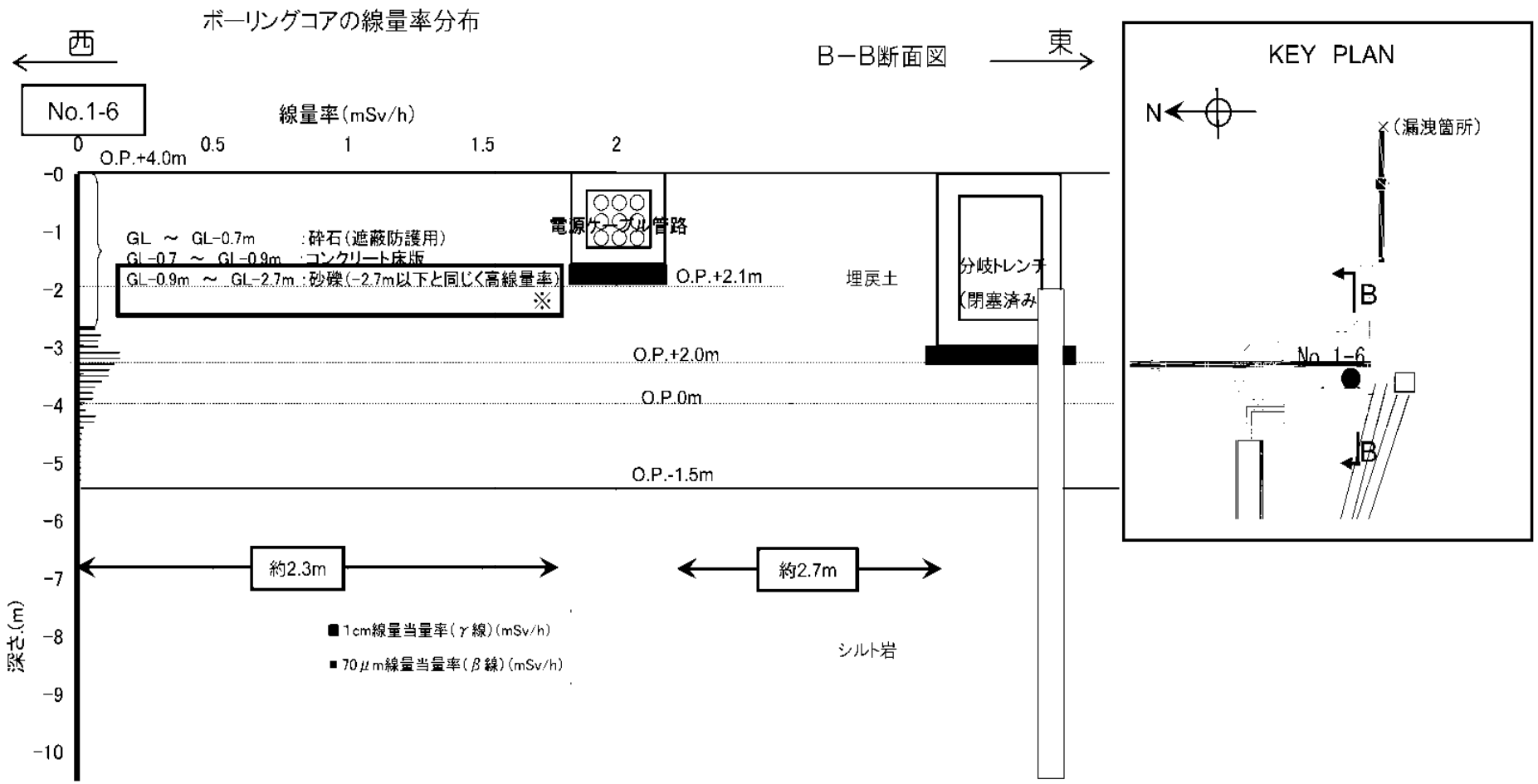


（ボーリングは-16mまで実施）

※ボーリングコアの回収時に線量を測定したところ、70μm線量当量率が高かったためコアとして保管していない。

1．地下水のモニタリングデータ（9/12）

No.1-6　ボーリングコアの線量率分布（2）

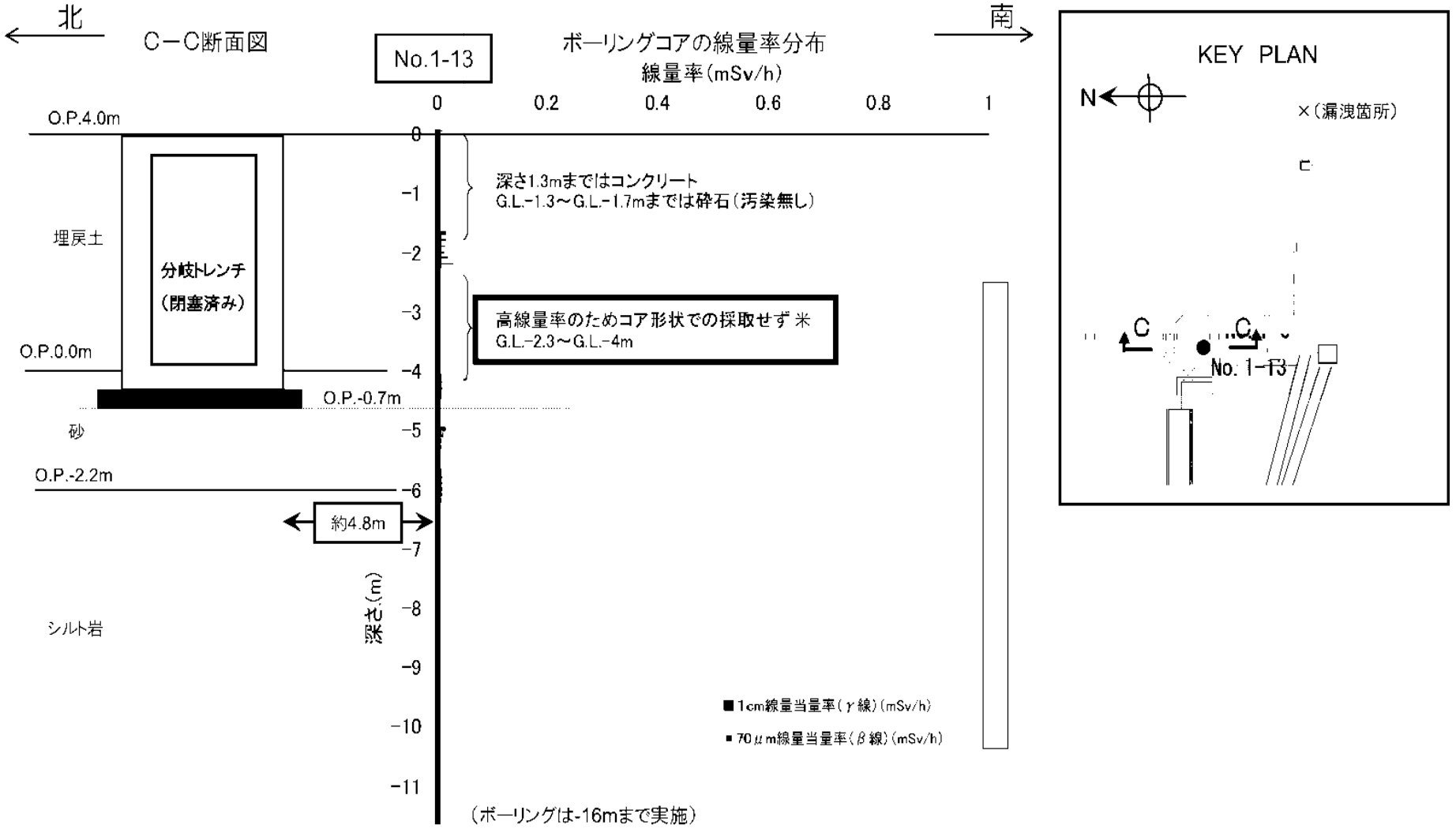


（ボーリングは-16mまで実施）

※ボーリングコアの回収時に線量を測定したところ、70μm線量当量率が高かったためコアとして保管していない。

1．地下水のモニタリングデータ（10/12）

No.1-13　ボーリングコアの線量率分布（1）

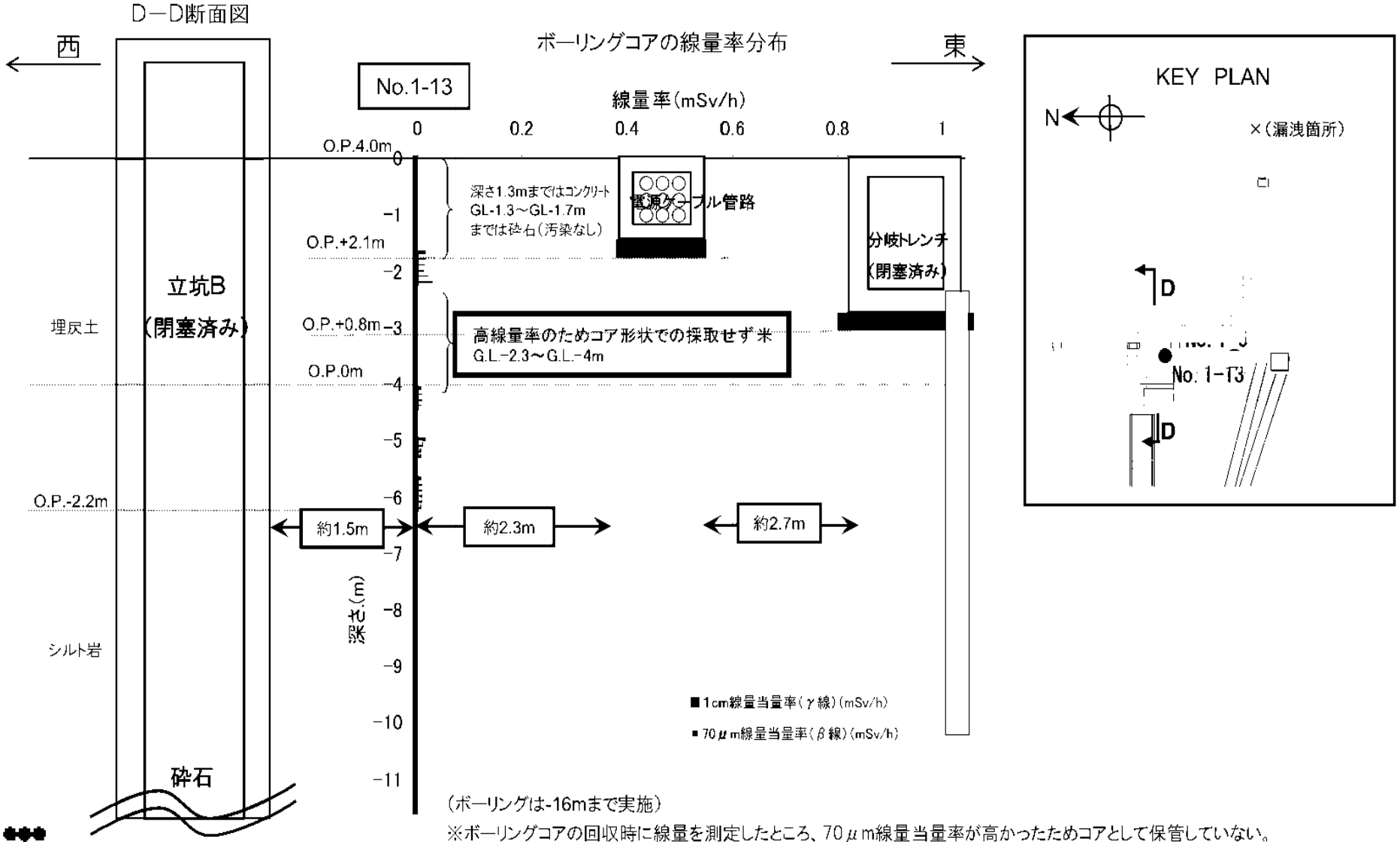


（ボーリングは-16mまで実施）

※ボーリングコアの回収時に線量を測定したところ、70μm線量当量率が高かったためコアとして保管していない。

1．地下水のモニタリングデータ（１１/１２）

No.1-13　ボーリングコアの線量率分布（２）



（ボーリングは-16mまで実施）

※ボーリングコアの回収時に線量を測定したところ、70μm線量当量率が高かったためコアとして保管していない。

1．地下水のモニタリングデータ（１２/１２）

地下水汚染流出対策

汚染水の拡散状況の調査ならびに拡散抑制を目的として、これまでに以下の取り組みを実施済

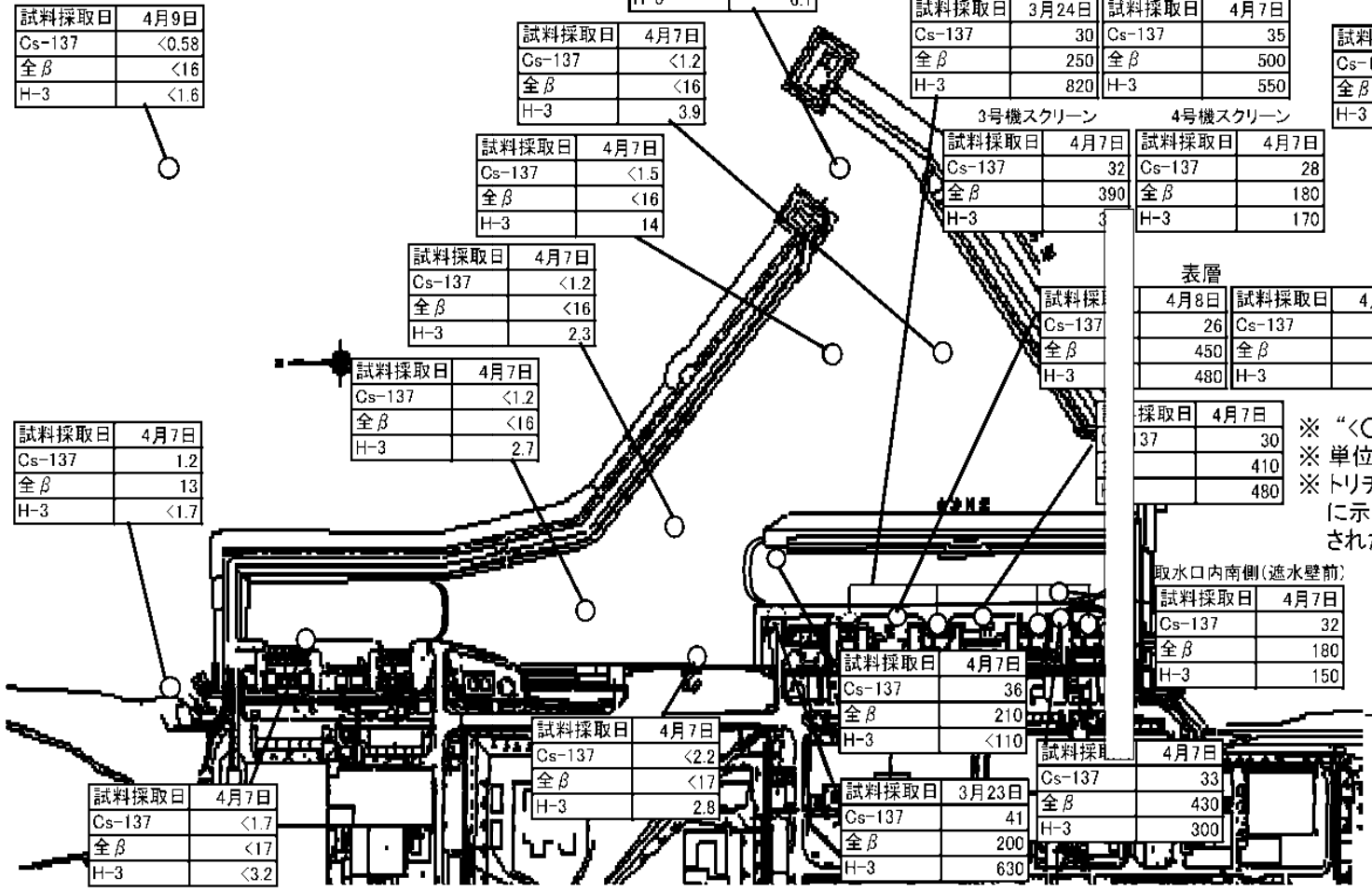
- 4m盤･10m盤における地下水観測孔の設置
- ４m盤護岸エリアの地盤改良ならびにウェルポイントによる揚水
- 分岐トレンチ･電源ケーブルトレンチの閉塞

引き続き、以下についてまず優先的に取り組み、汚染水拡散リスクの更なる低減に注力する。

- ４m盤護岸エリアのフェーシング工事　･･･雨水浸透防止
- 海側遮水壁内ならびにスクリーンポンプ室内の埋立て　･･･汚染水流出抑制
- 海水配管トレンチ（主トレンチ）の閉塞　･･･汚染水供給源の除去

2．海水のモニタリングデータ（1/15）

港湾内外の海水中濃度測定結果



試料採取日	4月9日
Cs-137	<0.68
全β	<16
H-3	<1.6

試料採取日	4月9日
Cs-137	<0.75
全β	<16
H-3	<1.6

試料採取日	4月9日
Cs-137	<0.66
全β	<16
H-3	<1.6

試料採取日	4月9日
Cs-137	<0.58
全β	<16
H-3	<1.6

試料採取日	4月7日
Cs-137	<0.92
全β	<16
H-3	6.1

試料採取日	4月7日
Cs-137	<1.2
全β	<16
H-3	3.9

試料採取日	4月9日
Cs-137	<0.45
全β	<16
H-3	<1.6

1号機スクリーン

試料採取日	3月24日
Cs-137	30
全β	250
H-3	820

2号機スクリーン

試料採取日	4月7日
Cs-137	35
全β	500
H-3	550

3号機スクリーン

試料採取日	4月7日
Cs-137	32
全β	390
H-3	3

4号機スクリーン

試料採取日	4月7日
Cs-137	28
全β	180
H-3	170

試料採取日	4月7日
Cs-137	<1.5
全β	<16
H-3	14

試料採取日	4月7日
Cs-137	<1.2
全β	<16
H-3	2.3

試料採取日	4月7日
Cs-137	<1.2
全β	<16
H-3	2.7

試料採取日	4月7日
Cs-137	1.2
全β	13
H-3	<1.7

表層

試料採	4月8日
Cs-137	26
全β	450
H-3	480

下層

試料採取日	4月8日
Cs-137	18
全β	450
H-3	530

採取日	4月7日
37	30
	410
	480

※ “<○”は検出限界以下を示す。
※ 単位：Bq/L
※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。

取水口内南側（遮水壁前）

試料採取日	4月7日
Cs-137	32
全β	180
H-3	150

試料採取日	4月7日
Cs-137	36
全β	210
H-3	<110

試料採取日	4月7日
Cs-137	<2.2
全β	<17
H-3	2.8

試料採取日	4月7日
Cs-137	33
全β	430
H-3	300

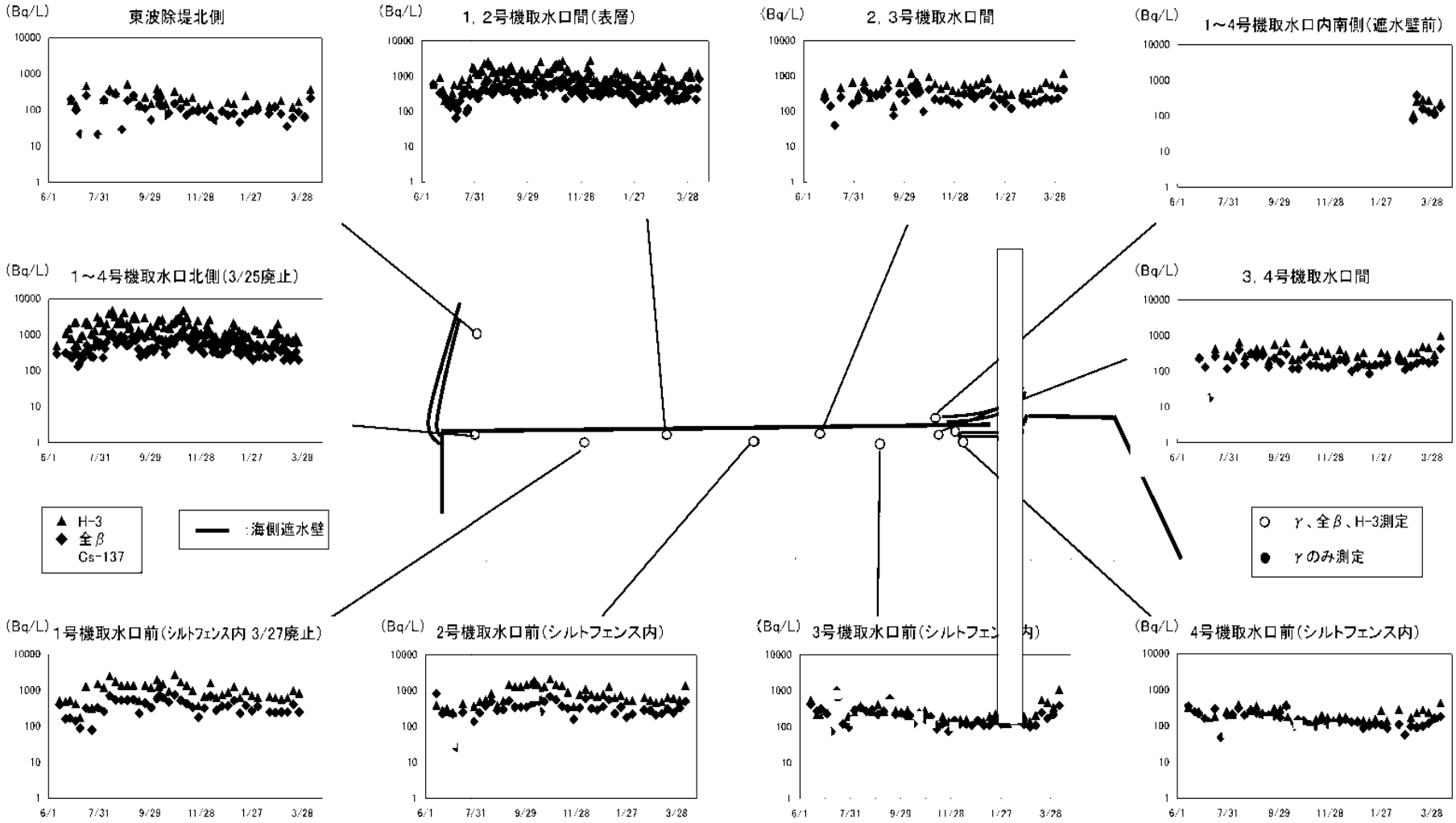
試料採取日	3月23日
Cs-137	41
全β	200
H-3	630

試料採取日	4月7日
Cs-137	<1.7
全β	<17
H-3	<3.2

試料採取日	4月7日
Cs-137	<0.68
全β	9.2
H-3	<1.7

2．海水のモニタリングデータ（2/15）

1～4号機取水路開渠内の海水中濃度の推移



2．海水のモニタリングデータ（3/15）

＜港湾内外の海水濃度の状況＞

○ 1～4号機取水口北側及び1，2号機取水口間の海水の全β、H-3濃度は、遮水壁工事の進捗に伴い昨年夏にかけて上昇したが、地盤改良の実施及びウェルポイント稼働(8/15)以降は横ばい傾向となり、秋以降は低下傾向。

○ 遮水壁内側の埋立工事の進捗に伴い、1号機、2号機、3号機取水口前のシルトフェンスを撤去。また、新たに1～4号機取水口南の遮水壁開口部前にシルトフェンスを設置し、その外側で採水を開始(3/6～)。

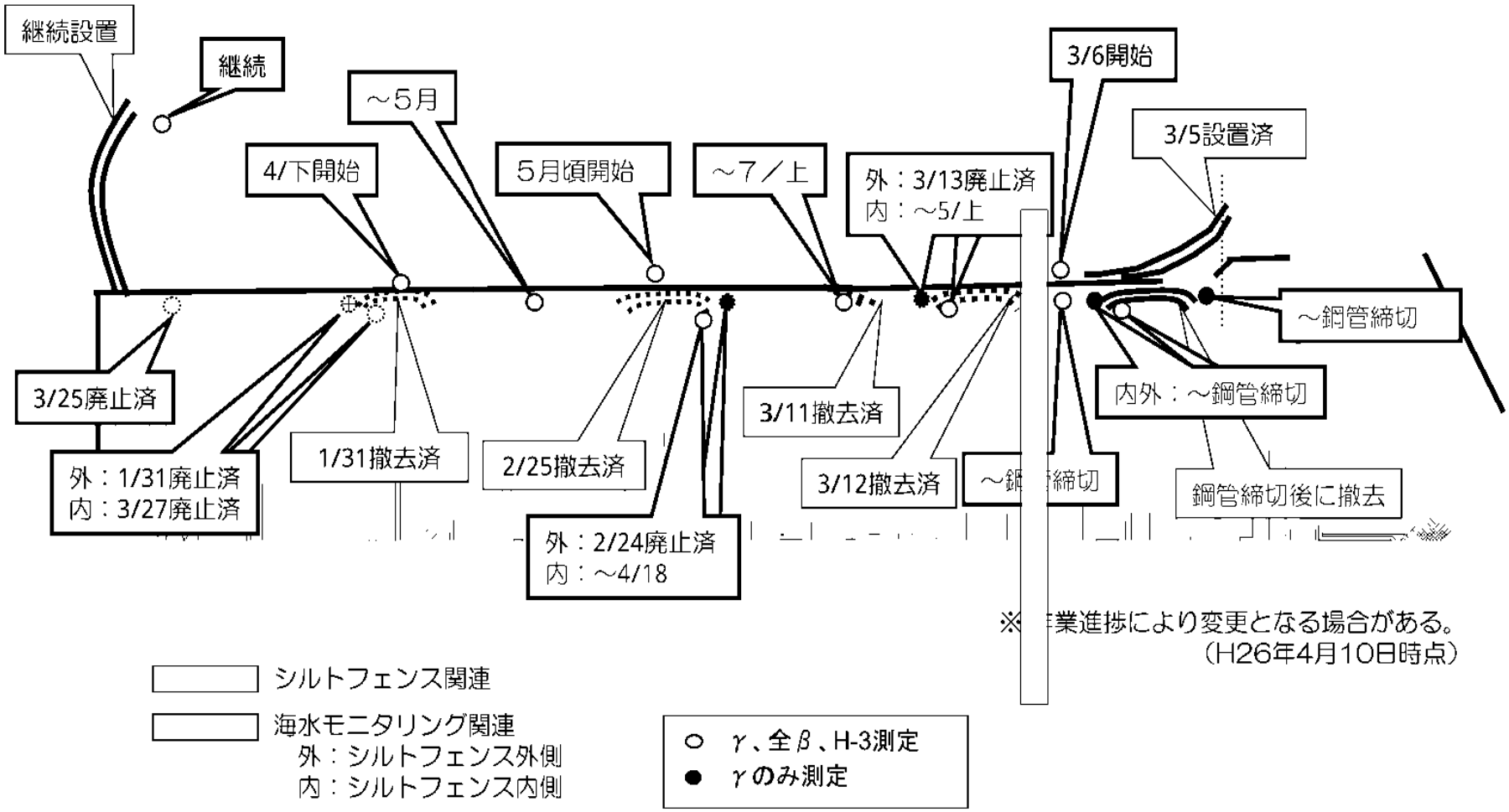
○ 1～4号機取水口南側(遮水壁)の海水のCs-137、全β、H-3濃度は、東波除堤北側と同レベル。

○ 5,6号機放水口北側、南放水口付近において、4/3～4/4の豪雨後に採取した試料でCs-137濃度がそれまでの10倍以上に上昇。4/5には上昇前のレベルに低下。

5,6号機放水口北側： 4/2：0.66Bq/L → **4/4：22Bq/L** → 4/5：1.1Bq/L
南放水口付近： 4/2：0.89Bq/L → **4/4：12Bq/L** → 4/5：0.82Bq/L
（4/3：津波注意報発令により採水中止）

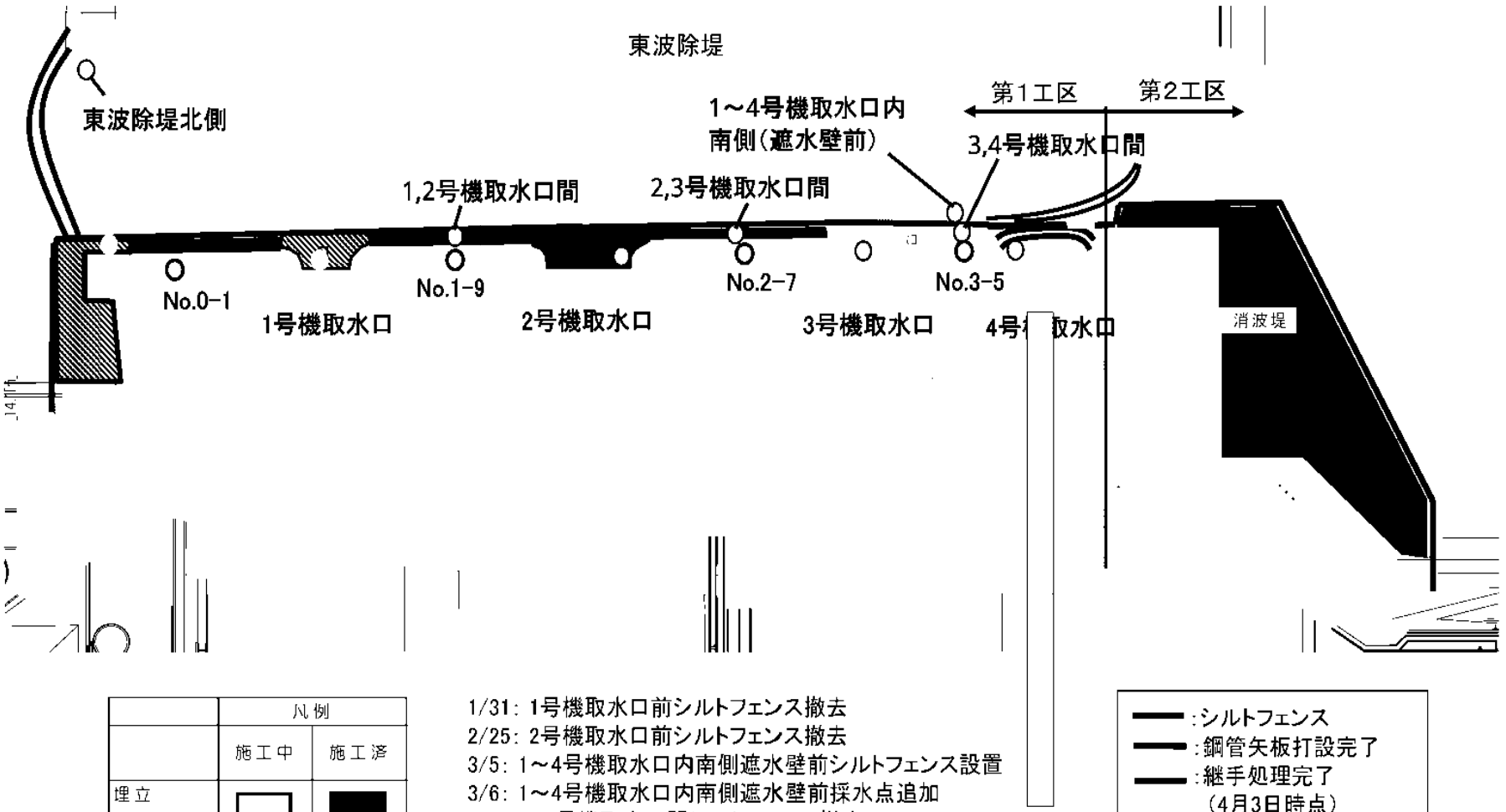
2．海水のモニタリングデータ（4/15）

○ 海側遮水壁の埋立工事の進捗に伴い、順次、海水の調査点が減少。調査点の見直しを検討。



2．海水のモニタリングデータ（5/15）

海側遮水壁設置工事進捗と海水採取点見直しの実績



	凡例	
	施工中	施工済
埋立 水中コン		
埋立 割栗石		

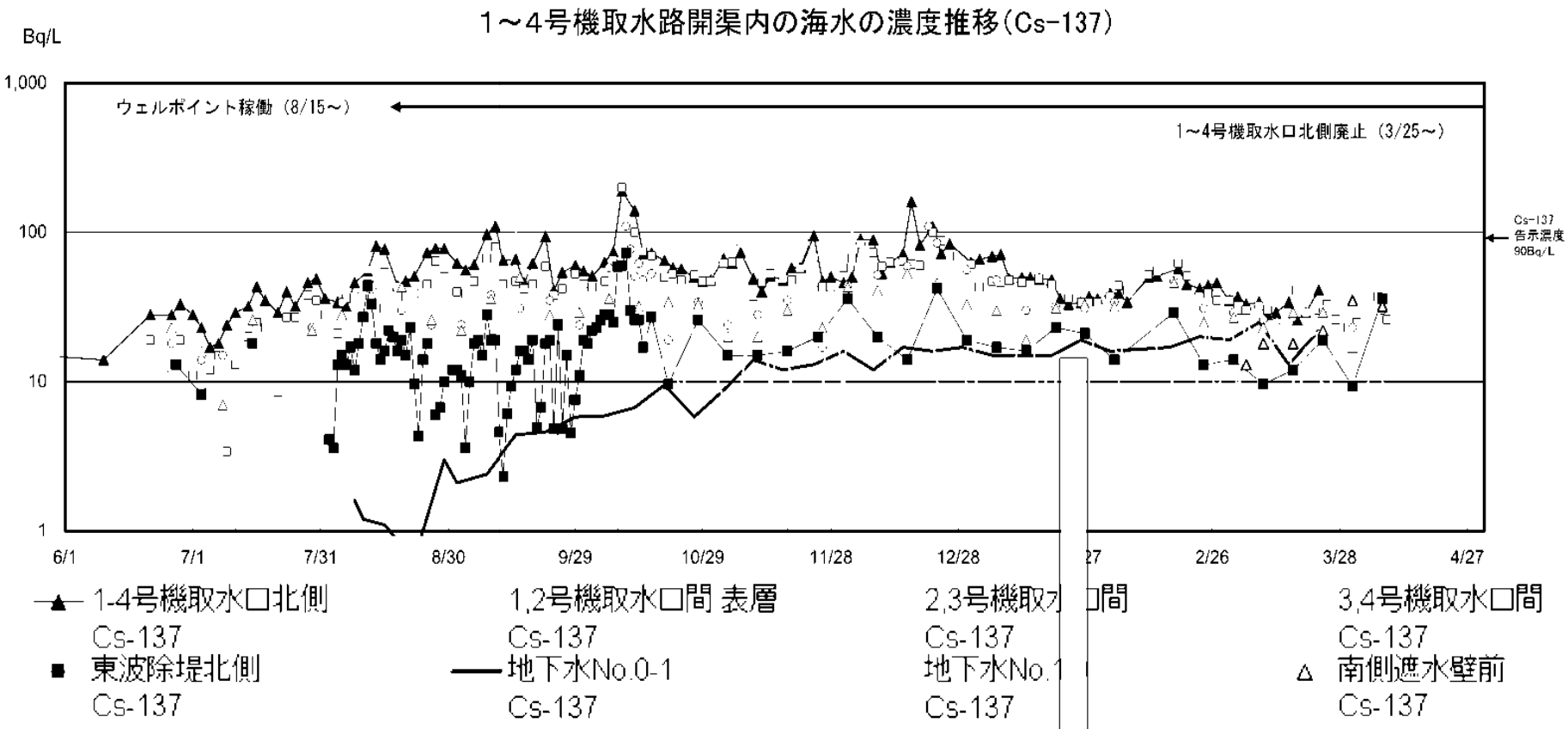
（4月3日時点）

1/31：1号機取水口前シルトフェンス撤去
2/25：2号機取水口前シルトフェンス撤去
3/5：1～4号機取水口内南側遮水壁前シルトフェンス設置
3/6：1～4号機取水口内南側遮水壁前採水点追加
3/11：2,3号機取水口間シルトフェンス撤去
3/12：3号機取水口前シルトフェンス撤去
3/25：1～4号機取水口北側採取点廃止
3/27：1号機取水口前シルトフェンス内側採取点廃止

—— ：シルトフェンス
—— ：鋼管矢板打設完了
—— ：継手処理完了
（4月3日時点）

○ ：海水採取点（4月9日時点）
● ：地下水採取点

2．海水のモニタリングデータ（6/15）

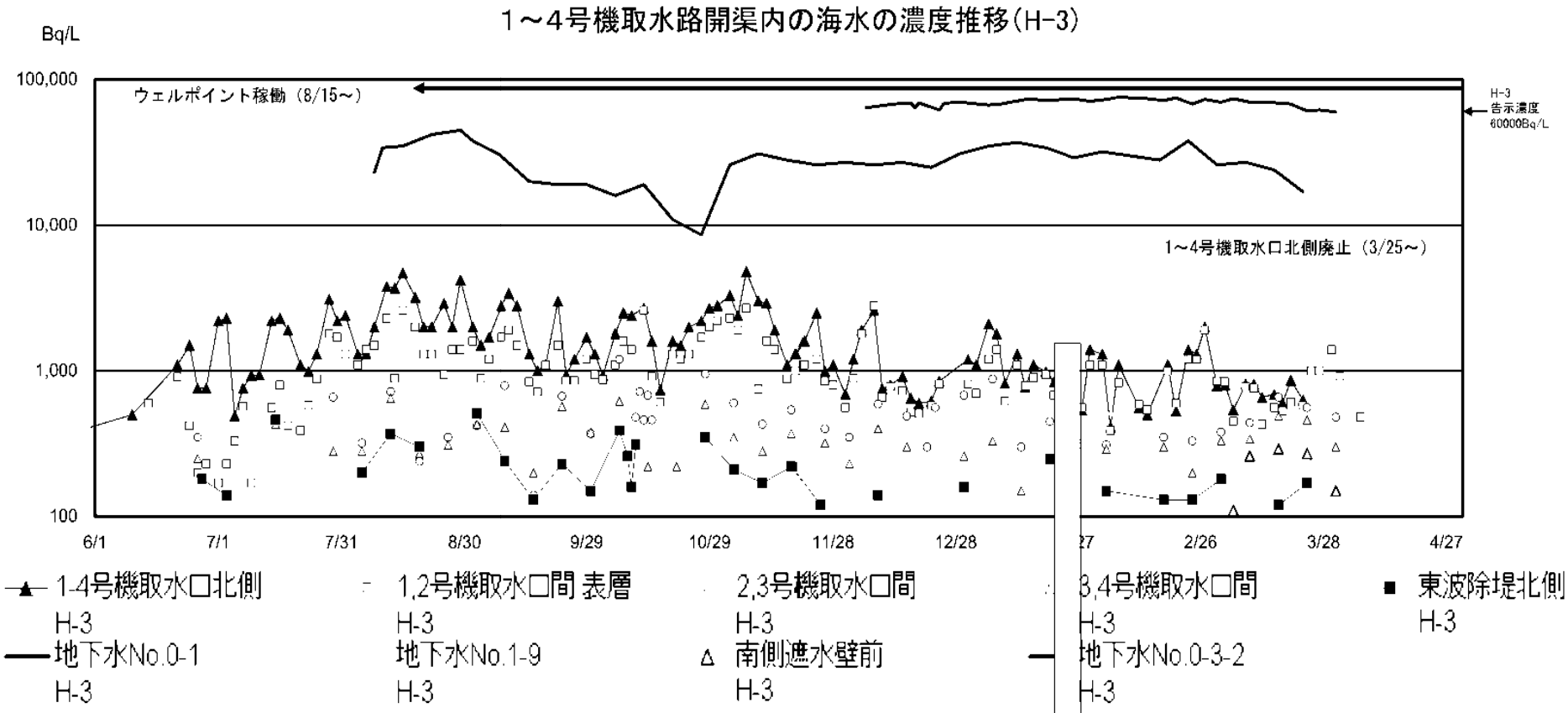


○ 1～4号機取水口北側(▲)と1,2号機取水口間表層(　)の変動が連動している。

○ 海水中のCs-137濃度は、昨年12月以降、開渠内全体で低下傾向が見られる。

○ 海水中のCs-137濃度は、昨年10月以降、東波除堤北側を除き地下水濃度より高いレベルで推移している。

2．海水のモニタリングデータ（7/15）

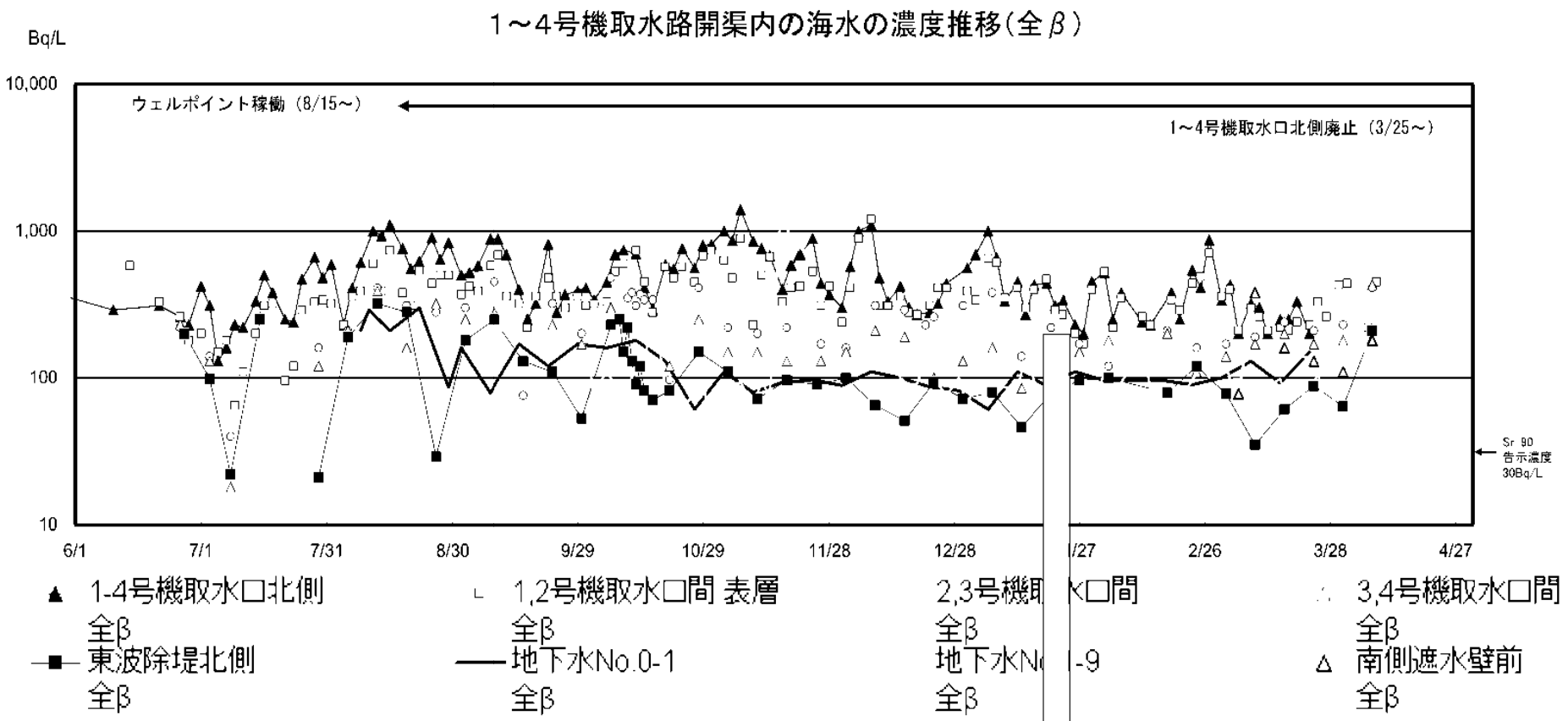


○ 1～4号機取水口北側(▲)と1,2号機取水口間表層(　)の変動が連動している。

○ 海水中のH-3濃度は、開渠内全体で低下傾向が見られる。

○ 海水中のH-3濃度は、地下水No.0-1濃度より低いレベルで推移している。

2．海水のモニタリングデータ（8/15）



○ 1～4号機取水口北側(▲)と1,2号機取水口間表層(　)の変動が連動している。

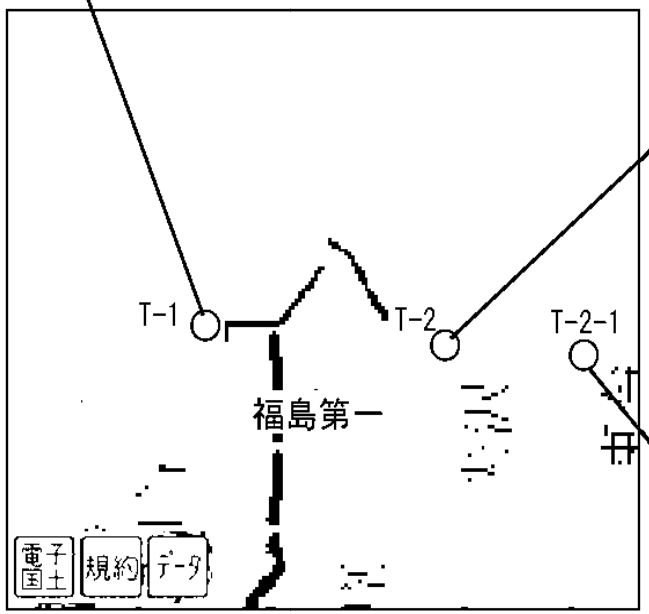
○ 海水中の全β濃度は、開渠内全体で低下傾向が見られる。

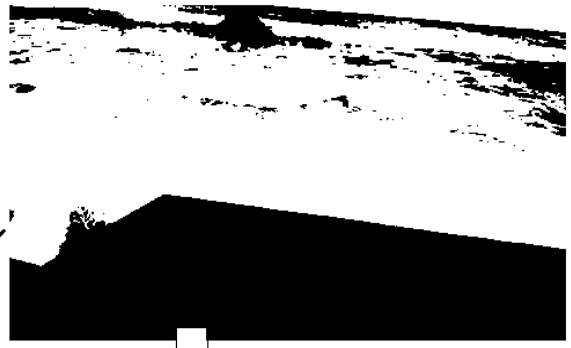
○ 海水中の全β濃度は、東波除堤北側を除き地下水濃度より高いレベルで推移している。

2．海水のモニタリングデータ（9/15）

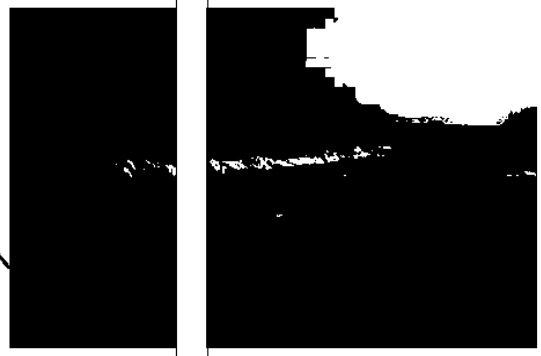
南北放水口付近の海水の採取点

5,6号機放水口北側(T-1)
北放水口から約30m



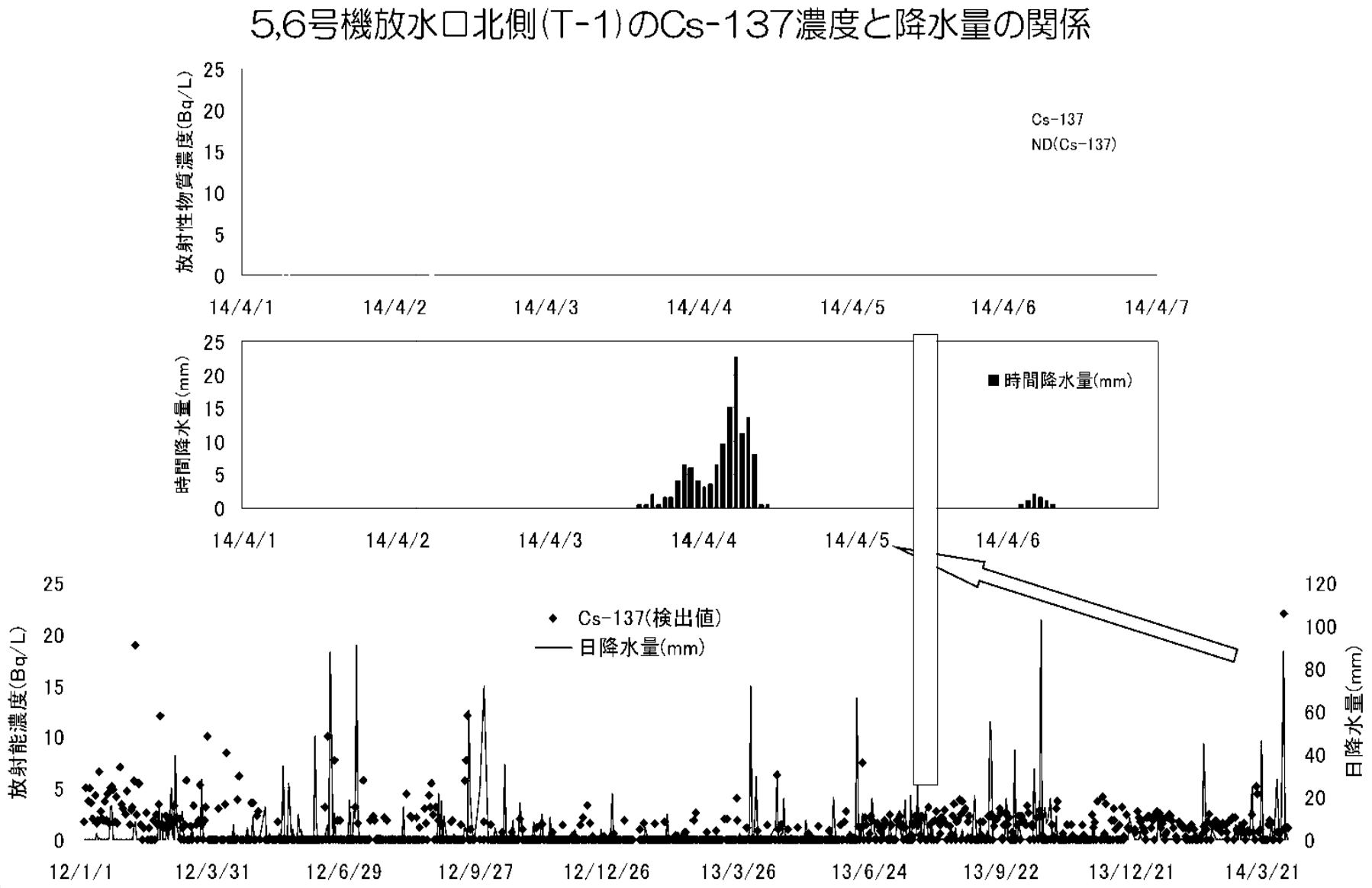


南放水口付近(T-2)
南放水口から約330m(排水路南側付近)



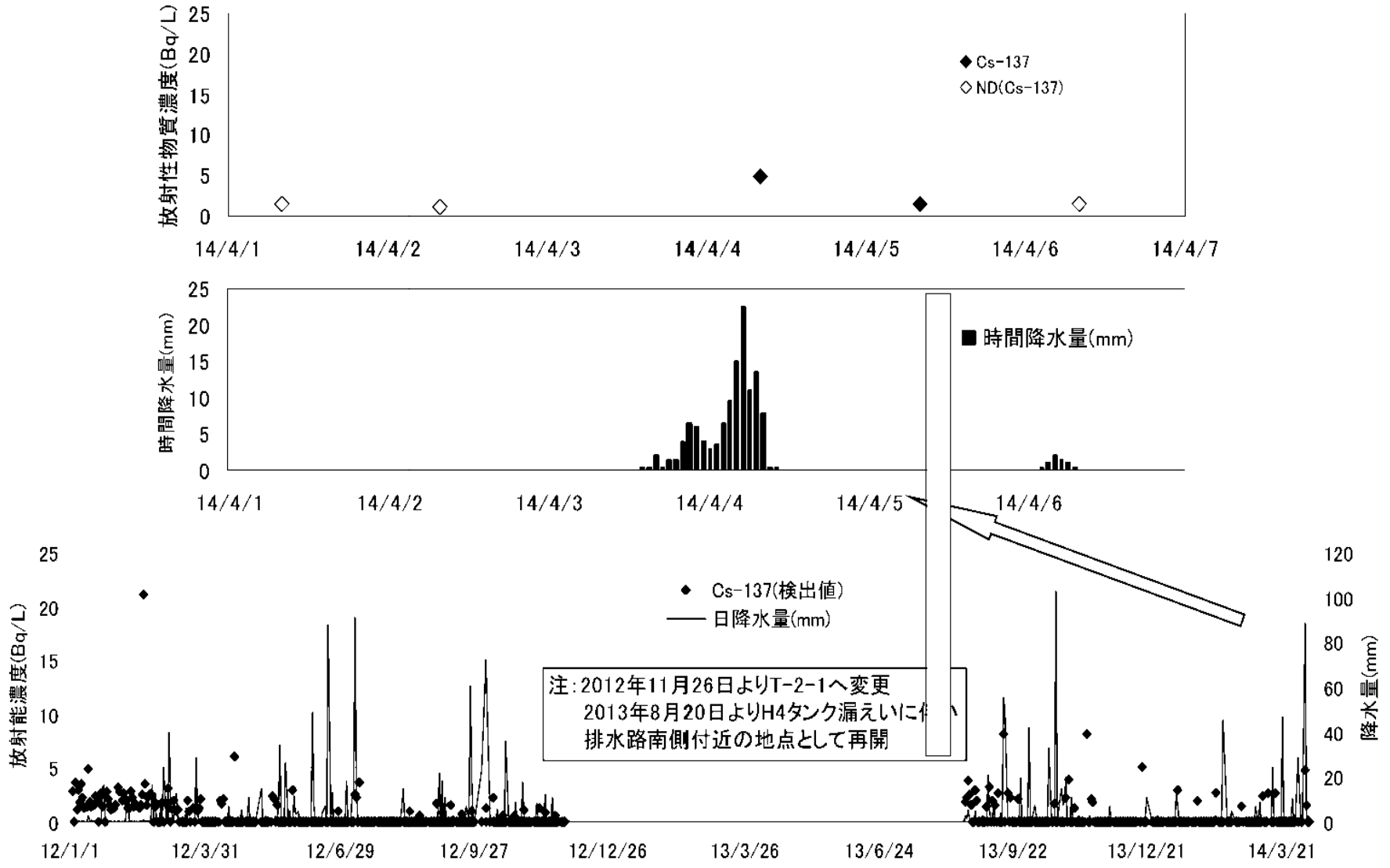
南放水口付近(T-2-1)
南放水口から約1.3km(夫沢川河口付近)

2．海水のモニタリングデータ（１０/１５）

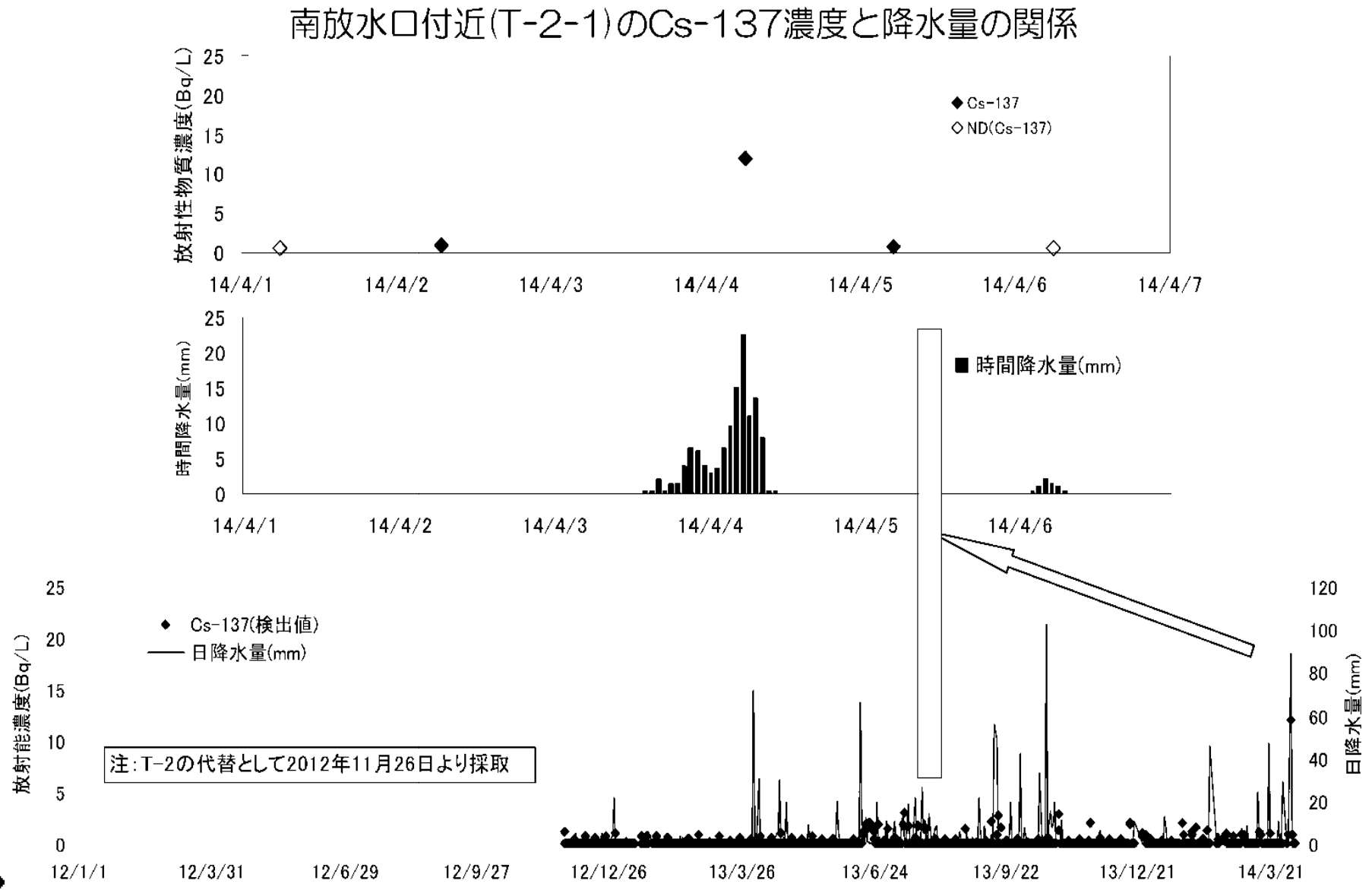


2．海水のモニタリングデータ（１１/１５）

南放水口付近(T-2)のCs-137濃度と降水量の関係

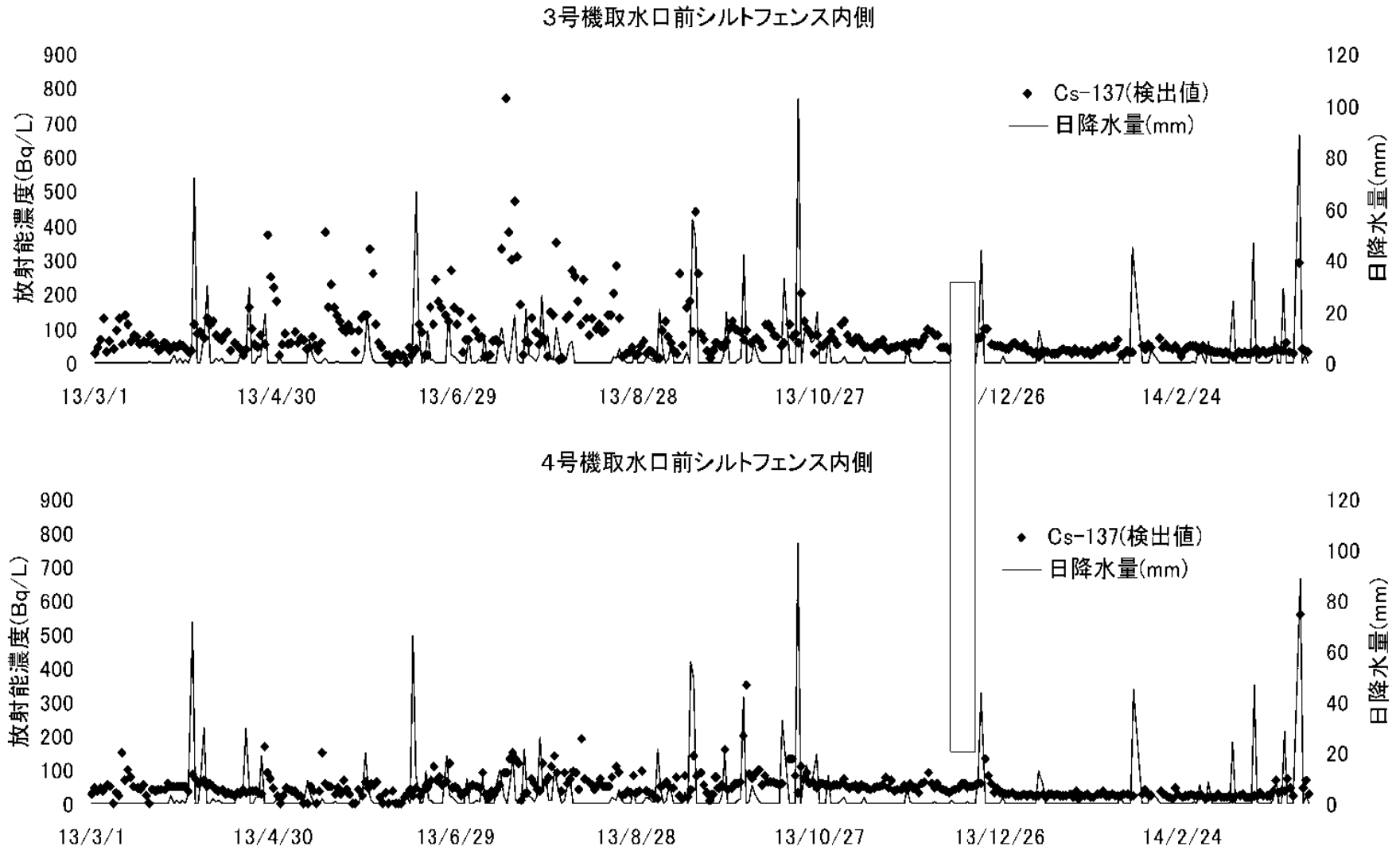


2．海水のモニタリングデータ（１２/１５）



2．海水のモニタリングデータ（１３/１５）

3,4号機取水口前シルトフェンス内側のCs-137濃度と降水量の関係



2．海水のモニタリングデータ（１４/１５）

海水濃度のろ過前後の測定結果の比較

濃度が急上昇した海水試料を、0.45μmのフィルタによりろ過し、再測定を実施した。

概ねCs-137濃度は、半分程度となり、海水に含まれていたCs-137の半分程度は土壌等に付着したものであり、残りはフィルタよりも微細な粒子や溶出したCsと考えられる。

（単位：Bq/L）

	5.6号機放水口北側			比較
採取日	2014/4/2	2014/4/4		
時間	5:42	7:25		
処理	未ろ過	未ろ過(①)	ろ過後*1(②)	②／①
Cs-134(約2年)	ND(0.66)	8.7	4.5	52%
Cs-137(約30年)	0.66	22	11	50%

（単位：Bq/L）

	南放水口付近(約1.3km南側)			比較
採取日	2014/4/2	2014/4/4		
時間	7:25	5:45		
処理	未ろ過	未ろ過(①)	ろ過後*1(②)	②／①
Cs-134(約2年)	ND(0.6)	4.4	1.4	32%
Cs-137(約30年)	0.89	12	4.9	41%

（単位：Bq/L）

	３号機取水口前(ｼﾙﾄﾌｪﾝｽ内側)			比較
採取日	2014/4/2	2014/4/4		
時間	7:06	7:09		
処理	未ろ過	未ろ過(①)	ろ過後*1(②)	②／①
Cs-134(約2年)	12	100	63	63%
Cs-137(約30年)	29	290	160	55%

（単位：Bq/L）

	４号機取水口前(ｼﾙﾄﾌｪﾝｽ内側)			比較
採取日	2014/4/2	2014/4/4		
時間	7:09	7:11		
処理	未ろ過	未ろ過(①)	ろ過後*1(②)	②／①
Cs-134(約2年)	10	210	83	40%
Cs-137(約30年)	25	560	220	39%

＊1 0.45μmのフィルタによるろ過。
＊NDは検出限界値未満を表し、( )内に検出限界値を示す。

2．海水のモニタリングデータ（１５/１５）

港湾内外のセシウム濃度上昇について

＜状況＞

○ 4/3～4/4に集中豪雨があり、４日朝に採取した港湾内外の海水試料で、Cs-137 濃度がそれまでの10倍以上に上昇。翌4/5以降は上昇前の濃度に低下。

○ 過去にも、降雨後にCs-137の濃度上昇が見られているが、ここまでの上昇は希。

○ 前日からの降雨継続に加え、採水直前に時間雨量で20mm/hを超える豪雨となっていた。

○ 北放水口前の地点と南放水口から約1.3km離れた地点で同日朝に採取した試料が、ともに上昇している。

○ 濃度が上昇した試料をろ過し、再測定したところ、Cs-137濃度が半分程度まで低下した。

＜考えられる要因＞

○ 荒天時は安全確保の観点から採水は行っていなかったが、今回は採取可能で降雨のピーク直後の採水となったため、汚染土壌の豪雨による海への流出や、波浪による海底土の巻き上げなどにより濃度が高い状態にあった海水を採取したものと考えられる。

＜対策＞

○ 現在実施中の、敷地内の表土除去等による除染、排水路の清掃、フェーシング、港湾内海底土の被覆等の対策が有効と考えられることから、これらの対策を進めていく。

（2）地下水シミュレーションの結果について

地下水シミュレーションの結果（1/8）

地下水の流動、放射性物質の移行の状況を解析により推定し、以下について確認、検討する。

・地下水の流動（地下水流動解析）→　対策実施前後の流動場の変化
・放射性物質の移行（核種移行解析）→　汚染源、漏えい継続の有無

解析条件

・東西は建屋から港湾内まで、南北は1号機取水口北側から4号機取水口南側までの1～4号機の海側のエリアについて地下水流動解析を行う。（図１参照）
　　上端：地表面、下端：下部透水層（互層）の下の泥岩層まで
・建屋東側構造物は、ピット、矢板で、スクリーンポンプ室、地盤改良体、放水路は実物と同等の形状でモデル化（図２参照）
・境界条件：　広域地下水流動解析の結果や観測値をもとに設定

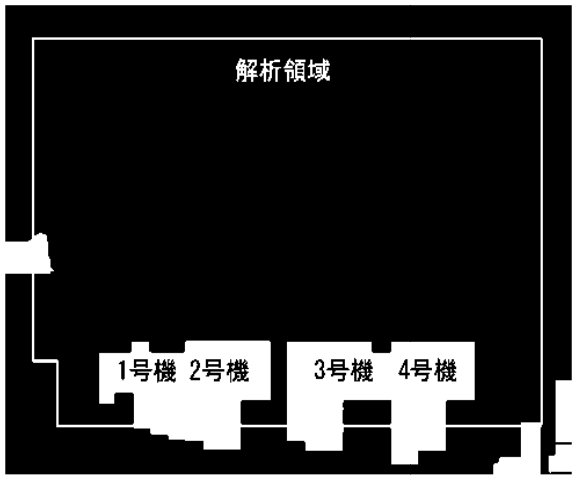


図１　対象範囲（解析領域）

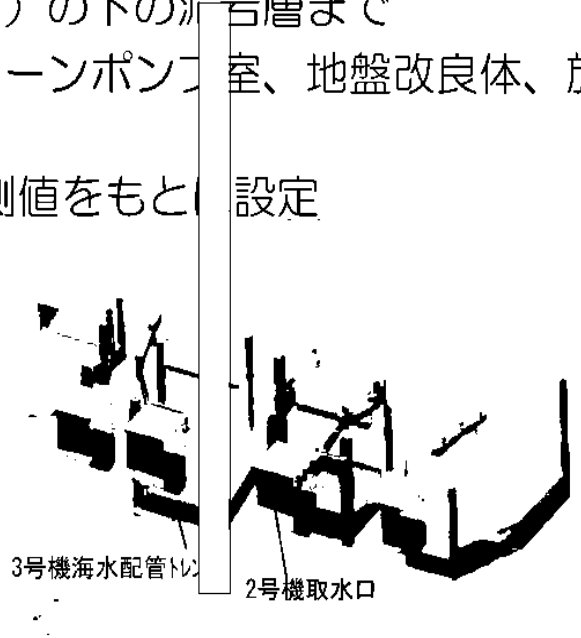


図２　解析モデル（縦横比 5:1）

地下水シミュレーションの結果（２ /８）

地下水流動解析

１号機取水口北側の地盤改良による変化について検討

以下の条件で、定常状態での解析を実施

・1,2号機取水口間は地盤改良実施済、ウェルポイントより地下水汲み上げ（60m^3/日）

・１号機取水口北側エリアにも地盤改良を実施、ウェルポイント汲み上げ無し
（地盤改良体の上端部はいずれもOP2.2m）

解析により得られた地下水位について実測値と比較し、概ね整合していることを確認

流向は、１号機タービン建屋の北東端から南東方向への流れが見られるが、全体として西側(山側)から東側(海側)への流れとなっている。

流速、流向の変化

追加対策実施前後の流速、流向を比較すると、１号機北側の対策実施後に流速の早いエリアが減少した結果となっているが、全体として流速分布の変化は小さく流向の変化も小さい。

（図参照　矢印：流向、色分け：流速分布を示す）

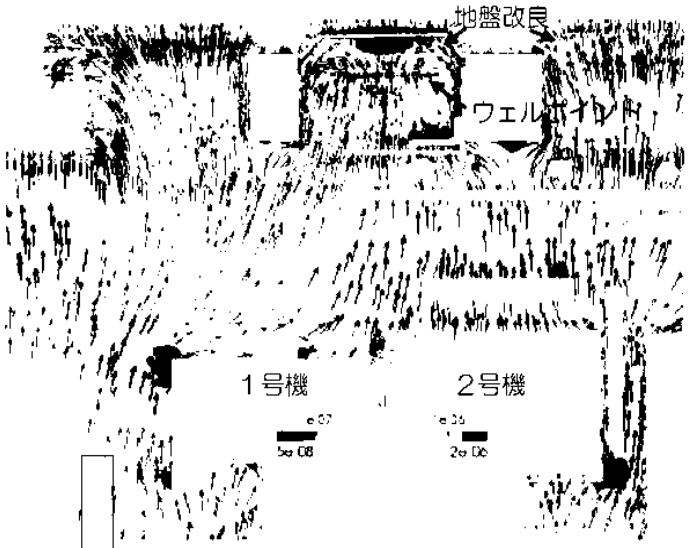


図　O　Om水平断面流速分布（１号機北側対策前）

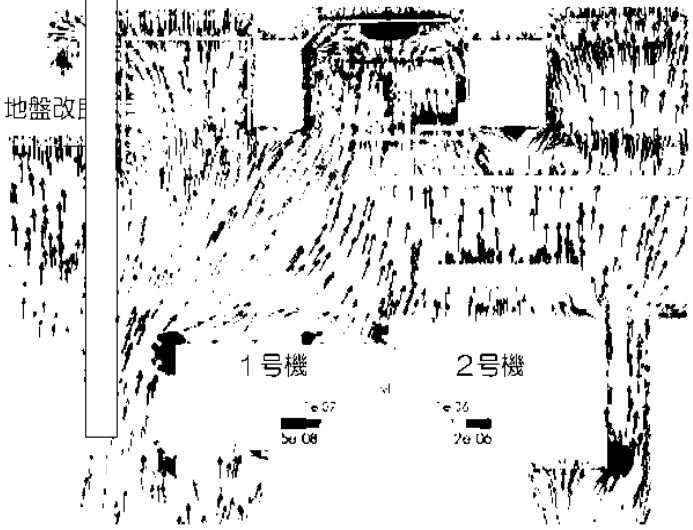


図　OP Om水平断面流速分布（１号機北側対策後）

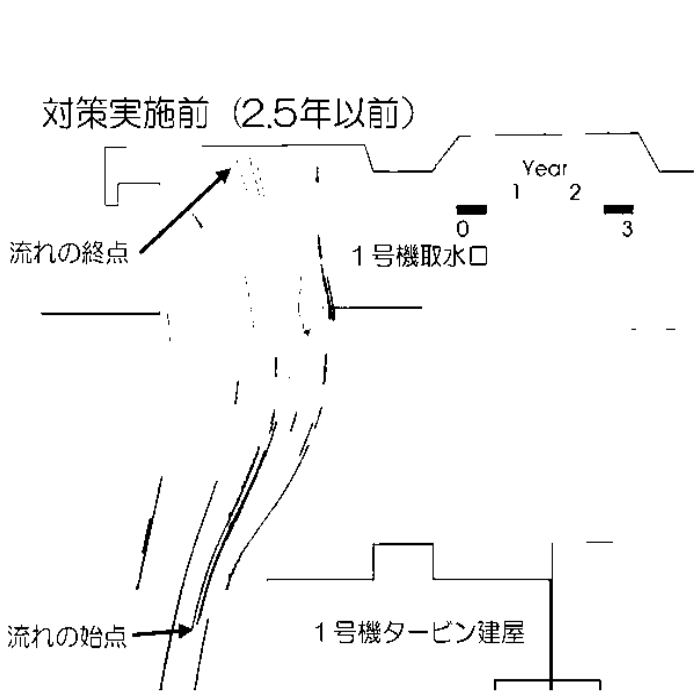
地下水シミュレーションの結果（３ /8）

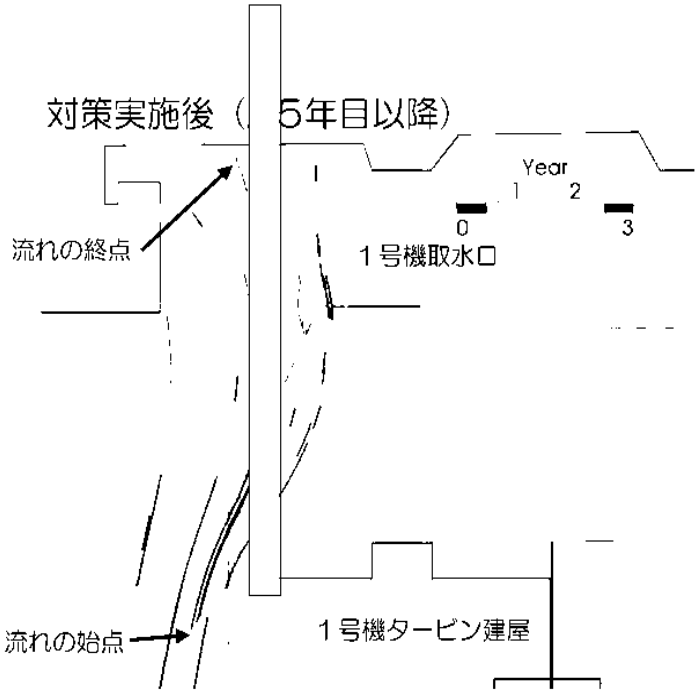
地下水流動解析

逆方向流跡路解析

・１号機取水口北側エリアの各観測孔に到達する地下水の流れの始点を推定するため、各観測孔及び北側2点を計算の始点として逆方向（上流側）に流跡路解析を実施。

・各観測孔に到達する地下水の流れは、1,2号機取水口間以南の対策（地盤改良、地下水汲み上げ）の実施前後（2.5年前後）で相違はなく、各観測孔の流れの始点は、いずれも1号機タービン建屋北側となっている。（図参照）





地下水シミュレーションの結果（４ /８）

核種移行解析

解析で得られた地下水流動場を用いて、トリチウムについて核種移行解析を実施。

汚染源の想定

① ２号機海水配管トレンチの分岐トレンチ、電源ケーブル管路の下部砕石層（1,2号機取水口間エリア）（図参照）

漏えい想定：　事故直後の汚染水の港湾内への流出状況をもとに想定

漏えい継続期間：　事故直後より7日間

総漏えい量：　砕石層の汚染水の存在量(滞留水H-3濃度、砕石層体積、空隙率から推定した値)をもとに、解析結果が実測値に近付くよう見直した値（分散長 20m）

② １号機タービン建屋北側の共通配管ダクトの建屋接続部（1号機取水口北側エリア）（図参照）

漏えい想定：　解析による地下水の流向をもとに建屋北側に想定

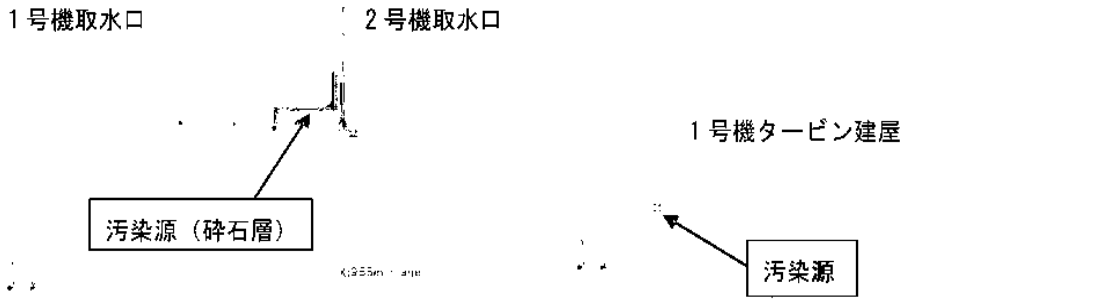
漏えい継続期間：　事故直後より7ヶ月間

総漏えい量：　①の値をもとに、解析結果が実測値に近付くよう見直し　値（分散長 5m）

＜解析における対策＞

・1,2号機間
　地盤改良
　ｳｪﾙﾎﾟｲﾝﾄ汲み上げ 60m³/日

・2,3号機間、3,4号機間
　地盤改良



２号機海水配管トレンチの分岐トレンチ、電源ケーブル管路の下部砕石層

１号機タービン建屋北側の共通配管ダクトの建屋接続部

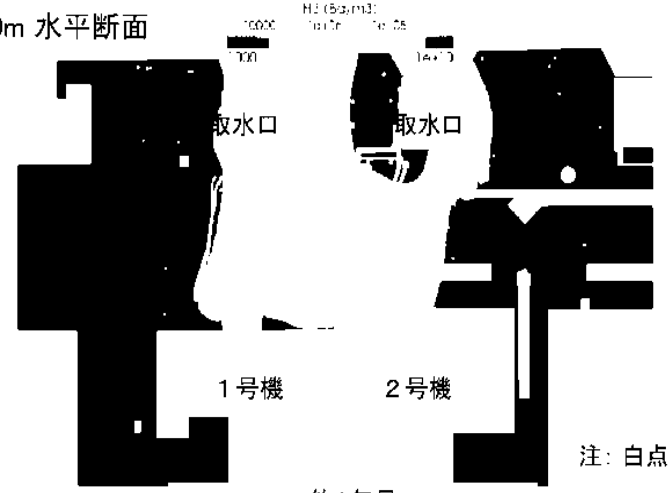
図　汚染源の想定（赤色箇所）

地下水シミュレーションの結果（５ /８）

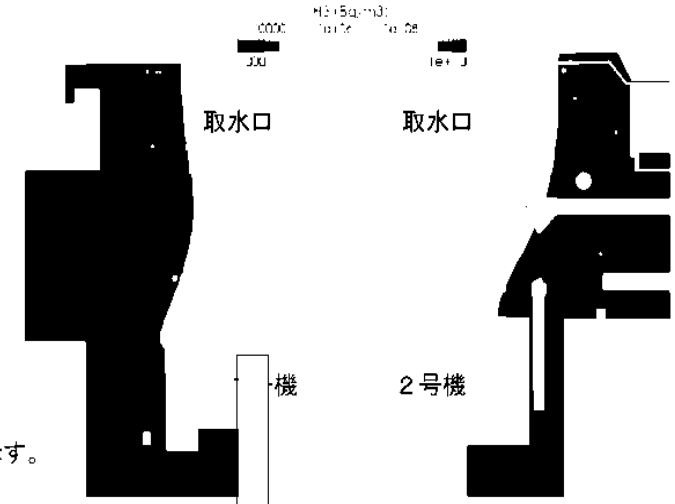
核種移行解析結果(1)

・汚染源を①として解析（下記濃度分布図参照）

OP 0m 水平断面



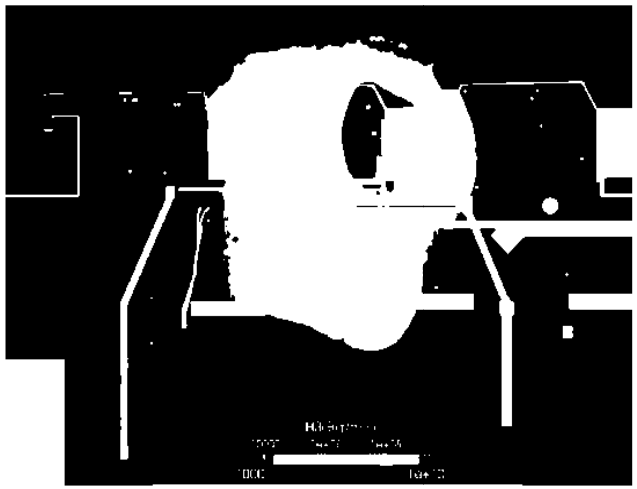
約1年目



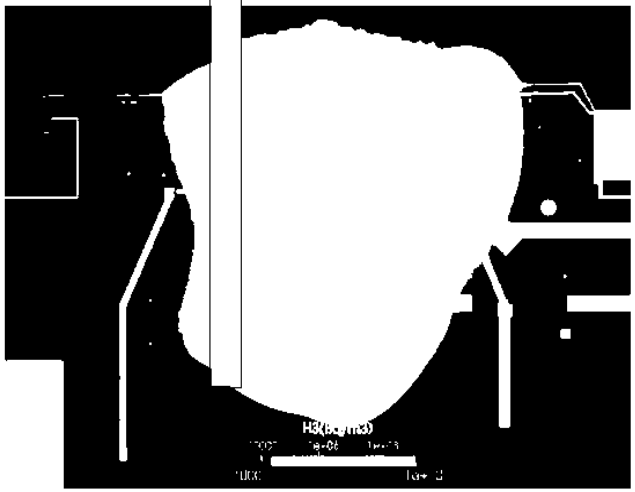
約3年目

注：白点は観測孔位置を示す。

OP −10m 水平断面



約1年目



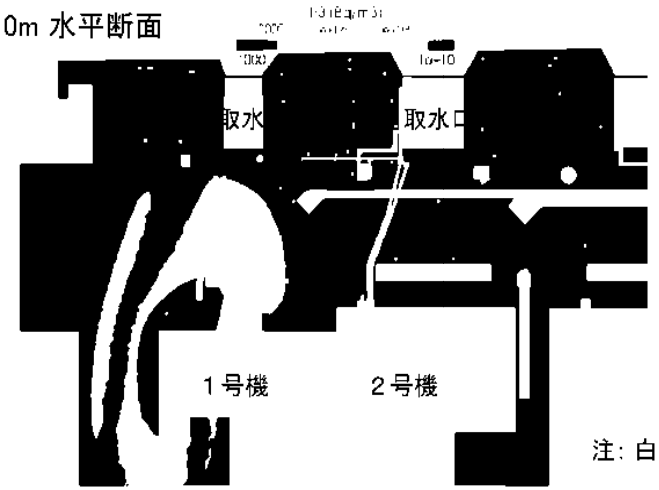
約3年目

地下水シミュレーションの結果（６ /８）

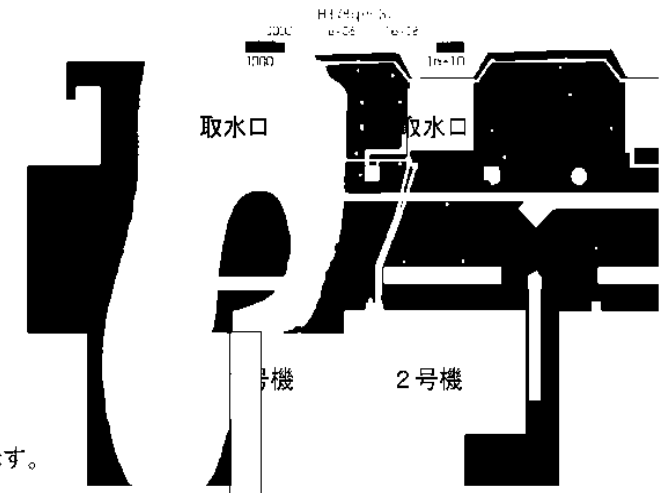
核種移行解析結果(2)

・汚染源を②として解析（下記濃度分布図参照）

OP 0m 水平断面



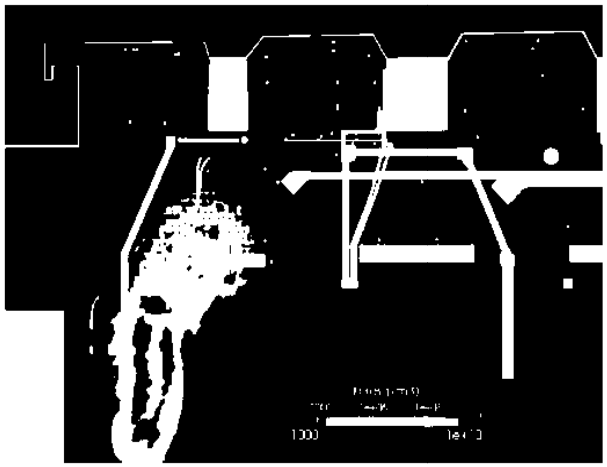
約1年目



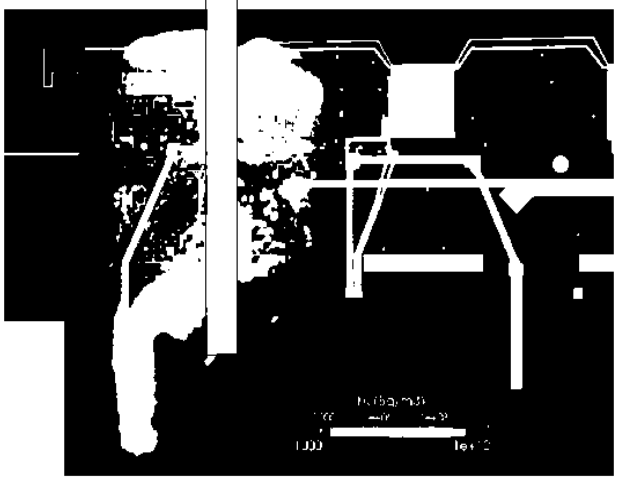
約3年目

注：白点は観測孔位置を示す。

OP −10m 水平断面



約1年目



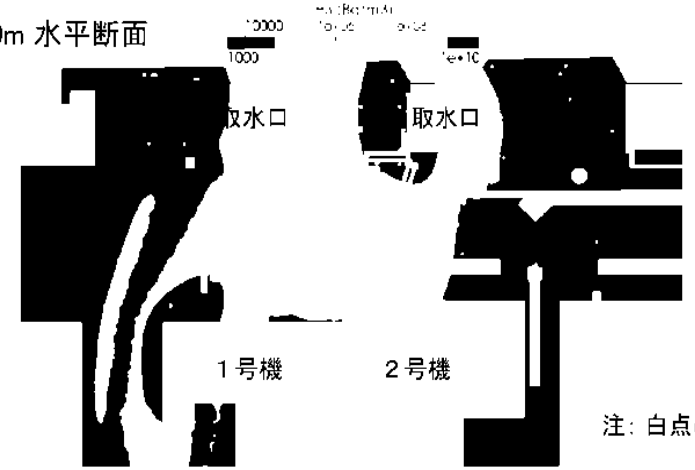
約3年目

地下水シミュレーションの結果（7 /8）

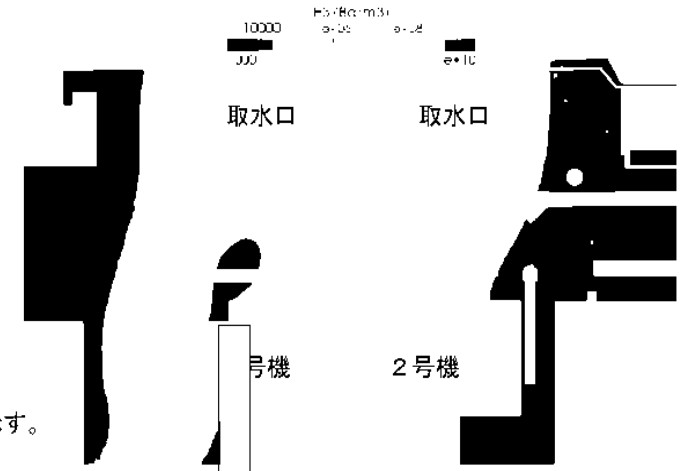
核種移行解析結果(3)

・汚染源を①＋②として解析（下記濃度分布図参照）

OP 0m 水平断面



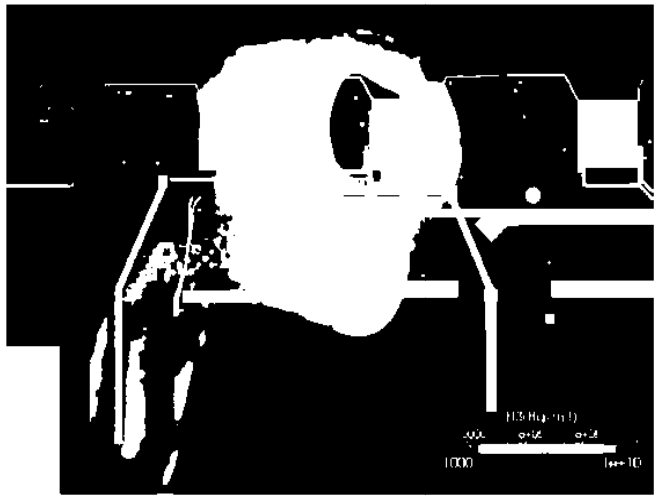
約1年目



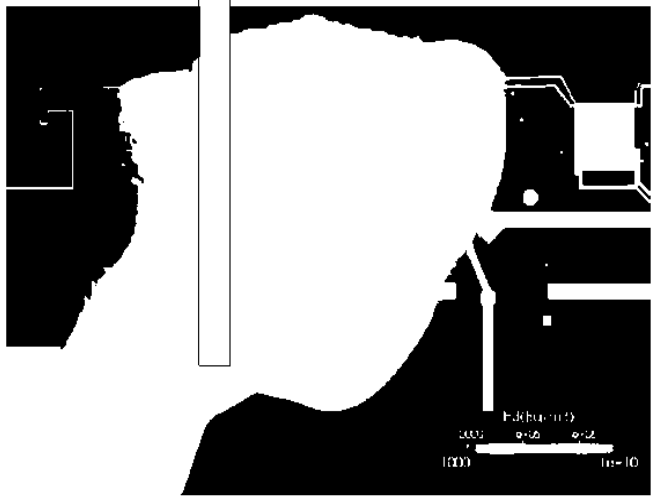
約3年目

注：白点は観測孔位置を示す。

OP -10m 水平断面



約1年目



約3年目

地下水シミュレーションの結果（８ /８）

解析結果と実測値との比較評価

○1号機取水口北側エリアについて、濃度の実測値で山側より海側が先に高くなる状況が、解析結果では再現できていない。

・山側の観測孔No.0-2、No.0-4については実測データを再現できているが、海側のNo.0-1、No.0-3-2については再現できていない。

・No.0-3-2（深い観測孔）で高いトリチウム濃度が検出されていること、汚染源を1,2号機間の分岐トレンチ等に設定した解析結果から、1号機取水口下面を通って1号機北側エリアに汚染が達している可能性が考えられる。

・1号機北側エリアでは2つ以上の汚染源が影響している可能性があり、汚染源を建屋周りのみに想定することには無理があると考えられる。

○1,2号機取水口間エリアについては、過去の漏えい経路を汚染源とすることで、概ね実測値を再現できていると評価。

・1,2号機取水口間では、汚染源に近いと考えられる観測孔No.1については実測データを良く再現しているが、離れるにつれて乖離している（No.1-4、No.1-11）

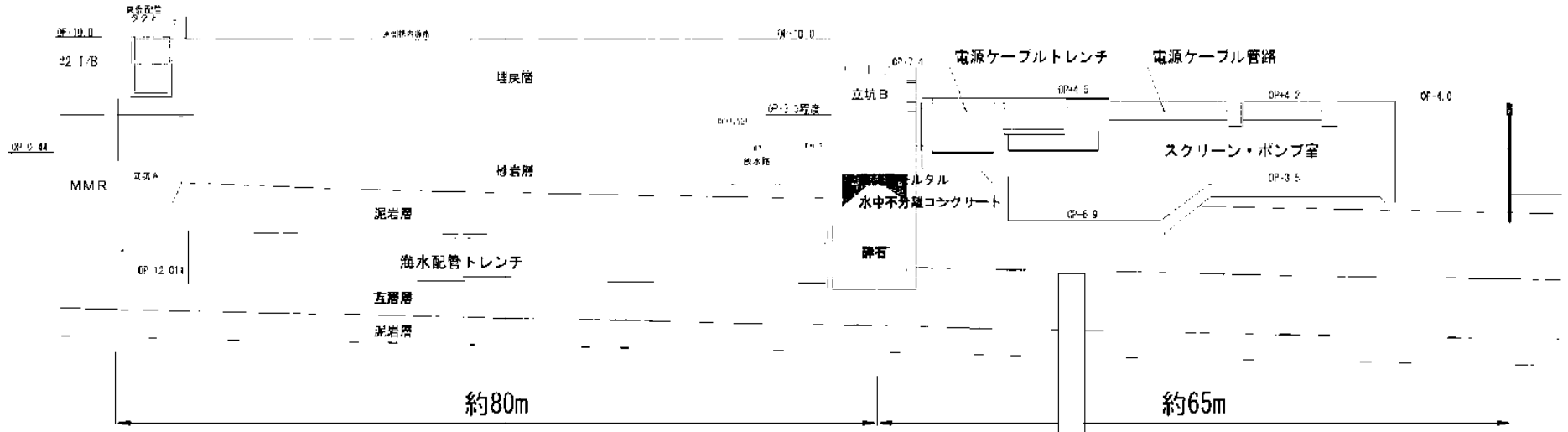
・ウェルポイントからの汲み上げの影響を受けていると考えられる観測孔を除き、低下傾向にあることから、汚染源からの漏えいは継続していないものであると考えられる。

○解析では局所的な評価は難しく、全ての観測孔について解析結果と実測値を整合させるのは困難であり、過去に確認されたものを除き汚染源を特定するには至っていない。

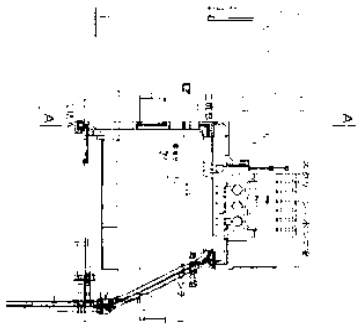
○今後は、ストロンチウム、セシウムの挙動の把握を目的とした解析を行う。

【参考】タービン建屋東側の断面図

海側トレンチの詳細断面図（例：２号機北側）



A－A断面図 ：2号機海水配管トレンチ立坑A－B，スクリーン・ポンプ室

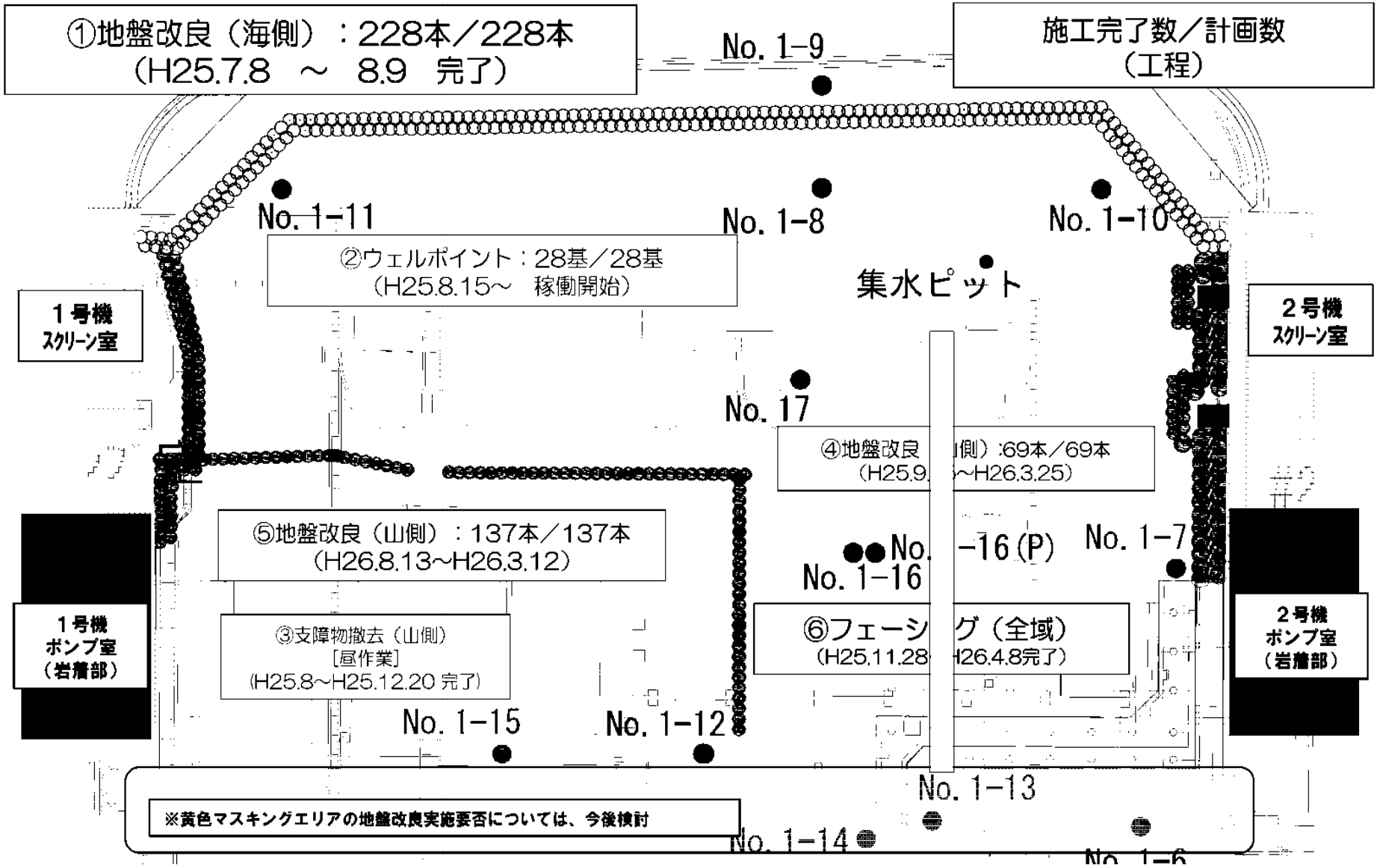


※ 地質断面図と各構造物の南北方向の位置は異なっているが、本図では，わかりやすく各構造物を投影して１つの断面図に表した。

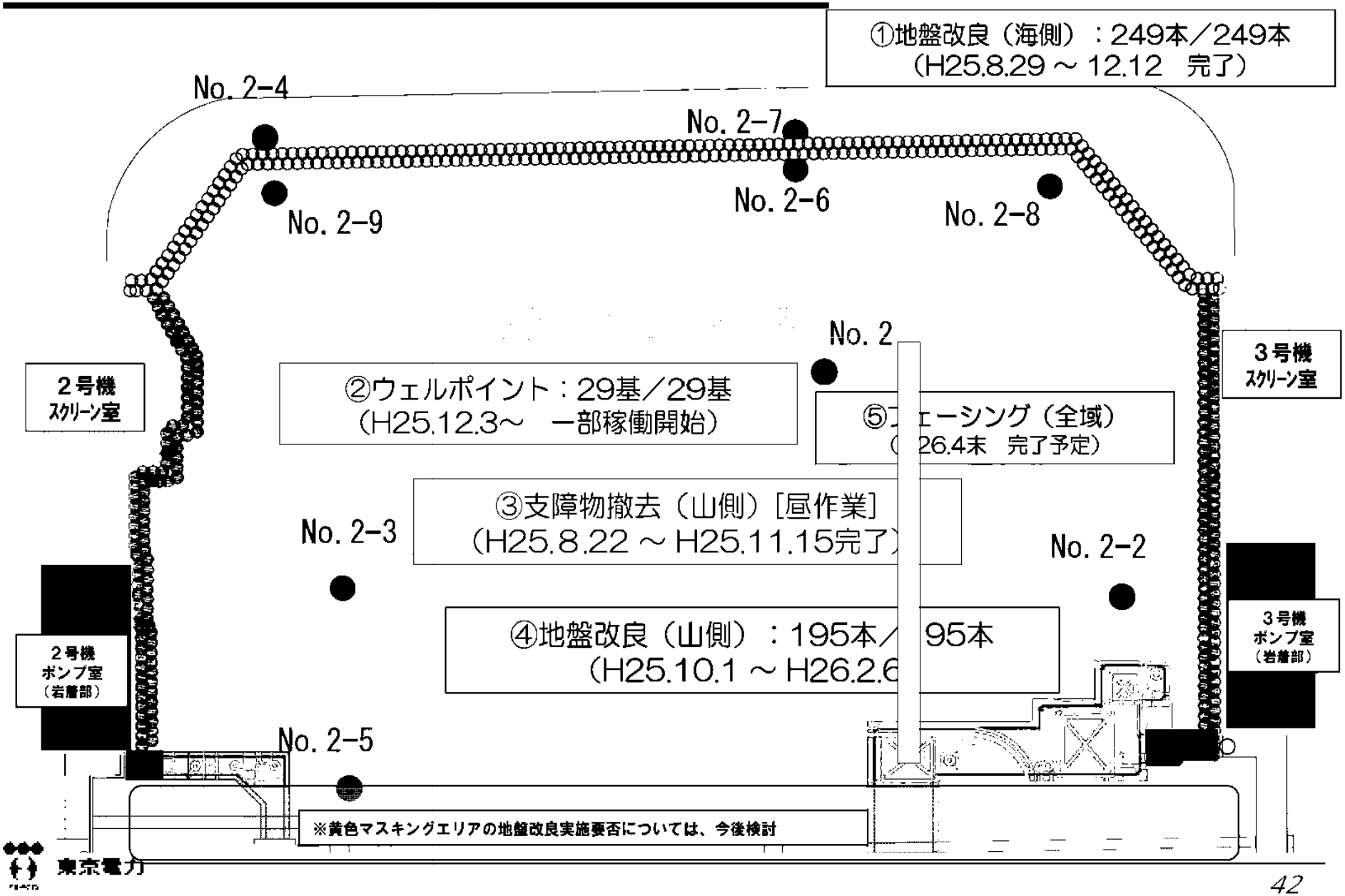
（３）護岸エリアの対策について

１．護岸エリア対策の進捗について
２．地下水位の測定結果と地盤改良の効果
３．分岐トレンチ・電源ケーブルトレンチの閉塞について
４．海水配管トレンチ凍結止水工事の進捗について

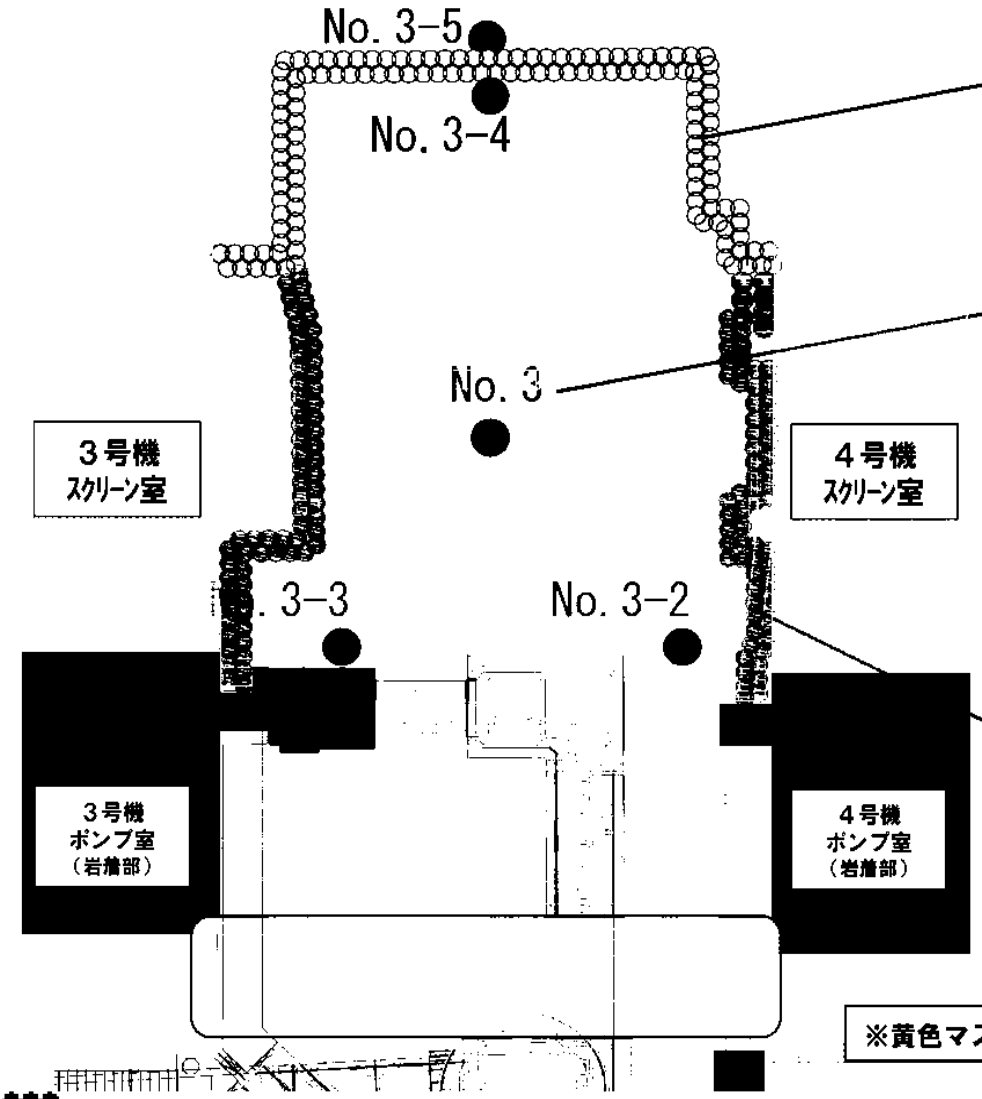
1．1　護岸エリア対策の進捗および計画　［1－2号機間進捗］　4月9日現在



1．1　護岸エリア対策の進捗および計画　［2－3号機間進捗］　4月9日現在



１．１　護岸エリア対策の進捗および計画　［３－４号機間進捗］　４月９日現在



①地盤改良（海側）：132本／132本
（H25.8.23 ～ H26.1.23 完了）

②ウェルポイント：7基／7基
（稼働準備完了）

③支障物撤去（山側）［昼作業］
（H25.8.2 ～ H25.10.11　完了）

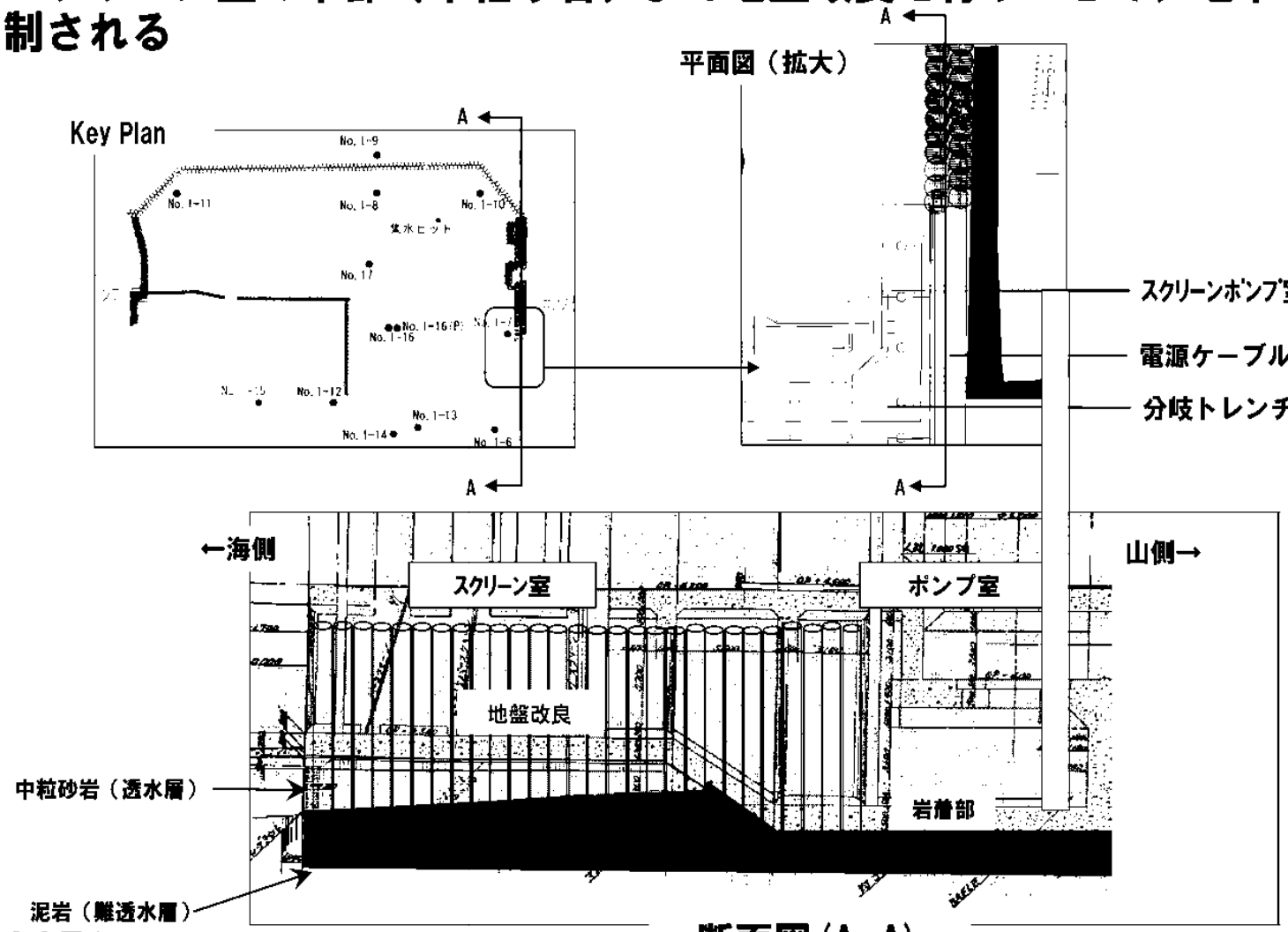
④地盤改良（山側）：137本／137本
（H25.10.19 ～ H26.3.5）

⑤フェーシング（全域）
（H26.4末 完了予定）

※黄色マスキングエリアの地盤改良実施要否については、今後検討

【参考】スクリーンポンプ室下部の構造（2号機）

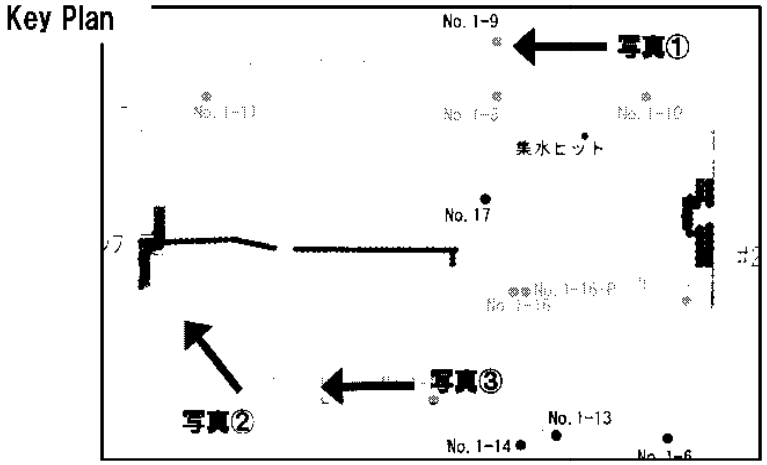
- ポンプ室は、難透水層である泥岩に設置されている
- スクリーン室の下部（中粒砂岩）まで地盤改良を行うことで、地下水の行き来は抑制される



断面図(A-A)

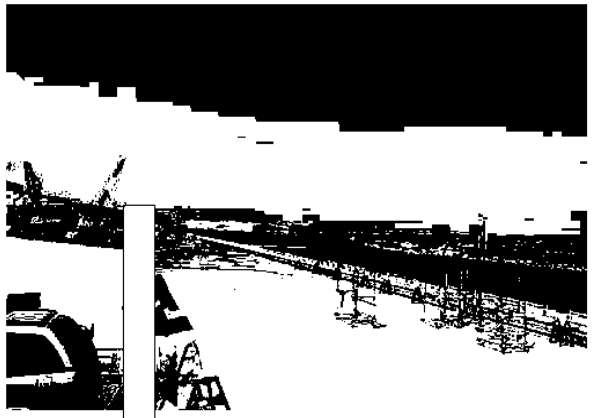
【参考】１－２号機取水口間のフェーシング状況

- 1-2号機取水口間のフェーシングは、海側遮水壁工事の埋立工の運搬路等の一部干渉エリアを除き4/8に完了
- 他工事の工事車両等によりフェーシング箇所が傷んだ場合、適宜補修を実施



：フェーシング済

写真②：法面より１号スクリーン側を撮影



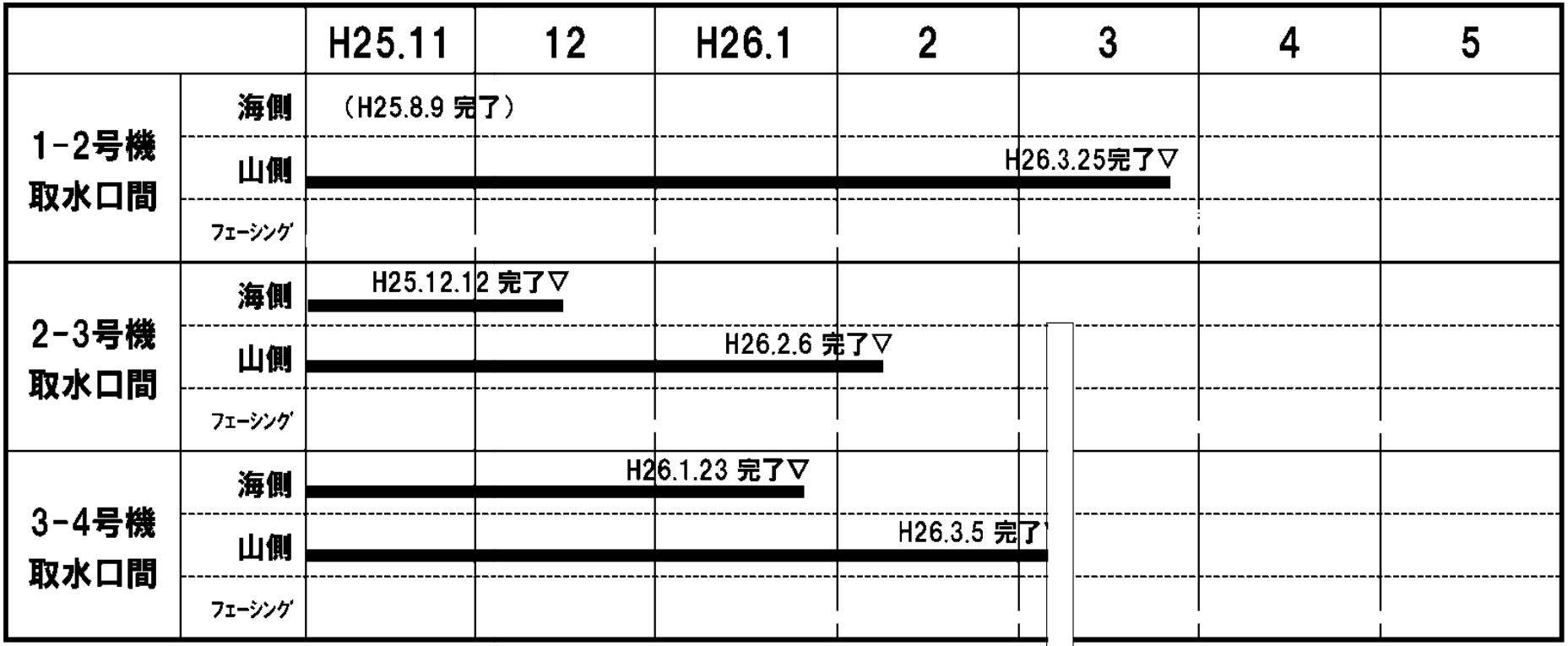
写真①：護岸状況（２号スクリーンより１号スクリーン方向に撮影）

写真③：法面近傍

1．2　護岸エリア対策工事の工程について

■ 工程

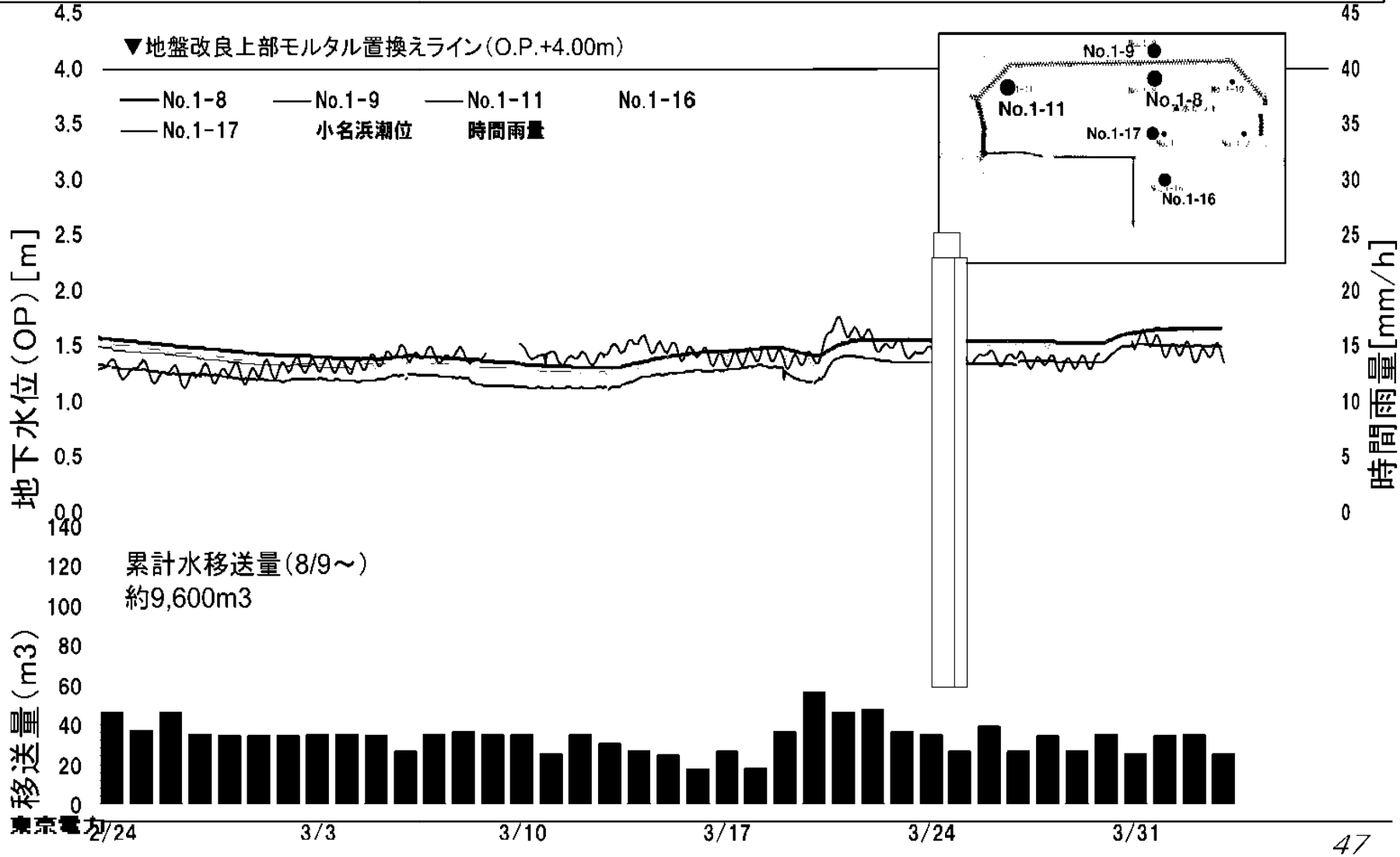
海側地盤改良：　　山側地盤改良：



- 護岸エリア対策工事のうち、海側地盤改良については完了（H26.3.5　）。
- 山側地盤改良のうち、スクリーン室脇の地盤改良については完了（H　6.3.25）。
- 今後、スクリーンポンプ室の閉塞を行うことで、汚染水流出リスクを更に低減することが可能となる。
- ４m盤フェーシングは、海側遮水壁工事の埋立工の運搬路等の一部干渉エリアを除いて、H26.4末までの完了を目指す。

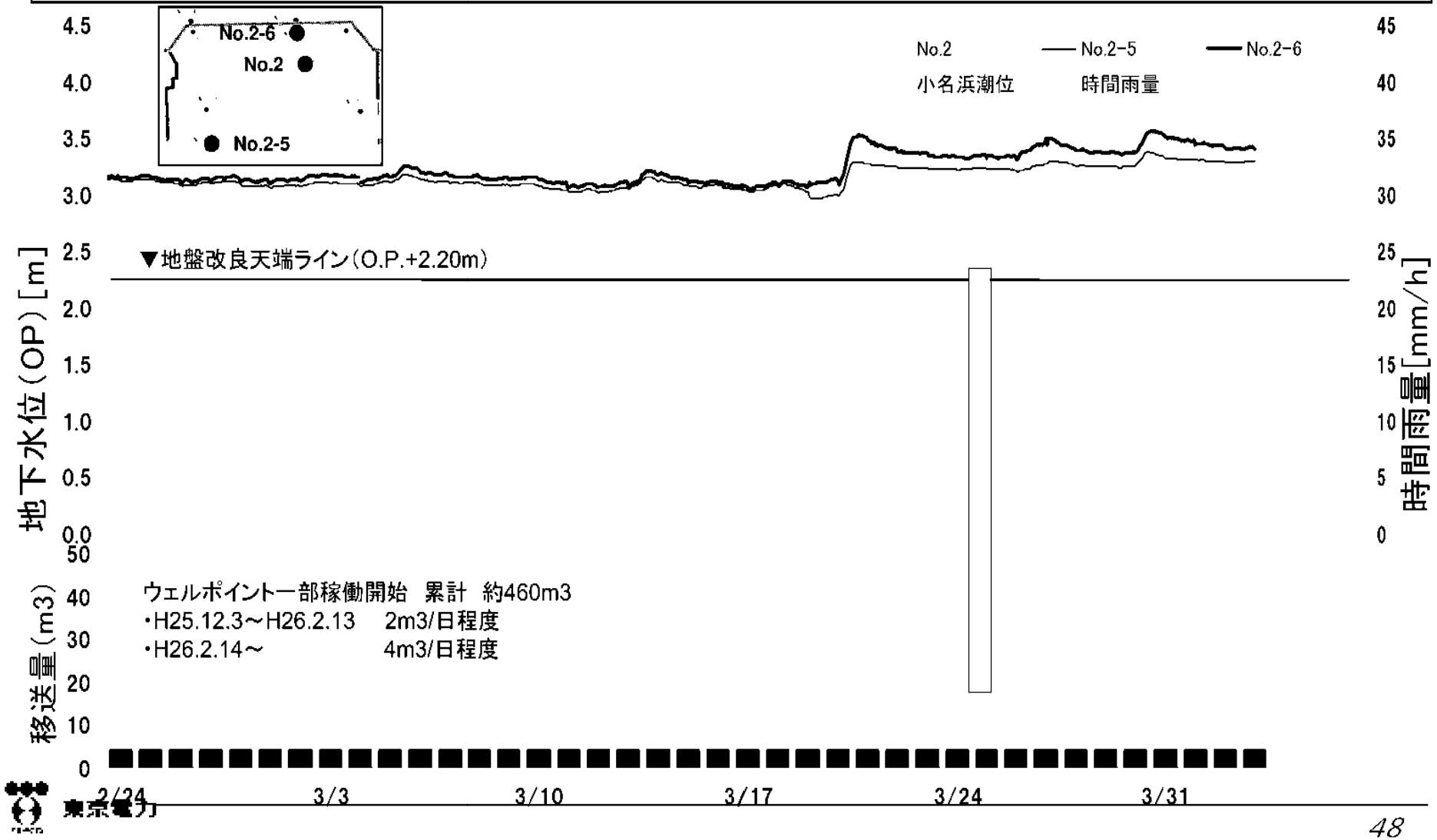
2．地下水位の測定結果と地盤改良の効果（１－２号機間）

海側の観測孔（No.1-8，No.1-11）の地下水位は、ウェルポイントによる地下水くみ上げにより、地盤改良上部モルタル置換レベル（O.P.+4.00m）以下で推移



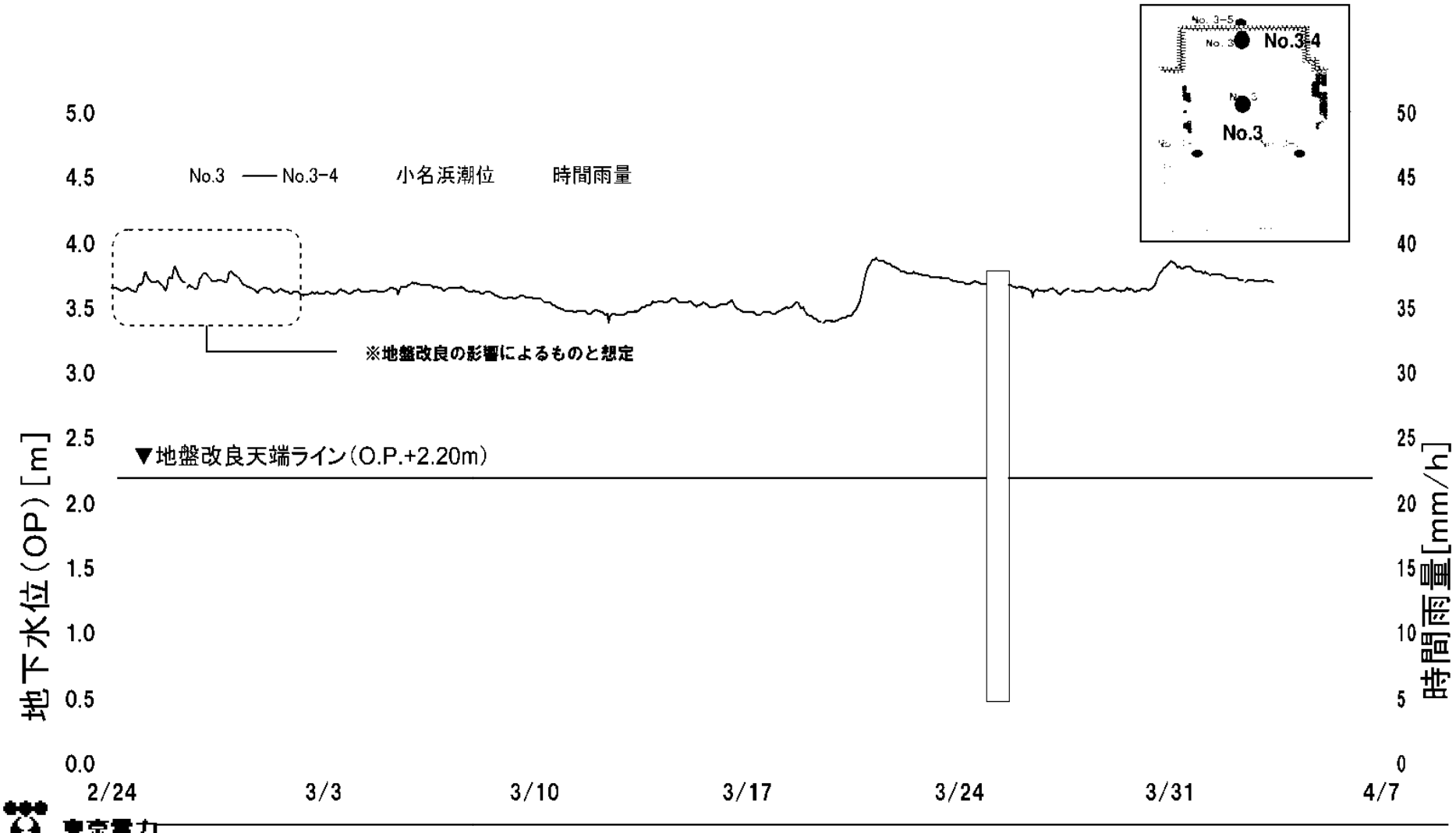
【参考】地下水位の測定結果（２－３号機間）

No.2・No.2-5・No.2-6の地下水位は、降雨の影響によりO.P.+3.5m程度で推移。
現在、ウェルポイントの一部（最北端）で4m3／日程度の揚水を実施中。



【参考】地下水位の測定結果（３－４号機間）

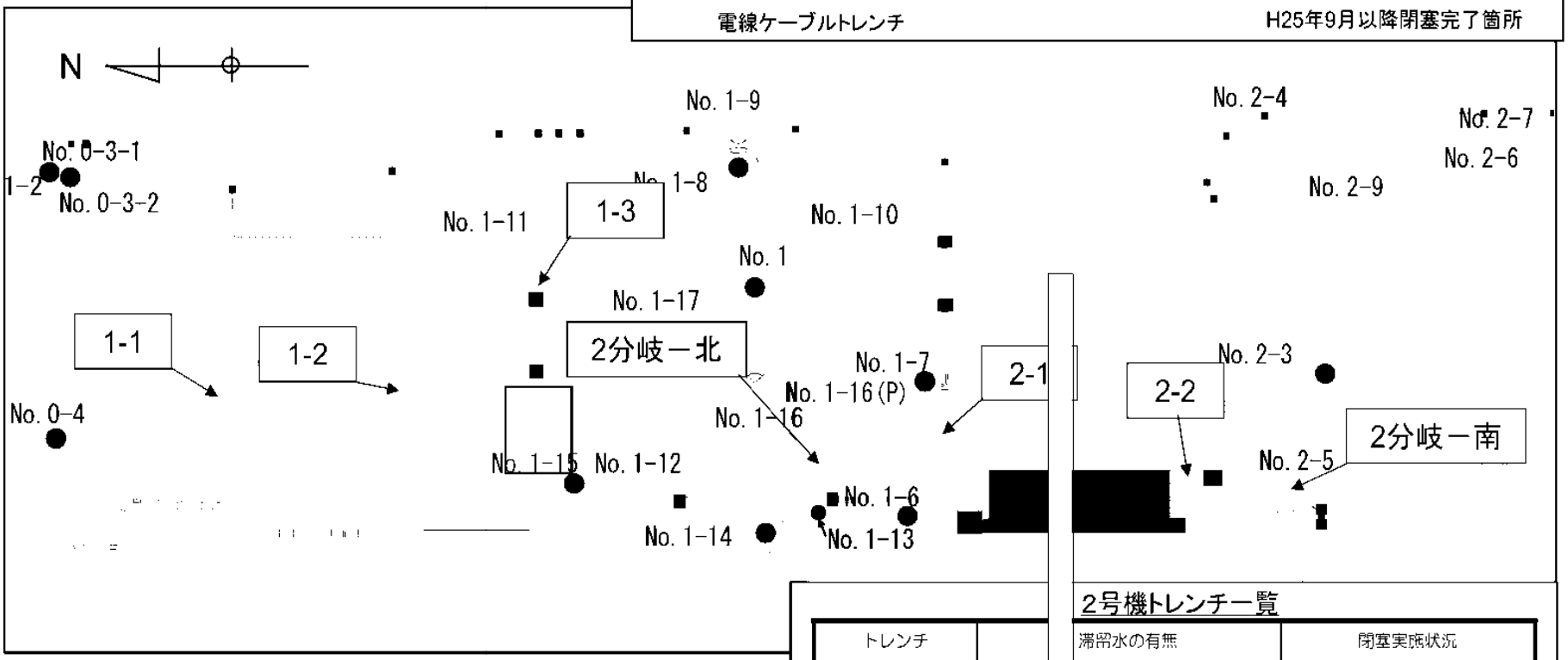
2-3号機間と同様、No.3・No.3-4の地下水位は降雨の影響によりO.P.+3.5m付近で推移



3．分岐トレンチ・電源ケーブルトレンチの閉塞について（1-2号機取水口エリア部）

汚染水対策検討WG第10回資料にﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ位置を加筆

【凡例】
- 主トレンチ（海水配管トレンチ）
- 分岐トレンチ（海水配管トレンチ）
- 電線ケーブルトレンチ
- 電線ケーブル管路
- H23年以降閉塞した箇所
- H25年9月以降閉塞完了箇所



1－1，1－2，1－3については、設置レベルが地表面であり，汚染水が行かなかったことが確認できている。

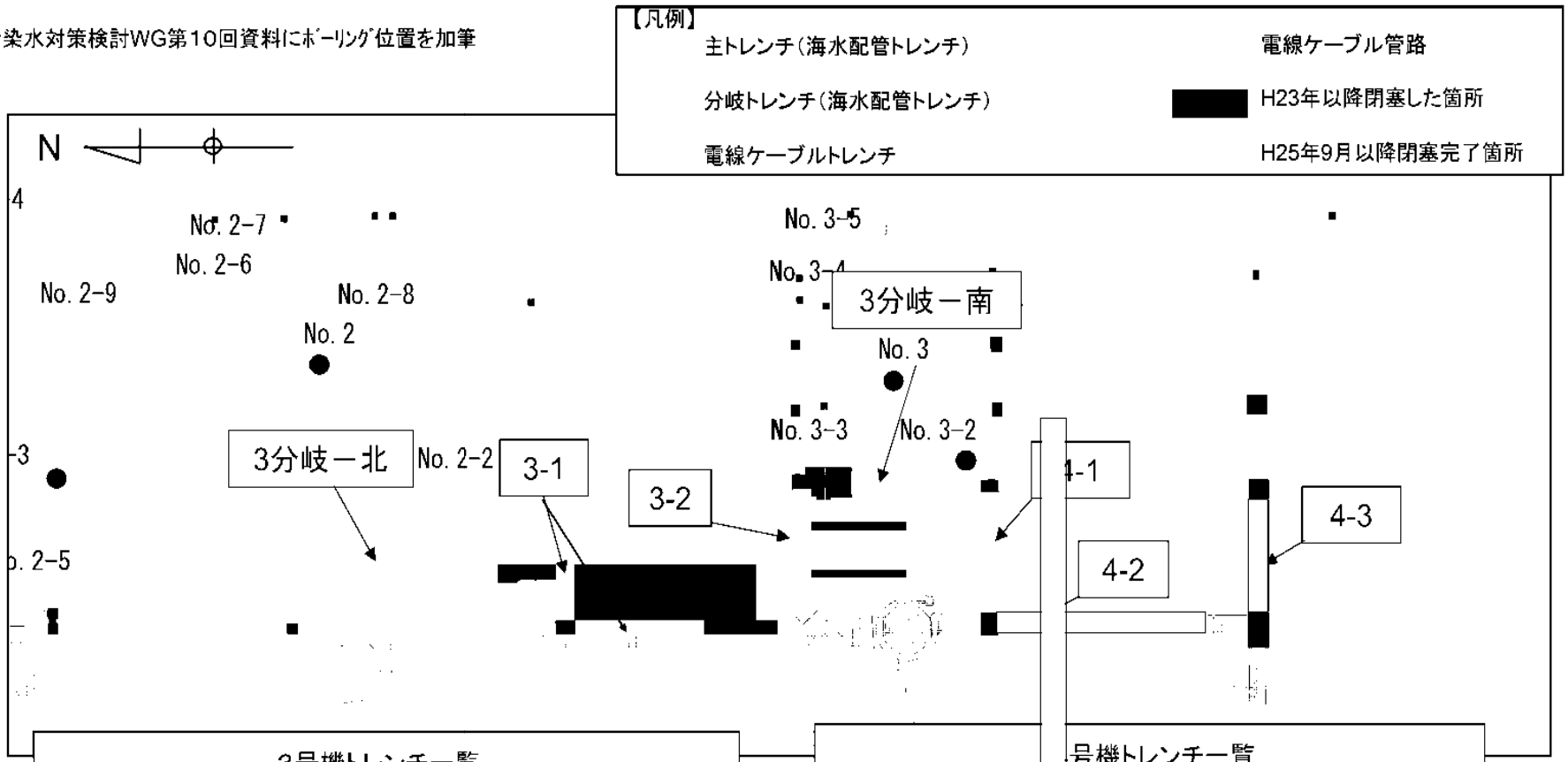
2号機トレンチ一覧

トレンチ		滞留水の有無	閉塞実施状況
2分岐-北		抜き取り済み	H25.9.19閉塞完了
2分岐-南		あり	主トレンチと併せて実施
2-1		抜き取り済み	H25.9.28閉塞完了
2-2		抜き取り済み	H25.12.5閉塞完了

主トレンチ内の汚染水については，浄化中および抜き取りのための建屋側止水工事実施中

3．分岐トレンチ・電源ケーブルトレンチの閉塞について（2-3, 3-4号機取水口エリア部）

汚染水対策検討WG第10回資料にﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ位置を加筆



3号機トレンチ一覧

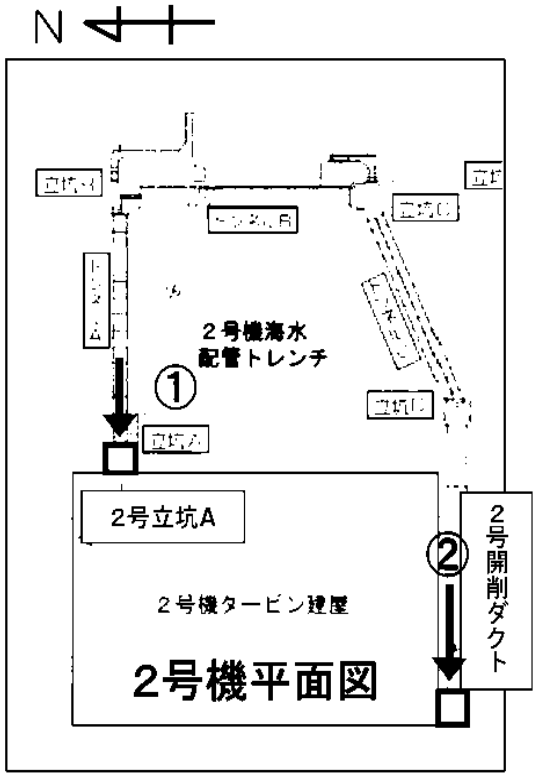
トレンチ	滞留水の有無	閉塞実施状況
3分岐-北	あり	主トレンチと併せて実施
3分岐-南	あり	主トレンチと併せて実施
3-1	なし	H25.12.27閉塞完了
3-2	なし	H26.1.25閉塞完了

主トレンチ内の汚染水については，浄化中および抜き取りのための建屋側止水工事実施中

4号機トレンチ一覧

トレンチNo	滞留水の有無	閉塞実施状況
4-1	なし	H26.2.1閉塞完了
4-2	なし	H26.2.24閉塞完了
4-3	なし	H26.3.4閉塞完了

4.　2号機海水配管トレンチ（主トレンチ）　周辺現況

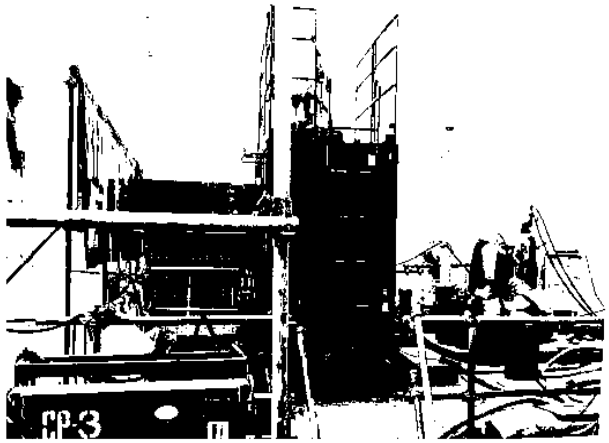


凡 例

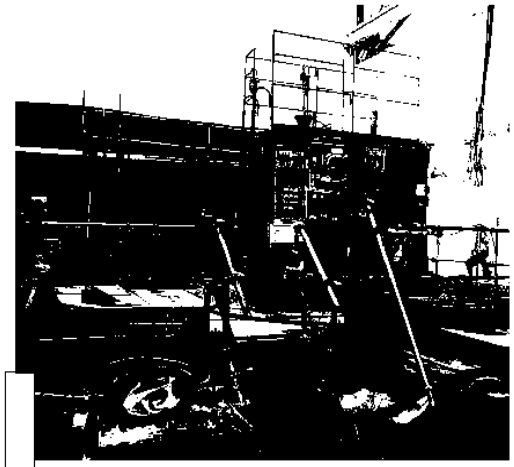
凍結止水箇所

写真撮影方向

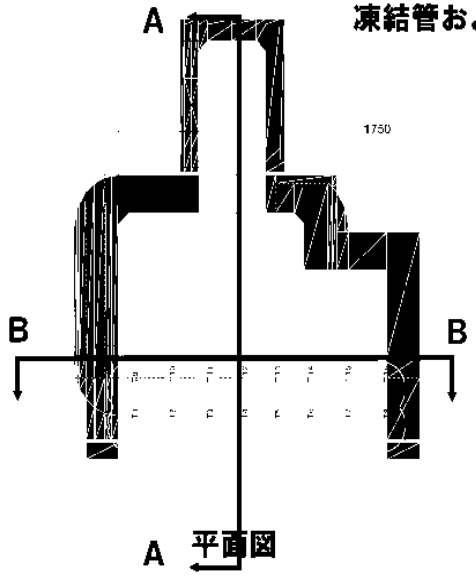
① 2号立坑A現況（H26.2時点）

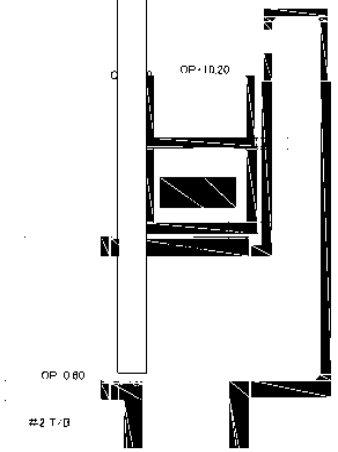


② 2号開削ダクト現況（H26.2時点）

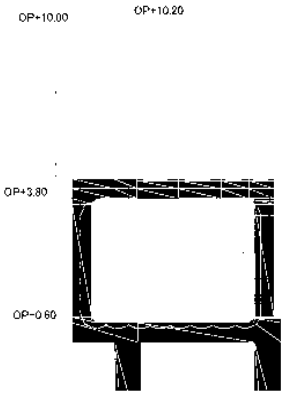


凍結管および測温管配置 【２号機立坑A】





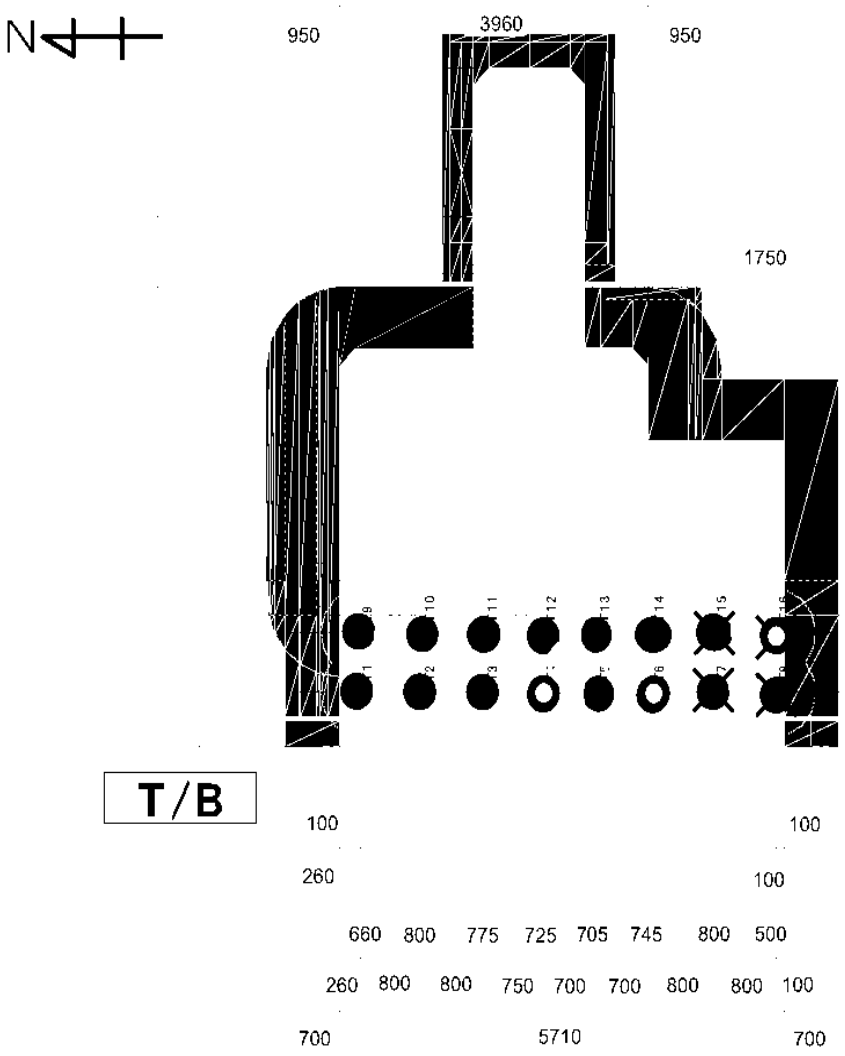
断面図（A-A断面）



断面図（B-B断面）

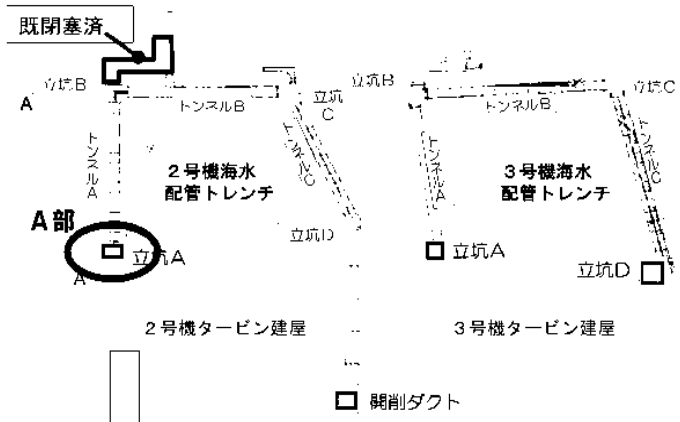
4.　２号機海水配管トレンチ(主トレンチ)２号機立坑A施工状況

【A部平面図】



N

KEYPLAN

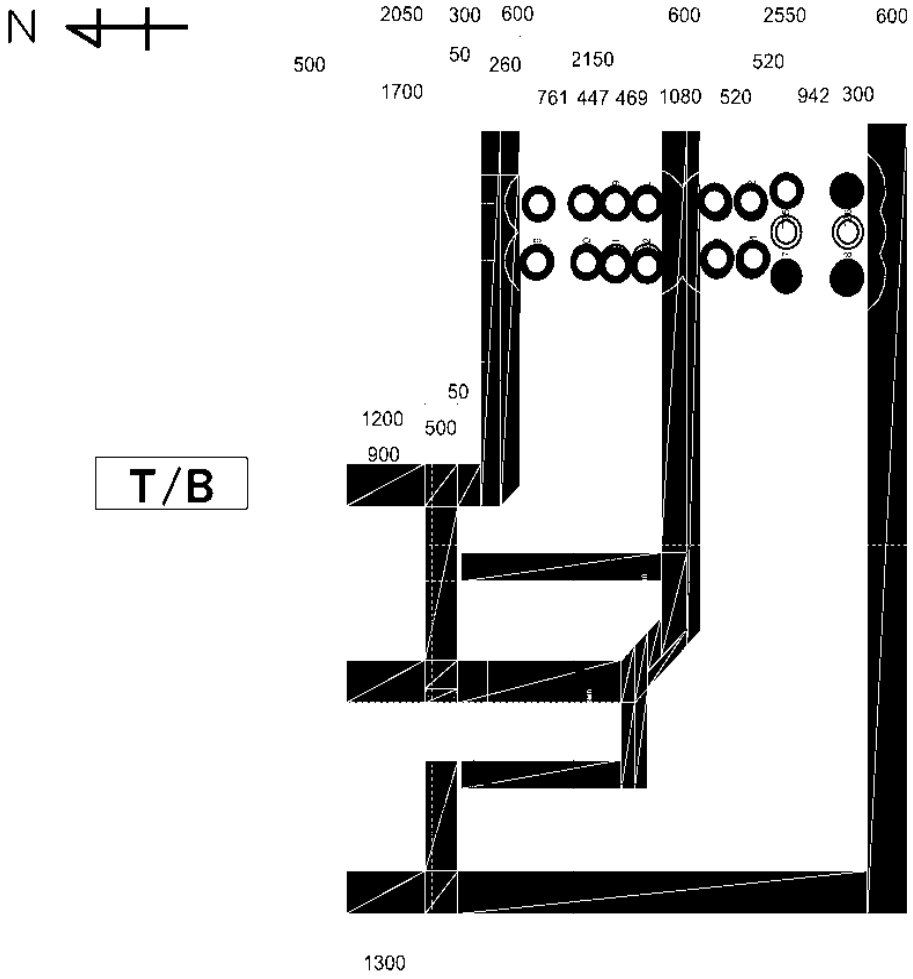


H26.4.7現在

削孔計画	ﾊﾟｯｶｰ 有	ﾊﾟｯｶｰ 無		
◎	○	○	：凍結管(外管)	16／16(完了)
	●	●	：凍結管(内管)	13／16
	●		：凍結管+ﾊﾟｯｶｰ設置	2／4
		●	：凍結管のみ設置	2／12
	●	●	：凍結運転開始	4／16
			：測温管(外管)	8／8 (完了)
			：測温管(内管)	8／8 (完了)
			：温度計測開始	2／8
			内管削孔済　合計	21／24

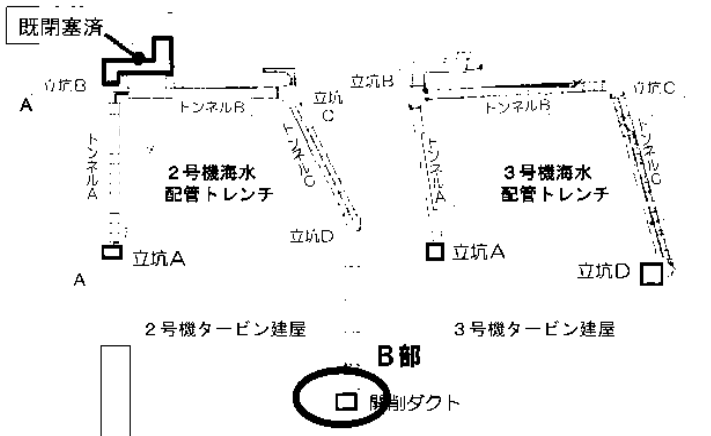
4.　２号機海水配管トレンチ（主トレンチ）　２号機開削ダクト施工状況

【B部平面図】



N

KEYPLAN

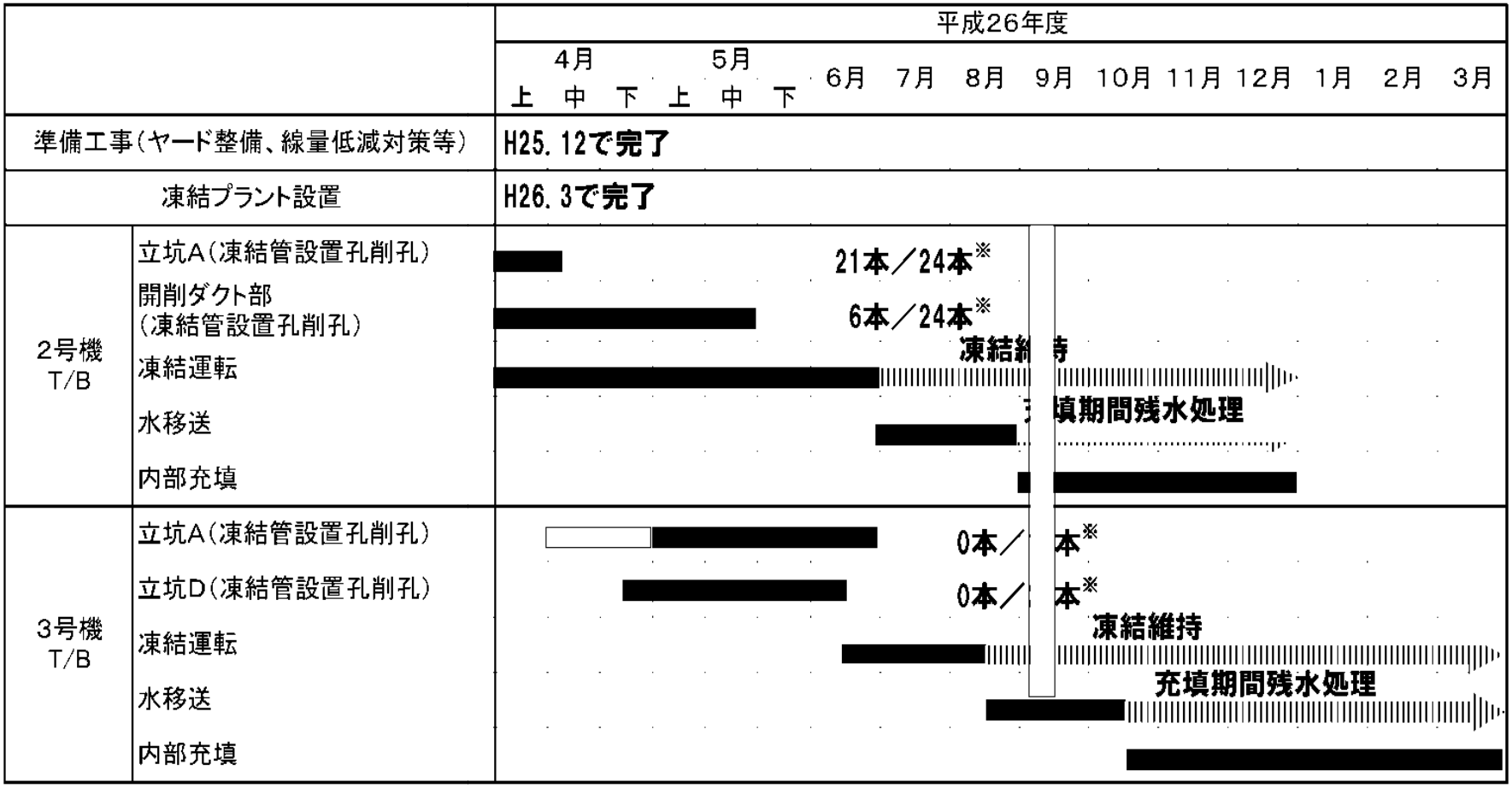


H26.4.7現在

削孔計画	ﾊﾞｯｶｰ有		
◎	○	：凍結管（外管）	16／18
	●	：凍結管（内管）	3／18
	●	：凍結管+ﾊﾞｯｶｰ設置	0／18
	●	：凍結運転開始	0／18
		：測温管（外管）	6／6（完了）
		：測温管（内管）	3／6
		：温度計測開始	0／6
		内管削孔済　計	6／24

4．進捗状況

- ２号機立坑Aにおいて４月２日より一部凍結運転開始。
- ３号機に関しては，削孔準備中，準備完了次第削孔開始予定。



※削孔予定本数は変更の可能性あり

定原子力施設監視・評価検討会
汚染水対策検討
ワーキンググループ
（第13回）
資料2－1

汚染水貯留タンクの増設計画について

平成26年 4月11日
東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

１．はじめに

当社は、平成24年7月25日付「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における信頼性向上対策に係る実施計画に係る更なる対応について（指示）」（20120725原院第４号）の指示のうち、「２．今後3年間の濃縮塩水や多核種除去設備等で処理した処理済水などの水の発生量を明らかにした上で、必要な容量の貯留タンクの増設計画を策定すること」について、報告書を取りまとめ、平成24年8月27日、9月7日に当時の原子力安全・保安院へ報告した。

同報告書において半期毎に増設計画を報告するとしていることから、本報告書により、平成26年3月末時点のタンク増設計画を平成26年４月４日に報告した。

ここでは、上記報告内容に、先日行われた現地調整会議等にてご要望のあった追加シュミレーションもあわせて実施した。

2．タンク増設計画

前回(平成25年10月)の報告においては、平成26年度中に濃縮塩水を浄化処理水にすることを目指すとともに平成27年度末を目途にタンク総容量を約80万m3まで増加させる計画を報告している。

その後、多核種除去設備等処理水を空になった濃縮塩水タンクに戻すことを極力避けるためタンク増設のピッチを最大限加速させる検討をした結果、平成26年度末に総容量でほぼ80万m3に増設する見通しを得た。

平成26年3月25日現在のタンク貯蔵状況及び至近の増設計画は、以下の通り。

	貯蔵量	貯蔵容量	新規タンク増設中	新規タンク計画中	リプレース計画中	平成27年3月時点容量合計	平成28年3月時点容量合計
			G7, J1, J5 ｴﾘｱ	J2, J3, J4 ｴﾘｱ	既設ｴﾘｱ		
淡水受ﾀﾝｸ	25,031	31,400	-	-	▲11,000	約20,000	約20,400
濃縮水受ﾀﾝｸ	345,051	365,200	7,000	0	▲209,000	約200,000	約163,200
濃縮廃液貯水槽	9,205	9,500	-	-	-	約10,000	約10,000
処理水貯槽	67,157	79,800	99,000	255,100	258,000	約582,000	約691,900
合計	446,444	485,900	106,000	255,100	38,000	約812,000	約885,500

（＊）平成２８年３月時点の容量合計については、今後の状況を踏まえて、見直しを図っていくものとする。（参考値）

3．評価ケース・評価条件（1／4）

想定水量については、建屋への地下水流入量抑制効果の有無（地下水バイパス・サブドレン・止水状況）、雨水貯蔵、海側遮水壁に溜まる地下水（地下ドレン）を考慮した評価ケース（4ケース）に加え、5のケース（陸側遮水壁を未実施の場合）も追加して、評価を実施。

【評価ケース】

ケース	地下水バイパス	サブドレン	堰内雨水の扱い	地下ドレ	高温焼却炉設備建屋（HTI建屋）止水
1	実施	汲み上げ	排水	排水	実施
2	実施	汲み上げ	排水	貯水	実施
3	実施せず	実施せず	排水	貯水	実施
4	実施	汲み上げ	貯水	貯水	実施
5	実施	実施せず	排水	貯水	実施

(*)ケース5については、厳しめの条件を模擬するものとして、陸側遮水壁の効果が出ない場合を想定した。

共通条件

建屋地下水流入量を約400m3/日

2，3号機トレンチ汲み上げ量　約11,000m3（H26.4～H26.6）

廃液供給タンク他移送量　約2,000m3（H26.4）

3．評価ケース・評価条件（2／4）

ケース①

建屋への地下水流入量：約400m3/日

→ＨＴＩ建屋止水による建屋への地下水流入量：約300 m3/日（H26.4～）

→地下水バイパス稼働による建屋への地下水流入量：約250 m3/日（H26.6～）

→サブドレン稼働による建屋への地下水流入量：約80 m3/日（H26.11～）

→陸側遮水壁設置による建屋への地下水流入量：約20 m3/日（H27.9～）

護岸エリアの地下水の建屋への移送量：約60 m3/日（～H26.9（海側遮水壁完成予定時期））

ケース②

建屋への地下水流入量：約400m3/日

→ＨＴＩ建屋止水による建屋への地下水流入量：約300 m3/日（H26.4～）

→地下水バイパス稼働による建屋への地下水流入量：約250 m3/日（H26.6～）

→サブドレン稼働による建屋への地下水流入量：約80 m3/日（H26.11～）

→陸側遮水壁設置による建屋への地下水流入量：約20 m3/日（H27.9～）

護岸エリアの地下水の建屋への移送量：約60 m3/日（～H26.9（海側遮水壁完成予定時期））

地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約90m3/日（H26.10～）

3．評価ケース・評価条件（3／4）

ケース③

建屋への地下水流入量：約400m3/日

→ＨＴＩ建屋止水による建屋への地下水流入量：約300 m3/日（H26.4～）

→陸側遮水壁設置による建屋への地下水流入量：約20 m3/日（H27.9～）

護岸エリアの地下水の建屋への移送量：約60 m3/日（～H26.9（海側遮水壁完成予定時期））

地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約300m3/日（H26.10～H27.9）
約90m3/日（H27.10～）

ケース④

建屋への地下水流入量：約400m3/日

→ＨＴＩ建屋止水による建屋への地下水流入量：約300 m3/日（H26.4～）

→地下水バイパス稼働による建屋への地下水流入量：約250 m3/日（H26.6～）

→サブドレン稼働による建屋への地下水流入量：約80 m3/日（H26.11～）

→陸側遮水壁設置による建屋への地下水流入量：約20 m3/日（H27.9～）

護岸エリアの地下水の建屋への移送量：約60 m3/日（～H26.9（海側遮水壁完成予定時期））

地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約90m3/日（H26.10～）

コンクリート堰内の汚染の確認された雨水貯蔵量：約150 m3/日（H26.3～）

3．評価ケース・評価条件（3／4）

ケース⑤

建屋への地下水流入量：約400m3/日

→ＨＴＩ建屋止水による建屋への地下水流入量：約300　3/日（H26.4～）

→地下水バイパス稼働による建屋への地下水流入量：約2　0 m3/日（H26.6～）

護岸エリアの地下水の建屋への移送量：約60 m3/日（～　H26.9（海側遮水壁完成予定時期））

地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約300m3/　（H26.10～）

＜参考＞

堰内の雨水については、雨樋設置等を適宜進めており、低減効果は予想されるが、ここでは平成25年10月報告時と同様150㎥/日と想定した。

多核種除去設備処理量

ＡＬＰＳ処理量：約560m3/日（H26.4～H26.9）

ＡＬＰＳ処理による薬液増加量：処理量×0.1

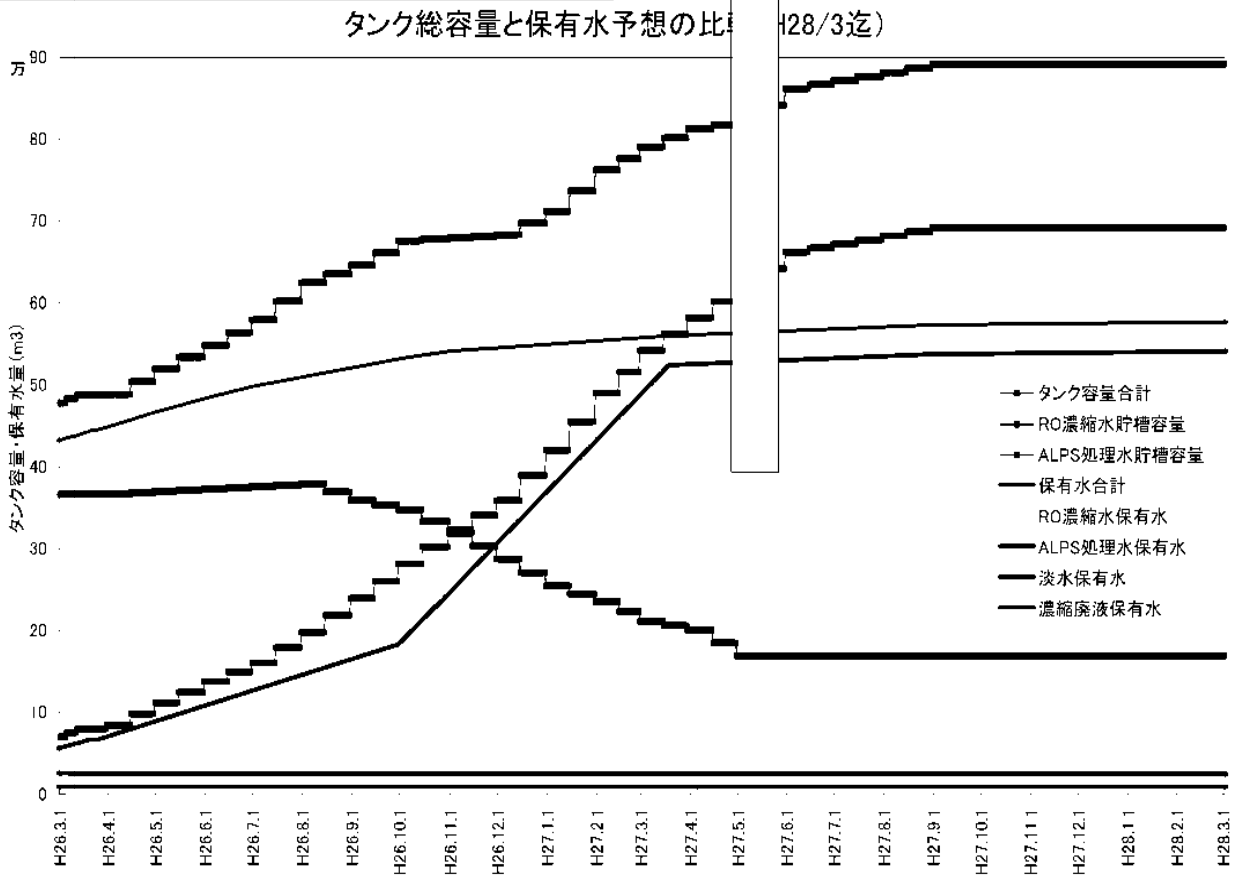
ＡＬＰＳ＋高性能ＡＬＰＳ＋増設ＡＬＰＳ処理量：約1,960m3/日（H26.10～）

4．評価結果（1／5）

ケース1

地下水バイパス：実施
サブドレン　　：汲み上げ
堰内雨水　　：排水
地下水ドレン　：排水
HTI止水　　：実施

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。



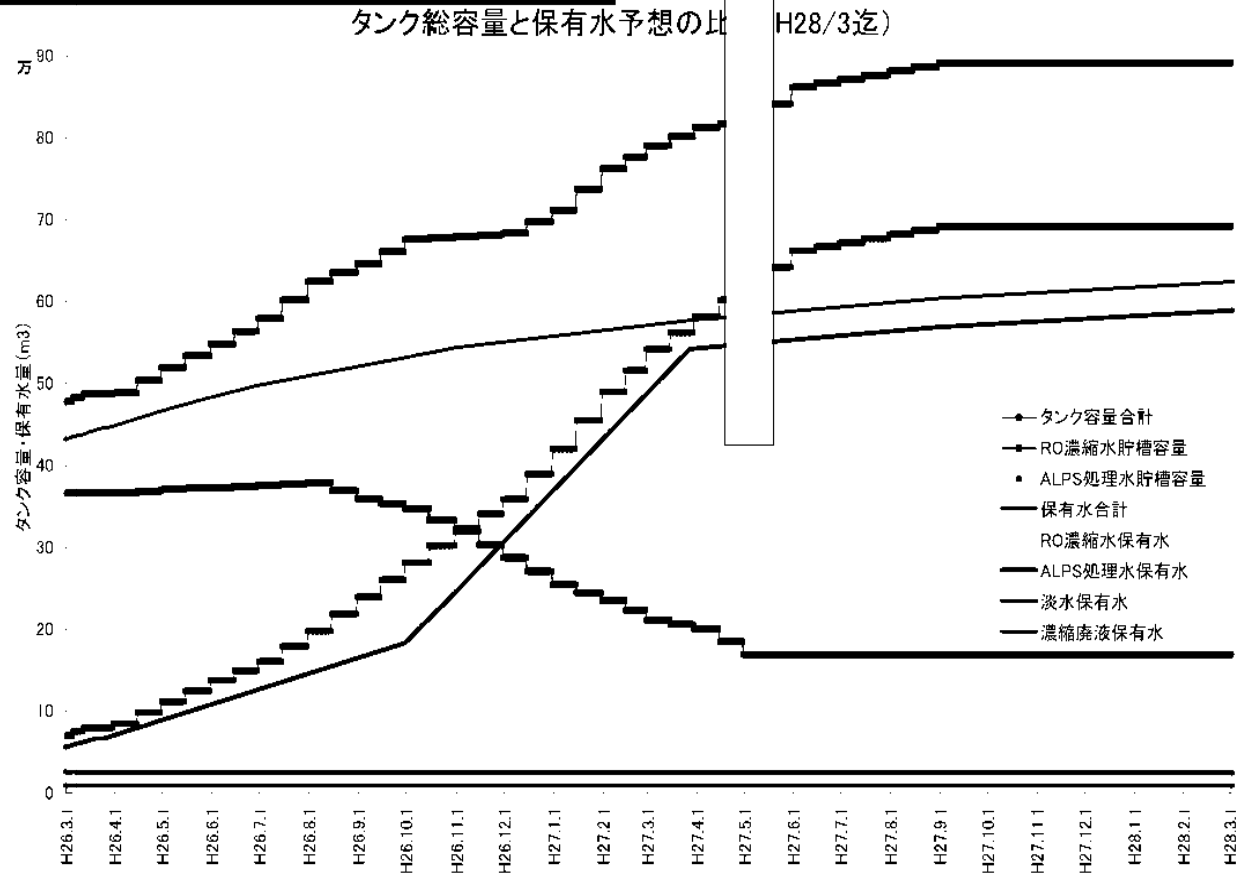
ALPS処理水・RO濃縮塩水ともに、タンク容量に比較的余裕がある。
RO濃縮塩水の浄化処理は、平成26年度末までに行うことが可能。

4．評価結果（2／5）

ケース2

地下水バイパス：実施
サブドレン　　：汲み上げ
堰内雨水　　：排水
地下水ドレン　：貯水
HTI止水　　：実施

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。



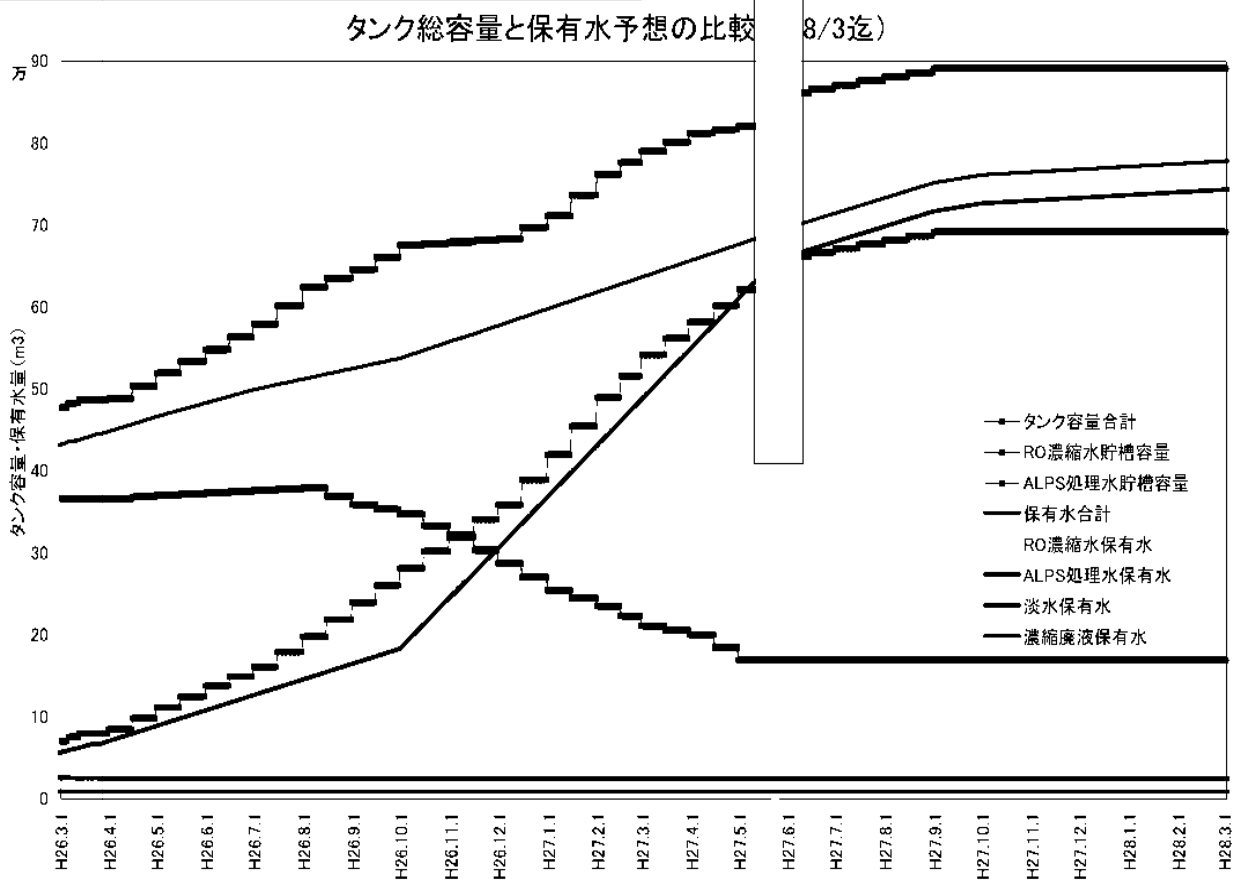
ケース1と比較して、ALPS処理水のタンク容量の受入れ余裕が少なくなるものの、ALPS処理水・RO濃縮塩水ともに、タンクに受入れが可能。
RO濃縮塩水の浄化処理は、平成26年度末までに行うことが可能。

4．評価結果（3／5）

ケース3

地下水バイパス：実施せず
サブドレン　　：実施せず
堰内雨水　　：排水
地下水ドレン　：貯水
HTI止水　　：実施

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。



総貯蔵容量を満足するものの、ＡＬＰＳ処理水の全てをＡＬＰＳ処理水用タンクに受け入れるとした場合、受入容量が不足する時期がある。

ＡＬＰＳ処理水の受入容量が不足する場合には、既存のフランジタンクの活用やタンクの増設の前倒し、更なる増設を検討していく。

RO濃縮塩水処理量が大幅に増加することから、RO濃縮塩水の浄化処理が平成26年度内に収まらない可能性がある。

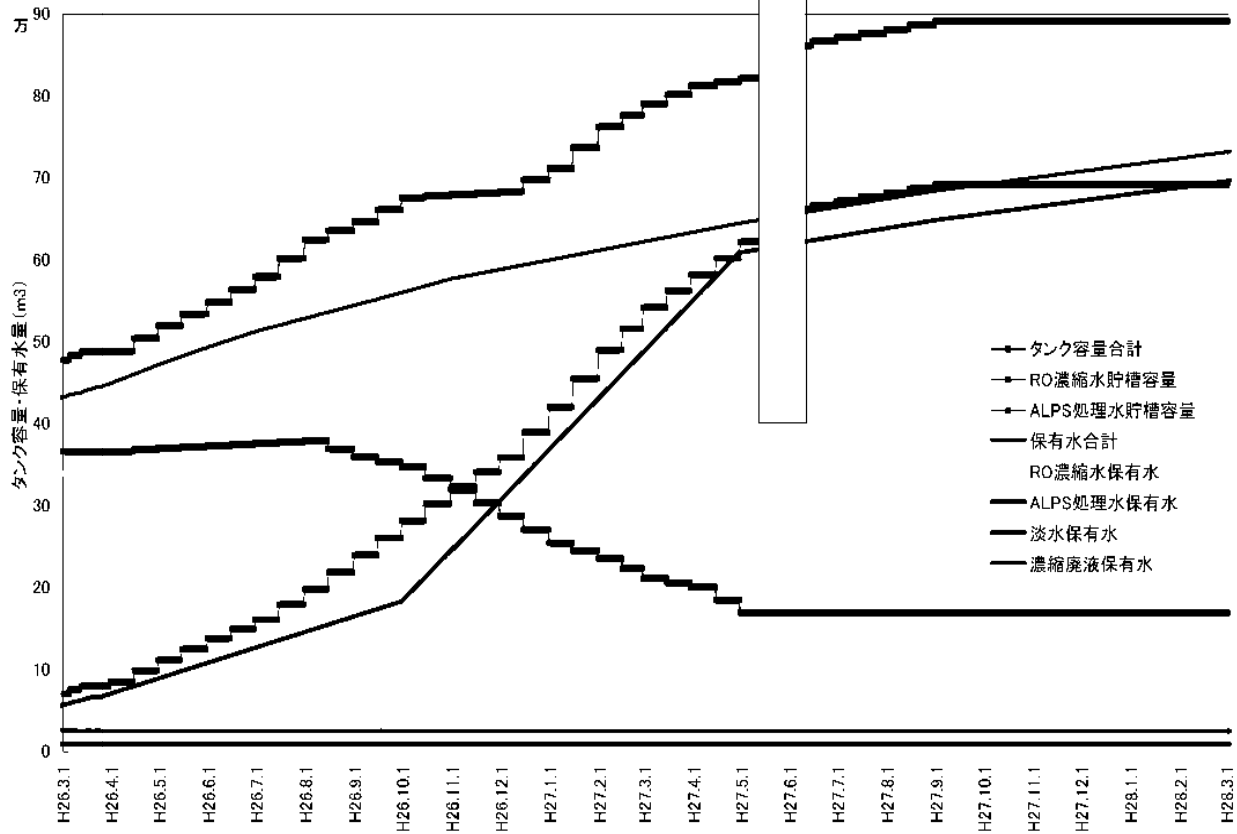
4．評価結果（4／5）

タンク総容量と保有水予想の比較（28/3迄）

ケース4

地下水バイパス：実施
サブドレン　　：汲み上げ
堰内雨水　　：貯水
地下水ドレン　：貯水
HTI止水　　：実施

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。



総貯蔵容量を満足するものの、ＡＬＰＳ処理水全てをＡＬＰＳ処理水用タンクに受け入れるとした場合に、受入容量が不足する時期がある。

堰内への雨水対策のため雨樋の設置や基準値を満足する雨水の排水等を行ってきているが、平成25年10月報告時の雨水貯蔵量評価を用いていることから、保有水が多くなる評価となる。

ＡＬＰＳ処理水の受入容量が不足する場合には、既存のフランジタンクの活用やタンクの増設の前倒し、更なる増設を検討していく。

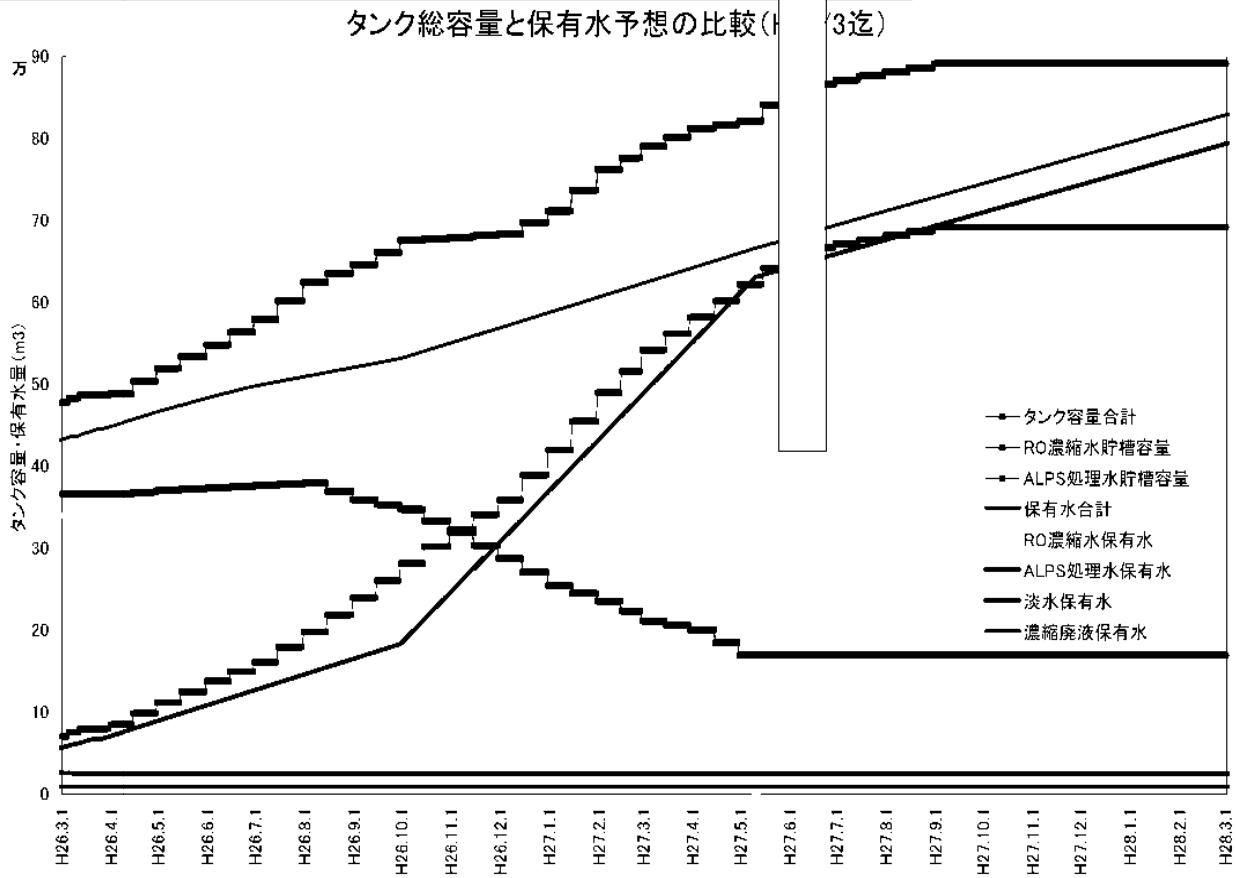
RO濃縮塩水処理量が大幅に増加することから、RO濃縮塩水の浄化処理が平成26年度内に収まらない可能性がある。

4．評価結果（5／5）

ケース5

地下水バイパス：実施
サブドレン　　：実施せず
堰内雨水　　：排水
地下水ドレン　：貯水
HTI止水　　：実施
陸側遮水壁　　：実施せず

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。



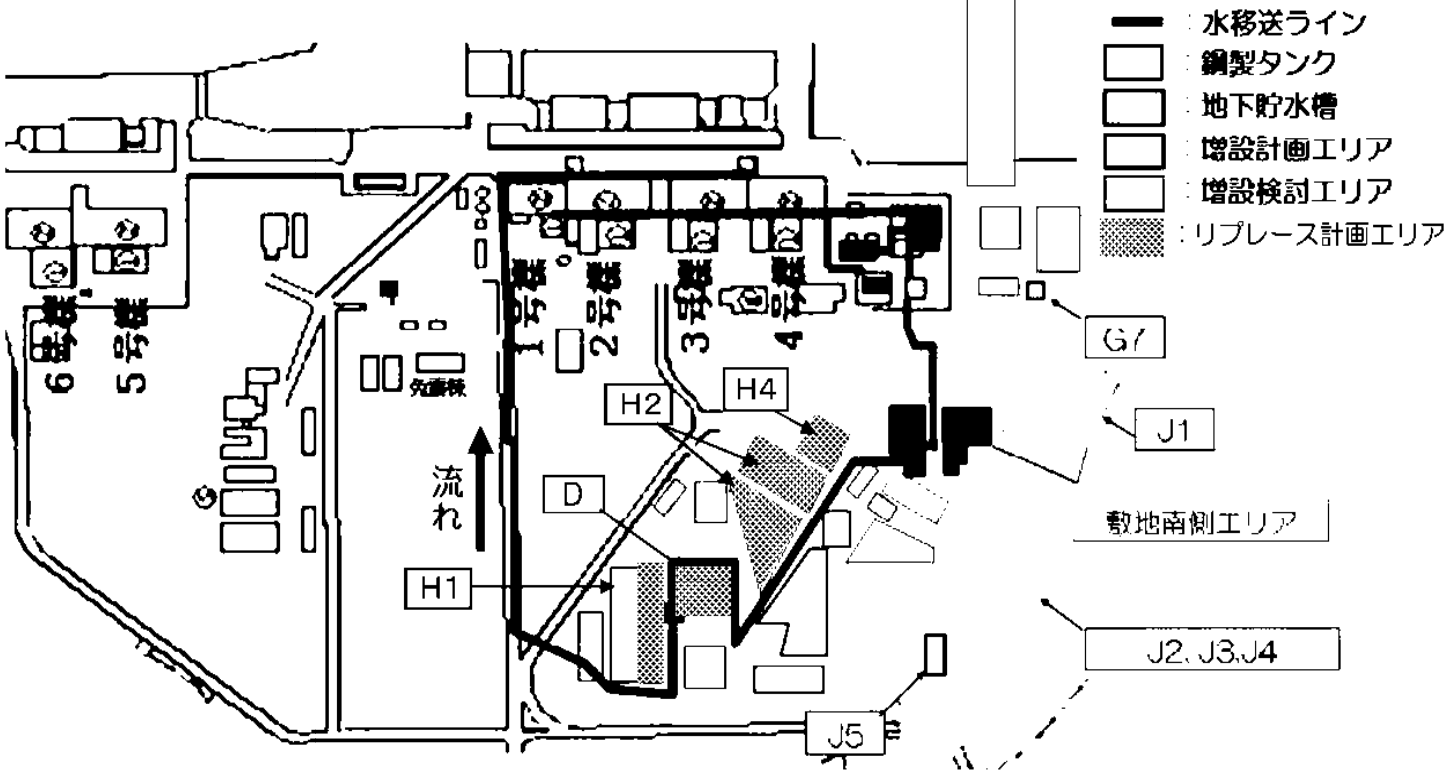
総貯蔵容量を満足するものの、ＡＬＰＳ処理水の全てをＡＬＰＳ処理水用タンクに受け入れるとした場合、受入容量が不足する時期がある。（凍土が効かないことにより、総貯水量は増加する）

ＡＬＰＳ処理水の受入容量が不足する場合には、既存のフランジタンクの活用やタンクの増設の前倒し、更なる増設を検討していく。

RO濃縮塩水処理量が大幅に増加することから、RO濃縮塩水の浄化処理が平成26年度内に収まらない可能性がある。

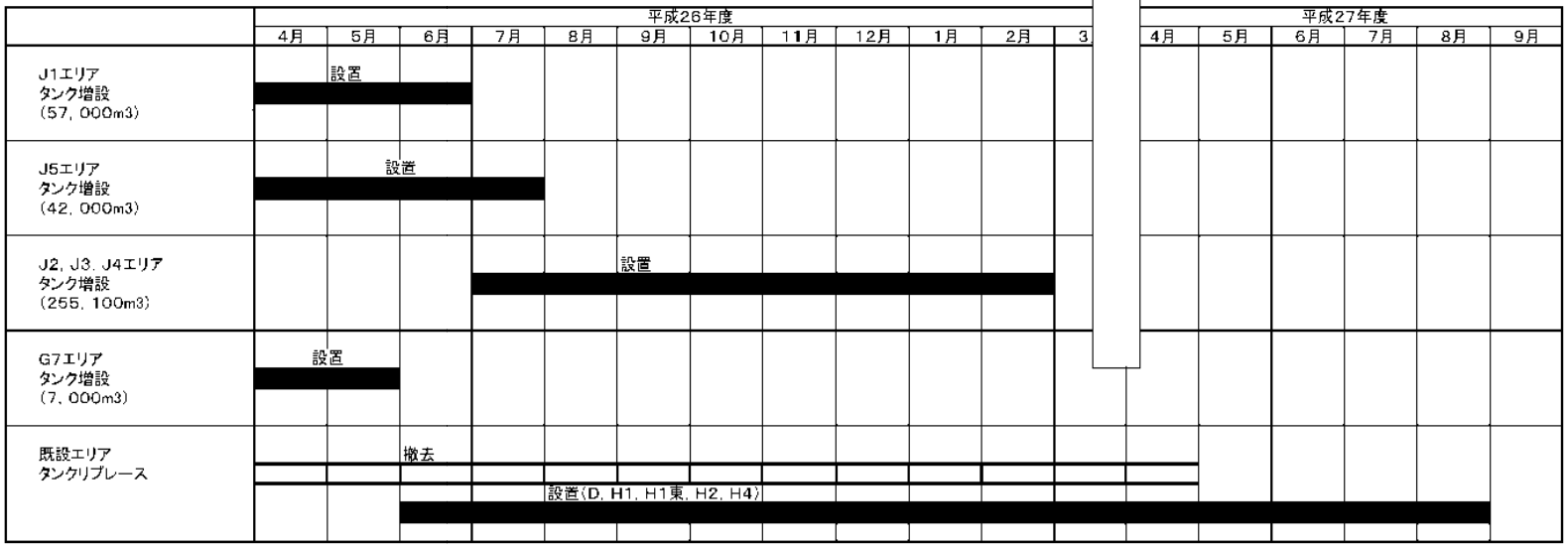
5．今後の貯留タンク増設の見通し（１／２）

現状のタンク増設及びリプレース検討エリアは下図のとおり。



5．今後の貯留タンク増設の見通し（２／２）

（１）至近のタンク増設計画



（２）更なるタンク増設検討

平成26年7月以降、敷地南側のＪ２，Ｊ３，Ｊ４エリアに255,100m3の鋼製円筒型タンクを増設する計画に加え、貯留効率の悪い既設Ｄエリアの鋼製角型タンクの撤去を行い、新たに鋼製円筒型タンクを設置（リプレース）する計画である。

更にフランジ型タンクのリプレース等の検討を行い、出来る限り早期に総貯蔵容量を約80万m3まで増加させていくことを検討する。

今後は、地下水バイパスやサブドレン復旧による地下水流入抑制対策、建屋滞留水の塩分濃度及び放射能濃度の低減、陸側遮水壁による水処理量低減・循環ループ縮小化をできるだけ早期に実現し、滞留水発生量の抑制・低減を図る。

６．タンク建設・運用の基本方針（１／２）

以上のことを踏まえ、タンク建設・運用の方針を以下のとおりとする。

総貯蔵容量は、平成26年度中に約80万m3に増加。

平成26年度末を目途に、濃縮塩水を浄化処理水にすることを目指し、処理水は全量新タンクに受け入れられるようタンク新設・リプレースを加速。

今後設置するタンクは、溶接型タンク等が基本。

総貯蔵容量は、平成26年度中に約80万m3に増加。

平成26年度末を目途に、濃縮塩水を浄化処理水にすることを目指し、ＡＬＰＳ処理水は全量新設タンクに受け入れられるようタンクの新設及びリプレースを加速。

今後設置するタンクは、溶接型タンク等が基本。

フランジ型の鋼製円筒型タンク、鋼製角型タンク及び鋼製横置きタンクを溶接型タンク等に順次リプレース。

濃縮塩水の浄化処理が進み、タンクの空きが多くなった時点で解体を開始し、必要に応じて地盤強化等を行い、溶接型タンク等を設置。

漏えいが確認されたものと底板止水構造が同タイプのフランジ型の鋼製円筒型タンク、鋼製横置タンクの濃縮塩水から水抜きを進め、各タンクの貯蔵容量の裕度を確認の上、撤去若しくは底部補修による信頼性向上対策を実施。

６．タンク建設・運用の基本方針（２／２）

フランジ型の鋼製円筒型タンクの使用期間中は、パトロール及び水位計による監視の強化。

現在は、保有水量に対しタンク容量に余裕がないため、タンク水位高信号発生近くまでの水位で運用せざるを得ない状況である。タンク容量に余裕が出来次第、水位を段階的に引き下げることも含め、極力早い段階から水位低減に向けた取り組みを展開する。

新規タンクに貯水する場合は、タンク水位高信号水位に余裕を持たせた水位での運用を実施。

タンクの増設計画の進捗管理を確実に実施。

溶接型のタンクの増設が計画通り進捗しない場合のリスク管理として、フランジ型タンクの信頼性向上対策を実施して使用することについても検討。

タンク水抜き・リプレースが計画通り進捗しない場合のリスク管理として、さらなるタンク設置場所を追加検討。濃縮塩水の浄化処理が進み、タンクの空きが多くなった時点で解体を開始し、必要に応じて地盤強化等を行い、溶接型タンク等を設置。

底板止水構造が漏えいが確認されたタンクと同タイプのフランジ型の鋼製円筒型タンク、鋼製横置タンクの濃縮塩水から水抜きを進め、各タンクの貯蔵容量の裕度を確認の上、撤去若しくは底部補修による信頼性向上対策を実施。

特定原子力施設監視・評価検討会
汚染水対策検討
ワーキンググループ
（第13回）
資料2－2

高温焼却炉設備建屋における止水対策の実施状況

平成26年4月11日

東京電力株式会社

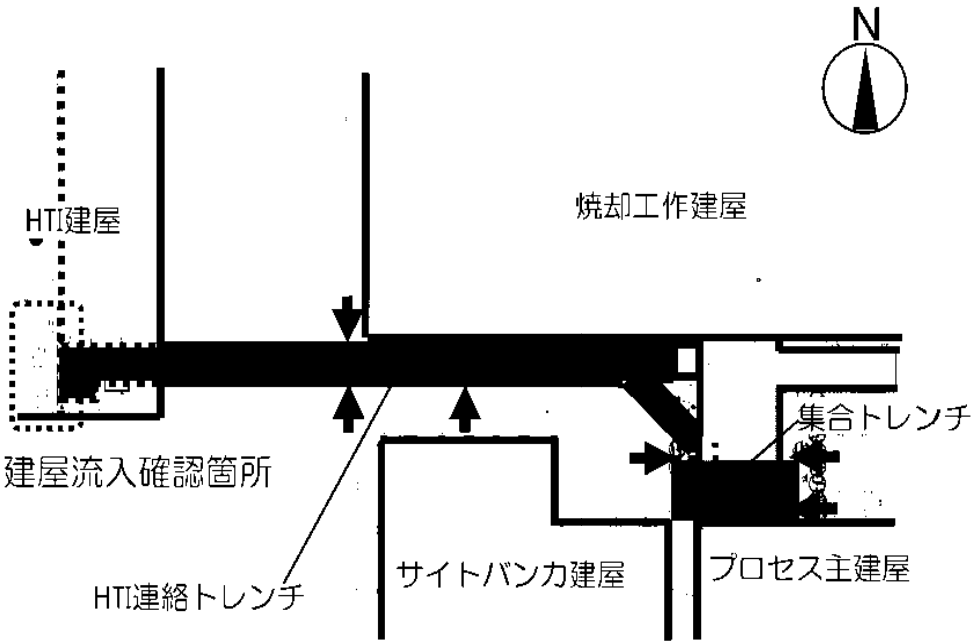
東京電力
TEPCO

1. 建屋への流入箇所

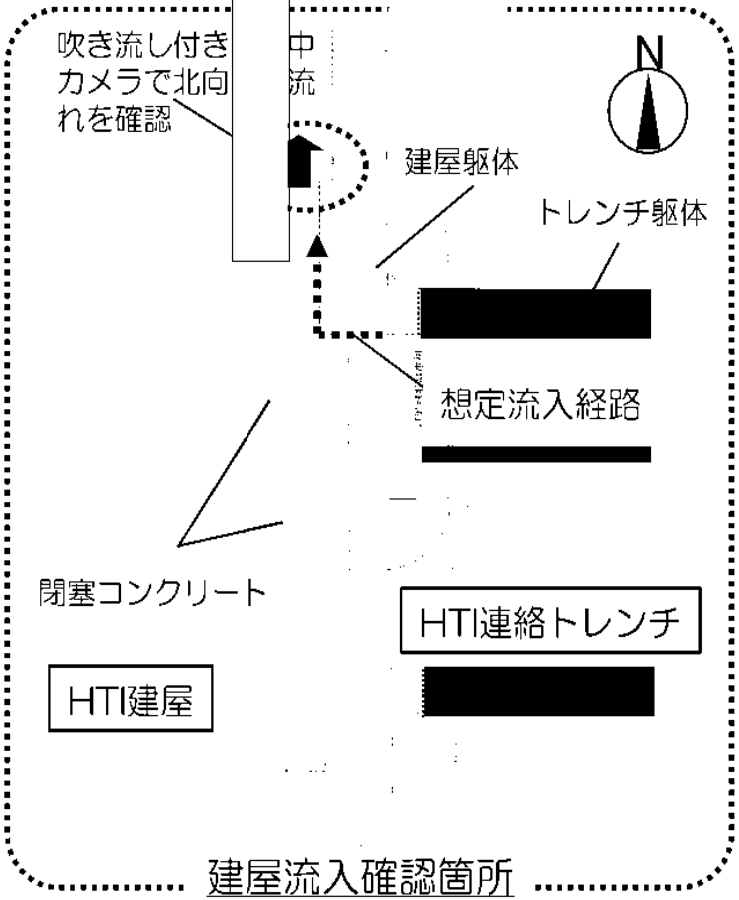
◆高温焼却炉設備建屋（以降，HTI建屋）については，震災後，滞留水を一時貯留するために，地下階部分について止水工事を実施していたが，その後，水中カメラ調査により，HTI連絡トレンチからHTI建屋への流入が確認された。（平成25年8月末）

◆HTI連絡トレンチには，エキスパンションジョイントから地下水が流入していると考えられる。

（エキスパンションジョイント付近での流向・流速計による調査でトレンチに向かう流れが確認された）



地下水流入想定経路

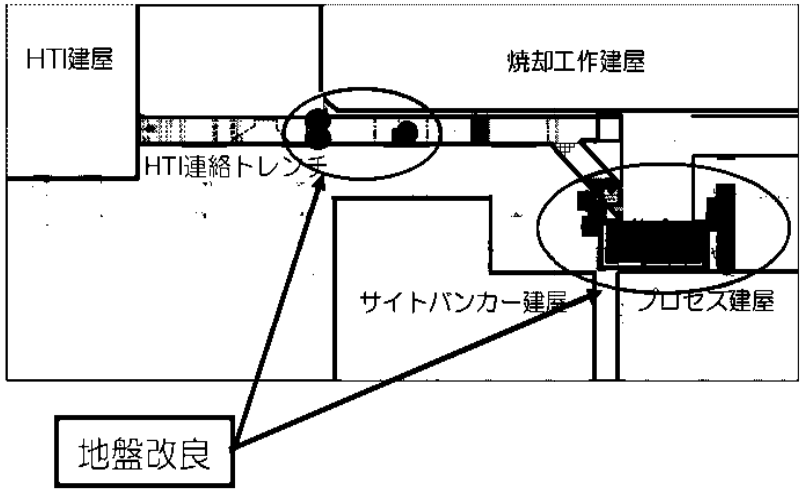


建屋流入確認箇所

2. 止水対策手順

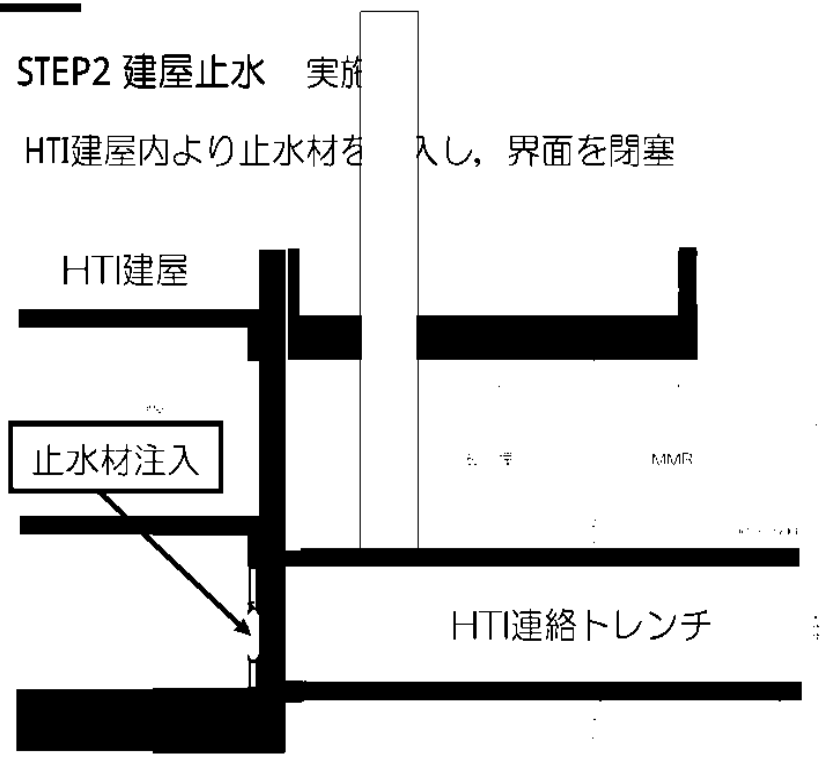
STEP1地下水流入抑制　完了

セメント系地盤改良によりHTI連絡トレンチの
エキスパンションジョイント部を閉塞



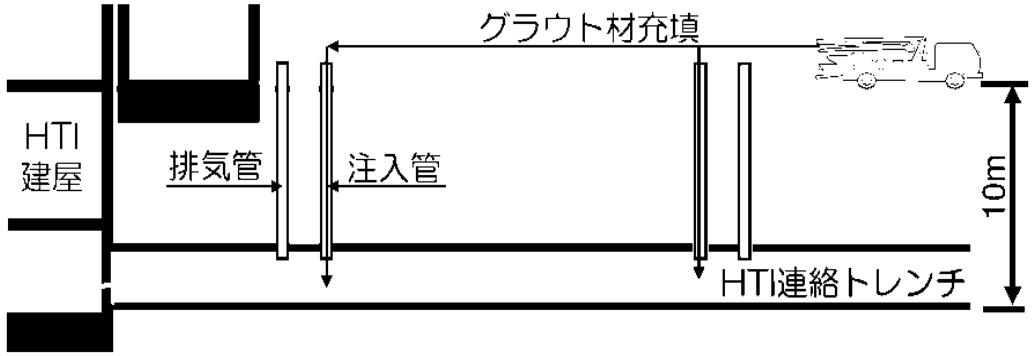
STEP2 建屋止水　実施

HTI建屋内より止水材を　入し，界面を閉塞



STEP3 トレンチ閉塞　今後実施予定

トレンチ内の溜まり水を移送，HTI連絡トレンチ・集合ダクト内をグラウト等で充填閉塞



グラウト充填

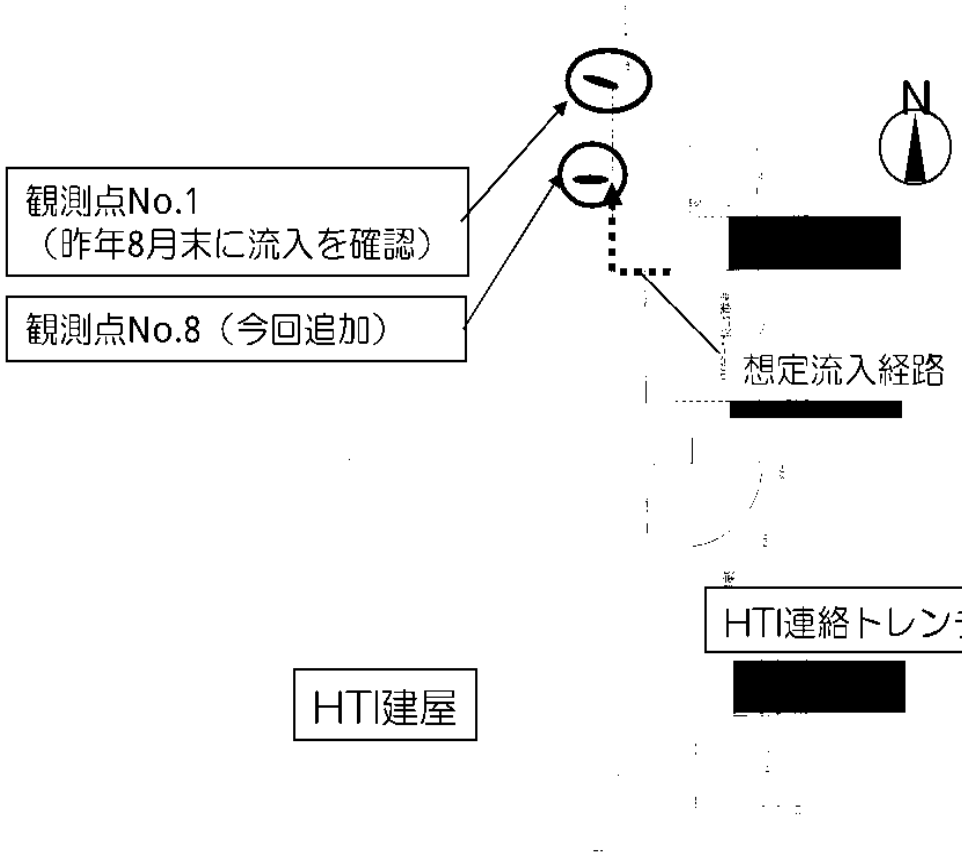
3. 地盤改良による地下水流入抑制効果の確認

■ＨＴＩ建屋内に流速計を設置し，地盤改良実施前後での流速の変化を[redacted]証した。

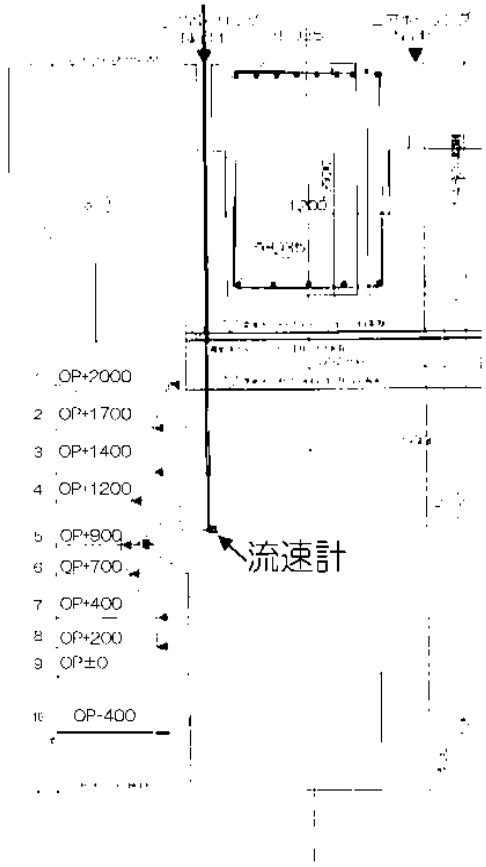
・昨年８月末に観測点No.1で北向きの流れが確認された。

・今回は観測点No.1に加えて新たに観測点No.8を追加し，流速計に[redacted]測定を実施した。

（平面図，断面イメージ図参照）



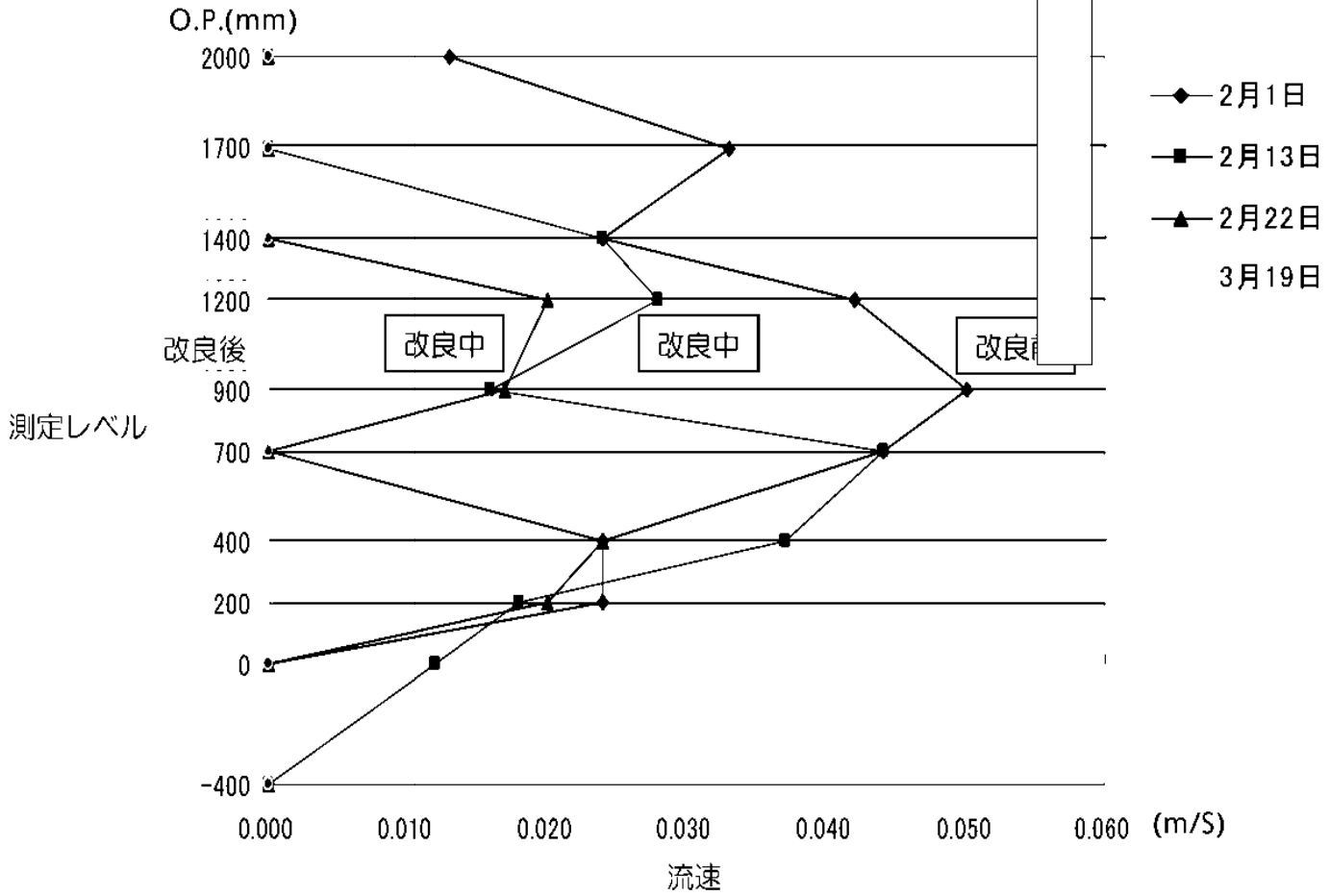
地下２階 トレンチ接続部 平面図



断面イメージ図

3. 地盤改良による地下水流入抑制効果の確認

■地盤改良工事の進捗に応じて流速が徐々に減少し，現在は「0」にな ている。
（※2月1日～2月22日はNo.1のデータ，3月19日はNo.1，8のデータ



流速測定結果

4. HTI建屋への地下水流入量の推定について

HTI建屋への滞留水移送および水処理を行っていない期間の建屋水位上昇量から、地下水流入量を算出。

止水対策前のHTI建屋への地下水流入量は約50～140t/日程度、止水対策中（地盤改良のみ完了）は約16t/日程度であり、止水効果が確認されている。

上述の通り地下水流入量の幅はあるものの，季節・降雨量がほぼ同等の2013年3月（止水対策前）と2014年3月（止水対策中）を比較すると，流入量は約80t/日減少している。

なお、今後同様な方法で止水効果を確認していく。

No	日付	HTI流入量	降雨量※1	備考
①	2012年 9月28日	143 t/日	105.0 mm/週	止水対策前
②	2012年11月21日	97 t/日	10.5 mm/週	止水対策前
③	2013年 1月17日	123 t/日	29.0 mm/週	止水対策前
④	2013年 3月17日	98 t/日	0.0 mm/週	止水対策前
⑤	2013年12月15日	47 t/日	1.5 mm/週	止水対策前
⑥	2014年 3月12日	16 t/日	0.0 mm/週	止水対策中（地盤改良のみ完了）

※1：上記日付の過去1週間の累積降雨量（浪江）

特定原子力施設監視・評価検討会
汚染水対策検討
ワーキンググループ
（第13回）
資料3－1

タンクエリア堰内たまり水の漏えい対策等の状況について

平成２６年４月１１日
東京電力株式会社

タンクエリア堰内たまり水の漏えい対策等

堰のかさ上げ、堰内の被覆工事等タンクヤードの整備状況

タンク天板への雨樋設置状況

水位監視装置の設置状況

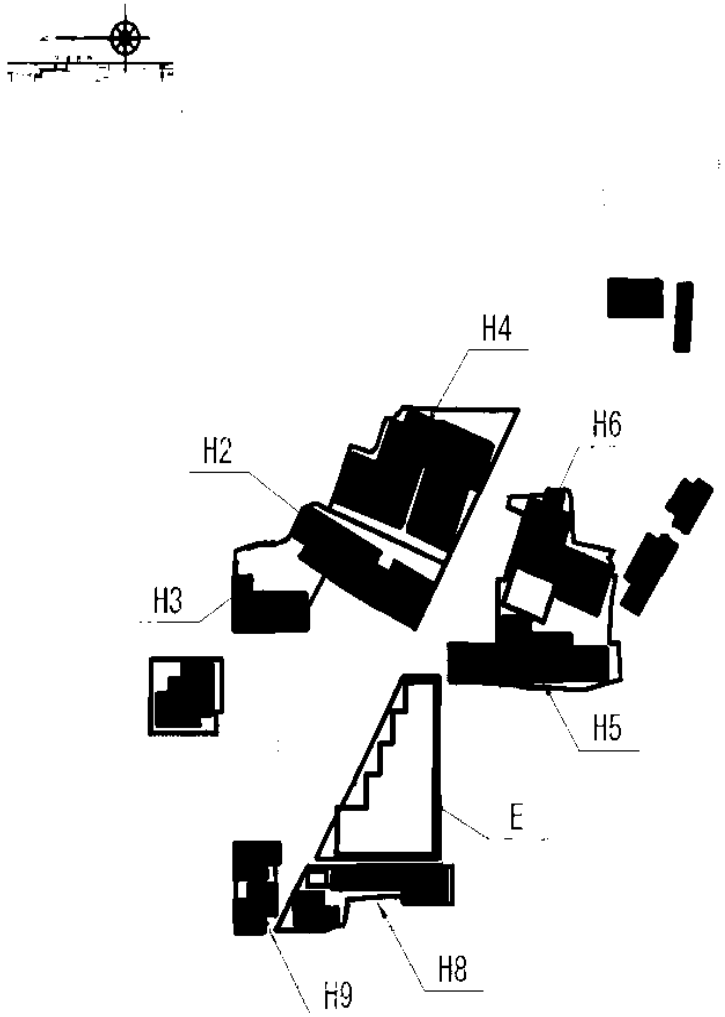
堰内雨水処理系の設置状況

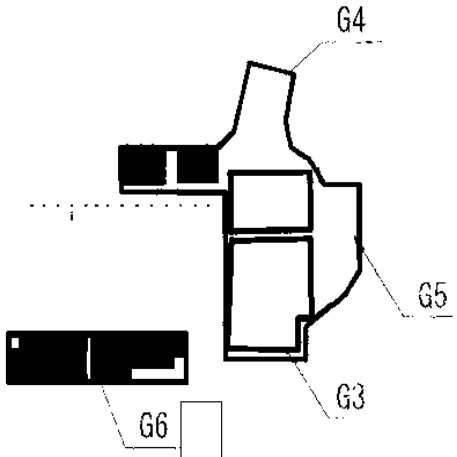
タンク底板補修の検討状況

Ｇ５タンクエリア堰型枠からの雨水漏えい（至近のトラブル事例）

No.1ろ過水タンク堰内雨水の溢水（至近のトラブル事例）

1．1　堰の嵩上げ（仮堰：30㎝）並びに堰内の被覆工事状況





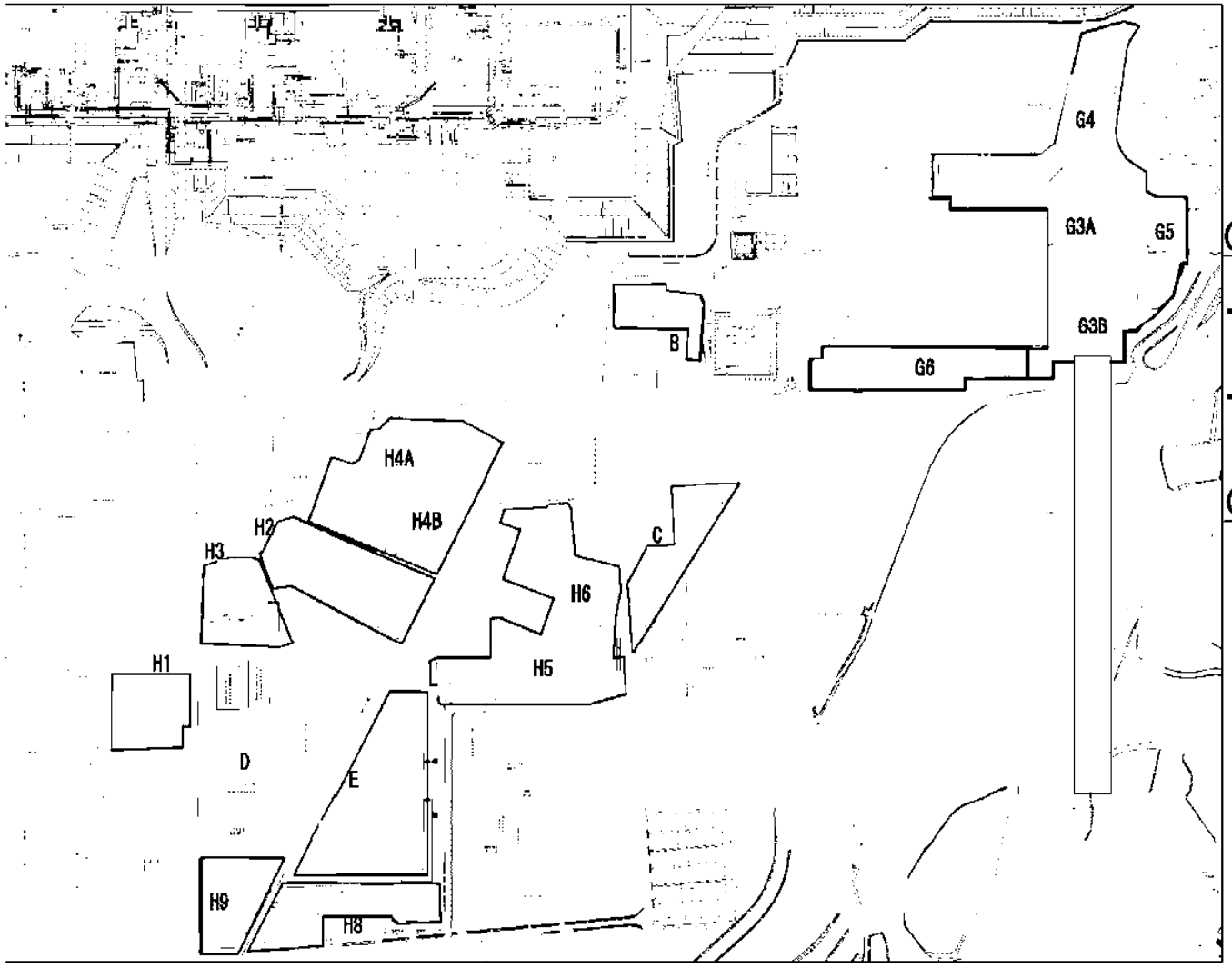
4/9現在
○堰の嵩上げ（仮堰）：進捗率100%
○被覆　　：進捗率６３%

＜凡例
：被覆工事　完了
：被覆工事　計画・実施中
：堰嵩上げ(仮堰：30㎝)　完了

※H5配管貫通部からの漏水に伴い全エリアの仮堰の配管貫通部の補修を3月12日完了済み。

1．2　タンクヤード整備の平面配置計画

■　コンクリート基礎堰、外周堰の平面配置計画は以下の通り。



○外周堰

——:土堰堤・法面方式

——:擁壁方式

○コンクリート基礎堰

:鋼材方式

:コンクリート方式

※Ｊ１エリア等、今後増設するタンクについても同様の方針で進める。

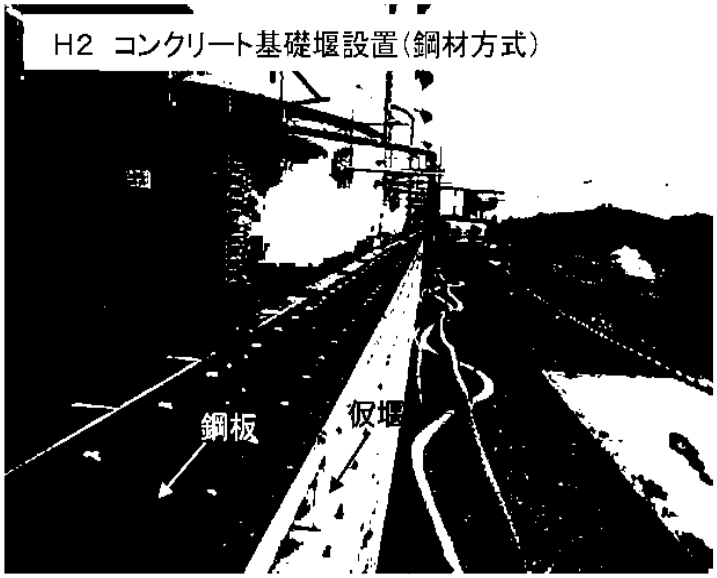
1．3　タンクヤード整備の進捗状況

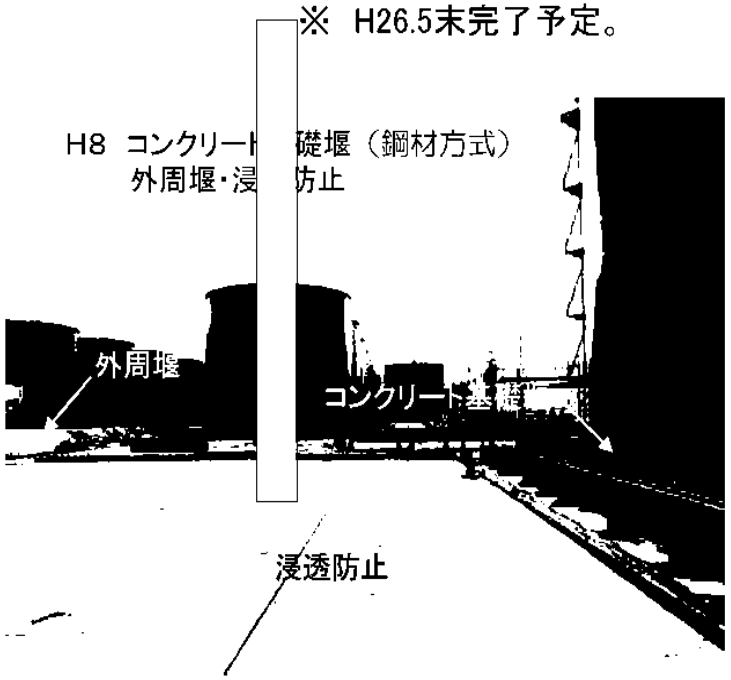
4/9現在

■ 進捗状況は以下の通り。

	コンクリート基礎堰 （本堰）	外周堰	浸透防止
実施中	15エリア／17エリア	15エリア／17エリア	15エリア／17エリア
未着手	2エリア／17エリア （H1,H6が未着手）	2エリア／17エリア （H1,H6が未着手）	2エリア／17エリア （H1,H6が未着手）

※　H26.5末完了予定。





【参考】　タンクヤード整備の基本計画・・・堰の嵩上げ（本堰）

■　コンクリート基礎堰高さの適正化

汚染水対策検討WG（第11回）資料に加筆修正

3タイプの工法によりコンクリート基礎堰高さの適正化を図る。

●鋼材方式

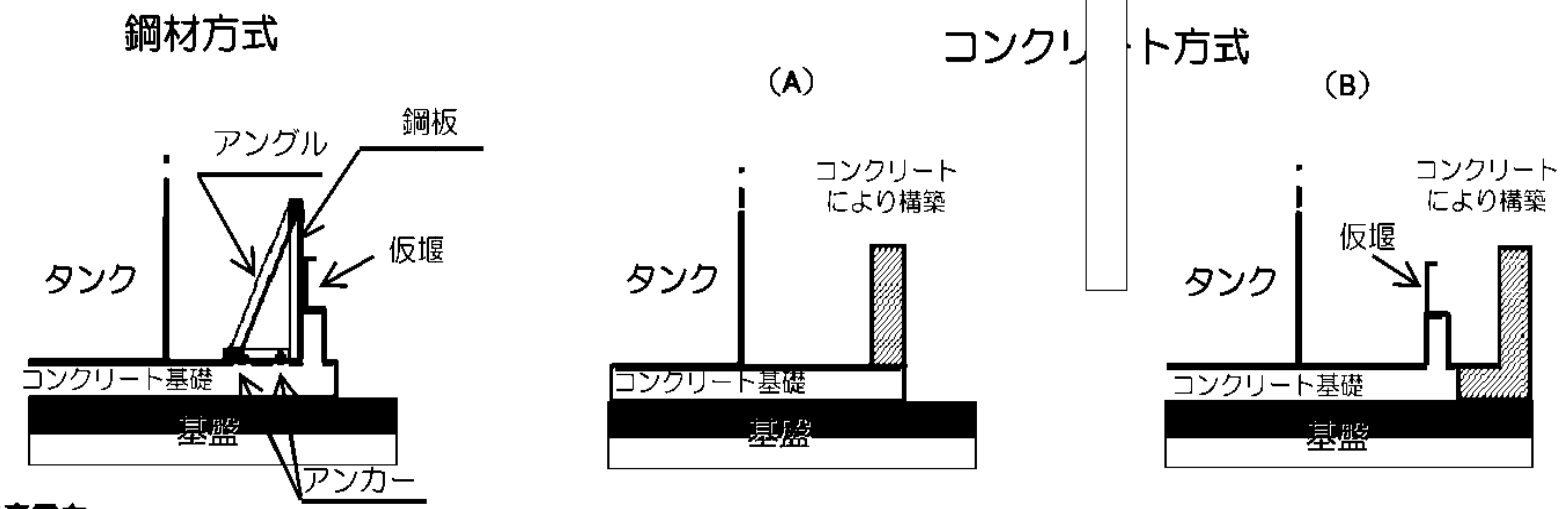
鋼材により所定の高さの堰を設置し、コンクリート基礎にアンカーにより固定する。

堰の外側に配管がある箇所に適用。

●コンクリート方式

(A)　コンクリート堰が設置されていない箇所に適用。

(B)　既にコンクリート堰があり、外側に配管がない箇所に適用。



【参考】　タンクヤード整備の基本計画・・・外周堰

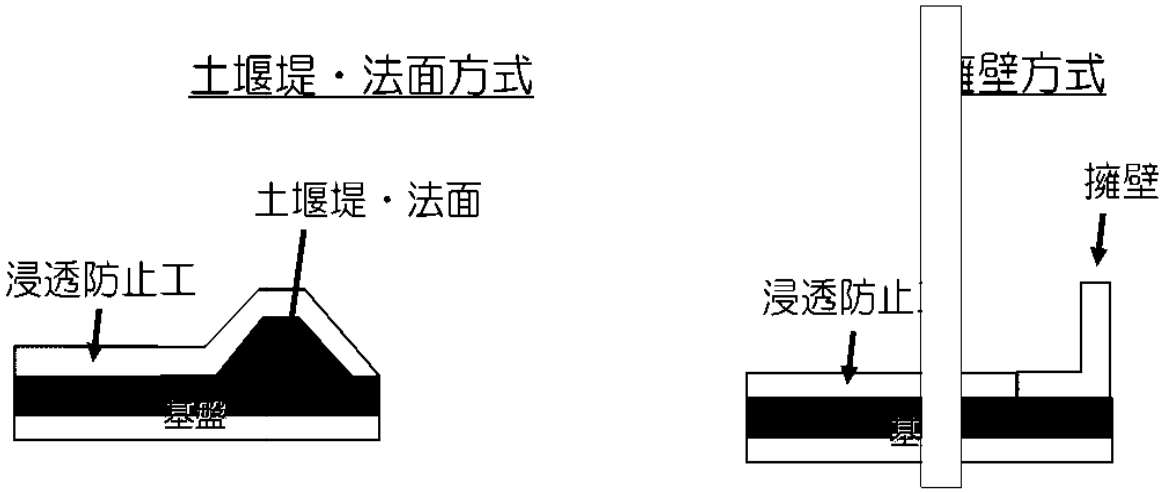
汚染水対策検討WG（第11回）資料再掲

■　外周堰の整備

２タイプの工法により外周堰の整備を図る。

●**土堰堤・法面方式**　　土堰堤や造成法面、自然斜面を利用し外周堰を構築。

●**擁壁方式**　　土堰堤を設置する用地がない場合はコンクリート擁壁を設置し外周堰構築。

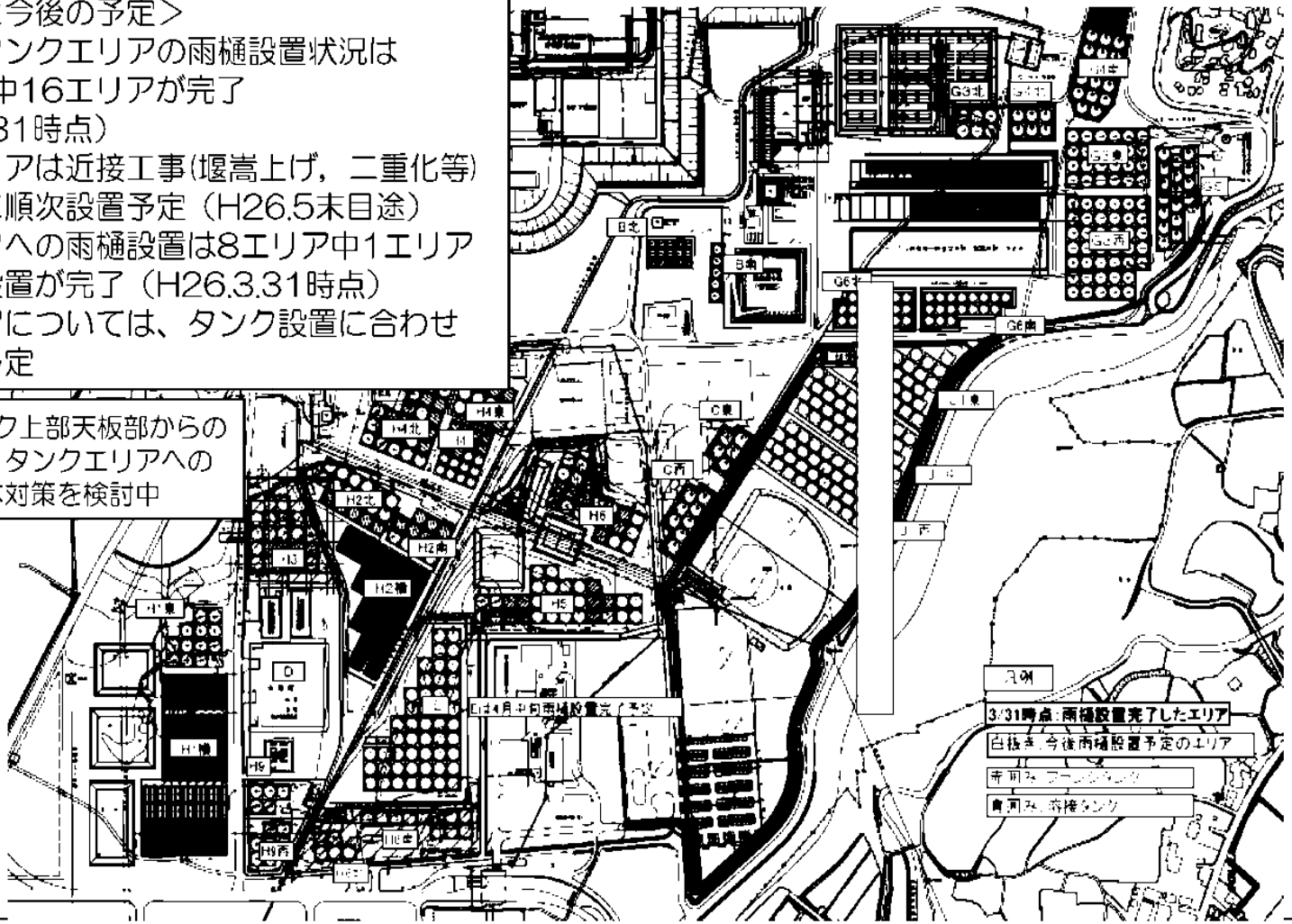


2．1　タンク天板への雨樋設置工事概要

＜概要＞
タンク天端周囲に金属製の雨樋を取り付け,雨水を集合させ，排水管で堰外へ排水することで,堰内に貯留される雨水を抑制する

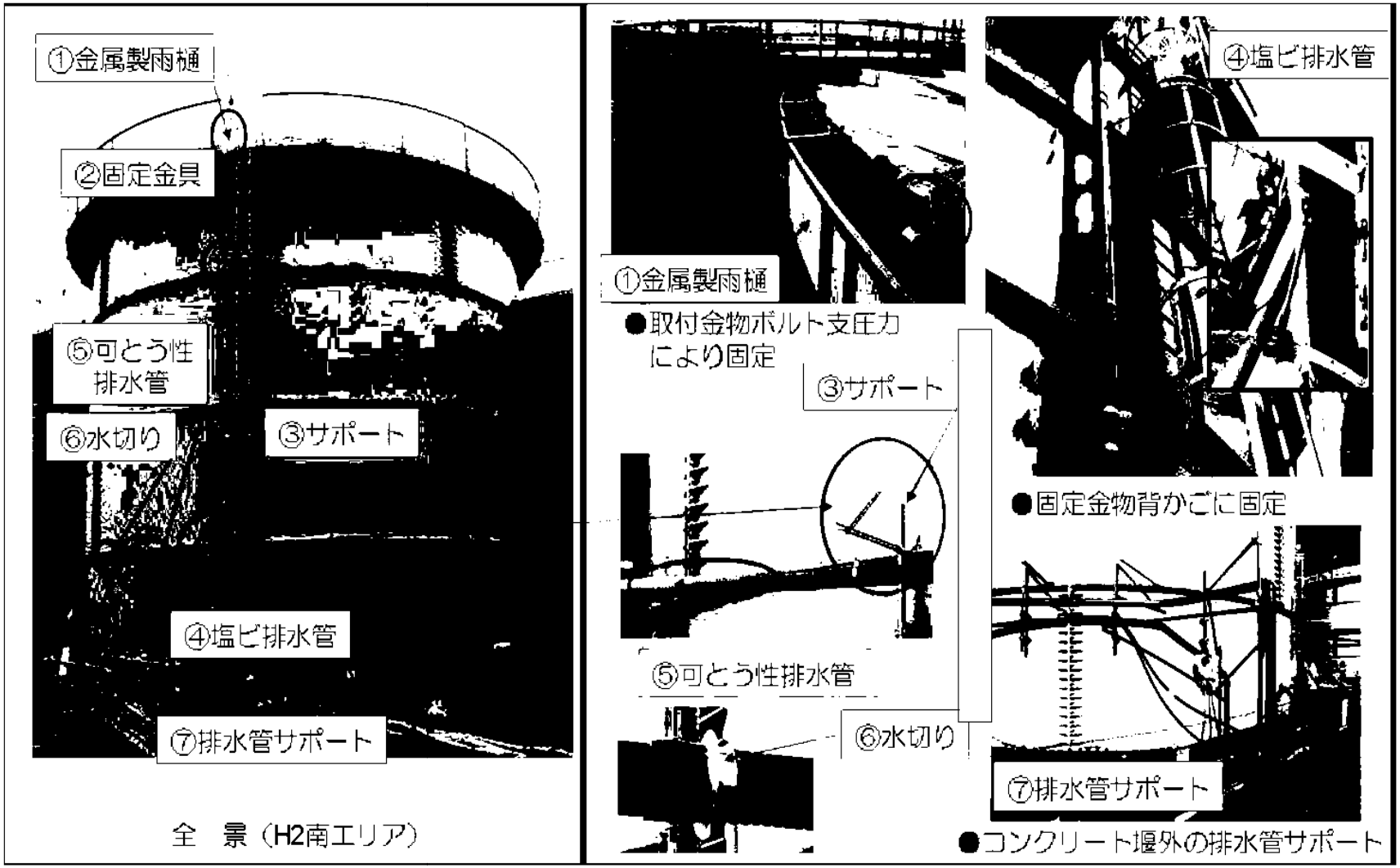
＜進捗状況と今後の予定＞
◎フランジタンクエリアの雨樋設置状況は
　21エリア中16エリアが完了
　（H26.3.31時点）
※残りのエリアは近接工事(堰嵩上げ，二重化等)の完了後に順次設置予定（H26.5末目途）
◎溶接タンクへの雨樋設置は8エリア中1エリアで試験的設置が完了（H26.3.31時点）
※増設エリアについては、タンク設置に合わせ雨樋設置予定

H6エリアタンク上部天板部からの漏えいを受け，タンクエリアへの雨水抑制の抜本対策を検討中



2．2　タンク天板への雨樋設置状況写真

＜雨樋の設置状況＞



3.　水位監視装置の設置工事概要

Ｈ４タンクエリアにおける汚染水の漏えいに鑑み、以下の通り遠隔での常時監視が可能な水位計を設置し、漏えい監視強化を図る。

●フランジ締結型タンク

水位計の設置されていないタンクへ設置完了

→Ｈ２５年１２月より監視運用中

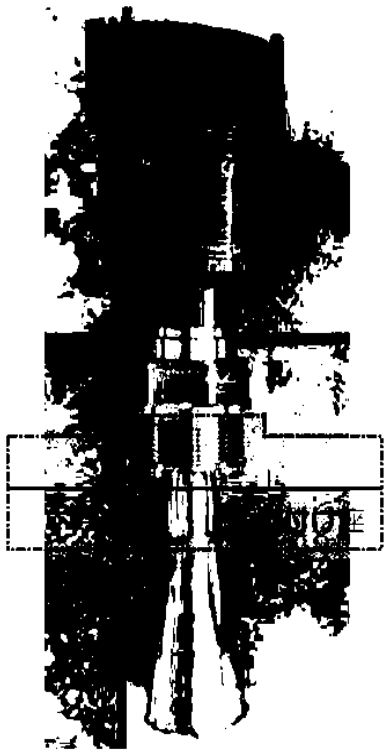
●溶接型タンク

既に設置済の溶接型タンクへ設置完了

→Ｈ２６年３月より監視運用中

Ｊエリア等のタンク設置エリアについては順次設置中

タンク天板への水位計設置状況



水位計仕様

型式：レーダー式水位計

分解能：1mm

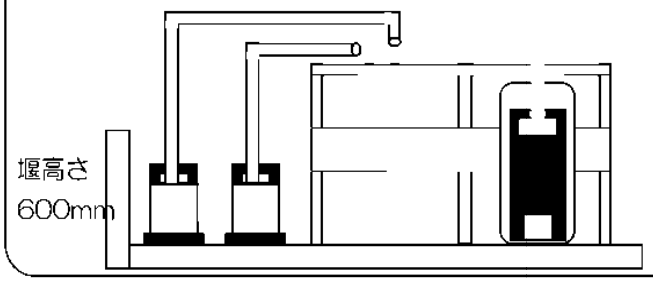
計器精度：±１０mm

※測定原理：水位計センサ部のアンテナから放射した電波パルスが被測定物質で反射し再度センサにまで戻るまでの往復時間と電波パルスの速度から距離を求める。

4．1　堰内雨水処理系の設置状況（1／3）

•タンクエリア堰からの移送設備

■　現在（2014年4月）

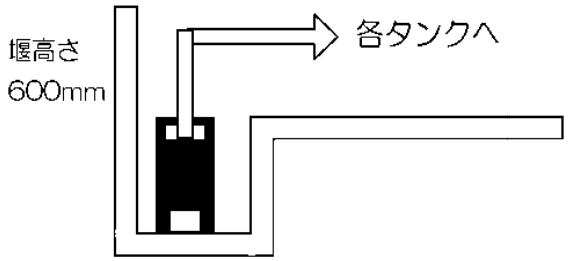


移送能力：35～70m³/h
受入能力：4000m³ノッチタンク
500m³タンク 5基
（6月末迄に5基追設予定）
1000m³タンク1基

日降水量100mmを想定し，2日でドライアップ可能。

比較的放射能濃度が高い雨水については、4000m³ノッチタンクに移送。

■　今後改良予定（2014年随時）



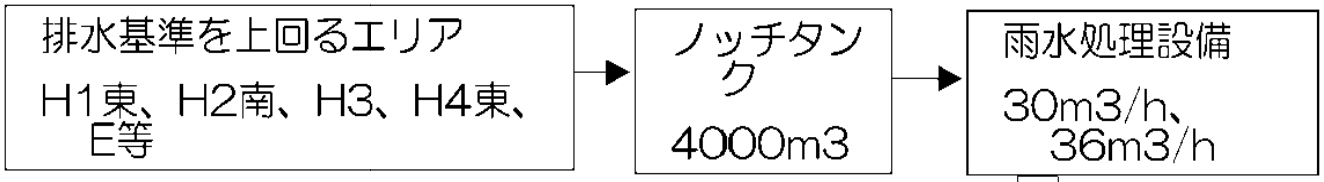
移送能力：35～70m³/h
受入能力：4000m³ノッチタンク
500m³タンク　10基
1000m³タンク　1基

堰内雨水流入量低減対策により300mm降雨においても2日でドライアップを目指す。

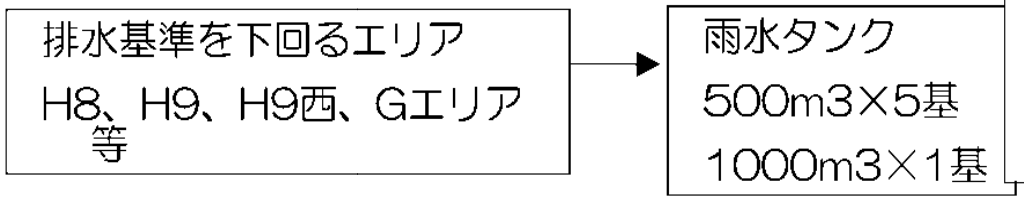
4．2　堰内雨水処理系の設置状況（2／3）

■　雨水移送・処理設備系統について

・排水基準を上回るエリアの堰内雨水については、ノッチタンクに移送し、２系統の雨水処理設備を通して、散水等の処置をする。



・排水基準を下回るエリアの堰内雨水については、雨水タンクに移送し、分析により性状確認後、散水等の処置をする。



4．3　堰内雨水処理系の設置状況（3／3）

- 堰内雨水の移送・処理能力の試算（例）

■　日100mm降雨時の堰内のドライアップ日数

	排水基準を上回るエリア	排水基準を下回るエリア
堰内の降雨量想定	約1300m3/日	約4000m3/日
ドライアップ日数	1日 ノッチタンク（4000m3）に移送 最長のエリアで移送時間6ｈ	2日 1日目　2100m3[illegible]雨水タンクに移送し、全量処理※ 2日目　残り190[illegible]3を雨水タンクに移送
今後	試運転を通じて、雨水処理設備の運用方法を確立[illegible]る	

※ 雨水タンクから散水による処理量

500m3タンク　：300m3/d/基（例　堰内からの移送70m3/h×4.5h＋[illegible]4h＋散水15.5h）

1000m3タンク　：600m3/d/基（例　堰内からの移送70m3/h×2系統×[illegible]h＋分析4h＋散水15.5h）

500m3タンク×5基、1000m3×1基により、1日当たり2100m3処理可能

5．1　タンク底板補修の検討状況（1／3）

基本的考え方

フランジ型タンクの漏えい対策はできるだけ早く水抜きをすることを基本とする

平成26年度中にALPS等で汚染水を処理水に変えるとともに、ALPS等処理水を受け入れるための溶接型タンクを最大限加速して建設する

フランジ型タンクの水抜きは平成26年度下半期に集中することから、水抜きまでの期間、可能な範囲で底板補修を実施する

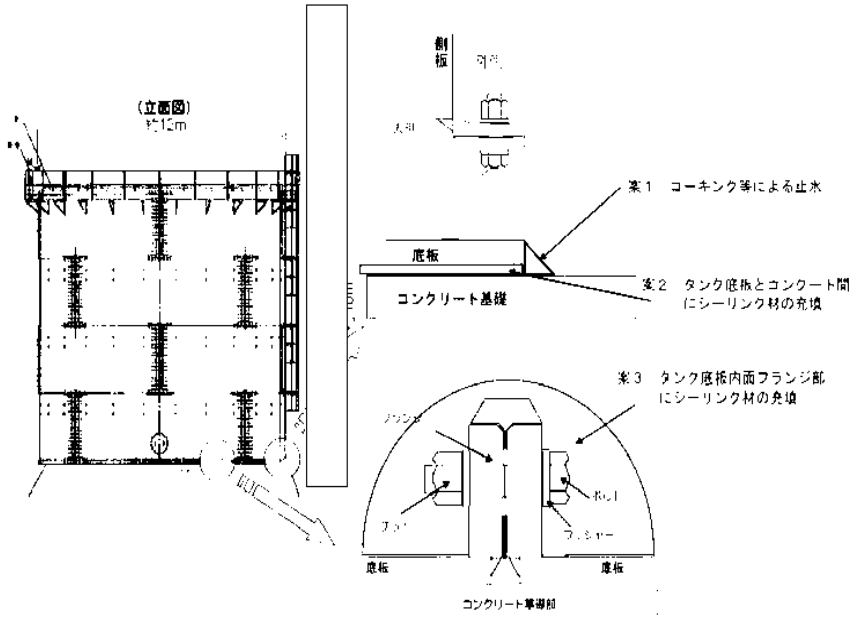
底板補修を実施してもALPS等処理による水抜き計画は遅延させない

底板補修の方法

タンク底部をコーキング等により止水

底板下部へシーリング材を充填

底板部(内部)にシーリング材を充填

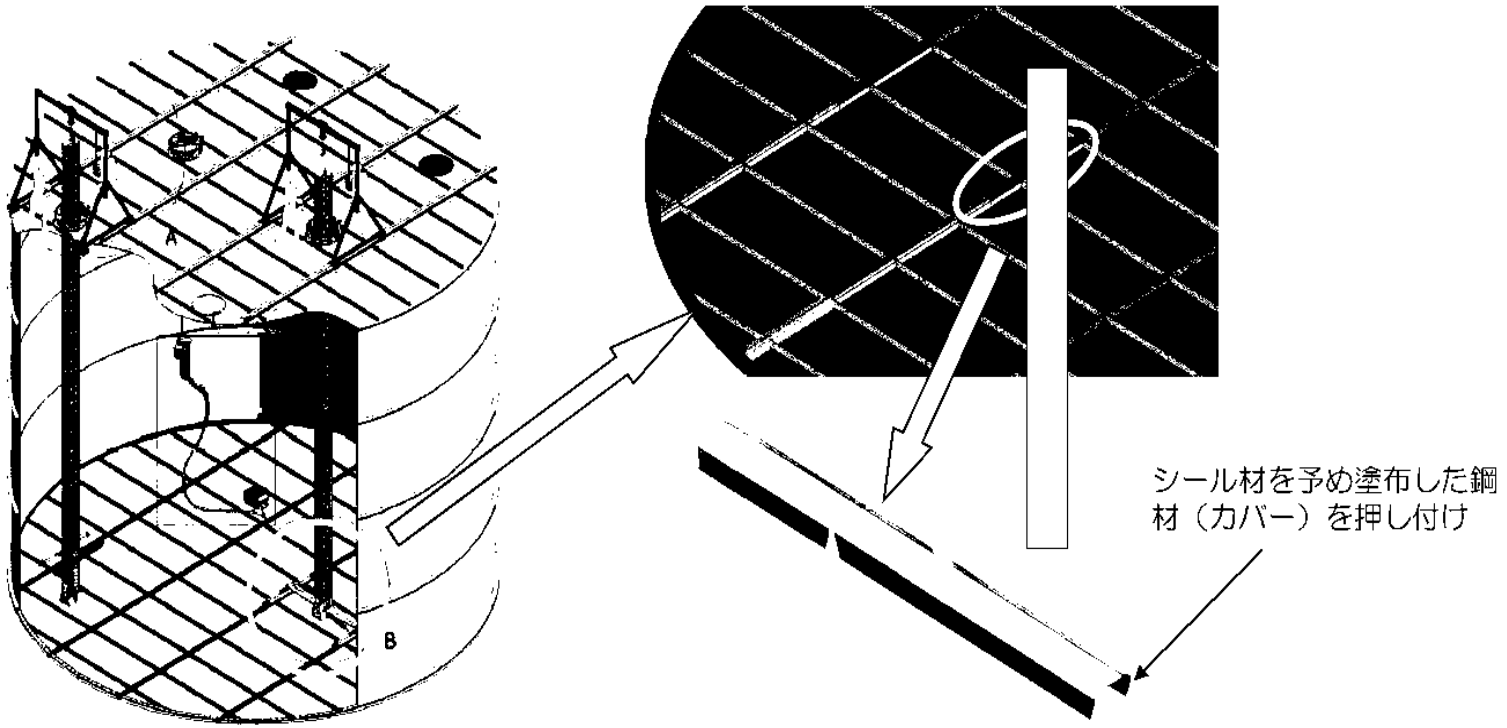


タンク底部コーキング止水（実施中）

底板内面フランジ部シーリング材充填（計画中）

5．2　タンク底板補修の検討状況（2／3）

予めシーリング材を塗布した鋼材をタンク上部から挿入した補修冶具（マストシステム）にてフランジ部に取り付ける工法。
タンクに水が入った状態で施工が可能。
フランジ部のみをカバーするため、廃棄物の発生が少ない。
タンク上蓋へ装置を挿入するための穴開け、フランジ部のクラッド除去を事前に実施することが必要。



5．3　タンク底板補修の検討状況（3／3）

底板補修計画の進め方

当該補修は遠隔操作による汚染水中での作業となるので、十分な確証を行う

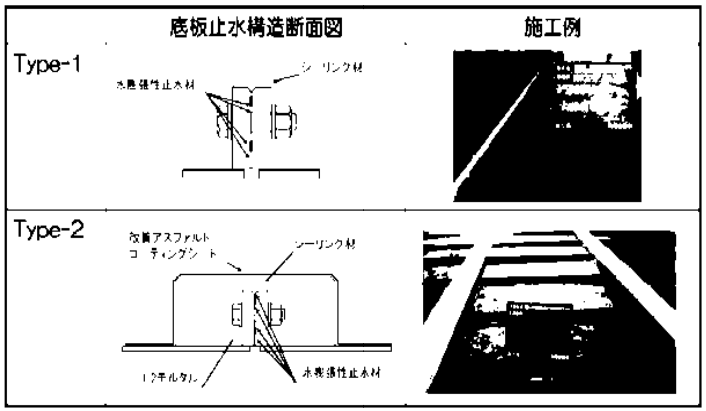
- 海外工場でのモックアップ試験（実施済み：結果良好）
- 海外工場での補修治具（マストシステム）機能確認試験（5月上旬実施予定）
- 2Fでフランジタンクを用い、現地適用に向けたトレーニングをかねた作業手順確立のための試験施工（5月下旬実施予定）

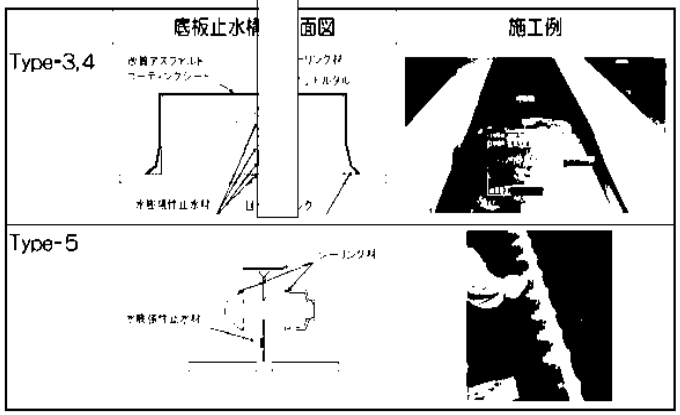
海外工場および2Fでの確認にもとづき、実施計画を策定する

- 作業手順、基準作業工程の策定
- 基準作業工程にもとづき、施工対象タンクおよび全体工程を策定

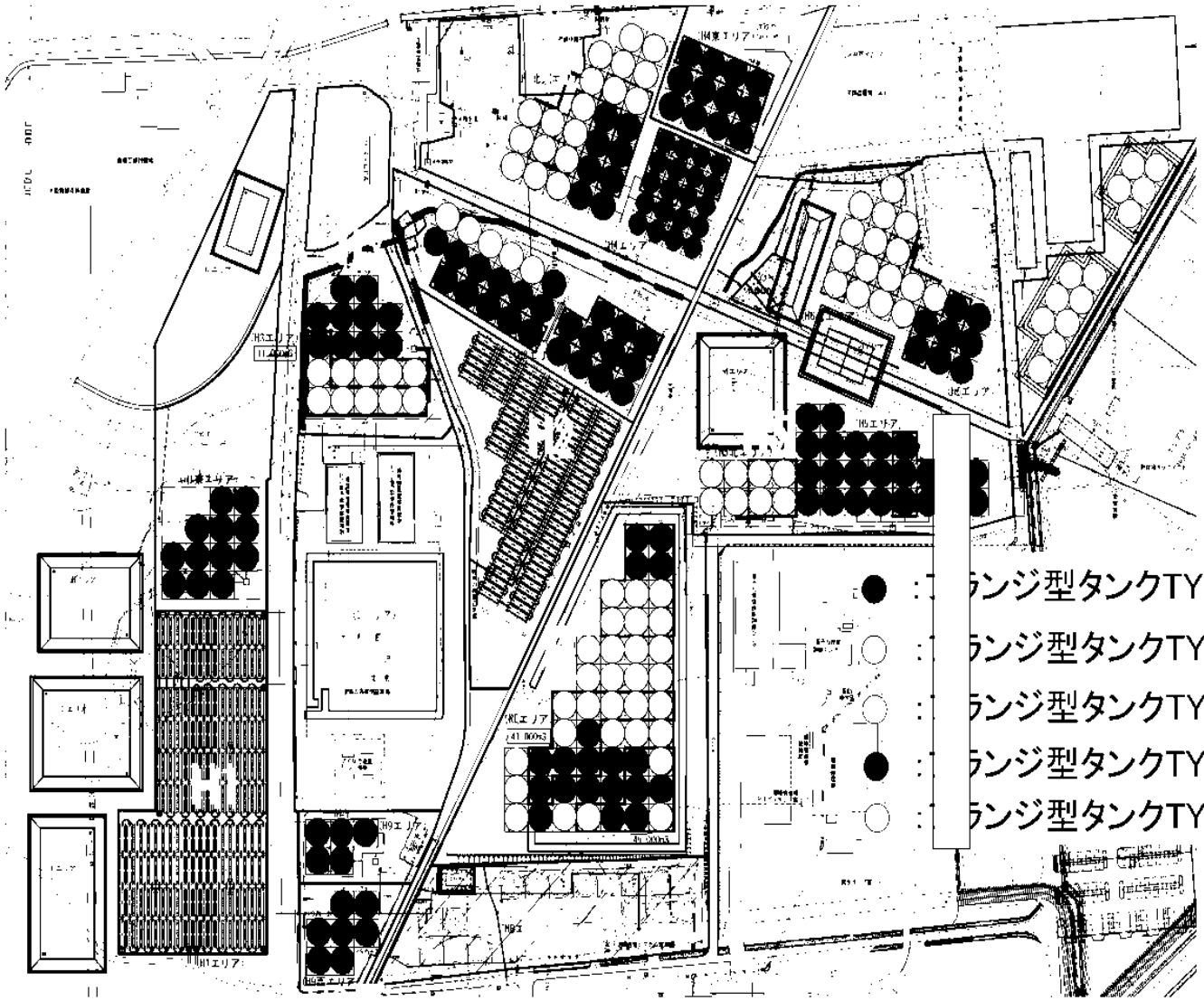
施工対象タンクの考え方

- 漏えいリスクの高いType-Iフランジのタンクで
- 水抜き時期が本年度後期に予定されているものを優先

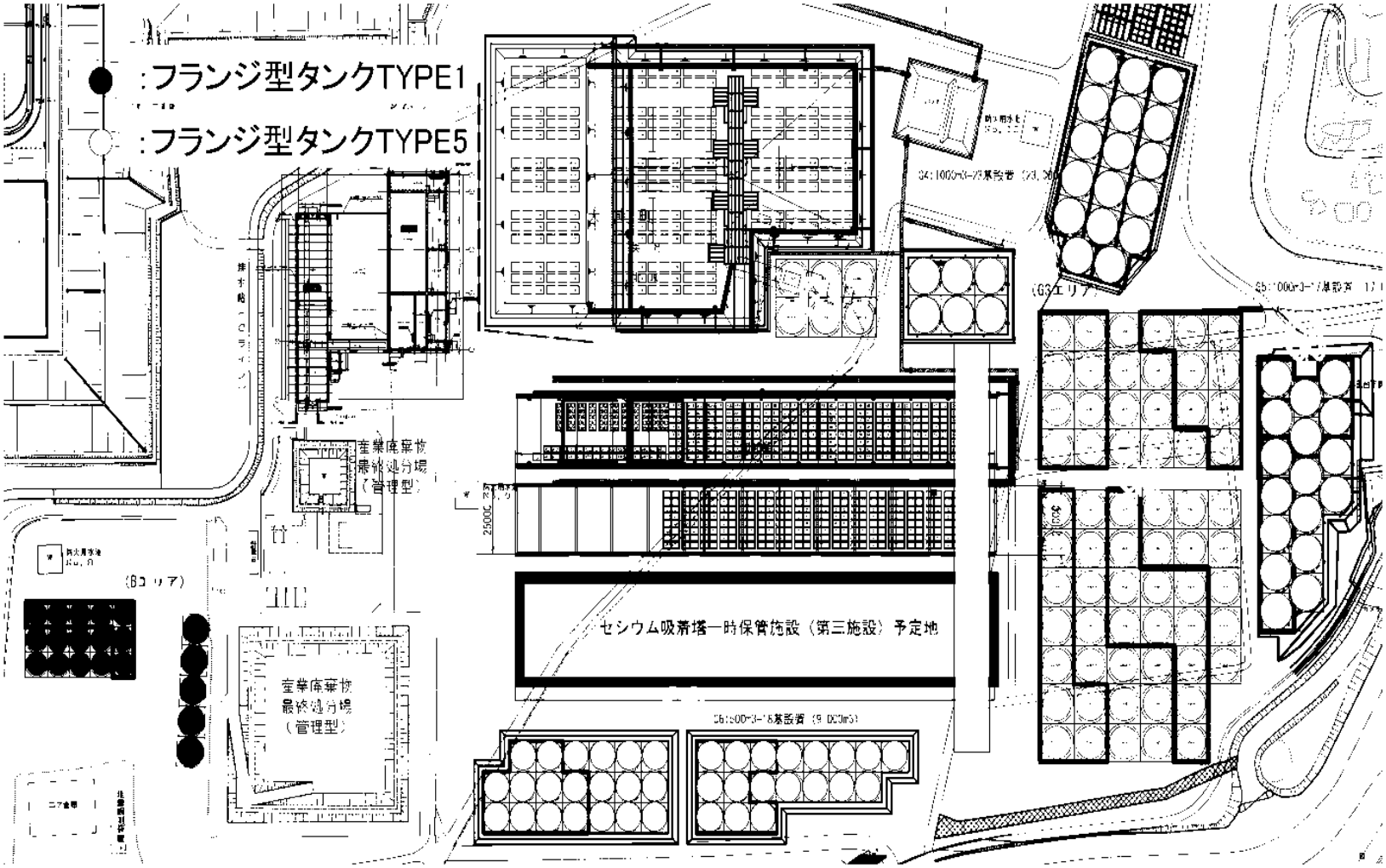




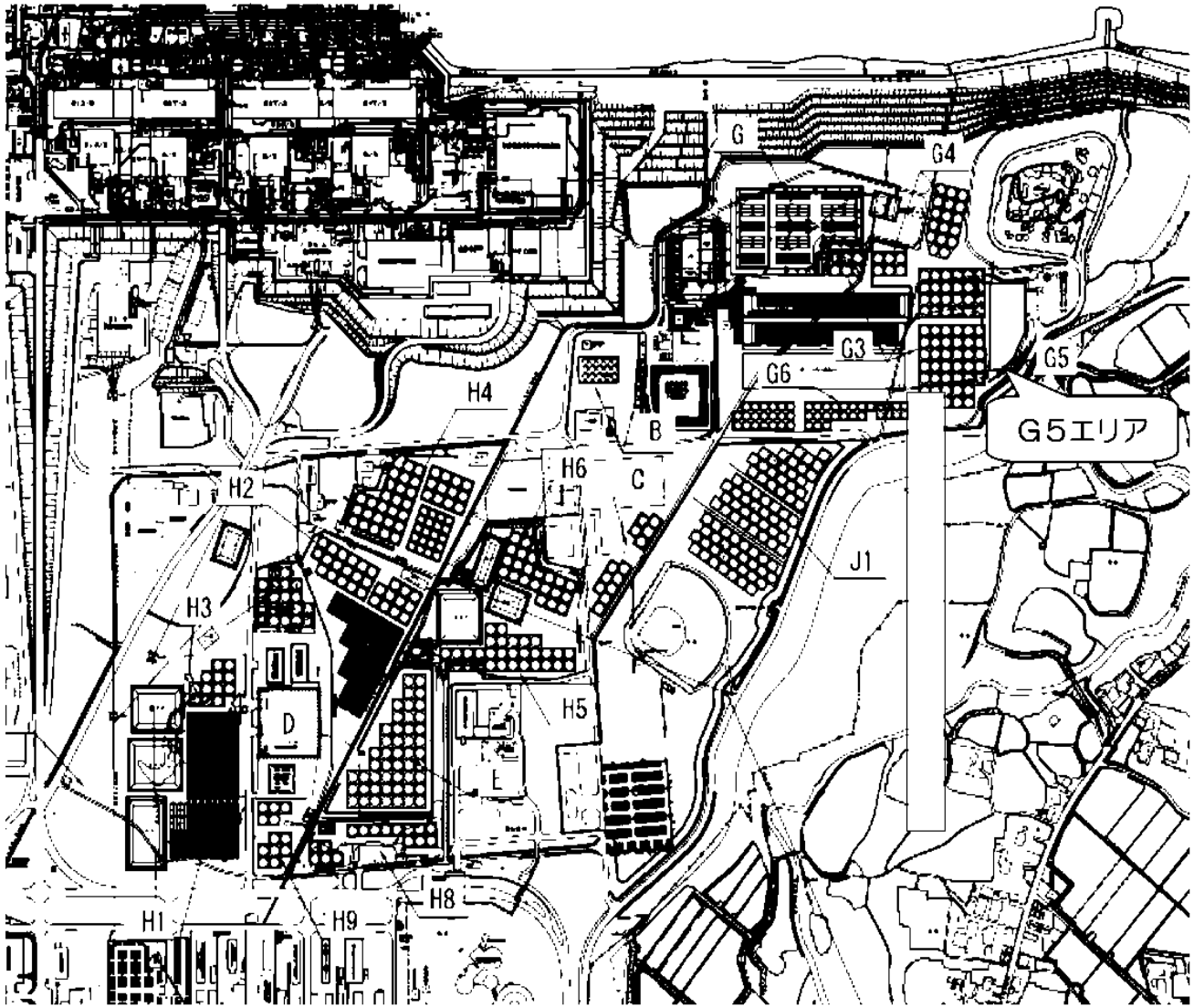
5. 【参考1】フランジタンク設置状況（Hエリア）



5. 【参考2】フランジタンク設置状況（Gエリア）

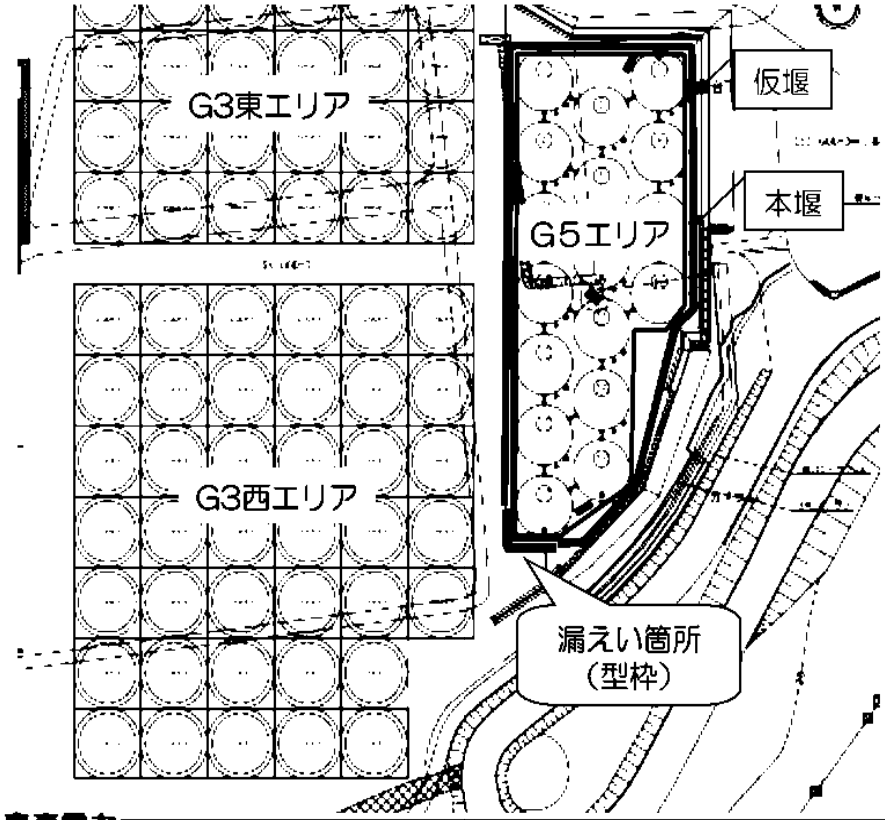


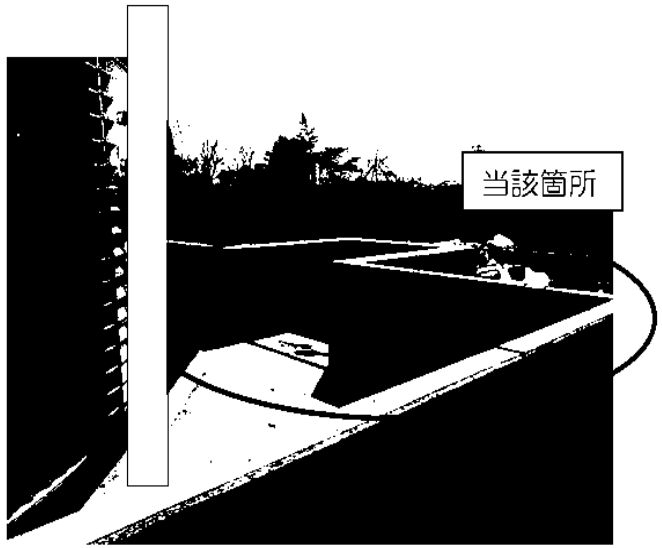
６．１　Ｇ５タンクエリア堰型枠からの雨水漏えいについて（至近のトラブル事例）



6．2　漏えい箇所

・G5エリアはH26.1末にタンクおよび高さ25cmの仮堰（鋼製）の設置が完了。
・引き続き本堰（高さ105cm）の設置工事を実施し、漏えい箇所を除いて2月中旬に完了。
・当該箇所は集水ピット設置のため、最後に打設する予定であった。
・完成までの間は、土嚢およびブルーシートによって堰を構築。
・しかし、漏えい当日（4/4）にコンクリート打設を予定していたため、3/31から打設に支障のある土嚢およびブルーシートを撤去し、鉄筋組立・型枠組立の作業を完了させていた。
・大雨により内側の仮堰から溢水し、型枠の下部から漏えいが発生。





6．3　G5エリアの堰

・G5エリア堰の現状は下図の通りであり、仮堰の外側に本堰を設置した状態（図１、写真１）
・漏えい箇所は集水ピットと一体でコンクリート打設を予定し、それまでの間は写真２のようにブルーシートと土嚢により堰を構築していた。
・降雨当日はコンクリート打設予定のため、ブルーシート等を撤去（3/31、写真3）していた。

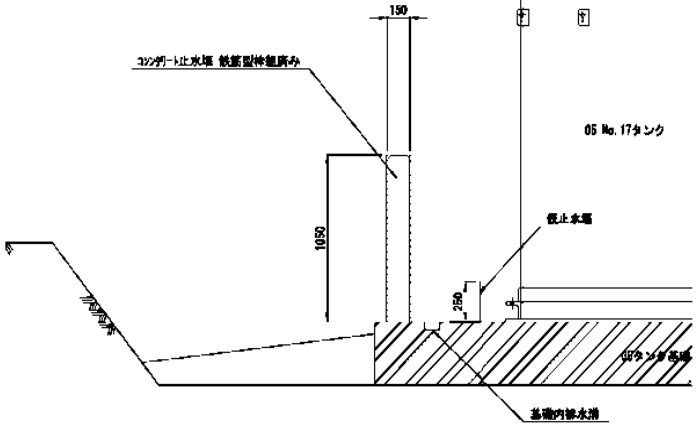
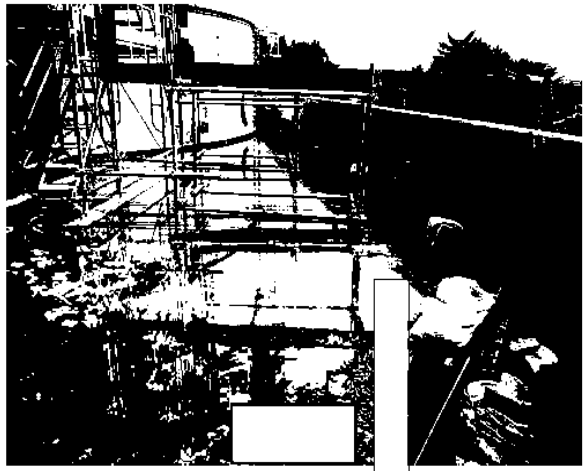
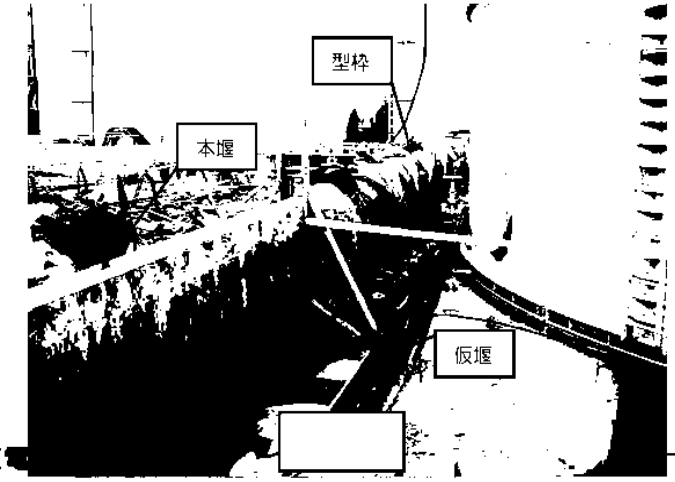


図１　G5エリアの堰





6．4　漏えい当日（4／4）の事象の概要

発見時間　　平成26年4月4日（金）7：00頃

漏えい箇所　　G5エリア北西側の本堰（コンクリート打設前の型枠）

時系列

07：00　臨時パトロール中に当該エリアの本堰型枠下部からの漏えいを発見。
07：20　堰内部において型枠部へ水が浸入しないよう、土嚢による止水作業指示。
08：00　土嚢積み作業開始。
10：00　土嚢積み作業終了。引き続き、土嚢止水作業開始。
15：15　土嚢止水作業終了。

※　堰内の抜水作業も同時に実施

漏えい水の水質分析結果

（単位：Bq/L）

	Cs-134	Cs-137	Sr-90（簡易）
G5	ND(17)	ND(12)	ND(2.2)
排出基準（暫定）	25	15	10

※　NDは検出限界値未満を表し、（　）内に検出限界値を示す

4月11日現在　4月5日にコンクリートを打設を完了し、本堰完成。

7．1　No.1ろ過水タンク堰内雨水の溢水について（至近のトラブル事例）

事象概要

４月３日からの降雨の影響で,No.1ろ過水タンク堰内のレベルが上昇したため、３日から４日にかけて堰内からノッチタンク①～③へ雨水移送を実施していたが、３個のノッチタンクが満杯となり予備タンクがなくなった。

更に雨量の急激な増加（４／４　５時雨量　２２．５mm／h）により４日５時３０分にNo.1ろ過水タンク堰内の水位が上昇し溢水した。

尚、No.1ろ過水タンクレベル（59.2%）に変化が無くNo.1ろ過水タンクからの漏水が無いことを確認した。

ノッチタンク①～③の移送水については分析を実施

ノッチタンク①③は排水基準を超えたため、４００m³タンクへ移送、ノッチタンク②は排水基準をクリアしていることを確認し排水を実施した。

No.1ろ過水タンク堰内の残水はノッチタンク水①③と同様に吸引車にて、４０００m³タンクへ移送した。

また、No.1ろ過水タンク周りの側溝出口（A排水路出口）の水を採取、分析をしたところ排水基準値未満であることを確認した

7．2　No.1ろ過水タンク堰内雨水の溢水について

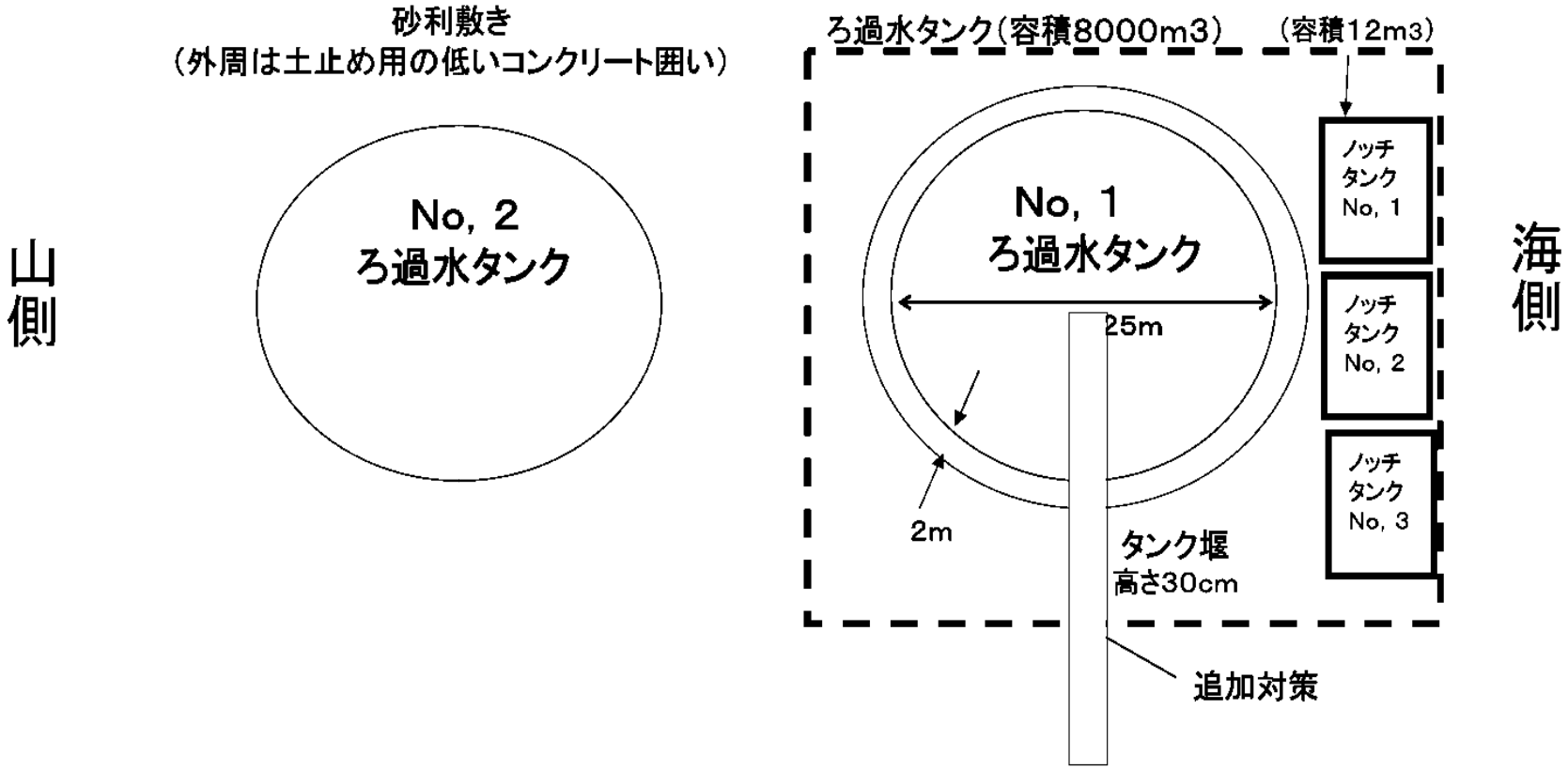
NO．1ろ過水タンク堰内　ノッチタンク水分析結果

（単位：Bq／L）

サンプリング場所	NO．1ろ過水タンク堰内水 ノッチタンク①	NO．1ろ過水タンク堰内水 ノッチタンク②	NO．1ろ過水タンク堰内水 ノッチタンク③	排水基準（暫定基準）
サンプリング日時	H26．4．4 5:30	H26．4．4 5:30	H26．4．4 5:30	-
CS-137	39	ND（18）	30	25
CS-134	25	ND（12）	ND（12）	15
Sr-90	10	ND（2．2）	3	10

7．3　No.1ろ過水タンク堰内雨水の溢水について

No.1ろ過水タンク周辺図



7．4　No.1ろ過水タンク堰内雨水の溢水について

■再発防止策

今回のような雨量に対応できるように、ノッチタンクの増設を検討する。

堰の強化（60cmまでのかさ上げ等）を行う。

NO.1ろ過水タンク天板に雨樋・雨除け（スカート状）の設置を検討する。

7．5　【参考】No.1ろ過水タンク堰内雨水の溢水について

■時系列

4／3

15:00～15:15　No.1ろ過水タンク堰内　→　ノッチタンク①　雨水移送

22:28～22:49　No.1ろ過水タンク堰内　→　ノッチタンク①　雨水移送

4／4

2:00～2:37　No.1ろ過水タンク堰内　→　ノッチタンク②および③　雨水移送
（ノッチタンク①、②、③とも受け入れ済み、予備タンクなし）

4:30頃　No.1ろ過水タンク堰内の雨水レベルが急激に上昇していることを確認
※仮設レベル計にて約0㎝付近（オーバーフロー水位より約8㎝下）

5:18～5:27　ノッチタンク①②③内雨水サンプリング

5：30　No.1ろ過水タンク堰から雨水の溢水を確認
※No.1ろ過水タンクレベル59.2%で変化が無いこと確認

7:00　サンプリング結果確認（ノッチタンク①③は排水基準値超）

8:25　吸引車にてNo.1ろ過水タンク堰内の雨水を汲み上げ　溢水停止

9:01～10:05　ノッチタンク②排水

8:20～10:10　No.1ろ過水タンク堰内水吸引車→４０００m3タンク
堰内の水の処理完了

10:15～10:30　ノッチタンク①吸引車→４０００m3タンクへ

10:15～10:35　ノッチタンク③吸引車→４０００m3タンクへ

特定原子力施設監視・評価検討会
汚染水対策検討
ワーキンググループ
（第13回）
資料3－2

タンクエリアへの屋根設置対策
（対策案の洗い出し）

平成26年4月11日

東京電力株式会社

1.　屋根設置の検討について

現在、タンクエリアへの雨水流入低減を目的に雨樋の設置を実施中であるが、抜本的対策として、屋根設置対策の検討案を取り纏める。

＜検討の留意点＞

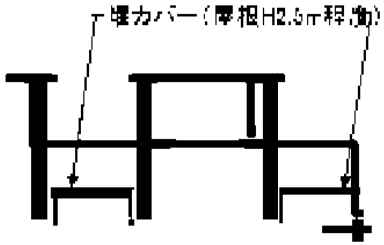
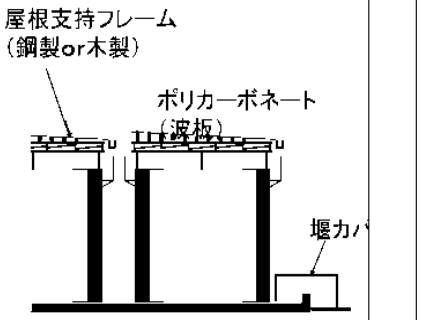
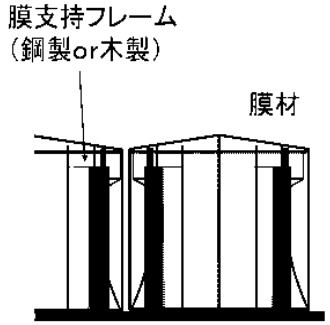
・タンク天板積載制限：設計積載荷重（短期）
500t級タンク：60kg/m2　1000t級タンク：100kg/m2
⇒タンク品質確保のため、追加荷重は極力避けたい（メーカーコメント）

・屋根損傷時に、汚染水タンクや周辺設備等に影響を与えないこと

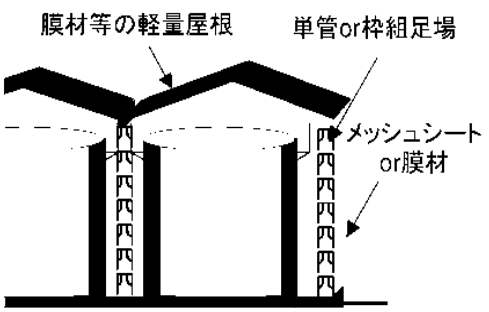
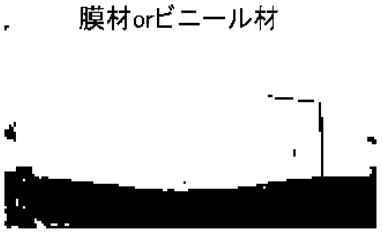
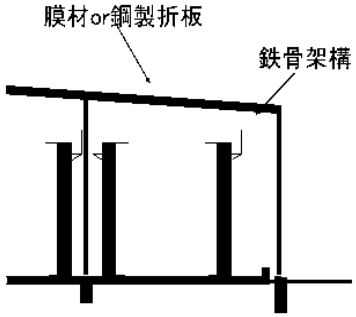
・パトロールやメンテナンスのため、タンク周辺やタンク上部で作業可能なこと

・移送配管、土堤、堰の二重化工事により工事ヤードに制約がある

2.　屋根設置対策案の洗い出し（1／2）

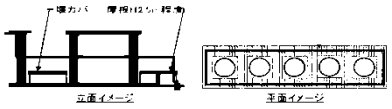
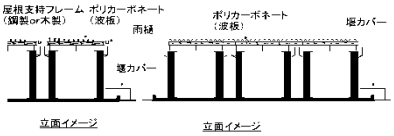
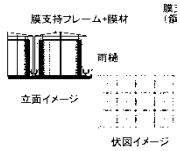
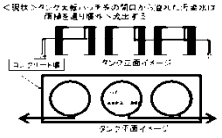
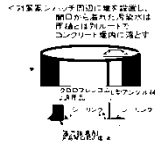
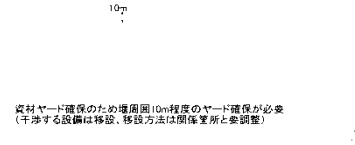
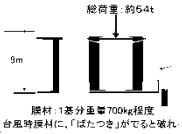
	1案　雨樋＋堰カバー方式	2案　タンク上部へ屋根設置案	3案　膜材テント案
屋根対策イメージ	雨樋：実施中 堰カバー：B南、B北、H2南で設置準備中 		
特徴	現在設置中の雨樋対策に加え、堰内の更なる雨水侵入防止として堰カバー（屋根：H=2.5m程度）を設置する	タンク上部に屋根支持フレームを載せ、軽量屋根（ポリカーボネート等）を設置する	タンク上部に架構を設置し、膜材でタンク全体を覆う
メリット	・他の案と比較し、早期に設置が可能 ・タンク構造への影響はない ・架構高さが低く強風の影響を受けにくい	・タンクエリア近傍に大型重機設置が困難なエリアでも有人作業で設置が可能	・堰内への雨水抑制効果は1，2案と比較し高い
デメリット	・タンク側面に吹き付ける降雨は堰内に浸入する ・タンク天板からの汚染水漏洩対策が必要	・タンク側面に吹き付ける降雨は堰内に浸入する ・強風時の吹き上げ力によりタンクが損傷し汚染水漏洩リスクが高くなる	・膜材の必要張力を確保するにはタンク上部への荷重が大きくなりタンク強度への影響が大きい ・メンテナンス等に支障あり ・設置可能エリアが限定される
想定雨水抑制効果	約90%	約90%	約95%
設置工期（準備は除く）	約4ヶ月（タンク20基を想定）	約4～5ヶ月（タンク20基を想定）	約4～5ヶ月（タンク20基を想定）

2. 屋根設置対策案の洗い出し(2／2)

	4案 簡易屋根方式	5案 大型テント方式	6案 本設架構方式
屋根対策イメージ		 国内最大級の既製品テント (開口50m、高さ10m程度) ※写真は太陽工業㈱HPより引用	
特徴	タンク間に枠組足場を設置し、足場材の上部に既製品屋根フレームを設置する	タンク周囲にテント支柱基礎を設置し、既製品大型テントを設置する	鉄骨架構の建物でタンク群を覆う タンク間に支柱基礎の構築が必要
メリット	・タンクエリアの片側に重機が配置できれば、屋根ユニットはスライド工法で設置が可能 ・仮設であり基礎構築は不要	・雨水抑制効果が高く、堰内のドライ状態を維持できる	・雨水抑制効果が高く、堰内のドライ状態を維持できる
デメリット	・枠組足場の転倒防止用の控え設置場所がタンクにより制約される ・強風時の転倒リスクは高い	・大型重機が必要となり、設置可能エリアが限定される ・他の案と比較し、タンクエリア周辺に大きな資材ヤードが必要となる	・大型重機が必要となり、設置可能エリアが限定される ・他の案と比較し、設置工期が長い
想定雨水抑制効果	約95%	約100%	約100%
設置工期(準備は除く)	約4～5ヶ月(タンク20基を想定)	約5～6ヶ月(タンク20基を想定)	約10～12ヶ月(タンク20基を想定)

■屋根設置対策案の洗い出し

○本資料は、メーカーヒアリングや概略計算結果をもとに屋根設置対策案を取り纏めた資料である
○今後、現場状況を踏まえた施工性検討、構造成立性検討を行った上で総合的に採用可否を判断する必要がある

	1案 雨樋＋堰カバー方式	2案 タンク上部へ屋根設置案	3案 膜材テント方式
		[Ⅰ]タンク1列毎に屋根を設置する方式	[Ⅱ]タンク1基毎に膜材で
屋根対策イメージ図	雨樋設置工事は実施せず、堰カバーはB南・B北・H2南で設置準備に 		
特徴	雨樋対策に加え、堰内の雨水侵入防止として堰カバー（屋根（H=2.5m程度）を設置する	タンク上部に屋根支持フレームを載せ、軽量屋根（ポリカーボネート等）を設置する	タンク上部に架構を設置し、膜材で覆う
施工イメージ図 （H3エリア想定）	■タンク天板へ汚染水が漏れた場合の対策案  	 資材ヤード確保のため堰周囲10m程度のヤード確保が必要 （干渉する設備は移設、移設方法は関係箇所と要調整）	●直径9m、高さ9mのタンク1基にかか  膜材：1基分重量700kg程度 台風時膜材に、「ばたつき」がでると破れ
構造強度	台風時の強風に耐える	・強風時の吹き上げ力によりタンクが破損するリスクが高い ⇒タンク1基当たりの吹き上げ力（風速30m/sの場合、約49t（風速20m/sの場合、約23t） ・吹き上げ力対策として、屋根材の固定強度を弱くすることでタンクへの影響を緩和することも可能 ⇒屋根材の破損（飛散）が頻繁に発生し、人身災害リスクが高い。暴風雨時には雨水の屋外漏洩のリスクが高い。	・膜材の必要強力を確保するには、 立しない ・膜材が破損、飛散した場合、送風
タンク構造への影響	タンクへの影響なし	・タンク上部への荷重負担は約140kg/m²と想定（屋根支持フレーム・屋根材・積雪荷重等） ⇒タンク上部の設計積載荷重は100kg/m²（1000t級タンク）であり、タンク損傷のリスクあり（実施の際にはFEM等による詳細な構造評価を行う）	・固定荷重、積雪荷重、風荷重を組 反力を計算すると平均1.8t/本（最大 80kg/m²と想定 ⇒タンク上部の設計積載荷重は「1 ク有り（実施の際にはFEM等による
現状作業環境での実現性	比較的容易・広いスペースは必要としない	・タンク上部で作業をするため、現状の歩廊のみでの施工は困難。高所作業車、簡易足場等の設置が必要	・大型重機の配置、資材ヤードが必 近接タンク等の干渉物撤去・移設が
複数エリアへの展開性	概ね対応可能 ※干渉する設備配管、土堰、二重堰等は移設一方法は関係箇所と要調整	概ね対応可能 ※高所作業車の設置場所は必要となる	大型重機による施工が可能なエリア （エリア想定）B南 B北 C東 C西 ⇒大型重機の配置、資材ヤードが必 近接タンク等の干渉物撤去・移設が ⇒詳細施工検討後に確定
概略工程 （設計・施工） ※H3エリア（20基）を想定	約4ヶ月 ※既成品の調達期間による ※堰内の障害物などを残し、できる範囲の堰内カバー（屋根）を設置 （移送排水管・堰内足場などの障害関連の撤去が残る） ⇒堰内のフランジタンクエリアに展開すると、約10ヶ月 （5エリア同時施工ができると仮定した場合）	約5～5ヶ月 ※干渉する設備の移設期間（約1ヶ月と想定）含む ⇒堰内全エリアに展開すると、約13ヶ月 （5エリア同時施工ができると仮定した場合）	約7～8ヶ月（膜材の調達期間による ※干渉する設備の移設期間（約3ヶ ⇒堰内全エリアに展開すると、約16 （5エリア同時施工ができると仮定

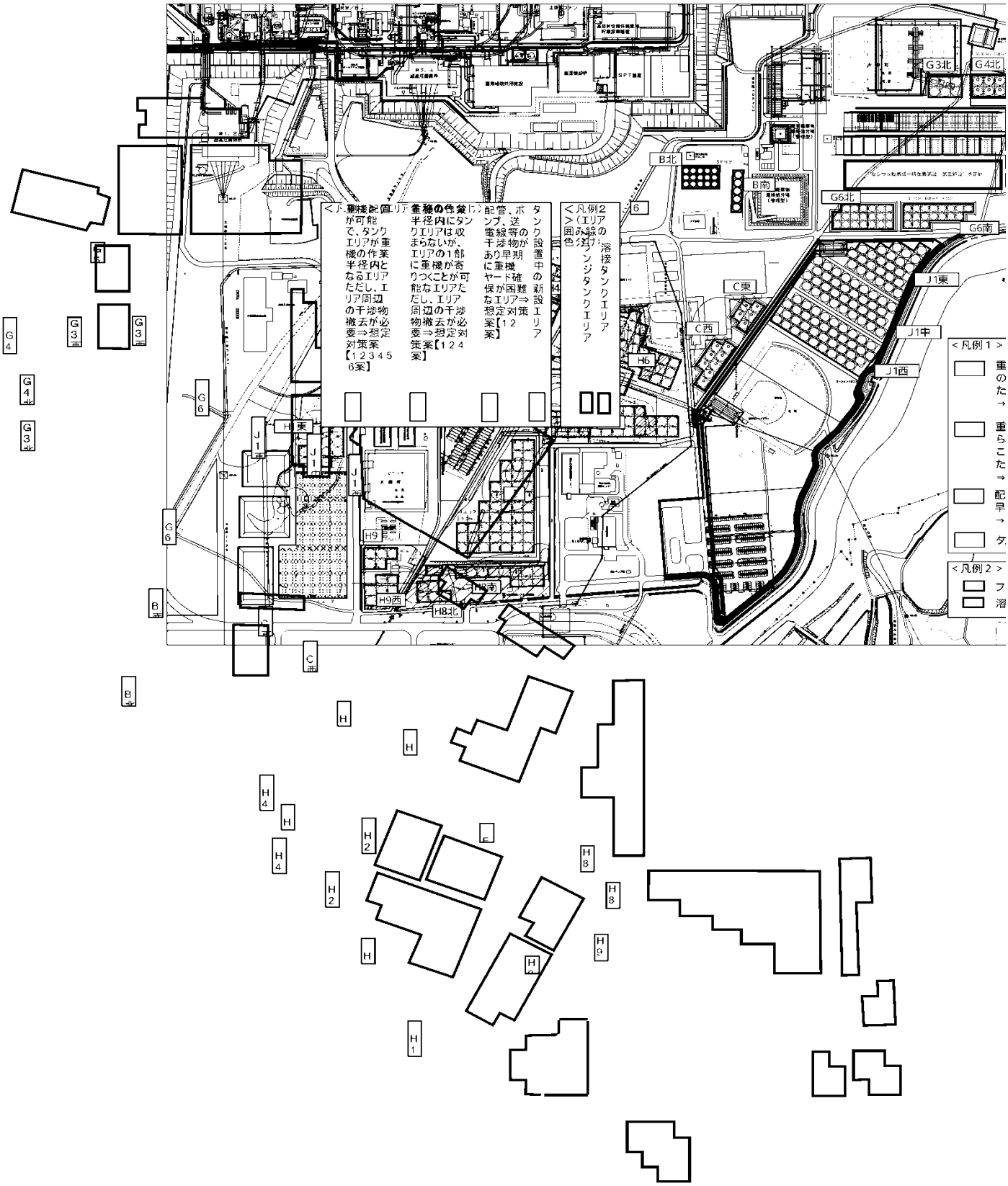
■屋根設置対策案の洗い出し

○本資料は、メーカーヒアリングや概略計算結果をもとに屋根設置対策案を取り纏めた資料である
○今後、現場状況を踏まえた施工性検討、構造成立性検討を行った上で総合的に採用可否を判断する必要がある

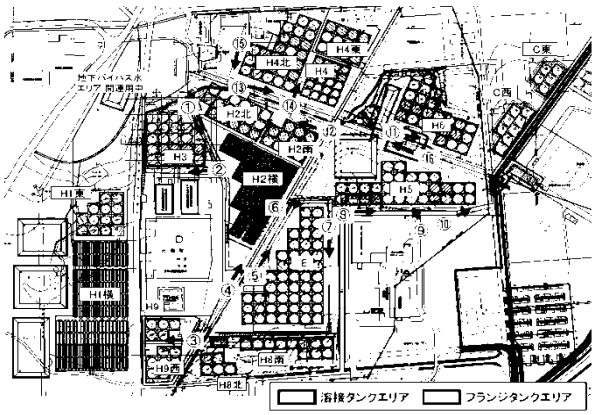
	4案　開閉屋根方式	5案　大型テント方式	6案
屋根対策イメージ図	柱：枠組足場（自立式） 膜材等の軽量屋根 雨樋 単管or枠組足場 メッシュシートor膜材 5案イメージ	柱：軽量支柱（自立式） 膜材orビニール材 大型テント倉庫外観イメージ　大型テント倉庫内観イメージ 国内最大級の既製品テント （間口：50m・高さ10m程度） ※写真は太陽工業（株）HPより引用 ビニールハウスイメージ 規格（間口：9m・高さ2m） 規格の柱は40Φ程度のパイプ柱 ⇒大型テントの大きさに特注製作すると架構は大型テントと同様になる	柱： 膜材or鋼製折板 鉄骨架構 基礎構築 断面イメージ
特徴	タンク間に枠組足場を設置し、足場材の上部に屋根フレームを設置する	タンク周囲にテント支柱基礎を設置し蛇腹タイプのテントを構築する	・鉄骨架構の屋根を設置する ・外装材は鋼製折板もしくは膜材を想定
施工イメージ図 （H3エリア想定）	枠組足場 トラッククレーン 膜材 18m×14スパン 15m 18m×21スパン 18m×35スパン 枠組足場 側面は、通気性、透光性のよい防炎メッシュシートor膜材を想定 重機配置、資材ヤード確保のため端片側15m程度のヤード確保が必要 （干渉する設備配管、土堤、二重堰は移設一方法は関係箇所と要調整）	15m テント支柱基礎 重機配置、資材ヤード確保のため周囲15m程度のヤード確保が必要 （干渉する設備配管、土堤、二重堰は移設一方法は関係箇所と要調整）	15m 重機配置、資材ヤード確保のた （干渉する設備配管、土堤、二
構造強度	・枠組足場の転倒防止出の控え設置場所はタンク等により制約される ⇒20m/s以上の強風時に足場材が転倒するリスクが高い（メーカーヒアリング） ・強風時の転倒防止対策として、強度を弱い部材を部分的に使用する等の工夫検討が必要	・タンクリフレース時に大型テントを設置する場合は、タンク基礎と合わせて大型テント基礎の構築が必要 ・膜材が破損、飛散した場合、送電線事故・人身災害に繋がるリスクが高い	・タンクリフレース時に本設架構を設架構基礎の構築が必要 ・膜材が破損、飛散した場合、送電
タンク構造への影響	枠組足場の控え（壁材）を地盤面、タンク側面に取る必要があり、タンク本体の強度確認が必要	・タンク構造に直接影響することはない ・開口の大きなテントを採用する場合、柱脚フレームも大きくなるため、既存タンクの離隔（約2m）に収まる計画とする必要がある	・タンク構造に直接影響することはな ・既設エリアに設置する場合は、開 撤去する必要があり、タンク基礎の
現状作業環境での実現性	・足場材は有人作業で設置可能。クレーンが届かない範囲は屋根ユニットのスライド工法で対応可能。近接に屋根ユニット組立ヤードの整備が必要 ・既設運転となる場合は使用期間が2年に限定される（補修工事等で使用される「着屋根（仮囲い）」と行政協議で認可された場合はこの限りではない）	・大型重機の配置、資材ヤードが必要であり、確保できない場合は汚染水移送配管、近接タンク等の干渉物撤去・移設が必要	・大型重機の配置、資材ヤードが必 配管、近接タンク等の干渉物撤去・
複数エリアへの展開性	大型重機による施工が可能なエリアに限定される （エリア想定）B南　B北　C東　C西　E　G3北　G3東　G3西　G4南　G4北　G6南　G6北　H1東　H2北　H3　H8南　H8北　H9　H9西 ⇒大型重機の配置、資材ヤードが必要であり、確保できない場合は汚染水移送配管、近接タンク等の干渉物撤去・移設が必要 ⇒詳細施工検討後に確定	大型重機による施工が可能なエリアに限定される （エリア想定）B南　B北　C東　C西　G3北　G4南　G4北　H8南　H8北　H9　H9西 ⇒大型重機の配置、資材ヤードが必要であり、確保できない場合は汚染水移送配管、近接タンク等の干渉物撤去・移設が必要 ⇒詳細施工検討後に確定	大型重機による施工が可能なエリア （エリア想定）B南　B北　C東　C西 H9西 ⇒大型重機の配置、資材ヤードが必 配管、近接タンク等の干渉物撤去・ ⇒詳細施工検討後に確定
概略工程（設計・施工） ※H3エリア（20基）を想定	**約7～8ヶ月（既成品の調達期間による）** ※干渉する設備の移設期間（約3ヶ月と想定）含む ※タンク設置状況により足場をまっすぐ設置できない場合、更に遅延の可能性有り ⇒構内全エリアに展開すると、約16ヶ月 （5エリア同時施工ができると仮定した場合）	**約8～9ヶ月程度（既成品の調達期間による）** ※干渉する設備の移設期間（約3ヶ月と想定）含む ⇒構内全エリアに展開すると、約17ヶ月 （5エリア同時施工ができると仮定した場合）	**約14.0ヶ月** ※干渉する設備の移設期間（約3 ⇒構内全エリアに展開すると、約26 （5エリア同時施工ができると仮定

参考資料

H、Gエリア 全体図

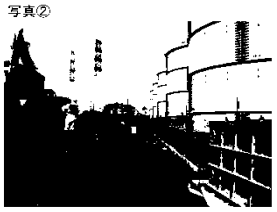


■タンクエリアの状況（Hエリア）　撮影：平成26年3月19日



写真①

写真②

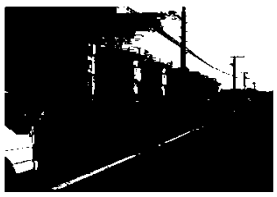


写真④

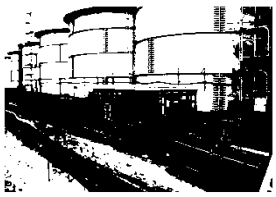
写真⑤

写真⑦

写真⑧



写真⑨

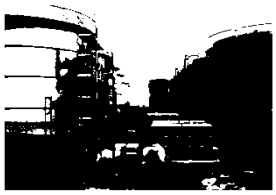


写真⑩

写真⑫

写真⑬

写真⑭



写真⑮

定原子力施設監視・評価検討会
汚染水対策検討
ワーキンググループ
（第13回）
資料3－3

H6エリアタンク天板部からの漏えいに対する原因と対策について（進捗状況報告）

平成２６年４月１１日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

1．概要（1／3）

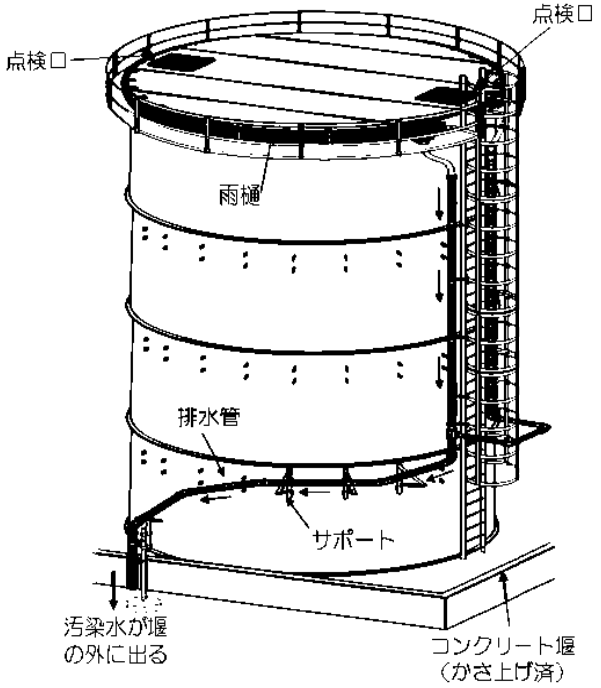
【H6エリアタンク上部天板部からの漏えい（漏えい状況）】

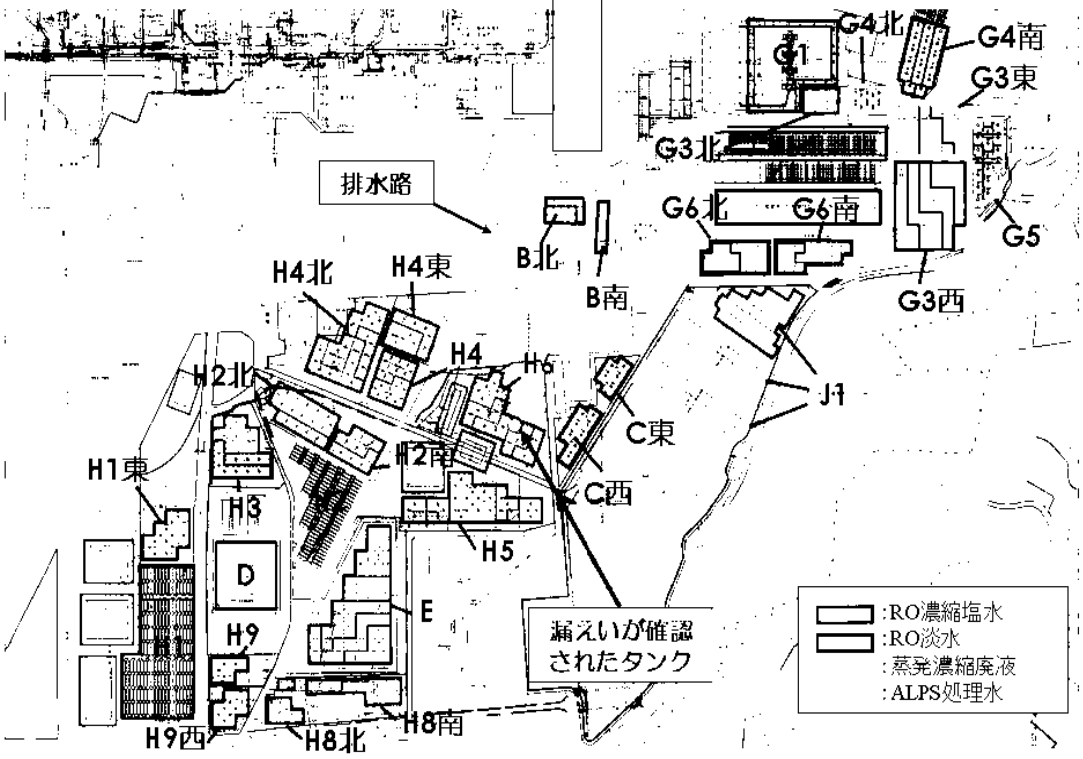
◆2/19　23:25頃、タンクエリアパトロール中の協力会社作業員が漏えいを発見。

①タンク上部天板部から、雨樋を伝って堰外に漏えい。
推定漏えい量は約100㎥。

②漏えい水の放射能濃度は、全β最大2.4億Bq/L（堰外漏えい部）。近くに排水路がなく、また漏えい拡大防止済であり、海への流出は無いものと推定。

③地表等に残存した漏えい水42㎥を回収済。周辺土壌は約209㎥を回収済。



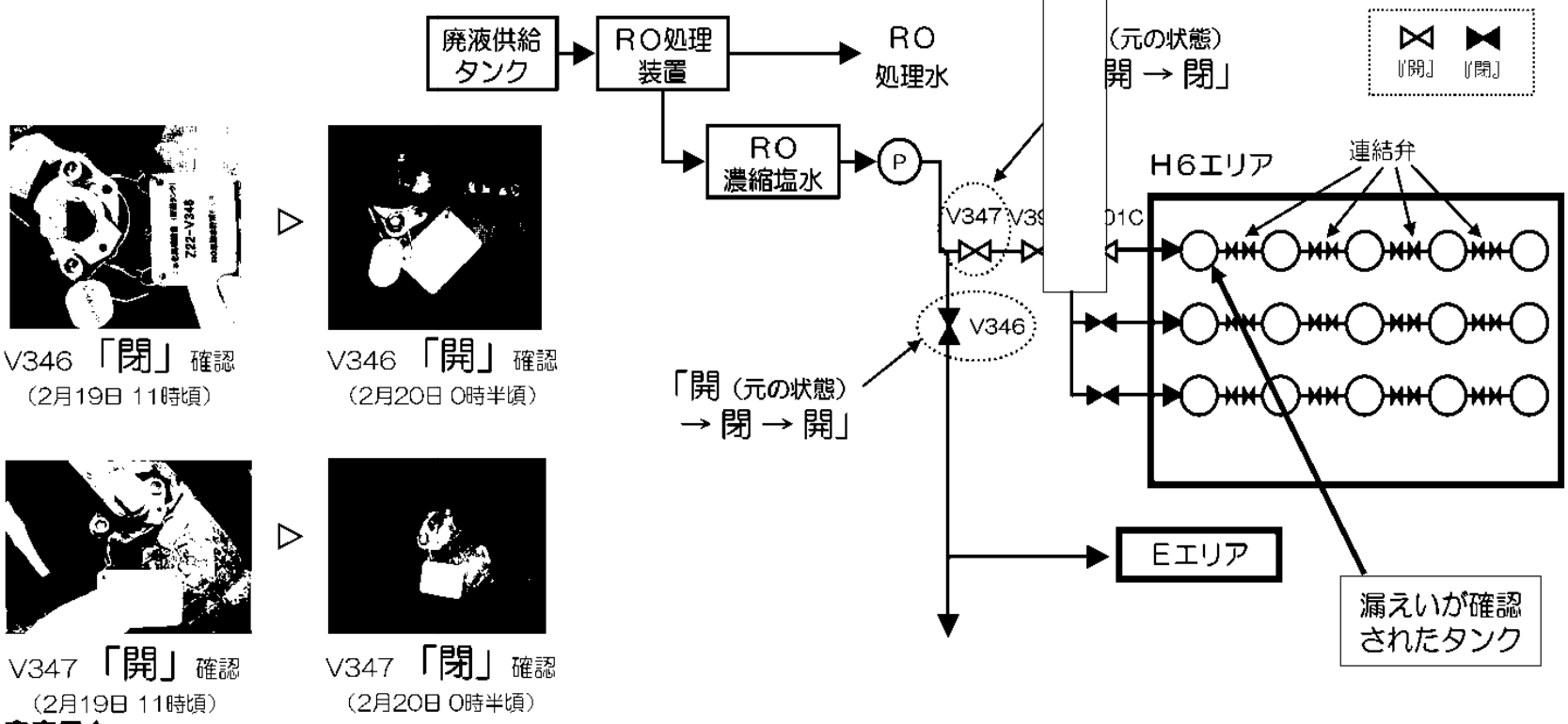


1．概要（2／3）

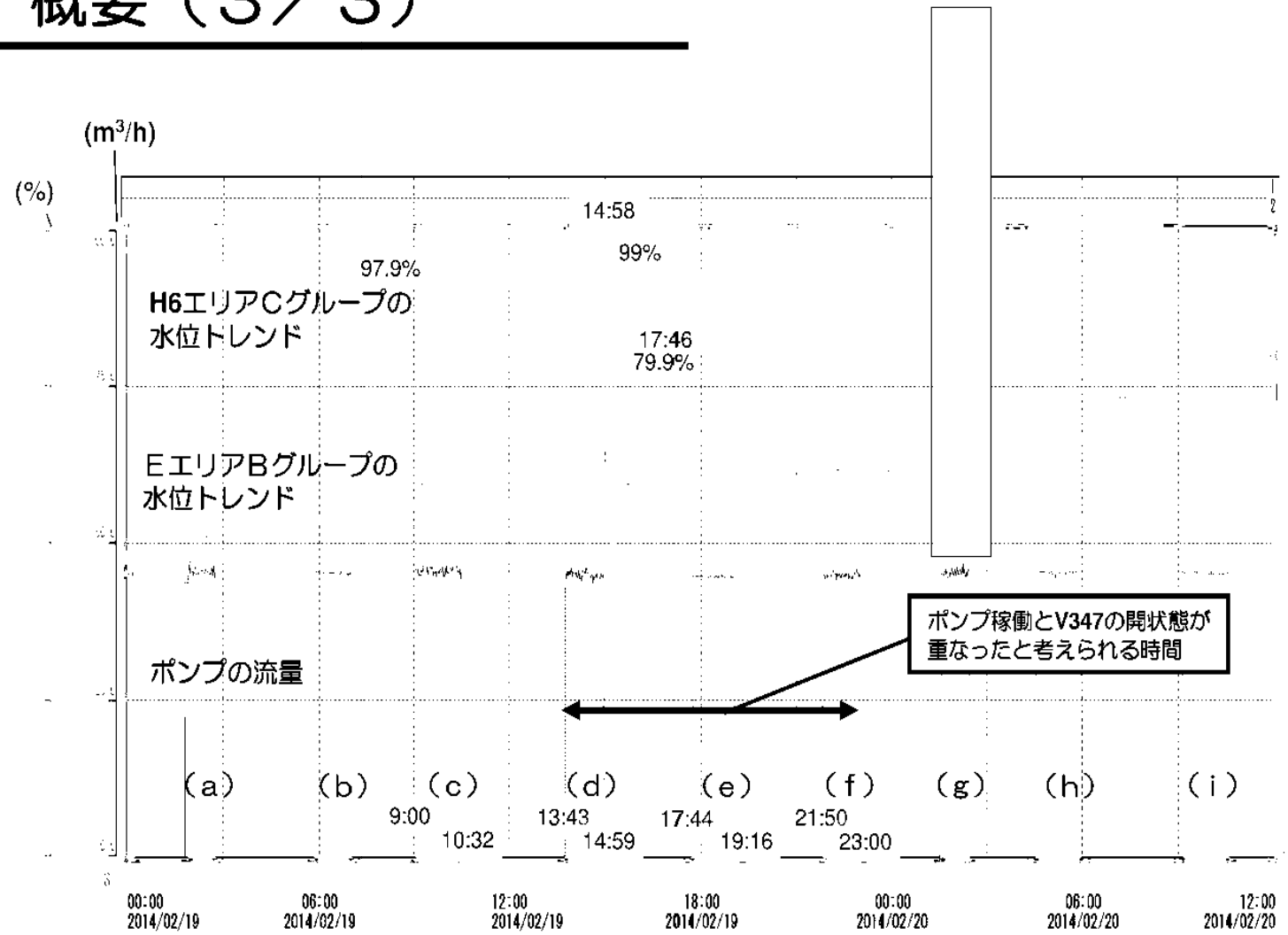
【H6エリアタンク上部天板部からの漏えい（原因）】

◆汚染水はＥエリアのタンクに送られることとなっていたが、漏えい発生時、Ｅエリアではなく、Ｈ６エリアの受払タンク（当該漏えいタンク）へ汚染水が移送される系統構成となっていた。すなわち、Ｅエリアへの弁（Ｖ３４６）は「閉」、Ｈ６エリアへの分岐上の弁（Ｖ３４７）は「開」となっていた。

なお、漏えいの発生が確認された時点では、汚染水がＥエリアに送られる元の系統構成に戻っていた。



1．概要（3／3）



Eエリア、H6エリアタンク水位とRO濃縮水供給ポンプの起動状況

2．汚染水漏えい拡大防止状況

漏えい水による汚染拡大を防止するため，下記の汚染源の[redacted]・監視対策を実施。

①残水回収

２月２１日までに、タンク堰外へ漏えいした汚染水約[redacted]０㎥に対して、
約42㎥を回収済
その後降雨時に周辺の土壌等から染み出したと考えら[redacted]る水について回収を実施。

②土壌回収

209㎥程度の汚染土壌回収が完了（３／19現在）
更なる汚染土壌回収を継続中
配管等の干渉物により重機による作業が困難な箇所については、干渉物撤去後に回収作業を進めることとし、配管移動・撤去を実施中。

③観測孔・ウェルポイント設置

・地下水観測孔の設置

地下水の汚染状況を観測するための地下水観測孔の設置作業を開始しており、
３月１５日か～３月２６日に設置・観測開始済。（G-1,2,3 ３ヶ所）

・ウェルポイントの設置

地下水の汚染が確認された場合に備え予めウェルポイントを設置完了（５ヶ所）
汲み上げ時期は観測孔サンプリングの結果に応じて決定

３．原因と対策

今回の漏えいの直接的な原因は以下の通り。

設備の異常を示す以下の２つの兆候をいずれも見[redacted]してしまい、適切に対応しなかった結果、汚染水の漏えいを防ぐこと[redacted]出来なかったこと。

- 汚染水をＥエリアタンクに送水しているにも関[redacted]らず、当該タンクの水位が上昇していなかったこと。
- Ｈ６エリアタンク「液位高高」の警報が発生し[redacted]にも関わらず、確認が不十分であったこと。

弁の開閉管理が出来ていなかったこと。

- 弁が容易に開閉操作可能な環境であったこと。
- 弁の開閉操作の指示、および開閉管理が不十分[redacted]あったこと。

弁の開閉操作に関する調査は、現在も継続実施して[redacted]。

今後は、相談窓口を設置した上で、調査を継続する。

今後このような汚染水漏えいを再発させないため、以下の対策を実施する。

- 異常な兆候への対応
- 弁開閉操作に関する対策

なお、今回の漏えいを真摯に受け止め、上記の対策実施に留まることなく、汚染水の漏えい防止に向けた網羅的な対策として、ＡＬＰＳ等の他の水処理設備への水平展開を継続して検討、実施していく。

4.1　異常な兆候に対する対応の改善（感度向上）

・監視強化

汚染水の供給ポンプの起動状態と移送先のタンク水[illegible]が連動していることを定期的（１時間毎）に適切なレンジのトレンドで監[illegible]異常の兆候があれば所管箇所に連絡。

連動に明らかな異常がある場合には、供給ポンプを[illegible]止し、現場にて系統構成（弁開閉状態・移送ラインの構成）を確認。

タンクの「液位高高」警報が発生した場合、供給ポ[illegible]プを停止し、現場にて系統構成（弁開閉状態・移送ラインの構成）、天板[illegible]らのタンク水位を確認。

※上記３点は２月２４日にマニュアル改訂済、同日運[illegible]始。
さらに移送先と分岐エリアの水位同時監視が視覚的[illegible]易となるよう監視画面の改造を図っていく。（5月目途に実施予定）

水処理設備部所管の水処理制御室当直（協力企業社員）以外に、免震重要棟の当直（当社運転員）でもタンク水位監視を行い、ダブルチェック機能を働かせる。

・教育

安全の観点から汚染水移送が極めて重要であることについて、汚染水漏えいのトラブル事例に基づき、本業務に携わる当社・協力企業社員を継続的に再教育する。

上記意識付けの上で、操作手順をミス無く確実に行えるよう、手順書の読合せを繰返し行う。

4.2　異常な兆候に対する対応の改善（制御系改善）

・全ての水位計に対する漏えい警報発報の制御系改善

現状、受払タンク以外のタンクは、漏えい検知の観点から水位低下率による警報を出す設計。一方、受払タンクは溢水防止の観点から高水位に対する警報を出す設計。

改善として、全てのフランジ型・溶接型円筒タンクについて、溢水防止・漏えい検知の双方の観点から水位高高および水位低下率について警報を出すように改造する（実施済み。今後発報時の対応手順書等を整備し、運用を開始する。また今後建設分は順次実施。）

・汚染水をタンクから溢水させないための制御系改善

現行の供給ポンプ停止インターロックは、送水先となっているタンクグループの受払いタンク水位の高信号のみ。

上記に追加して、送水先となっていないグループを含め全ての受払いタンクで高高警報が発生したら、供給ポンプを強制停止するインターロックを追加（※）する（ＲＯ濃縮水貯槽について実施済み。今後ＡＬＰＳ貯槽分は順次実施。）

（※）送水ポンプからタンク群には必ず受払いタンクを経由して送水されるため、受払いタンクの水位と連動した送水ポンプ停止インターロックを設けるとともに、受払いタンク以降の連結タンクに水位高高警報が発生した場合には、天板からの実水位の確認を確実に行うことで安全性を確保する。

4.3　弁開閉操作に関する対策（１／２）

今回の事態を招いた要因として、以下が挙げられる。

弁が容易に開閉操作可能な環境であったこと。

弁の開閉操作の指示、および開閉管理が不十分であったこと。

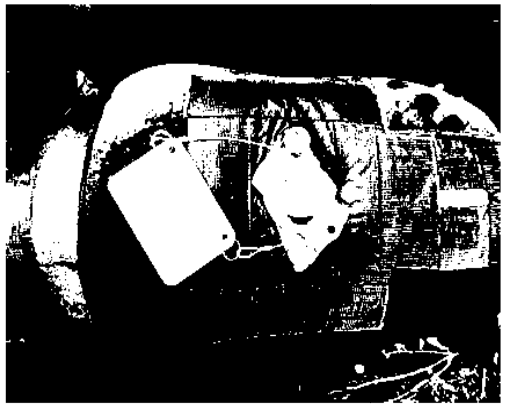
今後このような汚染水漏えいを再発させないため、以下の対策を実施する。

①容易に操作できないようにする対策

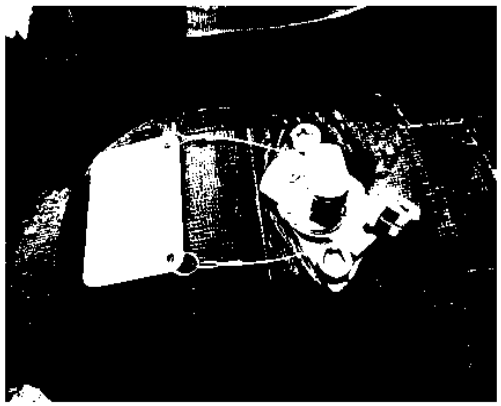
・弁の施錠管理を実施

容易に開操作ができないよう弁に施錠

施錠した弁の鍵の扱いは操作に関わる者に限定し管理



施錠前



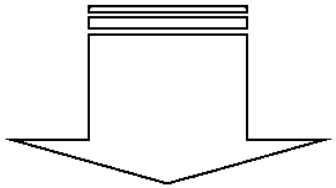
施錠後

4.3　弁開閉操作に関する対策（2／3）

②弁開閉操作の記録管理について

＜従来＞

・操作が必要な弁を配管計装線図（P&ID）上で確認し、
現場にて照合を行った上で操作を実施しており、
移送先の切替はデータシートに操作ログとして記録しているが、
弁の操作実績は記録していない状態。
（記載例）RO濃縮水移送先　貯槽A→貯槽Bに切替



＜改善後＞

・移送先の切り替えにあたって、操作・確認が必要な弁を個別の移送先毎に手順書に明記。（実施済）
・移送先の切替操作を実施し操作実績として記録（3月2日）、今後の切替操作にあたっても、手順書に基づき作業を実施し、操作実績を記録する。
・現状の弁開閉状態に関する情報を適切に管理するしくみを構築するまでの当面の間、弁操作記録を保管する。

4.3　弁開閉操作に関する対策（3／5）

③ 監視強化

・タンクエリア全域に対し、通常のタンクパトロールに加え、以下の現場パトロールを強化（2月21日より開始、当面継続）

当直（当社社員）によるパトロール（頻度：2回/日）

復旧班（当社社員）によるパトロール（頻度：2回/日）

防護管理（当社社員・委託員）パトロール（巡回頻度を増加）

・水処理設備廻り監視カメラへの録画機能追加

現行タンクエリアに設置されている監視カメラに録画機能追加（2月26日に完了）

新規に設置予定の監視カメラは当初より録画機能付加（新規エリア運用開始毎）

タンクエリアへの更なる監視カメラ追加（5月完了目途）

夜間の監視における照明の増強を実施中。

・隔離弁の全閉管理

移送が終了したエリア（タンク群）の隔離弁について全閉管理（2月26日にマニュアル改訂済、現場確認済）

隔離弁の「開」「閉」状態について、当社社員が弁チェックリスト等を用いて、毎日パトロールで確認

5．対策進捗状況（１／５）

項目	対策	進捗状況（　　6.4.4現在）	結果
残水回収	周辺土壌からの染出し等により，漏えいエリア付近の側溝内に汚染水起因の溜まり水が発生する可能性があるため、定期的に確認し，必要に応じて回収を実施する。	２月２０，２１日[redacted]２ｍ３回収済み。 その後、降雨時に[redacted]まりが生じた場合も回収済み。今後[redacted]要に応じて回収を実施する。	済み
土壌回収	配管等の干渉物により重機による作業が困難な箇所については、干渉物撤去後に回収作業を進めることとし、現在配管移動・撤去を実施中（別途，汚染状況を踏まえた回収範囲について検討中）。	２月２２日～３月[redacted]日までに２０９ｍ３回収済み。 引き続き、狭隘部、[redacted]管下についても回収を継続する。（[redacted]目標５月中旬）	進捗中
観測孔設置	地下水の汚染状況を観測するための地下水観測孔の設置作業を開始する。観測孔は、汚染水が漏えいした範囲並びに地下水の下流域に設置予定（計３箇所）	３月１７日～２８[redacted]地下水観測孔３箇所設置完了し、計測開始済み。 （参考２）	済み
ウェルポイント設置	地下水の汚染が確認された場合に備えて、予めウェルポイントを設置することを計画する。	３月３１日、ウェルポイント設置完了。 但し、上記観測孔の全β、トリチウム濃度が周辺地下水と同レベルのため、今のところ汲み上げは行っていない。今後有意な上昇時は汲み上げを行う。	済み
監視強化	汚染水の供給ポンプの起動状態と移送先のタンク水位が連動していることを定期的（１時間毎）に適切なレンジのトレンドで監視。異常の兆候があれば所管箇所に連絡する。	２月２４日にマニュアル改訂済、同日運用開始済み。	済み

5．対策進捗状況（2／5）

項目	対策	進捗状況（　　5.4.4現在）	結果
監視強化	連動に明らかな異常がある場合には、供給ポンプを停止し、現場にて系統構成（弁開閉状態・移送ラインの構成）を確認する。	２月２４日にマニ　　ル改訂済、同日運用開始済み。	済み
	タンクの「液位高高」警報が発生した場合、供給ポンプを停止し、現場にて系統構成（弁開閉状態・移送ラインの構成）、天板からのタンク水位を確認する。	２月２４日にマニ　　ル改訂済、同日運用開始済み。	済み
	移送先と分岐エリアの水位同時監視が視覚的に容易となるよう監視画面の改造を図っていく。	５月完了目処に改造　　容について検討中。	進捗中
	水処理設備部所管の水処理制御室当直（協力企業社員）以外に、免震重要棟の当直（当社運転員）でもタンク水位監視を行い、ダブルチェック機能を働かせる。	２月２１日より運用開始済み。	済み
教育	安全の観点から汚染水移送が極めて重要であることについて、汚染水漏えいのトラブル事例に基づき、本業務に携わる当社・協力企業社員を継続的に再教育する。同意識付けの上で、操作手順をミス無く確実に行えるよう、手順書の読合せを繰返し行う。	３月４～３月２０日にかけて教育並びに手順書の読み合わせを実施済み。今後も繰り返し手順書の読合せを繰返し行う。	済み

5．対策進捗状況（3／5）

項目	対策	進捗状況（6.4.4現在）	結果
制御系改善	全タンクに溢水防止・漏えい検知の双方の観点から水位高高および水位低下について警報を出すように改造する。	警報、インターロ[redacted]については改造済み。対応手順は教育[redacted]練を経た後、４月中旬より運用開始予	進捗中
	送水先となっていないグループを含め全ての受払いタンクで高高警報が発生したら、供給ポンプを強制停止するインターロックを追加する。	警報、インターロ[redacted]については改造済み。対応手順は教育[redacted]練を経た後、４月中旬より運用開始予	進捗中
弁開閉操作	弁の施錠管理を実施し、施錠した弁の鍵の扱いは操作に関わる者に限定し管理する。	弁改造が必要な２[redacted]を除き、対象※の９９弁に施錠実施。なお、改造が必要な２０弁については、４月中旬完了予定。 ※4/4時点で弁開運用のため、施錠の対象としていない弁を除いた数	進捗中
弁開閉操作記録管理	手順書に、移送先の切り替えにあたって、操作・確認が必要な弁を個別の移送先毎に明記。操作実績として記録し、今後の切替操作にあたっても、手順書に基づき作業を実施し、操作実績を記録する。	３月から運用開始済み。	済み
	現状の弁開閉状態に関する情報を適切に管理するしくみを構築するまでの当面の間、弁操作記録を保管する。	３月から運用開始済み。	済み

5．対策進捗状況（4／5）

項目	対策	進捗状況（～4.4現在）	結果
弁操作の監視強化	タンクエリア全域に対し、通常のタンクパトロールに加え、以下の現場パトロールを強化（当直、復旧班（当社社員）、防護管理（当社社員・委託員）パトロール）する。	２月２１日より開始済み。当面継続する。	済み
	現行タンクエリアに設置されている監視カメラに録画機能追加する。	２月２６日に完了済	済み
	新規に設置予定の監視カメラは当初より録画機能付加とする。	新規エリア運用開始工事当初より録画機能付加とする。	その都度実施
	タンクエリアへの更なる監視カメラを追加する。	追加設置工事を進めている。（現場の工事輻輳により工程見直し中）	進捗中
	夜間の監視における照明の増強を検討する。	Hタンクエリア外周の照明増強は設置済み。 Gタンクエリアの外周照明及びH，Gエリアの内側照明は，タンクエリア関連工事（外周堰、雨樋など）と調整しつつ工事を進めている。（6月下旬完了目途）	進捗中

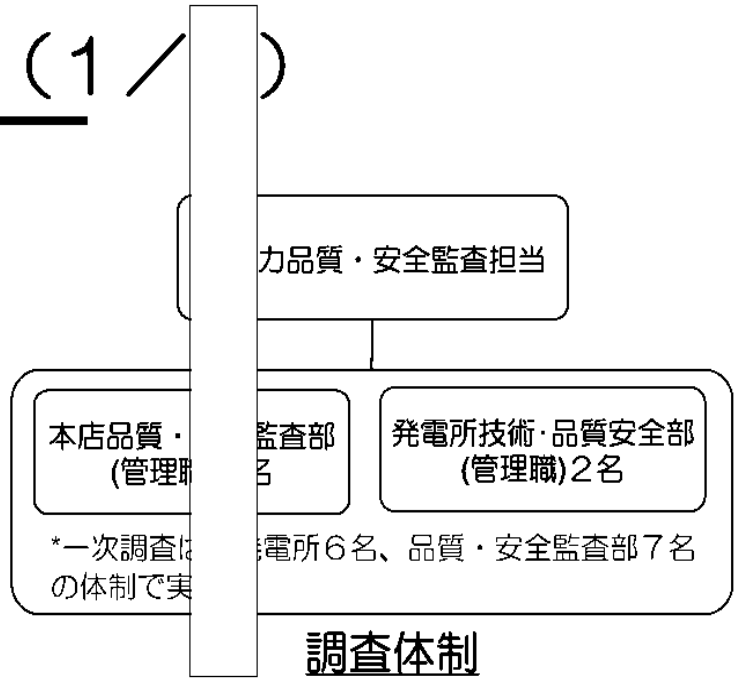
5．対策進捗状況（5／5）

項目	対策	進捗状況（ .4.4現在）	結果
弁操作の監視強化	移送が終了したエリア（タンク群）の隔離弁について全閉管理をする。	2月26 日にマニュ 改訂済み。現場全閉確認済み。	済み
	隔離弁の「開」「閉」状態について、当社社員（運転管理チーム）が弁チェックリスト等を用いて、毎日パトロールで確認する。	毎日パトロールを実 している。	済み
今後のタンク運用	汚染水全体の水バランス管理のなかで、H26 年12 月末までにタンク水位を下げることを検討する。	現在は、保有水量に タンク容量に余裕がないため、タ 水位高信号発生近くまでの水位で運用せざるを得ない状況である。タンク容量に余裕が出来次第、水位を段階的に引き下げることも含め、極力早い段階から水位低減に向けた取り組みを展開する。	検討中

【参考１】弁開閉に関する調査（１／　）

１．調査体制

・当社業務品質管理を担う品質・安全監査部が責任箇所となり、責任者を原子力品質・安全監査担当とする調査体制を構築。
・一次調査は、発電所６名、品質・安全監査部員７名の１３名体制で実施。
・追加調査は、品質・安全監査部員８名、発電所技術・品質安全部員２名の１０名体制で実施し、この他専門家にも相談。



調査体制

２．調査方法・調査時期

（１）調査方法

ａ．関係者へのヒアリング
・一次調査：対面（面談形式）あるいは電話での聞き取りにより実施。
・追加調査：対面（面談形式）での聞き取りにより実施。

ｂ．監視カメラの映像確認
当該エリア付近を撮影した映像は残っていないものの、発電所構内の多の場所に設置している録画機能を有している監視カメラについて、弁操作が行われた時間帯の映像を確認している。

【参考１】弁開閉に関する調査（２／　）

３．調査内容

ａ．一次調査

【ヒアリング対象】

当日のＡＰＤ入力データに基づき、当該弁が操作され　時間帯（午前中及び夜間）に入域し、Ｈ６タンクに関連した可能性のある　業に従事した者を選定。

【主なヒアリング内容】

作業時間帯、担当エリア、班メンバー、通常と異なる　示の有無、作業時にいた他の作業員の有無、当日の行動（現場作業以外を含む　等

ｂ．追加調査

【ヒアリング対象】

一次調査の結果から、より詳細な聞き取りを行う必要　あると判断した者、関連確認として追加的な情報入手が必要と判断した者を選定。

【主なヒアリング内容】

弁操作時間帯の詳しい行動・移動ルート、弁操作時間帯の同行者との位置関係や会話内容　等

４．調査結果と今後の対応

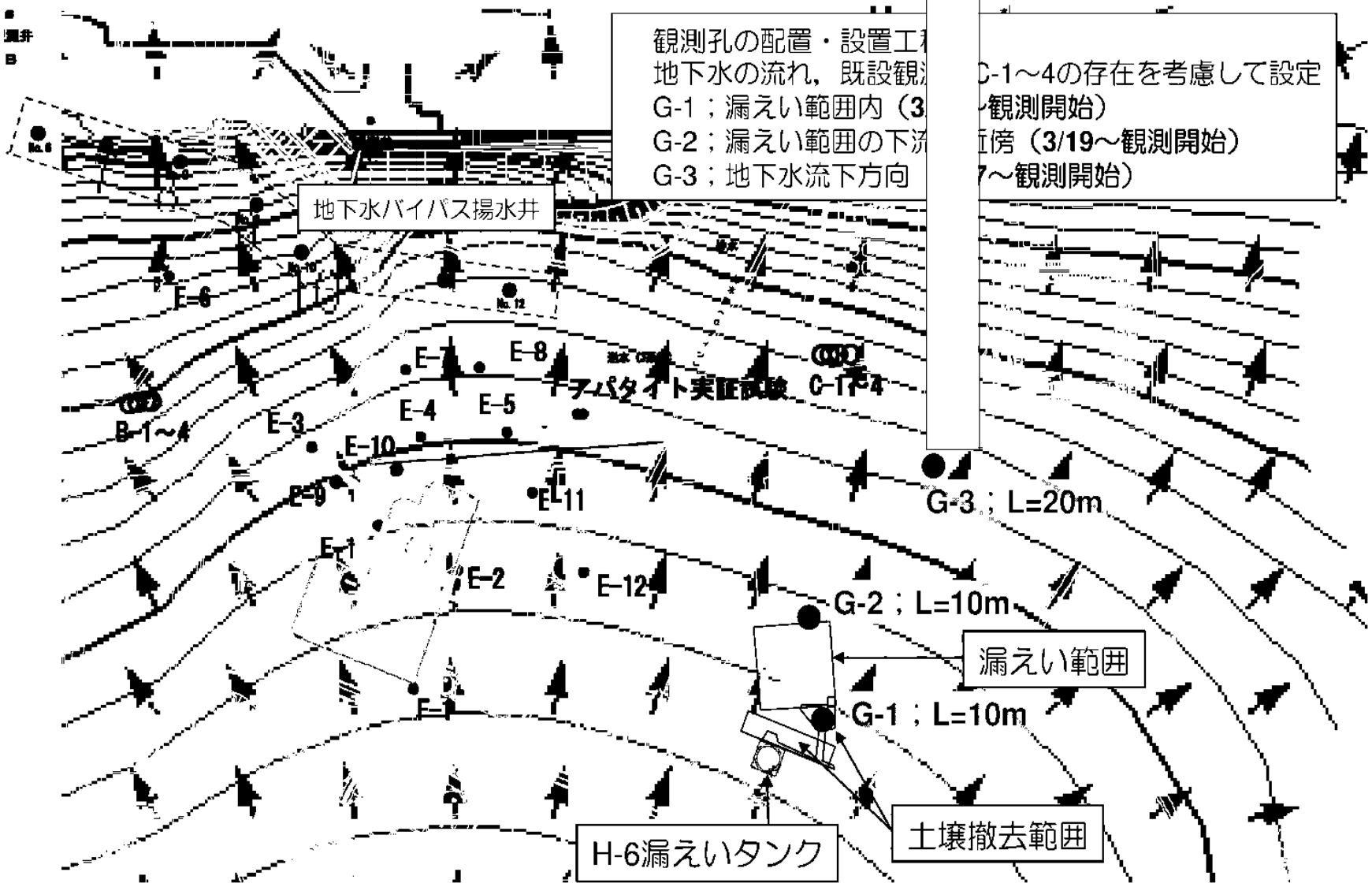
・１２４名（社員：１６名、協力会社：１０８名）を対象に、延べ１６９回、約７２時間のヒアリングを実施。

・弁操作時間帯に、弁操作との関わりを示す証言は得られていない。

・カメラ映像からも、原因究明に資する情報は得られていない。

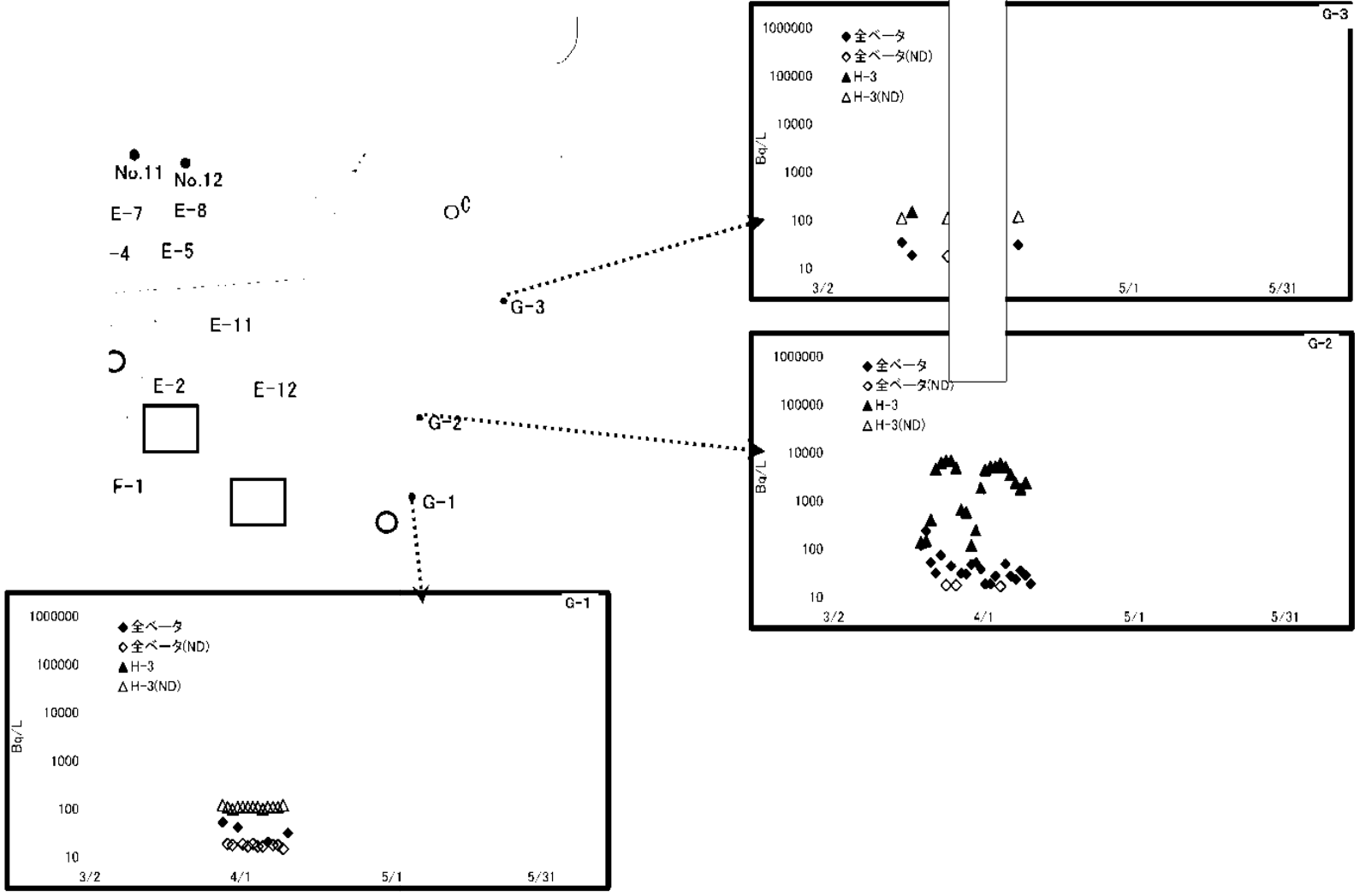
・今後は、相談窓口を設置した上で、調査を継続する。

【参考2】H-6エリア追加観測孔について（1／2）

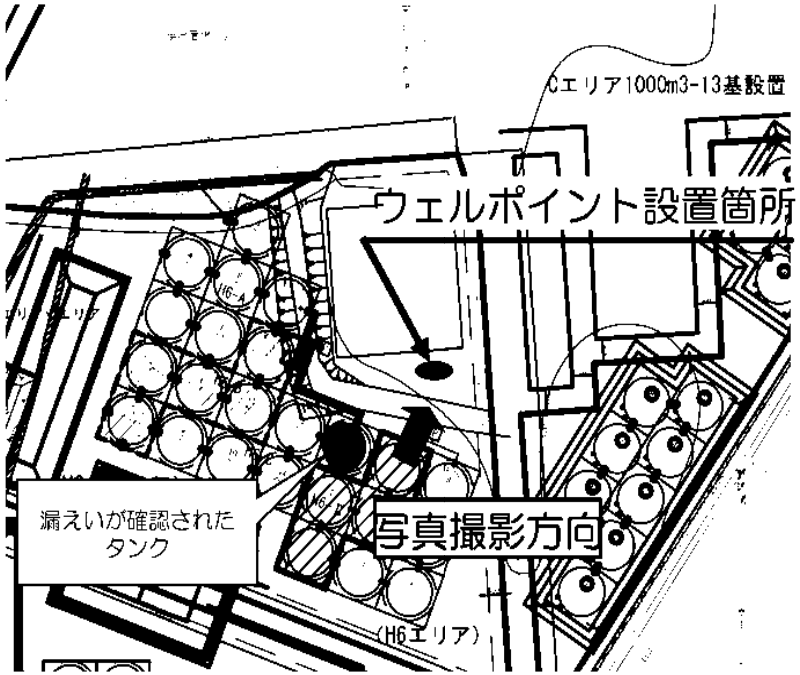


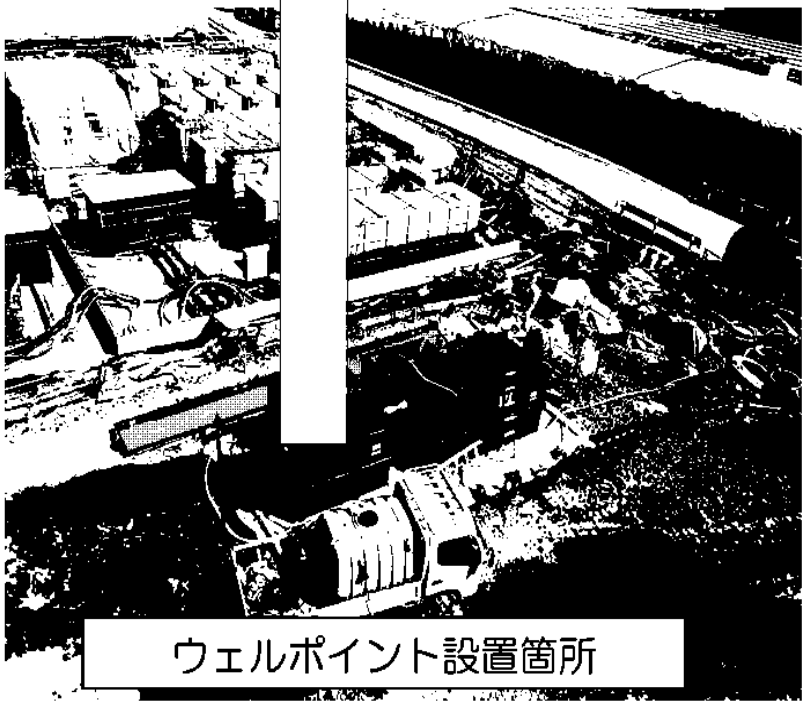
【参考2】H-6エリア追加観測孔について（2／2）

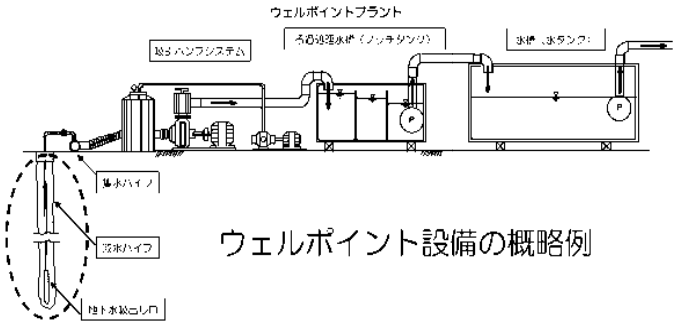
•ボーリング孔（G1～G3）におけるモニタリング状



【参考３】ウェルポイントの設置について







ウェルポイント設備の概略例

特定原子力施設監視・評価検討会
汚染水対策検討
ワーキンググループ
（第13回）
資料4

福島第一原子力発電所における ベータ線測定の数え落とし補正等について

平成26年4月11日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

１－１．概要

＜ベータ線測定における数え落としの補正について＞

ベータ線を放出する放射性物質（以下、ベータ放射能）の測定には、低バックグラウンドガスフロー計数装置（以下、LBC）を使用している。

高ベータ放射能試料については、数え落としの影響により計測値が大幅に過小評価されていたため、その影響範囲の調査を実施した。

震災以降に実施したベータ放射能測定結果を調査したところ、数え落としの影響が大きい48,000cpm（800cps）※を超過する試料が173試料あり、試料が保管されていた104試料について再分析を実施した。

※理論上、数え落としが約20%になるカウント数（cpm）

試料が保管されていなかった69試料については、理論式で補正を行った。

ただし、理論式での補正ができない高濃度（192,000cpm（3,200cps））の5試料については、過去に公表したデータを参考値と位置づけ、補正は行わないこととする。

＜高濃度全ベータ放射能試料の測定基準について＞

現在、全ベータ放射能の測定においては、 測定カウント数が1,000cpm以下になるよう試料を希釈等の調整を行っているが、希釈による誤差や数え落としの影響を考慮し、50,000cpmを測定基準とする。

１－２．概要

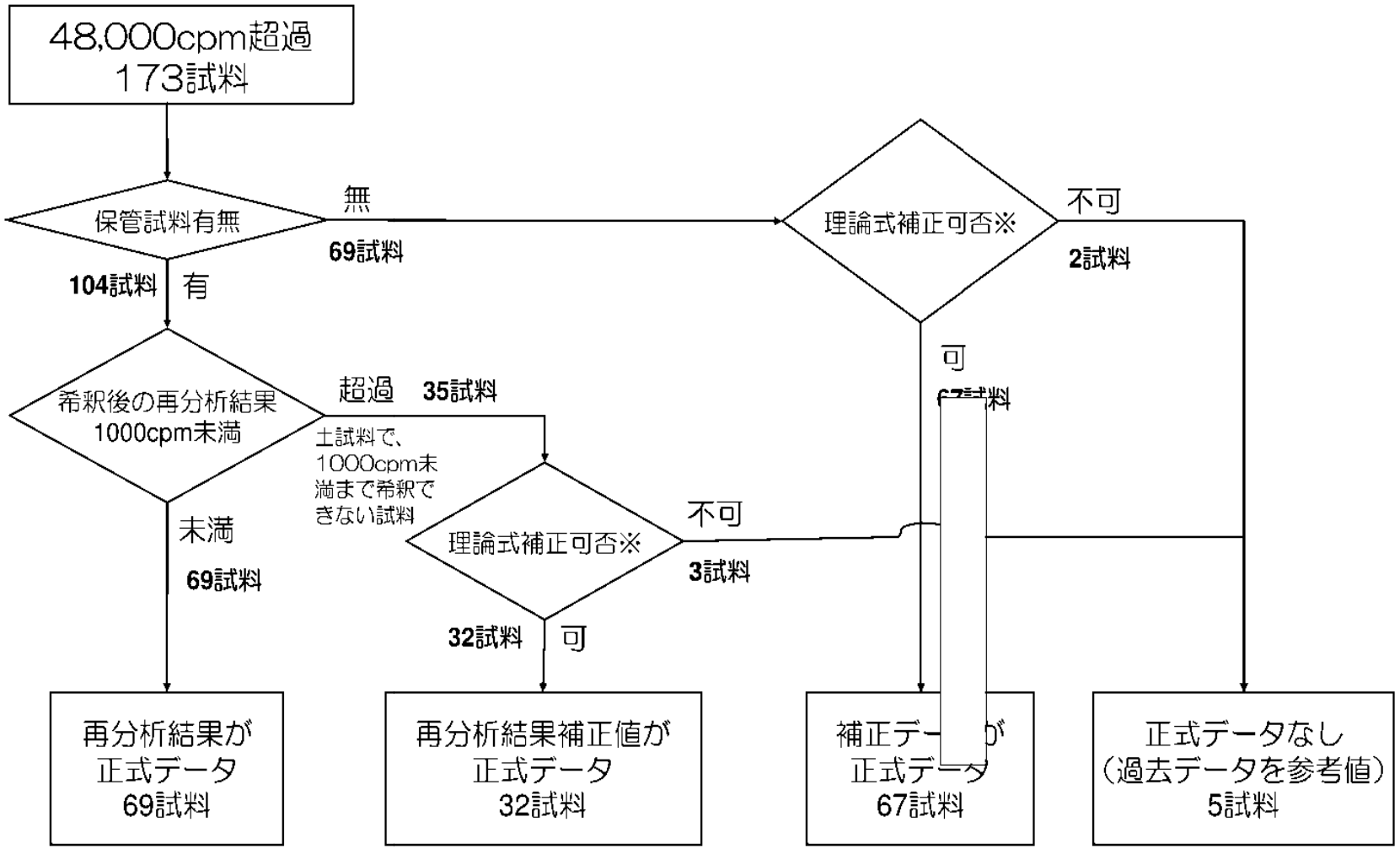
＜ストロンチウム９０測定における過大評価の補正について＞

ストロンチウム９０の測定には、低バックグラウンドガスフロー計数装置（以下、LBC）を使用している。

ストロンチウム９０の測定に使用している６台のLBCのうち１台に、計数率を濃度に換算する際に使用する検出効率に誤りがあり、過大評価をしていることが分かった（第１１回汚染水対策検討ワーキンググループ（ H26.2.24 ）にて報告済み）。

過大評価をしていた５３試料について、ベータ核種分析装置による再分析または正しい検出効率を用いた補正を行う。

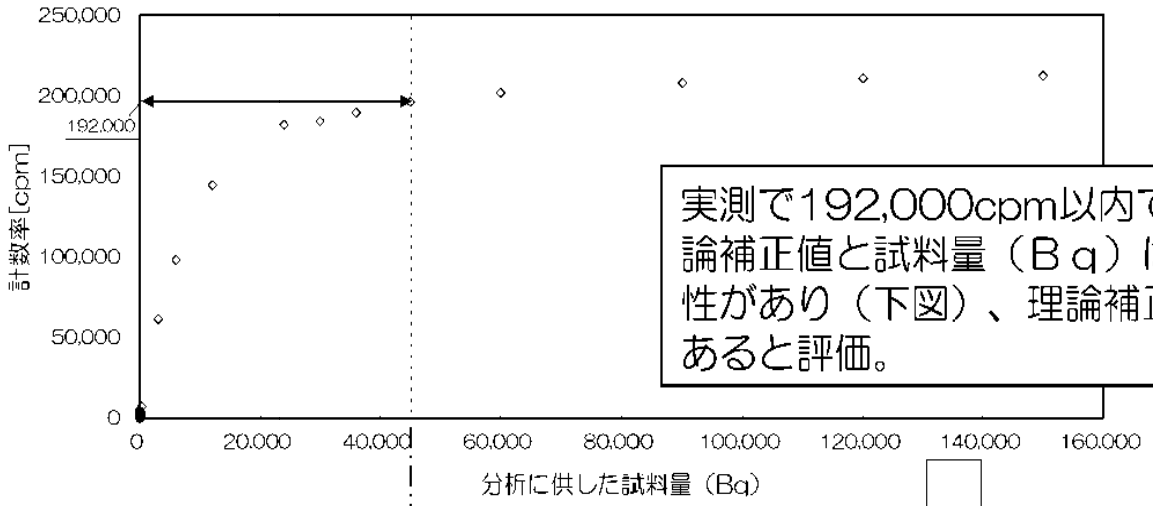
2－1．数え落としの補正について（数え落としの影響が懸念される試料の再評価フロー）



※192,000cpm以下の試料は理論補正可能と判断（2－2参照）

2－2．数え落としの理論補正が可能な範囲の評価（192,000cpmの策定根拠）

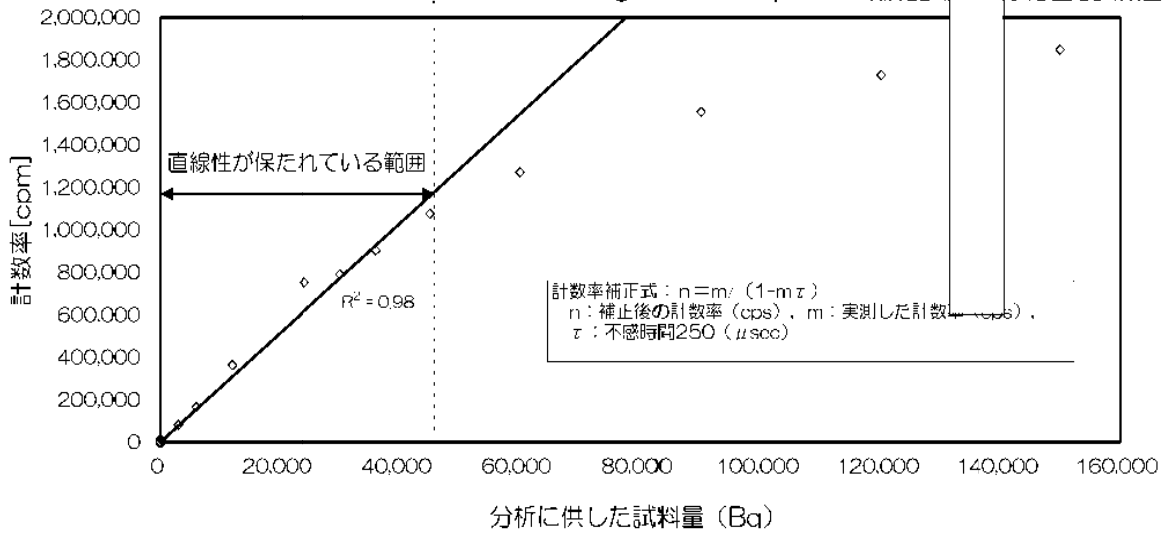
実測の計数率



実測で192,000cpm以内であれば、理論補正値と試料量（Ｂｑ）はほぼ直線性があり（下図）、理論補正が可能であると評価。

補正後の計数率

数え落としをしてい　実測のカウントを、不感時間を250μsec（機器取　説明書記載値）として理論補正



2－3．試料調査結果リスト（1／9）

修正前後のデータは以下の通り。

No	試料名	採取日	既公表濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	計数値 (cpm)	補正後濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	補正方法
1	1－4号機RO装置RO漏洩水	2013/1/30	1.0E+07	216,000	－	参考値(保管試料が無くかつ192,000cpm超過で補正不可)
2	1号機ﾄｰﾗｽ室内滞留水　下部	2013/2/22	2.6E+08	56,000	2.2E+08	再分析濃度
3	1号機ﾄｰﾗｽ室内滞留水　上部	2013/2/22	2.3E+08	51,000	2.1E+08	再分析濃度
4	H2 CGr(RO濃縮水貯槽3C)250ml	2013/3/7	2.7E+08	59,000	3.6E+08	補正濃度
5	1エリア漏洩検知孔北東側移送中	2013/4/11	2.5E+07	52,000	3.2E+07	補正濃度
6	1エリア漏洩検知孔北東側移送後	2013/4/12	3.2E+07	70,000	4.3E+07	再分析濃度
7	1エリア漏洩検知孔北東側移送中	2013/4/13	2.4E+07	51,000	.0E+07	補正濃度
8	1エリア漏洩検知孔北東側移送中	2013/4/14	3.4E+07	73,000	.8E+07	補正濃度
9	1エリア漏洩検知孔北東側移送中	2013/4/15	3.4E+07	74,000	.9E+07	補正濃度
10	1エリア漏洩検知孔北東側移送中	2013/4/16	3.5E+07	77,000	.2E+07	補正濃度
11	ヤード1エリア漏洩検知孔北東側水缶	2013/4/16	3.2E+07	69,000	.5E+07	補正濃度
12	ｉエリア地下貯水槽ｉ(検知孔水)北東側	2013/4/17	3.5E+07	76,000	.9E+07	再分析濃度
13	iiiエリア地下貯水槽iii(検知孔水)南西側	2013/4/17	2.3E+05	49,000	.3E+06	再分析濃度
14	ヤード1エリア漏洩検知孔北東側水缶	2013/4/17	3.3E+07	72,000	.7E+07	補正濃度
15	ヤード1エリア漏洩検知孔北東側水缶	2013/4/17	3.4E+07	73,000	.6E+07	再分析濃度
16	ｉエリア地下貯水槽ｉ(検知孔水)北東側	2013/4/18	3.5E+07	76,000	.1E+07	補正濃度
17	ヤード1エリア漏洩検知孔北東側水缶	2013/4/18	3.4E+07	74,000	.9E+07	補正濃度
18	野鳥の森　地下貯水槽ii　貯留水	2013/4/18	6.6E+07	143,000	1.6E+08	補正濃度
19	ｉエリア地下貯水槽ｉ(検知孔水)北東側	2013/4/19	3.6E+07	78,000	5.3E+07	補正濃度
20	ヤード1エリア地下貯水槽ｉ(検知孔水)北東側　水缶	2013/4/19	3.4E+07	73,000	4.9E+07	補正濃度

2－3．試料調査結果リスト（2／9）

No	試料名	採取日	既公表濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	計数値 (cpm)	補正後濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	補正方法
21	ヤード1エリア地下貯水槽ｉ(検知孔水)北東側　水缶	2013/4/19	3.4E+07	73,000	4.8E+07	補正濃度
22	ｉエリア地下貯水槽ｉ(検知孔水)北東側	2013/4/20	3.5E+07	75,000	5.1E+07	補正濃度
23	ヤード1エリア地下貯水槽ｉ(検知孔水)北東側　水缶	2013/4/20	3.3E+07	72,000	4.8E+07	補正濃度
24	ヤード1エリア地下貯水槽ｉ(検知孔水)北東側　水缶	2013/4/20	4.1E+07	88,000	6.4E+07	補正濃度
25	ｉエリア地下貯水槽ｉ(検知孔水)北東側	2013/4/21	3.4E+07	75,000	5.0E+07	補正濃度
26	ｉエリア地下貯水槽ｉ(検知孔水)北東側	2013/4/22	3.4E+07	74,000	4.9E+07	補正濃度
27	1エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/4/23	3.4E+07	74,000	.0E+07	補正濃度
28	1エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/4/24	3.5E+07	76,000	.6E+07	再分析濃度
29	1エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/4/25	3.4E+07	74,000	.9E+07	補正濃度
30	1エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/4/26	3.4E+07	73,000	.8E+07	補正濃度
31	1エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/4/27	3.4E+07	73,000	.8E+07	補正濃度
32	1エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/4/28	3.0E+07	65,000	.2E+07	補正濃度
33	1エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/4/29	2.3E+07	50,000	.9E+07	補正濃度
34	野鳥の森No.1ろ過水タンク貯留水 (地下貯水槽ii保有水)	2013/5/8	6.6E+07	143,000	.9E+08	再分析濃度
35	ALPS A系パッチ処理タンク2A下部結露水	2013/6/16	6.7E+06	146,000	.7E+07	再分析濃度
36	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/6/17	4.6E+05	50,000	.9E+05	補正濃度
37	野鳥の森G6CDGr(RO濃縮水貯槽14CD)	2013/6/18	5.4E+07	116,000	.0E+08	補正濃度
38	RO3漏洩水	2013/6/21	2.6E+07	57,000	3.5E+07	補正濃度
39	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/6/21	4.6E+05	50,000	5.9E+05	補正濃度
40	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/6/22	5.7E+05	61,000	7.6E+05	補正濃度

2－3．試料調査結果リスト（3／9）

No	試料名	採取日	既公表濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	計数値 (cpm)	補正後濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	補正方法
41	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/6/23	6.2E+05	67,000	8.6E+05	補正濃度
42	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/6/24	5.4E+05	58,000	7.1E+05	補正濃度
43	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/6/25	5.8E+05	62,000	7.8E+05	補正濃度
44	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/6/26	7.3E+05	79,000	1.5E+06	再分析濃度
45	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/6/27	6.8E+05	74,000	9.9E+05	補正濃度
46	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/6/28	7.6E+05	82,000	1.1E+06	補正濃度
47	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/6/29	7.9E+05	85,000	1.2E+06	補正濃度
48	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/6/30	8.7E+05	94,000	4E+06	補正濃度
49	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/7/1	8.3E+05	90,000	3E+06	補正濃度
50	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/7/2	8.6E+05	93,000	4E+06	補正濃度
51	地下貯水槽ii採取水	2013/7/2	1.1E+06	117,000	1E+06	補正濃度
52	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/7/3	9.4E+05	101,000	9E+06	再分析濃度
53	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/7/4	8.5E+05	92,000	4E+06	補正濃度
54	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/7/5	9.1E+05	99,000	5E+06	補正濃度
55	4m盤地下水No.1-2	2013/7/5	9.0E+05	196,000	8E+06	再分析濃度
56	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/7/6	9.1E+05	99,000	5E+06	補正濃度
57	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/7/7	9.6E+05	104,000	7E+06	補正濃度
58	2エリア地下貯水槽(検知孔水)北東側	2013/7/8	9.9E+05	107,000	8E+06	補正濃度
59	4m盤地下水No.1-2(ろ液)	2013/7/8	9.2E+05	199,000	9.9E+06	再分析濃度
60	4m盤地下水No.1-2	2013/7/8	8.9E+05	193,000	9.3E+06	再分析濃度

2－3．試料調査結果リスト（4／9）

No	試料名	採取日	既公表濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	計数値 (cpm)	補正後濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	補正方法
61	ii エリア地下貯水槽 (検知孔水)北東側	2013/7/9	1.0E+06	108,000	2.7E+06	再分析濃度
62	4m盤地下水No.1-2	2013/7/9	9.0E+05	194,000	7.1E+06	再分析濃度
63	4m盤地下水No.1-2(ろ液)	2013/7/9	8.9E+05	192,000	3.9E+07	再分析濃度
64	ii エリア地下貯水槽 (検知孔水)北東側	2013/7/10	1.0E+06	112,000	2.7E+06	再分析濃度
65	3号機　3号立坑内滞留水①	2013/7/10	6.7E+08	145,000	1.6E+09	再分析濃度
66	3号機　3号立坑内滞留水②	2013/7/10	5.7E+08	124,000	1.2E+09	再分析濃度
67	3号機　3号立坑内滞留水③	2013/7/10	5.3E+08	115,000	9.6E+08	再分析濃度
68	ii エリア地下貯水槽 (検知孔水)北東側	2013/7/11	1.0E+06	110,000	.9E+06	補正濃度
69	No1-2, -2.5～ -2.6m	2013/7/1	6.2E+06 Bq/kg	125,000	.6E+07 Bq/kg	再分析補正濃度
70	No1-2, -4.2～ -4.3m	2013/7/1	1.0E+07 Bq/kg	202,000	.1E+07 Bq/kg	再分析補正濃度
71	No1-2, -6.0～ -6.1m	2013/7/1	8.5E+06 Bq/kg	170,000	.6E+07 Bq/kg	再分析補正濃度
72	4m盤地下水No.1-2	2013/7/11	8.9E+05	192,000	.6E+06	再分析濃度
73	4m盤地下水No.1-2(ろ液)	2013/7/11	9.0E+05	194,000	.1E+07	再分析濃度
74	ii エリア地下貯水槽 (検知孔水)北東側	2013/7/12	1.0E+06	113,000	.0E+06	補正濃度
75	ii エリア地下貯水槽 (検知孔水)北東側	2013/7/13	1.1E+06	120,000	.2E+06	補正濃度
76	ii エリア地下貯水槽 (検知孔水)北東側	2013/7/13	1.1E+06	115,000	.2E+06	再分析濃度
77	ii エリア地下貯水槽 (検知孔水)北東側	2013/7/14	1.0E+06	112,000	2.0E+06	補正濃度
78	ii エリア地下貯水槽(検知孔水) 北東側	2013/7/15	9.6E+05	104,000	1.7E+06	補正濃度
79	地下水観測孔No.1-2	2013/7/15	8.9E+05	193,000	7.8E+06	再分析濃度
80	ヤード地下貯水槽 ii 採取水	2013/7/16	1.6E+06	176,000	3.7E+06	再分析濃度

2－3．試料調査結果リスト（5／9）

No	試料名	採取日	既公表濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	計数値 (cpm)	補正後濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	補正方法
81	ヤード地下貯水槽ｉ採取水	2013/7/17	9.0E+05	98,000	1.5E+06	補正濃度
82	2号機電源ケーブルトレンチ内滞留水	2013/7/17	2.3E+07	51,000	3.0E+07	補正濃度
83	地下水観測孔No.1-2	2013/7/18	8.8E+05	191,000	4.3E+06	補正濃度
84	地下貯水槽ii　採取水	2013/7/22	9.4E+05	102,000	1.7E+06	再分析濃度
85	地下水観測孔No.1-2	2013/7/22	8.8E+05	190,000	7.9E+06	再分析濃度
86	地下水観測孔No.1-2	2013/7/25	8.8E+05	189,000	6.3E+06	再分析濃度
87	地下貯水槽iii採取水	2013/7/26	1.7E+06	181,000	6.7E+06	再分析濃度
88	2号機電源トレンチ水	2013/7/26	7.5E+08	162,000	E+09	再分析濃度
89	No1-5, -1.9～ -2.0m	2013/7/29	8.7E+06 Bq/kg	174,000	E+07 Bq/kg	再分析補正濃度
90	地下水観測孔1-2	2013/7/29	8.7E+05	189,000	E+06	再分析濃度
91	地下貯水槽iii採取水	2013/7/30	1.6E+06	172,000	E+06	再分析濃度
92	2号機海水配管トレンチ2A立坑C(13m)	2013/7/31	5.2E+08	112,000	E+08	再分析濃度
93	2号機海水配管トレンチ2A立坑C(1m)	2013/7/31	3.3E+08	71,000	E+08	再分析濃度
94	2号機海水配管トレンチ2A立坑C(7m)	2013/7/31	3.3E+08	71,000	E+08	再分析濃度
95	地下水観測孔1-2	2013/8/1	8.7E+05	189,000	E+06	補正濃度
96	地下貯水槽iii採取水	2013/8/2	1.7E+06	183,000	E+06	再分析濃度
97	地下貯水槽ii採取水	2013/8/5	6.8E+05	74,000	E+06	再分析濃度
98	地下水観測孔1-2	2013/8/5	8.8E+05	189,000	E+06	補正濃度
99	地下貯水槽iii採取水	2013/8/7	1.7E+06	186,000	7.6E+06	再分析濃度
100	地下水観測孔1-2	2013/8/8	8.8E+05	189,000	7.2E+06	再分析濃度

2－3．試料調査結果リスト（6／9）

No	試料名	採取日	既公表濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	計数値 (cpm)	補正後濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	補正方法
101	地下水観測孔1-2	2013/8/12	8.9E+05	192,010	-	参考値(保管試料が無くかつ192,000cpm超過で補正不可)
102	地下水観測孔1-2	2013/8/15	8.8E+05	191,000	7.8E+06	再分析濃度
103	地下水観測孔1-2	2013/8/19	8.7E+05	188,000	9.1E+06	再分析濃度
104	H4タンクエリアH4タンク漏洩水	2013/8/19	8.0E+07	172,000	2.8E+08	補正濃度
105	地下貯水槽iii採取水	2013/8/22	1.3E+06	144,000	2.8E+06	再分析濃度
106	SPT建屋 SPT(B)タンク	2013/8/22	3.2E+07	70,000	4.5E+07	補正濃度
107	4m盤地下水No.1－2	2013/8/22	8.4E+05	181,000	5.3E+06	再分析濃度
108	B排水路B-2(泥)	2013/8/22	2.7E+06 Bq/kg	54,000	4.5E+06 Bq/kg	再分析補正濃度
109	H4ヤードタンクエリア H4No.5タンク水	2013/8/23	3.2E+08	69,000	4.1E+08	再分析濃度
110	H4エリア 12BL G.L.	2013/8/25	7.8E+07 Bq/kg	192,000	-	参考値(保管試料はあったが、土試料のため再測定で192,000cpm以下にできず補正不可)
111	H4エリア 12BL -200	2013/8/25	5.6E+07 Bq/kg	154,000	5E+08 Bq/kg	再分析補正濃度
112	H4エリア 12BL -400	2013/8/25	6.3E+07 Bq/kg	154,000	9E+08 Bq/kg	再分析補正濃度
113	H4エリア 9BL G.L.	2013/8/26	4.7E+07 Bq/kg	91,000	6E+07 Bq/kg	再分析補正濃度
114	H4エリア 9BL -200	2013/8/26	7.6E+07 Bq/kg	147,000	6E+08 Bq/kg	再分析補正濃度
115	H4エリア 10BL G.L.	2013/8/26	8.2E+07 Bq/kg	194,000	-	参考値(保管試料はあったが、土試料のため再測定で192,000cpm以下にできず補正不可)
116	H4エリア 10BL -200	2013/8/26	7.4E+07 Bq/kg	174,000	7E+08 Bq/kg	再分析補正濃度
117	H4エリア 10BL -600	2013/8/26	4.7E+07 Bq/kg	111,000	5E+07 Bq/kg	再分析補正濃度
118	H4エリア 10BL -1200	2013/8/26	7.3E+07 Bq/kg	154,000	1.5E+08 Bq/kg	再分析補正濃度
119	H4エリア 11BL G.L.	2013/8/26	9.7E+07 Bq/kg	203,000	-	参考値(保管試料はあったが、土試料のため再測定で192,000cpm以下にできず補正不可)
120	4m盤地下水No.1－2	2013/8/26	7.6E+05	165,000	4.6E+06	再分析濃度

2－3．試料調査結果リスト（7／9）

No	試料名	採取日	既公表濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	計数値 (cpm)	補正後濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	補正方法
121	2号機電源ケーブルトレンチ内滞留水	2013/8/28	5.3E+08	114,000	8.8E+08	再分析濃度
122	地下貯水槽ｉ　採取水	2013/8/29	6.6E+05	71,000	9.1E+05	再分析濃度
123	地下貯水槽ⅱ　採取水	2013/8/29	5.7E+05	62,000	8.8E+05	再分析濃度
124	地下貯水槽ⅲ　採取水	2013/8/29	1.7E+06	180,000	3.9E+06	再分析濃度
125	4m盤地下水No.1－2	2013/8/29	6.8E+05	146,000	3.8E+06	再分析濃度
126	2号機電源ケーブルトレンチ内滞留水	2013/8/31	5.1E+08	110,000	7.1E+08	再分析濃度
127	1～4号機H5エリア No.5-No.6タンク連結配管下部	2013/8/31	3.0E+08	64,000	4.0E+08	補正濃度
128	ウェルポイント汲み上げ水	2013/9/2	3.6E+05	77,000	E+05	再分析濃度
129	4m盤地下水No.1－2	2013/9/2	5.9E+05	127,000	E+06	再分析濃度
130	地下貯水槽Ⅰ採取水	2013/9/5	7.2E+05	78,000	E+06	再分析濃度
131	地下貯水槽Ⅱ採取水	2013/9/5	8.5E+05	92,000	E+06	再分析濃度
132	地下貯水槽Ⅲ採取水	2013/9/5	1.6E+06	176,000	E+06	再分析濃度
133	土壌B　-0.5	2013/9/5	3.7E+06 Bq/kg	71,000	E+06 Bq/kg	再分析補正濃度
134	H4タンクエリア土壌B　GL	2013/9/5	6.4E+06 Bq/kg	120,000	E+07 Bq/kg	再分析補正濃度
135	4m盤地下水No.1－2	2013/9/5	5.0E+05	108,000	E+06	再分析濃度
136	15BL表土	2013/9/6	7.9E+06 Bq/kg	142,000	E+07 Bq/kg	再分析補正濃度
137	土壌E　-0.5	2013/9/6	9.2E+06 Bq/kg	181,000	E+07 Bq/kg	再分析補正濃度
138	土壌E　-1.5	2013/9/6	9.8E+06 Bq/kg	193,000	E+07 Bq/kg	再分析補正濃度
139	土壌E　-2.0	2013/9/6	1.1E+07 Bq/kg	210,000	2.0E+08 Bq/kg	再分析補正濃度
140	土壌E　GL	2013/9/6	8.8E+06 Bq/kg	174,000	2.9E+07 Bq/kg	再分析補正濃度

2－3．試料調査結果リスト（8／9）

No	試料名	採取日	既公表濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	計数値 (cpm)	補正後濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	補正方法
141	土壌F -0.5	2013/9/6	1.1E+07 Bq/kg	212,000	3.1E+08 Bq/kg	再分析補正濃度
142	土壌F -1.5	2013/9/6	5.0E+06 Bq/kg	98,000	9.1E+06 Bq/kg	再分析補正濃度
143	土壌F -2.0	2013/9/6	6.4E+06 Bq/kg	126,000	1.5E+07 Bq/kg	再分析補正濃度
144	土壌F GL	2013/9/6	2.7E+06 Bq/kg	54,000	4.0E+06 Bq/kg	再分析補正濃度
145	16BL表土	2013/9/9	8.7E+06 Bq/kg	155,000	2.0E+07 Bq/kg	再分析補正濃度
146	4m盤地下水No.1－2	2013/9/9	4.6E+05	100,000	7.9E+05	補正濃度
147	試料②	2013/9/9	3.3E+05	71,000	4.7E+05	補正濃度
148	17BL表土	2013/9/10	1.1E+07 Bq/kg	209,000	0E+08 Bq/kg	再分析補正濃度
149	21BL表土	2013/9/10	2.9E+06 Bq/kg	54,000	4E+06 Bq/kg	再分析補正濃度
150	地下貯水槽ｉ採取水	2013/9/12	7.0E+05	76,000	0E+06	再分析濃度
151	地下貯水槽iii採取水	2013/9/12	1.7E+06	181,000	9E+06	再分析濃度
152	4M盤地下水No.1－2	2013/9/12	4.3E+05	93,000	0E+05	補正濃度
153	19BL表土	2013/9/12	1.1E+07 Bq/kg	215,000	4E+08 Bq/kg	再分析補正濃度
154	20BL表土	2013/9/13	1.1E+07 Bq/kg	214,000	4E+08 Bq/kg	再分析補正濃度
155	D-2 0.0～-0.1m	2013/9/14	4.4E+06 Bq/kg	84,000	6E+06 Bq/kg	再分析補正濃度
156	D-2 -0.2～-0.3m	2013/9/14	8.2E+06 Bq/kg	156,000	0E+07 Bq/kg	再分析補正濃度
157	ウェルポイント汲み上げ水	2013/9/16	4.5E+05	97,000	3E+06	再分析濃度
158	4M盤地下水No.1－2	2013/9/16	4.3E+05	93,000	2E+06	再分析濃度
159	H3-③	2013/9/18	2.6E+06 Bq/kg	53,000	3.6E+06 Bq/kg	再分析補正濃度
160	H3-②	2013/9/18	8.7E+06 Bq/kg	177,000	2.8E+07 Bq/kg	再分析補正濃度

2－3．試料調査結果リスト（9／9）

No	試料名	採取日	既公表濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	計数値 (cpm)	補正後濃度(Bq/L) (土試料はBq/kg)	補正方法
161	地下貯水槽iii　採取水	2013/9/19	1.7E+06	182,000	7.0E+06	補正濃度
162	地下貯水槽ｉ　採取水	2013/9/19	7.3E+05	78,000	1.1E+06	補正濃度
163	4m盤地下水No.1－2	2013/9/19	3.5E+05	76,000	6.8E+05	再分析濃度
164	ウェルポイント汲み上げ水	2013/9/23	7.0E+05	151,000	1.9E+06	補正濃度
165	4m盤地下水No.1－2	2013/9/23	2.8E+05	60,000	6.3E+05	再分析濃度
166	地下貯水槽ｉ　採取水	2013/9/26	9.1E+05	99,000	E+06	補正濃度
167	地下貯水槽ii　採取水	2013/9/26	7.5E+05	81,000	E+06	補正濃度
168	地下貯水槽iii　採取水	2013/9/26	1.8E+06	190,000	E+06	補正濃度
169	4m盤地下水No.1－16	2013/9/26	4.0E+05	86,000	E+05	再分析濃度
170	4m盤地下水No.1－2	2013/9/26	2.7E+05	59,000	E+05	再分析濃度
171	ウェルポイント汲み上げ水	2013/9/30	4.9E+05	107,000	E+06	再分析濃度
172	地下水観測孔No.1－16	2013/9/30	4.5E+05	96,000	E+06	再分析濃度
173	1～4号機ALPS　AL-入口水	2013/9/30	2.6E+08	56,000	E+08	再分析濃度

３－１．高濃度全ベータ放射能試料の測定基準値について

高濃度の全ベータ放射能の試料を計測すると、計測器の特性から「数え落とし」の発生が顕著になる。

この数え落としを防止するため、昨年10月2日から、LBCによる全ベータ放射能試料の計測上限を1000cpmとすることを明文化して運用中である。（以上、第１１回汚染水対策検討ワーキンググループ（ H26.2.24 ）にて報告済み）

一方、計測上限を1000cpmとした場合、計測前の前処理として高濃度試料の希釈操作を行う必要が生じ、希釈誤差の影響を受ける懸念があることを第１１回汚染水対策検討ワーキンググループにて指摘を受けた。

希釈操作を極力低減するため、どの程度の計測値（cpm）まであれば計測値と試料量（Bq）に直線関係があるか、実験により求めることとした。

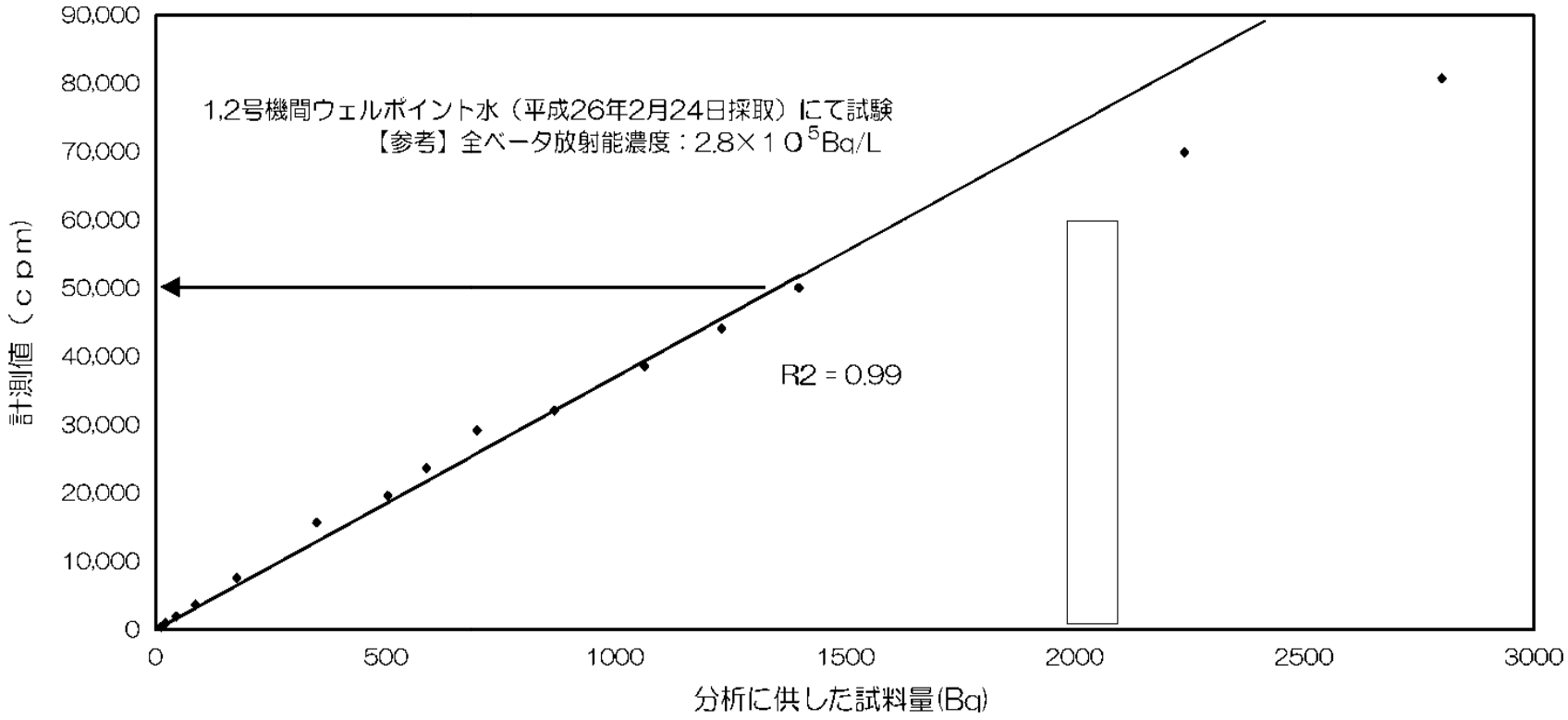
実験の結果を次頁に示す。実験結果から、50,000cpmまでは、分直線関係があることが確認できた。

以上から、全ベータ放射能の試料を計測上限を1,000cpmから000cpmに見直すこととする。見直しは、手順書の整備等、準備が整い次第速やかに行う。

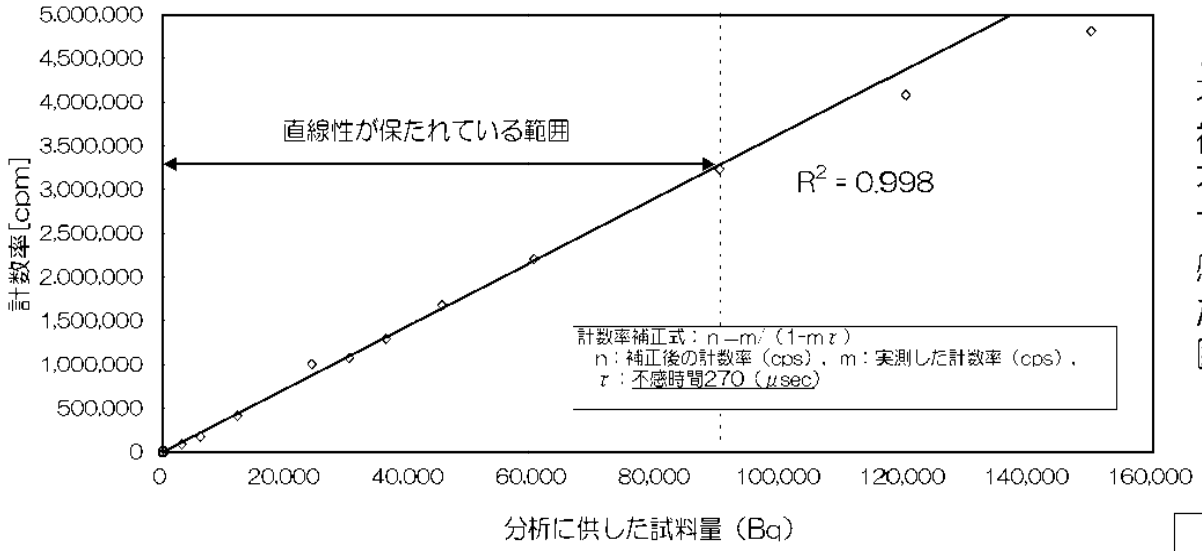
【参考】
1,000cpmは、理論上、数え落とし誤差が１％に相当する計測値として定めたもの。
50,000cpmは、理論上、数え落とし誤差が約２０％に相当する。

3－2．計測可能領域の実験結果

50,000cpmまでは十分直線性が保たれていると考えられる



＜参考＞数え落としの理論補正が可能な範囲の考察



２－２に示した実測の計数率を、不感時間をパラメータとして理論補正を行ってみた。
不感時間が270μsecであるとして理論補正を行うと（左図）、不感時間を250μsecとして補正した場合より、直線性が保たれる範囲が広がることが分かった。

実測計測率 (cpm)	理論補正後の計測率(cpm)		不感時間270μsecでの評価値 不感時間250μsecでの評価値
	不感時間 250μsec	不感時間 270μsec	
0	0	0	—
6,900	7,100	7,100	1
61,000	82,000	85,000	1.04
98,000	166,000	175,000	1.05
144,000	363,000	413,000	1.14
182,000	753,000	1,005,000	1.33
184,000	792,000	1,075,000	1.36
190,000	904,000	1,293,000	1.43
192,000	960,000	1,412,000	1.47
196,000	1,076,000	1,677,000	1.56
202,000	1,271,000	2,206,000	1.74
208,000	1,556,000	3,233,000	2.08
211,000	1,729,000	4,081,000	2.36
212,000	1,848,000	4,812,000	2.60

不感時間を250μsecで評価した場合と、270μsecで評価した場合の比較をすると、理論補正後の計数率は左表の通りとなる。
補正可能と判断した実測計測率192,000cpmでは、50%程度の誤差があるが、これは機器固有の問題であると考え、理論補正は測定器の取扱説明書に記載してある不感時間250μsecを用いて行うこととした。

４．補正が必要なストロンチウム９０の分析・公表状況について

・検出効率（計数率を濃度に換算する際に使用する定数）に誤りがあり、過大評価となっていた試料は以下の５３試料である。
・試料が保管されていた計８試料については、ベータ核種分析装置で再測定を行う。
・試料が保管されていなかった計４５試料については、正しい検出効率を用いて補正計算を行う。

補正対象となる試料数：５３試料

<table>
<tr><td rowspan="4">震災後</td><td rowspan="4">５２試料</td><td rowspan="2">公表済</td><td rowspan="2">４試料</td><td>試料が保管されていたもの</td><td>１試料</td><td>ベータ核種分析装置による再分析済み
４月中旬を目途に数値を確定し訂正予定</td></tr>
<tr><td>試料が保管されていなかったもの</td><td>３試料</td><td>を実施予定
中旬を目途に数値を確定し訂正予定</td></tr>
<tr><td rowspan="2">未公表</td><td rowspan="2">４８試料</td><td>試料が保管されていたもの</td><td>７試料</td><td>タ核種分析装置による再分析済み
中旬を目途に数値を確定</td></tr>
<tr><td>試料が保管されていなかったもの</td><td>４１試料</td><td>を実施予定
中旬を目途に数値を確定</td></tr>
<tr><td>震災前</td><td>１試料※</td><td>公表済</td><td>１試料</td><td>試料が保管されていなかったもの</td><td>１試料</td><td>補正を実施予定
４月末を目途に記録を訂正予定</td></tr>
</table>

※H16年１月採取の１，２号機共用排気筒試料

【参考】各分析室におけるLBCの検出効率について

（第１１回汚染水対策検討ワーキンググループ資料再掲）

	５・６号機分析室		環境管理棟分析室	
導入時に設定した検出効率	４７．９％ (H15.12)		４８．８％ (H19.12)	
現在の設定値 (H26.1)	同　上		同　上	
今回標準線源で確認したあるべき検出効率※ (H26.1確認)	６０．４％	60.5%	４９．８％	51.2%
		59.1%		49.0%
		61.7%		49.3%

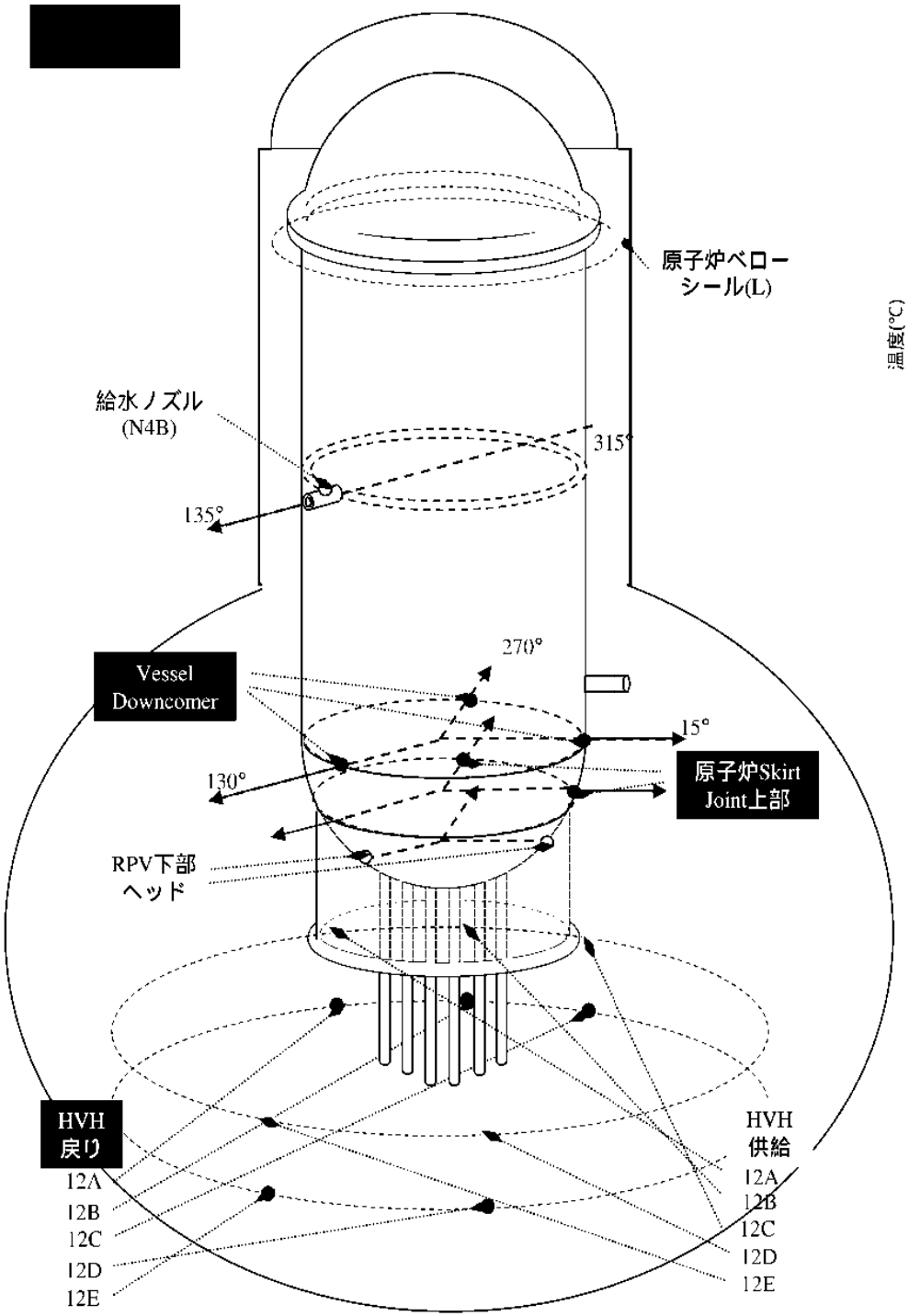
※　確認値は3回の平均値

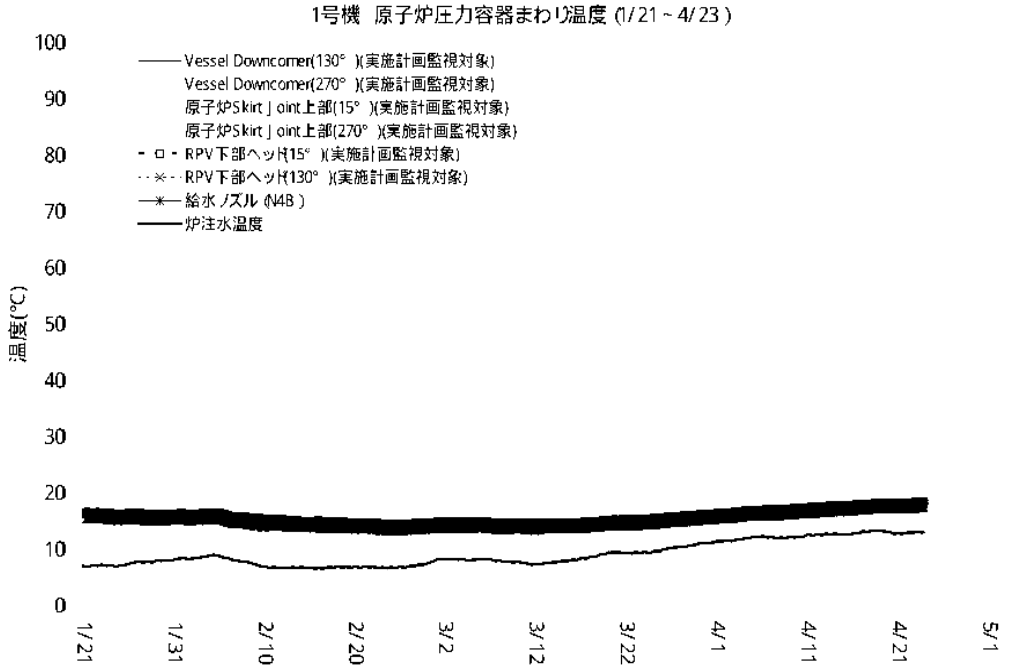
福島第一原子力発電所　プラント関連パラメータ

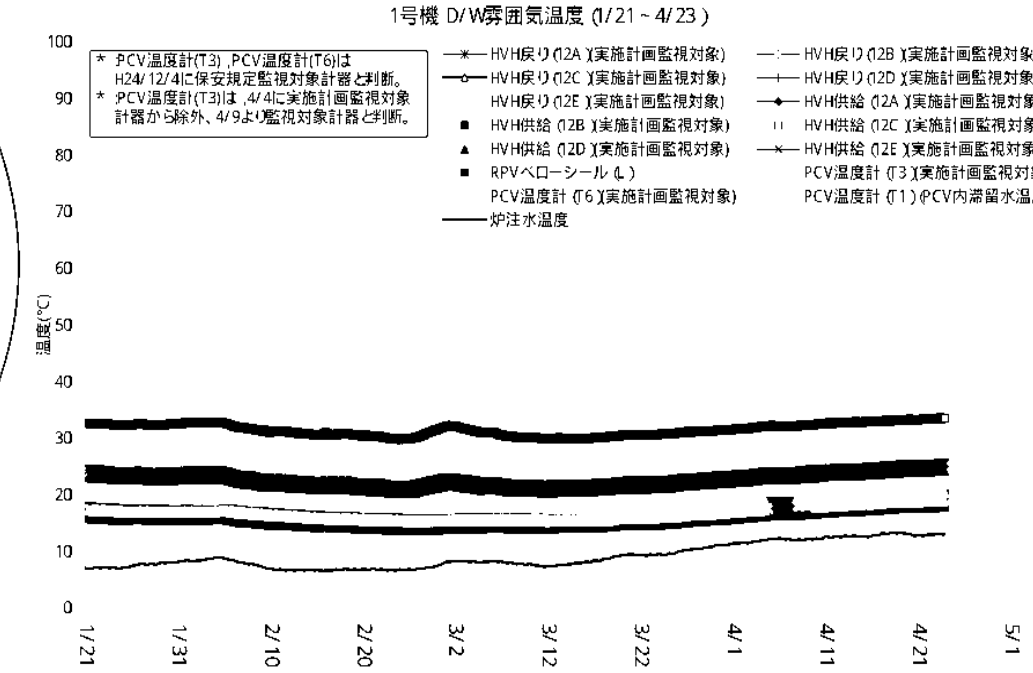
号機	1号機		2号機		3号機		4号機	
	3月26日	4月23日	3月26日	4月23日	3月26日	4月23日	3月26日	4月23日
原子炉注水状況	給水系：2.3m³/h CS系：2.0m³/h (3/26 11:00 現在)	給水系：2.3m³/h CS系：2.0m³/h (4/23 11:00 現在)	給水系：2.0m³/h CS系：2.5m³/h (3/26 11:00 現在)	給水系：2.0m³/h CS系：2.5m³/h (4/23 11:00 現在)	給水系：2.0m³/h CS系：2.5m³/h (3/26 11:00 現在)	給水系：2.0m³/h CS系：2.5m³/h (4/23 11:00 現在)		
原子炉圧力容器底部温度	VESSEL BOTTOM HEAD (TE-263-69L1)：15.6℃ 原子炉 SKIRT JOINT 上部 (TE-263-69H1)：15.6℃ VESSEL DOWN COMMER (TE-263-69G2)：15.5℃ (3/26 11:00 現在)	VESSEL BOTTOM HEAD (TE-263-69L1)：18.3℃ 原子炉 SKIRT JOINT 上部 (TE-263-69H1)：18.2℃ VESSEL DOWN COMMER (TE-263-69G2)：18.2℃ (4/23 11:00 現在)	VESSEL WALL ABOVE BOTTOM HEAD (TE-2-3-69H3)：24.8℃ (3/26 11:00 現在)	VESSEL WALL ABOVE BOTTOM HEAD (TE-2-3-69H3)：27.5℃ (4/23 11:00 現在)	RPV下部ヘッド温度 (TE-2-3-69L1)：22.8℃ スカートジャンクション上部温度 (TE-2-3-69F1)：22.5℃ RPV底部ヘッド上部温度 (TE-2-3-69H1)：19.8℃ (3/26 11:00 現在)	RPV下部ヘッド温度 (TE-2-3-69L1)：25.4℃ スカートジャンクション上部温度 (TE-2-3-69F1)：25.1℃ RPV底部ヘッド上部温度 (TE-2-3-69H1)：22.6℃ (4/23 11:00 現在)		
原子炉格納容器内温度	HVH-12A RETURN AIR (TE-1625A)：16.0℃ HVH-12A SUPPLY AIR (TE-1625Γ)：15.2℃ (3/26 11:00 現在)	HVH-12A RETURN AIR (TE-1625A)：18.7℃ HVH-12A SUPPLY AIR (TE-1625Γ)：18.0℃ (4/23 11:00 現在)	RETURN AIR DRYWELL COOLER (TE-16-114B)：24.7℃ SUPPLY AIR D/W COOLER HVH2-16B (TE-16-114G#1)：25.3℃ (3/26 11:00 現在)	RETURN AIR DRYWELL COOLER (TE-16-114B)：27.6℃ SUPPLY AIR D/W COOLER HVH2-16B (TE-16-114G#1)：27.9℃ (4/23 11:00 現在)	格納容器空調機戻り空気温度 (TE-16-114A)：21.2℃ 格納容器空調機供給空気温度 (TE-16-114Γ#1)：19.6℃ (3/26 11:00 現在)	格納容器空調機戻り空気温度 (TE-16-114A)：24.0℃ 格納容器空調機供給空気温度 (TE-16-114Γ#1)：22.4℃ (4/23 11:00 現在)	-	-
原子炉格納容器圧力	104.1kPa abs (3/26 11:00 現在)	103.7kPa abs (4/23 11:00 現在)	6.78kPa g (3/26 11:00 現在)	4.03kPa g (4/23 11:00 現在)	0.25kPa g (3/26 11:00 現在)	0.25kPa g (4/23 11:00 現在)		
窒素封入流量 ※1	RPV：28.19Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 (3/26 11:00 現在)	RPV：28.19Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 (4/23 11:00 現在)	RPV：15.67Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 (3/26 11:00 現在)	RPV：15.73Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 (4/23 11:00 現在)	RPV：16.64Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 (3/26 11:00 現在)	RPV：16.64Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 (4/23 11:00 現在)		
原子炉格納容器水素濃度 ※3	A系：0.02vol% B系：0.02vol% (3/26 11:00 現在)	A系：0.01vol% B系：0.00vol% (4/23 11:00 現在)	A系：0.07vol% B系：0.06vol% (3/26 11:00 現在)	A系：0.05vol% B系：0.04vol% (4/23 11:00 現在)	A系：0.08vol% B系：0.07vol% (3/26 11:00 現在)	A系：0.07vol% B系：0.06vol% (4/23 11:00 現在)		
原子炉格納容器放射能濃度（Xe135）	A系：1.46E-03Bq/cm³ B系：1.14E-03Bq/cm³ (3/26 11:00 現在)	A系：1.43E-03Bq/cm³ B系：1.85E-03Bq/cm³ (4/23 11:00 現在)	A系：ND(2.2E-01Bq/cm³以下) B系：ND(2.1E-01Bq/cm³以下) (3/26 11:00 現在)	A系：ND(2.2E-01Bq/cm³以下) B系：ND(2.1E-01Bq/cm³以下) (4/23 11:00 現在)	A系：ND(3.1E-01Bq/cm³以下) B系：ND(3.2E-01Bq/cm³以下) (3/26 11:00 現在)	A系：ND(3.1E-01Bq/cm³以下) B系：ND(3.1E-01Bq/cm³以下) (4/23 11:00 現在)		
使用済燃料プール水温度	19.5℃ (3/26 11:00 現在)	17.0℃ (4/23 11:00 現在)	15.0℃ (3/26 11:00 現在)	15.4℃ (4/23 11:00 現在)	14.5℃ (3/26 11:00 現在)	15.4℃ ※4 (4/23 5:00 現在)	18.7℃ (3/26 11:00 現在)	17.2℃ (4/23 11:00 現在)
FPC スキマサージ タンク水位	2.71m (3/26 11:00 現在)	3.55m (4/23 11:00 現在)	4.12m (3/26 11:00 現在)	3.37m (4/23 11:00 現在)	5.02m (3/26 11:00 現在)	3.73m ※4 (4/23 5:00 現在)	66.44×100mm (3/26 11:00 現在)	66.34×100mm (4/23 11:00 現在)

※1：使用状態の温度・圧力で流量補正した値を記載する。
※2：窒素封入停止中
※3：指示値がマイナスの場合は0.00vol%と記載する。（水素濃度が極めて低い場合は、計器精度によりマイナス表示される場合があるため）
※4：3号機使用済燃料プール代替冷却システム停止中の為、3号機使用済燃料プール水温度とFPCスキマサージタンク水位に関しては至近のデータを記載。なお、使用済燃料プールの温度上昇率は0.119℃/h程度と計価。

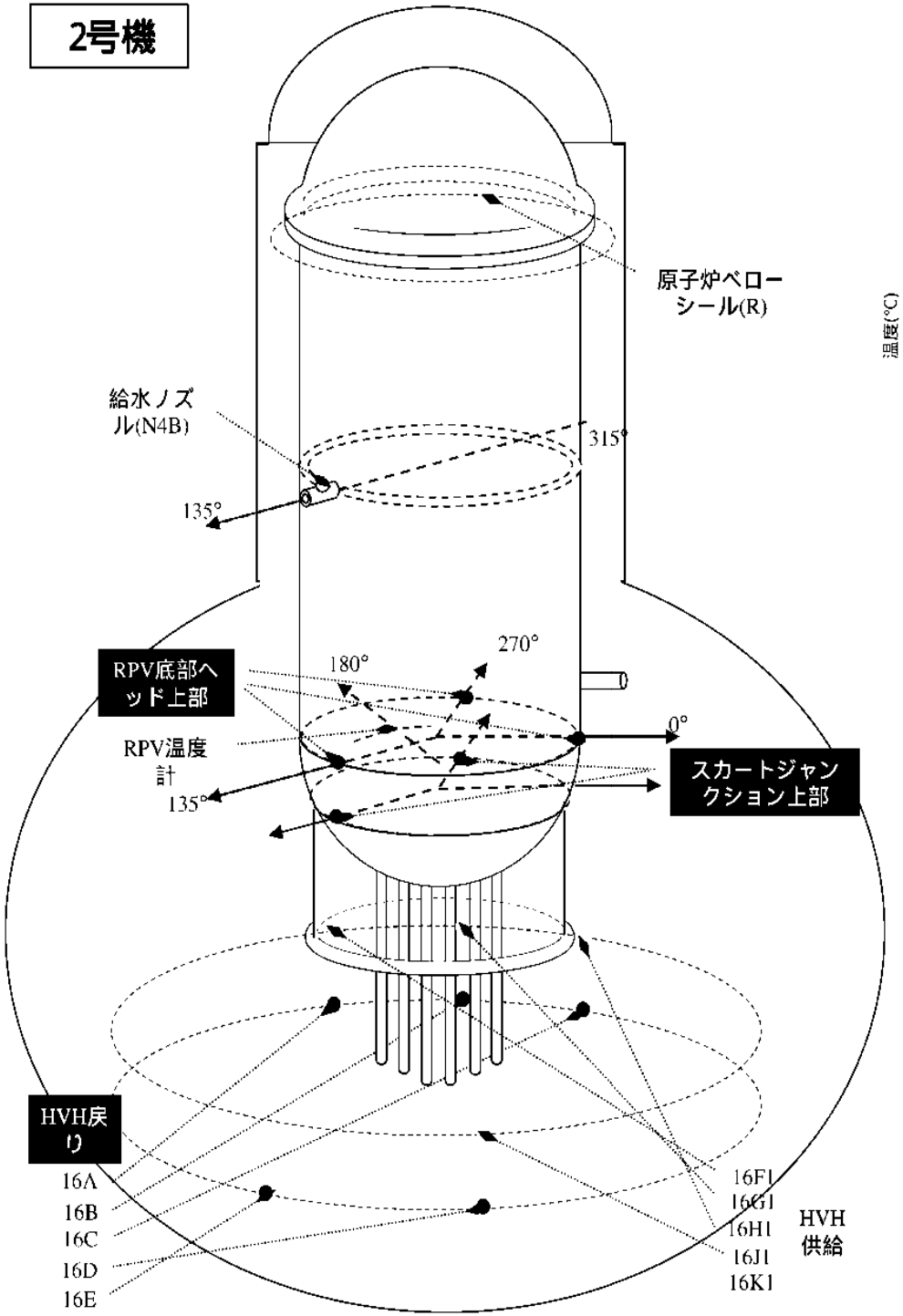
※ 注水冷却を継続することにより、1～3号機の原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近1ヶ月において、約15℃～約35℃で推移。
格納容器内圧力や格納容器からの放射性物質の放出量等のパラメータについては有意な変動はなく、冷却状態の異常や臨界等の兆候は確認されていない。
以上より、総合的に冷温停止状態を維持しており、原子炉が安定状態にあることを確認。

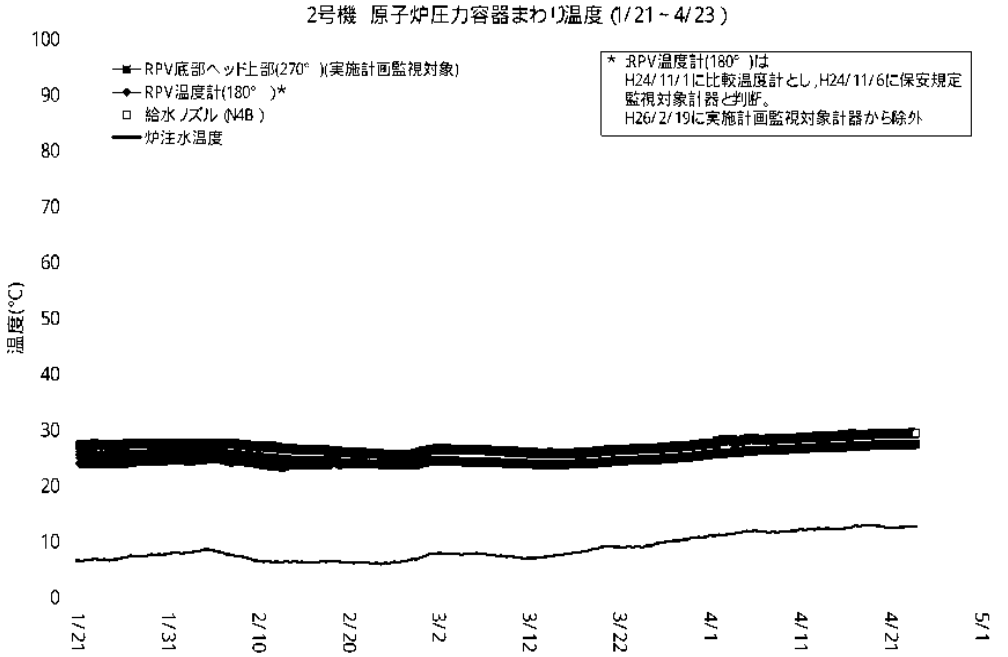

原子炉ベロー
シール(L)
給水ノズル
(N4B)
315°
135°
270°
Vessel
Downcomer
15°
130°
原子炉Skirt
Joint上部
RPV下部
ヘッド
HVH
戻り
12A
12B
12C
12D
12E
HVH
供給
12A
12B
12C
12D
12E

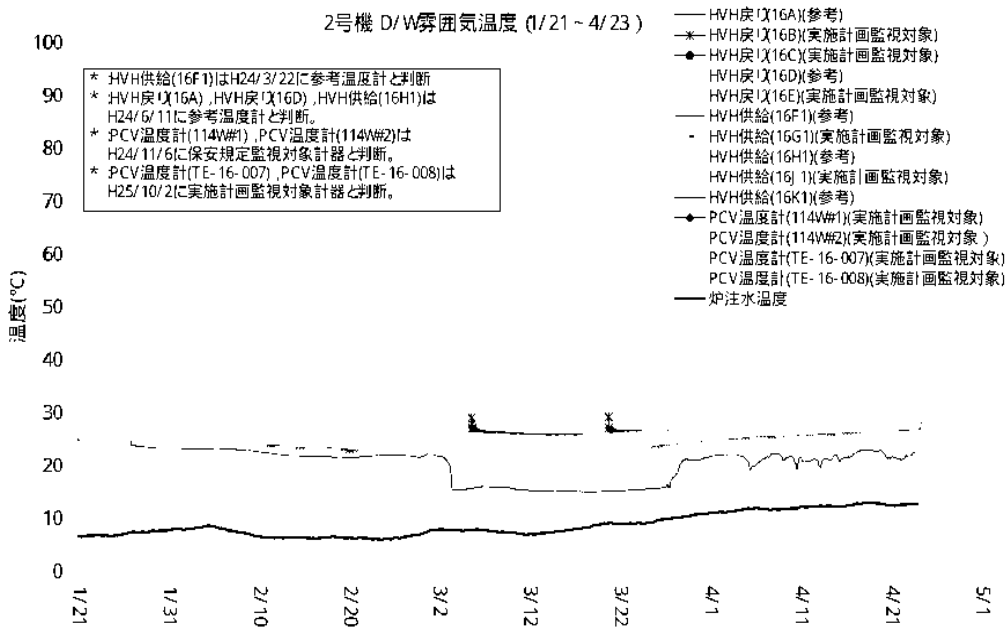

1号機 原子炉圧力容器まわり温度 (1/21 ~ 4/23)
Vessel Downcomer(130°)(実施計画監視対象)
Vessel Downcomer(270°)(実施計画監視対象)
原子炉Skirt Joint上部(15°)(実施計画監視対象)
原子炉Skirt Joint上部(270°)(実施計画監視対象)
RPV下部ヘッド(15°)(実施計画監視対象)
RPV下部ヘッド(130°)(実施計画監視対象)
給水ノズル (N4B)
炉注水温度
温度(℃)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/21
1/31
2/10
2/20
3/2
3/12
3/22
4/1
4/11
4/21
5/1

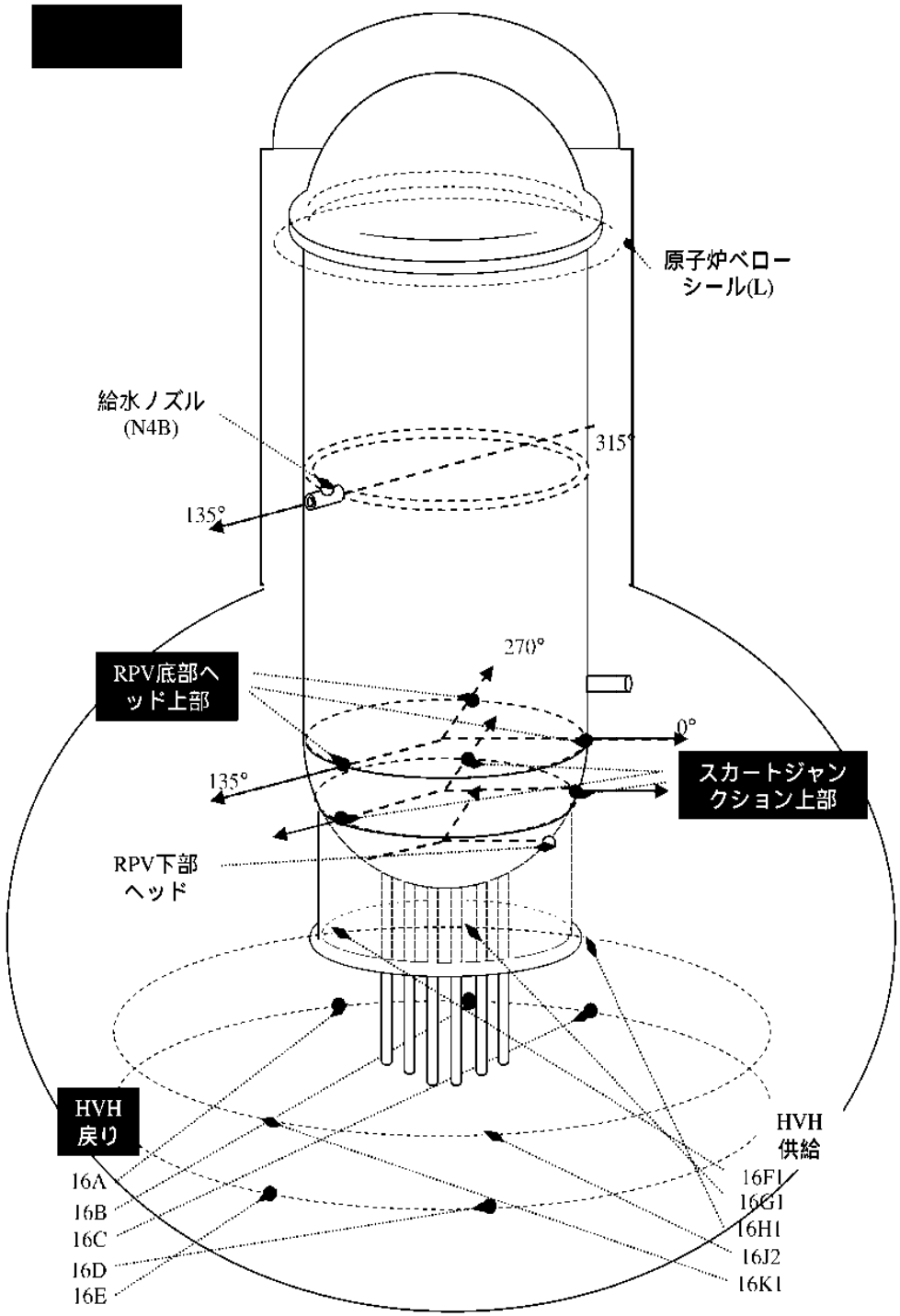

1号機 D/W雰囲気温度 (1/21 ~ 4/23)
* PCV温度計(T3) ,PCV温度計(T6)は H24/12/4に保安規定監視対象計器と判断。
* PCV温度計(T3)は ,4/4に実施計画監視対象計器から除外、4/9より監視対象計器と判断。
HVH戻り (12A)(実施計画監視対象)
HVH戻り (12C)(実施計画監視対象)
HVH戻り (12E)(実施計画監視対象)
HVH供給 (12B)(実施計画監視対象)
HVH供給 (12D)(実施計画監視対象)
RPVベローシール (L)
PCV温度計 (T6)(実施計画監視対象)
炉注水温度
HVH戻り (12B)(実施計画監視対象)
HVH戻り (12D)(実施計画監視対象)
HVH供給 (12A)(実施計画監視対象)
HVH供給 (12C)(実施計画監視対象)
HVH供給 (12E)(実施計画監視対象)
PCV温度計 (T3)(実施計画監視対象)
PCV温度計 (T1)(PCV内滞留水温度)
温度(℃)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/21
1/31
2/10
2/20
3/2
3/12
3/22
4/1
4/11
4/21
5/1

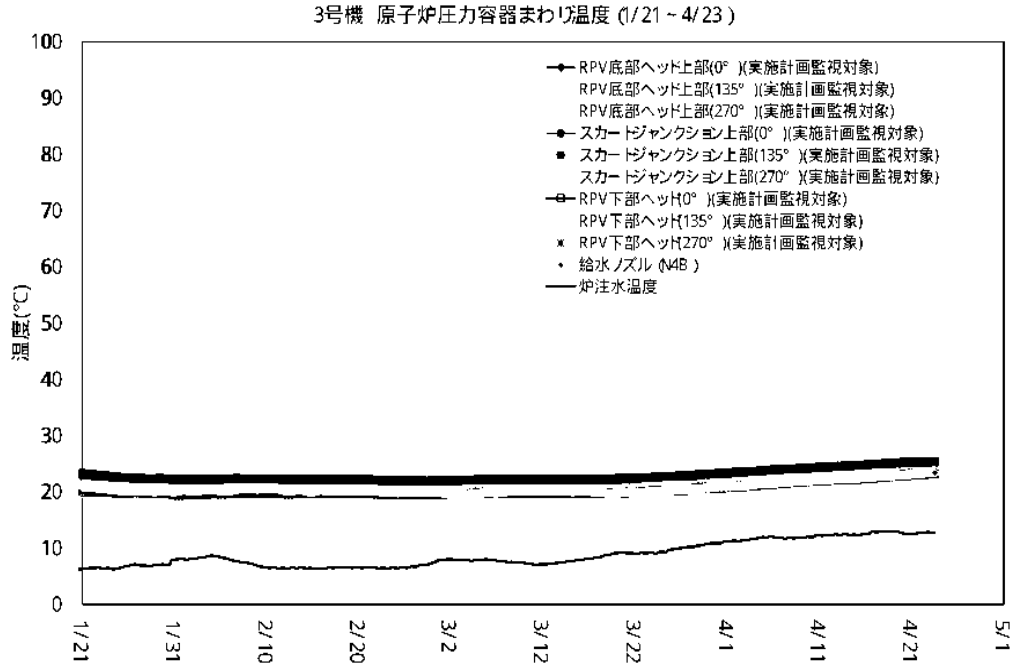
2号機

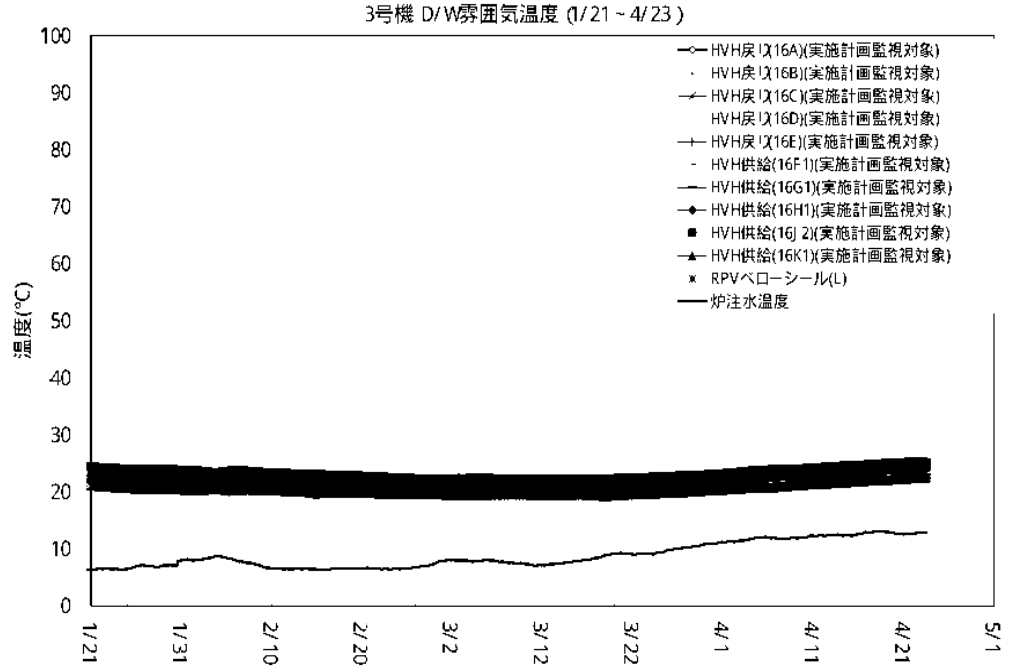

原子炉ベローシール(R)
給水ノズル(N4B)
315°
135°
270°
180°
0°
RPV底部ヘッド上部
RPV温度計
135°
スカートジャンクション上部
HVH戻り
16A
16B
16C
16D
16E
16F1
16G1
16H1
16J1
16K1
HVH供給


2号機 原子炉圧力容器まわり温度 (1/21～4/23)
RPV底部ヘッド上部(270°)(実施計画監視対象)
RPV温度計(180°)*
給水ノズル(N4B)
炉注水温度
* :RPV温度計(180°)は
H24/11/1に比較温度計とし,H24/11/6に保安規定監視対象計器と判断。
H26/2/19に実施計画監視対象計器から除外
温度(℃)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/21
1/31
2/10
2/20
3/2
3/12
3/22
4/1
4/11
4/21
5/1


2号機 D/W雰囲気温度 (1/21～4/23)
* :HVH供給(16F1)はH24/3/22に参考温度計と判断
* :HVH戻り(16A),HVH戻り(16D),HVH供給(16H1)はH24/6/11に参考温度計と判断。
* :PCV温度計(114W#1),PCV温度計(114W#2)はH24/11/6に保安規定監視対象計器と判断。
* :PCV温度計(TE-16-007),PCV温度計(TE-16-008)はH25/10/2に実施計画監視対象計器と判断。
HVH戻り(16A)(参考)
HVH戻り(16B)(実施計画監視対象)
HVH戻り(16C)(実施計画監視対象)
HVH戻り(16D)(参考)
HVH戻り(16E)(実施計画監視対象)
HVH供給(16F1)(参考)
HVH供給(16G1)(実施計画監視対象)
HVH供給(16H1)(参考)
HVH供給(16J1)(実施計画監視対象)
HVH供給(16K1)(参考)
PCV温度計(114W#1)(実施計画監視対象)
PCV温度計(114W#2)(実施計画監視対象)
PCV温度計(TE-16-007)(実施計画監視対象)
PCV温度計(TE-16-008)(実施計画監視対象)
炉注水温度
温度(℃)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/21
1/31
2/10
2/20
3/2
3/12
3/22
4/1
4/11
4/21
5/1


原子炉ベロー
シール(L)
給水ノズル
(N4B)
315°
135°
270°
0°
135°
RPV底部へ
ッド上部
スカートジャン
クション上部
RPV下部
ヘッド
HVH
戻り
16A
16B
16C
16D
16E
HVH
供給
16F1
16G1
16H1
16J2
16K1


3号機 原子炉圧力容器まわり温度 (1/21 ~ 4/23)
温度(℃)
RPV底部ヘッド上部(0°)(実施計画監視対象)
RPV底部ヘッド上部(135°)(実施計画監視対象)
RPV底部ヘッド上部(270°)(実施計画監視対象)
スカートジャンクション上部(0°)(実施計画監視対象)
スカートジャンクション上部(135°)(実施計画監視対象)
スカートジャンクション上部(270°)(実施計画監視対象)
RPV下部ヘッド(0°)(実施計画監視対象)
RPV下部ヘッド(135°)(実施計画監視対象)
RPV下部ヘッド(270°)(実施計画監視対象)
給水ノズル (N4B)
炉注水温度
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/21
1/31
2/10
2/20
3/2
3/12
3/22
4/1
4/11
4/21
5/1


3号機 D/W雰囲気温度 (1/21 ~ 4/23)
温度(℃)
HVH戻り(16A)(実施計画監視対象)
HVH戻り(16B)(実施計画監視対象)
HVH戻り(16C)(実施計画監視対象)
HVH戻り(16D)(実施計画監視対象)
HVH戻り(16E)(実施計画監視対象)
HVH供給(16F1)(実施計画監視対象)
HVH供給(16G1)(実施計画監視対象)
HVH供給(16H1)(実施計画監視対象)
HVH供給(16J 2)(実施計画監視対象)
HVH供給(16K1)(実施計画監視対象)
RPVベローシール(L)
炉注水温度
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/21
1/31
2/10
2/20
3/2
3/12
3/22
4/1
4/11
4/21
5/1

滞留水の貯蔵及び処理の状況概略

滞留水の貯蔵状況（4月22日時点）

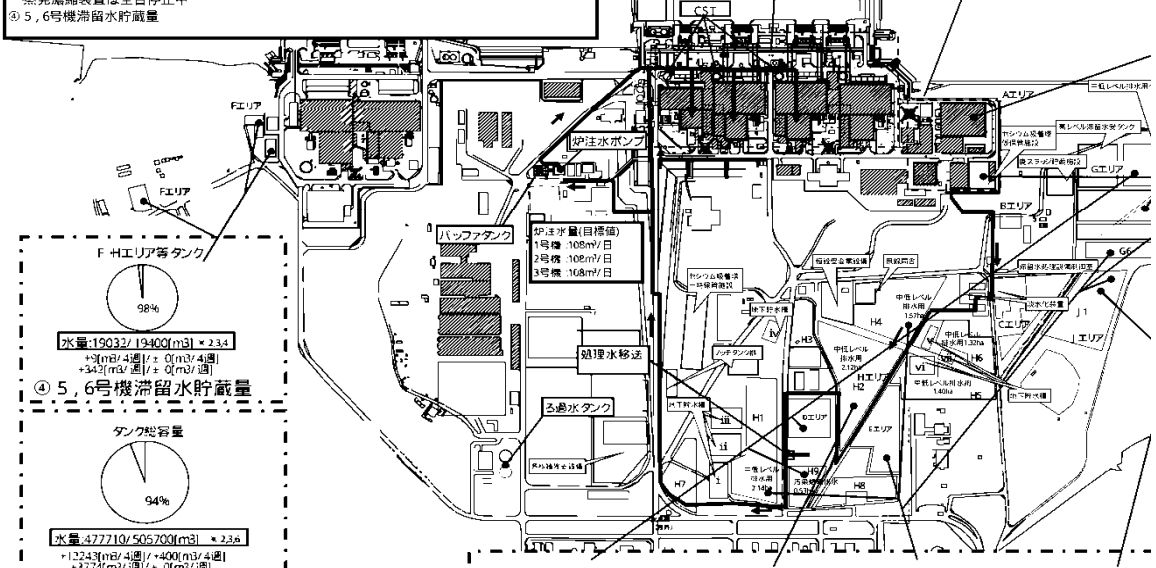
①建屋内滞留水水位及び貯蔵量

号機	貯蔵量	T.P.※1
1号機	約 1,900	約 2,300
2号機	約 2,200	約 2,700
3号機	約 2,400	約 2,900
4号機	約 2,600	約 3,200
合 計	約 9,100	

（合計）:+3000[m3/4週]（合計）:+400[m3/週]

貯蔵施設	貯蔵量	T.P.
プロセス主建屋	約2,115m³	O.P.4.40
高温焼却炉建屋	約2,770m³	O.P.1.71
合 計	約4,890m³	

（合計）:+550[m3/4週]（合計）:- 600[m3/週]



③処理水タンク貯蔵量

③-a 淡水受タンク	③-b 濃縮廃液貯槽	③-c 濃縮塩水受タンク	③-d 処理水[illegible]
83%	97%	97%	87%
水量 22910/ 27500[m3] ※2,3	水量:9209/ 9500[m3] ※2,3	水量:352897/ 364200[m3] ※2,3,6	水量:73662/ 85100[m3
-2121[m3/4週]/ -3900[m3/4週] -447[m3/週]/ ± 0[m3/週]	+4[m3/4週]/ ± 0[m3/4週] ± 0[m3/週]/ ± 0[m3/週]	+7846[m3/4週]/ -1000[m3/4週] +2230[m3/週]/ ± 0[m3/週]	+6505[m3/4週]/ +530(+1649[m3/週]/ ± 0[m

タンク堰内水
・ノッチタン
・地下貯水

④５，6号機滞留水貯蔵量

F Hエリア等タンク

98%

水量:19032/ 19400[m3] ※2,3,4
+3[m3/4週]/ ± 0[m3/4週]
+343[m3/週]/ ± 0[m3/週]

ダンク総容量

94%

水量:477710/ 505700[m3] ※2,3,6
+1224[m3/4週]/ +400[m3/4週]
+3774[m3/週]/ ± 0[m3/週]

貯蔵量合計（③＋④）

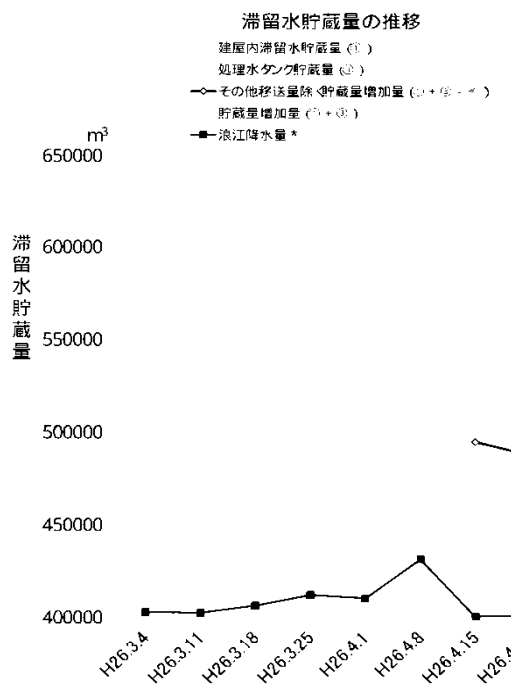
滞留水の貯蔵及び処理の状況概略

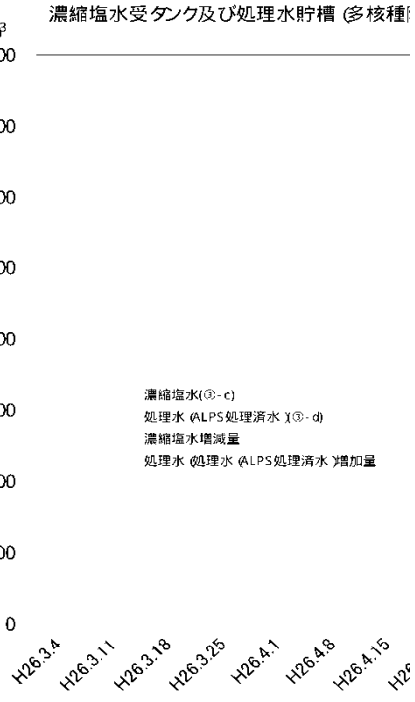
①建屋内滞留水水位及び貯蔵量
・建屋内滞留水水位は運転上の制限を満足
・処理装置（セシウム吸着装置）は運転中
②廃棄物発生量
・除染装置停止中のため，廃スラッジ貯蔵量は変動なし
③処理水タンク貯蔵量
・淡水化装置による処理により，淡水受タンク及び濃縮塩水タンク貯蔵量は変動あり
・蒸発濃縮装置は全台停止中
④５，6号機滞留水貯蔵量

※1 第二セシウム吸着装置使用済ベッセル及び多核種除去設備の保管容器、処理カラム及びモバイル式処理装置使用済ベッセルを含む
※2 装置稼動中につき水位が静定しないため参考扱い
※3 貯蔵容量は運用上の上限を示す（タンクの貯蔵容量は10の位を切り捨てて表記）
※4 Hエリアのタンク（約3,000m³分）を5,6号機滞留水に使用
※5 多核種除去設備（ホット試験中）の処理済水を貯蔵するが、タンクの運用状況に応じて淡水や濃縮塩水を貯蔵
※6 地下貯水槽を含まない。ろ過水タンクの貯蔵容量(4,600m³)を含む
※7 ウェルポイント(約370m³/週)、共用プールから高温焼却炉建屋（約20m³/週）、4000t ノッチタンクから2,3号T/B(約360m³/週)の移送量約750[m³/週]を含む
※8 放射性物質濃度が高い多核種除去設備B系出口水を含む

滞留水の貯蔵状況（4月22日時点）

滞留水の貯蔵状況の推移





＊気象庁公表データより

① 建屋内滞留水貯蔵量（1～4号機、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋）
③ 処理水タンク貯蔵量（〔③-a淡水受タンク〕＋〔③-b濃縮廃液貯槽〕＋〔③-c濃縮塩水受タンク〕＋〔③-d処理水貯槽
※ ウェルポイント、共用プールから高温焼却炉建屋、サイトバンカからプロセス主建屋、4000t ノッチタンクから 2,3号T/Bの移送量

東京電力株式会社
平成26年4月24日

各エリア別タンク一覧

1～4号機用汚染水貯蔵タンク

堰エリア	基数	1基あたり容量（公称）（m3）	タンク型	貯蔵水	備　考
B南	5	450	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	淡水	
B北	15	300	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	淡水	
C	26	40	鋼製角型タンク（溶接）	濃縮塩水	
	52	40	鋼製角型タンク（溶接）	淡水	
C東	5	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	
C西	8	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	
D	0	16	鋼製角型タンク（溶接）	淡水	リプレースのため　6基アウトオブサービス
	0	35	鋼製角型タンク（溶接）	淡水	リプレースのため　19基アウトオブサービス
	0	42	鋼製角型タンク（溶接）	淡水	リプレースのため 114基アウトオブサービス
E	49	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	
G1	72	100	鋼製横置きタンク（溶接）※ 土中埋設	淡水	
G3東	24	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	多核種除去設備処理済水	G3エリア70基中、G3北、G3西の46基について、用途を濃縮塩水用とした
G3西	40	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	濃縮塩水	
G3北	6	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	濃縮塩水	
G4南	17	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	濃縮塩水用17基の内、2基は運用前
G4北	6	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	多核種除去設備処理済水	G4エリア23基設置完了、内6基について用途を多核種除去設備処理済水用とした
G5	17	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	多核種除去設備処理済水	
G6北	19	500	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	漏えいが確認されたため、1基使用停止 20-1=19
G6南	18	500	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	
H1	170	120	鋼製横置きタンク（溶接）	濃縮塩水	
H1東	12	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	
H2	100	100	鋼製横置きタンク（溶接）	濃縮廃液	
H2北	17	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	
H2南	11	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	
H3	9	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	高線量箇所が確認されたため、2基使用停止 11-2=9
H4	20	500	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	
H4東	12	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	
H4北	21	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	漏えいが確認されたこと等から、2基使用停止 23-2=21
H5	31	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	
H6	24	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	
H8北	5	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	濃縮塩水	
H8南	11	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	濃縮塩水	
H9	5	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	淡水	
H9西	7	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	淡水	
J1	29	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	多核種除去設備処理済水	
	16	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	濃縮塩水	J1エリア45基設置完了、内16基を濃縮塩水用とした
ALPS	4	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	多核種除去設備処理済水	
水処理	1	8000	No.1ろ過水タンク	濃縮塩水	側板の一部に変形が認められたため、耐震評価を行い貯水限度を4600m^3とした。
合計	884				（平成26年4月22日　現在）

※ 下線部は前回報告からの変更点

G1	28	100	鋼製横置きタンク（溶接）※ 土中埋設	高濃度滞留水	非常用の受けタンクであり、現在未使用

H3	9	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	地下水	

5，6号機用汚染水貯蔵タンク

	基数	1基あたり容量（公称）（m3）	タンク型	貯蔵水	備　考
F2	6	35	鋼製角型タンク（溶接）	5，6号機滞留水	Aタンク
	6	42	鋼製角型タンク（溶接）	5，6号機滞留水	Aタンク
	4	110	鋼製角型タンク（溶接＋フランジ接合）	5，6号機滞留水	Bタンク
	5	160	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	5，6号機滞留水	Cタンク
	2	200	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	5，6号機滞留水	Cタンク
F1	3	299	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	5，6号機滞留水	hiタンク
	18	508	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	5，6号機滞留水	hiタンク
	5	1100	鋼製円筒型タンク（溶接）	5，6号機滞留水	Kタンク
H4北	3	1100	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	5，6号機滞留水	
合計	52				

（平成26年4月22日　現在）

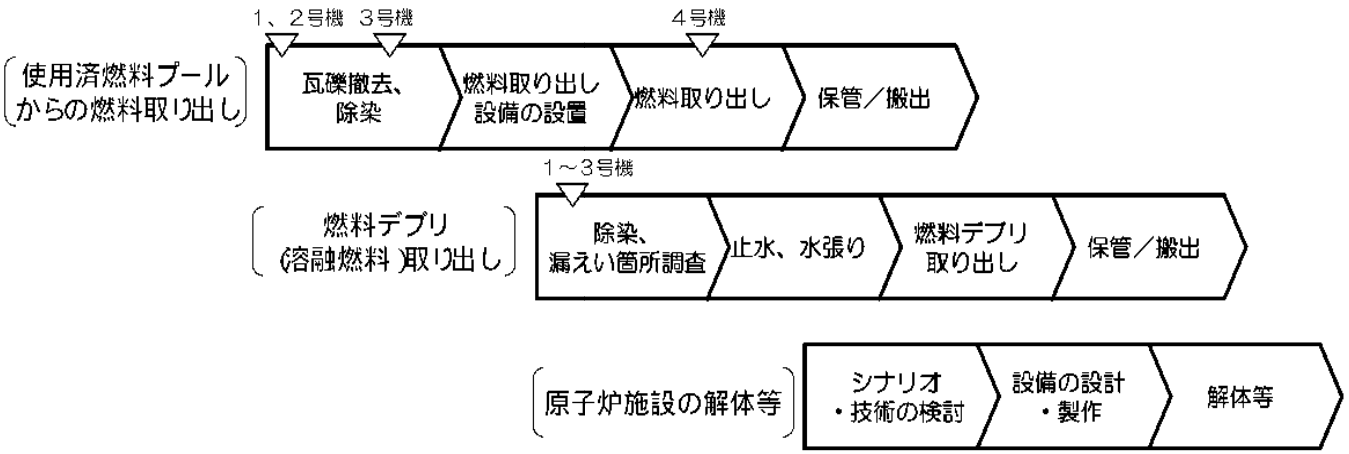
※ 下線部は前回報告からの変更点

廃炉・汚染水対策の概要

２０１４年4月24日
廃炉・汚染水対策チーム会合／事務局会議

「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

～４号機使用済燃料プールからの燃料取り出しを推進すると共に、１～３号機の燃料取り出し、燃料デブリ取り出しの開始に向け順次作業を進めています～



使用済燃料プールからの燃料取り出し

平成25年11月18日より４号機使用済燃料プールからの燃料取り出しを開始しました。４号機は、平成26年末頃の燃料取り出し完了を目指し作業を進めています。

（燃料取り出し状況）

「汚染水対策」の３つの基本方針と主な作業項目

～事故で溶けた燃料を冷やした水と地下水が混ざり、１日約400トンの汚染水が発生しており、下記の３つの基本方針に基づき対策を進めています～

方針１．汚染源を取り除く

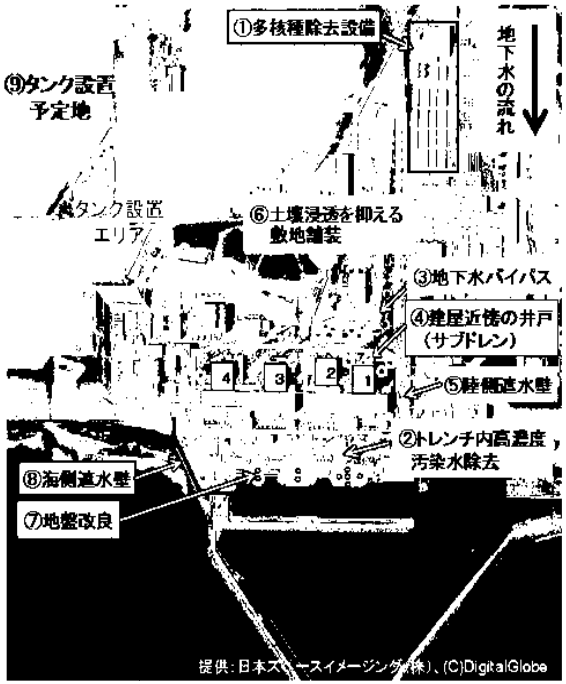
①多核種除去設備による汚染水浄化
②トレンチ内の汚染水除去

方針２．汚染源に水を近づけない

③地下水バイパスによる地下水汲み上げ
④建屋近傍の井戸での地下水汲み上げ
⑤凍土方式の陸側遮水壁の設置
⑥雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装

方針３．汚染水を漏らさない

⑦水ガラスによる地盤改良
⑧海側遮水壁の設置
⑨タンクの増設（溶接型へのリプレイス等）



多核種除去設備（ALPS）

タンク内の汚染水から放射性物質を除去しリスクを低減させます。

汚染水に含まれる62核種を告示濃度限度以下まで低減することを目標としています（トリチウムは除去できない）。

（放射性物質を吸着する設備の設置状況）

凍土方式の陸側遮水壁

建屋を凍土壁で囲み、建屋への地下水流入を抑制します。

昨年８月から現場にて試験を実施しており、近いうちに本格施工に着手し、２０１４年度中に遮水壁の造成に向けた凍結開始を目指します。

（延長：約1,500m　凍土量：約7万m3）

海側遮水壁

１～４号機海側に遮水壁を設置し、汚染された地下水の海洋流出を防ぎます。

遮水壁を構成する鋼管矢板の打設は一部を除き完了（94%完了）。本年9月からの運用開始を目指しています。

（設置状況）

東京電力（株）福島第一原子力発電所１～４号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ進捗状況（概要版）

取り組みの状況

◆１～３号機の原子炉圧力容器底部温度、原子炉格納容器気相部温度は、至近１ヶ月において約15℃～約35℃の範囲※1で推移しています。
また、原子炉建屋からの放射性物質の放出量等については有意な変動がなく※2、総合的に冷温停止状態を維持していると判断しています。

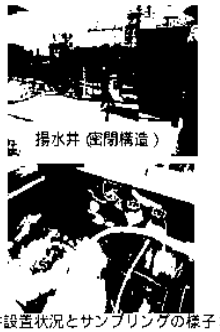
※１　号機や温度計の位置により多少異なります。
※２　原子炉建屋から放出されている放射性物質による、敷地境界での被ばく線量は最大で年間0.03ミリシーベルトと評価しています。これは、自然放射線による被ばく線量(日本平均：年間約2.1ミリシーベルト)の約70分の1です。

◆４号機使用済燃料プールからの燃料取り出しを2013/11/18より開始しております。
4/23時点で、使用済燃料704体、未照射燃料22体を共用プールへ移送しました。

地下水バイパス汲み上げ作業の開始

4/9より12本ある地下水バイパス揚水井の各ポンプを順次起動し、地下水の汲み上げを開始しました。

現在、汲み上げた地下水はタンクに貯留し、第三者機関による水質分析を行っています。



＜揚水井設置状況とサンプリングの様子＞

３号機燃料交換機撤去作業の開始

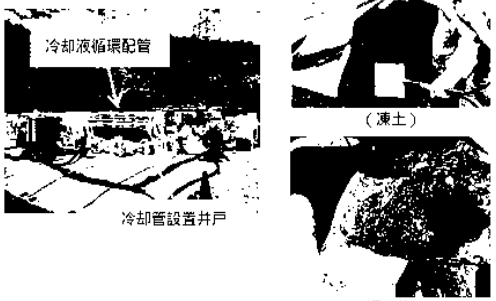
昨年12月よりプール内のガレキ撤去作業を実施しております。

鉄筋、屋根材、コンクリート片等の撤去がほぼ終了したことから、燃料交換機の撤去作業を4/19から開始しました。

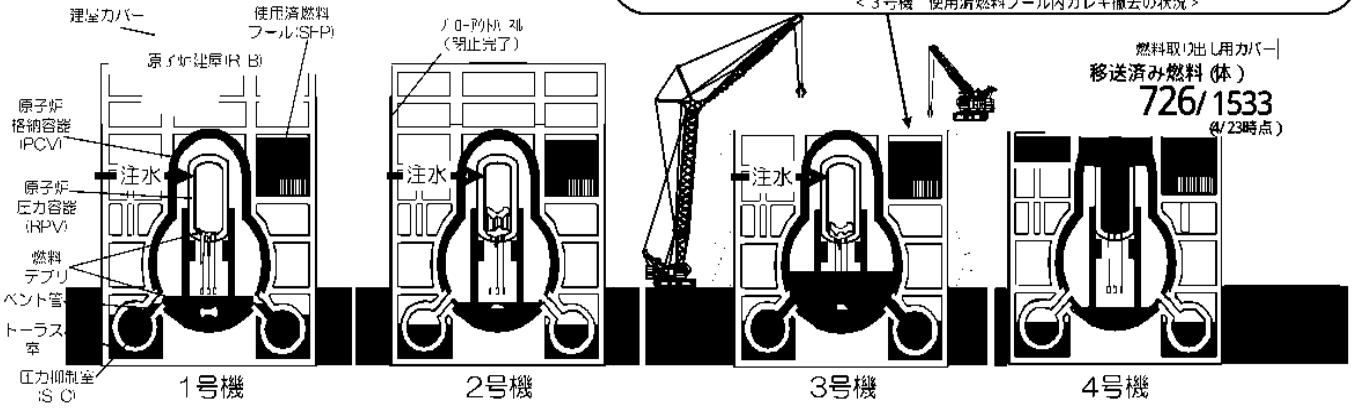
燃料交換機マスト撤去(H26.3.27)　　燃料ラック養生材の敷設済／燃料交換機撤去開始
＜３号機　使用済燃料プール内ガレキ撤去の状況＞

小規模凍土壁の凍結確認

3/14より共用プール西側において約10m四方の小規模凍土壁の凍結を開始しました。
温度・地下水位の確認、実際に掘り返しての確認で、小規模凍土壁が造成されていると判断できました。

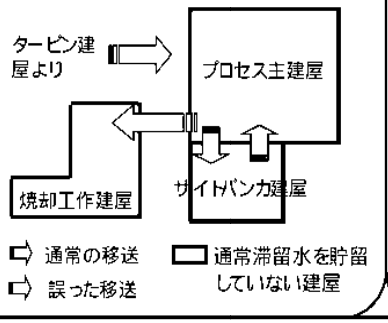


＜小規模凍土壁の状況＞



焼却工作建屋への滞留水の誤った移送

通常使用していない仮設ポンプが運転していたため、通常滞留水を貯留していない建屋に誤って滞留水が移送されておりました。
原因究明を進めるとともに、再発防止策（使用予定のない仮設ポンプの分電盤の施錠管理など）の徹底を図ります。



滞留水貯留タンク増設計画

現地で建設するタンクに加え、工場でタンクを製作し海上輸送する等の対策により約80万m³まで増設する計画について、平成27年度内から平成26年度内に1年前倒しを図りました。

＜海上輸送中のタンク＞

＜陸揚げされたタンク＞

廃炉・汚染水対策福島評議会の開催

4/14に第2回会合（いわき市）を開催し、前回（2/17）のご意見等を踏まえつつ、現在進めている取組等についてご説明しました。また、タイムリーに分かりやすい情報提供等を行うための更なる改善に向けたご意見等をいただきました。

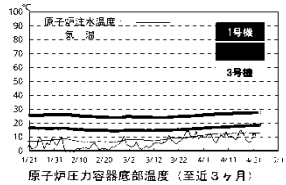
福島第一廃炉推進カンパニーの設置

東京電力は、福島第一原子力発電所における廃炉・汚染水対策に関して、責任体制を明確化し、集中して取り組むことを目的として、4/1に「福島第一廃炉推進カンパニー」を設置いたしました。

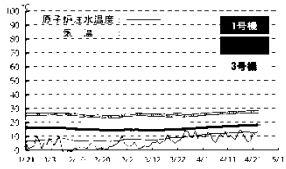
Ⅰ．原子炉の状態の確認

1．原子炉内の温度

注水冷却を継続することにより、原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近１ヶ月において、約 15～35 度で推移。



原子炉圧力容器底部温度（至近３ヶ月）

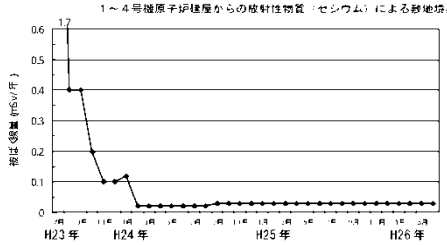


格納容器気相部温度（至近３ヶ月）

※トレンドグラフは複数点計測している温度データの内、一部のデータを例示

2．原子炉建屋からの放射性物質の放出

１～４号機原子炉建屋から新たに放出される放射性物質による、敷地境界における空気中放射性物質濃度は、Cs-134 及び Cs-137 ともに約 1.3×10^{-9} ベクレル/cm³ と評価。放出された放射性物質による敷地境界上の被ばく線量は 0.03mSv/年（自然放射線による年間線量（日本平均約 2.1mSv/年）の約７０分の１に相当）と評価。



（注）線量評価については、過去運営計画と月例報告とで異なる計算式及び係数を使用していたことから、2012 年 9 月に評価方法の統一を図っている。4 号機については、使用済燃料プールからの燃料取り出し作業を踏まえ、2013 年 11 月より評価対象に追加している。

3．その他の指標

格納容器内圧力や、臨界監視のための格納容器放射性物質濃度（Xe-135）等のパラメータについても有意な変動はなく、冷却状態の異常や臨界等の兆候は確認されていない。

以上より、総合的に冷温停止状態を維持しており原子炉が安定状態にあることが確認されている。

Ⅱ．分野別の進捗状況

1．原子炉の冷却計画

～注水冷却を継続することにより低温での安定状態を維持するとともに状態監視を補完する取組を継続～

➢ １号機原子炉格納容器温度計の指示変動

・震災後に設置した原子炉格納容器温度計の指示値が変動したため、監視温度計としての使用を停止（4/4）。原因は雨水によるケーブルのコネクタの水

視温度計としての使用を再開（4/9～）。

➢ ２号機原子炉圧力容器底部温度計の交換

・震災後に設置した原子炉圧力容器底部温度計が故障した（2/19）。圧力容器底部温度は他の温度計で継続監視。交が引き抜けず、作業を中断（4/17）。温度計の引き抜き

2．滞留水処理計画

～地下水流入により増え続ける滞留水について、流入を抑制するため設の除染能力の向上、汚染水管理のための施設を整備～

➢ 原子炉建屋等への地下水流入抑制

・4/9 より 12 本ある地下水バイパス揚水井の各ポンプを汲み上げた地下水はタンクに貯留しつつ、第三者機関に

・サブドレン設備の設置（～9 月末）に向け、4/23 時点で完了。サブドレン浄化設備は、3/12 より建屋工事、3/19 。

➢ 多核種除去設備の運用状況

・放射性物質を含む水を用いたホット試験を実施中（Ａ系系：H25/9/27～）。これまでに約 74,000m³ を処理（4/22水が貯蔵された J1(D)タンク貯蔵分約 9,500m³ を含む）。

・Ａ系は、3/27 に吸着塔入口水が白濁したため処理中断。が透過しているため、フィルタの交換・点検等を実施しシウム濃度を確認したため処理中断。調査の結果、炭酸ソーダが供給されていなかったため、当該弁を「開」に無いことを確認した上で 4/23 より処理再開。

・Ｂ系は、フィルタの不具合により 3/18 にＢ系出口水の程度）したため処理中断。不具合のあったフィルタ（ク調査した結果、テフロン製Ｖシールの一部に欠損があるけ、吸着塔・配管等の除染作業を実施中。

・Ｂ系吸着塔の除染作業のため、仮設ポンプにより吸着塔移送中にＨＩＣからの漏えいを確認（4/16）。ＨＩＣのえ、今後、人員配置確認等の再発防止策を実施。

・Ｃ系は、高濃度のＢ系出口水により汚染した配管等の洗

・増設多核種除去設備の設置に向け、3/17 より干渉物撤去

・経済産業省の補助事業である高性能多核種除去設備の設地盤改良・基礎工事を実施中。

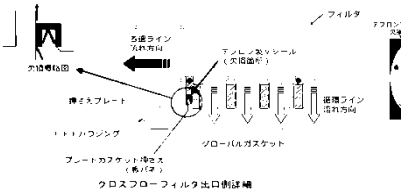


図１ 多核種除去設備Ｂ系 フ

➢ タンクエリア等におけるトラブル

・4/3～4 の豪雨により、G5 タンクエリアの内側仮堰（高さ約 25cm）からオーバーフローし、施工中の外側の本設堰（高さ約１m）型枠下部から水が染み出したため、土嚢による止水作業を実施（4/4）。外側の本設堰はコンクリート打設し 4/5 に完成。

・4/3～4 の豪雨により、No.１ろ過水タンク堰内のレベルが上昇したため、堰内からノッチタンクへ雨水移送を実施していたが、雨量の急激な増加（4/4　5 時雨量　22.5mm/h）により No.１ろ過水タンク堰からオーバーフロー。ノッチタンクの増設、堰の嵩上げ、雨樋・雨除けの設置等を検討中。

・4/13 のタンクエリアパトロールにおいて、H5 タンクエリア脇に設置したプラスチックタンク（容量 1m³）より水（堰内の塗装作業に先だって回収した水（床面上の泥を含む））の漏えいを確認。漏えいした付近の土壌回収（約 8m³）を実施。原因は重機の接触によりプラスチックタンクに穴が開いたものと推定。類似のプラスチックタンクのうち、使用見込のないものは撤去し、今後も通路脇に設置を続けるものはバリケード、カラーコーンを設置。

➢ 滞留水の誤った移送

・通常使用していない仮設ポンプ 4 台（プロセス主建屋→サイトバンカ建屋：1 台、プロセス主建屋→焼却工作建屋：1 台、焼却工作建屋→プロセス主建屋：2 台）が運転していた事を確認（4/13）。これにより、本来滞留水を貯蔵しない焼却工作建屋にプロセス主建屋から滞留水を移送。焼却工作建屋内の滞留水をプロセス主建屋へ移送中（4/14～）。再発防止策として、電源盤の施錠、弁の施錠管理、建屋・扉の施錠を強化。

➢ 滞留水貯留タンク増設計画

・H26 年 3 月時点の滞留水貯留タンク増設計画を取りまとめ、原子力規制委員会に報告（4/4）。現地で建設するタンクに加え、工場でタンクを製作し海上輸送する等の対策により、タンク総容量を約 80 万 m³まで増加する時期を、H27 年度内から H26 年度内に１年前倒し。

➢ 主トレンチの汚染水浄化、水抜き

・２、３号機の主トレンチについて、モバイル式処理装置によりセシウムの浄化を実施中（２号機：H25/11/14～H26/4/10、３号機：H25/11/15～）。２，３号機共に放射性セシウム濃度の低減を確認。２号機はストロンチウム用吸着塔に交換し、ストロンチウムの浄化開始（4/10～）。３号機はストロンチウム除去の妨害となるカルシウム濃度が高いため、当面の間セシウム除去を継続予定。

・水抜き開始に向け、トレンチと建屋間の凍結による止水を予定。２号機：凍結管・測温管設置用の削孔工事を実施中（H25 年 12 月～H26 年 5 月末予定（立坑Ａ：25／25 本、開削ダクト：11/24 本（4/21 時点））、３号機：凍結管設置孔削孔（H26 年 5 月～6 月予定）。4/2 より２号機立坑Ａの一部の凍結管（4 本）の凍結開始。

3．放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画

～敷地外への放射線影響を可能な限り低くするため、敷地境界における実効線量低減や港湾内の水の浄化～

➢ １～４号機タービン建屋東側における地下水・海水の状況

・１号機取水口北側護岸付近の地下水において、3 月以降、観測孔 No. 0-1、0-1-2、0-2、0-4 でトリチウム濃度が低下。4 月以降、観測孔 No. 0-3-2 も低下。観測孔 No. 0-3-2 より 1m³/日の汲み上げを継続。

・１、２号機取水口間護岸付近の地下水において、ウェルポイントからの汲み上げ水はトリチウム、全β濃度とも高濃度。地下水観測孔 No. 1-16 の全β濃度は 1/30 に 310 万 Bq/L まで上昇したが、至近では 100 万 Bq/L 未満（図２参照）。過去の漏えいの際に汚染水が流れたと考えられる電線管に近い地下水観測孔 No. 1-6、1-13 は全β濃度、セシウム 137 濃度が高濃度。ウェルポイントからの汲み上げ（平均約 40m³/日）、地下水観測孔 No. 1-16 の傍に設置した汲上用井戸 No. 1-16(P)からの汲み上げ（1m³/日）を継続。雨水による地表舗装を完了（4/8）。

・２、３号機取水口間護岸付近の地下水において、エリ
No. 2、2-2、2-3 では全β濃度、トリチウム濃度とも横
β濃度、トリチウム濃度が上昇傾向。ウェルポイント

・３、４号機取水口間護岸付近の地下水においては、各観
で推移。観測孔 No. 3-5 の全β濃度が 300Bq/L に上昇

・５、６号機放水口北側及び南放水口付近において、4/
ム 137 濃度がそれまでの 10 倍以上（５、６号機放水口
12Bq/L）に上昇したが、4/5 には上昇前のレベルに低下
への流出や波浪による海底土の巻き上げなどにより上

・海側遮水壁工事の進捗に伴い、北側エリアより遮水壁
てを実施中。また、それに伴い遮水壁内側のサンプリ

➢ 地下水シミュレーションの結果について

・タービン建屋東側の地下水の流動、放射性物質の移行

・１号機取水口北側について、山側より海側で先に上昇
２号機取水口間については過去の漏えい経路（２号機
汚染源とすることで概ね実測値を再現できたものと評
難しく、過去に確認されたもの以外の汚染源を特定す

➢ 全ベータ数え落としの補正値の公表について

・数え落としの影響が大きい 173 試料の内、試料が保管
実施。試料が保管されていなかった 69 試料について
ができない 5 試料については過去のデータを参考値と

➢ 敷地内線量低減（除染）の実施状況について

・H27 年度中に１～４号機周辺を除く敷地南側エリアの
目標に、作業エリアを順次除染し線量低減を実施中。

・汐見坂法面上、J タンク設置エリア、企業棟南側につい
概ね目標線量率を達成していることを確認。ただし、
ことから、引き続き除染エリアを拡大し低減を進めて

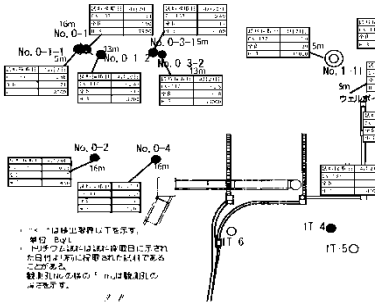


図２：タービン建屋東側の地下水濃度　＜１号機取水口

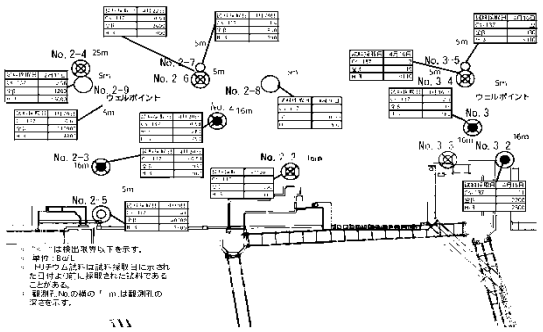


図３：タービン建屋東側の地下水濃度　＜２、３号機取水口間、３、４号機取水口間＞

４．使用済燃料プールからの燃料取出計画

～耐震・安全性に万全を期しながらプール燃料取り出しに向けた作業を着実に推進。４号機プール燃料取り出しは平成 25 年 11 月 18 日に開始、平成 26 年末頃の完了を目指す

➢ ４号機使用済燃料プールからの燃料取り出し

- H25/11/18 より、使用済燃料プールからの燃料取り出し作業を開始。
- 4/23 時点で、使用済燃料 704／1331 体、新燃料 22／202 体を共用プールへ移送済み。
- ４号機における燃料取り出しの準備作業中に、原子炉建屋天井クレーンの故障ランプが点灯し走行不能となり作業中断（3/26）。原因調査の結果、サイドブレーキが入った状態でクレーンを数ｍ走行させたことが原因と推定し、3/30 より作業再開。
- 燃料取り出し作業時の被ばく線量を低減させるため、燃料取り出し用カバー北側（３号機側）、燃料取扱機等へ遮へい体を設置（～3/25）。主な作業エリアにおいて「雰囲気線量 1/3」という目標を達成。加えて、作業改善による被ばく低減対策により、燃料取り出し作業に係る被ばく線量を「開始初期と比較し 1/3」という目標も概ね達成、
- 燃料健全性及び燃料取扱上の問題がないことを再確認するため、４号機使用済燃料プールから取り出した燃料４体を対象にチャンネルボックスを外して外観点検を実施（4/22、25 予定）。

➢ ３号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

- 使用済燃料プール内のガレキ撤去を実施中（12/17～）。4/23 時点の累計で鉄筋 322 本、デッキプレート 55 枚、屋根トラス材 6 本を撤去。4/19 より燃料交換機の撤去作業を開始。
- 原子炉建屋５階（オペフロ）の線量低減対策（除染、遮へい）を H25/10/15 より実施中。

➢ 共用プール建屋におけるエリア放射線モニタの指示値欠測

- 4/22 に共用プール建屋における外部放射線に係る線量当量率の測定において、4/19～21 の期間のエリア放射線モニタ B 系の指示値が欠測していることを確認。欠測前後のデータに有意な変動は生じていない」現在、原因調査中」

５．燃料デブリ取出計画

～格納容器へのアクセス向上のための除染・遮へいに加え、格納容器内部調査、取り出し準備に必要となる技術開発・データ取得を推進～

➢ １～３号機原子炉建屋の汚染状況調査・除染作業

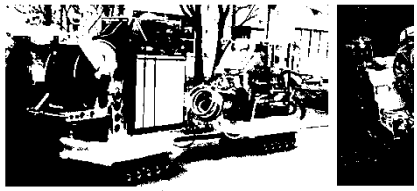
- 経済産業省の補助事業「原子炉建屋内の遠隔除染技術の実証」のうち除染装置、高圧水除染装置の実証試験を実施中（H21、高圧水除染装置：4/23～29 予定）（図４参照）。今後

➢ ２号機圧力抑制室下部外面調査に向けた床穿孔作業

- 経済産業省の補助事業「格納容器水張りに向けた調査・技術開発」のうち圧力抑制室下部外面調査装置について、実機での適用性検証を 7～8 月に計画。このための床穿孔作業を先行

➢ ３号機主蒸気隔離弁室の調査

- 1/18 に確認された３号機原子炉建屋１階北東エリアの実施中（4/23～5/16 予定）。



ドライアイスブラスト除染装置

図４：実証試験中の遠隔除染装

６．固体廃棄物の保管管理、処理・処分、原子炉施設の廃止措置

～廃棄物発生量低減・保管適正化の推進、適切かつ安全な保管と処

➢ ガレキ・伐採木の管理状況

- 3 月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約（エリア占有率：72%）。伐採木の保管総量は約 79,300m³（占有率：62%）。ガレキの主な増加要因は、タンク設置に増設関連工事など。

➢ 水処理二次廃棄物の管理状況

- 4/22 時点での廃スラッジの保管状況は 597m³（占有率：35%）、予備の保管容器(HIC)等の保管総量は 870 体（占有率：35%）

➢ 固体廃棄物保管に関する中長期計画（案）について

- 屋外保管のガレキ等やタンクリプレースに伴い発生するガレキ発生量を推定。

7．要員計画・作業安全確保に向けた計画

～作業員の被ばく線量管理を確実に実施しながら長期に亘って要員を確保。また、現場のニーズを把握しながら継続的に作業環境や労働条件を改善～

➢ 要員管理

- １ヶ月間のうち１日でも従事者登録されている人数（協力企業作業員及び東電社員）は、12 月～2 月の１ヶ月あたりの平均が約 9,300 人。実際に業務に従事した人数は１ヶ月あたりの平均で約 7,000 人であり、ある程度余裕のある範囲で従事登録者が確保されている。
- 5 月の作業に想定される人数（協力企業作業員及び東電社員）は、平日１日あたり約 4,160 人程度※と想定され、現時点で要員の不足が生じていないことを主要元請企業に確認。なお、昨年度の各月の平日１日あたりの平均作業員数（実績値）は８月より約 3,000～4,300 人規模で推移（図５参照）。
- ※：契約手続き中のため５月の予想には含まれていない作業もある。
- ３月時点における地元雇用率（協力企業作業員及び東電社員）は約 50%。

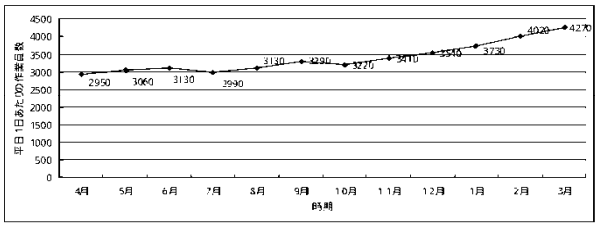


図５ 平成２５年度各月の平日１日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

➢ 労働環境改善に向けた取組

- 入退域管理施設近傍に、構外仮設休憩所（3 階建　2 棟、収容人数：約 1,000 人程度）を設置（4/7 運用開始）（図６参照）。

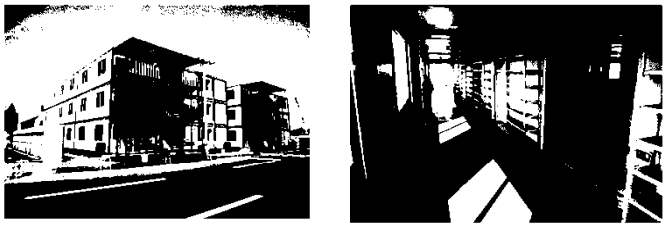


図６ 構外仮設休憩所　外観及び室内内観写真

➢ インフルエンザ・ノロウイルスの発生状況

- H25/12～H26/4/11 までに、インフルエンザ感染者 246 き感染予防対策の徹底に努める。（昨シーズン（H24-H25 人、ノロウイルス感染者 43 人）

➢ 倉庫の基礎杭補修作業における協力企業作業員

- 3/28、震災により損傷が見られる倉庫の基礎杭を補修す を行っていた際、ならしコンクリート※と土砂が崩落し、 員を救出し、福島第一原子力発電所の入退域管理棟救急 送したが、医師により死亡を確認。
- 災害発生の翌日以降、現場作業を一旦中止し、協力企業 認）を実施。開口部養生等、安全総点検での指摘事項に
- 引き続き関係機関の捜査に協力し、原因を調査すると共
- ※：ならしコンクリート：上部に構造物を設置するため、H

8．その他

➢ 廃炉・汚染水対策福島評議会（第２回）の開催

- 4/14 に第２回会合（いわき市）を開催し、前回のご意見 について説明。タイムリーに分かりやすい情報提供等を 等を頂いた。

➢ 福島第一廃炉推進カンパニーの設置について

- 東京電力は、福島第一原子力発電所における廃炉・汚染 集中して取り組むことを目的として、「福島第一廃炉推

港湾内における海水モニタリングの状況（H25年の最高値と直近の比較）

添付資料１

最高値』→ 直近(4/14-4/21採取)』の順、単位（ベクレル／リットル）検出限界値以下の場合はND(検出限界値)と標記

セシウム-134 ：3.3 (H25/10/17) → ND(0.90) 1/3以下
セシウム-137 ：9.0 (H25/10/17) → ND(1.2) 1/7以下
全ベータ ：74 (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
トリチウム ：67 (H25/ 8/19) → 10 1/6以下

セシウム-134 ：4.4 (H25/12/24) → ND(1.9) 1/2以下
セシウム-137 ：10 (H25/12/24) → 2.4 1/4以下
全ベータ ：60 (H25/ 7/ 4) → 1/3以下
トリチウム ：59 (H25/ 8/19) → 4.5 1/13以下

セシウム-134 ：5.0 (H25/12/2) → 1.3 1/3以下
セシウム-137 ：8.4 (H25/12/2) → 2.2 1/3以下
全ベータ ：69 (H25/8/19) → ND(16) 1/4以下
トリチウム ：52 (H25/8/19) → 3.7 1/14以下

セシウム-134 ：2.8 (H25/12/2) → ND(1.6) 2/3以下
セシウム-137 ：5.8 (H25/12/2) → ND(2.0) 1/2以下
全ベータ ：46 (H25/8/19) → ND(17) 1/2以下
トリチウム ：24 (H25/8/19) → 5.5 1/4以下

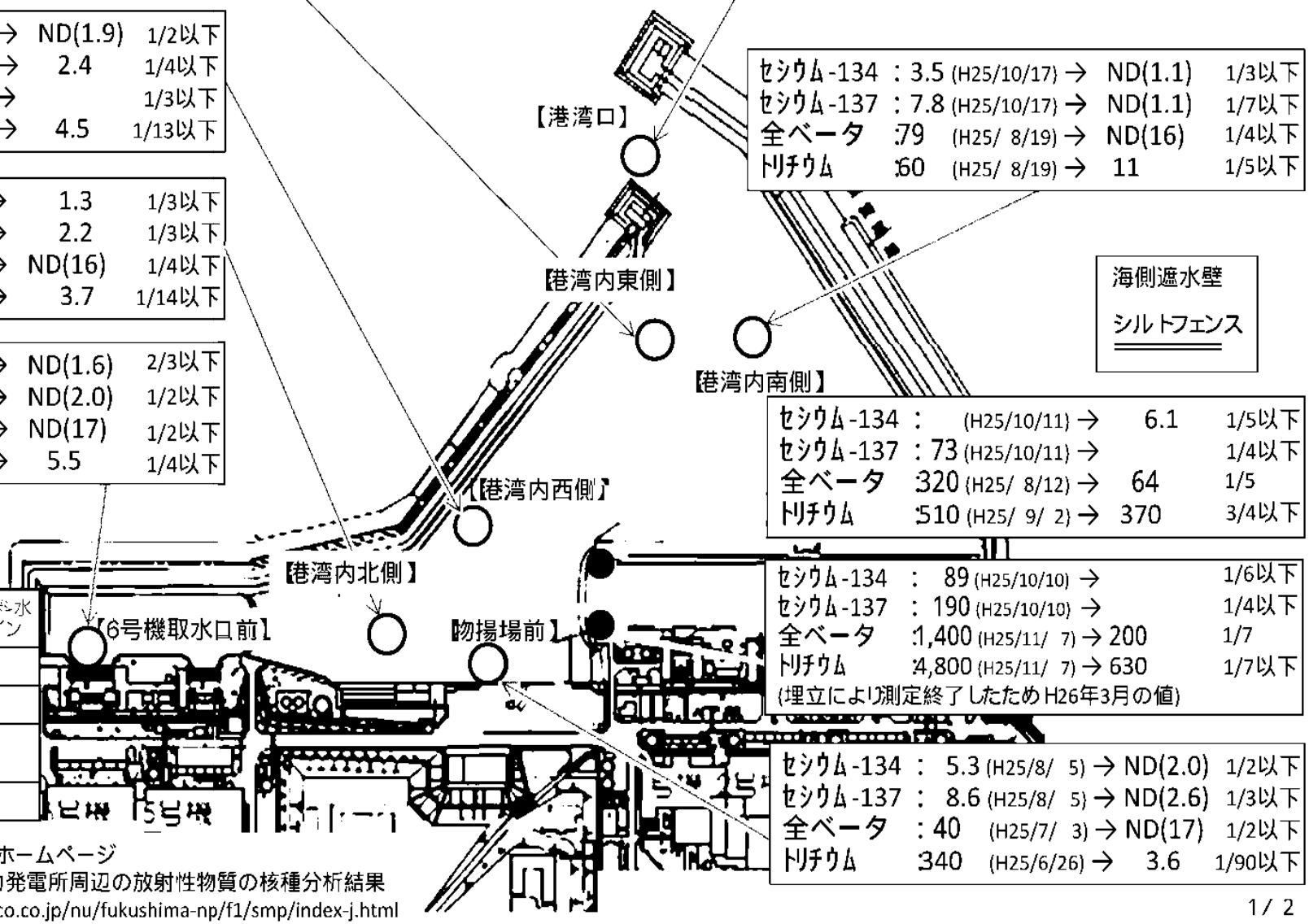
セシウム-134 ：3.3 (H25/12/24) → ND(1.5) 1/2以下
セシウム-137 ：7.3 (H25/10/11) → ND(1.5) 1/4以下
全ベータ ：69 (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
トリチウム ：68 (H25/ 8/19) → 6.5 1/10以下

セシウム-134 ：3.5 (H25/10/17) → ND(1.1) 1/3以下
セシウム-137 ：7.8 (H25/10/17) → ND(1.1) 1/7以下
全ベータ ：79 (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
トリチウム ：60 (H25/ 8/19) → 11 1/5以下

セシウム-134 ： (H25/10/11) → 6.1 1/5以下
セシウム-137 ：73 (H25/10/11) → 1/4以下
全ベータ ：320 (H25/ 8/12) → 64 1/5
トリチウム ：510 (H25/ 9/ 2) → 370 3/4以下

セシウム-134 ： 89 (H25/10/10) → 1/6以下
セシウム-137 ： 190 (H25/10/10) → 1/4以下
全ベータ ：1,400 (H25/11/ 7) → 200 1/7
トリチウム ：4,800 (H25/11/ 7) → 630 1/7以下
(埋立により測定終了したためH26年3月の値)

セシウム-134 ： 5.3 (H25/8/ 5) → ND(2.0) 1/2以下
セシウム-137 ： 8.6 (H25/8/ 5) → ND(2.6) 1/3以下
全ベータ ：40 (H25/7/ 3) → ND(17) 1/2以下
トリチウム ：340 (H25/6/26) → 3.6 1/90以下



	法令濃度限度	WHO飲料水ガイドライン
セシウム134	60	10
セシウム137	90	10
ストロンチウム90 (全ベータ値と強い相関)	30	10
トリチウム	6万	1万

4月23日
までの東電
データまとめ

出典 東京電力ホームページ
福島第一原子力発電所周辺の放射性物質の核種分析結果
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/smp/index-j.html

港湾外近傍における海水モニタリングの状況
(H25年の最高値と直近の比較)

(直近値4/8-4/21採取)

	法令濃度限度	
ｾｼｳﾑ134	60	10
ｾｼｳﾑ137	90	10
ｽﾄﾛﾝﾁｳﾑ90 (全ﾍﾞｰﾀ値と強い相関)	30	10
ﾄﾘﾁｳﾑ	6万	1万

単位(ﾍﾞｸﾚﾙ/ﾘｯﾄﾙ) 検出限界値以下の場合はNDと標記し、( )内は検出限界値、ND(H25)は25年中継続してND

【港湾口北東側(沖合1km)】

ｾｼｳﾑ-134 : ND (H25) → ND(0.59)
ｾｼｳﾑ-137 : ND (H25) → ND(0.62)
全ベータ : ND (H25) → ND(17)
ﾄﾘﾁｳﾑ : ND (H25) → ND(1.8)

【港湾口東側(沖合1km)】

ｾｼｳﾑ-134 : ND (H25) → ND(0.58)
ｾｼｳﾑ-137 : 1.6 (H25/10/18) → ND(0.78) 1/2以下
全ベータ : ND (H25) → ND(17)
ﾄﾘﾁｳﾑ : 6.4 (H25/10/18) → 3.9 2/3以下

【港湾口南東側(沖合1km)】

ｾｼｳﾑ-134 : ND (H25) → ND(0.59)
ｾｼｳﾑ-137 : ND (H25) → ND(0.58)
全ベータ : ND (H25) → ND(17)
ﾄﾘﾁｳﾑ : ND (H25) → ND(1.8)

ｾｼｳﾑ-134 : ND (H25) → ND(0.68)
ｾｼｳﾑ-137 : ND (H25) → ND(0.59)
全ベータ : ND (H25) → ND(17)
ﾄﾘﾁｳﾑ : 4.7 (H25/8/18) → ND(1.8) 1/2以下

【北防波堤北側(沖合0.5km)】

【港湾口】

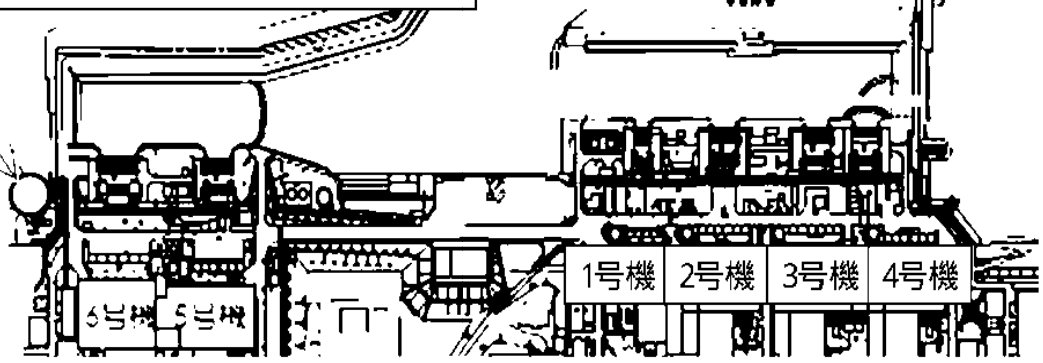
【南防波堤南側(沖合0.5km)】

ｾｼｳﾑ-134 : ND (H25) → ND(0.61)
ｾｼｳﾑ-137 : ND (H25) → ND(0.68)
全ベータ : ND (H25) → ND(17)
ﾄﾘﾁｳﾑ : ND (H25) → ND(1.8)

ｾｼｳﾑ-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(1.5) 1/2以下
ｾｼｳﾑ-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(1.5) 1/4以下
全ベータ : 69 (H25/ 8/19) → ND(16) 1/4以下
ﾄﾘﾁｳﾑ : 68 (H25/ 8/19) → 6.5 1/10以下

【5,6号機放水口北側】

ｾｼｳﾑ-134 : 1.8 (H25/ 6/21) → ND(0.73) 1/2以下
ｾｼｳﾑ-137 : 4.5 (H25/ 3/17) → ND(0.75) 1/6以下
全ベータ : (H25/12/23) →
ﾄﾘﾁｳﾑ : 8.6 (H25/ 6/26) → ND(1.6) 1/5以下



ｾｼｳﾑ-134 : ND (H25) → ND(0.66)
ｾｼｳﾑ-137 : 3.0 (H25/ 7/15) → ND(0.53) 1/5以下
全ベータ : (H25/12/23) →
ﾄﾘﾁｳﾑ : 1.9 (H25/11/25) → ND(1.6) 6/7以下

海側遮水壁
シルトフェンス

【南放水口付近】

4月23日までの東電データまとめ

出典 東京電力ホームページ 福島第一原子力発電所周辺の放射性物質の核種分析結果 http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/smp/index-j.html

添付資料２

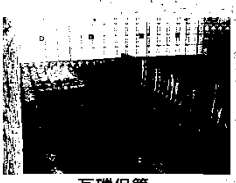
平成26年4月24日

東京電力（株）　福島第一原子力発電所　構内配置図

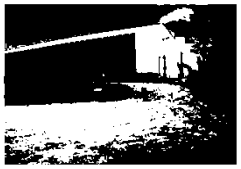
瓦礫保管エリア
瓦礫保管エリア（設置予定）
伐採木保管エリア
伐採木保管エリア（設置予定）

高レベルタンク等（既設）
高レベルタンク等（設置予定）
多核種除去設備

乾式キャスク仮保管設備


瓦礫保管
テント内

瓦礫
（容器収納）


瓦礫保管テント

覆土式一時保管施設

瓦礫
（屋外集積）

固体廃棄物貯蔵庫

瓦礫
（屋外集積）

伐採木一時保管槽

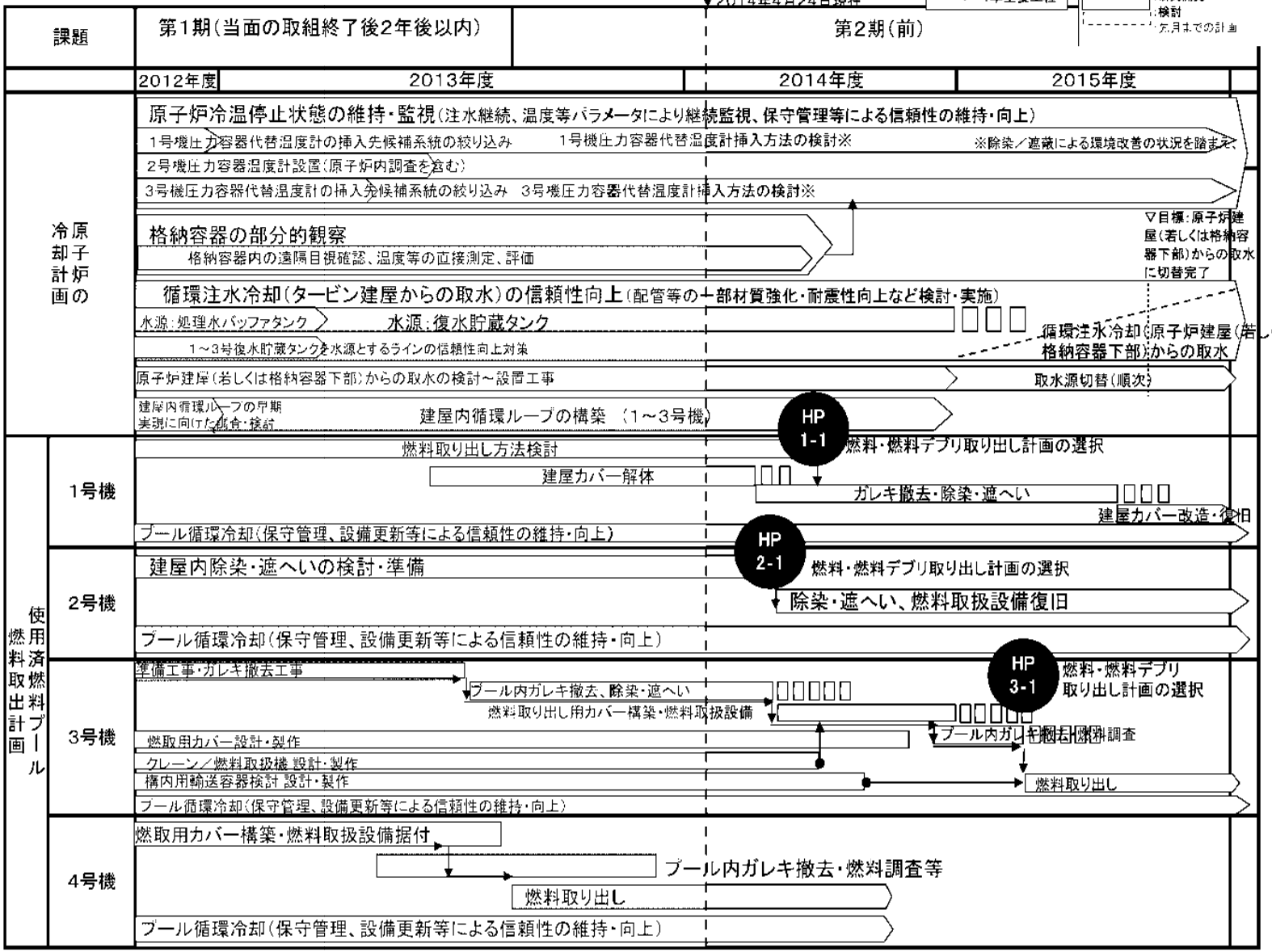
伐採木
（屋外集積）

廃スラッジ一時保管施設

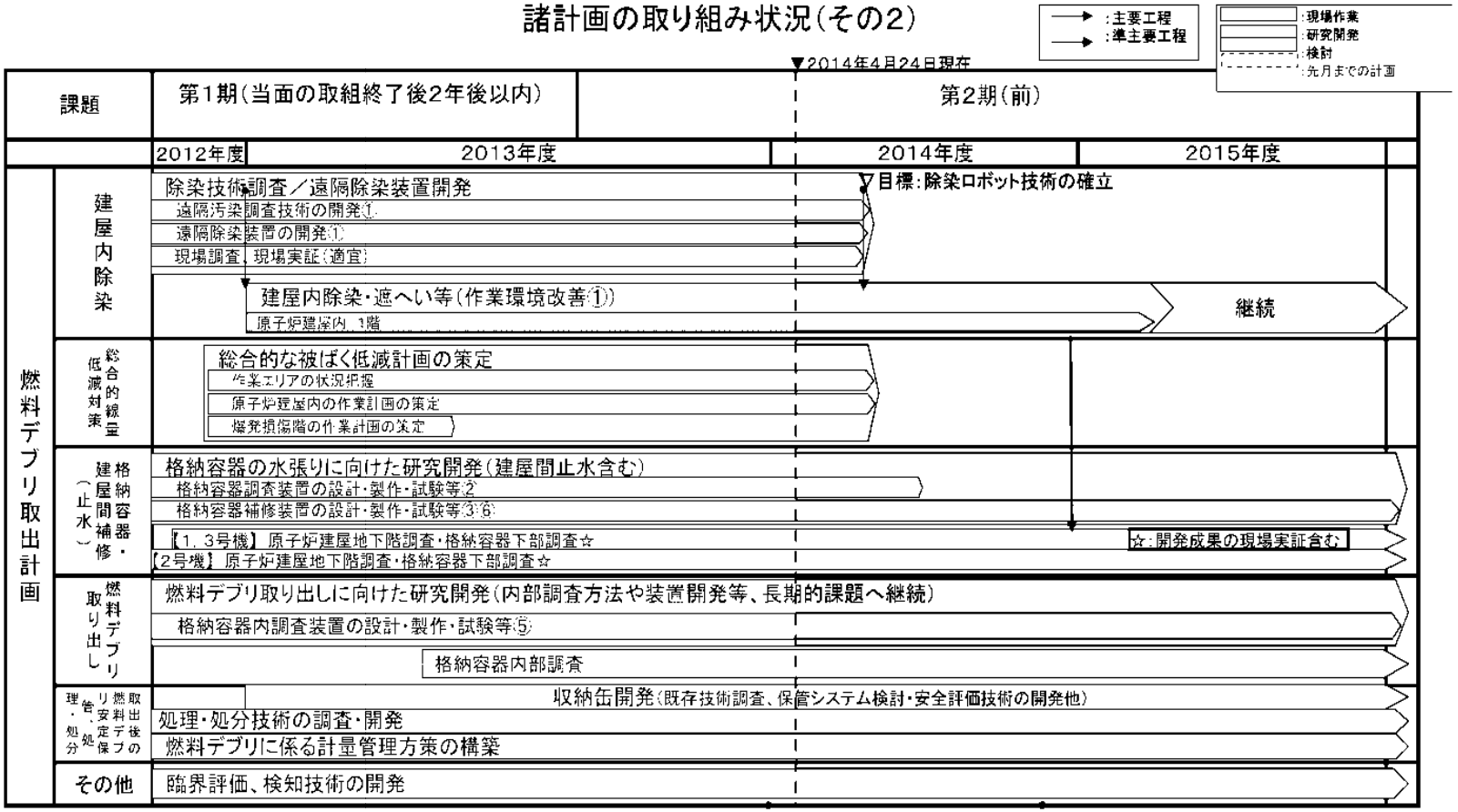
双葉町
大熊町
敷地境界
瓦礫
（屋外集積）
伐採木
（屋外集積）
固体廃棄物貯蔵庫
瓦礫保管エリア
瓦礫保管エリア（設置予定）
伐採木保管エリア
伐採木保管エリア（設置予定）
高レベルタンク等（既設）
高レベルタンク等（設置予定）
多核種除去設備
乾式キャスク仮保管設備
瓦礫保管テント
覆土式一時保管施設
瓦礫保管テント内
瓦礫（容器収納）
瓦礫（屋外集積）
固体廃棄物貯蔵庫
瓦礫（屋外集積）
伐採木一時保管槽
伐採木（屋外集積）
廃スラッジ一時保管施設
タンクの設置状況
双葉町
大熊町
敷地境界
6号
5号
1号
2号
3号
4号
車両整備場（建設予定地）
凍土遮水壁実証試験
町境
メガフロート
原子炉注水設備用
免震重要棟
サブドレン浄化設備等
多核種除去設備
増設多核種除去設備
高性能多核種除去設備
使用済吸着塔一時保管施設
排水配管ルート
地下貯水槽
伐採木一時保管槽
重機用スクリーニング除染場
H1
H2
H3
H4
H5
H6
H8
H9
D
B
C
E
J
G6
G
G3
G4
G5
暫定事務棟（建設予定地）
地下水バイパス一時貯留タンク
本設事務棟（建設予定地）
構外仮設休憩所
大型休憩所（建設予定地）
入退域管理施設
共用プール
第二セシウム吸着装置
淡水化設備（逆浸透膜）
淡水化設備（RO）
海側遮水壁（設置工事中）
セシウム吸着装置（焼却工作建屋）
除染装置（プロセス建屋）
セシウム吸着塔仮保管施設
放水配管ルート
廃スラッジ一時保管施設
高レベル滞留水受けタンク（緊急時受入れ）
中低レベル淡水タンク
使用済吸着塔一時保管施設
使用済吸着塔一時保管施設（多核種除去設備他）
提供：日本スペースイメージング（株）
0m
500m
1000m

添付資料3

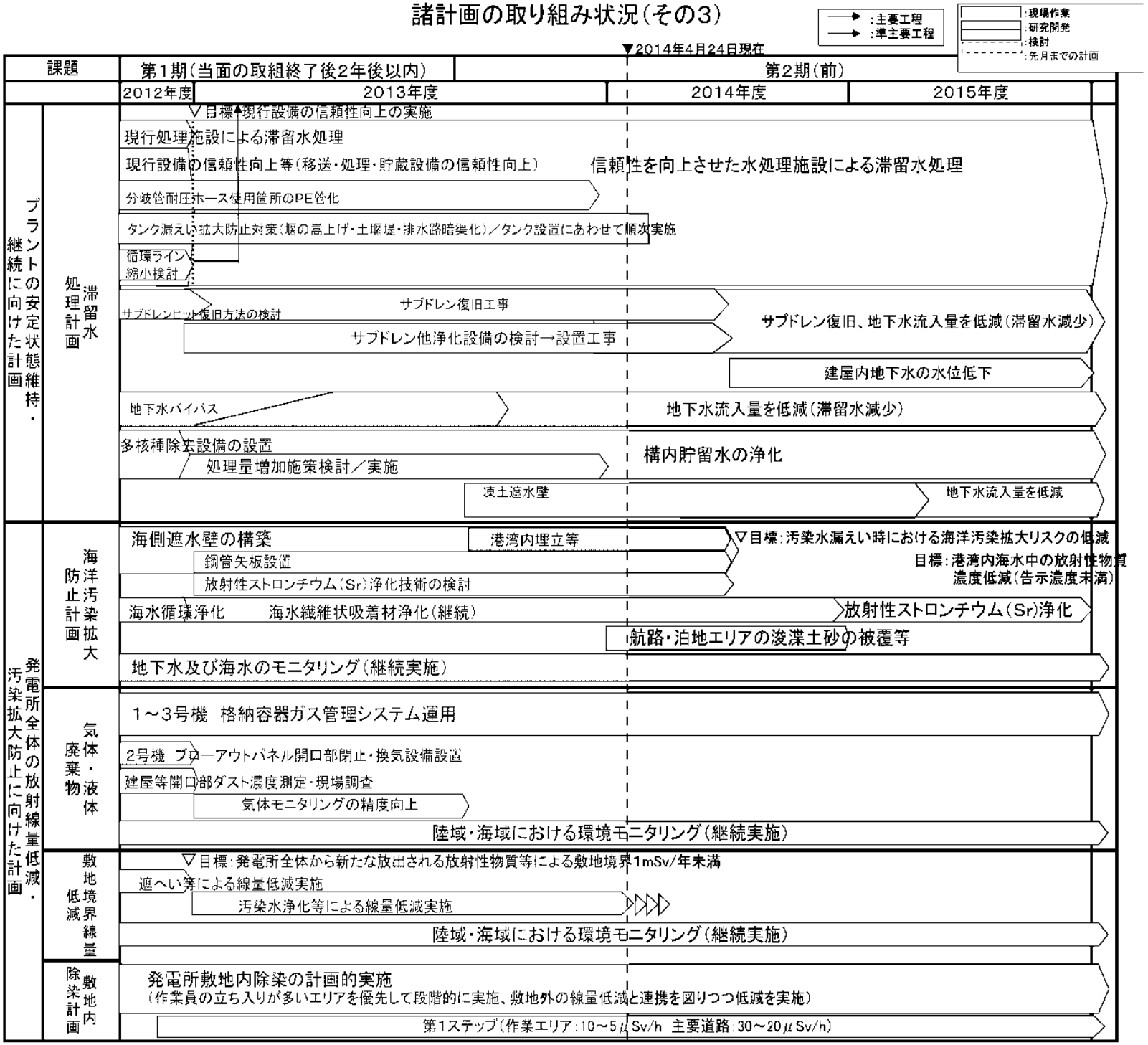
諸計画の取り組み状況（その1）



諸計画の取り組み状況（その2）



諸計画の取り組み状況（その3）



諸計画の取り組み状況（その4）

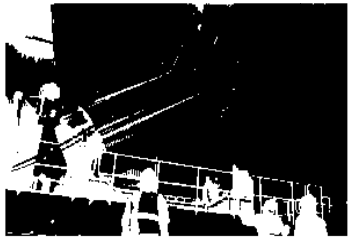
廃止措置等に向けた進捗状況：使用済み燃料プールからの燃料取り出し作業

至近の目標　使用済燃料プール内の燃料の取り出し開始（4号機、2013年11月）

4号機

中長期ロードマップでは、ステップ2完了から2年以内（～2013/12）に初号機の使用済燃料プール内の燃料取り出し開始を第1期の目標としてきた。2013/11/18より初号機である4号機の使用済燃料プール内の燃料取り出しを開始し、第2期へ移行した。
使用済燃料プールには、現在1,533体の燃料（使用済燃料1,331体、新燃料202体）が保管されており、取り出した燃料は、共用プールへ移動させることとしている。取り出し完了は、平成26年末頃を目指す。
726体（使用済燃料704体、新燃料22体）の燃料を共用プールに移送済み（4/23時点）。

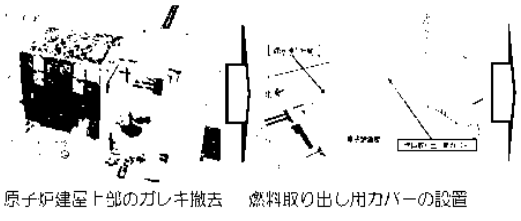
燃料取り出し状況


構内用輸送容器のトレーラへの積み込み

※写真の一部については、核物質防護などに関わる機微情報を含むことから修正しております。

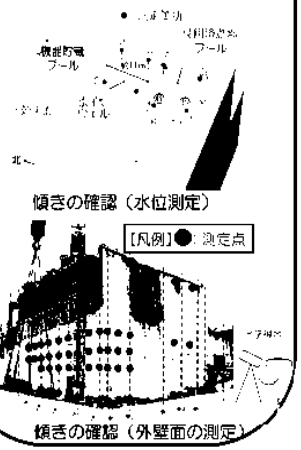
リスクに対してしっかり対策を打ち、
慎重に確認を行い、安全第一で作業を進める

燃料取り出しまでのステップ



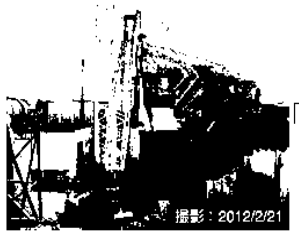
原子炉建屋上部のガレキ撤去（2012/12完了）
燃料取り出し用カバーの設置（2012/4～2013/11完了）
取り出し作業（2013/11開始）

原子炉建屋の健全性確認
2012 5以降、年4回の定期的な点検を実施。建屋の健全性は確保されていることを確認。



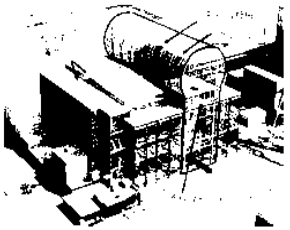
3号機

燃料取り出し用カバー設置に向けて、構台設置作業完了（2013/3/13）。
原子炉建屋上部ガレキ撤去作業を完了（2013/10/11）し、現在、燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備のオペレーティングフロア（※1）上の設置作業に向け、線量低減対策（除染、遮へい）を実施中（2013/10/15～）。使用済燃料プールからの大型ガレキ撤去を実施中（2013/12/17～）。



大型ガレキ撤去前

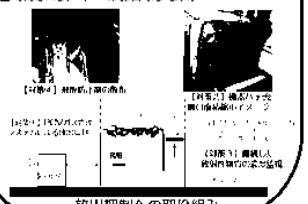
大型ガレキ撤去後


燃料取り出し用カバーイメージ

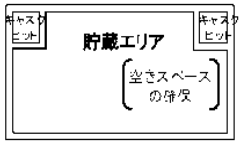
1、2号機

●1号機については、オペレーティングフロア上部のガレキ撤去を実施するため、原子炉建屋カバーの解体を計画している。建屋カバーの解体に先立ち、建屋カバーの非気設備を停止した（2013/9/17）。
今後、大型車機が走行するためのヤード整備等を行い、2014年度上期から建屋カバー解体に着手する予定。
●2号機については、建屋内除染、遮へいの実施状況を踏まえて設備の調査を行い、具体的な計画を検討、立案する。

1号機建屋カバー解体
使用済燃料プールからの燃料・使用済プリ取り出しの円滑化に向け、原子炉建屋カバーを解体し、オペフロ上のガレキ撤去を進める。建屋カバー解体後の敷地境界線量は、解体前に比べ増加するものの、放出抑制への取り組みにより、1～3号機からの解体による敷地境界線量（0.03mSv 程への影響は少ない。


放出抑制への取り組み

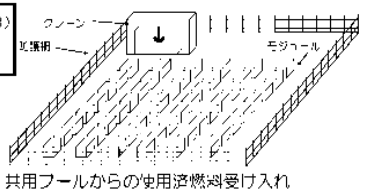
共用プール



共用プール内空き
スペースの確保
（乾式キャスク仮保管設備への移送）

現在までの作業状況
- 燃料取扱いが可能な状態まで共用プールの復旧が完了（2012/11）
- 共用プールに保管している使用済燃料の乾式キャスクへの装填を開始（2013/6）
- 4号機使用済燃料プールから取り出した燃料を受入開始（2013/11）

乾式キャスク（※3）仮保管設備



共用プールからの使用済燃料受け入れ

2013/4/12より運用開始、キャスク保管建屋より既設乾式キャスク全9基の移送完了(5/21)、共用プール保管中燃料を順次移送中。

<略語解説>
（※1）オペレーティングフロア（オペフロ）：定期検査時に、原子炉上蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。
（※2）機器ハッチ：原子炉格納容器内の機器の搬出入に使う貫通口。
（※3）キャスク：放射性物質を含む試料・機器等の輸送容器の名称

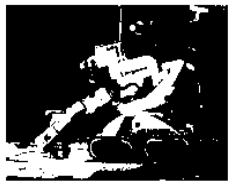
廃止措置等に向けた進捗状況：プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業

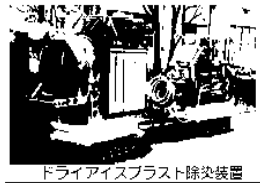
至近の目標	プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

除染装置の実証試験

①吸引・ブラスト除染装置
・実証試験を原子炉建屋1階にて実施　（1/30～2/4）。吸引除染による粉じんの除去によりβ線の線量率が低下していること、その後のブラスト除染※により塗装表面が削れることを確認。
②ドライアイスブラスト除染装置
・実証試験を２号機原子炉建屋1階にて実施（4/15～21）。
③高圧水除染装置
・実証試験を原子炉建屋1階にて実施中（4/23～29予定）。

※ブラスト除染：鋼製の多角形粒子を除染対象（表面）に噴射し、表面を削る工法


吸引・ブラスト除染装置

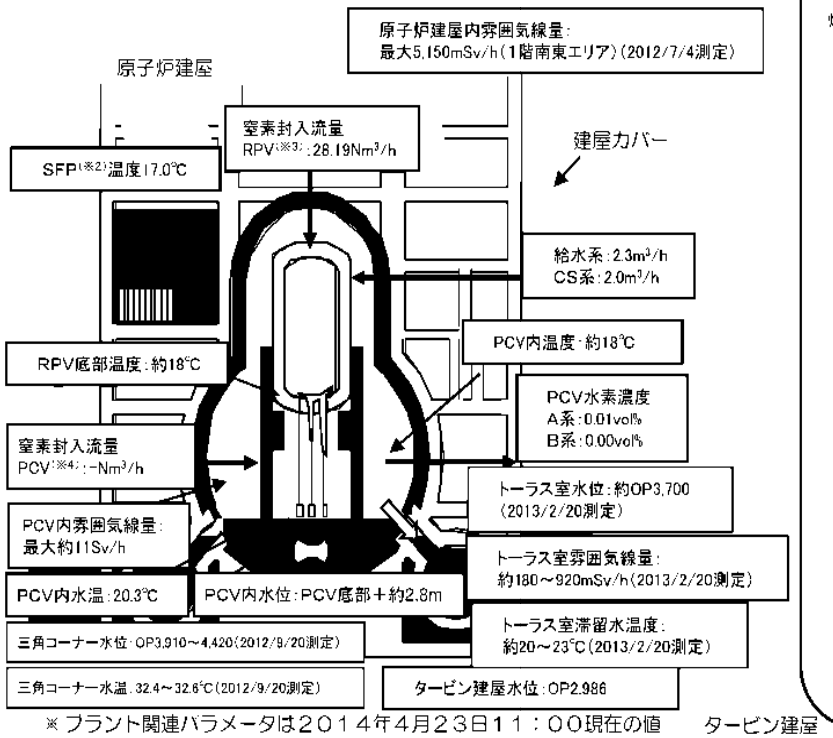

ドライアイスブラスト除染装置

高圧水除染装置

原子炉注水系に関わる対応

・１号機において、原子炉への注水に用いている炉心スプレイ系の継続的な原子炉注水の信頼性を確保するため、原子炉圧力容器への窒素封入に用いている配管に緊急用の注水点を設置予定（2014年度中）。また、常時利用可能な原子炉注水点の追設（2015～2016年度頃）に向け検討中。

１号機



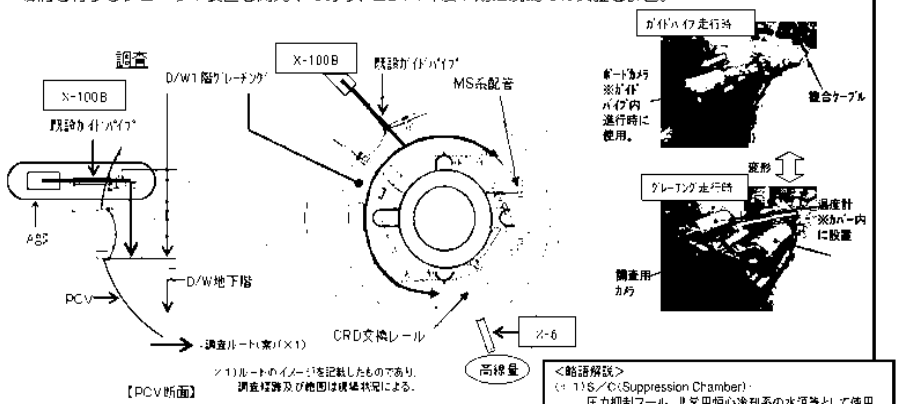
※プラント関連パラメータは２０１４年４月２３日１１：００現在の値

格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。
１号機は、燃料デブリがペデスタル外側まで広がっている可能性があるため、外側の調査を優先。

【調査概要】
・１号機X-100Bペネ(※5)から装置を投入し、時計回りと反時計回りに調査を行う。

【調査装置の開発状況】
・狭隘なアクセスロ（内径φ100mm）から格納容器内に進入し、グレーチング上を安定走行可能な形状変形機構を有するクローラ型装置を開発中であり、2014年度下期に現場での実証を計画。



格納容器内調査ルート（計画案）

<略語解説>
(※1)S/C(Suppression Chamber)：圧力抑制プール。非常用炉心冷却系の水源等として使用。
(※2)SFP(Spent Fuel Pool)：使用済燃料プール。
(※3)RPV(Reactor Pressure Vessel)：原子炉圧力容器。
(※4)PCV(Primary Containment Vessel)：原子炉格納容器。
(※5)ペネ：ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。

廃止措置等に向けた進捗状況：プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業

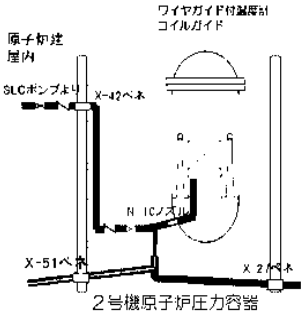
2014年4月24日
廃炉・汚染水対策チーム会合
事務局会議
3／6

至近の目標　プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

原子炉圧力容器温度計・原子炉格納容器常設監視計器の設置

①原子炉圧力容器温度計再設置
- 震災後に２号機に設置した原子炉圧力容器底部温度計が故障したことから監視温度計より除外（2/19）。
- 4/17に温度計の引き抜き作業を行ったが、引き抜けなかったため作業を中断。今後、温度計の引き抜き方法を検討し、スケジュールの見直しを行う。

②原子炉格納容器温度計・水位計再設置
- 格納容器常設監視計器の設置を試みたが、既設グレーチングとの干渉により、計画の位置に設置することが出来なかった（2013/8/13）。
- 現場状況を鑑み、作業員の訓練後、当該の監視計器を計画の位置に再設置予定（5月中旬）。



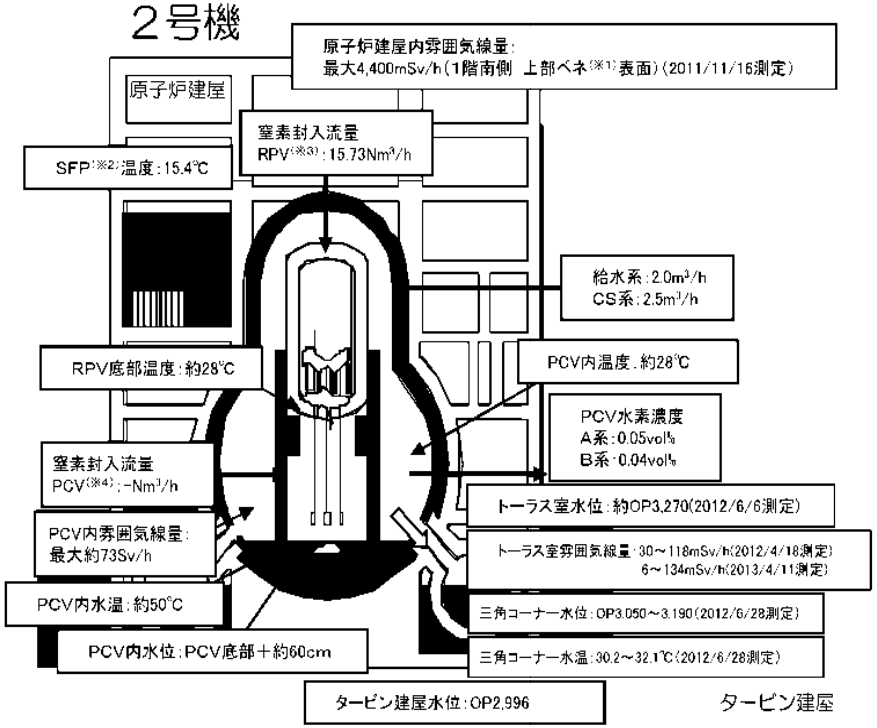
２号機原子炉圧力容器底部温度計設置状況

原子炉建屋５階汚染状況調査

- 原子炉建屋５階の汚染状況を調査するため、建屋屋上に孔を開け調査装置（ガンマカメラ、線量計、光学カメラ）を吊り下ろす。また、遠隔操作ロボットにて、５階床面のコアサンプルを採取する。
- 床面コアサンプル採取用ロボットの動線確保のため、遠隔操作ロボットを用いてオペレーティングフロア（※6）内のフェンス等の撤去作業を実施（3/13、14）。
- 作業中にロボットが転倒し、バッテリ残量が無くなったため当該ロボットの回収を断念。フェンス撤去作業が完了しアクセス可能な範囲内でコアを採取（3/20～26）。

遠隔操作ロボット転倒状況

２号機



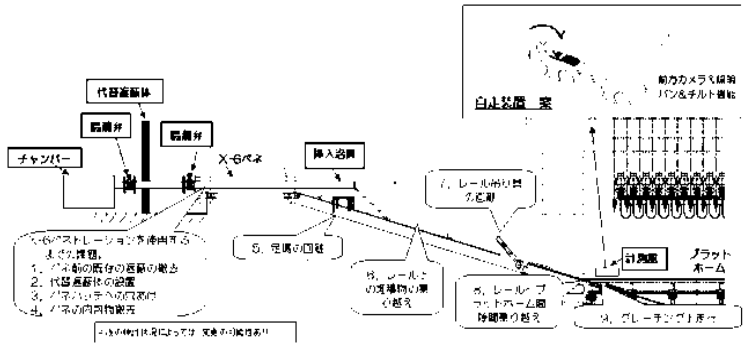
※ プラント関連パラメータは２０１４年４月２３日１１：００現在の値

格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。２号機は、燃料デブリがペデスタル外側まで広がっている可能性は低いため、内側の調査を優先。

【調査概要】
- ２号機X-6ペネ(※1)貫通口から調査装置を投入し、ＣＲＤレールを利用しペデスタル内にアクセスして調査。

【調査装置の開発状況】
- 2013年8月に実施したＣＲＤレール状況調査で確認された課題を踏まえ、調査工法および装置設計を進めており2014年度下期に現場実証を計画。



格納容器内調査の課題および装置構成（計画案）

<略語解説>
（※1）ペネ：ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。（※2）SFP（Spent Fuel Pool）：使用済燃料プール。
（※3）RPV（Reactor Pressure Vessel）：原子炉圧力容器。（※4）PCV（Primary Containment Vessel）：原子炉格納容器。
（※5）S／C（Suppression Chamber）：圧力抑制プール。非常用炉心冷却系の水源等として使用。
（※6）オペレーティングフロア（オペフロ）：定期検査時に、原子炉上蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。

廃止措置等に向けた進捗状況：プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業

至近の目標　プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

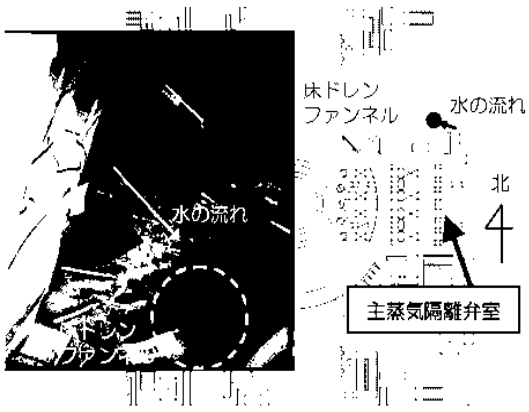
主蒸気隔離弁※室からの流水確認

３号機原子炉建屋１階北東エリアの主蒸気隔離弁室の扉付近から、近傍の床ドレンファンネル（排水口）に向かって水が流れていることを1/18に確認。排水口は原子炉建屋地下階につながっており、建屋外への漏えいはない。

流水の温度、放射性物質の分析結果、図面等による検討から、格納容器内の滞留水の可能性が推定されている

4/23より、原子炉建屋2階の空調機械室から１階の主蒸気隔離弁室につながっている計器用配管から、カメラによる映像取得、線量測定を実施中。

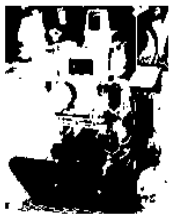
※主蒸気隔離弁：原子炉から発生した蒸気を緊急時に止める弁



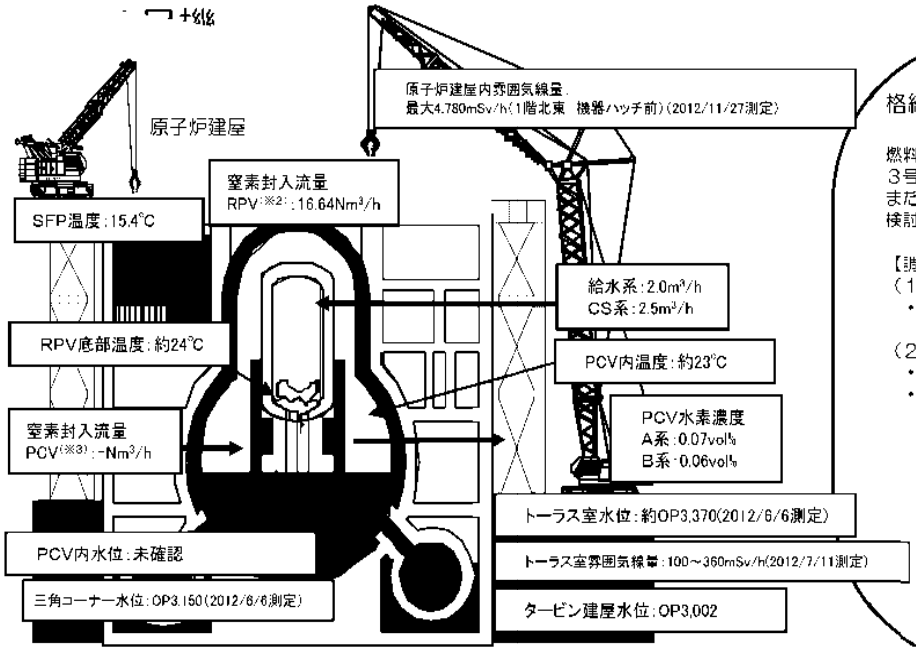
流水状況概略図

建屋内の除染

・ロボットによる、原子炉建屋内の汚染状況調査を実施（2012/6/11～15）。
・最適な除染方法を選定するため除染サンプルの採取を実施（2012/6/29～7/3）。
・建屋内除染に向けて、原子炉建屋１階の干渉物移設作業を実施（2013/11/18～3/20）。



汚染状況調査用ロボット（ガンマカメラ搭載）



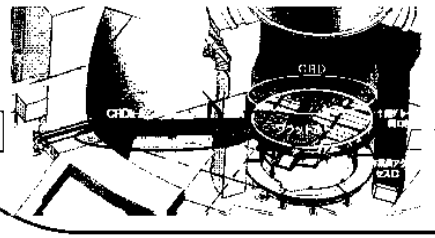
※プラント関連パラメータは２０１４年４月２３日１１：００現在の値

格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。
３号機は、燃料デブリがペデスタル外側まで広がっている可能性は低いため、内側の調査を優先。
また、格納容器内の水位が高く、１、２号機で使用予定のペネが水没している可能性があり、別方式を検討する必要がある。

【調査及び装置開発ステップ】
（１）X-53ペネからの調査
・除染後にX-53ペネ周辺エリアの現場調査を行い、内部調査実施方針・装置仕様を確定予定。

（２）X-53ペネからの調査後の調査計画
・X-6ペネは格納容器内水頭圧測定値より推定すると水没の可能性がありアクセスが困難と想定。
・他のペネからアクセスする場合、「装置の更なる小型化」、「水中を移動してペデスタルにアクセス」等の対応が必要であり検討を行う。



<略語解説>
（※１）SFP（Spent Fuel Pool）：使用済燃料プール。
（※２）RPV（Reactor Pressure Vessel）：原子炉圧力容器。
（※３）PCV（Primary Containment Vessel）：原子炉格納容器。
（※４）TIP（Traversing Incore Probe System）：移動式炉内計装系。検出器を炉心内で上下に移動させ中性子を測る。

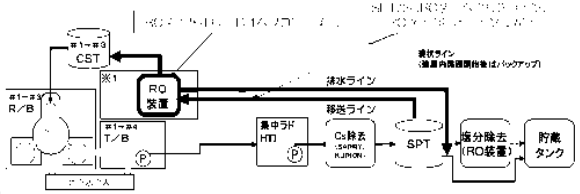
廃止措置等に向けた進捗状況：循環冷却と滞留水処理ライン等の作業

至近の目標　原子炉冷却、滞留水処理の安定的継続、信頼性向上

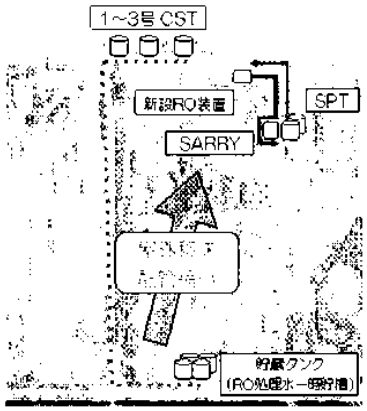
循環注水冷却設備・滞留水移送配管の信頼性向上

- 3号機ＣＳＴを水源とする原子炉注水系の運用を開始し(2013/7/5～)、従来に比べて、屋外に敷設しているライン長が縮小されることに加え、水源の保有水量の増加、耐震性向上等、原子炉注水系の信頼性が向上した。
- 2014年度末までにRO装置を建屋内に新設することにより、炉注水のループ（循環ループ）は約3kmから約0.8km※に縮小

※：汚染水移送配管全体は、余剰水の高台への移送ライン（約1.3km）を含め、約2.1km

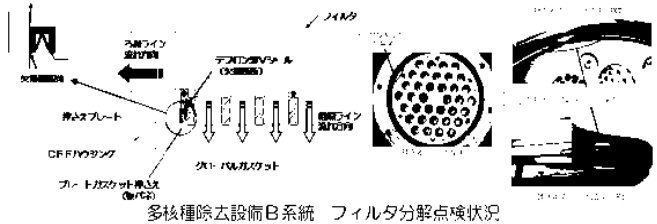


※1　4号T/Bオペフロは設置案の1つであり、作業環境等を考慮し、今後更に検討を進めて決定予定
※2　詳細なライン構成等は、今後更に検討を進めて決定予定

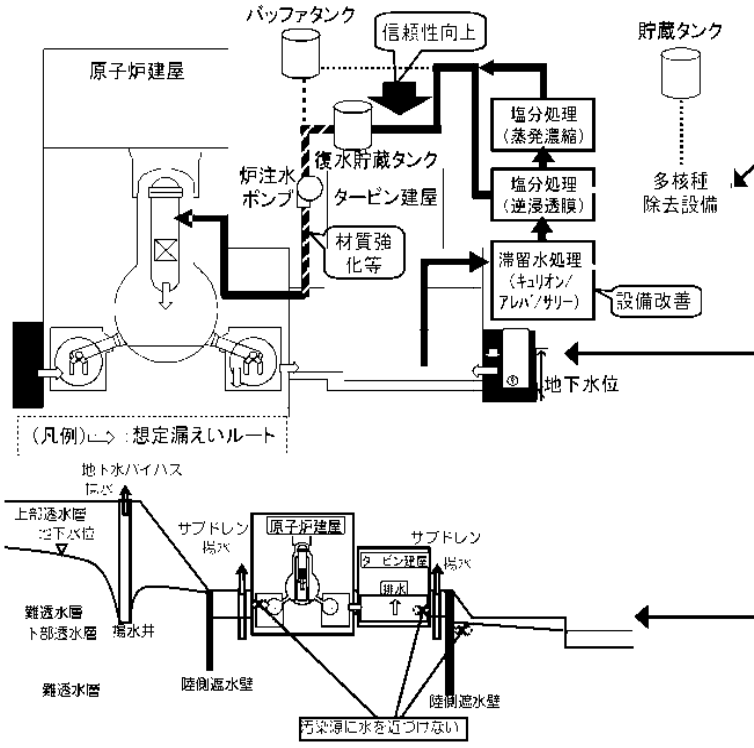


多核種除去設備の状況

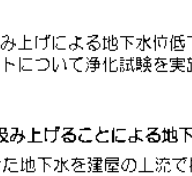
- 放射性物質を含む水を用いたホット試験を実施中（A系：2013/3/30～、B系：2013/6/13～、C系：2013/9/27～）。
- A系は、3/27に吸着塔入口水が白濁したため処理中断。フィルタの交換・点検等を実施し、4/22より処理再開したが吸着塔入口水のカルシウム濃度が本来より高いことを確認し処理中断。対策を行い4/23より処理再開。
- B系は、フィルタの不具合により3/18にB系出口水の放射性物質濃度が上昇したため処理中断。不具合のあったフィルタを分解調査した結果、シールの一部に欠損があることを確認。処理再開に向け吸着塔・配管等を除染中。
- C系は、高濃度のB系出口水により汚染した配管等の浄化のため、処理運転を継続。
- 増設多核種除去設備及び高性能多核種除去設備の設置に向け、干渉物撤去、掘削・地盤改良・基礎工事を実施中。



多核種除去設備Ｂ系統　フィルタ分解点検状況

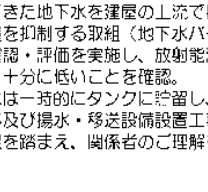


原子炉建屋への地下水流入抑制



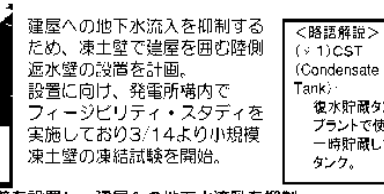
サブドレン水汲み上げによる地下水位低下に向け、１～４号機の一部のサブドレンピットについて浄化試験を実施。今後、サブドレン復旧方法を検討。

サブドレン水を汲み上げることによる地下水流入の抑制



山側から流れてきた地下水を建屋の上流で揚水し、建屋内への地下水流入量を抑制する取組（地下水バイパス）を実施。
地下水の水質確認・評価を実施し、放射能濃度は発電所周辺河川と比較し、十分に低いことを確認。
揚水した地下水は一時的にタンクに貯留し、適切に運用する。
揚水井設置工事及び揚水・移送設備設置工事が完了。
水質確認の結果を踏まえ、関係者のご理解を得た上で、順次稼働予定。

地下水バイパスにより、建屋付近の地下水位を低下させ、建屋への地下水流入を抑制



建屋への地下水流入を抑制するため、凍土壁で建屋を囲む陸側遮水壁の設置を計画。
設置に向け、発電所構内でフィージビリティ・スタディを実施しており3/14より小規模凍土壁の凍結試験を開始。

1～4号機建屋周りに凍土壁を設置し、建屋への地下水流乳を抑制

＜略語解説＞
（※1）CST（Condensate Storage Tank）：復水貯蔵タンク。プラントで使用する水を一時貯蔵しておくためのタンク。

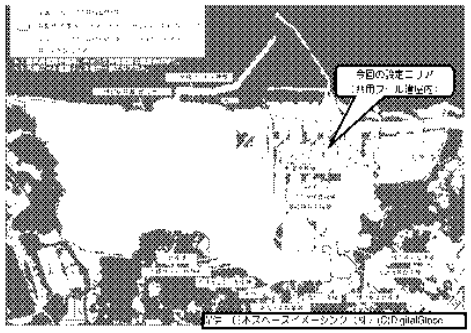
廃止措置等に向けた進捗状況：敷地内の環境改善等の作業

至近の目標	・発電所全体からの追加的放出及び事故後に発生した放射性廃棄物（水処理二次廃棄物、ガレキ等）による放射線の影響を低減し、これらによる敷地境界における実効線量1mSv/年未満とする。 ・海洋汚染拡大防止、敷地内の除染

全面マスク着用省略エリアの拡大

空気中放射性物質濃度のマスク着用基準に加え、除染電離則も参考にした運用を定め、エリアを順次拡大中。

共用プール建屋内の2，3階の一部について、空気中放射性物質濃度がマスク着用基準未満であることを確認したため、全面マスク着用省略可能エリアに設定し、作業員の負荷軽減、作業性の向上を図る（3/10～）。

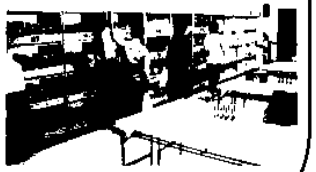


全面マスク着用省略エリア

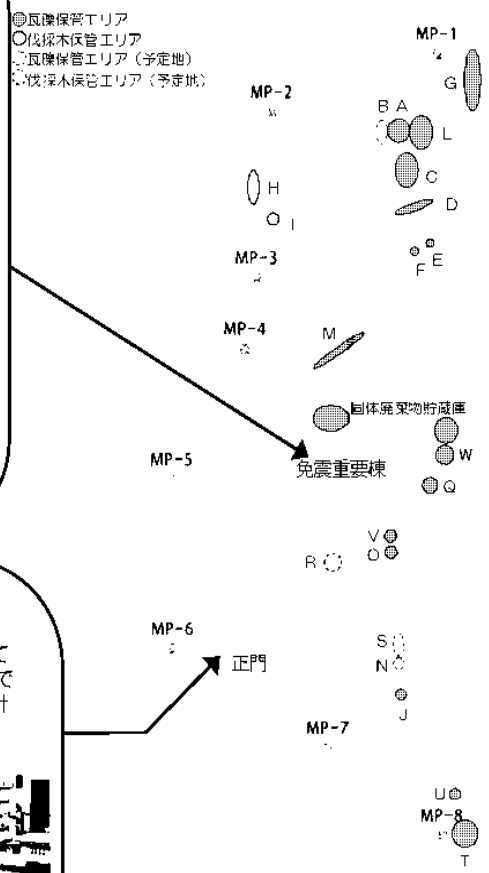
出入拠点の整備

福島第一原子力発電所正門付近の入退域管理施設について2013/6/30より運用を開始し、これまでJヴィレッジで実施していた汚染検査・除染、防護装備の着脱及び線量計の配布回収を実施。

入退域管理施設外観

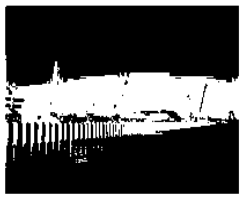


入退域管理施設内部



海側遮水壁の設置工事

汚染水が地下水へ漏えいした場合に、海洋への汚染拡大を防ぐための遮水壁を設置中（2014年9月完成予定）。港湾内の鋼管矢板の打設は、9本を残して2013/12/4までに一旦完了。引き続き、港湾外の鋼管矢板打設、港湾内の埋立、くみ上げ設備の設置等を実施し竣工前に閉塞する予定。



海側遮水壁工事状況

港湾内海水中の放射性物質低減

- 護岸東側（海側）の地下水の濃度、水位等のデータの分析結果から、汚染された地下水が海水に混えいしていることが明らかになった。
- 港湾内の海水は至近1ヶ月で有意な変動はなく、沖合での測定結果については引き続き有意な変動は見られていない。
- 海洋への汚染拡大防止対策として下記の取り組みを実施している。

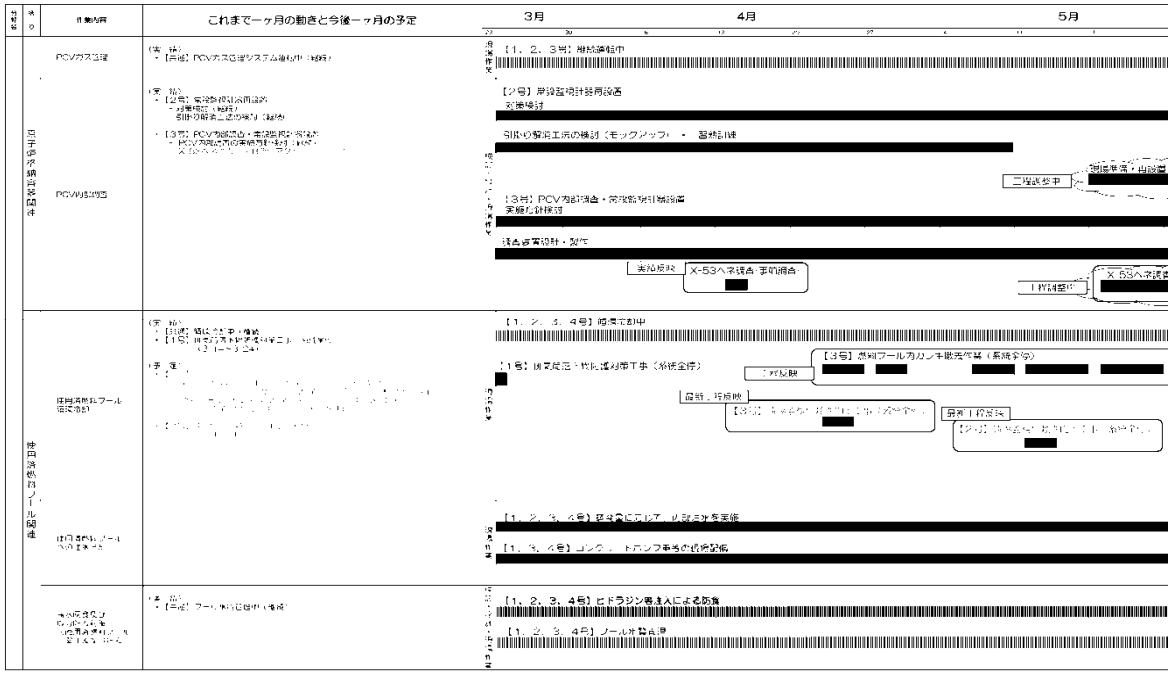
1.汚染水を漏らさない
- 護岸背面に地盤改良を実施し、放射性物質の拡散を抑制
  （1～2号機間：2013/8/9完了、2～3号機間：2013/8/29～12/12、3～4号機間：2013/8/23～1/23完了）
- 汚染エリアの地下水くみ上げ（8/9～順次開始）

2.汚染源に地下水を近づけない
- 山側地盤改良による囲い込み
  （1～2号機間：2013/8/13～3/25完了、2～3号機間：2013/10/1～2/6完了、3～4号機間：2013/10/19～3/5完了）
- 雨水等の侵入防止のため、コンクリート等の地表舗装を実施（2013/11/25～）

3.汚染源を取り除く
- 分岐トレンチ等の汚染水を除去し、閉塞（2013/9/19完了）
- 主トレンチの汚染水の浄化、水抜き
  （2号機：2013/11/14～、3号機：2013/11/15～浄化開始）
  （凍結止水、水抜き：4/2～一部凍結開始）

3月
4月
5月
【1，2，3号】通水冷却（原子炉の安定冷却）
【1，2，3号】ポンプ点検
【1，2，3号】ポンプ点検
【1号】プラントシュラウドカット
【1，2，3号】モルタル充填
【1，2，3号】ポンプ点検
【1号】プラントシュラウドカット
【1，2，3号】ポンプ点検
【1号】プラントシュラウドカット

循環注水冷却スケジュール



２号ＲＰＶ底部温度計交換に伴う
温度計引抜作業の結果および今後の対応

２０１４年４月２４日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

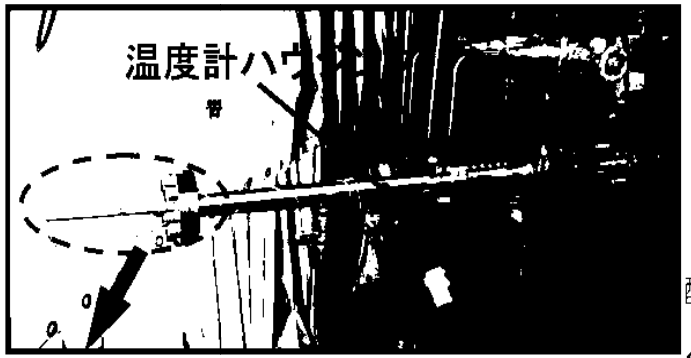
1．設備の概要と作業進捗状況

■設備概要

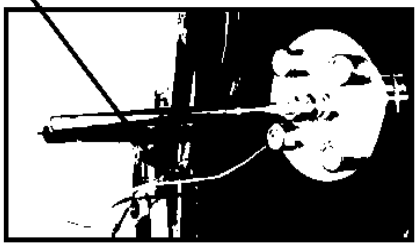
温度計は既設SLC計装配管を利用し、X-51ペネより挿入され、途中X-27ペネ側に繋がるＴ分岐、及びＸ－４２ペネ側に繋がるＴ分岐を経由してN-10ノズル付近に設置

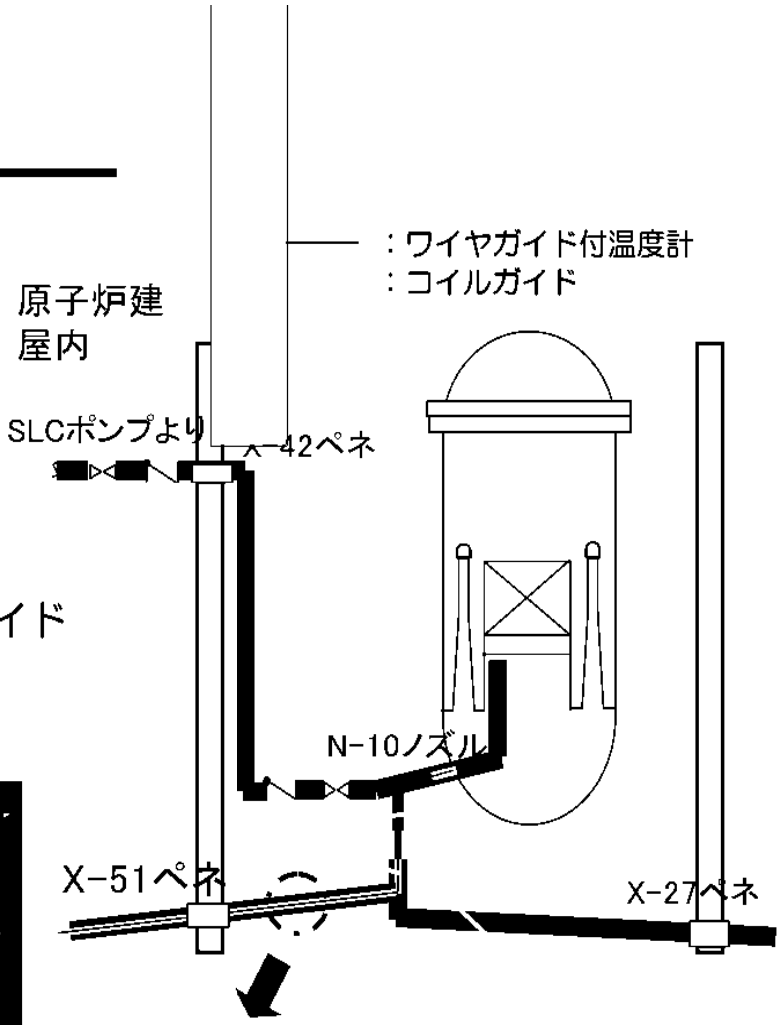
■作業進捗状況

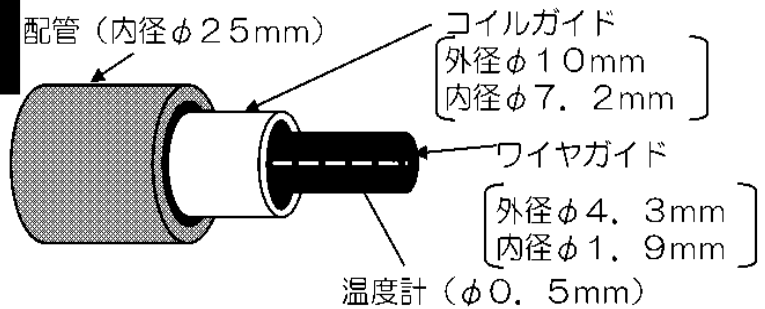
Ｘ－５１ペネよりワイヤガイド付温度計およびコイルガイドの引き抜きを試みたが、引き抜くことができなかった。
現在、引抜き方法の再検討を実施中。



温度計信号線







２号機　ＴＥ－２－３－６９Ｒ設置概略図

2．温度計引き抜き　作業結果（1）

■作業日

平成２６年4月１０日，１７日，１８日

■作業結果

・Ｘ－２７ペネ側，Ｘ－５１ペネ側から各々ドレンを実施し、流出物がないことを確認

・D/W圧(約4kPa)を確認し、炉側からの流出を防ぐためのN2封入を実施

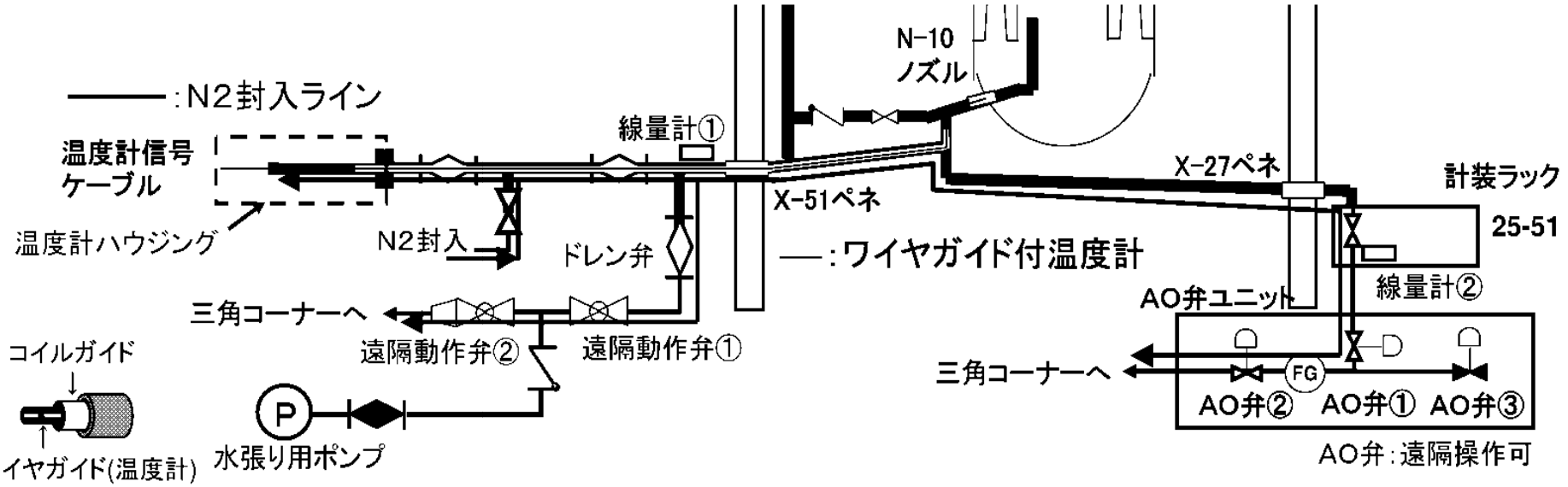
・ワイヤガイド付温度計及びコイルガイドの引き抜き

⇒　３回実施したが、何れも引き抜き不可であったため引き抜き作業を中断

・仮ハウジングによる閉止およびリークチェックの実施

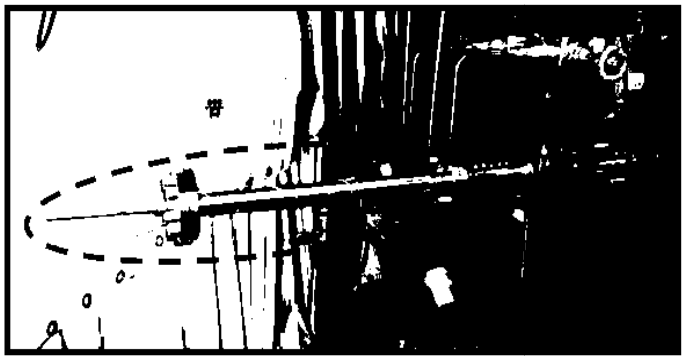
⇒　リークチェックを実施し、規定圧力（３００ｋＰａ）にてリークが無いことを確認

なお、作業中プラントパラメータに変化はなく、線量計①②の変動はなかった



2．温度計引き抜き　作業結果（2）

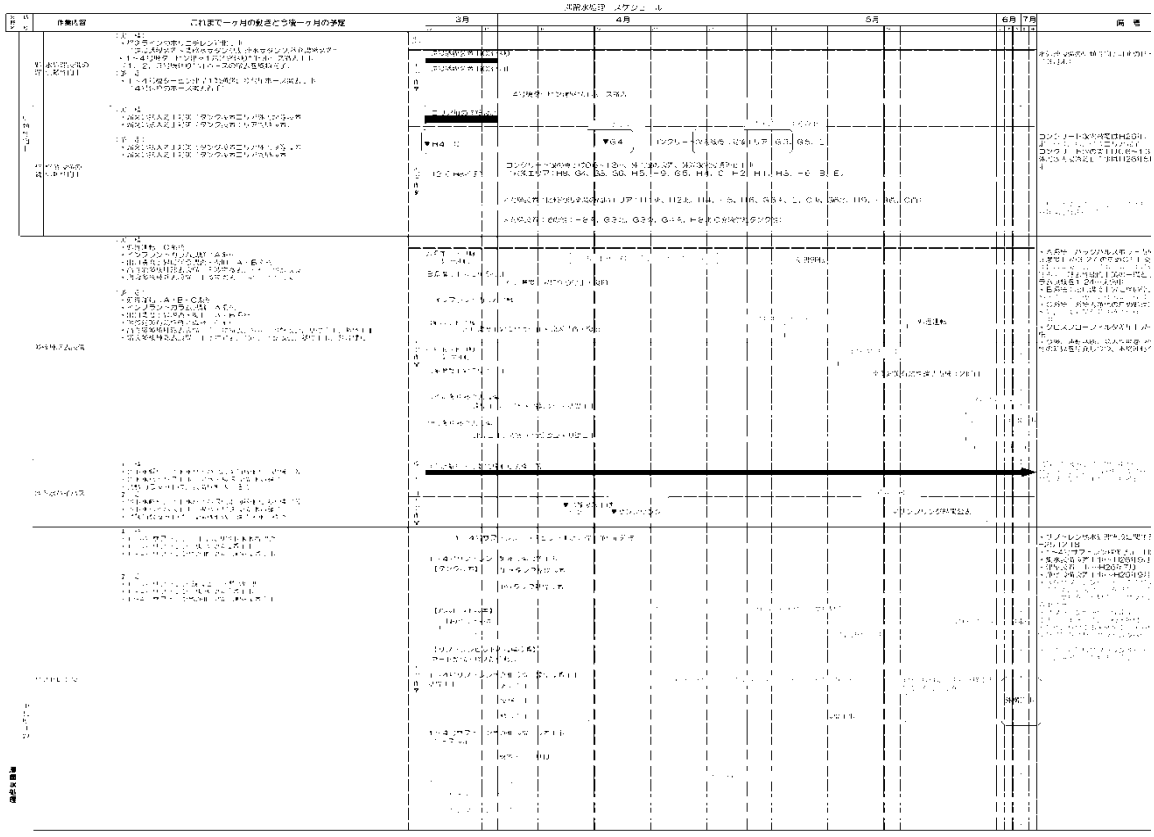
■現場施工状況

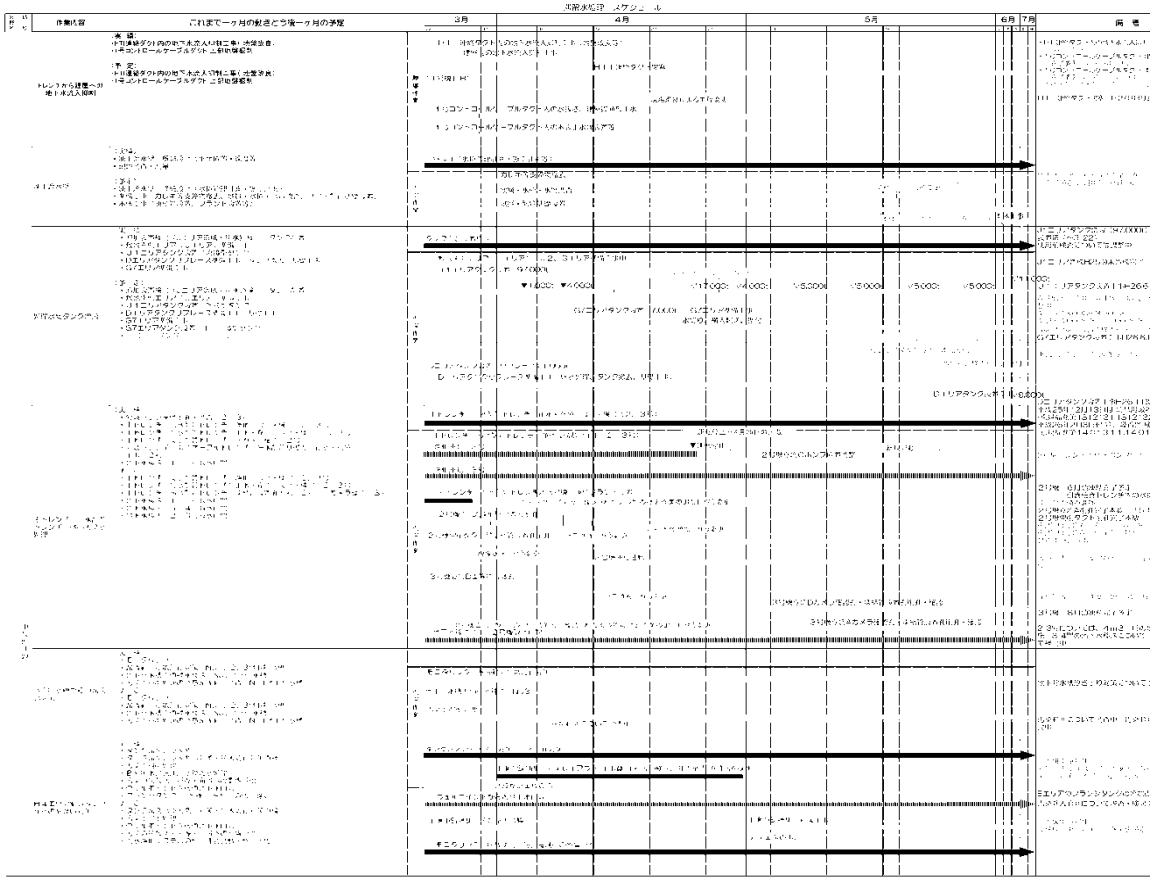


温度計ハウジング取り外し前

温度計ハウジング取り外し後、仮ハウジング設置

✓ワイヤガイド付温度計の引き抜きができなかった。
✓仮ハウジングにて規定圧力でのリークが無いことを確認した。
✓ワイヤガイド付温度計・コイルガイドの引き抜き方法について検討を実施し、検討結果に応じたスケジュールの見直しを検討中。
✓引抜きの対策として、錆除去剤の注入や、加振装置による固着解消などについて検討を実施中。




工事工程 スケジュール
3月
4月
5月
6月
7月
作業内容
これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定
備 考

小規模凍土壁の凍結状況 (1/ 2)

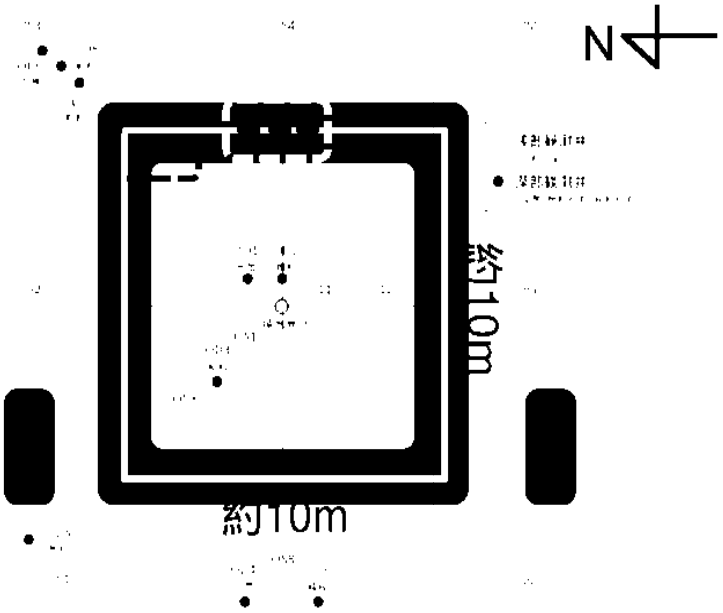


図　小規模凍土壁の平面図

※ 黄色枠上に約 1m間隔で凍結管を配置

写真　凍結状況 (上図、赤枠部分)

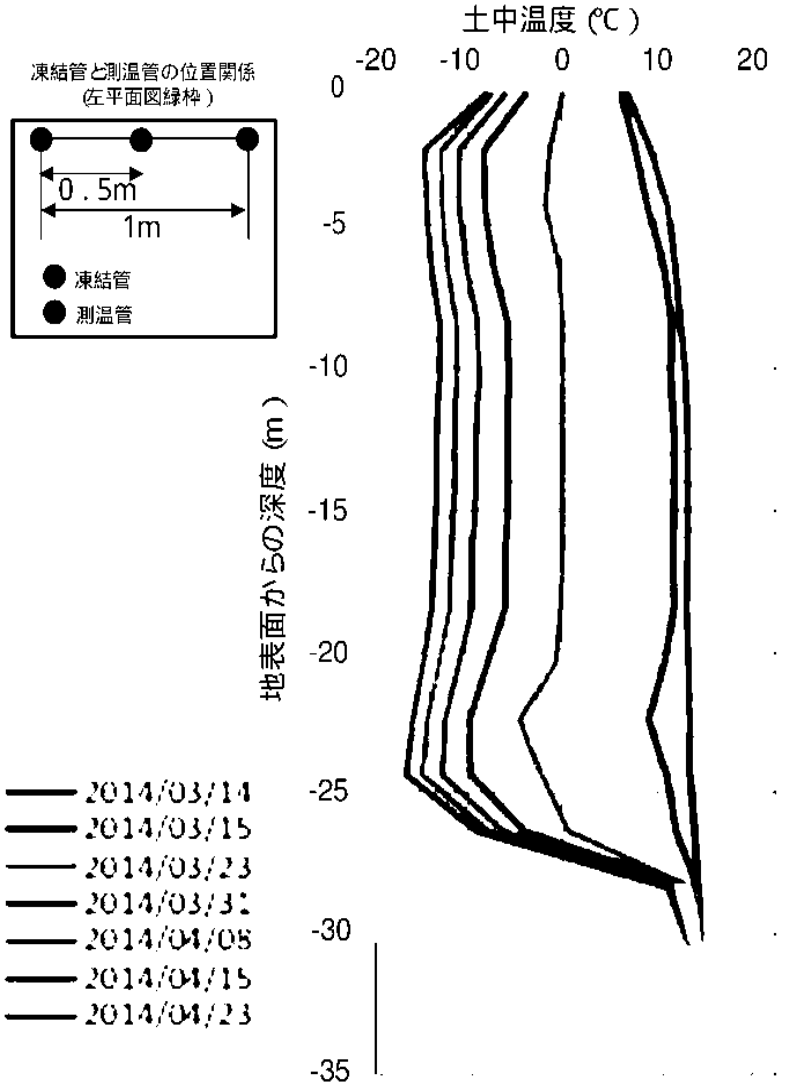
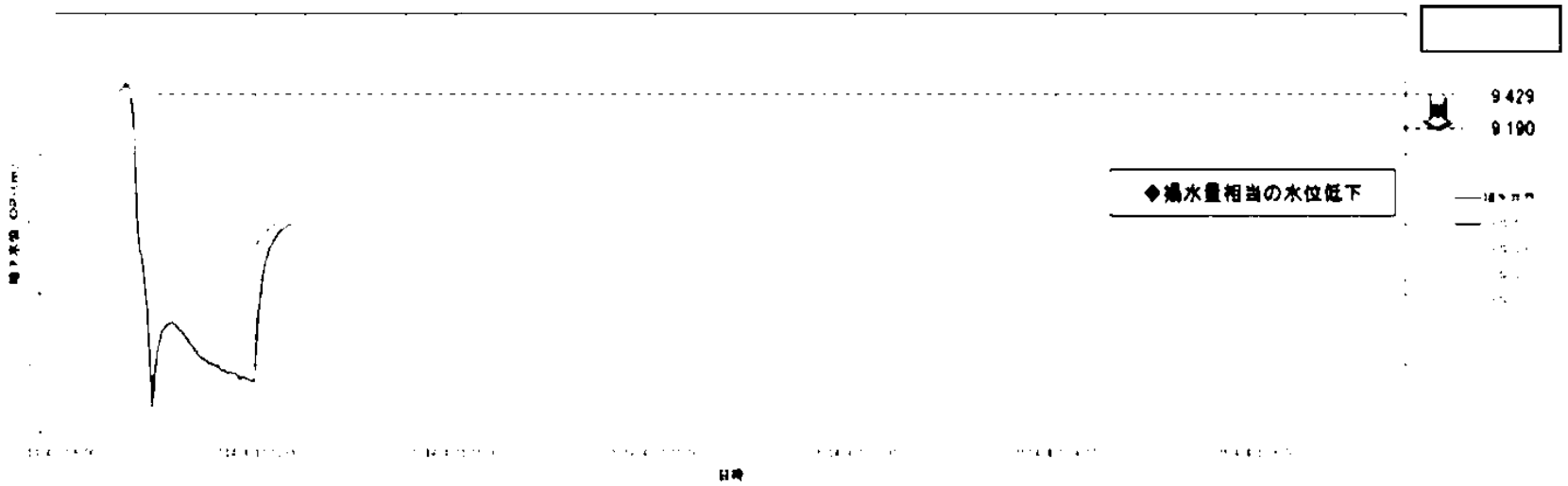
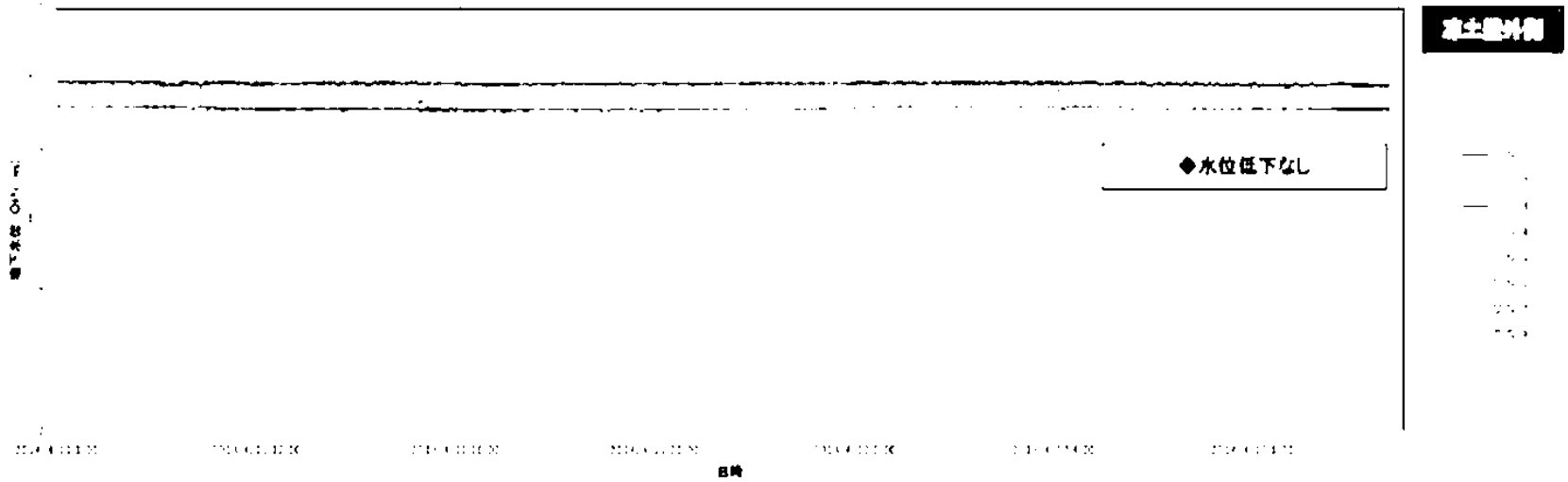


図　凍結管間 (約 1m)の中心点での温度分布

小規模凍土壁の凍結状況 (2/ 2)

◇ 揚水試験結果





多核種除去設備の状況について

平成26年4月24日
東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

目　次

(1)　A系統の処理再開と浄化運転の経過について

(2)　A系統の処理停止について

(3)　吸着材移送作業における漏えい事象について

（1） A系統の処理再開と浄化運転の経過について

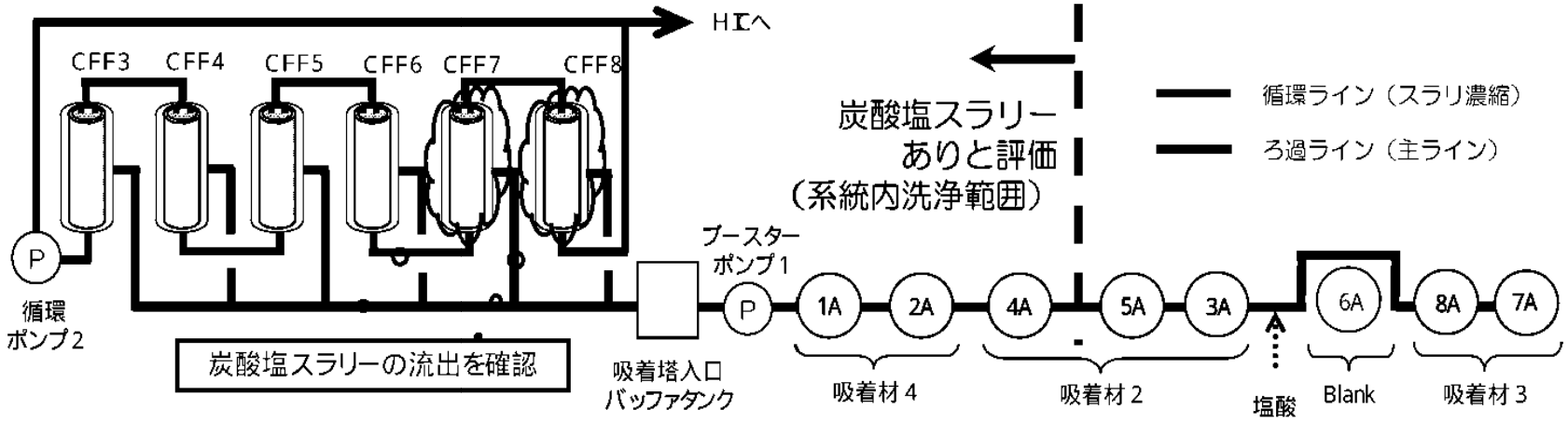
Ａ系統の処理再開について

３／２７に確認された炭酸塩沈殿処理出口（ブースターポンプ１出口）水の白濁およびＣａ濃度上昇の原因はクロスフローフィルタ（以下、ＣＦＦ）７Ａ、８Ａからの炭酸塩スラリー流出と評価【既報】

➡ ＣＦＦ７Ａ、８Ａについては、新規品との交換実施完了
（うち、１基はＢ系統のＣＦＦ３Ｂ取付（３／１３）の新規品との交換）

炭酸塩スラリー流出範囲を調査した結果、炭酸塩スラリー流出範囲は吸着塔４Ａ入口までと評価【次頁詳細】

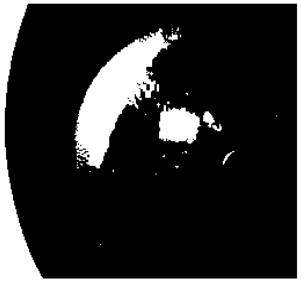
➡ 炭酸塩スラリーの流出が確認された範囲については、吸着材の抜き出しを実施したうえで、系統内洗浄を実施



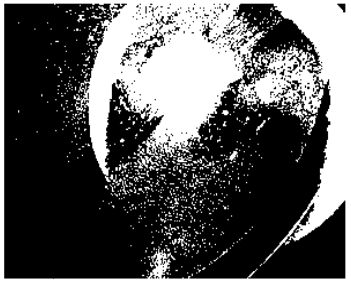
⇨ 系統内洗浄が完了し次第、Ａ系統の処理再開

A系統炭酸塩スラリー流出範囲

吸着塔内部調査結果

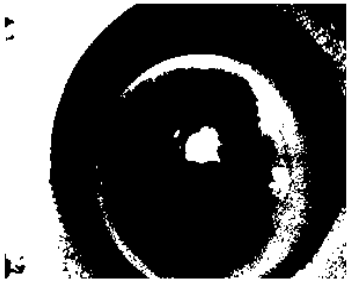


吸着塔１A
吸着材４（黒色）の上に白い堆積物を確認



吸着塔２A
吸着材４（黒色）の上に白い堆積物を確認

吸着塔４A
吸着材２が白色であり、白い堆積物の目視確認は困難



吸着塔８A
吸着材３（黒色）の上に若干の白い堆積物を確認

吸着材Ｃａ測定結果

吸着塔	Ｃａ濃度*1
吸着塔１A	約22ppm
吸着塔２A	約98ppm
吸着塔４A	約53ppm*2
吸着塔５A	約5.6ppm*2
吸着塔３A	約1ppm*2
吸着塔８A	約0.5ppm

＊１　吸着材表層の一部（10ml程度）をサンプル採取し、酸性薬液を加え、Ｃａ濃度を測定（炭酸塩スラリーを溶解させるため）

＊２　吸着材２からＣａ溶出分含む

＊３　アルカリ性を中和して測定

吸着塔出口水Ｃａ測定結果

吸着塔出口	Ｃａ濃度*3	全β (Bq/cm^3)
吸着塔４A出口	約0.58ppm	1.8×10^{1}
吸着塔５A出口	約0.58ppm	9.2×10^{0}
吸着塔３A出口	約0.67ppm	7.9×10^{0}

吸着塔４A以降の出口水の中和してＣａ濃度を測定し、全β濃度も測定した結果、通常の変動範囲内の値であり、有意な上昇等は確認されず。

- 吸着塔１A、２A内部には炭酸塩の存在を確認。
- 吸着塔４Aまでは炭酸塩が到達したと評価し、吸着塔５A以降には炭酸塩が到達していないと評価。

（吸着塔８Aに確認された若干の白い堆積物は、吸着材Ca濃度が約0.5ppmと低いため、吸着材２が下流に流出したものと推定）

A系統の系統内洗浄方針と目標値

ＣＦＦ出口から吸着塔４Ａ入口まで、炭酸塩スラリーの除去を目的に洗浄を実施。
洗浄は大きく下記２箇所に分けて実施。

① ＣＦＦ出口～吸着塔入口バッファタンク

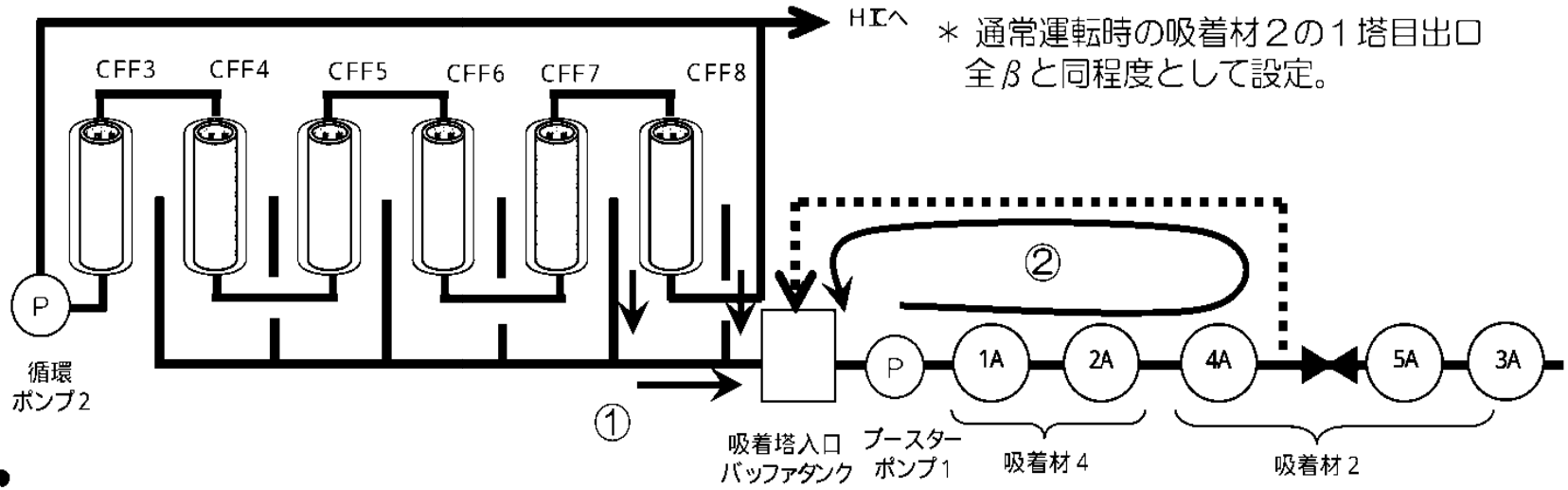
吸着塔入口バッファタンクへのブロー、酸性薬液の浸漬、ろ過水による
フラッシングを実施

目標値：ろ過水と同程度のＣａ濃度

② 吸着塔入口バッファタンク～吸着塔４Ａ

系統保有水のブロー、酸性薬液の浸漬及び循環運転、ろ過水による
フラッシング

目標値：ろ過水と同程度のＣａ濃度かつ全β濃度10^2Bq/cm^3*程度



＊ 通常運転時の吸着材２の１塔目出口
全βと同程度として設定。

ＣＦＦの調査状況について

ＣＦＦ７Ａについては分解調査を実施したところ、Ｖシールに微小な傷を確認。また、Ｖシールに脆化傾向があることを確認。

ＣＦＦ８Ａについても同様の事象であることを確認。

※ Ｂ系統のＣＦＦ３ＢについてはＶシールの一部に欠損が確認され、脆化傾向があることを確認

➡
- ＣＦＦのＶシール（テフロン製）に脆化傾向が確認された原因については、放射線劣化の可能性も含めて、現在検討中。
- 対策品への交換による信頼性向上についても合わせて検討中。
- 対策品への交換を実施するまでは、引き続き、炭酸塩沈殿処理出口（ブースターポンプ１出口）水の白濁およびＣａ濃度上昇有無の確認をしながら、処理を継続

←ＣＦＦ７Ａ　Ｖシール

ＶシールのＶの字が開く方を下側とし、下側に引張応力がかかるようにたわませて撮影

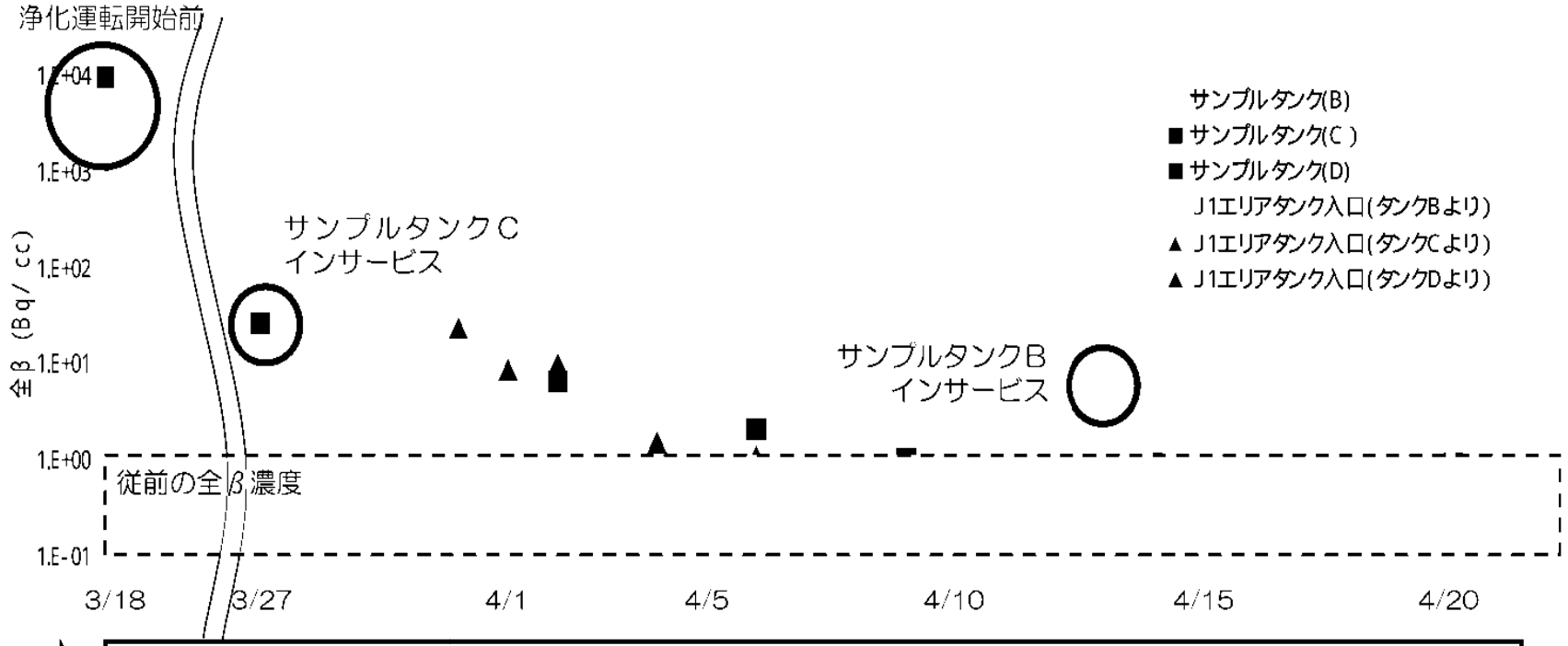
微小な傷（割れ）が開いていることを確認。

浄化運転の経過について

３／１８にＢ系統出口水に高い放射能濃度（全β）を確認。ＡＬＰＳ出口共通設備（サンプルタンクＡ～Ｃ、移送ポンプ、配管等）からも高い放射能濃度を確認

３／２４よりＡＬＰＳ出口共通設備の浄化運転を開始

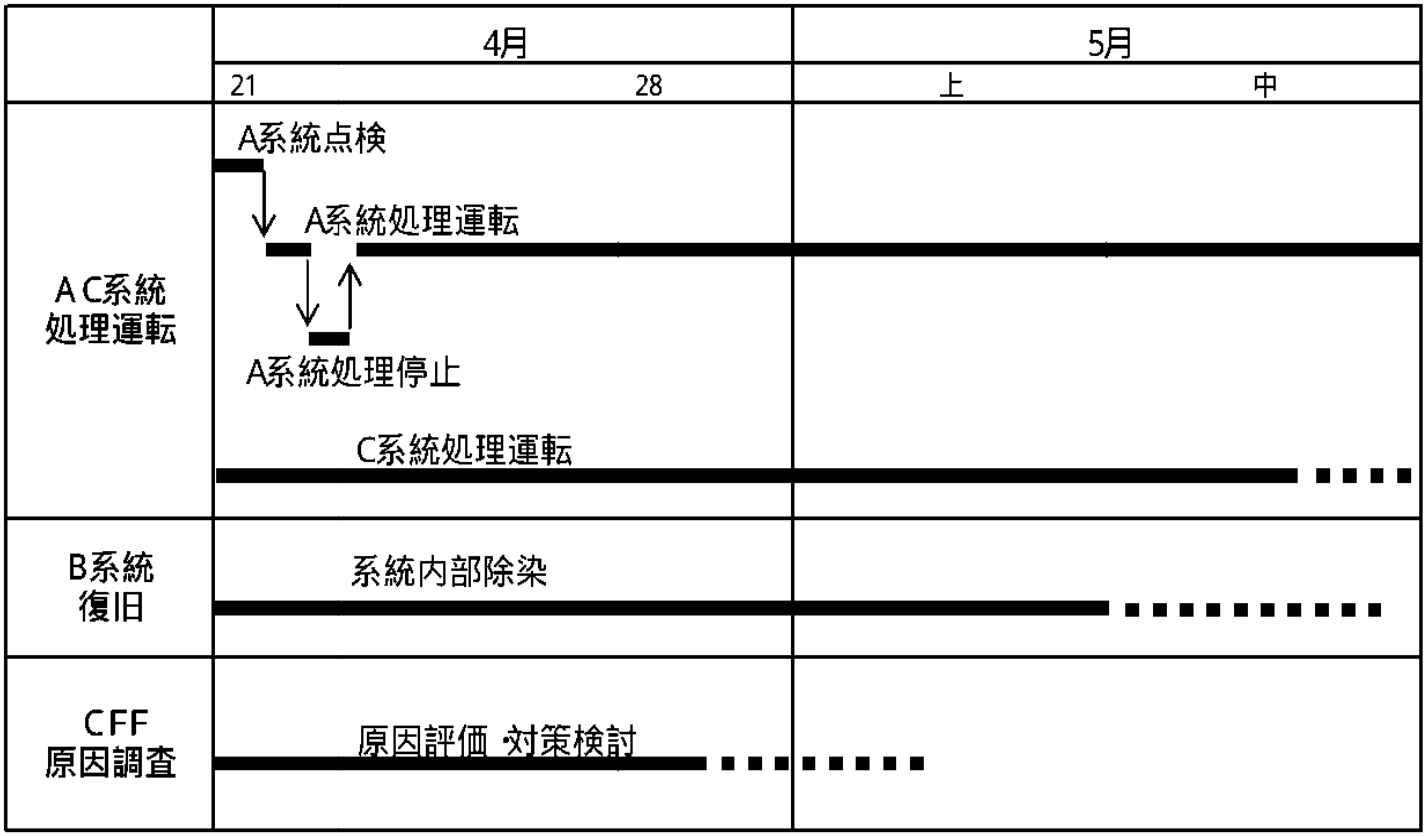
浄化運転によって、ＡＬＰＳ出口共通設備の放射能濃度の低下が確認され、<u>従前と同程度（全βマイナス１乗（Bq/cm^3）オーダー）に一部到達</u>したことを確認



<u>安定的に従前と同程度の放射能濃度（全βマイナス１乗（Bq/cm^3）オーダー）を維持</u>することの確認をもって、<u>浄化を目的とした運転は終了</u>とする

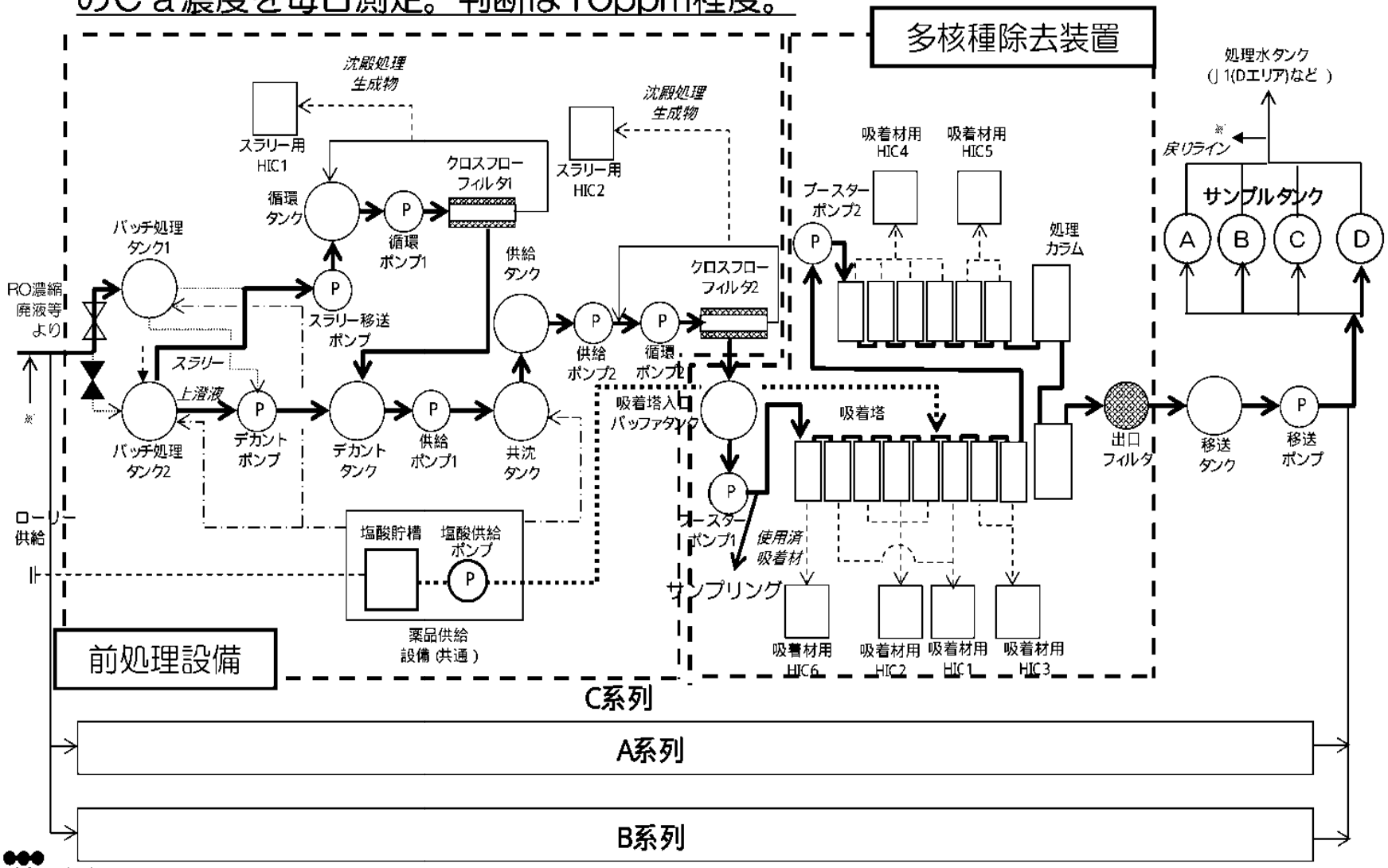
スケジュール

Ａ系統については、準備（吸着材充填）を実施し、４／２２に処理再開。
ブースターポンプ１Ａ出口に高いＣａ濃度が確認されたことから、４／２２に処理を停止。原因を調査および不具合の除去を実施し、４／２３に処理再開。
Ｂ系統については、系統内洗浄を継続実施中（５月中旬予定）
ＣＦＦについては原因評価を実施し、必要に応じて、信頼性向上対策品への交換を計画



【参考】系統概略図

ＣＦＦを炭酸塩スラリー透過を事前に把握するために、ブースターポンプ１出口のＣａ濃度を毎日測定。判断は10ppm程度。

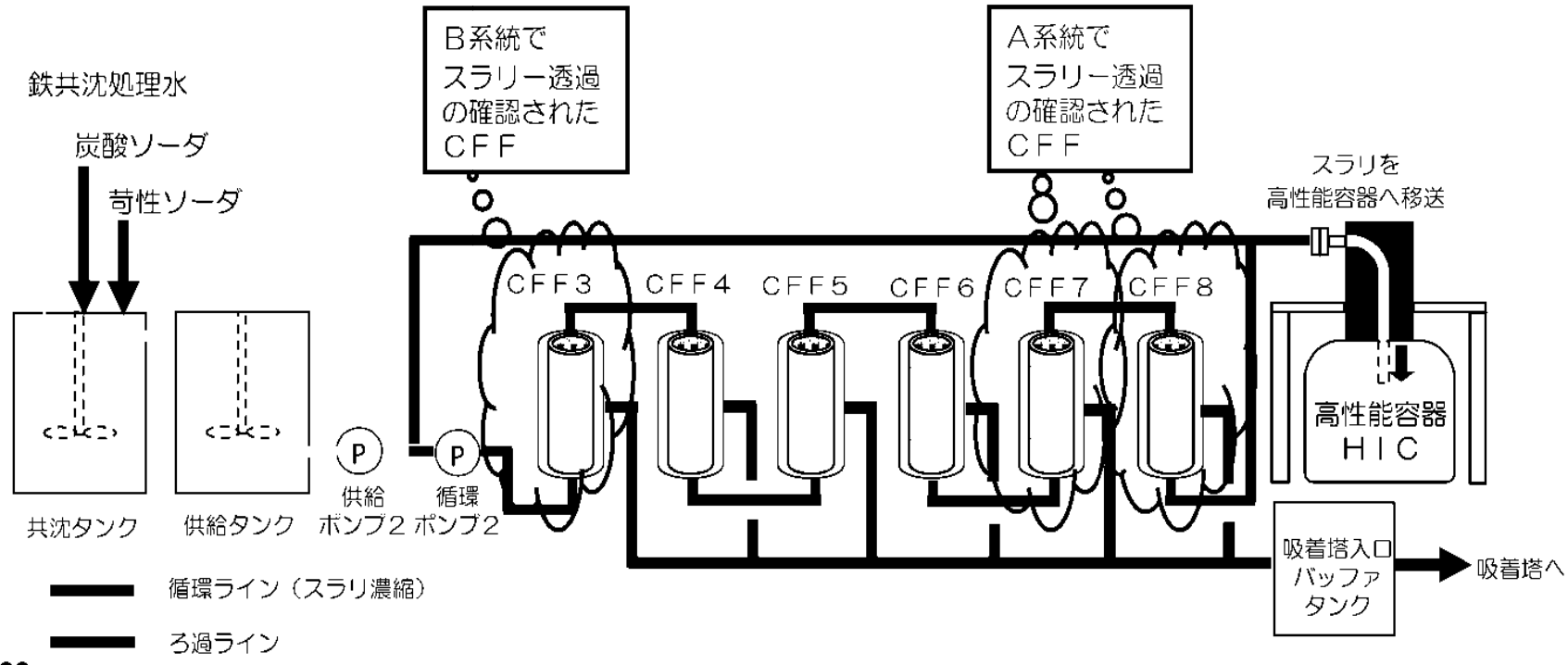


【参考】クロスフローフィルタ系統図

後段の吸着塔におけるSr吸着の阻害イオン（Ｍｇ，Ｃａ等）の除去が主目的

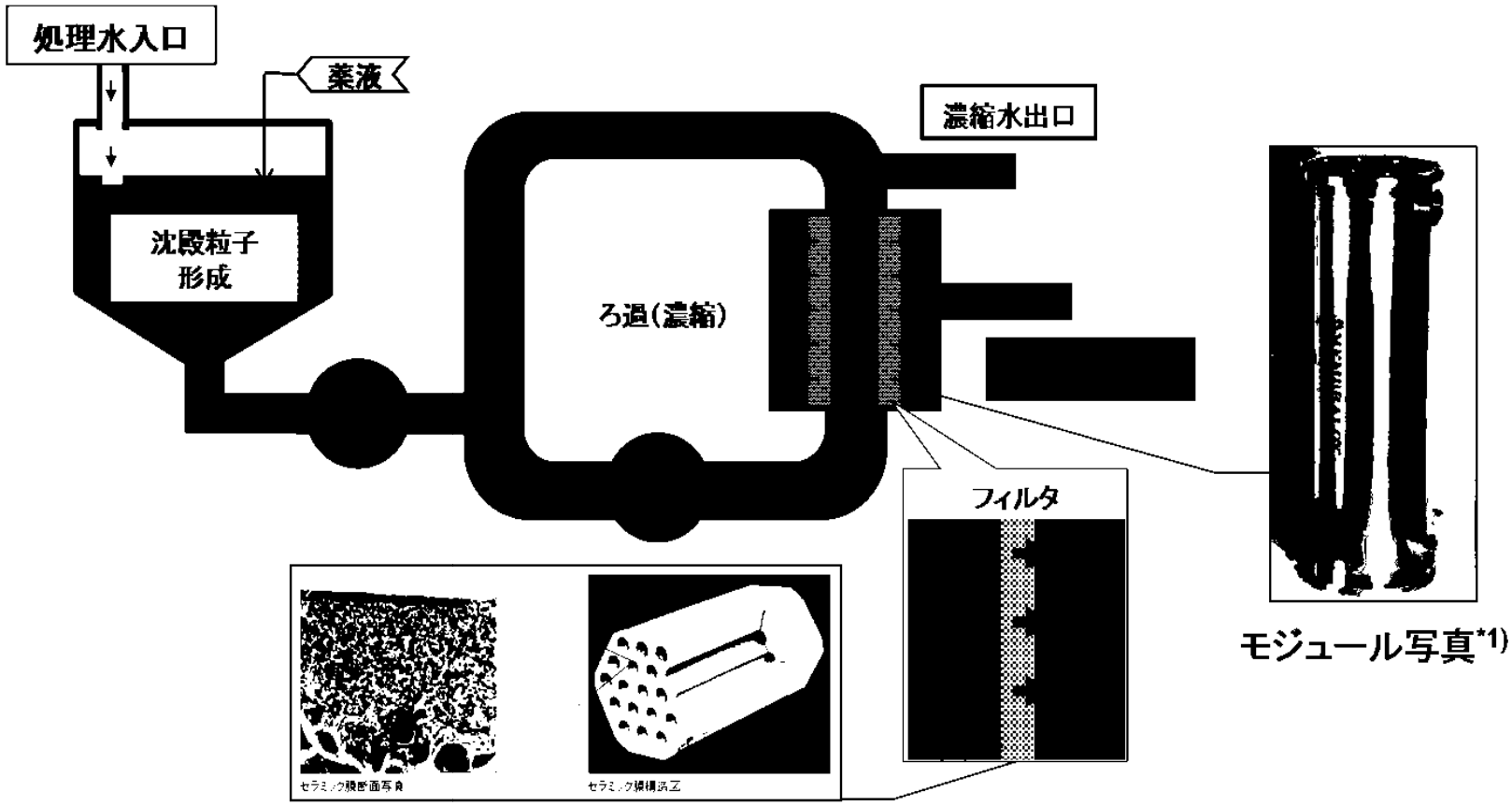
共沈タンクに炭酸ソーダと苛性ソーダを添加し、２価のアルカリ土類金属（Ｍｇ，Ｃａ等）の炭酸塩を生成させ、クロスフローフィルタ（以下、「ＣＦＦ」）にてろ過する

ろ過された水は後段の吸着塔入口バッファタンクへ移送され、濃縮された炭酸塩はスラリとして、高性能容器（ＨＩＣ）へ移送する



【参考】ＣＦＦの構造

薬液注入と適切な水質制御により沈降成分を形成し、
フィルターによるろ過により固形分を除去



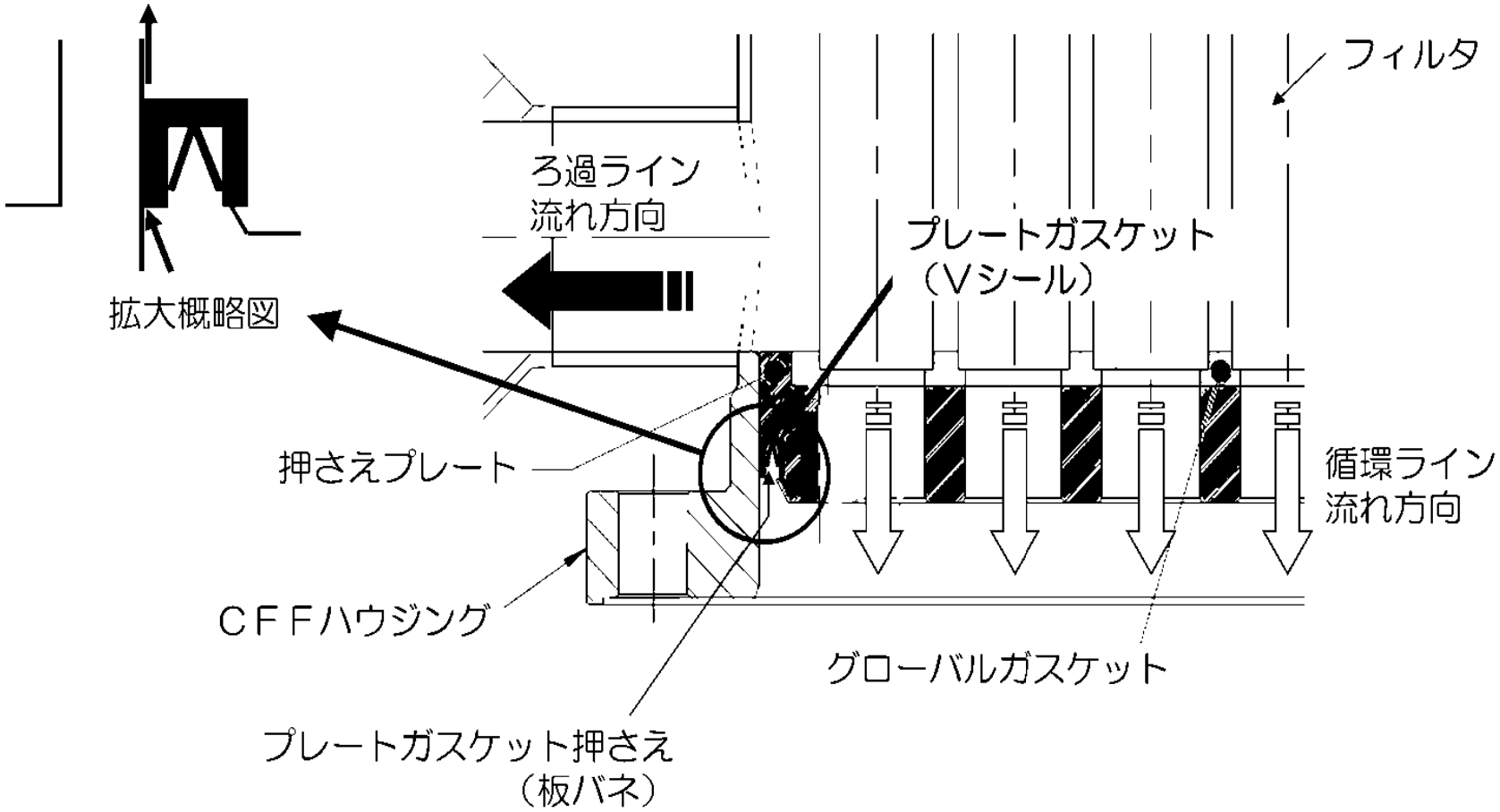
フィルタエレメント詳細*1)

モジュール写真*1)

*1) 日本ポール株式会社カタログより抜粋

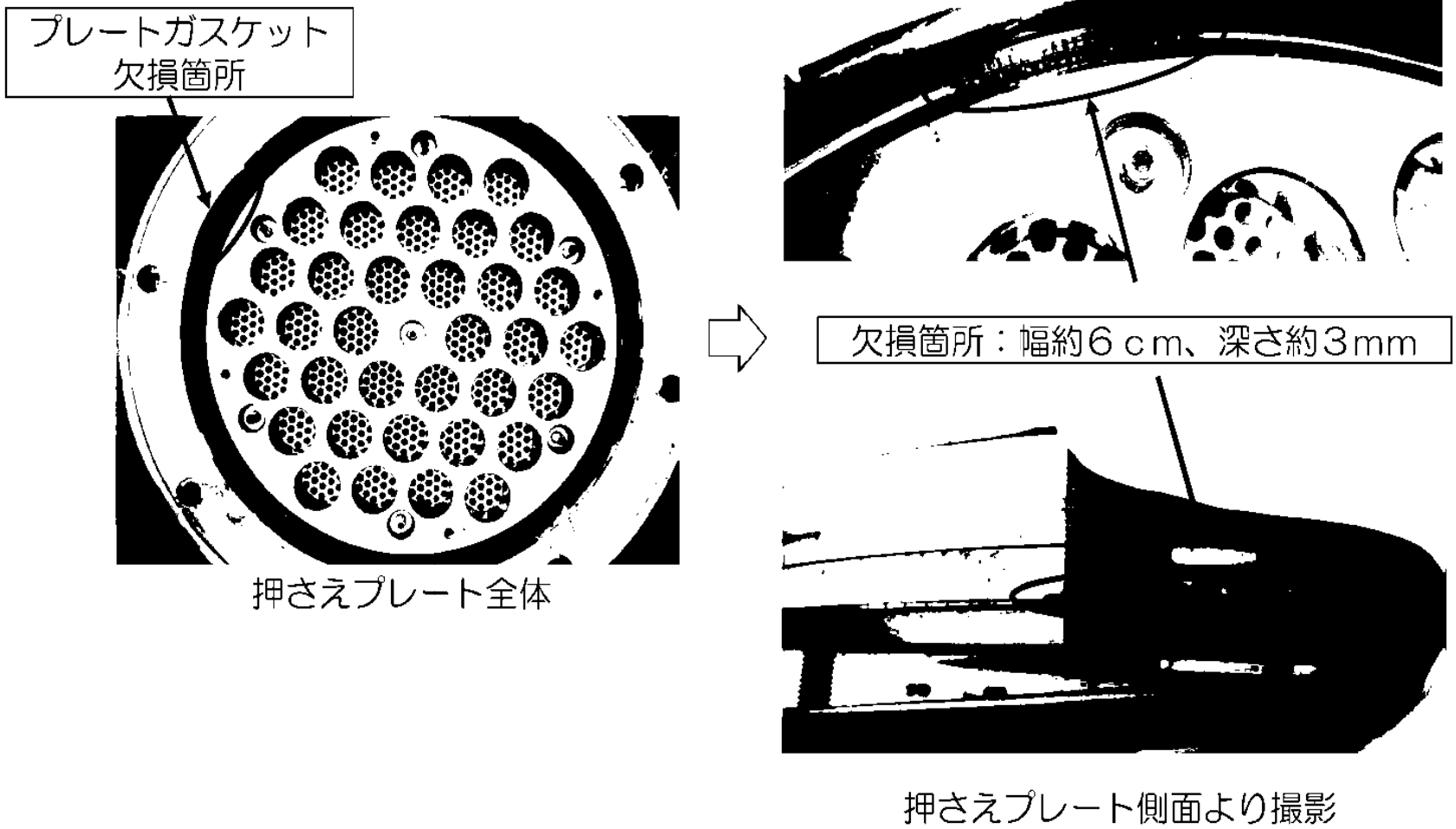
【参考】クロスフローフィルタ３Ｂ分解点検状況

分解調査の結果、ＣＦＦハウジングと押さえプレートの間のプレートガスケット（Ｖシール構造・テフロン製）に一部欠損があることを確認



クロスフローフィルタ出口側詳細

【参考】クロスフローフィルタ３Ｂ分解点検状況



（2） A系統の処理停止について

Ａ系統処理停止について

状　況

多核種除去設備Ａ系統の処理再開後、ブースターポンプ１出口（炭酸塩沈殿処理出口）のサンプリング測定を行ったところ、わずかな白濁及び通常変動の範囲（数ｐｐｍ）より高いＣａ濃度（３２ｐｐｍ）を確認

原因調査のため、Ａ系の処理運転を停止

なお、Ｃ系については、ブースターポンプ１出口のＣａ濃度に問題ないことを確認しながら処理継続中
（４／２３時点　１．４ppm　色：透明）

時系列

＜4月22日＞

16時15分　　Ａ系処理再開
１８時00分頃　ブースターポンプ１出口の白濁および高いＣａ濃度を確認
１８時06分　　Ａ系処理停止

Ａ系統Ｃａ濃度上昇に伴う調査

原因調査のため、 Ａ系統下記箇所のサンプリング・分析を実施

Ａ系統ＣＦＦのCa濃度

CFF	前回停止時（３／２７、２８測定）		今回停止時（４／２２測定）	
	Ca濃度（ppm）	水の色	Ca濃度（ppm）＊	水の色
3A	２	透明	３７（４０）	透明
4A	２	透明	３９（４２）	透明
5A	２	透明	４３（４１）	透明
6A	２	透明	４１（４２）	透明
7A	２２	白濁	４２（４３）	透明
8A	２０	わずかな白濁	４３（４５）	透明

＊括弧内は中和前のアルカリ性（ｐＨ１２程度）での測定値

A系統出口の全β核種濃度

7.8×10^{-2} Ｂｑ／ｃｍ^3

➡ 各ＣＦＦから一様に高いＣａ濃度を確認したものの、中和の前後で測定値の変化がほとんどなく、白濁も確認されなかったことから、ＣＦＦからの炭酸塩スラリー流出ではなく、何らかの要因で炭酸塩処理が不十分であったことが原因と推定

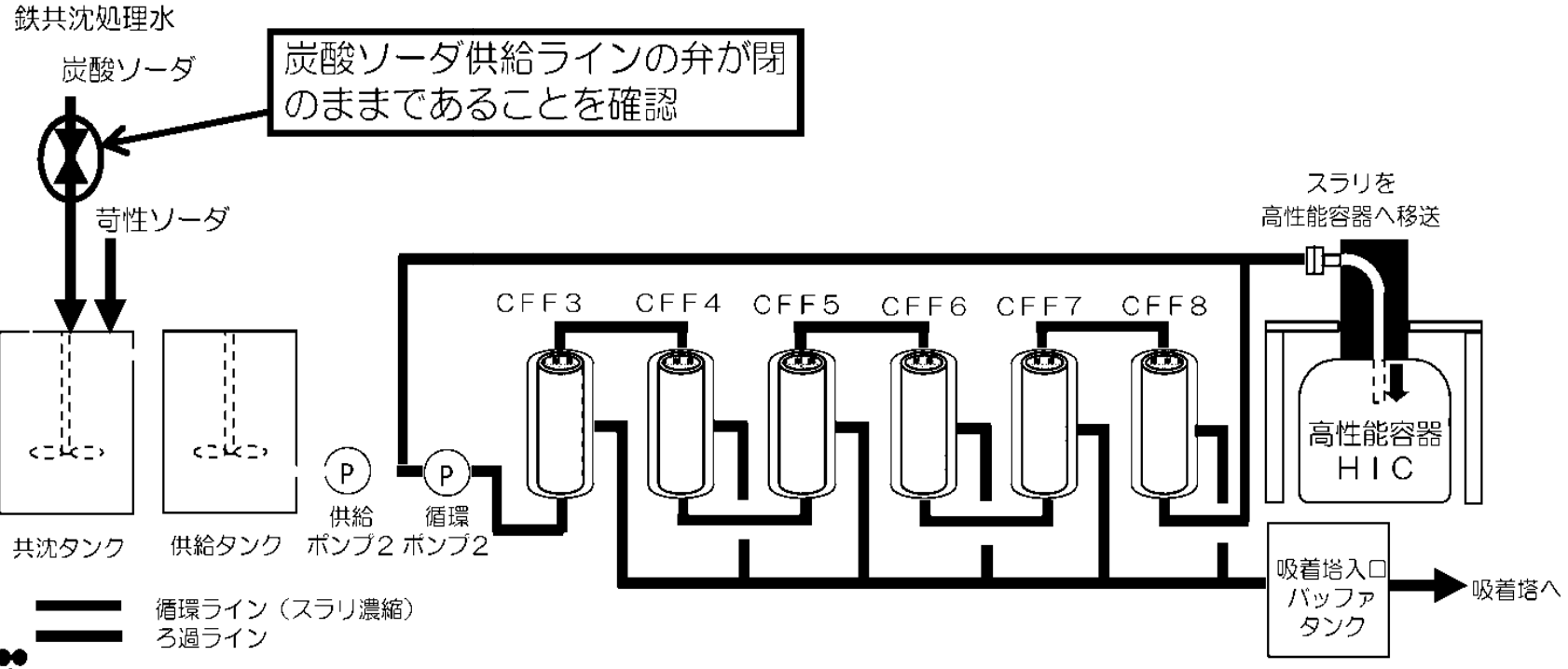
Ａ系統の出口性能は問題がないことを確認

Ａ系統Ｃａ濃度上昇に伴う調査

炭酸塩沈殿処理が不十分である可能性があり、詳細に調査を実施。その結果、炭酸ソーダ供給ラインの手動弁が閉のままであることを確認

炭酸ソーダが供給されなかったため、炭酸塩沈殿が生成されず、イオン状のＣａ濃度が高いまま下流に流れたと推定

※　ＡＬＰＳ処理対象水（ＲＯ濃縮水）のＣａ濃度が１２０ｐｐｍ程度であるものの、系統水張り時のろ過水による希釈および苛性ソーダ注入による水酸化物沈殿生成で、４０ｐｐｍ程度になったと推定



Ａ系統Ｃａ濃度上昇に伴う調査

ブースターポンプ１出口水にわずかな白濁が確認された原因は、共沈タンク内に残存していた炭酸ソーダ（通常、薬液がリッチになるように注入）が下流側へ流れ、吸着塔入口バッファタンク等の水張りで使用したろ過水中に含まれる若干のＣａ等と反応したものと推測

高い濃度のイオン形態のＣａが後段設備を通水した影響は、下記が想定されるが、問題ないと評価

炭酸塩沈殿処理はSr吸着の阻害イオン（Ｍｇ、Ｃａ等）の除去が主目的。通常より10倍程度高い濃度のＣａ等が約２時間、Ｓｒ吸着塔（吸着材２）を通水するため、吸着材２の寿命が２０時間程度縮まったと評価（吸着材２の寿命は数ヶ月程度で、約１％分の寿命低下に相当）。

一時的に締切運転となったＡ系統の炭酸ソーダ供給ラインについては、仕様（最高使用圧力）の範囲内であり、現場に漏えい等の異常もないことを確認

今後の予定

炭酸ソーダ供給ラインの手動弁を開とし、その他の弁等の復旧未実施がないことを確認したうえで、**A系統については4/23再起動実施**

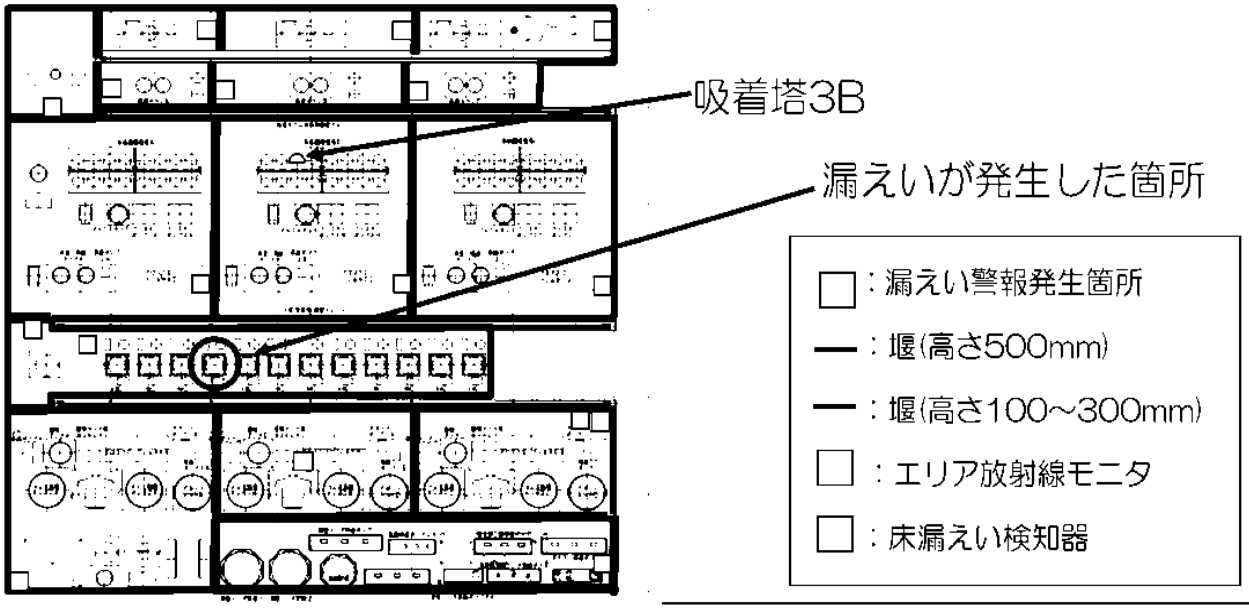
炭酸ソーダ供給ラインの手動弁の復旧が未実施となっていた原因については**要因分析を行い、再発防止対策を計画**

なお、A系統の処理を継続するにあたって、ブースターポンプ1出口水のサンプリングを実施し、CFFの健全性を継続して確認する

(3)　吸着材移送作業における漏えい事象について

発生状況

発生日時　H26.4.16　12時19分　漏えい発見
場所　　多核種除去設備建屋内　HIC設置エリア
発見者　　協力企業作業員
推定漏えい量　約１.１m3（約6m×約6m×約3cm）
漏えい流体　わずかな吸着材を含むろ過水
漏えい水の放射能　全β：3.8×103Bq/cm3
　　Cs134：2.6Bq/cm3　　Cs137：6.7Bq/cm3
線量測定結果　水表面at５ｃｍ　0.018mSv/h（1cm線量当量率（γ線）
　　0.38mSv/h（70μm線量当量率（β線））
　　雰囲気　0.02mSv/h（1cm線量当量率（γ線））
　　0.045mSv/h（70μm線量当量率（β線））



東京電

時系列

４月１６日

９：００頃　吸着塔３Ｂから吸着材用HIC２へ残存吸着材を排出する作業開始

１２：１９　協力企業作業員が吸着材移送時に漏えいしていることを発見

１２：２０頃　残存吸着材移送用仮設ポンプ停止状態を確認
（作業終了に伴い、仮設ポンプは数分前に停止していた）

１２：３６　「ｸﾛｽﾌﾛｰﾌｨﾙﾀAｽｷｯﾄﾞ２近傍ﾀﾒﾏｽ漏えい」警報発生

１３：２４　当該部より漏えいが停止したことを確認

１６：５５　漏えい水の回収開始（水中ポンプを用い排水タンクへ移送）

１８：４０　「ｸﾛｽﾌﾛｰﾌｨﾙﾀAｽｷｯﾄﾞ２近傍ﾀﾒﾏｽ漏えい」警報クリア

１９：３０　漏えい水の回収作業終了

漏えいの様子
(赤線の内側の白濁している範囲が漏えい水)

Ｃ系統については、処理運転を継続中

作業概要

Ｂ系統のクロスフローフィルタ（以下、ＣＦＦ）３Ｂからの炭酸塩スラリー流出によって、出口水に高い放射能濃度が確認され、系統停止（3/18）

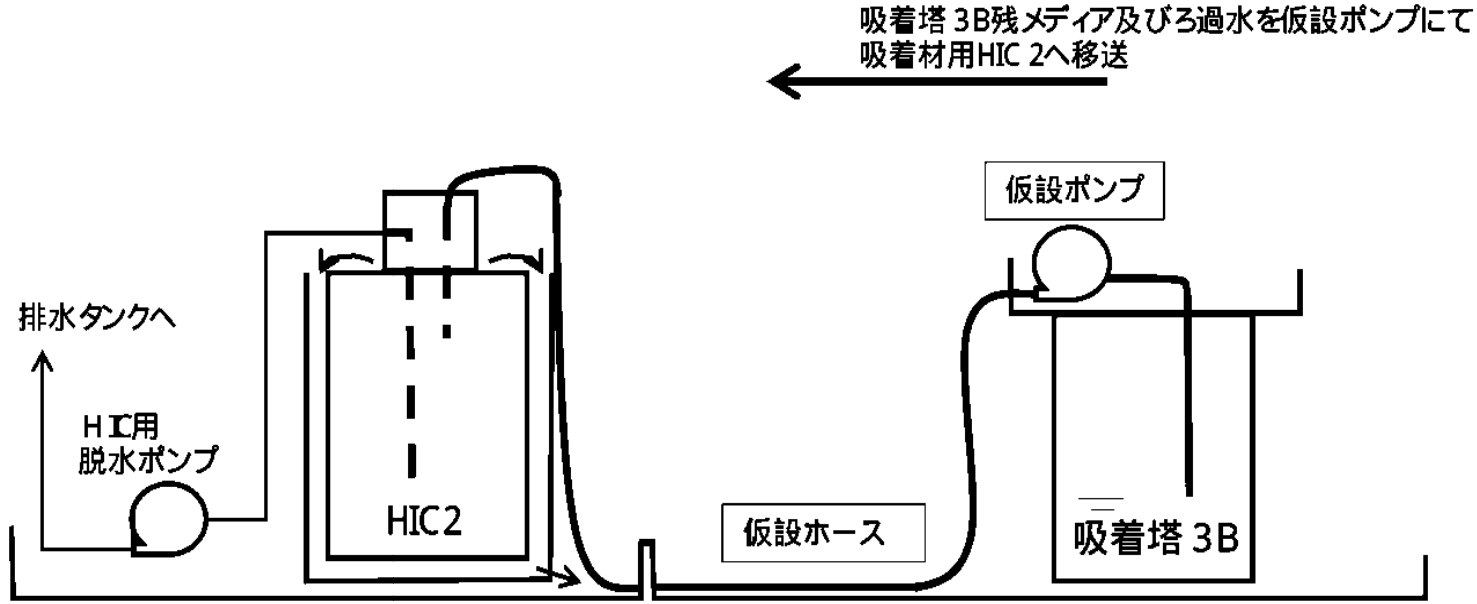
Ｂ系統の系統内を洗浄するため、本設ラインを用いた吸着材の排出を行った（4/12）が吸着塔底部に僅かに残存した吸着材を除去するため仮設ポンプによる作業（4/16～）を行っていた

残存した吸着材の除去作業は以下を繰り返して実施

吸着塔内の水張り（ろ過水を使用）

攪拌、仮設ポンプにて吸引、ＨＩＣへの移送

ＨＩＣには脱水ポンプ（本設）が設置されており、残存した吸着材の移送水（ろ過水）を適宜脱水



吸着材移送作業時に漏えいが発生した原因

事象発生後、当該作業に従事していた作業員より以下を聴取

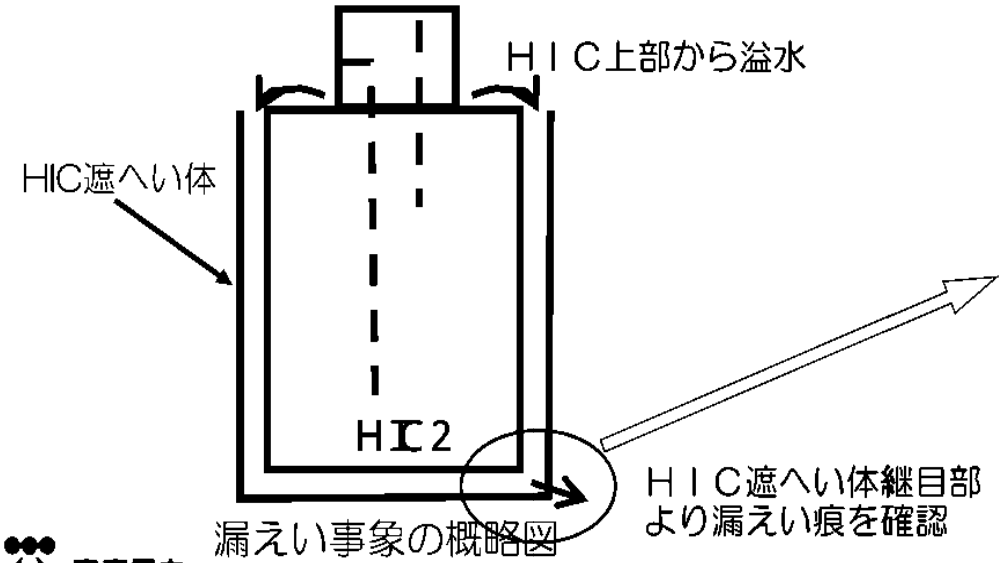
吸着塔３Ｂから吸着材を抜き出す作業員（作業員Ａ）は、ＨＩＣの水位監視及びHIC用脱水ポンプ操作を担当する作業員（作業員Ｂ）が配置されていると思い込んでおり、ＨＩＣの液位が上昇した場合は作業員Ｂより連絡があると考えていた。

別の作業に従事していた作業員Ｂは吸着塔３Ｂの抜き出し作業開始前に作業員Ａより連絡があるものと考えていた。

作業員Ａは移送先のＨＩＣに排水を受け入れる十分な容量があると考えて作業していた（作業員Ｂからの連絡がないことに疑問を感じなかった）

本来、配置されるべきＨＩＣの水位監視を担当する作業員Ｂが配置されておらず、吸着塔３Ｂからの残存した吸着材および移送水が一方的に移送されていた。

その結果、ＨＩＣ上部から溢水し、ＨＩＣ遮へい体の継目部から床面へ漏えいしたものと推定



漏えい事象の概略図

HIC遮へい体継目部拡大

要因分析（１）

事象	要因１	要因２	要因３	対策
吸着材移送時に汚染水の漏えいが発生 拡大	ＨＩＣの水位監視員（作業員Ｂ）が配置されていなかった。	吸着材抜き出し作業員（作業員Ａ）は、これまで作業員Ｂが毎回配置されており、初めての作業でも無いため、今回も当然配置されると思い込んでいた。	作業員Ａは、養生で覆われた重汚染エリアで作業をしており、作業員Ｂの存在を確認できず、また、簡単に通信機器等での交信もできなかった。	元請担当者は、作業員の人員配置が計画通りに実施されていることを記録用紙で確認する。
				当社は、人員配置が記録用紙を用いて実施されていることを継続的に確認する。
			作業員Ａと作業員Ｂは、広い集会スペースを確保できず、同じ場所でのＴＢＭ－ＫＹを実施しなかったため、ＨＩＣ水位監視員の配置に関するコミュニケーションが図れなかった。	請負者は、新しい休憩所が完成し、広いスペースが確保できたことから、関連する作業員を集め、必ず全員でＴＢＭ－ＫＹを実施し、コミュニケーションの強化を図る。
		作業員Ｂは、これまで作業員Ａから作業開始前に連絡を受けていたため、今回も開始前に連絡があったら配置されるものと思い込んでいた。		当社は、全員参加のＴＢＭ－ＫＹが実施されていることを継続的に確認する。
			請負者は、責任者（ＬＡＳＴ ＭＡＮ）や事前連絡の要否等を担当者任せにしており、明確にルール化していなかった。	元請担当者は、作業員の人員配置が計画通りに実施されていることを記録用紙で確認する。
				当社は、人員配置が記録用紙を用いて実施されていることを継続的に確認する。

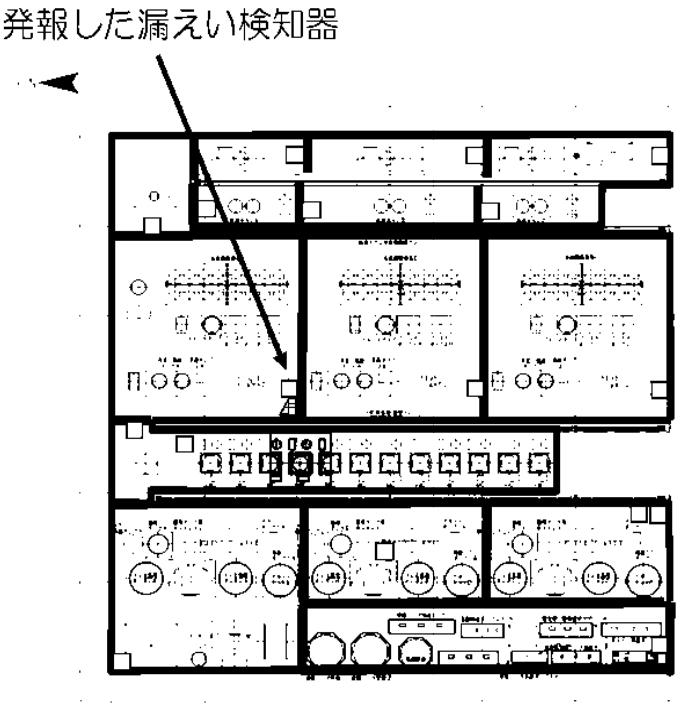
要因分析（2）

事象	要因１	要因２	要因３	対策
吸着材移送時に汚染水の漏えいが発生 拡大	仮設ホースの接続先を、ＨＩＣ液位高に至ってもインターロックがはたらかないノズルに接続していた。	当社は、監視員が配置され、常時監視する計画であったため、インターロックの必要性を強く考えなかった。	当社は、作業安全の検討を多角的に実施しなかった。	当社は、作業開始前に関係者による安全事前評価を実施する。
		請負者は、ホース接続の作業性を考慮すると、HIC上面に位置するインターロック遮断弁の下流側が適当と判断した。	-	請負者は、仮設ホースの接続先を遮断弁上流側に接続する。
	堰（閉止されていたクレーン基礎貫通スリーブ）に仮設ホースを通していた	当社は、設備停止時の一時的な仮設運用であり、建屋最外周にも堰があるため、系外への漏出はないため、安全上大丈夫と考えた。	当社は、作業安全の検討を多角的に実施しなかった。	当社は、作業開始前に関係者による安全事前評価を実施する。
		請負者は、クレーンが稼働した場合にホースが邪魔になると考えた。	-	請負者は、貫通スリーブの止水処理を行う。
	作業員Aは、ＨＩＣに排水を受ける十分な容量がある（交換済）と考えていた。	作業員Aは、ＨＩＣ交換は他社にて管理、実施しており、これまで同様にHICは空と思い込んだ。	請負者は、作業前の全員参加のTBM－KYを実施せず、情報共有ができなかった。	請負者は、新しい休憩所が完成し、広いスペースが確保できたことから、関連する作業員を集め、必ず全員でTBM－KYを実施し、コミュニケーションの強化を図る。
		作業員Aは、作業員Bが配置されていなかったため、事前のHIC充填状態を知らなかった。		当社は、全員参加のTBM－KYが実施されていることを継続的に確認する。
	ＨＩＣから脱水されていなかった。	作業員Bは、本設のＨＩＣ脱水ポンプを起動しなかった。	作業員Bが配置されていなかった。	元請担当者は、作業員の人員配置が計画通りに実施されていることを記録用紙で確認する。
				当社は、人員配置が記録用紙を用いて実施されていることを継続的に確認する。

隣接エリアの床漏えい検知器作動について

今回の作業において、仮設ホースを布設する際、堰に設置されている予備貫通スリーブを使用したため、ＨＩＣエリアで発生した漏えい水は、当該予備貫通スリーブを介して、隣接するエリア（Ａ系統炭酸塩ＣＦＦスキッド）へ流れ込み、床漏えい検知器の作動に至った。

なお、予備貫通スリーブについては、通常時は止水板が設置されている。



□ ：漏えいが確認された範囲

今後の対策

〈人的対策〉

仮設設備を用いて放射性液体を扱う場合には、漏えい防止及び拡大を防ぐため、関係者による安全事前評価を実施する。

元請会社工事担当者は、ＴＢＭ－ＫＹにおいて、人員配置確認を行っていなかったことから、記録用紙を用いて確認を実施する。

当社監理員は、全員参加のＴＢＭ―ＫＹや記録用紙を用いた人員配置確認が実施されていることを、ＴＢＭ―ＫＹへの参加やＫＹシートの受領等により、継続的に確認する。

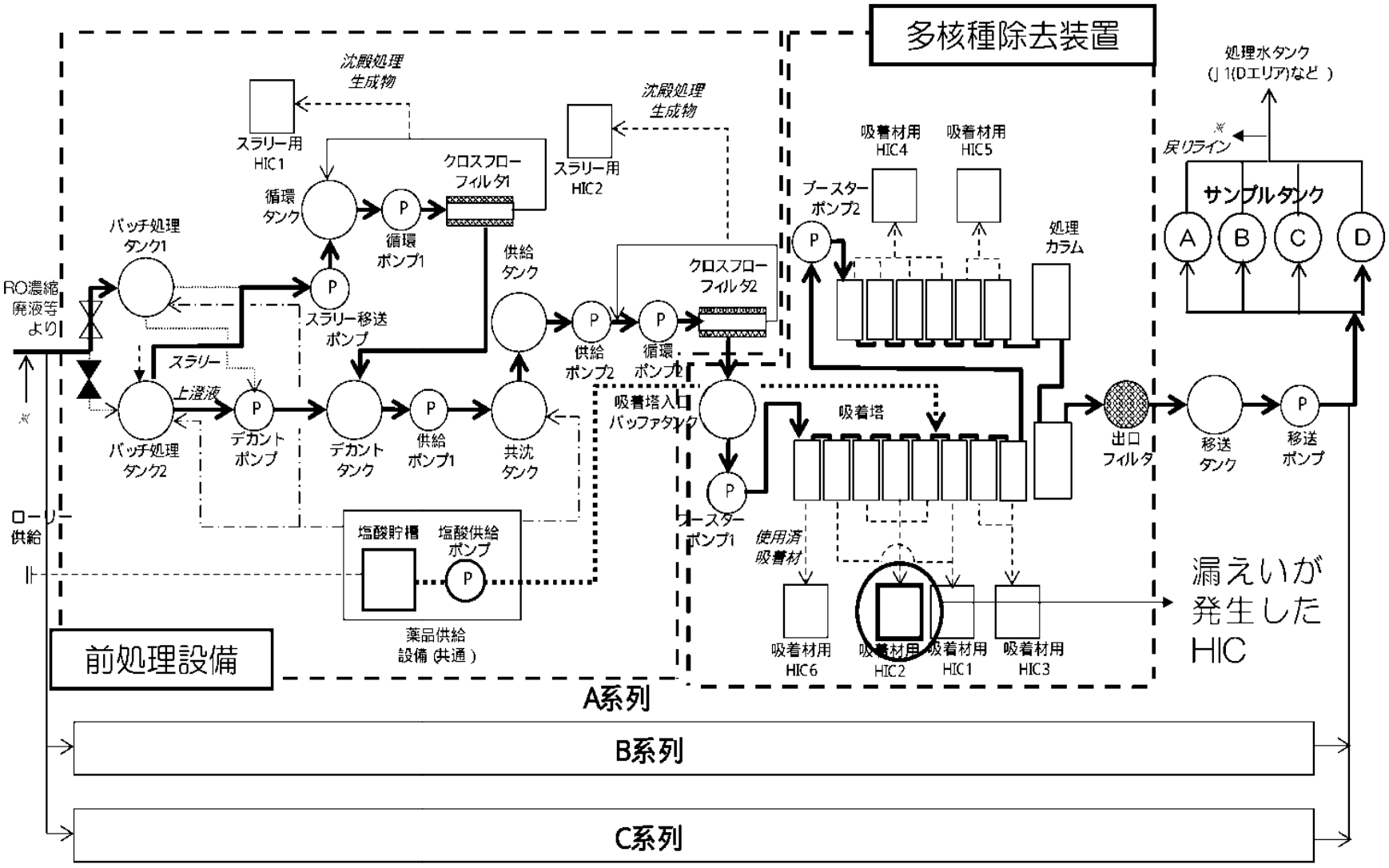
〈設備対策〉

仮設ホースを通した堰の貫通スリーブについて、漏えい拡大防止の観点から止水処理を行う。

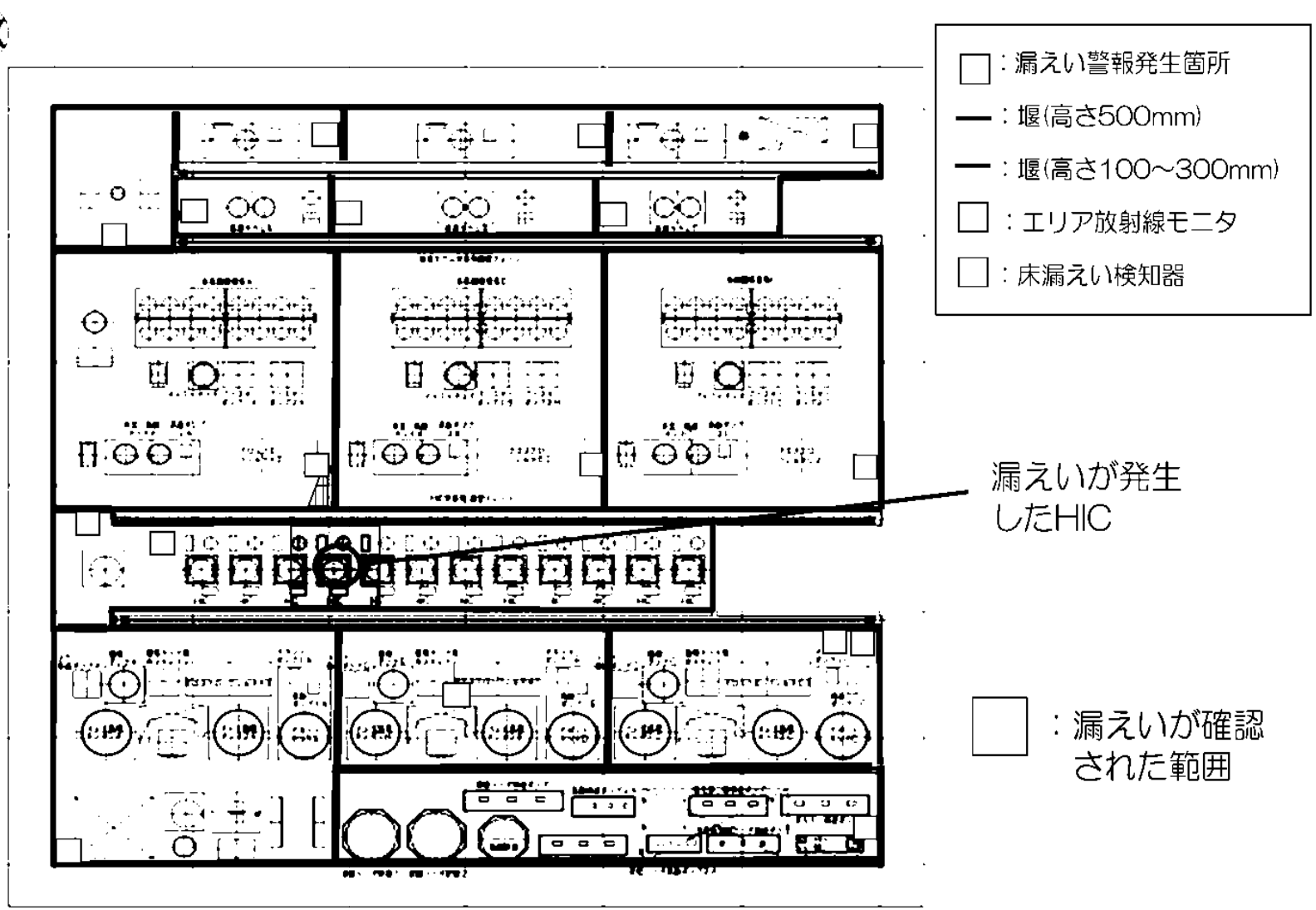
仮設ホースの接続先をインターロック遮断弁の上流側に設置する。

以上の対策が実施されたことを当社が確認した後、当該作業を再開する。

【参考】系統概略図


多核種除去装置
前処理設備
A系列
B系列
C系列
RO濃縮廃液等より
ローリー供給
※
バッチ処理タンク1
バッチ処理タンク2
スラリー
上澄液
スラリー移送ポンプ
デカントポンプ
デカントタンク
供給ポンプ1
共沈タンク
循環タンク
循環ポンプ1
クロスフローフィルタ1
スラリー用HIC1
沈殿処理生成物
スラリー用HIC2
沈殿処理生成物
供給タンク
供給ポンプ2
循環ポンプ2
クロスフローフィルタ2
吸着塔入口バッファタンク
ブースターポンプ1
ブースターポンプ2
吸着材用HIC4
吸着材用HIC5
処理カラム
吸着塔
出口フィルタ
使用済吸着材
吸着材用HIC6
吸着材用HIC2
吸着材用HIC1
吸着材用HIC3
漏えいが発生したHIC
塩酸貯槽
塩酸供給ポンプ
薬品供給設備（共通）
処理水タンク
（J1(Dエリア)など）
※
戻りライン
サンプルタンク
A
B
C
D
移送タンク
移送ポンプ

【参考】漏えいが確認された範囲



地下水バイパス状況報告

平成26年4月24日

東京電力株式会社

1. 試験的な地下水の汲み上げについて

・昨年（平成25年4～5月）、12本の揚水井から地下水を汲み上げ、一時貯留タンクに貯留後、サンプリング・詳細分析を実施し、排水基準を満たすことを確認済み。

・現状の地下水の水質を確認するため、地下水を試験的に汲み上げ、一時貯留タンクGr1-1へ610 m^3程度貯留後、サンプリング・詳細分析を実施。詳細分析期間中は、一時貯留タンクGr2へ地下水を揚水・移送実施。

・試験的な汲み上げ実施期間中の約1ヶ月間は、地下水位より揚水井水位を約1 m程度低下させる運用とし、設備の稼働状態、運用手順、インターロック等の確認を実施する。(間欠的な運転とし、設備の稼働状態を確認する。)

・汲み上げた地下水の詳細分析結果が得られ、準備が整い次第、海への排水を開始する。なお、試験運転中の海への排水は実施しない。

2. 一時貯留タンクGr1-1 (地下水移送実績、サンプリング・分析結果)

・現状の地下水の水質を確認するため、4月9日～14日に地下水を試験的に610 m^3程度汲み上げ、一時貯留タンクGr1-1へ移送。

・4月15日に一時貯留タンクGr1-1から地下水のサンプリングを行い、第三者機関 (日本分析センター)、当社で詳細分析を実施。
いずれも、5月中旬頃に、全ての分析結果が判明予定。

・また、一時貯留タンクGr1-1からサンプリングした地下水について、「運用目標を満たしているか」の分析 (運用目標分析) を行った結果、4月18日に、当社および第三者機関の分析ともに運用目標未満であることを確認。

(単位: ベクレル/リットル)

	Cs-134	Cs-137	全ベータ	トリチウム
当社	ND (< 0.63)	ND (< 0.56)	ND (< 4.4)	250
第三者機関 (日本分析センター)	ND (< 0.065)	ND (< 0.059)	ND (< 0.34)	240

※ NDは「検出限界値未満」を示し、()内の数字は検出限界値である。

3. 一時貯留タンクGr2 (地下水移送実績、サンプリング・分析結果)

・週1回の定例モニタリング (4月15日採取) において、揚水井No.12からサンプリングした地下水のトリチウム濃度が「1,600 Bq/L」になったことを受け、4月18日と4月20日に揚水井No.12から地下水の追加サンプリングを実施。

・No.12揚水井の分析結果は、共に1200 Bq/Lであり、運用目標値を下回ったことから、No.12揚水井から地下水の汲み上げを再開しても、一時貯留タンクの水質も運用目標値を下回ると評価。

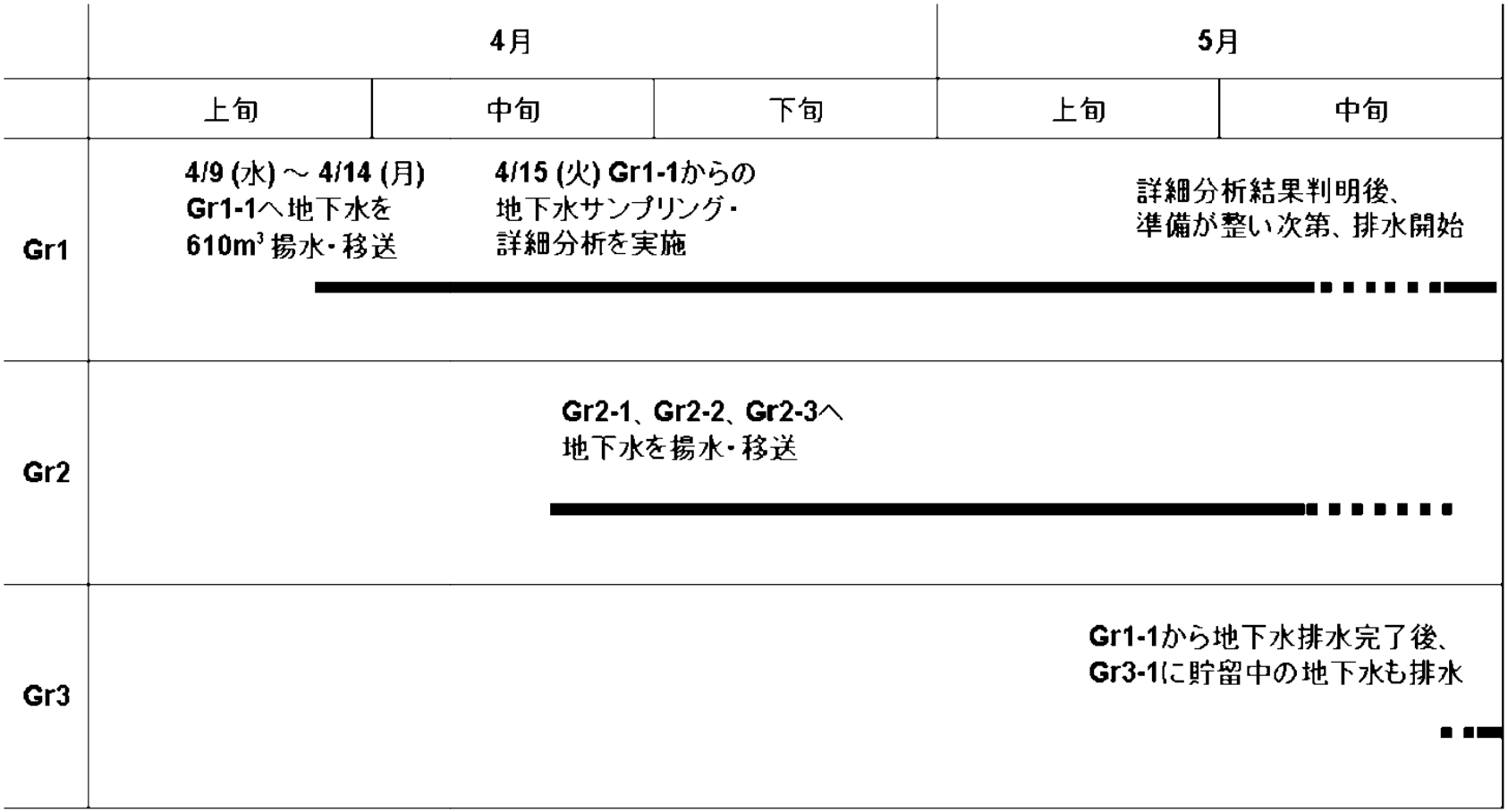
(単位: ベクレル/リットル)

	トリチウム	全ベータ
H26.4.15 (火)	1600	ND (< 4.4)
H26.4.18 (金)	1200	ND (< 4.4)
H26.4.20 (日)	1200	ND (< 4.4)
H26.4.22 (火)	分析中	分析中

※ NDは「検出限界値未満」を示し、()内の数字は検出限界値である。

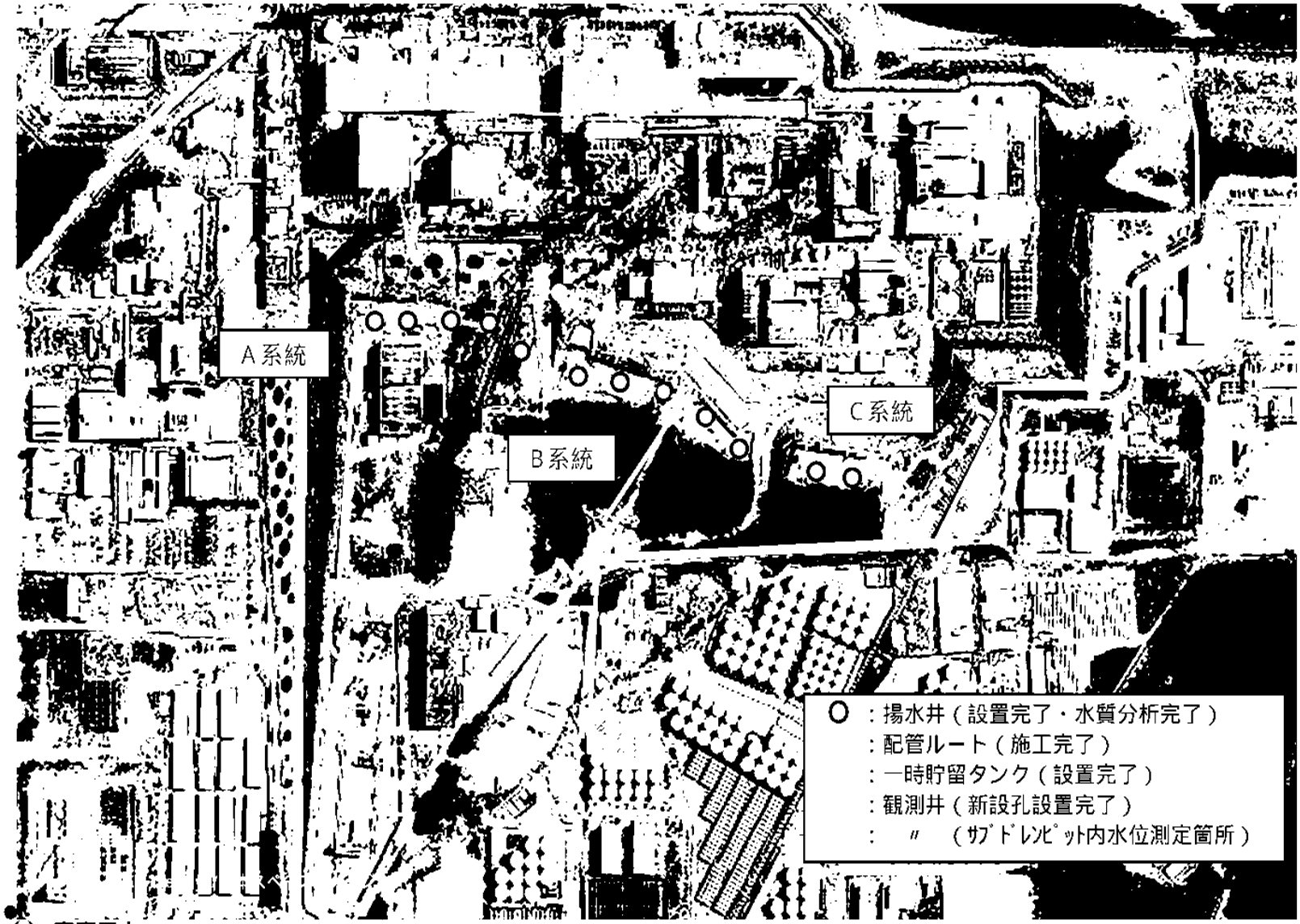
・なお、揚水井No.1～11については、4月18日より、地下水のくみ上げを再開し、一時貯留タンクGr2へ揚水・移送中。(4月23日までの実績: 240 m^3)

4. 地下水の汲み上げスケジュール



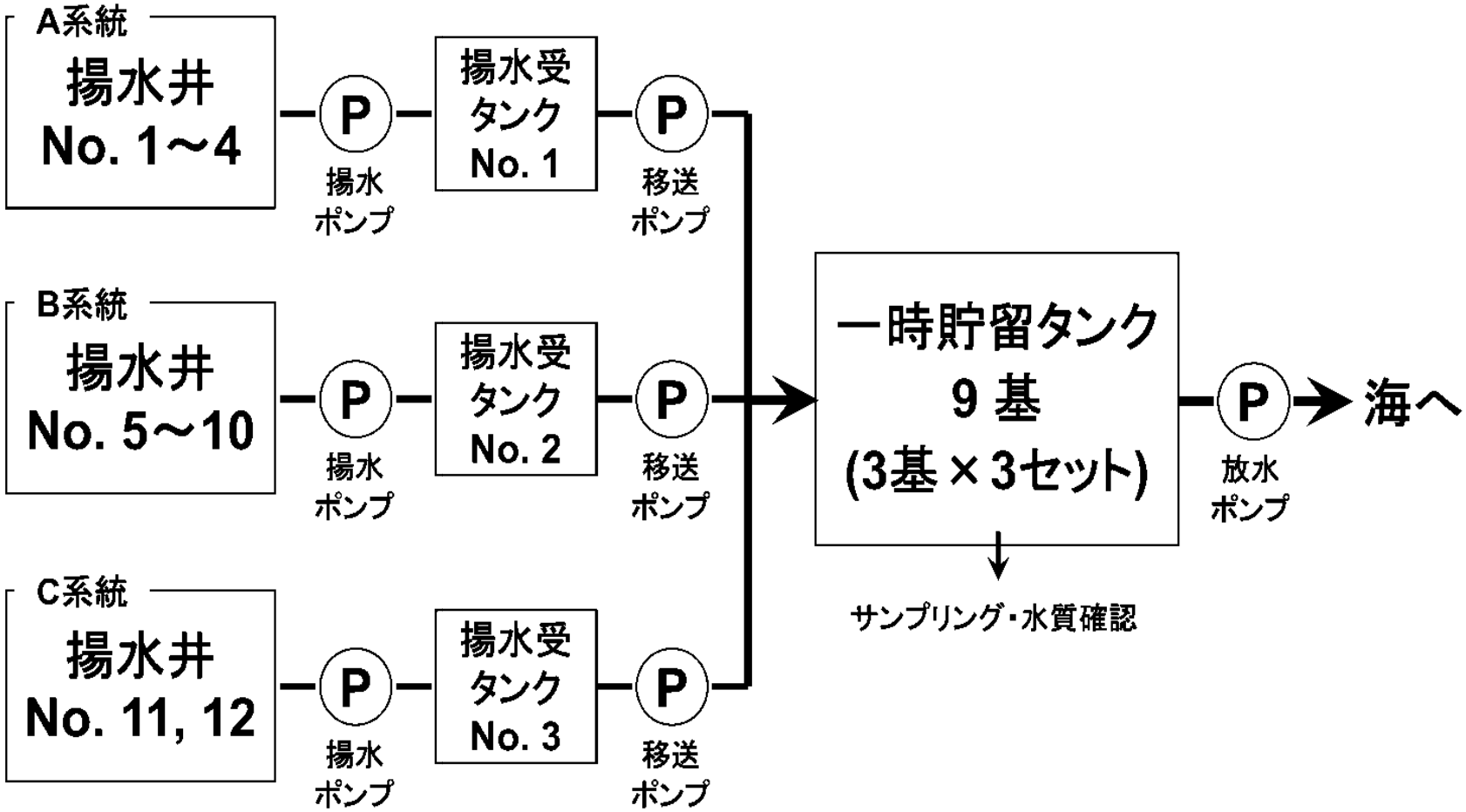
＜参考＞

<参考1-1> 地下水バイパス水揚水・移送設備　全体平面図



東京電力
TEPCO

<参考1-2> 地下水バイパス水揚水・移送設備　概略系統構成

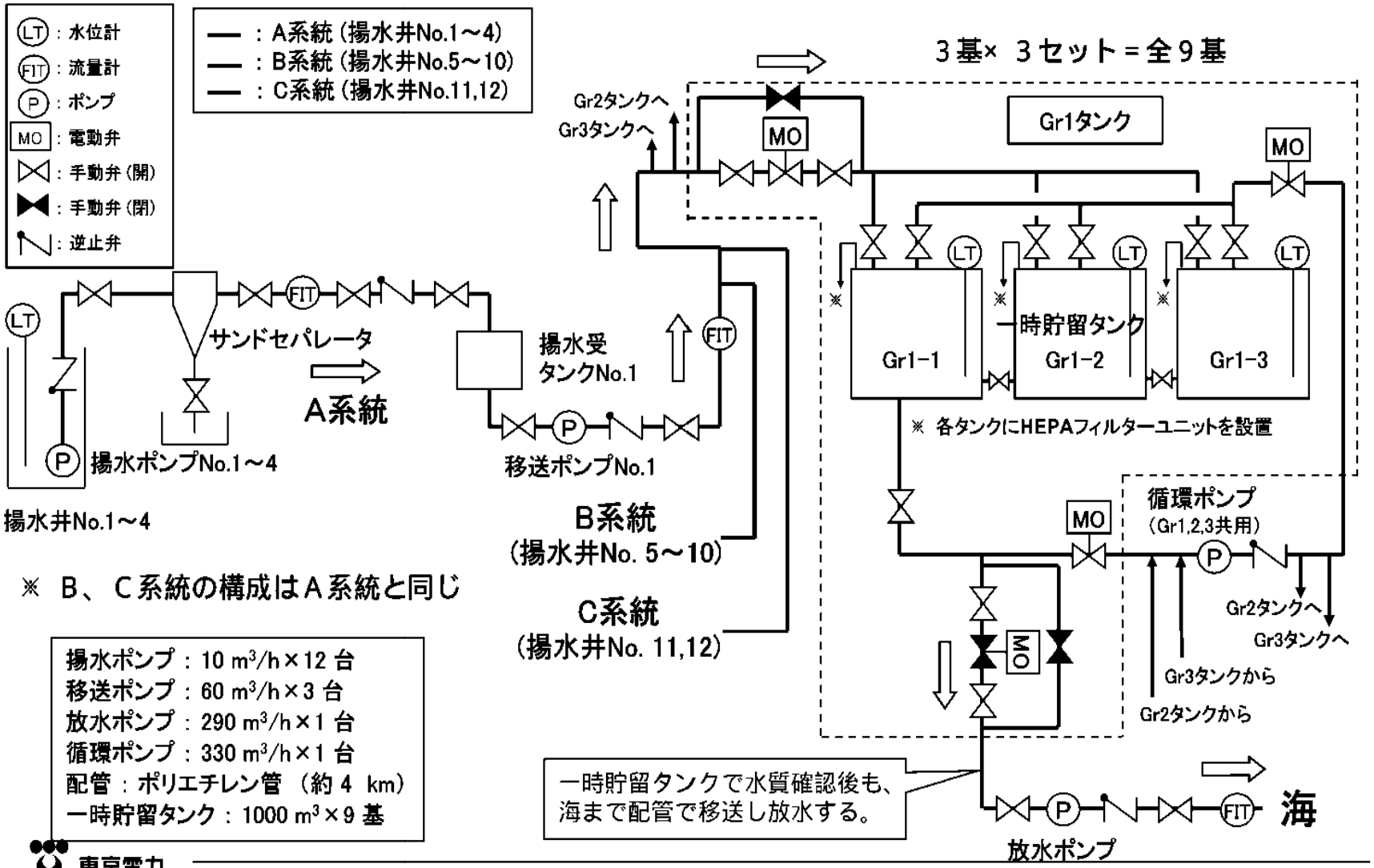


※ 12本の揚水井から地下水を揚水・移送し、一時貯留タンクに貯留
一時貯留タンクにてサンプリング・水質確認後、海へ排水

<参考1-3> 地下水バイパス水揚水・移送設備　系統構成

■3系統（A～C）から一時貯留タンクへ移送

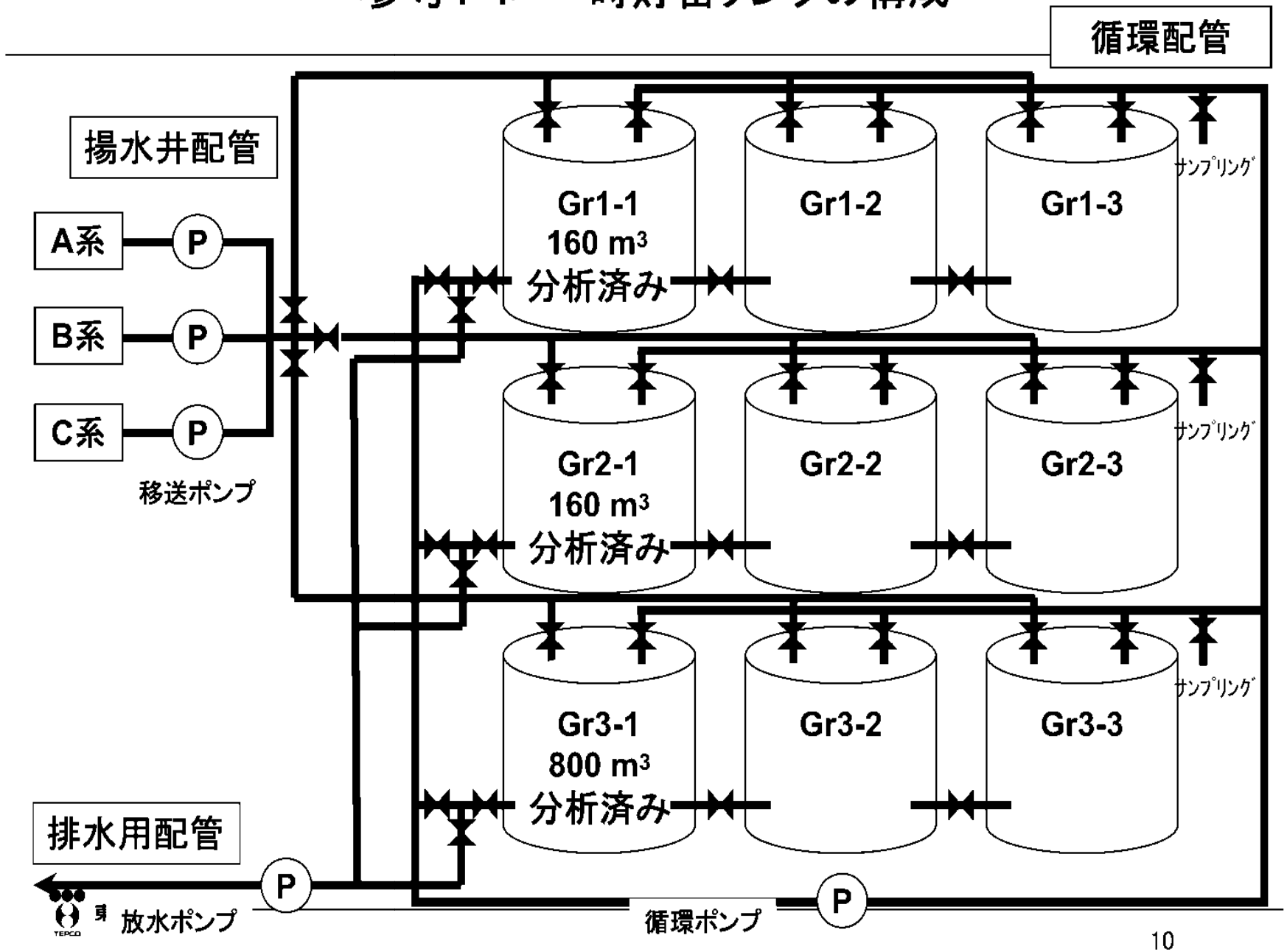
■一時貯留タンクは9基設置



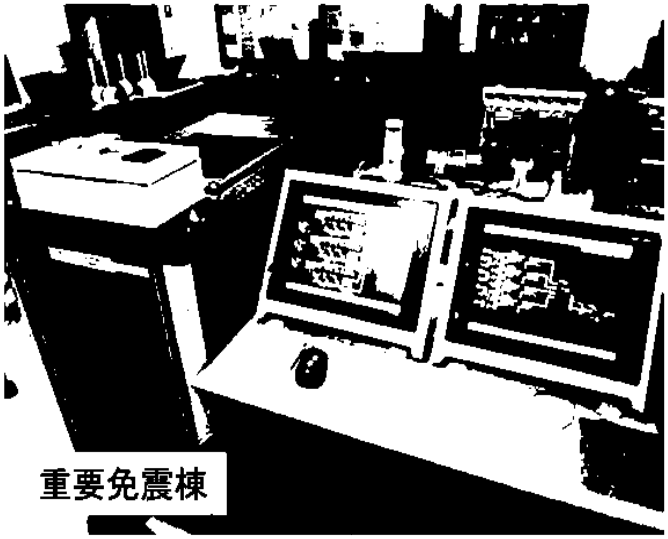
※ B、C系統の構成はA系統と同じ

揚水ポンプ：10 m^3/h×12 台
移送ポンプ：60 m^3/h×3 台
放水ポンプ：290 m^3/h×1 台
循環ポンプ：330 m^3/h×1 台
配管：ポリエチレン管（約 4 km）
一時貯留タンク：1000 m^3×9 基

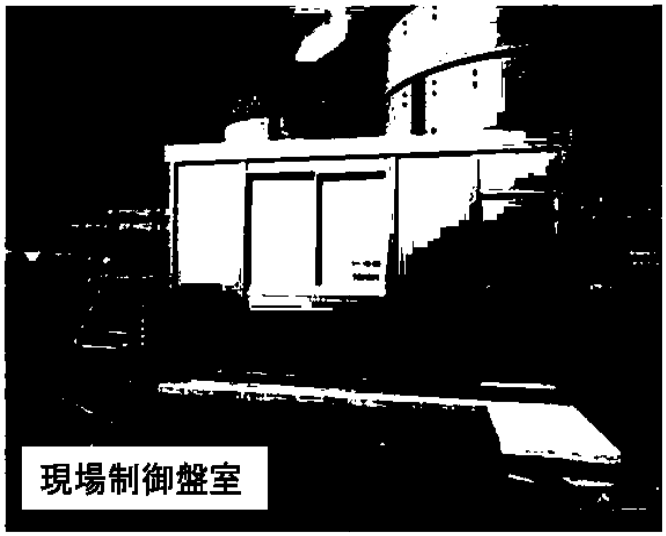
<参考1-4> 一時貯留タンクの構成



<参考1-5> 重要免震棟および現場制御盤


重要免震棟

重要免震棟


現場制御盤室

現場制御盤室

<参考2-1> 地下水バイパス水の排水基準

	Cs-134	Cs-137	全β (Sr-90)	H-3	告示濃度限度に対する割合の和 (裕度)
運用目標	1 Bq/L	1 Bq/L	全β: 5 Bq/L	1,500 Bq/L	0.22 (約 78 %)
	運用目標以上の場合は一旦停止し、運用目標未満 (全β:1 Bq/L) になるように対策し、再開。 なお、運用目標以上が測定された貯留タンク水は、浄化等を行い、運用目標未満 (全β:1 Bq/L) であることを確認のうえ、排水。				

※ 告示濃度限度　　Cs-134: 60 Bq/L、Cs-137: 90 Bq/L、Sr-90: 30 Bq/L、H-3: 60,000 Bq/L
※ WHOの飲料水水質ガイドライン　Cs-134: 10 Bq/L、Cs-137: 10 Bq/L、Sr-90: 10 Bq/L、H-3: 10,000 Bq/L
「飲料水摂取による年間被ばく量0.1ミリシーベルト」

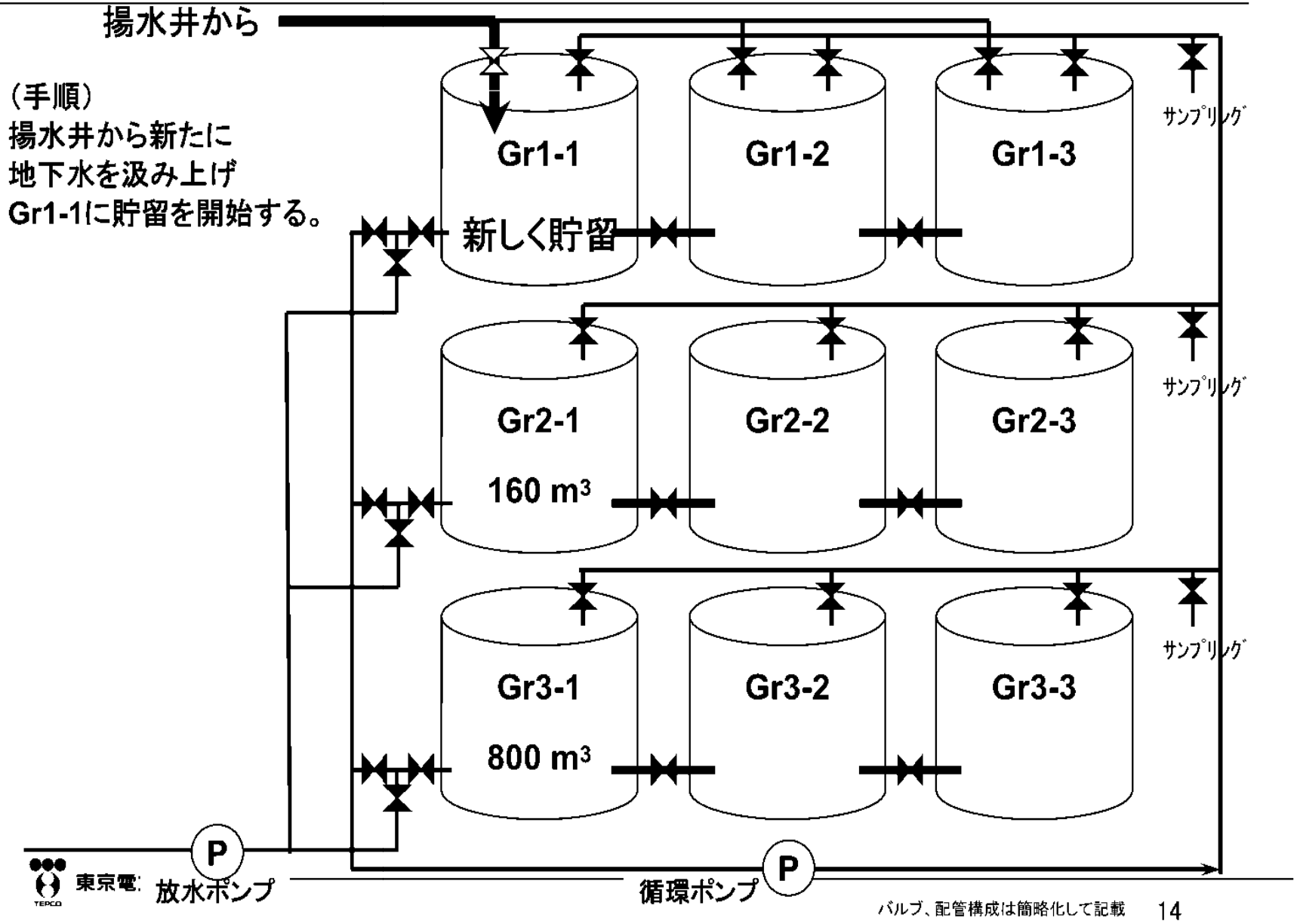
<参考2-2> 地下水バイパス水の管理方法

<table>
<tr><th colspan="2"></th><th>Cs-134</th><th>Cs-137</th><th>全β (Sr-90)</th><th>H-3</th><th>告示濃度限度に対する割合の和
(裕度)</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">日常放出管理
一時貯留タンク出口で水質試験、問題なければ放出、水質試験中は別のタンクへ移送</td><td>1 Bq/L</td><td>1 Bq/L</td><td>全β: 5 Bq/L</td><td>1,500 Bq/L</td><td>0.22 (約 78 %)</td></tr>
<tr><td colspan="5">運用目標以上の場合は一旦停止し、運用目標未満 (全β:1 Bq/L) になるように対策し、再開。
なお、運用目標以上が測定された貯留タンク水は、浄化等を行い、運用目標未満 (全β:1 Bq/L) であることを確認のうえ、排水。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">定期水質管理
(詳細モニタリング)</td><td rowspan="3">一時貯留タンク</td><td>－</td><td>－</td><td>全β 1 回/10日
ND ＜ 1 Bq/L</td><td>－</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">全βが1 Bq/L以上の場合は、一旦停止し、1 Bq/L未満になるように対策し、再開。</td></tr>
<tr><td colspan="5">詳細分析:1 回/月 詳細分析 (Cs,Sr-90,H-3,全α,全β) 第三者機関も合わせて計測</td></tr>
<tr><td>揚水井
(現在実施中の試験を継続実施)</td><td>－</td><td>－</td><td>全β 1 回/週
No.7,12 :ND ＜ 5 Bq/L
その他 :ND ＜15 Bq/L</td><td>・1 回/週</td><td></td></tr>
</table>

※ 告示濃度限度　Cs-134: 60 Bq/L、Cs-137: 90 Bq/L、Sr-90: 30 Bq/L、H-3: 60,000 Bq/L

※ WHOの飲料水水質ガイドライン　Cs-134: 10 Bq/L、Cs-137: 10 Bq/L、Sr-90: 10 Bq/L、H-3: 10,000 Bq/L
「飲料水摂取による年間被ばく量0.1ミリシーベルト」

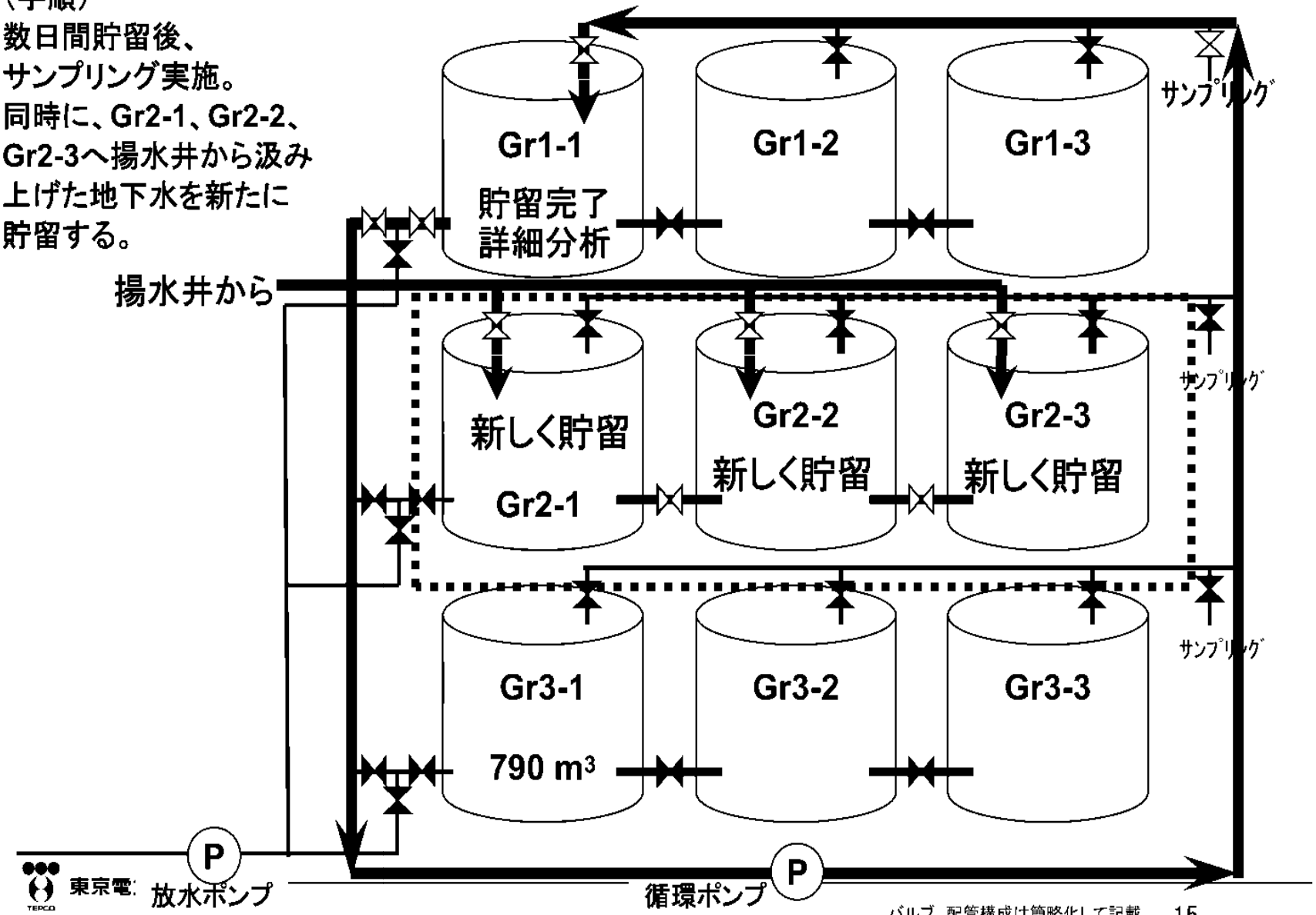
<参考3-1> 空タンクへの貯留（詳細計測用地下水をGr1-1へ貯留）



バルブ、配管構成は簡略化して記載

<参考3-2> 詳細分析期間中のため空タンクへ貯留

（手順）
数日間貯留後、
サンプリング実施。
同時に、Gr2-1、Gr2-2、
Gr2-3へ揚水井から汲み
上げた地下水を新たに
貯留する。



バルブ、配管構成は簡略化して記載

<参考4-1> 一時貯留タンク (Gr1-1) の水質確認結果 (稼働開始前)

(ベクレル/リットル)

系統 / 確認項目 (採水日)	一時貯留タンク (Gr-A-1タンク)					<参考>揚水井 No.1～12 (H24.12～H25.3)	法令値 告示濃度
	H25.6.4				H25.4.16		
分析目的	(1)通常分析 許容目安値との比較	(2)詳細分析	(1)<参考> 第三者機関による 通常分析	(2)<参考> 第三者機関による 詳細分析	(2)<参考> 第三者機関による 詳細分析	詳細分析	-
セシウム-134	ND (<0.13)	0.020	ND (<0.16)	0.011	0.011	ND ～0.068 (<0.0084)	60
セシウム-137	ND (<0.15)	0.035	ND (<0.19)	0.028	0.023	ND～0.14 (<0.016)	90
トリチウム		14		13	12	9～450	60,000
全アルファ		ND (<2.8)		ND (<4)	ND (<1.8)	ND (<1.0～<2.6)	-
全ベータ	ND (<17)	ND (<5.3)	ND (<20)	ND (<7)	ND (<3.9)	ND (<2.7～<6.7)	-
(参考)							
ストロンチウム89		ND (<0.014)		ND (<0.02)	ND (<0.035)	ND (<0.0087～<0.236)	300
ストロンチウム90		ND (<0.014)		0.032	0.021	ND (<0.010～<0.068)	30

※ NDは「検出限界値未満」を示し、()内の数字は検出限界値である。
※ 詳細分析では、試料量を増やして通常分析の検出限界値を更に下げる分析を実施した。
※ 赤枠は、当社測定データ。

<参考4-2> 一時貯留タンク (Gr2-1) の水質確認結果 (稼働開始前)

(ベクレル/リットル)

系統 / 確認項目 (採水日)	一時貯留タンク (Gr-B-1タンク) H25.6.26				<参考>揚水井 No.1～12 (H24.12～H25.3)	法令値 告示濃度
分析目的	(1)通常分析 許容目安値との比較	(2)詳細分析	(1)<参考> 第三者機関による 通常分析	(2)<参考> 第三者機関による 詳細分析	詳細分析	-
セシウム-134	ND (<0.20)	ND (<0.012)	ND (<0.18)	0.019	ND ～0.068 (<0.0084)	60
セシウム-137	ND (<0.25)	0.024	ND (<0.18)	0.040	ND～0.14 (<0.016)	90
トリチウム		342		360	9～450	60,000
全アルファ		ND (<2.9)		ND (<1.5)	ND (<1.0～<2.6)	-
全ベータ	ND (<11)	ND (<6.4)	ND (<20)	ND (<4.0)	ND (<2.7～<6.7)	-
(参考)						
ストロンチウム89＊					ND (<0.0087～<0.236)	300
ストロンチウム90		0.026		0.037	ND (<0.010～<0.068)	30

※ NDは「検出限界値未満」を示し、()内の数字は検出限界値である。
※ 詳細分析では、試料量を増やして通常分析の検出限界値を更に下げる分析を実施した。
※ 赤字は、平成25年8月29日公表時からの更新内容。赤枠は、当社測定データ。
＊Sr-89の半減期は約50日でSr-90(約29年)に比べて非常に短く、全ての揚水井とタンク(Gr-A-1)の分析結果がNDであることから、これ以後の測定では、放射性ストロンチウムについてはSr-90を代表としてモニタリングを行うこととし、測定は省略する。

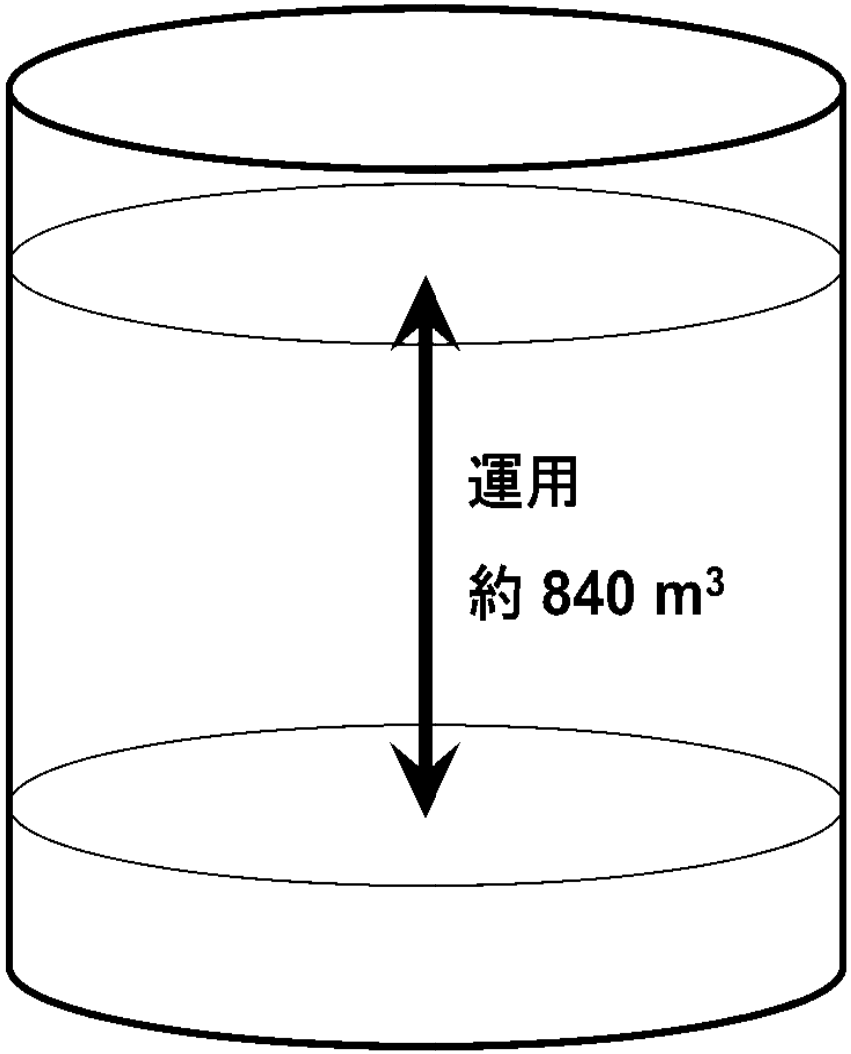
<参考4-3> 一時貯留タンク (Gr3-1) の水質確認結果 (稼働開始前)

(ベクレル/リットル)

確認項目 ＼ 系統 (採水日)	一時貯留タンク (Gr-C-1タンク) H25.7.3				<参考>揚水井 No.1～12 (H24.12～H25.3)	法令値 告示濃度
分析目的	(1)通常分析 許容目安値との比較	(2)詳細分析	(1)<参考> 第三者機関による 通常分析	(2)<参考> 第三者機関による 詳細分析	詳細分析	-
セシウム-134	ND (<0.64)	0.022	ND (<0.23)	0.023	ND ～0.068 (<0.0084)	60
セシウム-137	ND (<0.43)	0.040	ND (<0.18)	0.045	ND～0.14 (◁0.016)	90
トリチウム		99		100	9～450	60,000
全アルファ		ND (<2.9)		ND (<1.5)	ND (<1.0～<2.6)	-
全ベータ	ND (<11)	ND (<6.4)	ND (<20)	ND (<4.0)	ND (<2.7～<6.7)	-
(参考)						
ストロンチウム89＊					ND (<0.0087～<0.236)	300
ストロンチウム90		0.019		0.025	ND (<0.010～<0.068)	30

※ NDは「検出限界値未満」を示し、()内の数字は検出限界値である。
※ 詳細分析では、試料量を増やして通常分析の検出限界値を更に下げる分析を実施した。
※ 赤字は、平成25年8月29日公表時からの更新内容。赤枠は、当社測定データ。
＊Sr-89の半減期は約50日でSr-90(約29年)に比べて非常に短く、全ての揚水井とタンク(Gr-A-1)の分析結果がNDであることから、これ以後の測定では、放射性ストロンチウムについてはSr-90を代表としてモニタリングを行うこととし、測定は省略する。

<参考5> 一時貯留タンクの地下水貯留量について



水位高高 (約1010 m^3)
水位高 (約1000 m^3)

汲み上げ時ポンプ停止
インターロック

水位低 (約160 m^3)
水位低低 (約150 m^3)

排水時ポンプ停止
インターロック

Ｈ４エリア漏えい水の抑制対策

～　土壌中Sr捕集の適用性検討状況　～

平成26年4月24日

1．室内試験結果（材料選定）

材料の種類		焼成温度	備考	蒸留水		模擬地下水※1※4			供給力	コスト	選択
				分配係数 (ml/g)	除却率 ※2	分配係数 (ml/g)	除去率 ※	Sr残存率 ※3			
天然アパタイト系	アパタイト①：牛骨	1100℃	当初の試験材料	200	56%	－		－	○	△	
	Bone Char（粗粒）：牛骨	1000～1100℃	ハンフォードで使用	4700	99%	1100	9	78%	×	△	
	APATITE II®（細粒）：魚骨	350℃	ハンフォードで使用	360	97%	700	8	83%	×	△	
	アパタイト②：牛骨	850～900℃		37	78%	64	3	65%	○	×	
	蒸製骨粉：豚骨	蒸180℃		1500	99%	300	7	71%	○	○	◎
合成アパタイト系	ハイドロキシアパタイト	未焼成		890	98%	72	4	61%	×	△	
	ハドロキシアパタイトスラリー	未焼成		1500	98%	140	3	61%	×	△	
	第三リン酸カルシウム①	未焼成		620	98%	110	5	66%	○	△	
	第三リン酸カルシウム②	未焼成		710	98%	120	5	63%	○	△	
	溶液型 $CaCl_2$+(Na_2HPO4+Na_3PO_4+NH_4NO_3)	－	ハンフォード仕様を参照	316	74%	490	32%	77%	×	×	
天然ゼオライト系	クリノプチロライト（石見太田産）	－		26,000	99%	－	－	－	○	○	
	クリノプチロライト（ニツ井産）	－		240,000	99%	560	85%	－	○	○	◎
	ゼオフィル1424＃（モルデナイト）	－		790	88%	－	30%	－	○	○	
	日東ゼオライト2号（モルデナイト）	－		10000	99%	－	30%	－	○	○	
合成ゼオライト系	P型ゼオライト（人工）	－		83,000	99%	8,800	－	－	○	×	
	X型ゼオライト	－		1,100,000	99%	790	89%	－	×	×	

【実験ケース】
（蒸留水）　（アパタイト系）固液比：1/10，固相：10g，液相：100ml（Sr 10mg/L）
　　（ゼオライト系）固液比：1/100，固相：1g，液相：100ml（Sr 10mg/L）
（模擬地下水）（アパタイト系）固液比：1/100，固相：0.3g，液相：30ml（Sr 9.6mg/L），Ca濃度：40mg/L（0.001mol/L）

※1 E-1観測孔で採取した地下水を模擬したもの（地下水成分：Ca 0.00035mol/L）
※2 除却率＝1-（液相吸着後Sr濃度）/（液相初期Sr濃度）
※3 残存率＝1-（脱離Sr量）/（吸着Sr量）

※4 ゼオライト系は，海水影響の結果（文献等）を記載
（クリノプチロライト，X型）：海水1%，固液比：1/100，固相：0.3g，液相：30ml（Sr 1mg/L）
（ゼオフィル，日東）：海水2.5%，固液比：1/40，固相：1g，液相：40ml（Sr 2mg/L）
（P型）：海水4%

・捕集材は，天然アパタイト（蒸製骨粉），天然ゼオライト（クリノプチロライトニッ井産）の混合とする。
（アパタイト系材料は，土壌中へのSr固定化、ゼオライト系材料は，Srの流下遅延を期待）

2．現地試験　配合確認

・重機による撹拌で，材料の混合が可能（投入前の配合確認結果：4.6～5.3%）。
・改良材（捕集材＋砕石）投入後，設計の混入量２%の確保を確認（確認結果：2.3～5.2%）。
・必要量の２倍程度を配合することにより設置時の設計値を得られる見込み。

※前回試料と材料粒径がほぼ同一のため試験結果は適用可能

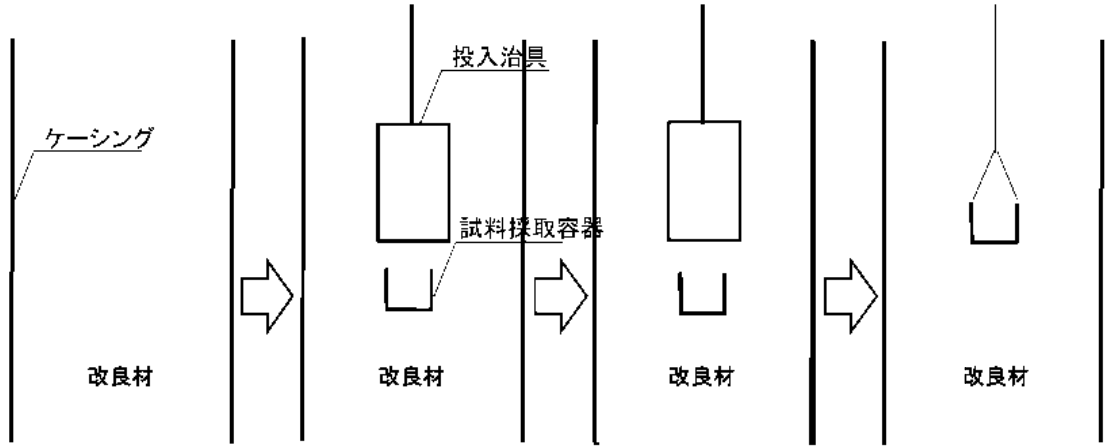
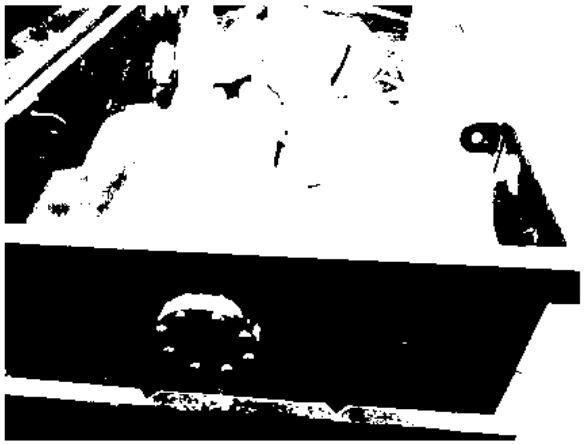


図 改良材の採取方法（投入後）



サンプリング状況（投入前）

サンプリング状況（投入後）

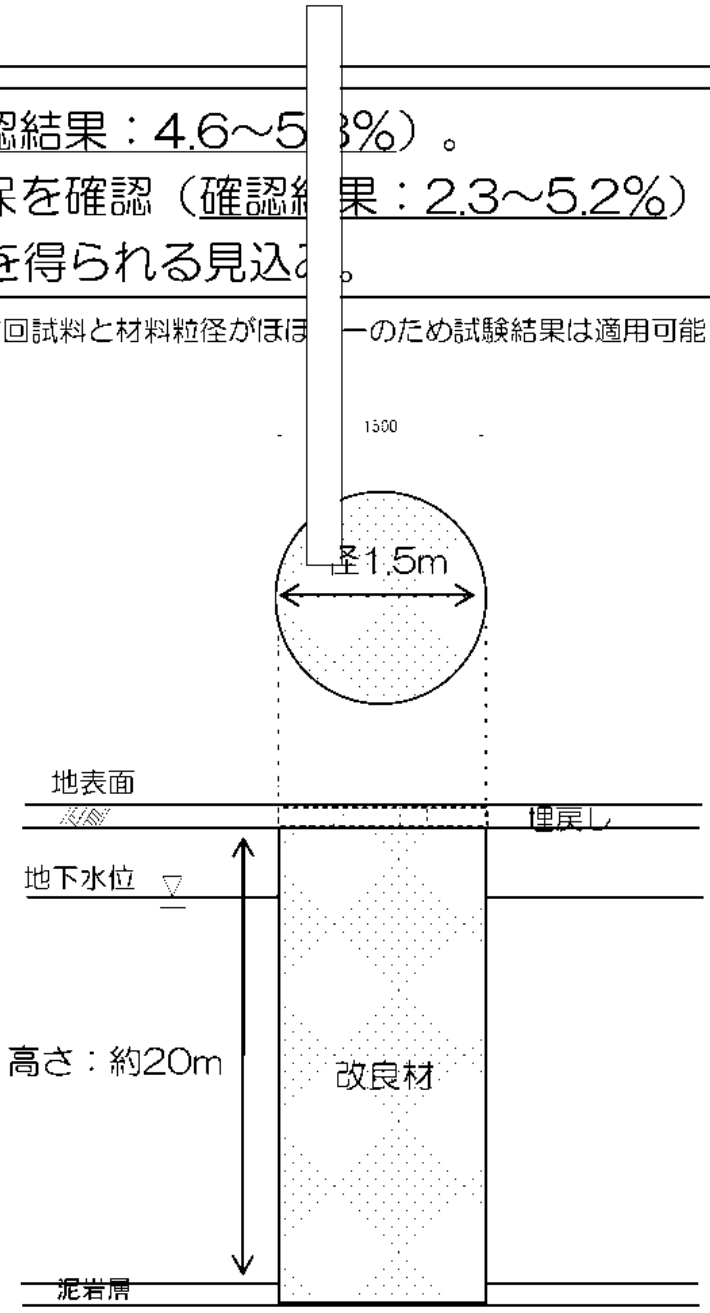


図 試験体

3．検討概要

・適用性検討では，室内試験，現地試験を実施し，本対策の有効性を確認する

室内試験：捕集材（アパタイト、ゼオライト）のSr捕集効果の確認（材料選定）。

現地試験：施工性･品質確認の確認（配合量の設定）。

【室内試験】

・捕集材の選定

天然アパタイト（蒸製骨粉）

天然ゼオライト（クリノプチロライトニッ井産）

の混合

【現地試験】

配合量は、設計値の約２倍程度

【今後】

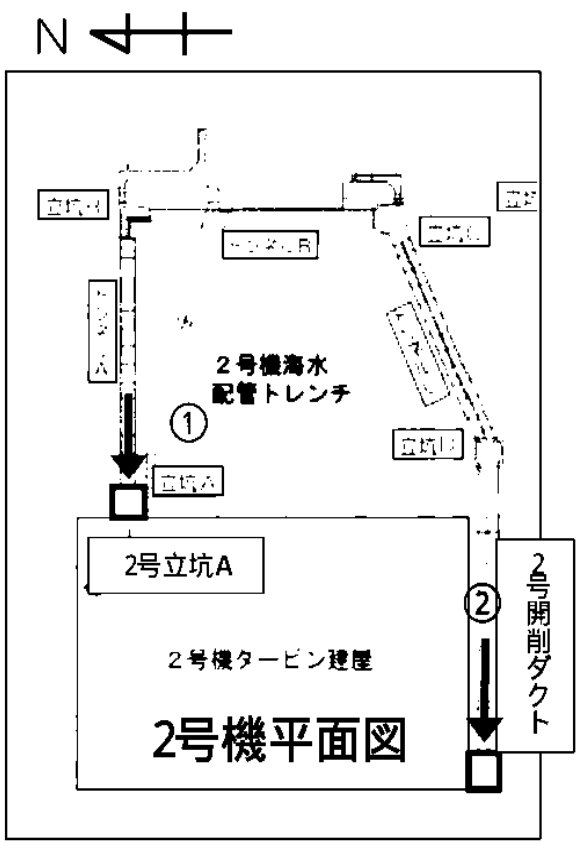
・対策工事のレイアウト・工程等の詳細検討後、工事を実施する。

２，３号機海水配管トレンチ建屋接続部止水工事
進捗状況について

平成２６年４月２４日

東京電力株式会社

1．1　2号機海水配管トレンチ（主トレンチ）　周辺現況

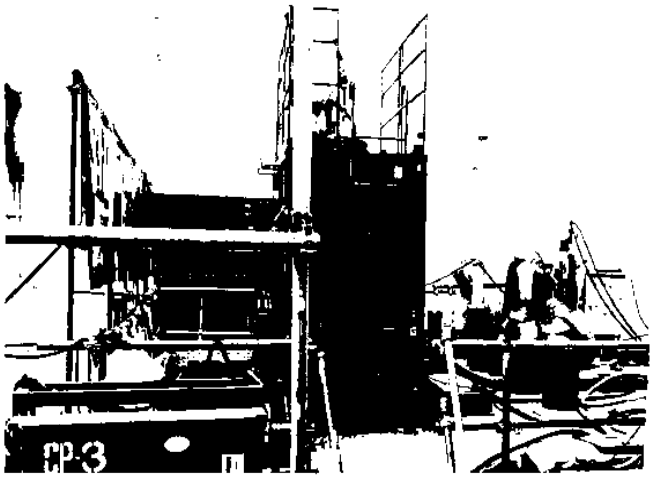


凡　例

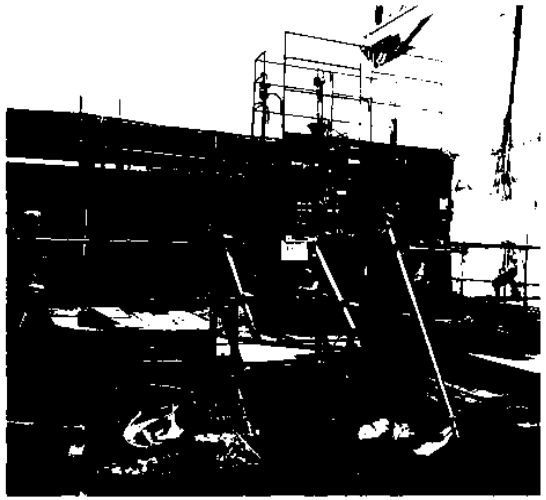
凍結止水箇所

写真撮影方向

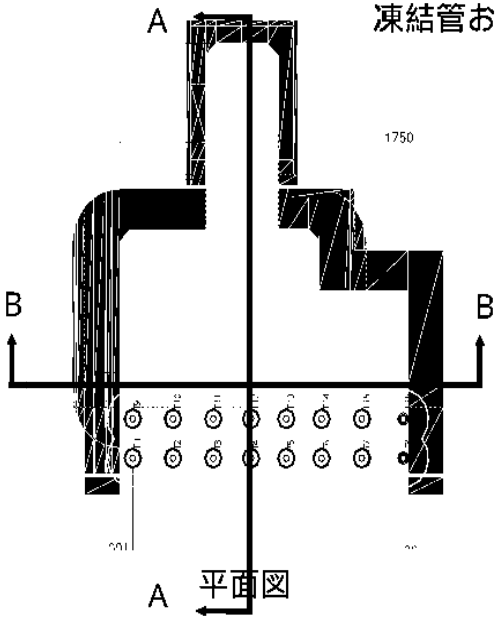
① 2号立坑 A現況 (H26.2時点)

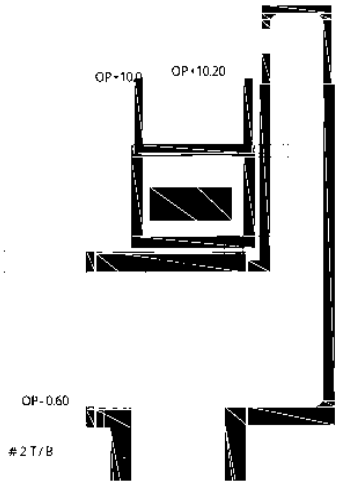


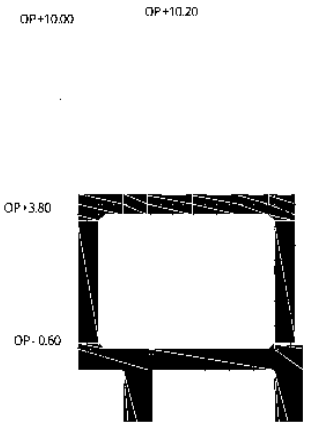
② 2号開削ダクト現況 (H26.2時点)



凍結管および測温管配置案【２号機立坑A】

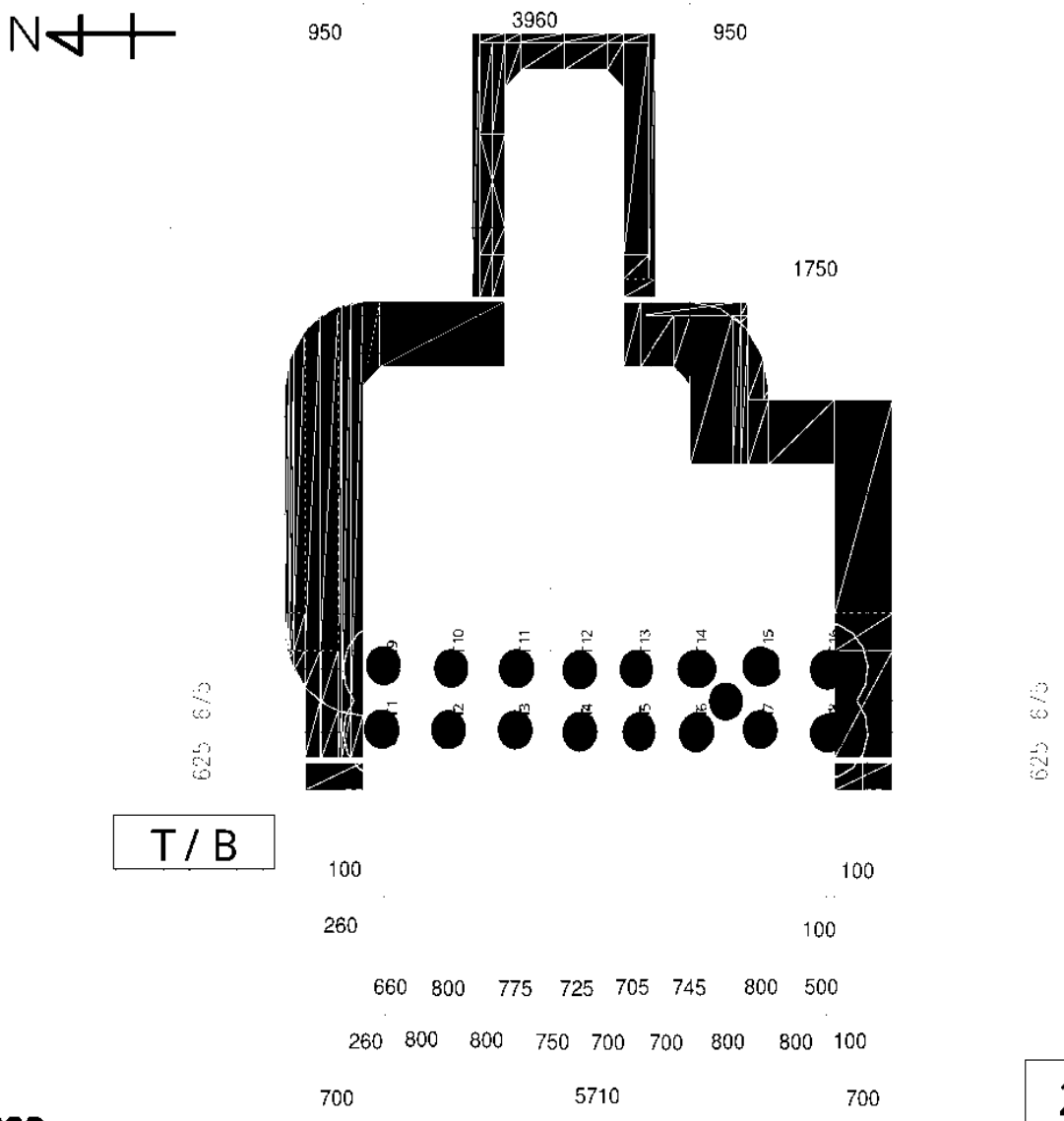




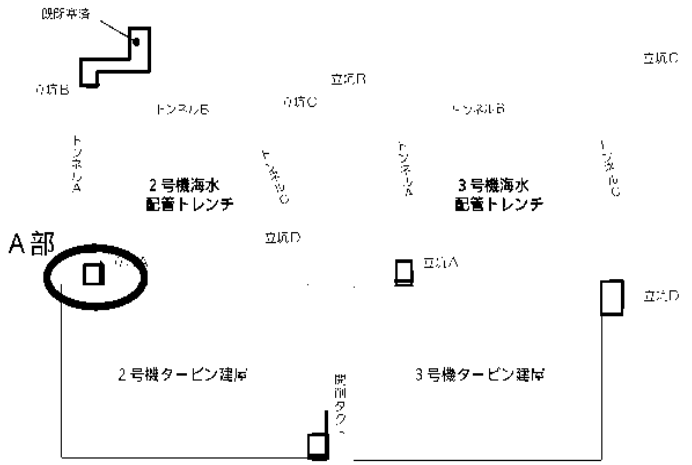


1．2　2号機海水配管トレンチ(主トレンチ)2号機立坑A施工状況

【A部平面図（削孔状況）】（H26.4.21時点）



KEYPLAN　N



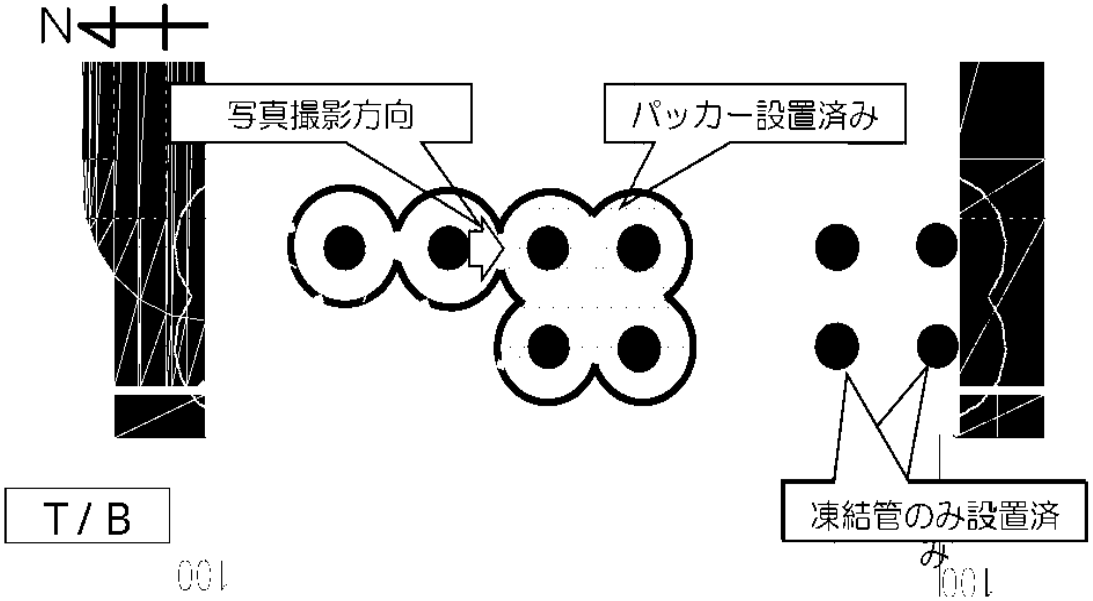
H26.4.21現在、カッコ内は前回(H26.4.14)比

削孔計画	削孔済		
◎	○：凍結管(外管)	17/17	(0)
	●：凍結管(内管)	17/17	(+1)
	：測温管(外管)	8/8	(0)
	：測温管(内管)	8/8	(0)
	内管削孔済　合計	25/25	(+1)

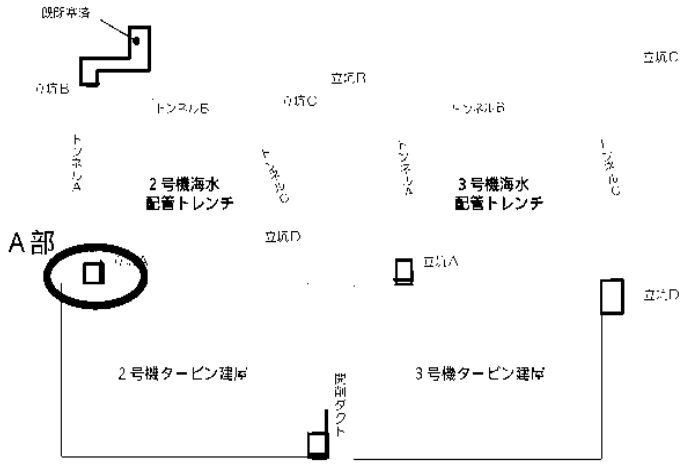
2号機立坑Aについては，H26.4.18で削孔完了

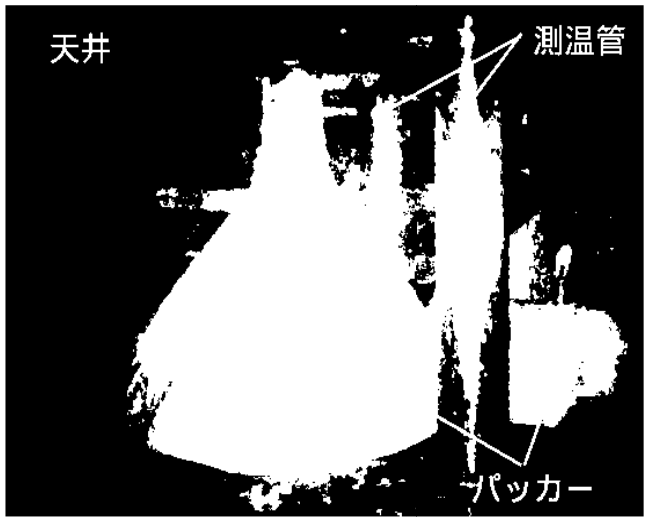
1．2　2号機海水配管トレンチ(主トレンチ)2号機立坑A施工状況

【A部平面図（凍結運転状況）】(H26. 4. 21時点)



KEYPLAN　N





パッカー設置状況写真(H26. 4. 2時点)

H26. 4. 21現在、カッコ内は前回(H26. 4. 14)比

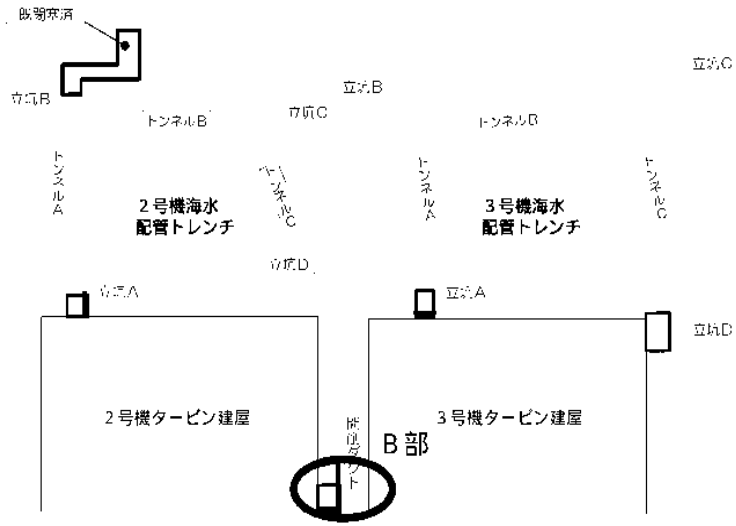
- ●：凍結管設置　10 / 17(+ 4)
- ●：凍結運転開始　4 / 17(0)

2号機立坑Aについては，H26. 4中に凍結管を全て設置完了予定

1．3　2号機海水配管トレンチ（主トレンチ）　2号機開削ダクト施工状況

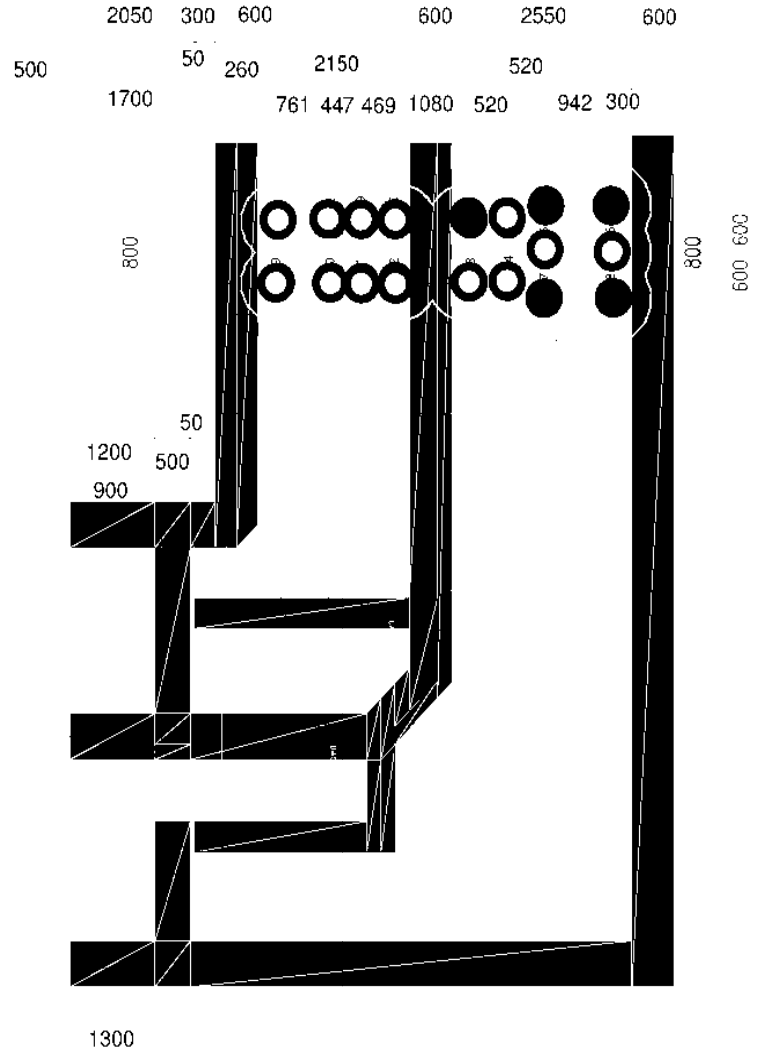
【B部平面図（削孔状況）】（H26.4.21時点）

KEYPLAN　N



N

T/B



H26.4.21現在、カッコ内は前回(H26.4.14)比

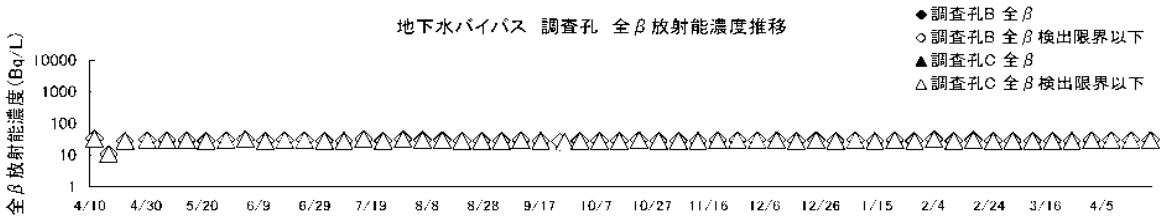
削孔計画	削孔済		
◎	○	：凍結管(外管)	18/18 (0)
	●	：凍結管(内管)	5/18(+1)
		：測温管(外管)	6/6 (0)
		：測温管(内管)	6/6 (+1)
		内管削孔済　合計	11/24(+1)

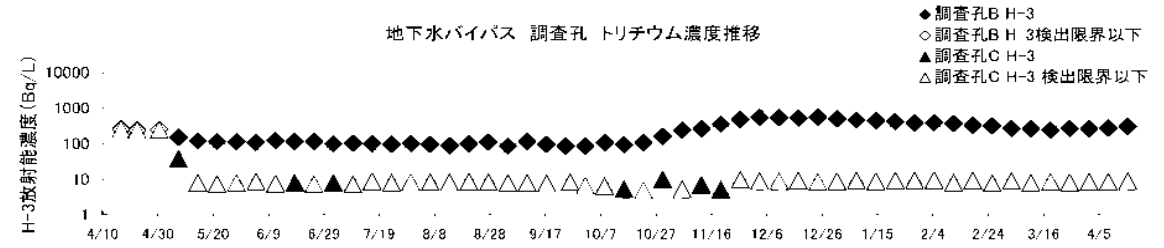
平成26年4月24日
東京電力株式会社

H4・H6エリアタンク漏えいによる汚染の影響調査

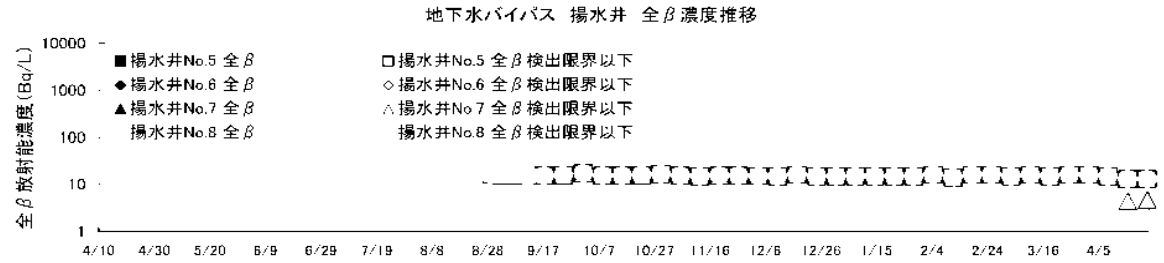
①地下水バイパス　調査孔・揚水井の放射能濃度推移

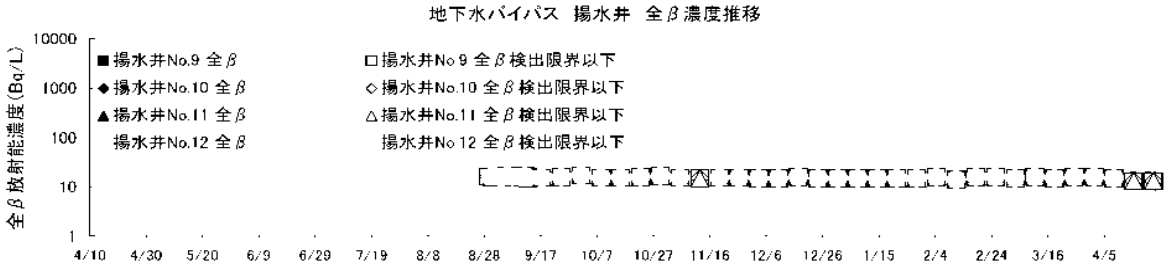
地下水バイパス　調査孔



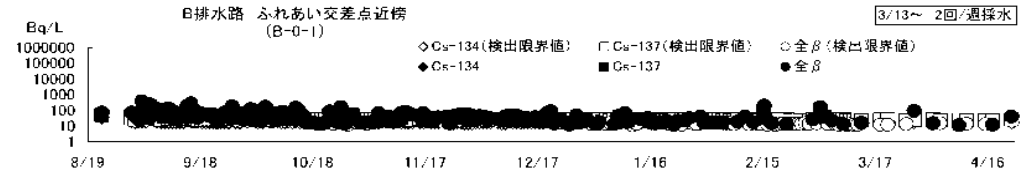


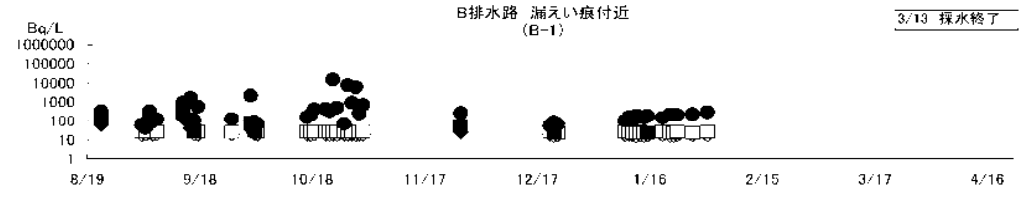
地下水バイパス　揚水井

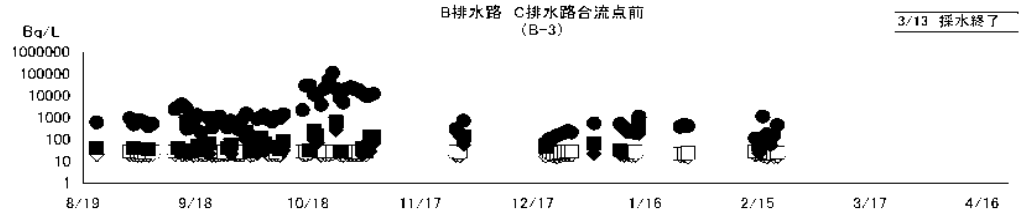


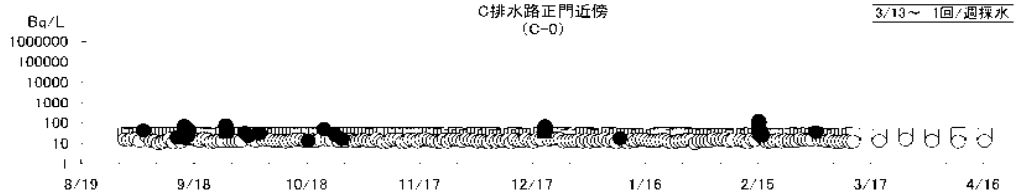


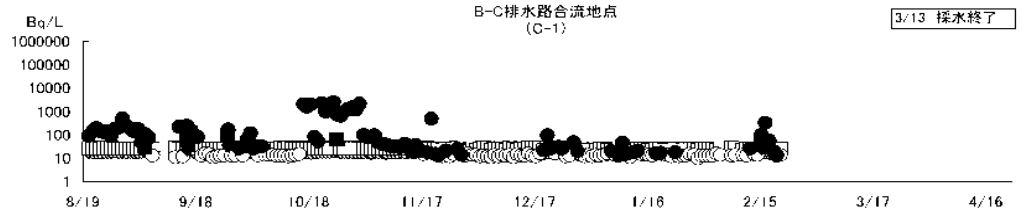
②排水路の放射能濃度推移

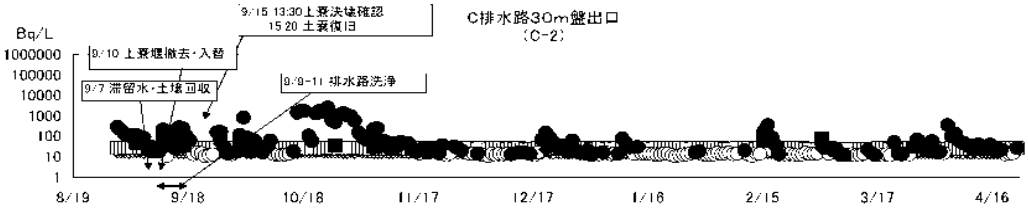




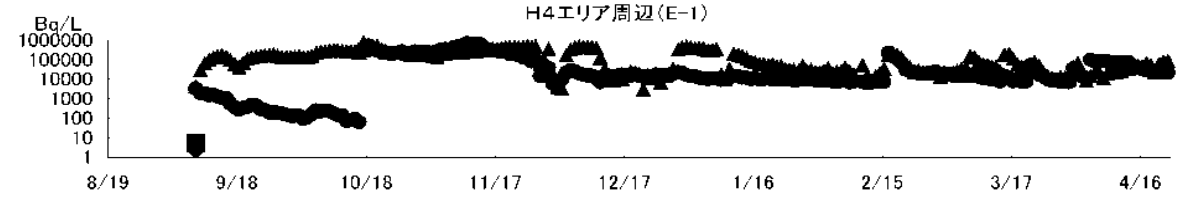


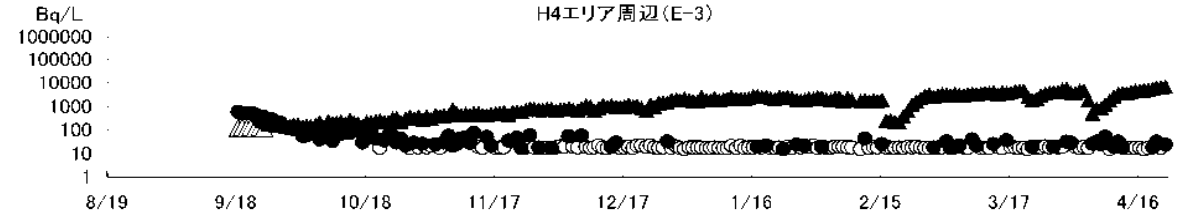


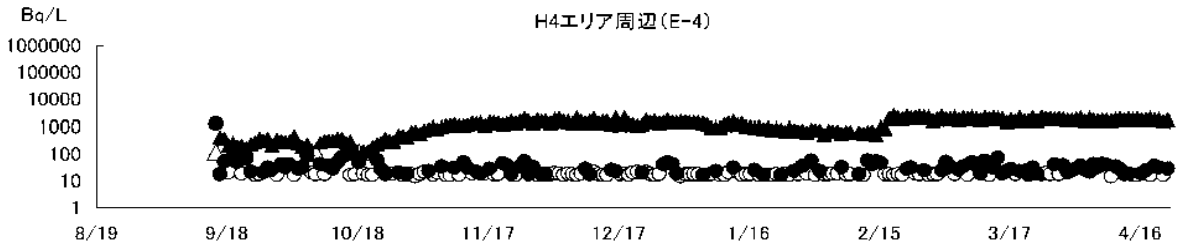


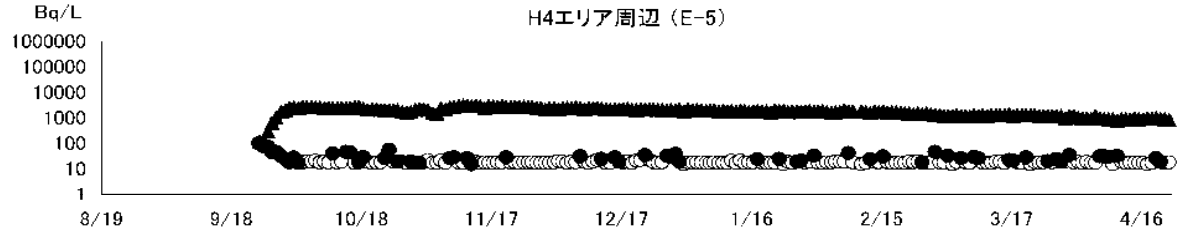


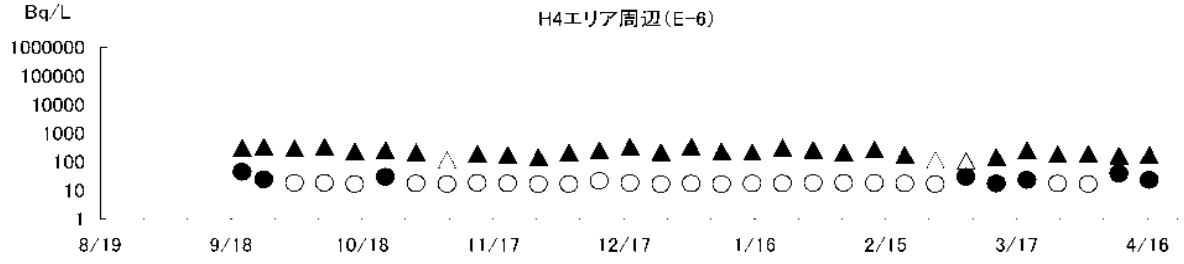
③追加ボーリングの放射能濃度推移（1／2）

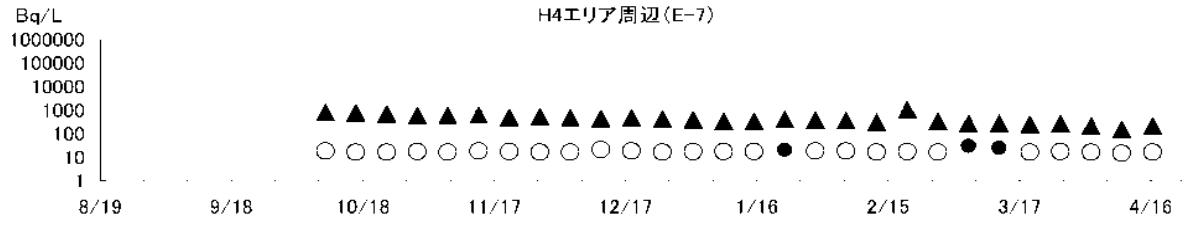




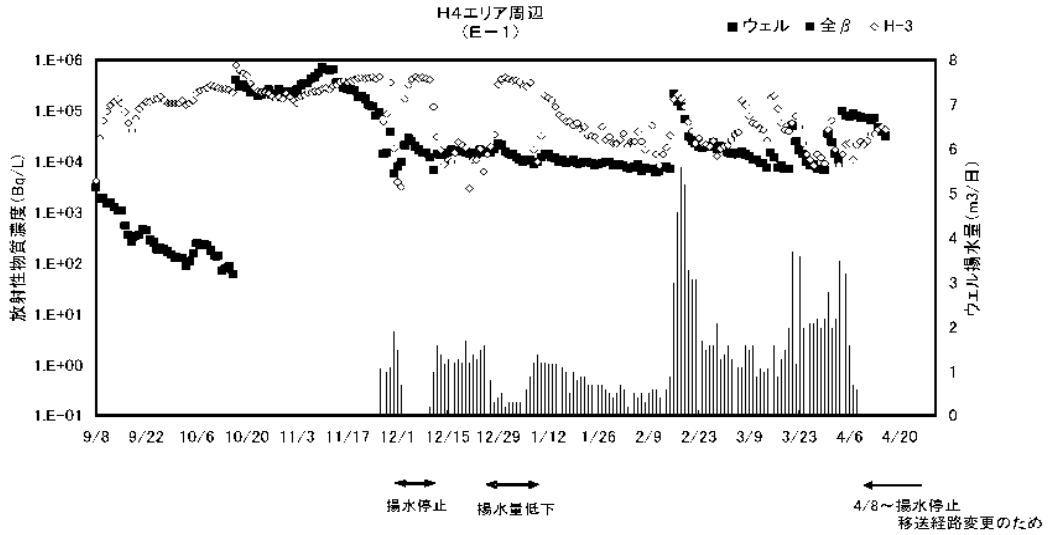


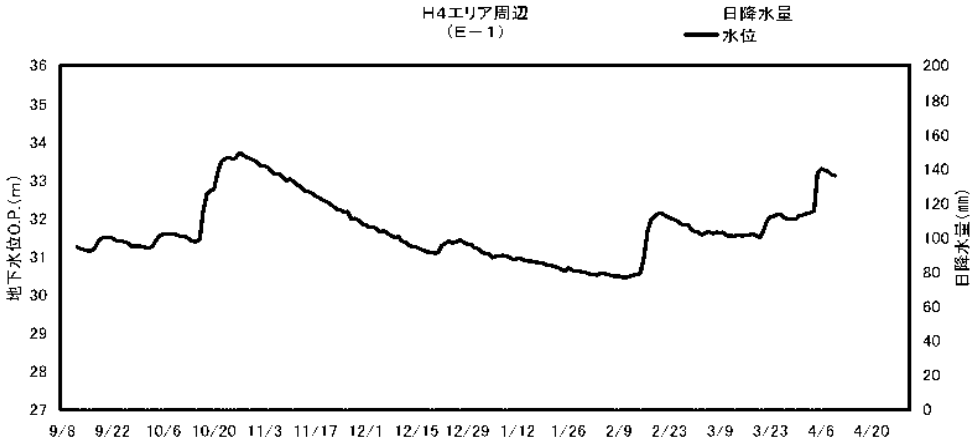




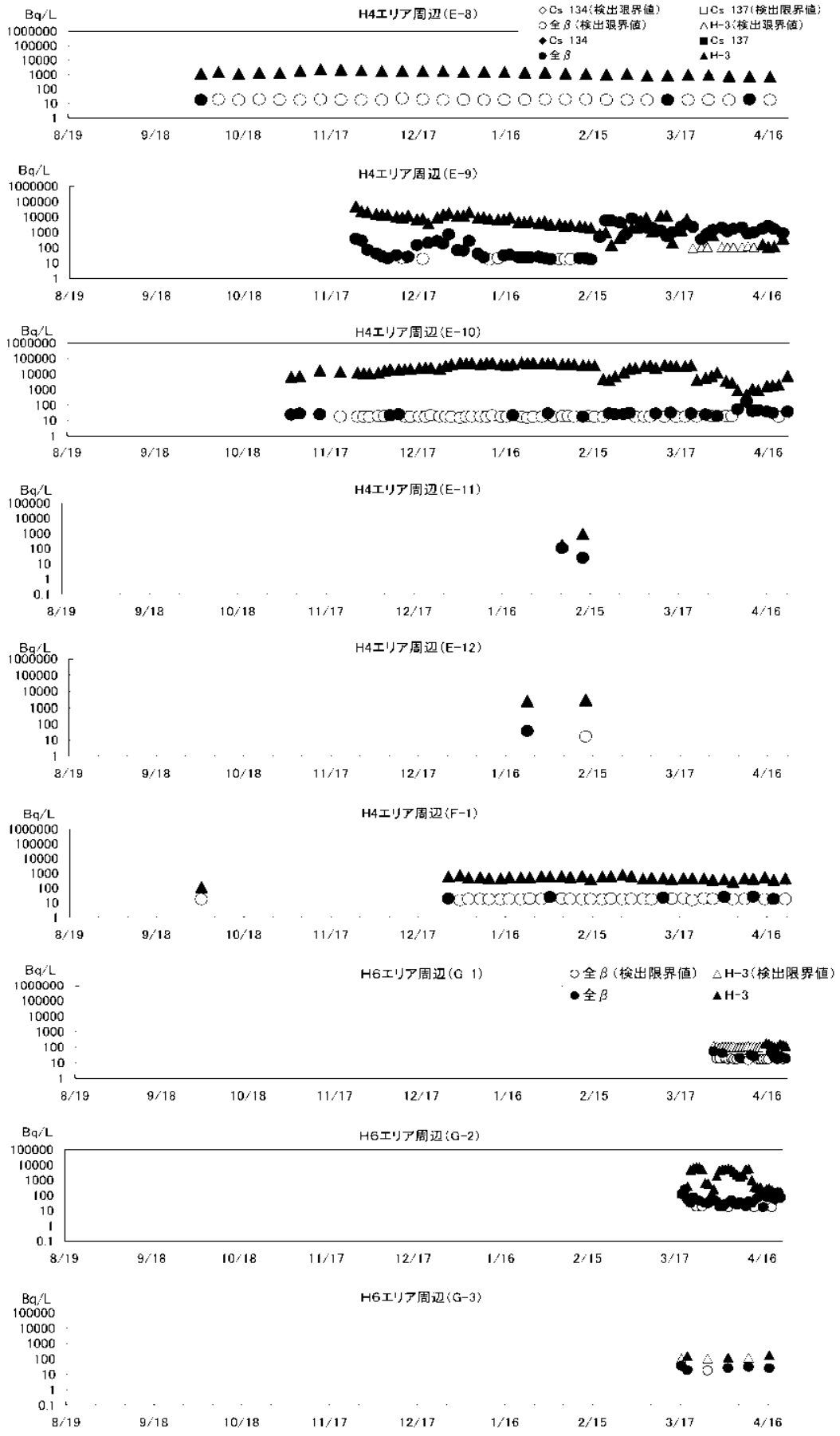


観測孔E－1の放射性物質濃度の推移

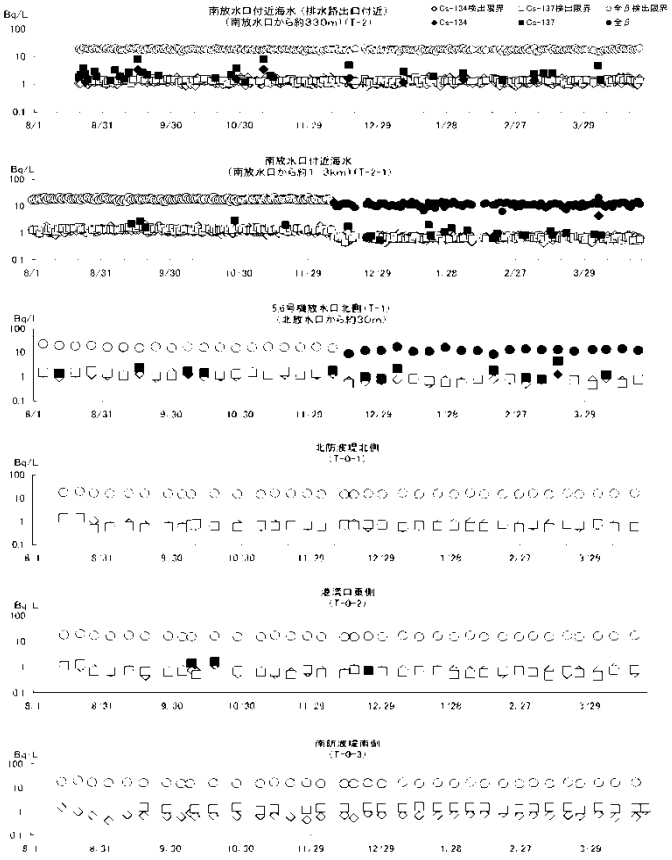




③追加ボーリングの放射能濃度推移（2／2）

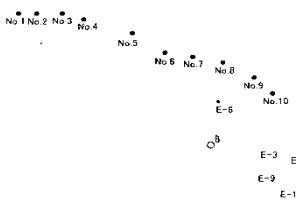


④海水の放射能濃度推移

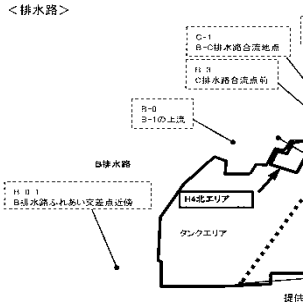


サンプリング箇所

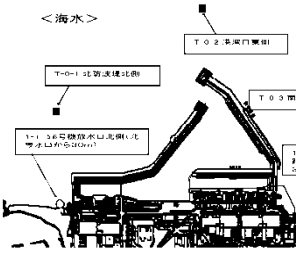
<地下水バイパス揚水井，追加ボーリング>



<排水路>



<海水>



福島第一原子力発電所
集中廃棄物処理施設焼却工作建屋への
滞留水の誤った移送について

平成２６年4月２４日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

１．概要

平成２６年４月１０日にサイトバンカ建屋からプロセス主建屋へ水移送後、翌１１日にサイトバンカ建屋水位上昇・プロセス主建屋水位低下傾向が確認されたことから、４月１２日より現場調査を行い、４月１３日に通常使用していない(*1)以下の仮設ポンプ（４台）が運転中であったことを確認した。

- プロセス建屋→サイトバンカ建屋（１台）
- プロセス建屋→焼却工作建屋（１台）
- 焼却工作建屋→プロセス主建屋（２台）

このため、４月１３日午後５時２分～午後５時２２分にかけて、当該仮設ポンプ４台を停止。

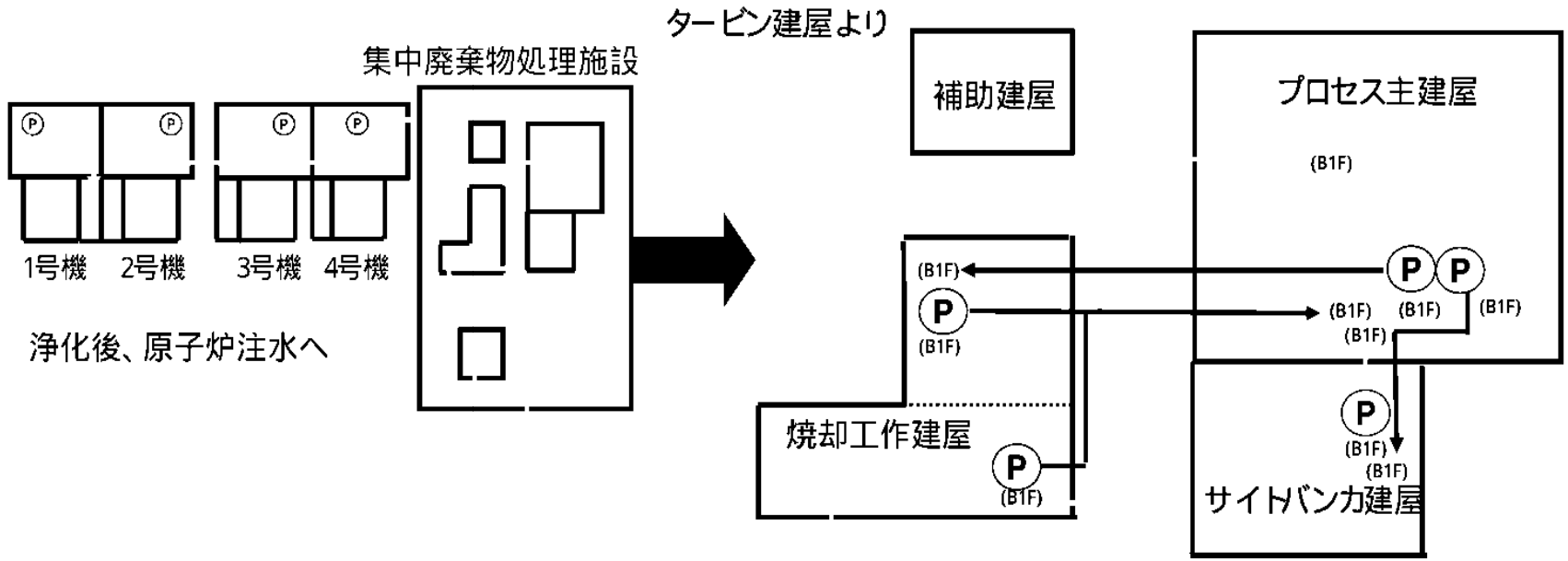
現場調査の結果、焼却工作建屋へ約２０３m^3（焼却建屋：約１６５ m^3、工作建屋：約３８ m^3）の滞留水があることを確認。

なお、今回誤って移送された水位レベルには配管貫通部がなく、震災後に建屋壁面補修を実施している。また建屋水位に変動が無く、サブドレンの水質分析結果に変化がないこと、及びサブドレン水位は建屋水位に比べ水位が高いこと(*2)から、外部への漏えいは無いものと判断。

(*1)滞留水の系外への漏えいを防止するために、集中廃棄物処理建屋のサイトバンカ建屋、焼却工作建屋等へ移送できるよう仮設ポンプを設置し、通常は使用しない状態としていた。

(*2)今回誤って移送された水位レベル（ＯＰ４２５０～４４００）に対し、サブドレン水位：ＯＰ８０００以上と、十分高い水位となっている。

【補足1-1】概略系統図



通常滞留水移送及び水処理設備で使用しているライン

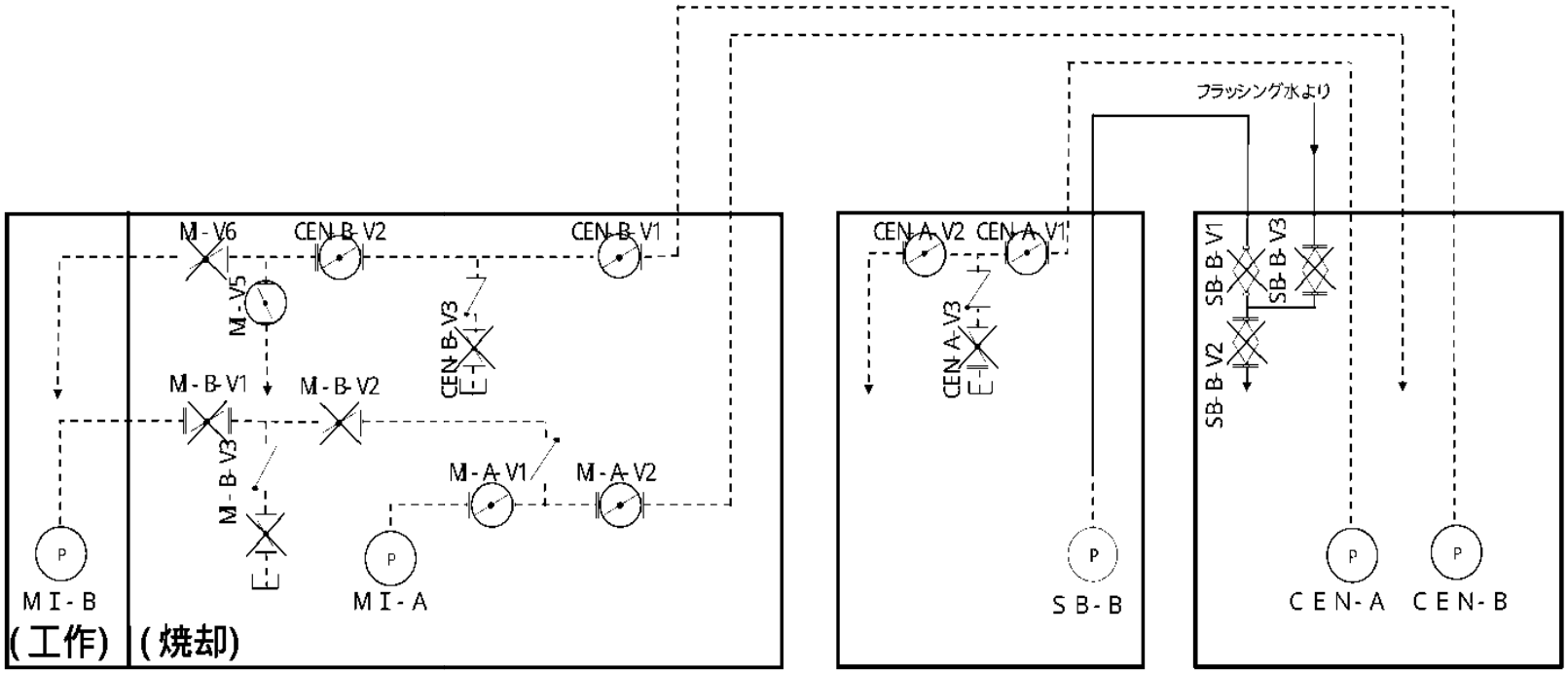
通常滞留水移送に使用していないが、ポンプが起動していた移送ライン

P 今回誤って起動した仮設ポンプ

高温焼却炉建屋
(B2F)

※ プロセス主建屋、サイトバンカ建屋、高温焼却炉建屋は、常時滞留水を有している。

【補足1-2】現場状況（ポンプ起動停止状態・弁開閉状態）



（焼却工作建屋）　（サイトバンカ）　（プロセス主建屋）

— :PE管

-- :カナフレックスホース

○ :弁 “開” 状態

× :弁 “閉” 状態

Ⓟ :ポンプ起動状態

Ⓟ :ポンプ停止状態

仮設ポンプ起動時点における現場確認状況
（確認日：平成26年4月13日）

２．仮設ポンプ停止以降の対応状況

プロセス主建屋への滞留水の返送

仮設ポンプ（MI-A）にて、焼却建屋内滞留水をプロセス主建屋へ移送を実施し、ポンプ吸込み限界高さまで水位が低下したことから、移送を停止（４月14日）。

ポンプの交換等を行い、準備が整い次第、残水の移送を実施予定。
移送後の床面からのダスト等の影響が懸念されるため、残水移送と並行して詳細対応内容を継続検討。

監視強化

焼却工作建屋内（焼却建屋・工作建屋）および近傍サブドレンの水位監視を継続実施中（4/14以降、建屋内水位は水位計による遠隔監視で対応）

あわせて、近傍サブドレンのサンプリングを継続実施中。

３．調査計画および調査状況

調査事項

仮設ポンプ起動時期の推定

関連する建屋水位データから、仮設ポンプが起動時期を推定し、関連作業の抽出の効率化を図る

設備不具合の可能性

当該分電盤の回路を確認する

ヒューマンエラーの可能性

当該設備所管の部署、当該建屋所管の部署、当該建屋内設備の所管部署等にインタビューを行い、ヒューマンエラー発生の可能性を確認し、今後の調査に資する情報を得る

①において推定した仮設ポンプ起動時期近傍における作業件名を抽出し、関係者へのインタビューを行う

調査状況（平成２６年4月２３日現在）

仮設ポンプ起動時期

仮設ポンプ起動時期推定のため、関連する建屋水位データの分析実施中

設備不具合の可能性：実施済

当該分電盤の回路を確認し、誤動作が発生する可能性がないことを確認済

ヒューマンエラーの可能性

インタビュー対象者は約９０名。4/17～実施中（4/25完了目途）

作業件名抽出終了後、作業内容確認中

【補足3-1】水移送トレンド（整理状況）

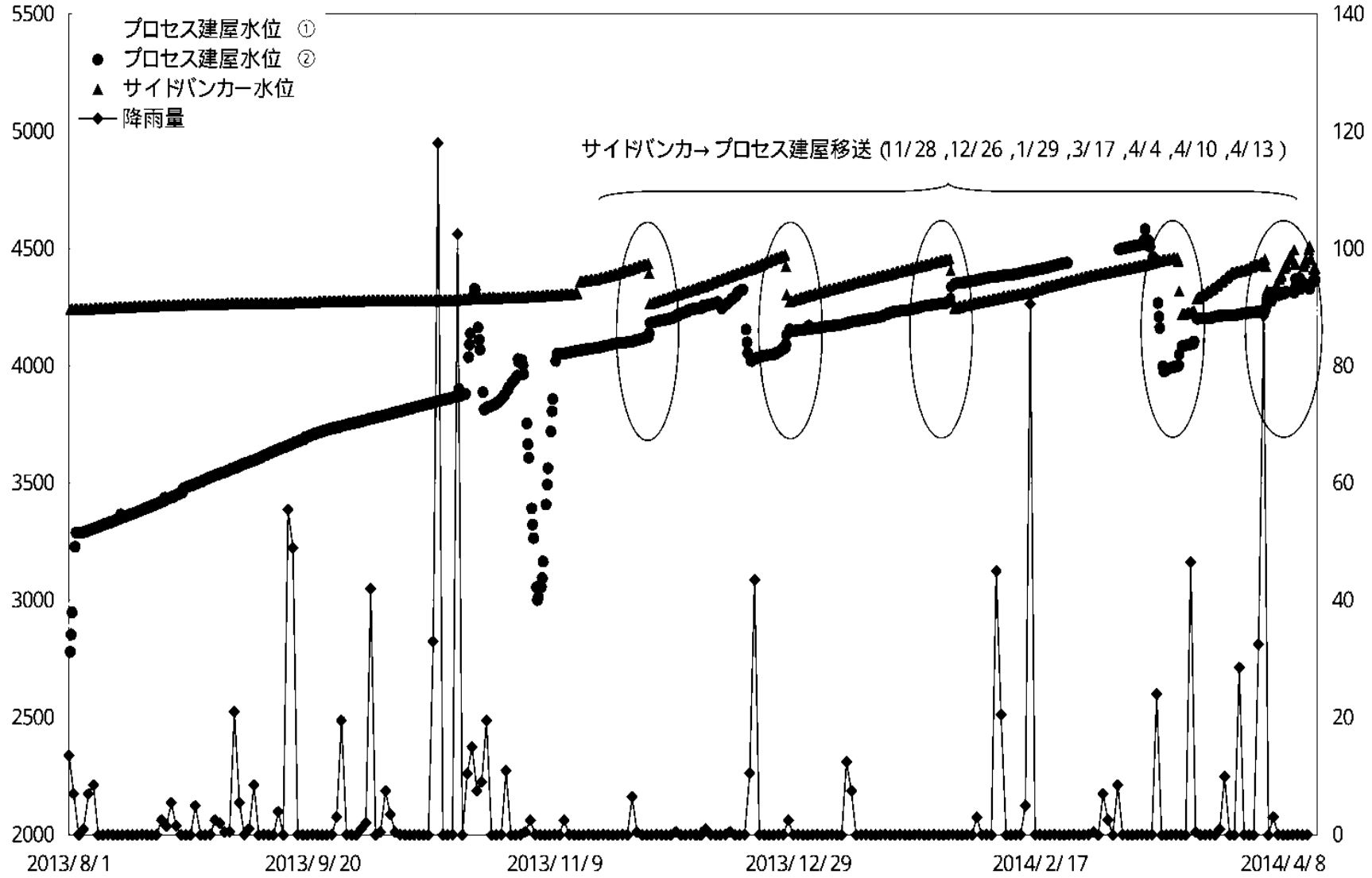
今回の誤移送を踏まえ、過去のトレンドを整理中。

現在、各挙動について分析を進めているところであるが、至近の3/20以降においてサイトバンカ水位の上昇率の増加が認められ、また、4/10以降においてはプロセス主建屋水位の減少が認められる。

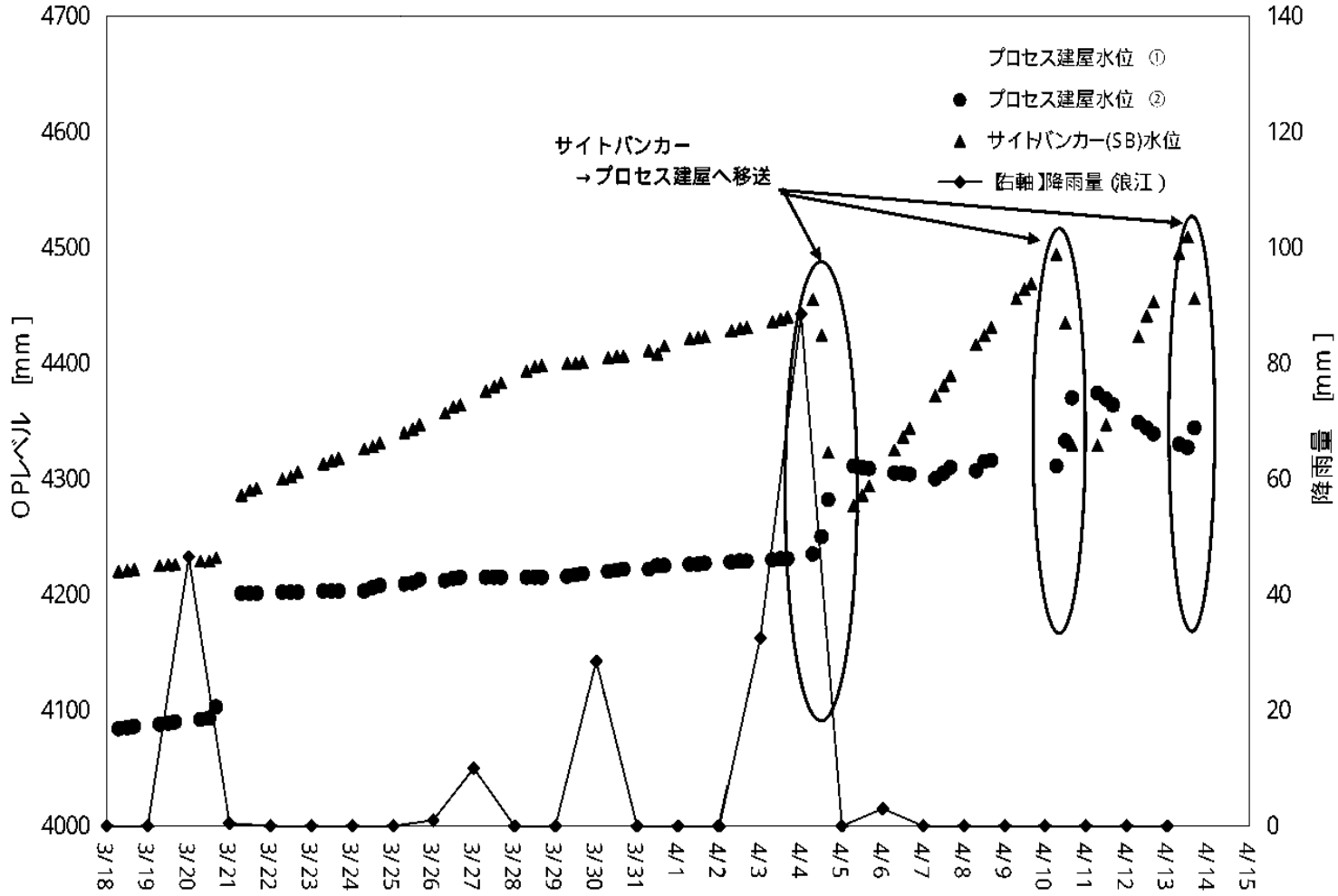
長期的なトレンドを見ると、昨年11月頃からサイトバンカ水位の上昇が認められており、今回の仮設ポンプ停止後の水位上昇量との比較等により、上記期間の仮設ポンプの起動の可能性を評価していく。

本トレンド分析は、仮設ポンプ起動時期の絞込み、それに伴う作業の有無確認等原因の特定に繋がる可能性があることから、降雨の影響、水位増加率の変化等にも着目しつつ、予断を持たず、原因の特定に向けた検討を進めていくこととする。

【補足3-2】水移送トレンド（長期）



【補足3-3】水位グラフ（短期）



４．今回の事象を通じて得られた反省点（１／２）

今回の誤った移送に至った（仮設ポンプが起動してしまった）原因の調査にあたっては、先のトレンド分析及び時系列調査を勘案し、設備不具合（制御盤等電気制御系設計不良に伴う誤動作等）やヒューマンエラー（スイッチの誤認による誤動作等）という可能性も含め、原因特定を図っていく。

なお、意図しない仮設ポンプ起動の確認、停止操作に至る対応に時間を要したため、結果として多くの滞留水を移送してしまったが、迅速に発見・対応していれば今回の誤った移送の未然防止や影響を最小限に留めることが可能であった。

これまで確認された範囲において、今回の事象を通じて得られた反省点としては、以下の点が挙げられる。

①現場調査・仮設ポンプ停止の遅れ
②制御盤の管理の不徹底

４．今回の事象を通じて得られた反省点（２／２）

①現場調査・仮設ポンプ停止操作の遅れ

水位トレンド監視により、サイトバンカ建屋水位・プロセス主建屋水位の挙動が通常とは異なる状態の確認まで行っていた。しかし、調査開始から仮設ポンプ停止に至るまで２日以上要しており、調査に時間を要したことが移送量を増やした原因となっている。この原因究明のため、今回の意思決定に至るまでのプロセスを検証し、対策を講じていくこととする。

②制御盤管理の不徹底

仮設ポンプのＯＮ－ＯＦＦは制御盤内のスイッチにより行うが、これまで施錠管理は実施していなかった。（当該制御盤については、現在施錠管理開始済）

また、（今回の原因かは現時点では不明であるが）制御盤内のスイッチは番号管理はしているものの、名称等の記入はなく、ヒューマンエラーを生じる可能性も否定できないことから、今後こうした重要度の高い設備については仮設物の識別向上を検討していくこととする。

【参考１】主な時系列

【時系列】

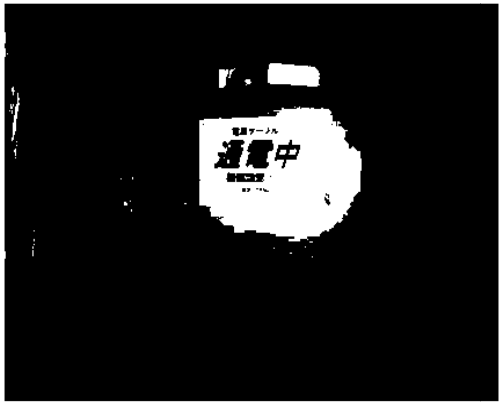
４／１０	９：４１～１７：４４	サイトバンカ→プロセス主建屋水移送実施。
４／１１	１２：００頃～	１２時・１６時のデータより、サイトバンカ水位上昇率が高いことを確認、継続監視。
４／１２	１８：００頃～	サイトバンカ水位が継続して高かったため、調査実施（サイトバンカ移送後の過去の水位データ実績・サイフォン効果による逆流の可能性、水位計の信憑性確認等）。
４／１２	１９：３０頃～２１：３０頃	プロセス主建屋水位を確認し、水位変動がないことを確認。朝方まで状況を確認することとし、監視強化を継続。
４／１３	６：００頃～ ７：３０頃	サイトバンカ→プロセス主建屋のラインナップの現場確認を実施。仮設ホースに流れらしきものを確認し、報告。
	１１：３０頃～１４：３０頃	仮設ポンプが起動していることを確認。仮設ホースのライン（ポンプ側～排出箇所）及び電源が接続されている仮設分電盤を確認。
	１４：３０頃～１６：３０頃	仮設分電盤に識別表示がなかったことから、誤操作を避けるため、電源資料を調査。
	１７：０２～１７：２２	仮設ポンプ４台を停止。
	２０：００頃～	水位測定、浸水範囲確認開始
	２１：２０頃	現場調査中の当社社員が焼却工作建屋地下１階に滞留水を発見。
	２２：１５	法令トラブルと判断
４／１４	２：３５	焼却建屋の滞留水深さが約１８ｃｍで変化が無いことを確認。
	３：５０	工作建屋の滞留水深さが約５ｃｍで変化がないことを確認。

【焼却工作建屋における滞留水量】

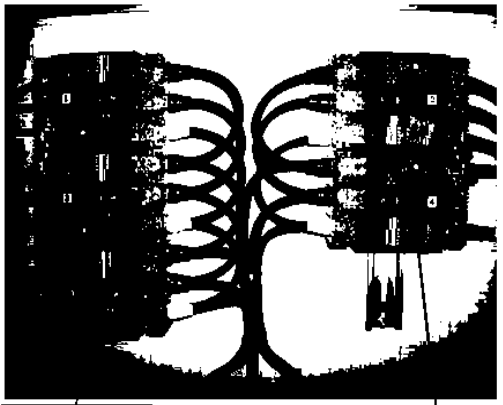
・焼却建屋：約９１８㎡＊深さ約１８ｃｍ＝約１６５m^3
・工作建屋：約７５９㎡＊深さ約５ｃｍ＝約３８ m^3
・焼却工作建屋における滞留水量合計＝約２０３ m^3

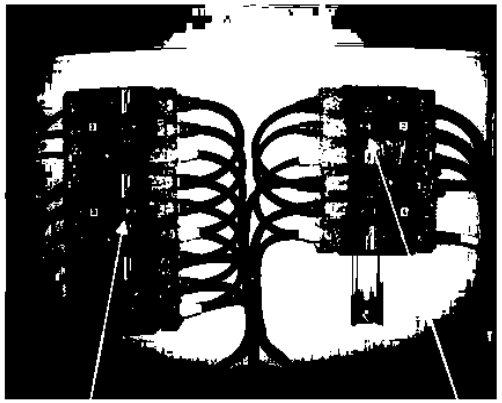
【参考２】現場状況（分電盤状況）

【ポンプ停止前】　　【ポンプ停止後】



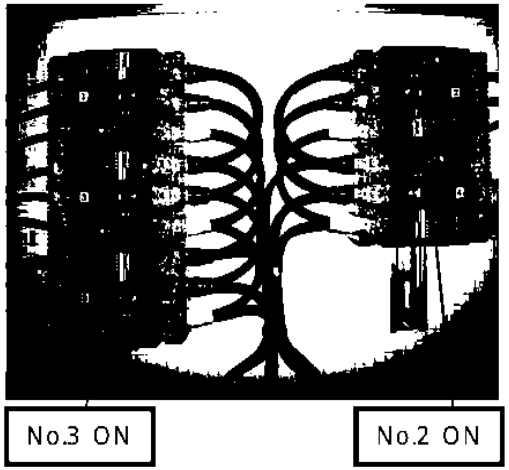
仮設分電盤
（プロセス主建屋2階）

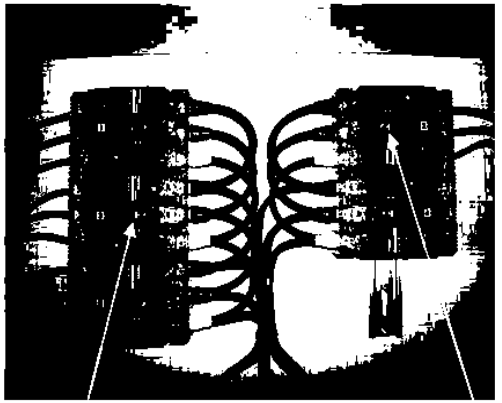




No.2　プロセス主建屋排水ポンプ（CEN-A）
No.3　プロセス主建屋排水ポンプ（CEN-B）

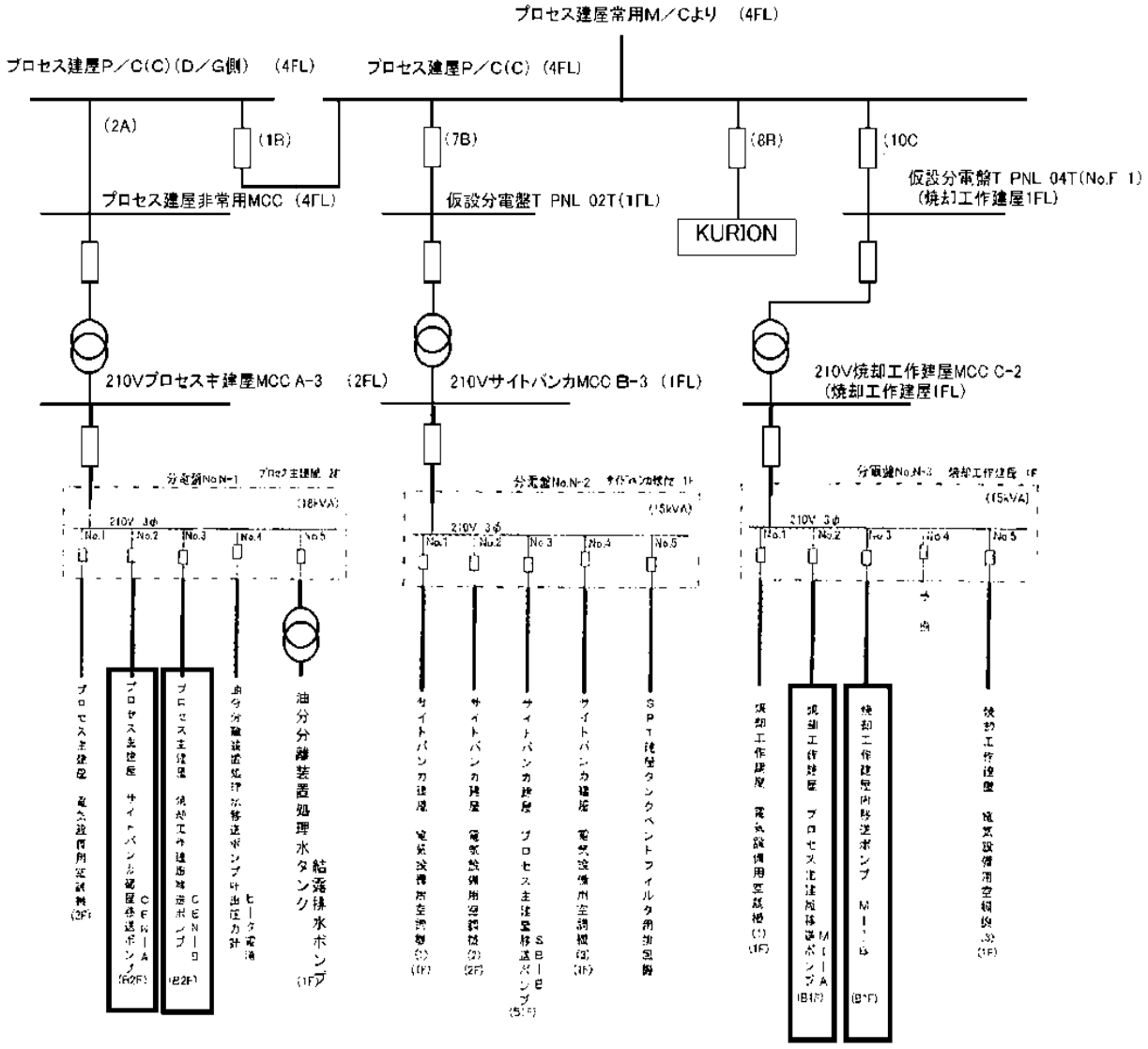
仮設分電盤
（焼却工作建屋1階）





No.2　焼却工作建屋（焼却）排水ポンプ（MI-A）
No.3　焼却工作建屋（工作）排水ポンプ（MI-B）

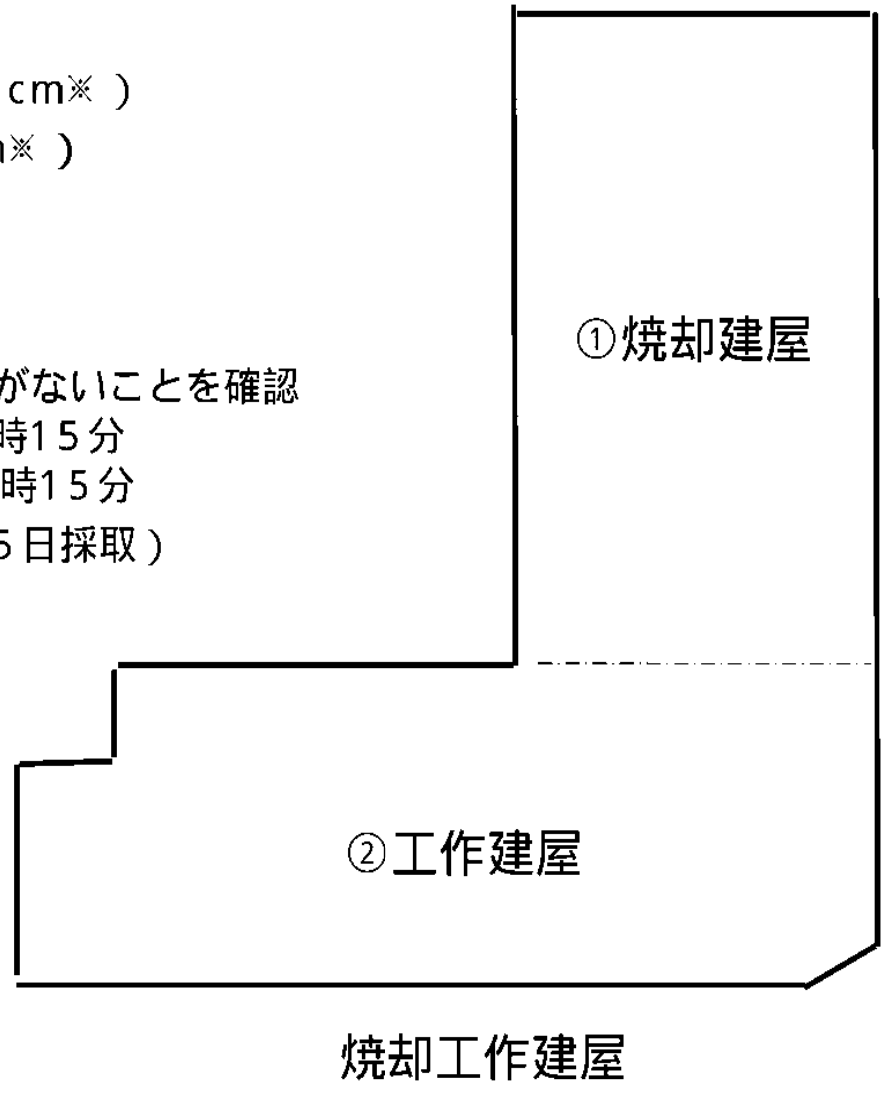
【参考３】単線結線図


プロセス建屋常用M／Cより　(4FL)
プロセス建屋P／C(C)(D／G側)　(4FL)
プロセス建屋P／C(C)　(4FL)
(2A)
(1B)
(7B)
(8B)
(10C
プロセス建屋非常用MCC　(4FL)
仮設分電盤T　PNL　02T(1FL)
KURION
仮設分電盤T　PNL　04T(No.F　1)
(焼却工作建屋1FL)
210Vプロセス建屋MCC A-3　(2FL)
210Vサイトバンカ MCC B-3　(1FL)
210V焼却工作建屋MCC C-2
(焼却工作建屋1FL)
油分分離装置処理水タンク
結露排水ポンプ
(1F)

【参考４】焼却工作建屋（地下1階）における滞留水の推定量

滞留水の推定量
合計：約２０３m^3（＝①＋②）
①焼却建屋：約１６５m^3（約９１８m^2× １８cm※）
②工作建屋：約３８m^3（約７５９m^2× ５cm※）
※４/１３に詳細測定した値
（焼却建屋：４/１３午後8時３０分
工作建屋：４/１３午後9時２０分）
４/１４の測定において、水位（深さ）に変化がないことを確認
焼却建屋：４/１４午前2時３５分・午後0時１５分
工作建屋：４/１４午前2時５０分・午後０時１５分

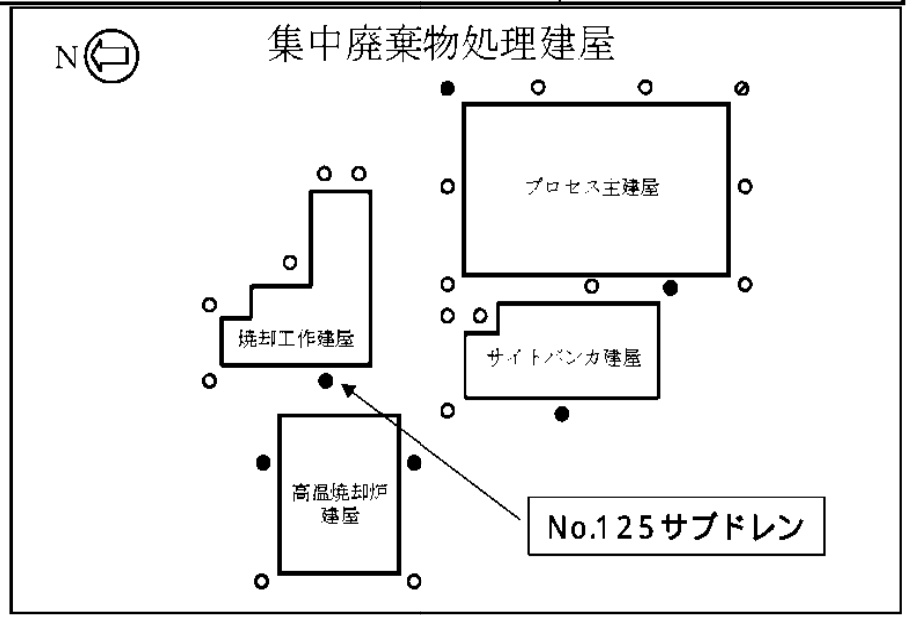
焼却工作建屋滞留水　水質調査結果（４月１５日採取）
①焼却建屋
Cs１３４：５.４× １０^{3}Bq/cm^3
Cs１３７：１.４× １０^{4}Bq/cm^3
全β：５.０× １０^{4}Bq/cm^3
塩素：４００ppm
②工作建屋
Cs１３４：８.６× １０^{1}Bq/cm^3
Cs１３７：２.３× １０^{2}Bq/cm^3
全β：２.５× １０^{3}Bq/cm^3
塩素：１２００ppm



【参考５】監視強化（建屋／サブドレン水位・水質調査）

● 建屋水位

日時	焼却建屋 [OP.mm]	工作建屋 [OP.mm]	サブドレンNo.125 [OP.mm]
4/14 22:00	4376	4250	8395
4/15 2:00	4376	4250	8398
4/15 6:00	4376	4250	8394
4/15 10:00	4376	4250	8395
4/15 14:00	4376	4250	8409
4/15 18:00	4376	4250	8411
4/15 22:00	4376	4250	8398
4/16 2:00	4377	4250	8397
4/16 6:00	4377	4250	8390



● No.125サブドレン水質

4/15
- 4:00　全β　：1.1×10^{-1}Bq/cm^3
  トリチウム：ND（1.0×10^{-1}Bq/cm^3）
- 8:00　全β　：1.2×10^{-1}Bq/cm^3
  トリチウム：1.5×10^{-1}Bq/cm^3
- 12:00　全β　：1.5×10^{-1}Bq/cm^3
  トリチウム：ND（1.1×10^{-1}Bq/cm^3）
- 16:00　全β　：1.3×10^{-1}Bq/cm^3
  トリチウム：ND（1.1×10-1Bq/cm^3）
- 20:00　全β　：1.2×10^{-1}Bq/cm^3
  トリチウム：ND（1.1×10-1Bq/cm^3）

4/16
- 0:15　全β　：9.8×10^{-2}Bq/cm^3
  トリチウム：ND（1.1×10-1Bq/cm^3）
- 4:00　全β　：9.5×10^{-2}Bq/cm^3
  トリチウム：ND（1.1×10-1Bq/cm^3）
- 8:00　全β　：1.0×10^{-1}Bq/cm^3
  トリチウム：ND（1.1×10-1Bq/cm^3）

※NDは検出限界値未満を表し、（　）内に検出限界値を示す。

【参考６】現場管理強化策

現段階では、誤った移送に至った原因の特定がなされていないが、福島第一原子力発電所における現場管理強化策として、

電源盤の施錠強化

弁の施錠管理強化

建屋・扉の施錠強化

を進めていく。

また、これらに加えて、

監視カメラの強化

構内作業員の位置情報の把握

について検討していく。

H5タンクエリア脇のプラスチックタンクからの漏えい、および今後の対策について

平成２６年４月２４日
東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

１．発生事象の概要について

事象概要

H26.4.13、タンクパトロールにおいて、H5タンクエリア脇に置かれていた仮設のプラスチックタンクからの漏えいを発見。その後間もなく、タンク水位低下に伴い漏えいが停止したことを確認。

なお、付近に側溝はないことから、海への流出はないと判断。

時系列（H26.4.13）

7:30頃　当該エリアに作業員到着

8:00頃　バックホーを作業現場に移動

バックホーに乗り込む時点では漏えいのなかった

8:40頃　当該事象発見

9:20頃　応急処置完了

タンクの傷の開口部をビニールテープを貼るとともに、タンク下部に枕木をあて、傷を上向きとし漏えいしないよう処置を実施

9:48　第一報通報（事象発見と漏えいの停止）

12:09　第二報通報（漏えい水の分析結果と推定漏えい量）

１．発生事象の概要について

漏えいの状況

推定漏えい量：最大１m^3　（当該プラスチックタンク容量：約１m^3）

漏えい範囲：当該タンク周辺（約15ｍ× ３ｍの範囲に対して面積で1/4程度の水たまり）　※　周辺に側溝が無いことを確認

漏えい水：堰内雨水（床面上の泥を含む）

※　昨年末頃、堰内塗装に先だって実施した堰内洗浄の際に、雨水の貯まった堰内からの回収水（床面上の泥を含む）を貯留していた

漏えい水の分析結果

Cs-134	440Bq/L
Cs-137	1,200Bq/L
Sr-90（簡易測定法）	11Bq/L
全ベータ	1,400Bq/L

２．対策について

土壌回収

漏洩水が広がり水たまりとなったエリア全域の土砂を回収終了した。
回収量は8 m^3。

残水回収

タンクに残った残水約２００リットルについては、パワーブロベスターで吸引し、４,０００m^3 ノッチタンク群に回収した。

当該タンクの処理

当該タンクは、回収し廃棄予定。

※写真は応急処置後のもの

３．原因究明

現場の状況及び証言

タンク傷を確認した結果、傷は地面から17cmの位置で、タンク外側から内側に向けて陥没したような傷で、開口長さは縦横約2cmであった。

道路状況を確認した結果、バックホーの後方にダンプカーが停車し通路を塞いでいたこと、バリケードが設置されていたことから、他の重機は近づけない状況であった。

８時以降、当該エリアで作業しているのは当該バックホーを使用していたチームだけで、作業員から特に不審な人には気づかなかったとの証言を得た。

バックホーのバケット部、排土板部、キャタピラ部に当該タンクと接触したであろう跡は確認されなかった。

移動したオペレータに確認したところ、バックホーを移動させる際、タンクの存在には気づいており、タンク横を通過した際はまっすぐ走行したが、通過後前方の配管を気にしてハンドルを右に切ると、左後ろのキャタピラがひっかける可能性はあるだろうとの証言を得た。

走行時は、バケットは約100cmに上げ、排土板も約50cmに持ち上げて移動したとの証言を得た。

バックホーの前方には誘導員がいたが、前方の配管を気にしており、バックホーの後方に注意を払っていなかったとの証言を得た。

３．原因究明

再現試験の結果

同型タンクに濾過水を張り、バックホーのバケット部、排土板部、キャタピラ部をタンク側面に接触させる実験を実施した。実験の結果、バッケット部、排土板部では、当該の損傷が発生しないことを確認した。

キャタピラ部をタンク側面に接触させた試験では、キャタピラの突起部がタンクに当たり、穴が開くことが確認された。なおキャタピラ側には傷が付かなかった。穴の高さは先に損傷したタンクとほぼ同じ、穴の形状も先に損傷したタンクと似ていることを確認した。なおタンクに当たっても運転席に衝撃はなく、オペレーターは気がつかないことを確認した。

人力でハンマー、鉄棒等で殴打した結果、タンク側面に傷が付く程度の損傷で、穴が開くことはないことが確認された。

推定原因

プラスチックタンクが通路と隔てるバリケードなく置かれていたため、バックホーがプラスチックタンクの右脇を走行時に進路を右に変更した際、キャタピラ左後部がタンク側面に接触し、タンクが損傷した可能性がある。

４．再発防止

今回のトラブル事象が発生した要因は以下のとおり。

重機進路変動の際の後方確認が不十分であったこと。

プラスチックタンクが通路と区画することなく置かれていたこと。

これらを踏まえ、今後再発防止のため以下の対策を実施する。

重機移動の誘導員は、重機が向きを変える際に周辺の状況をよく確認することについてＪＩＴ情報化し、ＴＢＭ-ＫＹで活用して周知する。

水を内包するプラスチックタンクを通路脇に残置したままにしないこと。

プラスチックタンクを現場に設置する場合には、内容水、管理者を明確にし、現場に仮置き表示を取り付けること。また、通路脇のプラスチックタンクを設置する場合には、Ａ型バリケード、カラーコーンなどで注意喚起を行うこと。

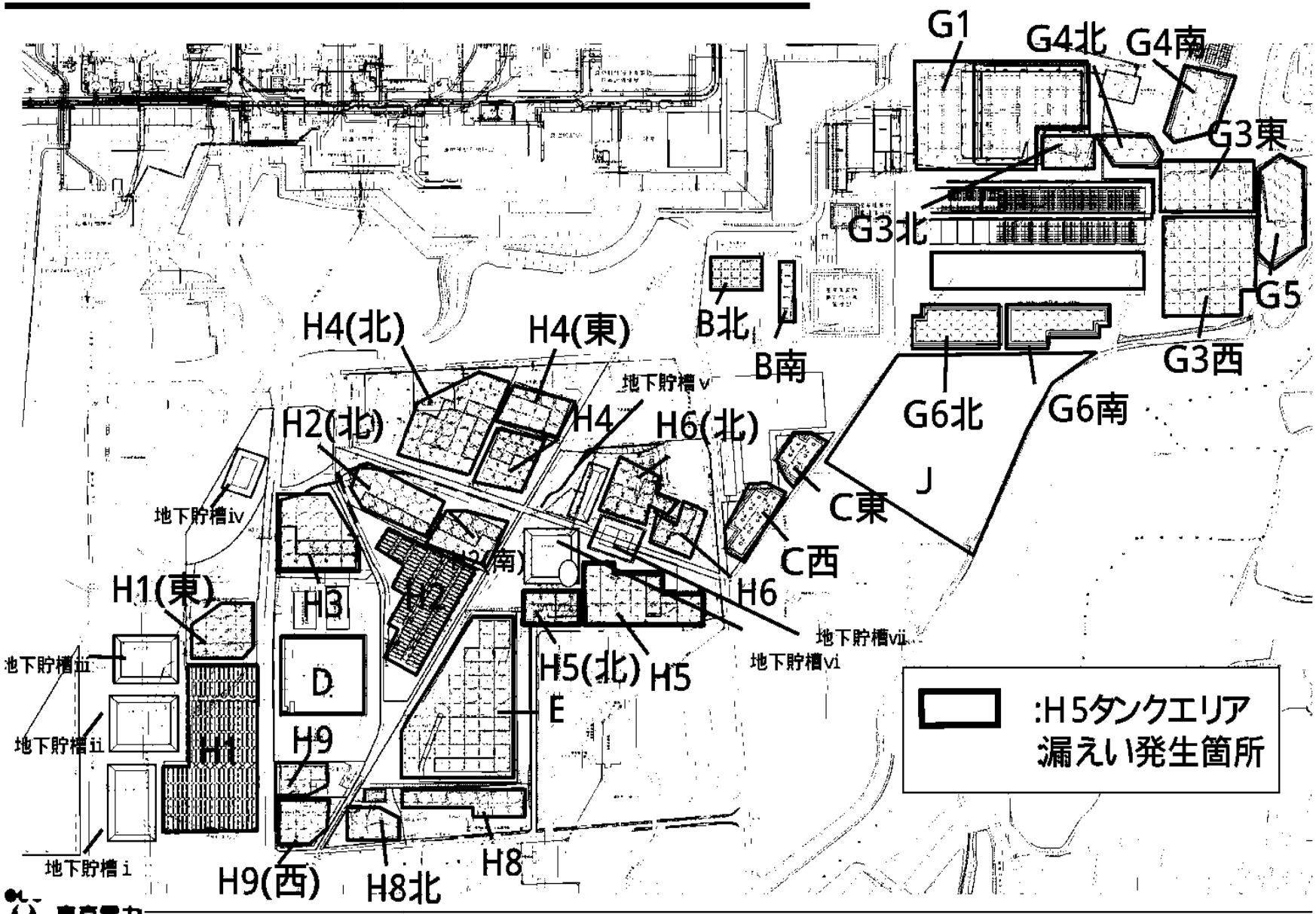
５．水平展開

タンクエリアにあるプラスチックタンクの設置状況を確認（実施済み）

上記プラスチックタンク（５３基）について、使用しないものは速やかに撤去し、今後も設置続けるものに対しては、内容水、管理者を明確にし、現場に仮置き表示を取り付けることとする。また、通路脇のプラスチックタンクについては、Ａ型バリケード、カラーコーンなどで注意喚起を行うこととする。（４月末目途）

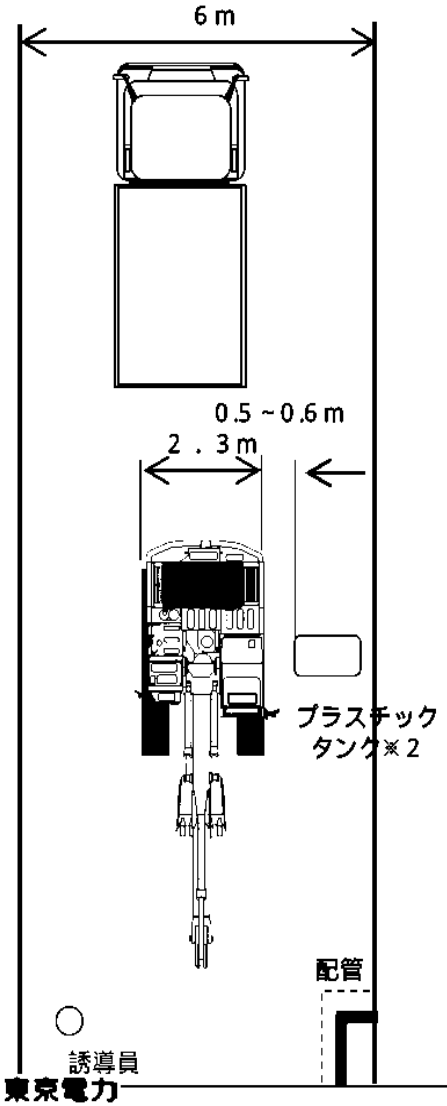
また発電所屋外全域について、雨水を含む汚染水、発電機・燃料缶・エンジン付き投光器など危険物を内包する容器について、屋外の現場に仮置きする場合は、仮置き表示を取り付け、通路脇ではＡ型バリケード、カラーコーンをつけるなど注意喚起を行うようにする。（５月末目途）

【参考１】漏えい発生箇所（構内配置）

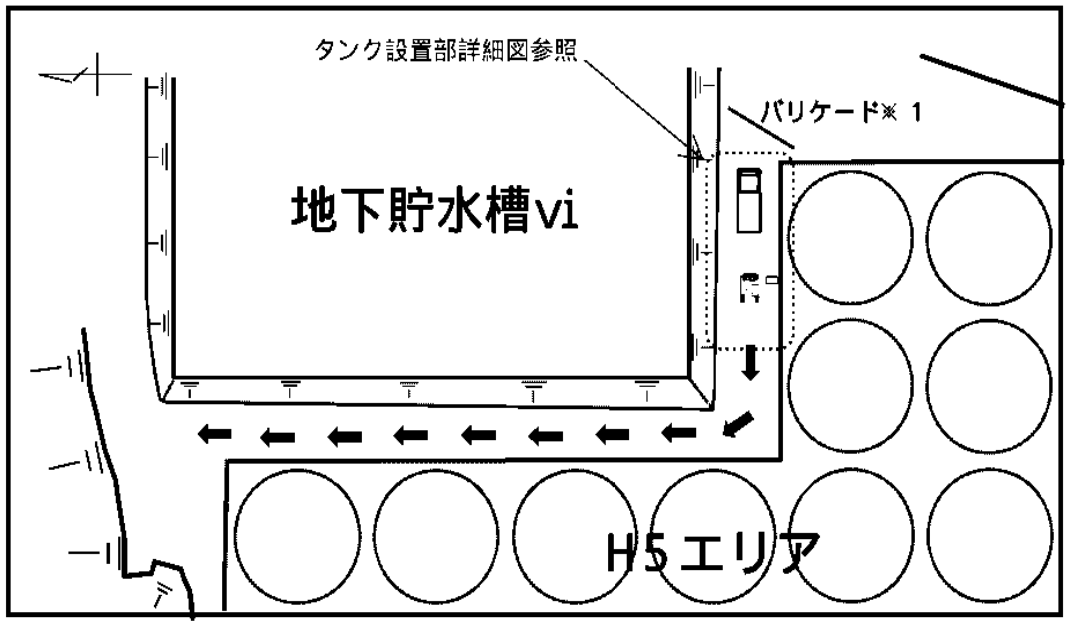


【参考２】漏えい発生箇所（詳細）

タンク設置部詳細図

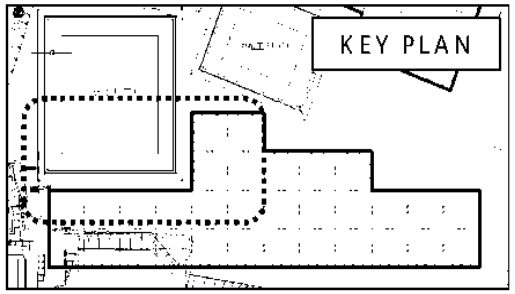


漏洩発生箇所詳細図



※１：当該エリアはバリケードで区画され、入口付近にトラックが停車していため、他の車両が入ることはできなかった

※２：プラスチックタンクと通路を隔てるバリケードはなし



【参考３】再現性試験の実施結果

プラスチックタンクの損傷を再現できないかを確認するため，建設重機（バックホー）による再現テストを実施した。

その結果，キャタピラ部をプラスチックタンクの側面に接触させると，漏えいが確認されたタンクと同じく地面より17cmの位置に穴が開くことが確認された。

上　：再現テスト状況
右上：H5エリアで漏洩したタンクの損傷
右下；再現テストにおけるタンクの損傷

汚染水貯留タンクの増設計画について

平成26年 4月24日
東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

１．はじめに

当社は、平成24年7月25日付「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における信頼性向上対策に係る実施計画に係る更なる対応について（指示）」（20120725原院第４号）の指示のうち、「２．今後3年間の濃縮塩水や多核種除去設備等で処理した処理済水などの水の発生量を明らかにした上で、必要な容量の貯留タンクの増設計画を策定すること」について、報告書を取りまとめ、平成24年8月27日、9月7日に当時の原子力安全・保安院へ報告した。

同報告書において半期毎に増設計画を報告するとしていることから、本報告書により、平成26年3月末時点のタンク増設計画を平成26年４月４日に報告した。

ここでは、上記報告内容に、先日行われた現地調整会議等にてご要望のあった追加シュミレーションもあわせて実施した。

2．タンク増設計画

前回(平成25年10月)の報告においては、平成26年度中に濃縮塩水を浄化処理水にすることを目指すとともに平成27年度末を目途にタンク総容量を約80万m^3まで増加させる計画を報告している。

その後、多核種除去設備等処理水を空になった濃縮塩水タンクに戻すことを極力避けるためタンク増設のピッチを最大限加速させる検討をした結果、平成26年度末に総容量でほぼ80万m^3に達する見通しを得た。

平成26年3月25日現在のタンク貯蔵状況及び至近の増設計画は、以下の通り。（単位m^3）

	貯蔵量	貯蔵容量	新規タンク増設中	新規タンク計画中	リプレース計画中	平成27年3月時点容量合計	平成28年3月時点容量合計
			G7, J1, J5 エリア	J2, J3, J4 エリア	既設エリア		
淡水受タンク	25, 031	31, 400	-	-	▲ 11, 000	約20, 000	約20, 400
濃縮水受タンク	345, 051	365, 200	7, 000	0	▲ 209, 000	約200, 000	約163, 200
濃縮廃液貯水槽	9, 205	9, 500	-	-	-	約10, 000	約10, 000
処理水貯槽	67, 157	79, 800	99, 000	255, 100	258, 000	約582, 000	約691, 900
合計	446, 444	485, 900	106, 000	255, 100	38, 000	約812, 000	約885, 500

（＊）平成２８年３月時点の容量合計については、今後の状況を踏まえて、見直しを図っていくものとする。（参考値）

3．評価ケース・評価条件（1／4）

想定水量については、建屋への地下水流入量抑制効果の有無（地下水バイパス・サブドレン・止水状況）、雨水貯蔵、海側遮水壁に溜まる地下水（地下水ドレン）を考慮した評価ケース（4ケース）に加え、5のケース（陸側遮水壁を未実施の場合）も追加して、評価を実施。

【評価ケース】

ケース	地下水バイパス	サブドレン	堰内雨水の扱い	地下水ドレン	高温焼却炉設備建屋（HTI建屋）止水
1	実施	汲み上げ	排水	排水	実施
2	実施	汲み上げ	排水	貯水	実施
3	実施せず	実施せず	排水	貯水	実施
4	実施	汲み上げ	貯水	貯水	実施
5	実施	実施せず	排水	貯水	実施

(*)ケース5については、厳しめの条件を模擬するものとして、陸側遮水壁の効果が出ない場合を想定した。

共通条件

建屋地下水流入量を約400m^3/日

2，3号機トレンチ汲み上げ量　約11,000m^3（H26.4～H26.6）

廃液供給タンク他移送量　約2,000m^3（H26.4）

3．評価ケース・評価条件（2／4）

ケース①

建屋への地下水流入量：約400m^3/日

H26.04～　ＨＴＩ建屋止水により抑制された地下水流入量：約300 m^3/日

H26.06～　地下水バイパス稼働により抑制された地下水流入量：約250 m^3/日

H26.11～　サブドレン稼働により抑制された地下水流入量：約80 m^3/日

H27.09～　陸側遮水壁設置により抑制された地下水流入量：約20 m^3/日

【増加要因】

～H26.09（海側遮水壁完成）護岸エリア地下水の建屋への移送量：約60 m^3/日

ケース②

建屋への地下水流入量：約400m^3/日

H26.04～　ＨＴＩ建屋止水により抑制された地下水流入量：約300 m^3/日

H26.06～　地下水バイパス稼働により抑制された地下水流入量：約250 m^3/日

H26.11～　サブドレン稼働により抑制された地下水流入量：約80 m^3/日

H27.09～　陸側遮水壁設置により抑制された地下水流入量：約20 m^3/日

【増加要因】

～H26.09（海側遮水壁完成）護岸エリア地下水の建屋への移送量：約60 m^3/日

H26.10～　地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約90m^3/日

3．評価ケース・評価条件（3／4）

ケース③

建屋への地下水流入量：約400m^3/日

H26.04～　ＨＴＩ建屋止水により抑制された地下水流入量：約300 m^3/日

H27.09～　陸側遮水壁設置により抑制された地下水流入量：約20 m^3/日

【増加要因】

～H26.09（海側遮水壁完成）護岸エリア地下水の建屋への移送量：約60 m^3/日

H26.10～H27.9　地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約300m^3/日

H27.10～　地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約90m^3/日

ケース④

建屋への地下水流入量：約400m^3/日

H26.04～　ＨＴＩ建屋止水により抑制された地下水流入量：約300 m^3/日

H26.06～　地下水バイパス稼働により抑制された地下水流入量：約250 m^3/日

H26.11～　サブドレン稼働により抑制された地下水流入量：約80 m^3/日

H27.09～　陸側遮水壁設置により抑制された地下水流入量：約20 m^3/日

【増加要因】

～H26.09（海側遮水壁完成）護岸エリア地下水の建屋への移送量：約60 m^3/日

H26.03～　コンクリート堰内の汚染の確認された雨水貯蔵量：約150 m^3/日

H26.10～　地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約90m^3/日

3．評価ケース・評価条件（3／4）

ケース⑤

建屋への地下水流入量：約400m^3/日

H26.04～　ＨＴＩ建屋止水により抑制された地下水流入量：約300 m^3/日

H26.06～　地下水バイパス稼働により抑制された地下水流入量：約250 m^3/日

【増加要因】

～H26.09（海側遮水壁完成）護岸エリア地下水の建屋への移送量：約60 m^3/日

H26.10～　地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約300m^3/日

＜参考＞

堰内の雨水については、雨樋設置等を適宜進めており、低減効果は予想されるが、ここでは平成25年10月報告時と同様150㎥/日と想定した。

多核種除去設備処理量

ＡＬＰＳ処理量：約560m^3/日（H26.4～H26.9）

ＡＬＰＳ処理による薬液増加量：処理量×0.1

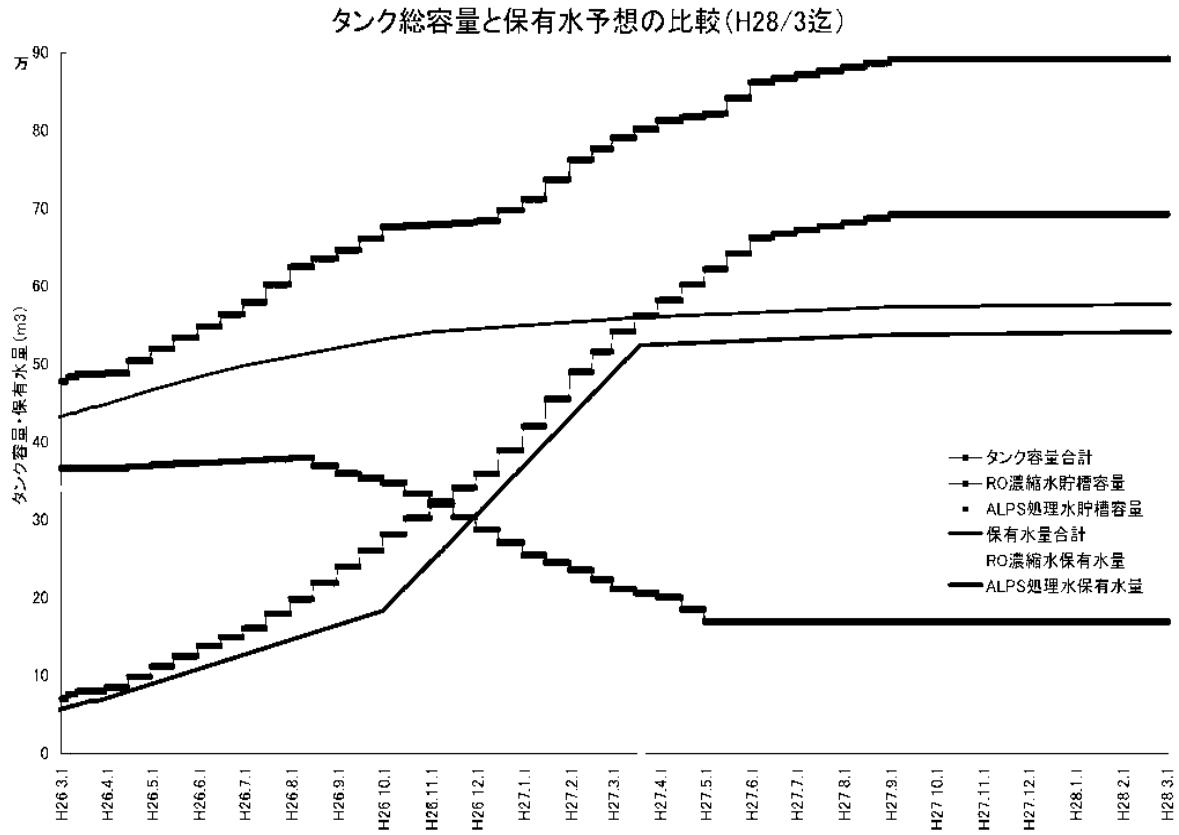
ＡＬＰＳ＋高性能ＡＬＰＳ＋増設ＡＬＰＳ処理量：約1,960m^3/日（H26.10～）

4．評価結果（1／5）

ケース1

地下水バイパス：実施
サブドレン　　：汲み上げ
堰内雨水　　：排水
地下水ドレン　：排水
HTI止水　　：実施

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。



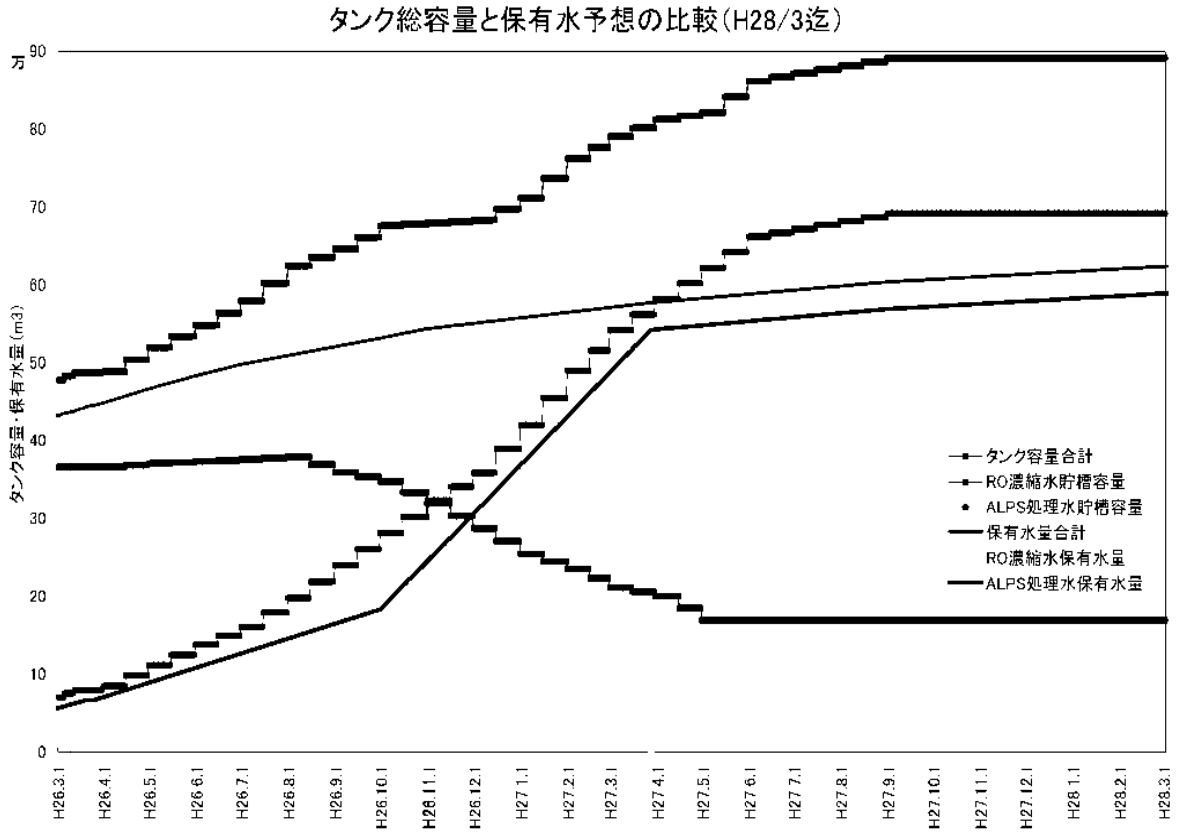
ALPS処理水・RO濃縮塩水ともに、タンク容量に比較的余裕がある。
RO濃縮塩水の浄化処理は、平成26年度末までに行うことが可能。

4．評価結果（2／5）

ケース2

地下水バイパス：実施
サブドレン　　：汲み上げ
堰内雨水　　：排水
地下水ドレン　：貯水
HTI止水　　：実施

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。



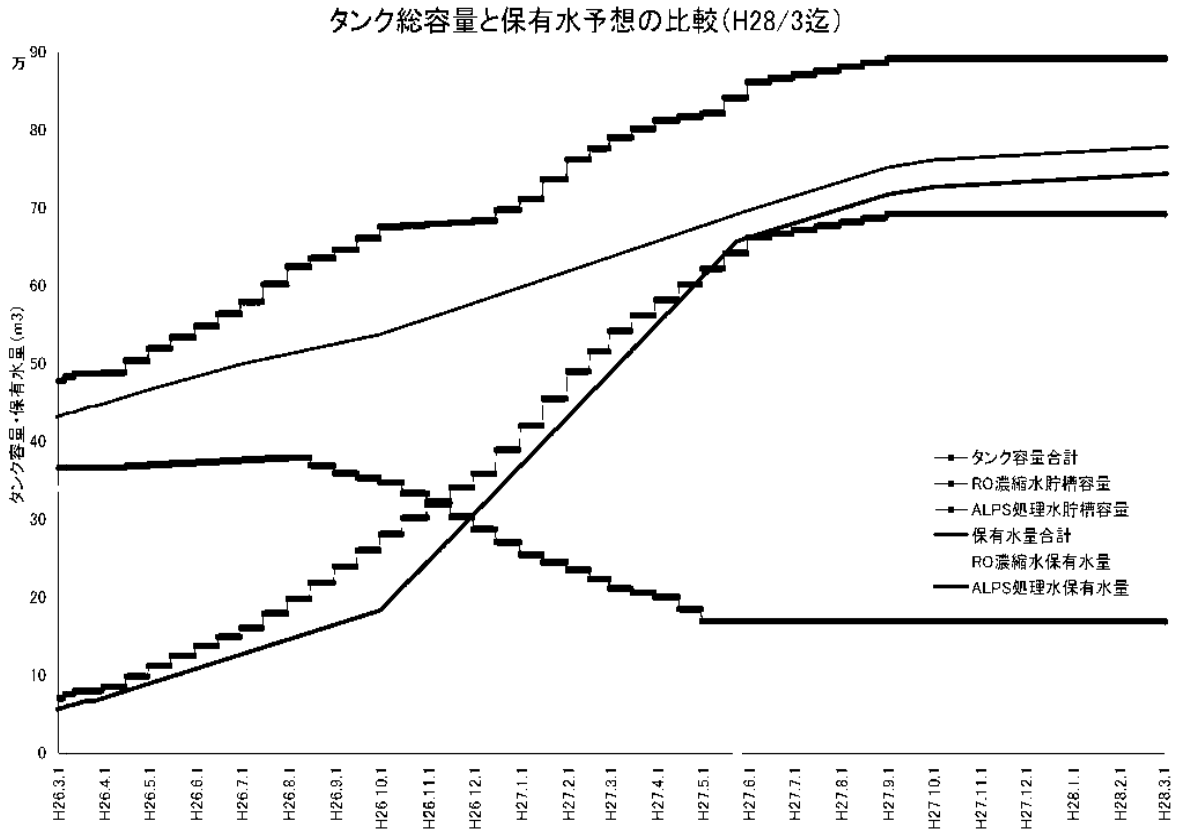
ケース1と比較して、ALPS処理水のタンク容量の受入れ余裕が少なくなるものの、ALPS処理水・RO濃縮塩水ともに、タンクに受入れが可能。
RO濃縮塩水の浄化処理は、平成26年度末までに行うことが可能。

4．評価結果（3／5）

ケース3

地下水バイパス：実施せず
サブドレン　　：実施せず
堰内雨水　　：排水
地下水ドレン　：貯水
HTI止水　　：実施

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。



総貯蔵容量を満足するものの、ＡＬＰＳ処理水の全てをＡＬＰＳ処理水用タンクに受け入れるとした場合、受入容量が不足する時期がある。

ＡＬＰＳ処理水の受入容量が不足する場合には、既存のフランジタンクの活用やタンクの増設の前倒し、更なる増設を検討していく。

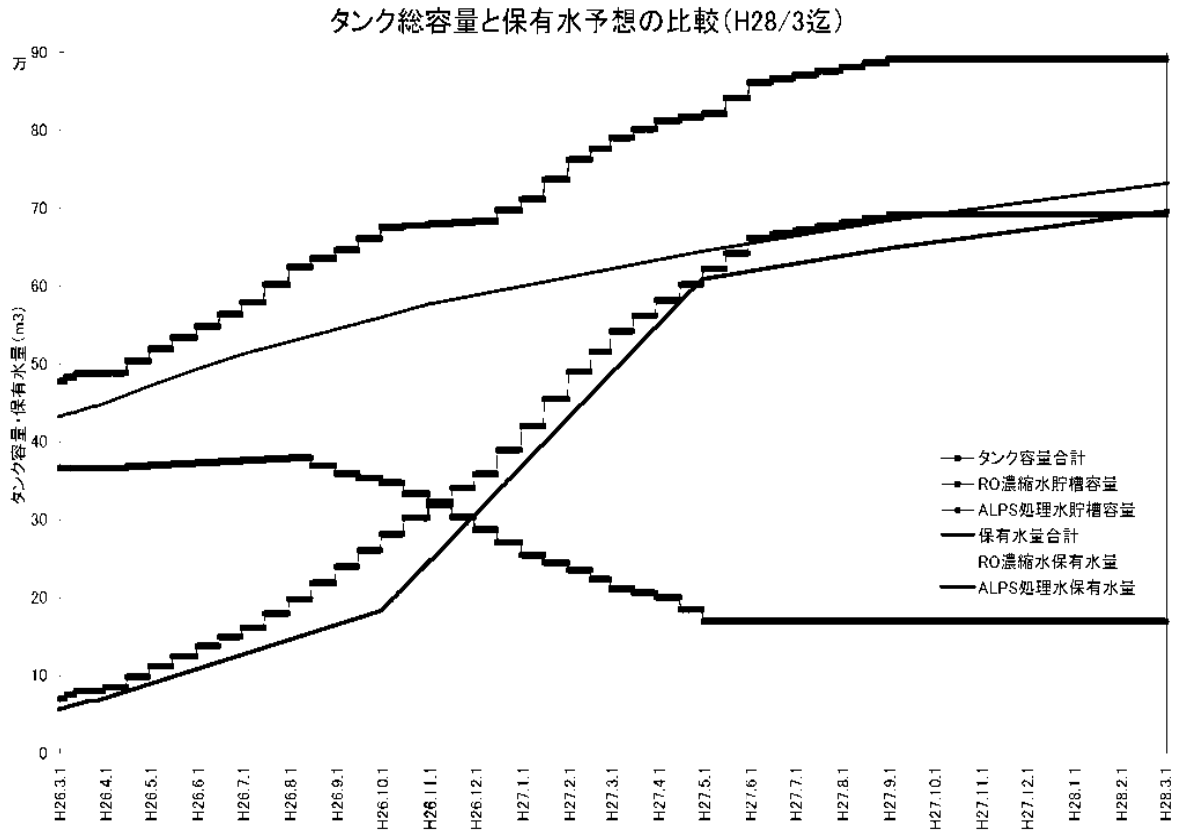
RO濃縮塩水処理量が大幅に増加することから、RO濃縮塩水の浄化処理が平成26年度内に収まらない可能性がある。

4．評価結果（4／5）

ケース4

地下水バイパス：実施
サブドレン　　：汲み上げ
堰内雨水　　：貯水
地下水ドレン　：貯水
HTI止水　　：実施

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。



総貯蔵容量を満足するものの、ＡＬＰＳ処理水全てをＡＬＰＳ処理水用タンクに受け入れるとした場合に、受入容量が不足する時期がある。

堰内への雨水対策のため雨樋の設置や基準値を満足する雨水の排水等を行ってきているが、平成25年10月報告時の雨水貯蔵量評価を用いていることから、保有水が多くなる評価となる。

ＡＬＰＳ処理水の受入容量が不足する場合には、既存のフランジタンクの活用やタンクの増設の前倒し、更なる増設を検討していく。

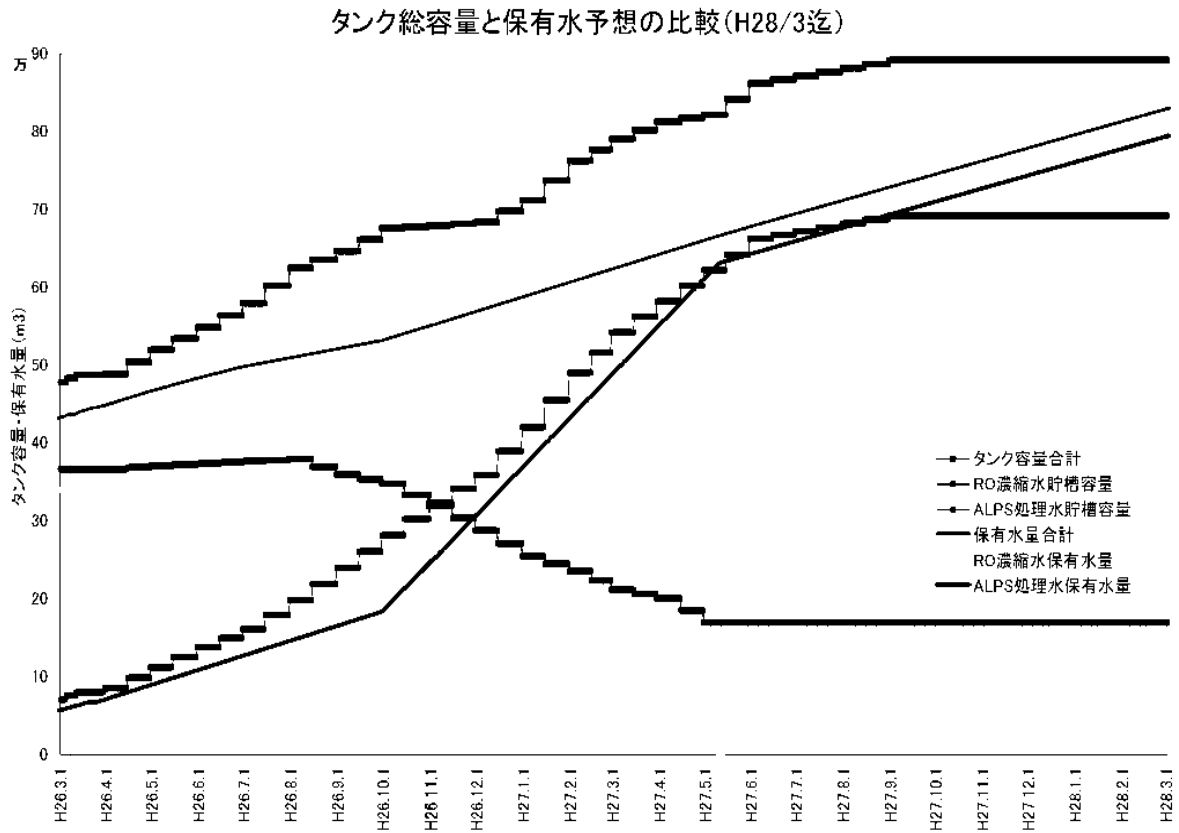
RO濃縮塩水処理量が大幅に増加することから、RO濃縮塩水の浄化処理が平成26年度内に収まらない可能性がある。

4．評価結果（5／5）

ケース5

地下水バイパス：実施
サブドレン　　：実施せず
堰内雨水　　：排水
地下水ドレン　：貯水
HTI止水　　：実施
陸側遮水壁　　：実施せず

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。



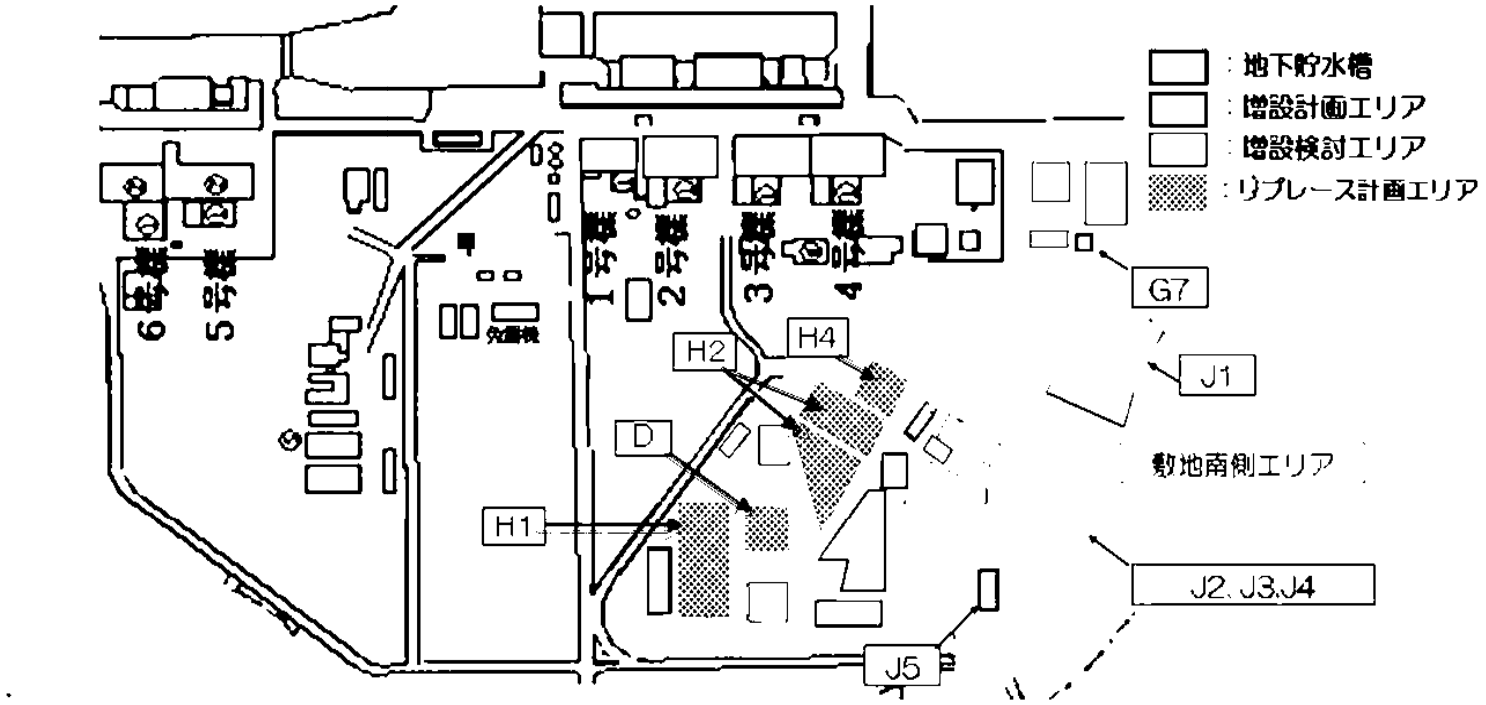
総貯蔵容量を満足するものの、ＡＬＰＳ処理水の全てをＡＬＰＳ処理水用タンクに受け入れるとした場合、受入容量が不足する時期がある。（凍土が効かないことにより、総貯水量は増加する）

ＡＬＰＳ処理水の受入容量が不足する場合には、既存のフランジタンクの活用やタンクの増設の前倒し、更なる増設を検討していく。

RO濃縮塩水処理量が大幅に増加することから、RO濃縮塩水の浄化処理が平成26年度内に収まらない可能性がある。

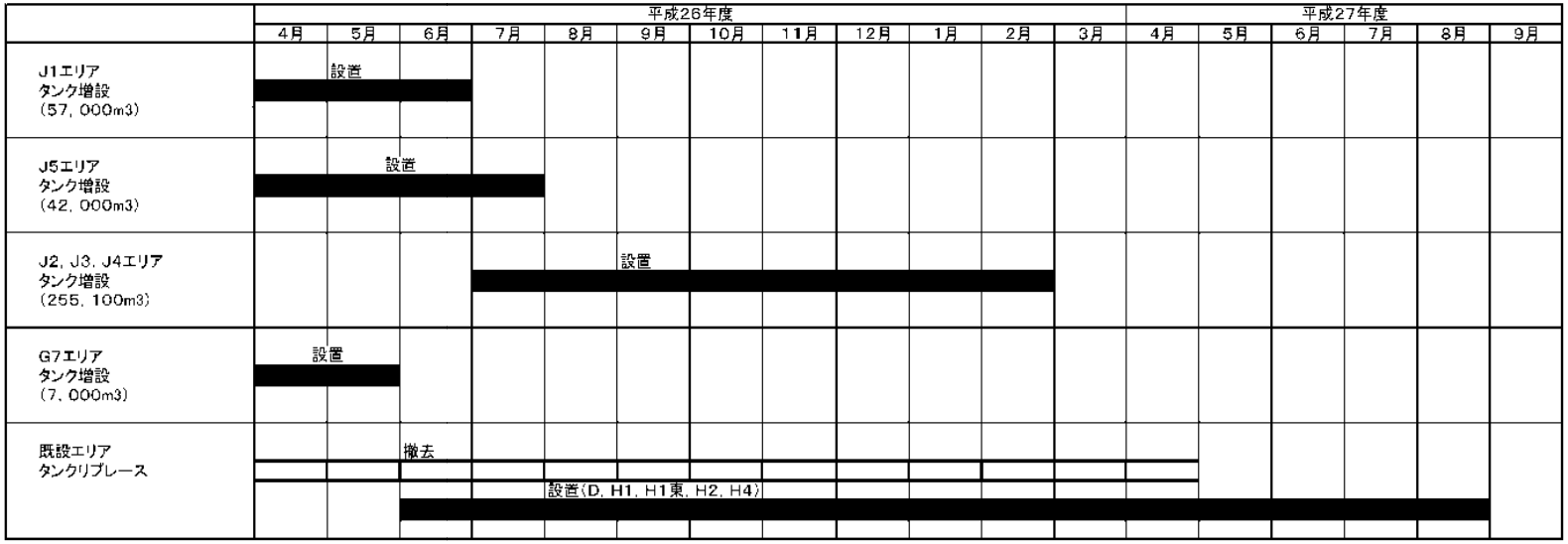
5．今後の貯留タンク増設の見通し（１／２）

現状のタンク増設及びリプレース検討エリアは下図のとおり。



5．今後の貯留タンク増設の見通し（2／2）

（1）至近のタンク増設計画



（2）更なるタンク増設検討

平成26年7月以降、敷地南側のＪ２，Ｊ３，Ｊ４エリアに255,100m^{3}の鋼製円筒型タンクを増設する計画に加え、貯留効率の悪い既設Ｄエリアの鋼製角型タンクの撤去を行い、新たに鋼製円筒型タンクを設置（リプレース）する計画である。

更にフランジ型タンクのリプレース等の検討を行い、出来る限り早期に総貯蔵容量を約80万m^{3}まで増加させていくことを検討する。

今後は、地下水バイパスやサブドレン復旧による地下水流入抑制対策、建屋滞留水の塩分濃度及び放射能濃度の低減、陸側遮水壁による水処理量低減・循環ループ縮小化をできるだけ早期に実現し、滞留水発生量の抑制・低減を図る。

６．タンク建設・運用の基本方針（１／２）

以上のことを踏まえ、タンク建設・運用の方針を以下のとおりとする。

平成26年度中に総貯蔵容量を約80万m^3に増加。

今後設置するタンクは、溶接型タンク等を基本とする。

平成26年度末を目途に、濃縮塩水を浄化処理水にすることを目指し、ＡＬＰＳ処理水は全量新設タンクに受け入れられるようタンクの新設及びリプレースを加速。

フランジ型の鋼製円筒型タンク、鋼製角型タンク及び鋼製横置きタンクを溶接型タンク等に順次リプレース。

濃縮塩水の浄化処理が進み、タンクの空きが多くなった時点で解体を開始し、必要に応じて地盤強化等を行い、溶接型タンク等を設置。

漏えいが確認されたものと底板止水構造が同タイプのフランジ型の鋼製円筒型タンク、鋼製横置タンクの濃縮塩水から水抜きを進め、各タンクの貯蔵容量の裕度を確認の上、撤去若しくは底部補修による信頼性向上対策を実施。

６．タンク建設・運用の基本方針（２／２）

フランジ型の鋼製円筒型タンクの使用期間中は、パトロール及び水位計による監視の強化。

現在は、保有水量に対しタンク容量に余裕がないため、タンク水位高信号発生近くまでの水位で運用せざるを得ない状況である。タンク容量に余裕が出来次第、水位を段階的に引き下げることも含め、極力早い段階から水位低減に向けた取り組みを展開する。

新規タンクに貯水する場合は、タンク水位高信号水位に余裕を持たせた水位での運用を実施。

タンクの増設計画の進捗管理を確実に実施。

溶接型のタンクの増設が計画通り進捗しない場合のリスク管理として、フランジ型タンクの信頼性向上対策を実施して使用することについても検討。

タンク水抜き・リプレースが計画通り進捗しない場合のリスク管理として、さらなるタンク設置場所を追加検討。濃縮塩水の浄化処理が進み、タンクの空きが多くなった時点で解体を開始し、必要に応じて地盤強化等を行い、溶接型タンク等を設置。

１～４号サブドレン集水設備設置工事
一部計画の見直しについて

平成26年4月24日

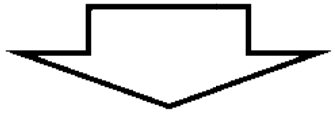
東京電力株式会社

はじめに

■１～４号機サブドレンピットについては，H26年9月末稼働に向けて工事実施中。

■当初の計画では既設ピットを30箇所復旧することとしていたが，３／４号機山側の一部ピットについては他工事との干渉や砕石の下に埋まっていたため，これまでピット内部の確認ができない状態であった。

■一方，サブドレン移送配管ルートの一部が陸側遮水壁をはじめ他工事と干渉するため，これまで各工事との調整を繰り返し実施してきた。



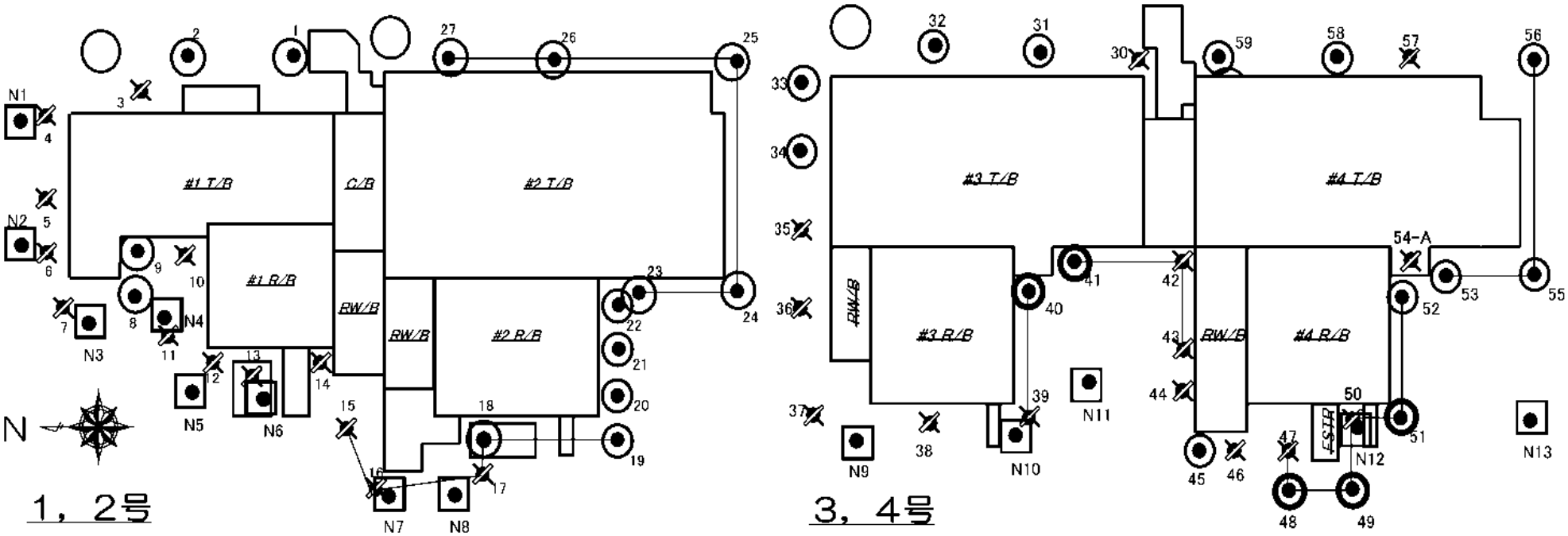
■今回，復旧予定の全ての既設ピットについて内部の確認を実施した結果，３箇所について復旧不可能と判断し，代わりに新設ピットを２箇所設置する。

■移送配管ルートについて，他工事との干渉を避けるために一部見直しを実施。

今回調査した既設サブドレンピット

■当初の計画では，既設サブドレンピット全57箇所のうち，30箇所を復旧し，新設ピットを13箇所設置する計画としていた。

■今回，３号機山側のNo.40，41ピット（３号機R/B構台内部にあり瓦礫撤去工事と干渉），４号機山側のNo.48，49，51ピット（砕石の下にありカバー工事と干渉）について，アクセスが可能となったことからピット内の調査を実施。



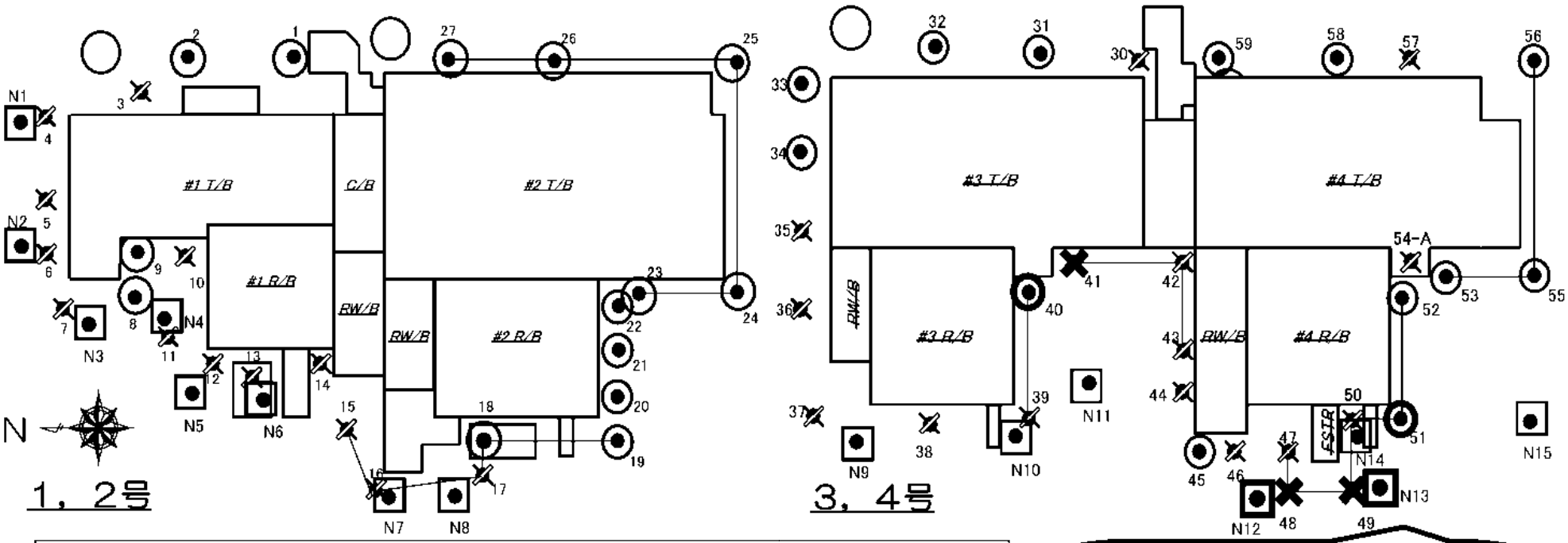
○：既設ピット（内部確認済み：25箇所）	□：新設ピット（掘削済：9箇所）
○：既設ピット（内部未確認：5箇所→今回確認を実施）	□：新設ピット（今後掘削：4箇所）
×：復旧不可の既設ピット（27箇所）	

既設サブドレンピット調査結果と対応方針

■各ピットの調査結果と対応方針は以下のとおり。

※詳細な調査結果→【参考１】

ピットNo.	調査結果	対応方針
40	復旧可能	（当初計画どおり復旧）
41	復旧不可	No.40ピットと近接していること，周辺には高線量瓦礫置場があり高線量のため，代替の新設ピットは設置しない。→既往の浸透流解析結果より，影響は小さいと判断【次頁】。
48	復旧不可	近傍に新設ピットを代替設置。
49	復旧不可	近傍に新設ピットを代替設置。
51	復旧可能	（当初計画どおり復旧）

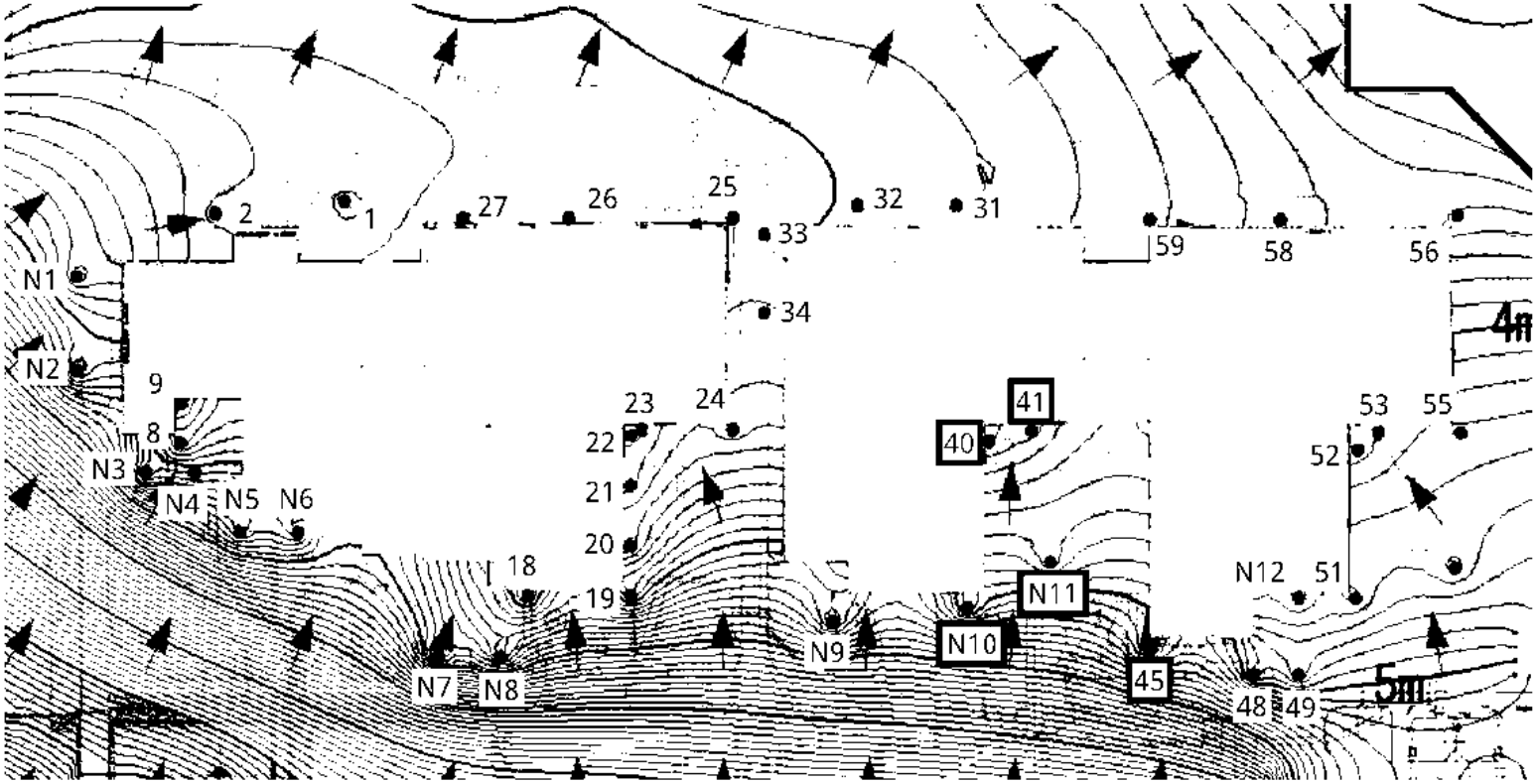


○：既設ピット（27箇所）　□：新設ピット（掘削済：9箇所）
□：新設ピット（今後掘削：6箇所）　×：復旧不可の既設ピット（30箇所）

新設ピット追加に伴い，ピット番号を見直し（N12～N15）

No.41ピット復旧不可による影響

既往の浸透流解析における，各ピットの揚水量は以下の通り。
（基本ケース：「山側SD現状建屋水位+1m，海側SD現状建屋水位+1m，地下水ドレン稼動」の場合）



PIT	揚水量
1	4
2	7
8	18
9	8
18	24
19	25
20	15
21	7
22	2
23	2
24	7
25	1
26	1
27	2
31	0
32	0
33	0
34	0
40	3→5
41	5→0
45	28→28

PIT	揚水量
48	16
49	13
51	12
52	5
N1	22
N2	32
N3	31
N4	3
N5	21
N6	18
N7	27
N8	26
N9	37
N10	37→37
N11	20→21
N12	12
N13	11

単位：m^3/d

（変更前）→（変更後）

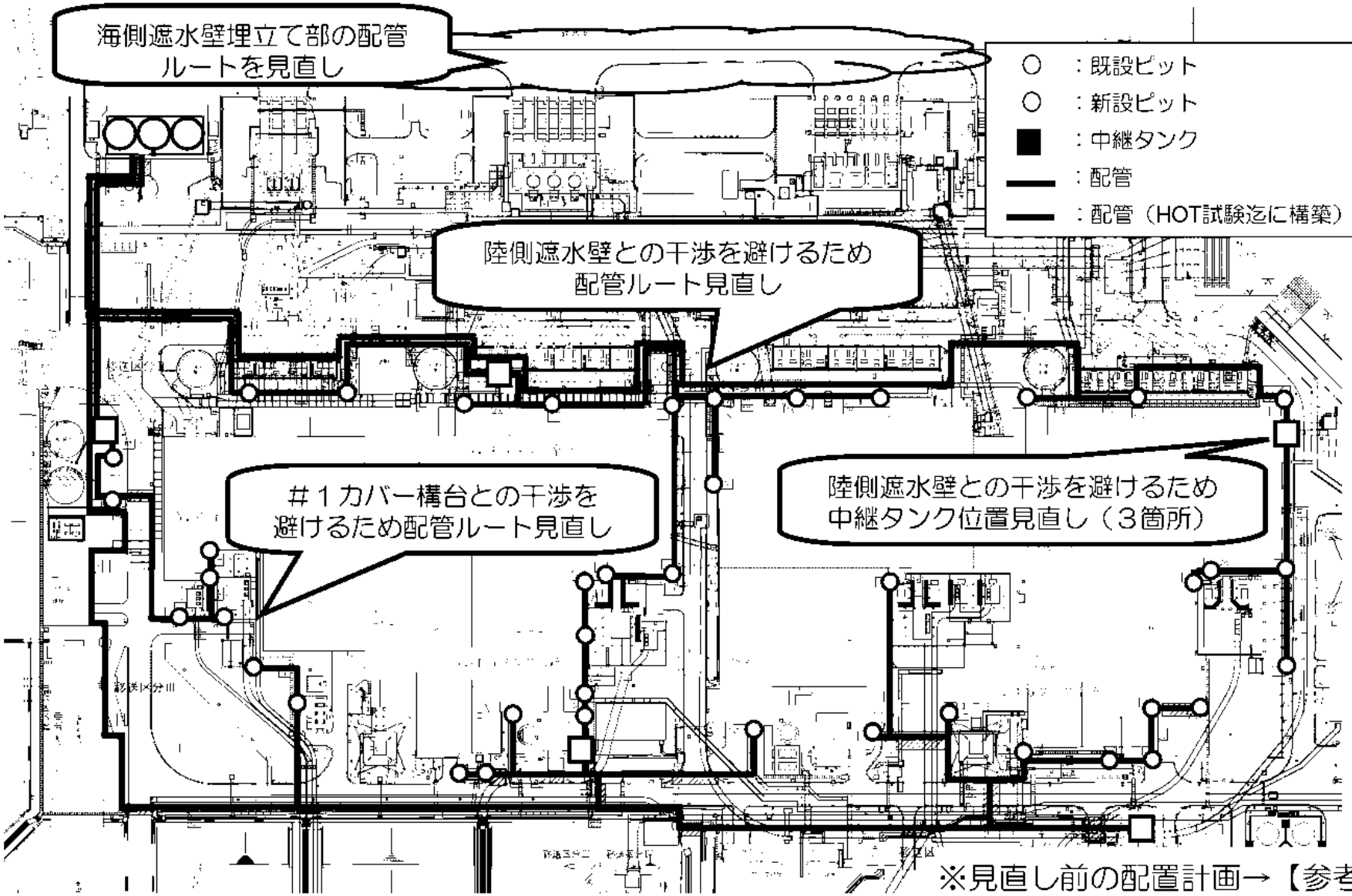
■3～4号機間の地下水の大部分は上流側の「N10(37m^3/d)」「N11(20m^3/d)」「45(28m^3/d)」で揚水しており，その影響で下流側の「40(3m^3/d)」「41(5m^3/d)」はもともと揚水量が少量である。

■「41」を復旧しない場合においても，周辺ピットの揚水量及び建屋周辺の地下水位に殆ど変化がないことを確認。

⇒「41」を復旧しない場合でも，サブドレンの揚水効果に対する影響は軽微である。

サブドレン集水設備の配置計画見直し

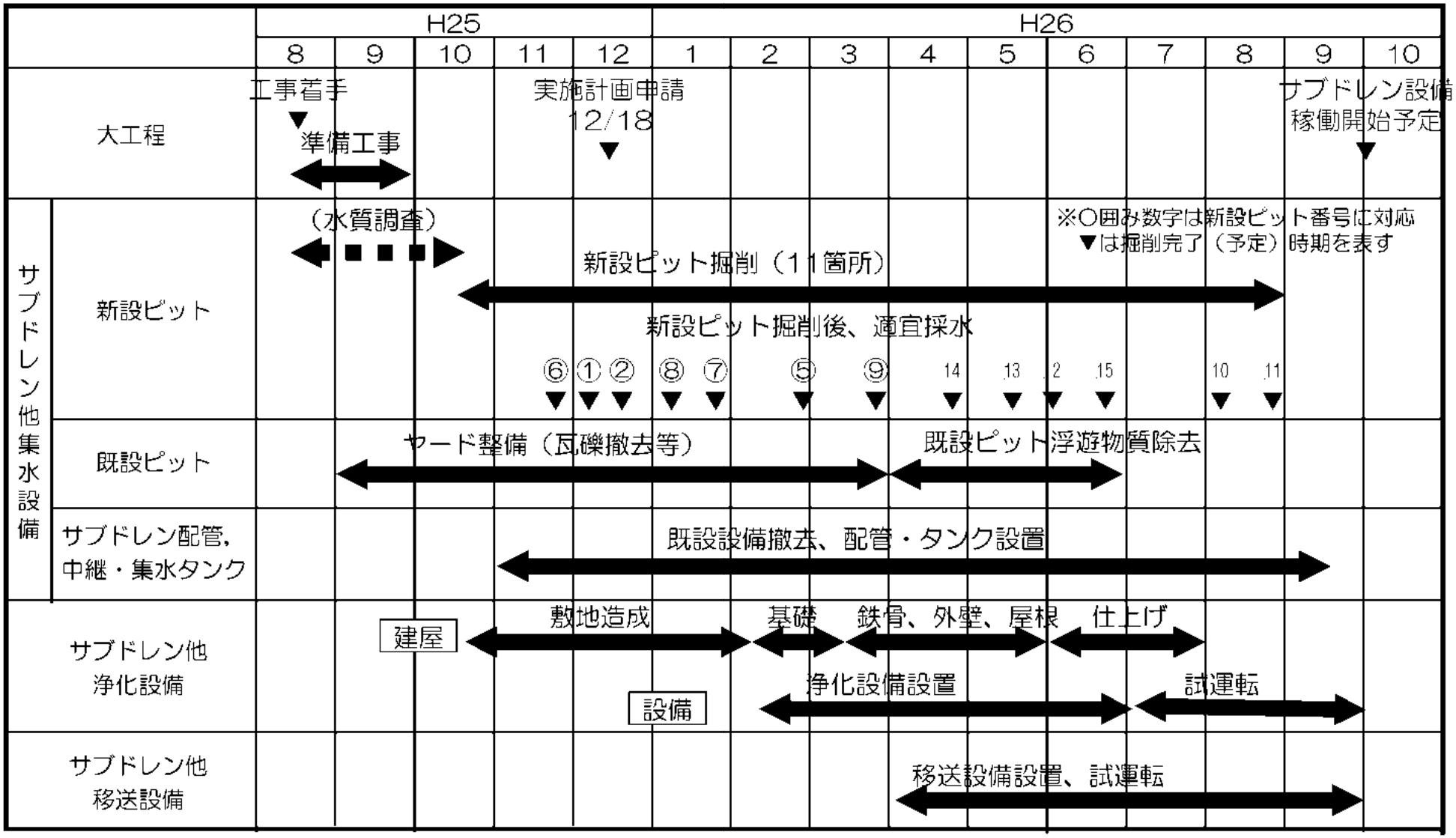
■移送配管ルート及び中継タンクの位置についても，陸側遮水壁をはじめとした他工事との調整を行い，以下のとおり一部見直しを実施。



※見直し前の配置計画→【参考２】

計画見直しによる工程への影響ついて

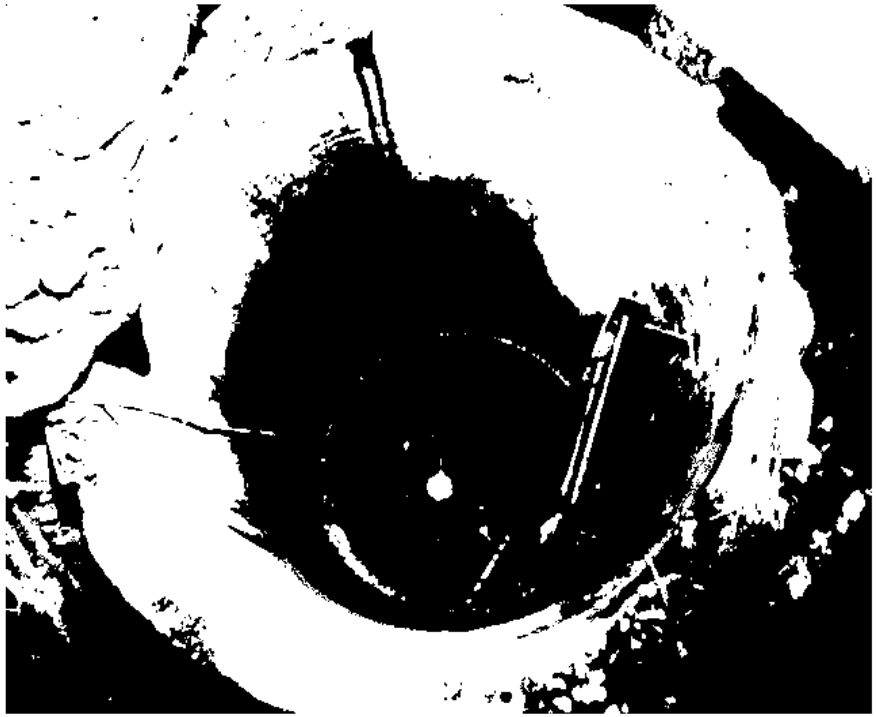
■今回の計画見直しにより，サブドレン設備稼働に向けた工程の変更は無し。



【参考１】調査した各ピットの状況（３号機山側）

■No.40ピットはピット上部の瓦礫を撤去後内部を確認した結果，深さ12m（底部深さOP－2m）程度であり，復旧可能と判断。

■No.41ピットはコンクリート製のピットが地表付近でずれていること，また瓦礫で埋まっていることから，復旧不可と判断。



No.40ピット内部

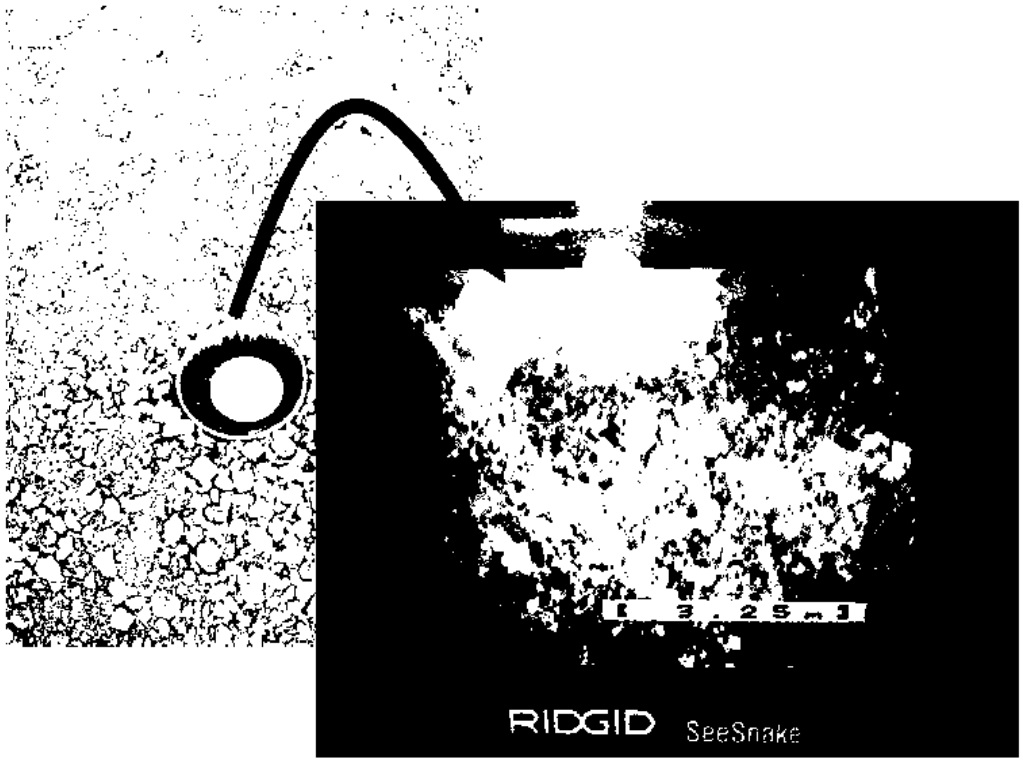
No.41ピット内部

【参考１】調査した各ピットの状況（４号機山側）

■No.48，49ピットは砕石の下に埋まっていたが，砕石敷きを行う際にピット蓋が閉まっていたとの情報を得ていたことから，今回，ピット内部を確認するための塩ビ管を設置して，内部にカメラを挿入。

■No.48，49ピットいずれも砕石天端（OP＋11m程度）からの深さ約3m（OP＋8m）程度まで瓦礫等で埋まっており，復旧不可と判断。

No.48ピット内部

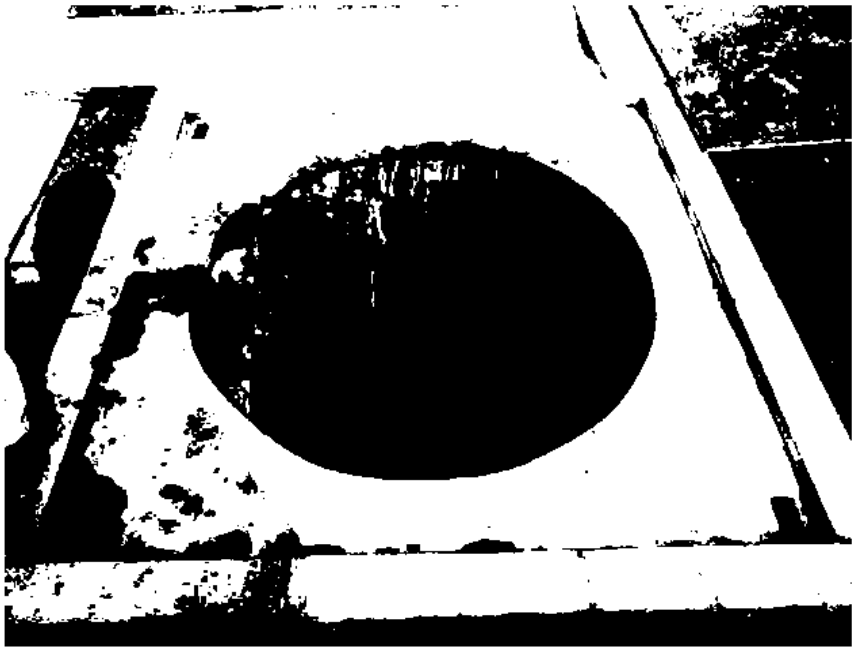


No.49ピット内部

【参考１】調査した各ピットの状況（４号機山側）

■No.51ピットは，４号カバー工事で砕石敷きを行う前に，ピット蓋の養生を行うとともに，ピット天端の嵩上げを実施。

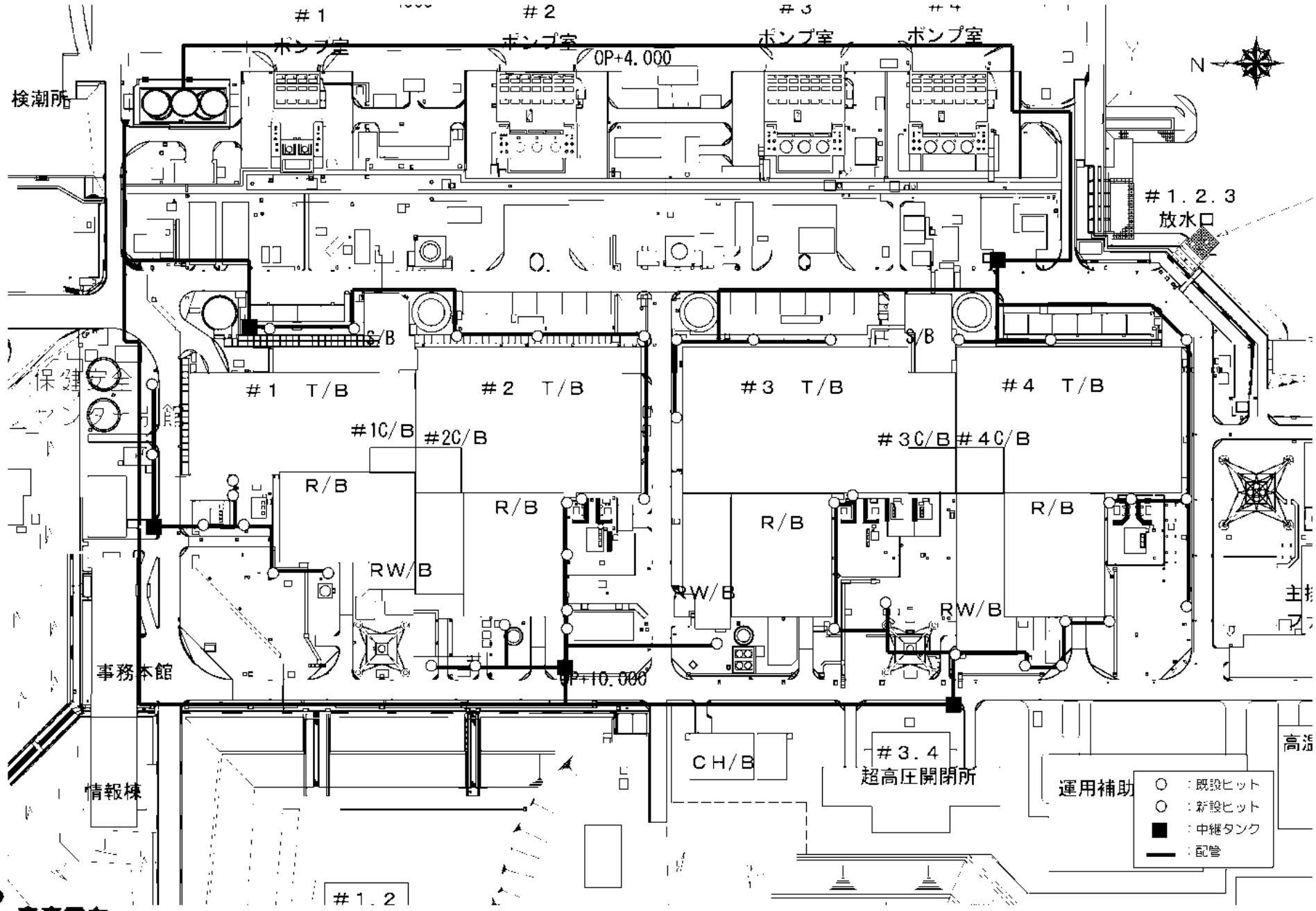
■No.51ピットは深さ14m（底部深さOP－3m）程度であり，復旧可能と判断。



No.51ピット周辺状況

No.51ピット内部

【参考２】当初計画におけるサブドレン集水設備の配置図



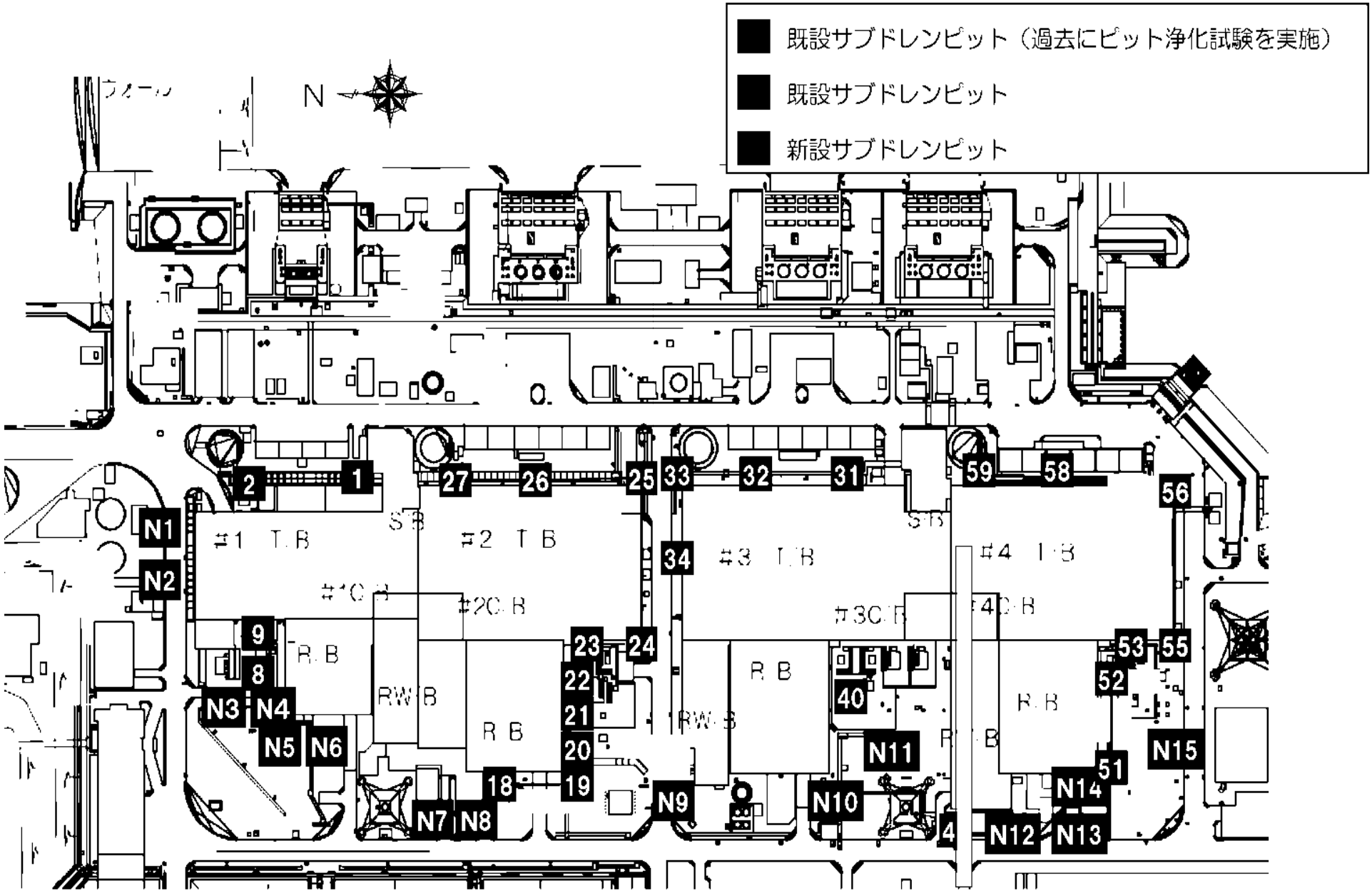
1～4号機サブドレンピットの水質調査結果について

平成26年4月24日

東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

1～4号機サブドレンピット配置図



1～4号機サブドレンピットの水質調査結果

今回採水した新設サブドレンピット内溜まり水の放射能濃度は、周辺の新設サブドレンピット内溜まり水と同程度である。

単位：Bq/L

	建屋	ピット	Cs-134	Cs-137	全β	H-3	Sb-125
既設ピット	1号機	1	68	180	300	96,000	ND(7.3)
		2	6.1	17	42	490	ND(2.8)
		8	800	2,100	3,100	450	ND(21)
		9	270	720	1,100	250	35
	2号機	18	140	340	690	3,200	ND(7.6)
		19	150	350	490	2,700	ND(9.3)
		20	27	64	140	2,500	34
		21	160	360	590	3,000	ND(10)
		22	110	270	550	1,300	ND(8.8)
		23	37	84	200	1,600	ND(4.0)
		24	45	100	200	750	ND(4.3)
		25	51	130	230	530	ND(6.3)
		26	72	190	340	190	ND(5.5)
		27	230	440	880	210	ND(10)
	3号機	31	10	24	55	650	12
		32	4.7	10	18	ND(2.8)	ND(2.3)
		33	25	68	68	55	ND(3.5)
		34	330	800	720	800	ND(14)
		40	－	－	－	－	－

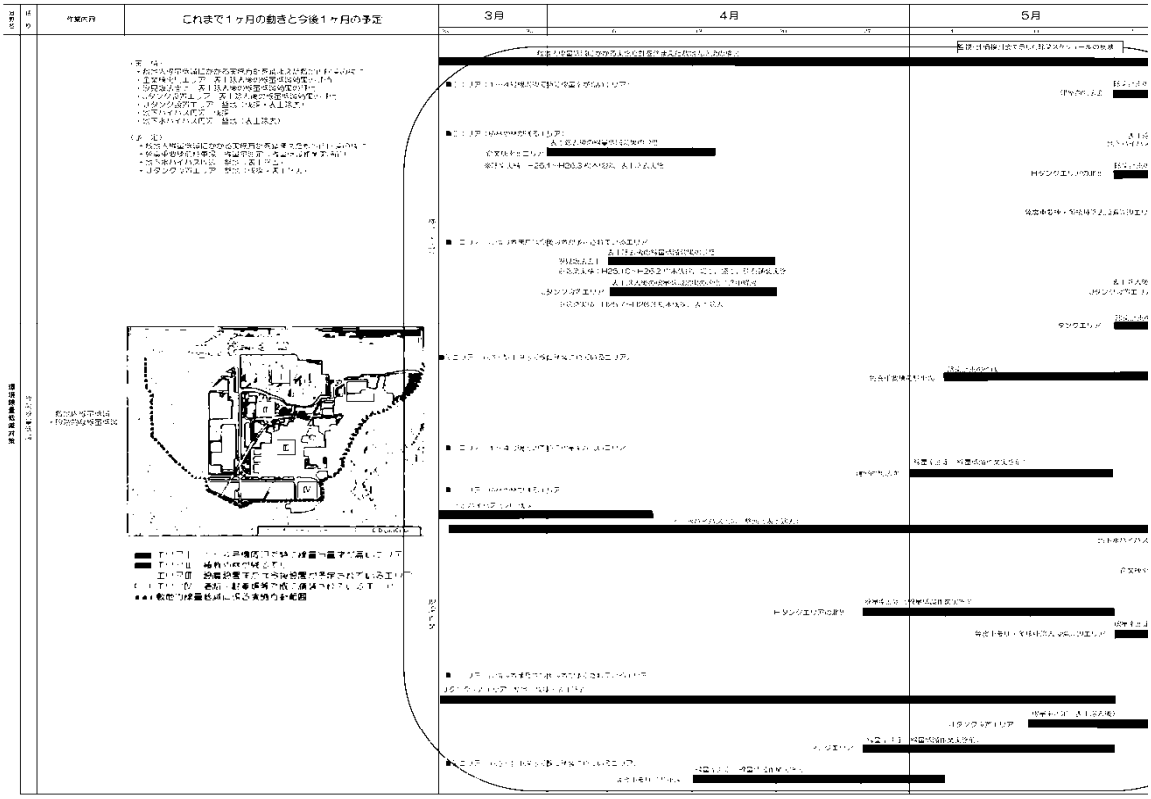
※「-」部分は今後、採水が可能となった段階で水質調査予定

※「ND」は検出限界値未満を表し、（ ）内に検出限界値を示す

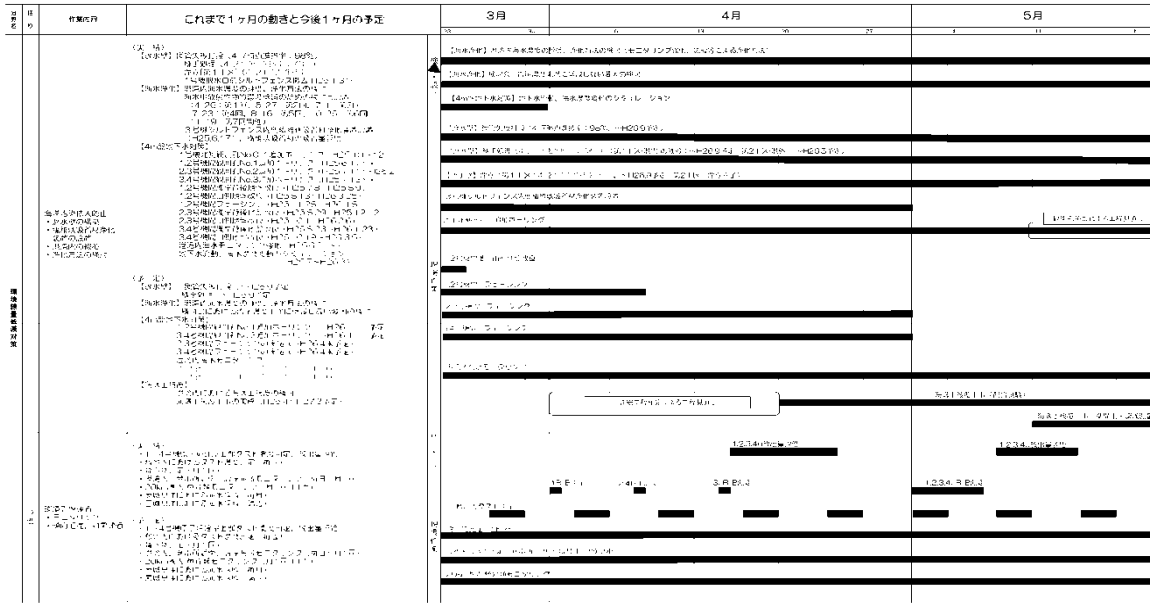
：今回追加（採水日：平成26年3月26日）

	建屋	ピット	Cs-134	Cs-137	全β	H-3	Sb-125
既設ピット	4号機	45	20	49	73	89	ND(3.0)
		51	－	－	－	－	－
		52	11	28	ND(15)	680	ND(4.4)
		53	1.1	4.6	ND(15)	530	ND(2.1)
		55	2.6	9.3	ND(15)	590	ND(2.6)
		56	1.1	4.5	ND(15)	770	ND(2.3)
		58	27	59	83	250	ND(4.5)
		59	42	99	94	430	ND(4.5)
新設ピット（参考）	1号機	N1	ND(0.97)	ND(0.97)	ND(12)	36	ND(1.8)
		N2	ND(0.66)	ND(0.71)	ND(11)	110	ND(1.7)
		N3	3.0	7.2	ND(21)	320	ND(1.2)
		N4	4.8	12	62	320	32
		N5	2.2	5.7	ND(14)	490	ND(2.3)
		N6	ND(0.5)	ND(0.98)	ND(15)	160	ND(2.0)
	2号機	N7	1.1	2.2	ND(13)	18	ND(2.2)
		N8	1.3	2.7	ND(11)	55	ND(1.9)
	3号機	N9	3.0	11	23	1,100	ND(2.4)
		N10	－	－	－	－	－
		N11	－	－	－	－	－
	4号機	N12					
		N13					
		N14					
		N15	－	－	－	－	－

環境線量低減対策 スケジュール



環境線量低減対策 スケジュール



福島第一原子力発電所敷地内の線量低減の概要について

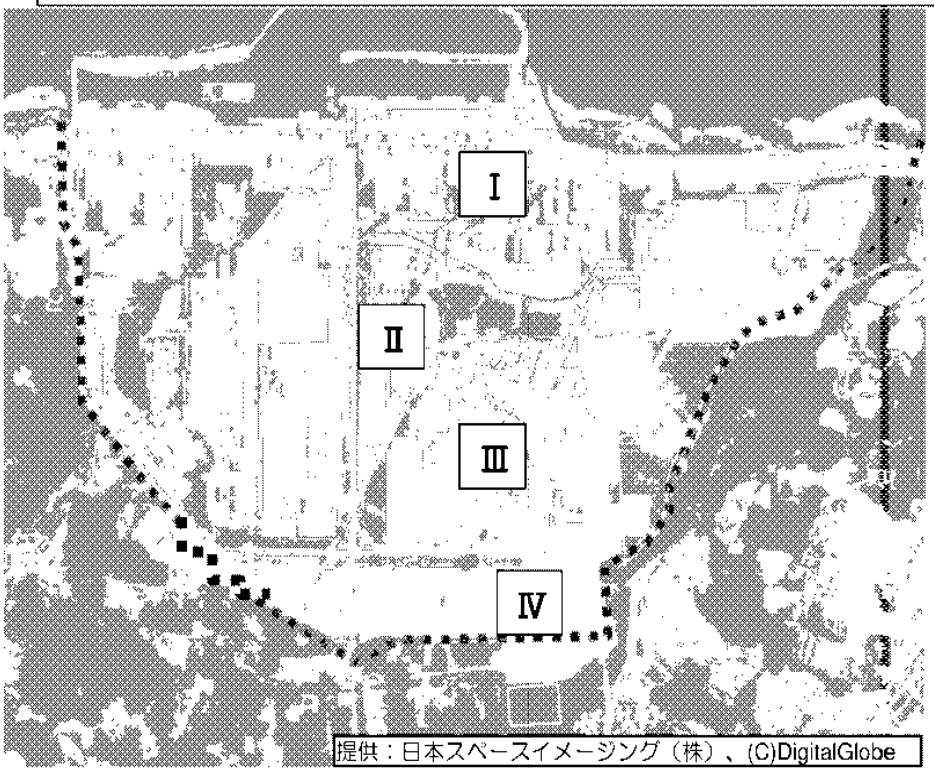
平成26年 4月24日

東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

1．福島第一原子力発電所敷地内における線量低減の実施方針

【目的】
福島第一原子力発電所の敷地内全体に広がっているフォールアウト汚染やプラントからの直接線等の影響を実測により把握した上で、伐採、表土除去、天地返し、遮へい等による線量低減を進め、福島第一原子力発電所の作業環境を改善し、長期に亘る事故炉の安全収束・廃炉を進めていくための基盤を整備する。



エリアⅠ　1～4号機周辺で特に線量当量率が高いエリア
エリアⅡ　植栽や林が残るエリア
エリアⅢ　設備設置または今後設置が予定されているエリア
エリアⅣ　道路・駐車場等で既に舗装されているエリア
敷地内線量低減に係る実施方針範囲

【実施方針】
多くの作業員が作業を行っているエリア、作業干渉が少ないエリアから順次線量低減を行い、除染後の線量率を確認して、目標線量率を満たない場所については、更なる線量低減対策を実施する。
目標線量率は段階的に下げていき、最終的には事故前の状態に近づけていく。

平成25年12月18日に申請した実施計画の変更認可申請書について，平成26年3月26日に一部補正申請を実施。

Ⅲ特定原子力施設の保安
第３編（保安に係る補足説明）
３　放射線管理に係る補足説明
3.1　放射線防護及び管理
○敷地内線量低減の基本的考え方の記載更新

東京電力

2. 目標線量率の設定、及び評価方法

敷地南側(エリアⅡ、Ⅲ、Ⅳ)の目標線量率は、平均5μSv/h※に設定し、周囲の線量率で評価する。
プラントからの直接線の影響がある場所については、地表面の線量率による評価も併用する。

※年間2000時間作業した時の被ばく線量が、線量限度5年100mSvとなる1時間値(10μSv/h)の半分

現状のイメージ

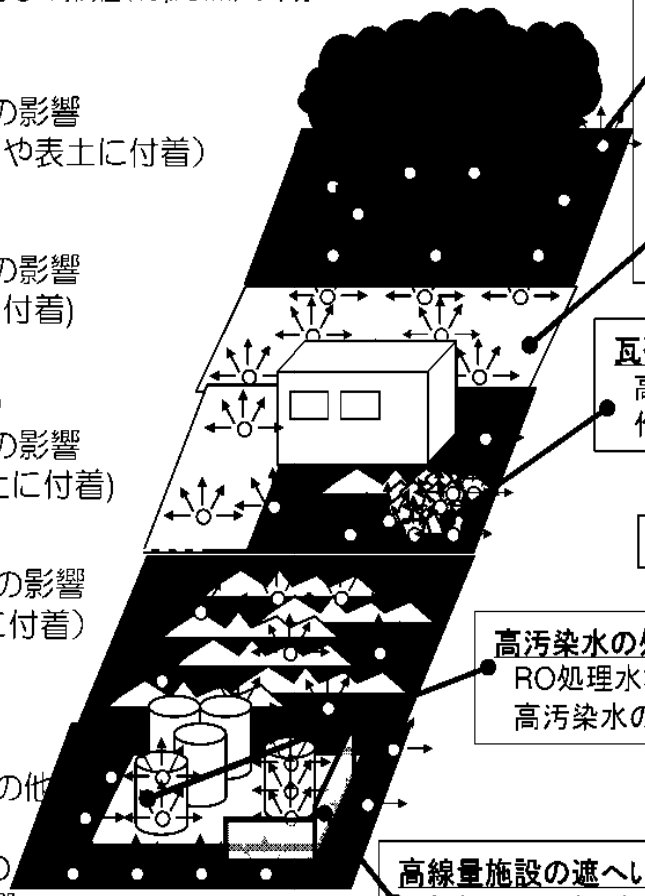
●ﾌｫｰﾙｱｳﾄ汚染の影響
(主に、木々や表土に付着)

●ﾌｫｰﾙｱｳﾄ汚染の影響
(ｱｽﾌｧﾙﾄ上に付着)

●高線量瓦礫や
ﾌｫｰﾙｱｳﾄ汚染の影響
(ｱｽﾌｧﾙﾄや表土に付着)

●ﾌｫｰﾙｱｳﾄ汚染の影響
(草木や表土に付着)

●ﾌｫｰﾙｱｳﾄ汚染の他
施設(ﾌﾟﾗﾝﾄ・
ﾀﾝｸ等)からの
直接線の影響



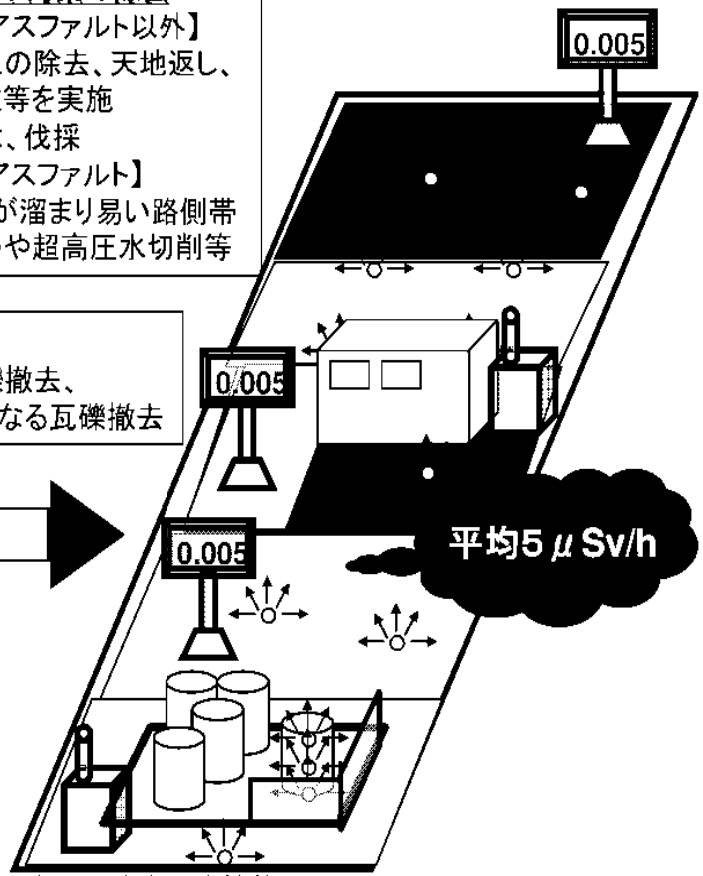
フォールアウト汚染の除去
【地表面:アスファルト以外】
⇒表層土の除去、天地返し、砕石敷等を実施
⇒樹木は、伐採
【地表面:アスファルト】
⇒土・砂が溜まり易い路側帯の清掃や超高圧水切削等

瓦礫類の撤去
高線量の瓦礫撤去、
作業上支障となる瓦礫撤去

高汚染水の処理
RO処理水など
高汚染水の処理

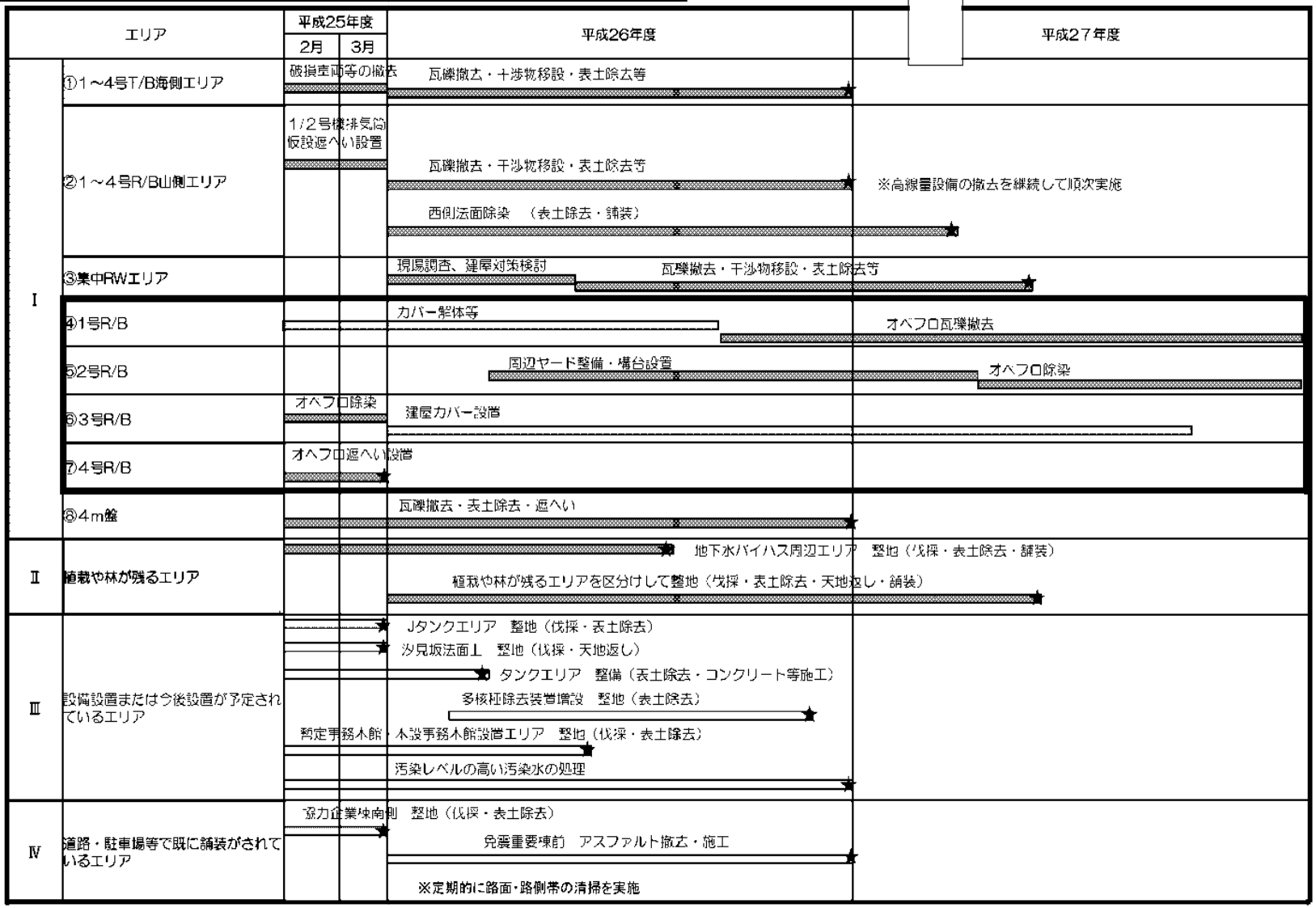
高線量施設の遮へい
除染では低減できない
施設からの直接線の遮へい

線量低減後イメージ



線量低減後の維持管理
・監視機能強化(線量率モニタやダストモニタ設置)
・路面・路側帯の清掃

3. 線量低減実施スケジュール



※　各作業において、目標線量率の達成確認時期★を定め、目標線量率に満たない場合には更なる線量低減対策を実施する。

※　エリアⅠは、瓦礫受け入れ、作業に伴うヤード確保、重要設備の移設等の調整を経て、詳細の工程を決定する。

4. 主な線量低減実績と今後の線量低減予測

（除染方法は後シートのa～dに対応）

		場所 実施期間	線量低減前（胸元１ｍ）	線量低減後（胸元１ｍ） 【地表面】	低減率（[illegible]ｍ）	主な除染方法
実績	①	正門・構内駐車場 H24.12～H25.4	14μSv/h	4μSv/h		
実績	②	入退域管理施設 H24.7～H25.6	34μSv/h	2μSv/h	94%	伐採、表土除去(a)、アスファルト施工(c)
実績	③	多核種除去設備 ～H25.1	10～20μSv/h	4μSv/h	80%	表土除去(a)、砕石施工
実績	④	雑固体廃棄物焼却設備 ～H27.3	20μSv/h	実施中（途中経過） 4μSv/h	80%	伐採、切土・盛土(b)、砕石施工
実績	⑤	汐見坂法面上 H25.10～H26.2	300 μSv/h	41μSv/h 【3μSv/h】	86%	伐採、切土・盛土(b) 、砕石施工
実績	⑥	地下水バイパス周辺 H26.2～ H26.10	214μSv/h	実施中（途中経過）※1 34μSv/h 【13μSv/h】	84%	伐採、表土除去(a)、アスファルト施工(c)
予測	⑦	Jタンク設置 H26年度中	100μSv/h（伐採前）	約20μSv/h→ 約5μSv/h	80%程度⇒汚染水処理による低減で95%程度	伐採、表土除去(a)、砕石施工、汚染水処理
予測	⑧	タンクエリア H26年度中	100μSv/h（伐採前） 20～40μSv/h（現状）	約5μSv/h	汚染水処理による低減で95%程度	表土除去(a)、コンクリート施工(c)、樹脂被膜施工、汚染水処理
予測	⑨	免震重要棟駐車場 H26年度中	30～40μSv/h	約4μSv/h	実証試験中　※2	アスファルト撤去・再施工
予測	⑩	多核種除去設備増設 H26年度中	15μSv/h	約3μSv/h	80%程度	表土除去(a)、砕石施工

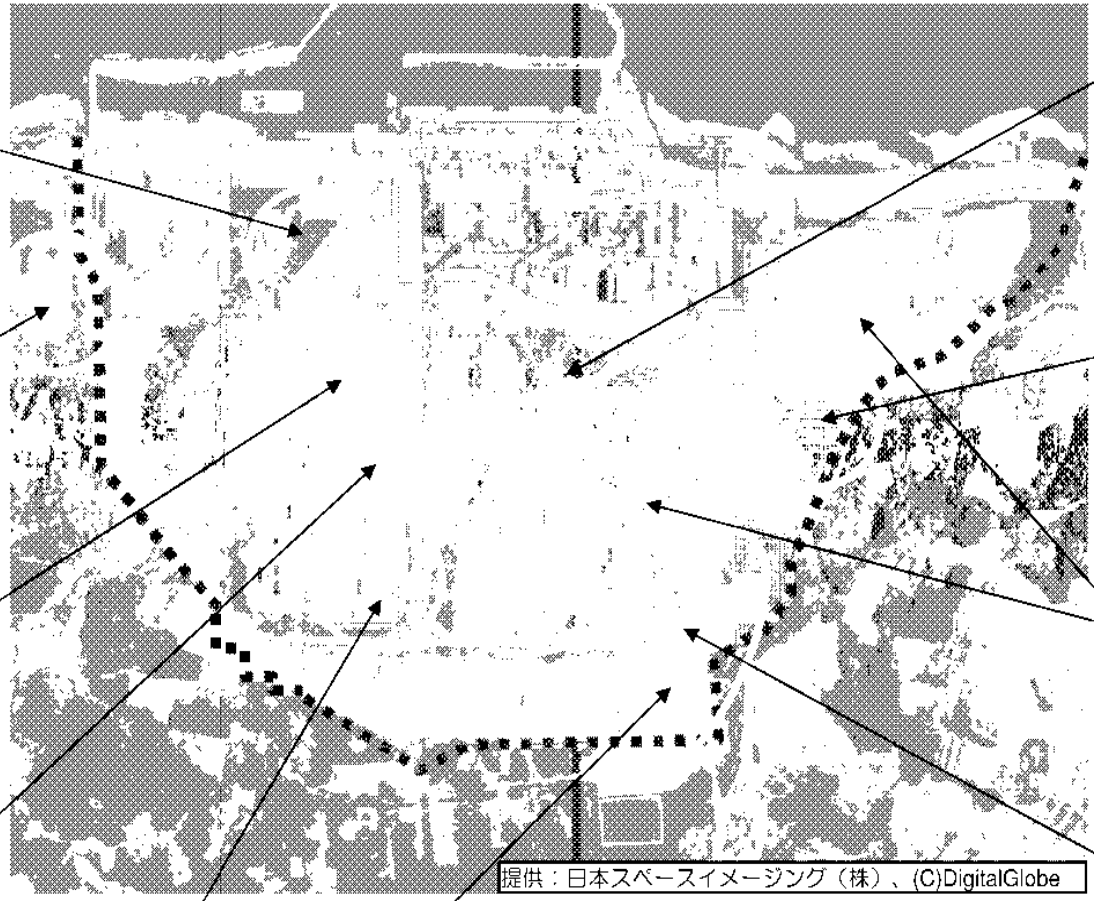
※1：一部の伐採、表土除去までの実測値

※2：アスファルト撤去・再施工の低減率は実証試験中のため、表土除去・アスファルト施工の低減率を使用

5. 主な線量低減実施エリア

（前シートの丸数字に対応）

エリアⅠ　1～4号[illegible]辺で特に線量当量率が高いエリア
エリアⅡ　植栽や[illegible]るエリア
エリアⅢ　設備設置または今後設置が予定されているエリア
エリアⅣ　道路・駐車場等で既に舗装されているエリア
敷地内線量低減に係る実施方針範囲



【実施中】
⑤汐見坂法面上
（伐採、切土・盛土、砕石施工）

【実施中】
④雑固体焼却設備
（伐採、表土除去、砕石施工）

【H26年度予定】
⑨免震重要棟駐車場
（ｱｽﾌｧﾙﾄ撤去・再施工）

【H26年度予定】
⑩多核種除去設備増設（表土除去、砕石施工）

③多核種除去設備
（表土除去、砕石施工）

②入退域管理施設・
（伐採、表土除去、ｱｽﾌｧﾙﾄ施工）

【実施中】
⑥地下水バイパス周辺
（伐採、表土除去、ｱｽﾌｧﾙﾄ施工）

【実施中】
⑦Jタンク設置
（伐採、表土除去、汚染水処理）

【実施中】
⑧タンクエリア
（表土除去、ｺﾝｸﾘｰﾄ等施工、汚染水処理）

①正門・構内駐車場
（伐採、天地返し、超高圧水切削）

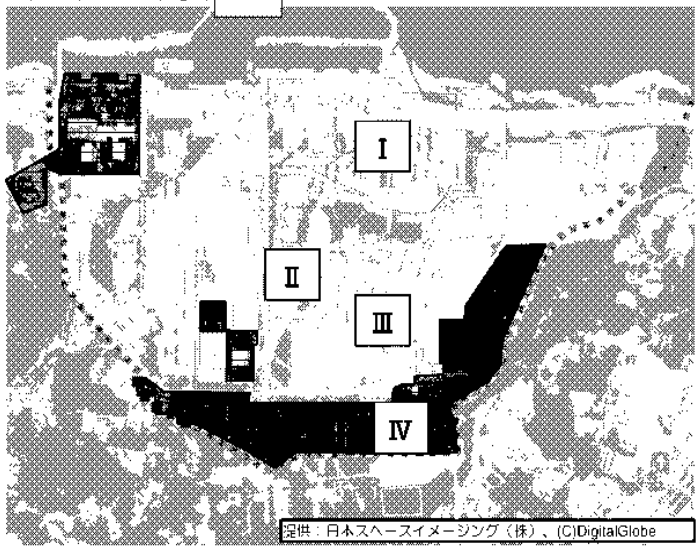
6.　5μSv/hのエリアの拡大イメージ

※5μSv/h程度のエリアを □ でマーキング

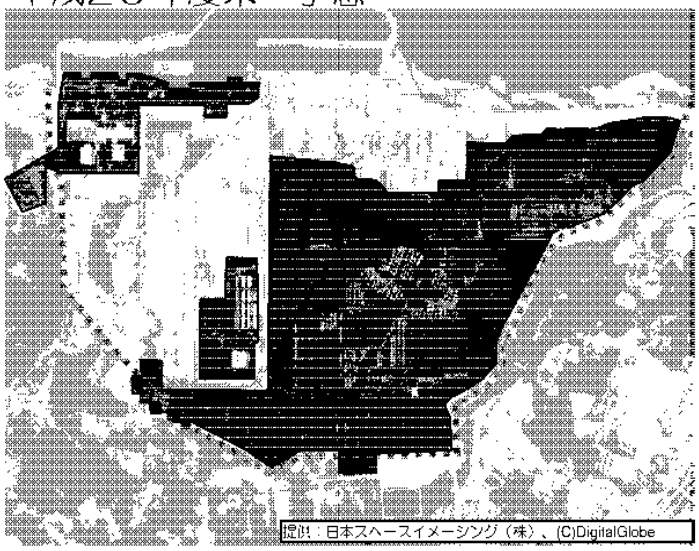
1～4号機周辺（エリアⅠ）は、作業に支障となる瓦礫撤去や作業エリアの遮へいによる線量低減を行っているが、プラントや設備の高線量箇所があることから、高線量設備の撤去や原子炉建屋瓦礫撤去等の工程に合わせて線量低減を進めていく。

- エリアⅠ　1～4号機周辺で特に線量当量率が高いエリア
- エリアⅡ　植栽や林が残るエリア
- エリアⅢ　設備設置または今後設置が予定されているエリア
- エリアⅣ　道路・駐車場等で既に舗装されているエリア
- 敷地内線量低減に係る実施方針範囲

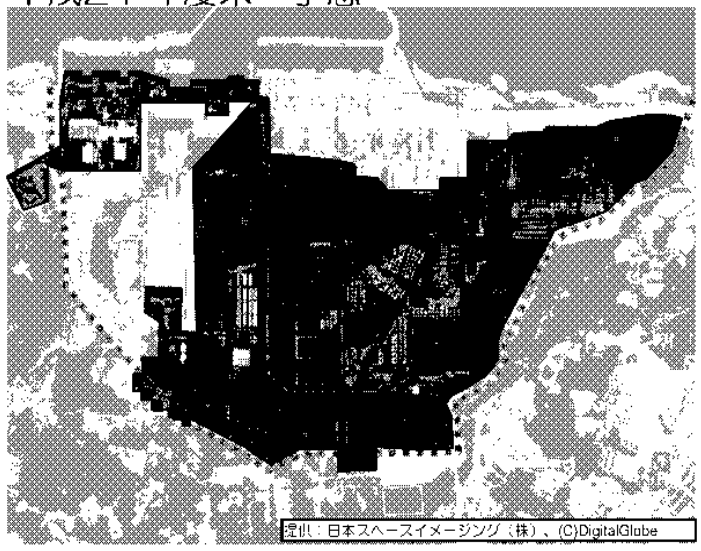
平成25年度



平成26年度末　予想



平成27年度末　予想

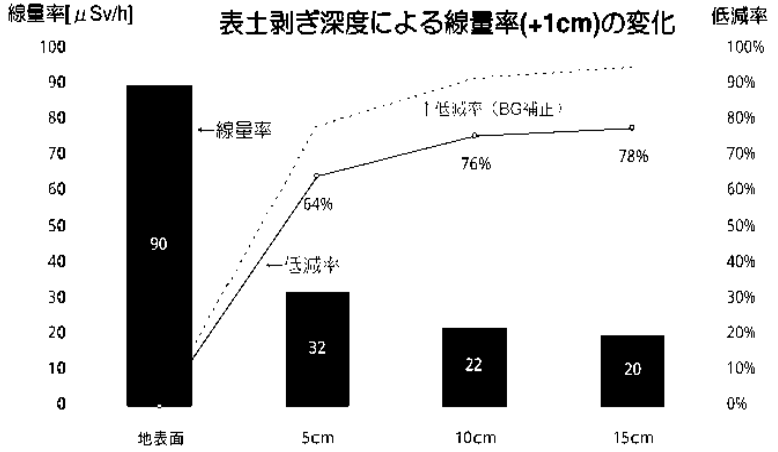


7．1　主な除染方法による線量低減効果【地表面が草地や砂地】

a. <u>表土剥ぎ</u>

地表面から深度10cmまでの表土剥ぎで、地表面の線量率が<u>約75%低減</u>。

表土剥ぎ試験状況



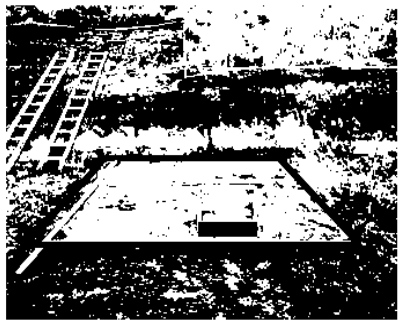
または

b. <u>天地返し</u>

地表面の線量率が<u>約75%低減</u>。表土剥ぎと変わらない効果が得られ、汚染土壌の発生もない。

- ✓ 作業前の線量率　　：120 μSv/h
- ✓ 天地返し後の線量率：30 μSv/h

天地返し試験状況



さらに、表土剥ぎ又は天地返し実施後

c．<u>アスファルト施工</u>

コンクリートの半価層、1/10価層と同程度とすると、<u>厚さ約5cmで50%、厚さ約16cmで90%低減</u>。

7．2　主な除染方法による線量低減効果【地表面がアスファルト】

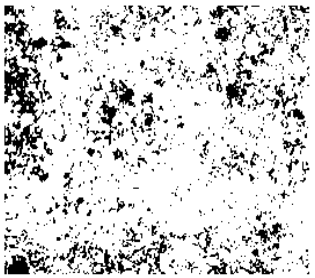
d. 超高圧水切削

アスファルト舗装の超高圧水切削で、地表面の線量率が**約60%低減**

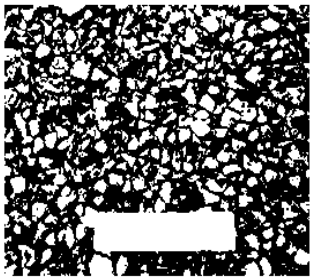
■ 事務本館駐車場（透水性舗装）による試験結果

除染方法		超高圧水切削
地表面の線量率	除染前	129 μSv/h
	除染後	48 μSv/h
	低減率(※1)	63%
廃棄物		スラッジ 排水（約5L/m²）
施工スピード		250～300m²/日

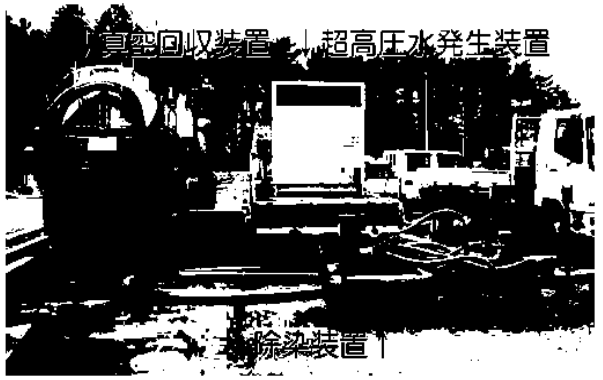
※1：表内は1回除染の低減率（複数回除染時の低減率は、2回除染77%、3回除染81%）



施工前



施工後

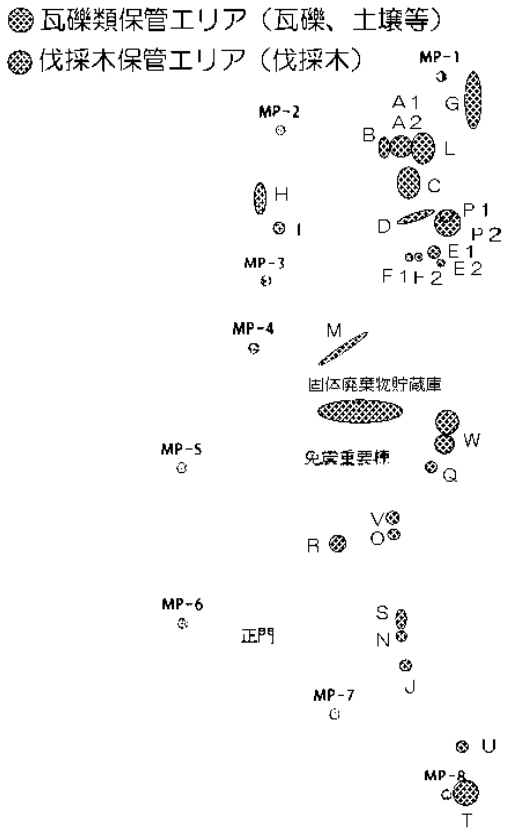


超高圧水切削システム全景

除染装置

8. 線量低減に伴い発生する廃棄物の保管（ ／2）

敷地内線量低減対策実施に伴い発生した表土等の廃棄物については、下図に示した一時保管エリアに保管する。
なお、廃棄物の発生状況により容量不足が見込まれる場合には、一時保管エリアを追設していく。



※特定原子力施設に係る実施計画（平成25年8月14日認可）記載エリア

図　一時保管エリア配置図

8. 線量低減に伴い発生する廃棄物の保管（ ／2）

瓦礫等を含めた廃棄物の保管は、現在の仮設設備を利用した一時保管から、遮へい機能のある恒久的な固体廃棄物保管施設への保管形態に移行することとしている。

現在、固体廃棄物保管施設の増設や焼却炉等の減容設備の設置計画について、敷地利用計画を含めた方針を策定中である。

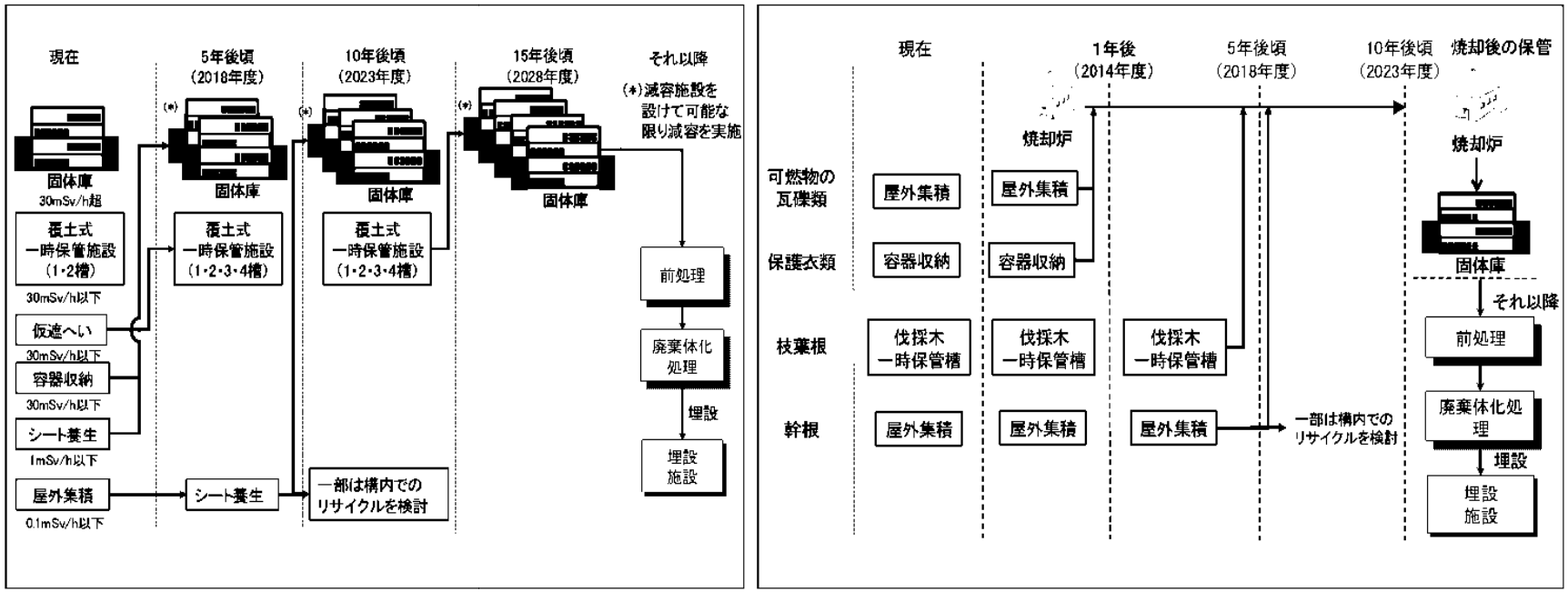


図. 廃棄物処理・保管のイメージ

汐見坂法面上、企業棟南側、Ｊタンク設置エリアの線量低減について

平成26年 4月24日

東京電力株式会社

目　的	:汐見坂法面上、Jタンク設置エリア、企業棟南側の整地により、線量低減を実施し、作業員の被ばく低減を図る。
工事期間	:（汐見坂）平成25年10月～平成26年2月（完了） （企業棟）平成26年1月～平成26年3月（途中経過） （Jタンク）平成25年7月～平成26年3月（途中経過）
工事方法	: 伐採・表土除去、砕石・アスファルト舗装等

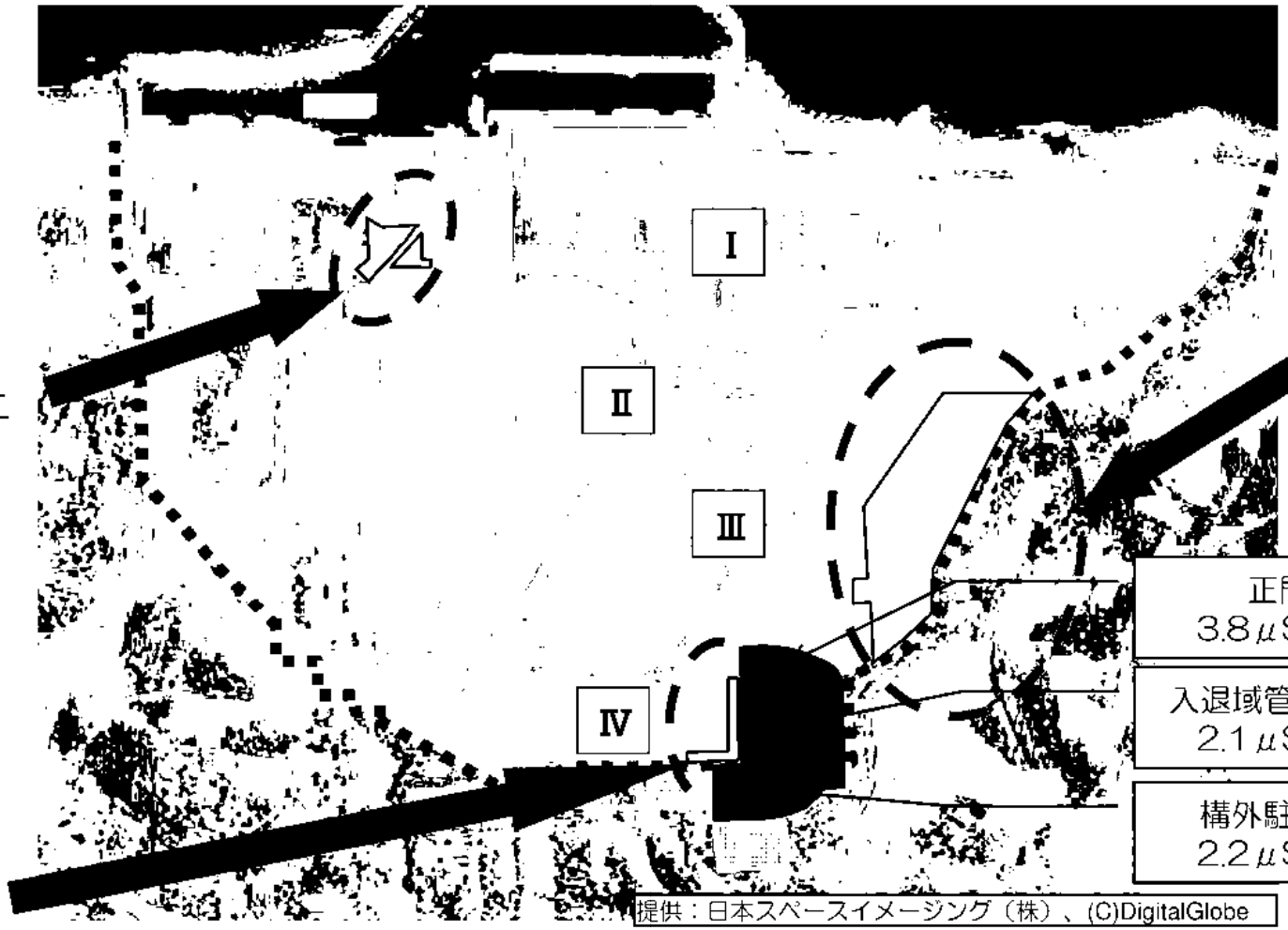
東京電力

TEPCO

1．今回の線量低減効果の確認エリア

汐見坂法面上、企業棟南側、Ｊタンク設置エリアの除染を行い、目標線量率（エリア平均５μSv/h）の達成状況を確認した。

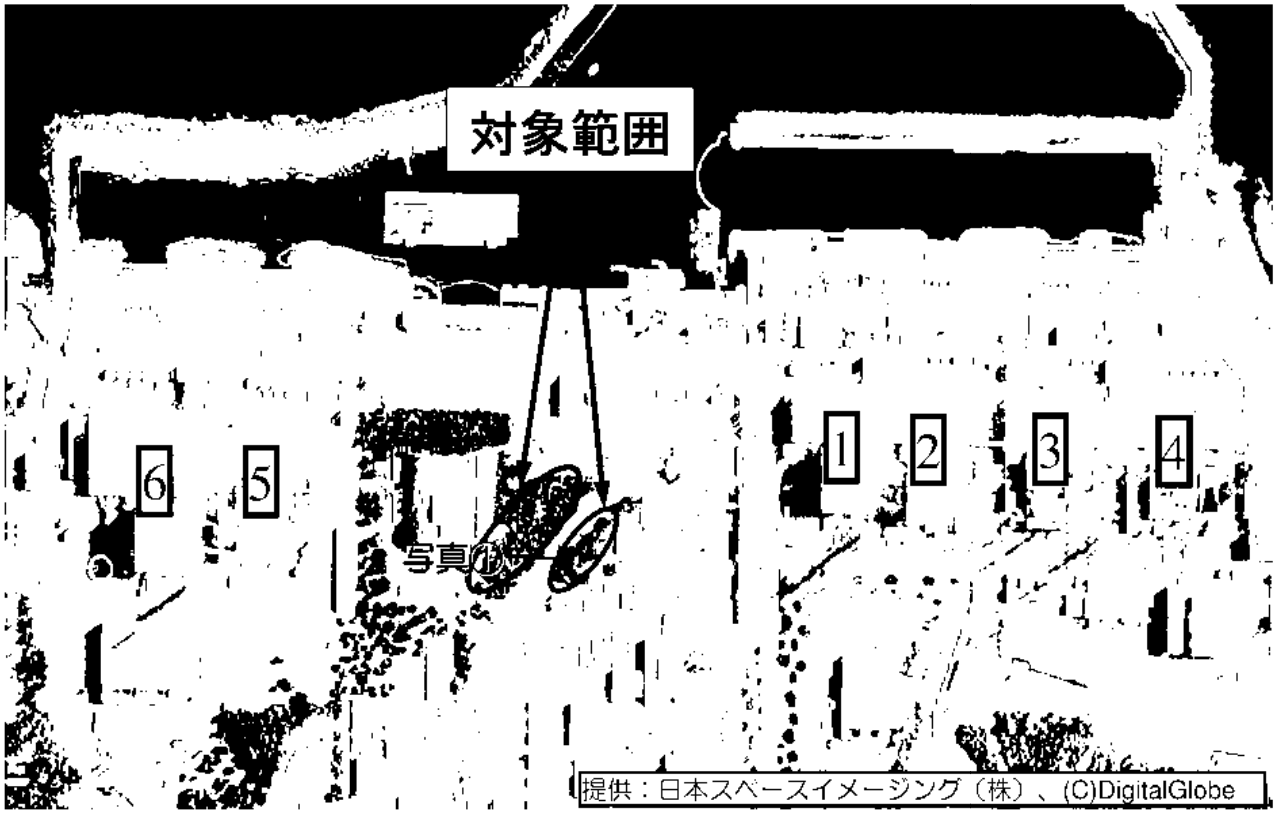
エリアⅠ　１～４号機周辺で特に線量当量率が高いエリア
エリアⅡ　植栽や林が残るエリア
エリアⅢ　設備設置または今後設置が予定されているエリア
エリアⅣ　道路・駐車場等で既に舗装されているエリア
敷地内線量低減に係る実施方針範囲



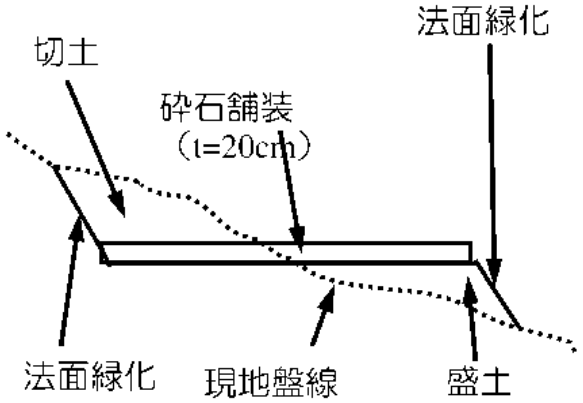
2. 汐見坂法面上の線量低減状況 （1／2）

・実施面積：約6,９８０㎡（北側 約5,330㎡，南側 約1,650㎡）
・実施内容：樹木を伐採後，切盛土により平場を設け，上部に砕石舗装（20cm）を敷設

実施場所



造成断面（概要）



伐採、表土除去後の状況

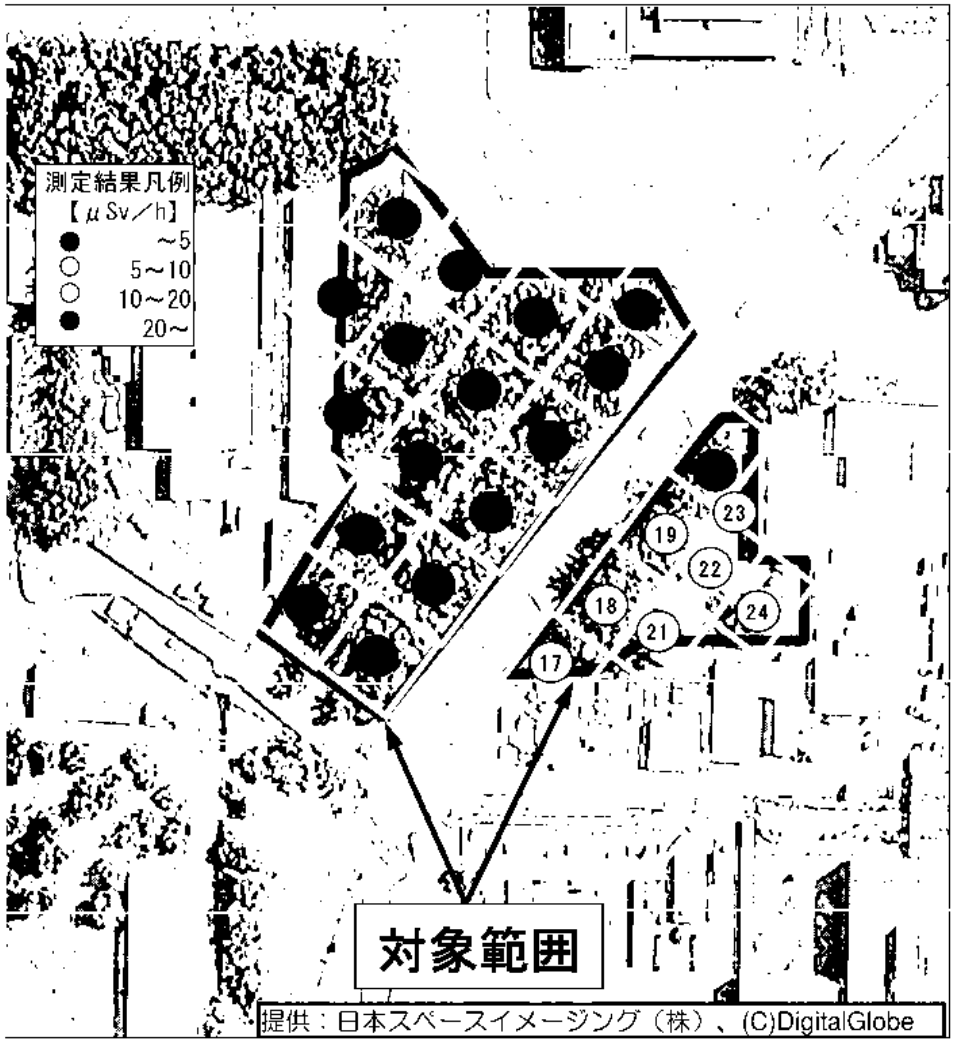
2. 汐見坂法面上の線量低減状況 （2／2）

汐見坂法面上のエリア平均線量率は、地表1m高さで41μSv/h（除染前300μSv/h）、地表面（コリメート有）で3μSv/hまで低減した。
地表面の線量率は、目標線量率5μSv/hを下回っており、除染効果は確認できたが、地表1m高さの線量率は、整地していない周辺からの寄与や直接線の影響を受けているため、法面の表土除去等、更なる線量低減対策を検討する。

線量率測定結果（エリア平均）

エリア	地表１mの線量率（μSv／h）	地表面の線量率（μSv／h）
整地前（林）（H25.10.24）	300	－
整地後（H26.2.4、3.15）	41	3．0

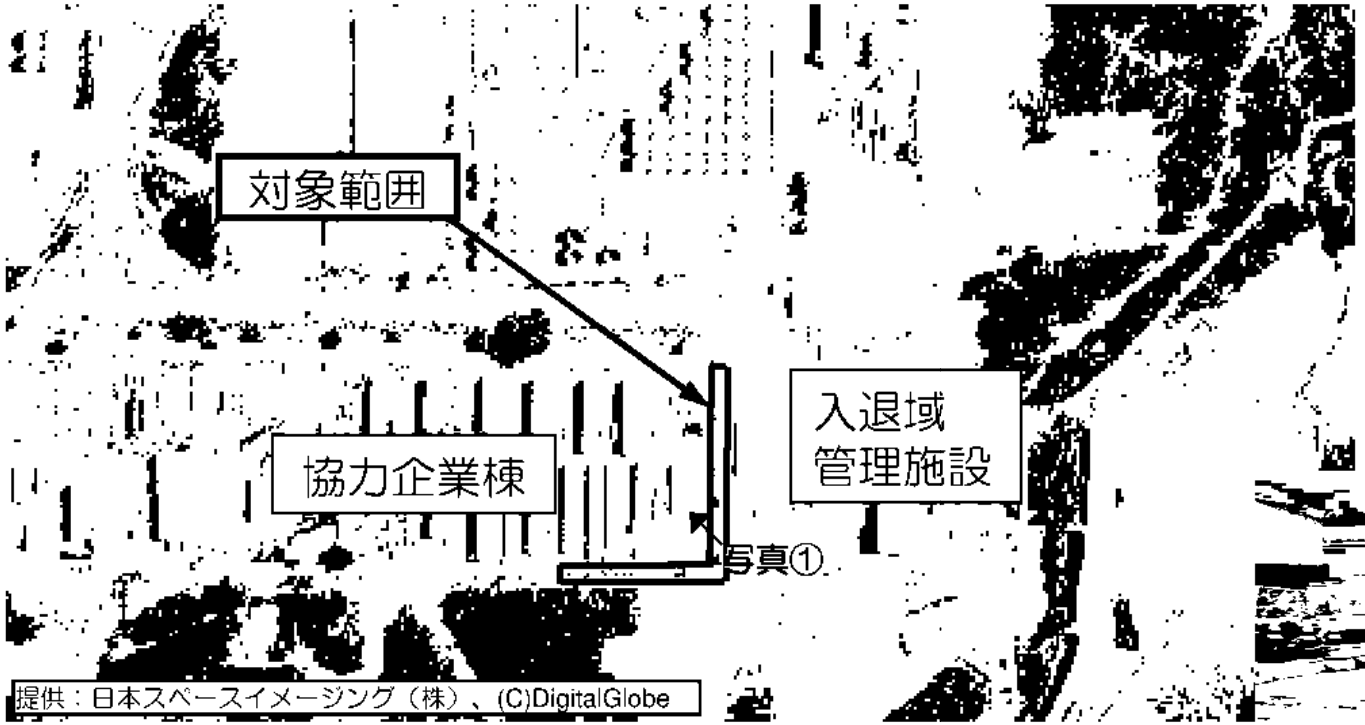
線量率（地表面）測定結果

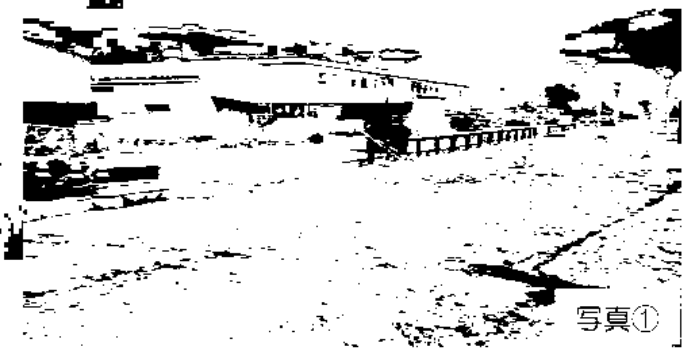


3. 企業棟南側の線量低減状況 （1／2）

・実施面積：約2,885㎡
・実施内容：樹木伐採、表土除去
（砕石･アスファルト舗設は、本エリア内に消火配管を埋設する計画があることから、消火配管埋設後、平成２６年７月以降に実施予定）

実施場所





伐採、表土除去後の状況

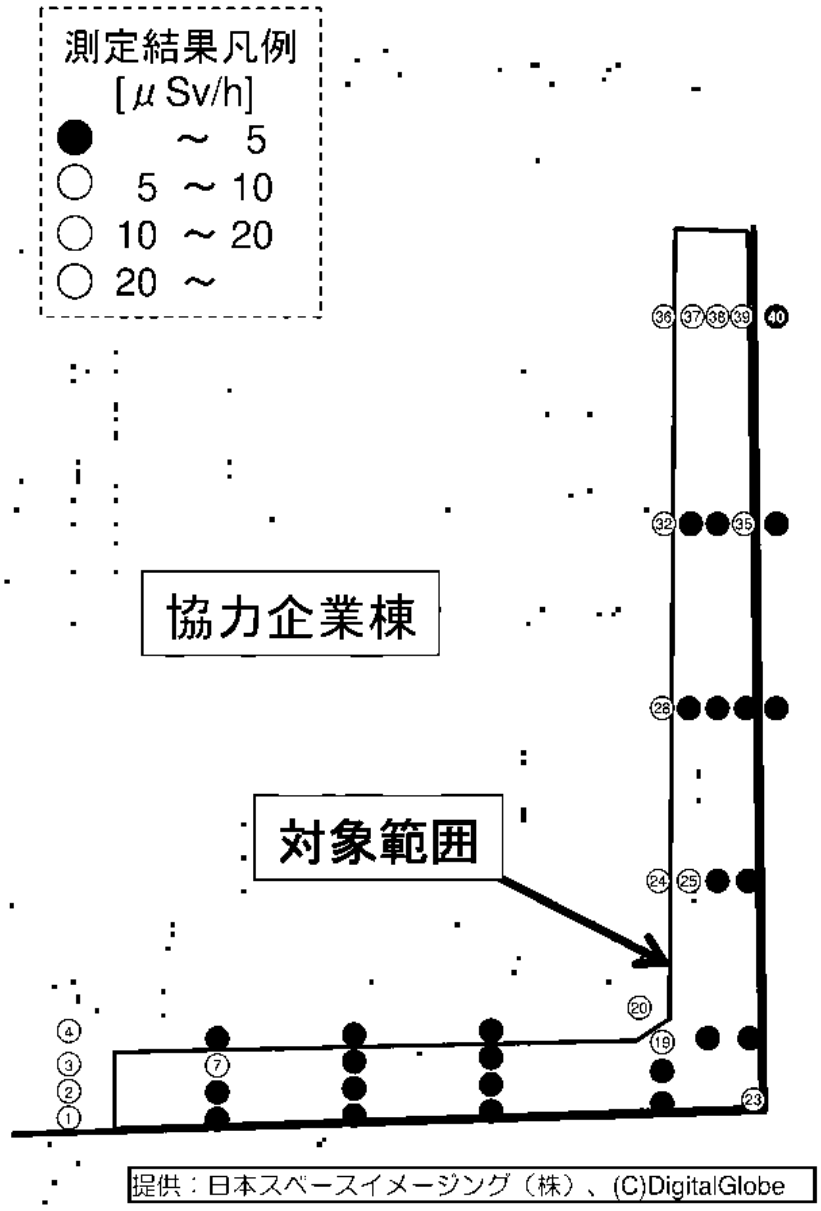
3. 企業棟南側の線量低減状況 （2／2）

企業棟南側のエリア平均線量率は、地表1m高さで５．１μSv/h（除染前 １５μSv/h ）、地表面（コリメート有）で４．１μSv/hまで低減した。
地表1m高さの線量率は、目標線量率５μSv/hに概ね達しているが、砕石･アスファルト舗設により更なる線量低減を行い、線量低減効果を確認する。

線量率測定結果（エリア平均）

エリア	地表１mの線量率（μＳｖ／ｈ）	地表面の線量率（μＳｖ／ｈ）
整地前（草地）（H26.1.21）	１５	２２
整地後【途中経過】（H26.2.28）	５．１	４．１

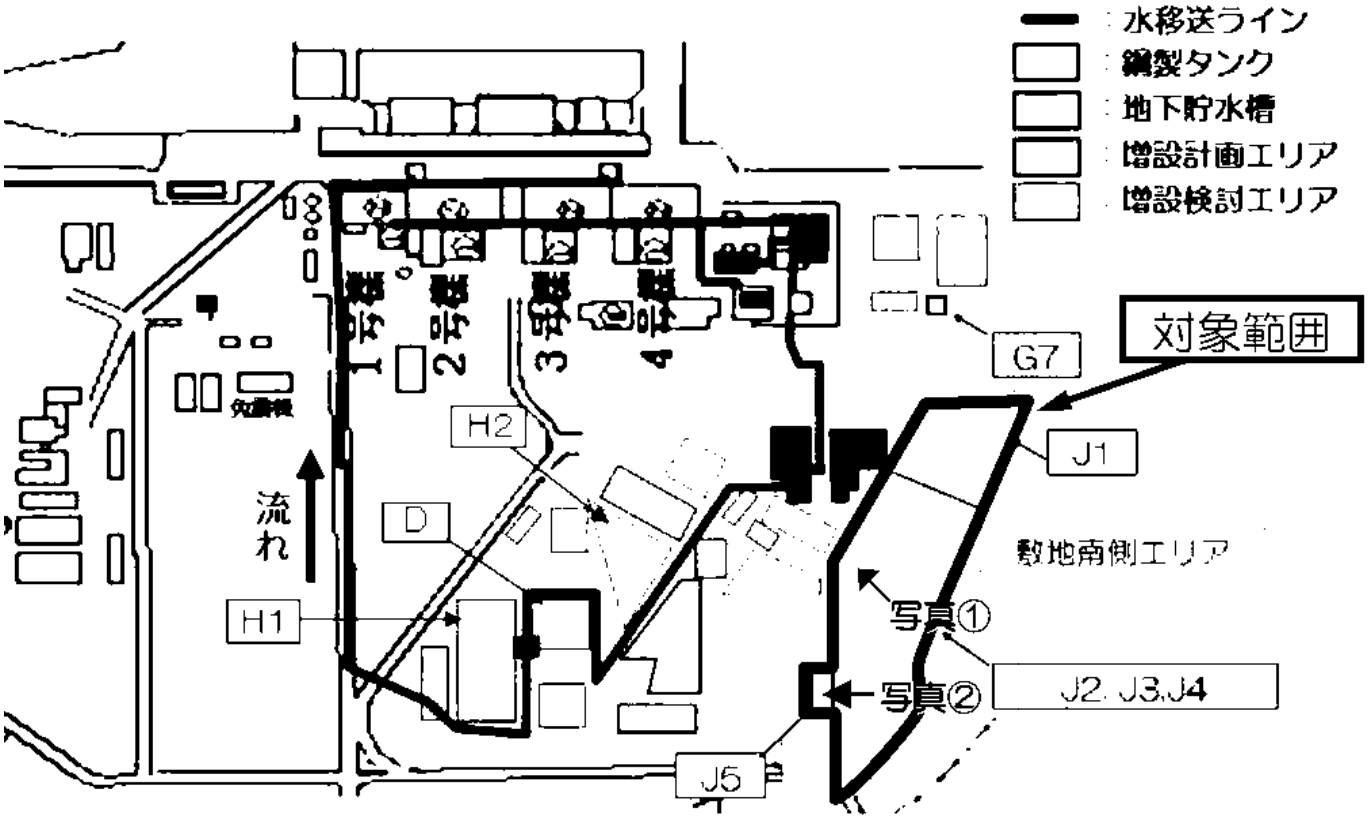
線量率（地表1m高さ）測定結果



4. Jタンク設置エリアの線量低減状況 （1／2）

・実施面積：約90,000m²
・実施内容：樹木伐採、表土除去

実施場所



伐採、表土除去後の状況

4. Jタンク設置エリアの線量低減状況 （2／2）

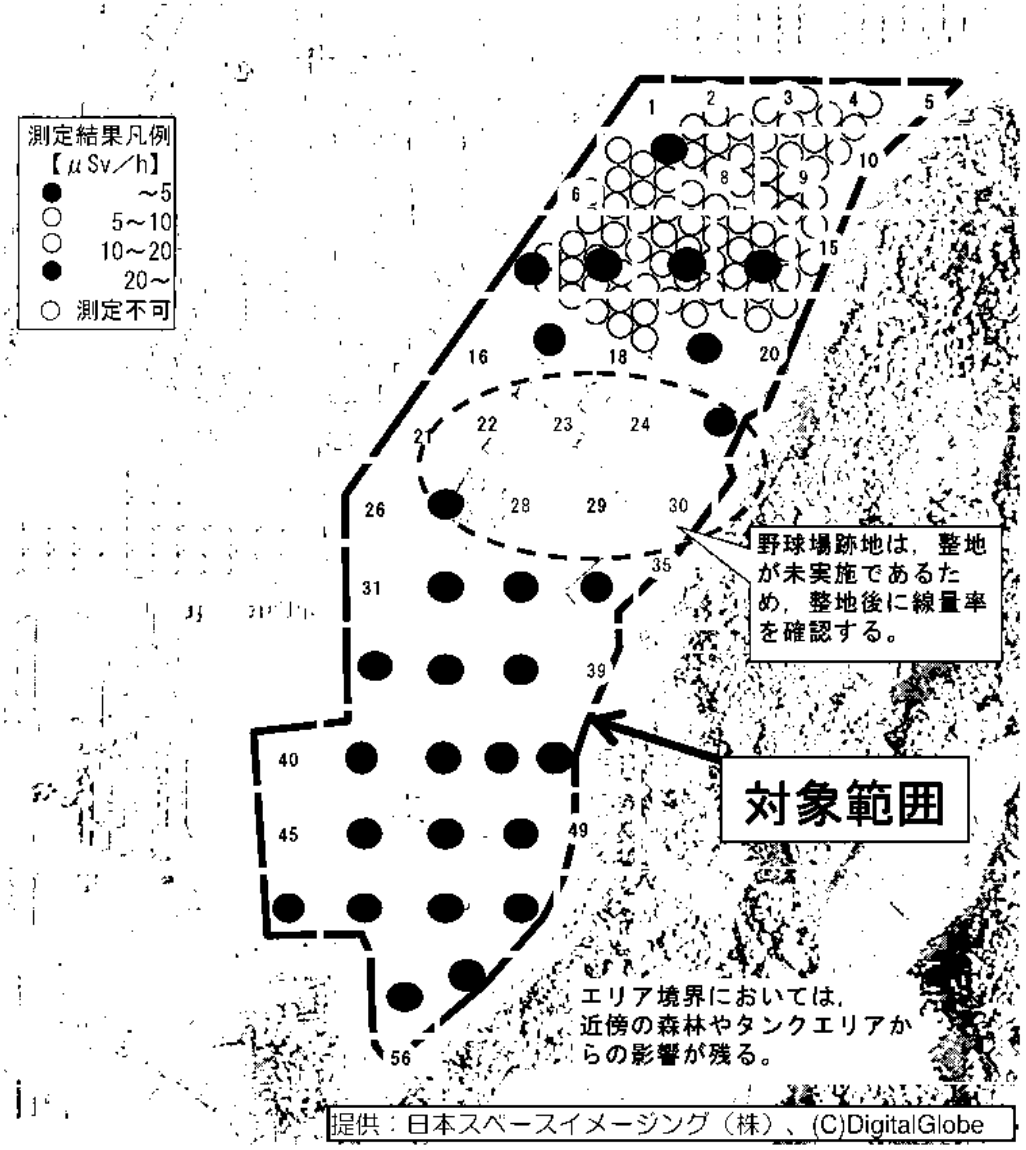
Jタンク設置エリアの平均線量率は、地表1m高さで4．7μSv/h（除染前100μSv/h以上）、地表面（コリメート有）で0．9μSv/hまで低減した。
地表1m高さの線量率は、目標線量率5μSv/hを達しているが、タンクエリアからの影響を受けている境界付近は、汚染水処理後、線量低減効果を確認する。

線量率測定結果（エリア平均）

エリア	地表１mの線量率（μＳｖ／ｈ）	地表面の線量率（μＳｖ／ｈ）
整地前（林）	＞１００	－
整地後【途中経過】※（H26.3.26）	４．７	０．９

※点線内の整地未実施箇所は除く。

線量率（地表1m高さ）測定結果



タービン建屋東側における
地下水及び海水中の放射性物質濃度の状況について

平成26年４月24日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

モニタリング計画（サンプリング箇所）

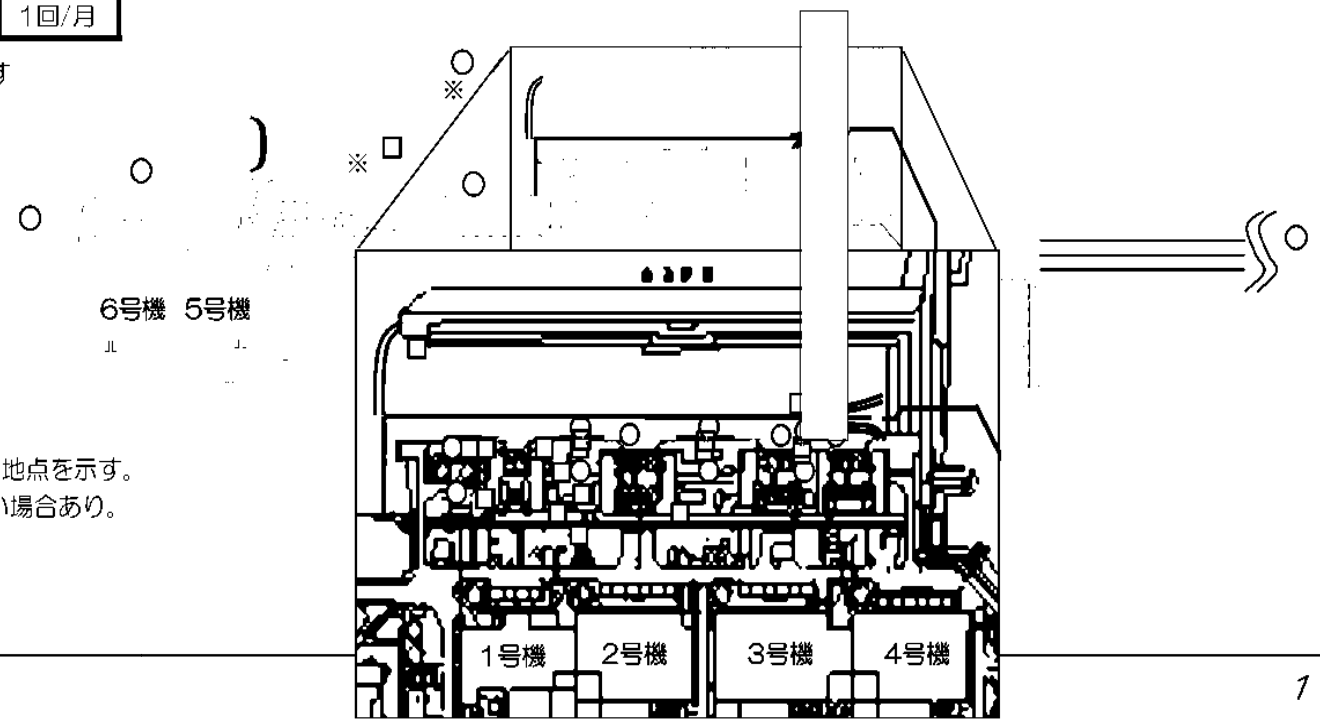
○□ 港湾内への影響の監視
○□ 地下水濃度の監視

○□ 海洋への影響をモニタリング
○□ 港湾内の放射能濃度の分布をモニタリング

測定項目及び頻度

γ線	全β	H-3	Sr90
1回/週	1回/週	1回/週	1回/月

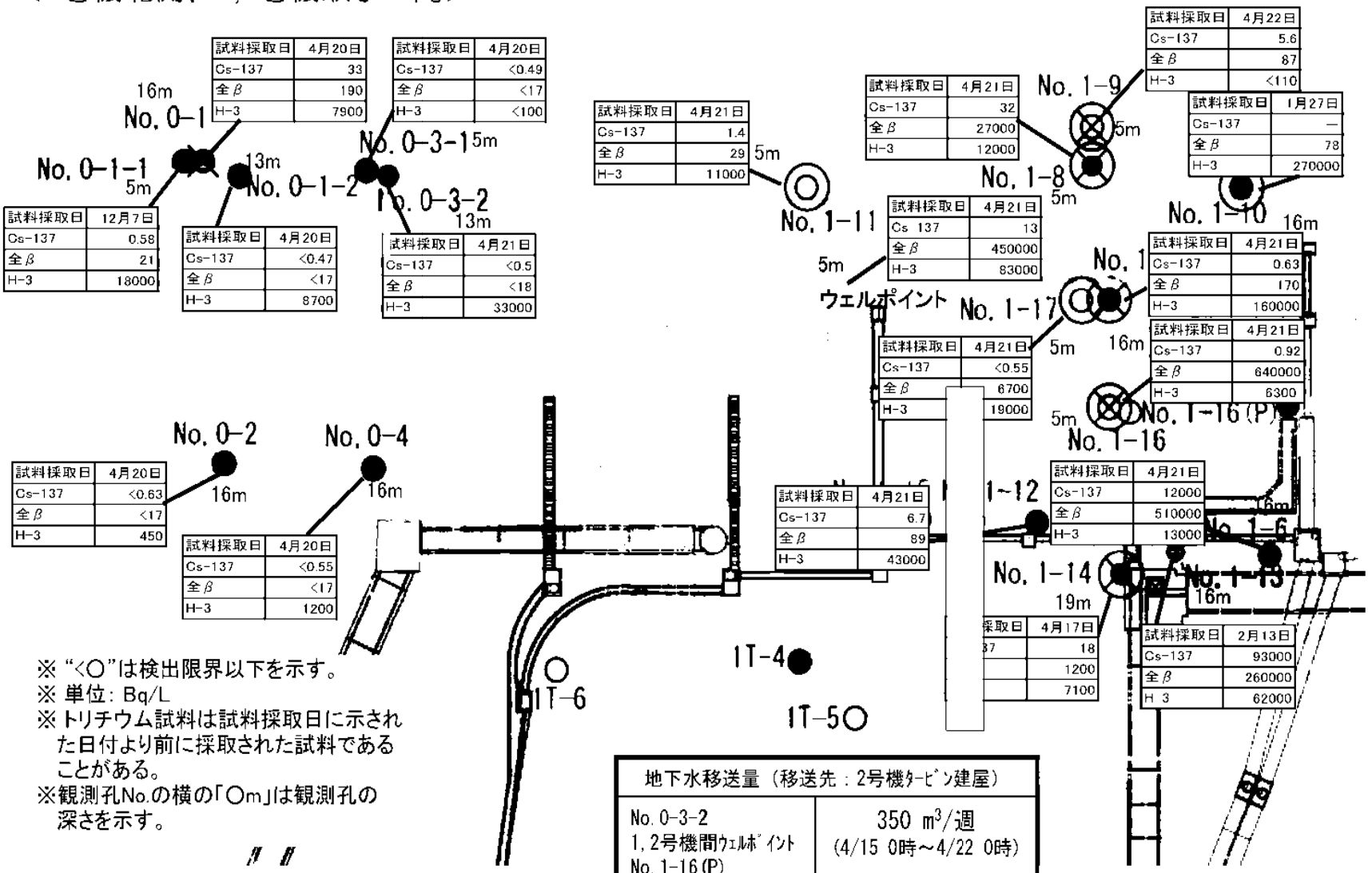
※必要に応じて測定頻度を見直す



○は継続地点、□は追加した地点を示す。
※： 天候により採取できない場合あり。
—— シルトフェンス
—— 海側遮水壁

タービン建屋東側の地下水濃度（1/2）

＜1号機北側、1,2号機取水口間＞



試料採取日	4月20日
Cs-137	33
全β	190
H-3	7900

試料採取日	4月20日
Cs-137	<0.49
全β	<17
H-3	<100

試料採取日	12月7日
Cs-137	0.58
全β	21
H-3	18000

試料採取日	4月20日
Cs-137	<0.47
全β	<17
H-3	8700

試料採取日	4月21日
Cs-137	<0.5
全β	<18
H-3	33000

試料採取日	4月21日
Cs-137	1.4
全β	29
H-3	11000

試料採取日	4月21日
Cs-137	32
全β	27000
H-3	12000

試料採取日	4月22日
Cs-137	5.6
全β	87
H-3	<110

試料採取日	1月27日
Cs-137	—
全β	78
H-3	270000

試料採取日	4月21日
Cs 137	13
全β	450000
H-3	83000

試料採取日	4月21日
Cs-137	0.63
全β	170
H-3	160000

試料採取日	4月21日
Cs-137	<0.55
全β	6700
H-3	19000

試料採取日	4月21日
Cs-137	0.92
全β	640000
H-3	6300

試料採取日	4月20日
Cs-137	<0.63
全β	<17
H-3	450

試料採取日	4月20日
Cs-137	<0.55
全β	<17
H-3	1200

試料採取日	4月21日
Cs-137	6.7
全β	89
H-3	43000

試料採取日	4月21日
Cs-137	12000
全β	510000
H-3	13000

試料採取日	4月17日
	18
	1200
	7100

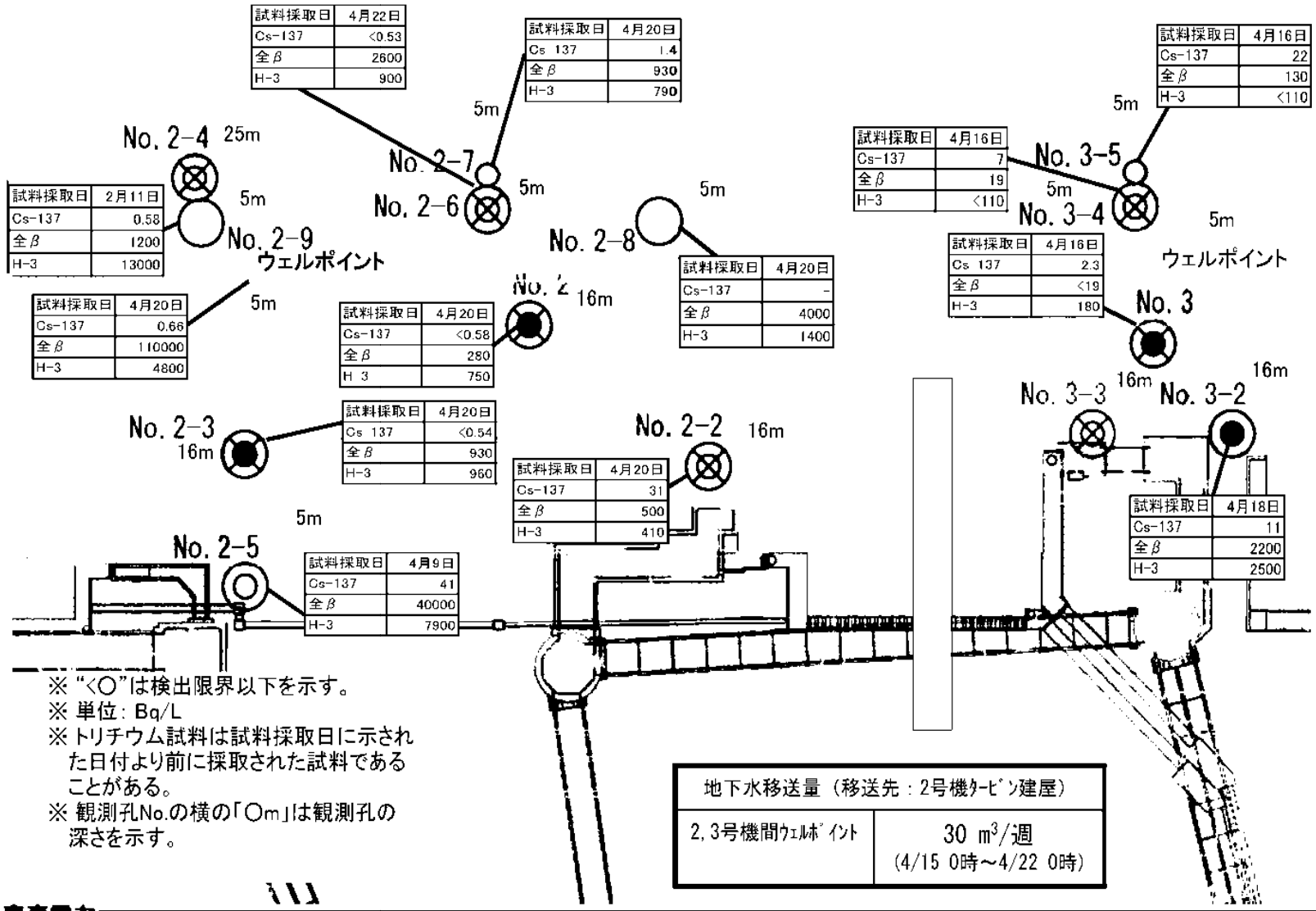
試料採取日	2月13日
Cs-137	93000
全β	260000
H 3	62000

※ "<○"は検出限界以下を示す。
※ 単位：Bq/L
※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。
※観測孔No.の横の「○m」は観測孔の深さを示す。

地下水移送量（移送先：2号機ﾀｰﾋﾞﾝ建屋）	
No. 0-3-2 1,2号機間ｳｪﾙﾎﾟｲﾝﾄ No. 1-16(P)	350 m³/週 (4/15 0時～4/22 0時)

タービン建屋東側の地下水濃度（2/2）

＜2,3号機取水口間、3,4号機取水口間＞



試料採取日	4月22日
Cs-137	<0.53
全β	2600
H-3	900

試料採取日	4月20日
Cs-137	1.4
全β	930
H-3	790

試料採取日	4月16日
Cs-137	22
全β	130
H-3	<110

試料採取日	4月16日
Cs-137	7
全β	19
H-3	<110

試料採取日	2月11日
Cs-137	0.58
全β	1200
H-3	13000

試料採取日	4月20日
Cs-137	-
全β	4000
H-3	1400

試料採取日	4月16日
Cs-137	2.3
全β	<19
H-3	180

試料採取日	4月20日
Cs-137	0.66
全β	110000
H-3	4800

試料採取日	4月20日
Cs-137	<0.58
全β	280
H-3	750

試料採取日	4月20日
Cs-137	<0.54
全β	930
H-3	960

試料採取日	4月20日
Cs-137	31
全β	500
H-3	410

試料採取日	4月9日
Cs-137	41
全β	40000
H-3	7900

試料採取日	4月18日
Cs-137	11
全β	2200
H-3	2500

※ "<○"は検出限界以下を示す。
※ 単位：Bq/L
※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。
※ 観測孔No.の横の「○m」は観測孔の深さを示す。

地下水移送量（移送先：2号機ﾀｰﾋﾞﾝ建屋）	
2,3号機間ｳｪﾙﾎﾟｲﾝﾄ	30 m³/週 (4/15 0時～4/22 0時)

タービン建屋東側の地下水濃度の状況(1/2)

＜1号機北側エリア＞

○ H-3濃度が高い海側のNo.0-3-2 で、12/11より開始した地下水汲み上げによる効果を継続監視（1m^3/日）。4/7以降、30,000Bq/L台に低下。

○ 3月以降、No.0-1-2 、No.0-2、No.0-4で、H-3濃度が低下。

＜1,2号機取水口間エリア＞

○ 1,2号機間ウェルポイントは、H-3、全β濃度が十万Bq/Lと高い状況。

○ No.1-16は、1/30に全β濃度が310万Bq/Lまで上昇したが、2月中旬より低下に転じて100万Bq/L台で推移していたが、4/7以降100万Bq/L以下に低下。
1/29より開始したNo.1-16(P)の地下水汲上げによる効果を継続監視（1m^3/日）。

タービン建屋東側の地下水濃度の状況(2/2)

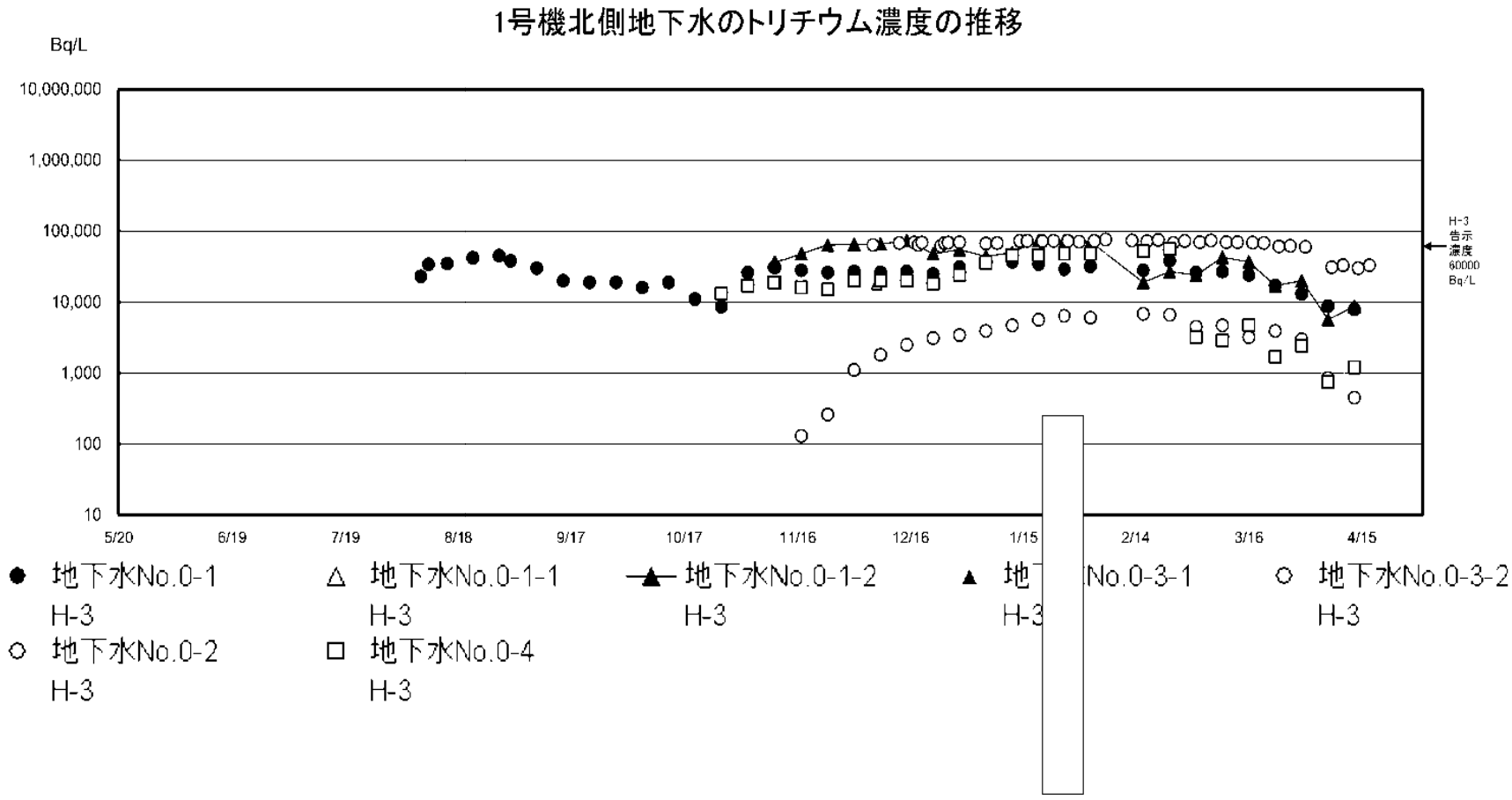
<2,3号機取水口間エリア>

- ○ 2，3号機取水口間は、北側（2号機側）で全β濃度が高い状況。
- ○ No.2、No.2-2、No.2-3、No.2-6では、全β、H-3濃度とも横ばいで推移し、上昇は見られていない。
- ○ 南側の汚染状況を確認するため、No.2-8で採水を開始。エリア中央のNo.2-6と同程度の濃度であったが、全β濃度が上昇し、4,000Bq/Lで横ばい。
- ○ 地盤改良の外側のNo.2-7は、全β濃度が上昇傾向。
- ○ 地下水濃度の高い北側で、 12/18より継続開始したウェルポイント北側の地下水汲み上げによる効果を継続監視（12/8～2/13：2m^3/日、2/[redacted]～：4m^3/日）。

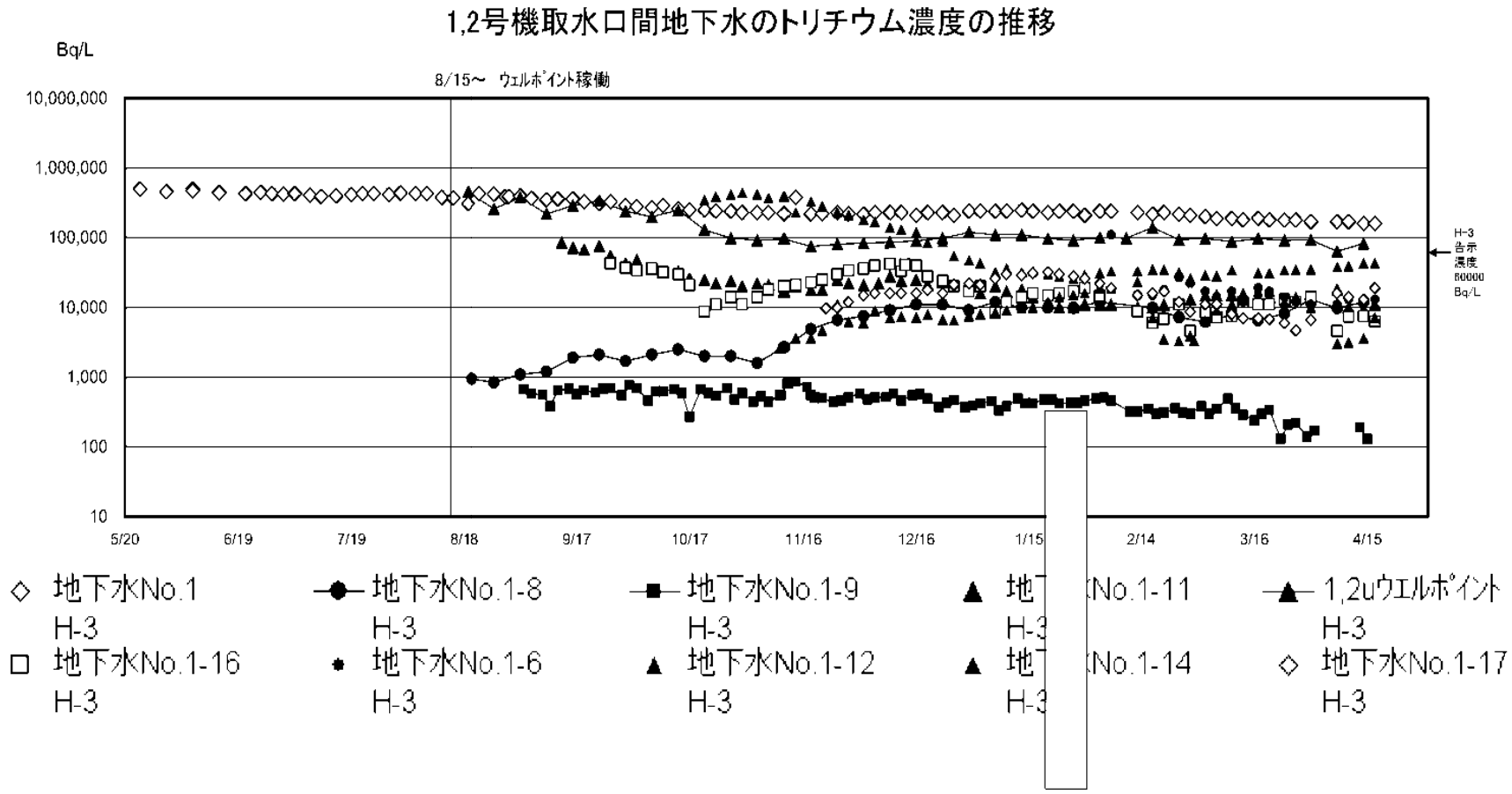
<3,4号機取水口間エリア>

- ○ 各観測孔とも放射性物質濃度は低いレベルで推移。
- ○ No.3-5で、全β濃度が300Bq/Lまで上昇したが、以前のレベルに低下。
- ○ 分岐トレンチの近傍にNo.3-2を追加。全β、H-3濃度とも[redacted]時期(昨年7月)のNo.3と同レベル。

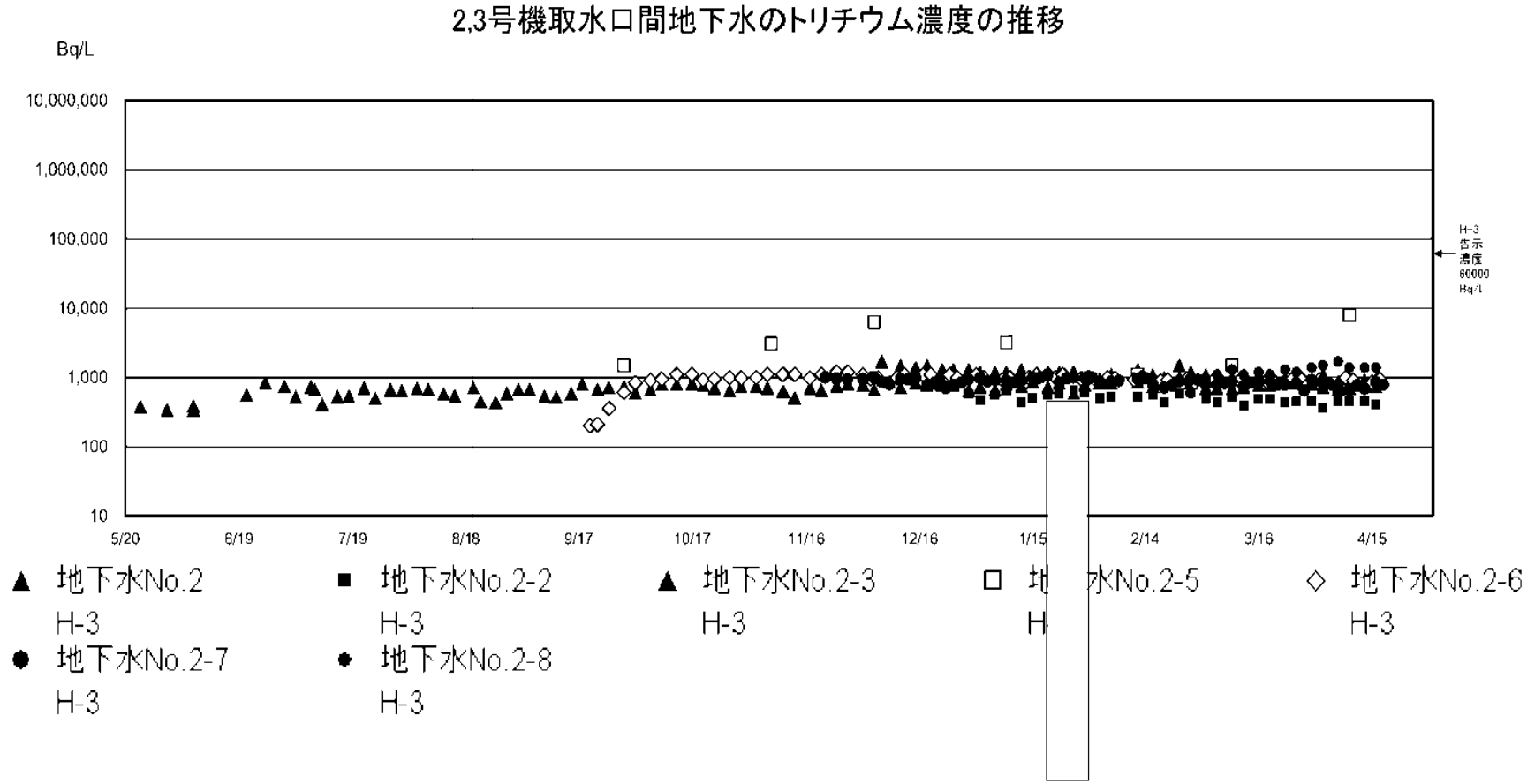
地下水のトリチウム濃度推移(1/4)



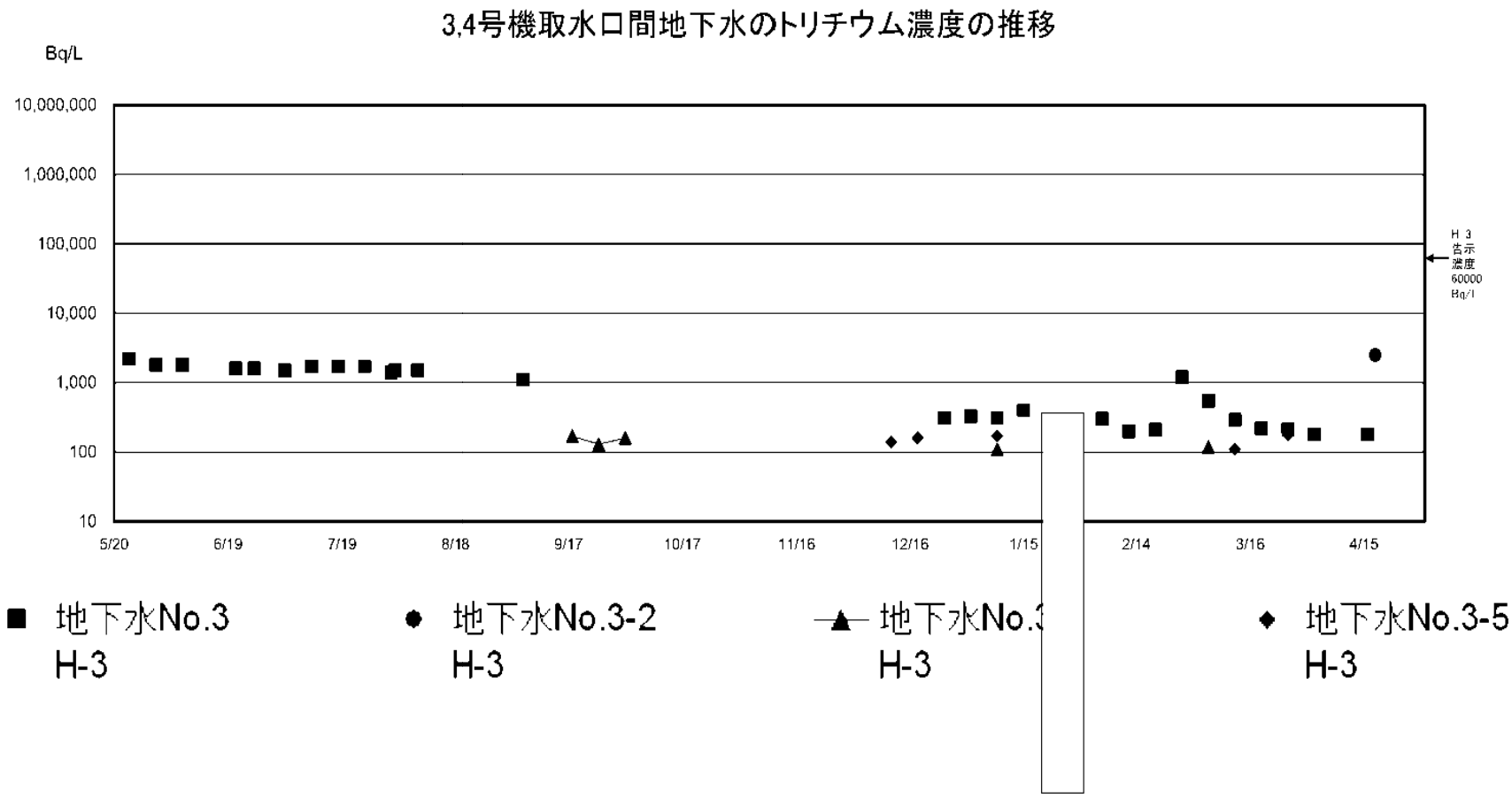
地下水のトリチウム濃度推移(2/4)



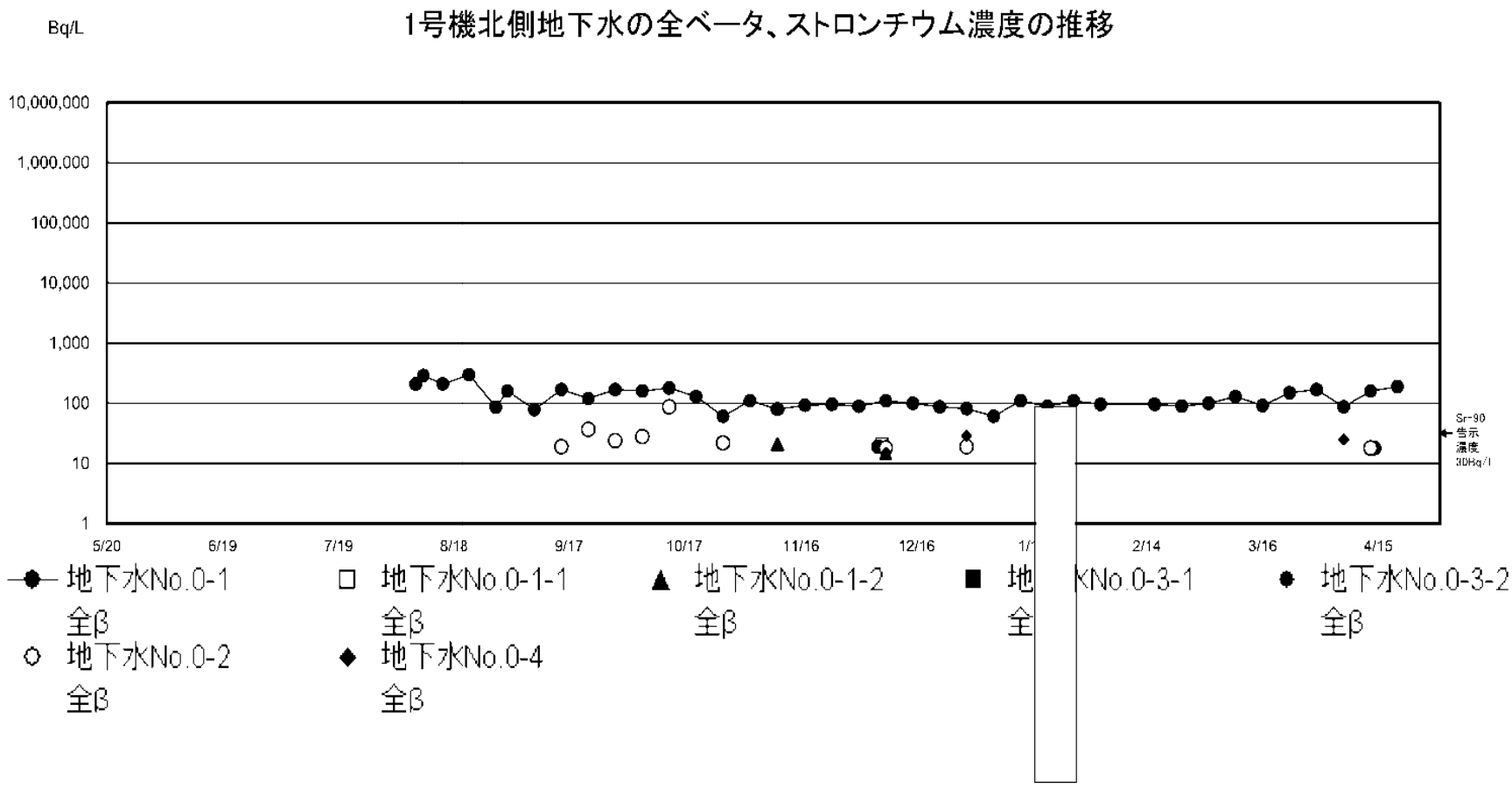
地下水のトリチウム濃度推移(3/4)



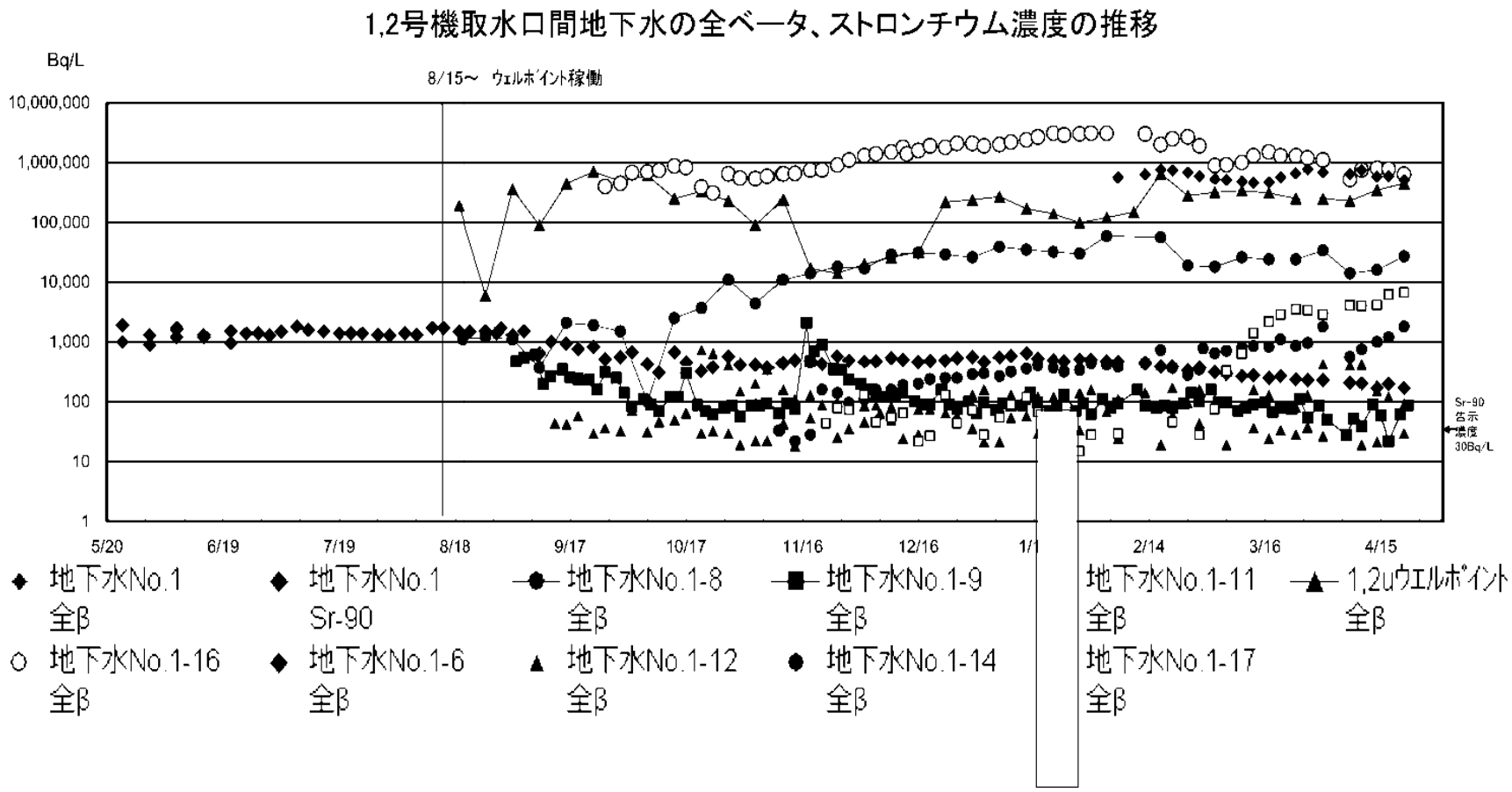
地下水のトリチウム濃度推移(4/4)



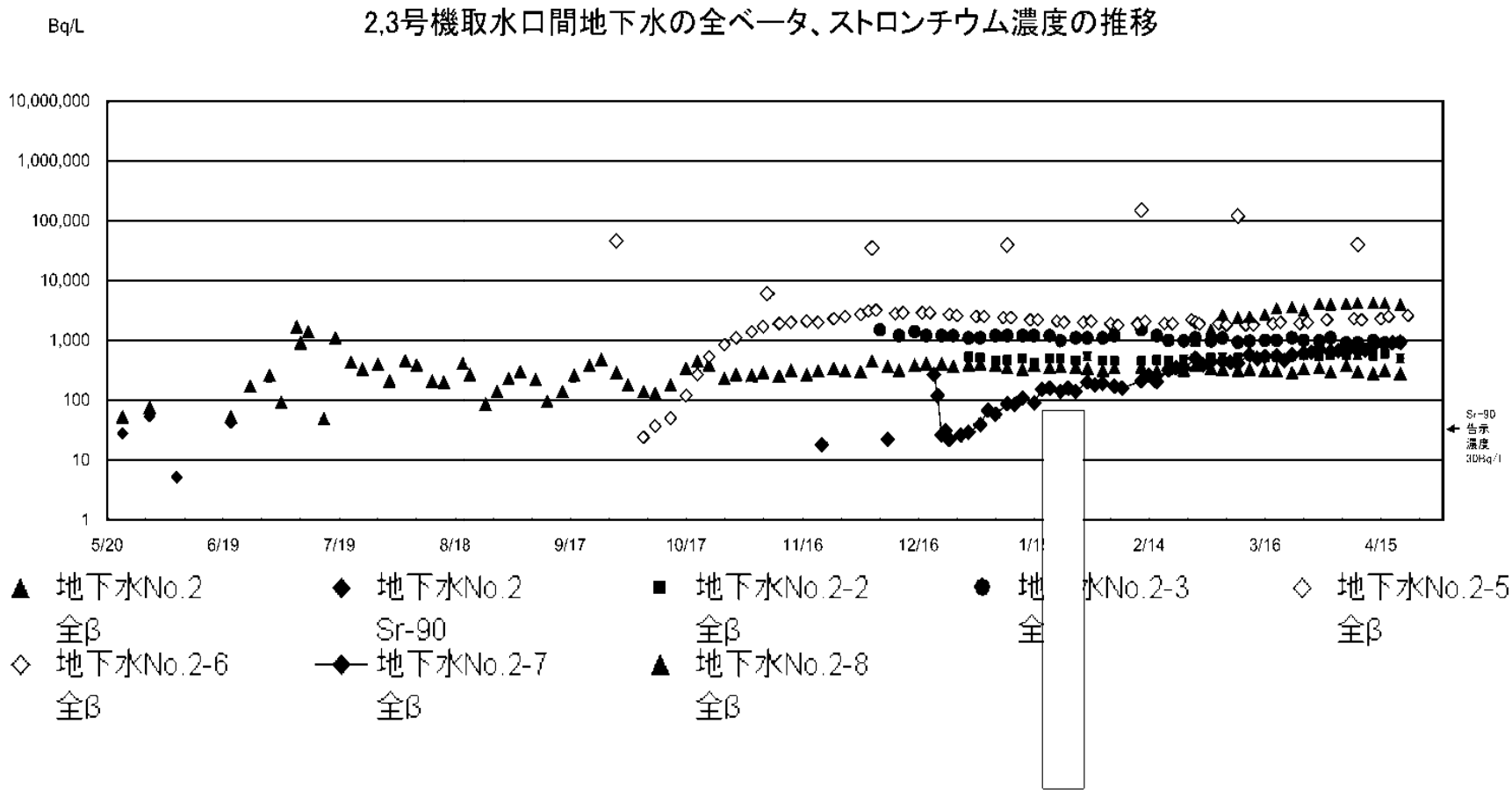
地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(1/4)



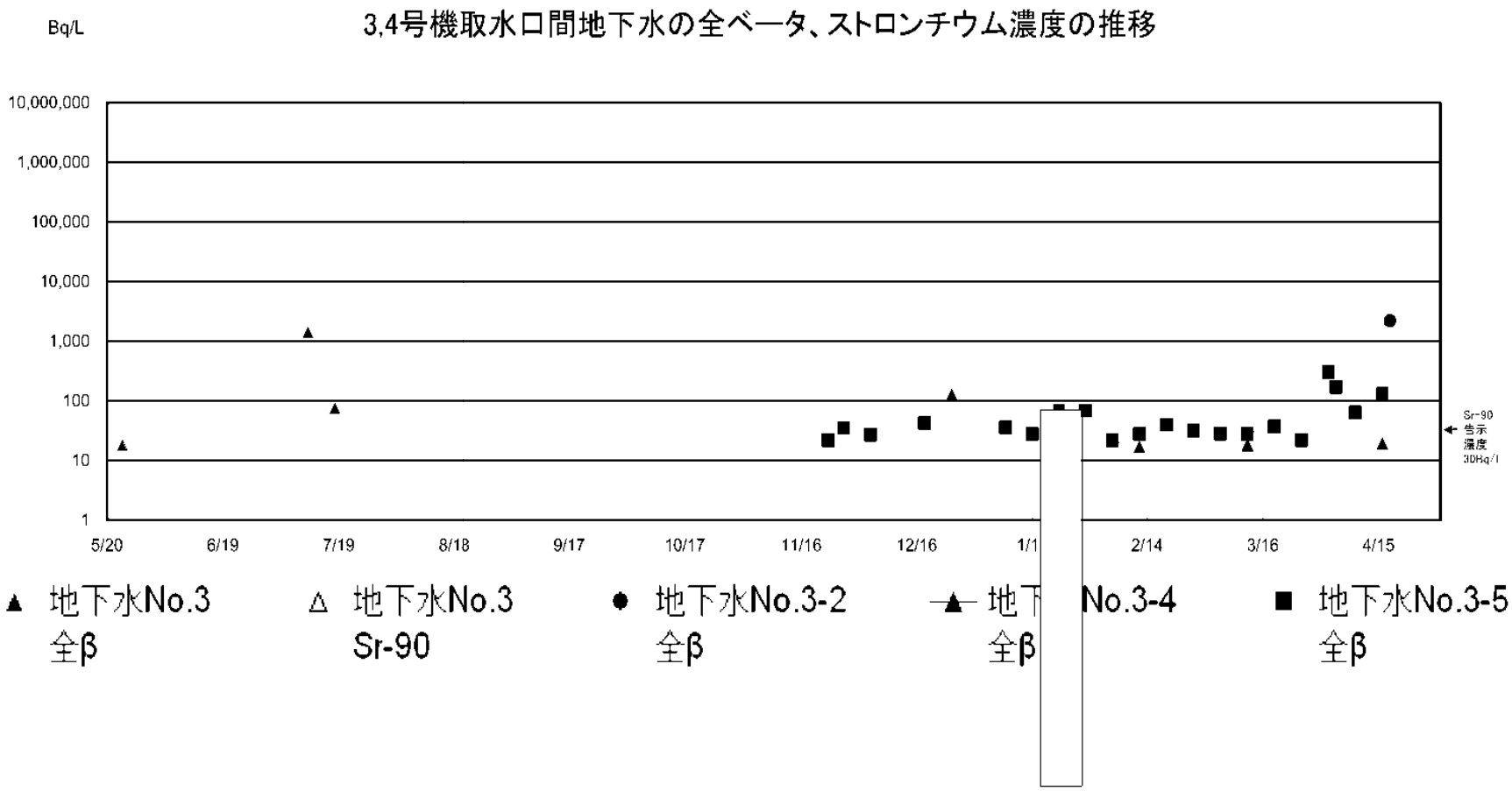
地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(2/4)



地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(3/4)



地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(4/4)



３，４号機T/B建屋東（海側）下部透水層（互層部（Ⅲ層））における追加調査等を踏まえた検討結果

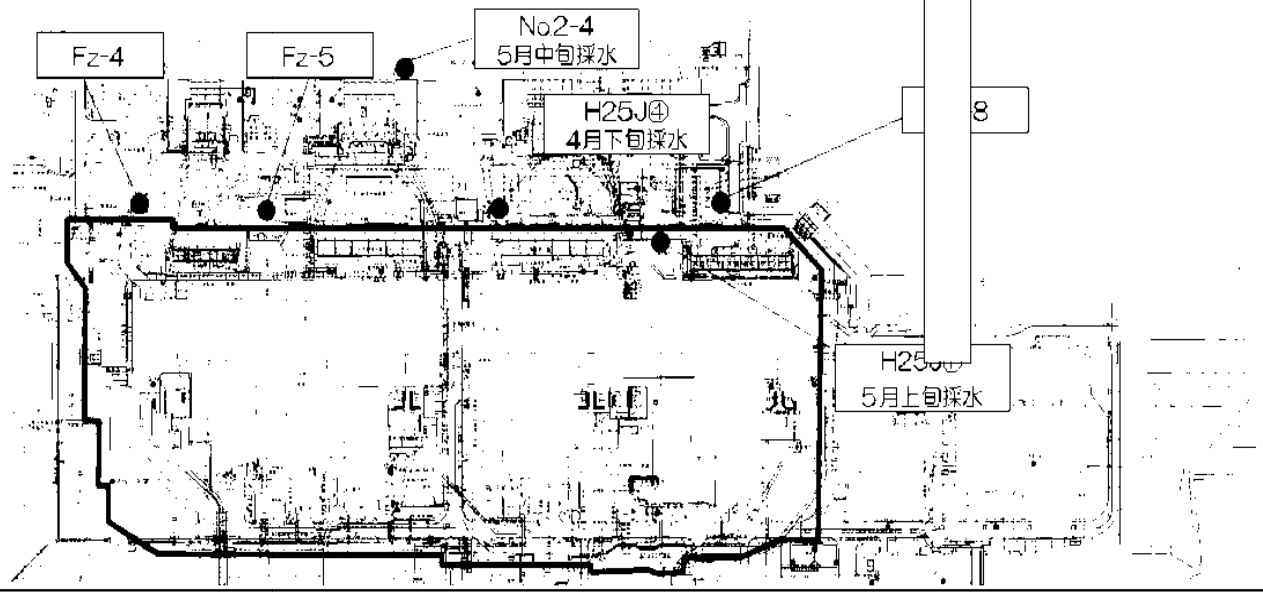
○タービン建屋東側の下部透水層（互層部（Ⅲ層）以下、下部透水層）地下水の水質については、低濃度であったものの、測定結果にバラツキがあったことから、その結果の評価について専門家に相談し、観測孔の設置状況（カメラで孔内の観察）、手順の確認等を実施してきた。専門家からは以下のようなご意見を頂いた。

・既存の水質分析結果からは、下部透水層の水質を直ちに評価することはできない。

・観測孔の設置手順に不適切な点は見当たらず、カメラ観察の結果からは観測孔の破損は確認できない。

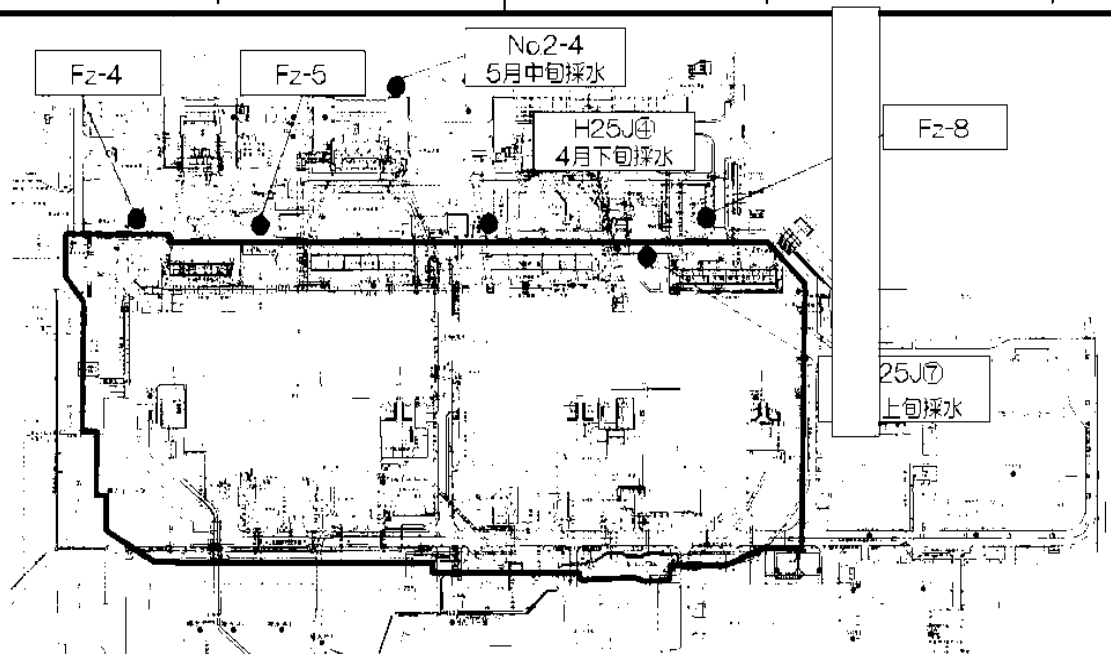
・観測孔設置の際に洗浄を実施しているが、孔内水が完全に入れ替わっていない可能性が考えられることから、洗浄方法を変更し採水する。

○これを踏まえて、継続して観測を行うこととし、凍土壁の調査ボーリングと工程調整しながら、３，４号機T/B建屋東（海側）の下部透水層の水質調査を再開する。

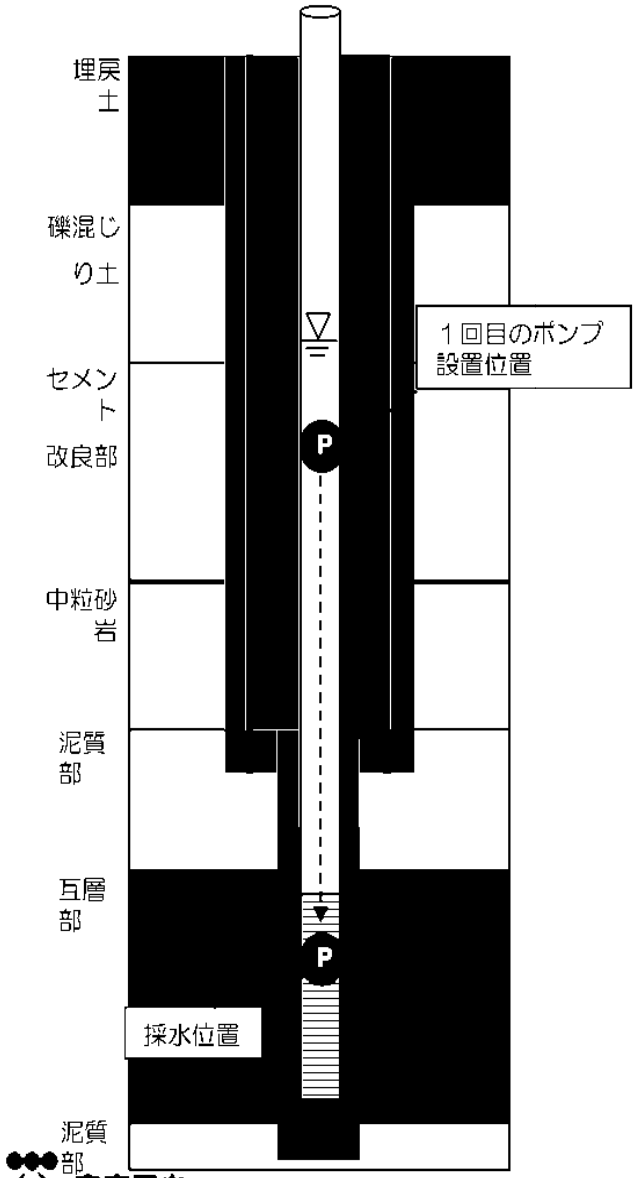


今後の予定

	4月		5月		
	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
H25J④			▼採水 ▼分析完了		
H25J⑦				▼採水 ▼分析完了	
No.2-4				▼採水	▼分析完了



【参考】採水方法



今回の検討結果を踏まえて、今後の互層部の水質測定のための採水は、以下のように実施する。

【観測孔が完成して１回目の採水】（H25J⑦は実施済み）

（１）観測孔の地下水位表層部にポンプを設置し、孔内の急激な水位低下を防止するため、観測孔内の入れ替えが完了する相当量の水をゆっくりと汲み上げる。

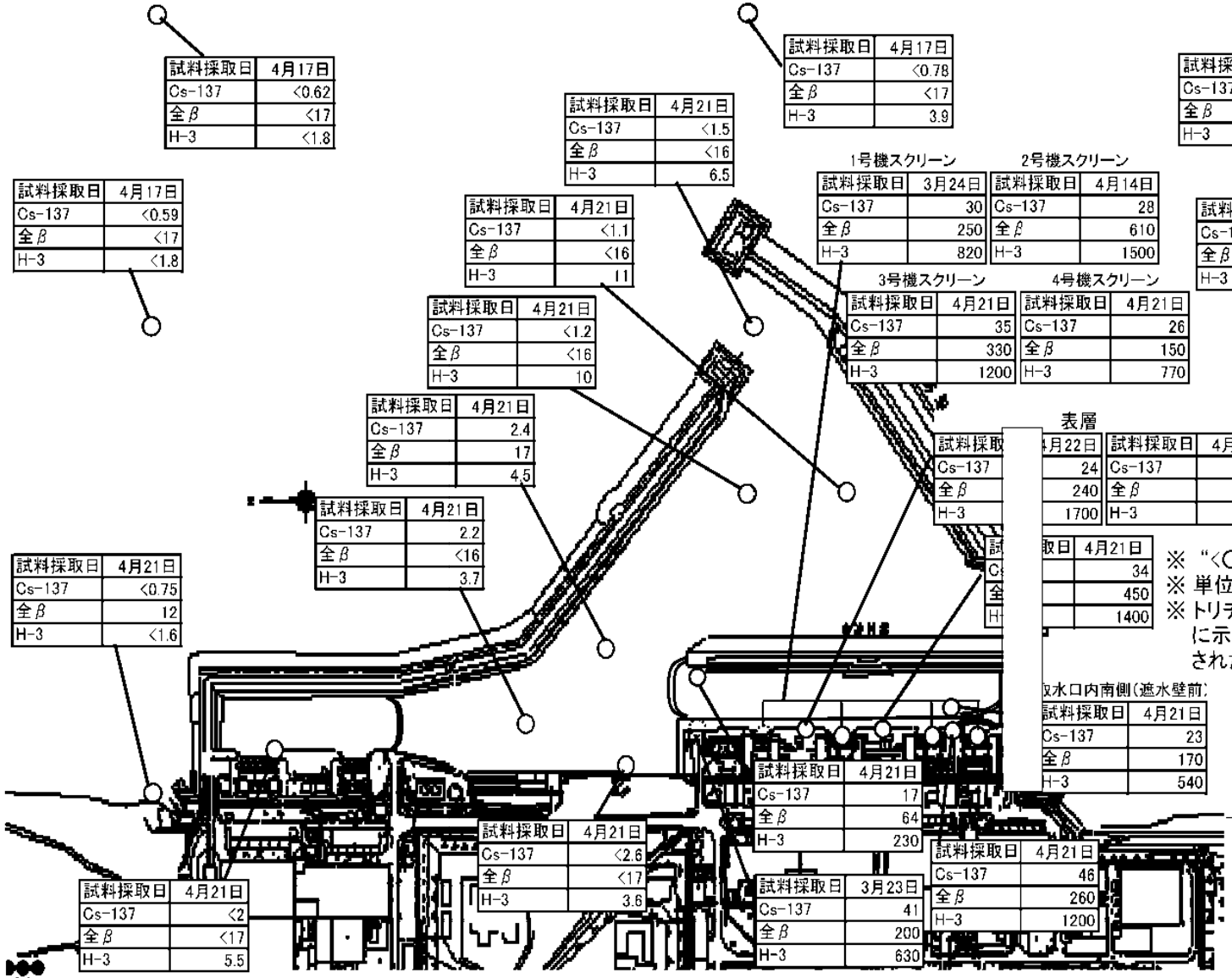
（２）孔底堆積物を巻き上げない高さにポンプを静かに下ろし、ゆっくりと採水を行う。

【２回目以降の採水】

（１）孔底堆積物を巻き上げない高さにポンプを静かに下ろし、孔内の急激な水位低下を防止するため、ゆっくりと採水する。

東京電力

港湾内外の海水濃度



試料採取日	4月17日
Cs-137	<0.62
全β	<17
H-3	<1.8

試料採取日	4月17日
Cs-137	<0.78
全β	<17
H-3	3.9

試料採取日	4月17日
Cs-137	<0.58
全β	<17
H-3	<1.8

試料採取日	4月17日
Cs-137	<0.59
全β	<17
H-3	<1.8

試料採取日	4月17日
Cs-137	<0.68
全β	<17
H-3	<1.8

試料採取日	4月21日
Cs-137	<1.5
全β	<16
H-3	6.5

1号機スクリーン

試料採取日	3月24日
Cs-137	30
全β	250
H-3	820

2号機スクリーン

試料採取日	4月14日
Cs-137	28
全β	610
H-3	1500

試料採取日	4月21日
Cs-137	<1.1
全β	<16
H-3	11

3号機スクリーン

試料採取日	4月21日
Cs-137	35
全β	330
H-3	1200

4号機スクリーン

試料採取日	4月21日
Cs-137	26
全β	150
H-3	770

試料採取日	4月21日
Cs-137	<1.2
全β	<16
H-3	10

試料採取日	4月21日
Cs-137	2.4
全β	17
H-3	4.5

表層

試料採取	4月22日
Cs-137	24
全β	240
H-3	1700

下層

試料採取日	4月22日
Cs-137	31
全β	160
H-3	210

試料採取日	4月21日
Cs-137	2.2
全β	<16
H-3	3.7

試料採取日	4月21日
Cs-137	<0.75
全β	12
H-3	<1.6

試料採取日	4月21日
Cs-137	34
全β	450
H-3	1400

※ “<○”は検出限界以下を示す。
※ 単位：Bq/L
※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。

取水口内南側(遮水壁前)

試料採取日	4月21日
Cs-137	23
全β	170
H-3	540

試料採取日	4月21日
Cs-137	17
全β	64
H-3	230

試料採取日	4月21日
Cs-137	<2.6
全β	<17
H-3	3.6

試料採取日	4月21日
Cs-137	46
全β	260
H-3	1200

試料採取日	3月23日
Cs-137	41
全β	200
H-3	630

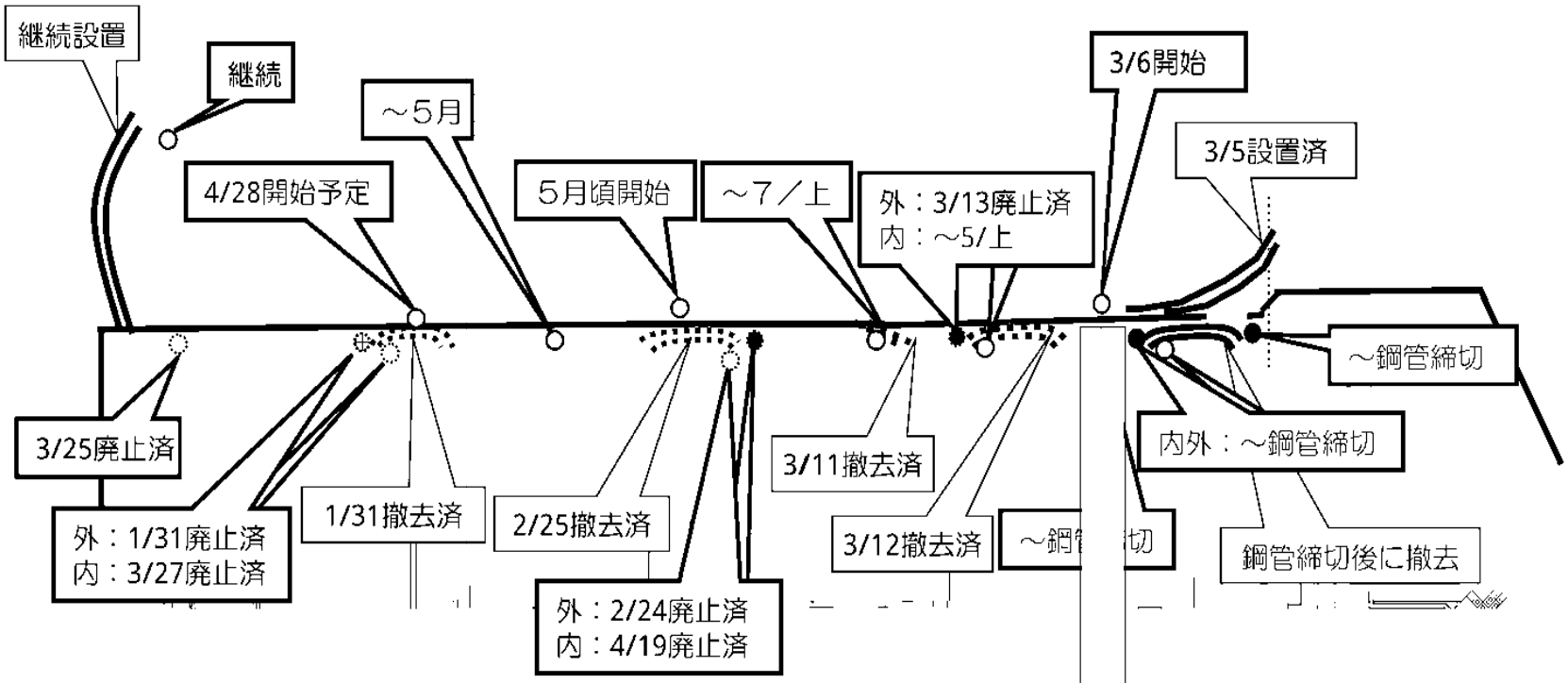
試料採取日	4月21日
Cs-137	<2
全β	<17
H-3	5.5

試料採取日	4月21日
Cs-137	<0.53
全β	15
H-3	<1.6

東京電力

シルトフェンスの撤去・設置と海水採取点の見直し

○ 海側遮水壁の埋立工事の進捗に伴い、順次、海水の採取点が減少。採取点の見直しを検討。



※ 工程の進捗により変更となる場合がある。
（H26年4月23日時点）

シルトフェンス関連

海水モニタリング関連
外：シルトフェンス外側
内：シルトフェンス内側

○ γ、全β、H-3測定
● γのみ測定

港湾内外の海水濃度の状況

＜１～４号機取水口エリア＞

○ 1～4号機取水口北側及び1,2号機取水口間の海水のH-3、全β濃度は、遮水壁工事の進捗に伴い昨年夏にかけて上昇したが、地盤改良の実施及びウェルポイント稼働(8/15)以降は横ばい傾向となり、秋以降は低下傾向。

○ 1,2号機、2,3号機、3,4号機取水口間のH-3、全β濃度について、3月末以降上昇が見られる。

○ 遮水壁内側の埋立工事の進捗に伴い、1号機、2号機、3号機取水口前のシルトフェンスを撤去。また、新たに１～４号機取水口南の遮水壁開口部前にシルトフェンスを設置し、その外側で採水を開始(3/6～)。

○ 2,3,4号機取水口前(シルトフェンス内側)において、 4/4の豪雨後に採取した試料でCs-137濃度がそれまでの5～20倍まで上昇し、4/5に以前のレベルに低下。

○ 遮水壁開口部の海水のCs-137、 H-3、全β濃度は、東波除堤北側と同レベル。

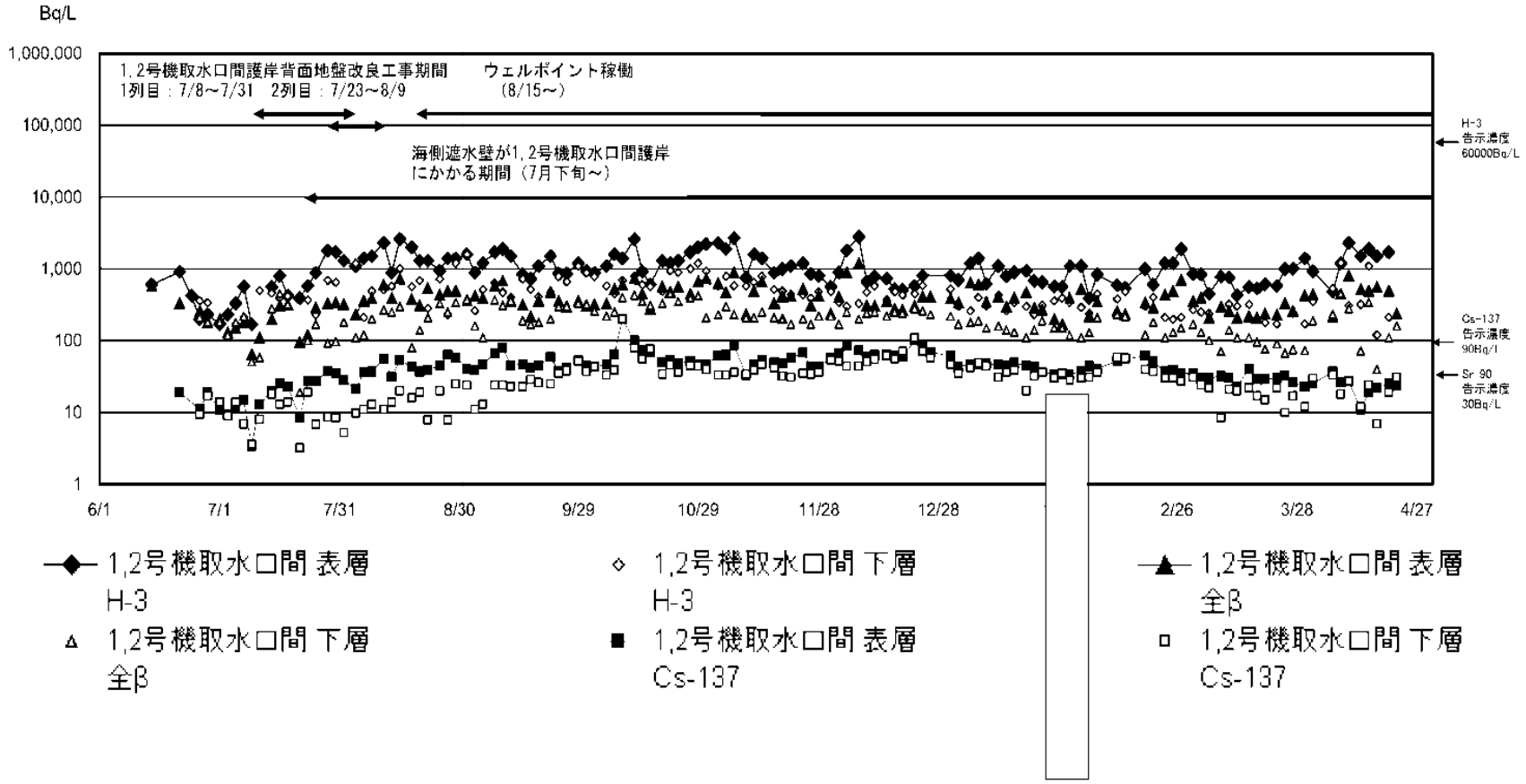
＜港湾内エリア＞

○ 特に変化は見られていない。

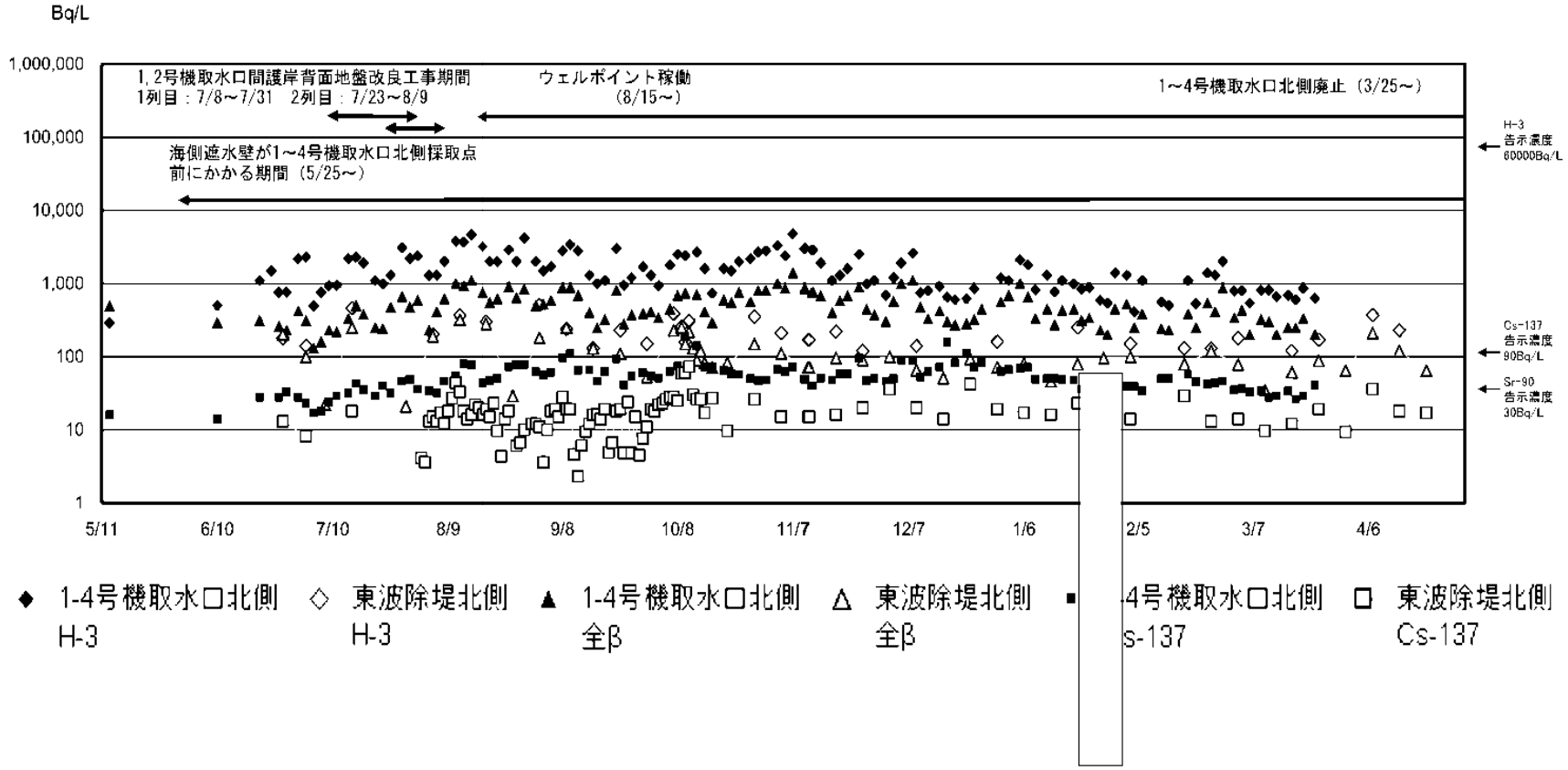
＜港湾口、港湾外エリア＞

○ 5,6号機放水口北側、南放水口付近(T-2-1)において、 4/4の豪雨後に採取した試料でCs-137濃度がそれまでの10倍以上に上昇し、4/5に以前のレベルに低下。

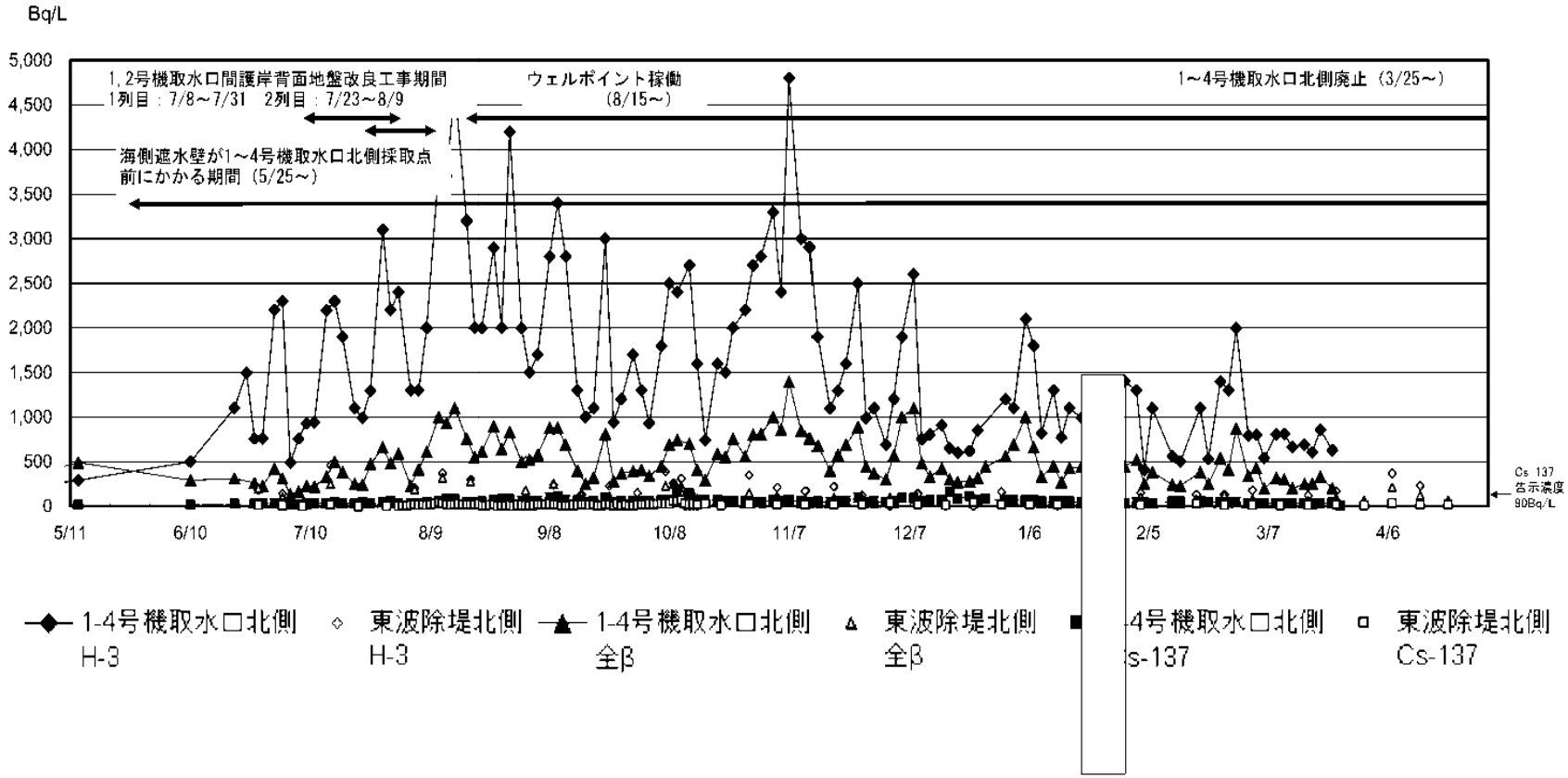
1,2号機取水口間の海水の濃度推移



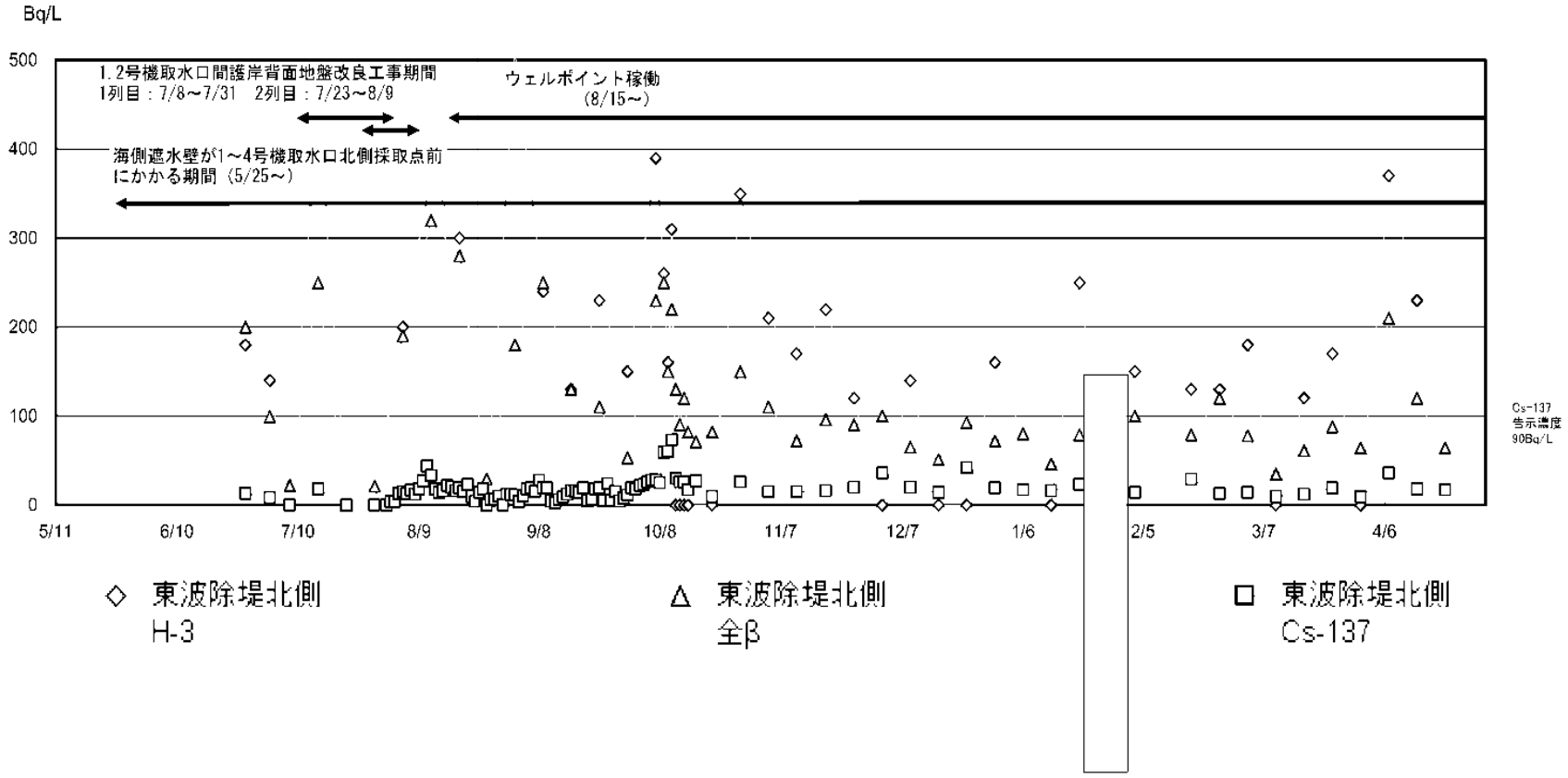
1～4号機取水口北側、東波除堤北側の海水の濃度推移(1/2)



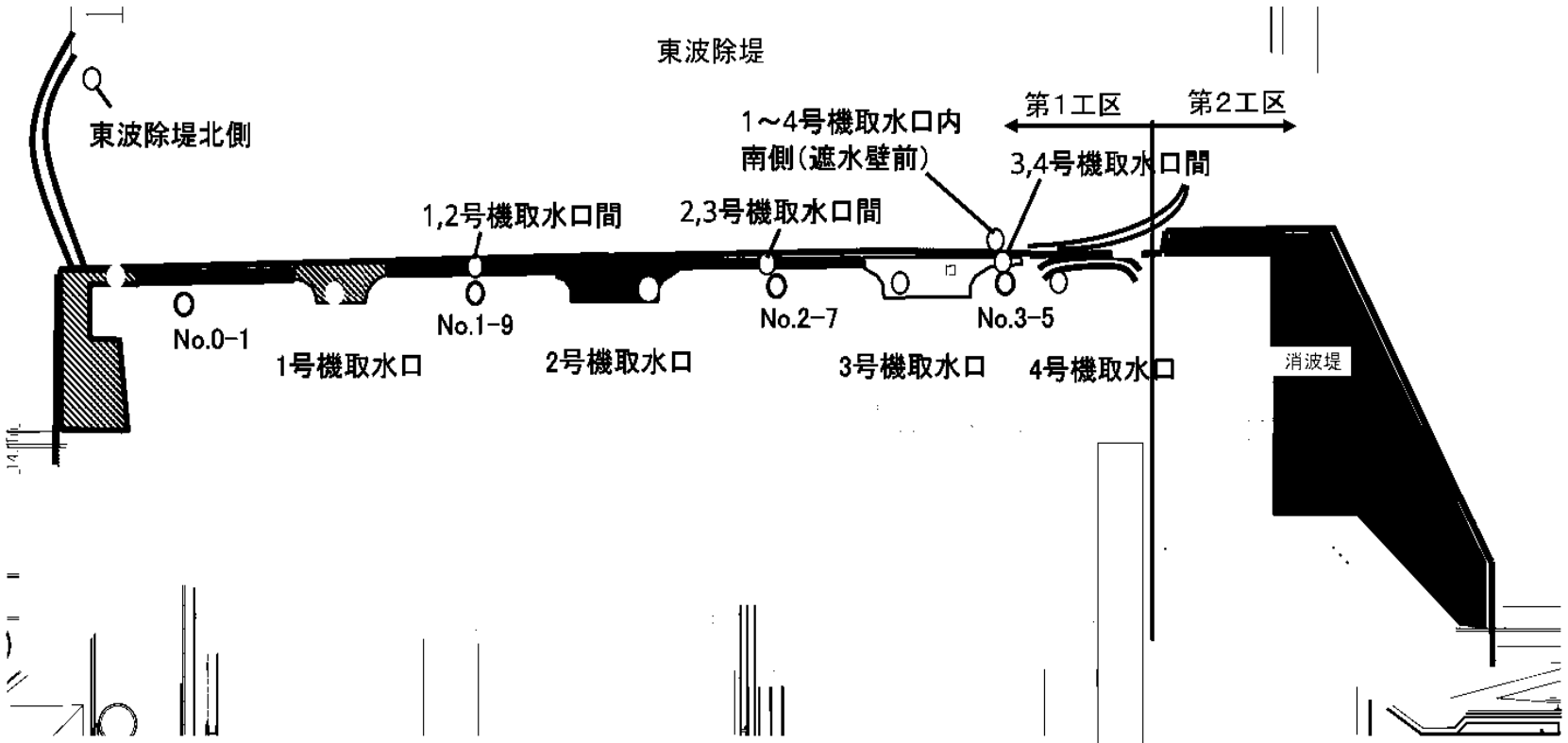
1～4号機取水口北側、東波除堤北側の海水の濃度推移(2/2)



東波除堤北側の海水の濃度推移



海側遮水壁設置工事の進捗と海水採取点の見直し



	凡例	
	施工中	施工済
埋立 水中コン		
埋立 割栗石		

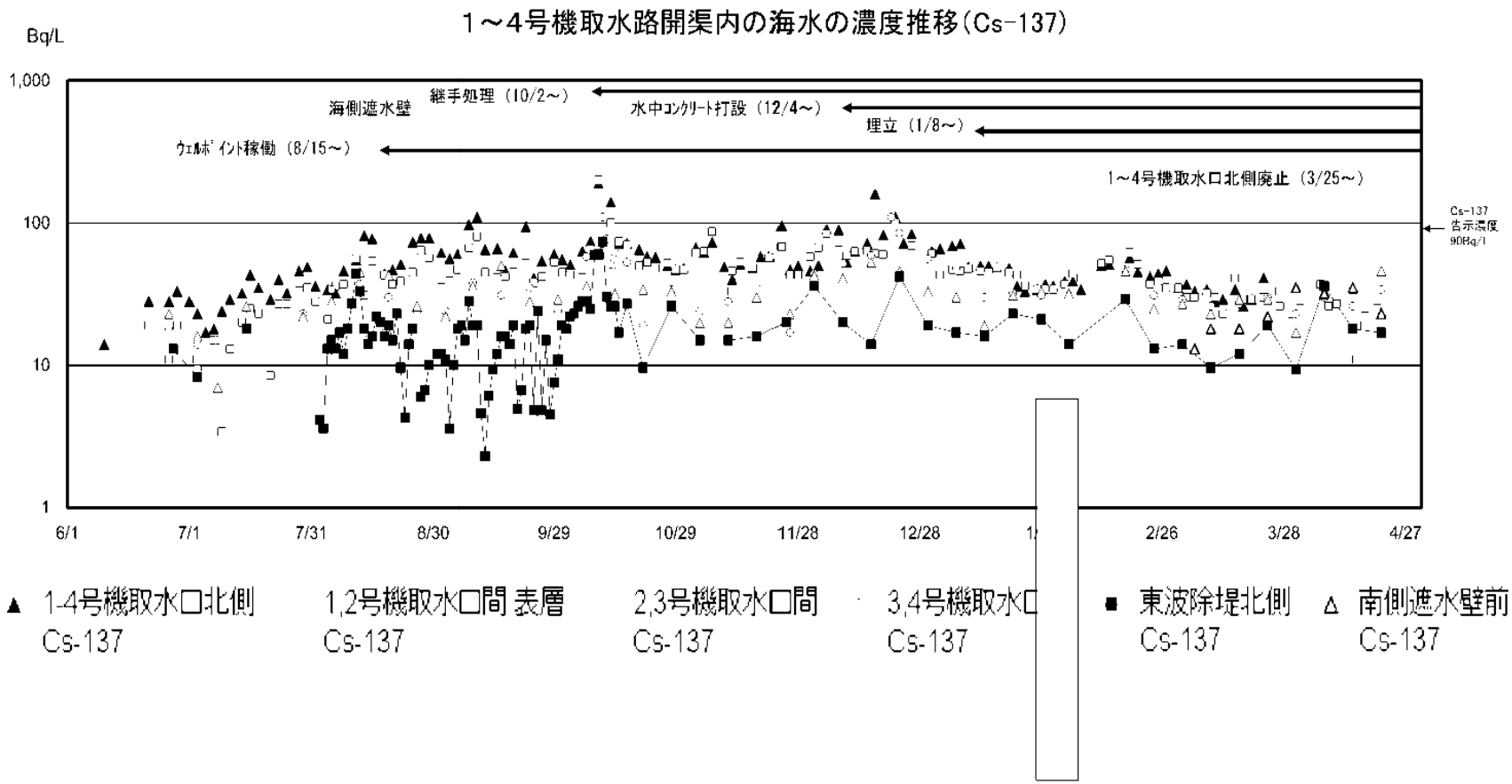
(4月17日時点)

1/31: 1号機取水口前シルトフェンス撤去
2/25: 2号機取水口前シルトフェンス撤去
3/5: 1～4号機取水口内南側遮水壁前シルトフェンス設置
3/6: 1～4号機取水口内南側遮水壁前採水点追加
3/11: 2,3号機取水口間シルトフェンス撤去
3/12: 3号機取水口前シルトフェンス撤去
3/25: 1～4号機取水口北側採取点廃止
3/27: 1号機取水口前シルトフェンス内側採取点廃止
4/19: 2号機取水口前シルトフェンス内側採取点廃止

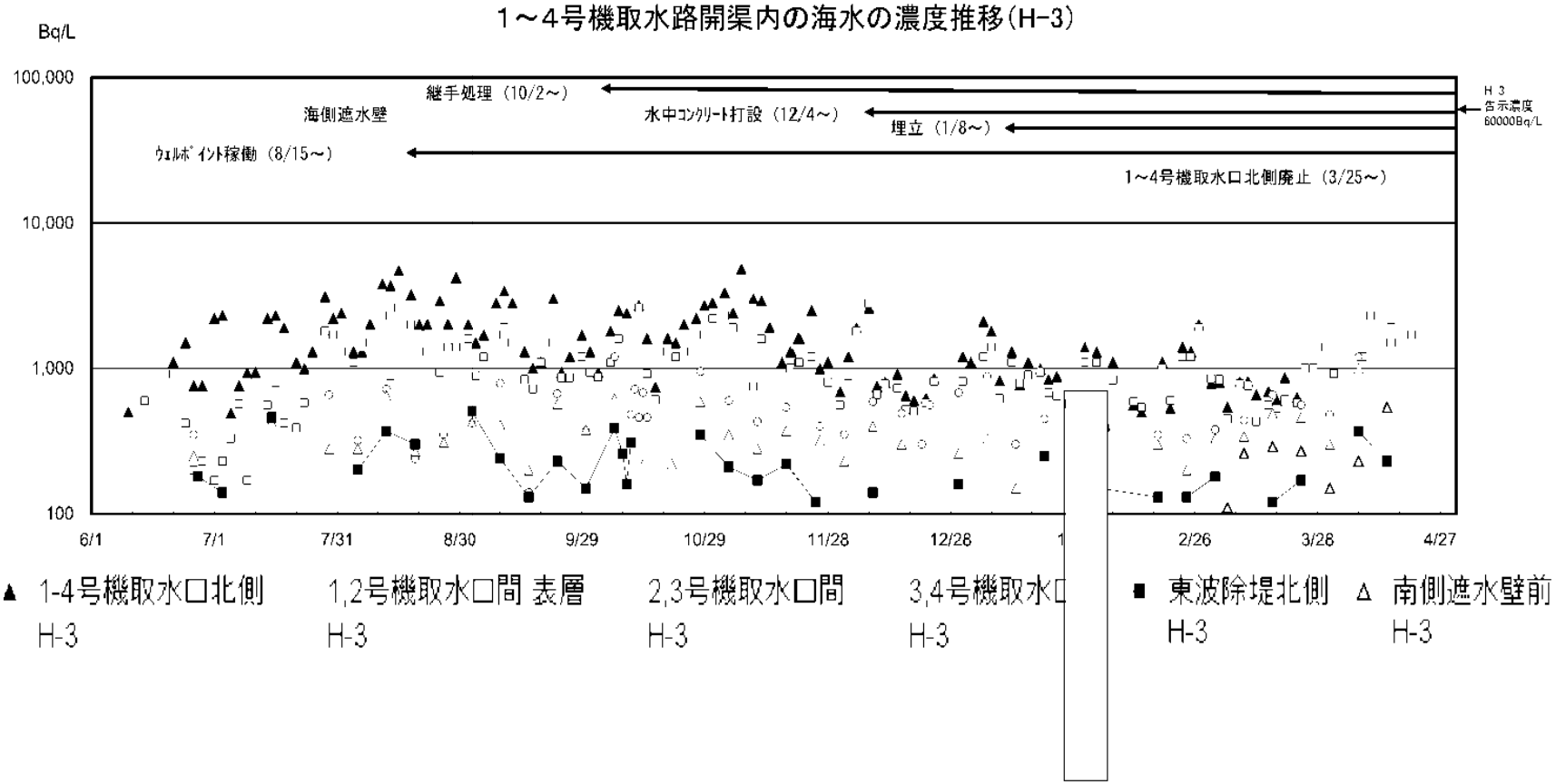
:シルトフェンス
:鋼管矢板打設完了
:継手処理完了
(4月17日時点)

○ :海水採取点 (4月23日時点)
○ :地下水採取点

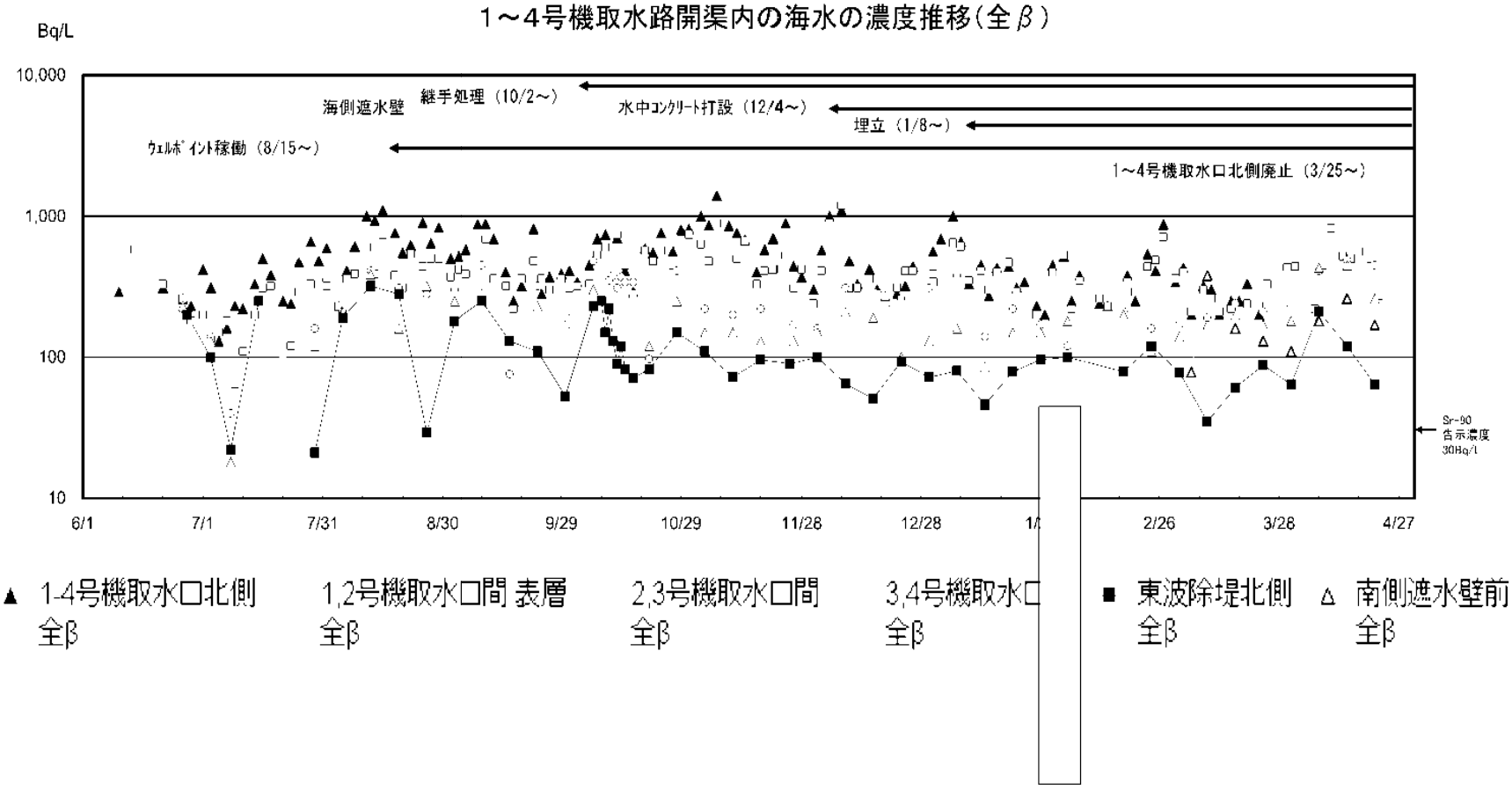
１～４号機取水路開渠内の海水の濃度推移(1/3)



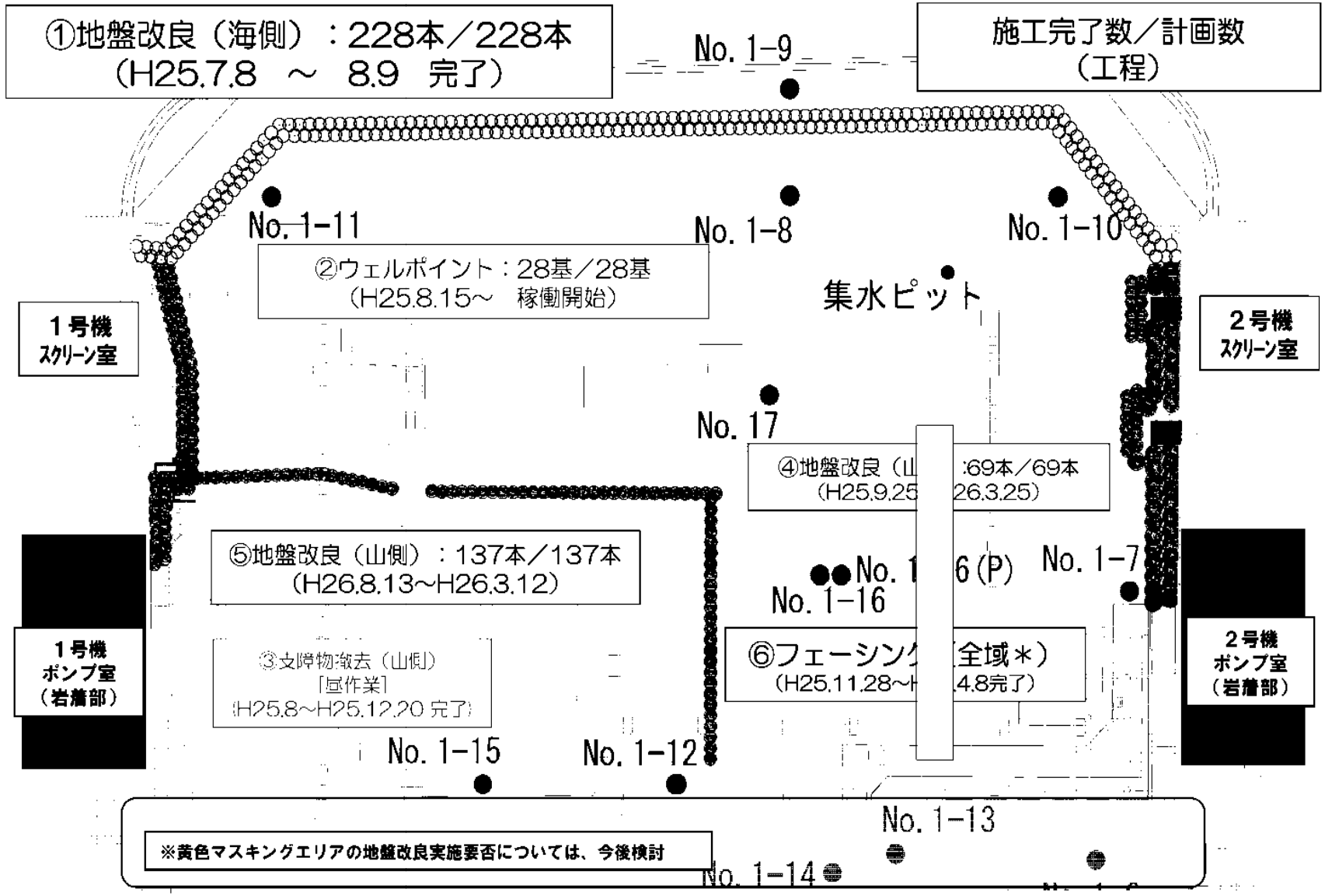
１～４号機取水路開渠内の海水の濃度推移(2/3)



１～４号機取水路開渠内の海水の濃度推移(3/3)



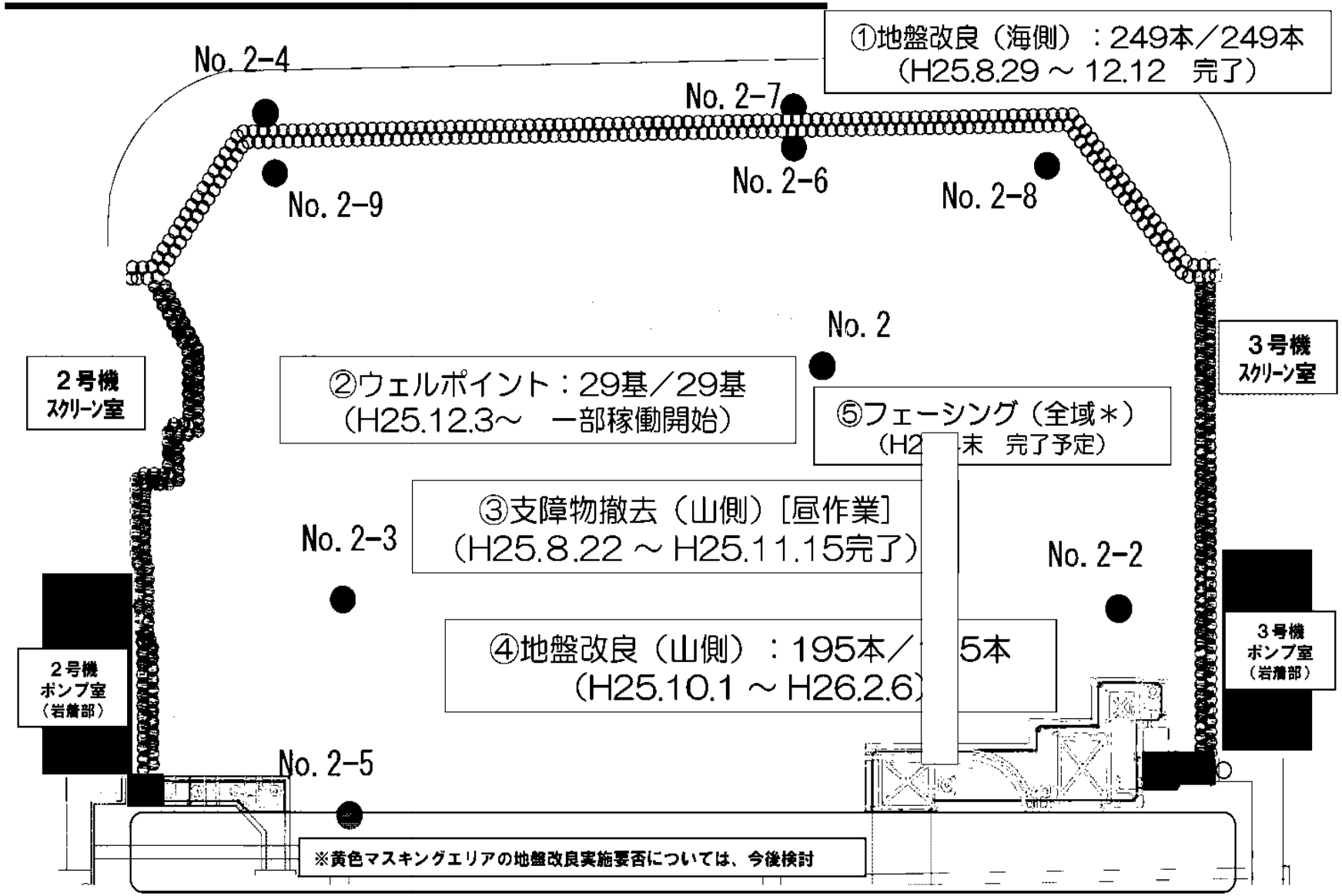
護岸エリア対策の進捗および計画 ［1－2号機間進捗］ 4月23日現在



＊ 4m盤フェーシングの範囲は、海側遮水壁工事の埋立工の運搬路等の一部干渉エリアを除く。
引き続き、他工事の進捗に合わせて、全域フェーシングを実施する。

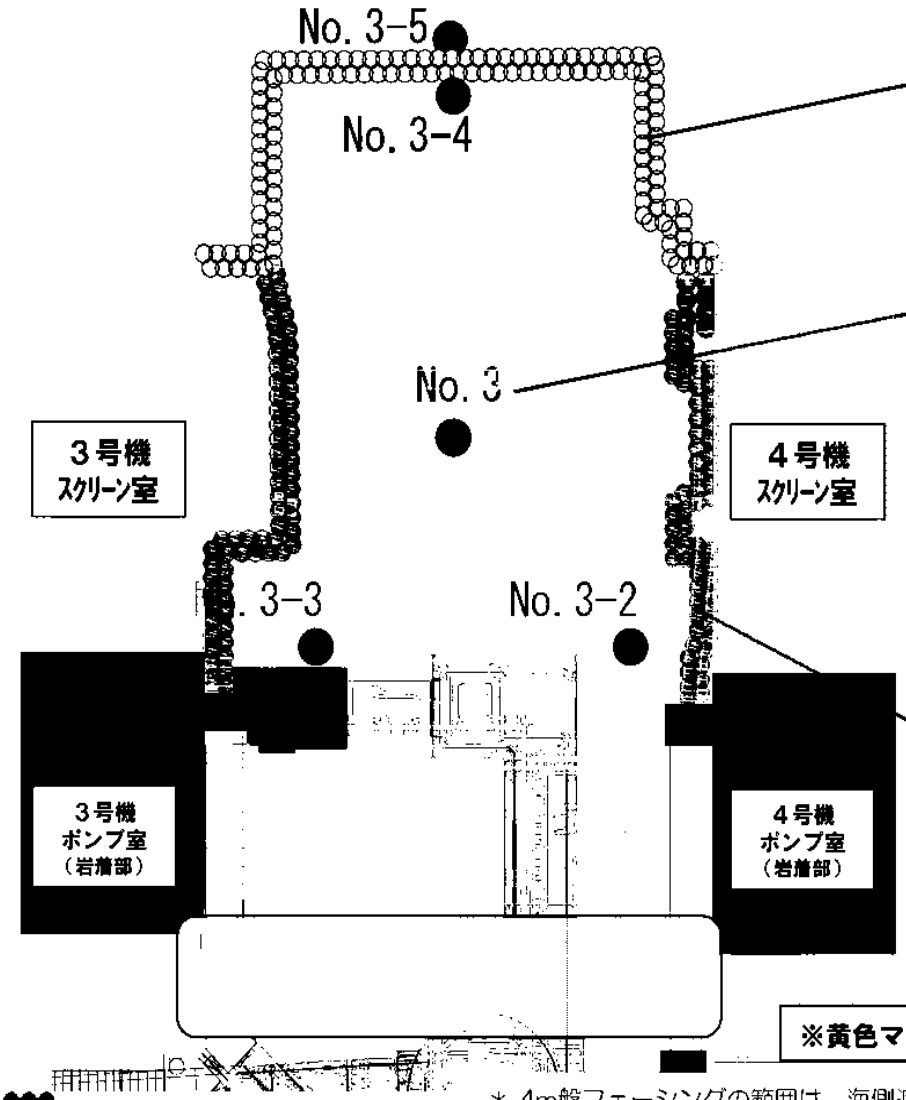
東京電力

護岸エリア対策の進捗および計画 ［2－3号機間進捗］ 4月23日現在



＊ 4m盤フェーシングの範囲は、海側遮水壁工事の埋立工の運搬路等の一部干渉エリアを除く。
引き続き、他工事の進捗に合わせて、全域フェーシングを実施する。

護岸エリア対策の進捗および計画 ［3－4号機間進捗］ 4月23日現在



①地盤改良（海側）：132本／132本
（H25.8.23 ～ H26.1.23 完了）

②ウェルポイント：7基／7基
（稼働準備完了）

③支障物 去（山側）[昼作業]
（H25.8.22 ～ H25.10.11 完了）

④地盤改良 側）：137本／137本
（H25. .19 ～ H26.3.5）

⑤フェーシング（全域＊）
（H26.4末 完了予定）

※黄色マスキングエリアの地盤改良実施要否については、今後検討

＊ 4m盤フェーシングの範囲は、海側遮水壁工事の埋立工の運搬路等の一部干渉エリアを除く。
引き続き、他工事の進捗に合わせて、全域フェーシングを実施する。

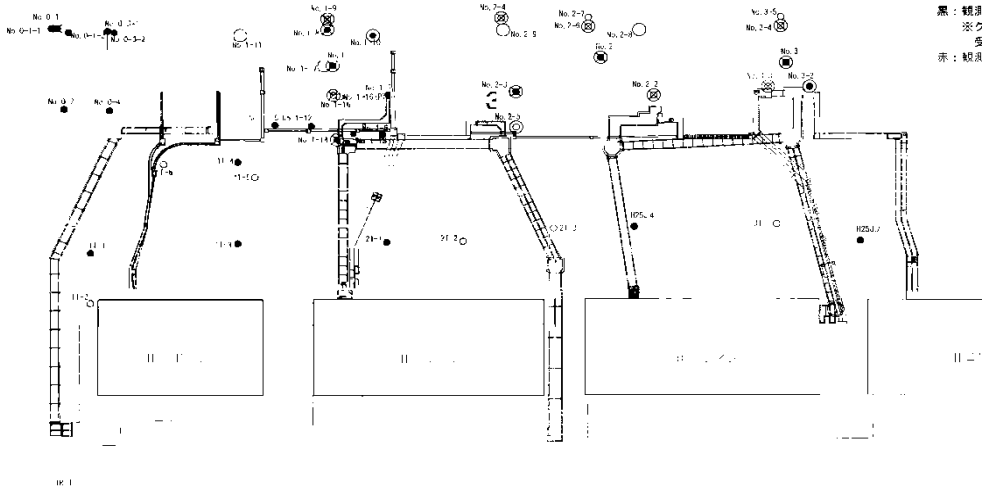
東京電力

観測孔位置図

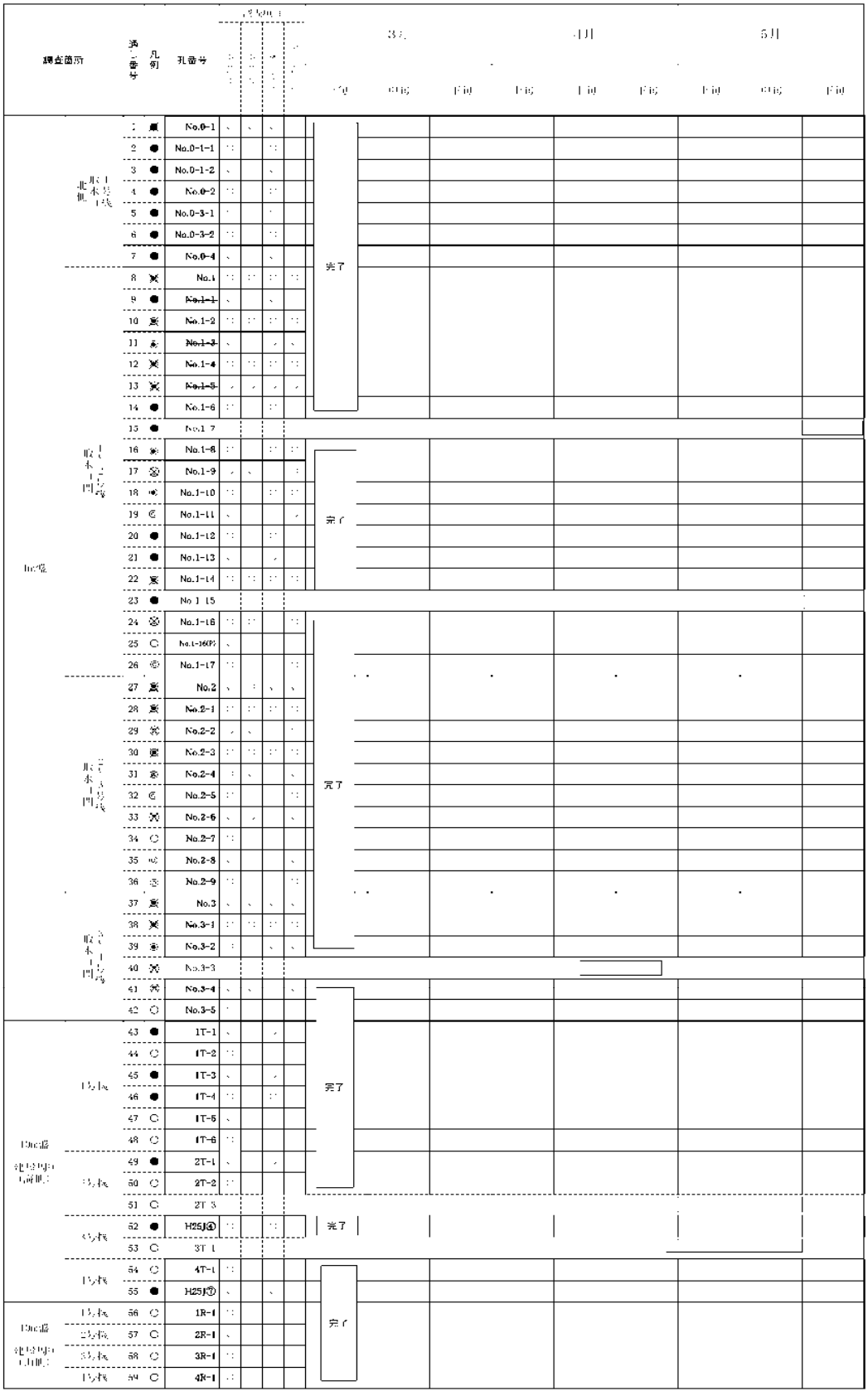
主トレンチ（海水配管トレンチ）
〔分岐トレンチ 含む〕
電源ケーブルトレンチ
電源ケーブル管路

	孔数	水質確
○	14	○
●	18	○
◎	5	○
◉	4	○
⊗	7	○
◉	10	○
■	1	○

黒：観測
※
赤：観測



観測孔調査計画



測定頻度

・水質確認　：　施工完了時　1回
・水質監視　：　週1回
※必要に応じて頻度見直しの可能性あり
・土壌汚染確認　：　施工完了時1回
・地下水位の監視：　毎正時

※工事工程は、検討に応じて変更の可能性あり

※薬液注入の影響等を受けたと考えられる調査孔は、取り消し線を記載(例:No.1-1)

タービン建屋東側における
地下水シミュレーションの結果について

平成26年 4月24日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

目的、解析条件

地下水の流動、放射性物質の移行の状況を解析により推定し、以下について確認、検討する。

- 地下水の流動（地下水流動解析）→　対策実施前後の流動場の変化
- 放射性物質の移行（核種移行解析）→　汚染源、漏えい継続の有無

解析条件

- 東西は建屋から港湾内まで、南北は1号機取水口北側から4号機取水口南側までの1～4号機の海側のエリアについて地下水流動解析を行う。（図１参照）
  上端：地表面、下端：下部透水層（互層）の下の泥岩層まで
- 建屋東側構造物は、ピット、矢板で、スクリーンポンプ室、地盤改良体、放水路は実物と同等の形状でモデル化（図２参照）
- 境界条件：　広域地下水流動解析の結果や観測値をもと　設定

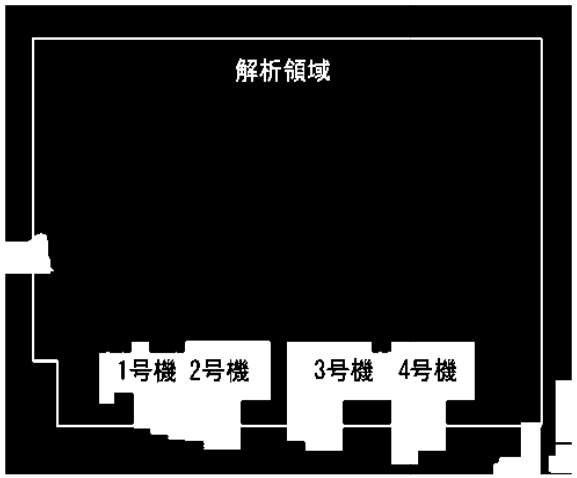


図１　対象範囲（解析領域）

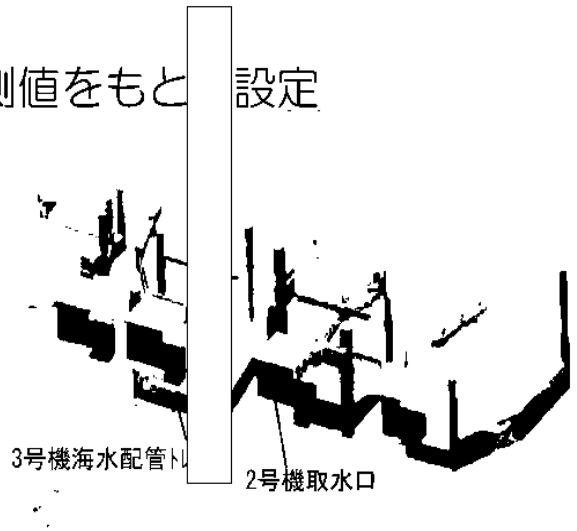


図２　解析モデル（縦横比 5:1）

地下水流動解析の結果（1/2）

1号機取水口北側の地盤改良による変化について検討

以下の条件で、定常状態での解析を実施

- 1,2号機取水口間は地盤改良実施済、ウェルポイントより地下水汲み上げ（60m³/日）
- 1号機取水口北側エリアにも地盤改良を実施、ウェルポイント汲み上げ無し
  （地盤改良体の上端部はいずれもOP2.2m）

解析により得られた地下水位について実測値と比較し、概ね整合していることを確認

流向は、1号機タービン建屋の北東端から南東方向への流れが見られるが、全体として西側(山側)から東側(海側)への流れとなっている。

流速、流向の変化

追加対策実施前後の流速、流向を比較すると、1号機北側の対策実施後に流速の早いエリアが減少した結果となっているが、全体として流速分布の変化は小さく流向の変化も小さい。

（図参照　矢印：流向、色分け：流速分布を示す）

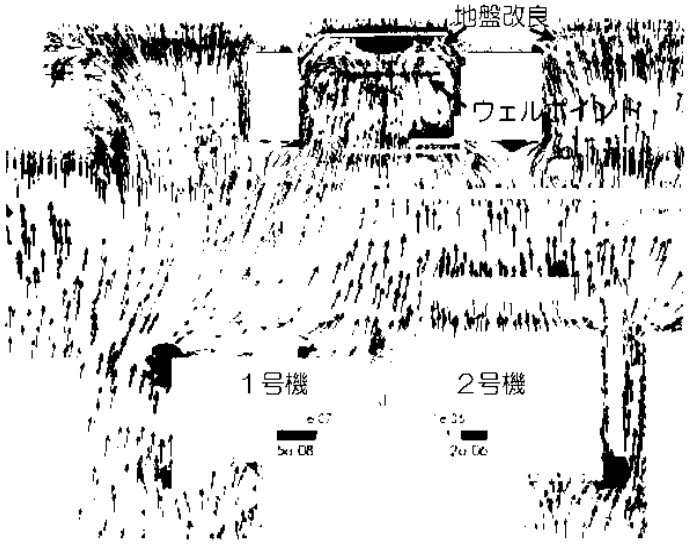


図　（　　Om水平断面流速分布（1号機北側対策前）

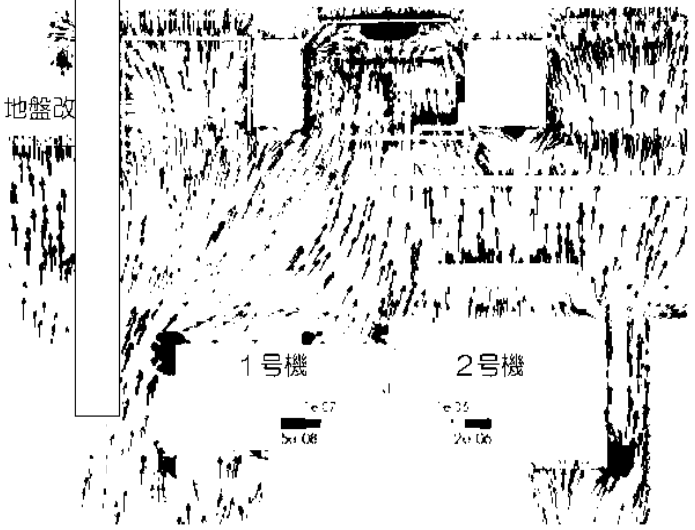
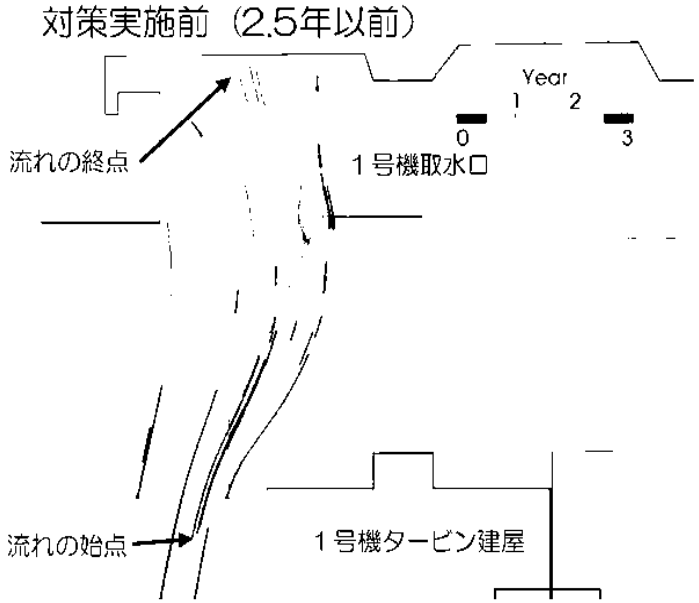


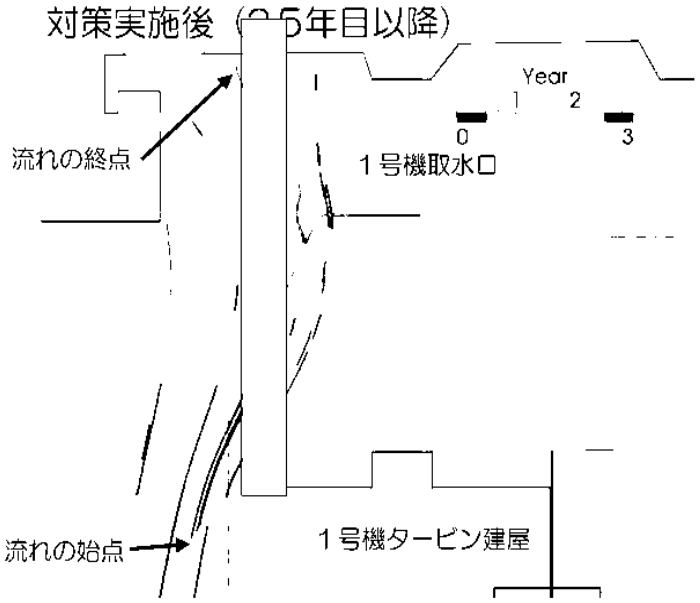
図　OP Om水平断面流速分布（1号機北側対策後）

地下水流動解析の結果（2/2）

逆方向流跡路解析

- 1号機取水口北側エリアの各観測孔に到達する地下水の流れの始点を推定するため、各観測孔及び北側2点を計算の始点として逆方向（上流側）に流跡路解析を実施。
- 各観測孔に到達する地下水の流れは、1,2号機取水口間以南の対策（地盤改良、地下水汲み上げ）の実施前後（2.5年前後）で相違はなく、各観測孔の流れの始点は、いずれも1号機タービン建屋北側となっている。（図参照）





核種移行解析

解析で得られた地下水流動場を用いて、トリチウムについて核種移行解析を実施。
汚染源の想定

① ２号機海水配管トレンチの分岐トレンチ、電源ケーブル管路の下部砕石層
（1,2号機取水口間エリア）（図参照）

漏えい想定：　事故直後の汚染水の港湾内への流出状況をもとに想定
漏えい継続期間：　事故直後より7日間
総漏えい量：　砕石層の汚染水の存在量(滞留水H-3濃度、砕石層体積、空隙率から推定した値)をもとに、解析結果が実測値に近付くよう見直した値（分散長 20m）

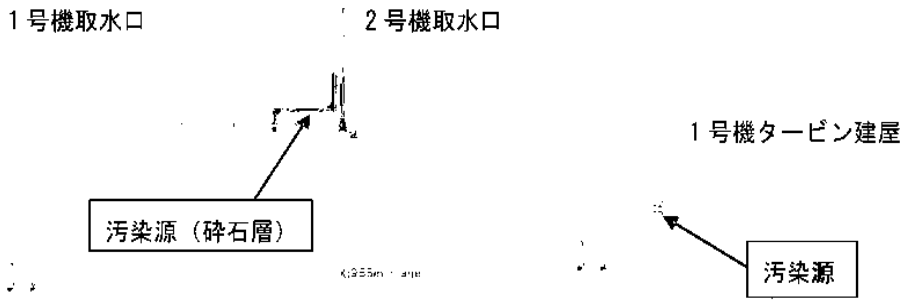
② １号機タービン建屋北側の共通配管ダクトの建屋接続部（1号機取水口北側エリア）（図参照）

漏えい想定：　解析による地下水の流向をもとに建屋北側に想定
漏えい継続期間：　事故直後より7ヶ月間
総漏えい量：　①の値をもとに、解析結果が実測値に近付くよう見直した値（分散長 5m）

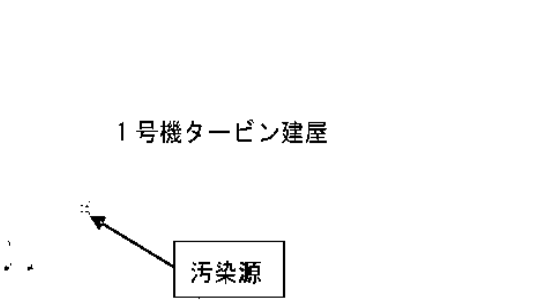
＜解析における対策＞

・1,2号機間
　地盤改良
　ｳｪﾙﾎﾟｲﾝﾄ汲み上げ 60m³/日

・2,3号機間、3,4号機間
　地盤改良



２号機海水配管トレンチの分岐トレンチ、
電源ケーブル管路の下部砕石層



１号機タービン建屋北側の共通配管ダクトの建屋接続部

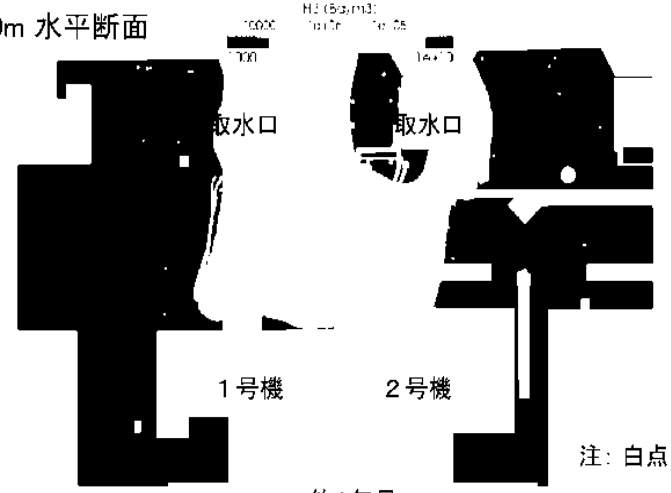
図　汚染源の想定（赤色箇所）

核種移行解析の結果（1/4）

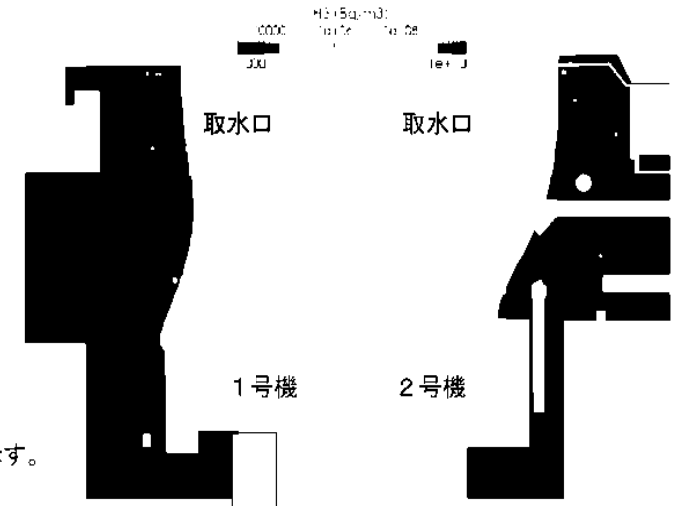
核種移行解析結果(1)

・汚染源を①として解析（下記濃度分布図参照）

OP 0m 水平断面



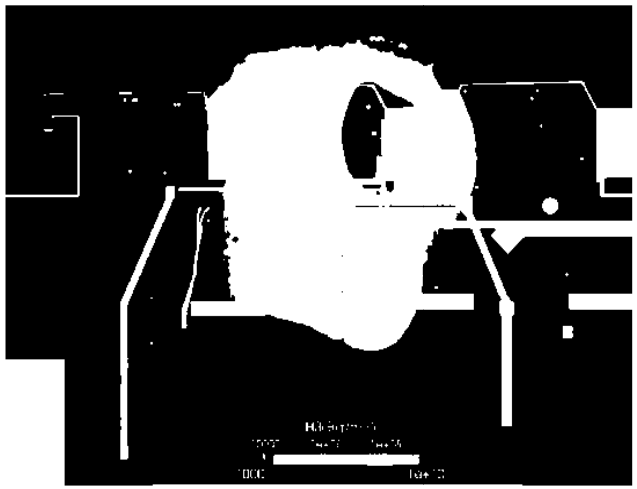
約1年目



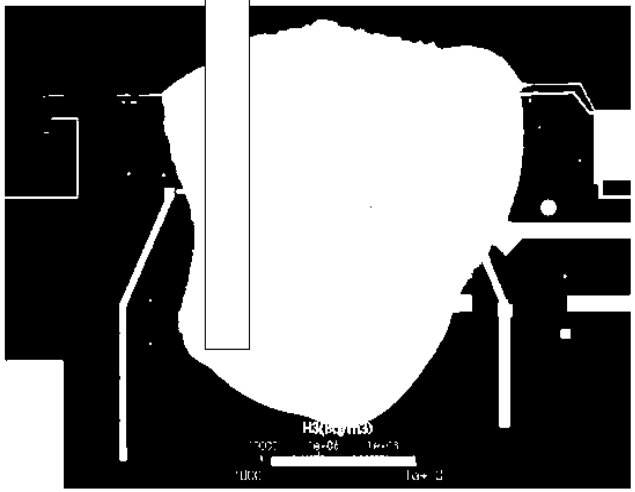
約3年目

注：白点は観測孔位置を示す。

OP −10m 水平断面



約1年目



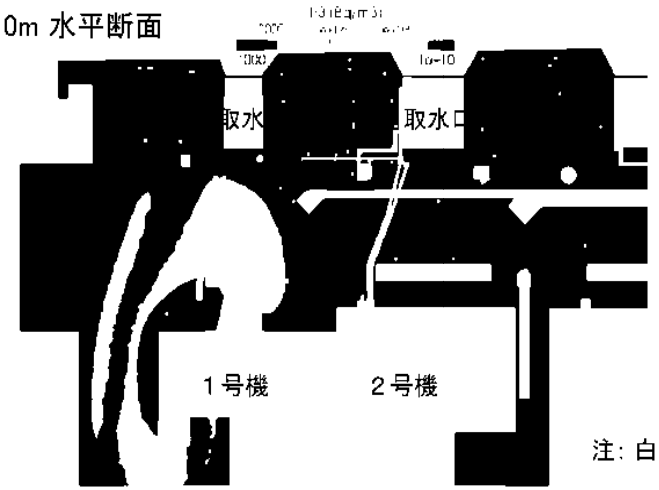
約3年目

核種移行解析の結果（2/4）

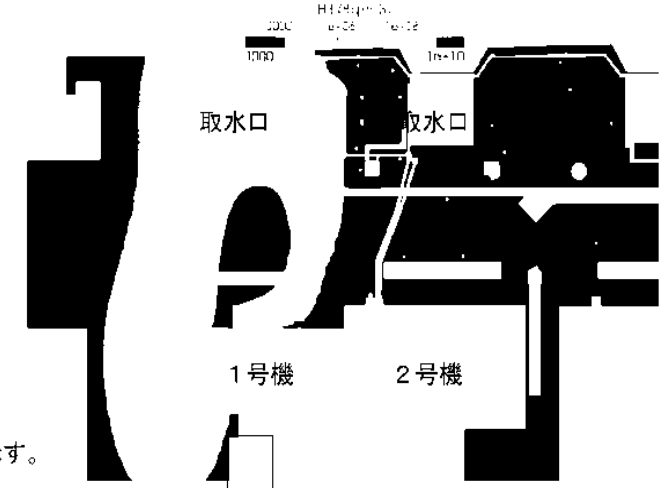
核種移行解析結果(2)

・汚染源を②として解析（下記濃度分布図参照）

OP 0m 水平断面



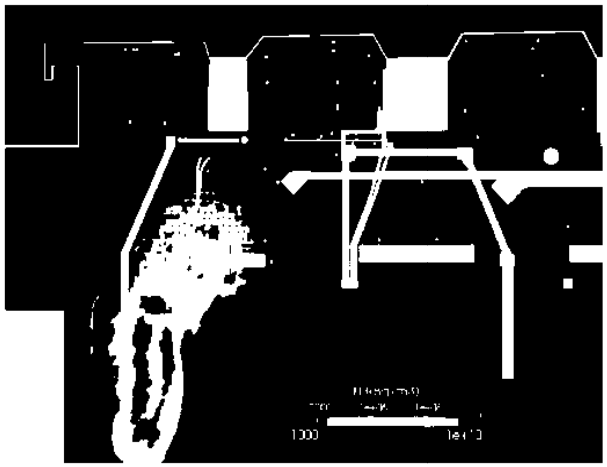
約1年目



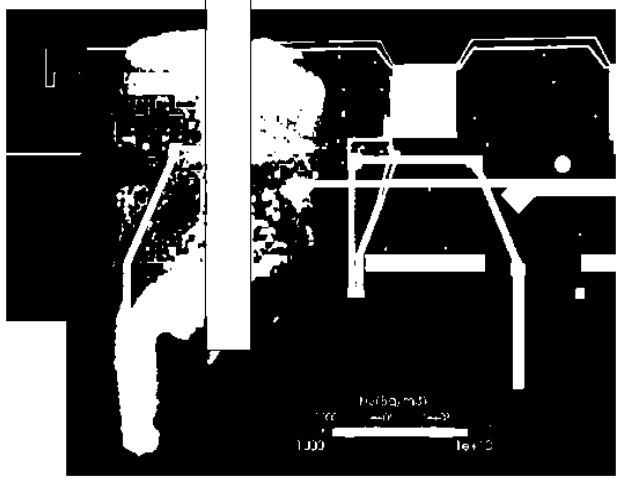
約3年目

注：白点は観測孔位置を示す。

OP −10m 水平断面



約1年目



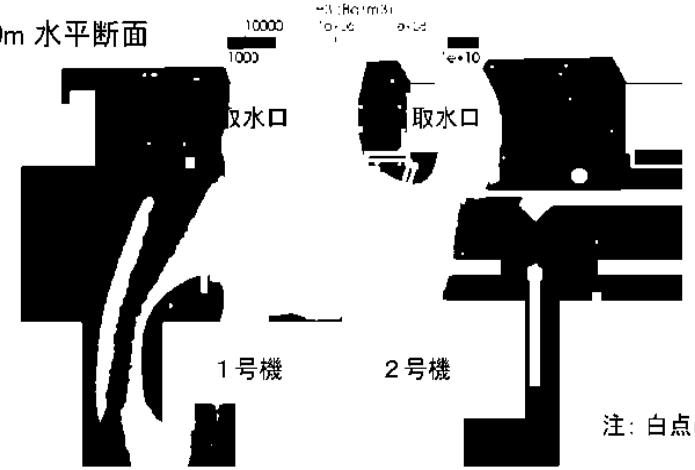
約3年目

核種移行解析の結果（3/4）

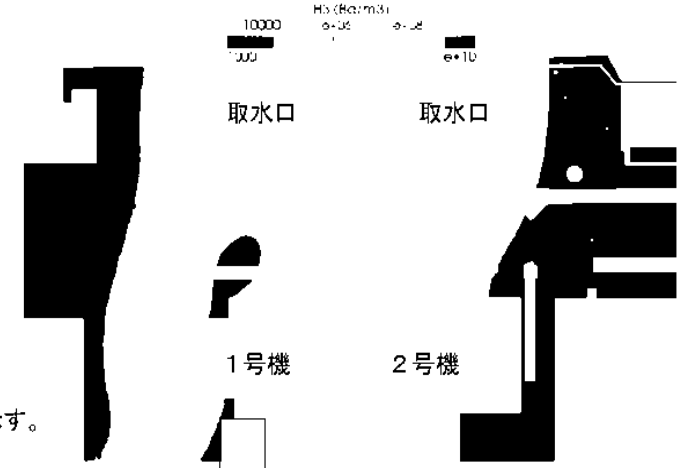
核種移行解析結果(3)

・汚染源を①＋②として解析（下記濃度分布図参照）

OP 0m 水平断面



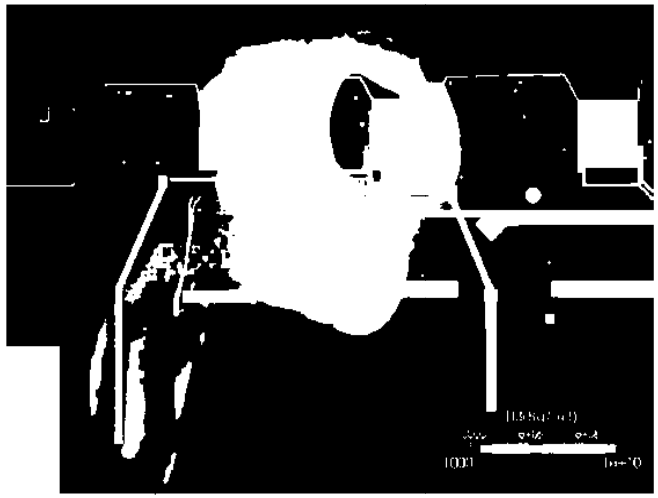
約1年目



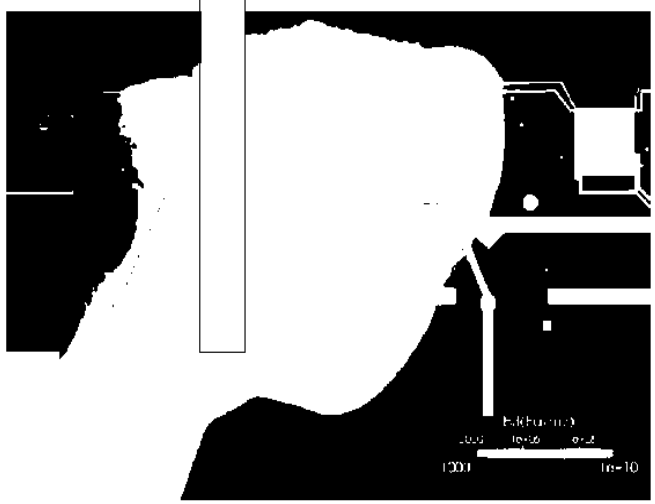
約3年目

注：白点は観測孔位置を示す。

OP -10m 水平断面



約1年目



約3年目

核種移行解析の結果（4/4）

解析結果と実測値との比較評価

○ 1号機取水口北側エリアについて、濃度の実測値で山側より海側が先に高くなる状況が、解析結果では再現できなかった。

・山側の観測孔No.0-2、No.0-4については実測データを再現できているが、海側のNo.0-1、No.0-3-2については再現できなかった。

・No.0-3-2（深い観測孔）で高いトリチウム濃度が検出されていること、汚染源を1,2号機間の分岐トレンチ等に設定した解析結果から、1号機取水口下面を通って1号機北側エリアに汚染が達している可能性が考えられる。

・1号機北側エリアでは2つ以上の汚染源が影響している可能性があり、汚染源を建屋周りのみに想定することには無理があると考えられる。

○ 1,2号機取水口間エリアについては、過去の漏えい経路を汚染源とすることで、概ね実測値を再現できたと評価。

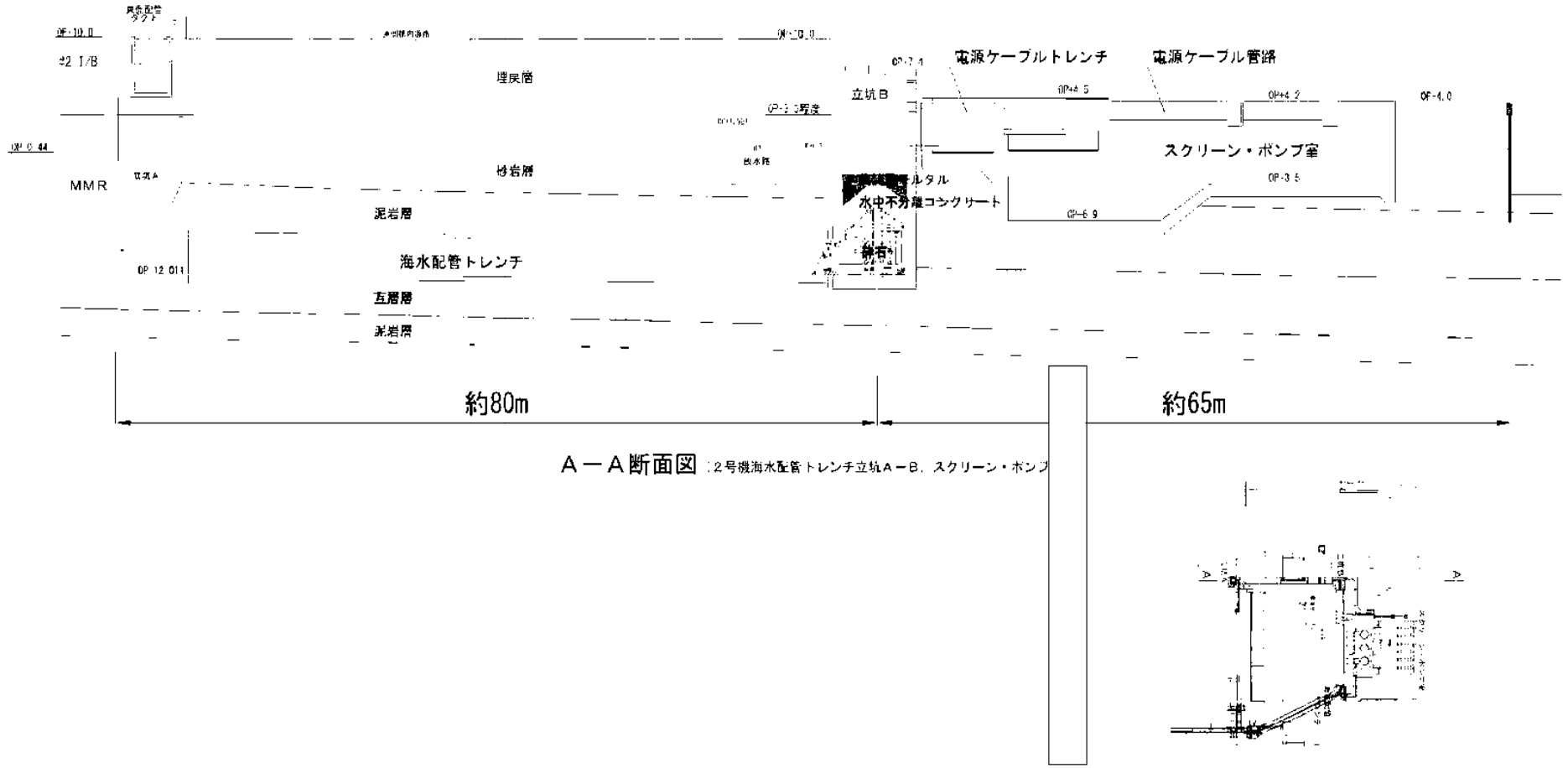
・1,2号機取水口間では、汚染源に近いと考えられる観測孔No.1については実測データを良く再現しているが、離れるにつれて乖離している（No.1-4、No.1-11）

・ウェルポイントからの汲み上げの影響を受けていると考えられる観測孔を除き、低下傾向にあることから、汚染源からの漏えいは継続していないものであると考えられる。

○ 解析では局所的な評価は難しく、全ての観測孔について解析結果と実測値を整合させるのは困難であり、過去に確認されたものを除き汚染源を特定するには至らなかった。

【参考】タービン建屋東側の断面図

海側トレンチの詳細断面図（例：２号機北側）



Ａ－Ａ断面図：２号機海水配管トレンチ立坑Ａ－Ｂ，スクリーン・ポンプ

※　地質断面図と各構造物の南北方向の位置は異なっているが、本図では，わかりやすく各構造物を投影して１つの断面図に表した。

平成２６年４月２４日
環境線量低減対策

原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果（平成２６年４月）

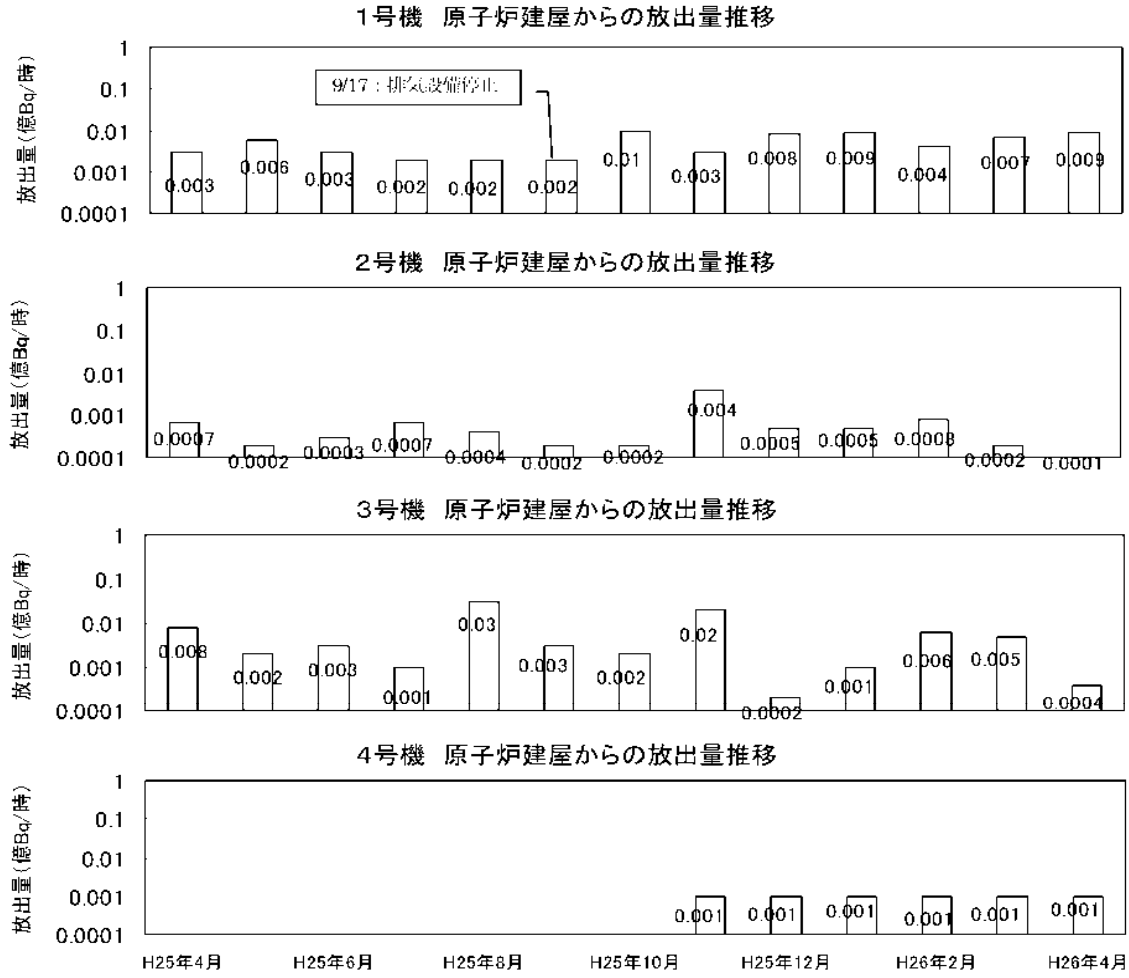
○１～４号機原子炉建屋からの現時点の放出量（セシウム）を、原子炉建屋上部等の空気中放射性物質濃度（ダスト濃度）を基に評価。（各号機の採取地点は別紙参照）

○１～４号機の大物搬入口は閉塞の状態で測定。

○１～４号機建屋からの現時点の放出による敷地境界における被ばく線量は 0.03mSv/年と評価。

○被ばく線量は，原子炉建屋上部等の空気中放射性物質濃度を基に算出した１～４号機放出量の合計約0.1億ベクレル/時から算出。

○号機毎の推移については下記のグラフの通り。



※　放出量についてはCs134とCs137の合計値である

○本放出による敷地境界の空気中の濃度は、Cs-134 及び Cs-137 ともに 1.3×10^{-9} (Bq/cm^3) と評価。

（※周辺監視区域外の空気中の濃度限度：Cs-134･･･2×10^{-5}、Cs-137･･･3×10^{-5} (Bq/cm^3)
※１Ｆ敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」：
Cs-134･･･ND（検出限界値：約1×10^{-7}）、Cs-137･･･ND（検出限界値：約2×10^{-7}）(Bq/cm^3)）

（備考）

- １～４号機の放出量の合計値は0.02億ベクレル/時であり、原子炉の状態が安定していることから、前月と同様に0.1億ベクレル/時と評価している。
- 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる線量に比べて極めて小さいと評価している。

別紙

1～4号機原子炉建屋からの
追加的放出量評価結果　平成26年4月評価分
（詳細データ）

東京電力 TEPCO

1. 放出量評価について

放出量評価値（4月評価分）

単位：億Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理sys	公表予定値
	原子炉直上部	機器ハッチ部		
1号機	0.0084		1.0E-6以下（希ガス0.32）	**0.009**
2号機	0.000096以下		1.0E-6以下（希ガス9.7以下）	**0.0001**
3号機	0.00018	0.00012以下	1.1E-6以下（希ガス13）	**0.0004**
4号機	0.00092以下		-	**0.001**
合計				**約0.1(0.02)**

放出量評価値（3月評価分）

単位：億Bq/時

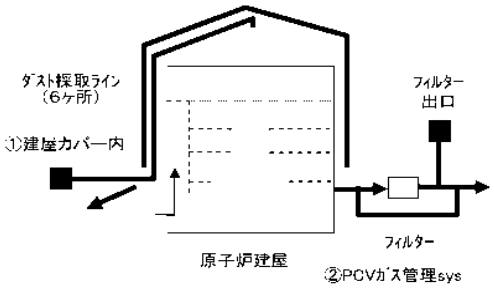
	原子炉建屋上部		PCVガス管理sys	公表予定値
	原子炉直上部	機器ハッチ部		
1号機	0.0065		1.1E-6以下(希ガス0.51)	**0.007**
2号機	0.00017以下		8.0E-7(希ガス9.7以下)	**0.0002**
3号機	0.00043	0.0044	1.1E-6(希ガス14)	**0.005**
4号機	0.00091以下		-	**0.001**
合計				**約0.1(0.02)**

2.1　1号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果

①建屋カバー内（単位Bq/cm³）

採取日	核種	北東 コーナー	北西 コーナー	南西 コーナー	南側 上部	機器 ハッチ上	北側上部 フィルター入口
前回	Cs-134	6.0E-6	ND(9.4E-7)	6.2E-6	ND(6.4E-6)	7.8E-6	ND(9.4E-7)
	Cs-137	1.7E-5	2.0E-6	2.0E-5	ND(9.5E-6)	2.1E-5	ND(1.3E-6)
4/1	Cs-134	6.2E-6	ND(9.0E-7)	3.7E-6	7.9E-6	2.7E-6	ND(9.2E-7)
	Cs-137	2.0E-5	ND(1.3E-6)	1.1E-5	2.3E-5	6.4E-6	ND(1.3E-6)



②PCVガス管理sys

採取日	核種	PCVガス管理sys 出口 (Bq/cm³)	流量 (m³/h)
前回	Cs-134	ND(1.9E-6)	22
	Cs-137	ND(2.9E-6)	
4/1	Cs-134	ND(1.9E-6)	21
	Cs-137	ND(3.0E-6)	

採取日	核種	PCVガス管理sys 出口 (Bq/cm³)	流量 (m³/h)
前回	Kr-85	2.3E0	22
4/1	Kr-85	1.5E0	21

赤字の数値を放出量評価に使用
（複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用）

2.建屋カバー漏洩率評価

27,065m³/h （3/8～4/1）

3.放出量評価

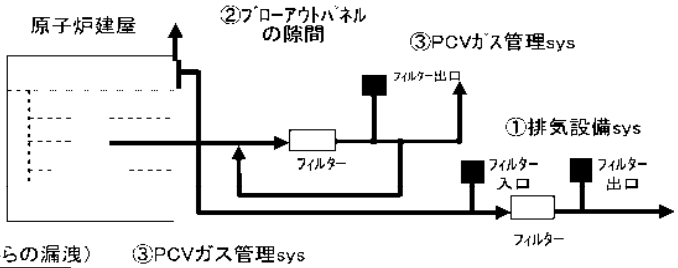
建屋カバーからの放出量	＝（7.9E-6+2.3E-5）×27065 ×1E6 ×1E-8	＝8.4E-3億Bq/時
PCVガス出口(Cs)	＝（1.9E-6+3.0E-6）×21E6 ×1E-8	＝1.0E-6億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr)	＝（1.5E0）×21E6 ×1E-8	＝3.2E-1億Bq/時
PCVガス出口(Kr被ばく線量)	＝ 3.2E-7 ×24 ×365 ×2.5E-19 ×0.0022 /0.5 ×1E3	＝3.1E-7mSv/年

2.2　2号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果

①排気設備sys出口ダスト測定結果

採取日	核種	(Bq/cm³)	流量m³/h)
前回	Cs-134	ND(3.7E-7)	10,000
	Cs-137	ND(5.3E-7)	
4/8	Cs-134	ND(3.9E-7)	10,000
	Cs-137	ND(5.7E-7)	



②排気設備sys入口ダスト測定結果（ブローアウトパネルの隙間からの漏洩）

採取日	核種	(Bq/cm³)	採取日	核種	(Bq/cm³)
前回	Cs-134	5.2E-7	4/8	Cs-134	2.0E-6
	Cs-137	1.0E-6		Cs-137	5.3E-6

③PCVガス管理sys

採取日	核種	(Bq/cm³)	流量(m³/h)
前回	Cs-134	ND(1.9E-6)	17
	Cs-137	ND(2.8E-6)	
4/8	Cs-134	ND(2.1E-6)	17
	Cs-137	4.0E-6	

採取日	核種	(Bq/cm³)	流量(m³/h)
前回	Kr-85	ND(5.7E1)	17
4/8	Kr-85	ND(5.7E1)	17

2.ブローアウトパネルの隙間の漏洩率評価

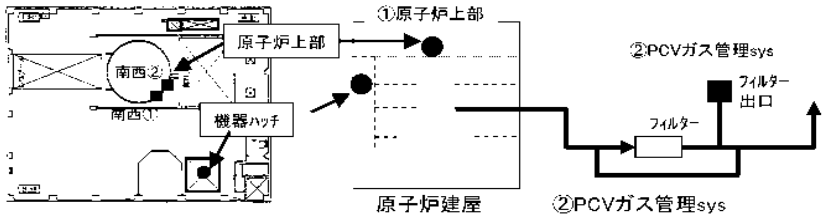
測定日	R/B1FL開口部の流入量(m³/h)	漏洩率評価(m³/h) （排気設備の流量10,000m³/h）
前回	15089	5089
4/8	7619	0

3.放出量評価　　赤字の数値を放出量評価に使用

排気設備出口	＝(3.9E-7+5.7E-7) ×10,000 ×1E6 ×1E-8	＝ 9.6E-5億Bq/時以下
BOP隙間等	＝(2.0E-6+5.3E-6) × 0 ×1E6 ×1E-8	＝ 0.0E-0億Bq/時
PCVガス出口(Cs)	＝(2.1E-6+4.0E-6) ×17E6 ×1E-8	＝ 1.0E-6億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr)	＝5.7E1 ×17E6 ×1E-8	＝ 9.7億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr被ばく線量)	＝9.7E8 ×24 ×365 ×2.4E-19 ×0.0022 /0.5 ×1E3	＝ 9.0E-6mSv/年以下

2.3　3号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果



①原子炉上部（単位Bq/cm³）

採取日	核種	原子炉直上部		機器ハッチ	
		南西①	南西②	上部	流量(m/s)
前回	Cs-134	3.0E-6	**3.3E-5**	**5.4E-5**	0.02
	Cs-137	9.1E-6	**7.6E-5**	**1.4E-4**	
4/15	Cs-134	ND(2.2E-6)	1.2E-5	ND(2.2E-6)	0.02
	Cs-137	1.9E-6	3.3E-5	ND(3.2E-6)	

赤字の数値を放出量評価に使用
（複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用）

②PCVガス管理sys

採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm³)	流量 (m³/h)
前回	Cs-134	**2.3E-6**	19
	Cs-137	**3.7E-6**	
4/15	Cs-134	ND(2.2E-6)	21
	Cs-137	ND(3.2E-6)	

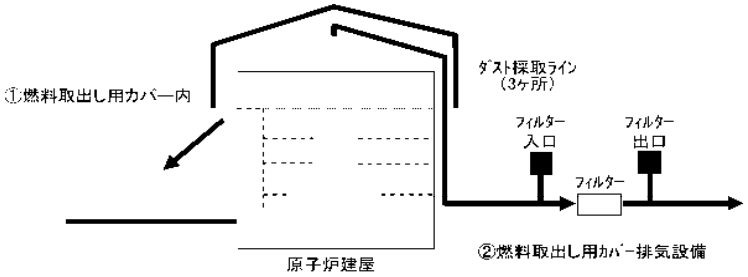
採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm³)	流量 (m³/h)
前回	Kr-85	**7.6E1**	19
4/15	Kr-85	**6.3E1**	21

※原子炉直上部から放出流量は，H26.4.1現在の蒸気発生量(m³/s)を適用

2.放出量評価

放出量(原子炉直上部)※	=(1.2E-5+3.3E-5) × ※0.11 ×1E6 ×3600 ×1E-8	= 1.8E-4億Bq/時
放出量(機器ハッチ)	=(2.2E-6+3.2E-6) ×(0.02×5.6 ×5.6)E6 × 3600 ×1E-8	= 1.2E-4億Bq/時以下
PCVガス出口(Cs)	=(2.2E-6+3.2E-6) ×21E6 ×1E-8	= 1.1E-6億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr)	=(6.3E1) ×21E6 ×1E-8	= 13億Bq/時
PCVガス出口(Kr被ばく線量)	=13E8 ×24 ×365 ×3.0E-19 ×0.0022 /0.5 ×1E3	= 1.5E-5mSv/年

2.4　4号機の放出量評価



1.ダスト等測定結果

①燃料取出し用カバー内
（燃料取出し用カバー排気設備入口）（単位Bq/cm³）

採取日	核種	SFP近傍	チェンジングプレイス近傍	カバー上部
前回	Cs-134	ND(6.4E-7)	ND(6.1E-7)	ND(6.6E-7)
	Cs-137	ND(9.5E-7)	ND(9.3E-7)	ND(9.5E-7)
4/14	Cs-134	ND(6.6E-7)	ND(6.3E-7)	ND(6.0E-7)
	Cs-137	ND(9.6E-7)	ND(9.0E-7)	ND(9.1E-7)

②燃料取出し用カバー排気設備出口

採取日	核種	燃料取出し用カバー排気設備出口 (Bq/cm³)	流量 (m³/h)
前回	Cs-134	ND(6.5E-7)	50,000
	Cs-137	ND(9.7E-7)	
4/14	Cs-134	ND(6.6E-7)	50,000
	Cs-137	ND(9.8E-7)	

赤字の数値を放出量評価に使用
（複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用）

2.建屋カバー漏洩率評価
6,008m³/h （3/12～4/14）

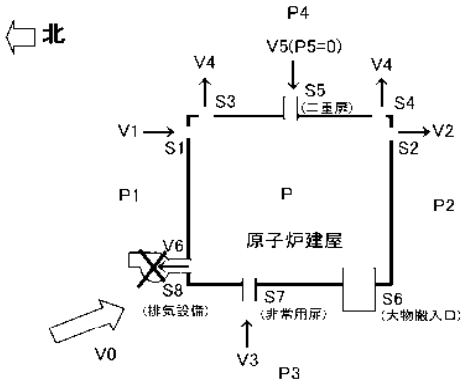
3.放出量評価

燃料取出し用カバーからの漏洩量	= (6.6E-7+9.6E-7) ×6008×1E6×1E-8	=9.7E-5億Bq/時以下
燃料取出し用カバー排気設備	= (6.6E-7+9.8E-7) ×50000 ×1E6 ×1E-8	=8.2E-4億Bq/時以下

参考1　1号機建屋カバーの漏洩率評価

評価方法
空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

計算例
4月1日　北北西　3.4m/s



V0：外気風速(m/s)
V1：カバー流出入風速(m/s)
V2：カバー流出入風速(m/s)
V3：カバー流出入風速(m/s)
V4：カバー流出入風速(m/s)
V5：カバー流出入風速(m/s)
V6：排気風速(m/s)
P1：上流側圧力(北風)(Pa)
P2：下流側圧力(北風)(Pa)
P3：上流側圧力(西風)(Pa)
P4：下流側圧力(西風)(Pa)
P5：R/B内圧力(0Pa)
P：カバー内圧力(Pa)
S1：カバー隙間面積(m^2)
S2：カバー隙間面積(m^2)
S3：カバー隙間面積(m^2)
S4：カバー隙間面積(m^2)
S5：R/B二重扉開口面積(m^2)
S6：R/B大物搬入口開口面積(m^2)
S7：R/B非常用扉開口面積(m^2)
S8：排気ダクト吸込面積(m^2)
ρ：空気密度(kg/m^3)
C1：風圧係数(北風上側)
C2：風圧係数(北風下側)
C3：風圧係数(西風上側)
C4：風圧係数(西風下側)
ζ：形状抵抗係数

参考1　1号機建屋カバーの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。
上流側(北風)：$P1=C1\times\rho\times V0^2/(2g)$　・・・(1)
下流側(北風)：$P2=C2\times\rho\times V0^2/(2g)$　・・・(2)
上流側(西風)：$P3=C3\times\rho\times V0^2/(2g)$　・・・(3)
下流側(西風)：$P4=C4\times\rho\times V0^2/(2g)$　・・・(4)

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると
P1 $P=\zeta\times\rho\times V1^2/(2g)$　・・・(5)
P-P2 $=\zeta\times\rho\times V2^2/(2g)$　・・・(6)
P3-P $\zeta\times\rho\times V3^2/(2g)$　・・・(7)
P P4 $=\zeta\times\rho\times V4^2/(2g)$　・・・(8)
P5-P $=\zeta\times\rho\times V5^2/(2g)$　・・・(9)

空気流出入量のマスバランス式は
$\{V1\times S1-V3\times(S6+S7)+V5\times S5\}\times 3600=(V2\times S2+V4\times(S3-S4)+V6\times S8)\times 3600$

左辺と右辺の差を「Y」とすると
$Y=\{V1\times S1+V3\times(S6+S7)+V5\times S5\}\times 3600-(V2\times S2+V4\times(S3-S4)+V6\times S8)\times 3600$

V1，V2，V3，V4，V5は(5)，(6)，(7)，(8)，(9)式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるようにPの値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	ζ	ρ (kg/m^3)	
3.43	0.80	-0.50	0.10	-0.50	1.00	1.20	
S1 (m^2)	S2 (m^2)	S3 (m^2)	S4 (m^2)	S5 (m^2)	S6 (m^2)	S7 (m^2)	S8 (m^2)
1.20	1.20	1.20	1.10	2.00	0.00	2.00	2.88

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0.577361	-0.36085	0.07217	-0.36085	0	-0.03747

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m^3/h)
3.17	2.30	1.34	2.30	0.78	0.00	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT(排気)	OK

※IN　流入
OUT：流出

給気風量　28,958 m^3/h
排気ファン風量　0 m^3/h
漏洩率　28,958 m^3/h

参考1　1号機建屋カバーの漏洩率評価

週ごとの漏洩量評価（一例）

	3月29日			3月30日			3月31日			4月1日			4月2日			4月3日			4月4日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	1.5	0.7	13,320	0.0	0.0	0	5.6	1.8	51,442	2.2	3.3	20,265	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	1.1	0.7	9,227	2.2	0.5	19,627	5.1	2.3	44,442	3.0	5.3	26,172	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	0.8	1.0	8,722	3.3	3.5	29,142	7.6	4.5	66,432	2.6	3.0	22,503	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	0.0	0.0	0	3.4	3.8	28,331	5.4	3.3	45,798	3.4	0.5	28,958	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	0.0	0.0	0	2.8	5.7	22,249	1.2	0.3	9,119	1.3	0.3	10,308	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	0.0	0.0	0	1.3	0.5	10,598	1.5	0.3	11,526	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.1	0.3	8,860	1.4	0.2	11,813	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	1.0	0.3	8,276	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	2.3	1.0	19,745	0.0	0.0	0	1.4	0.2	12,196	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	2.1	2.2	17,396	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.7	3.3	31,052	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	2.6	4.8	20,995	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.1	3.2	24,568	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	2.4	2.5	19,295	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.7	0.5	13,215	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	2.8	2.3	23,435	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.2	0.8	18,565	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	2.4	4.3	20,808	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.7	1.2	14,905	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	2.3	1.8	20,372	0.0	0.0	0	4.9	0.3	42,622	1.9	2.0	16,844	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩日量 (m3)			413,855			635,087			1,340,017			548,915			0			0			0

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

漏洩量合計

評価期間	3/8 ～ 3/14	3/15 ～ 3/21	3/22 ～ 3/28	3/29 ～ 4/1	～	～	漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	4,251,113	4,711,172	4,338,573	2,937,878			16,238,736	600	27,065

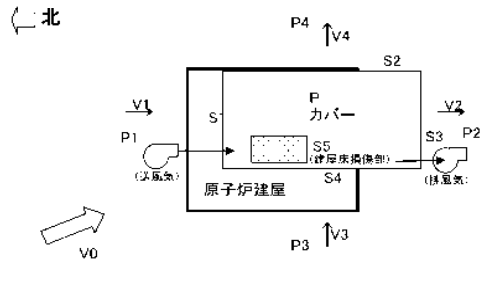
参考2　4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

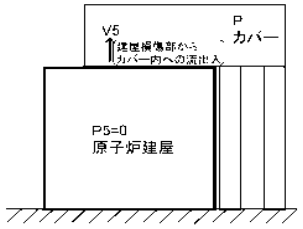
評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

計算例

4月14日　北北西　2.5m/s





V0：外気風速(m/s)
V1：カバー内流出入風速(m/s)
V2：カバー内流出入風速(m/s)
V3：カバー内流出入風速(m/s)
V4：カバー内流出入風速(m/s)
V5：カバー内流出入風速(m/s)
P：カバー内圧力(Pa)
P1：上流側圧力(北風)(Pa)
P2：下流側圧力(北風)(Pa)
P3：上流側圧力(西風)(Pa)
P4：下流側圧力(西風)(Pa)
P5：R/B内圧力(0Pa)
S1：カバー隙間面積(m^2)
S2：カバー隙間面積(m^2)
S3：カバー隙間面積(m^2)
S4：カバー隙間面積(m^2)
S5：建屋床損傷部隙間面積(m^2)
ρ　空気密度(kg/m^3)
C1：風圧係数(北風上側)
C2：風圧係数(北風下側)
C3：風圧係数(西風上側)
C4：風圧係数(西風下側)
ζ：形状抵抗係数

参考2　4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。
上流側（北風）：P1=C1×ρ×V0^2/(2g)　・・・(1)
下流側（北風）：P2=C2×ρ×V0^2/(2g)　・・・(2)
上流側（西風）：P3=C3×ρ×V0^2/(2g)　・・・(3)
下流側（西風）：P4　C4×ρ×V0^2/(2g)　・・・(4)

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると
P1-P=ζ×ρ×V1^2/(2g)　　・・・(5)
P　P2=ζ×ρ×V2^2/(2g)　　・・・(6)
P3　P=ζ×ρ×V3^2/(2g)　　・・・(7)
P-P4=ζ×ρ×V4^2/(2g)　　・・・(8)
P5-P=ζ×ρ×V5^2/(2g)　　・・・(9)

空気流出入量のマスバランス式は
(V1×S1+V3×S4+V5×S5)×3600　(V2×S3+V4×S2)×3600

左辺と右辺の差を「Y」とすると
Y＝(V1×S1+V3×S4+V5×S5)×3600-(V2×S3+V4×S2)×3600

V1，V2，V3，V4，V5は(5)，(6)，(7)，(8)，(9)式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるように
Pの値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	ζ	ρ (kg/m^3)
2.49	0.80	-0.50	0.10	-0.50	2.00	1.20
S1 (m^2)	S2 (m^2)	S3 (m^2)	S4 (m^2)	S5 (m^2)		
0.44	0.81	0.46	0.81	4.00		

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0.304763	-0.19048	0.038095	-0.19048	0	-0.00131

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	Y (m^3/h)
1.58	1.24	0.57	1.24	0.10	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OK

※IN　：流入
OUT：流出

漏洩率　　5,647　m^/h

参考2　4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

週ごとの漏洩量評価（一例）

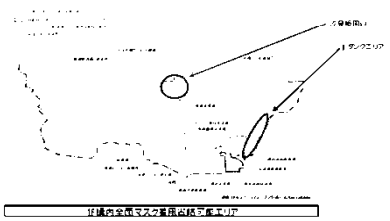
	4月9日			4月10日			4月11日			4月12日			4月13日			4月14日			4月15日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	1.4	2.3	0	5.4	6.2	0	3.9	6.5	0	5.2	5.2	0	2.2	4.2	0	0.8	0.8	0	0.0	0.0	
西北西風	1.6	2.5	3,526	6.3	3.0	14,361	4.7	6.3	10,765	2.0	4.3	4,813	1.7	1.2	3,797	1.0	1.8	2,210	0.0	0.0	
北西風	1.4	0.3	3,180	4.3	2.7	9,709	4.2	4.5	9,438	5.9	5.8	13,445	2.3	4.2	5,257	2.1	4.7	4,534	0.0	0.0	
北北西風	1.8	0.7	2,830	4.4	3.8	10,099	2.7	1.3	6,169	4.1	1.2	9,287	2.4	1.3	5,433	2.5	3.0	5,647	0.0	0.0	
北風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.5	0.5	7,755	1.3	1.0	4,035	2.5	0.3	7,703	3.2	0.5	10,165	0.0	0.0	
北北東風	2.3	0.5	5,131	2.0	0.3	4,414	2.2	0.5	4,980	0.0	0.0	0	3.6	0.5	8,150	2.8	0.3	6,339	0.0	0.0	
北東風	2.9	0.7	6,586	1.7	0.2	3,861	1.8	0.8	4,043	1.3	0.3	2,835	3.9	1.5	8,933	3.9	4.0	8,962	0.0	0.0	
東北東風	1.8	0.3	3,975	0.0	0.0	0	2.3	0.5	5,149	0.0	0.0	0	2.8	1.7	6,353	2.7	2.7	6,133	0.0	0.0	
東風	1.8	1.8	4,867	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.3	2.7	6,302	1.9	1.8	5,213	0.0	0.0	
東南東風	3.0	0.6	6,779	1.6	0.3	3,591	0.7	0.2	1,571	0.0	0.0	0	2.5	0.3	5,499	1.5	0.3	3,367	0.0	0.0	
南東風	2.9	2.0	6,584	0.0	0.0	0	0.6	0.3	1,683	0.0	0.0	0	2.3	0.3	5,162	0.9	0.5	2,070	0.0	0.0	
南南東風	3.2	5.5	7,210	2.9	1.3	6,463	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.4	1.6	7,610	1.2	0.5	2,686	0.0	0.0	
南風	3.0	1.3	9,389	1.2	0.3	3,599	0.0	0.0	0	1.2	0.2	3,758	2.6	2.2	8,059	1.2	0.2	3,756	0.0	0.0	
南南西風	2.2	1.0	4,812	2.0	0.3	4,365	0.0	0.0	0	1.1	0.3	2,350	2.2	0.8	4,835	1.3	0.8	2,899	0.0	0.0	
南西風	2.0	1.7	4,444	2.4	3.2	5,387	0.9	0.3	2,020	0.0	0.0	0	1.8	0.5	3,965	0.9	0.7	1,964	0.0	0.0	
西南西風	1.4	1.8	3,163	3.6	2.0	8,137	1.9	1.3	4,293	3.1	4.3	6,863	2.5	0.5	5,686	0.8	0.3	1,683	0.0	0.0	
漏洩月量 (m3)			117,980			156,297			140,068			145,379			125,078			120,977			0

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。
漏洩量合計

評価期間	3/12　～　3/18	3/19　～　3/25	3/26　～　4/1	4/2　～　4/8	4/9　～　4/14	漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	955,020	1,003,245	1,172,440	967,317	804,776	4,902,799	816	6.0038

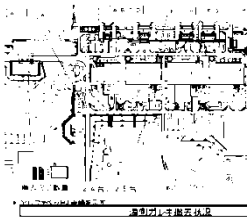
労働環境改善スケジュール

別紙	系列	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定
労働環境改善	1	防護装備の適正化検討	（実　績） ・「タンクエリアの全面マスク着用省略化の検討」 ・汚染拡散周辺の全面マスク着用省略化の検討 ・「敷地内線量低減にかかる実施方針」を踏まえた敷地南側エリアの全面マスク着用省略化の検討 （予　定） ・「タンクエリアの全面マスク着用省略化の検討」 ・汚染拡散周辺の全面マスク着用省略化の検討 ・「敷地内線量低減にかかる実施方針」を踏まえた敷地南側エリアの全面マスク着用省略化の検討（平成25～27年度） ダストフィルタ化：空気中ようそ1.31（事故がら高マスク着用基準を上当ることを確認した上で、ダストフィルタを装着した全面マスクで作業できるエリアを設定し、作業員の負荷軽減、作業性向上をはかる。 全面マスク着用省略化：空気中放射性物質濃度が全面マスク着用基準を下回ることを確認した上で、全面マスクを着用省略できるエリアを設定し、作業員の負荷軽減、作業性向上をはかる。 一般作業服化：シート養生を行い、定期的な汚染確認を行う事により着用する場合は、一般作業服で移動できるエリアを設定し、作業員の負荷軽減を図る。
	2	道側のガレキ撤去	（実　績） ・撤去対象となる破損車輌全25台のうち、24台を撤去済み。 （予　定） ・車輌の解去・撤律・搬出 ・車輌周辺のガレキ撤去・搬出
	3	重篤災害撲滅、全災害発生件数低減対策の実施	（実　績） ・協力企業との懇談実施 ・4.17 安全作業推進連絡会開催（作業事例等の再発防止対策の周知等） ・作業毎の安全通報の実施（TBM、KY等） ・熱中症予防対策　次年度計画の検討等 （予　定） ・4.24 安全推進連絡会の開催 ・作業毎の安全通報の実施（継続実施） ・熱中症予防対策　次年度計画の検討等
協力企業作業員	4	長期健康管理の実施	（実　績） ・H25年度緊急作業従事者（社員・協力企業作業員）、「三内勤務経歴」（社員）の聞き取り作成完了。 ・協力企業作業員（3月実施分）の聞き取り実施。 ・「がん検査」の受診希望に基づく、肺がん・胃がん検査の実施（10/28～12/31、10 ルビ：　　） ・インフルエンザの予防接種の実施（10/28～12/31、10 ルビ：　　） ・H25年度緊急作業従事者（社員）の聞き取り作成完了。 ・H25年度緊急作業従事者（協力企業作業員）の聞き取り作成完了。 ・H25年度緊急作業従事者（社員）の聞き取り作成完了。 ・H25年度緊急作業従事者（協力企業作業員）の聞き取り作成完了。 （予　定） ・H25年度緊急作業従事者（社員）の聞き取り作成完了。 ・H25年度緊急作業従事者（協力企業作業員）の聞き取り作成完了。
	5	精神的な健康影響の確保と患者風評の払拭	（実　績） ・1F救急医療室の1日から県立医大までの医師連絡体制完了 （医師連絡票の配布） （予　定） ・1F救急医療室の拡張的な体制の構築に向けた調整 ・1F作業員や住民の精神的健康ケアに関する予定の検討中



構内全面マスク着用省略予定エリア

一般作業服着用予定エリア


道側ガレキ撤去状況

労働環境改善スケジュール

分類	No.	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定
労働環境改善	6	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	（実　績） ・作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握（継続的に実施） ・作業員の確保状況（2月実績／4月の予定）と地元雇用率（3月実績）についての調査・集計 （予　定） ・作業員の確保状況（4月実績／5月の予定）と地元雇用率（4月実績）についての調査・集計
労働環境改善	7	労働環境・生活環境・防災実態に関する企業との取り組み	（実　績） ・労働環境・生活環境・防災実態に関する意見交換及び実態把握 ・意見交換及び実態把握に基づく解決策の検討・実施・結果のフィードバック ・相談窓口への連絡（処遇・労働条件等）への対応 （予　定） ・労働環境・生活環境・防災実態に関する意見交換及び実態把握（継続的に実施） ・意見交換及び実態把握に基づく解決策の検討・実施・結果のフィードバック（継続的に実施） ・作業員へのアンケートによる実態把握（定期的に実施） ・相談窓口への連絡（処遇・労働条件等）への対応（継続的に実施）
労働環境改善	8	休憩所の設置・拡大	（実　績） ・アスファルト敷去（継続） ・基礎工事（継続） （予　定） ・アスファルト敷本（継続） ・基礎工事（継続）
労働環境改善	9	新事務棟の建設	・仮設事務棟 （実　績） ・基礎工事 （継続中） （予　定） ・仕上改良工事（継続） ・基礎工事（継続） ・鉄骨建方（継続） ・本設事務棟 （実　績） ・諸条件の検討 （予　定） ・諸条件の検討（継続）
労働環境改善	10	給食センターの設置	（実　績） ・設計（継続） ・確認申請事前協議 ・基礎工事（継続中） （予　定） ・設計（継続） ・確認申請事前協議 ・基礎工事、躯体工事（継続）
労働環境改善	11	構内幹線道路の建設	（実　績） ・敷地造成完了 ・杭打ち完了 ・基礎工事継続中 ・躯体工事（鉄骨）実施中 （予　定） ・外壁、屋根工事 ・付帯設備工事（電気、防災、防犯設備）

平成26年4月24日
東京電力株式会社

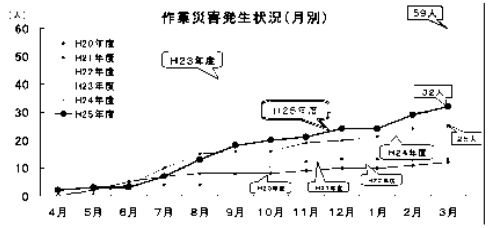
福島第一原子力発電所 作業災害発生状況 （H25実績、H26活動計画）

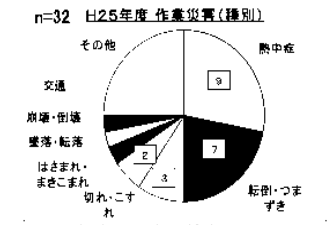
1. H25年度の災害発生実績

（1）実 績

・震災後、作業により死亡災害が初めて発生 （3/28)倉庫基礎杭部の地盤掘削作業（55歳：男性）

・災害発生件数も増加（32人）



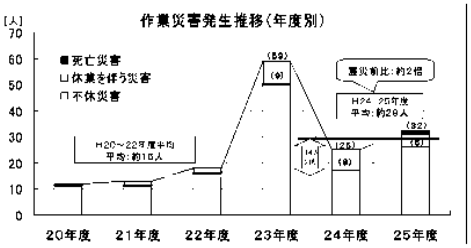


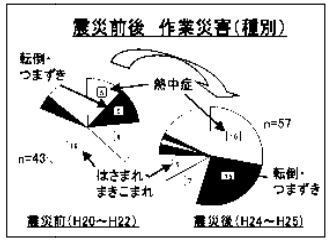
・H25年度の災害の特徴
：熱中症と転倒・つまづきが半数を占める

［震災前後の比較］

・震災時（H23）に比べ減少しているものの、震災前の約2倍

・震災以降では、休業を伴う災害（重傷、軽傷Ⅰ、軽傷Ⅱ）が減少





・震災後の災害の特徴
：熱中症と転倒・つまづきが増加、
はさまれ・まきこまれが減少

（2）H26年度の活動計画

H26年度は、多発している転倒・つまづき災害を防止するため、作業環境の改善として、全面マスクの着用省略化に伴う視界の広い防塵マスクの使用拡大（防護装備の適正化等）、瓦礫の撤去による安全通路の整備等に取り組む。

更に労働環境の改善として、救急医療や休憩所等の一層の整備を進める。

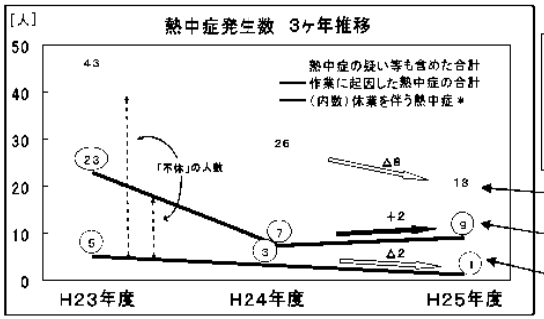
また、工事毎の事前の安全検討や作業に潜むリスクの抽出、現場での基本動作や安全ルール遵守の徹底を継続実施する。

なお、死亡災害の原因究明を踏まえて、必要な対策を水平展開する。

2. 熱中症予防対策（個別詳細）

（1）実 績

予防強化対策期間：平成25年5月～9月（5ヶ月間）



＊H23年3月（H22年度）の発生は含まず

○H25年度は、熱中症の発症数が抑えられ比較的軽い症状で収まった

連続して減少

前年度からほぼ横ばい

連続して減少

（2）H26年度の活動計画

H25年度は、熱中症の発生数の低減が図られたことから、H26年度はH25年度の活動を継続し、その対策の徹底と定着化を図る。

①予防対策強化期間：5～9月、炎天下作業制限［14～17時］：7,8月
②クールベストの着用等の徹底
③体調不良の早期申し出と、救急医療室での早期受診
④WBGT値に基づく作業管理
⑤チェックシートを用いた体調確認
⑥急激な温度変化に対応する体調管理（熱順化＊）の実施

＊．熱順化：作業の実施にあたって、気温差の少ない場所での作業や軽作業、短時間作業等から行うことにより、作業場所の環境（気候）に身体機能を適応させること

（別　添）

福島第一原子力発電所　平成25年度作業災害一覧表

NO.	年月日	災害概要	種類	傷害程度
1	4月15日	配電盤上部の清掃中、他の場所への移動のため安全帯を親綱から外したところ、足を滑らせ墜落して負傷	墜落・転落	重傷
2	4月22日	船上においてH形鋼のガス溶断作業を実施中、船舶の動揺によりH形鋼が転がり落ち、足のつま先にあたり負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
3	5月30日	原子炉建屋カバリング工事の手摺り取付作業において、足場上を移動中、突起物に接触し負傷	その他	不休
4	7月9日	セシウム吸着塔一次保管施設でのコンクリート打設部のシート養生作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
5	7月10日	雑固体廃棄物焼却設備建屋でのコンクリート打設作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
6	7月12日	雑固体廃棄物焼却設備建屋での測量作業において、鉄筋より足を踏み外し負傷	転倒・つまずき	不休
7	7月18日	地下貯水槽貯留水移送時に使用したホースの片付け作業においてホースの移動中、体勢を崩して転倒し負傷	転倒・つまずき	不休
8	8月5日	雑固体廃棄物焼却炉設備建屋での足場板の位置を調整中、足場板角に指をぶつけ負傷	切れ・こすれ	不休
9	8月7日	取水設備エリアでの地質調査用観測井戸の設置作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
10	8月8日	雑固体廃棄物焼却設備建屋でのコンクリート打設作業において、体調不良者の発生(1)	熱中症	不休
11	8月8日	雑固体廃棄物焼却設備建屋でのコンクリート打設作業において、体調不良者の発生(2)	熱中症	軽傷Ⅰ
12	8月26日	取水設備エリアでの滞留水移送ラインの敷設作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
13	8月29日	集中環境施設での水位計取付作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
14	9月4日	屋外取水設備のポリエチレン管敷設作業において障害物の撤去作業中、取水設備に手をぶつけて負傷	その他	不休
15	9月10日	事務本館から免震重要棟への連絡通路において、入口天井に取り付けてある鋼管の固定クランプに頭部をぶつけ負傷	その他	不休
16	9月12日	敷地造成のための土砂敷き均し作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
17	9月12日	免震重要棟において防護マスク(N－95)を装着する際、マスクを右目に接触させ負傷	その他	不休
18	9月30日	セシウム吸着塔一次保管施設において、橋型クレーンと移動式クレーンへが接触し、移動式クレーンの運転手が負傷	その他	軽傷Ⅱ
19	10月7日	原子炉建屋上部において遠隔操作式大型クレーンの組立作業中、治具とクレーン部材との間に指を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
20	10月29日	原子炉注水ライン敷設のためのコンクリートモルタル等の運搬作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
21	11月8日	タービン建屋地下1階において建物調査(ひび割れ状況)を実施中、点検架台上で足を踏み外し負傷	転倒・つまずき	不休
22	12月3日	雑固体廃棄物焼却設備建屋でのデッキプレートの設置作業において、デッキプレートの端部で指を切り負傷	切れ・こすれ	不休
23	12月24日	配電盤新設工事において発生した残土を搬送中、車両を横転させ負傷	交通	不休
24	12月27日	タンク周辺土の置換作業において、大型土のう袋(空袋)の運搬中、路面の凹凸に足を取られてつまずき負傷	転倒・つまずき	重傷
25	(H26) 2月5日	事務所から免震重要棟への移動中、凍結した階段で足を滑らせ負傷	転倒・つまずき	重傷
26	2月8日	降雪による滑り防止として、休憩所の出入口に敷く毛布を運搬中、足元の段差を踏み外し負傷	転倒・つまずき	不休
27	2月18日	タンクエリアにおいて工事用道路鉄板の移動作業中、トレーラーの荷台から飛び降り負傷	転倒・つまずき	不休
28	2月25日	免震重要棟更衣所において、脱いだ靴を床に置こうと屈み込んだところ扉が開き、ドアノブが額に当たり負傷	その他	不休
29	2月27日	物揚場での削孔作業において、外れそうなエアーホースを確認した際、エアーホースのコネクタが外れて顔を負傷	その他	不休
30	3月14日	セシウム吸着塔一次保管施設において鉄板敷設作業中、鉄板下の角材を抜き取る際に角材が跳ね上がり負傷	その他	不休
31	3月18日	タンクエリアにおいて連結管への保温材取り付け作業中、配管接続部の金具に足をぶつけ負傷	切れ・こすれ	不休
32	3月28日	固体廃棄物貯蔵庫の基礎杭補修作業において基礎部の掘削中、均しコンクリートと土砂が崩れ死亡	崩壊・倒壊	

＊本一覧表は、作業安全の更なる向上を目指す事を目的として集約
＊死亡：死亡　重傷：休業日数が14日以上　軽傷Ⅱ：休業日数が4日～13日
軽傷Ⅰ：休業日数が1～3日　不休：災害当日のみ休務

福島第一原子力発電所　東日本大震災以降(～H24年度)作業災害一覧表

（参　考）

○作業に伴う災害

NO.	年月日	災害概要	種類	傷害程度
1	H23.3.21	構内の現場状況確認及び現場調査業務において、体調不良者の発生	熱中症	不休
2	H23.3.22	共用プール付近において仮設電源設置作業中、足をひねり転倒し負傷	転倒・つまずき	軽傷Ⅱ
3	H23.3.23	共用プール付近において仮設電源設置作業中、開口部より落下し負傷	墜落・転落	不休
4	H23.3.29	物揚場において放水作業中、全面マスクの締めすぎにより体調不良	その他	不休
5	H23.4.7	土捨場での土のう袋の開閉及び土の偏り直し作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
6	H23.4.23	コンクリート取扱場所においてタンク水張り作業中、洗浄液が飛散し負傷	その他	不休
7	H23.5.17	フォークリフトを操作しての荷下ろし作業中、フォークリフトの爪とパレットの間に足を挟んで負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
8	H23.5.18	構内の現場状況確認及び現場調査業務において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症等	不休
9	H23.5.21	ろ過水タンク周辺において、物品を梱包しているダンボールを開封中、手を切り負傷	切れ・こすれ	不休
10	H23.5.23	滞留水回収処理用のタンク吊り上げ作業中、手を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
11	H23.5.29	資材置き場において鋼材の荷下ろし作業中、鋼材を足甲部に落下させ負傷	飛来・落下	不休
12	H23.5.31	光ファイバーケーブルの敷設作業中、周りにあった瓦礫に指を引っかけ負傷	切れ・こすれ	不休
13	H23.6.1	グラインダーにて配管開先部の研磨作業中、グラインダーが足に接触し負傷	切れ・こすれ	不休
14	H23.6.4	油分分離処理水タンク廻りでの工事監督業務において、体調不良者の発生	熱中症	軽傷Ⅱ
15	H23.6.5	屋外タンヤードでの淡水化装置ケーブル敷設作業において、体調不良者の発生(1)	熱中症	軽傷Ⅰ
16	H23.6.5	屋外タンヤードでの淡水化装置ケーブル敷設作業において、体調不良者の発生(2)	熱中症	軽傷Ⅱ
17	H23.6.6	焼却工作建屋において通訳対応中、転倒し臨腹に配管を当て負傷	転倒・つまずき	重傷
18	H23.6.12	放射線モニター設置中、足場材とパイプの間に指を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
19	H23.6.24	屋外タンヤードでのタンク設置作業において、体調不良者の発生	熱中症	軽傷Ⅰ
20	H23.6.29	構内飲料水配管の開閉操作のため、周囲の竹を草刈り鎌で切除中、足を切り負傷	切れ・こすれ	不休
21	H23.6.30	仮設用電源ケーブルの切り出し作業及び敷設作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
22	H23.7.3	構内砂利敷き用の砕石運搬作業(ダンプの運転)において、体調不良者の発生	熱中症	不休
23	H23.7.4	燃料プール下部補強工事での鉄筋搬入及び取付作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
24	H23.7.6	研修棟休憩室での出入り管理業務において、体調不良者の発生	熱中症	不休
25	H23.7.6	タービン建屋内での電源ケーブル敷設作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
26	H23.7.9	駐車場での交通整理業務において、体調不良者の発生	熱中症	軽傷Ⅰ
27	H23.7.9	屋外タンヤードでのタンクの基礎工事の型枠作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
28	H23.7.9	発電所展望台北側高台での作業区画の組み立て作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
29	H23.7.12	廃棄物処理建屋での配管設置作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
30	H23.7.12	原子炉注水ラインの現場確認及び調査業務において、体調不良者の発生	熱中症	不休
31	H23.7.14	固体廃棄物貯蔵庫においてゴミ袋の処理作業中、使用していたカッターで足を負傷	切れ・こすれ	不休
32	H23.7.15	屋外タンヤードでのタンクの基礎の型枠作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
33	H23.7.15	土捨て場でのコンクリートポンプ車の清掃作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
34	H23.7.18	正門付近での電柱上の中継ボックス内にある光ケーブルの接続作業中、転落し負傷	墜落・転落	重傷
35	H23.7.18	資機材用テントへの空調ダクト設置用の足場組立作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
36	H23.7.22	屋外タンヤードでの縦置きタンクの組立作業において側板の接合作業中、手を負傷	切れ・こすれ	不休
37	H23.8.10	原子炉建屋カバー工事において、クレーンのフックと鉄骨部材間に手を挟んで負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
38	H23.8.10	屋外水処理ホース養生の準備作業として周囲の草刈作業中、鎌で足を負傷	切れ・こすれ	不休
39	H23.8.11	土捨場付近での飛散防止テントの設置において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
40	H23.8.15	汚染水処理設備の設置作業においてケミカルアンカーの埋込み作業中、手を負傷	切れ・こすれ	不休
41	H23.8.16	土捨場付近でのガレキ仮設保管庫の設置作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
42	H23.8.26	道路路盤整備作業において邪魔な鉄骨を移動中、手を挟んで負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
43	H23.9.4	波形鋼鈑を人力で運搬中、地面にあった廃材につまずき転倒し負傷	転倒・つまずき	不休
44	H23.9.5	建屋の窓をふさぐ作業中、足下に落ちていたガラス片で足を負傷	切れ・こすれ	不休
45	H23.9.14	連絡バスを運行中、同乗者が路面段差の衝撃により座席から転げ腰を負傷	交通	不休
46	H23.9.16	クレーン付属機器の調整作業中、クレーンのレール付近でつまずき、足を負傷	転倒・つまずき	不休
47	H23.9.16	集中廃棄物処理建屋付近での滞留水処理作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
48	H23.9.22	電動機分解作業として取り外し部品の移動作業中、腰痛を発症	その他	不休
49	H23.9.26	路盤整備作業において鋼材の荷下ろし作業中、鋼材と鋼材の間に手を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
50	H23.10.12	PCVガス管理業務において台車にて配管を運搬中、台車を足に当て負傷	その他	不休
51	H23.10.23	タービン建屋付近での道路整備作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
52	H23.10.29	大型クレーンの解体作業中にクレーンのワイヤーの束が落下し、作業員に当たり負傷(1)	飛来・落下	重傷
53	H23.10.29	大型クレーンの解体作業中にクレーンのワイヤーの束が落下し、作業員に当たり負傷(2)	飛来・落下	不休
54	H23.11.2	受変電設備設置工事の準備作業として草刈機を起動した際、草刈機が地面に弾かれ足を負傷	切れ・こすれ	不休
55	H23.11.2	屋外タンクヤードにおいてホースを切断中、カッターで足を負傷	切れ・こすれ	不休
56	H23.11.8	ケーブルトレイ設置作業において新設ケーブルトレイと既設ケーブルトレイの間に指を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
57	H24.1.16	電源盤撤去工事において撤去した鋼材を切断作業中、グラインダーの刃に接触し負傷	切れ・こすれ	不休
58	H24.1.30	電源ケーブル敷設工事において短管パイプをハンマーで打ち込んだ際、手を叩き負傷	その他	不休
59	H24.2.2	地組ヤードにおいて鉄骨への部材の取り付け中、鉄骨と部材との間に指を挟んで負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
60	H24.2.2	受変電設備設置工事において変圧器二次ダクトの設置中、ダクトと基礎の間に指を挟んで負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
61	H24.2.4	測量作業において鉄筋棒をハンマーで打ち込んだ際に指を負傷	切れ・こすれ	不休
62	H24.3.13	受変電設備設置工事において付着していた塗料の除去作業を実施中、カッターで指を負傷	切れ・こすれ	不休
63	H24.3.30	車両除染仮設施設において資材を運搬中、資材とトラック荷台に手を挟まれ負傷	はさまれ・まきこまれ	軽傷Ⅰ
64	H24.4.4	仮受タンク廻りにおいて雨養生シートの手直し中、バランスを崩し転倒	転倒・つまずき	不休
65	H24.6.11	ALPS設置関連工事においてウインチを運搬中、草に足をとられ転倒し負傷	転倒・つまずき	不休
66	H24.6.18	電源盤のケーブルダクト貫通部閉塞作業において、シール剤の除去作業中、カッターで指を負傷	切れ・こすれ	不休
67	H24.6.19	カバーリグ関連工事において地盤改良のための削孔作業中、指を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
68	H24.7.17	ALPS設置関連工事でのエフレックス管敷設作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
69	H24.7.21	瓦礫撤去工事において単管パイプを運搬中、足下の水溜まりに足をとられ転倒し負傷	転倒・つまずき	軽傷Ⅰ
70	H24.7.24	カバーリング工事での地盤改良工事において、作業終了後での体調不良者の発生	熱中症	不休
71	H24.7.29	瓦礫撤去工事での鉄骨の組み立て作業中において、体調不良者の発生(1)	熱中症	軽傷Ⅰ
72	H24.7.29	瓦礫撤去工事での鉄骨の組み立て作業中において、体調不良者の発生(2)	熱中症	軽傷Ⅰ
73	H24.7.30	鋼製タンク組立作業において、作業の終了直後に体調不良者の発生	熱中症	軽傷Ⅰ
74	H24.8.6	ALPS設置関連工事において、ポリエチレン管の敷設作業中にウインチが肩に当たり負傷	その他	不休
75	H24.8.6	屋外蛇腹ハウス内での資機材の搬出作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
76	H24.8.17	鋼製タンク組立作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
77	H24.8.23	瓦礫一次保管エリア内において、小石につまずき転倒し負傷	転倒・つまずき	重傷
78	H24.8.29	ガントリークレーン解体用受架台の設置作業中、架台上から墜落し負傷	墜落・転落	重傷
79	H24.9.20	長机をトラック荷台への積み込み作業中、荷台周辺の枠に足を引っかけ転倒し負傷	転倒・つまずき	重傷
80	H24.11.16	資材置き場にて廃品を運搬中、足元の鋼材に右すねをぶつけ負傷	切れ・こすれ	不休
81	H24.11.21	ケーブルトレイのサポートを移動中、左足甲部を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
82	H24.11.28	ガレキ運搬用重機を修理中、工具と荷台の間に左手を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
83	H24.12.12	現場機器の操作のために移動中、トーラス室にて配管を乗り越える際に転倒し負傷	転倒・つまずき	不休
84	H25.1.12	入退域管理施設にて、電源ケーブルの被覆をはがす作業を実施中、カッターで指を負傷	切れ・こすれ	不休
85	H25.2.6	屋外を歩行中、鉄板上の雪で足を滑らせ右肩を負傷	転倒・つまずき	不休
86	H25.2.8	窒素パプリング装置のバッファタンク周りの堰に足をぶつけ負傷	転倒・つまずき	不休
87	H25.2.26	消防用可搬ポンプの真空テストのためエンジンを始動(手動紐)させたところ、腰痛を発症	その他	軽傷Ⅰ
88	H25.3.28	浴槽用足場固定金具の撤去作業中、グラインダーにより足を負傷	切れ・こすれ	不休

○地震、津波、水素爆発による災害

NO.	年月日	災害概要	種類	傷害程度
1	H23.3.11	建屋内パトロール時、津波により被災（死亡確認日：4月2日）	その他	[redacted]
2	H23.3.11	建屋内パトロール時、津波により被災（死亡確認日：4月2日）	その他	[redacted]
3	H23.3.11	建屋内にて遮蔽体に足を挟まれ負傷	はさまれ・まきこまれ	重傷
4	H23.3.11	地震後の屋外パトロール中、津波に遭い割れたガラスにて負傷	その他	不休
5	H23.3.11	地震後の屋外パトロール中、津波に遭い割れたガラスにて負傷	その他	不休
6	H23.3.12	1号機水素爆発で飛散したガラスにより負傷	飛来・落下	軽傷Ⅰ
7	H23.3.14	3号機水素爆発で飛来した瓦礫が当たり負傷	飛来・落下	重傷
8	H23.3.14	3号機水素爆発で飛来した瓦礫が当たり負傷	飛来・落下	不休
9	H23.3.14	3号機水素爆発で飛来した瓦礫が当たり負傷	飛来・落下	軽傷Ⅰ
10	H23.3.14	3号機水素爆発で飛来した瓦礫が当たり負傷	飛来・落下	軽傷Ⅰ
11	H23.3.14	3号機水素爆発で飛来した瓦礫が当たり負傷	飛来・落下	不休

＊本一覧表は、作業安全の更なる向上を目指す事を目的として集約
＊死亡：死亡　重傷：休業日数が14日以上　軽傷Ⅱ：休業日数が4日～13日
軽傷Ⅰ：休業日数が1～3日　不休：災害当日のみ休務

構外仮設休憩所の整備について

平成２６年４月２４日
東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

1. 構外仮設休憩所　～　概　要

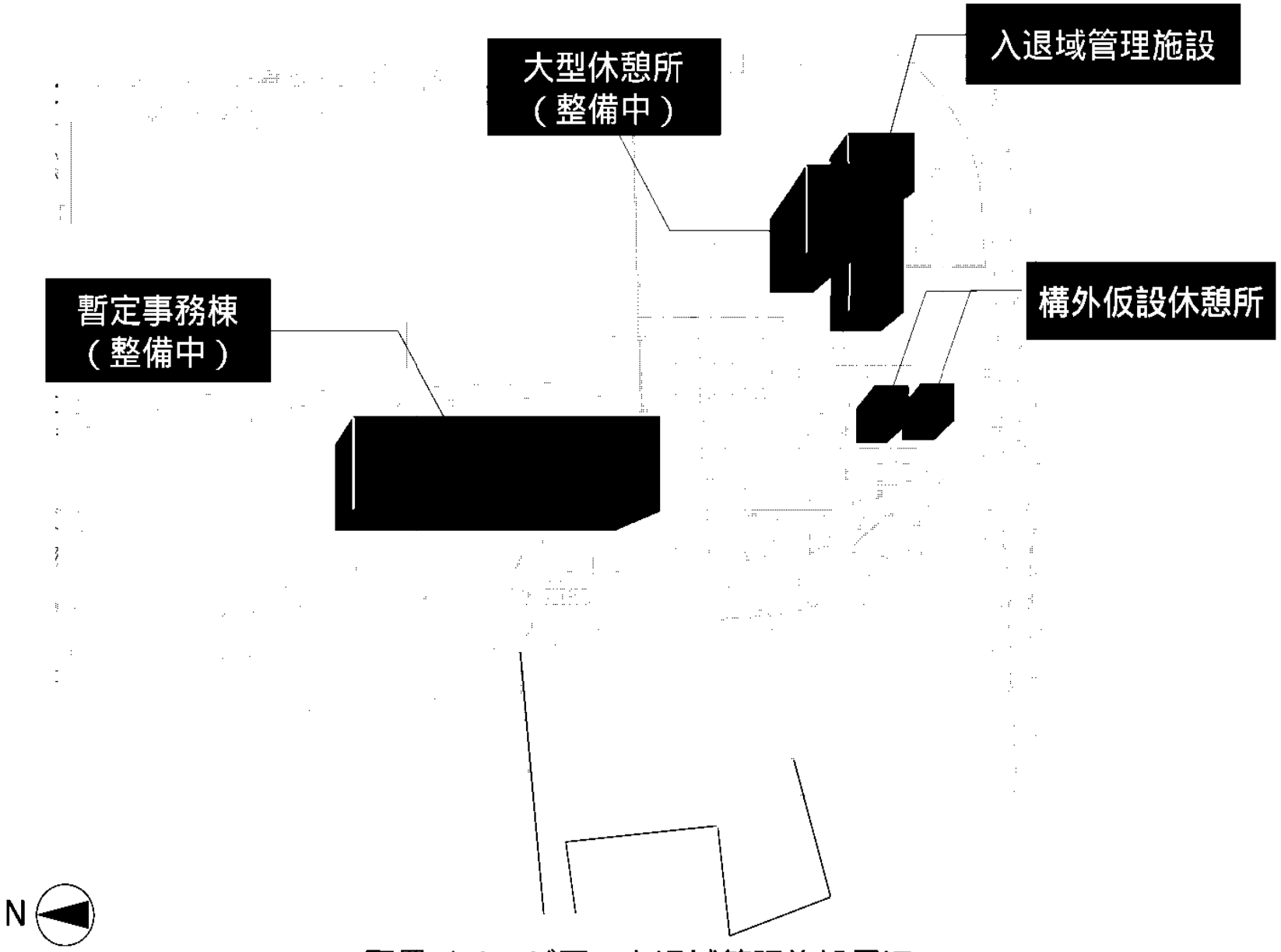
○ 大型休憩所等の建物整備が完了するまでの間、暫定措置として、入退域管理施設近傍に、仮設の休憩所を設置。

○ 運用開始：2014年 4月 7日より運用開始。

項　目	内　容
建物構造	鉄骨造 3階建 （プレハブ）
建物規模	延床面積： 約1,000m^2 × 2棟
収容人数	約1,000人程度

外観写真

2. 構外仮設休憩所　～　配　置



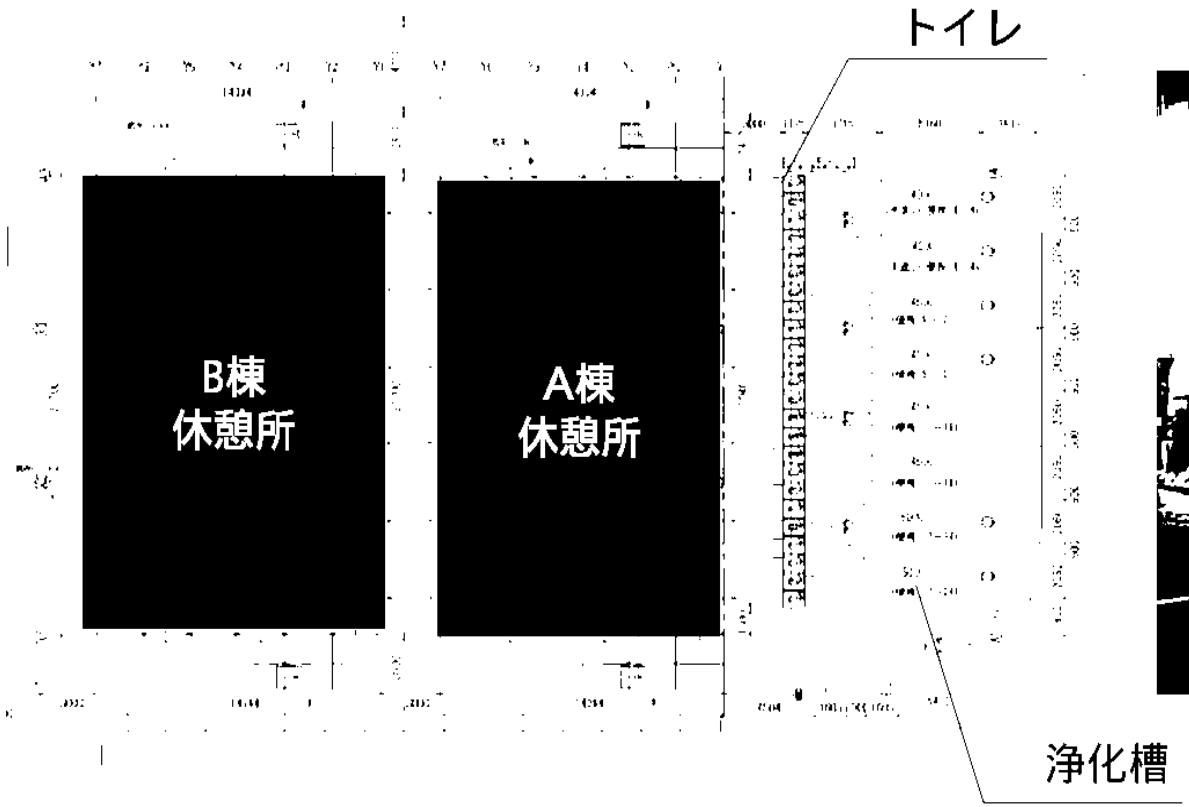
配置イメージ図（入退域管理施設周辺）

3. 構外仮設休憩所　～　環　境

分　類		内　容
運営・管理	運営時間	24時間運用※
	運営方法	企業に利用希望を確認し、エリアを割り振り
	喫　煙	休憩所内での喫煙不可
	火　報	自動火災報知器を設置
放射線管理	線量・汚染管理	定期測定を実施
環境整備	空　調	エアコンを各階に設置
	飲料水	各階に給水器を2台設置
	電子レンジ	各階に2台設置
	トイレ	屋外に20台設置

※ H26.7までは、仮設電源のため電源供給時間は、6:00～18:00

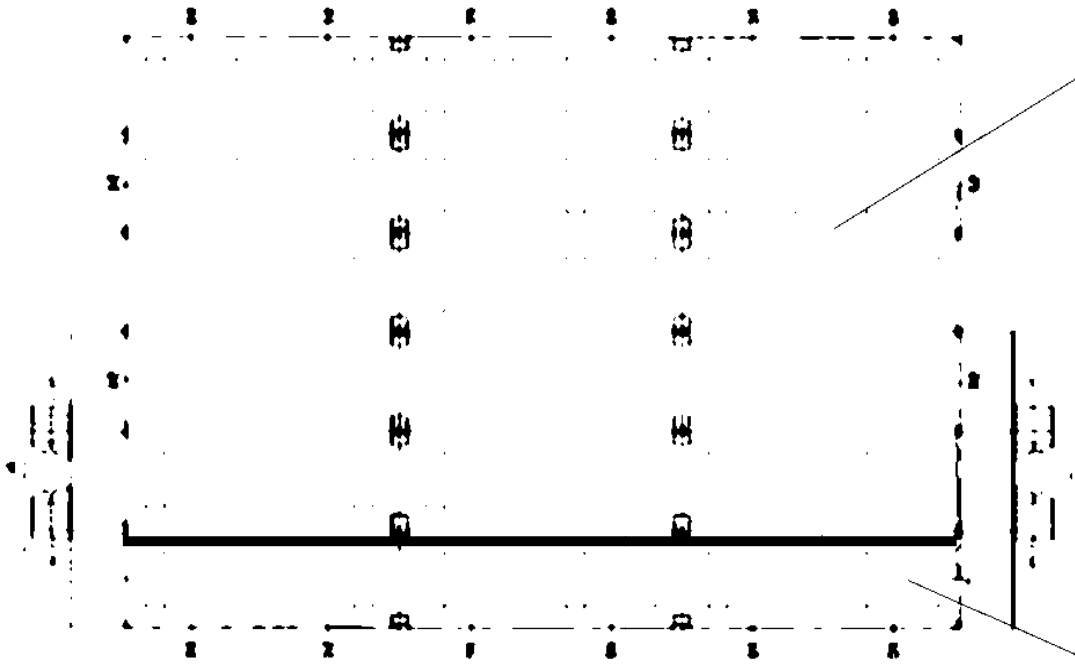
3. 構外仮設休憩所　~　配置図



配置図

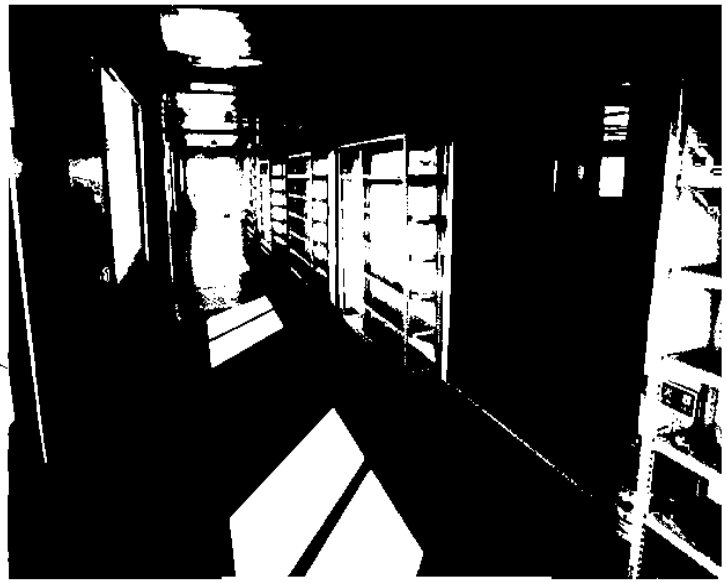
外観写真

3. 構外仮設休憩所　~　平面図



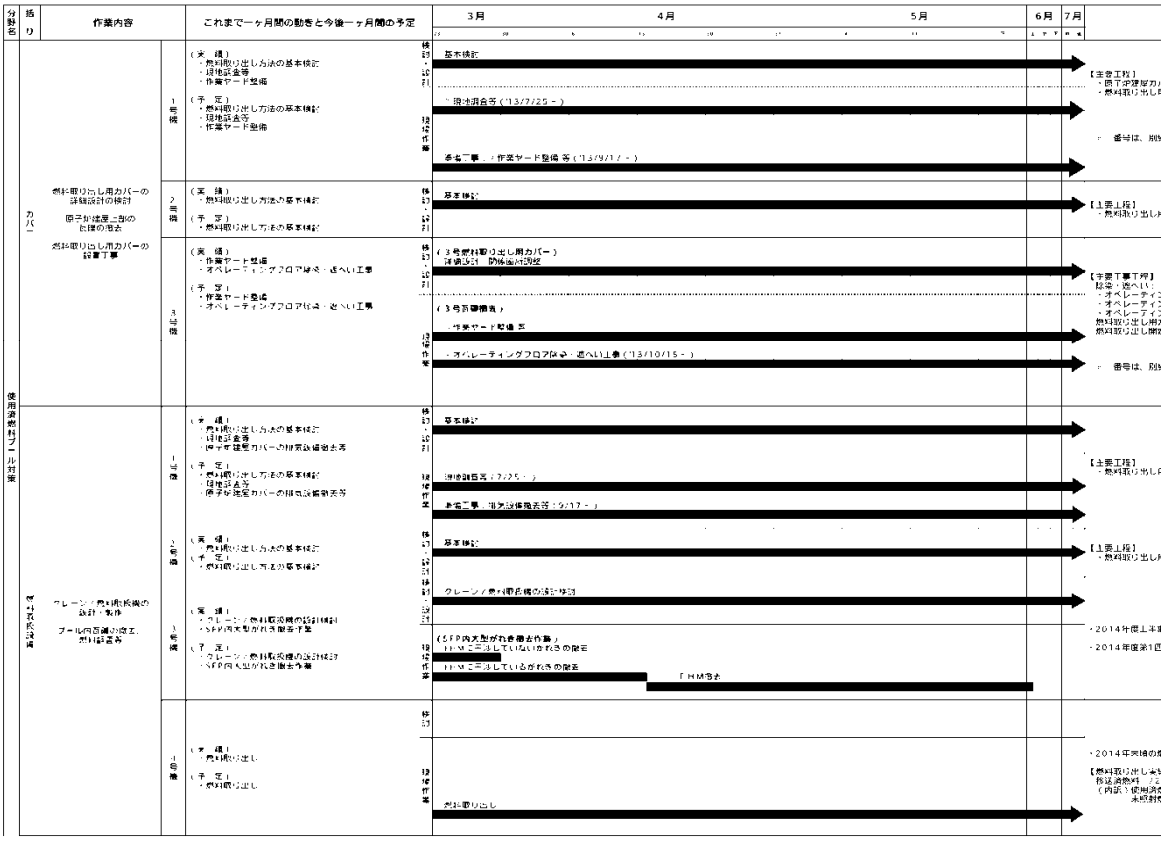
平面図

内観写真（室内）

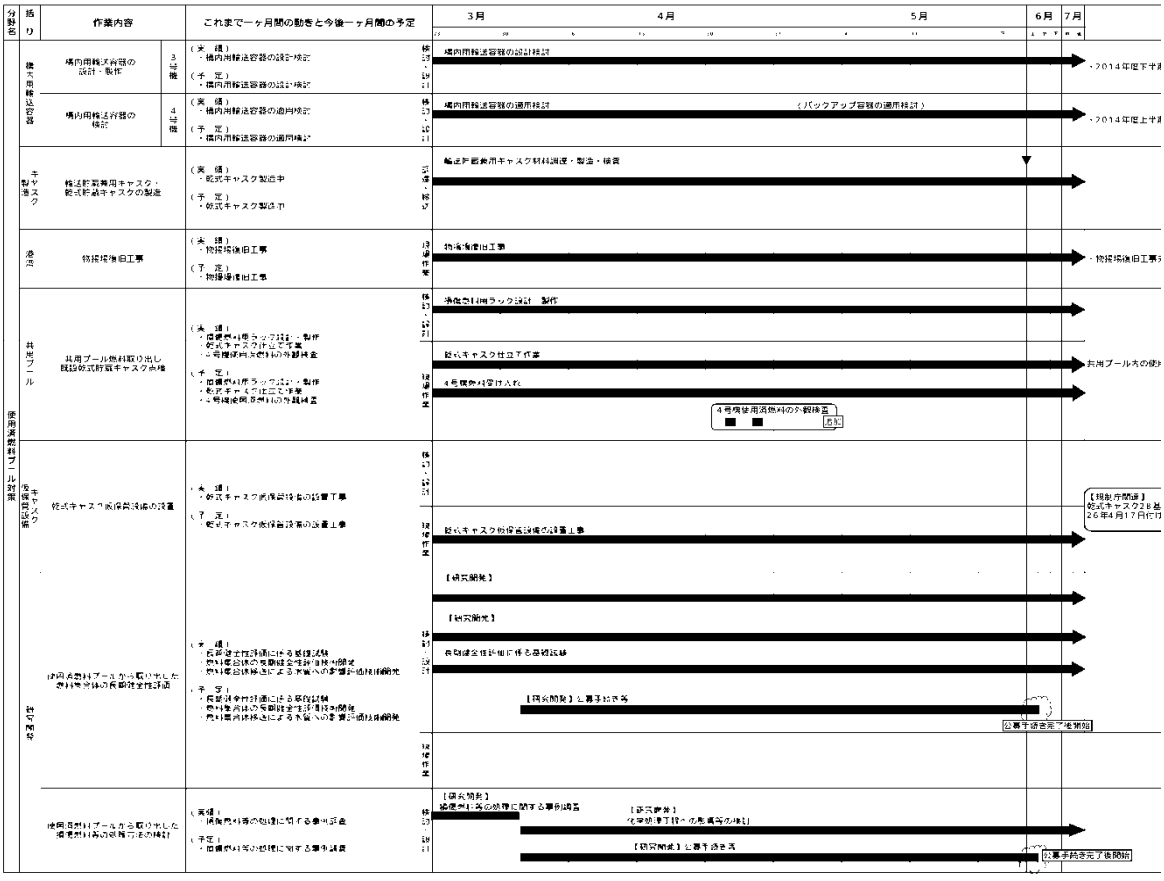


内観写真（通路）

使用済燃料プール対策　スケジュール

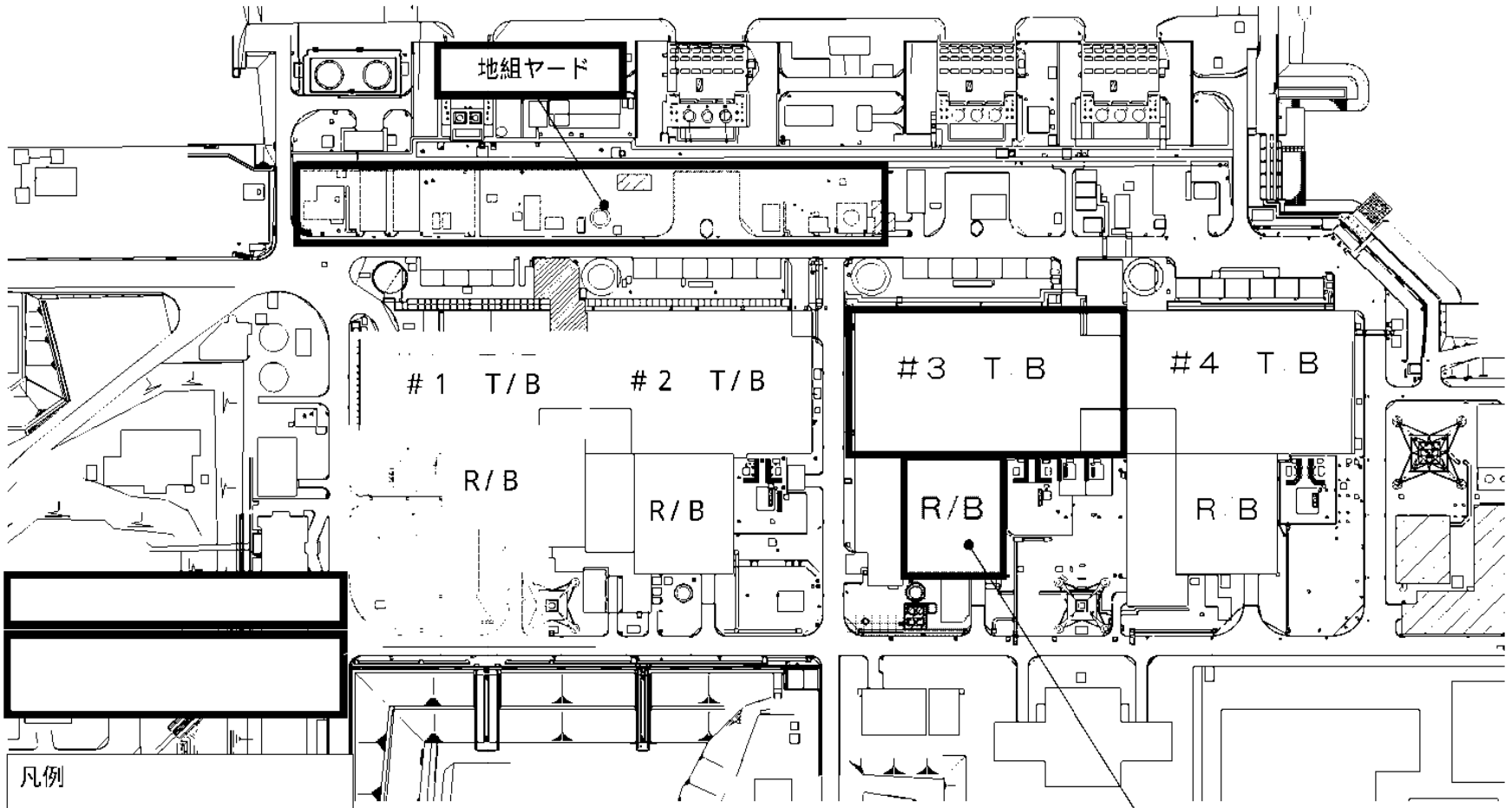


使用済燃料プール対策　スケジュール



東京電力株式会社
使用済燃料プール対策
2014年4月24日

1，3号機 原子炉建屋上部瓦礫撤去工事 燃料取り出し用カバー工事 他 作業エリア配置図



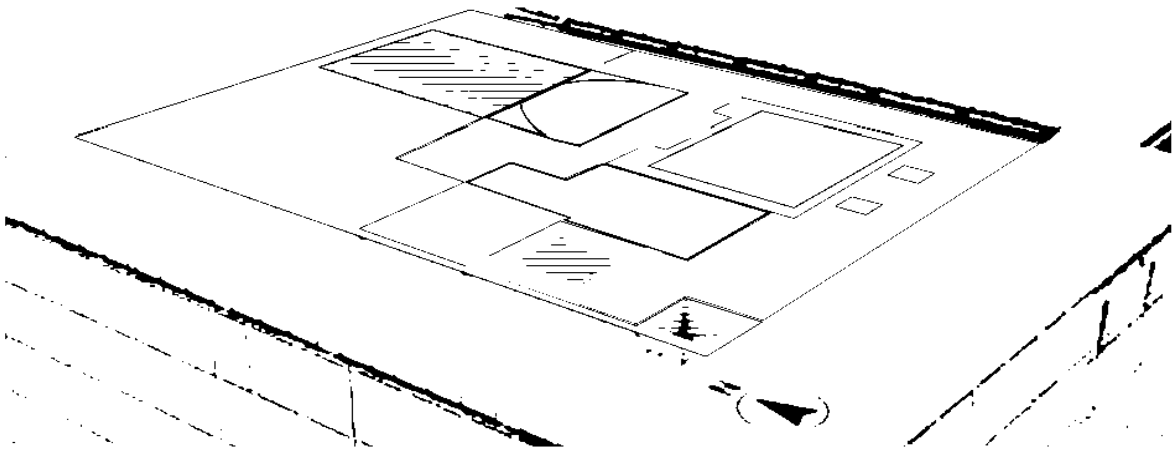
備考 R/B :原子炉建屋 T/B :タービン建屋 Rw/B :廃棄物処理建屋

東京電力株式会社
使用済燃料プール対策
2014年4月24日

【３号機原子炉建屋上部除染・遮へい工事】

■３月２７日（木）～４月２３日（水）主な作業実績
- Ｒ／Ｂ上部除染(ガレキ集積、ガレキ吸引、床表層切削)
- 遮へい材設置
- ＳＦＰ内瓦礫撤去
- 作業ヤード整備

□作業進捗イメージ図



【凡例】
除染対象外　ガレキ集積　ガレキ吸引　床表層切削　遮へい材設置
SFP内ガレキ撤去
※除染・遮へい対策手順：ガレキ集積→ガレキ吸引→床表層切削→遮へい材設置

■４月２４日（木）～５月２８日（水）主な作業予定
- ＳＦＰ内瓦礫撤去
- Ｒ／Ｂ上部除染(ガレキ集積、ガレキ吸引、床表層切削)
- 作業ヤード整備

■備考
- Ｒ／Ｂ：原子炉建屋
- ＳＦＰ：使用済燃料貯蔵プール

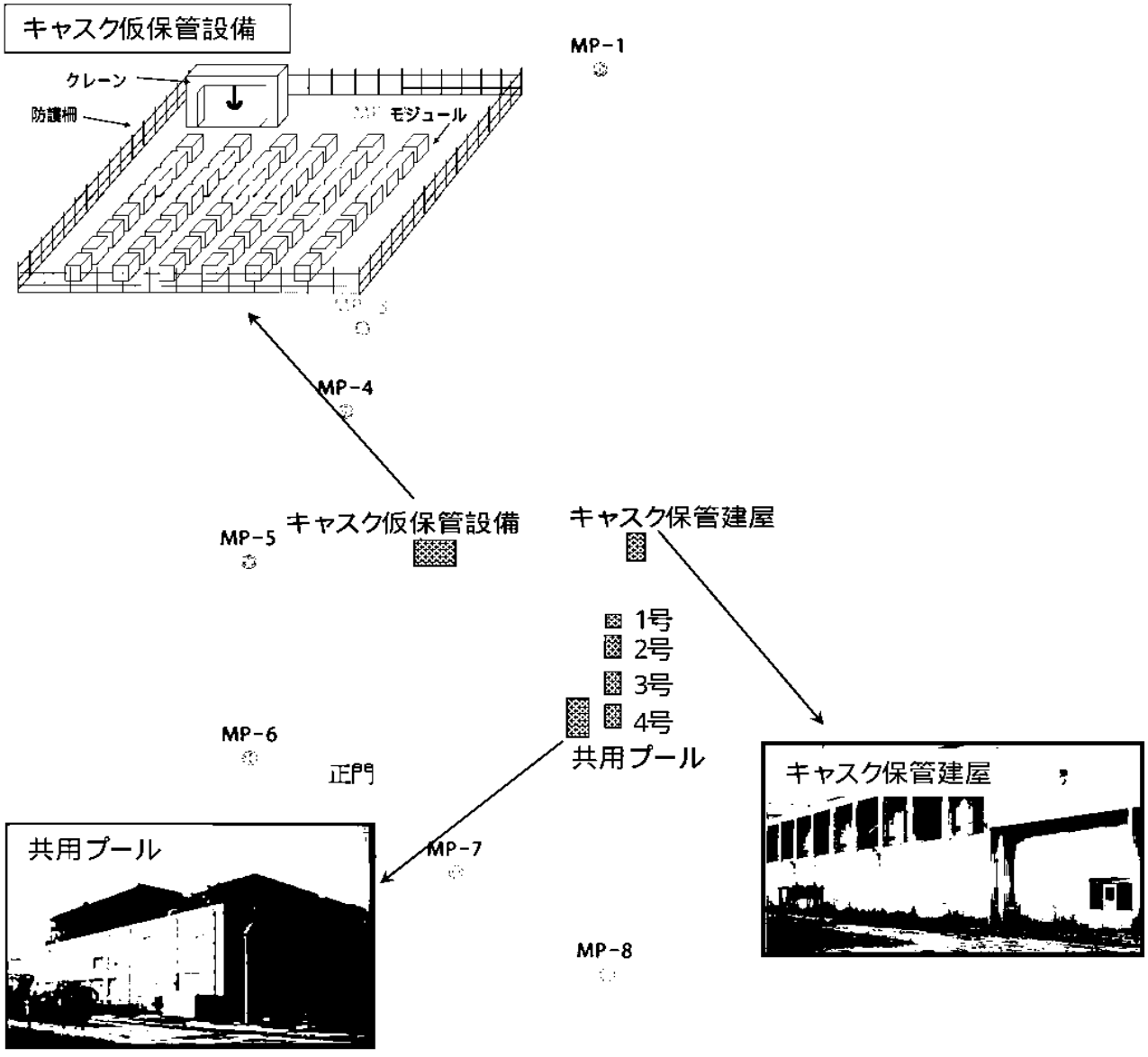
以　上

東京電力株式会社
2014年4月24日

使用済燃料の保管状況（H26.4.23作業終了時点）

保管場所	保管体数（体）			取出し率	（参考）	
	新燃料	使用済燃料	合計		H23.3.11時点	キャスク基数
1号機	100	292	392	0.0%	392	-
2号機	28	587	615	0.0%	615	-
3号機	52	514	566	0.0%	566	-
4号機	180	627	807	47.4%	1535	-
キャスク保管建屋	0	0	0	100.0%	408	0
合計	360	2020	2380	32.3%	3516	

保管場所	保管体数（体）			保管率	（参考）	
	新燃料	使用済燃料	合計		保管容量	キャスク基数
キャスク仮保管設備	0	1412	1412	48.2%	2930	28（容量：50）
共用プール	24	6075	6099	89.2%	6840	-



３号機使用済燃料プール内大型ガレキ撤去作業の進捗状況について

平成26年４月２４日

東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

３号機大型瓦礫撤去作業の進捗状況について

- ３号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向け、使用済燃料プール内の大型瓦礫撤去を開始(12/17)。
- ３月中にＦＨＭに干渉している鉄筋・デッキプレート等の撤去をほぼ完了。FHM撤去作業に着手。
- 撤去瓦礫量は累計で鉄筋322本，デッキプレート55枚，屋根トラス材6本（4月２３日現在）

＜使用済燃料プール内瓦礫撤去作業状況＞

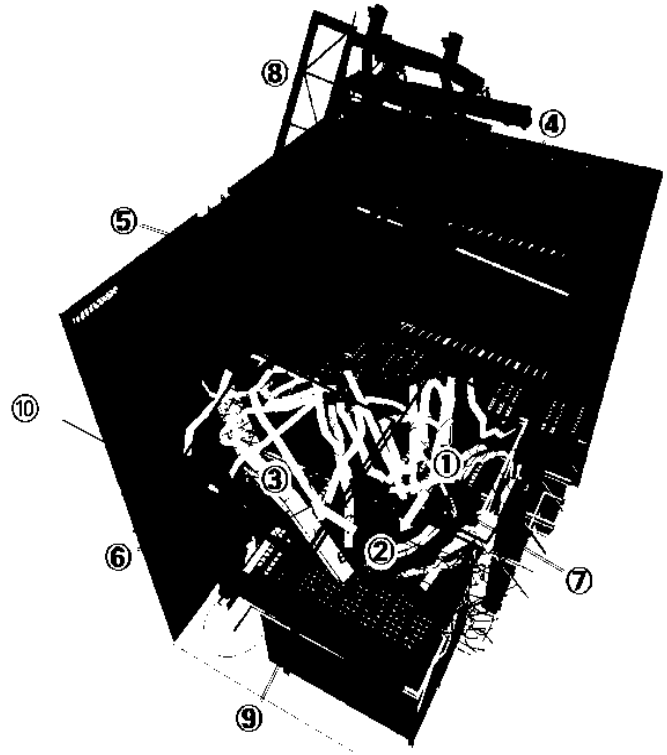
使用済燃料プール内大型瓦礫撤去順序

現在実施中

3．ＦHMの撤去（⑧）

4．ＦHM西側エンドトラックの撤去（⑨）

5．キャスクエリアの瓦礫撤去（⑩）



東京電力

がれき撤去状況（参考資料）

○プール内がれき

（平成26年4月16日現在）

名　　称	撤去実績	前回実績 (H26.3.25)	総量	備　　考
鉄筋(約0.01t)	322本	322本	330本※1	10mと想定
デッキプレート(約0.04t)	55枚	55枚	65枚※1	
屋根トラス材(約0.8t)	6本	3本	9本※2	
コンクリート瓦礫(約0.07t)	－	－	－	0～500mm程度 人頭大コンクリート瓦礫(300×300×300(mm))
FHMマスト(約1.6t)	1本	0本	1本	
FHM(約35t)	0基	0基	1基	
FHMエンドトラック(約2.6t)	0本	0本	1本	
その他瓦礫	47個	43個	－	主ホイスト滑車装置，位置検出装置、手摺、ワイヤ、ケーブル，鉄板、チェッカープレート等

※1　プール内がれきの推定量であり、実際と異なる。なお，がれき撤去作業の進捗に伴い，作業開始前に確認された量から変更した。
※2　プール内に落下している屋根トラス材の推定量。

○気中がれき

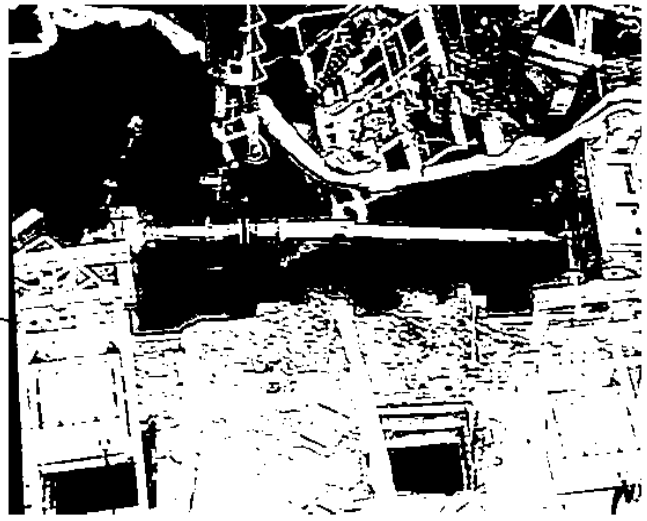
（平成26年4月16日現在）

名　　称	撤去実績	前回実績 (H26.3.25)	備　　考
鉄筋	24本	24本	FHMに干渉していた鉄筋
その他瓦礫	9個	9個	手摺、チェッカープレート、制御盤扉、鉄板、端子台、配管、ケーブル

SFP内瓦礫撤去作業

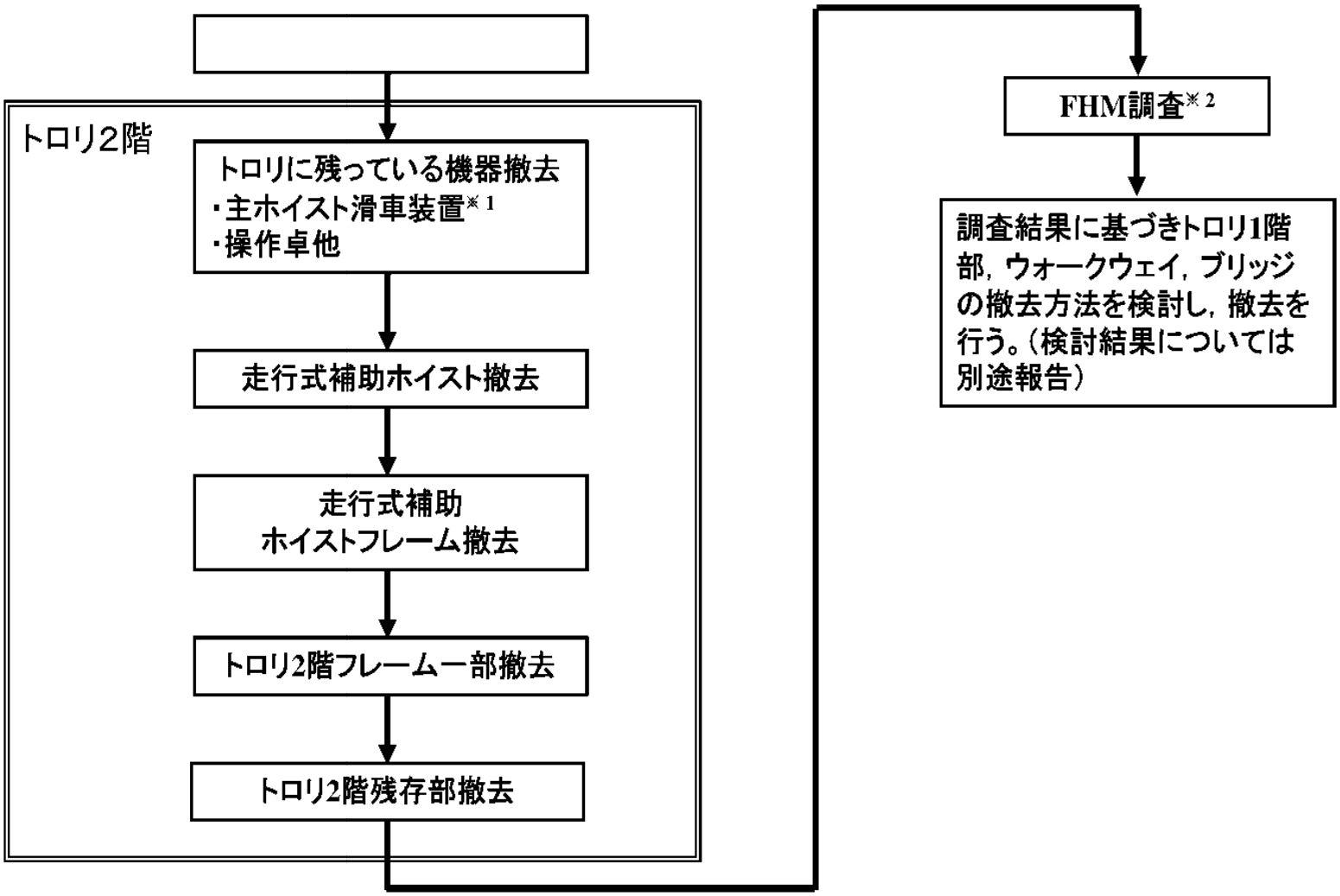
2014.3.11　撮影

屋根トラス撤去(H26.3.28)



FHMマスト撤去(H26.3.27)

FHM撤去フロー

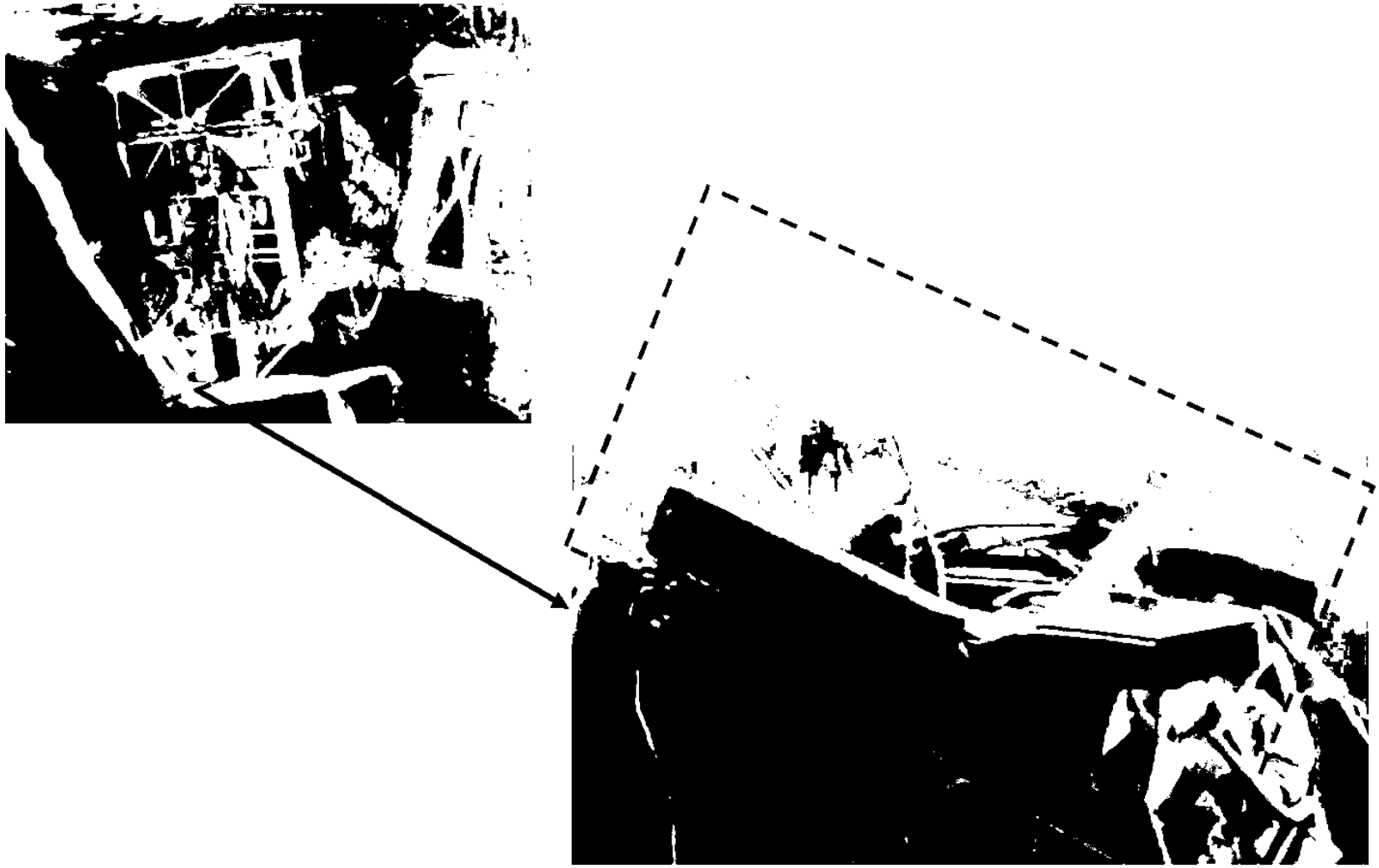


※1:4／19に撤去済み。
※2: FHM調査は瓦礫撤去の進捗に合わせ、必要に応じて行う。

作業概要案

撤去対象機器	作業概要
主ホイスト滑車装置	①対象瓦礫を鋼材用カッターにて把持し，撤去済。 （（参考）参照）
操作卓	対象瓦礫を小型フォークで把持し，対象瓦礫に繋がっているケーブルをケーブル用カッターで切断。切断後，小型フォークで瓦礫を撤去。
走行式補助ホイスト	対象瓦礫を小型フォークで把持し，対象瓦礫に繋がっているケーブルをケーブル用カッターで切断。切断後，小型フォークで瓦礫を撤去。
走行式補助ホイストフレーム	対象瓦礫を瓦礫落下防止把持具で把持しながら，鋼材用カッターにてフレームを切断して撤去。 （（参考）参照）
トロリ2階フレーム一部	撤去対象部位を瓦礫落下防止把持具で把持しながら，鋼材用カッターにて切断して撤去。
トロリ2階残存部	鋼材用カッター，ケーブル用カッターにてトロリ２階部のサブフレームを切断。その後，エンジン付フォークで撤去対象部を把持し，鋼材用カッターでメインフレームを切断・撤去。

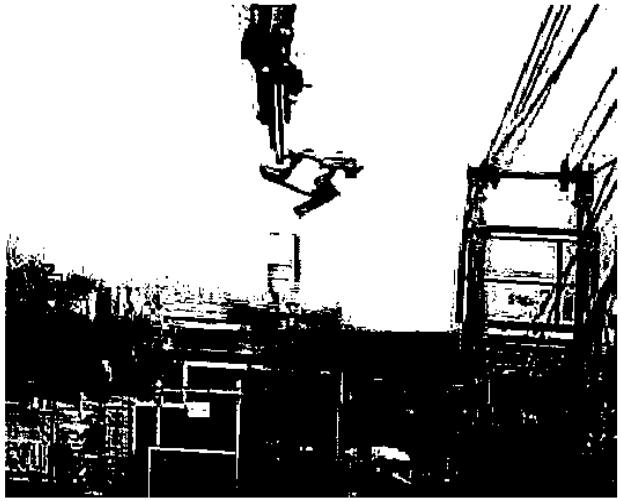
（参考）トロリに残っている機器の撤去（主ホイスト滑車装置）

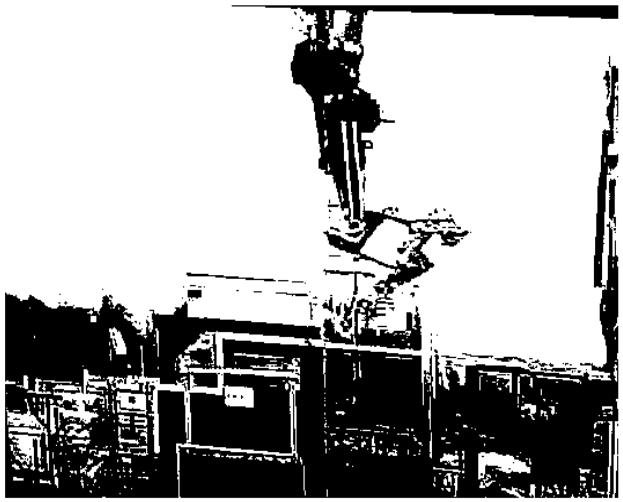


主ホイスト滑車装置

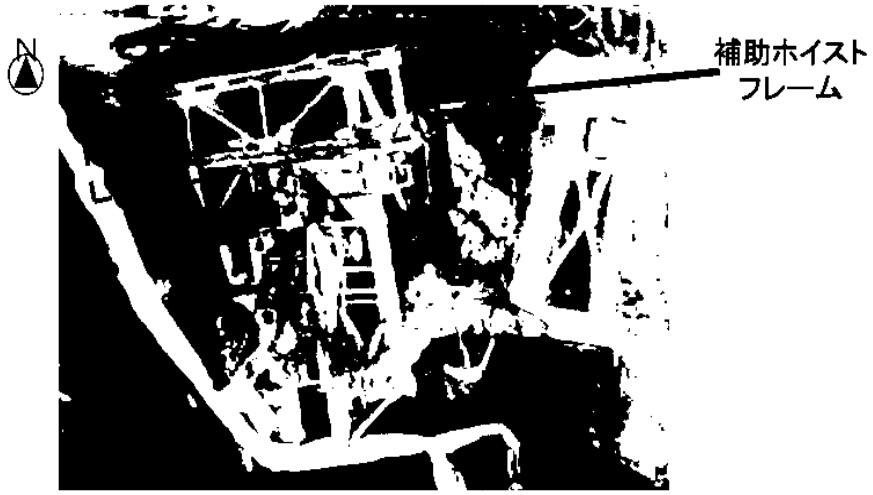
（参考）トロリに残っている機器の撤去（主ホイスト滑車装置）

鋼材用カッターにて把持して、撤去

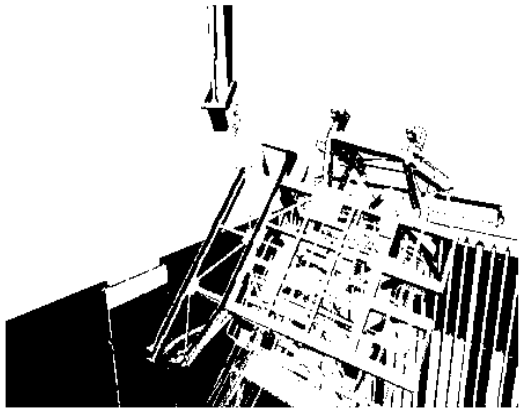




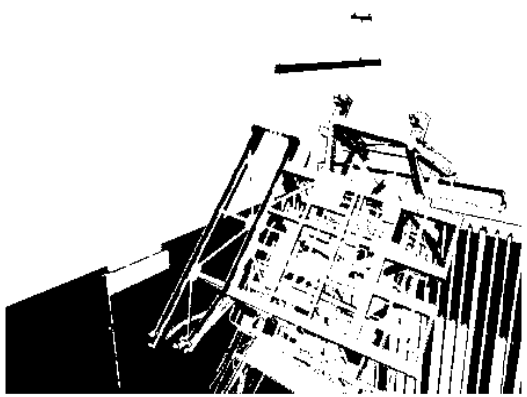
（参考）走行式補助ホイストフレーム撤去方法



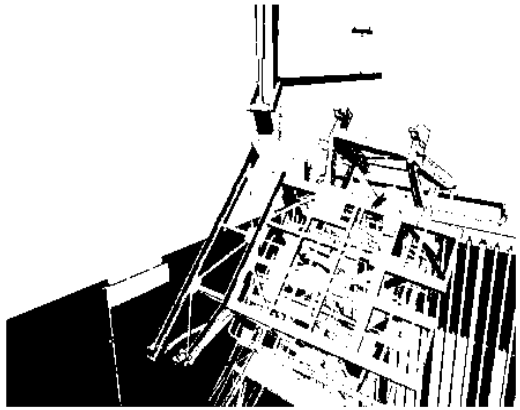
1）鋼材用カッターによるフレーム切断



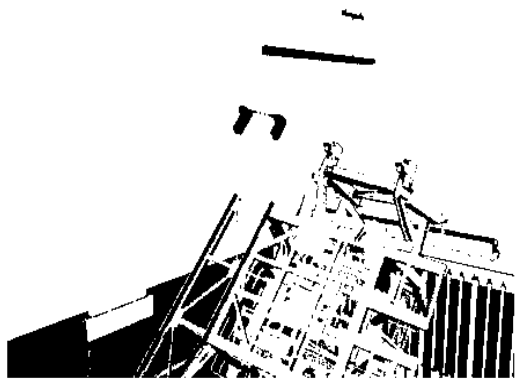
2）瓦礫落下防止把持具による切断片把持



3）瓦礫落下防止把持具により切断片を把持しながらフレーム切断

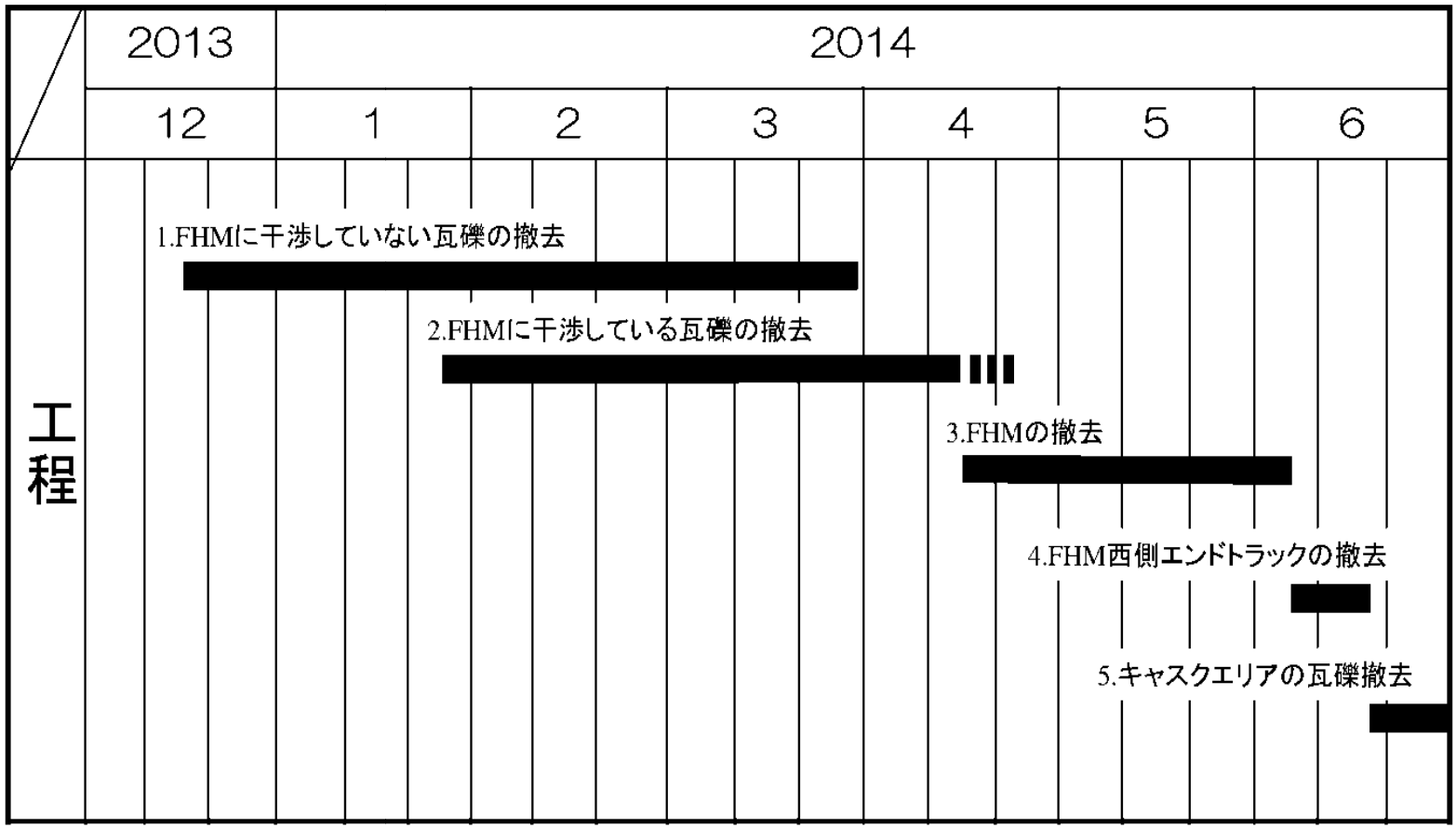


4）切断片撤去



※上記作業を繰り返し、走行式補助ホイストフレームを撤去

（参考）工程

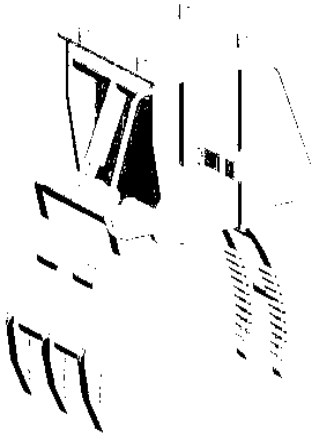
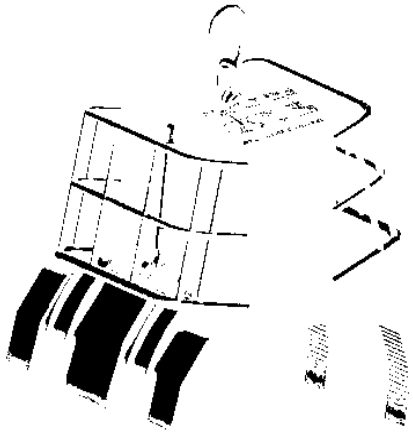


※ FHMに干渉しているがれきや落下しているFHM内部の状況が十分把握できないため、撤去作業の進捗に応じて適宜がれき状況を確認しつつ、工程・手順の最適化、見直しを図る。

（参考）瓦礫取扱具

鋼材用カッター	大型カッター	ケーブル用カッター	瓦礫落下防止把持具 （クランプ型）
鋼材を切断，または把持して撤去する場合に使用。刃の根本部分で旋回・曲げ動作が可能。FHM構成部材へのアクセスが大型鋼カッターに比べ容易。	鋼材を切断，または把持して撤去する場合に使用。刃の根本部分で旋回・曲げ動作が可能。	鋼材用カッターに取付けて使用。ケーブル，細い鋼材の切断に使用。	鋼材を切断する際に、切断片を把持して撤去するために使用。 カウンタウエイトにより、瓦礫（鋼材）を把持した状態で姿勢を維持可能。 クレーン２台を同時に使う場合にクレーン同士が接近しないよう，天秤を使用。

（参考）瓦礫取扱具

		
ペンチ	小型フォーク	エンジン付フォーク
鉄筋，デッキプレート等を把持して撤去する場合に使用。	水中・気中の瓦礫（鋼材、コンクリート等）を把持して撤去する場合に使用。	気中の瓦礫（鋼材、コンクリート等）を把持して撤去する場合に使用。

共用プール建屋における
エリアモニタの欠測について

平成26年4月24日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

共用プール建屋におけるエリアモニタの欠測について

【事象の概要】

4/22に共用プール建屋における外部放射線に係る線量当量率の測定において、4/19～4/21の期間についてエリア放射線モニタ（ARM）B系の指示値が欠測していることを確認した。

対象箇所は下記の通り

・3FLオペフロ（燃料貯蔵プール区域（北側階段付近））
・1FL監視操作室
・1FLキャスク保管エリア

【判明時の時系列】

11:25　指示値を確認している委託先より免震棟保安班にARM欠測している旨の連絡あり
～13:40　関係各所に確認したところ、欠測期間中の代替測定は実施できていないことを確認
13:40　1日に1回の測定が実施されていないことを確認。

ARM測定結果について

【線量率測定状況】

	4/18 9:00	4/22 10:00~10:15
3FL　オペフロ	1.9μSv/h	1.8μSv/h
1FL　監視操作室	11μSv/h	7.0μSv/h
1FL　キャスク保管エリア	16μSv/h	20μSv/h

4/18はARM読み取り値、4/22はサーベイメータによる測定値

欠測前の4/18と4/22の測定結果に有意な変動が生じていないことを確認した。

ARM復旧までの間、1回/日の測定を実施することとする。
（復旧は原因対策完了後に実施する予定。）

当該事象発生となった原因（工事内容）

工事件名：共用プール放射線モニタ監視ユニット取替および同関連除却工事
目　　的：エリア/プロセス放射線モニタB系を改造するため、仮設エリア/プロセス放射線モニタを設置、切替えを行うこと。

構成　：エリア/プロセス放射線モニタA系
3FLオペフロ（低感度），3FLハッチ区域，1FLハッチ区域，
B1FL主通路
エリア/プロセス放射線モニタB系
3FLオペフロ（高感度），1FL監視操作室，1FLキャスク保管エリア

工事前：B系のエリアモニタは稼働状態、エリア/プロセス放射線モニタAは撤去済みであったため、A系のエリアモニタは不稼働状態。

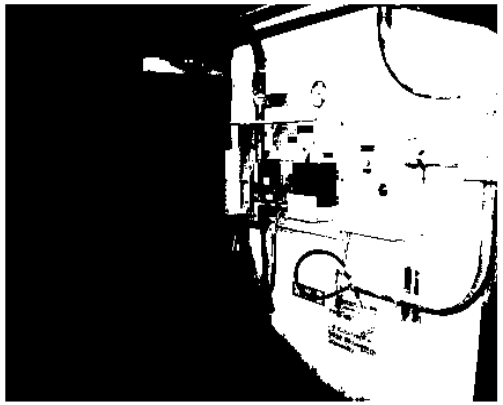
4/18　工事実施：仮設エリア/プロセス放射線モニタをA系の電源につなぐため、
A系の電源をオフにした。
結果、エリア/プロセス放射線モニタBの電源もオフとなった。

引き続き、調査を行い、原因と対策について検討していく。

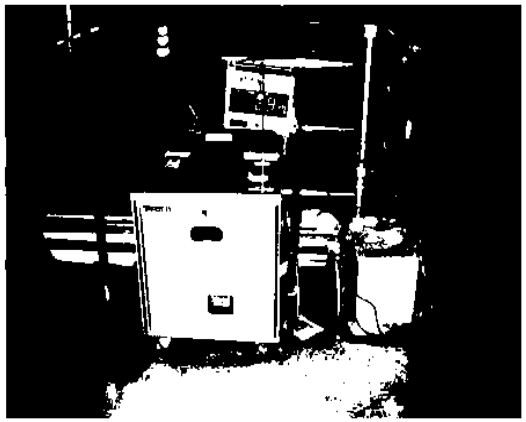
（参考）共用プールエリアモニタ及び制御盤　現場写真

燃料プールエリア

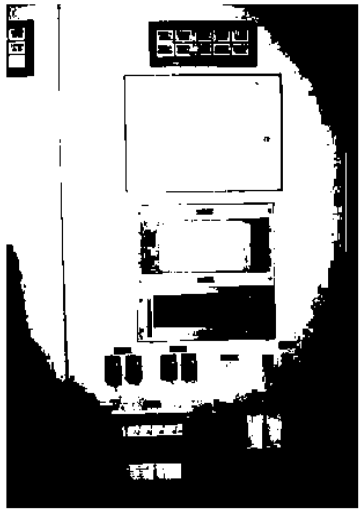
監視制御盤室



cキャスク保管庫



仮設エリアモニタ
ダスト＆エリアモニタ



共用プールエリアモニタ盤

東京電力 TEPCO

1F4燃料取出作業の被ばく低減対策について

平成26年4月24日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

本資料の内容

（１）４号機燃料取り出し作業における被ばく線量低減対策の方針

（２）燃料取り出し作業に係る平均被ばく線量／主要作業エリアの雰囲気線量率

（３）燃料取り出し作業の被ばく線量実績と予測被ばく線量

（４）遮へい体設置後の評価

（５）作業分析による被ばく評価

（６）まとめ

添付資料－１　燃料取り出し作業の被ばくの実績

添付資料－２　遮へい体設置概要

添付資料－３　オペレーティングフロアの空間線量率

添付資料－４　燃料取り出し終了時点の個人累積線量の推定

（１）４号機燃料取り出し作業における被ばく線量低減対策の方針

■被ばく線量低減対策の方針

４号機オペレーティングフロア（以下，オペフロ）上の適切な箇所に遮へい体を設置し，燃料取り出し作業場所について，雰囲気線量率１／３を目指す。

また，遮へい体設置による線量率低減を図るとともに，燃料取り出し作業を改善させることで，燃料取り出しに係る作業の被ばく線量を開始初期と比較し，１／３に低減させることを目標とする。

（2）燃料取り出し作業に係る平均被ばく線量／主要作業エリアの雰囲気線量率

■被ばく線量低減対策の実施結果

- 遮へい体設置ならびに作業改善により，4号燃料取り出し作業に係る被ばく線量は，燃料取り出し開始初期と比較し，概ね１／３に低減した。（添付資料－1，２参照）

	燃料取り出し開始初期	現在
燃料取扱機運転作業※1,2	約0.093[mSv/人･班]	約0.032[mSv/人･班]（約66%減）
キャスク取扱作業※1,3	約0.26[mSv/人・基]	約0.09[mSv/人･基]（約65%減）

※１：構内移動に伴う被ばく線量の推定値（燃料取扱機運転作業：約0.005mSv，キャスク取扱作業：約0.017～約0.023mSv）を除いた値

※２：燃料取扱機運転作業を1班当たり2時間実施した際の平均被ばく線量

※３：キャスク取扱作業を1基分実施した際の平均被ばく線量。現在，班体制の見直しに伴い，キャスク1基当たりの作業員数は開始初期から変更（増加）した。

- 主な作業エリアであるウェル周辺／燃料プール周辺／燃料取扱機上／作業台車上／キャスクピット廻り三角コーナー部において，雰囲気線量率は約22～74%低減した。（添付資料－３参照）

測定箇所	遮へい体設置前の線量率【測定日】	遮へい設置後（至近）の線量率【測定日】
作業台車床上 台車中央部（約1m高さ）	0.090mSv/h 【2014/2/7】	0.023mSv/h（約74%減） 【2014/4/17】
燃料取扱機トロリ上 操作盤前（約1m高さ）	0.055mSv/h 【2014/1/30】	0.018mSv/h（約67%減） 【2014/4/17】
キャスクピット廻り三角コーナー床上（約1m高さ）	0.090mSv/h 【2014/2/7】	0.045mSv/h（約50%減） 【2014/4/17】
ウェル周辺 （約1m高さ）	0.100mSv/h～0.109mSv/h 【2014/1/16】	0.042mSv/h～ 0.045mSv/h（約58～59%減） 【2014/4/17】
SFP周辺 （約1m高さ）	0.034mSv/h～0.036mSv/h 【2014/1/16】	0.026mSv/h～0.028mSv/h（約22～24%減） 【2014/4/17】

（３）燃料取り出し作業の被ばく線量実績と予測被ばく線量

■被ばく線量低減対策の実施結果

➢ 被ばく線量低減対策を実施したことにより，燃料取り出し作業完了までの予測被ばく線量は，法令を十分下回る見込みである。（添付資料－４参照）

	被ばく線量			法令
燃料取扱機運転作業	H25年度	個人最大の実績	3.6mSv/年	50mSv/年
	H26年度	至近の平均被ばく線量からの推定※1	2.5mSv /年	
		最大被ばく線量実績からの推定※1	4.6mSv /年	
	個人の予測総被ばく線量（H26年度燃料取り出し完了と想定）		6.1～8.2mSv	100mSv/5年
キャスク取扱作業	H25年度	個人最大の実績	8.8mSv /年	50mSv/年
	H26年度	至近の平均被ばく線量からの推定※1	4.6mSv /年	
		最大被ばく線量実績からの推定※1	12.7mSv /年	
	個人の予測総被ばく線量（H26年度燃料取り出し完了と想定）		13.4～21.5mSv	100mSv/5年

※1：燃料取り出し完了まで合計約７０キャスクの輸送に対して，

至近の平均被ばく線量からの推定：33キャスク目（キャスク取扱作業については31キャスク目）までの個人最大被ばく実績及び至近の平均被ばく線量からの予測値

最大被ばく線量実績からの推定　：33キャスク目（キャスク取扱作業については31キャスク目）までの個人最大被ばく実績の比例倍からの予測値

（4）遮へい体設置後の評価

■遮へい体設置後の評価

➢燃料取り出し用カバー北面に遮へい体を設置したことで，カバー内全体の雰囲気線量率が大きく低下したことから，北面への遮へい体設置は有効な対策と考えられる。

（カバー北面遮へい体の外側であるDSP周辺も雰囲気線量率は約33～35%※1低下しているが，ウェル周辺の低減率は約58～59%と大きく，その差分が北面の遮へい体の効果と考えられる。）

➢4号機DSP周辺については，除染・遮へい体設置等被ばく低減対策を実施していないにもかかわらず，雰囲気線量率が低下しているのは，3号機オペフロにて実施している瓦礫撤去・除染の効果と考えられる。

（3号機オペフロの瓦礫撤去・除染による低減効果は，カバー内全体に寄与していると考えられる。）

➢カバー北面遮へい体から離れたSFP周辺の雰囲気線量率は約22～24%低下とウェル周辺と比較し低減率が小さくなっているものの，カバー周辺ヤードの雰囲気線量率※2と比較すると十分低いレベル（13～43%程度）まで低減している。

※1：DSP周辺の床上約1m高さの雰囲気線量率における低減率（添付資料－３参照）

※2：カバー周辺ヤードの雰囲気線量率は0.065～0.20mSv/h（H25/6～H26/4測定）

（5）作業分析による被ばく評価

■作業分析による被ばく評価

- カバー内作業エリアの雰囲気線量率が低減したことにより，各作業における被ばく線量が低減した。

- 比較的被ばく線量が多い作業に対して，線源への遮へい体設置やカメラによる遠隔化等作業改善を実施したことにより，作業員の被ばく線量が低減したことから，今回実施した作業改善は有効と考えられる。

■その他

- 燃料取り出し作業に係る被ばく線量が低下してきたことに伴い，作業エリアまでの1F構内移動に伴う被ばく線量の割合が比較的大きくなってきた。

- キャスク取扱作業については，班体制の見直しにより作業員数が増加した結果，一人当たりの被ばく線量が低減した。

（6）まとめ

■まとめ

遮へい体設置等による雰囲気線量率低減対策により，燃料取り出しにおける主な作業エリアでは，『雰囲気線量率１／３』という目標を達成し，他のエリアでも可能な限り低減させることができた。また，遮へい体設置に加え，作業改善による被ばく低減対策により，燃料取り出しに係る被ばく線量を『開始初期と比較し１／３』という目標も，概ね達成した。

■今後の方針

引き続き被ばく低減に努めるとともに，安全かつ着実に燃料取り出し作業を進めていくこととする。

- 遮へい体設置等ハード面の対策だけでなく，ソフト面の対策（線量率の表示，構内移動に伴う被ばく線量の低減化等）について，継続して検討していく。

- 後続号機の燃料取り出し作業についても，今回の知見をフィードバックし，被ばく低減に努めることとする。

なお，燃料取り出し用カバー北面（西側）には，さらに遮へい体設置可能であることから，鉛板マットを追加設置している。（添付資料－２参照）

【添付資料－１】燃料取り出し作業の被ばく実績
①4号機燃料取り出し作業に伴う構内移動被ばく線量

○移動にかかる線量を確認するため，ＡＰＤの貸与場所（入退域管理施設または免震重要棟）から４号機または共用プールまでの移動にかかる線量を積算線量計にて測定。

- 3月25日測定：約11.2μSv（入退域管理施設～共用プール（往復））
- 4月9日測定：約5.5μSv（入退域管理施設～４号機（往復））
- 4月14日測定：約8μSv（免震重要棟～共用プール（片道））
- 4月14日測定：約9μSv（４号機～免震重要棟（片道））

⇩

- 屋外での滞在時間や移動車両の駐車位置等で変動するものの，１回の作業従事で少なくとも5μSv以上の移動にかかる被ばくがあると推定。

⇩

○移動にかかる線量は，それぞれ少なく見積もって以下のとおり存在していると推定。

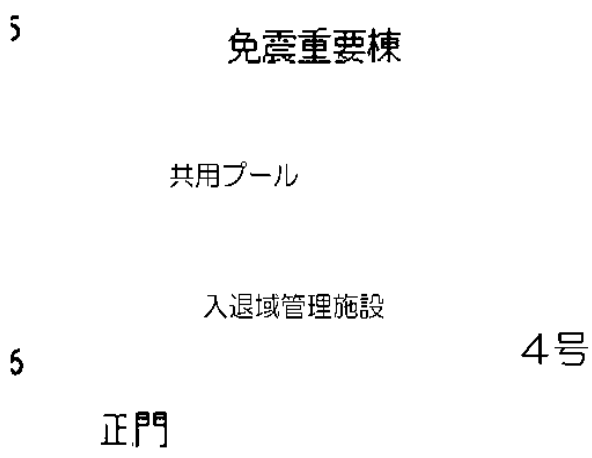
- **燃料取扱機運転作業では，約5μSv／人・班**

（１班約２時間作業において，作業員一人あたりの値）

- **キャスク取扱作業では，約17～23μSv／人・基**

（キャスク１基あたりの作業日数分従事すると仮定し，２基の並行輸送を考慮した作業員一人あたりの値。班体制の見直しを行っているため見直し前後で数値が異なる）

積算線量計

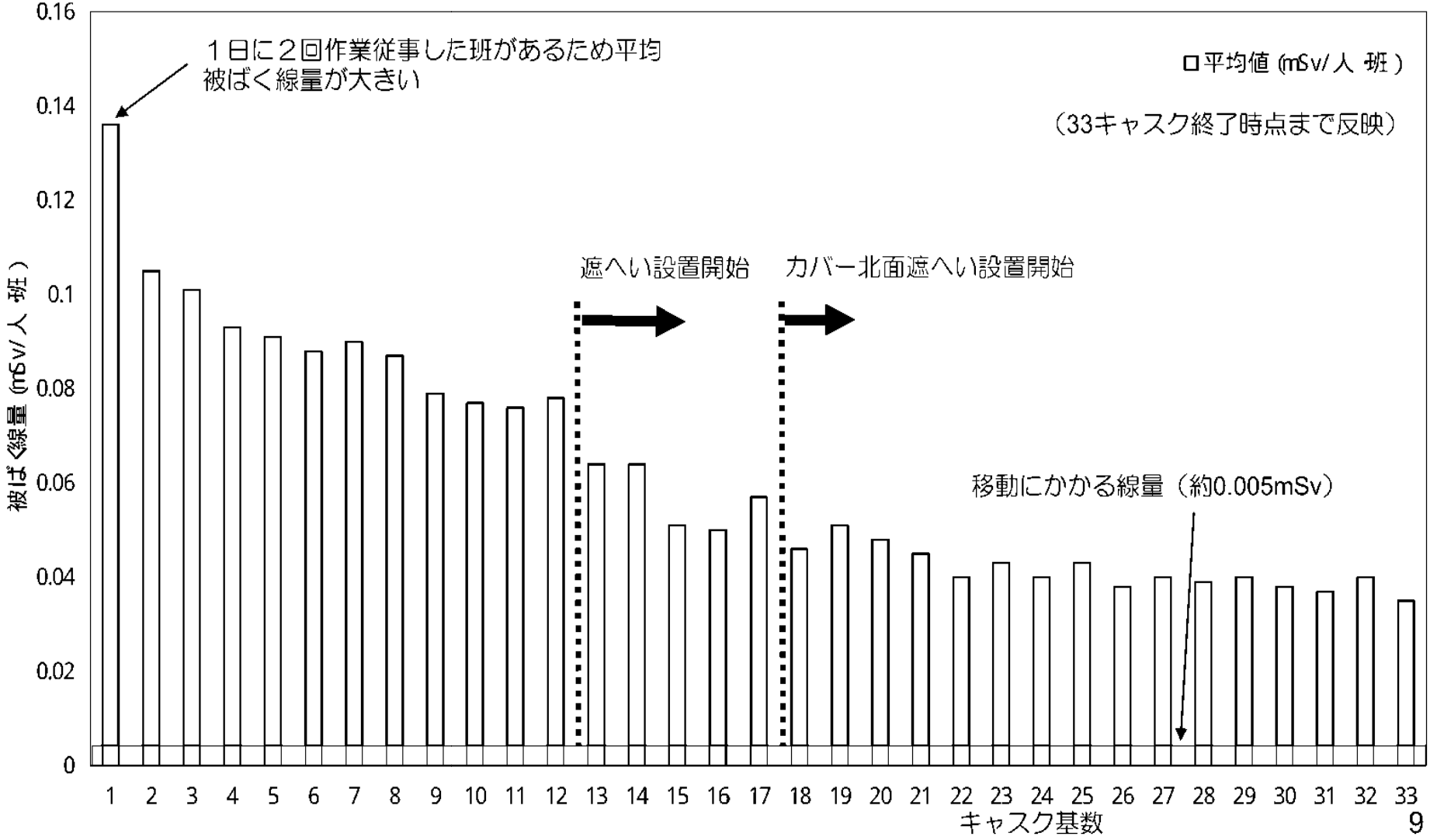


各施設の配置図

【添付資料－１】燃料取出し作業の被ばく実績
②燃料取扱機運転作業の被ばく実績（基数毎）

■燃料取扱機の１班・１作業員あたりの平均被ばく線量（約２時間作業の作業員一人あたりの平均被ばく線量）
- 燃料取出し開始初期の平均被ばく線量（2～5キャスク目の平均）：約0.098mSv/人・班
- 至近の平均被ばく線量（３１～３３キャスク目の平均）：約0.037mSv/人・班

■移動にかかる被ばく線量の推定値約0.005mSvを考慮すると，燃料取扱機運転作業の４号機における被ばく線量は約0.093mSv/人・班→約0.032mSv/人・班に低減。（約66%低減）

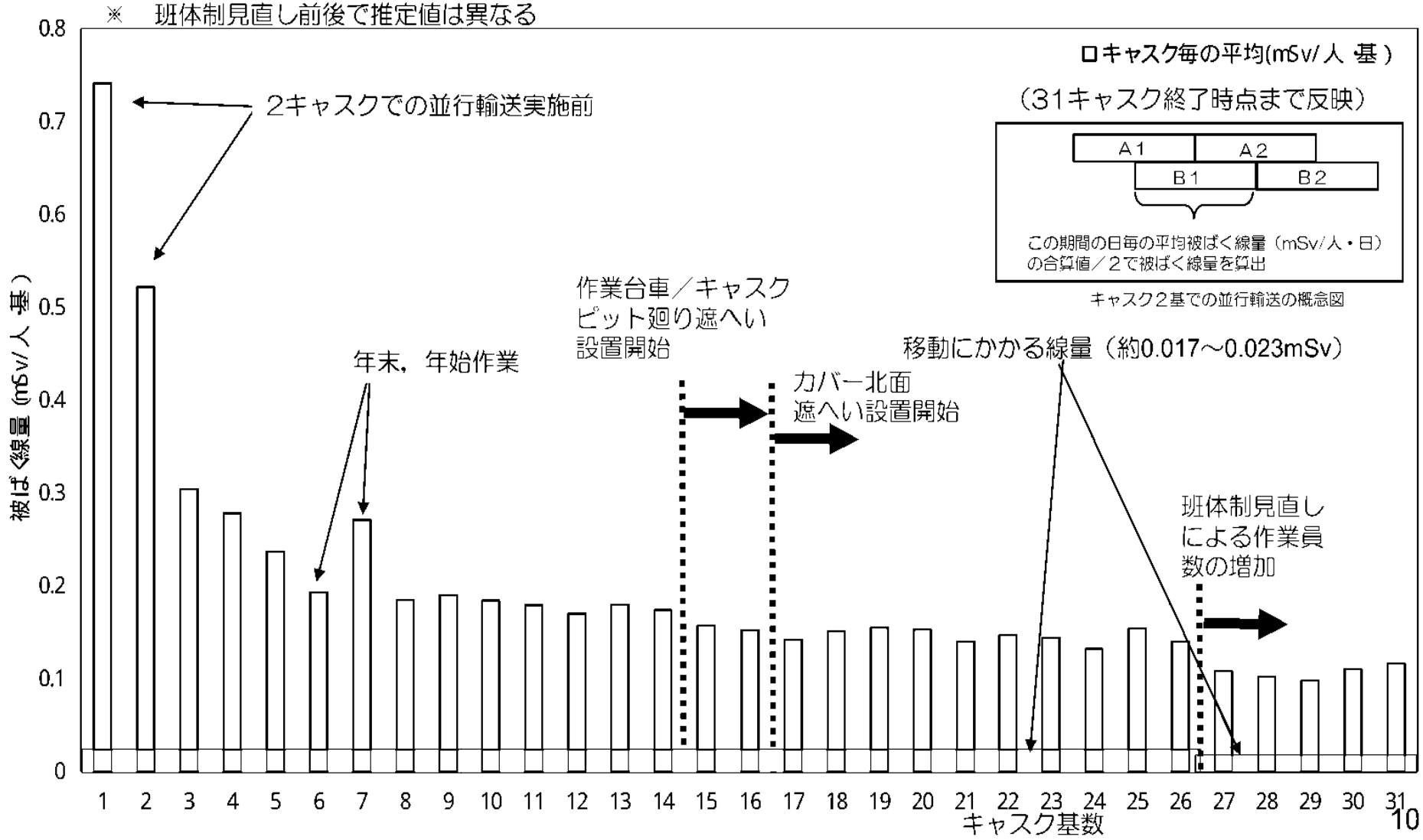


【添付資料－１】燃料取り出し作業の被ばく実績
③キャスク取扱作業の被ばく線量（基数毎）

■キャスク１基・１作業員あたりの平均被ばく線量
- 燃料取り出し開始初期の平均被ばく線量（3～5キャスク目の平均）：約0.28mSv/人・基
- 至近の平均被ばく線量（29～31キャスク目の平均）：約0.11mSv/人・基

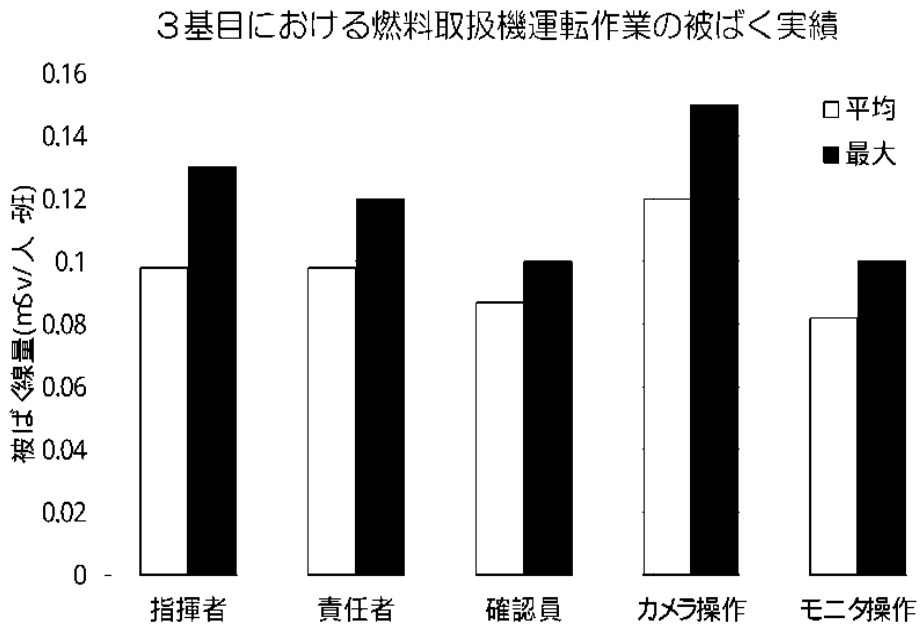
■移動にかかる被ばく線量の推定値約0.017mSv※～約0.023mSv※を考慮すると，キャスク取扱作業における４号機および共用プールでの被ばく線量は，約0.26mSv/人・基→約0.09mSv/人・基に低減。（約65%低減）

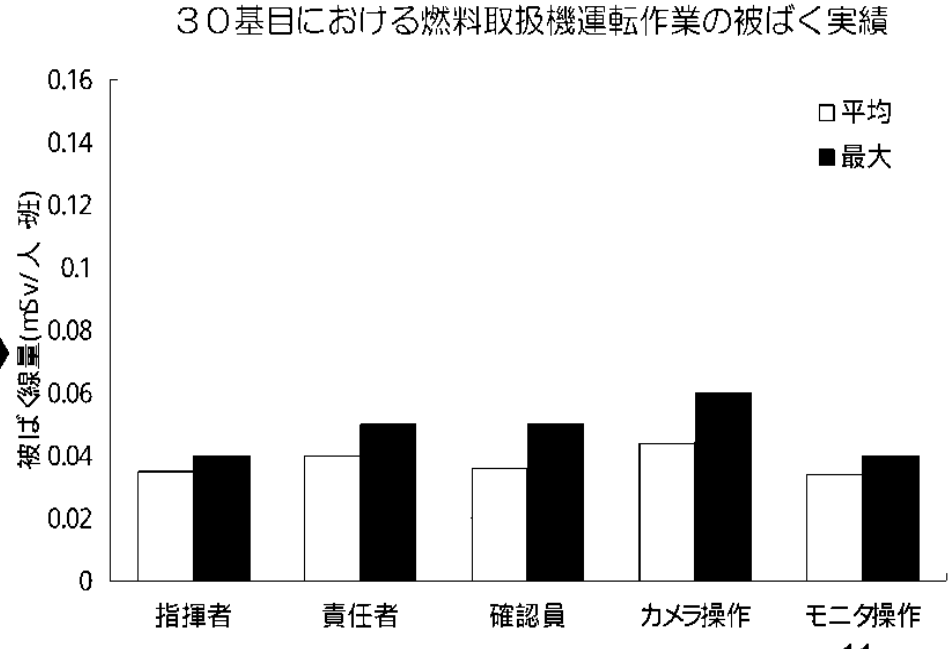
※　班体制見直し前後で推定値は異なる



【添付資料－１】燃料取り出し作業の被ばく実績
④燃料取扱機運転作業の燃料取り出し開始初期との線量の比較

- 燃料取り出し開始初期である３基目と至近の30基目を比較。
  - ➢被ばく線量の最大値，平均値とも大きく低減。
  - ➢各作業役割（指揮者，責任者，確認員，カメラ操作，モニタ操作）全て，大きく低減。



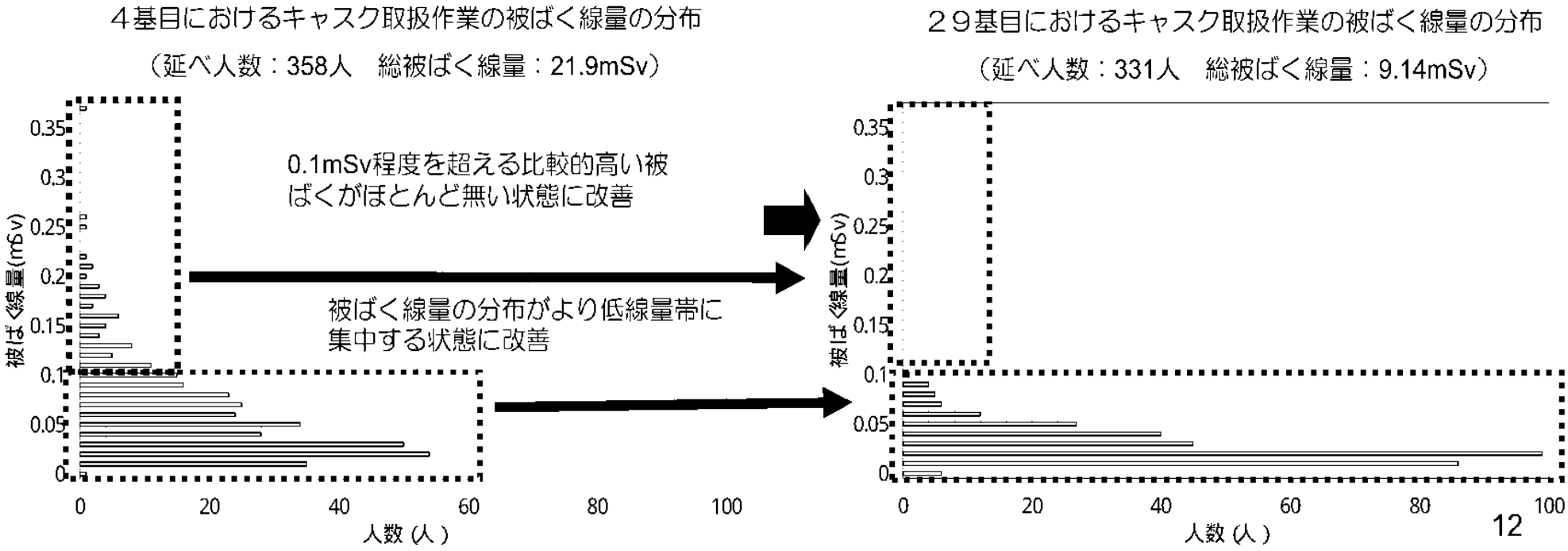


【添付資料－１】燃料取り出し作業の被ばく実績
⑤キャスク取扱作業の開始初期と現状との比較

- 燃料取り出し開始初期である４基目※と至近の２９基目※の被ばく線量の分布を比較。0.1mSv程度を超える比較的高い被ばくがほとんど無い状態に改善されているとともに，全体的に分布がより低線量側にシフトしている。

※ 前後のキャスクを含むため，実質２キャスク分の作業期間

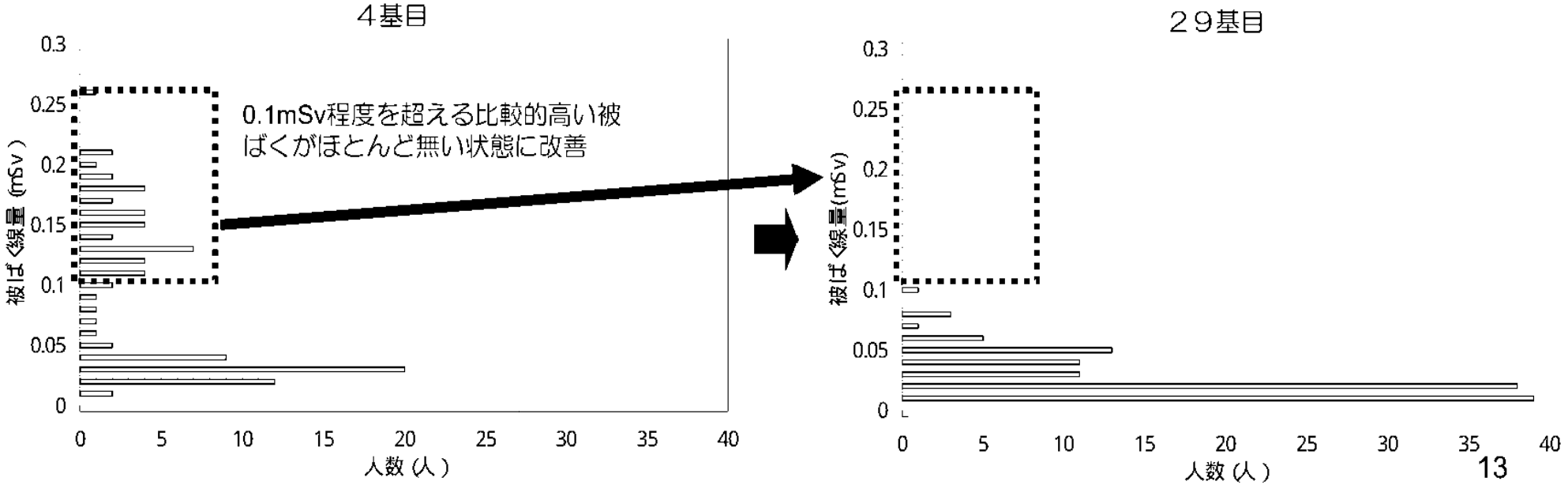
- 燃料取り出し開始初期において高線量であった作業は以下と推定。
  - ４号機キャスクピット周りの作業：遮へい対策，タングステンジャケットの装着等により改善
  - 共用プールでのキャスク内部水排水時の瓦礫回収作業：フィルターの遮へい，カメラ監視等により改善
  - 建屋外の作業：作業習熟の効果等により被ばく低減と推定



【添付資料－１】燃料取り出し作業の被ばく実績
⑥燃料装填後キャスクのプール外搬出作業（キャスクピット周り作業）の比較

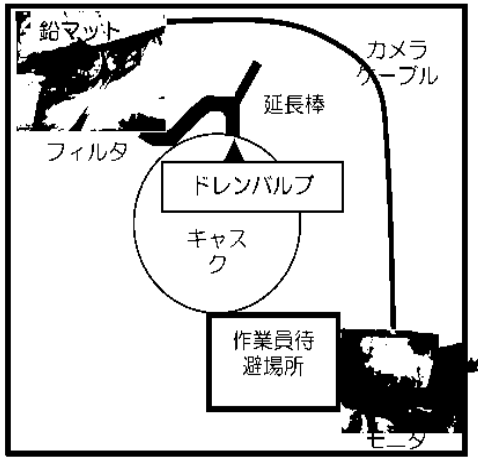
- 燃料装填後のキャスクを使用済燃料プールからキャスクピットへ取り出す作業を行う作業日での比較。
  （グラフは，同日におけるキャスクピット周り以外の作業，共用プール作業での被ばくも含んでいる）
- これまでに以下の遮へい対策，作業改善を実施。
  - ➢キャスクピット周りの床面ホットスポット箇所に鉛ブロックを敷き，床面からの寄与による被ばくを低減
  - ➢使用済燃料プール西側に可動式の防護衝立を設置し，キャスク取扱中の水中カメラ監視員等の被ばくを低減
  - ➢作業台車上に鉛遮へい体等を実施し，キャスク取扱中の作業台車上の作業員の被ばくを低減
  - ➢４号カバー北側に鉄板・鉛板マット遮へい体を設置し，オペフロ全体の空間線量率を低減
  - ➢キャスクピット周りの作業員がタングステンジャケットを着用。

燃料取り出し開始初期（４基目）と比較し，0.1mSv程度を超える比較的高い被ばくがほとんど無い状態に改善。



【添付資料－１】燃料取り出し作業の被ばく実績
⑦共用プールでのキャスク内部水排水時の瓦礫回収作業での比較

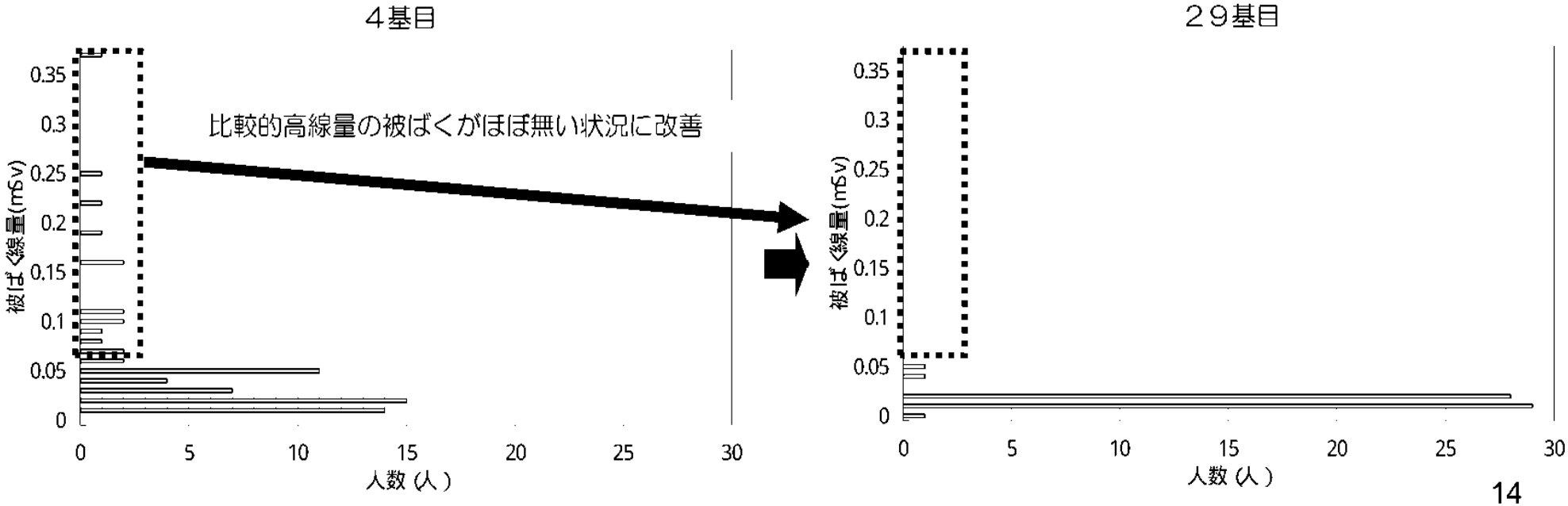
- 共用プールで燃料取り出し後，キャスク内の水抜き・瓦礫の回収を行う作業を含む作業日での比較
  - ➢キャスク内の瓦礫による線量が高く，被ばくの要因になっている。
- これまでに以下の作業改善を実施。
  - ➢砂礫を回収するフィルタに鉛毛マットを設置
  - ➢キャスク内部水を排水するドレン弁操作時に距離を取れるよう，延長棒を準備
  - ➢フィルタの監視を遠隔でできるよう，監視用カメラを設置しフィルタ周りの滞在時間を削減



キャスクピット

監視状況

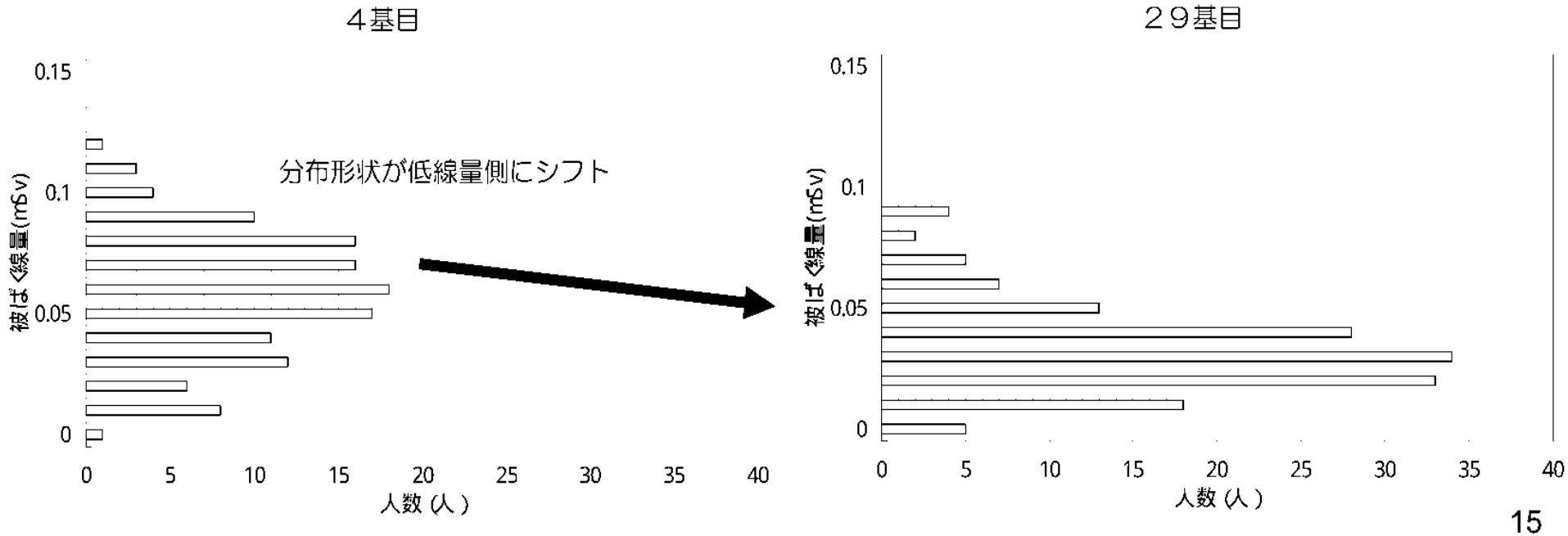
散見された比較的高線量の被ばくがほぼ無い状況に改善。



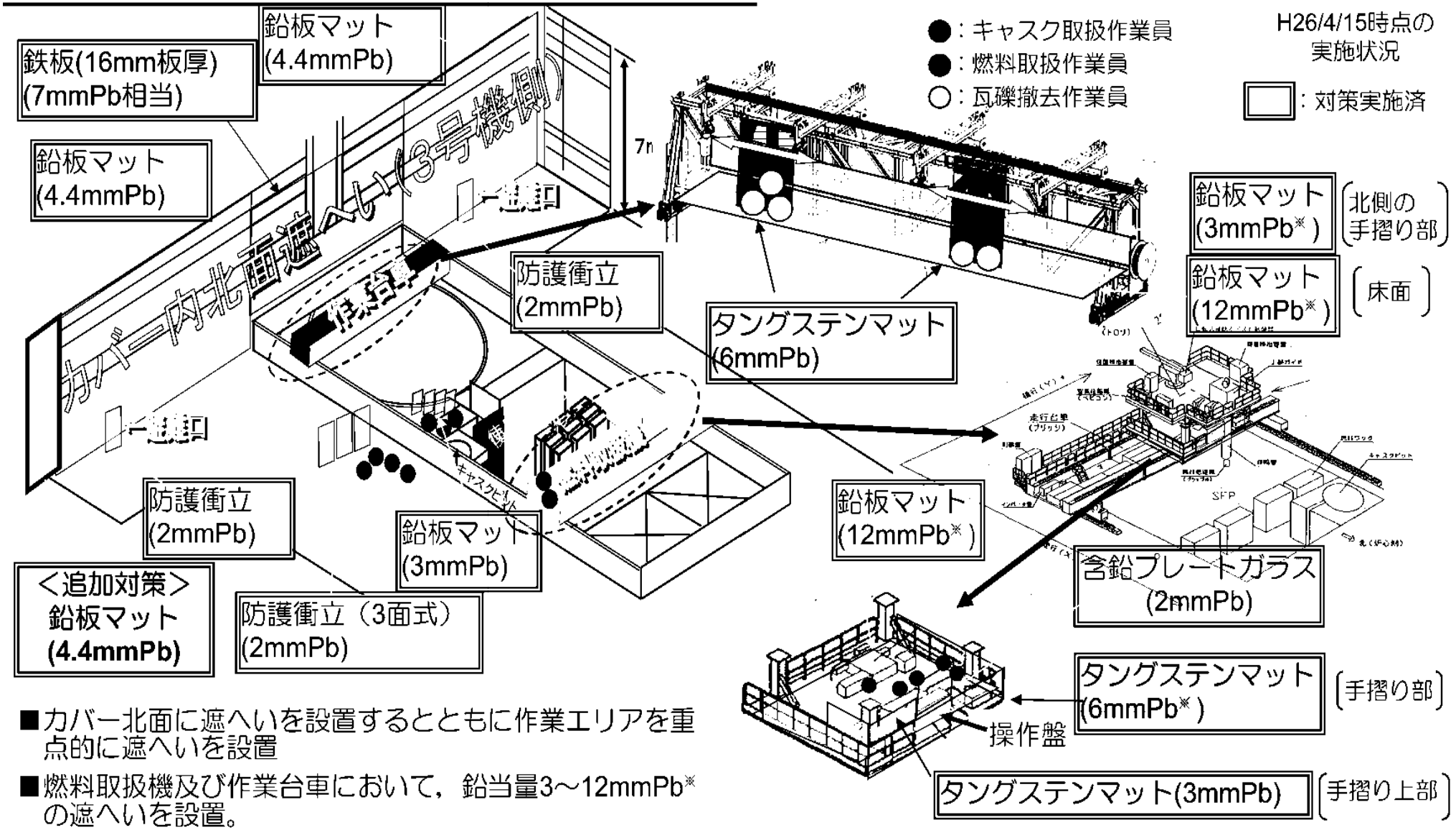
【添付資料－１】燃料取り出し作業の被ばく実績
⑧キャスク取扱作業における建屋外作業での比較

- 建屋外の作業（キャスクの構内運搬作業）を含む作業日での比較
  （グラフは，同日における建屋外作業以外の被ばくも含んでいる）
  - ➢建屋外の雰囲気線量率が低くないため，被ばくの要因となっている。

- 建屋外は輸送ルートにおける路盤整備を燃料取り出し前に実施している。
- 全体的に低線量側にシフトしているのは，作業の習熟による時間の短縮等と推定。



【添付資料－２】遮へい体設置概要



■カバー北面に遮へいを設置するとともに作業エリアを重点的に遮へいを設置

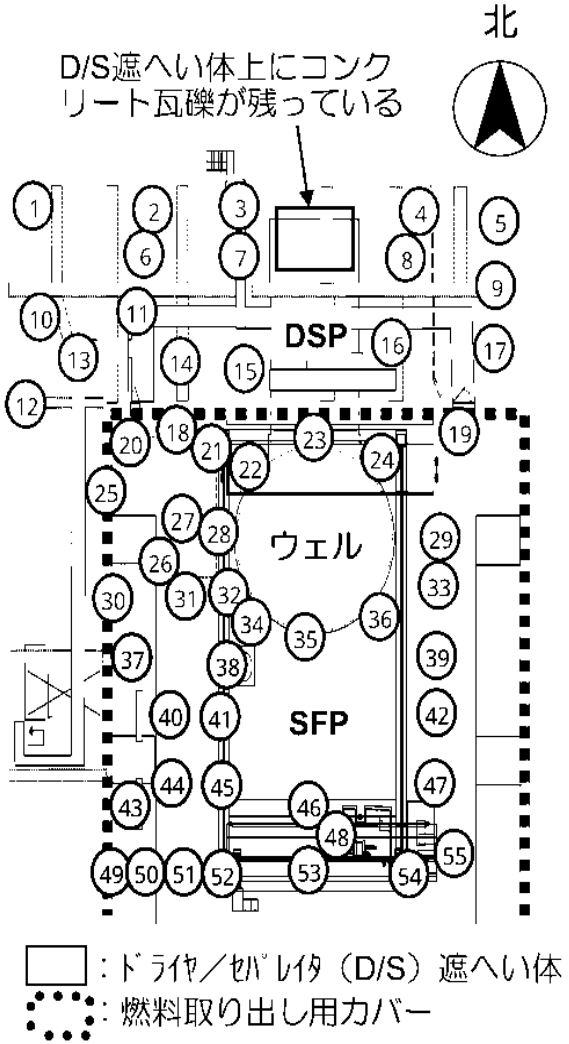
■燃料取扱機及び作業台車において，鉛当量3～12mmPb※の遮へいを設置。

※ 設置状況により，上図の通り遮へい体を設置できない箇所は，重量等を考慮し，可能な限り厚くする

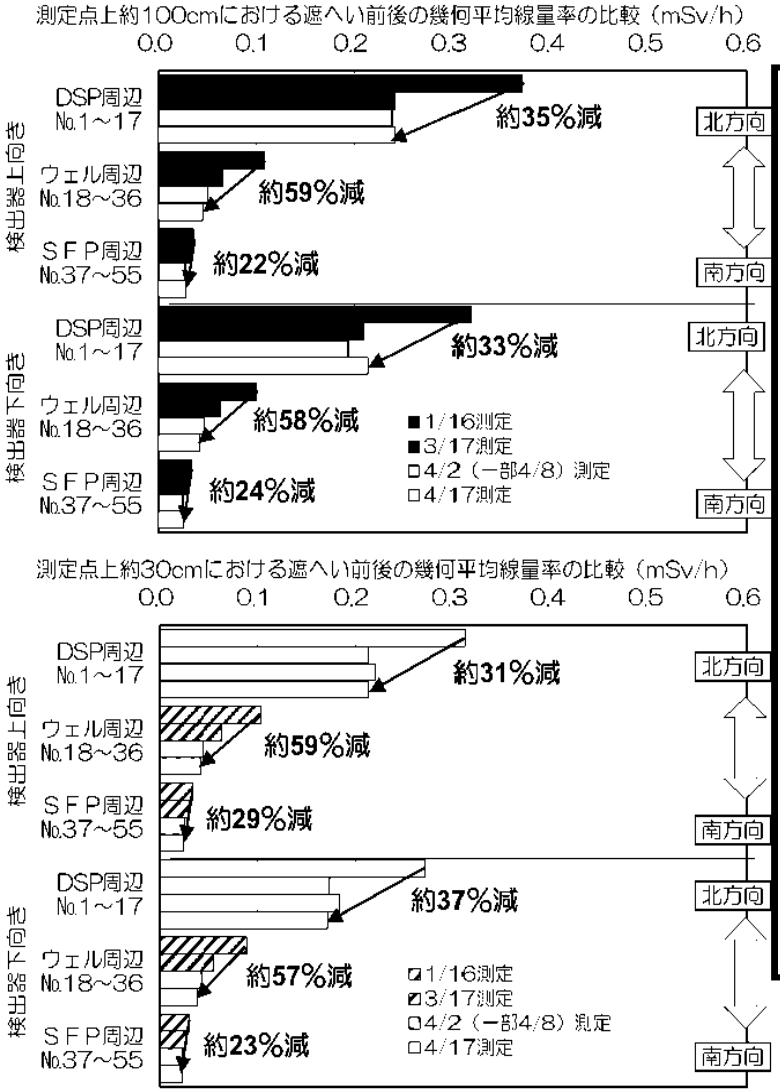
■カバー北面の鉄板は燃料取扱機架構上にボルトにて固定，北面鉛板マットはカバー架構に取付金具を設置し，吊下げる

【添付資料－３】オペレーティングフロアの空間線量率
①遮へい体設置後のオペレーティングフロア上線量率

遮へい体設置前後におけるオペフロ上の線量率測定を実施。



オペフロ上測定地点図

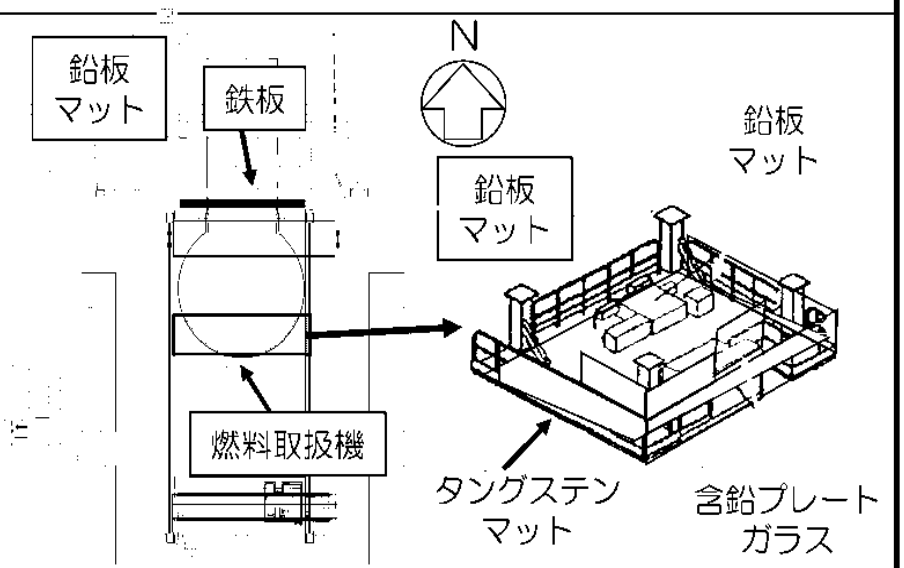


オペフロ測定結果

- DSP周辺(地点No.1～17)の線量率は，遮へい体設置前と比較し，31～37%（前回29～39%）の低下傾向が見られた。
- ウェル周辺(地点No.18～36)の線量率については，57～59%（前回52～56%）の低下傾向が見られた。
- SFP周辺(地点No.37～55)の線量率については，22～29%（前回20～26%）の低下傾向が見られた。
- 同一地点における高さ方向の線量率は，遮へい体設置前と同様に上方が高い傾向が見られた。

【添付資料－３】オペレーティングフロアの空間線量率
②主要作業エリアの雰囲気線量率（燃料取扱機トロリ上）

■ 遮へい体設置状況

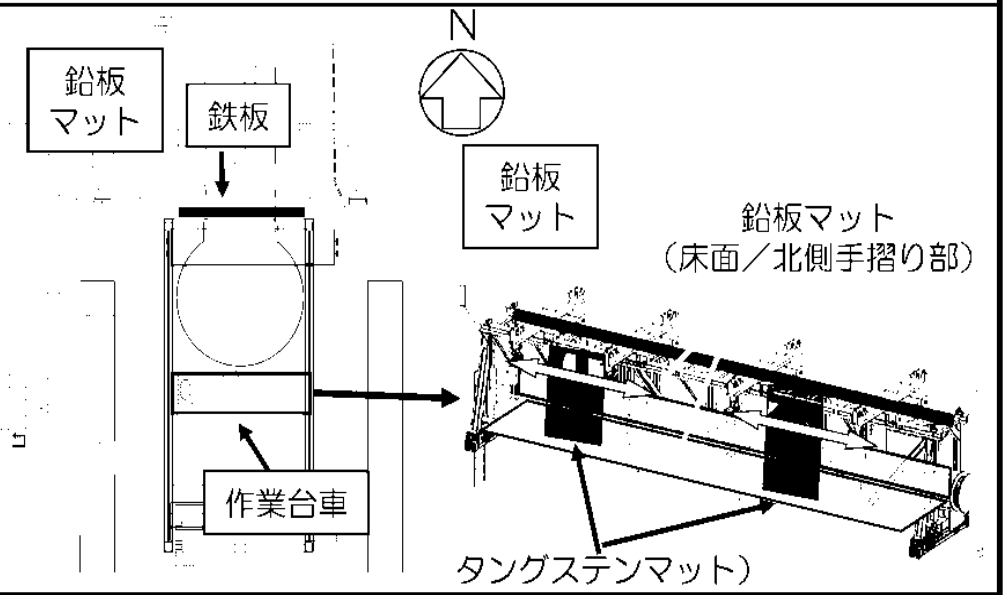
設置場所	燃料取扱機トロリ上
設置後の写真	 

■遮へい設置効果

測定場所	燃料取扱機トロリ上 操作盤前　約1m高さ	燃料取扱機トロリ上 北西張り出し部　約1m高さ
設置効果	設置前測定：0.055mSv/h　2014/1/30測定 今回測定　：0.018mSv/h（約67%低減）　2014/4/17測定	設置前測定：0.080mSv/h※　2014/2/ 6 測定 今回測定　：0.042mSv/h（約48%低減）　2014/4/17 測定
備考	床面に鉛当量12mmPbの鉛板マットを設置。手摺り部には，鉛当量6mmPbのタングステンマットを設置。操作盤上部には鉛当量2mmPbの含鉛プレートガラスを設置。 設置後の線量率は，燃料取り出し用カバー北面の鉄板及び鉛板マット設置後の効果を含む。 ※遮へい体設置前の線量率を測定してなかったため，床面及び手摺り部への遮へい体設置途中の測定値を記載	

【添付資料－３】オペレーティングフロアの空間線量率
③主要作業エリアの雰囲気線量率（作業台車上）

■ 遮へい体設置状況

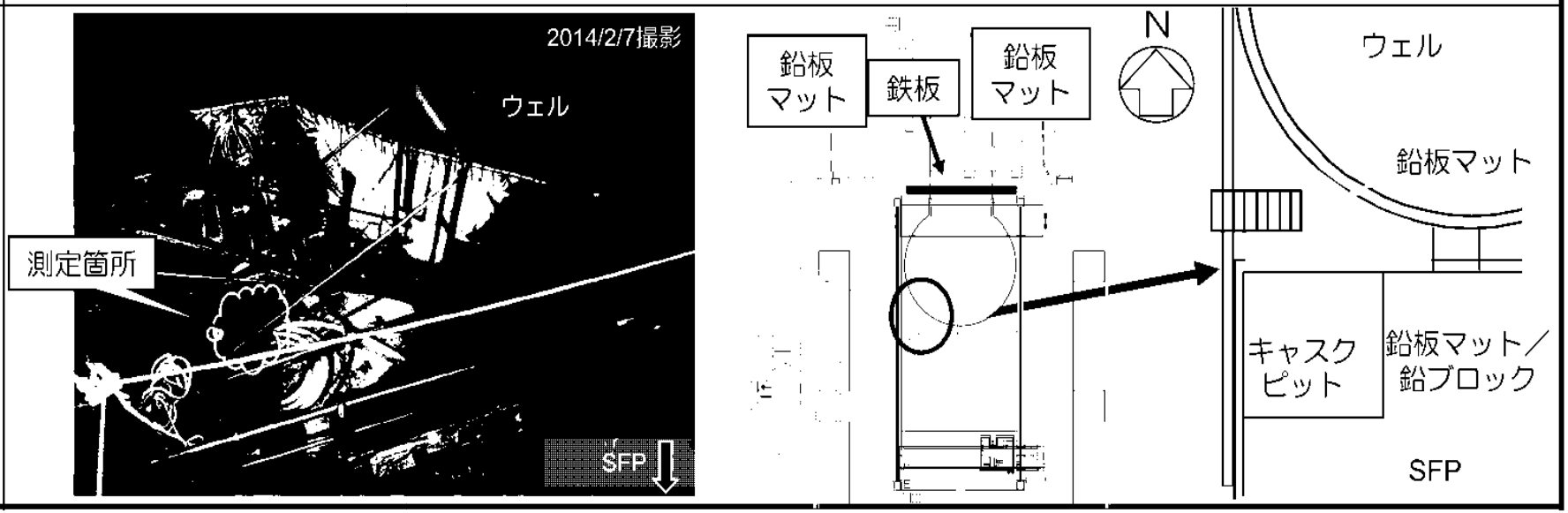
設置場所	作業台車上
設置後の写真	 

■遮へい設置効果

測定場所	作業台車上 台車中央部　約1m高さ
設置効果	設置前測定：0.090mSv/h　2014/2/ 7 測定 今回測定　：0.023mSv/h（約74%低減）2014/4/17 測定
備考	床面に鉛当量12mmPbの鉛板マットを設置。北側手摺り部の一部に鉛当量3mmPbの鉛板マットを設置。 設置後の線量率は，燃料取り出し用カバー北面の鉄板及び鉛板マット設置後の効果を含む。

【添付資料－３】４号機オペレーティングフロアの空間線量率
④主要作業エリアの雰囲気線量率（キャスクピット廻り三角コーナー）

■ 遮へい体設置状況

設置場所	キャスクピット廻り三角コーナー
設置後の写真	

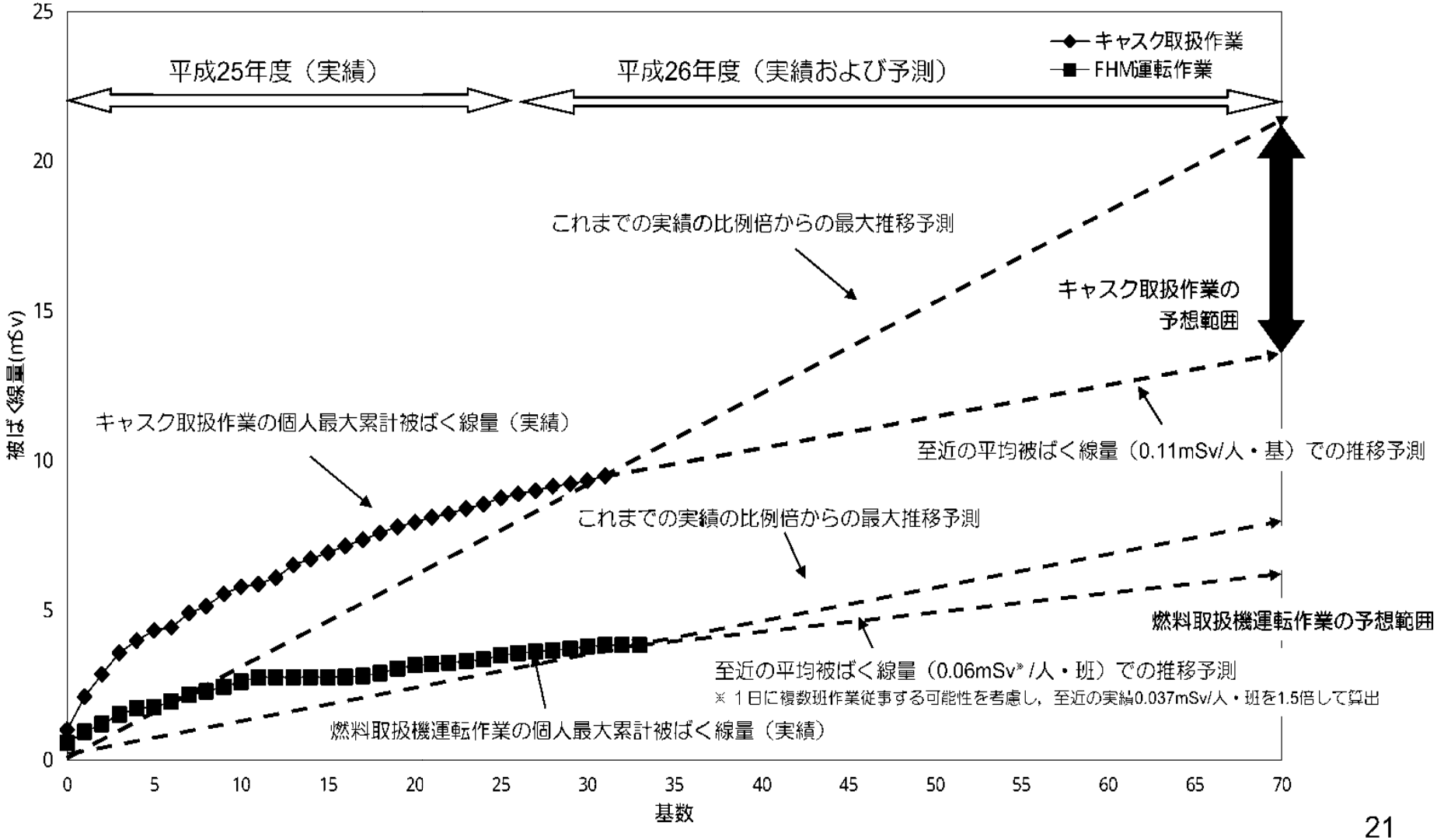
■遮へい設置効果

測定場所	キャスクピット廻り三角コーナー 床上　約1m高さ
設置効果	設置前測定：0.090mSv/h　2014/2/7測定 今回測定　：0.045mSv/h（約50%低減）　2014/4/17測定
備考	ウェル側に鉛当量3mmPbの鉛板マットを吊り下げた衝立を設置。 使用済燃料プール側の床面ホットスポット箇所に対して，鉛当量3mmPbの鉛板マット，鉛ブロックを設置。床上直上で1.5mSv/h → 0.30mSv/h 約80%低減）。 設置後の線量率は，燃料取り出し用カバー北面の鉄板及び鉛板マット設置後の効果を含む。

【添付資料－４】燃料取り出し終了時点の個人累積線量の推定

○燃料取り出し終了時点の個人累積線量（最大値）の推定

- これまでの個人累積線量の最大値（実績）および，至近の数キャスクの平均被ばく線量に基づき，以下の範囲と推定
  - 燃料取扱機運転作業：6.1mSv～8.2mSv
  - キャスク取扱作業　：13.4mSv～21.5mSv



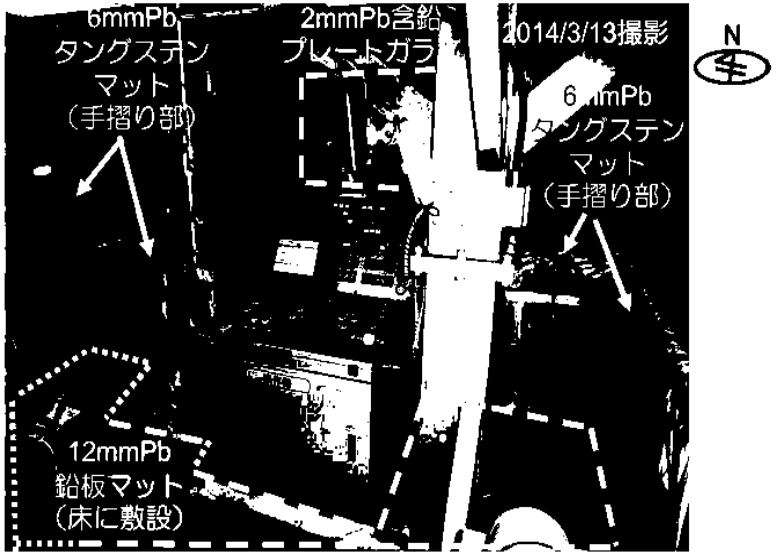
【参考】遮へい体設置工程

■ スケジュール

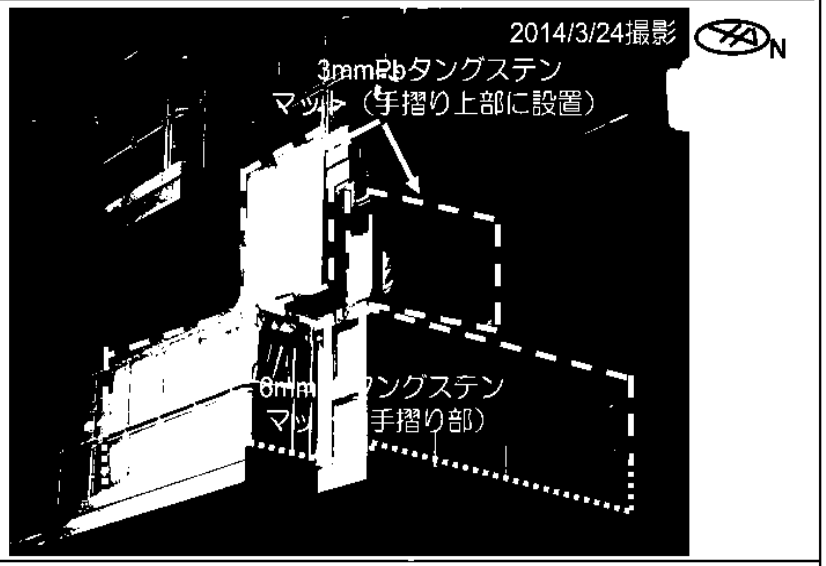
実施事項	2013年	2014年				
	12月	1月	2月	3月	4月	5月
遮へい体設置検討・事前調査	遮へい体設置検討 現場調査，線量測定・核種測定					
遮へい体の調達・準備		調達・準備 遮へい材の納入（段階的に納入）				
遮へい体の設置		鉛板マット，タングステンマット等 遮へい体設営			遮へい体の 追加設置	
遮へい体設置後の線量測定，評価			設営後，適宜線量測定		設置後の線量 測定・評価	必要に応じて， 適宜，線量測定

【参考】遮へい体設置状況（ｉ）

燃料取扱機（トロリ）

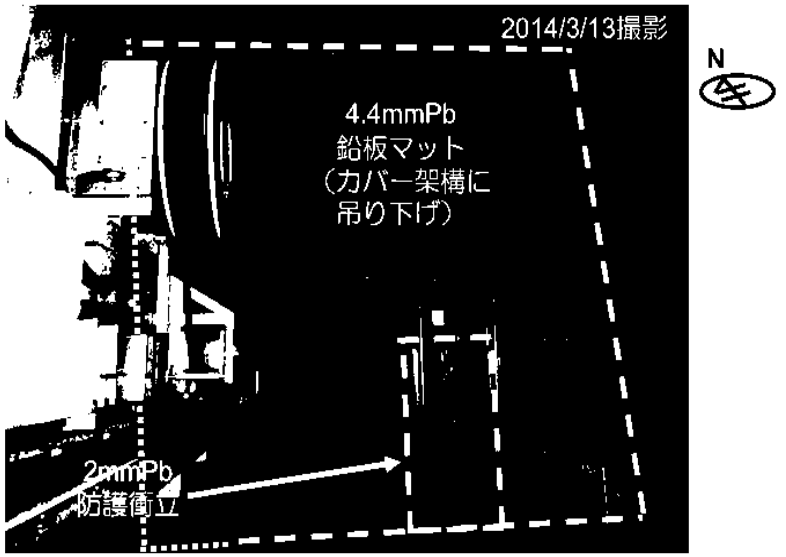


燃料取扱機（トロリ北東面）



燃料取り出し用カバー北面（西側）

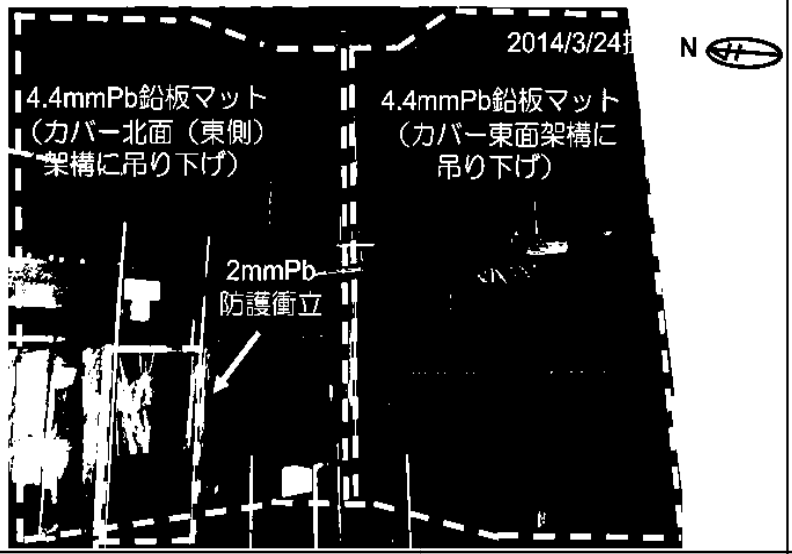
燃料取り出し用カバー北面（東側）



※ 図中の遮へい体厚さは鉛当量で表記

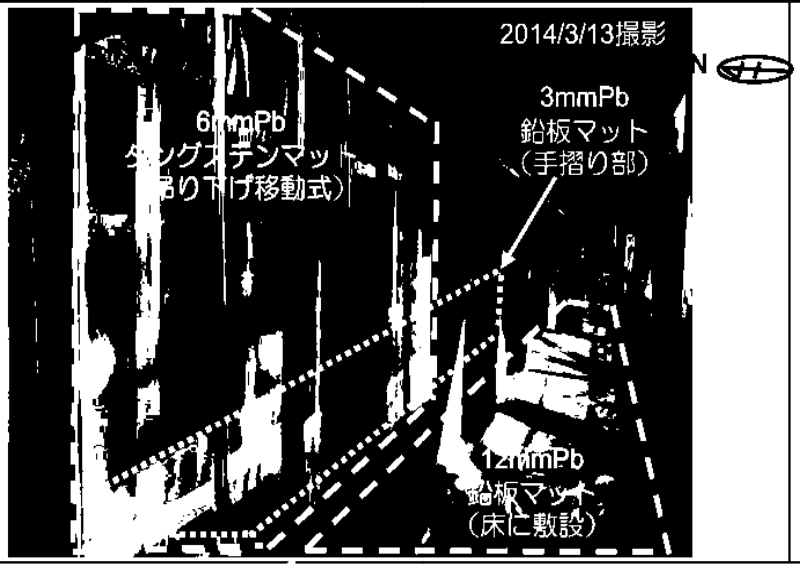
【参考】遮へい体設置状況（ii）

燃料取り出し用カバー北面（東側）／東面

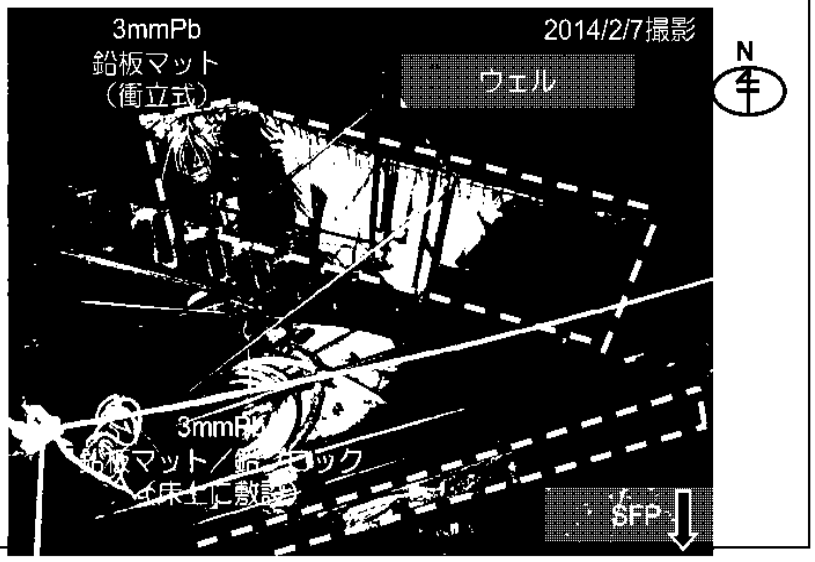


燃料取り出し用カバー北面（ウェル上）

作業台車



キャスクピット廻り三角コーナー

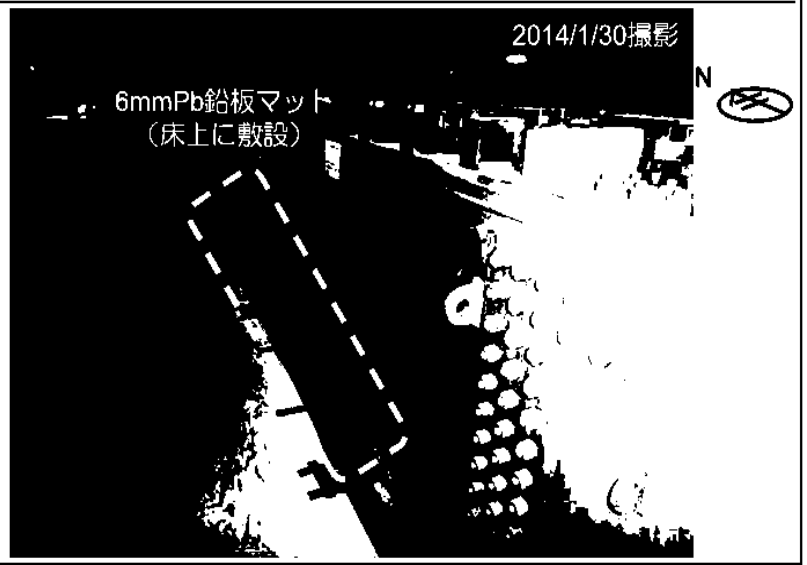


※ 図中の遮へい体厚さは鉛当量で表記

【参考】遮へい体設置状況（iii）

オペレーティングフロア上（SFP西側）

オペレーティングフロア上（SFP西側）



燃料取り出し用カバー北面（西側）

※ 図中の遮へい体厚さは鉛当量で表記

【参考】作業被ばくの実績
瓦礫撤去作業の被ばく線量（日数毎）

■1日あたりの平均被ばく線量。

①使用済燃料プール内瓦礫撤去開始初期の平均被ばく線量（11/1～11/10 ※1）：約0.21mSv/人・日

②遮へい体設置前の平均被ばく線量（12/2～2/6の平均※2）：約0.073mSv/人・日

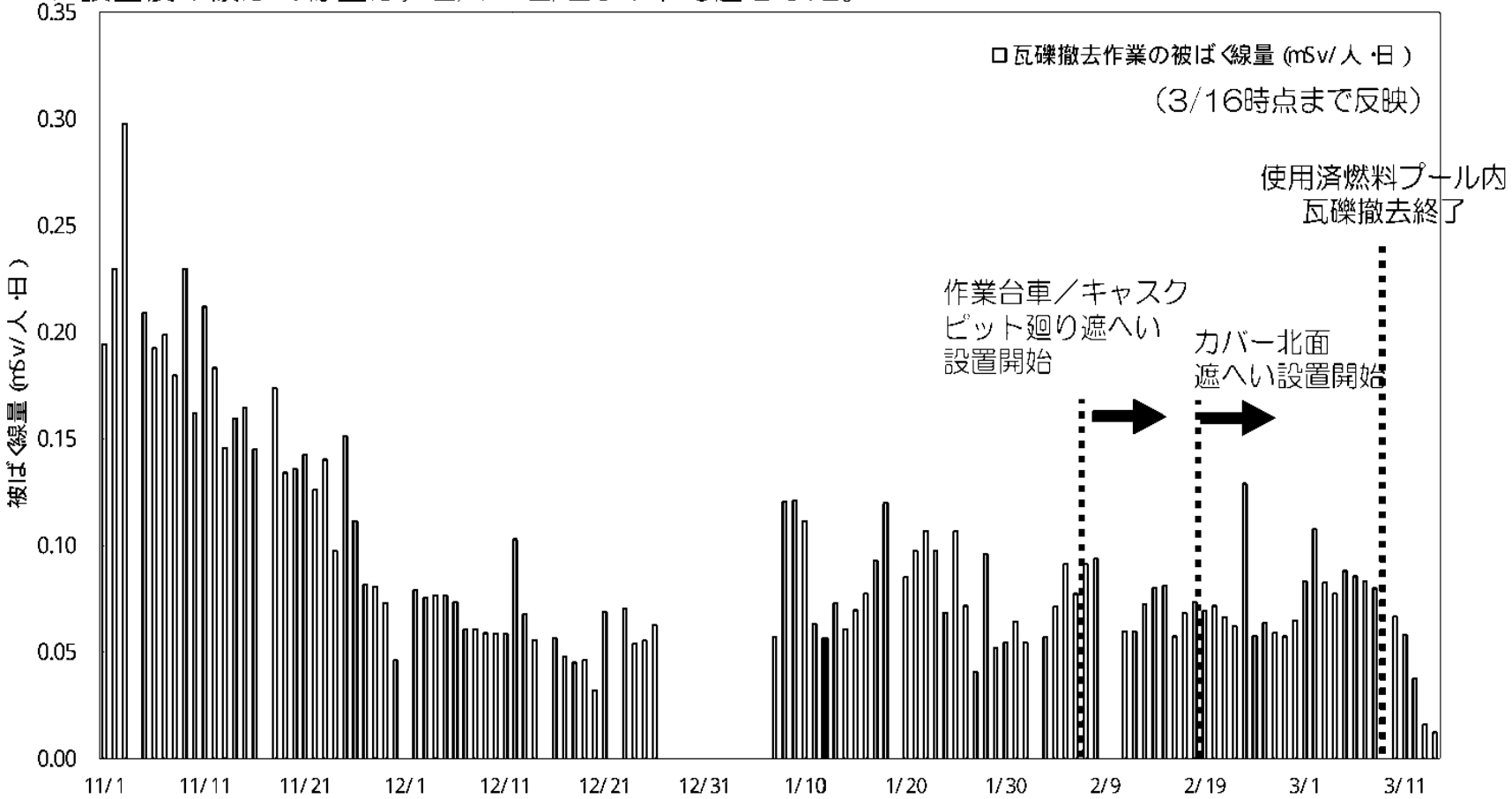
③遮へい体設置後の平均被ばく線量（2/7～2/28の平均※3）：約0.072mSv/人・日

（①と比較して約61%低減、②と比較して約1%低減）

※1：H25/11頃は水中から撤去した高線量瓦礫の細断等実施していることから，参考数値として記載。

※2：現在の作業内容とほぼ同じ作業を実施しているH25/12/2～H26/2/6を遮へい体設置前の基準として記載。

※3：3月頃から使用済燃料プール内瓦礫撤去と並行して，ヤードでの片付け作業等も実施していたことから，遮へい設置後の被ばく線量は，2/7～2/28の平均値とした。



燃料デブリ取り出し準備　スケジュール

燃料デブリ取り出し準備　スケジュール

凡　例

：現場作業・設計業務・準備作業

：悪天候により、作業時間・作業計画等が確立できる場合

：現場作業予定

：天候や現場状況（工事調整により、工期がずれ込む可能性が高い作業）

：機器の整備期間のみで、現場作業（工事）がない場合

：次の工程に長い時間を作業や機材が必要とする場合は、前倒しで記載

：下段詳細のもの

3号機　原子炉建屋１階
主蒸気隔離弁室内調査の実施について

平成26年4月２４日

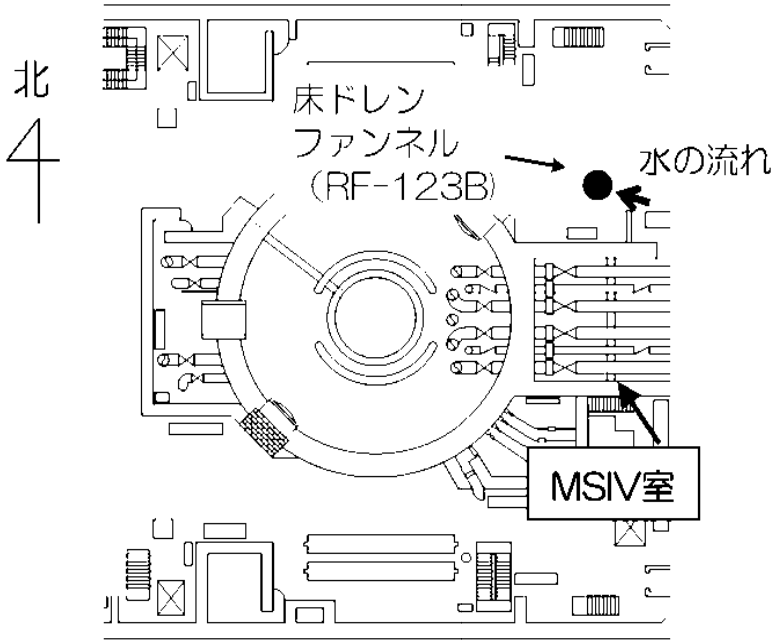
東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

事象の概要

1月18日，３号機原子炉建屋１階北東エリアの主蒸気隔離弁室の扉付近から，その近傍に設置されている床ドレンファンネルに向かって水が流れていることが確認された。

流水の発生源として、主蒸気隔離弁室内の格納容器貫通部からの滞留水の可能性が推定されている。



３号　原子炉建屋１階　概略平面図

（１月１８日撮影）

調査の目的・方法

調査の目的

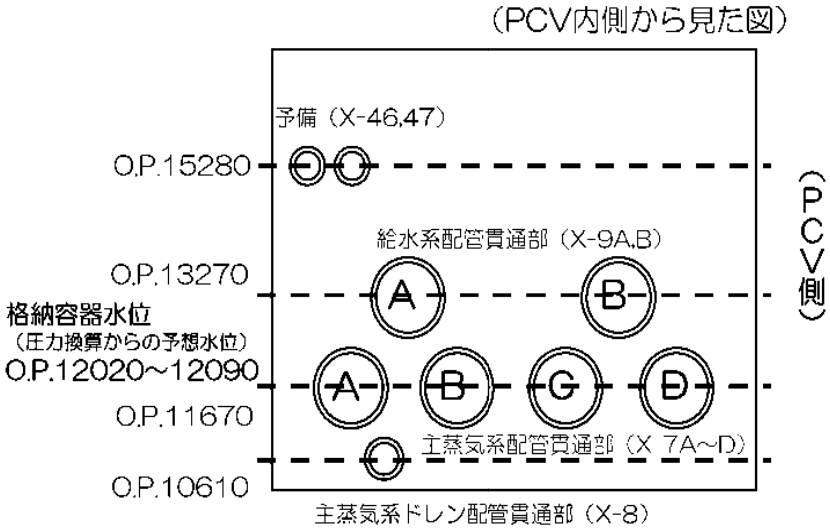
室内からの流水箇所の特定、流水状況の把握を目的とする。

調査の方法

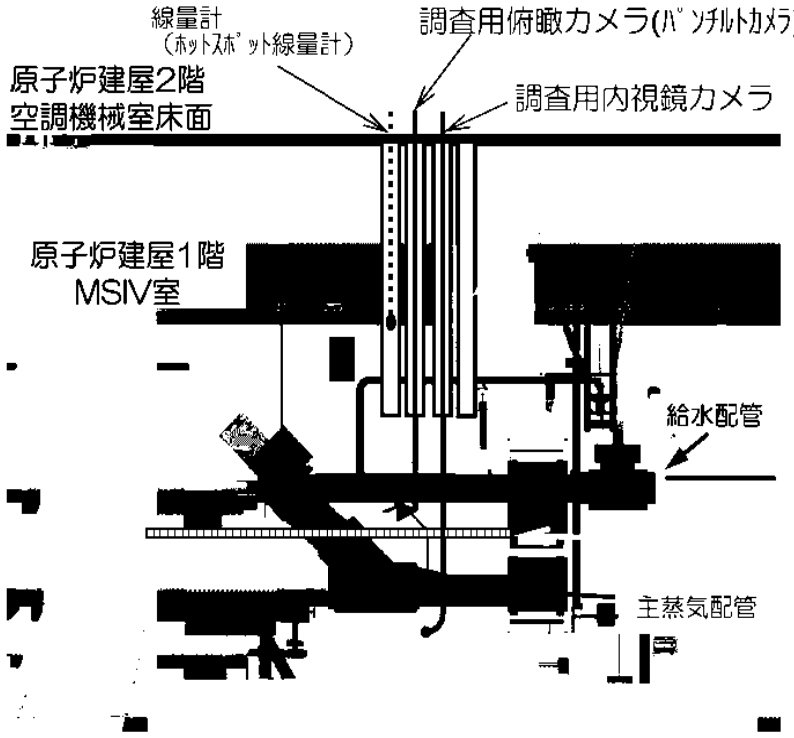
原子炉建屋２階の空調機械室から１階の主蒸気隔離弁室に繋がっている主蒸気配管プロセス放射線モニタ管から、以下の調査を行う。

カメラ映像取得

線量測定



主蒸気隔離弁室内配管貫通部　断面模式図



原子炉建屋1階MSIV室（断面）

【補足】主蒸気管プロセス放射線モニタは、給水配管Ａ／Ｂや主蒸気配管Ｂ／Ｃの間に位置する。

東京電力

調査の対象

調査の対象

給水配管・主蒸気配管等の状況、合わせて、室内・天井・床面の状況を確認する。

ただし、調査は主蒸気管プロセス放射線モニタ管からの調査のため、確認できる範囲が限定的であることから、今後計画する詳細調査に資する情報を取得する事前調査として実施する。

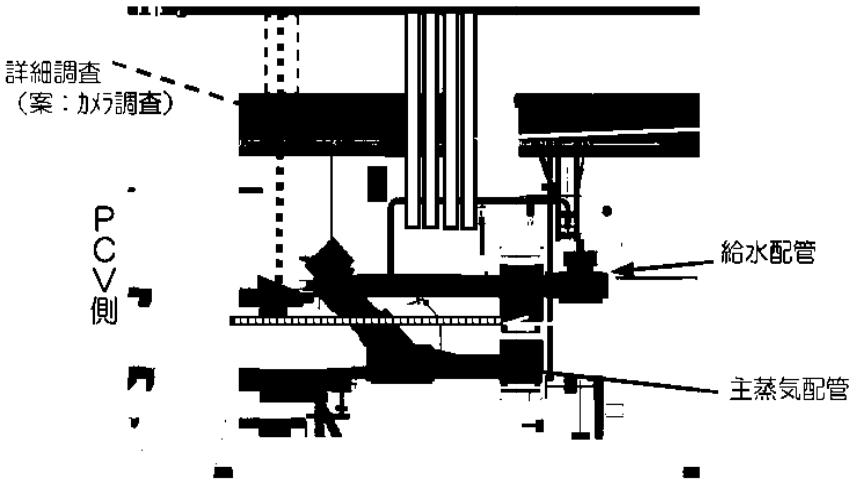
今後の詳細調査

主蒸気隔離弁室の天井からの調査（案）

天井の穿孔や主蒸気配管プロセス放射線モニタ管から、カメラ及び小型走行調査装置の投入による調査

主蒸気隔離弁室入口からの調査（案）

入口扉の撤去等による通路の確保後、走行調査装置による調査



原子炉建屋1階MSIV室（断面）

MSIV室入口の状況

東京電力

調査のスケジュール

主蒸気隔離弁室内の調査に先立ち、主蒸気配管プロセス放射線モニタ管の穿孔を実施する予定。

3号機　主蒸気隔離弁（MSIV）室内調査について
（４月２３日実施分 速報）

平成26年4月24日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

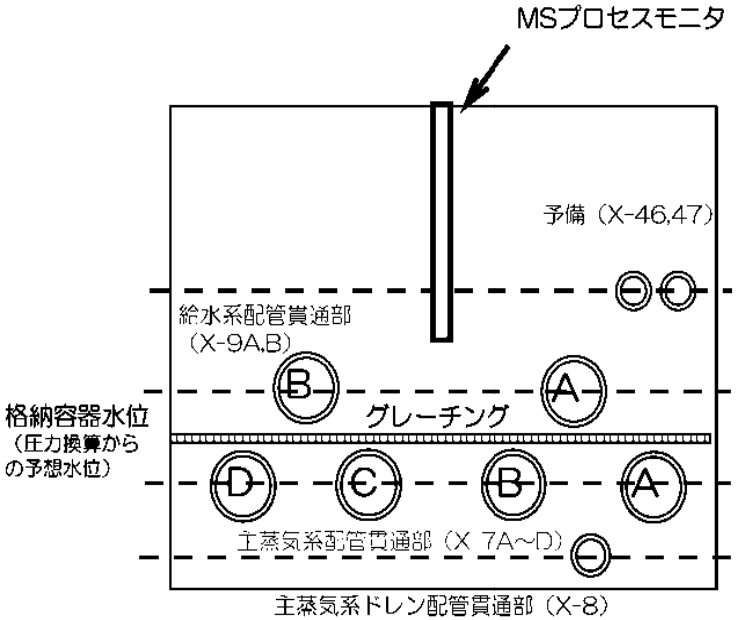
調査概要

MSIV室上の空調機械室からMSIV室に繋がっている主蒸気配管プロセス放射線モニタ管（MSプロセスモニタ）より，カメラ撮影（パンチルト・内視鏡）及び線量測定を実施する。

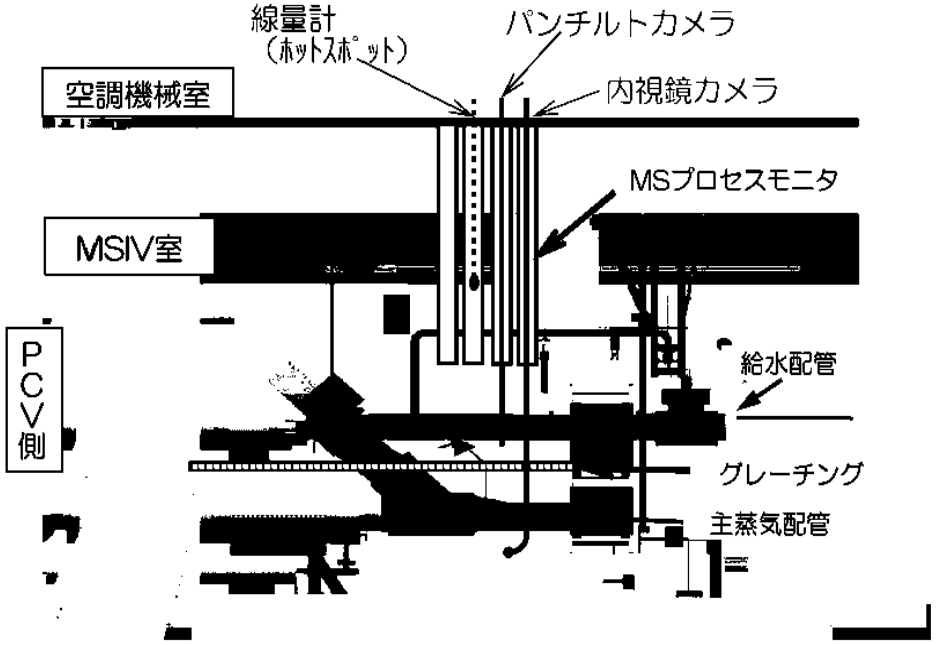
4月23日は、以下の調査を実施。

- カメラ撮影（パンチルトカメラ）
- 線量測定（ホットスポット線量計）

＊作業は当社直営にて実施。



MSIV室からPCV側を見た図



原子炉建屋1階MSIV室（断面）

東京電力

調査結果（カメラ映像）

調査前準備（4月21，22日）

MSプロセスモニタ３本の穿孔を実施完了。

調査結果（4月23日）

【流水音】

空調機械室において、MSプロセスモニタより、水の流れている音を確認。

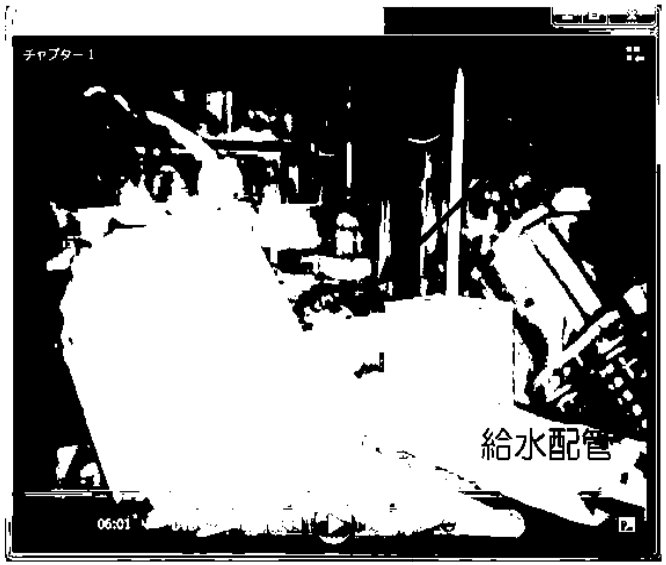
【パンチルトカメラ調査】

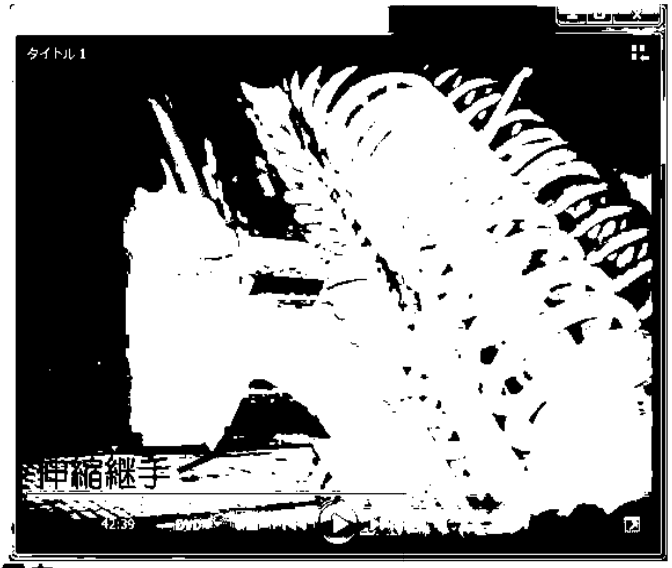
パンチルトカメラにより、給水配管廻りからの漏えいは確認されなかった。（一部死角あり）

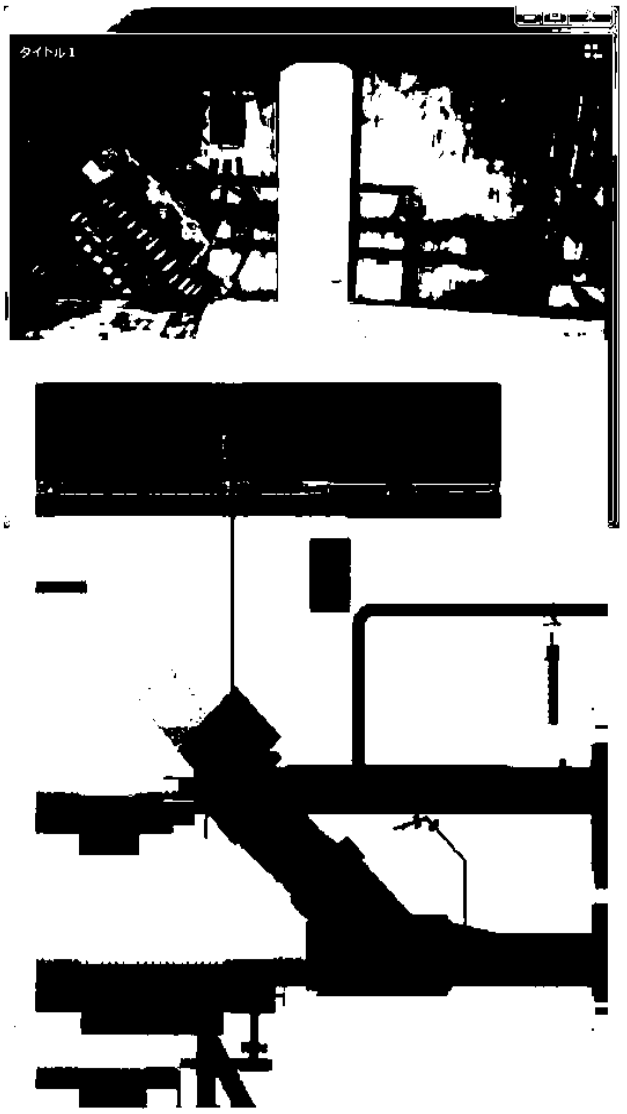
グレーチング上部での漏えいは確認されなかった。

グレーチング下の床面に水があることを確認した。

調査結果　給水配管（A）側周辺

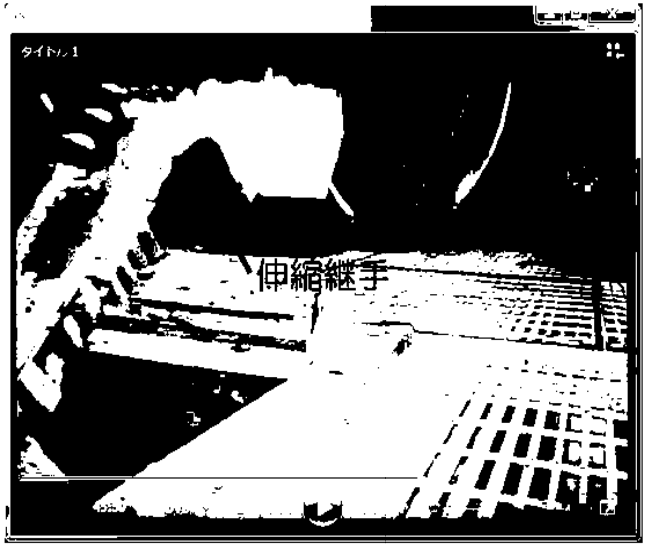


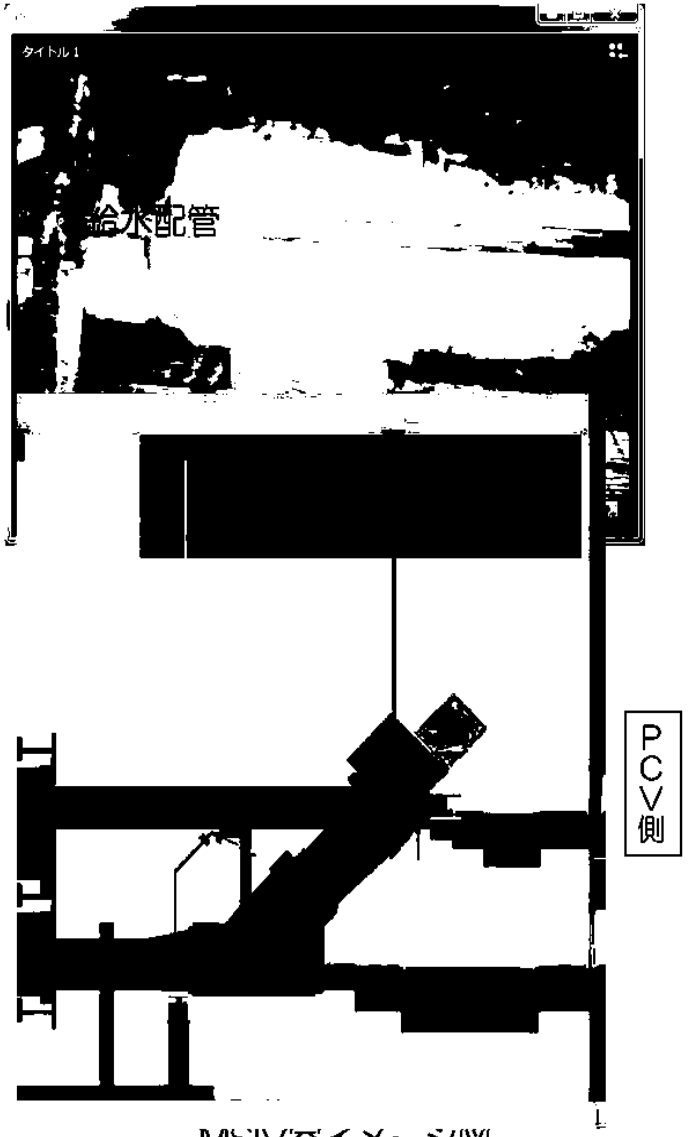




MSIV室イメージ図

調査結果　給水配管（B）側周辺





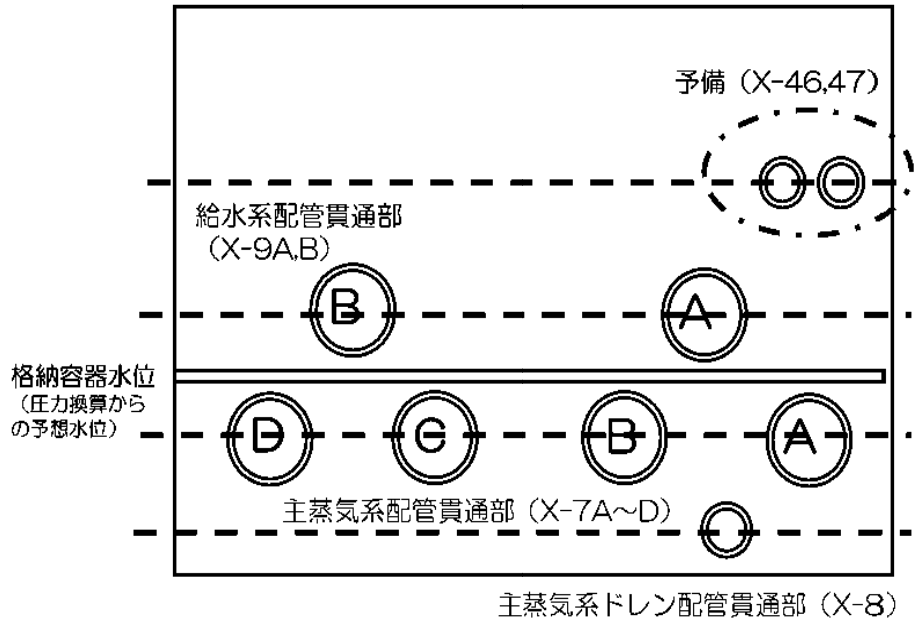
MSIV室イメージ図

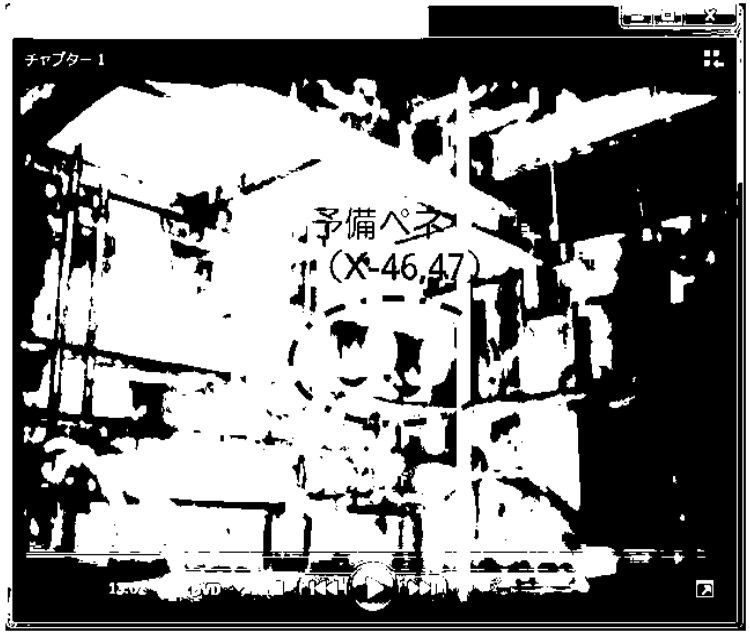
調査結果　予備ペネ

予備ペネ（X-46,47）

予備ペネからの漏えいは確認されなかった。

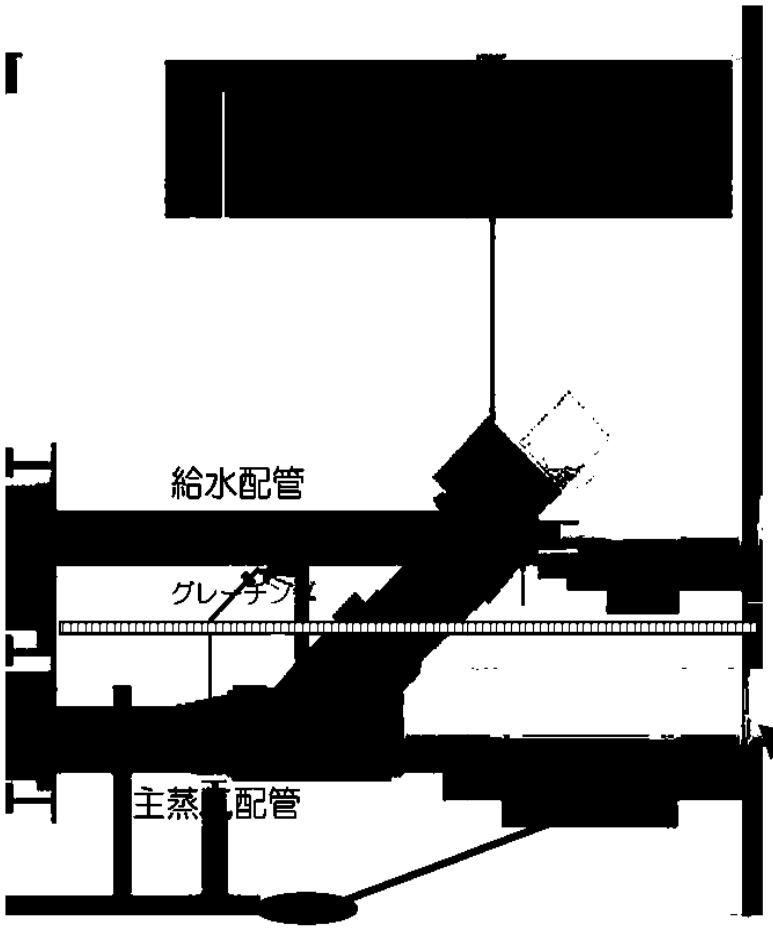
（MSIV室から見た図）

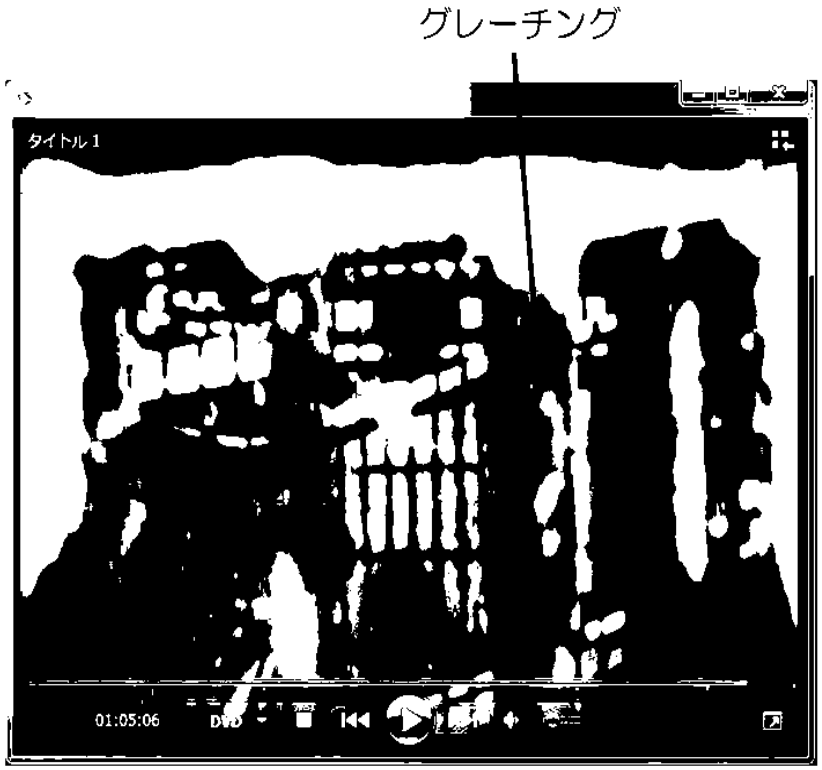




調査結果　グレーチング下

グレーチング下の床面に水溜まりが確認された。

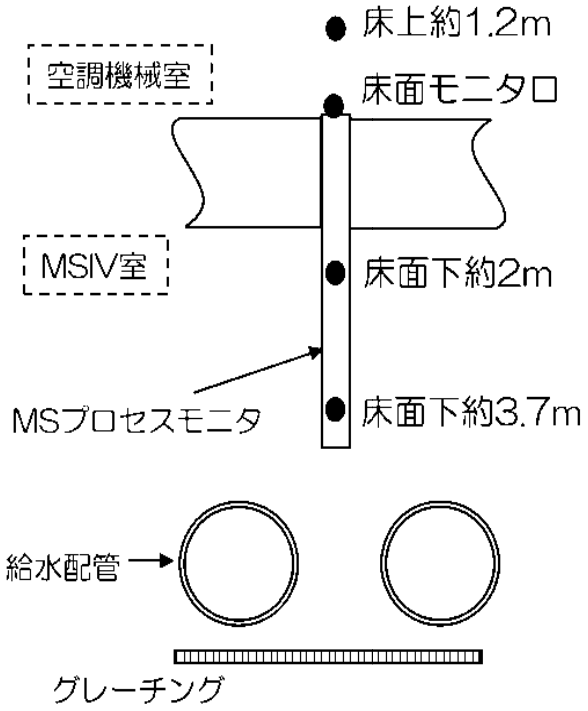




※ 床面にはグレーチングの影が映っている。

調査結果　線量測定

【線量測定】



測定箇所	線量（γ）
雰囲気 （空調機械室）	0.6mSv/h
床上約1.2m	1.4mSv/h
床面モニタロ	7.1mSv/h
床面下約2m	80mSv/h
床面下約3.7m	110mSv/h

【参考】

MSIV室温度：16℃

空調機械室温度：9℃

まとめ

今回のグレーチング上側の調査結果より、給水配管廻りからの漏えいは確認されていないことから、グレーチング下側にある主蒸気配管または主蒸気ドレン配管について、内視鏡等による調査を実施していく。

「格納容器水張りに向けた調査・補修（止水）技術の開発」にて開発中のＳ／Ｃ（圧力抑制室）下部外面調査装置実証試験のための床穿孔作業の実施について

2014年４月24日

東京電力株式会社

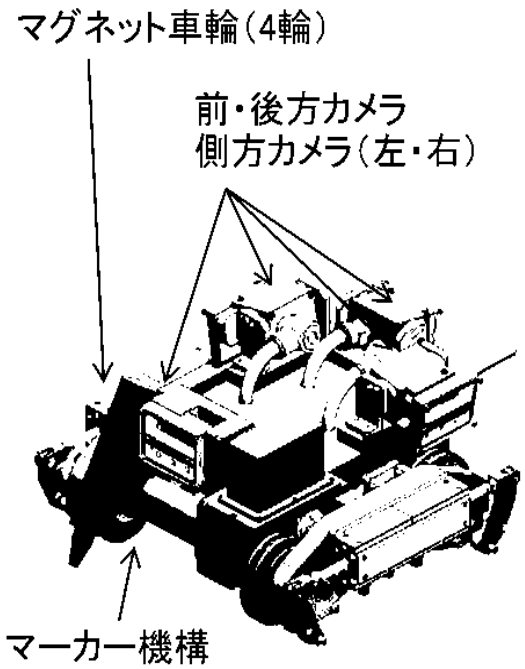
東京電力 TEPCO

IRID

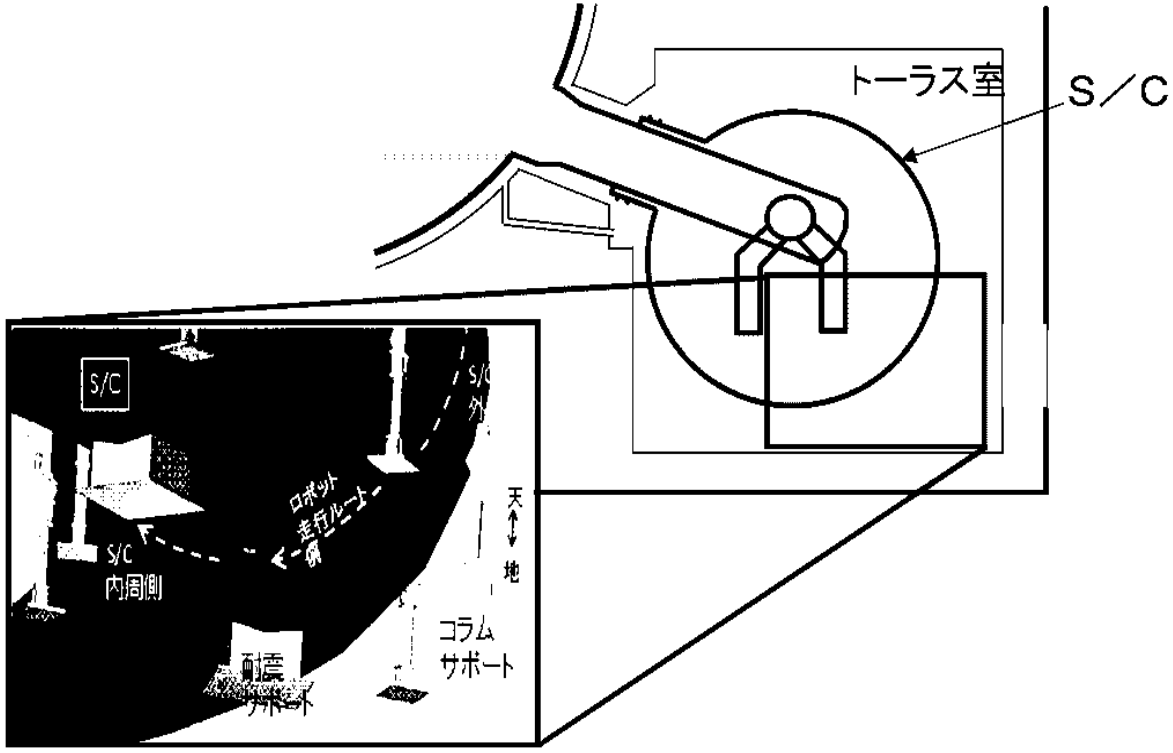
本資料の内容においては、技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）の成果を活用しております。

1. 概要

「格納容器水張りに向けた調査・補修（止水）技術の開発」で開発中のS／C下部外面調査装置について、実機での適用性を確認するため、2号機において実機検証を7～8月に計画。このための床穿孔作業を他作業との干渉を避けるため、先行して実施する。



S／C下部外面調査装置

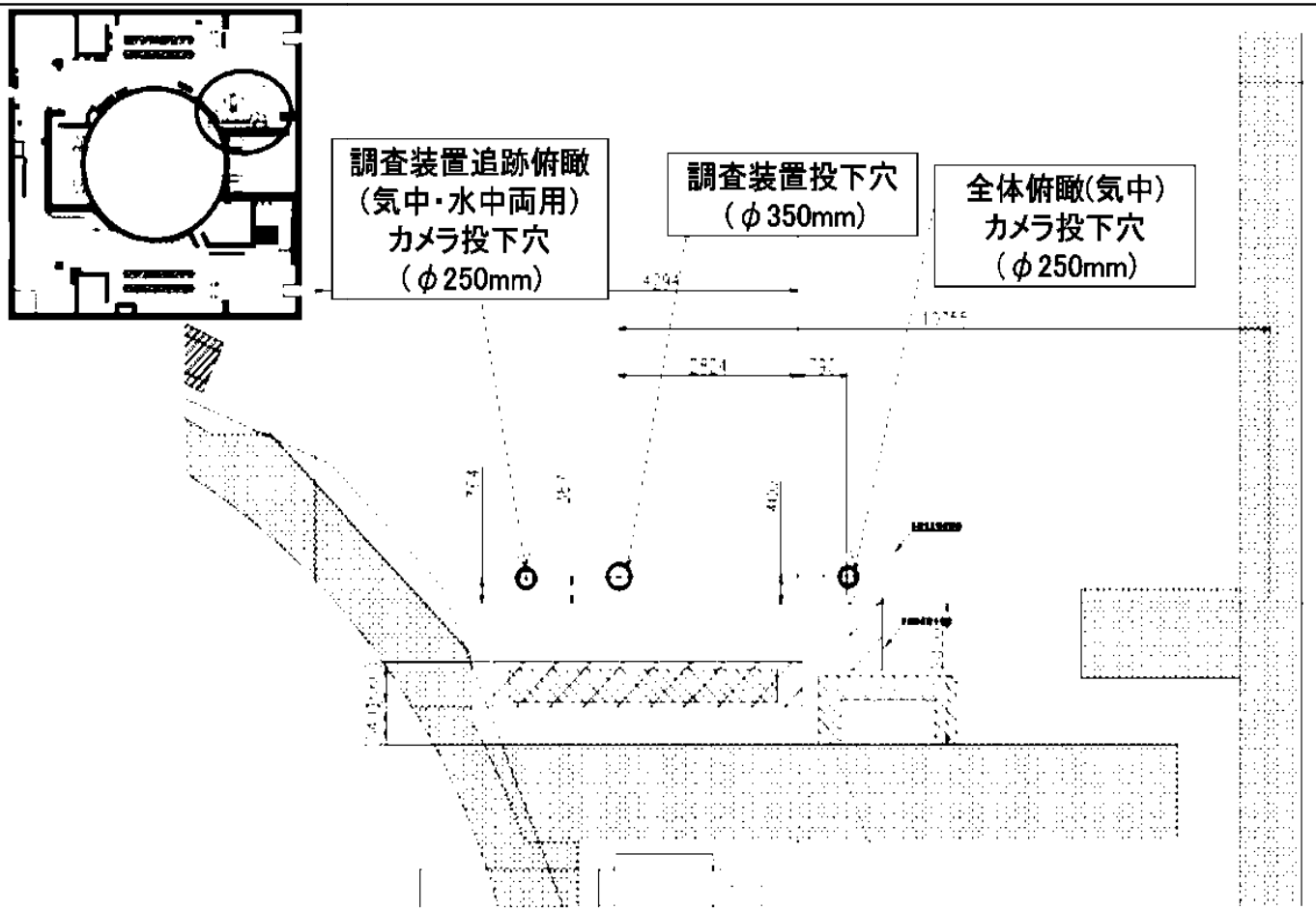


S／C下部外面調査イメージ図

2. 床穿孔位置

2号機原子炉建屋1階北東エリアに調査装置用(φ 350mm)1箇所、俯瞰カメラ*(φ 250mm)2箇所を穿孔。

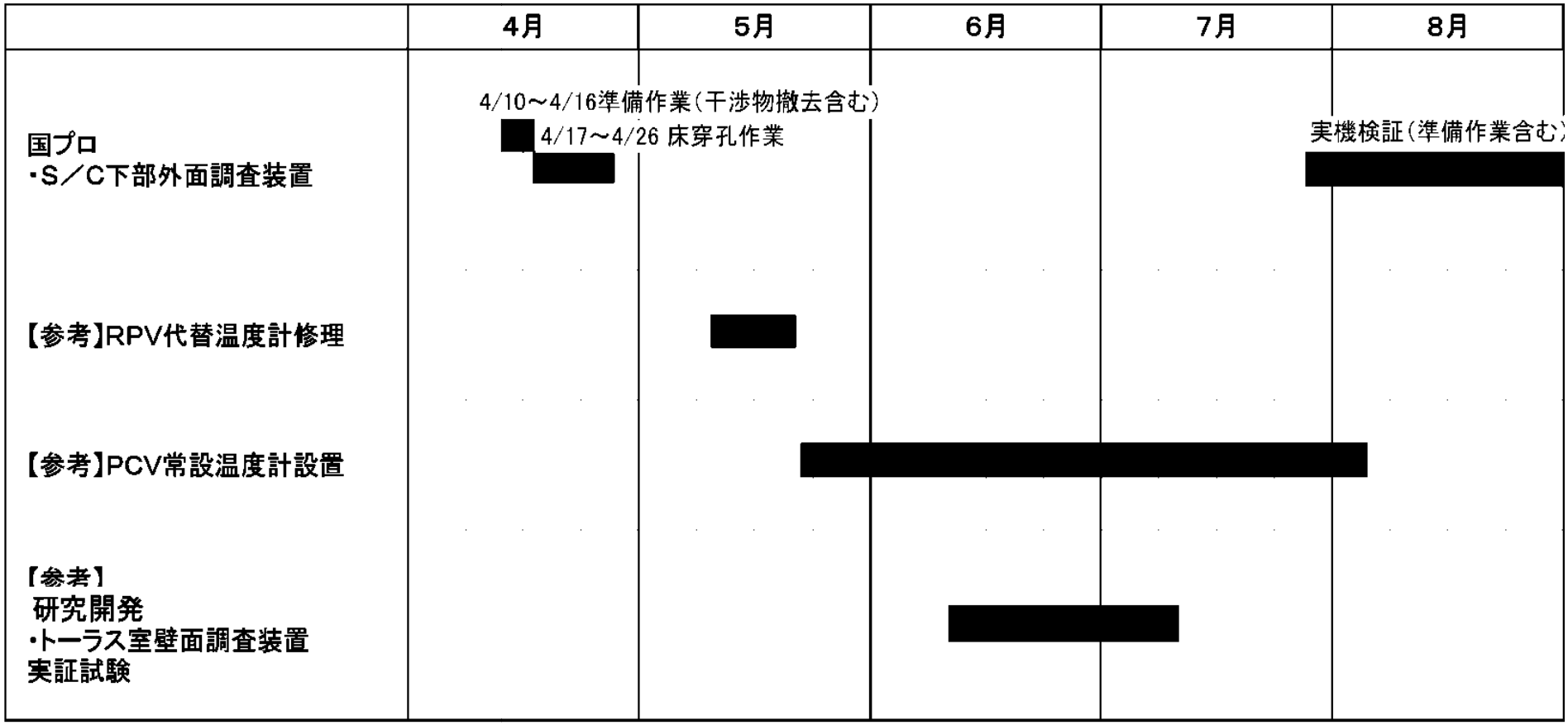
＊俯瞰カメラ:調査装置追跡俯瞰(気中・水中両用)カメラおよび全体俯瞰(気中)カメラ



2号機原子炉建屋1階穿孔位置図

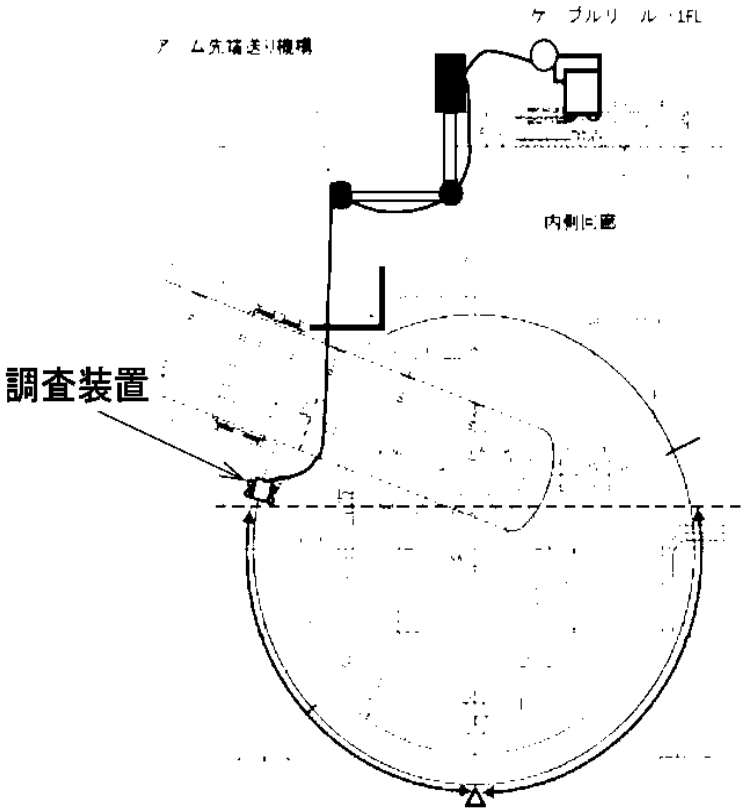
3. 実証試験スケジュール

2号機原子炉建屋におけるPCV常設温度計設置等の作業との干渉を避けるため、床穿孔作業の先行実施を計画。



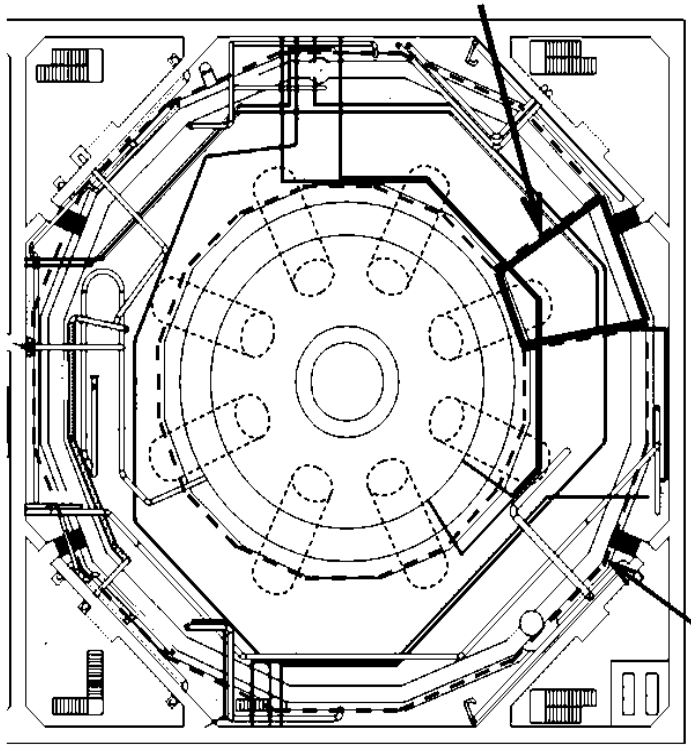
【参考】S／C下部外面調査装置実機検証概要

S／C下部外面調査装置は、トーラス室滞留水に没水しているS／C下部に、止水材による止水が不可能となる開口（φ 50mm）の有無を確認するもの（仕様としてはφ 30mmの開口を認識できること）。支援装置によりS／Cシェルに取り付き、没水部を走査し映像を取得する。



実機検証イメージ

実機検証対象S／C部位
（トーラス室滞留水水没部）



赤点線部分：調査工事としてH26年度下期に調査予定

実機検証対象部位

「原子炉格納容器の水張りに向けた調査・補修（止水）技術の開発」（調査）等の成果活用について

平成26年2月27日

東京電力株式会社

目次

1．ＰＣＶ下部（地下階）調査

（１）ＰＣＶ下部（地下階）の止水工法・・・・・・・Ｐ３

（２）ＰＣＶ下部（地下階）調査箇所・・・・・・・・Ｐ４

（３）【対象①】の調査・・・・・・・・・・・・・・Ｐ５，６

（４）【対象②】の調査・・・・・・・・・・・・・・Ｐ７，８

２．ＰＣＶ上部（地上階）ペネ等調査・・・・・・・・・Ｐ９

３．トーラス室・三角コーナー壁面調査・・・・・・・・Ｐ１０

４．調査計画・実績

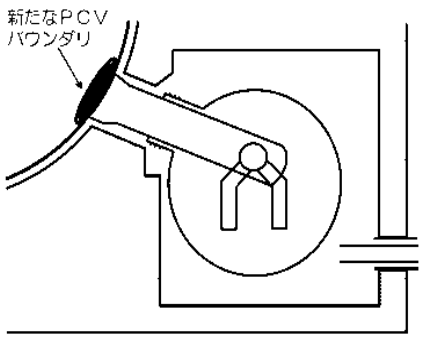
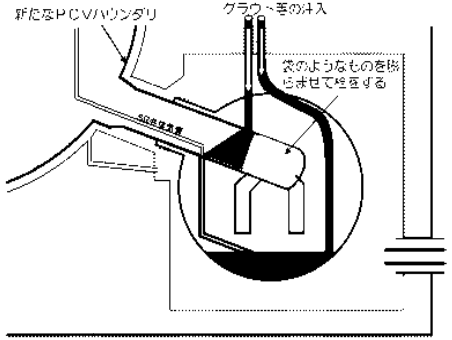
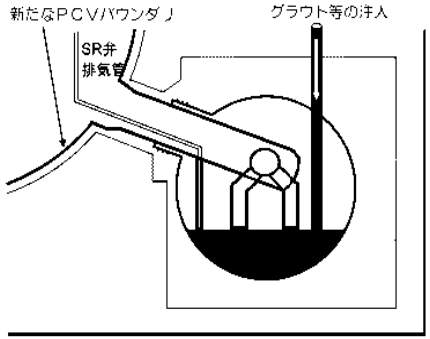
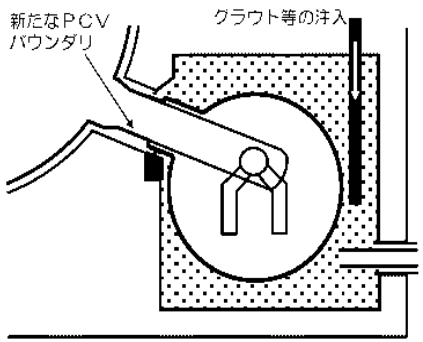
（１）調査計画・実績〔１号機〕（案）・・・・・・・Ｐ１１

（２）調査計画・実績〔２号機〕（案）・・・・・・・Ｐ１２

（３）調査計画・実績〔３号機〕（案）・・・・・・・Ｐ１３

1．（1）ＰＣＶ下部（地下階）の止水工法

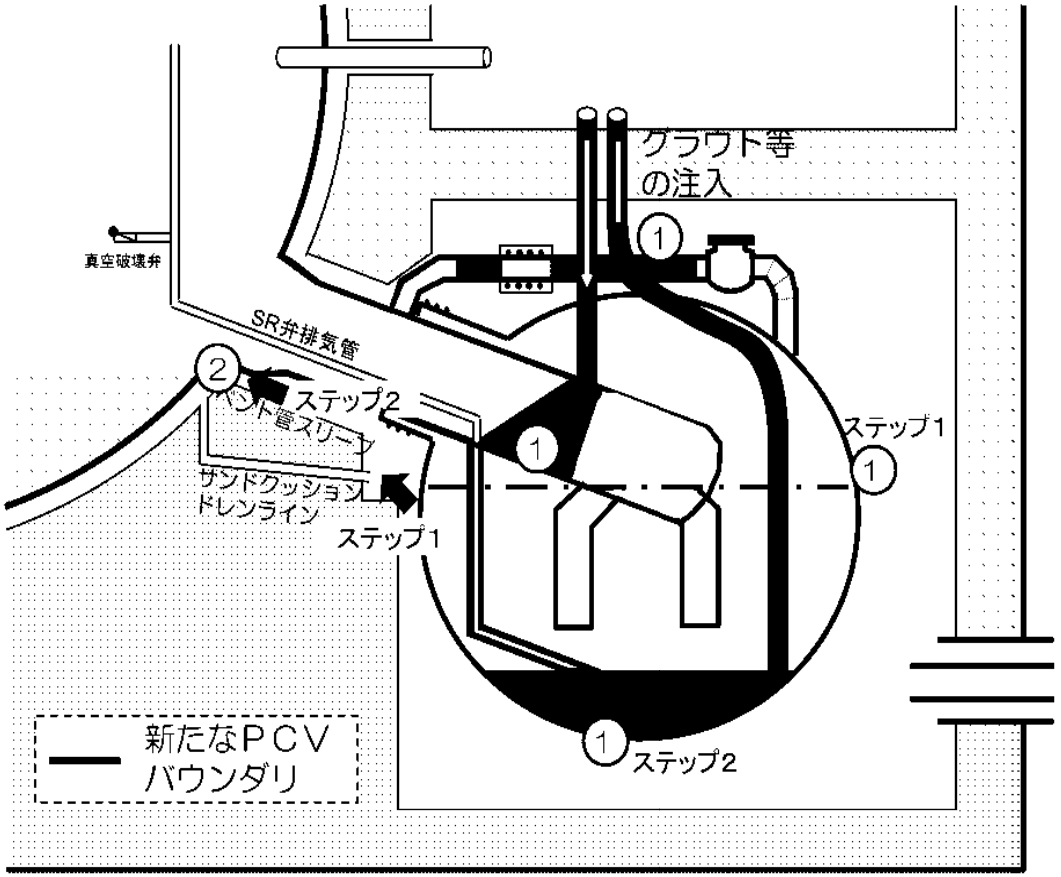
研究開発において以下の止水工法について検討。

	ジェットデフでの止水	ベント管での止水	ダウンカマでの止水	トーラス室での止水
イメージ図				
机上検討	グラウトの注入管をジェットデフにアクセスさせることが困難→成立性が低い	R／B1階からグラウト等の注入管をアクセスさせることが可能であり、成立の可能性有り		成立の可能性有るが、バウンダリが最も大きくなる（系統側もバウンダリとなる） ベント管ベローズ、真空破壊ラインベローズ（1号機）まで止水材を充填する必要あり
要素試験	－	要素試験により、止水の可能性を確認 今年度1／2モデル試験他を実施予定	要素試験により、止水が難しいことを確認（下流側からの止水が困難）	漏えい箇所を流れの下流側から止水する必要があり、今年度に要素試験を実施して確認予定
評価	－	単独での工法の成立性も期待でき、止水工法のベースとして検討	単独での工法の成立性は低いが、ベント管での止水との組合せについて検討	ベント管での止水が成立しない場合のバックアップとして引き続き検討

以上より、ＰＣＶ下部（地下階）はベント管での止水をベースとした工法を優先的に検討していくこととし、並行して止水に向けた調査を実施中。

1．（2）PCV下部（地下階） 調査箇所

ベント管での止水をベースとした工法の成立性を確認するため、対象①と②の調査を計画。



ベント管止水工法イメージ図

【対象①】
止水材を充填するS／C下面、ベント管および真空破壊ライン（１号機のみ）について、グラウト等の注入に影響のある損傷等の有無を確認する
《充填可否の確認》

※ S／C下面については２ステップの調査計画

ステップ１：S／C内水位測定
（S／C下部の開口面積を推定）
⬇
ステップ２：止水材を充填する箇所の調査

【対象②】
D／W側のバウンダリ健全性確認を行い、D／W側の追加補修等の対策の必要性を判断する
《漏えい有無の確認》

ステップ１：ベント管下部周辺調査
（D／W側の損傷の可能性確認）
⬇
ステップ２：D／W損傷箇所調査

２ステップの調査計画をしている対象箇所については、ステップ１の調査の結果をもってステップ２の調査要否の判断を行う

1．（3）【対象①】の調査（1／2）

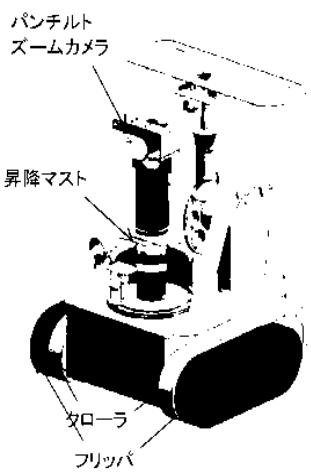
【対象①】止水材を充填するS／C下面等

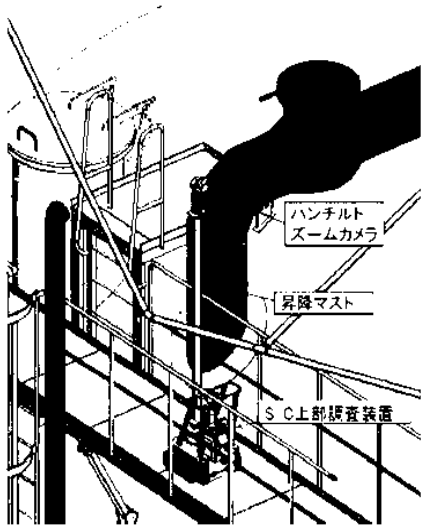
・真空破壊ライン（1号機）

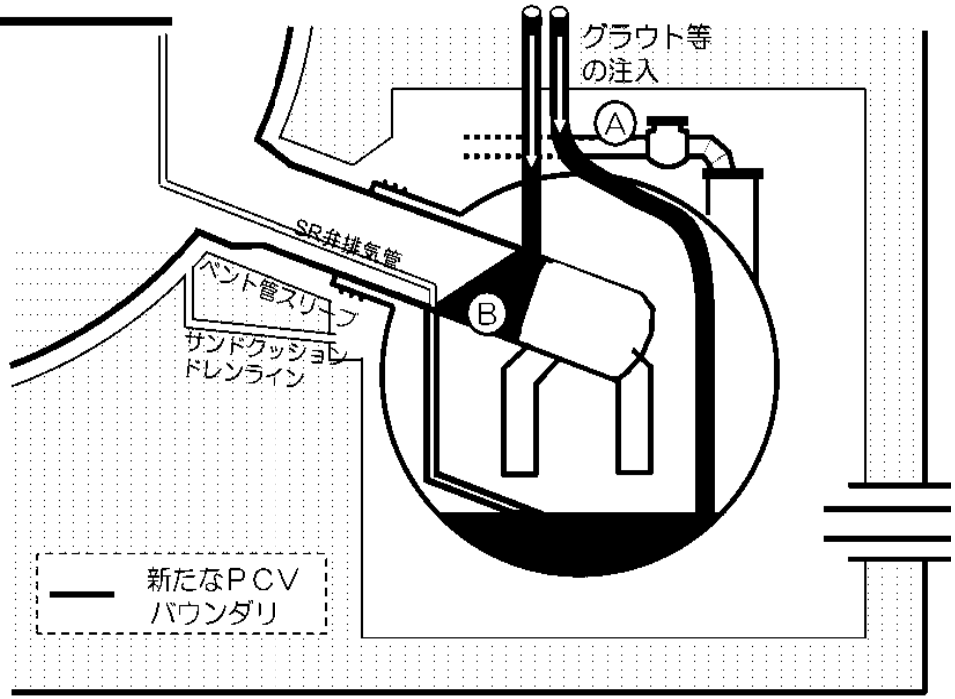
真空破壊ライン（1号機）について、グラウト等の注入に影響のある損傷等の有無を確認する（図中A）

＜確認方法＞
1号機：S／C上部調査ロボット（研究開発）
2，3号機：真空破壊ラインなし

S／C上部調査ロボット



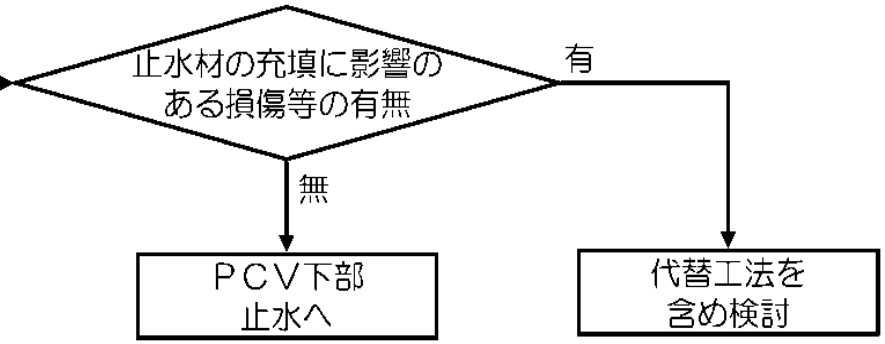




・ベント管（S／C内部）

ベント管（S／C内部）について、グラウト等の注入に影響のある損傷等の有無を確認する（図中B）

＜確認方法＞グラウト注入前にカメラにより目視確認



1．（3）【対象①】の調査（2／2）

【対象①】止水材を充填するS／C下面等

・S／Cシェル（下部）

【ステップ1】S／C内の水位から、S／C下部の開口面積を推定し、止水材の充填可否を判断する
（S／C水位＝トーラス室滞留水水位の場合※、止水材の充填に支障のある開口が存在する可能性あり）

※PCV内圧を考慮しない場合

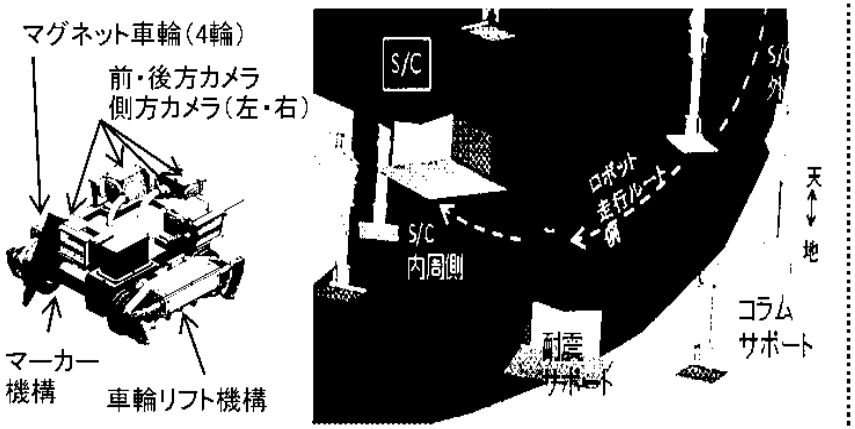
＜確認方法＞
2号機：S／C内水位測定（遠隔技術ＴＦ）（実施済み）
1，3号機：S／C内水位測定または漏水部調査で判断

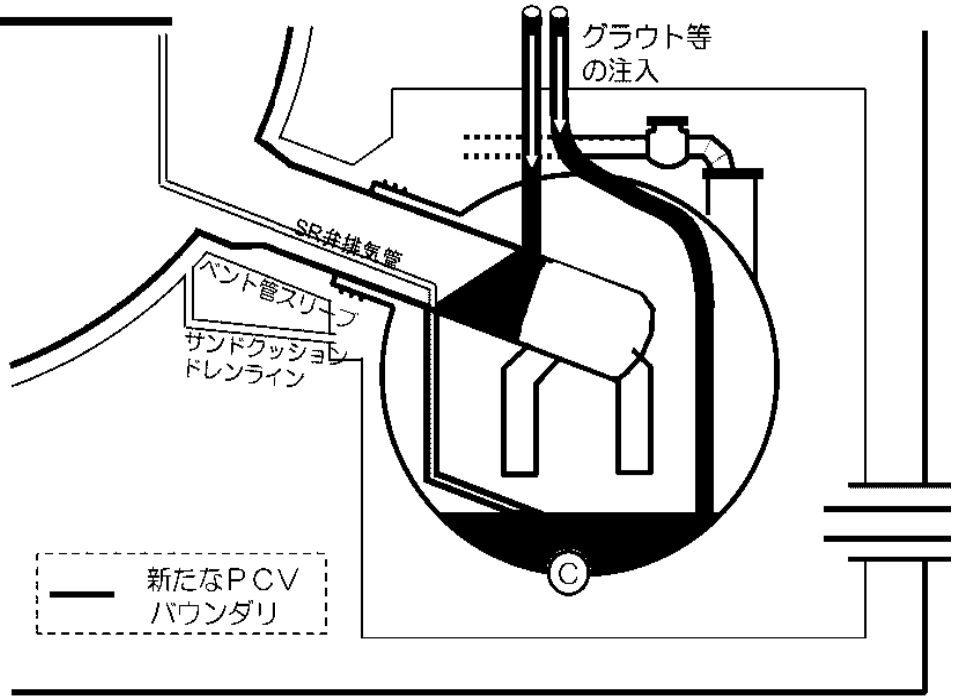
S／C水位＝トーラス室水位※
- No
- Yes

【ステップ2】S／Cシェル（下部）について、グラウト等の注入に影響のある損傷等の有無を確認する（図中C）

＜確認方法＞
S／C下部調査ロボット（研究開発）

S／C下部調査ロボット





止水材の充填に影響のある損傷等の有無
- 有 → 代替工法を含め検討
- 無 → PCV下部止水へ

1．（4）【対象②】の調査（1／2）

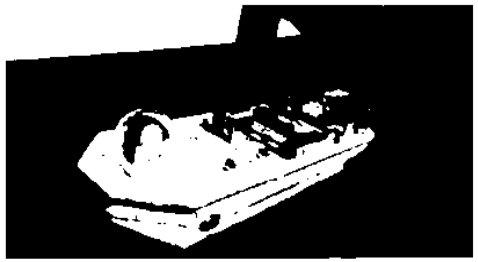
【対象②】D／W側のバウンダリ健全性確認
（溶融燃料デブリのＰＣＶシェルアタックを想定）

【ステップ1】ベント管下部周辺調査（ベント管スリーブおよびサンドクッションドレン管からの水の滴下等の有無を確認（図中D））

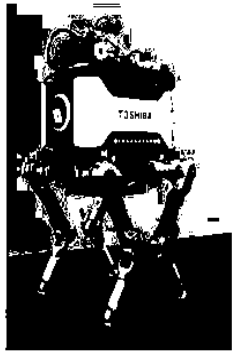
＜確認方法＞
1号機：水上ＲＯＶ（遠隔技術ＴＦ）（実施済み）
2号機：４足歩行ロボット（実施済み）
3号機：４足歩行ロボットでの調査を検討中
サンドクッションドレンライン調査装置（研究開発）※

※ サンドクッションドレンラインが水没していた場合

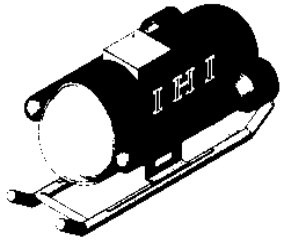
水上ROV



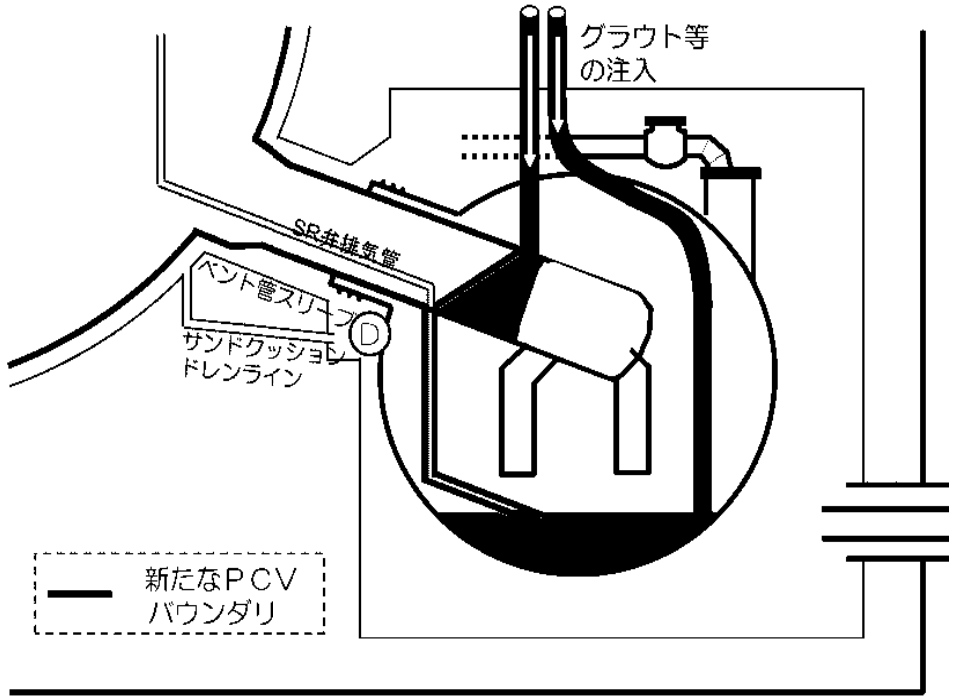
４足歩行
ロボット

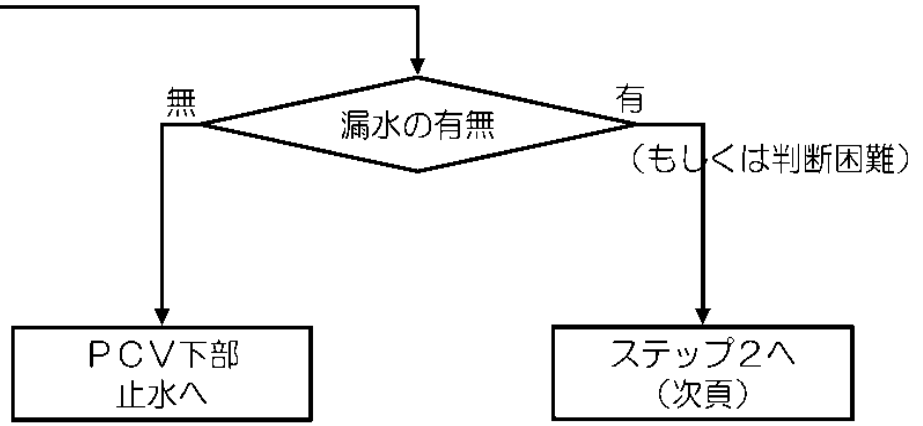


サンドクッション
ドレンライン調査装置



**サンドクッション
ドレンライン調査装置**





1．（4）【対象②】の調査（2／2）

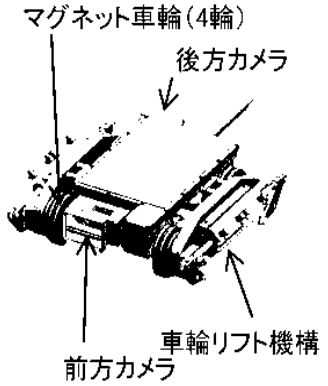
【対象②】D／W側のバウンダリ健全性確認
（溶融燃料デブリのＰＣＶシェルアタックを想定）

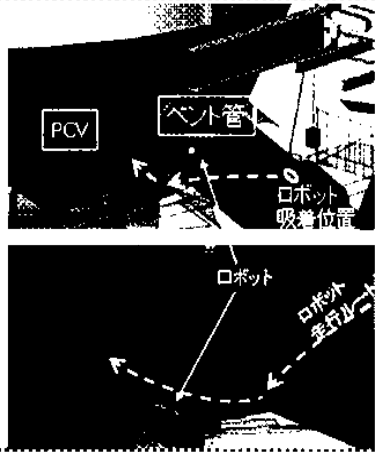
【ステップ2】D／W損傷箇所調査（図中E）

1号機：ステップ1調査にて漏水を確認したため、以下の調査を計画
2号機：ステップ1調査により不要
3号機：ステップ1調査を踏まえ実施判断

＜確認方法＞
D／W外側からの調査：ベント管接合部調査ロボット（研究開発）

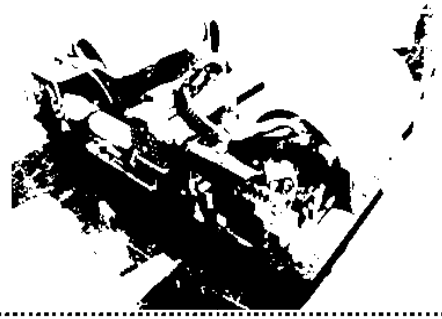
ベント管接合部調査ロボット

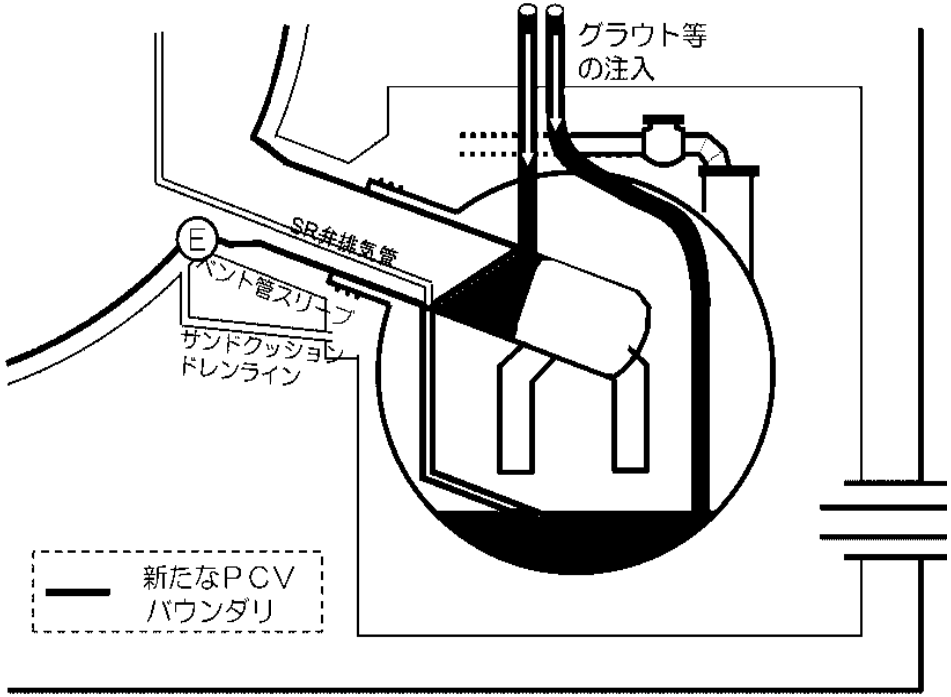


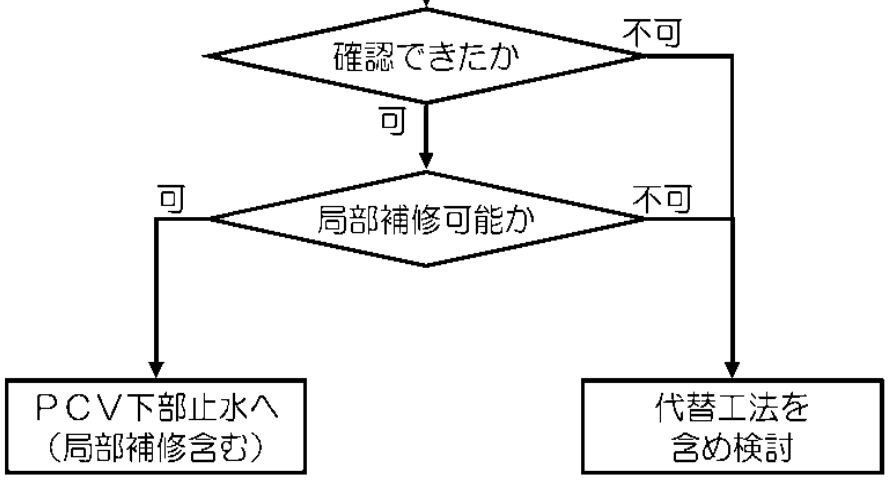


D／W内側からの調査：ＰＣＶ内部調査装置の改良を検討

ＰＣＶ内部調査装置の改良
（ＰＣＶ内部調査ＰＪ）







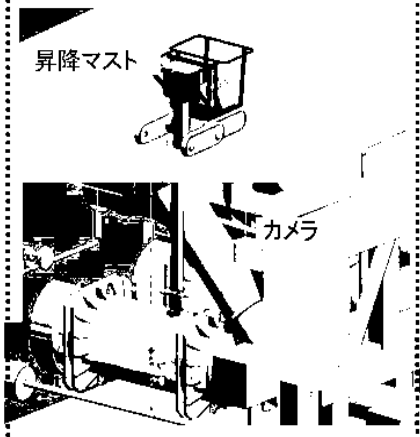
2．ＰＣＶ上部（地上階）ペネ等調査

ＰＣＶ上部ペネ等の調査【対象③】

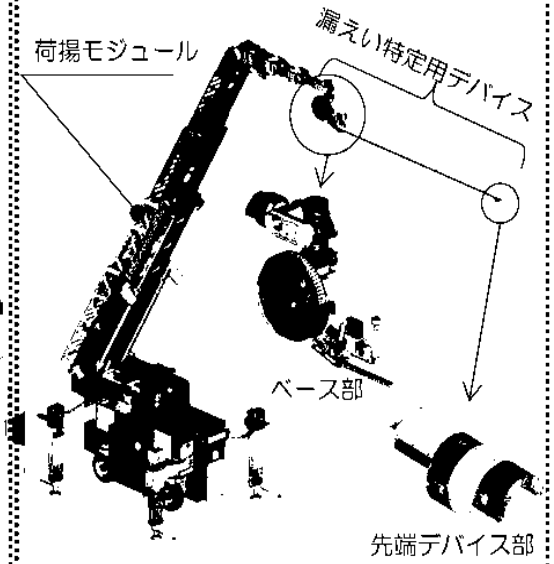
【調査１】損傷の可能性も高くＰＣＶ水張り後に漏水の可能性が否定できないハッチ・貫通部ベロー等について状況を確認する。

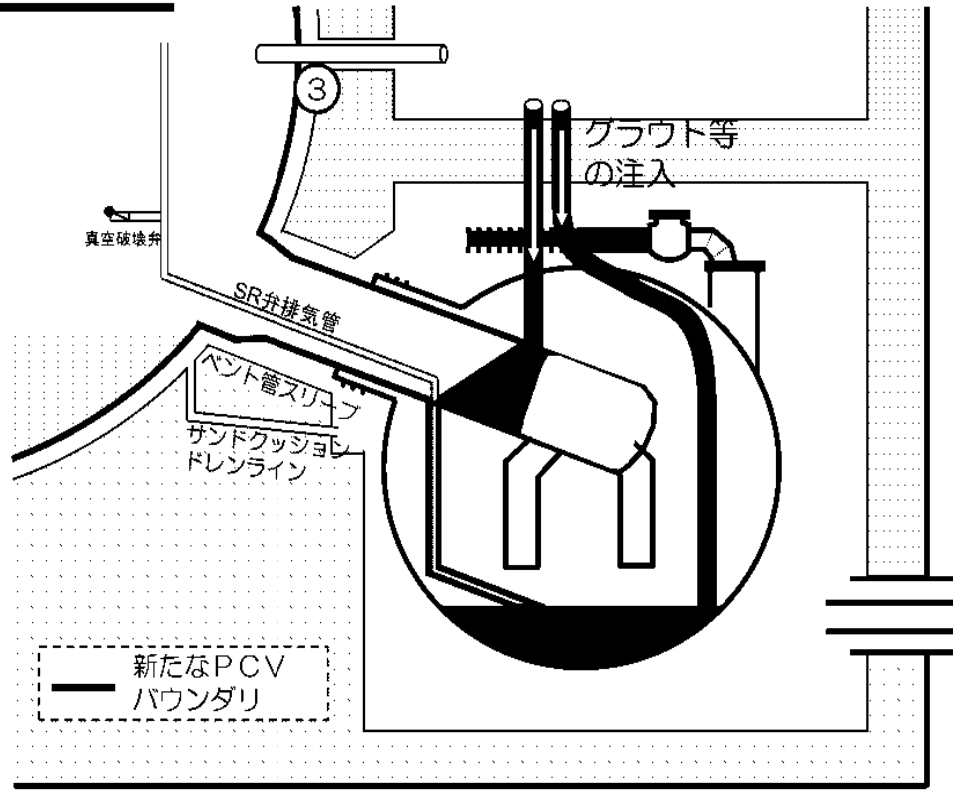
【調査２】損傷の可能性が低くＰＣＶ水張り後も漏水の可能性が低い貫通部ペネ（直管）について、健全であることを確認する（代表箇所）。

＜確認方法＞
１～３号機：
Ｄ／Ｗ狭隘部調査ロボット
（研究開発）



＜確認方法＞
１～３号機：
Ｄ／Ｗ開放部調査ロボット
（研究開発（台車はNEDO））





補修可否※
- 可 → ＰＣＶ上部補修へ
- 不可 → 代替工法を含め検討

※【調査２】は損傷していた場合
（健全な場合はＰＣＶ上部補修へ）

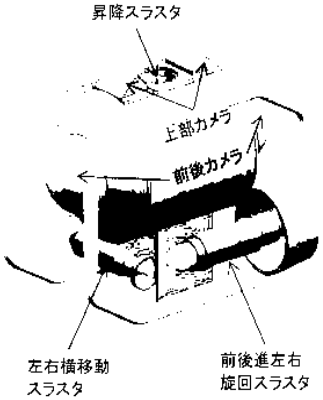
3．トーラス室・三角コーナー壁面調査

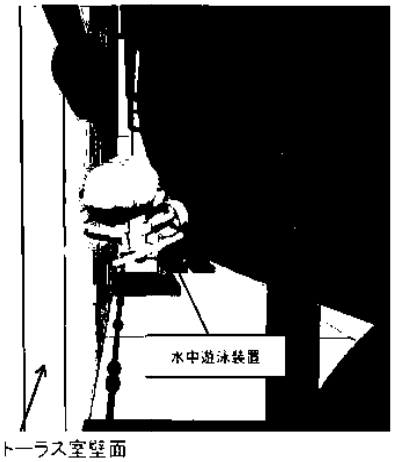
隣接建屋に接するR／B壁面

R／Bと隣接するT／BおよびRw／Bへの漏水状況（損傷状況等）を把握するため、隣接建屋に接するR／B壁面の調査を行う

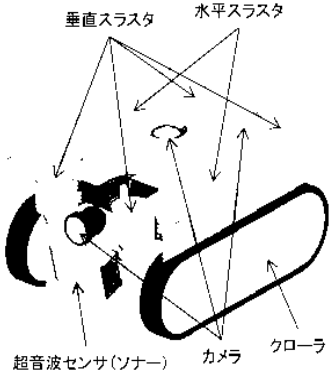
＜確認方法＞
1～3号機：トーラス室水中壁面調査ロボット（研究開発）

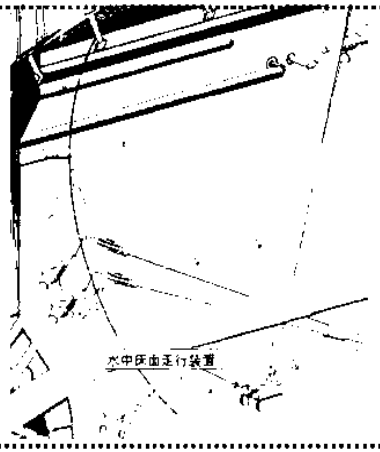
水中遊泳ロボット

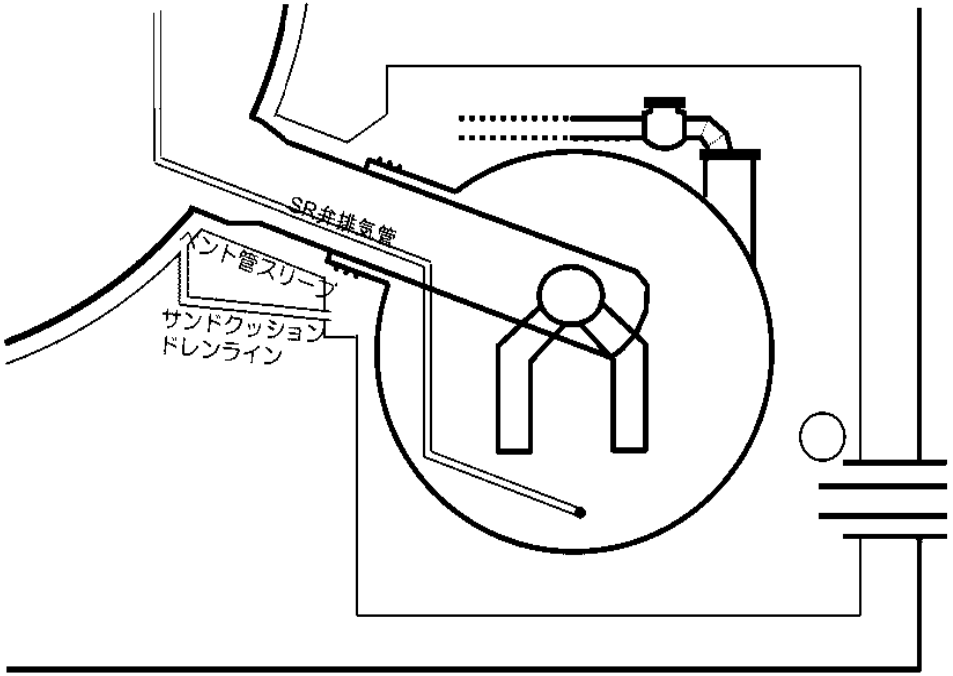




床面走行ロボット







漏水状況（損傷状況等）を把握

壁面止水する場合の止水方法検討に反映（グラウト埋設、個別補修等）

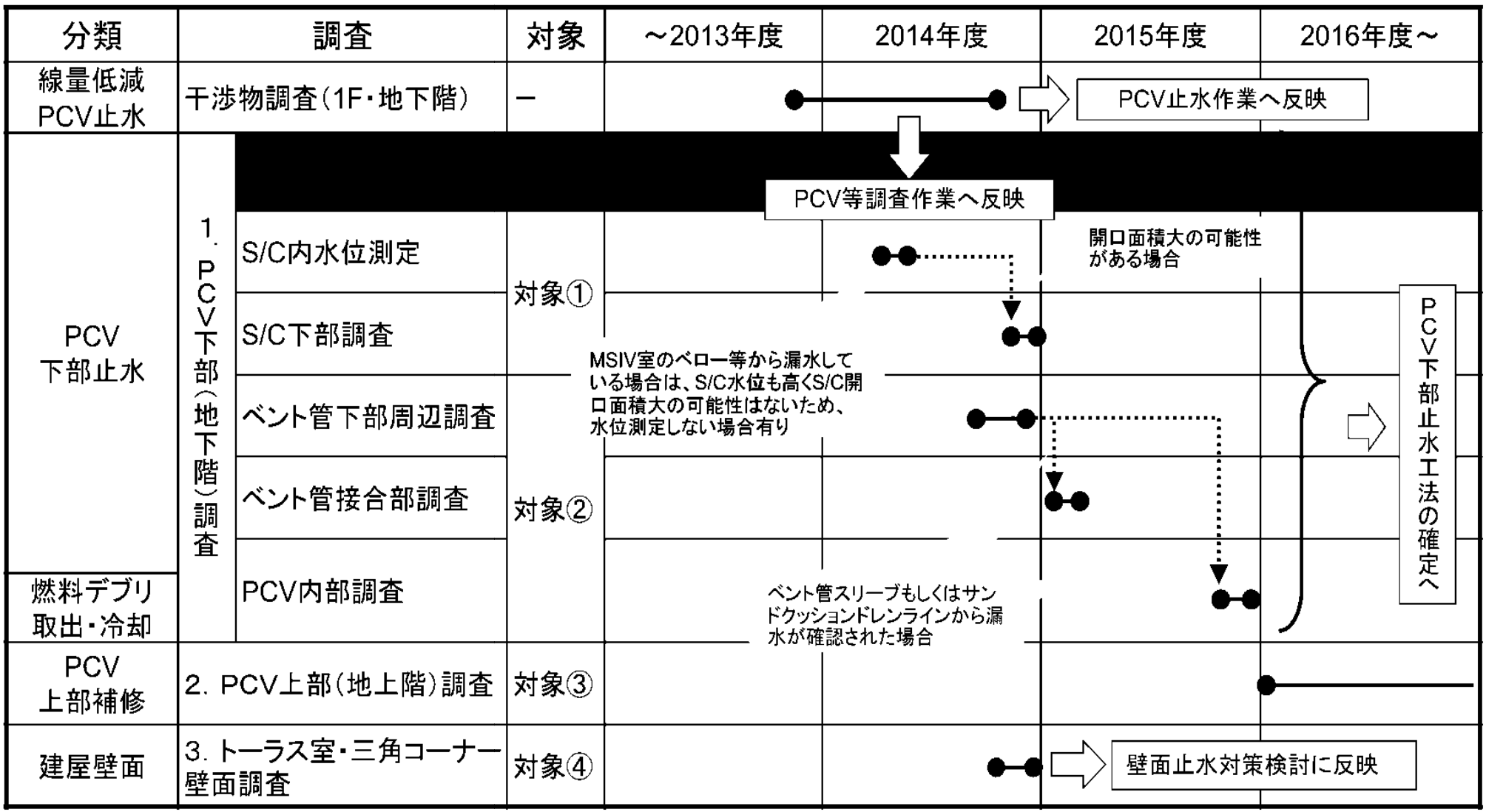
4. （1）調査計画・実績〔1号機〕（案）

分類	調査		対象	～2013年度	2014年度	2015年度	2016年度～
線量低減 PCV止水	干渉物調査（1F・地下階）		―	■		PCV止水作業へ反映	
PCV 下部止水	1. PCV下部（地下階）調査	S/C上部調査	対象①		PCV等調査作業へ反映		
		S/C内水位測定		S/C上部構造物より漏水が無い場合		開口面積大の可能性がある場合	PCV下部止水工法の確定へ
		S/C下部調査					
		ベント管下部周辺調査	対象②	■（漏水有り）			
		ベント管接合部調査					
燃料デブリ 取出・冷却		PCV内部調査					
PCV 上部補修	2. PCV上部（地上階）調査		対象③				
建屋壁面	3. トーラス室・三角コーナー壁面調査		対象④			壁面止水対策検討に反映	

4. （2）調査計画・実績〔2号機〕（案）

分類	調査	対象	～2013年度	2014年度	2015年度	2016年度～
線量低減 PCV止水	干渉物調査（1F・地下階）	－	■	⇨ PCV止水作業へ反映		
PCV 下部止水	1. PCV下部（地下階）調査		↓ PCV等調査作業へ反映			
	S/C内水位測定	対象①	■（開口大の可能性有り）			
	S/C下部調査	対象①		●――●		⇨ PCV下部止水工法の確定へ
	ベント管下部周辺調査	対象②	■（漏水無し）			
燃料デブリ 取出・冷却						
PCV 上部補修	2. PCV上部（地上階）調査	対象③				●――
建屋壁面	3. トーラス室・三角コーナー壁面調査	対象④		●――● ⇨	壁面止水対策検討に反映	

4. （3）調査計画・実績〔3号機〕（案）



「原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発」
低所除染装置　実機検証の実施
（ドライアイスブラスト装置）

２０１４年４月２４日
東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

IRID

本資料の内容においては、技術研究組合国際廃炉研究開発機構（ＩＲＩＤ）の成果を活用しております。

1.背景・目的

背景

原子炉建屋低所除染装置※ を開発 (H24年度)

↓

実機 (福島第二)で遠隔操作性を検証 (H24年度)

↓

改善点を抽出 (H24年度)

↓

除染装置の改良 (H25年度)

※
・吸引・ブラスト除染装置
・ドライアイスブラスト除染装置
・高圧水除染装置

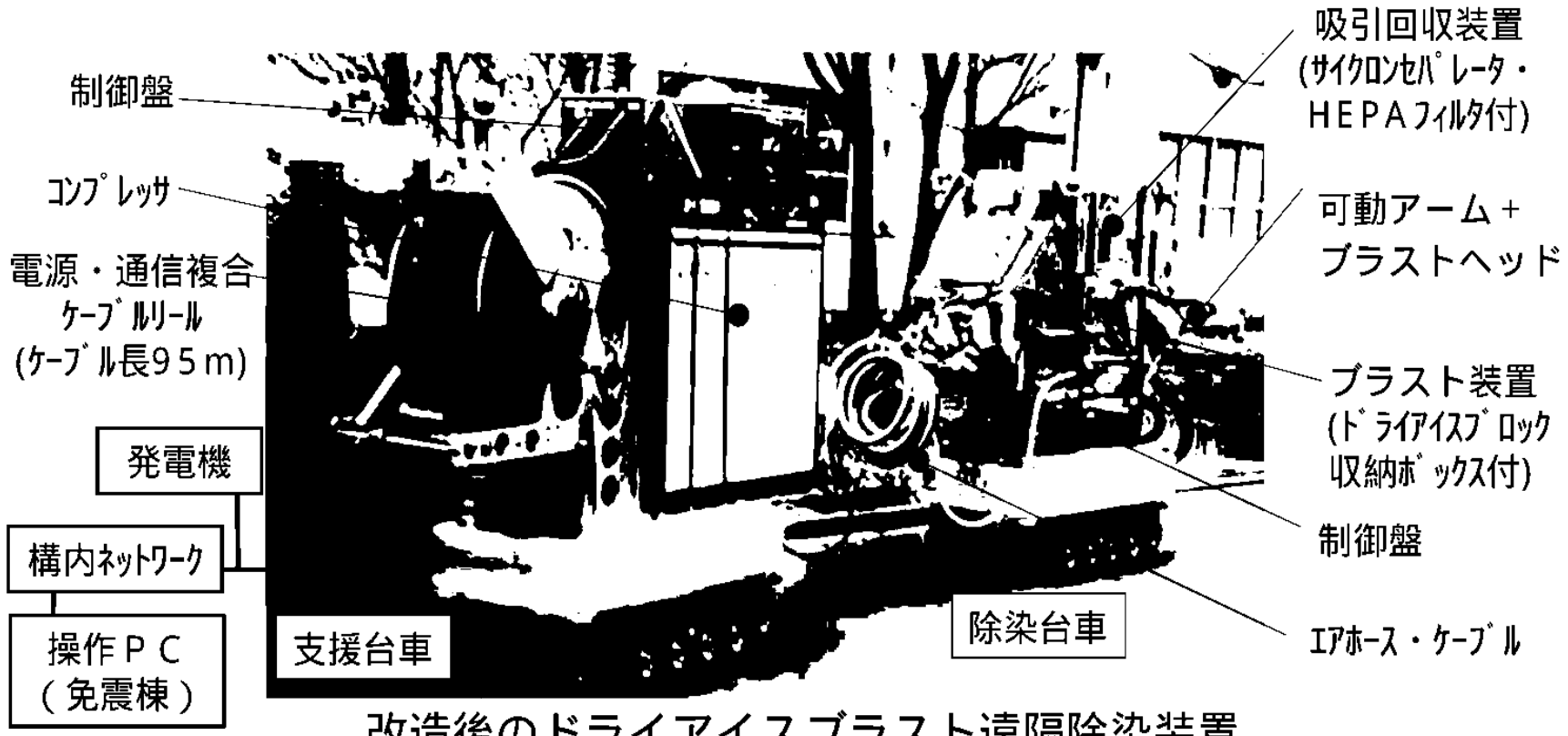
目的

改良作業の完了した除染装置（ドライアイスブラスト除染装置）について、福島第一２号機（１階）で遠隔除染の実証試験（除染効果の検証）を実施する。（Ｈ２５年度補助事業）

Ｈ２４年度の主な課題と改良項目
◇ 除染作業効率向上：除染時間の延長，アームのアクセス性向上
◇ 視認性向上：カメラ・照明の増設、操作画面の改良
詳細は参考資料参照

２．装置概要

ドライアイスを噴射し、固着汚染物を除去、除染する工法。
ドライアイスは除染対象面で昇華し、剥離した汚染物の粉じんと共に除染ヘッド内で吸引、回収される。
ブラスト材・水のような二次廃棄物が発生しない。
電装品等への適用が可能。

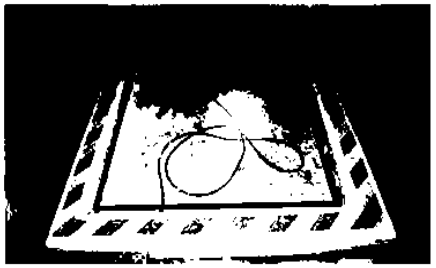


改造後のドライアイスブラスト遠隔除染装置

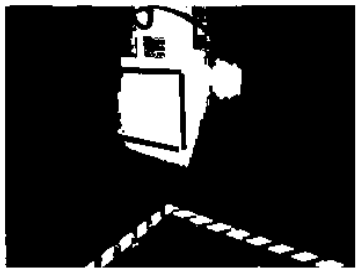
３．実証試験エリア・除染範囲

除染対象はコンクリート塗装面（床・壁），機器表面
水平面２箇所（床面），垂直面２箇所（壁面・機器表面）
１箇所約１ｍ^2

①床面
コンクリート塗装面
（水除染済みだが，
固着性汚染のある部位）

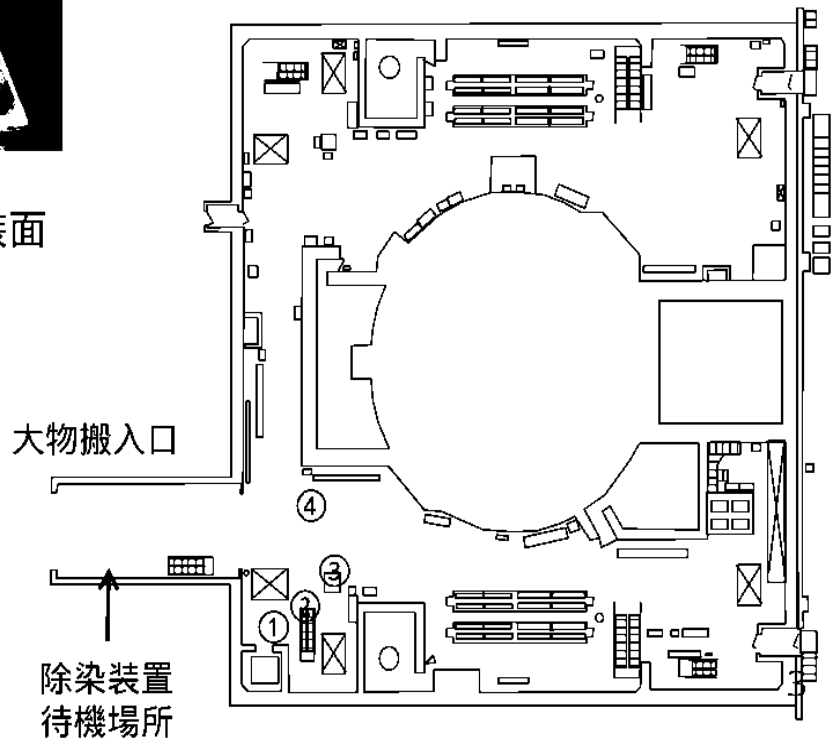


②床面
コンクリート塗装面
（未除染）



③壁面
コンクリート塗装面

④機器表面

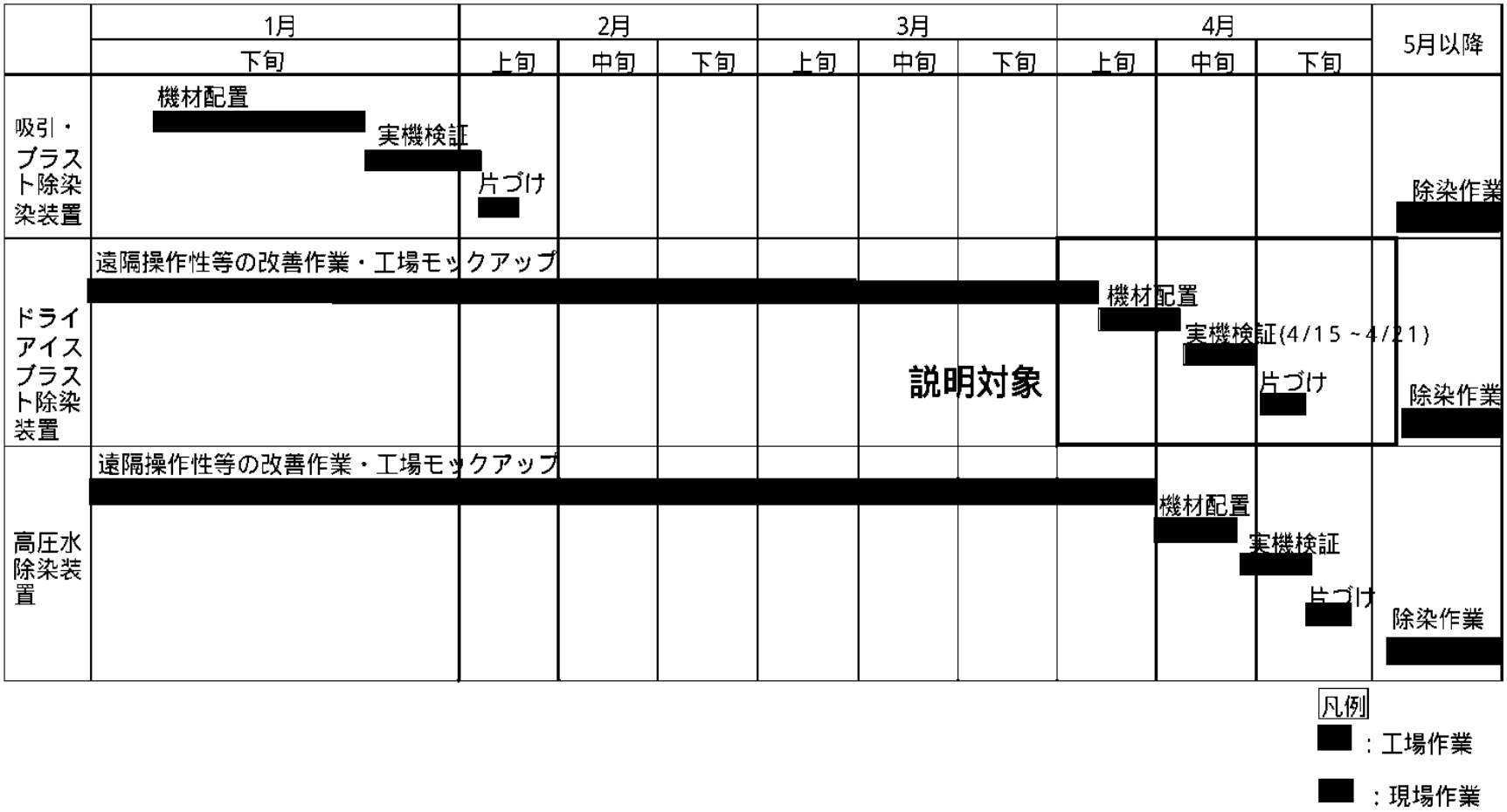


２号機1 階南側平面図

４．実証試験検証（ドライアイスブラスト除染方式）

項目	検証内容	評価内容など
除染の処理速度	除染実証中の処理速度が目標値に対してどの程度か確認する。（アーム操作速度を3条件設定して実施）	除染速度 2㎡/h以上を目標値とする。（除染効果も含めて評価する。）
除染効果	表面汚染に対してＤＦ5の効果があること	除染前後における表面のβ線量を測定し、算出したＤＦ値＞5
運用評価	装置設置～除染実施～装置撤去の作業を通して，実機での運用に問題がないかを確認する。	工場試験で確認済みの項目（視認性・走行性・作業性）に問題がないこと。その他，作業に支障がないこと。

5．スケジュール


1月
2月
3月
4月
5月以降
下旬
上旬
中旬
下旬
上旬
中旬
下旬
上旬
中旬
下旬
吸引・ブラスト除染装置
機材配置
実機検証
片づけ
除染作業
ドライアイスブラスト除染装置
遠隔操作性等の改善作業・工場モックアップ
機材配置
実機検証(4/15～4/21)
片づけ
説明対象
除染作業
高圧水除染装置
遠隔操作性等の改善作業・工場モックアップ
機材配置
実機検証
片づけ
除染作業
凡例
：工場作業
：現場作業

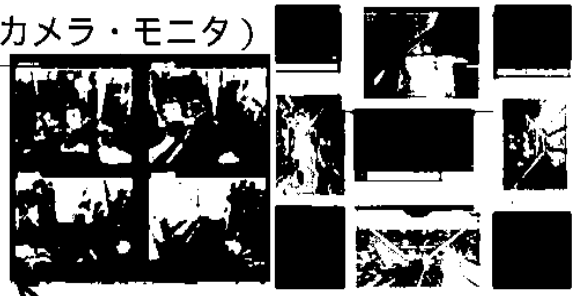
参考1.H24年度2F実証での主な改善要求事項(ﾄﾞﾗｲｱｲｽﾌﾞﾗｽﾄ除染装置)

目的	課題・問題点		改善対策
除染作業効率の向上	除染装置(作業時間)	ドライアイスブロック1個での除染時間が約20~30分と短く，作業ロスが多い。	ドライアイスブロックを3個装填可能とし，1時間以上の作業時間を確保した。（約60~90分）
	アーム(稼動範囲)	除染可能範囲が台車正面のみで、作業に制約がある。	アームの稼動範囲を改善し，台車側面に対しても除染可能とした。
	ﾎｰｽ・ｹｰﾌﾞﾙ	台車間のケーブル、ホースが床に接触し、汚染や破損の懸念がある。	台車間ケーブル、ホースが地面に触れないよう，取り付け位置を変更した。
視認性向上	台車（カメラ・モニタ）	現状の画像だけでは、狭い箇所の走行に時間がかかる。	カメラ数を4個から9個に増加し，操作画面に俯瞰画像も追加。台車単独での走行を可能とした。
	台車（照明）	台車の照明が不十分で、暗闇走行では時間がかかる。	足回りの照明量を2倍にした。

参考２．ドライアイスブラスト装置改良項目の概要

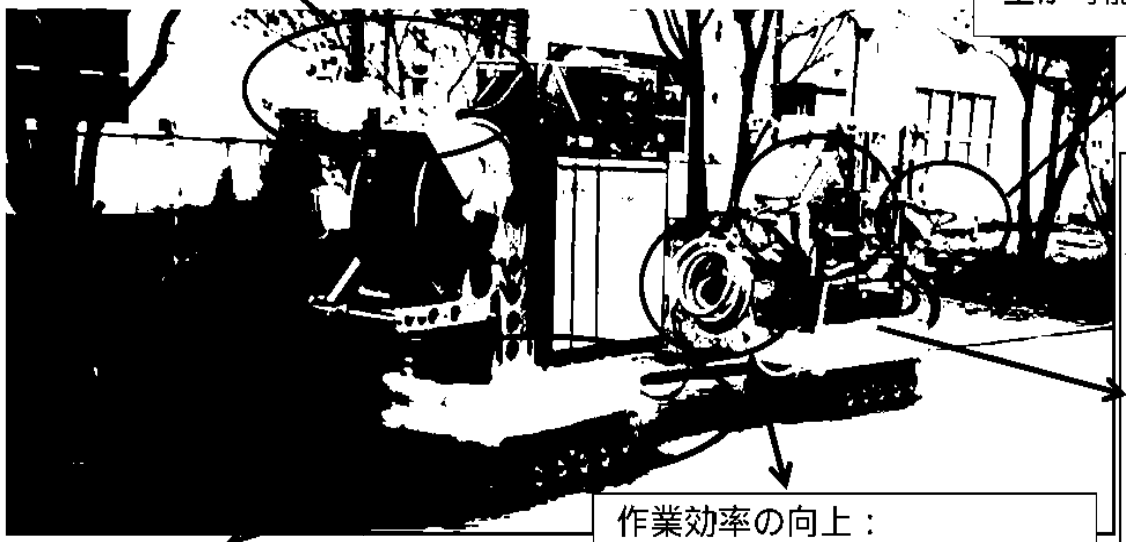
視認性向上：台車（カメラ・モニタ）

監視カメラ増加
・全体監視4画面
・俯瞰ビュー4方位
・天井パノラマ
単独走行可能に



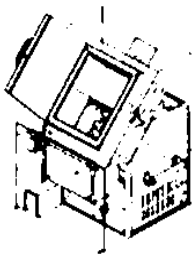
除染作業効率の向上：
アーム（可動範囲）

アームの可動範囲を拡大し，台車側面への施工が可能に



除染作業効率の向上：
除染装置（作業時間）

ドライアイスブロックの装填数を１個→３個にしたことで，連続作業時間
約２０～３０分
→約６０～９０分に

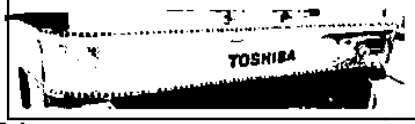


作業効率の向上：
ホース・ｹｰﾌﾞﾙ

ケーブル巻取り装置取付位置の変更によりケーブル・ホースを
地面から浮かせた

視認性向上：台車（照明）

テープLEDを１段追加し，
上下2段とした



「原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発」
低所除染装置　実機検証の実施
（高圧水除染装置）

２０１４年４月24日
東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

IRID

本資料の内容においては、技術研究組合国際廃炉研究開発機構（ＩＲＩＤ）の成果を活用しております。

1.背景・目的

背景

原子炉建屋低所除染装置※ を開発 (H24年度)

↓

実機 (福島第二)で遠隔操作性を検証 (H24年度)

↓

改善点を抽出 (H24年度)

↓

除染装置の改良 (H25年度)

※
・吸引・ブラスト除染装置
・ドライアイスブラスト除染装置
・高圧水除染装置

目的

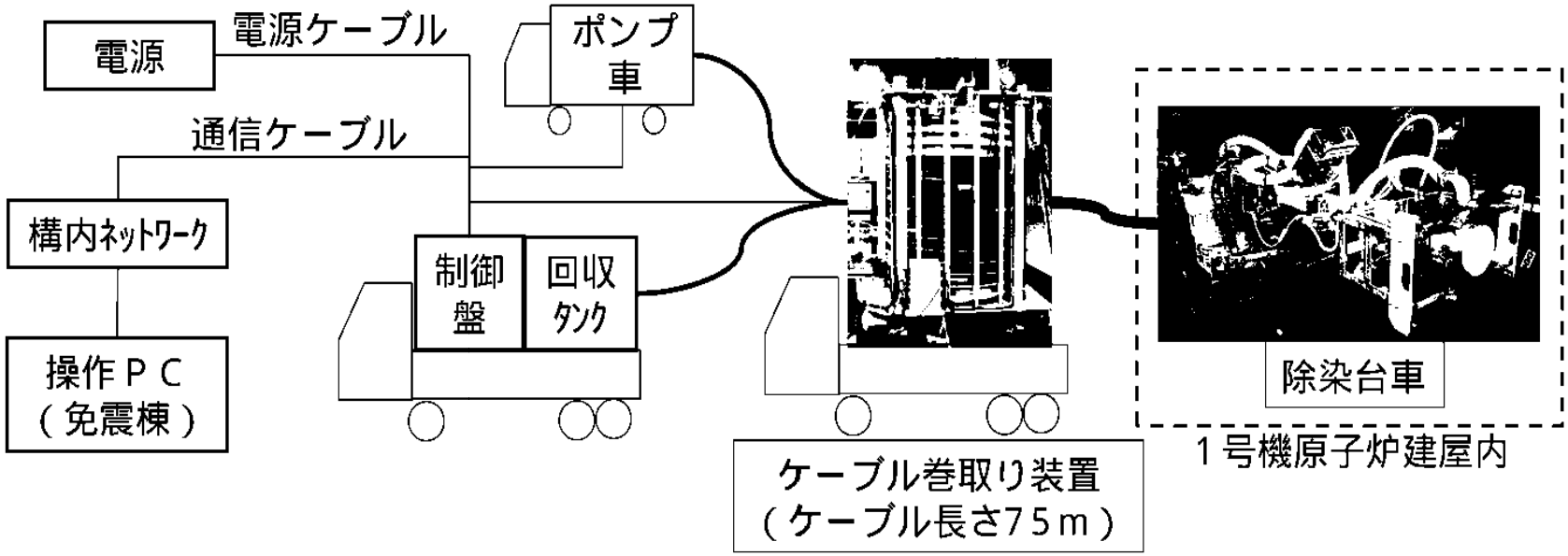
改良作業の完了した除染装置（高圧水除染装置）について、福島第一１号機（１階）で遠隔除染の実証試験（除染効果の検証）を実施する。（Ｈ２５年度補助事業）

Ｈ２４年度の主な課題と改良項目
◇ 視認性向上：除染ヘッド部の視認性向上
◇ 作業性向上：狭隘部走行性向上，ｹｰﾌﾞﾙ・ﾎｰｽの取り回し向上
詳細は参考資料参照

２．装置概要

高圧水を噴射し、除染する工法。

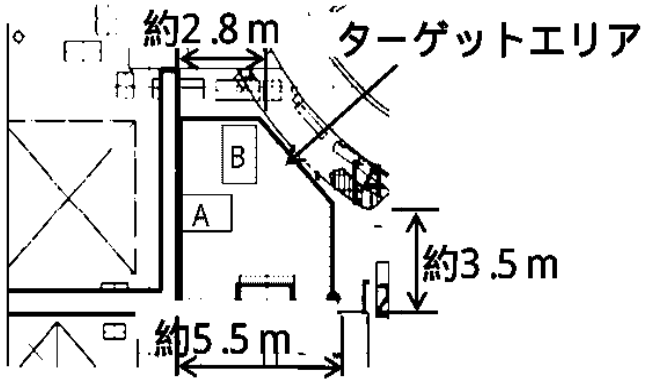
水の圧力を変更することで，表面の固着性汚染除去（低圧洗浄）・コンクリート表層のはつり（高圧はつり）双方の実施が可能。



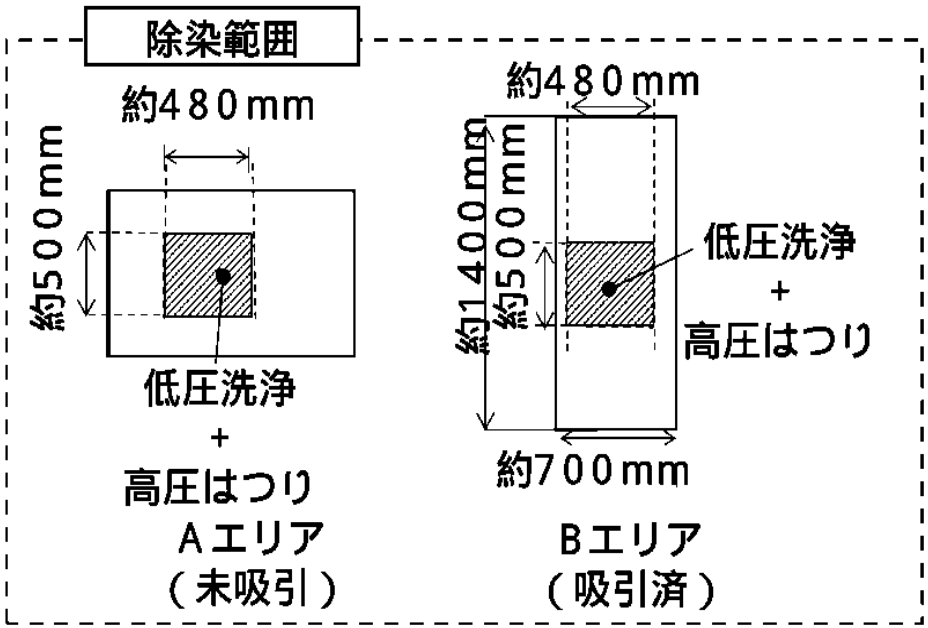
高圧水遠隔除染装置構成

参考２：実証試験エリア・除染範囲

除染対象はコンクリート塗装面（床）
除染内容は低圧洗浄と高圧はつりの２種類
除染エリアは未除染エリア１箇所，吸引除染後エリア１箇所（低圧洗浄）
同一箇所に対して低圧洗浄→線量測定→高圧はつりを実施する。
（低圧洗浄，高圧はつりを実施するに当たり，吸引除染の要否を確認する）
１箇所約0.25ｍ^2



実証エリア（１号機南西）

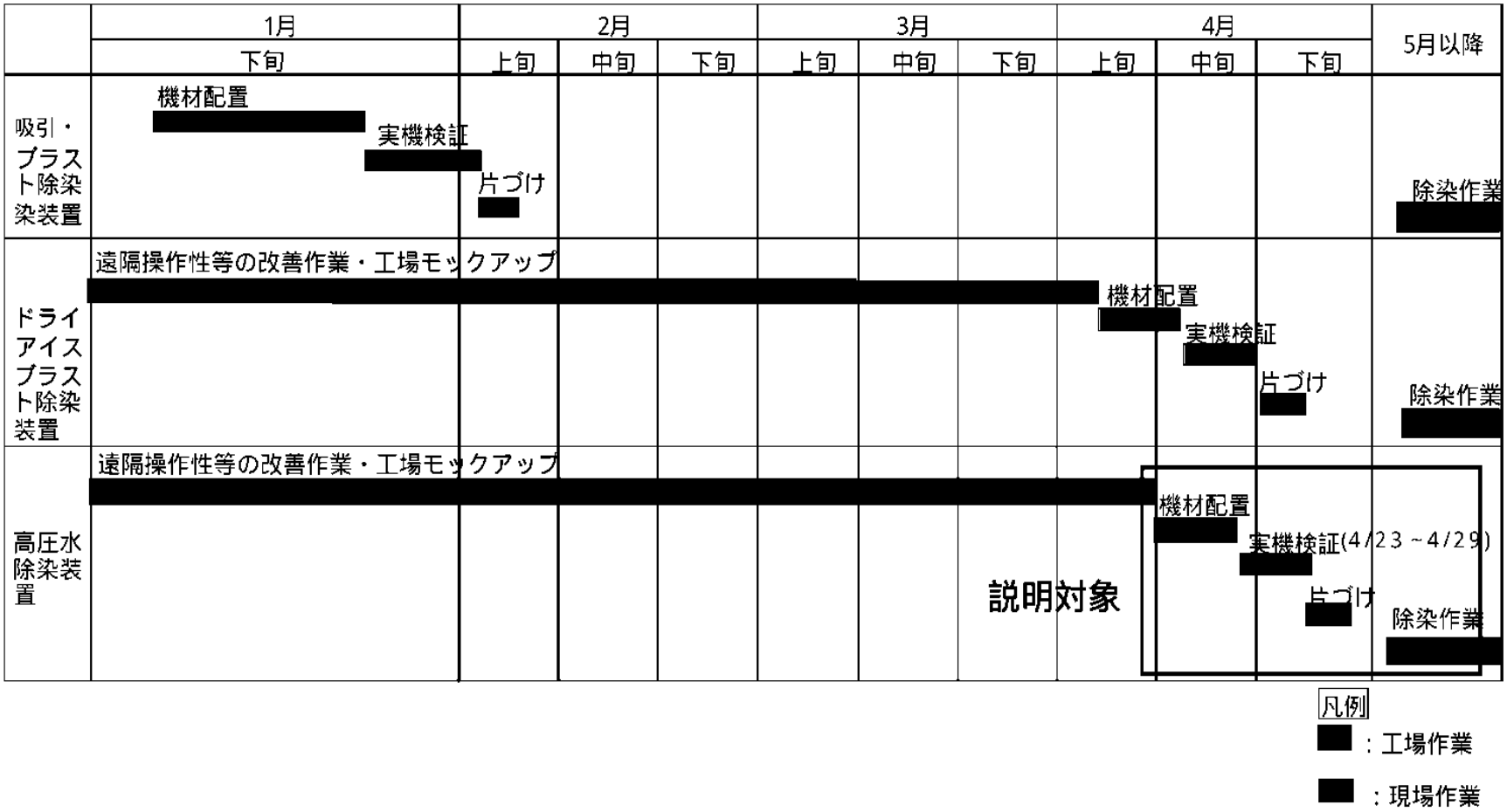


実証エリア（１号機南西）

４．実証試験検証（高圧水除染方式）

項目	検証内容	評価内容など
除染の処理速度	除染実証中の処理速度が目標値に対してどの程度か確認する。	除染速度２m^2 /h以上を目標値とする。 （除染効果も評価する。）
除染効果	表面汚染に対して除染の効果があること。	除染前後における表面のβ 線量を測定し、DFを算出する （目標：ＤＦ値＞５）
運用評価	装置設置～除染実施～装置撤去の作業を通して，実機での運用に問題ないことを確認する。	工場試験で確認済みの項目（視認性・走行性・作業性）に問題がないこと。 その他，作業に支障がないこと。

5．スケジュール


1月
2月
3月
4月
5月以降
下旬
上旬
中旬
下旬
上旬
中旬
下旬
上旬
中旬
下旬
吸引・ブラスト除染装置
機材配置
実機検証
片づけ
除染作業
ドライアイスブラスト除染装置
遠隔操作性等の改善作業・工場モックアップ
機材配置
実機検証
片づけ
除染作業
高圧水除染装置
遠隔操作性等の改善作業・工場モックアップ
機材配置
実機検証(4/23～4/29)
片づけ
除染作業
説明対象
凡例
：工場作業
：現場作業

参考1.H24年度2F実証での主な改善要求事項(高圧水除染装置)

目的	課題・問題点		改善対策
作業性の向上	除染装置 (除染ﾍｯﾄﾞ)	除染中のヘッド部の動作が、床面の凹凸等で不安定になる	除染前の位置決めガイドの追加・ﾍｯﾄﾞ部の構造見直しと剛性強化等により動作の安定化を図った。
	走行性 (狭隘部)	狭隘部走行性の向上	左右のドームカメラ位置を調整し、全幅を770mmから700mmに変更することで、取り回しを向上した。
	ﾎｰｽ・ｹｰﾌﾞﾙ (被ばく低減)	除染作業後汚染したｹｰﾌﾞﾙ・ﾎｰｽの回収を人手で実施するため作業員の被ばくが懸念される	ｹｰﾌﾞﾙ・ﾎｰｽの回収・引出しを遠隔操作旋回ドラム式のケーブル巻取り装置とし、巻取り装置にｹｰﾌﾞﾙ・ﾎｰｽ監視用カメラを設置することで作業員の近接作業を低減した。
	回収ﾀﾝｸﾌｨﾙﾀ (被ばく低減)	フィルタ交換の際に，蓋のボルト締結作業など近接作業が多く作業員の被ばくが懸念される	蓋の保持機構追加と，固定をハンドル操作に変更したことで作業時間の短縮・人員削減を可能とした。
	ｺｰﾅｰﾛｰﾗｰ (被ばく低減)	建屋内のｺｰﾅｰﾛｰﾗｰの設定を人手で実施するため作業員の被ばくが懸念される	ハンドルを追加し，ロボットによる遠隔設置を可能とした。
視認性向上	台車 （カメラ）	カメラ取付け位置が遠く，ヘッド部の監視がしにくい	カメラ取付け位置をヘッド近くに変更し、ヘッド部の監視を容易にした。

参考２．高圧水除染装置改良項目の概要

作業性の向上：走行性（狭隘部）

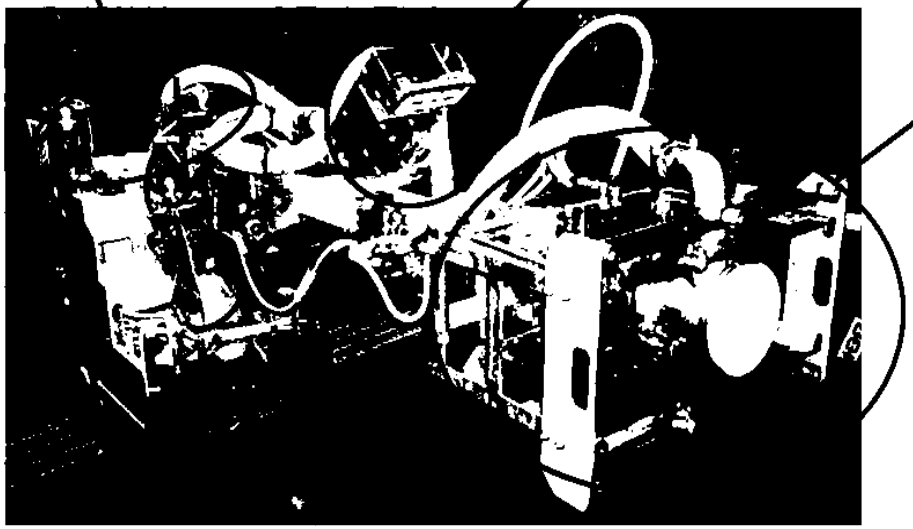
左右のカメラ位置を調整し、
幅を770mm→700mmに

視認性向上：台車（カメラ）

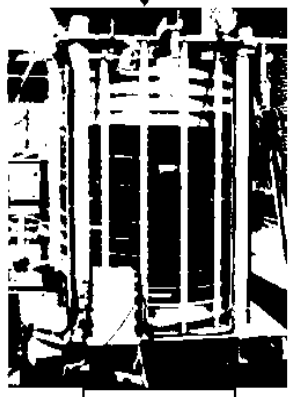
ヘッドの監視をしやすい
位置に変更

作業性の向上：除染装置（除染ヘッド）

構造改善・位置決めガイド追加により
除染中の動作安定性を向上



改善前

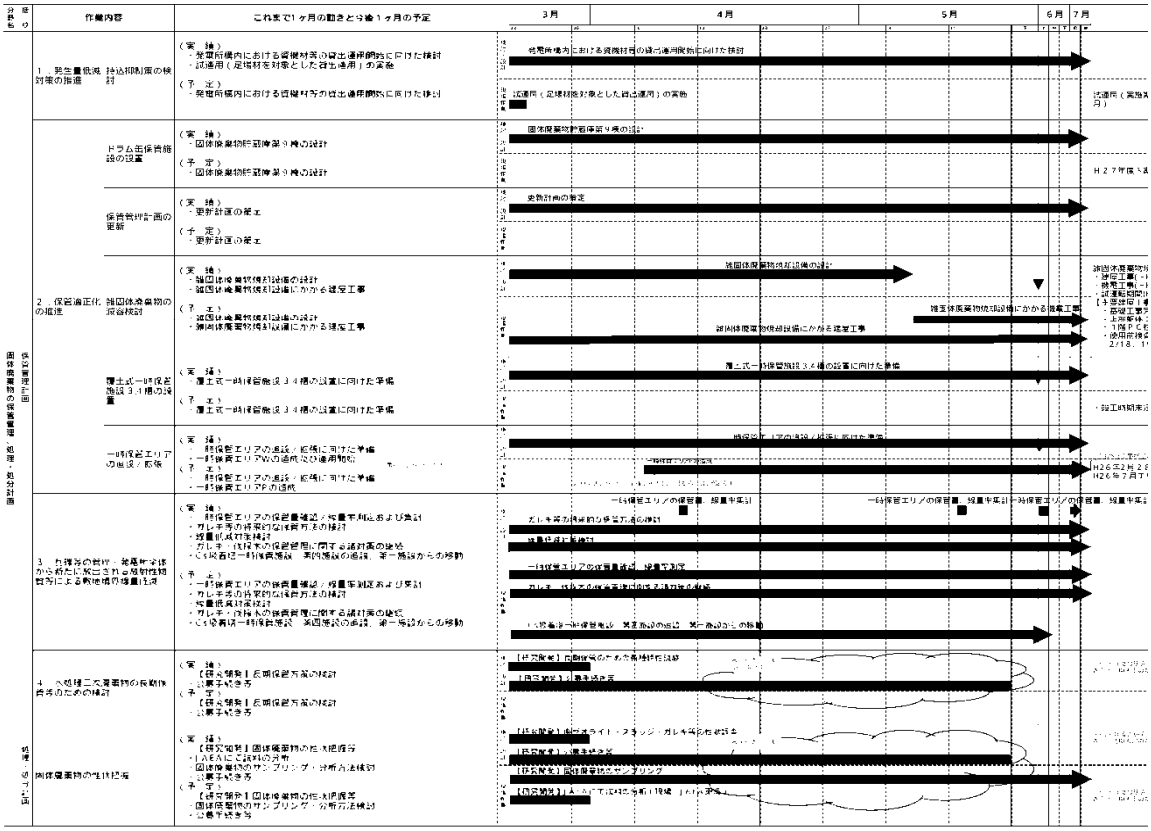


改善後

作業性の向上：ホース・ｹｰﾌﾞﾙ（被ばく低減）

人手で行っていたホース・ケーブル（作業後の汚染の懸念あり）回収を巻取り装置により遠隔化することで、作業員の被ばく・汚染リスクを低減

放射性廃棄物処理・処分　スケジュール

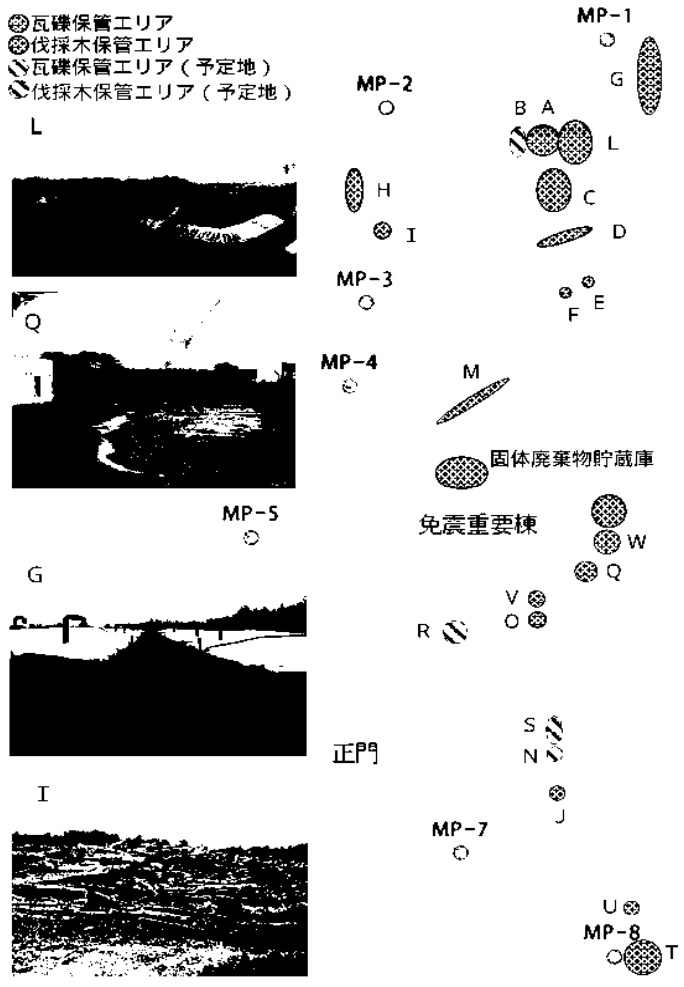


東京電力株式会社
放射性廃棄物処理・処分
2014年4月24日

ガレキ・伐採木の管理状況（2014.3.31時点）

保管場所	エリア境界空間線量率（mSv/h）	種類	保管方法	保管量[1]		前回報告比[2]（2014.2.28）		変動理由[3]	エリア占有率
固体廃棄物貯蔵庫	0.03	ガレキ	容器	4,300	m³	+100	m³	①	36 %
A：敷地北側	0.50	ガレキ	仮設保管設備	2,400	m³	+300	m³		34 %
C：敷地北側	0.01	ガレキ	屋外集積	36,100	m³	+3,600	m³	②	90 %
D：敷地北側	0.01	ガレキ	シート養生	2,600	m³	0	m³	-	88 %
E：敷地北側	0.01	ガレキ	シート養生	3,600	m³	微増	m³	-	89 %
F：敷地北側	0.01	ガレキ	容器	600	m³	0	m³	-	99 %
J：敷地南側	0.03	ガレキ	屋外集積	2,600	m³	+2,600	m³	②	55 %
L：敷地北側	0.01未満	ガレキ	覆土式一時保管施設	8,000	m³	0	m³	-	100 %
O：敷地南西側	0.03	ガレキ	屋外集積	13,700	m³	0	m³	-	83 %
Q：敷地西側	0.15	ガレキ	容器	5,600	m³	+200	m³	③	92 %
U：敷地南側	0.01未満	ガレキ	屋外集積	700	m³	0	m³	-	100 %
W：敷地西側	0.04	ガレキ	シート養生	15,000	m³	+7,400	m³	④	51 %
合計（ガレキ）				95,300	m³	+14,200	m³	-	72 %
G：敷地北側	0.01未満	伐採木	伐採木一時保管槽	7,300	m³	0	m³	-	27 %
H：敷地北側	0.01	伐採木	屋外集積	13,100	m³	0	m³	-	74 %
I：敷地北側	0.02	伐採木	屋外集積	10,500	m³	0	m³	-	100 %
M：敷地西側	0.01	伐採木	屋外集積	31,900	m³	0	m³	-	91 %
T：敷地南側	0.01	伐採木	伐採木一時保管槽	5,200	m³	0	m³	-	23 %
V：敷地西側	0.04	伐採木	屋外集積	11,300	m³	+1,700	m³	⑤	75 %
合計（伐採木）				79,300	m³	+1,700	m³	-	62 %

※1　端数処理で100m³未満を四捨五入しているため、合計値が合わないことがある。
※2　100m³未満を端数処理しており、微増・微減とは100m³未満の増減を示す。
※3　主な変動理由：①3号機カバーリング設置関連工事　②多核種除去設備増設関連工事　③取水口止水対策工事、
④タンク設置に伴う廃車両等の撤去　⑤1F構内フェーシング工事



福島第一原子力発電所の固体廃棄物保管に関する中長期計画（案）について

平成２６年４月２４日

東京電力株式会社

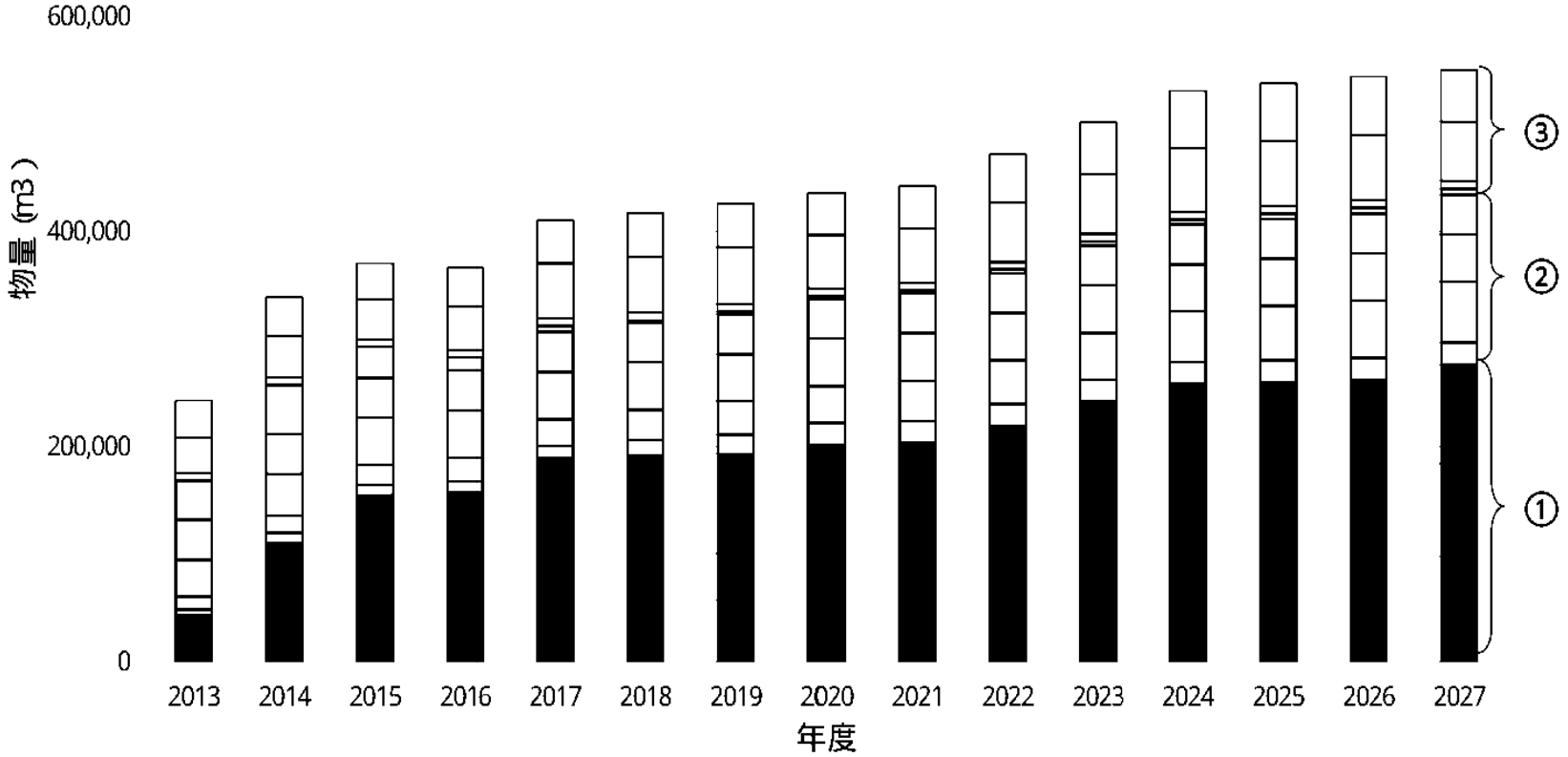
東京電力
TEPCO

1.瓦礫等発生量の集計

屋外保管の瓦礫等やタンクリプレースに伴い発生するタンク片等を工事件名別に集計※
デブリ取出開始数年後の2027年度までに発生する累計の瓦礫等は、**約56万m³**

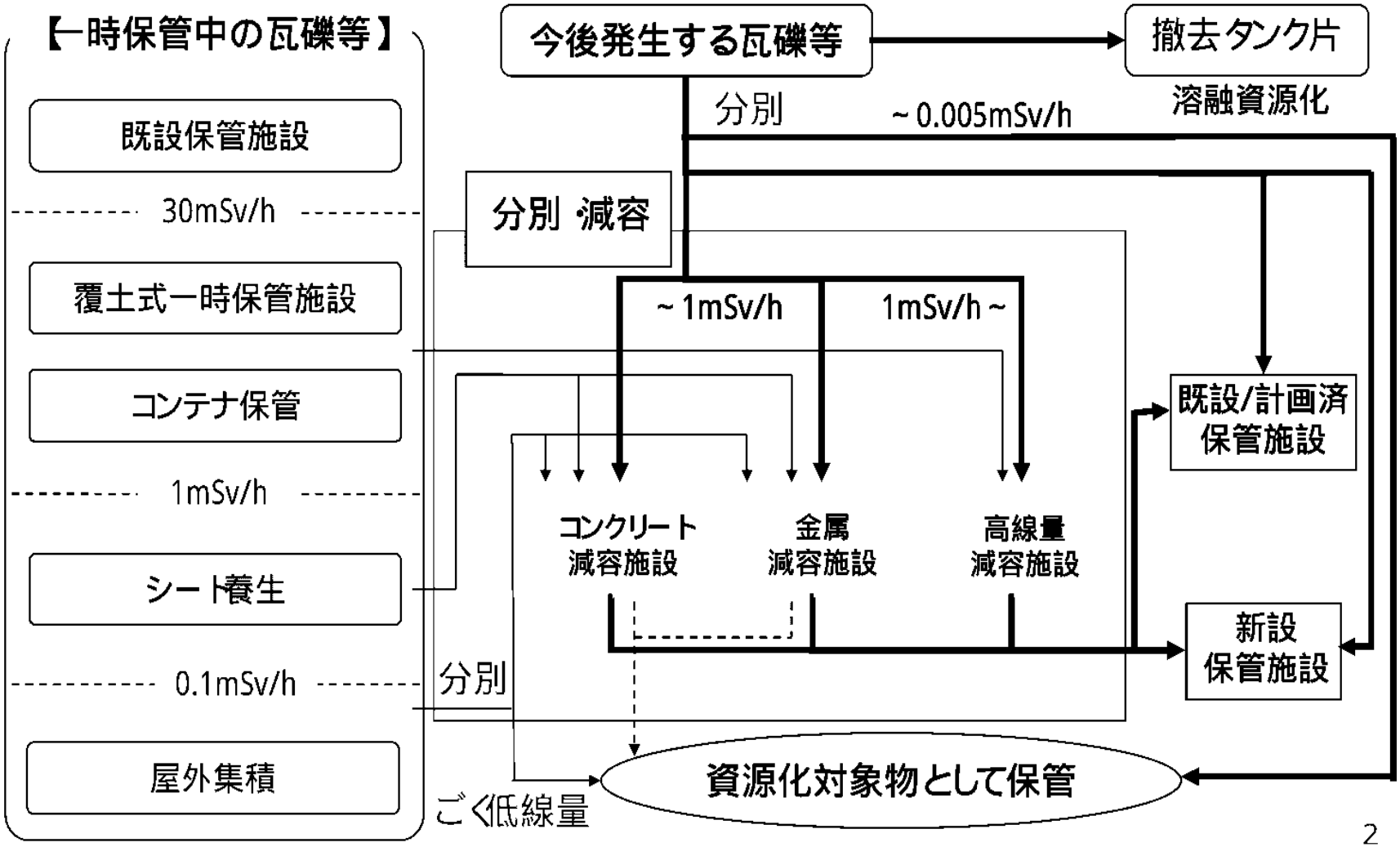
※ 建屋・タンク等を含む既存の設備は設置したままの前提

■ **①資源化対象物**　表面線量率5μ Sv/h未満の瓦礫等（青）、撤去タンク片（赤）
②減容済みの瓦礫等　車両、大型機器類、既設保管施設で保管されている廃棄物等
③減容対象物　表面線量率5μ Sv/h以上の瓦礫等

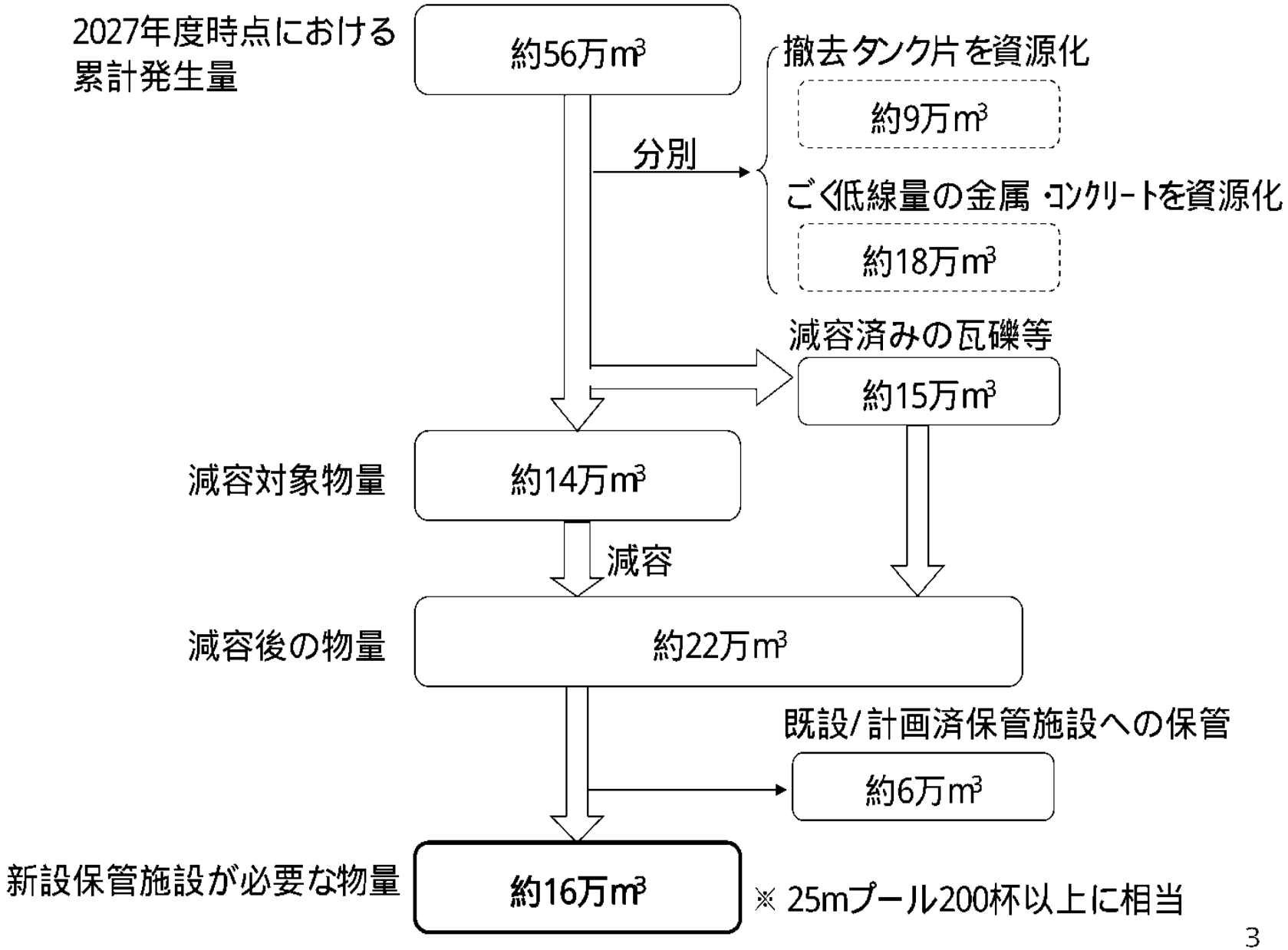


2.瓦礫等の一時保管～分別・減容処理～保管までのフロー（案）

■ 線量別に一時保管している瓦礫等を分別・減容し、既設・新設保管施設に保管
■ ごく低線量の金属・ｺﾝｸﾘｰﾄや撤去タンク片については、資源化対象物として保管

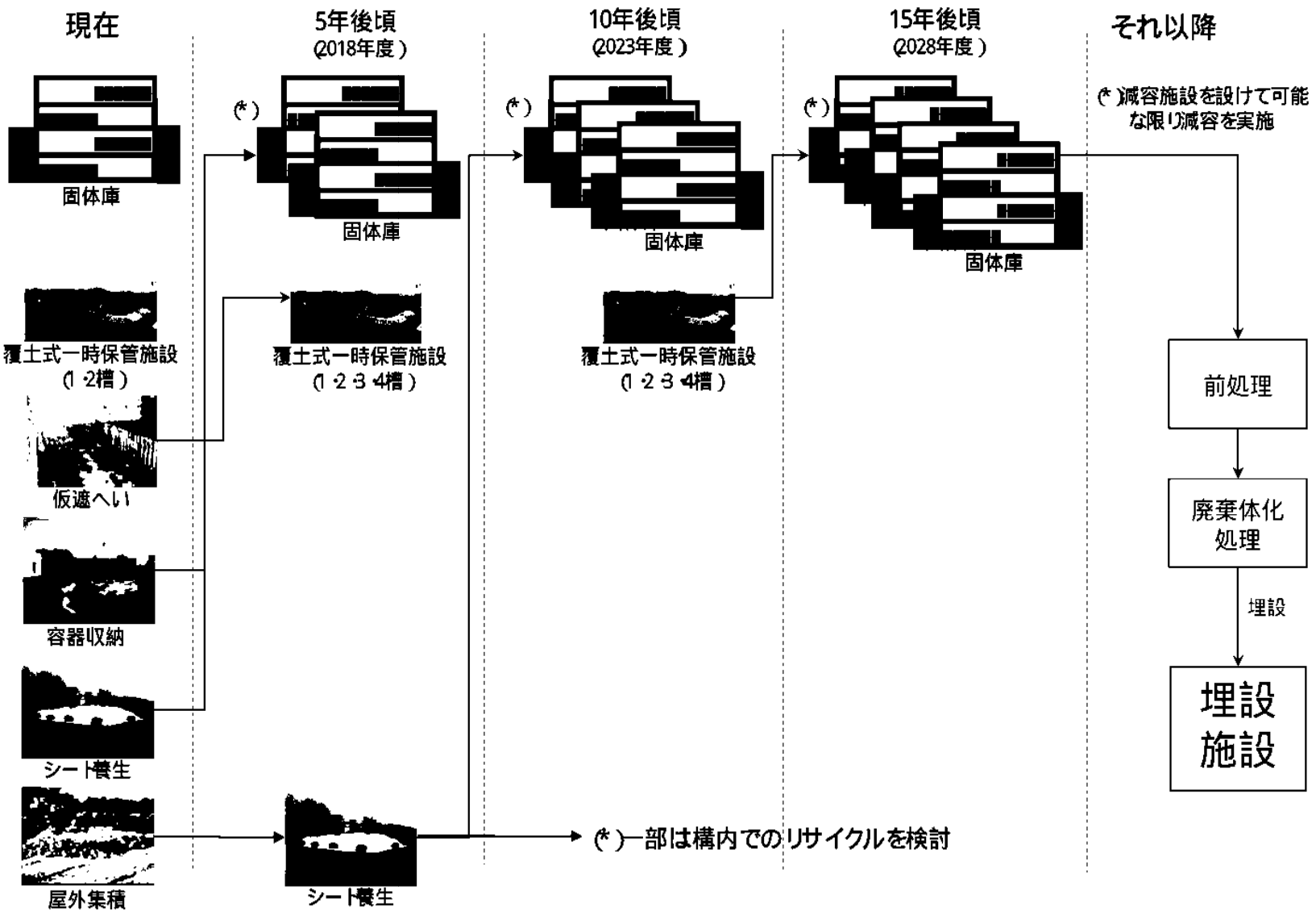


3.今後必要となる保管容量の評価



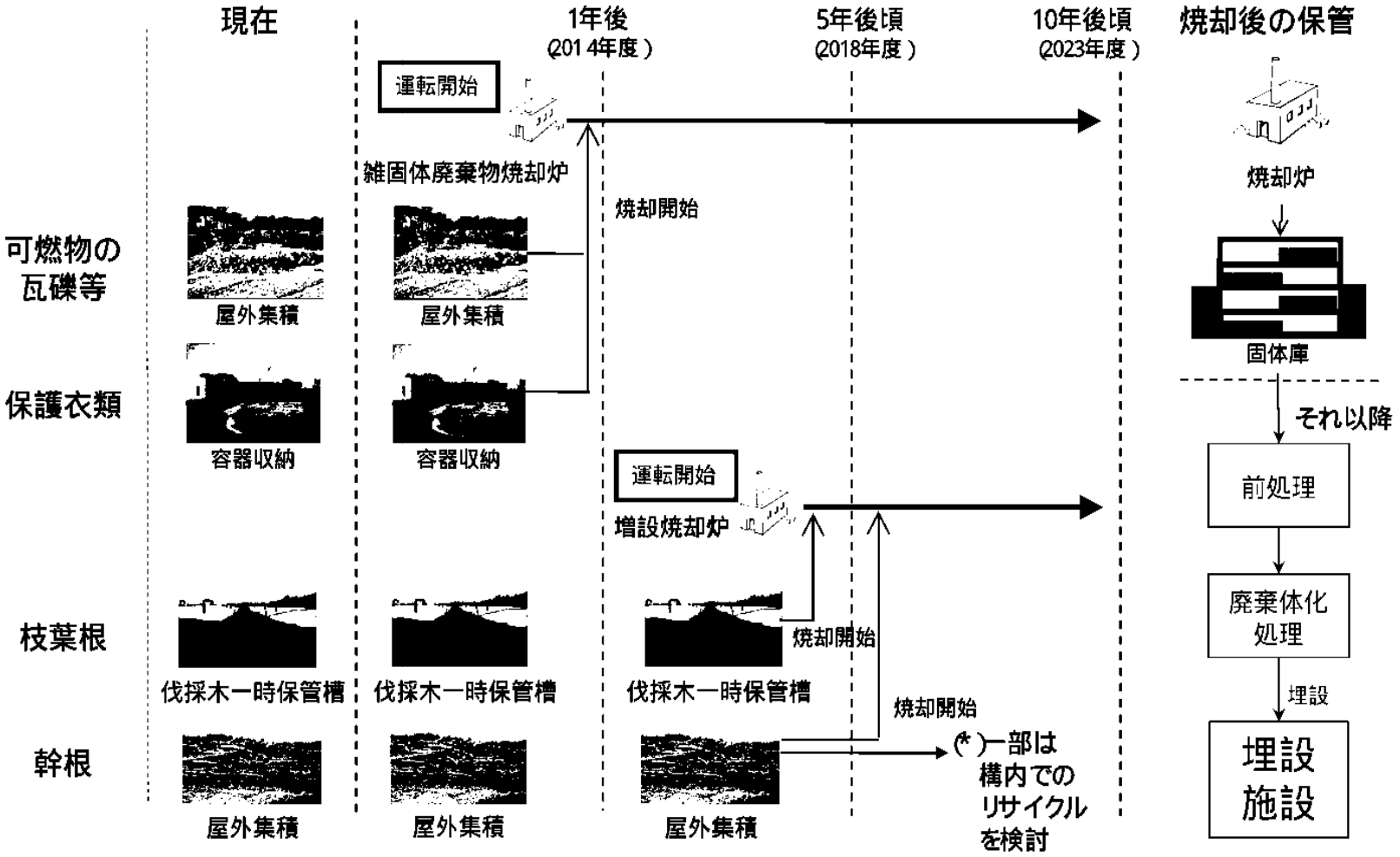
4.廃棄物保管・処理のイメージ(瓦礫等)

保管形態を現状の屋外集積や仮設保管設備から恒久的な保管施設へ移行していく

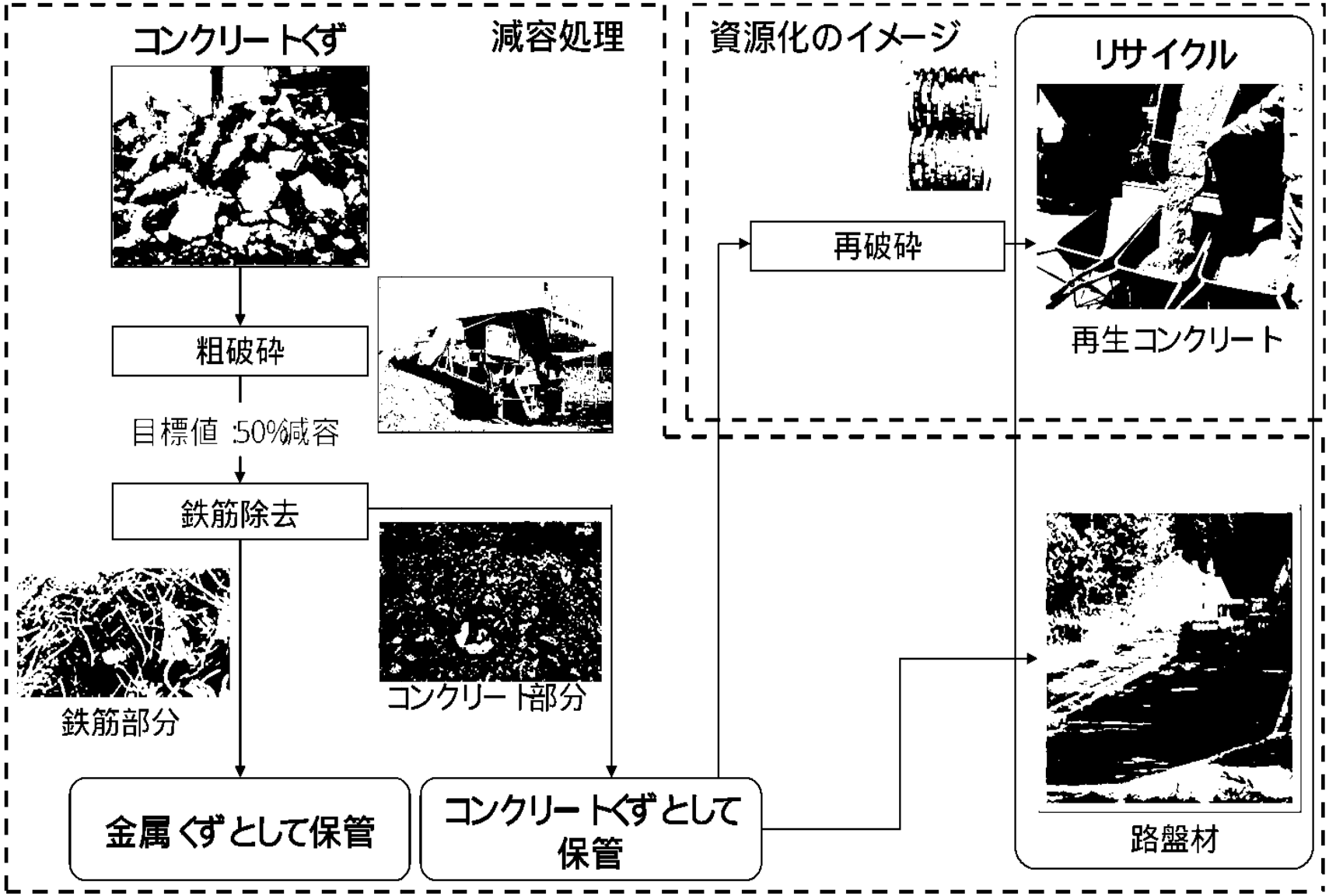


5.廃棄物保管・処理のイメージ(可燃物・保護衣類・伐採木)

伐採木の焼却は焼却炉を追設し、焼却期間を短縮
枝葉根は5年後(2018年度中)に焼却処理完了目標
幹根については、枝葉根に続いて焼却開始



【参考】コンクリート減容処理と資源化のイメージ



【参考】金属減容処理とリサイクルイメージ

減容処理

金属くず

切　断

目標値 :50%減容

資源化のイメージ

表面洗浄
ブラスト

鉄系金属

選別（磁選機）

鉄系金属

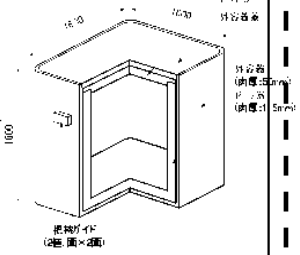
非鉄系金属

溶　融

インゴット

リサイクル
（鋳造品）

遮へい体



貯蔵容器

金属くずとして保管

インゴットとして保管

Progress Status and Future Challenges of the Mid-and-Long-Term Roadmap towards the Decommissioning of TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Units 1-4 (Outline)

Progress status

◆ The temperatures of the Reactor Pressure Vessel (RPV) bottom and the Primary Containment Vessel (PCV) gas phase of Units 1-3 have been maintained within the range of approx. 15-35℃*1 for the past month. There was no significant change in the density of radioactive materials newly released from Reactor Buildings in the air*2. It was evaluated that the comprehensive cold shutdown condition had been maintained.

*1 The values vary somewhat depending on the unit and location of the thermometer.

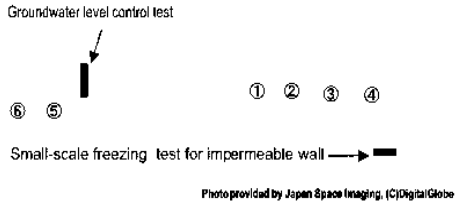
*2 The radiation exposure dose due to the current release of radioactive materials from the Reactor Buildings peaked at 0.03 mSv/year at the site boundaries. This is approx. 1/70 of the annual radiation dose by natural radiation (annual average in Japan: approx. 2.1 mSv/year).

◆ Fuel removal from the Unit 4 spent fuel pool commenced on November 18. As of March 26, 528 spent fuel assemblies and 22 non-irradiated fuel assemblies had been transferred to the common pool.

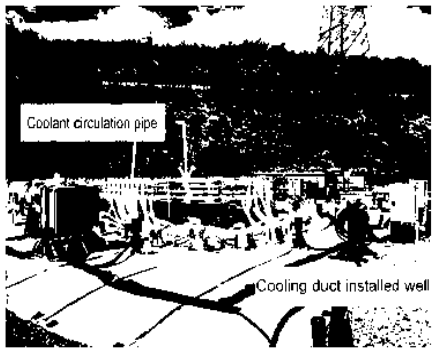
Small-scale freezing test for frozen impermeable walls began

A feasibility study has been conducted toward the installation of frozen impermeable walls surrounding Units 1 to 4.

Small-scale freezing test has been in operation since March 14 following the installation of frozen ducts at the test site for impermeable walls.



<Location of small-scale impermeable wall test>



<Photo of field implementation status of freezing test>

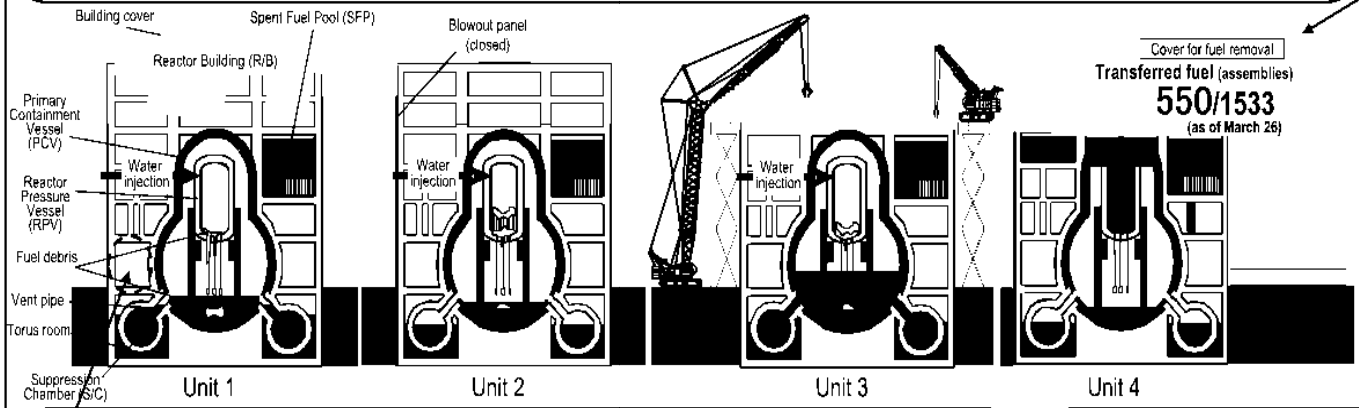
Rubble removal operation accomplished in Unit 4 SFP

Rubble removal from the Unit 4 spent fuel pool (SFP), which has been operated in parallel with spent fuel removal, has been accomplished.
(Large rubble: accomplished on October 2, 2013, small rubble: accomplished on March 8, 2014)

Efforts are sustained toward completion of fuel removal by the end of 2014 .

Photo taken on March 12, 2014

<Status inside Unit 4 SFP>

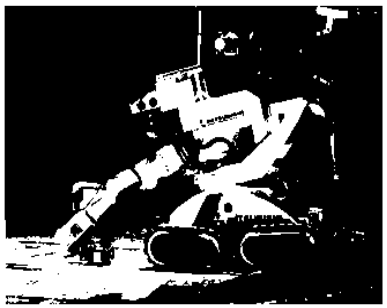


Demonstration of decontamination equipment at Unit 1

Demonstration test of the remote-control decontamination equipment was conducted on the 1st floor of the Unit 1 reactor building from January 30 to February 4. The equipment was developed for the fuel debris removal work in future with the subsidy project of the Ministry of Economy, Trade and Industry.

The result showed that the β ray dose rate was reduced by removing dust through vacuuming and the coated surface could be ground by the blast decontamination*.

* Blast decontamination: A method to grind the surface by injecting polygonal steel grains onto the object to be decontaminated (floor surface)



<Vacuuming and blast decontamination equipment>

Increased radioactivity density of outlet water of multi-nuclide removal equipment System B

On March 18, as the radioactivity density of outlet water increased at multi-nuclide removal equipment System B (gross β: approx. 10^7Bq/L), all Systems were suspended.

It was estimated that the strontium which had traversed the filter remained in the absorption vessel and reached the outlet over an extended period.

From March 24, treatment to clean the transfer pipes was resumed using the healthy Systems A and C.*

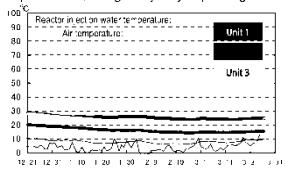
* To check for any leak from the manhole on the side of the destination tank, water was filled under monitoring. As water drops were detected by this check, System B was shifted to standby operation. On March 25, the System was resumed after replacing the packing at the relevant part.

* On March 27, As white turbidity was detected in the inlet water of the System A absorption vessel, the system was shifted to standby operation and investigation of the cause is underway.

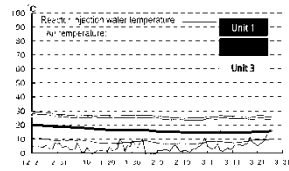
I. Confirmation of the reactor conditions

1. Temperatures inside the reactors

Through continuous reactor cooling by water injection, the temperatures of the Reactor Pressure Vessel (RPV) bottom and the Primary Containment Vessel (PCV) gas phase have been maintained within the range of approx. 15 to 35°C for the past month, though they vary depending on the unit and location of the thermometer.



RPV bottom temperatures



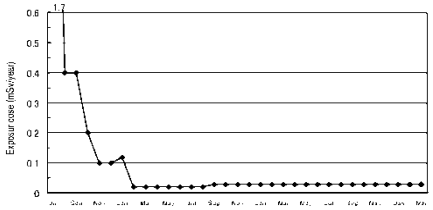
PCV gas phase temperatures

* The trend graphs show part of the temperature data measured at multiple points.

2. Release of radioactive materials from the Reactor Buildings

The density of radioactive materials newly released from Reactor Building Units 1-4 in the air measured on-site boundaries was evaluated at approx. 1.4 x 10^{-3} Bq/cm^3 for both Cs-134 and -137. The radiation exposure dose due to the release of radioactive materials was 0.03 mSv/year (equivalent to approx. 1/70 of the annual radiation dose by natural radiation (annual average in Japan: approx. 2.1 mSv/year)) at the site boundaries.

Annual radiation dose at site boundaries by radioactive materials (cesium) released from Reactor Building Units 1-4



(Reference)
* The density limit of radioactive materials in the air outside the surrounding monitoring area
(Cs-134) 2 x 10^{-5} Bq/cm^3
(Cs-137) 3 x 10^{-5} Bq/cm^3
* Dust density around the site boundaries of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (actual measured value)
(Cs-134) ND :Detection limit approx. 1 x 10^{-9} Bq/cm^3)
(Cs-137) ND :Detection limit approx. 2 x 10^{-9} Bq/cm^3)

(Note) Different formulas and coefficients had been used to evaluate the radiation dose in the facility operation plan and monthly report. The evaluation methods were integrated in September 2012. As the fuel removal from the Spent Fuel Pool (SFP) commenced for Unit 4, the radiation exposure dose from Unit 4 was added to the items subject to evaluation since November 2013.

3. Other indices

There was no significant change in indices, including the pressure in the PCV and the PCV radioactivity density (Xe-135) for monitoring criticality, nor was any abnormality of cold shutdown condition or sign of criticality detected. Based on the above, it was confirmed that the comprehensive cold shutdown condition had been maintained and the reactors remained in a stabilized condition.

II. Progress status by each plan

1. Reactor cooling plan

The cold shutdown condition will be maintained by cooling the reactor by water injection and measures to complement status monitoring will continue to be implemented.

Replacement of the thermometer at the bottom of Unit 2 RPV

- As the thermometer installed at the bottom of Unit 2 RPV after the earthquake was broken, it was excluded from the monitoring thermometers (February 19). The temperature of the RPV bottom can be monitored by other thermometers. The broken thermometer will be removed (scheduled in April) and a new one will be installed (scheduled in May).

2. Accumulated water treatment plan

To deal with the increase in accumulated water due to groundwater inflow, fu flowing into the Reactor Buildings will be implemented, while improving the decor and preparing facilities to control the contaminated water

Preventing groundwater inflow to the Reactor Buildings

- At the groundwater bypass pumping well Nos. 5 to 12, gross β and major variation was detected.
- Toward the installation of the sub-drain facility (by the end of Septe as of March 26. For building the sub-drain treatment facility, the bas 27 and steel frames were constructed since March 12. Installation of
- Toward the installation of frozen impermeable walls surrounding Un Economy, Trade and Industry), a feasibility study was conducted on freezing test site for frozen impermeable walls (approx. 10m square)

Operation of the multi-nuclide removal equipment

- Hot tests using radioactive water are in operation (System A: from M System C: from September 27, 2013). To date, approx. 67,000 m approx. 8,000m^3 at System B outlet, in which the radioactive materia
- Regarding System A, though the pump for transfer to the absorp treatment was resumed by replacing the inverter (February 27), suspension period for filter cleaning (from February 28 to March 2, material density in System B outlet water (from March 18-24). Howe of System A absorption vessel, the system was shifted to stand underway (March 27). Since January 24, in response to the detec such as iodine 129 in the treated water, measures to improve perf carbon adsorbent have been implemented.
- Regarding System B, the pump for transfer to the absorption vess cause was continuous operation at a low flow rate due to a defec March 6. Following the inspection of filters (from March 6-13), the radioactive material density in the outlet water increased at multi- approx. 10^7Bq/L), all systems were suspended. The estimated caus of strontium which had traversed the filter due to a defect in the sar an extended period, reached the outlet.
- Though System C was suspended in response to the increase in water (from March 18-24), the treatment resumed from March 24.
- From March 24, treatment operation of Systems A and C was res high-density water at System B outlet. To check for any leak from the outlet water, water was filled under monitoring. As water drops were shifted to standby operation. On March 25, the System was resu manhole.
- Toward the installation of additional multi-nuclide removal equi improvement, and foundation construction are in operation.
- Toward the installation of high-performance multi-nuclide remove improve the ground improvement, and construct foundations is unde application on March 7.

Measures in the Tank Area

- Examination on the applicability of ground improvement using mate underway. As the effectiveness of collection could not be verified review the material and firing conditions of apatite.

Treatment and removal of contaminated water from the Ma

- As for the Main Trench Units 2 and 3, treatment of contaminated underway (Unit 2: from November 14, Unit 3: from November 15). cesium density was confirmed. Removal of strontium will also beg early April, Unit 3: from mid-April). On March 25, the leak detector and the equipment was automatically suspended. It was confirmed fences and the leak was stopped. The estimated cause was a leak vent line.

- Toward the removal of contaminated water from June 2014, water stoppage by freezing between the trench and Reactor Building is scheduled. Drilling of holes is underway to install frozen ducts and pipes for temperature measurement (Unit 2: commenced in December 2013 and scheduled for completion by end May 2014 (completed 22/48 ducts (as of March 24)), Unit 3: scheduled for from April to June 2014).

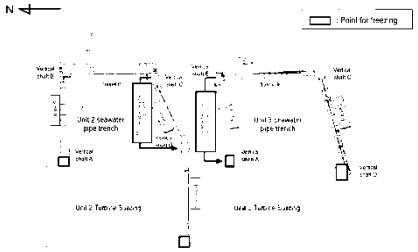


Figure 1: Image of contaminated water treatment and frozen water stoppage of main trench

3. Plan to reduce radiation dose and mitigate contamination

Effective dose-reduction at site boundaries and purification of the water in the port to mitigate the impact of radiation on the outside environment

➢ Status of groundwater and seawater on the east side of Units 1 to 4 Turbine Buildings

- Regarding the groundwater near the bank on the north side of the Unit 1 intake, the densities of cesium and the gross β radioactive materials have been maintained at 10^1 and 10^2Bq/L, respectively. The density of tritium has been decreased since March at Observation Hole Nos. 0-1-2, 0-2 and 0-4, while the density of tritium on the bank is also decreasing. The tritium density in seawater on the North side of Units 1-4 intakes was also decreasing. From Observation Hole No. 0-3-2, pumping of 1 m³/day of water continues.
- Regarding the groundwater near the bank between the Unit 1 and 2 intakes, both densities of tritium and gross β radioactive materials in water pumped from the well point are high at 10^4Bq/L. At the groundwater Observation Hole No. 1-16, the gross β radioactive material density has been maintained at around 10^6 Bq/L since March 3. At the groundwater Observation Hole Nos. 1-6 and 1-13 near the power supply cable trench, both densities of gross β radioactive materials and cesium 137 are high at 10^5Bq/L. Analysis of the boring core identified a high radiation dose near the power supply cable conduit line and in the soil under it (see Figure 3). Water pumping from the well point (approx. 30-40 m³/day) and the pumping well No. 1-16 (P) (1m³/day) installed near the Observation Hole No 1-16 continue.
- Regarding the groundwater near the bank between Units 2 and 3 intakes, the gross β radioactive material density is high (10^5Bq/L) on the north (Unit 2) side. To check the contamination status on the south side, water sampling from the new groundwater Observation Hole No. 2-8 installed on the southeast side began (from February 26) and it was confirmed that the density was at the same level as at the groundwater Observation Hole No. 2-6 (gross β: 10^5Bq/L, tritium: 10^3Bq/L). Water pumping from the north side of the well point continues (4m³/day).
- Regarding the groundwater near the bank between the Unit 3 and 4 intakes, the density of radioactive materials is maintained at low levels at all Observation Holes
- Within the port, no significant change in the radioactive material density of seawater was detected in recent data for the past month, nor any significant increase in offshore measurement results, as was the case a month ago.
- In response to the progress of the construction of impermeable walls on the sea side, placement of concrete in water and landfill are underway inside the impermeable walls from the north side (see Figure 4). In conjunction with these works, removal and installation of silt fences, abolition of sampling points inside the impermeable walls ("North side of Units 1 to 4 intakes" and "Unit 1 intake" and set up of a new sampling point inside the impermeable walls ("South side inside Units 1 to 4 intakes (in front of impermeable walls)") were conducted.

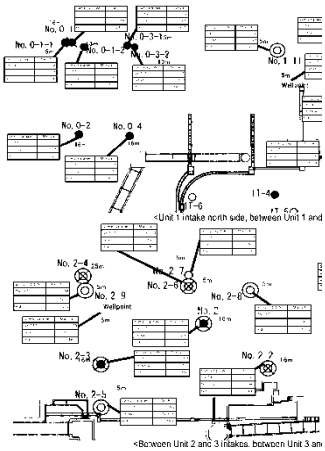


Figure 2: Groundwater density on the Turb

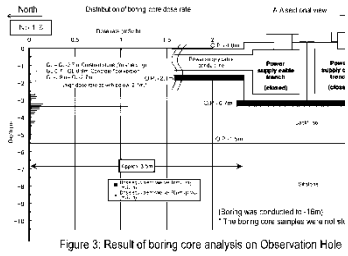


Figure 3: Result of boring core analysis on Observation Hole

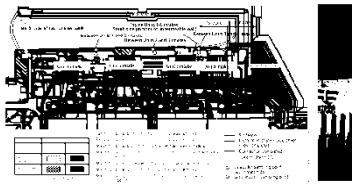


Figure 4: Progress status of impermeable walls

4. Plan to remove fuel from the spent fuel pools

Work toward removing spent fuel from the pool is steadily progressing while ensuring seismic capacity and safety. The removal of spent fuel from the Unit 4 pool commenced on November 18, 2013 and efforts are being made to complete the process by around the end of 2014.

➢ Fuel removal from the Unit 4 spent fuel pool

- Fuel removal from the spent fuel pool (SFP) commenced on November 18, 2013.
- As of the end of work on March 26, 528 of 1331 spent fuel assemblies and 22 of 202 non-irradiated fuel assemblies had been transferred to the common pool.
- On March 26 during preparatory work to remove the fuel from Unit 4, the failure lamp of the overhead crane in the Reactor Building lit up and the crane failed to work. At present the operation is suspended and the cause investigation is underway.
- Removal of rubble from inside of the pool, which was conducted in conjunction with fuel removal, completed (from August 27, 2013 to March 8, 2014).
- To reduce the radiation dose during the fuel removal work, a cover for fuel removal on the north (Unit 3) side and shields for the fuel-handling equipment are being installed (completed on by March 25). The next step will involve scheduled verification of the effects and the additional installation of a shield.

➢ Check of the health of the Unit 4 Reactor Building

- To check the health of the Reactor Building and the spent fuel pool, the 8th periodical inspection was conducted with the presence of external experts in the field (from March 11-27).

➢ Main works toward removing spent fuel at Unit 3

- The removal of rubble such as steel deck plates, and roof torus is conducted (from December 17). As of March 25, a total of 322 steel pieces, 55 deck plates and 3 roof torus materials were removed. The next step will involve the scheduled removal of masts and fuel exchangers.
- Measures to reduce the radiation dose (decontamination and shielding) on the Reactor Building 5th floor (operating floor) are underway (commenced on October 15, 2013). At present, decontamination is underway using self-traveling and fixed-type decontamination equipment.

➢ Structure investigation of Unit 1 Reactor Building (3rd and 4th floors)

- To reflect the result in the seismic safety assessment prior to designing and selecting the cover and container for fuel removal, the 3rd and 4th floors of the Reactor Building were investigated (February 26). Though damage was detected in some parts, no damage was detected in the major aseismic structure (shell walls, pool walls and external walls).

5. Fuel debris removal plan

In addition to decontamination and shield installation to improve accessibility to the PCV, technology was developed and data gathered as required to prepare for removing fuel debris (such as investigating and repairing PCV leak locations).

➢ Contamination status survey and decontamination of Reactor Building Units 1 to 3

- On the 1st floor of the Unit 1 Reactor Building, the aspiration demonstration and blast decontamination equipment developed in the subsidy project of the Resource and Energy Agency "Development of remote decontamination technology inside the Reactor Building" was conducted (from January 30 to February 4). Regarding β rays, to which the floor surface, a decontamination target, dominantly contributes, the result showed that the dose rate was reduced nearly to the detection limit by aspiration decontamination. It was also confirmed that through the following blast decontamination, the coated surface was shaved and the dose rate was reduced to the detection limit.
- To ensure the operation route of the robot for collecting floor and wall concrete core on the Unit 2 Reactor Building 5th floor (operating floor), fences on the operation floor were removed using the remote control robot (March 13 and 14). As the robot fell during the operation and the battery became low, the relevant robot could not be collected. Removal of fences was completed and the core was collected within the accessible range (from March 20-26).

6. Plan to store, process and dispose of solid waste and decommission reactor facilities

Promoting efforts to reduce and appropriately store waste generated and R&D toward adequate and safe storage, processing and disposal of radioactive waste

➢ Status of management of rubble and trimmed trees

- As of the end of February the total storage volume of concrete and metal rubble was approx. 81,100 m³ (+11,200m³ compared to at the end of January) the area occupation rate: 61%). The total storage volume of trimmed trees was approx. 77,600 m³ (±0m³ compared to at the end of January) (area occupation rate: 60%). From February, the rubble storage area was expanded. The increase in metal rubble is mainly attributable to removal of scrapped vehicles to install tanks and construction of a large rest house.

➢ Status of management of secondary waste from water trea

- As of March 25, the total storage volume of waste sludge was 597 n number of spent vessels and storage containers of multi-nuclid occupation rate: 34%).

➢ Assessment on long-term storage of secondary waste from

- Assessment on long-term storage of spent absorption vessels from t waste sludge from the decontamination equipment (AREVA) was co Economy, Trade and Industry.
- Regarding cesium absorption vessels, the result showed that the hy explosion limit (4%) during long-term storage, and the risk of localiz was placed together.
- Regarding the temporary waste sludge storage, the result showe hydrogen cyanide, a toxic substance, was below the detection limit due to corrosion was low.

7. Plan for staffing and ensuring work safety

Securing appropriate staff for the long-term while thoroughly implementing w environment and labor conditions continuously based on an understanding of wor

➢ Staff management

- The monthly average number of people registered for at least one quarter from November to January was approx. 9,000 (TEPCO and monthly average number of workers (approx. 6,700). Accordingly, su
- It was confirmed that the estimated manpower necessary for the w partner company workers)* would be secured. The average number year (actual value) have been maintained with approx. 3,000 to 4,00

* Workers with which contract procedures have no

- As of February, the local employment ratio (TEPCO and partner com

➢ Efforts to improve the labor environment

- A temporary rest house (three-story, capacity: approximately 1,000 the site (scheduled to begin operation in early April).

➢ Outbreak status of influenza and norovirus

- As of March 14, 176 persons were infected with influenza and 30 pe measures will be continued. (Accumulated totals last year were 204

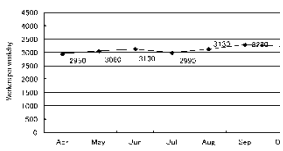


Figure 5: Changes in the average number of workers per day for

8. Others

➢ Progress status of emergency safety measures of Fukushi

- Based on the findings suggested by the Nuclear Regulatory Comm the progress status of the emergency safety measures formulated ir safety measures will also be promoted strongly at the Fukushima which will be launched in April 2014.

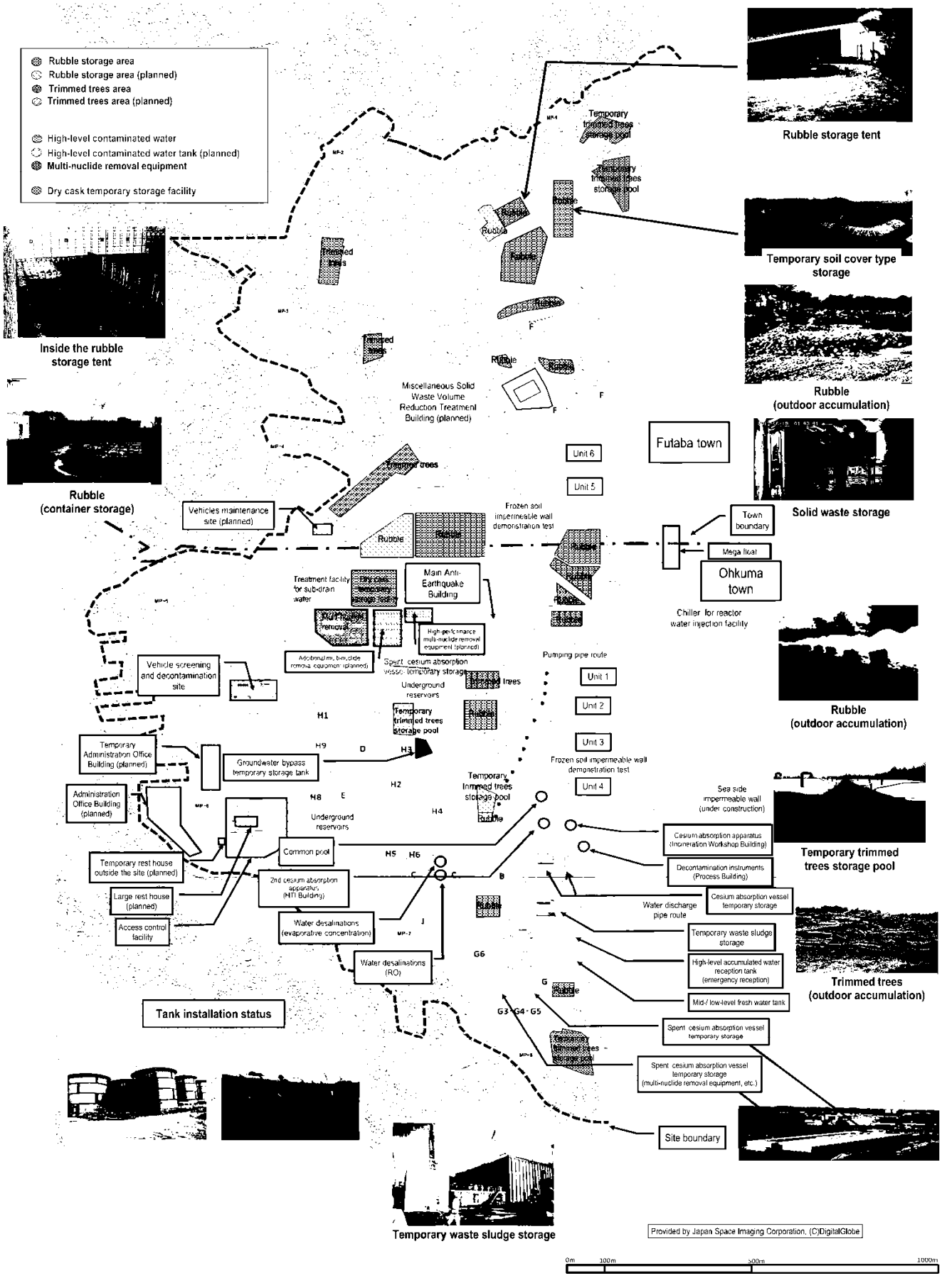
➢ Achievement in FY2013 and plan for FY2014 for R&D

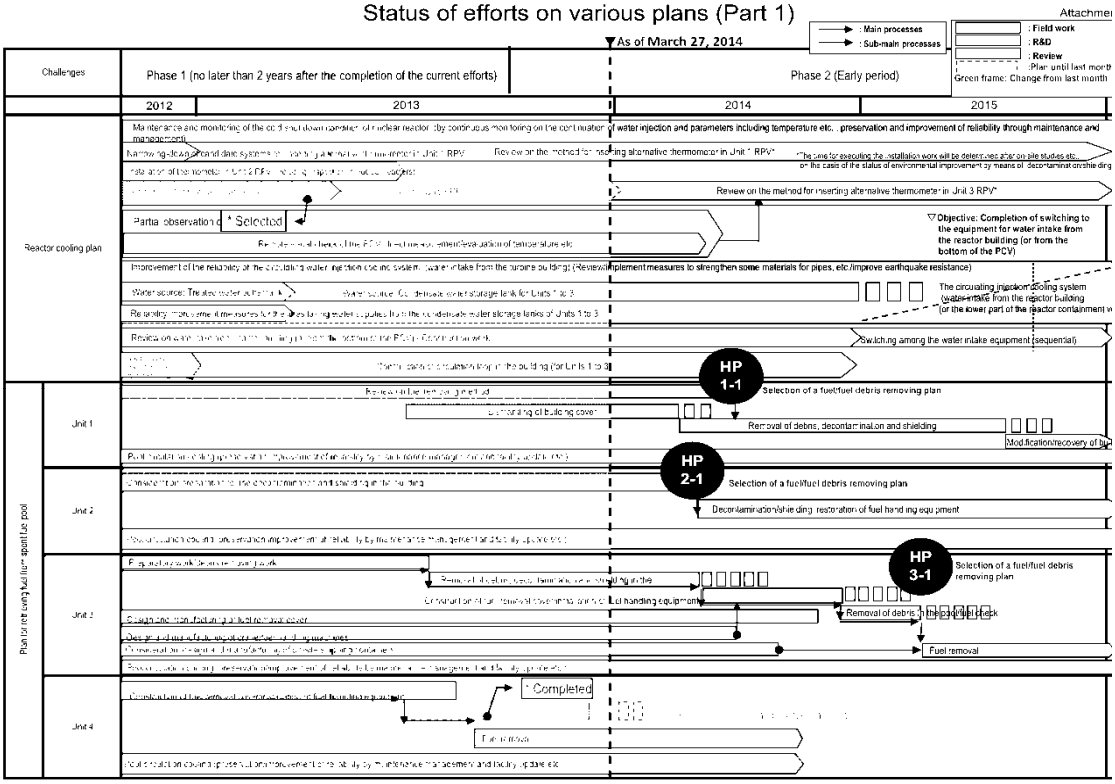
- For each R&D project, progress and achievements in FY2013 t collected, based on which FY2014 projects will be launched accordi

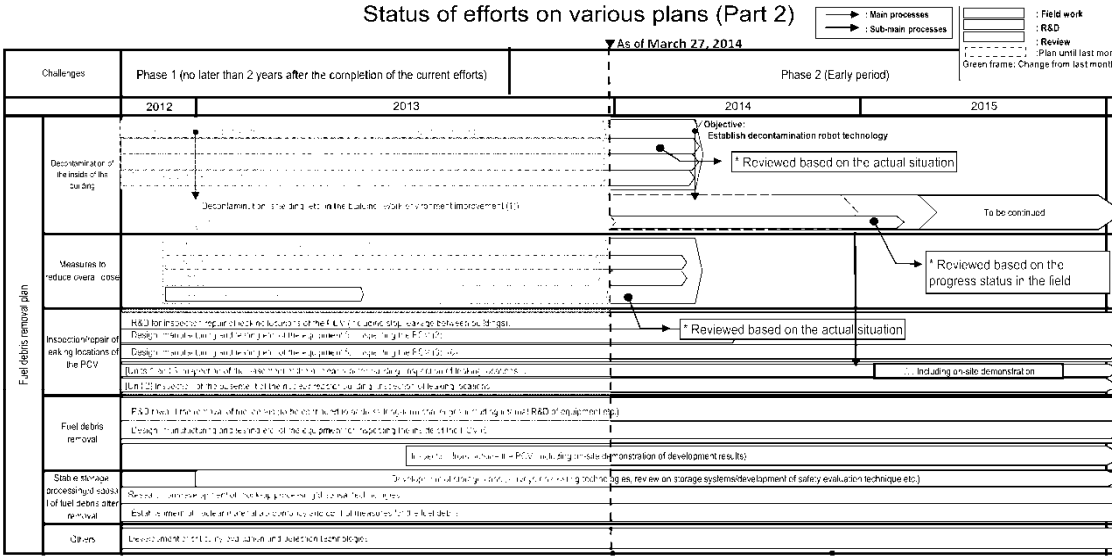
Appendix 1

March 27, 2014

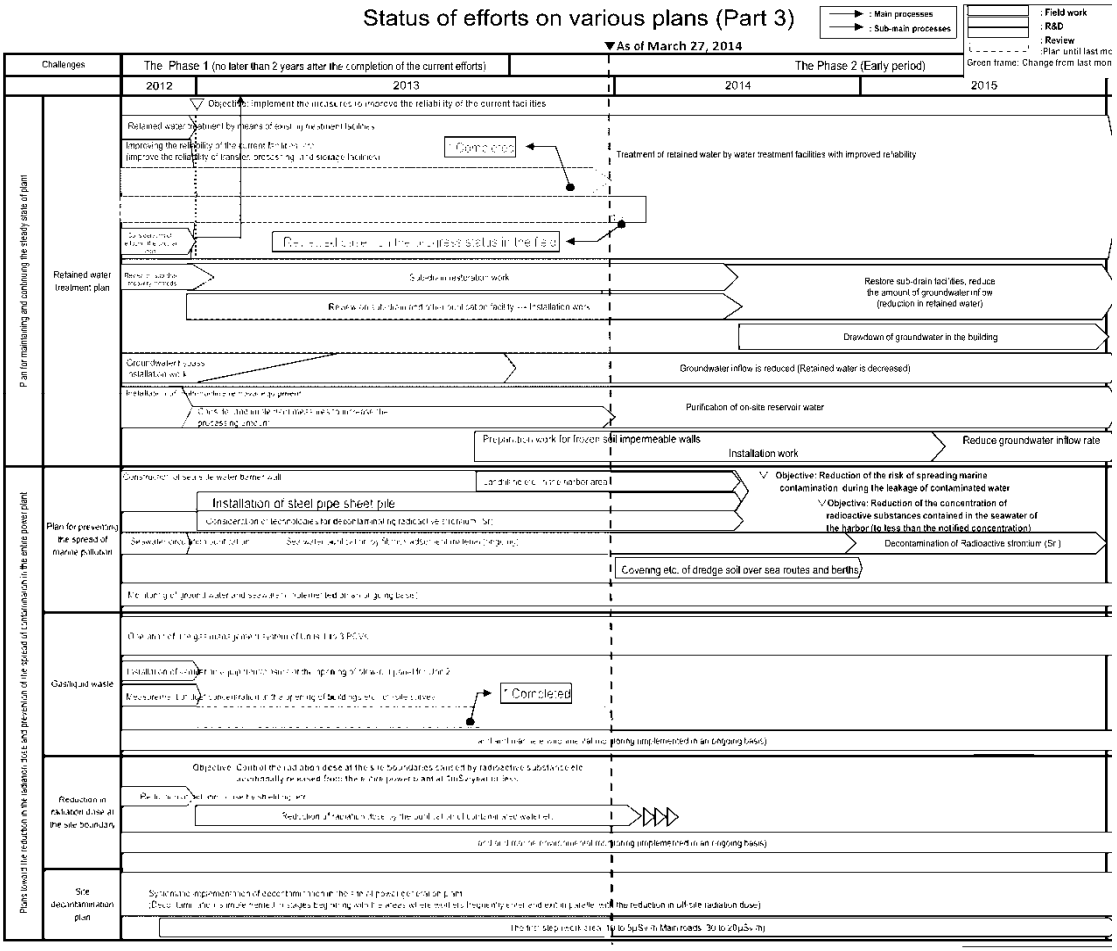
TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Site Layout



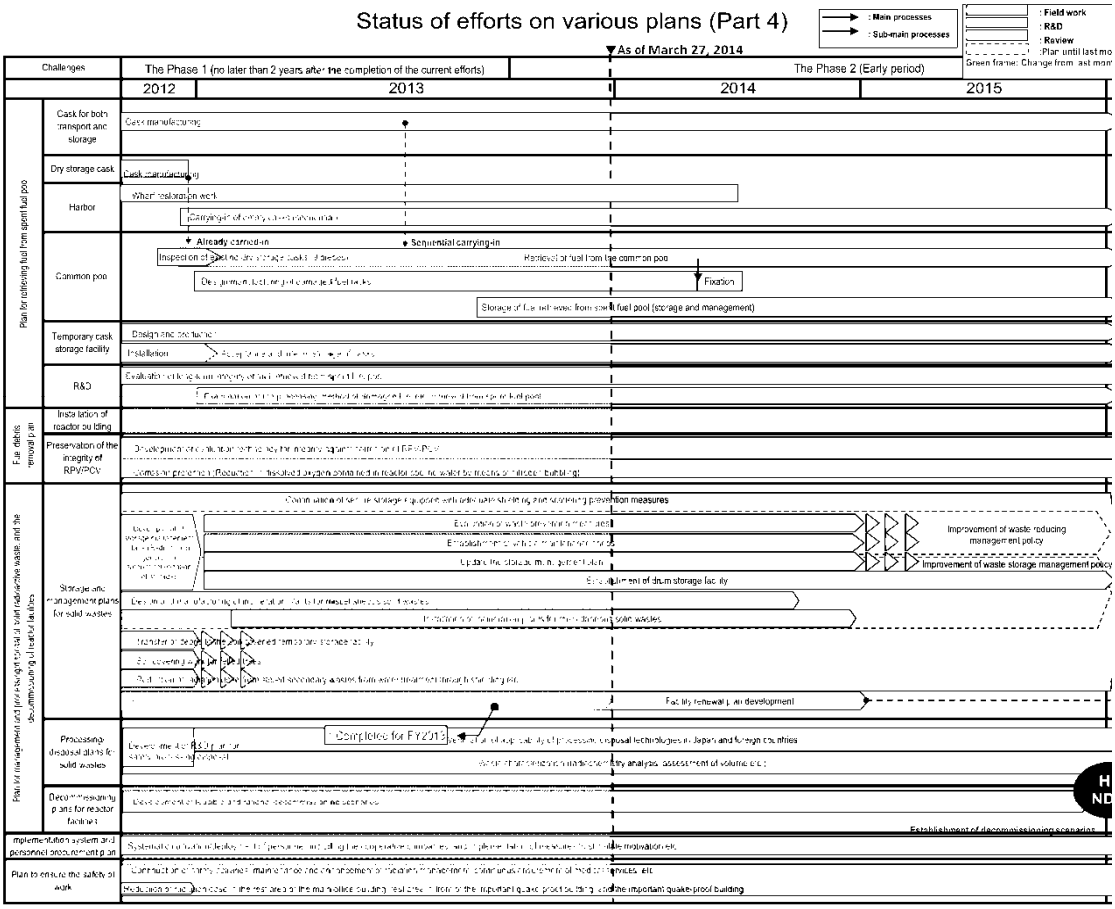

Status of efforts on various plans (Part 1)
Attachmen
: Main processes
: Sub-main processes
: Field work
: R&D
: Review
: Plan until last month
Green frame: Change from last month
As of March 27, 2014
Challenges
Phase 1 (no later than 2 years after the completion of the current efforts)
Phase 2 (Early period)
2012
2013
2014
2015
Reactor cooling plan
Plan for removing fuel from spent fuel pool
Unit 1
Unit 2
Unit 3
Unit 4
Partial observation of
Selected
Completed
Objective: Completion of switching to the equipment for water intake from the reactor building (or from the bottom of the PCV)
Switching among the water intake equipment (sequential)
HP 1-1
Selection of a fuel/fuel debris removing plan
Removal of debris, decontamination and shielding
HP 2-1
Selection of a fuel/fuel debris removing plan
Decontamination/shielding, restoration of fuel handling equipment
HP 3-1
Selection of a fuel/fuel debris removing plan
Removal of debris in the pool/fuel check
Fuel removal


Status of efforts on various plans (Part 2)
: Main processes
: Sub-main processes
: Field work
: R&D
: Review
: Plan until last mon
Green frame: Change from last mont
As of March 27, 2014
Challenges
Phase 1 (no later than 2 years after the completion of the current efforts)
Phase 2 (Early period)
2012
2013
2014
2015
Fuel debris removal plan
Decontamination of the inside of the building
Objective:
Establish decontamination robot technology
* Reviewed based on the actual situation
To be continued
Measures to reduce overa dose
* Reviewed based on the progress status in the field
Inspection/repair of leaking locations of the PCV
* Reviewed based on the actual situation
... including on-site demonstration
Fuel debris removal
... including on-site demonstration of development results)
Stable storage processing and disposal of fuel debris after removal
... storage systems/development of safety evaluation technique etc.)
Others

Status of efforts on various plans (Part 3)



Status of efforts on various plans (Part 4)



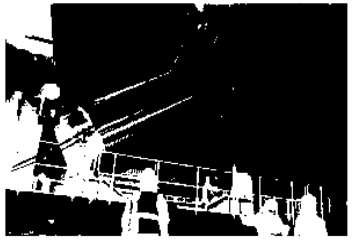
Progress toward decommissioning: Fuel removal from the spent fuel pool (SFP)

Immediate target | Commence fuel removal from the Spent Fuel Pool (Unit 4, November 2013)

Unit 4

In the Mid- and Long-Term Roadmap, the target of Phase 1 was to commence fuel removal from inside the spent fuel pool (SFP) of the 1st Unit within two years of completion of Step 2 (by December 2013). On November 18, 2013, fuel removal from Unit 4, or the 1st Unit, commenced and Phase 2 of the roadmap started.
In the SFP, 1,533 fuel assemblies (1,331 of which spent and 202 new) are currently stored. The removed fuel will be transferred to the common pool and completion is scheduled for around the end of 2014.
At present 550 fuel assemblies (528 of which spent and 22 new) have been transferred to the common pool (based on the work completed as of March 26).

Fuel removal status

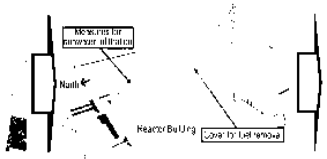

Loading the transportation container to the trailer

* Some portions of these photos in which classified information related to physical protection is included, were corrected.

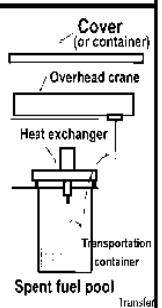
Solid measures for risks, careful checks and safety first

Steps toward fuel removal

Removal of rubble on the roof of the Reactor Building
Completed in Dec. 2012



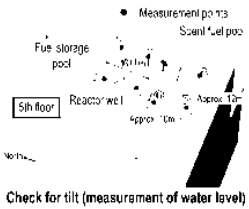
Installation of cover for fuel removal
From Apr. 2012 completed in Nov. 2013

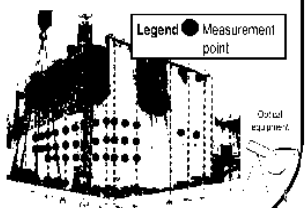


Removal
Commenced in Nov. 2013

Check of the health of the Reactor Building

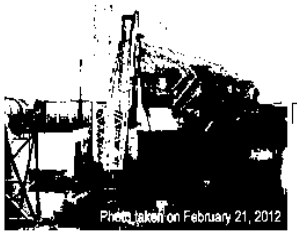
Since May 2012, regular quarterly inspections have been conducted, which have confirmed that the health of the Reactor Building has been maintained.





Unit 3

Toward the installation of a cover for fuel removal, installation of the gantry was completed (March 13, 2013). Removal of rubble on the roof of the Reactor Building was completed (October 11, 2013). Currently, toward the installation of a cover for fuel removal and the fuel handling system on the operating floor (*1), measures to reduce the radiation dose (decontamination and shielding) have been started (from October 15, 2013). Removal of large rubble from the SFP is underway (from December 17, 2013).



Before removal of the large rubble

After removal of the large rubble

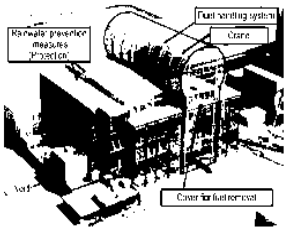


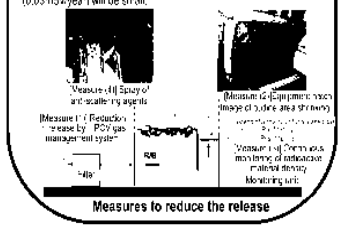
Image of the cover for fuel removal

Units 1 and 2

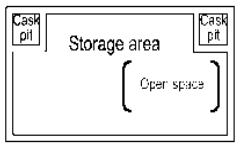
- Regarding Unit 1, to remove rubble on the top of the operating floor, demolition of the cover over the Reactor Building is planned. Prior to the demolition, the ventilation system of the cover was suspended (September 17, 2013). The next step will involve scheduled construction of a yard for operating large heavy machines and demolition of the Reactor Building cover will commence from the 1st half of FY2014.
- Regarding Unit 2, based on the progress of decontamination and shielding within the Reactor Building, the facilities will be inspected and a concrete plan examined and prepared.

Demolition of the cover over Reactor Building Unit 1

Toward the early removal of fuel and fuel debris from the SFP, the cover over the Reactor Building will be demolished to accelerate the removal of rubble on the operation floor. The radiation dose on the site boundaries will increase compared to that before the demolition. However, with measures taken to reduce the release, the estimated impact of release from Units 1 to 3 on the site boundaries (0.03mSv/year) will be small.



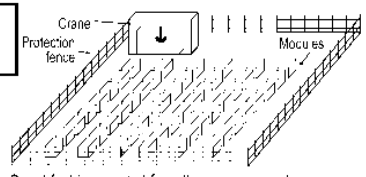
Common pool



An open space will be maintained in the common pool (Transfer to the temporary dry cask storage facility)

Progress to date
- The common pool has been restored to a condition whereby it can re-accommodate fuel to be handled (November 2012)
- Loading of spent fuel stored in the common pool to dry casks commenced (June 2013)
- Fuel removed from the Unit 4 spent fuel pool began to be received (November 2013)

Temporary dry cask (*3) storage facility



Spent fuel is accepted from the common pool

Operation commences on April 12, 2013; from the cask storage building, transfer of 9 existing dry casks completed (May 21); fuel stored in the common pool is sequentially transferred

<Glossary>
(*1) Operating floor
During regular inspection, the roof over the reactor is opened while on the operating floor, fuel inside the core is replaced and core internals are inspected.
(*2) Equipment hatch: A through-hole used to carry equipment in and out of the PCV.
(*3) Cask: Transportation container for samples and equipment including radioactive materials.

Progress toward decommissioning: Works to identify the plant status and toward fuel debris removal

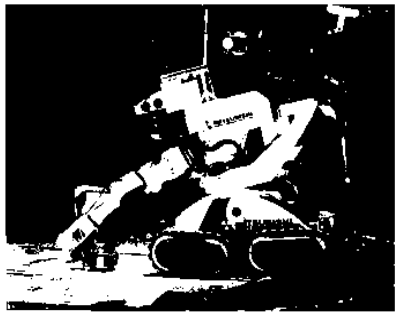
March 27, 2014
Secretariat of the Team for Countermeasures for Decommissioning and Contaminated Water Treatment

Immediate target	Identify the plant status and commence R&D and decontamination toward fuel debris removal

Demonstration of aspiration and blast decontamination equipment

- Prior to formulating a decontamination plan inside the Reactor Building toward the future removal of debris, demonstration test of the remote-control decontamination equipment was conducted on the 1st floor of the Unit 1 reactor building from January 30 to February 4. The equipment was developed for the fuel debris removal work in future with the subsidy project of the Ministry of Economy, Trade and Industry.
- The result showed that the β ray dose rate was reduced by removing dust through aspiration decontamination and the coated surface was shaved by the following blast decontamination*.

* Blast decontamination: A method to shave the surface by injecting polygonal steel grains to the object to be decontaminated (floor surface)

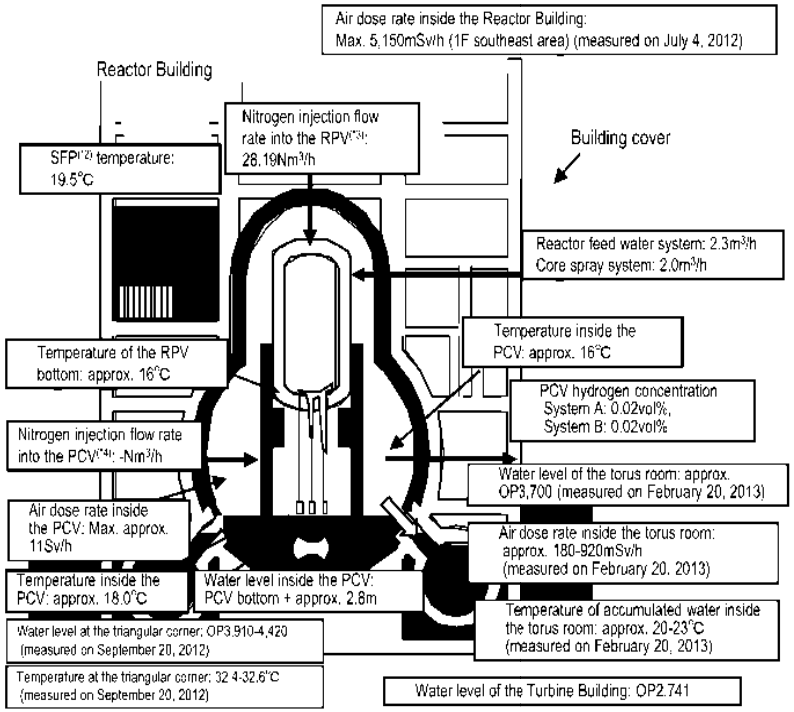


Aspiration and blast decontamination equipment

Response related to the reactor water injection system

- At Unit 1, to ensure the reliability of continuous water injection to the reactor by the core spray system, emergency injection points will be installed on the pipes used to inject nitrogen into the RPV (within FY2014). Examination toward the additional installation of reactor water injection points, which can be constantly used, is underway (from FY2015 to around FY2016).

Unit 1



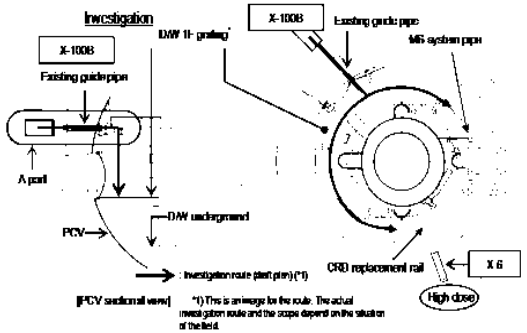
* Indices related to the plant are values as of 11:00, March 26, 2014

Status of equipment development toward investigation inside PCV

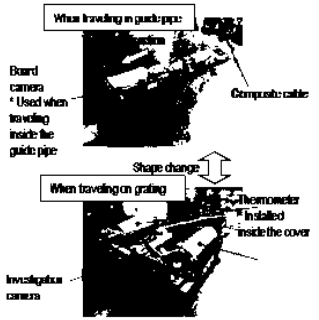
Prior to fuel debris removal, to check the conditions inside the Primary Containment Vessel (PCV), including the location of the fuel debris, investigation inside the PCV is scheduled. For Unit 1, where fuel debris may spread to the outside of the pedestal, the focus will be placed on the investigation on the external side.

[Investigation outline]
- Inserting equipment from Unit 1 X-100B penetration(*5) to investigate in clockwise and counter clockwise directions.

[Status of investigation equipment development]
- Crawler-type equipment with a shape-changing structure which allows it to enter the PCV from the narrow access entrance (bore: φ100mm), and stability travel on the grating is currently under development. A field demonstration is scheduled for the 2nd half of FY2014.



Investigation route inside the PCV (draft plan)



<Glossary>
(*1) S/C (Suppression Chamber): Suppression pool, used as the water source for the emergent core cooling system.
(*2) SFP (Spent Fuel Pool):
(*3) RPV (Reactor Pressure Vessel)
(*4) PCV (Primary Containment Vessel)
(*5) Penetration: Through-hole of the PCV

Progress toward decommissioning: Works to identify the plant status and toward fuel debris removal

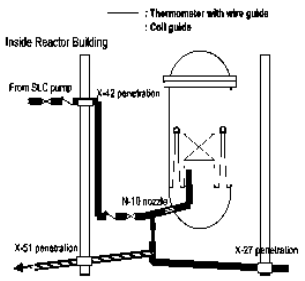
March 27, 2014
Secretariat of the Team for Countermeasures for Decommissioning and Contaminated Water Treatment
3/6

Immediate target	Identify the plant status and commence R&D and decontamination toward fuel debris removal

Installation of RPV thermometer and permanent PCV supervisory instrumentation

(1) Replacement of RPV thermometer
- As the thermometer installed at Unit 2 RPV bottom after the earthquake had been broken, it was excluded from the monitoring thermometers (February 19).
- The broken thermometer will be removed (scheduled in April) and a new one will be installed (scheduled in May).

(2) Reinstallation of PCV thermometer and water-level gauge
- Some of the permanent supervisory instrumentation for PCV could not be installed in the planned locations due to interference with the existing grating (August 13, 2013).
- Based on the field situation, the relevant supervisory instrumentation will be reinstalled by trained workers (in mid-May).

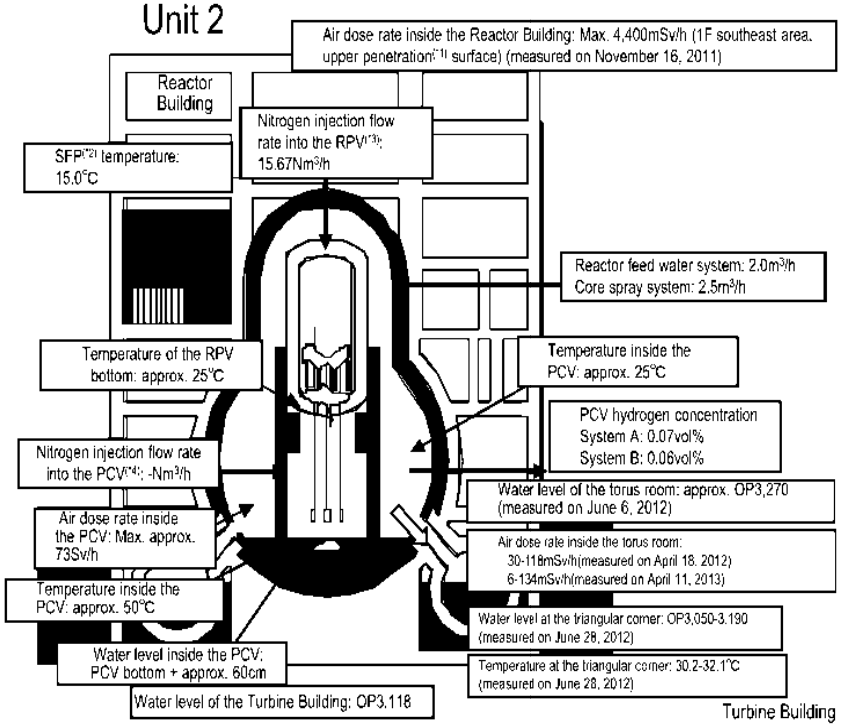


Investigation of the contamination status of the Reactor Building 5th floor

- To investigate the contamination status of the Reactor Building 5th floor, investigative equipment (gamma camera, radiation dose gauge, optical camera) will be suspended through holes drilled in the building roof. In addition, core samples on the 5th floor are collected using remote-control robot.
- To ensure the operation route of the robot for collecting floor core samples, fences on the operating floor (*6) were removed using the remote control robot (March 13 and 14).
- As the robot fell during the operation and the battery became low, the relevant robot could not be collected. Removal of fences was completed and the core was collected within the accessible range (from March 20-26).

Status of remote-control robot falling down

Unit 2



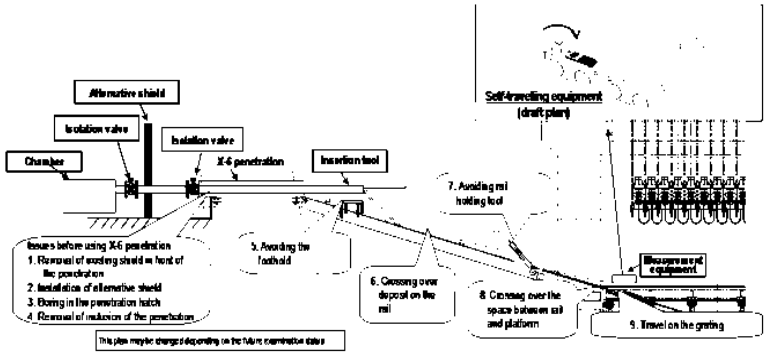
* Indices related to plant are values as of 11:00, March 26, 2014

Status of equipment development toward investigation inside the PCV

Prior to removing fuel debris, to check the conditions inside the Primary Containment Vessel (PCV) including the location of the fuel debris, investigations inside the PCV are scheduled. For Unit 2, where possibility of fuel debris spreading outside the pedestal is low, the focus will be placed on investigating the inside.

[Investigation outline]
- Inserting the equipment from Unit 2 X-6 penetration(*1) and accessing the inside of the pedestal using the CRD rail to conduct investigation.

[Status of investigative equipment development]
- Based on the issues confirmed by the CRD rail status investigation conducted in August 2013, the investigation method and equipment design are currently examined. The demonstration is scheduled in the field in the 2nd half of FY2014.



Issues of investigation inside the PCV and equipment configuration (draft plan)

<Glossary>
(*1) Penetration: Through-hole of the PCV (*2) SFP (Spent Fuel Pool)
(*3) RPV (Reactor Pressure Vessel) (*4) PCV (Primary Containment Vessel)
(*5) S/C (Suppression Chamber): Suppression pool; used as the water source for the emergency core cooling system.
(*6) Operating floor: During regular inspection, the roof over the reactor is opened while on the operating floor, fuel inside the core is replaced and core internals are inspected.

Progress toward decommissioning: Works to identify the plant status and toward fuel debris removal

March 27, 2014
Secretariat of the Team for Countermeasures for Decommissioning and Contaminated Water Treatment

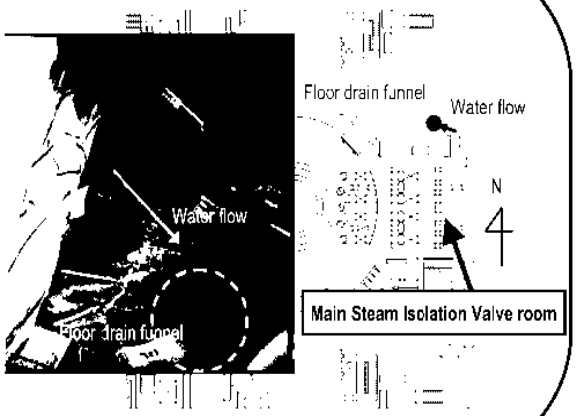
Immediate target	Identify the plant status and commence R&D and decontamination toward fuel debris removal

Water flow was detected from the Main Steam Isolation Valve* room

On January 18, the flow of water flow from around the door of the Steam Isolation Valve room in the Reactor Building Unit 3 1st floor northeast area to the nearby floor drain funnel (drain outlet) was detected. As the drain outlet connects with the underground part of the Reactor Building, there is no possibility of outflow from the building.

Based on the analytical results of temperature and radioactive materials of the water flow, and examination by drawings, there is a high likelihood of accumulated water, for which an indoor investigation will be conducted.

* Main Steam Isolation Valve: A valve to shut off the steam generated from the Reactor Building.



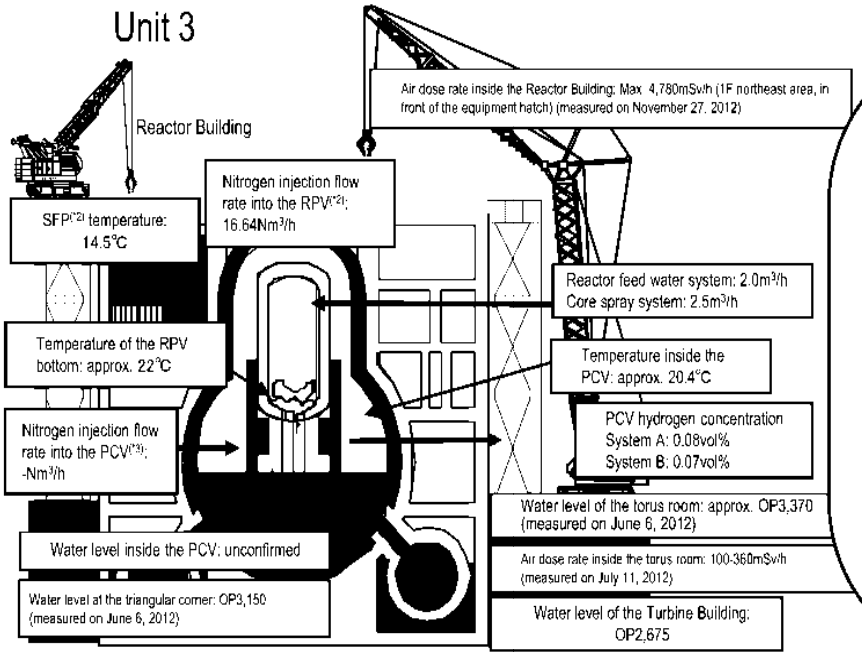
<Outline of the water flow status>

Decontamination inside R/B

- The contamination status inside the Reactor Building (R/B) was investigated by a robot (June 11-15, 2012).
- To select an optimal decontamination method, decontamination samples were collected (June 29 to July 3, 2012).
- Toward decontamination inside the Reactor Building, transfer of obstacles on the 1st floor was conducted (from November 18, 2013 to March 20, 2014).

Robot for investigating the contamination status (gamma camera mounted)

Unit 3



* Indices related to plant are values as of 11:00, March 26, 2014

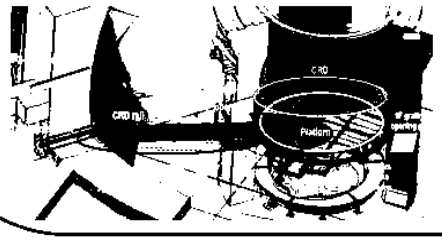
Status of equipment development toward investigation inside the PCV

Prior to fuel debris removal, to check the conditions inside the Primary Containment Vessel (PCV), including the location of the fuel debris, investigation inside the PCV is scheduled. For Unit 3, where the possibility of fuel debris spreading outside the pedestal is low, the focus will be placed on investigating the inside. As the water level inside the PCV is high and the penetration which is scheduled for use in Units 1 and 2 may sink in the water, another method need to be examined.

[Steps for investigation and equipment development]

(1) Investigation from X-53 penetration
- Following decontamination, a field investigation is scheduled in the areas around X-53 penetration to determine the policy for conducting the inside investigation and equipment specifications.

(2) Investigation plan following the investigation of X-53 penetration
- Based on the measurement values of hydraulic head pressure inside the PCV, X-6 penetration may sink. It is estimated that access to X-6 penetration is difficult.
- For access from another penetration, approaches such as "further downsizing the equipment" or "moving in water to access the pedestal" are necessary and will be examined.



<Glossary>
(*1) SFP (Spent Fuel Pool)
(*2) RPV (Reactor Pressure Vessel)
(*3) PCV (Primary Containment Vessel)
(*4) TIP (Traversing Incore Probe System)
Measures neutrons by moving the detector up and down inside the core.

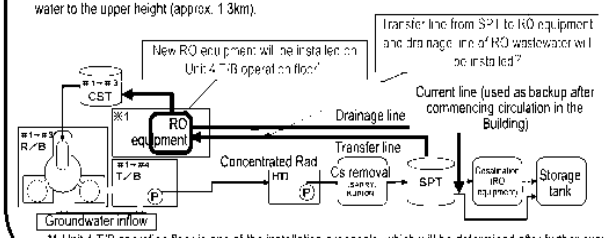
Progress toward decommissioning: Work related to circulation cooling and accumulated water treatment line

Immediate target | Stably continue reactor cooling and accumulated water treatment, and improve reliability

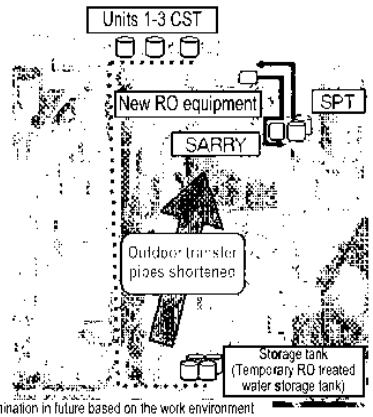
Work to improve the reliability of the circulation water injection cooling system and pipes to transfer accumulated water.

- Operation of the reactor water injection system using Unit 3 CST as a water source commenced (from July 5, 2013). Compared to conventional systems, in addition to the shortened outdoor line, the reliability of the reactor water injection system was enhanced, e.g. by increasing the amount of water source storage and enhancing durability.
- By newly installing RO equipment inside the Reactor Building by the end of FY2014, the reactor water injection loop (circulation loop) will be shortened from approx. 3km to approx. 0.8km*.

* The entire length of contaminated water transfer pipes are approx. 2.1m, including the transfer line of surplus water to the upper height (approx. 1.3km).



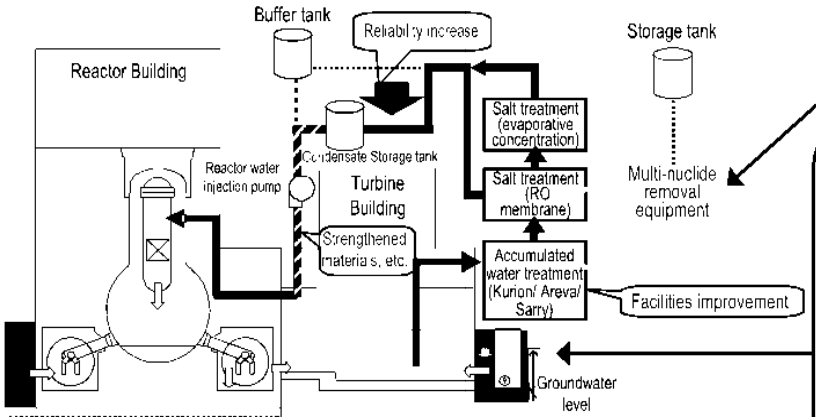
*1 Unit 4 T/B operation floor is one of the installation proposals, which will be determined after further examination in future based on the work environment
*2 A detailed line configuration will be determined after further examination in future

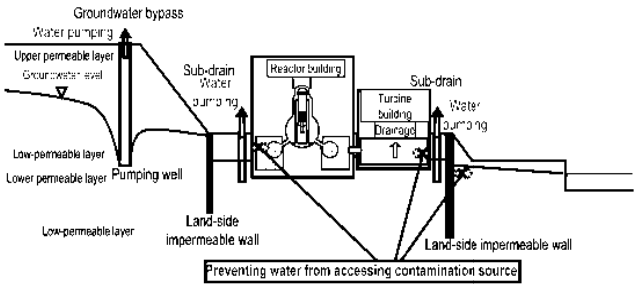


Status of multi-nuclide removal equipment

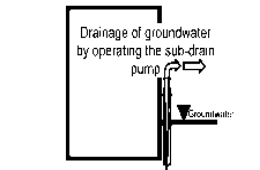
- Hot tests using radioactive water are underway (System A: from March 30, 2013, System B: from June 13, 2013, System C: from September 27, 2013).
- On March 18, as the radioactive material density of outlet water increased at System B, all Systems were suspended. The estimated cause was that the strontium which had traversed the filter remained in the absorption vessel and, over an extended period, reached the outlet.
- From March 24, treatment for the purpose of cleaning transfer pipes resumed using healthy Systems A and C. To check for any leak from the manhole on the side of the sample tank, which stores outlet water, water was filled under monitoring (March 24). As water drops were detected by this check, System B was suspended. On March 25, the System was resumed after replacing the packing at the relevant part.
- Toward installing additional and high-performance multi-nuclide removal equipment, work to remove obstacles, drill, improve the ground improvement, and construct foundations is underway.

Gray sediment (estimated as carbonate) was detected in the surface layer of the absorbent inside the absorption vessel of Multi-nuclide removal equipment System B





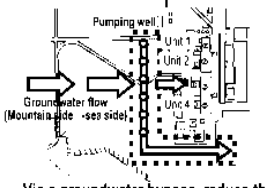
Preventing groundwater from flowing into the Reactor Buildings



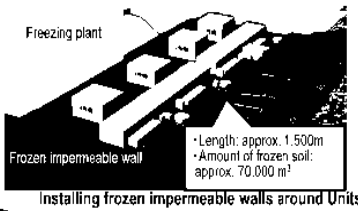
To reduce groundwater level by sub-drain water pumping, treatment tests were conducted for some sub-drain pits of Units 1-4. The next stage will involve scheduled examination of the sub-drain recovery method.

Reducing groundwater inflow by pumping sub-drain water

Measures to pump up groundwater flowing from the mountain side upstream of the Building to reduce the groundwater inflow (groundwater bypass) have been implemented.
The groundwater quality has been checked and evaluated to confirm that the radioactive density remains appropriately low compared to rivers around the power station.
Pumped groundwater is temporarily stored in tanks and appropriately operated.
Installation of a pumping well and pumping/transfer facilities are completed.
Based on the water quality result and after obtaining the consent of related parties, operation will commence sequentially.



Via a groundwater bypass, reduce the groundwater level around the Building and groundwater inflow into the Building



To prevent the inflow of groundwater into the Reactor Buildings, installation of impermeable walls surrounding the buildings on the land side is planned. Toward the installation, a feasibility study was conducted on site. From March 14, the freezing test began for small-scale frozen impermeable walls.

Installing frozen impermeable walls around Units 1-4 to prevent inflow of groundwater into R/B

<Glossary>
(*1) CST (Condensate Storage Tank)
Tank for temporarily storing water used in the plant.

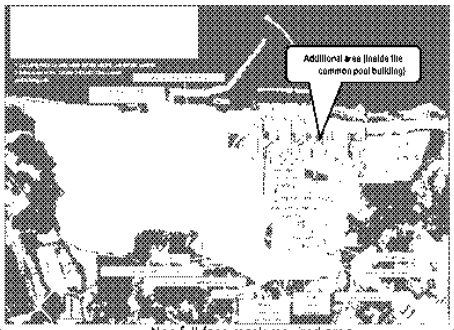
Progress toward decommissioning: Work to improve the environment within the site

Immediate target	・Reduce the effect of additional release from the entire power station and radiation from radioactive waste (secondary water treatment waste, rubble, etc.) generated after the accident, to limit the effective radiation dose to below 1mSv/year at the site boundaries. ・Prevent contamination expansion in sea, decontamination within the site

Expansion of non full-face mask required area

Operation based on the rules for mask wearing according to radioactive material density in air and decontamination/ ionization rules was defined, and the area is being expanded.

As it was confirmed that the density of radioactive materials in air is under the level for non full-face mask required area in some parts on the 2nd and 3rd floors of the common pool building, these areas will be set as non full-face mask required area, to reduce burden on workers and improve productivity (from March 10).



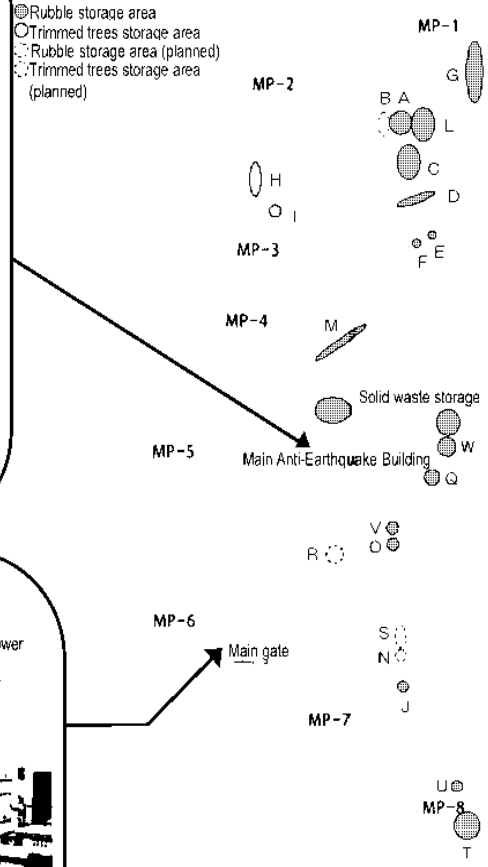
Non full-face mask required area

Entry control facility was established

An entry control facility near the main gate of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station commenced operation from June 30, 2013, where contamination tests, decontamination, switching on and off of protective equipment, and distribution/ collection of dosimeters are being conducted.

External view of the entrance control facility

Inside the entrance control facility

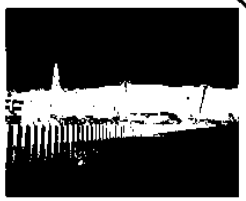


Installation of impermeable walls on the sea side

To prevent contamination expansion into the sea when contaminated water leaks into groundwater, impermeable walls are being installed (scheduled for completion in September 2014).

Installation of steel pipe sheet piles temporarily completed by December 4, 2013 except for 9 pipes.

The next stage will involve installing steel pipe sheet piles outside the port, landfilling within the port, and installing a pumping facility to close before the construction completion.


Installation status of impermeable walls on the sea side

Reducing radioactive materials in seawater within the port

- The analytical result for data such as the density and level of groundwater on the east (sea) side of the Building identified that contaminated groundwater was leaking into seawater.
- No significant change has been detected in seawater within the port for the past month, nor was any significant change detected in offshore measurement results as of last month.
- To prevent contamination expansion into the sea, the following measures are being implemented:

(1) Preventing leakage of contaminated water
- Underground soil improvement behind the bank protection to prevent expansion of radioactive materials.

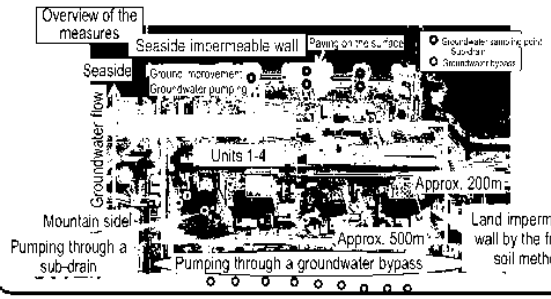
(Between Units 1 and 2: completed on August 9, 2013; between Units 2 and 3: from August 29 and completed on December 12, 2013; between Units 3 and 4: from August 23, 2013 and completed on January 23)
- Pumping of groundwater in contaminated areas (from August 9, scheduled to commence sequentially)

(2) Isolating groundwater from the contamination source
- Enclosure by improving underground soil on the mountain side

(Between Units 1 and 2: Commenced from August 13, 2013 and scheduled for completion by end March; between Units 2 and 3: Commenced from October 1, 2013 and completed on February 6, 2014; between Units 3 and 4: Commenced from October 19, 2013 and completed on March 5, 2014)
- To prevent the ingress of rainwater, the ground surface is being paved with asphalt (commenced on November 25, 2013)

(3) Removing the contamination source
- Removal and closure of contaminated water such as branch trench (completed on September 19, 2013)
- Purification and removal of contaminated water in the main trench

(Unit 2: Purification commenced on November 14, 2013; Unit 3: commenced on November 15, 2013)
(Frozen water stoppage, water drainage: Freezing is scheduled for commencement by end March)



Norton, Charles

From: Tateiwa, Kenji <tateiwa.kenji@tepco.co.jp>
Sent: Friday, April 25, 2014 12:13 AM
To: Tateiwa, Kenji
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, April 25 at 3pm EDT

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for today's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, April 25, 2014 at 3 pm Eastern Daylight Time
(**No call next week.** Next call will be on **Fri, May 9** at 3 pm.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. J-NRA Contaminated Water Working Group (4/11/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140411_04-j.pdf
(page 4/153) Groundwater contamination monitoring data
(page 16/153) Seawater contamination monitoring data
(page 31/153) Groundwater flow simulation results
(page 106/153) Options of installing roof on tank farms
(page 135/153) Correction of beta-rich specimen due to "counting loss effect"

2 Working-level Meeting of Decommissioning & Contaminated Water Issues Team (4/24/2014)
(only in Japanese)
2-1. Plant Status
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140424_04-j.pdf
(page 6/8) Weekly trend of contaminated water storage status

2-2. Summary Status of Decommissioning Roadmap
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140424_06-j.pdf
(page 2/19) Unit 4 spent fuel pool: 726/1533 fuel bundles transferred
(page 7/19) Seawater contamination inside the port
(page 8/19) Seawater contamination outside the port
(page 15/19) Unit 1 status
(page 16/19) Unit 2 status
(page 17/19) Unit 3 status
(page 18/19) Circulating cooling water system and groundwater control system

(English translation of Decommissioning Roadmap as of 3/27/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140327_01-e.pdf

2-3. Status of Individual Projects
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140424_07-j.pdf
(page 9/325) Small-scale frozen soil wall
(page 11/325) Status of ALPS
(page 42/325) Status of groundwater bypass system
(page 61/325) Testing Sr-capture performance of apatite and zeolite
(page 76/325) Inadvertent transfer of contaminated water to a radwaste building
(page 93/325) Slightly contaminated water leakage from a temporary storage plastic tank
(page 104/325) Tank storage capacity expansion plan

(page 120/325) Revision of subdrain system restoration plan
(page 136/325) Onsite dose reduction measures
(page 222/325) Unit 3 SPF rubble removal status
(page 268/325) Unit 3 MSIV room inspection
(page 282/325) Suppression chamber inspection plan
(page 300/325) Remote decontamination technology development

** If you cannot display Japanese characters, please install the following font packs:*
http://www.adobe.com/support/downloads/detail.jsp?ftpID=4881

(Feel free to forward this email to your colleagues or have them contact me to be added to the distribution list.)
(Let me know if there is a need to call in from outside the U.S. I will check the availability of call-in numbers in other countries.)

All the best,
Kenji

Kenji Tateiwa
Manager, Nuclear Power Programs
Tokyo Electric Power Company
Washington Office
2121 K Street, NW Suite 910
Washington, DC 20037
tel: +1-202-457-0790 (ext.)116
mobile: (b)(6)

----- Original Message -----
From: Tateiwa, Kenji
To: Tateiwa, Kenji
Sent: Thursday, April 10, 2014 9:27 PM
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, April 11 at 3pm EDT

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, April 11, 2014 at 3 pm Eastern Daylight Time
(**No call next week.** Next call will be on **Fri, April 25** at 3 pm.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. On-Site Coordination Meeting on Decommissioning & Contaminated Water Issues (4/7/2014)
(only in Japanese)
1-1. Status of Onsite Work Related to Contaminated Water Issues
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140407_03-j.pdf
(page 12/64) Contaminated water treatment in Units 2/3 seawater piping trench
(page 34/64) Radioactivity in groundwater bypass wells
(page 40/64) Status of ALPS

1-2. **Response to Issues Raised at the Meeting**
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140407_04-j.pdf
(page 4/59) Addition of second layer of wier around tank farms
(page 8/59) Installation of additional tanks
(page 24/59) Groundwater/tritium migration simulation near Unit 1 intake structure
(page 40/59) Water-proofing measures at HTI building

(page 45/59) Installation of subdrain water processing system

1-3. Mid-to-long Term Plan for Solid Waste Storage
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140407_05-j.pdf

2. Fukushima Prefecture Safety Monitoring Council on Decommissioning (4/9/2014)
(only in Japanese)
2-1. Status of ALPS
http://www.tepco.co.jp/news/2014/images/140409a.pdf

2-2. Status of Groundwater Bypass System
http://www.tepco.co.jp/news/2014/images/140409b.pdf

3. Groundwater Bypass System to Commence Operation (4/9/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1235426_5892.html
3-1. Photos
http://photo.tepco.co.jp/en/date/2014/201404-e/140409-01e.html

3-2. Video Clip
http://photo.tepco.co.jp/en/date/2014/201404-e/140404-01e.html

4. Establishment of the Fukushima Daiich Decontamination & Decommissioning Engineering Company (4/4/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1235345_5892.html
4-1. Overview of D&D Engineering Company
http://www.tepco.co.jp/en/decommision/team/images/FukushimaDaiichiDandD_01.pdf

4-2. Action Plan of D&D Engineering Company
http://www.tepco.co.jp/en/decommision/team/images/FukushimaDaiichiDandD_02.pdf

4-3. Video Message from Naohiro Masuda, Chief Decommissioning Officer
http://www.tepco.co.jp/en/news/library/archive-e.html

All the best,
Kenji

----- Original Message -----
From: Tateiwa, Kenji
To: Tateiwa, Kenji
Sent: Friday, April 04, 2014 1:37 AM
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, April 4 at 3pm EDT

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, April 4, 2014 at 3 pm Eastern Daylight Time
(Next call will be on **Fri, April 11** at 3 pm.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. NRA Special Nuclear Facility Oversight & Evaluation Group (3/31/2014)
(only in Japanese)

1-1. Overview of ALPS System and Issues
http://www.nsr.go.jp/committee/yuushikisya/tokutei_kanshi/data/0019_05.pdf

1-2. Overview of Sub-drain System
http://www.nsr.go.jp/committee/yuushikisya/tokutei_kanshi/data/0019_06.pdf

1-3. Overview of Frozen Soil Wall System
http://www.nsr.go.jp/committee/yuushikisya/tokutei_kanshi/data/0019_08.pdf

2. Development of the "FY2014 TEPCO Group Action Plan" (3/31/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1235151_5892.html

"FY2014 TEPCO Group Action Plan"
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu14_j/images/140331j0201.pdf
(page 6/26) Cooperation in developing the "Innovation Coast"
(page 7/26) Tackling contaminated water issues
(page 8/26) Consistently achieving decommissioning roadmap targets
(page 9/26) Enhancing equipment reliability at Fukushima Daiichi
(page 10/26) Nuclear safety at TEPCO
(page 11/26) Safety measures at Kashiwazaki Kariwa

3. Contract worker dies in on-site excavation work accident (2/28/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1235120_5892.html
Reference material
http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140328_08-e.pdf

4. TEPCO's Response to Fukushima Fishermen's Assotiation's Requests Related to Groundwater Bypass System (4/4/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/news/2014/images/140404a.pdf

All the best,
Kenji

----- Original Message -----
From: Tateiwa, Kenji
To: Tateiwa, Kenji
Sent: Thursday, March 27, 2014 10:34 PM
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, March 28 at 3pm EDT

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, March 28, 2014 at 3 pm Eastern Daylight Time
(Next call will be on **Fri, April 4** at 3 pm.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. Full-Scale Emergency Drill at Fukushima Daiichi (3/14/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140314_06-j.pdf

2 Status for Emergency Safety Enhancement at Fukushima Daiichi (3/20/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140320_04-j.pdf
(page 7/45) Onsite dose reduction plan
(page 10/45) Status of tsunami debris removal
(page 31/45) Tank over-flow prevention measures
(page 42/45) Unit 4 SFP dose reduction measures

3 Working-level Meeting of Decommissioning & Contaminated Water Issues Team (3/27/2014)
(only in Japanese)
3-1. Plant Status
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140327_04-j.pdf
(page 1/8) Plant parameter
(page 2/8) Unit 1 RPV and D/W temperatures
(page 3/8) Unit 2 RPV and D/W temperatures
(page 4/8) Unit 3 RPV and D/W temperatures
(page 5/8) Water storage status

3-2. Summary Status of Decommissioning Roadmap
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140327_05-j.pdf

3-3. Status of Individual Projects
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140327_06-j.pdf
(page 6/272) Completion of Unit 4 rubble removal from reactor well, RPV, and SFP
(page 16/272) Unit 4 SFP dose reduction measures
(page 48/272) Unit 3 SFP rubble removal status
(page 73/272) Demonstration test results of suction/blast decontamination robot
(page 82/272) Development status of lower PCV repair technique
(page 94/272) Unit 2 R/B refueling floor core sampling
(page 110/272) Long-term safe storage of used zeolite and waste sludge
(page 124/272) R&D status
(page 158/272) Unit 2 RPV bottom temperature monitoring and replacement work of thermometer
(page 178/272) ALPS train B issues
(page 200/272) Test status of Sr immobilization by apatite
(page 211/272) Contaminated water treatment of Units 2 and 3 seawater piping trench

4. Briefing Material for Fukushima Fishermen's Association (3/25/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140325_04-j.pdf
(page 1/15) Rainwater measures
(page 2/15) Contamination of fish within 20 km radius
(page 8/15) Fish contamination prevention measures
(page 12/15) Seawater radioactivity monitoring data

5. Establishment of the "Fukushima Daiichi Decontamination & Decommissioning Engineering Company" (3/25/2014)
http://www.tepco.co.jp/cc/press/2014/1234988_5851.html
Appendix (only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu14_j/images/140325j0101.pdf

6. Status for Fukushima Daini (3/26/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/f2-np/handouts/j140326a-j.pdf

7. Letter from TEPCO to New York Times Regarding its Article on Fukushima (3/25/2014)
http://www.nytimes.com/2014/03/26/opinion/cleaning-up-fukushima.html?_r=0

All the best,
Kenji

----- Original Message -----
From: Tateiwa, Kenji
To: Tateiwa, Kenji
Sent: Thursday, March 13, 2014 10:06 PM
Subject: [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, March 14 at 3pm EDT

Nuclear Sector Colleagues,

Please find below information for tomorrow's Weekly Fukushima Update Call.

[Date/time]
Fri, March 14, 2014 at 3 pm Eastern Daylight Time
(**No call next week.** Next call will be on **Fri, March 28** at 3 pm.)

[call-in information] (Please record your name and organization when joining the call.)
call number: 718-354-1184
passcode: (b)(6)

[Major topics]
1. Unit 1 Reactor Building Frame Investigation Results (3/7/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140307_07-j.pdf
(photos and videos)
http://photo.tepco.co.jp/en/date/2014/201403-e/140307_01e.html

2. Temporary Storage of Used Cesium Adsorbent, etc. (3/7/2014)
(only in Japanese)
http://www.tepco.co.jp/news/2014/images/140307d.pdf

3. On-Site Coordination Meeting on Decommissioning & Contaminated Water Issues (3/12/2014)
(only in Japanese)
3-1. Status of Onsite Work Related to Contaminated Water Issues
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140312_03-j.pdf
(page 4/101) Work related to sea water piping trench
(page 11/101) Sea-side impermeable wall
(page 13/101) Radioactivity concentration trends at various locations
(page 60/101) Cause and measures for contaminated water leakage from H6 area tank
(page 96/101) Inadvertent cutting of buried power cable

3-2. Status of Measures on Contaminated Water Issues
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140312_04-j.pdf
(page 4/55) Preventive measures for contaminated water tank leakage
(page 12/55) Installation of double-layer weirs surrounding tank farms
(page 19/55) Tank replacement plan
(page 35/55) Rain water transfer from weirs
(page 44/55) Water-proofing work for buildings

3-3. Frozen-Soil Wall Plan and Progress
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140312_05-j.pdf
(page 4/8) Progress of feasibility study
(page 5/8) Progress of feasibility study
(page 7/8) Work schedule
(page 8/8) Plane view and cross-sectional view of the frozen-soil wall

4. Unit 4 Fuel Transfer Progress (3/9/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/decommision/index-e.html

5. FORMER U.S. NUCLEAR REGULATOR PRAISES TEPCO PROGRESS, NOTES COMMITMENT OF JAPANESE PEOPLE TO SUCCEED (3/11/2014)
http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1234738_5892.html

6. TEPCO Presentation on Contaminated Water Issues at NRC-RIC (3/11/2014)
https://ric.nrc-gateway.gov/docs/abstracts/tateiwak-t12-r1-hv.pdf

All the best,
Kenji

東京電力福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議
（第３回）

配布資料一覧

議事次第

名簿

【資料１】「汚染水処理対策委員会」の設置について（案）

【資料２】汚染水処理対策に関する課題と対応の方向（案）

【資料３】汚染水処理対策に関する課題と対応の方向（概要）

東京電力福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議
(第 3回)

議 事 次 第

1．日時 ：平成 25年 4月 19日 (金)18 :15~ 18 :30

2．場所 ：経済産業省 本館 2階 西 3共用会議室

3．議題 ：汚染水処理対策委員会の設置と検討事項

平成２５年４月１９日現在

東京電力福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議

名簿

議　　長	茂木　敏充	経済産業大臣
副 議 長	赤羽　一嘉	経済産業副大臣
委　　員	福井　照	文部科学副大臣
	廣瀬　直己	東京電力(株)代表執行役社長
	鈴木　篤之	(独)日本原子力研究開発機構(JAEA)理事長
	佐々木　則夫	(株)東芝代表執行役社長
	中西　宏明	(株)日立製作所代表執行役・執行役社長
規制当局	田中　俊一	原子力規制委員会委員長
事務局長	中西　宏典	経済産業省大臣官房審議官（エネルギー・技術担当）
ｵﾌﾞｻﾞｰﾊﾞｰ	内堀　雅雄	福島県副知事

（計１０名）

【資料１】

「汚染水処理対策委員会」の設置について（案）

平成 25 年 4 月 19 日
東京電力福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議

１．概要

福島第一原発汚染水処理について、これまでの対策を総点検し、汚染水処理問題を根本的に解決する方策や、今般の汚染水漏えい事故への対処を検討するため、原子力災害対策本部に設置されている「東京電力福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議」の下に、「汚染水処理対策委員会」を設置し、早急に検討を開始する。

２．委員構成等

委員長：	大西　有三	関西大学　特任教授、京都大学　名誉教授
委員：	出光　一哉	九州大学大学院　教授
	西垣　誠	岡山大学大学院　教授
	米田　稔	京都大学大学院　教授
	山本　一良	名古屋大学　理事・副総長
	大迫　政浩	（独）国立環境研究所　資源循環・廃棄物研究センター長
	藤田　光一	国土交通省国土技術政策総合研究所　研究総務官
	山本　徳洋	（独）日本原子力研究開発機構（JAEA）再処理技術開発センター　副センター長
	小林　正彦	（株）東芝　原子力事業部　技監
	石渡　雅幸	日立ＧＥニュークリア・エナジー(株)シニアプロジェクトマネージャ
	鎌田　博文	（一社）日本建設業連合会　電力対策特別委員会　委員
	相澤　善吾	東京電力（株）代表執行役副社長
	中村　紀吉	東京電力（株）原子力・立地本部　部長
	中西　宏典	経済産業省　大臣官房審議官（エネルギー・技術担当）
規制当局：	山本　哲也	原子力規制庁　審議官

※　必要に応じて、委員の追加を行う。

その他、オブザーバーとして、文部科学省、国土交通省、環境省、福島県が参加する予定。

３．議題

(１)当面の対応

① 地下水流入により増加している汚染水処理への日々の対応
② 地下貯水槽から地上タンクへの移送
③ 汚染水貯蔵計画の策定と地上タンクの増設
④ 漏えいした汚染水のモニタリング、周辺環境への影響評価

(２)短中期的な対応

① 地下水の流入抑制（地下水バイパス、サブドレンの復旧）
② 多核種除去設備の早期の安定運転への移行
③ 海側遮水壁の設置

(３)中長期的な対応

＜早急に検討すべき事項＞

① 地下水の流入抑制のための抜本策の検討
（陸側遮水壁の再検証、建屋止水、高濃度汚染水の水位低下等）

＜継続的な検討事項＞

② トリチウム処理対策

以上

【資料２】

汚染水処理対策に関する課題と対応の方向（案）

平成２５年４月１９日
東京電力福島第一原子力発電所廃炉対策推進会議

今般設置する「汚染水処理対策委員会」において、以下の検討事項について関係機関における役割を明確にしつつ、具体的な対応策について検討を進める。

１．当面の対応

（１）　地下水流入により増加している汚染水処理への日々の対応
（２）　地下貯水槽から地上タンクへの移送
（３）　汚染水貯蔵計画の策定と地上タンクの増設
（４）　漏えいした汚染水のモニタリング、周辺環境への影響評価

２．短中期的な対応

（１）　地下水の流入抑制（地下水バイパス、サブドレンの復旧）
（２）　多核種除去設備の安定運転への早期移行
（３）　海側遮水壁の設置

３．中長期的な対応

（１）　地下水の流入抑制のための抜本的対策の検討
　　（陸側遮水壁の再検証、建屋止水、高濃度汚染水の水位低下等）
（２）　トリチウム処理対策

（参考）関係機関における基本的な役割分担

［資源エネルギー庁の役割］
　○東京電力が行う廃炉事業に対する所管官庁としての指導・監督
　○中長期ロードマップを通じた基本的な計画の策定と進捗状況の確認
　○国として取り組むべき研究開発の計画の策定・推進と国際連携・協力
［東京電力の役割］
　○廃炉事業の実施主体として安全かつ着実な事業の推進
　○中長期ロードマップに基づく具体的な実施計画の企画立案・実施
　○特定原子力施設に係る「実施計画」の策定・実施
［原子力規制委員会の役割］
　○特定原子力施設に指定した同発電所に対する安全規制の実施・運用
　○東京電力が策定する「実施計画」の評価等規制上の対応
　○現地の保安検査官による安全確認

1. 当面の対応

（1） 地下水流入により増加している汚染水処理への日々の対応

[課題]

- 地下水の流入により一日当たり400 ㎥増加する汚染水は、セシウム除去、淡水化処理など浄化した上で循環させ、注水に再利用することにより、系外に出さないようなシステムを確立し、余剰水は敷地内のタンクに貯蔵・管理する取組を継続する。
- また、汚染水の漏えいが無いよう関連設備の点検・補修を行うとともに、万が一漏えいした場合でも周辺環境への影響を可能な限り低くするための取組を継続する。

[資源エネルギー庁の対応]

- 中長期ロードマップに基づく計画の進捗状況を確認する。

[東京電力の対応]

- 現在の汚染水処理の取組について「実施計画」上も明確化し、安定的に継続する。

[原子力規制庁の対応]

- 「実施計画」の評価を行うとともに、現地の保安検査官による日々の安全確認を行う。

（2） 地下貯水槽から地上タンクへの移送

[課題]

- 6月中に全ての地下貯水槽から汚染水を地上タンクに移送する。このため、地上タンクの建設を前倒しするとともに、移送ラインの工事を着実に実施する。
  - 地下貯水槽（第1、第2）の汚染水を5月連休目途に地上タンクに移送する。
  - 地下貯水槽（第3、第6）の汚染水を6月中に地上タンクに移送すべく準備を行う。
  - 地下貯水槽（第4）の汚染水の移送先・移送時期について早急に確定する。

[資源エネルギー庁の対応]

- 東京電力が具体化する移送計画とその実施状況を確認する。

[東京電力の対応]

- 移送計画の具体化を図るとともに、その計画を着実に実施する。

[原子力規制庁の対応]

- 移送計画の評価を行うとともに、現地の保安検査官により日々の安全確認を行う。

（3）　汚染水貯蔵計画の策定と地上タンクの増設

[課題]

- 本年９月末までに累計45万㎥、2015年中頃までに累積70万㎥の容量を地上タンクにより確保することとしているが、今般の見直しを踏まえた具体的な計画を策定し、十分な貯蔵容量を確保していることを明確化することが必要。
- また、中期的に増加し続ける滞留水の貯蔵・管理計画のあり方についても、敷地境界への放射線影響にも配慮しつつ、検討することが必要。
- さらに、これまで設置された鋼鉄製タンクについては、パッキンの耐用年数が5年程度であることから、安全性・信頼性の確保が課題。

[資源エネルギー庁の対応]

- 汚染水の貯蔵・管理計画を東京電力とともに策定し、中長期ロードマップに反映させるとともに、同計画の進捗状況を確認する。
- 地上タンクの増設に際し、必要に応じて環境整備を支援する（例えば、タンクの健全性評価手法の開発や長期使用のための研究開発支援等）。

[東京電力の対応]

- 汚染水及び処理済み水の長期的な発生量の予測を示し、タンクの耐用年数も考慮した全体の必要タンク容量を示すとともに、工期を十分に考慮した増設計画を策定する。
- パッキン方式の鋼製タンクに対する具体的対応方針を明確化する。

[原子力規制庁の対応]

- 規制基準を超える汚染水については、タンクに貯蔵・管理することを求めており、東京電力に対して中期的な貯蔵・管理計画を提出させ、評価を行う。
- 現地の保安検査官により日々の安全確認を行う。

（参考）「ALPS本格運転に向けた課題の整理（平成25年3月20日、原子力規制委員会）」の中で、以下が提起されているところ。

ALPS 処理済水も含めた汚染水の保管容量の確保

現在、東京電力が確保しているタンク容量約310,000m3 に加え、整備中のものも含め約700,000m3 の計画となっているが、約2年半後にはタンク容量が不足する見込みである。汚染水及び処理済水の全量を貯蔵できる容量を継続して確保できるよう、東京電力はタンクの増設期間や耐用年数を十分考慮した計画的な対応が必要である。

（4）　地下貯水槽と漏えいした汚染水のモニタリング、周辺環境への影響評価

[課題]

・ 地下貯水槽と漏えいした汚染水について、モニタリング、周辺環境への影響評価を的確に行うことが課題。

[資源エネルギー庁の対応]

・ モニタリングや環境影響評価に関する計画及びその実施状況を確認する。

[東京電力の対応]

・ 可能な限り早期にモニタリング実施体制を整備する。
・ モニタリング結果等に基づく汚染状況の把握及び周辺環境への影響評価を行う。
・ 必要に応じ、周辺環境への影響防止対策を実施する。

[原子力規制庁の対応]

・ 現地の保安検査官により、モニタリングの実施状況等の確認を行う。
・ 東京電力が実施する汚染状況並びに周辺環境への影響評価及び防止対策に対する安全評価を行う。

2. 短中期的対応

（1）　地下水の流入抑制

① 地下水バイパス

[課題]

・ 地下水バイパスの揚水井設置工事が完了し、移送設備設置工事を実施中。水質確認の結果を踏まえ、地元関係者の理解を得た後、一部系統から順次稼働開始する。
・ 地下水バイパスの効果により、どの程度の量の地下水流入を抑制できるか見極めることが課題。

[資源エネルギー庁の対応]

・ 中長期ロードマップに基づく計画の進捗状況を確認する。
・ 地下水流入の抑制効果を見極め、今後の対策の検討に反映する。
・ 地元関係者、関係省庁への説明、理解促進に努める。

[東京電力の対応]

・ 地元関係者等にわかりやすい説明を行い、理解を得た上で、稼働開始する。
・ 地下水流入抑制効果について評価するとともに、今後の対応方針について検討する。

[原子力規制庁の対応]
・ 実施計画の評価に加え、現地の保安検査官により、準備作業・実施に当たっての安全確認を行う。
・ 東京電力が評価する建屋への地下水流入抑制効果の確認を行う

② サブドレン（地下水の汲み上げを目的とした建屋に隣接した井戸）の復旧

[課題]

・ 建屋内への地下水流入量抑制のためにサブドレンの早急な復旧が必要。汚染されたサブドレンピットを浄化する（混入している砂や浮遊物資の除去等）とともに、追加的なサブドレンピットの設置を早急に進めることが課題。
・ その際、放射線量の高い場所でサブドレンピットの設置工事をいかに進めるかが課題。
・ サブドレンピットから汲み上げた水の扱いが課題。

[資源エネルギー庁の対応]
・ サブドレン復旧の工程を東京電力とともに検討し、中長期ロードマップに反映させるとともに、同計画の進捗状況を確認する。
・ 新たな浄化設備を設置する際など地元関係者、関係省庁への説明、理解促進に努める。

[東京電力の対応]
・ サブドレン復旧に向けた工程を具体化するとともに、地下水流入抑制効果を算定する。
・ サブドレンによる流入量抑制策の安全性を評価する。

[原子力規制庁の対応]
・ 現地の保安検査官により、サブドレンの状況や東京電力の評価の状況について確認する。
・ 東京電力が行うサブドレンによる流入量抑制に係る評価を行う。

（2） 多核種除去設備の早期の安定運転への移行（トリチウム以外の核種の除去）

[課題]

・ 多核種除去設備のホット試験を完了し、本格運転に早期に移行することが課題。
・ 現在進めている3系統の一つ（A系）のホット試験について、本年9月頃までに完了させるとともに、他の2系統（B 系、C 系）についてもホット試験を実施し、早期の本格運転を目指すことが課題。

[資源エネルギー庁の対応]
・ 各系のホット試験が円滑に実施されるよう、中長期ロードマップに基づく計画の進捗状況を確認し、必要に応じて指導する。

[東京電力の対応]
・ A系のホット試験分析結果を早急にとりまとめるとともに、B 系、C 系のホット試験の開始に向けた準備を着実に進める。

[原子力規制庁の対応]
・ 東京電力が行うA系のホット試験の結果の評価に加え、B系、C系のホット試験開始にあたっての安全性の評価を行うなど必要に応じた規制上の対応を行う。
・ 現地の保安検査官により日々の安全確認を行う。

（3） 海側遮水壁の設置

[課題]

・ 万が一の汚染水漏えいの場合でも海洋に流出させないことを目的として、海側遮水壁の設置に向けて基礎工事を完了し、鋼管矢板の打設を開始しているところ、2014年半ば頃の完成を目指して工事中。
・ 完成時までに、遮水壁付近に滞留すると想定される水を汲み出して浄化する装置の導入が必要となることから、今後、地下水流入抑制の抜本策とあわせ、その進め方やスケジュールを再検討することが課題。

[資源エネルギー庁の対応]
・ 海側遮水壁の設置に係る中長期ロードマップに基づく計画の進捗状況を確認し、必要に応じて指導する。

[東京電力の対応]
・ 海側遮水壁の設置工事を進めるとともに、滞留すると想定される水を汲み出し、浄化する装置の導入計画について早急に検討する。

[原子力規制庁の対応]
・ 現地の保安検査官により、工事計画の進捗について安全確認を行う。

3. 中長期的対応

（1） 地下水の流入抑制のための抜本策
（陸側遮水壁の再検証、建屋止水、高濃度汚染水の水位低下等）

[課題]

（陸側遮水壁の再検証）
- 地下水の流入を抑制するための陸側遮水壁の有効性について、現行対策の効果を踏まえつつ、再検証を行う。その際、遮水壁に係る工法の検討のみならず、建屋内の高濃度汚染水の外部への漏えいを起こさないよう地下水位のバランスをコントロール・維持するための方策を同時に検討することが不可欠。

（建屋止水）
- また、地下で建屋に接するトレンチや配管の貫通部から流入している地下水について、その開口や隙間を塞ぐことにより、その流入を抑制することが課題。隣接する建屋間を貫通する配管が集中するギャップ部を止水することについても、現在、実現可能性を検討中。

（高濃度汚染水の水位低下）
- さらに、周辺環境への漏えいリスクを低減するため、建屋内地下に滞留している高濃度汚染水の水位を下げることや、海側トレンチからの漏えい防止対策を行うことも課題。また、タービン建屋の地下部分をコンクリート等で充填することで、地下水の建屋への流入を抑制できないか検討中。

[資源エネルギー庁の対応]
- 汚染水処理対策委員会等を通じて、地下水の建屋への流入抑制のための抜本的対策を検討し、中長期ロードマップに反映させる。
- また、海外諸国や国際機関との連携・協力を含め、国内外の英知を結集させるための体制を整備する。

[東京電力の対応]
- 建屋内の高濃度汚染水の外部への漏えい防止対策の妥当性を評価する。
- 地下水位と汚染水位のコントロールを維持した地下水流入抑制策（遮水壁、地下水バイパス）の効果を再検証する。
- 建屋止水や海側トレンチからの漏えいの未然防止に関する具体的な計画について早急に検討する。
- 汚染水処理対策委員会等を通じた抜本的対策の検討を受けて具体化を図る。

[原子力規制庁の対応]
- 東京電力が計画・実施する、陸側遮水壁の構築、建屋止水、高濃度汚染水の水位低下などの地下水の流入抑制や、漏えい防止のための抜本策について安全性の評価を行う。

（参考）「ALPS本格運転に向けた課題の整理（平成25年3月20日、原子力規制委員会）」の中で、以下が提起されているところ。

地下水の流入量低減

滞留水増加の原因は、原子炉建屋等地下階への地下水の流入によるものであることから、東京電力は、地下水バイパスの運転（平成25年4月運転開始予定）により、滞留水の水位を下回らないよう監視しつつ地下水の水位を下げ、地下水の流入量を減らすこととしている。しかしながら、この対策を講じても、地下水の流れが抜本的に減少するわけではない。このため、地下水流入の抜本的な対応策として、建屋、トレンチ、ダクト等の止水工事や、原子炉格納容器から滞留水を汲上げて原子炉内に注水する循環型の小ループ注水、タービン建屋地下階のコンクリート埋設等の流入防止策を検討する必要がある。

（2） トリチウム処理対策

[課題]

- 多核種除去装置でも除去することができないトリチウム（三重水素）の処理方策について検討する。
- 特に、国内外に現存するトリチウム処理に係る技術・方法論を調査し、適用可能性について早急に検討する。

[資源エネルギー庁の対応]

- 国内外の政府関係機関・研究機関等との連携・協力を通じ、トリチウムの処理に係る技術や方法論について調査・整理する。
- 調査結果を踏まえ、トリチウム処理技術の適用可能性を検討する。

[東京電力の対応]

- 国内外の関係機関との連携・協力を通じ、トリチウムの処理に係る技術や方法論について調査・整理する。
- 調査結果を踏まえ、トリチウム処理技術の適用可能性を含め、処理方策を検討する。

[原子力規制庁の対応]

- 今後検討されるトリチウムの処理方策について安全性の評価を行う。

（参考）「ALPS本格運転に向けた課題の整理（平成25年3月20日、原子力規制委員会）」の中で、以下が提起されている。

処理済水には、告示濃度限度を超えるトリチウムが含まれることから、この水の処理・処分や環境への影響評価について検討する必要がある。

（以上）

汚染水処理対策に関する課題と対応の方向（概要）

【資料３】

１．当面の対応

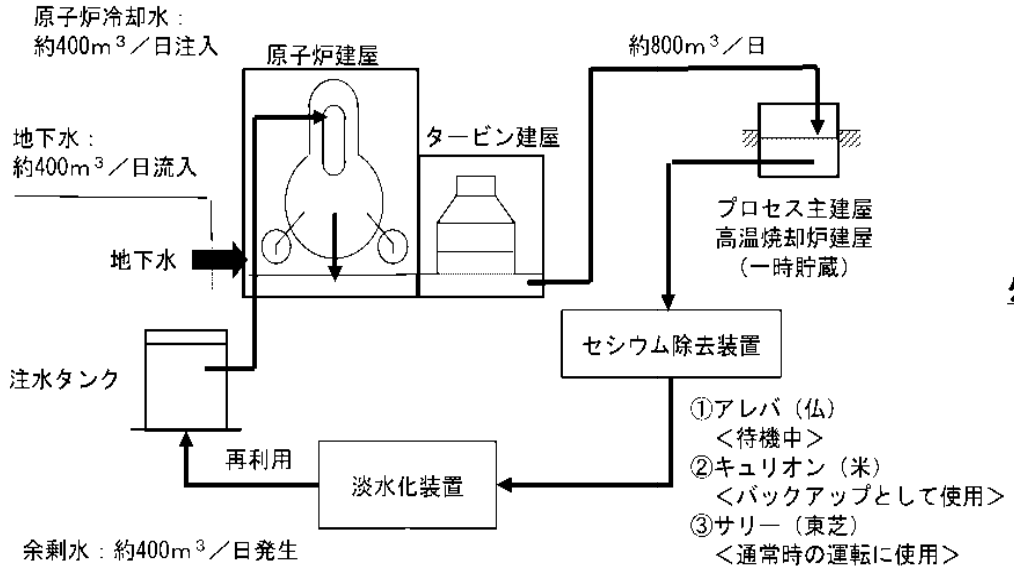
（１）地下水流入により増加している汚染水処理への日々の対応

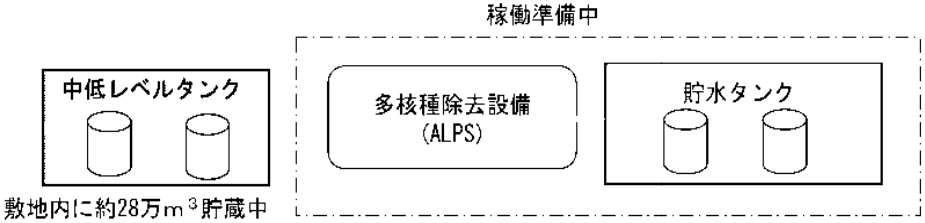
○地下水流入により一日当たり400m³増加する汚染水については、セシウム除去、淡水化処理の後に原子炉注水に再利用するもの以外の余剰水をタンクに貯蔵・管理する取組を継続。

○また、汚染水の漏えいが無いよう関連設備の点検・補修を行うとともに、万が一漏えいが発生した場合でも外部環境への影響を可能な限り低くするための取組を継続。

汚染水処理システム

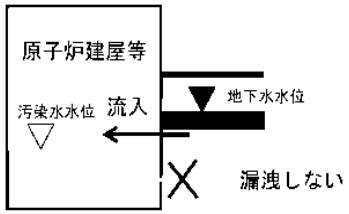
- 汚染水は、セシウム除去など浄化した上で循環させ、注水に再利用することにより、系外に出さないシステムを確立。
- 建屋に流入して汚染された水が発電所外に流れ出ることの無いように管理。





地下水の汚染防止対策

- 建屋にたまった汚染水が漏洩しないよう、汚染水の水位を地下水水位より低く維持するよう管理。
- 汚染水や地下水の水位を測定するとともに、建屋付近の地下水及び海水のモニタリングを実施し、万が一の漏洩を即時に発見できるようにしている。



水は高い方から低い方へ流れる。

外部環境への漏えい防止

- 万一漏えいが発生した場合でも海への流出を防止するため、汚染水の貯留タンク周辺に堰を設置。また、排水路への流れ込みを防ぐため、暗渠化を実施。

暗渠化前

暗渠化後

(2)地下貯水槽から地上タンクへの移送

○6月中に、全ての地下貯水槽から汚染水を地上タンクに移送する。このため、地上タンクの建設を前倒しするとともに、移送ラインの工事を的確に実施する。

➢地下貯水槽(第1、第2) → 5月連休中までに地上タンク(Hエリアタンク、ろ過水タンク)に移送完了。

➢地下貯水槽(第3、第6) → 6月中に地上タンク(Gエリア)に移送すべく準備を行う。

➢地下貯水槽(第4) → 移送先・移送時期について早急に確定する。

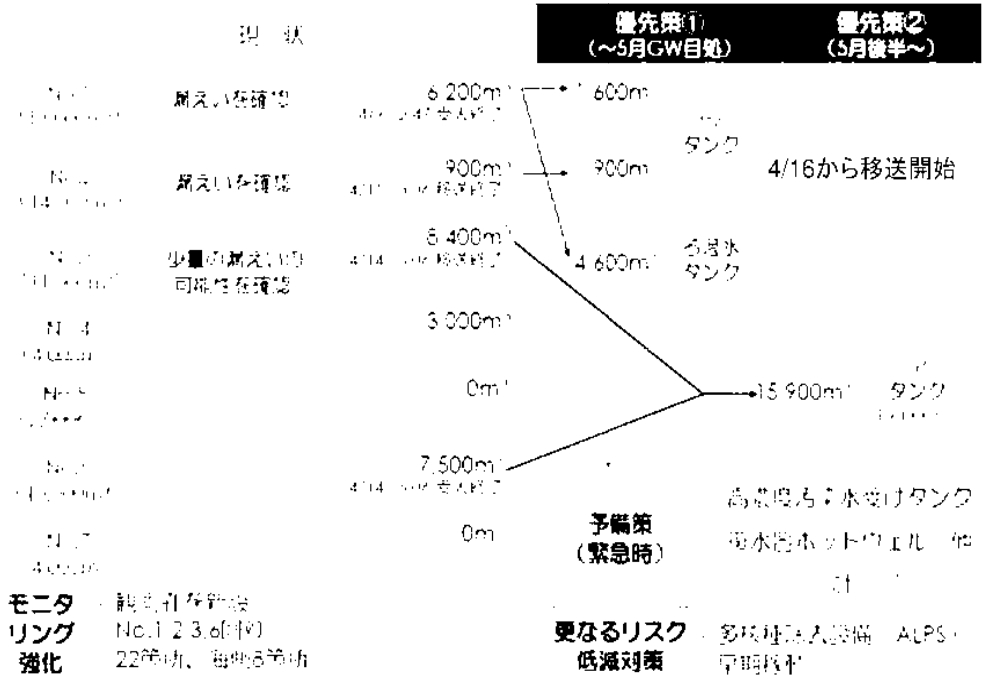
(3)汚染水貯蔵計画の策定と地上タンクの増設

○2013年9月末までに累計45万m^3、2015年中頃までに累積70万m^3の容量を地上タンクにより確保する計画について、今後、具体的な増設計画を策定し、十分な貯蔵容量を確保していることを明確化することが必要。

○中期的に増加し続ける滞留水の貯蔵・管理計画のあり方についても、敷地境界への放射線影響にも配慮しつつ検討が必要。

○これまで設置された鋼鉄製タンクの一部について、パッキンの耐用年数が5年程度であることから、安全性・信頼性の確保が課題。

地下貯水槽の移送状況(東京電力が公表した計画(4/15))



汚染水管理のためのタンク等の更なる設置

□ 現在、処理済水(約28万m^3:4/16時点)は、敷地内のタンク等に貯蔵中。

<大型鋼製丸型タンク>

※H2タンクなど

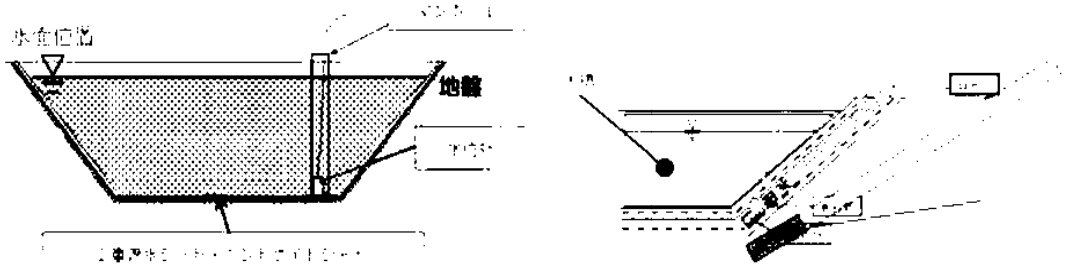
<濃縮廃液タンク>

※G6タンクなど

（4）漏えいした汚染水のモニタリング、周辺環境への影響評価

○地下貯水槽から漏えいした汚染水について、モニタリング、周辺環境への影響評価を的確に行うことが課題。
○地下貯水槽の三重シートのうち最外周シートの内外を監視強化するとともに、地下貯水槽の周辺及び海側で合計37箇所のモニタリングを実施予定。

地下貯水槽の構造



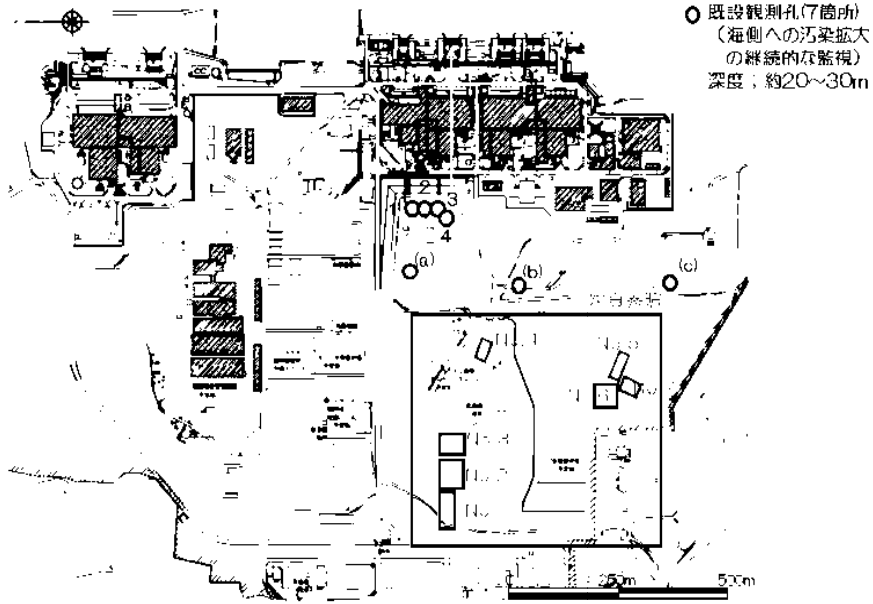
地下貯水槽の放射能濃度レベル（全ベータ核種の分析結果）（4/17時点）

	北東側		南西側	
	ドレン孔●（シートの外側）	検知孔（シートの間）	ドレン孔●（シートの外側）	検知孔（シートの間）
第1	10^{1}レベル	10^{4}レベル	10^{-1}レベル	10^{-1}レベル
第2	10^{1}レベル	10^{3}レベル	10^{-2}レベル	10^{0}レベル
第3	10^{-1}レベル	10^{0}レベル	10^{-1}レベル	10^{2}レベル
第4	10^{-2}レベル	10^{-1}レベル	10^{-2}レベル	採取できず
第6	10^{-2}レベル	10^{-2}レベル	10^{-1}レベル	採取できず
検出限界	10^{-2}レベル			

単位：Bq/cm³

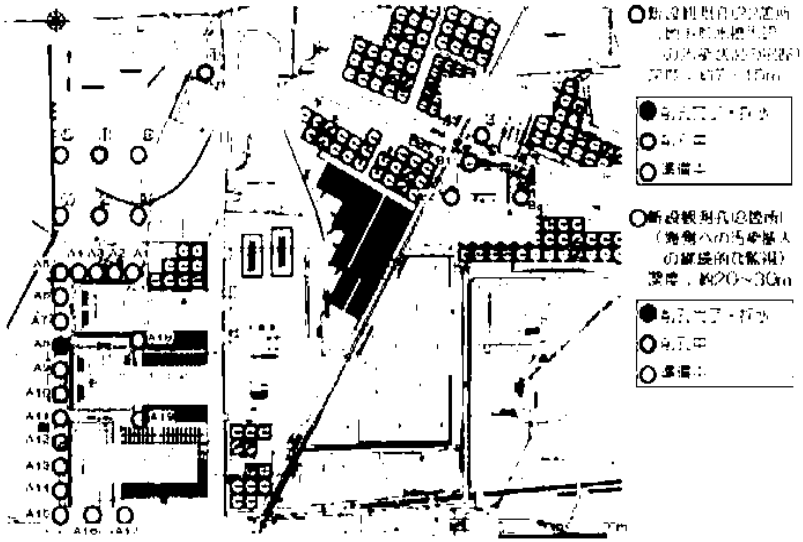
地下水モニタリング孔（既設７箇所）

□ 既設のモニタリング孔により、海側への汚染拡大の監視を継続しており、これまで異常な値は検出されていない。



地下水モニタリング孔（新設３０箇所）

□ 地下貯水槽周辺の汚染状況の把握、海側への汚染拡大の監視を行うため、新たなモニタリング孔を新設中。
□ 4/15現在、第２貯水槽脇の１孔のモニタリングを開始し、これまで異常な値は検出されていない。



2．短中期的対応

（1）地下水の流入抑制

①地下水バイパス

○水質確認の結果を踏まえ、地元関係者の了解を得た後、一部系統から順次開始する。

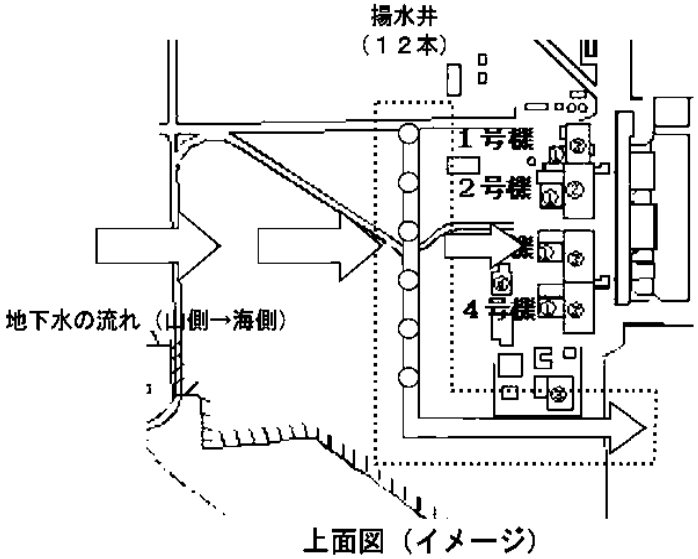
○地下水バイパスの効果により、どの程度の量の地下水の流入を抑制できるか見極めることが課題。

②サブドレン（地下水の汲み上げを目的とした建屋に隣接した井戸）の復旧

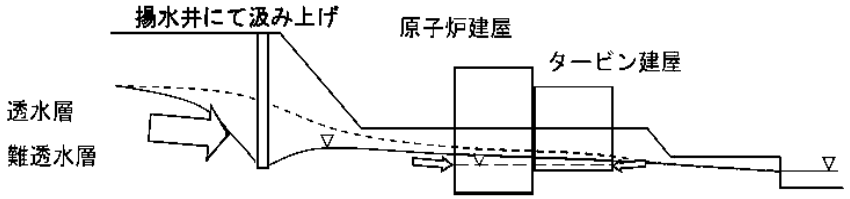
○建屋内への地下水流入抑制のためにサブドレンの早急な復旧が必要。汚染されたサブドレンピットを浄化する（混入している砂や浮遊物質の除去等）ための設備の導入に加え、追加的なサブドレンピットの設置を早急に進めることが課題。

○放射線量の高い場所でのサブドレンピットの設置工事の進め方に加え、汲み上げ後の処理水の取り扱いが課題。

地下水バイパス

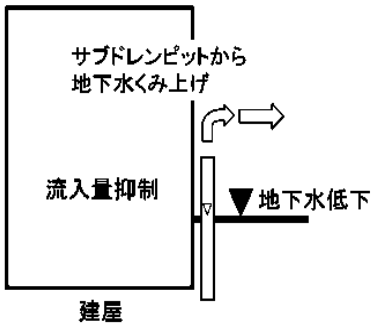


上面図（イメージ）

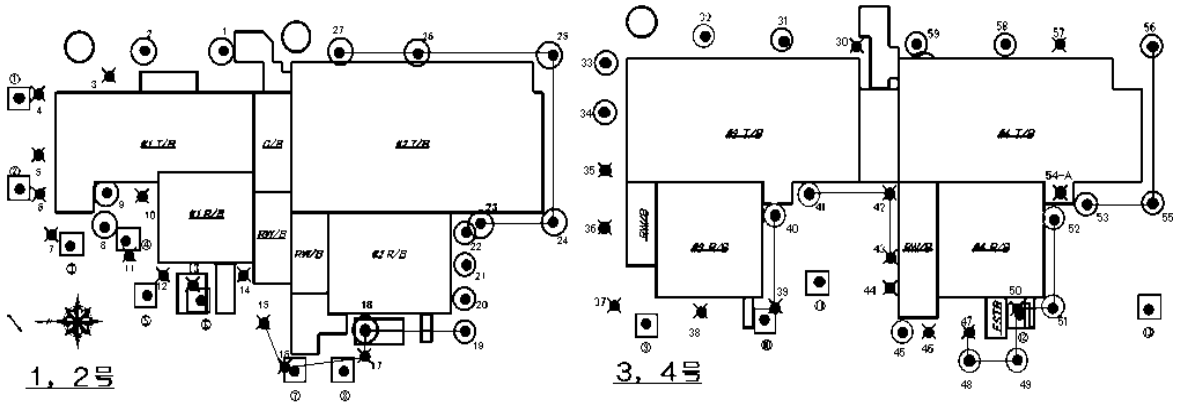


側面図（イメージ）

サブドレンの復旧



サブドレンピット内部



サブドレンピット配置図（５９本）

○：復旧予定の既設ピット（浮遊物質除去実施済）　□：新設ピット（掘削済）
○：復旧予定の既設ピット（浮遊物質除去実施予定）　□：新設ピット（掘削予定）
×：復旧不可の既設ピット

(2)多核種除去設備の安定運転への早期移行

○多核種除去設備のホット試験を完了し、本格運転に早期に移行することが課題(トリチウム以外の核種を除去)。

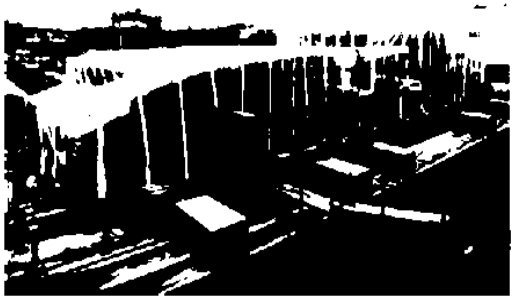
○現在実施中の1系統(A系)のホット試験について本年9月頃までに完了させるとともに、他の2系統(B系、C系)の試験も実施し、早期の本格稼働を目指す。

(3)海側遮水壁の設置

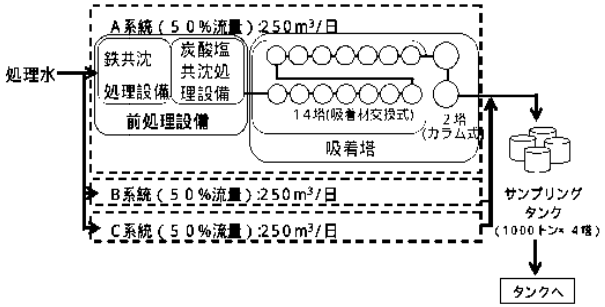
○万が一の汚染水漏えいの場合でも海洋流出を防止することを目的として、2014年半ば頃の海側遮水壁完成を目指して工事中。

○完成時までに、遮水壁付近に滞留すると想定される水を汲み出して浄化する装置の導入が必要となることから、今後、地下水流入抑制の抜本策とあわせ、その進め方やスケジュールを再検討することが課題。

水処理施設の除染能力の向上(多核種除去設備の設置)

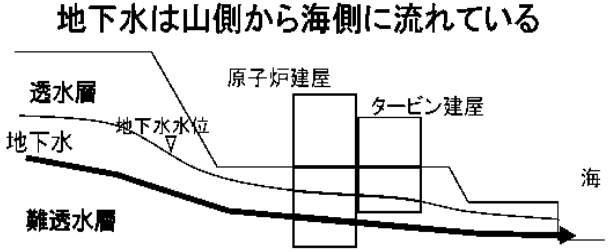


<多核種除去設備設置状況>



<システム概念図>

海側遮水壁



万が一の漏えいの場合でも、海側遮水壁により、海洋汚染を防止

滞留水の処理にあたっての基本方針

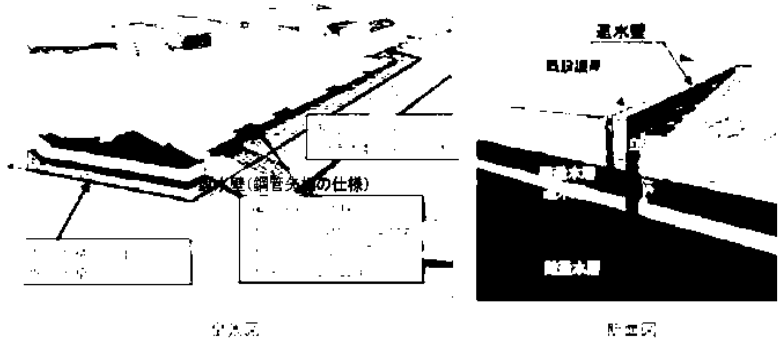
□滞留水の処理にあたっては、以下の対策について検討・実施し、汚染水の海への安易な放出は行わない方針。

✓増水の原因となる建屋等への地下水流入の抑制

✓水処理施設の除染能力の向上確保や故障時の代替施設も含めた安定的稼働の確保

✓汚染水管理のためのタンク等の更なる設置

□海洋への放出は、関係省庁の了解なくしては行わない。



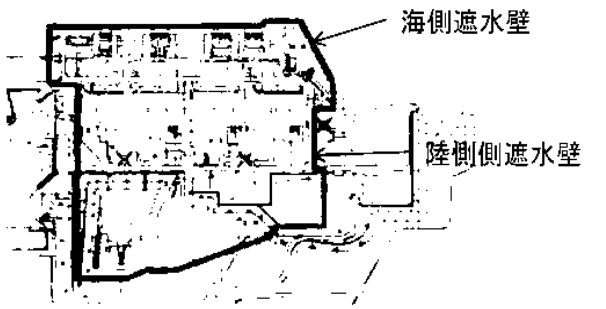
3. 中長期的対応

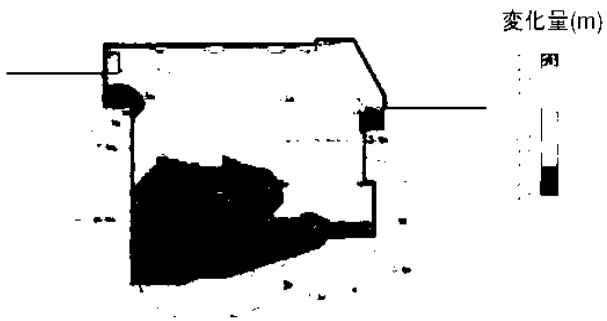
(1) 地下水の流入抑制のための抜本策(陸側遮水壁の再検証、建屋止水、高濃度汚染水の水位低下等)

○地下水の流入を抑制するための陸側遮水壁の有効性について、遮水壁に係る工法、建屋内の高濃度汚染水の外部への漏えいを起こさないよう汚染水水位と地下水位のバランスを制御するための方策等を同時に検討する。
○また、地下で建屋に接するトレンチや配管の貫通部から流入する地下水について、その流入を抑制することが課題。隣接する建屋間を貫通する配管が集中するギャップ部を止水することについても、現在、実現可能性を検討中。
○さらに、周辺環境への漏えいリスクを低減するため、建屋内地下に滞留している高濃度汚染水の水位を下げることや海側トレンチからの漏えい防止対策を行うことも課題。

陸側遮水壁の再検証

【海側遮水壁＋陸側遮水壁のイメージ】





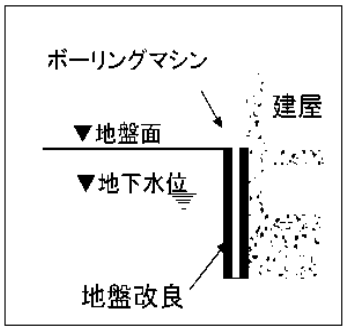
遮水壁設置によるの水位変化量

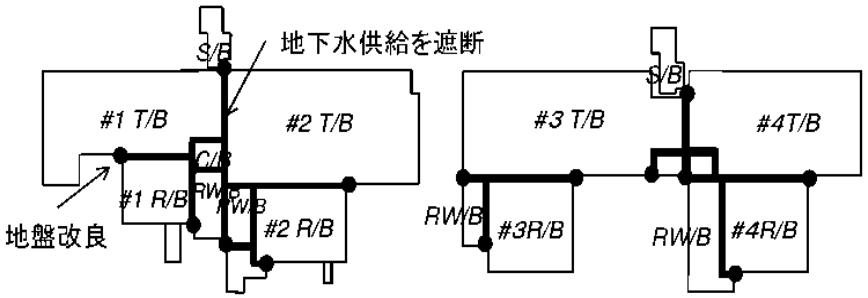
陸側遮水壁の遮水効果
×
遮水壁の設置工法
×
汚染水漏えい防止のための汚染水水位と地下水位のバランスの制御

陸側遮水壁の有効性について再検証する。

建屋間止水

建屋間(50～150mmギャップ)へ地下水供給を遮断することで、建屋間貫通部からの地下水流入を抑制する。





(2)トリチウム処理対策

○多核種除去装置でも除去することができないトリチウム(三重水素)の処理方策について検討する。
○特に、国内外に現存するトリチウム処理に係る技術・方法論等を調査し、適用可能性について早急に 検討する。

汚染水中のトリチウム

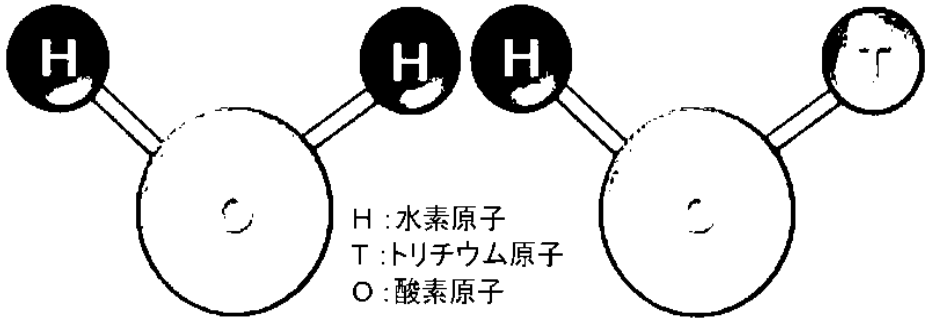
・汚染水中のトリチウムは、原子炉内でウラン燃料が核分裂した際に生成されたもの。

例えば

$U^{235} + n \rightarrow Sr^{96} + I^{135} + T + 2n$

ウラン　中性子　ストロンチウム　ヨウ素　トリチウム　中性子

・汚染水中のトリチウムは、水分子と同じ形態で存在する。



H_2O、水分子　　HTO分子:トリチウムの存在形態

多核種除去設備(ALPS)、セシウム吸着装置(SARRY)で除去できない。

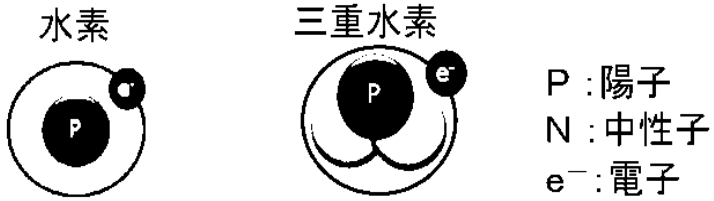
現在タンクに貯蔵・管理している処理済水(約28万m^3)の中には、約850Bq/cm^3 ～4,200Bq/cm^3の濃度のトリチウムが含まれていると推計。　※周辺監視区域外の水中の法定濃度限度は60Bq/cm^3

処理方策について検討が必要

国内外に現存するトリチウム処理に係る技術等を調査し、適用可能性について早急に検討する。

トリチウム(三重水素)とは

・水素の放射性同位体であり、中性子の数が2つ多い。質量数は3。



・半減期はおよそ12年。弱いベータ線を発する。
・セシウムに比べ、放射能(ベクレル)あたりの被ばく線量(シーベルト)は約1,000分の1。
・自然界でも宇宙線などによって生成されており、主に水の形態で存在。
・ 現段階では、化学的にも物理的にも、普通の水と分離することは難しいとされている。

特定原子力施設監視・
評価検討会（第9回）
資料1－1

地下貯水槽計画の経緯、現在の対応（要因分析他）と今後の方向性について

平成25年4月19日

東京電力株式会社

１．地下貯水槽計画の経緯

3.11地震直後の平成23年4月ごろより大規模な汚染水貯留施設の検討を開始し、その中のひとつの案として地下貯水槽計画が浮上した

当時、汚染水は増加の一途をたどっていたが、重量物である鋼製タンクを設置できる場所（大型クレーンが使用できる場所）が発電所構内で枯渇しつつあった

地下貯水槽はその課題を克服すべく、大型クレーンが使用できない送電線下の土地の活用方法としてより具現化していった

地下貯水槽は、雨水を貯留する技術であるが、これに廃棄物最終処分場で数多く採用されている遮水シート技術を組み合わせ、更に『使用期間にわたって汚染水を貯留できる施設』としての性能を確保するために検討を加えた

なお、地下貯水槽の実施工前には施工試験を実施し、施工後の遮水シートの状態や施工性等について確認している

2. 設計上の配慮 ～ 類似構造物との仕様の比較

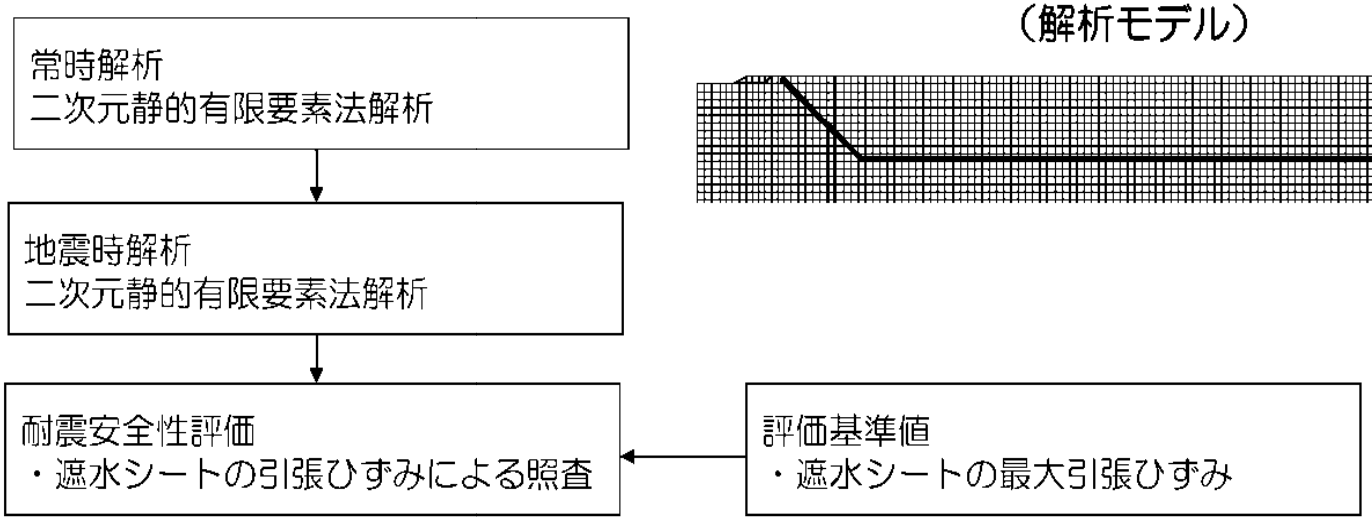
比較ケース	地下貯水槽 （代表的なもの）	廃棄物最終処分場 （代表的なもの）	**1F地下貯水槽**
遮水シート	遮水シート（塩化ビニルシート）1重等	遮水シート2重、あるいは遮水シート1重＋ベントナイト（粘土）または水密アスファルトコンクリート等	高強度かつ損傷検出が容易な遮水シート※2重＋ベントナイトシート1重を選定
掘削面の仕上げ	掘削整形等		掘削、掘削整形、地盤改良により平滑仕上げを実施
監視項目	水位監視等	ドレーン水のモニタリング等	(1)貯水槽内水位 (2)漏えい検知孔水位 (3)塩素イオン濃度モニタリング

※導電性を有する高密度ポリエチレンシート：製品不良や輸送時の損傷によるピンホールをスパーク検査によって確認できる特殊なシート。高密度ポリエチレンシートについては、既往の研究成果や試験結果より、耐放射線性能や耐塩水性能について問題ないことを確認済み。

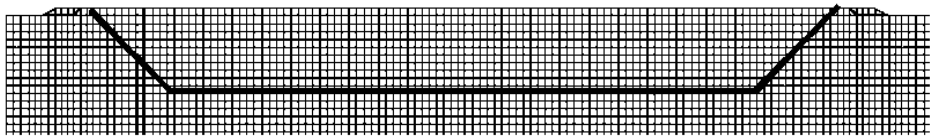
3．設計上の配慮 ～ 耐震設計

地下貯水槽の遮水シートについて、常時および地震時に生じる地盤変形（ひずみ）を算出し、シートの最大引張ひずみと比較して、シートの健全性を評価（設計水平震度Kh=0.3、Kh=0.6について評価）

（評価フロー）



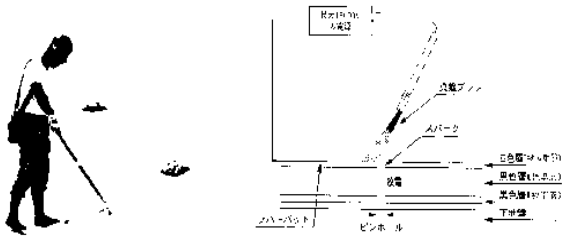
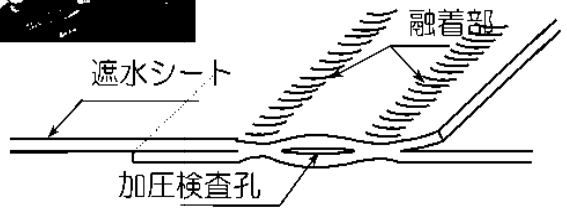
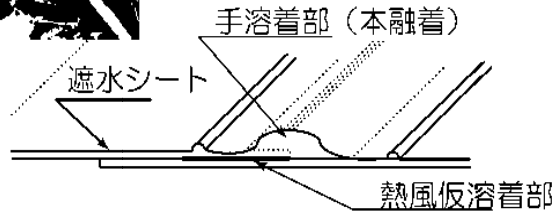
（解析モデル）



評価結果

	最大発生引張ひずみ εd（%）	評価基準値 εu（%）	εd/εu
Kh=0.3の場合	0.148	560	0.00026
Kh=0.6の場合	0.206	560	0.00037

4．施工・品質管理上の配慮

部位等	検査	検査基準・対象	当社立会
遮水シートのピンホール等	スパーク検査 	スパークが発生しないこと （電圧15,000V以上） **全面検査**	全面立会
溶着部の不具合（自動）	 加圧検査 	漏気がなく圧力低下率が20%以下であること （圧力150kPa 保持時間30秒） **全数検査**	全数立会
溶着部の不具合（手動）	 負圧検査 	気泡が発生しないこと （ゲージ圧-6.7kPa程度 保持時間10秒） **全数検査**	全数立会

5．事前に想定された不具合に対する考え方

考えられる不具合	区 分	考え方
遮水シートの破損	設 計	・十分な強度、伸び性能を有し、損傷の検出が容易な高密度ポリエチレンシートを採用（不織布を挟んで直接遮水シートに異物等があたらないように配慮） ・高密度ポリエチレンシートの2重化＋ベントナイトシートにより漏えいリスクを低減 ・耐放射線性能、耐塩水性能については社外の研究および試験結果より問題ないことを確認
	施 工	・敷設面の状態については、シート敷設前に確認（当社が全面立会） ・全面でスパーク検査を実施（当社が全面立会）
溶着部（自動）の不具合	設 計	・溶着線を2重化することで自動溶着部の信頼性を向上
	施 工	・全線で加圧検査を実施（当社が全数立会） （「廃棄物最終処分場の計画・設計・管理要領 2010改訂版（社団法人全国都市清掃会議）」に準拠）
溶着部（手動）の不具合	設 計	・手動溶着部の強度は、自動溶着部と遜色ないことを社外の試験結果により確認することで信頼性を確保
	施 工	・ 全線で負圧検査を実施（当社が全数立会） （「廃棄物最終処分場の計画・設計・管理要領 2010改訂版（社団法人全国都市清掃会議）」に準拠）
その他の不具合	水張り試験	・上記以外の想定できないような不具合については、施工完了後に水張り試験を実施して貯水位の低下がないことを確認

6．これまでの観測結果に対する考察

地下貯水槽	No1	No2	No3
貯水槽内水位	H25.4.6：No2から移送を開始 H25.4.8：57%に到達 H25.4.16：H2タンクに移送再開	H25.3.12：水位低下（95%以下に低下） H25.4.6：No1に移送開始（現在の貯水率約8%）	H25.2.8：水位95%に到達後変化なし H25.4.13～14：No.6に移送（現在の貯水率約80%）
漏えい検知孔内水位	―	H25.3.17：この日以降、若干の上昇傾向	特段の異常なし
サンプリング結果（全ベータ）	H25.4.9：北東側検知孔の値が1.0×10^4Bq/cm^3 に上昇	H25.4.5：北東側検知孔の値が5.8×10^3Bq/cm^3（初採水） H25.4.7：南西側検知孔の値が約10Bq/cm^{3}に上昇	H25.4.6：南西側検知孔の値が1.8×10^3Bq/cm^3（初採水） 移送による水位低下に伴い、全ベータ、塩素濃度とも減少傾向
漏えい事象と水位の関係	水位57%（水深約3m）で保持している間も漏えいが発生していることから、水深3m以下の場所で発生している	現状の貯水率8%（水深約0.5m）でも汚染水が漏えい検知孔内に流入しているため、底部にごく近い場所で微量の漏えいが発生している可能性あり	移送による水位低下後、全ベータ、塩素濃度が下がっているが、データが少なく詳細は不明

注）詳細な観測データについては参考1-1～1-3参照

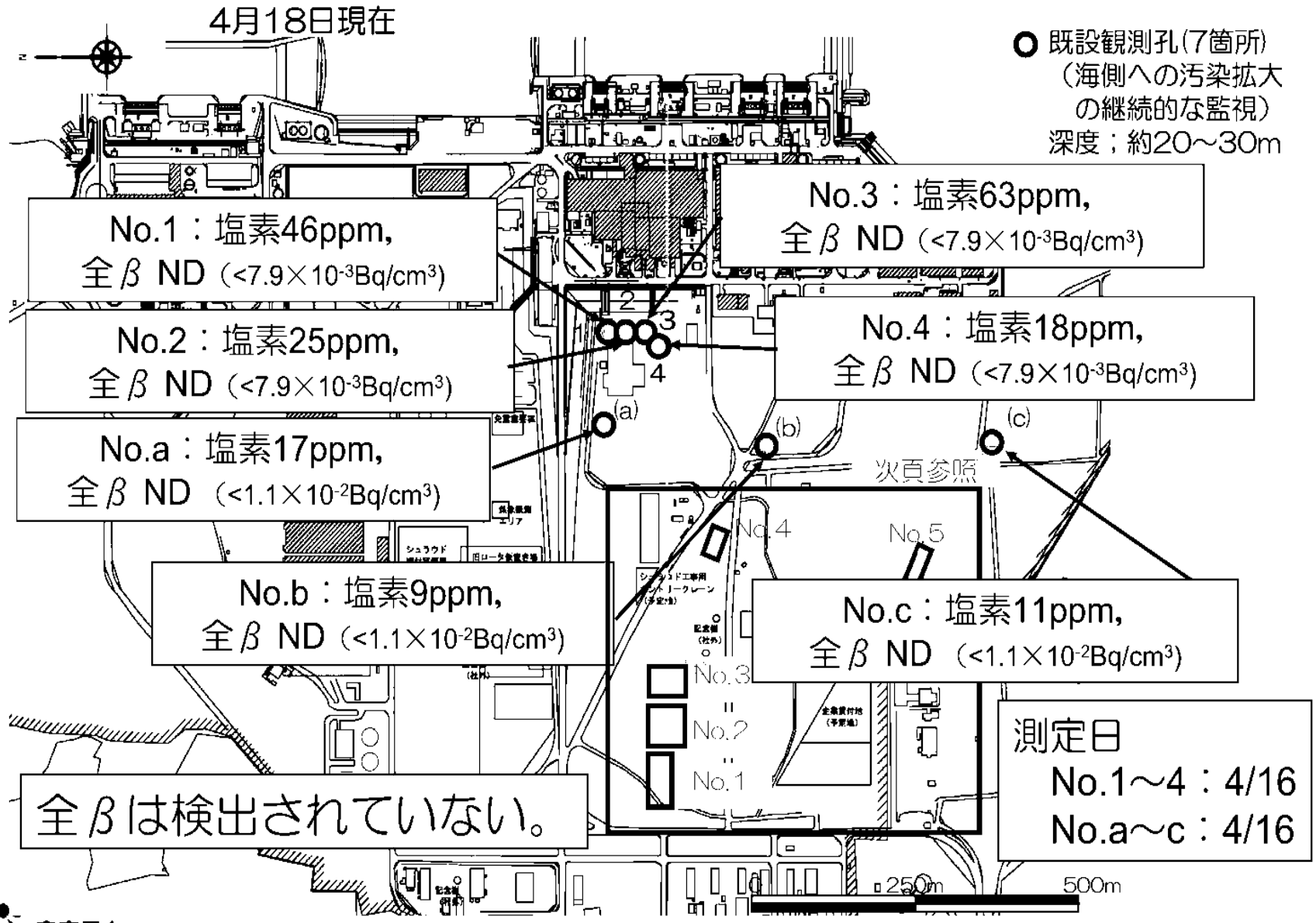
7．漏えいを踏まえた原因の推定と今後の方向性

事前に想定された不具合に対しては、設計・施工・品質管理において一定の配慮を行ってきたが、事実として漏えいが発生していることを踏まえ、改めて要因分析を実施した（別紙参照）

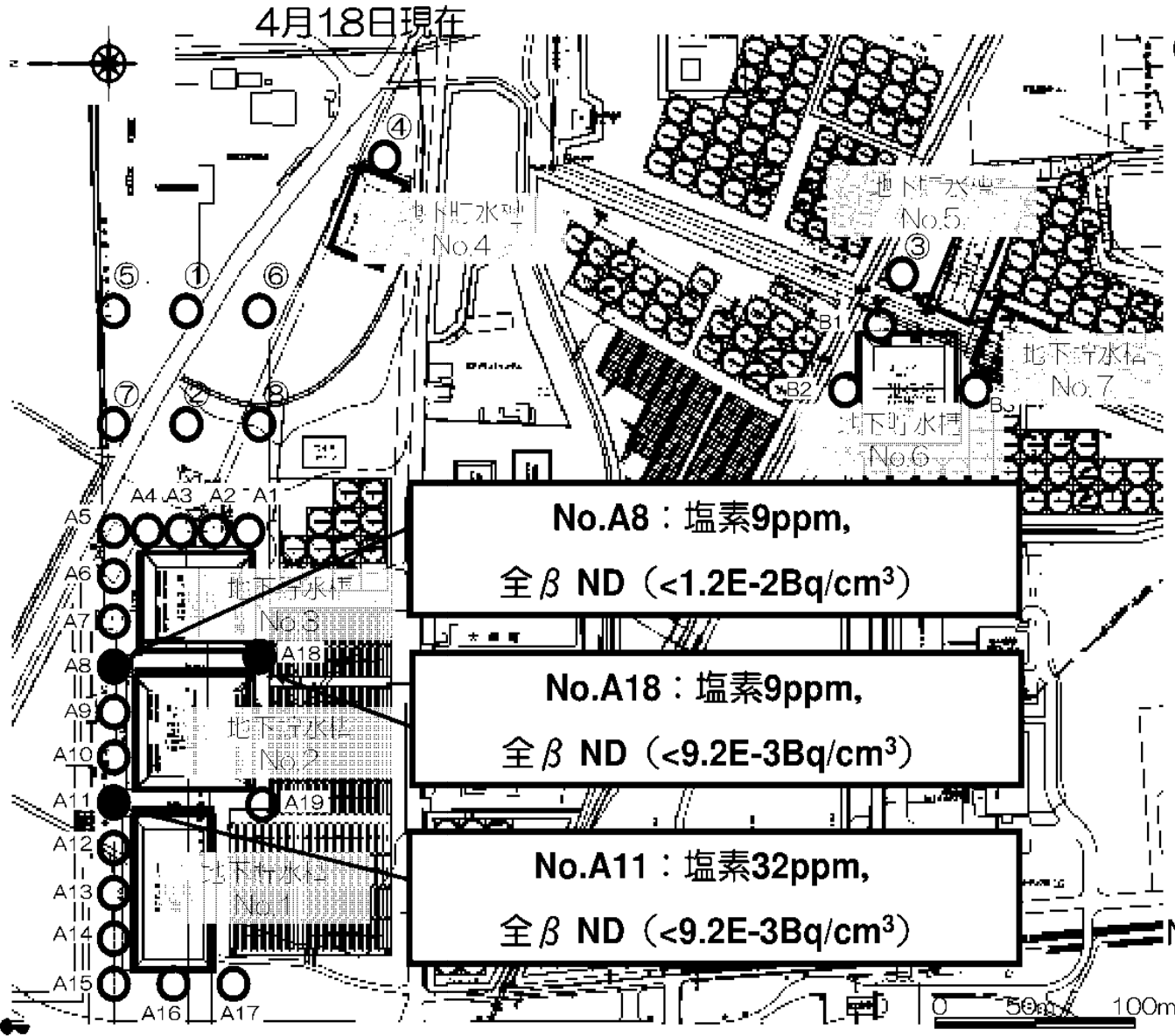
その中で、水圧による応力集中やクリープ現象が発生するような場所については、供用開始後、局所的にシートが損傷するおそれが完全には否定できないと考え、具体的な漏えいメカニズムについて推定を行った（参考2-1～2-4参照）

今後は、汚染されたプラスチック製型枠や砕石の撤去には大きな困難が伴うことや、直接シートの状態を確認した場合でも損傷箇所の発見が極めて困難である可能性があることなどを踏まえ、さらなる原因究明に向けて、実験や地下貯水槽外周から漏えい箇所を推定する調査などの実施について検討を進めていく

8．現在の対応（１） ～ 既設ボーリング孔モニタリング



8．現在の対応（2） ～ 新設ボーリング掘削とモニタリング



新設観測孔(22箇所)
（地下貯水槽周辺の汚染状況の把握）
深度；約7～15m

- ● 削孔完了・採水
- ○ 削孔中
- ○ 準備中

新設観測孔(8箇所)
（海側への汚染拡大の継続的な監視）
深度；約20～30m

- ● 削孔完了・採水
- ○ 削孔中
- ○ 準備中

測定日：4/17

ND：検出限界値未満

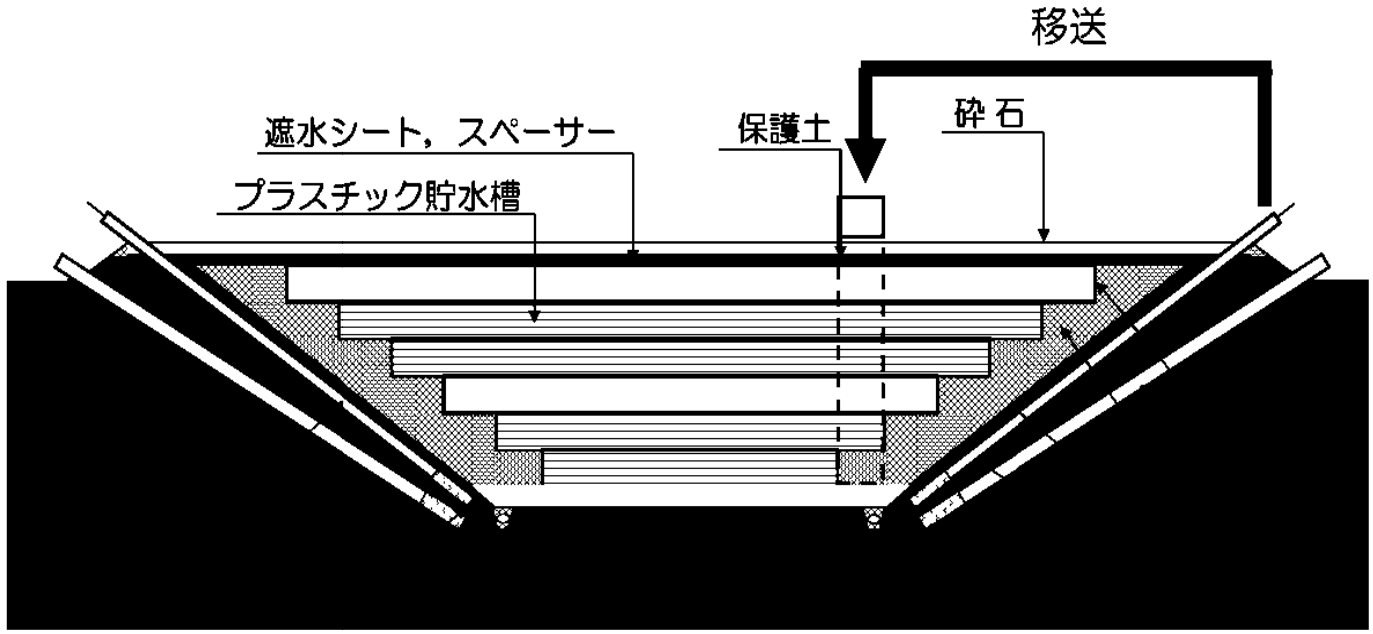
8．現在の対応（3） ～ 漏えい検知孔水抜き循環の実施

4月18日現在

No1地下貯水槽：4/10より開始し、4/18までに22回実施
（揚水量：1～17リットル程度／回）

No2地下貯水槽：4/11より開始し、4/18までに17回実施
（揚水量：3～19リットル程度／回）

No3地下貯水槽：4/13より開始し、4/18までに20回実施
（揚水量：2～35リットル程度／回）



９．放射性物質の拡散の推定＜概要＞

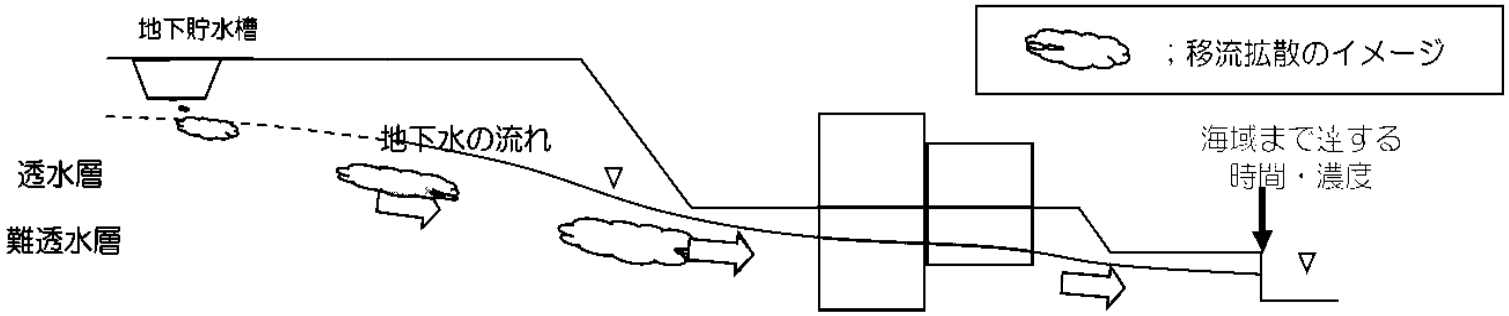
■漏えいの監視はボーリング孔等で実施している。漏えい水の拡散の状況（地下貯水槽から海まで）を推定するために、放射性物質拡散の解析を実施した。

■海までの拡散解析の流れ

（１）漏えい箇所からの地下水の流れの評価
・水粒子の流路、流下時間を一次元浸透流解析※を利用して推定

※山側から海側に勾配を持つ砂岩層内のみを流れる流れが卓越すると評価

（２）核種の移流・拡散の評価（電力中央研究所）
・一次元核種移流拡散解析により地下水中の核種の移流時間、濃度変化を推定



・漏えい箇所から流出した核種の土壌への吸着、半減期などを考慮し、周辺土壌への拡散範囲・時間及び流出先での放射性物質濃度を推定する。

■漏えい監視のモニタリングの補助資料とするため、地下貯水槽の周辺に関して、３次元的な解析を用いて検討中。

9．放射性物質の拡散の推定＜結果＞

・地下貯水槽位置での地下水位について、水位の異なる2ケースで検討を行った。
・漏えい水に含まれる代表的な核種（ストロンチウム-90、トリチウム）の解析結果は下表の通り。

<table>
<tr><td rowspan="3">ケース①

地下貯水槽付近の地下水位が貯水槽底部程度（O.P.+30m）と仮定して算出</td><td colspan="2">海域まで移動する年数</td><td>$10 \sim 10^2$年程度
（水 ～ ストロンチウム-90）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">海域に到達した時の最大濃度</td><td>ストロンチウム-90</td><td>10^{-7}倍程度</td></tr>
<tr><td>トリチウム</td><td>10^{-3}倍程度</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ケース②

地下貯水槽付近の地下水位が透水層底部程度（O.P.+20m）と仮定して算出。</td><td colspan="2">海域まで移動する年数</td><td>$20 \sim 10^2$年程度
（水 ～ ストロンチウム-90）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">海域に到達した時の最大濃度</td><td>ストロンチウム-90</td><td>10^{-8}倍程度</td></tr>
<tr><td>トリチウム</td><td>10^{-4}倍程度</td></tr>
</table>

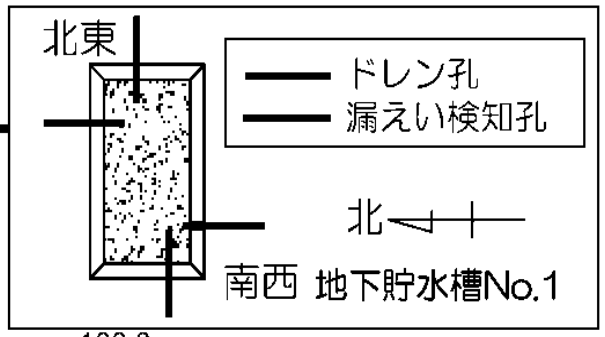
9．放射性物質の拡散の推定＜解析に用いた物性値＞

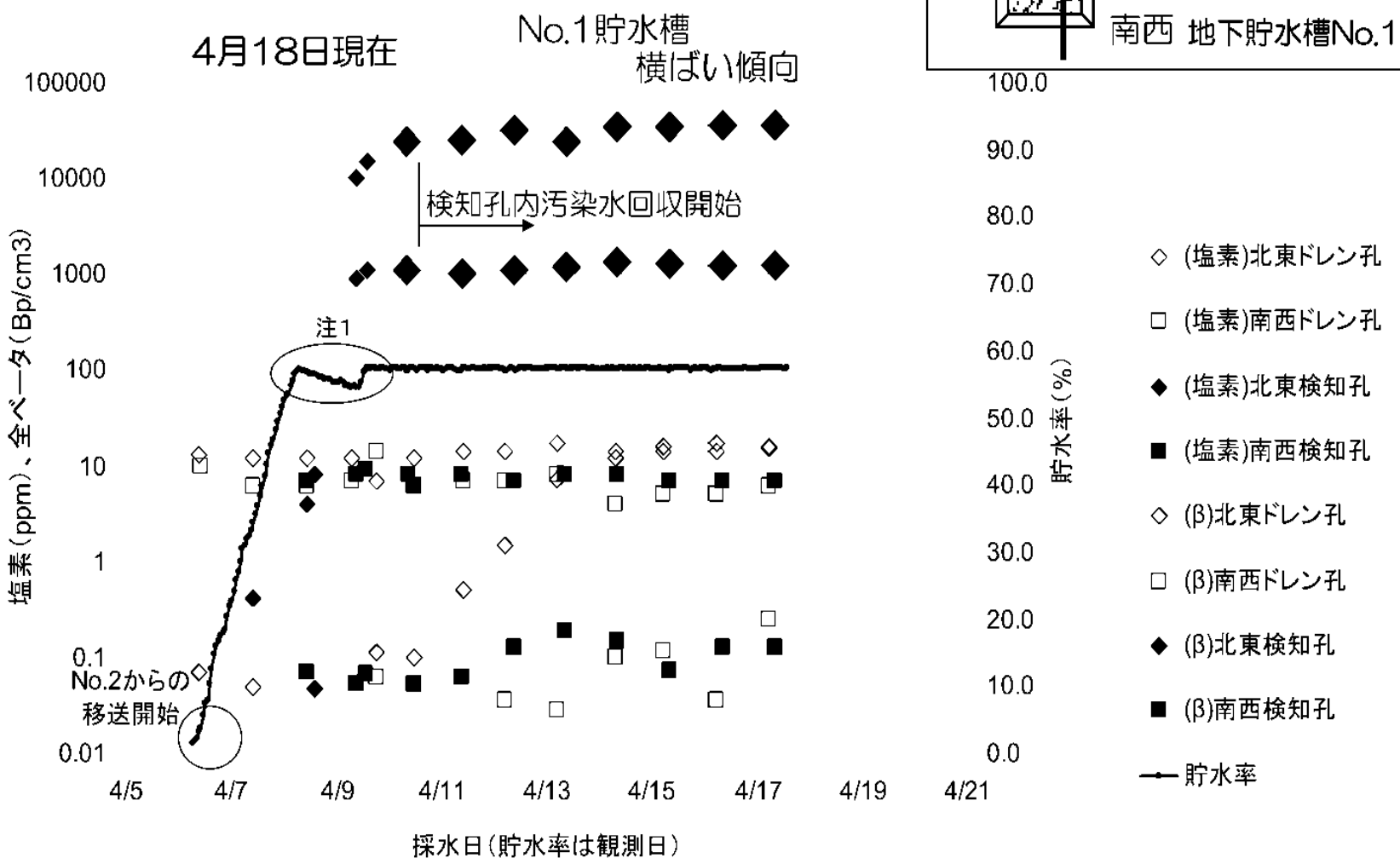
・計算に関わる諸条件は、現時点で得られている情報・想定結果に基づいて設定。

項　　目		設定値	備　　考
浸透距離		880m	地下貯水槽から海域までの距離
透水係数		3.0×10^{-3}cm/sec	現地砂岩での透水試験結果から算定
間隙比		0.70	「福島第一原子力発電所　原子炉設置変更許可申請書」平成５年４月（平成５年７月一部補正）
比重		2.65	
分配係数(ｽﾄﾛﾝﾁｳﾑ-90)		$1.0\times10^{-2}m^3/kg$	JAEAの収着データベースSDBより（砂岩）
半減期	トリチウム	12.3年	－
	ｽﾄﾛﾝﾁｳﾑ-90	28.9年	－
分散長		移行距離の1/10	Gelhar et al.,1992. A critical review of date on field-scale dispersion in Water Resources Research, Vol.28(7) ,pp.1955-1974.

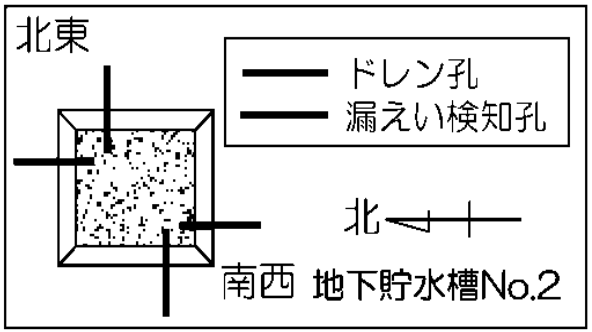
【参考1-1】No1のモニタリングデータ

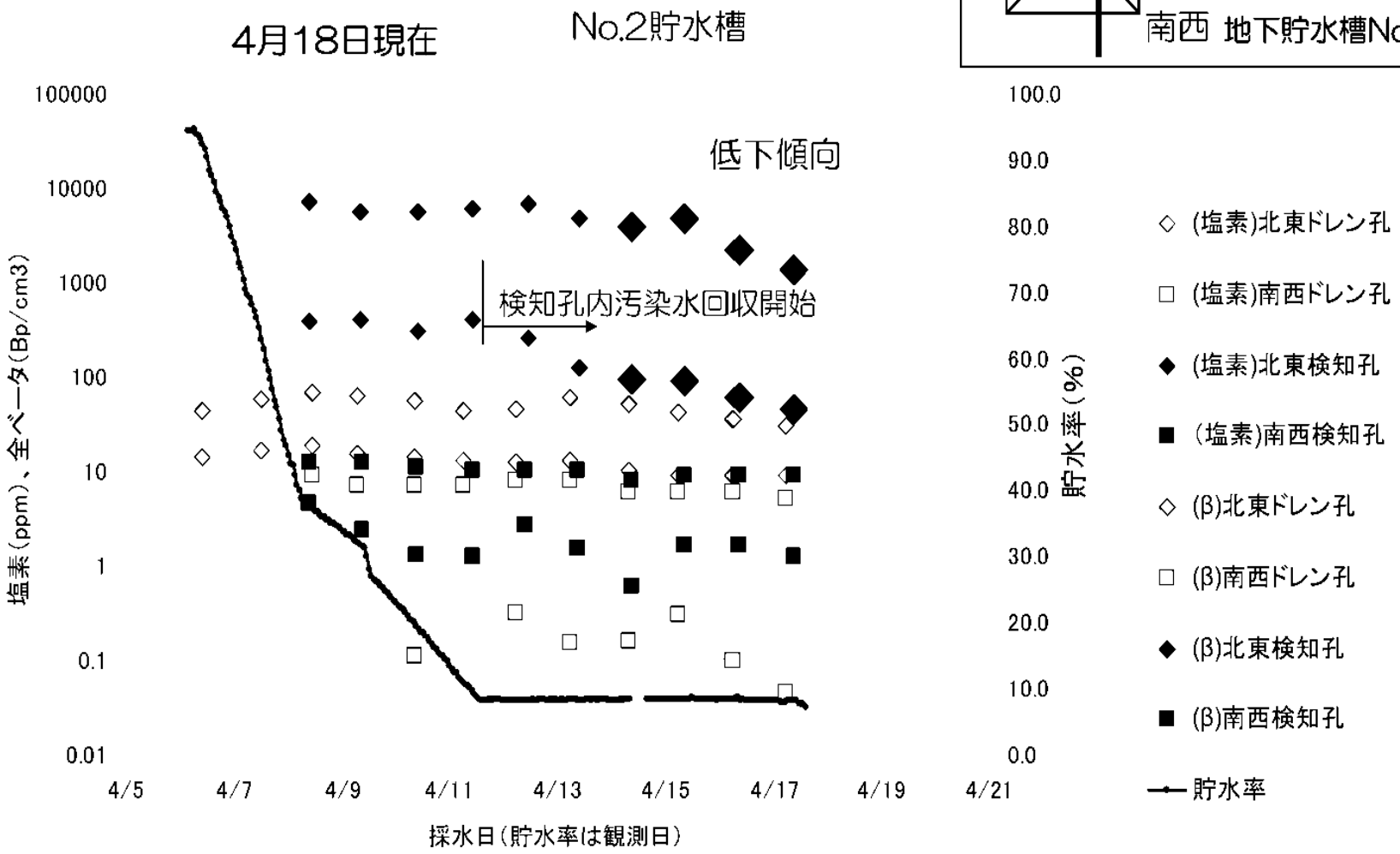
注１：地下貯水槽No.2からNo.1への移送ポンプ停止後、サイフォン効果により
No.2に水が一部戻ったため水位低下。4/9に再度移送。



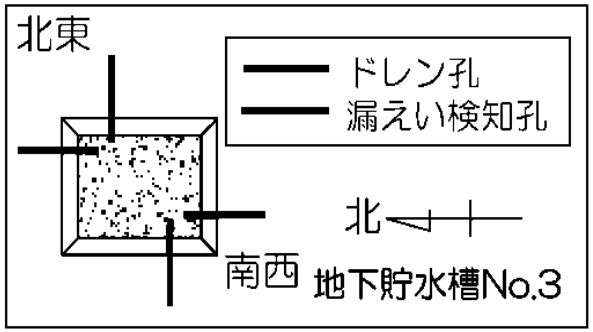


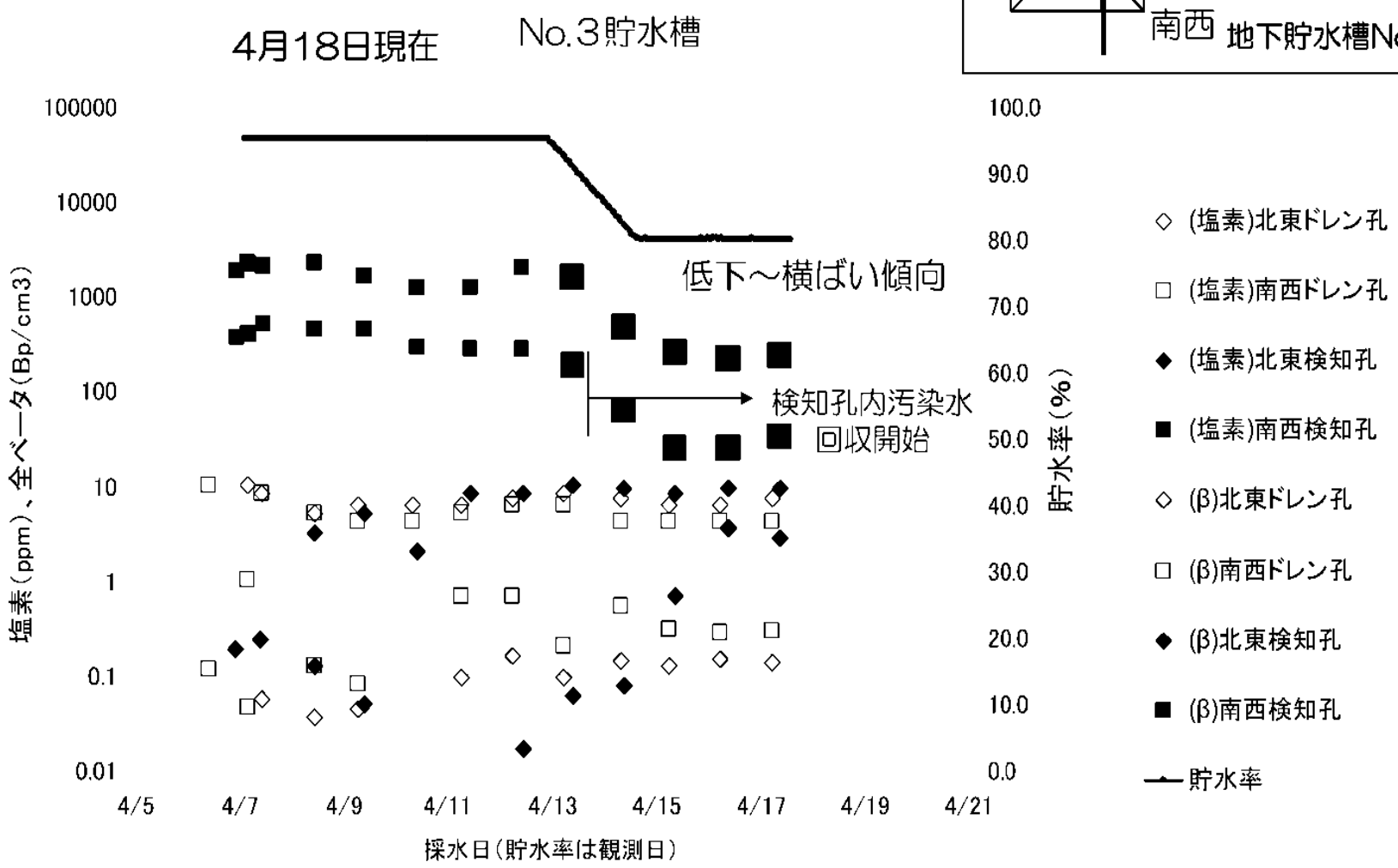
【参考1-2】No2のモニタリングデータ





【参考1-3】No3のモニタリングデータ

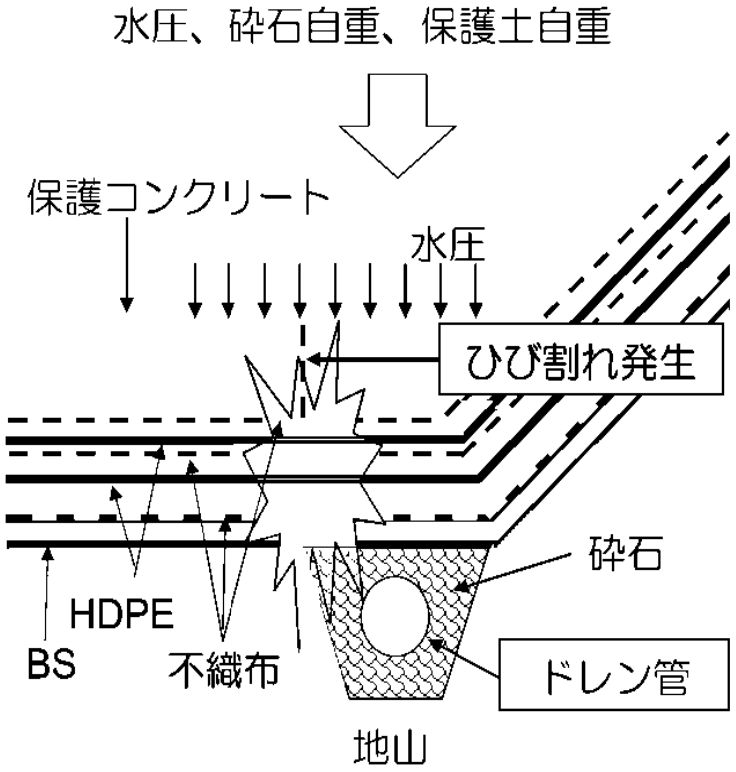




【参考2-1】底盤部・ドレン管埋設部の損傷(原因推定)

底盤部のドレン管は地山を掘削した底面にセメント改良土を敷き詰め、改良土を凹型に掘り込み設置。その上・下・横の隙間には砕石を充填し、その上に養生マット、遮水シートを敷設。

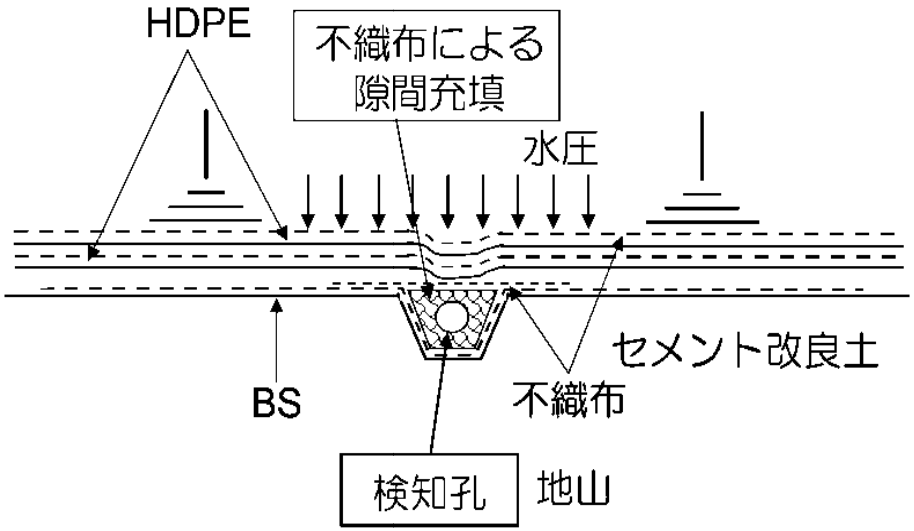
充填砕石の締め固め不良、圧密沈下および水圧の作用により、その真上の保護コンクリートにひび割れが発生・破損し、遮水シートに局所的なせん断応力が発生して破損に至るおそれがあると推定した。

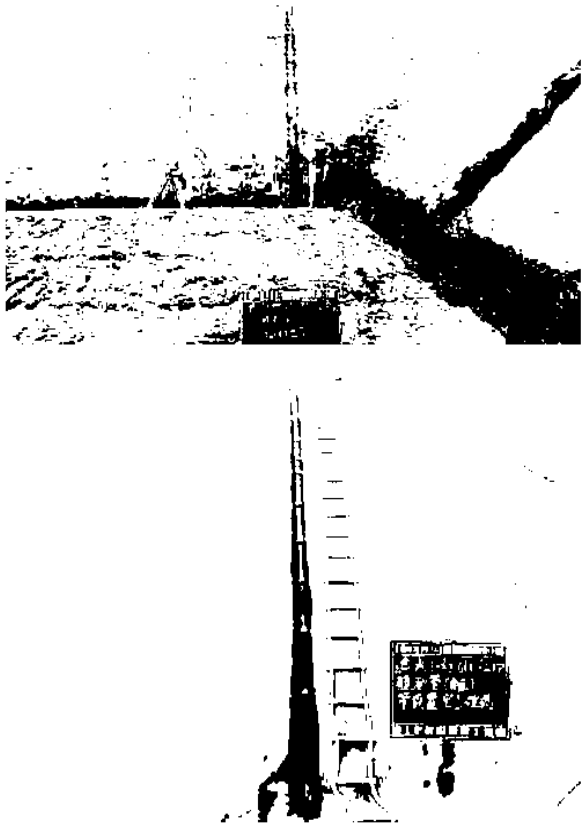


底部ドレン管の設置状況・
損傷イメージ図

【参考2-2】法面部・漏えい検知管 設置部の損傷(原因推定)

漏えい検知孔は地山を掘削した斜面にセメント改良土を貼り付け、改良土を凹型に掘り込み設置。その上・横の隙間に不織布を充填し、その上に不織布・遮水シートを敷設。
不織布による隙間充填の不良により
シート下面に凹凸が残り、水圧により
シートが変形、局部に応力集中が発生
して破損するおそれがあると推定した。





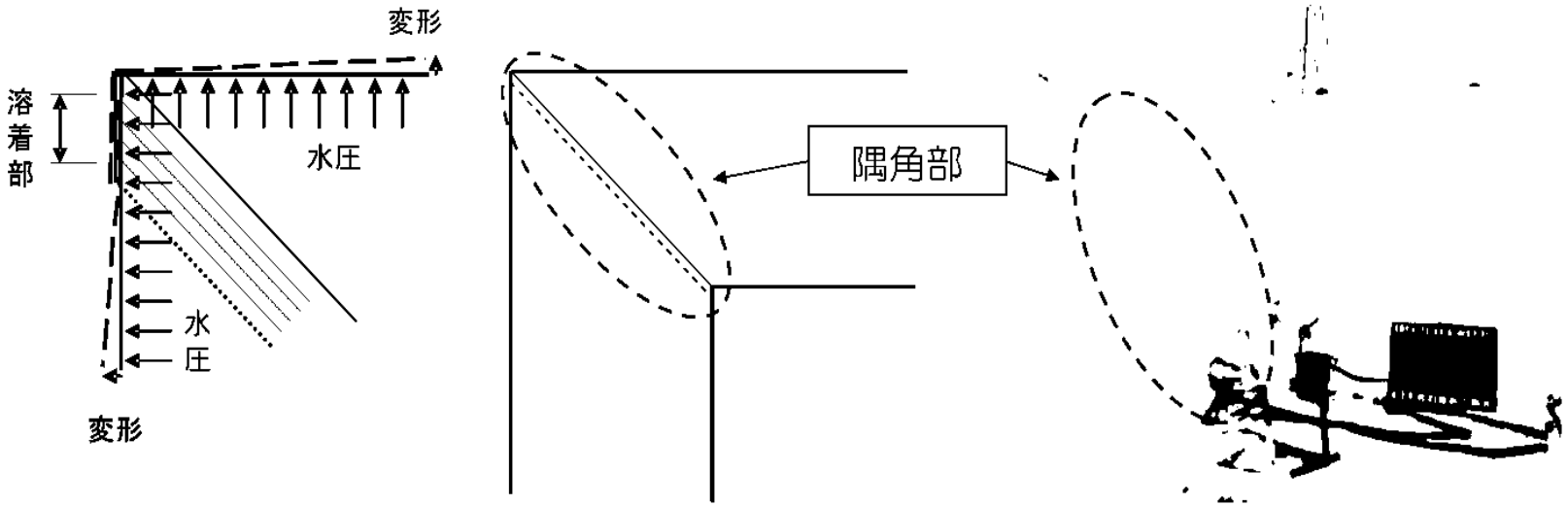
検知孔の設置状況･変形損傷イメージ図・設置状況写真

【参考2-3】法面隅角部・自動溶着部の損傷(原因推定)

法面隅角部には、施工上の問題から自動溶着による遮水シートの継目が配置されている。

また法面隅角部では、遮水シートと地盤の間に隙間が生じやすい。

貯水による水圧作用により、隅角部に応力が集中、大きな変形が発生し、損傷が発生するおそれがあると推定した。

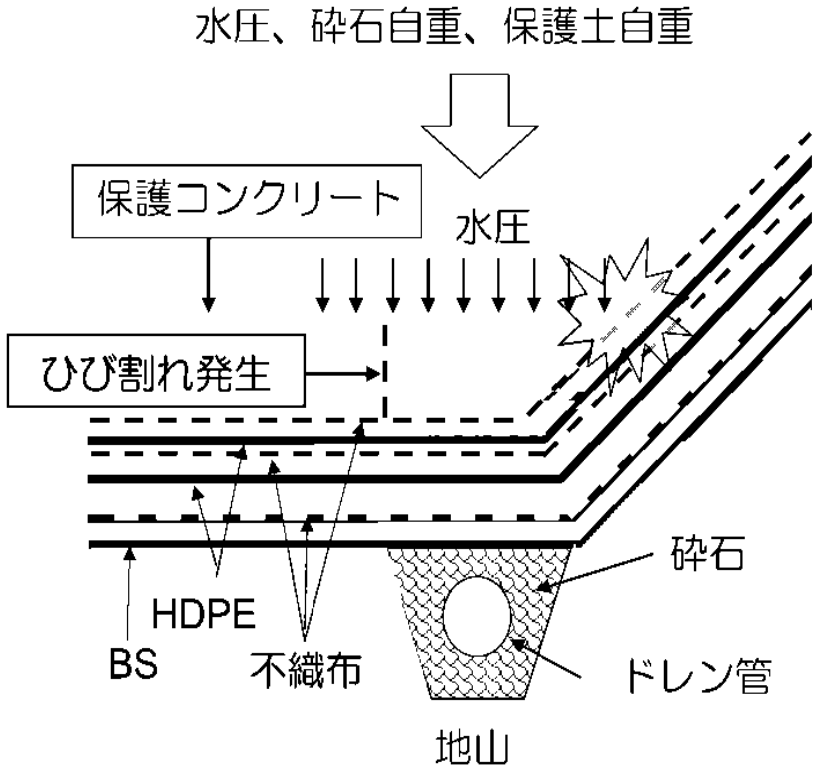


法面隅角部溶着部の変形イメージ図、施工状況写真

【参考2-4】底盤保護コンクリート接触部の損傷(原因推定)

底盤保護コンクリートには、ドレン管充填砕石の締め固め不良、圧密沈下および水圧の作用により、ひび割れが発生・破損するおそれがある。

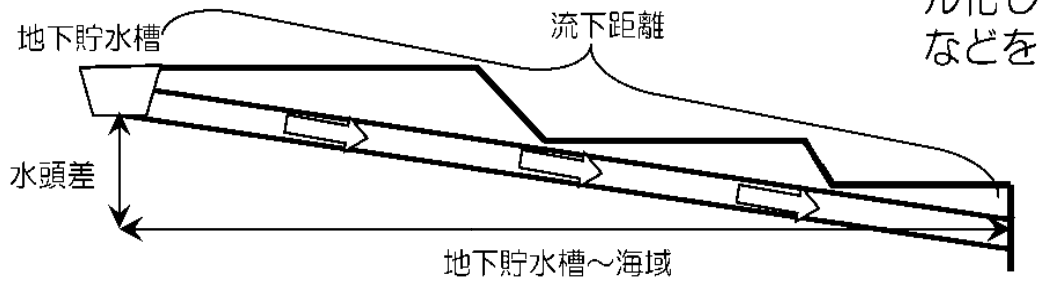
またこれに伴い、保護コンクリート端部（鋭角部）が遮水シートに接触し、遮水シートに損傷を与えるおそれがあると推定した。



保護コンクリートの設置状況・
損傷イメージ図

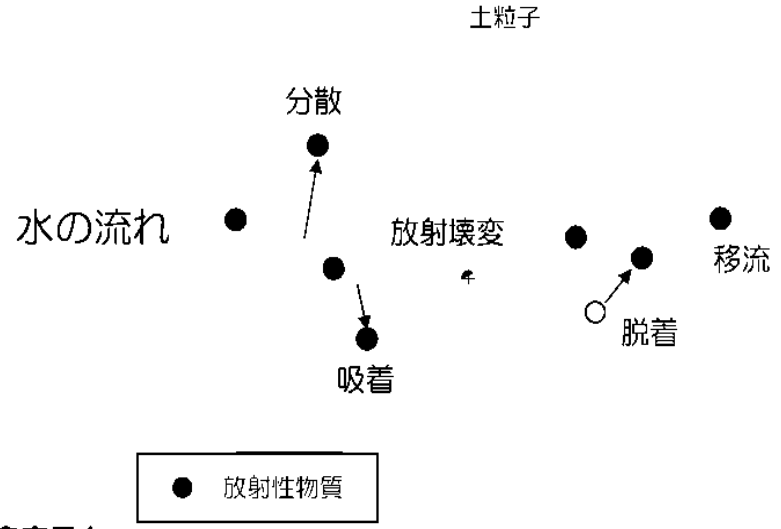
【参考３】放射性物質の一次元拡散解析のイメージ

（１）漏えい箇所からの地下水の流れの評価



図のように一次元で地下水の流れをモデル化し、流下距離、動水勾配、透水係数などを用いて、流下時間を算定した。

（２）核種の移流・拡散の評価



地下水の流下距離・流下時間を基に放射性物質の移流、分散、放射壊変、吸着、脱着を考慮して、流出先での放射性物質濃度変化を推定する。

地下貯水槽からの漏えいに対する要因分析表

不具合発生時期	不具合発生箇所			不具合発生メカニズム	雨漏時期 設計	施工	水張り	設計・施工の着目点・確認方法（根拠）
1：躯体開口から相違	1：シート系材			・鋭利物、鋭角性突部で損傷・破断	○			・設計時 突部処理により対策を施すことを設計している ・施工時 遮水シートの下地50cmについてコンクリート表面と同じ平滑に整えるとともに、不陸等の確認、（以下、同様のため省略）
				・施工時 化学物質で腐食・破断	○			・同　上
2：地下貯水槽施工時		3：地下部		・ネズミ等のモグラホールの発生による漏えい	○	○	○	・設計時 発注時仕様書にネズミ駆除業者を定期的に実施することにより対策の有効性を確認すること
				・トレーニング管埋設部の充填不良による隙間	○	○	○	・設計時 保護コンクリートの打設管理により確実に充填されることを確認している ・施工時 シート敷設後にスパーク検査を全面実施することにより対策の有効性を確認するとともに、次
				・異物の混入・落下によるシートの損傷	○	○	○	・施工時 シート敷設後にスパーク検査を全面実施することにより対策の有効性を確認するとともに、次
				・コンクリート打設による損傷	○	○	○	・設計時 コンクリートの下に不織布を敷設し、遮水シートを保護することで信頼性を向上させている ・施工時 保護コンクリートの打設管理により確実に充填されることを確認している
		5：壁面3）		・異種接触（鉄くず）によるシートの損傷	○	○	○	・施工時 シート敷設後にスパーク検査を全面実施することにより対策の有効性を確認するとともに、次
				・セパレーターなどシート下の中込め部戸締入による損傷	○	○	○	・設計時 遮水シートの上に不織布を敷設し、遮水シートを保護することで信頼性を向上させている ・施工時 施工時に損傷が無いことを確認している ・施工時 水張り試験で問題が無いことを確認している
			6：隅角部	・保護コンクリートの収縮ひび割れによる損傷	○	○	○	・施工時 保護コンクリートの打設計画図および施工計画書（打設範囲が遮水シートに触れていないことを確認している
		4：底面部		・設計荷重以上の荷重がかかる	○	○	○	・施工時 設計荷重の適性検査を全数実施および水張り試験で問題が無いことを確認している
		5：壁面部		・設計荷重以上の荷重がかかる	○	○	○	・同　上
		6：隅角部		・設計荷重以上の荷重がかかる	○	○	○	・同　上
		3：底面・壁面部		・設計荷重以上の荷重がかかる	○	○	○	・施工時 設計荷重の適性検査を全数実施するとともに、次張り試験で問題が無いことを確認している
	2：流れる	3：底面部	5：壁面3）	・シート下地の不陸により破損	○			・設計時 緩衝材の選択であり、過度不陸とならぬよう施工を防ぐため、圧伏能力が・分な材料を採用（いことを確認している）
				・シート施工のやりすぎにより余長が発生し、たわみ	○	○	○	・施工時 手直し箇所は極力しないよう、また、手直し部の自圧検査を全数実施するとともに、次張り試験で調査した結果、異常が無いことを確認している）
		1：段差コンクリート部	3：地部					
			1：一般部	・施工不良（締固不足、豆板）による損傷	○	○	○	・施工時 保護コンクリートの打設計画書、打設記録および水張り試験で異常が無いことを確認している
				・保護コンクリートの収縮ひび割れによる損傷	○	○	○	・施工時 シート敷設後にスパーク検査を全面実施することにより対策の有効性を確認するとともに、次
				・施工不良（締固不足、豆板）による損傷	○	○	○	・施工時 シート敷設後に全面検査（目視）を実施するとともに、次張り試験で問題が無いことを確認し
			4：底面部	・ドレーン管埋設部の応力集中による損傷	○	○	○	・設計時 砂石上に養生マットを敷設し、遮水シートを保護することで信頼性を向上させている ・施工時 水圧作用により保護保護コンクリートにひびわれが発生しシートの破損につながることを防ぐ を確認している ・ただし、当該箇所は応力集中・クリープ現象によるシート損傷のおそれが否定しきれないため、具体
			5：壁面3）	・不陸、鉄筋などの突起	○	○	○	・施工時 シート敷設後にスパーク試験を全面実施することにより対策の有効性を確認するとともに、次
				・増えい検知管設置部の応力集中による損傷 （シート下面の空洞によりシートが変形し破損）	○	○	○	・設計時 検知孔上部に不織布を敷設することで信頼性を向上させている ・施工時 増えい検知管設置部とシートとの間に隙間が残り、供用開始後、徐々にシートが変形して破損 張り試験で問題が無いことを確認している ・ただし、当該箇所は応力集中・クリープ現象によるシート損傷のおそれが否定しきれないため、具体
				・一般部	○	○	○	・施工時 施工後の底面検査を全数実施および水張り試験で問題が無
			6：隅角部	・施工不良箇所＋隅角部の応力集中により損傷	○	○	○	・設計時 止水構角部の自動溶着部には応力が集中するため、供用開始後、徐々に溶着部が変形して破 ・施工時 溶着部の自圧検査を全数実施するとともに、水張り試験で問題が無いことを確認している ただし、当該箇所は応力集中・クリープ現象によるシート損傷のおそれが否定しきれないため、具体
			5：壁面部	・施工不良箇所からの流入	○	○	○	・施工時 きれいな施工が難しい施工箇所であり、多少不具合が発生しやすいことから、供用開始後、徐々に溶着部が変 破損することにより、水張り試験で異常が無いことを確認している（なお、No2地下貯水槽で漏水した
	3：流れない（たまり）	3：底面部		・シート下地の不陸により破損	○			・設計時 緩衝材の選択であり、過度不陸とならぬよう施工を防ぐため、圧伏能力が・分な材料を採用（いことを確認している）
				・シート施工のやりすぎにより余長が発生し、たわみ	○	○	○	・施工時 手直し箇所は極力しないよう、また、手直し部の自圧検査を全数実施するとともに、次張り試験で調査した結果、異常が無いことを確認している）
	1：段差コンクリート部	3：底面部		・水圧により保護コンクリートにひびわれが発生　エッチ部がシートに接触してシート損傷	○	○	○	・設計時 水圧作用により保護コンクリートにひびわれが発生　隅部（隅角部）が底面のシートに接触 に不具合を敷設して保護している ・施工時 水張り試験で問題が無いことを確認している ただし、当該箇所は応力集中・クリープ現象によるシート損傷のおそれが否定しきれないため、具体的

○：必ず発生のクリープ現象によるシート損傷の元をすが完全に自立することないと考えられる時期

Committee for monitoring and evaluating the specified nuclear facilities (provisional translation) (9th meeting)
Reference 1-2

Response to the Comments Received at the Eighth Meeting of the Committee for Monitoring and Evaluating the Specified Nuclear Facilities

- Water Treatment Operation Plan Excluding the Use of the Underground Reservoirs
- Usage of the Filtrate Water Tank in Response to the Disuse of the Underground Reservoirs

April 19, 2013

Tokyo Electric Power Company

Water Treatment Operation Plan Excluding the Use of the Underground Reservoirs

Operation Plan of the Water Treatment Facilities

Since the storage capacity of the RO concentrated water storage tanks will be tight due to the disuse of the underground reservoirs, the water treatment facilities will be operated as follows.

[Preconditions]

- Reactor injection water amount : 408m^3/d
- Amount of water flowing into the buildings (groundwater, etc.): 400m^3/d

[Operation of the water treatment facilities]

- SARRY or KURION: Approx. 30-40m^3/h
- RO3 system (approx. 50m^3/h) and RO recirculation (10-20m^3/h)
- RO concentrated water treatment by ALPS(A) system (150m^3/d)

  From March 30 to July 31: one system in operation

  From August 1: two systems in operation

Tank Storage Plan

[Tank storage]

1. RO concentrated water

■The increase in RO concentrated water as a result of ALPS(A) and RO recirculation put in operation is estimated to be approx. 170m^3/d. (Amount to be generated: 320m^3/d, amount to be transferred to ALPS: 150m^3/d)

■Water is to be stored in H8 tank which is being installed (Total: 16,000m^3).

■Water is to be stored in G4 tank (Total: approx. 20,000m^3) and G5 tank (Total: approx. 20,000m^3) to be additionally installed.

2. RO treated water

■The increase in RO treated water as a result of the RO system and RO recirculation put in operation is estimated to be approx. 80m^3/d. (Amount to be generated: 480m^3/d, amount to be used for reactor injection: approx. 400m^3/d)

■Concentrated water will be stored in H9 tank while the treated water will be stored in the buffer tank (as reactor injection water).

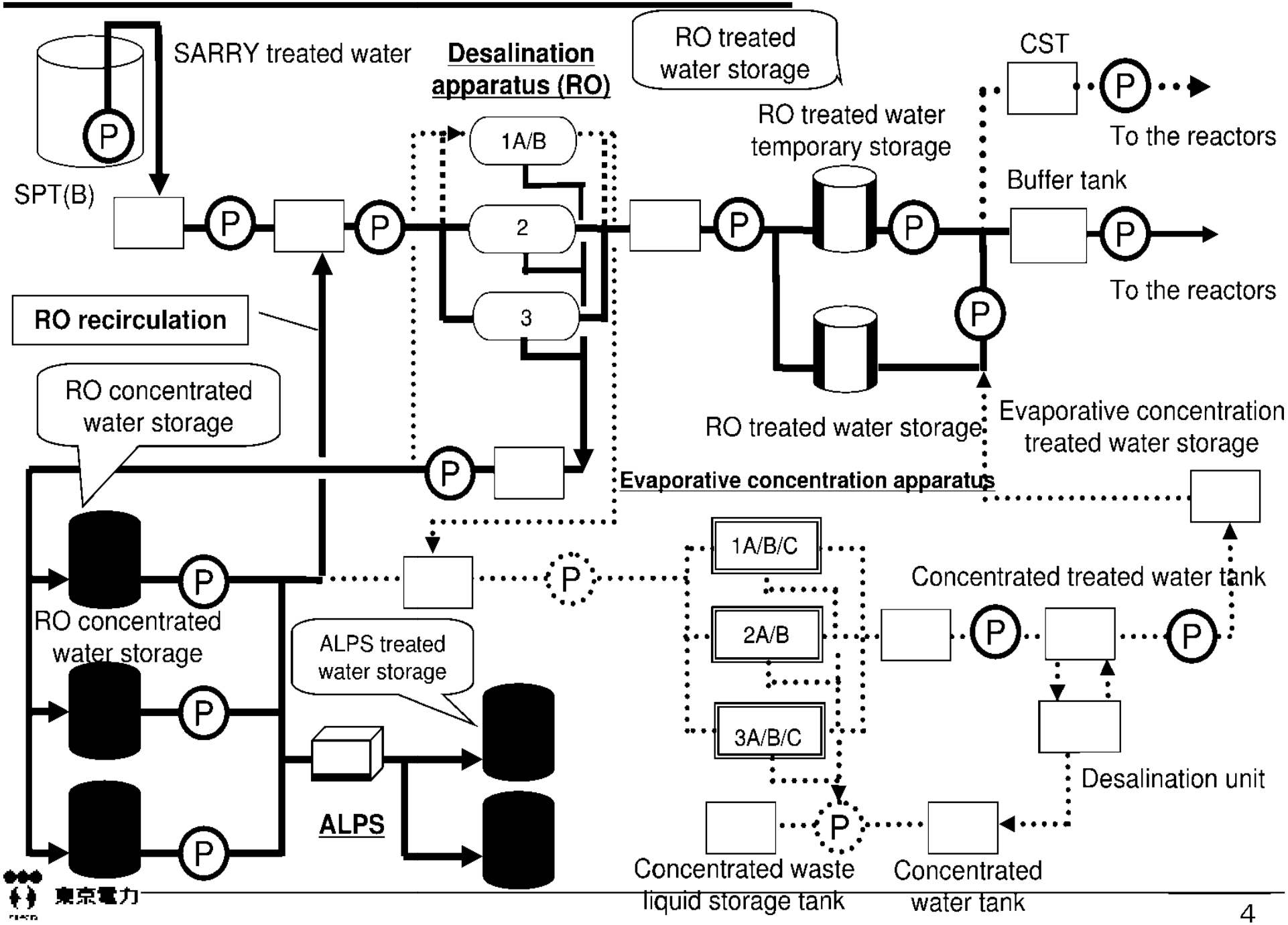
■Since the amount of RO treated water will increase as a result of RO recirculation, the RO treated water will be transferred to Units 1-4 CST to ensure the appropriate storage amount (Approx. 3,400m^3).

3. ALPS treated water

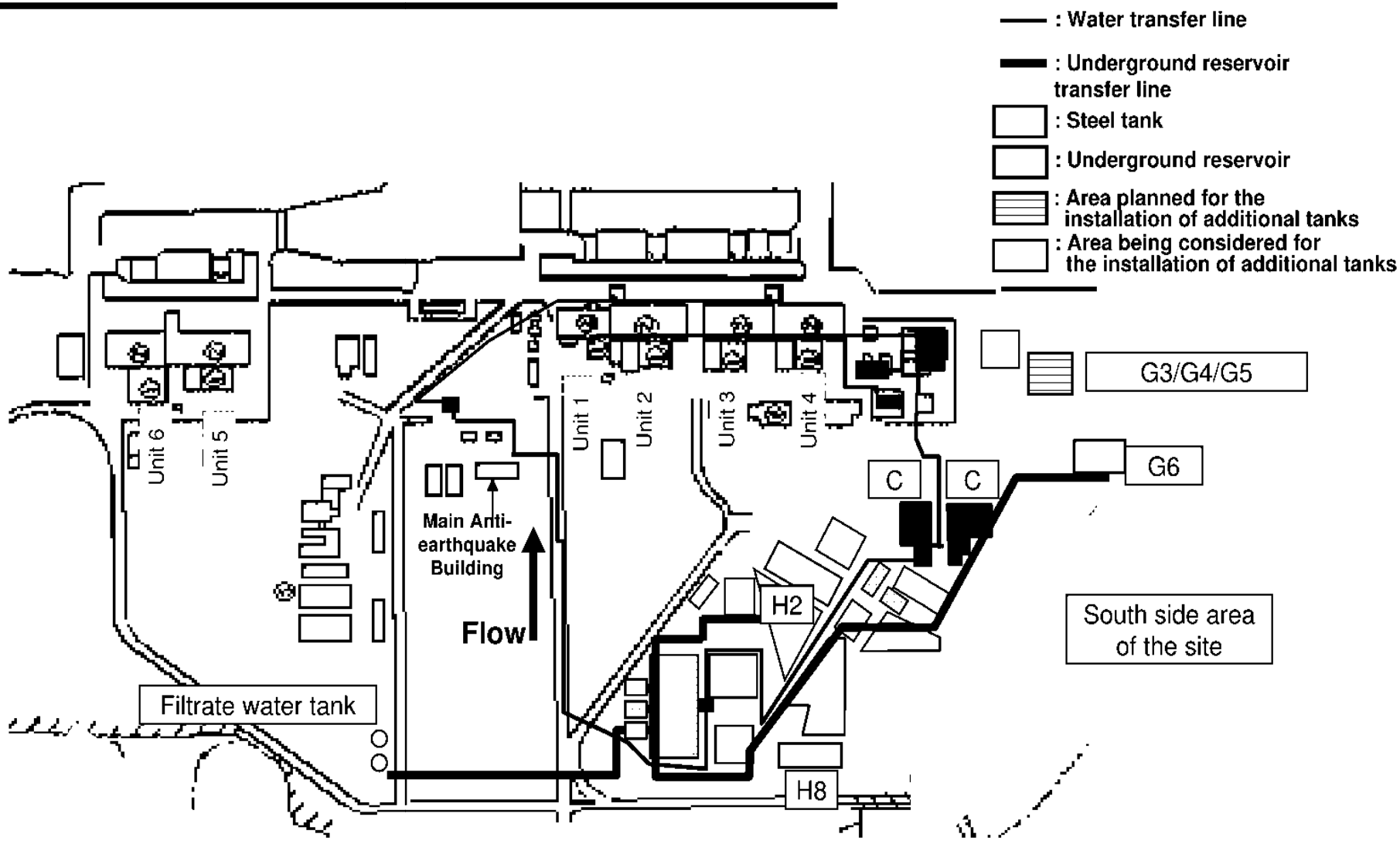
■The increase in ALPS treated water as a result of ALPS (one system) put in operation is estimated to be approx. 165m^3/d. (with the chemical (10%) taken into account).

■Water is to be stored in G3 area tank being installed (Total: 70,000m^3).

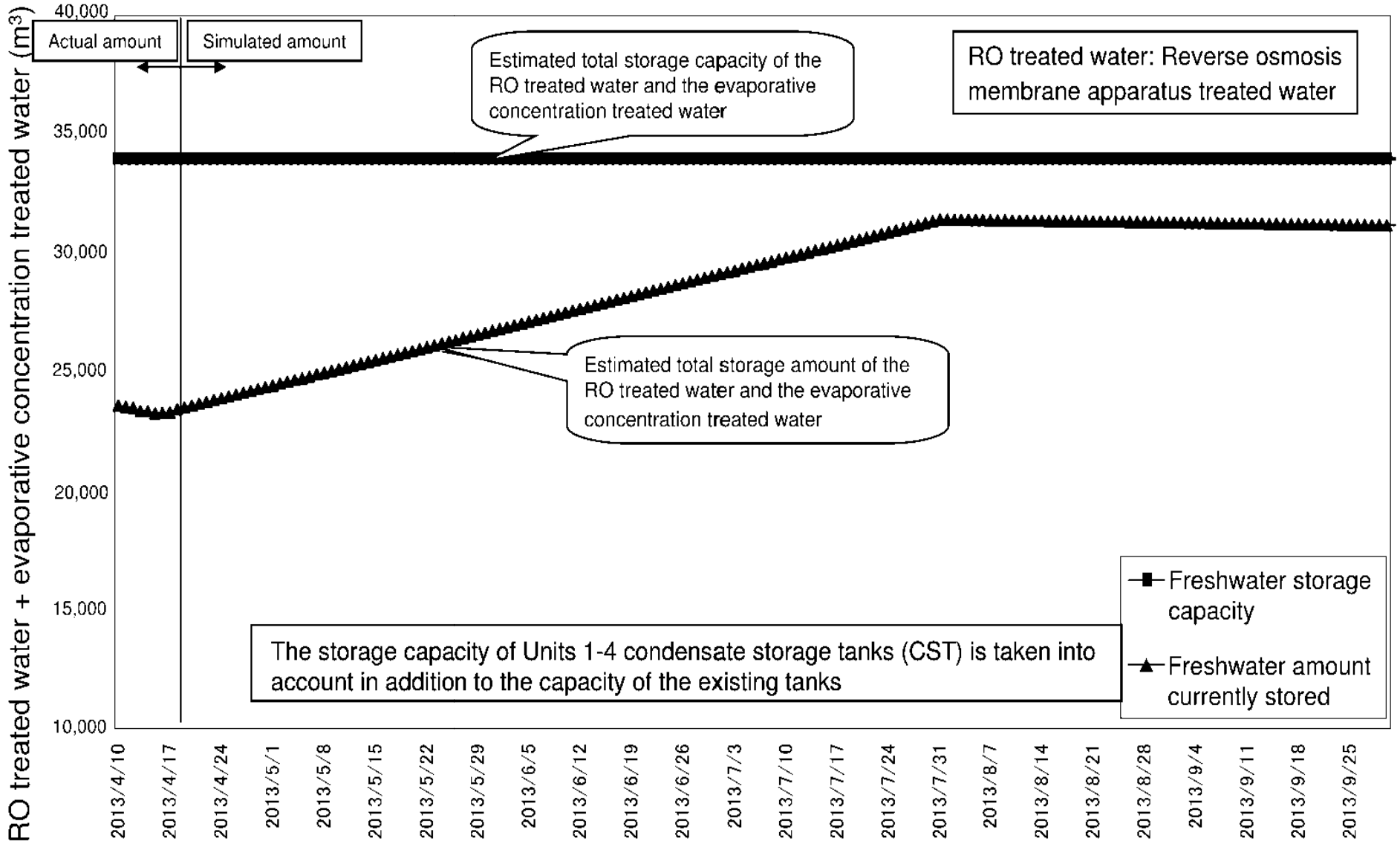
Operation of the Water Treatment Facilities



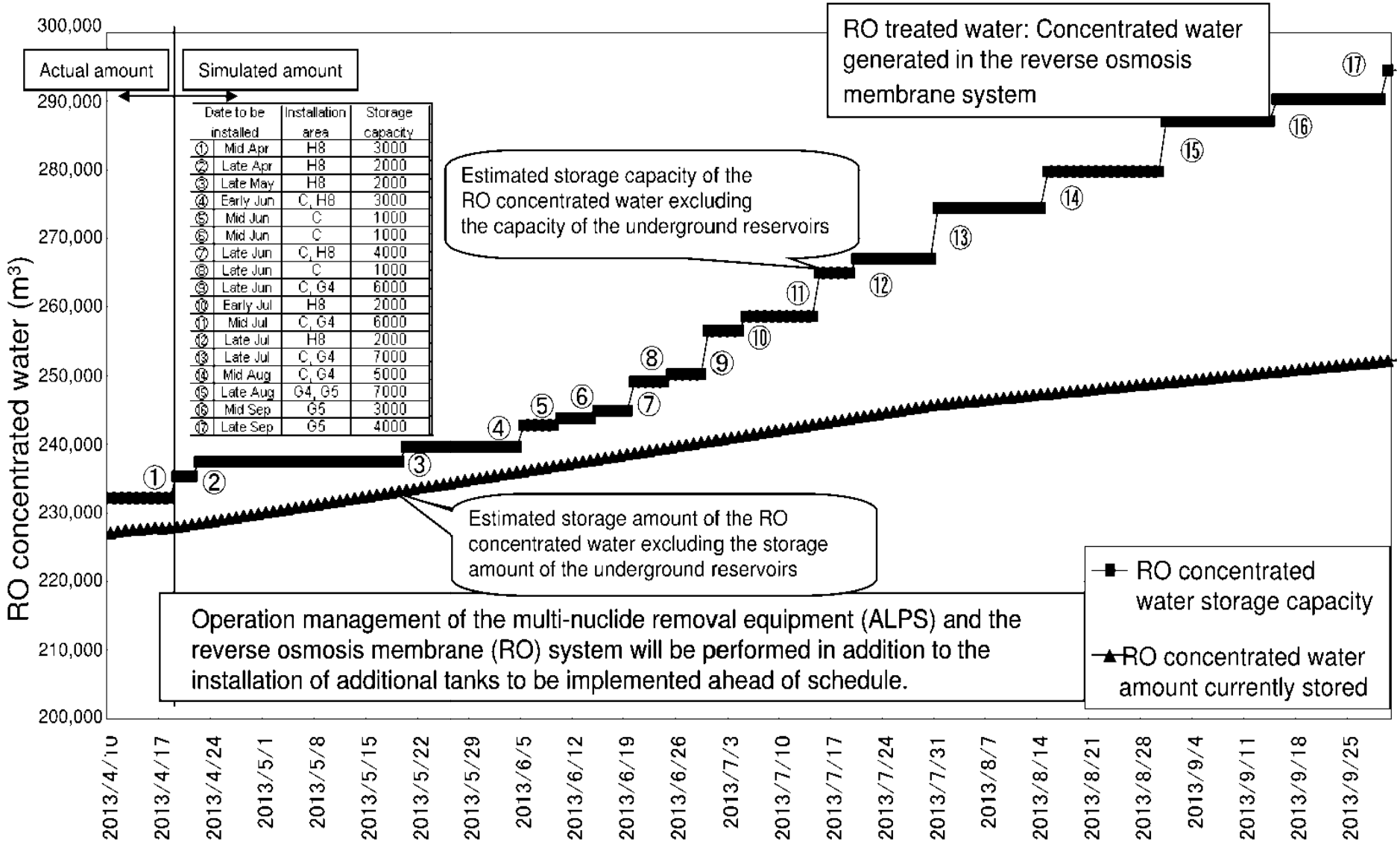
Locations for Installing Additional Tanks



Water Balance Simulation (Freshwater, Until the End of September 2013)

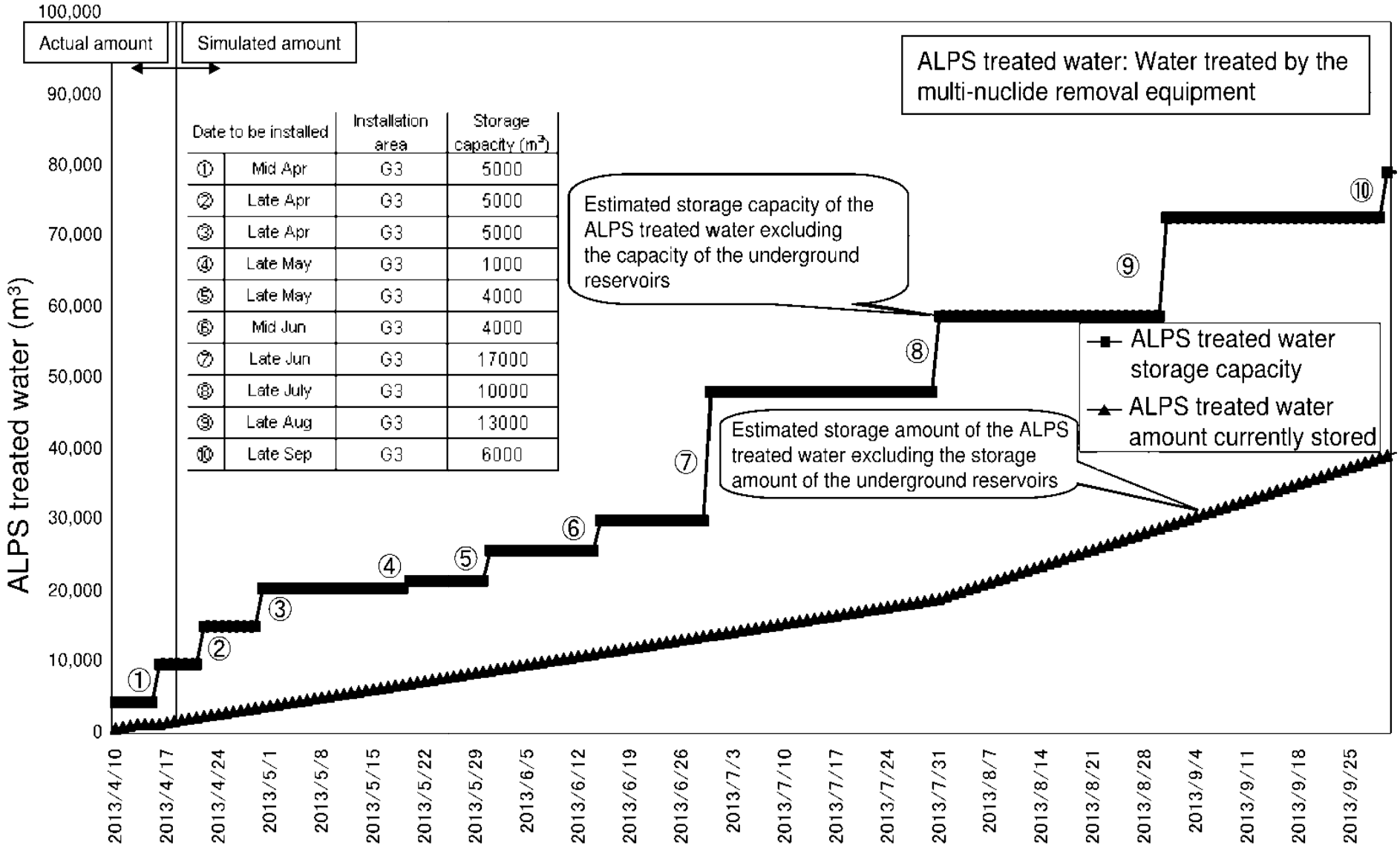


Water Balance Simulation (RO Concentrated Water, Until the End of September 2013)



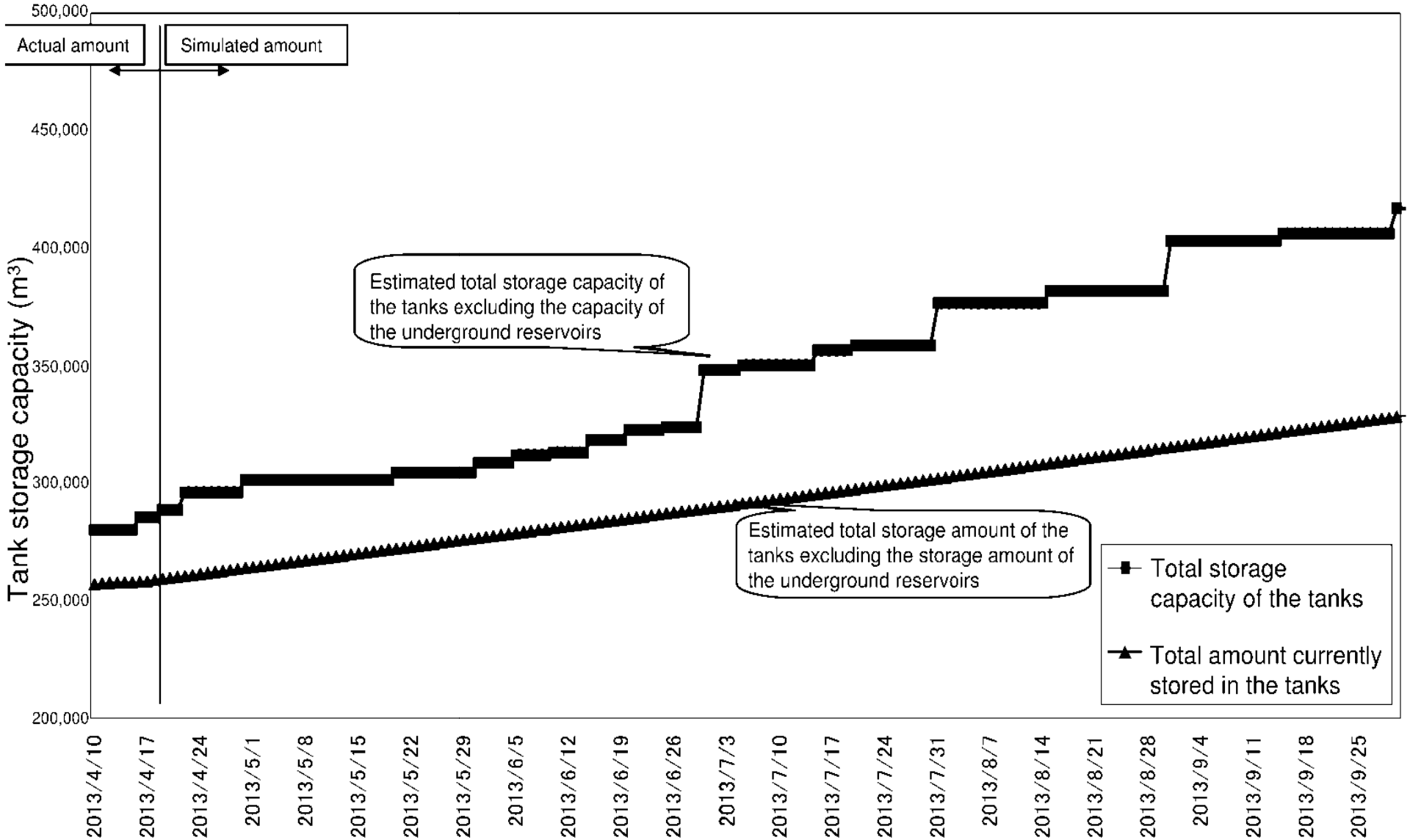
	Date to be installed	Installation area	Storage capacity
①	Mid Apr	H8	3000
②	Late Apr	H8	2000
③	Late May	H8	2000
④	Early Jun	C, H8	3000
⑤	Mid Jun	C	1000
⑥	Mid Jun	C	1000
⑦	Late Jun	C, H8	4000
⑧	Late Jun	C	1000
⑨	Late Jun	C, G4	6000
⑩	Early Jul	H8	2000
⑪	Mid Jul	C, G4	6000
⑫	Late Jul	H8	2000
⑬	Late Jul	C, G4	7000
⑭	Mid Aug	C, G4	5000
⑮	Late Aug	G4, G5	7000
⑯	Mid Sep	G5	3000
⑰	Late Sep	G5	4000

Water Balance Simulation (ALPS Treated Water, Until the End of September 2013)



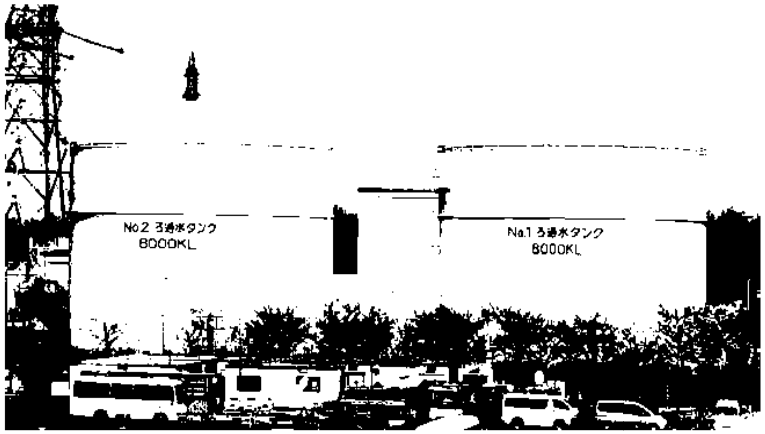
	Date to be installed	Installation area	Storage capacity (m³)
①	Mid Apr	G3	5000
②	Late Apr	G3	5000
③	Late Apr	G3	5000
④	Late May	G3	1000
⑤	Late May	G3	4000
⑥	Mid Jun	G3	4000
⑦	Late Jun	G3	17000
⑧	Late July	G3	10000
⑨	Late Aug	G3	13000
⑩	Late Sep	G3	6000

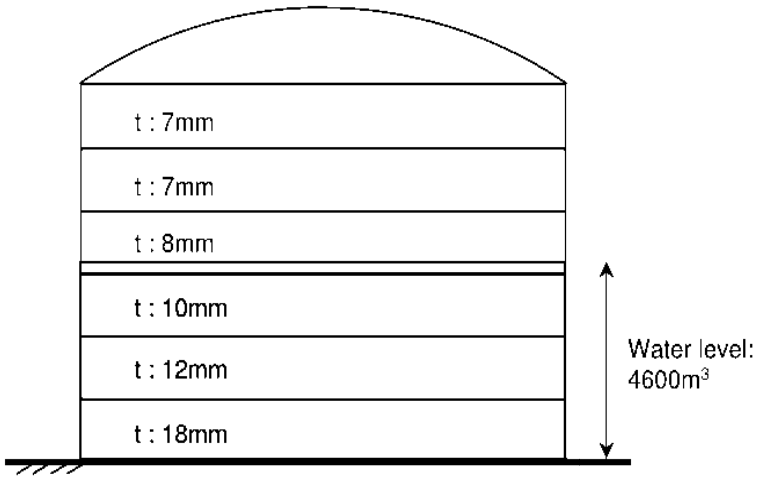
Comparison of the total tank storage capacity and the estimated storage amount



Usage of the Filtrate Water Tank in Response to the Disuse of the Underground Reservoirs

Filtrate Water Tank Specifications





Capacity: 8,000m^3

4,600m^3 of the RO concentrated water in the underground reservoir 1 will be stored.

Number of units: 2

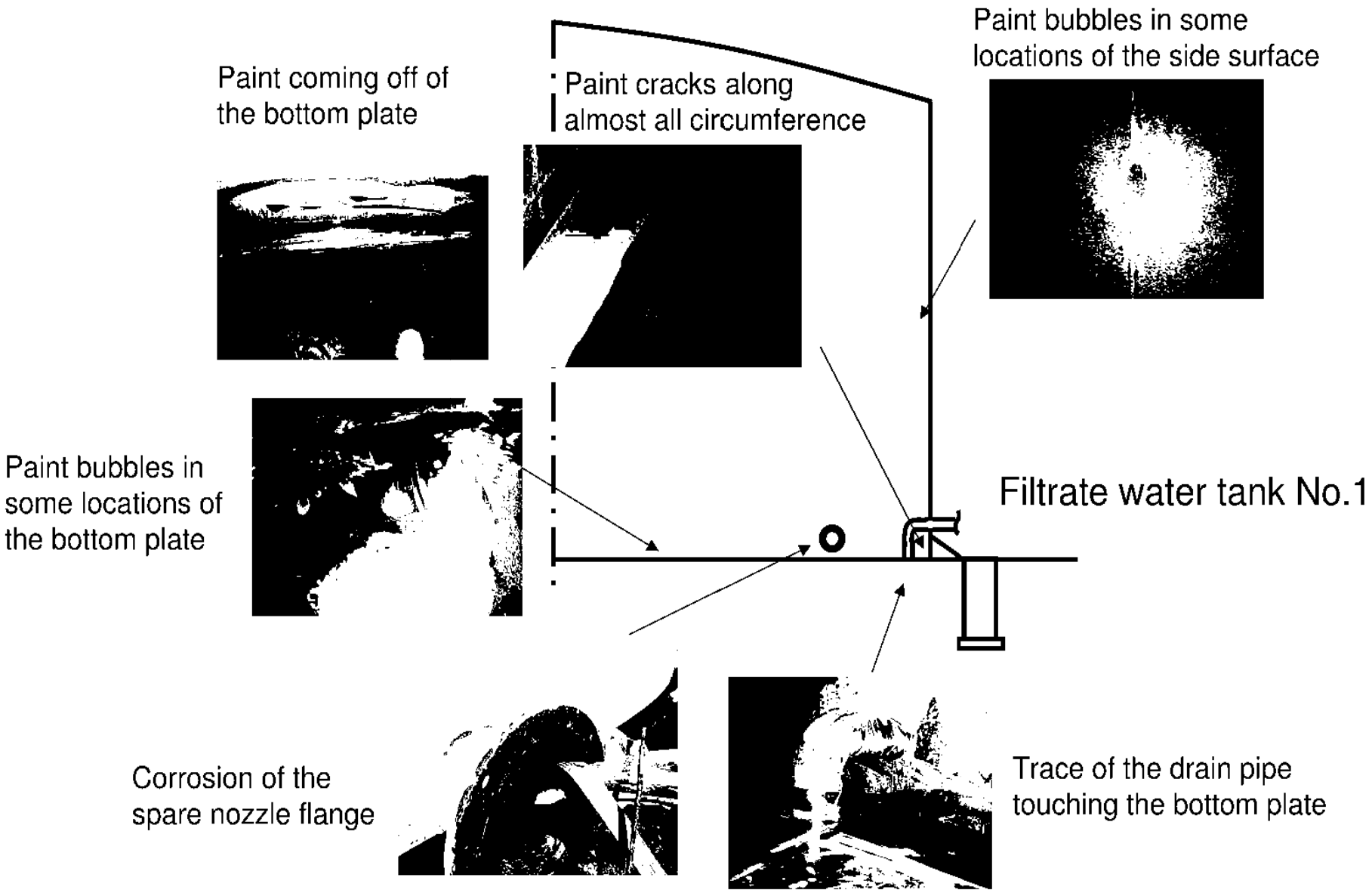
One of them will be used for storing the RO concentrated water. The other one will be used as a backup water source for reactor water injection.

Thickness: 7mm (top) - 18mm (bottom)

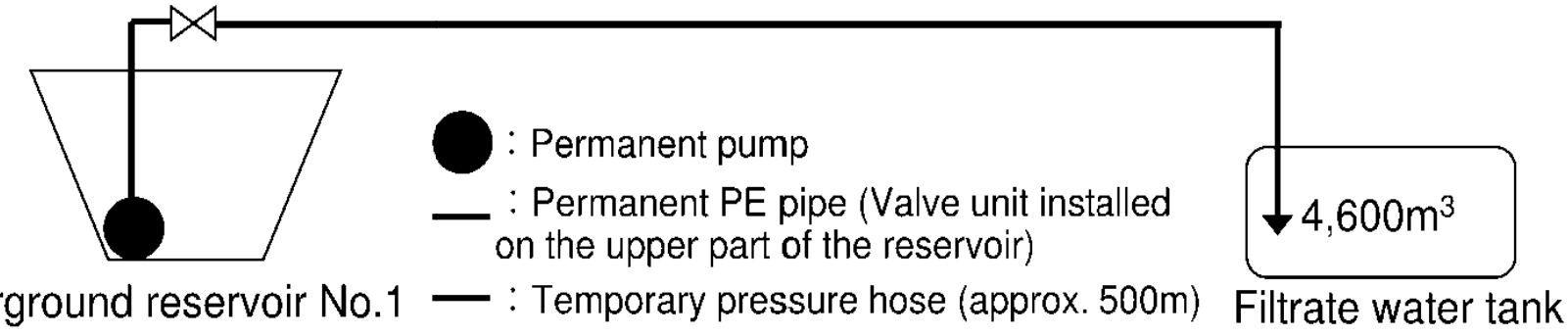
Status of usage

No damage or leakage was found with the tanks due to the earthquake occurred on March 11, 2011. Since part of the side plate was found to be deformed, a soundness evaluation was performed. The tanks are currently in use with the storage limit of 60% to ensure safety.

Filtrate Water Tank No.1 Inspection Results

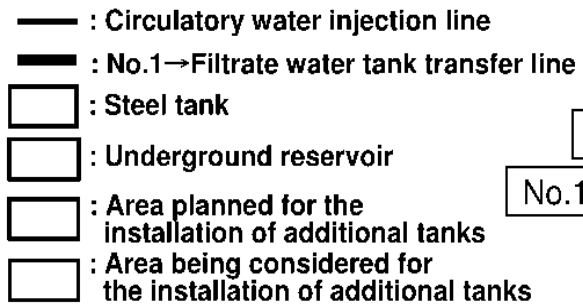


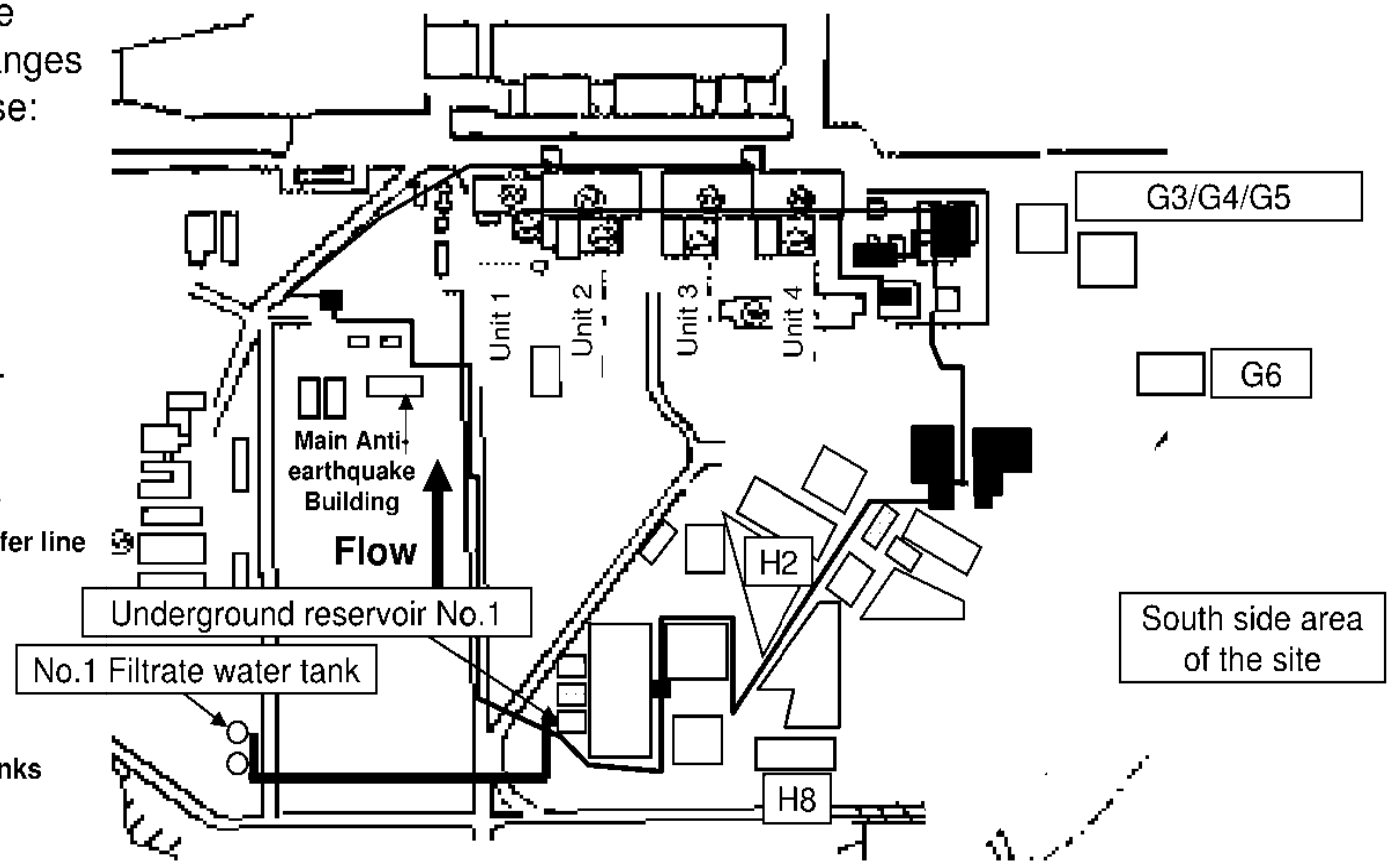
Method of Water Transfer from the Underground Reservoir No.1 to the Filtrate Water Tank



The following measures have been implemented for the flanges installed on the pressure hose:

- Clamp installed for fall-out prevention
- Protection implemented to prevent the expansion of contaminated water leakage.
- Receiving pan installation





Structural Strength and Seismic Capacity (1)

Thickness evaluation

Though the tanks were not originally made in accordance with the design and construction standards considering that filtrate water is stored. However, as a result of thickness evaluation based on the design and construction standards, it has been confirmed that the tanks are capable of withstanding internal pressure. The evaluation was done assuming the planned storage amount (4,600m^3).

$$t = \frac{DiH\rho}{0.204S\eta}$$

t: Thickness required for trunk calculation, Di: Inner diameter of the trunk, H: Water head,
ρ : Specific gravity, S: Allowable tensile stress of material at the maximum temperature,
η : longitudinal joint efficiency

Equipment	Parts evaluated	Required thickness [mm]	Actual thickness [mm]
Filtrate water tank	Thickness (bottom part)	7.3	18
	Thickness (fourth level from the bottom*1)	6.0*2	8

*1 Estimated water level

*2 Inner diameter taken into account

Seismic capacity evaluation (Fall evaluation)

The tank was evaluated as a "B class facility" considering that RO concentrated water is to be stored. As a result of comparing the overturning moment due to earthquake and the stability moment under its own weight, it has been confirmed that the tank will not fall over.

Overturning moment due to earthquake: M_1[N・m]=m x g x C_H x H
Stability moment under its own weight: M_2[N・m]=m x g x L

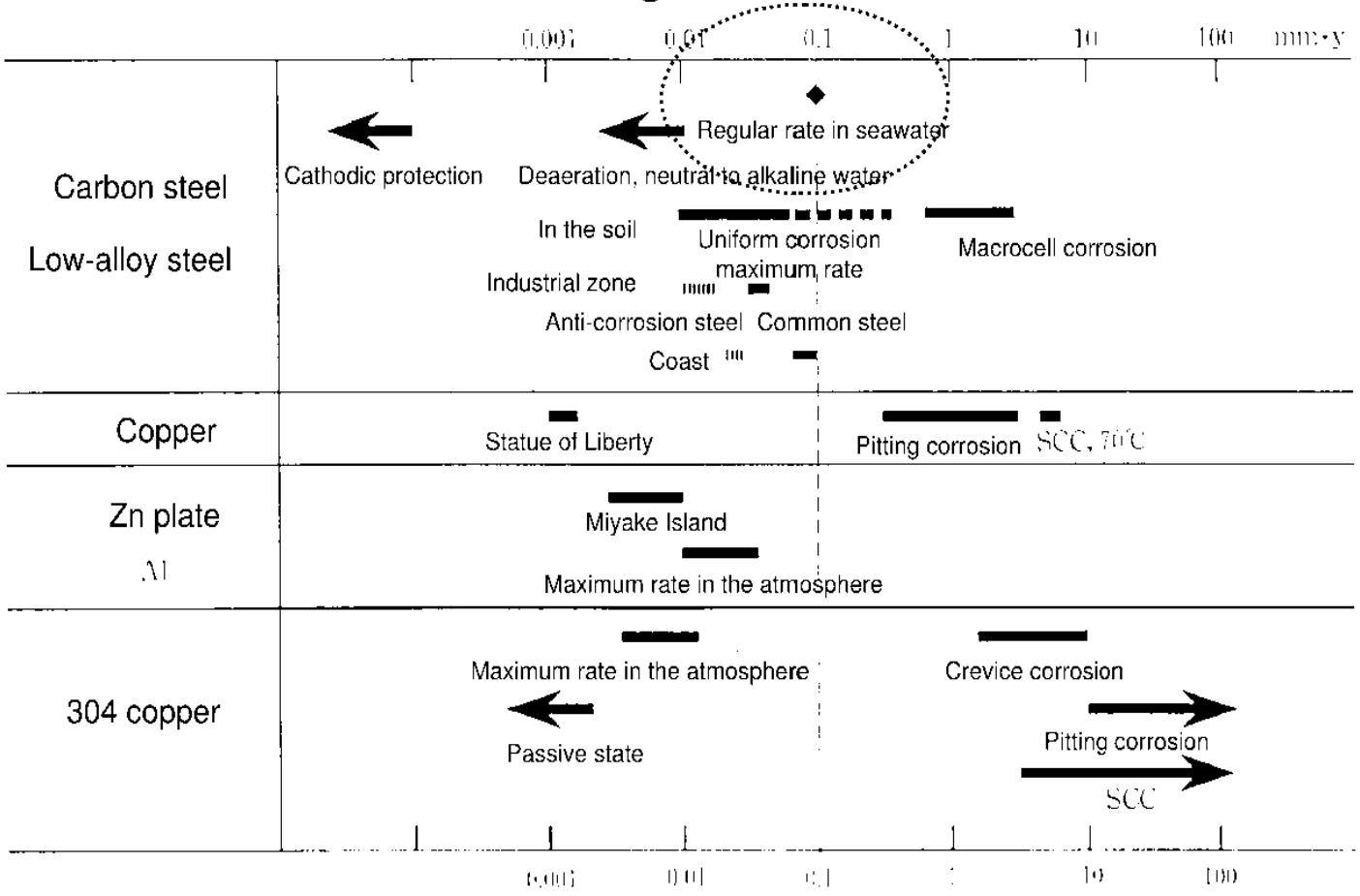
m: Equipment mass
H: Distance from the installation surface to the center of gravity
L: Distance from the tipping point to the center of gravity
C_H: Horizontal seismic coefficient

Equipment	Horizontal seismic coefficient	Overturning moment M_1 [kN·m]	Stability moment M_2 [kN·m]
Filtrate water tank	0.36	9.2×10^4	6.1×10^5

Structural Strength and Seismic Capacity (2)

Corrosion

As the uniform corrosion rate of carbon steel under standing water at normal temperature is about 0.1 mm/year, there is little possibility of thickness reduction which affects the structural strength.



*Source: Page 28 of "Zairyo Kankyogaku Nyumon" (1983) by the Japan Society of Corrosion Engineering

Operation Management Based on the Inspection Results (1)

Since paint peeling and deformation were found inside the filtrate water tank as a result of inspection, the following measures will be implemented before the water transfer from the underground reservoirs and during water storage.

Before water transfer

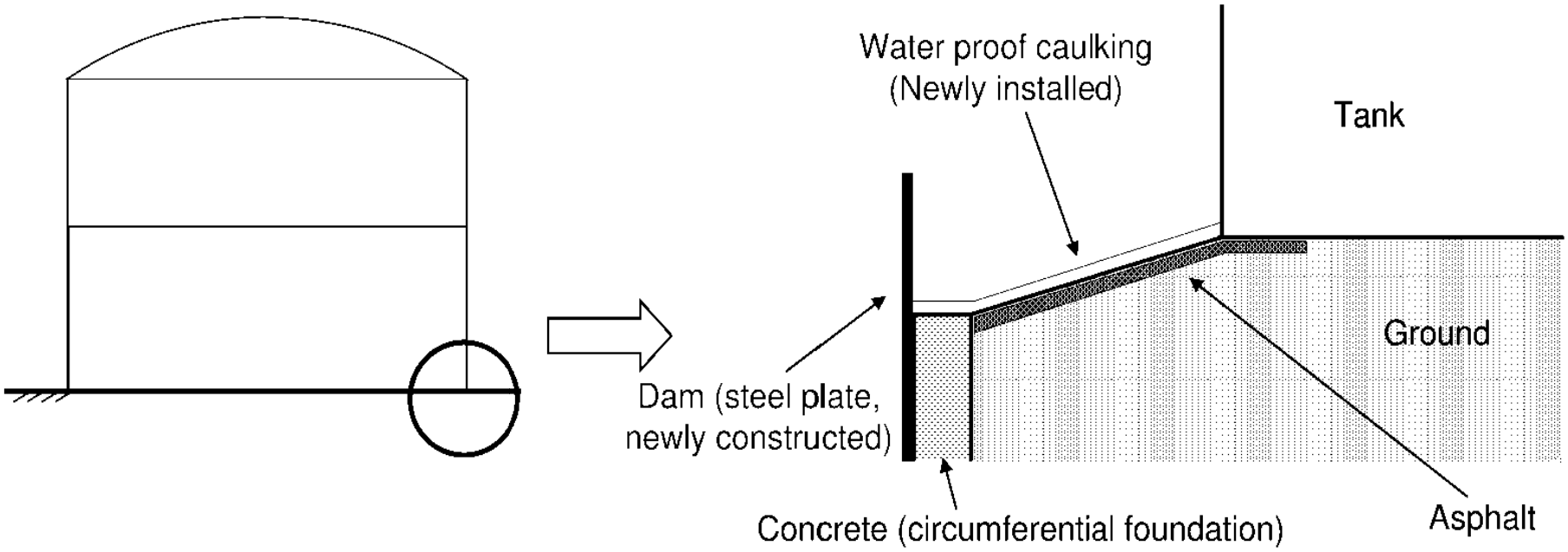
For the areas with paint damages, the paint will be removed and repaired.
For the corroded flanges, the flange surface will be cleaned and leakage prevention measure using repairing materials will be implemented.
Detailed visual inspection and soundness evaluation will be performed on the areas with deformation.

During water storage

Though it is considered that there is no problem with the soundness of the filtrate water tanks since no leakage has been found (filtrate water is currently stored in the tanks), the period in which RO concentrated water is stored in the tanks will be kept short. Once there is a sufficient amount of storage capacity of the RO concentrated water tanks with additional tanks are installed and multiple systems of the multi-nuclide removal equipment in operation, the water will be transferred back to the RO concentrated water tanks.
A closure flange will be installed on the water intake to prevent leakage due to incorrect operation.
Repairing equipment/materials will be prepared to allow for urgent repair in the case of leakage.
Water level monitoring and patrol inspection will be performed for the purpose of monitoring for leakage.

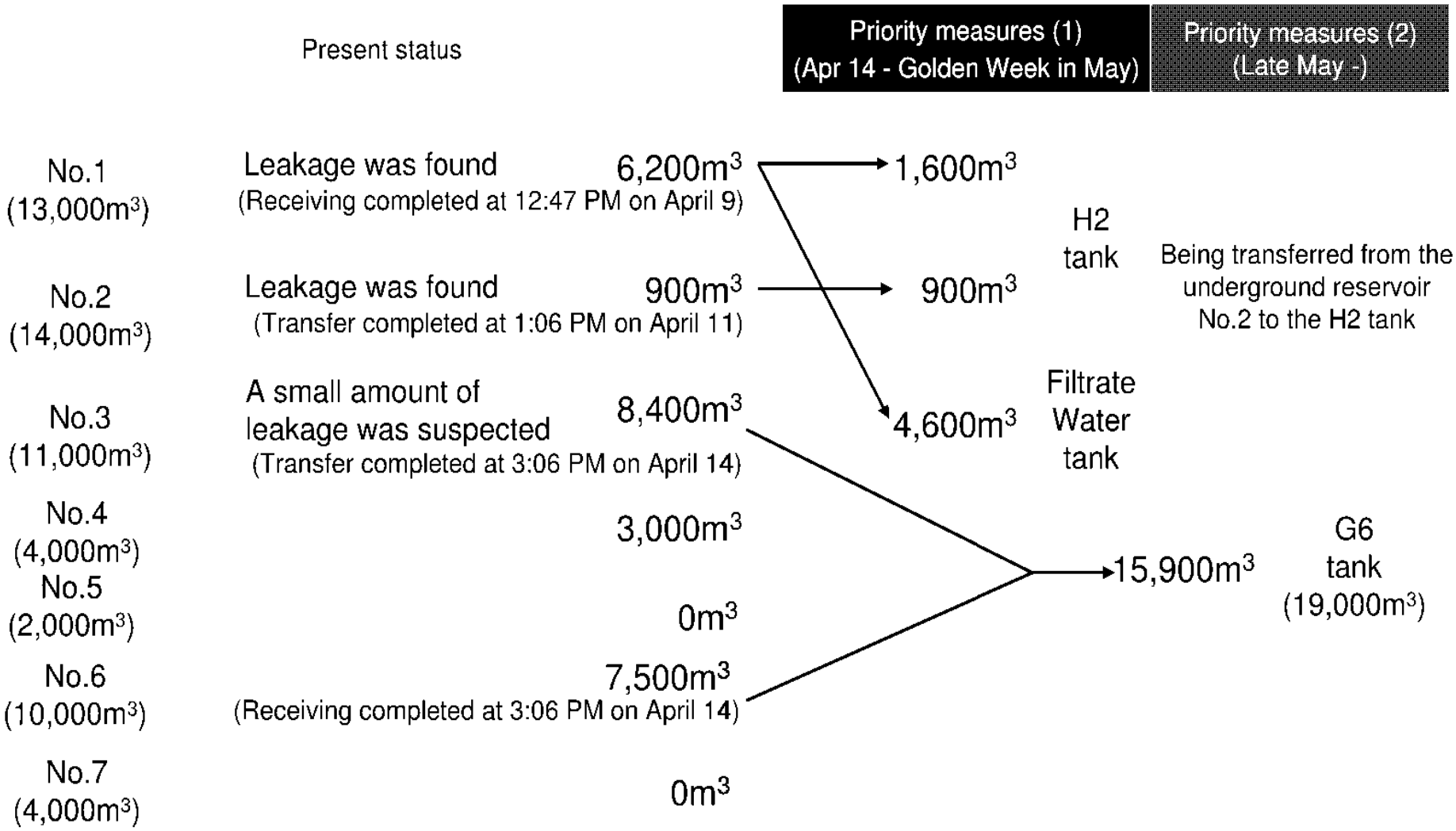
Operation Management Based on the Inspection Results (2)

Considering that the filtrate tanks are welded structures, there is little possibility of leakage. However, a dam will be constructed around the tanks to ensure safety in the case of leakage.



Dam to prevent leakage expansion (Draft)

[Reference] Water Transfer from the Underground Reservoirs



Investigation Results of the Inside of Unit 2 PCV at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (Guide Pipe Removal)

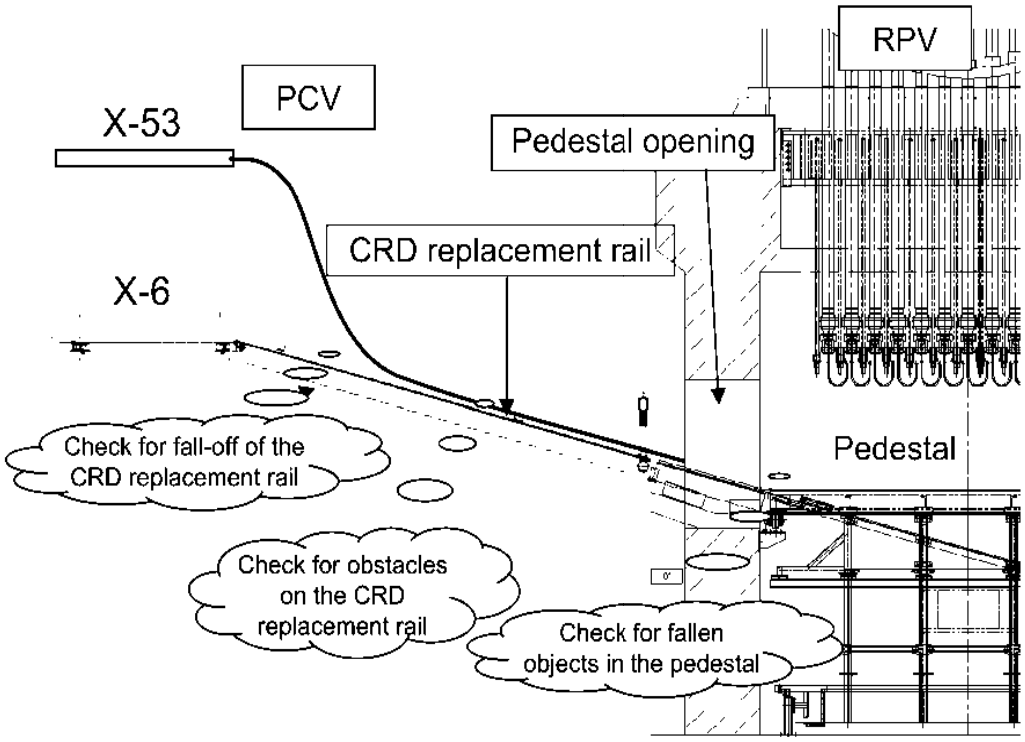
April 22, 2013

Tokyo Electric Power Company

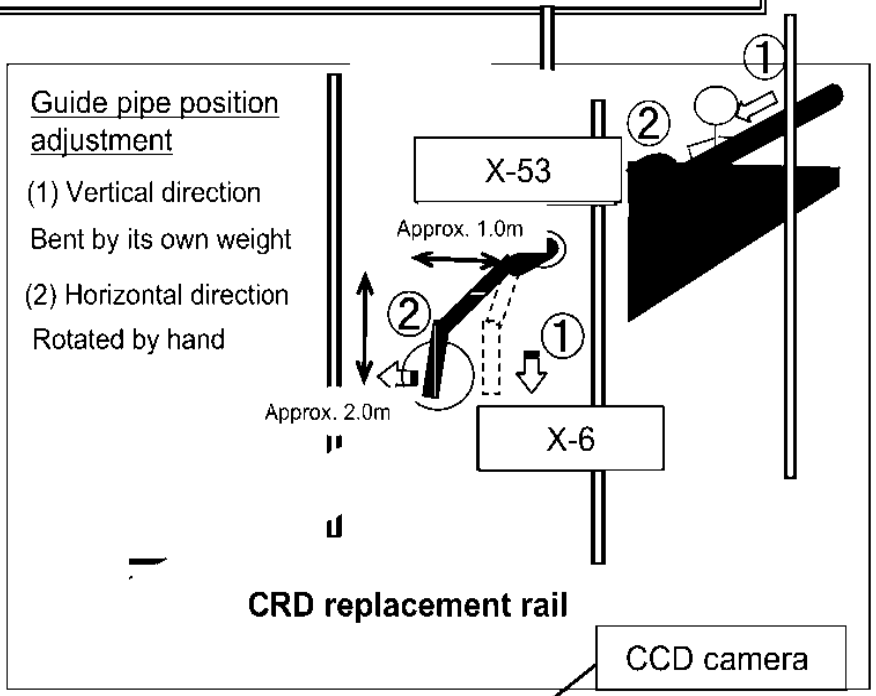
東京電力 TEPCO

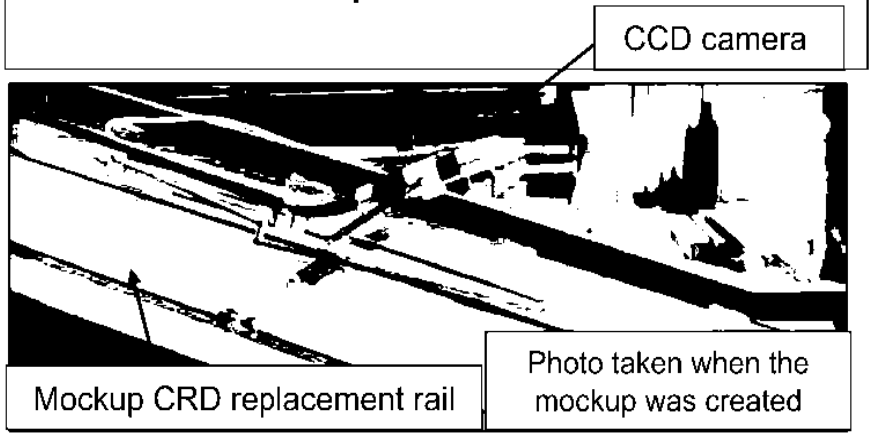
1. Overview of Investigation

An investigation equipment is inserted from X-53 penetration onto the CRD replacement rail to investigate the CRD replacement rail and the area around the pedestal opening.



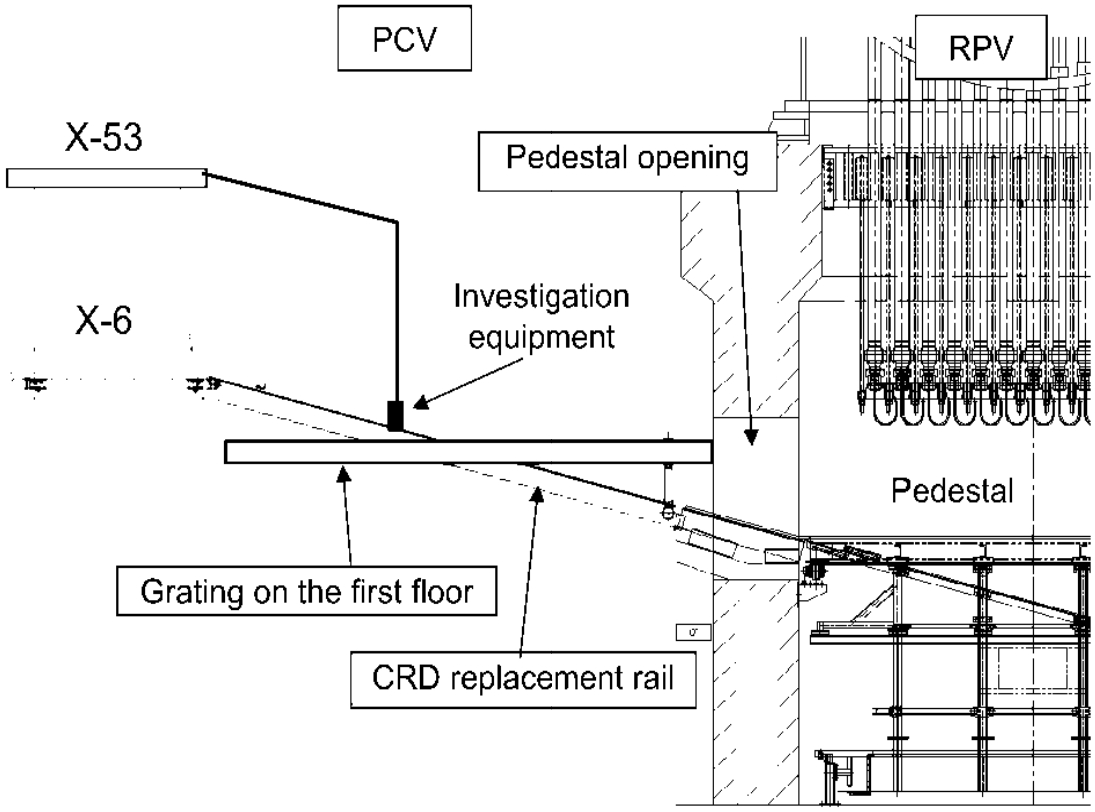
Scope of investigation from X-53



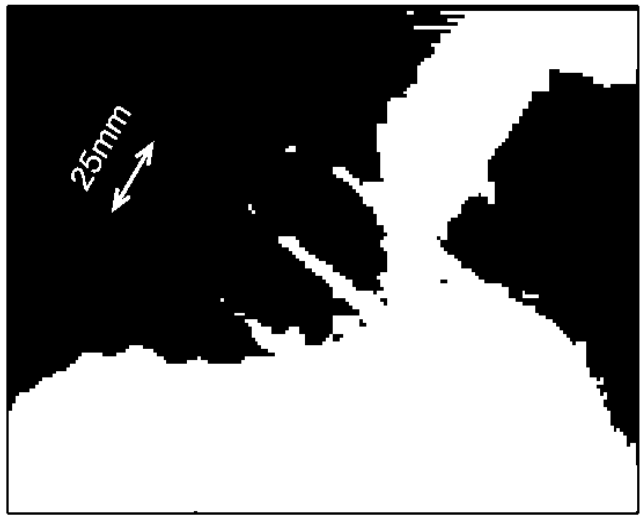


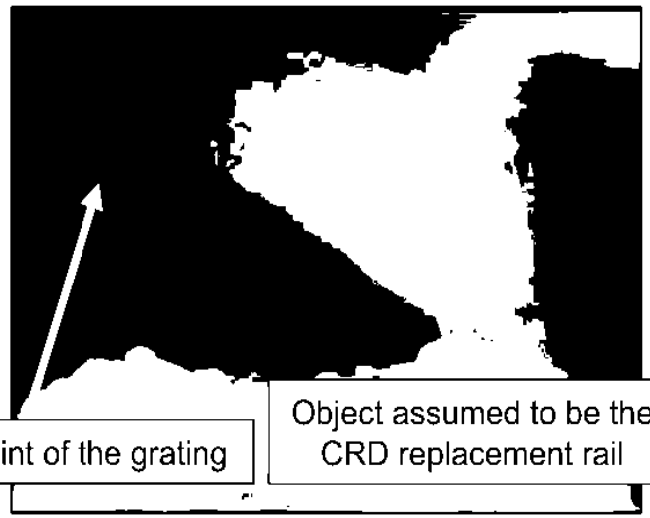
2. Investigation Results (Images)

The investigation was not performed as planned since the camera did not reach the CRD replacement rail. According to the video obtained, there is an object which assumed to be the CRD replacement rail in the upper right. The CRD replacement rail is assumed to be at approx. 300mm from the point where the camera was able to reach.



Assumed location where the camera reached

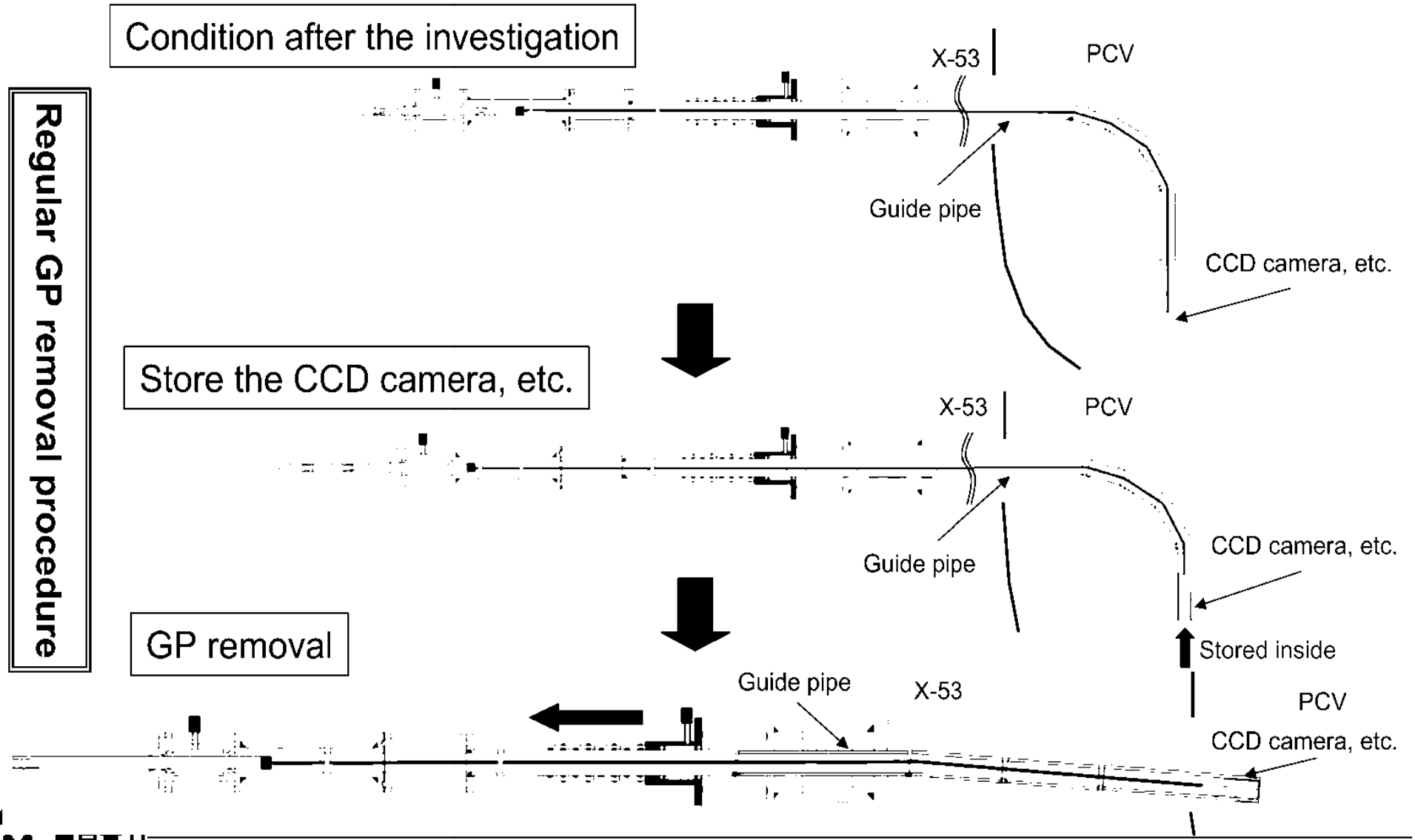




3-1. Condition of the Guide Pipe

The guide pipe (GP) could not be removed after the investigation (March 19, 2013).

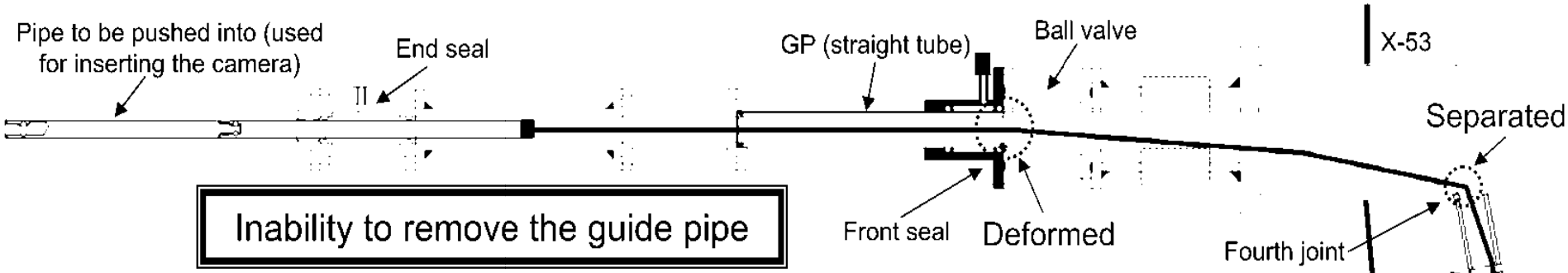
Regular GP removal procedure



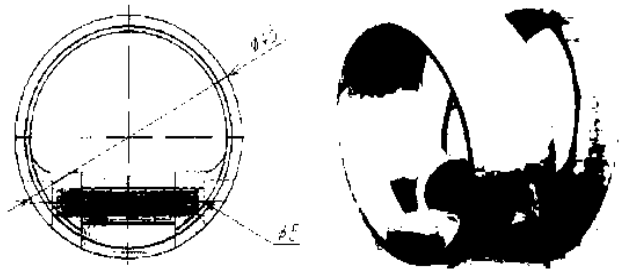
3-2. Condition of the Guide Pipe

[Condition of GP]
(1) The straight tube and the fourth joint were separated (the condition of the first to the third joints is unknown)→The joint area cannot be pulled into the penetration.
(2) The straight tube of the GP (the fourth joint) is deformed→The deformed area interferes with the front seal and cannot be removed.

[Countermeasure]
While securing the PCV boundary, insert a stick with a seal attached and
(1) slowly put the joint parts into the PCV and (2) cut the straight tube of the GP and drop it into the PCV.



Inability to remove the guide pipe

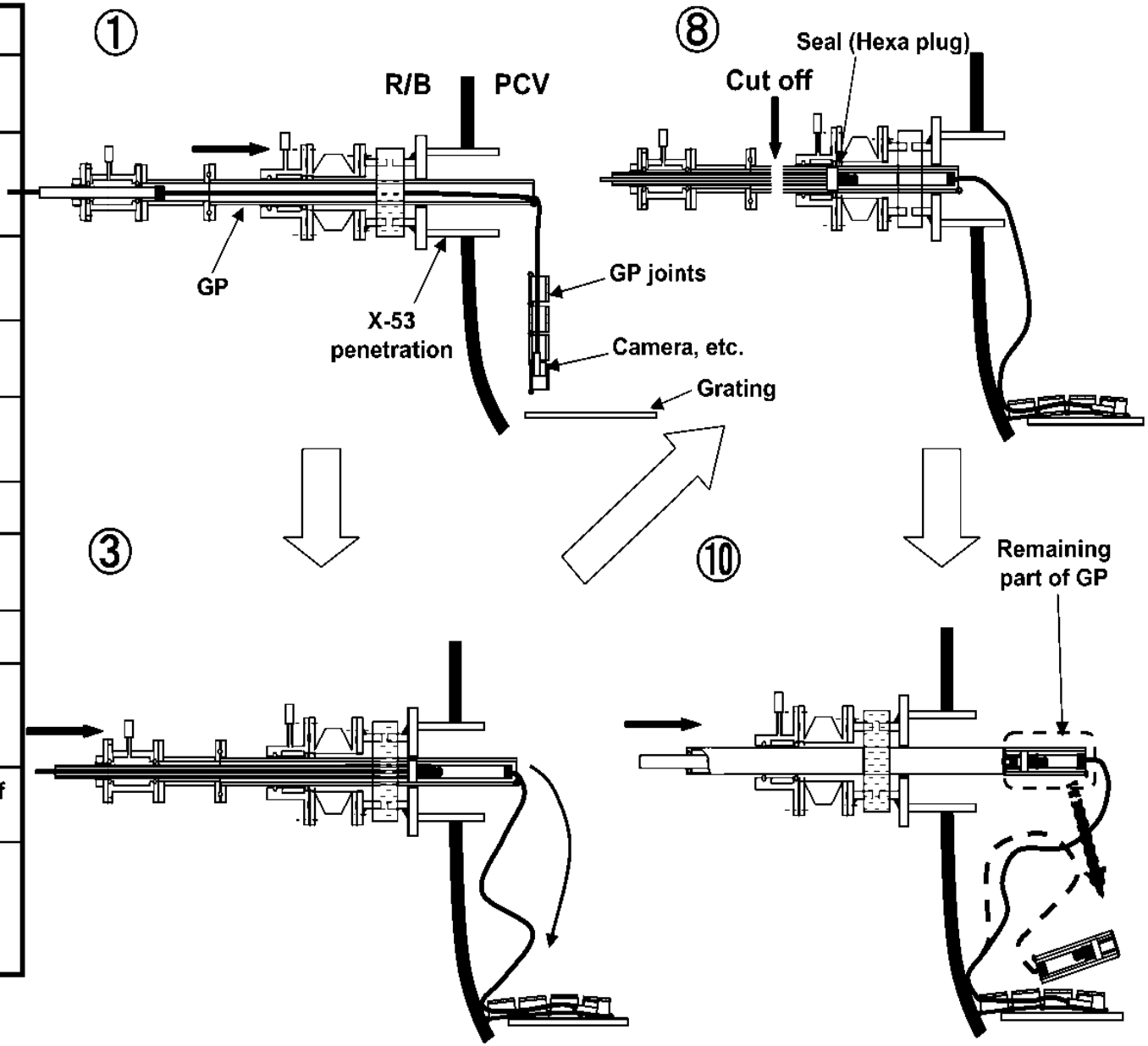


Structure of the joint area

GP (Joint area)

4. Guide Pipe Removal Procedure (Overview)

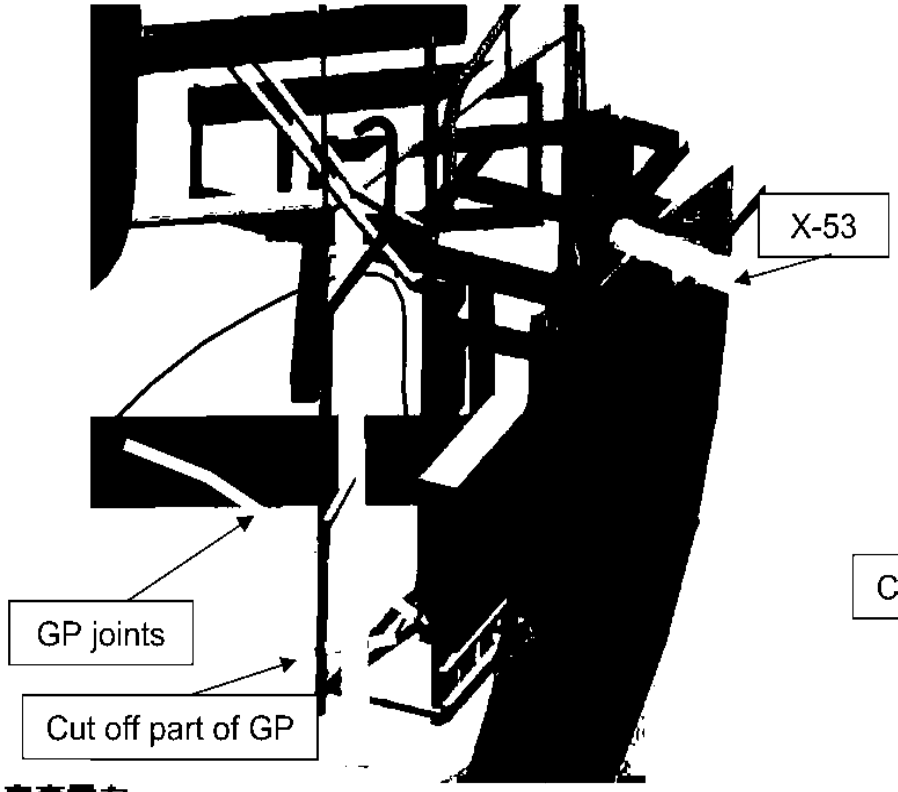
	Procedure
①	**Insert the GP to the point where work is performed.**
②	Install a stick with a seal attached on the pipe to be pushed into.
③	**Drop the GP joints onto the grating inside the PCV.**
④	Connect the extendable pipe to be inserted.
⑤	Push the seal inside the GP up to the seal location.
⑥	Operate the seal inside the GP.
⑦	Pull out the GP up to the point to be cut.
⑧	**Cut the GP off.**
⑨	Install the stick to be pushed into the PCV on the remaining portion of the GP.
⑩	**Drop the remaining portion of the GP.**
⑪	Pull out the stick which had been pushed into the PCV and close the isolation valve. Install the closure flange.



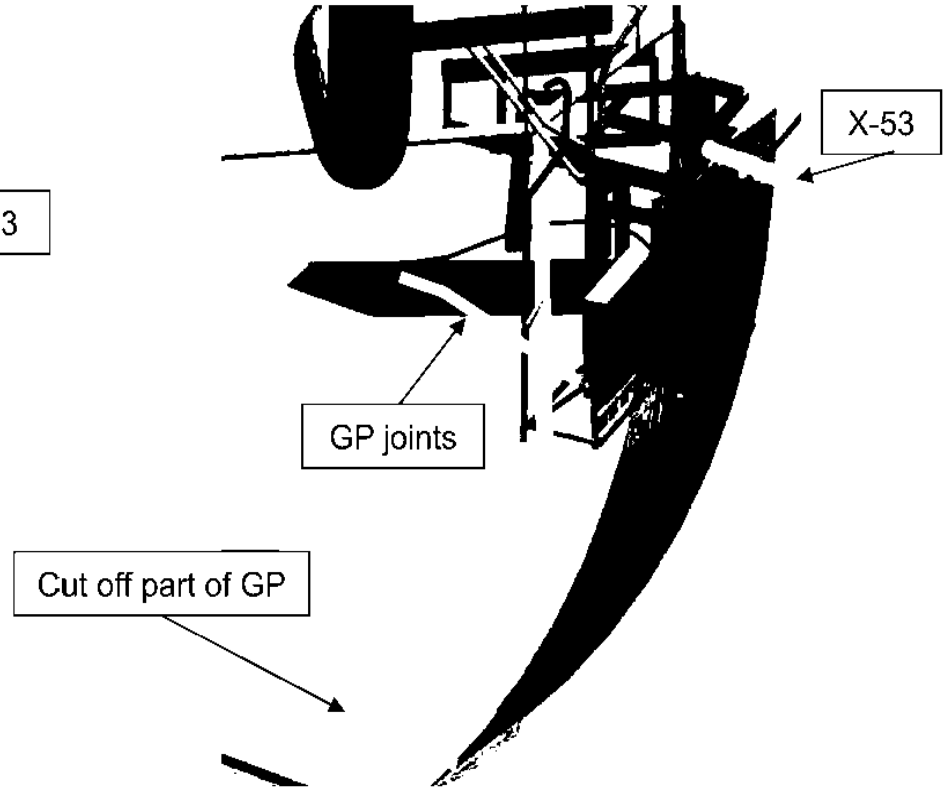
5. Impact of Dropping the Guide Pipe into the PCV

The following dropping routes (1) and (2) are assumed.
- There is no equipment used for plant cooling and status monitoring in the surrounding area of the drop route.
- The interference condition inside the PCV will be checked before the reinvestigation of the CRD rail.

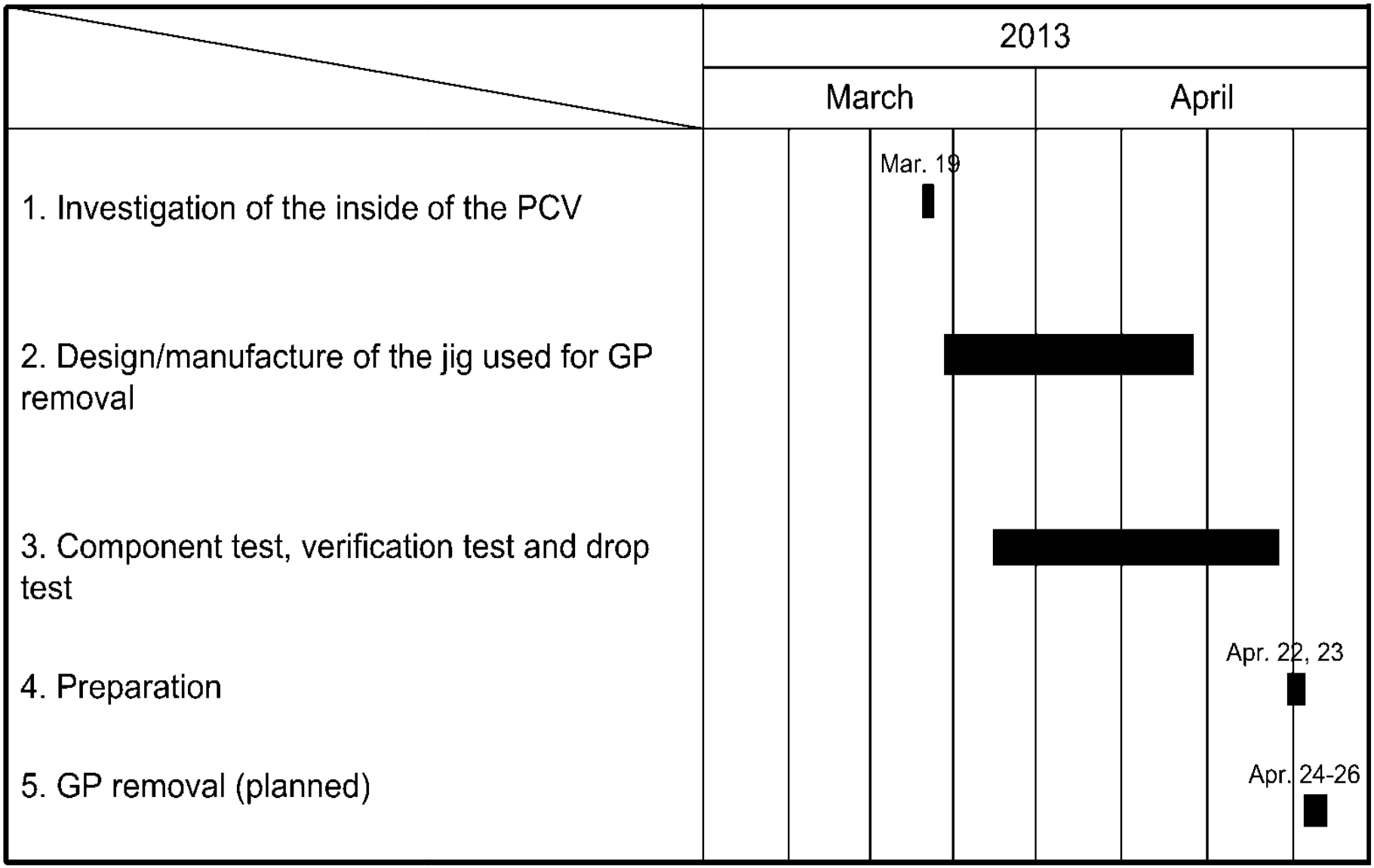
Route (1)
GP joints: dropped onto the grating
Cut off part of GP: dropped onto the grating



Route (2)
GP joints: dropped onto the grating
Cut off part of GP: dropped onto the bottom of the PCV



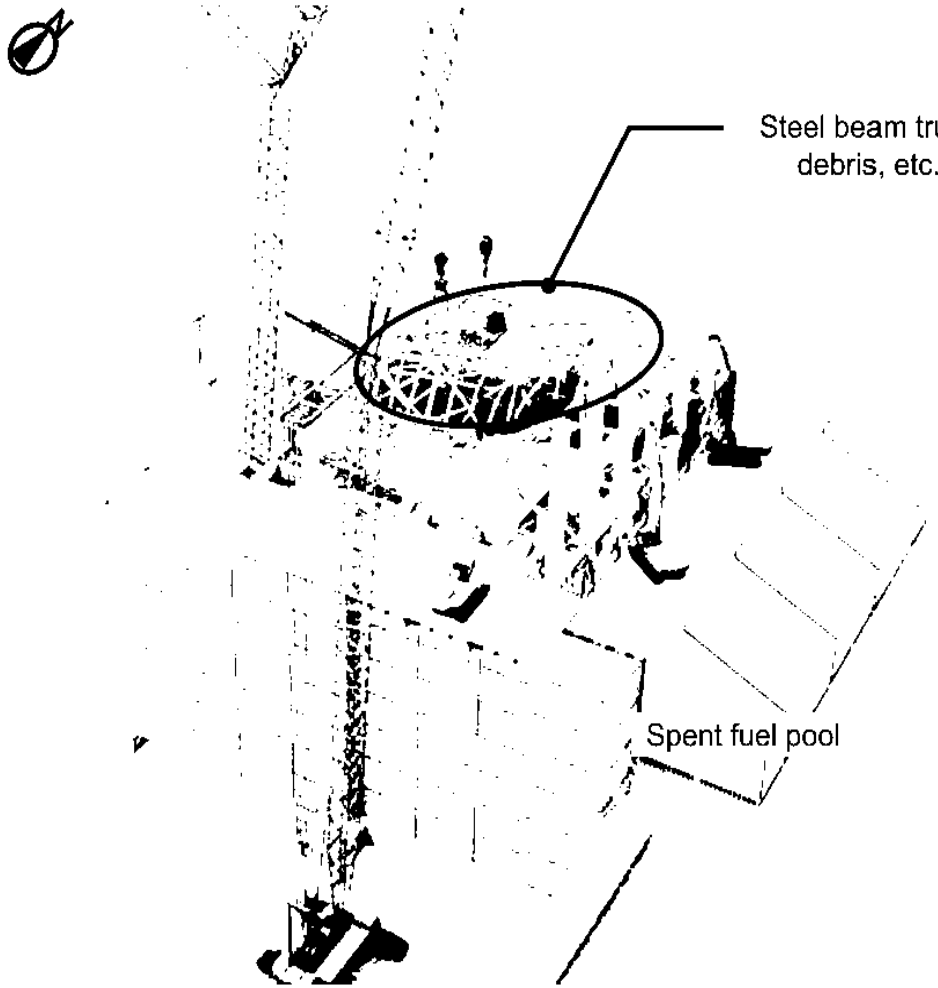
6. Schedule



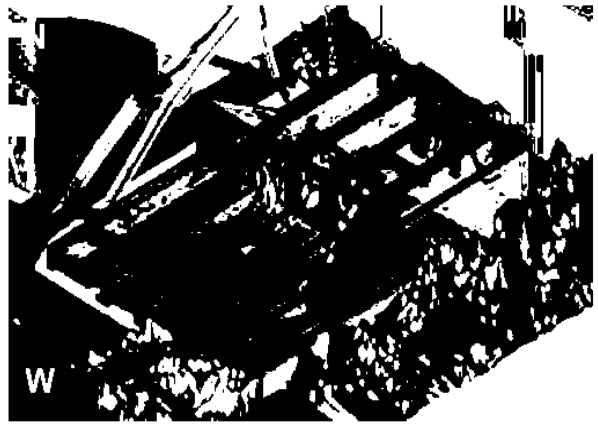
The date for PCV reinvestigation is being discussed (The investigation equipment is planned to be improved based on the results obtained this time).

Debris Removal from the Upper Part of Unit 3 Reactor Building at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

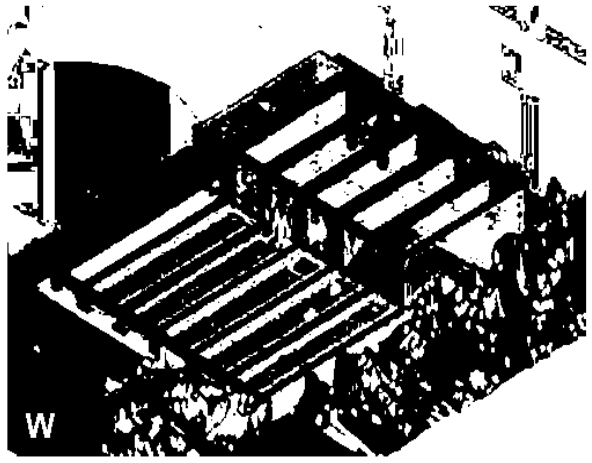
On April 22, 2013, the protection (first phase) has been installed on the spent fuel pool. The protection for the skimmer surge tank hatch cover (found on April 18, 2013) has also been installed. To prepare for the second phase of protection installation on the spent fuel pool, the steel beam truss debris, etc. which interfere with the work will be removed.



Simulated image of debris removal from the upper part of the operation floor



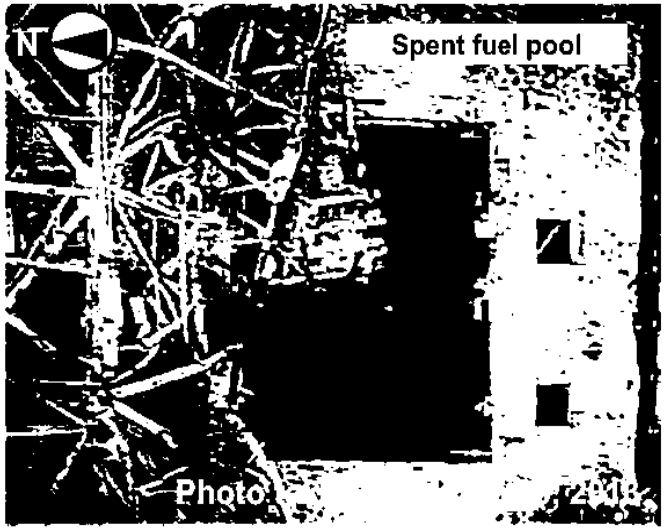
Simulated image of the protection installed on the spent fuel pool (first phase)



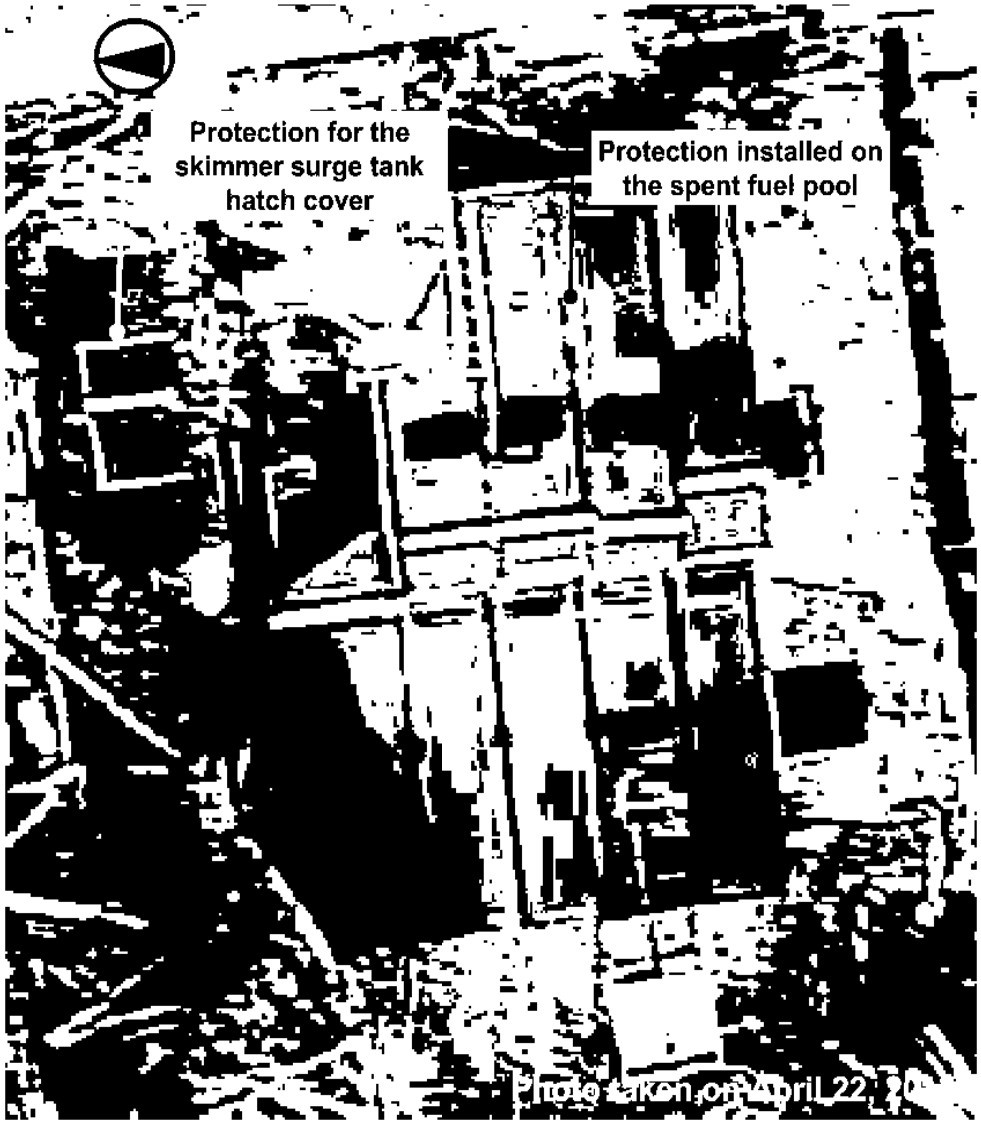
Simulated image of the protection to be Installed on the spent fuel pool (second phase)

Debris Removal from the Upper Part of Unit 3 Reactor Building at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

Before the debris in the surrounding area of the spent fuel pool was removed



Before the protection was installed on the spent fuel pool (first phase)



Protection installed on the spent fuel pool (first phase)

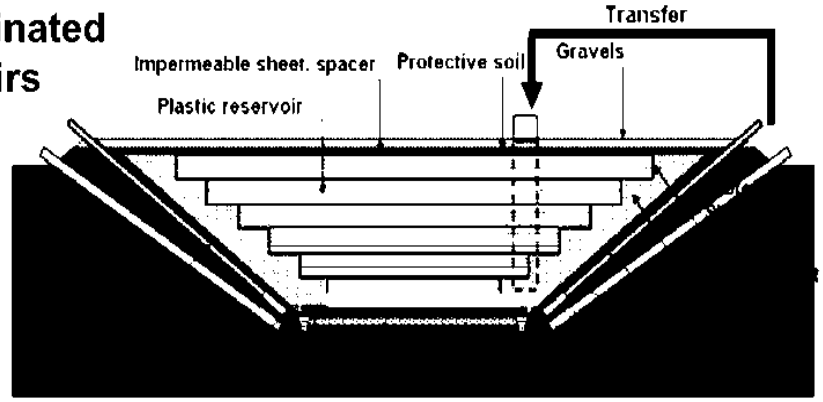
Work Performed Today (April 25) in Response to the Leakage from the Underground Reservoirs

<Reference>
April 25, 2013
Tokyo Electric Power Company

Measures to Prevent the Expansion of Contaminated Water Leakage from the Underground Reservoirs

Outline

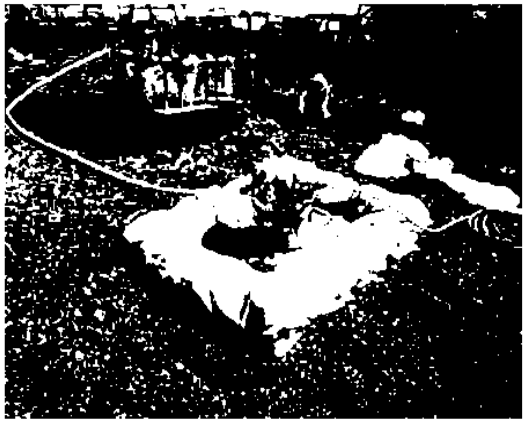
In order to prevent the leaked water in the leakage detection holes from leaking into the ground in the surrounding area, the water in the leakage detection holes will be returned to the underground reservoirs.



Schedule

Under ground reservoir	Leakage detection holes	April																				
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue
No.1	Northeast side	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
	Southwest side	■	■	■	■	■																
No.2	Northeast side		■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
	Southwest side		■	■	■																	
No.3	Northeast side				■				*1 ■	■	■	■	■	*2 ■								
	Southwest side				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					

Photo of the work performed



Installation of the pump at underground reservoir No. 3 (photo taken on April 13)

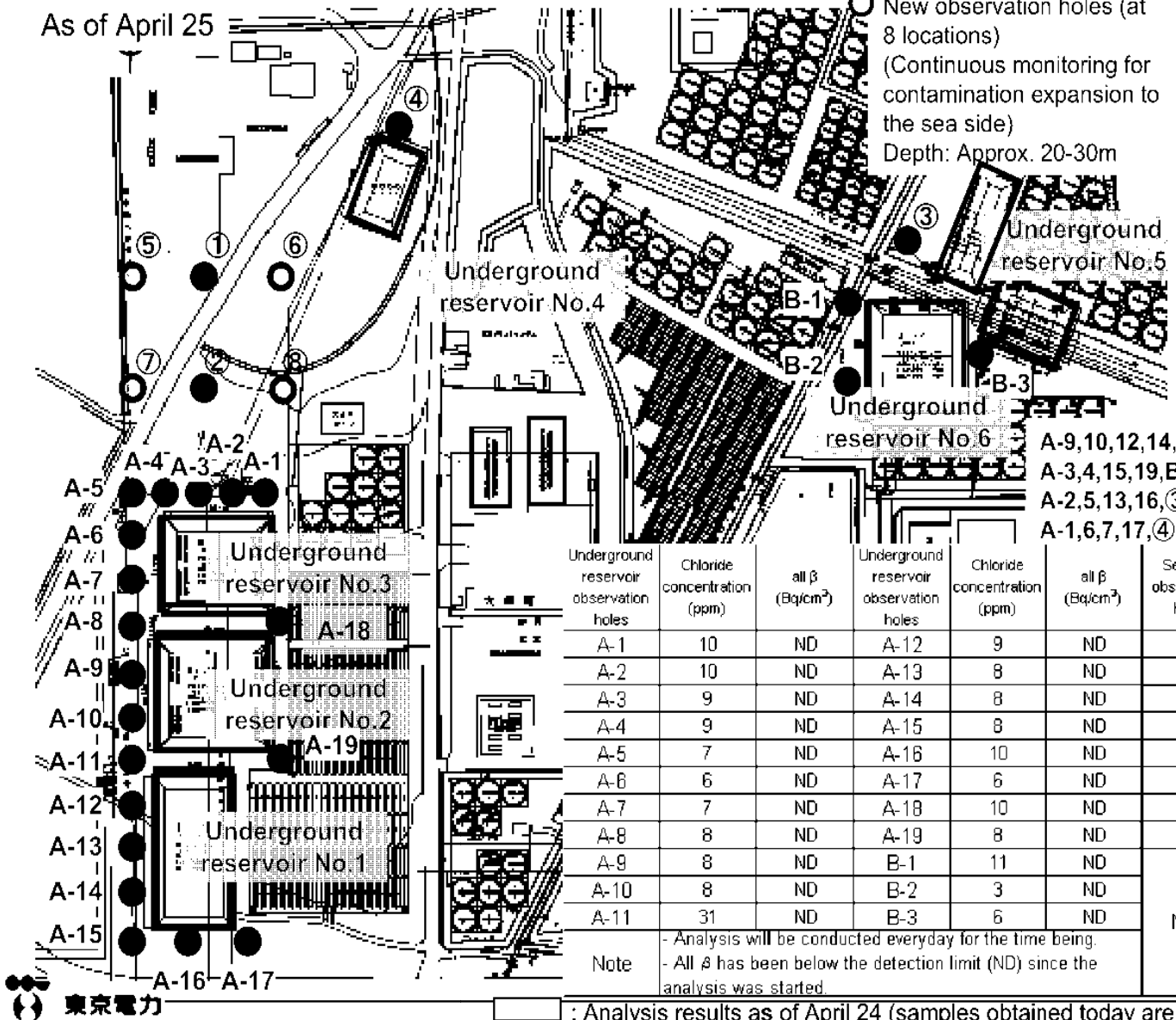
□ : Detection holes with high radioactive material densities

*1 Water transfer was conducted since radioactive material density of the water in the detection hole is increasing.

*2 Water transfer was postponed since radioactive material density of the water in the detection hole is tend to decreasing.

東京電力 TEPCO

Monitoring of the Impact of the Leakage on the Surrounding Environment: Progress of the Boring and the Result of the Monitoring



New observation holes (at 22 locations)
(Understanding the contamination condition in the surrounding area of the underground reservoirs)
Depth: Approx. 5-15m

[Condition of the work]
- ○ ○ : To be drilled
- ◎ ◎ : being drilled
- ● ● : finish drilled

[Condition of the monitoring]

A-8: Started from April 15

A-11,18: Started from April 17

A-9,10,12,14,B-1,2: Started from April 21

A-3,4,15,19,B-3,①,②: Started from April 22

A-2,5,13,16,③: Started from April 23

A-1,6,7,17,④: Started from April 24

Underground reservoir observation holes	Chloride concentration (ppm)	all β (Bq/cm³)	Underground reservoir observation holes	Chloride concentration (ppm)	all β (Bq/cm³)	Sea side observation holes	Chloride concentration (ppm)	all β (Bq/cm³)
A-1	10	ND	A-12	9	ND	①	8	ND
A-2	10	ND	A-13	8	ND	②	8	ND
A-3	9	ND	A-14	8	ND	③	ND	ND
A-4	9	ND	A-15	8	ND	④	9	ND
A-5	7	ND	A-16	10	ND	⑤	Work in progress	
A-6	6	ND	A-17	6	ND	⑥	Work in progress	
A-7	7	ND	A-18	10	ND	⑦	Work in progress	
A-8	8	ND	A-19	8	ND	⑧	Work in progress	
A-9	8	ND	B-1	11	ND	Note	- Analysis will be conducted once a week. - All β has been below the detection limit (ND) since the analysis was started.	
A-10	8	ND	B-2	3	ND			
A-11	31	ND	B-3	6	ND			
Note	- Analysis will be conducted everyday for the time being. - All β has been below the detection limit (ND) since the analysis was started.							

: Analysis results as of April 24 (samples obtained today are under analysis)
: Analysis results as of April 22 and 23

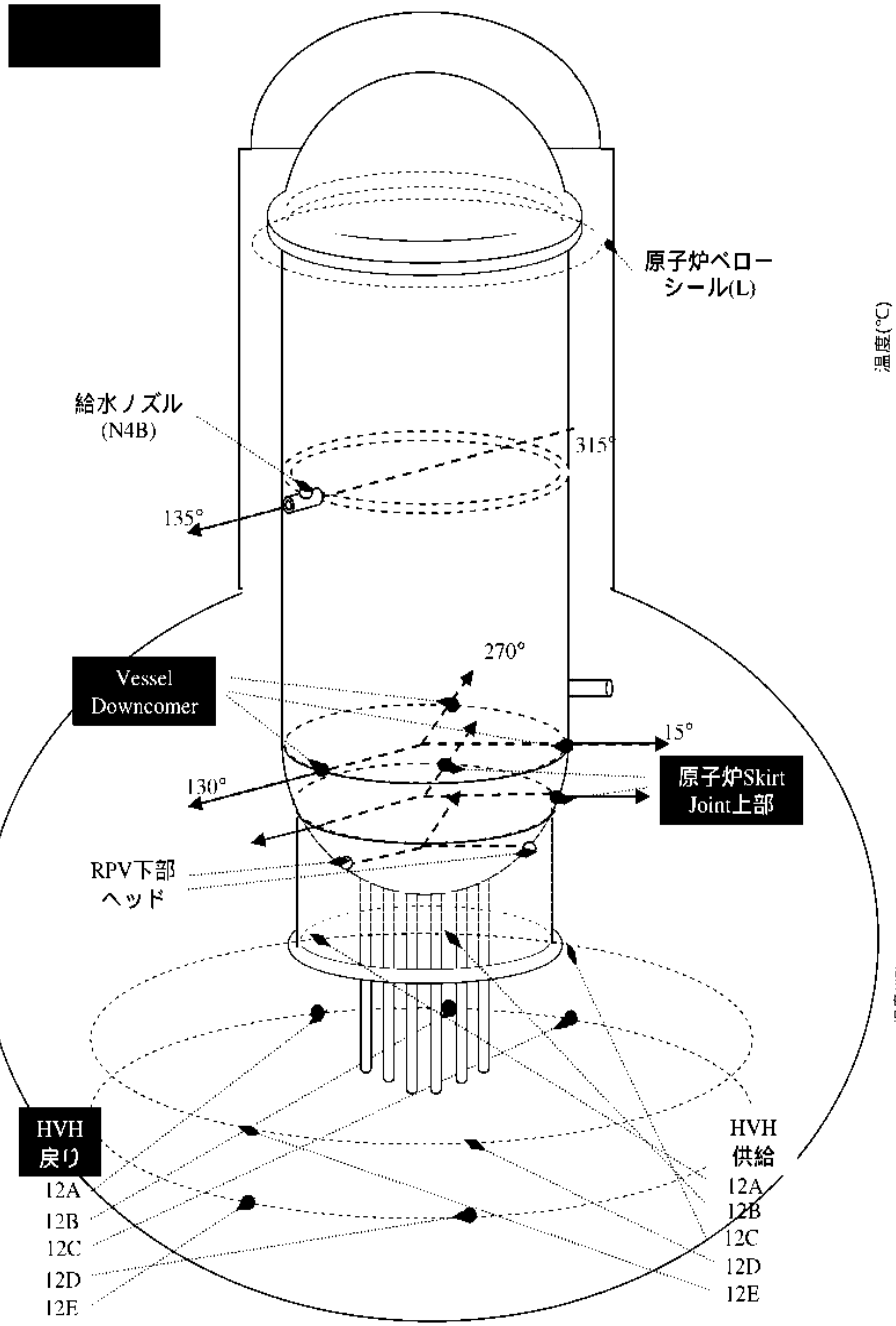
東京電力 TEPCO

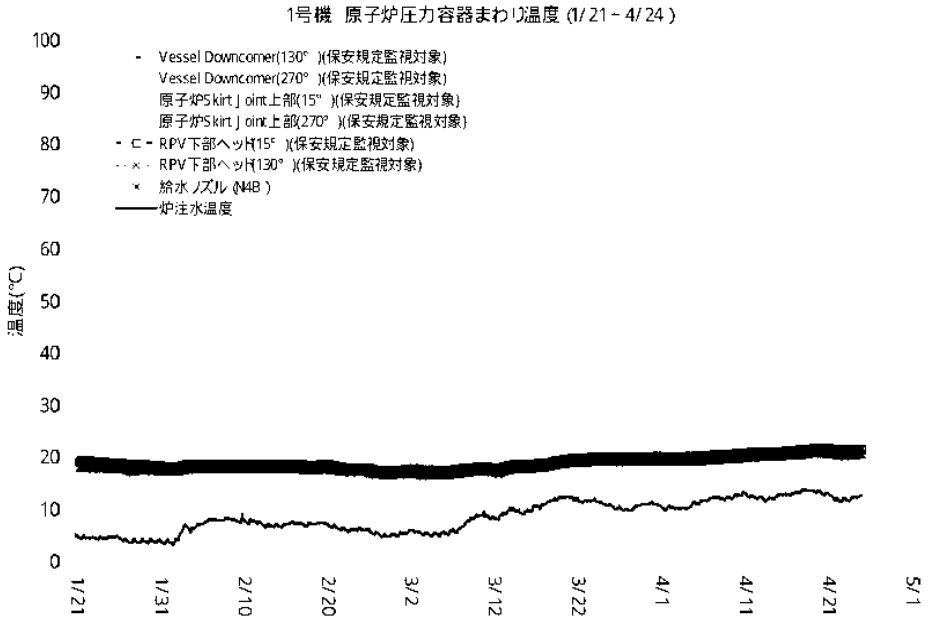
福島第一原子力発電所　プラント関連パラメータ

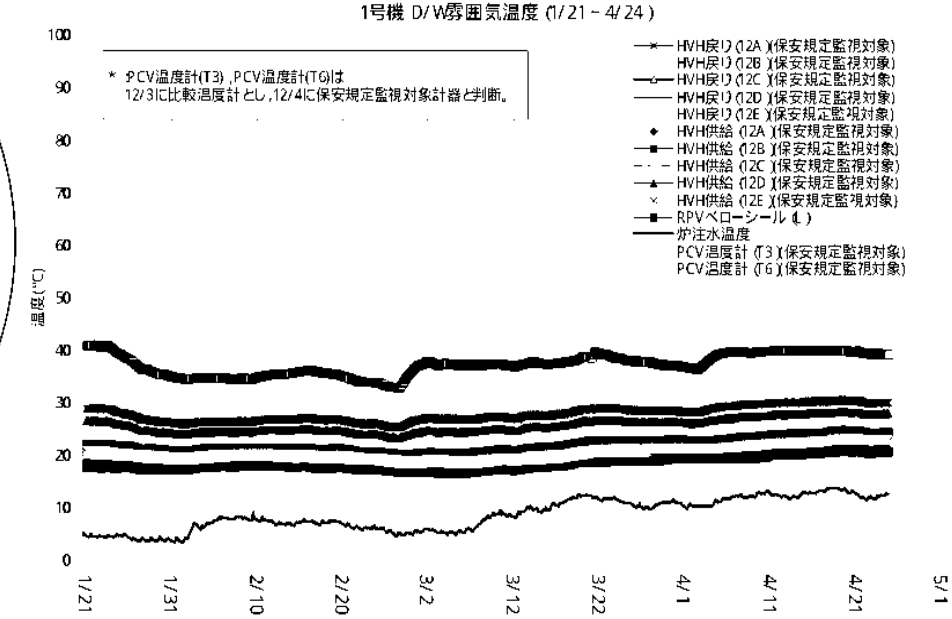
号機	1号機		2号機		3号機		4号機	
	3月27日	4月24日	3月27日	4月24日	3月27日	4月24日	3月27日	4月24日
原子炉注水状況	給水系：2.5m³/h CS系：1.9m³/h (3/27 11:00 現在)	給水系：2.4m³/h CS系：1.9m³/h (4/24 11:00 現在)	給水系：2.0m³/h CS系：3.5m³/h (3/27 11:00 現在)	給水系：1.9m³/h CS系：3.6m³/h (4/24 11:00 現在)	給水系：2.1m³/h CS系：3.6m³/h (3/27 11:00 現在)	給水系：1.9m³/h CS系：3.6m³/h (4/24 11:00 現在)		
原子炉圧力容器底部温度	VESSEL BOTTOM HEAD （TE-263-69L1）：19.8℃ 原子炉 SKIRT JOINT 上部 （TE-263-69H1）：20.2℃ VESSEL DOWN COMMER （TE-263-69G2）：20.1℃ (3/27 11:00 現在)	VESSEL BOTTOM HEAD （TE-263-69L1）：21.4℃ 原子炉 SKIRT JOINT 上部 （TE-263-69H1）：21.7℃ VESSEL DOWN COMMER （TE-263-69G2）：21.6℃ (4/24 11:00 現在)	VESSEL WALL ABOVE BOTTOM HEAD （TE-2-3-69H3）：33.6℃ RPV温度 （TE-2-3-69R）：34.2℃ (3/27 11:00 現在)	VESSEL WALL ABOVE BOTTOM HEAD （TE-2-3-69H3）：34.3℃ RPV温度 （TE-2-3-69R）：35.0℃ (4/24 11:00 現在)	RPV下部ヘッド温度 （TE-2-3-69L1）：32.6℃ スカートジャンクション上部温度 （TE-2-3-69F1）：32.6℃ RPV底部ヘッド上部温度 （TE-2-3-69H1）：24.4℃ (3/27 11:00 現在)	RPV下部ヘッド温度 （TE-2-3-69L1）：33.7℃ スカートジャンクション上部温度 （TE-2-3-69F1）：33.8℃ RPV底部ヘッド上部温度 （TE-2-3-69H1）：25.9℃ (4/24 11:00 現在)	-	-
原子炉格納容器内温度	HVH-12A RETURN AIR （TE-1625A）：21.0℃ HVH-12A SUPPLY AIR （TE-1625Γ）：19.7℃ (3/27 11:00 現在)	HVH-12A RETURN AIR （TE-1625A）：22.6℃ HVH-12A SUPPLY AIR （TE-1625Γ）：21.2℃ (4/24 11:00 現在)	RETURN AIR DRYWELL COOLER （TE-16-114B）：34.9℃ SUPPLY AIR D/W COOLER HVH2-16B （TE-16-114G#1）：34.0℃ (3/27 11:00 現在)	RETURN AIR DRYWELL COOLER （TE-16-114B）：35.9℃ SUPPLY AIR D/W COOLER HVH2-16B （TE-16-114G#1）：35.1℃ (4/24 11:00 現在)	格納容器空調機戻り空気温度 （TE-16-114A）：31.5℃ 格納容器空調機供給空気温度 （TE-16-114Γ#1）：30.1℃ (3/27 11:00 現在)	格納容器空調機戻り空気温度 （TE-16-114A）：32.3℃ 格納容器空調機供給空気温度 （TE-16-114Γ#1）：31.1℃ (4/24 11:00 現在)		
原子炉格納容器圧力	107.2kPa abs (3/27 11:00 現在)	106.5kPa abs (4/24 11:00 現在)	5.45kPa g (3/27 11:00 現在)	6.22kPa g (4/24 11:00 現在)	0.26kPa g (3/27 11:00 現在)	0.27kPa g (4/24 11:00 現在)		
窒素封入流量 ※1	RPV：13.15Nm³/h PCV：20.67Nm³/h (3/27 11:00 現在)	RPV：13.15Nm³/h PCV：20.67Nm³/h (4/24 11:00 現在)	RPV：16.45Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 (3/27 11:00 現在)	RPV：15.82Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 (4/24 11:00 現在)	RPV：16.84Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 (3/27 11:00 現在)	RPV：16.83Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 (4/24 11:00 現在)		
原子炉格納容器水素濃度 ※3	A系：0.00vol% B系：0.00vol% (3/27 11:00 現在)	A系：0.02vol% B系：0.03vol% (4/24 11:00 現在)	A系：0.07vol% B系：0.06vol% (3/27 11:00 現在)	A系：0.07vol% B系：0.06vol% (4/24 11:00 現在)	A系：0.16vol% B系：0.16vol% (3/27 11:00 現在)	A系：0.15vol% B系：0.13vol% (4/24 11:00 現在)		
原子炉格納容器放射能濃度（Xe135）	A系：1.58E-03Bq/cm³ B系：1.29E-03Bq/cm³ (3/27 11:00 現在)	A系：1.55E-03Bq/cm³ B系：1.92E-03Bq/cm³ (4/24 11:00 現在)	A系：ND(2.3E-01Bq/cm³以下) B系：ND(2.2E-01Bq/cm³以下) (3/27 11:00 現在)	A系：ND(2.3E-01Bq/cm³以下) B系：ND(2.2E-01Bq/cm³以下) (4/24 11:00 現在)	A系：ND(3.4E-01Bq/cm³以下) B系：ND(3.4E-01Bq/cm³以下) (3/27 11:00 現在)	A系：ND(3.3E-01Bq/cm³以下) B系：ND(3.4E-01Bq/cm³以下) (4/24 11:00 現在)		
使用済燃料プール水温度	14.0℃ (3/27 11:00 現在)	16.0℃ (4/24 11:00 現在)	13.6℃ (3/27 11:00 現在)	15.0℃ (4/24 11:00 現在)	11.5℃ (3/27 11:00 現在)	14.1℃ (4/24 11:00 現在)	22℃ (3/27 11:00 現在)	23℃ (4/24 11:00 現在)
FPC スキマサージタンク水位	2.50m (3/27 11:00 現在)	3.64m (4/24 11:00 現在)	3.34m (3/27 11:00 現在)	4.74m (4/24 11:00 現在)	3.57m (3/27 11:00 現在)	5.16m (4/24 11:00 現在)	48.80×100mm (3/27 11:00 現在)	41.97×100mm (4/24 11:00 現在)

※1：使用状態の温度・圧力で流量補正した値を記載する。
※2：窒素封入停止中
※3：指示値がマイナスの場合は0.00vol%と記載する。（水素濃度が極めて低い場合は、計器精度によりマイナス表示される場合があるため）

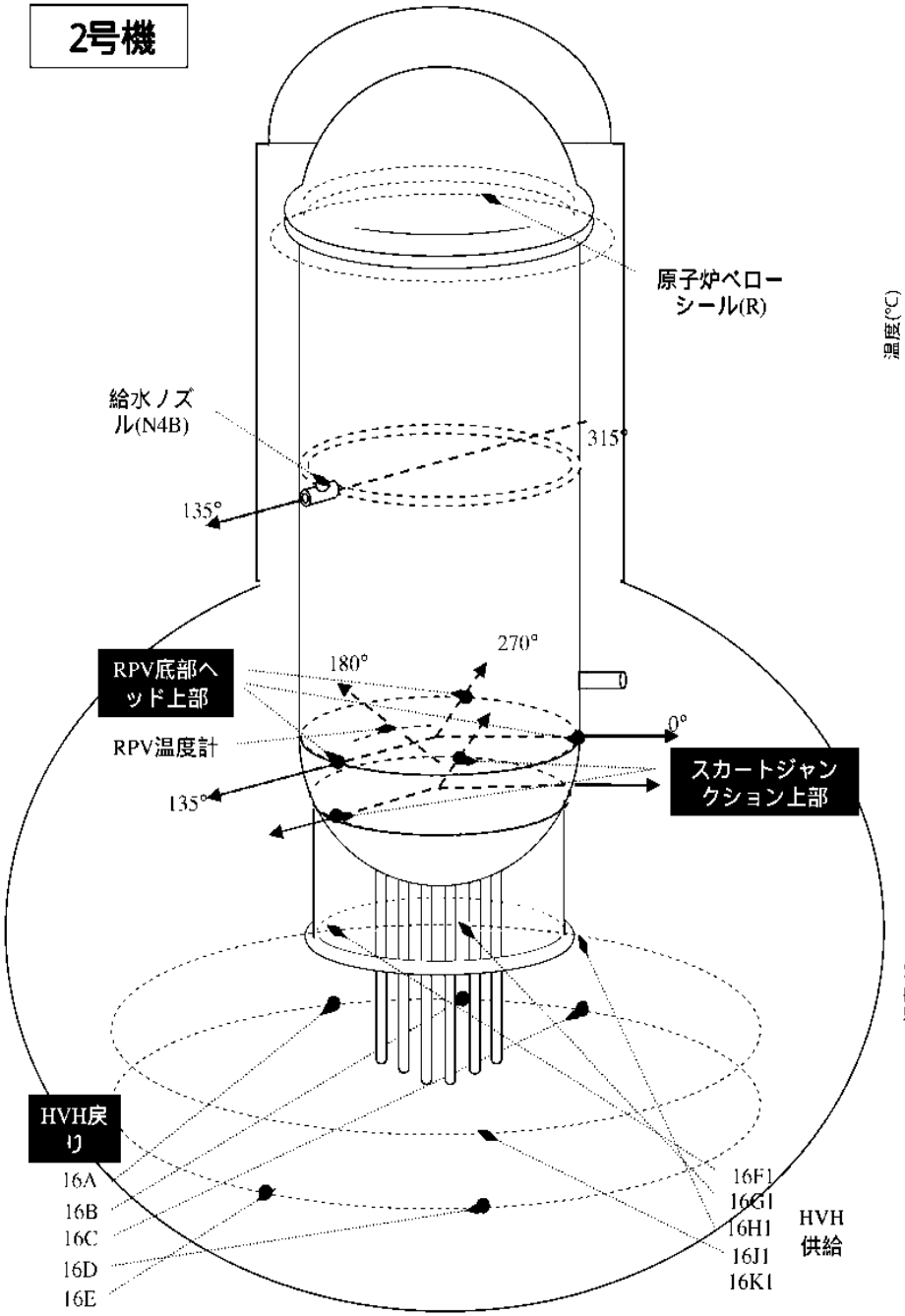
※ 注水冷却を継続することにより、1～3号機の原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近1ヶ月において、約15℃～約40℃で推移。
格納容器内圧力や格納容器からの放射性物質の放出量等のパラメータについては有意な変動はなく、冷却状態の異常や臨界等の兆候は確認されていない。
以上より、総合的に冷温停止状態を維持しており、原子炉が安定状態にあることを確認。

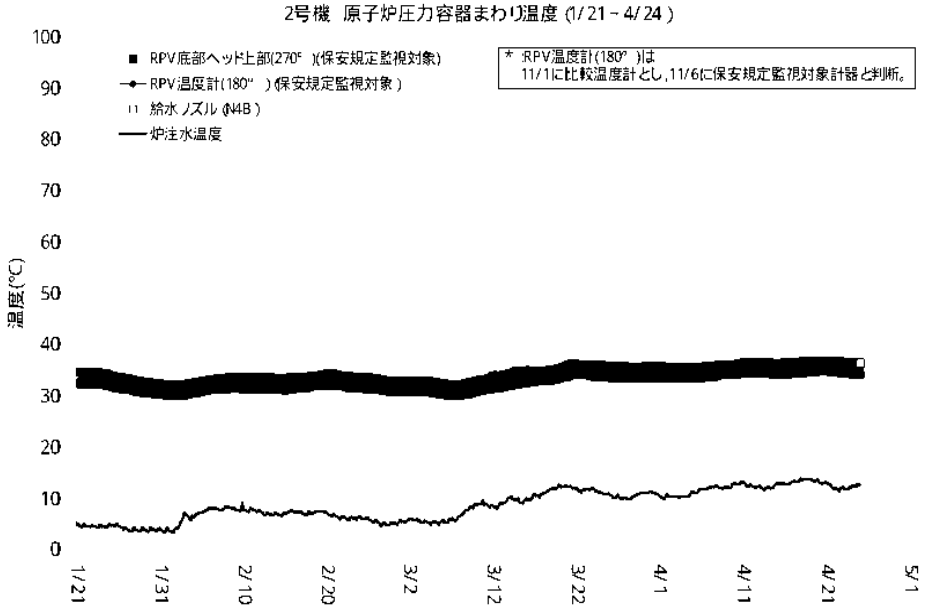

原子炉ペロー
シール(L)
給水ノズル
(N4B)
315°
135°
270°
Vessel
Downcomer
15°
130°
原子炉Skirt
Joint上部
RPV下部
ヘッド
HVH
戻り
12A
12B
12C
12D
12E
HVH
供給
12A
12B
12C
12D
12E

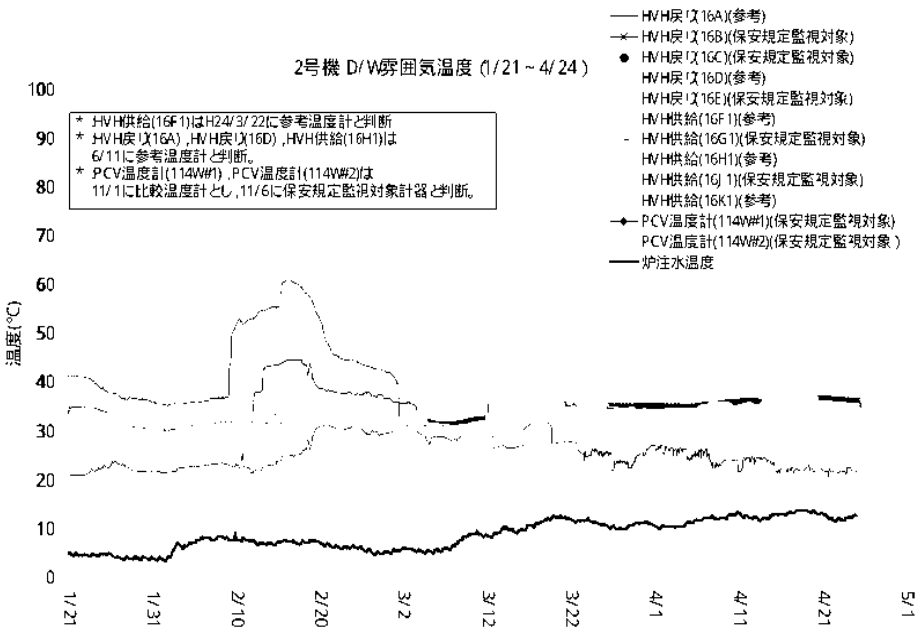

1号機 原子炉圧力容器まわり温度 (1/21 - 4/24)
Vessel Downcomer(130°)(保安規定監視対象)
Vessel Downcomer(270°)(保安規定監視対象)
原子炉Skirt Joint上部(15°)(保安規定監視対象)
原子炉Skirt Joint上部(270°)(保安規定監視対象)
RPV下部ヘッド(15°)(保安規定監視対象)
RPV下部ヘッド(130°)(保安規定監視対象)
給水ノズル(N4B)
炉注水温度
温度(℃)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/21
1/31
2/10
2/20
3/2
3/12
3/22
4/1
4/11
4/21
5/1

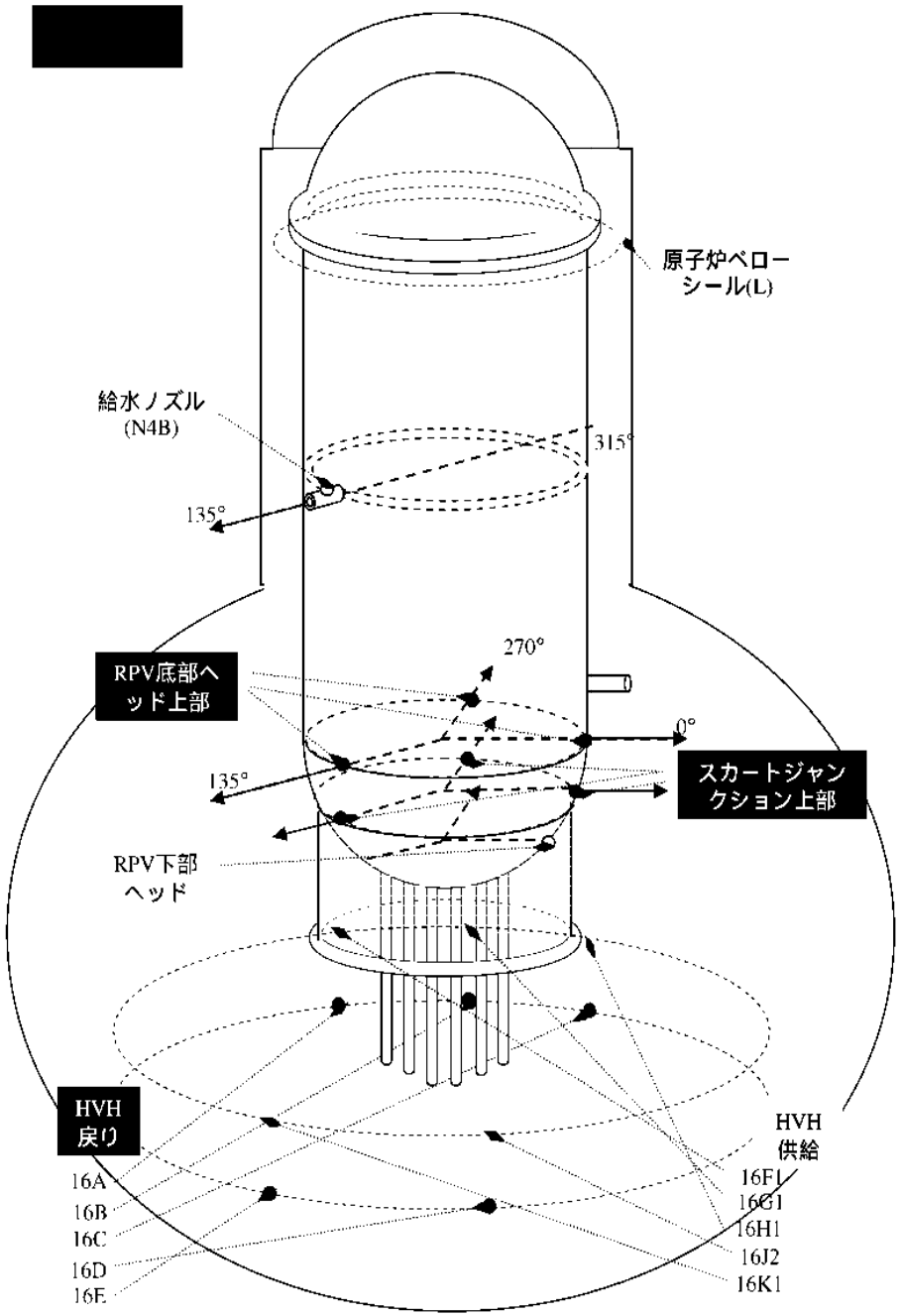

1号機 D/W雰囲気温度 (1/21 - 4/24)
* PCV温度計(T3),PCV温度計(T6)は
12/3に比較温度計とし,12/4に保安規定監視対象計器と判断。
HVH戻り(12A)(保安規定監視対象)
HVH戻り(12B)(保安規定監視対象)
HVH戻り(12C)(保安規定監視対象)
HVH戻り(12D)(保安規定監視対象)
HVH戻り(12E)(保安規定監視対象)
HVH供給(12A)(保安規定監視対象)
HVH供給(12B)(保安規定監視対象)
HVH供給(12C)(保安規定監視対象)
HVH供給(12D)(保安規定監視対象)
HVH供給(12E)(保安規定監視対象)
RPVペローシール(L)
炉注水温度
PCV温度計(T3)(保安規定監視対象)
PCV温度計(T6)(保安規定監視対象)
温度(℃)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/21
1/31
2/10
2/20
3/2
3/12
3/22
4/1
4/11
4/21
5/1

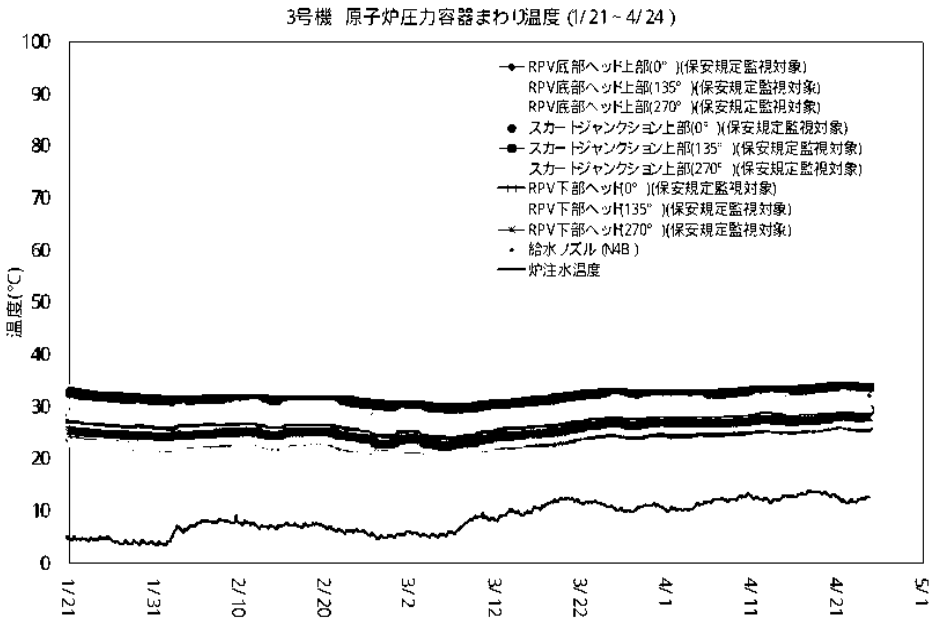
2号機

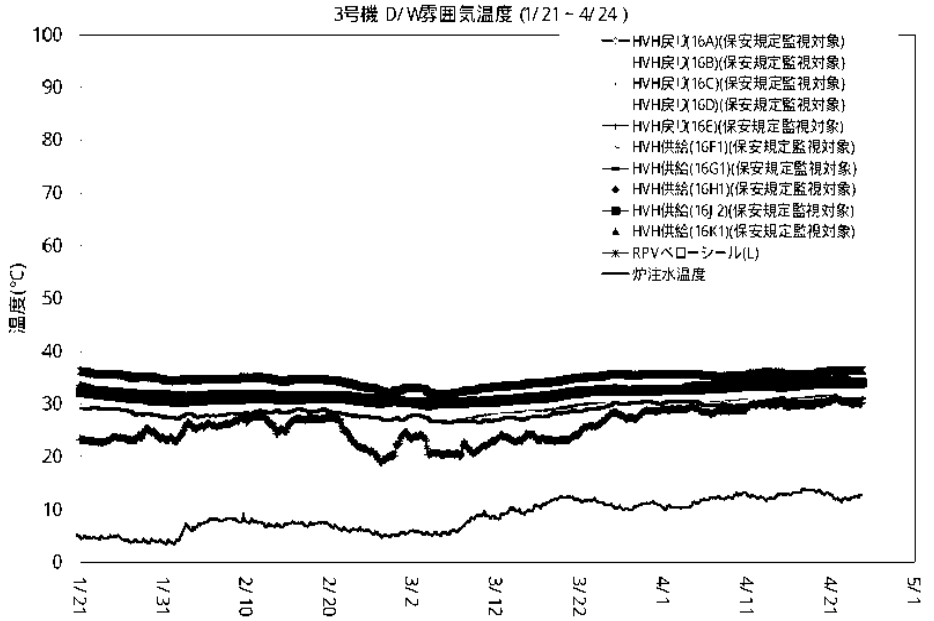

原子炉ベローシール(R)
給水ノズル(N4B)
315°
135°
270°
180°
0°
RPV底部ヘッド上部
RPV温度計
スカートジャンクション上部
HVH戻り
16A
16B
16C
16D
16E
16F1
16G1
16H1
16J1
16K1
HVH供給


2号機 原子炉圧力容器まわり温度 (1/21 - 4/24)
■ RPV底部ヘッド上部(270°)(保安規定監視対象)
RPV温度計(180°)(保安規定監視対象)
給水ノズル(N4B)
炉注水温度
* RPV温度計(180°)は
11/1に比較温度計とし,11/6に保安規定監視対象計器と判断。
温度(℃)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/21
1/31
2/10
2/20
3/2
3/12
3/22
4/1
4/11
4/21
5/1


2号機 D/W雰囲気温度 (1/21 - 4/24)
* HVH供給(16F1)はH24/3/22に参考温度計と判断
* HVH戻り(16A),HVH戻り(16D),HVH供給(16H1)は
6/11に参考温度計と判断。
* PCV温度計(114W#1),PCV温度計(114W#2)は
11/1に比較温度計とし,11/6に保安規定監視対象計器と判断。
HVH戻り(16A)(参考)
HVH戻り(16B)(保安規定監視対象)
HVH戻り(16C)(保安規定監視対象)
HVH戻り(16D)(参考)
HVH戻り(16E)(保安規定監視対象)
HVH供給(16F1)(参考)
HVH供給(16G1)(保安規定監視対象)
HVH供給(16H1)(参考)
HVH供給(16J1)(保安規定監視対象)
HVH供給(16K1)(参考)
PCV温度計(114W#1)(保安規定監視対象)
PCV温度計(114W#2)(保安規定監視対象)
炉注水温度
温度(℃)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/21
1/31
2/10
2/20
3/2
3/12
3/22
4/1
4/11
4/21
5/1


原子炉ペロー
シール(L)
給水ノズル
(N4B)
315°
135°
270°
0°
135°
RPV底部へ
ッド上部
スカートジャン
クション上部
RPV下部
ヘッド
HVH
戻り
16A
16B
16C
16D
16E
HVH
供給
16F1
16G1
16H1
16J2
16K1

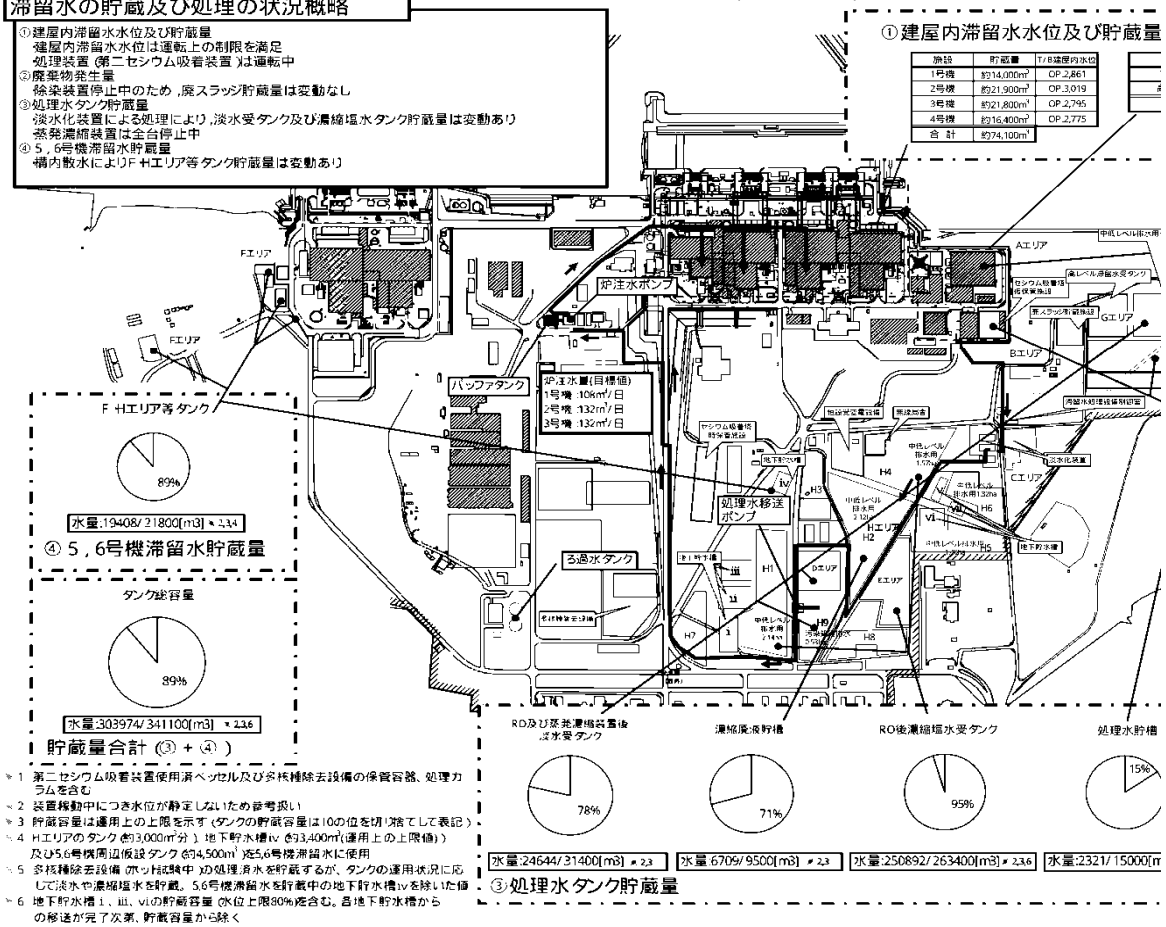

3号機 原子炉圧力容器まわり温度 (1/21～4/24)
温度(℃)
RPV底部ヘッド上部(0°)(保安規定監視対象)
RPV底部ヘッド上部(135°)(保安規定監視対象)
RPV底部ヘッド上部(270°)(保安規定監視対象)
スカートジャンクション上部(0°)(保安規定監視対象)
スカートジャンクション上部(135°)(保安規定監視対象)
スカートジャンクション上部(270°)(保安規定監視対象)
RPV下部ヘッド(0°)(保安規定監視対象)
RPV下部ヘッド(135°)(保安規定監視対象)
RPV下部ヘッド(270°)(保安規定監視対象)
給水ノズル(N4B)
炉注水温度
1/21
1/31
2/10
2/20
3/2
3/12
3/22
4/1
4/11
4/21
5/1


3号機 D/W雰囲気温度 (1/21～4/24)
温度(℃)
HVH戻り(16A)(保安規定監視対象)
HVH戻り(16B)(保安規定監視対象)
HVH戻り(16C)(保安規定監視対象)
HVH戻り(16D)(保安規定監視対象)
HVH戻り(16E)(保安規定監視対象)
HVH供給(16F1)(保安規定監視対象)
HVH供給(16G1)(保安規定監視対象)
HVH供給(16H1)(保安規定監視対象)
HVH供給(16J2)(保安規定監視対象)
HVH供給(16K1)(保安規定監視対象)
RPVペローシール(L)
炉注水温度
1/21
1/31
2/10
2/20
3/2
3/12
3/22
4/1
4/11
4/21
5/1

滞留水の貯蔵状況（4月23日時点）

滞留水の貯蔵及び処理の状況概略

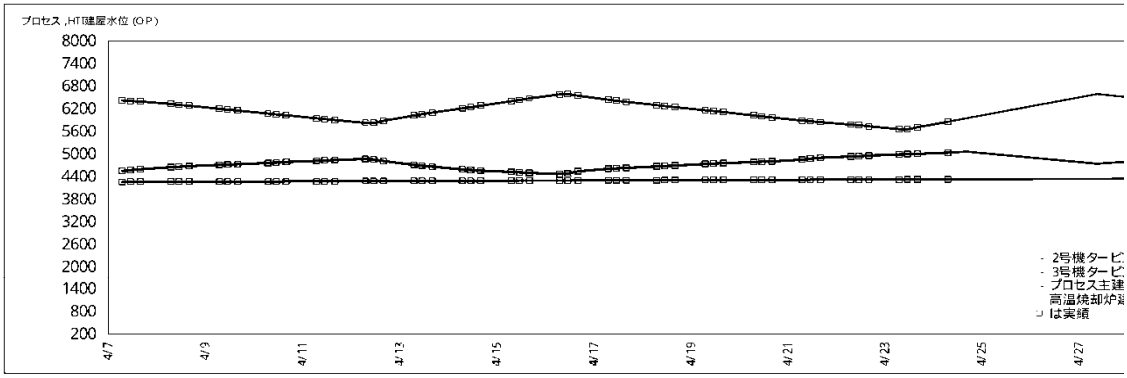
①建屋内滞留水水位及び貯蔵量
　建屋内滞留水水位は運転上の制限を満足
　処理装置（第二セシウム吸着装置）は運転中
②廃棄物発生量
　除染装置停止中のため，廃スラッジ貯蔵量は変動なし
③処理水タンク貯蔵量
　淡水化装置による処理により，淡水受タンク及び濃縮塩水タンク貯蔵量は変動あり
　蒸発濃縮装置は全台停止中
④５，６号機滞留水貯蔵量
　構内散水によりＦＨエリア等タンク貯蔵量は変動あり



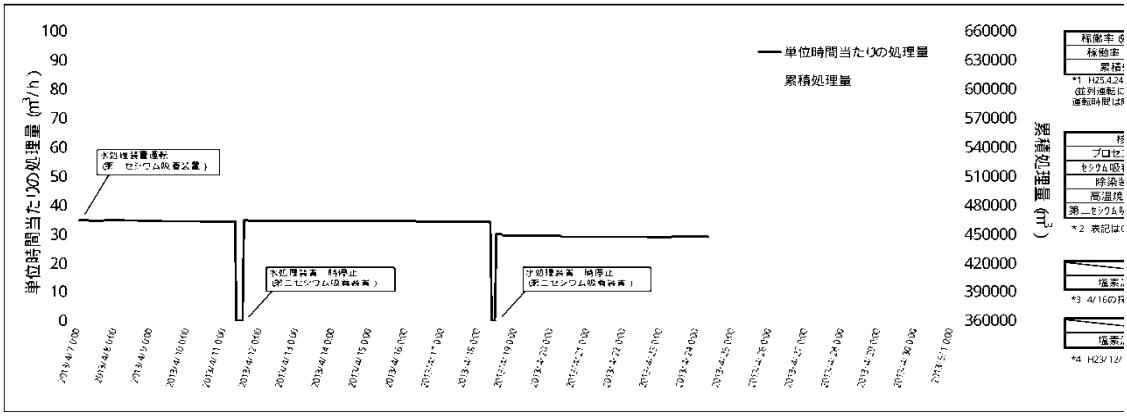
※1 第二セシウム吸着装置使用済ベッセル及び多核種除去設備の保管容器、処理カラムを含む
※2 装置稼動中につき水位が静定しないため参考扱い
※3 貯蔵容量は運用上の上限を示す（タンクの貯蔵容量は10の位を切り捨てて表記）
※4 Hエリアのタンク（約3,000m³分）、地下貯水槽iv（約3,400m³(運用上の上限値)）及び5,6号機周辺仮設タンク（約4,500m³）を5,6号機滞留水に使用
※5 多核種除去設備（ホット試験中）の処理済水を貯蔵するが、タンクの運用状況に応じて淡水や濃縮塩水を貯蔵。5,6号機滞留水を貯蔵中の地下貯水槽ivを除いた値
※6 地下貯水槽ⅰ、ⅱ、ⅴの貯蔵容量（水位上限80%）を含む。各地下貯水槽からの移送が完了次第、貯蔵容量から除く

滞留水の処理状況 (4月24日時点)

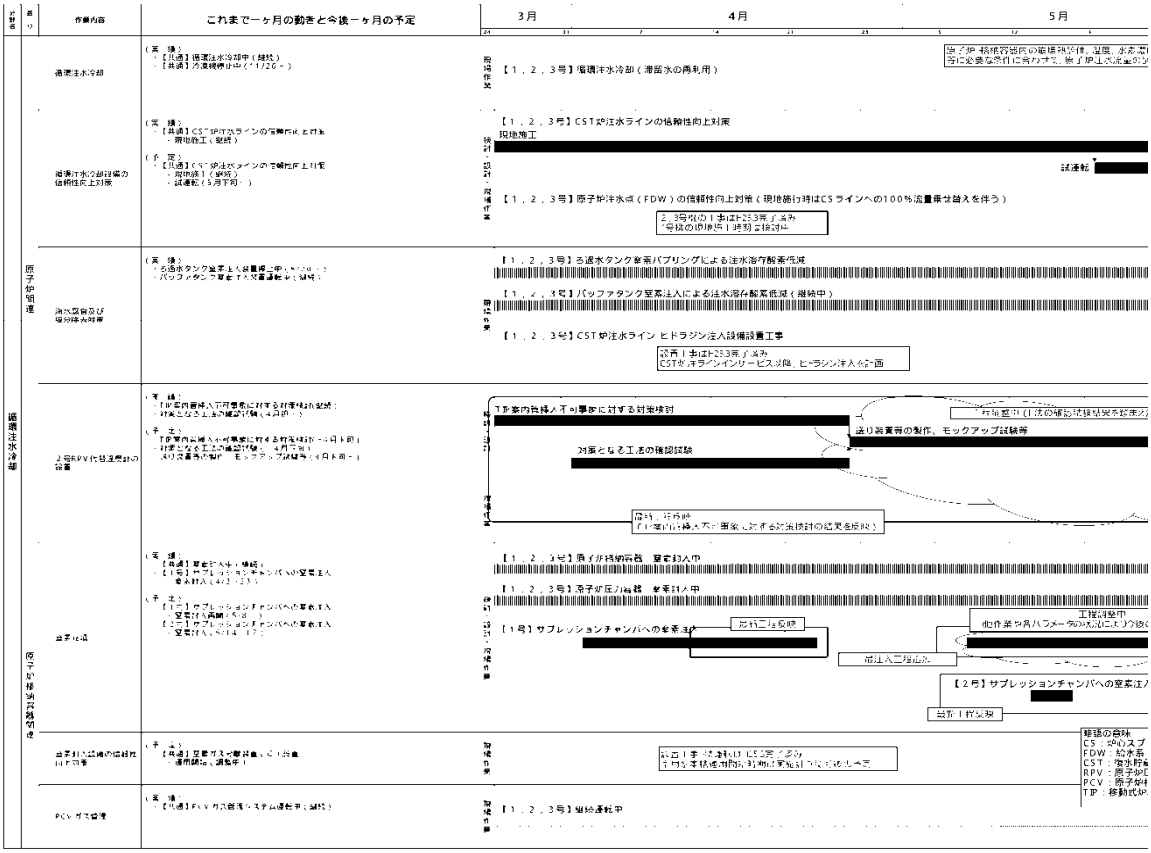
2 , 3号機タービン建屋及びプロセス主建屋 ,高温焼却炉建屋の水位グラフ



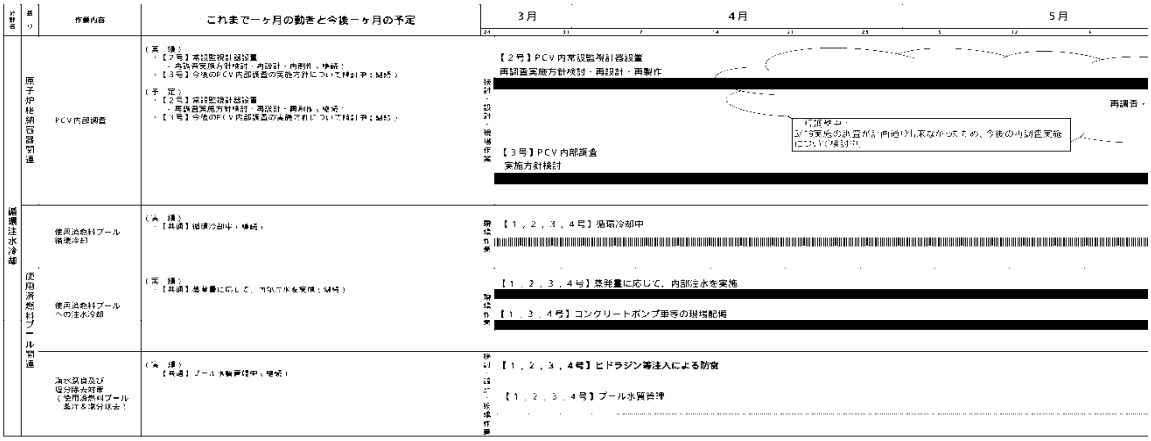
処理装置の稼働状況



循環注水冷却スケジュール



循環注水冷却スケジュール



2号機TIP案内管内障害物に対する対策と今後の進め方について

2013年4月25日

東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

1. これまでの経緯

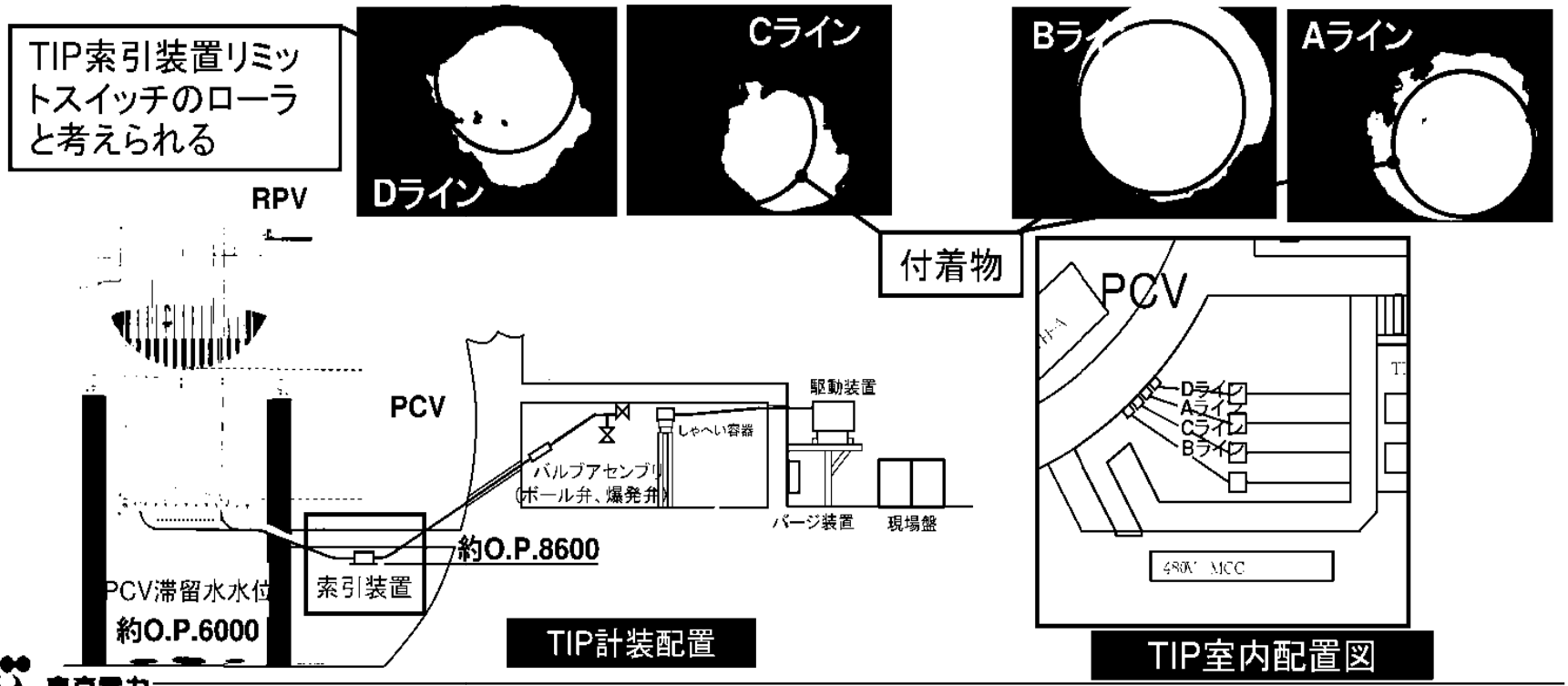
2号機TIP案内管(A～D)を活用した炉内調査や温度計設置の実施可否を判断するために、TIP案内管の健全性確認を実施(H25年2月末)。

Dライン:索引装置リミットスイッチのローラが上がらず、挿入不可

A～Cライン:案内管内面の付着物が障害となり、挿入不可

短期(2～3ヶ月程度)で実施可能な対応策として、ダミーTIPケーブルを使ってローラを押し上げ、かつ、付着物を除去する方法が最も有効と判断。

上記の方法での成立性を試験にて確認中。



2. 対策検討の概要

1. ①TIP案内管内部の付着物、②TIP索引装置リミットスイッチローラ押し上げ不可への両方に対応できる方策を検討
2. 新規装置開発が無く、短期(2～3ヶ月程度)で実施可能な方法を検討

TIP索引装置リミットスイッチローラ

方法	方法の詳細	課　題	評価
隙間式	索引装置ローラ下の隙間よりも小型のファイバーを差し込む。	小型ファイバーを10m先で隙間に入るように回転制御する必要がある。剛性が低くなるため、どこまで挿入可能か不明	△ (課題が多い)
押上げ式	ワイヤーの先に楔(くさび)を付け、強い力でローラを押上げる。	挿入力がローラを押し上げるのに十分であるか不明	○ (課題はあるが可能性有り)
切削式	フレキシブルシャフトの先端にバイトを付けて、当該部を回転させて切削する。	バイトが逃げてローラを削れないことが考えられる。切粉を除去する必要がある。	△ (非常にハードルが高い)

⇒ 採用

付着物

上記「押上げ式」であれば付着物を突破できる可能性が高い。

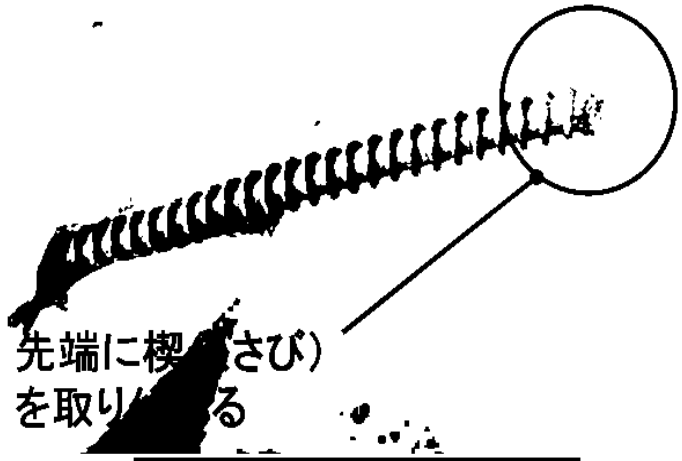
3. 挿入機材の選定

挿入力測定

A :ファイバースコープを送り装置で挿入・・・・・・30N

B :ファイバースコープを手押しで挿入・・・・・・45N

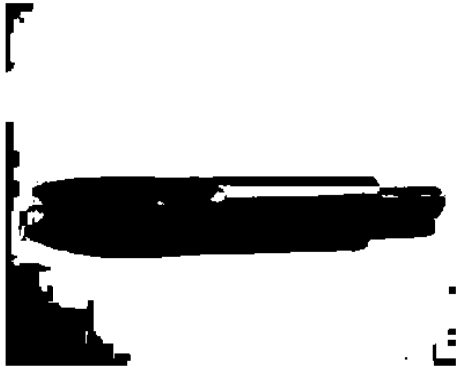
C :ダミーTIPケーブルをTIP検出器送り装置(ギア式)を使用して挿入・・・・・・200N以上



ダミーTIPケーブル※

※プラント建設時に本物のTIP検出器を入れる前に確認のために使用するケーブル

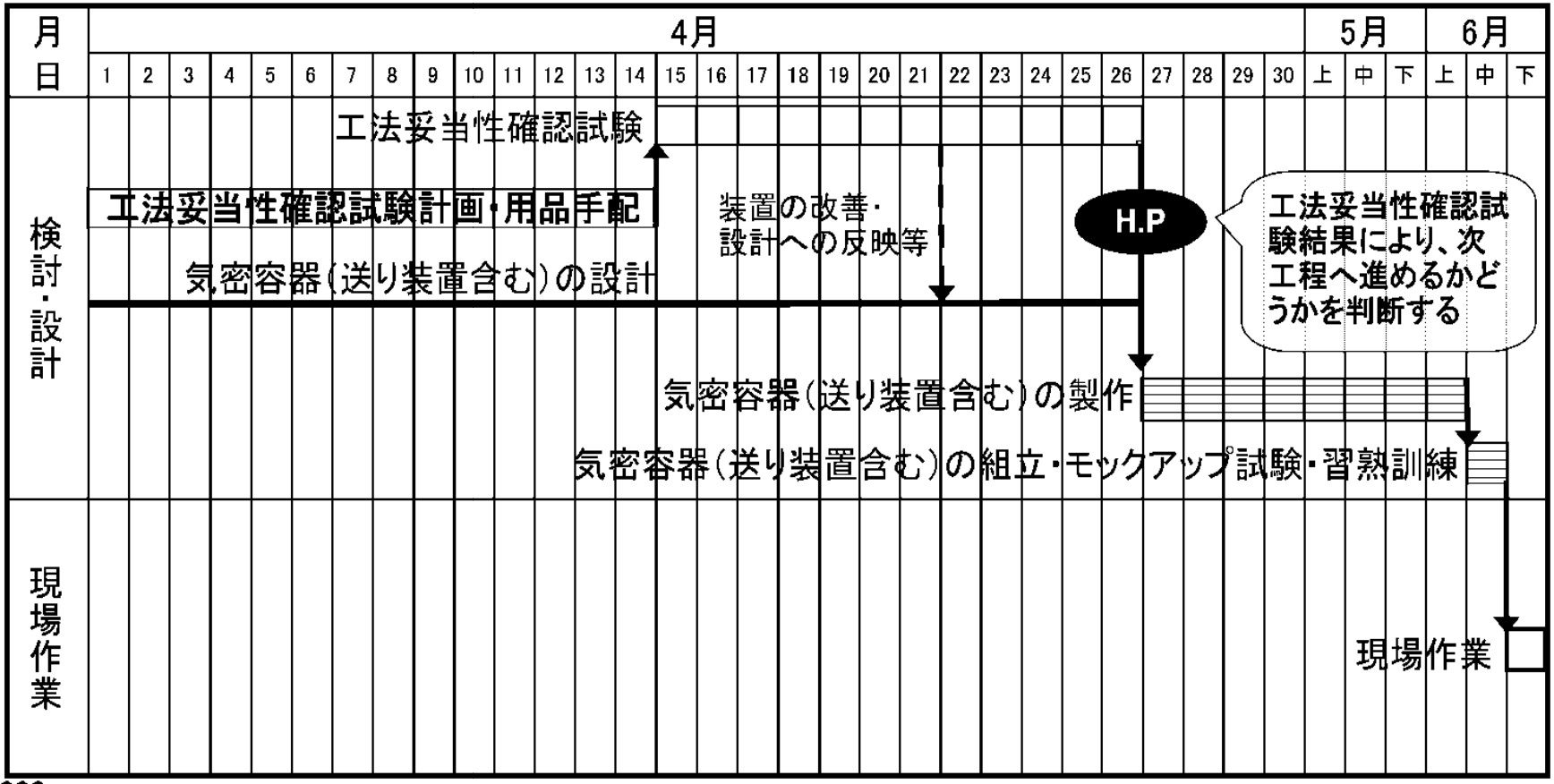
C案を採用。リミットスイッチの腐食による固着を模擬した工法妥当性確認試験で成立性を確認。



くさび形状(例)

4. 工程

工法妥当性確認試験を実施。試験結果より次工程（装置製作、モックアップ試験、習熟訓練、現場作業）へ進むかどうかを判断（H25年4月末）
→ホールドポイント（H.P）として設定
現場作業の開始は、最短で6月下旬となる見込み。



【参考】要因分析結果（①TIP案内管内部の付着物）

事象	推定原因	検討結果	評価
TIP案内管内に付着物がある	案内管内面の乾燥潤滑材（二硫化モリブデン）粉が剥れ、伸縮継手の隙間に溜まり、この乾燥潤滑材が継手の出口付近で付着物となった	乾燥潤滑材粉が伸縮継手の隙間に堆積していることをファイバーで確認。また、この堆積物が継手の出口付近の付着物と繋がっているように見える。	△
	案内管内に堆積した乾燥潤滑材（二硫化モリブデン）粉が高温で固まりとなった	TIP案内管内部映像から、乾燥潤滑材が固まった可能性が考えられる	△
	プラント定検中に駆動装置や索引装置から進入した塵埃が堆積した	定検中に進入した塵埃が、プラント停止中に低い所に集まり付着した可能性は否定できない	△
	冷却用の海水中の異物が堆積した	異物のみで硬化した壁を構成した可能性は低い	×
	中性子吸収剤として投入されたホウ酸が結晶化した	注入量は少なく索引装置内に入り込み結晶化した可能性は低い（ホウ酸融点；169℃）	×
	伸縮継手のOリング（材質；ニトリルブタジエンゴム）が溶融し案内管内に流れ、固まった	高温下では炭化し（350℃以上）流動化しないため可能性無し。	×
	索引装置の構成部品が溶融し、案内管内に流れ固まった	一部構成部品（樹脂等）で、環境温度が200～300℃程度の場合溶解の可能性はあるが、設置位置から案内管開口部まで離れており、開口部から流れ込んだ可能性は無い。	×

付着物の回収による分析が必要

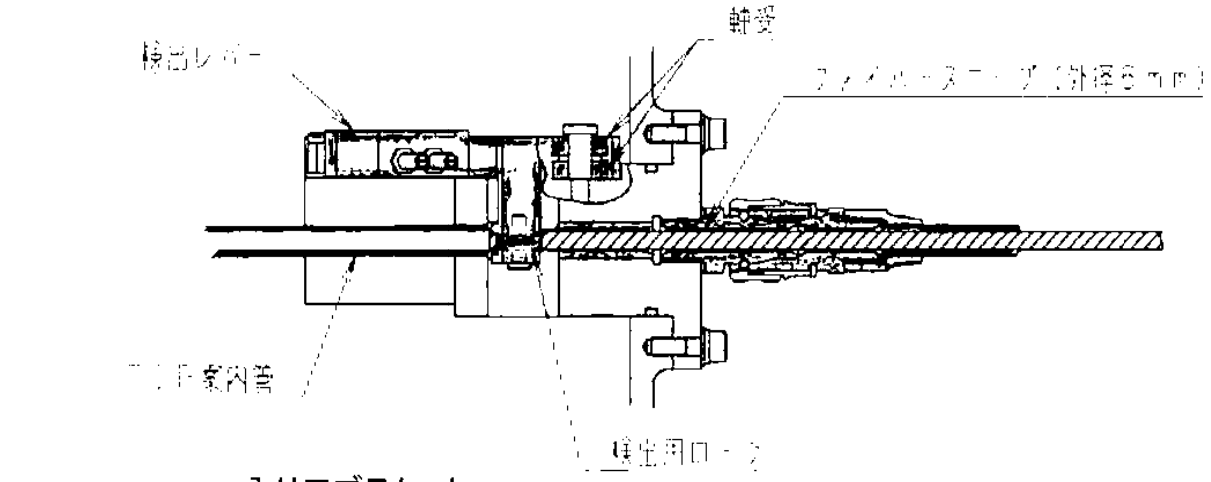
【参考】要因分析結果（②リミットスイッチローラ押し上げ不可）

事象	推定原因	検討結果	評価
リミットスイッチローラの押し上げが不可（ケーブルリミットスイッチレバーの動作不可）	検出レバーの軸受が腐食した	材質が軸受鋼（SUJ2）であり、高湿度環境下のため可能性あり	△
	検出レバーの軸受に異物が入った	軸受はシールド軸受であり、シールドが腐食し異物が入った可能性はあるが可能性は低い	×
	検出レバーと入り口ブラケットが腐食し、隙間がふさがった	アルマイト処理をしているが、高温高湿度環境下であり、可能性がある	△
	検出レバーと入り口ブラケットが高温により溶着した	アルミニウム合金の溶融温度は約650℃であり、PCVの事故時想定温度はそれより低いと考えられることから可能性は低い。	×
	検出レバーのアジャストボルトとLSブラケット（リミットスイッチブラケット）が腐食により固着	検出レバー（アルミニウム合金）とアジャストボルト（SUS304）の電位差により腐食し、固着の可能性がある	△
	検出レバーの上に異物が乗っている	索引装置内の構成部品（端子台、コンデンサなど）は脱落する可能性はあるものの、検出レバーより部品の位置が低いので可能性は無い	×
	検出レバーと入り口ブラケットの隙間に異物が入った。		
	入り口ブラケットの案内管開口部と検出用ローラ部に付着物が堆積した。	ファイバースコープの映像より、案内管の付着物が検出用ローラ部に付着していることから可能性がある	△
	ファイバースコープの送り力が弱く、検出レバーを押し上げられない	通常状態で検出レバーの押し上げが可能なことを試験で確認済	×

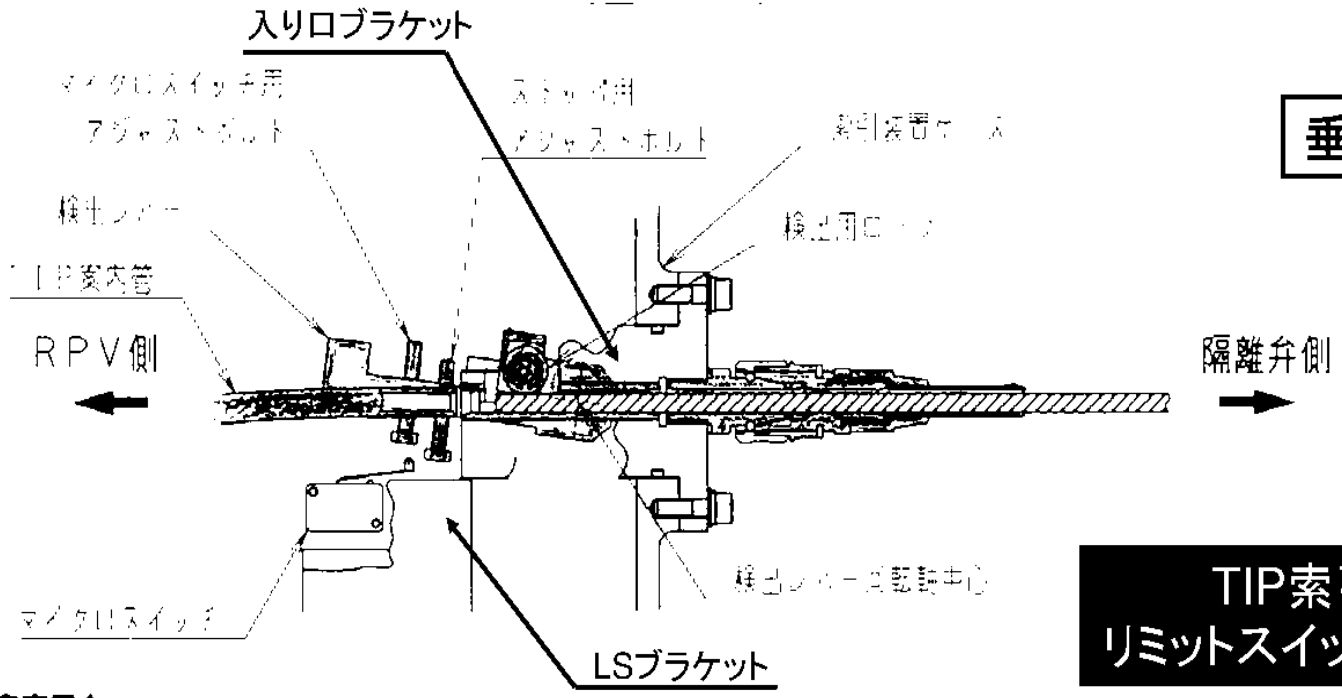
リミットスイッチ部腐食試験による確認を実施

付着物の回収による分析が必要

【参考】要因分析結果（②リミットスイッチローラ押し上げ不可）



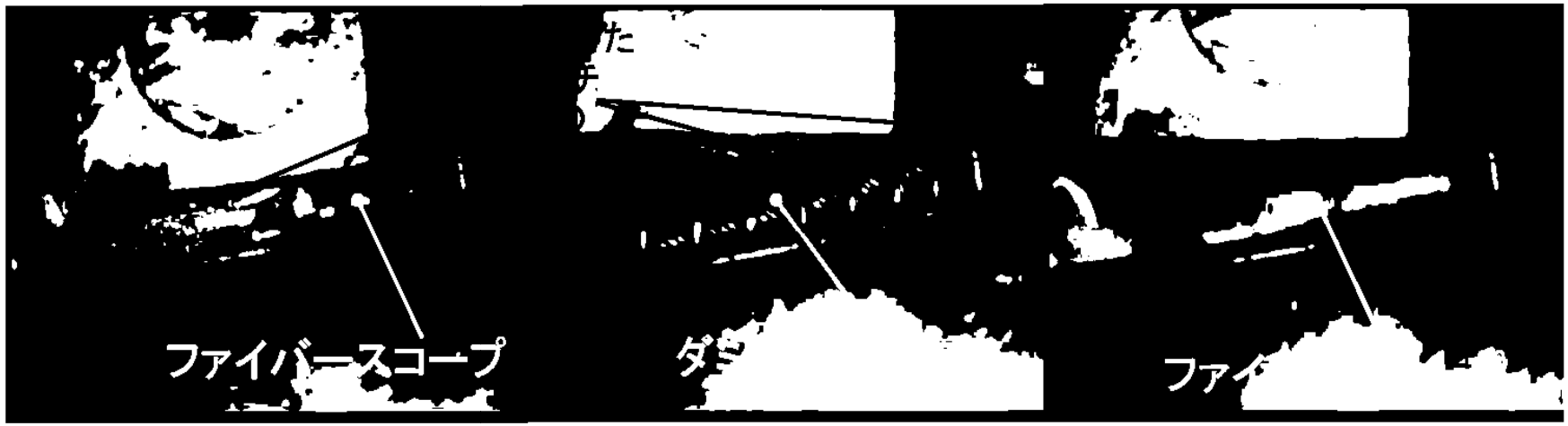
水平断面



垂直断面

TIP索引装置
リミットスイッチ部概要図

【参考】工法妥当性確認試験の実施状況



ファイバースコープ挿入時
（結果：通過せず）

ダミーTIPケーブル挿入時
（結果：5N・mで通過）

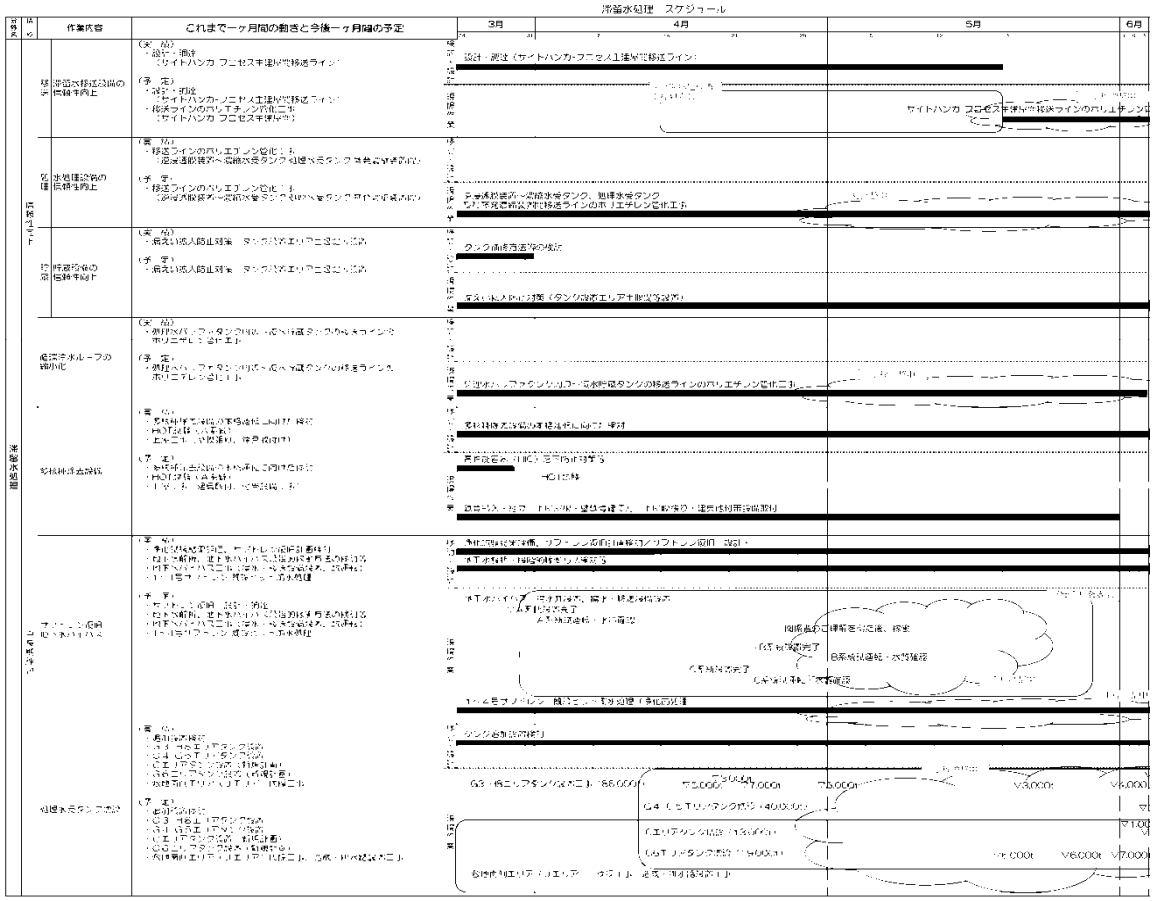
ファイバースコープ挿入時
【ダミーTIPケーブル
通過後挿入時】
（結果：通過）

リミットスイッチ検出レバー
（腐食前）

腐食加速試験で
腐食・固着（軸受部、
ローラ部を固着）

リミットスイッチ検出レバー
（腐食後）

滞留水処理　スケジュール


作業内容
これまで一ヶ月間の動きと今後一ヶ月間の予定
3月
4月
5月
6月
設計・調達（サイトバンカ・プロセス主建屋間移送ライン）
サイトバンカ プロセス主建屋間移送ラインのポリエチレン管化工事
ダンク通路防護柵の撤去
ALPS処理水ポンプ室
ALPS処理水ポンプ室
ALPS処理水ポンプ室

多核種除去設備の
ホット試験について

平成25年4月25日

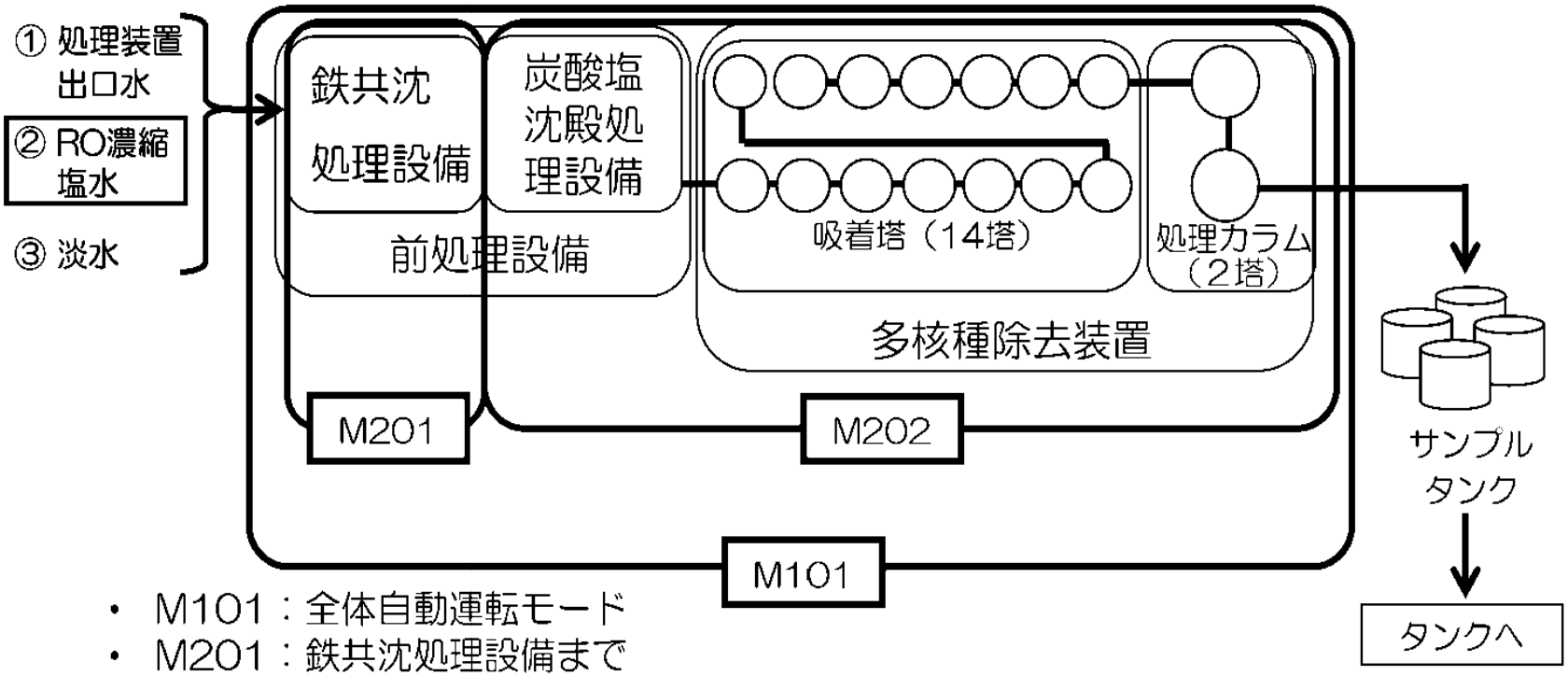
東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

ホット試験の状況について

ホット試験概要（A系ホット試験）

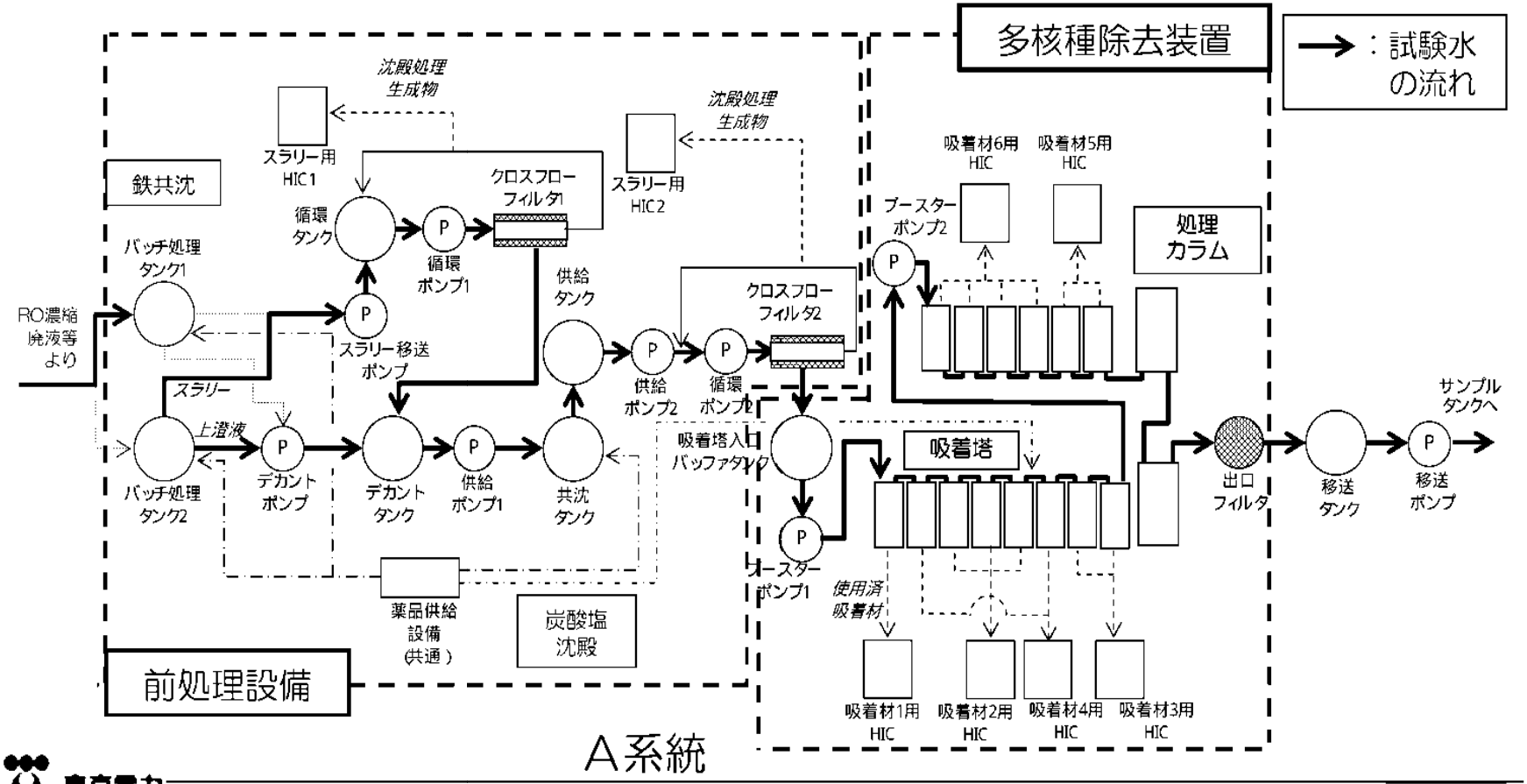
- これまで実施したコールド試験において，ろ過水による各機器の水張り漏えい確認、機器単体の試運転、系統運転（M101, M201, M202）等を確認済み
- ホット試験は処理対象水であるRO濃縮塩水（汚染水）を用いて以下を実施
  1．RO濃縮塩水受入試験
  2．系統運転（M201,202）
  3．系統運転（M101）
  4．性能維持確認及び廃吸着材移送確認



- M101：全体自動運転モード
- M201：鉄共沈処理設備まで
- M202：炭酸塩沈澱処理設備から処理カラムによる処理まで

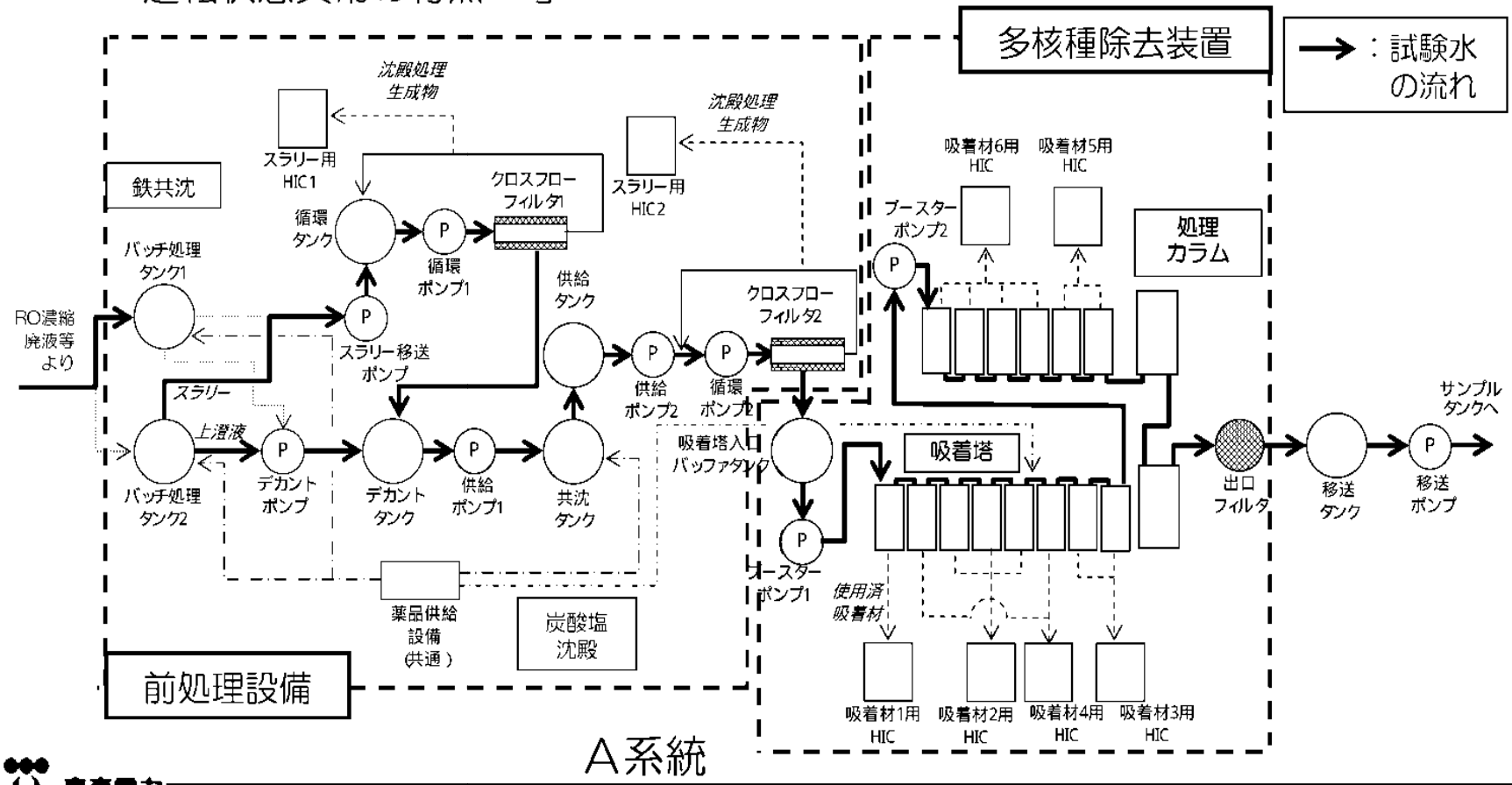
RO濃縮塩水受入試験

- ✓ 処理対象水であるRO濃縮塩水をバッチ処理タンクへ受け入れる試験
- ✓ 確認事項、判定基準
  - •受入後バッチ処理タンクの液位
  - •漏えいの有無
  - •運転状態異常の有無　等



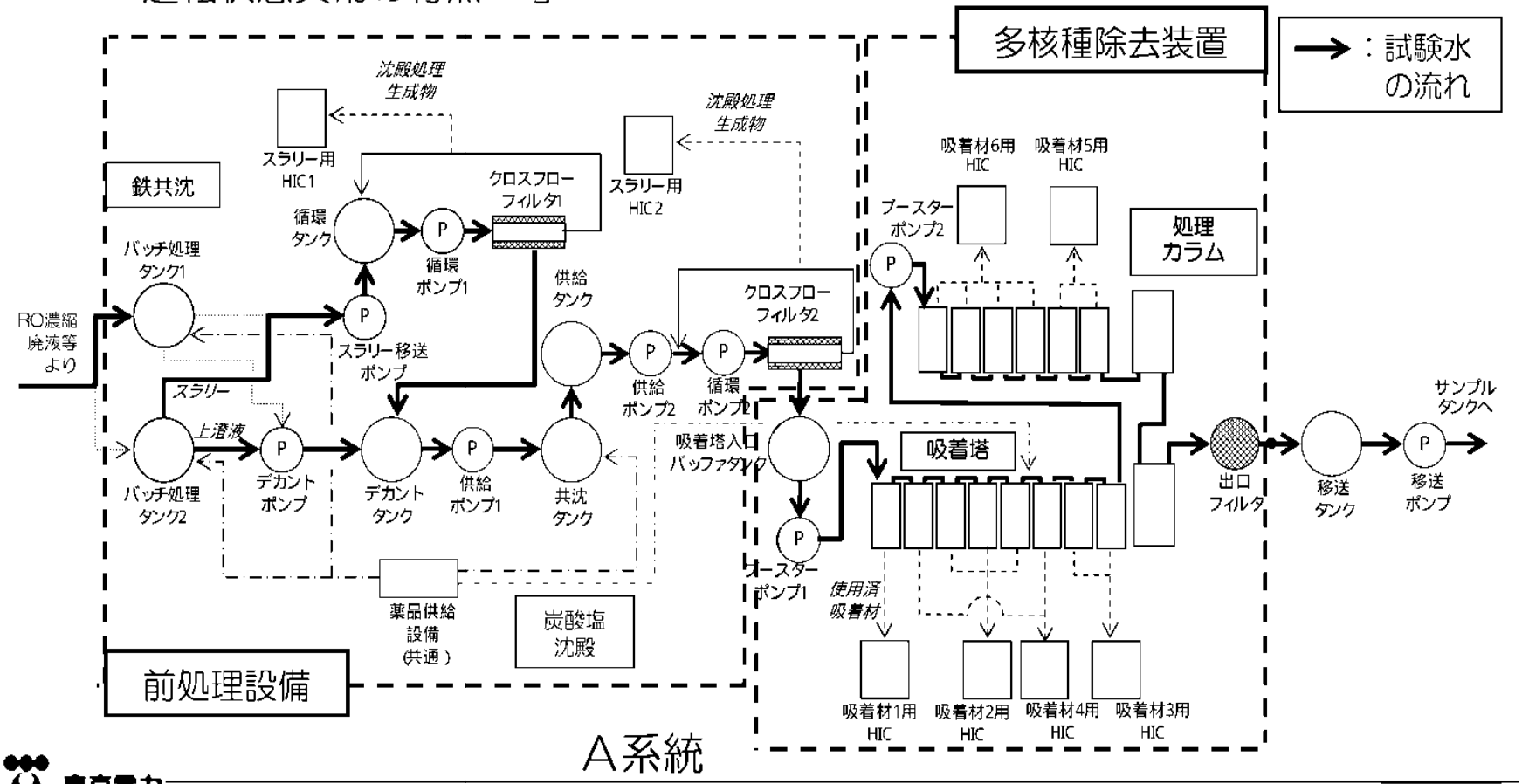
M２０１運転確認試験

- ✓ バッチ処理タンク～デカントタンクの試運転
- ✓ 鉄共沈処理に伴うスラリーのHIC移送、逆洗操作の確認等
- ✓ 確認事項、判定基準
  - •漏えいの有無
  - •運転状態異常の有無　等



M202運転確認試験

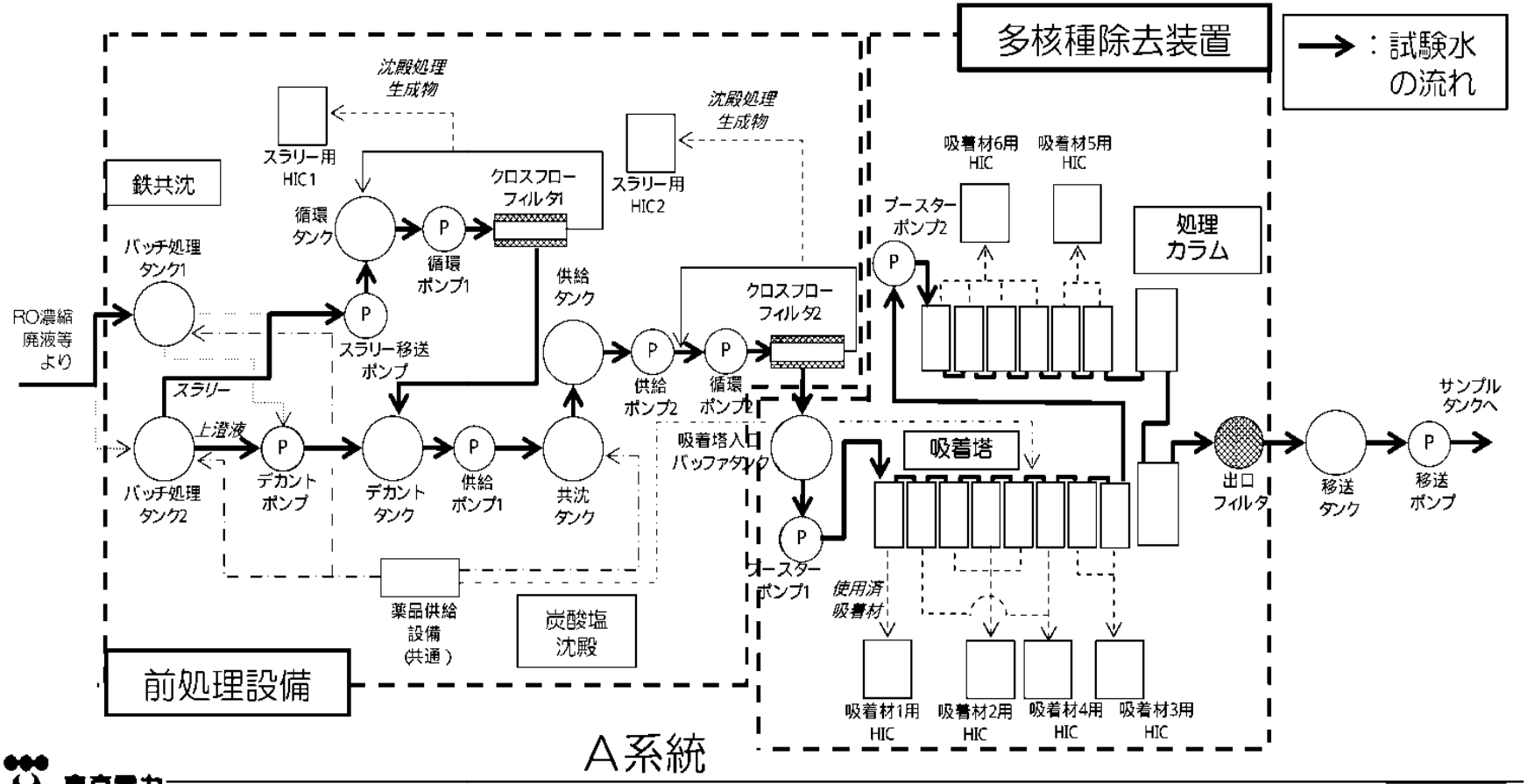
- ✓ デカントタンク～仮設タンクの試運転
- ✓ 炭酸塩沈殿処理に伴うスラリーのHIC移送、逆洗操作の確認等
- ✓ 確認事項、判定基準
  - •漏えいの有無
  - •運転状態異常の有無　等



M１０１運転確認試験

- ✓ 全体自動運転モードにて、系統全体に通水させる試験
- ✓ 確認事項、判定基準
  - •漏えいの有無
  - •運転状態異常の有無
  - •<u>放射性物質の除去性能確認</u>　等

※ 吸着塔の吸着材交換（使用済吸着材のHIC移送）は吸着材３（フェロシアン化合物）の吸着性能を考慮し約１ヵ月後に初回実施予定



A系ホット試験の状況

A系ホット試験の状況

3月30日　A系ホット試験開始。前処理設備（鉄共沈処理設備）のバッチ運転により、初期は通水量を絞って運転実施

4月3日より、連続運転実施

4月4日5時23分　誤操作により自動停止
原因・再発防止対策の検討、実施

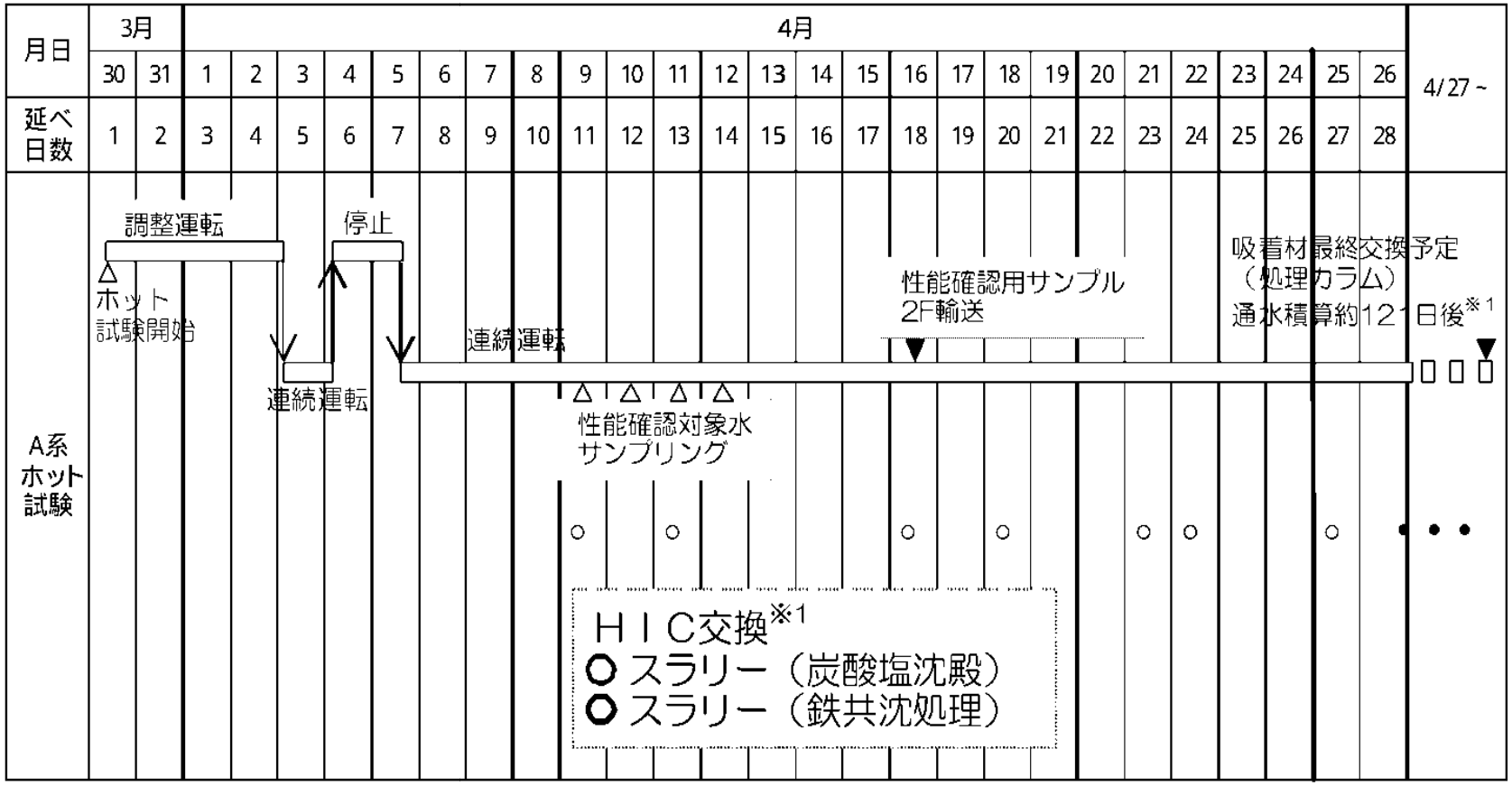
4月5日19時18分　連続運転再開

4月7日4時31分　HIC交換のため連続運転から循環待機運転に移行

4月9日～　HIC交換作業終了後、循環待機運転から連続運転に移行

A系ホット試験の状況

A系ホット試験における運転実績・予定



※１：処理対象水の性状に応じて、交換時期は変更となる可能性あり。

A系ホット試験の状況

A系ホット試験の状況

処理済水量（ホット試験開始後の積算値）
：約2668m^3（4月24日16時現在）

処理済み水をＧ３エリアのタンクへ移送開始（4/16）

ＨＩＣ交換実績

	日時	HIC種類	作業時間 ※	個人最大 被ばく線量
1回目	4/9	スラリー2（炭酸塩沈殿処理）	約5時間30分	0.03mSv
2回目	4/11	スラリー2（炭酸塩沈殿処理）	約6時間	0.03mSv
3回目	4/16	スラリー2（炭酸塩沈殿処理）	約5時間	0.03mSv
4回目	4/18	スラリー2（炭酸塩沈殿処理）	約7時間	0.03mSv
5回目	4/21	スラリー2（炭酸塩沈殿処理）	約6時間30分	0.03mSv
6回目	4/22	スラリー1（鉄共沈処理）	約8時間	0.03mSv

※ 作業時間はHIC交換開始～一時保管施設HIC受入完了までの時間

A系ホット試験の状況

A系除去性能に関する評価

除去性能評価スケジュール

3/30　　：A系ホット試験開始

4/9~4/12：A系ホット試験サンプル採取

4/16　　：採取済のサンプルを２Ｆへ輸送（現在、測定を実施中）

5月上旬　：γ核種の測定・評価完了予定

5月下旬　：Sr、全αの測定・評価完了予定

ホールドポイント：汚染水に含まれる主要な核種（Sr・Cs等）についてのリスク低減効果を評価。

6月中旬　：Tc、Ni等 ※の測定・評価完了予定

※ＲＯ濃縮水において、主要核種であるSr-90の濃度（1×10^{5}Bq/cm^{3}オーダ）に対し、約1/1000を下回る濃度であるため、汚染水リスクとして影響が低い

ホット試験による核種除去性能の評価には時間を要するが、処理済み水の簡易的な分析状況では、告示濃度限度を下回る見込みであり、多核種除去設備の運転によるリスク低減効果は大きいと考える

A系処理済み水の簡易測定状況

簡易測定状況（A系処理済み水）：速報値

A系処理済み水における主要核種の１Ｆでの簡易測定状況を以下に示す。

確認された値は告示濃度限度以下

処理対象水と比較し、DFは1,000～1,000,000程度となる見通し

Cs-137(Ba-137m)、Co-60、Ru-106(Rh-106)、Sb-125(Te-125m)が僅かに検出されているが、検出限界値「ND値」を大きく上回るものではない「（ ）内は放射平衡となる核種」

この結果は、A系のホット試験を開始して数日後（1,000m^3程度処理）の処理済み水サンプルの測定値であり、前処理（鉄共沈、炭酸塩沈殿）の設定条件の調整等を行いながら測定を継続し、除去性能を確認

今後は、詳細測定を行い除去性能を確認

A系処理済み水の簡易測定状況

単位：Bq/cm^3

分析核種（主要核種）		Cs-134	Cs-137 (Ba-137m)	Co-60	Ru-106 (Rh-106)	Sb-125 (Te-125m)	Sr-90 (Y-90)
処理対象水放射能濃度（タンクから水を採取し測定）		検出 3.2E+00	検出 6.3E+00	ND (検出限界値; 6.6E-01)	検出 1.3E+01	検出 2.5E+01	検出 3.7E+04
ALPS A系処理済み水放射能濃度	4/9*1 測定値	ND (検出限界値; 1.7E-04)	ND (検出限界値; 2.1E-04)	検出*2 2.5E-04	検出*2 5.9E-03	ND (検出限界値; 4.5E-04)	ND*3 (検出限界値; 1.1E-03)
	4/12*1 測定値	ND (検出限界値; 2.1E-04)	検出*2 4.7E-04	検出*2 5.1E-04	検出*2 9.1E-03	検出*2 9.7E-04	検出*3 1.0E-02
告示濃度限度		6E-02	9E-02	2E-01	1E-01	8E-01	3E-02

測定条件(Cs,Co,Ru,Sb)：Ge半導体検出器、2L、30,000秒測定

*1：4/9、4/12のサンプルは、共に連続運転中に採取したものであり、運転状態は同じ。

*2：Cs-137(Ba-137m)、Co-60、Sb-125(Te-125m)は、検出限界値(ND値)と同じオーダで検出。
Ru-106(Rh-106)は、検出限界値（E-04オーダ）より一桁高い値で検出。
Ge半導体検出器で測定・評価ができる45核種のうち、上記を除く38核種については、検出限界値未満（ND）であることを確認。

*3：Sr-90については、測定が難しく（Srの分離を簡易なフィルター式で行ったもの）、データが安定していない。今後、２Ｆにおいて確証試験（H24.8に中長期対策会議 運営会議（第9回会合）にて結果を報告）と同条件で精密な測定を実施する。

A系ホット試験の状況

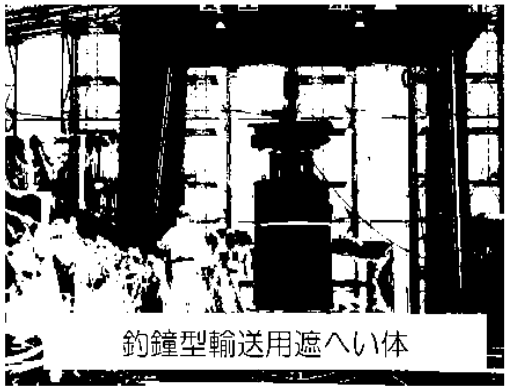
A系設備の安全性に関する評価（１／２）

これまでのホット試験期間中において、安全上問題となる設備トラブル等は発生していない。

設備からの漏えい等の異常なし

HIC交換作業を実施（スラリー2用HIC：計5回，スラリー用１HIC：計１回 ）

→ 取扱い中における異常発生なし



多核種除去設備設置エリア
「使用前ＨＩＣの収納作業の様子
（ＨＩＣは釣鐘型輸送用遮へい体内に収容）」

一時保管施設エリア
「廃棄物（スラリー）を収容した
ＨＩＣのクレーン取扱いの様子」

A系ホット試験の状況

A系設備の安全性に関する評価（2／2）

エリア放射線モニタの指示値は、数μSv／h程度で推移（4/24現在）※

■【北東エリア】： 約10μSv/h

□【南西エリア】： 1μSv/h以下

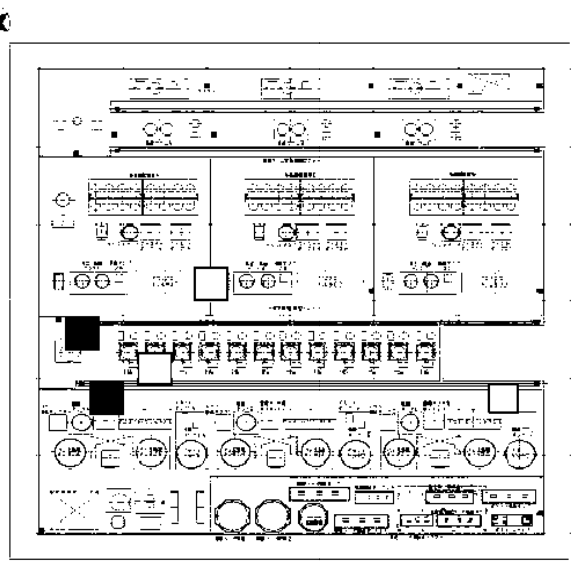
機器周辺の雰囲気線量は、1mSv/h以下で推移（4/21現在）※

□【クロースフローフィルタ周辺】：約40 μSv/h

■【循環弁スキッド周辺】　　：約30 μSv/h

□【ＨＩＣ周辺】　　：約10 μSv/h

※ ホット試験開始前の雰囲気線量：1μSv/h以下



空間線量の若干の上昇がみられるものの、
作業への影響はない。

■：北東エリア放射線モニタ

□：南西エリア放射線モニタ

□：クロスフローフィルタ周辺

■：循環弁スキッド周辺

□：ＨＩＣ周辺

A系ホット試験の状況

■A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映

これまでに確認された設備改善を必要とする主な事象（4／24時点）

➢画面誤操作による自動停止（発生日：４／４）

・概要

ホット試験における連続運転時のデータ確認のため試運転員が画面（タッチパネル）を操作した際、誤って操作し、設備が自動停止した。

・原因

➢タッチパネル操作にタッチペンを使用していたが、ペン先が大きく反応範囲が大きかった。

➢ボタン操作後の画面切替にはタイムラグがあり、切替の瞬間にタンク切替の操作スイッチに触れてしまった。

・対策（設備改善）

✓画面選択を正確にするためにタッチペンを中止し、マウスへ変更。

✓機器の起動・停止に関わる操作はダブルアクションとしているが、機器等の「選択操作」はシングルアクションとなっていたため、ダブルアクション に改造する。

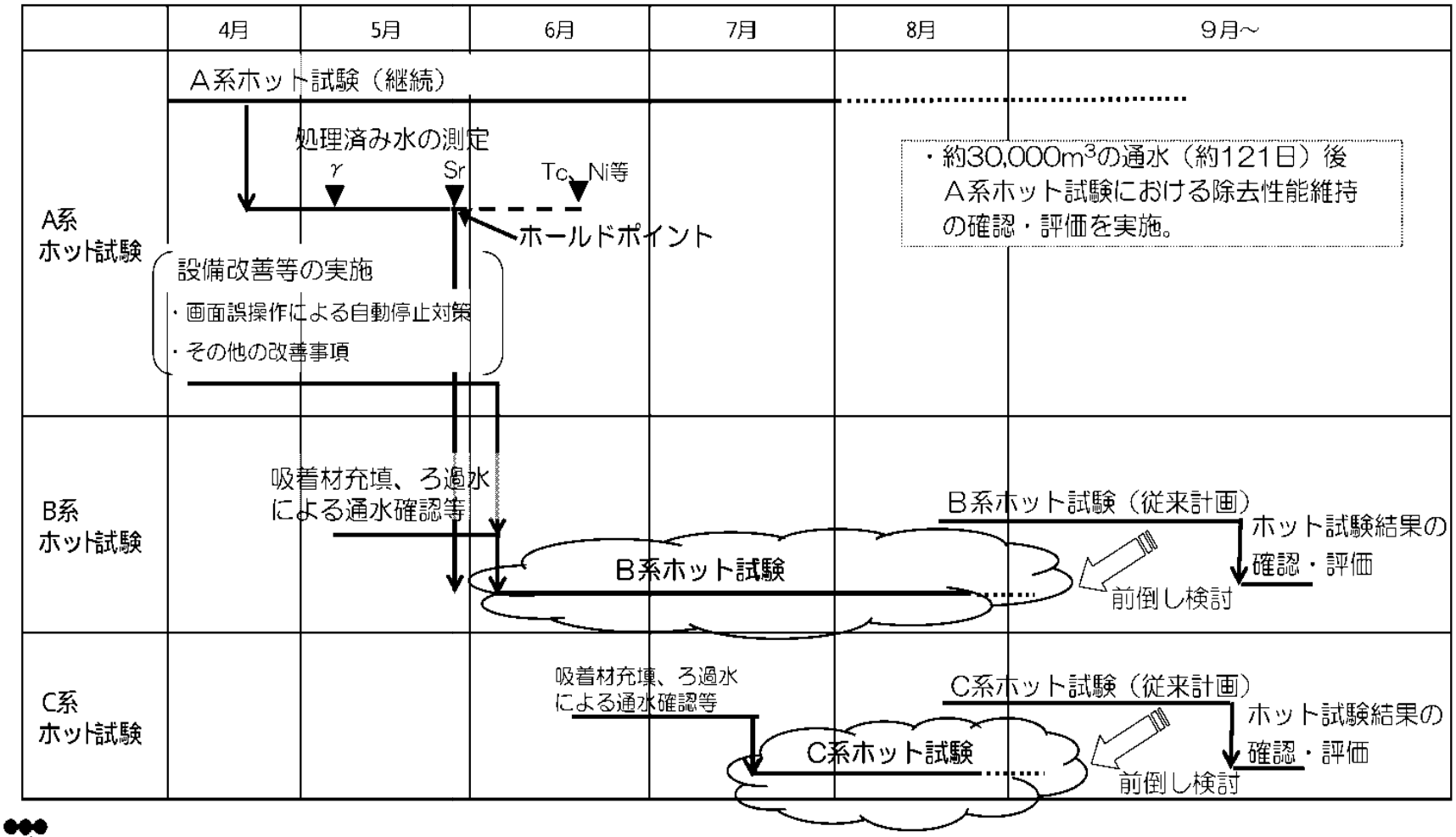
✓データ表示（操作不可）画面と操作画面を選択可能な画面に改造する。データ確認作業はデータ表示画面で行う。

上記を含め、これまでに確認されたその他の改善策についても、B系・C系のホット試験開始までに、対策を実施する。

B、C系ホット試験までのスケジュール（案）

B／C系ホット試験までのスケジュール（案）

B系・C系のホット試験開始前までに、A系ホット試験中に確認された設備改善等が必要な事象（誤操作停止等）への対策を実施する。



（参考）誤操作停止に対する対応について

事象（１／２）

概要

■平成２５年４月４日５時２３分、ホット試験における連続運転時のデータ確認のため試運転員が画面を操作した際、誤って操作し、設備が自動停止した。

事象

■連続運転確認時のデータ採取作業の一環で“逆洗用水タンクレベル”を確認するために画面の切替操作を行う際、誤って別の画面に切替えた（次項、写真①）。

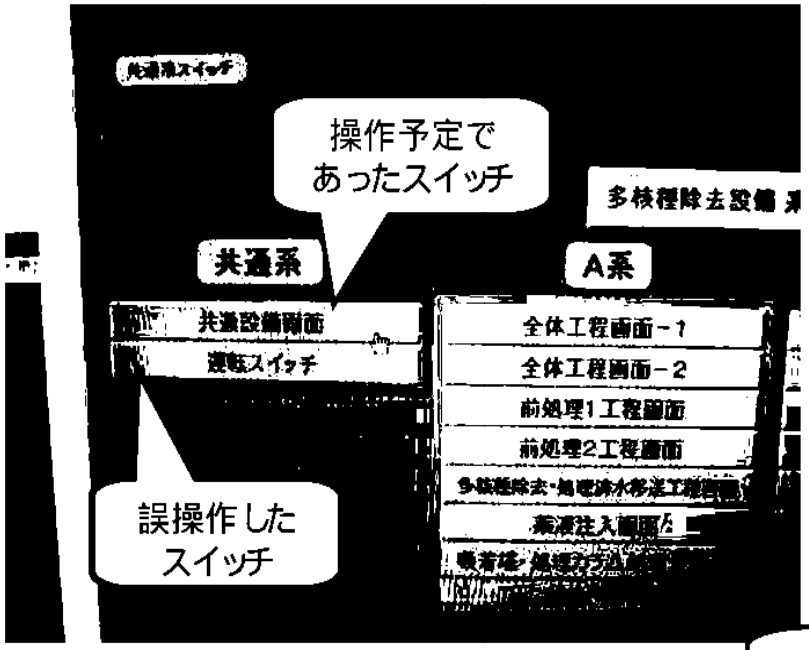
⇩

■また、タッチペン操作を連続で実施したため、誤って処理済水を移送している「処理済水サンプルタンクA」から「処理済水サンプルタンクC」へ切り替え操作を実施した（次項、写真②）。

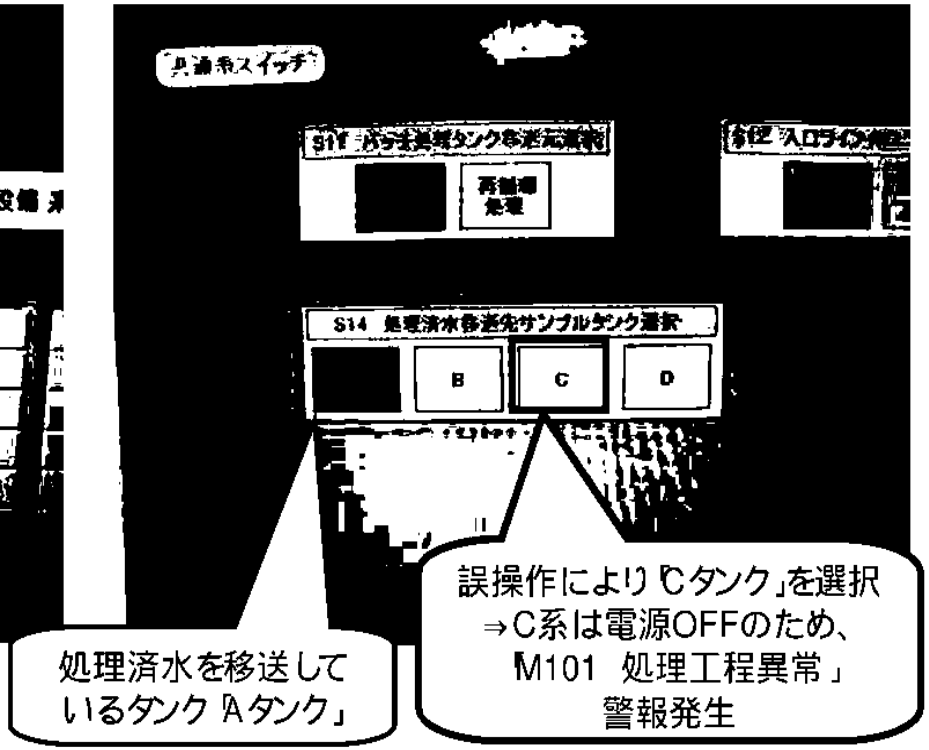
⇩

■「処理済水サンプルタンクC」は系統隔離中で電動弁の電源が遮断されていたため、工程異常の警報が発生し、設備が自動停止した。

事象（2／2）


操作予定で
あったスイッチ
共通系
A系
誤操作した
スイッチ

写真①


処理済水を移送して
いるタンク「Aタンク」
誤操作により「Cタンク」を選択
⇒C系は電源OFFのため、
「M101　処理工程異常」
警報発生

写真②

原因

■運転データ採取のため「共通設備画面」を操作しようとしたところ、「運転スイッチ」画面を誤操作

⇒タッチパネル操作にタッチペンを使用していたが、ペン先が大きく反応範囲が大きかった

■画面切替の際、処理済水の移送先であるサンプルタンク選択の「処理済水サンプルタンクC」のスイッチも連続して誤操作

⇒ボタン操作後の画面切替にはタイムラグがあり、切替の瞬間にタンク切替の操作スイッチに触れてしまった

再発防止対策（１／２）

応急対策

■画面選択を正確にするためにタッチペンを中止し、マウスへ変更。
マウスのダブルクリック禁止も関係者に周知徹底。

■不用意な連続クリックも要因であったため、「操作をする際は操作毎に確実に確認（画面の切替わりを確認）」の周知徹底とディスプレイに注意喚起表示。

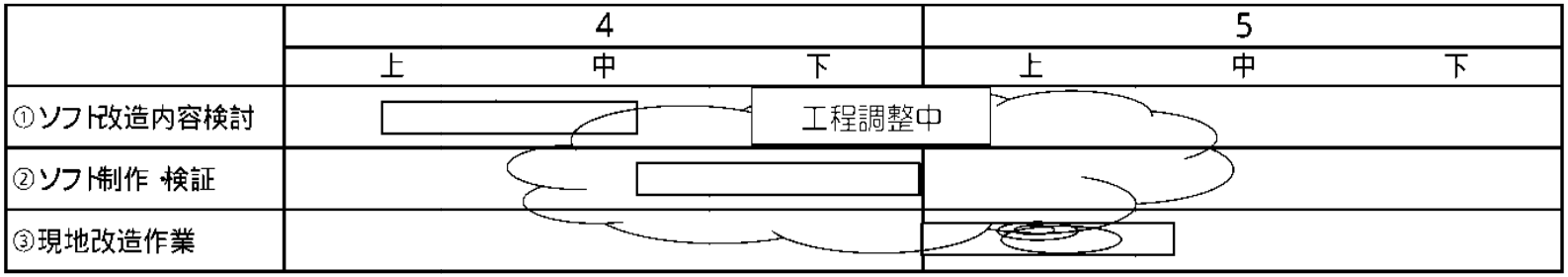
■単独操作を防止するために、データ採取作業の画面切替操作も２名１組で指差呼称の後タッチパネル操作（機器の起動停止操作等はもともと２名１組で操作を実施）。

■また、指揮命令系統が明確になるよう、試運転員の現場責任者が全ての操作作業をコントロールすることを再度、周知徹底。

再発防止対策（2／2）

恒久対策

現状、機器の起動・停止に関わる操作はダブルアクションとしているが、「選択操作」はシングルアクションとなっているため、ダブルアクション に改造する。



データ表示のみ（操作不可）の画面を配備し、データ取り作業はその画面で行うことを検討する。

通報ルールの改善（１／２）

改善事項①

■これまで、怪我人の発生、汚染水の漏えい等、人身災害・設備安全に係わる事項については、速やかに報告してきており、ホット試験については同様な対応をとることとしていた。

■しかしながら、今回の事象の様な場合に対するルールが関係者間で明確になっていなかった。

⇩

■今回の事象を踏まえ、以下のような事象については即時関係者に通報する。

・人身災害
・火災等の異常の発生
・汚染水の敷地外の漏えい発生、又は発生の恐れがある場合
・最外周堰内での汚染水等の漏えい発生
・計画外の停止
・漏えい等の不具合発生により計画外の停止操作を行った場合

通報ルールの改善（２／２）

改善事項②

■通報ルールが明確になっていなかったこと、設備の運転状態に対する情報伝達・理解に不十分な点があり、１Ｆ緊急時対策本部（免震棟内）と設備所管部署との間で設備の運転状態に対する認識に差が生じ、社外への第一報通報連絡時に“設備が再起動状態にある”とした誤った情報が流れ、後に通報内容を訂正することとなった。

⇩

■今後は、前項に記載の通報ルールに基づき異常発生時には速やかに第一報を通報連絡する。

■また、トラブル停止時の設備挙動を把握するための系統図等の資料を本格運転までに作成し、関係者間で情報を共有することにより、適確な通報連絡を実施する。

通報ルール改善後の通報基準

事象	通報基準	考え方
人身災害・火災	即時通報	発生事象の重大性に鑑み即時通報。
最外周堰外での汚染水漏えい	即時通報	最外周堰外での汚染水漏えい及び汚染の可能性がある場合は系外漏えいに直結するリスクがあるため、発見次第、即時通報。
最外周堰内での汚染水漏えい	即時通報	HIC破損、配管破断などに起因する汚染水漏えいは安全性に関わるものであることから、事象の発見、漏えい検知器動作（誤動作含む）確認次第、即時通報。
計画外停止・緊急停止	即時通報	予期せぬ計画外の緊急停止をした場合は設備に異常が発生している可能性があることから、即時通報を実施。また、復旧操作を行う場合は、状況を確認した上で通報を実施（第二報等で報告）。
計画外停止・緊急停止後の再起動	即時通報	予期せぬ計画外の緊急停止をした場合の再起動は何らかのトラブル（設備の異常、誤操作等）の対策を実施したうえでの起動となることから、即時通報。
運転に伴う通常発報警報	通報なし	漏えい検知や、緊急停止にかかるもの以外の警報で、通常運転に伴い発報することが想定の範囲内の警報（差圧高やｐＨ低等）は報告不要。
通常停止・起動	通常報告	作業予定に運転・停止の実績・予定を反映し、前日の全体会議で試運転計画として発話。

時系列

4/3（水）

8:44　M101モードによる系統連続運転開始。

4/4（木）

5:23　M101モードによる系統連続運転時に、データ確認のため試験操作員が画面を操作した際、誤操作によって警報が発報し、処理運転が自動停止。
試験操作員の現場確認により、A系列全ての機器が安全に停止していることを確認。

5:40頃　試験操作員から当社監理員へ自動停止の連絡。
当社監理員から所管GMへ自動停止の連絡。

6:30頃　当社監理員が現場確認を行い、A系列全ての機器が安全に停止していることを確認。

6:33　所管GMの判断により、運転モード（M201／M202）を用いた復旧操作を開始。

7:20頃　当社監理員から復旧班長へ設備の停止及び復旧操作開始の旨連絡。

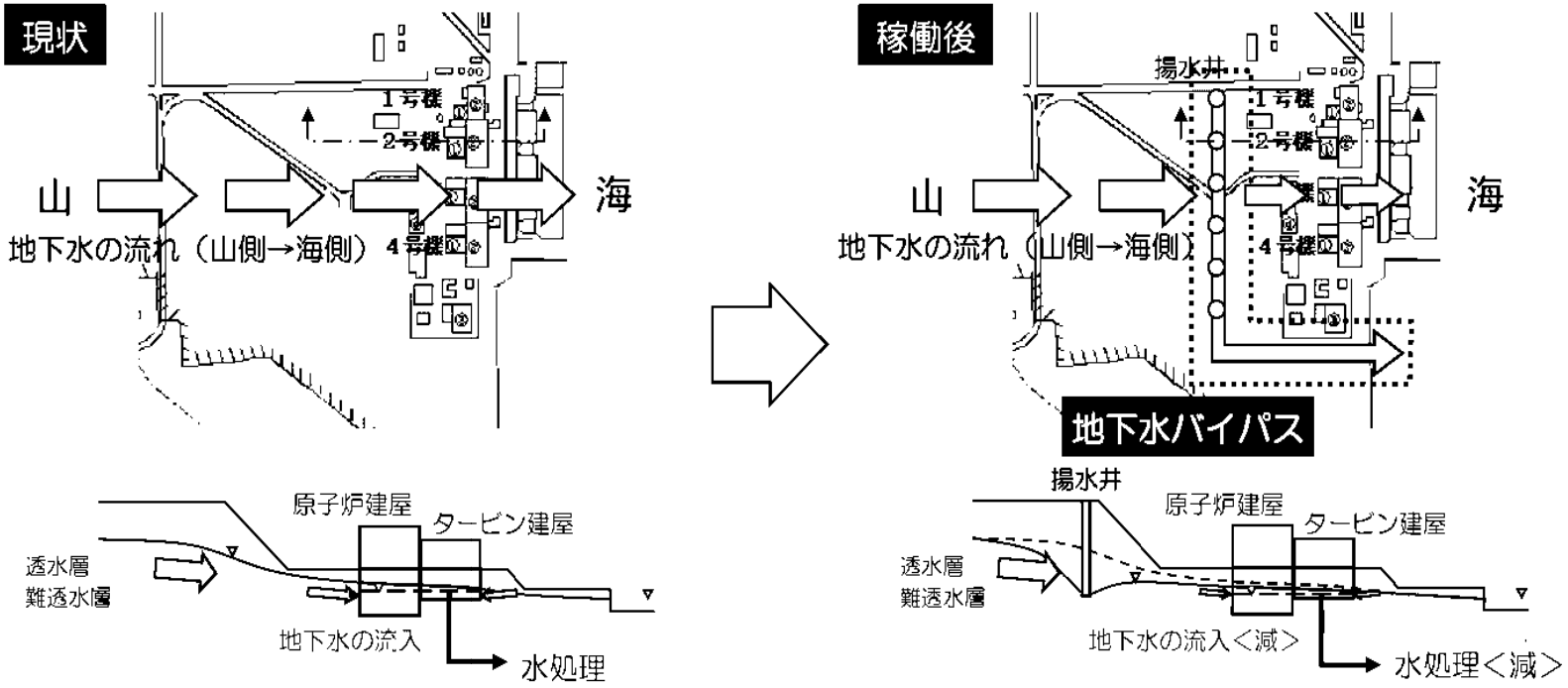
地下水バイパスの進捗状況および稼働に向けた準備について

平成25年４月25日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

1．地下水バイパスのコンセプト



地下水は主に透水層を山側から海側に向かって流れている。

海に向かう過程で地下水の一部が建屋内に流入している。
→建屋内滞留水の増加

建屋内への地下水流入量抑制のため、サブドレン復旧中。

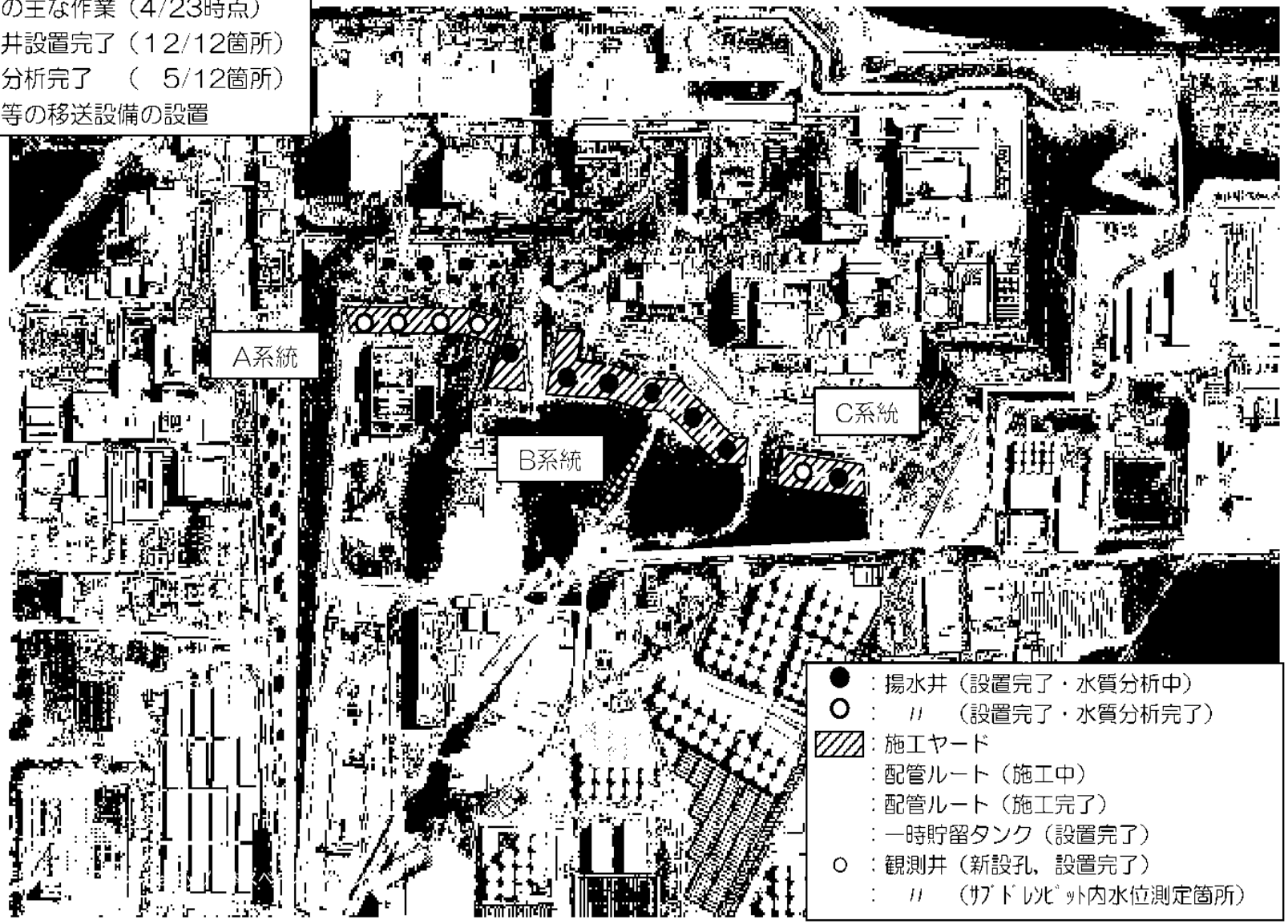
山側から流れてきた地下水を、建屋の上流で揚水し、地下水の流路を変更する。
（地下水バイパス）

地下水バイパスにより建屋周辺（主に山側）の地下水位を低下させ、建屋内への流入量を抑制する。

引き続き、サブドレン復旧を継続する。

2．地下水バイパスの施工進捗状況

■実施中の主な作業（4/23時点）
- 揚水井設置完了（１２/12箇所）
- 水質分析完了　（　5/12箇所）
- 配管等の移送設備の設置



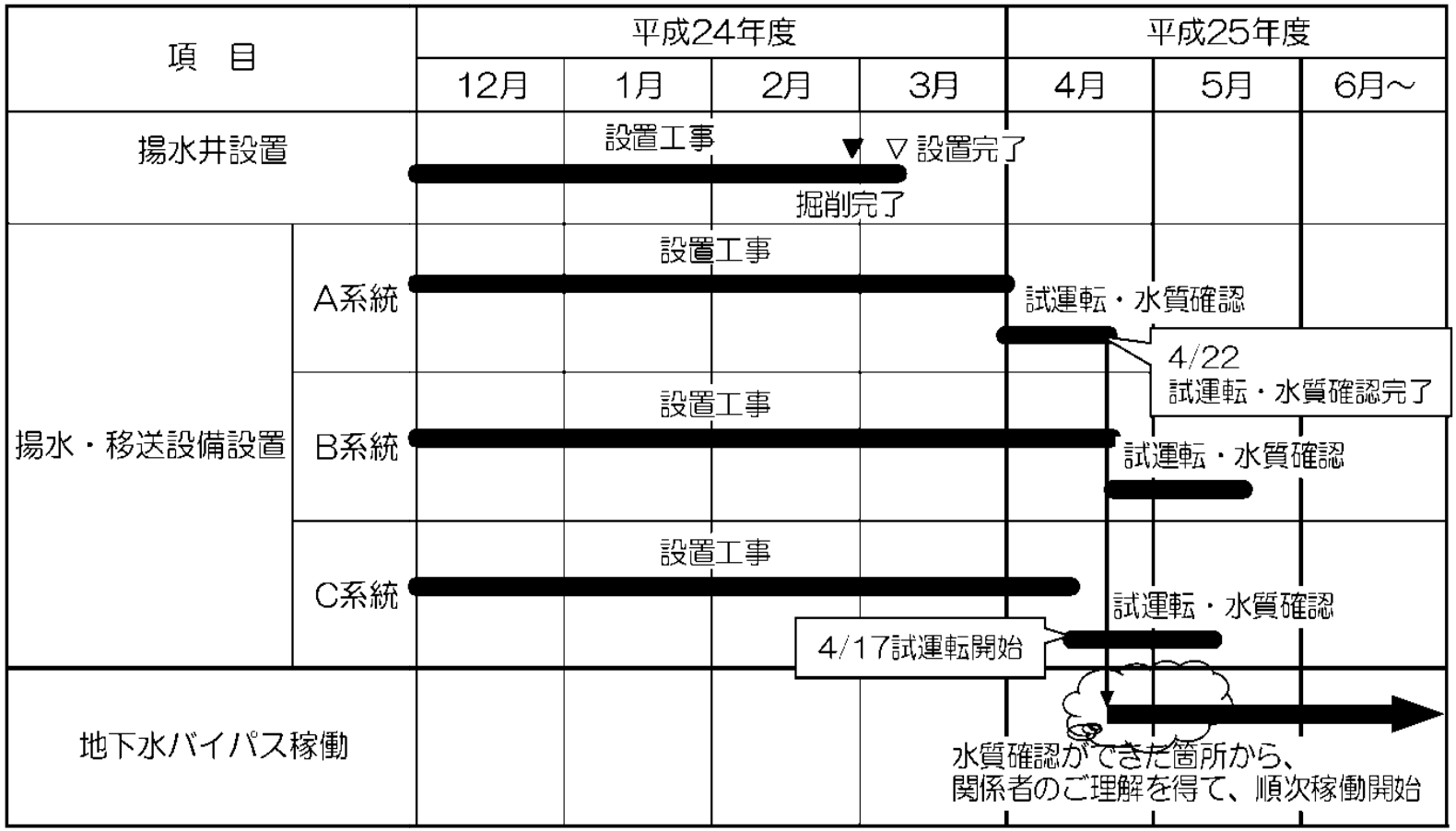
3．全体スケジュール

■現在の状況（4/23現在）

・揚水・移送設備設置工事：移送配管、一時貯留タンク廻り配管設置作業実施中（A,C系統完了）

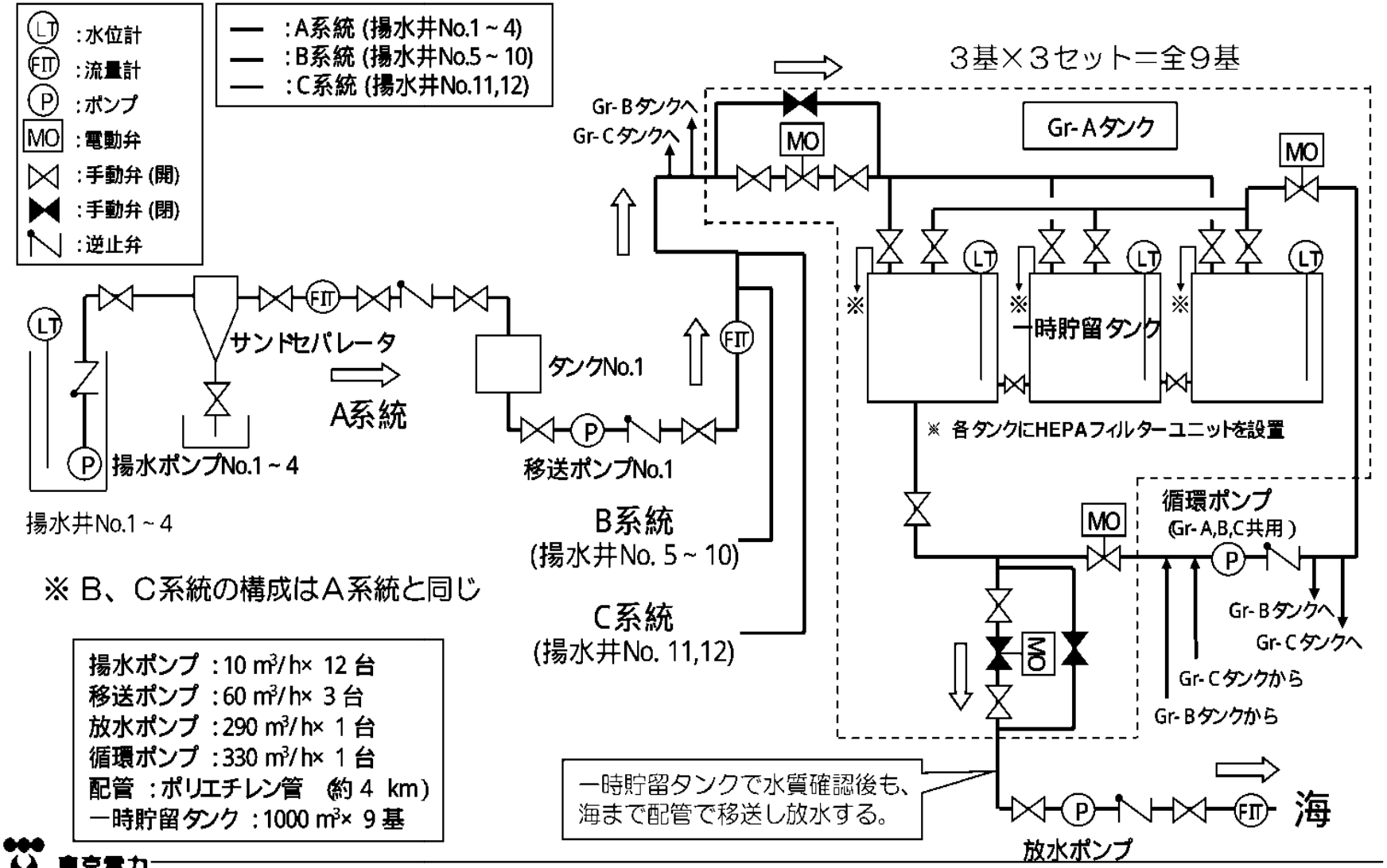
・揚水・移送設備試運転　：機器・設備試験、系統試験、移送試験実施中（A系統完了）

・水質確認　　：A系統の揚水井の水質確認が完了



4．揚水・移送設備系統構成

・３系統（A～C）から一時貯留タンクへ移送する。一時貯留タンクは9基設置（1日に1Gr:3基を使用、3日サイクルで運用）し、きめ細かい移送管理ができるように設備設計を実施している。

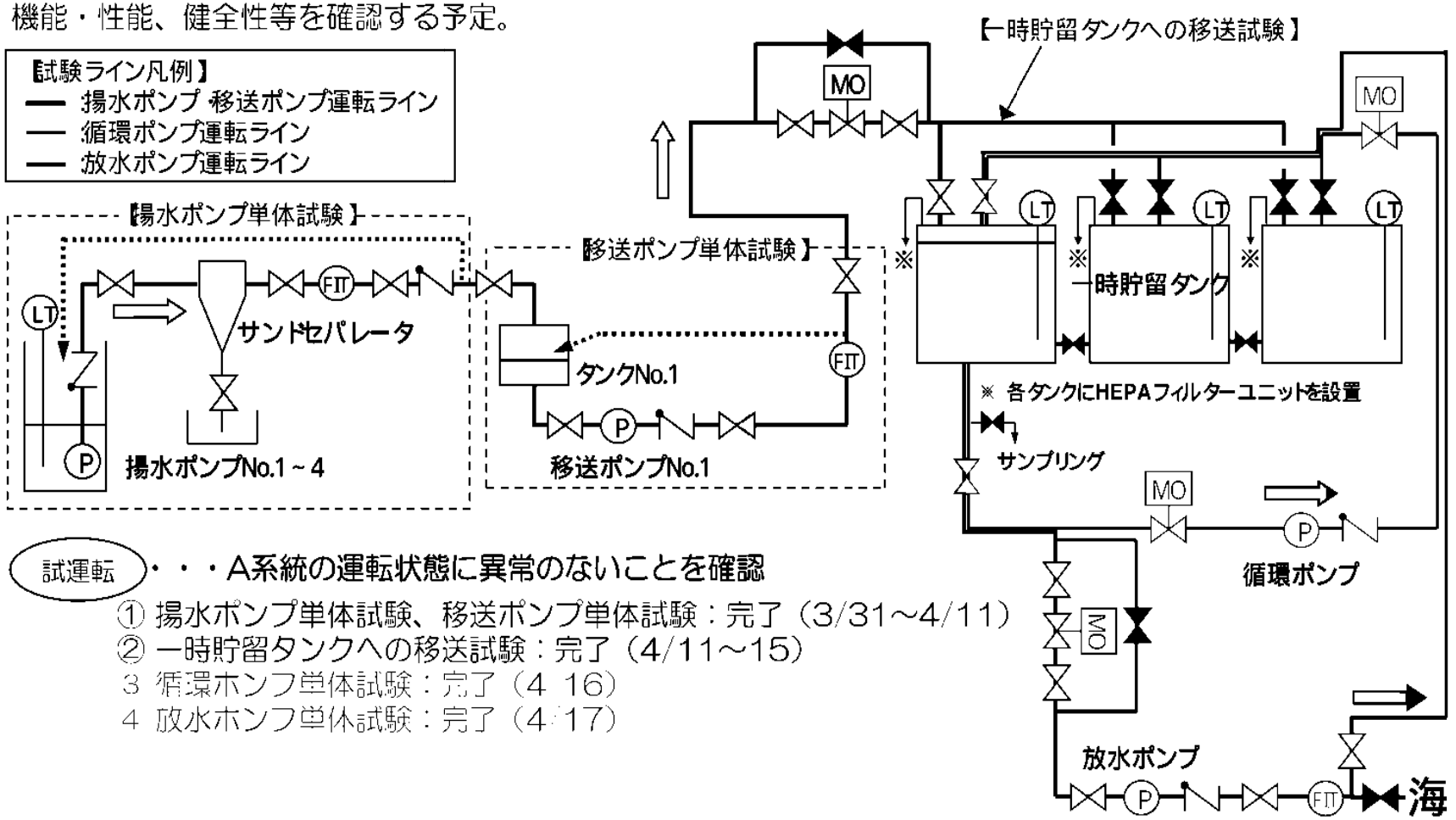


※ B、C系統の構成はA系統と同じ

揚水ポンプ ：10 m³/h× 12 台
移送ポンプ ：60 m³/h× 3 台
放水ポンプ ：290 m³/h× 1 台
循環ポンプ ：330 m³/h× 1 台
配管 ：ポリエチレン管 （約 4 km）
一時貯留タンク ：1000 m³× 9 基

5．揚水・移送設備試運転状況

※各系統ごとに準備が整い次第、以下に示す試験ラインにより、機器・設備試験、系統試験、移送試験を実施し、機能・性能、健全性等を確認する予定。

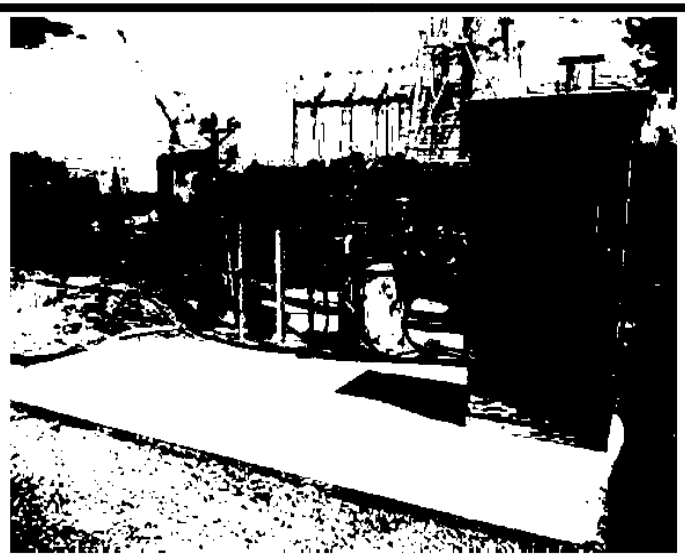


試運転・・・A系統の運転状態に異常のないことを確認

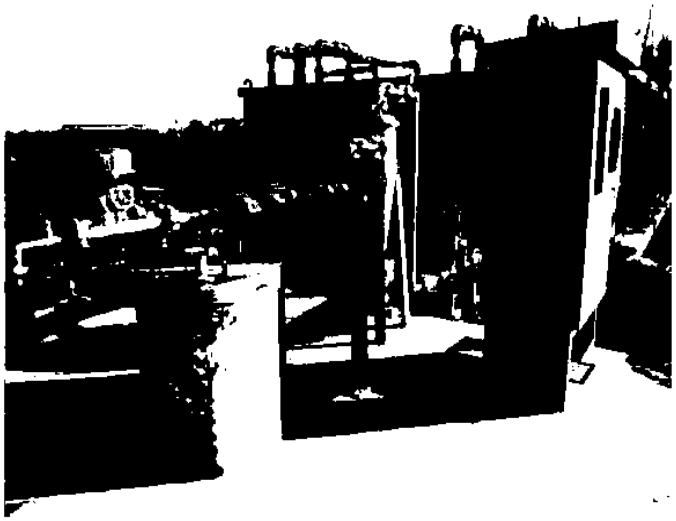
① 揚水ポンプ単体試験、移送ポンプ単体試験：完了（3/31～4/11）
② 一時貯留タンクへの移送試験：完了（4/11～15）
3 循環ポンプ単体試験：完了（4/16）
4 放水ポンプ単体試験：完了（4/17）

①②：ABC各系統で個別実施
3　：ABCタンクセット毎に個別実施
4　：ABC系統で共通

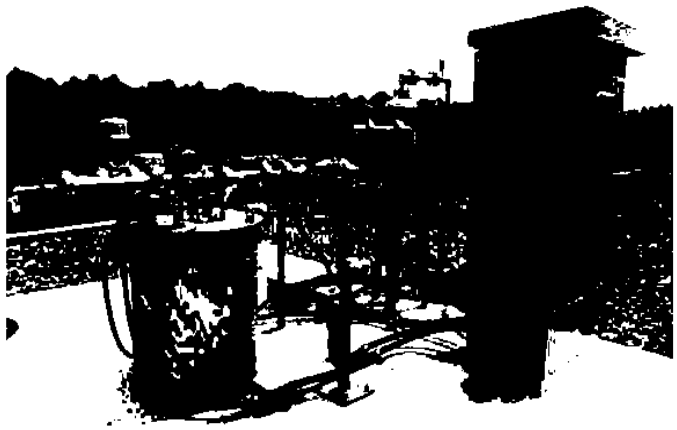
6．施工状況（揚水井周辺）



No. 3揚水井および揚水・移送設備



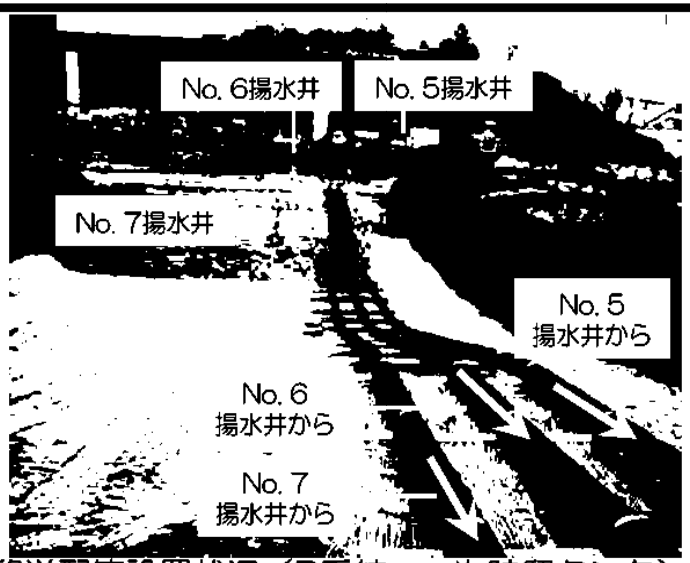
No. 9揚水井および揚水・移送設備



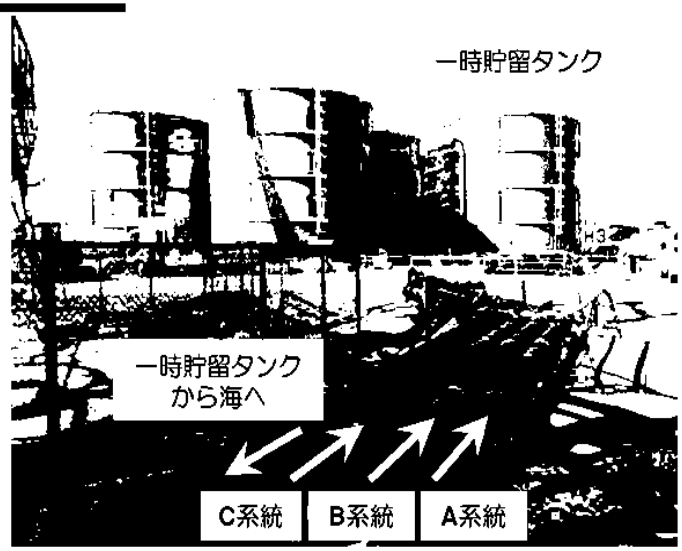
No.11揚水井および揚水・移送設備

No. 12揚水井および揚水・移送設備

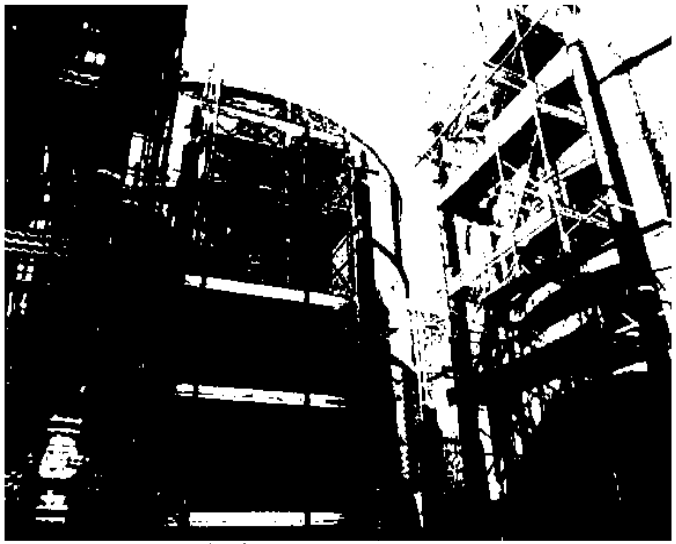
7．施工状況（移送設備および一時貯留タンク）



移送配管設置状況（B系統～一次貯留タンク）



移送配管設置状況（各系統～一時貯留タンク～海）


一時貯留タンク設置状況

移送配管設置状況（C系統、一時貯留タンク～海）

8．水質確認状況（概況）

【揚水井】

■平成24年12月から本年３月にかけて、各揚水井（計12本）から地下水を採水し、水質確認を実施中。

- ✓ A系統（揚水井No.1～4）の水質確認を完了。
- ✓ その他の系統（揚水井No.5～12）について、セシウム※、ストロンチウムの分析を継続。
  ※セシウムは、許容目安値１ベクレル/リットル以下を確認しているが、更に測定精度を上げて分析を実施中。

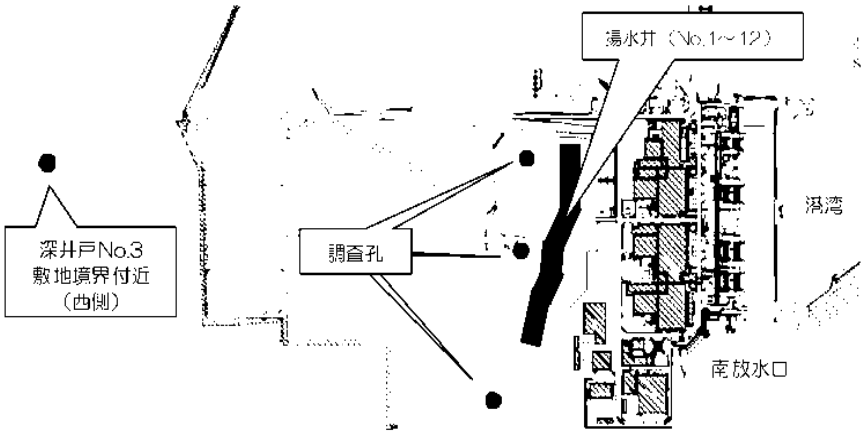
■本資料において、分析結果を取り纏め、第三者機関と併せて経過を報告する。

■敷地内の調査孔（３地点）及び敷地境界付近（西側）の深井戸（１地点）においても過去に地下水を採水しており、これらのデータについて比較対象として取り扱う。

【一時貯留タンク】

■水質確認を完了した揚水井No.１～４の地下水を汲み上げて一時貯留タンク（Gr-A-1タンク）へ受け入れ後、水質確認を実施。

- ✓ 許容目安値１ベクレル/リットル以下（セシウム-137）であることを確認。
- ✓ 周辺の海域や河川で検出された放射能濃度に比べて十分に低いことを確認。



揚水井、調査孔及び深井戸No.3位置図

9．揚水井[No.1～6]の水質確認結果（経過報告）

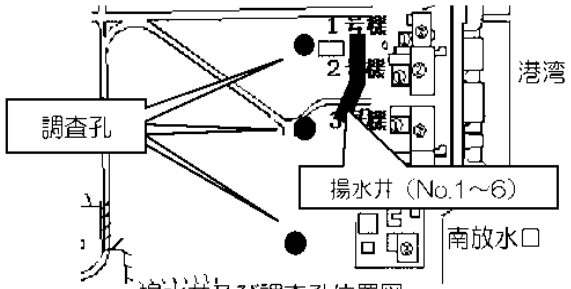
■各揚水井（No.1～12）の地下水を採取し、当社ならびに第三者機関にて水質確認を実施中。
このうち、A系統（No.1～4）について水質確認を完了。

（ベクレル/リットル）

確認項目＼系統＼地点名称（採水日）	A系統				B系統		法令値 告示濃度	＜参考＞ 福島第一敷地内の調査孔及び深井戸No.3（H24.3～6）
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6		
	H25.1.24	H25.2.5	H24.12.11	H25.2.1	H25.2.23	H25.2.20		
セシウム-134	0.047	0.021	0.011	0.060	0.037	(分析中)＊1	60	ND ～0.087 (<0.0084)
セシウム-137	0.074	0.033	0.012	0.12	0.076	(分析中)＊1	90	ND ～ 0.13 (<0.0088)
ストロンチウム-89	ND (<0.079)	ND (<0.059)	ND (<0.236)	ND (<0.065)	(分析中)	ND (<0.048)	300	ND (<0.017～0.046)
ストロンチウム-90	ND (<0.024)	ND (<0.021)	ND (<0.068)	ND (<0.022)	(分析中)	ND (<0.018)	30	ND (<0.0067～0.0072)
トリチウム	9	15	10	39	22	60	60,000	7～184
全アルファ	ND (<1.7)	ND (<1.7)	ND (<1.0)	ND (<1.7)	ND (<2.2)	ND (<2.0)	－	ND (<2.8～3.0)
全ベータ	ND (<2.7)	ND (<6.6)	ND (<2.7)	ND (<6.5)	ND (<6.5)	ND (<6.5)	－	ND (<5.9～6.7)

※ NDは「検出限界値未満」を示し、（）内の数字は検出限界値である。
※本表は、社内データを示した。

＊1　各揚水井の地下水についてセシウムの分析を行い，セシウム137の許容目安値１ベクレル/リットル以下であることを確認済み。
現在、更なる詳細分析を実施中。



揚水井及び調査孔位置図

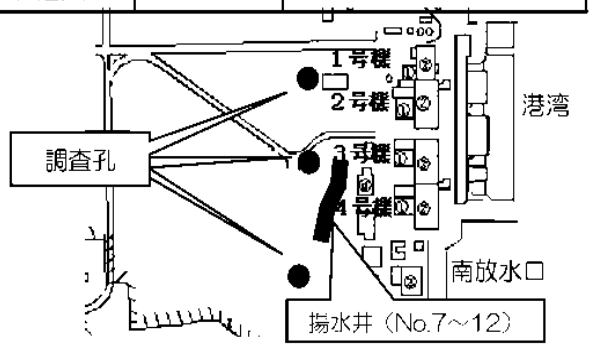
※調査孔位置の標高はO.P.+35m程度

9．揚水井[No.7～12]の水質確認結果（経過報告）

（ベクレル/リットル）

確認項目 ＼ 系統 ／ 地点名称（採水日）	B系統				C系統		法令値 告示濃度	<参考> 福島第一敷地内の調査孔及び深井戸No.3（H24.3～6）
	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12		
	H25.3.1	H25.3.13	H25.3.4	H25.3.11	H25.2.12	H25.2.16		
セシウム-134	ND (<0.014)	0.024	ND (<0.013)	0.029	ND (<0.013)	0.036	60	ND ～0.087 (<0.0084)
セシウム-137	ND (<0.016)	0.048	0.030	0.056	0.023	0.061	90	ND ～ 0.13 (<0.0088)
ストロンチウム-89	(分析中)	(分析中)	(分析中)	(分析中)	ND (<0.055)	ND (<0.056)	300	ND (<0.017～0.046)
ストロンチウム-90	(分析中)	(分析中)	(分析中)	(分析中)	ND (<0.019)	ND (<0.020)	30	ND (<0.0067～0.0072)
トリチウム	30	20	13	76	57	450	60,000	7～184
全アルファ	ND (<2.2)	ND (<1.7)	ND (<2.2)	ND (<2.6)	ND (<1.7)	ND (<1.7)	－	ND (<2.8～3.0)
全ベータ	ND (<6.7)	ND (<6.4)	ND (<6.6)	ND (<6.5)	ND (<2.6)	ND (<2.6)	－	ND (<5.9～6.7)

※ NDは「検出限界値未満」を示し、（）内の数字は検出限界値である。
※本表は、社内データを示した。



揚水井及び調査孔位置図

※調査孔位置の標高はO.P.+35m程度

10. 揚水井の水質確認結果（経過報告）[第三者機関]

（ベクレル/リットル）

確認項目＼系統／地点名称	A系統				B系統	
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
セシウム-134	ND (<0.0074)	ND (<0.0087)	ND (<0.01)	0.015	ND (<0.0089)	ND (<0.0084)
セシウム-137	ND (<0.0075)	ND (<0.0077)	ND (<0.01)	0.037	ND (<0.0069)	ND (<0.0080)
ストロンチウム-89	ND (<0.013)	ND (<0.012)	－*1	ND (<0.012)	(分析中)	ND (<0.018)
ストロンチウム-90	ND (<0.005)	ND (<0.005)	ND (<0.005)	ND (<0.005)	(分析中)	ND (<0.006)
トリチウム	2	3	ND (<3.7)	6	12	48
全アルファ	ND (<1.8)	ND (<1.8)	ND (<0.1)	ND (<1.8)	ND (<1.5)	ND (<1.8)
全ベータ	ND (<4)	ND (<4)	ND (<0.2)	ND (<4)	ND (<3.9)	ND (<3.9)

確認項目＼系統／地点名称	B系統				C系統	
	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12
セシウム-134	ND (<0.0075)	ND (<0.0089)	ND (<0.0087)	ND (<0.0075)	0.0088	ND (<0.0087)
セシウム-137	ND (<0.0066)	ND (<0.0077)	ND (<0.0080)	0.011	0.016	ND (<0.0079)
ストロンチウム-89	ND (<0.015)	(分析中)	ND (<0.012)	(分析中)	ND (<0.011)	(分析中)
ストロンチウム-90	ND (<0.005)	(分析中)	ND (<0.005)	(分析中)	ND (<0.005)	(分析中)
トリチウム	17	15	3	71	49	440
全アルファ	ND (<1.8)	ND (<1.5)	ND (<1.8)	ND (<1.5)	ND (<1.8)	ND (<1.5)
全ベータ	ND (<3.9)	ND (<3.9)	ND (<3.9)	ND (<3.9)	ND (<4)	ND (<3.9)

※ NDは「検出限界値未満」を示し、（）内の数字は検出限界値である。
※本表は、第三者機関データを示した。
＊1　放射性ストロンチウムについては、ストロンチウム-90のみを測定。

11．揚水井の水質確認結果のまとめ

■A系統の揚水井No.1～4について、水質確認結果を取り纏めると、以下の通り。

セシウム

- 揚水井No.1～4について、測定精度を上げて分析した結果、極微量（セシウム137：0.012～0.12ベクレル/リットル）検出されたが、許容目安値１ベクレル/リットル以下を十分に満足。
- 平成24年４月～平成25年３月に発電所周辺河川で検出された濃度（１～２ベクレル/リットル程度）と比べて大幅に低く、発電所敷地内の調査孔や敷地境界付近にある深井戸No.3と同程度。
- 法令値（セシウム137の告示濃度：90ベクレル/リットル）の数百～数千分の１程度以下。

トリチウム

- 揚水井No.1～4について、9～39ベクレル/リットルであることを確認。
- また、これらを含む全ての揚水井では、9～450ベクレル/リットルで検出されたが、法令値（告示濃度：60,000ベクレル/リットル）の百～数千分の１程度以下。
- なお、平成24年３～６月に発電所敷地内の調査孔や敷地境界付近にある深井戸No.3※で検出された濃度は7～184ベクレル/リットル程度。
  （※　H24.5採水時、９ベクレル/リットル）

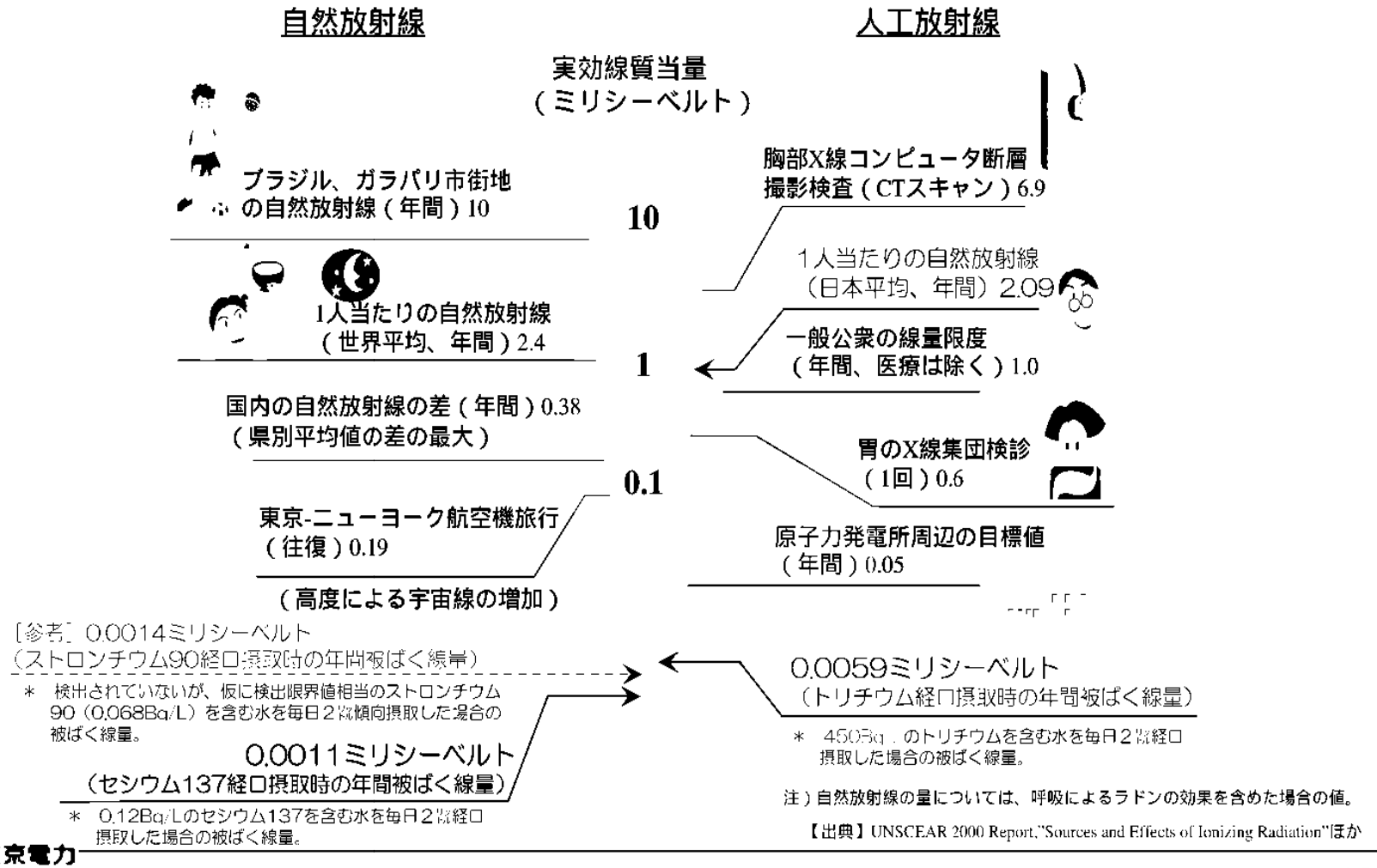
ストロンチウム、全アルファ、全ベータ

- No.1～4を含む全ての揚水井について、全て検出限界値未満であることを確認。

12. 人体への影響（被ばく線量）

◆揚水井の地下水を直接経口摂取した場合の人体への影響は極めて小さいと考える。

➢セシウム137、トリチウム、ストロンチウム90ともに、自然放射線による線量2.09mSv（日本平均）に比べて非常に低い値である。※全ての揚水井に対して最大濃度を用いて評価。



13. 稼働開始前の水質確認方法

・稼働開始前には、全揚水井の地下水を採取して水質確認を実施後、地下水を一時貯留タンクに受け入れ、下記の水質確認を行い、放水の許容目安値１ベクレル/リットル以下（セシウム-137）であることと、周辺の海域や河川で検出された放射能濃度に比べて十分に低いことを確認する。

	地下水バイパス稼働開始前のモニタリング
目的	稼働可否の判断
場所	一時貯留タンク
確認事項※1	①許容目安値1ベクレル/リットル以下（セシウム-137）であること ②周辺の海域や河川で検出された放射能濃度（セシウム-137を代表目安核種とする）に比べて十分に低いこと
分析項目※2 （検出限界値）	セシウム-137　（0.01ベクレル/リットル） トリチウム　（3ベクレル/リットル） 全アルファ　（4ベクレル/リットル） 全ベータ　（7ベクレル/リットル）

※１；各タンクごとに初回の稼働前に確認する。

※２；ストロンチウム-90は事後に確認する。

14. 一時貯留タンクの水質確認結果（稼働開始前）

■水質確認を完了した揚水井No.１～４の地下水を汲み上げて一時貯留タンク（Gr-A-1タンク）へ受け入れ後、水質確認を実施。
■Gr-A-1タンクの水質確認結果は以下の通り。
　(1)許容目安値１ベクレル/リットル以下（セシウム-137）であることを確認。
　(2)周辺の海域や河川で検出された放射能濃度（セシウム-137［代表目安核種］で１～２ベクレル/リットル）に比べて十分に低いことを確認。
■仮にGr-A-1タンクの水を直接経口摂取した場合の人体への影響は、揚水井の地下水と同様、極めて小さいと考える。

（ベクレル/リットル）

確認項目＼系統（採水日）	一時貯留タンク（Gr-A-1タンク）		＜参考＞揚水井（A系統）［再掲］				法令値 告示濃度	＜参考＞福島第一敷地内の調査孔及び深井戸No.3（H24.3～6）
			No.1	No.2	No.3	No.4		
	H25.4.16		H25.1.24	H25.2.5	H24.12.11	H25.2.1		
分析目的	(1)許容目安値との比較	(2)詳細分析	詳細分析（稼働前の地下水の水質確認）				—	—
セシウム-134	ND (<0.42)	ND (<0.042)	0.047	0.021	0.011	0.060	60	ND～0.087 (<0.0084)
セシウム-137	ND (<0.59)	ND (<0.059)	0.074	0.033	0.012	0.12	90	ND～0.13 (<0.0088)
トリチウム		21	9	15	10	39	60,000	7～184
全アルファ		ND (<3.0)	ND (<1.7)	ND (<1.7)	ND (<1.0)	ND (<1.7)	_	ND (<2.8～3.0)
全ベータ		ND (<6.3)	ND (<2.7)	ND (<6.6)	ND (<2.7)	ND (<6.5)	_	ND (<5.9～6.7)

※ NDは「検出限界値未満」を示し、（）内の数字は検出限界値である。

15. 稼働後の水質確認方法（案）

①放水の許容目安値は、 各種規制値、公共用水等の検出限度、運用を考慮し、セシウム-137で1ベクレル/リットル以下とする。
②これとは別に、長期的な変化を監視するため，定期的（1回／3ヶ月程度（初期の3ヶ月程度は1回／月程度）に詳細分析を実施する。（第三者機関においても並行してデータ確認を実施）

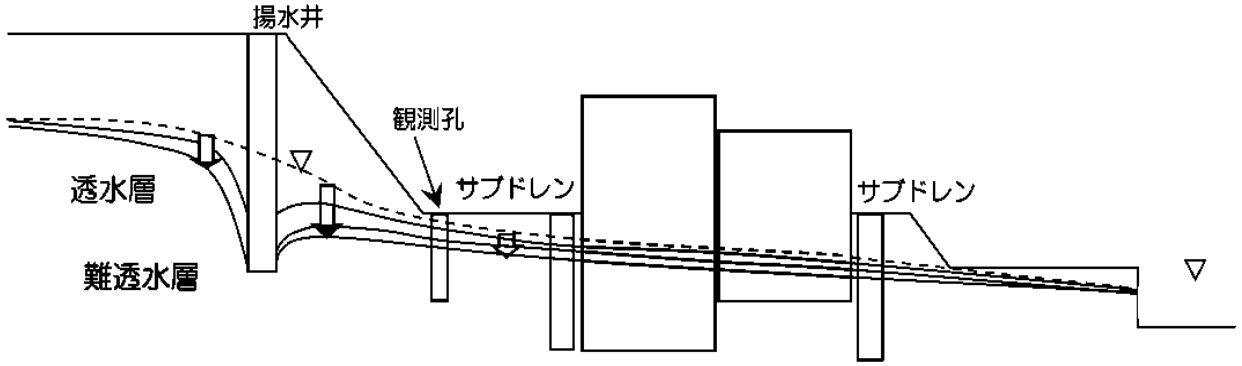
	地下水バイパス稼働後のモニタリング	
目的	放水可否の判断	長期的な濃度変動の監視
頻度	放水の都度（事前測定）	定期的（1回／3ヶ月程度、初期の3ヶ月程度は1回／月程度） ・3ヶ月分のサンプル水を混ぜて（**コンポジット試料**）分析する。
場所	一時貯留タンク	一時貯留タンク
確認事項	許容目安値1ベクレル/リットル以下（セシウム-137）であること	周辺の海域や河川で検出された放射能濃度（セシウム-１３７を代表目安核種とする）に比べて十分に低いこと 〔詳細分析〕
分析項目 （検出限界値）	セシウム-137 （1ベクレル/リットル以下）	セシウム-137　（0.01ベクレル/リットル） ストロンチウム-90　（0.01ベクレル/リットル） トリチウム　（3ベクレル/リットル） 全アルファ　（4ベクレル/リットル） 全ベータ　（7ベクレル/リットル）

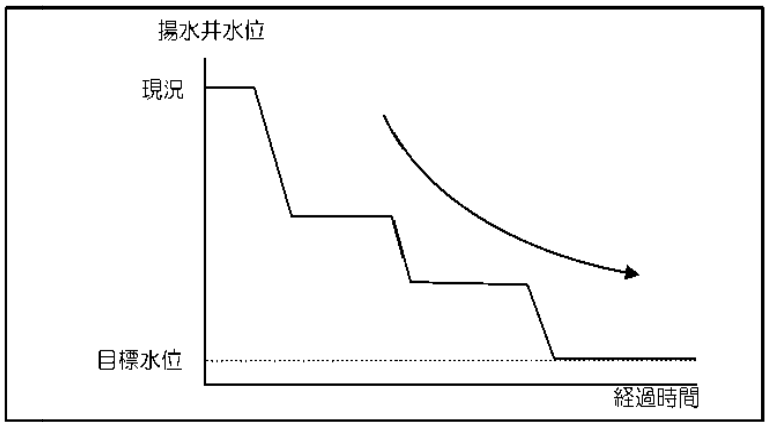
【参考】放射性セシウム濃度に関する規制値等の例
（飲料水）　セシウム-134 ＋セシウム-137　≦ 10ベクレル/リットル
（魚介類）　セシウム-134 ＋セシウム-137　≦ 100ベクレル/kg
（告示濃度）　セシウム-134：60ベクレル/リットル，セシウム-137：90ベクレル/リットル
（環境省調査※）　セシウム-134,137の検出限界値　＝　1ベクレル/リットル

※ 環境省が実施している、地下水質、及び公共用水域における放射性物質モニタリング

16. 段階的な地下水位低下計画

・地下水バイパスの実施にあたっては、段階的に地下水位を低下させることとし、地下水低下状況及び水質等をモニタリングしながら、建屋内滞留水が建屋外に漏れ出さないように慎重な水位管理を実施していく。
・モニタリングにあたっては、建屋周りのサブドレンを活用するとともに、原子炉建屋と揚水井の間に観測孔を新設する。





段階的な地下水位低下のイメージ

17. 初期の水位低下の方針

初期の水位低下の基本方針

・建屋内滞留水が建屋外に漏れ出ないように慎重に管理しながら水位低下させる。【漏えい防止】

・揚水井稼働時の水位変動の初期データを取得し、地下水管理の精度向上を図る。【次のステップの精度向上】

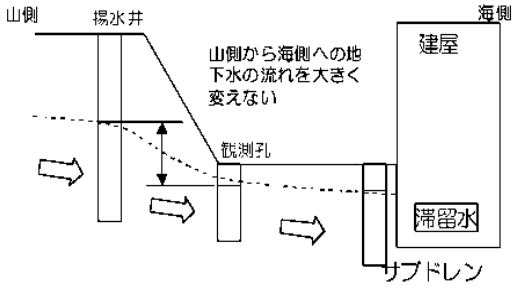
管理方法

・建屋滞留水を建屋外に漏れ出させないように、初期の水位低下では以下の管理を行う。

管理項目	管理方法
①観測孔による揚水井近傍の地下水の管理 ※地下水バイパスの効果を早期に把握	揚水井の水位＞観測孔の水位 ※連続監視を実施予定
②サブドレンによる建屋近傍の地下水の管理 ※建屋内滞留水の漏えい防止	サブドレン水の水位＞建屋内滞留水の水位

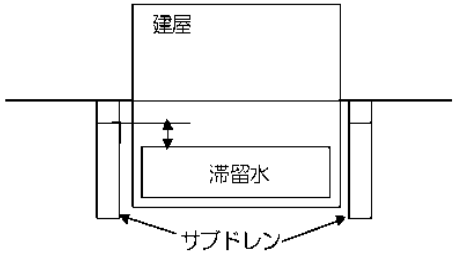
※想定外に水位低下した場合は、揚水井の停止等の対応を行う。

①観測孔による揚水井近傍の地下水の管理



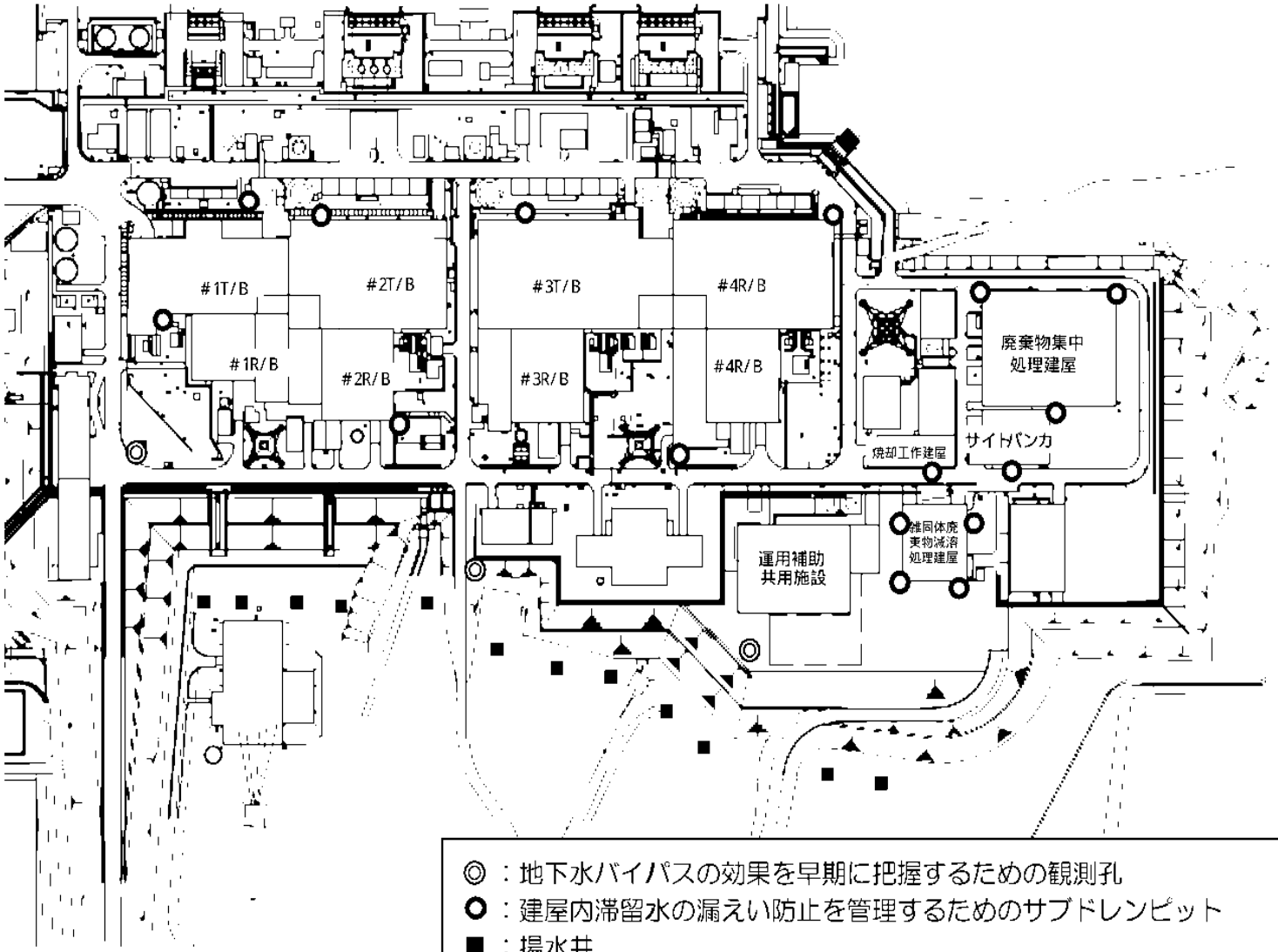
揚水井の水位＞観測孔の水位

②サブドレンによる建屋近傍の地下水の管理



サブドレン水の水位＞建屋内滞留水の水位

18. モニタリング地点（地下水位）



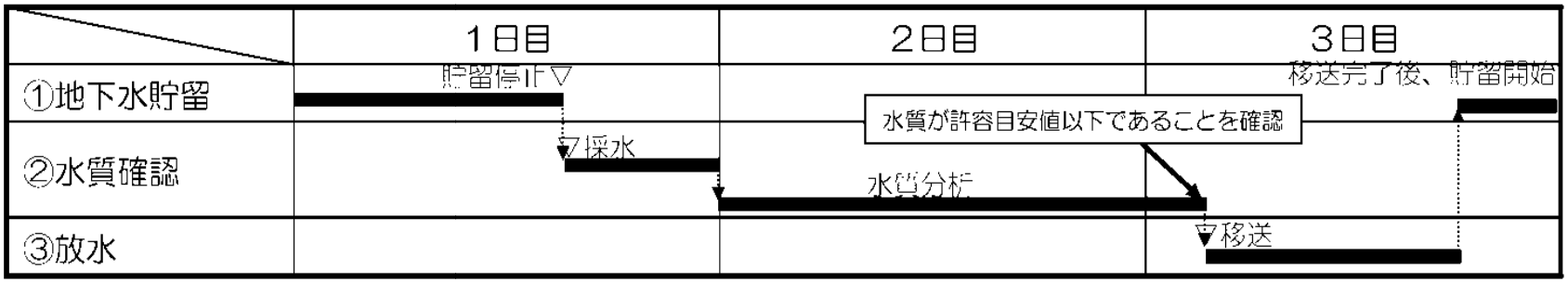
◎：地下水バイパスの効果を早期に把握するための観測孔
○：建屋内滞留水の漏えい防止を管理するためのサブドレンピット
■：揚水井

19. 運用方法

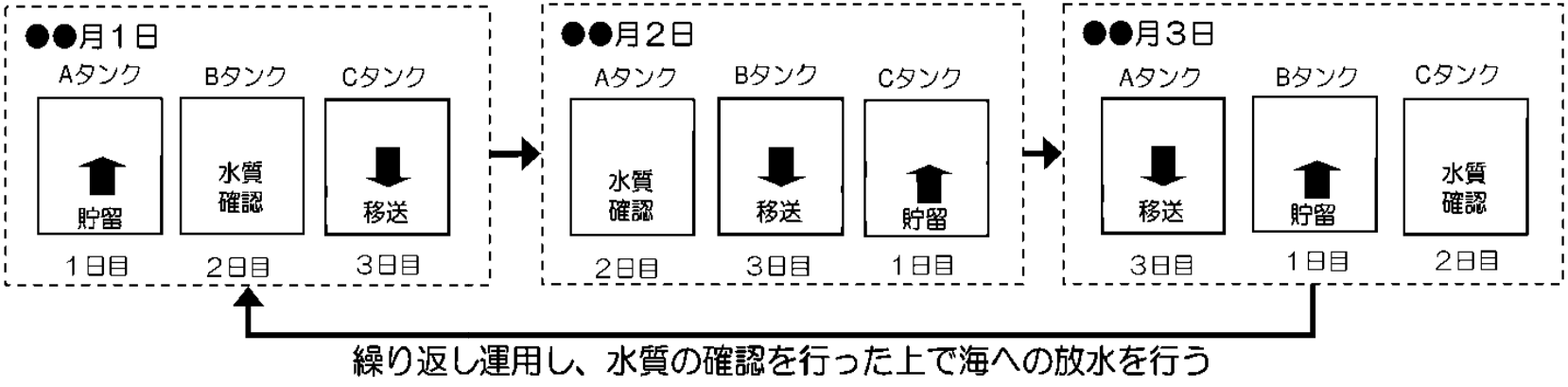
■基本方針

・汲み上げた地下水は、一旦タンクに貯留し、水質が許容目安値以下であることを確認した上で海に放水する。

■運用サイクル



・３セット×３日サイクルで運用する。



20. 貯留時の空気中放射性物質の混入対策

・万一の空気中放射性物質混入の防止として、一時貯留タンクへ供給される外気は、HEPAフィルター※によりろ過処理して供給する。

・HEPAフィルターは、目視点検等を実施し定期的に交換する。

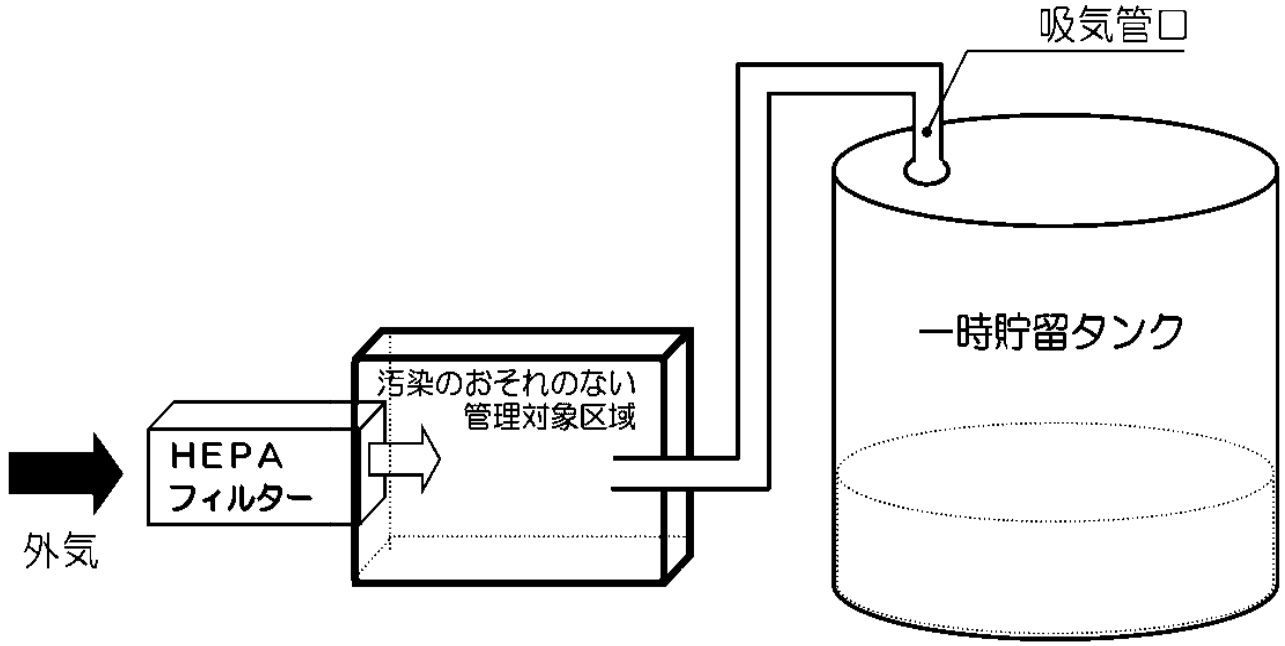


図　一時貯留タンク吸気管口設置概略

※HEPAフィルター：粒径0.3μmの粒子を99.97%以上捕集するフィルター

21．今後の予定

地下水バイパスは、A系統（揚水井No.１～４）から、稼動開始前の水質確認を報告し、関係者からのご理解を頂いた上で、稼動開始したいと考えております。

◎稼動開始に向けた準備状況は以下のとおりです。

●A系統（揚水井No.１～４）
- 揚水井No.１～４ の水質分析完了（第三者機関含む）完了
- 試運転及び稼動開始前の水質確認の実施完了

●B系統（揚水井No.５～10）
- 揚水井No.5～10 の水質分析完了（第三者機関含む）予定（5月中旬）
- 試運転及び稼動開始前の水質確認の実施完了予定（5月下旬）

●C系統（揚水井No.11,１２）
- 揚水井No.11,12 の水質分析完了（第三者機関含む）予定（4月下旬）
- 試運転及び稼動開始前の水質確認の実施完了予定（5月中旬）

※稼働後の水質確認結果は、ホームページ等で適宜公開予定

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

【参考】各種基準値との比較

（ベクレル/リットル）

核種	セシウム-137	ストロンチウム-90	トリチウム
揚水井（最大値）	0.12	ND(<0.068)	450
WHO飲料水 水質ガイドライン	10	10	10,000
告示濃度	90	30	60,000
食品中の放射性物質 (飲料水)	10※	－	－
水浴場の放射性物質 に関する指針	10※	－	－

※　セシウム134とセシウム137の合計の放射能濃度で規定。

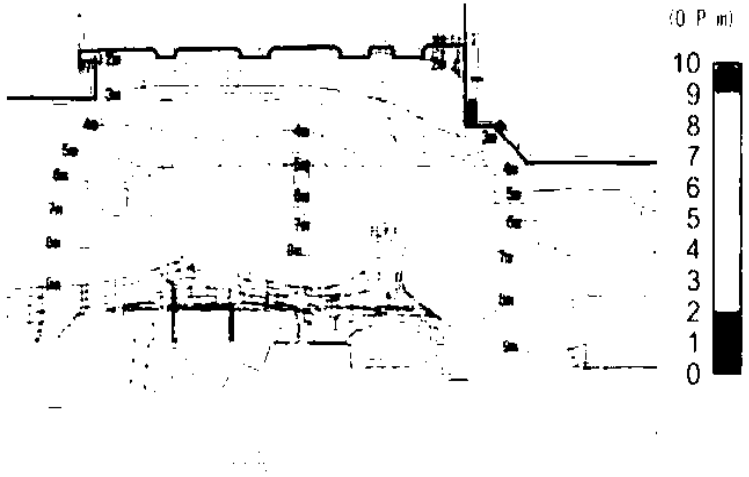
【参考】発電所周辺河川の水質（事故後）

採水場所		濃度（ベクレル/リットル）	
		セシウム-134	セシウム-137
太田川	南相馬市	ND（＜1）～1	ND（＜1）～2
前田川	双葉町	ND（＜1）～1	ND（＜1）～1
	浪江町	ND（＜1）～1	ND（＜1）～1
請戸川	浪江町	ND（＜1）	ND（＜1）～1
熊川	大熊町	ND（＜1）	ND（＜1）
富岡川	富岡町	ND（＜1）	ND（＜1）
木戸川	川内村	ND（＜1）	ND（＜1）
	楢葉町	ND（＜1）	ND（＜1）

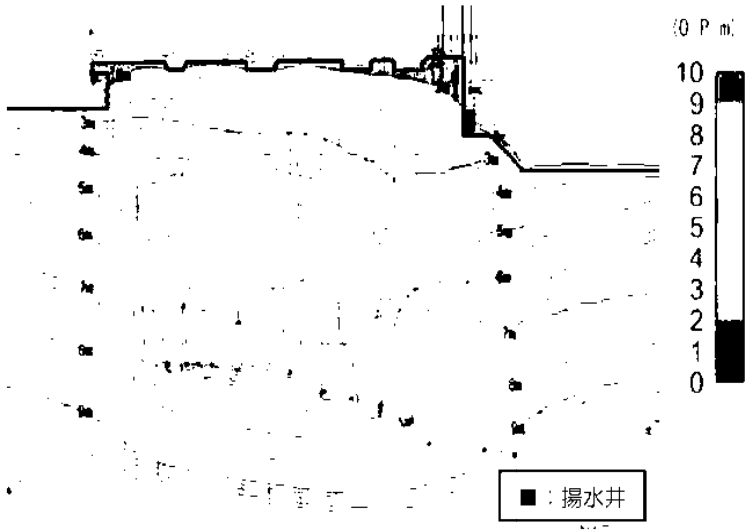
※環境省調査におけるセシウム-134及びセシウム-137の検出限界値は１ベクレル/リットル

※「福島県内の公共用水域における放射性物質モニタリングの測定結果について（4月-6月採取分）」（平成24年7月31日公表）、
「同（7月-9月採取分）」（平成24年10月11日公表）、「同（9月-11月採取分）」（平成25年1月10日公表）、
「同（12-3月採取分）」（平成25年3月29日公表）より　（環境省にて公表）

【参考】建屋周りの地下水位（浸透流解析結果）

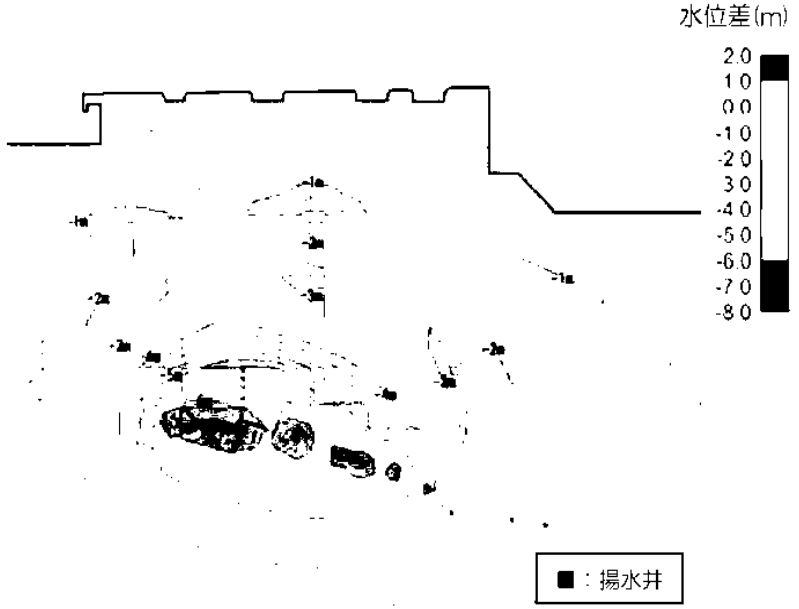


現況の地下水位



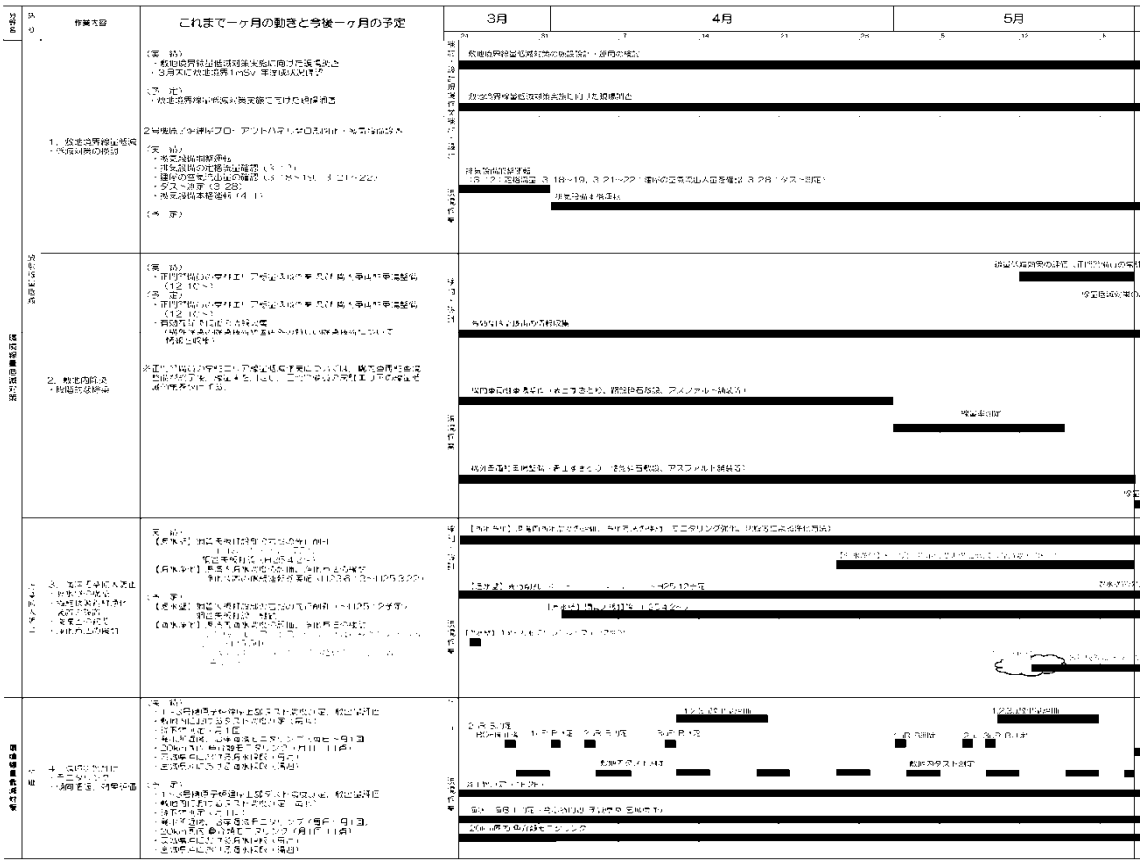
地下水バイパス稼働後の地下水位

解析は、全揚水井（１２箇所）において、揚水井内の水位を底部まで低下させた場合（水位の低下が最大）を想定している。



建屋周りの地下水位の低下量
（現況と地下水バイパス稼働後の差分）

環境騒音低減対策 スケジュール



２０１３年４月２５日
環境線量低減対策

赤字：見直した箇所

原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果
（平成２５年３月：ブローアウトパネルの閉止を反映）

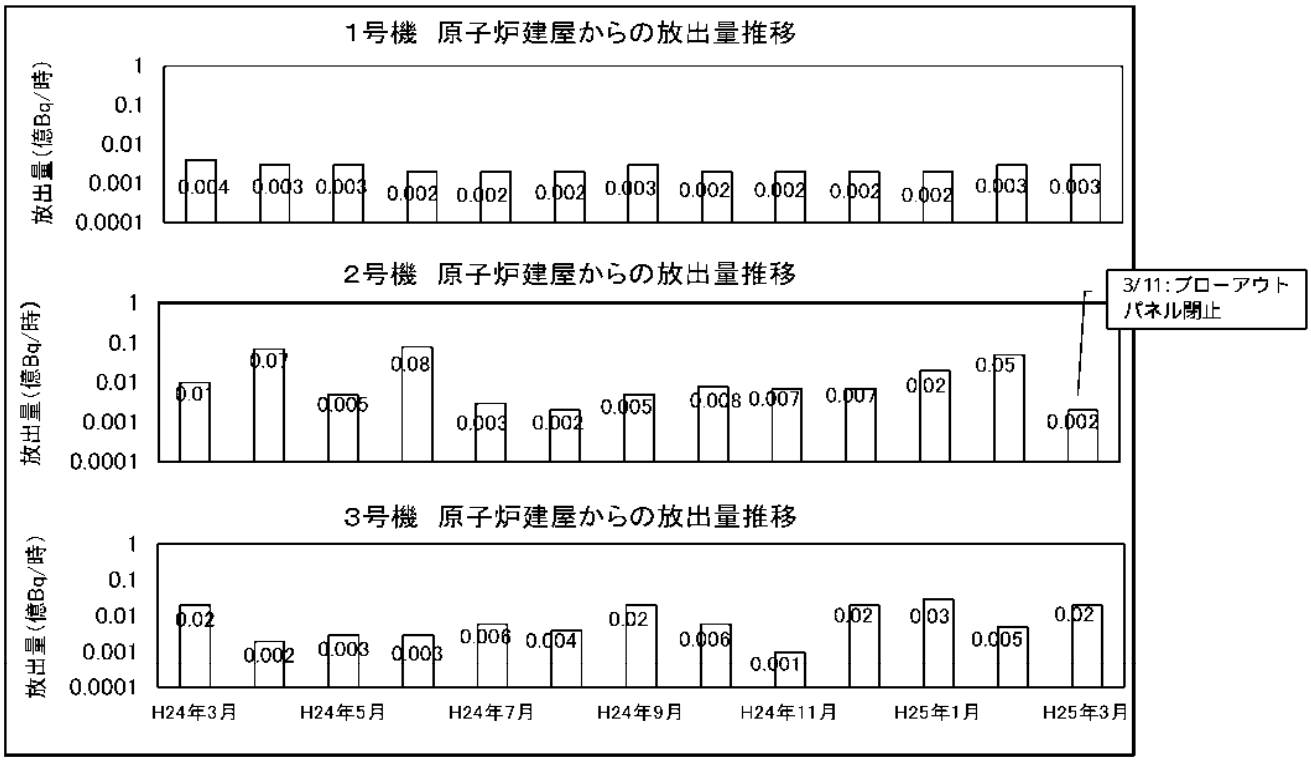
○ １~３号機原子炉建屋からの現時点の放出量（セシウム）を、原子炉建屋上部等の空気中放射性物質濃度（ダスト濃度）を基に評価。（各号機の採取地点は別紙参照）

○ 放射性物質が舞い上がるような作業が行われていない状況であり、１・３号機は大物搬入口が閉塞、２号機は大物搬入口が微開の状態で測定。

○ １～３号機建屋からの現時点の放出による敷地境界における被ばく線量は0.03mSv/年と評価。

○ 被ばく線量は，原子炉建屋上部等の空気中放射性物質濃度を基に算出した１～３号機放出量の合計約0.１億ベクレル/時から算出。

○ 号機毎の推移については下記のグラフの通り。



※　放出量についてはCs134とCs137の合計値である

○ 本放出による敷地境界の空気中の濃度は、Cs-134及びCs-137ともに1.4× 10^{-9}（Bq/cm³）と評価。

（※ 周辺監視区域外の空気中の濃度限度：Cs-134・・・2× 10^{-5}、Cs-137・・・3× 10^{-5}（Bq/cm³）
※ １F敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」：
Cs-134・・・ND（検出限界値：約1× 10^{-7}）、Cs-137・・・ND（検出限界値：約2× 10^{-7}）（Bq/cm³））

（備考）

- １～３号機の放出量の合計値は0.025億ベクレル／時であり、原子炉の状態が安定していることから、前月と同様に0.１億ベクレル/時と評価している。
- ３号機の放出量の増加については、風量は先月とほぼ変わりが無いものの、ダスト濃度のバラツキによる影響が大きかったものと評価している。
- 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる線量に比べて極めて小さいと評価している。

別　紙

○1号機

①原子炉建屋カバー排気設備からの放出量

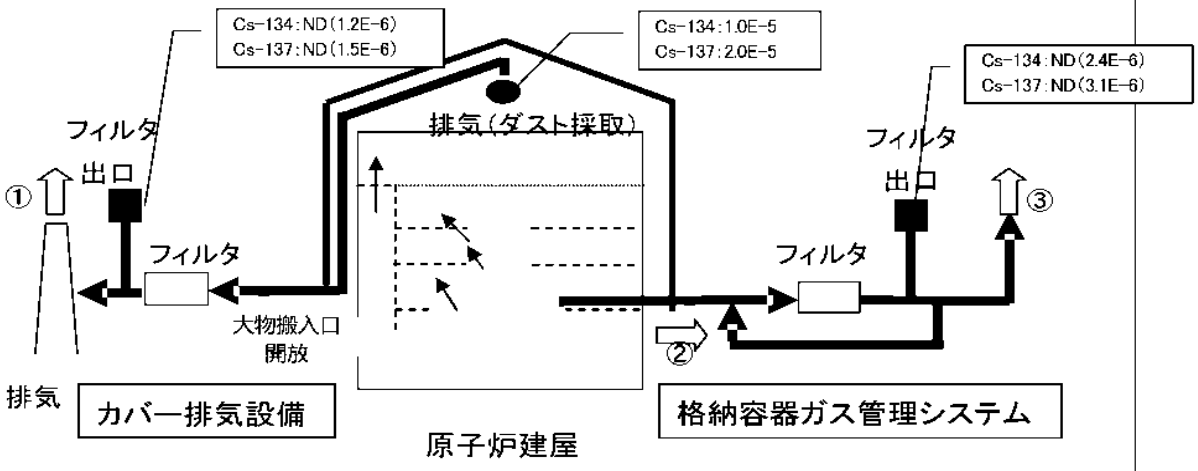
カバー排気設備のフィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。

②原子炉建屋カバー隙間からの漏れ量

空気漏えい量を外部風速、建屋内外差圧、カバー隙間面積等を算出。ダスト濃度は、カバー排気設備のダスト採取系で採取した試料を分析しダスト濃度に空気漏えい量を乗じて、放出量を算出。

③原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



1号機のサンプリング概要

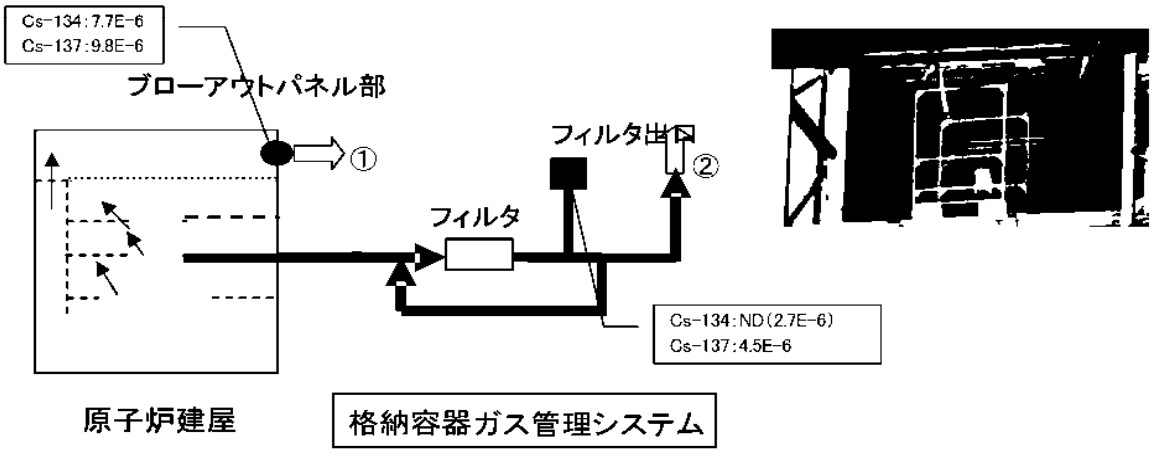
○2号機

①ブローアウトパネル開口部からの放出量

ブローアウトパネル部のダスト濃度に流量を乗じ、放出量を算出。

②原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



2号機サンプリング概要（ブローアウトパネル閉止前）

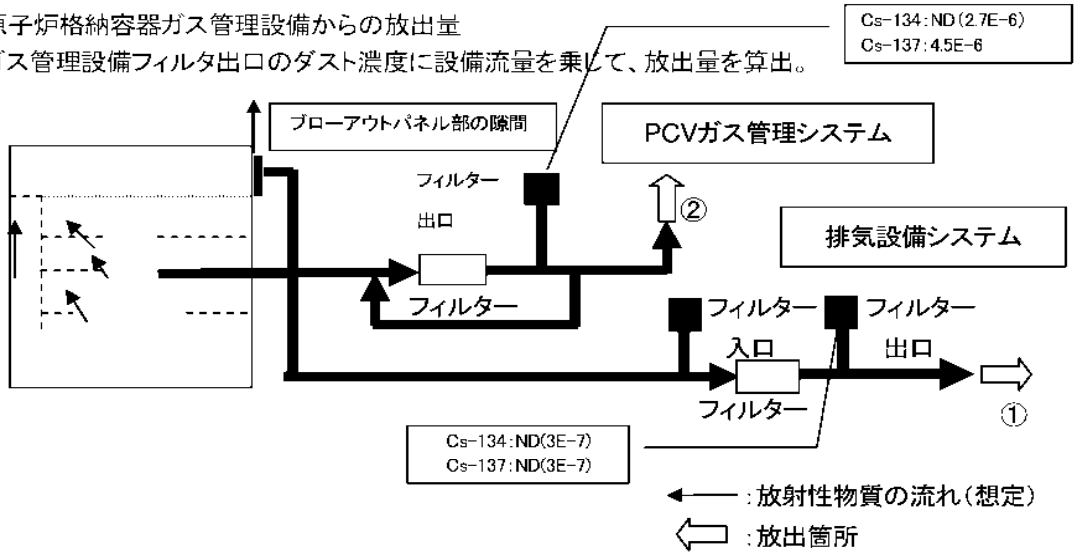
○2号機（排気設備設置後）

①排気設備からの放出量

排気設備フィルタ出口のダスト濃度に排気設備流量を乗じ、放出量を算出。

②原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



2号機サンプリング概要（ブローアウトパネル閉止後）

○3号機

①原子炉建屋上部からの放出量

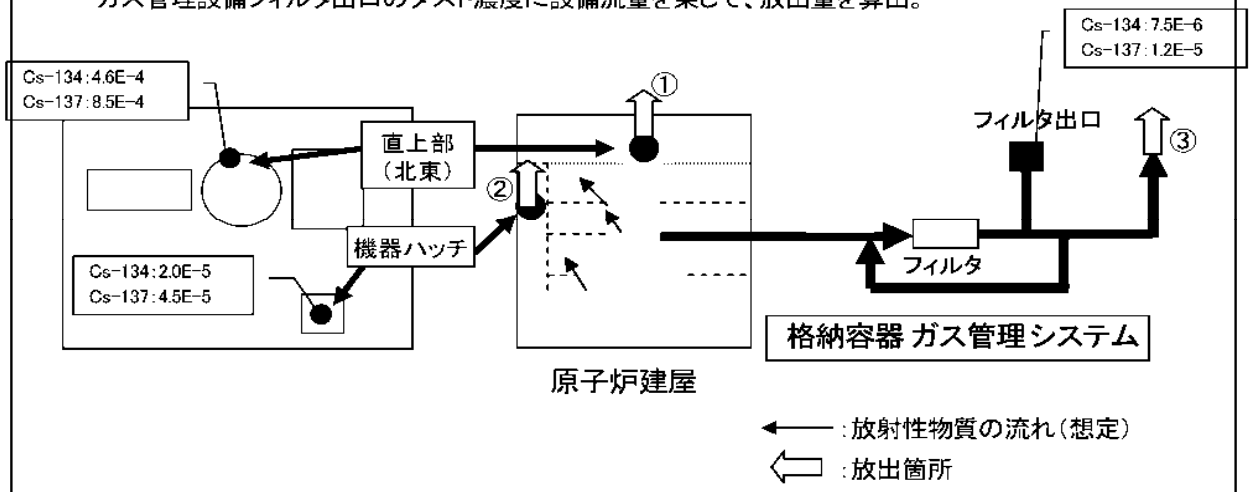
原子炉建屋上部のダスト濃度に蒸気発生量を乗じて、原子炉建屋上部からの放出量を算出。

②機器ハッチ部からの放出量

機器ハッチ部からのダスト濃度に風量を乗じて、機器ハッチ部からの放出量を算出。

③原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



3号機サンプリング概要

※吹き出しの濃度は、3月に採取し、評価に用いたダスト濃度を示す。（単位：Bq/cm^3）
検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載し、括弧内に検出限界値を示す。

※2号機については、ブローアウトパネル閉塞前後の放出量評価を日割り計算して、3月の放出量を算出した。

２０１３年４月２５日
環境線量低減対策

原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果（平成２５年４月）

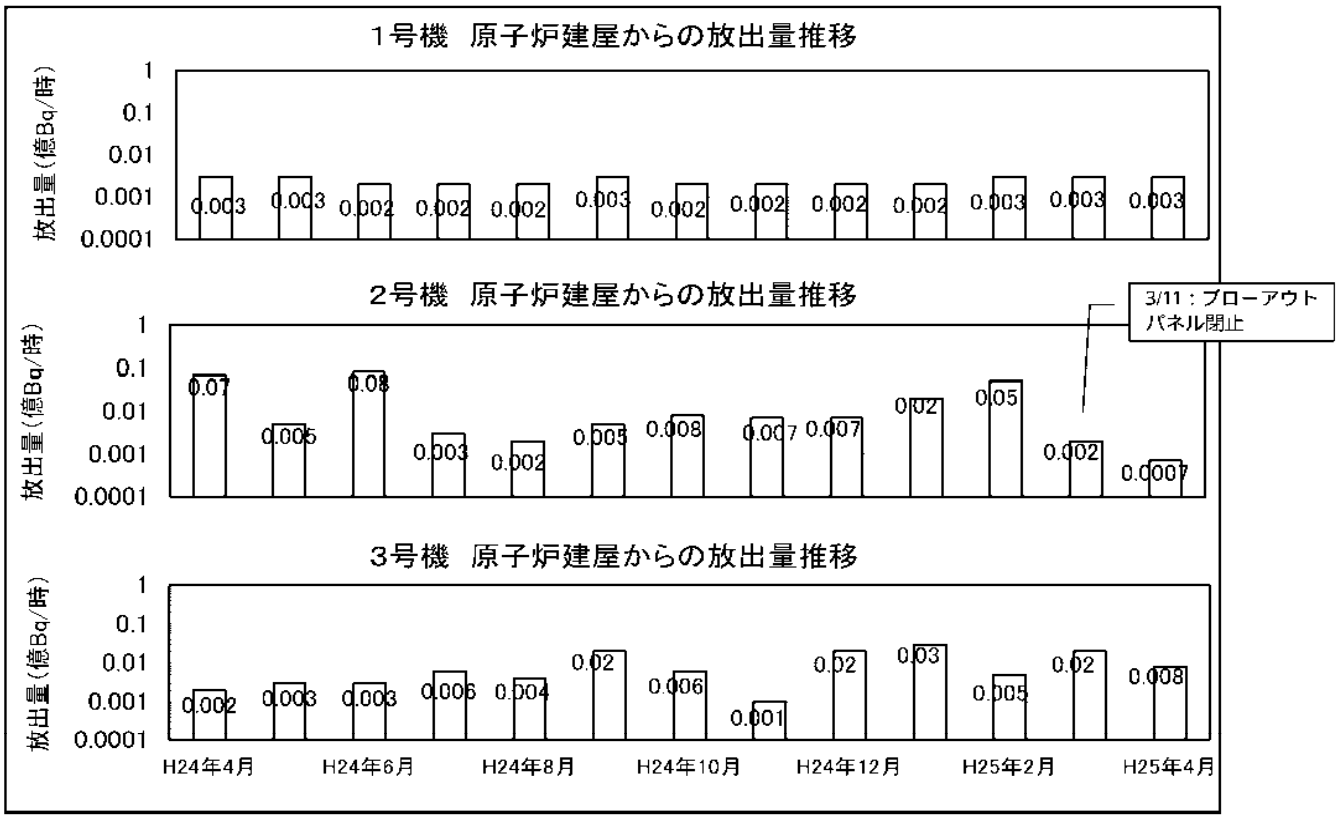
○ １~３号機原子炉建屋からの現時点の放出量（セシウム）を、原子炉建屋上部等の空気中放射性物質濃度（ダスト濃度）を基に評価。（各号機の採取地点は別紙参照）

○ 放射性物質が舞い上がるような作業が行われていない状況であり、１・３号機は大物搬入口が閉塞、２号機は大物搬入口が微開の状態で測定。

○ １～３号機建屋からの現時点の放出による敷地境界における被ばく線量は0.03mSv/年と評価。

○ 被ばく線量は，原子炉建屋上部等の空気中放射性物質濃度を基に算出した１～３号機放出量の合計約0.1億ベクレル/時から算出。

○ 号機毎の推移については下記のグラフの通り。



※　放出量についてはCs134とCs137の合計値である

○ 本放出による敷地境界の空気中の濃度は、Cs-134及びCs-137ともに1.5× 10^{-9}（Bq/cm^3）と評価。

（※ 周辺監視区域外の空気中の濃度限度：Cs-134・・・2× 10^{-5}、Cs-137・・・3× 10^{-5}（Bq/cm^3）
※ １F敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」：
Cs-134・・・ND（検出限界値：約1× 10^{-7}）、Cs-137・・・ND（検出限界値：約2× 10^{-7}）（Bq/cm^3））

（備考）

- １～３号機の放出量の合計値は0.012億ベクレル/時であり、原子炉の状態が安定していることから、前月と同様に0.1億ベクレル/時と評価している。
- ２号機については、平成25年3月11日にブローアウトパネルが閉止され放出量が低下したと評価している。
- 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる線量に比べて極めて小さいと評価している。

○1号機

①原子炉建屋カバー排気設備からの放出量

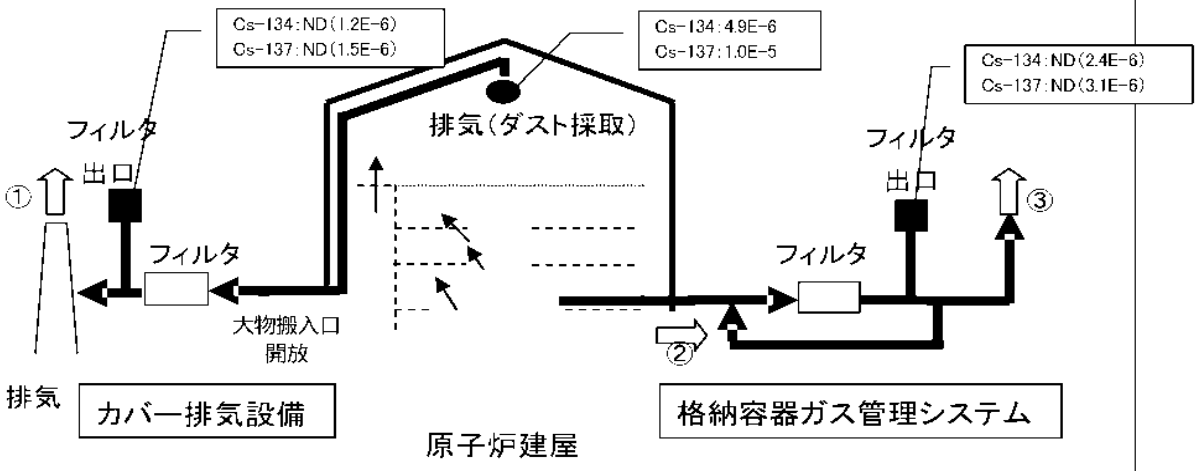
カバー排気設備のフィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。

②原子炉建屋カバー隙間からの漏れ量

空気漏えい量を外部風速、建屋内外差圧、カバー隙間面積等を算出。ダスト濃度は、カバー排気設備のダスト採取系で採取した試料を分析しダスト濃度に空気漏えい量を乗じて、放出量を算出。

③原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



1号機のサンプリング概要

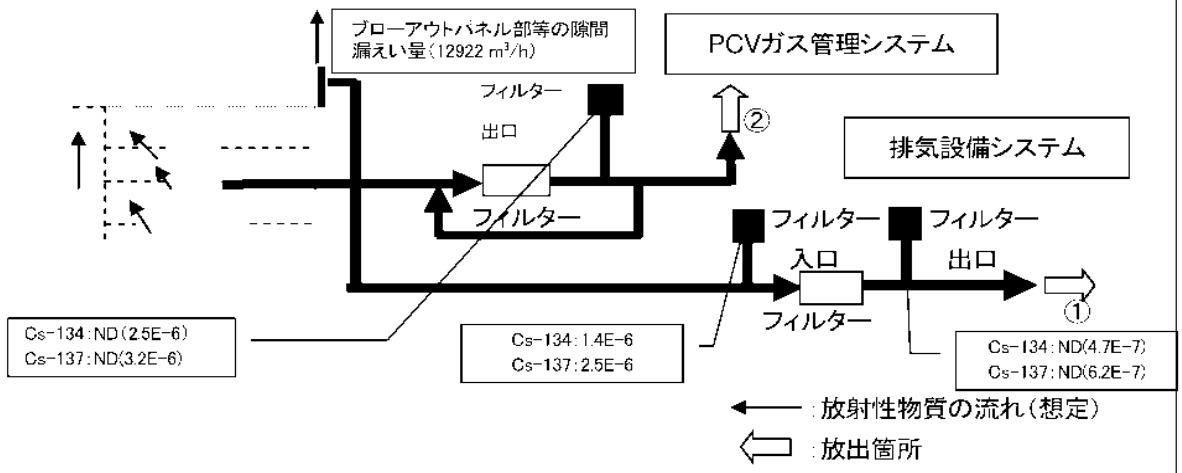
○2号機(排気設備設置後)

①排気設備等からの放出量

排気設備フィルタ出口のダスト濃度に排気設備流量を乗じたものと、排気設備フィルタ入口のダスト濃度にブローアウトパネル等からの漏えい量を乗じたものを積算して放出量を算出。

②原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



2号機サンプリング概要

○3号機

①原子炉建屋上部からの放出量

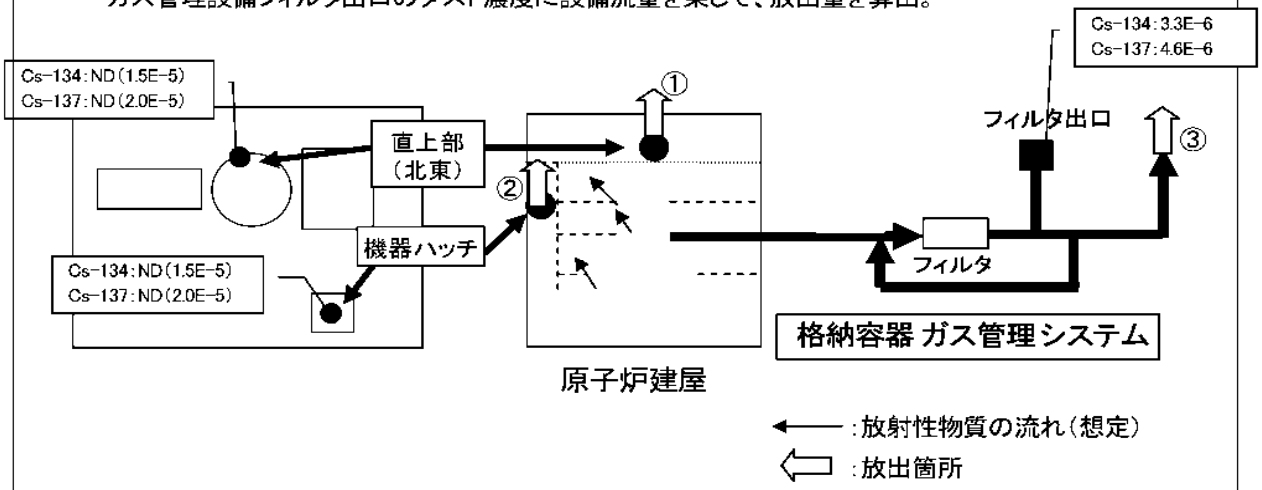
原子炉建屋上部のダスト濃度に蒸気発生量を乗じて、原子炉建屋上部からの放出量を算出。

②機器ハッチ部からの放出量

機器ハッチ部からのダスト濃度に風量を乗じて、機器ハッチ部からの放出量を算出。

③原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



3号機サンプリング概要

※吹き出しの濃度は、4月に採取し、評価に用いたダスト濃度を示す。(単位:Bq/cm^3)
検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載し、括弧内に検出限界値を示す。

港湾内海水中放射性物質濃度低減に関する専門家による検討会について

2013年4月25日

東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

1.検討会設置の背景・目的

背景

港湾内のセシウムの海水中放射性物質濃度について評価した結果、昨年９月時点で、開渠内の一部について告示濃度を上回る結果となった。本年３月時点では、告示濃度を上回るエリアは減少しているが、依然残っている。

また、港湾内のストロンチウムの海水中放射性物質濃度について評価した結果、昨年12月時点で開渠内について告示濃度を上回る結果となった。

目的

放射性物質濃度が一部の箇所で告示濃度未満に低減しない要因等について、信頼性のある形で検証を行うことを目的として、以下のような複数の専門領域の専門家からなる検討会を４月に設置し、５月末までを目途に検証結果をまとめる。

＜専門領域＞
- 地下水の流れ
- 港湾内の海水の流れ
- 環境中における放射性物質の挙動、拡散　等

2.検討項目

港湾内の海水中放射性物質濃度が告示濃度未満に低減しない要因の検討

これまでに講じられた対策について確認し、モニタリングデータ等を用いて海水中放射性物質濃度の変動要因や一部濃度が低減しない要因について検討いただく。

(1)これまでの漏えい防止・拡散防止対策の検証

・建屋内地下に滞留している汚染水を、建屋内水位を地下水位より低く保つことにより、建屋内に閉じ込めている。また、建屋につながるトレンチ等から汚染水が港湾内へ流出したため、海側のピット等をコンクリートにより閉止している。これらの管理方法や対策の実施箇所、実施方法の妥当性について確認する。

(2)モニタリング

・測定データからモデル化等により放射性物質濃度の推移について定量的な説明ができるか。

・現状の、地下水、海水中のモニタリングが、地下水流動（補足1）、港湾内の海水流動（補足2）や環境中での核種挙動を踏まえて、濃度の推移を捉え、その要因を探ることのできる適切なものとなっているか。

（補足1）地下水流動

地下水中の放射性物質の移動において、核種毎の挙動の相違により移動速度が異なる。

（補足2）港湾内の海水流動

１～４号機取水路開渠内においてシルトフェンス等の内外で海水中濃度の分布（濃度差）があることから、潮汐によっても一様に海水交換されていないものと考えられる。

3.検討会　専門家メンバー

氏名	研究分野	所属・役職
斉藤　拓巳	環境地球化学 放射性廃棄物処分	東京大学大学院　工学系研究科　原子力国際専攻　講師
田中　靖治	地下水理学 核種移行評価	電力中央研究所　地球工学研究所　バックエンド研究センター 物質移行評価グループ　上席研究員
登坂　博行	地圏環境水理学	東京大学大学院　工学系研究科　システム創成学専攻　教授
山田　正	水文気象学	中央大学大学院　理工学研究科　土木工学専攻　教授
油井　三和	地球化学 核種移行	日本原子力研究開発機構　福島技術本部 福島環境安全センター　センター長代理

＊：必要に応じてメンバーを追加することとする。

4.スケジュール(案)

	4月	5月
専門家による検討会	▲	▲ *1　▲ *2
検討項目 ・対策やモニタリングデータの現状について説明 ・対策やモニタリングデータの妥当性について検討 (1)漏えい防止・拡散防止対策 (2)モニタリング	(1) (2)	

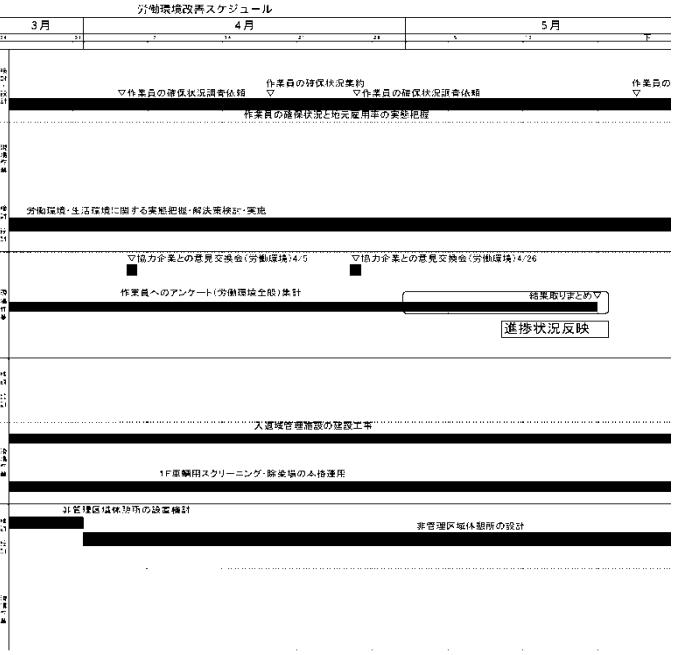
*1：個別に、第1回でのご意見への対応について説明を行う。
*2：検討会の成果は取りまとめ次第公表する。

労働環境改善スケジュール

分類名	区分	作業内容	これまで１ヶ月の動きと今後１ヶ月の予定	3月	4月	5月
労働環境改善	粉じん・ヒュームばく露防止	防護装備の適正化検討	（実　績） ・新規建屋等建設エリア（多板種除去設備、キャスク解体架設備、構内車両駐車場、構外車両駐車場、焼却炉設備１のノーマスク化の検討 ・新規建屋等建設エリア（多板種除去設備・キャスク解体架設備のノーマスクエリア設定（H25.4.8） ・構内企業棟の一部エリア（放射線センター棟4階西側、ランドリー）のノーマスク化設定（H25.4.15） ・１～４号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除くノーマスク化エリア拡大に向けた現地調査、運用検討 （予　定） ・１～４号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除くノーマスク化エリア拡大に向けた現地調査、運用検討 ・ダストフィルタ化：空調ルートの３１箇所のうち、２箇所を残すこととし、ダストフィルタを設置した全面マスク着用を不要とするエリアを拡大し、作業員の負荷低減、作業性向上を図る。 ・全面マスク着用箇所縮小：全面マスク着用箇所を大型休憩所と協力企業棟とし、全面マスク着用箇所縮小を図る。 ・一般作業服：シール装着不要に、ただし、必要な場合は着用。 ・一般作業服で移動できるエリア拡大：一般服の着用箇所拡大。	新規建屋等建設エリアのノーマスク化の検討 ノーマスク化の対象エリア選定・検討 大型休憩施設にて実施 ～４号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除くノーマスク化エリア拡大に向けた現地調査・運用検討 ダストフィルタ化 実施済みエリア：H24.2.1 １～４号機及びその周辺建屋内部全域、4.4.17 １～４号機及びその周辺建屋内 ノーマスク化　　構内作業場所の一部エリア（放射線センター棟4階西側）のノーマスク化（4月下旬予定） 構内作業場所の一部エリアのマスク化（上記15.5.1） 実施済みエリア：H23.11.8 ６門・免震重要棟前・５・６号サービス建屋前、H24.6.1 多重センター厚生棟前、4.4.3.9 本間宅近傍小屋解体中心に設定。 H24.11.19 入退域管理施設建設時、H25.1.28 構内作業場所の一部エリア（ランドリー）のノーマスク化設定、H25.4.8 多核種除去設備、キャスク保管容量増設、H25.4.15 ランドリー棟のうち一部エリアのノーマスク化設定（放射線センター棟４階西側） 一般作業服 実施済みエリア：H24.5.1 ３門・免震重要棟・５・６号サービス建屋前、H24.9.8 持ち込まない見学者
労働環境改善	健康管理	重篤災害撲滅、全災害発生件数低減対策の実施	（実　績） ・協力企業との情報共有 ４／２５安全推進連絡会開催（災害事例共有、熱中症予防対策の周知等） ・作業前の安全話合の実施（ＴＢＭ－ＫＹ等） （予　定） ・４／２５安全推進連絡会の開催 ・作業前の安全話合の実施（継続実施） ・協力企業からの要望等により、安全衛生用品（空調服、クールベスト、ヘルメット内の冷却ファン、ネッククーラー、冷却タオル等）の配布	熱中症予防対策実施状況の詳細調査・次年度計画の検討 酷暑期に向けた熱中症予防対策の実施 情報共有、安全施策の検討・評価
労働環境改善	健康管理	長期健康管理の実施	（実　績） ・対象者（元請・協力会社作業員）に追加健診実施の案内および具体的運用の周知 ・がん検診の受診希望に基づく、当社負担分の請求・振替依頼書と費用請求用紙の発送 ・申請受付票（被爆対象者）への案内（継続） （予　定） ・がん検診対象者からの費用請求に基づく、検査費用の支払い手続き	健康相談受付 紹介状・費用請求用紙の発送
労働環境改善	健康管理	緊急的な医療機関の確保と患者搬送の迅速化	（実　績） ・緊急搬送ルートを検討し、ＩＦ救急医療室とＪＶ診療所へ配置 ・ＩＦ救急医療室とＪＶ診療所のみ自主での医師確保完了 ・固定医師（２名を雇用し、４／２４より勤務開始（週３日） ・３月１６日よりＩＦ救急医療室への救急救命士の配備を順次開始 （予　定） ・夜間看護体制の検討 ・ＩＦ救急医療室の恒常的な医師の確保に向けた調整	看護職員体制検討 医師の雇用に向けた関係者との調整 協力企業従業員に対する緊急搬送訓練 協力企業従業員に対する緊急搬送訓練 協力企業従業員に対する緊急搬送訓練

労働環境改善スケジュール

分類	係り	作業内容	これまで１ヶ月の動きと今後１ヶ月の予定
労働環境・生活環境改善	労務班	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	（実　績） ・作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握（継続的に実施） ・作業員の確保状況（５月の予定）と地元 雇用率（３月実績）について調査・集計 （予　定） ・作業員の確保状況（６月の予定）と地元 雇用率（４月実績）について調査・集計
		労働環境・生活環境・就労実態に関する企業との取り組み	（実　績） ・労働環境・生活環境・就労実態に関する意見交換及び実態把握 ・意見交換及び実態把握に基づく課題等の検討・実施・結果のフィードバック ・相談窓口への連絡（処遇・労働条件等）への対応 （予　定） ・労働環境・生活環境・就労実態に関する意見交換及び実態把握 （継続的に実施） ・意見交換及び実態把握に基づく課題等の検討・実施・結果のフィードバック（継続的に実施） ・作業員へのアンケートによる実態把握（２回目に実施） ・相談窓口への連絡（処遇・労働条件等）への対応（継続的に実施）
	警備班	警戒区域境界線に伴う新たな出入り拠点の整備について	（実　績） ・入退域管理棟建設の着工 （予　定） ・入退域管理棟建設の竣工（２５年６月予定）成、Jヴィレッジの 入退域管理機能を１Ｆに移転
	施工班	線量低減・帰還困難区域再生化エリアの拡大について	（実　績） ・非管理区域休憩所の設置検討 （予　定） ・非管理区域休憩所設置の設計 （基本設計：６月末予定　詳細設計：９月末予定、着工：１０月予定）



福島第一原子力発電所 作業安全確保活動の実績（H24）と計画（H25）

1.作業安全全般

(1)H24年度の活動実績

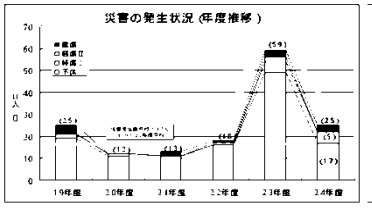
①活動内容

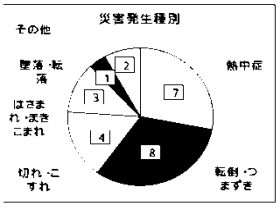
災害数：25人　(H23年度59人に対し約57%減)

1.事前検討会
　当社工事監理員による立会等を実施し、事前検討会での議論の活性化
2.安全事前評価
　新たな工法や1F特有の作業について事前評価を実施し、リスクの先取り等の実施
3.安全推進連絡会 週1回
　協力企業と安全に関する連絡及び協議、並びに情報共有等により安全意識の向上
4.TBM－KY
　当社工事監理員が参加し、リスク抽出の促進
5.安全パトロール等 :月2回程度
　作業現場の観察を行い、不安全行動、非安全箇所等を抽出し、作業安全の向上
6.熱中症予防対策の推進（右記の詳細を参照）

②災害発生状況

・熱中症以外では、「転倒・つまずき」災害が多く発生
・災害全数は、大幅減となったが、重傷災害が3人発生
・軽傷Ⅰ（休業1日以上）以上の災害が、3分の1を占める





＊重傷　休業日数が14日以上　　軽傷Ⅰ 休業日数が1～3日
軽傷Ⅱ 休業日数が4日－13日　　不休　災害当日のみ休務

(2)H25年度の活動計画

H25年度は、個別工事毎の事前の安全検討や作業に潜むリスクの抽出、現場での基本動作・安全基本ルール遵守の徹底を重点に置き、これまでの対策を継続して実施する

2.熱中症対策（個別詳細）

(1)H24年度の活動実績

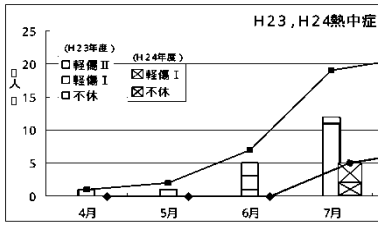
①活動内容

熱中症災害数：7人　(H23年度23人に

1.熱中症対策の早期開始（5月開始）
2.WBGT値の活用
3.炎天下作業の制限（7，8月 14-17時）
4.チェックシートを用いた体調管理等の実施
5.クールベスト着用の推進
6.環境への順化配慮
7.言い出しやすい職場環境の構築
8.救急医療室での早期受診の促進
9.各元請けを通じた熱中症対策の指導等

②災害発生状況

梅雨明け後の急激な気温上昇により、7、8月に
傷Ⅰ）特に、盆休暇等の休日後に発生
熱中症を発症した方にクールベスト未着用者が



(2)H25年度の活動計画

H25年度も、H24年度の活動状況を踏まえ、体調確
着用促進と熱順化(*)の実施を徹底し、いかに早い段階
頭に置いて、これまでの対策を継続して実施する

＊作業の実施にあたっては
軽作業、短時間作業等か
気候）に身体機能を適応

福島第一原子力発電所　平成24年度作業安全確保（災害一覧表

NO.	件　名	年月日	災害概要	傷害程度	種類
1	仮受タンク廻りでの雨養生シート手直し作業中、バランスを崩し転倒	4月4日	タンク雨養生シートを直すため梯子を登りきろうとした際、風に煽られバランスを崩し転倒。右足太ももも外側を突起物（クランプのボルト）で負傷	不休	転倒・つまずき
2	ALPS設置関連工事においてウインチを運搬中、草に足をとられ転倒	6月11日	ポリエチレン管を引き出すために使用するウインチを運搬中、草に足をとられて転倒。ウインチの架台と地面との間に指を挟んで負傷	不休	転倒・つまずき
3	ケーブルダクト貫通部のシール剤をカッターナイフで取る作業中に指を切創	6月18日	ケーブルダクト貫通部閉塞作業において、カッターナイフを使用して床との接触面に付着したシール剤を取る作業をしたところ、指を切り負傷	不休	切れ・こすれ
4	カバーリグ関連工事において地盤改良削孔作業中、指を挟み負傷	6月19日	地盤改良機（ボーリングマシン）のケーシング先端にリングビットを取付ける作業を実施していたところ、固定していたケーシングが落下して指を挟み負傷	不休	はさまれ・まきこまれ
5	ALPS設置関連工事において、エフレックス管布設作業での体調不良者の発生	7月17日	エフレックス管布設作業に従事していた作業者が息苦しくなり、休憩したものの回復しなかった。救急医療室で軽度の熱中症と診断	不休	熱中症
6	瓦礫撤去工事において、単管パイプを運搬中に転倒	7月21日	原子炉建屋上部瓦礫撤去工事において、単管パイプ2本を左肩に担いで運搬中に、足下の水溜まりに足をとられ転倒。病院で右肘脱臼および挫創と診断	軽傷Ⅰ	転倒・つまずき
7	カバリング関連工事において、作業終了後での体調不良者の発生	7月24日	原子炉建屋南側での地盤改良工事が終了し、Jヴィレッジへ移動するバスの車内で気分が悪くなった。Jヴィレッジのメディカルセンターで熱中症と診断	不休	熱中症
8	瓦礫撤去工事において、鉄骨の組み立て作業中での体調不良者の発生（1）	7月29日	原子炉建屋上部瓦礫撤去工事において、第一地組ヤードにて箱組（鉄骨組立）作業中に気分が悪くなった。救急医療室で熱中症と診断	軽傷Ⅰ	熱中症
9	瓦礫撤去工事において、鉄骨の組み立て作業中での体調不良者の発生（2）	7月29日	原子炉建屋上部瓦礫撤去工事において、第一地組ヤードにて箱組（鉄骨組立）作業中に気分が悪くなった。救急医療室で熱中症と診断	軽傷Ⅰ	熱中症
10	鋼製タンク組立作業において、作業の終了直後に体調不良者の発生	7月30日	Eエリアのタンクスペースで鋼製タンク組立作業中に気分が悪くなった。救急医療室で急性冠症候群の疑いと診断、ドクターヘリで病院に搬送し熱中症・脱水症と診断された	軽傷Ⅰ	熱中症
11	ALPS設置関連工事において、ポリエチレン管を引き出す作業中にウインチが肩に当たり負傷	8月6日	道路横断部の架構内のポリエチレン管を引き出すため、ウインチを操作していたところ、ポリエチレン管が架構に引っかかり、ウインチが引っ張られて移動し、左肩に当たり左肩打撲	不休	その他
12	屋外での資機材の搬出作業において、蛇腹ハウス内での体調不良者の発生	8月6日	屋外の蛇腹ハウス内で、無線式モニタリングシステム設置工事の資機材の搬出作業中に気分が悪くなった。救急医療室で軽い熱中症と診断	不休	熱中症
13	鋼製タンク組立作業において、作業終了後での体調不良者の発生	8月17日	Eエリアでの鋼製タンク組立作業の終了後、厚生棟で休憩していたところ、体の怠さを訴えた。救急医療室で軽い熱中症と診断	不休	熱中症

NO.	件　名	年月日	災害
14	瓦礫一次保管エリア内において、小石につまずき転倒	8月23日	瓦礫一次保管エリア内を ろ、足が小石に乗り上げ しくなってきたため救急 骨折と診断
15	ガントリークレーン解体用受架台設定作業中、架台上から墜落	8月29日	ガントリークレーン解体用 リングタワーから受架台 ローリングタワーが移動 病院で骨折と診断
16	長机積み込み作業時、荷台周辺の枠に足を引っかけ転倒	9月20日	トラックの荷台に長机の 周辺の枠に足をつまず とから病院へ行き、骨折
17	資材置き場にて水銀灯を運搬中、足元の鋼材に右すねをひっかけ負傷	11月16日	固体廃棄物北西側資材 灯を他の廃棄物と分別 運搬中、バランスを崩し に右すねをひっかけ負
18	ケーブルトレイのサポートを移動中、左足甲部を挟み負傷	11月21日	ケーブルトレイサポート 中のサポートを持ち上 ンスが崩れて落下し、左
19	ガレキ運搬用重機の修理作業中、工具と荷台の間に左手を挟んで負傷	11月28日	ガレキ運搬用重機（車両 荷台のボルトを緩めよう から外れ、レンチと荷台 負傷
20	トーラス室で配管を乗り越える際に転倒	12月12日	現場の機器操作のため おいて配管を乗り越える 傷
21	電源ケーブルの被覆をカッターナイフではがす際、指を切創	（H25） 1月12日	正門外側の入退域管理 源ケーブルの被覆をは が折れ、左手人差し指
22	屋外を歩行中、鉄板上の雪で足を滑らせ右肩を負傷	2月6日	ロボット遠隔動作確認の 前を歩行中、道路に布 もった雪で足を滑らせ転
23	窒素パブリング装置のバッファタンク周りの堰に足が引っかかり負傷	2月8日	窒素パブリング装置点 ンク周りに設置される堰 た際、後ろ足が引っかか 傷
24	消防用可搬ポンプの真空テストのためエンジンを始動（手動紐）させたところ、腰痛が発生	2月26日	消防用可搬ポンプの真 手動紐式のスターター を感じた。病院で急性腰
25	溶接用足場固定金具の撤去作業中、グラインダーにより右足太ももを負傷	3月28日	鋼製タンクの溶接用足 ンダーで撤去して立ち上 マンホール閉止版の取 れ、グラインダーを右足

＊重傷　：休業日数が14日

軽傷Ⅱ：休業日数が4日

適正な労働条件確保のための元請企業の取り組みについて（調査結果）

平成25年4月25日

東京電力株式会社

1 .調査目的 経緯

- 平成24年7月、福島第一 (1F)安定化作業に係る作業員が、平成23年12月に警報付ポケット線量計 (APD)に鉛カバーを装着して作業していたことを発端として、作業員の雇用に関して、職業安定法違反、電離則健診費用の個人負担といった問題が明らかになった。
- 安定化 廃炉作業に取り組む作業員の方が、安心して働いていただくためには、当社が就労実態を把握し、改善していくことが必要との認識にたち、当社から作業員の方に対して直接 就労実態に関するアンケート調査」を実施した。(平成24年9月～10月)
- アンケートの結果から、雇用企業以外による業務指示、労働条件を明示されていない等、不適切と考えられる回答も散見されたことから、早急な対応と継続的な改善が必要と認識。
- アンケート結果と、福島労働局より発出 (平成24年11月21日)された 労働者の適正な労働条件の確保について (要請) 」を踏まえ、平成24年12月3日に当社社長から元請企業各社に下請企業作業員について労働条件の確認を行うよう要請した。
- 今般、当社社長の要請に基づき、元請企業が下請企業作業員の労働条件 (雇用企業 請負体系 労働条件の明示)を確認しているか当社が調査した。

2 .調査方法

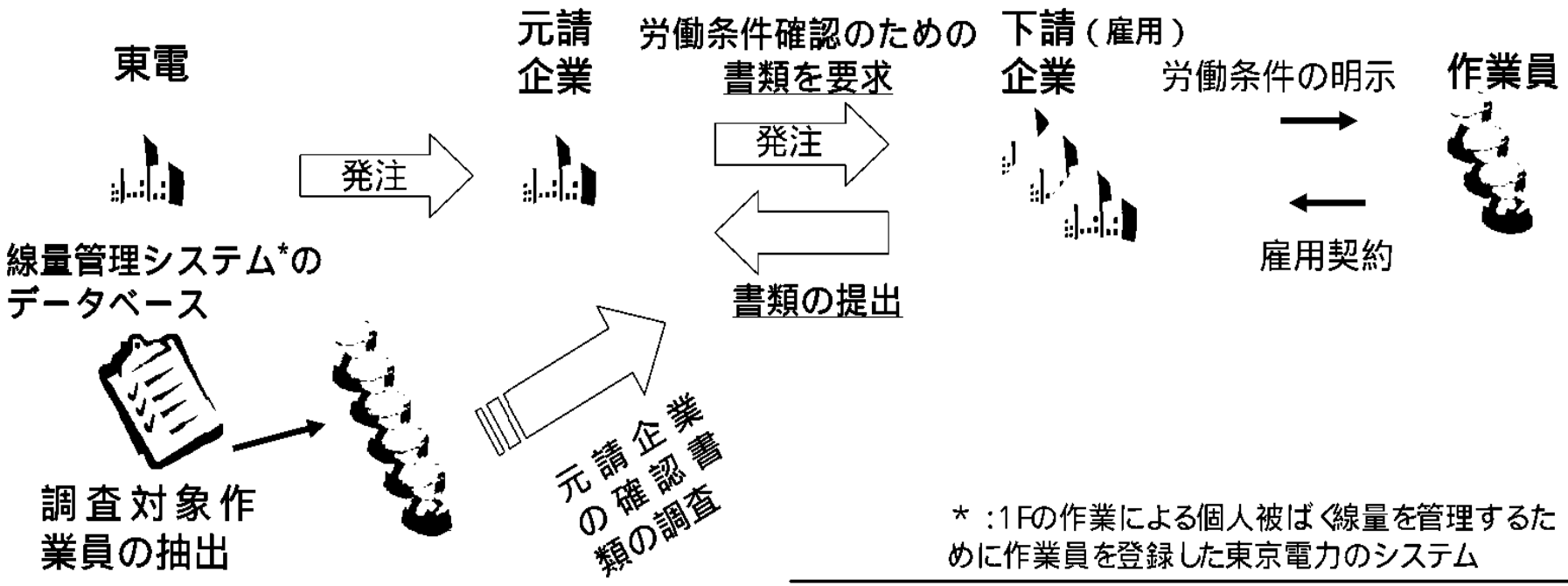
■ **調査対象企業**

取引先（福島第一原子力発電所（1F）安全推進連絡会に登録されている元請企業31社）のうち、現在1F構内で作業継続中の企業（26社）

■ **調査手順**

・1Fの線量管理システム*から、元請企業毎に下請企業作業員を5名任意抽出

・元請企業が労働条件（雇用企業・請負体系・労働条件の明示）を確認するために下請企業に提出を求めている書類について、5名のうち2名以上を当社が調査



＊：1Fの作業による個人被ばく線量を管理するために作業員を登録した東京電力のシステム

3 .調査結果

■ 調査実施期間

平成 24年 12月 13日 ~ 平成 25年 3月 13日

■ 調査対象元請企業名 (計26社)

< プラントメーカー >

・東芝　・日立GEニュークリア・エナジー

< 建設会社 >

・鹿島建設　・片岡建設　・熊谷組　・五洋建設　・清水建設　・大成建設　・竹中工務店　・中里工務店　・西松建設
・間組　・前田建設工業

< 東京電力グループ>

・関電工　・東京エネシス　・東電環境　・東電工業

< 上記以外の会社 >

・アトックス　・ウツエバルブサービス　・宇徳　・芝工業　・新日本空調　・倉伸　・太平電業
・日本原子力防護システム ・阪和

■ 調査体制

・本店 ・労働環境改善Gメンバー (原子力 ・立地業務部、資材部)、原子力品質 ・安全部
・1 F ・技術 ・品質安全部

■ 調査実施作業員数

・計 ・58名

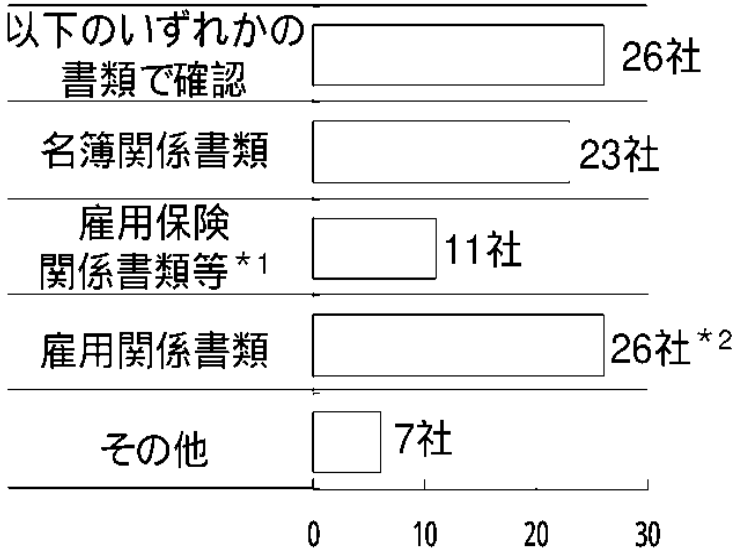
請負体系	調査実施作業員数
元請企業	0人
一次下請企業	14人
二次下請企業	30人
三次下請企業	10人
四次下請企業	3人
五次下請企業	1人

3-１.雇用企業の確認

元請企業は、「元請企業作成書類」に記載の雇用企業を確認するために、下請企業から「名簿関係書類」「雇用保険関係書類等」「雇用関係書類」等を提出させており、元請企業が確認している書類で調査対象の作業員の雇用企業が確認出来ることを当社が確認した。

分類	主な確認書類	記載内容	書類の特徴
元請企業作成書類	作業員名簿 工事体制表 等	・作業員の氏名、雇用企業名など	・下請業者からの情報を元に元請企業が作成
名簿関係書類	・作業員名簿 ・労働者名簿 ・新規入場者調査票 等	・作業員の氏名、雇用企業名、生年月日、住所など	・作業員本人・下請会社が作成する書類
雇用保険関係書類等	・事業所別被保険者台帳照会 ・雇用保険被保険者証 等	・雇用企業名、作業員の氏名、生年月日など	・ハローワーク等行政機関の発行書類
雇用関係書類	・労働条件通知書 ・雇用契約書 ・賃金台帳 等	・雇用企業名、作業員の氏名、労働場所、作業内容、賃金など	・雇用契約・賃金の支払いに関する書類
その他	・新規入所者面接チェックリスト ・安全・環境　新規入場者アンケート 等	・雇用企業名、作業員の氏名、生年月日など	・作業員に対する面接・聞き取り確認等に用いた書類

雇用企業確認に用いられている書類の種類



*1 :企業・作業員以外に行政機関が作成した書類
*2 :継続的に確認している企業数は16社
注 :複数の方法・書類を用いている企業があるため、合計の企業数は調査対象企業数と異なる。

■ 調査結果

・従来より、全ての元請企業において、下請企業作業員の雇用企業について、「名簿関係書類」等で確認していることを当社が確認した。
・調査対象の作業員について、元請企業が確認している書類で雇用企業が確認出来ることを当社が確認した。

■ 良好事例

・一部の元請企業は、下請企業・作業員の作成書類だけでなく、行政機関が作成した書類（雇用保険関係書類等）でも確認していた。

■ 改善余地のあるポイント

・雇用企業確認に用いている書類により、記載内容の確実性に相違が認められた。

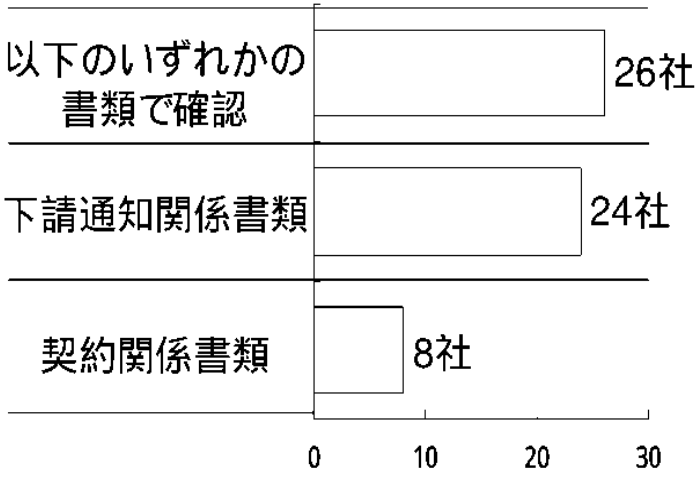
（P.10 「今後の取組」①にて対応）

3-2.請負体系の確認

元請企業は、「元請企業作成書類」に記載の請負体系を確認するために、下請企業から「下請通知関係書類」「契約関係書類」を提出させており、調査対象の作業員の雇用企業は、元請企業の請負体系に記載されていたことを当社が確認した。

分類	主な確認書類	記載内容	書類の特徴
元請企業作成書類	・施工体系図 ・工事体制表 等	・事業所毎に全下請企業を記載した体系図	・下請業者からの情報を元に元請企業が作成
下請通知関係書類	・再下請通知書 ・下請業者編成表 ・関係請負人届 ・施工体制台帳 等	・再下請企業名	・再下請を実施する際に下請企業が元請企業に通知する書類
契約関係書類	・工事請負契約書 ・発注書 ・注文請書 等	・契約会社名	・下請契約に用いる書類

請負体系確認に用いられている書類の種類



注 :複数の方法・書類を用いている企業があるため、合計の企業数は調査対象企業数と異なる。

■ 調査結果

・従来より、全ての元請企業において、請負体系について下請企業からの報告を求めて確認していることを当社が確認した。

・調査対象の作業員の雇用企業は、元請企業の請負体系に記載されていたことを当社が確認した。

■ 良好事例

・一部の元請企業は、請負体系の確認に契約関係書類を入手している事例が確認できた。

■ 改善余地のあるポイント

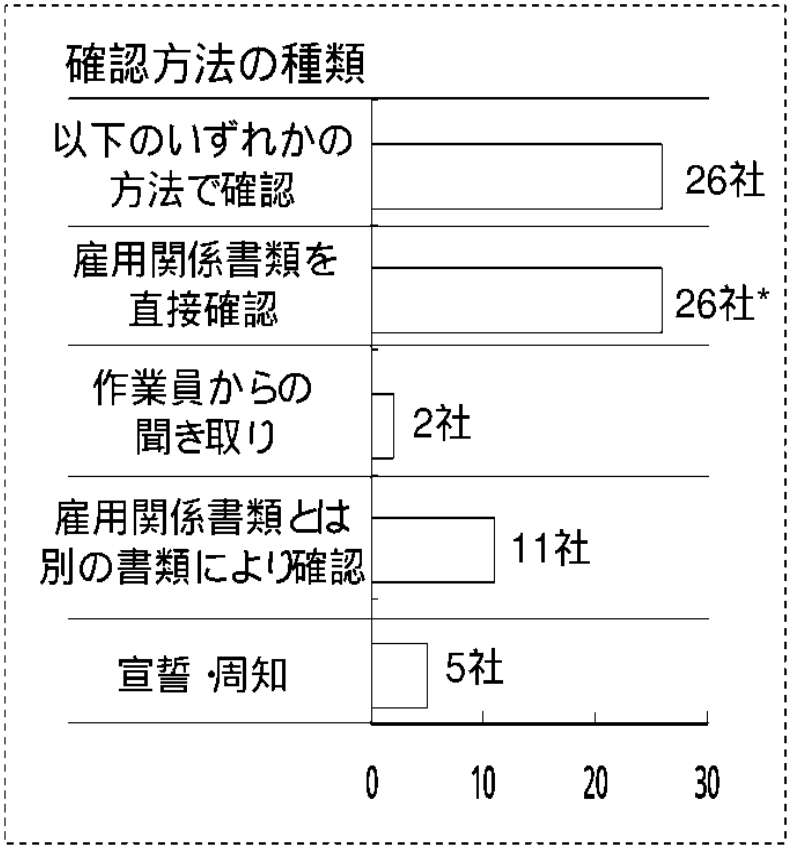
・請負体系の把握には、作業員の雇用企業を確実に把握することが重要であるが、雇用企業確認に用いている書類により、記載内容の確実性に相違が認められた。

(P.10 「今後の取組」①にて対応)

3-３.労働条件の明示書類の確認

元請企業は、下請企業作業員への労働条件の明示状況を確認するため、下請企業から「雇用契約関係書類」の提出や直接下請企業作業員への聞き取り等を実施しており、調査対象の作業員について、雇用企業からの労働条件通知書等で労働条件が明示されていることを当社が確認した。

分類	主な確認書類	記載内容	書類の特徴
雇用関係書類を直接確認	・雇用契約書 ・労働条件通知書 ・賃金台帳 ・就業規則　等	・雇用企業名、作業員の氏名、労働場所、作業内容、賃金など	・元請企業が労働条件通知書等を直接確認
作業員からの聞き取り	・労務管理自主点検チェックリスト兼労務管理指導記録 ・新規入所者面接チェックリスト　等	・労働条件通知の有無など	・労働条件が明示されていることを元請企業が直接作業員に対して確認
作業員・下請企業からの提出書類	・作業員に対する労働条件通知書の確認結果報告 ・労働条件に関する確認記録	・労働条件通知の有無など	・労働条件の明示の有無について書類により確認
宣誓・周知	・安全衛生、再下請・就労等に関する誓約書 ・労務・安全管理事項引受確約書　等	・就業規則や労働契約書等を事務所に備え付けておくことなど	・下請企業から元請企業への宣誓や元請企業から下請企業への周知



＊　継続的に確認している企業数は18社

注：複数の方法・書類を用いている企業があるため、合計の企業数は調査対象企業数と異なる。

3-３.労働条件の明示確認

■ 調査結果

・調査対象の作業員について、雇用企業からの労働条件通知書等で労働条件が明示されていることを当社が確認した。

■ 良好事例

・労働条件通知書に作業者の署名欄を設け、労働条件に合意していることを確認している事例があった。

■ 改善余地のあるポイント

・元請企業による下請企業の労働条件通知書等の確認には、下請企業の同意が必要であることから、確認の継続性に差が生じていることが分かった。

（P.10　今後の取組」①にて対応）

４.調査結果と今後の取組み

調査結果

① 調査対象の作業員（５８人）について、当社が労働条件（雇用企業・請負体系・労働条件の明示状況）を確認し、不適切な事例は認められなかった。

② 当社の要請（平成24年12月3日）に基づき、元請企業各社が、下請企業作業員に対して労働条件（雇用企業・請負体系・労働条件の明示状況）を確認していることを当社が確認した。

③ 雇用企業確認に用いている書類の記載内容の確実性や労働条件の明示状況確認の継続性について、元請企業各社により違いが認められた。

今後の取組

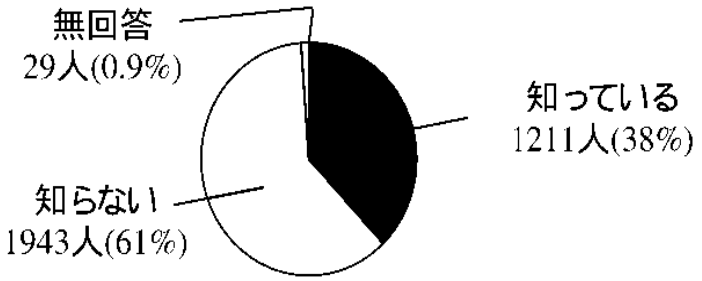
① 雇用企業確認に用いている書類の記載内容の確実性や労働条件の明示状況確認の継続性について、元請企業各社により違いがあることから、より有効な取り組み*を実施していただくよう元請企業に対して要請を行う。
＊：下請作業員の雇用保険関係書類等の確認、下請作業員の労働条件通知書等の継続的な確認など

② 当社は、今後も元請企業の取組状況を定期的に確認し、元請企業とともに労働者保護や就労環境の向上に努めていく。

(参考)就労実態に関するアンケート結果の概要 (H24年12月公表済み)

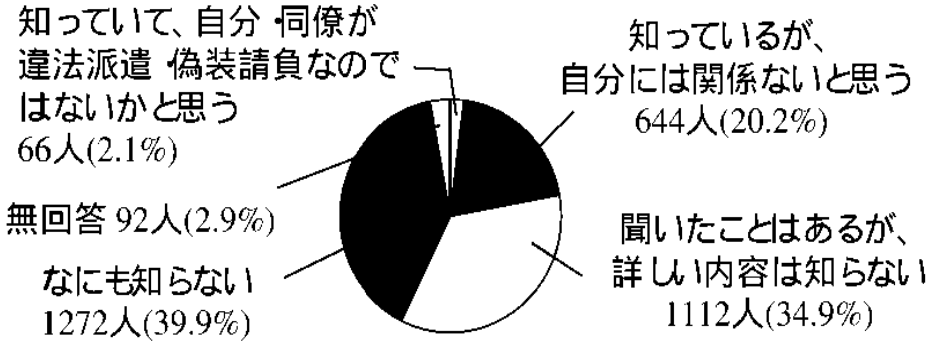
実施時期:H24年9月~10月
回答数:3186人、回答率80.2%

【問】東京電力では、専用電話による「労働条件・労働安全などに関する相談窓口」を設けていますが、ご存じですか？



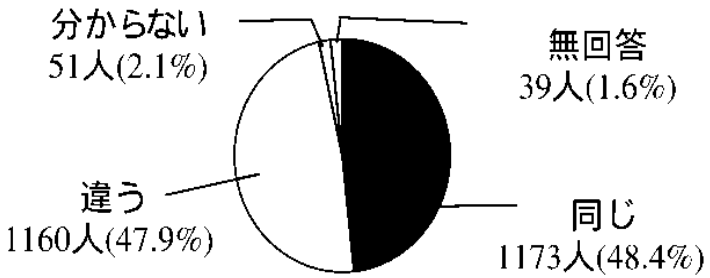
【結果】相談窓口があることを知らない方が6割

【問】「違法派遣」や「偽装請負」について知っていることを教えてください



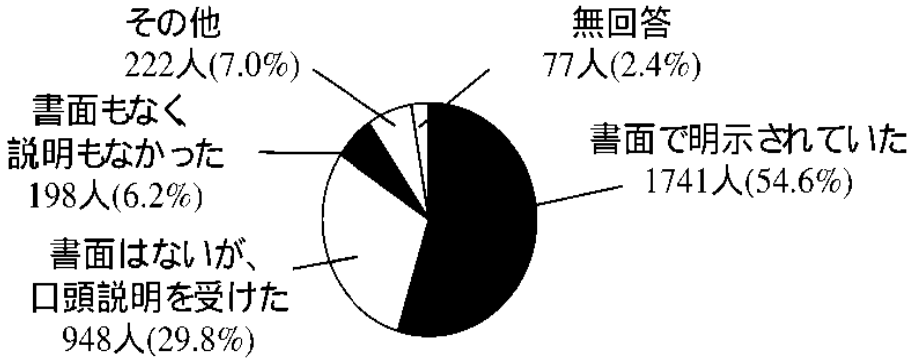
【結果】違法派遣や偽装請負について、知らない方が7割

【問】「現場であなたに作業を指示している会社」と「あなたに給料を支給している会社」は同じですか？



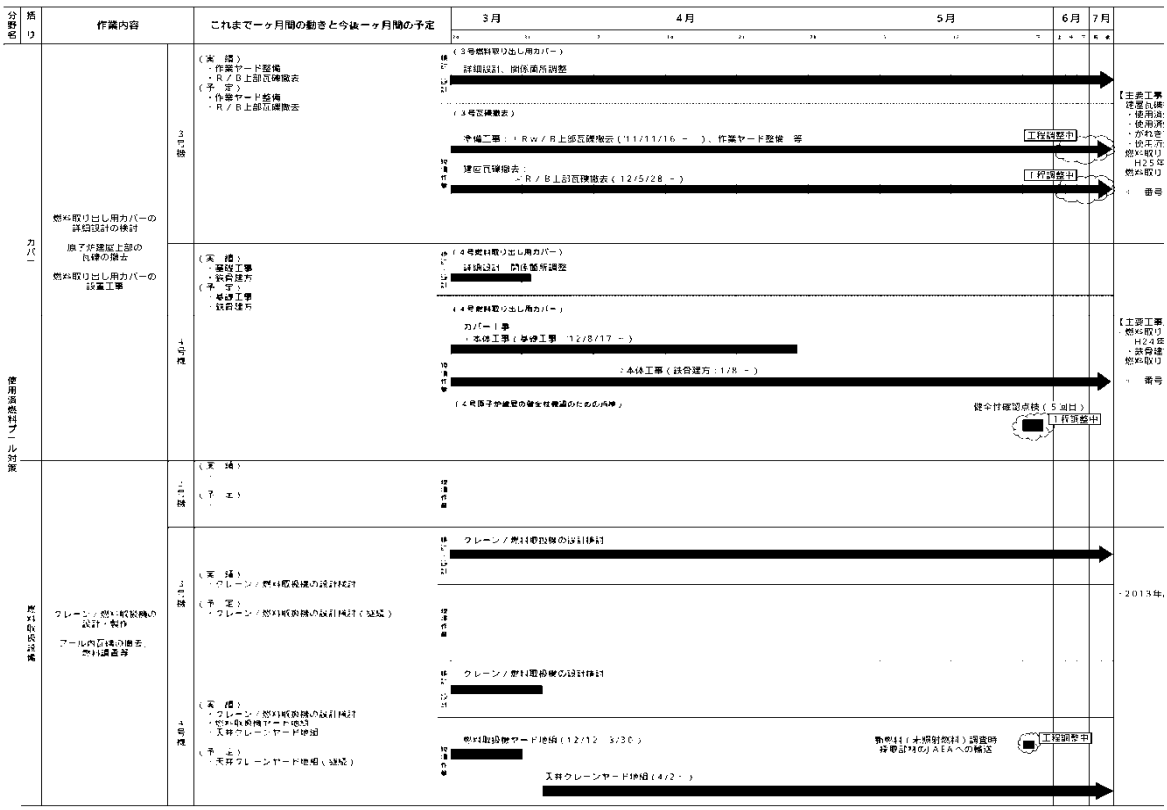
【結果】雇用主と作業の指示者が「違う」と回答された方が5割
【解説】請負契約の場合、「同じ」でなければならない

【問】あなたが雇われる際、労働条件(仕事の内容、作業する場所、賃金や手当など)は明示されていましたか？

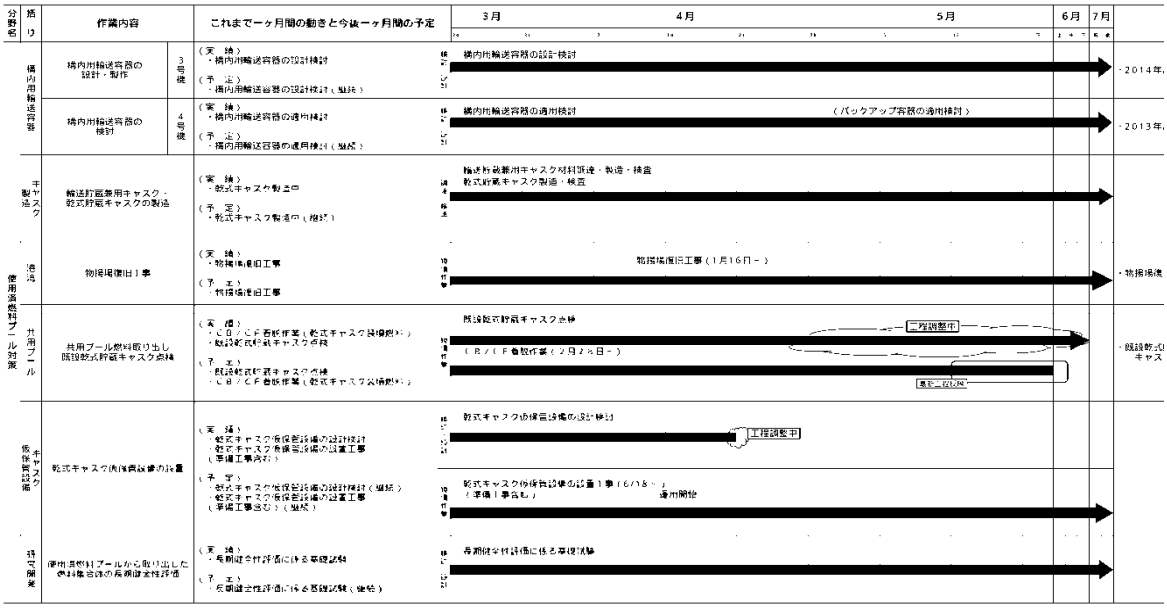


【結果】雇われる際に労働条件を正しく明示されなかった方が4割
【解説】雇用契約を結ぶ際に労働条件が書面で明示されなければならない

使用済燃料プール対策　スケジュール

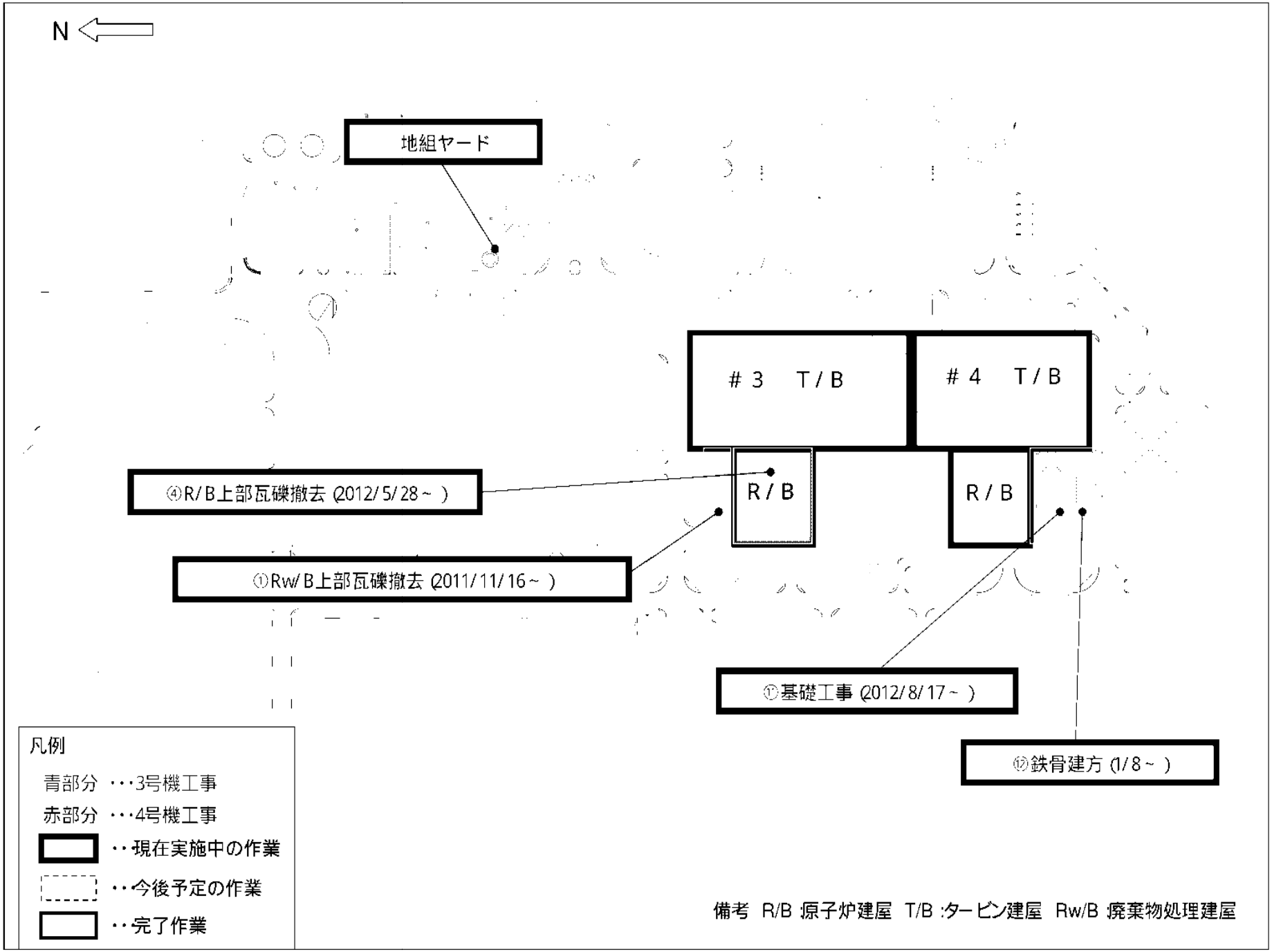


使用済燃料プール対策　スケジュール



東京電力株式会社
使用済燃料プール対策
2013年4月25日

3, 4号機 原子炉建屋上部瓦礫撤去工事 燃料取り出し用カバー工事 作業エリア配置図

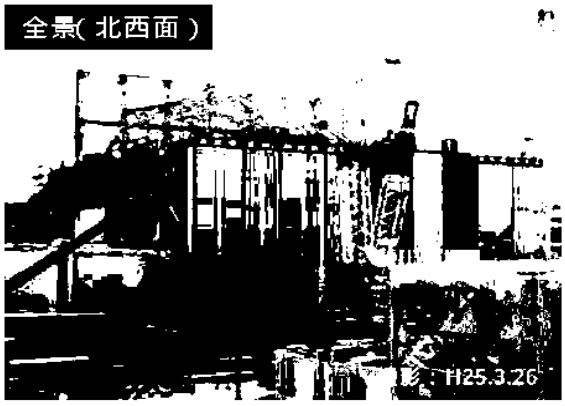


東京電力株式会社
使用済燃料プール対策
2013年4月25日

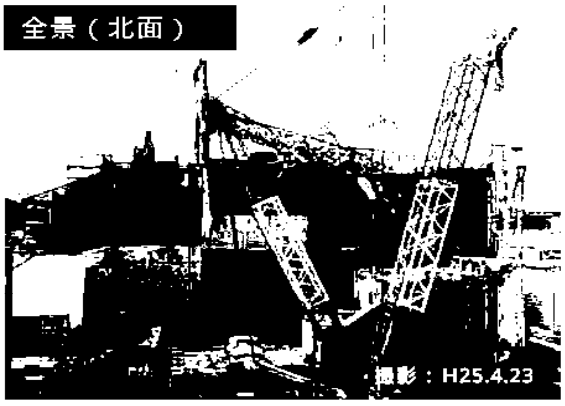
【３号機原子炉建屋上部瓦礫撤去工事】

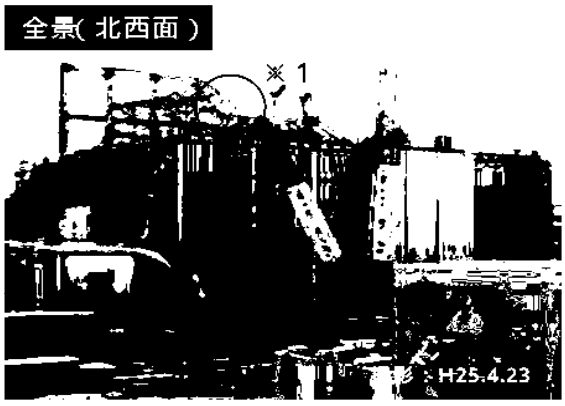
■ ３月２８日（木）～４月２４日（水） 主な作業実績
・ 作業ヤード整備
・ Ｒ／Ｂ上部瓦礫撤去【遠隔操作】 ※１

└ 先月



┌ 今月





■ ４月２５日（木）～５月２９日（水）主な作業予定
・ 作業ヤード整備
・ Ｒ／Ｂ上部瓦礫撤去【遠隔操作】

■ 備考
Ｒ／Ｂ：原子炉建屋

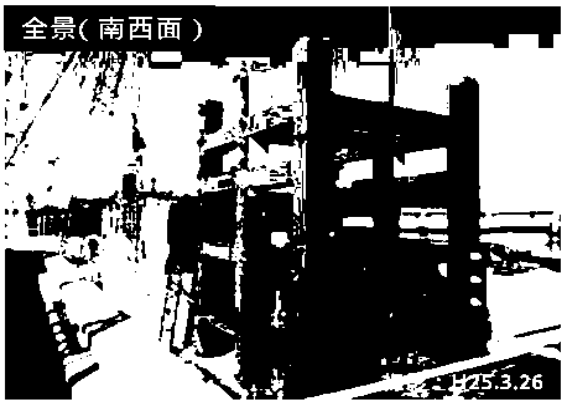
以 上

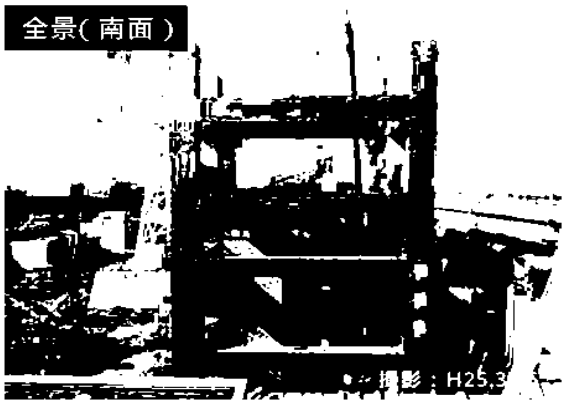
東京電力株式会社
使用済燃料プール対策
2013年4月25日

【４号機原子炉建屋カバリング工事】

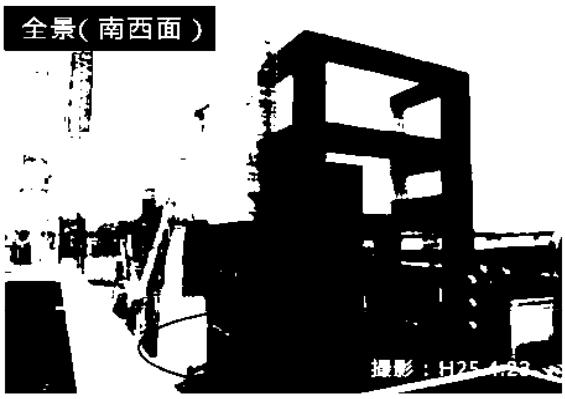
■ ３月２８日（木）~ ４月２４日（水） 主な作業実績
・ 基礎工事 ※１
・ 鉄骨建方 ※２

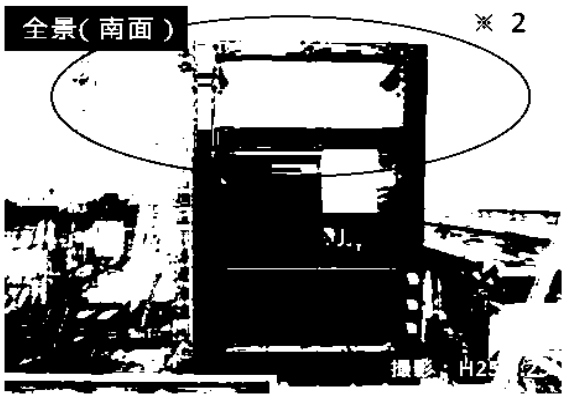
□ 先月





□ 今月





■ ４月２５日（木）~ ５月２９日（水）主な作業予定
・ 基礎工事
・ 鉄骨建方

■ 備考

以 上

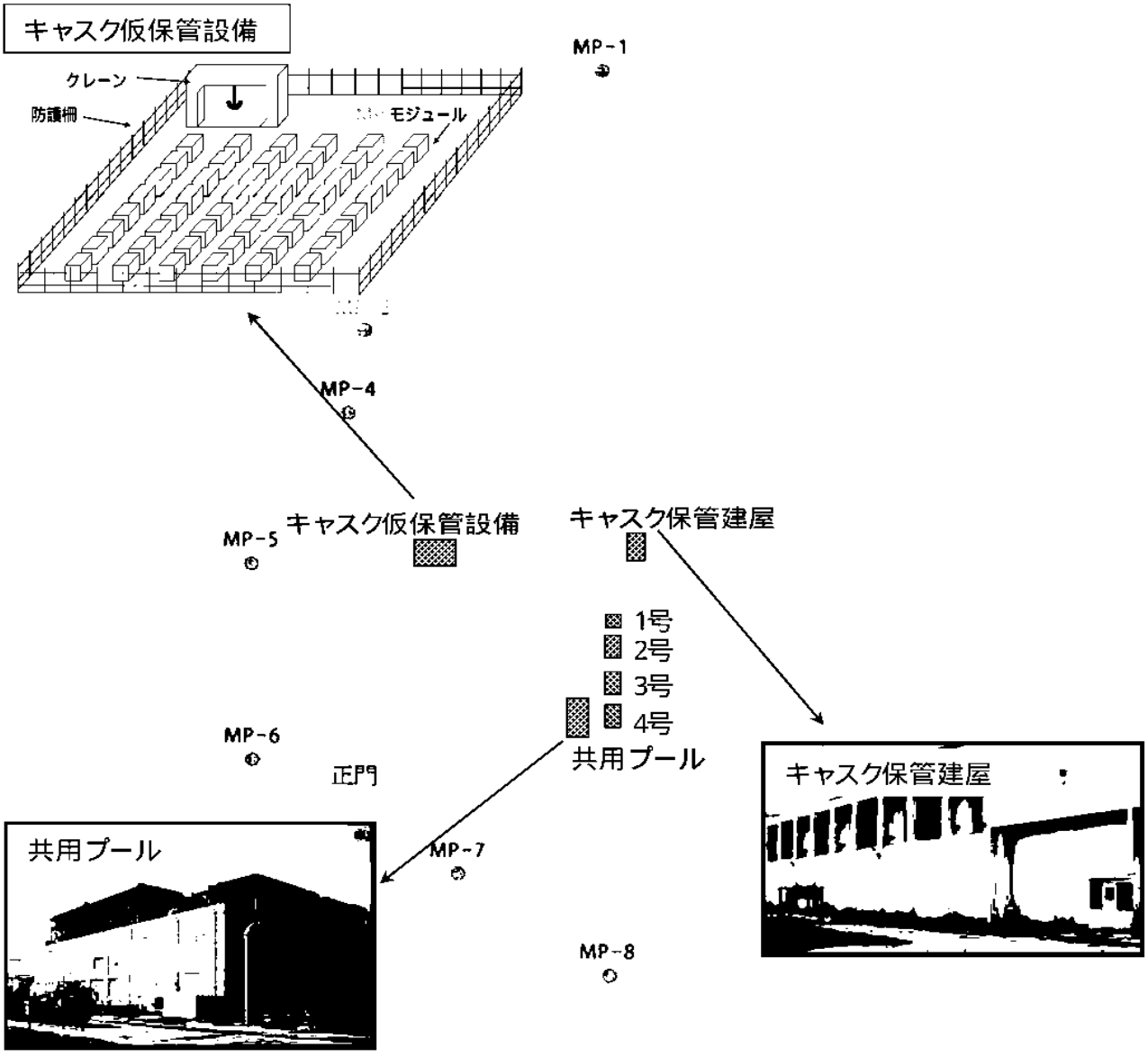
東京電力株式会社
2013年4月25日

使用済燃料の保管状況（H25.4.20時点）

保管場所	保管体数（体）			取出し率	（参考）	
	新燃料	使用済燃料	合計		H23.3.11時点	キャスク基数
1号機	100	292	392	0.0%	392	-
2号機	28	587	615	0.0%	615	-
3号機	52	514	566	0.0%	566	-
4号機	202	1331	1533	0.1%	1535	-
キャスク保管建屋	0	163	163	60.0%	408	4※（当初基数：9）
合計	382	2887	3269	7.0%	3516	

※ キャスク保管建屋の4基のほか、1基を共用プールで点検中。

保管場所	保管体数（体）			保管率	（参考）	
	新燃料	使用済燃料	合計		保管容量	キャスク基数
キャスク仮保管設備	0	193	193	6.6%	2930	4（容量：50）
共用プール	2	6375	6377	93.2%	6840	-



３号機原子炉建屋上部瓦礫撤去工事

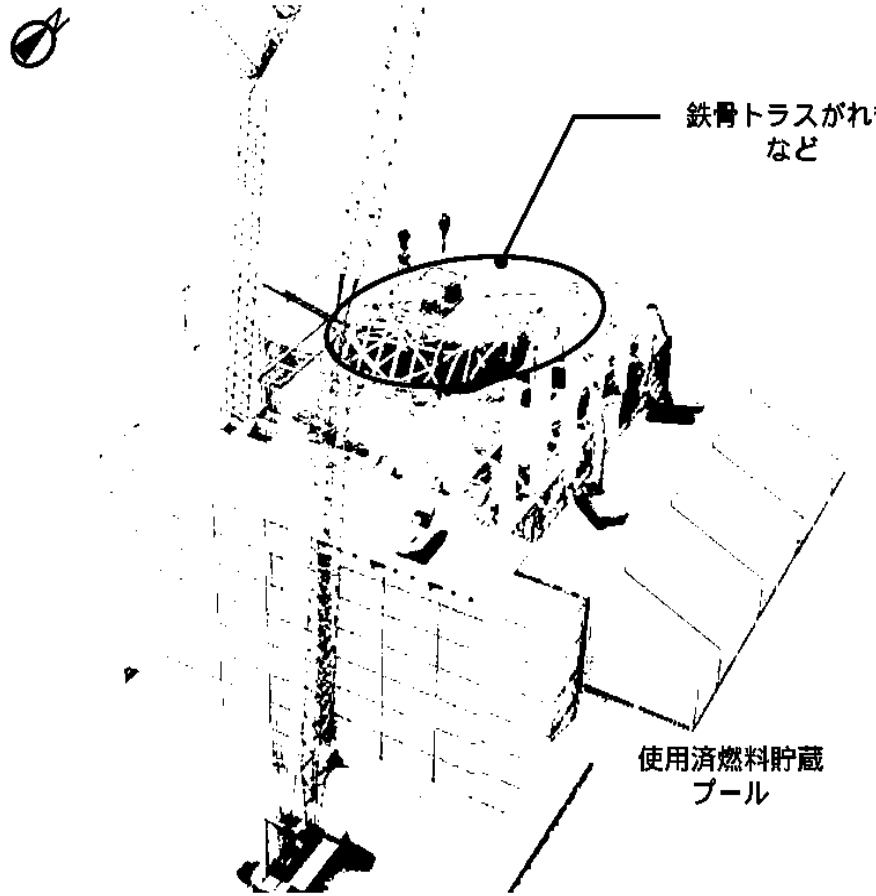
使用済燃料貯蔵プール養生と
スキマサージタンクハッチカバー養生の設置について

平成２５年4月２５日
東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

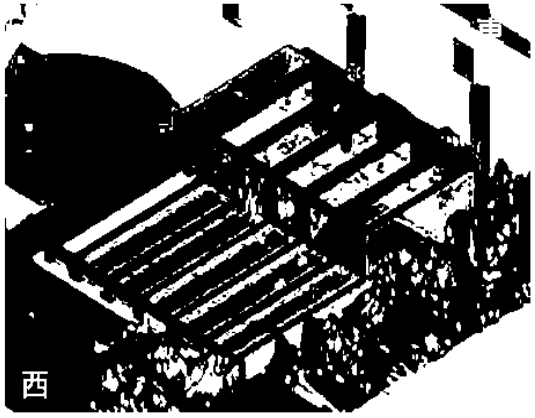
３号機原子炉建屋上部瓦礫撤去工事
使用済燃料貯蔵プール養生とスキマサージタンクハッチカバー養生の設置について

平成２５年4月22日、使用済燃料貯蔵プールの養生（第一段階）を設置しました。
また、平成２５年4月18日に確認されたスキマサージタンクのハッチカバーについても、養生を設置しました。今後、使用済燃料貯蔵プール養生（第二段階）の設置に向け、干渉する鉄骨トラスがれきなどを撤去します。



オペレーティングフロア上部がれき撤去イメージ図

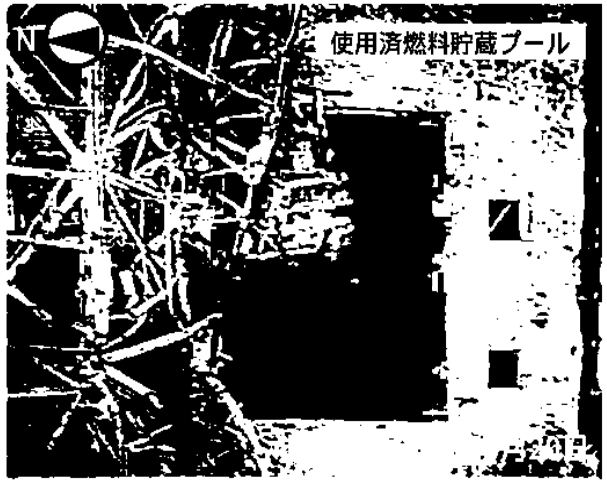
使用済燃料貯蔵プール養生（第一段階）
イメージ図



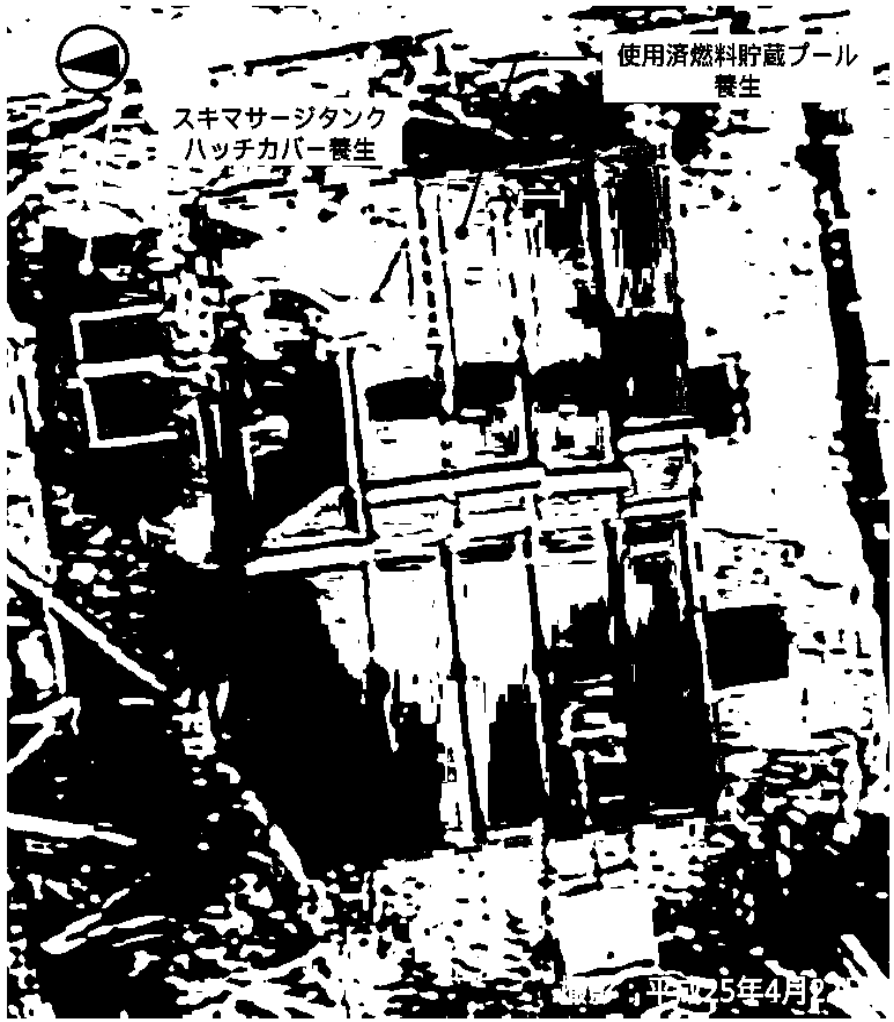
使用済燃料貯蔵プール養生（第二段階）
イメージ図

3号機原子炉建屋上部瓦礫撤去工事
使用済燃料貯蔵プール養生とスキマサージタンクハッチカバー養生の設置について

使用済燃料貯蔵プール周辺がれき撤去前



使用済燃料貯蔵プール養生（第一段階）設置前



使用済燃料貯蔵プール養生（第一段階）および
スキマサージタンクハッチカバー養生の設置完了

４号機 燃料取り出し用カバー鉄骨建方工事の進捗状況について

平成25年4月25日
東京電力株式会社

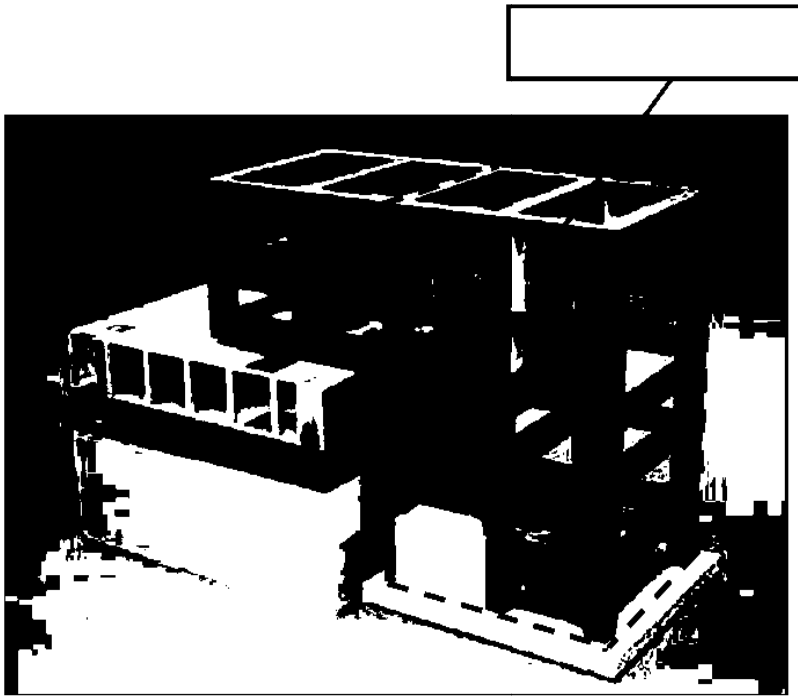
東京電力
TEPCO

４号機 燃料取り出し用カバー鉄骨建方工事の進捗状況について（中間報告）

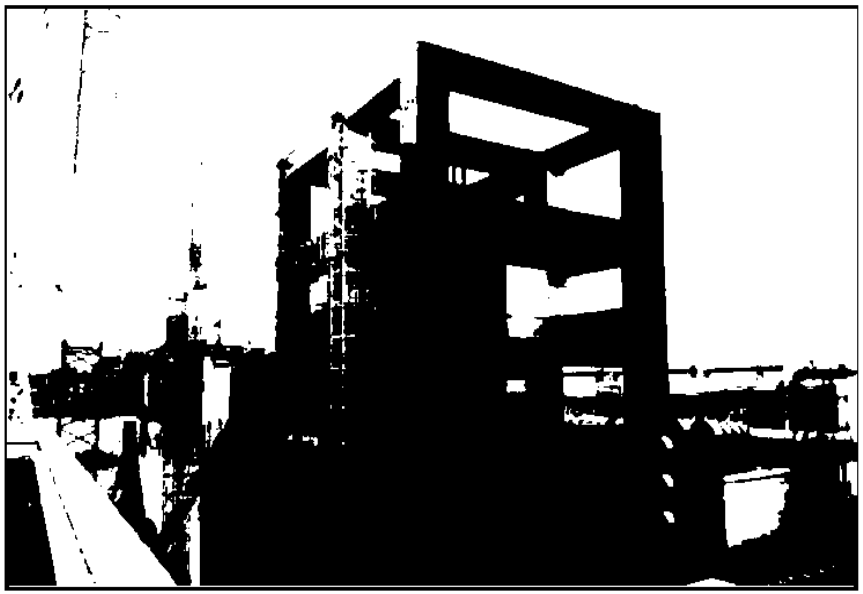
■作業日　：平成25年1月8日～4月10日（時点）

■作業内容：87本（全数）※ の内、64本（柱 30本、梁34本）の建方完了

※ 燃料取り出し用カバー天井クレーン架構の柱・梁部材の全数



燃料取り出し用カバー完成イメージ



鉄骨建方進捗状況：平成25年4月10日（時点）

画像提供：東京電力株式会社
撮 影 日 ：平成25年4月10日

2号機 原子炉建屋オペレーティングフロアの
ガンマカメラによる調査結果について
（解析結果報告）

2013年4月25日

東京電力株式会社
独立行政法人日本原子力研究開発機構

東京電力
TEPCO

オペレーティングフロア調査概要

測定条件

測定日：平成25年2月21日

測定箇所：２号機原子炉建屋オペレーティングフロア
（以下、オペフロ）

使用装置：γ -eyeⅡ（ＪＡＥＡ開発ガンマカメラ）

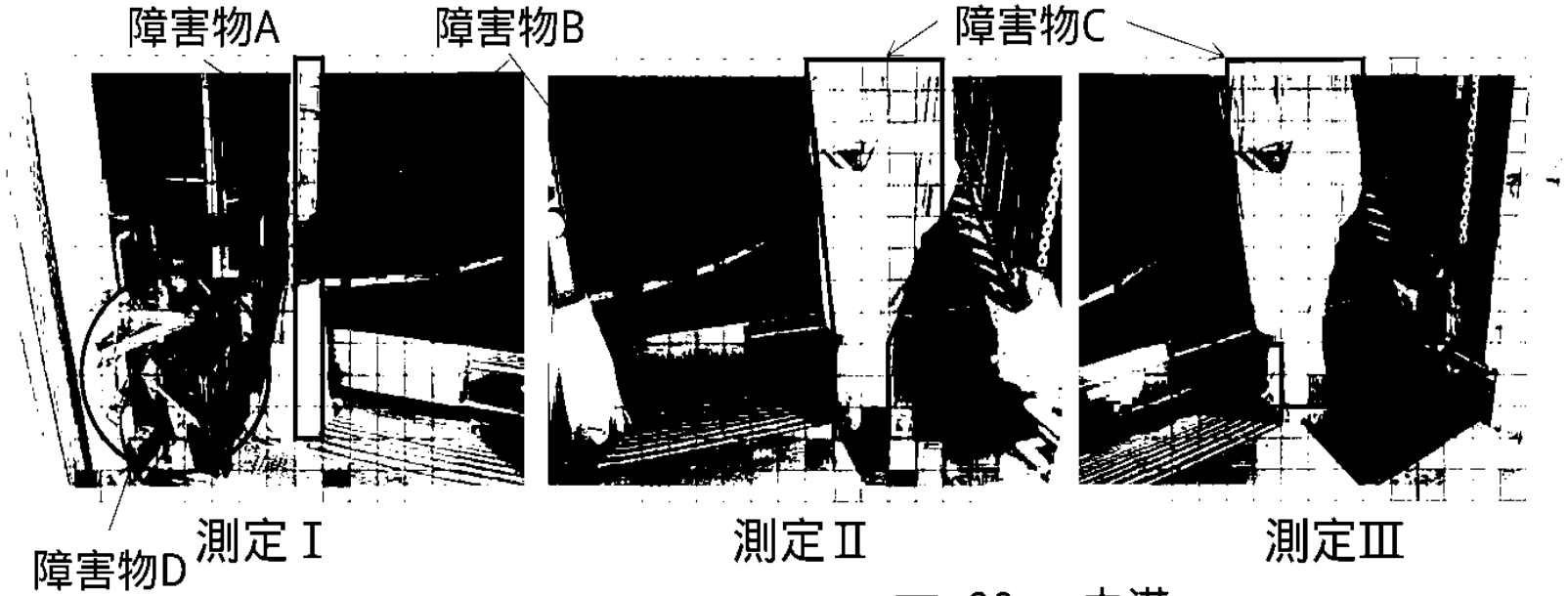
測定方法： ＢＯＰ開口部外側構台に装置を設置し、
遠隔操作で測定

３方向について測定

１方向につき7回測定（１方向につき所要時間約70分）

ガンマカメラ測定結果

•以下の測定結果は、測定 7回分の平均値を表示したもの。



測定条件
- 設置高さ:3.65m (オペフロ床面より)
- チルト角度 :-20°
- 測定時間 :15s/ セル ・回

□ :20cps未満
■ :20cps以上 ~ 40cps未満
■ :40cps以上 ~ 60cps未満
□ :60cps以上 ~ 80cps未満
■ :80cps以上 ~ 100cps未満
■ :100cps以上

表面汚染密度評価

γ-eyeⅡで測定された放射線は、オペフロ平面の表面汚染（Cs-134,Cs-137)からの寄与と仮定。

放射能量は、検出面１セル毎に、測定対象面中心までの距離で放射線強度を減衰補正し評価に用いる。

表面汚染密度（Bq/cm^2）は、検出面１セルに投影されるオペフロ平面における測定対象面の単位表面積あたりの放射能量として評価。

表面汚染密度をレベル毎に色分けし、オペフロ平面上における汚染密度分布を作成。

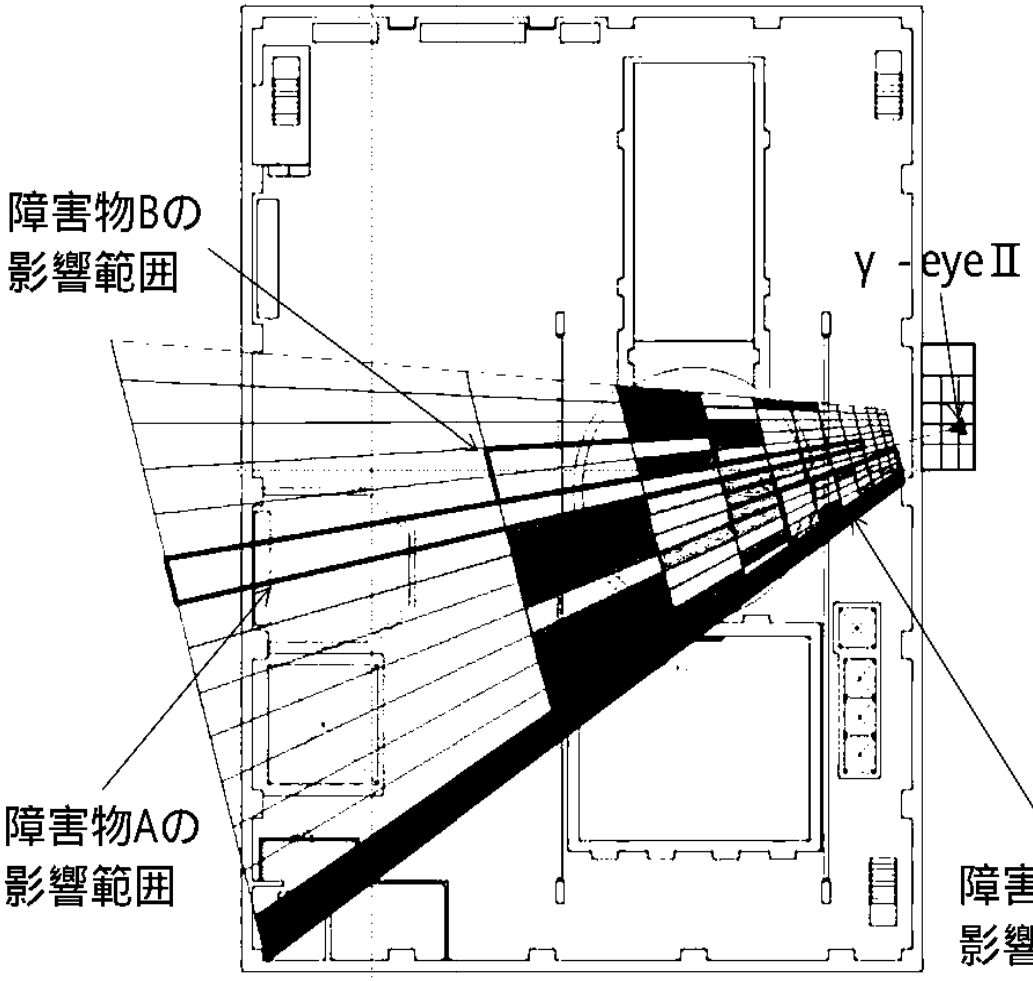
表面汚染密度評価に影響を与えていると考える障害物の影響範囲を表示

測定下限値未満の測定値は評価から除外。

※測定下限値：バックグラウンド（BG)と区別できる最小の測定値

測定Ⅲの測定結果は、γ-eyeⅡへの横方向からの放射線によりBGが大きくなったこと、測定Ⅰ、Ⅱの毎回の測定結果が同様の傾向を示しているのに比べ、測定Ⅲは毎回の測定結果に一定の傾向が見られないことから、測定Ⅲは全般的にデータの信頼性が低いと判断し評価から除外。

γ -eyeⅡによる測定で得られたオペフロ平面汚染密度分布（測定Ⅰ）



□ ：1× 10^7Bq/cm²未満

■ ：1× 10^7Bq/cm²以上、
3× 10^7Bq/cm²未満

■ ：3× 10^7Bq/cm²以上、
5× 10^7Bq/cm²未満

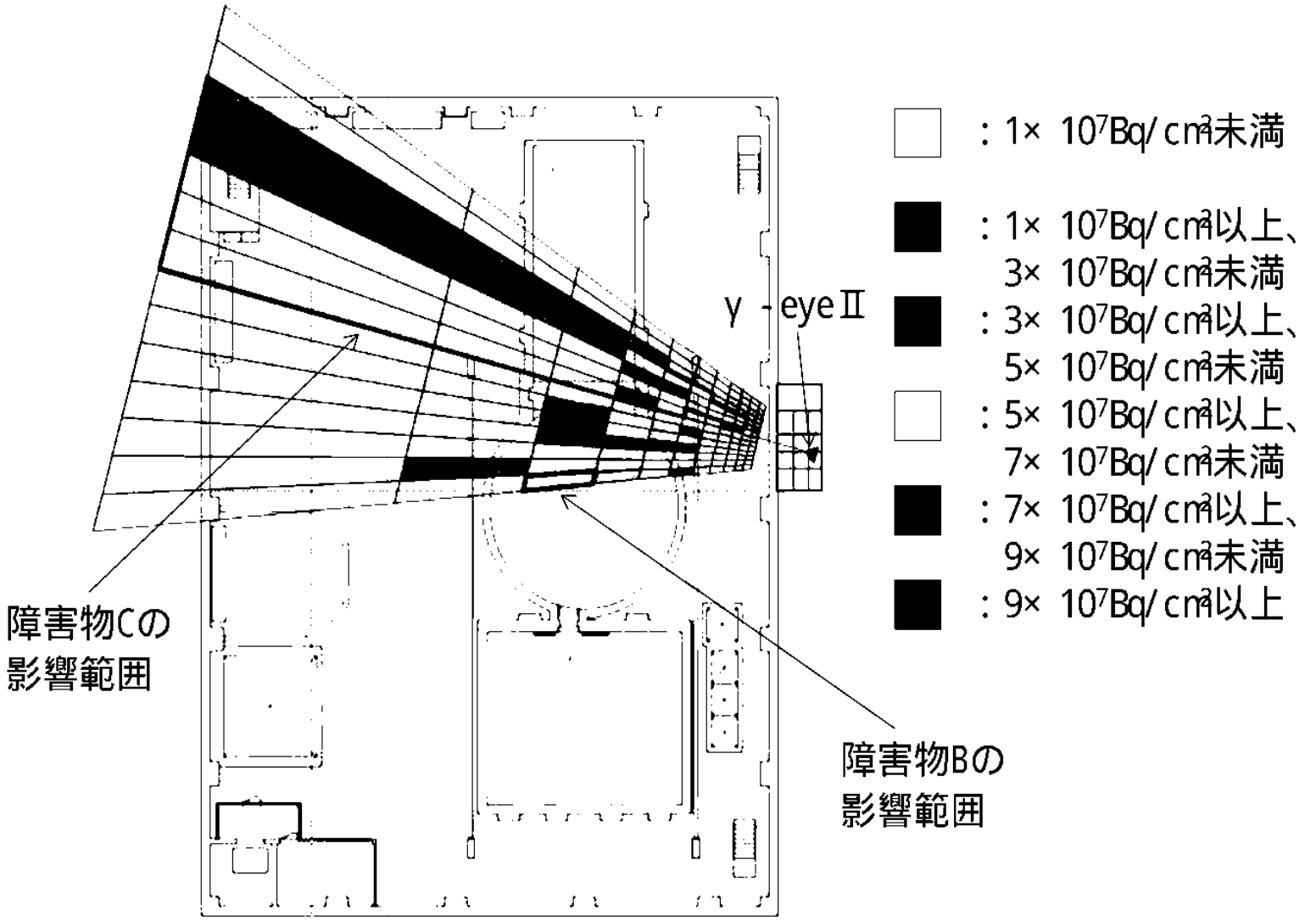
□ ：5× 10^7Bq/cm²以上、
7× 10^7Bq/cm²未満

■ ：7× 10^7Bq/cm²以上、
9× 10^7Bq/cm²未満

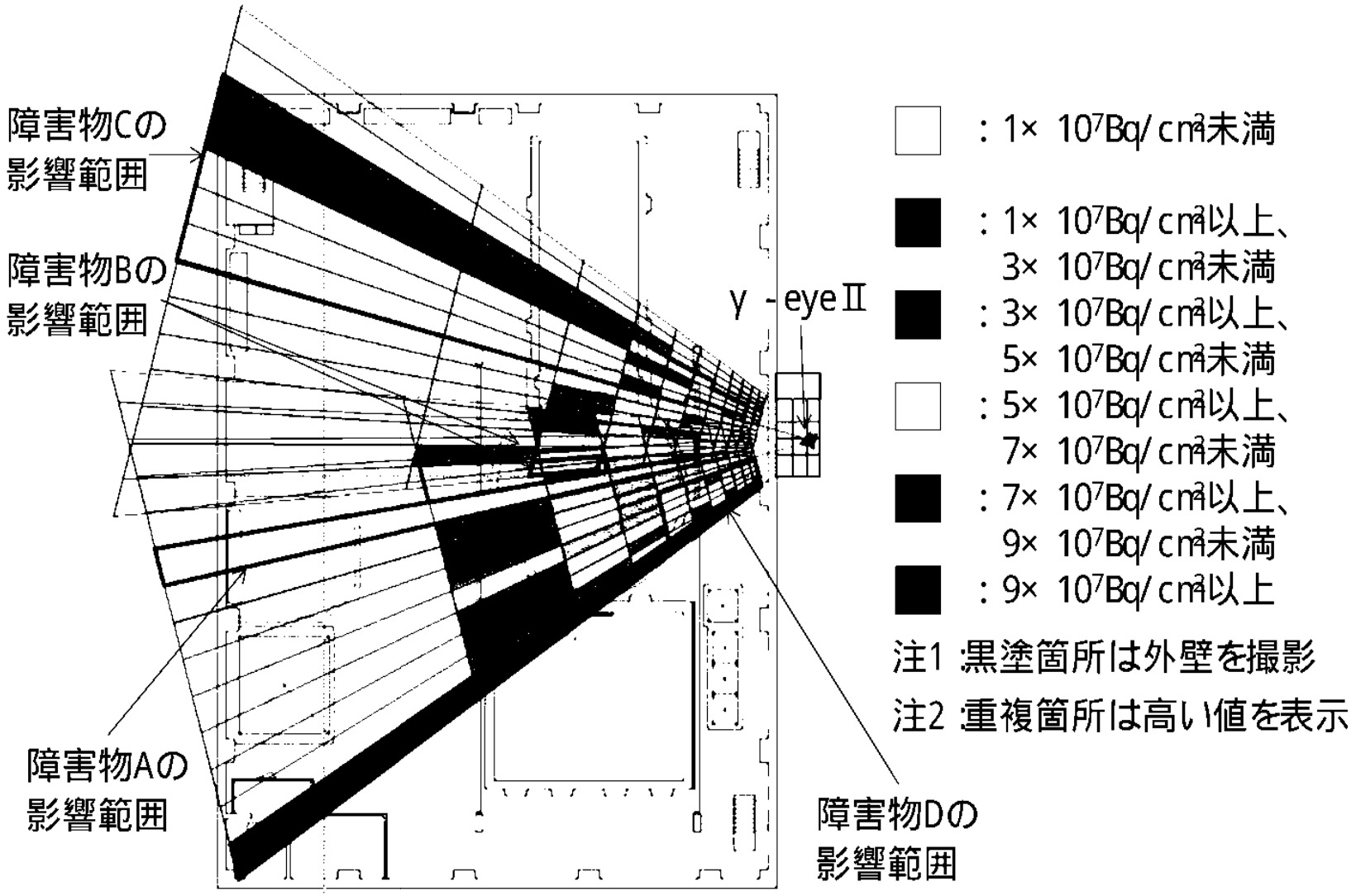
■ ：9× 10^7Bq/cm²以上

注1 :黒塗箇所は外壁を撮影

γ -eyeⅡによる測定で得られたオペフロ平面汚染密度分布（測定Ⅱ）



γ -eyeⅡによる測定で得られたオペフロ平面汚染密度分布（重ね合わせ）



評価結果まとめ

ガンマカメラ（γ - eyeⅡ）による2号機原子炉建屋オペレーティングフロアの汚染密度分布の評価結果は、以下の通り。

- 測定範囲における主たる汚染源はウェル上部であることを確認。
- ウェル上部の汚染は約100MBq/cm2～ 10MBq/cm2の分布があり、中心部（やや南側）が最も高いことが判明。
- ブローアウトパネル（BOP)開口部近辺の床面には、ウェル上部と同程度の汚染個所があることが判明。
- 測定範囲内のウェル奥西側床面の汚染は、10MBq/cm2未満であることが判明。
- 障害物Cの影響範囲内の汚染密度分布については、障害物Cの表面汚染の影響による可能性も考えられる。

【参考１】　表面汚染密度分布の再評価（障害物の影響を考慮）

障害物が含まれるセルについて、障害物による遮へい効果または障害物表面の汚染などの影響を考慮し、表面汚染密度分布を再評価。なお、測定下限値未満の測定値は評価から除外。

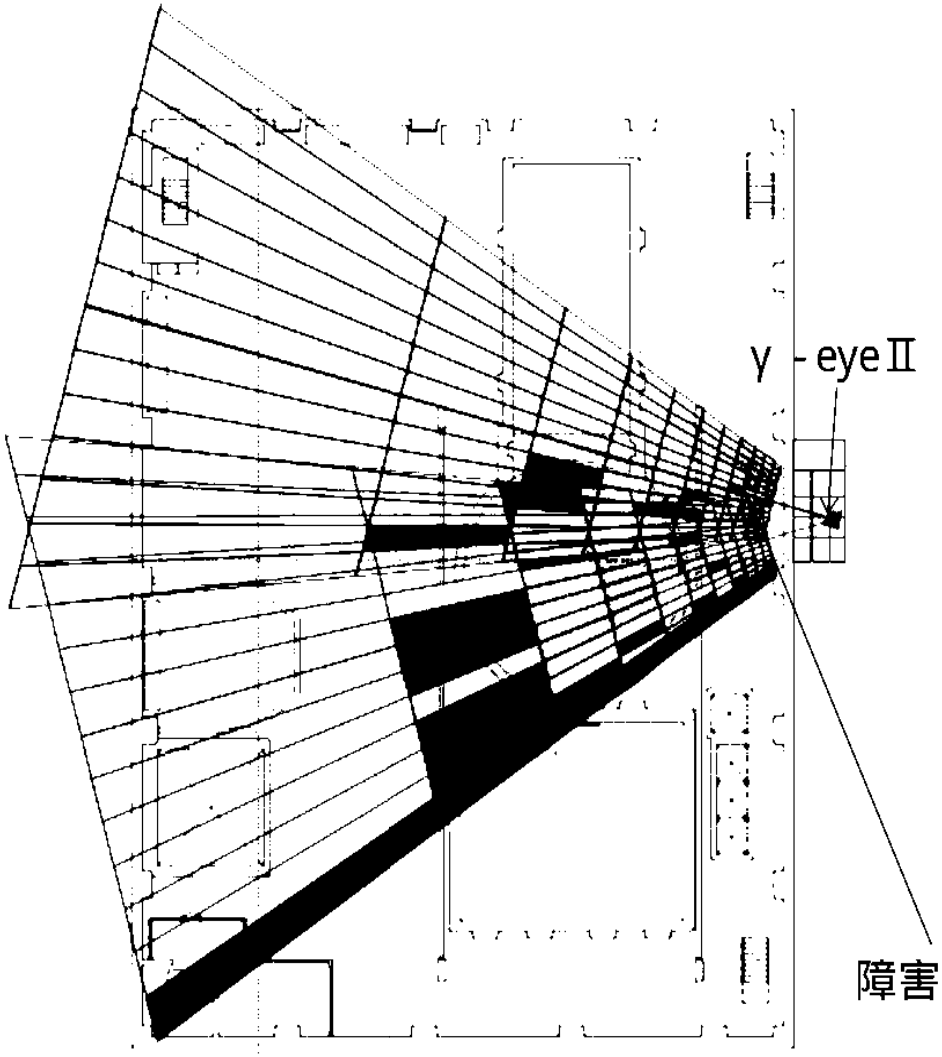
① 障害物A
　障害物Aは機器仕様から考えて、ある程度の遮へい能力を有していると考えられることから、障害物Aの遮へい効果による減衰分を追加補正した表面汚染密度に再評価した。

② 障害物B
　障害物Bは機器仕様から考えて遮へい能力が高く放射線を完全に遮断しているものと考えられる。よって、対象セルについては、障害物Bが干渉しない範囲からの放射線のみを測定していると考えられ、干渉しない範囲の表面積からセル全体の表面汚染密度を再評価した。

③ 障害物C
障害物Cが含まれるセルに示される汚染分布は、放射線強度が障害物Cに沿った分布を示していることから、全て障害物Cの表面汚染と仮定し、汚染密度分布から除外した。

④ 障害物D
現在のデータからは障害物の影響は判断できないため、再評価対象外とした。

【参考１】　表面汚染密度分布の再評価（障害物の影響を考慮）



□ ：1× 10^7Bq/cm^{2}未満

■ ：1× 10^7Bq/cm^{2}以上、3× 10^7Bq/cm^{2}未満

■ ：3× 10^7Bq/cm^{2}以上、5× 10^7Bq/cm^{2}未満

□ ：5× 10^7Bq/cm^{2}以上、7× 10^7Bq/cm^{2}未満

■ ：7× 10^7Bq/cm^{2}以上、9× 10^7Bq/cm^{2}未満

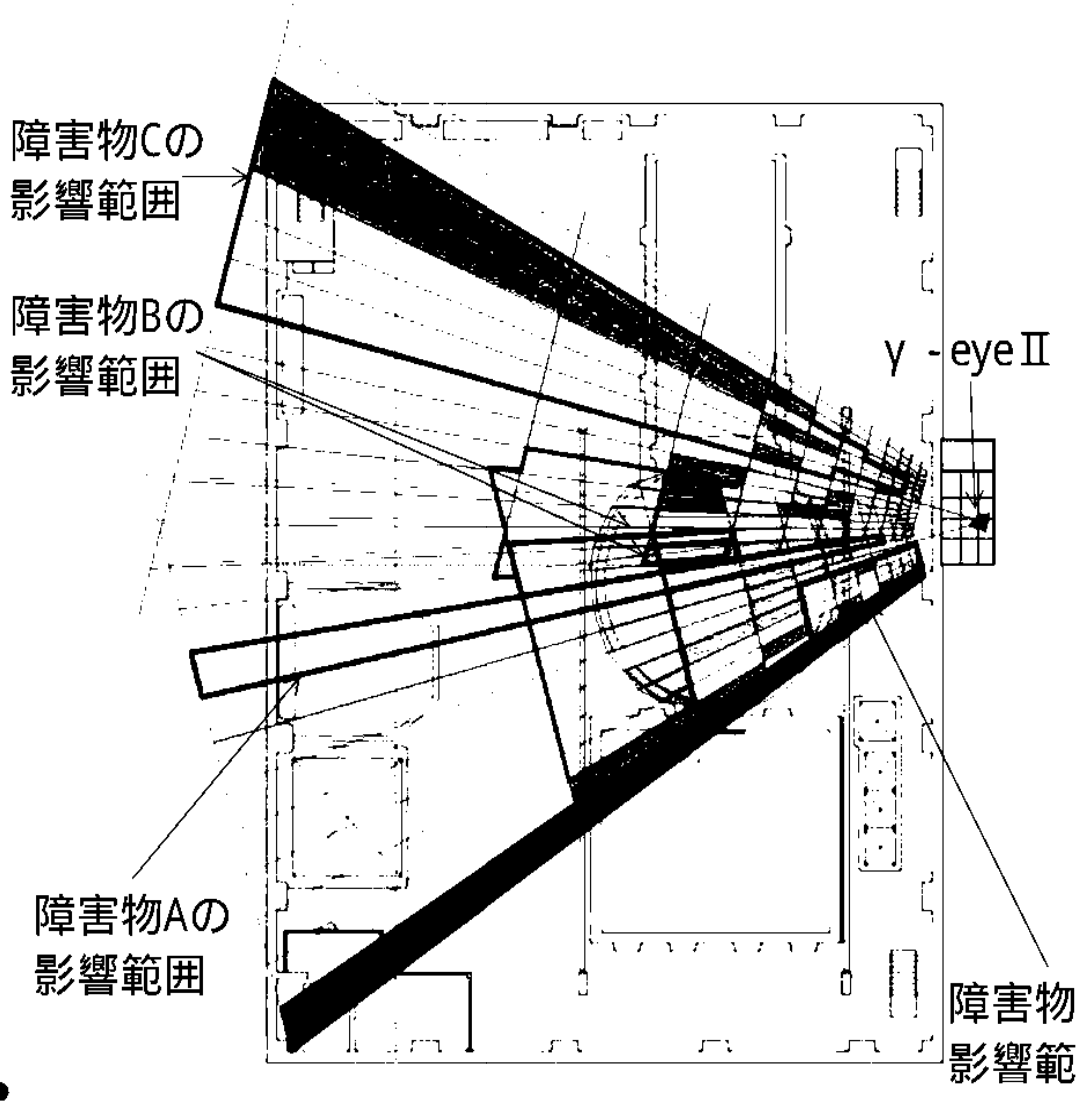
■ ：9× 10^7Bq/cm^{2}以上

注1 :黒塗箇所は外壁を撮影

注2 :重複箇所は高い値を表示

【参考２】　表面汚染密度分布の再評価（ウェル上部に汚染の集約）

・主たる汚染はウェル上部であると仮定し、オペフロ平面の汚染密度分布を再評価



□ ：1× 10^7Bq/cm²未満

■ ：1× 10^7Bq/cm²以上、
3× 10^7Bq/cm²未満

■ ：3× 10^7Bq/cm²以上、
5× 10^7Bq/cm²未満

□ ：5× 10^7Bq/cm²以上、
7× 10^7Bq/cm²未満

■ ：7× 10^7Bq/cm²以上、
9× 10^7Bq/cm²未満

■ ：9× 10^7Bq/cm²以上

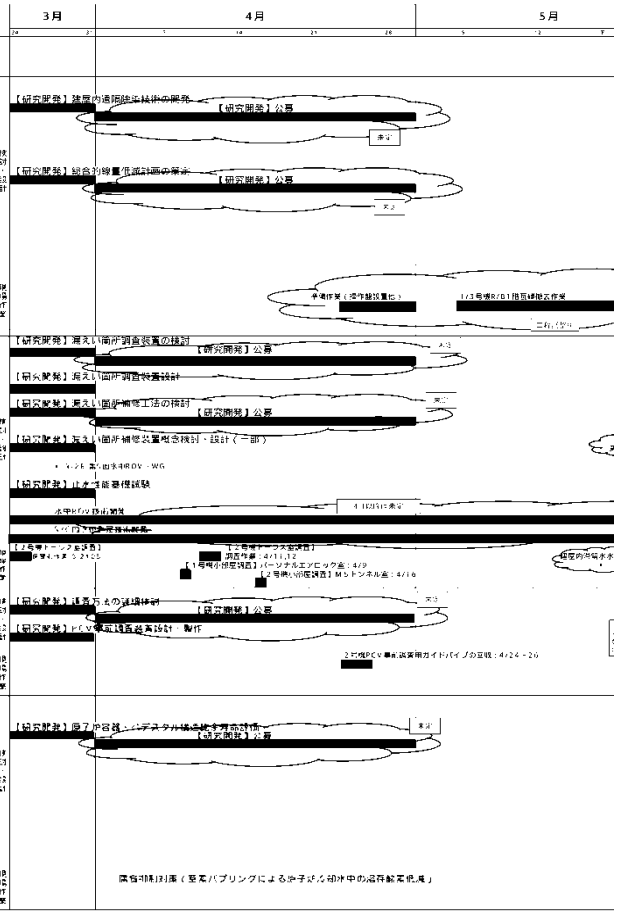
注1 :黒塗箇所は外壁を撮影

注2 :重複箇所は高い値を表示

注3 :赤枠内は表面密度
再評価範囲

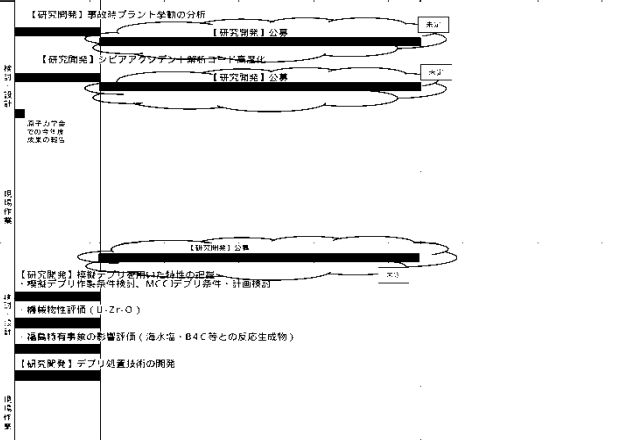
燃料デブリ取り出し準備　スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定
燃料デブリ取り出し準備		共通	（実　績） （予　定）
	建屋内除染	建屋内の除染	（実　績） ・【研究開発】遠隔除染装置の開発 ・建屋内汚染状況評価 ・2F実証試験結果評価 ・【研究開発】総合的線量低減計画の策定 ・原子炉建屋内の作業計画の策定 ・爆発損傷階の作業計画の策定 ・実施委員会開催 （予　定） ・【研究開発】総合的線量低減計画の策定 ・原子炉建屋内の作業計画の策定 ・爆発損傷階の作業計画の策定 ・実施委員会開催 ・1/3号機R/B1階瓦礫撤去作業
	格納容器漏えい箇所調査・補修	格納容器 (建屋開止水含む) 漏えい箇所の 調査・補修	（実　績） ・【研究開発】格納容器調査装置の設計・製作・試験等 ・漏えい箇所調査装置の検討 ・【研究開発】格納容器補修装置の設計・製作・試験等 ・漏えい箇所補修工法の検討 ・止水性能基礎試験 ・水中ROV技術開発 ・S/C内水位測定技術開発 ・2号機ベント管下部周辺調査 ・1・2号機小部屋調査 （予　定） ・【研究開発】格納容器調査装置の設計・製作・試験等 ・漏えい箇所調査装置の検討（継続） ・【研究開発】格納容器補修装置の設計・製作・試験等 ・漏えい箇所補修工法の検討（継続） ・水中ROV技術開発（継続） ・S/C内水位測定技術開発（継続） ・1・2号機小部屋調査（継続） ・3号機トーラス室調査
	燃料デブリ取出し	燃料デブリの 取出し	（実　績） ・【研究開発】格納容器内部調査技術の開発 ・調査方法の詳細検討 ・PCV事前調査装置設計・製作 （予　定） ・【研究開発】格納容器内部調査技術の開発 ・調査方法の詳細検討（継続） ・PCV事前調査装置設計・製作（継続）
	RPV/PCV健全性維持	圧力容器 /格納容器の 健全性維持	（実　績） ・【研究開発】圧力容器/格納容器腐食に対する健全性の評価技術の開発 ・原子炉容器構造材の基本条件での腐食試験 ・原子炉容器構造材の高温環境や遮蔽、溶接影響を考慮した腐食試験 ・ペデスタルコンクリートのサンプル採取 ・ペデスタルコンクリートサンプルの加熱処理・切断 ・ペデスタルコンクリートサンプル塩水浸漬、鉄筋腐食試験 ・原子炉容器・ペデスタル構造物余寿命評価 腐食抑制対策 ・窒素パブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減実施 （予　定） ・【研究開発】圧力容器/格納容器腐食に対する健全性の評価技術の開発 ・原子炉容器・ペデスタル構造物余寿命評価（継続） 腐食抑制対策 ・窒素パブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減実施（継続）



燃料デブリ取り出し準備　スケジュール

分野名	振り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定
炉心状況把握解析	炉心状況把握解析	炉心状況把握解析	（実　績） 【研究開発】事故時プラント挙動の分析 ・事故時のプラント挙動の分析に必要な情報の整理 ・海外との協力の在り方に関する検討 【研究開発】シビアアクシデント解析コード高度化 ・現在のシビアアクシデント解析コードの能力と限界の確認 ・解析コードの高度化を効率的に実施するための枠組みの検討 ・解析コードの高度化すべきモデルの絞り込みとその仕様の検討 ・高度化前の解析コードによる予備解析の実施 ・新規モデルの追加とその有効性の評価 （予　定） 【研究開発】事故時プラント挙動の分析 ・事故時のプラント挙動の分析に必要な情報の整理（継続） ・海外との協力の在り方に関する検討（継続） ・高度化前の解析コードによる予備解析の実施（継続） 【研究開発】シビアアクシデント解析コード高度化 ・現在のシビアアクシデント解析コードの能力と限界の確認（継続） ・解析コードの高度化すべきモデルの絞り込みとその仕様の検討（継続） ・新規モデルの追加とその有効性の評価（継続）
燃料デブリ安定保管（JAEA）	取り出し後の燃料デブリの処理・処分	模擬デブリを用いた特性の把握	（実　績） 【研究開発】模擬デブリを用いた特性の把握 ・機械物性評価 ・福島特有事象の影響評価 【研究開発】デブリ処置技術の開発 ・シナリオ検討に向けた技術的要件の整理、処置技術の適用性検討
		デブリ処置技術の開発	（予　定） 【研究開発】模擬デブリを用いた特性の把握 ・機械物性評価（継続） ・福島特有事象の影響評価（継続） 【研究開発】デブリ処置技術の開発 ・シナリオ検討に向けた技術的要件の整理、処置技術の適用性検討（継続）



凡　例

- ：検討業務・設計業務・準備作業
- ：状況変化により、再度検討・再設計等が発生する場合
- ：現場作業予定
- ：天候状況及び他工事調整により、工期が左右され完了日が確定な場合
- ：機器の通転確認のみで、現場作業（工事）がない場合
- ：2013年7月以降も作業や検討が継続する場合は　線を矢印で記載
- ：工程調整中のもの

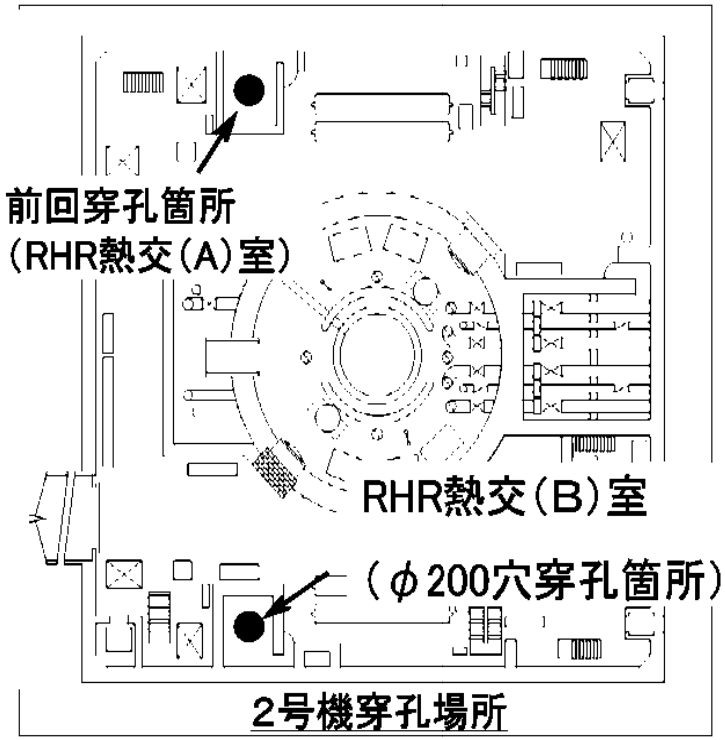
2号機トーラス室調査結果について

2013年4月25日

東京電力株式会社

1. 調査方法(温度・線量・カメラ)

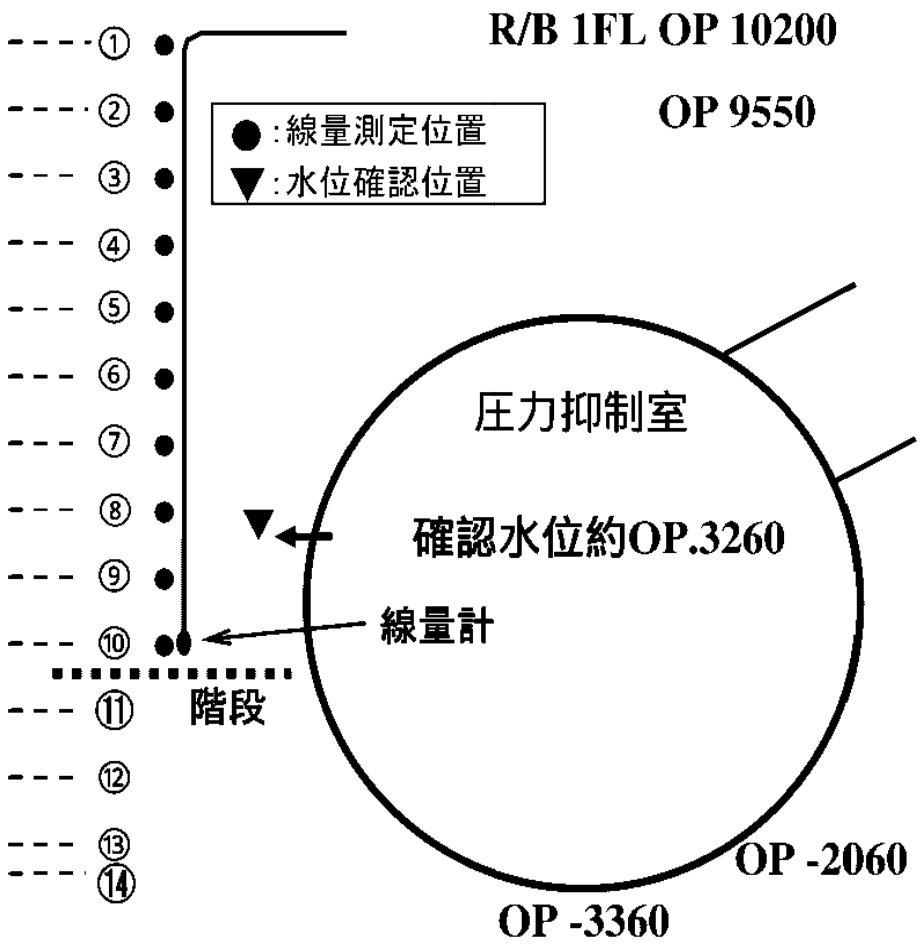
原子炉建屋1階南側RHR熱交(B)室床面にあけたφ200の孔より，温度計・線量計・カメラを挿入しトーラス室内の調査を実施した。



調査実施日
H25．4．11

調査実施項目
線量測定(雰囲気・滞留水)
温度測定(雰囲気・滞留水)
画像取得(トーラス室内)

2. 測定結果(線量)

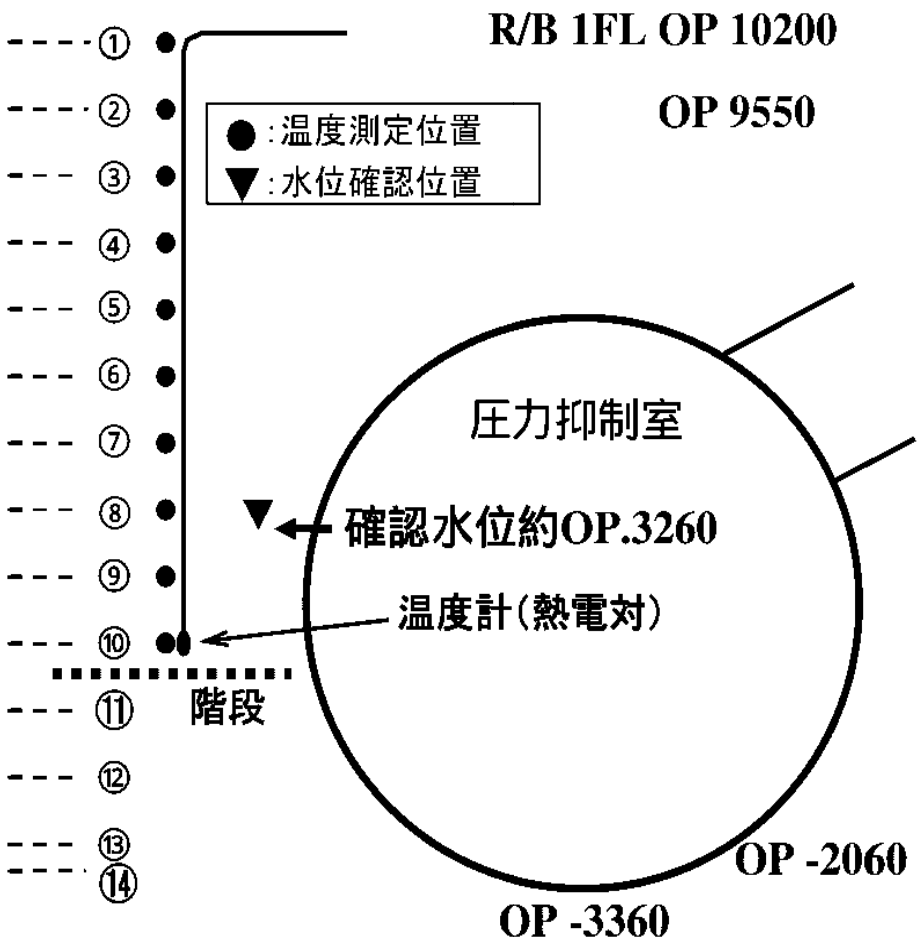


位置(参考値)		線量【mSv/h】
①	OP.10500	4.3
②	OP.9500	6.2
③	OP.8500	10.3
④	OP.7500	15.3
⑤	OP.6500	20.5
⑥	OP.5500	32.8
⑦	OP.4500	74.0
⑧	OP.3500	【最大】134.0
—	水位OP.3260	—
⑨	OP.2500	18.7
⑩	OP.2000	23.7
⑪	OP.500	—
⑫	OP.−500	—
⑬	OP.−1500	—
⑭	OP.−1760	—

・約１ｍ毎の線量を測定

・最大線量は，水面付近の約１３４mSv/hであった。

3. 測定結果(温度)



位置(参考値)		温度【℃】
①	OP.10500	16.3
②	OP.9500	18.1
③	OP.8500	19.6
④	OP.7500	20.4
⑤	OP.6500	20.4
⑥	OP.5500	20.7
⑦	OP.4500	20.6
⑧	OP.3500	20.1
—	水位OP.3260	—
⑨	OP.2500	25.2
⑩	OP.2000	25.2
⑪	OP.500	—
⑫	OP.−500	—
⑬	OP.−1500	—
⑭	OP.−1760	—

・約１ｍ毎の温度を測定

・気中温度は約２０℃，水中温度は約２５℃程度であった。

4. カメラ画像結果

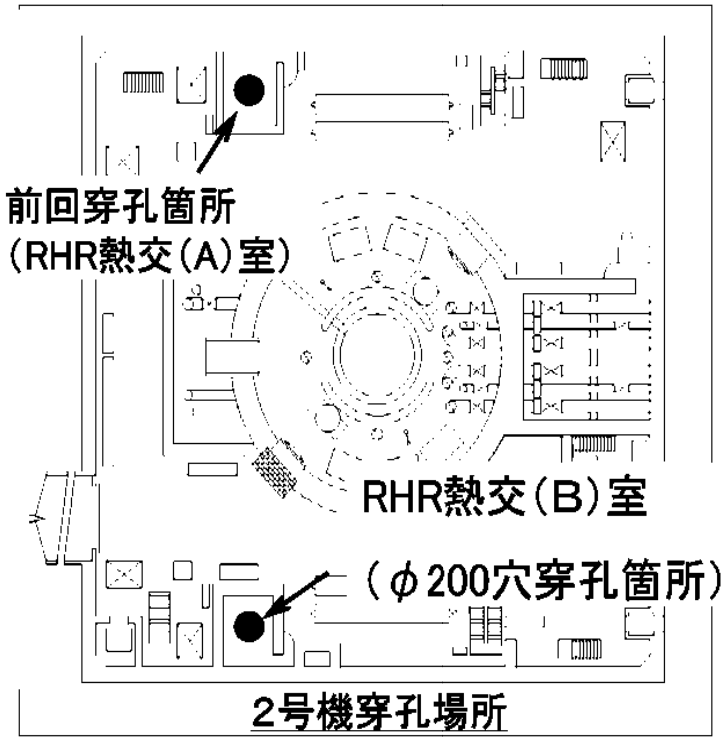
○ 滞留水水位
約OP.３２６０（深さ：約５．３ｍ）であることを確認。

○ 滞留水透明度
約１００cm以上の透明度であることを確認。

○ トーラス室内構造物について
画像から確認できる範囲では，さび等は確認されたものの，構造物に大きな破損は確認されなかった。詳細評価は今後実施。
なお，水面下約１．５ｍでトーラス室階段と干渉したため，底部の撮影はできなかった。

5. 調査方法(滞留水・堆積物採取)

床面φ200の孔より，滞留水採水用ホース・堆積物採取装置を挿入し採取した。



調査実施日
H25. 4. 12

調査実施項目
滞留水採取
底部堆積物採取

6. 採取状況(滞留水)

	採取位置	採取量
当初計画	水面下約１ｍ	約２５０ｃｃ
	トーラス室底面上約１ｍ	約２５０ｃｃ

トーラス室階段と干渉のため，採取位置の見直し

	採取位置	採取量	容器表面線量
実績	水面下約１ｍ	約５００ｃｃ	約 0.1 mSv/h

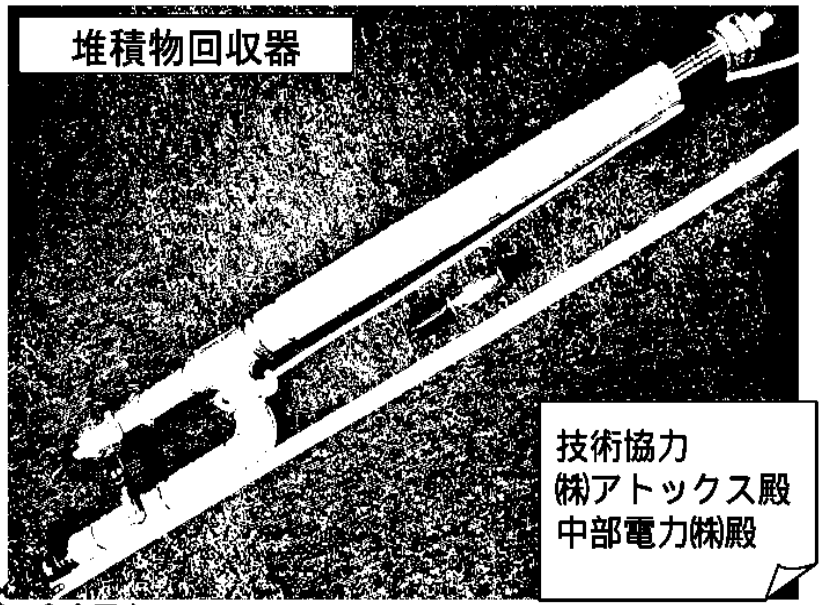
分析予定項目	導電率，ｐＨ，塩素イオン濃度， Ｓｒ89/90濃度，トリチウム濃度，α・β・γ 核種濃度

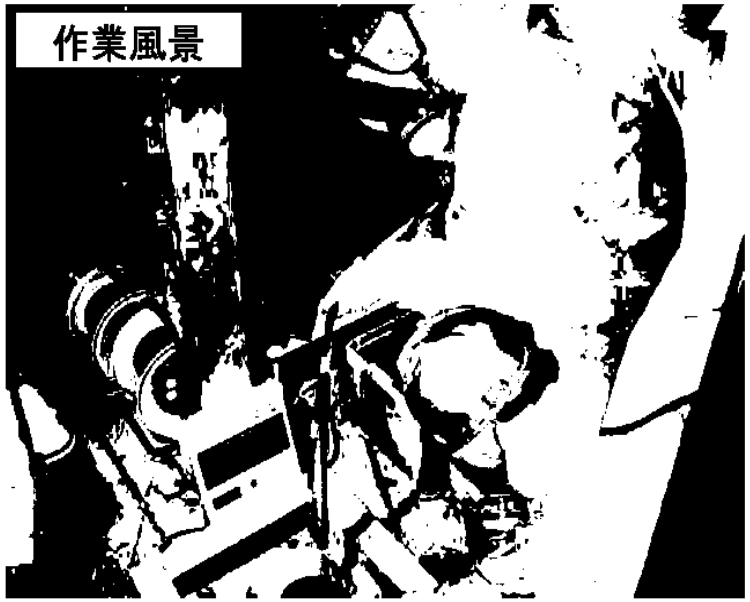
7. 採取状況(堆積物)

	採取位置	採取量
当初計画	トーラス室底部	微量(数ｃｃ)

トーラス室階段と干渉のため，採取位置の見直し

	採取位置	採取量	容器表面線量	分析予定項目
実績	トーラス室階段 踊り場上面 (約OP.1700)	約５ｃｃ	約 0.1mSv/h	γ 核種分析





1号機原子炉建屋一階
パーソナルエアロック室調査結果について

2013年4月25日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

1 .調査目的および調査対象箇所

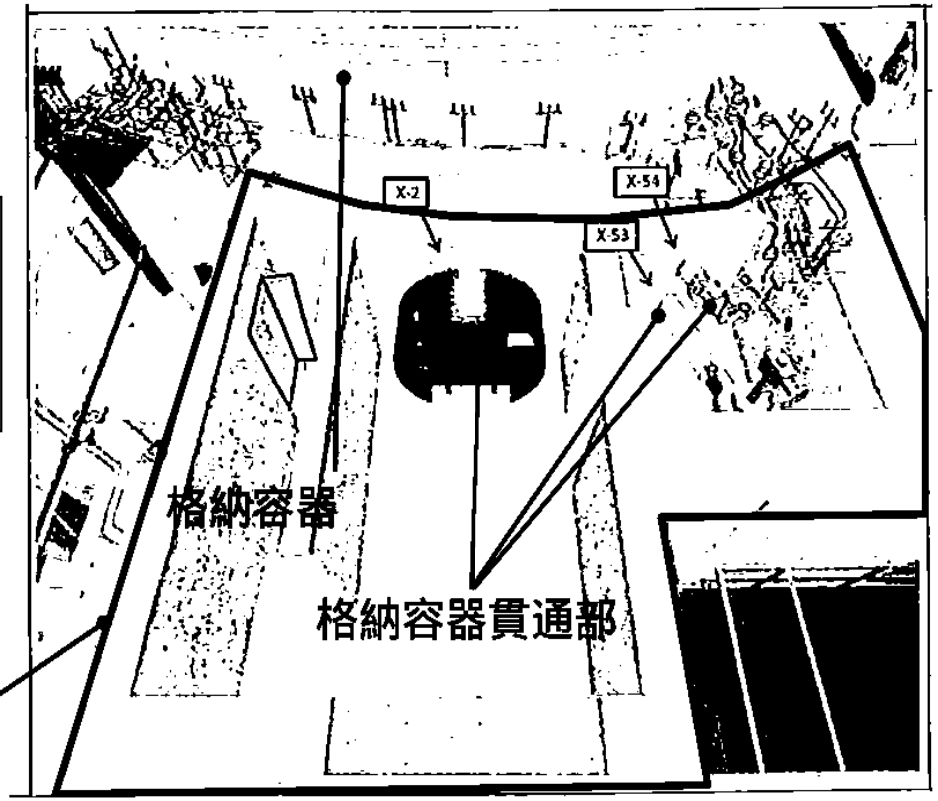
調査目的

1号機原子炉建屋1階のパーソナルエアロック室について、ロボット※ により雰囲気線量、映像データを取得し、格納容器の調査・補修方法へ反映すること。

※ 扉を開ける作業は人が実施。

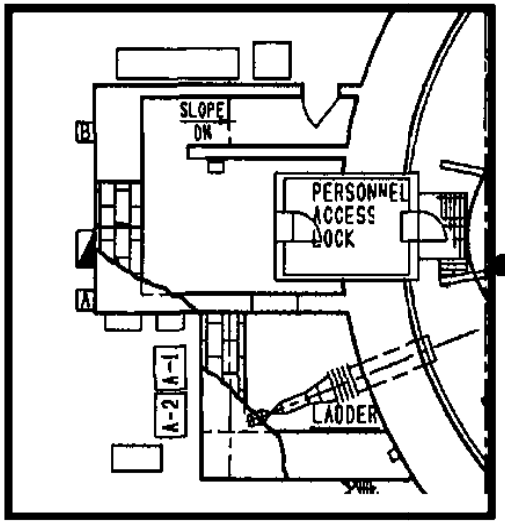
調査対象箇所

1号機原子炉建屋1階
パーソナルエアロック室
(P/A室)

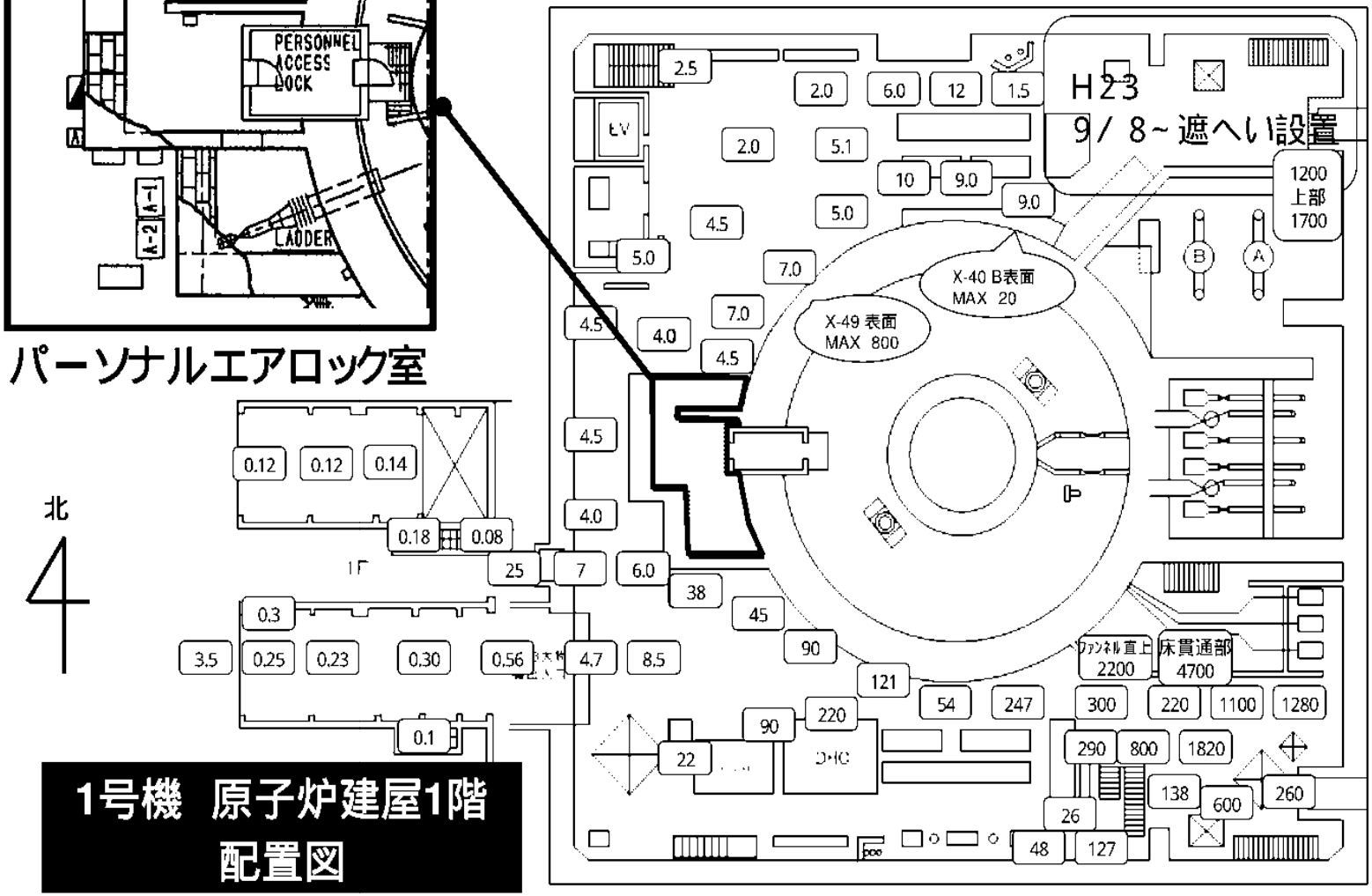


2 .調査対象

単位 mSv/h



パーソナルエアロック室



1号機 原子炉建屋1階
配置図

3-1 .調査結果

実施内容 (1号機原子炉建屋一階パーソナルエアロック室調査)

線量率測定

目視確認 (格納容器貫通部、床及び天井の状況)

温湿度測定

体制

当社社員 8名 (現場4名、免震重要棟4名)

協力企業 3名 (免震重要棟3名)

使用機器

遠隔操作ロボット FRIGO-MA 1台

Packbot 1台

作業時間

4月9日 (火)

11 :29 R/B ロボット入域

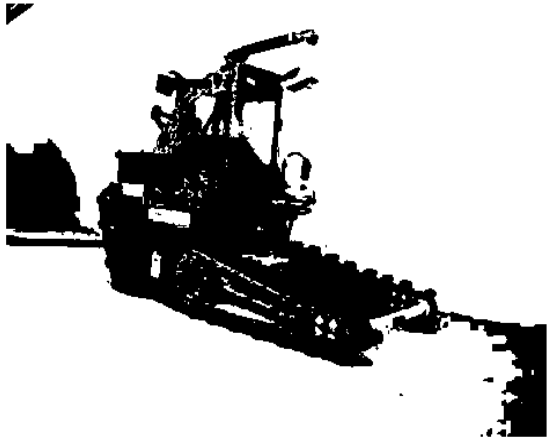
14 :21 R/B ロボット退域

最大被ばく線量

作業者 0.72mSv (計画 :7.0mSv)

ロボット FRIGO - MA :57mSv

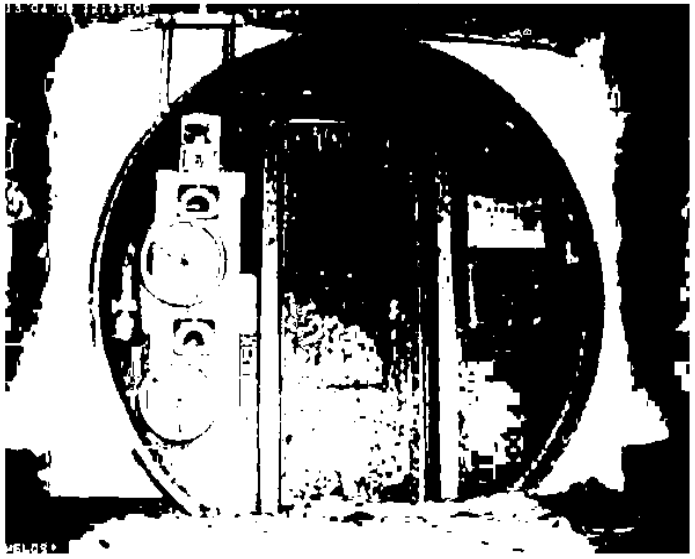
Packbot :210mSv



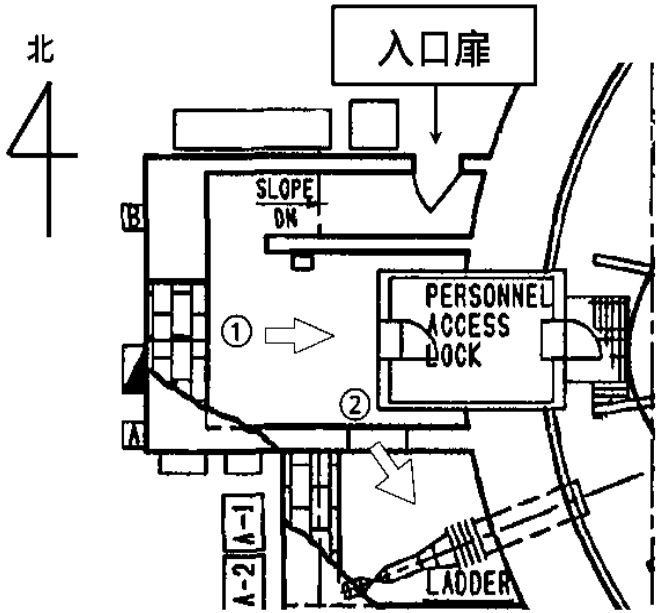
FRIGO-MA

3-2 .調査結果 [状況確認結果 :全景]

①

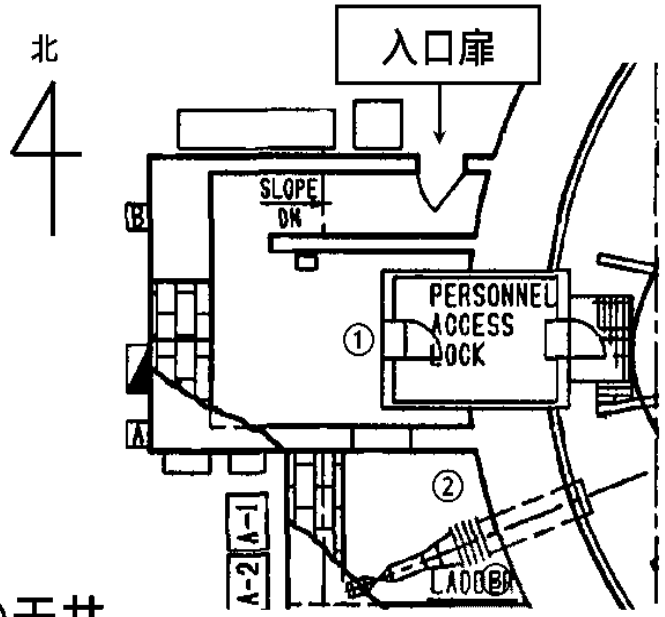


②



3-3 .調査結果 [状況確認結果 :天井]

①天井



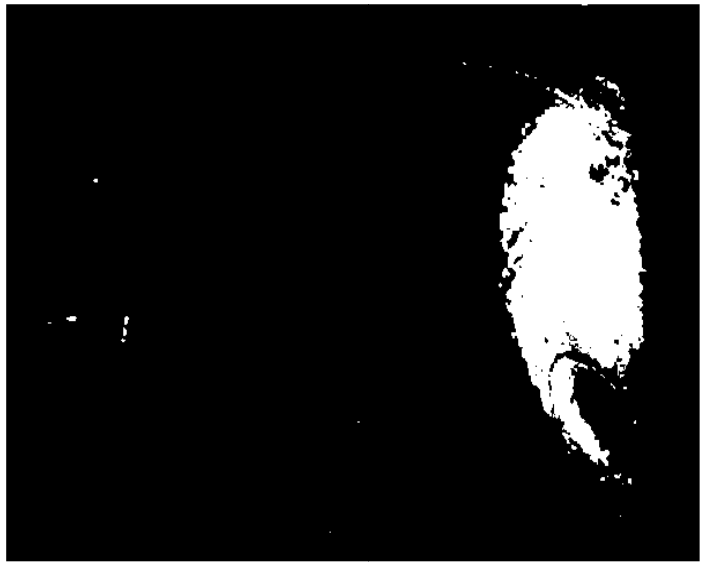
②天井

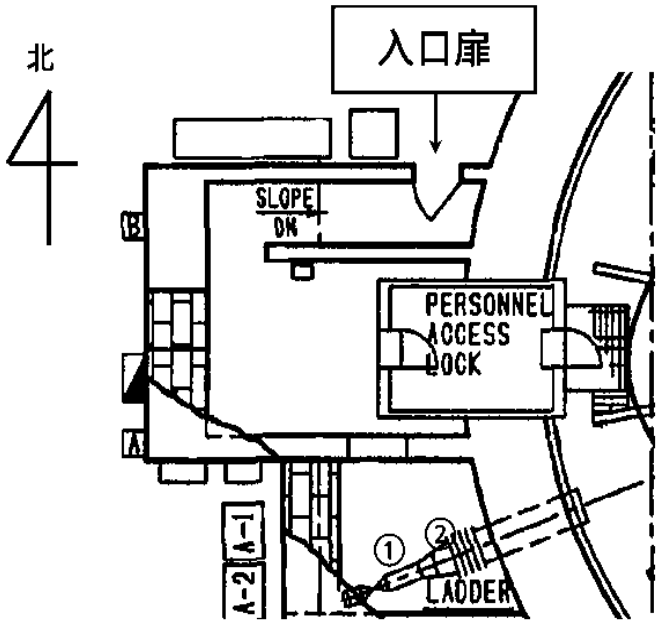
③天井

3-4 .調査結果 [状況確認結果 :床]

①床

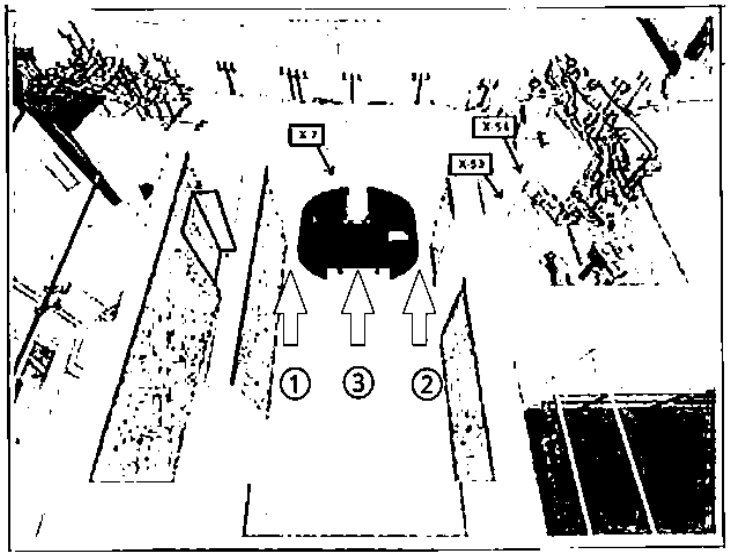
②床





3-5 .調査結果 [状況確認結果 ﾊﾟｰｿﾅﾙｴｱﾛｯｸ (X-2)]

①

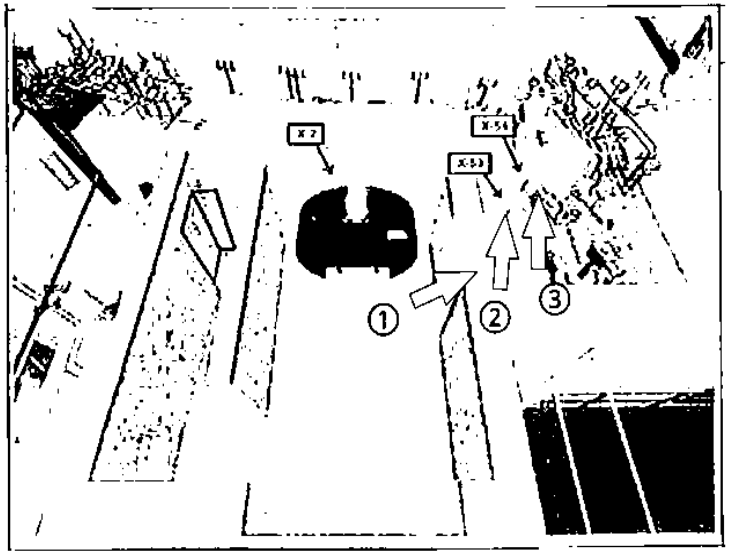


②

③

3-6 .調査結果 [状況確認結果 :PCV貫通部X-53,54]

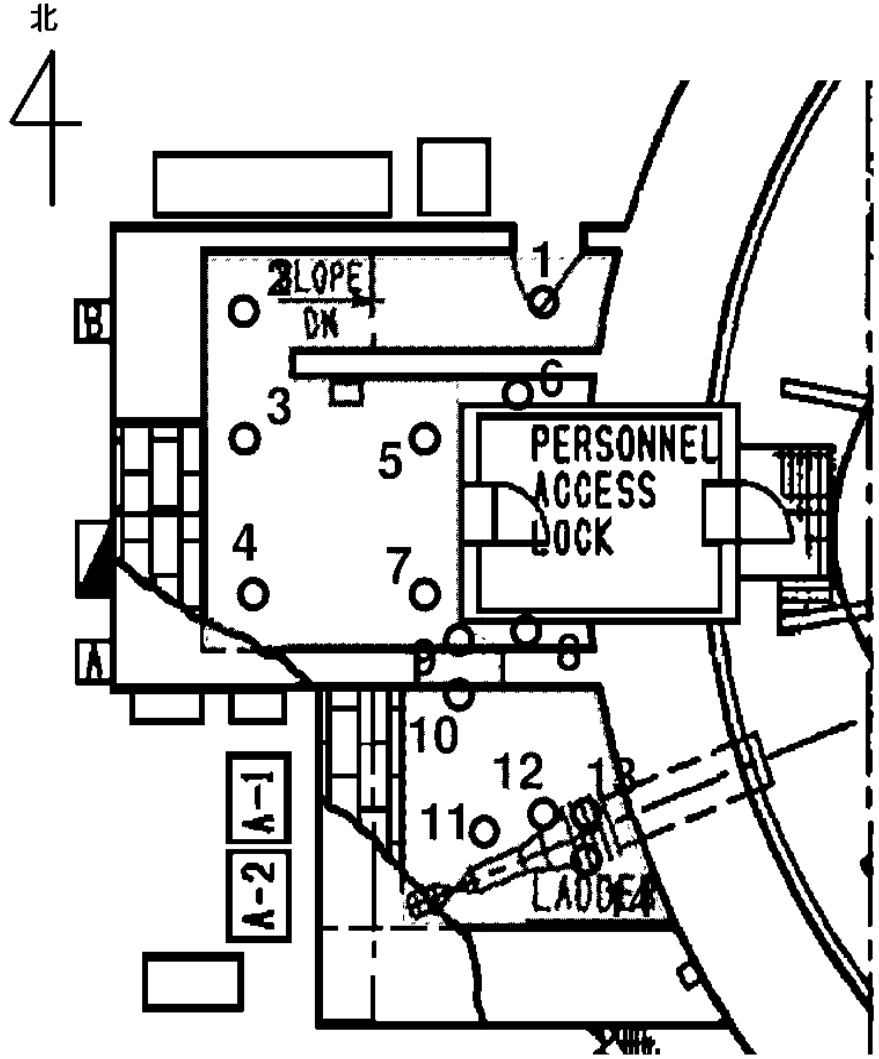
①



②

③

3-7 .調査結果[室内線量率測定結果]



	線量率[mSv/h]		
測定高	0.35m	1.90m	備考
1	2	-	
2	6	9	
3	8	8	
4	4	4	
5	5	5	
6	-	10	
7	11	10	
8	-	10	
9	19	66	
10	34	100	
11	130	-	床近傍
12	2100	-	床近傍
13	-	110	配管上
14	-	230	配管上

ロボット調査範囲

ﾊﾟｰｿﾅﾙｴｱﾛｯｸ室内　温度14℃、湿度50%

2号機原子炉建屋一階
MSIV室調査結果について

2013年4月25日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

1 .調査目的および調査対象箇所

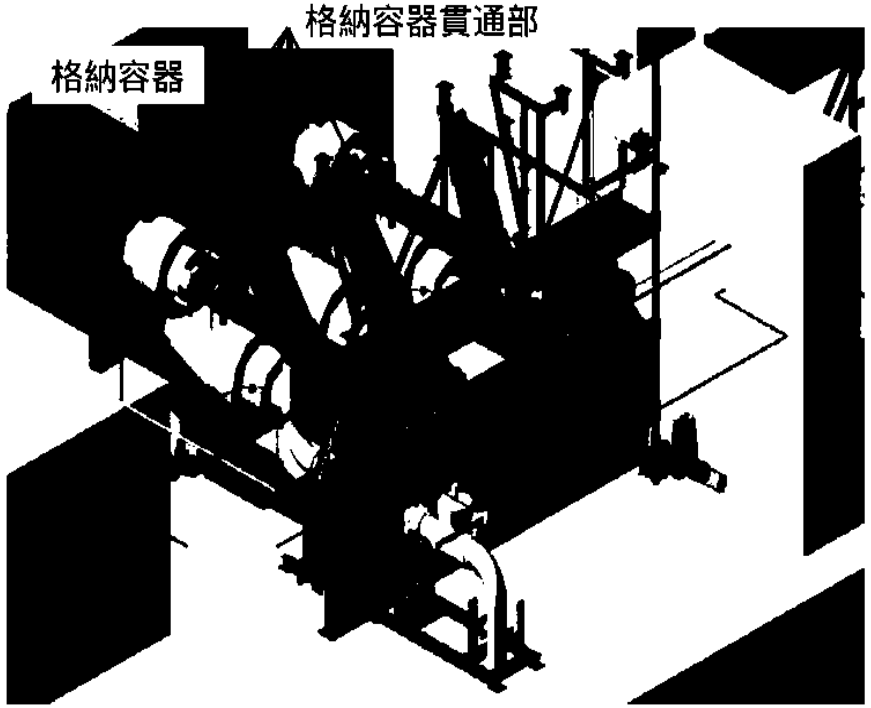
調査目的

2号機原子炉建屋1階のMSIV室 (MSトンネル室)について、ロボット※ により雰囲気線量、映像データを取得し、格納容器の調査・補修方法へ反映すること。

※ 扉を開ける作業は人が実施。

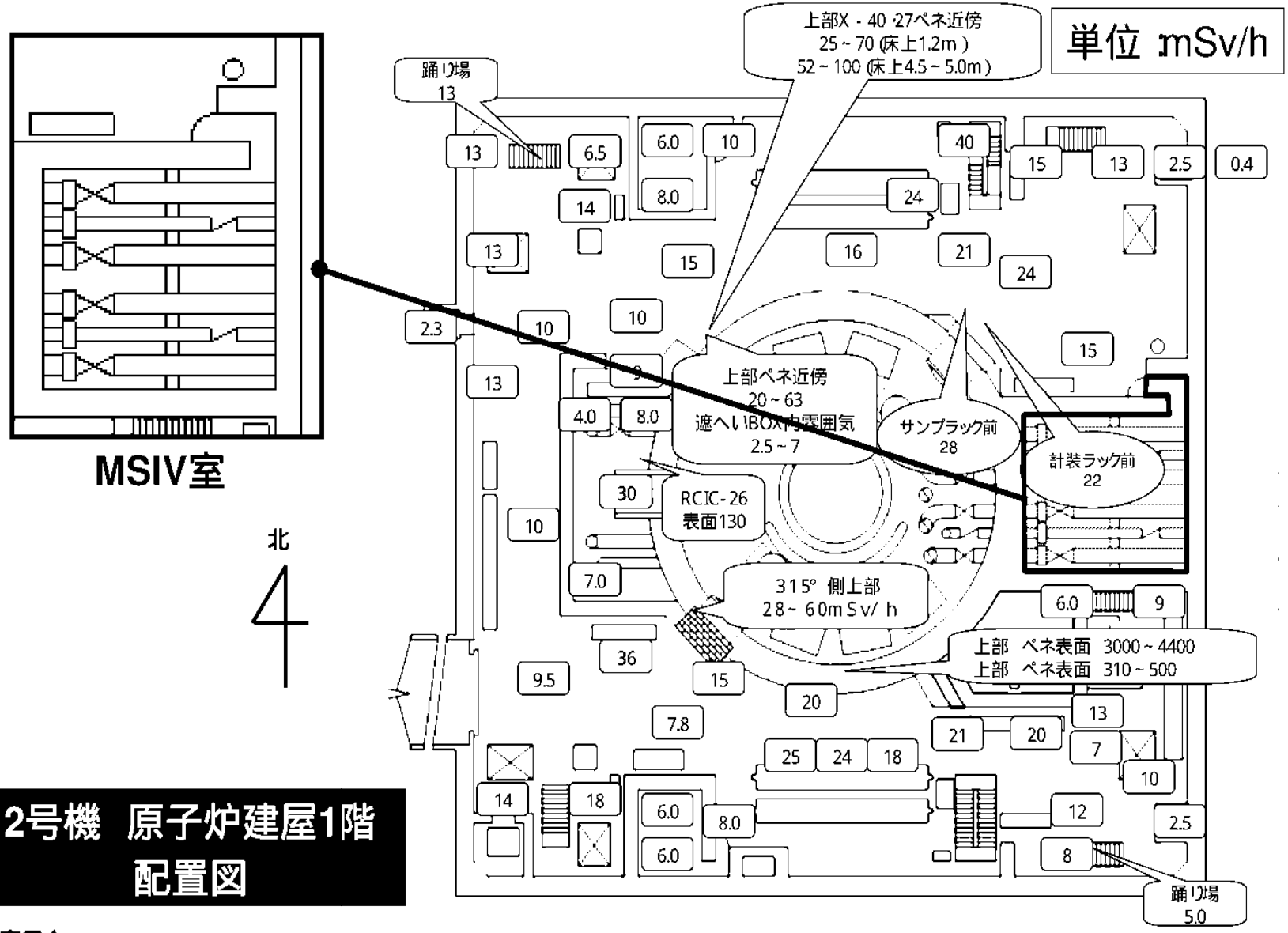
調査対象箇所

2号機原子炉建屋1階
MSIV室 (MSトンネル室)



MSIV室イメージ

2 .調査対象



2号機 原子炉建屋1階 配置図

3-1 .調査結果

実施内容 (2号機原子炉建屋一階MSIV室調査)

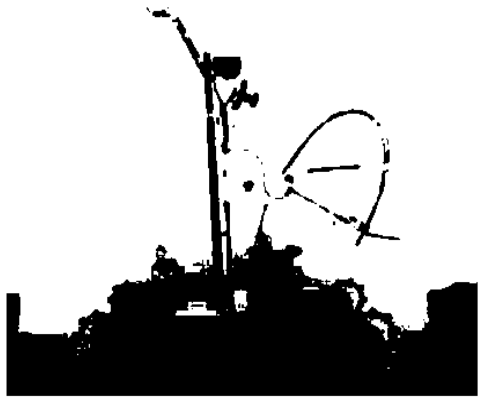
線量率測定
目視確認 (格納容器貫通部、床及び天井の状況)
温湿度測定
ダスト濃度測定

体制

当社社員　12名 (現場5名、免震重要棟7名)
協力企業　 6名 (現場6名)

使用機器

遠隔操作ロボット Quince2　 1台
Packbot　 1台



Quince2

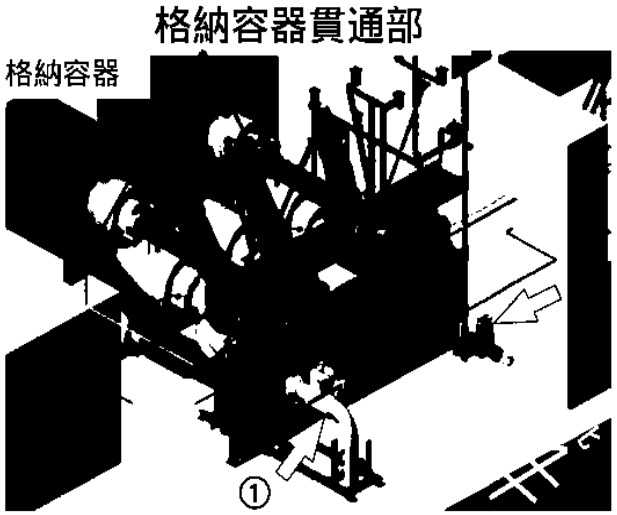
作業時間

4月16日 (火)
11:13　R/B入域
14:03　R/B退域

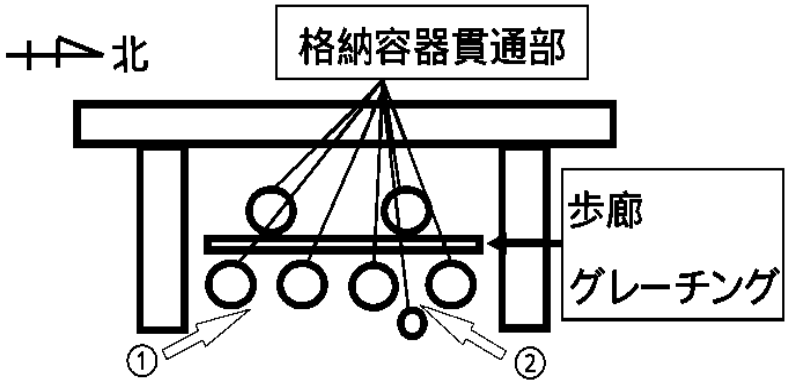
最大被ばく線量

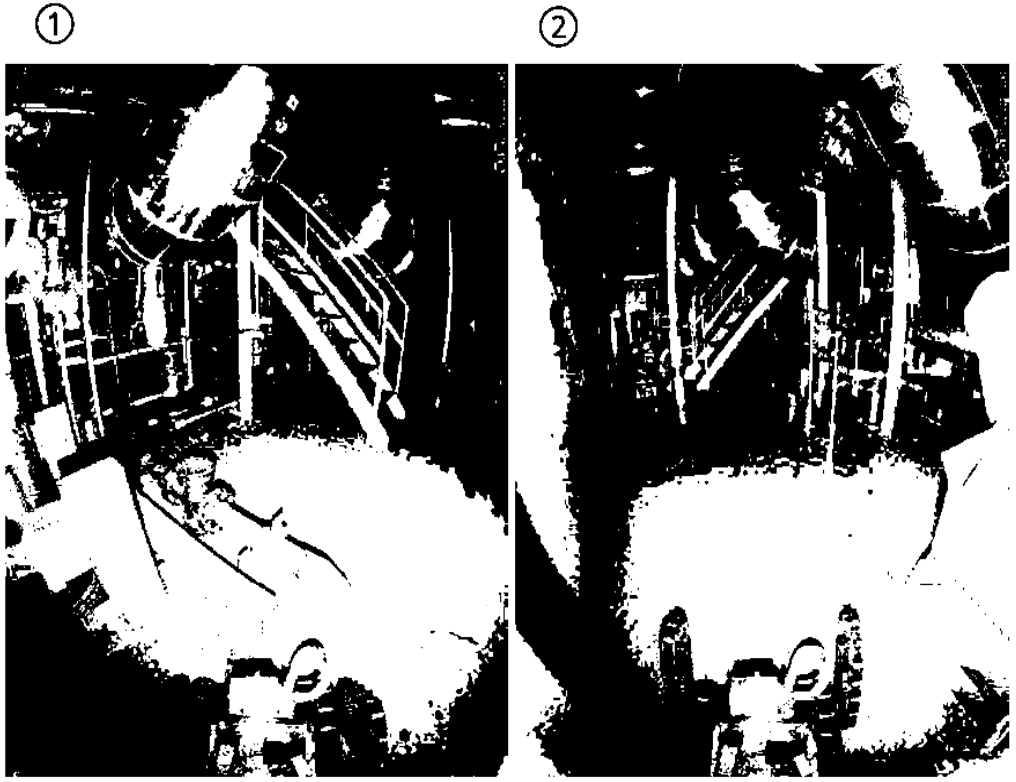
作業者　0.55mSv (計画7.0mSv)
ロボット Quince2 :5.7mSv
Packbot :12.5mSv

3-2 .調査結果 [状況確認結果 :全景]

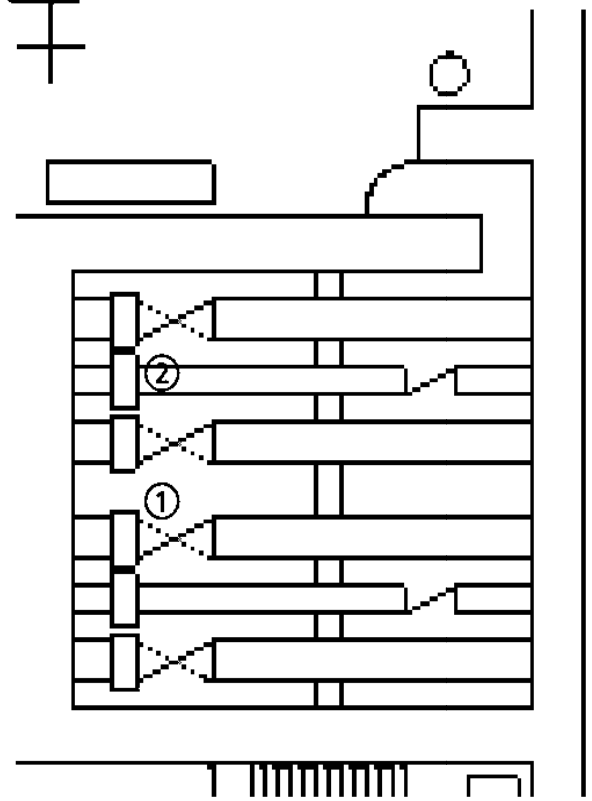


MSIV室イメージ



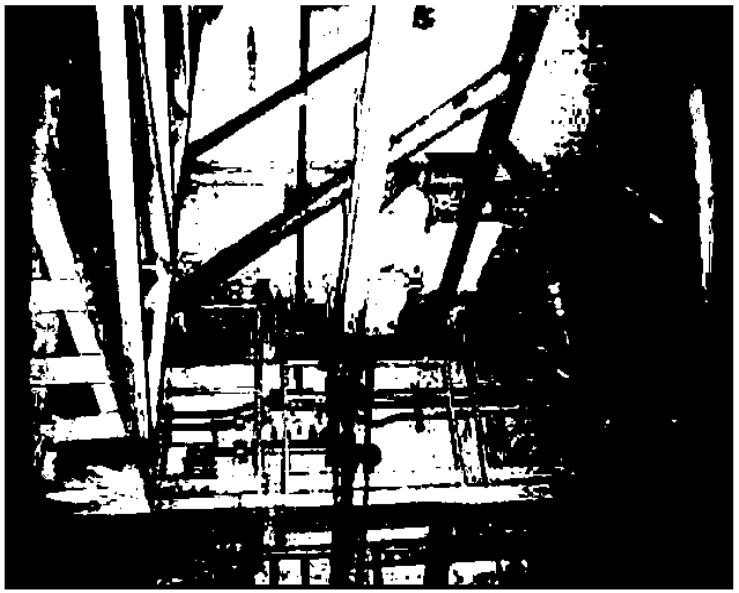


3-3 .調査結果 [状況確認結果 :天井]



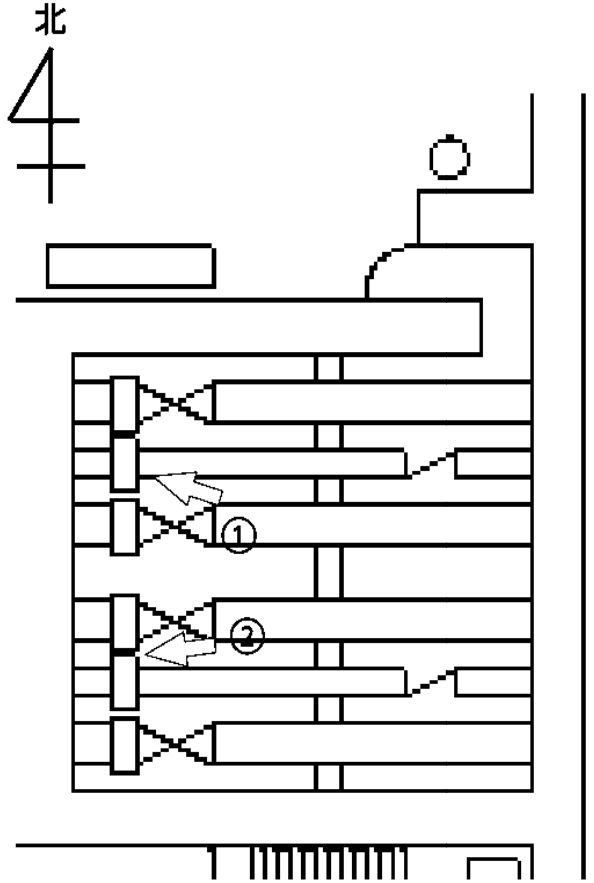
MSIV室

①



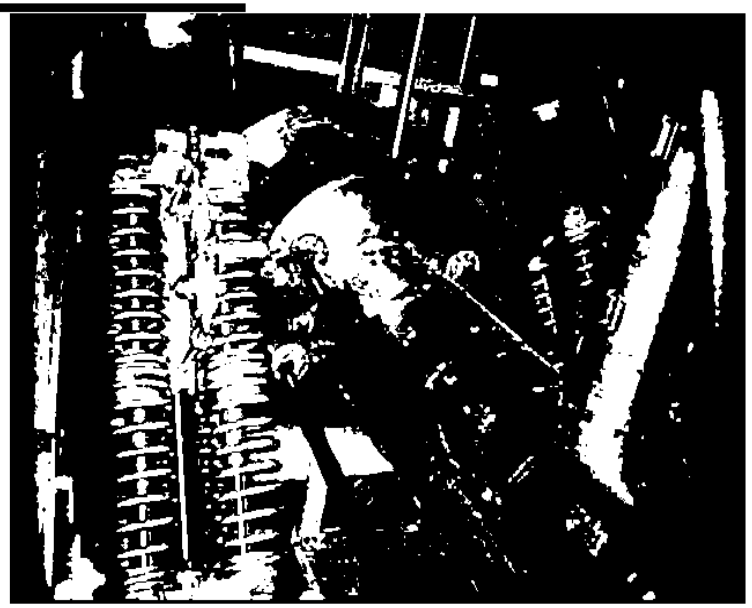
②

3-4 .調査結果 [状況確認結果 :PCV貫通部]

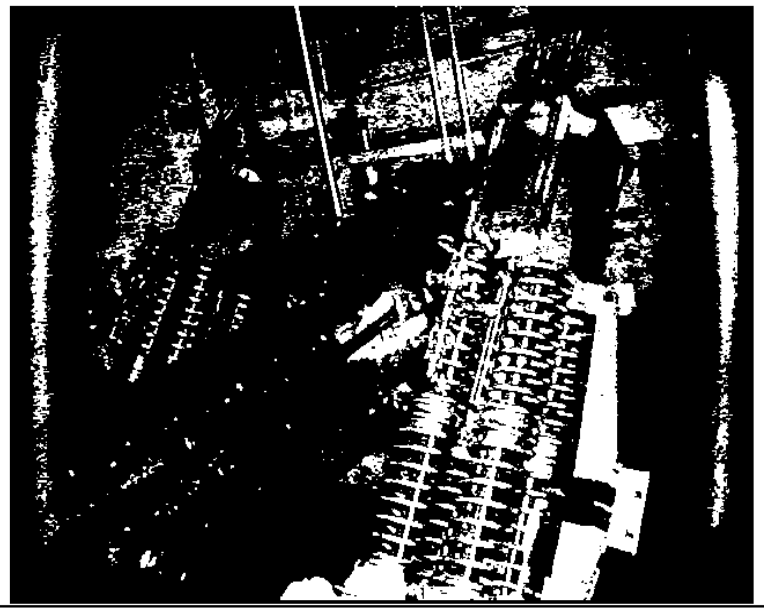


MSIV室

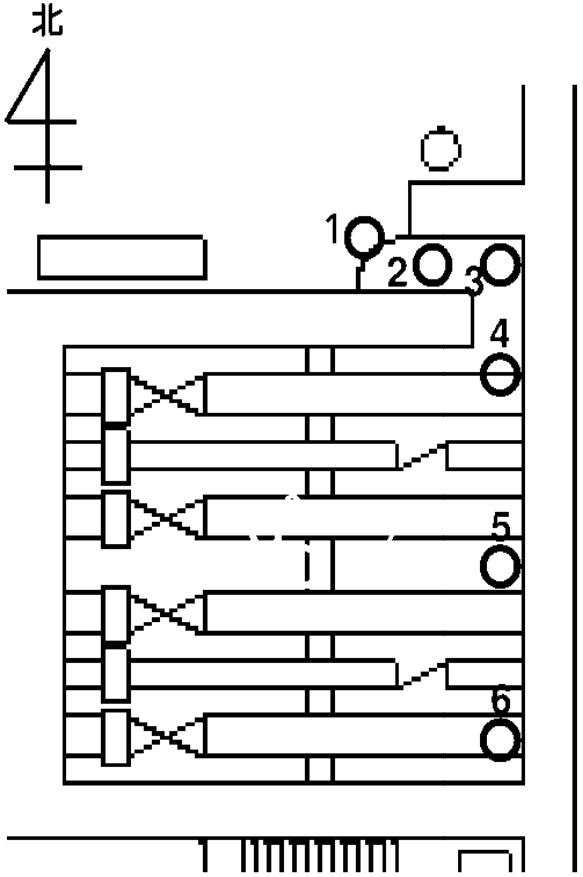
①



②



3-5 .調査結果[室内線量率測定結果]



MSIV室内　温度19℃、湿度58%

○ 1階床上での測定

	線量率[mSv/h]		
測定高	0.6m	1.9m	備考
1	5.5	5.1	
2	4.1	3.7	
3	1.3	1.3	
4	1.8	1.8	
5	2.2	1.8	
6	2.1	1.7	

グレーチング上での測定

	線量率[mSv/h]	
測定高	0.6m	備考
7	3.7	
8	6.8	7.5 (高さ1.9m)
9	9.6	
10	9.9	

※ 干渉物があり高さ方向一点のみで測定

3-6 .調査結果[室内空気中放射性物質の核種分析結果]

採取場所	福島第一 2号機一階 MSIV室		②炉規則告示濃度限度 (Bq/cm^3) (別表第 2第四欄放射線業務従事者の呼吸する空気中の濃度限度)
試料採取日 時刻	平成 25年 4月 16日 12時 37分 ~ 13時 37分		
検出核種 (半減期)	①試料濃度(Bq/cm^3)	倍率 (① / ②)	
I-131 (約 8日)	ND	-	1E - 03
Cs-134 (約 2年)	1.4E - 03	0.7	2E - 03
Cs-137 (約 30年)	2.5E - 03	0.8	3E - 03

※ 試料濃度は、揮発性と粒子状の合計値。

※ ○.○ E - ○ とは、○.○ × 10 - ○ と同じ意味である。

※ 二種類以上の核種がある場合は、それぞれの濃度限度に対する倍率の総和を1と比較する。

※ 本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載。

検出されていない代表 3核種の検出限界値は次の通り。

揮発性のI-131が約1E-5Bq/cm3。

粒子状のI-131が約2E-5Bq/cm3。

ただし、検出限界値は検出器や試料性状により異なるため、この値以下でも検出される場合もある。

２号機　ＰＣＶ内部調査結果
（ガイドパイプ取外しについて）

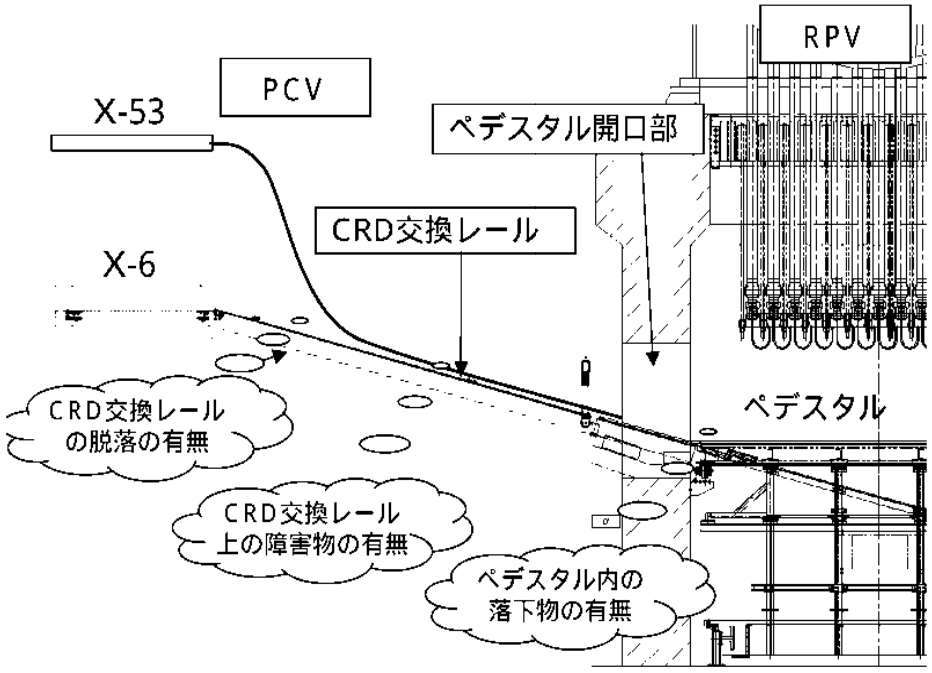
平成２５年４月２５日

東京電力株式会社

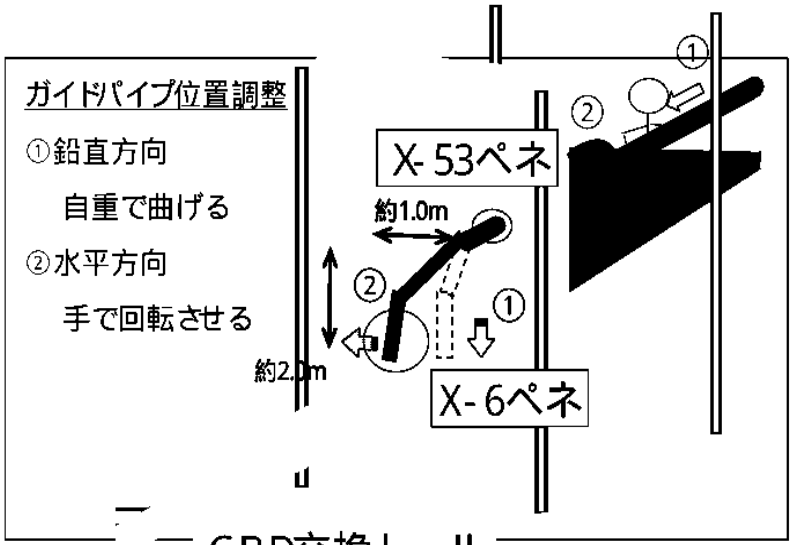
東京電力
TEPCO

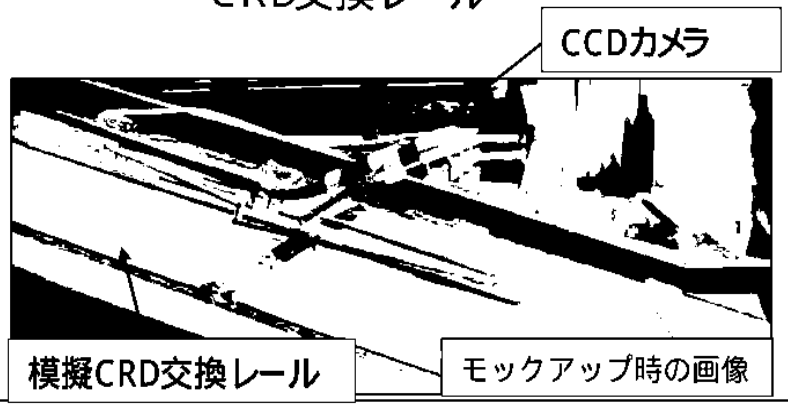
１．ＰＣＶ内部調査の概要

Ｘ-５３ペネより調査装置をＣＲＤ交換レール上に誘導させ，ＣＲＤ交換レールとペデスタル開口部近傍の調査を計画。



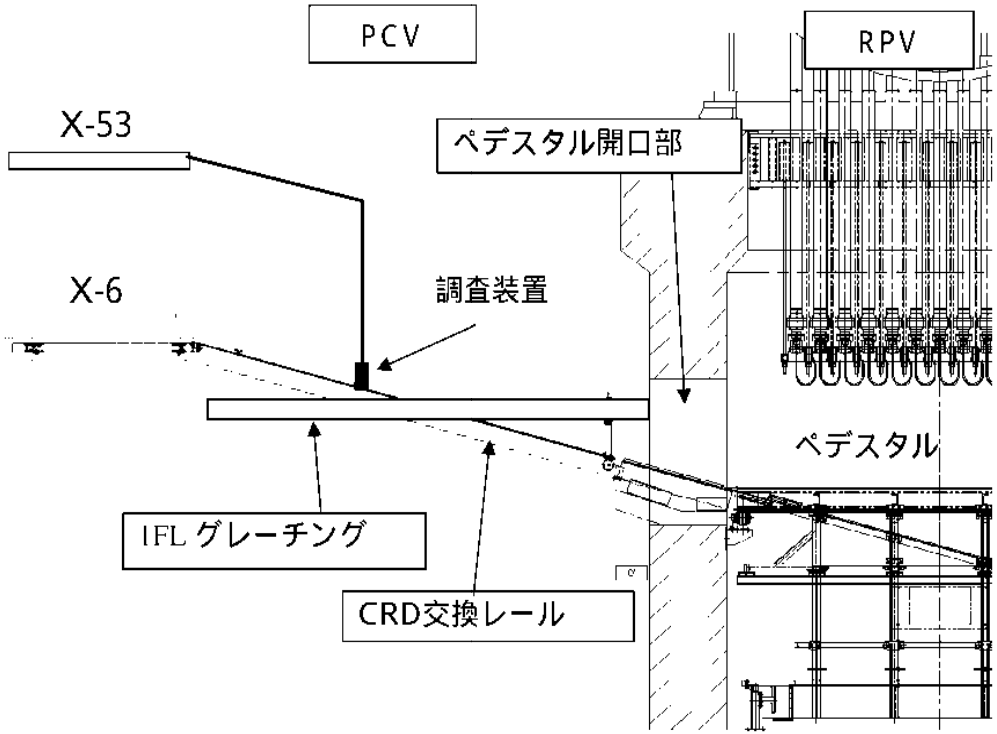
X-53からのPCV内部調査範囲





２．ＰＣＶ内部調査結果（画像）

・カメラがＣＲＤ交換レール上まで届かず，調査は計画通り出来なかった。
・動画から，画像右上側にＣＲＤ交換レールと思われる物が確認された。
・カメラ到達地点から約３００ｍｍの位置にレールがあると推測される。

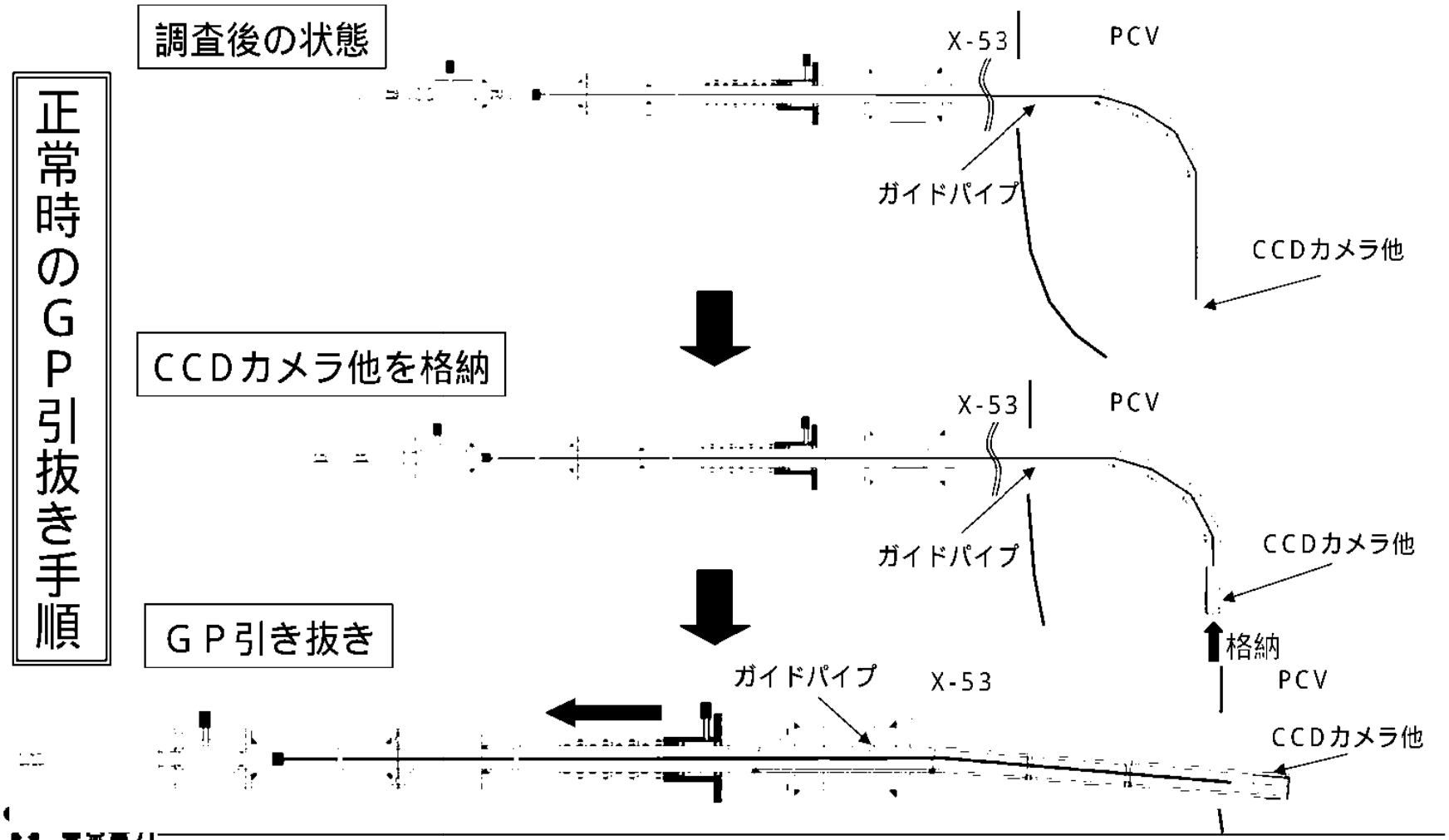


カメラ到達位置予想図

3-1．ガイドパイプの状況

・調査終了後(H25.3.19)にガイドパイプ(GP)引抜き不可が発生

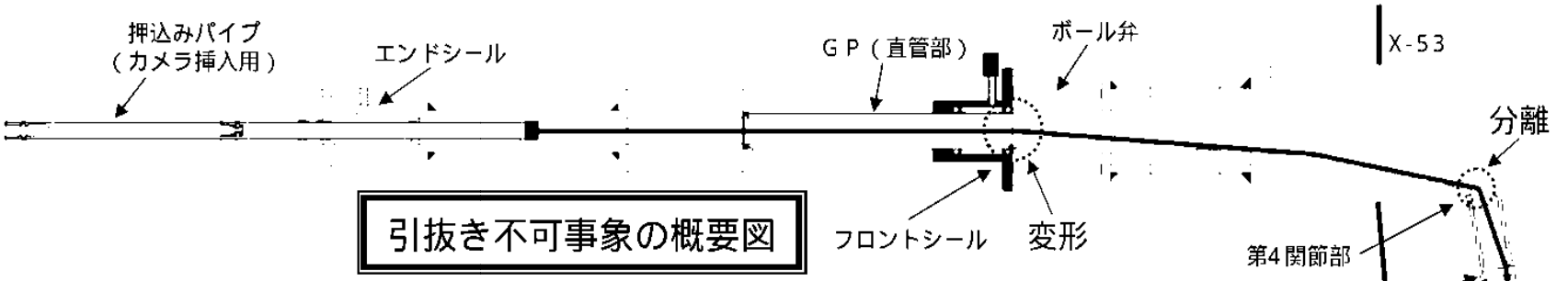
正常時のGP引抜き手順



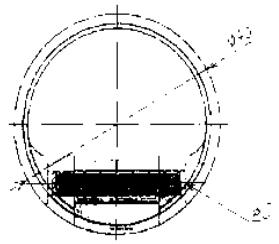
3-2．ガイドパイプの状況

【ＧＰの状況】
①直管と第４関節部が分離（第1～3関節部は不明）
→関節部をペネ内に引き上げられない。
②ＧＰ直管（第四関節部）が変形
→フロントシール部で接触し引き抜けない。

【対応策】
シール付押棒を挿入し、ＰＣＶバウンダリを確保しながら、
①関節部についてはＰＣＶ内部にゆっくり降ろす。
②ＧＰ直管については，切断しＰＣＶ内部に落下させる。



引抜き不可事象の概要図

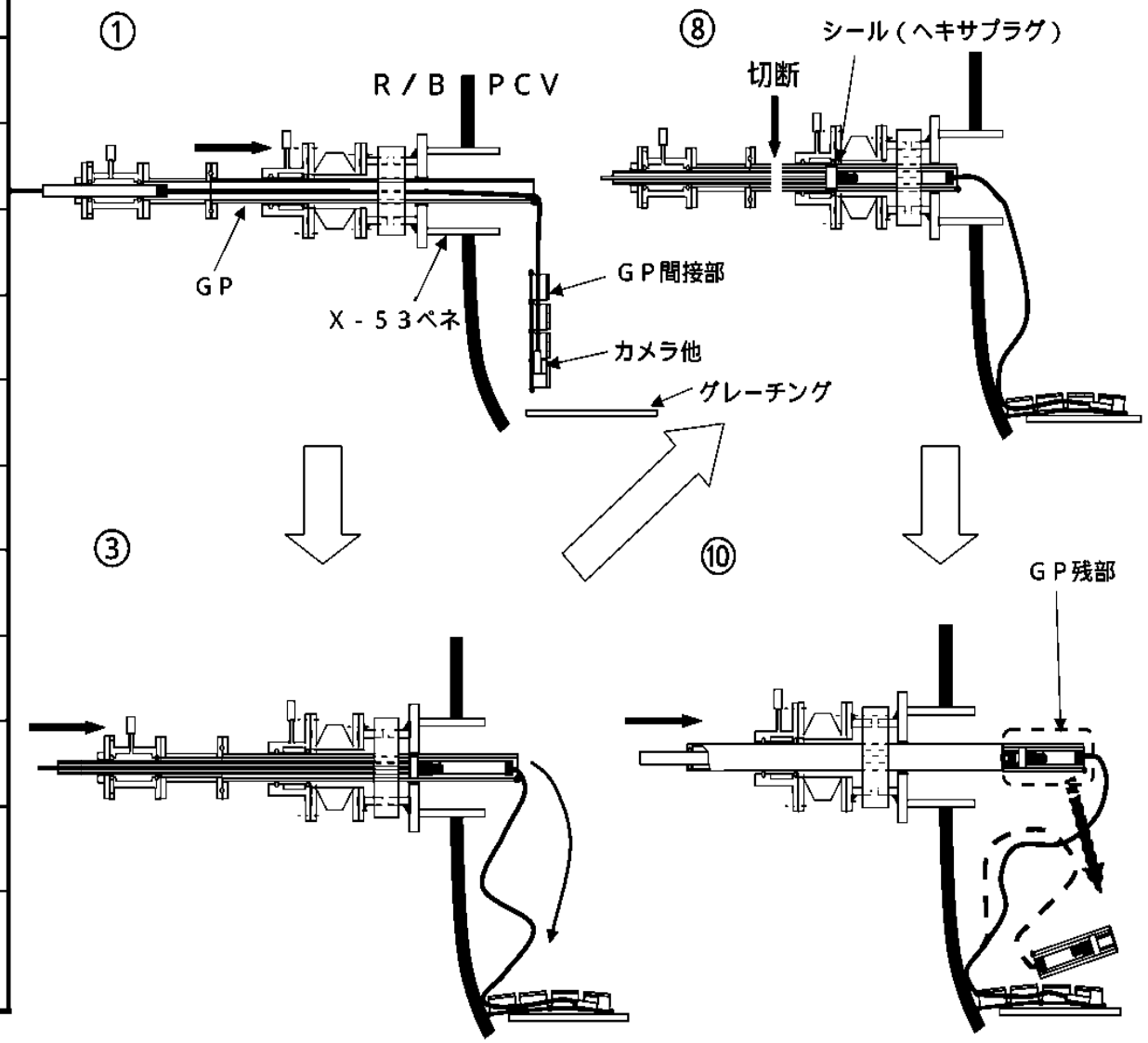


関節部の構造図

ＧＰ（関節部の写真）

４．ガイドパイプ取外し手順（概要）

	作業手順
①	**作業開始位置までＧＰを挿入**
②	押込みパイプにシール付押棒を取付
③	**ＧＰ関節部をＰＣＶ内グレーチングへ落とす**
④	挿入用延長パイプを接続
⑤	ＧＰ内のシール部をシール位置まで押込む
⑥	ＧＰ内シールを操作する
⑦	ＧＰを切断位置まで引き抜く
⑧	**ＧＰを切断**
⑨	ＧＰ残部にＰＣＶ内挿入用　押込み棒を取付け
⑩	**ＧＰ残部を落下させる**
⑪	押込み棒の引抜きし、隔離弁『閉』・閉止フランジ取付け　　作業完了。



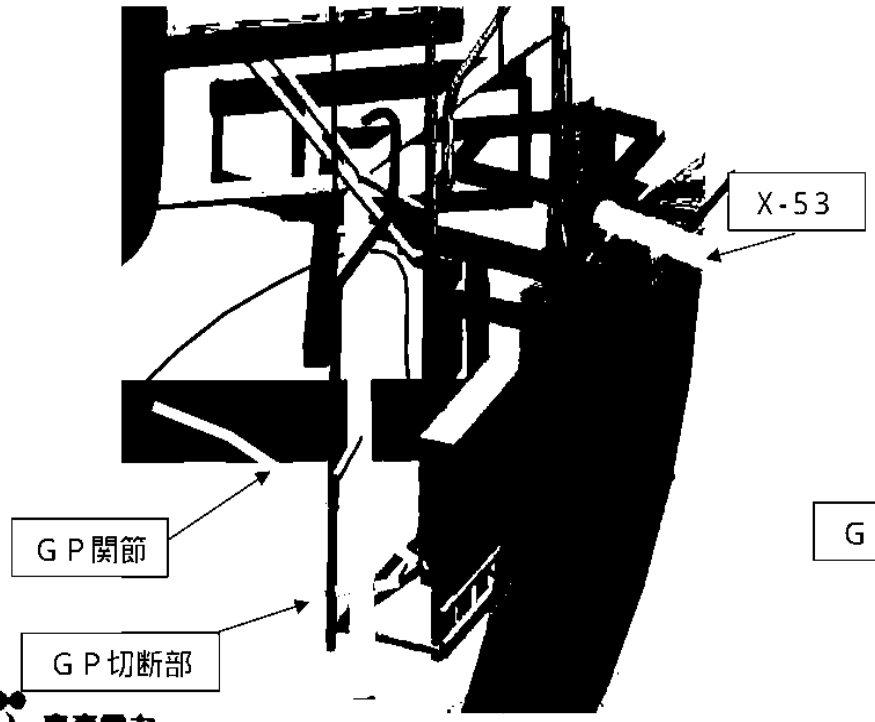
5 ．ガイドパイプをPCV内へ落とす影響

落ちる経路としては主に①と②が考えられる。

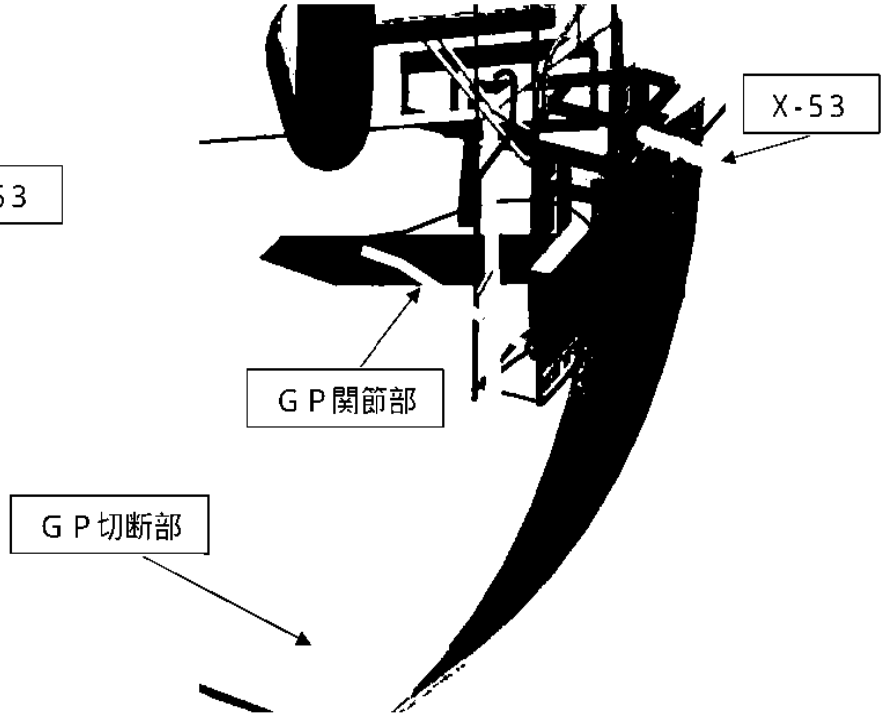
・経路付近にはプラントの安定冷却，状態監視に使用している機器はない。

・今後のCRDレール上の再調査前にＰＣＶ内部の干渉状況確認を実施する。

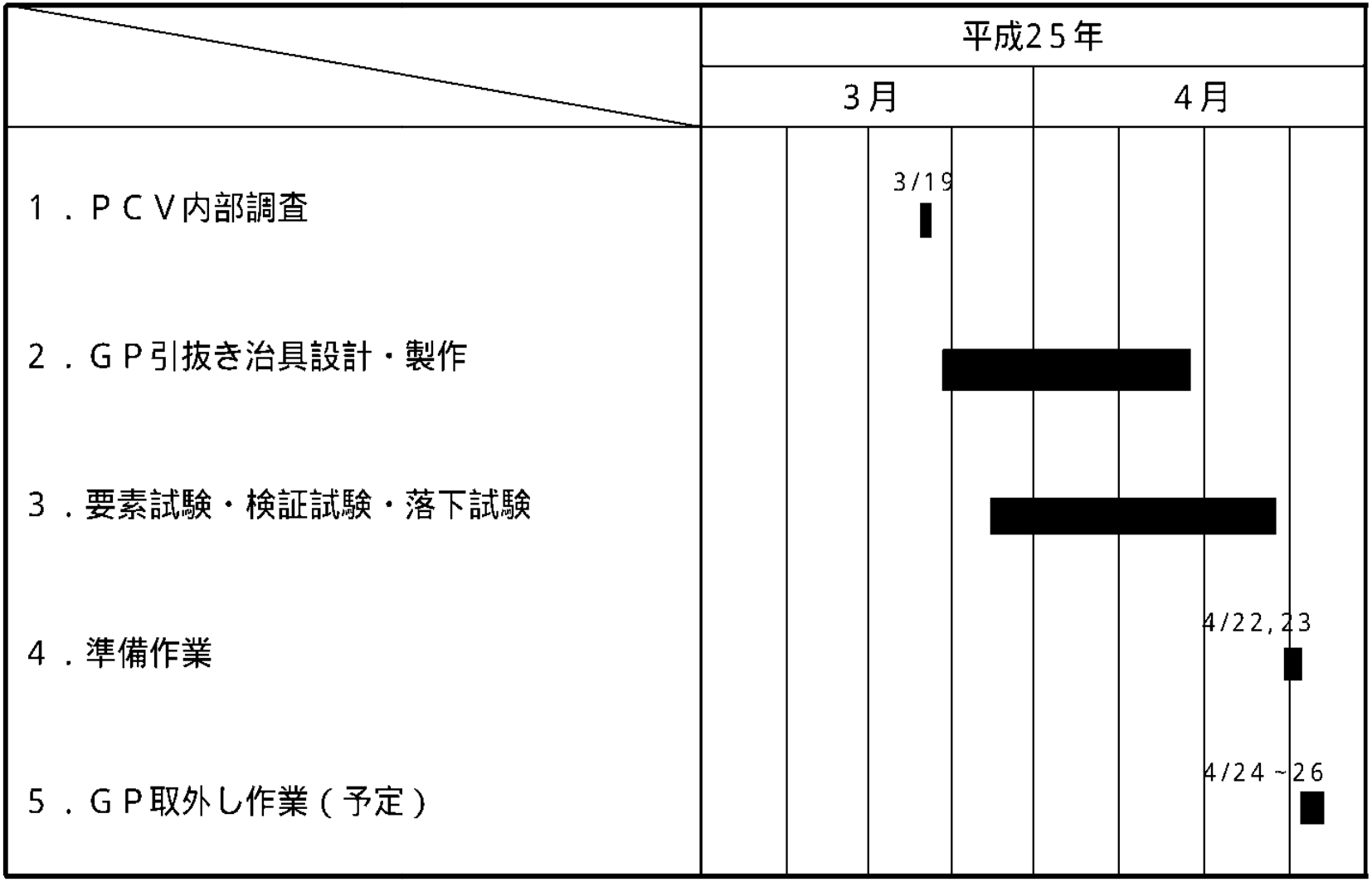
経路①
ＧＰ関節部：グレーチング上
ＧＰ切断部：グレーチング上



経路②
ＧＰ関節部：グレーチング上
ＧＰ切断部：PCV底部



6．スケジュール

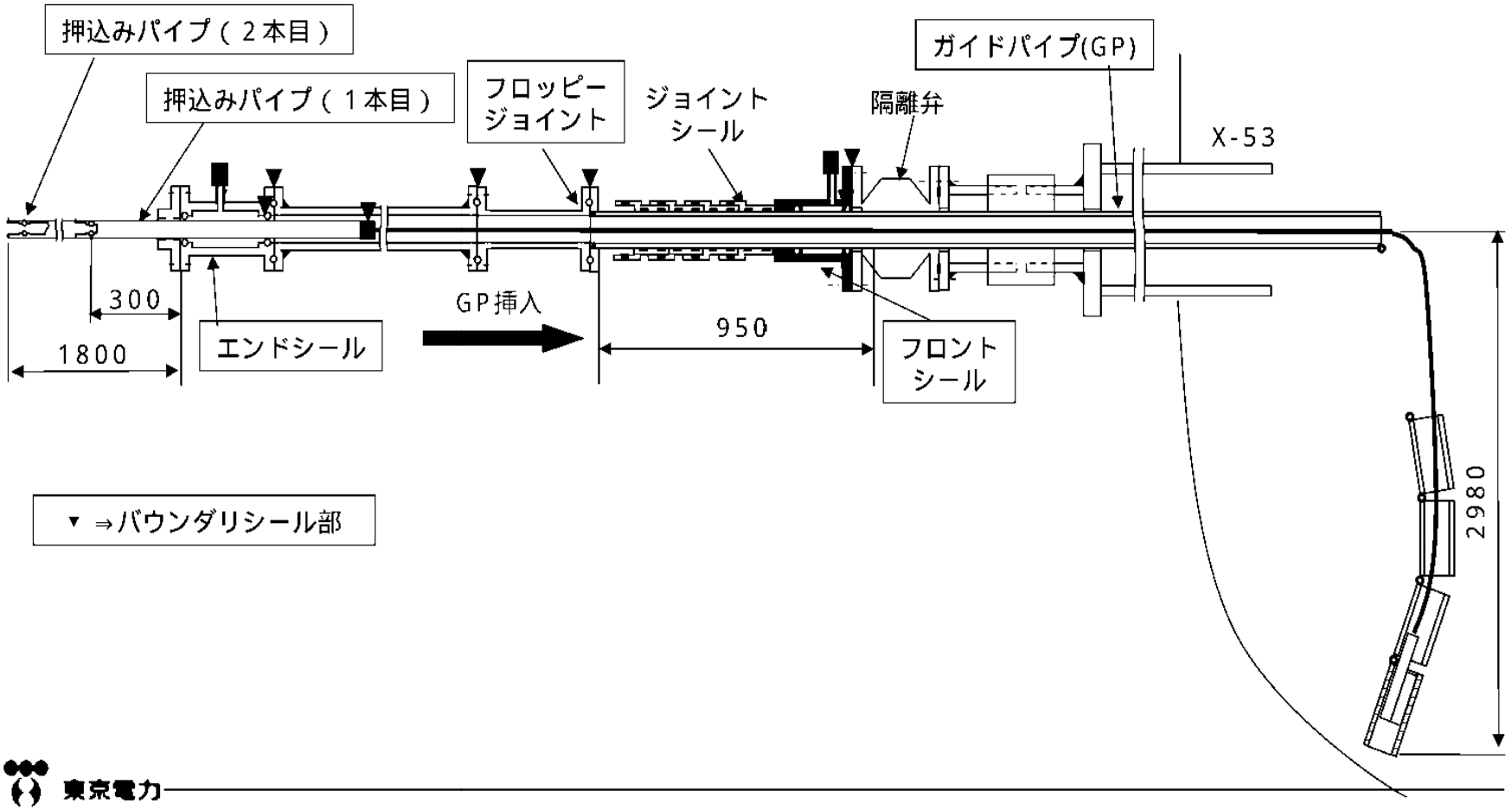


PCV再調査の日程については調整中（今回の結果を反映し，調査用装置の改良を行う予定）

東京電力

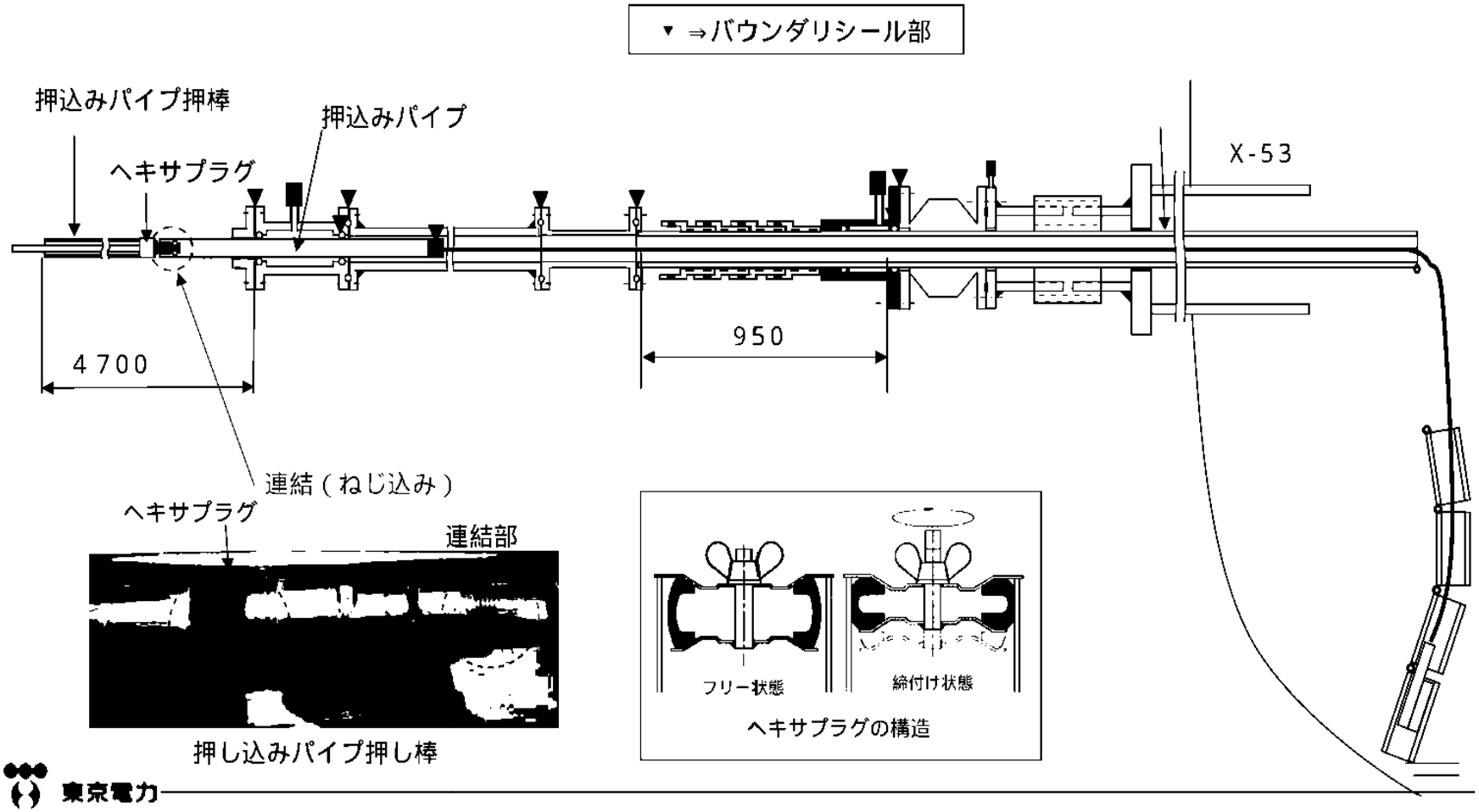
（参考）手順① - 押込みパイプ挿入

作業目的：押込みパイプとガイドパイプ(GP)を規定位置まで押込む。
1)フロントシール～フロッピージョイント間が約950mmになるまでGPを挿入する。
2)エンドシールからの押込みパイプの突き出し量を1800mmにする。



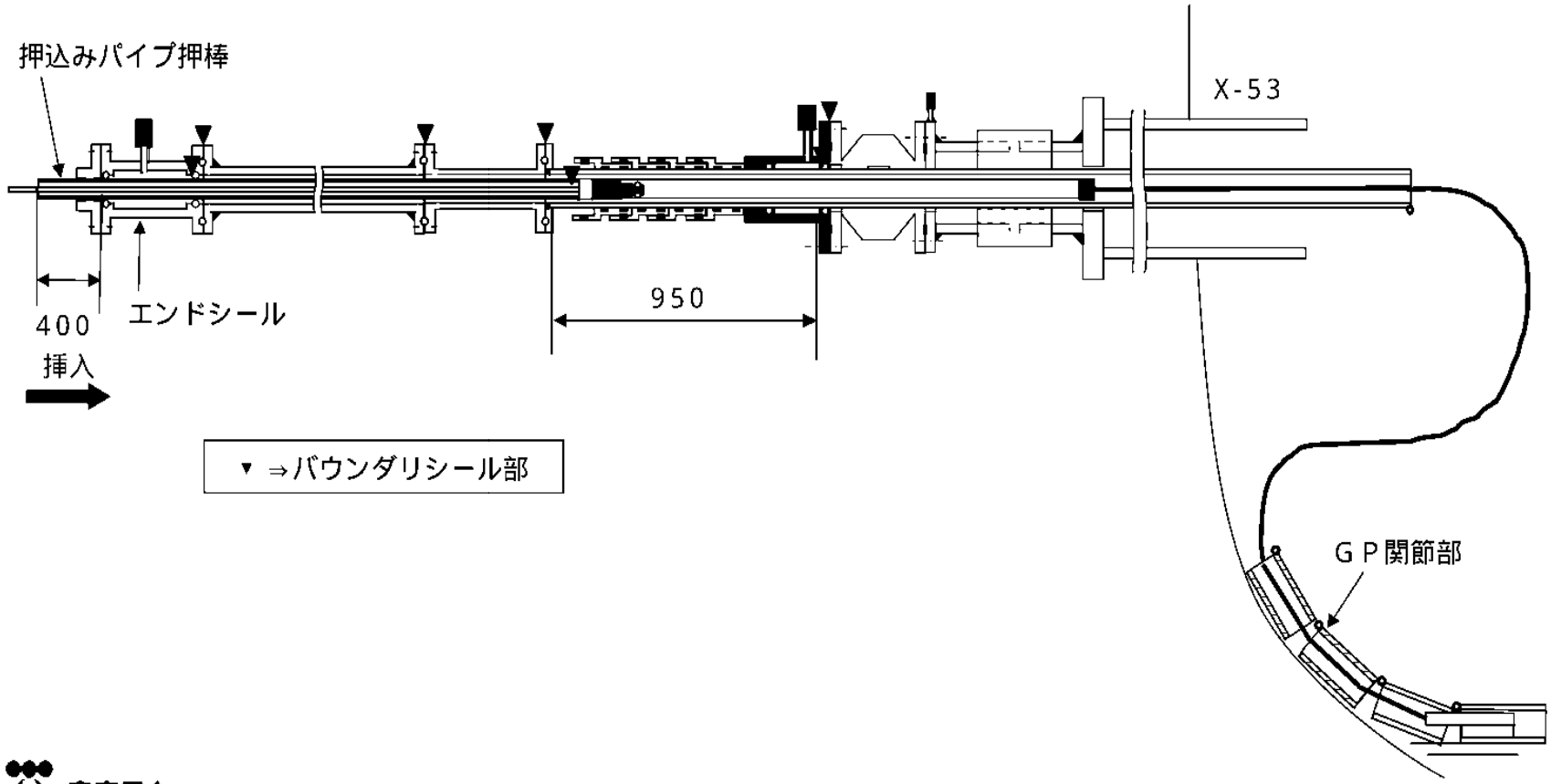
（参考）手順② - 押込みパイプ押棒取付

作業目的：ヘキサプラグ付の押込みパイプ押棒に取替える。
1)押込みパイプの１本目と２本目の連結を外す。
2)押込みパイプに押込みパイプ押棒を連結する。



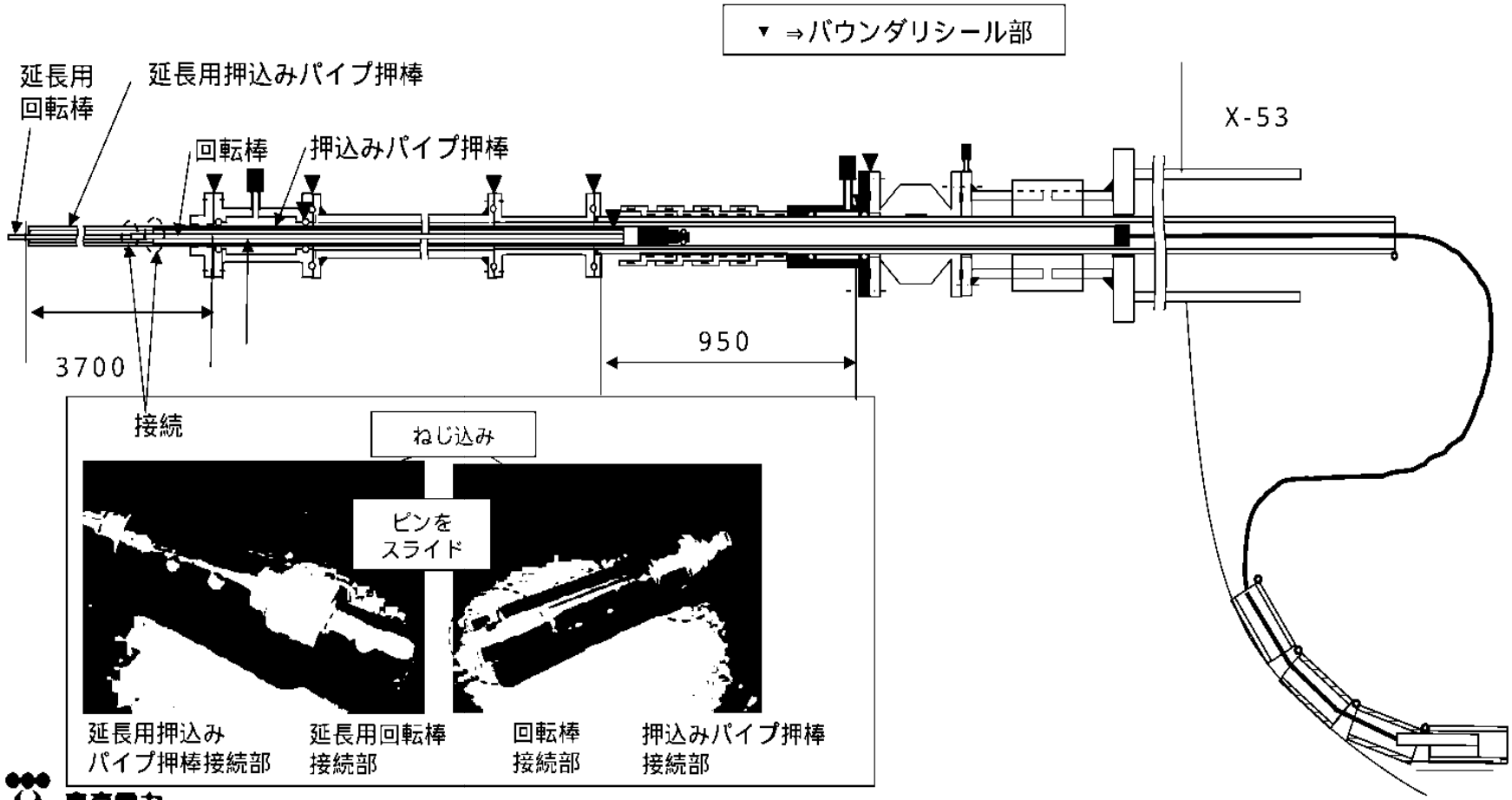
（参考）手順③ - 押込みパイプ押棒挿入

作業目的：ＧＰ関節部をPCV内へゆっくりと落とす。
1)押込みパイプ押棒をエンドシール端から挿入し、押込みパイプ押棒端がエンドシールのフランジから約400mm突出た状態で挿入を停止する。



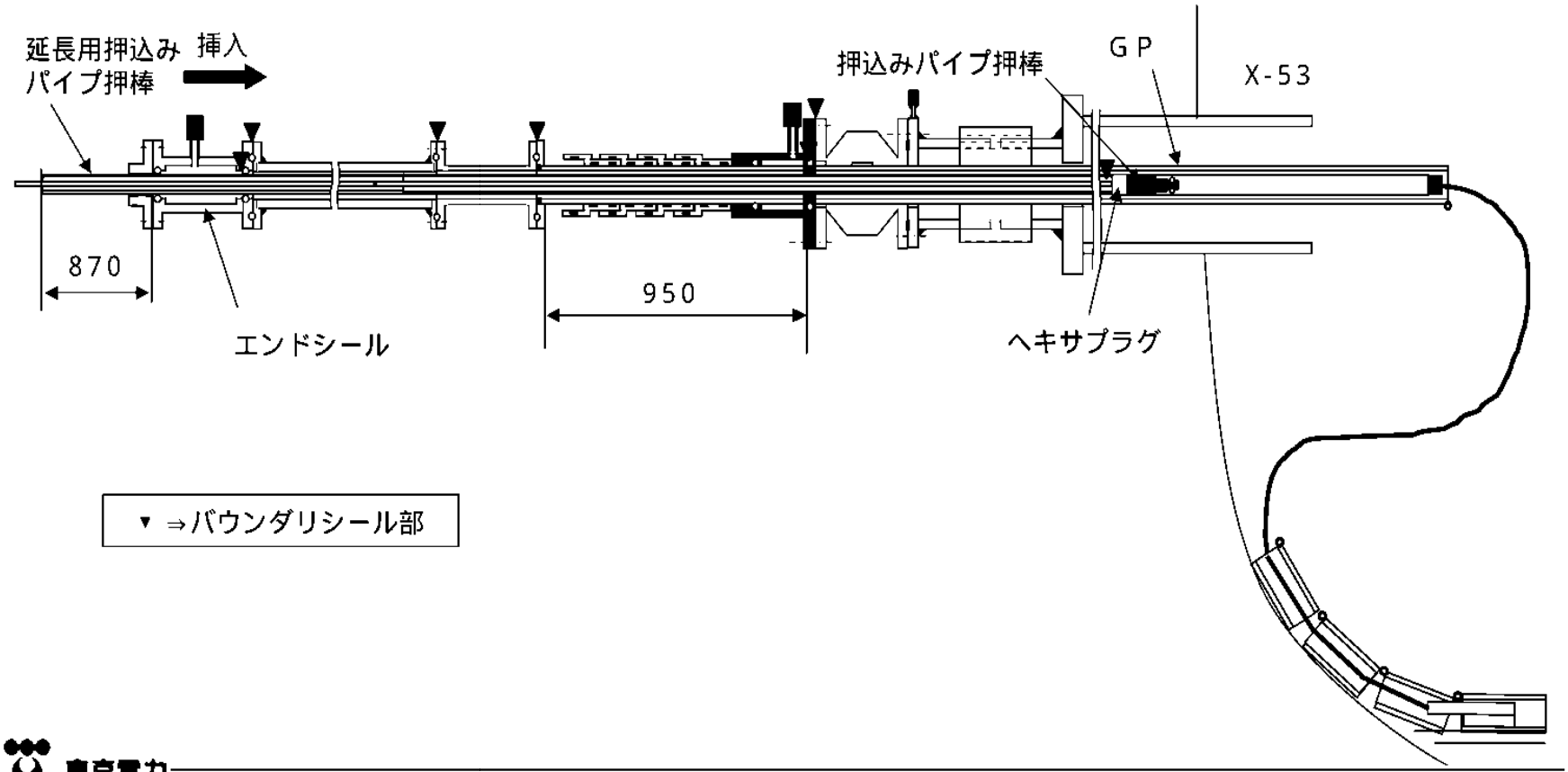
（参考）手順④ - 延長用押込みパイプ押棒接続

作業目的：延長用の押込みパイプを接続する。
1)回転棒と延長用回転棒を接続する。
2)押込みパイプ押棒と延長用押込みパイプ押棒を接続する。



（参考）手順⑤ - 延長用押込みパイプ押棒挿入

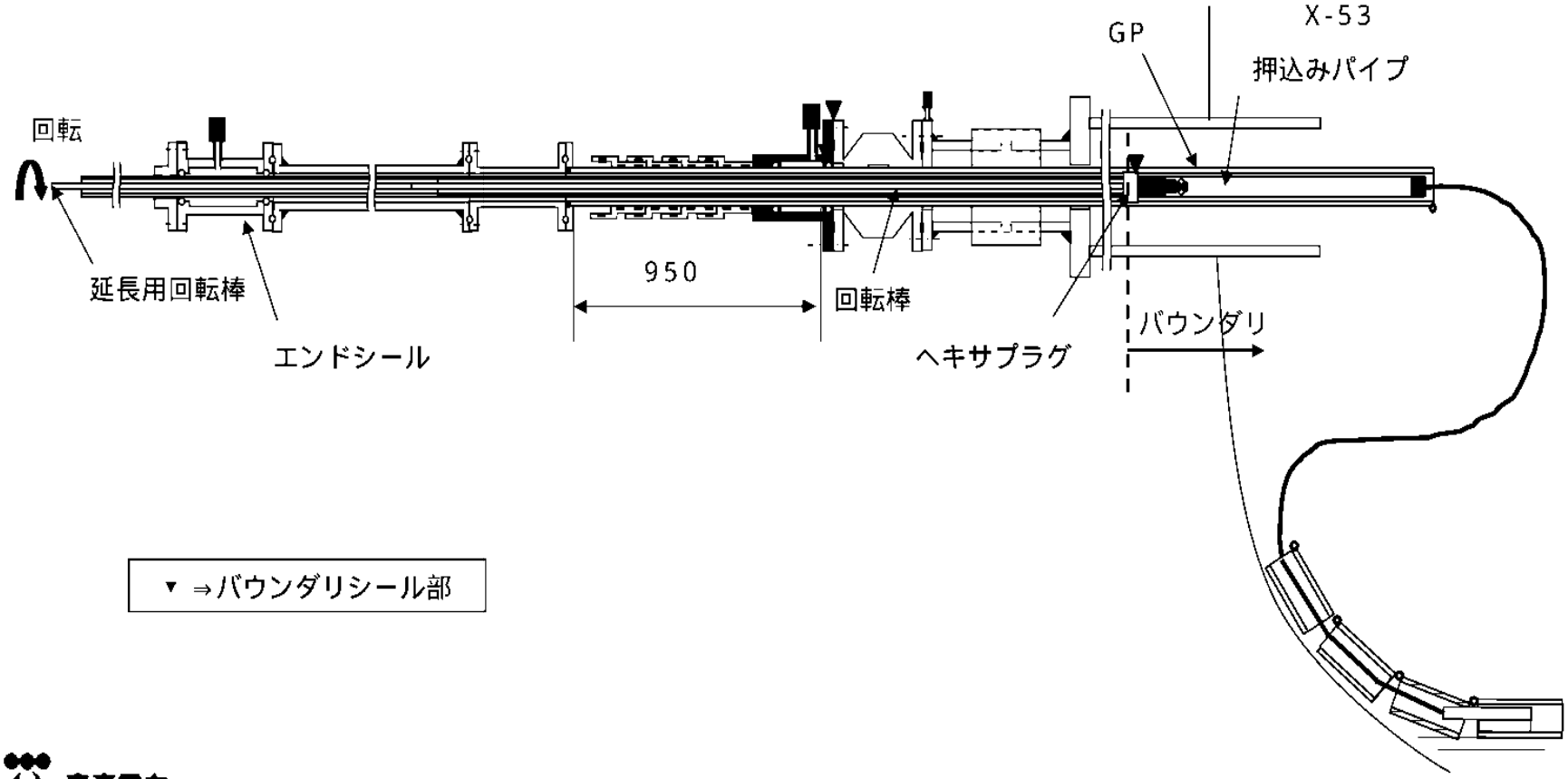
作業目的：ヘキサプラグをGPのPCV側に押し込む。
1)延長用押込みパイプ押棒をエンドシール端から挿入する。
2)延長用押込みパイプ押棒端がエンドシールのフランジから870mm突き出た位置で挿入を停止する。



▼ ⇒バウンダリシール部

（参考）手順⑥ - ヘキサプラグによるシール

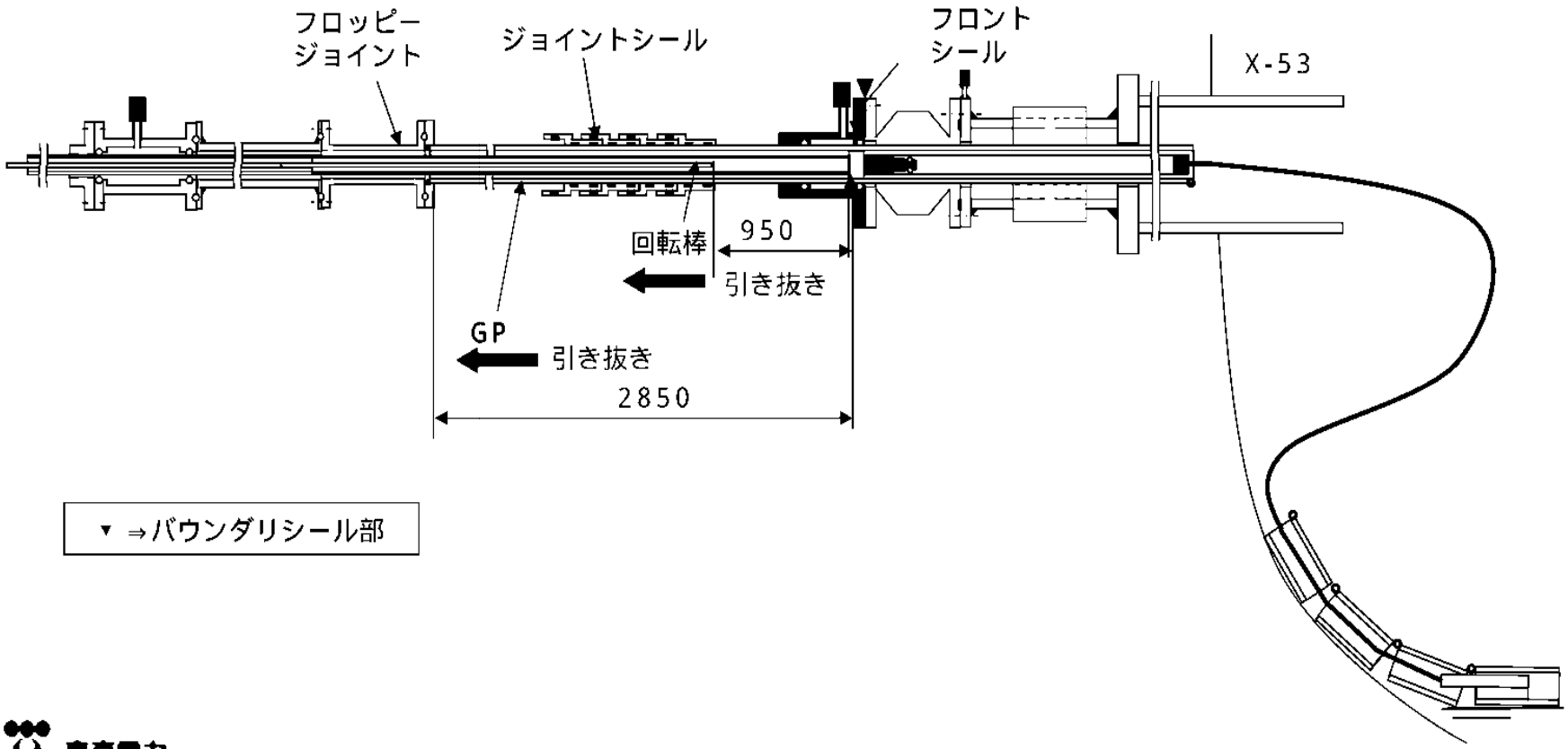
作業目的：ヘキサプラグでシールする。
1)回転棒を所定の位置まで挿入する。
2)延長用回転棒を締め方向に回し，GP内側をヘキサプラグでシールする。



▼ ⇒バウンダリシール部

（参考）手順⑦ - ガイドパイプ引抜

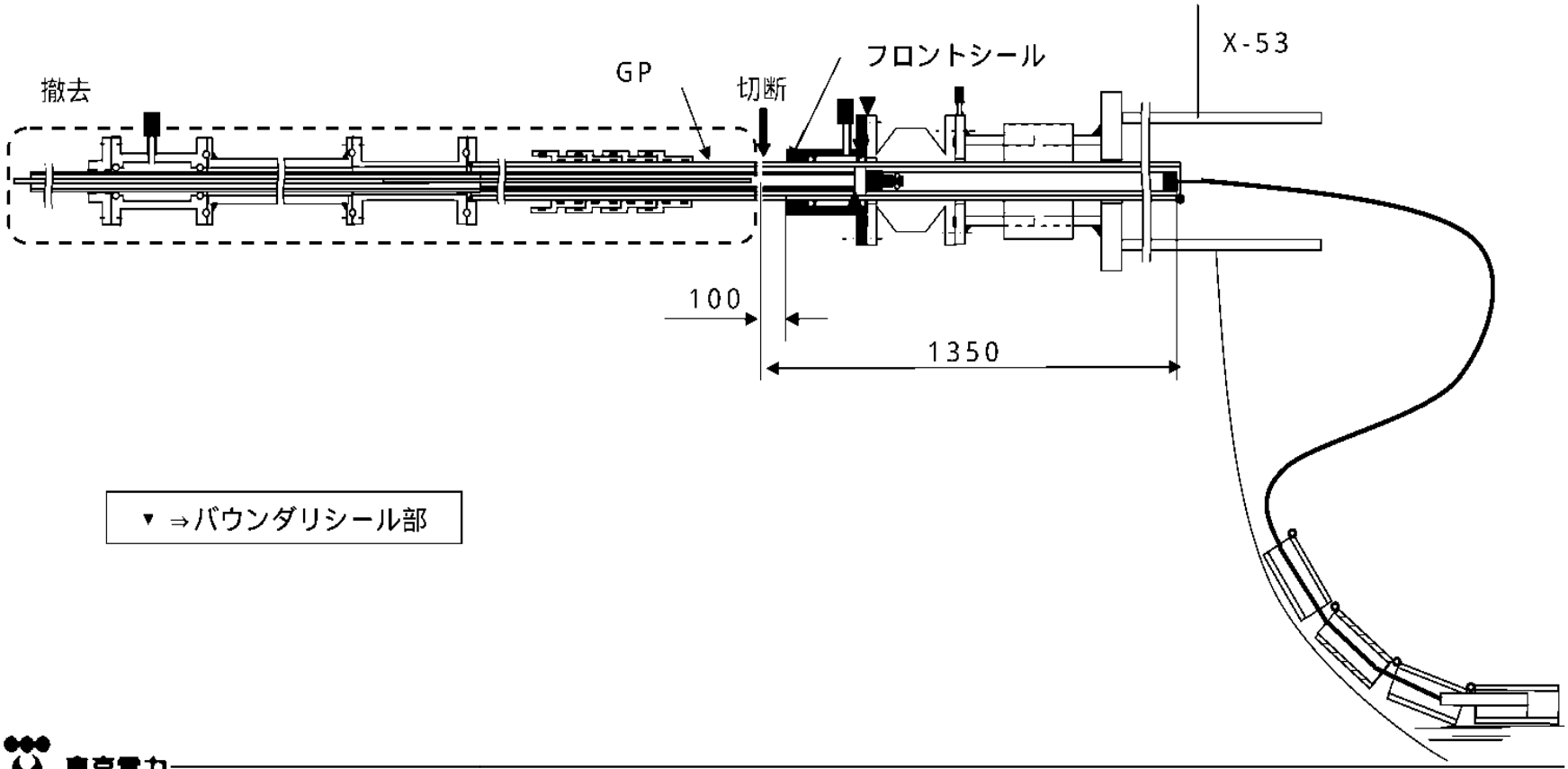
作業目的：GP切断箇所の位置合わせ。
1)フロントシール～フロッピージョイント間が2850mmになるようＧＰを押込みパイプ押棒と一緒に引き抜く。
2)ジョイントシールをフロッピージョイント側にスライドさせストッパーを取り付ける。
3)回転棒を950mm引き抜く。



▼ ⇒バウンダリシール部

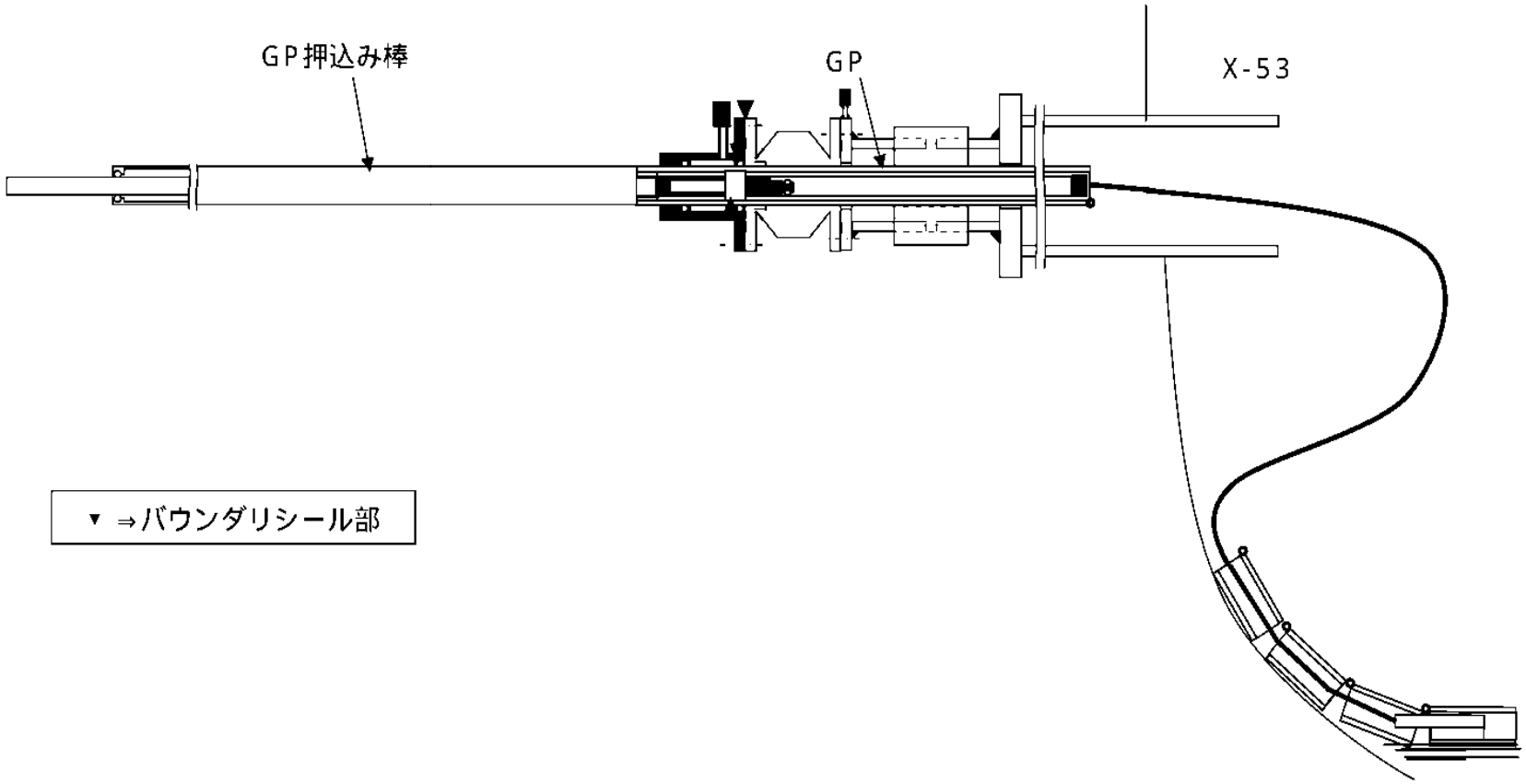
（参考）手順⑧ - ガイドパイプ切断

作業目的： GPの切断を行う。
1)フロントシール端から約100mmの位置にてGPを切断する。
2)グラインダにより切断面のバリ取りを行う。
3)配管内部の切粉を回収する。



（参考）手順⑨ - ガイドパイプ押込み棒の取付

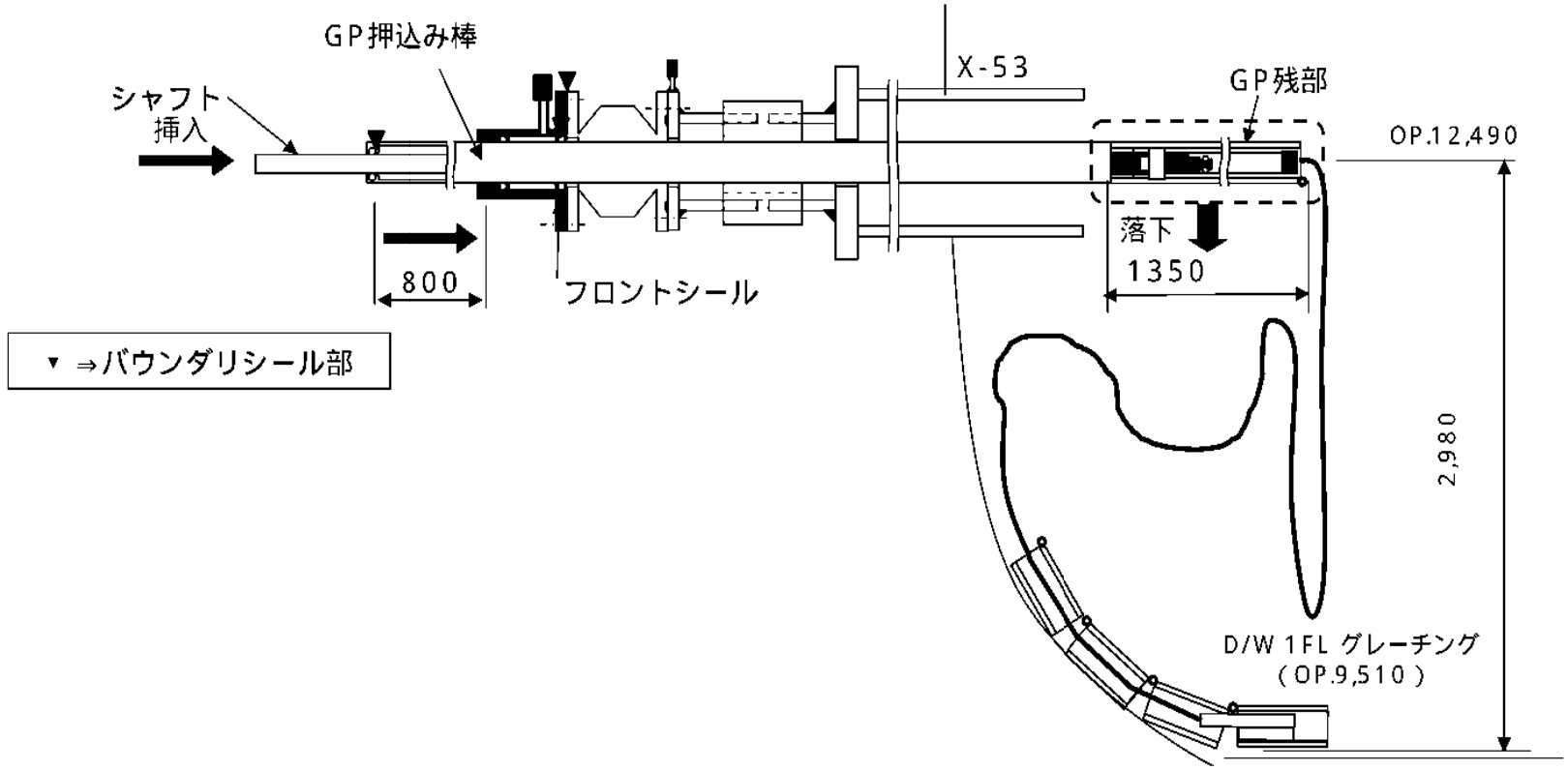
作業目的：GPを落下させるためのＧＰ押込み棒を取付ける。
1)ＧＰ切断面にGP押込み棒の先端を差込んで把持する。
※ 把持機構の詳細は参考資料参照



▼ ⇒バウンダリシール部

（参考）手順⑩ - ガイドパイプPCV内挿入

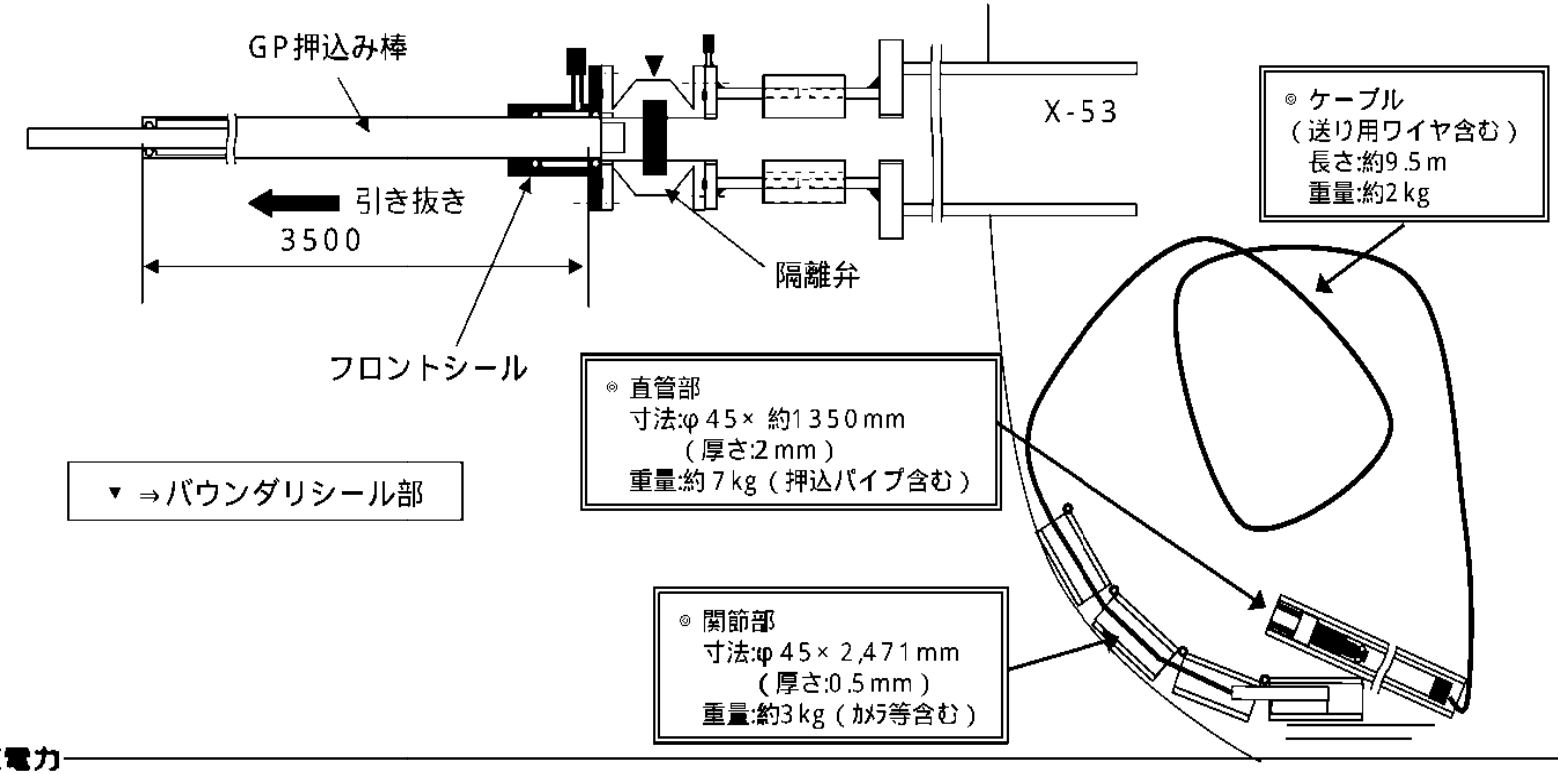
作業目的：GPをPCV内への落下させる。
1)GP押込み棒をフロントシール端部から約800mmの位置まで、ＧＰ残部をPCV内へ挿入する。
2)シャフトを押込んで，GP残部をPCV内へ落下させる。



（参考）手順⑪ - 隔離弁閉止

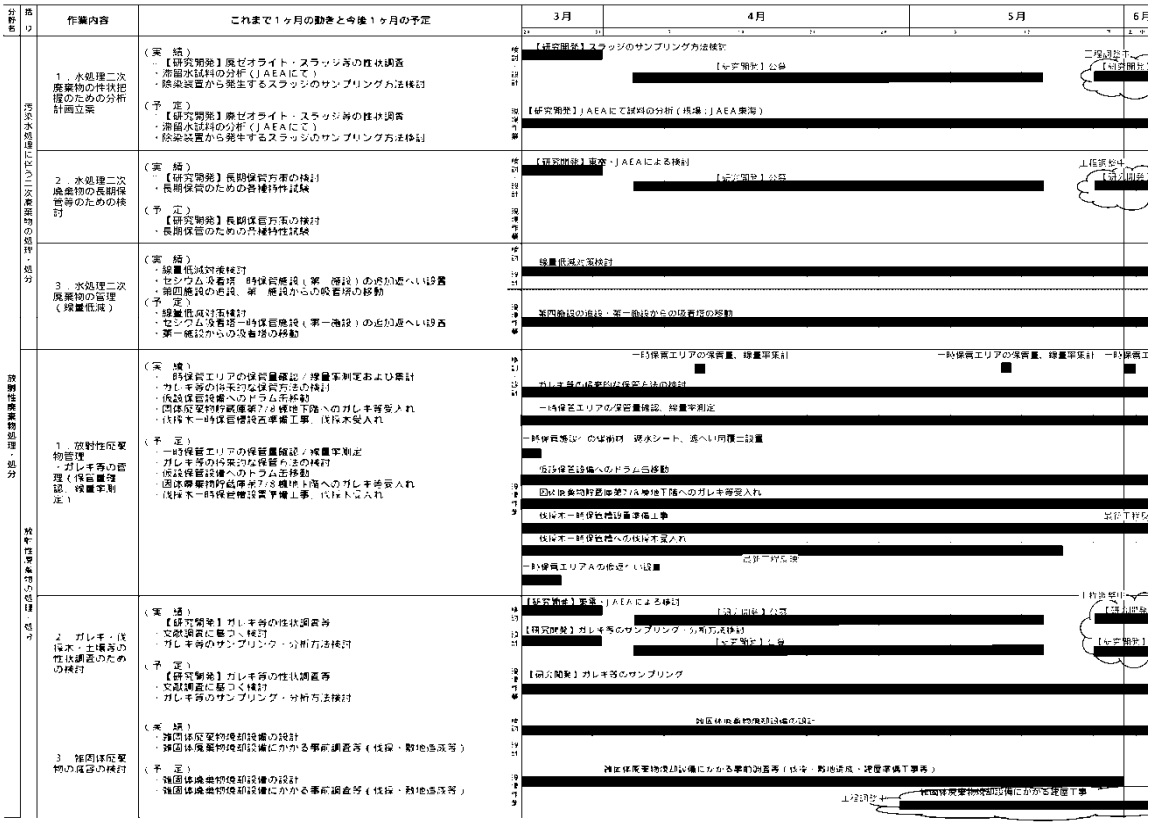
作業目的：ＰＣＶバウンダリの確保
1)GP押込み棒をフロントシール端から約3500mm位置まで引き抜く。
2)隔離弁を閉止する。
3)GP押込み棒を回収する。
4)フロントシールを取外し、閉止フランジを取付ける。

ガイドパイプ回収作業終了。



放射性廃棄物処理・処分　スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで１ヶ月の動きと今後１ヶ月の予定
放射性廃棄物処理・処分	汚染水処理に伴う二次廃棄物の処理・処分	１．水処理二次廃棄物の性状把握のための分析計画立案	（実　績） ・【研究開発】廃ゼオライト・スラッジ等の性状調査 ・前処理水試料の分析（ＪＡＥＡにて） ・除染装置から発生するスラッジのサンプリング方法検討 （予　定） ・【研究開発】廃ゼオライト・スラッジ等の性状調査 ・前処理水試料の分析（ＪＡＥＡにて） ・除染装置から発生するスラッジのサンプリング方法検討
		２．水処理二次廃棄物の長期保管等のための検討	（実　績） ・【研究開発】長期保管方策の検討 ・長期保管のための各種特性試験 （予　定） ・【研究開発】長期保管方策の検討 ・長期保管のための各種特性試験
		３．水処理二次廃棄物の管理（線量低減）	（実　績） ・線量低減対策検討 ・セシウム吸着塔一時保管施設（第一施設）の追加建屋設置 ・第四施設の建設、第一施設からの吸着塔の移動 （予　定） ・線量低減対策検討 ・セシウム吸着塔一時保管施設（第一施設）の追加建屋設置 ・第一施設からの吸着塔の移動
	放射性廃棄物等の管理・処分	１．放射性廃棄物管理 ・ガレキ等の管理（保管量管理、線量管理）	（実　績） ・一時保管エリアの保管量確認／線量率測定および集計 ・ガレキ等の将来的な保管方法の検討 ・仮設保管設備へのドラム缶移動 ・固体廃棄物貯蔵庫第７棟地下階へのガレキ等受入れ ・伐採木一時保管槽設置準備工事、伐採木受入れ （予　定） ・一時保管エリアの保管量確認／線量率測定 ・ガレキ等の将来的な保管方法の検討 ・仮設保管設備へのドラム缶移動 ・固体廃棄物貯蔵庫第７８棟地下階へのガレキ等受入れ ・伐採木一時保管槽設置準備工事、伐採木受入れ
		２．ガレキ（伐採木・土壌等）の性状調査のための検討	（実　績） ・【研究開発】ガレキ等の性状調査等 ・文献調査に基づく検討 ・ガレキ等のサンプリング・分析方法検討 （予　定） ・【研究開発】ガレキ等の性状調査等 ・文献調査に基づく検討 ・ガレキ等のサンプリング・分析方法検討
		３．難固体廃棄物の減容の検討	（実　績） ・難固体廃棄物焼却設備の設計 ・難固体廃棄物焼却設備にかかる事前調査等（伐採・敷地造成等） （予　定） ・難固体廃棄物焼却設備の設計 ・難固体廃棄物焼却設備にかかる事前調査等（伐採・敷地造成等）

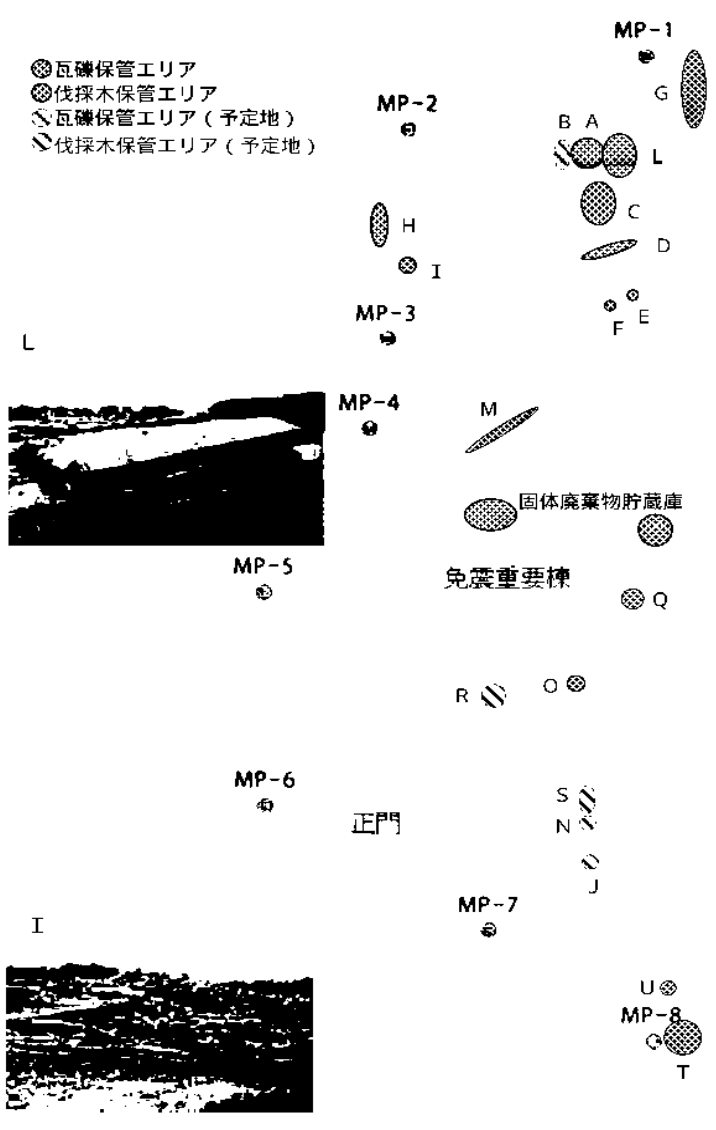


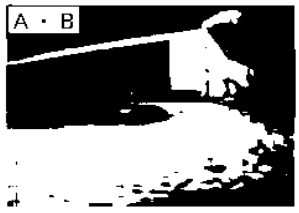
東京電力株式会社
放射性廃棄物処理・処分
2013年4月25日

ガレキ 伐採木の管理状況 (H25.3.29時点)

保管場所	エリア境界空間線量率 (mSv/h)	種類	保管方法	保管量※1		前回報告比 (H25.2.28)		エリア占有率
固体廃棄物貯蔵庫	0.05	コンクリート、金属	容器	2,000	m³	-	m³	37 %
A：敷地北側	0.35	コンクリート、金属	仮設保管設備	0	m³	-	m³	0.8 %
B：敷地北側	—	コンクリート、金属	屋外集積	0	m³	-4000	m³	0 %
C：敷地北側	0.01	コンクリート、金属	屋外集積	33,000	m³	+1000	m³	97 %
D：敷地北側	0.01	コンクリート、金属	シート養生	3,000	m³	+1000	m³	84 %
E：敷地北側	0.01	コンクリート、金属	シート養生	3,000	m³	+1000	m³	65 %
F：敷地北側	0.01	コンクリート、金属	容器	1,000	m³	-	m³	99 %
L：敷地北側	0.01未満	コンクリート、金属	覆土式一時保管施設	8,000	m³	-	m³	100 %
O：敷地南西側	0.06	コンクリート、金属	屋外集積	6,000	m³	-	m³	36 %
Q：敷地西側	0.23	コンクリート、金属	容器	4,000	m³	+4000	m³	67 %
U：敷地南側	0.01	コンクリート、金属	屋外集積	1,000	m³	-	m³	100 %
合計（コンクリート、金属）				60,000	m³	+3000	m³	66 %
G：敷地北側	0.01未満	伐採木	伐採木一時保管槽	7,000	m³	+2000	m³	27 %
H：敷地北側	0.01	伐採木	屋外集積	3,000	m³	-	m³	14 %
I：敷地北側	0.02	伐採木	屋外集積	11,000	m³	-	m³	100 %
J：敷地南側	—	伐採木	屋外集積	0	m³	-12000	m³	0%
K：敷地南側	—	伐採木	屋外集積	0	m³	-5000	m³	0%
M：敷地西側	0.01	伐採木	屋外集積	12,000	m³	-3000	m³	58 %
T：敷地南側	0.02	伐採木	伐採木一時保管槽	3,000	m³	+2000	m³	15 %
合計（伐採木）				36,000	m³	-16000	m³	36 %

※1　端数処理で1,000m³未満を四捨五入しているため、合計値が合わないことがある。





ガレキ・伐採木の線量低減対策進捗状況

2013年4月25日

放射性廃棄物処理・処分

東京電力

ガレキ・伐採木の線量低減対策工程（3月29日完了）

線量低減対策			1月	2月	3月	進捗率
① ガレキの覆土対策	1槽目	ガレキ搬入	11/17に収容完了			100%
		緩衝材・遮水シート 遮蔽用覆土	12月までに緩衝材 遮水シート完了			100%
	2槽目	ガレキ搬入				100%
		緩衝材・遮水シート 遮蔽用覆土				100%
② エリアAでの 暫定的遮へい対策		遮へい土嚢の製作				100%
		ガレキの成型				100%
		鉄板敷き				100%
		遮へい土嚢の設置				100%
③ ガレキの移動対策 （エリアBからQ）		エリア整備				100%
		コンテナの移動				100%
④ 伐採木の覆土対策		保管槽構築				100%
		減容化・収容				100%
		覆土・遮水シート				100%

対策①ガレキの覆土対策の進捗状況

１槽目

・9/5瓦礫搬入開始、11/17完了

・10/26保護シート・緩衝材等設置開始、12/5完了

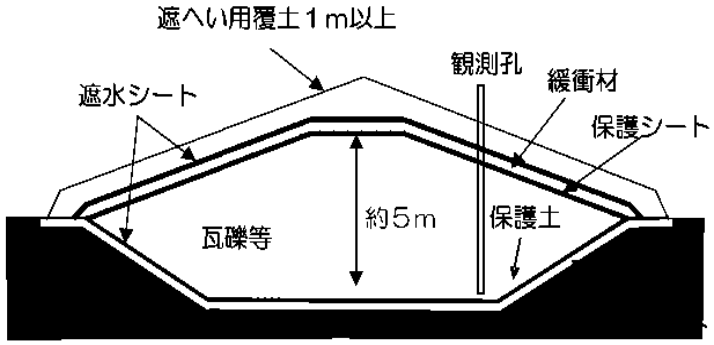
・12/5遮水シート・遮蔽用覆土設置開始、3/13完了

２槽目

・12/17瓦礫搬入開始、2/14完了

・1/24保護シート・緩衝材等設置開始、2/25完了

・2/25遮水シート・遮蔽用覆土設置開始、3/25完了



覆土式一時保管施設概略図【断面図】

２槽目の状況（3/２５撮影）

１槽目の状況（3/２７撮影）

東京電力 TEPCO

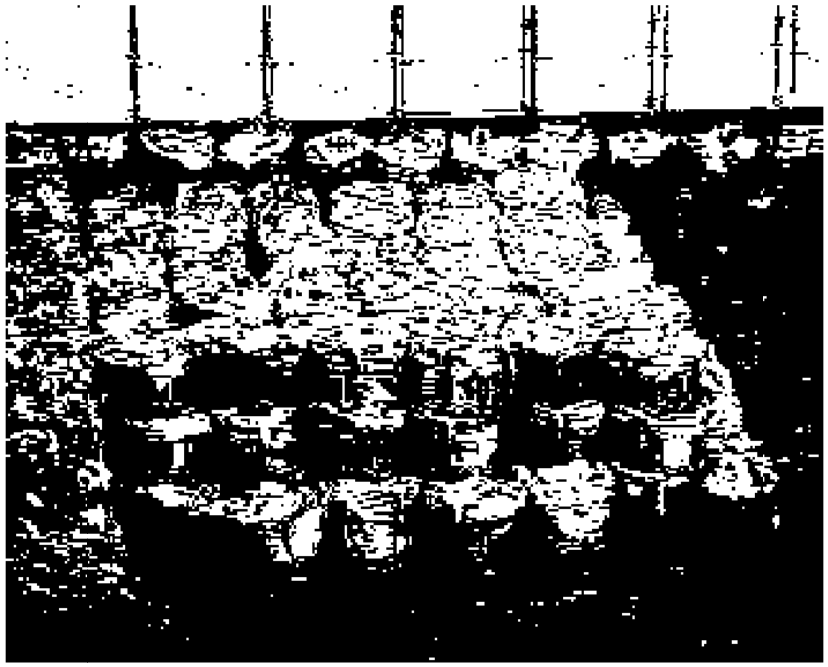
対策②エリアＡでの暫定的遮へい対策

・１／８遮へい土嚢の製作開始、１／１６完了

・３／１８ガレキの成型開始、３／２１完了

・３／２１鉄板敷き開始、３／２３完了

・３／２５遮へい土嚢の設置開始、３／２７完了



一時保管エリアA（3月28日撮影）

対策③ガレキの移動対策

・2/8　エリアQの整備開始、3/6完了

・3/7　コンテナ移動開始

・3/20 エリアBからエリアQへの452個のコンテナ移動が全て完了

一時保管エリアQ（3月21日撮影）

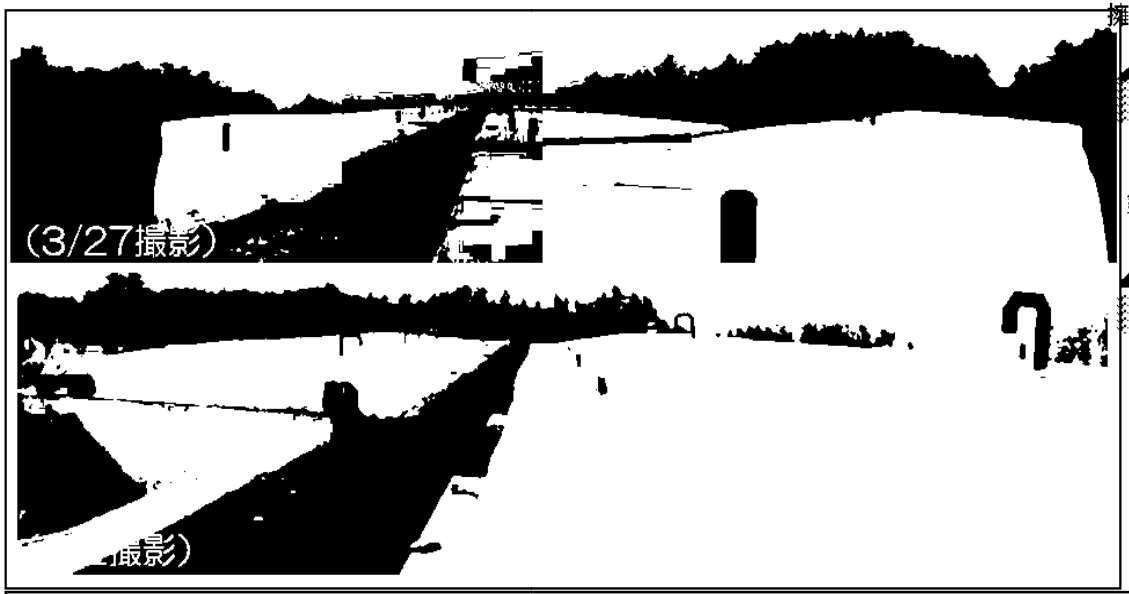
一時保管エリアB（3月21日撮影）

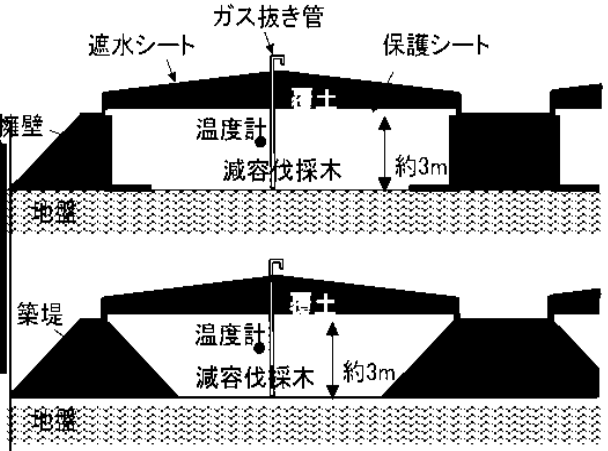
対策④伐採木の覆土対策の進捗状況（１／２）

伐採木一時保管槽構築　・12/24築堤・擁壁設置開始、3/23完了

伐採木収容　・1/28減容化・収容開始、3/23完了

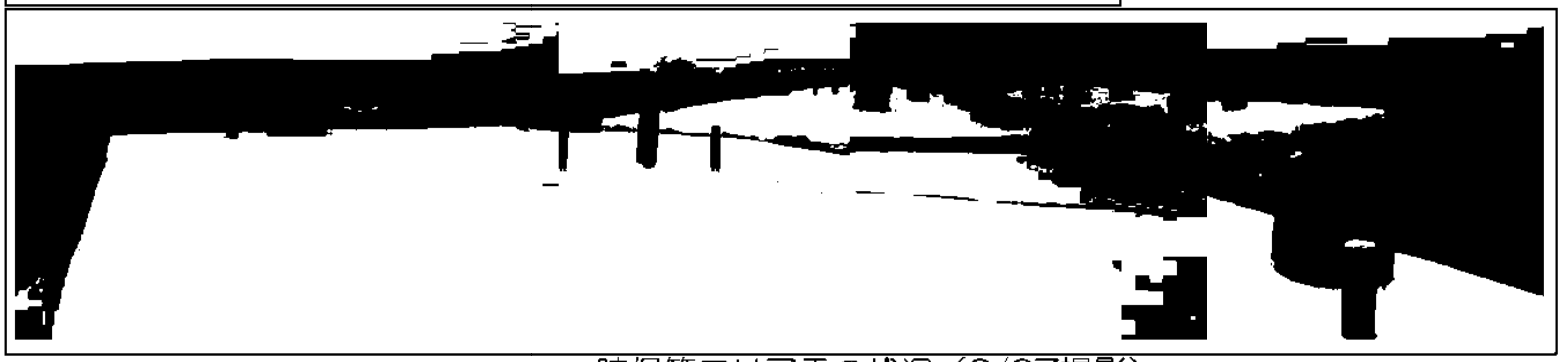
伐採木覆土　・2/26覆土・遮水シート設置開始、3/29完了





伐採木一時保管槽概略図【断面図】

一時保管エリアGの状況



一時保管エリアTの状況（3/27撮影）

対策④伐採木の覆土対策の進捗状況（２／２）

一時保管エリア名	保管方法	保管物	保管量（m^3）	状　況
G	伐採木一時保管槽	枝葉	7，000	2／19枝葉はエリアGの保管槽へ移動完了 3／29施工完了
H	屋外集積	幹	3，000	3／8枝葉はエリアGの保管槽へ移動完了
I	屋外集積	幹	11，000	変更なし
J	屋外集積	枝葉	0	3／23エリアTの保管槽へ移動完了
K	屋外集積	枝葉	0	3／12エリアTの保管槽へ移動完了
M	屋外集積	枝葉	0	3／6エリアG、Tの保管槽へ移動完了
		幹	12，000	変更なし
T	伐採木一時保管槽	枝葉	3，000	3／23施工完了

滞留水及び処理水の放射能分析
（中間報告）

平成25年4月25日

日本原子力研究開発機構

背景・概要

■滞留水処理により発生する廃ゼオライト、スラッジ等の処理・処分方法の検討には、廃ゼオライト等の放射能濃度データが必要。しかし廃ゼオライト等は高線量であるため、直接、放射能分析を行うことが困難。

⇒滞留水やその処理水の放射能分析結果から間接的な評価を実施中。

■前回（H24年1～8月に実施）の放射能分析では、Pu等のα線放出核種は、検出下限以下であった※。

⇒検出下限値を下げるため試料量を増やし（5～25倍）、Pu等のα線放出核種の分析を実施するとともに、β・γ線放出核種の分析を実施。

※ http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/120924/120924_01jj.pdf

分析試料の情報

No.	試料名	採取日	採取場所	採取量(ml)
1	H23-237 集中RW地下 高汚染水 (滞留水)	2011.8.30	集中RW3階 サンプリングライン	50
2	H23-765 集中RW地下 高汚染水 (滞留水)	2012.2.7	集中RW3階 サンプリングライン	50
3	H24-386 RO濃廃水	2012.8.28	RO濃縮水供給ポンプ サンプリングライン	100

分析結果(1/2)

■ γ線放出核種分析結果

No.	試料名	放射能濃度(2012.10.26時点)〔Bq/ml〕				
		Co-60 (約5.3年)	Nb-94 (約2.0×10^4年)	Cs-137 (約30年)	Eu-152 (約14年)	Eu-154 (約8.6年)
1	H23-237	$(1.1\pm0.1)\times10^1$	$<5\times10^{-1}$	$(9.6\pm0.1)\times10^5$	$<1\times10^0$	$<5\times10^{-1}$
2	H23-765	$<5\times10^{-1}$	$<5\times10^{-1}$	$(2.4\pm0.1)\times10^5$	$<1\times10^0$	$<5\times10^{-1}$
3	H24-386	$(8.8\pm0.2)\times10^0$	$<5\times10^{-1}$	$(3.9\pm0.2)\times10^0$	$<5\times10^{-1}$	$<5\times10^{-1}$

■ β線放出核種分析結果(1/2)

放射能濃度は暫定値

No.	試料名	放射能濃度(2012.10.26時点)〔Bq/ml〕				
		H-3 (約12年)	C-14 (約5.7×10^3年)	Cl-36 (約3.0×10^5年)	Ca-41 (約1.0×10^5年)	Ni-63 (約1.0×10^2年)
1	H23-237	$(4.3\pm0.1)\times10^3$	$<5\times10^{-2}$	分析中	分析中	$(7.4\pm0.1)\times10^{-1}$
2	H23-765	$(2.2\pm0.1)\times10^3$	$<5\times10^{-2}$	↓	↓	分析中
3	H24-386	$(1.3\pm0.1)\times10^3$	$<5\times10^{-2}$			↓

分析結果(2/2)

■ β線放出核種分析結果(2/2)

放射能濃度は暫定値

No.	試料名	放射能濃度(2012.10.26時点)〔Bq/ml〕			
		Se-79 (約6.5×10^{4}年)	Sr-90 (約29年)	Tc-99 (約2.1×10^{5}年)	I-129 (約1.6×10^{7}年)
1	H23-237	$(6.3\pm0.1)\times10^{0}$	分析中	分析中	$(1.5\pm0.1)\times10^{-1}$
2	H23-765	$(4.0\pm0.1)\times10^{0}$	↓	↓	$(9.8\pm0.6)\times10^{-2}$
3	H24-386	$(8.3\pm0.1)\times10^{0}$			$(5.2\pm0.5)\times10^{-2}$

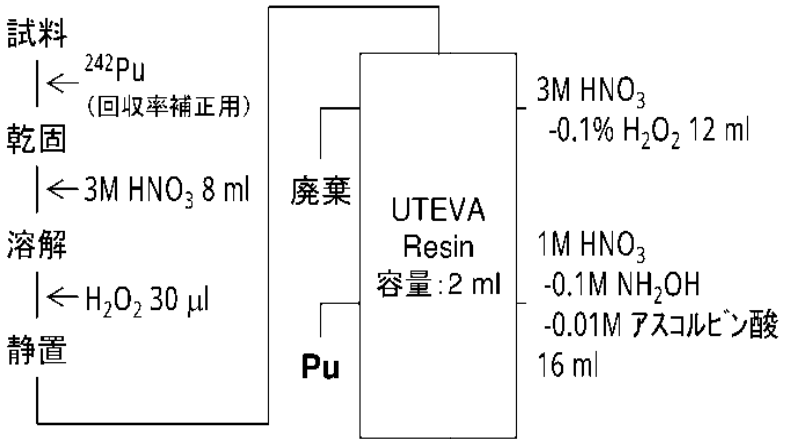
■ α線放出核種分析結果

放射能濃度は暫定値

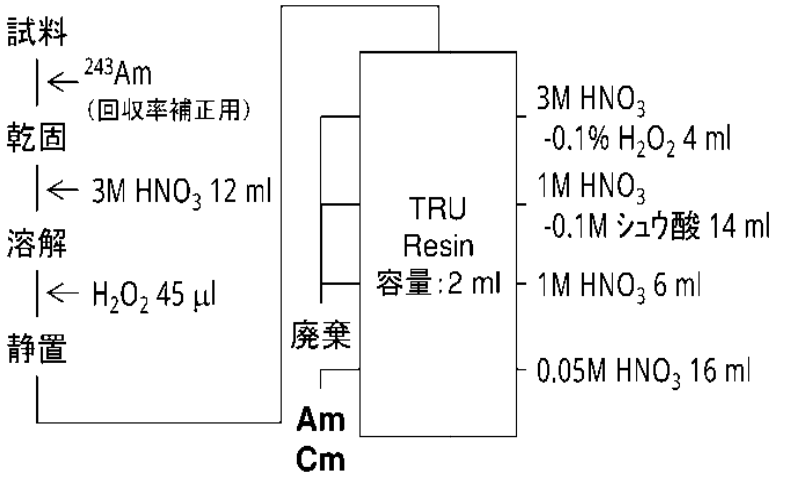
No.	試料名	放射能濃度(2012.10.26時点)〔Bq/ml〕			
		Pu-238 (約88年)	Pu-239+240 (約2.4×10^{4}年 約6.6×10^{3}年)	Am-241 (約4.3×10^{2}年)	Cm-244 (約18年)
1	H23-237	$(3.3\pm0.7)\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	分析中	分析中
2	H23-765	$(4.8\pm1.5)\times10^{-4}$	$<5\times10^{-4}$	↓	↓
3	H24-386	$(1.3\pm0.3)\times10^{-3}$	$(6.0\pm1.7)\times10^{-4}$	$<2\times10^{-4}$	$(1.1\pm0.3)\times10^{-4}$

参考（α線放出核種分析）

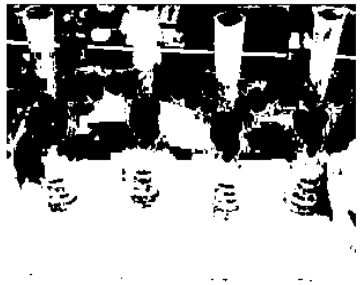
■ Pu分離フロー



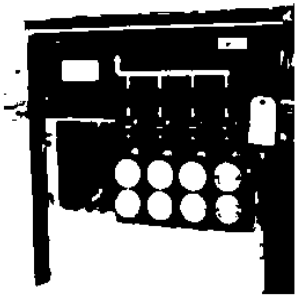
■ Am,Cm分離フロー



■ 分離・測定

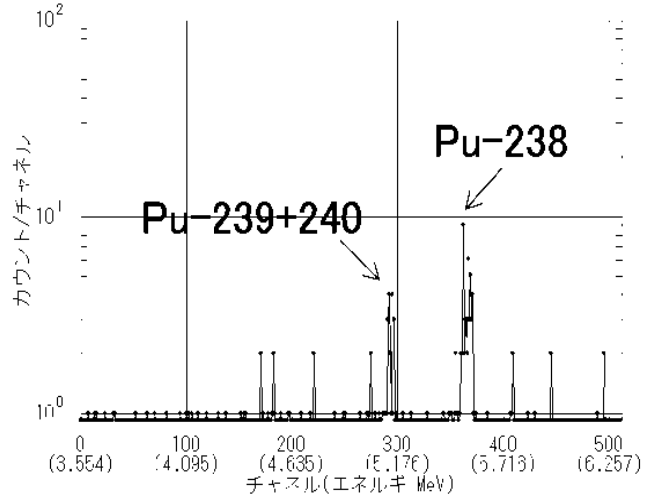


分離操作



α線測定装置

■ α線スペクトル（試料：H24-386）



参考（Puの由来について）

■Pu放射能比の比較

○今回検出されたPuの放射能比（試料：H24-386）

Pu-238/（Pu-239+240）＝ 2.2

○大気圏内核実験によるフォールアウトの放射能比

Pu-238/（Pu-239+240）＝ 0.026

○福島第一原子力発電所燃料のPuの放射能比※

Pu-238/（Pu-239+240）＝ 2.5

⇒今回検出されたPuは、福島第一原子力発電所事故に由来するものと考えられる

※ 出典：原子力機構研究報告書「JAEA-Data/Code 2012-018」

参考（環境放射能等との比較）

■ 環境中のPu放射能濃度との比較

1978～2003年（茨城県）の土壌中濃度※1

Pu-239+240 ： 2.3×10^{-5} ～ 2.9×10^{-3} Bq/g

⇒今回の検出値は、フォールアウトに起因する環境中のPu放射能濃度と同程度

■発電所敷地内土壌のPu放射能濃度との比較

事故由来の Pu-238 が、10^{-4} Bq/g オーダーで検出されている※2

⇒今回の検出値は、発電所敷地内の土壌中のPu放射能濃度と同程度

■排水中の濃度限度との比較

Pu-238、239、240　いずれも 4×10^{-3} Bq/ml

⇒今回の検出値は、濃度限度より低い値

※1 出典：サイクル機構技報 No.25, 2004.12, p45

※2 出典：東京電力プレスリリース

「福島第一原子力発電所構内における土壌中の放射性物質の核種分析の結果について」

参考（炉内インベントリとの比較）

■ 処理水中のPu量と炉内インベントリとの比較

○処理水中のPu量の試算

・保管中の処理水（約27万トン）が今回の分析値と同程度の放射能濃度と仮定

・分析値誤差の小さいPu-238放射能濃度とPu同位体組成の推定値※を用いてPu合計質量を算出

処理水27万トン中のPu質量：約0.04 g

○炉内インベントリ（1～3号機合計）推定値※

Pu質量 ： 約 1.8 t

⇒炉内Pu量の約4000万分の 1

※ 出典：原子力機構研究報告書「JAEA-Data/Code 2012-018」

地下貯水槽からの汚染水漏えい
及び
対応状況について

平成２５年４月２５日

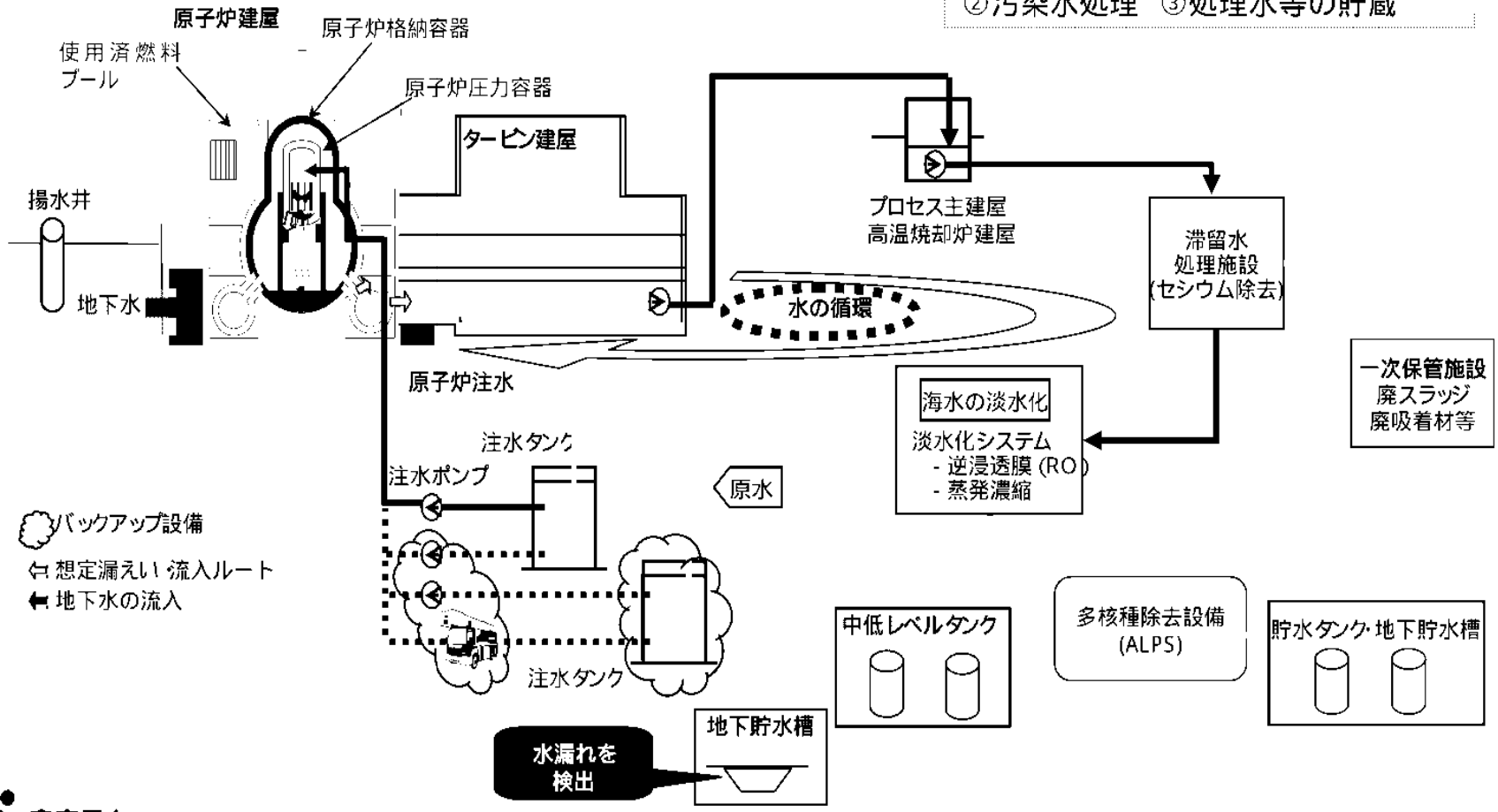
東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

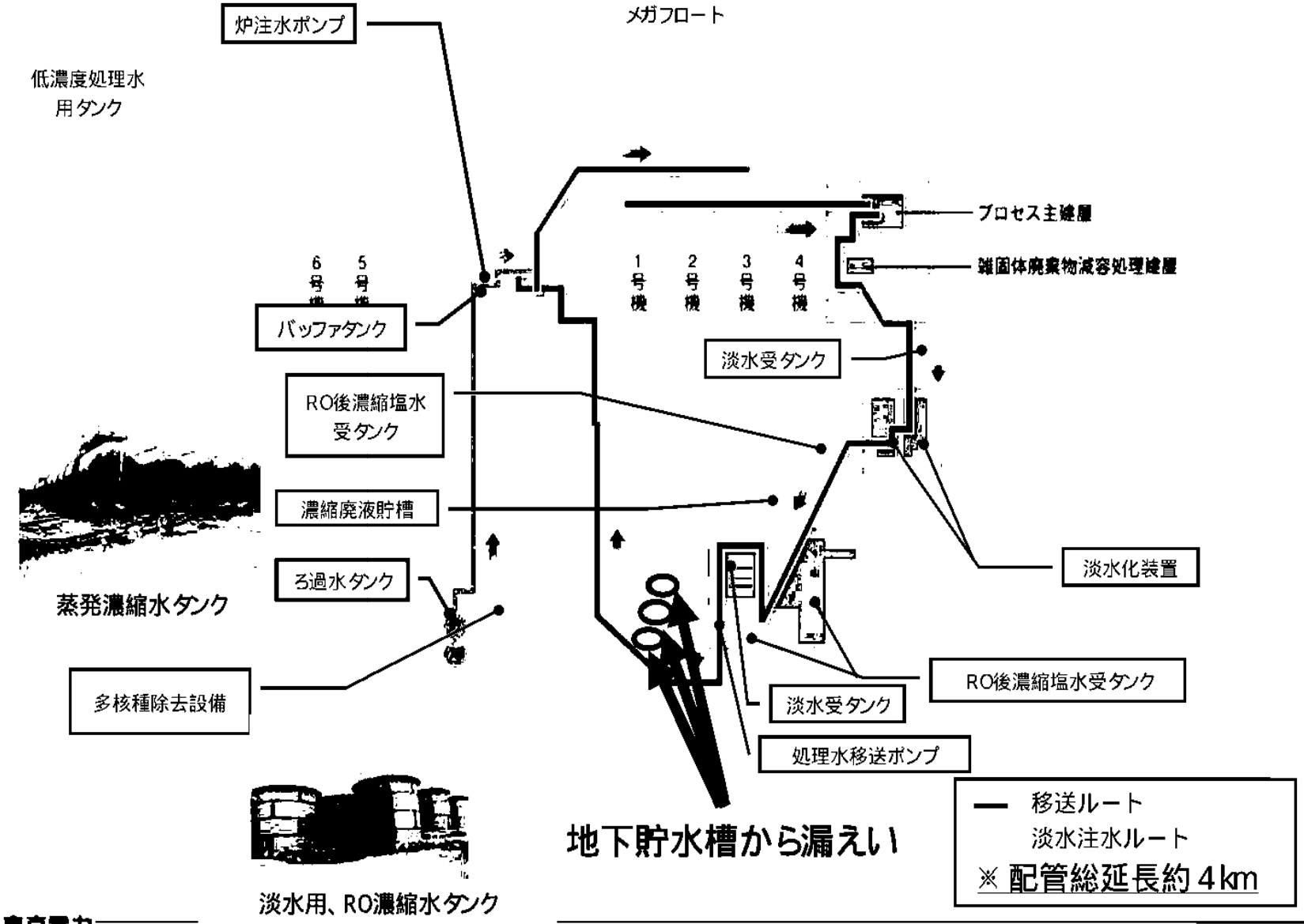
地下貯水槽からの漏えいの概要

建屋内の滞留水を処理 (セシウム除去、淡水化)し、再利用。

課題；
①平均400m³ / 日の地下水流入
②汚染水処理　③処理水等の貯蔵



地下貯水槽からの漏えいの概要



Ⅰ　地下貯水槽からの汚染水漏えいについて

１．事象概要

平成25年４月３日，地下貯水槽No.2において，貯水槽の内面に設置された防水シート（地下貯水槽は三重シート構造）の一番外側のシートと地盤との間に設置されているドレン孔に溜まっていた水を分析した結果，10^{1}Bq/cm^{3}レベルの全β核種濃度を検出。

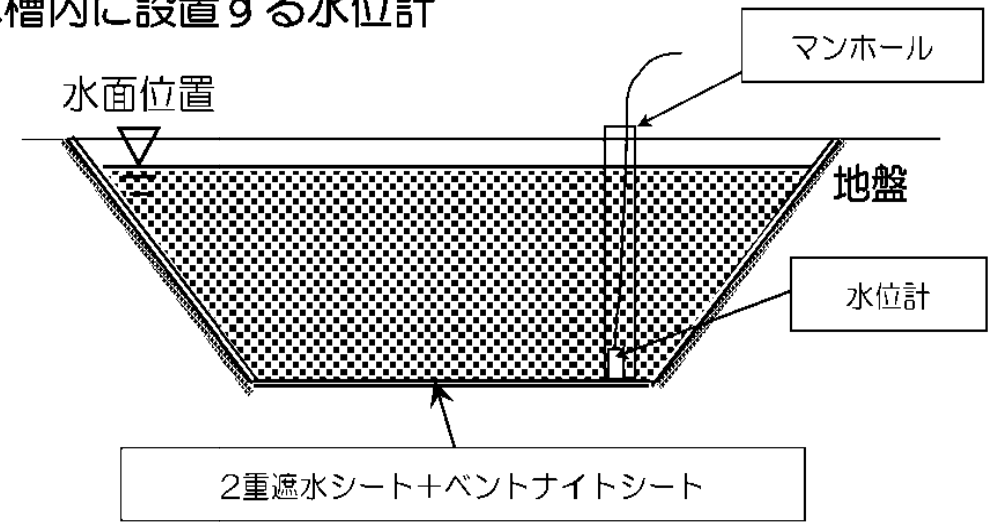
そのため，追跡調査を実施し，4月５日，内側のシートと一番外側のシートとの間（漏えい検知孔）に溜まっている水についても分析を行ったところ，高濃度の塩素濃度と10^{3}Bq/cm^{3}レベルの全β核種濃度を検出したため，外部へ漏洩の可能性があると判断

他の地下貯水槽を含め監視強化を行っていたところ，地下貯水槽No.3においても，水位低下傾向は見られなかったものの，漏えい検知孔に溜まっている水から高濃度の塩素濃度と10^{3}Bq/cm^{3}レベルの全β核種濃度を検出し，ドレン孔においても10^{-1}Bq/cm^{3}レベルの全β核種濃度を検出したため，4月7日に外部へわずかな漏洩の可能性があると判断

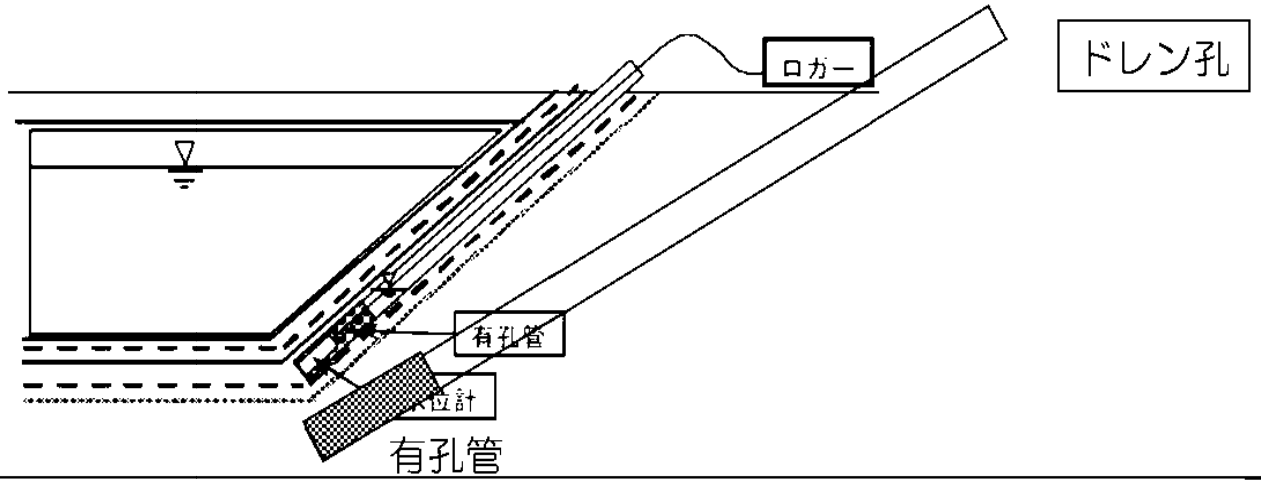
外部への汚染拡大防止の観点から，漏えいの可能性がある地下貯水槽No.２から地下貯水槽No.１へ汚染水を早急に移送していたが，４月9日に地下貯水槽No.１ についても，漏えい検知孔に溜まっている水から高濃度の塩素濃度と10^{4}Bq/cm^{3}レベルの全β核種濃度を検出したため，内側シートから一番外側のシートへ漏洩の可能性があると判断

2. 漏えい検知システム概念図

① 地下貯水槽内に設置する水位計



② ベントナイトシートと遮水シートの間に設置する水位計



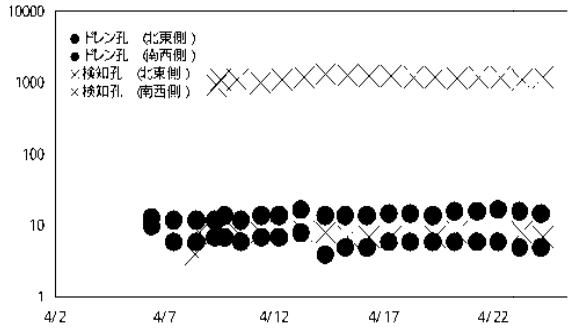
3. 地下貯水槽概要および漏えいの確認について

地下貯水槽	最大貯水容量(m³)
No.1	約1.3万
No.2	約1.4万
No.3	約1.1万
No.4	約0.4万
No.5	約0.2万
No.6	約1.0万
No.7	約0.4万

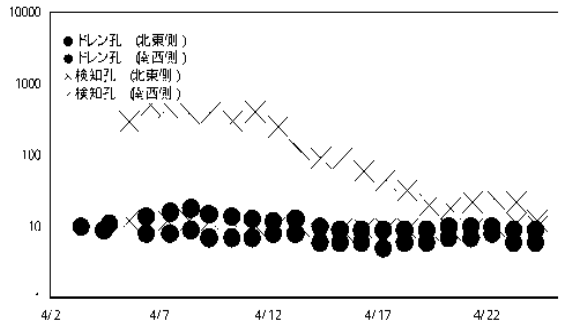
4-1．地下貯水槽　漏えい水分析結果

塩素濃度（ppm）

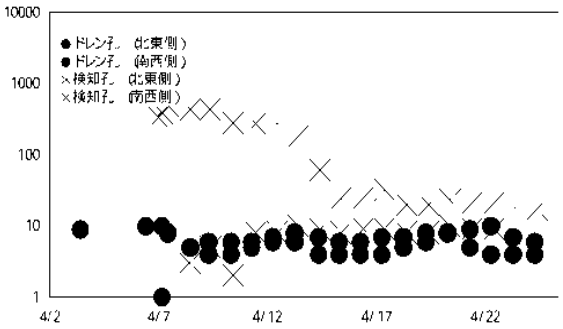
地下貯水槽No.1



地下貯水槽No.2

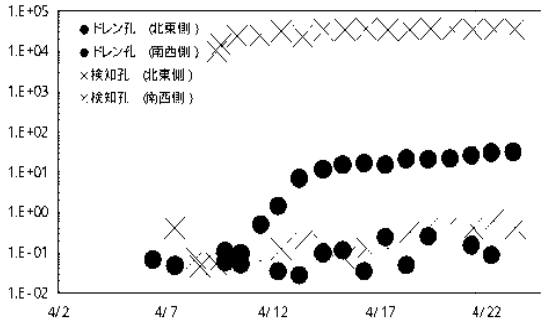


地下貯水槽No.3

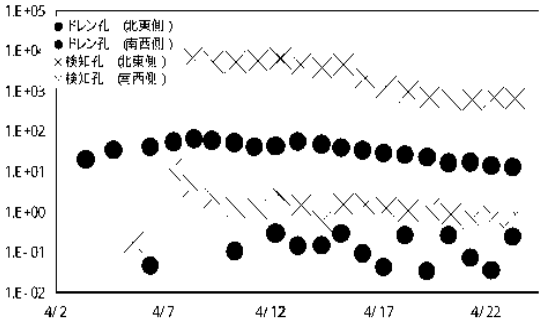


全β（Bq/cm^3）

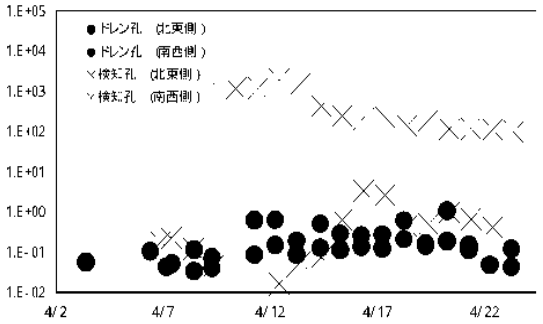
地下貯水槽No.1



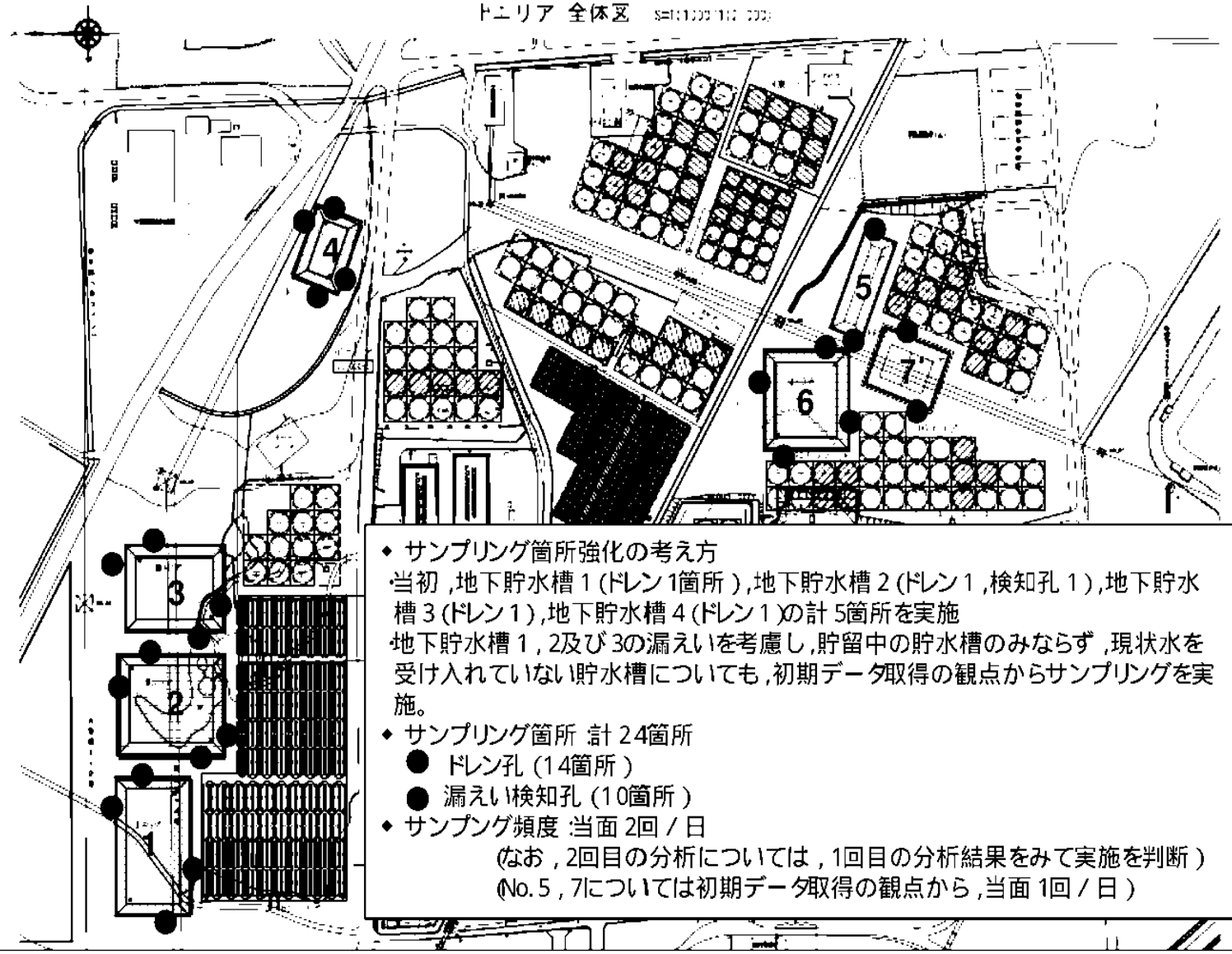
地下貯水槽No.2



地下貯水槽No.3



4-2. 地下貯水槽の現状のサンプリング状況について



◆ サンプリング箇所強化の考え方

・当初 ,地下貯水槽 1 (ドレン 1箇所),地下貯水槽 2 (ドレン 1 ,検知孔 1),地下貯水槽 3 (ドレン 1),地下貯水槽 4 (ドレン 1)の計 5箇所を実施

・地下貯水槽 1 , 2及び 3の漏えいを考慮し ,貯留中の貯水槽のみならず ,現状水を受け入れていない貯水槽についても ,初期データ取得の観点からサンプリングを実施。

◆ サンプリング箇所 :計 24箇所

- ドレン孔 (14箇所)
- 漏えい検知孔 (10箇所)

◆ サンプング頻度 :当面 2回 / 日

(なお , 2回目の分析については , 1回目の分析結果をみて実施を判断)

(No. 5 , 7については初期データ取得の観点から ,当面 1回 / 日)

5. 時系列

日時	事象
H25. 2. 8	地下貯水槽No.3　RO濃縮水受け入れ完了（水位95.1%）
H25. 3. 2	地下貯水槽No.2　RO濃縮水受け入れ完了（水位95.0%）
H25. 4. 3　9:30	地下貯水槽No.2　ドレン孔（北東側）から採水 →　全β：2.076×10^{1}Bq/cm^{3}，塩素濃度は10ppm （塩素濃度は変化なし，全β検出のため翌日も分析を実施）
H25. 4. 4　7:00	地下貯水槽No.2　水位94.5%
10:30	地下貯水槽No.2　ドレン孔（南西側）から採水 →　全β：ND（<3.241×10^{-2}Bq/cm^{3}），塩素濃度は9ppm
16:20	地下貯水槽No.2 ドレン孔（北東側）から採水 →　全β：3.528×10^{1}Bq/cm^{3}，塩素濃度は11ppm
H25. 4. 5　14:30	地下貯水槽No.2　漏えい検知孔（南西側）から採水 →　全β：1.766×10^{-1}Bq/cm^{3}，塩素濃度12ppm
15:00	地下貯水槽No.2　漏えい検知孔（北東側）から採水 →　全β：5.838×10^{3}Bq/cm^{3}，塩素濃度は300ppm
23:23	地下貯水槽No.2から外部へ漏洩の可能性があると判断し， 25条通報発出

5. 時系列

日時	事象
H25. 4. 6　5:43	地下貯水槽No.2から地下貯水槽No.1への移送開始
9:30	地下貯水槽No.3　ドレン孔（南西側）から採取
	→　全β：1.1×10^{-1}Bq/cm^3，塩素濃度は10ppm
16:10	地下貯水槽No.2から地下貯水槽No.6への移送開始
21:50	地下貯水槽No.3　漏えい検知孔（北東側）から採取
	→　全β：1.8×10^{-1}Bq/cm^3，塩素濃度は1ppm以下
22:20	地下貯水槽No.3　漏えい検知孔（南西側）から採取
	→　全β：1.8×10^{3}Bq/cm^3，塩素濃度は350ppm
H25. 4. 7　1:53	地下貯水槽No.3から外部へわずかな漏洩の可能性があると判断し，25条通報発出
H25. 4. 9　8:35	地下貯水槽No.1 漏えい検知孔（北東側）から採水
	→　全β：1.0×10^{4}Bq/cm^3，塩素濃度は910ppm
12:47	地下貯水槽No.2から地下貯水槽No.1への移送停止
17:23	地下貯水槽No.1の内側シートから一番外側シートへ漏洩の可能性があると判断し，25条通報発出

5. 時系列

日時	事象
H25.4.10	地下貯水槽No.1　漏えい検知孔の水を地下貯水槽内に戻す処置を実施 地下貯水槽No.2　漏えい検知孔（北東側）貫通部の覆土撤去作業開始 汚染状況の確認のためのボーリング調査掘削作業を開始
H25.4.11　13:06 14:00 14:03	地下貯水槽No.2から地下貯水槽No.6への移送停止 地下貯水槽No.3から地下貯水槽No.6への移送開始 移送ポンプ出口配管のフランジ部から漏えい発生、地下貯水槽No.3から地下貯水槽No.6への移送停止 漏えい箇所の覆土除去作業実施 地下貯水槽No.2　漏えい検知孔の水を地下貯水槽内に戻す処置を実施
H25.4.12　5:10 9:56	地下貯水槽No.1　ドレン孔（北東側）から採取 →　全β：1.5×10^{0}Bq/cm^3，塩素濃度は14ppm 地下貯水槽No.3から地下貯水槽No.6への移送開始
H25.4.13　11:38	地下貯水槽No.1から外部へわずかな漏洩の可能性があると判断し，25条通報発出 地下貯水槽No.3　漏えい検知孔の水を地下貯水槽内に戻す処置を実施

5. 時系列

日時	事象
H25.4.14　15:06	地下貯水槽No.3から地下貯水槽No.6への移送停止 （地下貯水槽No.3　水位約８０％）
H25.4.16　12:13	地下貯水槽No.2からH2エリアタンクへの移送開始（日中帯のみ）
H25.4.21	地下貯水槽周辺（２２箇所）のボーリング完了
H25.4.22　　9:53	地下貯水槽No.2からH2エリアタンクへの移送完了 （移送量約1,070m^3　※H2エリアタンクの水位計実績より）
H25.4.23　12:24	地下貯水槽No.1からH2エリアタンクへの移送開始（日中帯のみ）

Ⅱ　対応状況について

１．対応状況

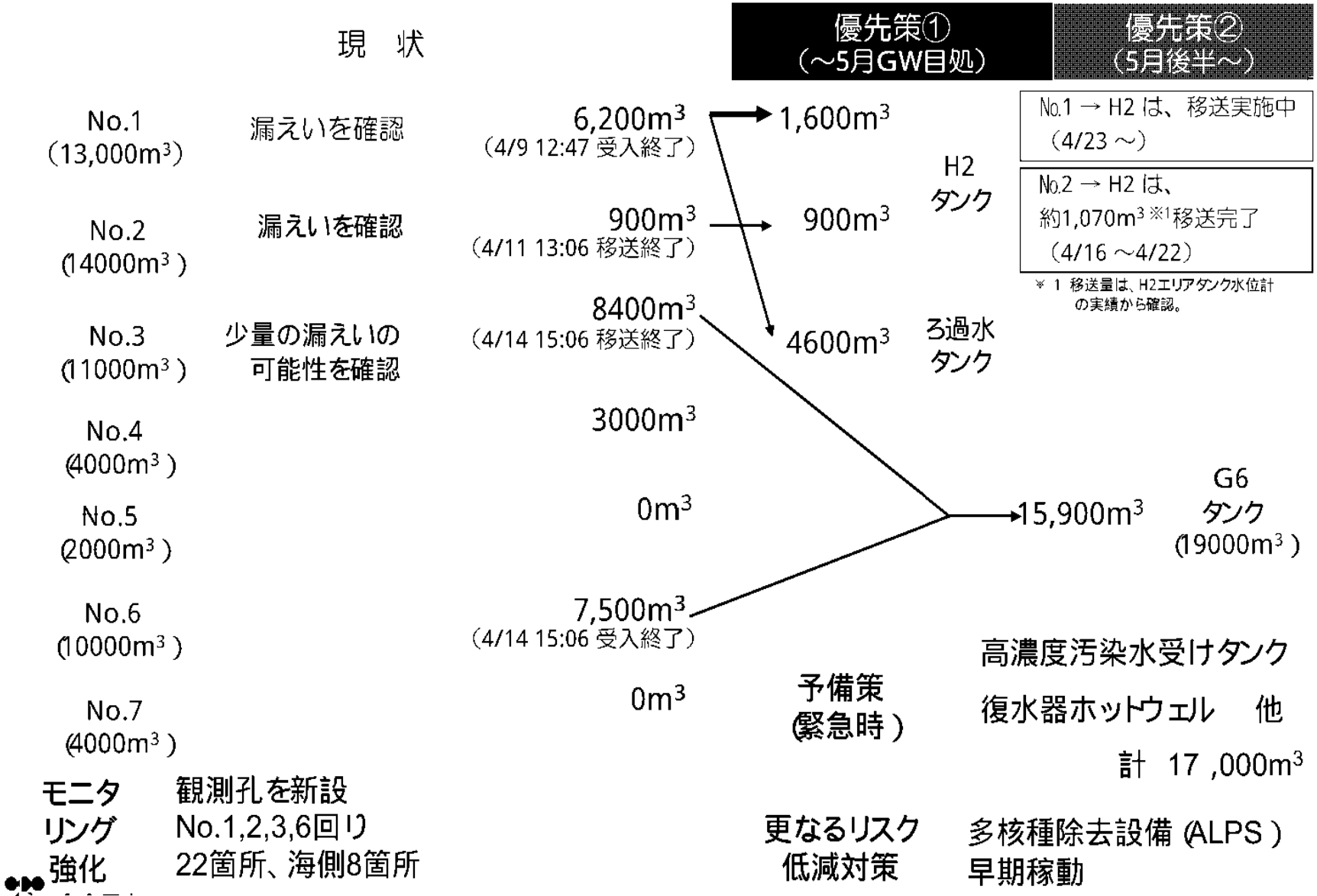
地下貯水槽からの汚染水漏えいを踏まえ，以下を検討し対応。

漏えいが確認された地下貯水槽からの汚染水の速やかな移送及び今後の汚染水の貯留計画（２項参照）

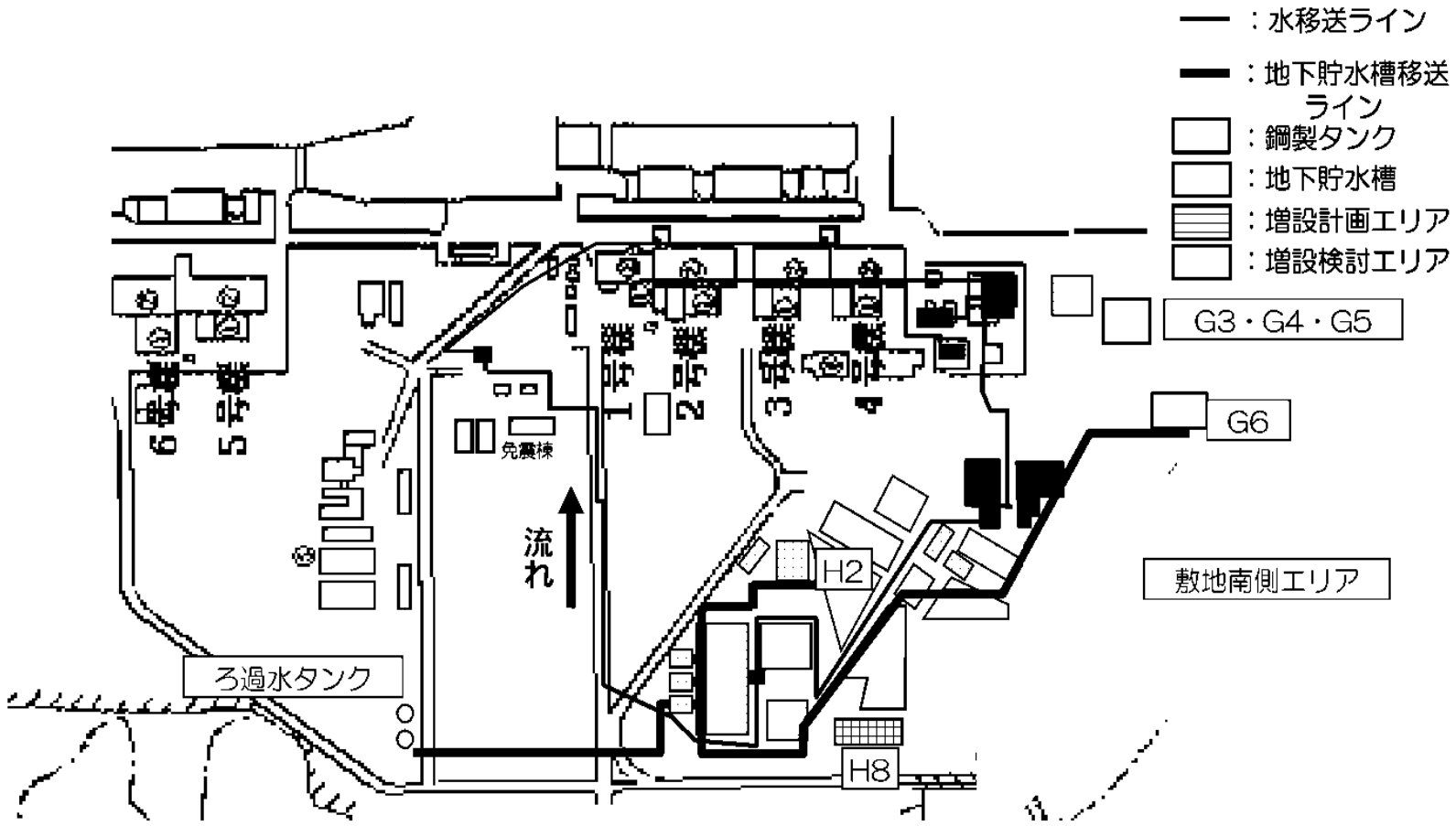
汚染水の移送が完了するまでの拡散防止対策（３項参照）

地下貯水槽からの汚染水の漏えいに対する周辺環境への影響評価（周辺モニタリングの強化）（４項参照）

2-1．地下貯水槽からの汚染水の移送



2-2．地下貯水槽移送先

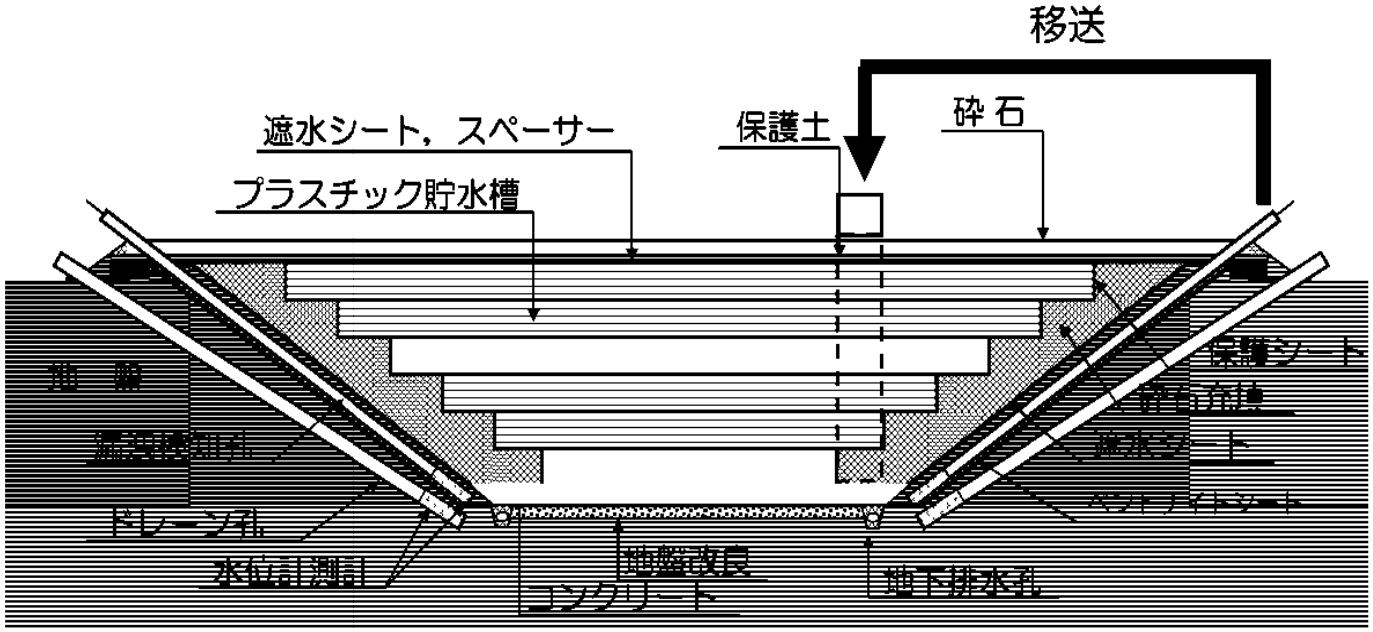

：水移送ライン
：地下貯水槽移送ライン
：鋼製タンク
：地下貯水槽
：増設計画エリア
：増設検討エリア
G3・G4・G5
G6
敷地南側エリア
H2
H8
ろ過水タンク
免震棟
流れ
1号機
2号機
3号機
4号機
5号機
6号機

3-1．汚染水拡散防止策

汚染水拡散防止策

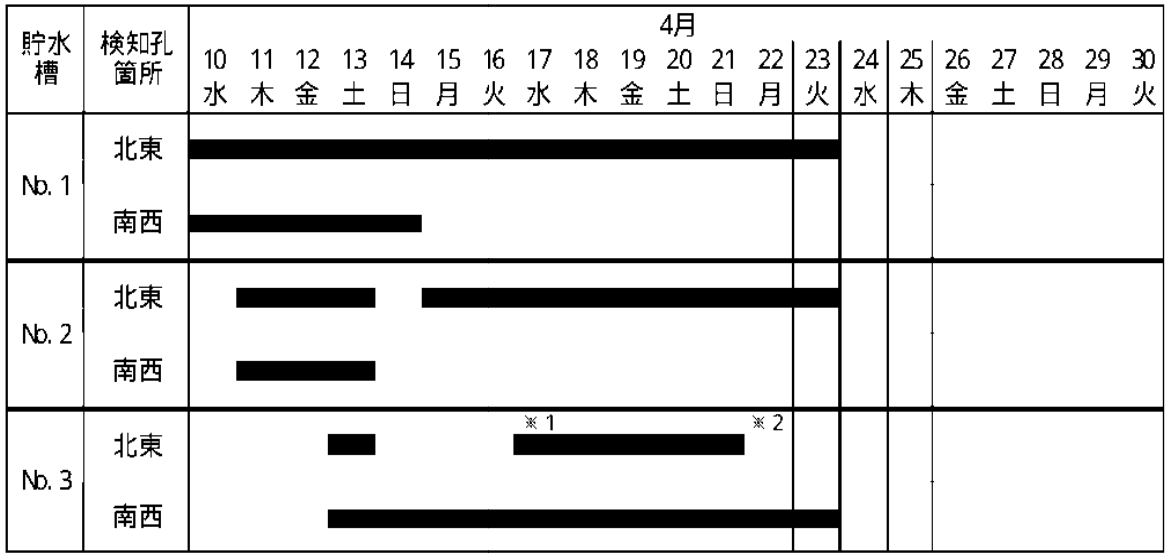
現在，No.1，No.2地下貯水槽の漏えい検知孔内には漏えいした汚染水が存在する。

漏えい検知孔から周辺地盤への拡散防止のため，漏えい検知孔内の汚染水を回収し，地下貯水槽内に戻す。



3-2. 作業実績

作業実績

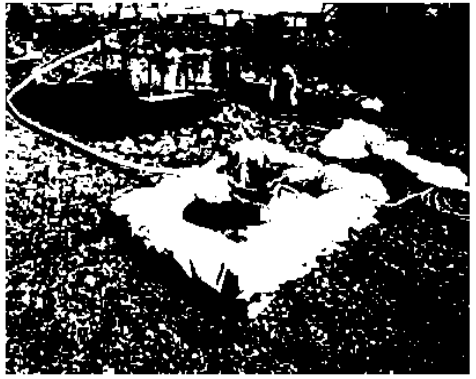


：孔内水の放射性濃度が高い検知孔

※1：検知孔内水の濃度が上昇したため実施

※2：検知孔内水の濃度が低下傾向のため実施見合せ

作業状況写真



No.ⅲ貯水槽のポンプ設置状況(4/13撮影)

4-1．周辺環境への影響評価

地下貯水槽周辺の汚染状況の把握及び海側への汚染拡大の継続的な監視のため，地下貯水槽周辺のモニタリングを実施

No.1，No2，No.3，No.6の地下貯水槽の周辺に合計２２カ所の観測孔を新設して周辺の汚染状況を把握

海側に合計８カ所の観測孔を新設して，海側への汚染拡大がないか継続的に監視

地下水バイパスの揚水井及び既設ボーリング孔の汚染の有無を確認

4-2. モニタリング項目

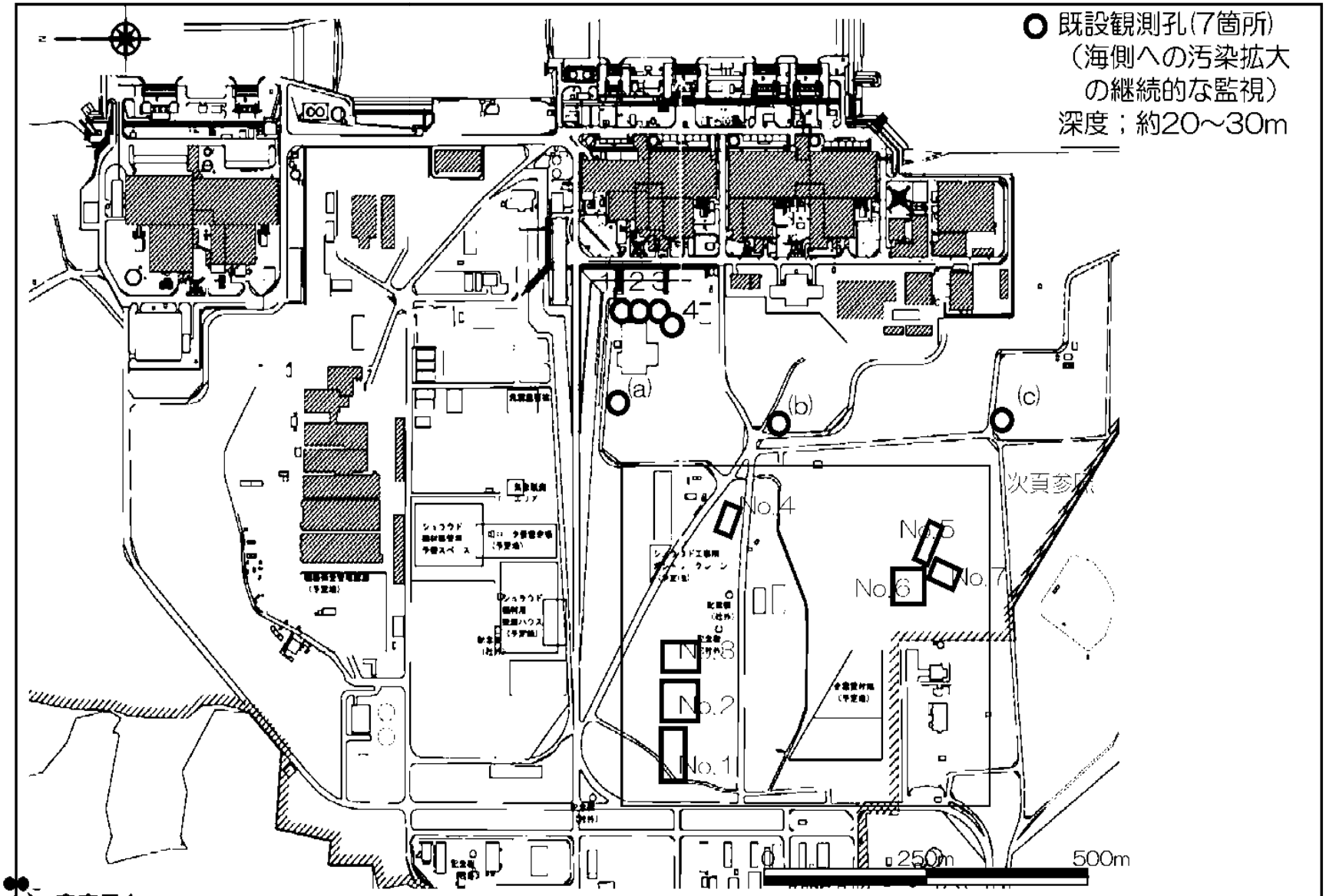
地下貯水槽周辺の汚染状況の把握（新設）

分析項目
塩素濃度，全β
分析頻度
当面の間，1回/日実施

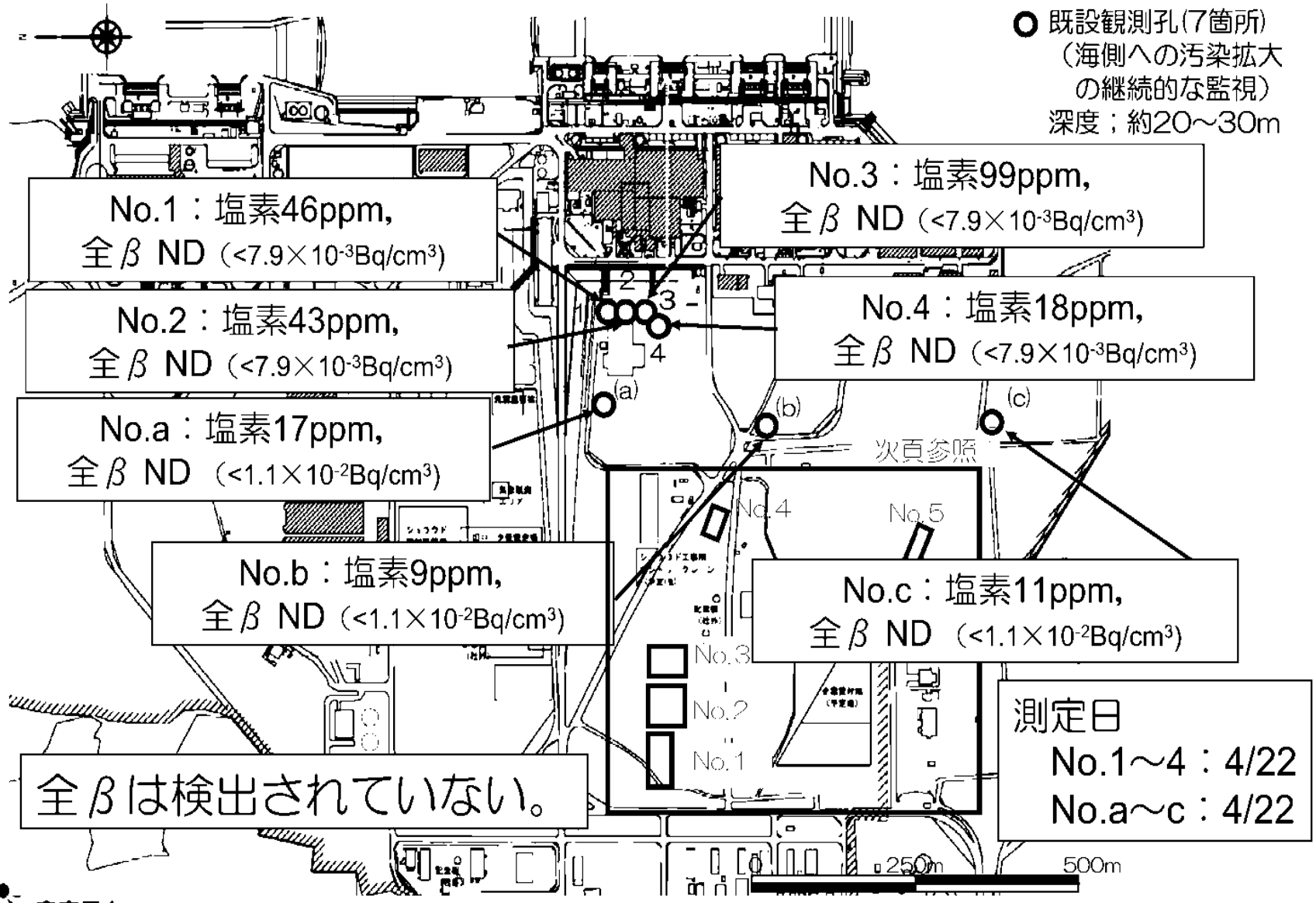
海側への汚染拡大の継続的な監視（既設，新設）

分析項目
塩素濃度，全β，トリチウム
分析頻度
1回/週実施

4-3. 調査位置図（全体平面図）

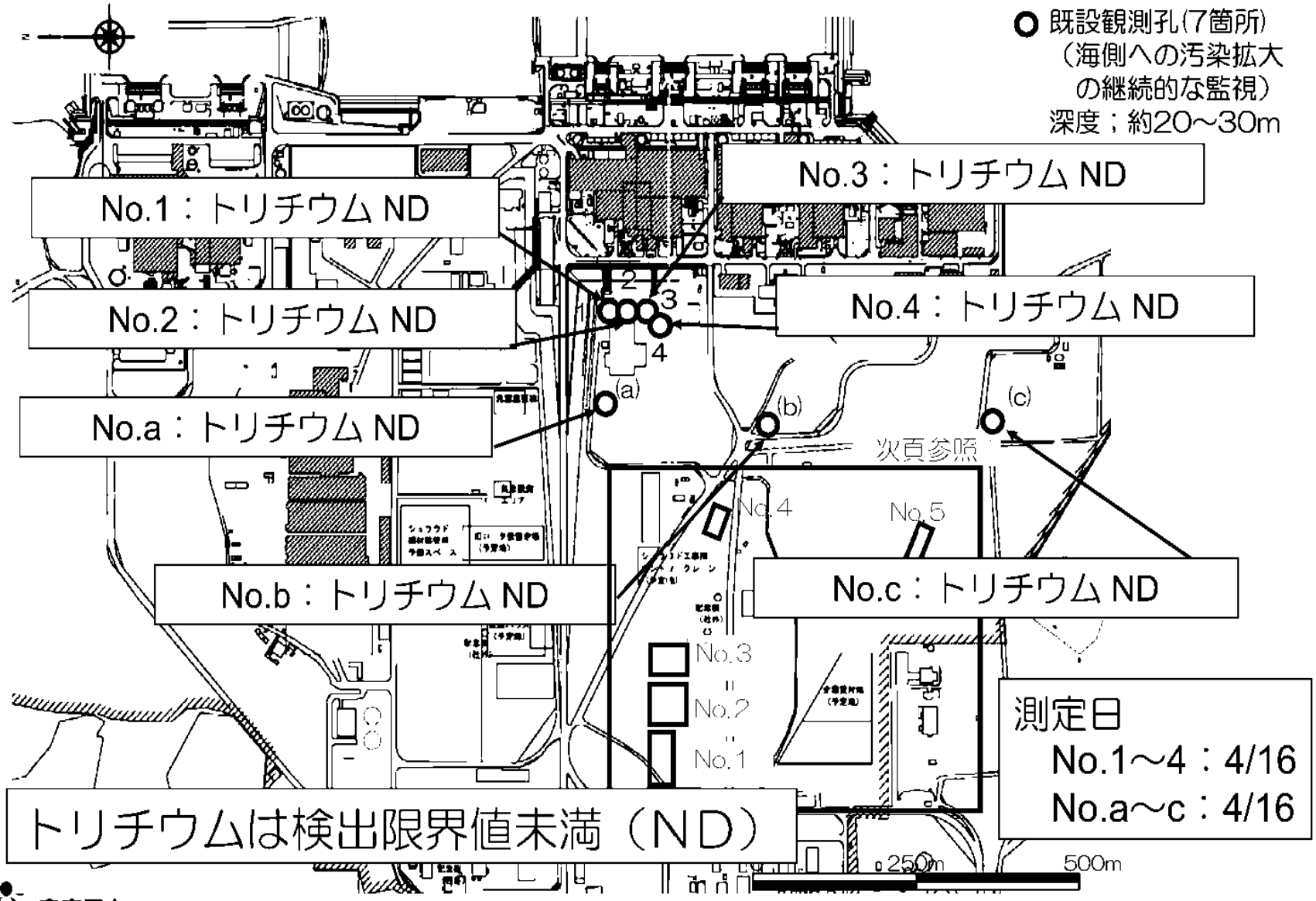


4-4. 周辺環境の影響モニタリング結果（既設観測孔）



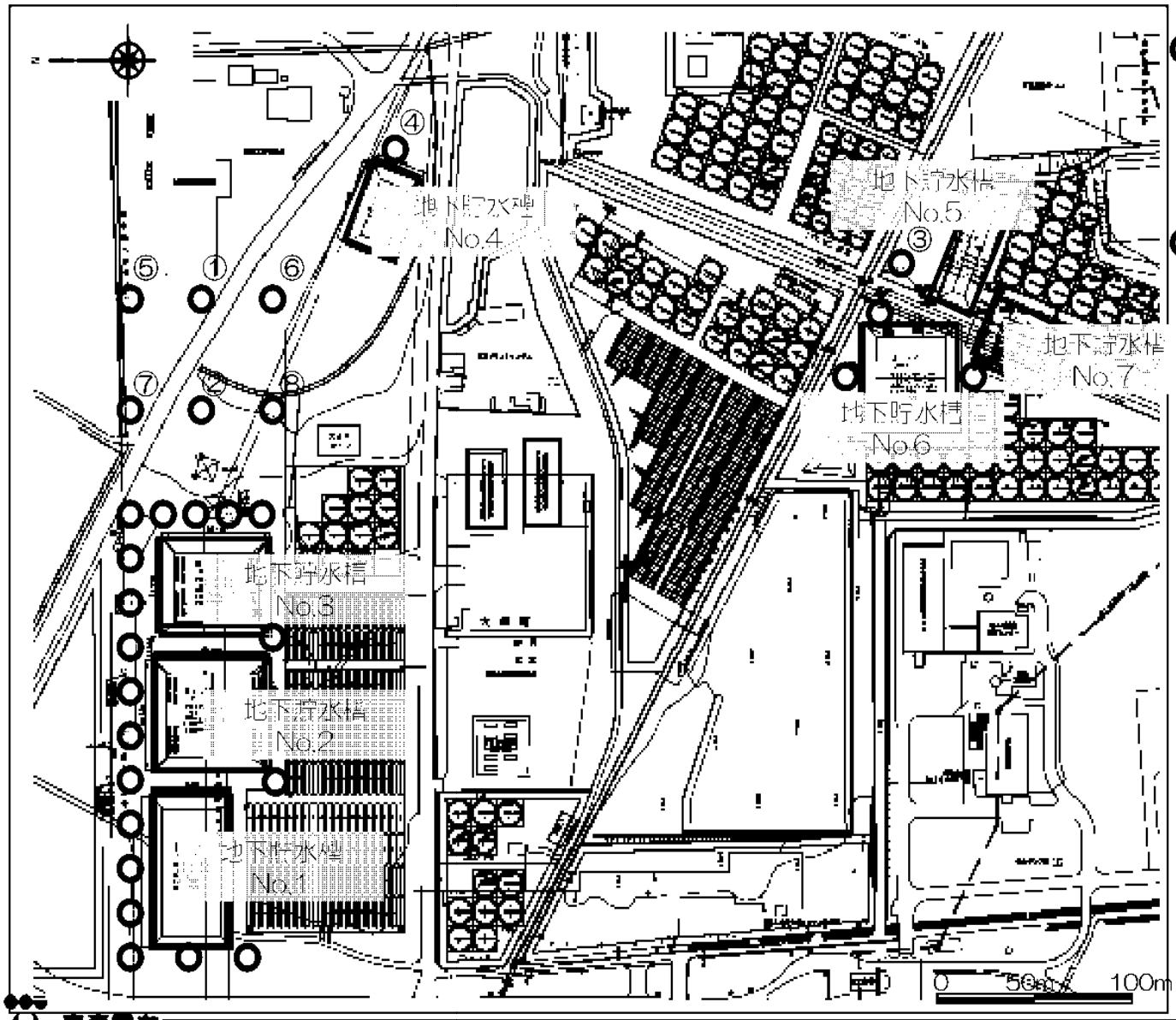
ND：検出限界値未満

4-4. 周辺環境の影響モニタリング結果（既設観測孔トリチウム）



ND：検出限界値未満

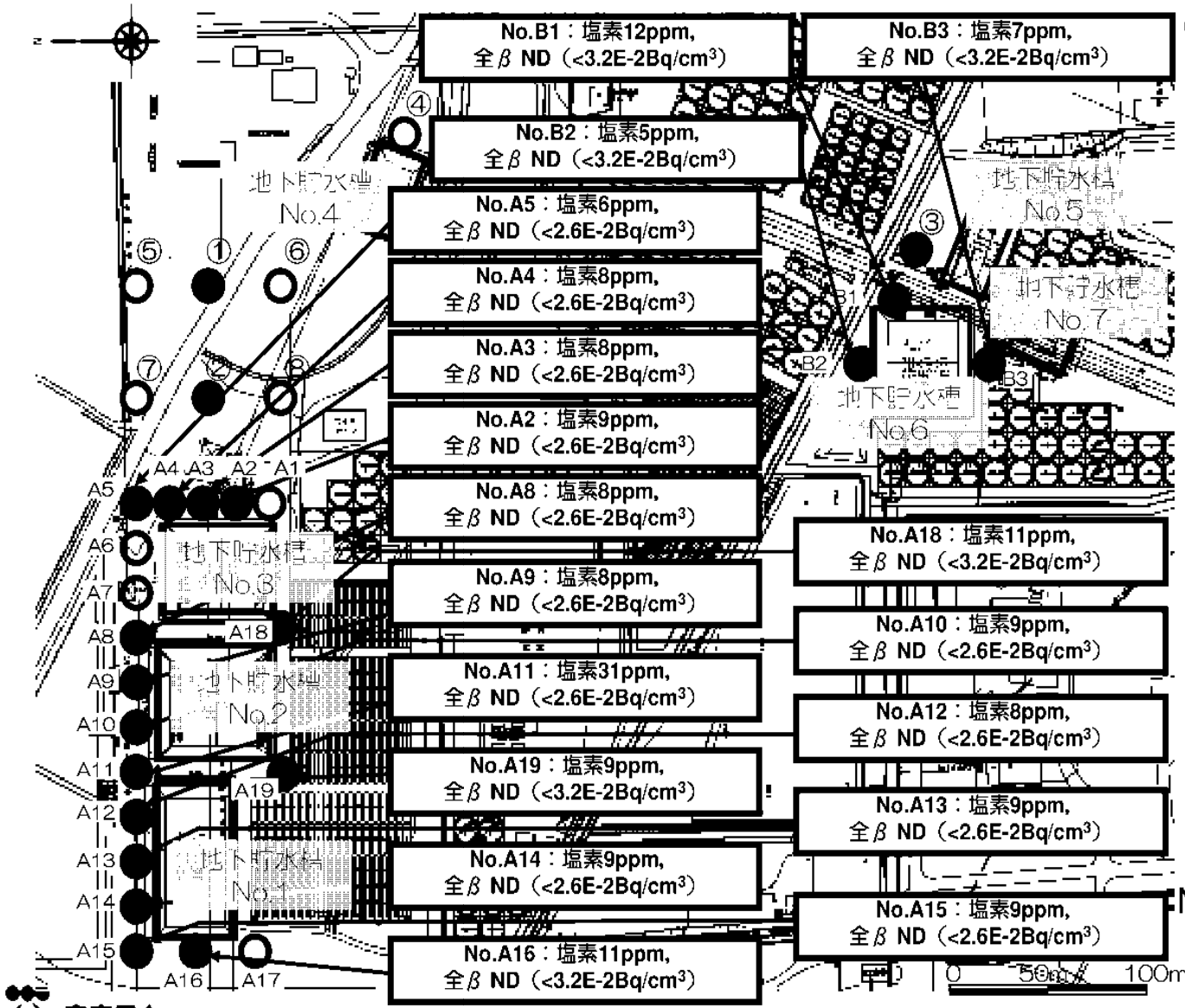
4-5. 調査位置図（詳細図）



- 新設観測孔(22箇所)
  （地下貯水槽周辺の汚染状況の把握）
  深度；約5～15m
- 新設観測孔(8箇所)
  （海側への汚染拡大の継続的な監視）
  深度；約20～30m

※現場状況・地下埋設物により位置・本数等に変更の可能性あり

4-6. 周辺環境の影響モニタリング結果（ボーリング進捗含む）



新設観測孔(22箇所)
（地下貯水槽周辺の汚染状況の把握）
深度；約5～15m

- ● 削孔完了・採水
- ○ 削孔中
- ○ 準備中

新設観測孔(8箇所)
（海側への汚染拡大の継続的な監視）
深度；約20～30m

- ● 削孔完了・採水
- ○ 削孔中
- ○ 準備中

測定日：4/23

ND：検出限界値未満

東京電力

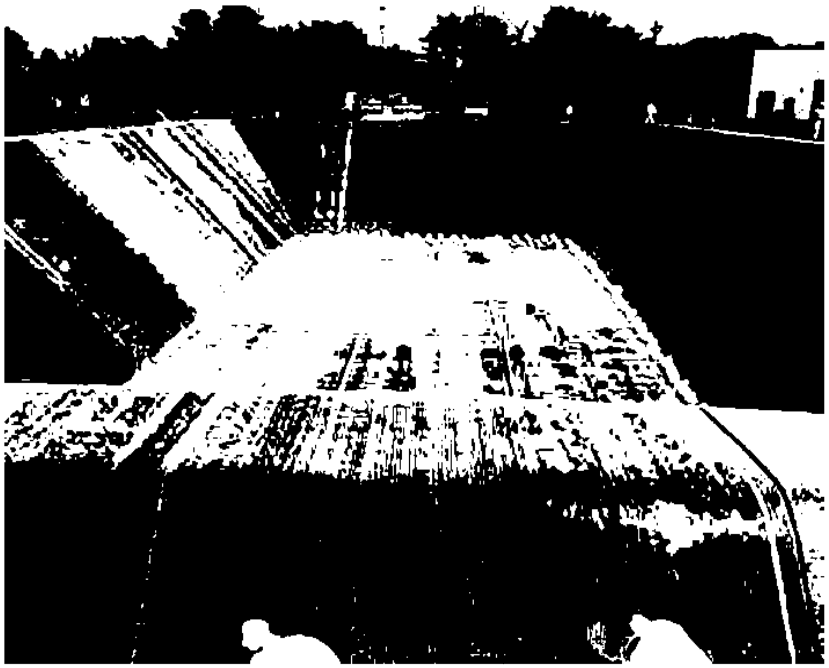
【参考１】施工状況写真（１）

【掘削前】

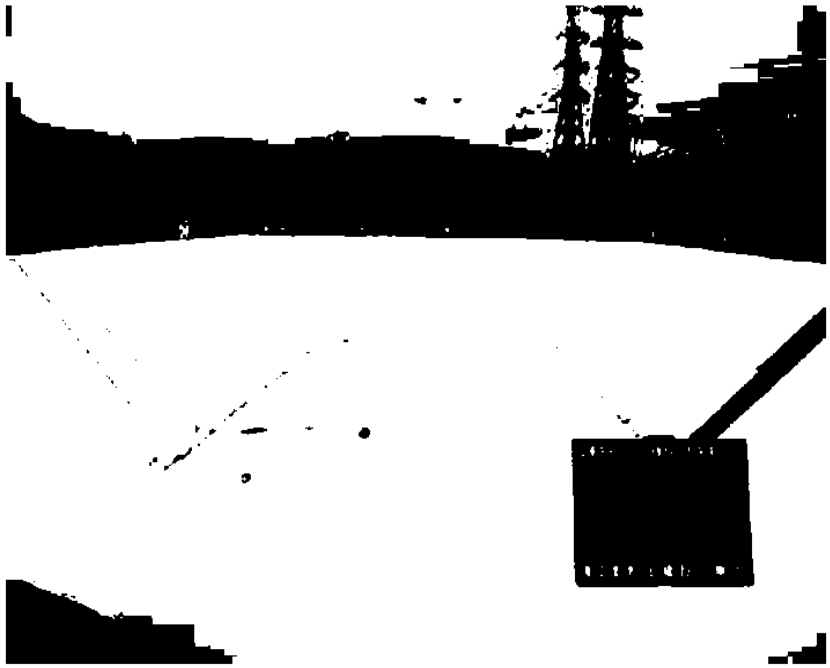
【掘削・地盤改良完了】

【参考１】施工状況写真（２）

【ベントナイトシート敷設完了】

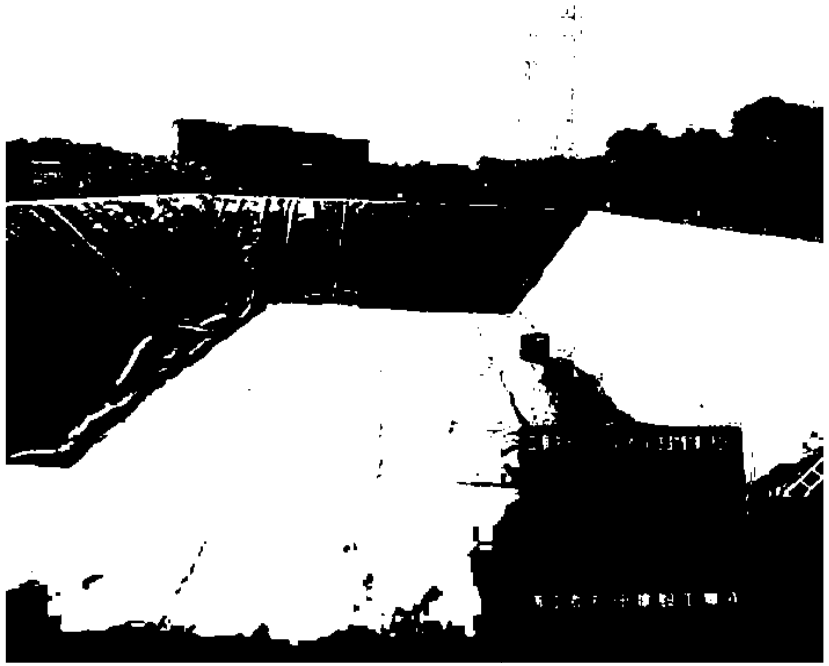


【HDPE（1層目）敷設完了】

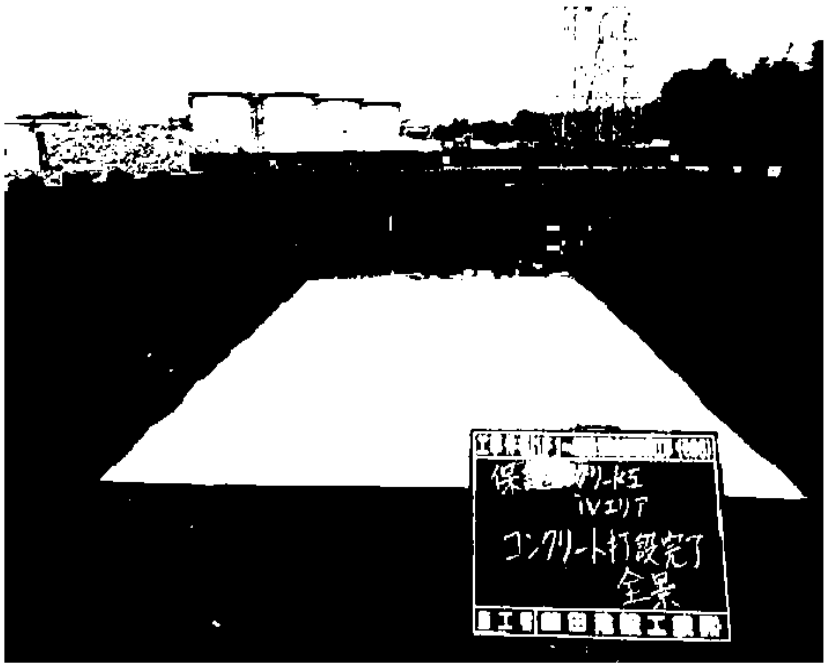


【参考１】施工状況写真（３）

【シート敷設完了】

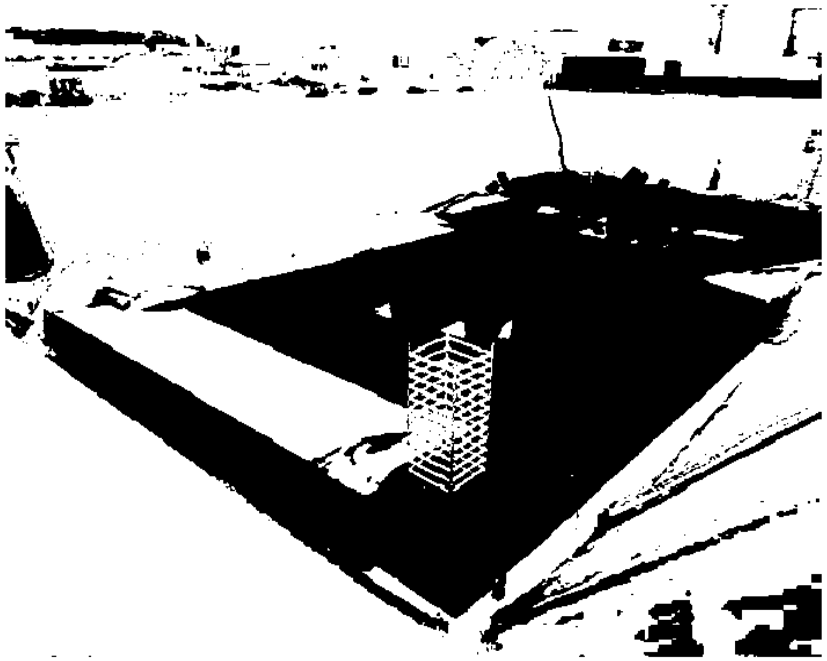


【保護コンクリート打設完了】



【参考１】施工状況写真（４）

【貯水材組立状況】



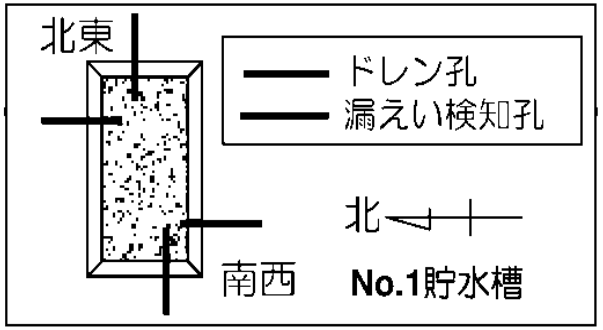
【貯水材組立完了】

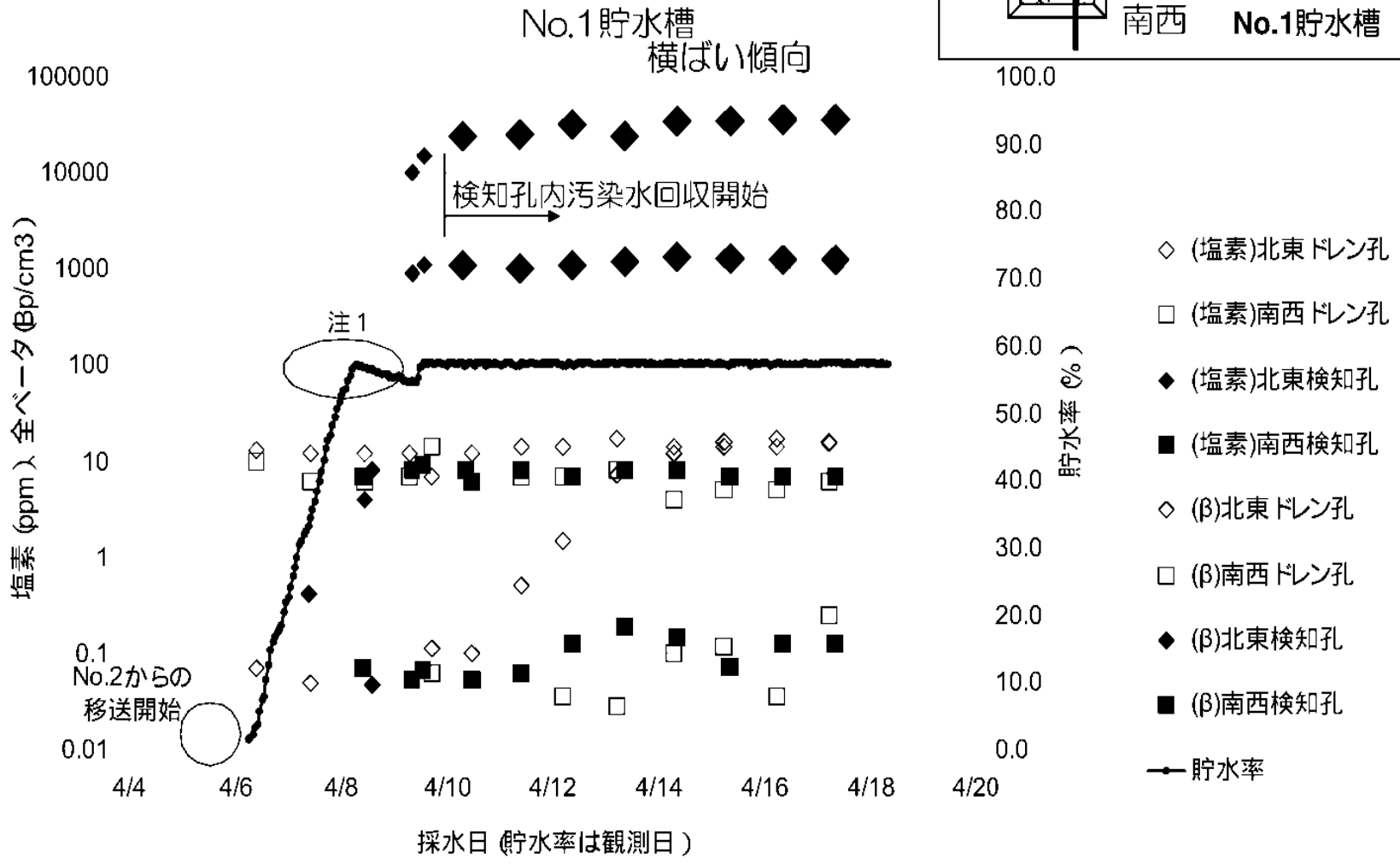
【参考２】地下貯水槽　主要仕様

	水の種類	貯水容量 [m^3]	縦 [m]	横 [m]	深さ [m]	面積 [m^2]
地下貯水槽 No. i	－	13,000	約74	約40	約５	約3,000
地下貯水槽 No. ii	濃縮塩水	14,000	約60	約53	約６	約3,200
地下貯水槽 No. iii	濃縮塩水	11,000	約56	約45	約６	約2,500
地下貯水槽 No.iv	５／６号機低レベル滞留水	4,000	約40	約25	約６	約1,000
地下貯水槽 No.v	－	2,000	約54	約15	約５	約800
地下貯水槽 No.vi	－	10,000	約52	約47	約６	約2,400
地下貯水槽 No.vii	－	4,000	約38	約30	約６	約1,100

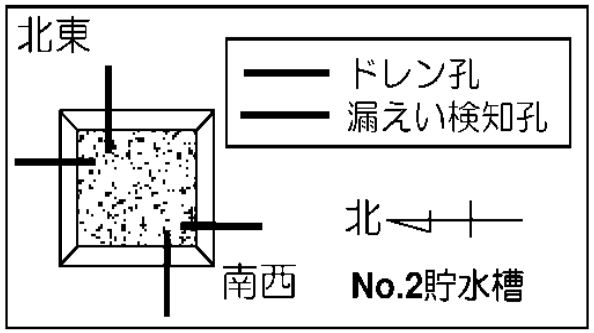
【参考3-1 】No.1モニタリング結果

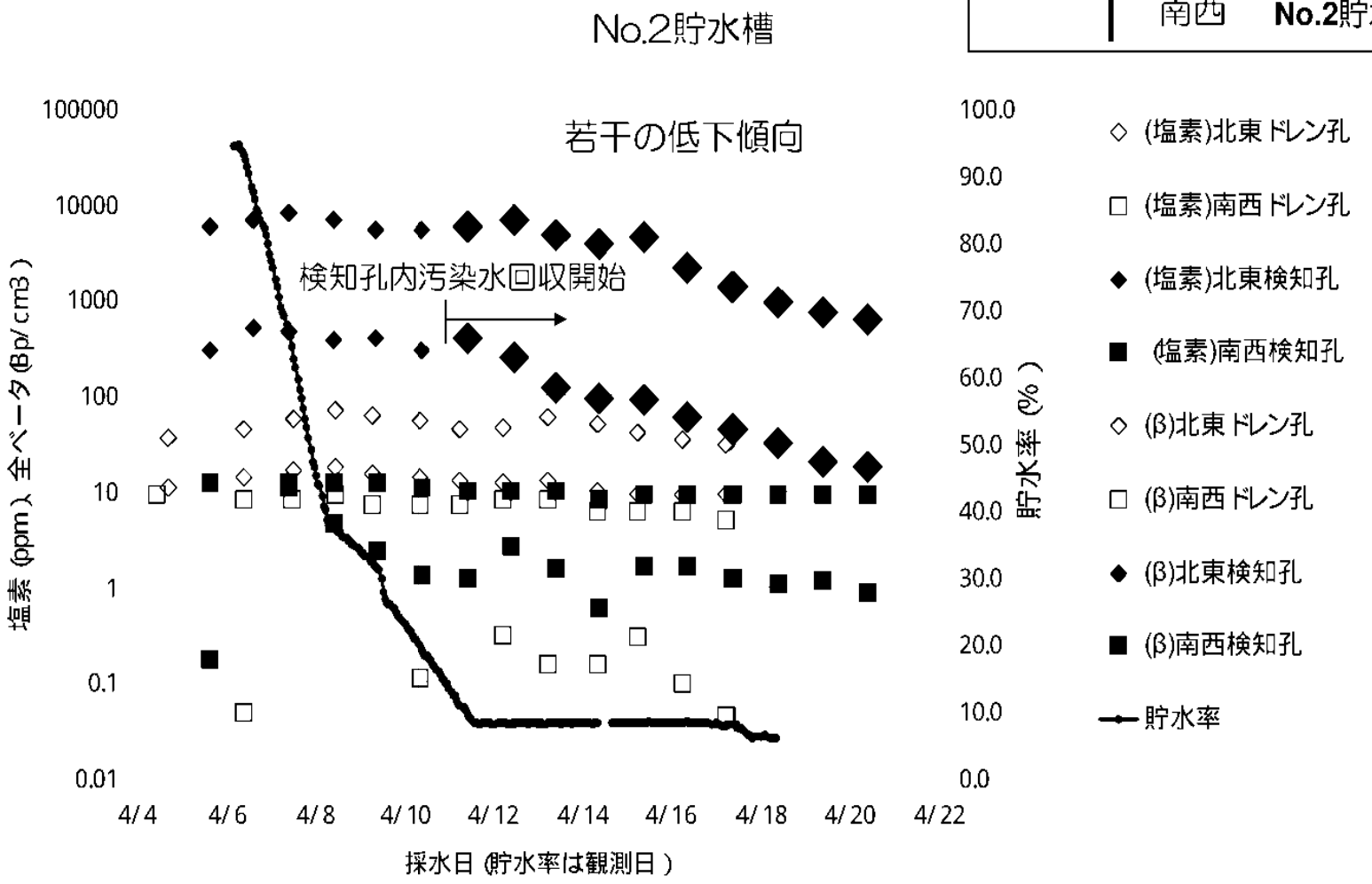
注１：貯水槽No.2からNo.1への移送ポンプ停止後、サイフォン効果によりNo.2に水が一部戻ったため水位低下。4/9に再度移送。



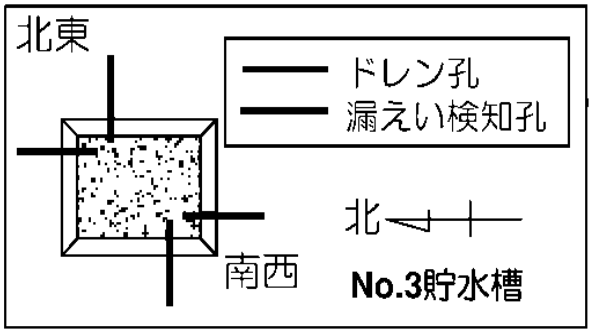


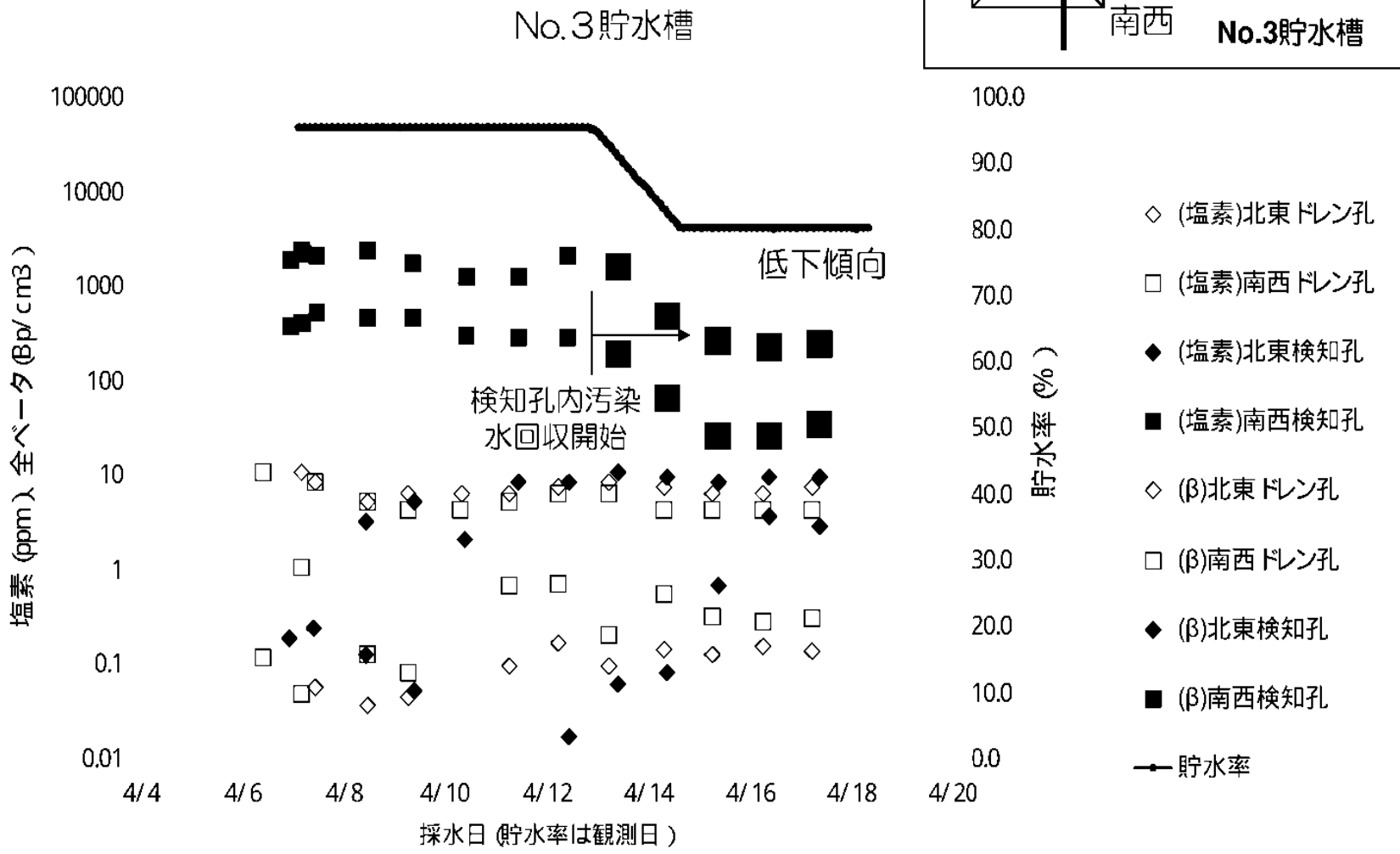
【参考3-2 】No.2モニタリング結果





【参考3-3 】No.3モニタリング結果

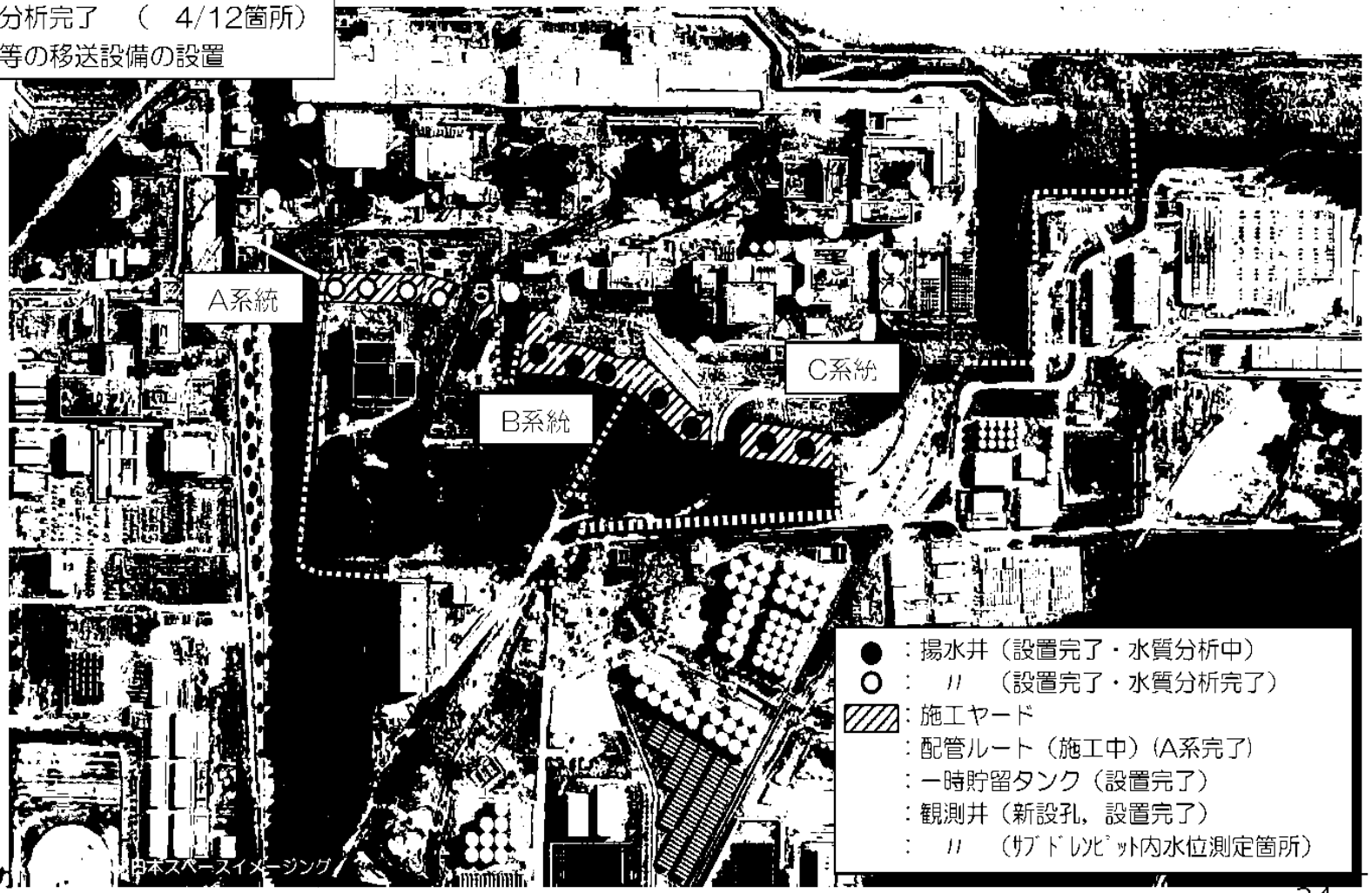




【参考4-1】地下水バイパスの施工進捗状況

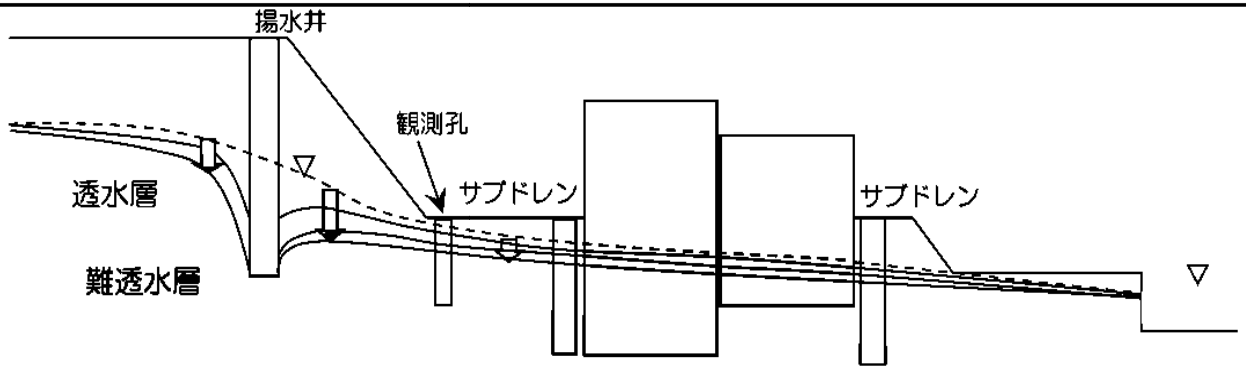
現在、揚水井（１２箇所）の掘削が完了し、水質を分析するとともに、配管等の設置作業を実施中

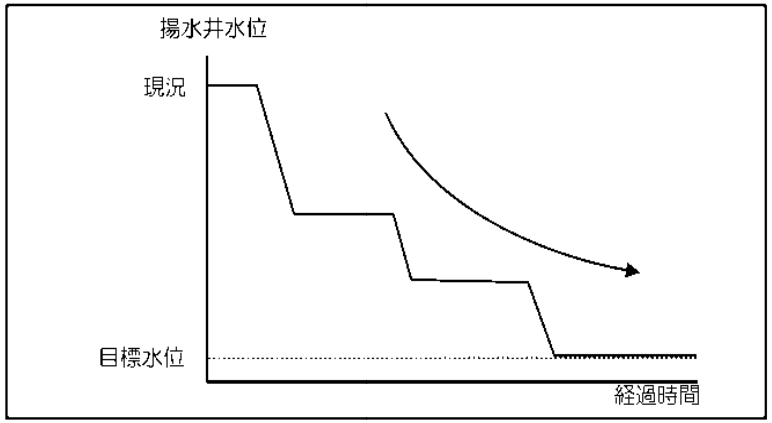
■実施中の主な作業（4/11時点）
- 揚水井設置完了（12/12箇所）
- 水質分析完了　（　4/12箇所）
- 配管等の移送設備の設置



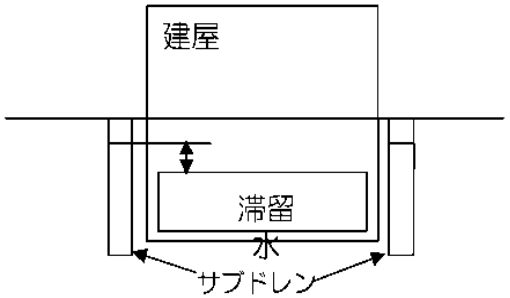
【参考4-2】地下水バイパス運転時の建屋内滞留水水位の制約

①地下水バイパスの実施にあたっては、段階的に地下水位を低下させることとし、地下水位低下状況及び水質等をモニタリングしながら、建屋内滞留水が建屋外に漏れ出さないように慎重な水位管理を実施していく。
②建屋内滞留水の管理にあたっては、建屋内滞留水が建屋外に漏れ出さないよう、建屋内の滞留水の水位がサブドレン水の水位より低くなるようにする。





①段階的な地下水位低下のイメージ



サブドレン水の水位＞建屋内滞留水の水位

②建屋近傍の地下水の管理イメージ

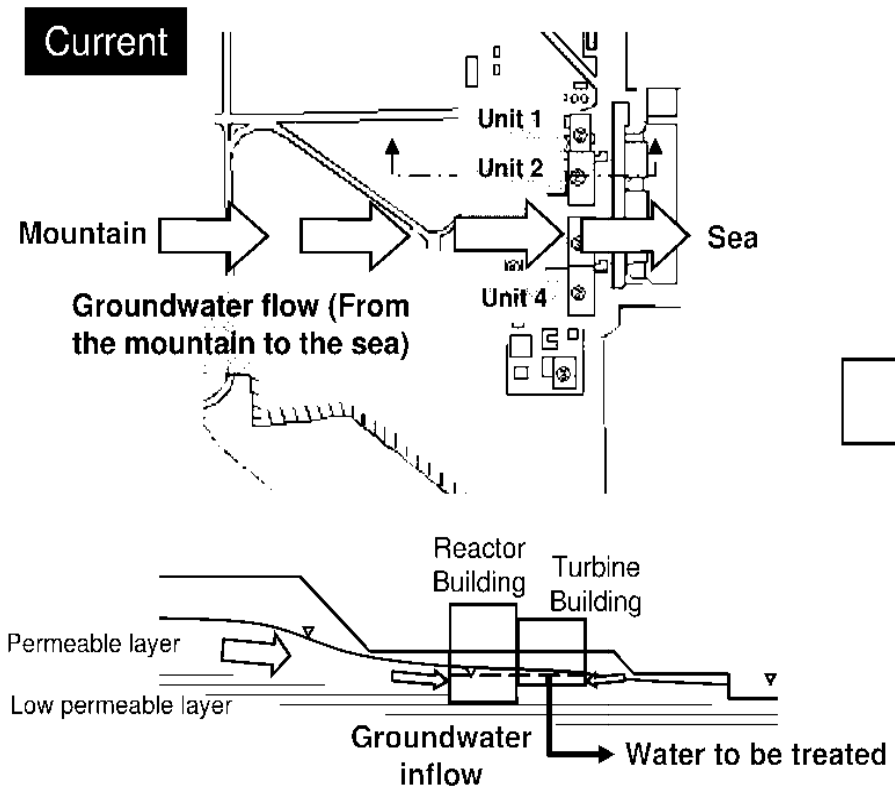
Progress Status of the Groundwater Bypass Construction and Preparation for Operational Commencement

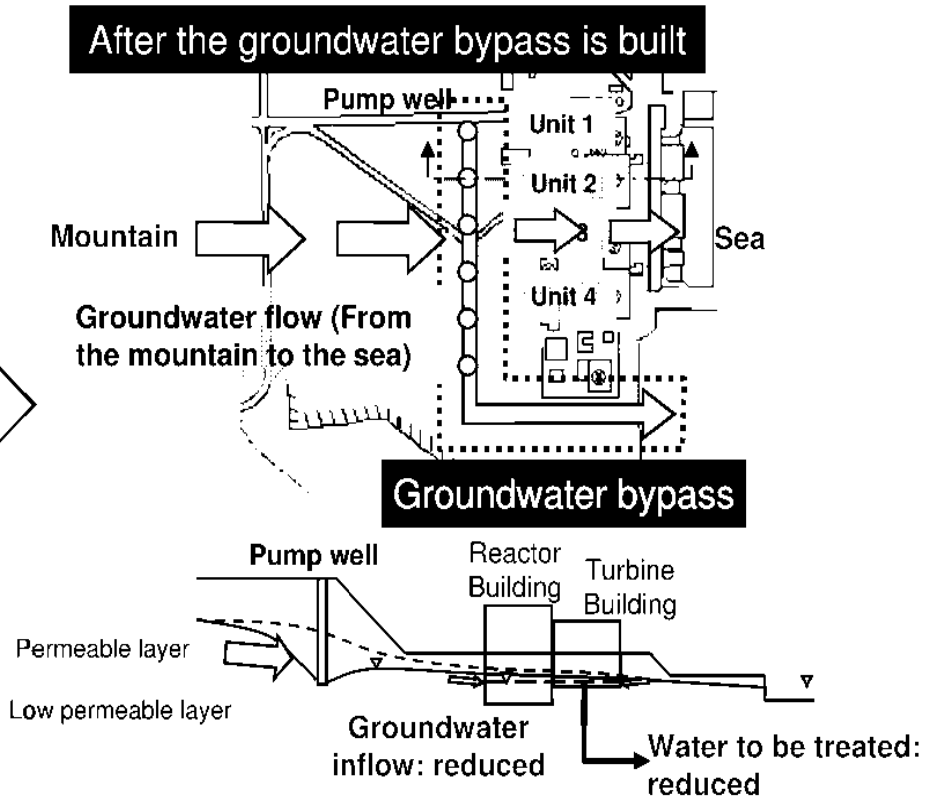
April 26, 2013

Tokyo Electric Power Company

東京電力
TEPCO

1. Groundwater Bypass

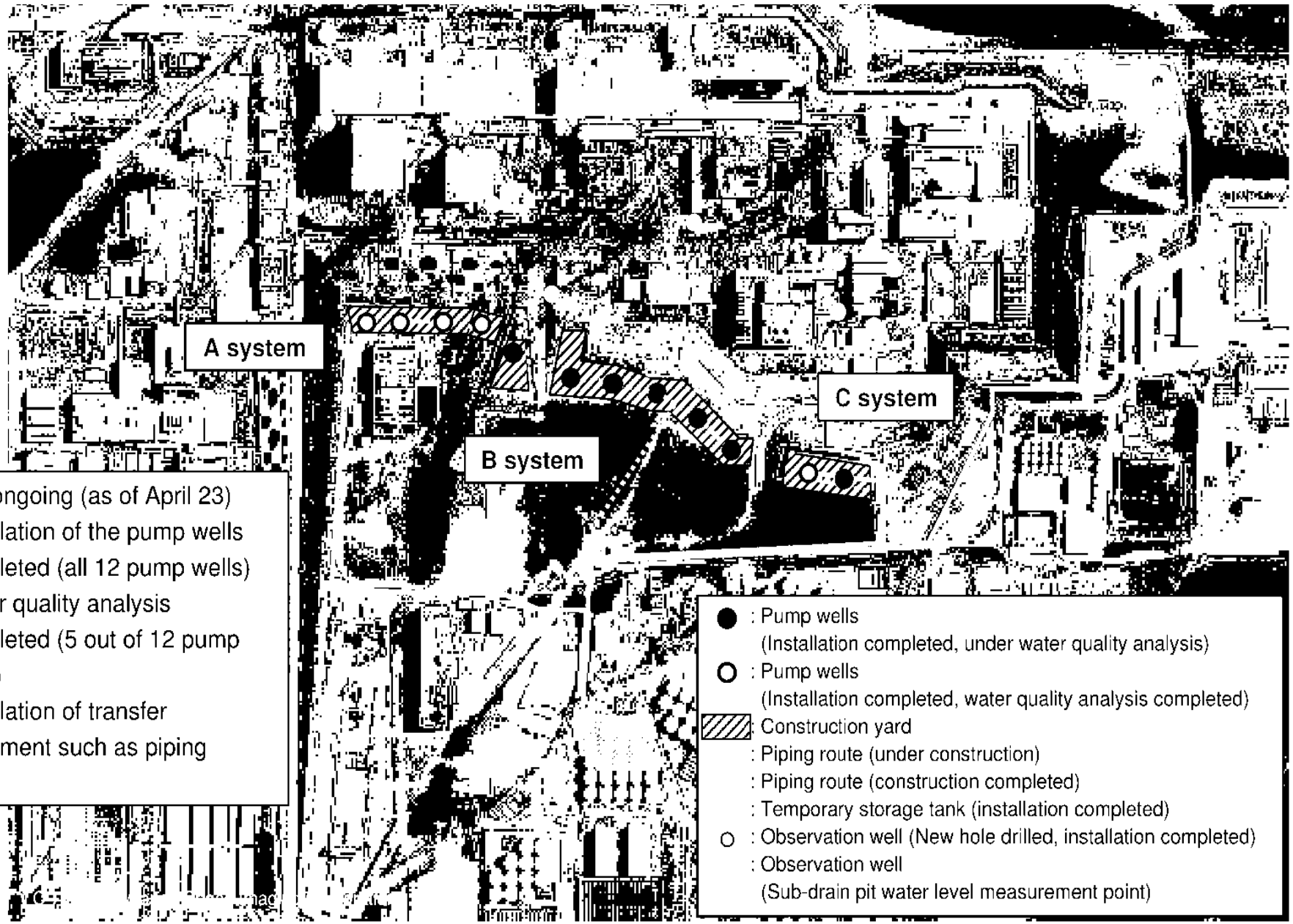




- Groundwater usually flows through the permeable layer from the mountain side to the sea side.
- Part of groundwater flows into the buildings in the process of flowing towards the sea, causing the accumulated water in the buildings to increase.
- The sub-drain is being restored in order to reduce the amount of groundwater flowing into the buildings.

- Groundwater flowing from the mountain side is pumped up in the upstream of the buildings and change the groundwater flow channel **(Groundwater bypass)**
- With the groundwater bypass, the groundwater level around the buildings (mainly in the mountain side) will be reduced and the amount of groundwater flowing into the buildings will also be reduced.
- The restoration of the sub-drain will be continued.

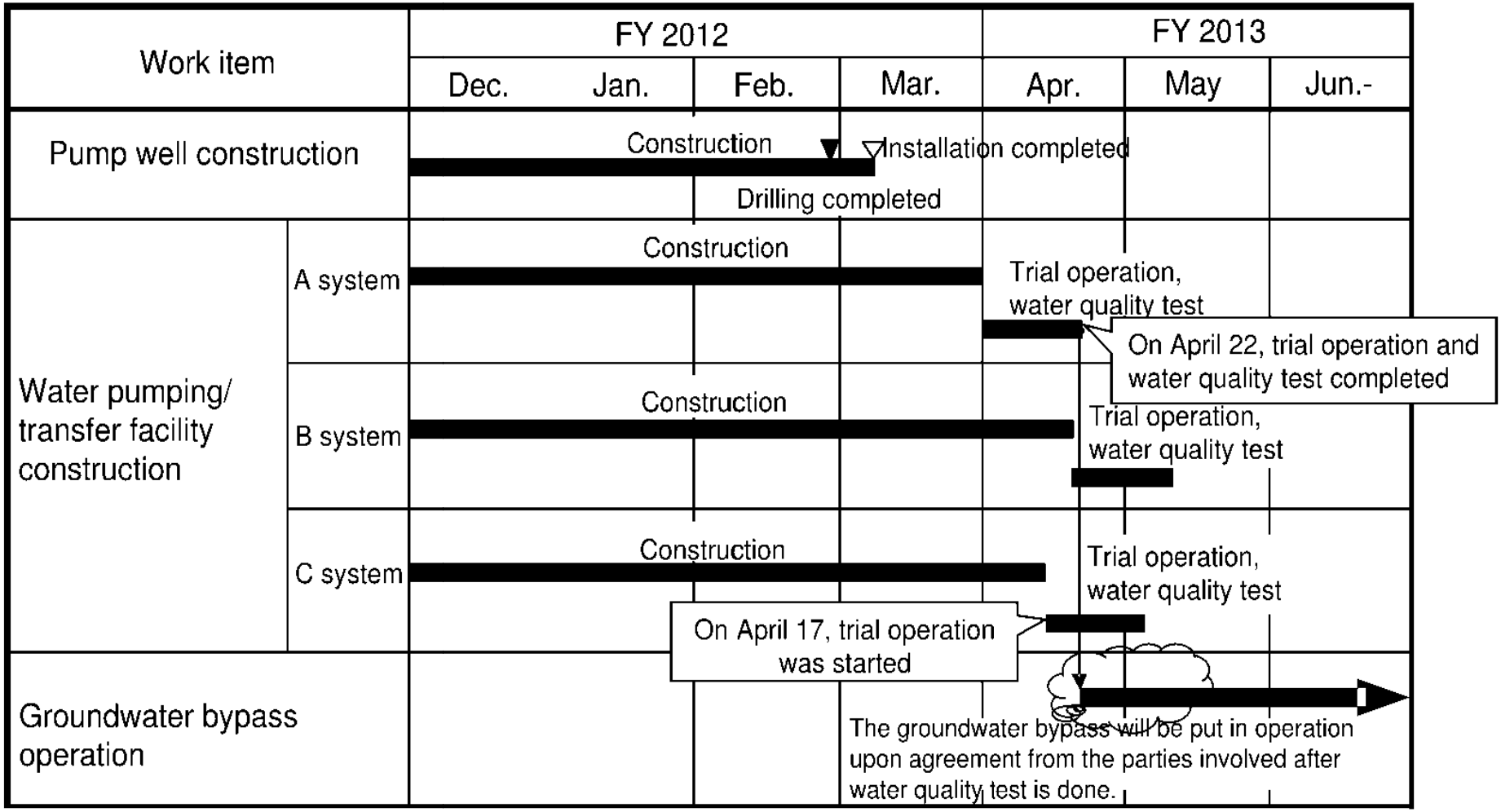
2. Construction Progress of the Groundwater Bypass



3. Overall Schedule

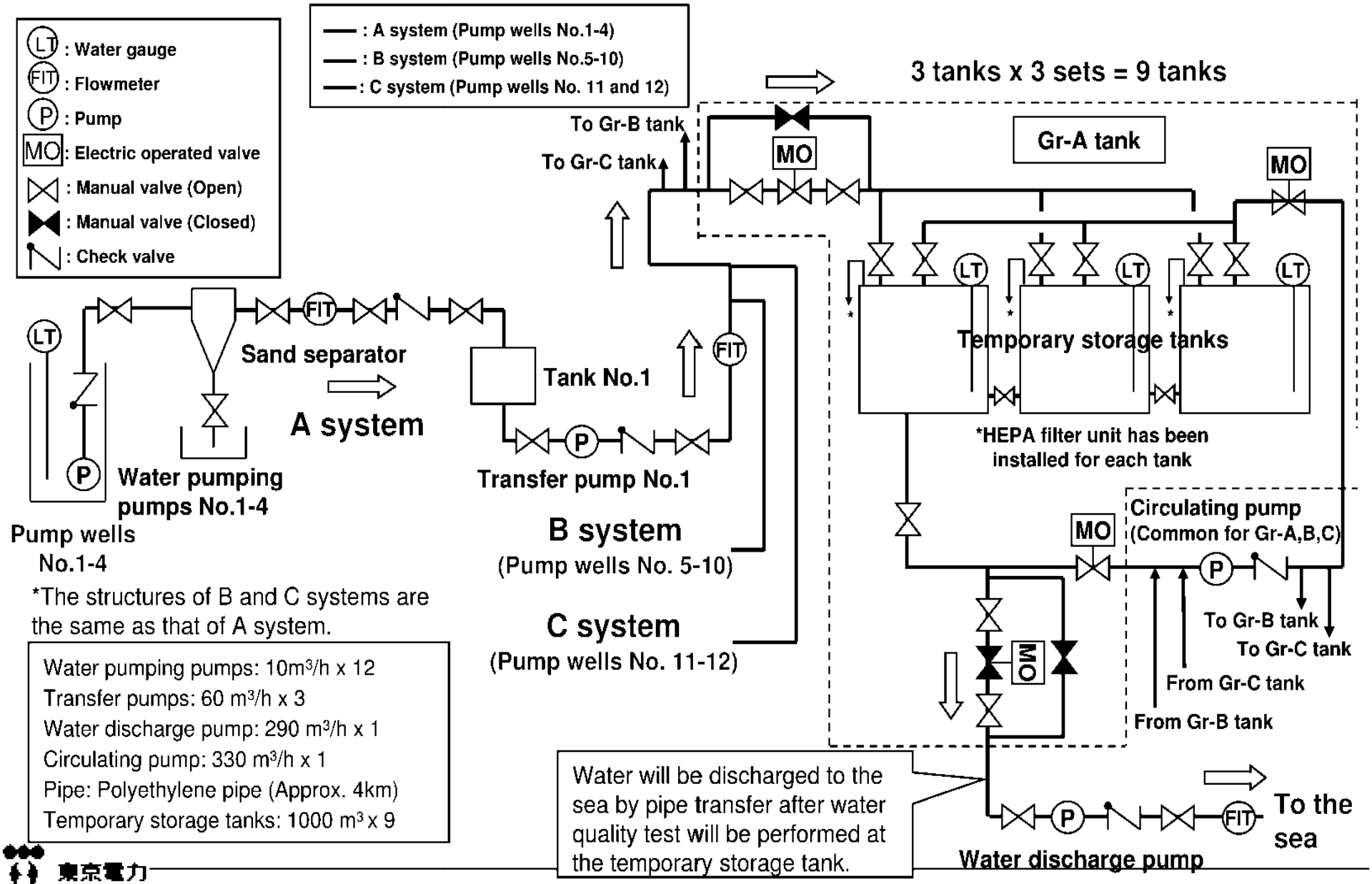
Current status (as of April 23)

- Water pumping/transfer facility construction: The transfer pipe and the pipe around the temporary storage tanks are being installed (completed for A and C systems).
- Water pumping/transfer facility trial operation: Equipment/facility test, system test and transfer test are under implementation (completed for A system).
- Water quality test: Water quality test of A system pump well has been completed.



4. Water Pumping/Transfer System Structure

Water is transfer from the 3 systems (A-C) to the temporary storage tanks. 9 temporary storage tanks will be installed (1Gr: 3 tanks will be used per day (3-day cycle)). The equipment is designed to allow for detailed transfer control.



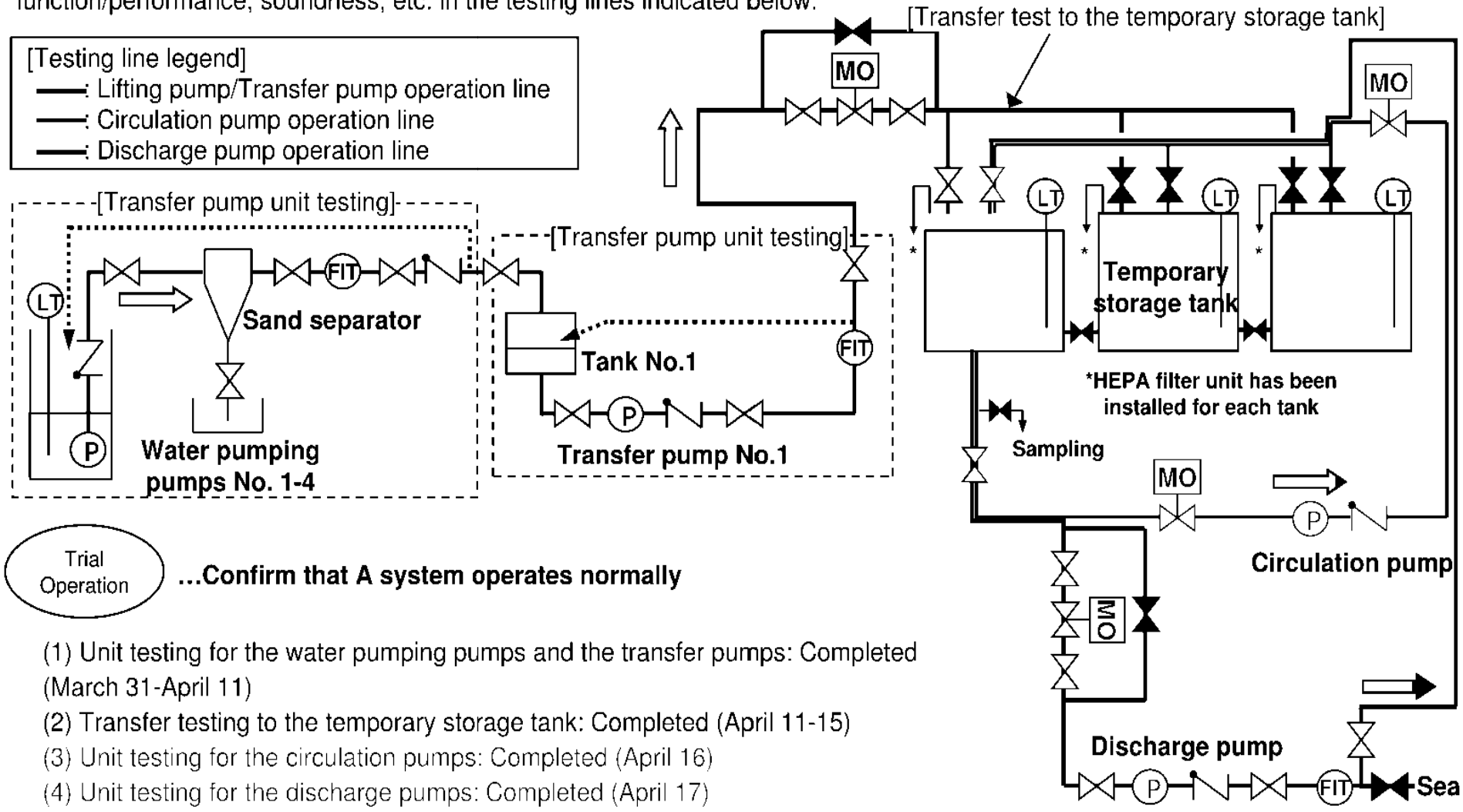
*The structures of B and C systems are the same as that of A system.

Water pumping pumps: 10m³/h x 12
Transfer pumps: 60 m³/h x 3
Water discharge pump: 290 m³/h x 1
Circulating pump: 330 m³/h x 1
Pipe: Polyethylene pipe (Approx. 4km)
Temporary storage tanks: 1000 m³ x 9

Water will be discharged to the sea by pipe transfer after water quality test will be performed at the temporary storage tank.

5. Progress of Water Pumping/Transfer Facility Trial Operation

* As soon as all the systems are ready, equipment/facility testing, system testing and transfer testing will be conducted to confirm the function/performance, soundness, etc. in the testing lines indicated below.

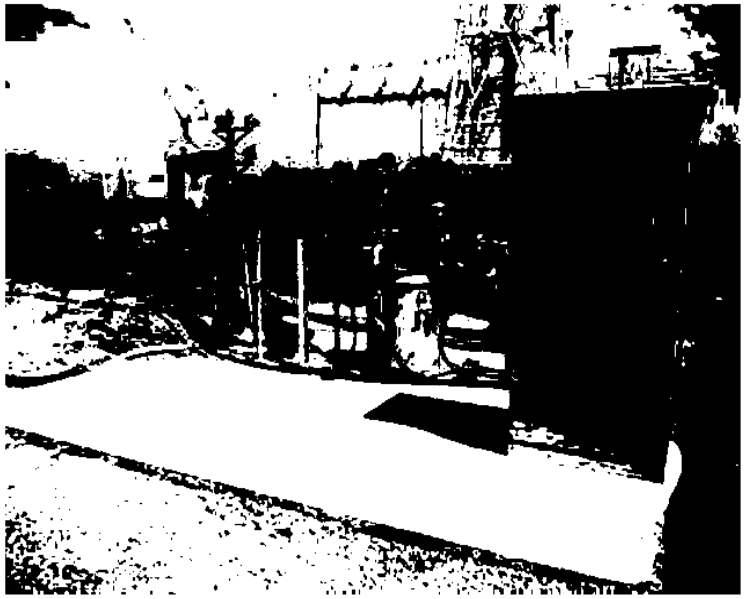


Trial Operation **…Confirm that A system operates normally**

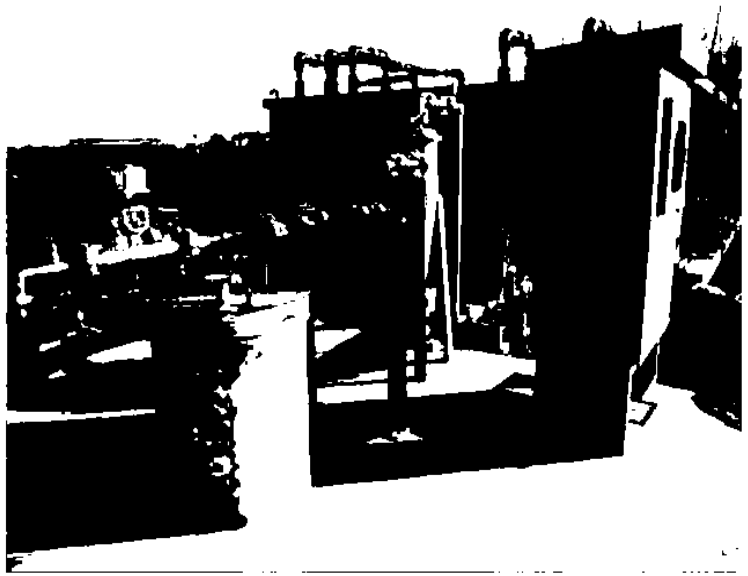
(1) Unit testing for the water pumping pumps and the transfer pumps: Completed (March 31-April 11)
(2) Transfer testing to the temporary storage tank: Completed (April 11-15)
(3) Unit testing for the circulation pumps: Completed (April 16)
(4) Unit testing for the discharge pumps: Completed (April 17)

(1) : Testing will be conducted separately for each system (A, B and C).
(3) : Testing will be conducted separately for each tank set (A, B and C)
(4) : Common for A, B and C systems.

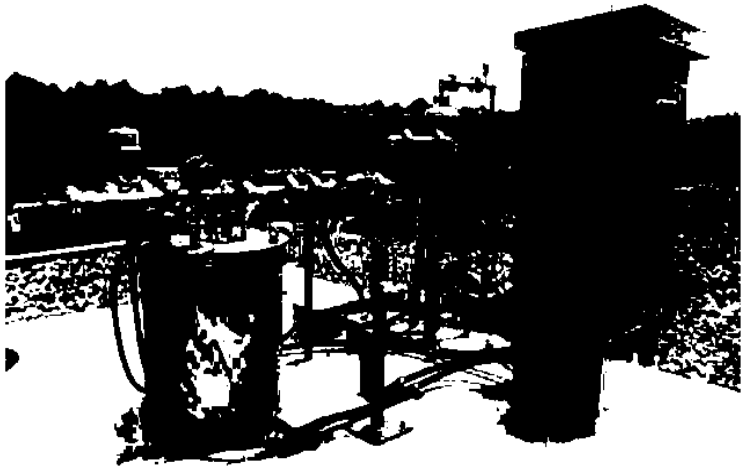
6. Construction Progress Status (Around the Pump Wells)



Pump well No.3 and the water pumping/transfer facility



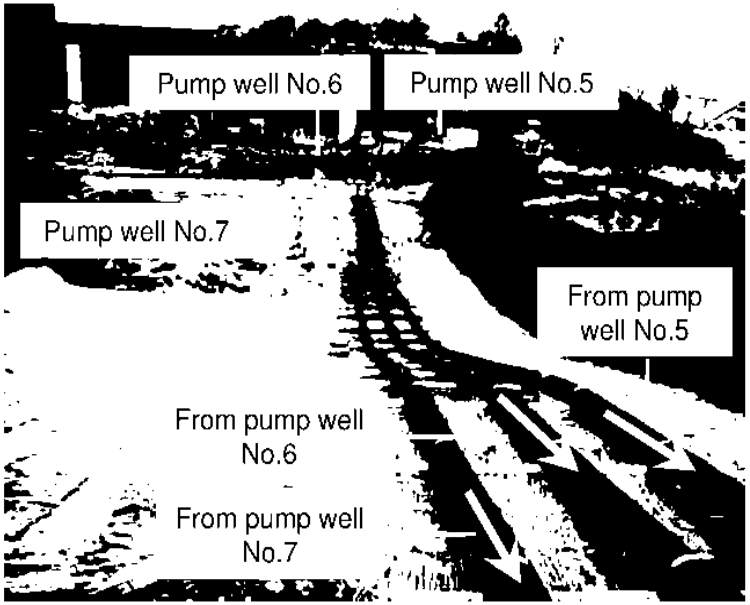
Pump well No.9 and the water pumping/transfer facility



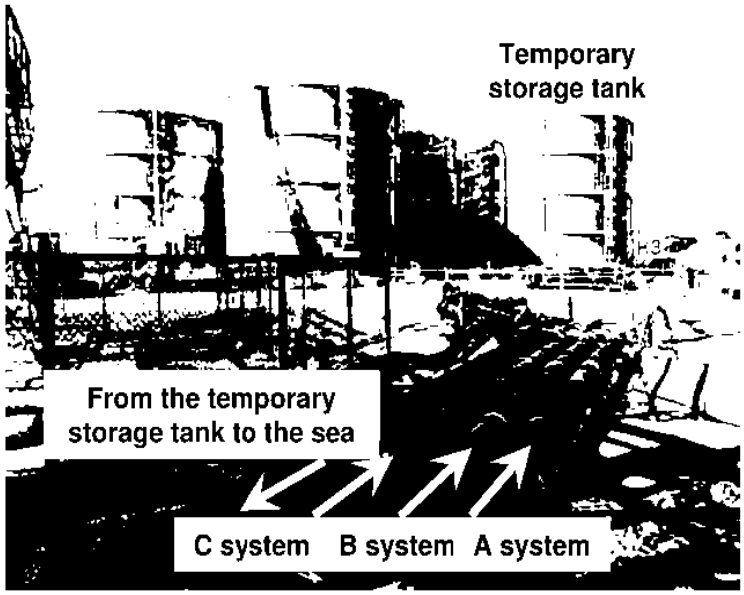
Pump well No.11 and the water pumping/transfer facility

Pump well No.12 and the water pumping/transfer facility

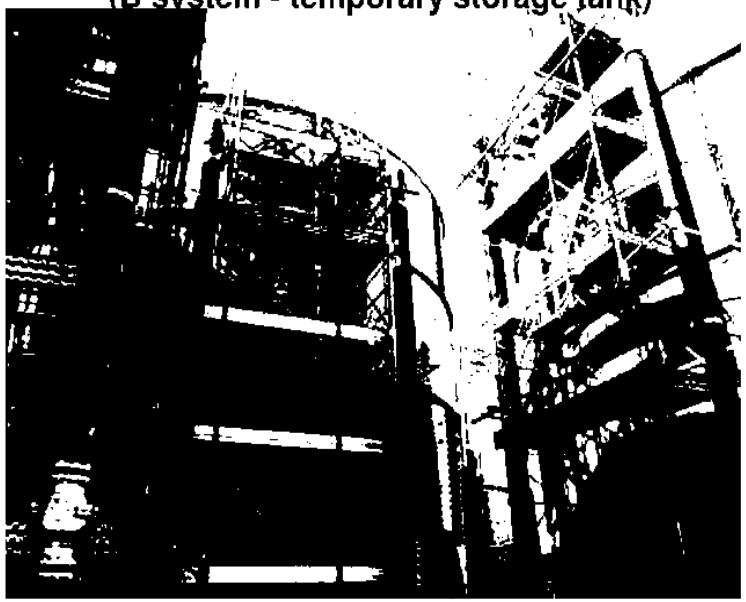
7. Construction Progress Status (Transfer Facility and Temporary Storage Tank)



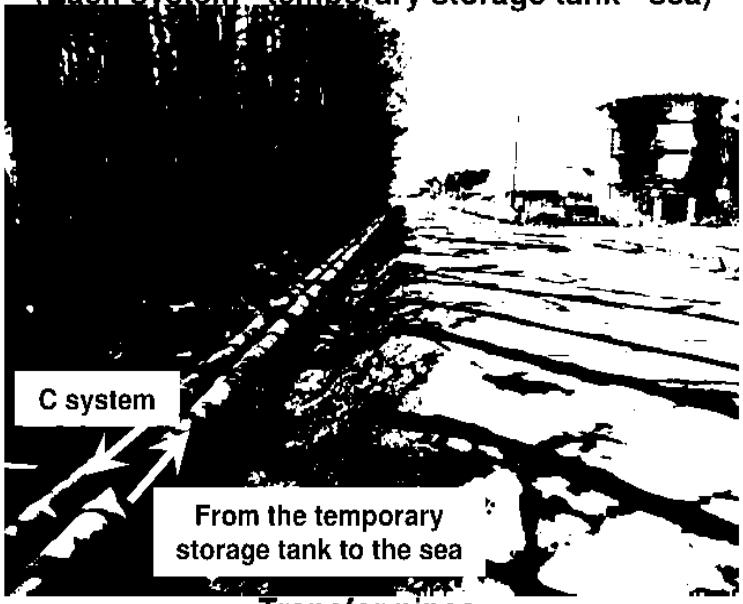
Transfer pipes
(B system - temporary storage tank)



Transfer pipes
(Each system - temporary storage tank - sea)



Temporary storage tank



Transfer pipes
(C system, temporary storage tank - sea)

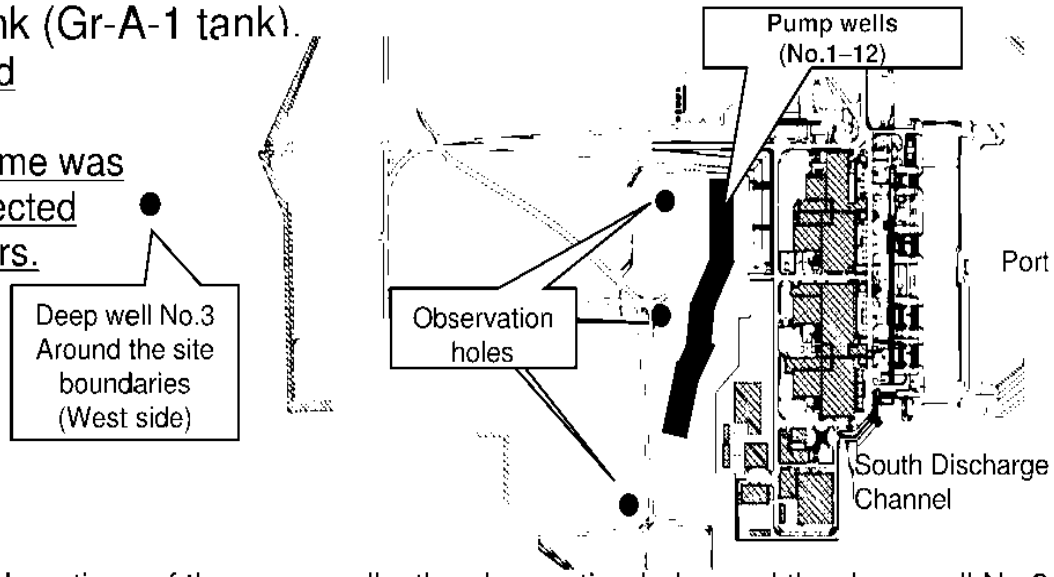
8. Progress Status of Water Quality Test (Overview)

[Pump wells]

- From December 2012 to March 2013, water quality test of groundwater sampled from each pump well (total of 12 pump wells) was performed.
  - ✓ Water quality test for A system (pump wells No.1-4) has been completed.
  - ✓ Analysis of cesium* and strontium is ongoing for other systems (pump wells No.5-12).
    * Though the cesium density was confirmed to be below the allowable limit (1Bq/L), further analysis is being performed with an increased measurement accuracy.
- The analysis results are summarized in this document and the progress will be reported together with the third party organization.
- The data of groundwater sampled from the observation holes within the site (at 3 locations) and the deep well No.3 around the site boundaries (at 1 location on the west side of the site) in the past will be used as a target for comparison.

[Temporary storage tank]

- Water quality test will be performed after storing the groundwater pumped up from the pump wells No.1-4 in the temporary storage tank (Gr-A-1 tank).
  - ✓ Test result of cesium-137 was confirmed to be below the allowable limit (1Bq/L).
  - ✓ The radioactivity density detected this time was sufficiently lower than the densities detected in the surrounding marine area and rivers.



Locations of the pump wells, the observation holes and the deep well No.3

9. Water Quality Test Results (Progress Report) of the Pump Wells No. 1-6

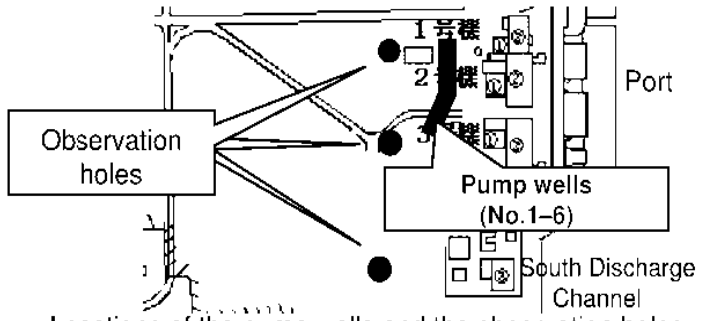
■ Groundwater was sampled from the pump wells (No.1-12) for water quality test performed at TEPCO and a third party organization. Water quality test for A system (No.1-4) has been completed.

(Bq/L)

Test item \ System / Place of sampling (Sampling date)	A system				B system		Density limit specified by regulation	< Reference > Observation hole and deep well No.3 at Fukushima Daiichi NPS (March - June, 2012)
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6		
	Jan. 24, 2013	Feb. 5, 2013	Dec. 11, 2012	Feb. 1, 2013	Feb. 23, 2013	Feb. 20, 2013		
Cesium-134	0.047	0.021	0.011	0.060	0.037	(Under analysis) *1	60	ND - 0.087 (<0.0084)
Cesium-137	0.074	0.033	0.012	0.12	0.076	(Under analysis) *1	90	ND - 0.13 (<0.0088)
Strontium-89	ND (<0.079)	ND (<0.059)	ND (<0.236)	ND (<0.065)	(Under analysis)	ND (<0.048)	300	ND (<0.017 - 0.046)
Strontium-90	ND (<0.024)	ND (<0.021)	ND (<0.068)	ND (<0.022)	(Under analysis)	ND (<0.018)	30	ND (<0.0067 - 0.0072)
Tritium	9	15	10	39	22	60	60,000	7 - 184
All α	ND (<1.7)	ND (<1.7)	ND (<1.0)	ND (<1.7)	ND (<2.2)	ND (<2.0)	-	ND (<2.8 - 3.0)
All β	ND (<2.7)	ND (<6.6)	ND (<2.7)	ND (<6.5)	ND (<6.5)	ND (<6.5)	-	ND (<5.9 - 6.7)

- ND: Below the detection limit (provided in the parenthesis).
- This chart indicates data analyzed by TEPCO.

*1 The cesium density of the groundwater in each pump well was confirmed to be below the allowable limit (1Bq/L). Further analysis is ongoing at present.



Locations of the pump wells and the observation holes

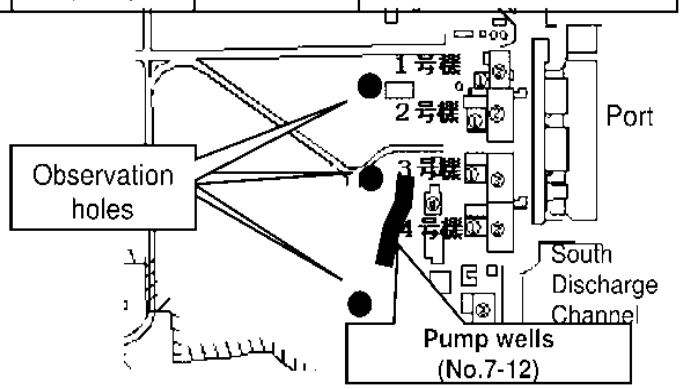
*The observation holes are located at approx. O.P.+35m above sea level.

9. Water Quality Test Results (Progress Report) of the Pump Wells No. 7-12

(Bq/L)

Test item \ System / Place of sampling (Sampling date)	B system				C system		Density limit specified by regulation	< Reference > Observation hole and deep well No.3 at Fukushima Daiichi NPS (March - June, 2012)
	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12		
	Mar. 1, 2013	Mar. 13, 2013	Mar. 4, 2013	Mar. 11, 2013	Feb. 12, 2013	Feb. 16, 2013		
Cesium-134	ND (<0.014)	0.024	ND (<0.013)	0.029	ND (<0.013)	0.036	60	ND - 0.087 (<0.0084)
Cesium-137	ND (<0.016)	0.048	0.030	0.056	0.023	0.061	90	ND - 0.13 (<0.0088)
Strontium-89	(Under analysis)	(Under analysis)	(Under analysis)	(Under analysis)	ND (<0.055)	ND (<0.056)	300	ND (<0.017 - 0.046)
Strontium-90	(Under analysis)	(Under analysis)	(Under analysis)	(Under analysis)	ND (<0.019)	ND (<0.020)	30	ND (<0.0067 - 0.0072)
Tritium	30	20	13	76	57	450	60,000	7 - 184
All α	ND (<2.2)	ND (<1.7)	ND (<2.2)	ND (<2.6)	ND (<1.7)	ND (<1.7)	-	ND (<2.8 - 3.0)
All β	ND (<6.7)	ND (<6.4)	ND (<6.6)	ND (<6.5)	ND (<2.6)	ND (<2.6)	-	ND (<5.9 - 6.7)

- ND: Below the detection limit (provided in the parenthesis).
- This chart indicates data analyzed by TEPCO.



Locations of the pump wells and the observation holes

* The observation holes are located at approx. O.P.+35m above sea level.

10. Water Quality Test Results (Progress Report) of the Pump Wells [Analyzed by a Third Party Organization]

(Bq/L)

Test item \ System / Place of sampling	A system				B system	
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
Cesium-134	ND (<0.0074)	ND (<0.0087)	ND (<0.01)	0.015	ND (<0.0089)	ND (<0.0084)
Cesium-137	ND (<0.0075)	ND (<0.0077)	ND (<0.01)	0.037	ND (<0.0069)	ND (<0.0080)
Strontium-89	ND (<0.013)	ND (<0.012)	-*1	ND (<0.012)	(Under analysis)	ND (<0.018)
Strontium-90	ND (<0.005)	ND (<0.005)	ND (<0.005)	ND (<0.005)	(Under analysis)	ND (<0.006)
Tritium	2	3	ND (<3.7)	6	12	48
All α	ND (<1.8)	ND (<1.8)	ND (<0.1)	ND (<1.8)	ND (<1.5)	ND (<1.8)
All β	ND (<4)	ND (<4)	ND (<0.2)	ND (<4)	ND (<3.9)	ND (<3.9)

Test item \ System / Place of sampling	B system				C system	
	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12
Cesium-134	ND (<0.0075)	ND (<0.0089)	ND (<0.0087)	ND (<0.0075)	0.0088	ND (<0.0087)
Cesium-137	ND (<0.0066)	ND (<0.0077)	ND (<0.0080)	0.011	0.016	ND (<0.0079)
Strontium-89	ND (<0.015)	(Under analysis)	ND (<0.012)	(Under analysis)	ND (<0.011)	(Under analysis)
Strontium-90	ND (<0.005)	(Under analysis)	ND (<0.005)	(Under analysis)	ND (<0.005)	(Under analysis)
Tritium	17	15	3	71	49	440
All α	ND (<1.8)	ND (<1.5)	ND (<1.8)	ND (<1.5)	ND (<1.8)	ND (<1.5)
All β	ND (<3.9)	ND (<3.9)	ND (<3.9)	ND (<3.9)	ND (<4)	ND (<3.9)

- ND: Below the detection limit (provided in the parenthesis).
- This chart indicates data analyzed by a third party organization.
*1 As for the radioactive strontium, only stromtium-90 was analyzed.

11. Summary of Analysis Results of the Pump Wells

■ **The following is the summary of analysis results collected so far at A system pump wells No.1-4.**

Cesium

- As a result of analysis after improving the measurement accuracy, an extremely small amount of cesium was detected (0.012 - 0.12 Bq/L) in the pump wells No.1-4 though the density was below the allowable limit (1Bq/L).
- The density was substantially lower than that of the samples collected in the river near the power station after the accident from April 2012 to March 2013 (approx. 1-2Bq/L) and was equivalent to that of the observation holes in the site and the deep well No.3 located near the site boundary in the west side.
- The density was less than one-several thousandths of the limit specified by the Reactor Regulation (Cesium-137: 90Bq/L).

Tritium

- The tritium densities detected in the pump wells No.1-4 were 9-39 Bq/L.
- Though the tritium densities detected in all the pump wells (including No.1-4) were 9-450 Bq/L, the densities were less than one hundredths or one several thousandths of the limit specified by the Reactor Regulation (60,000 Bq/L).
- The densities of the sample collected in the observation holes in the site and the deep well No.3* located near the site boundary from March to June 2012 were approx. 7-184 Bq/L.
  (*9 Bq/L in May 2012)

Strontium, all α , all β

- The densities in all the pump wells including No.1-4 were below the detection limits.

12. Water Quality Test Before the Operational Commencement

Before the operational commencement, groundwater will be stored in the temporary storage tanks and the following water quality test will be performed on the groundwater sampled from all the pump wells in order to confirm that the cesium-137 density is 1Bq/L or less (the maximum cesium density limit for water to be discharged) that the density is sufficiently lower than the densities detected in the surrounding marine area and rivers.

	Monitoring before the operational commencement of the groundwater bypass
Purpose	Determine the feasibility of operational commencement
Location	Temporary storage tank
Items to check*1	1. Whether cesium-137 density is 1Bq/L or less (maximum allowed density) 2. Whether the density is sufficiently lower than that of samples collected in the surrounding marine area and rivers (representative nuclide: cesium-137)
Analysis items*2 (Detection limit*3)	Cesium-137 (0.01Bq/L) Tritium (3Bq/L) All α (4Bq/L) All β (7Bq/L)

*1 Each tank to be checked before the first operational commencement.

*2 Strontium-90 will be checked after the operational commencement.

*3 The detection limit may vary depending on the measurement environment, etc.

13. Water Quality Test Results of the Temporary Storage Tanks (Before the Operational Commencement)

- After the water quality test was completed for the pump wells No.1-4, the groundwater was pumped up from the pump wells No.1-4 to the temporary storage tank (Gr-A-1 tank) for water quality test.
- The water quality test results of Gr-A-1 tank are as below.
  - (1)The cesium-137 density was confirmed to be below the allowable limit (1Bq/L).
  - (2)The cesium density was sufficiently lower than the densities detected in the surrounding marine area and rivers (Cesium-137 density [representative nuclide]: 1-2Bq/L).
- Even if the water in Gr-A-1 tank is directly taken into human body orally, the impact on human body is considered to be fairly low (similarly to the groundwater in the pump wells).

(Bq/L)

System / Date of sampling / Test item	Temporary storage tank (Gr-A-1 tank)		<Reference> Pump wells (A system) [Previously announced]				Density limit specified by regulation	< Reference > Observation hole and deep well No.3 at Fukushima Daiichi NPS (March - June, 2012)
			No.1	No.2	No.3	No.4		
	April 16, 2013		Jan 24, 2013	Feb 5, 2013	Dec 11, 2012	Feb 1, 2013		
Purpose of the analysis	(1) Comparison to the maximum allowed density	(2) Detailed analysis	Detailed analysis (water quality test of the groundwater will be performed before the operational commencement)				-	-
Cesium-134	ND (<0.42)	ND (<0.042)	0.047	0.021	0.011	0.060	60	ND - 0.087 (<0.0084)
Cesium-137	ND (<0.59)	ND (<0.059)	0.074	0.033	0.012	0.12	90	ND - 0.13 (<0.0088)
Tritium		21	9	15	10	39	60,000	7 - 184
All α		ND (<3.0)	ND (<1.7)	ND (<1.7)	ND (<1.0)	ND (<1.7)	-	ND (<2.8 - 3.0)
All β		ND (<6.3)	ND (<2.7)	ND (<6.6)	ND (<2.7)	ND (<6.5)	-	ND (<5.9 - 6.7)

- ND: Below the detection limit (provided in the parenthesis)

14. Water Quality Test After the Operational Commencement (Draft)

1. The maximum allowed cesium-137 density of the water to be discharged is 1Bq/L taking into considerations the regulation values, detection limits of public water, etc.
2. Besides from the above, detailed analysis will be performed on a regular basis (about once every 3 months (once a month for the first 3 months)) to monitor changes over a long period of time. (Data check will be performed at a third party organization as well.)

	Monitoring after the operational commencement of the groundwater bypass	
Purpose	Determine the feasibility of water discharge	Monitor density fluctuations in a long period of time
Frequency	Timing of water discharge (Monitoring to be done beforehand)	On a regular basis (About once every 3 months (once a month during the first 3 months)) - Mix the samples obtained in 3 months (composite sample) for analysis
Location	Temporary storage tank	Temporary storage tank
Item to check	Whether cesium-137 is 1Bq/L or less (maximum allowed density)	Whether the density is sufficiently lower than that of the samples collected in the surrounding marine area and rivers (representative nuclide: cesium-137) [Detailed analysis]
Analysis items (Detection limit)	Cesium-137 (1Bq/L or less)	Cesium-137 (0.01Bq/L) Strontium-90 (0.01Bq/L) Tritium (3Bq/L) All α (4Bq/L) All β (7Bq/L)

[Reference] Examples of regulation values of radioactive cesium density
(Drinking water) Cesium-134 + cesium-137 ≦ 10Bq/L
(Fish and shellfish) Cesium-134 + cesium-137 ≦ 100Bq/kg
(Density limit specified by the Reactor Regulation) Cesium-134: 60Bq/L, cesium-137:90Bq/L
(Investigation performed by the Ministry of the Environment*) Detection limit of cesium-134 and 137: 1Bq/L

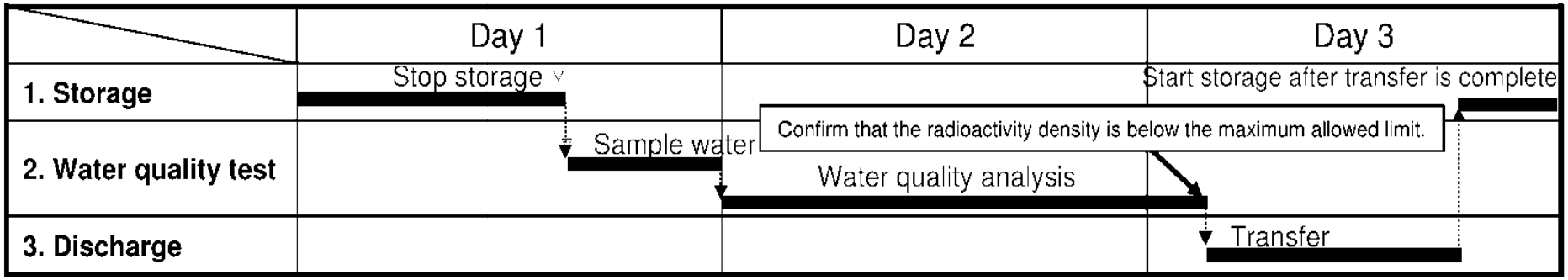
*Radioactive material monitoring of groundwater and public water performed by the Ministry of the Environment

15. Operation Method

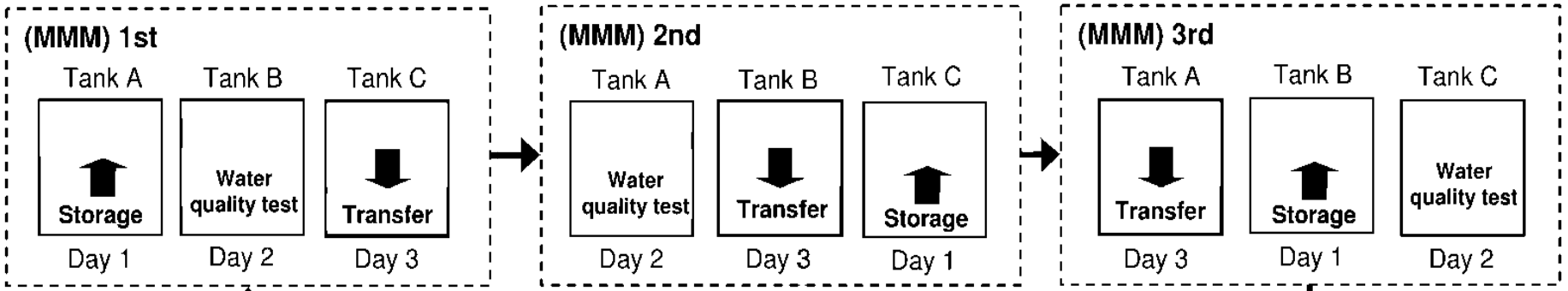
■ Basic Policy

The pumped up ground water is temporarily stored in the tank for water quality test (to confirm that its radioactivity density is below the maximum allowed limit) before being transferred to the sea.

■ Operational cycle



3 sets x 3 days cycle



The process is repeated and the water quality is confirmed before being transferred to the sea.

16. Future Plans

The groundwater bypass will be put in operation starting from A system (pump wells No.1-4) upon agreement from the parties involved after the water quality test results are reported.

The progress of preparation towards the operational commencement is as follows.

➢A system (Pump wells No.1-4)
- The water quality analysis for pump wells No.1-4 has been completed (including the analysis performed by a third party organization)
- The water quality test before the trial operation and the operational commencement has been completed.

➢B system (Pump wells No.5-10)
- The water quality analysis for pump wells No.5-10 will be completed in mid May (including the analysis performed by a third party organization)
- The water quality test before the trial operation and the operational commencement will be completed in late May.

➢C system (Pump wells No.11 and 12)
- The water quality analysis for pump wells No.11 and 12 will be completed in late April (including the analysis performed by a third party organization)
- The water quality test before the trial operation and the operational commencement will be completed in mid May.

*The water quality test results after the operational commencement will be announced on our web page, etc. as necessary.

[Reference] Comparison to Various Standard Values

(Bq/L)

Nuclide	Cesium-137	Strontium-90	Tritium
Pump well (Maximum)	0.12	ND(<0.068)	450
WHO guidelines for drinking water quality	10	10	10,000
Density limit specified by regulation	90	30	60,000
Radioactive materials in food (Drinking water)	10*	-	-
Guidelines for radioactive materials in the bathing area	10*	-	-

*Total density of Cs-134 and Cs-137

[Reference] Water Quality Test Results of the Rivers Around the Power Station (After the Accident)

Sampling location		Density (Bq/L)	
		Cesium-134	Cesium-137
Ota River	Minamisoma City	ND (<1) - 1	ND (<1) - 2
Maeda River	Futaba Town	ND (<1) - 1	ND (<1) - 1
	Namie Town	ND (<1) - 1	ND (<1) - 1
Ukedo River	Namie Town	ND (<1)	ND (<1) - 1
Kuma River	Okuma Town	ND (<1)	ND (<1)
Tomioka River	Tomioka Town	ND (<1)	ND (<1)
Kido River	Kawauchi Village	ND (<1)	ND (<1)
	Naraha Town	ND (<1)	ND (<1)

* The detection limit of cesium-134 and cesium-137 used in the investigation performed by the Ministry of the Environment is 1Bq/L.

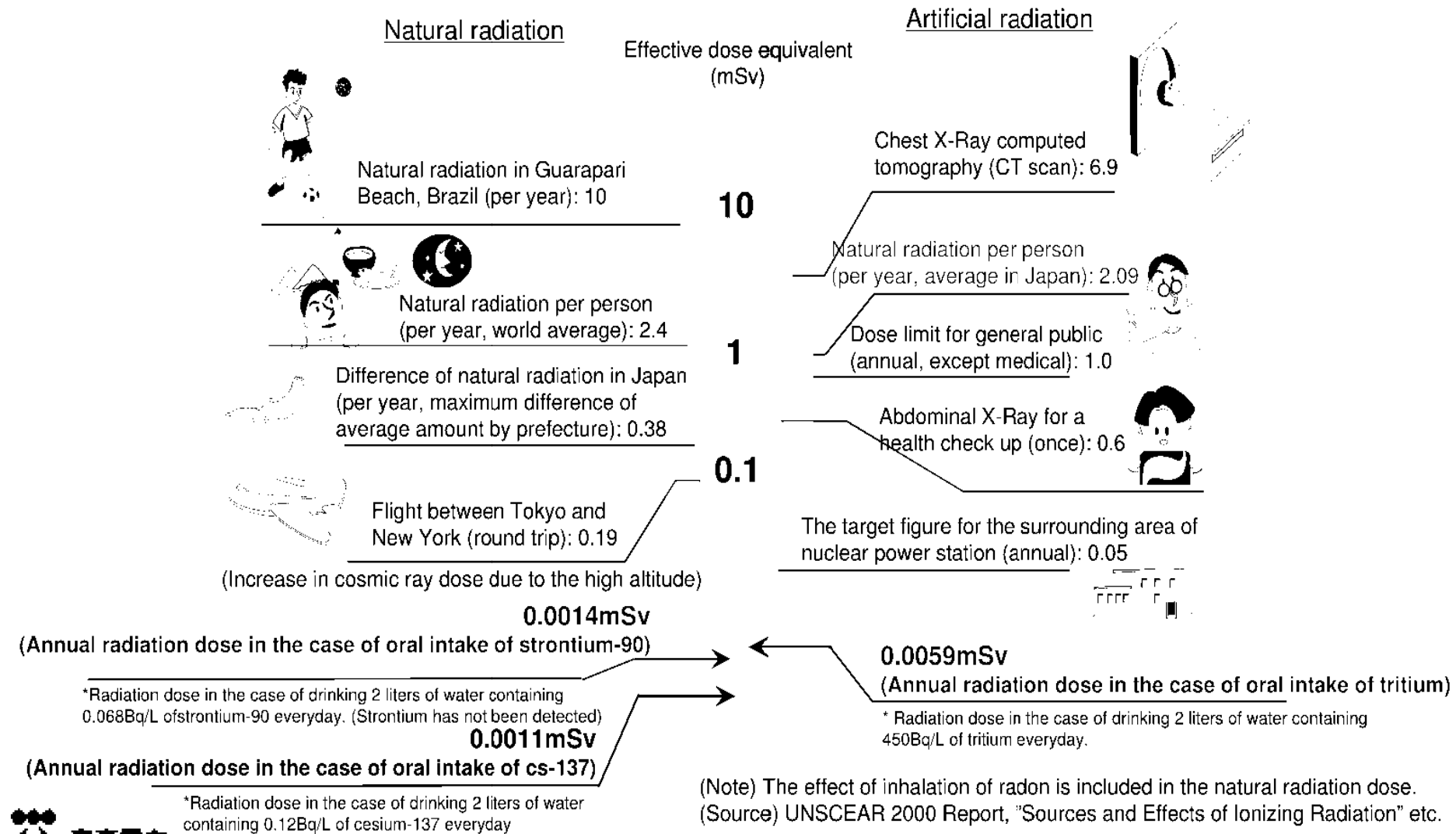
* Source: "Radioactive material monitoring results of the public water in Fukushima Prefecture (Sampled in April-June)" (announced on July 31, 2012), "Radioactive material monitoring results of the public water in Fukushima Prefecture (Sampled in July-September)" (announced on October 11, 2012), Radioactive material monitoring results of the public water in Fukushima Prefecture (Sampled in September-November)" (announced on January 10, 2013), "Radioactive material monitoring results of the public water in Fukushima Prefecture (Sampled in December-March)" (announced on March 29, 2013) (Announced by the Ministry of the Environment)

[Reference] Impact on the Human Body (Radiation Dose)

The impact on the human body in the case of direct oral intake is considered to be quite small.

The densities of cesium-137, strontium-90 and tritium are substantially lower than the annual radiation exposure due to natural radiation of approx. 2.09mSv/year (average in Japan).

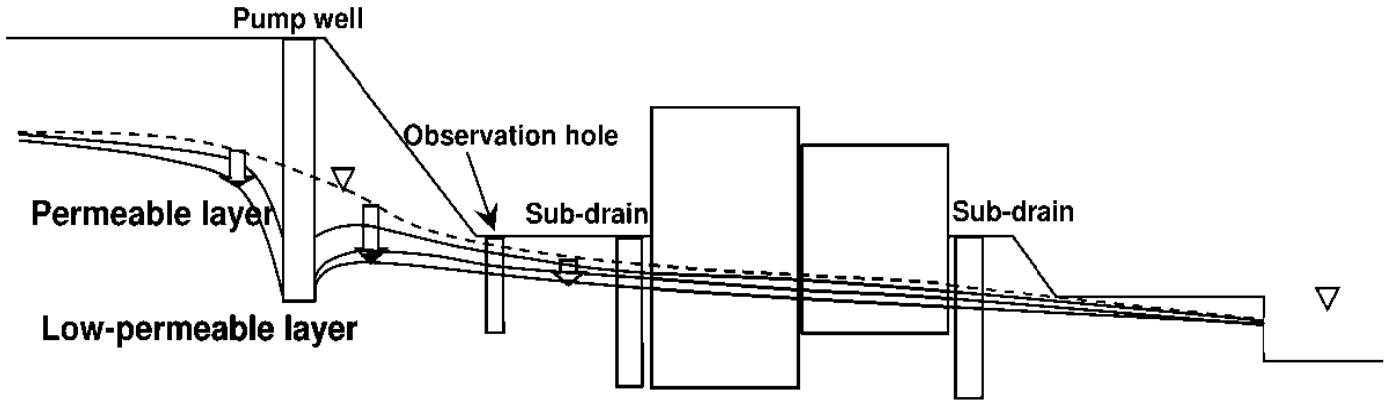
*The maximum density detected in the pump wells is used for evaluation.

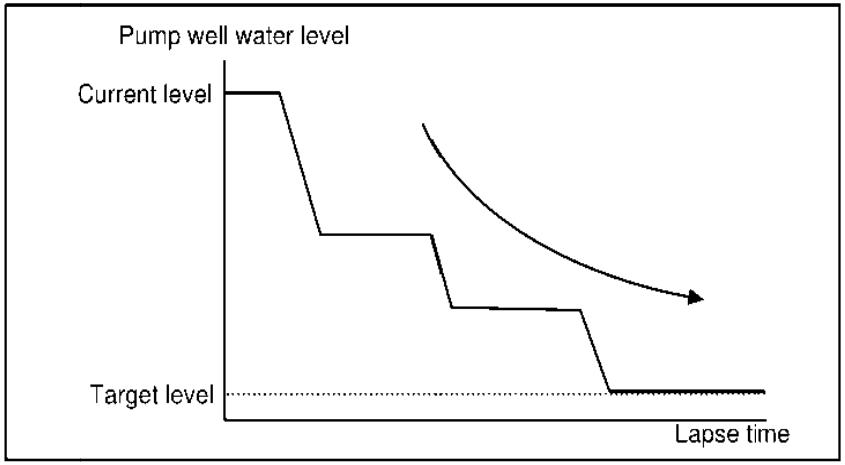


(Note) The effect of inhalation of radon is included in the natural radiation dose.
(Source) UNSCEAR 2000 Report, "Sources and Effects of Ionizing Radiation" etc.

[Reference] Gradual Reduction of Groundwater

The groundwater level will be gradually reduced with the groundwater bypass put in operation. Careful water level control will be implemented to prevent the accumulated water in the buildings from leaking to the outside while monitoring the groundwater level reduction and its water quality. The sub-drains installed around the buildings will be fully utilized for the monitoring. An observation hole will be newly installed between the Reactor Building and the pump well.





Gradual reduction of groundwater level

[Reference] Policy of Water Level Reduction in the Early Stage

Basic policy of water level reduction in the early stage

- Water level will be reduced while carefully controlling it to prevent the accumulated water in the buildings from leaking to the outside. [Leakage prevention]
- The accuracy of groundwater control will be improved by examining the data on water level fluctuation obtained in the early stage of pump well operation. [Accuracy improvement for the next step]

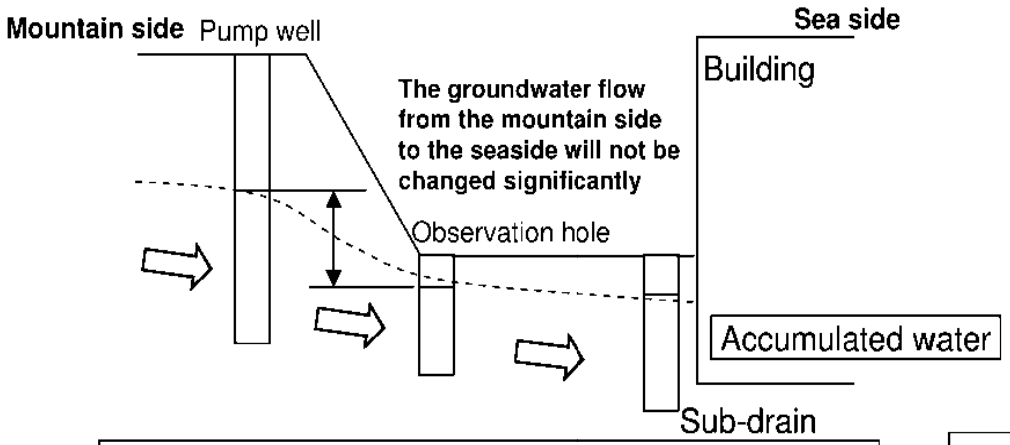
Control method

- The following will be implemented in the early stage of water level reduction in order to prevent the leakage of accumulated water.

Control item	Control method
1. Groundwater level control near the pump well by utilizing the observation hole *Confirm the effectiveness of the groundwater bypass in the early stage of its operation.	Pump well water level > Observation hole water level
2. Groundwater level control near the building by utilizing the sub-drains *Prevent the leakage of accumulated water in the buildings	Sub-drain water level > Accumulated water level in the building

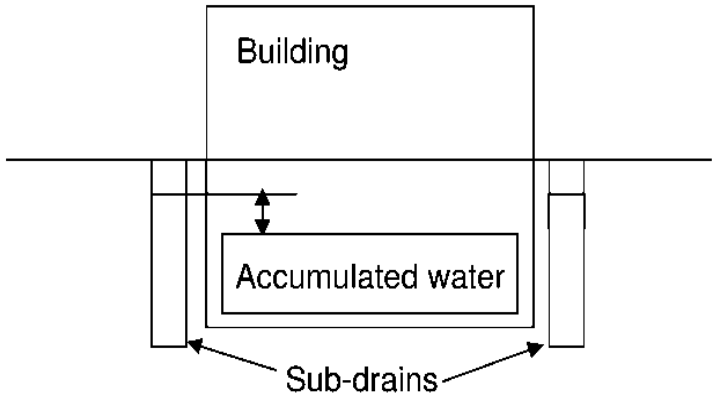
*In the case of unexpected water level reduction, measures such as suspending the pump well operation will be implemented.

1. Groundwater level control near the pump well by utilizing the observation hole



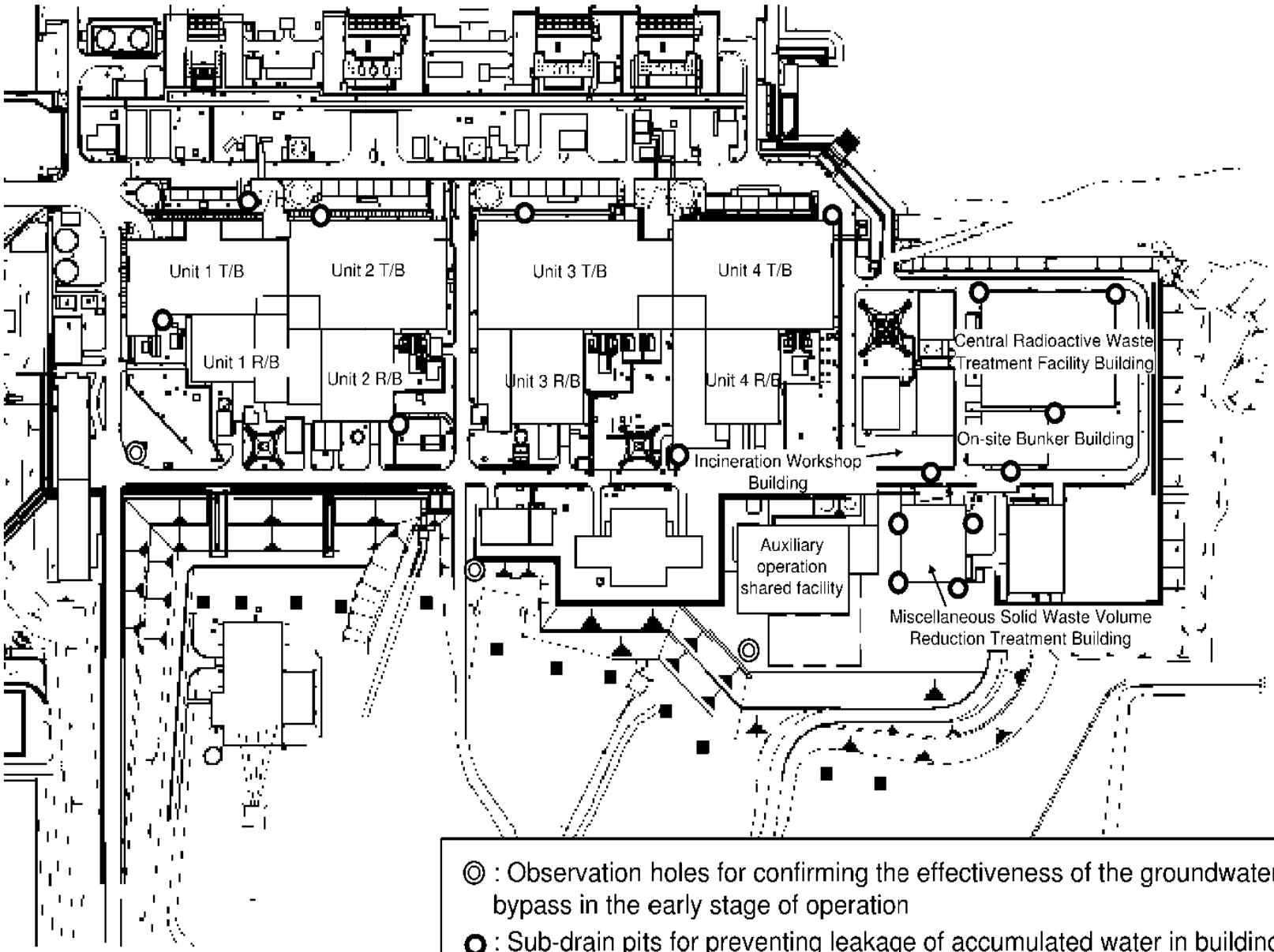
Pump well water level > Observation hole water level

2. Groundwater level control near the building by utilizing the sub-drains



Sub-drain water level > Accumulated water level in the building

[Reference] Monitoring Points (Groundwater Levels)



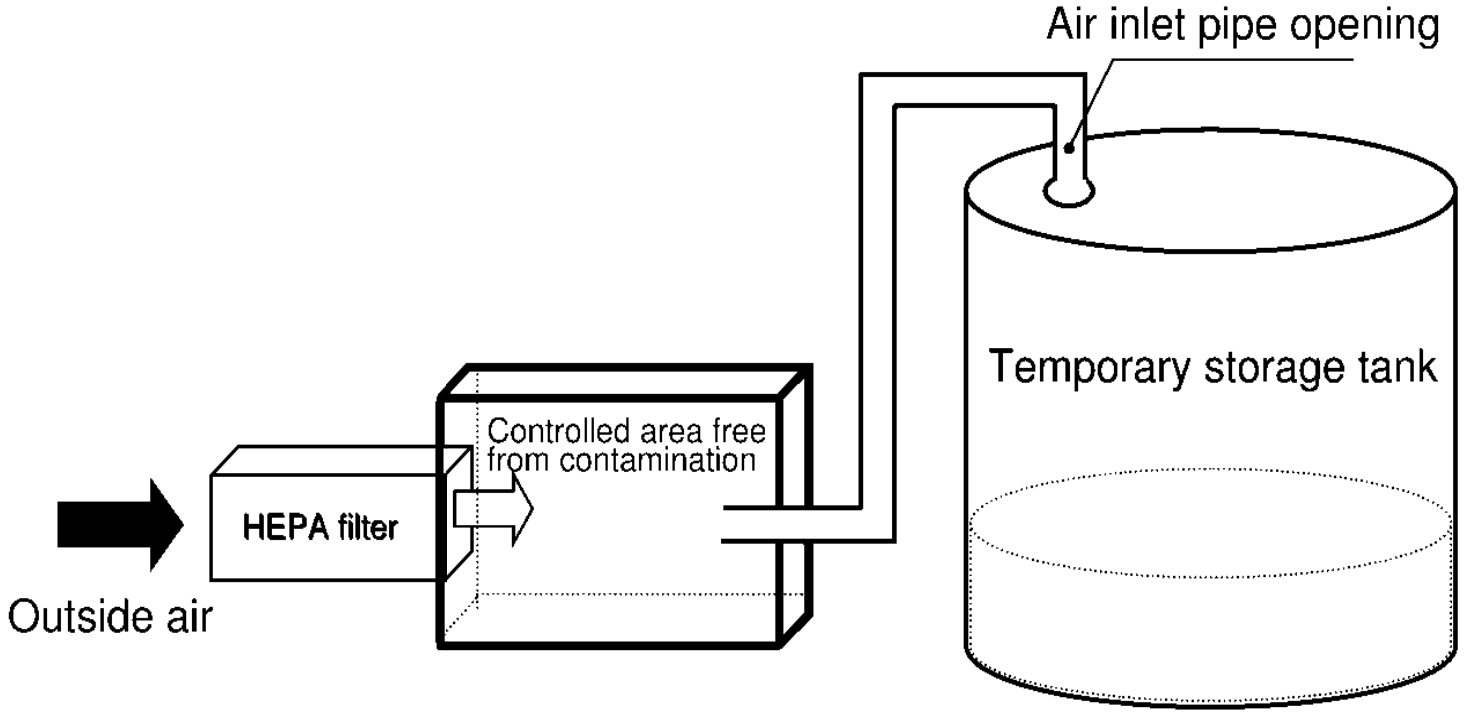
◎ : Observation holes for confirming the effectiveness of the groundwater bypass in the early stage of operation

○ : Sub-drain pits for preventing leakage of accumulated water in buildings

■ : Pump wells

[Reference] Measures to Prevent the Radioactive Materials in the Air from Being Mixed into the Temporary Storage Tanks

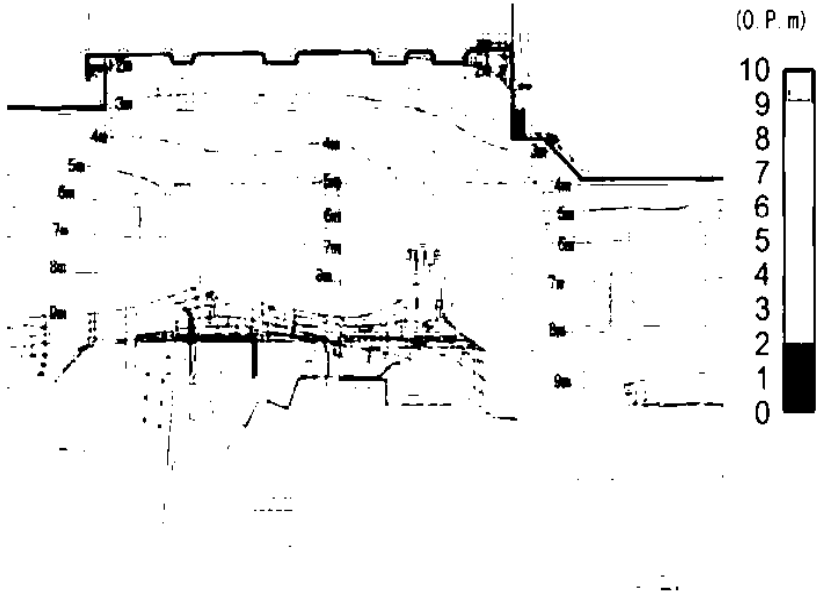
In order to prevent the radioactive materials in the air from being mixed into the temporary storage tanks, the outside air supplied to the temporary storage tanks will be filtered by HEPA filter*. The HEPA filter will be visually inspected and replaced on a regular basis.



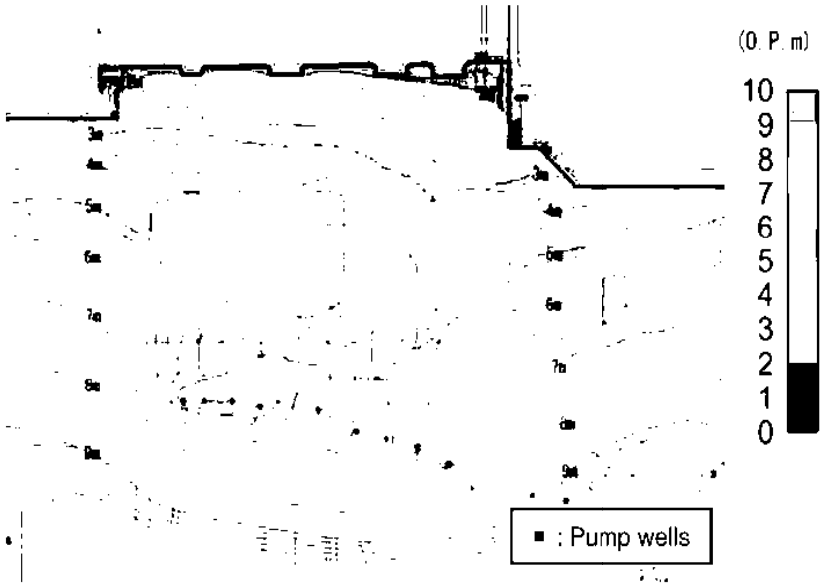
Overview of the air inlet pipe opening of the temporary storage tank

*HEPA filter: Filter which traps 99.97% or more of particles with a particle size of 0.3μ m.

[Reference] Groundwater Levels around the Buildings (Groundwater Analysis Results)

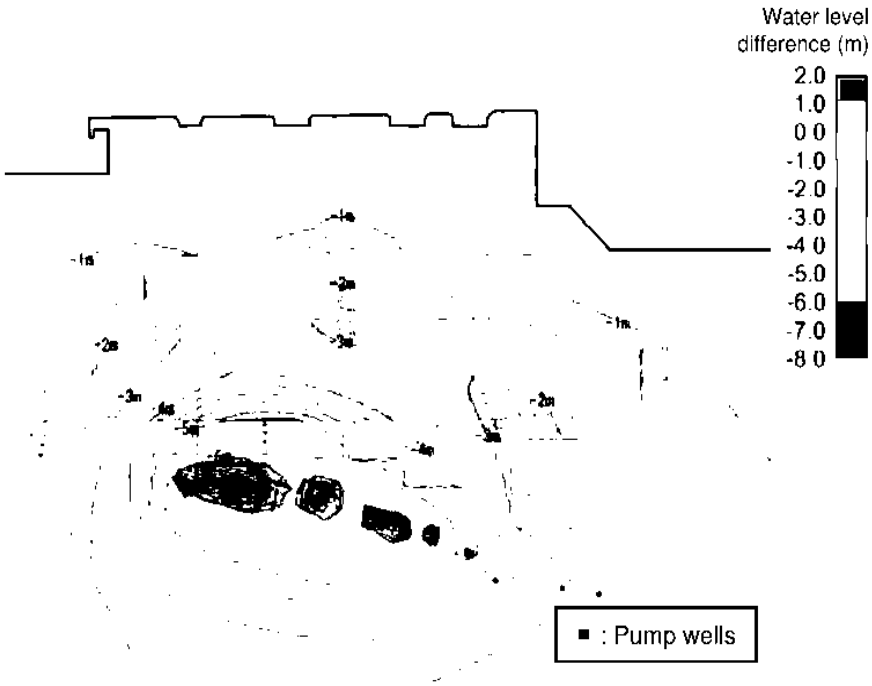


Current groundwater levels



Groundwater levels after the groundwater bypass was put in operation

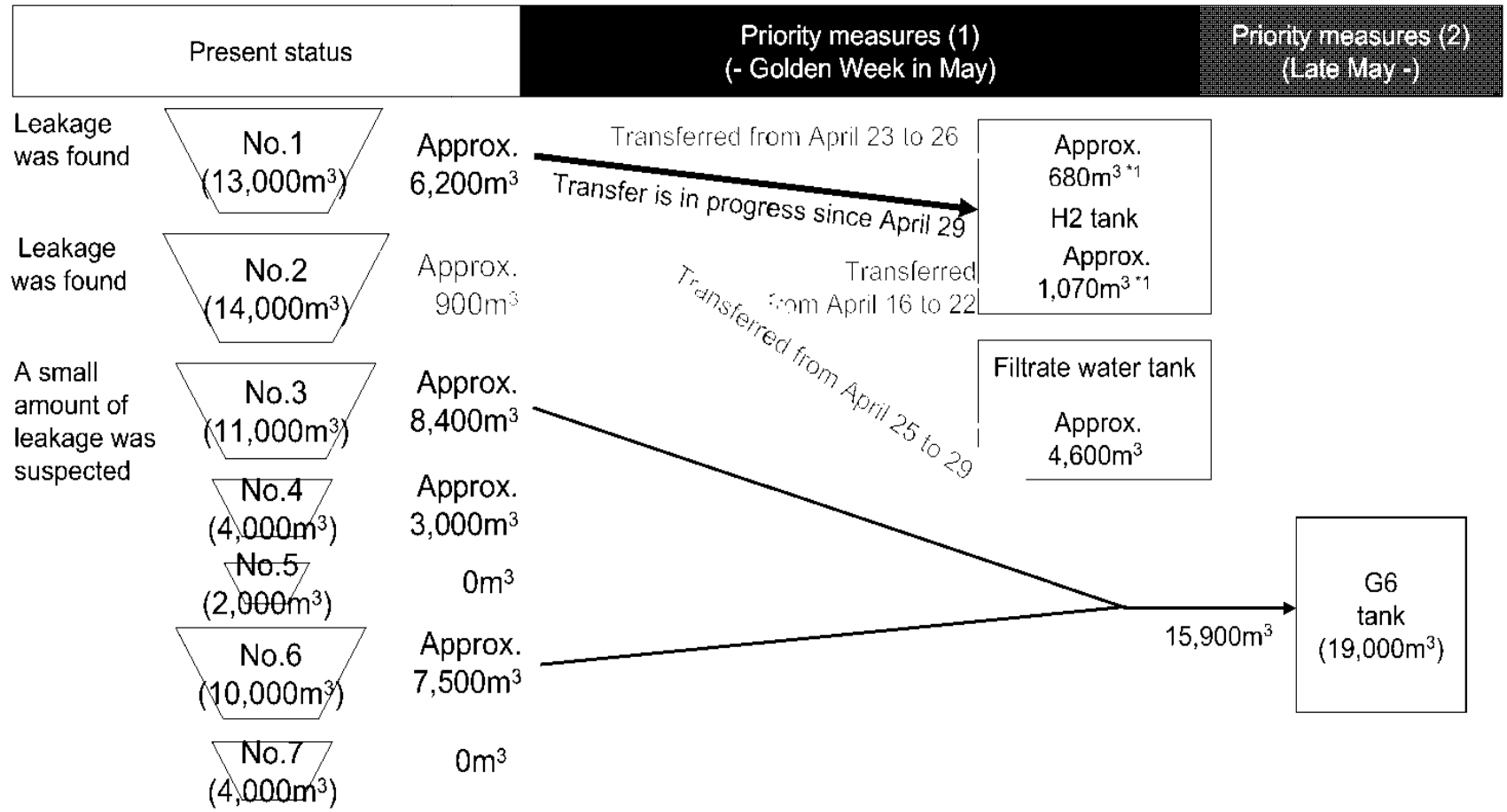
The analysis was performed assuming the water levels of all pump wells (12 locations) being reduced to the bottom (the maximum water level decrease).



Decrease in the groundwater levels around the buildings (Comparison between before and after the operational commencement of the groundwater bypass)

<Reference>
May 2, 2013
Tokyo Electric Power Company

Progress of the Water Transfer from the Underground Reservoirs (As of 5:00 PM on May 2)



*1 The transferred amount was confirmed by the water gauge installed at the H2 area tank.
*2 The water transfer is planned to be performed during daytime.

Transfer route	Progress of transfer for today	
	Started	Ended
No.1 → H2 area tank *2	5/2 9:05	5/2 16:56

< Reference >

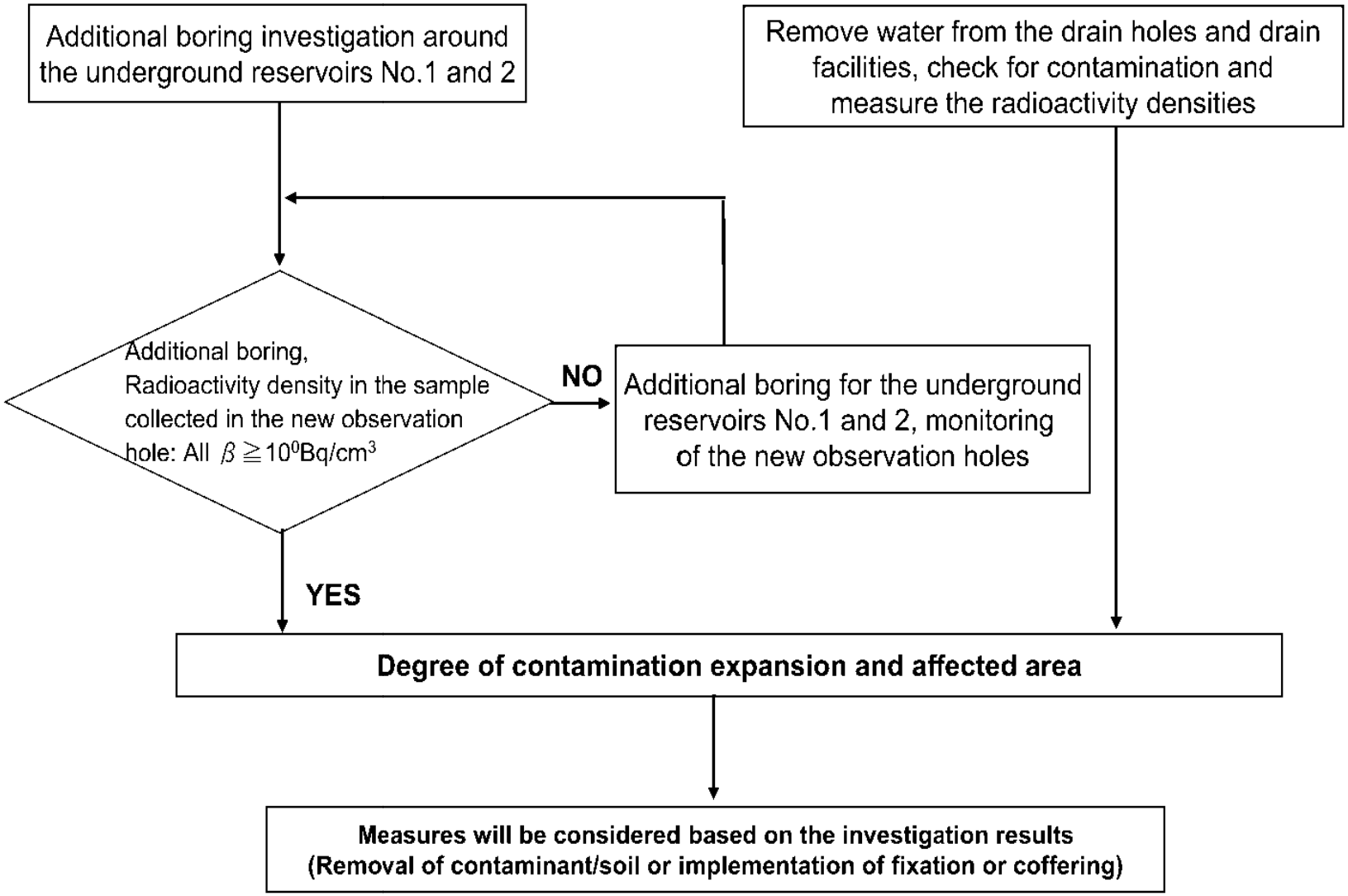
Future Investigation Plan for the Underground Reservoirs

May 2, 2013

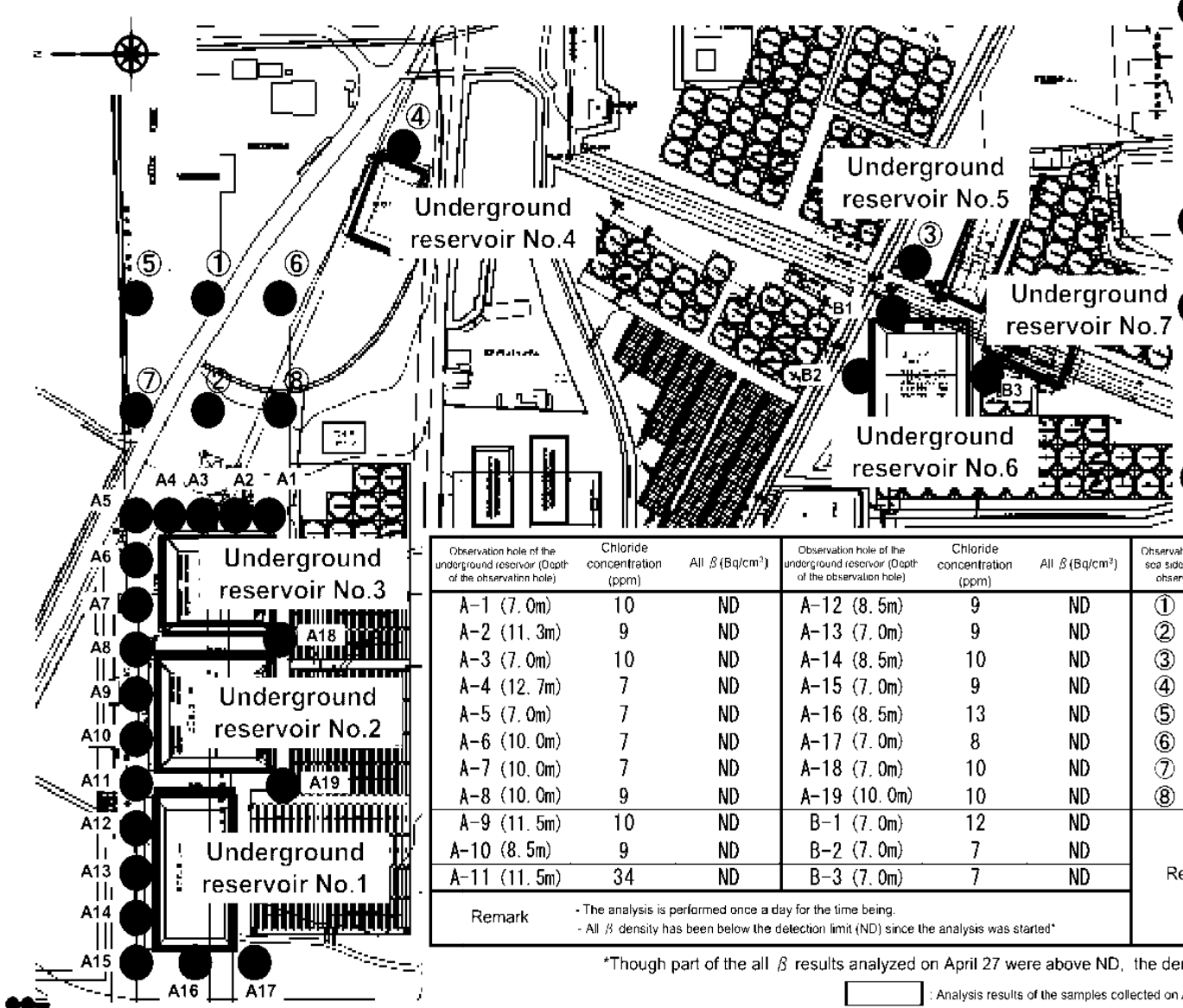
Tokyo Electric Power Company

東京電力 TEPCO

1. Future Investigation Plan



2-1. Progress of Boring for New Observation Holes (As of May 1)



○ New observation holes (at 22 locations)
(Understanding the contamination condition in the surrounding area of the underground reservoirs)
Depth: Approx. 7-15m

● Drilling completed, water sampling performed

○ New observation holes (at 8 locations)
(Continuous monitoring for contamination expansion to the sea side)
Depth: Approx. 20-30m

● Drilling completed, water sampling performed

Observation hole of the underground reservoir (Depth of the observation hole)	Chloride concentration (ppm)	All β (Bq/cm³)	Observation hole of the underground reservoir (Depth of the observation hole)	Chloride concentration (ppm)	All β (Bq/cm³)	Observation hole on the sea side (Depth of the observation hole)	Chloride concentration (ppm)	All β (Bq/cm³)
A-1 (7.0m)	10	ND	A-12 (8.5m)	9	ND	① (21.4m)	10	ND
A-2 (11.3m)	9	ND	A-13 (7.0m)	9	ND	② (17.0m)	9	ND
A-3 (7.0m)	10	ND	A-14 (8.5m)	10	ND	③ (17.5m)	10	ND
A-4 (12.7m)	7	ND	A-15 (7.0m)	9	ND	④ (17.0m)	10	ND
A-5 (7.0m)	7	ND	A-16 (8.5m)	13	ND	⑤ (19.0m)	9	ND
A-6 (10.0m)	7	ND	A-17 (7.0m)	8	ND	⑥ (17.5m)	10	ND
A-7 (10.0m)	7	ND	A-18 (7.0m)	10	ND	⑦ (17.0m)	Under analysis	
A-8 (10.0m)	9	ND	A-19 (10.0m)	10	ND	⑧ (16.0m)	8	ND
A-9 (11.5m)	10	ND	B-1 (7.0m)	12	ND			
A-10 (8.5m)	9	ND	B-2 (7.0m)	7	ND			
A-11 (11.5m)	34	ND	B-3 (7.0m)	7	ND			
Remark	- The analysis is performed once a day for the time being. - All β density has been below the detection limit (ND) since the analysis was started*					Remark	- The analysis is performed once a day for the time being. - All β density has been below the detection limit (ND) since the analysis was started*	

*Though part of the all β results analyzed on April 27 were above ND, the density was ND as a result of reanalysis.

: Analysis results of the samples collected on April 30 (the samples collected today are under analysis)

: Analysis results of the samples collected on April 29 and 30

東京電力

3-1. Plan of Additional Investigation on the Leakage Location and Contamination Expansion

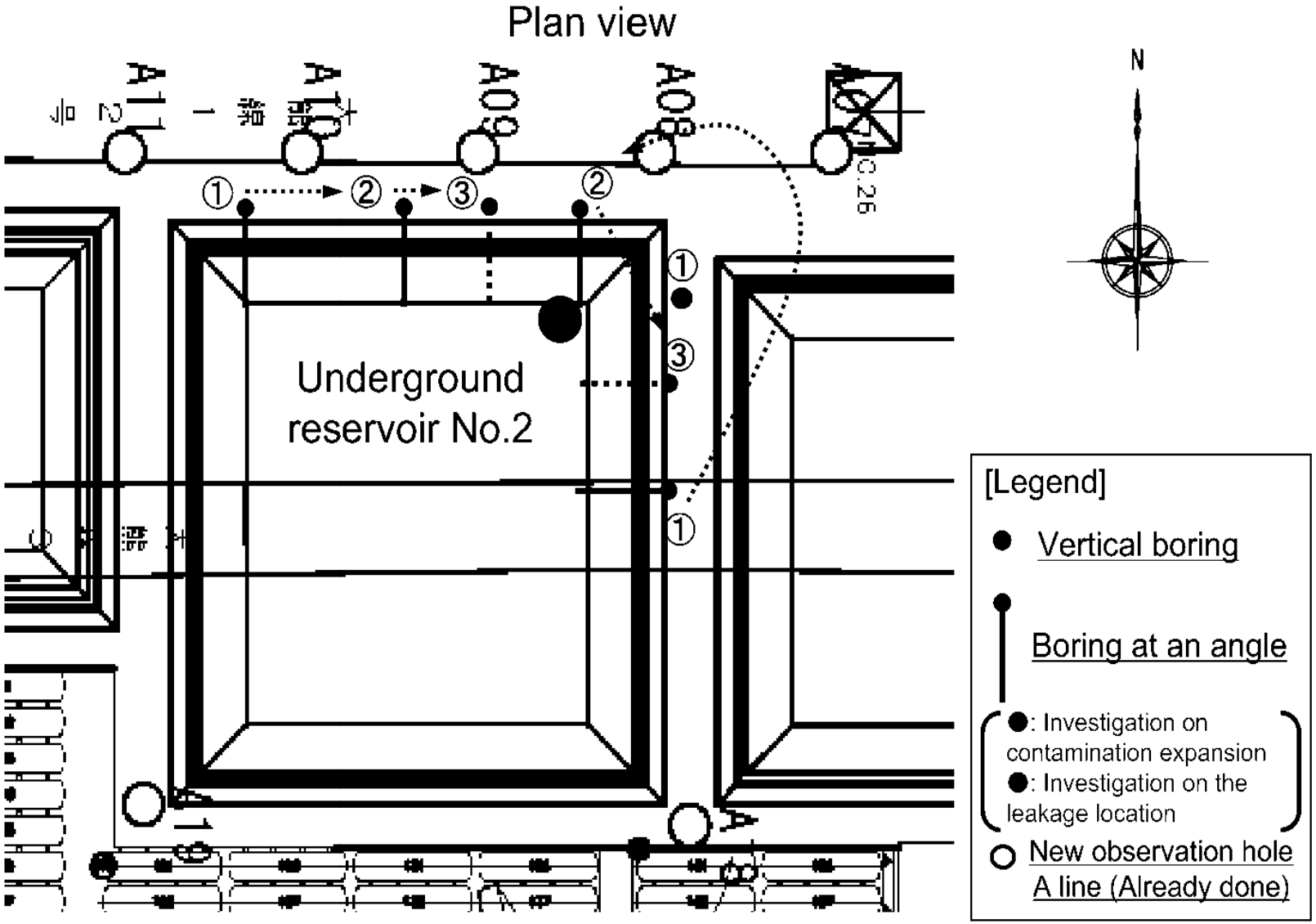
Additional investigation on the leakage location and contamination expansion (1)

Additional boring investigation will be performed around the underground reservoirs No.1 and 2. Observation holes will be newly installed near the drain holes and the drain facilities in order to perform water sampling and measure all β density.

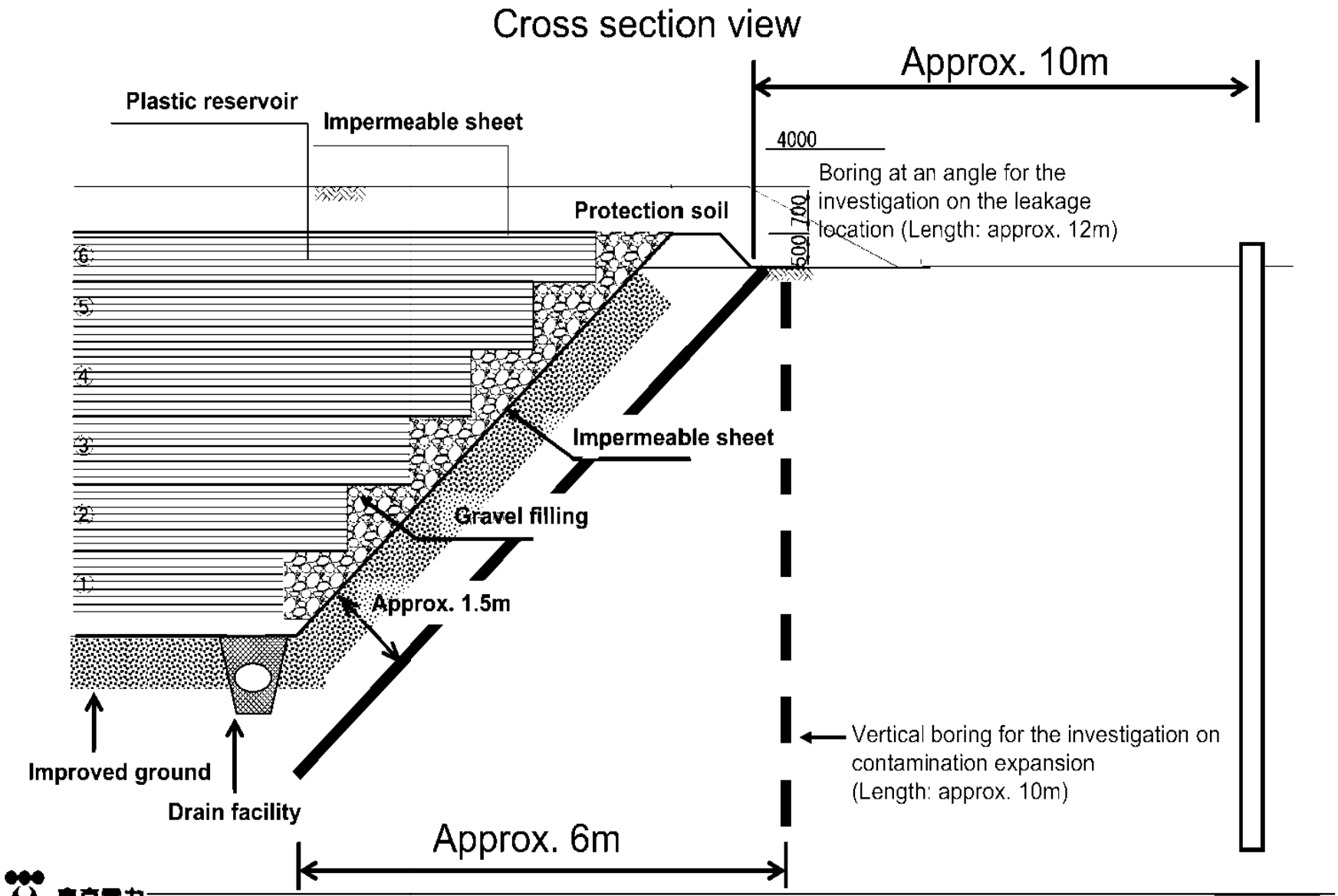
Additional investigation on the leakage location and contamination expansion (2)

Leaked water collection investigation will be performed in the drain holes of the underground reservoirs No.1 and 2.

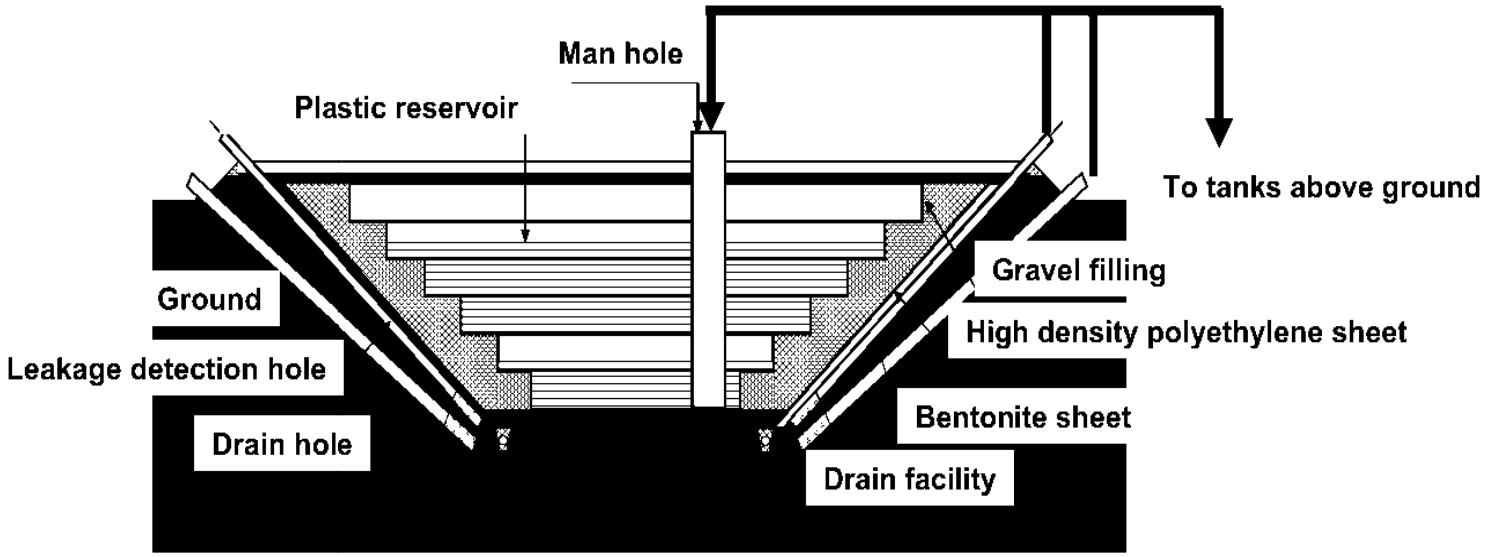
3-2. Additional Investigation on the Leakage Location and Contamination Expansion (1)



3-2. Additional Investigation on the Leakage Location and Contamination Expansion (1)



3-3. Additional Investigation on the Leakage Location and Contamination Expansion (2)



The amount of water equivalent to the water in the drain hole will be gradually collected and the concentration of contamination will be examined.

「原子炉格納容器内部調査技術の開発」

ペデスタル外側_1階グレーチング上調査（Ｂ１調査）

の現地実証試験の結果について

２０１５年 4月 30日

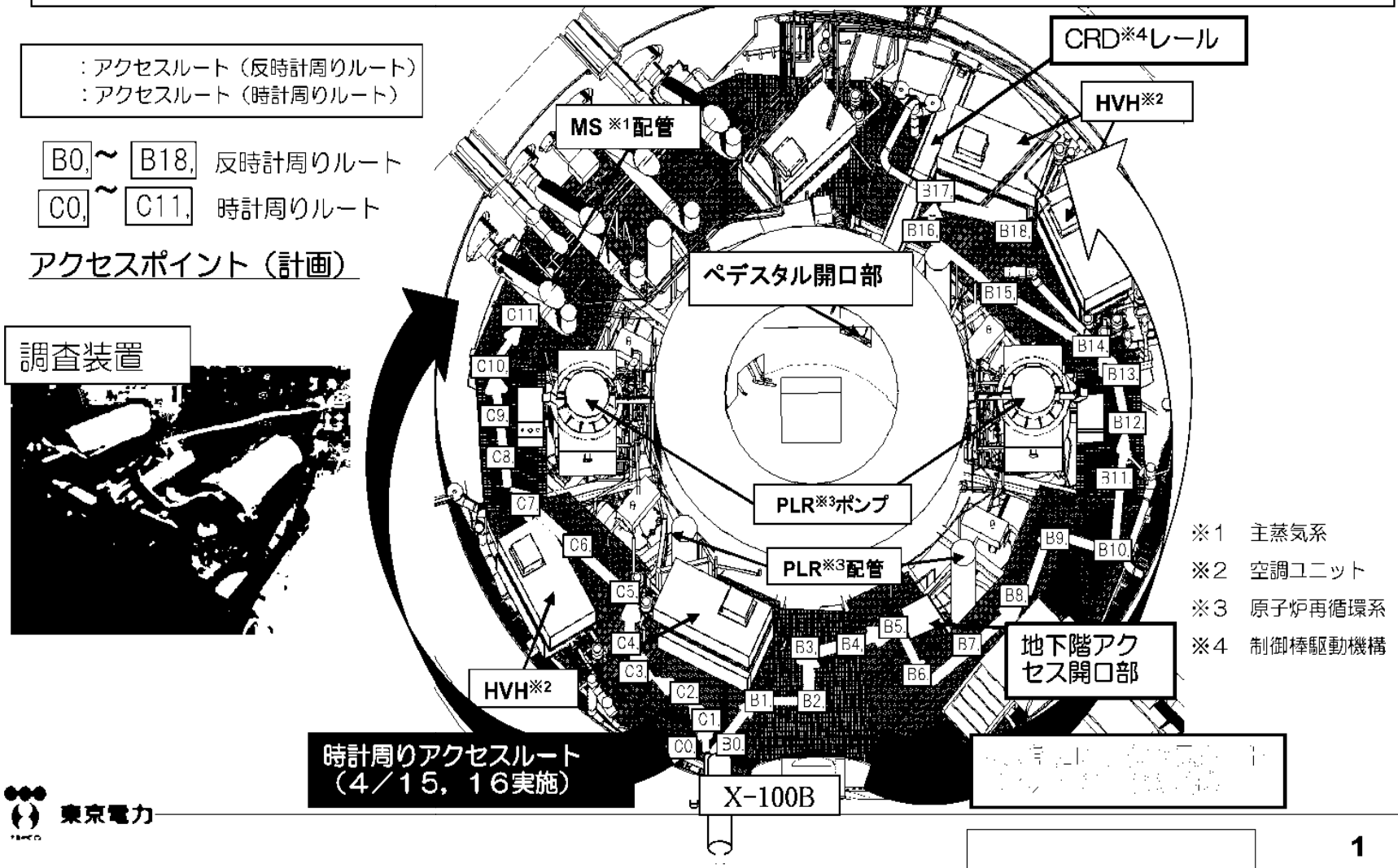
東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

本資料の内容においては、技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）の成果を活用しております。

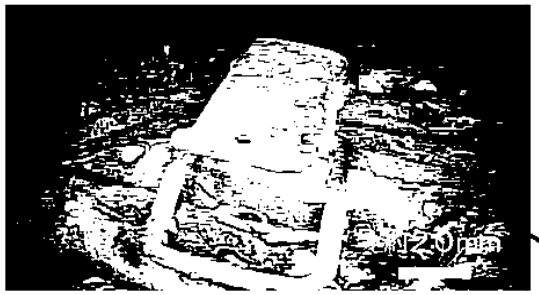
1．今回調査の範囲

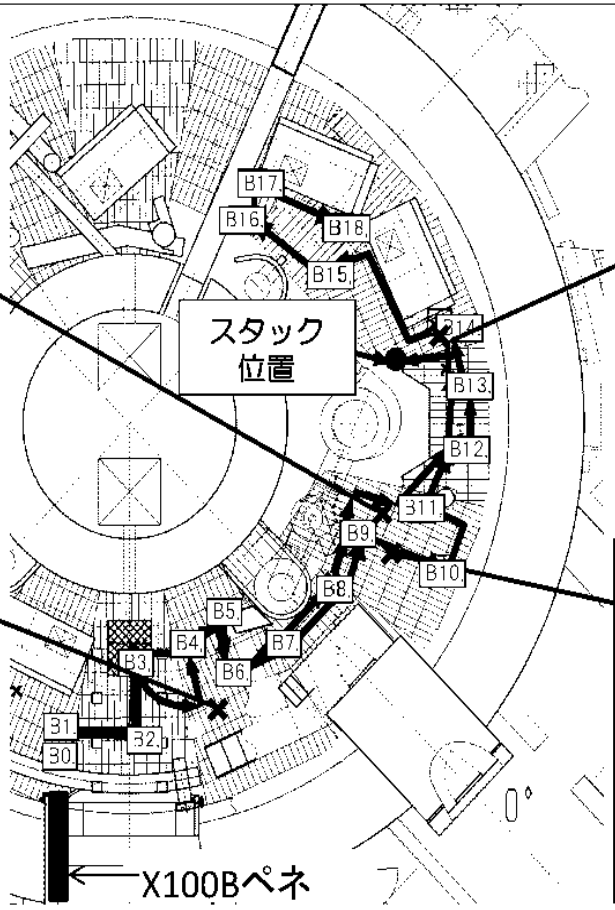
目的：1号機について，X-100Bペネより調査装置を投入し，『PCV内の1階グレーチング上』の情報取得を目的とした調査を実施する。



2．反時計周りアクセスルート（実績）

■計画したアクセスルートの一部に落下物があり，ルートを変更し調査を実施した。
■B14～B15間で調査装置がスタックした。

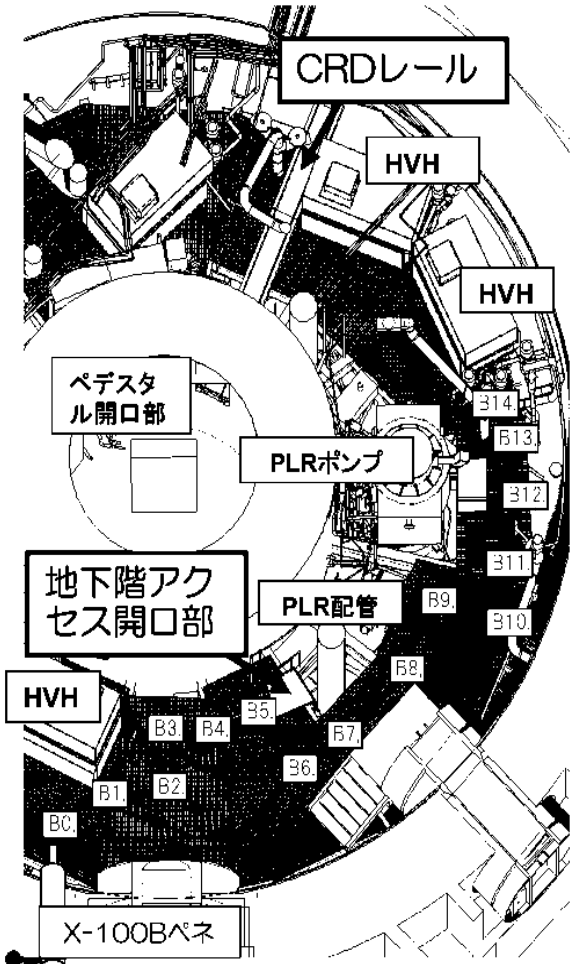




× 主な落下物
→ 計画ルート
→ 実績ルート（H27.4.10）

3-1．調査結果（反時計周り：4/10実施）

■アクセスポイントB14までアクセスし，以下の情報を取得した。

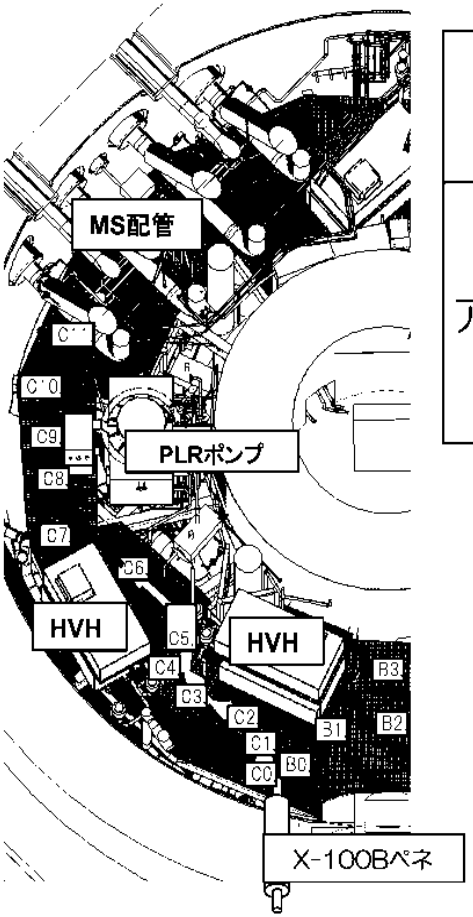


調査部位	調査結果
地下階アクセス開口部	・次回Ｂ２調査（ペデスタル外地下階調査）で地下階にアクセス可能な開口があり，周囲に干渉物がないことを確認。
ＣＲＤレール	・ＣＲＤレール未到達。 ・最終到達地点からＣＲＤレール方向のカメラ撮影を実施し画像処理にて評価したが，ＣＲＤレールの視認はできなかった。
アクセスルート上	・既設設備（ＨＶＨ，ＰＬＲ配管，ペデスタル壁面など）の大きな損傷は確認されなかった。 ・各調査ポイントで温度，線量情報を取得。

※１台目の調査装置はスタックし，回収できなかったことからケーブルを切断しＰＣＶ内に残置した（H27.4.13）

3-2. 調査結果（時計周り：4/15,16実施）

■アクセスポイントC11までアクセスし，以下の情報を取得した。



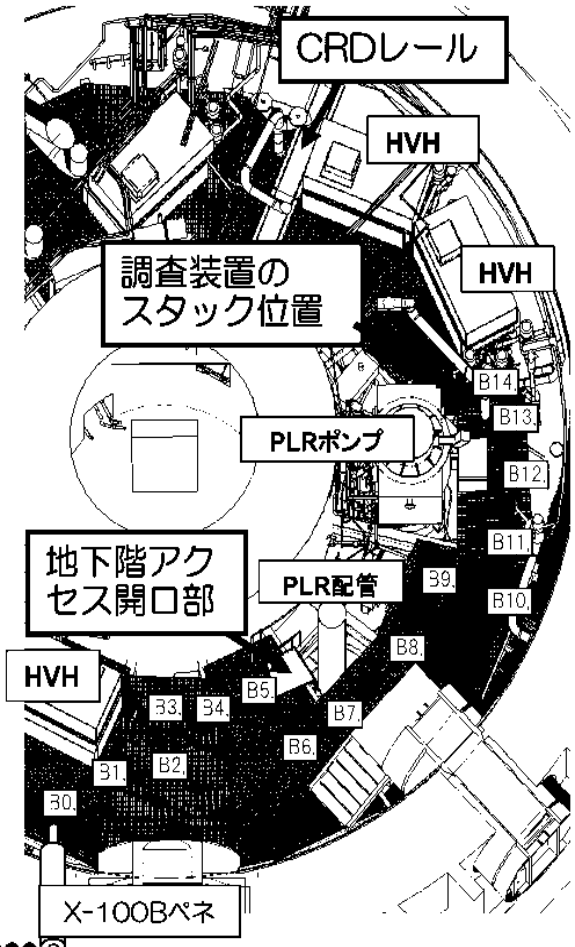
調査部位	調査結果
アクセスルート上	・既設設備（ＰＬＲポンプ，PCV内壁面，ＨＶＨなど）の大きな損傷は確認されなかった。 ・各調査ポイントで温度，線量情報を取得。

：H27.4.15の調査実績

←：H27.4.16の調査実績

3-3. 調査結果（反時計周り：4/18実施）

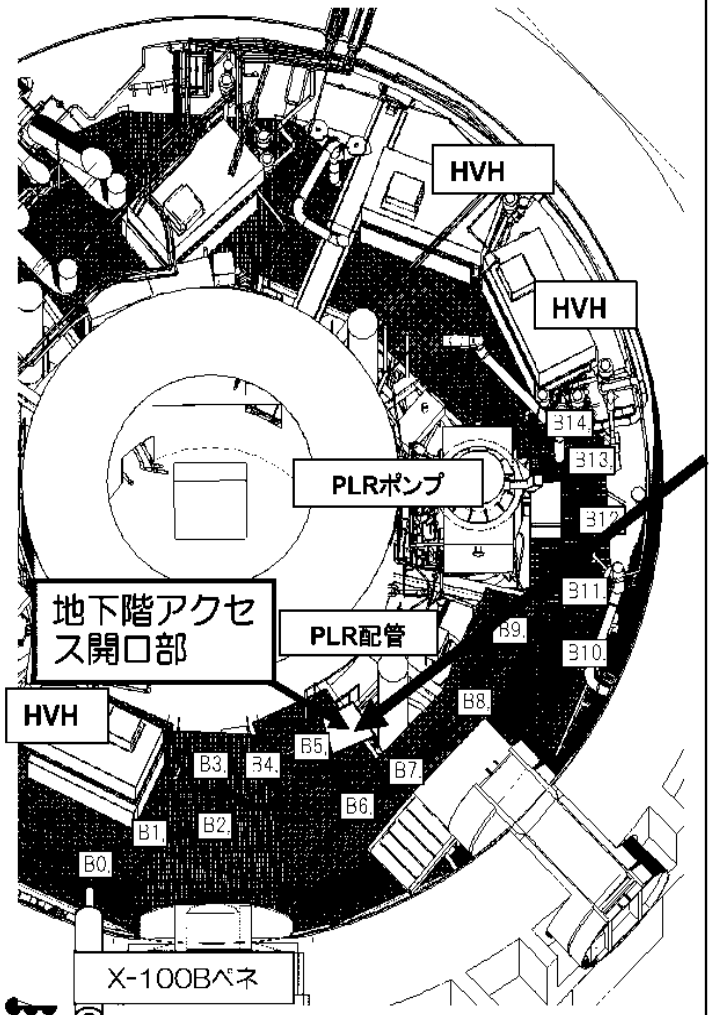
■2台目の調査装置にて反時計周りルートの再調査を実施し，以下の情報を取得した。



調査部位	調査結果
残置ケーブルのルート確認	・地下階アクセス開口部近傍の残置ケーブルは，Ｂ２調査に支障がないことを確認した。
スタックした調査装置	・スタックしたクローラの状況を確認した。
ＣＲＤレールまでのアクセスルートの確認	・ＣＲＤレールまでのアクセスルートは，構造物間の幅が狭く，今回の調査装置では通過できなかった。

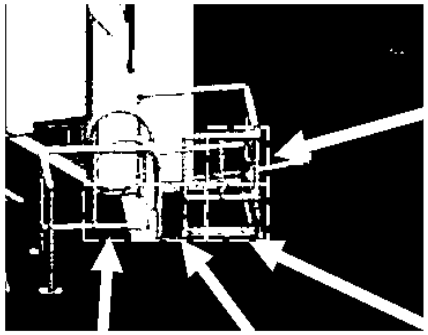
※装置回収時に使用するパンチルトカメラが，放射線によるものと思われる影響により映らなくなったことから，将来の作業に支障を与えない位置（Ｃ２の格納容器壁側）に２台目の調査装置も残置することとした（H27.4.20）

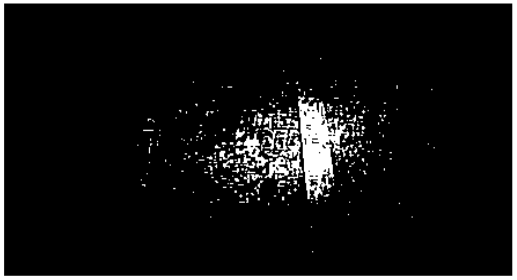
4-1． 映像トピックス（地下階アクセス開口部）

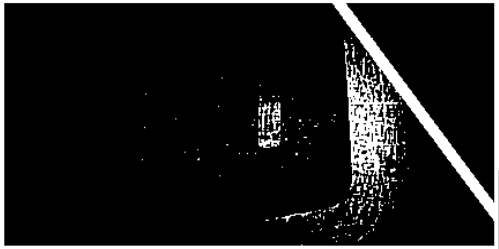


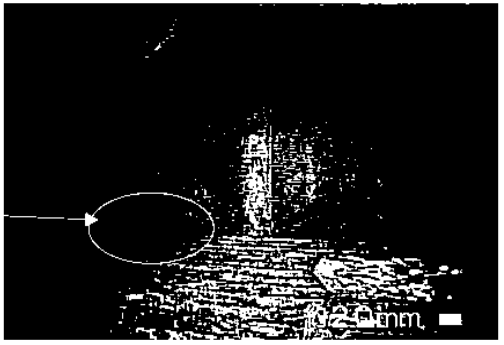
B4から撮影

次回B2調査で地下階にアクセス可能な開口があり，周囲に大きな干渉物がないことを確認。







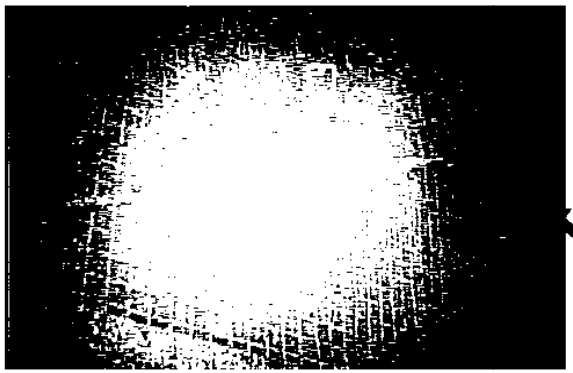


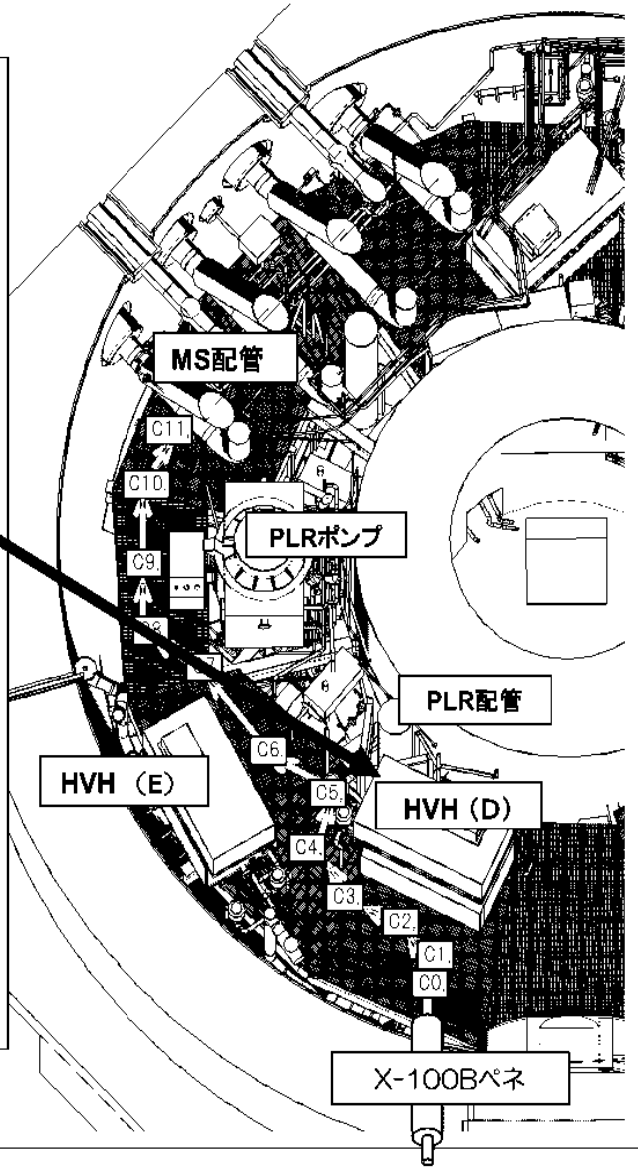
装置投入可能な箇所

4-2．映像トピックス（HVH（D））

C2から撮影

HVH(D)に大きな損傷がないことを確認。

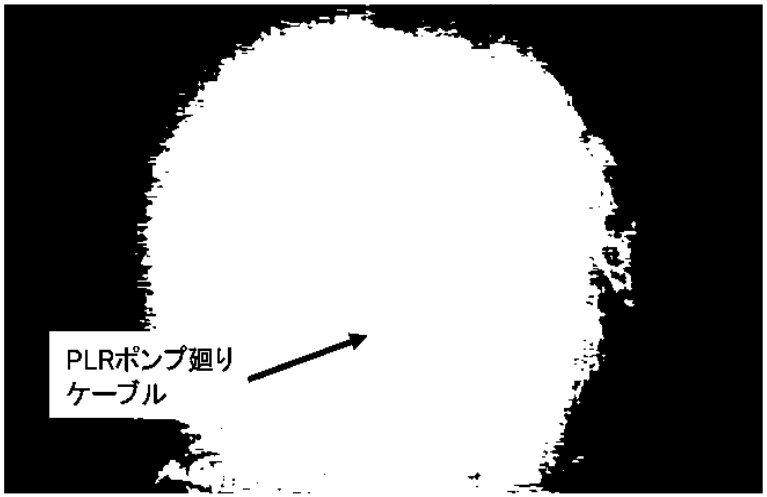


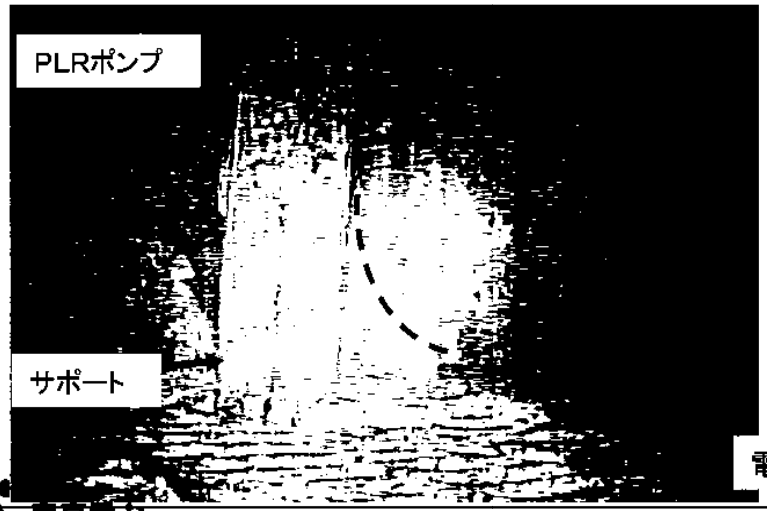


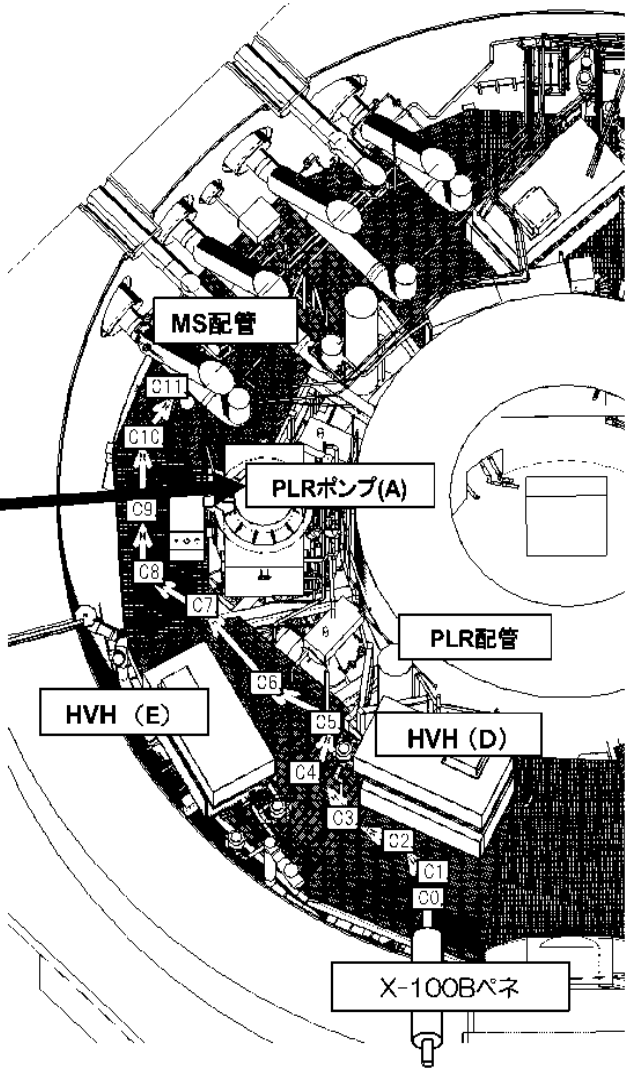
4-3．映像トピックス（PLRポンプ（A））

C7から撮影

PLRポンプ(A)に大きな損傷がないことを確認。



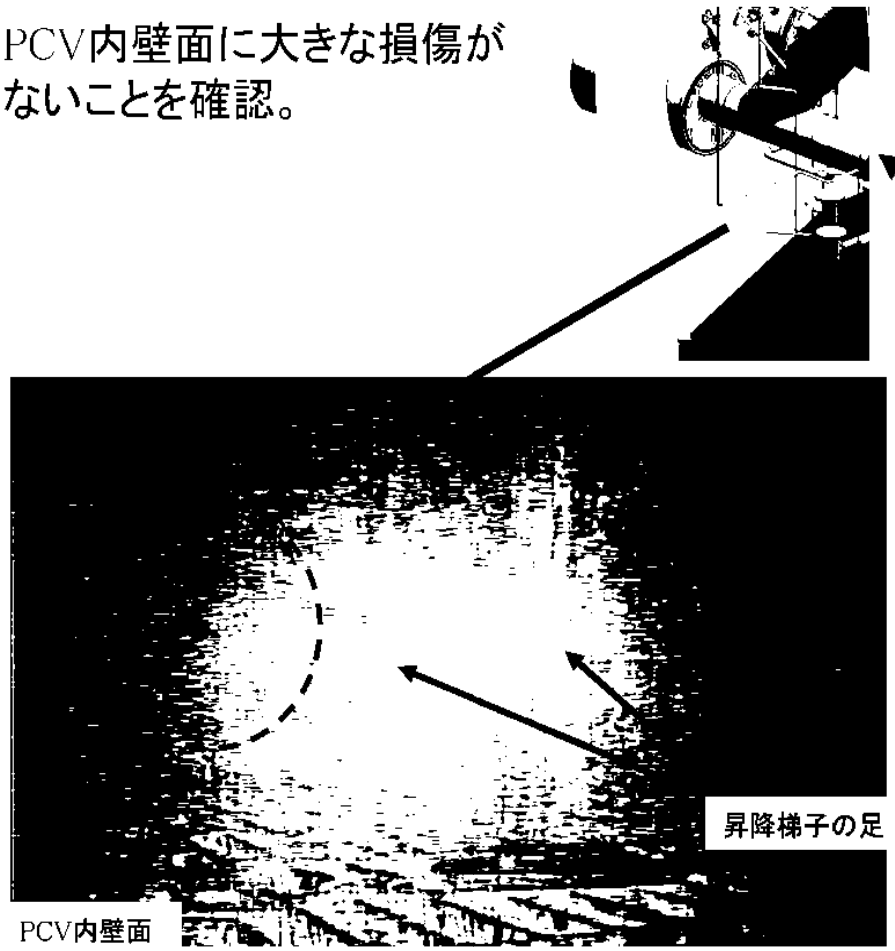


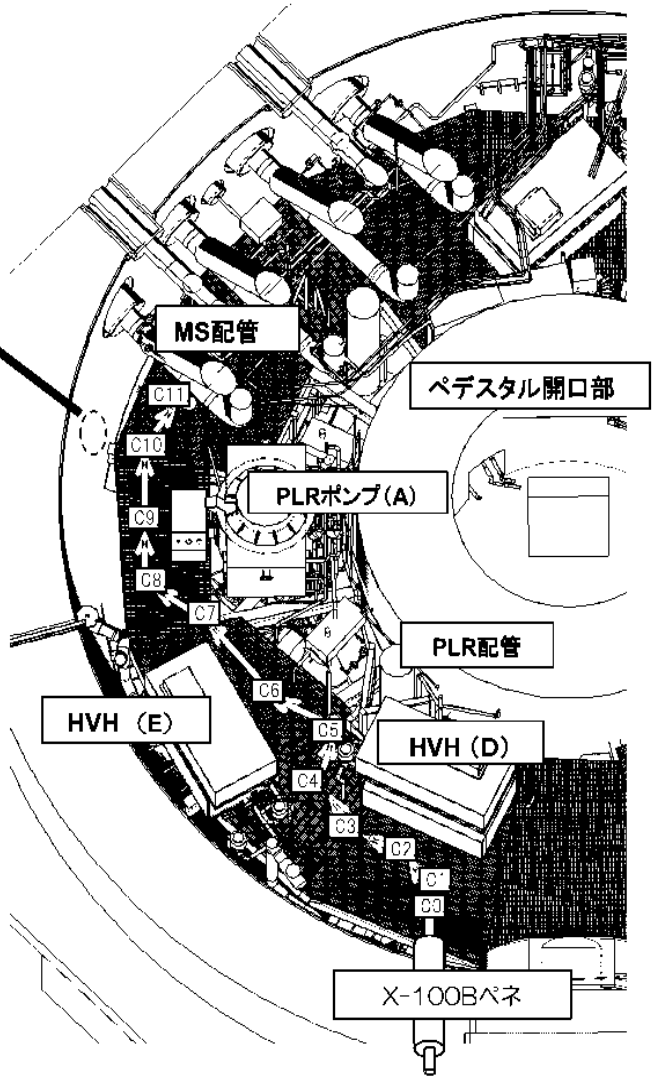


4-4．映像トピックス（PCV内壁面 ）

C10から撮影

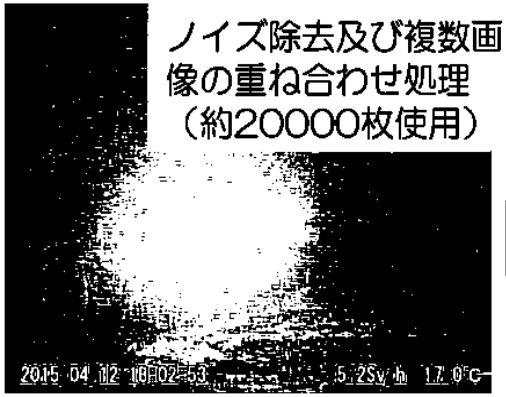
PCV内壁面に大きな損傷がないことを確認。





５．ＣＲＤレールの画像処理結果

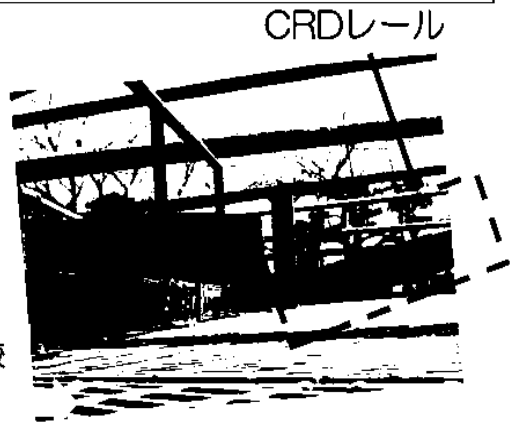
■反時計周り調査最終到達地点（B14付近）からCRDレール方向の撮影を行い画像処理を実施したが，CRDレールの視認はできなかった。



撮影画像（4月12日18時頃撮影）

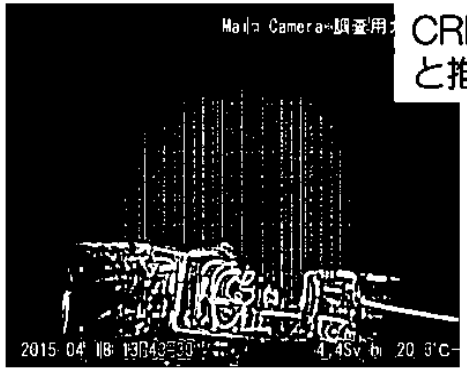
画像処理後画像

比較



モックアップ試験による映像

撮影画像（4月18日14時頃撮影）

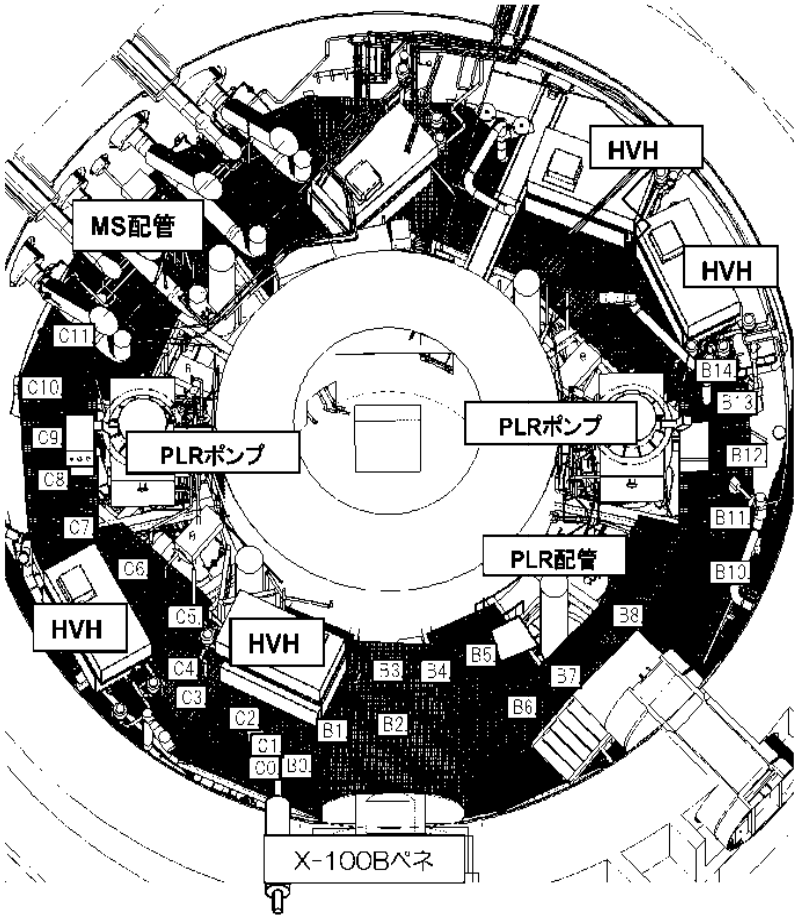


画像処理後画像

画像処理の手法として，複数の画像のコントラスト強調などの前処理を行った後，積算処理（画像の足し算＝重ね合わせ）及び平均化処理（足し算した画像を枚数で除する）を行った。

6. 温度・線量率測定結果

■以下のポイントで温度・線量率の測定を実施した。

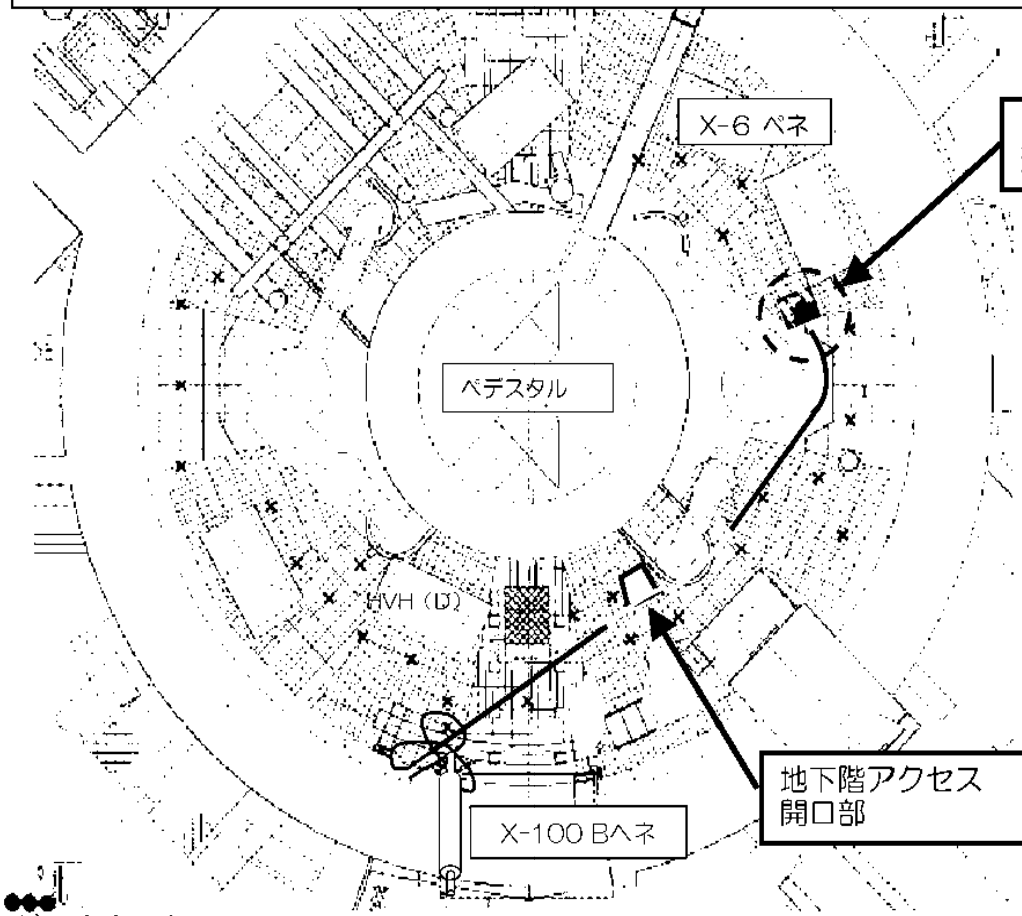


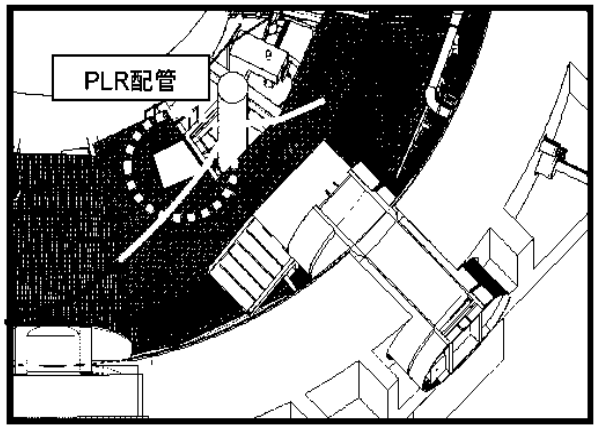
	線量率（Sv/h）	温度(℃)
B3	7.4	17.8
B4	7.5	19.2
B5	8.7	19.4
B7	7.4	19.5
B11	9.7	19.2
B14	7.0	20.2
C2	6.7	19.6
C5	8.3	19.5
C6	7.7	19.4
C9	4.7	20.8
C10	5.3	21.1
C11	6.2	20.7

B3～B14（測定日：2015年4月10日）
C2～C6　（測定日：2015年4月15日）
C9～C11（測定日：2015年4月16日）

7．残置ケーブルの状況

■残置ケーブルのルートは以下の通り。
■地下階アクセス開口部近傍の残置ケーブルは，B2調査に支障がないことを確認した。

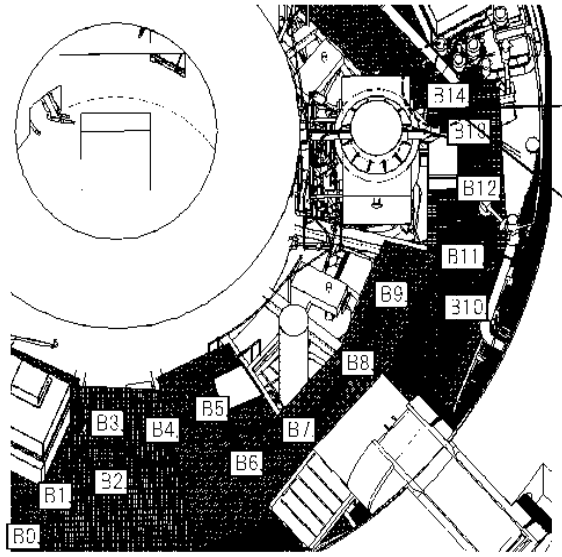


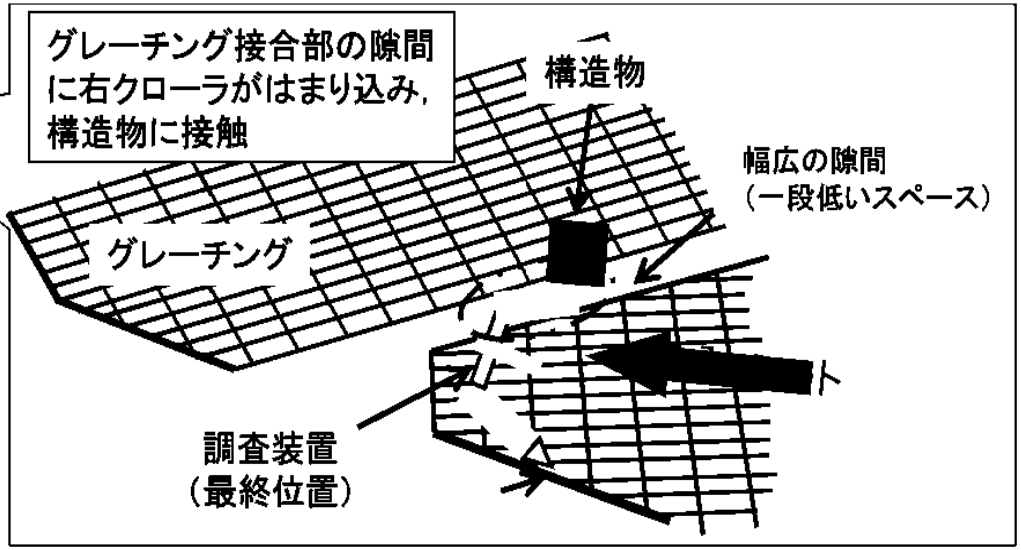


：ケーブル接地
：ケーブル空中

8．スタックした調査装置の状況

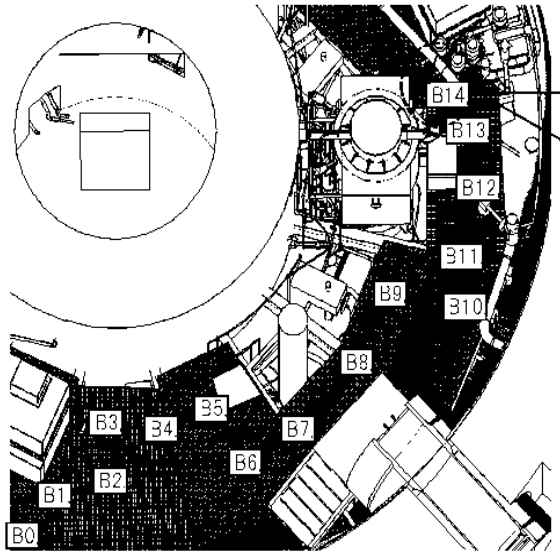
■スタックした調査装置の状況について確認。

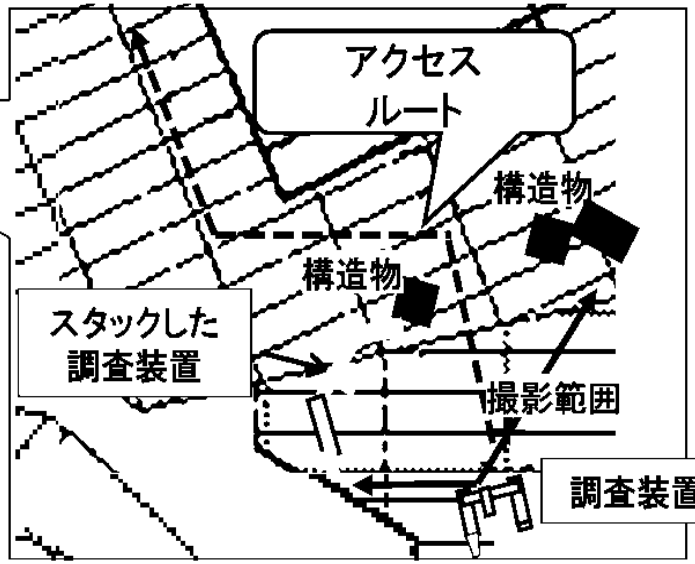


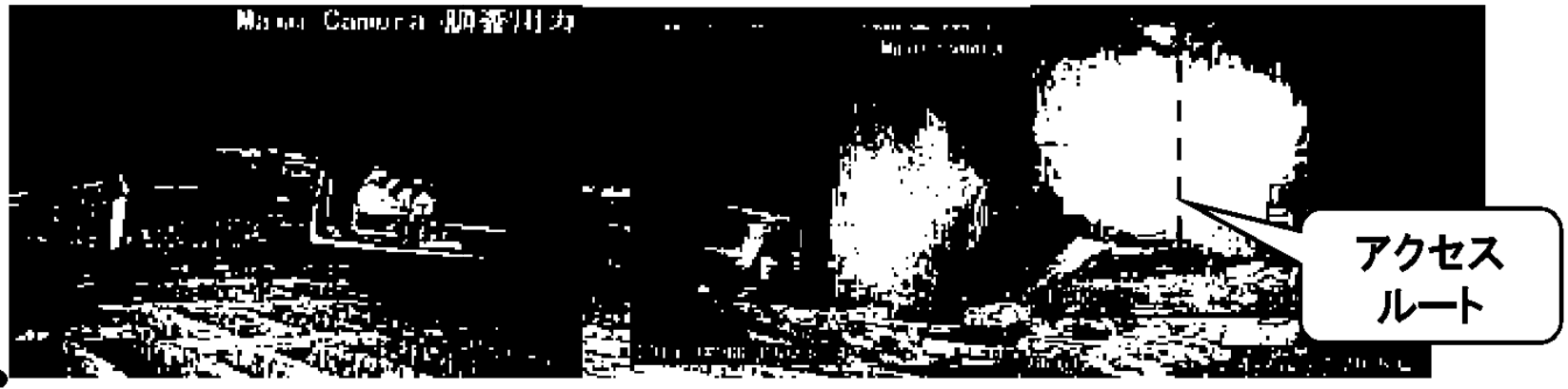


9．CRDレールまでのアクセスルートの確認

■CRDレールまでのアクセスルートは，構造物間の幅が狭く通過できないと判断。

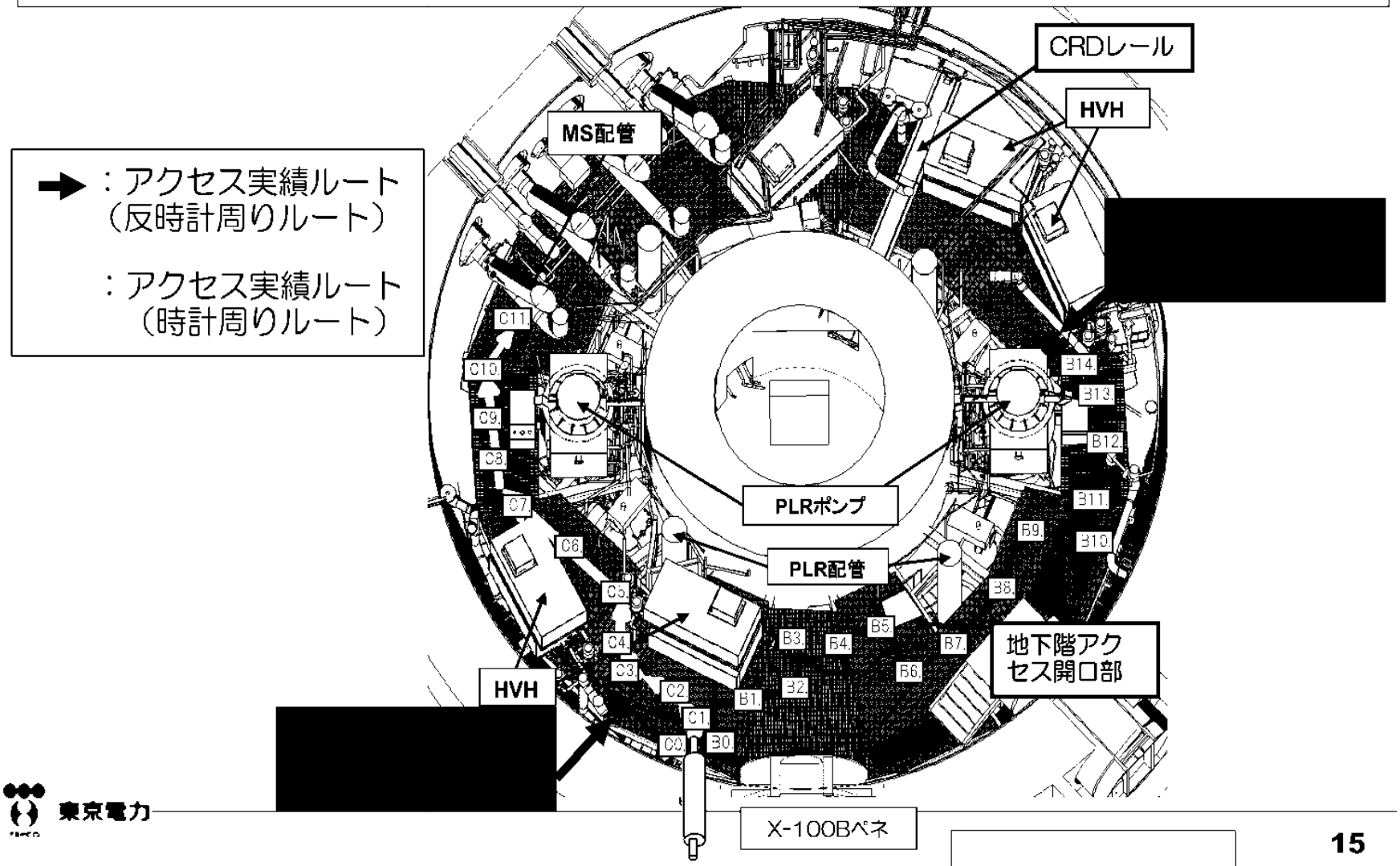






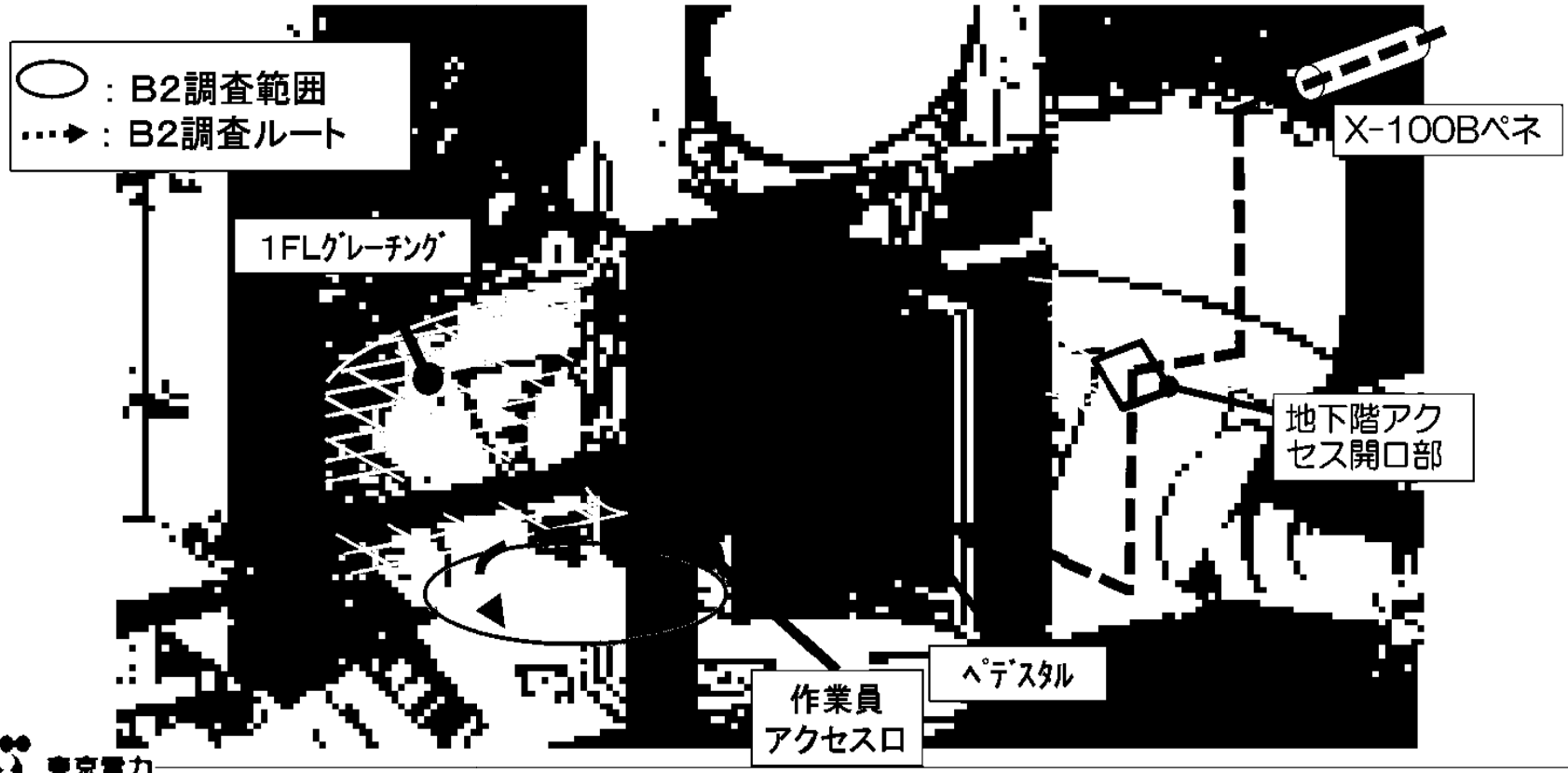
１０．調査装置の残置について

■調査装置の残置箇所は以下の通り。
■残置した調査装置は，次回B2調査に支障がない。



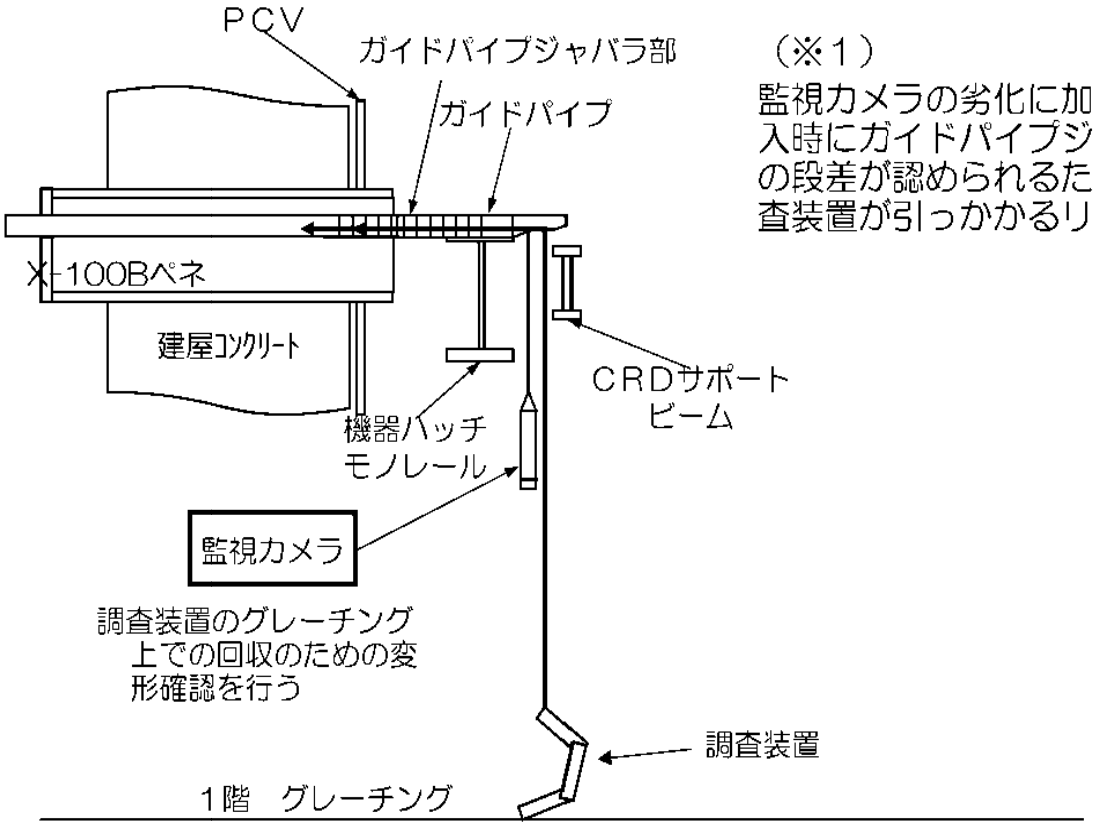
１１．まとめ

■ペデスタル外1階グレーチング外周部の情報を取得することができた。
■今回の調査結果を，次のB2（ペデスタル地下階）調査の工法検討に反映する。



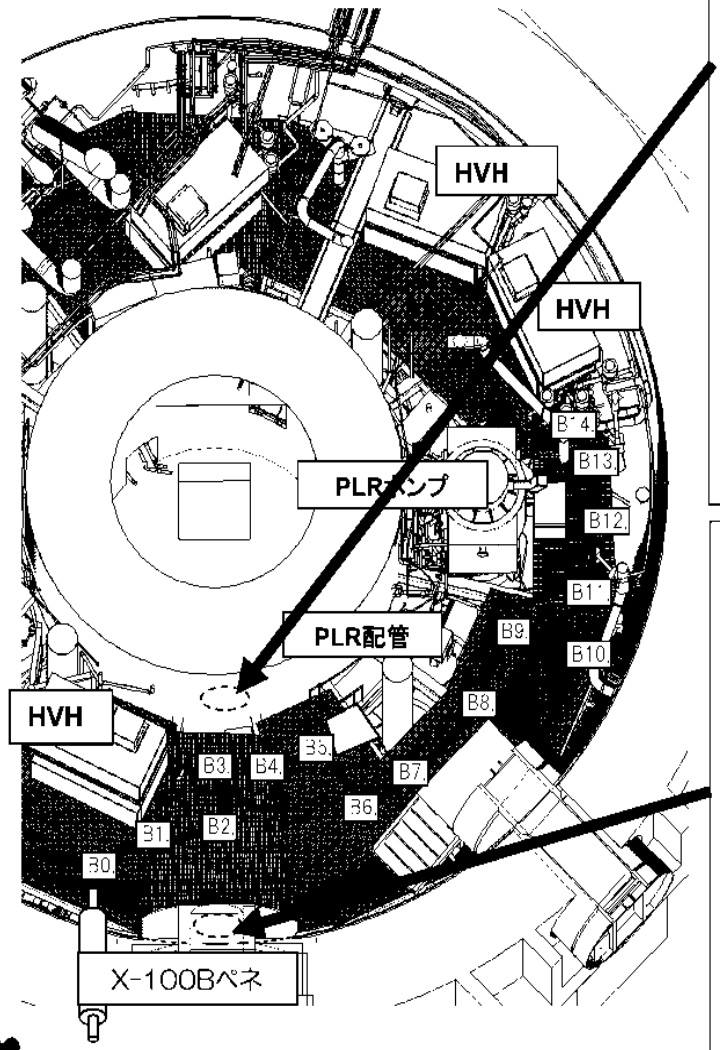
（参考）２台目の調査装置の残置について

■監視カメラが放射線の劣化（推定）により視認性が極端に劣化し，調査装置の回収時における変形確認ができなくなったため，調査装置の格納容器外への回収はリスクがあると判断（※1）した。



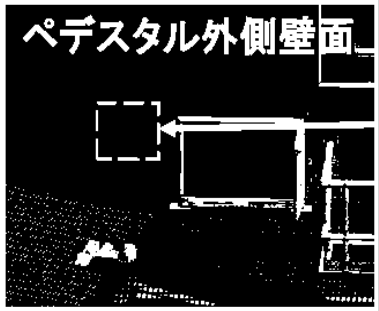
（※1）
監視カメラの劣化に加え，調査装置挿入時にガイドパイプジャバラ部に若干の段差が認められるため，通過時に調査装置が引っかかるリスクがある

（参考）映像トピックス（機器ハッチ，ペデスタル外側壁面）



B3から撮影　ペデスタル外側壁面の外観状況

ペデスタル外側壁面に大きな損傷がないことを確認。



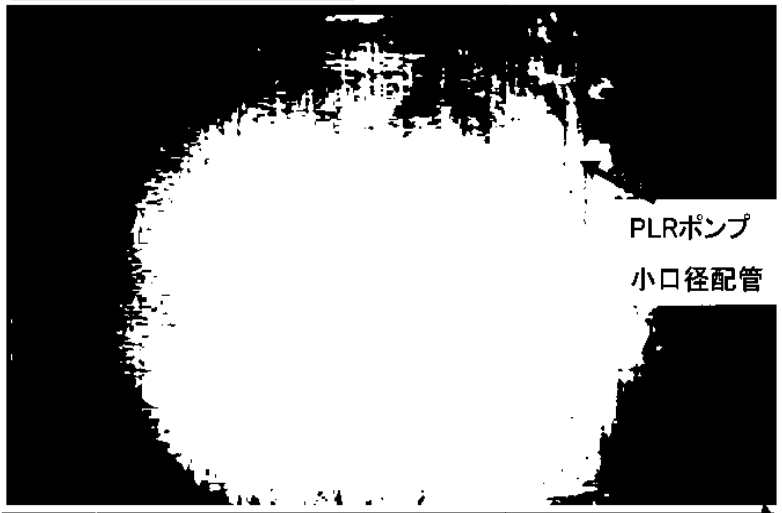
B2から撮影　機器ハッチの外観状況

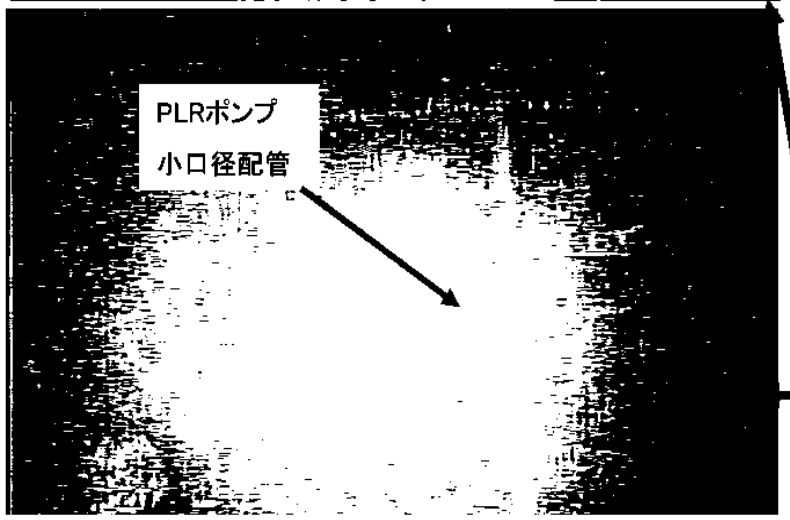
機器ハッチに大きな損傷がないことを確認。

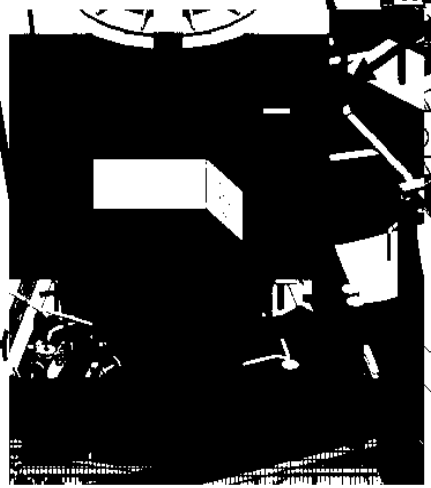
東京電力

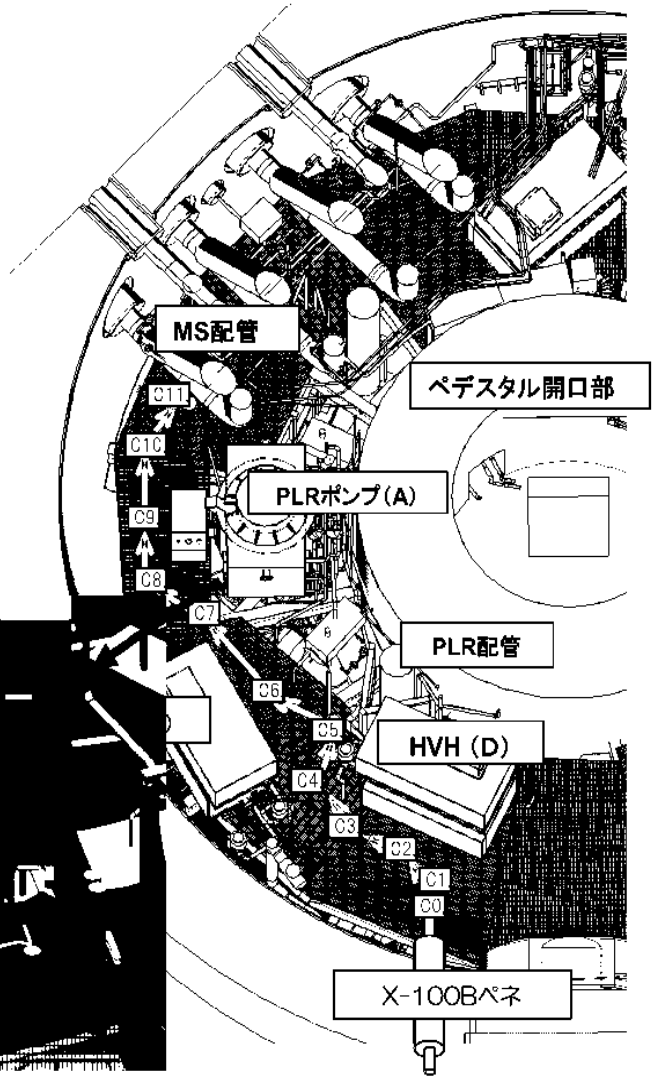
（参考）映像トピックス（PLRポンプ （A））

C10から撮影

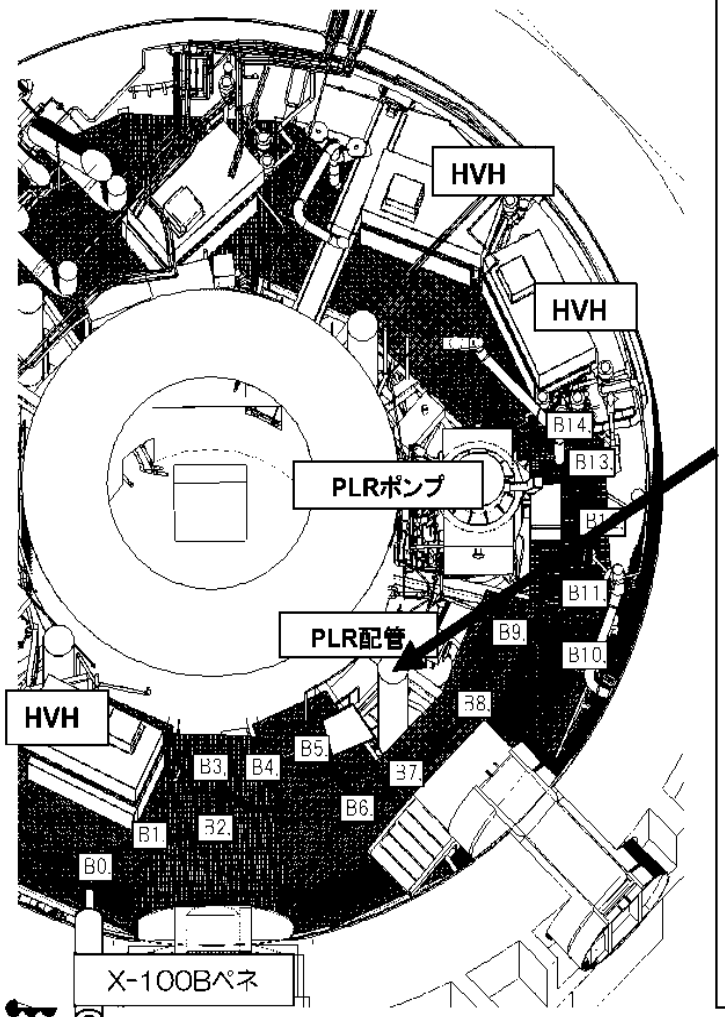








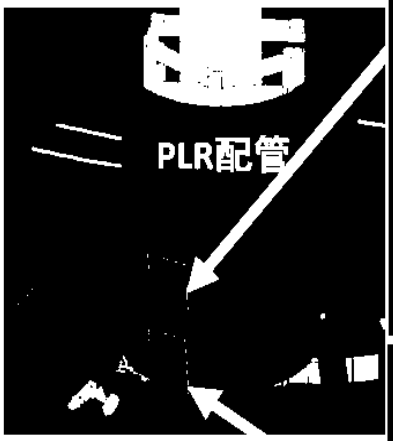
（参考）映像トピックス（ＰＬＲ配管）

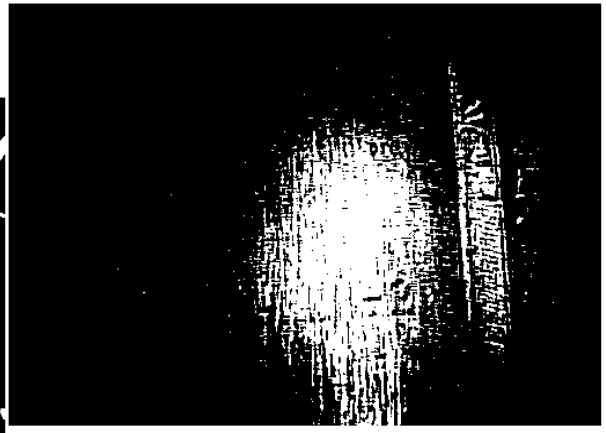


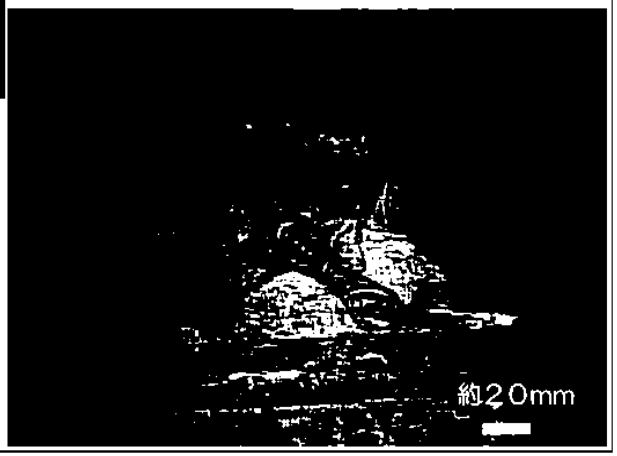
B7から撮影

・PLR配管（保温）に大きな損傷がないことを確認。

・配管遮へい体が落下していることを確認。



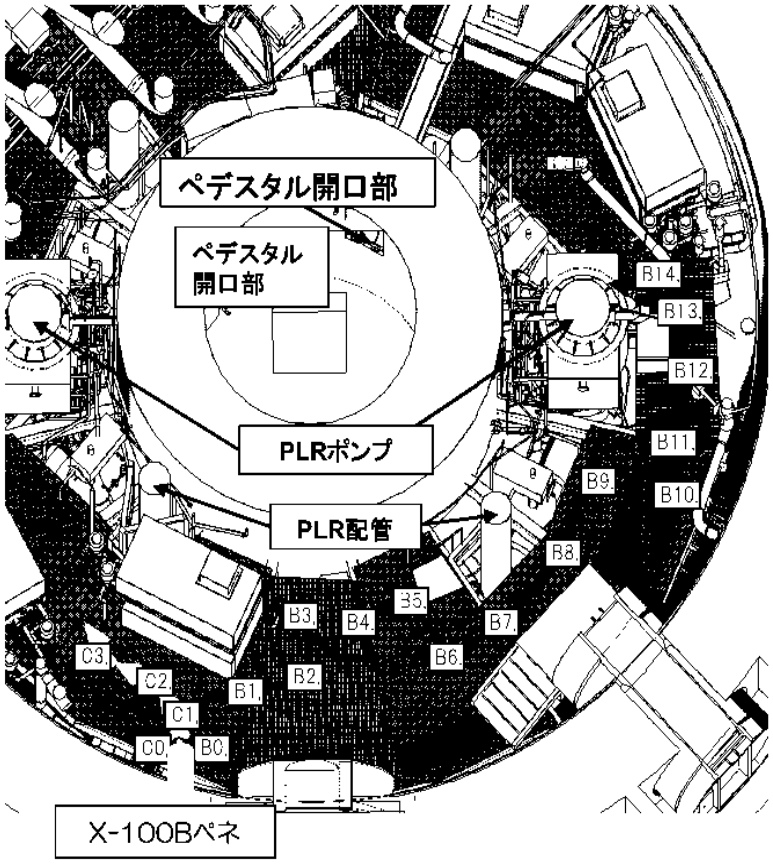




東京電力

（参考）温度・線量率測定

■反時計周りの再調査後，以下のポイントについても温度・線量率の測定を実施した。



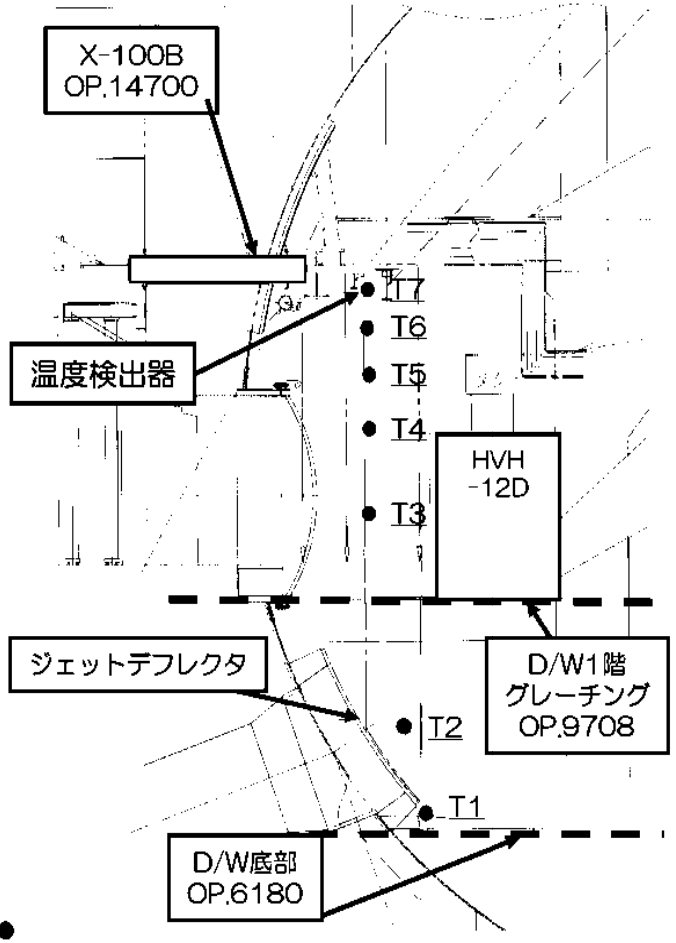
測定日：2015年4月19日

	線量率（Sv/h）	温度（℃）
B14近傍	4.4	17.9
B11近傍	5.7	18.7
B7近傍	5.9	19.1
最終残置（C3近傍）	4.1	20.4

（参考）ＰＣＶ内常設監視計器再設置結果（１）

■ＰＣＶ内常設監視計器再設置の概要

１号機　Ｂ１調査のためＰＣＶ内常設監視計器を取外していたが、調査終了に伴い、同等のものを同じ位置に設置した。（詳細位置については評価中。）



新設温度計

[4/23　12時データ]

No	据付レベル（評価中）	指示値（℃）	直流抵抗（Ω）（測定値／設計値(±56)）
T7	OP.14500	18.1	1830 ／ 1842
T6	OP.14000	18.1	1845 ／ 1858
T5	OP.13230	18.0	1875 ／ 1889
T4	OP.12500	17.8	1903 ／ 1917
T3	OP.11200	17.8	1950 ／ 1965
T2	OP.7500	18.9	2091 ／ 2102
T1	OP.6330	18.9	2135 ／ 2146

既設温度計

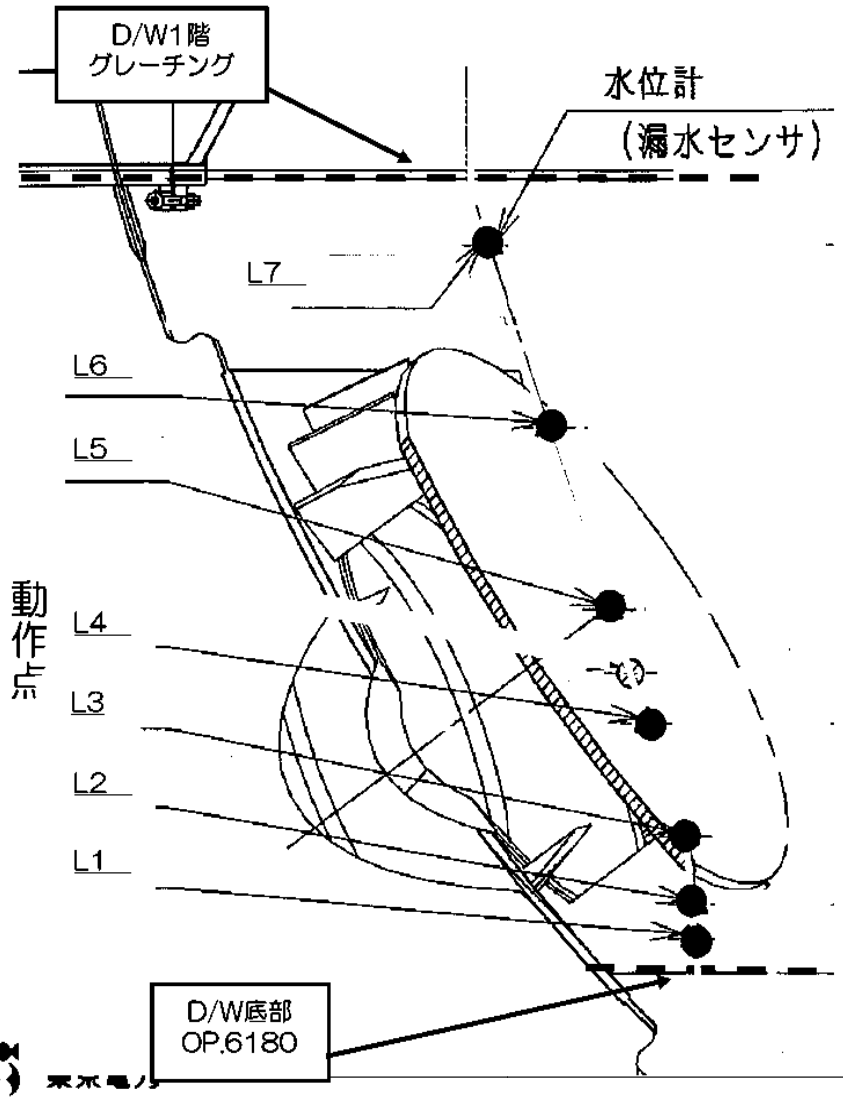
[4/23　12時データ]

OP.14000	TE-1625J	24.9℃
OP.11200	TE-1625D	17.4℃

【参考】Ｂ１調査時測定温度（グレーチング高さ）
１７～２０℃程度

（参考）ＰＣＶ内常設監視計器再設置結果（２）

■ＰＣＶ水位計動作点の確認



■水位計動作状態

- 動作　：L1～L5
- 不動作：L6～L7

⇒ＰＣＶ水位および水位計据付レベルについて現在評価中

（参考）設置結果まとめ／温度計の今後の扱い

設置結果

①ＰＣＶ内温度

再設置した熱電対について、挿入後の直流抵抗値・絶縁抵抗値ともに問題のないこと、交換前後においてほぼ同様の値を示していることを確認でき、問題なく設置されていることを確認した。

②ＰＣＶ内水位

ＰＣＶ水位および水位検出器設置位置については現在評価中。

温度計の今後の扱いについて

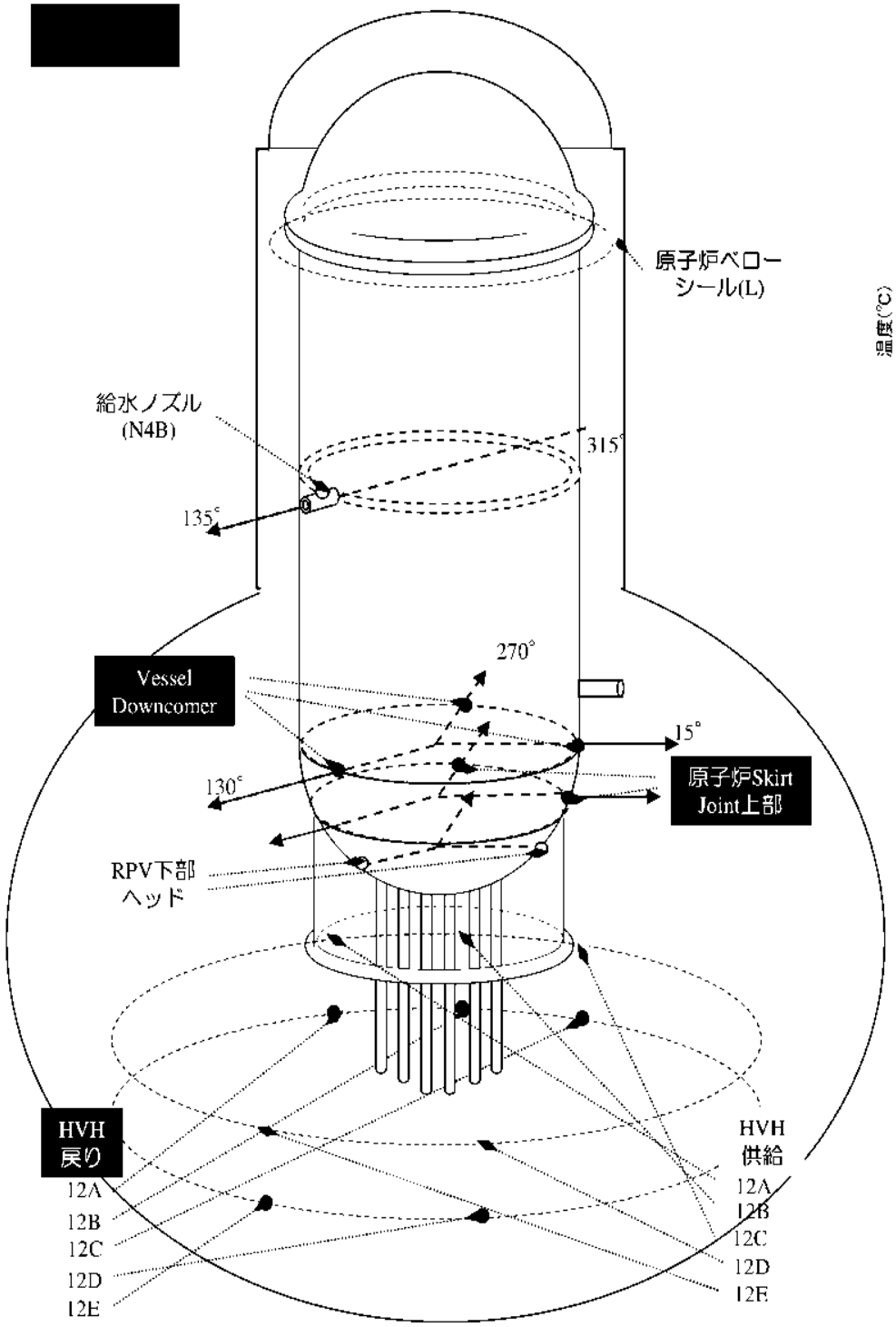
設置した温度計について、今後１ヶ月を目安に、原子炉への注水状況や外気温変動等の状況に応じた挙動を示しているかの確認を実施し、冷却状態の監視に使用できると判断される場合、実施計画Ⅲ章１８条の冷温停止状態監視温度計に選定する予定。

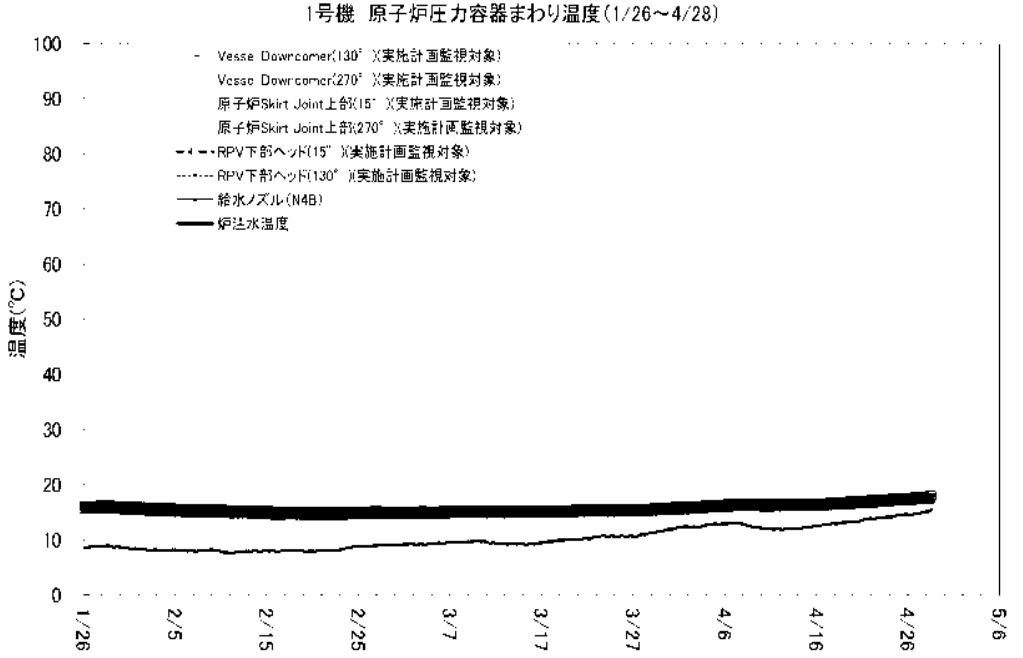
福島第一原子力発電所　プラント関連パラメータ

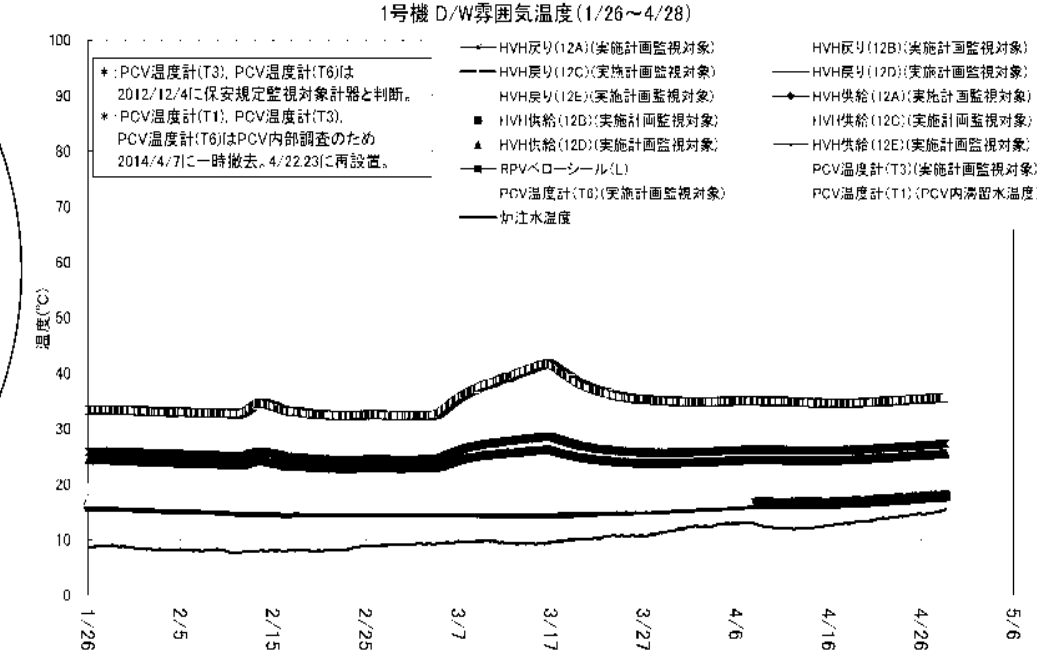
号機	1号機		2号機		3号機		4号機	
	3月25日	4月28日	3月25日	4月28日	3月25日	4月28日	3月25日	4月28日
原子炉注水状況	給水系：2.5m³/h CS系：2.0m³/h （3/25 11:00 現在）	給水系：2.4m³/h CS系：2.0m³/h （4/28 11:00 現在）	給水系：2.0m³/h CS系：2.5m³/h （3/25 11:00 現在）	給水系：1.9m³/h CS系：2.4m³/h （4/28 11:00 現在）	給水系：1.8m³/h CS系：2.5m³/h （3/25 11:00 現在）	給水系：2.1m³/h CS系：2.4m³/h （4/28 11:00 現在）	－	－
原子炉圧力容器底部温度	VESSEL BOTTOM HEAD （TE 263 69GL1）：15.6℃ 原子炉 SKIRT JOINT 上部 （TE-263-69H1）：15.5℃ VESSEL DOWN COMMER （TE 263 69G2）：15.4℃ （3/25 11:00 現在）	VESSEL BOTTOM HEAD （TE 263 69GL1）：18.0℃ 原子炉 SKIRT JOINT 上部 （TE-263-69H1）：17.9℃ VESSEL DOWN COMMER （TE 263 69G2）：17.8℃ （4/28 11:00 現在）	VESSEL WALL ABOVE BOTTOM HEAD （TE-2-3-69H3）：21.6℃ （3/25 11:00 現在）	VESSEL WALL ABOVE BOTTOM HEAD （TE 2-3-69H3）：24.5℃ RPV温度 （TE-2-3-69R）：24.7℃ （4/28 11:00 現在）	RPV下部ヘッド温度 （TE 2-3-69GL1）：18.6℃ スカートジャンクション上部温度 （TE-2-3-69H1）：18.7℃ RPV底部ヘッド上部温度 （TE 2-3-69H1）：17.2℃ （3/25 11:00 現在）	RPV下部ヘッド温度 （TE 2-3-69GL1）：21.2℃ スカートジャンクション上部温度 （TE-2-3-69H1）：21.3℃ RPV底部ヘッド上部温度 （TE 2-3-69H1）：19.8℃ （4/28 11:00 現在）		
原子炉格納容器内温度	HVH 12A RETURN AIR （TE-1625A）：15.8℃ HVH-12A SUPPLY AIR （TE-1625F）：15.2℃ （3/25 11:00 現在）	HVH 12A RETURN AIR （TE-1625A）：18.1℃ HVH-12A SUPPLY AIR （TE-1625F）：17.7℃ （4/28 11:00 現在）	RETURN AIR DRYWELL COOLER （TE-16-114B）：28.6℃ SUPPLY AIR D/W COOLER HVH2 16B （TE-16-114G#1）：21.5℃ （3/25 11:00 現在）	RETURN AIR DRYWELL COOLER （TE-16-114B）：26.1℃ SUPPLY AIR D/W COOLER HVH2-16B （TE-16-114G#1）：24.6℃ （4/28 11:00 現在）	格納容器空調機戻り空気温度 （TE-16-114A）：18.5℃ 格納容器空調機供給空気温度 （TE-16-114F#1）：16.8℃ （3/25 11:00 現在）	格納容器空調機戻り空気温度 （TE-16-114A）：20.5℃ 格納容器空調機供給空気温度 （TE-16-114F#1）：19.3℃ （4/28 11:00 現在）		
原子炉格納容器圧力	3.6kPa g （3/25 11:00 現在）	0.4kPa g （4/28 11:00 現在）	4.73kPa g （3/25 11:00 現在）	4.46kPa g （4/28 11:00 現在）	0.21kPa g （3/25 11:00 現在）	0.23kPa g （4/28 11:00 現在）		
窒素封入流量※1	RPV：28.33Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 （3/25 11:00 現在）	RPV：27.93Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 （4/28 11:00 現在）	RPV：15.63Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 （3/25 11:00 現在）	RPV：15.66Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 （4/28 11:00 現在）	RPV：16.64Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 （3/25 11:00 現在）	RPV：16.69Nm³/h PCV：-Nm³/h ※2 （4/28 11:00 現在）		
原子炉格納容器水素濃度　※3	A系：0.01vol% B系：0.01vol% （3/25 11:00 現在）	A系：0.00vol% B系：0.00vol% （4/28 11:00 現在）	A系：0.10vol% B系：0.07vol% （3/25 11:00 現在）	A系：0.05vol% B系：0.03vol% （4/28 11:00 現在）	A系：0.10vol% B系：0.09vol% （3/25 11:00 現在）	A系：0.01vol% B系：0.04vol% （4/28 11:00 現在）		
原子炉格納容器放射能濃度（Xe135）	A系：9.60E-04Bq/cm³ B系：1.63E-03Bq/cm³ （3/25 11:00 現在）	A系：8.80E-04Bq/cm³ B系：1.13E-03Bq/cm³ （4/28 11:00 現在）	A系：ND（2.1E-01Bq/cm³以下） B系：ND（2.0E-01Bq/cm³以下） （3/25 11:00 現在）	A系：ND（2.1E-01Bq/cm³以下） B系：ND（2.0E-01Bq/cm³以下） （4/28 11:00 現在）	A系：ND（3.0E-01Bq/cm³以下） B系：ND（3.0E-01Bq/cm³以下） （3/25 11:00 現在）	A系：ND（3.0E-01Bq/cm³以下） B系：ND（3.0E-01Bq/cm³以下） （4/28 11:00 現在）		
使用済燃料プール水温度	14.0℃ （3/25 11:00 現在）	20.0℃ （4/28 11:00 現在）	29.1℃ （3/25 11:00 現在）	18.6℃ （4/28 11:00 現在）	23.1℃ （3/25 11:00 現在）	17.3℃ （4/28 11:00 現在）	9.3℃ （3/25 11:00 現在）	16.0℃ （4/28 11:00 現在）
FPC メインサージタンク水位	2.90m （3/25 11:00 現在）	3.02m （4/28 11:00 現在）	3.79m （3/25 11:00 現在）	3.91m （4/28 11:00 現在）	3.07m （3/25 11:00 現在）	3.13m （4/28 11:00 現在）	36.71×100mm （3/25 11:00 現在）	24.99×100mm （4/28 11:00 現在）

※1. 使用状態の温度・圧力で流量補正した値を記載する。
※2. 窒素封入停止中
※3. 指示値がマイナスの場合は0.00vol%と記載する。（水素濃度が極めて低い場合は、計器精度によりマイナス表示される場合があるため）

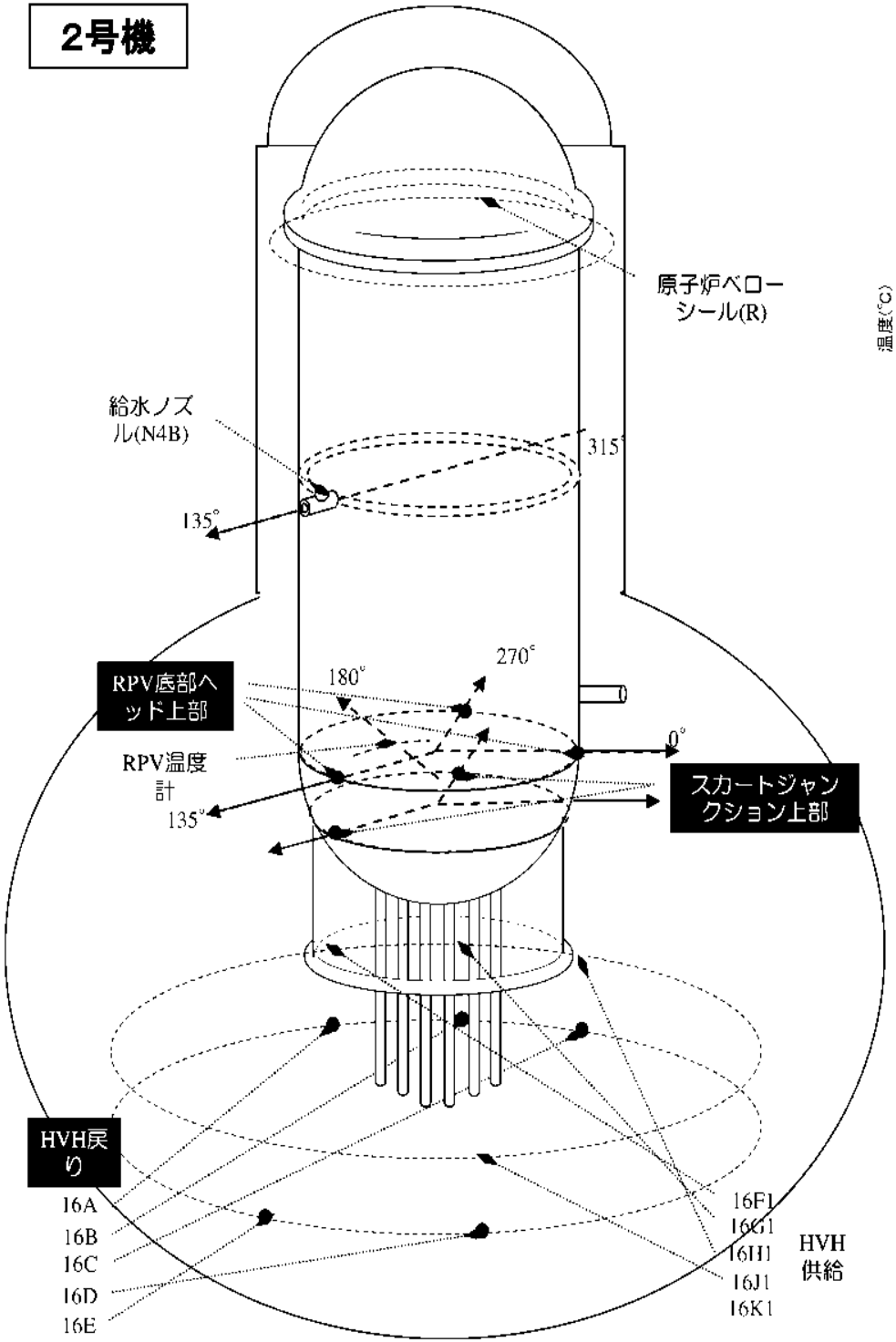
※注水冷却を継続することにより、1～3号機の原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近1ヶ月において、約10℃～約40℃で推移。
格納容器内圧力や格納容器からの放射性物質の放出量等のパラメータについては有意な変動はなく、冷却状態の異常や臨界等の兆候は確認されていない。
以上より、総合的に冷温停止状態を維持しており、原子炉が安定状態にあることを確認。

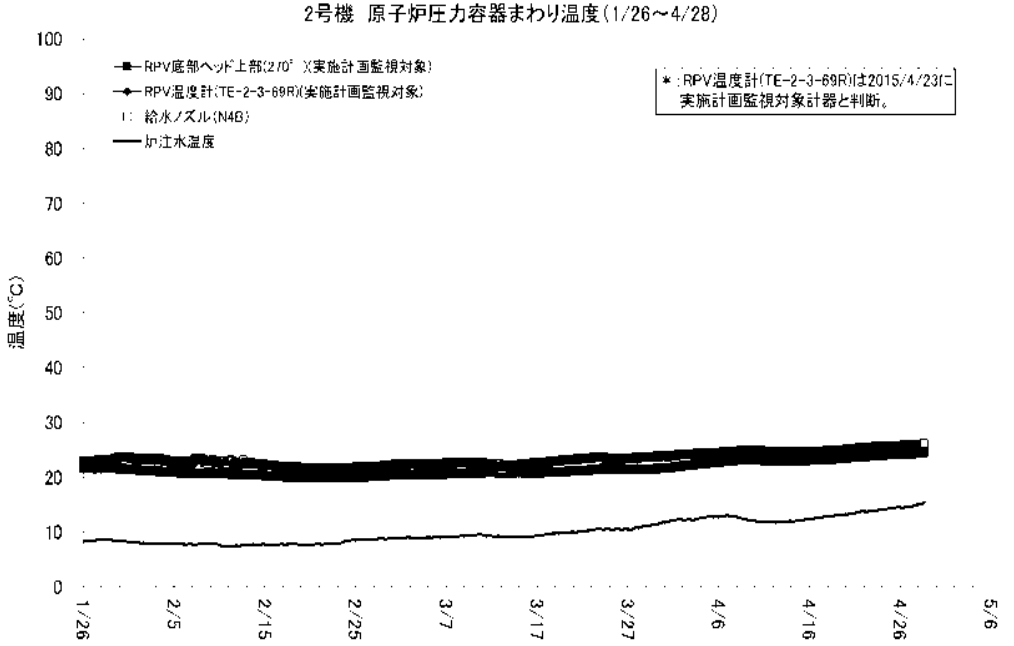

原子炉ベロー
シール(L)
給水ノズル
(N4B)
315°
135°
270°
Vessel
Downcomer
15°
130°
原子炉Skirt
Joint上部
RPV下部
ヘッド
HVH
戻り
12A
12B
12C
12D
12E
HVH
供給
12A
12B
12C
12D
12E

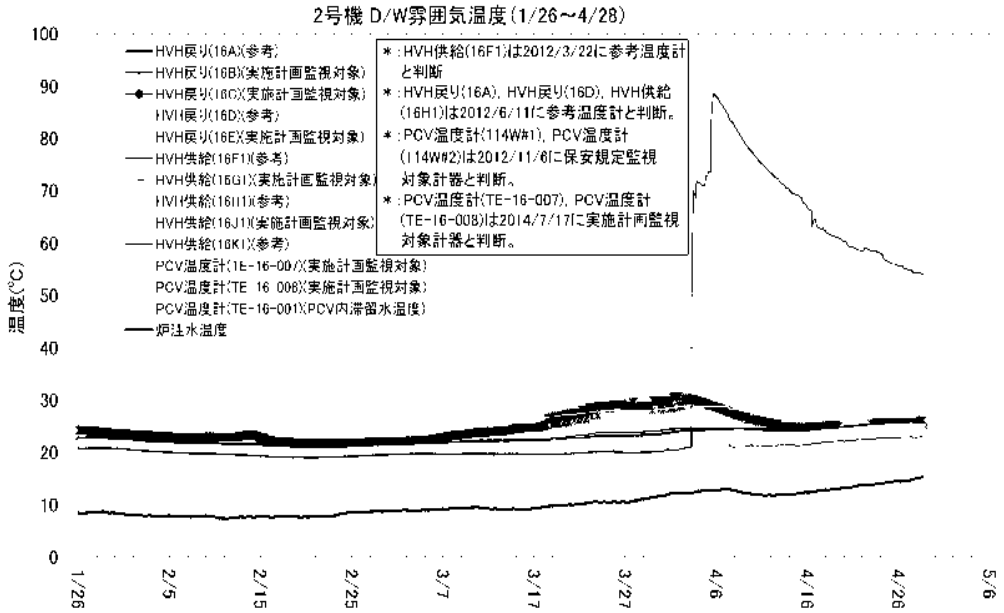

1号機 原子炉圧力容器まわり温度(1/26～4/28)
Vesse Downcomer(130°)(実施計画監視対象)
Vesse Downcomer(270°)(実施計画監視対象)
原子炉Skirt Joint上部(15°)(実施計画監視対象)
原子炉Skirt Joint上部(270°)(実施計画監視対象)
RPV下部ヘッド(15°)(実施計画監視対象)
RPV下部ヘッド(130°)(実施計画監視対象)
給水ノズル(N4B)
炉注水温度
温度(℃)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/26
2/5
2/15
2/25
3/7
3/17
3/27
4/6
4/16
4/26
5/6

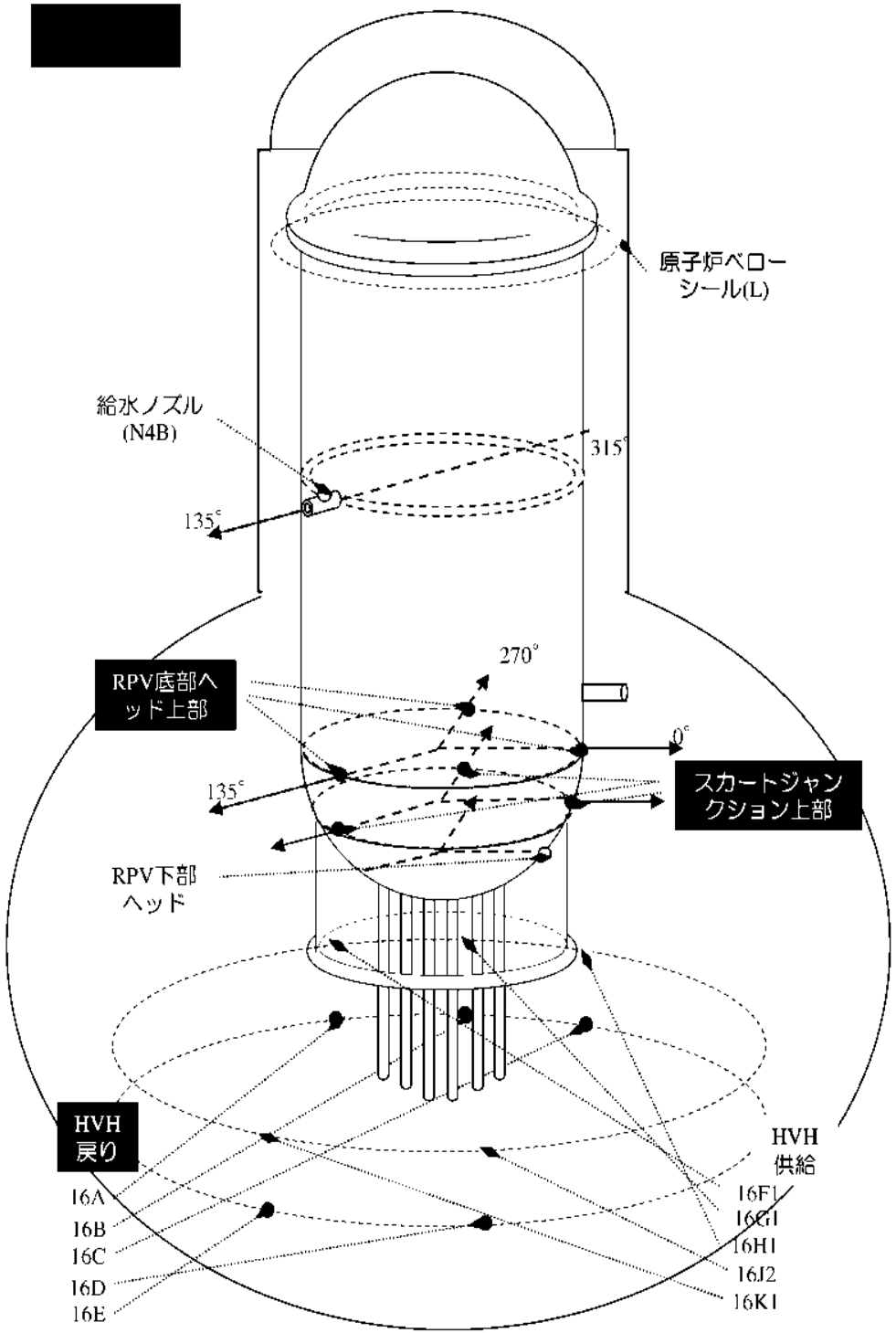

1号機 D/W雰囲気温度(1/26～4/28)
＊：PCV温度計(T3)，PCV温度計(T6)は
2012/12/4に保安規定監視対象計器と判断。
＊：PCV温度計(T1)，PCV温度計(T3)，
PCV温度計(T6)はPCV内部調査のため
2014/4/7に一時撤去。4/22.23に再設置。
HVH戻り(12A)(実施計画監視対象)
HVH戻り(12C)(実施計画監視対象)
HVH戻り(12E)(実施計画監視対象)
HVH供給(12B)(実施計画監視対象)
HVH供給(12D)(実施計画監視対象)
RPVベローシール(L)
PCV温度計(T6)(実施計画監視対象)
炉注水温度
HVH戻り(12B)(実施計画監視対象)
HVH戻り(12D)(実施計画監視対象)
HVH供給(12A)(実施計画監視対象)
HVH供給(12C)(実施計画監視対象)
HVH供給(12E)(実施計画監視対象)
PCV温度計(T3)(実施計画監視対象)
PCV温度計(T1)(PCV内満留水温度)
温度(℃)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/26
2/5
2/15
2/25
3/7
3/17
3/27
4/6
4/16
4/26
5/6

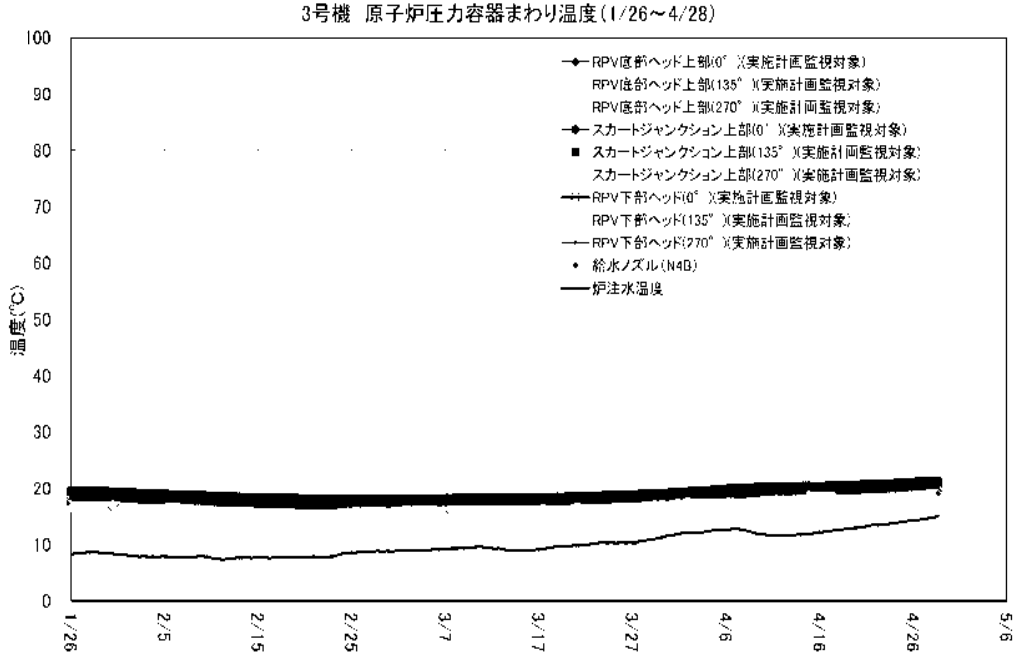
2号機

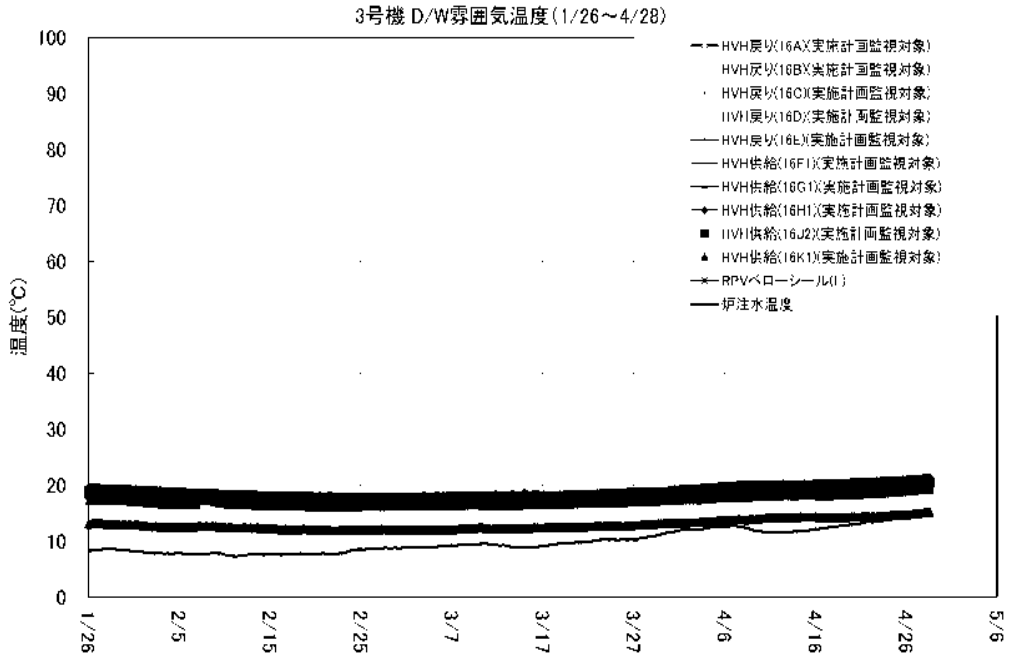

原子炉ベローシール(R)
給水ノズル(N4B)
315°
135°
RPV底部ヘッド上部
180°
270°
0°
RPV温度計
135°
スカートジャンクション上部
HVH戻り
16A
16B
16C
16D
16E
16F1
16G1
16H1
16J1
16K1
HVH供給


2号機 原子炉圧力容器まわり温度(1/26～4/28)
RPV底部ヘッド上部(270°)(実施計画監視対象)
RPV温度計(TE-2-3-69R)(実施計画監視対象)
給水ノズル(N4B)
炉注水温度
＊:RPV温度計(TE-2-3-69R)は2015/4/23に実施計画監視対象計器と判断。
温度(℃)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/26
2/5
2/15
2/25
3/7
3/17
3/27
4/6
4/16
4/26
5/6


2号機 D/W雰囲気温度(1/26～4/28)
HVH戻り(16A)(参考)
HVH戻り(16B)(実施計画監視対象)
HVH戻り(16C)(実施計画監視対象)
HVH戻り(16D)(参考)
HVH戻り(16E)(実施計画監視対象)
HVH供給(16F1)(参考)
HVH供給(16G1)(実施計画監視対象)
HVH供給(16H1)(参考)
HVH供給(16J1)(実施計画監視対象)
HVH供給(16K1)(参考)
PCV温度計(TE-16-009)(実施計画監視対象)
PCV温度計(TE-16-008)(実施計画監視対象)
PCV温度計(TE-16-001)(PCV内滞留水温度)
炉注水温度
＊:HVH供給(16F1)は2012/3/22に参考温度計と判断
＊:HVH戻り(16A)、HVH戻り(16D)、HVH供給(16H1)は2012/6/11に参考温度計と判断。
＊:PCV温度計(114W#1)、PCV温度計(114W#2)は2012/11/6に保安規定監視対象計器と判断。
＊:PCV温度計(TE-16-007)、PCV温度計(TE-16-008)は2014/7/17に実施計画監視対象計器と判断。
温度(℃)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/26
2/5
2/15
2/25
3/7
3/17
3/27
4/6
4/16
4/26
5/6


原子炉ベローシール(L)
給水ノズル(N4B)
315°
135°
270°
0°
135°
RPV底部ヘッド上部
スカートジャンクション上部
RPV下部ヘッド
HVH戻り
16A
16B
16C
16D
16E
HVH供給
16F1
16G1
16H1
16J2
16K1


3号機 原子炉圧力容器まわり温度(1/26～4/28)
温度(℃)
RPV底部ヘッド上部(0°)(実施計画監視対象)
RPV底部ヘッド上部(135°)(実施計画監視対象)
RPV底部ヘッド上部(270°)(実施計画監視対象)
スカートジャンクション上部(0°)(実施計画監視対象)
スカートジャンクション上部(135°)(実施計画監視対象)
スカートジャンクション上部(270°)(実施計画監視対象)
RPV下部ヘッド(0°)(実施計画監視対象)
RPV下部ヘッド(135°)(実施計画監視対象)
RPV下部ヘッド(270°)(実施計画監視対象)
給水ノズル(N4B)
炉注水温度
1/26
2/5
2/15
2/25
3/7
3/17
3/27
4/6
4/16
4/26
5/6


3号機 D/W雰囲気温度(1/26～4/28)
温度(℃)
HVH戻り(16A)(実施計画監視対象)
HVH戻り(16B)(実施計画監視対象)
HVH戻り(16C)(実施計画監視対象)
HVH戻り(16D)(実施計画監視対象)
HVH戻り(16E)(実施計画監視対象)
HVH供給(16F1)(実施計画監視対象)
HVH供給(16G1)(実施計画監視対象)
HVH供給(16H1)(実施計画監視対象)
HVH供給(16J2)(実施計画監視対象)
HVH供給(16K1)(実施計画監視対象)
RPVベローシール(L)
炉注水温度
1/26
2/5
2/15
2/25
3/7
3/17
3/27
4/6
4/16
4/26
5/6

滞留水の貯蔵及び処理の状況概略

①建屋内滞留水水位及び貯蔵量
・建屋内滞留水水位は運転上の制限を満足
・処理装置（セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置）は運転中
②1～4号機タンク貯蔵量
・淡水化装置による処理により，淡水及び濃縮塩水の貯蔵量は変動あり
・蒸発濃縮装置は全台停止中
③5，6号機滞留水貯蔵量
・構内散水によりFエリアタンク貯蔵量は変動あり
④廃棄物発生量

滞留水の貯蔵状況（4月23日時点）

①建屋内滞留水水位及び貯蔵量

施設	貯蔵量	T.P.換算水位
1号機	約13,700m³	OP.2,670
2号機	約17,000m³	OP.2,758
3号機	約18,000m³	OP.2,731
4号機	約15,700m³	OP.2,746
合　計	約64,400m³	

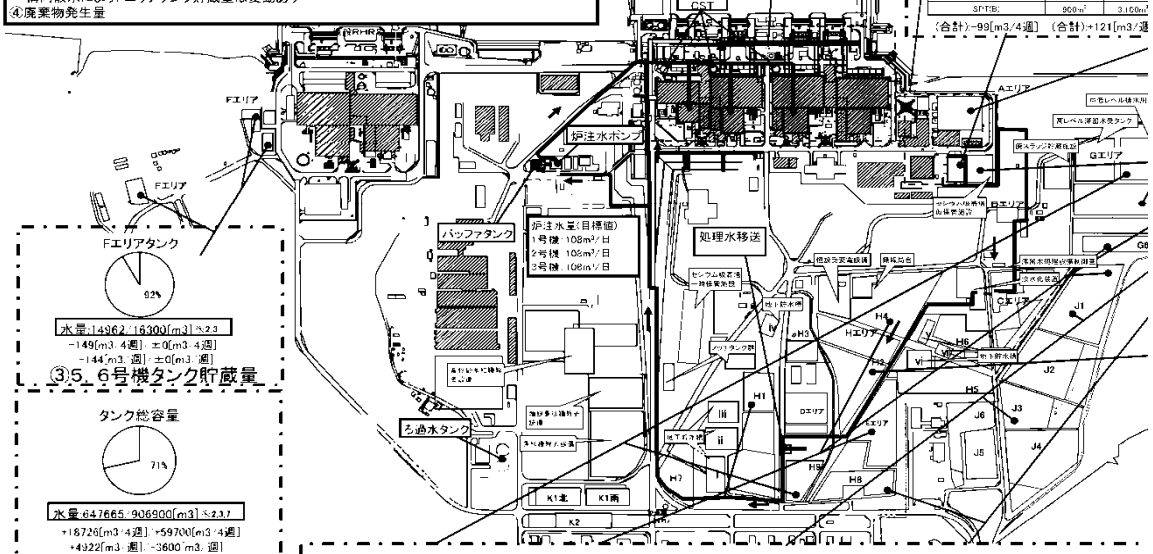
貯蔵施設	貯蔵量	水位
プロセス主建屋	約14,360m³	OP.4,108
高温焼却炉建屋	約4,210m³	OP.2,876
合　計	約19,070m³	

（合計）−890［m3/4週］（合計）+200［m3/週］

（合計）−1690［m3/4週合計］−960［m3/週］

	貯蔵量	貯蔵容量
廃液供給タンク	585m³	1,200m³
SPT(B)	960m³	3,100m³

（合計）−99［m3/4週］（合計）+121［m3/週］



Fエリアタンク

水量：14962／16300［m3］※2,3

−149［m3/4週］：±0［m3/4週］

−144［m3/週］：±0［m3/週］

③5，6号機タンク貯蔵量

タンク総容量

水量：647665／906900［m3］※2,3,7

+18726［m3/4週］：+59700［m3/4週］

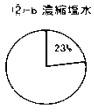
+4922［m3/週］：−3600［m3/週］

タンク貯蔵量合計（②+③）

水量：19071／27500［m3］※2,3,7

+170［m3/4週］：±0［m3/4週］

+251［m3/週］：±0［m3/週］



水量：55897／243500［m3］※2,3,7

−79215［m3/4週］／−42800［m3/4週］

−7913［m3/週］／−3600［m3/週］

水量：398700／440100［m3］※2,3,4,6,7

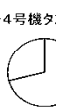
+41690［m3/4週］：−59300［m3/4週］

−1035［m3/週］：±0［m3/週］

水量：159035／179500［m3］※2,3,7

−58227［m3/4週］：+42120［m3/4週］

+2345［m3/週］：±0［m3/週］



水量：632703／890

+18875［m3/4週］

−5066［m3/週］/

②1～4号機タンク貯蔵量

タンク堰内
・ノッチタ

※1 第二セシウム吸着装置使用済ベッセル及び多核種除去設備の処理容器，処理カラム及びモバイル式処理装置使用済ベッセルを含む
※2 装置稼動中につき水位が特定しないため参考扱い
※3 貯蔵容量は運用上の上限を示すタンクの貯蔵容量（1Fの位を切り捨てて表記）
※4 多核種除去設備等ホット試験中の処理済水を貯蔵するが，タンクの運用状況によっては濃縮塩水を貯蔵
※5 ウェルポイントの揚水量約40m³/週を含む
※6 放射性物質濃度が高い多核種除去設備出口水を含む
※7 貯蔵量に下記の「タンク底部～水位計Hの水量：DS-1」を含んでいない．（淡水約1,000m³，濃縮塩水約4,000m³，逆浸透膜処理水約1,000m³，Sr処理水等約3,000m³，高線量滞留水100m³）

東京電力株式会社
2015年4月30日

各エリア別タンク一覧

（2015年4月23日　現在）

汚染水貯蔵タンク

※下線部は前回報告からの変更点

堰エリア	基数	1基あたり容量（公称）［m3］	タンク型	貯蔵水	備　考
B南	5	450	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	淡水	
B北	15	300	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	淡水	
C	26	40	鋼製角型タンク（溶接）	濃縮塩水	
	52	40	鋼製角型タンク（溶接）	淡水	
C東	5	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	Sr処理水等（M）	RO濃縮塩水からSr処理水等に転用
C西	8	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	Sr処理水等（M）	RO濃縮塩水からSr処理水等に転用
D	7	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	Sr処理水等（C）	
	24	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	濃縮塩水	
E	18	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	Sr処理水等（C）	
	31	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	
G1	72	100	鋼製横置きタンク（溶接）※土中埋設	淡水	
G3東	24	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	多核種除去設備 処理済水（既設）	
G3西	29	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	Sr処理水等（R）	+11基RO濃縮塩水用からSr処理水等用に転用
	11	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	濃縮塩水	RO濃縮塩水用からSr処理水等用に転用により11基減 残水処理中
G3北	6	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	濃縮塩水	残水処理中
G4南	14	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	Sr処理水等（M）	
	3	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	3基の内、2基は使用時期未定
G4北	6	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	多核種除去設備 処理済水（既設）	
G5	17	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	多核種除去設備 処理済水（既設）	
G6北	19	500	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	Sr処理水等（M）	漏えいが確認されたため、1基使用停止 20−1=19 RO濃縮塩水からSr処理水等に転用
G6南	18	500	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	Sr処理水等（M）	RO濃縮塩水からSr処理水等に転用
G7	10	700	鋼製円筒型タンク（溶接）	多核種除去設備 処理済水（既設）	
H1	36	1220	鋼製円筒型タンク（溶接）	多核種除去設備 処理済水（既設・増設）	
H1東	12	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	残水処理中
H2北	17	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	残水処理中
H2南	11	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	残水処理中
H3	10	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	フランジ継ぎ手部に高線量箇所が確認されたため使用停止していた2基の内、1基について、H3エリアタンクの水抜き期間中連結して再使用。漏えいなし確認済み 11−1=10
H4	20	500	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	残水処理中
H4東	12	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	残水処理中
H4北	21	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	漏えいが確認されたこと等から、2基撤去済み 23−2=21 残水処理中
H5	8	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	Sr処理水等（M）	+6基RO濃縮塩水用からSr処理水等用に転用
	23	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	RO濃縮塩水用からSr処理水等用に転用により6基減内、9基残水処理中
H6	24	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	濃縮塩水	残水処理中
H8北	5	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	Sr処理水等（C、R）	
H8南	11	1000	鋼製円筒型タンク（溶接）	Sr処理水等（R）	
H9	5	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	淡水	
H9西	7	1000	鋼製円筒型タンク（フランジ接合）	淡水	

堰エリア	基数	1基あたり容量(公称)〔m3〕	タンク型	貯蔵水	備　考
J1	64	1000	鋼製円筒型タンク(溶接)	多核種除去設備処理済水(既設・増設)	
	2	1000	鋼製円筒型タンク(溶接)	多核種除去設備処理済水(高性能検証試験装置)	
	17	1000	鋼製円筒型タンク(溶接)	Sr処理水等(A、C)	+9基RO濃縮塩水用からSr処理水等用に転用
	17	1000	鋼製円筒型タンク(溶接)	濃縮塩水	RO濃縮塩水用からSr処理水等用に転用により9基減残水処理中
J2	27	2400	鋼製円筒型タンク(溶接)	多核種除去設備処理済水(既設・増設)	
J3	13	2400	鋼製円筒型タンク(溶接)	多核種除去設備処理済水(既設・増設・高性能)	
J4	27	2900	鋼製円筒型タンク(溶接)	多核種除去設備処理済水(既設・増設・高性能)	
J5	35	1235	鋼製円筒型タンク(溶接)	多核種除去設備処理済水(既設)	
J6	30	1200	鋼製円筒型タンク(溶接)	多核種除去設備処理済水(既設・増設)	
K1北	10	1200	鋼製円筒型タンク(溶接)	多核種除去設備処理済水(高性能)	
K1南	10	1160	鋼製円筒型タンク(溶接)	Sr処理水等(R)	
K2	20	1000	鋼製円筒型タンク(溶接)	Sr処理水等(R)	
ALPS	4	1100	鋼製円筒型タンク(フランジ接合)	多核種除去設備処理済水(既設)	
高ALPS	3	1235	鋼製円筒型タンク(溶接)	多核種除去設備処理済水(高性能)	
増ALPS	3	1235	鋼製円筒型タンク(溶接)	多核種除去設備処理済水(増設)	
水処理	0	8000	No.1ろ過水タンク	濃縮塩水	水抜き、残水処理完了に伴いアウトオブサービスとした
合計	924				

Sr処理水等内訳 C:セシウム吸着装置等、M:モバイル型ストロンチウム除去装置等
R:RO濃縮水処理設備、A:多核種除去設備等

D	10	1000	鋼製円筒型タンク(溶接)	濃縮廃液	
H2	100	100	鋼製横置きタンク(溶接)	濃縮廃液	

水受けタンク

G1	28	100	鋼製横置きタンク(溶接)※土中埋設	高濃度滞留水	非常用の受けタンクであり、現在未使用

汚染水貯蔵タンク

	基数	1基あたり容量(公称)〔m3〕	タンク型	貯蔵水	備　考
F2	6	35	鋼製角型タンク(溶接)	5、6号機滞留水	Aタンク
	6	42	鋼製角型タンク(溶接)	5、6号機滞留水	Aタンク
	4	110	鋼製角型タンク(溶接+フランジ接合)	5、6号機滞留水	Bタンク
	5	160	鋼製円筒型タンク(フランジ接合)	5、6号機滞留水	Cタンク
	2	200	鋼製円筒型タンク(フランジ接合)	5、6号機滞留水	Cタンク
F1	3	299	鋼製円筒型タンク(フランジ接合)	5、6号機滞留水	hijタンク
	18	508	鋼製円筒型タンク(フランジ接合)	5、6号機滞留水	hijタンク
	5	1100	鋼製円筒型タンク(溶接)	5、6号機滞留水	Kタンク
H4北	0	1100	鋼製円筒型タンク(フランジ接合)		水抜き終了につきアウトオブサービス
合計	49				

バス用タンク

H3	9	1000	鋼製円筒型タンク(フランジ接合)	地下水	

Summary of Decommissioning and Contaminated Water Management

March 26, 2015

Secretariat of the Team for Countermeasures for Decommissioning and Contaminated Water Treatment

Main works and steps for decommissioning

Fuel removal from Unit 4 SFP had been completed. Preparatory works to remove fuel from Unit 1-3 SFP and fuel debris (Note 1) removal are ongoing.

(Note 1) Fuel assemblies melted through in the accident.

Fuel Removal from SFP

Unit 1&2 / Unit 3: Rubble removal & dose reduction → Installing FHM* → Fuel removal (Unit 4) → Storage and handling

Unit 1: Fuel removal to start FY2017 (under consideration)
Unit 2: Fuel removal to start After FY2017 (under consideration)
Unit 3: Fuel removal to start FY2015 (scheduled)
Unit 4: Fuel removal completed 2014

FHM*: Fuel-Handling Machine

Fuel Debris (Corium) Removal

Unit 1-3: Dose reduction & Leakage identification → Stop leakage → Fuel debris removal → Storage and handling

After FY2017
Water stoppage of PCV lower part (under consideration)

Dismantling Facilities

Scenario development & technology consideration → Design & Manufacturing of devices/ equipment → Dismantling

Fuel removal from SFP

Toward fuel removal from Unit 3 SFP, large rubble within the pool is being removed.
Though removal of large rubble within Unit 3 SFP had been suspended since the fall of rubble in August 2013, it has resumed since December 2014 after implementing additional fall-prevention measures.

(Mar 6: Removal of fuel-handling machine west-side frame)

Three principles behind contaminated water countermeasures

Water to cool fuel having melted in the accident is mixed with ground water and approx. 300 tons of contaminated water is generated every day.
Countermeasures for contaminated water are implemented in accordance with the following three principles:

1. Eliminate contamination sources

① Multi-nuclide removal equipment, etc.

② Remove contaminated water in the trench (Note 2)

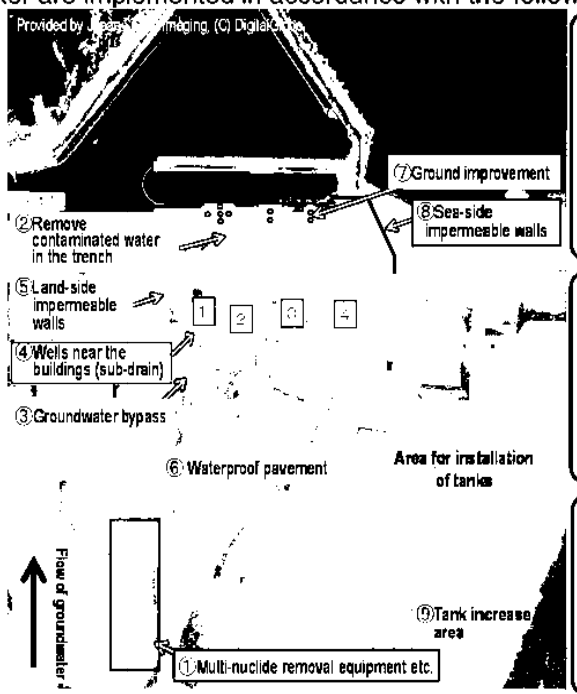
(Note 2) Underground tunnel containing pipes.

2. Isolate water from contamination

③ Pump up ground water for bypassing
④ Pump up ground water near buildings
⑤ Land-side impermeable walls
⑥ Waterproof pavement

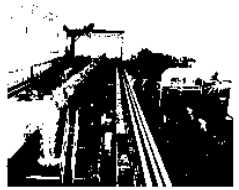
3. Prevent leakage of contaminated water

⑦ Soil improvement by sodium silicate
⑧ Sea-side impermeable walls
⑨ Increase tanks (welded-joint tanks)



Multi-nuclide removal equipment (ALPS), etc.

This equipment removes radionuclides from the contaminated water in tanks and reduces risks.
In addition to multi-nuclide removal equipment, contaminated water is treated by installing additional multi-nuclide removal equipment by TEPCO (operation commenced in September 2014) and a subsidy project of the Japanese Government (operation commenced in October 2014).
To reduce the risks of contaminated water, treatment is proceeding through multiple purification systems to remove strontium.



(Installation status of high-performance multi-nuclide removal equipment)

Land-side impermeable walls

Land-side impermeable wa s surround the buildings and reduce groundwater inflow into the same.
Onsite tests have been conducted since August 2013. Construction work commenced in June 2014.
Regarding work on the mountain side which will commence preceding freezing, the installation of frozen pipes is approx. 92% completed.

(Land-side impermeable walls freezing plant installation status)

Sea-side impermeable walls

The walls aim to prevent the flow of contaminated groundwater into the sea.
Installation of steel sheet piles is almost (98%) complete. The closure time is being coordinated.

(Installation status)

Progress Status and Future Challenges of the Mid-and-Long-Term Roadmap toward the Decommissioning of TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Units 1-4 (Outline)

Progress status

◆ The temperatures of the Reactor Pressure Vessel (RPV) and the Primary Containment Vessel (PCV) of Units 1-3 have been maintained within the range of approx. 10-35°C[*1] for the past month. There was no significant change in the density of radioactive materials newly released from Reactor Buildings in the air[*2]. It was evaluated that the comprehensive cold shutdown condition had been maintained.

*1 The values vary somewhat depending on the unit and location of the thermometer.
*2 The radiation exposure dose due to the current release of radioactive materials from the Reactor Buildings peaked at 0.03 mSv/year at the site boundaries. This is approx. 1/70 of the annual radiation dose by natural radiation (annual average in Japan: approx. 2.1 mSv/year).

Regarding contaminated water purification

Contaminated water (RO concentrated salt water) is being treated using seven types of equipment, including multi-nuclide removal equipment (ALPS). Approx. 80% of the contaminated water will have been treated and the evaluation value of the effective dose at site boundaries attributable to tanks will be reduced to less than 1mSv/year by the end of FY2014.

Treatment of RO concentrated salt water will be completed by the end of May, except for contaminated water containing a high proportion of seawater and generated in the early stages immediately after the accident.

Water after removing strontium by equipment other than the multi-nuclide removal equipment will be retreated with multi-nuclide removal equipment to further reduce risks.

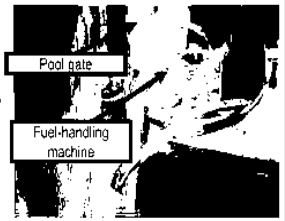
Note: The treatment of contaminated water with a high level of seawater composition will take several more months.

Progress status of rubble removal in Unit 3 SFP

To facilitate the removal of fuel from the Unit 3 spent fuel pool (SFP), large rubble is being removed from the pool.

During the preparatory work to remove the fuel-handling machine from April, a possible connection was confirmed between part of the fuel-handling machine and the pool gate.

Detailed investigations will be conducted for the pool gate and a plan to remove the fuel-handling machine will continue to be examined.



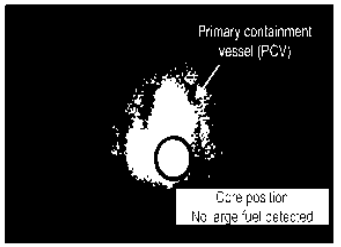
<Statius of fuel-handling machine and pool gate>

Investigation inside the Unit 1 reactor

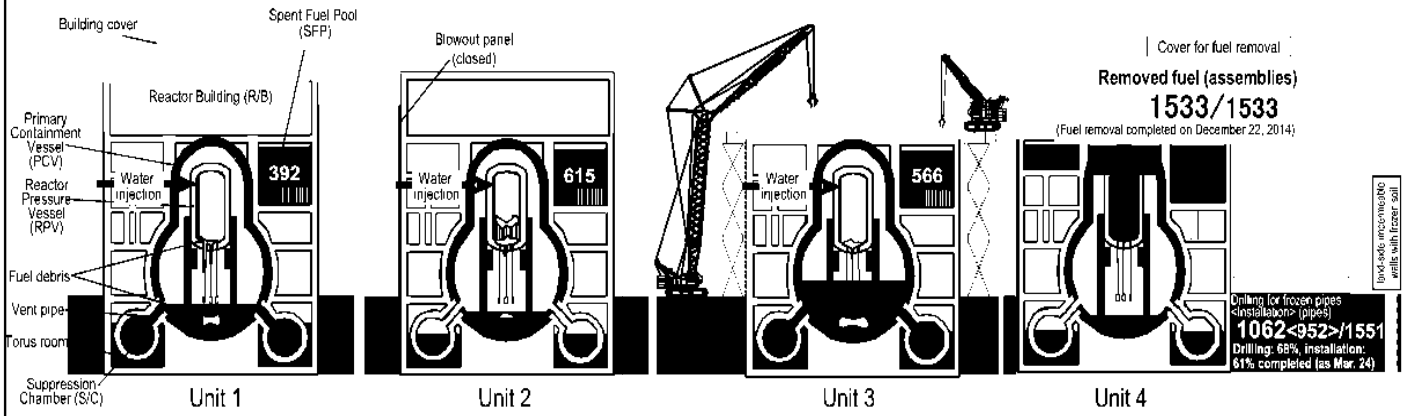
To gain an insight into the status of fuel debris inside the Unit 1 reactor, the position of debris is measured using muons (a type of elementary particle), which are derived from cosmic radiation, from February 12.

The 3D evaluation of the measurement results from two directions showed that there were no large fuel block at the core location.

Data will continue to be accumulated and the lower part of the core will also be investigated.



<Measurement result>

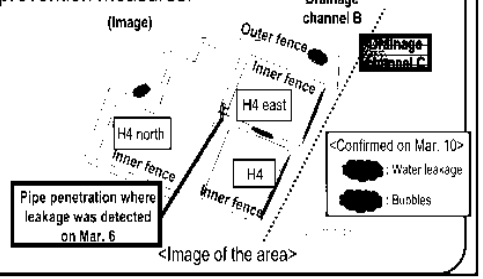


Leakage of rainwater from H4 area inner fence and reduction of water level within the outer fence

On March 6, leakage of rainwater was detected within the outer fence from the inner fence surrounding the tanks in the H4 east area (northwest part). It is probable that the rainwater leaked through the niche of the pipe penetration of the inner fence. It was confirmed that by conducting water stoppage treatment, the leakage ceased.

On March 10, decrease in levels was confirmed in rainwater having accumulated in the outer fence of the H4 area. The rainwater probably seeped into the ground through the niche between the side ditch and surrounding mortar.

In both cases, it was judged that there was no outflow into the sea. Inspections and repair will be conducted on similar parts as recurrence prevention measures.



<Image of the area>

Progress status of the Fukushima revitalization meal service center

To improve and enhance the work environment, Fukushima revitalization meal service center will be established in Ogawara district in Okuma Town on March 31.

From around mid-April, meals will be served at the dining space of the new Administration Office Building.

From early June 2015, when the large rest house will start operation, meal service will also commence at the rest house.

<External appearance>

<Internal appearance>

Replacement of the thermometer at the bottom of Unit 2 RPV completed

The thermometer broken in February 2014 was removed in January 2015 using a method considering the impact of rust and a new thermometer was installed on March 13.

The thermometer will be monitored for around one month to check for any problem. With this installation, there are two thermometers at the bottom of RPV, which enhance reliability.

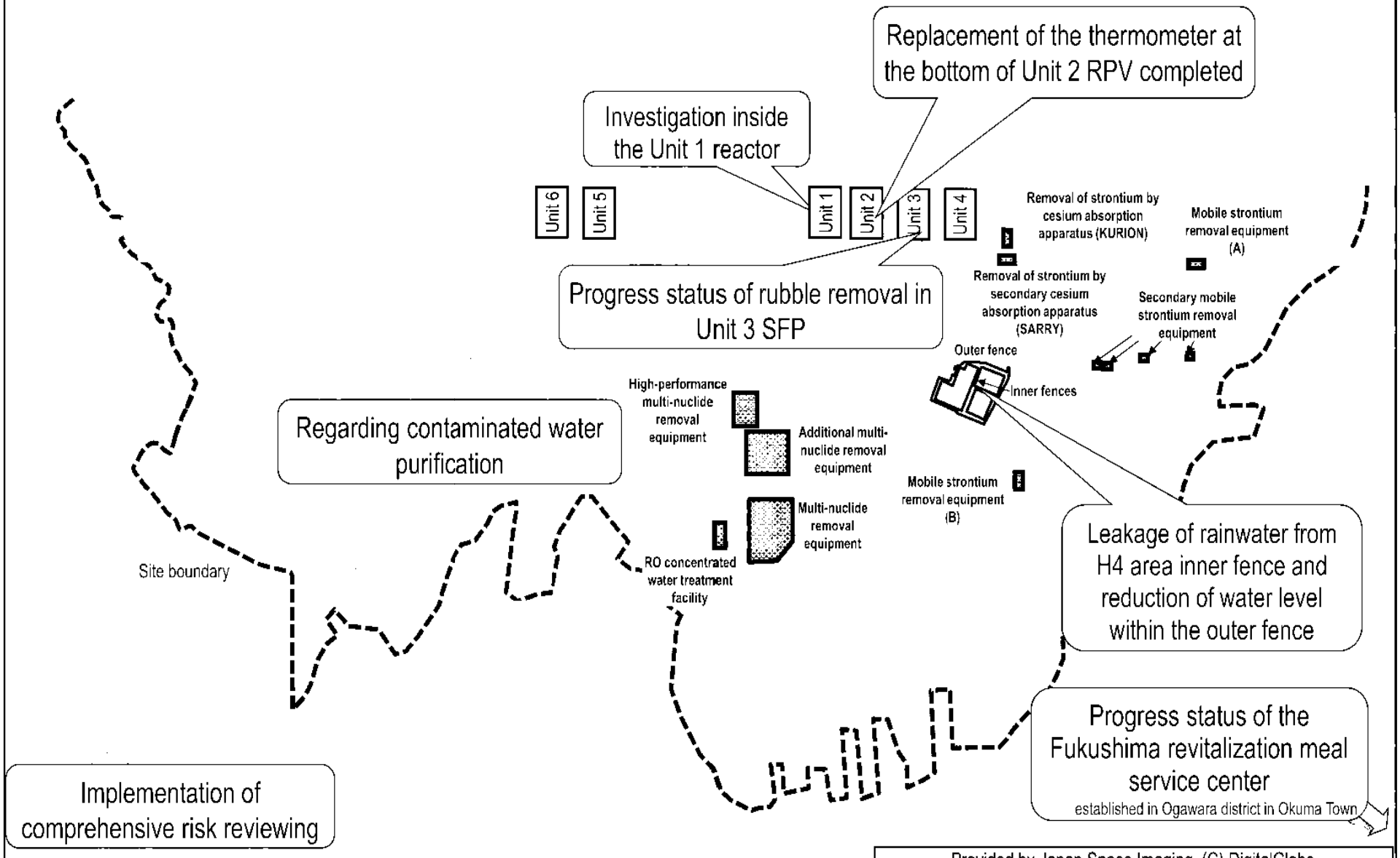
Implementation of comprehensive risk reviewing

TEPCO sincerely reflects on the delay in announcing the data of the drainage channels and changes its basic policy of information disclosure.

Regarding possible risks to date, a comprehensive overhaul will be implemented from the perspective of affected residents and people in Japan.

The risk overhaul will extensively cover those which may impact on the area outside the boundaries.

Major initiatives – Locations on site



* Data of Monitoring Posts (MP1-MP8.)

Data of Monitoring Posts (MPs) measuring airborne radiation rate around site boundaries show 1.017 - 3.828μSv/h (February 25 – March 24. 2015).

In association with inspections on MP1-MP8 from March 2 to 26, 2015, corresponding MP values were temporarily missing.

We improved the measurement conditions of monitoring posts 2 to 8 for precise measurement of air dose rate. Construction works such as tree-clearing, surface soil removal and shield wall setting were implemented from Feb 10 to Apr 18, 2012.

Therefore monitoring results at these points are lower than elsewhere in the power plant site.

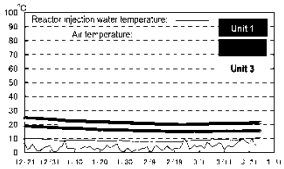
The radiation shielding panel around monitoring post No. 6, which is one of the instruments used to measure the radiation dose of the power station site boundary, were taken off from July 10 11, 2013, since the surrounding radiation dose has largely fallen down due to further cutting down of the forests etc.

We are improving the measurement conditions of monitoring post 8 and construction works such as pavement of roads is being implemented from February 18 until around late May. 2015 and the airborne radiation rate around the monitoring post is decreasing.

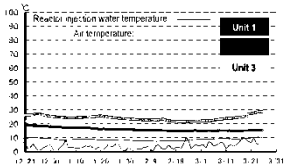
I. Confirmation of the reactor conditions

1. Temperatures inside the reactors

Through continuous reactor cooling by water injection, the temperatures of the Reactor Pressure Vessel (RPV) bottom and the Primary Containment Vessel (PCV) gas phase have been maintained within the range of approx. 10 to 40°C for the past month, though they vary depending on the unit and location of the thermometer.



RPV bottom temperatures (recent quarter)



PCV gas phase temperatures (recent quarter)

* The chart graphs show part of the temperature data measured at multiple points.

2. Release of radioactive materials from the Reactor Buildings

The density of radioactive materials newly released from Reactor Building Units 1-4 in the air measured at site boundaries was evaluated at approx. 1.3×10^{-9} Bq/cm^3 for both Cs-134 and -137. The radiation exposure dose due to the release of radioactive materials was 0.03 mSv/year (equivalent to approx. 1/70 of the annual radiation dose by natural radiation (annual average in Japan: approx. 2.1 mSv/year)) at the site boundaries.

Annual radiation dose at site boundaries by radioactive materials (cesium) released from Reactor Building Units 1-4

((Reference)

- The density limit of radioactive materials in the air outside the surrounding monitoring area
  [Cs-134]: 2×10^{-5} Bq/cm^3
  [Cs-137]: 3×10^{-5} Bq/cm^3
- Dust density around the site boundaries of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (actual measured values)
  [Cs-134]: ND (Detection limit: approx. 1×10^{-9} Bq/cm^3)
  [Cs-137]: ND (Detection limit: approx. 2×10^{-9} Bq/cm^3)
- Data of Monitoring Posts (MP1-MP8)
  Data of Monitoring Posts (MPs) measuring the airborne radiation rate around site boundaries showed 1.017 - 3.826μSv/h (February 25 - March 24).
  In association with inspections on MP1-MP8, corresponding values were temporarily missing (March 2-26).
  To measure the variation in the airborne radiation rate of MP2-MP8 more accurately, environmental improvement (tree trimming, removal of surface soil and shielding around the MPs) was completed.

Note: Different formulas and coefficients were used to evaluate the radiation dose in the facility operation plan and monthly report. The evaluation methods were integrated in September 2012. As the fuel removal from the spent fuel pool (SFP) commenced for Unit 4, the radiation exposure dose from Unit 4 was added to the items subject to evaluation since November 2013.

3. Other indices

There was no significant change in indices, including the pressure in the PCV and the PCV radioactivity density (Xe-135) for monitoring criticality, nor was any abnormality of cold shutdown condition or sign of criticality detected.

Based on the above, it was confirmed that the comprehensive cold shutdown condition had been maintained and the reactors remained in a stabilized condition.

II. Progress status by each plan

1. Reactor cooling plan

The cold shutdown condition will be maintained by cooling the reactor by water injection and measures to complement status monitoring will continue to be implemented.

➢ Replacement of the thermometer at the bottom of Unit 2 R

- In April, attempts to remove and replace the thermometer installe
  February 2014, failed and the operation was suspended. Assumir
  friction due to rust having formed, a test using mock-up pipes ver
  rust-stripping chemicals generating less hydrogen. After the wo
  chemicals were injected on site from January 14 and the brok
  Replacement of a new thermometer was completed on March 1
  one month.

2. Accumulated water-treatment plan

To tackle the increase in accumulated water due to groundwater inflow, fundamer
Buildings will be implemented, while improving the decontamination capability of
contaminated water

➢ Operation of groundwater bypass

- From April 9, 2014, the operation of 12 groundwater bypass pump
  groundwater. The release commenced from May 21, 2014 in the p
  Liaison Office for the Decommissioning and Contaminated Water
  89,773 m^3 of groundwater had been released. The pumped up gro
  and released after TEPCO and a third-party organization (Japan Ch
  met operational targets.
- It was confirmed that the groundwater inflow into the buildings had
  evaluation data to date through measures such as the groundw
  Temperature Incinerator Building (HTI) (see Figure 1).
- It was confirmed that the groundwater level at the observation holes
  to the level before pumping at the groundwater bypass started.
- Due to a decrease in the flow rate of pumping well No. 11, wat
  February 23 to March 23).

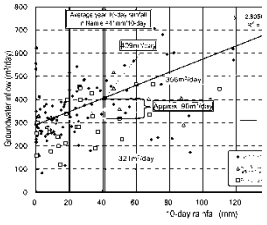


Figure 1: Analytical results of inflow int

➢ Construction status of land-side impermeable walls

- To facilitate the installation of land-side impermeable walls surround
  Economy, Trade and Industry), drilling to place frozen pipes cor
  mountain side, as of March 24, drilling at 1,248 points (approx. 9
  temperature-measurement pipes: 224 of 228 points) and installatior
  92%) had been completed (see Figure 2). Regarding brine pipes,
  aquifer (approx. 95%) and the 10m aquifer mountain side (approx.

chillers were conducted (March 18 and 19).

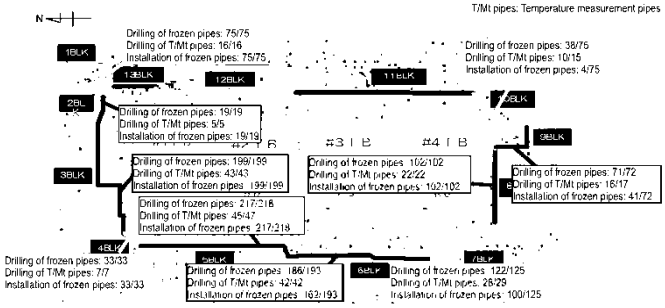


Figure 2: Drilling status for frozen-soil impermeable walls and installation of frozen pipes

➢ Operation of multi-nuclide removal equipment

- Regarding multi-nuclide removal equipment (existing, additional and high-performance), hot tests using radioactive water are underway (for existing equipment, System A: from March 30, 2013, System B: from June 13, 2013, System C: from September 27, 2013; for additional equipment, System A: from September 17, 2014, System B: from September 27, 2014, System C: from October 9, 2014; for high-performance equipment, from October 18, 2014). To date, approx. 223,000 m³ at the existing, approx. 95,000 m³ at the additional and approx. 34,000 m³ at the high-performance multi-nuclide removal equipment have been treated (as of March 19, including approx. 9,500 m³ stored in J1(O) tank, which contained water with a high density of radioactive materials at the System B outlet).

➢ Toward reducing the risk of contaminated water stored in tanks

- Operation at RO concentrated water treatment equipment that removes strontium from RO concentrated salt water commenced (January 10). As of March 19, approx. 43,000 m³ had been treated.
- To purify the RO concentrated salt water, mobile strontium-removal equipment is being operated (G4 south area: from October 2, 2014 to February 28, 2015; H5 north area: from February 10; G6 south area: from February 28). As of March 19, approx. 17,000 m³ of contaminated water had been treated and approx. 10,000 m³ of contaminated water is being treated.
- Among the secondary mobile strontium-removal equipment (a total of 4 units), operation commenced for 2 units on February 20 and 1 unit each on February 27 and March 2 (C area: from February 20, G6 area: from February 20). As of March 19, approx. 28,000 m³ of contaminated water is being treated.
- Treatment measures comprising the removal of strontium by cesium absorption apparatus (KURION) (from January 6) and secondary cesium absorption apparatus (SARRY) (from December 26, 2014) are underway. As of March 19, approx. 24,000 m³ has been treated.

➢ Regarding contaminated water purification

- The effective dose at site boundaries (evaluation value) attributable to tanks will be reduced to a level of "less than 1mSv/year" within this fiscal year (approx. 80% of RO concentrated salt water will be treated by the end of March).
- Treatment of RO concentrated salt water will be completed by the end of May except for approx. 3% (approx. 20,000 ton) of contaminated water with a high level of seawater composition*, which was generated in the early stage immediately after the accident.

* Treatment of contaminated water containing a high level of seawater will take several more months.

- Water after removing strontium via equipment other than that for multi-nuclide removal equipment to further reduce risks.
- Contaminated water which cannot be pumped up remains at the t tons). The remaining water is being treated sequentially when the ta by fully implementing measures to prevent scattering of dust and rac

➢ Measures in Tank Areas

- Rainwater under the temporary release standard and having accu water tank area, was sprinkled on site after eliminating radioactive since May 21, 2014 (as of March 24, a total of 18,720 m³).

➢ Achievement of the total tank capacity of 800,000 m³

- Based on the plan to install additional tanks, the total capacity will in years ahead of schedule in the Mid-and-Long-Term Roadmap).

➢ Removal of contaminated water from seawater-pipe trench

- Regarding the Unit 2 seawater-pipe trench, filling of the tunnel se Filling of Vertical Shafts A and D is underway (from February 24). Aft conducted, followed by filling of Vertical Shafts B and C and the oper
- Regarding the Unit 3 seawater-pipe trench, filling of the tunnel sec filling is completed, filling of the Vertical Shafts will commence.
- Regarding the Unit 4 seawater-pipe trench, filling of the tunnel se March 21). A water-pumping test will be conducted from March 27, when the test is complete.

➢ Leakage of rainwater from H4 area inner fence and reducti

- On March 6, leakage of rainwater was detected within the outer fe fence in H4 east area (northwest part). By collecting rainwater within treatment, the leakage ceased.
- Regarding the pipe penetration, iron panels are wrapped around h probably leaked through the niche of the structure. Investigat water-stoppage treatment will be re-implemented (as of March 24, n
- On March 10, a decline in levels was confirmed in rainwater having a
- The results of the cause investigation showed that rainwater had se the side ditch of the outer fence and surrounding mortar. On Ma leakage were detected was repaired (March 14-17) and similar parts
- The leakage from the inner fence on March 6 did not spread beyo leakage from the outer fence on March 10, no inflow was detected i any significant change in the values of radiation monitors of on-site that there was no outflow into the sea.

➢ Investigation inside the Reactor Buildings to control levels

- To reduce the levels of accumulated water inside the buildings, addi of accumulated water are being installed in the Reactor Buildings.
- During the installation of water level gauges, water levels and comm where no water level gauge has been installed. Regarding eight po communication, the accumulated water will be drained by temporary

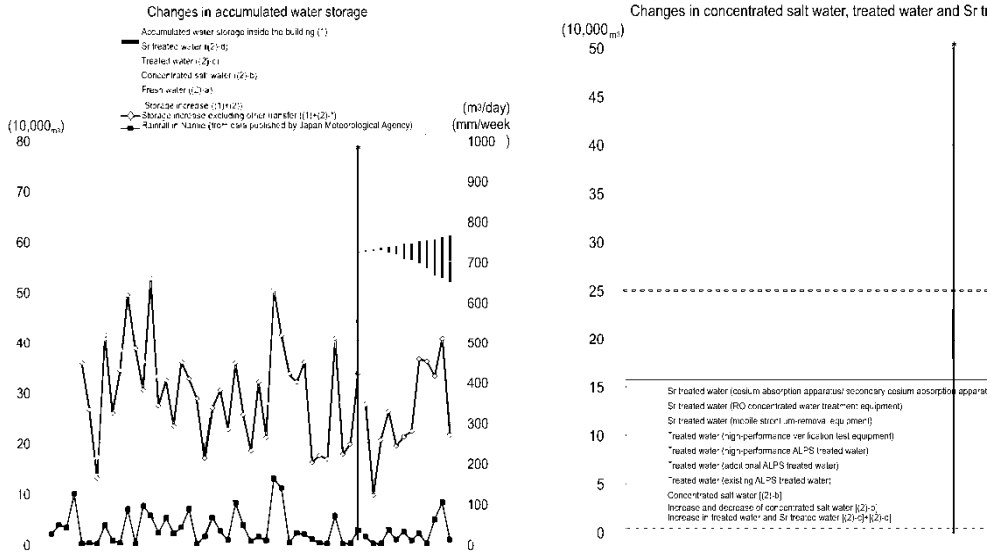


Figure 3: Status of accumulated water storage

* Since January 1, 2015, data collection days

3. Plan to reduce radiation dose and mitigate contamination

Effective dose-reduction at site boundaries and purification of the port water to mitigate the impact of radiation on the external environment

➢ Status of groundwater and seawater on the east side of Turbine Building Units 1 to 4

- Regarding the radioactive materials in groundwater near the bank on the north side of the Unit 1 intake, tritium densities have been increasing in groundwater Observation Hole Nos. 0-4 since July 2014 and currently stand at around 25,000 Bq/L. Pumping of 1 m³/day of water from Observation Hole No. 0-3-2 continues.
- Regarding the groundwater near the bank between the Unit 1 and 2 intakes, the density of tritium at groundwater Observation Hole No. 1-17, which had been around 10,000 Bq/L, increased to 160,000 Bq/L since October 2014 and currently stands at around 100,000 Bq/L. The density of gross β radioactive materials, which has been increasing since March 2014, had reached 1.2 million Bq/L by October. Though the density was later reduced to around 30,000 Bq/L, it temporarily increased to 400,000 Bq/L in February and currently stands at around 300,000 Bq/L. Water pumping from the well point (10m³/day) and the pumpir Observation Hole No. 1-16 continues.
- Regarding radioactive materials in the groundwater near the bank b tritium and gross β radioactive materials have been further decreas and 600 Bq/L for tritium and gross β radioactive materials resp improvement area with mortar, the volume of water pumped fror October 31, 2014). The height increase was implemented (from Jan
- Regarding the radioactive materials in groundwater near the bank l was maintained at all Observation Holes as up to February.
- Regarding the radioactive materials in seawater outside the sea channels of Units 1-4, a low density equivalent to that at the point up to February.

- The density of radioactive materials in seawater within the port has been slowly declining as up to February.
- The radioactive material density in seawater at and outside the port entrance has remained within the same range previously recorded.
- Regarding the seaside impermeable walls, joining of installed steel pipe sheet piles (at 22 points) resumed from March 13.
- Construction to cover the seabed soil within the port is underway to prevent contamination spreading due to stirred-up seabed soil (scheduled for completion in mid-May 2015). Since December 14, 2014, Area (2) is being covered. As of March 24, approx. 71% of the construction had been completed (see Figure 7). The seabed of the intake open channels had been covered by FY2012.

➢ Installation of dose rate monitors

- After implementing measures to reduce the radiation dose, visualize the on-site dose rate and capture the real-time dose status prior to going out into the field, dose rate monitors will be installed on site. (20 units by March 2015, 50 more by September 2015).

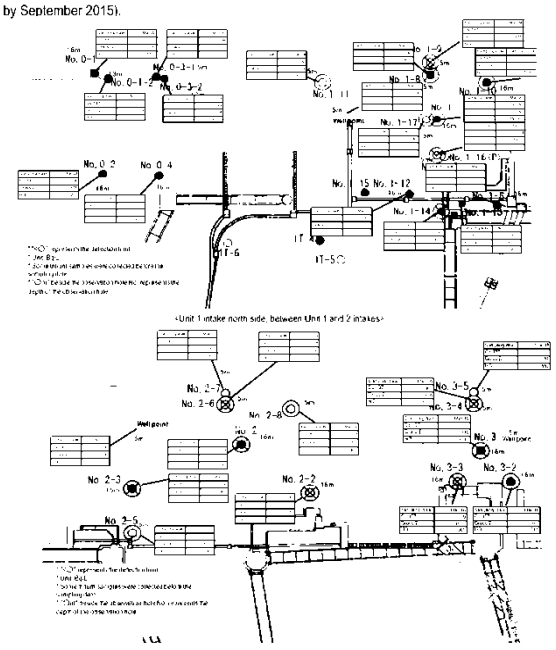


Figure 4. Groundwater density on the Turbine Building east side

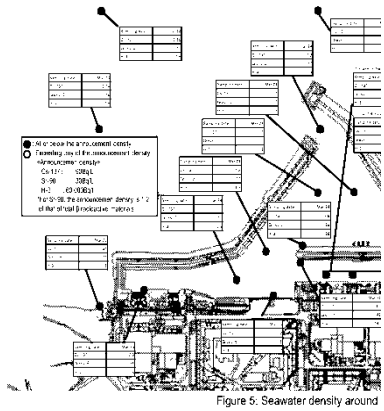


Figure 5: Seawater density around

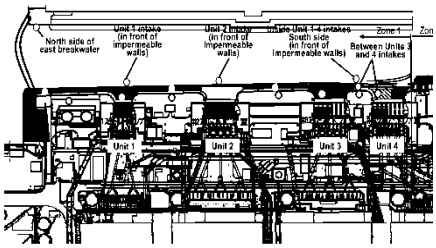


Figure 6: Progress status of impermeable walls on t

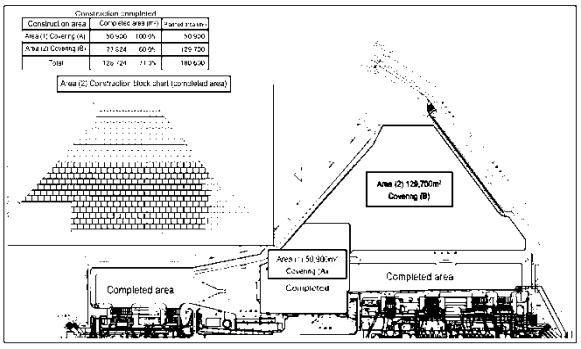


Figure 7: Progress status of the seabed soil covering within the port

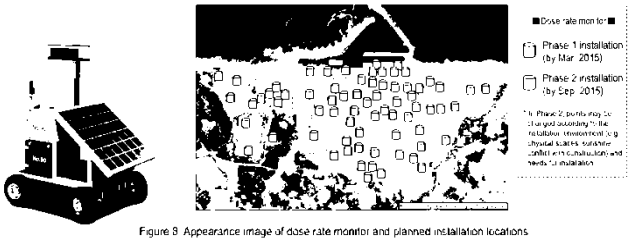


Figure 8: Appearance image of dose rate monitor and planned installation locations

4. Plan to remove fuel from the spent fuel pools

Work to help remove spent fuel from the pool is progressing steadily while ensuring seismic capacity and safety. The removal of spent fuel from the Unit 4 pool commenced on November 18, 2013 and was completed on December 22, 2014

➢ Main work to help remove spent fuel at Unit 3

- During the removal of rubble inside the spent fuel pool, the console and overhanging pedestal of a fuel-handling machine, which were scheduled for removal, fell (August 29, 2014) and work was therefore suspended. On December 17, 2014, the rubble removal work resumed. Removal from the fuel-handling machine trolley 2nd floor was completed (February 20) and additional cover panels were installed (February 21 and 23). Treatment for the walkway and other parts is underway (from March 7). Part of the additional cover panels were installed (March 7).
- During preparatory work to remove the fuel-handling machine from April, a possible connection was confirmed between part of the fuel-handling machine and the pool gate. Detailed investigations will be conducted for the pool gate, based on which measures will be re-examined if necessary. The plan to remove the fuel-handling machine will continue to be examined. The results of regular monitoring showed that the water level of the spent fuel pool had been maintained.

➢ Main work to help remove spent fuel at Unit 1

- After spraying anti-scattering agents on the top floor of the Reacto and dust concentration, the roof panels of the Reactor Building c December 4, 2014.
- On March 16, dismantling of the building cover commenced. Rega identified reinforcing steels which may hinder the installation o reinforcing steels will be conducted ahead of schedule. In additio measured.

5. Fuel debris removal plan

In addition to decontamination and shield installation to improve PCV accessibil required to prepare to remove fuel debris (such as investigating and repairing PC

➢ Development of technology to detect fuel debris inside the

- To gain an insight into the positions and amounts of fuel debris, as re there are plans to measure the position of debris via imaging techno which are derived from cosmic radiation. Measurement equipment Unit 1 Reactor Building (February 9 and 10) and measuremen accumulation of data is still underway, data collected during the 26 at the core location. The measurement results, combined with fut reflected when formulating the fuel debris removal plan.

➢ Decontamination of the Unit 3 Reactor Building first floor

- Prior to investigating inside the PCV, a radiation-source survey was up to December and on January 5, a middle-place decontami decontamination for a space 4m high or lower on the entire first flo water).

➢ Investigation inside the Unit 1 PCV

- To help formulate fuel debris removal, investigations into the envi grating outside the pedestal and the status of existing structures with equipment from mid-April.

6. Plan to store, process and dispose of solid waste and decommission reac

Promoting efforts to reduce and store waste generated appropriately and R&D to disposal of radioactive waste

➢ Management status of rubble and trimmed trees

- As of the end of February, the total storage volume of concrete an m³ compared to at the end of January 2015, area-occupation rate: was approx. 80,700 m³ (+1,000 m³ compared to at the end of J increase in rubble and trimmed trees was mainly attributable to con tanks.

➢ Management status of secondary waste from water treatm

- As of March 19, the total storage volume of waste sludge was 597 m waste fluid was 9,191 m³ (area-occupation rate: 46%). The total nu containers (HICs) for multi-nuclide removal equipment was 2,044 (ar

➢ Damage to part of the temporary rubble storage area A1 te

- Damage was detected in the upper sheet of the temporary rubble

stored a high density (below 30 mSv/h) of rubble under shields (February 16). Though cause investigations remain ongoing, the sheets were probably turned off due to disconnection of sheet guides having fixed the sheets to the tent frames due to the impact of winds over approx. three years and five months (from September 2011 to February 2015) since the installation of the tent. Rubble in the tent was covered by additional sheets (February 20), while sheets were also installed on the floor as measures to shield the damaged parts of the upper sheet against rainwater (March 2). The damaged sheet will be replaced by the end of April.

7. Plan for staffing and ensuring work safety

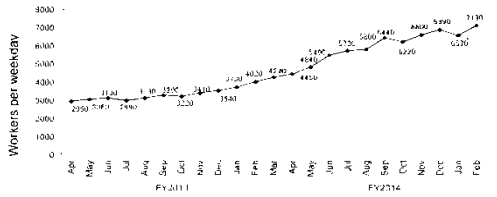
Securing appropriate staff long-term while thoroughly implementing workers' exposure dose control. Improving the work environment and labor conditions continuously based on an understanding of workers' on-site needs

➢ Staff management

- The monthly average total of people registered for at least one day per month to work on site during the past quarter from November, 2014 to January 2015 was approx. 14,500 (TEPCO and partner company workers), which exceeded the monthly average number of actual workers (approx. 11,200). Accordingly, sufficient people are registered to work on site.
- It was confirmed with prime contractors that the estimated manpower necessary for the work in April (approx. 6,890 per day; TEPCO and partner company workers)* would be secured at present. The average numbers of workers per day for each month of the last fiscal year (actual values) were maintained with approx. 3,000 to 7,100 per month since the last fiscal year (See Figure 9).

* Some works for which contractual procedures have yet to be completed are excluded from the April estimate.

- The number of workers is increasing, both from within and outside Fukushima prefecture. However, as the growth rate of workers from outside exceeds that of those from within the prefecture, the local employment ratio (TEPCO and partner company workers) as of February was approx. 45%.



* Data base: based on the number of workers as of January 23 (date of safety inspection from January 21)

Figure 9: Changes in the average number of workers per weekday for each month since FY2013

- The average exposure dose of workers remained at approx. 1mSv/month during both FY2013 and FY2014. (Reference: annual average exposure dose 20mSv/year ≒ 1.7mSv/month)
- For most workers, the exposure dose was sufficiently within the limit and at a level allowing them to continue engaging in radiation work.

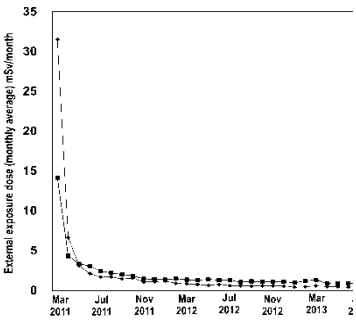


Figure 10: Changes in monthly individual w
(monthly average exposure dose sinc

➢ Preventing infection and expansion of influenza and norovi

- Since October 2014, measures for influenza and norovirus have b
influenza vaccinations (subsidized by TEPCO) are being provided
Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (from October 29 to Dec
site (from November 4, 2014 to January 30, 2015) for partner compa
vaccinated. In addition, a comprehensive range of other measures is
to prevent infection and expansion (measuring body temperature, he
response after detecting possible infections (control of swift entry/e
spaces).

➢ Status of influenza and norovirus cases

- From the 47th week of 2014 (November 10-17, 2014) to the 12th we
cases of influenza infections and 9 cases of norovirus infections.
season showed 190 cases of influenza infections and 35 cases o
previous season (December 2013 to May 2014) were 254 cases o
infections.

➢ Service from Fukushima revitalization meal service center

- To improve and enhance the work environment, a Fukushima revital
Ogawara district in Okuma Town on March 31. From around mid-A
the new Administration Office Building (target: 1000 meals per da
house starts operation, meal service will also commence at the rest

➢ Experience-based training will commence

- In response to the significant rate of newcomers who have worked
for less than one year among those workers injured or killed in fat
can experience actual risks will be established and will start ope
sequentially from experience items which become ready and risk e
commence from the end of March.

8. Others

➢ Implementation of comprehensive risk reviewing

- TEPCO has sincerely reflected on the delay in announcing data of the drainage channels and changed its basic policy of information disclosure.
- Regarding the possible risks to date, a comprehensive risk reviewing will be implemented from the perspective of affected residents and people in Japan. The comprehensive risk reviewing will extensively cover those which may impact on the area outside the boundaries.

Status of seawater monitoring within the port (comparison between the highest values in 2013 and the latest values)

"The highest value" → "the latest value (sampled during March 16-24)"; unit (Bq/L); ND represents a value below the detection limit

Source: TEPCO website Analysis results on nuclides of radioactive materials around Fukushima Daiichi Nuclear Power Station http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/smp/index-j.html

Sea side impermeable wall

Silt fence

Cesium-134:	3.3 (2013/10/17) →	ND(1.2)	Below 1/2
Cesium-137:	9.0 (2013/10/17) →	ND(1.1)	Below 1/8
Gross β:	**74** (2013/ 8/19) →	ND(17)	Below 1/4
Tritium:	67 (2013/ 8/19) →	12	Below 1/5

Cesium-134:	4.4 (2013/12/24) →	ND(1.2)	Below 1/3
Cesium-137:	10 (2013/12/24) →	ND(1.2)	Below 1/8
Gross β:	(2013/ 7/ 4) →	ND(17)	Below 1/3
Tritium:	59 (2013/ 8/19) →	4.5	Below 1/10

Cesium-134:	5.0 (2013/12/2) →	ND(1.2)	Below 1/4
Cesium-137:	8.4 (2013/12/2) →	ND(1.0)	Below 1/8
Gross β:	(2013/8/19) →	ND(17)	Below 1/4
Tritium:	52 (2013/8/19) →	5.9	Below 1/8

Cesium-134:	2.8 (2013/12/2) →	ND(1.6)	Below 6/10
Cesium-137:	5.8 (2013/12/2) →	ND(2.3)	Below 1/2
Gross β:	(2013/8/19) →		Below 8/10
Tritium:	24 (2013/8/19) →	5.8	Below 1/4

	Legal discharge limit	
Cesium-134	60	10
Cesium-137	90	10
Strontium-90 (strongly correlate with Gross β)	30	10
Tritium	60,000	10,000

Cesium-134:	ND(1.3)			
Cesium-137:	3.6			
Gross β:	28			
Tritium:	—			

Sampled on March 24

Cesium-134:	3.3 (2013/12/24) →	ND(1.2)	Below 1/2
Cesium-137:	7.3 (2013/10/11) →	ND(1.2)	Below 1/6
Gross β:	(2013/ 8/19) →	ND(17)	Below 1/4
Tritium:	68 (2013/ 8/19) →	5.9	Below 1/10

【Port entrance】

Cesium-134:	3.5 (2013/10/17) →	ND(1.3)	Below 1/2
Cesium-137:	7.8 (2013/10/17) →	ND(1.0)	Below 1/7
Gross β:	**79** (2013/ 8/19) →	ND(17)	Below 1/5
Tritium:	60 (2013/ 8/19) →	5.8	Below 1/10

【South side in the port】

Cesium-134:	(2013/10/11) →	ND(2.0)	Below 1/10
Cesium-137:	(2013/10/11) →	3.3	Below 1/20
Gross β:	**320** (2013/ 8/12) →		Below 1/7
Tritium:	510 (2013/ 9/ 2) →	140	Below 1/3

【East side in the port】

Cesium-134:	2.3	
Cesium-137:	6.3	
Gross β:		
Tritium:	200	*

Cesium-134:	2.2	
Cesium-137:	7.4	
Gross β:		
Tritium:	300	*

【Port center】

【West side in the port】

Cesium-134:	3.5	
Cesium-137:		
Gross β:	**84**	
Tritium:	450	*

* Monitoring commenced in or after March 2014

【North side in the port】

【In front of Unit 6 intake】

【In front of shallow draft quay】

Cesium-134:	**62** (2013/ 9/16)→		Below 1/6
Cesium-137:	**140** (2013/ 9/16)→		Below 1/4
Gross β:	**360** (2013/ 8/12)→	**400**	
Tritium:	400 (2013/ 8/12)→	1,600	

Cesium-134:	5.3 (2013/8/ 5) →	ND(1.8)	Below 1/2
Cesium-137:	8.6 (2013/8/ 5) →	ND(2.0)	Below 1/4
Gross β:	(2013/7/ 3) →	ND(18)	Below 1/2
Tritium:	340 (2013/6/26) →	1.7	Below 1/60

Cesium-134:	(2013/ 9/16)→		Below 1/2
Cesium-137:	(2013/12/16)→		Below 8/10
Gross β:	**390** (2013/ 8/12)→	**340**	Below 9/10
Tritium:	650 (2013/ 8/12)→	1,900	

Note: The gross β measurement values include natural potassium 40 (approx. 12 Bq/L). They also include the contribution of yttrium 90, which radioactively balance strontium 90.

Summary of TEPCO data as of March 25

Status of seawater monitoring around outside of the port
(comparison between the highest values in 2013 and the latest values)

(The latest values sampled during March 16-24)

Unit (Bq/L); ND represents a value below the detection limit; values in ( ) represent the detection limit; ND (2013) represents ND throughout 2013

	Legal discharge limit	
Cesium-134	60	10
Cesium-137	90	10
Strontium-90 (strongly correlate with Gross β)	30	10
Tritium	60,000	10,000

【Northeast side of port entrance(offshore 1km)】

Cesium-134: ND (2013) → ND (0.55)
Cesium-137: ND (2013) → ND (0.65)
Gross β: ND (2013) → 17
Tritium: ND (2013) → ND (1.6)

【East side of port entrance (offshore 1km)】

Cesium-134: ND (2013) → ND (0.66)
Cesium-137: 1.6 (2013/10/18) → ND (0.67) Below 1/2
Gross β: ND (2013) → ND (15)
Tritium: 6.4 (2013/10/18) → ND (1.6) Below 1/4

【Southeast side of port entrance(offshore 1km)】

Cesium-134: ND (2013) → ND (0.74)
Cesium-137: ND (2013) → ND (0.59)
Gross β: ND (2013) → ND (15)
Tritium: ND (2013) → ND (1.6)

Cesium-134: ND (2013) → ND (0.71)
Cesium-137: ND (2013) → ND (0.74)
Gross β: ND (2013) → 18
Tritium: 4.7 (2013/ 8/18) → ND (1.6) Below 1/2

【North side of north breakwater(offshore 0.5km)】

【Port entrance】

【South side of south breakwater(offshore 0.5km)】

Cesium-134: ND (2013) → ND (0.73)
Cesium-137: ND (2013) → ND (0.90)
Gross β: ND (2013) → 15
Tritium: ND (2013) → ND (1.6)

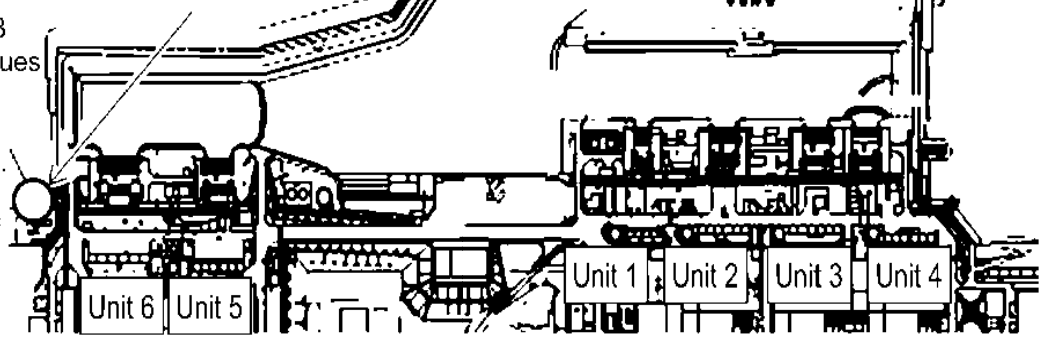
【North side of Units 5 and 6 discharge channel】

Cesium-134: 1.8 (2013/ 6/21) → ND (0.87) Below 1/2
Cesium-137: 4.5 (2013/ 3/17) → ND (0.81) Below 1/5
Gross β: 12 (2013/12/23) → 11
Tritium: 8.6 (2013/ 6/26) → ND (1.5) Below 1/5

Cesium-134: 3.3 (2013/12/24) → ND (1.2) Below 1/2
Cesium-137: 7.3 (2013/10/11) → ND (1.2) Below 1/6
Gross β: (2013/ 8/19) → ND (17) Below 1/4
Tritium: 68 (2013/ 8/19) → 5.9 Below 1/10

Cesium-134: ND (2013) → ND (0.54)
Cesium-137: 3.0 (2013/ 7/15) → ND (0.58) Below 1/5
Gross β: 15 (2013/12/23) → 9.0 Below 6/10
Tritium: 1.9 (2013/11/25) → ND (1.5)

【Around south discharge channel】



Sea side impermeable wall

Silt fence

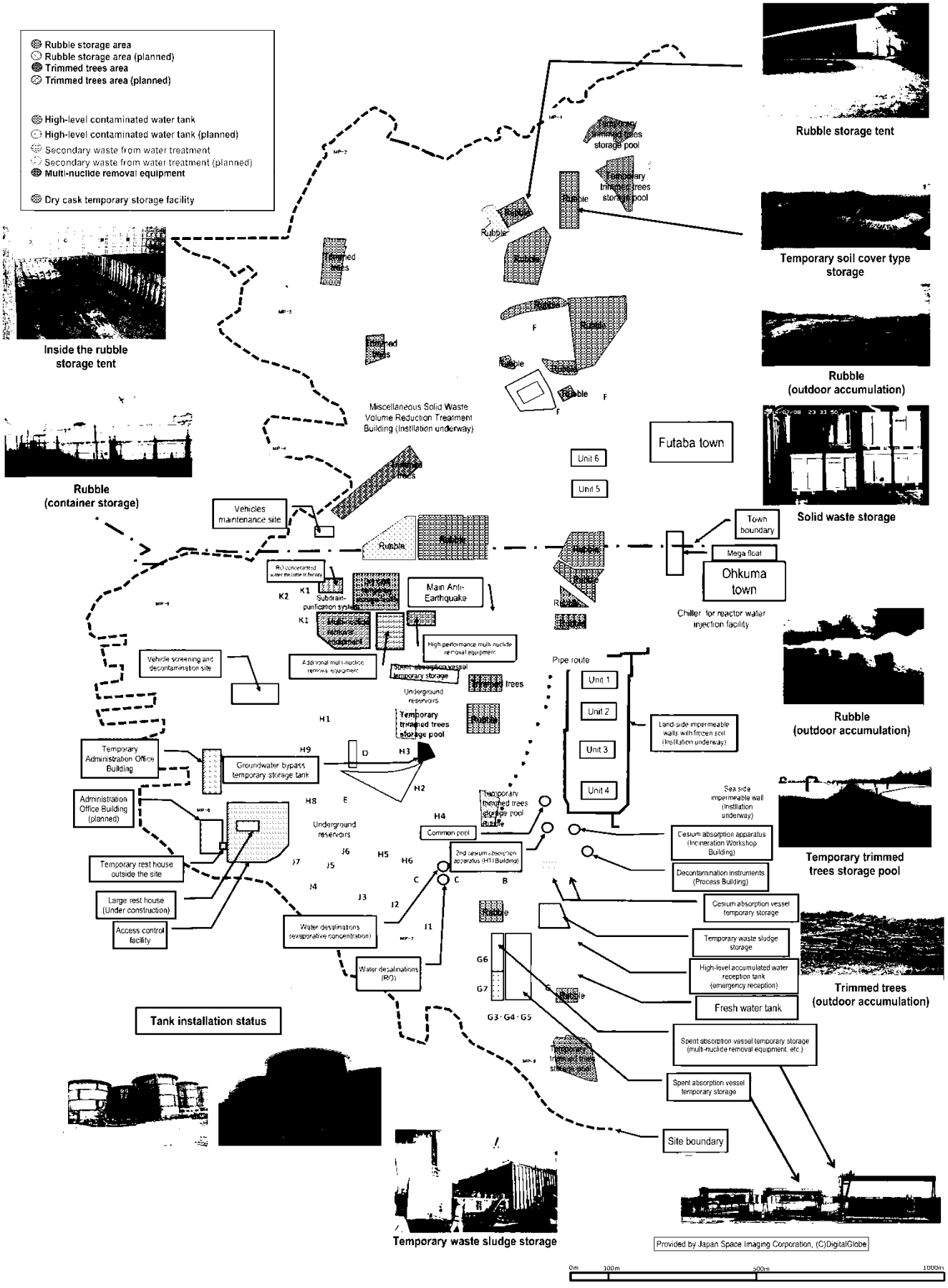
Note: The gross β measurement values include natural potassium 40 (approx. 12 Bq/L). They also include the contribution of yttrium 90, which radioactively balance strontium 90.

Source: TEPCO website, Analysis results on nuclides of radioactive materials around Fukushima Daiichi Nuclear Power Station, http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/smp/index-j.html

Summary of TEPCO data as of March 25

Appendix 2
March 26, 2015

TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Site Layout

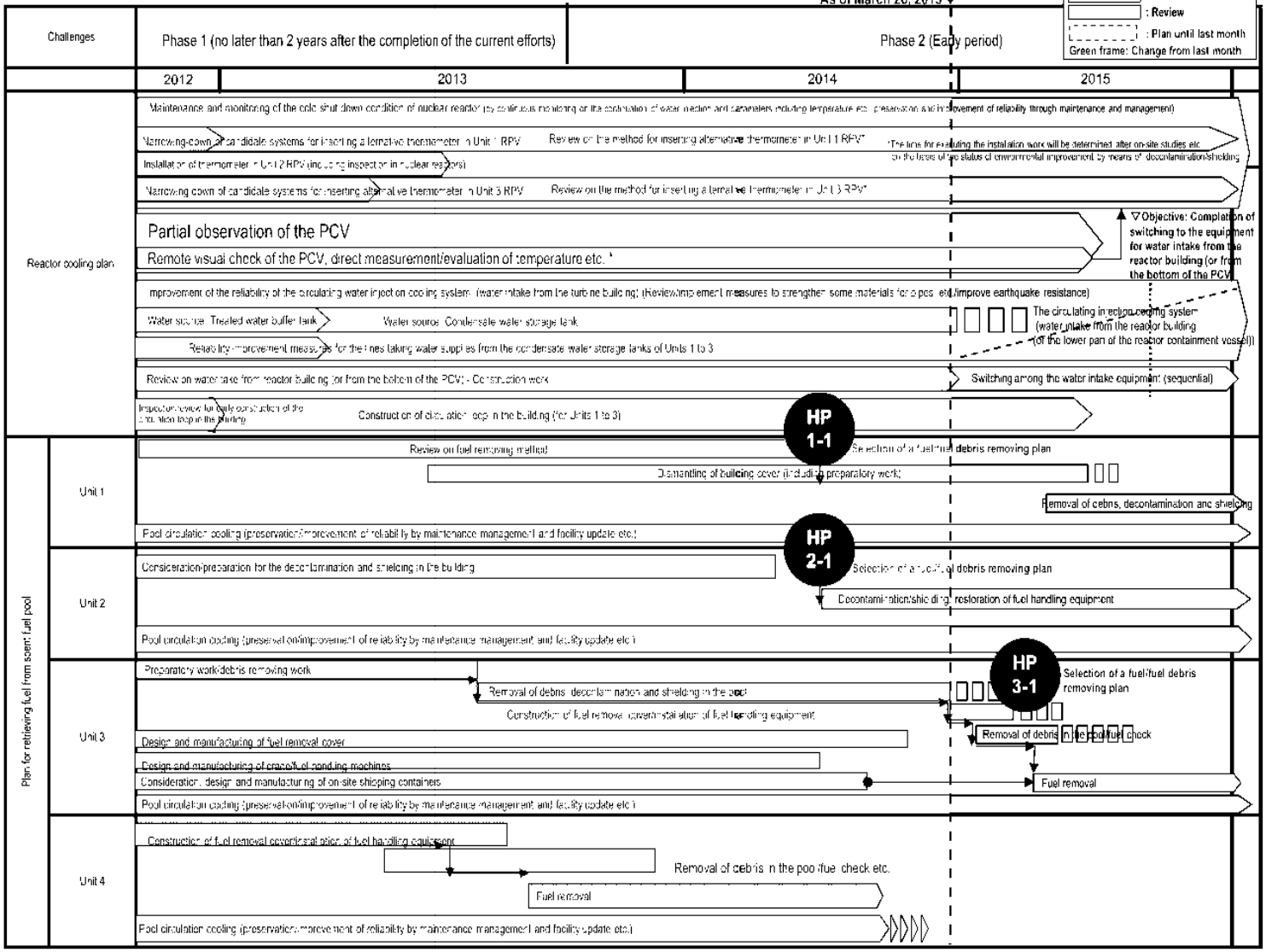


Status of efforts on various plans (Part 1)

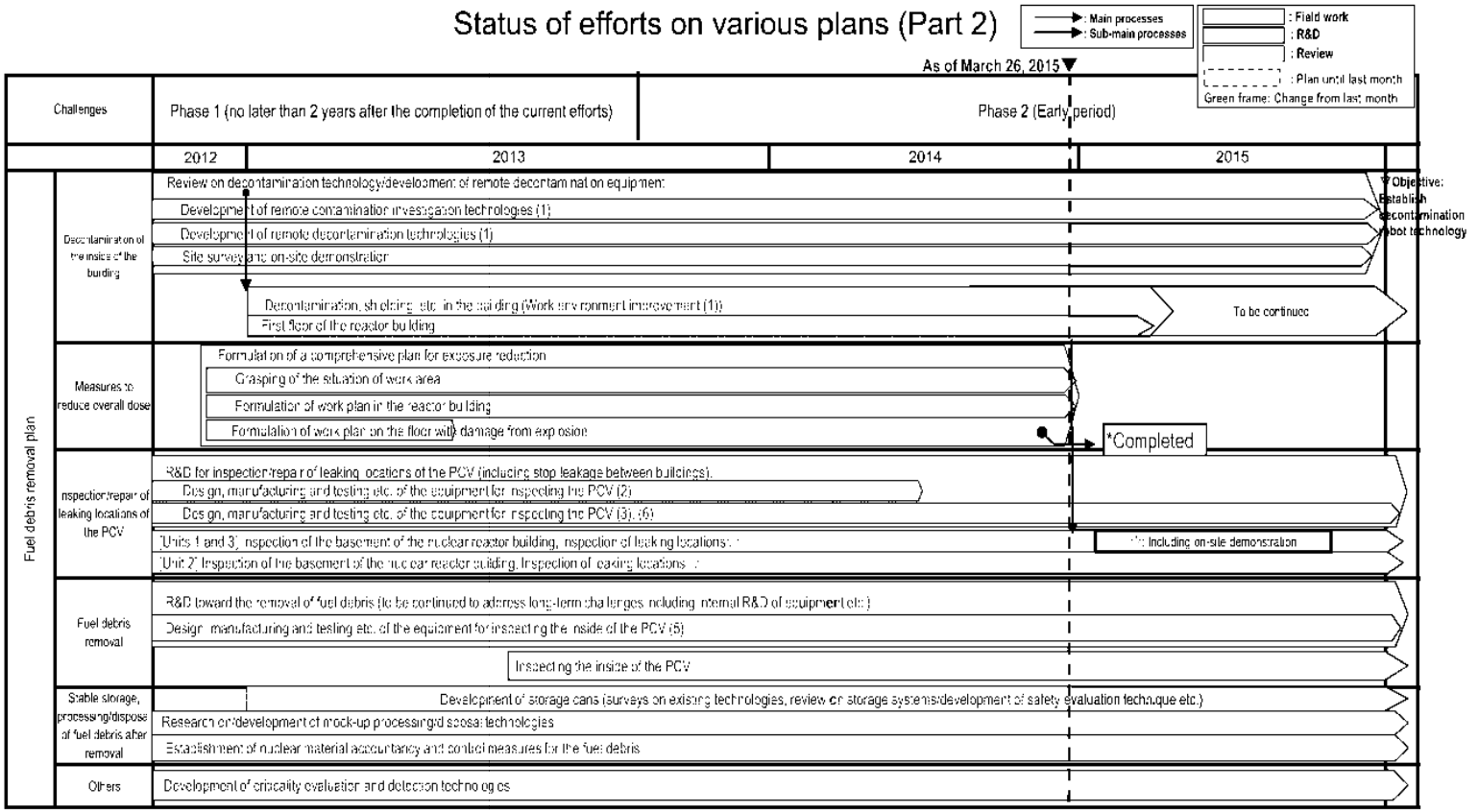
Attachment 3

: Main processes
: Sub-main processes
: Field work
: R&D
: Review
: Plan until last month
Green frame: Change from last month

As of March 26, 2015



Status of efforts on various plans (Part 2)



Status of efforts on various plans (Part 3)

: Main processes
: Sub-main processes
: Field work
: R&D
: Review
Plan until last month
Green frame: Change from last month

As of March 26, 2015

Challenges	The Phase 1 (no later than 2 years after the completion of the current efforts)			The Phase 2 (Early period)
	2012	2013	2014	2015

Plans toward the reduction in the radiation dose and prevention of the spread of contamination in the entire power plant

Plan for maintaining and continuing the steady state of plant

Retained water treatment plan

- ▽Objective: Implement the measures to improve the reliability of the current facilities
- Retained water treatment by means of existing treatment facilities
- Improving the reliability of the current facilities etc. (Improve the reliability of transfer, processing and storage facilities).
- Treatment of retained water by water treatment facilities with improved reliability
- Replacement of plant pipe (pressure hoses with PE pipes)
- Measures to prevent the expansion of tank leakage (Reinforced concrete dam/embankment/grouting agent by closed condition) to be taken sequentially along with the installation of tanks
- Sub-drain restoration work
- Restore sub-drain facilities, reduce the amount of groundwater inflow (reduction in retained water)
- Review on sub-drain and other purification facility → installation work
- Drawdown of groundwater in the building
- Groundwater bypass installation work
- Groundwater inflow is reduced (Retained water is decreased).
- Installation of multi-nuclide removal equipment
- Consider and implement measures to increase the processing amount
- Purification of on-site reservoir water
- Preparation work for frozen soil impermeable walls
- Installation work
- Reduce groundwater inflow rate (Reduce accumulated water)

Plan for preventing the spread of marine pollution

- Construction of sea side water barrier wall
- Landfilling at in the harbor area
- ▽Objective: Reduction of the risk of spreading marine contamination during the leakage of contaminated water
- Installation of steel pipe sheet pile
- Consideration of technologies for decontaminating radioactive strontium (Sr)
- Seawater circulation purification
- Sea water purification by fibrous adsorbent material (ongoing)
- Decontamination of Radioactive strontium (Sr)
- *Reviewed based on the progress status
- Monitoring of ground water and seawater (implemented on an ongoing basis)

Gas/liquid waste

- Operation of the gas management system of Units 1 to 3 PCVs
- Installation of ventilation equipment/closure of the opening of blowout panel for Unit 2
- Measurement of dust concentration at the opening of buildings/concrete survey
- Improve the accuracy of gas monitoring
- Land and marine environmental monitoring (implemented in an ongoing basis)

Reduction in radiation dose at the site boundary

- ▽Objective: Control the radiation dose at the site boundaries caused by radioactive substance etc. accidentally released from the entire power plant at 1mSv/year or less
- Reduction of radiation dose by shielding, etc.
- Reduction of radiation dose by the purification of contaminated water etc.
- Land and marine environmental monitoring (implemented in an ongoing basis)

Site decontamination plan

- ▽Objective: Reduction to average 5 μSv/hour in the South side area on site except for around Units 1-4.
- Systematic implementation of decontamination in the site of power generation plant

*Reviewed based on the progress status

Status of efforts on various plans (Part 4)

: Main processes
: Sub-main processes
: Field work
: R&D
: Review
: Plan until last month
Green frame: Change from last month

As of February 26, 2015

Challenges	The Phase 1 (no later than 2 years after the completion of the current efforts)			The Phase 2 (Early period)
	2012	2013	2014	2015
Plan for removing fuel from spent fuel pool — Cask for both transport and storage	Cask manufacturing			
Dry storage cask	Cask manufacturing			
Harbor	Wharf restoration work			
	Carrying-in of empty casks (sequential)			
Common pool	Already carried-in	Sequential carrying-in		
	Inspection of existing dry storage casks (9 pieces)		Retrieval of fuel from the common pool	
	Design/manufacturing of damaged fuel racks			Fixation
	Storage of fuel retrieved from spent fuel pool (storage and management)			
Temporary cask storage facility	Design and production			
	Installation	Acceptance and interim storage of casks		
R&D	Evaluation of long-term integrity of fuel retrieved from spent fuel pool			
	Examination of the processing method of damaged fuel etc. retrieved from spent fuel pool			
Fuel debris removal — Installation of reactor building				
Preservation of the integrity of RPV/PCV	Development of evaluation technology for integrity against corrosion of RPV/PCV			
	Corrosion protection (Reduction in dissolved oxygen contained in reactor cooling water by means of nitrogen bubbling)			
Plan for management and processing/disposal of solid radioactive waste, and the decommissioning of reactor facilities — Storage and management plans for solid wastes	Continuation of secure storage equipped with adequate shielding and scattering prevention measures			
	Check/review of storage management plans (Reduction of amount of wastewater of storage)	Evaluation of waste prevention measures		Improvement of waste reducing management policy
		Establishment of vehicle maintenance shops		
		Update the storage management plan		Improvement of waste storage management policy
		Establishment of drum storage facility		
	Design and manufacturing of incineration plants for miscellaneous solid wastes			
		Installation of incineration plants for miscellaneous solid wastes		
	Transfer of debris to the soil-covered temporary storage facility			
	Soil covering work for felled trees			
	Reduction of radiation dose from stored secondary wastes from water treatment through shielding etc.			
	Examination on evaluation and measures of secondary wastes from water treatment and lifespan of storage containers			
Processing/ disposal plans for solid wastes	Development of R&D plan for safety processing/disposal	Verification of applicability of processing/disposal technologies in Japan and foreign countries		*Reviewed based on the progress status
		Waste characterization (radiochemistry analysis, assessment of volume, etc.)		
Decommissioning plans for reactor facilities	Development of feasible and rational decommissioning scenarios			HP ND-1
				Establishment of decommissioning scenarios
Implementation system and personnel procurement plan	Systematic cultivation/deployment of personnel, including the cooperative companies, and implementation of measures to stimulate motivation, etc.			
Plan to ensure the safety of work	Continuation of safety activities, maintenance and enhancement of radiation management, continuous ensurement of medical services, etc.			
	Reduction of radiation dose in the rest area of the main office building, rest area in front of the important quake proof building, and the important quake proof building			

Progress toward decommissioning: Fuel removal from the spent fuel pool (SFP)

Immediate target: Commence fuel removal from the Unit 1-3 Spent Fuel Pools

Unit 4

In the Mid- and Long-Term Roadmap, the target of Phase 1 involved commencing fuel removal from inside the spent fuel pool (SFP) of the 1st Unit within two years of completion of Step 2 (by December 2013). On November 18, 2013, fuel removal from Unit 4, or the 1st Unit, commenced and Phase 2 of the roadmap started.

On November 5, 2014, within a year of commencing work to remove the fuel, all 1,331 spent fuel assemblies in the pool had been transferred.
The transfer of the remaining non-irradiated fuel assemblies to the Unit 6 SFP was completed on December 22, 2014.
(2 of the non-irradiated fuel assemblies were removed in advance in July 2012 for fuel checks)
This marks the completion of fuel removal from the Unit 4 Reactor Building.

Based on this experience, fuel assemblies will be removed from Unit 1-3 pools.

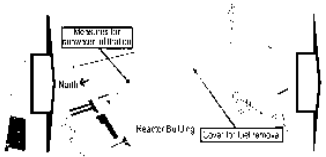
Fuel removal status

Conditions in the Unit 4 SFP

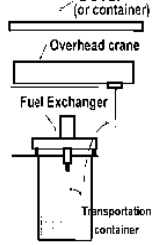
Work is proceeding with appropriate risk countermeasures, careful checks and safety first

Steps toward fuel removal

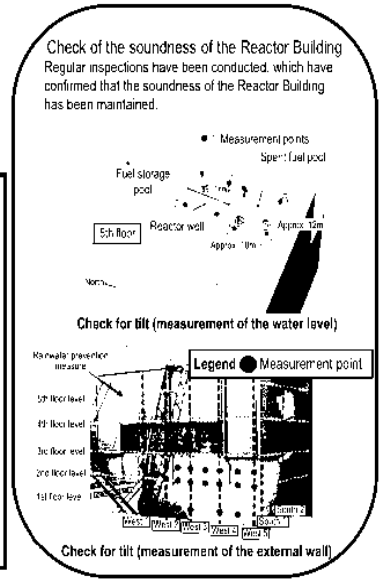
Removal of rubble from the roof of the Reactor Building
Completed in Dec. 2012



Installation of cover for fuel removal
From Apr. 2012, completed in Nov. 2013



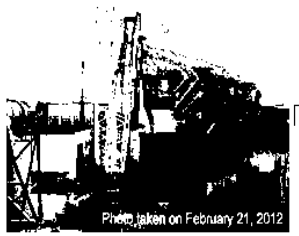
Removal
From Nov. 2013, completed in Dec. 2014



* Some portions of these photos, in which classified information related to physical protection is included, were corrected.

Unit 3

To facilitate the installation of a cover for fuel removal, installation of the gantry was completed (March 13, 2013). Removal of rubble from the roof of the Reactor Building was completed (October 11, 2013). Currently, toward the installation of a cover for fuel removal and the fuel-handling machine on the operating floor (*1), measures to reduce the radiation dose (decontamination and shielding) are underway (from October 15, 2013). Removal of large rubble from the SFP is also underway (from December 17, 2013).



Before removal of the large rubble

After removal of the large rubble

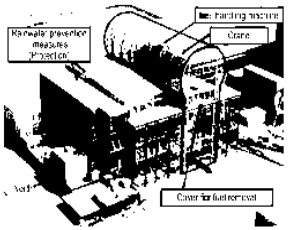
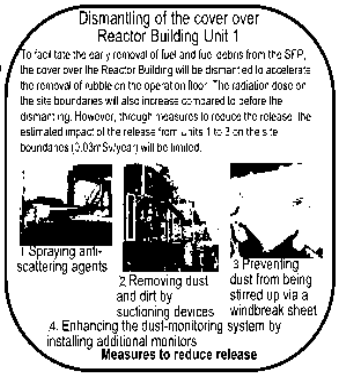


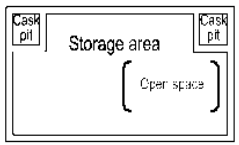
Image of the cover for fuel removal

Units 1 and 2

- Regarding Unit 1, to remove rubble from the top of the operating floor, there are plans to dismantle the cover over the Reactor Building. Two roof panels of the Unit 1 Reactor Building (R/B) were removed to facilitate investigation of the rubble status on the R/B top floor.
  No scattering of dust or conditions that would cause immediate damage to the fuel assemblies in the SFP were detected.
  On March 16, the preparatory work for dismantling the Reactor Building cover commenced.
- Regarding Unit 2, to prevent risks of reworking due to change in the fuel debris removal plan, the plan continues to be examined within a scope not affecting the scheduled commencement of removal.



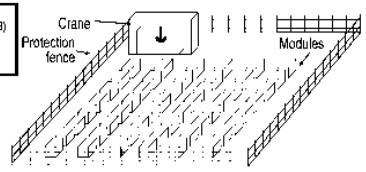
Common pool



An open space will be maintained in the common pool (Transfer to the temporary dry cask storage facility)

Progress to date
- The common pool has been restored to a condition allowing it to re-accommodate fuel to be handled (November 2012)
- Loading of spent fuel stored in the common pool to dry casks commenced (June 2013)
- Fuel removed from the Unit 4 spent fuel pool began to be received (November 2013)

Temporary dry cask (*2) storage facility



Spent fuel is accepted from the common pool

Operation commences on April 12, 2013; from the cask storage building, transfer of six sling dry casks completes (May 21, 2013); fuel stored in the common pool sequentially transferred

<Glossary>
(*1) Operating floor: During regular inspection, the roof over the reactor is opened while on the operating floor, fuel inside the core is replaced and the core internals are inspected.
(*2) Cask: Transportation container for samples and equipment including radioactive materials.

Progress toward decommissioning: Works to identify the plant status and toward fuel debris removal

March 26, 2015
Secretariat of the Team for Countermeasures for Decommissioning and Contaminated Water Treatment

Immediate target	Identify the plant status and commence R&D and decontamination toward fuel debris removal

3D laser scan inside the Unit 1 R/B underground floor

The upper part of the underground floor (torus room) of Unit 1 R/B was investigated with a laser scan using a remote-controlled robot, and collected 3D data.

3D data, which allows examination based on actual measurements, can be used to examine more detailed accessibility and allocation of equipment.

Combining it with 3D data on the R/B 1st floor allows obstacles on both 1st and underground floors to be checked simultaneously. This allows efficient examination of positions to install repair equipment for PCVs and vacuum break lines.

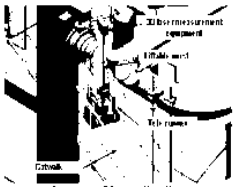
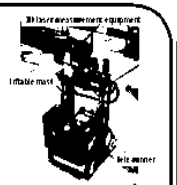


Image of investigation


External appearance of remote-controlled robot

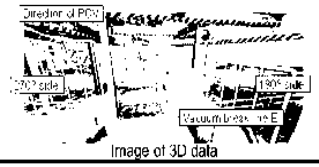


Image of 3D data

Investigation in the leak point detected in the upper part of Unit 1 Suppression Chamber (S/C(*1))

Investigation in the leak point detected in the upper part of Unit 1 S/C from May 27, 2014 from one expansion joint cover among the lines installed there. As no leakage was identified from other parts, specific methods will be examined to halt the flow of water and repair the PCV.

Leak point

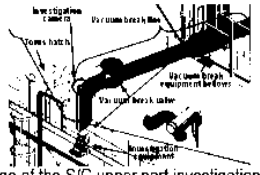
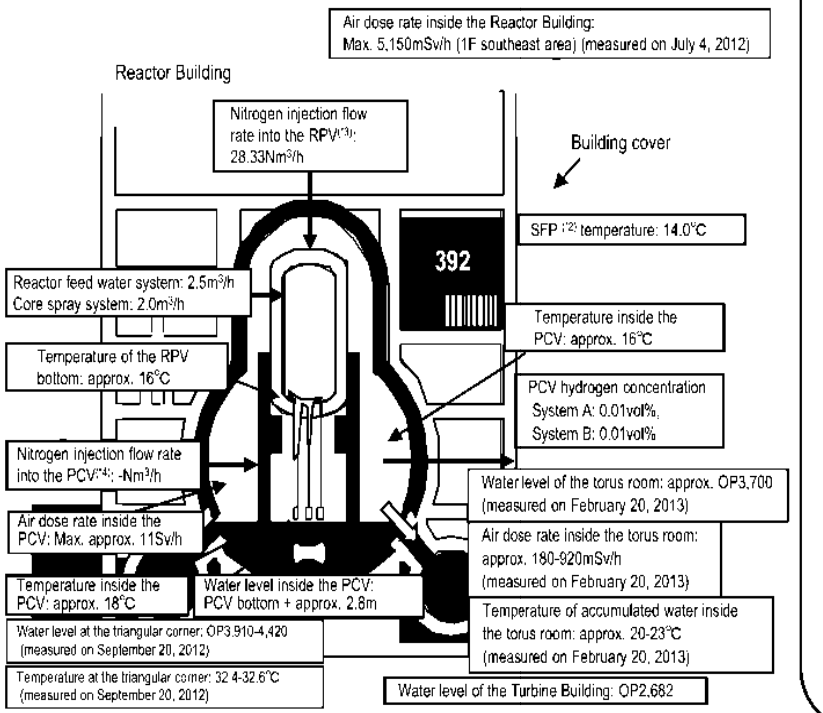


Image of the S/C upper part investigation

Unit 1



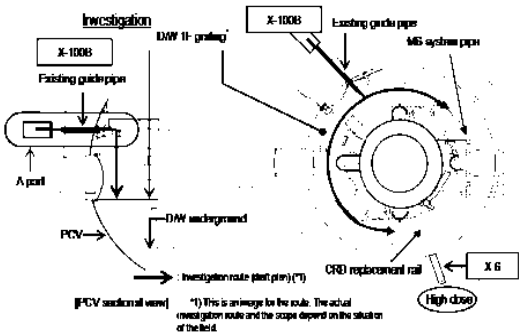
* Indices related to the plant are values as of 11:00, March 25, 2015

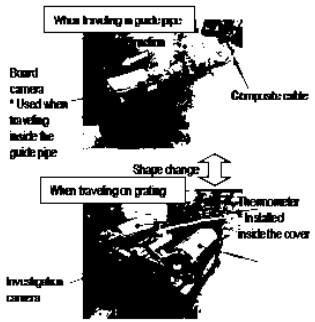
Status of equipment development toward investigating inside the PCV

Prior to removing fuel debris, to check the conditions inside the Primary Containment Vessel (PCV), including the location of the fuel debris, investigation inside the PCV is scheduled.

[Investigative outline]
- Inserting equipment from Unit 1 X-100B penetration(*5) to investigate in clockwise and counter-clockwise directions.

[Status of investigation equipment development]
- Using the crawler-type equipment with a shape-changing structure which allows it to enter the PCV from the narrow access entrance (bore: ϕ100mm) and stably move on the grating, a field demonstration is scheduled for April 2015.





Investigative route inside the PCV (draft plan)

<Glossary>
(*1) S/C (Suppression Chamber): Suppression pool, used as the water source for the emergent core cooling system.
(*2) SFP (Spent Fuel Pool):
(*3) RPV (Reactor Pressure Vessel)
(*4) PCV (Primary Containment Vessel)
(*5) Penetration: Through-hole of the PCV

Progress toward decommissioning: Works to identify the plant status and toward fuel debris removal

March 26, 2015
Secretariat of the Team for Countermeasures for Decommissioning and Contaminated Water Treatment
3/6

Immediate target	Identify the plant status and commence R&D and decontamination toward fuel debris removal

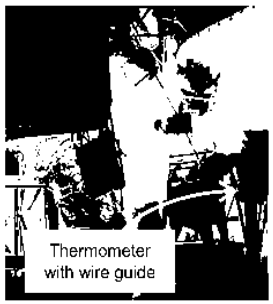
Installation of an RPV thermometer and permanent PCV supervisory instrumentation

(1) Replacement of the RPV thermometer

- As the thermometer installed at the Unit 2 RPV bottom after the earthquake had broken, it was excluded from the monitoring thermometers (February 19, 2014).
- On April 17, 2014, removal of the broken thermometer failed and was suspended. Rust-stripping chemicals were injected and the broken thermometer was removed on January 19, 2015.
- A new thermometer was reinstalled on March 13, 2015. The thermometer will be monitored for around one month to check for any change.

(2) Reinstallation of the PCV thermometer and water-level gauge

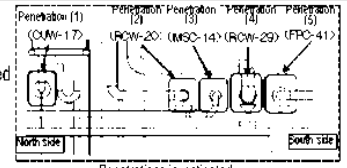
- Some of the permanent supervisory instrumentation for PCV could not be installed in the planned locations due to interference with existing grating (August 13, 2013).
- The instrumentation was removed on May 27, 2014 and new instruments were reinstalled on June 5 and 6, 2014. The trend of added instrumentation will be monitored for approx. one month to evaluate its validity.
- The measurement during the installation confirmed that the water level inside the PCV was approx. 300mm from the bottom.



Removal situation of broken thermometer inside Unit 2 RPV

Investigative results on torus room walls

- The torus room walls were investigated (on the north side of the east-side walls) using equipment specially developed for that purpose (a swimming robot and a floor traveling robot).
- At the east-side wall pipe penetrations (five points), "the status" and "existence of flow" were checked.
- A demonstration using the above two types of underwater wall investigative equipment showed how the equipment could check the status of penetration.
- Regarding Penetrations 1 - 5, the results of checking the sprayed tracer (*5) by camera showed no flow around the penetrations. (investigation by the swimming robot)
- Regarding Penetration 3, a sonar check showed no flow around the penetrations. (investigation by the floor traveling robot)



Penetrations investigated

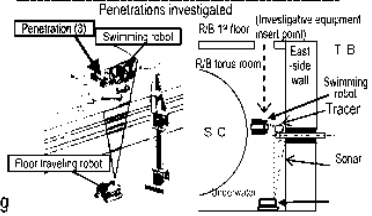
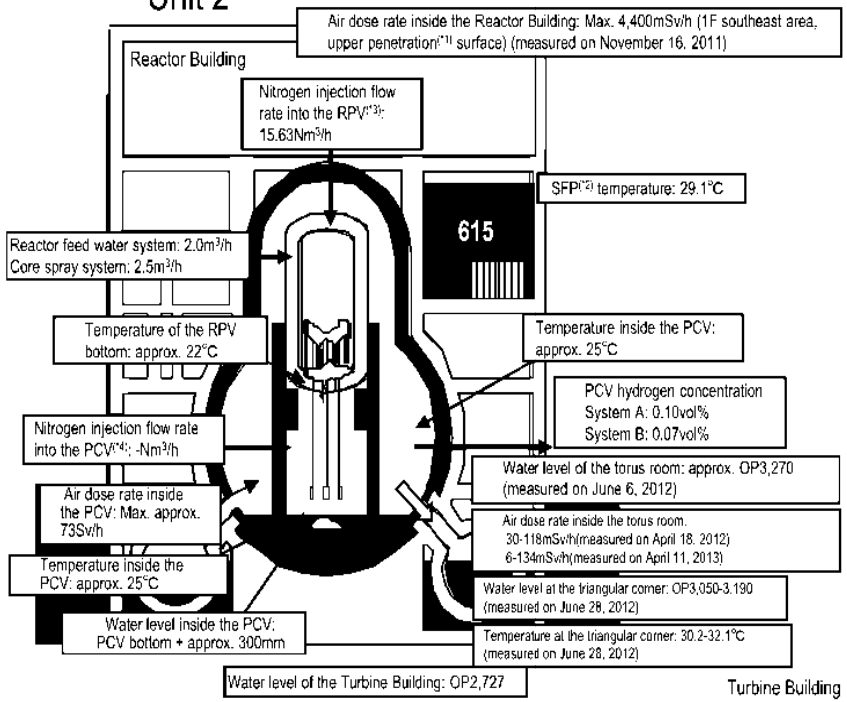


Image of the torus room east-side cross-sectional investigation

Unit 2



* Indices related to plant are values as of 11:00, March 25, 2015

Status of equipment development toward investigating inside the PCV

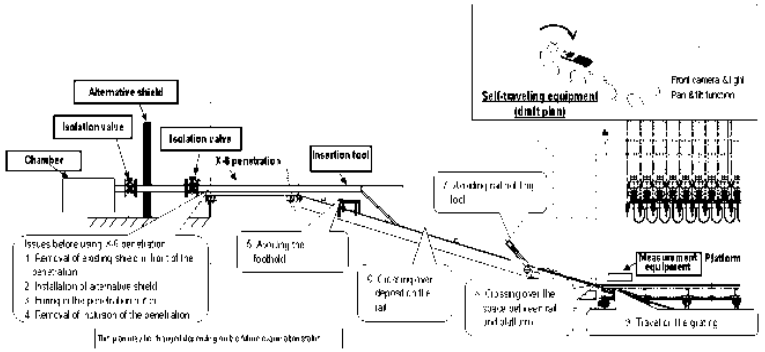
Prior to removing fuel debris, to check the conditions inside the Primary Containment Vessel (PCV), including the location of the fuel debris, investigations inside the PCV are scheduled.

[Investigative outline]

- Inserting the equipment from Unit 2 X-6 penetration(*1) and accessing inside the pedestal using the CRD rail to conduct investigation.

[Status of investigative equipment development]

- Based on issues confirmed by the CRD rail status investigation conducted in August 2013, the investigation method and equipment design are currently being examined. A demonstration is scheduled in the field in the 1st half of FY2015.



Investigative issues inside the PCV and equipment configuration (draft plan)

<Glossary>
(*1) Penetration: Through-hole of the PCV (*2) SFP (Spent Fuel Pool)
(*3) RPV (Reactor Pressure Vessel) (*4) PCV (Primary Containment Vessel)
(*5) Tracer: Material used to trace the fluid flow. Clay particles

Progress toward decommissioning: Works to identify the plant status and toward fuel debris removal

March 26, 2015
Secretariat of the Team for Countermeasures for Decommissioning and Contaminated Water Treatment
4/6

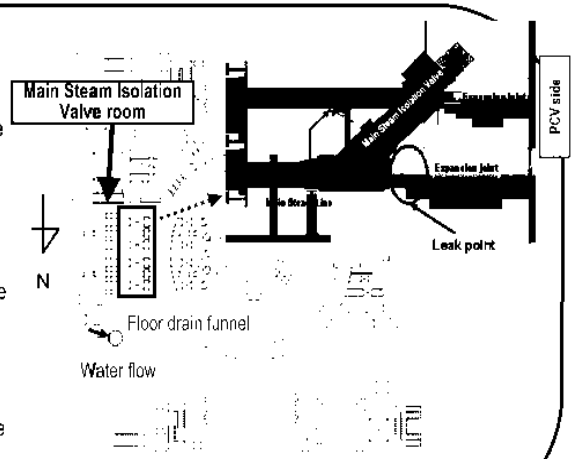
Immediate target	Identify the plant status and commence R&D and decontamination toward fuel debris removal

Water flow was detected from the Main Steam Isolation Valve* room

On January 18, 2014, a flow of water from around the door of the Steam Isolation Valve room in the Reactor Building Unit 3 1st floor northeast area to the nearby floor drain funnel (drain outlet) was detected. As the drain outlet connects with the underground part of the Reactor Building, there is no possibility of outflow from the building.

From April 23, 2014, image data has been acquired by camera and the radiation dose measured via pipes for measurement instrumentation, which connect the air-conditioning room on the Reactor Building 2nd floor with the Main Steam Isolation Valve Room on the 1st floor. On May 15, 2014, water flow from the expansion joint of one Main Steam Line was detected.

This is the first leak from PCV detected in Unit 3. Based on the images collected in this investigation, the leak volume will be estimated and the need for additional investigations will be examined. The investigative results will also be utilized to examine water stoppage and PCV repair methods.



Outline of the water-flow status

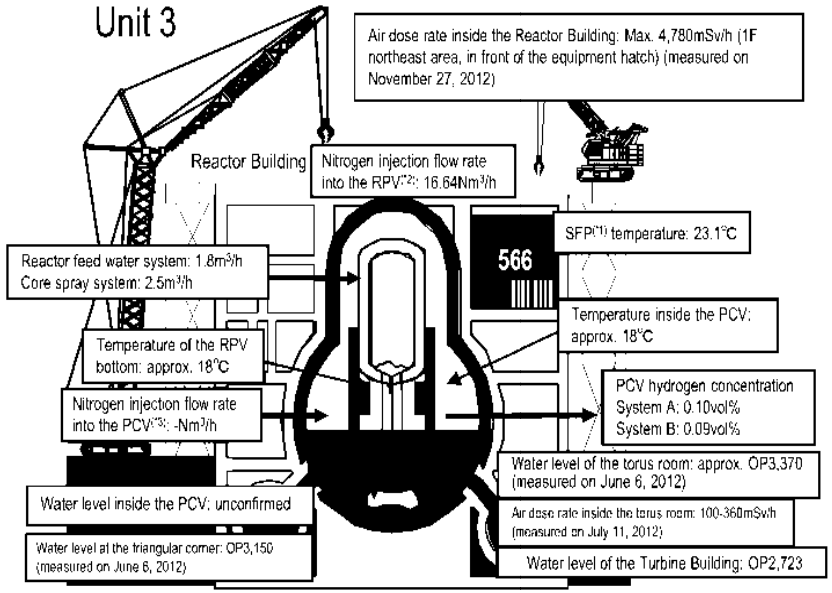
* Main Steam Isolation Valve: A valve to shut off the steam generated from the Reactor in an emergency

Decontamination inside R/B

- The contamination status inside the Reactor Building (R/B) was investigated by a robot (June 11-15, 2012).
- To select an optimal decontamination method, decontamination samples were collected (June 29 to July 3, 2012).
- To facilitate decontamination inside the Reactor Building, removal of obstacles on the 1st floor was conducted (from November 18, 2013 to March 20, 2014).

Robot for investigating the contamination status (gamma camera mounted)

Unit 3



* Indices related to plant are values as of 11:00, March 25, 2015

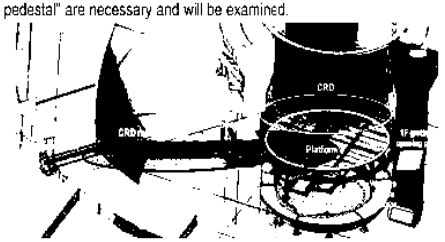
Status of equipment development toward investigating inside the PCV

Prior to removing fuel debris, to check the conditions inside the Primary Containment Vessel (PCV), including the location of the fuel debris, investigation inside the PCV is scheduled. As the water level inside the PCV is high and the penetration scheduled for use in Units 1 and 2 may be under the water, another method needs to be examined.

[Steps for investigation and equipment development]

(1) Investigation from X-53 penetration(*4)
- From October 22-24, the status of X-53 penetration, which may be under the water and which is scheduled for use to investigate the inside of the PCV, was investigated using remote-controlled ultrasonic test equipment. Results showed that the penetration is not under the water.
- An investigation of the inside of the PCV is scheduled for around the 1st half of FY2015. Given the high radioactivity around X-53 penetration, the introduction of remote-controlled equipment will be examined based on the decontamination status and shielding.

(2) Investigation plan following the investigation of X-53 penetration
- Based on the measurement values of hydraulic head pressure inside the PCV, X-6 penetration may decline. It is estimated that access to X-6 penetration is difficult.
- For access from another penetration, approaches such as "further downsizing the equipment" or "moving in water to access the pedestal" are necessary and will be examined.



<Glossary>
(*1) SFP (Spent Fuel Pool)
(*2) RPV (Reactor Pressure Vessel)
(*3) PCV (Primary Containment Vessel)
(*4) Penetration: Through-hole of the PCV

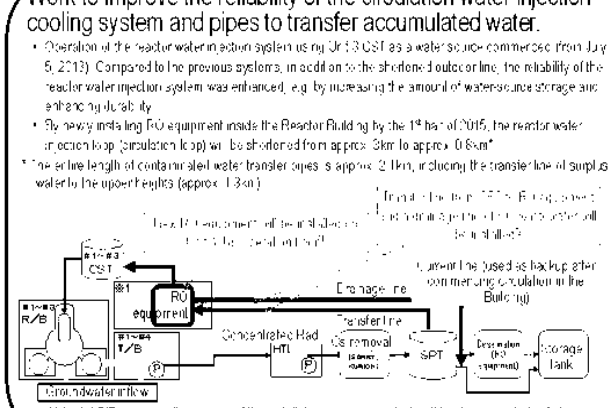
Progress toward decommissioning: Work related to circulation cooling and accumulated water treatment line

Immediate target | Stably continue reactor cooling and accumulated water treatment, and improve reliability

Work to improve the reliability of the circulation water injection cooling system and pipes to transfer accumulated water.

- Operation of the reactor water injection system using the 3 CST as a water source commenced from July 5, 2013). Compared to the previous systems, in addition to the shortened outdoor line, the reliability of the reactor water injection system was enhanced, e.g. by increasing the amount of water source storage and enhancing durability.
- By newly installing RO equipment inside the Reactor Building by the 1st half of 2015, the reactor water injection loop (circulation loop) will be shortened from approx. 3km to approx. 0.8km*.

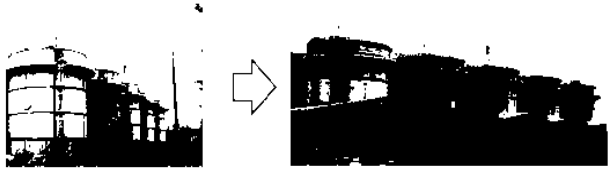
* The entire length of contaminated water transfer pipes is approx. 2.1km, including the transfer line of surplus water by the upper heights (approx. 1.3km).



*1 Unit 4 T/B operation floor is one of the installation proposals, which will be determined after further examination based on the work environment.
*2 A detailed line configuration will be determined after further examination.

Typhoon measures improved for Tank Area

- Enhanced rainwater measures were implemented, including increasing the height of fences to increase the capacity to receive rainwater and installing rain gutters and fence cover to prevent rainwater inflow. Though a total of 300mm of rainfall was recorded by typhoon Nos. 18 and 19, no outflow of contaminated rainwater from inside the fences was detected.

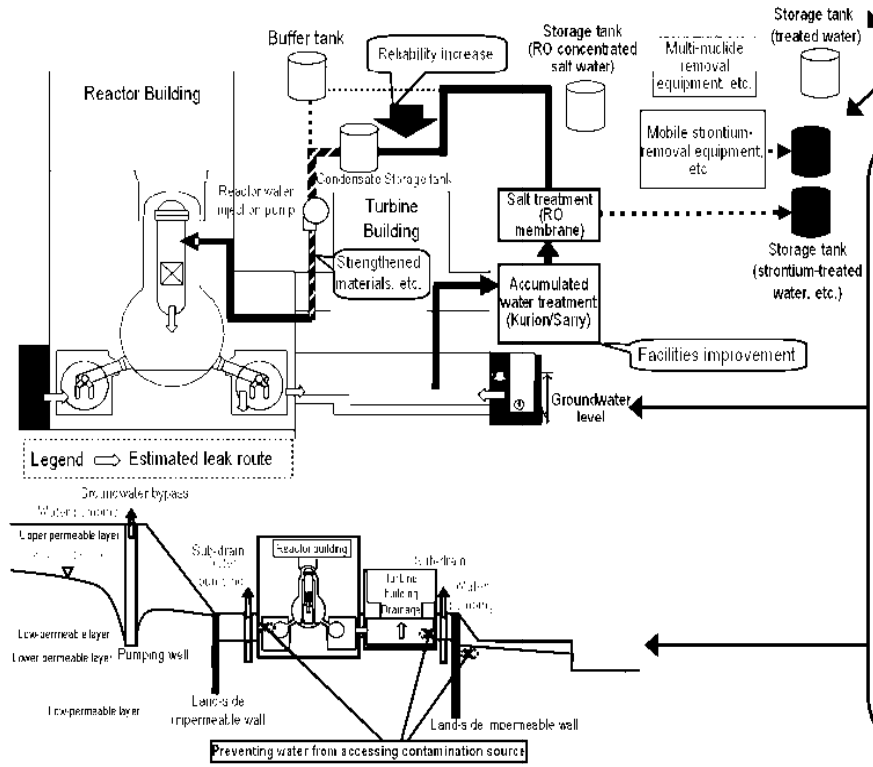


Before installing the fence cover — After installing the fence cover

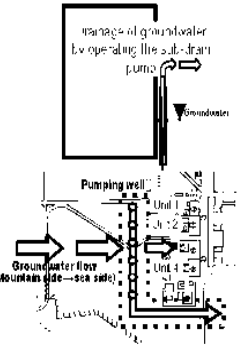
Regarding contaminated water purification

Contaminated water (RO concentrated salt water) is being treated using 7 types of equipment including the multi-nuclide removal equipment (ALPS). Approx. 80% of the contaminated water will have been treated and the effective dose (evaluation value) at site boundaries attributable to tanks will be reduced to a level less than 1mSv/year by the end of FY2014.

Treatment of RO concentrated salt water will be completed by the end of May except for contaminated water with a high level of seawater composition which was generated in the early stage immediately after the accident (approx. 20,000 ton).



Preventing groundwater from flowing into the Reactor Buildings



Aiming to reduce the level of groundwater by pumping subdrain water, tests were conducted to verify the stable operation of water treatment facilities, including subdrain.

The results showed that through purification by the system, the density of radioactive materials declined to below the operational target and no other γ nuclides were detected.

Reducing groundwater inflow by pumping sub-drain water

Measures to pump up groundwater flowing from the mountain side upstream of the Building to reduce the groundwater inflow (groundwater bypass) have been implemented.

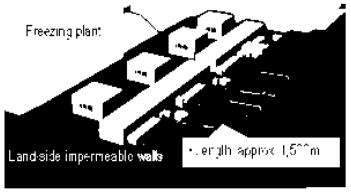
The pumped up groundwater is temporarily stored in tanks and released after TEPCO and a third-party organization have confirmed that its quality meets operational targets.

Through periodical monitoring, pumping of wells and tanks is operated appropriately.

At the observation holes installed at a height equivalent to the buildings, the trend showing a decline in groundwater levels is checked.

The analytical results on groundwater inflow into the buildings based on existing data showed a declining trend.

Via a groundwater bypass, reduce the groundwater level around the Building and groundwater inflow into the Building



To prevent the inflow of groundwater into the Reactor Buildings, installation of impermeable walls on the land side is planned.

Drilling holes to install frozen pipes commenced from June 2, 2014.

Regarding the mountain side which will commence preceding freezing, approx. 92% installation of frozen pipes has been completed.

<Necessary?>
(T1, CST1 Condensate Storage Tank)
Tank for temporarily storing water used in the plant

Installing land-side impermeable walls around Units 1-4 to prevent the inflow of groundwater into R/B

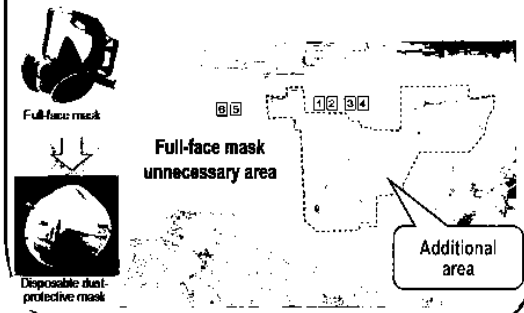
Progress toward decommissioning: Work to improve the environment within the site

Immediate targets	・Reduce the effect of additional release from the entire power station and radiation from radioactive waste (secondary water treatment waste, rubble, etc.) generated after the accident, to limit the effective radiation dose to below 1mSv/year at the site boundaries. ・Prevent contamination expansion in sea, decontamination within the site

Expansion of full-face mask unnecessary area

Operation based on the rules for mask wearing according to radioactive material density in air and decontamination/ ionization rules was defined, and the area is being expanded.

Continuous dust monitors will be installed in the planned additional area and after confirming the dust density, the area will be specified as the full-face mask unnecessary area. In tank areas, wearing disposable dust-protective masks will be allowed outside the fences and within the fences of the tank areas for treated water from multi-nuclide removal equipment (from end of May, 2015).

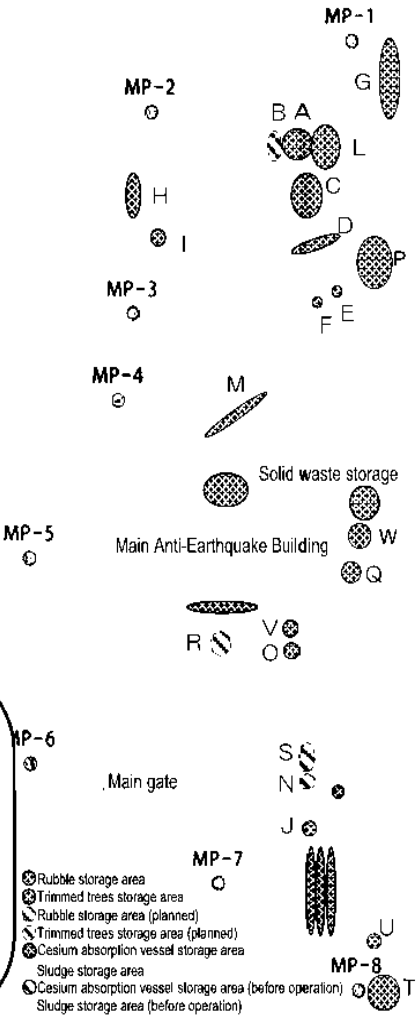


Full-face mask unnecessary area

Expansion of work areas for women

Regarding female workers engaging in radioactivity-related jobs at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station, there has been no onsite work area since the East Japan Great Earthquake due to the increased radioactivity rate. However, improved work environment conditions mean female workers have been allowed to work within limited onsite areas since June 2014.

Based on the improved onsite work environment and the reduced potential for internal exposure, work areas for female workers will be expanded site-wide, excluding specified high-dose works and those for which the radiation dose exceeds 4mSv per exposure (from November 4, 2014.)

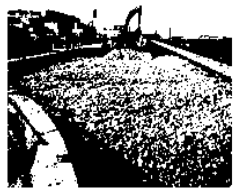


Installation of impermeable walls on the sea side

To prevent contamination expansion into the sea where contaminated water had leaked into groundwater, impermeable walls are being installed (scheduled for completion in September 2014).

Installation of steel pipe sheet piles temporarily completed by December 4, 2013 except for 9 pipes.

The next stage will involve installing steel pipe sheet piles outside the port, landfilling within the port, and installing a pumping facility to close before the construction completion.


Installation status of impermeable walls on the sea side
(Landfill status on the Unit 1 intake side)

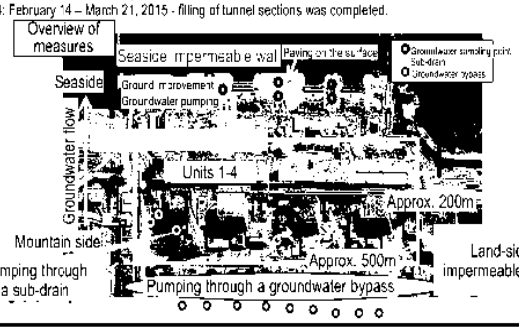
Reducing radioactive materials in seawater within the harbor

- The analytical result for data such as the density and level of groundwater on the east (sea) side of the Building identified that contaminated groundwater was leaking into seawater.
- No significant change has been detected in seawater within the harbor for the past month, nor was any significant change detected in offshore measurement results as of last month.
- To prevent contamination expansion into the sea, the following measures are being implemented:

(1) Prevent leakage of contaminated water
- Ground improvement behind the bank to prevent the expansion of radioactive materials.
  (Between Units 1 and 2: completed on August 9, 2013;
  between Units 2 and 3: from August 29 and completed on December 12, 2013;
  between Units 3 and 4: from August 23, 2013 and completed on January 23, 2014)
- Pumping groundwater in contaminated areas (from August 9, 2013, scheduled to commence sequentially)

(2) Isolate water from contamination
- Enclosure by ground improvement on the mountain side
  (Between Units 1 and 2: from August 13, 2013 and completed on March 25, 2014;
  between Units 2 and 3: from October 1, 2013 and completed on February 6, 2014;
  between Units 3 and 4: from October 19, 2013 and completed on March 5, 2014)
- To prevent the ingress of rainwater, the ground surface was paved with concrete (commenced on November 25, 2013 and completed on May 2, 2014)

(3) Eliminate contamination sources
- Removing contaminated water in branch trenches and closing them (completed on September 19, 2013)
- Treatment and removal of contaminated water in the seawater pipe trench
  Unit 2: November 25 to December 18, 2014 - tunnel sections were filled with cement-based materials.
  February 24, 2015 - filling of the Vertical Shafts commenced.
  Unit 3: February 5, 2015 - filling of tunnel sections commenced.
  Unit 4: February 14 – March 21, 2015 - filling of tunnel sections was completed.



廃炉・汚染水対策の概要

２０１５年4月30日
廃炉・汚染水対策チーム会合／事務局会議

「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

～４号機使用済燃料プールからの燃料取り出しが完了しました。１～３号機の燃料取り出し、燃料デブリ(注１)取り出しの開始に向け順次作業を進めています～

（注１）事故により溶け落ちた燃料。

使用済燃料プールからの燃料取り出し

（使用済燃料プールからの燃料取り出し）

1、2号機　3号機　4号機

瓦礫撤去、除染 → 燃料取り出し設備の設置 → 燃料取り出し → 保管／搬出

１号機：燃料取り出し開始　2017年度（検討中）
２号機：燃料取り出し開始　2017年度以降（検討中）
３号機：燃料取り出し開始　2015年度（予定）
４号機：燃料取り出し完了　2014年

燃料デブリ（溶融燃料）取り出し

（燃料デブリ（溶融燃料）取り出し）

1～3号機

除染、漏えい箇所調査 → 止水、水張り → 燃料デブリ取り出し → 保管／搬出

2017年度以降
原子炉格納容器下部の止水工事着手（検討中）

原子炉施設の解体等

シナリオ・技術の検討 → 設備の設計・製作 → 解体等

使用済燃料プールからの燃料取り出し

３号機の使用済燃料プールからの燃料取り出しに向け、プール内の大型ガレキ撤去作業を進めています。
３号機使用済燃料プール内の大型ガレキ撤去作業は、2014年８月のガレキ落下を受け中断していましたが、追加の落下対策を実施し、2014年12月より大型ガレキ撤去作業を再開しています。

(2015/3/6：燃料交換機西側フレーム撤去作業状況)

「汚染水対策」の３つの基本方針と主な作業項目

～事故で溶けた燃料を冷やした水と地下水が混ざり、１日約３００トンの汚染水が発生しており、下記の３つの基本方針に基づき対策を進めています～

方針１．汚染源を取り除く

①多核種除去設備等による汚染水浄化
②トレンチ(注２)内の汚染水除去

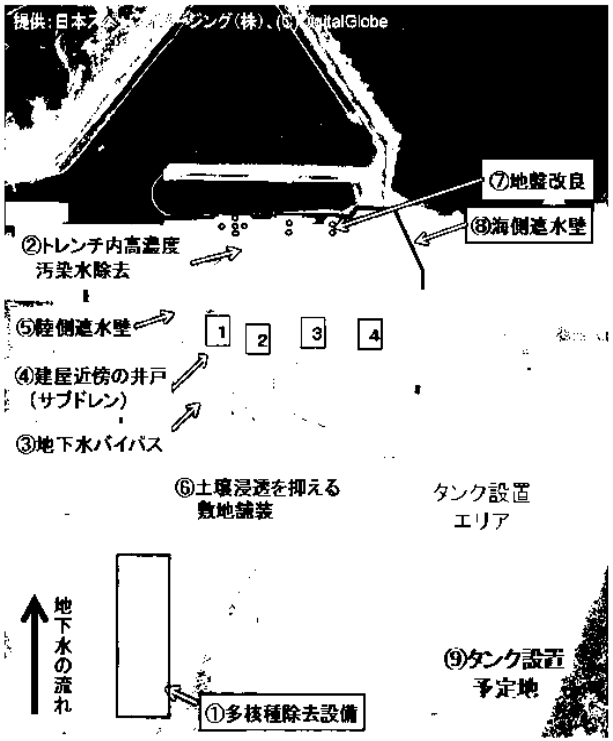
（注２）配管などが入った地下トンネル。

方針２．汚染源に水を近づけない

③地下水バイパスによる地下水汲み上げ
④建屋近傍の井戸での地下水汲み上げ
⑤凍土方式の陸側遮水壁の設置
⑥雨水の土壌浸透を抑える敷地舗装

方針３．汚染水を漏らさない

⑦水ガラスによる地盤改良
⑧海側遮水壁の設置
⑨タンクの増設（溶接型へのリプレイス等）



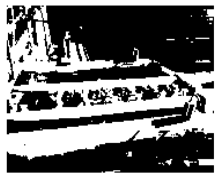
多核種除去設備(ALPS)等

- タンク内の汚染水から放射性物質を取り除きリスクを低減させます。
- 多核種除去設備に加え、東京電力による多核種除去設備の増設（2014年９月から処理開始）、国の補助事業としての高性能多核種除去設備の設置（2014年10月から処理開始）により、汚染水の処理を進めています。
- 汚染水のリスクを低減するため、ストロンチウムを除去する複数の浄化設備での処理を進めています。

（高性能多核種除去設備の設置状況）

凍土方式の陸側遮水壁

- 建屋を陸側遮水壁で囲み、建屋への地下水流入を抑制します。
- 2013年８月から現場にて試験を実施しており、2014年6月に着工しました。
- 先行して凍結を開始する山側部分について、凍結管の設置が約99%完了しています。
- 2015年4月末より試験凍結を開始しました。



（陸側遮水壁　試験凍結箇所例）

海側遮水壁

- １～４号機海側に遮水壁を設置し、汚染された地下水の海洋流出を防ぎます。
- 遮水壁を構成する鋼管矢板の打設は一部を除き完了（98%完了）。閉合時期については調整中です。

（設置状況）

東京電力（株）福島第一原子力発電所１～４号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ進捗状況（概要版）

取り組みの状況

◆１～３号機の原子炉・格納容器の温度は、この１か月、約10℃～約40℃※1で推移しています。
また、原子炉建屋からの放射性物質の放出量等については有意な変動がなく※2、総合的に冷温停止状態を維持していると判断しています。

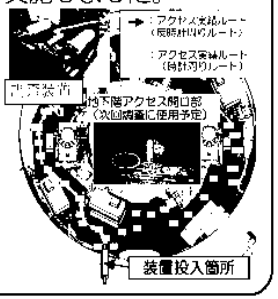
※1　号機や温度計の位置により多少異なります。
※2　１～４号機原子炉建屋からの現時点での放出による、敷地境界での被ばく線量は最大で年間0.03ミリシーベルト(暫定値)と評価しています。
これは、自然放射線による被ばく線量(日本平均：年間約2.1ミリシーベルト)の約70分の1です。

１号機　原子炉格納容器内部調査の実施

ロボットによる１号機原子炉格納容器内部の調査を4/10から4/20にかけて実施しました。

今回の調査により、格納容器１階内部の映像、空間線量等の情報を取得することが出来ました。

今後、今回の調査結果を踏まえ、別のロボットを投入し、格納容器地下階の調査を実施する計画です。



陸側遮水壁試験凍結の開始

陸側遮水壁について、4/30から18箇所（山側の約6%）において試験凍結を開始しました。

既に、山側については、99%が施工済みです。今後、必要な手続きを経て、残りの施工を進めていきます。

１号機建屋カバー解体着手

5/15から１号機建屋カバーの解体に着手する予定です。

建屋カバー解体工事にあたっては、飛散抑制対策を着実に実施します。まずは、屋根パネル貫通による飛散防止剤散布を開始します。

港湾内海底土被覆の完了

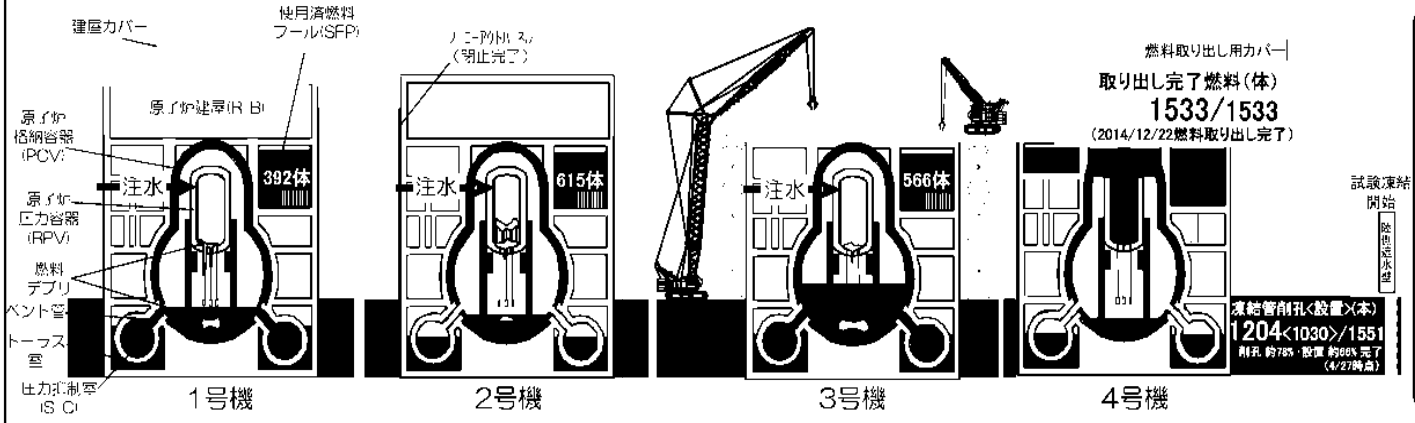
港湾内海底土の舞い上がりによる放射性物質の拡散を防ぐための海底土の被覆が、4/23に港湾内全域で完了しました。

今後、必要に応じ補強層の施工を行います。

労働環境改善に向けた取り組み

2014年８～９月に実施したアンケートの調査結果を踏まえ、個別のご意見への追加フォローやモチベーション向上、作業員のみなさまの賃金改善の取組などを実施しています。

また、2014年度に災害発生が増加したこと、及び重大な災害が連続したことを踏まえ、マネジメントの改善に向けた取り組みを計画的に実施しており、概ね5月にはすべての取り組みが施行開始される予定です。



中長期ロードマップ改訂に向けた動き

中長期ロードマップ改訂に向け、4/9に第7回福島評議会（郡山市）において、中長期ロードマップ（骨子案）をご説明しました。4/30には、原子力損害賠償・廃炉等支援機構が中長期ロードマップの技術的根拠となる「戦略プラン注」を策定しました。

引き続き、関係者の皆様のご意見を踏まえつつ、中長期ロードマップの改訂作業を進めてまいります。

注）戦略プラン：「東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン2015」

HICふた外周部のたまり水の確認

多核種除去設備で発生する廃棄物を保管しているHIC注ふた外周部等にたまり水があることを確認しました(保管施設外への漏えいは無し)。

漏えい拡大防止の対策を行うとともに、他のHICについても調査を行い、要因の絞り込み、再発防止対策を検討します。

注）HIC(高性能容器)：
多核種除去設備等の前処理設備や吸着塔で発生する、沈殿物生成物（スラリー）や使用済吸着材を保管する容器。

３号機使用済燃料プール現場状況確認

３号機使用済燃料プール内の大型ガレキ(燃料交換機の一部)がプールゲートに接触している可能性があったことから、調査を実施した結果、ゲートのシール性能に影響を及ぼすずれはないこと、燃料交換機とゲートに接触がないことを確認しました。

今回の結果を踏まえ、今後、燃料交換機本体の撤去を慎重に進めます。

敷地境界実効線量制限値未満の達成

多核種除去設備等による汚染水処理を進め、2014年度末の敷地境界実効線量注が制限値である2mSv/年未満となりました。

今後も汚染水の処理等を実施し、2015年度末に1mSv/年未満を目指します。

注）敷地境界実効線量：
事故後に発生したガレキや汚染水等による敷地境界における追加的線量（評価値）

情報の公開とリスクの総点検

東京電力は、K排水路データの情報公開のあり方を反省し、福島第一原子力発電所で測定する放射線データの公開範囲を4/30より順次拡大し、夏頃に全数公開します。

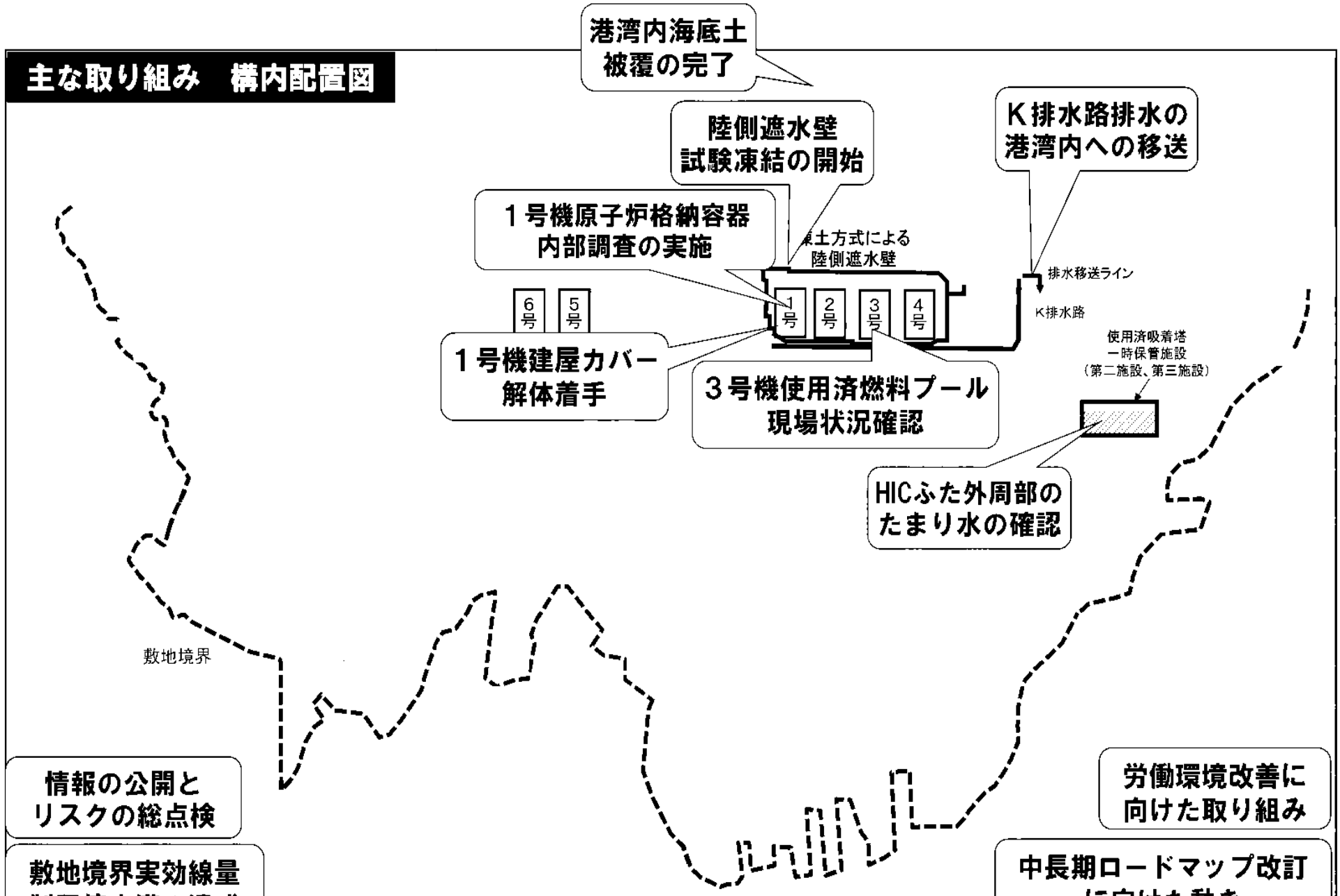
また、敷地外へ影響を与える可能性のあるリスクの総点検を実施しました。継続的にリスクの低減に努めていきます。

K排水路排水の港湾内への移送

１～４号機建屋周辺から港湾外に繋がるK排水路について、4/17から仮設ポンプにより排水くみ上げを開始しました。くみ上げた排水は、C排水路を経由して港湾内へ導かれます。

2015年度内に、K排水路の排水先を港湾内へ付替えます。

主な取り組み　構内配置図



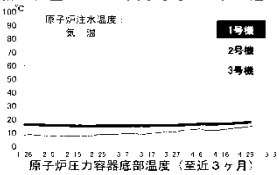
提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

※モニタリングポスト（MP 1～MP 8）のデータ
敷地境界周辺の空間線量率を測定しているモニタリングポスト（MP）のデータ（10分値）は0.977μSv/h～3.925μSv/h（2015/3/25～4/27）。
MP 2～MP 8については、空間線量率の変動をより小幅に測定することを目的に、2012/2/10～4/18に、環境改善（森林の伐採、表土の除去、遮へい壁の設置）の工事を実施しました。
環境改善工事により、発電所敷地内と比較して、MP周辺の空間線量率だけが低くなっています。
MP-6については、さらなる森林伐採等を実施した結果、遮へい壁外側の空間線量率が大幅に低減したことから、2013/7/10～7/11にかけて遮へい壁を撤去しました。
MP 8については、2015/2/18より5月下旬を目処に、環境改善（周辺の舗装化等）の工事を実施しており、MP周辺の空間線量率が低下傾向にあります。

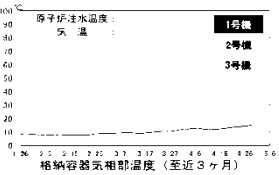
Ⅰ．原子炉の状態の確認

1．原子炉内の温度

注水冷却を継続することにより、原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近１ヶ月において、約 10～40 度で推移。



原子炉圧力容器底部温度（至近３ヶ月）



格納容器気相部温度（至近３ヶ月）

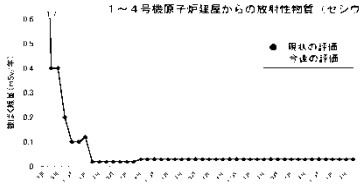
※トレンドグラフは複数点計測している温度データの内、一部のデータを例示

2．原子炉建屋からの放射性物質の放出

気体廃棄物の追加的放出量評価について、2015 年度より連続ダストモニタの値を考慮した評価手法に変更する。１か月分のデータを取り纏め評価することから、公表は翌月となる。

なお、今回（4 月分）は従来の評価方法による値を暫定値として記載。１～４号機原子炉建屋から新たに放出される放射性物質による、敷地境界における空気中放射性物質濃度は、Cs-134 及び Cs-137 ともに約 1.4×10^{-9} ベクレル/cm³と評価。放出された放射性物質による敷地境界上の被ばく線量は 0.03※mSv/年以下（自然放射線による年間線量（日本平均約 2.1mSv/年）の約７０分の１に相当）と評価。

※4月分を暫定値として記載



（参考）
※周辺監視区域外の空気中の濃度限度
[Cs-134]　2×10^{-5} ベクレル/cm³、
[Cs-137]　3×10^{-5} ベクレル/cm³
※１F 敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」
[Cs-134]　ND（検出限界値　約 1×10^{-9} ベクレル/cm³）、
[Cs-137]　ND（検出限界値　約 2×10^{-9} ベクレル/cm³）
※モニタリングホスト（MP1～MP8）のデータ
敷地境界周辺の空間線量率を測定しているモニタリングホスト（MP）のデータ（10 分値）は 0.977μSv/h～3.925μSv/h（2015/3/25～4/27）
MP2～MP8 空間線量率の変動をより正確に測定することを目的に、環境改善（周辺の樹木伐採、表土の除去、遮へい設置）を実施済み。

（注）線量評価については、施設運営計画と月例報告とで異なる計算式及び係数を使用していたことから、2012 年 9 月に評価方法の統一を図っている。
4 号機については、使用済燃料プールからの燃料取り出し作業を踏まえ、2013 年 11 月より評価対象に追加している。

3．その他の指標

格納容器内圧力や、臨界監視のための格納容器放射性物質濃度（Xe-135）等のパラメータについても有意な変動はなく、冷却状態の異常や臨界等の兆候は確認されていない。

以上より、総合的に冷温停止状態を維持しており原子炉が安定状態にあることが確認されている。

Ⅱ．分野別の進捗状況

1．原子炉の冷却計画

～注水冷却を継続することにより低温での安定状態を維持するとともに状態監視を補完する取組を継続～

➢ ２号機原子炉圧力容器底部温度計の交換

・2014 年２月に破損した原子炉圧力容器底部温度計について、錆の影響を考慮した引き抜き方法にて 1/19 に温度計を引き抜き、3/13 に新たな温度計を再設置し交換を完了。設置から１ヶ月程度の温度トレンドより、冷却状態の監視に使用できると判断し、監視温度計として運用開始（4/23）。

2．滞留水処理計画

～地下水流入により増え続ける滞留水について、流入を抑制するため設の除染能力の向上、汚染水管理のための施設を整備～

➢ 地下水バイパスの運用状況

・2014/4/9 より 12 本ある地下水バイパス揚水井の各ポ
開始。2014/5/21 より内閣府廃炉・汚染水対策現地事務
4/28 までに 97,143m³を排水。汲み上げた地下水は、一
を満足していることを東京電力及び第三者機関（日本分
・地下水バイパスや高温焼却炉建屋の止水対策等により、
建屋への地下水流入量が約 90m³/日減少していることを
・観測孔の地下水位が、地下水バイパスの汲み上げ開始前
ことを確認。
・流量の低下が確認されている揚水井 No.9 につい
（No.9：3/31～4/27）。

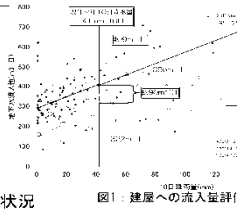


図1：建屋への流入量評

➢ 陸側遮水壁の造成状況

・１～４号機を取り囲む陸側遮水壁（経済産業省の補助事
削孔工事を開始（2014/6/2～）。先行して凍結する山側
99%）削孔完了（凍結管用：1025 本／1,036 本、測温管
1,036 本（約 99%）建込（設置）完了（図２参照）。フラ
35m 盤約 100%、10m 盤山側約 93%敷設完了。1～8BLK の配
試験凍結の準備を完了。4/30 より、18 箇所（山側の約 6
必要な手続きを経て、残りの施工を進める。

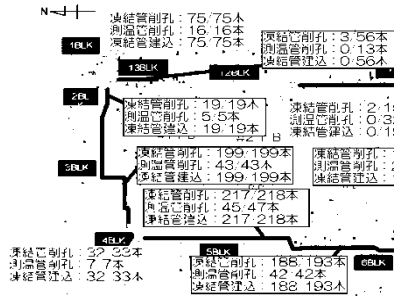


図2：陸側遮水壁削孔工事・凍結管設置

➢ 多核種除去設備の運用状況

・多核種除去設備（既設・増設・高性能）は放射性物質を含む水を用いたホット試験を実施中（既設Ａ系：2013/3/30～、既設Ｂ系：2013/6/13～、既設Ｃ系：2013/9/27～、増設Ａ系：2014/9/17～、増設Ｂ系：2014/9/27～、増設Ｃ系：2014/10/9～、高性能：2014/10/18～）。

・これまでに多核種除去設備で約 240,000m³、増設多核種除去設備で約 11,700m³、高性能多核種除去設備で約 47,000m³ を処理（4/23 時点、放射性物質濃度が高い既設Ｂ系出口水が貯蔵された J1(D)タンク貯蔵分約 9,500m³ を含む）。

・Sr 処理水のリスクを低減するため、高性能多核種除去設備にて処理を開始（4/15～）。これまでに約 2,600m³ を処理（4/23 時点）。

➢ タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて

・RO 濃縮水処理設備にて RO 濃縮塩水の浄化を開始（1/10～）し、これまでに約 57,000m³ を処理（4/23 時点）。

・RO 濃縮塩水を浄化するため、モバイル型ストロンチウム除去装置の処理運転を実施（G4 南エリア：2014/10/2～2/28、H5 北エリア：2/10～3/31、G6 南エリア 2/28～3/31）。更なるリスク低減のため、4 月以降も Sr 処理水の浄化を継続して実施。

・第二モバイル型ストロンチウム除去装置（全 4 ユニット）の処理運転を実施（C エリア：2/20～3/31、G6 エリア：2/20～3/31）。更なるリスク低減のため、4 月以降も Sr 処理水の浄化を継続して実施。

・セシウム吸着装置（KURION）でのストロンチウム除去（I
でのストロンチウム除去(2014/12/26～)を実施中。4/2

➢ HIC(高性能容器)ふた外周部のたまり水の確認

・定期的に実施している HIC※の漏えい有無確認作業にて、
部床面及び HIC ふた外周部にたまり水があることを確認
汚染があることを確認。 ※HIC(高性能容器)：多核
次

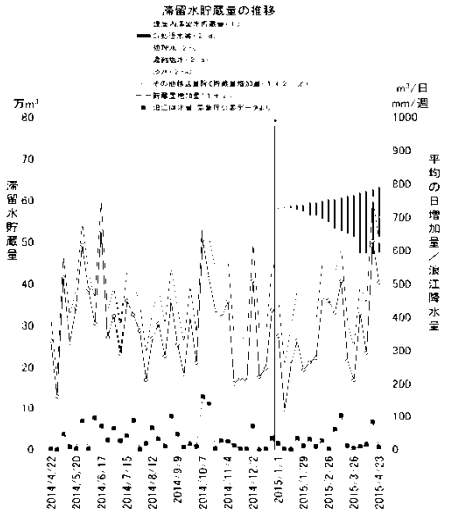
・4/29 時点で 105 基の HIC の調査を実施し、15 基の HIC
査を継続中。

・内部床面にたまり水が確認されたボックスカルバートの
染が拡大していないことを確認。

・HIC ふた外周部のたまり水に比較的高い汚染が確認され
内部でガス成分による膨張等が発生し、HIC 内の水の
HIC ふた解放調査等を継続し、要因の絞り込み、再発防

➢ タンクエリアにおける対策

・汚染水タンクエリアに降雨し堰内に溜まった雨水のう
2014/5/21 より雨水処理装置を用い放射性物質を除
22,740m³)。



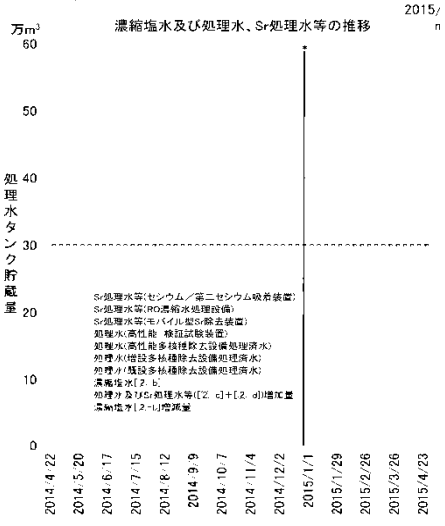


図3 滞留水の貯蔵状況

＊2015/1/1 より集計日を変更（火曜

➢ 海水配管トレンチの汚染水除去

・２号機海水配管トレンチは、2014/12/18 にトンネル部の充填が完了。立坑 A,D の充填を実施中（2015/2/24～）。4/7 に１サイクル目の充填が完了。4/9 に立坑部充填確認揚水試験を実施し、その結果連通量が減少したことを確認。4/24 より２サイクル目の充填を開始。

・３号機海水配管トレンチは、トンネル部の充填を完了（2/5～4/8）。トンネル部充填確認揚水試験を実施（4/16,21,27）。トンネル A、B について連通がないことを確認。トンネル C の連通性の評価中。立坑の充填を５月上旬より実施する計画。

・４号機海水配管トレンチは、トンネル部の充填を完了（2/14～3/21）。揚水試験を実施（3/27）し、建屋との連通性がないことを確認。開口部Ⅱ及び開口部Ⅲの充填を実施中。（4/15～4/30 予定）。

・海水配管トレンチ全体の汚染水除去全体の進捗は約 57%完了（4/27 時点）。

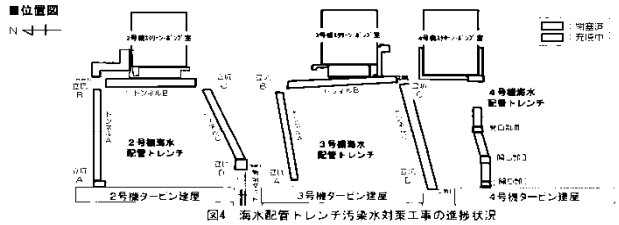


図4 海水配管トレンチ汚染水対策工事の進捗状況

➢ 建屋滞留水水位制御のための建屋内調査について

・水位計の設置工事にあわせて、これまで水位計が設置されていない 14 箇所で水位の状況確認・連通性の確認を実施。連通性有りが 6 箇所、連通性無しが 8 箇所であることを確認。連通性がないと評価したエリア内の１号機 D/G（B）室と１号機 H/B 室については、近傍のサブトレン水位が低下していることから、仮設ポンプによる排水を開始（4/9～）し、4/21 に１号機 D/G（B）室と１号機 H/B 室の水位が十分に低下したと判断。

3．放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画

～敷地外への放射線影響を可能な限り低くするため、敷地境界における実効線量低減や港湾内の水の浄化～

➢ １～４号機タービン建屋東側における地下水・海水の状況

・１号機取水口北側護岸付近において、地下水観測孔 No.0-4 のトリチウム濃度が 2014 年 7 月から上昇傾向にあり、現在は 25,000Bq/L 程度で推移。No.0-3-2 より 1m³/日の汲み上げを継続。

・１、２号機取水口間護岸付近において、地下水観測孔 No.1-17 のトリチウム濃度は 1 万 Bq/L 前後であったが、2014 年 10 月以降上昇し 16 万 Bq/L となり、現在 14 万 Bq/L 前後で推移。全β濃度は 2014 年 3 月より上昇傾向にあり 2014 年 10 月までに 120 万 Bq/L まで上昇後 3 万 Bq/L 前後まで低下したが、2015 年 2 月に 40 万 Bq/L まで一時上昇、現在は 1 万 Bq/L 前後で推移。ウェルポイントからの汲み上げ（10m³/日）、地下水観測孔 No.1-16 の傍に設置した汲上用井戸 No.1-16(P)からの汲み上げ（1m³/日）を継続。

・２、３号機取水口間護岸付近において、ウェルポイントのトリチウム濃度、全β濃度は 3 月より更に低下し、現在トリチウム濃度 500Bq/L 程度、全β濃度 500Bq/L 程度で推移。地盤改良部の地表処理のため、ウェルポイントの汲み上げ量を 50m³/日に増加（2014/10/31～）。地盤改良部の地表処理を 1/8 に開始し、2/18 に終了。

・３、４号機取水口間護岸付近の地下水放射性物質濃度は、3 月までと同様に各観測孔とも低いレベルで推移。地盤改良部の地表処理を実施（3/19～3
開始。(4/1 より 20m³/日)

・１～４号機開渠内の海側遮水壁外側の放射性物質濃度に
レベルの低い濃度で推移。

・港湾内海水の放射性物質濃度は 3 月までと同様に緩やか

・港湾口及び港湾外についてはこれまでの変動の範囲で推

・海側遮水壁について、打設済みの鋼管矢板の継手処理で 13 箇所の処理を完了。

・海底土舞い上がりによる汚染の拡散を防止するための遮
開始し、4/23 に港湾内全域の被覆が完了（図 8 参照）。
施する。なお、取水路開渠の海底については 2012 年ま

➢ 線量率モニタの設置

・線量低減対策実施後、現場の線量率を見える化するとと
ルタイムに把握できるように、福島第一構内に線量率モ
開始（9 月までにさらに 50 台追加）。

➢ 海水放射線モニタの運用開始

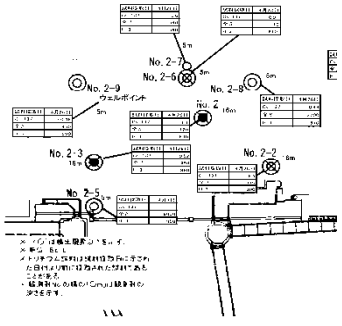
・港湾口に海水放射線モニタを設置し試運転を実施（201
運用を開始した。また、東京電力 HP において、データ

➢ K 排水路排水の港湾内への移送

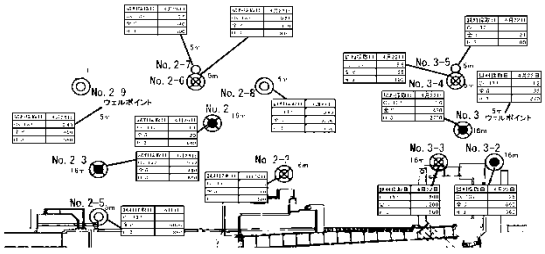
・１～４号機建屋周辺から港湾外に繋がる K 排水路につい
汲み上げを開始。汲み上げた排水は、C 排水路を経由し
排水路の排水先を港湾内へ付替える計画。なお、4/21 に
止。予備機に取り替えて復旧（4/21）。

➢ 敷地境界における実効線量 2mSv/年未満の達成

・多核種除去設備等による汚染水処理を進め、2015 年 3
1.79mSv/年であり、2mSv/年未満を達成と評価。今後も
末の敷地境界線量の 1mSv/年未満を目指す計画。



＜１号機取水口北側、１、２号機取水口



＜2，3号機取水口間、3，4号機取水口間＞

図5：タービン建屋東側の地下水濃度

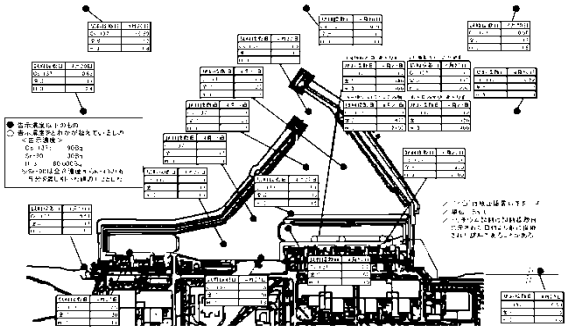


図6：港湾周辺の海水濃度

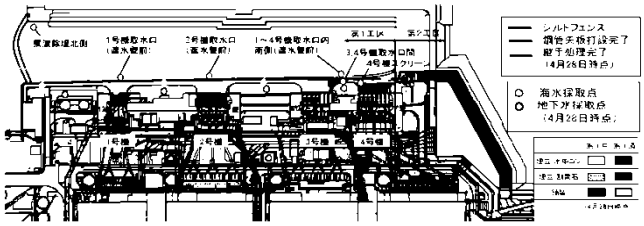


図7　海側遮水壁工事の進捗状況

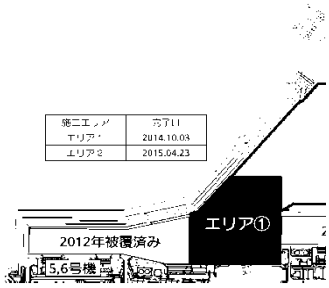


図8：港湾内海底土被覆の進捗状

4．使用済燃料プールからの燃料取出計画

～耐震・安全性に万全を期しながらプール燃料取り出しに向けた作
しは 2013/11/18 に開始、2014/12/22 に完了～

➢ 3号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

・燃料交換機本体撤去に向けた事前準備作業を実施した際
に接触している可能性があることを確認、作業を中断し
～4/2）。プールゲートについて、目立った変形がないこ
ないことに加え、燃料交換機本体との接触がないことを
機本体の撤去計画を検討し、5 月下旬以降に撤去を開始
料プールの水位について監視していく。

図9：3号機使用済燃料プール　プールゲ

➢ 1号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事

・3/16 より建屋カバーの解体の準備工事に着手。建屋カバ
等を行い、5/15 より原子炉建屋カバー解体工事に着手予
飛散防止抑制対策を着実に実施するため、まずは、屋根
始する。

・飛散防止剤の風に対するダスト保持効果の追加確認試験
ダストの保持効果が保たれることを確認。

5．燃料デブリ取出計画

～格納容器へのアクセス向上のための除染・遮へいに加え、格納容器漏えい箇所の調査・補修など燃料デブリ取り出し準備に必要となる技術開発・データ取得を推進～

➢ 原子炉内燃料デブリ検知技術の開発

・燃料デブリ取り出し工法の検討に必要な燃料デブリ位置、量を把握するため、宇宙線由来のミュオン（素粒子の一種）による透視技術によるデブリ位置測定を行う計画。１号機原子炉建屋外側の北西に測定装置を設置（2/9, 10）し、2/12 より測定を実施中。3/10 までの 26 日分のデータから、炉心位置に大きな燃料の塊がないことを確認。5 月中旬まで測定を継続する計画。

➢ １号機原子炉格納容器内部調査の実施

・燃料デブリの取出し計画の策定に向け、ロボットを用いて、原子炉格納容器内のペデスタル外側１階グレーチング外周部の環境や既設構造物の状況調査を実施（4/10～4/20）。格納容器内部の損傷状況や各調査ポイントで温度、線量情報を取得。今回障害物が無いことが確認できた地下階への開口部から、今後、別のロボットを投入し、格納容器地下階の調査を実施する計画。

・格納容器内部調査のため、格納容器内部に設置した常設監視計器（温度計・水位計）を取り外した（4/7）。調査終了（4/20）に伴い、常設監視計器を再設置（4/22～23）。現在、再設置後の格納容器水位測定の妥当性について確認中。温度計については、今後１ヶ月を目途に冷却状態の監視計器として使用に問題がないか評価する予定。

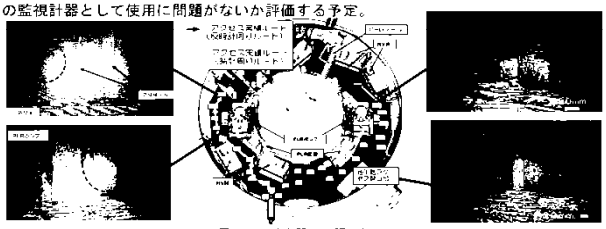


図10：格納容器内部調査状況

6．固体廃棄物の保管管理、処理・処分、原子炉施設の廃止措置に向けた計画

～廃棄物発生量低減・保管適正化の推進、適切かつ安全な保管と処理・処分に向けた研究開発～

➢ ガレキ・伐採木の管理状況

・2015/3 末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約 149,100m³（2015/2 末との比較：+8,900m³）（エリア占有率：62%）。伐採木の保管総量は約 80,500m³（2015/2 末との比較：-200m³）（エリア占有率：58%）。ガレキ・伐採木の主な変動要因は、フェーシング関連工事、タンク設置関連工事、陸側遮水壁関連工事、固体廃棄物貯蔵庫９棟設置工事など。

➢ 水処理二次廃棄物の管理状況

・2015/4/23 時点での廃スラッジの保管状況は 597m³（占有率：85%）、濃縮廃液の保管状況は 9,203m³（占有率：46%）。使用済ベッセル・多核種除去設備の保管容器（HIC）等の保管総量は 2,299 体（占有率：38%）。

➢ ガレキ類一時保管エリア A1 テントの一部破損

・高線量（30mSv/h 未満）のガレキに遮へいを行って一時保管しているガレキ類一時保管エリア A1（A テント）の上部シートが破損（2/16）。テント設置から長期間、風を受けた影響でテントフレームに固定しているシートガイドが脱落しシートが外れたと推定。上部シート破損部からの雨水対策として床にシートを敷設。上部シート破損部の補修完了（4/24）。

7．要員計画・作業安全確保に向けた計画

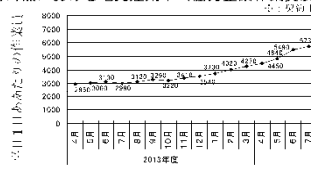
～作業員の被ばく線量管理を確実に実施しながら長期に亘って要員
ら継続的に作業環境や労働条件を改善～

➢ 要員管理

・１ヶ月間のうち１日でも従事者登録されている人数（
年 12 月～2015 年 2 月の 1 ヶ月あたりの平均が約 14,90
月あたりの平均で約 11,500 人であり、ある程度余裕の

・5 月の作業に想定される人数（協力企業作業員及び東電
度※と想定され、現時点で要員の不足が生じていないこ
以降の各月の平日１日あたりの平均作業員数（実績値）
11 参照）。

・福島県内・県外の作業員数ともに増加傾向にあるが、
ため、3 月時点における地元雇用率（協力企業作業員及



※1/20 までの作業員数より

図 11：2013 年度以降各月の平日１日あたりの平均

・2013 年度、2014 年度ともに月平均線量は約 1mSv で安定
20mSv/年≒1.7mSv/月）

・大半の作業員の被ばく線量は線量限度に対し大きく余裕

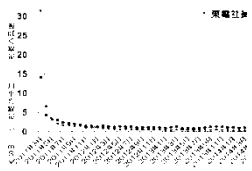


図 12：作業員の月別個人被ばく線量の推移
（2011/3 以降の月別被ばく線量）

➢ インフルエンザ・ノロウイルスの発生状況（感

インフルエンザの感染者数が減少したことを受け、感
て終了した。今シーズン（2014～2015）の累計は、イ
ス感染者 10 人。昨シーズン（2013-2014）の累計は、
（注）東電社員及び各協力企業からの報告に
福島県発生は、1ヶ月の協力企業作業

・昨シーズンに比べ、インフルエンザ感染者が 99 人の増
シーズンはインフルエンザの流行が早かったことに加
ことも増加の要因として考えられる。ノロウイルスに
ベルで推移。

・ なお、発電所全体での対策は終了するものの、今後も職場で感染者が発生した場合には、引き続き感染拡大防止対策をとることとしている。

➢ 給食センターからの食事の提供開始

・ 作業環境の改善・充実のため、大熊町大川原地区に福島給食センターが完成（3/31）。4/20 より、新事務棟食堂スペースを利用し、食事の提供を開始（1 日目標 1000 食）。なお、6 月上旬より大型休憩所が運用を開始するのに合わせて食事の提供を開始する予定。

図 13　食事風景　メニュー例

➢ 作業員アンケート結果を労働環境改善の取組状況

・ 2014 年 8 月～9 月に実施したアンケート調査では、①適正な労働条件の確保、②福島第一で働くことへのやりがい向上、不安緩和などへの対策が必要との結果が明らかとなったところ。そのため、協力企業を対象とした労働法制に係る講習会の開催、日本のみならず世界各国から寄せられている応援メッセージの構内での掲示、東京電力幹部の協力企業の朝礼への積極的な参加、構内に線量率モニタを順次設置し線量率の見える化といった取組を実施。また、緊急安全対策の一つである作業員の賃金改善についても継続して取り組んでいる。今後とも、作業員の方々のご意見をお聞きしながら、労働環境の改善に向けた取組を継続して実施。

➢ 重大災害を踏まえた安全性向上対策の実施

・ 2014 年度に重大な災害が増加したことを踏まえ、安全性向上対策（マネジメントの改善）として「運転経験情報（トラブル情報）の活用・水平展開」、「安全管理の仕組・組織・体制の強化」及び「東京電力の関与、力量の向上」に係るアクションプランを展開中。

・ 福島第一での経験年数が 0 5 年未満の者が人身災害の半数を占めており、新規入構者の危険予知能力の向上が喫緊の課題であるところ、3/31 より仮設の危険体感施設にて高所作業に係わる危険体感訓練を開始。今後、準備のできた体験項目から運用を拡大する予定。

8　その他

➢ 情報の公開とリスクの総点検

・ 東京電力は、K 排水路データ情報公開のあり方を反省し、福島第一原子力発電所で測定する全ての放射線データの公開範囲を 4/30 より順次拡大し、登頃に全数公開する予定。

・ 敷地外へ影響を与える可能性のあるリスクの総点検を実施。継続的にリスクの低減に努める。

➢ 中長期ロードマップ改訂に向けた動き

・ 中長期ロードマップ改訂に向け、4/9 に第 7 回福島評議会（郡山市）において、中長期ロードマップ（骨子案）をご説明。また、4/30 には、原子力損害賠償・廃炉等支援機構が中長期ロードマップの技術的根拠となる「東京電力（株）福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2015」を策定。引き続き、関係者の皆様のご意見を踏まえつつ、中長期ロードマップに改訂作業を進める。

➢ 廃炉対策事業（METI26 年度補正）の採択者決定

・ （1）使用済燃料プールから取り出した燃料集合体の長期健全性評価、（2）事故進展解析及び実機データ等による炉内状況把握の高度化、（3）燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発、（4）燃料デブリ臨界管理技術の開発、（5）燃料デブリ性状

・ 関する研究開発について公募を実施（公募期間：3/10～

・ 外部の有識者からなる審査委員会において審査を実施し

➢ 平成 25 年度補正予算「汚染水処理対策技術検証

補助事業者の成果報告

・ 2014 年 6 月から 2015 年 3 月にかけて、「汚染水処理対

化技術」、「（2）土壌中放射性物質補修技術」、「（3）汚

ボーリング技術」の 4 分野について検証事業が実施さ

適用性等を検討した上で現場への活用を図る。

➢ 5・6 号機開閉所西側の火災発生について

・ 3/21、5・6 号機開閉所西側道路脇にて火災の発生を

・ 現場確認の結果、車両の一部（ブレーキパッドらしきも

周辺道路を走行していたと思われる車両を調査した結

ム）の一部が破損している車両を確認。

・ 当該車両の調査を行い、ブレーキを解除しないまま走

が破損したものと推定。また、パーキングブレーキ作

しないことを確認。

・ 構内を走行する車両の点検強化を実施する予定。構外

にて点検を実施。構外に搬出できないものは、2015 年

内車両整備工場で点検を実施する計画。

➢ 構内道路脇における側溝付近からの火災

・ 3/29、免震重要棟西側の道路脇側溝に布設された高圧

ら発火。

・ 原因は、「外気温変動によるケーブル絶縁体などの熱

不良の可能性」等の要因が加わり、ケーブル遮蔽銅テ

・ その他のケーブル接続部について外観点検を実施しほ

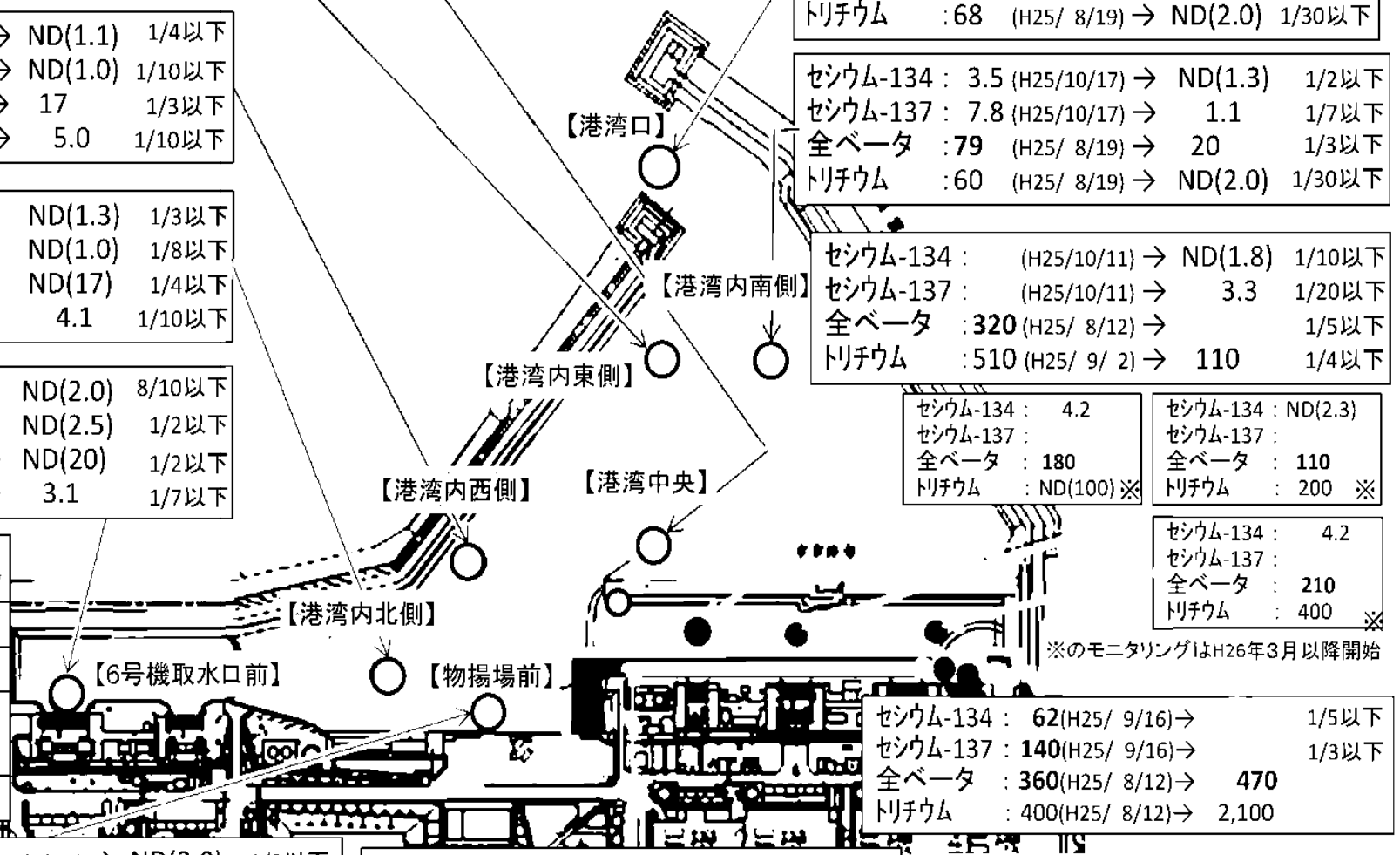
え対策を検討中。

港湾内における海水モニタリングの状況（H25年の最高値と直近の比較）

『最高値』→『直近(4/20-4/27採取)』の順、単位（ベクレル／リットル）、検出限界値未満以下の場合はND(検出限界値)と標記

出典：東京電力ホームページ福島第一原子力発電所周辺の放射性物質の分析結果
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/smp/index-j.html

海側遮水壁
シルトフェンス



セシウム-134： 3.3 (H25/10/17) → ND(1.3) 1/2以下
セシウム-137： 9.0 (H25/10/17) → 1.7 1/5以下
全ベータ ：**74** (H25/ 8/19) → 23 1/3以下
トリチウム ：67 (H25/ 8/19) → 2.0 1/30以下

セシウム-134： ND(2.3)
セシウム-137： 3.1
全ベータ ： 30
トリチウム ： 15 ※

セシウム-134： 3.3 (H25/12/24) → ND(1.2) 1/2以下
セシウム-137： 7.3 (H25/10/11) → ND(1.3) 1/5以下
全ベータ ： (H25/ 8/19) → ND(17) 1/4以下
トリチウム ：68 (H25/ 8/19) → ND(2.0) 1/30以下

セシウム-134： 4.4 (H25/12/24) → ND(1.1) 1/4以下
セシウム-137：10 (H25/12/24) → ND(1.0) 1/10以下
全ベータ ： (H25/ 7/ 4) → 17 1/3以下
トリチウム ：59 (H25/ 8/19) → 5.0 1/10以下

セシウム-134： 3.5 (H25/10/17) → ND(1.3) 1/2以下
セシウム-137： 7.8 (H25/10/17) → 1.1 1/7以下
全ベータ ：**79** (H25/ 8/19) → 20 1/3以下
トリチウム ：60 (H25/ 8/19) → ND(2.0) 1/30以下

セシウム-134： 5.0 (H25/12/2) → ND(1.3) 1/3以下
セシウム-137： 8.4 (H25/12/2) → ND(1.0) 1/8以下
全ベータ ： (H25/8/19) → ND(17) 1/4以下
トリチウム ：52 (H25/8/19) → 4.1 1/10以下

セシウム-134： (H25/10/11) → ND(1.8) 1/10以下
セシウム-137： (H25/10/11) → 3.3 1/20以下
全ベータ ：**320** (H25/ 8/12) → 1/5以下
トリチウム ：510 (H25/ 9/ 2) → 110 1/4以下

セシウム-134： 2.8 (H25/12/2) → ND(2.0) 8/10以下
セシウム-137： 5.8 (H25/12/2) → ND(2.5) 1/2以下
全ベータ ： (H25/8/19) → ND(20) 1/2以下
トリチウム ：24 (H25/8/19) → 3.1 1/7以下

セシウム-134： 4.2
セシウム-137：
全ベータ ： **180**
トリチウム ： ND(100) ※

セシウム-134：ND(2.3)
セシウム-137：
全ベータ ： **110**
トリチウム ： 200 ※

セシウム-134： 4.2
セシウム-137：
全ベータ ： **210**
トリチウム ： 400 ※

※のモニタリングはH26年3月以降開始

	法令濃度限度	WHO飲料水ガイドライン
セシウム134	60	10
セシウム137	90	10
ストロンチウム90（全ベータ値と強い相関）	30	10
トリチウム	6万	1万

セシウム-134： **62**(H25/ 9/16)→ 1/5以下
セシウム-137：**140**(H25/ 9/16)→ 1/3以下
全ベータ ：**360**(H25/ 8/12)→ **470**
トリチウム ：400(H25/ 8/12)→ 2,100

4月28日までの東電データまとめ

セシウム-134： 5.3 (H25/8/ 5) → ND(2.0) 1/2以下
セシウム-137： 8.6 (H25/8/ 5) → ND(1.8) 1/4以下
全ベータ ： (H25/7/ 3) → ND(20) 1/2以下
トリチウム ：340 (H25/6/26) → 3.8 1/90以下

セシウム-134： (H25/ 9/16)→ 7.0 1/4以下
セシウム-137： (H25/12/16)→ 7/10以下
全ベータ ：**390**(H25/ 8/12)→ **470**
トリチウム ：650(H25/ 8/12)→ 2,100

注：海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40（12ベクレル/リットル程度）によるものが含まれている。また、ストロンチウム90と放射平衡となるイットリウム90の寄与が含まれる

港湾外近傍における海水モニタリングの状況
（H25年の最高値と直近の比較）

（直近値
4/20 - 4/27採取）

	法令濃度限度	WHO飲料水ガイドライン
セシウム134	60	10
セシウム137	90	10
ストロンチウム90（全ベータ値と強い相関）	30	10
トリチウム	6万	1万

単位（ベクレル／リットル）、検出限界値未満の場合はNDと標記し、（ ）内は検出限界値、ND(H25)は25年中継続してND

【港湾口北東側(沖合1km)】

セシウム-134： ND (H25) → ND(0.52)
セシウム-137： ND (H25) → ND(0.69)
全ベータ ： ND (H25) → ND(17)
トリチウム ： ND (H25) → ND(1.8)

【港湾口東側(沖合1km)】

セシウム-134： ND (H25) → ND(0.61)
セシウム-137： 1.6 (H25/10/18) → ND(0.76) 1/2以下
全ベータ ： ND (H25) → ND(17)
トリチウム ： 6.4 (H25/10/18) → ND(1.8) 1/3以下

【港湾口南東側 (沖合1km)】

セシウム-134： ND (H25) → ND(0.61)
セシウム-137： ND (H25) → ND(0.56)
全ベータ ： ND (H25) → ND(17)
トリチウム ： ND (H25) → ND(1.8)

セシウム-134： ND (H25) → ND(0.62)
セシウム-137： ND (H25) → ND(0.63)
全ベータ ： ND (H25) → ND(17)
トリチウム ： 4.7 (H25/8/18) → 2.4 6/10以下

【北防波堤北側(沖合0．5km)】

【港湾口】

【南防波堤南側 (沖合0．5km)】

セシウム-134： ND (H25) → ND(0.54)
セシウム-137： ND (H25) → ND(0.62)
全ベータ ： ND (H25) → ND(17)
トリチウム ： ND (H25) → 3.0

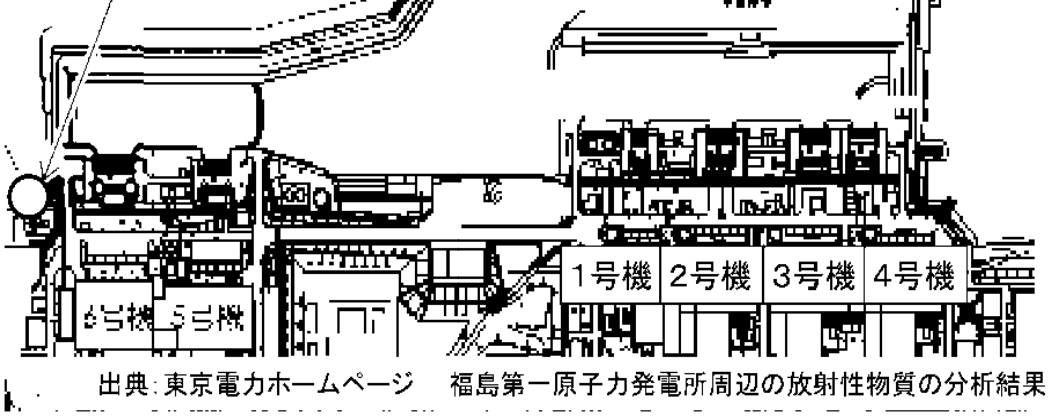
【5,6号機放水口北側】

セシウム-134： 1.8 (H25/ 6/21) → ND(0.67) 1/2以下
セシウム-137： 4.5 (H25/ 3/17) → ND(0.53) 1/8以下
全ベータ ：12 (H25/12/23) → 17
トリチウム ： 8.6 (H25/ 6/26) → 2.1 1/4以下

セシウム-134： 3.3 (H25/12/24) → ND(1.2) 1/2以下
セシウム-137： 7.3 (H25/10/11) → ND(1.3) 1/5以下
全ベータ ： (H25/ 8/19) → ND(17) 1/4以下
トリチウム ：68 (H25/ 8/19) → ND(2.0) 1/30以下

セシウム-134： ND (H25) → ND(0.77)
セシウム-137： 3.0 (H25/ 7/15) → ND(0.63) 1/4以下
全ベータ ：15 (H25/12/23) → 15
トリチウム ： 1.9 (H25/11/25) → ND(1.6)

【南放水口付近】



海側遮水壁
シルトフェンス

注：海水の全ベータ測定値には、天然のカリウム40（12ベクレル/リットル程度）によるものが含まれている。また、ストロンチウム90と放射平衡となるイットリウム90の寄与が含まれる

出典：東京電力ホームページ　福島第一原子力発電所周辺の放射性物質の分析結果
http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/smp/index-j.html

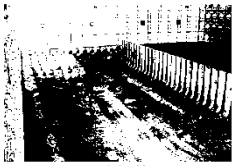
4月27日までの東電データまとめ

添付資料2

2015年4月30日

東京電力（株）　福島第一原子力発電所　構内配置図

瓦礫保管エリア
瓦礫保管エリア（設置予定）
伐採木保管エリア
伐採木保管エリア（設置予定）
高レベルタンク等（既設）
高レベルタンク等（設置予定）
多核種除去設備
乾式キャスク仮保管設備


瓦礫保管
テント内

瓦礫
（容器収納）

瓦礫保管テント

覆土式一時保管施設

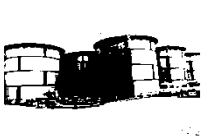
瓦礫
（屋外集積）

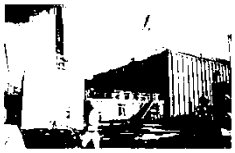
固体廃棄物貯蔵庫

瓦礫
（屋外集積）

伐採木一時保管槽

伐採木
（屋外集積）


タンクの設置状況


廃スラッジ一時保管施設

提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

双葉町
大熊町
6号
5号
1号
2号
3号
4号
正門
車両整備場
町境
メカフロート
原子炉注水設備用
冷凍機
免震重要棟
RO濃縮水処理設備
サブドレン浄化設備
高性能多核種除去設備
増設多核種除去設備
使用済吸着塔一時保管施設
地下貯水槽
車輌用スクリーニング・除染場
新事務棟
新事務本館（建設予定地）
地下水バイパス一時貯留タンク
伐採木一時保管槽
配管ルート
凍土方式による陸側遮水壁（設置中）
海側遮水壁（設置中）
共用プール
第二セシウム吸着装置
セシウム吸着装置（廃棄物処理建屋）
除染装置（プロセス建屋）
セシウム吸着塔仮保管施設
廃スラッジ一時保管施設
高レベル濃縮水受けタンク（緊急時受入れ）
淡水タンク
使用済吸着塔一時保管施設
使用済吸着塔一時保管施設
構外仮設休憩所
大型休憩所（建設中）
入退域管理施設
淡水化設備（蒸発濃縮）
淡水化設備（RO）
敷地境界
0m　100m　500m　1000m

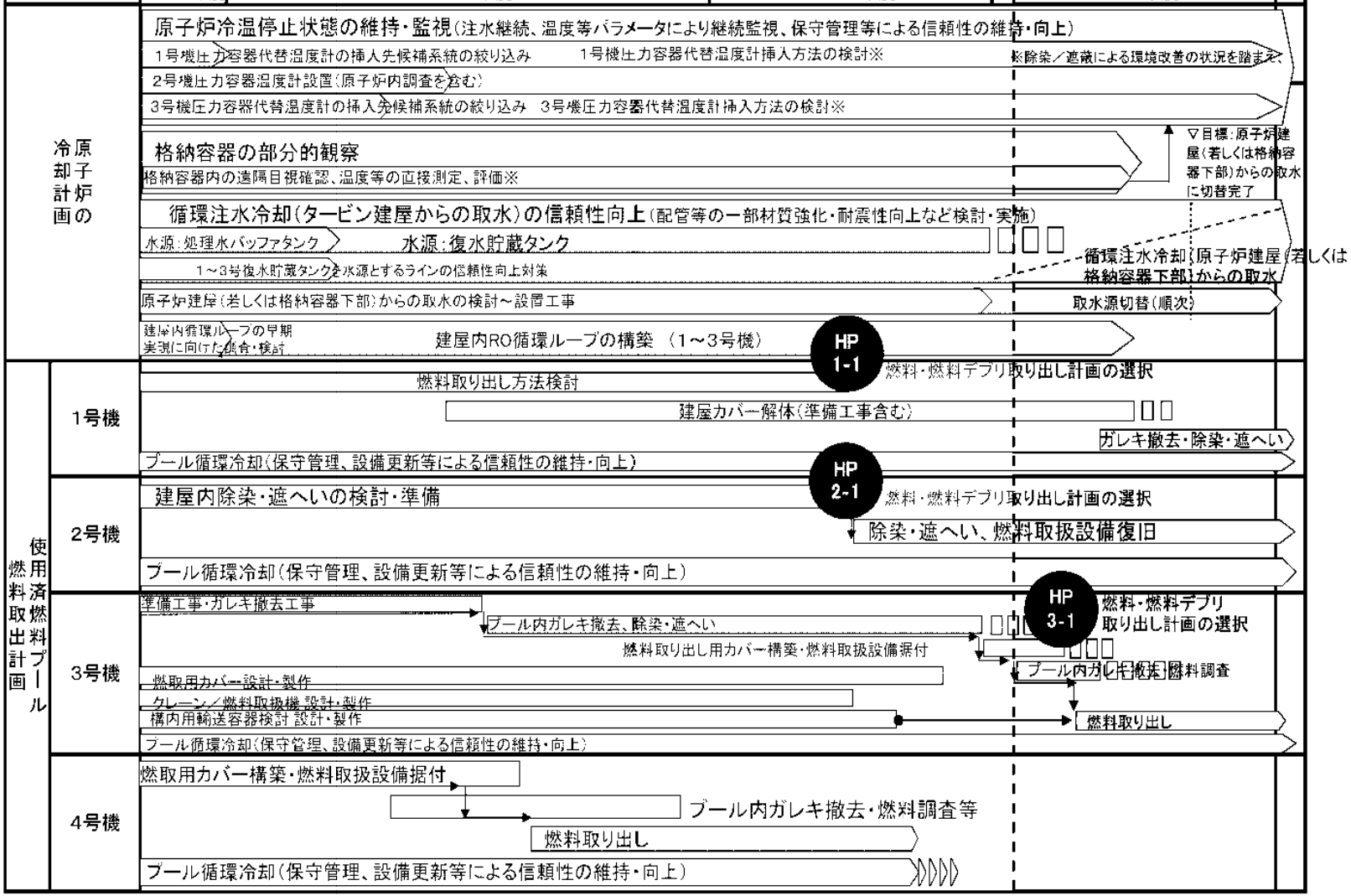
添付資料3

諸計画の取り組み状況（その1）

：主要工程
：準主要工程
：現場作業
：研究開発
：検討
：先月までの計画

2015年4月30日現在▼

課題	第1期（当面の取組終了後2年後以内）			第2期（前）
	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度



諸計画の取り組み状況（その2）

諸計画の取り組み状況（その3）

諸計画の取り組み状況（その4）

廃止措置等に向けた進捗状況：使用済み燃料プールからの燃料取り出し作業

至近の目標　1～3号機使用済燃料プール内の燃料の取り出し開始

4号機

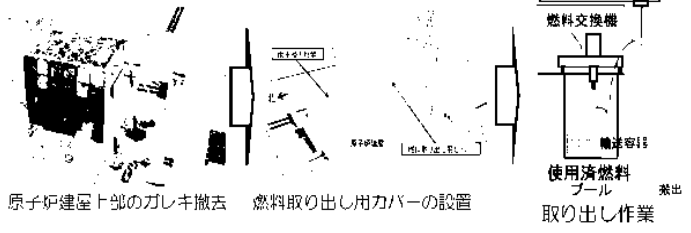
中長期ロードマップでは、ステップ2完了から2年以内（～2013/12）に初号機の使用済燃料プール内の燃料取り出し開始を第1期の目標としてきた。2013/11/18より初号機である4号機の使用済燃料プール内の燃料取り出しを開始し、第2期へ移行した。
燃料取り出し作業開始から1年以内となる2014/11/5に、プール内の使用済燃料1,331体の共用プールへの移送が完了した。
残りの新燃料の6号機使用済燃料プールへの移送は、2014/12/22に完了。
（新燃料2体については燃料調査のため2012/7に先行して取り出し済）
これにより、4号機原子炉建屋からの燃料取り出しが完了した。
今回の経験を活かし1～3号機のプール燃料取り出しに向けた作業を進める。

燃料取り出し状況

4号機使用済燃料プール内の状況

リスクに対してしっかり対策を打ち、
慎重に確認を行い、安全第一で作業を進める

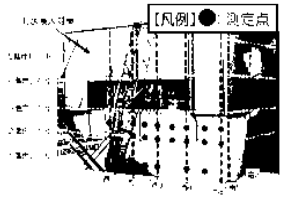
燃料取り出しまでのステップ



原子炉建屋上部のガレキ撤去（2012/12完了）
燃料取り出し用カバーの設置（2012/4～2013/11完了）
取り出し作業（2013/11～2014/12完了）

原子炉建屋の健全性確認
定期的な点検を実施。建屋の健全性は確保されていることを確認。

傾きの確認（水位測定）

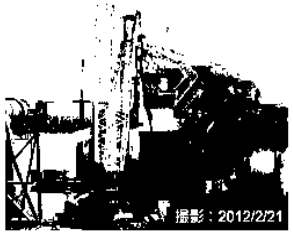


傾きの確認（外壁面の測定）

※写真の一部については、核物質防護などに関わる機微情報を含むことから掲載しております。

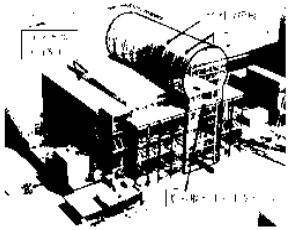
3号機

燃料取り出し用カバー設置に向けて、構台設置作業完了（2013/3/13）。
原子炉建屋上部ガレキ撤去作業を完了（2013/10/11）し、現在、燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備のオペレーティングフロア(※1)上の設置作業に向け、線量低減対策（除染、遮へい）を実施中（2013/10/15～）。使用済燃料プール内のガレキ撤去を実施中（2013/12/17～）。



大型ガレキ撤去前

大型ガレキ撤去後


燃料取り出し用カバーイメージ

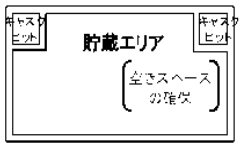
1、2号機

●1号機については、オペレーティングフロア上部のガレキ撤去を実施するため、原子炉建屋カバーの解体を計画。
建屋カバーの屋根パネル2枚を取り外し、原子炉建屋最上階のガレキ状況調査等を実施。2015/3/16より、原子炉建屋カバー解体のための準備工事に着手。
5/15より建屋カバー解体に着手予定。
カバー解体に当たっては飛散抑制対策を着実に実施する。
●2号機については、燃料デブリ取り出し計画の変動による手戻りのリスクを避けるため、取り出し開始時期に影響のない範囲で燃料取り出し計画を継続検討。

1号機建屋カバー解体
使用済燃料プール燃料・燃料デブリ取り出しの準備に向け、原子炉建屋カバーを解体し、オペフロ上のガレキ撤去を進める。建屋カバー解体後の敷地境界線量は、解体前にはべ増加するものの、放出抑制への取り組みにより、1～3号機からの寄与による敷地境界線量0.03mSv/年への影響は少ない。

放出抑制への取り組み

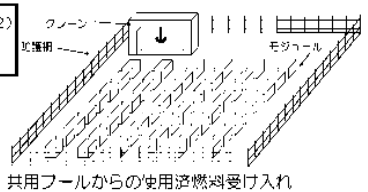
共用プール



共用プール内空きスペースの確保
（乾式キャスク仮保管設備への移送）

現在までの作業状況
・燃料取扱いが可能な状態まで共用プールの復旧が完了（2012/11）
・共用プールに保管している使用済燃料の乾式キャスクへの装填を開始（2013/6）
・4号機使用済燃料プールから取り出した燃料を受入開始（2013/11）

乾式キャスク（※2）仮保管設備



共用プールからの使用済燃料受け入れ

2013/4/12より運用開始、キャスク保管建屋より既設乾式キャスク全9基の移送完了(2013/5/21)、共用プール保管中燃料を順次移送中。

<略語解説>
(※1)オペレーティングフロア(オペフロ)：定期検査時に、原子炉上蓋を開放し、炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。
(※2)キャスク：放射性物質を含む試料・機器等の輸送容器の名称

廃止措置等に向けた進捗状況：プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業

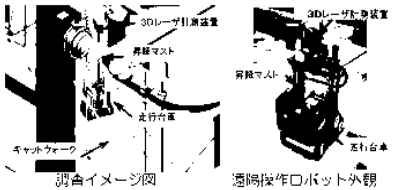
至近の目標　プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

原子炉建屋地下階３Ｄスキャン

原子炉建屋の地下階（トーラス室）上部を遠隔操作ロボットを用いて、レーザスキャンで調査し、地下階の３次元データを得た。

３次元データは、実測に基づく検討ができるため、より詳細な装置のアクセス性や配管検討に利用できる。

原子炉建屋１階の３次元データと組み合せて、１階と地下階の干渉物を一度に確認することで原子炉格納容器／真空破壊ライン補修装置の設置位置等の検討を効率的に実施可能。



調査イメージ図　　遠隔操作ロボット外観

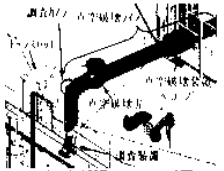
３次元データ　イメージ図

圧力抑制室（Ｓ／Ｃ(※1)）上部調査による漏えい箇所確認

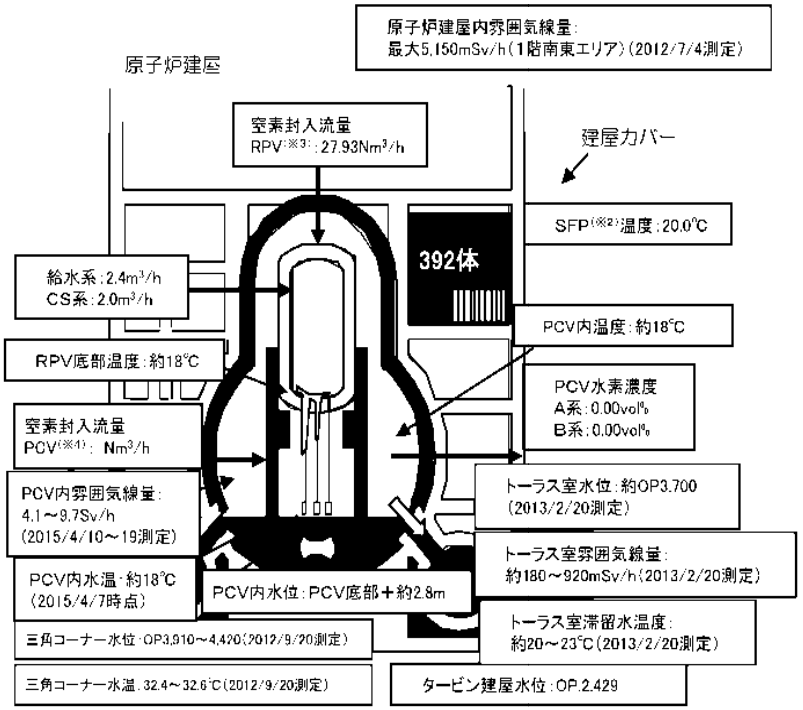
１号機Ｓ／Ｃ上部の漏えい箇所を2014/5/27より調査し、上部にある配管の内１本の伸縮継手カバーより漏えいを確認。他の箇所からの漏えいは確認されず。

今後、格納容器の止水・補修に向けて、具体的な方法を検討していく。

漏えい箇所


Ｓ／Ｃ上部調査イメージ図

１号機



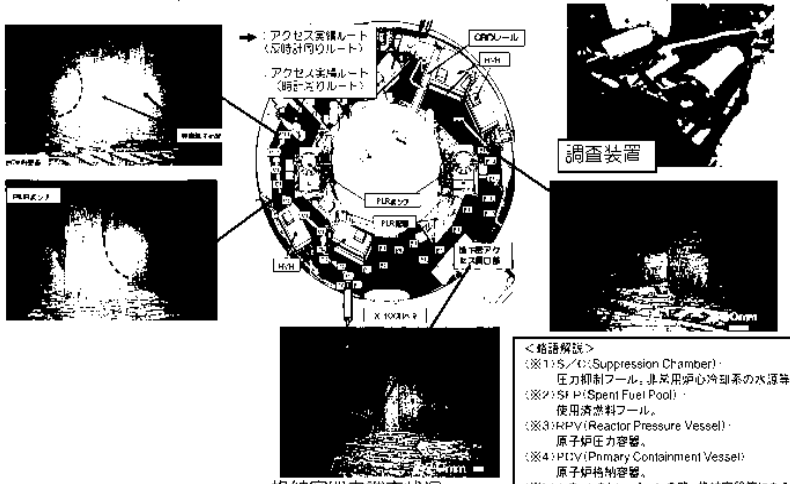
※プラント関連パラメータは２０１５年４月２８日１１：００現在の値

格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。

【調査概要】
- １号機X-100Bペネ(※5)から装置を投入し、時計回りと反時計回りに調査を行う。

【実証試験の実施】
- 狭隘なアクセス口（内径φ100mm）から格納容器内に進入し、グレーチング上を安定走行可能な形状変形機構を有するクローラ型装置を用いて、2015/4/10～20に現場での実証を実施。
- 格納容器１階内部の映像、空間線量等の情報を取得。次の調査で用いる予定の地下階アクセス開口部周辺に干渉物が無いことを確認。調査結果を踏まえ、今後格納容器地下階の調査を実施する計画。



格納容器内調査状況

＜略語解説＞
（※1）S/C（Suppression Chamber）：圧力抑制プール。非常用炉心冷却系の水源等として使用。
（※2）SFP（Spent Fuel Pool）：使用済燃料プール。
（※3）RPV（Reactor Pressure Vessel）：原子炉圧力容器。
（※4）PCV（Primary Containment Vessel）：原子炉格納容器。
（※5）ペネ：ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。

廃止措置等に向けた進捗状況：プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業

至近の目標　プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

原子炉圧力容器温度計・原子炉格納容器常設監視計器の設置

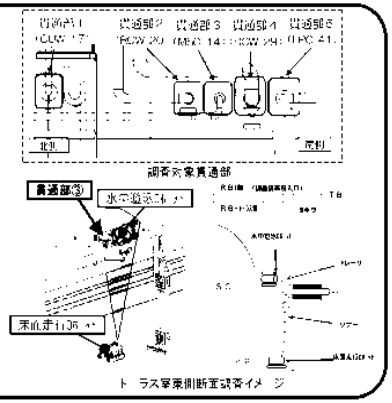
①原子炉圧力容器温度計再設置
- 震災後に２号機に設置した原子炉圧力容器底部温度計が破損したことから監視温度計より除外（2014/2/19）。
- 2014/4/17に温度計の引き抜き作業を行ったが、引き抜けなかったため作業を中断。錆除去剤を注入し、2015/1/19に引抜完了。
- 2015/3/13に温度計の再設置完了。１ヶ月程度推移を確認。

②原子炉格納容器温度計・水位計再設置
- 格納容器常設監視計器の設置を試みたが、既設グレーチングとのT渉により、計画の位置に設置することが出来なかった(2013/8/13)。
- 2014/5/27に当該計器を引き抜き、2014/6/5、6に再設置を実施。１ヶ月程度推移を確認し妥当性を確認。
- 再設置時に格納容器内の水位を測定し、底部より約300mmの高さまで水があることを確認。

２号機原子炉圧力容器
故障温度計　引抜作業状況

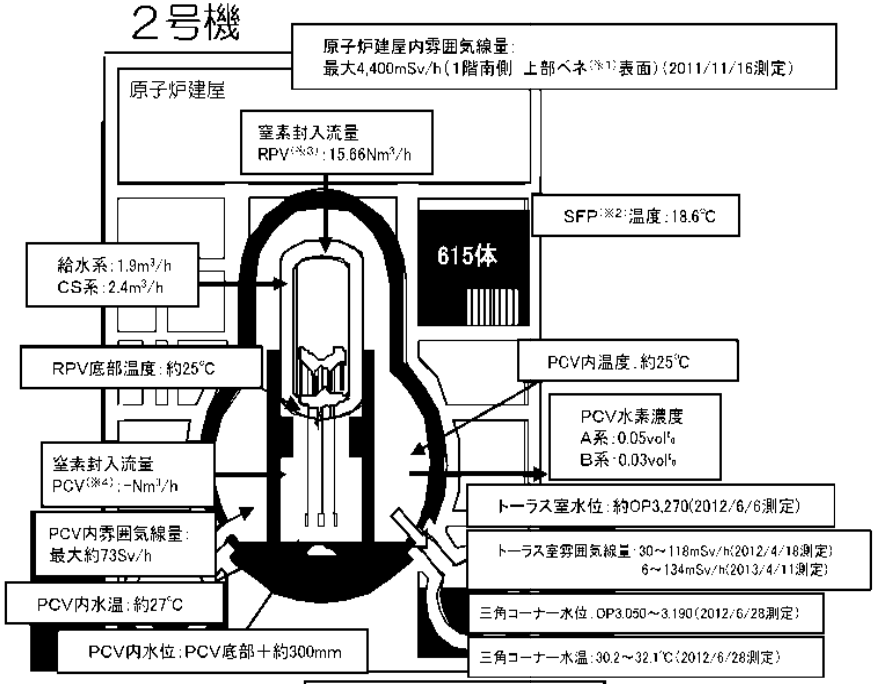
トーラス室壁面調査結果

- トーラス室壁面調査装置（水中遊泳ロボット、床面走行ロボット）を用いて、トーラス室壁面の（東壁面北側）を対象に調査。
- 東側壁面配管貫通部（５箇所）の「状況確認」と「流れの有無」を確認する。
- 水中壁面調査装置（水中遊泳ロボット及び床面走行ロボット）により貫通部の状況確認ができることを実証。
- 貫通部1～5について、カメラにより、散布したトレーサ（※5）を確認した結果、貫通部周辺での流れは確認されず。（水中遊泳ロボット）
- 貫通部３について、ソナーによる確認の結果、貫通部周辺での流れは確認されず。（床面走行ロボット）



トーラス室東側断面調査イメージ

２号機



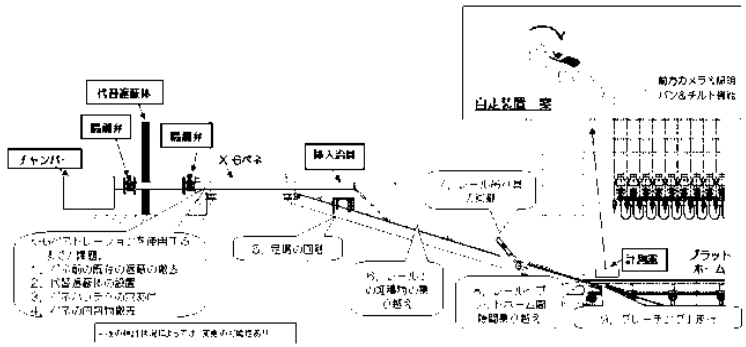
※フラント関連パラメータは２０１５年４月２８日１１：００現在の値

格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。

【調査概要】
- ２号機X-6ペネ(※1)貫通口から調査装置を投入し、ＣＲＤレールを利用しペデスタル内にアクセスして調査。

【調査装置の開発状況】
- 2013/8に実施したＣＲＤレール状況調査で確認された課題を踏まえ、調査工法および装置設計を進めており2015年度上期に現場実証を計画。



格納容器内調査の課題および装置構成（計画案）

<略語解説>
(※1)ペネ：ペネトレーションの略．格納容器等にある貫通部。（※2)SFP(Spent Fuel Pool)：使用済燃料プール。
(※3)RPV(Reactor Pressure Vessel)：原子炉圧力容器。（※4)PCV(Primary Containment Vessel)：原子炉格納容器。
(※5)トレーサ：流体の流れを追跡するために使用する物質．粘土系粒子．

廃止措置等に向けた進捗状況：プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた作業

2015年4月30日
廃炉・汚染水対策チーム会合
事務局会議
4／6

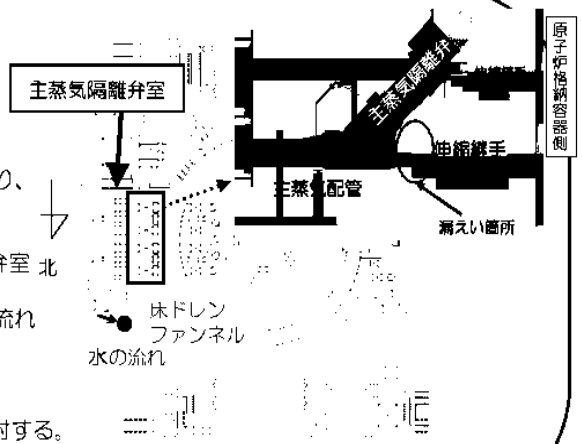
至近の目標　プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

主蒸気隔離弁※室からの流水確認

3号機原子炉建屋1階北東エリアの主蒸気隔離弁室の扉付近から、近傍の床ドレンファンネル（排水口）に向かって水が流れていることを2014/1/18に確認。排水口は原子炉建屋地下階につながっており、建屋外への漏えいはない。

2014/4/23より、原子炉建屋2階の空調機械室から1階の主蒸気隔離弁室につながっている計器用配管から、カメラによる映像取得、線量測定を実施。2014/5/15に主蒸気配管のうち1本の伸縮継手周辺から水が流れていることを確認した。

3号機で、格納容器からの漏えい箇所が判明したのは初めてであり、今回の映像から、漏えい量の評価を行うとともに、追加調査の要否を検討する。また、本調査結果をPCV止水・補修方法の検討に活用する。



流水状況概略図

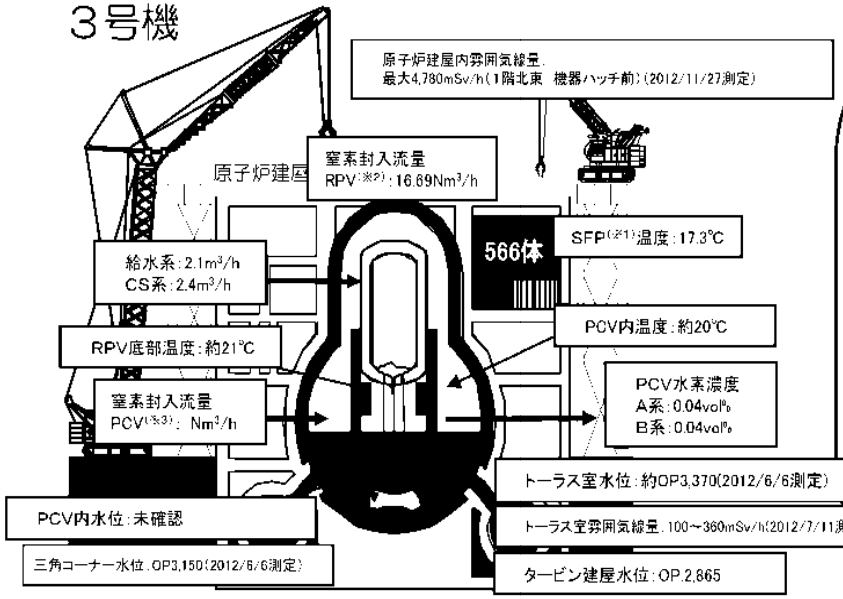
※主蒸気隔離弁：原子炉から発生した蒸気を緊急時に止める弁

建屋内の除染

・ロボットによる、原子炉建屋内の汚染状況調査を実施（2012/6/11～15）。
・最適な除染方法を選定するため除染サンプルの採取を実施（2012/6/29～7/3）。
・建屋内除染に向けて、原子炉建屋1階の干渉物移設作業を実施（2013/11/18～2014/3/20）。

汚染状況調査用ロボット（ガンマカメラ搭載）

3号機



※プラント関連パラメータは２０１５年４月２８日１１：００現在の値

格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。格納容器内の水位が高く、１、２号機で使用予定のペネが水没している可能性があり、別方式を検討する必要がある。

【調査及び装置開発ステップ】
（１）X-53ペネ(※4)からの調査
・PCV内部調査用に予定しているX-53ペネの水没確認を遠隔超音波探傷装置を用いて調査を実施し、水没していないことを確認（2014/10/22～24）。
・2015年度上期目途にPCV内部調査を計画する。なお、ペネ周辺は高線量であることから、除染及び遮へい実施の状況を踏まえ、漂遊装置の導入も検討する。
（２）X-53ペネからの調査後の調査計画
・X-6ペネは格納容器内水頭圧測定値より推定すると水没の可能性がありアクセスが困難と想定。
・他のペネからアクセスする場合、「装置の更なる小型化」、「水中を移動してペデスタルにアクセス」等の対応が必要であり検討を行う。

<略語解説>
(※1)SFP(Spent Fuel Pool)：使用済燃料プール。
(※2)RPV(Reactor Pressure Vessel)：原子炉圧力容器。
(※3)PCV(Primary Containment Vessel)：原子炉格納容器。
(※4)ペネ：ペネトレーションの略。格納容器等にある貫通部。

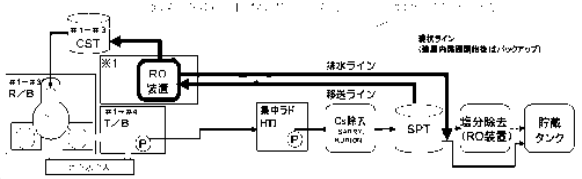
廃止措置等に向けた進捗状況：循環冷却と滞留水処理ライン等の作業

至近の目標　原子炉冷却、滞留水処理の安定的継続、信頼性向上

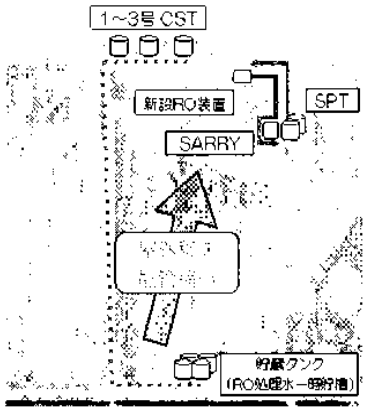
循環注水冷却設備・滞留水移送配管の信頼性向上

- 3号機ＣＳＴを水源とする原子炉注水系の運用を開始し(2013/7/5～)、従来に比べて、屋外に敷設しているライン長が縮小されることに加え、水源の保有水量の増加、耐震性向上等、原子炉注水系の信頼性が向上した。
- 2015年度上期までにRO装置を建屋内に新設することにより、炉注水のループ（循環ループ）は約3kmから約0.8km※に縮小

※：汚染未移送配管含む。（余剰水の高台への移送ライン（約1.3km）を含め、約2.1km

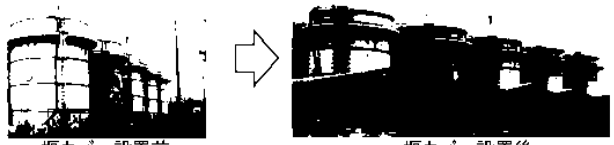


※1　4号T/Bオペフロは設置案の１つであり、作業環境等を考慮し、今後更に検討を進めて決定予定
※2　詳細なライン構成等は、今後更に検討を進めて決定予定



タンクエリアにおける台風対応の改善

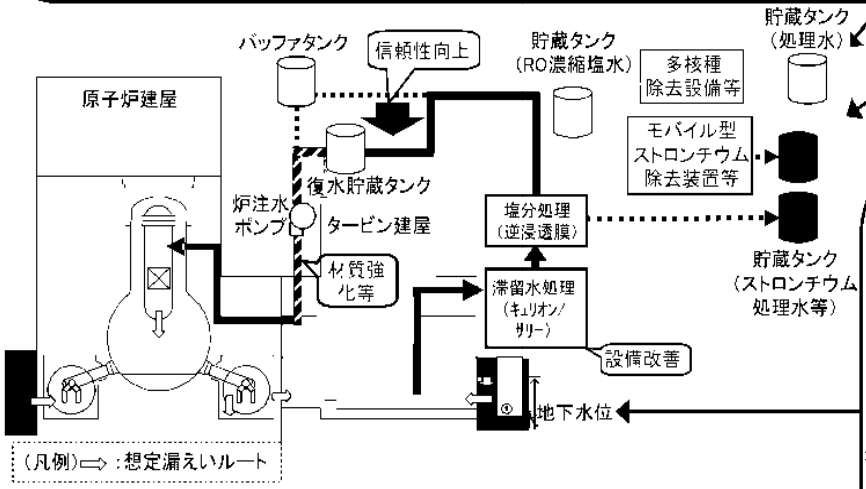
- これまで、堰のかさ上げによる雨水受け入れ量の増加、雨どいや堰カバーの設置による堰内へ流入する雨水の抑制などの設備対策を行ってきた。台風18・19号により合計約300mmの雨が降ったが、これらの改善対応により、堰内から汚染した雨水を漏らすことはなかった。

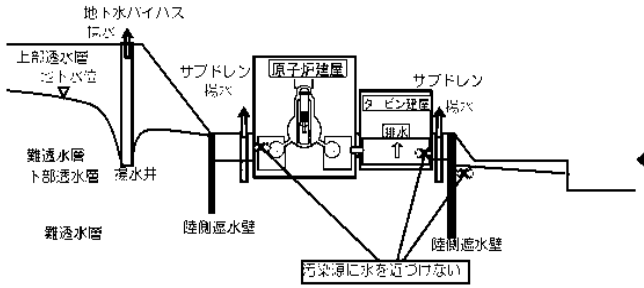

堰カバー設置前　　堰カバー設置後

汚染水浄化処理について

多核種除去設備(ALPS)等7種類の設備により、汚染水（RO濃縮塩水）の処理を進めており、2015/3末に約8割の処理が完了し、タンクに起因する敷地境界実効線量（評価値）は、1mSv/年未満を達成する見通し。

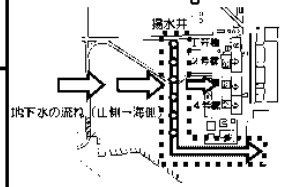
RO濃縮塩水の処理は、事故後、早い段階で発生した海水成分の多い汚染水（約2万トン）を除き、5月末までに完了する予定。





原子炉建屋への地下水流入抑制

サブドレン水汲み上げによる地下水位低下に向け、サブドレン他水処理施設の安定稼動の確認のための試験を実施。
浄化により地下水バイパスの運用目標を下回ること、その他γ核種が検出されないことを確認。
サブドレン水を汲み上げることによる地下水流入の抑制



山側から流れてきた地下水を建屋の上流で揚水し、建屋方への地下水流入量を抑制する取組（地下水バイパス）を実施。
くみ上げた地下水は一時的にタンクに貯留し、東京電力及び第三者機関により、運用目標未満であることを都度確認し、排水。
揚水井、タンクの水質について、定期的にモニタリングを行い、適切に運用。
建屋と同じ高さに設置した観測孔において地下水位の低下傾向を確認。
建屋への地下水流入をこれまでのデータから評価し、減少傾向を確認。

地下水バイパスにより、建屋付近の地下水位を低下させ、建屋への地下水流入を抑制

建屋への地下水流入を抑制するため、建屋を囲む陸側遮水壁の設置を計画。
2014/6/2から凍結管の設置工事中。
先行して凍結を開始する山側部分について、凍結管の設置が約99%完了。

1～4号機建屋周りに陸側遮水壁を設置し、建屋への地下水流入を抑制

＜略語解説＞
(※1)CST
(Condensate Storage Tank)：
復水貯蔵タンク。
プラントで使用する水を一時貯蔵しておくためのタンク。

廃止措置等に向けた進捗状況：敷地内の環境改善等の作業

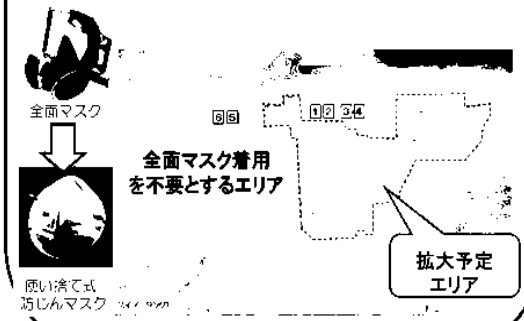
至近の目標

・発電所全体からの追加的放出及び事故後に発生した放射性廃棄物（水処理二次廃棄物、ガレキ等）による放射線の影響を低減し、これらによる敷地境界における実効線量1mSv/年未満とする。
・海洋汚染拡大防止、敷地内の除染

全面マスク着用を不要とするエリアの拡大

空気中放射性物質濃度のマスク着用基準に加え、除染電離則も参考にした運用を定め、エリアを順次拡大中。

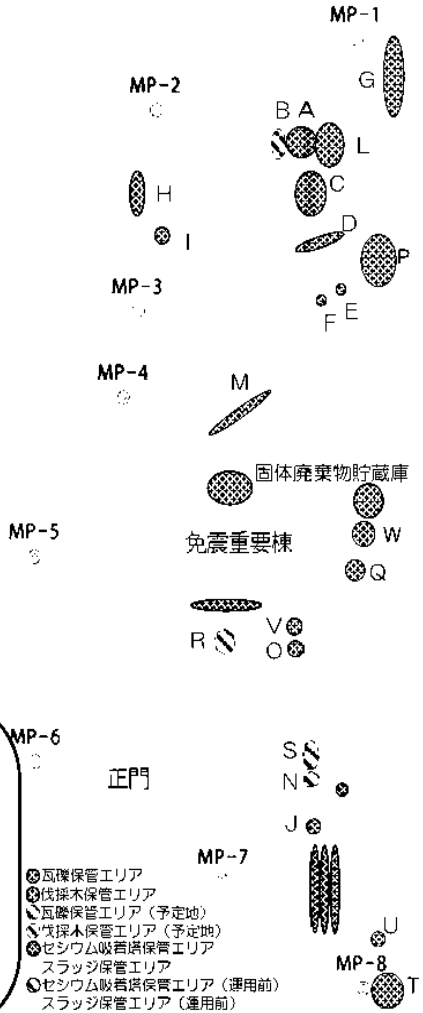
拡大予定エリア内に連続ダストモニタを設置し、ダスト濃度を確認した上で、全面マスク着用を不要とするエリアに設定する計画。タンクエリアについては、堰外及び多核種除去設備等処理済水のタンク群の堰内で使い捨て式防じんマスクが着用可能（2015/5末予定）。



女性の就業エリアの拡大

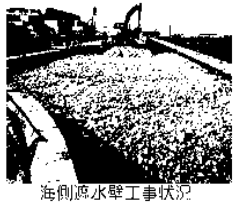
福島第一原子力発電所での女性放射線業務従事者については、東日本大震災以降、線量率上昇等により構内に就業エリアを設けていなかったが、作業環境の改善状況を踏まえ、2014/6より就業可能な場所を限定し作業を行っている。

敷地内の作業環境改善が進んできていること、内部被ばくのおそれが低くなっていることなどを踏まえ、特定高線量作業や1回で4mSvを超えるおそれのある作業を除き、女性従事者の就業エリアを構内全域に拡大する（2014/11/4～）。



海側遮水壁の設置工事

汚染水が地下水へ漏えいした場合に、海洋への汚染拡大を防ぐための遮水壁を設置中。
港湾内の鋼管矢板の打設は、9本を残して2013/12/4までに一旦完了。
引き続き、港湾外の鋼管矢板打設、港湾内の埋立、くみ上げ設備の設置等を実施し竣工前に閉塞する予定。


海側遮水壁工事状況
（1号機取水口側埋立状況）

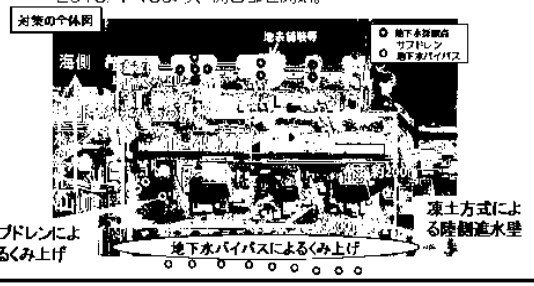
港湾内海水中の放射性物質低減

・福島東側（海側）の地下水の濃度、水位等のデータの分析結果から、汚染された地下水が海水に漏えいしていることが明らかになった。
・港湾内の海水は至近1ヶ月で有意な変動はなく、沖合での測定結果については引き続き有意な変動は見られていない。
・海洋への汚染拡大防止対策として下記の取り組みを実施している。

1 汚染水を漏らさない
・護岸背面に地盤改良を実施し、放射性物質の拡散を抑制
（1～2号機間：2013/8/9完了、2～3号機間：2013/8/29～12/12、3～4号機間：2013/8/23～2014/1/23完了）
・汚染エリアの地下水くみ上げ（2013/8/9～順次開始）

2 汚染源に地下水を近づけない
・山側地盤改良による囲い込み
（1～2号機間：2013/8/13～2014/3/25完了、2～3号機間：2013/10/1～2014/2/6完了、3～4号機間：2013/10/19～2014/3/5完了）
・雨水等の侵入防止のため、コンクリート等の地表舗装を実施
（2013/11/25～2014/5/2完了）

3 汚染源を取り除く
・分岐トレンチ等の汚染水を除去し、閉塞（2013/9/19完了）
・海水配管トレンチの汚染水の水抜き
2号機：2014/11/25～12/18　トンネル部を充填。
2015/2/24より、立坑部の充填を開始。
3号機：2015/2/5～4/8　トンネル部を充填。
4号機：2015/2/14～3/21　トンネル部を充填。
2015/4/15より、開口部を開始。



滞留水処理スケジュール

号機	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定		3月				4月				5月				6月
				20	25	1	5	10	15	20	25	1	5	10	15	20
共通	時計設備の信頼性向上	(実施) ・1/6(火)時刻同期（タンク遠方カバー設置） (予定) ・1/20(火)時刻同期（タンク遠方カバー設置）	1/6(火) 1/20(火)	遠方カバー設置（対象：G4北,G5,G6南）												
				順カバー設置（対象：G3, I1）												
滞留水移送分野	浄化設備等	【多核種除去設備】 (実施) ・処理運転（A・B・C系統） (予定) ・処理運転（A・B・C系統）	3/3(火) 3/3(火)	A系処理運転												
				B系処理運転												
				C系処理運転												
		【高性能多核種除去設備】 (実施) ・検証試験装置（前処理設備）処理運転 (予定) ・処理運転	3/3(火) 3/3(火)	検証試験装置 通水試験												
				処理運転												
		【既設多核種除去設備】 (実施) ・処理運転（A・B・C系統） ・廃スラッジ移送（D→高温焼却炉建屋） (予定) ・処理運転（A・B・C系統） ・廃スラッジ移送（D→高温焼却炉建屋）	3/3(火) 3/3(火) 3/3(火) 3/3(火)	1(建設工事)建屋掘削、構築躯体工事												
				A系処理運転												
				B系処理運転												
				C系処理運転												
		【モバイル型Sr除去装置】 (実施・予定) ・処理運転（A・B・C） 【HIC保管架台増設】 (実施・予定) ・処理運転	3/3(火) 3/3(火)	モバイル型Sr吸着塔A系 処理運転												
				モバイル型Sr除去装置B系 処理運転												
				第二モバイル型Sr吸着塔 処理運転												
				処理運転												
	貯留設備	(実施) ・貯留設備計画（事前調査・基本設計・詳細設計） ・堰かさ上げ（1号） ・堰嵩上げ（1号）及び連絡堰設置（G1西・G1北周辺、G3北・G4北周辺） (予定) ・貯留設備計画（事前調査・基本設計・詳細設計） ・堰嵩上げ（1号）及び連絡堰設置（G1西・G1北周辺、G3北・G4北周辺） ・堰嵩上げ（1号）及び連絡堰設置（G1南・G2周辺）	3/3(火) 3/3(火) 3/3(火) 3/3(火) 3/3(火)	計画設計（水位管理計画・施工計画等）													
				ガンキ等事前物揚岸												
				設置・監視装置設置												
				連絡堰設置												
												山側試験運転開始				山側全面運転開始
	建屋周辺瓦礫、伐採木仮置き	(実施) ・飛散防止剤、遮蔽材設置など、随時実施。（1号機南側、1号機建屋、3号機建屋、4号機北側） (予定) ・飛散防止剤、遮蔽材設置など、随時実施。（1号機南側、3号機建屋、4号機北側）	3/3(火) 3/3(火)	ポンプ、吸着塔設置、一時退避、飛散防止剤、遮蔽材設置、計測機器、 一時退避、飛散防止剤、ｶﾞﾚｷ撤去													
				流量確認（立会）、使用前検査、系統性能試験												
	地下水（建屋から海側）流入抑制	(実施) ・凍土壁維持運転及び追加凍結（No.　1、2、3は下旬予定） ・地下水バイパス揚水及び水質確認（No.　1～4は下旬予定） (予定) ・凍土壁維持運転及び追加凍結（No.　1、2、3は下旬予定） ・地下水バイパス揚水及び水質確認（No.　1～4は下旬予定）	3/3(火) 3/3(火)	モニタリング、輸入小型回転物防止対策													
				凍土壁維持												
	雨水による滞留水の増加抑制	(実施) ・タンク堰かさ上げ工事（堰の嵩上げ） ・タンク堰内の雨水回収（堰内の雨水回収） ・フェンス内の雨水回収（フェンス内の雨水回収） (予定) ・タンク堰かさ上げ工事（堰の嵩上げ） ・タンク堰内の雨水回収（堰内の雨水回収） ・フェンス内の雨水回収（フェンス内の雨水回収）	3/3(火) 3/3(火) 3/3(火) 3/3(火) 3/3(火)	タンク堰えい増固実施計画、雨水排水対策													
				ウェルポイントからの汲上ポンプ												
				モニタリング、転換状況確認、堰内への給雪調査												

海軍水処理人ジュール

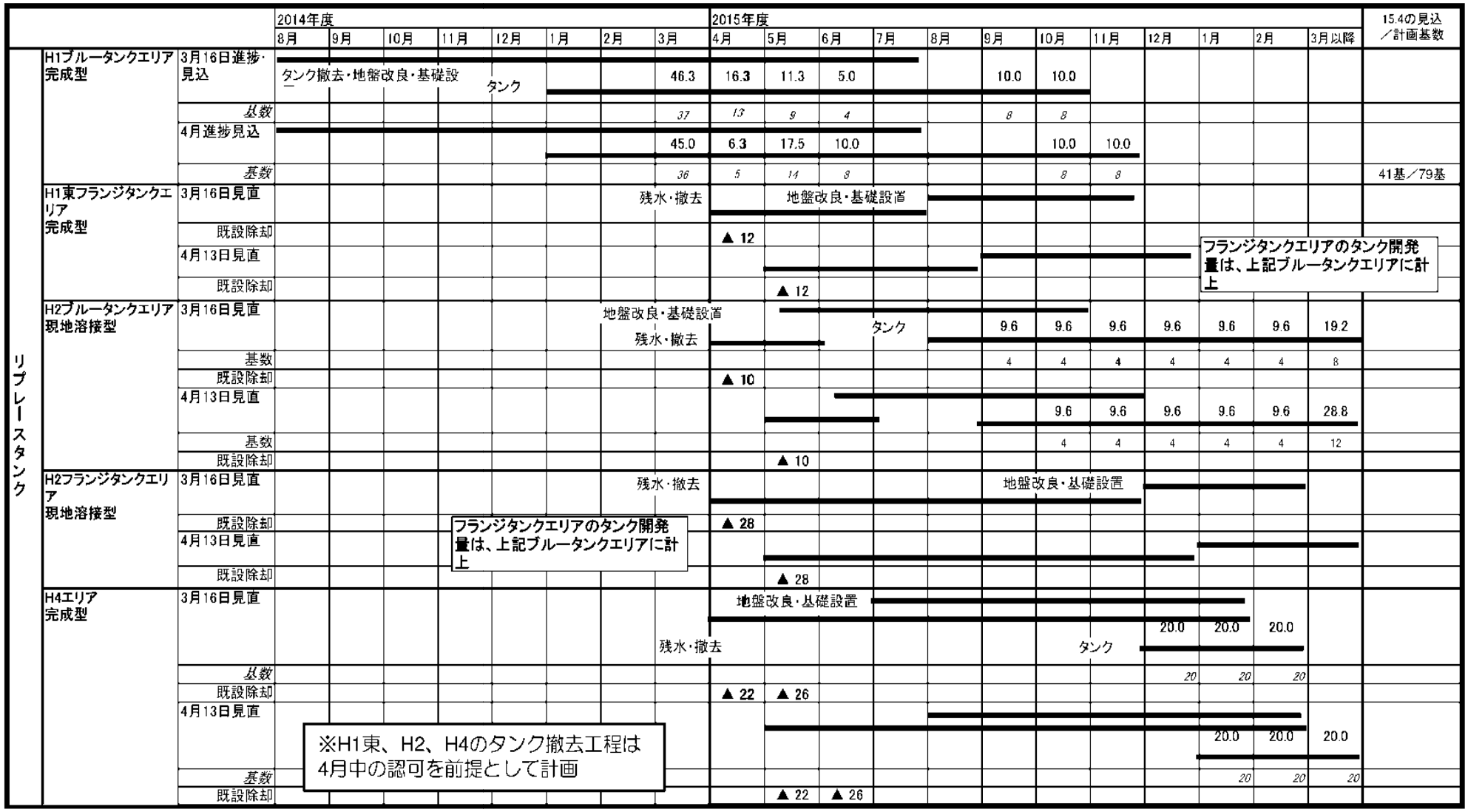
分類	番号	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定	3月	4月	5月	6月
海軍水処理分離				28 29	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
		処理水受タンク設備	〈本　設〉 ・造成設備機能（J1エリア造成・排水経路確保、タンク設置） ・J2、J3エリアタンク設備工事（溶接型タンク） ・J4エリアタンク増設工事（溶接型タンク） ・J6エリアタンク増設工事（溶接型タンク） ・H1エリアタンクリフレース準備工事（残水処理、タンク撤去、基礎工事） ・H1エリアタンク設置工事（溶接型タンク） ・H2ブルーエリアタンクリフレース準備工事（水移送、残水処理） ・H2フランジタンクリフレース準備工事（残水処理） ・H4フランジタンクリフレース準備工事（残水処理） ・K1北エリアタンク設置工事（溶接型タンク） ・K1南エリアタンク設置工事（溶接型タンク） ・K2エリアタンク設置工事（溶接型タンク） 〈準　備〉 ・造成設備機能（J1エリア造成・排水経路確保、タンク設置） ・J2、J3エリアタンク設置工事（溶接型タンク） ・J4エリアタンク増設工事（溶接型タンク） ・J6エリアタンク増設工事（溶接型タンク） ・H1エリアタンクリフレース準備工事（残水処理、タンク撤去、基礎工事） ・H1エリアタンク増設工事（溶接型タンク） ・H2ブルーエリアタンクリフレース準備工事（水移送、残水処理、タンク撤去、基礎工事） ・H2フランジタンクリフレース準備工事（残水処理） ・H4フランジタンクリフレース準備工事（残水処理） ・K1北エリアタンク増設工事（溶接型タンク） ・K1南エリアタンク増設工事（溶接型タンク） ・K2エリアタンク増設工事（溶接型タンク）	J1エリアタンク設置（15,600t） ▼2,400t　▼7,200t　（▽7,200t）　：▽9,600t J4エリアタンク設置（12,800t） ▼2,900t　▼5,800t　（▽5,400t） J6エリアタンク設置（13,600t） ▼6,000t　（▽5,800t）　：▽3,600t H1エリアタンク設置リフレ　又7(6,800t) タンクリフレース準備（残水処理，タンク撤去，基礎工事）　（▽2,900t） 水抜き，構内移送，据付 ▼34,100　▼35,400　（▽6,100t）　（▽5,100t） H2エリアタンク設置 ブルータンクリフレース準備（水移送，残水処理，タンク撤去，基礎工事） フランジタンクリフレース準備（残水処理，タンク撤去） H4エリアタンク設置 フランジタンクリフレース準備（残水処理） K1北エリアタンク設置（14,400t） 水抜き，構内移送，据付　（▽2,400t） K1南エリアタンク設置（12,700t） 水抜き，構内移送，据付 ▼13,100t K2エリアタンク設置（16,000t） 水抜き，構内移送，据付 ▼8,000t　：▽8,000t）
		手トレンチ（3号機） 立坑（3号機） 2A立坑	〈本　設〉 ・土木工事（3号機立坑・トレンチ）※現場状況により変更の可能性あり（4月～5月） ・土木工事（3号機立坑・トレンチ）※手トレンチ工事は作業状況により、変更の可能性あり（5月～6月） ・防水扉設置（トレーニング室） 〈準　備〉 ・土木工事（3号機立坑・トレンチ）※現場状況により変更の可能性あり（4月～5月） ・手トレンチ（3号機）トレンチ、ケーブル等撤去作業※現場状況により変更の可能性あり ・防水扉設置（トレーニング室） ・防水扉設置（トレーニング室） ・防水扉設置（トレーニング室）	準備設計 手トレンチ（3号機）立坑、トレンチ2、3号機、連絡フラント設置 3号機　連絡通路 4号機　立坑設置準備 1号トレンチ　立坑、連絡通路 4号　第1号・第2号・第3号 地下水排水トレーニング室（3号機）水抜き、2～4号機　水抜き

※この資料は、作業の進捗状況により、変更の可能性があります。

1. タンク工程(新設分)

			2014年度								2015年度												15.4の見込／計画基数
			8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月以降	
新設タンク	J2/3 現地溶接型	3月16日進捗・見込		14.4	24.0	12.0	14.4	9.6	9.6	26.4	16.8	21.6	4.8		太数字:タンク容量(単位:千m3)								
		基数		6	10	5	6	4	4	11	7	9	2										
		4月進捗見込		14.4	24.0	12.0	14.4	9.6	9.6	9.6	21.6	21.6	16.8										
		基数		6	10	5	6	4	4	4	9	9	7										50基／64基
	J4 現地溶接	3月16日進捗・見込			11.6	17.4	17.4	11.6	11.6	17.4	0.0	6.2											完成型
		基数			4	6	6	4	4	6		5											0基／5基
		4月進捗見込			11.6	17.4	17.4	11.6	11.6	17.4	0.0			6.2									現地溶接型
		基数			4	6	6	4	4	6				5									30基／30基
	J6エリア 現地溶接型	3月16日進捗・見込					15.6	3.6	0.0	10.8	15.6												
		基数					13	3	0	9	13												
		4月進捗見込					15.6	3.6	0.0	10.8	9.6	6.0											
		基数					13	3	0	9	8	5											33基／38基
	J7 現地溶接型	3月16日見直		伐採・地盤改良・基礎設置					タンク		3.6	7.2	19.2	10.8	9.6								
		基数									3	6	16	9	8								
		4月13日見直										4.8	7.2	6.0	26.4	6.0							
		基数										4	8	5	22	5							0基／42基
	K1北エリア 現地溶接型	3月16日進捗・見込		地盤改良・基礎設置		タンク	12.0				2.4												
		基数					10				2												
		4月進捗見込					12.0					2.4											
		基数					10					2											10基／12基
	K1南エリア 完成型	3月16日進捗・見込			地盤改良・基礎設置		タンク			12.4													
		基数								10													
		4月進捗見込								12.4													
		基数								10													10基／10基
	K2エリア 完成型	3月16日進捗・見込			地盤改良・基礎設置			タンク	14.0	14.0													
		基数							14	14													
		4月進捗見込							14.0	10.0	4.0												
		基数							14	10	4												28基／28基

2. タンク工程(リプレース分)



◆フランジタンクの解体の工程短縮検討の方向性

○残水処理日数の短縮　○放射性物質拡散防止塗装の効率化　○クレーン設置台数・残水処理班の増強　○ダスト管理の合理化

◆H4リプレースについては、2013.8のタンク漏えいに関連して汚染土壌の調査、回収が想定され、工程遅延リスクがある

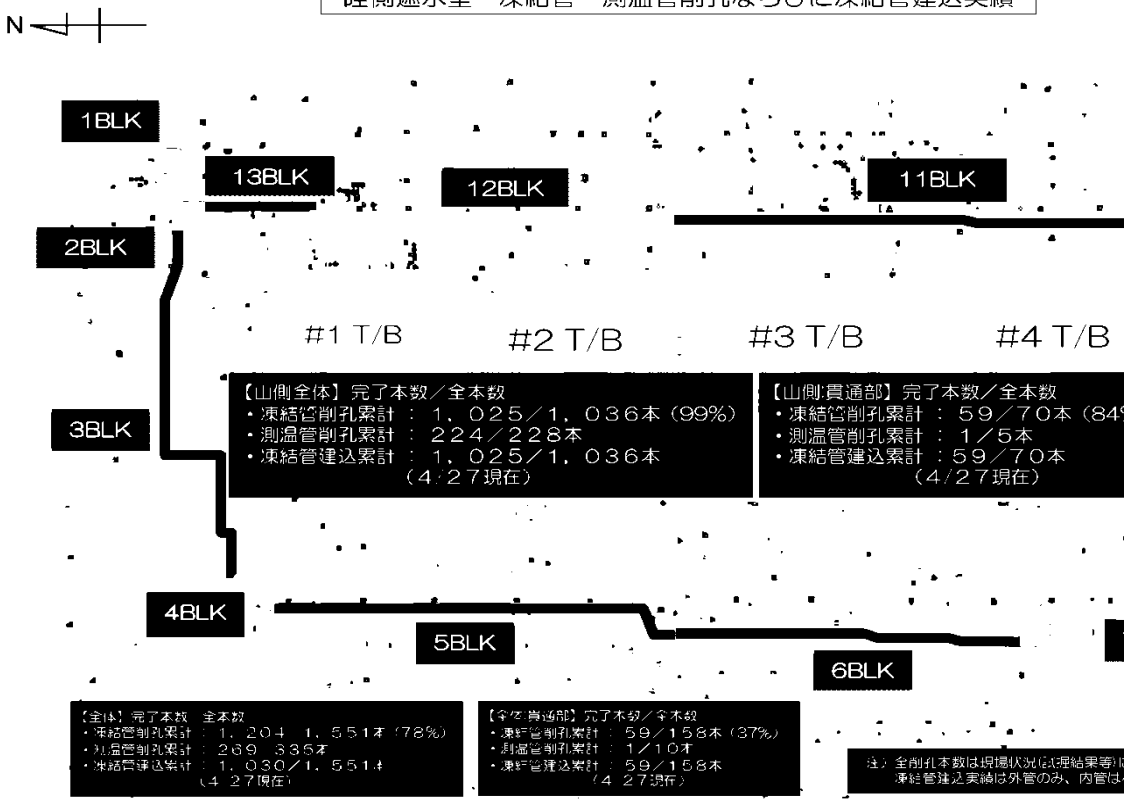
3. タンク建設進捗状況

エリア	全体状況	対策	完成数(本日現在)
J2/3	企業間の作業干渉が発生したことにより、作業安全確保のため、工事時間の調整を実施。その為、一時工事遅延が発生したが、4月は11基完成。 ４月２２日使用前検査受験　３基（４３基／６４基）		50基/64基
J4	現地溶接タンクは完了。完成型タンク5基を設置予定。J7エリアのフェンス切り替え時期の変更により、そのタンク設置時期は７月頃予定。 ４月２４日使用前検査受験　２基（２９基／３２基）		現地溶接型 30基/30基
J5	全量完成		
J6	４月２４日使用前検査受験　３基（３０基／３８基）		33基/38基
J7	地盤改良・基礎構築・フェンス移設工事ほかを実施中。タンクの組立開始。 フェンスの切り替え時期変更予定。		
K1北	残り2基のタンク建設中。		10基/12基
K1南	全量完成		
K2	海象悪化により、水切りの遅延発生。		24基/28基
H1	基礎入り口の付け替えの必要が生じたため、タンク輸送計画見直しが発生。 ４月２２日使用前検査受験　５基（４１基／６３基）		41基/76基
H2	実施計画認可審査対応中のためブルータンク・フランジタンク解体着手時期変更。		
H4	フランジタンク解体着手変更。フランジタンク解体のダスト管理を入念に実施するため工程遅延要素あり。		

陸側遮水壁　4週間工程表（平成27年4月19日～平成27年5月16日）

施工ブロック （削孔完了本数※／全削孔本数※） ※（）内数字は貫通本数再掲	2015年4月							2015年5月								
	先週							今週							来週							
	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日
凡例　準備工： 削孔工： 建込工： 配管工： ブライン循環：																						
1BLK（凍結：75／75本） （測温：16／16本） （建込：75／75本）	ブライン循環準備							ブライン循環							ブライン循環							
2BLK（凍結：19／19本） （測温：5／5本） （建込：19／19本）	ブライン循環準備、試験凍結工準備							ブライン循環、試験凍結工							ブライン循環、試験凍結工							
3BLK（凍結：199／199本） （測温：43／43本） （建込：199／199本）	ブライン循環準備、試験凍結工準備							ブライン循環、試験凍結工							ブライン循環、試験凍結工							
4BLK（凍結：32(6)／33(7)本） （測温：7／7本） （建込：32(6)／33(7)本）	ブライン循環準備、試験凍結工準備							ブライン循環、試験凍結工、貫通施工							ブライン循環、試験凍結工、貫通施工							
5BLK（凍結：217(22)／218(23)本） （測温：45(1)／47(3)本） （建込：217(22)／218(23)本）	ブライン循環準備							ブライン循環、貫通施工							ブライン循環、貫通施工							
6BLK（凍結：188(14)／193(19)本） （測温：42／42本） （建込：188(14)／193(19)本）	ブライン循環準備、試験凍結工準備							ブライン循環、試験凍結工、貫通施工							ブライン循環、試験凍結工、貫通施工							
7BLK（凍結：122(11)／125(14)本） （測温：28(0)／29(1)本） （建込：122(11)／125(14)本）	ブライン循環準備、試験凍結工準備							ブライン循環、試験凍結工、貫通施工							ブライン循環、試験凍結工、貫通施工							
8BLK（凍結：102／102本） （測温：22／22本） （建込：102／102本）	ブライン循環準備、試験凍結工準備							ブライン循環、試験凍結工							ブライン循環、試験凍結工							
9BLK（凍結：71(6)／72(7)本） （測温：16(0)／17(1)本） （建込：71(6)／72(7)本）	ブライン配管工							ブライン配管工、貫通施工							貫通施工							
10BLK（凍結：60(0)／75(10)本） （測温：17／17本） （建込：5(0)／75(10)本）	トレンチ底盤構築							凍結管建込							凍結管建込							
11BLK（凍結：114(0)／225(40)本） （測温：28(0)／45(2)本） （建込：0(0)／225(40)本）	スタンドパイプ削孔、凍結管・測温管削孔							スタンドパイプ削孔、凍結管・測温管削孔							スタンドパイプ削孔、凍結管・測温管削孔							
12BLK（凍結：2(0)／159(29)本） （測温：0(0)／32(2)本） （建込：0(0)／159(29)本）	スタンドパイプ削孔							スタンドパイプ削孔、凍結管・測温管削孔							スタンドパイプ削孔、凍結管・測温管削孔							
13BLK（凍結：3(0)／56(9)本） （測温：0(0)／13(1)本） （建込：0(0)／56(9)本）	凍結管・測温管削孔							凍結管・測温管削孔							凍結管・測温管削孔							

陸側遮水壁　凍結管・測温管削孔ならびに凍結管建込実績



陸側遮水壁の試験凍結について

２０１５年 4月 ２８日

東京電力株式会社

本日の骨子

- 本日１３：２０に実施計画「陸側遮水壁（山側ライン）における試験凍結」の認可書が交付された
- これを受け、現地保安検査官による手順書の確認および水位観測孔の現場確認が完了後、試験凍結を開始する
- 試験凍結の開始時期は４月３０日正午の予定

試験凍結の実施目的

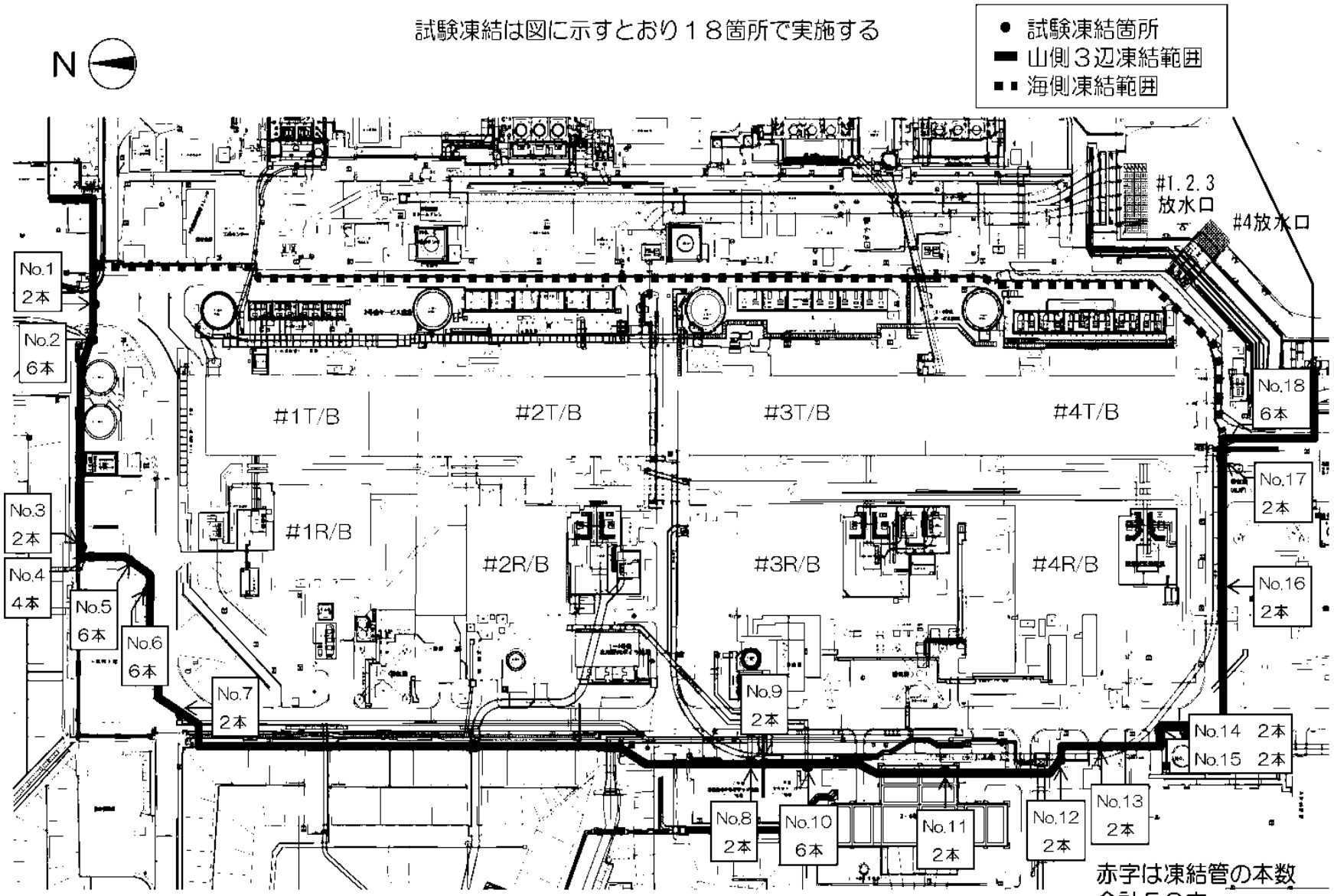
測温管で計測される地中温度、ブラインの送り側（ヘッダー管単位）温度、ブラインの戻り側（凍結管単位）温度の変化傾向を確認する。

（1）ブライン循環設備の全体システムの稼働状況
　　（ブライン移送距離、移送管設置形状）
（2）地下水流況の影響（設置箇所、背後斜面、周辺構造物）
（3）特殊環境の影響（複列箇所、試験凍結箇所が近接する場所）

上記の凍結環境において、特に影響が大きいと想定される箇所での凍結過程の地中温度などの温度変化傾向を確認することで、本格凍結時に留意すべき点の抽出や対応策の検討に資することが可能となる。

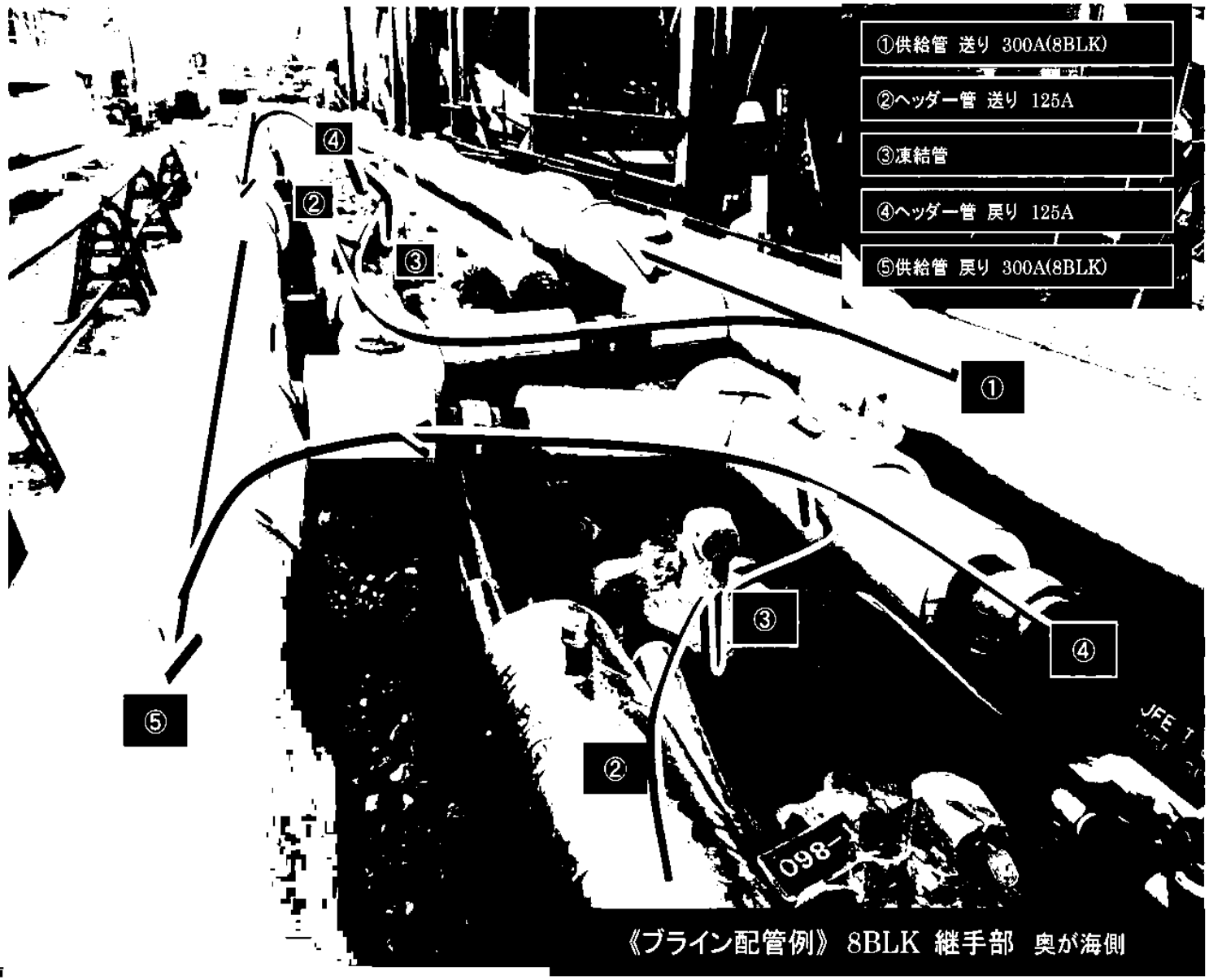
凍土方式陸側遮水壁の試験凍結箇所

試験凍結は図に示すとおり１８箇所で実施する



東京電力 TEPCO

ブライン配管による循環（イメージ）



《ブライン配管例》 8BLK 継手部 奥が海側

東京 TEPCO

今後の予定

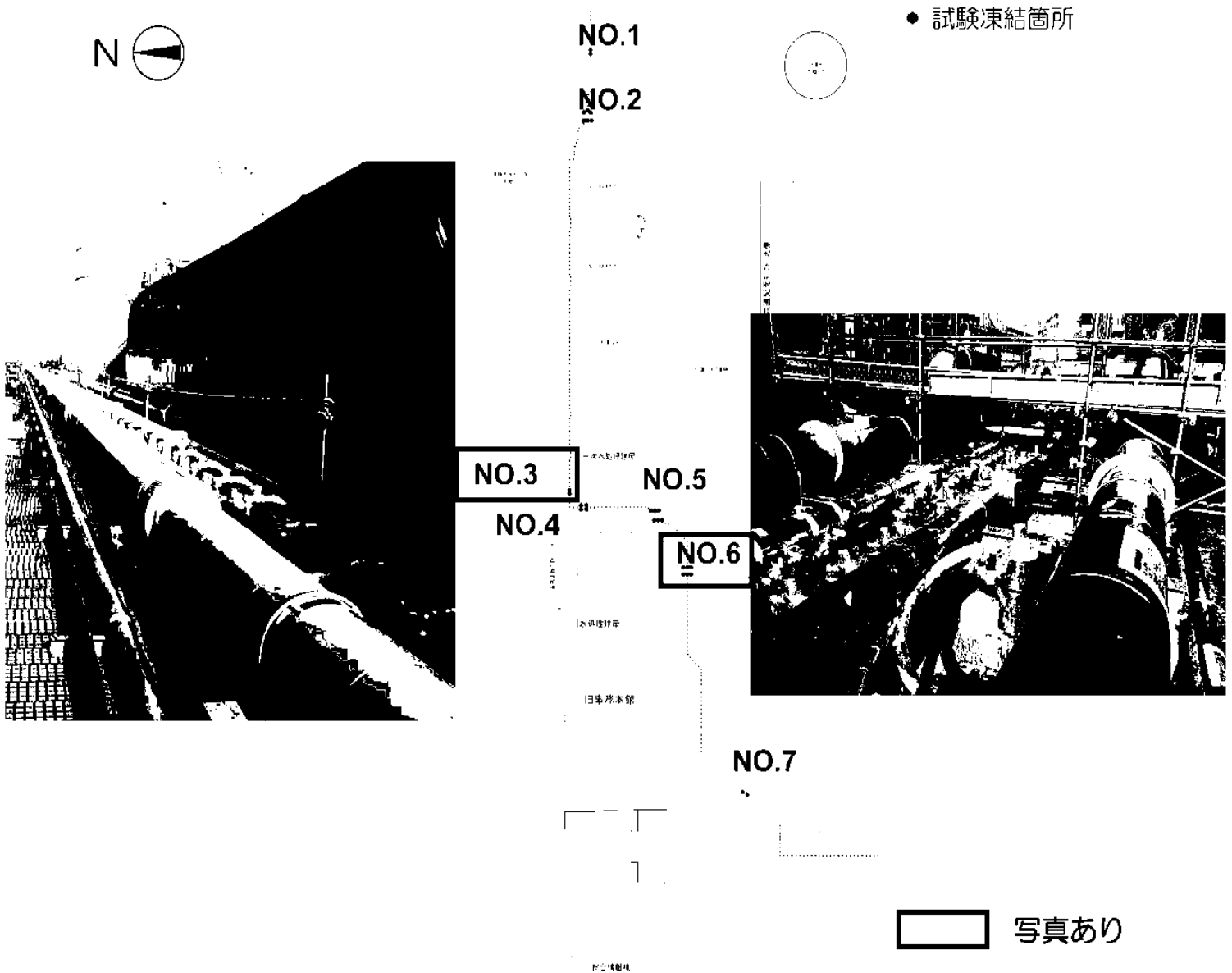
- 連休明けの５月第３週から凍結管近傍の地中温度を公表する。
  （週一回程度）

- 試験凍結期間において、以下のような事象で試験が継続できなくなる事態が発生した場合は状況をお知らせする。

  ＜プラント設備異常＞
  - ブライン（冷却材）タンクレベル低
  - ブライン供給ポンプ全台停止
  - その他、トラブル発生時、設備の全停止が必要と判断された場合

  ＜火災、人身災害発生＞

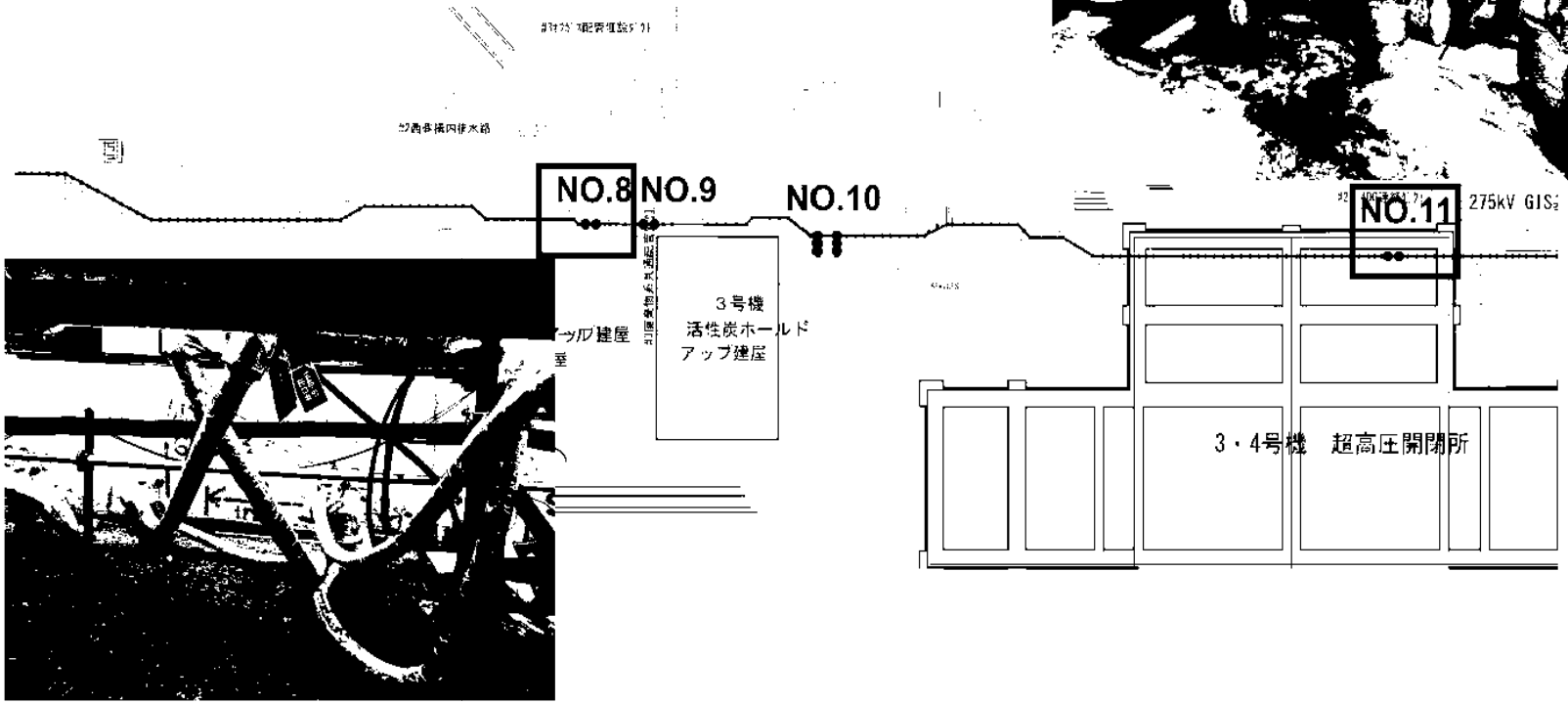
（参考）NO.1～7詳細図



（参考）NO.8～11詳細図

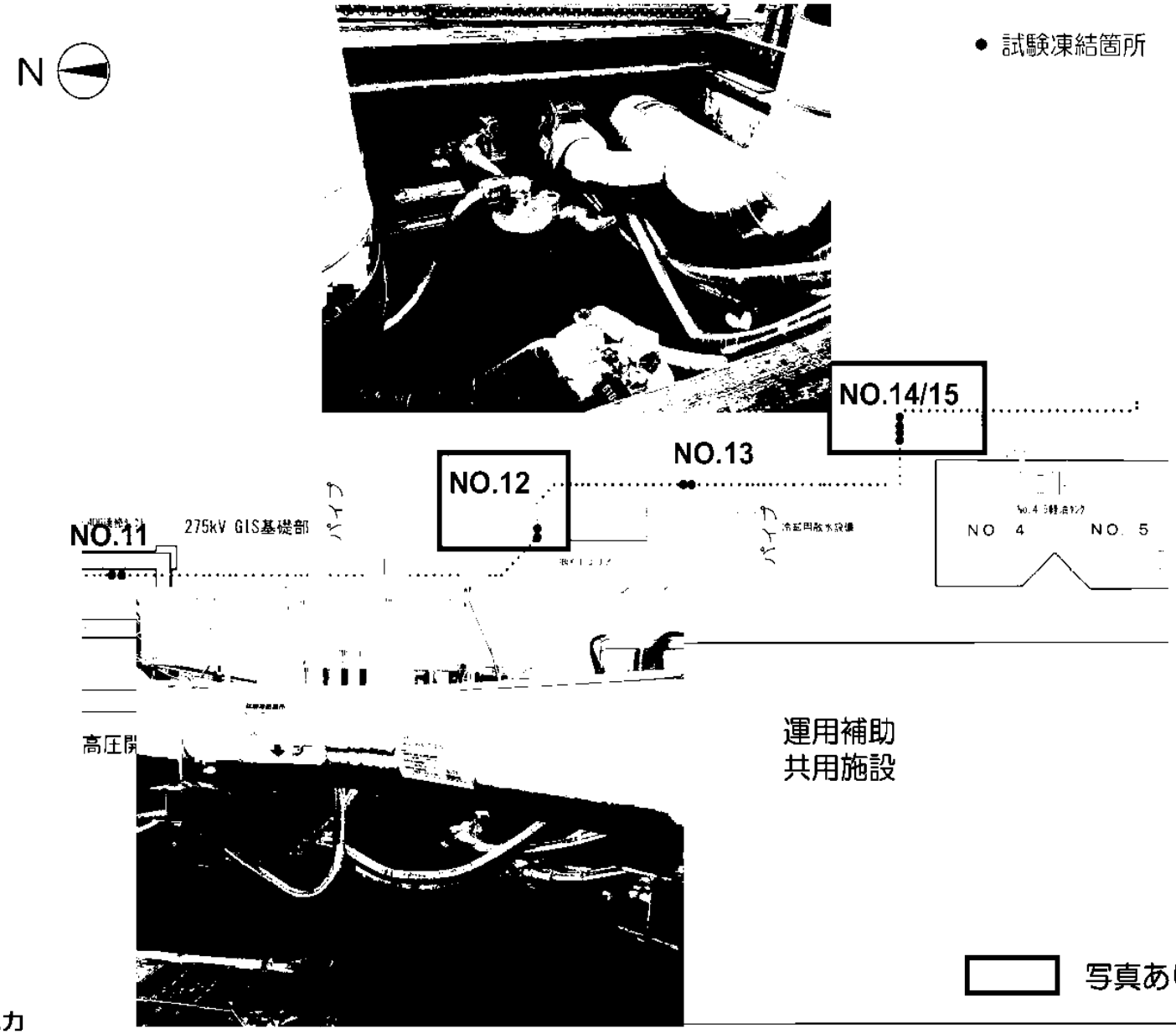
● 試験凍結箇所

N

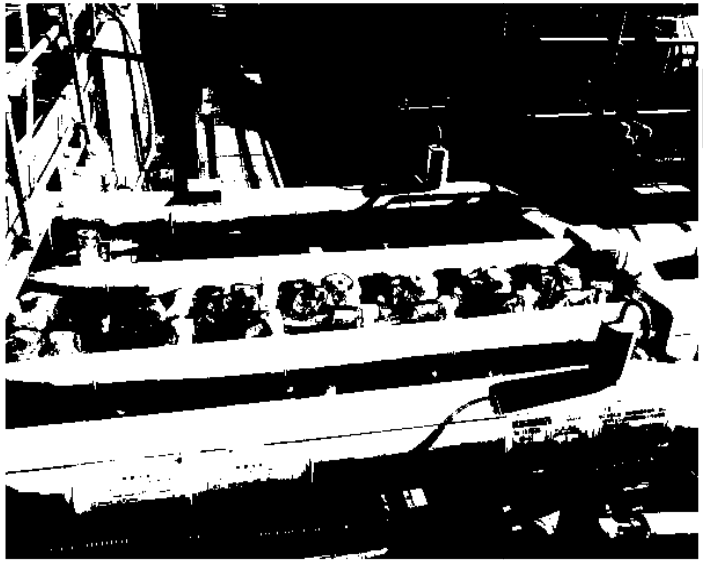


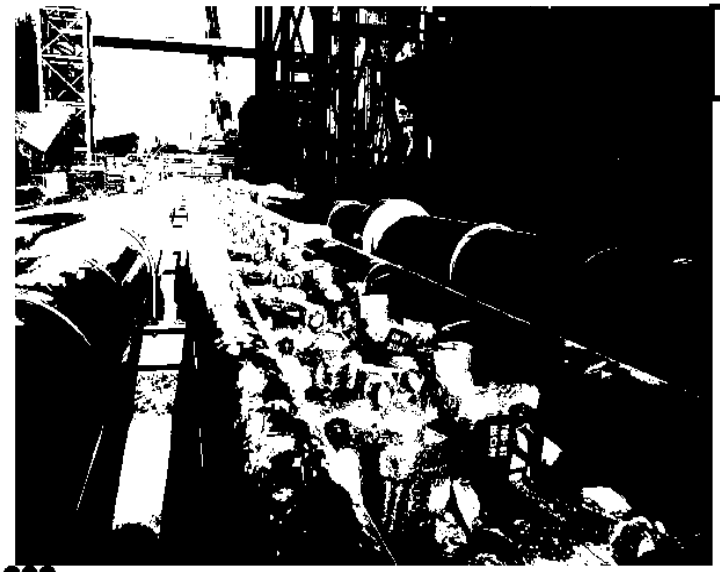
写真あり

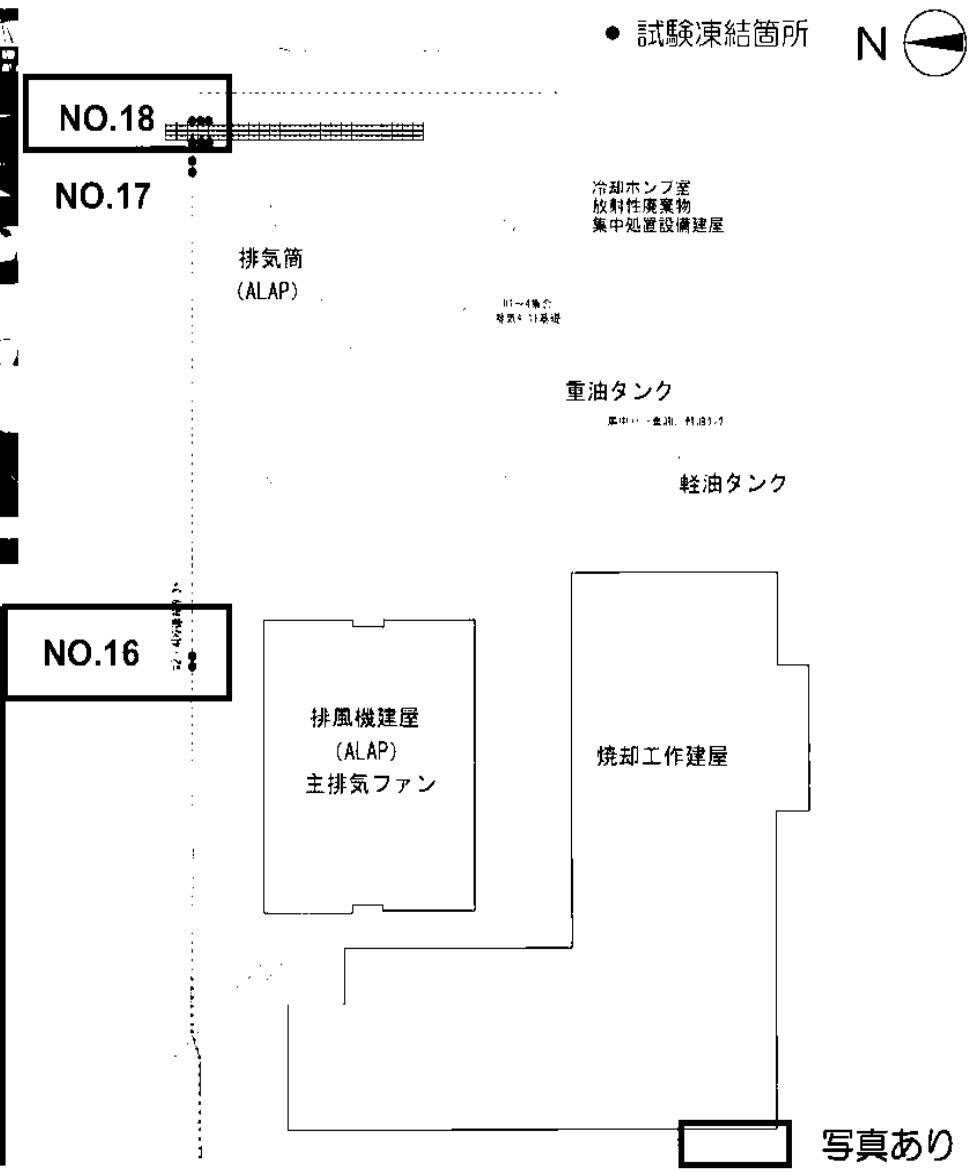
（参考）NO.11～15詳細図



（参考）NO.16～18詳細図







ボックスカルバート内の高性能容器蓋外周部のたまり水について

2015年4月30日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

事象概要

事象概要

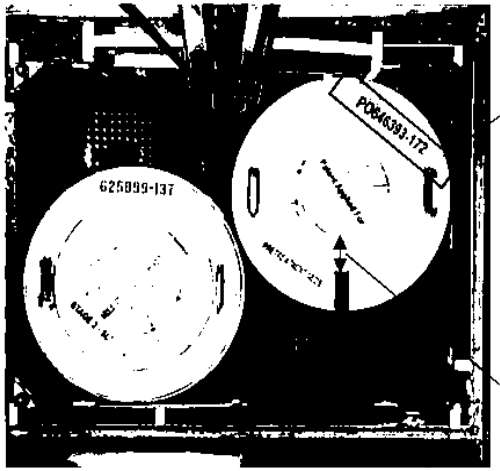
定期的に実施している、高性能容器（以下、HICという）の漏えい有無確認作業として、使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第二施設）のボックスカルバートの蓋を開放し、クレーンカメラで確認したところ、AJ５のロケーションにあるボックスカルバート内部の床面にたまり水があることを確認。

上記事象をうけ、現場で目視確認を実施した結果、AJ5のボックスカルバートに収容するHIC２基のうち、増設多核種除去設備の炭酸塩沈殿スラリーを収容した１基（シリアルNo.172）で、HIC上の蓋外周部にもたまり水があることを確認。

また、蓋外周部の水を拭き取る際に作業者がHICの蓋に手をついたところ、蓋外周部のベント孔から水が押し出されてきたことを確認。

たまり水はボックスカルバート内にとどまっており、系外への漏えいがないことを確認

また、同日調査を行った同様のHIC（No.182）の蓋外周部にもたまり水を確認



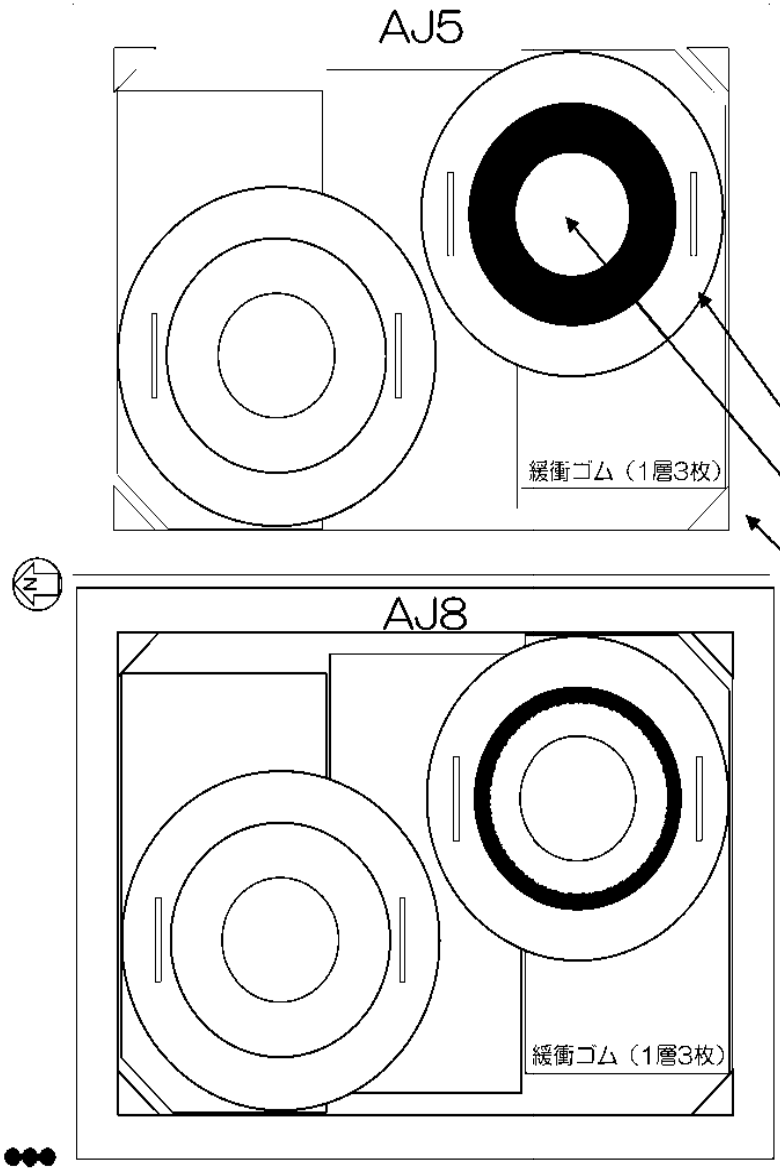
水たまりが確認されたHICのシリアルNo.

ふた外周部の水が存在した範囲（全周）

ボックスカルバートのロケーション	AJ5	AJ8
漏えい確認日	H27.4.2	H27.4.2
漏えい量	蓋外周部：約10リットル 床面上：約15リットル	蓋外周部：約1リットル

ボックスカルバート（AJ5）を真上から見た写真

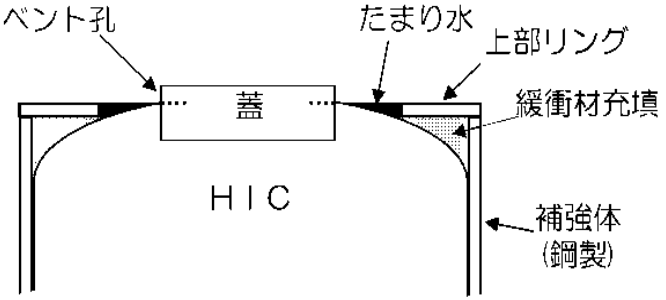
たまり水の確認状況



高性能容器（HIC）
HIC蓋
ボックスカルバート

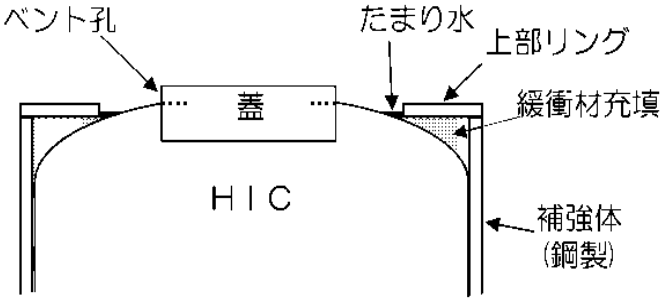
AJ5内のHIC No.172

HIC上（ふた外周部：青色部）：約10ℓ
ボックスカルバート底（空色部）：約15ℓ



AJ8内のHIC No.182

HIC上（ふた外周部：青色部）：約1ℓ



その他HICの調査状況

No.172とNo.182に条件が類似する増設多核種除去設備（以下、増設ALPSという）から発生した比較的高線量のスラリーを収納したHICを対象とするほか、保管期間の長いもの、内容物の違いなどを考慮し網羅的に調査を行うこととした。

4/29までに発生したHIC全1354基中、105基を調査。

炭酸塩沈殿：88/1070(うち増設44/437、既設44/633)、
鉄共沈：11/219、メディア：6/65 (うち増設2/11、既設4/54)
側面線量率：5mSv/h超：33/44、2～5mSv/h：28/351、
2mSv/h以下：44/959
（詳細はp31～33参照）

105基のうち、15基（No.172、No.182を含む）にたまり水を確認。（4/29現在）

たまり水がボックスカルバートのコンクリート床面に至ったものはNo.172１基のみ。

たまり水が確認されたHIC

たまり水が確認されたHIC14基に対して、以下の傾向を確認。

第二施設への保管日：2014年10月末～11月上旬

内容物：増設ALPSより発生した炭酸塩沈殿物スラリー

側面線量率：高線量（6.9～13.2 mSv/h）

たまり水の分析結果

たまり水が発見されたHICのうち、水をサンプリングできたものについて水質分析を実施。

単位：Bq/ℓ、小数点以下第二位を切上げ

HICのS/N（ロケーション）	全β	トリチウム	Cs134	Cs137	塩素(ppm)
182 (AJ8)	3.9E+06	1.5E+06	1.9E+03	7.2E+03	3000
172 (AJ5)	3.0E+06	－	1.9E+03	6.8E+03	－
194 (AK8)	1.2E+06	1.4E+06	1.8E+03	6.3E+03	2400
229 (A1)	7.6E+05	1.4E+06	4.0E+02	1.7E+03	2500
242 (AP6)	7.6E+05	1.4E+06	6.1E+02	2.1E+03	2600
240 (AO7)	7.6E+05	1.4E+06	1.7E+02	6.2E+02	2700

サンプリングした水はいずれも無色透明であった。

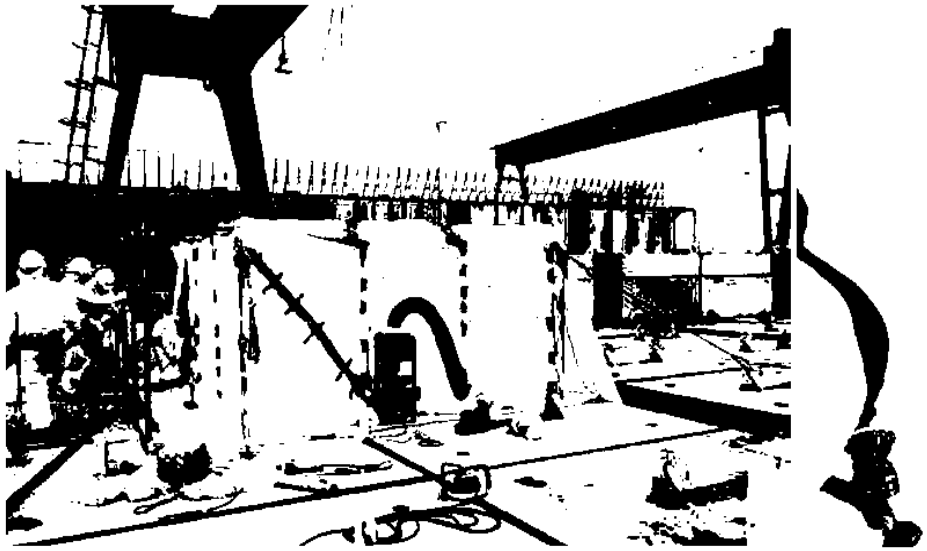
比較的高い汚染濃度と塩分が確認されたことから、HIC内の水に由来する可能性が高いと推定。

HIC蓋開放調査

多核種除去設備においてHICにスラリーを充填する際、蓋下面より約10cm（4inch）下方まで充填しているが、蓋外周部にたまり水の発生が確認されたことから、HIC蓋を開放し内部の調査を実施。

HIC（No.182）は第二保管施設から増設ALPS建屋内に移送後、蓋開放調査を実施。

その他のHICは、移送による振動の影響を排除するため、第二保管施設の原位置で蓋開放調査を実施。



No.172（AJ5）の調査状況、蓋開放はハウス内で適切に換気を行って実施

ＨＩＣ上蓋の開放調査一覧（１／２）

これまで12基のHIC上蓋開放調査を実施。対象は以下の通り。

	HIC S/N	調査ポイント	漏えい	種類	表面線量	保管日時(保管日数*) ＊2015/4/1時点
①	182 (AJ8)	初回調査。 増設ALPSへ移送。	○	増設Ｃ系炭酸塩	13.2 mSv/h	2014/11/1 (151日)
②	172 (AJ5)	漏えい量最大。 第二保管施設での初回調査。	○	増設Ｃ系炭酸塩	12.8 mSv/h	2014/10/31 (152日)
③	183 (AK7)	漏えいが確認されていない中で表面線量最大。	×	増設Ｃ系炭酸塩	11.4 mSv/h	2014/11/3 (149日)
④	187 (AG6)	漏えいが確認されている中で表面線量低め。	○	増設Ａ系炭酸塩	6.9 mSv/h	2014/10/28 (154日)
⑤	342 (L6)	既設ALPSの炭酸塩の中で表面線量最大。	×	既設B系炭酸塩	4.3 mSn/h	2013/8/29 (579日)
⑥	133 (H3)	既設ALPSの鉄共沈の中で表面線量最大。	×	既設A系鉄共沈	4.3 mSv/h	2013/6/4 (666日)
⑦	237 (AO6)	表面線量6mSv/h。 ※漏えいは全て約7mSv/h以上	×	増設Ｂ系炭酸塩	6.2 mSv/h	2014/11/6 (148日)
⑧	238 (A3)	保管時期が10/15 ※漏えいは10/28～11/10に集中。	×	増設Ｂ系炭酸塩	2.1 mSv/h	2014/10/15 (168日)
⑨	214 (X8)	保管時期が11/20 ※漏えいは10/28～11/10に集中。	×	増設Ａ系炭酸塩	1.4 mSv/h	2014/11/20 (132日)
⑩	231 (X8)	保管時期が11/21 ※漏えいは10/28～11/10に集中。	×	増設Ａ系炭酸塩	3.5 mSv/h	2014/11/21 (131日)
⑪	024 (W6)	既設ALPSの炭酸塩の線量による影響調査	×	既設Ｂ系炭酸塩	1.3mSv/h	2014/3/6 (391日)
⑫	243 (W6)	既設ALPSの炭酸塩の線量による影響調査	×	既設Ｃ系炭酸塩	3.1mSv/h	2013/11/28 (489日)

ＨＩＣ上蓋の開放調査一覧（２／２）

調査項目は下記の通り。

	HIC S/N	上蓋開放調査日	調査場所	調査項目							
				液位	撹拌	外観	温度	フィルタ	蓋シール性	水分析	ガス分析*
①	182(AJ8)	4/9, 10	増設ＡＬＰＳ	○	○	○	○	○	○	○	△
②	172(AJ5)	4/14	第二保管施設	○	○	○	○	○	○	○	○
③	183(AK7)	4/22	第二保管施設	○	○	○	—	—	—	—	○
④	187(AG6)	4/23	第二保管施設	○	○	○	—	—	—	—	○
⑤	342(L6)	4/24	第二保管施設	○	○	○	—	—	—	—	○
⑥	133(H3)	4/25	第二保管施設	○	○	○	—	—	—	—	○
⑦	237(A06)	4/26	第二保管施設	○	○	○	—	—	—	—	○
⑧	238(A3)	4/27	第二保管施設	○	○	○	—	—	—	—	○
⑨	214(X8)	4/28	第二保管施設	○	○	○	—	—	—	—	○
⑩	231(X8)	4/28	第二保管施設	○	○	○	—	—	—	—	○
⑪	024(W6)	4/29	第二保管施設	○	○	○	—	—	—	—	○
⑫	243(W6)	4/29	第二保管施設	○	○	○	—	—	—	—	○

＊　182(AJ8)のみ簡易ガス検知管で確認。それ以外はガスクロで分析。

HIC蓋開放調査の結果（1/6）

① サンプリング分析結果

HICふた内部水およびHIC内の上澄み水のサンプルを分析した結果、たまり水と放射能濃度、塩素濃度がほぼ同じであり、たまり水はHIC内の上澄み水と同一である可能性が高い。

HIC内の上澄み水をサンプリング採取したところ、目視では無色透明であり、長期保管によって、炭酸塩（白濁）成分が沈降していると推定。

単位：Bq/ℓ、小数点以下第二位を切上げ

No.182（AJ8）	全β	トリチウム	Cs134	Cs137	塩素(ppm)
HIC上のたまり水	3.9E+06	1.5E+06	1.9E+03	7.2E+03	3000
ふた内部の水	4.5E+06	1.7E+06	2.1E+03	7.1E+03	2700
HIC内の上澄み水	1.9E+07	2.0E+06	2.4E+03	8.7E+03	3800

No.172（AJ5）	全β	トリチウム	Cs134	Cs137	塩素(ppm)
HIC上のたまり水	3.0E+06	—	1.9E+03	6.8E+03	—
ふた内部の水	3.4E+06	1.7E+06	1.9E+03	6.9E+03	2600
HIC内の上澄み水	3.9E+07	2.0E+06	2.4E+03	8.7E+03	3300

← HIC内の上澄み水のサンプリング状況。
炭酸塩（白濁）は確認されず。（No.182）

HIC蓋開放調査の結果（2/6）

② HIC内包水温度測定

内部水温測定結果：HIC上部、中部、下部、底部で熱電対にて測定

No.182（AJ8）：13.2～14.1℃

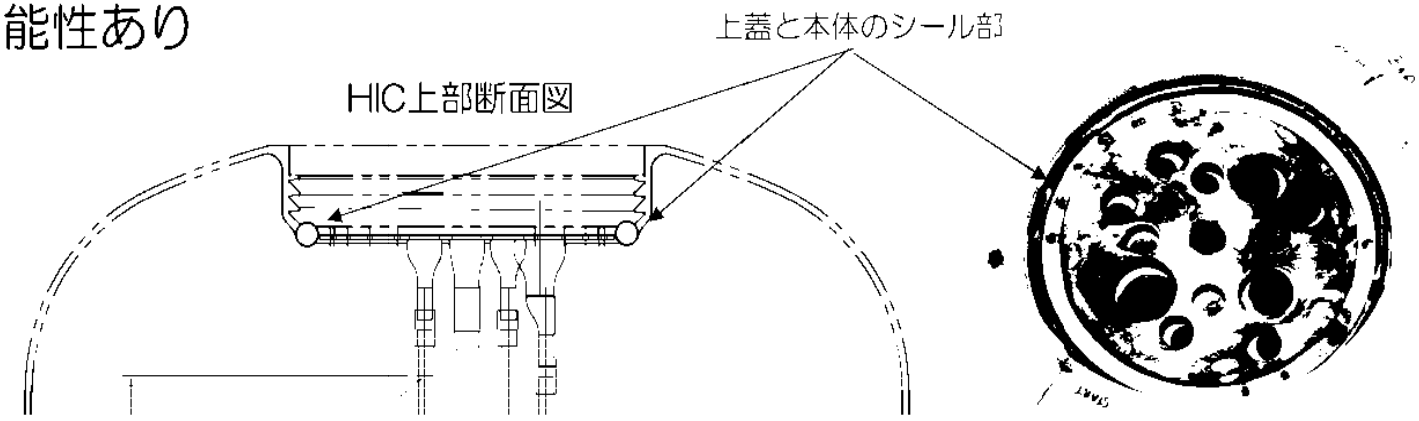
No.172（AJ5）：12.4～13.2℃

有意な発熱や温度勾配等は確認されておらず、HIC内容物の熱膨張による影響の可能性は低い

③ HIC蓋シール性確認（No.182のみ）

HIC上蓋開放前に上蓋と本体のすき間にろ過水を注入したところ、ろ過水がHIC内に流入することを確認。

上蓋と本体のシール性が低いと推定され、内容物の流出経路となる可能性あり



HIC蓋開放調査の結果（3/6）

④ ベントフィルタ健全性確認

ふた内空間部には液体が溜まっていることを確認

ふたのベントフィルタを確認したところ、炭酸塩の付着による閉塞等、有意な異常は確認されず

フィルタの通水、通気性を確認したところ、新規品と同程度であることを確認

←

ベントフィルタ
調査状況。
異常は確認されず。

⑤ 外観点検

HICの有意な変形・破損等は確認されず

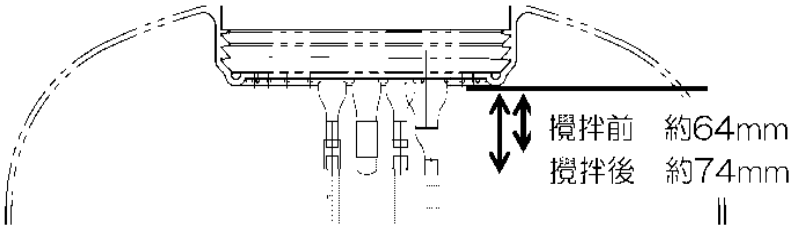
補強体とのすき間に充填した発泡ウレタンにすき間が生じていない等、有意な収縮は確認されず

HIC蓋開放調査の結果（4/6）

⑥ 蓋開放時の水位測定、⑦ HIC内の水（スラリーを含む）の攪拌調査

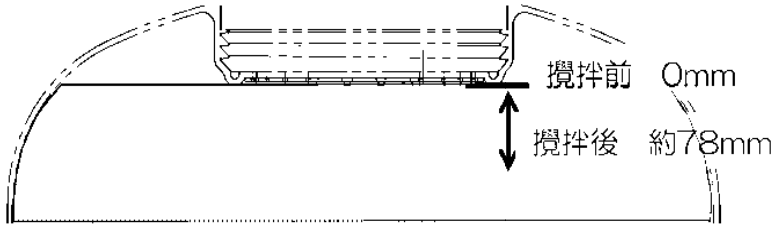
No.182（AJ8）

蓋開放時、HIC内の水位は内蓋下面より約64mm下方。
その後、HIC内を攪拌したところ、小さな気泡を確認。
静置後、水位を再測定したところ約10mm低下して、水位が約74mmになった。

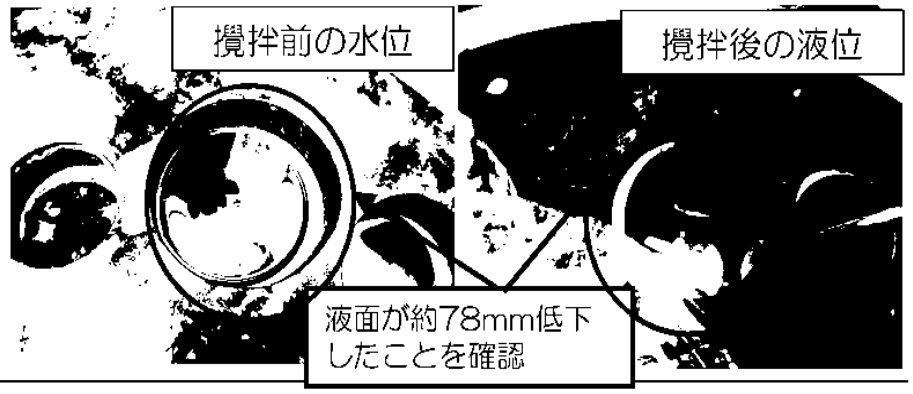


No.172（AJ5）

蓋開放時の水位はほぼ内蓋上面と同位置（満水）。
HIC内を攪拌したところ、水面に気泡を確認。その後、静置した状態で水位を再確認したところ、約78mm低下した。



HＩC上部断面図

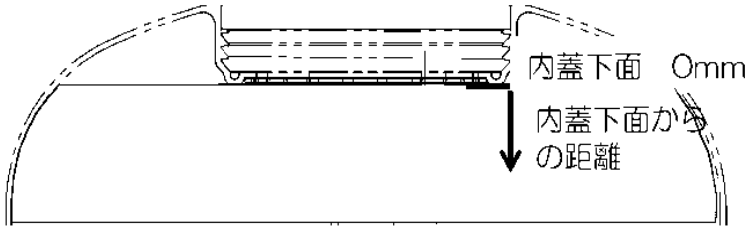


HIC蓋開放調査の結果（5/6）

液位測定／撹拌調査結果

	HIC S/N	撹拌前液位*	撹拌後液位*	液位低下量
①	182 (AJ8)	64mm	74mm	10mm
②	172 (AJ5)	0mm	78mm	78mm
③	183 (AK7)	-8mm	40mm	48mm
④	187 (AG6)	-32mm	40mm	72mm
⑤	342 (L6)	8mm	47mm	39mm
⑥	133 (H3)	62mm	66mm	4mm
⑦	237 (A06)	28mm	60mm	32mm
⑧	238 (A3)	63mm	71mm	8mm
⑨	214 (X8)	70mm	82mm	12mm
⑩	231 (X8)	48mm	58mm	10mm
⑪	024 (W6)	56mm	68mm	12mm
⑫	243 (W6)	0mm	56mm	56mm

＊　HIC内蓋下面からの距離。下方向を正とする。



ＨＩＣ上部断面図

炭酸塩スラリーHICは運用管理液位（内蓋下面より約70mm）より高い液位にあり、撹拌後は気泡が抜け、液位が下がることを確認

溢水まで至っていないものの、既設ALPSの炭酸塩スラリーHICも液位上昇および撹拌時の気泡発生、撹拌後の液位低下を確認

鉄共沈スラリーはほぼ液位変動がなかったことから、気泡による液位上昇が発生しにくいと推定（微量の気泡は発生）。

①182（AJ8）は移送時の振動で気泡が抜け、液位が下がったと推定。

HIC蓋開放調査の結果（6/6）

⑧ HIC内ガス分析

No.182（AJ8）

捕集したガスを可燃性ガス検知管に通したところ反応が見られた。二酸化炭素検知管では反応なし

No.172（AJ5）

スラリー攪拌後のガスを捕集するために、HIC内蓋直上に設けたビニールカバー内およびHIC内側の上肩部からガスを捕集してガスクロマトグラフで分析

単位：Vol.%

No.172（AJ5）	H_2	O_2	CO	CO_2
HIC直上部攪拌後ガス	0.16	23.30	<0.01	0.04
HIC上肩部攪拌後ガス	0.12	23.33	0.13	0.03

⇩ ガス採取の際に、周囲の空気の混入があったものと推測
周囲空気混入を防止し、ガス捕集方法を改善

No.187（AG6）

単位：Vol.%

No.187（AG6）	H_2	O_2	CO	CO_2
HIC蓋内ガス	3.91	22.46	<0.01	0.01
HIC直上部攪拌後ガス	43.42	8.85	0.02	0.02

スラリー沈殿層に水素ガスが滞留していることを確認

HIC上のたまり水発生の要因分析(1/2)

推定原因（検討中）と調査結果

要因１	要因２	要因３	調査項目	現状評価	
外部からの流入	雨水	ボックスカルバート換気口からの雨水浸入	①サンプリング分析	×	床面に水溜りがあった例が僅かである。同一カルバート内の他方のＨＩＣ上にたまり水が見られていない。片方のＨＩＣ上蓋にのみ水がたまる可能性は低い。 たまり水の分析の結果、HIC内の水に由来する可能性が高い。
		ボックスカルバート蓋のすき間から雨水浸入			
		ボックスカルバート天井からの雨水浸入（浸み込み）			
	結露水	ボックスカルバート上部結露水の滴下			
		ＨＩＣ自体の結露			
HIC内部から流出	蒸発水の凝縮	蒸発水が上蓋内および上蓋ベント孔付近で凝縮	①サンプリング分析 ②ＨＩＣ内の水の温度測定	×	外気冷却によって蒸発水が凝縮する可能性はあるが、大気中に拡散せず、水溜りを形成する可能性は低い。 また、塩分も確認されているため可能性は低いが、上蓋内の水の一部に寄与している可能性あり。
	輸送時のスロッシング	スロッシングによって内包液が上蓋内および上蓋ベント付近へ流出	③ＨＩＣ蓋シール性確認 ④ベントフィルタ健全性確認 ⑤ＨＩＣ外観確認	×	輸送終了直後および保管後数ヶ月間確認されなかったことから可能性は低い。

×可能性低い　△可能性あり

HIC上のたまり水発生の要因分析(2/2)

要因１	要因２	要因３	調査項目	現状評価	
HIC内部から流出	スラリーの過剰排出	HICへの排出量が通常より多くなり溢水	聞き取り調査 **⑥液位実測**	×	水位ＨＨでスラリー排出が自動で止まるうえ、カメラで内部を確認する手順となっており、聞き取りの結果、問題は確認されていない。 また、数ヵ月間確認されなかったこと、複数系統で確認されたことからも可能性は低い
	ＨＩＣの収縮	HIC容器、保護容器の温度による収縮によって、内包水が流出	**⑤外観点検** 各材料、物質の線膨張率から詳細評価	×	ポリエチレン、SUSの熱膨張率は小さく影響は小さい。 発泡ウレタン充填部にもはがれは認められておらず、また内部の温度差も小さい。
	内部水の膨張	HIC内部液の温度による膨張	**②HIC内包水温度測定** **⑥液位実測**	×	HIC空隙部の体積約140ℓと比較して、スラリーの熱膨張は大きくてもは約45ℓ程度（4℃→80℃）で影響は小さい。温度上昇も認められなかった。
		ガス発生による水位上昇	⑥液位実測 ⑦攪拌調査 ⑧ガス分析	○	攪拌によりガスが留まっていることが確認されたことから、ガスが液体内に留まり、水位を上昇させたと推定。
	サイフォン効果による流出	HIC内と上部が配管で繋がり、かつ内部圧力が上昇	**④ベントフィルタ健全性確認**	×	HIC蓋のベントフィルタとHIC内配管が密着し、かつ他のベントフィルタが全て閉塞しない限り、サイフォン効果は発生しないため、可能性は低い

×可能性低い　△可能性あり

今後の原因調査項目

今後の原因調査においては、以下を実施予定

HICの蓋外周部におけるたまり水確認

これまでの調査で、炭酸塩スラリーで比較的線量が高いHICの蓋外周部にたまり水が確認されているが、さらに範囲を広げ、その他のHICの蓋外周部の溜まり水発生の有無を確認

HICの内部確認

HICの内部確認，水位測定等を継続

たまり水発生に関わる挙動確認試験

HIC外周部のたまり水発生の挙動を把握するため試験を実施。次ページ参照

HIC外周部のたまり水発生に係る挙動確認試験

■ HIC外周部のたまり水発生の挙動を把握するため，以下の試験を実施予定

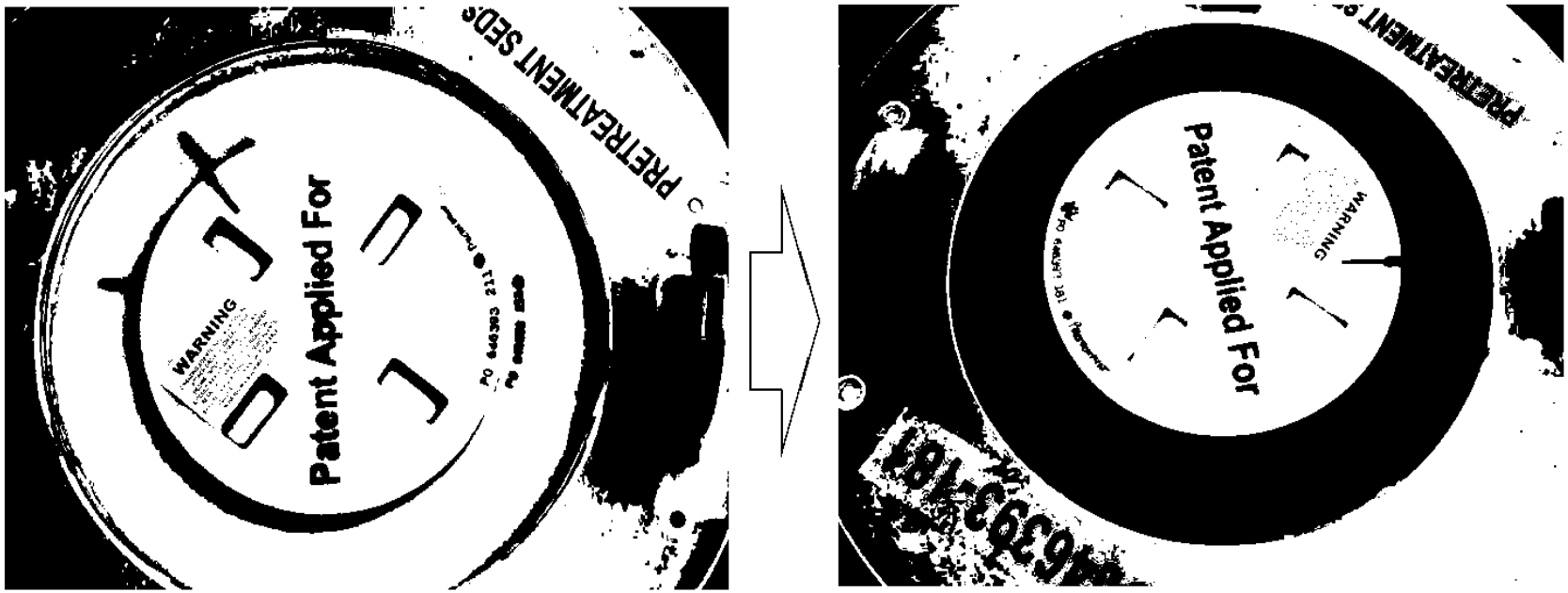
	試験概要	試験目的・確認項目
①水位経過監視 （AJ8:No.182）	撹拌によりHIC内プレートから75mm低下した後の水位の経時変化を確認していく。	【目的】 水位上昇速度把握 【確認項目】 水位
②ビーカ試験	HIC内部のスラリを内部観察可能なポリビンに充てんし、その上にHIC内の上澄水を投入。これを静置し、スラリ/上澄水境界面および水面の変動，気泡の発生・滞留状況を記録する。	【目的】 スラリ中の気泡発生、滞留状況確認、上澄水/スラリ界面位置、水位の経時変化を観察 【確認項目】 上澄水/スラリ水界面位置、水位、気泡発生・滞留状況、ガス分析
③コールド試験	炭酸塩スラリを作成し容器に入れ、底部から気泡を入れ、スラリによる気体の滞留状況，水位の変位を確認する。パラメーターとして気泡粒径，Ca/Mg比率，炭酸塩スラリ水分含有量等	【目的】 スラリによる気体滞留状況及びの水位変動の確認 【確認項目】 スラリによる気体滞留状況，水位

対策実施状況（暫定対策）

たまり水が確認されたH27年4月2日以降、以下の暫定対策を順次実施。

対策項目	実施内容
①AJ5内HICへの対策	●床面にたまり水が確認されたボックスカルバート（AJ5）について、3回/日のパトロールおよび通路床面の線量測定を実施し、ボックスカルバート外への漏洩がないことを確認（施設全体のパトロール（1回/日）は事象確認前より実施） ●床面へ吸着マットを設置し、漏えい水のドライアップを実施 ●第二施設の排水側溝に汚染を生じていないことを確認
②AJ5以外にたまり水が確認されたHICへの対策	●蓋外周部にたまり水が確認されたHICについて、ボックスカルバートの蓋を適宜開放し、蓋上にたまり水がある場合は拭き取りを実施 ●HIC蓋外周部に吸着マットを設置 ●今後の点検の際、床面への吸着マットの設置を計画
③これまでたまり水が確認されていないHICへの対策	●高線量HICについては、一回目の調査でたまり水がなかったものに対して、２巡目の確認を開始。 ●今後の確認において、蓋外周部及び床面へ吸着マットの設置を計画 ●第二施設、第三施設の排水側溝に汚染を生じていないことを継続して確認
④今後発生するHICたまり水の発生防止・低減	●HICへスラリーを排出する際の液位を、暫定的に最大で蓋下面より4インチ（約102mm）であった運用から、蓋下面より7インチ（約178mm）に下げる運用への変更済（4月7日）。この運用変更によりHIC内の容量を１２０L程度低減（今回確認された溜まり水の量３８Lと比べ十分大きい） ●4月23日より、さらに液位を1インチ下げ、HIC内の容量をトータル１６０Ｌ程度低減予定 ●HIC蓋のベント孔より、蓋内部の水抜きを実施（4/23～）

対策実施状況（暫定対策）



設置前　　設置後

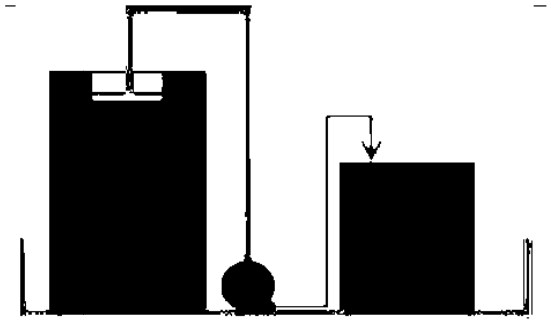
HICふた外周部への吸着マットの設置状況
（床部にも順次設置）

対策実施状況（中期的な対策・恒久対策）

今後、以下の対策を検討中

【中期的な対策】

対策項目	実施内容
①たまり水の発生防止・低減	● 一時保管施設に格納されたHICについて、上澄み水の回収または、スラリー内のガス抜きを実施し、水位の低減を図る。
②漏えい検知	● ボックスカルバート内に漏えい検知器を設置し、HICからの漏えいを早期に検知する。



上澄み水の回収（イメージ）

【恒久対策】

恒久対策は、蓋開放調査による要因の絞り込みを踏まえ、対策を検討予定。

スケジュール

項目		実施事項	4月 下旬	5月 上旬	5月 中旬	5月 下旬
系外漏えい防止	1	たまり水有無確認・拭き取り・吸着マット設置				
原因調査（要因絞込み・データ拡充）	2	追加ボックスカルバートの開放				
	3	追加HICの蓋開放調査（水位確認等）	4/22～	必要に応じ、対象を追加	No.1～3は、クレーンを使用する作業のため、互いの合間（クレーンの空き状況）を踏まえ、作業を実施。	
原因調査（メカニズムの特定・絞込み）	4	水位経過監視（AJ8：No.182）		定期的に水位確認		
	5	ビーカ試験	準備作業		定期的に状況確認	
	6	コールド試験	資機材手配・準備作業	工程調整中		
短期的対策	7	HIC水位の低下運用	（4/7）最大で蓋下面より4インチであった運用から、蓋下面より7インチに水位を下げる運用開始 （4/23）更に約1インチ（最大で蓋下面より8インチ）下げる運用を開始			
中期的対策	8	HIC上澄み水の回収・スラリー内ガス抜きによる水位低減・漏えい検知器設置		対策・工程検討中		

まとめ

まとめ

これまでのHICたまり水の調査の結果、１０５基のうち１５基にたまり水を確認

たまり水が確認されたHICに対して、蓋開放調査を実施し、HIC内部に水素ガス溜まりを確認。スラリー沈殿層内で水の放射線分解により発生した水素ガスによりHIC内容物の液位が上昇し、たまり水の発生に至った可能性あり

また、たまり水の発生メカニズムを解明するため挙動確認試験等を実施

たまり水の暫定対策として、ボックスカルバートからの漏えい拡大防止、蓋内部水の水抜き回収等を確実に実施するとともに、中期的な対応としてHIC内上澄みの回収、ボックスカルバート内への漏洩検知機の設置を検討

恒久対策は、HICの蓋開放調査等の結果により対策を検討

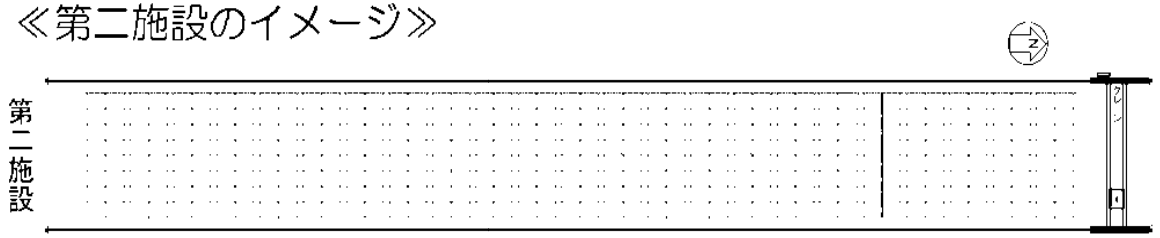
（参考１）使用済セシウム吸着塔一時保管施設の概要(1/3)

使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第二施設、第三施設）へ移送したHICは、ボックスカルバート（コンクリート製）内で貯蔵（一時保管施設の配置はp25参照）

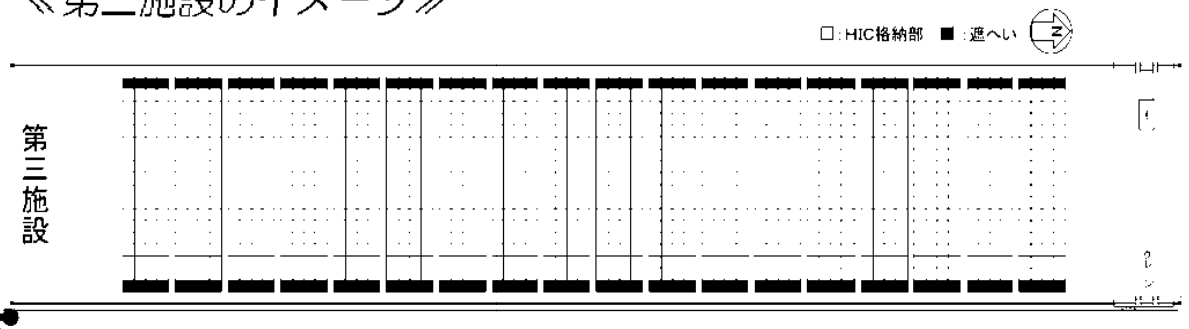
2015.4.16時点におけるHICの貯蔵体数、種類は下表のとおり

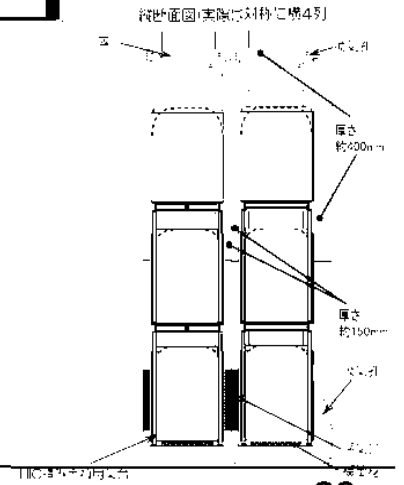
	第二施設					第三施設				
HIC保管体数（2015.4.16時点）	既設 鉄スラリ	既設 炭酸スラリ	増設 炭酸スラリ	既設 吸着材	増設 吸着材	既設 鉄スラリ	既設 炭酸スラリ	増設 炭酸スラリ	既設 吸着材	増設 吸着材
	146	380	98	51	5	73	253	339	3	6
	680					674				
保管容量	736					3,456				

≪第二施設のイメージ≫



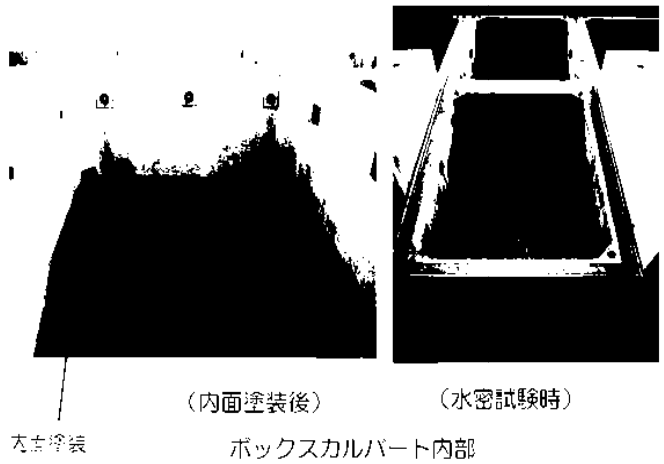
≪第三施設のイメージ≫



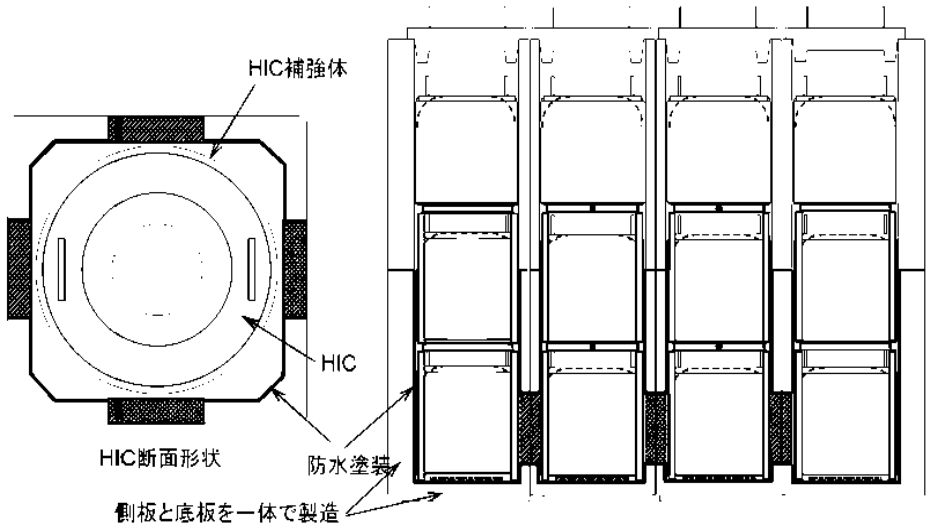


（参考１）使用済セシウム吸着塔一時保管施設の概要(2/3)

- 第二施設、第三施設のボックスカルバートは、HICからの漏えいを想定し、漏えい拡大防止機能を有す設計
  - 第二施設のボックスカルバートは、防水塗装を施工
  - 第三施設のボックスカルバートは、側面と底板を一体としたＲＣ構造であり、さらに防水塗装を施工



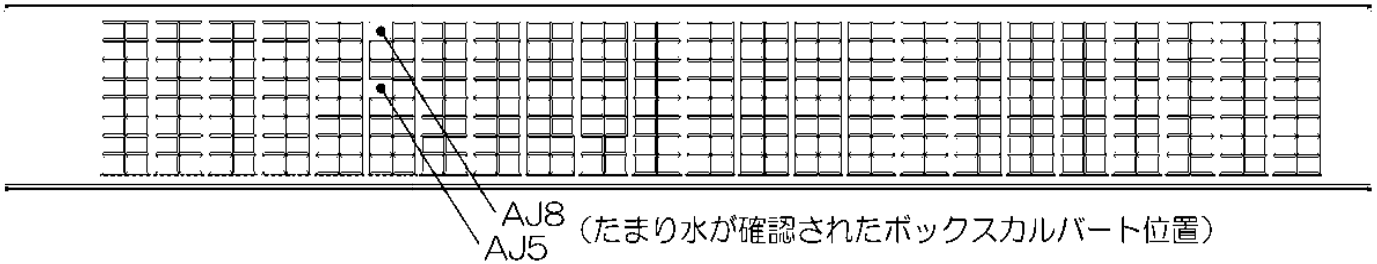
第二施設

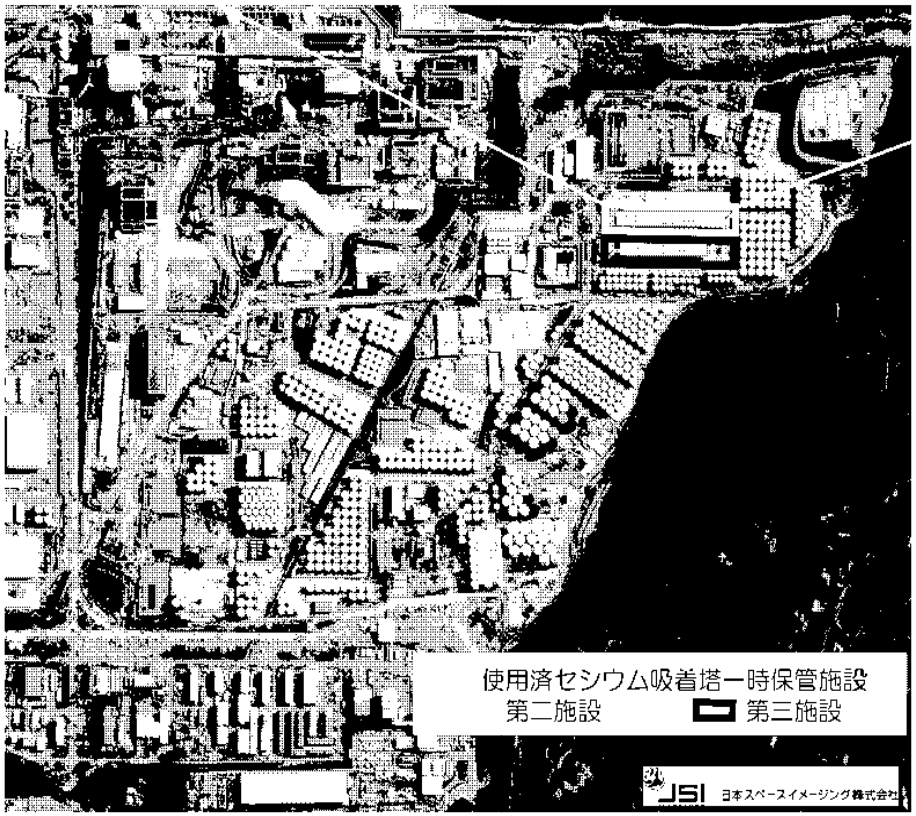


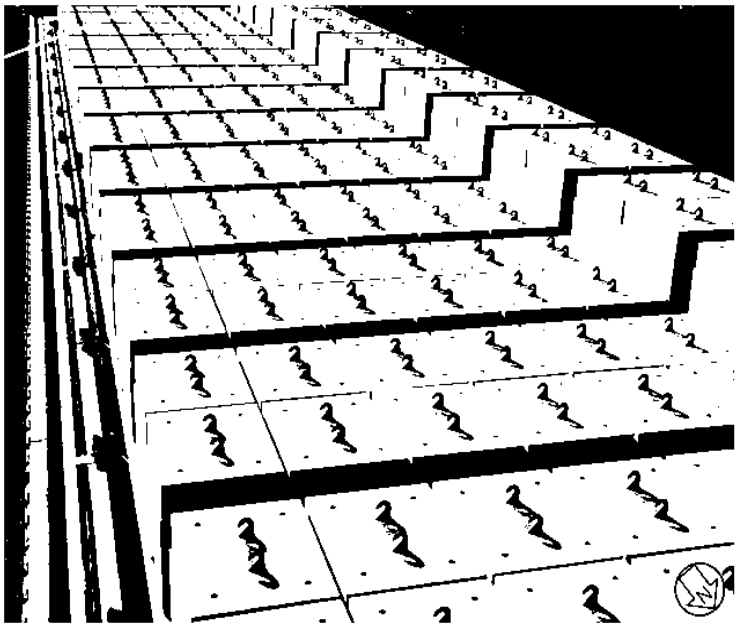
第三施設

（参考１）使用済セシウム吸着塔一時保管施設概要(３／３)

HICの保管容量：７３６基



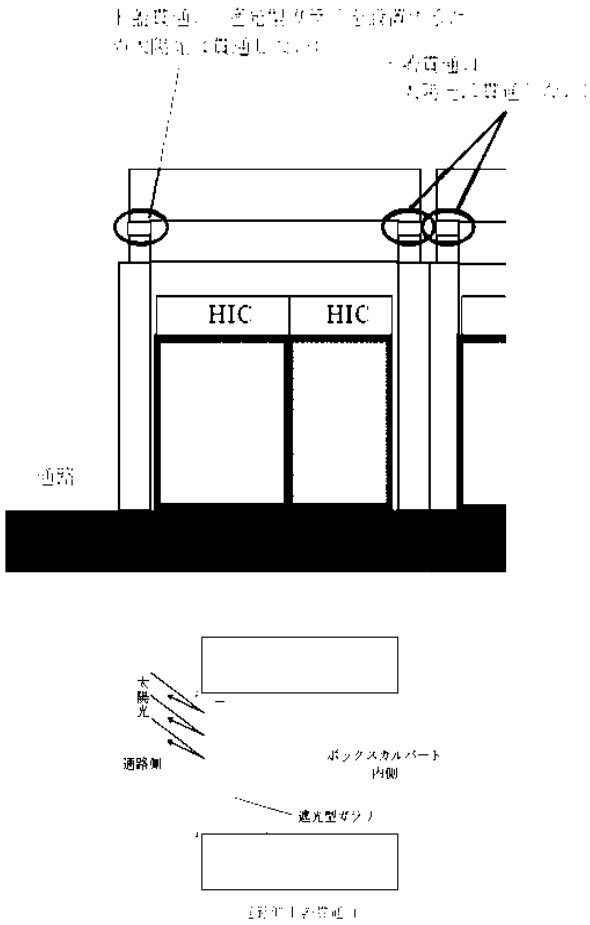




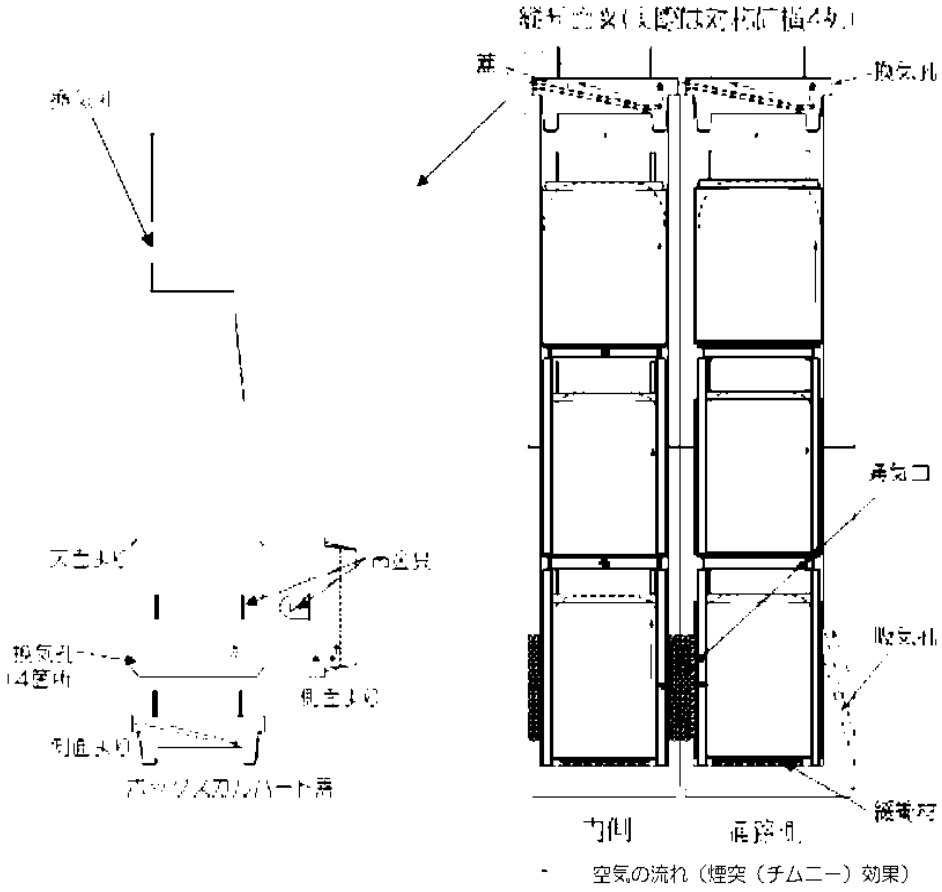
ボックスカルバートは鉄筋コンクリート造で高性能容器（HIC）２基を格納後、上部に遮へい用の鉄筋コンクリート厚蓋を配置する。

（参考2）ボックスカルバートの概略構造

第二施設



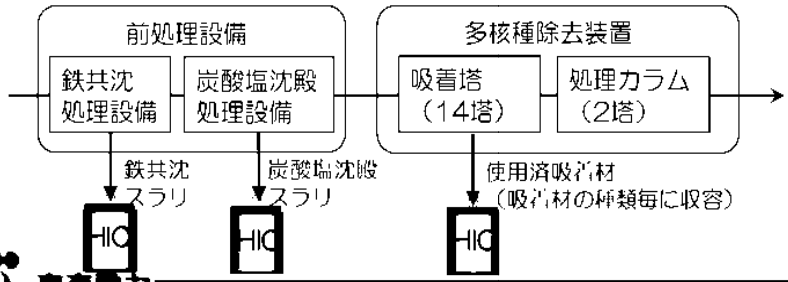
第三施設


換気口
換気口
換気口

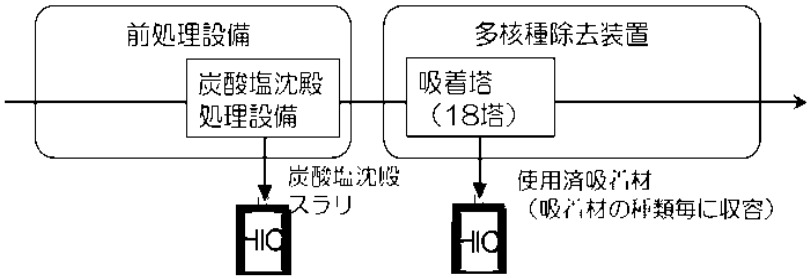
（参考３）高性能容器（HIC）の概要

- 高性能容器（HIC）は、既設/増設多核種除去設備の前処理設備（鉄共沈処理設備、炭酸塩沈殿処理設備）で発生するスラリ及び多核種除去装置で発生する使用済吸着材を収容し、使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第二施設、第三施設）で貯蔵
- 前処理設備で発生するスラリは、クロスフローフィルタにより濃縮後、HICに収容
  - 鉄共沈処理設備（既設多核種除去設備のみ）
    - ✓ α核種の除去、Co-60、Mn-54等の除去が目的
    - ✓ 塩化第二鉄を添加した後，pH調整のために苛性ソーダを添加して水酸化鉄を生成させ，凝集剤としてポリマーを投入
  - 炭酸塩沈殿処理設備
    - ✓ 吸着塔におけるSr吸着阻害イオン（Mg、Ca等）の除去が目的
    - ✓ 炭酸ソーダと苛性ソーダを添加し，2価の金属の炭酸塩を生成
- 使用済吸着材は、吸着材種類毎にHICに収容し、脱水処理を実施

≪既設多核種除去設備≫



≪増設多核種除去設備≫



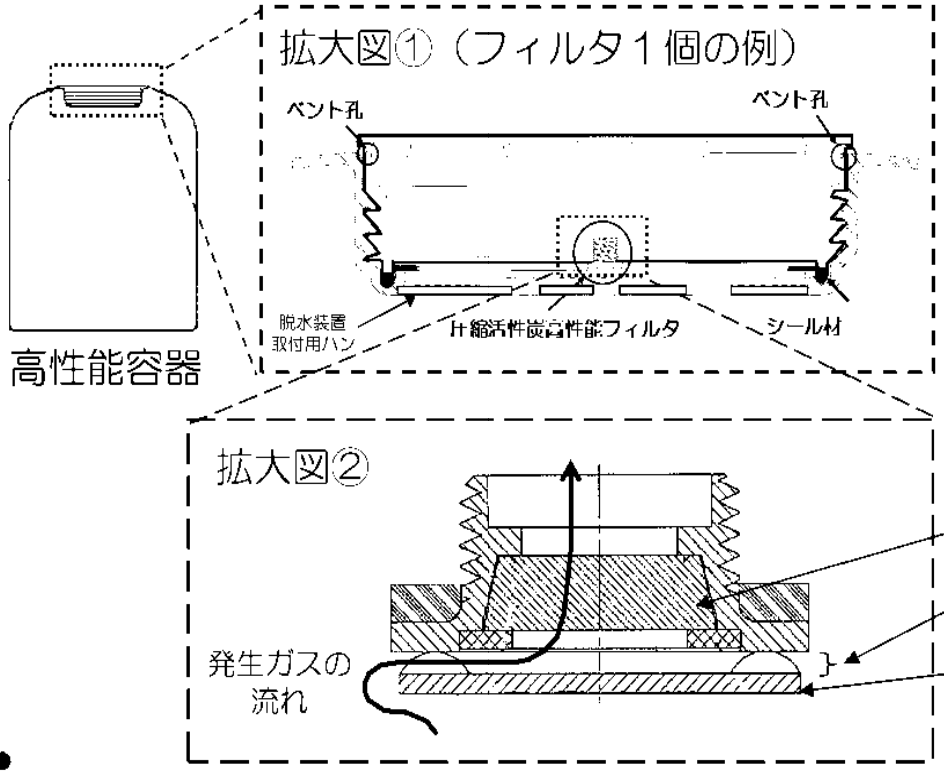
（参考４）HIC蓋の構造（フィルタ）

第4回特定原子力施設監視・評価検討会参考４より

高性能容器収容物より発生した可燃性ガスは、容器の蓋に設置した圧縮活性炭高性能フィルタを介した後、ベント孔より、大気へ放出される。

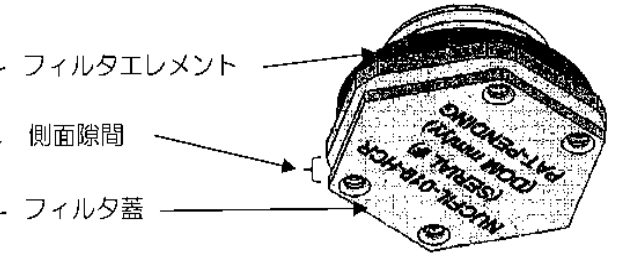
収容物の水素発生量に応じ、以下の２種類のベント蓋を使用。

①フィルタ １個、ベント孔16個　②フィルタ13個、ベント孔32個



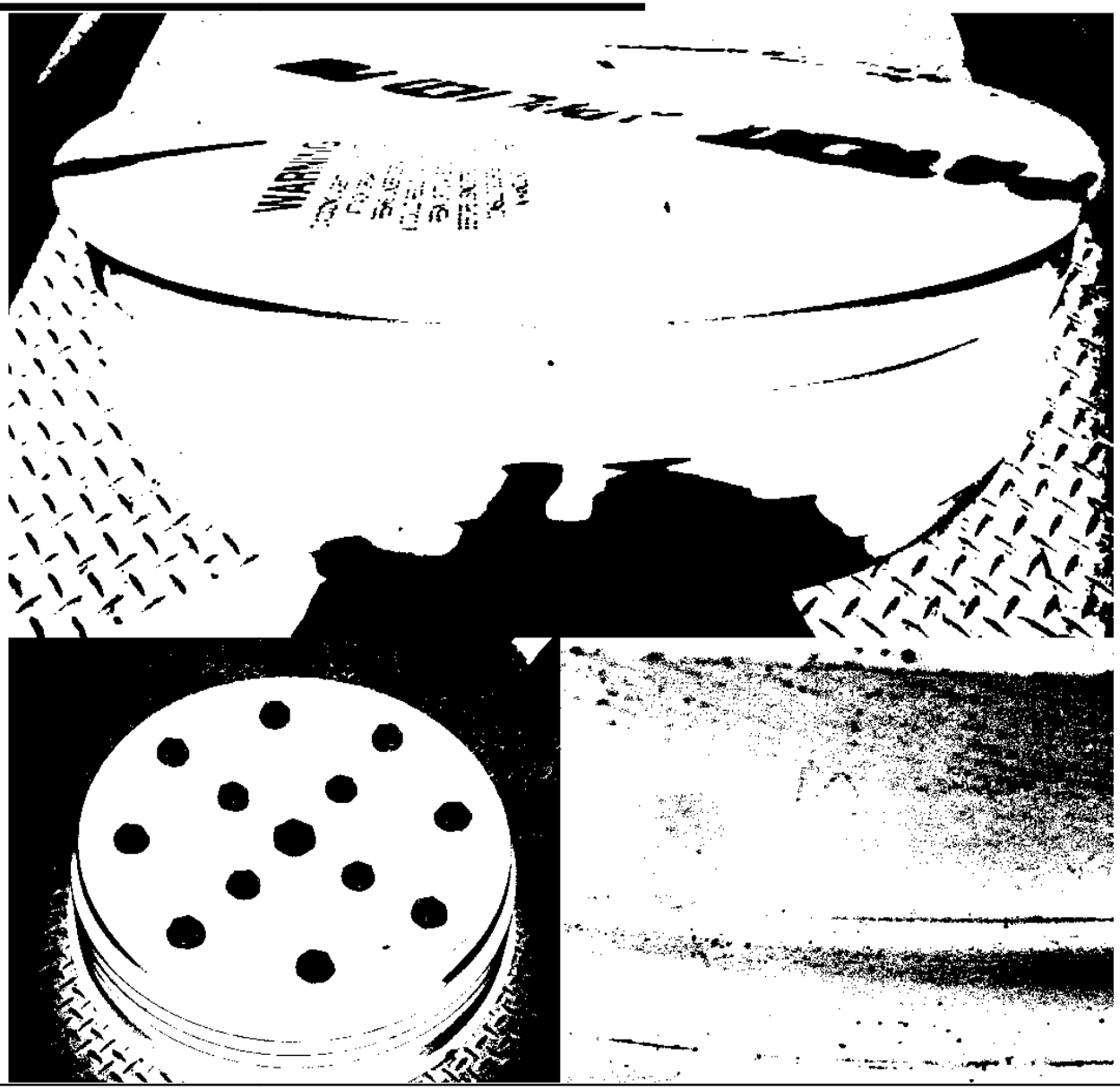
※ 収容物には粘性があるほか、以下の３重構造により、フィルタエレメントへの収容物（液体）の飛散を防止する設計としていることから、フィルタが閉塞することはない。

- 脱水装置取付用パン
- フィルタ蓋
- フィルタエレメントを側面隙間部より更に上部に設置



フィルタ（イメージ）

（参考４）HIC蓋の構造（ベント孔）



（参考５）炭酸塩沈殿物の概要

前処理（炭酸塩沈殿）の概要

増設多核種の前処理（炭酸塩沈殿）では、処理対象水（Sr等の放射性核種に加え、Ca、Mgを含有）に炭酸ソーダ・苛性ソーダを注入し炭酸塩を生成。このプロセスにおけるpHは、概ねpH12～12.5で調整される。

前処理工程における化学的反応及び生成物

前処理工程で用いる薬液に対する主な反応式は以下の通り

注入薬液	反応式※
Na_2CO_3 aq	$Ca^{2+} + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3$（↓）$+2Na^+$
NaOH aq	$Mg^{2+} + 2NaOH \rightarrow Mg(OH)_2$（↓）$+2Na^+$

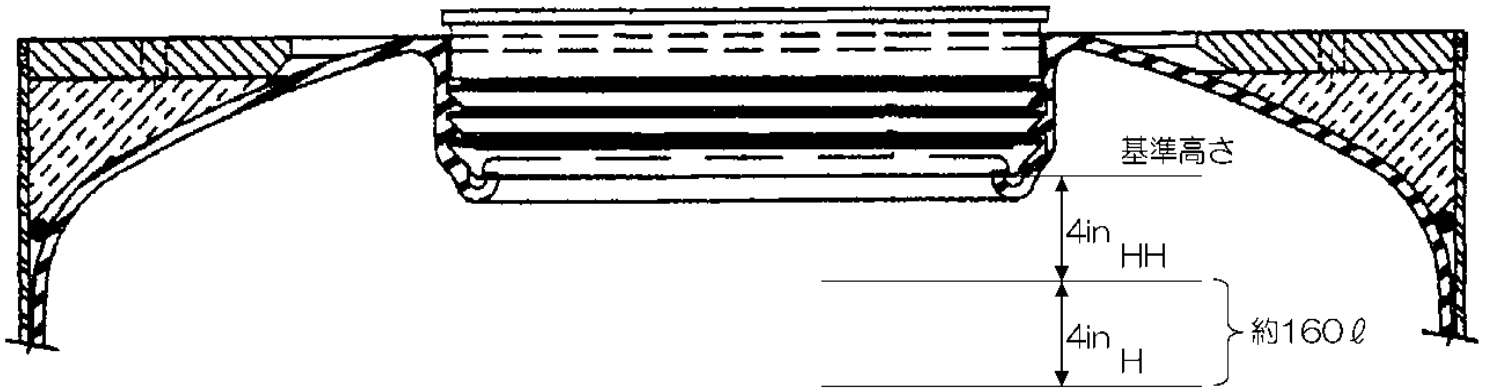
※他の２荷のイオンにおいても記載の反応式と同様の反応をし得る

HIC内容物のpHについて

蓋部に溜まり水が確認されたHICについて、内包水のpHを測定し、前処理プロセスにおけるpHと同程度であることを確認。

ロケーション（採取箇所）	pH
AJ8（HIC内包水）	12.4
AJ8（HIC蓋内部の水）	12.2

（参考６）ＨＩＣ内へのスラリー排出量



これまでの運用

・液位高（H：ふた下面より8in）でスラリーの受け入れ停止

・その後、スラリー注入装置（SEDS）内の残液、配管洗浄水排出を3～4バッチ行い液位高高（HH：ふた下面から4in）まで注入して終了。注入状況はカメラで液位を観察しながら実施。HH到達で自動停止。

（参考7）2015/4/23までのHIC調査実績　(1/3)

シリアルNo.	格納位置	漏れ	内容物	発生場所	HIC表面線量	第二施設への格納年月日	確認日	経過日数	備考（初回発見時の水量等）
PO637802-8	M4	無	メディア2	既設	18.680mSv/h	2014/9/11	2015/4/3	204	
PO641180-232	V1	無	メディア2	増設	13.430mSv/h	2014/12/20	2015/4/4	105	
PO646393-182	AJ8	有	炭酸塩沈殿C	増設	13.240mSv/h	2014/11/1	2015/4/2	152	1ℓ
PO646393-172	AJ5	有	炭酸塩沈殿C	増設	12.800mSv/h	2014/10/31	2015/4/2	153	10ℓ(+床面に15ℓ)
PO646393-190	AK6	有	炭酸塩沈殿C	増設	12.370mSv/h	2014/11/2	2015/4/21	170	4ℓ
PO646393-183	AK7	無	炭酸塩沈殿C	増設	11.350mSv/h	2014/11/3	2015/4/21	169	4/4OK
PO641180-221	AT6	無	メディア5	増設	11.180mSv/h	2015/2/13	2015/4/9	55	
PO646393-194	AK8	有	炭酸塩沈殿A	増設	11.100mSv/h	2014/11/3	2015/4/4	152	2ℓ
PO646393-213	AM5	無	炭酸塩沈殿A	増設	11.100mSv/h	2014/11/4	2015/4/21	168	4/4OK
PO646393-181	AN6	有	炭酸塩沈殿A	増設	9.547mSv/h	2014/11/5	2015/4/9	155	少量
PO646393-211	E1	有	炭酸塩沈殿C	増設	9.386mSv/h	2014/11/10	2015/4/14	155	にじみ
PO646393-185	AH7	有	炭酸塩沈殿C	増設	9.341mSv/h	2014/10/29	2015/4/14	167	少量
625899-218	R4	無	メディア2	既設	9.310mSv/h	2014/4/11	2015/4/3	357	
PO646393-197	AH8	有	炭酸塩沈殿A	増設	9.289mSv/h	2014/10/30	2015/4/14	166	6ℓ
PO646393-180	AL5	無	炭酸塩沈殿B	増設	8.846mSv/h	2014/11/3	2015/4/23	171	5ℓ
PO646393-177	AM8	無	炭酸塩沈殿C	増設	8.834mSv/h	2014/11/4	2015/4/22	169	3ℓ
PO646393-174	AJ7	無	炭酸塩沈殿A	増設	8.726mSv/h	2014/10/31	2015/4/14	165	
PO641180-229	A1	有	炭酸塩沈殿C	増設	8.669mSv/h	2014/11/9	2015/4/4	146	3ℓ
PO646393-209	AO5	無	炭酸塩沈殿C	増設	8.274mSv/h	2014/11/6	2015/4/22	167	にじみ
PO641180-230	AP7	無	炭酸塩沈殿C	増設	8.047mSv/h	2014/11/7	2015/4/4	148	
PO641180-242	AP6	有	炭酸塩沈殿A	増設	7.873mSv/h	2014/11/8	2015/4/9	152	3ℓ
PO641180-227	AQ7	無	炭酸塩沈殿A	増設	7.703mSv/h	2014/11/9	2015/4/9	151	
PO641180-240	AO7	有	炭酸塩沈殿A	増設	7.544mSv/h	2014/11/6	2015/4/9	154	4ℓ
PO646393-192	AM7	無	炭酸塩沈殿B	増設	7.498mSv/h	2014/11/4	2015/4/9	156	
PO646393-228	H1	無	炭酸塩沈殿A	増設	7.323mSv/h	2014/11/10	2015/4/4	145	
PO646393-212	B1	無	炭酸塩沈殿B	増設	6.983mSv/h	2014/11/9	2015/4/15	157	
PO646393-187	AG6	有	炭酸塩沈殿A	増設	6.945mSv/h	2014/10/28	2015/4/14	168	少量
PO641180-248	AN5	無	炭酸塩沈殿B	増設	6.519mSv/h	2014/11/5	2015/4/9	155	
PO646393-229	D1	無	炭酸塩沈殿B	増設	6.432mSv/h	2014/11/10	2015/4/15	156	
PO641180-239	AQ8	無	炭酸塩沈殿B	増設	6.426mSv/h	2014/11/8	2015/4/9	152	
PO641180-228	AP8	無	炭酸塩沈殿B	増設	6.278mSv/h	2014/11/7	2015/4/4	148	
PO641180-237	AO6	無	炭酸塩沈殿B	増設	6.170mSv/h	2014/11/6	2015/4/9	154	
PO646393-230	J1	無	炭酸塩沈殿A	増設	5.049mSv/h	2014/11/10	2015/4/4	145	
PO646393-184	I1	無	炭酸塩沈殿B	増設	4.946mSv/h	2014/11/1	2015/4/3	153	
PO641180-243	AG1	無	炭酸塩沈殿C	増設	4.930mSv/h	2014/11/11	2015/4/4	144	

赤文字：増設ALPS
黒文字：既設ALPS
□：漏れ有

（参考7） 2015/4/23までのHIC調査実績 (2/3)

シリアルNo.	格納位置	漏れ	内容物	発生場所	HIC表面線量	第二施設への格納年月日	確認日	経過日数	備考（初回発見時の水量等）
625899-342	L6	無	炭酸塩沈殿	既設	4.259mSv/h	2013/8/29	2015/4/3	582	
625899-133	H3	無	鉄共沈	既設	4.250mSv/h	2013/6/4	2015/4/4	669	
PO641180-45	O1	無	炭酸塩沈殿	既設	4.005mSv/h	2014/8/12	2015/4/3	234	
625899-053	V3	無	鉄共沈	既設	4.000mSv/h	2013/11/3	2015/4/4	517	
625899-030	K5	無	炭酸塩沈殿	既設	3.950mSv/h	2013/7/23	2015/4/4	620	
PO637802-38	AL2	無	炭酸塩沈殿	既設	3.797mSv/h	2014/5/9	2015/4/4	330	
PO646393-246	L8	無	炭酸塩沈殿C	増設	3.669mSv/h	2014/11/20	2015/4/2	133	
PO646393-195	H1	無	炭酸塩沈殿C	増設	3.490mSv/h	2014/11/13	2015/4/4	142	
PO646393-231	X8	無	炭酸塩沈殿A	増設	3.470mSv/h	2014/11/21	2015/4/2	132	
PO641180-205	P2	無	炭酸塩沈殿	既設	3.251mSv/h	2014/8/16	2015/4/2	229	
PO646393-243	L8	無	炭酸塩沈殿B	増設	3.161mSv/h	2014/11/20	2015/4/2	133	
625899-130	G3	無	鉄共沈	既設	3.150mSv/h	2013/5/27	2015/4/3	676	
PO646393-71	AJ4	無	鉄共沈	既設	3.114mSv/h	2014/10/19	2015/4/3	166	
PO641180-93	V1	無	炭酸塩沈殿	既設	2.982mSv/h	2014/7/30	2015/4/4	248	
PO646393-178	E1	無	炭酸塩沈殿A2	増設	2.775mSv/h	2014/11/14	2015/4/14	151	
PO646393-82	AK5	無	鉄共沈	既設	2.716mSv/h	2014/11/11	2015/4/9	149	
PO637802-20	O2	無	炭酸塩沈殿	既設	2.650mSv/h	2014/8/22	2015/4/2	223	
PO646393-259	O1	無	炭酸塩沈殿B	増設	2.288mSv/h	2014/12/8	2015/4/3	116	
PO646393-74	H5	無	鉄共沈	既設	2.272mSv/h	2014/11/15	2015/4/2	138	
PO641180-238	A3	無	炭酸塩沈殿B1	増設	2.181mSv/h	2014/10/15	2015/4/15	182	
PO646393-133	A1	無	炭酸塩沈殿	既設	2.135mSv/h	2014/11/15	2015/4/4	140	
PO641180-102	AG1	無	炭酸塩沈殿	既設	2.115mSv/h	2014/7/19	2015/4/4	259	
PO646393-121	I1	無	炭酸塩沈殿	既設	2.061mSv/h	2014/11/13	2015/4/3	141	
PO646393-77	F5	無	鉄共沈	既設	2.058mSv/h	2014/11/19	2015/4/2	134	
PO646393-88	AJ4	無	鉄共沈	既設	2.015mSv/h	2014/9/19	2015/4/3	196	
625899-368	AP7	無	炭酸塩沈殿	既設	1.938mSv/h	2014/1/10	2015/4/4	449	
PO646393-130	G5	無	炭酸塩沈殿	既設	1.936mSv/h	2014/11/17	2015/4/2	136	
PO641180-13	V3	無	鉄共沈	既設	1.825mSv/h	2014/4/18	2015/4/4	351	
PO641180-88	L6	無	炭酸塩沈殿	既設	1.695mSv/h	2014/9/22	2015/4/3	193	
PO646393-159	F5	無	炭酸塩沈殿	既設	1.630mSv/h	2014/11/17	2015/4/2	136	
PO646393-214	X8	無	炭酸塩沈殿A	増設	1.617mSv/h	2014/11/20	2015/4/2	133	
PO641180-43	K5	無	炭酸塩沈殿	既設	1.608mSv/h	2014/9/24	2015/4/4	192	
625899-021	AM5	無	炭酸塩沈殿	既設	1.567mSv/h	2014/2/20	2015/4/4	408	
PO646393-123	H5	無	炭酸塩沈殿	既設	1.520mSv/h	2014/11/15	2015/4/2	138	
PO646393-146	G5	無	炭酸塩沈殿	既設	1.474mSv/h	2014/11/17	2015/4/2	136	

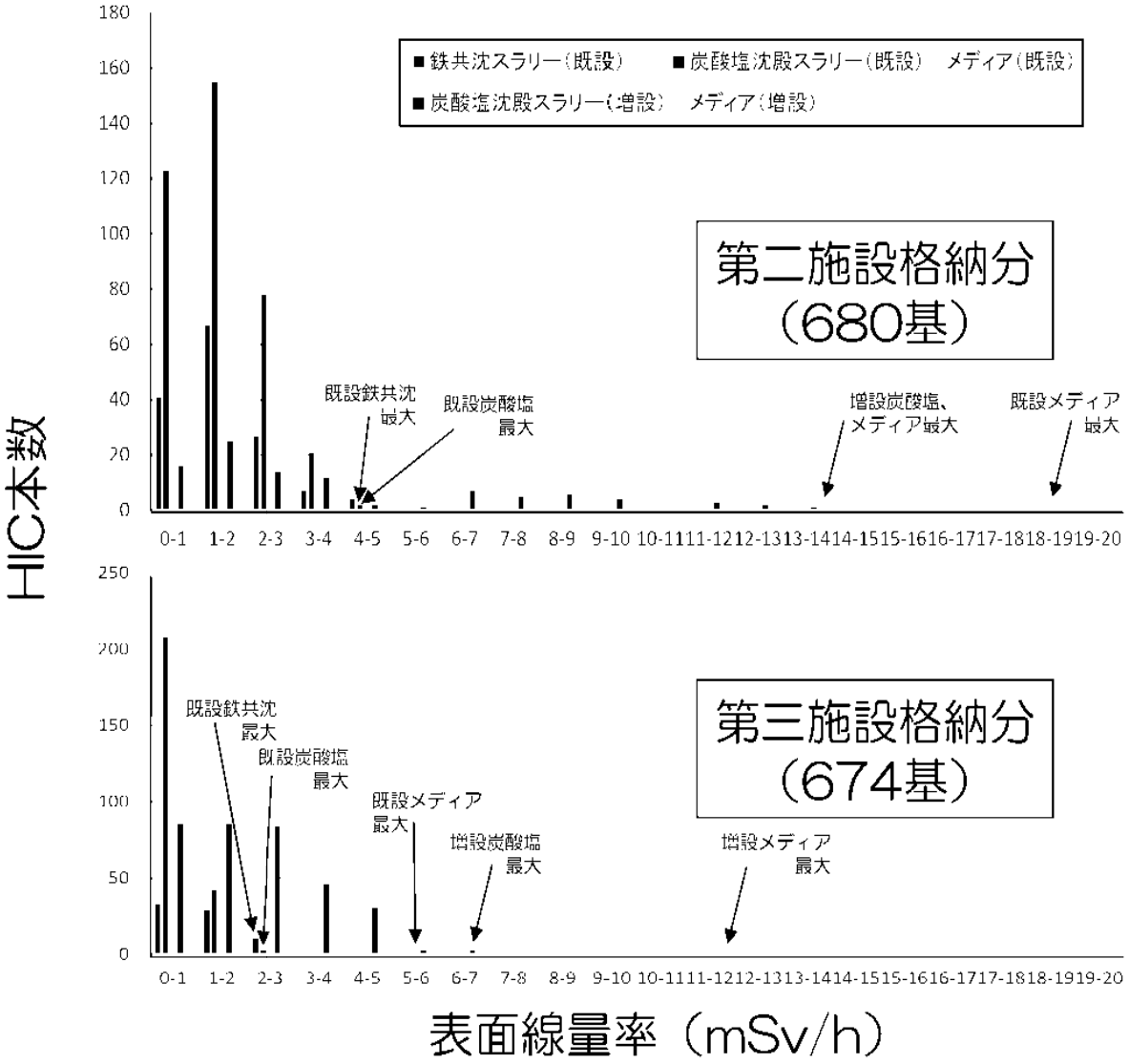
赤文字：増設ALPS
黒文字：既設ALPS
□：漏れ有

（参考7） 2015/4/23までのHIC調査実績 (3/3)

シリアルNo.	格納位置	漏れ	内容物	発生場所	HIC表面線量	第二施設への格納年月日	確認日	経過日数	備考（初回発見時の水量等）
625899-373L	AM7	無	炭酸塩沈殿	既設	1.310mSv/h	2014/3/3	2015/4/9	402	
PO641180-159	H3	無	鉄共沈	既設	1.205mSv/h	2014/6/30	2015/4/4	278	
625899-088	A3	無	炭酸塩沈殿	既設	1.180mSv/h	2013/6/4	2015/4/15	680	
625899-137	AJ5	無	炭酸塩沈殿	既設	1.178mSv/h	2014/2/13	2015/4/2	413	
PO646393-272	O2	無	炭酸塩沈殿A	増設	1.094mSv/h	2014/12/7	2015/4/2	116	
625899-180L	AQ8	無	炭酸塩沈殿	既設	1.035mSv/h	2014/2/23	2015/4/9	410	
PO646393-273	P2	無	炭酸塩沈殿B	増設	1.015mSv/h	2014/12/7	2015/4/2	116	
625899-086	AQ7	無	炭酸塩沈殿	既設	1.010mSv/h	2014/1/14	2015/4/9	450	
PO646393-235	AL2	無	炭酸塩沈殿C	増設	1.008mSv/h	2014/11/25	2015/4/4	130	
625899-361	AM8	無	炭酸塩沈殿	既設	0.997mSv/h	2014/2/6	2015/4/9	427	
625899-253	AP8	無	炭酸塩沈殿	既設	0.960mSv/h	2014/2/25	2015/4/4	403	
PO646393-204	B1	無	炭酸塩沈殿A1	増設	0.841mSv/h	2014/11/15	2015/4/15	151	
625899-371	AT6	無	炭酸塩沈殿	既設	0.670mSv/h	2014/2/14	2015/4/9	419	
625899-146L	AL5	無	炭酸塩沈殿	既設	0.587mSv/h	2014/3/2	2015/4/9	403	
625899-050	AJ8	無	炭酸塩沈殿	既設	0.584mSv/h	2014/2/2	2015/4/2	424	
625899-073	AO5	無	炭酸塩沈殿	既設	0.562mSv/h	2014/1/3	2015/4/9	461	
625899-036	AN5	無	炭酸塩沈殿	既設	0.468mSv/h	2013/12/29	2015/4/9	466	
625899-197	AO6	無	炭酸塩沈殿	既設	0.381mSv/h	2014/1/1	2015/4/9	463	
625899-134L	AP6	無	炭酸塩沈殿	既設	0.308mSv/h	2014/3/7	2015/4/9	398	
625899-020	AO7	無	炭酸塩沈殿	既設	0.275mSv/h	2013/12/31	2015/4/9	464	
PO646393-198	D1	無	炭酸塩沈殿B1	増設	0.265mSv/h	2014/11/14	2015/4/15	152	
PO641180-218	G3	無	鉄共沈	既設	0.163mSv/h	2014/6/4	2015/4/3	303	
625899-135	AH7	無	炭酸塩沈殿	既設	0.135mSv/h	2013/12/21	2015/4/14	479	
625899-338	AN6	無	炭酸塩沈殿	既設	0.101mSv/h	2013/12/30	2015/4/9	465	
625899-307	AJ7	無	炭酸塩沈殿	既設	0.095mSv/h	2013/12/24	2015/4/14	476	
625899-041	AK6	無	炭酸塩沈殿	既設	0.090mSv/h	2013/12/25	2015/4/4	465	
625899-032	AK5	無	炭酸塩沈殿	既設	0.075mSv/h	2013/12/24	2015/4/9	471	
625899-369	AG6	無	炭酸塩沈殿	既設	0.045mSv/h	2013/12/18	2015/4/14	482	
625899-044	AK7	無	炭酸塩沈殿	既設	0.020mSv/h	2013/12/25	2015/4/4	465	
625899-087	AK8	無	炭酸塩沈殿	既設	0.01744mSv/**h**	2014/2/2	2015/4/4	426	
PO637802-10	R4	無	メディア3	既設	0.01596mSv/**h**	2014/7/18	2015/4/3	259	
625899-070	AH8	無	炭酸塩沈殿	既設	0.01171mSv/**h**	2014/1/31	2015/4/14	438	
625899-324	M4	無	メディア6	既設	0.00034mSv/**h**	2013/11/15	2015/4/3	504	

赤文字：増設ALPS
黒文字：既設ALPS
□：漏れ有

（参考８）第二／第三施設格納HICの線量率分布



（参考９）増設ＡＬＰＳ処理対象水の水質

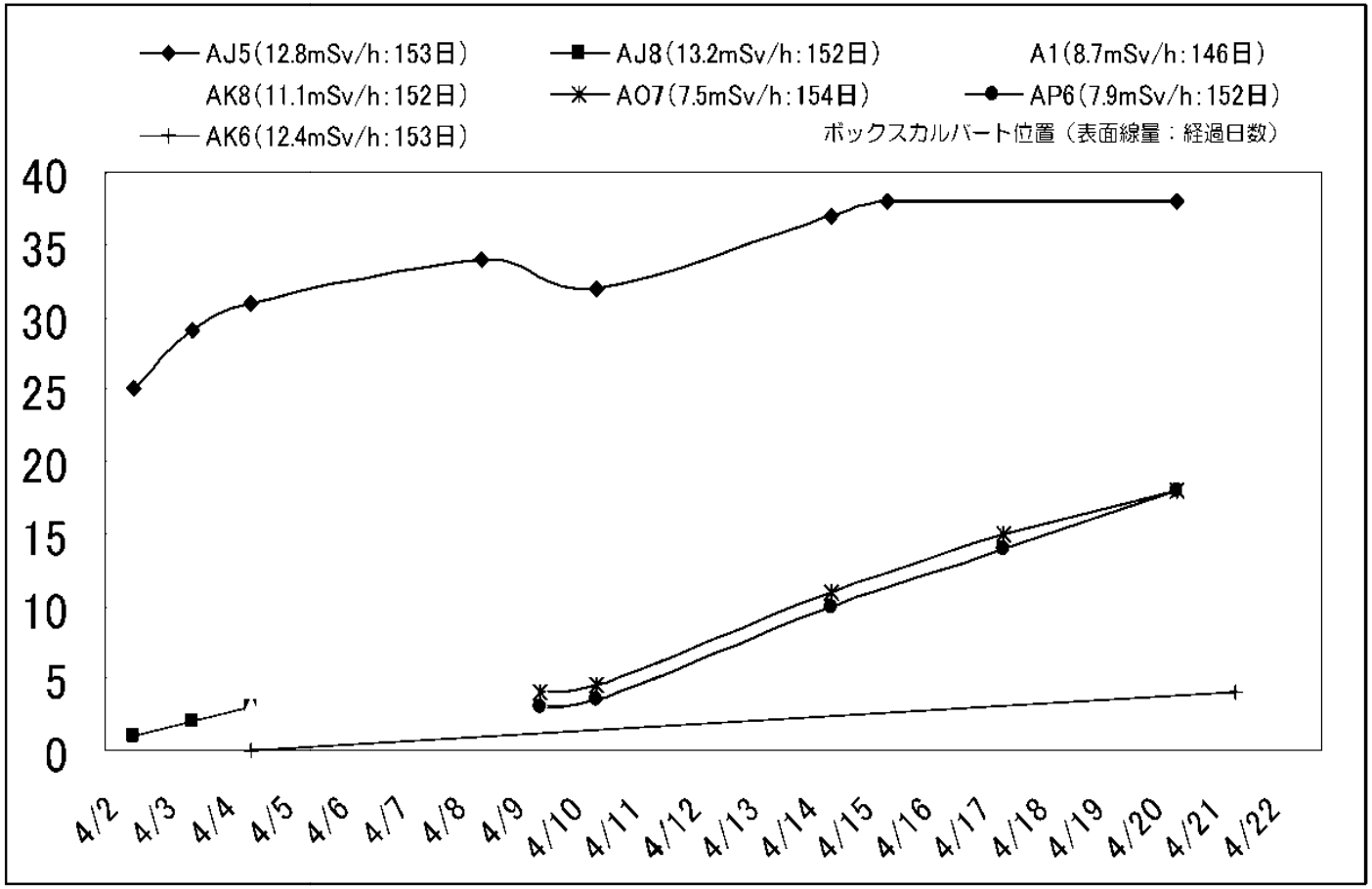
増設ALPS処理対象水の水質（入口水）は以下の通り（括弧付は処理対象タンク水の分析値）

通水時期	水源	全β Bq/ℓ	Ca ppm	Mg ppm	塩素 ppm	赤文字：たまり水が発見されたHIC
9/17～10/12	E(E)	6.3E+07	60	65	600	－
10/12～10/25	E(A)	3.0E+07	68	70	640	－
10/25～11/3	H5(A)	5.6E+08	222	256	3800	182,172,190,194,185,197,187
11/3～11/9	H5(B)	5.3E+08	210	256	3800	181,229,242,240
11/9～11/11	H5北(A)	(2.1E+08)	(273)	(319)	－	211
11/11～11/17	E(B)	5.1E+07	69	68	650	－
11/17～11/21	H6(B)	(2.0E+08)	(181)	(217)	－	－
11/21～12/6	E(E)	4.5E+07	48	68	450	－
12/6～12/13	H5北(B)	1.5E+08	254	302	4000	－※
12/13～12/19	H5北(A)	2.5E+08	242	363	5000	－※
12/19～12/25	H5(C)	3.4E+08	214	278	3900	－※
12/25～1/1	H5(A)	1.6E+08	89	97	1100	－※
1/1～1/9	H5(B)	1.4E+08	101	121	1500	－※
1/9～1/18	H6AB	4.0E+08	157	227	3300	－※
1/18～1/28	H6北(A)	2.8E+08	210	261	3700	－※
1/28～2/3	H6北(B)	(3.4E+08)	(160)	(204)	(3000)	－※

※：各時期の第三施設に格納中のHICのうち高線量のものを選定して調査する。

（参考10）たまり水の積算量

- AJ5のHICからのたまり水が最も多く発生
- 概ね、１リットル／日程度のたまり水が発生



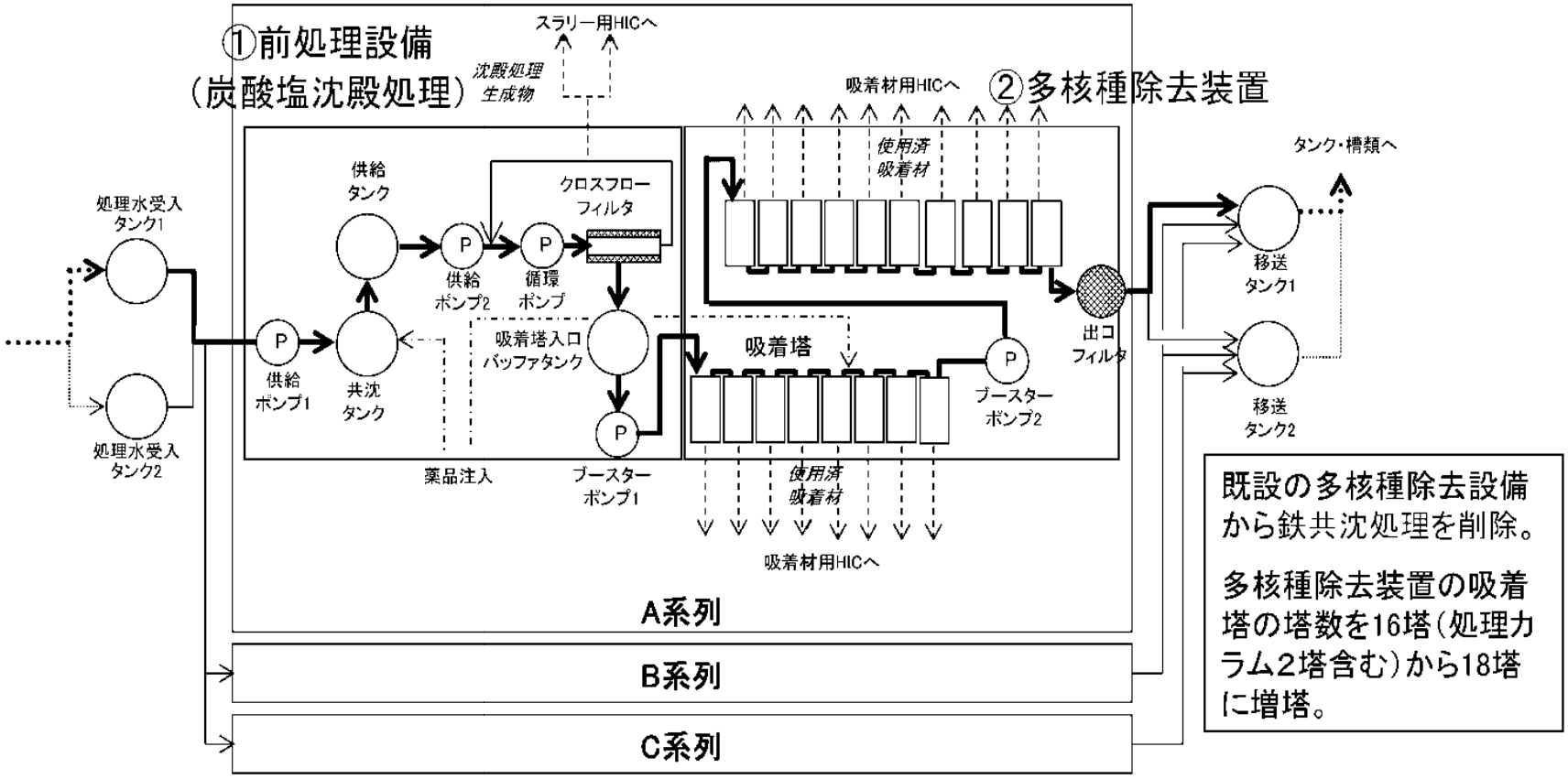
確認されたたまり水が少量のもの、たまり水の確認回数が少ないHICはグラフに載せていない。

（参考11）増設多核種除去設備の構成

増設多核種除去設備は、前処理設備と多核種除去装置から構成される。

①前処理設備　：炭酸塩沈殿処理による吸着阻害物質Ｃａ，Ｍｇの除去

②多核種除去装置：吸着材による核種の除去



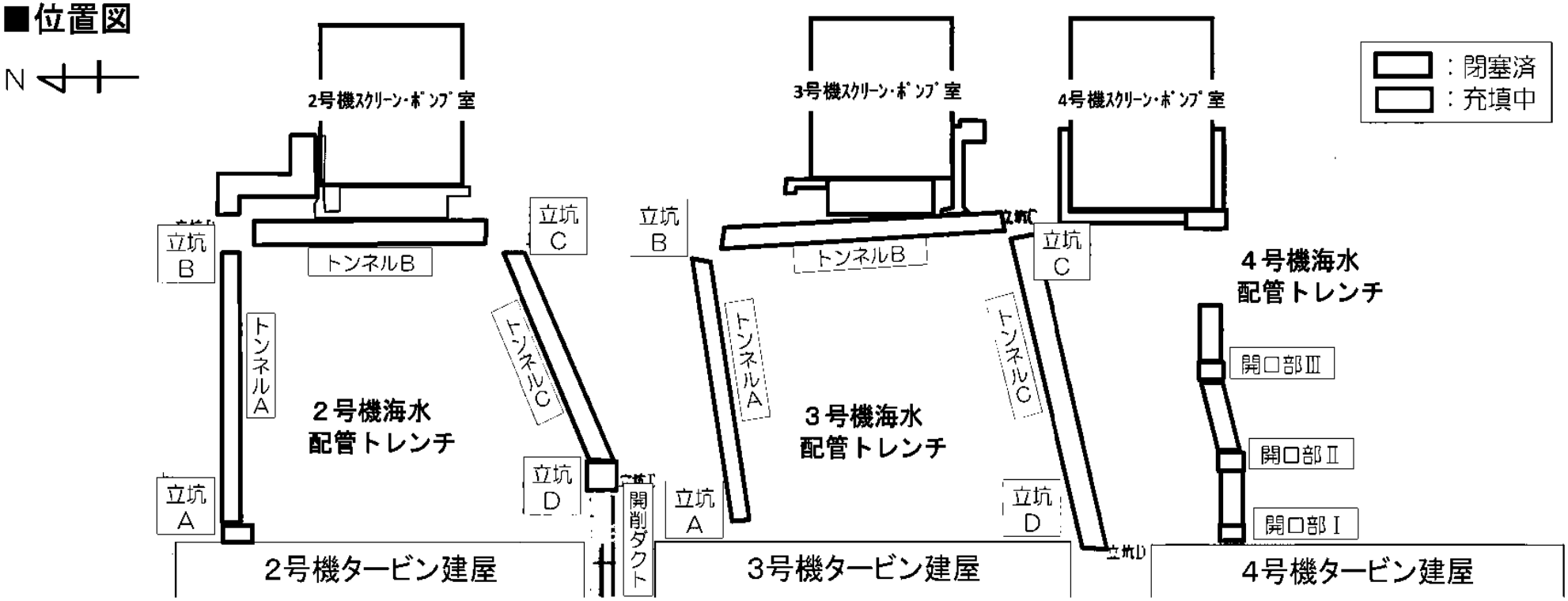
2、3、4号機海水配管トレンチ
止水・閉塞工事の進捗状況について

2015年4月30日

東京電力
TEPCO

1. 海水配管トレンチ汚染水対策工事の進捗状況

■位置図



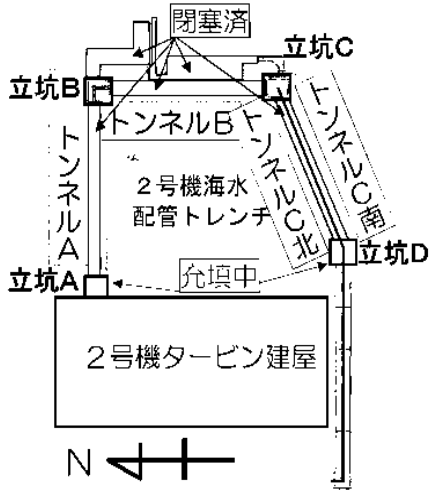
■進捗状況（2015年4月27日現在）

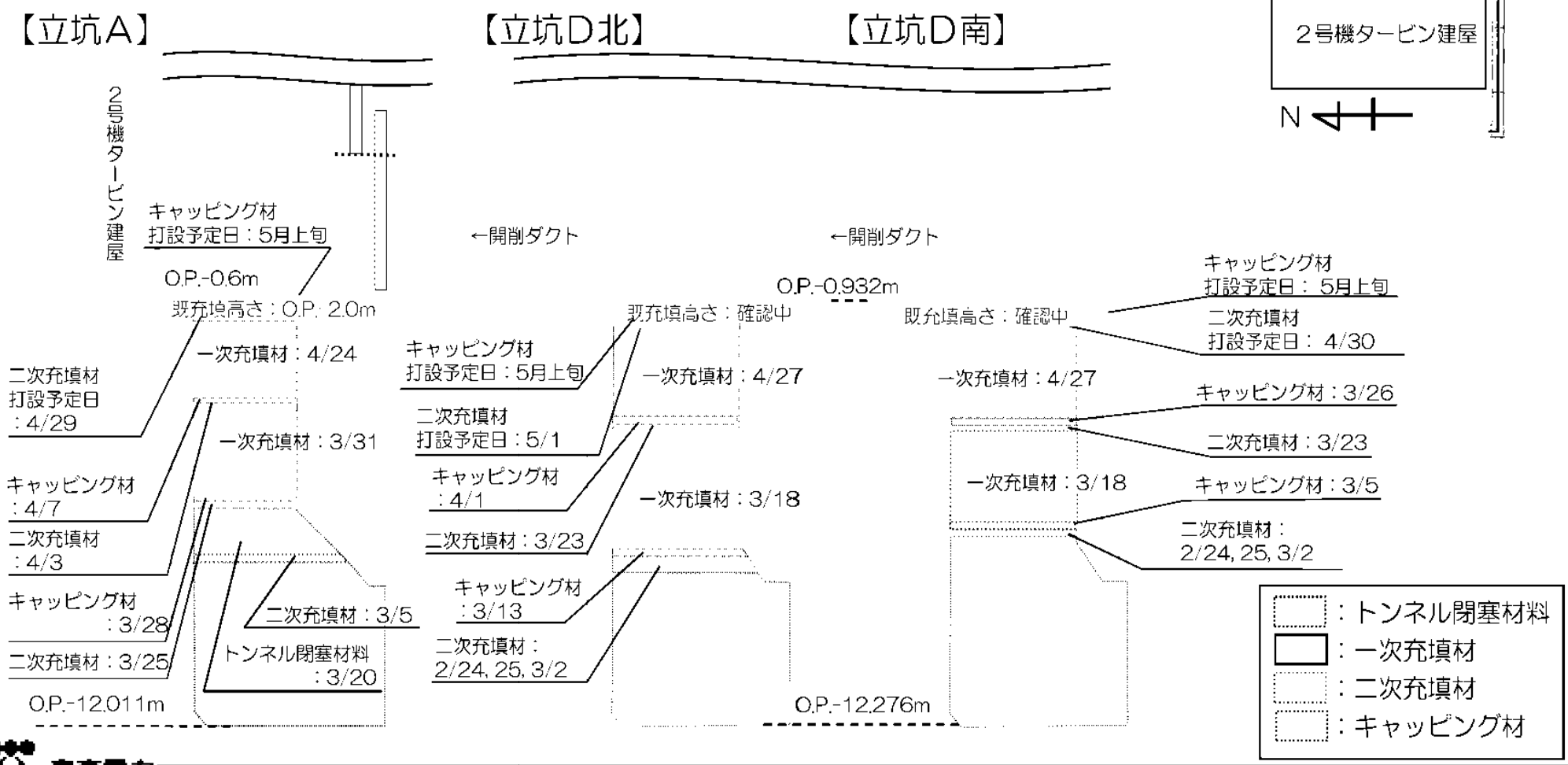
汚染水除去全体進捗：57%

号機	2号機	3号機	4号機
状況	・トンネル部充填：12/18完了 （約2,510m³/約2,510m³） ・立坑充填：2/24開始 （約200m³/約1,990m³）	・トンネル部充填：2/5開始 トンネル部充填：4/8完了 （約3,140m³/約3,140m³）	・トンネル部充填：3/21完了 （約460m³/約460m³） ・開口部Ⅱ充填完了（約60m³） ・開口部Ⅲ充填中（約70m³）
残滞留水量	約1,790m³	約2,660m³	約300m³（除去後の水量については評価中）
充填量	約2,710m³	約3,140m³	約590m³

2．1　2号機：立坑充填の進捗状況

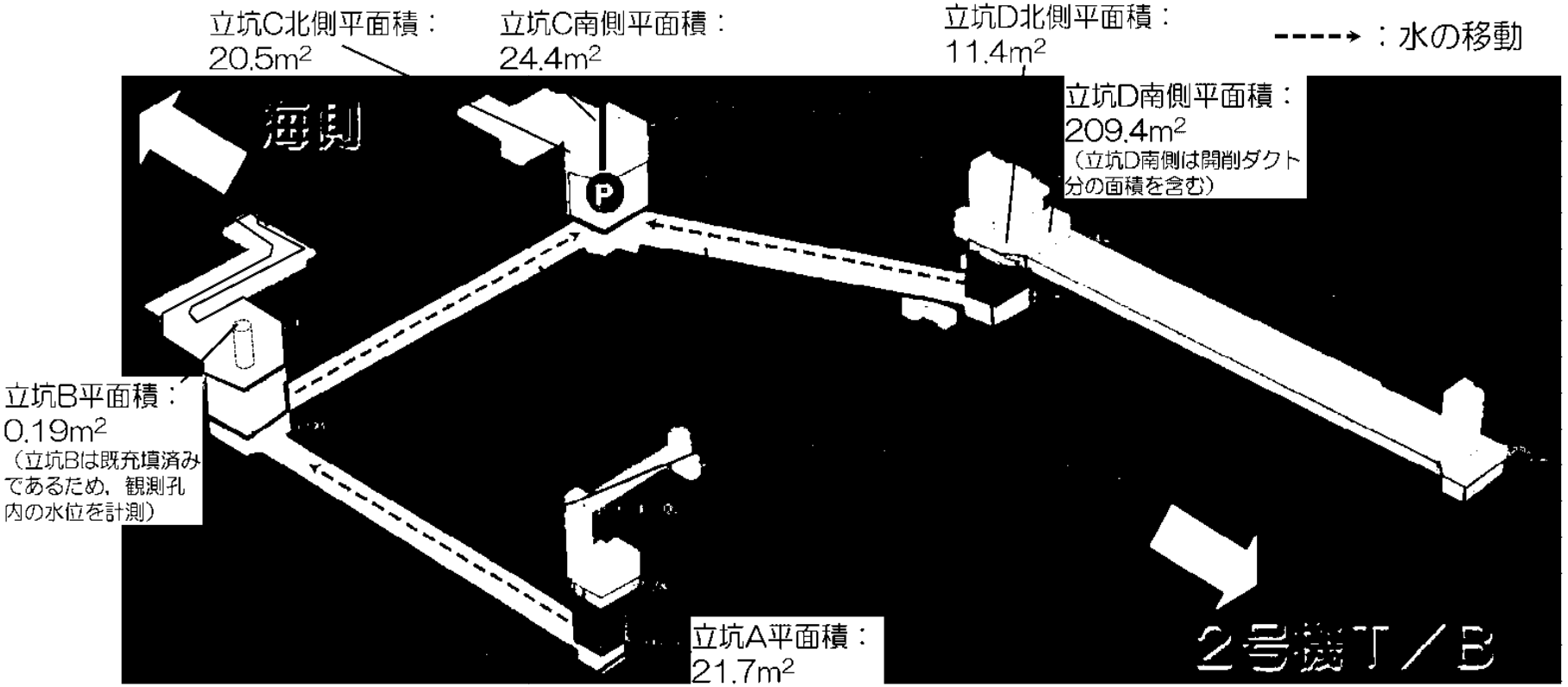
- 立坑A、Dともに、4月7日時点で１サイクル目の打設が完了。
- 4月9日に揚水試験を実施。
- 4月24日から、２サイクル目の打設を開始。





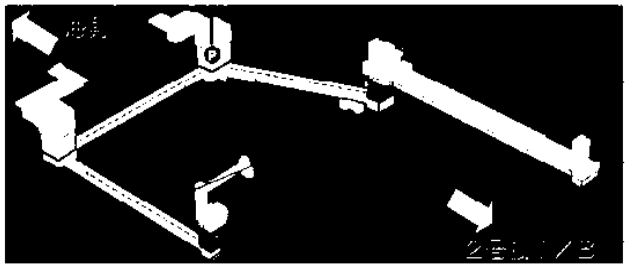
2．2　2号機：立坑充填1サイクル実施後の揚水試験　概要

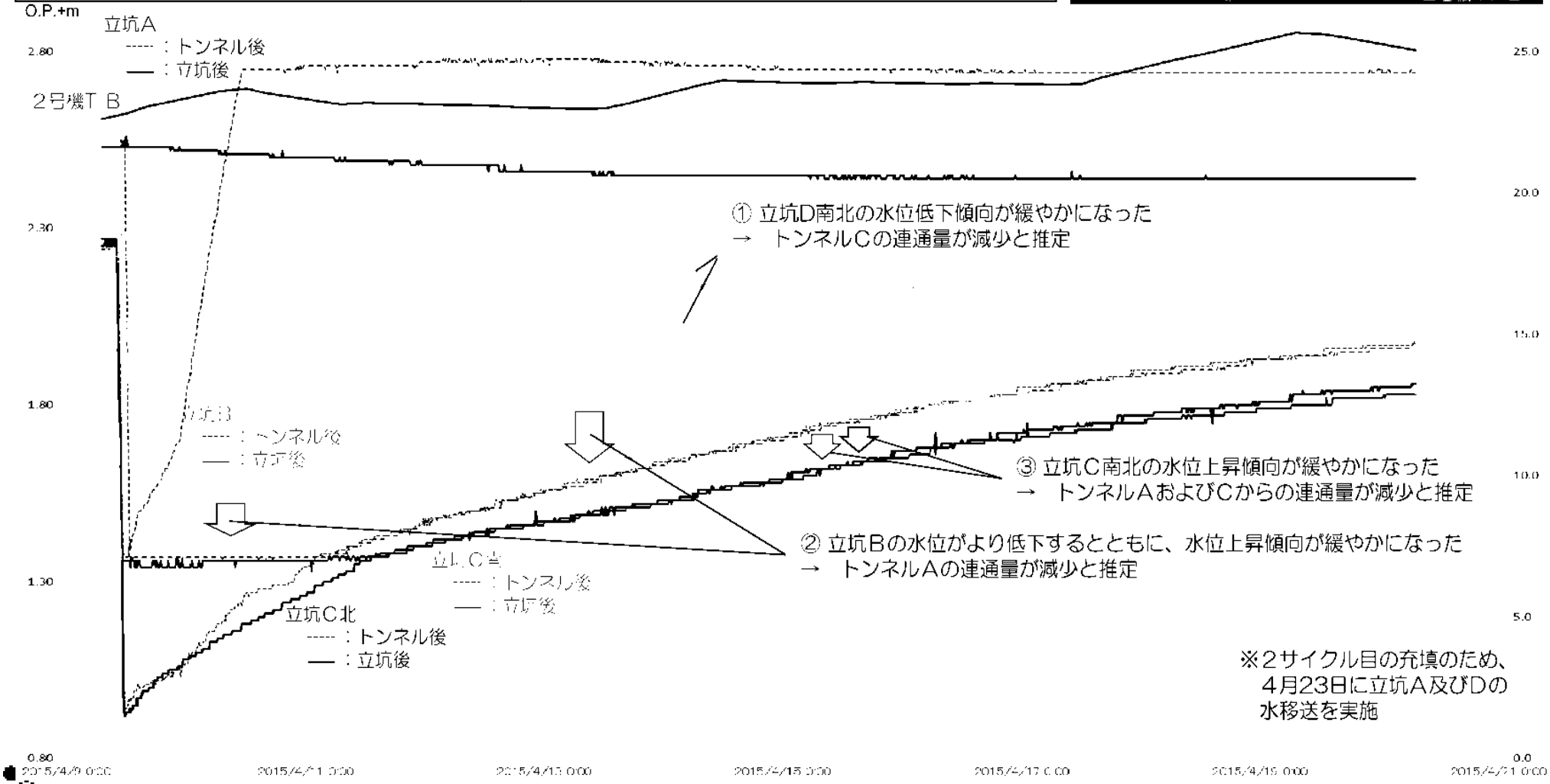
- 立坑C北側（立坑C、DおよびトンネルCは隔壁がある分室構造）から２号機タービン建屋へ約60m^3（トンネル充填後の揚水試験における揚水量と同量）を移送。
- 立坑A、B、Dとの水位差を生じさせることで立坑AおよびトンネルA、立坑DおよびトンネルCの連通状況を確認するとともに、トンネル充填後の揚水試験における水位変動と比較する。



2．2　2号機：立坑充填1サイクル実施後の揚水試験　試験結果①

- トンネル充填後の揚水試験時における水位変化の挙動と比較するため、揚水試験開始時の水位を合わせ、グラフを重ねた。
- 以前の挙動と比較すると、立坑Dの水位低下量の減少および立坑B、Cの水位上昇量の減少がみられることから、立坑充填により、連通状況は改善していると考えられる。

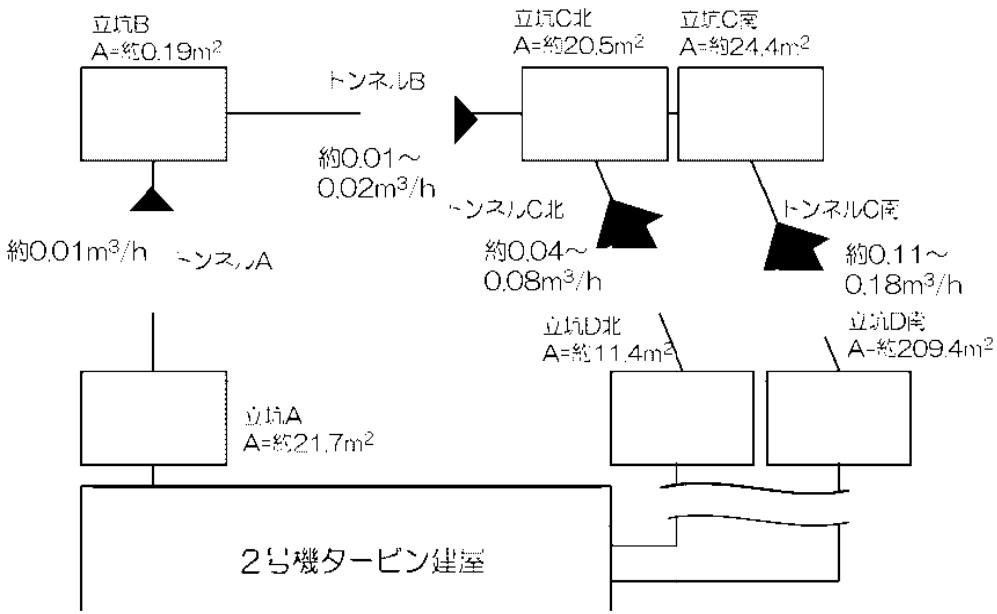




2．2　2号機：立坑充填1サイクル実施後の揚水試験　試験結果②

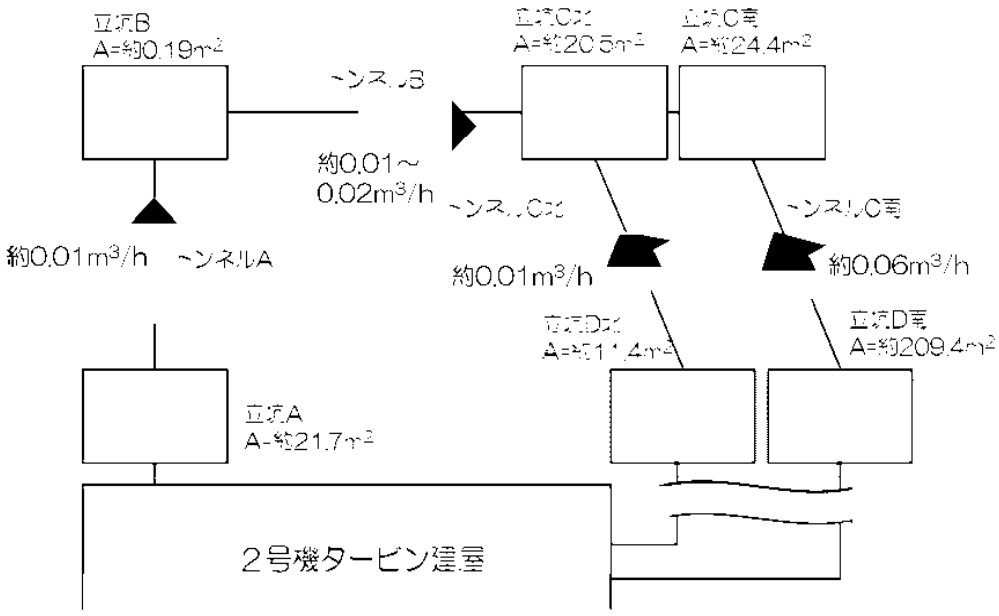
- 立坑充填前に比べ、１サイクル目の充填完了後においては、水の移動量は最大で約1/8程度まで改善していると判断。
- １サイクル目の立坑充填完了により、内部の連通は周辺地盤（中粒砂岩）相当の遮水性に近づいており、トレンチ内に存在した空間が十分に充填されたものと推定。
- そのため、現状においても建屋滞留水がトレンチ内を選択的に流れ出ていくということはないと考えられる。

【立坑充填前の揚水試験における水の移動量】



連通量は立坑間の水位差を50cmに換算したときの推定値

【立坑充填後の揚水試験における水の移動量】



連通量は立坑間の水位差を50cmに換算したときの推定値

2．3　2号機：海水配管トレンチ汚染水対策の中間総括

- これまで、トンネル・立坑の充填を行い、約６割の汚染水を除去し、充填材料に置き換え完了。
- １サイクル目完了後の揚水試験結果より、立坑充填前の状況に比べ、最大で1/8程度まで連通状況は改善したものと判断。
- これは周辺地盤（中粒砂岩）と同程度の遮水性を有すると言え、内部が十分に充填されたものと考えられる。
- 一方、これまでの水位データから、トレンチ内外の水の行き来は、建屋以外とは基本的にはないと評価している。
- 総じて、滞留水の除去と併せ、地盤・海洋の汚染リスクは大幅に低減できたものと考えられる。
- １サイクル目の立坑充填によって、連通状況が改善していることを踏まえ、重ねて２サイクル目を実施することにより、更なる改善を目指す。

2．4　2号機：立坑充填2サイクル目に向けた施工方針

- 立坑充填の２サイクル目については、１サイクル目の施工で得た知見を踏まえ、下記手順や施工上の工夫による修正を行い、実施する計画。

  - ✓ 一次充填材については、材料のプレクーリングを実施することにより、材料温度上昇によるひび割れ発生リスクの一層の低減を期待する。

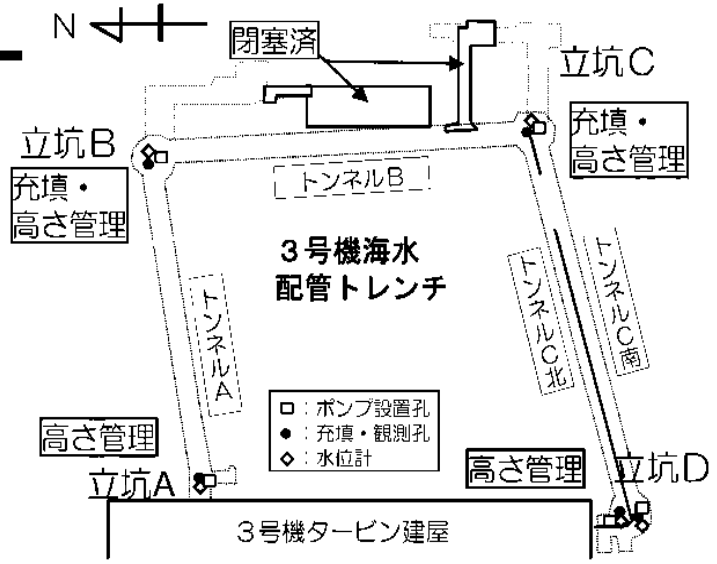
  - ✓ 二次充填材の打設厚さの増加（10cm程度→20cm程度）により、連通箇所への流入量の増加を期待する。

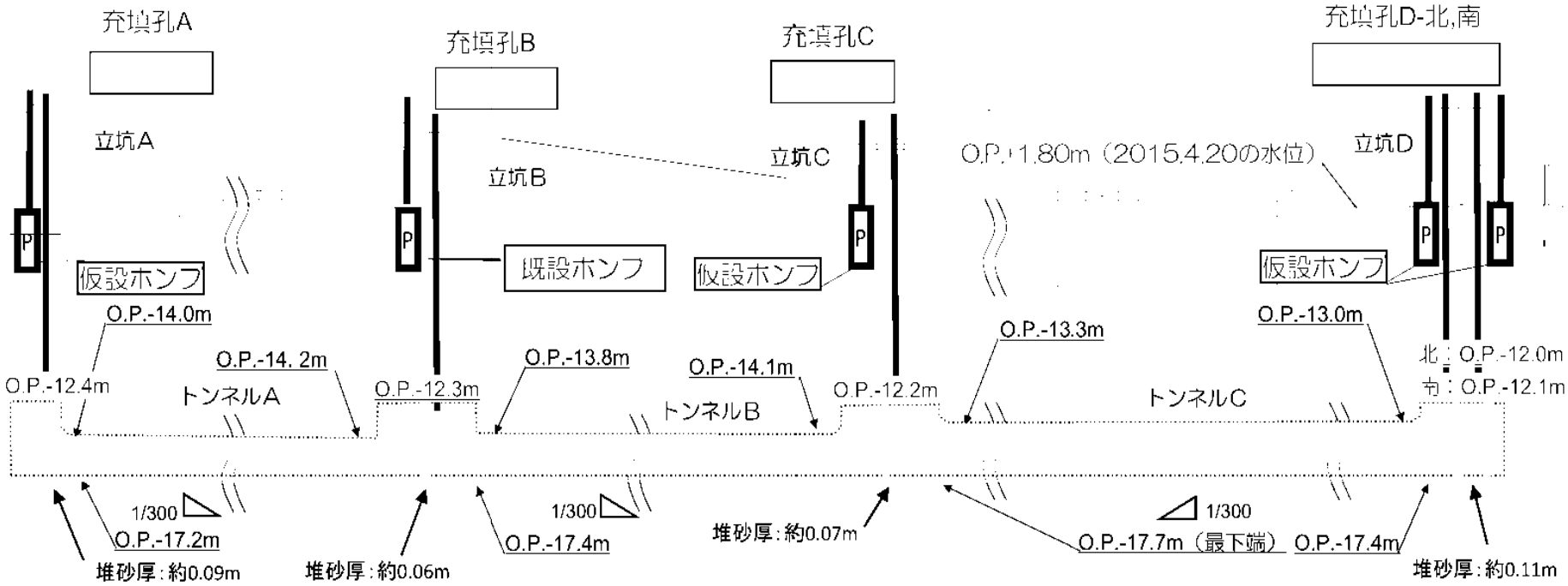
  - ✓ ２サイクル目のキャッピング材は、２回打設することとし、２回目の打設に際しては下流側立坑の水位を低下することにより、連通箇所への材料の流入による間詰め効果を期待する。

3．1　3号機:トンネル充填の進捗状況

- ３号機海水配管トレンチのトンネルCの天井部充填を４月８日実施し、トンネル部の充填が完了。
- ４月８日までに、約3,140m^{3}打設完了しており、同量の滞留水を除去。
- ４月16日から揚水試験を開始。

※　図中の各充填孔･観測孔･ポンプにおいて枠で囲まれているものは，現状使用中のもの。
※　赤字は打設高さ（4月8日計測）

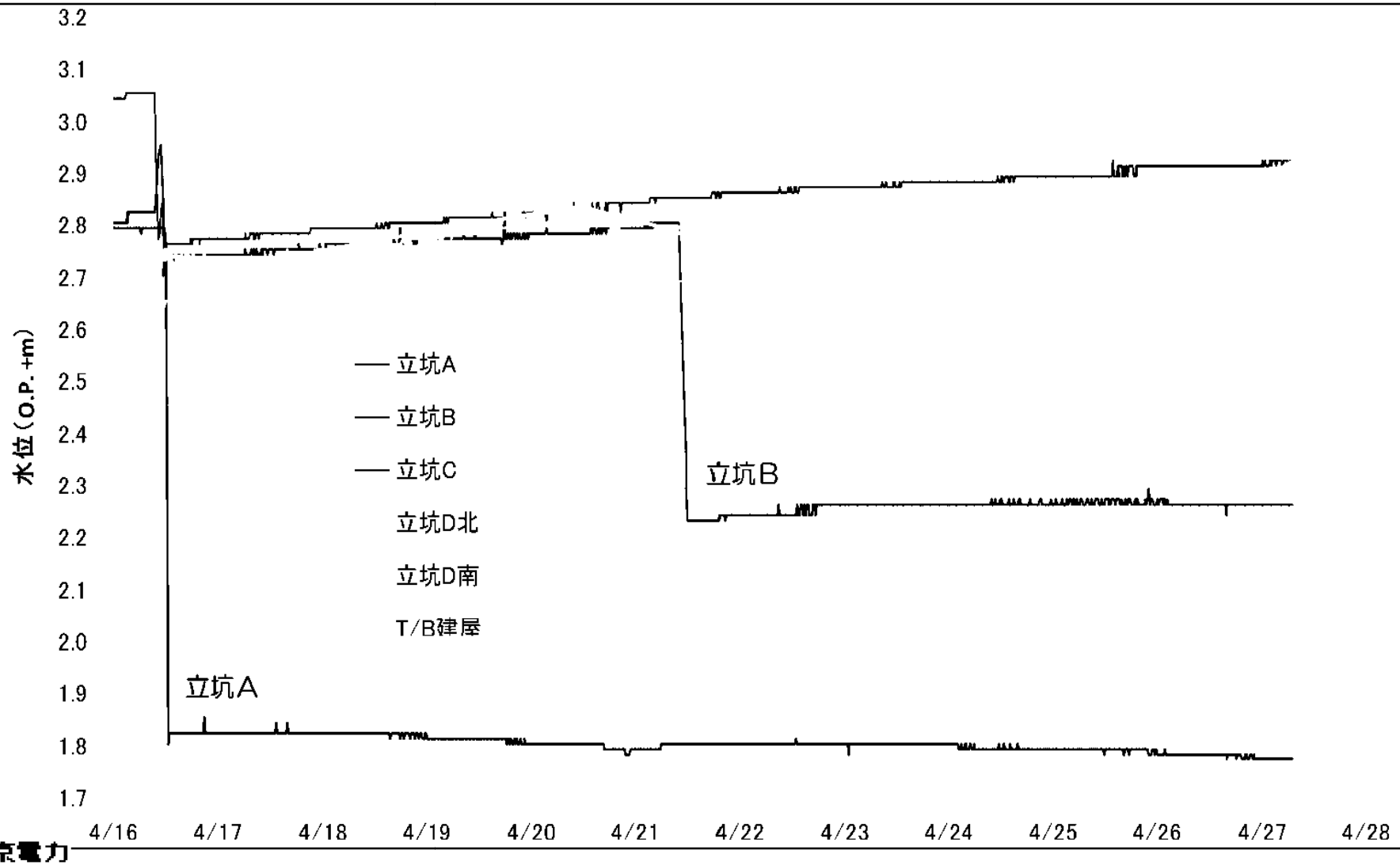




【３号機海水配管トレンチ概略断面展開図】

3．2　3号機:トンネル充填後の揚水試験　結果速報

4月16日に立坑Aから約12m^{3}の揚水を実施し、水位1.8mまで低下。20日朝まで、立坑Aの水位上昇は見られないことから、タービン建屋と立坑Aの連通、およびトンネルAの連通はないと考えられる。
また、4月21日に立坑Bから約100m^{3}の揚水を実施し、水位2.2mまで低下。他の立坑の水位変化と合わせて、現在評価中。

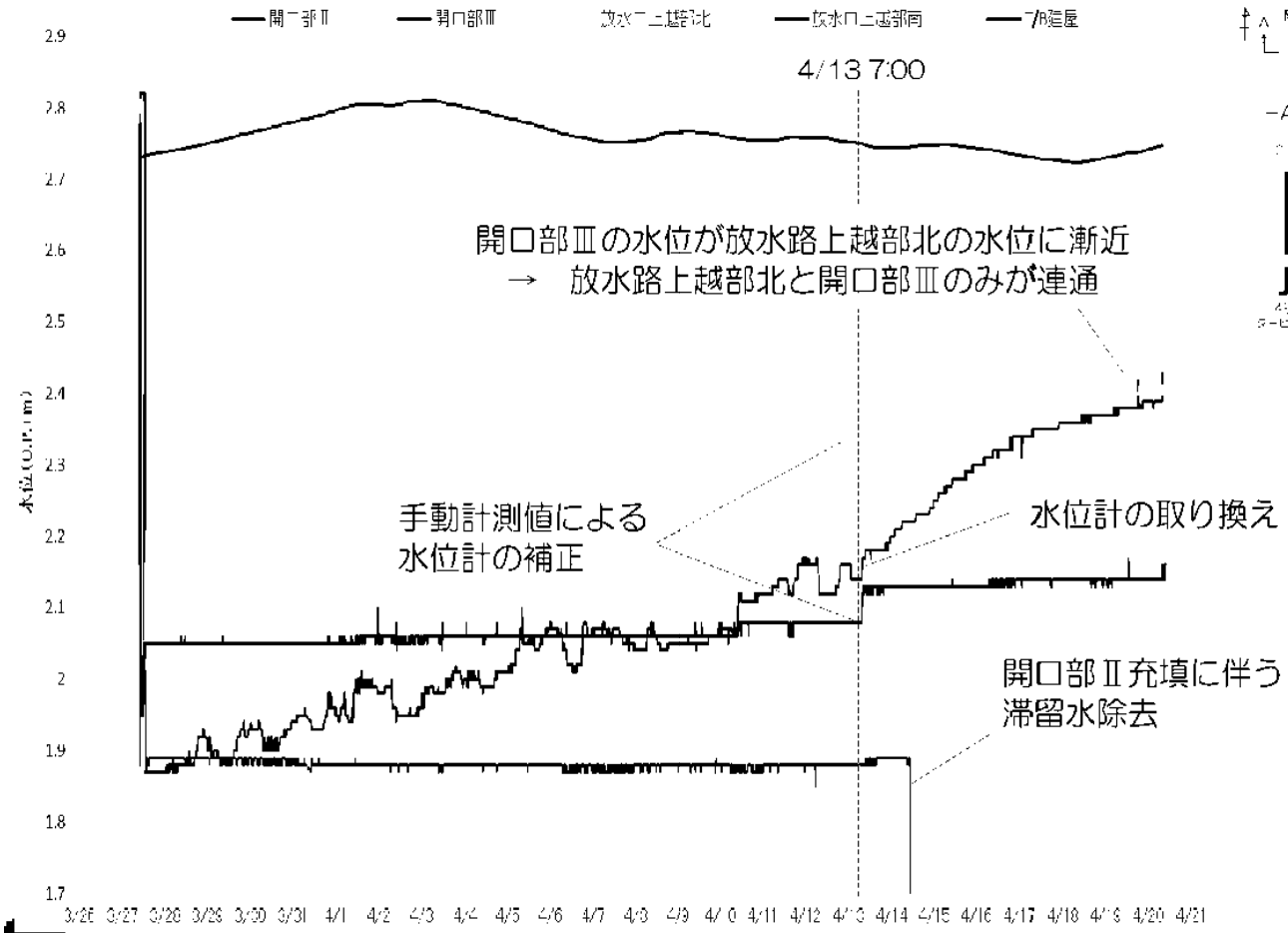


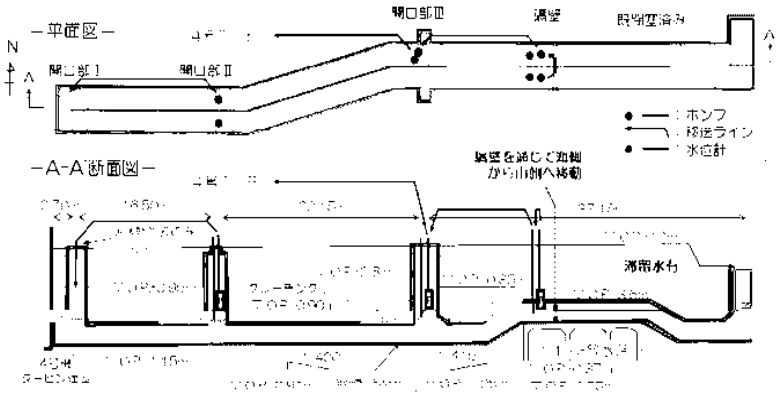
3．3　3号機：今後の方針

- 揚水試験の結果速報から、タービン建屋～立坑A間には連通はなく、また、トンネルAについても良好な充填状態であると判断。
- 引き続き、揚水試験（27日に立坑Cから約100m^{3}を移送）を実施し、水位監視中。
- 立坑Dに関しては、タービン建屋との連通が存在するため、揚水試験終了後、２号機の立坑A、Dと同様の手法により充填を実施する予定。
- また、現時点での揚水試験結果からタービン建屋～立坑A～立坑Bという、海方向の連通が存在しないということが推察されるため、立坑Aおよび立坑Bについては、揚水試験終了後、早急な内部充填を優先し、トンネル充填に使用した材料にて、内部を充填することとする。
- なお、３号機立坑Dの充填に際しては、２号機の立坑充填により得られた知見を考慮し実施する。

4.　4号機:進捗状況　揚水試験結果

- 3月27日に開口部Ⅱ、Ⅲおよび放水路上越部の水位がO.P.+2.0m付近となるように、４号機タービン建屋および開口部Ⅰへ約60m^{3}程度移送。（移送ルートは右下図のとおり）
- 開口部Ⅱの水位が動いていないことから、<u>開口部Ⅰ～Ⅱ間、Ⅱ～Ⅲ間は十分充填されており、水の行き来はトレンチ内に限定されている</u>と判断。

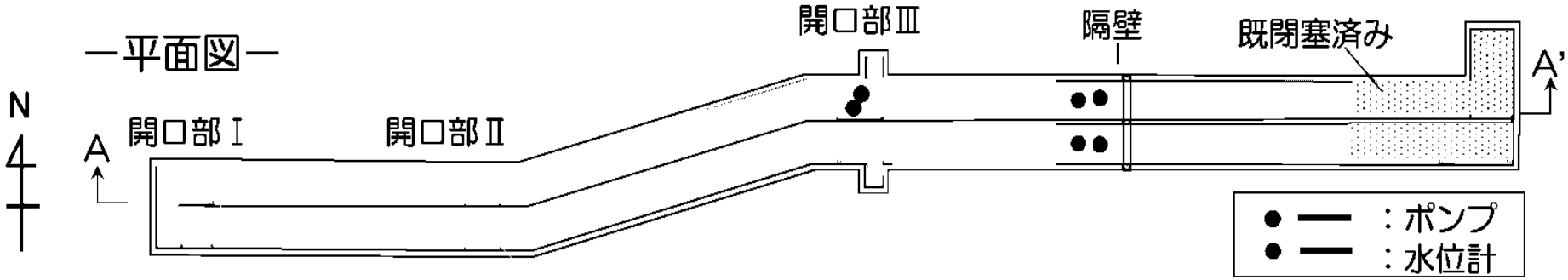


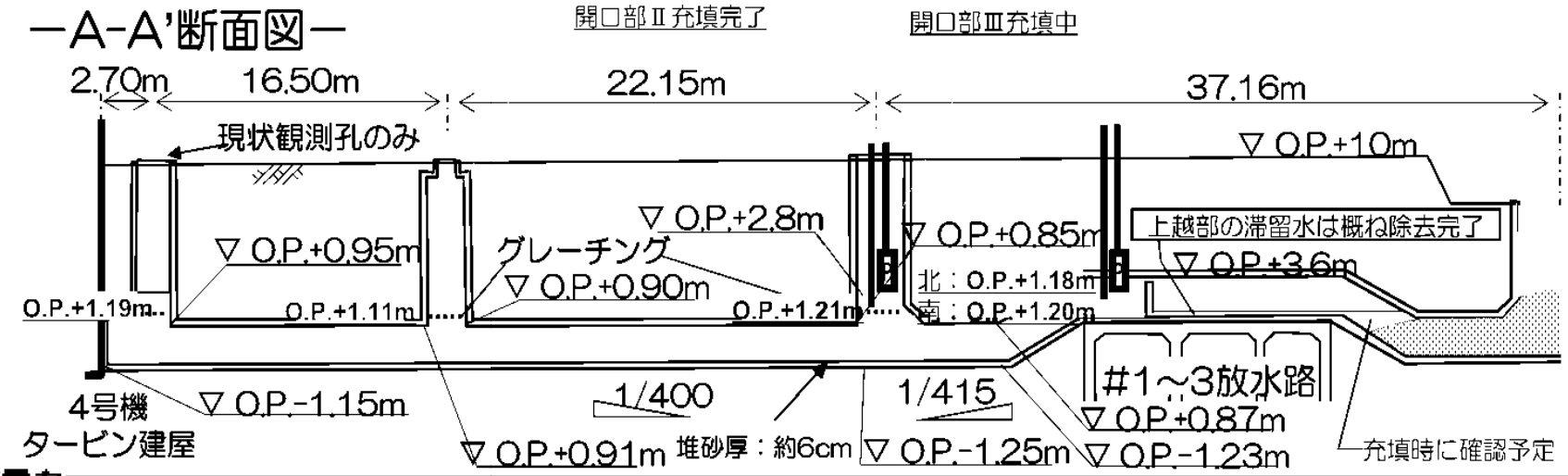


- 放水路上越部の山側を抜水したところ、隔壁の海側にも滞留水が存在していることを確認。
- 4月13日にデータがばらついていた開口部Ⅲの水位計の取り換え、および放水路上越部の水位計について、手動計測値との補正を実施。
- 4月20日時点で、全ての測定点でタービン建屋と水位差を維持している。
- 開口部Ⅲの変動は放水路上越部南北との水の行き来であると想定。

4.　4号機:進捗状況　開口部の充填状況と今後の方針

- 開口部Ⅱの充填および放水路上越部の水移送は実施済み（開口部Ⅲは充填中）であり、４号機トレンチ内滞留水は、開口部Ⅰおよび放水路上越部の一部を除き、ほぼ除去完了。
- 放水路上越部の充填に際しては、隔壁の海側に充填孔を設ける必要があるため、周辺工事との作業調整のうえ、秋頃に充填を行う予定。
- 開口部Ⅰについては、建屋床面とほぼ同じ高さで接続しており、滞留水除去および充填が現状困難であることから、建屋滞留水の水位低下に合わせて充填を行う方針とする。





5. 今後の予定

- ２号機は、引き続き２サイクル目の立坑充填を行い、揚水試験を５月中旬に実施予定。また、立坑充填２サイクル目における手順の修正による工程への影響を考慮し、立坑Ｂ、Ｃを含め、６月中旬頃に滞留水の除去完了を目指す計画。
- ３号機は、揚水試験完了後、立坑部の充填を行う。立坑Ｄの１サイクル目の完了は現状５月下旬頃を予定。６月中の滞留水除去を目指す計画。
- ４号機は、順次開口部Ⅲの充填を実施し、放水路上越部の充填準備を実施。

充填箇所（カッコ内は滞留水量）		～2015.1	2015.2	2015.3	2015.4	2015.5	2015.6	2015.7
２号機	トンネル部（計：約2,510m³）	完了 ▲2510						
	立坑部（計：約1,990m³）			完了 ▲130	▲200	▲800	▲860	
３号機	トンネル部（計：約3,140m³）		完了 ▲1200	完了 ▲1400	完了 ▲540			
	立坑部（計：約2,660m³）					▲900	▲1760	
４号機	トンネル部（計：約460m³）		完了 ▲290	完了 ▲170				
	開口部（計：約210m³）				▲210		（放水路上越部については実施時期調整中）	

■：充填作業
：移送作業

※　工程調整等により、除去時期の変動可能性あり
※　表中の▲数字は当該月のトレンチ内滞留水除去量の見込み（m³）
（滞留水の水質による処理設備側への影響を考慮しない場合）

建屋内滞留水移送装置増設工事の進捗について

２０１５年4月３０日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

1. 滞留水移送装置増設工事の概要

目的

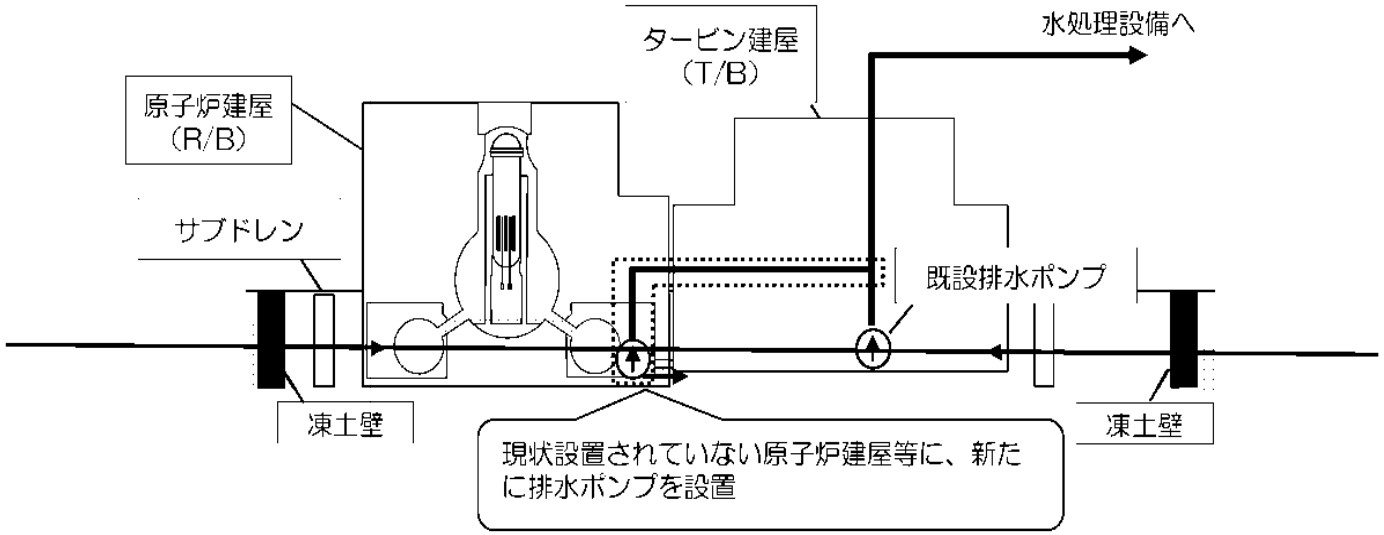
地下水位低下に伴う建屋内滞留水の水位制御のため、原子炉建屋等に滞留水移送装置を新規設置

従来設備からの主な改善点

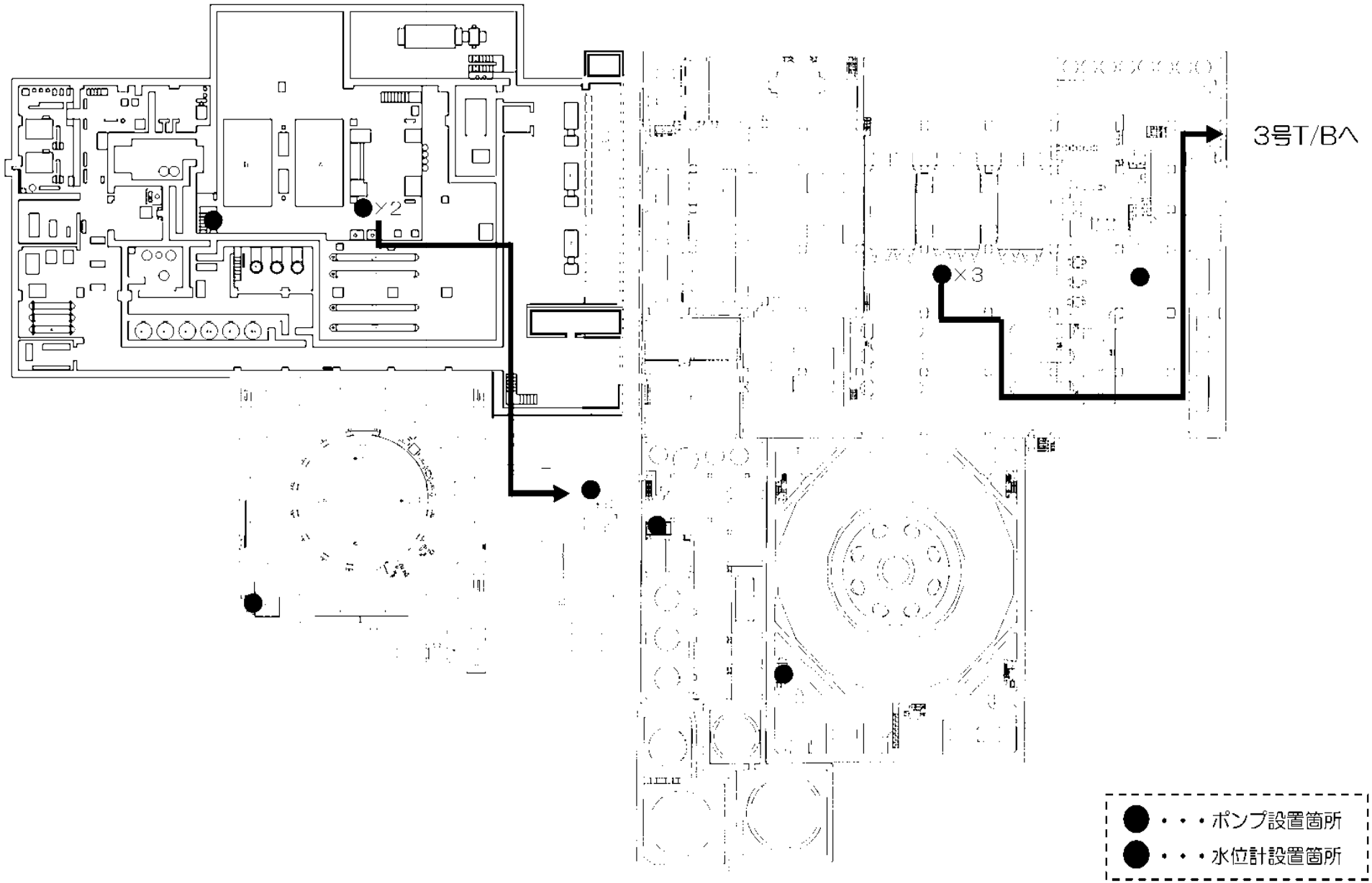
移送ポンプを従来設置されていない建屋にも配置することで、建屋毎の水位制御の応答性を向上させる。

監視用の滞留水水位計を従来設置箇所から範囲を広げて設置することで、建屋内水位の監視機能向上を図る。

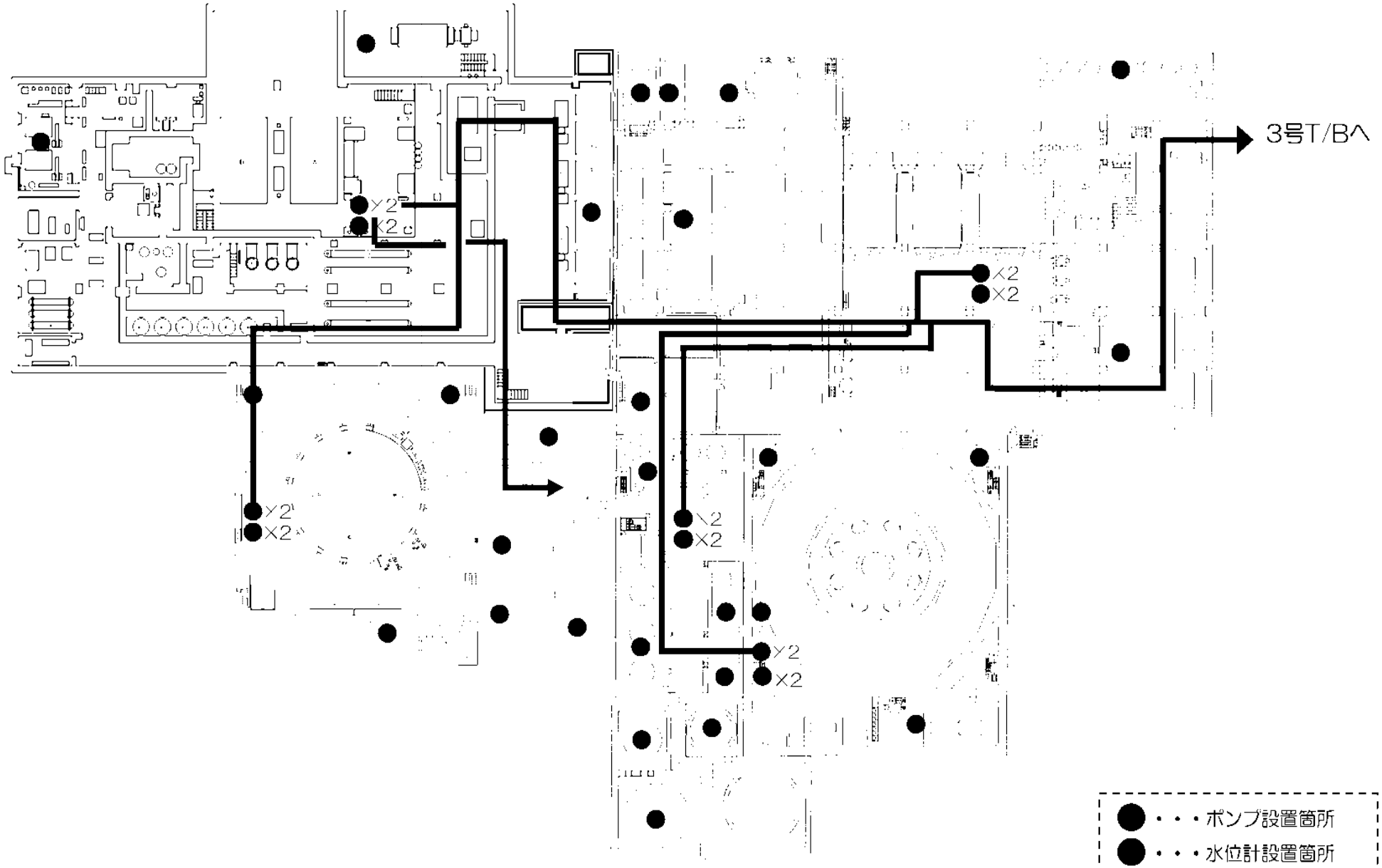
従来、現場の手動操作で管理していた水位制御を自動化し、制御性を向上させると共に、被ばく低減を図る。



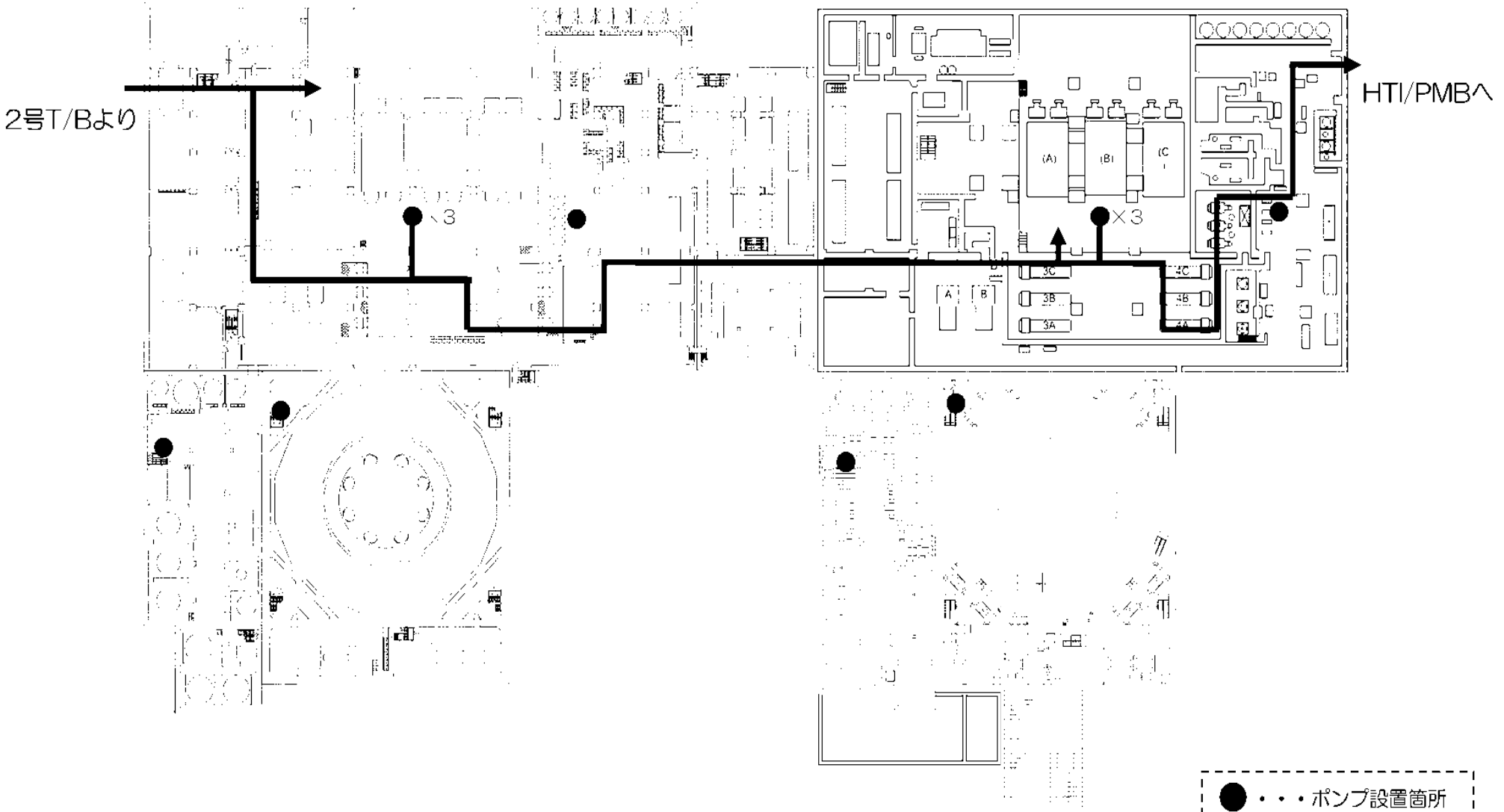
2-1. 系統概略図(1／2号機　現状)



2-2. 系統概略図(1／2号機　工事後)

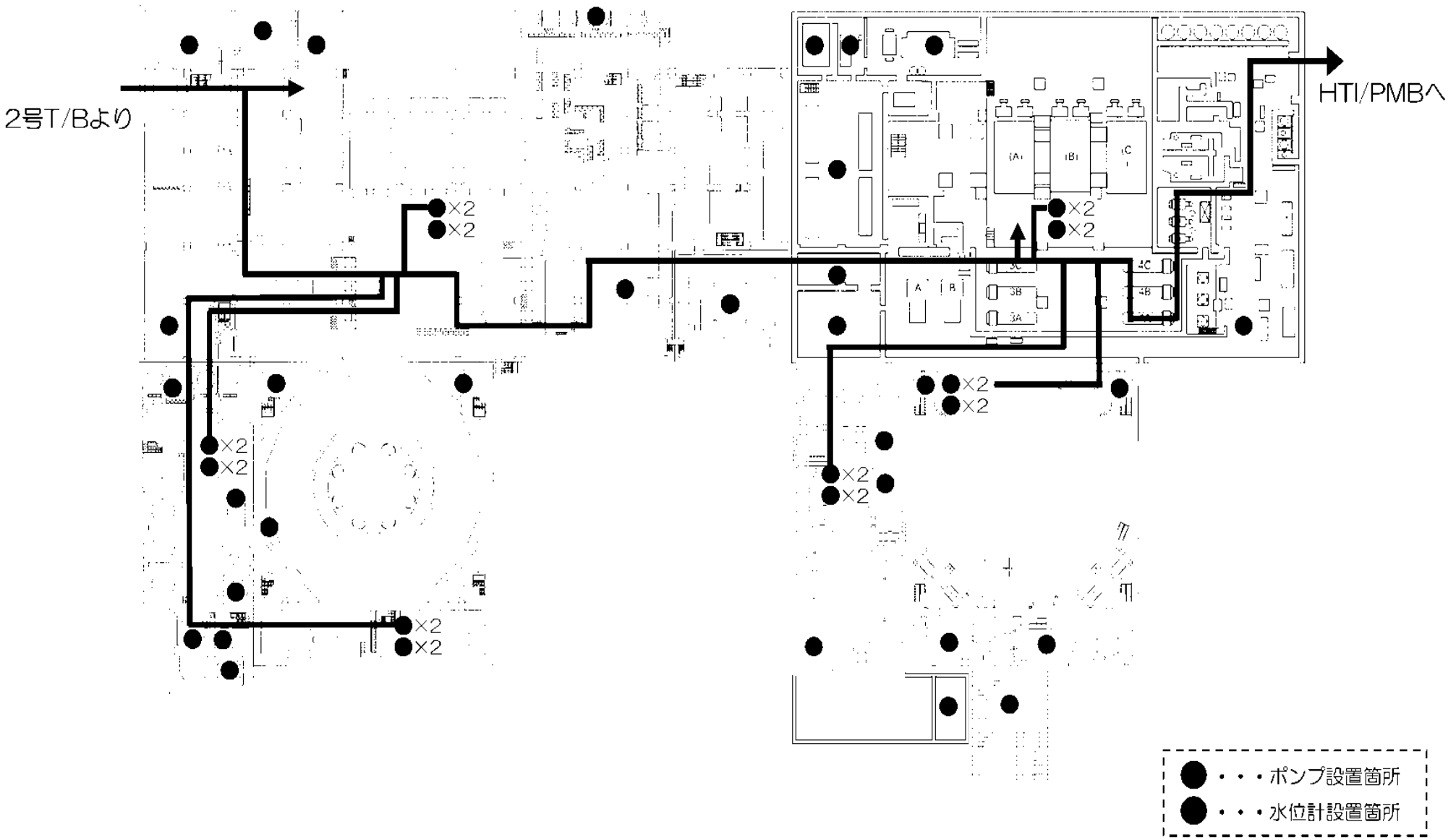


3-1. 系統概略図(3／4号機　現状)



●・・・ポンプ設置箇所
●・・・水位計設置箇所

3-2. 系統概略図(3／4号機　工事後)

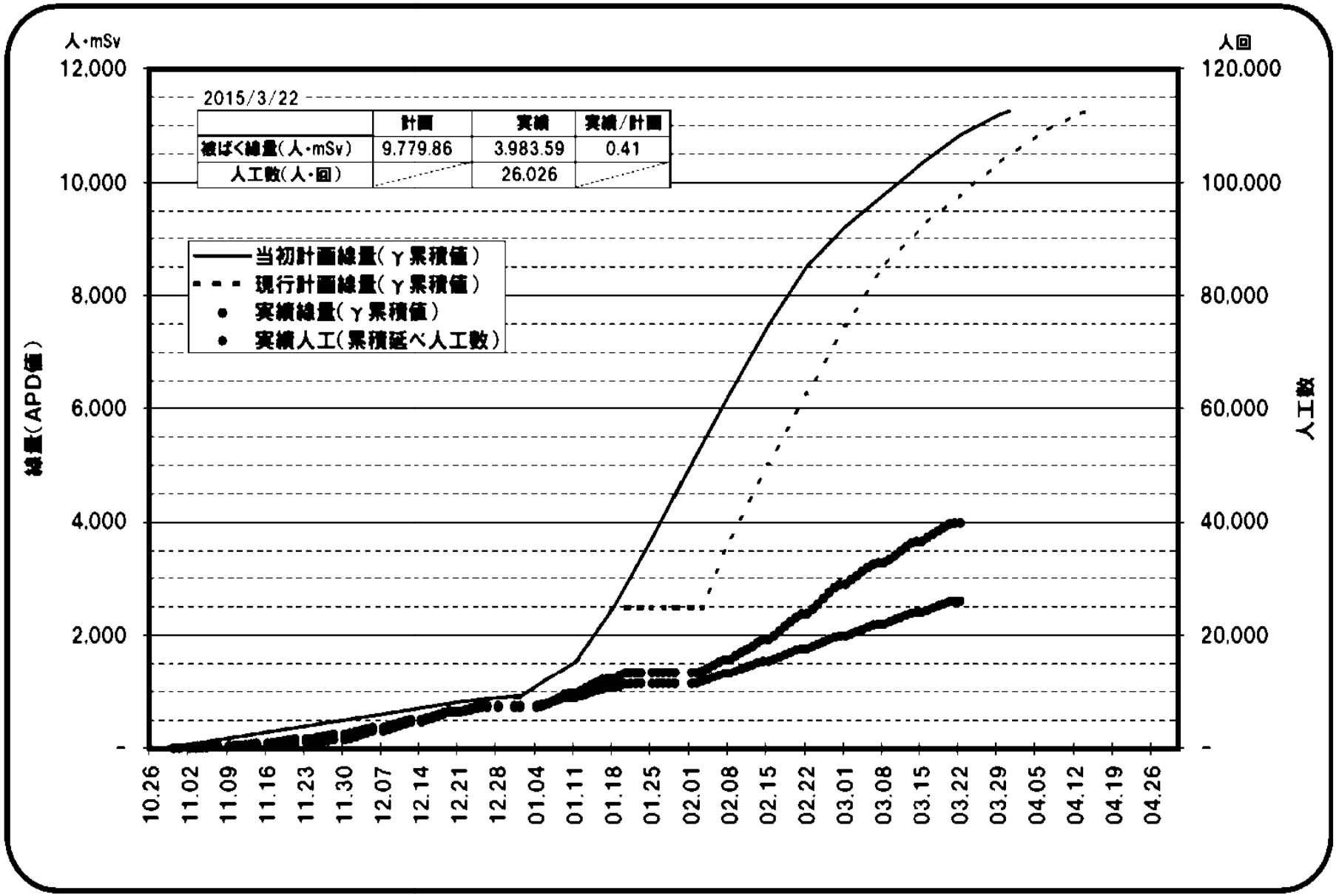


4. 滞留水移送装置増設工事工程

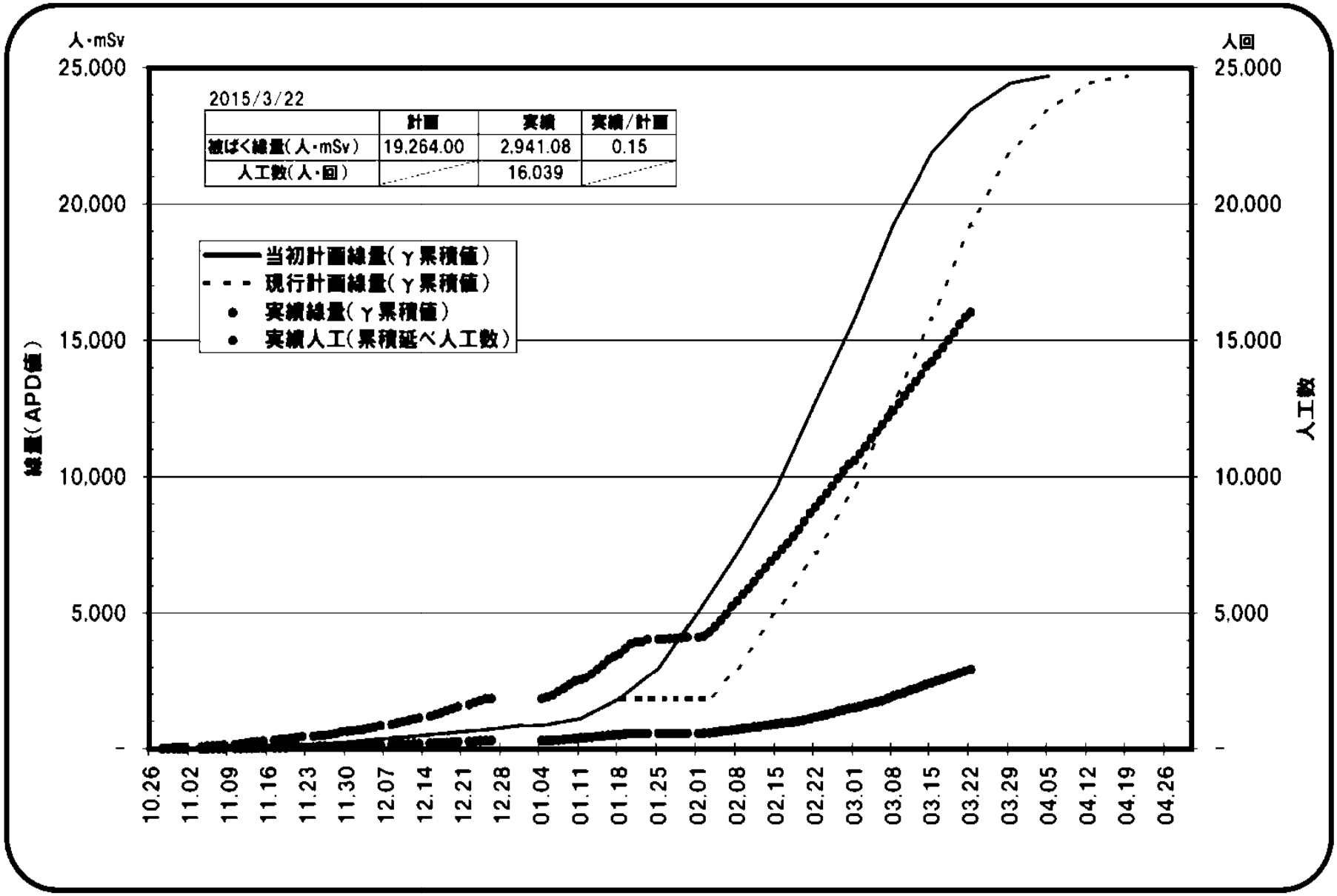
項目			進捗率	2014年 9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	2015年 4月	備考
干渉物撤去		計画	100%									（1号）30件/30件（2号）53件/53件 （3号）75件/75件（4号）27件/27件
		実績										
穿孔作業		計画	100%									（1号）24箇所/24箇所（2号）64箇所/64箇所 （3号）56箇所/56箇所（4号）36箇所/36箇所
		実績										
据付工事	ポンプ	計画	70%									（1号）4台／4台　（2号）4台／6台 （3号）2台／6台　（4号）6台／6台
		実績										
	配管	計画	90%									
		実績										
	水位計	計画	100%									（1号）14台／14台　（2号）24台／24台 （3号）22台／22台　（4号）22台／22台
		実績										
使用前検査		計画	－									規制庁殿と検査内容及び工程について協議中
		実績										

4月16日現在

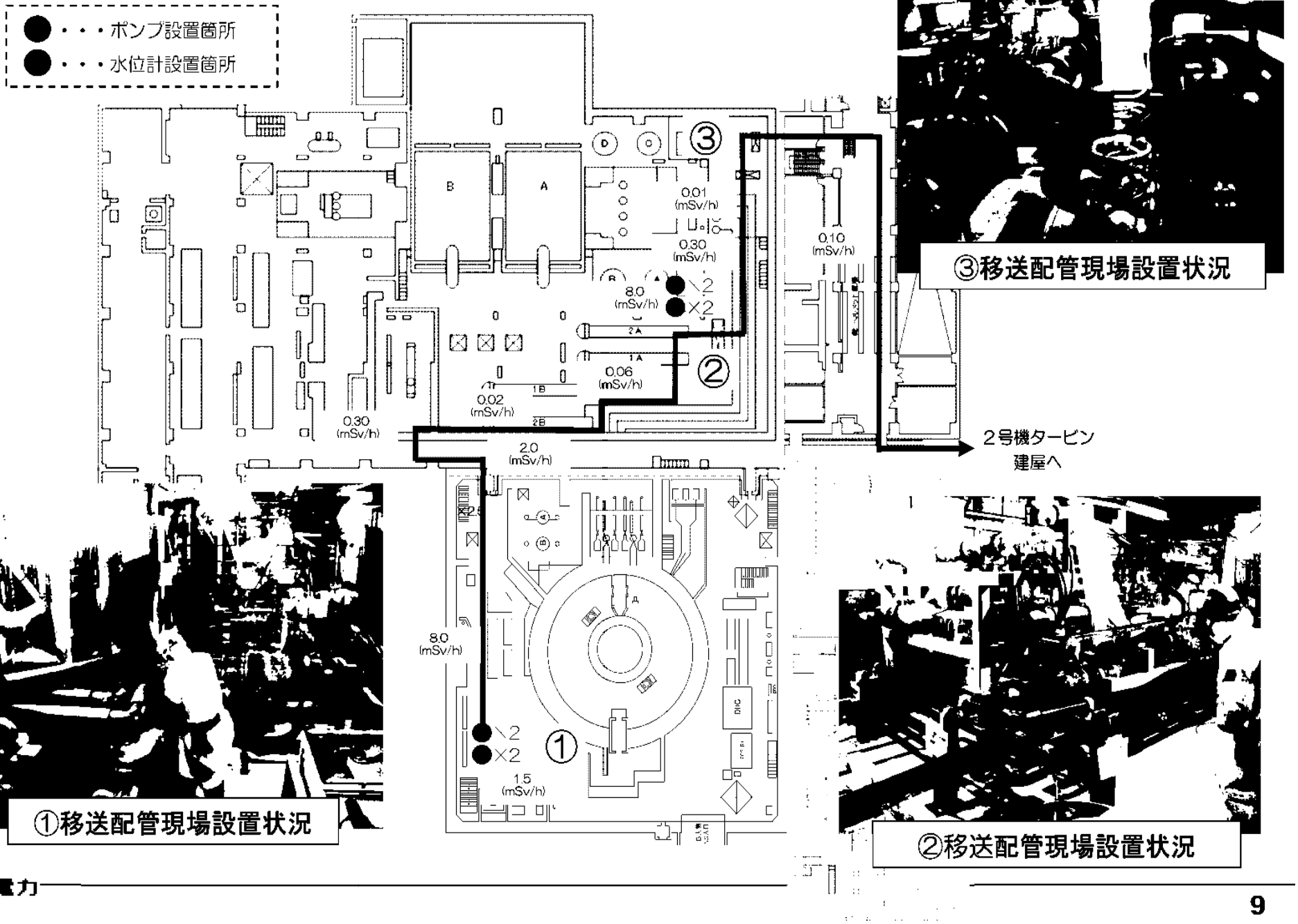
4−1．線量実績(1，4号機)


人・mSv
人回
12,000
10,000
8,000
6,000
4,000
2,000
-
120,000
100,000
80,000
60,000
40,000
20,000
-
2015/3/22
計画
実績
実績/計画
被ばく線量(人・mSv)
9.779.86
3.983.59
0.41
人工数(人・回)
26,026
当初計画線量(γ累積値)
現行計画線量(γ累積値)
実績線量(γ累積値)
実績人工(累積延べ人工数)
線量(APD値)
人工数
10.26
11.02
11.09
11.16
11.23
11.30
12.07
12.14
12.21
12.28
01.04
01.11
01.18
01.25
02.01
02.08
02.15
02.22
03.01
03.08
03.15
03.22
03.29
04.05
04.12
04.19
04.26

4-2．線量実績(2，3号機)


人・mSv
人回
25,000
20,000
15,000
10,000
5,000
-
2015/3/22
計画
実績
実績/計画
被ばく線量(人・mSv)
19,264.00
2,941.08
0.15
人工数(人・回)
16,039
当初計画線量(γ累積値)
現行計画線量(γ累積値)
実績線量(γ累積値)
実績人工(累積延べ人工数)
線量(APD値)
人工数
10.26
11.02
11.09
11.16
11.23
11.30
12.07
12.14
12.21
12.28
01.04
01.11
01.18
01.25
02.01
02.08
02.15
02.22
03.01
03.08
03.15
03.22
03.29
04.05
04.12
04.19
04.26

参考1. 現場設置状況(1号機)



地下水バイパスの運用状況について

平成27年４月30日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

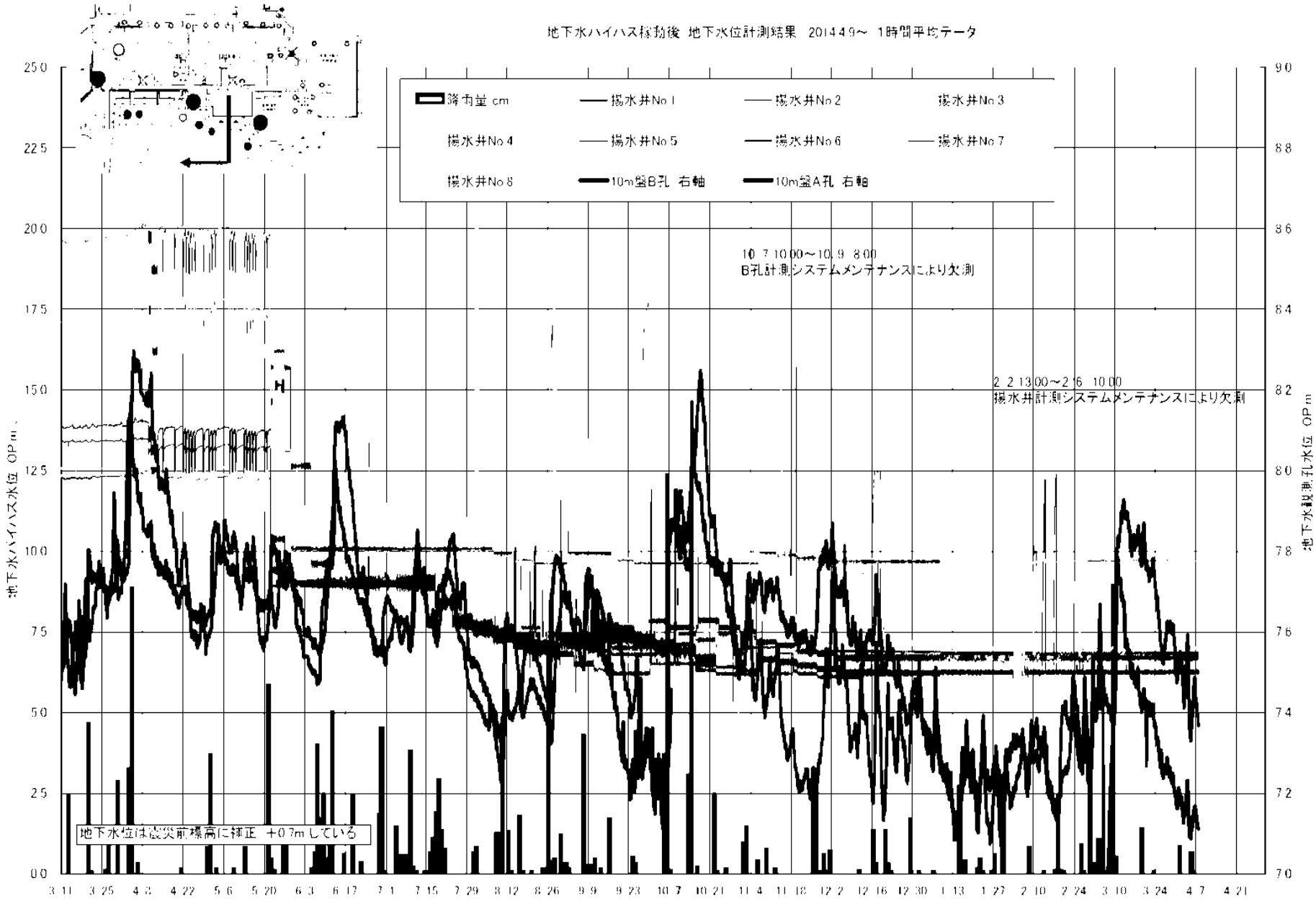
(2)-1　地下水バイパスの運用状況について

地下水バイパスは、5月21日に排水を開始し、60回目の排水を完了
排水量は、合計 97,143m^3

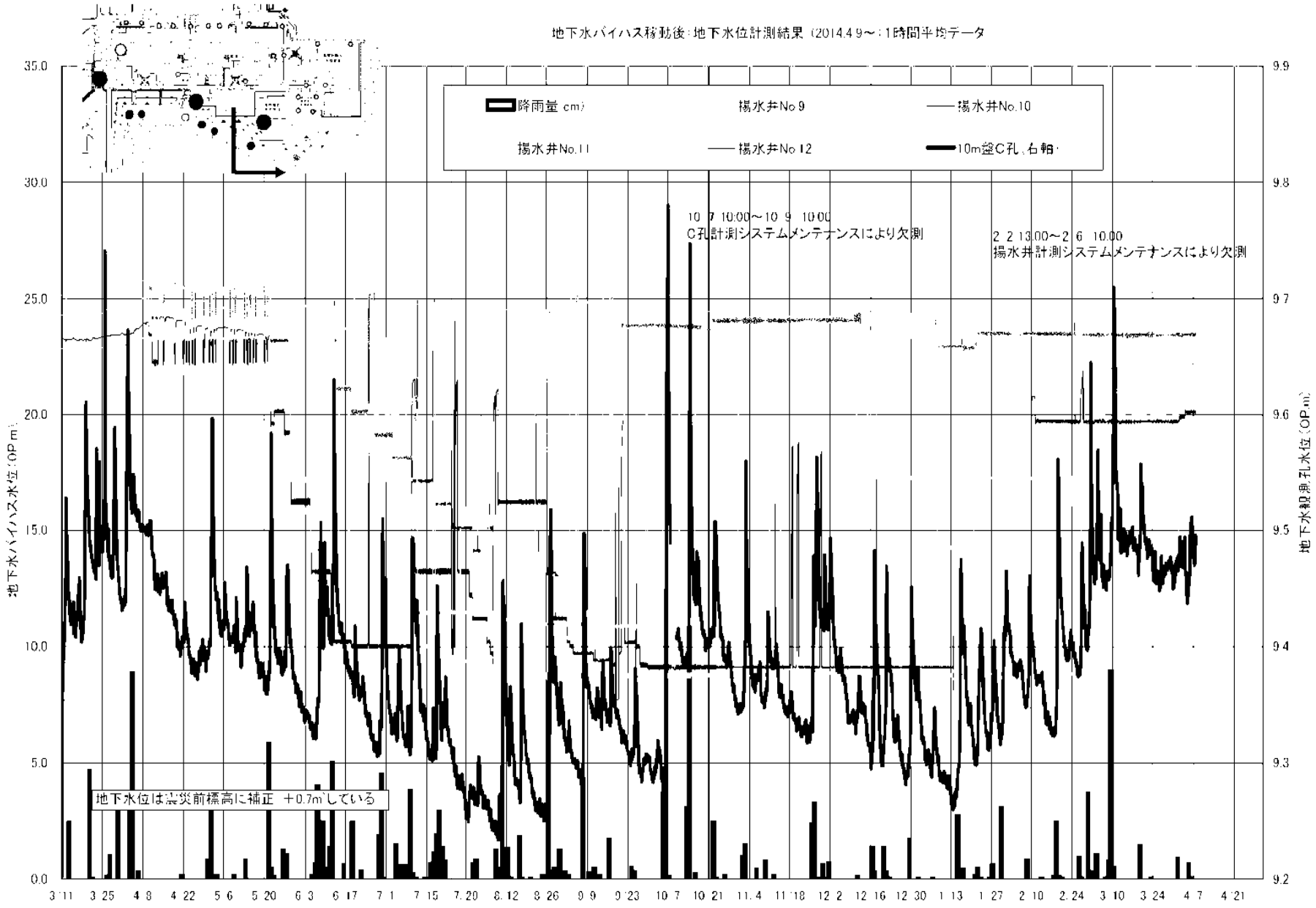
採水日	3月19日		3月25日		3月31日		4月6日		4月12日		運用目標	※1 告示濃度限度	WHO飲料水水質ガイドライン
分析機関	東京電力	第三者機関	東京電力	第三者機関	東京電力	第三者機関	東京電力	第三者機関	東京電力	第三者機関			
セシウム134（単位：Bq/L）	ND(0.44)	ND(0.75)	ND(0.69)	ND(0.72)	ND(0.70)	ND(0.67)	ND(0.76)	ND(0.72)	ND(0.74)	ND(0.72)	1	60	10
セシウム137（単位：Bq/L）	ND(0.73)	ND(0.74)	ND(0.62)	ND(0.60)	ND(0.52)	ND(0.56)	ND(0.74)	ND(0.63)	ND(0.53)	ND(0.61)	1	90	10
その他ガンマ核種（単位：Bq/L）	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	※2 検出されないこと		
全ベータ（単位：Bq/L）	ND(0.90)	ND(0.57)	ND(0.80)	ND(0.60)	ND(0.80)	ND(0.57)	ND(0.85)	ND(0.59)	ND(0.80)	ND(0.53)	5(1)(注)		
トリチウム（単位：Bq/L）	96	91	100	110	140	120	110	100	110	100	1,500	60,000	10,000
排水日	3月30日		4月5日		4月11日		4月17日		4月23日				
排水量（単位：m3）	1,428		1,512		1,527		1,472		1,431				

＊第三者機関：日本分析センター
＊NDは検出限界値未満を表し、（ ）内に検出限界値を示す。
(注) 運用目標の全ベータについては、10日に1回程度の分析では、検出限界値を 1 Bq/Lに下げて実施。
※1 東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則に定める告示濃度限度（別表第2第六欄：周辺監視区域外の水中の濃度限度[本表では、Bq/cm^{3}の表記をBq/Lに換算した値を記載]）
※2 セシウム134,セシウム137の検出限界値「1Bq/L未満」を確認する測定にて検出されないこと（天然核種を除く）。

揚水井稼働実績（揚水井Ｎｏ．１～８）

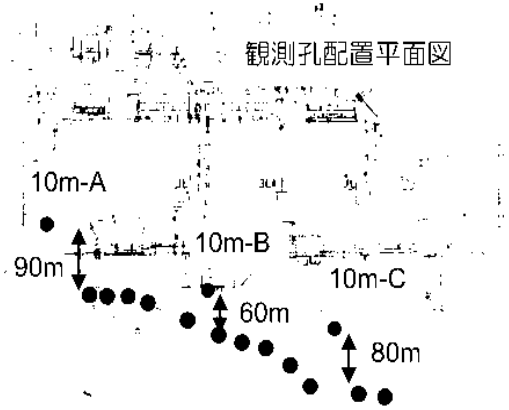


揚水井稼働実績（揚水井Ｎｏ．９～１２）



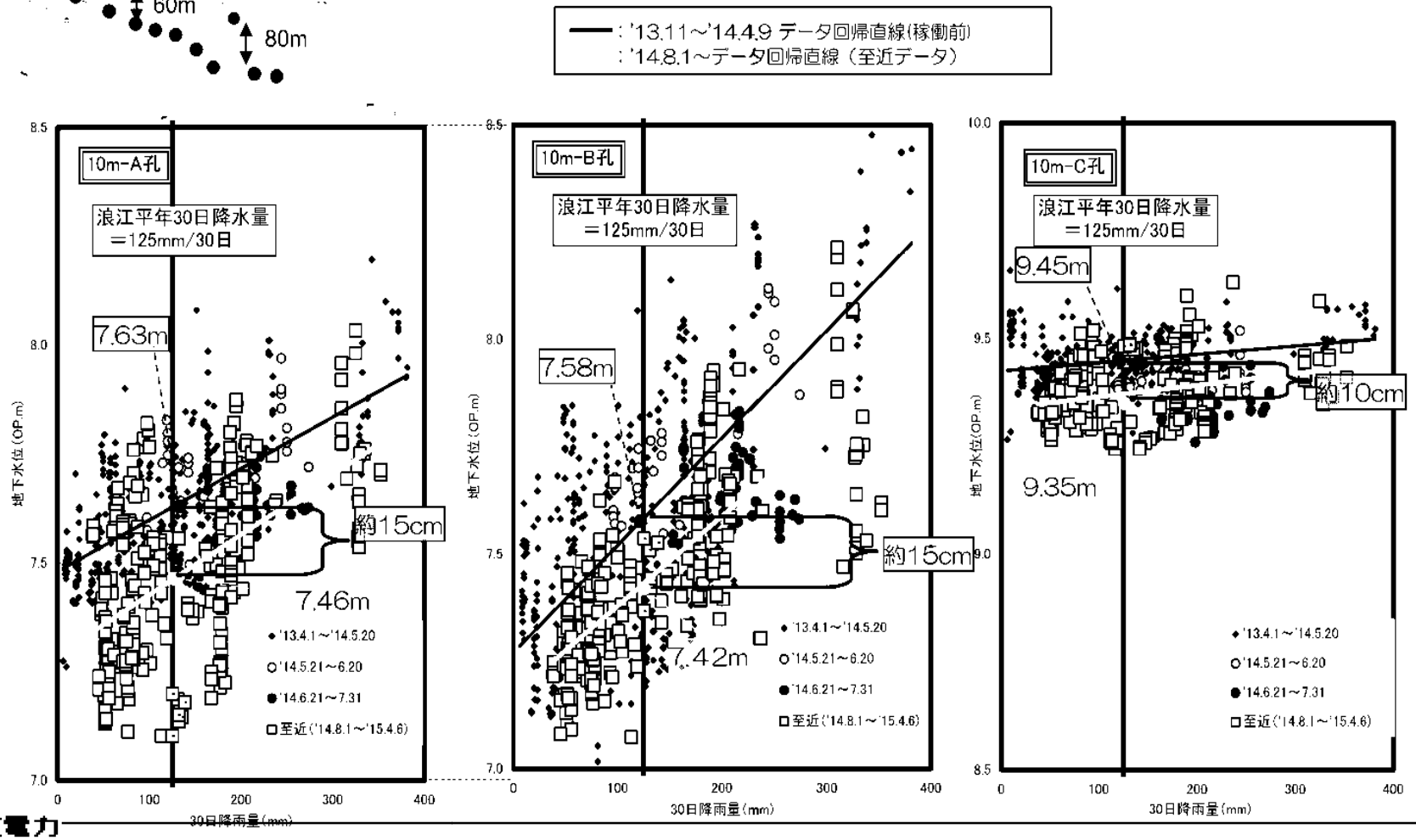
地下水バイパス稼働後における10m盤観測孔単回帰分析結果（累計雨量30日）

2015.4.6現在



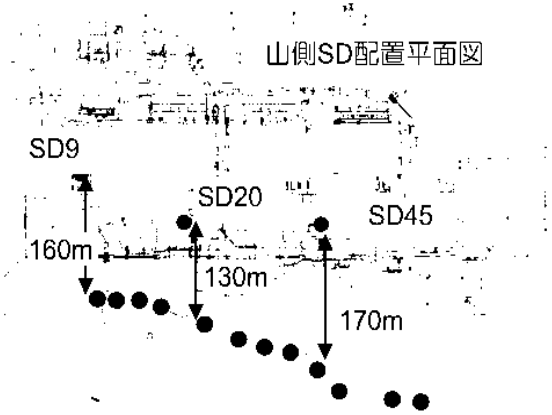
10m盤観測孔は１～２ヶ月累計雨量との相関が高いことから、30日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。

地下水バイパス稼働後のA～C孔全ての観測孔の地下水位において平均して10～１５cm程度の地下水位の低下が認められる。



地下水バイパス稼働後における山側SD地下水位評価結果（累計雨量60日）

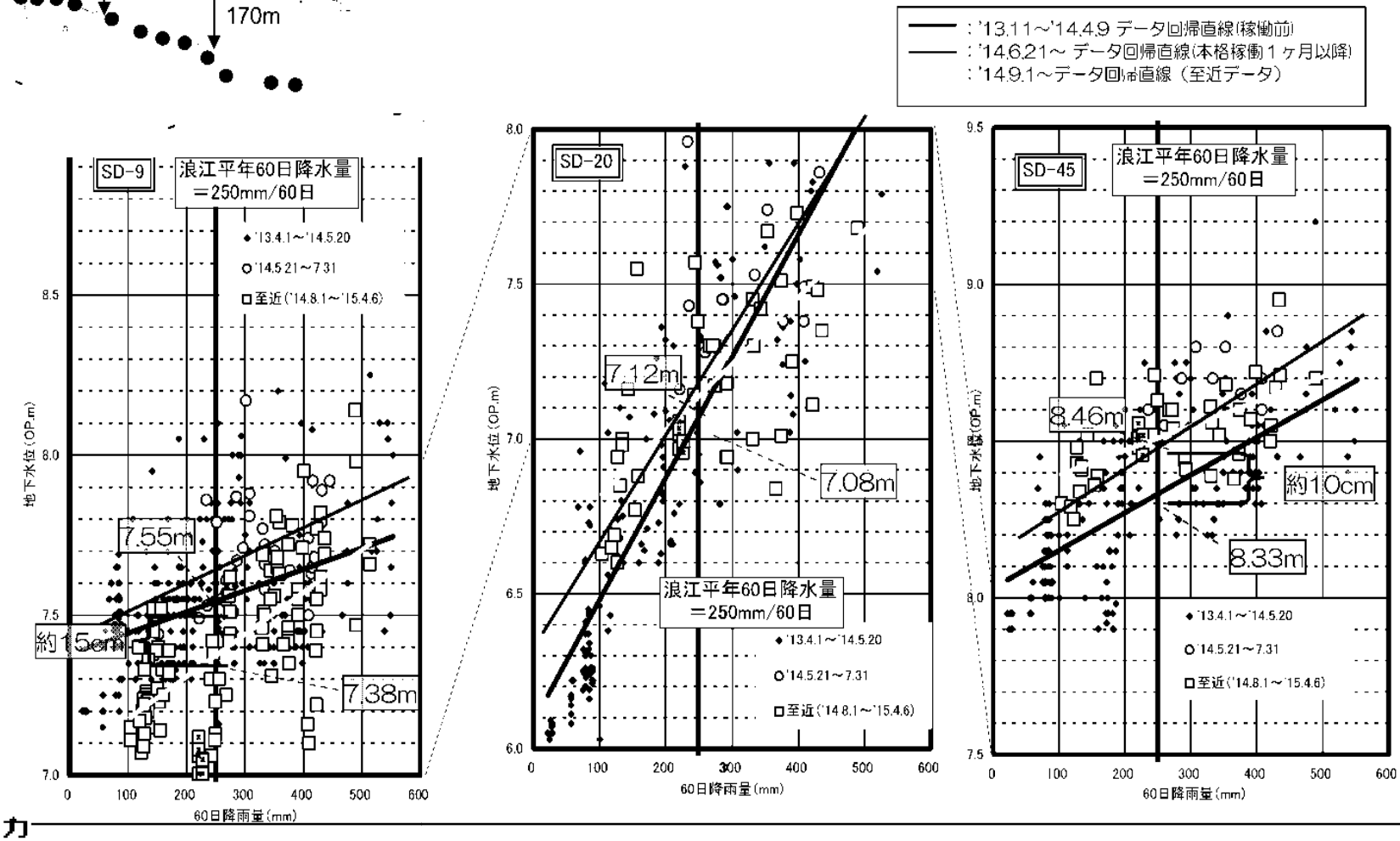
2015. 4.6現在



SDの地下水位は２ヶ月累計雨量との相関が高いことから、60日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。

2014.8.1以降のデータが蓄積されてきたことから、回帰直線による比較を行った。

その結果、SD9においては約15cmの水位低下と評価され、SD20では同程度、SD45では、約10cm上昇していると評価された。

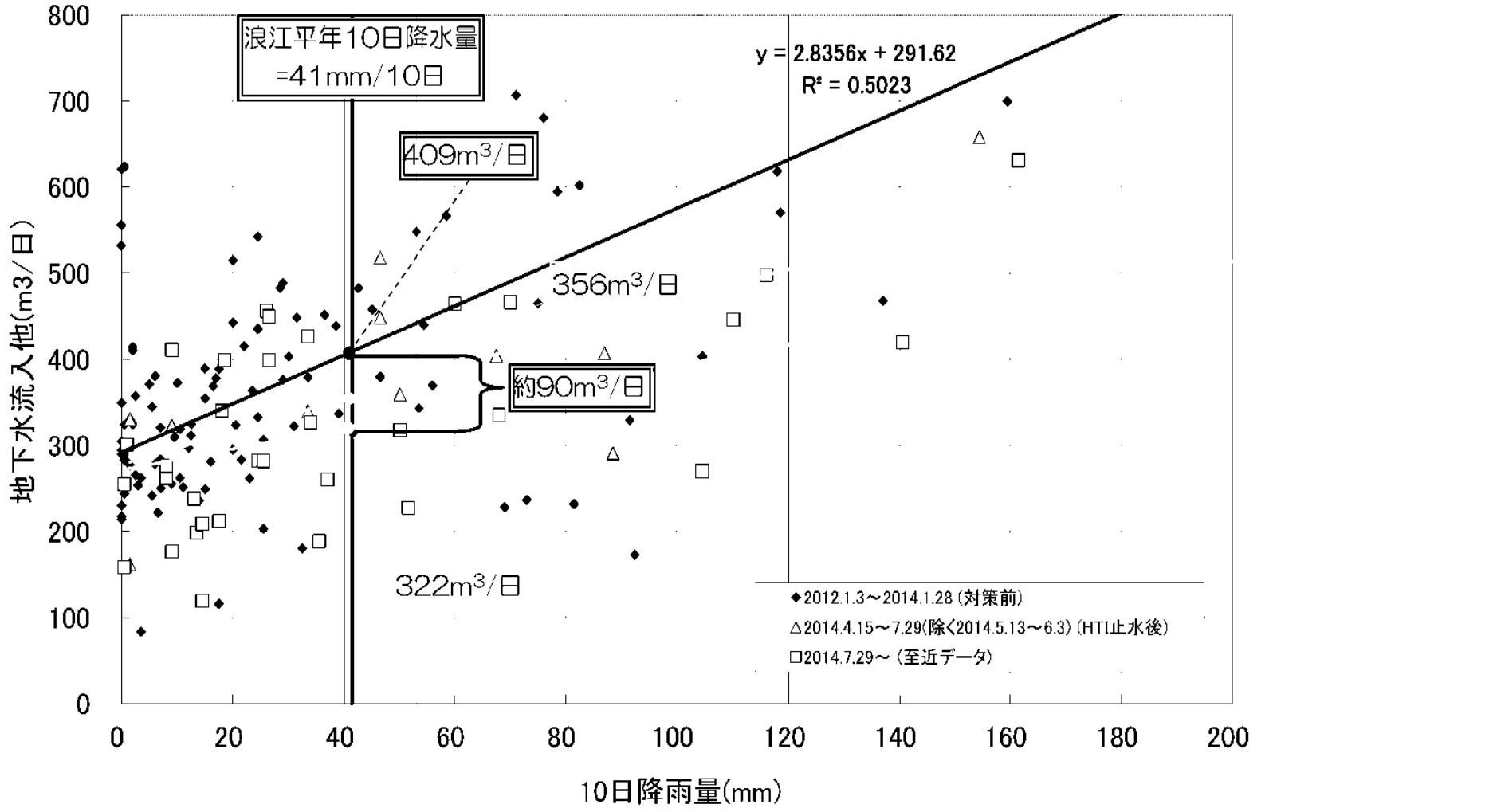


地下水バイパス稼働後における建屋流入量評価結果（累計雨量10日）

2015. 4. 2現在
雨量累計期間　集計日7:00迄の10日間

建屋への地下水流入量は１０日累計雨量との相関が高いことから、10日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。

高温焼却炉建屋（以下、HTI建屋）止水に加え、地下水バイパスの稼動により合計90m³/日程度の建屋流入量の抑制が認められる。



2015 年 4 月 30 日
東京電力株式会社

Ｈ４・Ｈ６エリアタンク漏えいによる汚染の影響調査

①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移

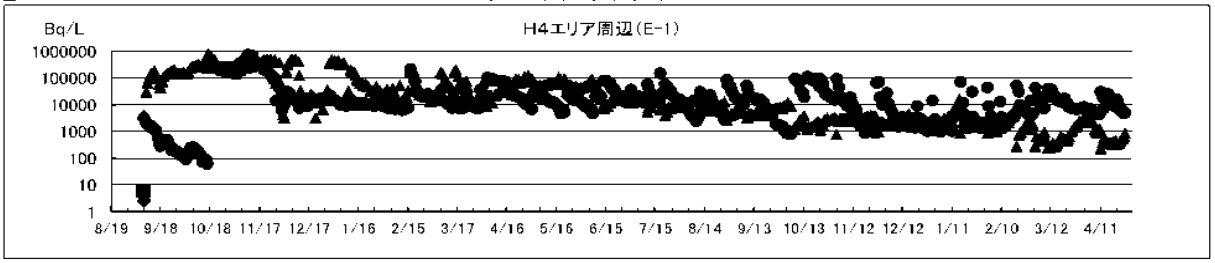
②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移

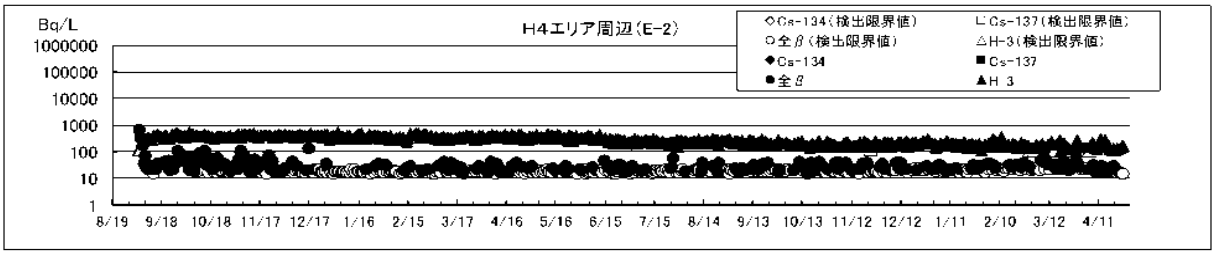
③排水路の放射性物質濃度推移

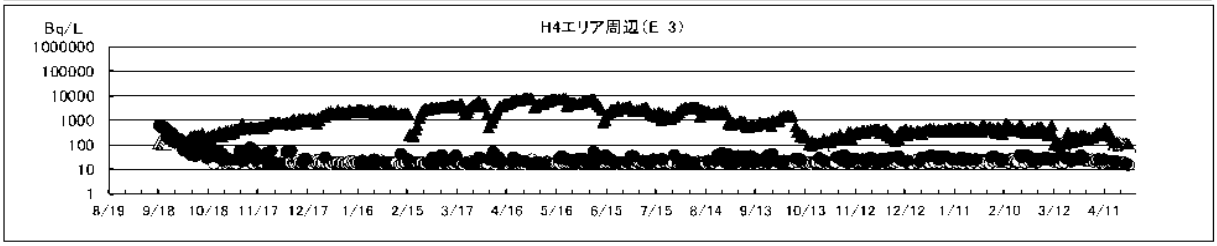
④海水の放射性物質濃度推移

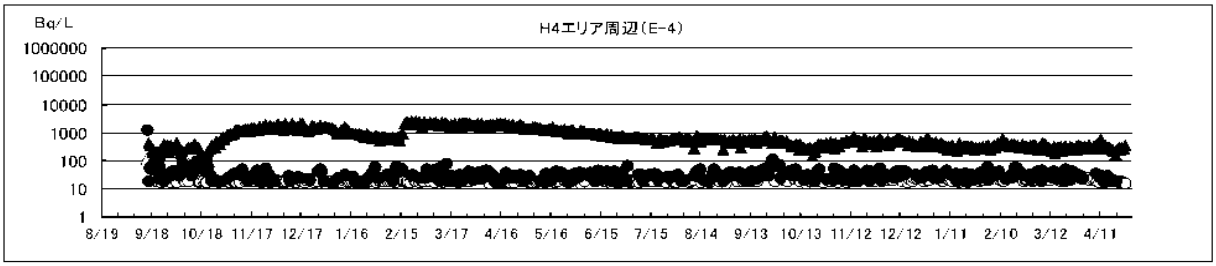
サンプリング箇所

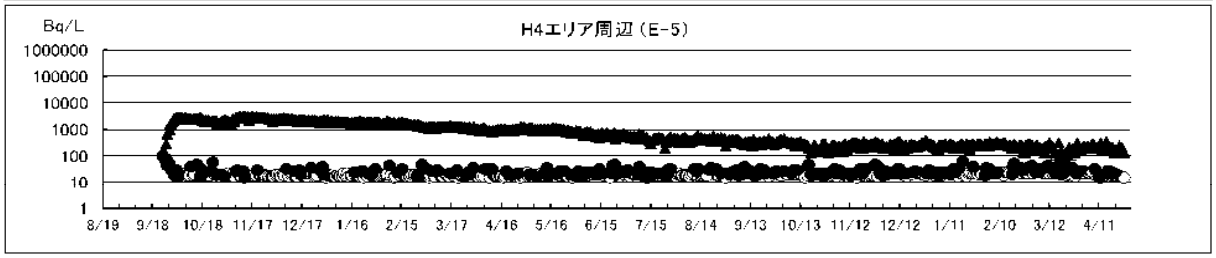
①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移（１／３）

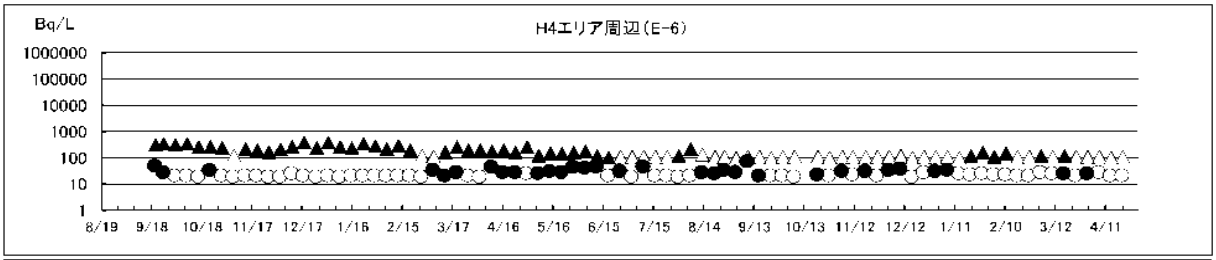


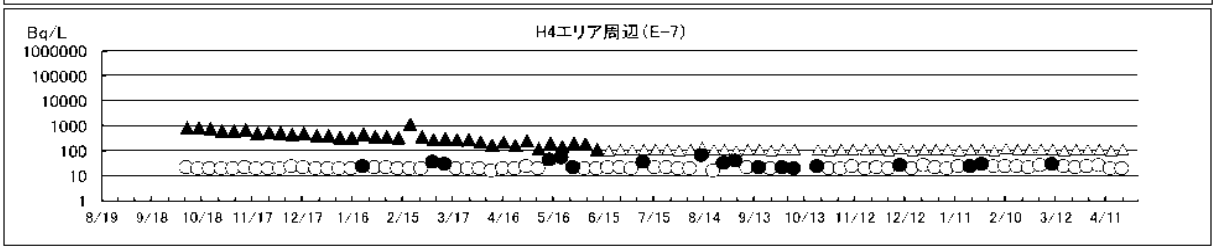




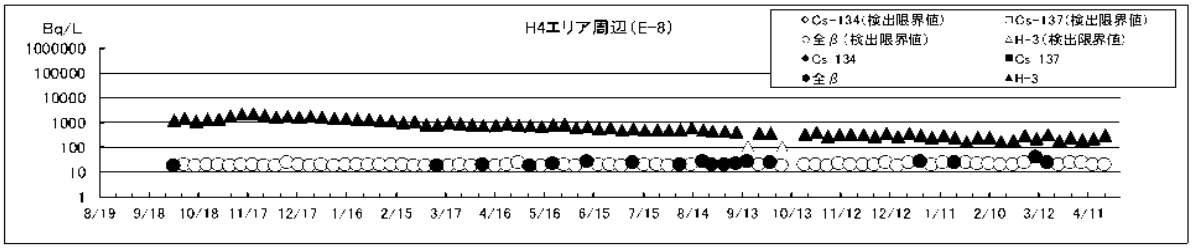


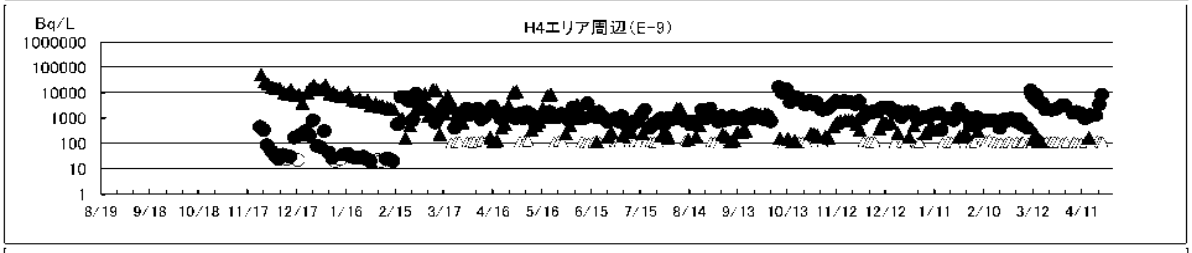


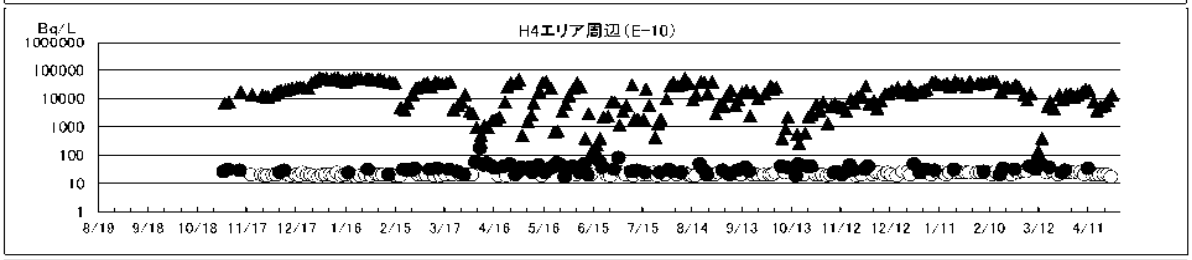


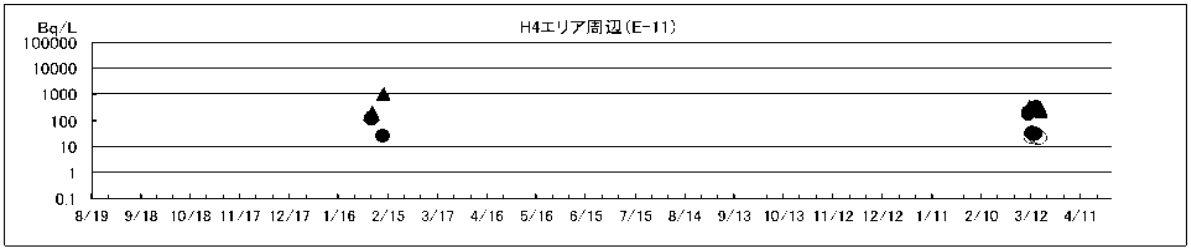


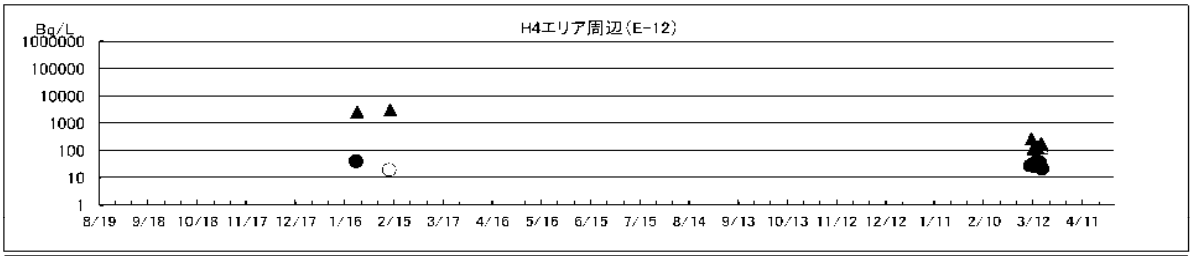
①追加ボーリング調査孔の放射性物質濃度推移（2／3）

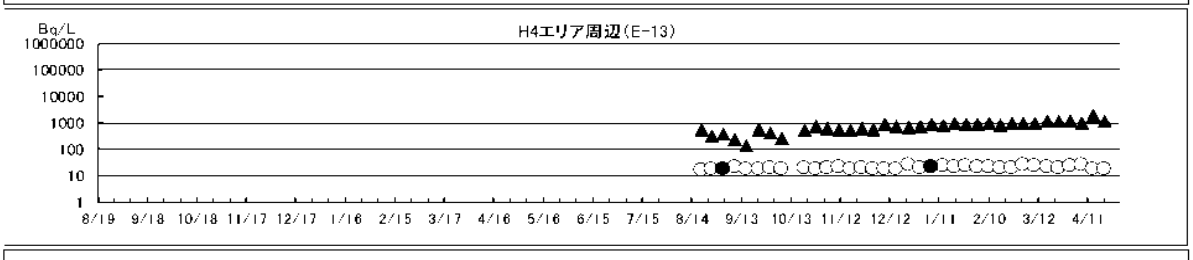


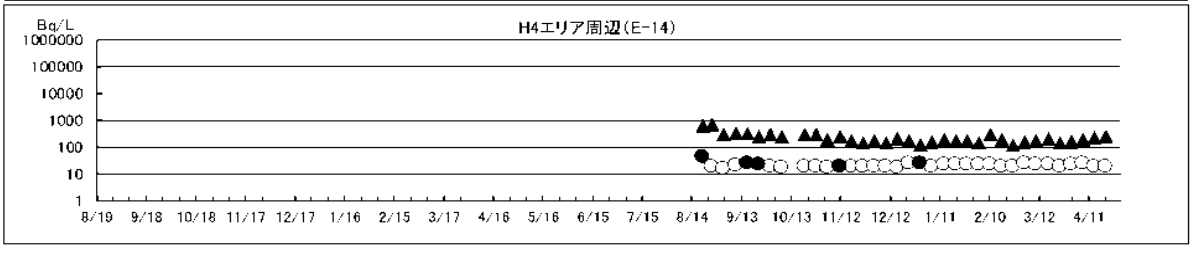




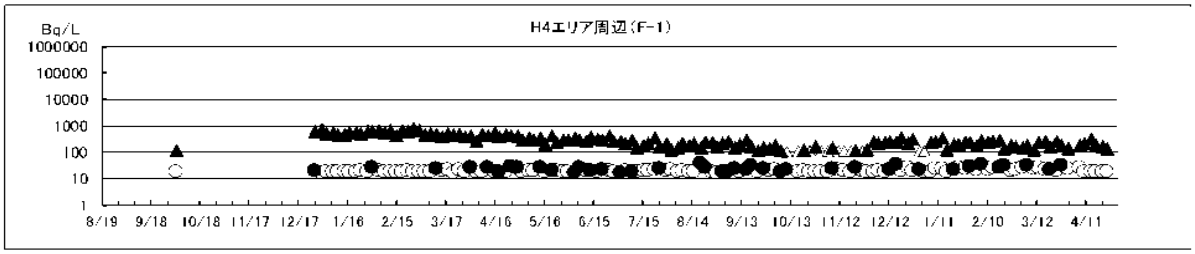


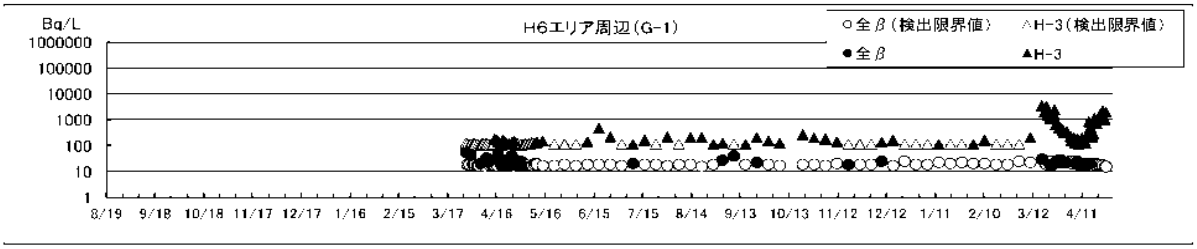


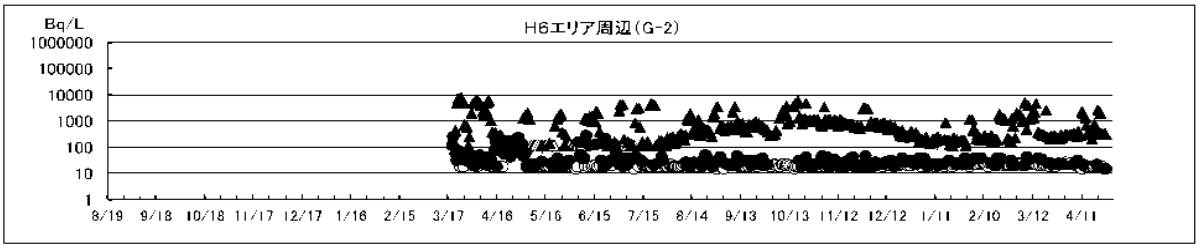


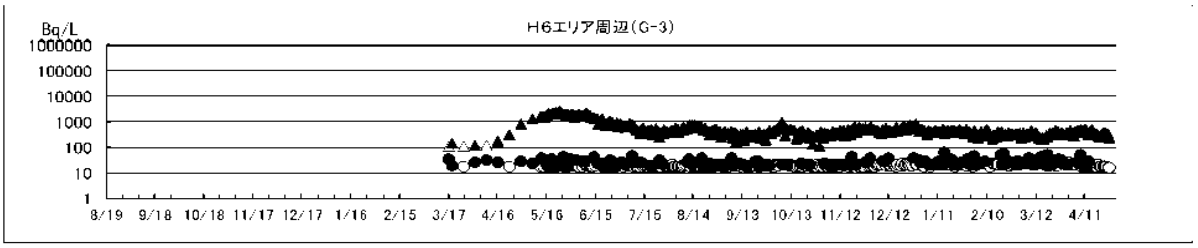


①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移（3／3）



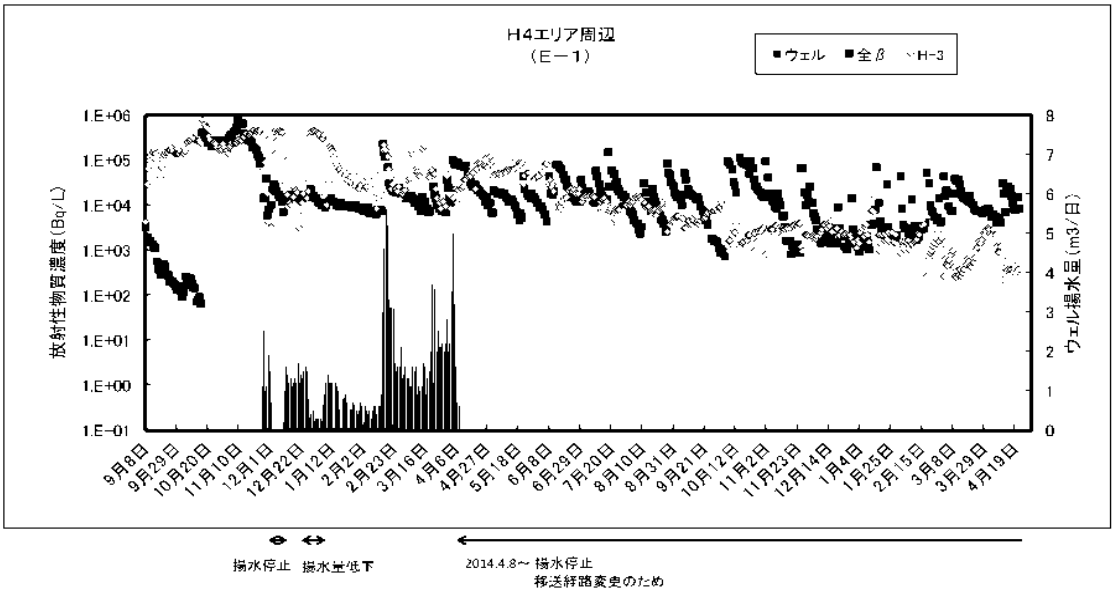


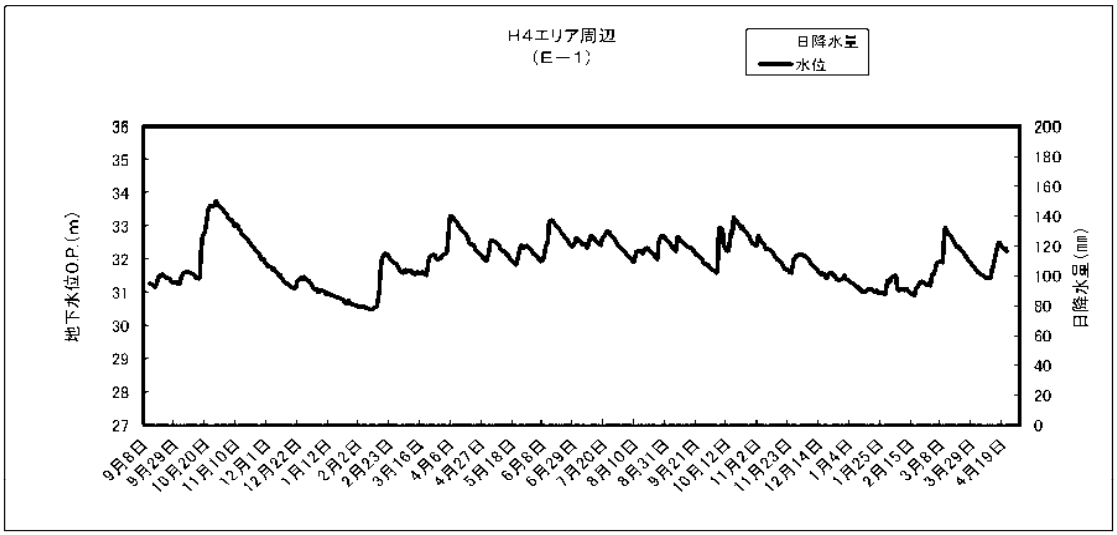




＜2014/5/12より採取頻度変更＞
G-1：毎日→1回/週
　　検出限界値未満で安定していることから頻度減
G-3：1回/週→毎日
　　H-3が上昇傾向にあることから頻度増

観測孔E-1の放射性物質濃度と降水量、地下水位との関係

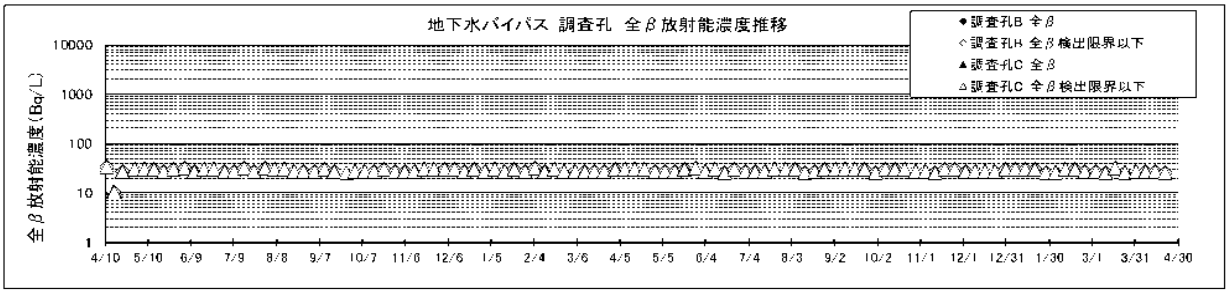




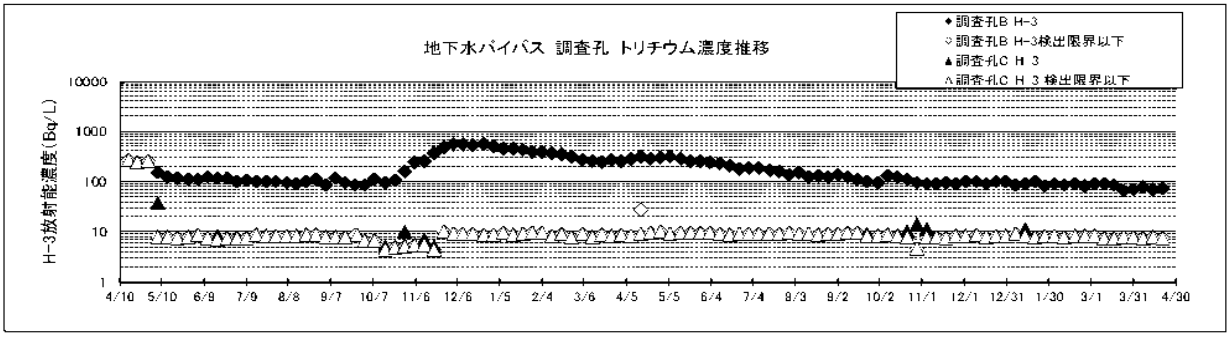
②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移（1／2）

地下水バイパス調査孔

【全β】



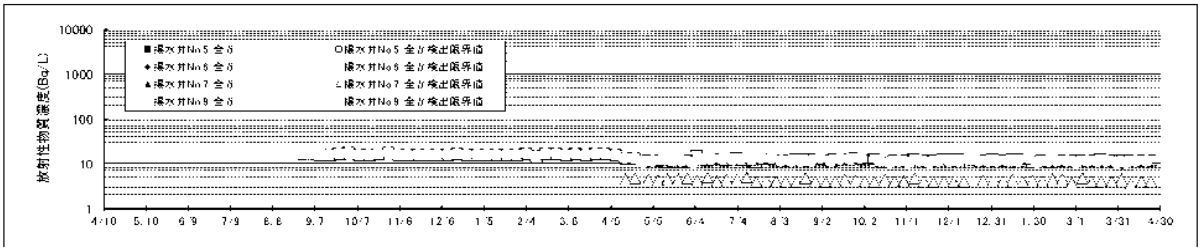
【トリチウム】

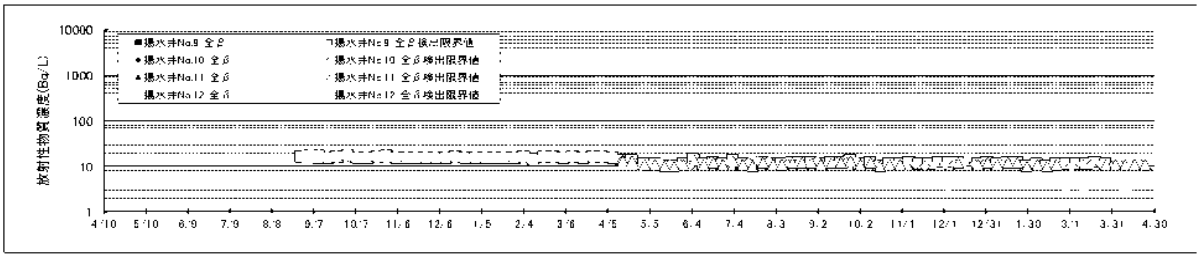


②地下水バイパス調査孔・揚水井の放射性物質濃度推移（2／2）

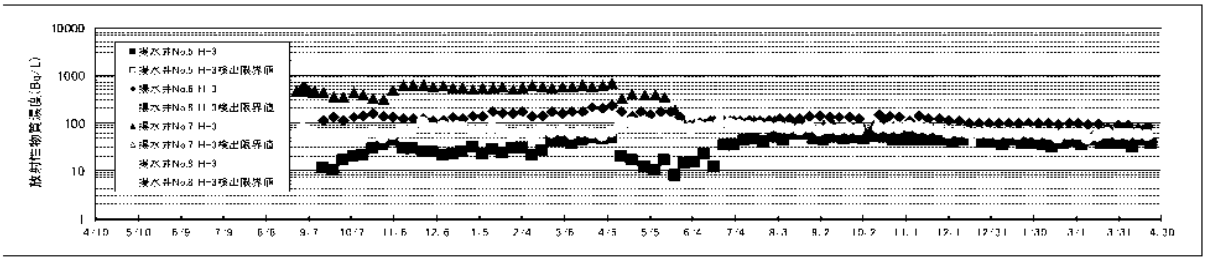
地下水バイパス揚水井

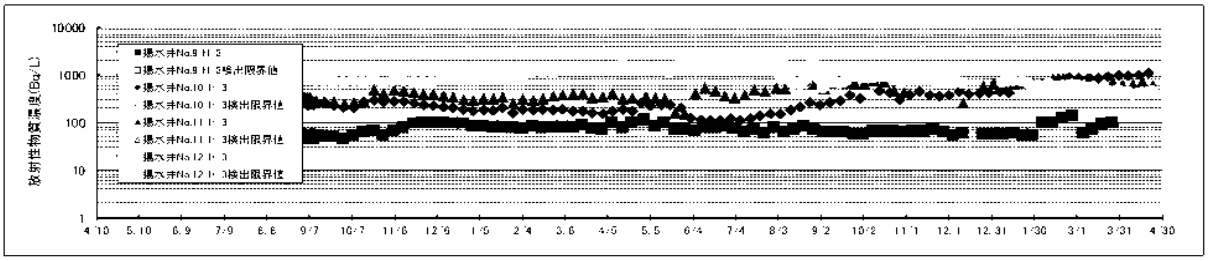
【全β】

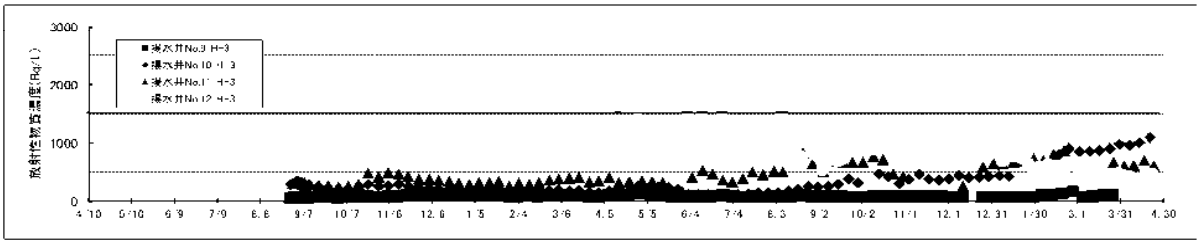




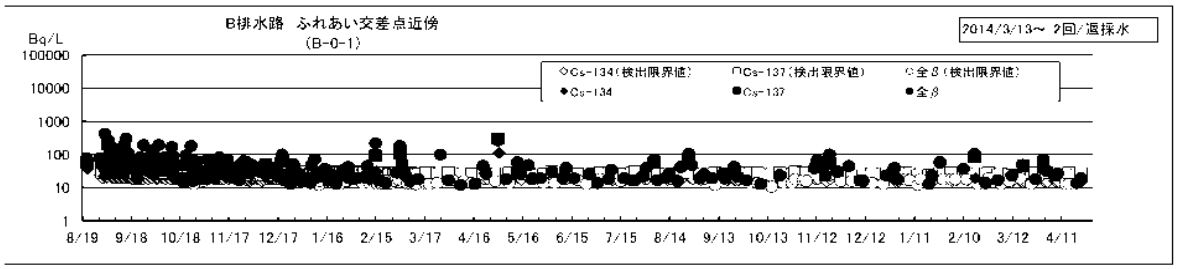
【トリチウム】

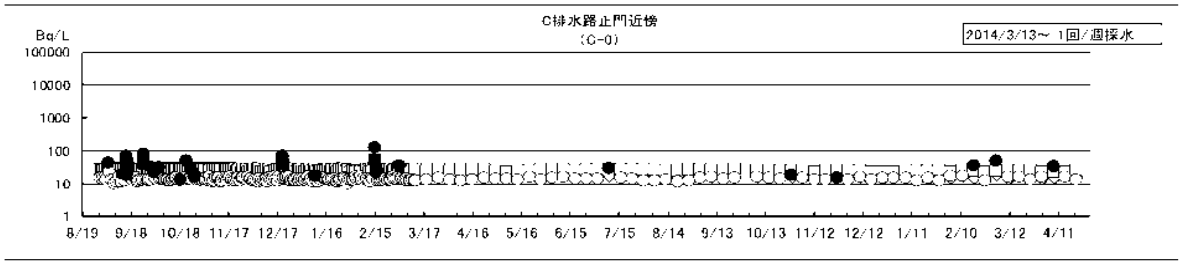


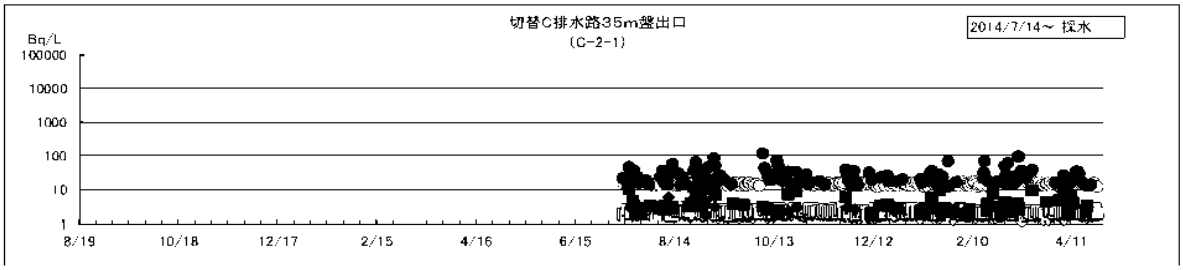




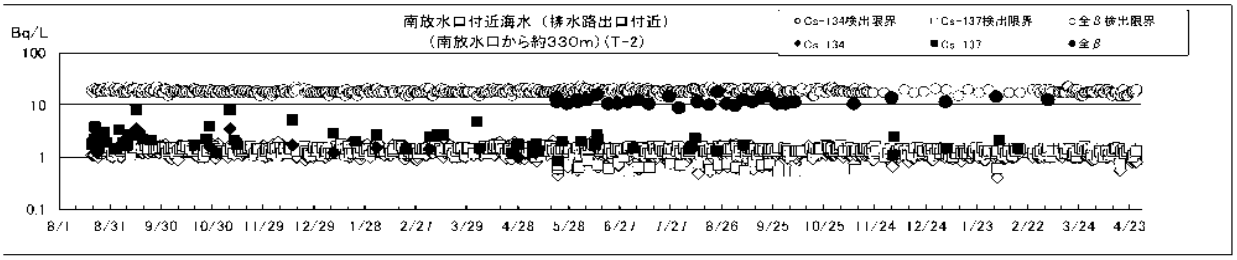
③排水路の放射性物質濃度推移

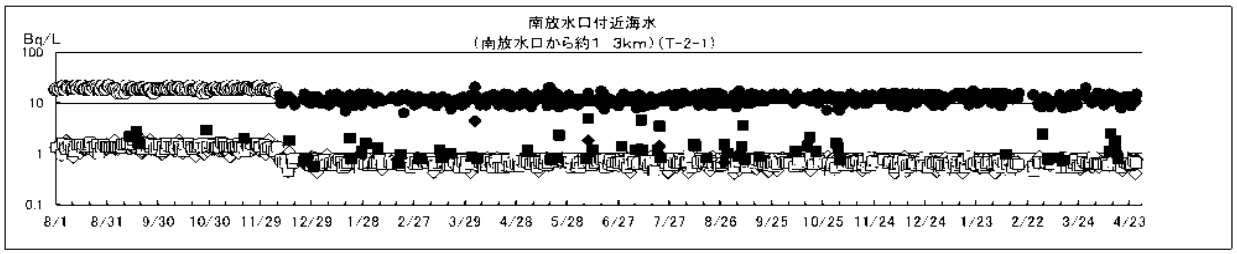


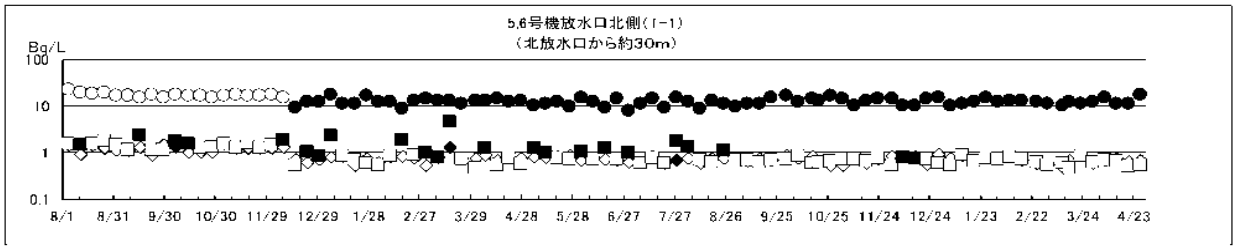


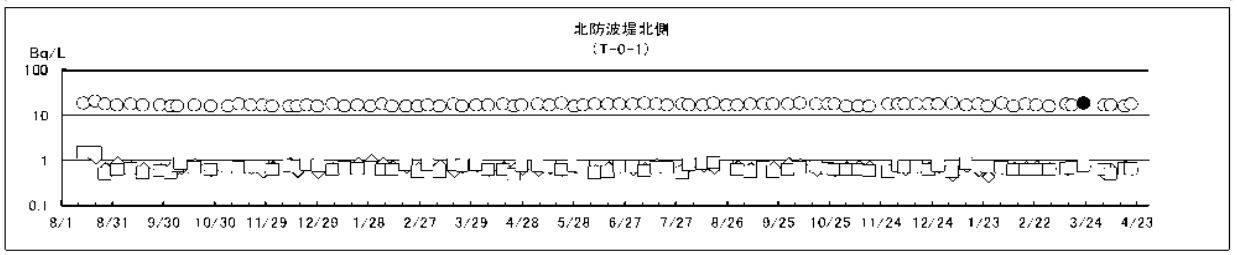


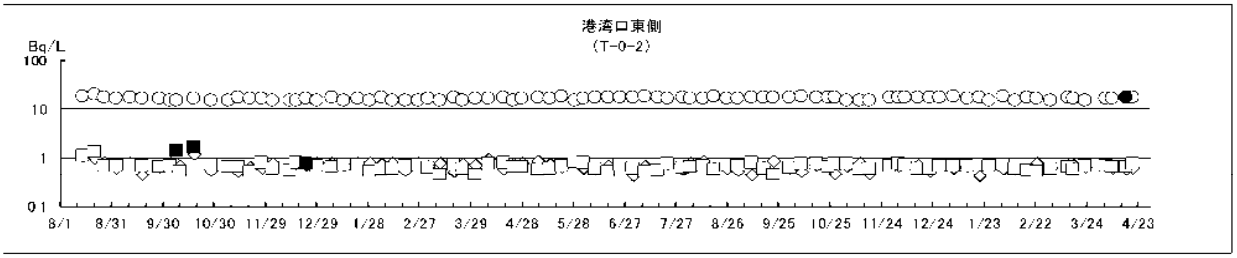
④海水の放射性物質濃度推移

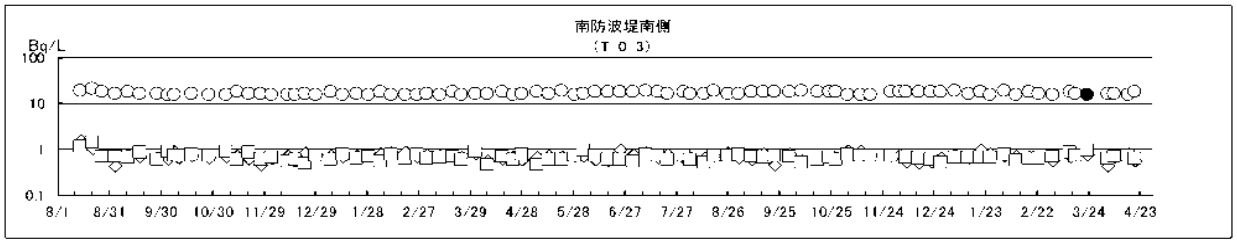






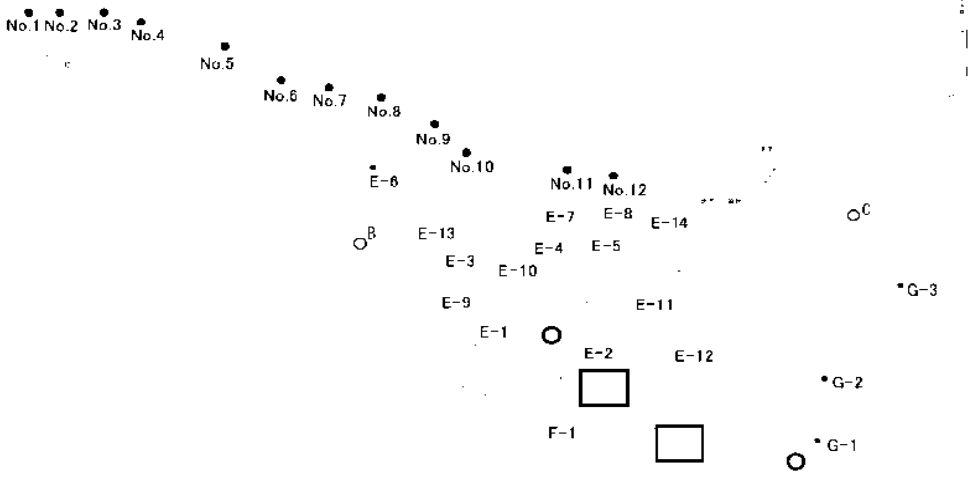




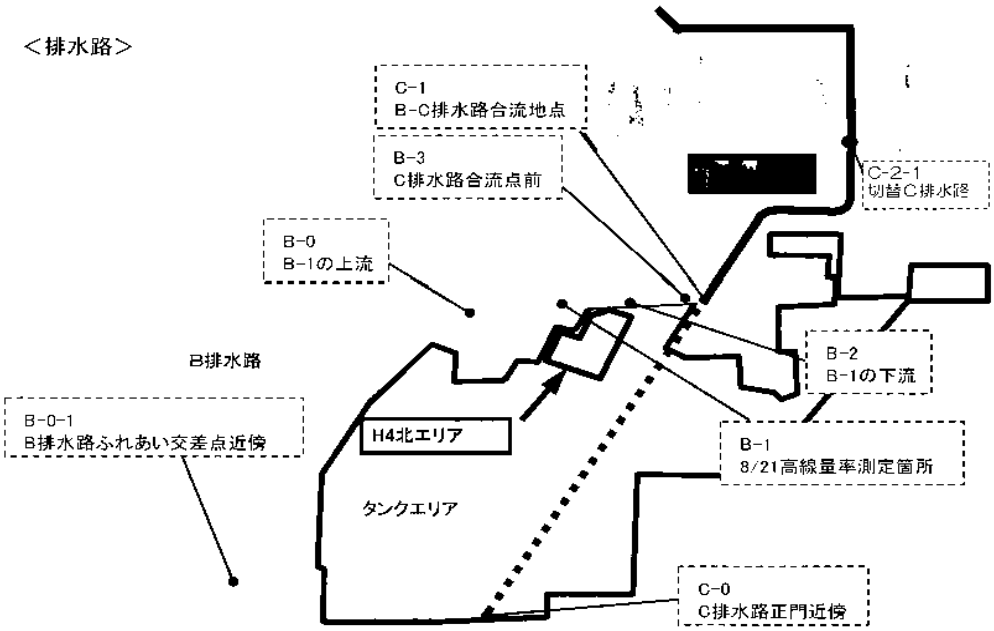


サンプリング箇所

＜追加ボーリング観測孔、地下水バイパス揚水井＞

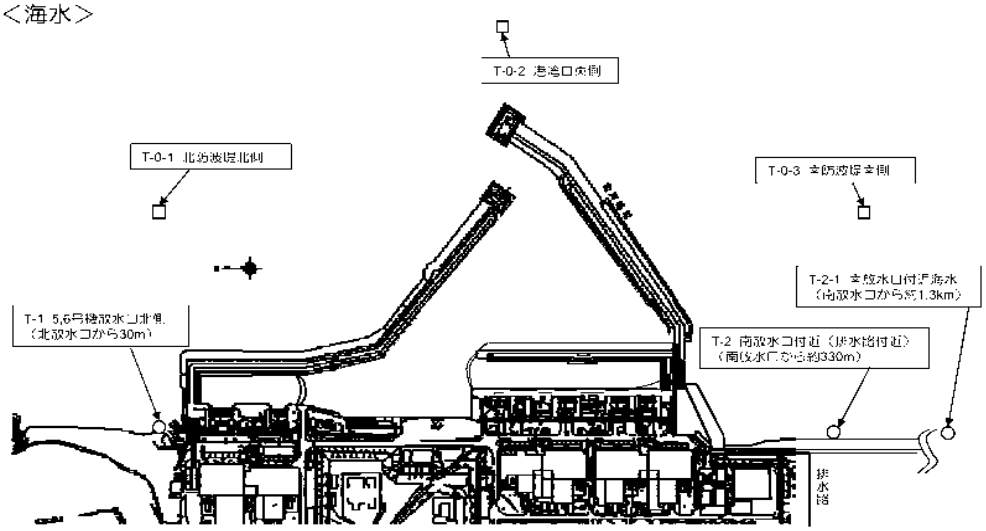


＜排水路＞



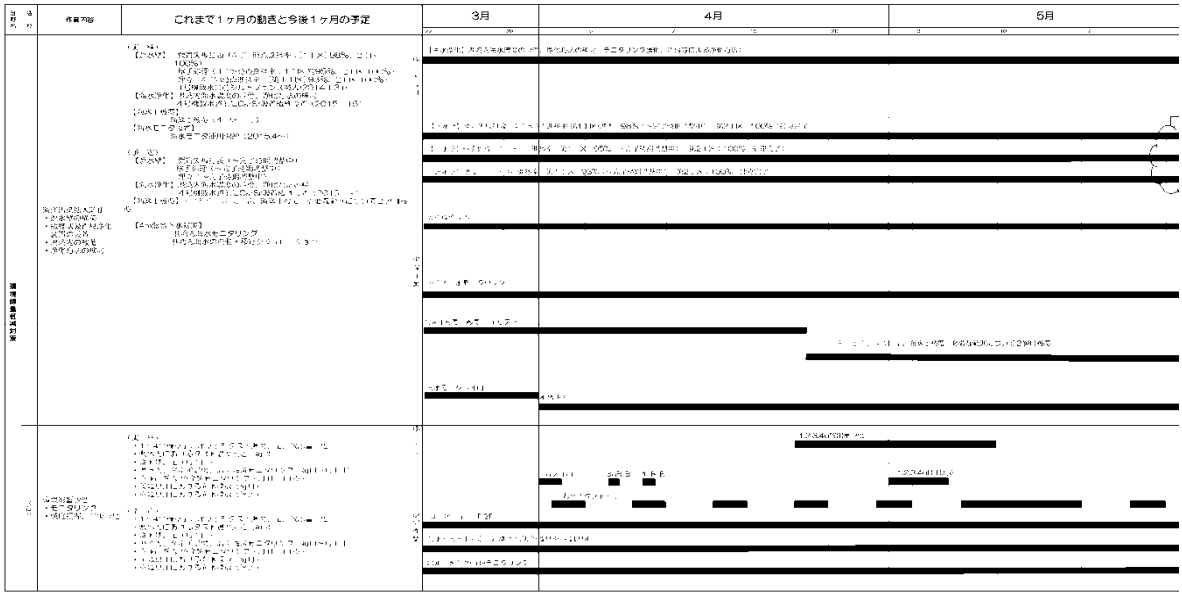
提供：日本スペースイメージング(株) (C) DigitalGlobe

＜海水＞



対策No.	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	3月	4月	5月
環境線量低減対策					

環境線量低減対策 スケジュール



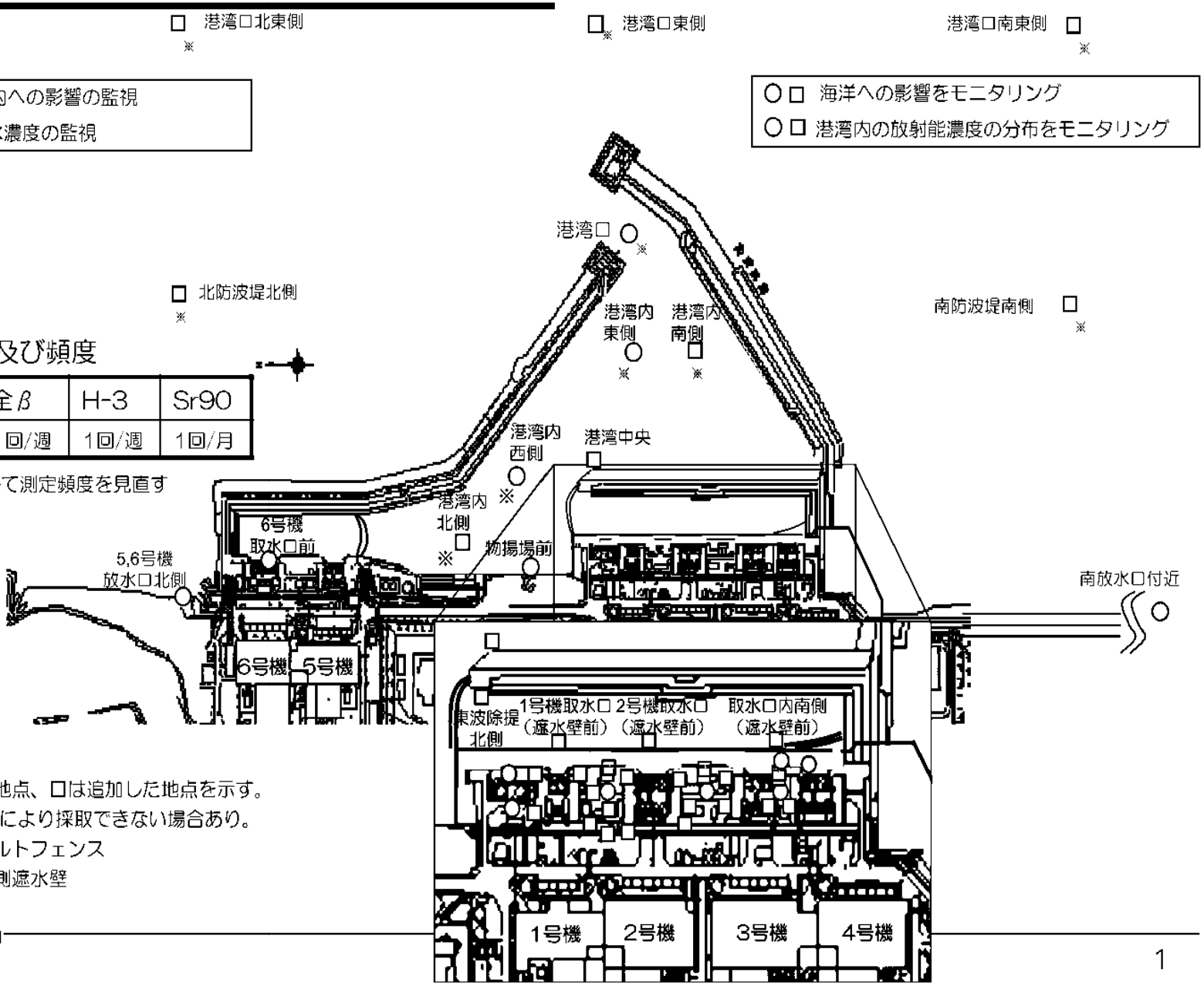
タービン建屋東側における
地下水及び海水中の放射性物質濃度の状況について

2015年4月30日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

モニタリング計画（サンプリング箇所）



測定項目及び頻度

γ線	全β	H-3	Sr90
1回/週	1回/週	1回/週	1回/月

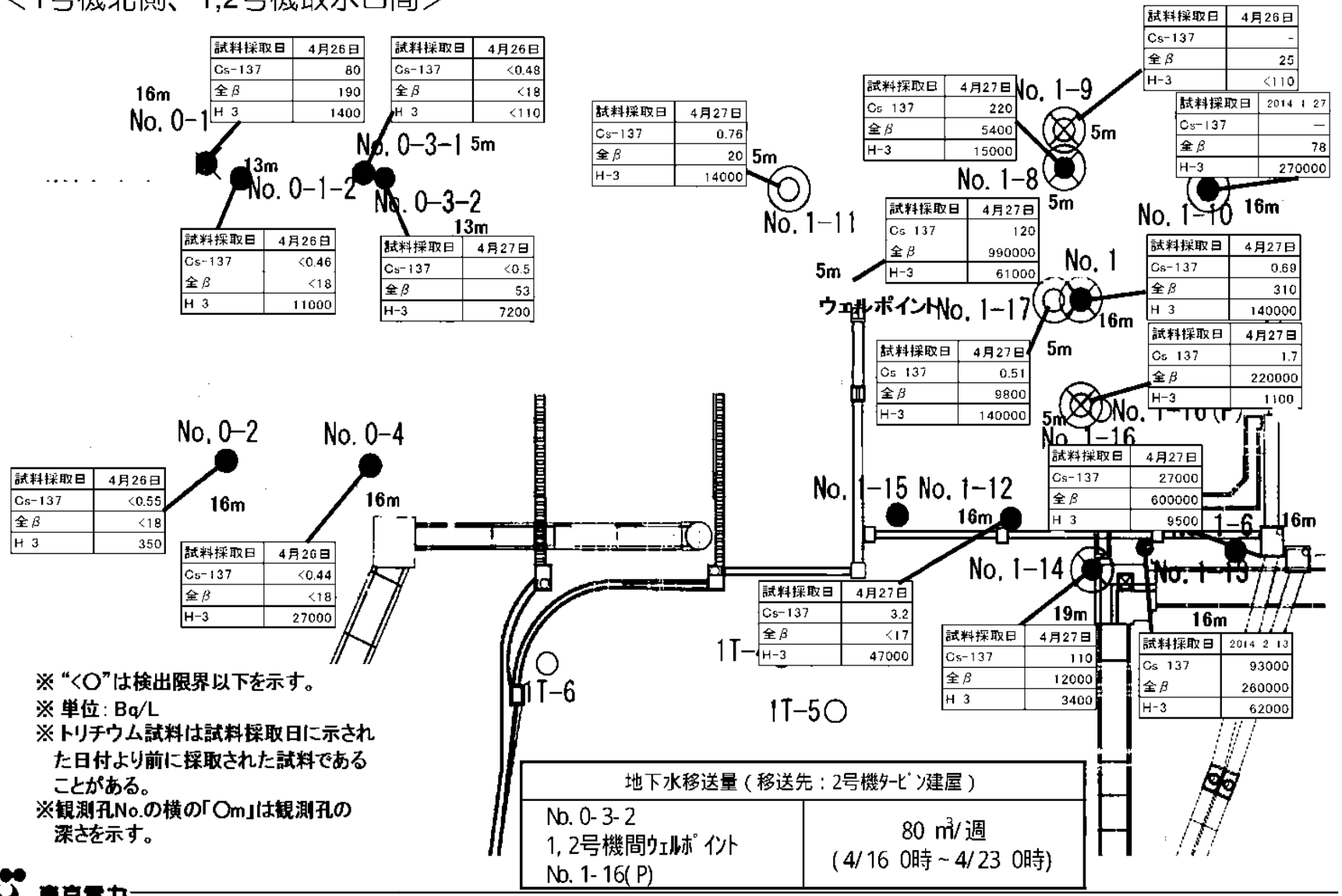
※ 必要に応じて測定頻度を見直す

○は継続地点、□は追加した地点を示す。
※： 天候により採取できない場合あり。
—— シルトフェンス
—— 海側遮水壁

東京電力

タービン建屋東側の地下水濃度（1/2）

＜1号機北側、1,2号機取水口間＞

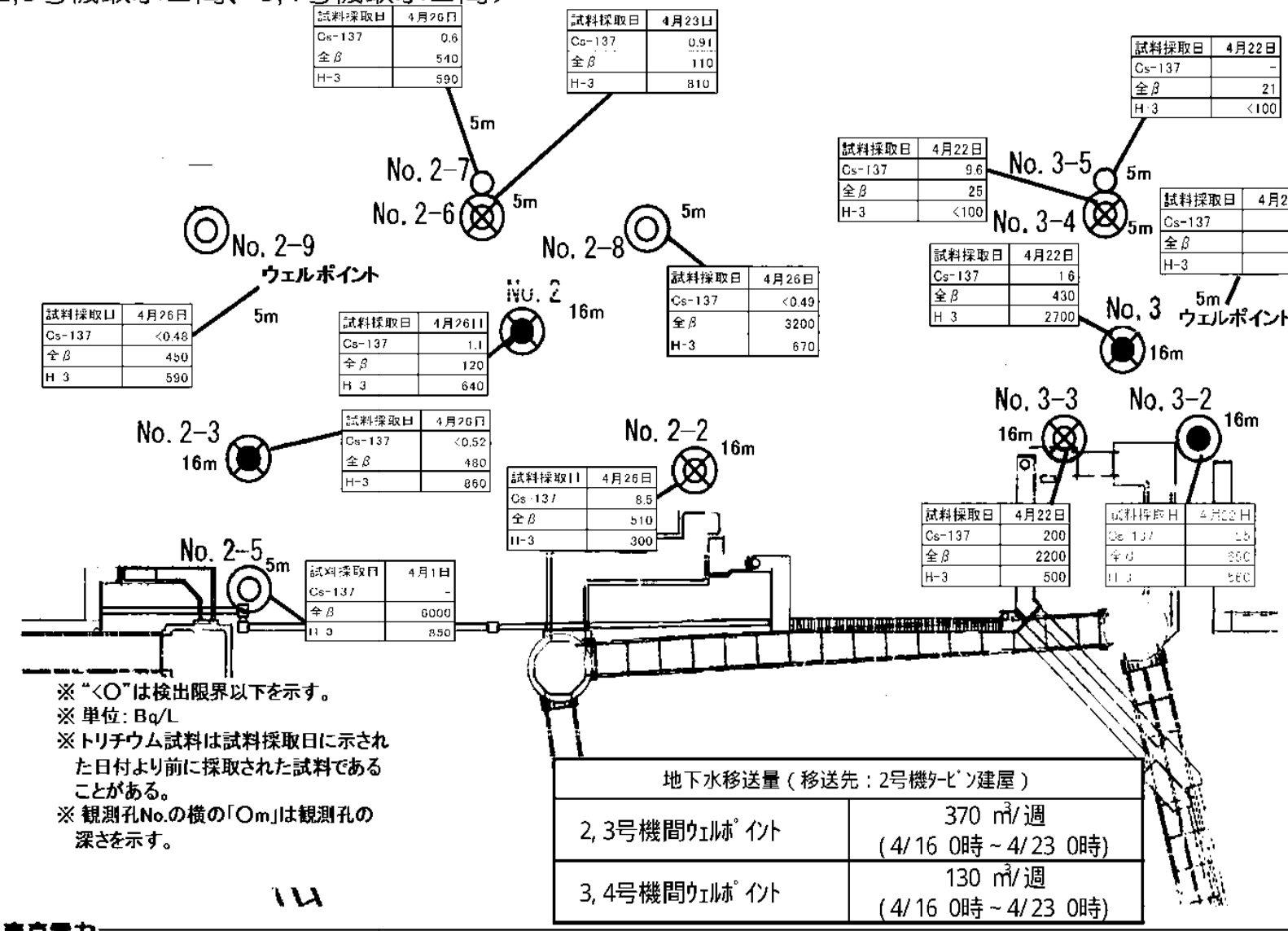


※ "<○"は検出限界以下を示す。
※ 単位：Bq/L
※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料である ことがある。
※観測孔No.の横の「○m」は観測孔の 深さを示す。

地下水移送量（移送先：2号機ﾀｰﾋﾞﾝ建屋）	
No. 0-3-2 1, 2号機間ｳｪﾙﾎﾟｲﾝﾄ No. 1-16(P)	80 m³/週 (4/16 0時～4/23 0時)

タービン建屋東側の地下水濃度（2/2）

＜2,3号機取水口間、3,4号機取水口間＞



試料採取日	4月26日
Cs-137	0.6
全β	540
H-3	590

試料採取日	4月23日
Cs-137	0.91
全β	110
H-3	810

試料採取日	4月22日
Cs-137	-
全β	21
H-3	<100

試料採取日	4月22日
Cs-137	9.6
全β	25
H-3	<100

試料採取日	4月22日
Cs-137	1.2
全β	32
H-3	270

試料採取日	4月22日
Cs-137	16
全β	430
H-3	2700

試料採取日	4月26日
Cs-137	<0.48
全β	450
H-3	590

試料採取日	4月26日
Cs-137	1.1
全β	120
H-3	640

試料採取日	4月26日
Cs-137	<0.49
全β	3200
H-3	670

試料採取日	4月26日
Cs-137	<0.52
全β	480
H-3	860

試料採取日	4月26日
Cs-137	8.5
全β	510
H-3	300

試料採取日	4月1日
Cs-137	-
全β	6000
H-3	850

試料採取日	4月22日
Cs-137	200
全β	2200
H-3	500

※ "<O"は検出限界以下を示す。
※ 単位：Bq/L
※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。
※ 観測孔No.の横の「Om」は観測孔の深さを示す。

地下水移送量（移送先：2号機ﾀｰﾋﾞﾝ建屋）	
2, 3号機間ｳｪﾙﾎﾟｲﾝﾄ	370 m³/週 （4/16 0時～4/23 0時）
3, 4号機間ｳｪﾙﾎﾟｲﾝﾄ	130 m³/週 （4/16 0時～4/23 0時）

タービン建屋東側の地下水濃度の状況(1/2)

＜1号機北側エリア＞

○ H-3濃度が高い海側のNo.0-3-2 で、2013.12.11より開始した地下水汲み上げによる効果を継続監視（1m^3/日）。H-3濃度は最大で 76,000Bq/Lだったが、その後低下傾向になり、現在は 10,000Bq/L程度で推移している。

○ No.0-4でH-3濃度が7月から上昇し、現在は25,000Bq/L程度で推移している。

＜1,2号機取水口間エリア＞

○ No.1-16でH-3、全β濃度とも低下傾向が見られる。

○ No.1-17でH-3濃度は10,000Bq/L前後で推移していたが、10月より上昇し16万Bq/Lとなったが低下、上昇し、現在は14万Bq/L程度となっている。全β濃度は10月に120万Bq/Lまで上昇後30,000Bq/L程度まで低下したが、2月に40万Bq/Lまで上昇後低下し、現在１0,000Bq/L程度となっている。

○ 1,2号機間ウェルポイントで全β濃度は2014.3以降30万Bq/L前後で推移していたが、11月に入って一時300万Bq/L前後まで上昇し、現在は90万Bq/L程度で推移している。（2,3号機取水口間エリアの地盤改良部の地表処理のため、揚水量を2014.10.31より50m^3/日から10m^3/日に変更）

タービン建屋東側の地下水濃度の状況(2/2)

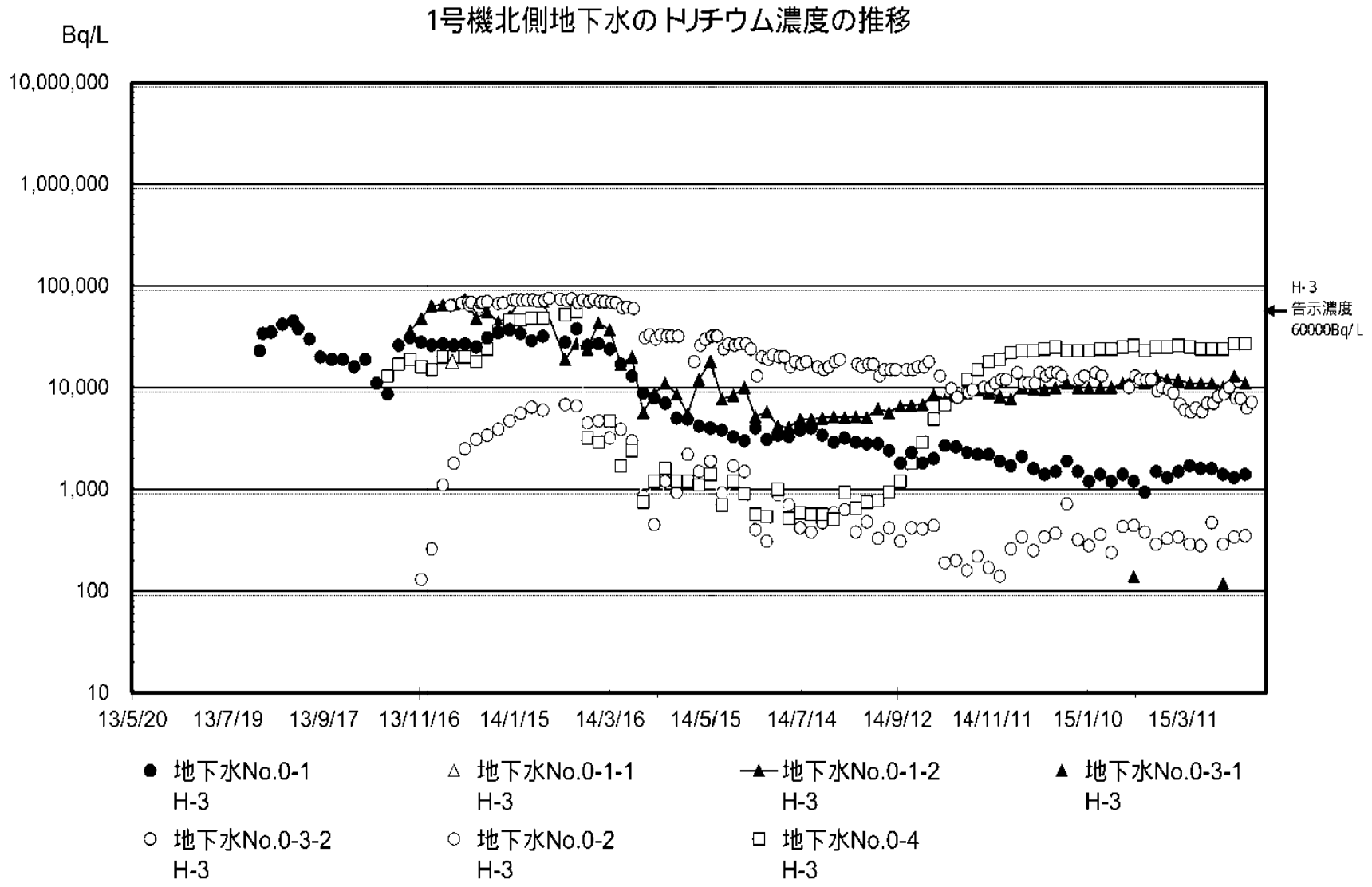
＜2,3号機取水口間エリア＞

- 2,3号機取水口間ウェルポイントのH-3濃度は2014.4から上昇し13,000Bq/L程度となったが、低下傾向となり2015.3より更に低下し、現在500Bq/L程度となっている。全β濃度は10万Bq/L程度より低下傾向で推移していたが、3月より更に低下し、現在500Bq/L程度となっている。
- No.2-6で全β濃度が2,000Bq/L程度で推移していたが、11月以降低下し、現状100Bq/L程度となっている。
- 地盤改良の外側のNo.2-7は2013.11からモニタリングを開始し、全β濃度は20Bq/Lより徐々に上昇し1,000Bq/L前後で推移していたが、現在500Bq/L程度となっている。
- No.2-8は2014.2よりモニタリングを開始し、全β濃度は5,000Bq/L程度で推移し11月より低下傾向にあったが、2015.3より上昇し現在3,000Bq/L程度となっている。
- ウェルポイントの揚水量を地盤改良壁の地表処理のため4m^3/日から50m^3/日に変更。（2013.12.8～：2m^3/日、2014.2.14～：4m^3/日、2014.10.31～：50m^3/日）

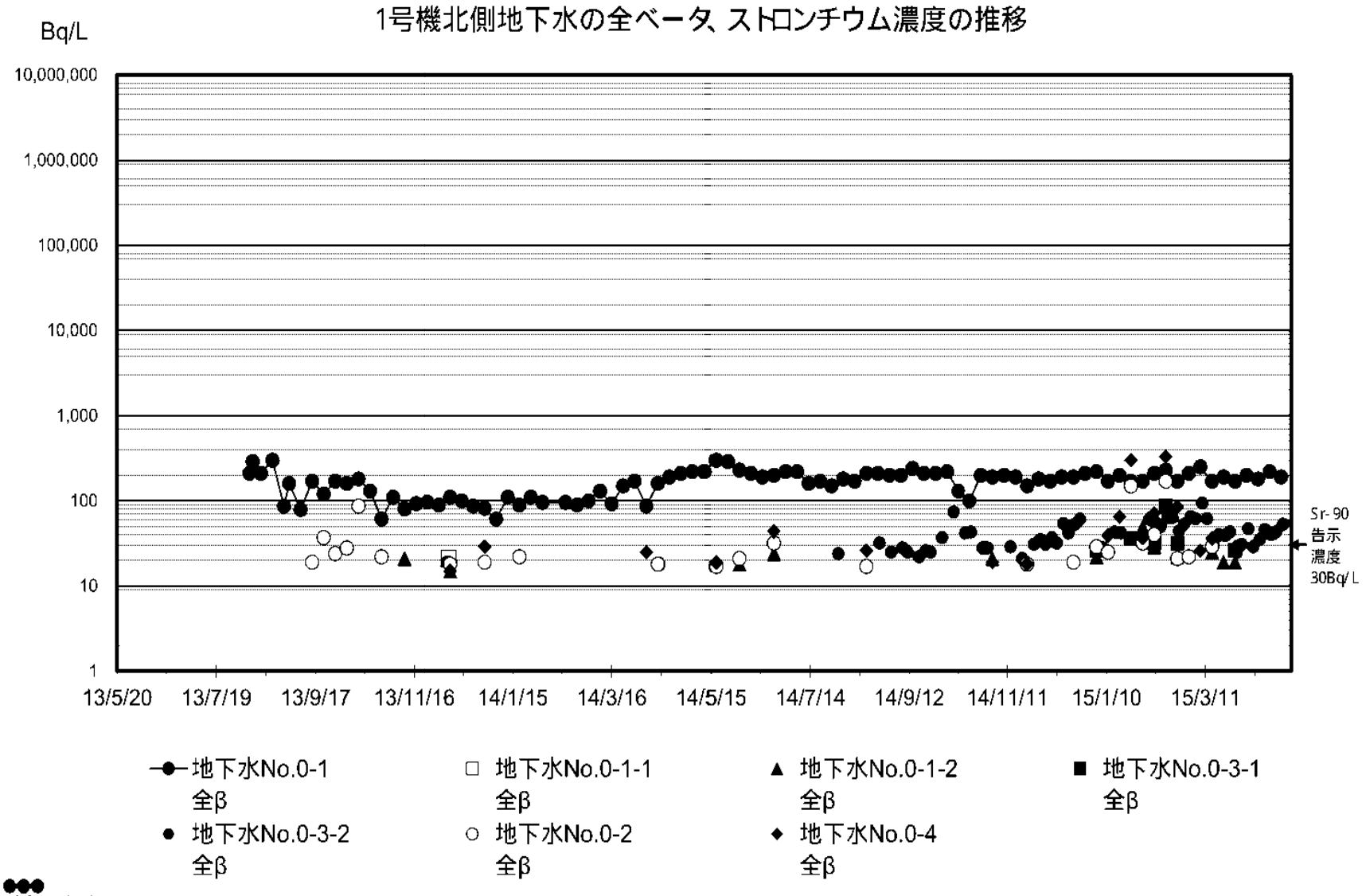
＜3,4号機取水口間エリア＞

- 各観測孔とも放射性物質濃度は低いレベルで推移。
- 3,4号機取水口間ウェルポイントの揚水を開始。（2015.4.1～ 20m^3/日）
- No.3でH-3、全β濃度とも2015.4より上昇が見られる。

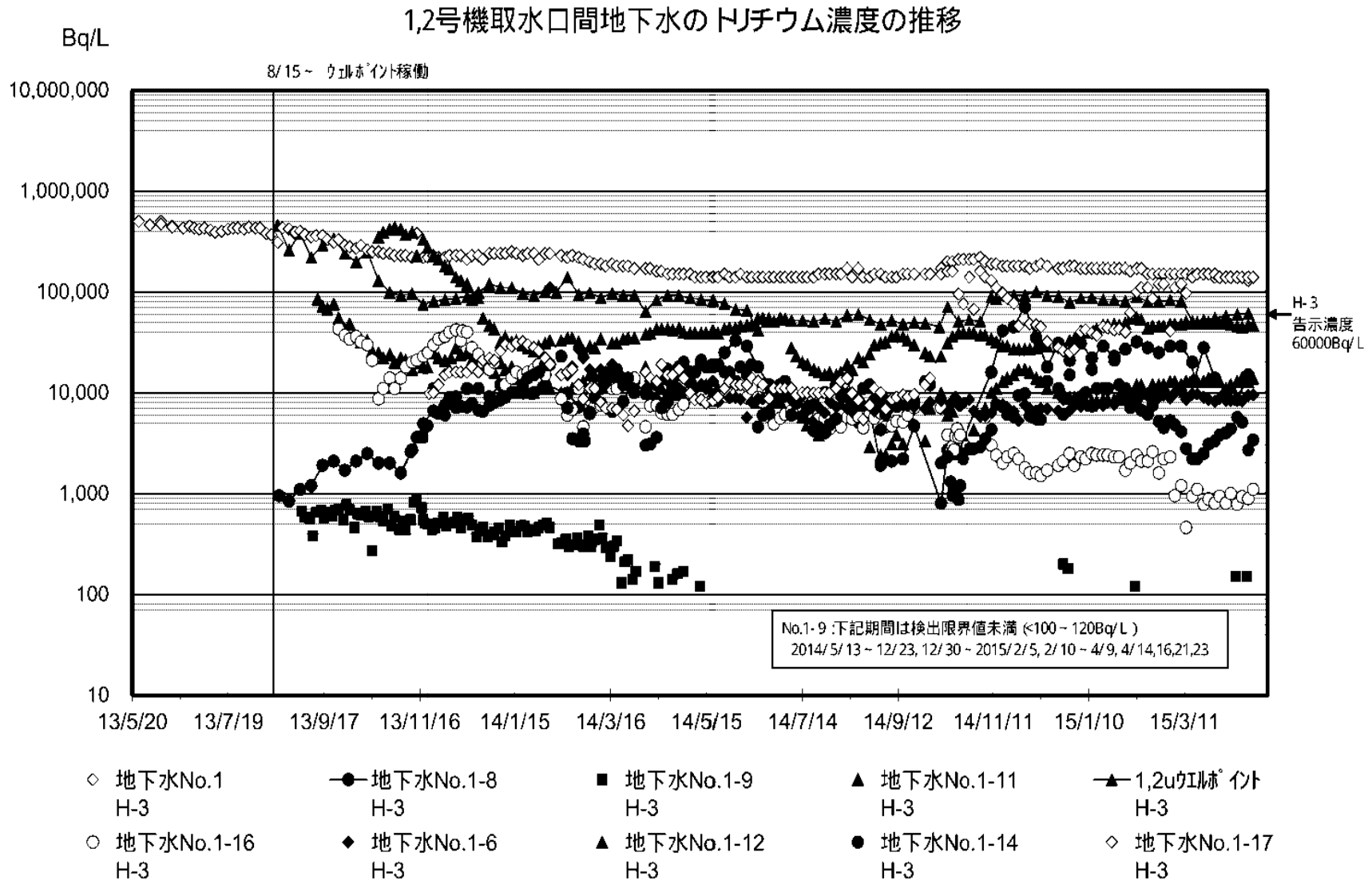
1号機北側の地下水の濃度推移(1/2)



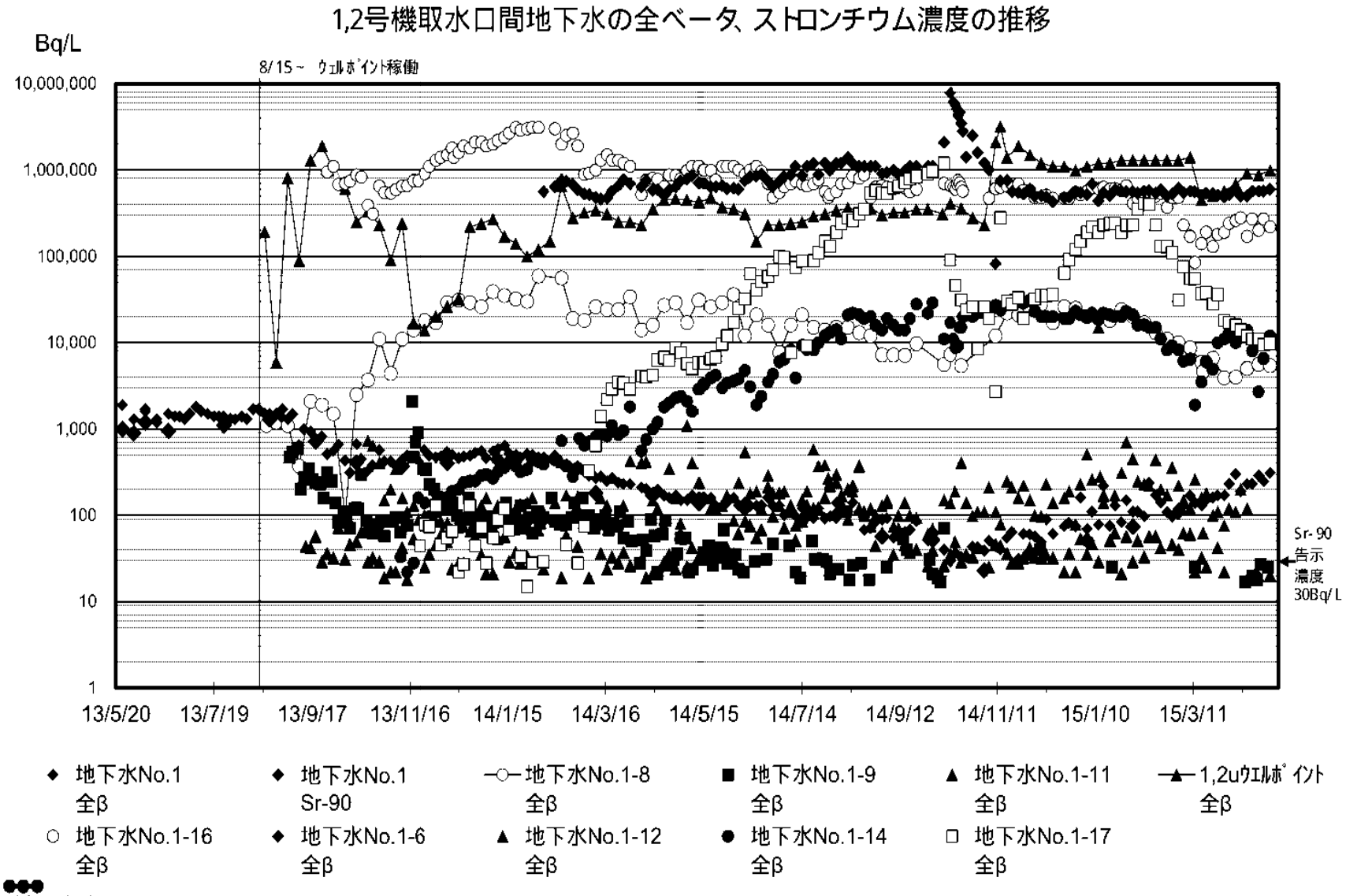
1号機北側の地下水の濃度推移(2/2)



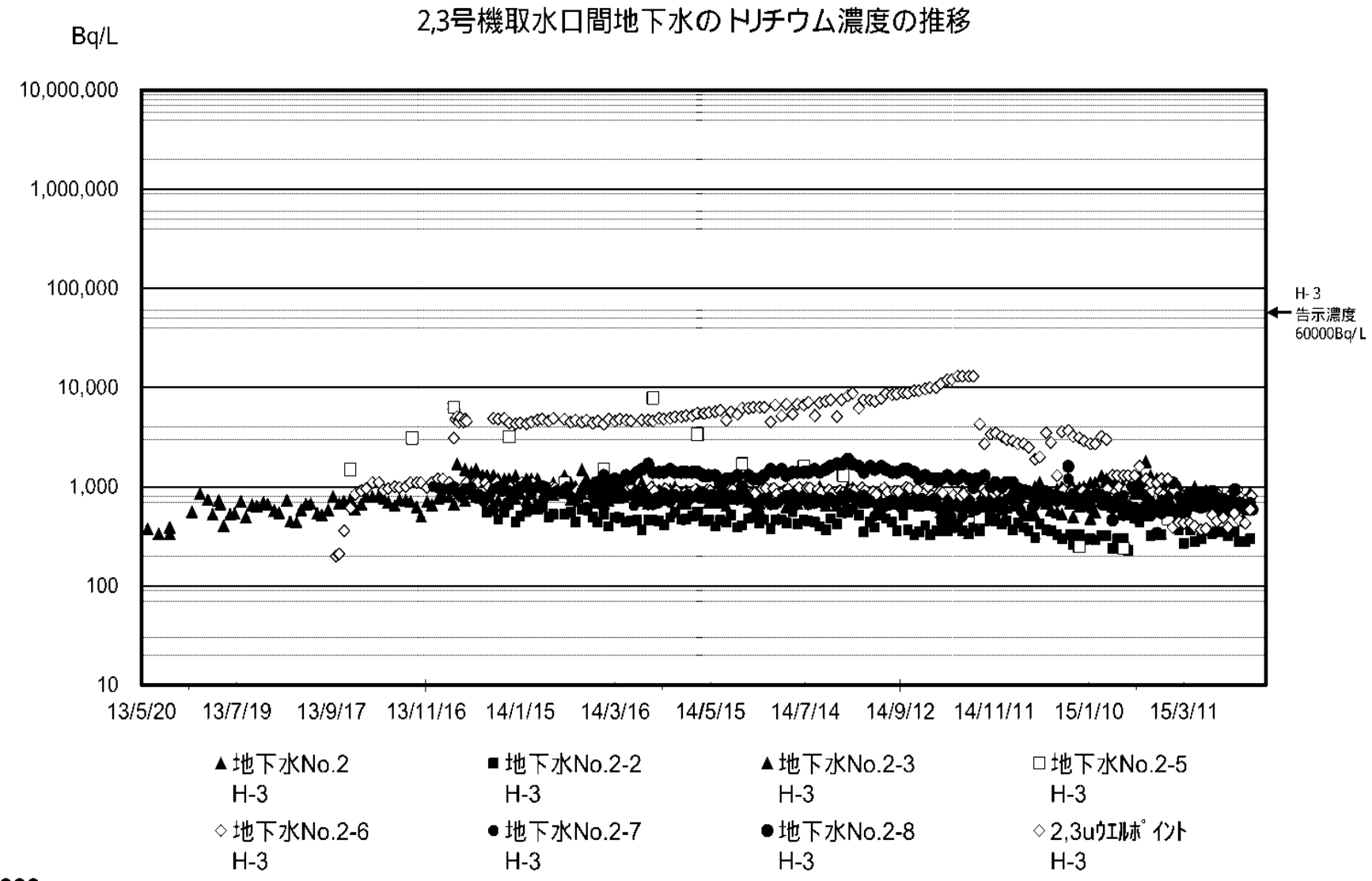
1,2号機取水口間の地下水の濃度推移(1/2)



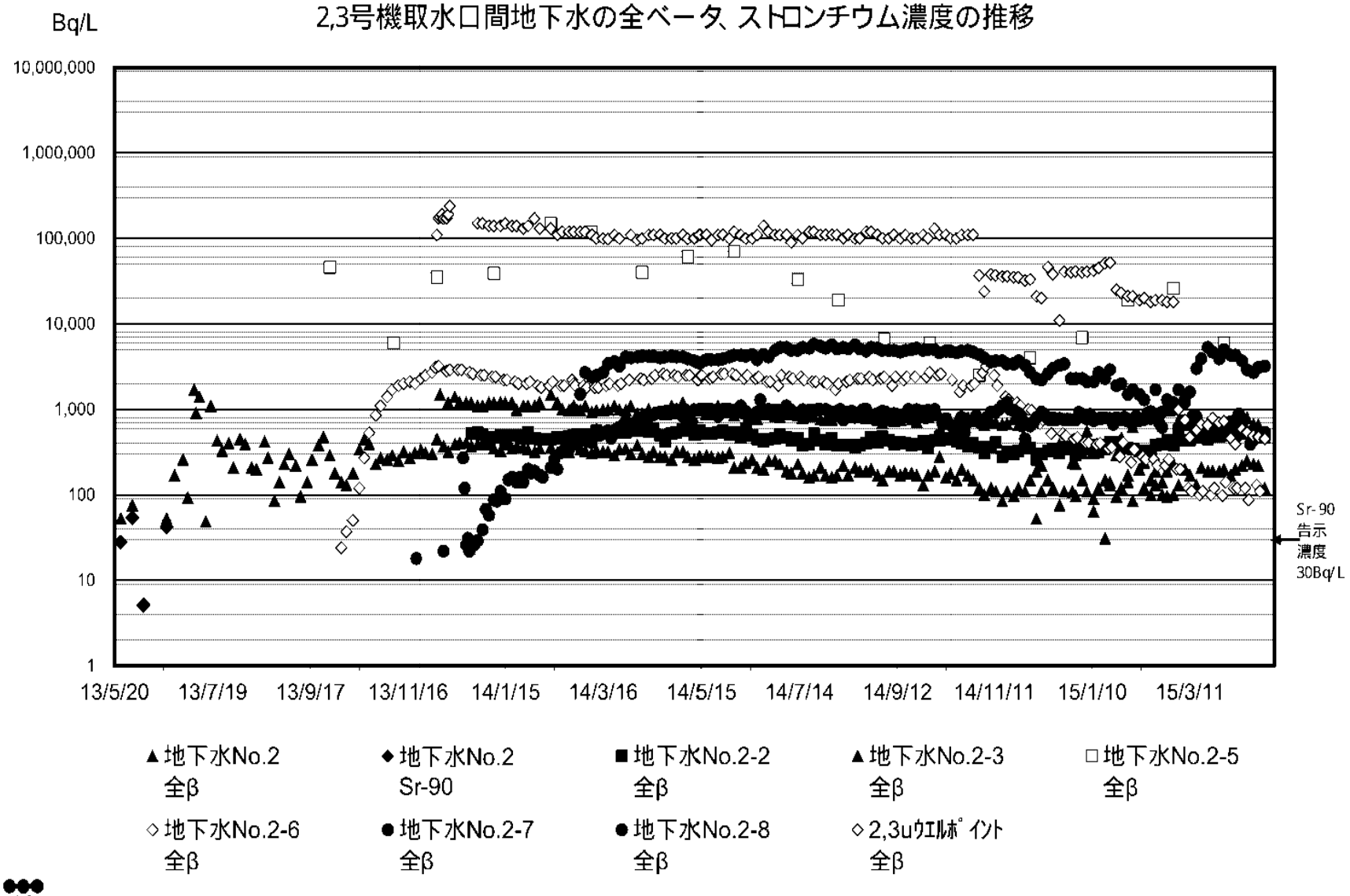
1,2号機取水口間の地下水の濃度推移(2/2)



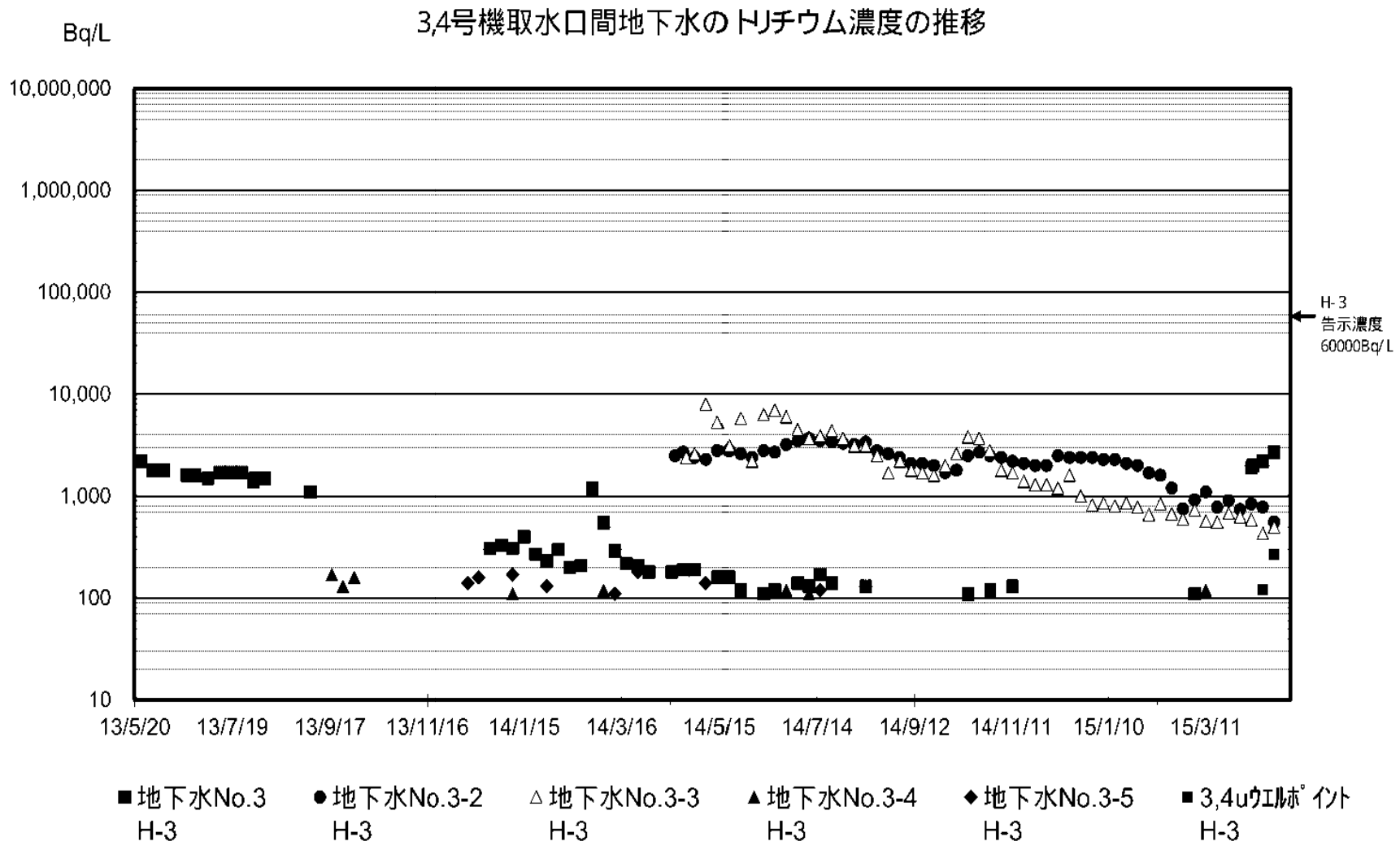
2,3号機取水口間の地下水の濃度推移(1/2)



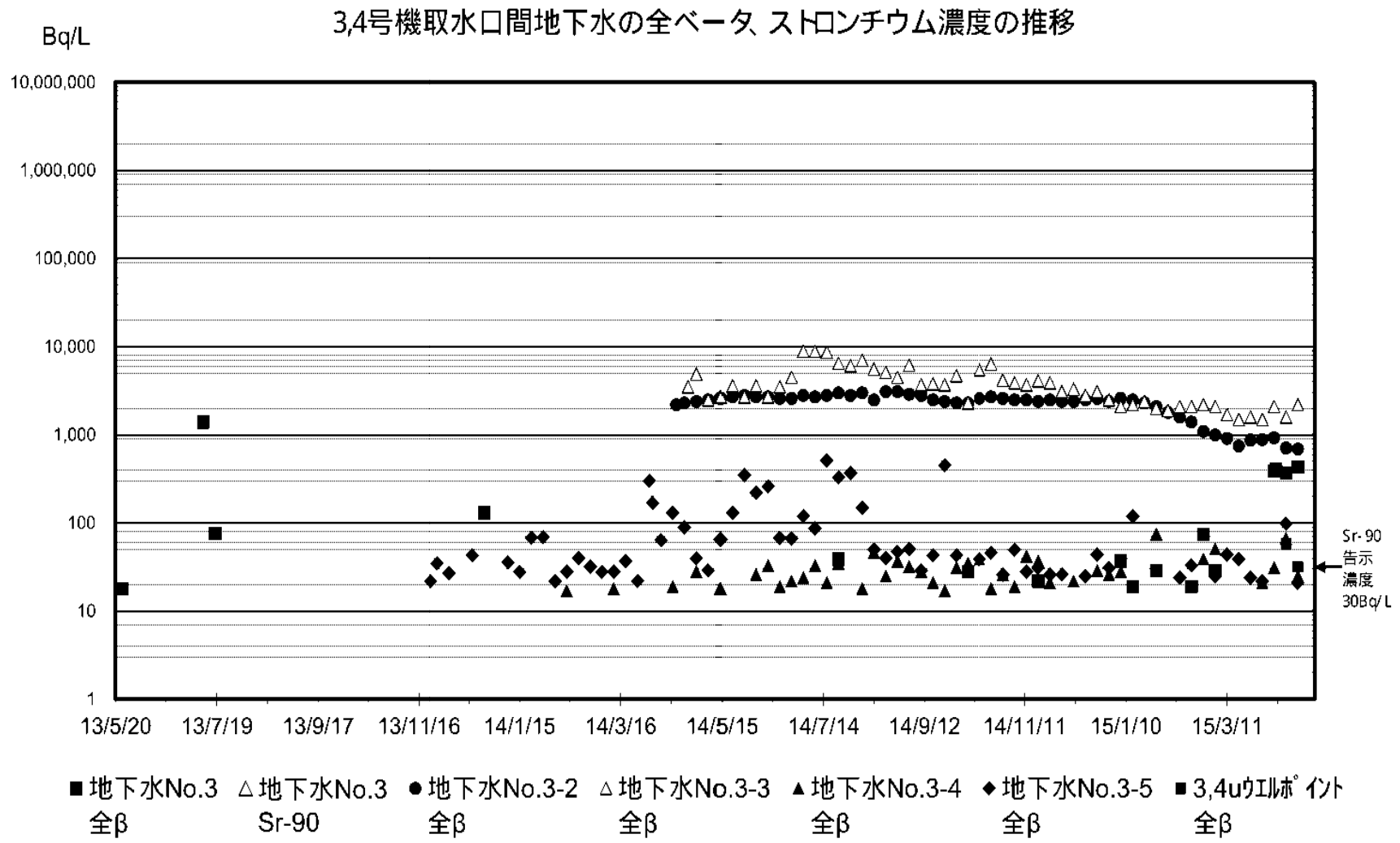
2,3号機取水口間の地下水の濃度推移(2/2)



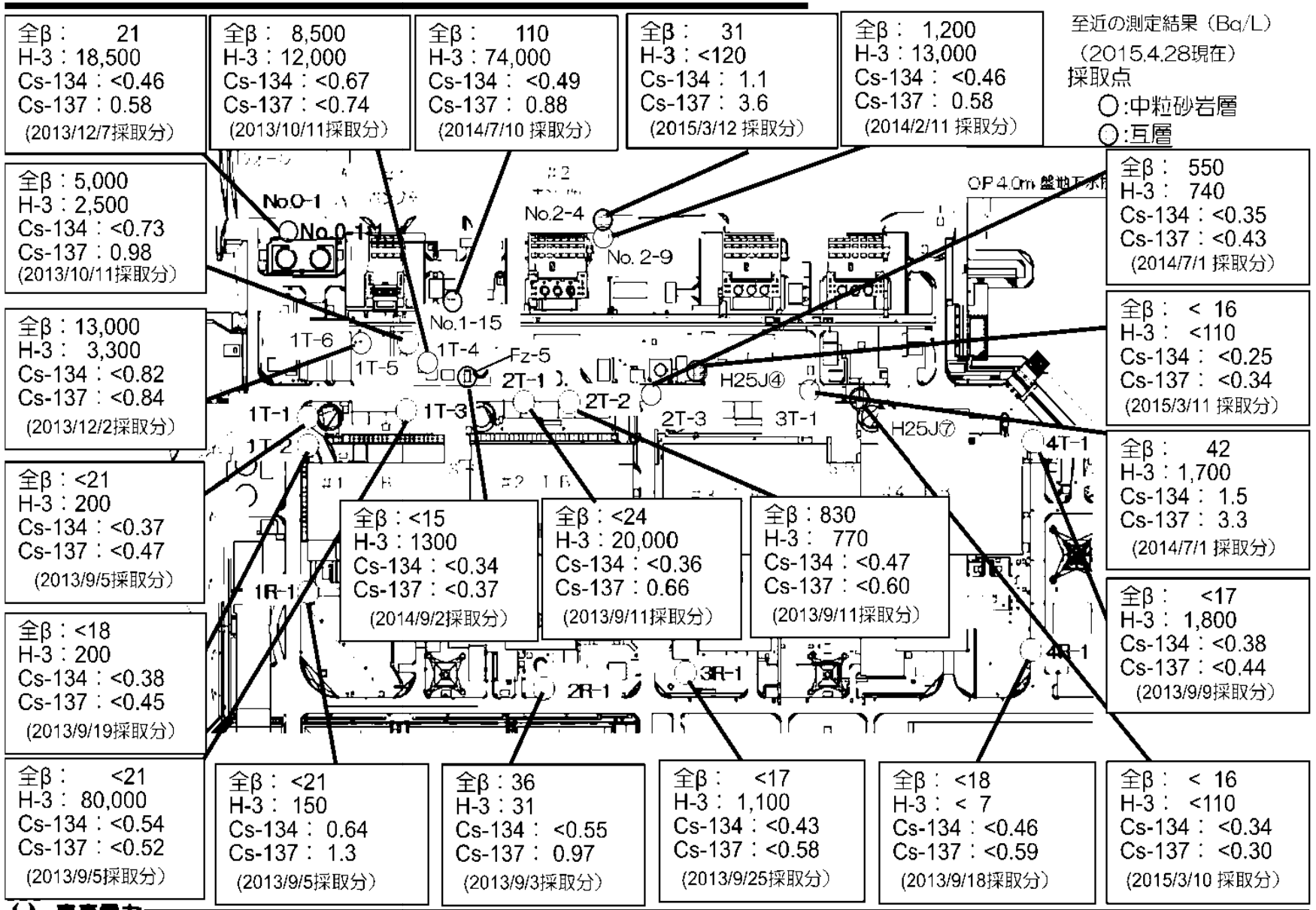
3,4号機取水口間の地下水の濃度推移(1/2)



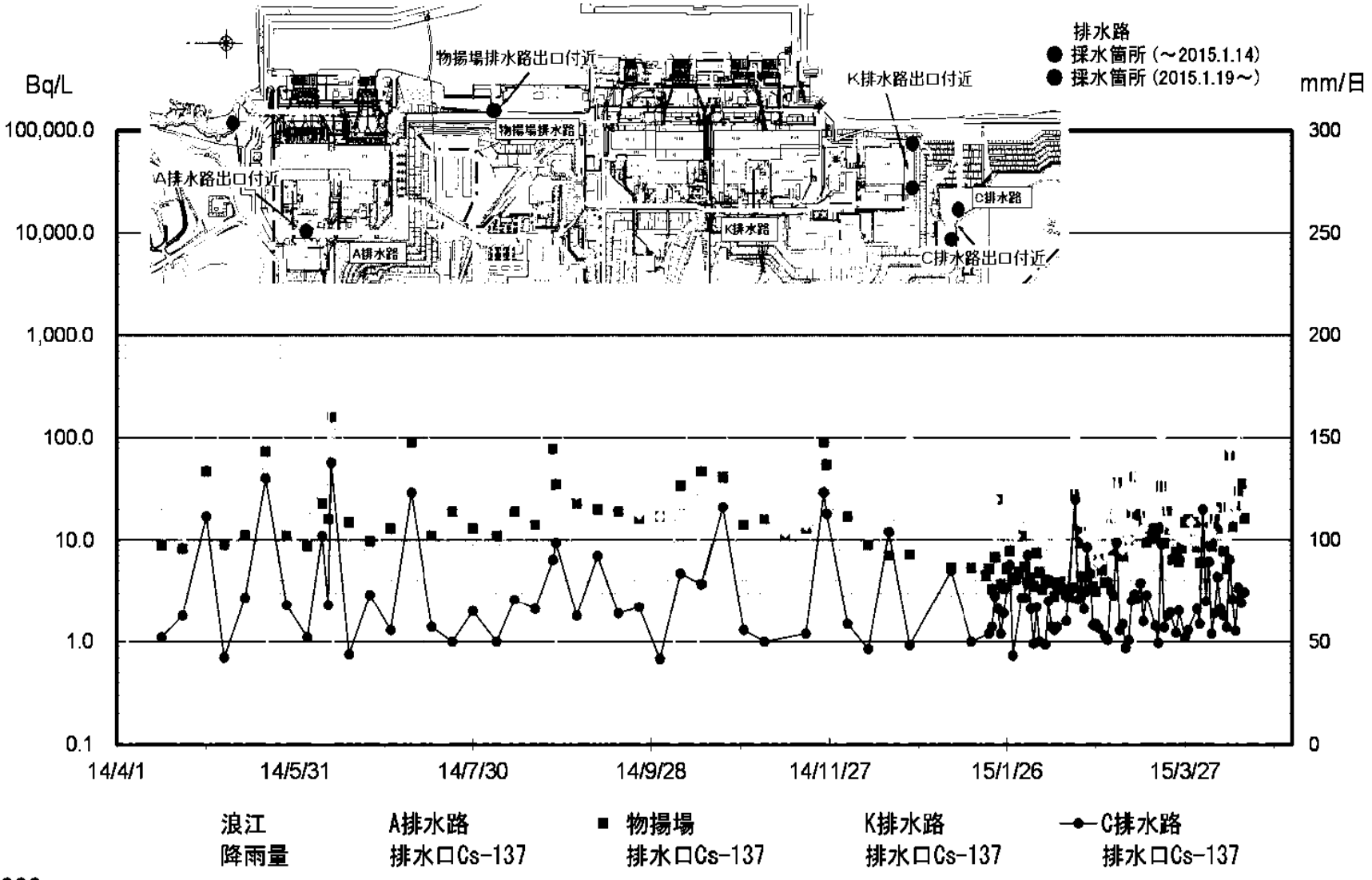
3,4号機取水口間の地下水の濃度推移(2/2)



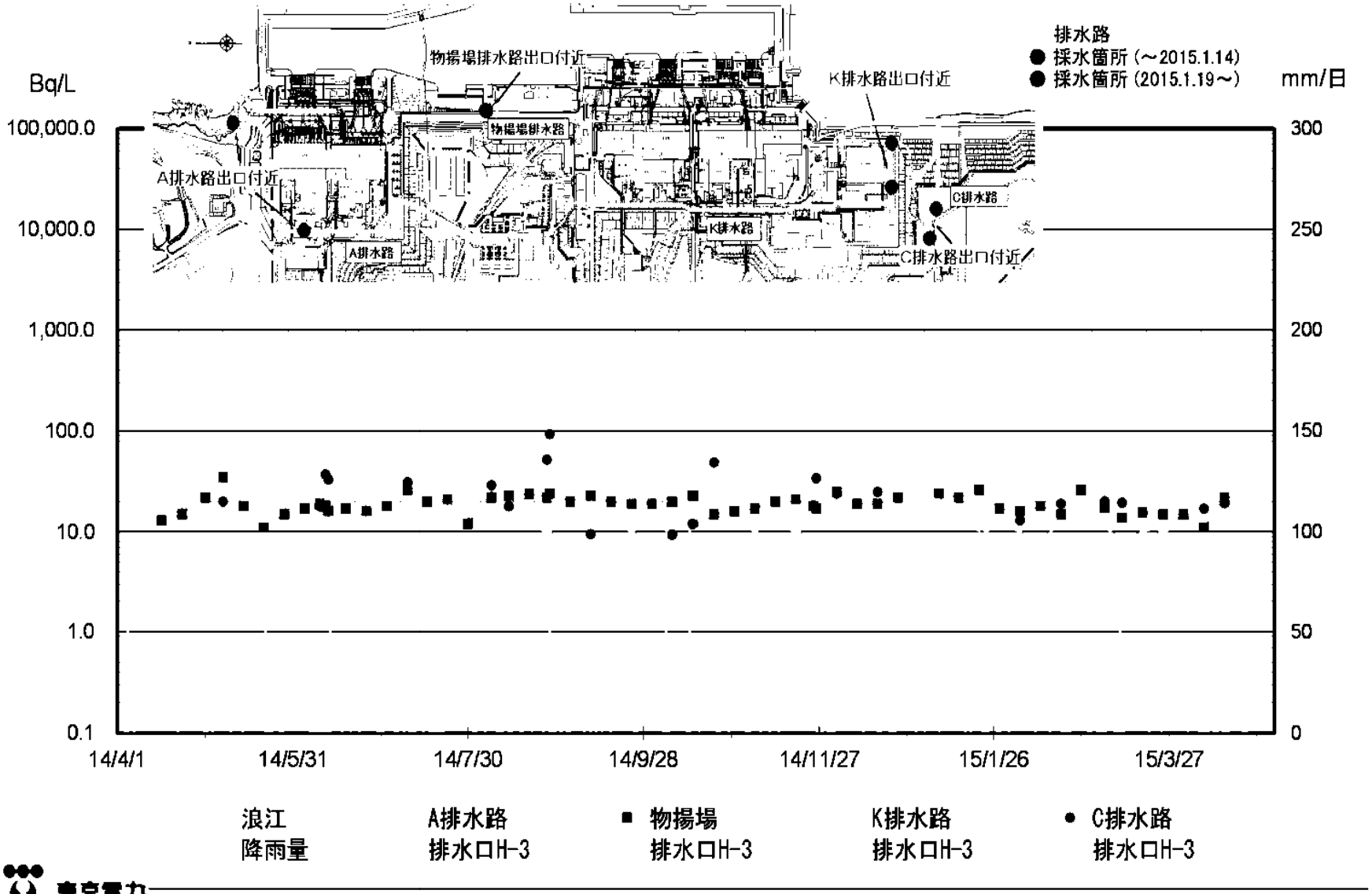
建屋周辺の地下水濃度測定結果



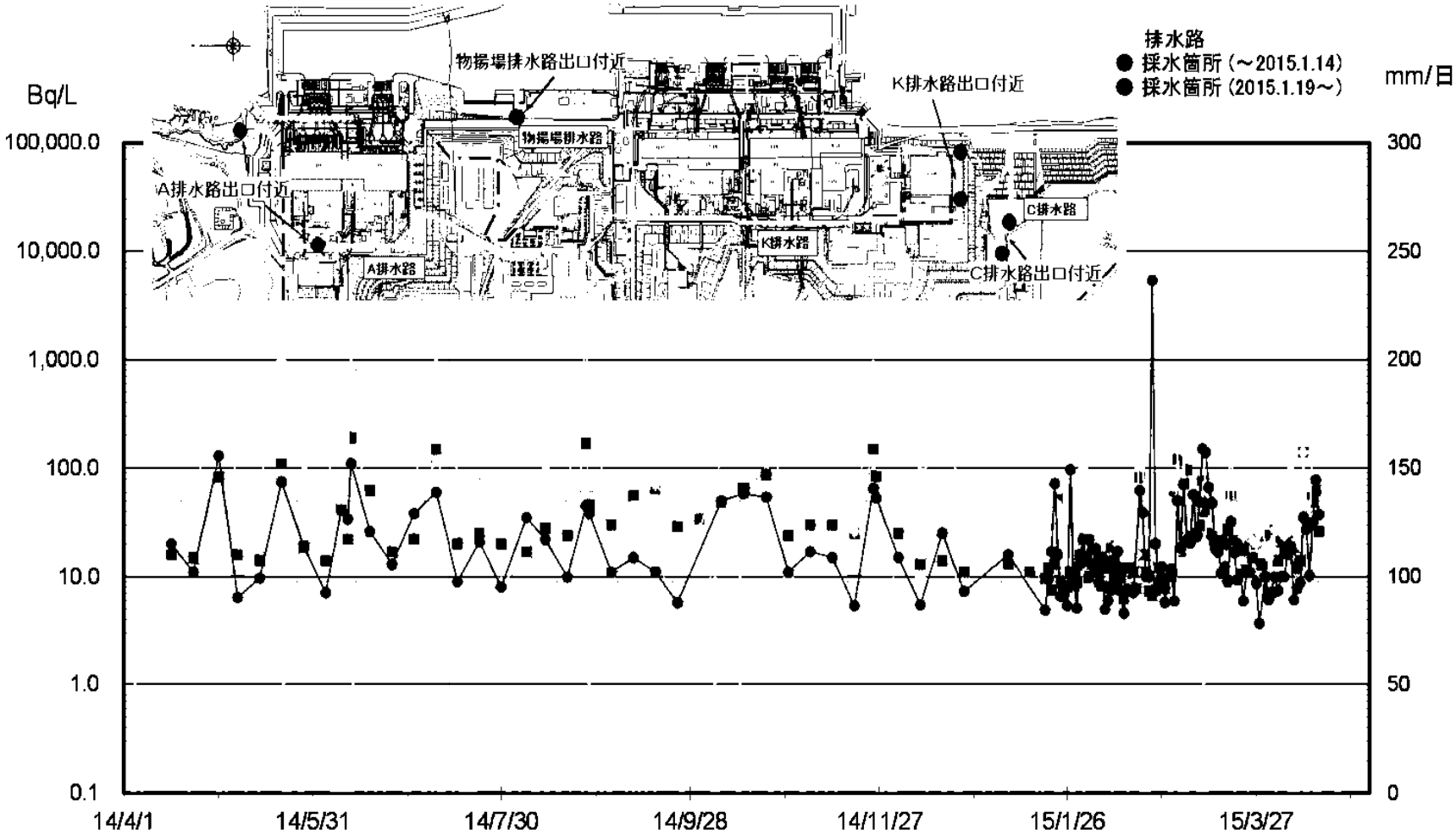
排水路における放射性物質濃度(1/3)



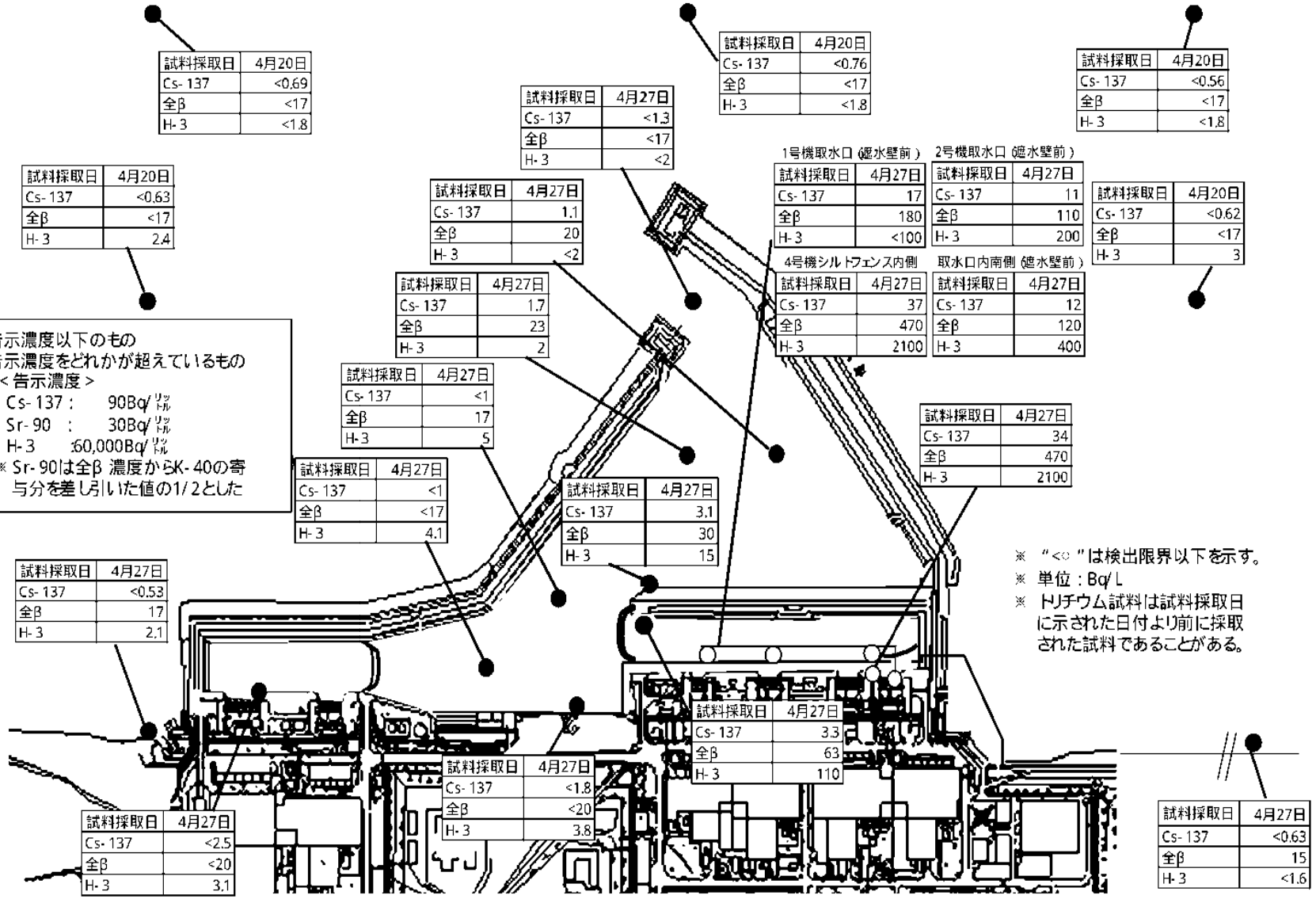
排水路における放射性物質濃度(2/3)



排水路における放射性物質濃度(3/3)



港湾内外の海水濃度


試料採取日 4月20日
Cs-137 <0.69
全β <17
H-3 <1.8
試料採取日 4月20日
Cs-137 <0.63
全β <17
H-3 2.4
●:告示濃度以下のもの
○:告示濃度をどれかが超えているもの
＜告示濃度＞
Cs-137 : 90Bq/リットル
Sr-90 : 30Bq/リットル
H-3 :60,000Bq/リットル
※ Sr-90は全β 濃度からK-40の寄与分を差し引いた値の1/2とした
試料採取日 4月27日
Cs-137 <0.53
全β 17
H-3 2.1
試料採取日 4月27日
Cs-137 <2.5
全β <20
H-3 3.1
試料採取日 4月27日
Cs-137 <1
全β <17
H-3 4.1
試料採取日 4月27日
Cs-137 <1.3
全β <17
H-3 <2
試料採取日 4月27日
Cs-137 1.1
全β 20
H-3 <2
試料採取日 4月27日
Cs-137 1.7
全β 23
H-3 2
試料採取日 4月27日
Cs-137 <1
全β 17
H-3 5
試料採取日 4月27日
Cs-137 3.1
全β 30
H-3 15
試料採取日 4月27日
Cs-137 <1.8
全β <20
H-3 3.8
試料採取日 4月20日
Cs-137 <0.76
全β <17
H-3 <1.8
1号機取水口 (遮水壁前)
試料採取日 4月27日
Cs-137 17
全β 180
H-3 <100
2号機取水口 (遮水壁前)
試料採取日 4月27日
Cs-137 11
全β 110
H-3 200
4号機シルトフェンス内側
試料採取日 4月27日
Cs-137 37
全β 470
H-3 2100
取水口内南側 (遮水壁前)
試料採取日 4月27日
Cs-137 12
全β 120
H-3 400
試料採取日 4月20日
Cs-137 <0.56
全β <17
H-3 <1.8
試料採取日 4月20日
Cs-137 <0.62
全β <17
H-3 3
試料採取日 4月27日
Cs-137 34
全β 470
H-3 2100
試料採取日 4月27日
Cs-137 3.3
全β 63
H-3 110
試料採取日 4月27日
Cs-137 <0.63
全β 15
H-3 <1.6
※ "<○"は検出限界以下を示す。
※ 単位:Bq/L
※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。

港湾内外の海水濃度の状況

＜１～４号機取水口エリア＞

- 遮水壁内側の埋立工事の進捗に伴い、海側遮水壁の内側では3月以降、H-3、全β濃度の上昇が見られ、現在は高めの濃度で推移している。
- 遮水壁の外側についてはCs-137、H-3、全β濃度とも東波除堤北側と同レベルで低い濃度で推移している。

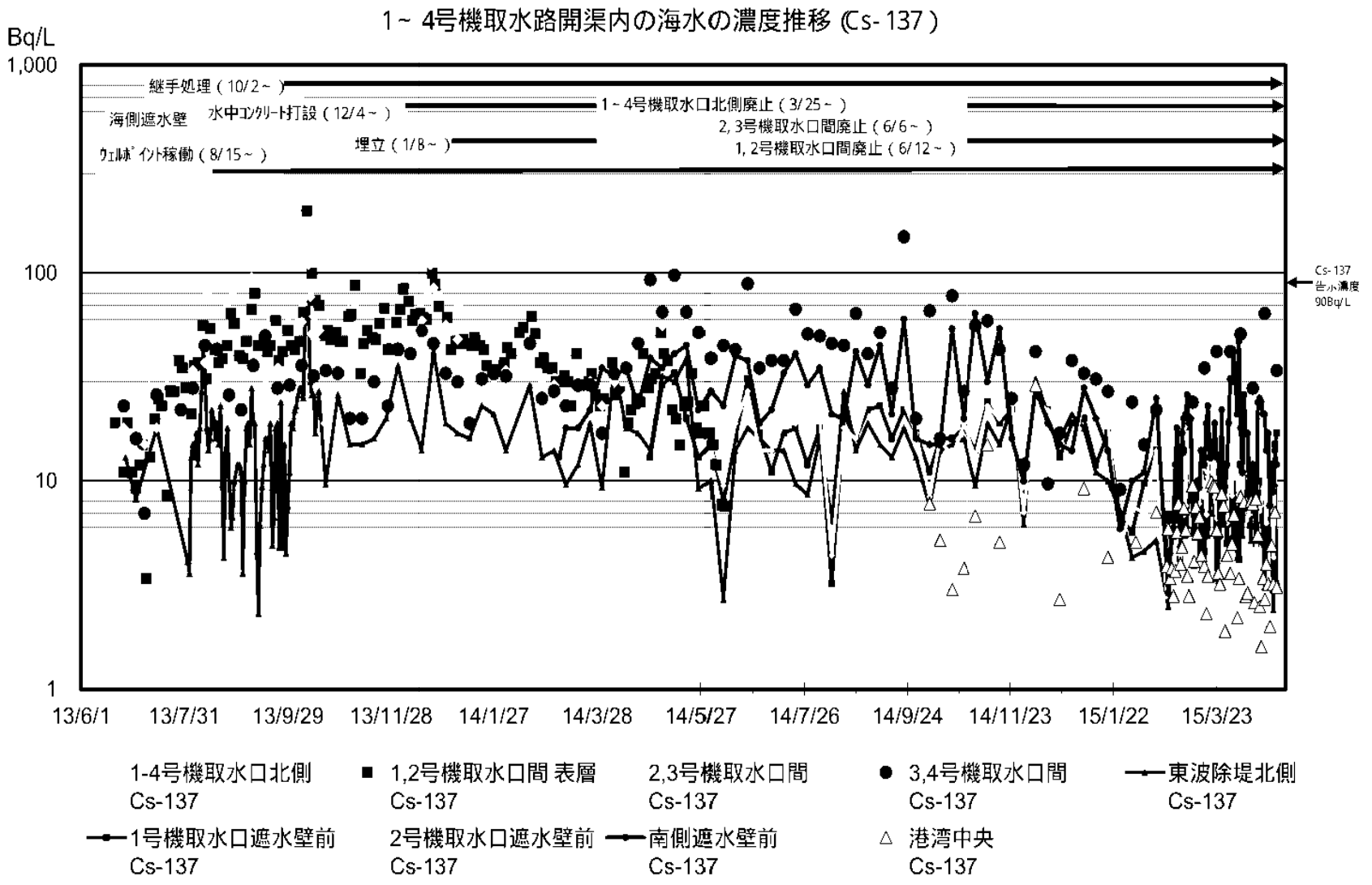
＜港湾内エリア＞

- 緩やかな低下が見られる。

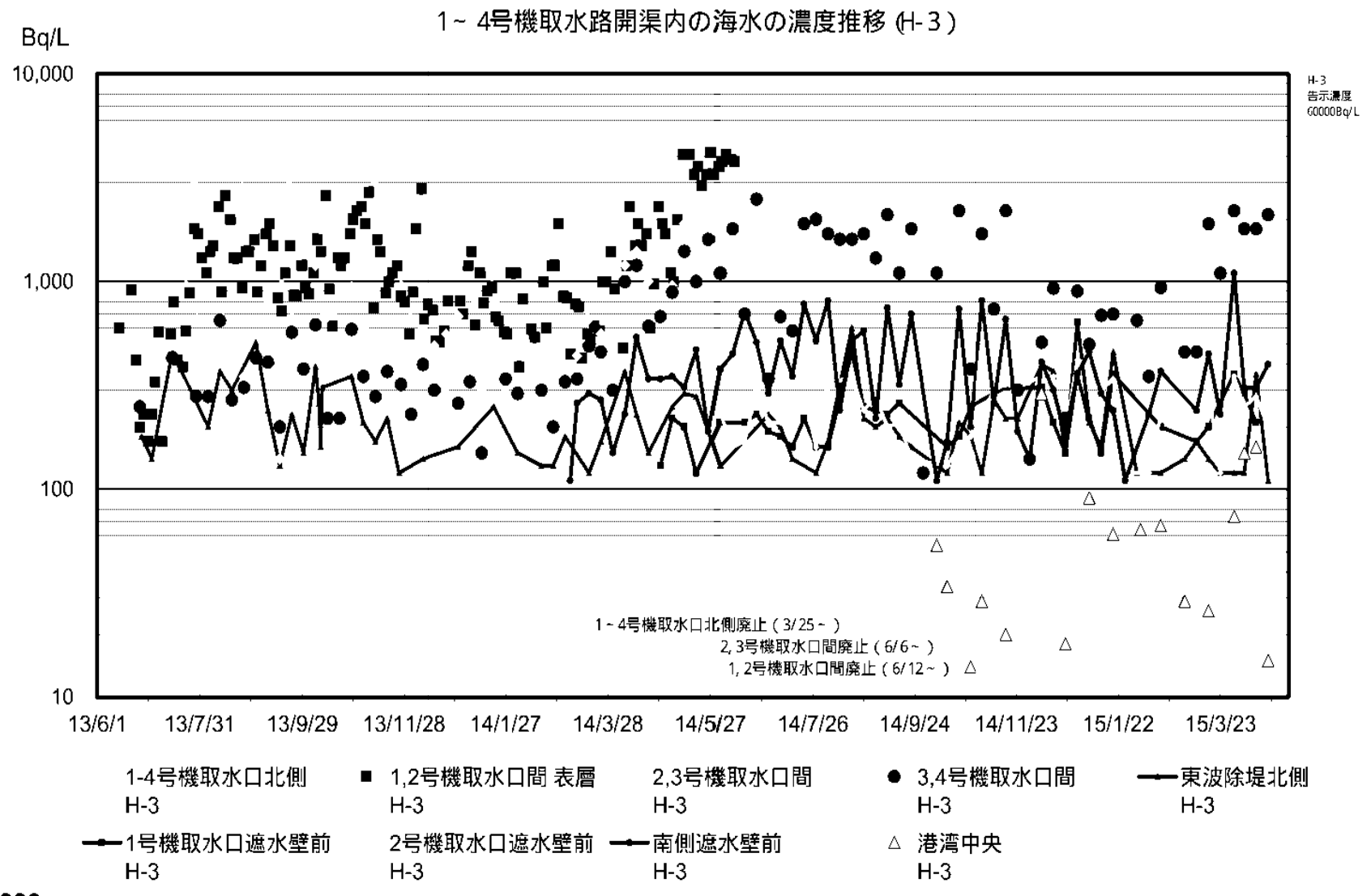
＜港湾口、港湾外エリア＞

- これまでの変動の範囲で推移。
- 港湾外の港湾口北東側、北防波堤北側、南防波堤南側の全β濃度について、検出限界値未満(15～18Bq/L)が継続していたが、3/23に検出限界値と同程度の濃度で検出された。港湾口東側の全β濃度も4/16に検出限界値と同程度の濃度で検出された。

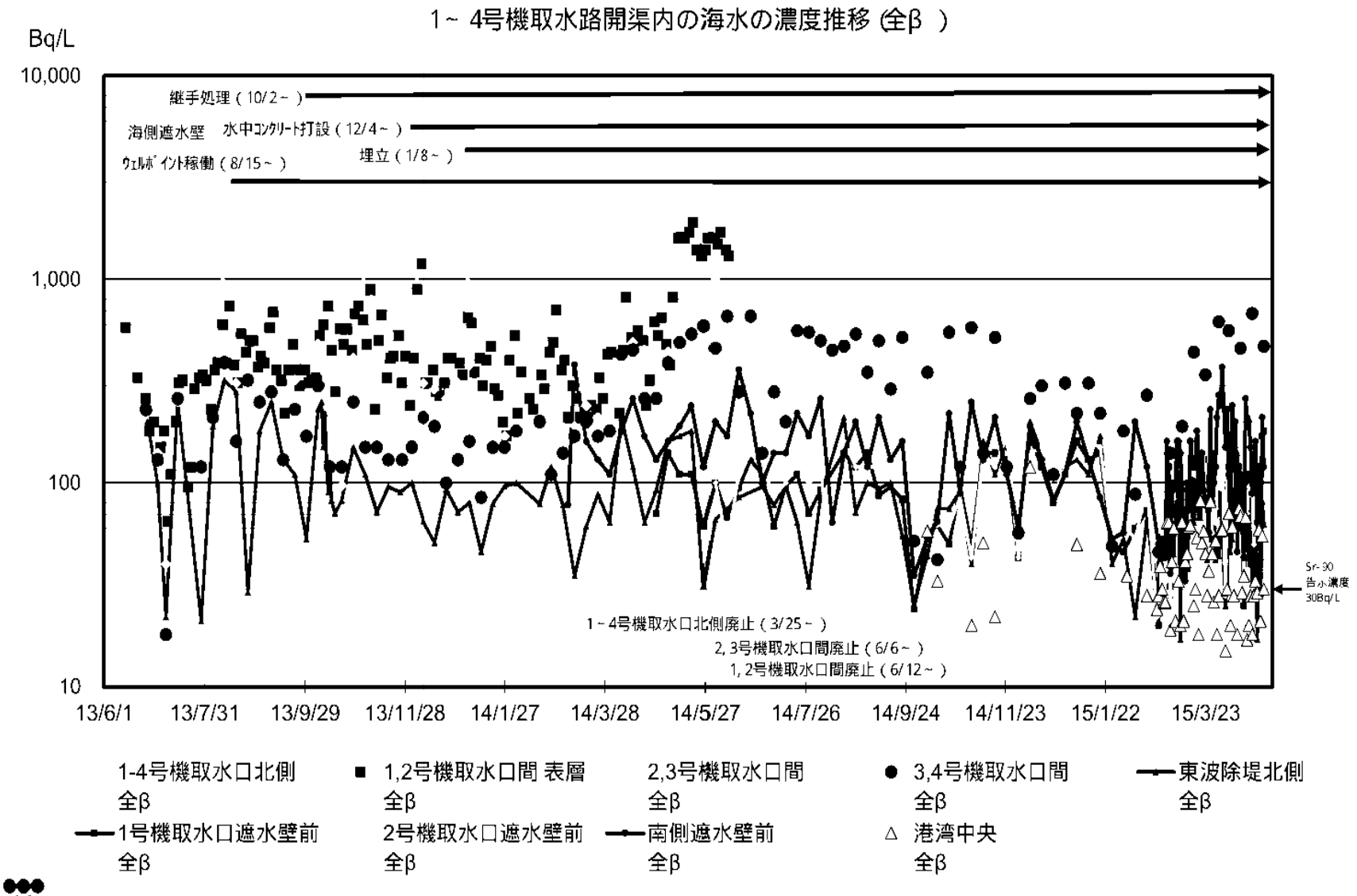
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(1/3)



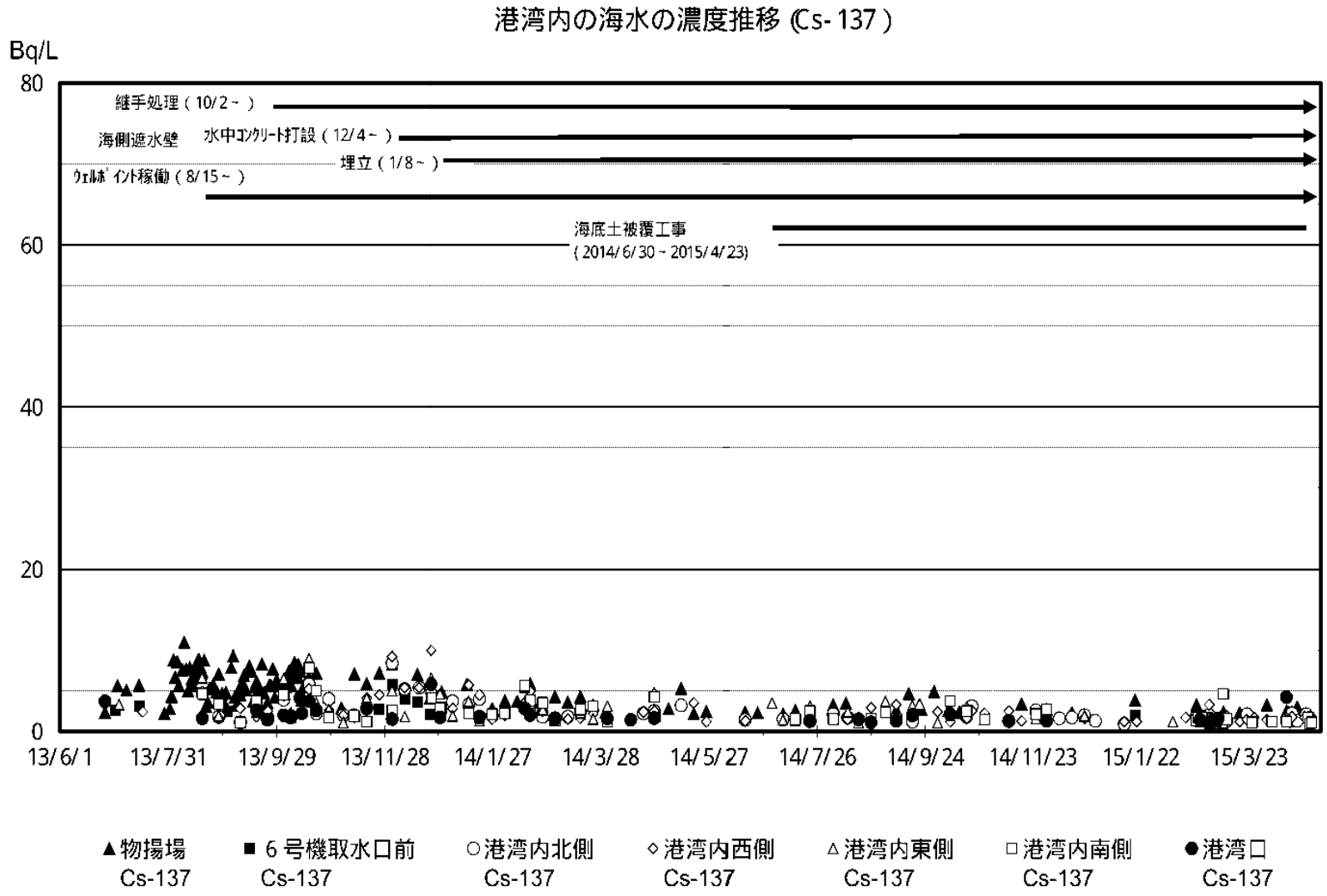
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(2/3)



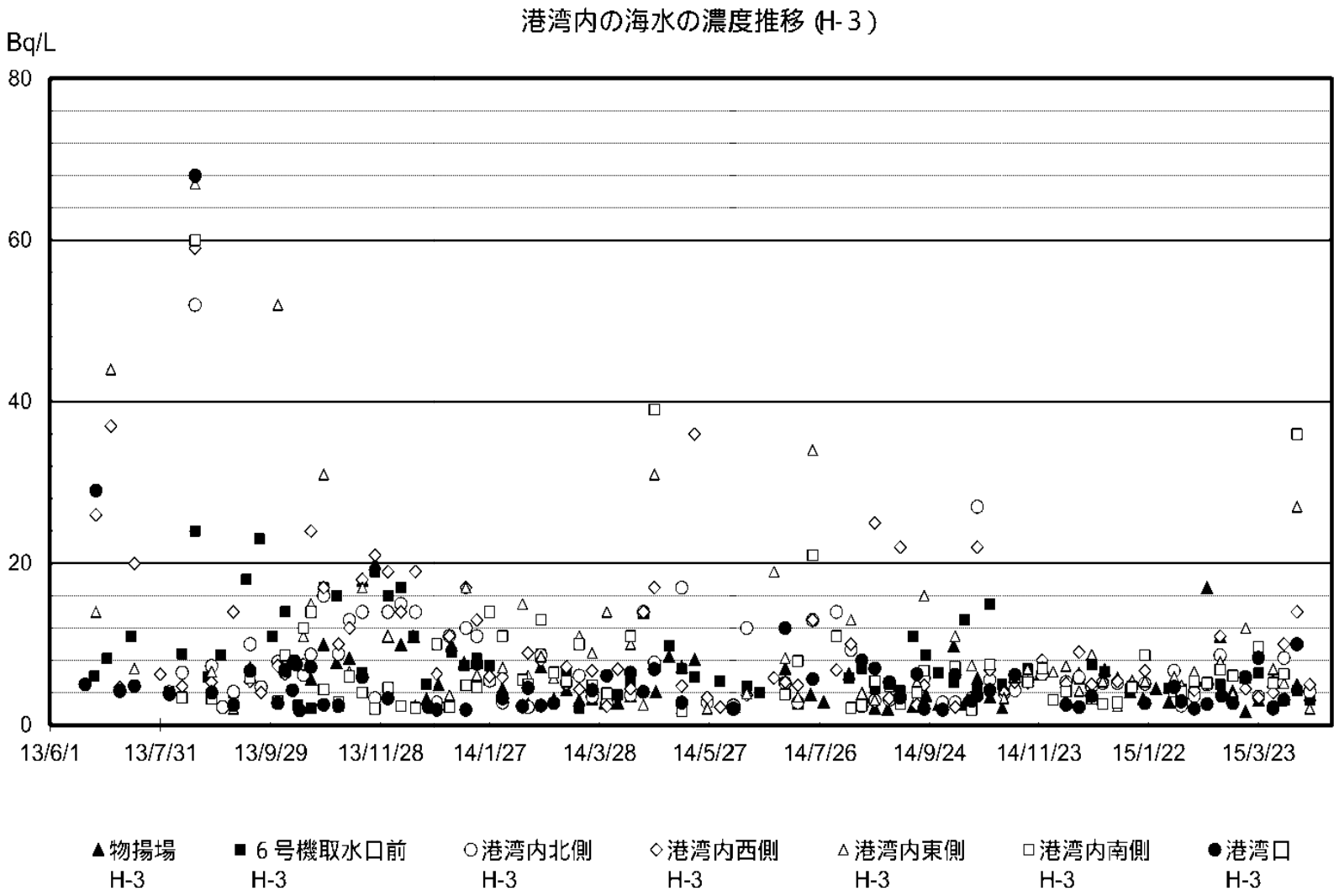
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(3/3)



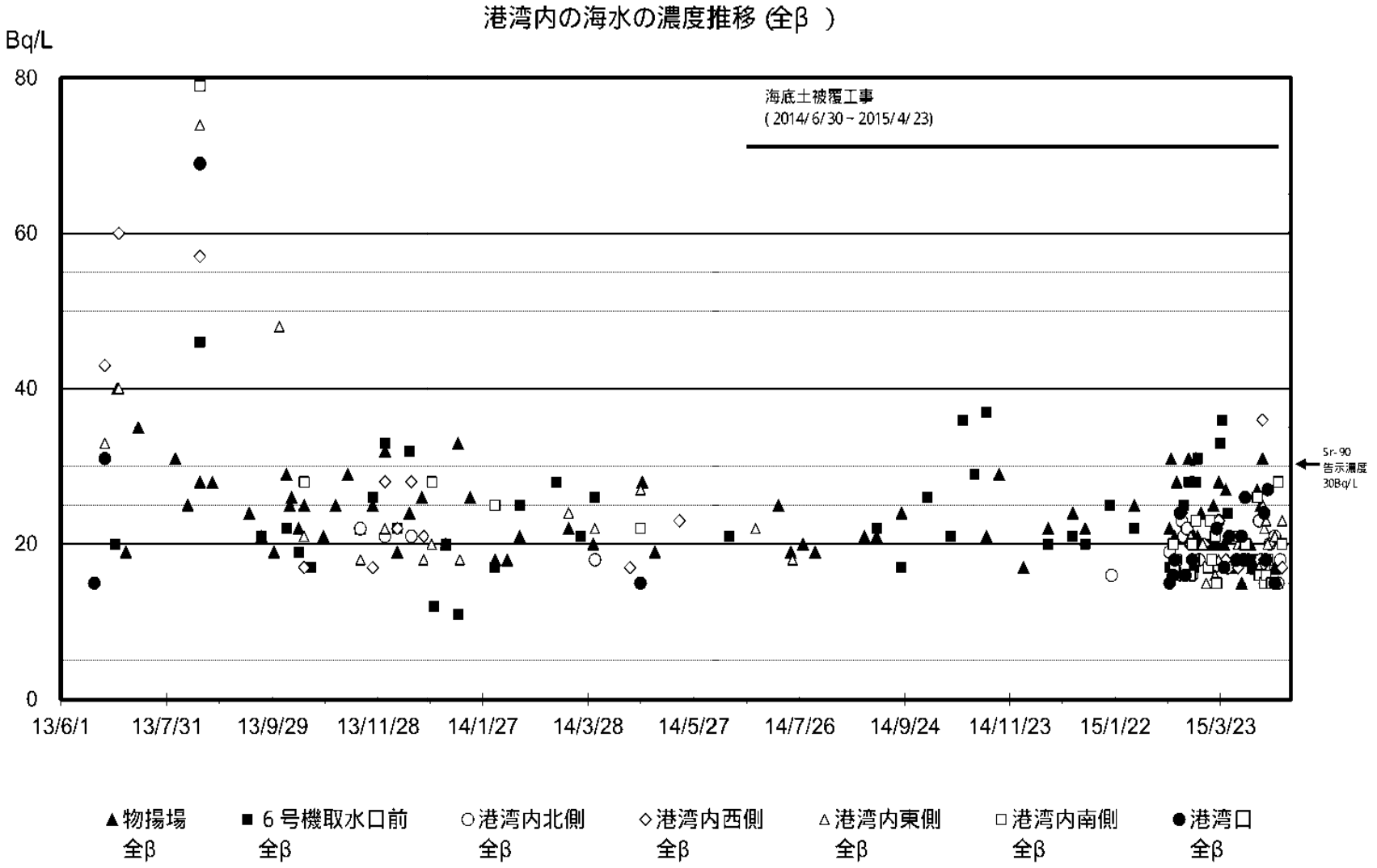
港湾内の海水の濃度推移(1/3)



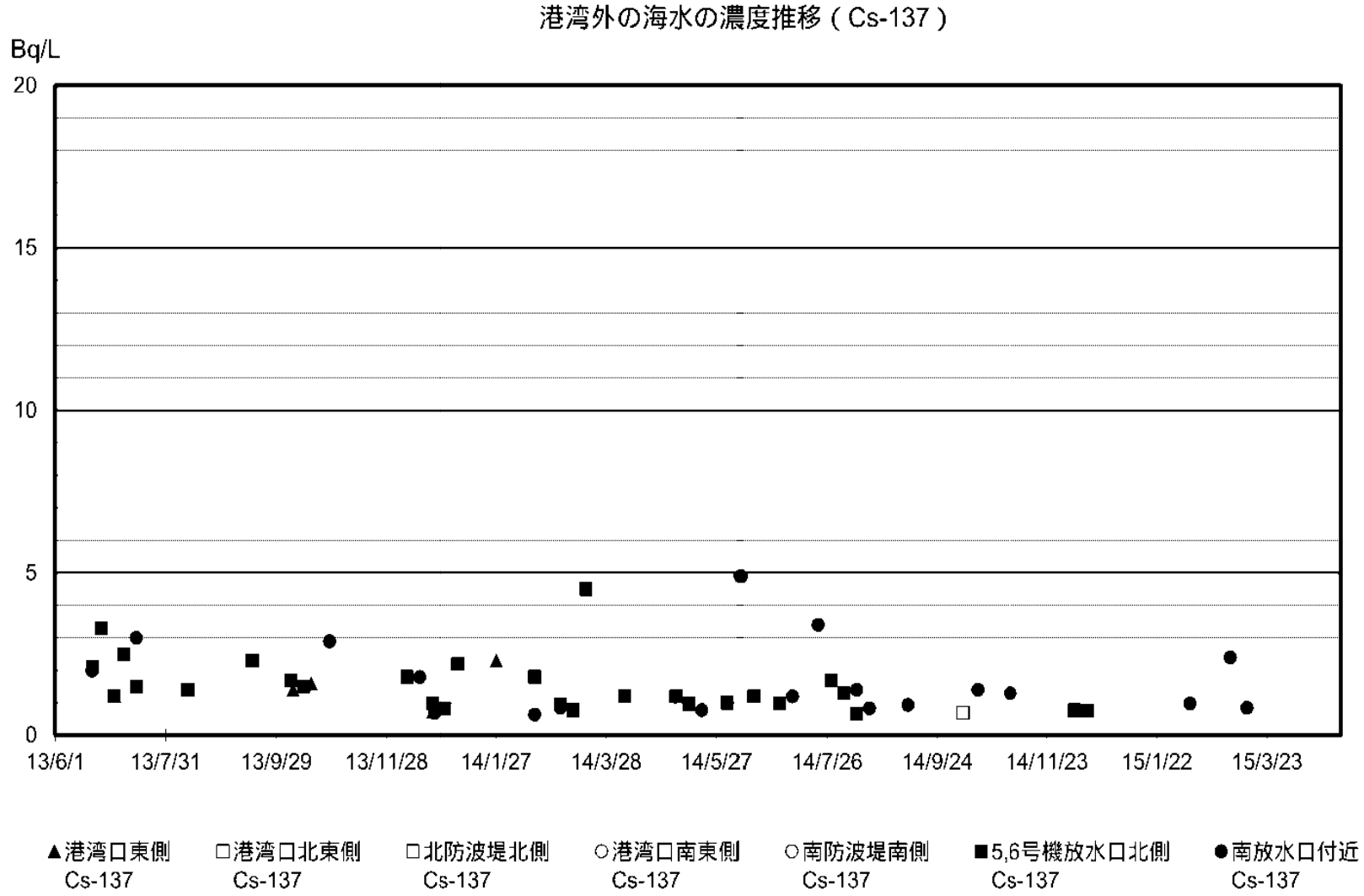
港湾内の海水の濃度推移(2/3)



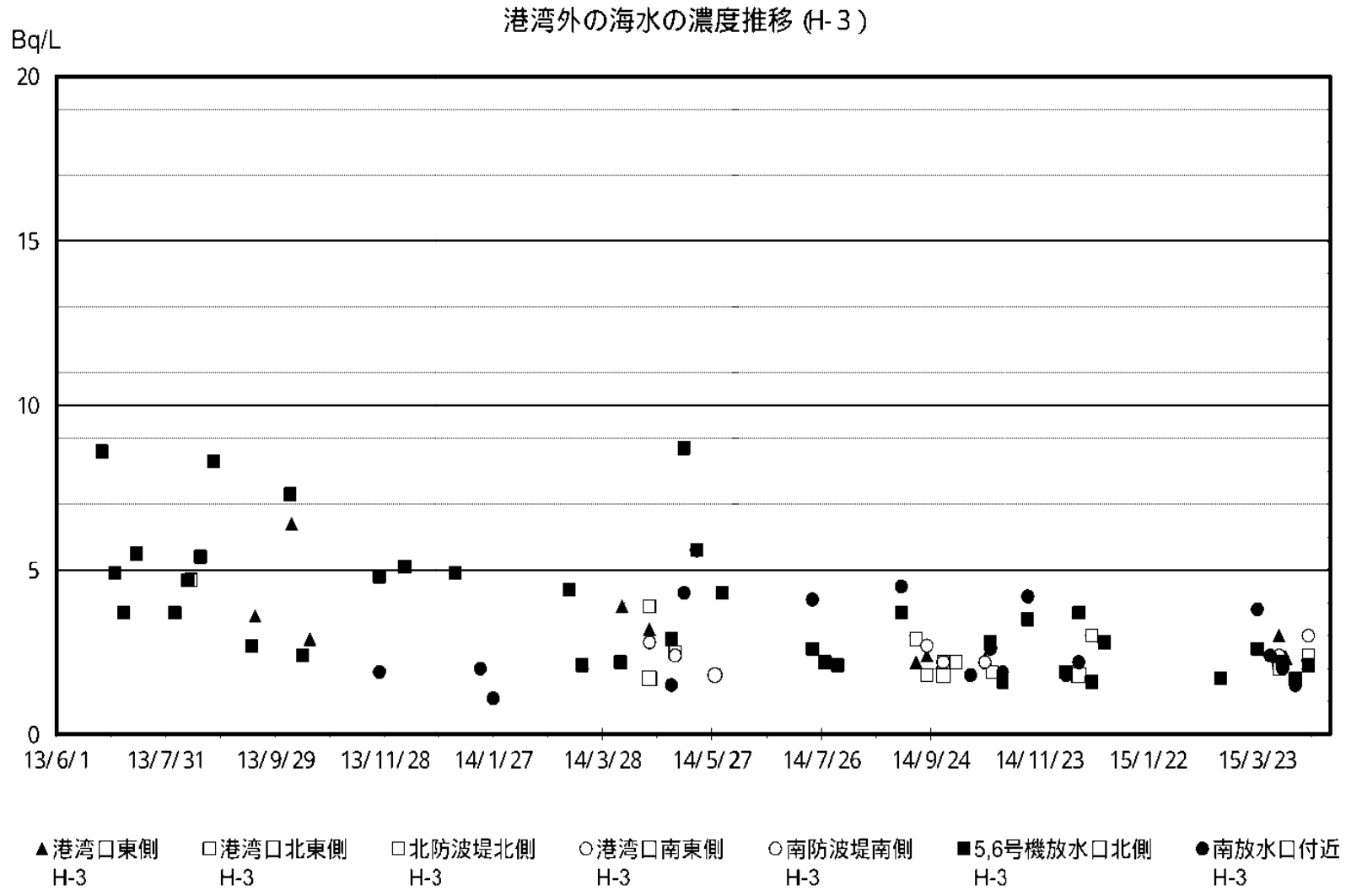
港湾内の海水の濃度推移(3/3)



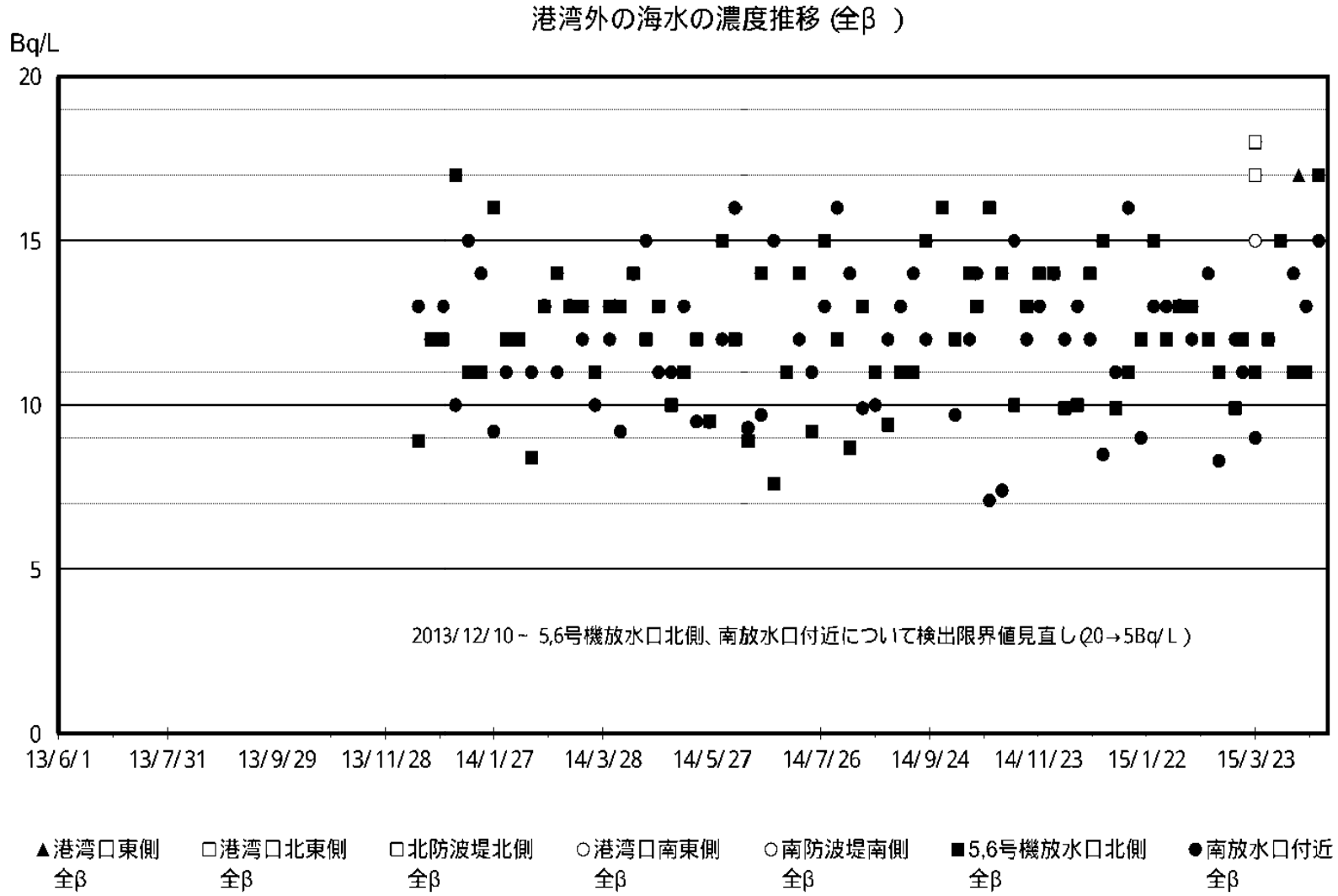
港湾外の海水の濃度推移(1/3)



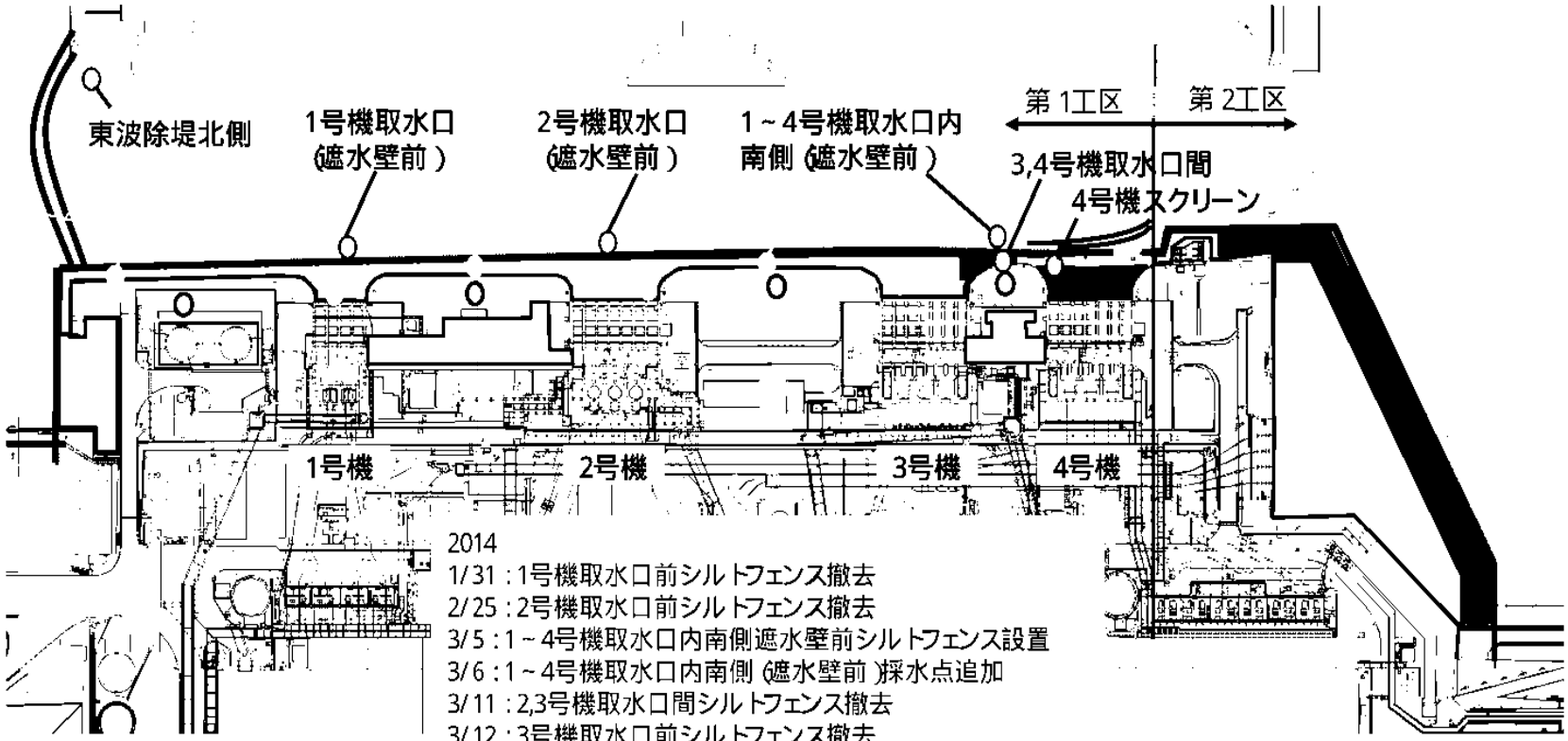
港湾外の海水の濃度推移(2/3)



港湾外の海水の濃度推移(3/3)



海側遮水壁設置工事の進捗と海水採取点の見直し



2014
1/31 : 1号機取水口前シルトフェンス撤去
2/25 : 2号機取水口前シルトフェンス撤去
3/5 : 1~4号機取水口内南側遮水壁前シルトフェンス設置
3/6 : 1~4号機取水口内南側 (遮水壁前)採水点追加
3/11 : 2,3号機取水口間シルトフェンス撤去
3/12 : 3号機取水口前シルトフェンス撤去
3/25 : 1~4号機取水口北側採取点廃止
3/27 : 1号機取水口前シルトフェンス内側採取点廃止
4/19 : 2号機取水口前シルトフェンス内側採取点廃止
4/28 : 1号機取水口 (遮水壁前)採水点追加
5/18 : 3号機取水口前シルトフェンス内側採取点廃止
6/2 : 2号機取水口 (遮水壁前)採水点追加
6/6 : 2,3号機取水口間採取点廃止
6/12 : 1,2号機取水口間採取点廃止
6/23 : 4号機取水口前シルトフェンス撤去

	施工中	施工済
埋立 水中コン		
埋立 割栗石		
舗装		

(4月28日時点)

シルトフェンス
鋼管矢板打設完了
継手処理完了
(4月28日時点)

海水採取点
地下水採取点
(4月28日時点)

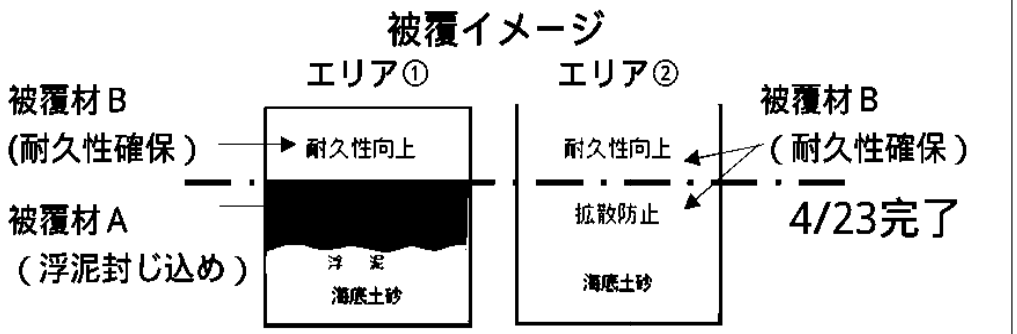
港湾内海底土被覆工事の実施状況

2015年4月30日

東京電力株式会社

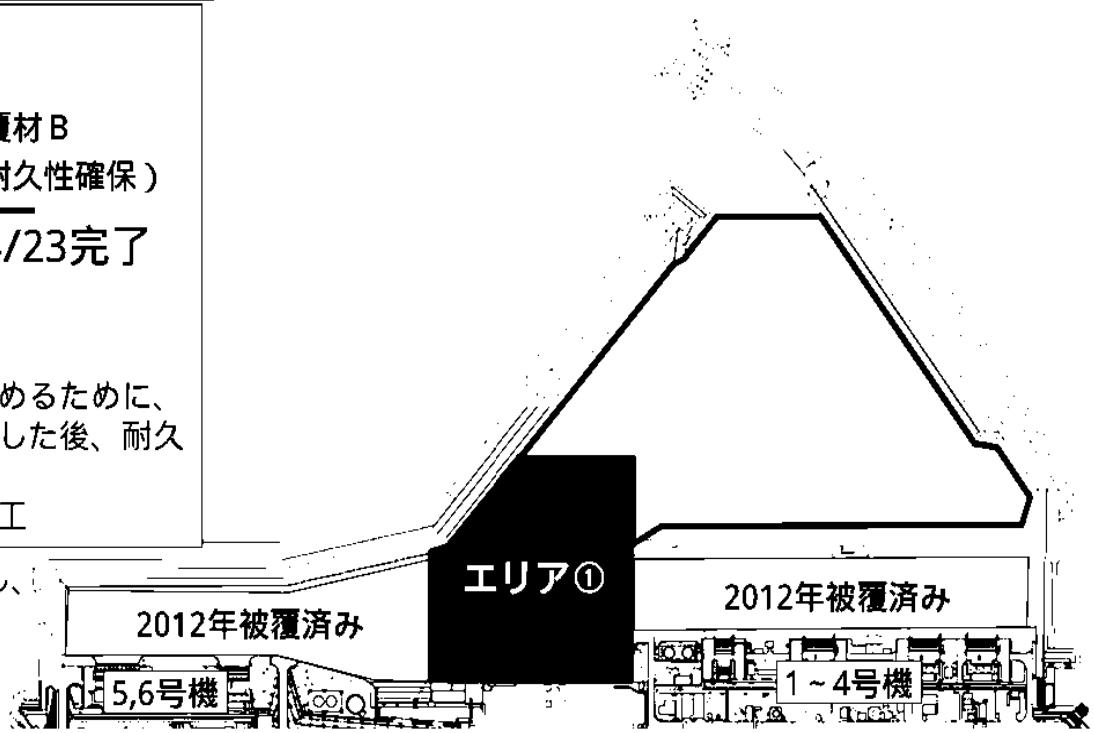
東京電力
TEPCO

福島第一原子力発電所港湾内海底土被覆工事の実施状況



※エリア①は海底に浮泥が存在するため、これを封じ込めるために、ベントナイトスラリーを用いた軽量な被覆材Aを施工した後、耐久性向上のため山砂スラリーを用いた被覆材Bを施工
エリア②は浮泥が存在しないため、被覆材Bのみを施工

今後準備が整い次第、深浅測量を実施して被覆厚さを確認し、
必要な範囲について、耐久性向上のための被覆を実施



施工エリア	施工面積 (m^2)	打設量 (m^3)	開始日	完了日
エリア①	50,900	10,700	2014.07.17	2014.10.03
エリア②	129,700	21,800	2014.12.14	2015.04.23
合計	180,600	32,500	2014.07.17	2015.04.23

打設量は暫定値であり今後変更となる場合がある

＜参考＞取水口前面における被覆実績
（1~4号機側）被覆面積：約34,000m^2，施工期間：H24.3.14~5.11
（5,6号機側） 被覆面積：約38,600m^2，施工期間：H24.5.16~7.05
※取水路開渠は浮泥が存在したため、ベントナイトスラリーを用いた被覆材を使用し、2層被覆した

K排水路からC排水路へのポンプ移送の運転開始について

2015年4月30日
東京電力株式会社

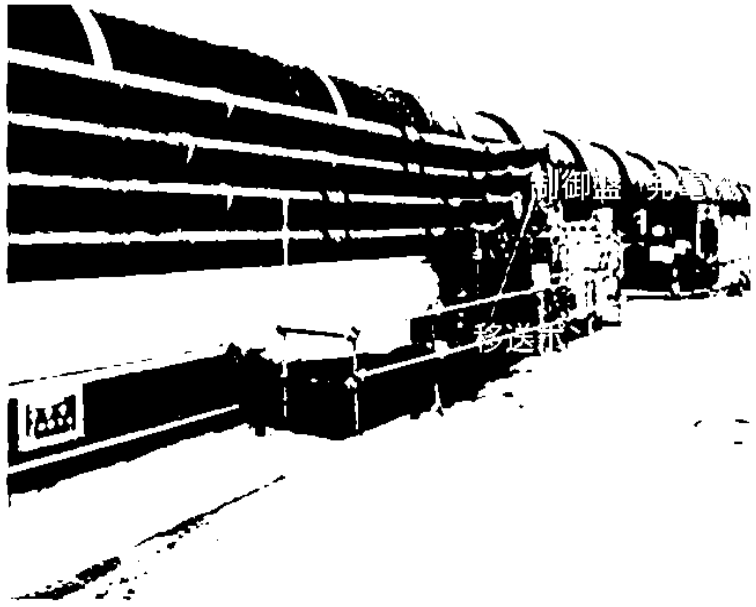
東京電力
TEPCO

福島第一原子力発電所におけるＫ排水路からＣ排水路への移送開始について

概　要

Ｋ排水路を流れる排水では比較的高い放射性物質が検出されていることから、海洋への直接的な影響の緩和を図ることを目的に、既に港湾内に排水しているＣ排水路にＫ排水路の排水を4月17日13時33分から移送を開始した。

その後、4月21日 8時45頃、巡視点検中にポンプが停止しているのを確認したが、予備の発電機に取り替えて同日20時09分に運転を再開している。



移送に伴う海水への影響

移送先のＣ排水路は1～4号機取水路開渠南側から排水しているが、移送開始前後のモニタリングでは変動は見られていない。

なお、4月21日に確認された移送停止事象における海洋への影響も確認できなかった。

今後の計画

恒久対策としてK排水路流末の港湾内への付け替えを2015年度末までに実施するが、4月21日に確認された移送停止事象に鑑み、以下を実施する。

信頼性向上策：予備発電機の設置（4/22）、系統電源への切り替え（4/28　発電機は残置）

監視強化策：3回/日の巡視点検に加え、機器状態を免震棟で確認なシステムの設置、ＩＴＶの導入等

東京電力 TEPCO

連続性を考慮した気体廃棄物の追加的放出量評価等について

2015年4月30日

東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

概　要

１．評価手法について

気体廃棄物の追加的放出量評価については，原子炉の安定冷却の確認に加え，廃炉作業が周辺環境に影響なく進捗していることも合わせて確認することが望ましいことから，今年度より連続データを考慮した評価手法とする。

２．評価結果の公表について

連続データを考慮した1ヶ月間の評価結果が得られることから，評価結果の丸め処理を取りやめ，算出された評価値を公表する。

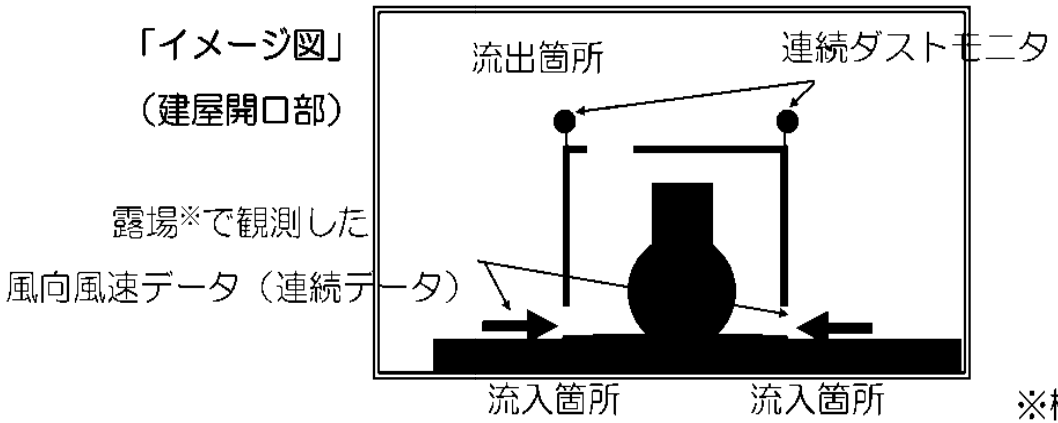
公表時期については，１ヶ月分のデータを取り纏め，評価した後の翌月とする。

1. 評価手法について

放出量「Bq/h」＝（1）空気中の放射性物質濃度「Bq/cm^3」×（2）開口部からの流量「cm^3/h」

		現状の評価	今後の評価
(1)空気中の放射性物質濃度「1～4号機」		月1回のセシウム濃度の実測値	月1回のセシウム濃度の実測値と1ヶ月間の連続ダストモニタの全β濃度の値より算出した評価値
(2)開口部からの流量	建屋開口部「1～4号機」	月1回の流出量の実測値	露場※で観測した1ヶ月間の風向風速データより，開口部からの流出量を算出した評価値
	PCVガス管理システム「1～3号機」	放射性物質濃度を測定している期間中の流出量を平均した値	1ヶ月間の流出量を平均した値

「イメージ図」
（建屋開口部）



※構内の気象観測設備が設置している場所

1．評価手法について（追加的放出量評価の位置づけ）

事故後から現在までの「追加的放出量評価」

原子炉の安定冷却を確認するために，月１回開口部において空気中の放射性物質濃度等を測定し，評価を実施。

事故後から現在の原子炉建屋の状況の変化

廃炉作業の進捗（例：がれき撤去など）

がれき撤去などを監視するためにオペフロに連続ダストモニタを設置

今後の「追加的放出量評価」

原子炉の安定冷却の確認に加え，廃炉作業（例：がれき撤去等の作業）が周辺環境に影響なく進捗していることも合わせて確認することが望ましい

月１回の測定だけでなく，連続ダストモニタの値を考慮した放出量評価にする

1－(1). 空気中の放射性物質濃度の連続性について

放出量「Bq/h」＝(1)空気中の放射性物質濃度「Bq/cm^3」×(2)開口部からの流量「cm^3/h」

原子炉建屋に
連続ダストモニタを設置

↓

連続ダストモニタのデータ
〔全β測定のため，被ばく評価が出来ない〕

連続性を考慮

月1回の核種毎(Cs-134，Cs-137)の
空気中放射性物質濃度測定値

※ 現在の評価方法

核種毎(Cs-134及び
Cs-137)の評価

連続性を考慮した核種毎の
空気中放射性物質濃度値

具体的な評価方法は次ページ

1－(2).評価のイメージ(例　4月分の評価)

月1回の空気中放射性物質濃度測定値と　　から連続性を考慮した空気中放射性物質濃度を評価

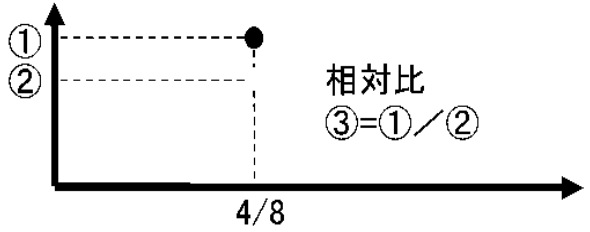
STEP1　月間の連続ダストモニタのトレンドを確認

※ 連続ダストモニタは，全βのため被ばく評価に使用できない

STEP2　月1回の空気中放射性物質濃度測定値と連続ダストモニタの値を比較

・(例)4月8日に月1回の空気中放射性物質濃度測定　・・・①
　→核種毎(Cs134.137)にデータが得られる
・同時刻の連続ダストモニタの値を確認　・・・②
・上記2つのデータの比を評価　・・・③

●：空気中放射性物質濃度測定結果

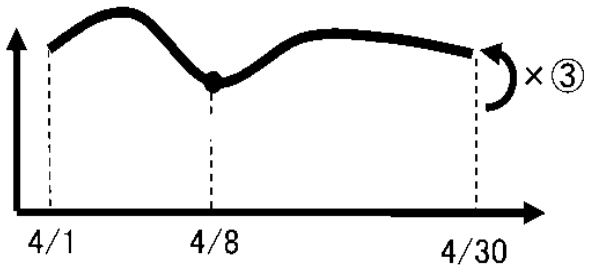


③相対比=①空気中放射性物質濃度／②ダストモニタの値

STEP3　連続性を考慮した空気中放射性物質濃度を評価

・連続ダストモニタのデータに③相対比を乗じて、
　連続性を考慮した空気中放射性物質濃度を評価

―：連続性を考慮した空気中放射性物質濃度



1－(2). 開口部からの流量の連続性について

放出量「Bq/h」＝(1)空気中の放射性物質濃度「Bq/cm^3」×(2)開口部からの流量「cm^3/h」

建屋開口部(2号機ブローアウトパネル隙間、3号機機器ハッチ)

1.4号機建屋カバーの
漏えい量評価と同様な方法へ

(現状の評価)

実測値

4月1日 ●- - - - - -▼- - - - -

1．現状の評価からの改善箇所

放出量「Bq/h」＝（1）空気中の放射性物質濃度「Bq/cm^3」×（2）開口部からの流量「cm^3/h」

毎月の放出量評価に用いているデータについて(変更案) 赤が改善点

	開口部	(1)空気中の放射性物質濃度 [Bq/cm^3]	(2)開口部からの流量[cm^3/h]	
			測定(実績)	評価値
1号機	原子炉上部	△→○		○
	機器ハッチ	△→○		○
	PCVガス管理設備	△→○	△→○	
2号機	排気設備	△→○		定
	ブローアウトパネル隙間	△(※1)	△ →	○
	PCVガス管理設備	△→○	△→○	
3号機	原子炉上部	△→○		○
	機器ハッチ	△→○	△ →	○
	PCVガス管理設備	△→○	△→○	
4号機	排気設備	△→○		定
	建屋カバー隙間	△→○		○

※1：建屋内部のため大きな濃度変化が無いと想定。1回／月確認する。

改善点

連続的なデータを用いて評価

毎月の放出量評価に用いているデータの種類

△：月1回測定データ

○：1ヶ月分のデータ

定：定格流量

変更案

空気中放射性物質濃度　：月1回の実測値　→ 1ヶ月間の連続ダストモニタの値を考慮した評価値
流量(建屋開口部)　：月1回の実測値　→ 露場で観測した1ヶ月間の風向風速データより流出量を算出した値
流量(PCVガス管理設備)：放射性物質濃度を測定している期間中の流出量を平均した値　→ 1ヶ月間の流出量を平均した値

2. 評価結果の公表について

評価値について

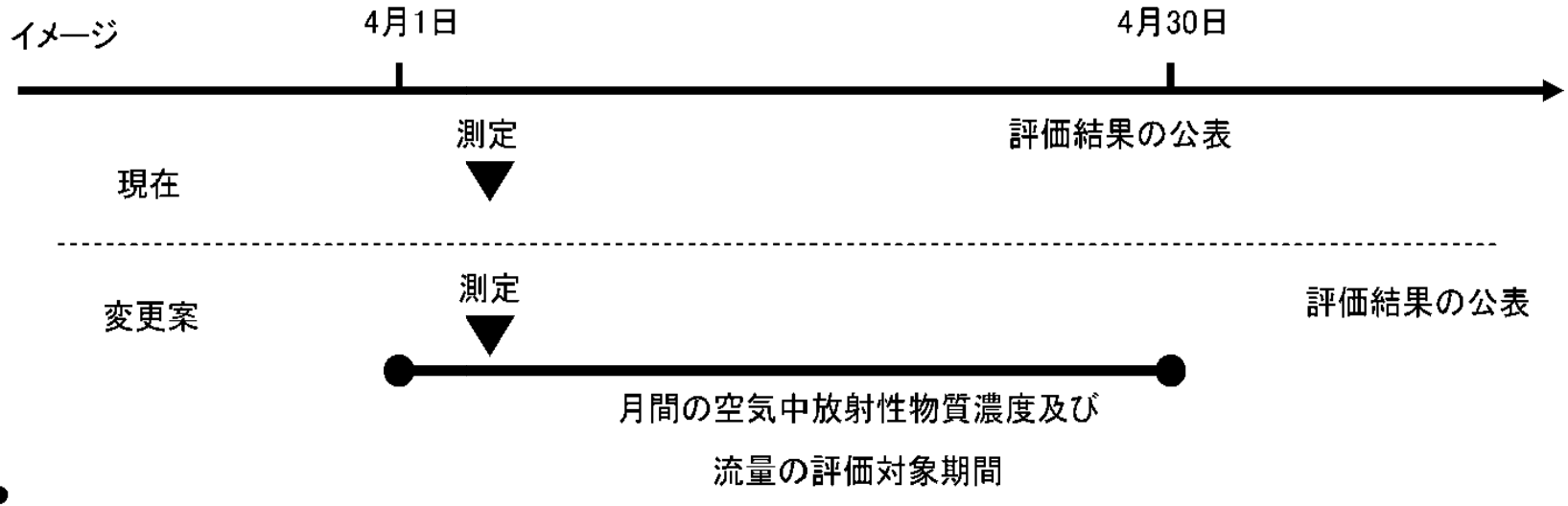
現状：算出された評価結果を丸め処理して公表している（毎月：0.1億Bq/hと公表）

→連続データを考慮した評価手法とするため，算出された評価結果を公表する。

公表の時期について

現状：毎月の最終週（廃炉・汚染水対策チーム会合事務局会議）にて当月の放出量評価を公表している。

→ 1ヶ月間のデータが整い，放出量の評価を実施後，公表する。



【参考】評価手法の違いによる放出量評価結果

平成27年1月～3月における放出量等について，現状の評価と今後の評価を実施。　（億Bq/時）

	平成27年1月		平成27年2月		平成27年3月	
	現状の評価	新しい評価	現状の評価	新しい評価	現状の評価	新しい評価
1号機	約0.004	約0.000051	約0.003	約0.0011	約0.008	約0.0090
2号機	約0.002	約0.0038	約0.0001	約0.0044	約0.0007	約0.0035
3号機	約0.0009	約0.0026	約0.00008	約0.0015	約0.002	約0.011
4号機	約0.0009	約0.0011	約0.0008	約0.0008	約0.0009	約0.0011
合計	約0.008 （公表値：約0.1）	約0.0074	約0.004 （公表値：約0.1）	約0.0078	約0.02 （公表値：約0.1）	約0.025
被ばく評価[注1]	約0.03[注2] （mSv/年）	約0.003 （mSv/年）	約0.03[注2] （mSv/年）	約0.003 （mSv/年）	約0.03[注2] （mSv/年）	約0.008 （mSv/年）

注1）当該月の放出量が1年間継続した場合を仮定した敷地境界における被ばく線量
注2）公表値における評価

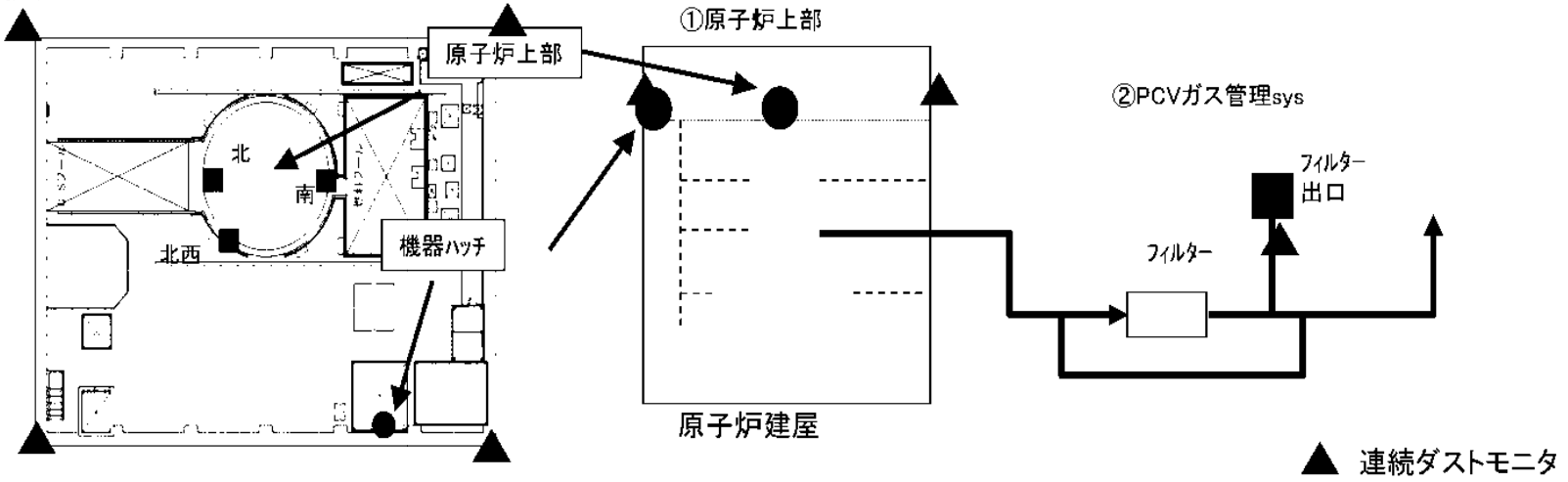
《評価結果》

現状の評価と新しい評価にて放出量を算出した結果，ほぼ同程度の結果と評価。

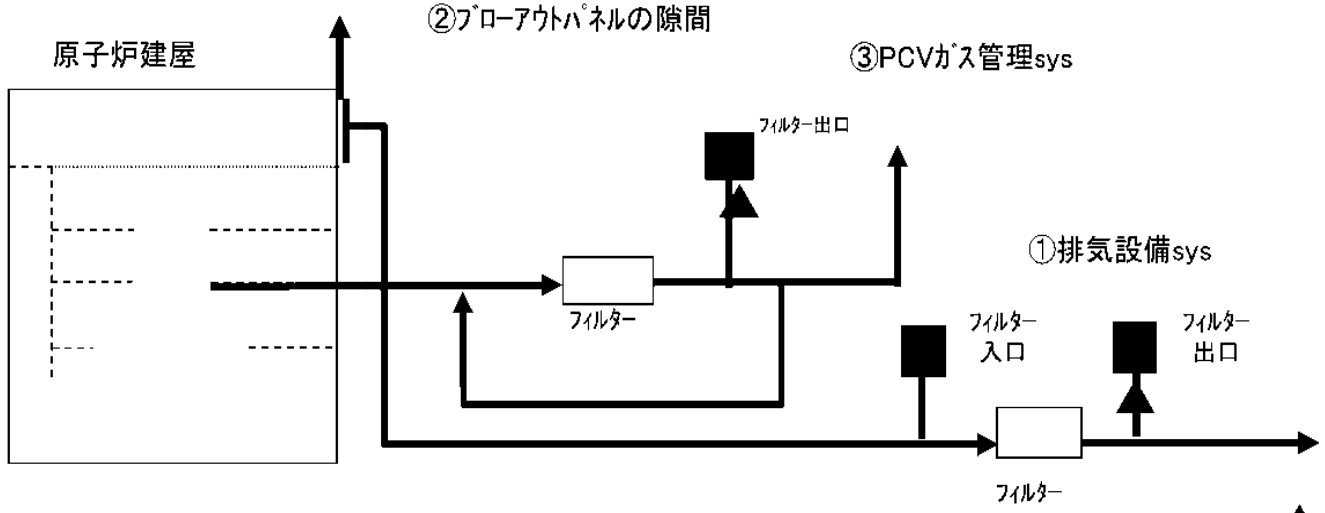
※平成27年2月は，放射性物質濃度を測定している日以外の風速の影響があり，
　風量が約2倍程度となったため，放出量が増加した。

【参考】1号機及び2号機の放出量評価

1号機

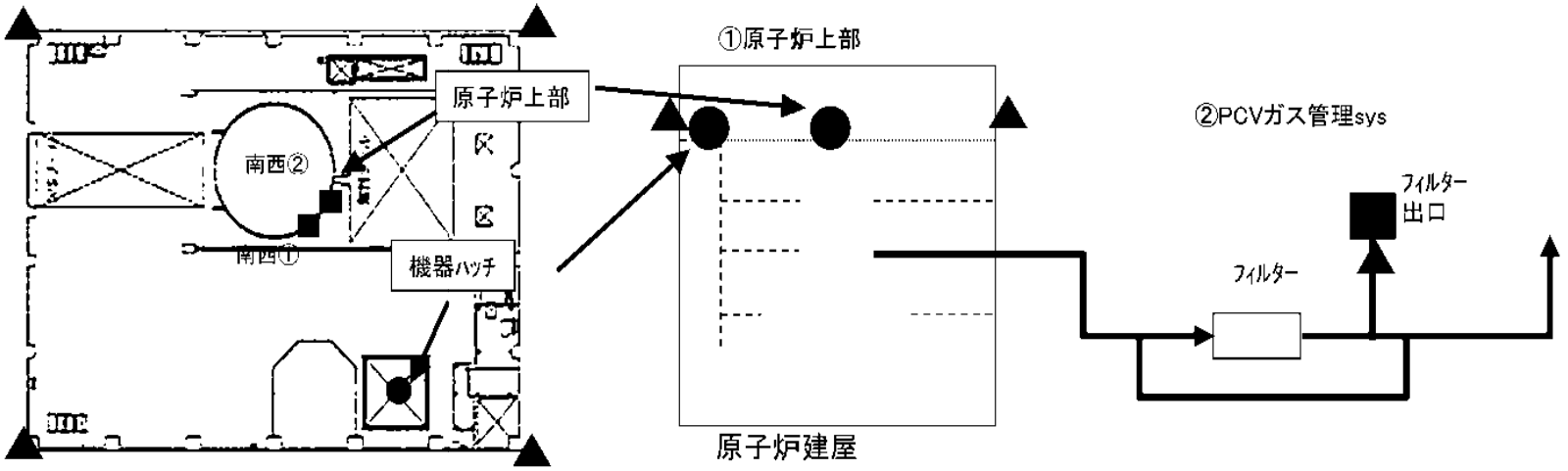


2号機



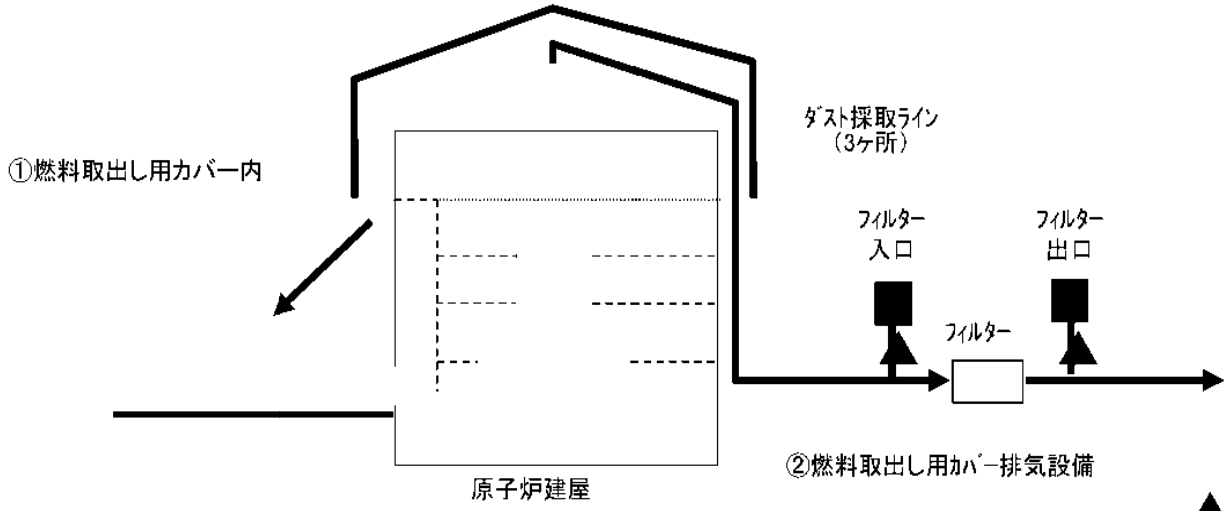
【参考】3号機及び4号機の放出量評価

3号機



▲連続ダストモニタ

4号機



▲連続ダストモニタ

２０１５年４月３０日
環境線量低減対策

原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果（２０１５年４月 暫定値）

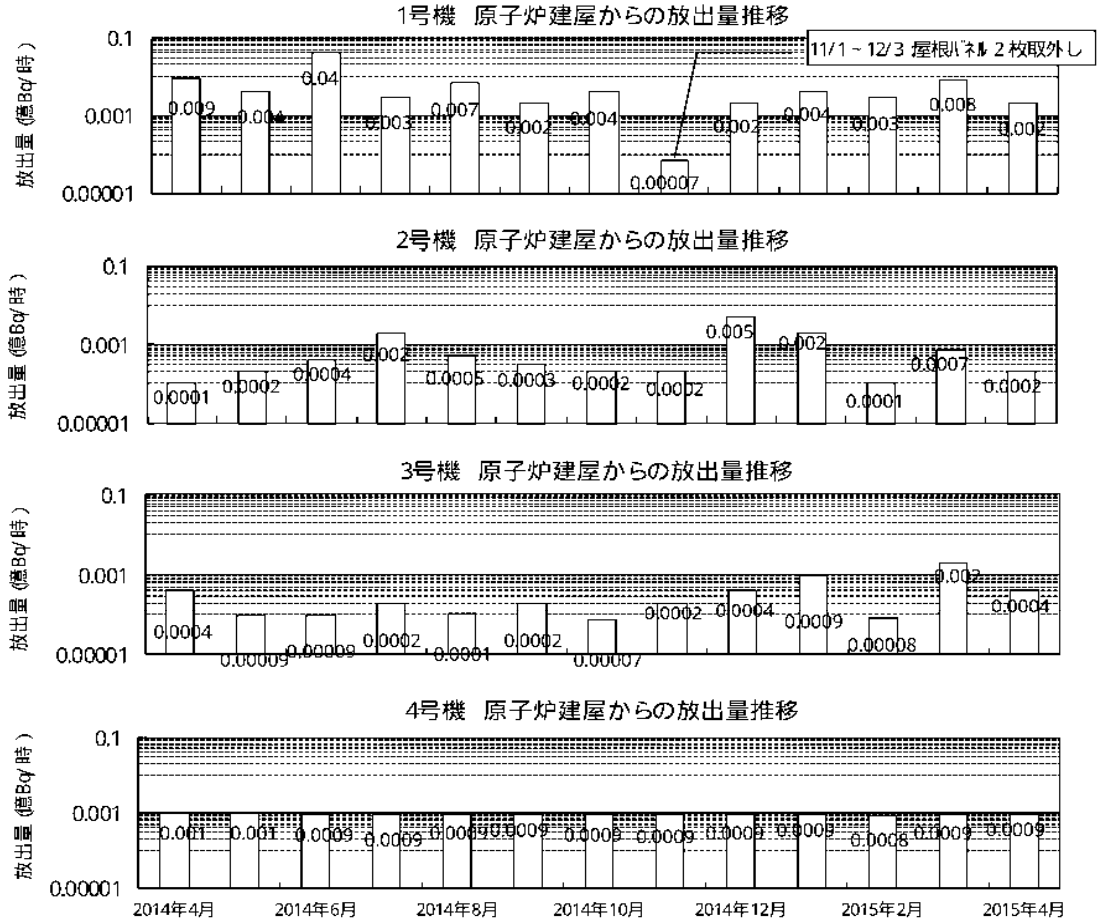
○ １～４号機原子炉建屋からの現時点の放出量（セシウム）を、原子炉建屋上部等の空気中放射性物質濃度（ダスト濃度）を基に評価。（各号機の採取地点は別紙参照）

○ １～４号機の大物搬入口は閉塞の状態で測定。

○ １～４号機建屋からの現時点の放出による敷地境界における被ばく線量は 0.03mSv/年以下と評価。

○ 被ばく線量は、原子炉建屋上部等の空気中放射性物質濃度を基に算出した１～４号機の放出量の合計値は0.004億ベクレル/時であり、原子炉の状態が安定していることから、0.１億ベクレル/時以下と評価している。

○ 号機毎の推移については下記のグラフの通り。



○ 本放出による敷地境界の空気中の濃度は、Cs-134及びCs-137ともに1.4× 10^{-9}（Bq/cm^3）と評価。

（※ 周辺監視区域外の空気中の濃度限度：Cs-134・・・2× 10^{-5}、Cs-137・・・3× 10^{-5}（Bq/cm^3）
※ １F敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」：
Cs-134・・・ND（検出限界値：約1× 10^{-7}）、Cs-137・・・ND（検出限界値：約2× 10^{-7}）（Bq/cm^3））

（備考）

- 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる線量に比べて極めて小さいと評価している。
- 1号機、2号機の放出量の低下については、ダスト濃度のバラつきによる影響によるものと評価している。
- 3 号機の放出量の低下については、ダスト濃度のバラつきによる影響及び機器ハッチにおける風速の低下による流量の低下によるものと評価している。

別紙

1～4号機原子炉建屋からの
追加的放出量評価結果　2015年4月評価分
暫定値
（詳細データ）

東京電力
TEPCO

1. 放出量評価について

放出量評価値(4月評価分 暫定値)

単位:億Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理sys	公表予定値
	原子炉直上部	機器ハッチ部		
1号機	0.0012		6.7E-7以下(希ガス0.36)	**0.002**
2号機	0.00016以下		7.8E-7以下(希ガス11以下)	**0.0002**
3号機	0.000017	0.00030	8.8E-7以下(希ガス12以下)	**0.0004**
4号機	0.00082以下		-	**0.0009**
合計				約0.1以下(0.004)

放出量評価値(3月評価分)

単位:億Bq/時

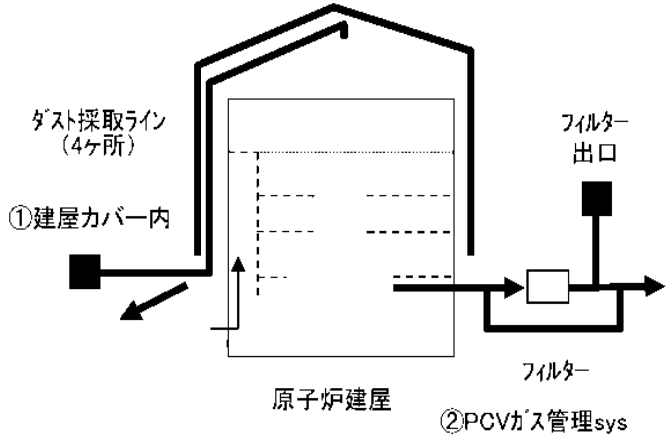
	原子炉建屋上部		PCVガス管理sys	公表予定値
	原子炉直上部	機器ハッチ部		
1号機	0.0071		9.7E-7以下(希ガス0.40)	**0.008**
2号機	0.00068以下		8.1E-7以下(希ガス10以下)	**0.0007**
3号機	0.00011	0.0010	9.0E-7以下(希ガス12以下)	**0.002**
4号機	0.00082以下		-	**0.0009**
合計				約0.1以下(0.02)

2.1　1号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果

①建屋カバー内（単位Bq/cm^3）

採取日	核種	北東 コーナー	北西 コーナー	南西 コーナー	南側 上部
前回	Cs-134	1.7E-6	1.8E-6	1.1E-5	4.2E-6
	Cs-137	8.0E-6	5.6E-6	4.5E-5	1.9E-5
4/1	Cs-134	1.0E-6	ND(8.2E-7)	ND(7.7E-7)	**2.2E-6**
	Cs-137	2.2E-6	ND(1.2E-6)	ND(1.3E-6)	**6.8E-6**



②PCVガス管理sys

採取日	核種	PCVｶﾞｽ管理sys 出口 (Bq/cm^3)	流量 (m^3/h)
前回	Cs-134	ND(1.7E-6)	22
	Cs-137	ND(2.7E-6)	
4/1	Cs-134	**ND(1.6E-6)**	21
	Cs-137	**1.6E-6**	

採取日	核種	PCVｶﾞｽ管理sys 出口 (Bq/cm^3)	流量 (m^3/h)
前回	Kr-85	1.8E0	22
4/1	Kr-85	**1.7E0**	**21**

赤字の数値を放出量評価に使用
（複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用）

2.建屋カバー漏洩率評価

12,811m^3/h （3/7～4/1）

3.放出量評価

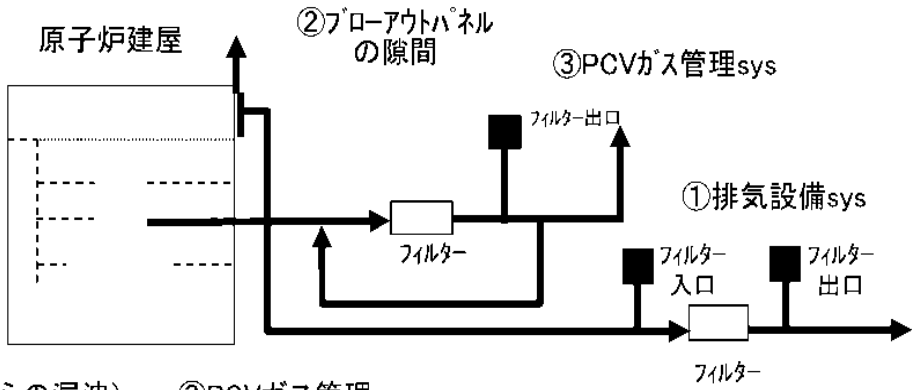
建屋カバーからの放出量	＝(2.2E-6+6.8E-6) ×12811 ×1E6 ×1E-8	＝1.2E-3億Bq/時
PCVガス出口(Cs)	＝(1.6E-6+1.6E-6) ×21E6 ×1E-8	＝6.7E-7億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr)	＝1.7E0 ×21E6 ×1E-8	＝3.6E-1億Bq/時
PCVガス出口(Kr被ばく線量)	＝3.6E+7 ×24 ×365 ×2.5E-19 ×0.0022 /0.5 ×1E3	＝3.5E-7mSv/年

2.2 2号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果

①排気設備sys出口ダスト測定結果

採取日	核種	(Bq/cm³)	流量m³/h)
前回	Cs-134	ND(3.5E-7)	10,000
	Cs-137	ND(5.6E-7)	
4/2	Cs-134	ND(3.4E-7)	10,000
	Cs-137	ND(5.5E-7)	



②排気設備sys入口ダスト測定結果(ﾌﾞﾛｰｱｳﾄﾊﾟﾈﾙの隙間からの漏洩)

採取日	核種	(Bq/cm³)	採取日	核種	(Bq/cm³)
前回	Cs-134	2.2E-6	4/2	Cs-134	2.4E-7
	Cs-137	8.5E-6		Cs-137	8.2E-7

③PCVガス管理sys

採取日	核種	(Bq/cm³)	流量(m³/h)
前回	Cs-134	ND(1.7E-6)	18
	Cs-137	ND(2.8E-6)	
4/2	Cs-134	ND(1.6E-6)	19
	Cs-137	ND(2.5E-6)	

採取日	核種	(Bq/cm³)	流量(m³/h)
前回	Kr-85	ND(5.6E1)	18
4/2	Kr-85	ND(5.6E1)	19

2.ﾌﾞﾛｰｱｳﾄﾊﾟﾈﾙの隙間の漏洩率評価

測定日	R/B1FL開口部の流入量(m³/h)	漏洩率評価(m³/h) (排気設備の流量10,000m³/h)
前回	15,538	5,538
4/2	16,957	**6,957**

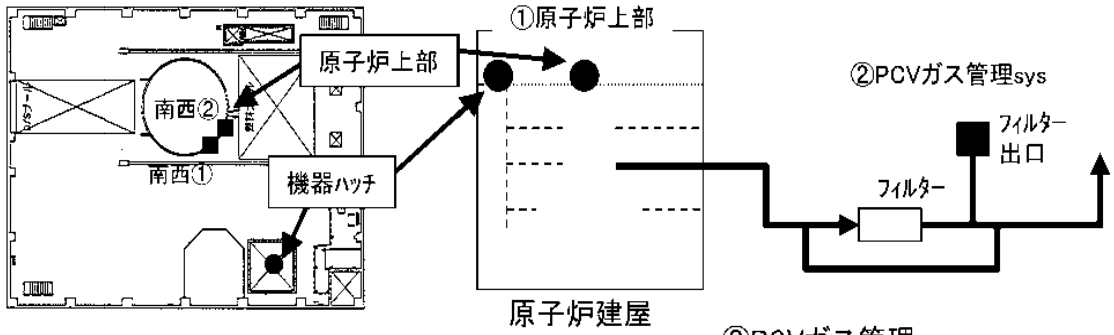
赤字の数値を放出量評価に使用

3.放出量評価

排気設備出口	=(3.4E-7+5.5E-7) × 10000 × 1E6 ×1E-8	= 8.9E-5億Bq/時以下
BOP隙間等	=(2.4E-7+8.2E-7) × 6957 ×1E6 ×1E-8	= 7.4E-5億Bq/時
PCVガス出口(Cs)	=(1.6E-6+2.5E-6) × 19E6 × 1E-8	= 7.8E-7億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr)	= 5.6E1 ×19E6 ×1E-8	= 1.1E+1億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr被ばく線量)	= 1.1E9 ×24 ×365 ×2.4E-19 ×0.0022 /0.5 ×1E3	= 1.0E-5mSv/年以下

2.3 3号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果



①原子炉上部(単位Bq/cm³)

採取日	核種	原子炉直上部		機器ハッチ	
		南西①	南西②	上部	流量(m/s)
前回	Cs-134	1.6E-6	8.3E-6	2.9E-6	0.06
	Cs-137	5.2E-6	2.7E-5	1.2E-5	
4/7	Cs-134	ND(2.0E-6)	1.2E-6	2.2E-6	0.03
	Cs-137	3.4E-6	4.1E-6	6.7E-6	

赤字の数値を放出量評価に使用
(複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用)

②PCVガス管理sys

採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm³)	流量 (m³/h)
前回	Cs-134	ND(1.7E-6)	20
	Cs-137	ND(2.8E-6)	
4/7	Cs-134	ND(1.7E-6)	20
	Cs-137	ND(2.7E-6)	

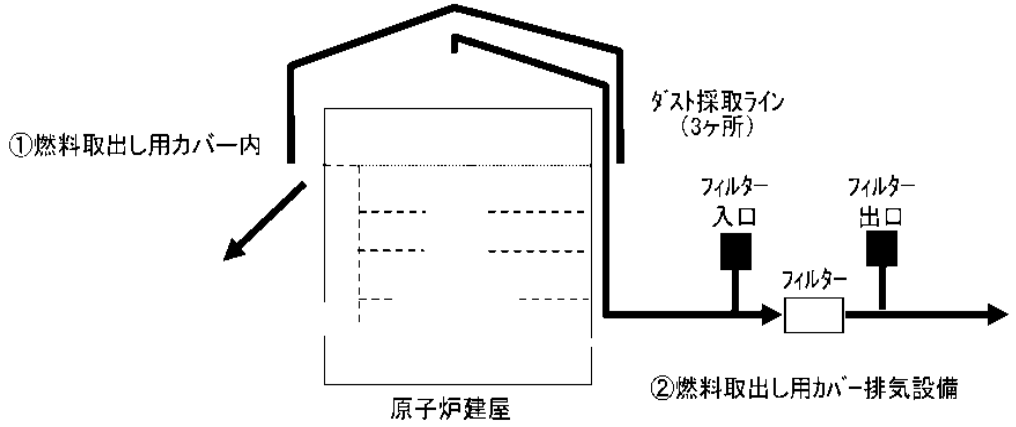
採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm³)	流量 (m³/h)
前回	Kr-85	ND(6.1E1)	20
4/7	Kr-85	ND(6.1E1)	20

※原子炉直上部から放出流量は，2015.4.1現在の蒸気発生量(m³/s)を適用

2.放出量評価

放出量(原子炉直上部)	=(1.2E-6+4.1E-6) × 0.09 ※ ×1E6 ×3600 ×1E-8	= 1.7E-5億Bq/時
放出量(機器ハッチ)	=(2.2E-6+6.7E-6) ×(0.03×5.6 ×5.6)E6 × 3600 ×1E-8	= 3.0E-4億Bq/時
PCVガス出口(Cs)	=(1.7E-6+2.7E-6) ×20E6 ×1E-8	= 8.8E-7億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr)	= 6.1E1 ×20E6 ×1E-8	= 1.2E1億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr被ばく線量)	= 1.2E9 ×24 ×365 ×3.0E-19 ×0.0022 /0.5 ×1E3	= 1.4E-5mSv/年以下

2.4 4号機の放出量評価



1.ダスト等測定結果

①燃料取出し用カバー内
（燃料取出し用カバー排気設備入口）（単位Bq/cm^3）

採取日	核種	SFP近傍	チェンジングプレイス近傍	カバー上部
前回	Cs-134	ND(5.4E-7)	ND(5.4E-7)	ND(5.5E-7)
	Cs-137	ND(8.8E-7)	ND(8.6E-7)	ND(8.6E-7)
4/10	Cs-134	**ND(5.4E-7)**	ND(5.5E-7)	ND(5.2E-7)
	Cs-137	**ND(9.0E-7)**	ND(8.7E-7)	ND(8.6E-7)

②燃料取出し用カバー排気設備出口

採取日	核種	燃料取出し用カバー排気設備出口 (Bq/cm^3)	流量 (m^3/h)
前回	Cs-134	ND(5.4E-7)	50,000
	Cs-137	ND(8.9E-7)	
4/10	Cs-134	**ND(5.5E-7)**	50,000
	Cs-137	**ND(9.0E-7)**	

赤字の数値を放出量評価に使用
（複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用）

2.建屋カバー漏洩率評価

6,123m^3/h （3/11～4/10）

3.放出量評価

燃料取出し用カバーからの漏洩量　＝ (5.4E-7+9.0E-7) ×6123 ×1E6×1E-8　＝ 8.8E-5億Bq/時以下

燃料取出し用カバー排気設備　＝ (5.5E-7+9.0E-7) ×50000 ×1E6 ×1E-8　＝ 7.3E-4億Bq/時以下

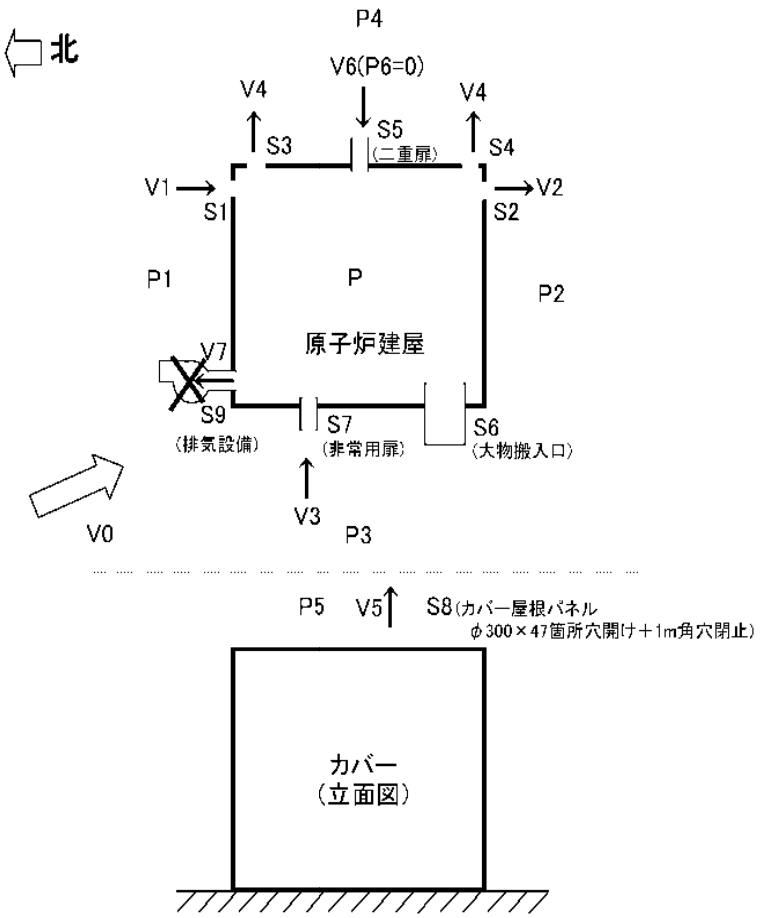
参考1　1号機建屋カバーの漏洩率評価

評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

計算例

4月1日　北北西　2.3m/s



V0:外気風速(m/s)
V1:カバー流出入風速(m/s)
V2:カバー流出入風速(m/s)
V3:カバー流出入風速(m/s)
V4:カバー流出入風速(m/s)
V5:カバー流出入風速(m/s)
V6:カバー流出入風速(m/s)
V7:排気風速(m/s)
P1:上流側圧力(北風)(Pa)
P2:下流側圧力(北風)(Pa)
P3:上流側圧力(西風)(Pa)
P4:下流側圧力(西風)(Pa)
P5:上部圧力(Pa)
P6:R/B内圧力(0Pa)
P:カバー内圧力(Pa)
S1:カバー隙間面積(m^2)
S2:カバー隙間面積(m^2)
S3:カバー隙間面積(m^2)
S4:カバー隙間面積(m^2)
S5:R/B二重扉開口面積(m^2)
S6:R/B大物搬入口開口面積(m^2)
S7:R/B非常用扉開口面積(m^2)
S8:カバー屋根開口面積(m^2)
S9:排気ダクト吸込面積(m^2)
ρ:空気密度(kg/m^3)
C1:風圧係数(北風上側)
C2:風圧係数(北風下側)
C3:風圧係数(西風上側)
C4:風圧係数(西風下側)
C5:風圧係数(上部)
ζ:形状抵抗係数

参考1　1号機建屋カバーの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

上流側（北風）：$P1=C1\times\rho\times V0^2/(2g)$　・・・（1）
下流側（北風）：$P2=C2\times\rho\times V0^2/(2g)$　・・・（2）
上流側（西風）：$P3=C3\times\rho\times V0^2/(2g)$　・・・（3）
下流側（西風）：$P4=C4\times\rho\times V0^2/(2g)$　・・・（4）
上部　　：$P5=C5\times\rho\times V0^2/(2g)$　・・・（5）

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

$P1-P=\zeta\times\rho\times V1^2/(2g)$　・・・（6）
$P-P2=\zeta\times\rho\times V2^2/(2g)$　・・・（7）
$P3-P=\zeta\times\rho\times V3^2/(2g)$　・・・（8）
$P-P4=\zeta\times\rho\times V4^2/(2g)$　・・・（9）
$P-P5=\zeta\times\rho\times V5^2/(2g)$　・・・（10）
$P6-P=\zeta\times\rho\times V6^2/(2g)$　・・・（11）

空気流出入量のマスバランス式は

$(V1\times S1+V3\times(S6+S7)+V6\times S5)\times 3600=(V2\times S2+V4\times(S3+S4)+V5\times S8)\times 3600$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$Y=(V1\times S1+V3\times(S6+S7)+V6\times S5)\times 3600-(V2\times S2+V4\times(S3+S4)+V5\times S8)\times 3600$

V1, V2, V3, V4, V5, V6は（6），（7），（8），（9），（10），（11）式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるようにPの値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	C5	ζ	ρ (kg/m^3)
2.30	0.80	−0.50	0.10	−0.50	−0.40	1.00	1.20

S1 (m^2)	S2 (m^2)	S3 (m^2)	S4 (m^2)	S5 (m^2)	S6 (m^2)	S7 (m^2)	S8 (m^2)	S9 (m^2)
1.20	1.20	1.20	1.10	0.29	0.00	0.00	3.32	2.88

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P6 (Pa)	P (Pa)
0.258326	−0.16145	0.032291	−0.16145	−0.12916	0	−0.12596

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	V7 (m/s)	Y (m^3/h)
2.505	0.761	1.608	0.761	0.229	1.434	0.000	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OUT(排気)	OK

※IN　：流入
　OUT：流出

給気風量	12,330	m^3/h
排気ファン風量	0	m^3/h
漏洩量	12,330	m^3/h

参考1　1号機建屋カバーの漏洩率評価

週ごとの漏洩量評価（一例）

	3月28日			3月29日			3月30日			3月31日			4月1日			4月2日			4月3日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	2.0	2.3	1,319	1.1	1.3	697	1.5	2.7	1,013	1.0	0.8	638	2.6	1.5	1,734	0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	1.7	3.7	6,704	1.0	0.7	3,975	1.9	5.3	7,442	1.2	3.2	4,729	2.3	1.3	9,243	0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	1.1	3.2	5,225	1.4	1.3	6,553	1.2	2.3	5,600	0.8	1.5	3,763	1.3	0.3	6,031	0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	1.3	1.2	7,210	1.5	3.2	7,799	1.1	1.5	5,846	0.8	3.2	4,493	2.3	4.8	12,330	0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	1.3	0.5	7,021	1.6	1.8	8,569	1.6	0.5	8,426	0.7	0.5	3,686	3.1	9.5	16,242	0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	0.0	0.0	0	2.2	0.2	19,054	1.8	0.3	15,590	1.3	0.7	10,826	2.7	2.3	23,570	0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	2.4	0.5	23,143	1.9	0.5	18,071	2.3	0.7	21,637	1.4	0.8	12,935	3.0	0.3	28,533	0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	2.5	0.3	24,365	1.9	1.5	18,084	3.0	1.7	28,750	1.7	1.2	16,986	0.6	0.3	5,848	0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	1.9	0.2	16,786	1.9	0.8	16,433	1.8	2.7	15,903	1.8	2.7	15,847	1.0	0.3	8,393	0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	1.5	0.7	14,619	2.4	0.7	23,634	1.6	2.3	15,176	1.8	1.0	17,218	0.6	0.3	5,360	0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	2.7	2.7	26,096	3.1	4.0	29,920	1.5	1.3	14,504	3.0	0.5	28,533	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	3.9	4.8	34,166	2.6	1.3	22,627	0.9	1.2	7,424	4.4	2.8	38,363	1.2	0.2	10,393	0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	3.7	1.8	19,580	1.5	0.7	7,767	0.0	0.0	0	2.3	1.3	12,178	1.2	0.5	6,319	0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	0.9	0.2	4,832	2.0	1.3	10,738	1.0	0.2	5,369	1.6	0.7	8,725	1.0	0.5	5,369	0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	1.1	0.2	5,103	1.1	1.2	5,302	1.1	0.2	5,103	1.4	1.7	6,634	1.6	0.7	7,423	0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	1.5	1.0	5,764	1.1	1.3	4,423	1.0	0.3	3,777	1.1	1.0	4,174	1.0	0.7	3,876	0.0	0.0		0.0	0.0	

漏洩日量 (m3)	366,408	302,940	244,799	294,759	316,978	0	0

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

漏洩量合計

評価期間	3/7 ～ 3/13	3/14 ～ 3/20	3/21 ～ 3/27	3/28 ～ 4/1			漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	1,884,460	2,297,739	2,285,978	1,525,882			7,994,059	624	12.811

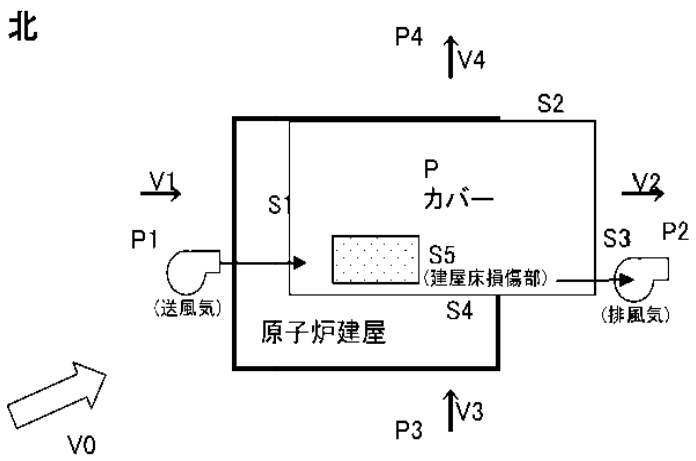
参考2　4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

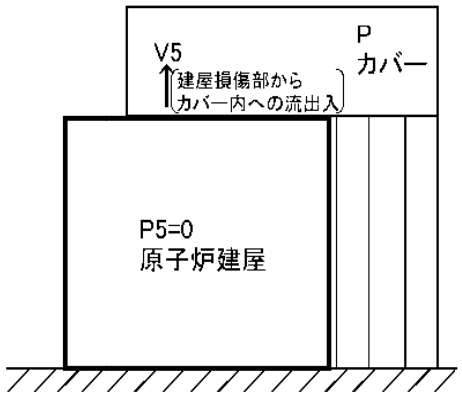
評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

計算例

4月10日　北北西　1.4m/s





V0:外気風速(m/s)
V1:カバー内流出入風速(m/s)
V2:カバー内流出入風速(m/s)
V3:カバー内流出入風速(m/s)
V4:カバー内流出入風速(m/s)
V5:カバー内流出入風速(m/s)
P:カバー内圧力(Pa)
P1:上流側圧力(北風)(Pa)
P2:下流側圧力(北風)(Pa)
P3:上流側圧力(西風)(Pa)
P4:下流側圧力(西風)(Pa)
P5:R/B内圧力(0Pa)
S1:カバー隙間面積(m^2)
S2:カバー隙間面積($m^{3)}$
S3:カバー隙間面積($m^{4)}$
S4:カバー隙間面積($m^{5)}$
S5:建屋床損傷部隙間面積(m^2)
ρ:空気密度(kg/m^3)
C1:風圧係数(北風上側)
C2:風圧係数(北風下側)
C3:風圧係数(西風上側)
C4:風圧係数(西風下側)
ζ:形状抵抗係数

参考2　4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

上流側（北風）：$P1=C1\times\rho\times V0^2/(2g)$　・・・（1）
下流側（北風）：$P2=C2\times\rho\times V0^2/(2g)$　・・・（2）
上流側（西風）：$P3=C3\times\rho\times V0^2/(2g)$　・・・（3）
下流側（西風）：$P4=C4\times\rho\times V0^2/(2g)$　・・・（4）

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

$P1-P=\zeta\times\rho\times V1^2/(2g)$　・・・（5）
$P-P2=\zeta\times\rho\times V2^2/(2g)$　・・・（6）
$P3-P=\zeta\times\rho\times V3^2/(2g)$　・・・（7）
$P-P4=\zeta\times\rho\times V4^2/(2g)$　・・・（8）
$P5-P=\zeta\times\rho\times V5^2/(2g)$　・・・（9）

空気流出入量のマスバランス式は

$(V1\times S1+V3\times S4+V5\times S5)\times 3600=(V2\times S3+V4\times S2)\times 3600$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$Y=(V1\times S1+V3\times S4+V5\times S5)\times 3600-(V2\times S3+V4\times S2)\times 3600$

V1，V2，V3，V4，V5は（5），（6），（7），（8），（9）式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるように
Pの値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	ζ	ρ (kg/m^3)
1.37	0.80	−0.50	0.10	−0.50	2.00	1.20

S1 (m^2)	S2 (m^2)	S3 (m^2)	S4 (m^2)	S5 (m^2)
0.44	0.81	0.46	0.81	4.00

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0.092042	−0.05753	0.011505	−0.05753	0	−0.00039

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	Y (m^3/h)
0.87	0.68	0.31	0.68	0.06	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OK

※IN　：流入
OUT：流出

漏洩率　　3,103　m^3/h

参考2　4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

週ごとの漏洩量評価（一例）

	4月8日			4月9日			4月10日			4月11日			4月12日			4月13日			4月14日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)
西風	1.8	1.3	4,994	1.2	0.2	3,261	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	1.4	1.2	3,277	1.6	5.0	3,695	2.0	2.5	4,497	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	1.0	3.7	2,292	1.3	3.5	2,855	1.2	4.8	2,725	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	1.5	2.5	3,471	1.4	3.5	3,159	1.4	4.0	3,103	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	3.1	5.2	9,817	2.6	2.5	8,132	2.0	7.3	6,131	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	3.4	7.3	7,594	3.6	4.3	8,097	2.2	4.2	4,989	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	2.5	2.2	5,678	4.0	5.0	9,001	2.0	1.0	4,542	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	2.4	0.5	5,376	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東風	1.9	0.2	5,164	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	

漏洩日量 (m3)	149,826	140,493	107,120	0	0	0	0

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

漏洩量合計

評価期間	3/11 ～ 3/17	3/18 ～ 3/24	3/25 ～ 3/31	4/1 ～ 4/7	4/8 ～ 4/10		漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	1,080,647	1,045,974	863,427	1,168,039	397,438		4,555,525	744	6,123

敷地境界における追加的実効線量（評価値）の制限達成について

２０１５年４月３０日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

平成２７年3月末における敷地境界実効線量（評価値）

平成27年3月末における気体廃棄物、固体廃棄物及び設備（直接線・スカイシャイン線）、構内散水、液体廃棄物等に起因する敷地境界の追加的実効線量は合わせて約0.89mSv/年、RO濃縮水貯槽に起因する敷地境界の追加的実効線量は約0.9mSv/年※と評価。

このため、平成27年3月末における敷地境界の追加的実効線量は合計約1.79mSv/年であり、制限値2mSv/年を達成と評価。

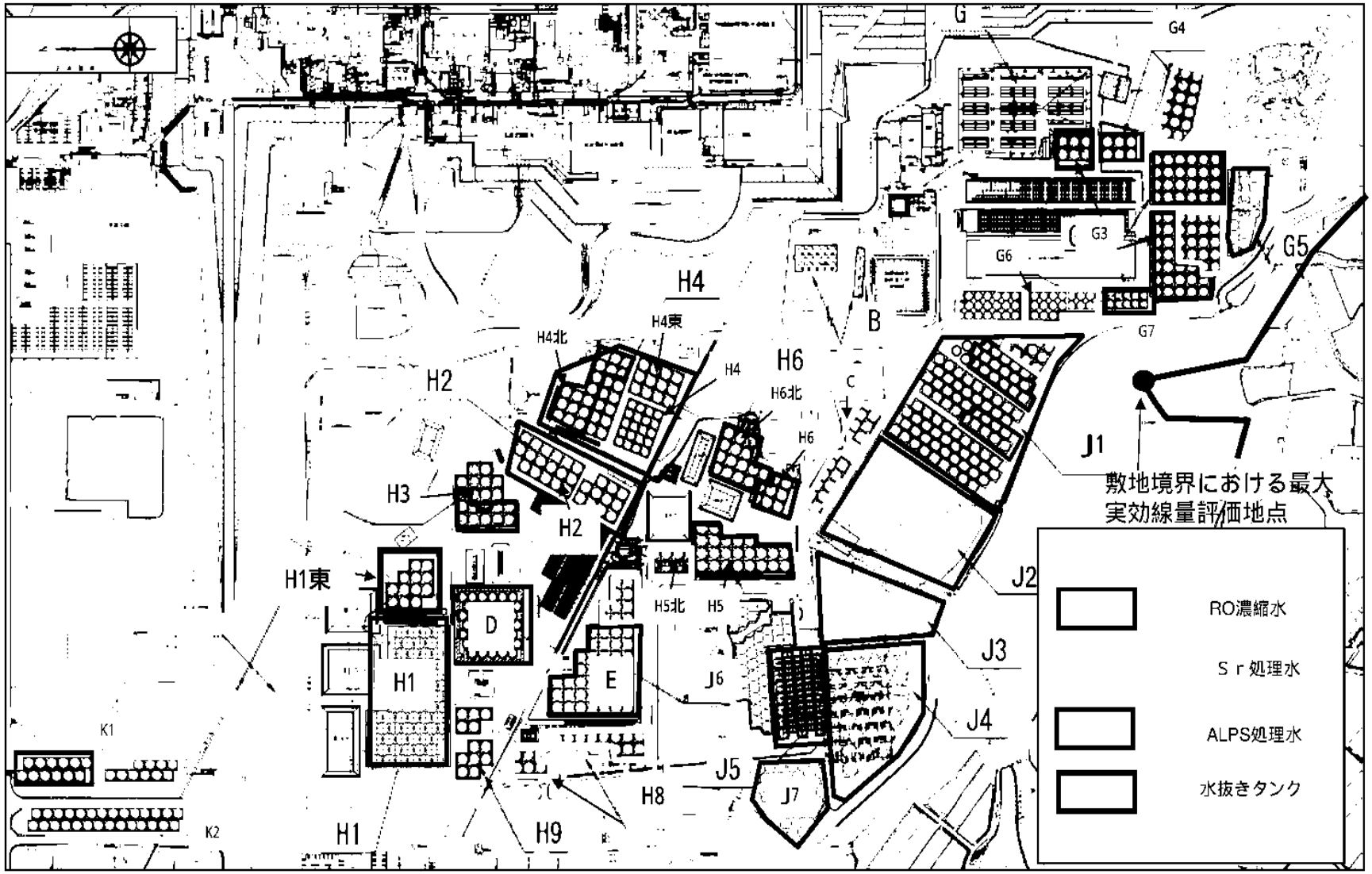
平成27年3月31日に福島第一原子力発電所特定原子力施設に係る実施計画」の変更認可申請を提出。

		評価値（平成27年3月31日申請）
RO濃縮水貯槽以外	気体廃棄物	約0.03mSv/年
	固体廃棄物及び設備（直接線・スカイシャイン線）	約0.56mSv/年
	構内散水	約0.075mSv/年
	液体廃棄物等	約0.22mSv/年
	小計	約0.89mSv/年
RO濃縮水貯槽		約0.9mSv/年※
合　計		約1.79mSv/年

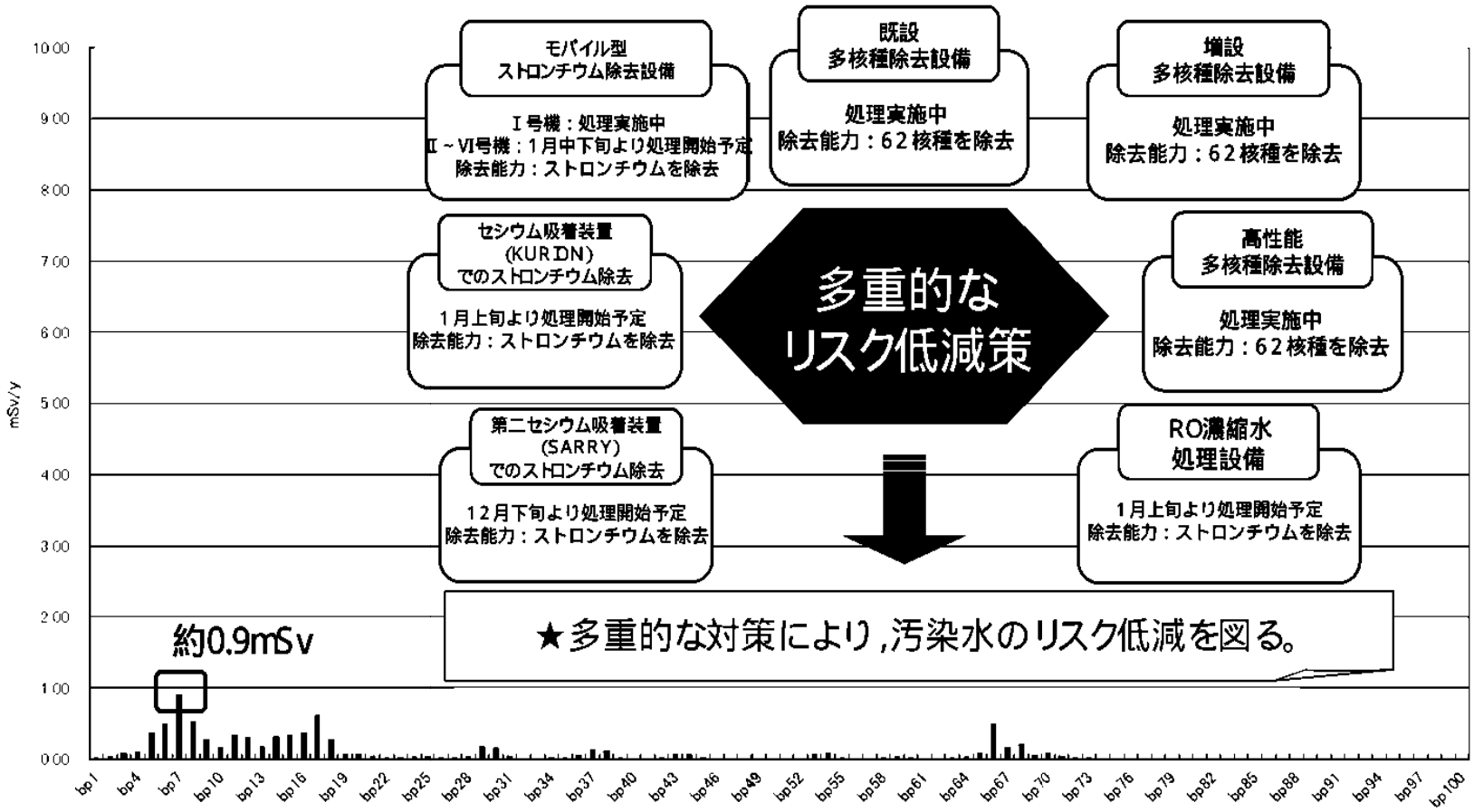
※ 簡易評価値

（注）四捨五入した数値を記載しているため、合算値が合計と合わない場合がある。

【参考】評価に用いたタンクエリアの配置図



【参考】平成27年3月末におけるRO濃縮水貯槽に起因する実効線量（評価値）



多重的なリスク低減策を実施したことにより、RO濃縮水貯槽に起因する実効線量は約0.9mSv/年※と評価。

※ 簡易評価値

第34回　特定原子力施設監視・評価検討会資料

排水路の排水濃度低減対策状況について

2015年 4月 30日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

目次

１．排水路位置

２．K排水路の汚染源調査の状況

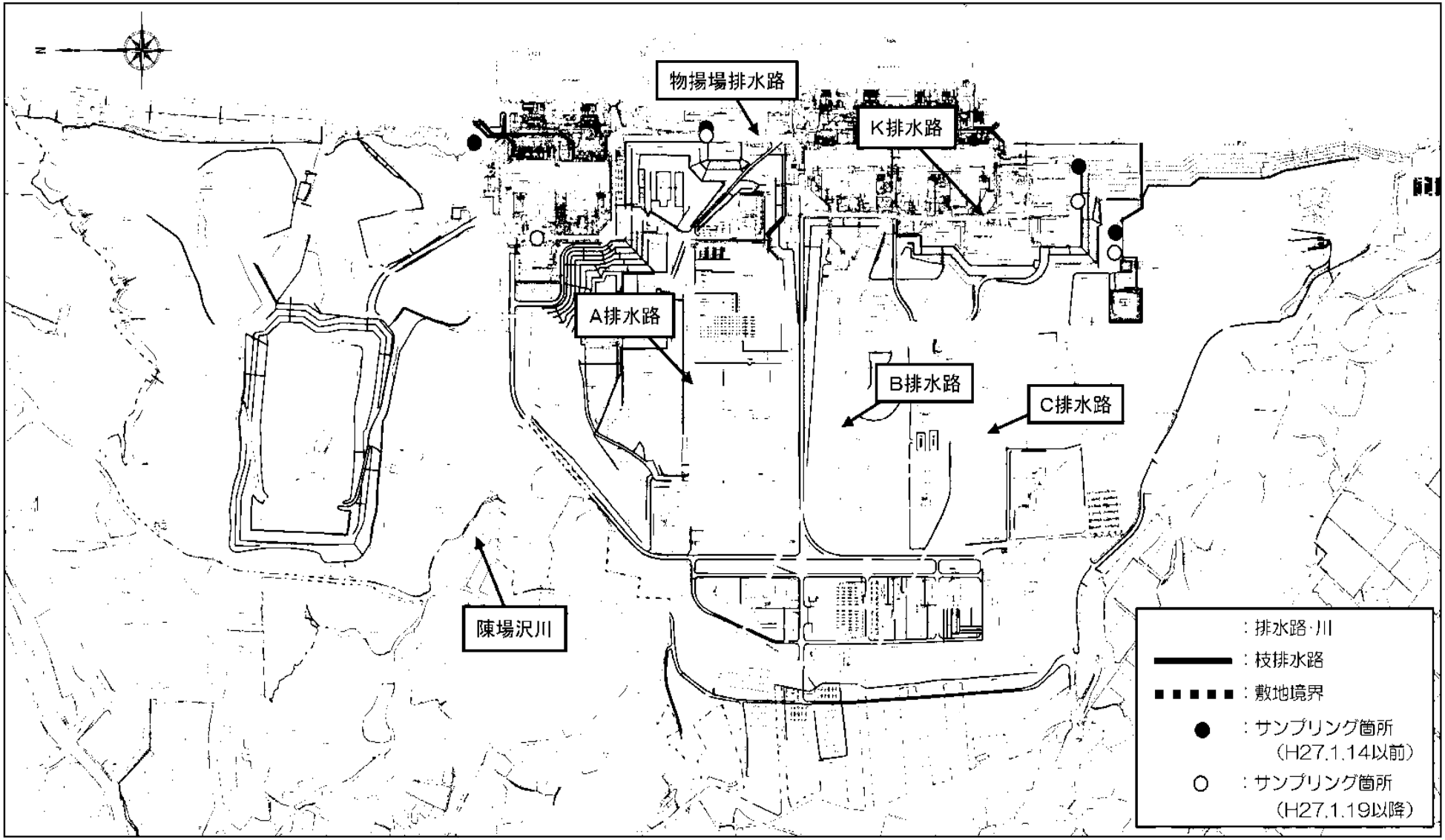
３．各排水路の対策実施状況と今後の計画

４．前回いただいたコメントへのご回答

1．排水路位置

1． 排水路位置

排水路、河川、枝排水路の位置を下図に示す。



2．K排水路の汚染源調査の状況

2．1　K排水路の追加調査結果

効率的に汚染源調査を実施するため、K排水路の枝管等において採水した試料について、流入水に含まれる放射能濃度（γ核種分析、Sr90 ）の性状（粒子状もしくはイオン状）を把握した。性状の把握は、試料を0.45μmのフィルターでろ過し、その前後で放射能濃度を測定して結果を比較することにより行った。性状把握を行った試料は以下の通りであり、既に採取済みの試料でろ過分析対象※とした試料は分析が完了した。

また、２号機大物搬入口屋上、K排水路出口の試料についても、同様に性状を把握した。

分類	ろ過分析した試料箇所数 [( )内は前回資料記載数]	ろ過前の分析完了箇所数	枝管等の総箇所数
K排水路 海側（建屋側）枝管等	12(6)	12	40
K排水路 山側枝管等	23(13)	29	75

※ろ過分析対象とした試料：ろ過前の分析でCs137が検出されている試料。
（ただし、試料採取地点が開渠で流入箇所が明確であり、清掃をすることにより明らかに性状（粒子状とイオン状の比）が変わると考えられる箇所で、清掃後の試料が無い箇所はろ過分析の対象外とした。）

海側・山側枝管等で水が無くサンプリングできなかった箇所、法面部等で清掃後のデータがない箇所については、順次サンプリング・分析を行っていく。

2．2　K排水路流入水のろ過前後分析結果のまとめ（1／3）

採取エリア	測定ポイント	採水日	降雨	流量	未処理（イオン状＋粒子状）					ろ過後（イオン状）			粒子状※1		Cs-137のイオン状、粒子状別割合※2	
				m^3/s	Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90	H-3	Cs-134	Cs-137	Sr-90	Cs-134	Cs-137	Cs137 イオン状	Cs137 粒子状
K排水路海側（建屋側）枝管等	12号(1)(東)	2014/11/26	有	-	48	150	180	ND	25	45	150	-	3	0	100%	0%
	12号(4)(東)	2014/11/26	有	-	42	120	160	6.0	31	32	95	5.9	10	25	79%	21%
	12号(5)(東)	2014/11/26	有	-	1,300	4,000	4,800	51	90	640	1,900	52	660	2,100	48%	53%
	12号(7)(東)	2014/11/26	有	-	560	1,900	1,400	11	31	110	370	12	450	1,530	19%	81%
	12号(8)(東)	2014/11/26	有	-	680	2,200	2,500	6.7	17	59	200	6.9	621	2,000	9%	91%
	12号(10)(東)	2014/11/26	有	-	240	810	880	36	ND	13	37	36	227	773	5%	95%
	34号(2)(東)	2014/12/1	有	-	780	2,400	3,200	5.1	120	600	1,900	4.9	180	500	79%	21%
	34号(6)(東)	2014/12/1	有	-	1,900	6,400	8,600	4.6	270	1,800	5,800	5.3	100	600	91%	9%
	34号(15)(東)	2014/12/1	有	-	ND	18	76	ND	13	3.5	11	-	0	7	61%	39%
	34号(16)(東)	2014/12/1	有	-	41	84	140	5.1	45	26	81	5.9	15	3	96%	4%
	34号(19)(東)	2014/12/1	有	-	120	330	470	1.2	67	93	300	1.3	27	30	91%	9%
	34号(22)(東)	2014/12/1	有	-	1,200	3,900	4,800	57	320	3.5	9.9	57	1,197	3,890	0%	100%
K排水路山側枝管等	12号(14)(西)	2014/12/11	有	-	44	160	150	ND	210	24	95	ND	20	65	59%	41%
	12号(15)(西)	2014/12/11	有	-	67	250	190	ND	120	27	110	ND	40	140	44%	56%
	12号(18)(西)	2014/12/11	有	-	12	49	59	ND	75	12	38	-	0	11	78%	22%
	12号(20)(西)	2014/12/11	有	-	13	43	61	ND	78	9.6	38	-	3	5	88%	12%
	12号(23)(西)	2014/12/11	有	-	ND	ND	ND	ND	-	ろ過前のCsがNDのため、ろ過分析対象外			-	-	-	-
	34号(24)(西)	2014/12/1	有	-	ND	ND	31	5.2	-	ろ過前のCsがNDのため、ろ過分析対象外			-	-	-	-
	34号(25)(西)	2014/12/1	有	-	ND	ND	ND	ND	-	ろ過前のCsがNDのため、ろ過分析対象外			-	-	-	-
	34号(26)(西)	2014/12/1	有	-	ND	ND	ND	ND	-	ろ過前のCsがNDのため、ろ過分析対象外			-	-	-	-
	34号(28)(西)	2014/12/1	有	-	12	75	140	42	190	16	47	49	0	28	63%	37%
	34号(30)(西)	2014/12/1	有	-	71	280	380	4.4	76	84	270	2.9	0	10	96%	4%
	34号(41)(西)	2014/12/1	有	-	58	160	260	7.8	41	58	180	9.0	0	0	100%	0%
	34号(51)(西)	2014/12/1	有	-	24	110	140	ND	100	17	53	ND	7	57	48%	52%
	34号(52)(西)	2014/12/1	有	-	60	220	250	1.5	120	21	70	1.4	39	150	32%	68%
	南-1	2014/12/1	有	-	4.5	20	40	4.1	480	3.7	12	4.1	0.8	8	60%	40%
	南-1	2014/12/10	無	-	12	41	50	ND	410	3.7	9.7	-	8	31.3	24%	76%
（続く）	南-2	2014/12/12	有	-	ND	ND	5.0	ND	-	ろ過前のCsがNDのため、ろ過分析対象外			-	-	-	-

（続く）

2．2　K排水路流入水のろ過前後分析結果のまとめ（2／3）

採取エリア	測定ポイント	採水日	降雨	流量	未処理（イオン状＋粒子状）					ろ過後（イオン状）			粒子状※1		Cs-137のイオン状、粒子状別割合※2	
				m^3/s	Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90	H-3	Cs-134	Cs-137	Sr-90	Cs-134	Cs-137	Cs137 イオン状	Cs137 粒子状
（続き）	①-1 旧事務本館前	2014/12/25	無	－	4.8	15	38	ND	50	5.5	17	－	0	0	100%	0%
	①-2 旧事務本館西側	2014/12/25	無	－	51	180	320	1.3	28	49	180	1.3	2	0	100%	0%
	①-3 旧事務本館北側	2014/12/25	無	－	69	250	410	ND	15	59	230	2.1	10	20	92%	8%
	①-4 旧保健安全センター別館北側	2014/12/25	無	－	15	58	86	ND	8.6	18	63	－	0	0	100%	0%
	②-1大熊通り北側側溝	2014/12/25	無	－	8.8	32	37	ND	52	5.7	18	－	3	14	56%	44%
	②-2大熊通り南側側溝	2014/12/25	無	－	61	230	170	ND	78	11	36	－	50	194	16%	84%
K排水路山側枝管等	③1，2号機山側 法面U字溝	2014/10/22	有	－	71	250	－	2.5	－	清掃前の試料であるため、ろ過分析の対象外			－	－	－	－
	④1，2号側K排水路流入部	2014/12/25	無	－	6.9	24	42	ND	48	7.4	27	－	0	0	100%	0%
	⑤産廃処分場周辺	2014/12/25	無	－	2.0	7.0	14	ND	440	1.7	7.9	－	0	0	100%	0%
	⑥2，3号間西側進入路南側	2014/12/25	無	－	7.6	25	46	ND	130	4.6	18	－	3	7	72%	28%
	⑦集中環境施設西側道路側溝	2014/12/25	無	－	3.8	12	38	ND	1,700	3.5	8.3	－	0	3.7	69%	31%
	⑧高温焼却炉西側U字溝	2014/12/10	無	－	ND	7.4	7.1	ND	9,500	ND	3.1	－	0	4.3	42%	58%
	⑨集中環境施設南側流込み	2014/12/25	無	－	2.5	9.6	16	ND	2,400	1.6	6.4	－	1	3.2	67%	33%
	⑩集中環境施設南側法面側溝	2014/12/25	無	－	0.68	1.7	5.7	ND	73	ND	1.6	－	0	0.1	94%	6%

（続く）

【参考】

以下の2014/1/15に採取したデータは、試料採取当日、採取地点近傍で表土剥ぎ取り作業等を実施しているため、参考値とする。

採取エリア	測定ポイント	採水日	降雨	流量	未処理（イオン状＋粒子状）					ろ過後（イオン状）			粒子状※1		Cs-137のイオン状、粒子状別割合※2	
				m^3/s	Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90	H-3	Cs-134	Cs-137	Sr-90	Cs-134	Cs-137	Cs137 イオン状	Cs137 粒子状
K排水路山側枝管等	①-1 旧事務本館前	2015/1/15	有	－	230	830	600	1.7	23	8.7	31	1.7	221	799	4%	96%
	②-1大熊通り北側側溝	2015/1/15	有	－	420	1500	1000	1.3	28	7.3	24	1.2	413	1,476	2%	98%
	②-2大熊通り南側側溝	2015/1/15	有	－	370	1300	1600	3.0	15	5.4	20	3.1	365	1,280	2%	98%
	⑥2，3号間西側進入路南側	2015/1/15	有	－	480	1,700	2,000	1.4	12	9.4	30	1.4	471	1,670	2%	98%
	⑧高温焼却炉西側U字溝	2015/1/15	有	－	290	1,000	970	3.0	2,200	1.8	7.5	3.5	288	993	1%	99%

2．2　K排水路流入水のろ過前後分析結果のまとめ（3／3）

採取エリア	測定ポイント	採水日	降雨	流量	未処理（イオン状＋粒子状）					ろ過後（イオン状）			粒子状※1		Cs-137のイオン状、粒子状別割合※2	
				m^3/s	Cs-134	Cs-137	全β	Sr-90	H-3	Cs-134	Cs-137	Sr-90	Cs-134	Cs-137	Cs137 イオン状	Cs137 粒子状
2号機	2号機大物搬入口屋上	2015/2/19	有	-	6,400	23,000	52,000	4.5	600	760	2,600	3.2	5,640	20,400	11%	89%
K排水路排水口	K排水路排水口	2015/2/18	有※3	0.076	30	100	360	－	280	4.1	16	3.6	26	84	16%	84%
		2015/3/8	有※4	0.017	3.3	10	41	－	－	3.5	12	－	0	0	100%	0%
		2015/3/9	有※5	0.020	5.0	21	62	－	－	5.8	21	－	0	0	100%	0%
		2015/3/10	有※6	0.079	21	78	150	－	－	20	70	－	1	8	90%	10%
		2015/3/11	無	0.031	11	42	70	－	310	10	41	－	1	1	98%	2%
		2015/3/19	有※7	0.049	29	100	180	5.0	320	18	69	5.1	11	31	69%	31%

・測定ポイント12号(5)（東）のろ過後試料のみ、Sb125が32Bq/Lで検出（同試料のろ過前のSb125の検出限界値は41Bq/L）。他の試料はろ過前、ろ過後ともSb125は検出限界値未満。

※1　粒子状濃度は「未処理－ろ過後」で算出したが、負となる場合は0とした。また、小数第一位で四捨五入して表記した。

※2　粒子状の放射能濃度が高い場合は、汚染は土壌や埃などに付着して排水路へ流入している可能性有り。
イオン状の放射能濃度が高い場合は、高濃度の水溜まり（例：ルーフブロック・敷砂があり乾燥しない屋上、溜め枡）のような汚染源が存在している可能性有り。

※3　サンプリング時に降雨有り。

※4　サンプリング時刻(7:00)には降雨なし。

※5　小雨降り始め。

※6　サンプリング時刻(7:00)には降雨はないが、前日の21:00～24:00に集中豪雨あり。

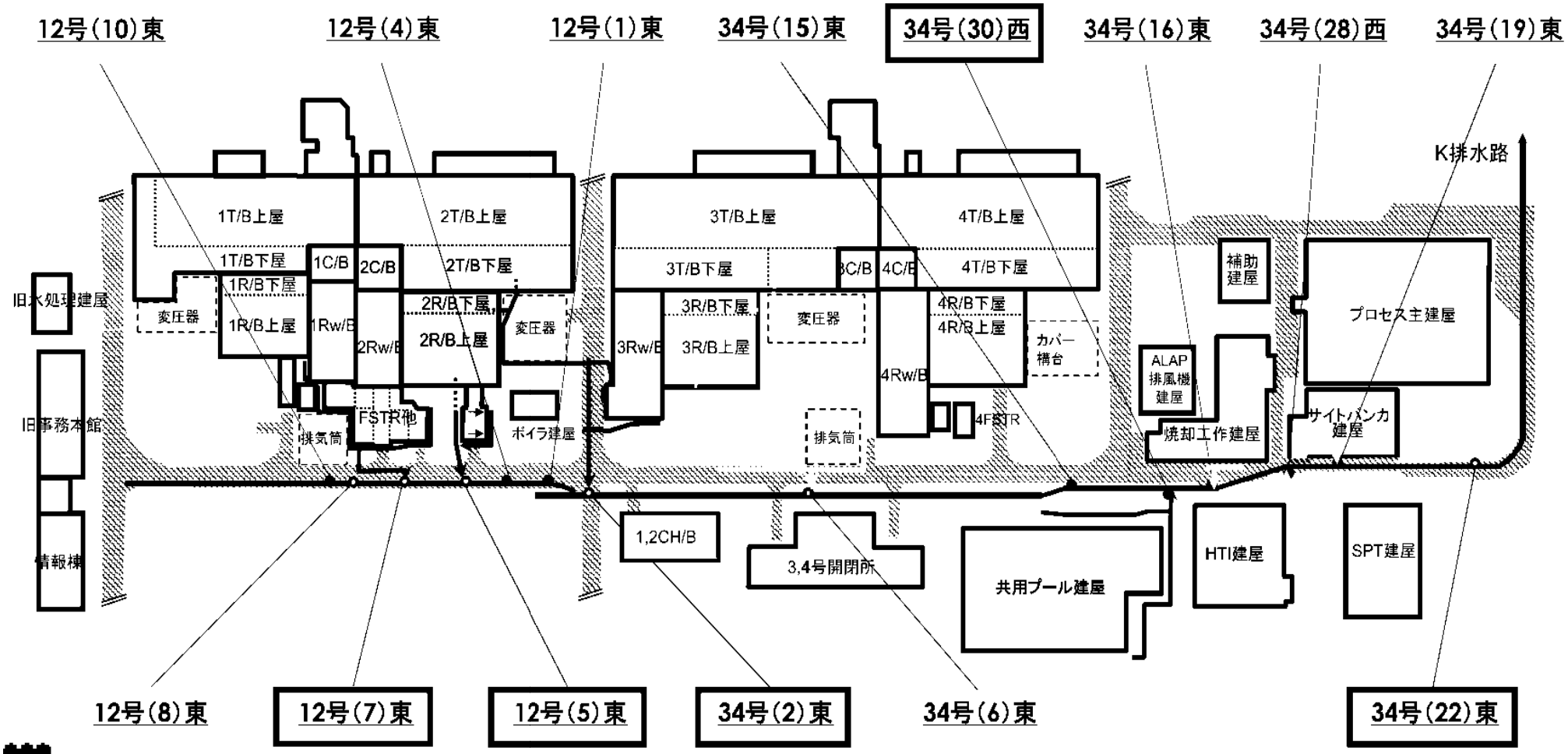
※7　サンプリング時に降雨有り。

- 海側（建屋側）枝管等は、「粒子状が支配的な箇所」、「イオン状が支配的な箇所」、「両方が混在している箇所」がそれぞれ存在。（試料は全て、降雨時にサンプリング）
- 山側枝管等は、「イオン状が支配的な箇所」、「両方が混在している箇所」が存在し、全体的に見るとイオン状が支配的。
- K排水路出口は、サンプリング時に降雨があると、粒子状が増える傾向あり。

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

1～4号機建屋周辺の枝管について追加で下記の情報を整理した。追加箇所を赤字で示す。

- 雨水集水エリア
- 流入する可能性がある粒子状の物質
- 屋根の構造，状況写真



2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

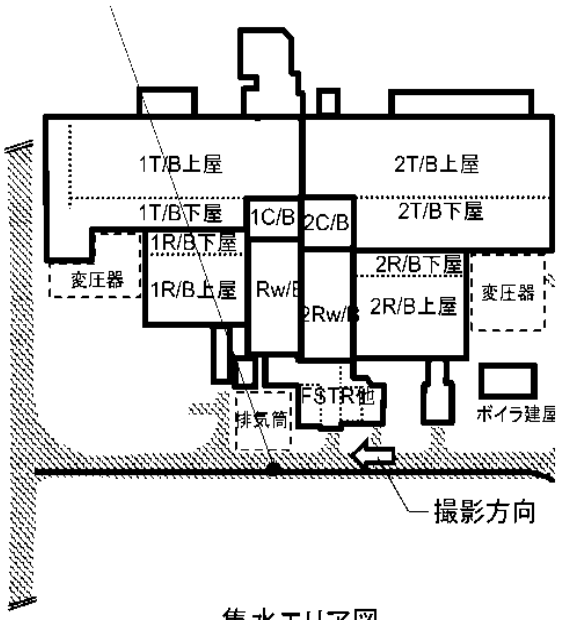
12号(10)東（ Cs137　濃度ろ過前：810Bq/L、ろ過後：37Bq/L　粒子状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明）

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

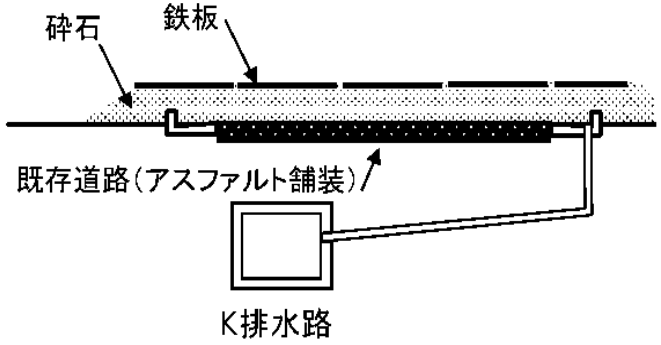
【屋根防水仕様】
- 対象建屋なし

12号(10)東



集水エリア図

現場状況写真



道路断面イメージ

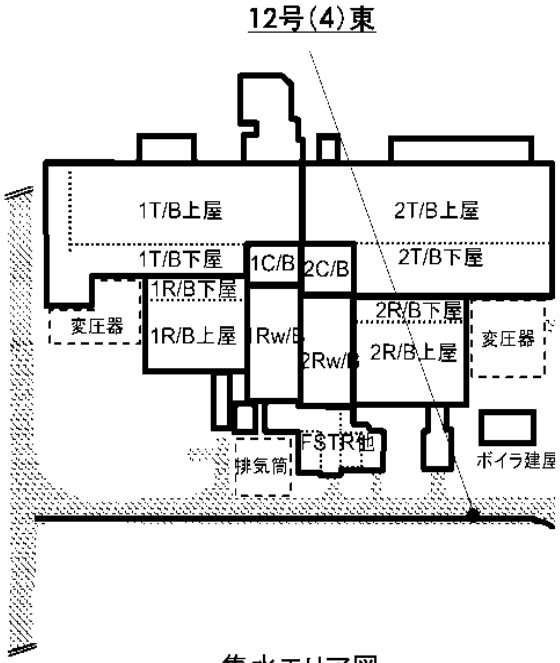
2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

12号(4)東　（Cs137　濃度ろ過前：120Bq/L、ろ過後：95Bq/L　イオン状主体）

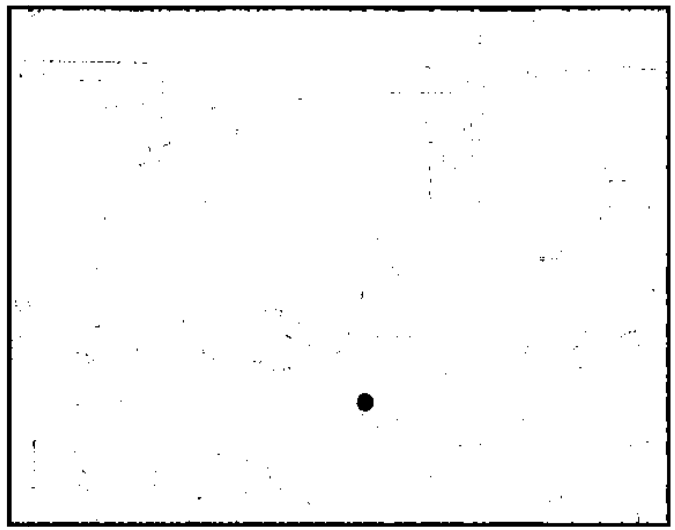
【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明）

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

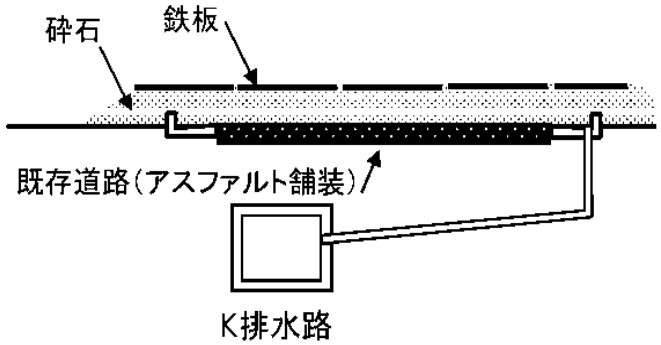
【屋根防水仕様】
- 対象建屋なし



集水エリア図



現場状況写真



道路断面イメージ

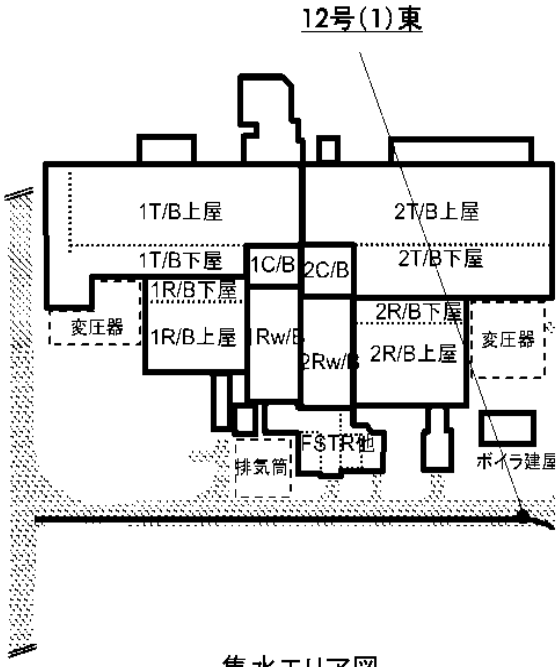
2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

12号(1)東　（Cs137　濃度ろ過前：150Bq/L、ろ過後：150Bq/L　イオン状主体）

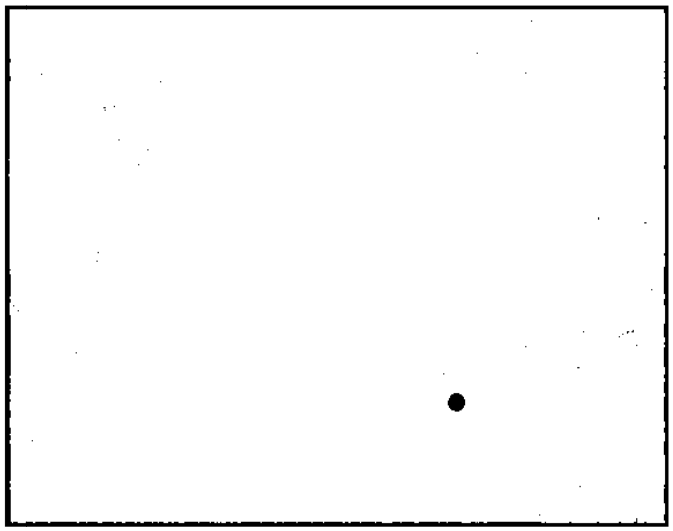
【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明）

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】
- 対象建屋なし

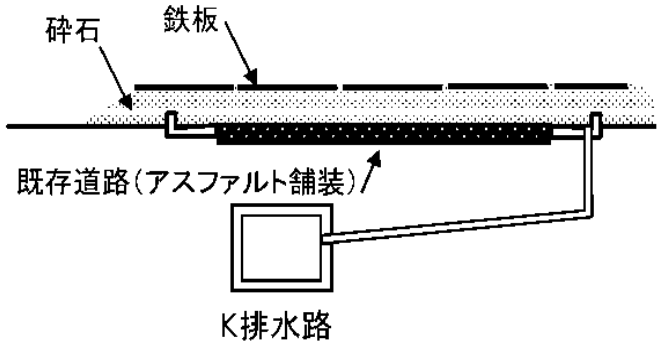


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



道路断面イメージ

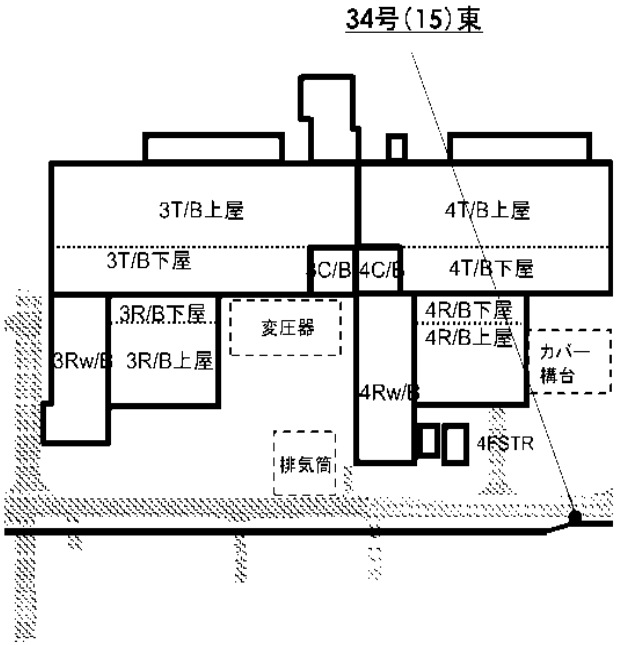
2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(15)東（ Cs137　濃度ろ過前：18Bq/L、ろ過後：11Bq/L　イオン状・粒子状混在）

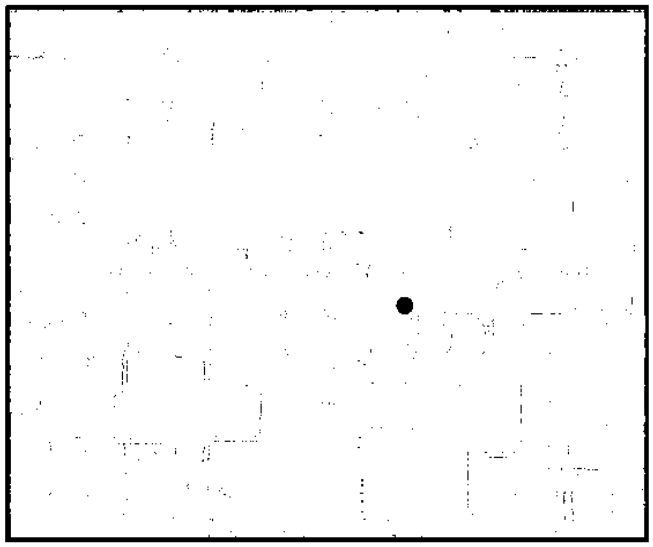
【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明）

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】
- 対象建屋なし

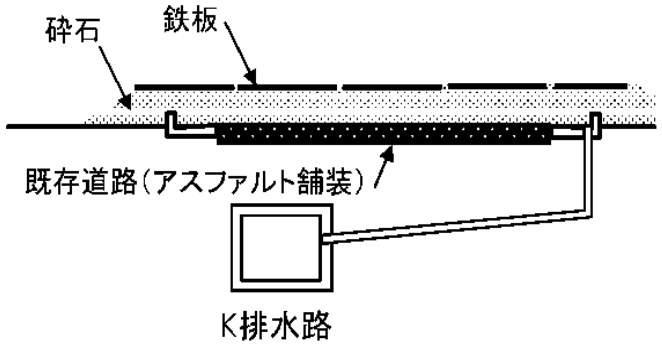


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



道路断面イメージ

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(30)西（ Cs137　濃度ろ過前：280Bq/L、ろ過後：270Bq/L　イオン状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

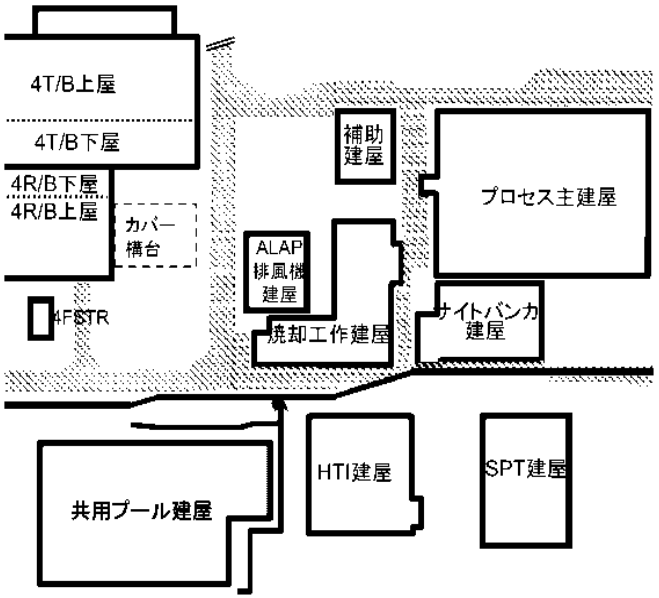
- 既存道路部（集水範囲不明），共用プール建屋

【流入する可能性がある粒子状の物質】

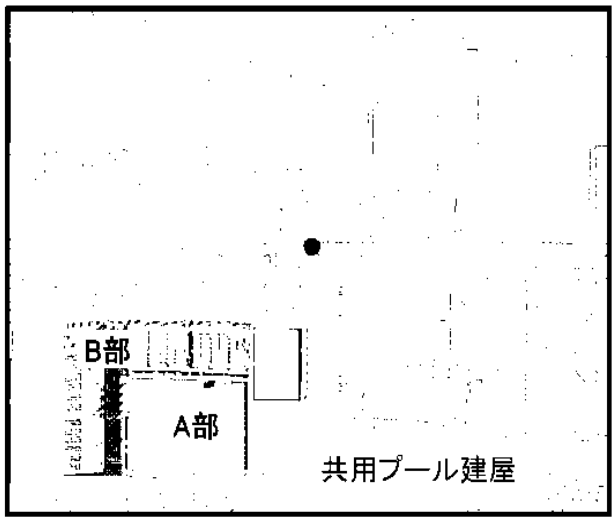
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

- 共用プール建屋（A部）：アスファルト防水（保護工法）※ルーフブロック
- 共用プール建屋（B部）：アスファルト防水（保護工法）※押さえコンクリート

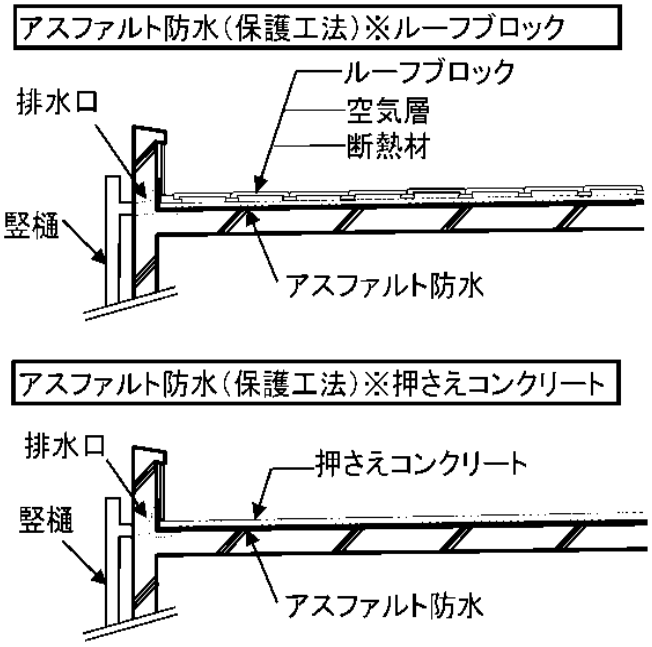


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



屋根構造イメージ

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(16)東（ Cs137　濃度ろ過前：84Bq/L、ろ過後：81Bq/L　イオン状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

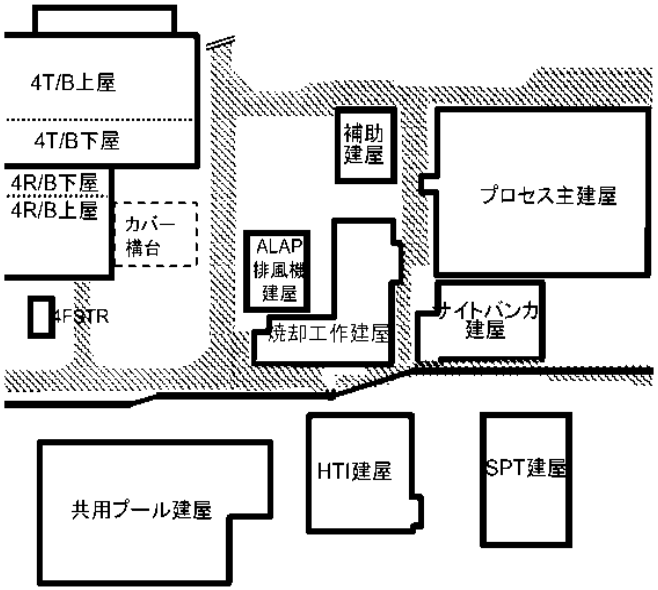
- 既存道路部（集水範囲不明），焼却工作建屋（西側）

【流入する可能性がある粒子状の物質】

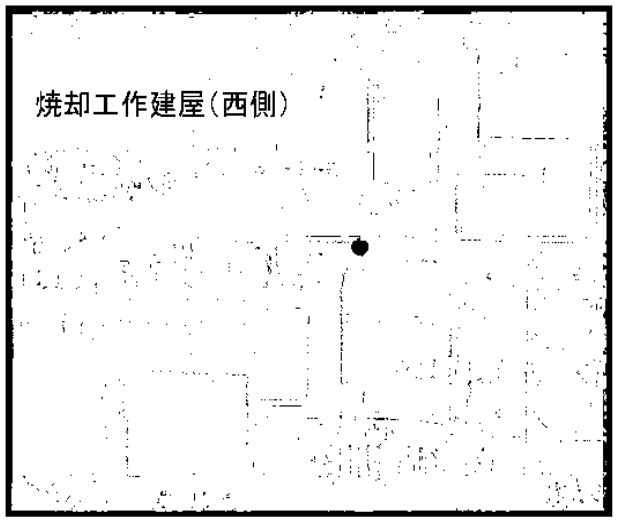
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

- 焼却工作建屋：アスファルト防水（保護工法）

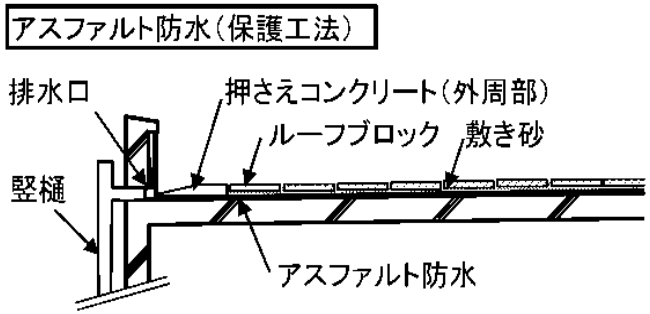


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



屋根構造イメージ

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(28)西（ Cs137　濃度ろ過前：75Bq/L、ろ過後：47Bq/L　イオン状・粒子状混在）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

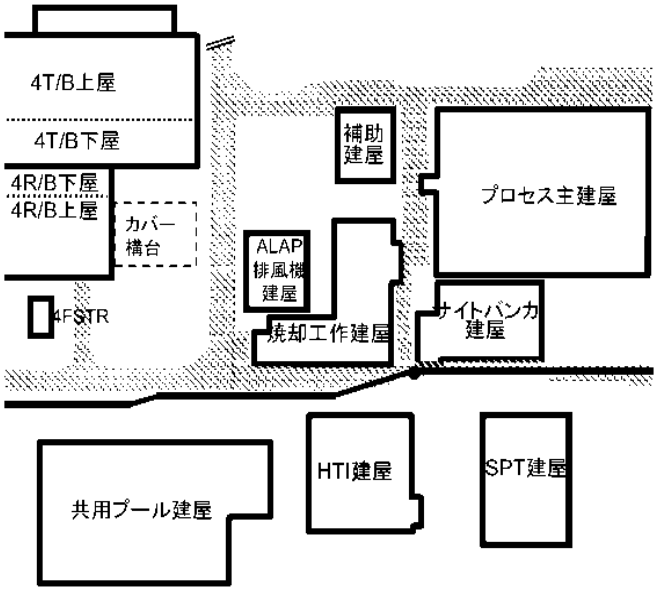
- 既存道路部（集水範囲不明），HTI建屋

【流入する可能性がある粒子状の物質】

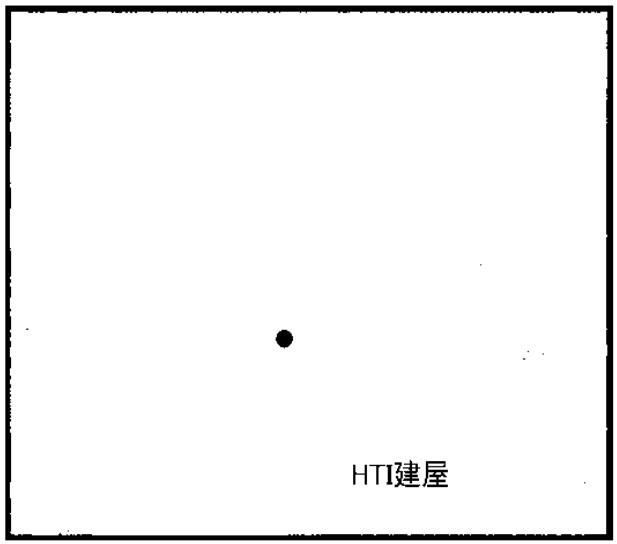
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

- HTI建屋：アスファルト防水（保護工法）

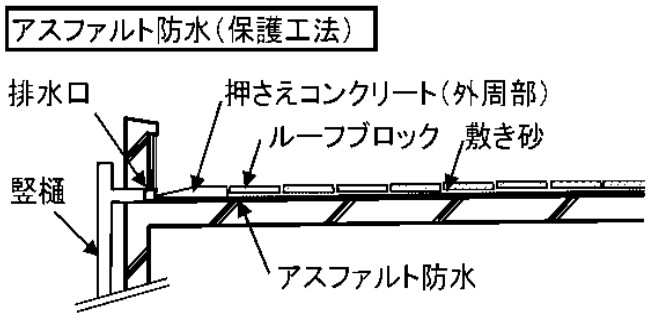


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



屋根構造イメージ

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(19)東（ Cs137　濃度ろ過前：330Bq/L、ろ過後：300Bq/L　イオン状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

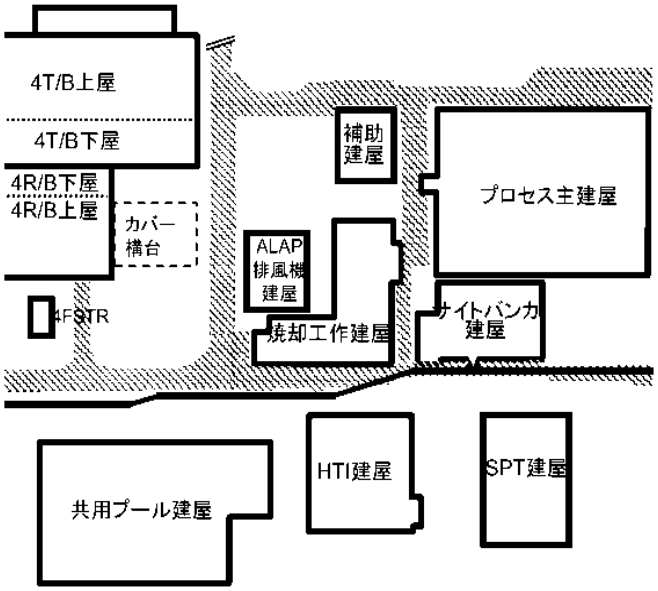
- 既存道路部（集水範囲不明），サイトバンカ建屋（西側）

【流入する可能性がある粒子状の物質】

- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

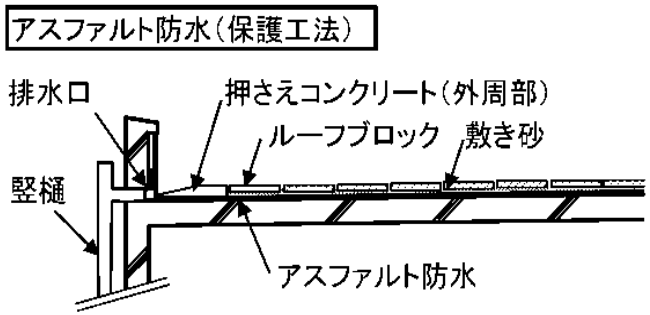
- サイトバンカ建屋（西側）：アスファルト防水（保護工法）



集水エリア図

提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



屋根構造イメージ

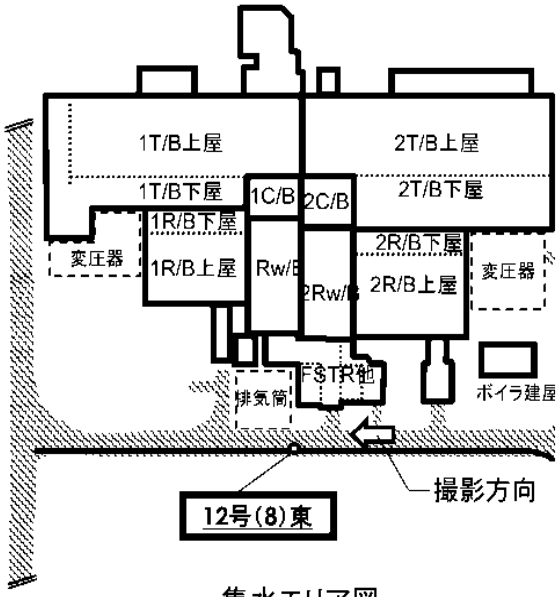
2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

12号(8)東（ Cs137　濃度ろ過前：2,200Bq/L、ろ過後：200Bq/L　粒子状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明）

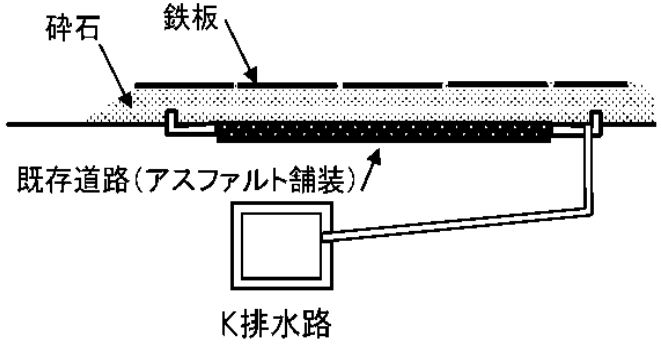
【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】
- 対象建屋なし



集水エリア図

現場状況写真



道路断面イメージ

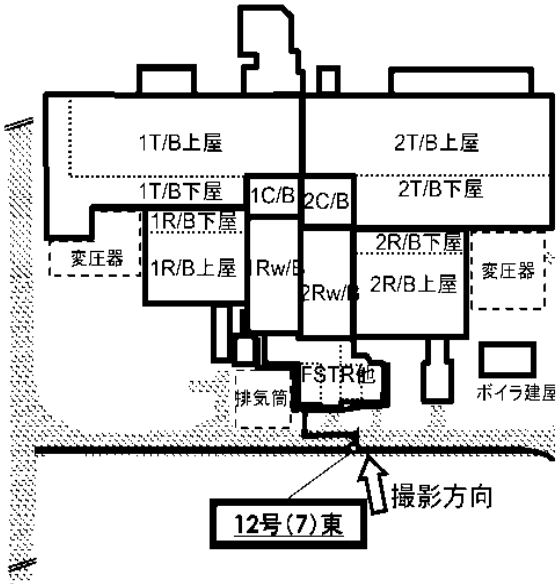
2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

12号(7)東（Cs137濃度　ろ過前：1,900Bq/L、ろ過後：370Bq/L　粒子状主体）

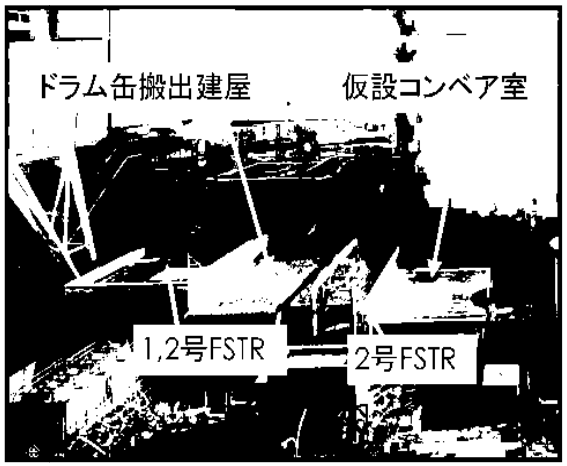
【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）
- 既存道路部（集水範囲不明），1,2号FSTR建屋他

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

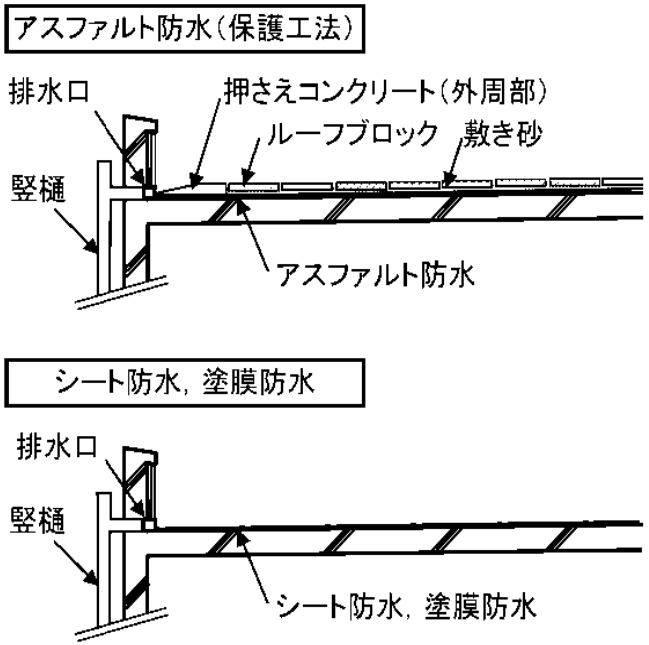
【屋根防水仕様】
- 1,2号機FSTR　：アスファルト防水（保護工法）
- 2号機FSTR　：不明（シート防水 or 塗膜防水と推定）
- ドラム缶搬出建屋，仮設コンベア室　：波形鋼板



集水エリア図



現場状況写真



屋根構造イメージ

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

12号(5)東（Cs137濃度　ろ過前：4,000Bq/L、ろ過後：1,900Bq/L　イオン状・粒子状混在）※

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

※２号機大物搬入口屋上からの汚染流出対策実施前

- 既存道路部（集水範囲不明），2R/B上屋，２号機大物搬入口

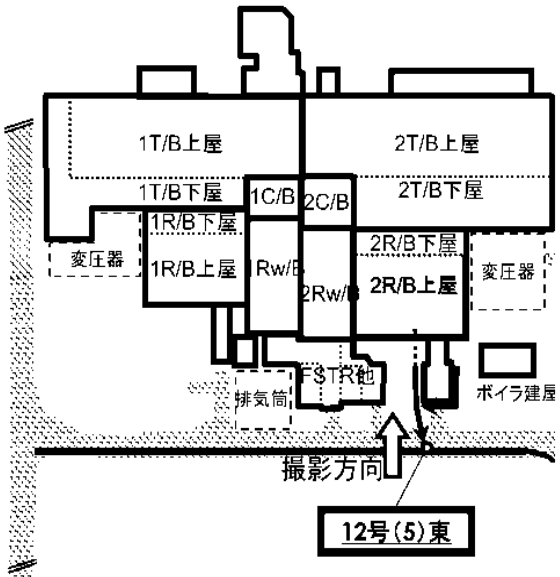
【流入する可能性がある粒子状の物質】

- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

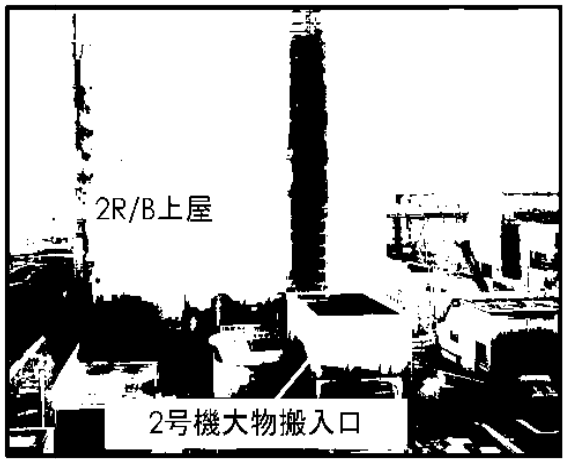
【屋根防水仕様】

- 2R/B上屋，2号機大物搬入口：　アスファルト防水（保護工法）

【参考】２号機大物搬入口屋上（屋上の汚染対策実施前）
Cs137濃度　ろ過前：23,000Bq/L、ろ過後：2,600Bq/L
粒子状主体

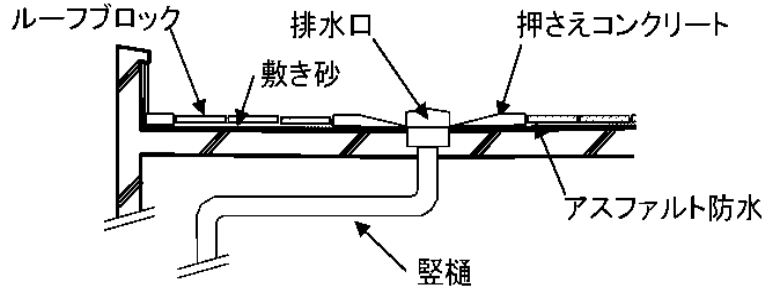


集水エリア図

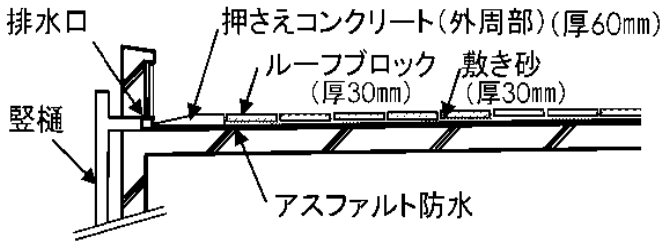


現場状況写真

アスファルト防水（保護工法）　※2R/B上屋



アスファルト防水（保護工法）　※2号機大物搬入口



屋根構造イメージ

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(2)東（Cs137濃度　ろ過前：2,400Bq/L、ろ過後：1,900Bq/L　イオン状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

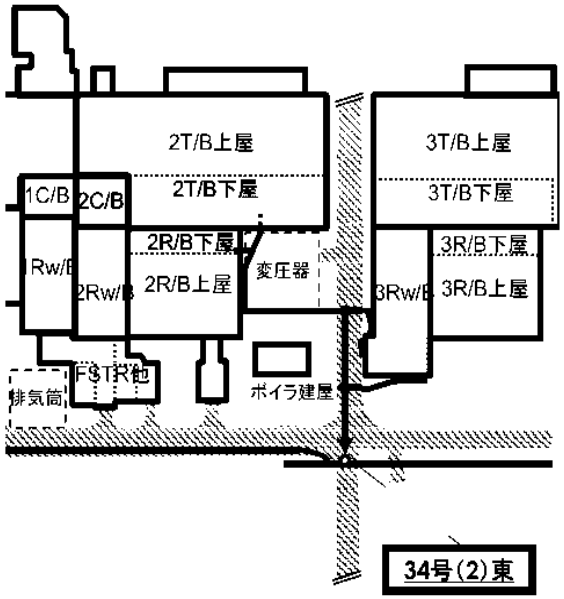
- 既存道路部（集水範囲不明），2C/B，2R/B下屋，2T/B下屋，3Rw/B（一部）

【流入する可能性がある粒子状の物質】

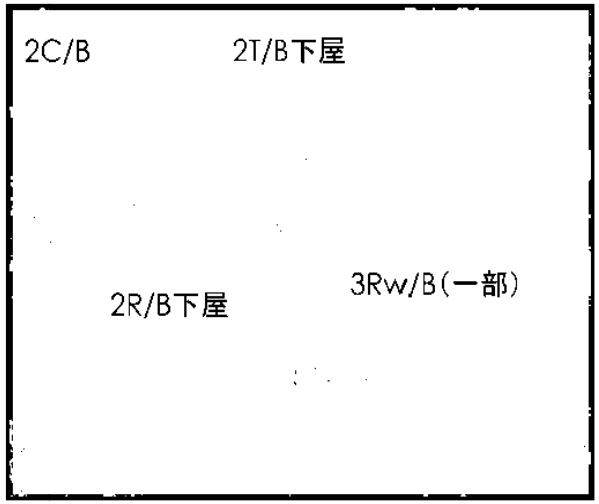
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

- 2C/B，2R/B下屋，2T/B下屋：　アスファルト防水（保護工法）
- 3Rw/B（一部）　：　波形鋼板

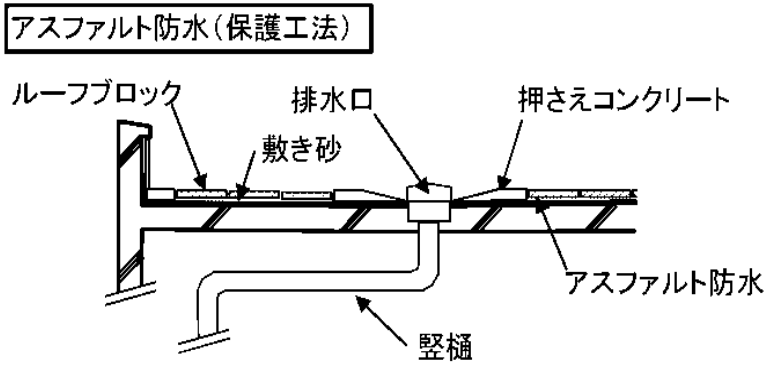


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



屋根構造イメージ

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(6)東（Cs137濃度　ろ過前：6,400Bq/L、ろ過後：5,800Bq/L　イオン状主体）

【雨水集水エリア】（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

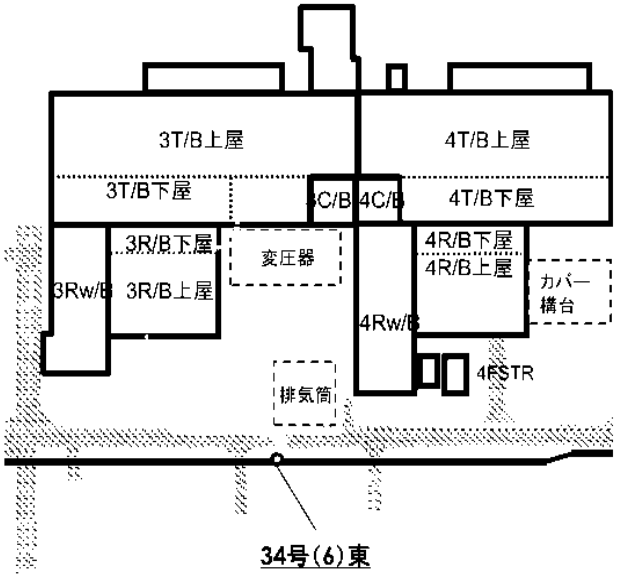
- 既存道路部（集水範囲不明），3R/B下屋，3T/B下屋，3C/B，4C/B，4Rw/B，4R/B下屋（一部）
  4T/B下屋（一部）

【流入する可能性がある粒子状の物質】

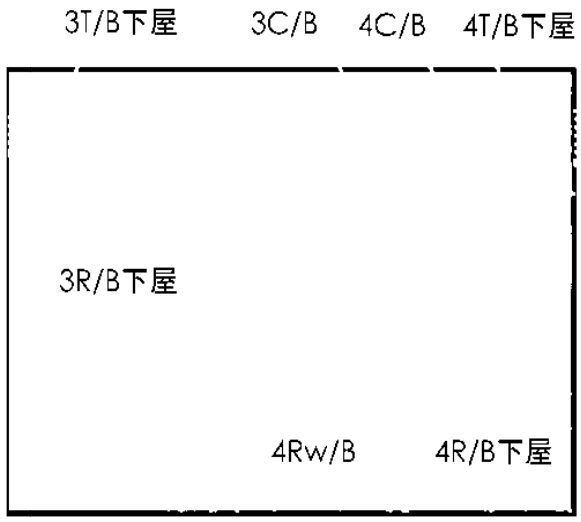
- 既存道路：泥，津波堆積物，砕石粉，コンクリートガレキ
- 建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

- 3R/B下屋，3T/B下屋，3C/B　：　アスファルト防水（保護工法）
- 4C/B，4Rw/B，4R/B下屋（一部），4T/B下屋（一部）：　シート防水

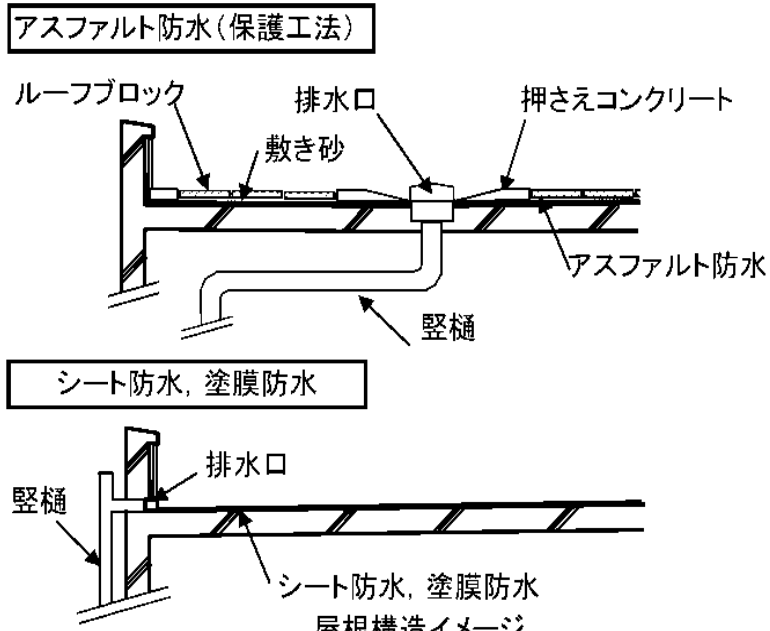


集水エリア図



提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真



屋根構造イメージ

2．3　K排水路 建屋周辺の枝排水路再分析箇所とその流域

34号(22)東　（Cs137濃度　ろ過前：3,900Bq/L、ろ過後：9.9Bq/L　粒子状主体）

【雨水集水エリア】　（イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア）

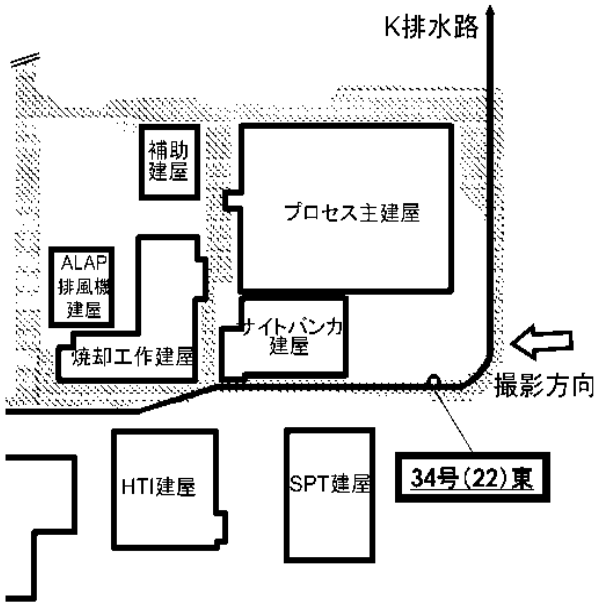
- 既存道路部（集水範囲不明）

【流入する可能性がある粒子状の物質】

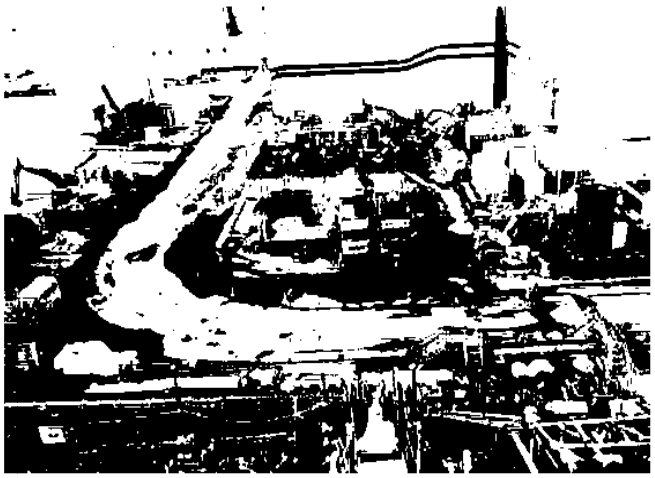
- 既存道路：泥，津波堆積物，コンクリートガレキ
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

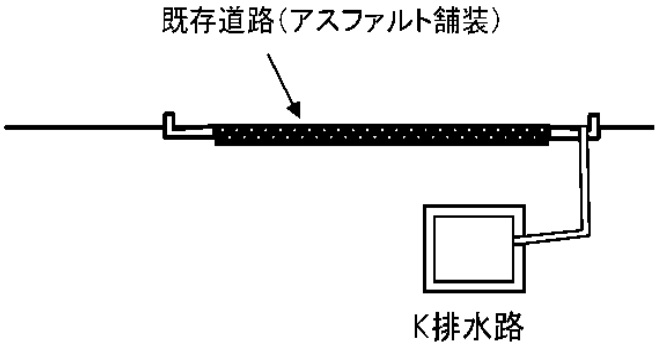
- 対象建屋なし



集水エリア図

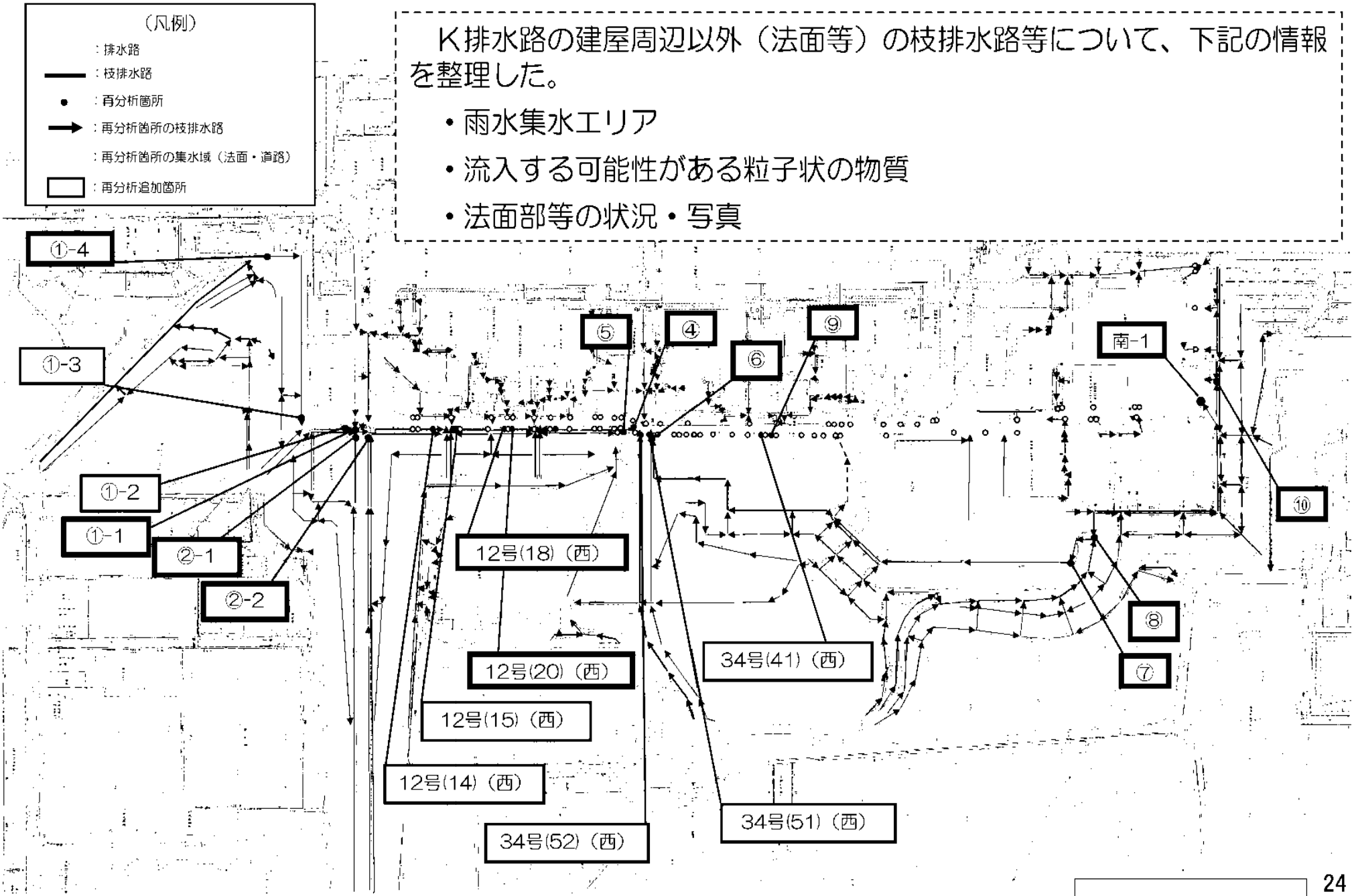


現場状況写真

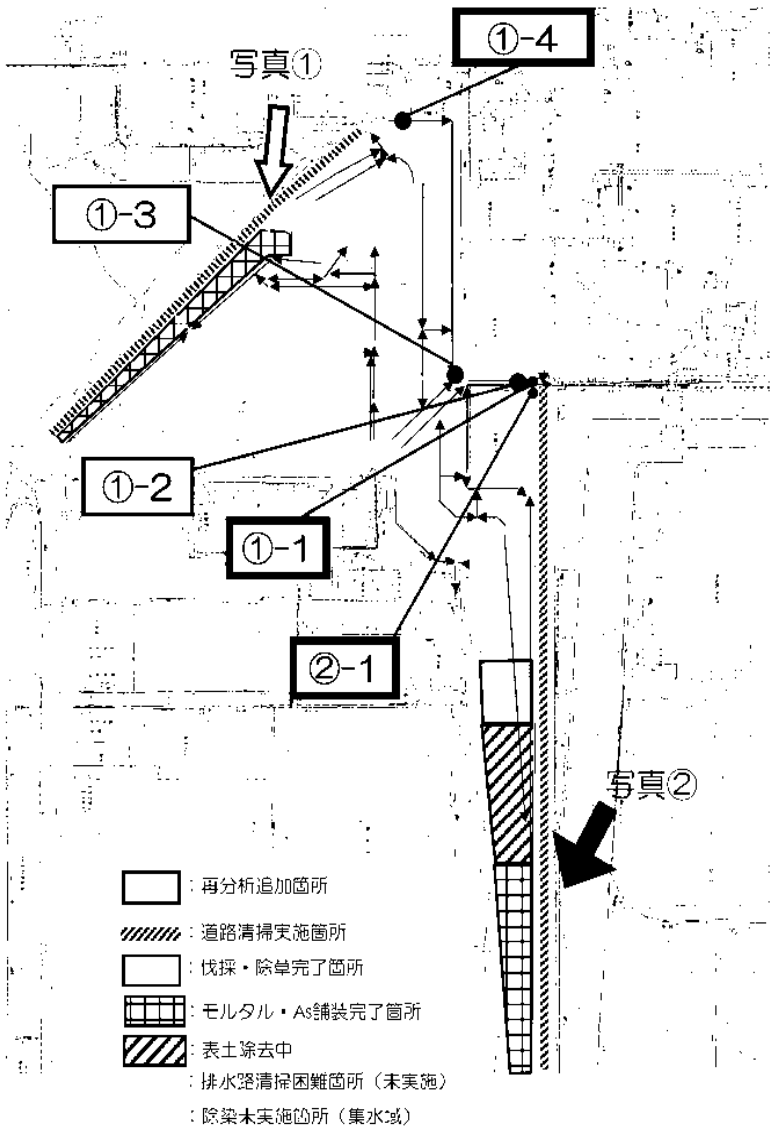


道路断面イメージ

2．4　K排水路の建屋周辺以外（法面等）の枝排水路の再分析箇所とその流域



2．4　K排水路の建屋周辺以外（法面等）の枝排水路の再分析箇所とその流域（旧事務本館付近）



場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
①－1	15Bq/L	17Bq/L	イオン状主体
①－2	180Bq/L	180Bq/L	イオン状主体
①－3	250Bq/L	230Bq/L	イオン状主体
①－4	58Bq/L	63Bq/L	イオン状主体
②－1	32Bq/L	18Bq/L	イオン状粒子状混在

※赤字は追加箇所

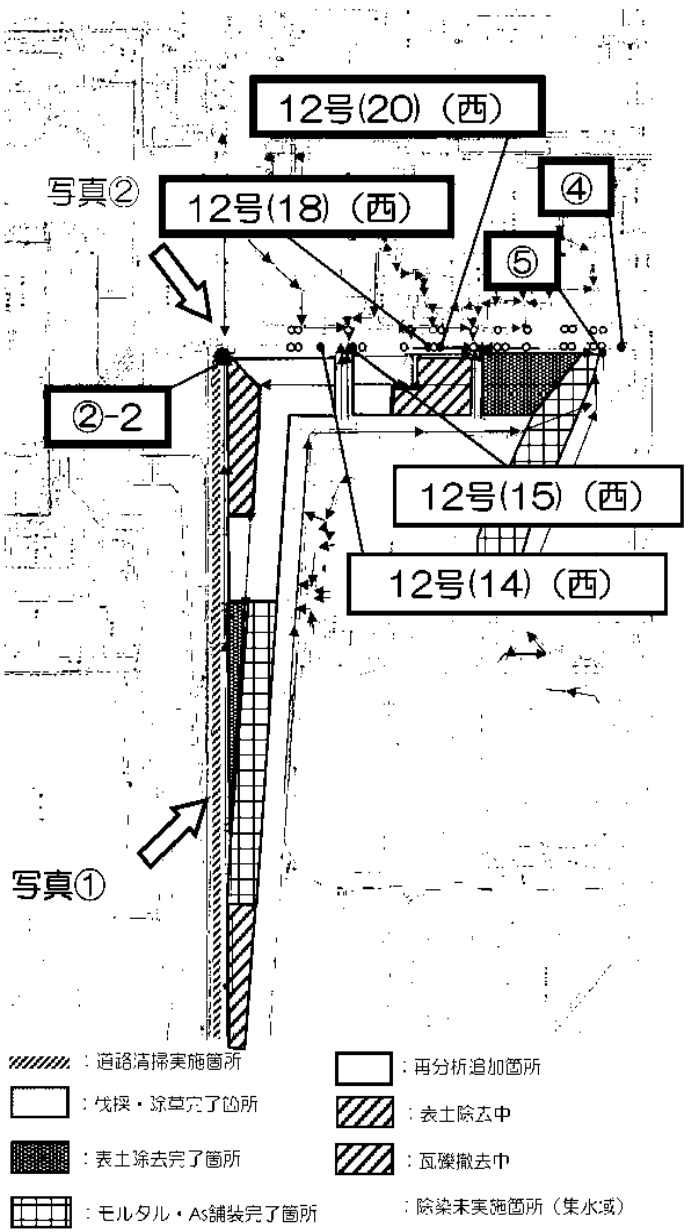
【イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア】
- 旧事務本館・情報等の屋上、北側、西側の法面の側溝

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥，津波堆積物，コンクリートガレキ
- 法面：表土除去未完了箇所のガレキ、土、草、木
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

現場状況写真（写真①）

現場状況写真（写真②）

2．4　K排水路の建屋周辺以外（法面等）の枝排水路の再分析箇所とその流域（1，2号機付近）

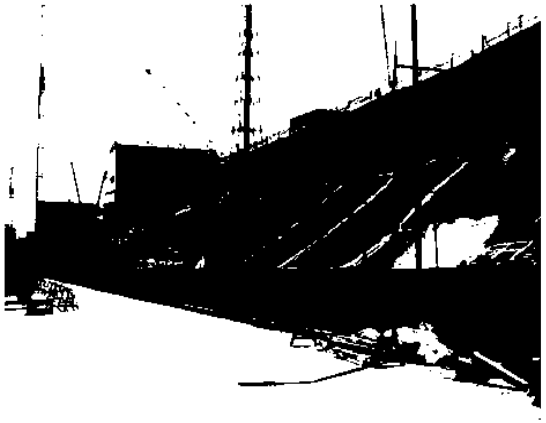


場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
②－2	230Bq/L	36Bq/L	粒子状主体
④	24Bq/L	27Bq/L	イオン状主体
⑤	7.0Bq/L	7.9Bq/L	イオン状主体
12号(14)西	160Bq/L	95Bq/L	イオン状粒子状混在
12号(15)西	250Bq/L	110Bq/L	イオン状粒子状混在
12号(18)西	49Bq/L	38Bq/L	イオン状主体
12号(20)西	43Bq/L	38Bq/L	イオン状主体

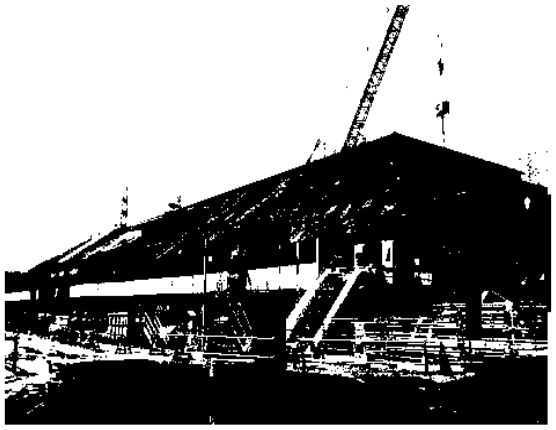
※赤字は追加箇所

【イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア】
- １号機西側法面部の湧水が流入する側溝

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥
- 法面：表土除去未完了箇所のガレキ、土、草、木
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

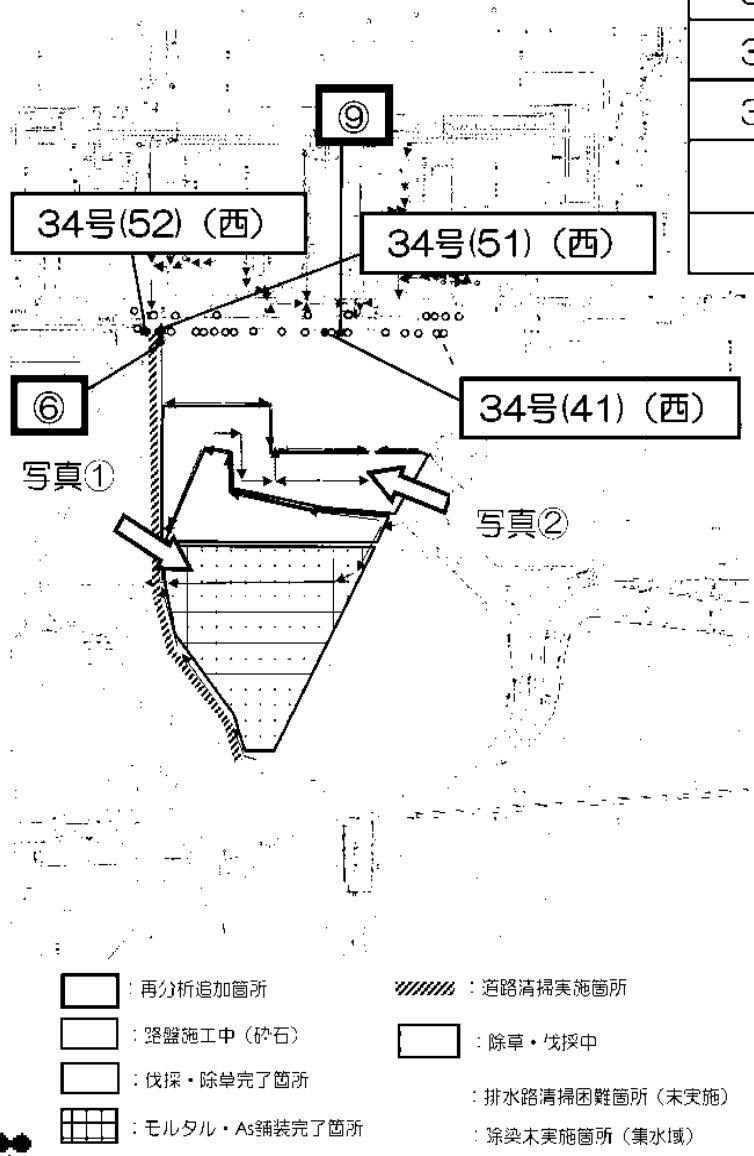


現場状況写真（写真①）



現場状況写真（写真②）

2．4　K排水路の建屋周辺以外（法面等）の枝排水路の再分析箇所とその流域（3，4号機付近）

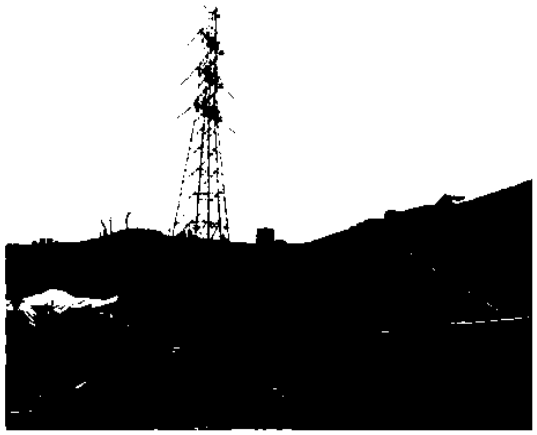


場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
34号(41)西	160Bq/L	180Bq/L	イオン状主体
34号(51)西	110Bq/L	53Bq/L	イオン状粒子状混在
34号(52)西	220Bq/L	70Bq/L	イオン状粒子状混在
⑥	25Bq/L	18Bq/L	イオン状粒子状混在
⑨	9.6Bq/L	6.4Bq/L	イオン状粒子状混在

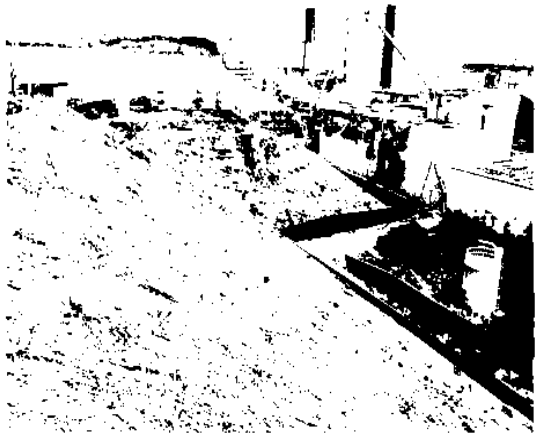
※赤字は追加箇所

【イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア】
- 3，4号機間西側法面の湧水の流入する側溝
- 1，2号活性炭ホールドアップ建屋・3、4号開閉所屋上

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥
- 法面：表土除去未完了箇所の土、草、木
- その他　：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

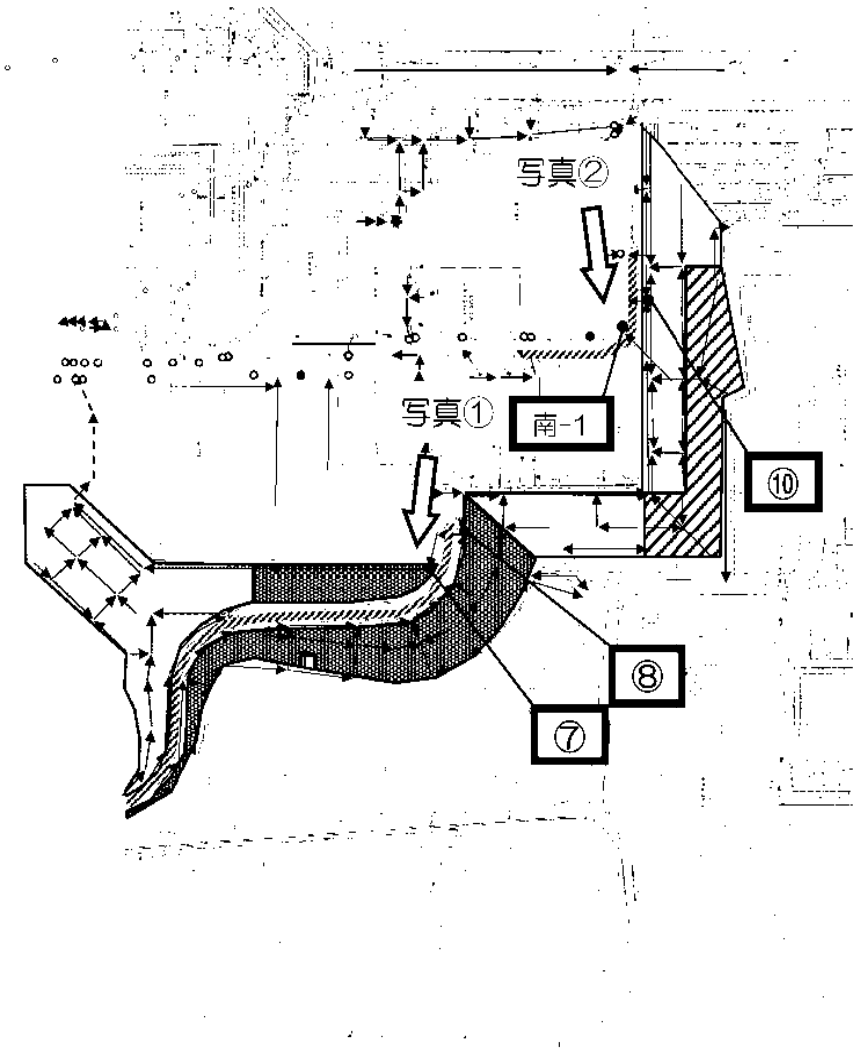


現場状況写真（写真①）



現場状況写真（写真②）

2．4　K排水路の建屋周辺以外（法面等）の枝排水路の再分析箇所とその流域（集中ラド建屋付近）



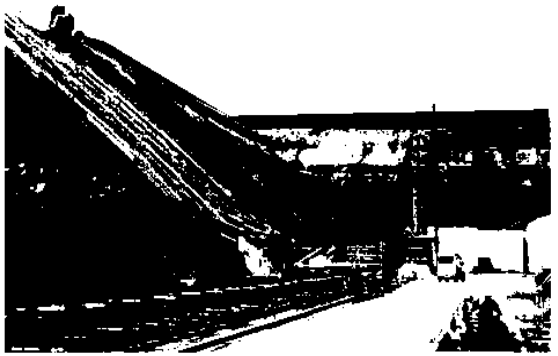
場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
⑦	12Bq/L	8.3Bq/L	イオン状粒子状混在
⑧	7.4Bq/L	3.1Bq/L	イオン状粒子状混在
⑩	1.7Bq/L	1.6Bq/L	イオン状主体
南-1	20Bq/L	12Bq/L	イオン粒子状混在
南-1	41Bq/L	9.7Bq/L	イオン粒子状混在

※赤字は追加箇所

【イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア】
- 西側法面部の湧水が流入する側溝

【流入する可能性がある粒子状の物質】
- 既存道路：泥
- 法面：土
- その他　：ヒューム管に堆積した泥

現場状況写真（写真①）



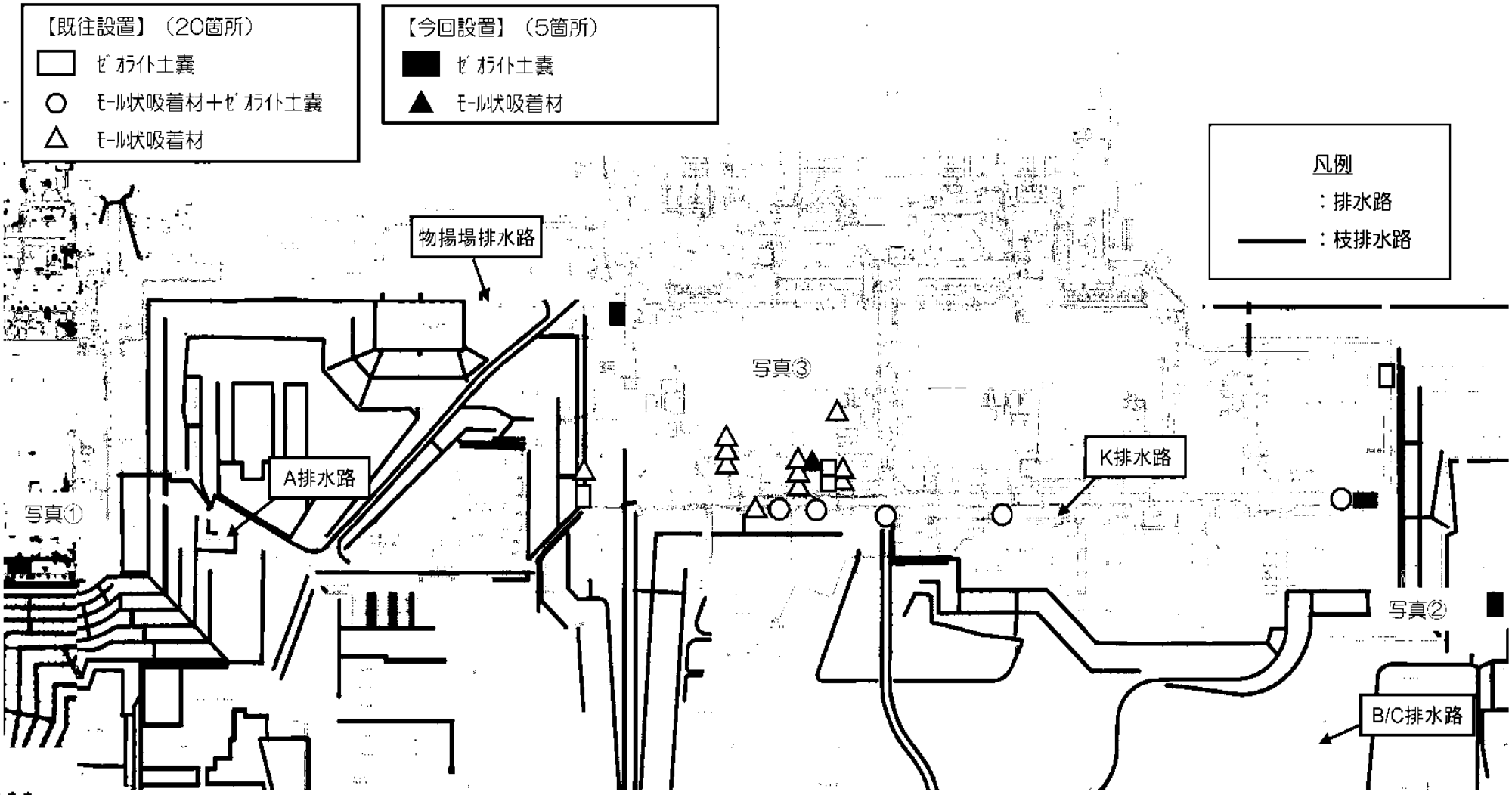
現場状況写真（写真②）

3．各排水路の対策実施状況と今後の計画

3．1　K排水路への対策①　浄化材の設置状況（現状と今後）

浄化材（イオン状を対象）の予定設置箇所は全て設置完了(全25箇所)。各排水路主要部(５箇所),ルーフドレン(２箇所),雨水枡・側溝(10箇所), 旧事務本館北側側溝(２箇所),枝排水路(６箇所)

今後は、排水性状(イオン状・粒子状)の調査結果等を踏まえた浄化材を選定し，設置予定

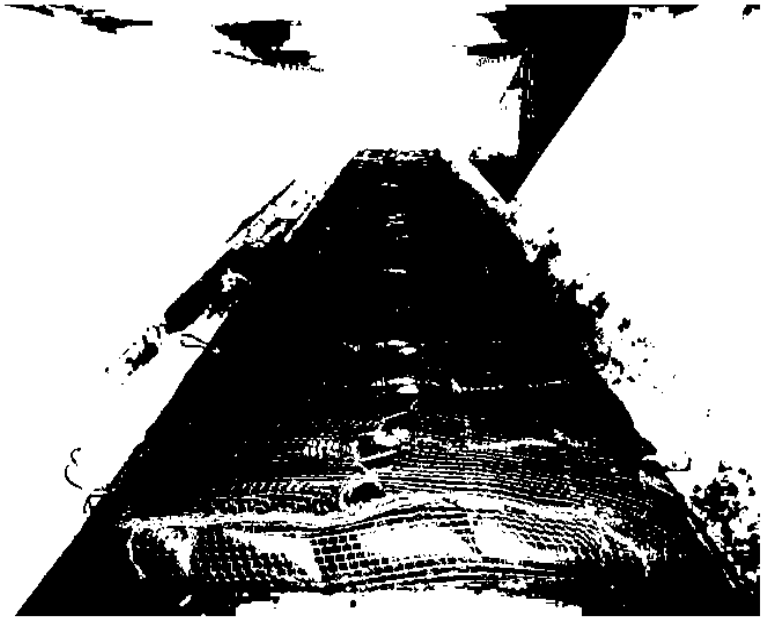


【参考】排水路主要部浄化材の設置状況（A，BC排水路主要部）

＜排水路主要部＞ 予定設置箇所は全て設置完了(3/30)

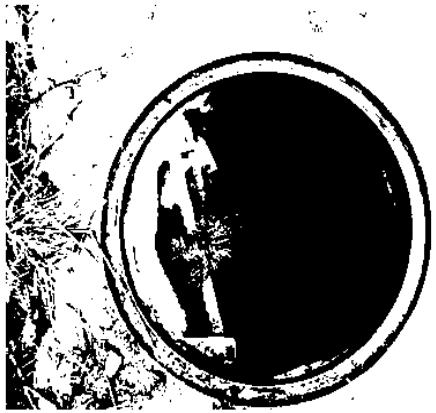
A排水路暗渠部【写真①】

BC排水路暗渠部【写真②】



＜雨水桝＞ 予定設置箇所は全て完了(4/10)

2号R/B西側雨水第一桝
【写真③】

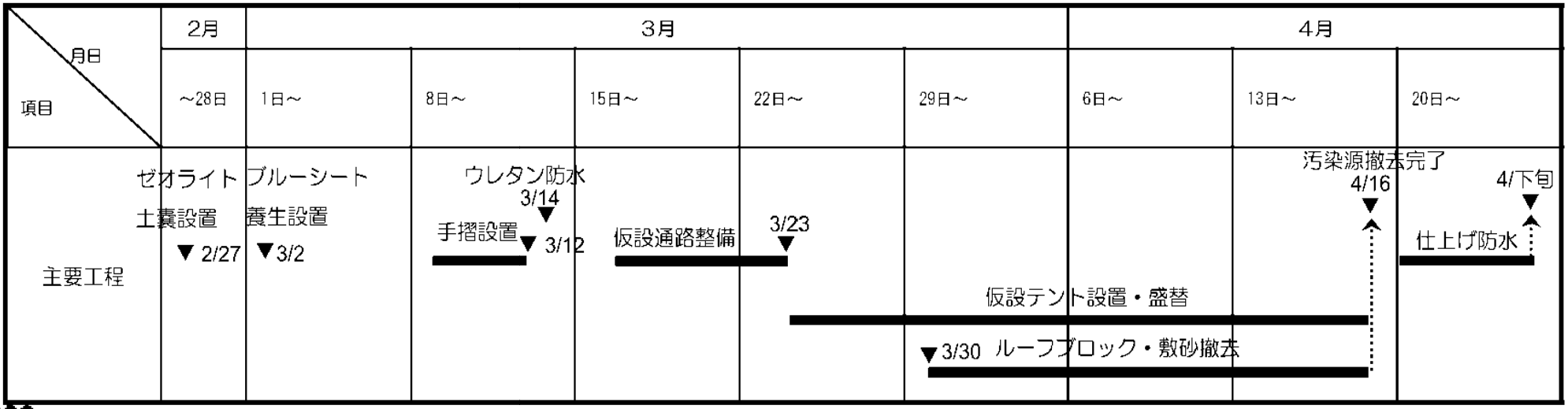


3．1　K排水路への対策②　2号機原子炉建屋 大物搬入口屋上部　汚染源撤去

K排水路濃度低減対策として2号R／B大物搬入口屋上の汚染源撤去を実施した。（4月16日完了）
なお、大物搬入口2階屋上部分の汚染源撤去に合わせて1階屋上部分も実施した。（4月18日完了）
汚染源撤去にあたって、十分なダスト飛散防止対策（仮設テント設置、アララベンチによるダスト吸引）を実施するとともに作業中に仮設テント内のダスト濃度を測定しダストの飛散がないことを確認しながら作業をすすめた。
今後仕上げ防水を行った後、雨水をサンプリングして汚染低減効果を確認する。
測定箇所：屋上面および竪樋下部（2箇所）

【凡例】 □：実施済

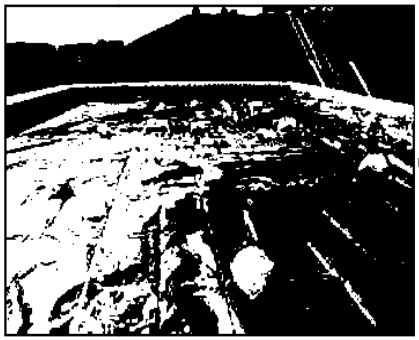
- ゼオライト土嚢：・セシウム吸着による汚染低減　2/27完了
- ブルーシート養生：・雨水と汚染源の接触防止（応急処置）　3/2完了
- ウレタン防水：・雨水と汚染源の接触防止　3/14完了
- 仮設テント設置：・飛散防止対策　3/28完了
- 汚染源撤去：・ルーフブロック、敷砂撤去　4/16完了
- 仕上げ防水：・防水層新設 表面保護、歩行仕様　4/下旬完了予定



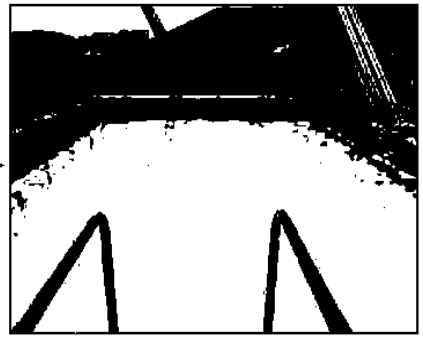
3．1　K排水路への対策②　2号機原子炉建屋 大物搬入口屋上部　汚染源撤去

【写真①】作業前

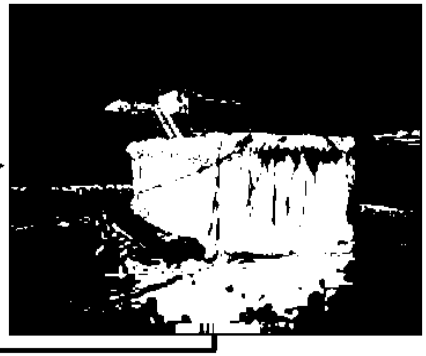
【写真②】ブルーシート設置（3月2日）



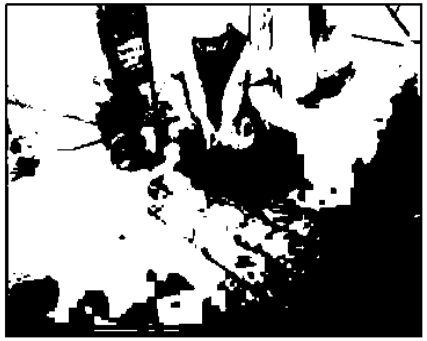
【写真③】ウレタン防水完了（3月14日）



【写真④】仮設テント設置完了（3月31日）



【写真⑤】汚染源撤去開始（3月30日）



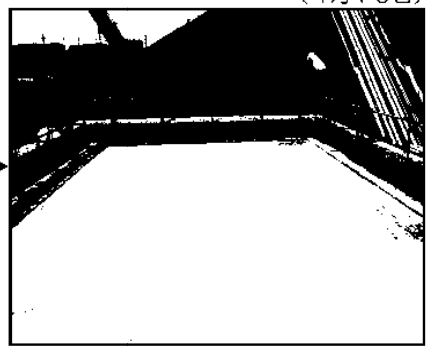
【写真⑥】仮設テント内ルーフブロック・敷砂撤去状況（3月31日）

【写真⑦】仮設テント内ストリッパブルペイント塗布状況（3月31日）

【写真⑧】仮設テント盛替状況（4月1日）

【写真⑨】ストリッパブルペイント塗布状況（4月2日）

【写真⑩】ストリッパブルペイント塗布完了（4月16日）

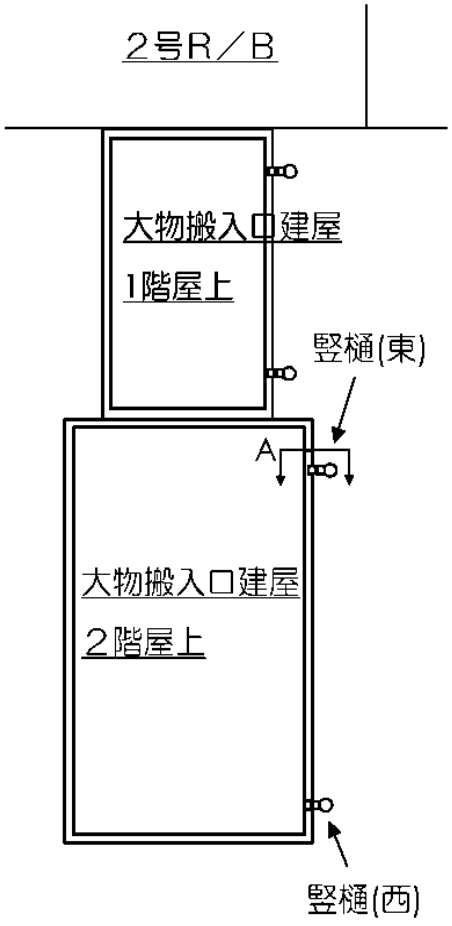


【写真⑪】仕上げ防水完了（4月下旬）

4/下旬予定

3．1　K排水路への対策②　2号機原子炉建屋 大物搬入口屋上部　汚染源撤去

大物搬入口１階の屋上は２階屋上と同仕様であるため、応急処置としてウレタン防水や汚染源撤去等を実施している。



ウレタン防水
・雨水と汚染源の接触防止
3/18完了

仮設テント設置
・飛散防止対策
4/7完了

汚染源撤去
・ルーフブロック、敷砂撤去
4/18完了

仕上げ防水
・防水層新設
表面保護、歩行仕様
4/下旬完了予定

【写真①】作業開始前

【写真②】ウレタン防水完了（3月18日）

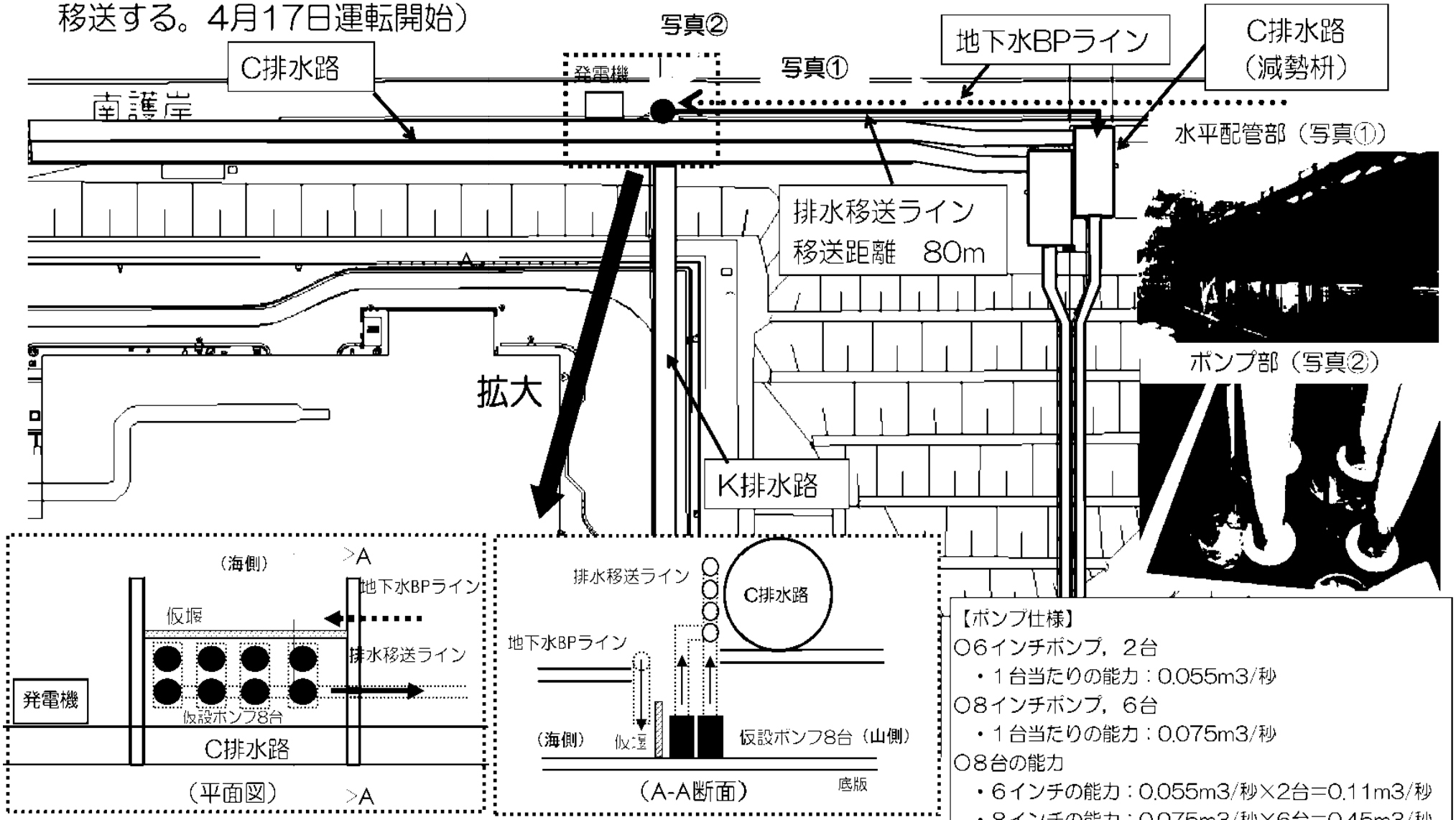
【写真③】ルーフブロック・敷砂撤去後
ストリッパブルペイント塗布完了（4月18日）

【写真④】仕上げ防水完了（4月下旬予定）

4/下旬予定

3．1　K排水路への対策③　K排水路から港湾内に繋がるC排水路へのポンプ移送

K排水路移送ポンプ配置概要（K排水路の本格付替えに先立ち、暫定的にK排水路の排水をC排水路に移送する。4月17日運転開始）



【ポンプ仕様】
- ○6インチポンプ，2台
  - ・1台当たりの能力：0.055m3/秒
- ○8インチポンプ，6台
  - ・1台当たりの能力：0.075m3/秒
- ○8台の能力
  - ・6インチの能力：0.055m3/秒×2台＝0.11m3/秒
  - ・8インチの能力：0.075m3/秒×6台＝0.45m3/秒
  - ・8台の能力：　0.56m3/秒（約2000m3/時）

【参考】K排水路からC排水路へのポンプ移送中における発電機の電源停止について

発生日時

平成27年4月21日（火）8:45頃　発見（発見者：ポンプ管理委託先協力企業作業員）

事象概要

K排水路からC排水路へ移送している設備を巡視点検中に移送ポンプが停止していることを確認。

発電機の漏電遮断器が動作しており電源供給が停止していた。

運転以降の対応

運転開始：平成27年4月17日（金）13:33　ポンプ起動

運転開始以降、１日に３回ポンプの運転状況の巡視を実施

（原則8:00、12:00、14:30）

4/20　14:30　巡視点検（移送ポンプ・発電機共に異常なし）

4/21　 8:45　巡視点検　移送ポンプ停止を確認

調査結果

発電機単体で漏電遮断器を復旧しようとしたが、漏電遮断器が復旧しないこと、および操作盤・ポンプに異常が認められないことから発電機の故障と判断した。今後、発電機を構外に搬出し発電機内部を調査する予定。

復旧状況について

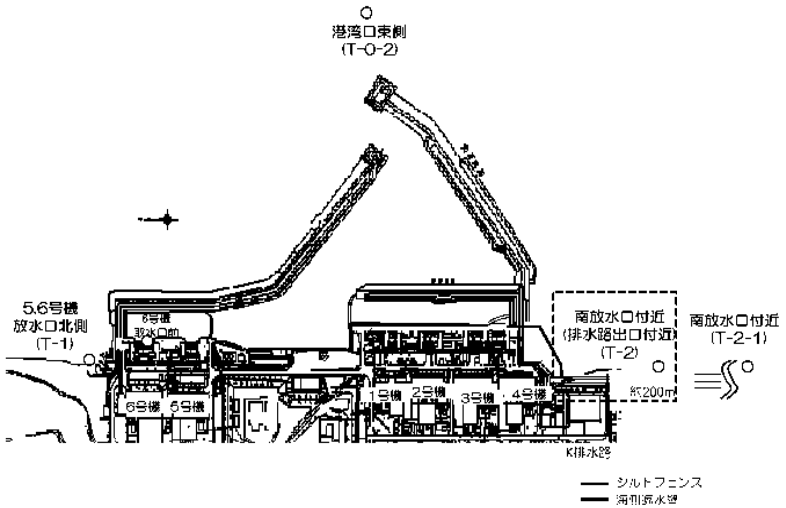
4/21　20:09 発電機を交換し、ポンプ移送を再開。

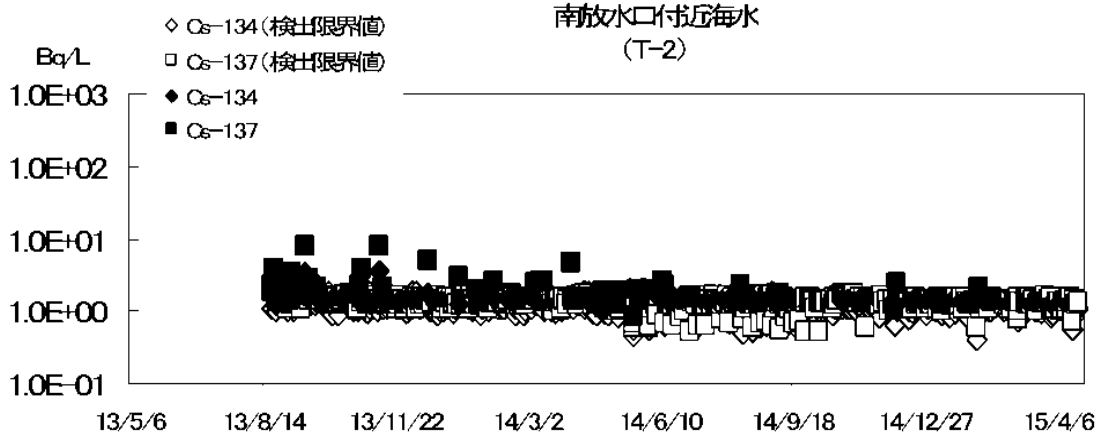
4月末を目途に系統電源へ切り替え予定（発電機はバックアップ電源として残置予定）

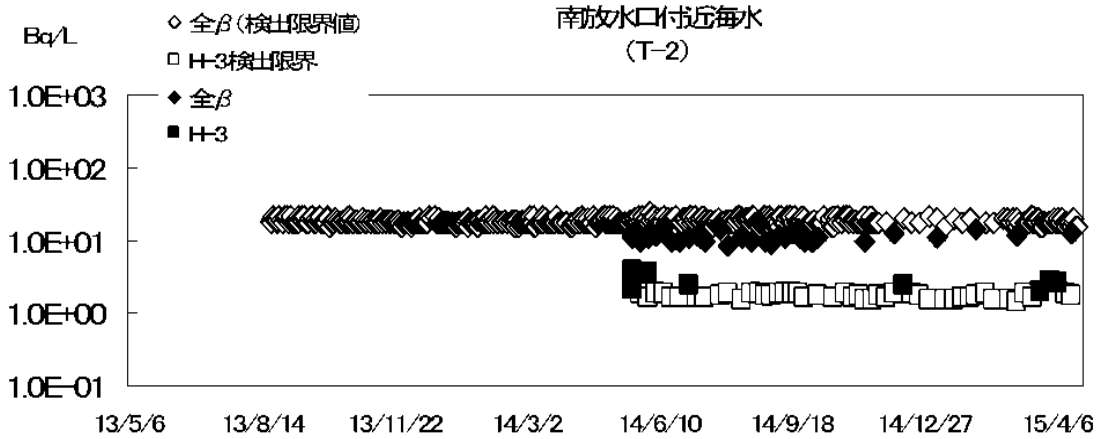
【参考】海水への影響について

K排水路排水口より南に約200mのところにあるサンプリング地点（T-2）において、放射能濃度の変化は観測されていない。

（4月21日 7:40試料採取データ）
- Cs-134検出限界値(1.1Bq/L)未満
- Cs-137検出限界値(1.3Bq/L)未満
- 全ベータ検出限界値(15Bq/L)未満





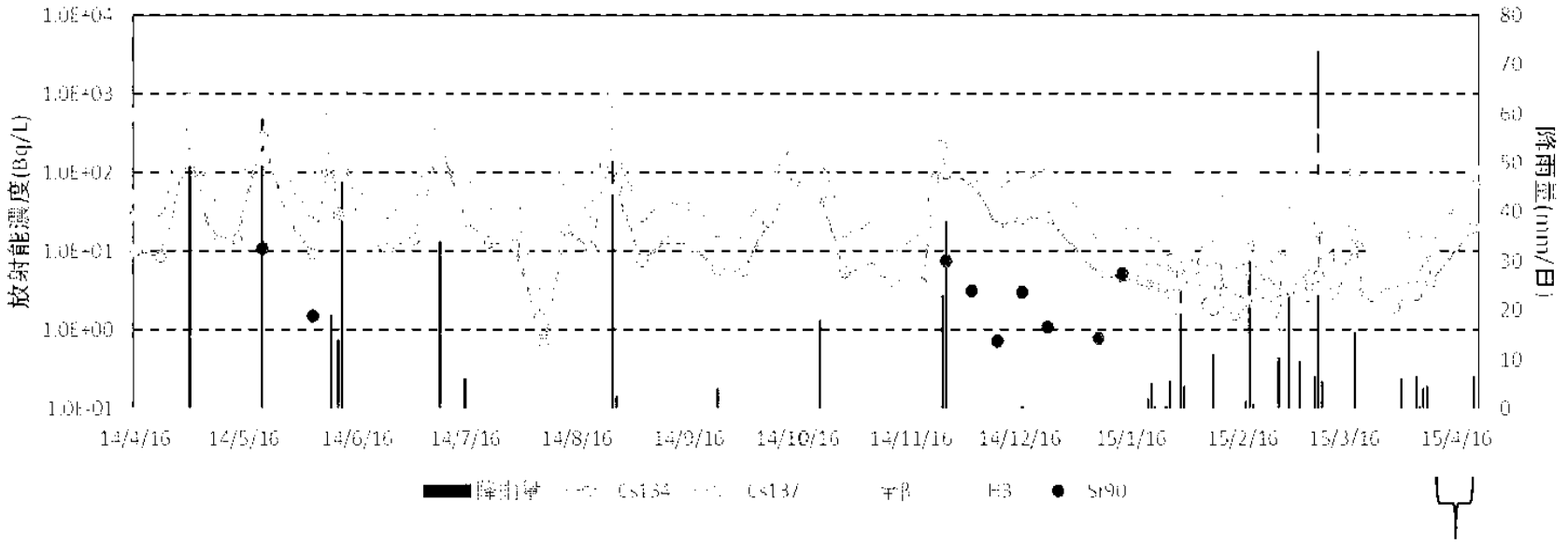


【参考】K排水路排水口の放射能濃度

K排水路排水口の放射能濃度は以下の通り。
4月21日は降雨があり、変動の範囲に入る程度の放射能濃度の変化がみられた。

試料採取日時：4月21日　7:00
- Cs-134：20Bq/L
- Cs-137：67Bq/L
- 全ベータ：110Bq/L
- H-3：分析中

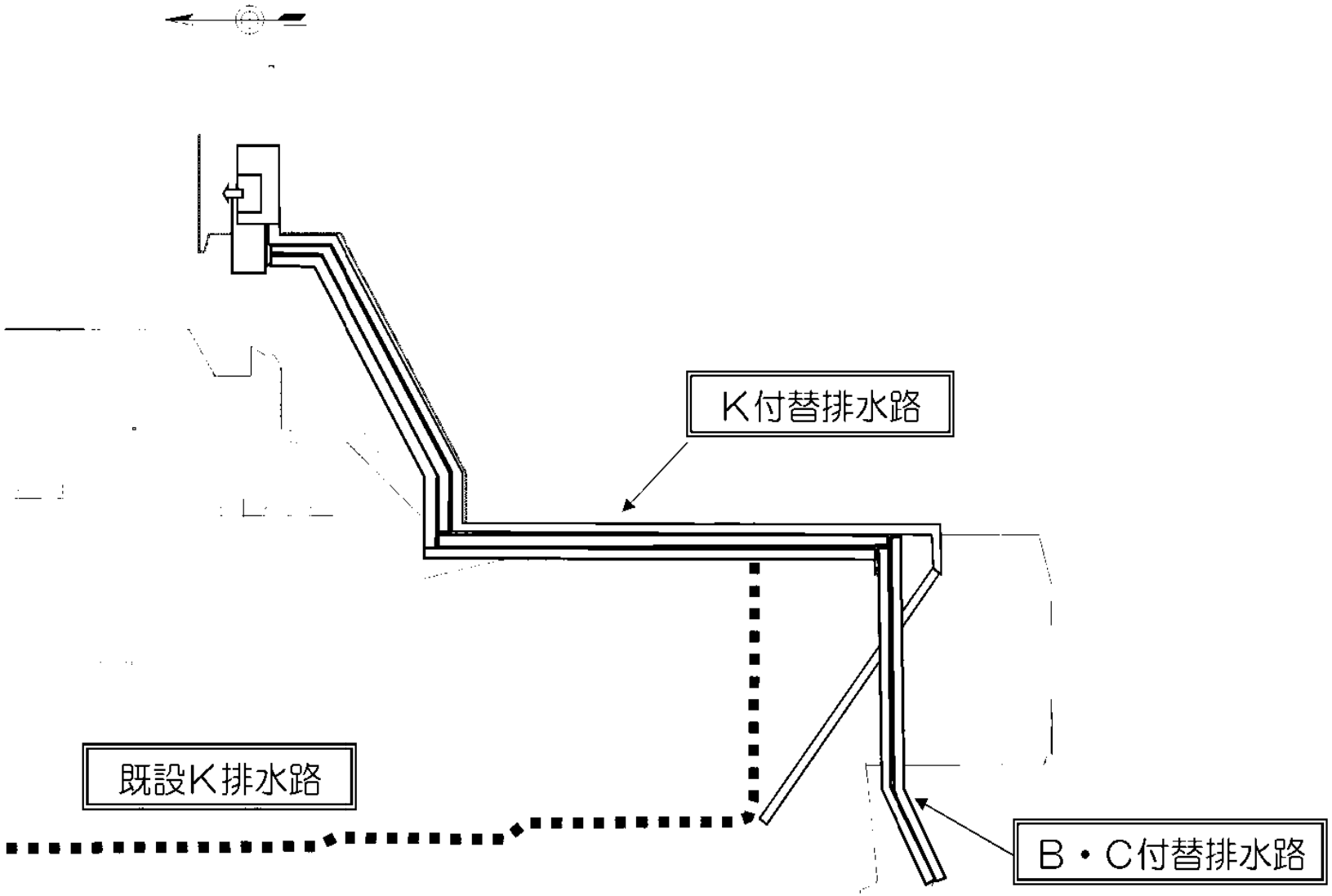
K排水路放射能濃度



（注）15/4/10～4/20はデータが確定していない。

3．1　K排水路への対策④　港湾内での排水管理（K排水路の付替案）

K排水路を港湾内へ平成27年度内に付替え、港湾内での排水管理を実施予定



3．2　実施工程

項目	3月	4月	5月	6月	7月	8月	備考
排水路対策							
敷地全体の除染、清掃等（継続対策）							平成26年度に引き続き、平成27年度以降も継続実施
浄化材の設置		▼25箇所設置完了	汚染源調査結果に応じて追加設置				
2号機大物搬入口屋上の汚染源除去		▼汚染源撤去完了	▼仕上げ防水完了				4月16日に汚染源撤去完了
K排水路から港湾内に繋がるC排水路へのポンプ移送	試運転開始▼	▼運転開始					4月17日より移送開始
K排水路の付け替え			H27年度完了を目途に検討中				

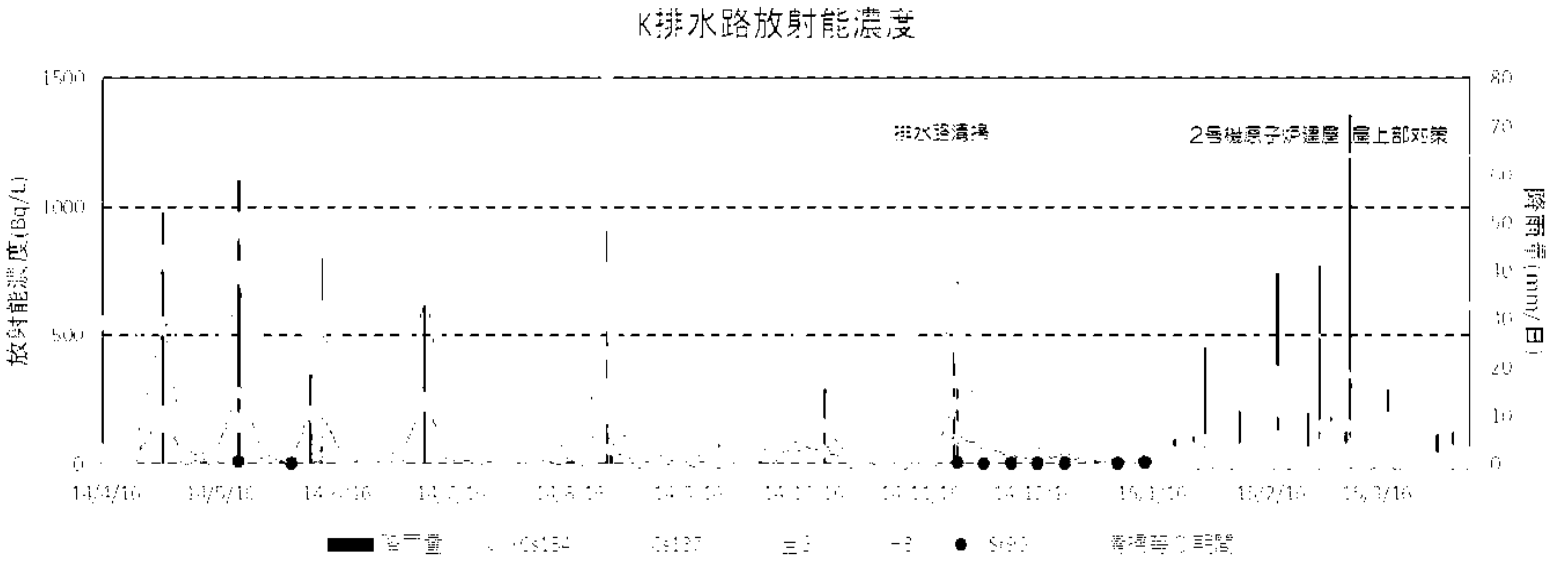
4．前回いただいたコメントへのご回答

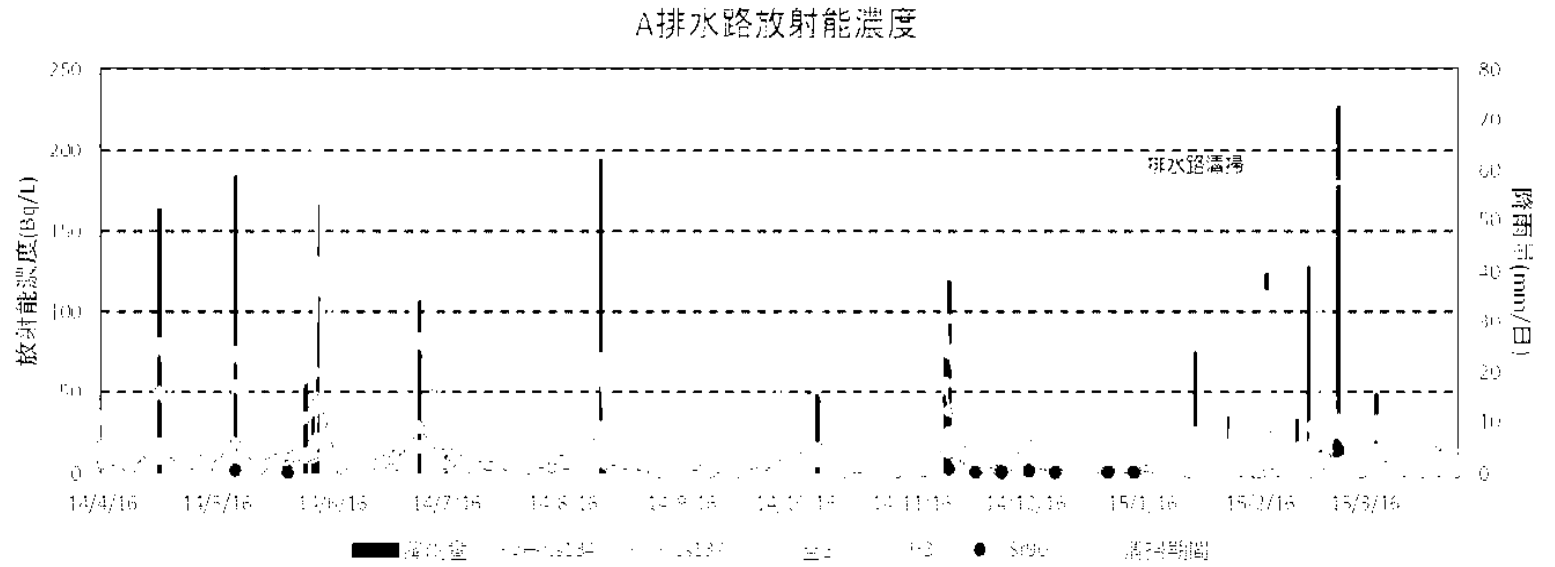
降雨時の排水路の濃度について

排水路の放射能濃度と降雨量の状況（K排水路，A排水路） 縦軸リニア表示

縦軸リニア表示

各排水路とも、降雨時に放射能濃度が上昇する傾向にある。





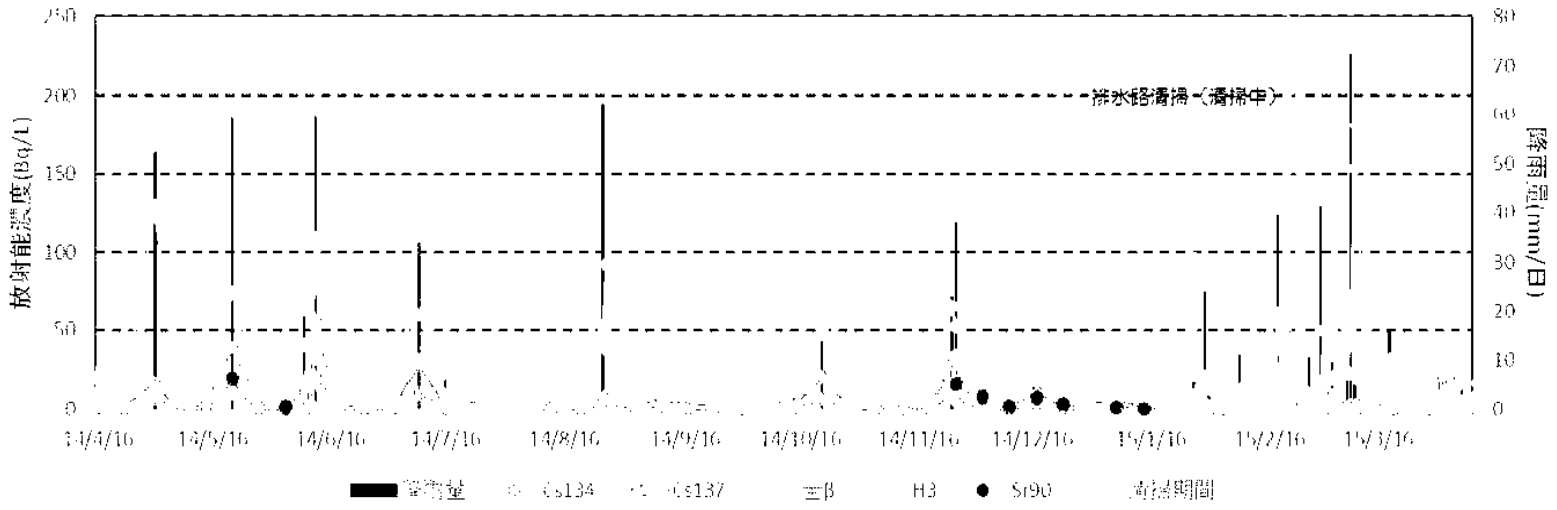
各排水路ともに、14/1/19より自動採水器を採用。採水器の性能を確認中。

排水路の放射能濃度と降雨量の状況（C排水路，物揚場排水路）　縦軸リニア表示

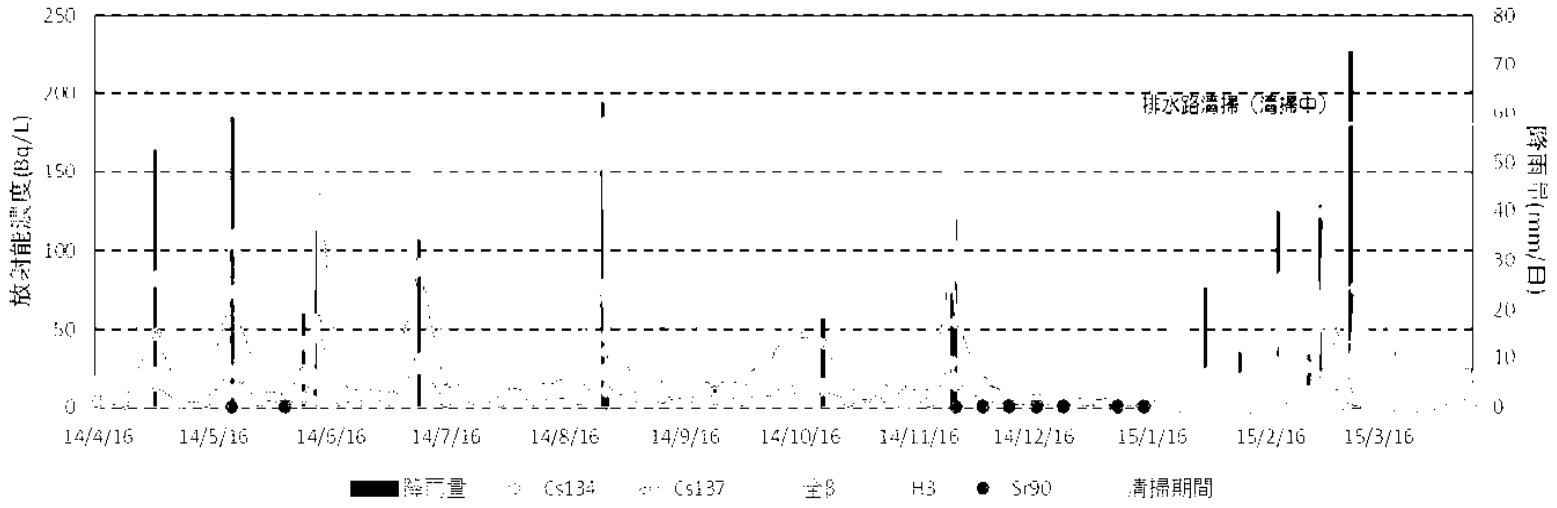
縦軸リニア表示

各排水路とも、降雨時に放射能濃度が上昇する傾向にある。

C排水路放射能濃度



物揚場排水路放射能濃度

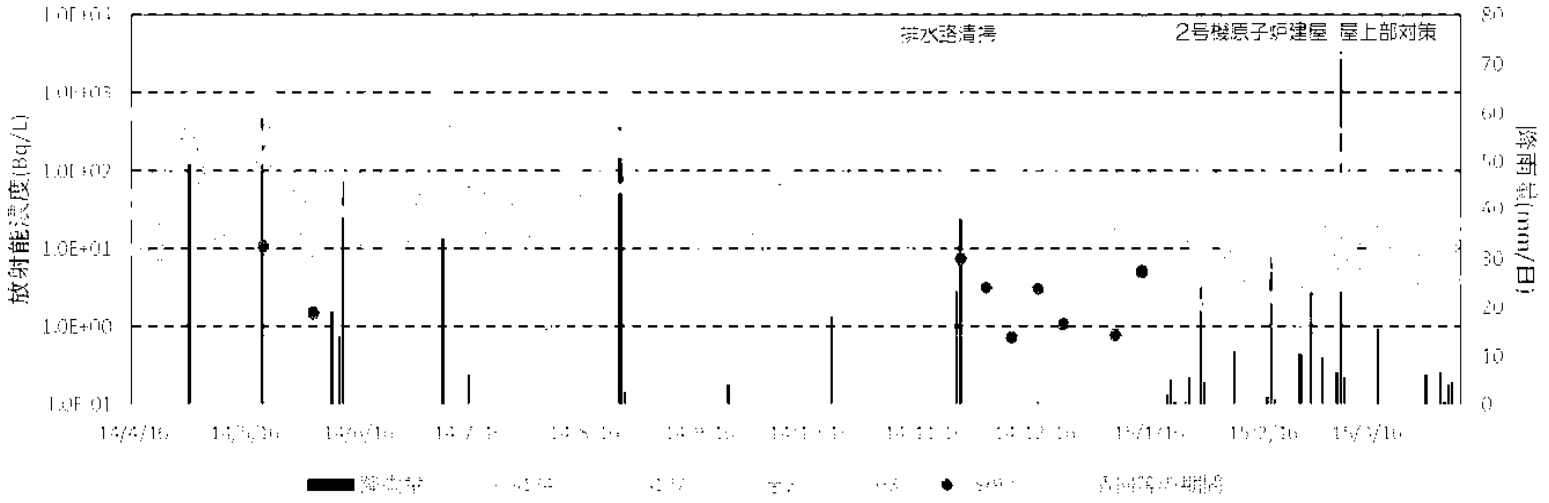


各排水路ともに、14/1/19より自動採水器を採用。採水器の性能を確認中。

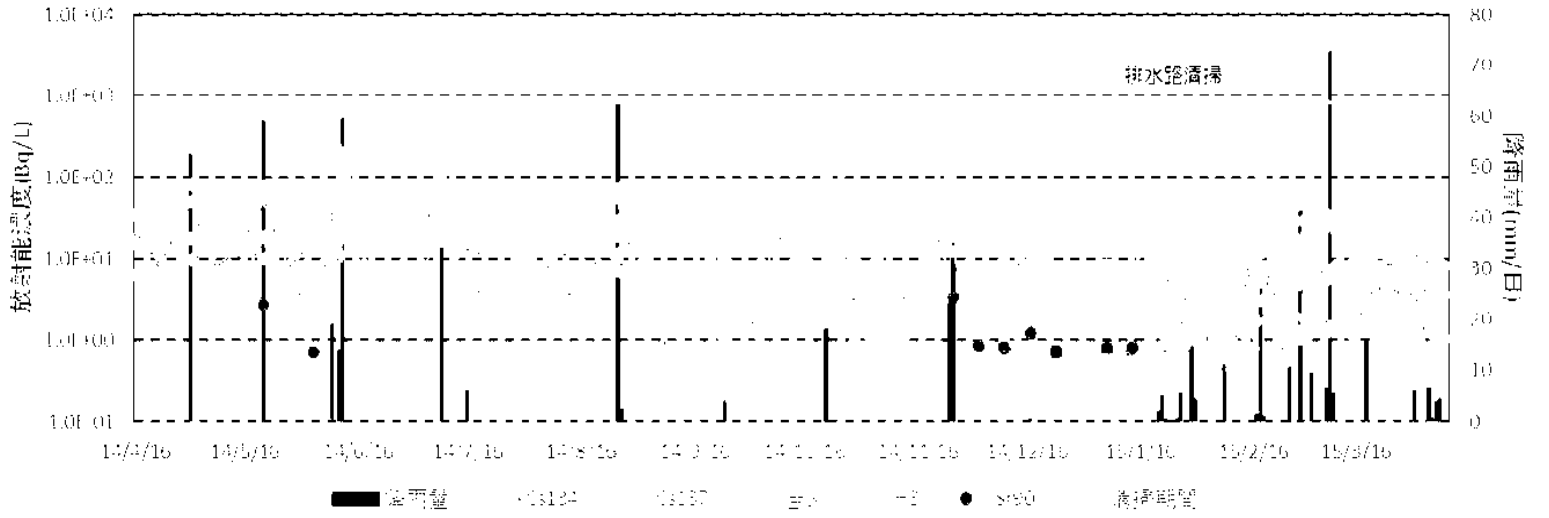
【参考】排水路の放射能濃度と降雨量の状況（K排水路，A排水路）

縦軸対数表示

K排水路放射能濃度



A排水路放射能濃度

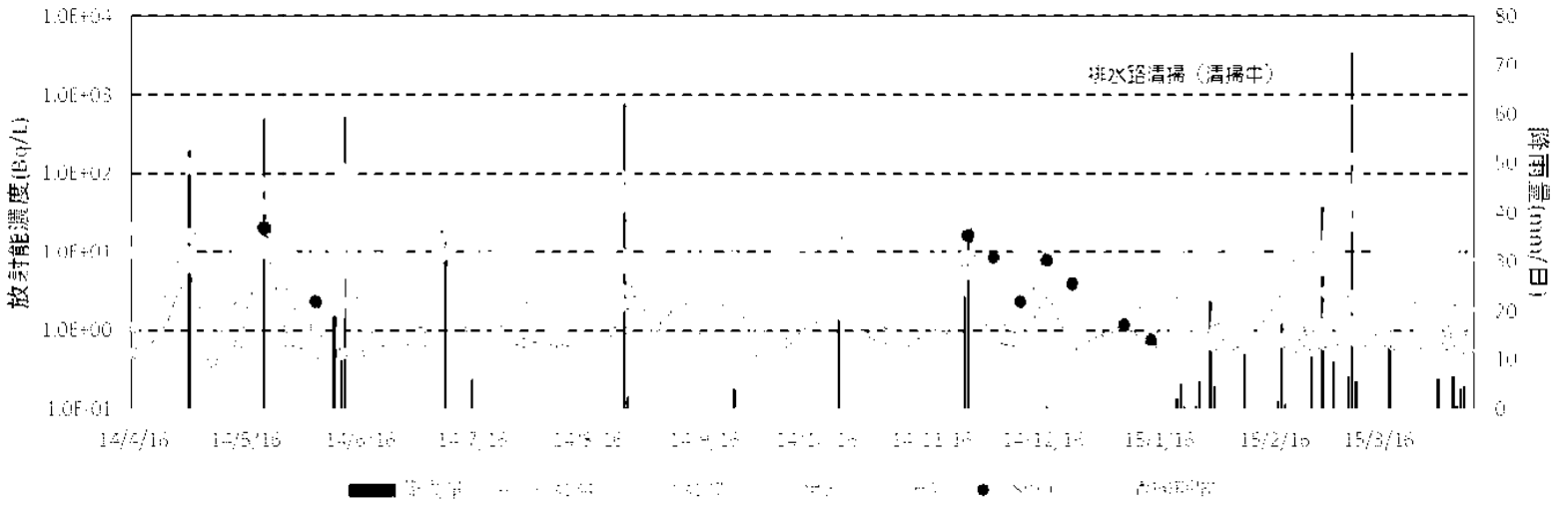


各排水路ともに、14/1/19より自動採水器を採用。採水器の性能を確認中。

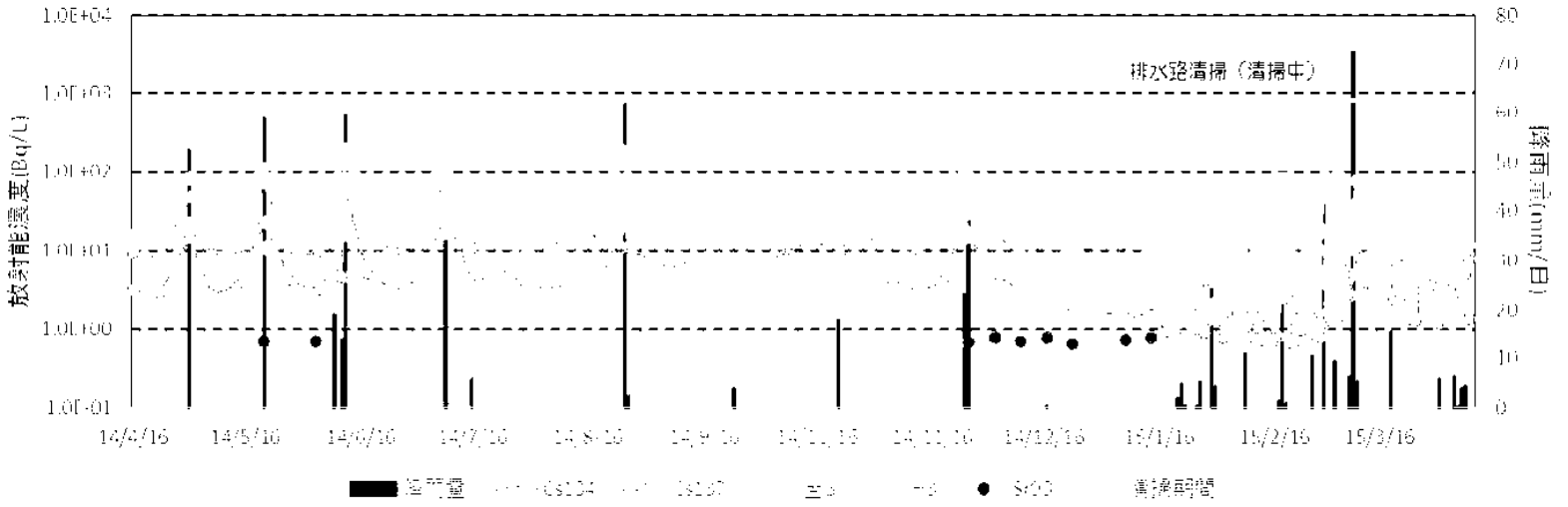
【参考】排水路の放射能濃度と降雨量の状況（C排水路，物揚場排水路）

縦軸対数表示

C排水路放射能濃度



物揚場排水路放射能濃度



各排水路ともに、14/1/19より自動採水器を採用。採水器の性能を確認中。

福島第一における分析の状況について

福島第一における分析の状況

＜分析状況＞

自社分析 （5・6号ホットラボ）	約3,400/月	約8,500/月 ＜主要な分析項目の内訳＞ γ核種　：約2100 全α　：約50 全β　：約1700 Sr90　：約300 H3　：約650	30名（4直交替制） 17名（日勤） 7名（難測定分析）	自社関連企業　：74% 他企業　：26%
社外委託分析 （敷地内試料）	約10/月	約５０/月 ＜主要な分析項目の内訳＞ γ核種　：約１０ 全α　：１０以下 全β　：約１０ Sr90　：約１０ H3　：約１０ Pu　：約１０	—	（株）化研 （公財）日本分析センター 三菱原子燃料（株）
社外委託分析 （敷地外発生試料）	約260/月	約２６０/月 ＜主要な分析項目の内訳＞ γ核種　：約２５０ Sr90　：約１０ H3　：１０以下 Pu　：１０以下	—	（株）環境総合テクノス 東京パワーテクノロジー（株） （公財）日本分析センター （一財）九州環境管理協会

＜5・6号ホットラボ拡張工事計画＞

- 拡張後の分析容量：現在の約1.7倍（約3,400→約5,500試料／月）
- 拡張工程　：平成27年度中を目途に運用開始の予定

【参考】地下貯水槽周辺のモニタリングの見直しについて

2013年4月より、地下貯水槽の検知孔、ドレン孔および地下貯水槽周辺のボーリング孔、海側観測孔、調査孔、揚水井において、漏えい監視・拡散状況把握の目的でモニタリングを行っている。

地下貯水槽からの漏えいリスクが低減し、放射能濃度の大きな変動が見られないことから、 平成27年5月1日より以下の通りモニタリング頻度等を見直す予定。

γ線核種	廃止*
全β	原則、毎日測定している箇所を週１回、週１回測定している箇所を月１回に見直し
H3	週１回測定している箇所を月１回に見直し

＊塩素分析も廃止予定

以上の見直しにより、地下貯水槽周辺のモニタリングに関わる分析項目数は以下程度になる見通し。

	現状	見直し後
γ線核種	約300/月	0/月
全β	約500/月	約300/月
H3	約190/月	約110/月

この結果、５・６号ホットラボにおける分析項目数は以下程度になる見通し。

γ線核種	約1800/月
全β	約1500/月
H3	約580/月

第20回　廃炉・汚染水対策現地調整会議資料

港湾口海水放射線モニタの運用開始について

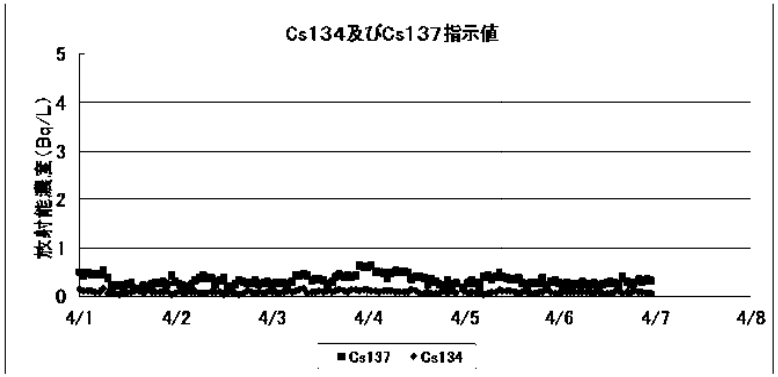
2015年4月30日
東京電力株式会社

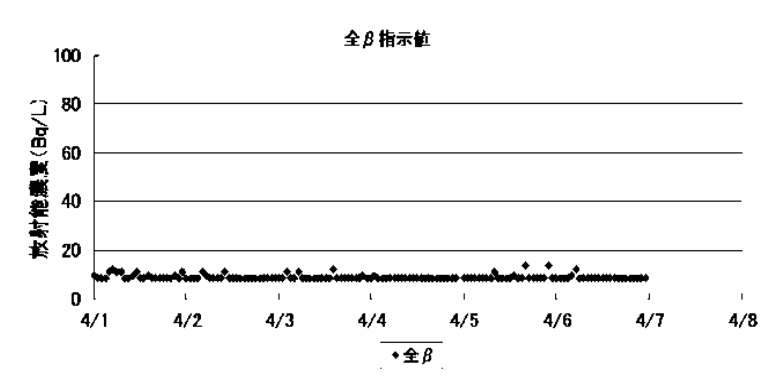
東京電力
TEPCO

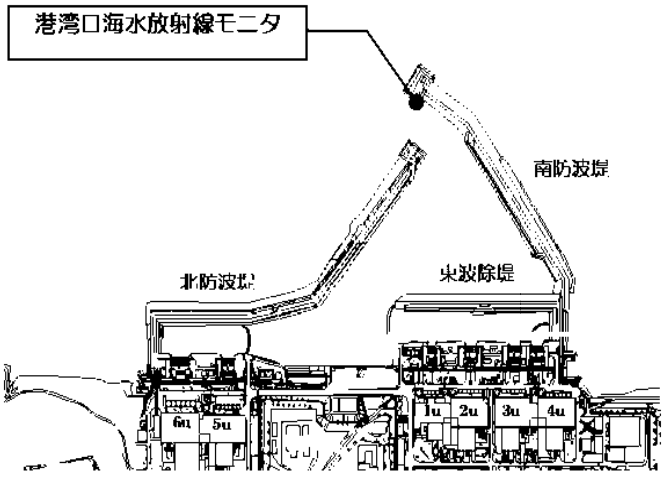
港湾口海水放射線モニタの運用開始について

■ ４月１日より、港湾口に設置した海水放射線モニタの運用を開始。

港湾口海水放射線モニタ指示値　（2015年4月1日 ～ 4月6日 分）







（単位：Bq/L）

日時	全β	Cs134	Cs137
2015/4/6 0:00	8.7	0.08	0.27
2015/4/6 1:00	8.7	0.10	0.22
2015/4/6 2:00	8.7	0.08	0.27
2015/4/6 3:00	8.7	0.10	0.23
2015/4/6 4:00	9.6	0.09	0.24
2015/4/6 5:00	12	0.08	0.25
2015/4/6 6:00	8.7	0.10	0.30
2015/4/6 7:00	8.7	0.08	0.25
2015/4/6 8:00	8.7	0.10	0.25
2015/4/6 9:00	8.7	0.06	0.28
2015/4/6 10:00	8.7	0.09	0.22
2015/4/6 11:00	8.7	0.07	0.23
2015/4/6 12:00	8.7	0.06	0.28
2015/4/6 13:00	8.7	0.07	0.29
2015/4/6 14:00	8.7	0.10	0.27
2015/4/6 15:00	8.7	0.13	0.24
2015/4/6 16:00	8.7	0.06	0.40
2015/4/6 17:00	8.7	0.08	0.29
2015/4/6 18:00	8.7	0.07	0.25
2015/4/6 19:00	8.7	0.11	0.27
2015/4/6 20:00	8.7	0.09	0.34
2015/4/6 21:00	8.7	0.09	0.29
2015/4/6 22:00	8.7	0.07	0.34
2015/4/6 23:00	8.7	0.07	0.32
平均値	8.9	0.08	0.27

<備考>

（検出限界目標値 Bq/L）
・セシウム（Cs）134：0.1
・セシウム（Cs）137：0.1
・全β　：10

（注）海水放射線モニタは、荒天により海上が荒れた場合、巻上がった海底砂等の影響により、データが変動する場合があります。
　また、β線モニタについては、ストロンチウム90のモニタリングを目的としていますが、現状ストロンチウム90のみを連続測定する事は難しい為、海水中に存在するβ線を放出する全ての核種を測定しております。
ストロンチウム90は、これまでの分析結果で1Bq/l 以下の低いレベルとなっておりますので、全β放射能の値は、通常天然核種であるカリウム40（十数Bq/L）の影響を受けております。

（参考）
東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則に定める告示濃度限度は以下の通り
・セシウム（Cs）134：60 Bq/L
・セシウム（Cs）137：90 Bq/l

無断複製・転載禁止　東京電力株式会社

第20回　廃炉・汚染水対策現地調整会議資料

B・C排水路側溝放射線モニタにおける β濃度高高警報発生について

2015年4月30日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

1．事象の概要

●事象概要

2015年2月22日10時頃，発電所構内C排水路の下流に設置されている構内側溝排水放射線モニタ（以下，「側溝放射線モニタ」という）にて警報が発生。

「高高」警報発生後は，汚染水の海洋への流出抑制としてB・C排水路に設置してあるゲートを「閉」，また，漏えい範囲拡大防止として汚染水処理・移送を行っていた設備を全て停止。

（側溝放射線モニタは，海洋への流出抑制対策として，汚染水貯蔵タンク等から漏えいした汚染水の排水路への流入検知を目的として設置）

2. 原因調査(要因分析　1／2)

当該放射線モニタの警報が発生した原因について，以下のとおり要因分析図を作成・整理し，調査を実施。

《事象》	《要因》	《調査内容》	《調査結果》	《判定	
側溝放射線モニター高高警報発生	1．計器誤動作	1．計器動作状況を確認。	排水路の水分析の結果，高濃度の全βが検出→検出器は正常動作。	×	報告済み
	2．汚染水タンクからの漏えい	2．タンク水位確認，タンクパトロール	タンク水位に変化なし，パトロールの結果，異常なし。	×	報告済み
	3．汚染水処理設備又は移送配管からの漏えい	3．警報発生後パトロール(2/22)，水処理設備起動後パトロール	警報発生後パトロール(22日)，水処理設備起動後パトロール(23日)とも，異常なし。	×	報告済み
	4．水処理設備以外の設備からの漏えい	4．排水路近傍の設備，資機材を確認	排水路近傍の設備，資機材の確認を実施し，高濃度廃液等を確認したが，漏えいや持ち出された形跡は確認されなかった。	×	報告済み
	5．降雨による一時的上昇	5．過去のデータ確認	これまでの降雨による一時的な上昇(全β)はせいぜい百Bq/L程度であり，数千Bq/Lまで上昇することはない。	×	報告済み
	6．過去のH4エリア及び，昨年のH4タンク漏えいで汚染した土壌の流入	6．H4タンク近傍の集水枡の水分析	H4タンク近傍の集水枡の水分析の結果で，全βが1700Bq/L(無線局舎付近)と1900Bq/L(H4エリア南東側外堰内)が確認されたが，この濃度では側溝モニター高高警報設定値(3000Bq/L)まで上昇することはない。また，過去に漏洩実績のあるH4エリア周りのβ放射線サーベイについてはH4エリアにてスポット的にβで35mSv/hが検出されたが，周囲の排水路は暗渠化されているため，流入のおそれはない。	×	報告済み
	7．排水路清掃作業	7．当日の作業確認	排水路の清掃作業なし。	×	報告済み

2. 原因調査(要因分析 2／2)

当該放射線モニタの警報が発生した原因について，以下のとおり要因分析図を作成・整理し，調査を実施。

《事象》	《要因》	《調査内容》	《調査結果》	《判定	
側溝放射線モニター高高警報発生	8. 排水路への汚染水・汚染物の流入(近傍作業)	8-1. 当日の排水路，枝側溝近傍での汚染水・物を扱う作業の調査	汚染水を扱う作業はあったものの漏えいなど流入することはなかった。	×	報告済み
		8-2. 当日(4:00-10:00※)構内に入域した全作業員[延1242人]のAPD調査(β線被ばく) ※排水路の流速及び側溝モニタまでの距離を考慮して，排水された可能性のある時間帯	2名にβ線被ばくを確認したが，当日は35m盤上での作業は実施していない。	×	報告済み
		8-3. 排水路，枝側溝付近及びH4エリアの放射線(β線)サーベイ	H4エリアにてスポット的にβ線で35mSv/hが検出されたが，周囲の排水路は暗渠化されているため，汚染土壌の流入のおそれはないが，仮に排水路に亀裂が生じ，汚染土壌が流入したとしても排水路の排水で希釈され，側溝放射線モニタの警報(3000Bq／L)まで上昇させることはない。	×	今回報告
		8-4. 当日構内に入域した全作業員[延1112人]の作業状況の調査	予定外の作業件名はなく，作業で排水路近傍に汚染物等を落下させた事象はなかった。	×	報告済み
		8-5. 構内の監視カメラの確認	排水路への流入等，異常な映像は確認されなかた。	×	報告済み
		8-6. 開口部調査(その1)	側溝放射線モニタの上流においてモニタ値と時間変化と同じ時間変化をする流出ソースを想定すると，1×10^{6} Bq／L以上の濃度の汚染水が10分間に400L未満の流量で約40分から1時間かけて，側溝放射線モニタの近傍(上流10m～50mの場所)で排水路に流出すれば，側溝放射線モニタの上昇時のトレンドを再現できることが分かった。	△	今回報告
		8-6. 開口部調査(その2)	流入放射能量4×10^{8}Bqとして，放射能濃度4×10^{8}Bq/Lの汚染水1Lを15分かけてモニタの遠方(上流約1500m)の排水路へ流出したと仮定すると，モニタ上昇時のトレンドを再現できることが分かった。	△	今回報告

3. 原因調査（排水路への汚染水・汚染物の流入）

○排水路への汚染水・汚染物の流入の可能性について

- 【調査８-３】Ｂ・Ｃ排水路および枝側溝の水分析および放射線（β線）サーベイ（３／１６完了）

  Ｂ・Ｃ排水路水の全ベータ放射能分析において高全β放射能は確認されなかったが，枝側溝等の溜まり水の２ヶ所において１７００Bq/L（無線局舎付近），１９００Bq/L（Ｈ４エリア南東外堰内）が確認されたが，側溝放射線モニタの高高警報誘発する濃度ではない。また排水路・枝側溝付近の放射線サーベイにおいて，汚染水の流入の痕跡は確認されなかった。

  また，過去に漏えい実績のあるＨ４エリア周りのβ放射線サーベイを実施し，Ｈ４エリアにてスポット的にβ線で35mSv/hが検出されたが，周囲の排水路は暗渠化されているため，汚染土壌の流入のおそれはない。

- 【調査８-６その１】排水路へ流入した汚染水の発生元の推定

  組成比(Sr-90/Cs-137)から発生元を推定したところ，淡水化装置(RO)入口水の組成が最も類似している。なお，淡水化装置(RO)入口水については，平成27年1月13日現在の濃度から算出したもの。

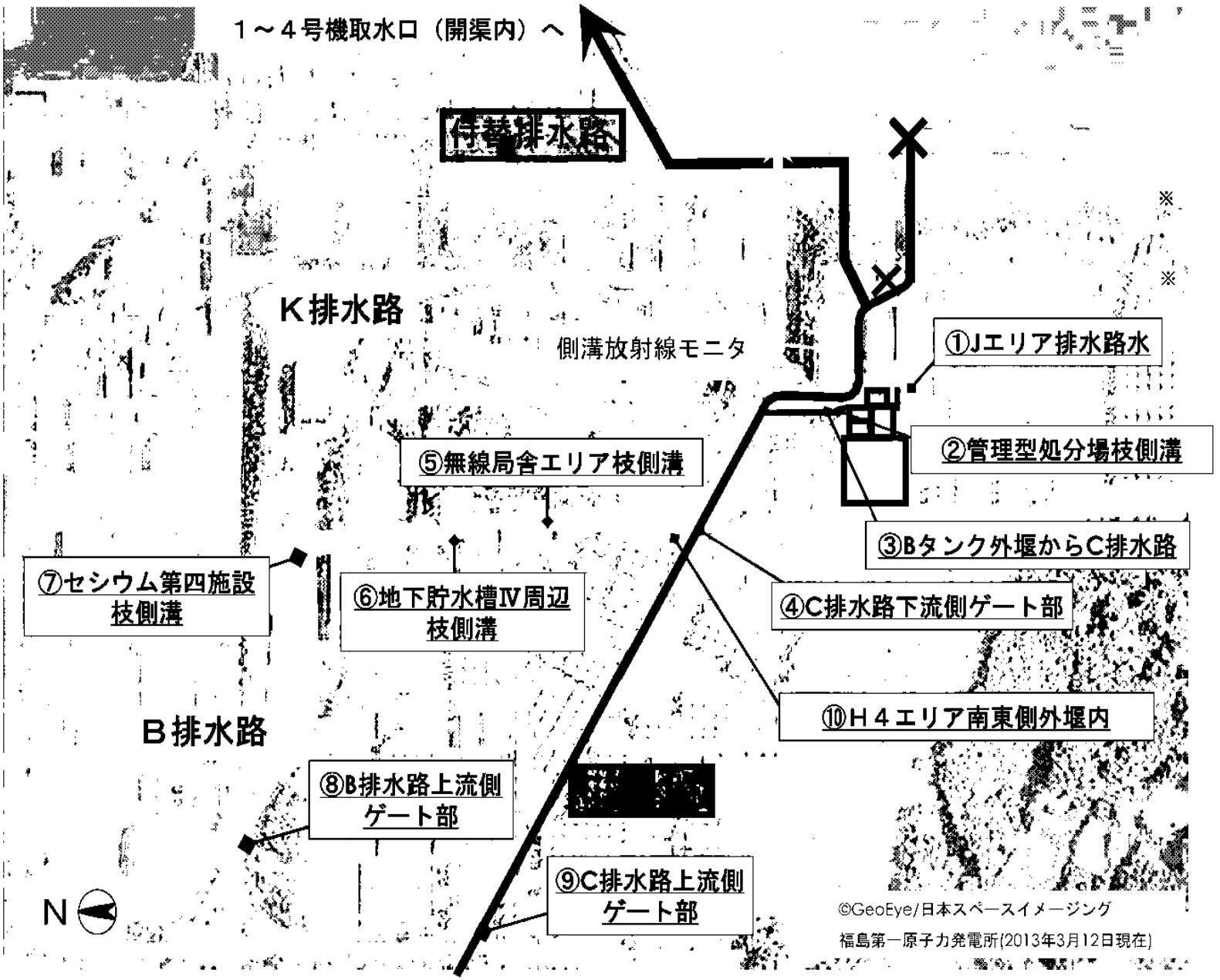
- 汚染水流入時における，側溝放射線モニタ上昇パターンシミュレーション（３／１２完了）

  シミュレーション（ケース１）の結果，1×10^{6}Bq/Lの濃度の汚染水が400L(最大で10分間に４０L)流量で約40分から1時間かけて，側溝放射線モニタの上流10～50mの場所から排水路に流入すれば，側溝放射線モニタの上昇時のトレンドを再現できることが分った。

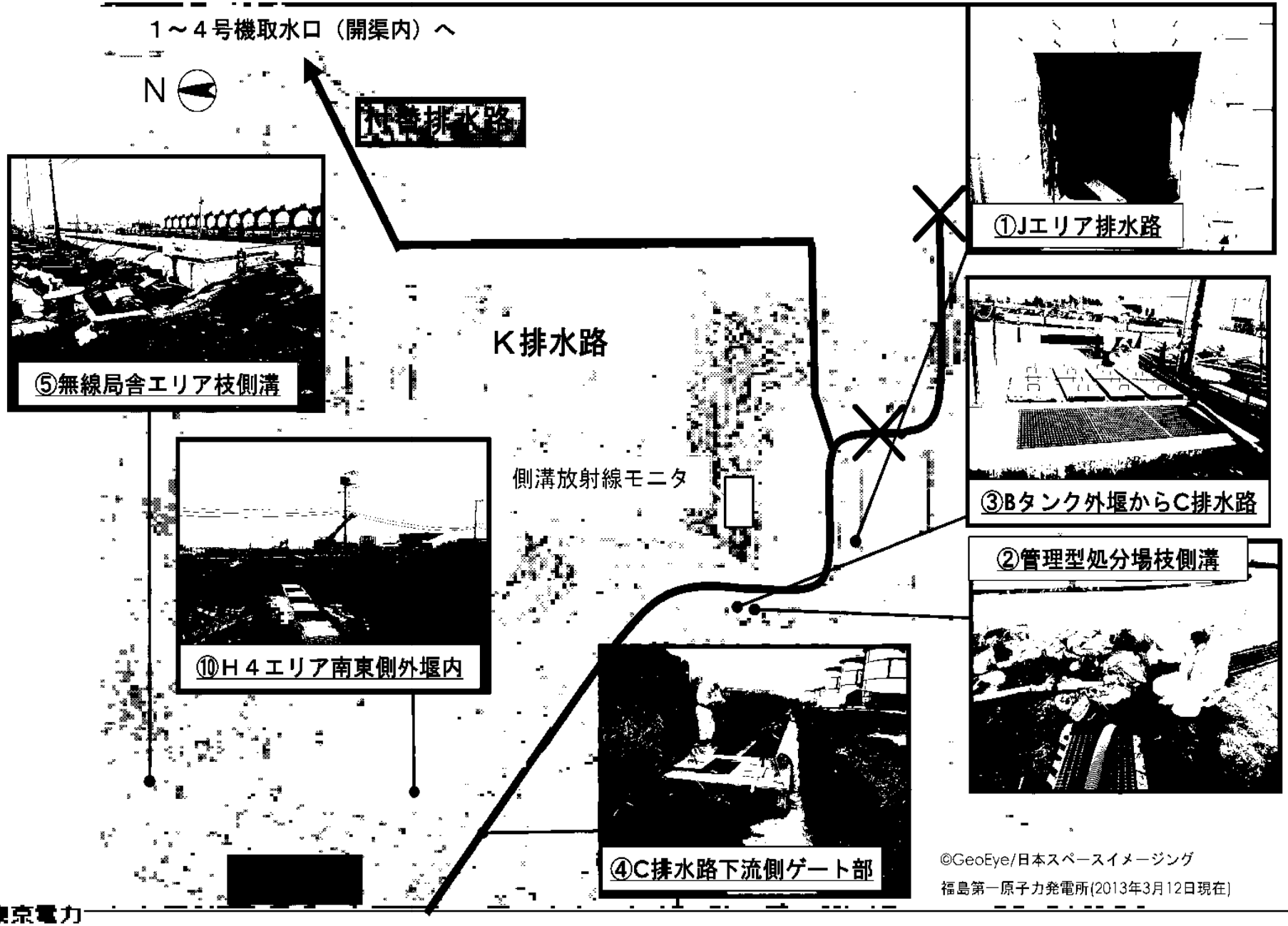
- 【調査８-６その２】排水路等の開口部調査

  更なるシミュレーション（ケース２）の結果，流入放射能量4×10^{8}Bqとして，放射能濃度4×10^{8}Bq/Lの汚染水１Ｌを１５分かけてモニタの遠方（上流約1500m）の排水路へ流出したと仮定すると，モニタ上昇時のトレンドを再現できることが分かった。

4-1. 枝側溝のサンプリングポイント



4-2. 枝側溝のサンプリングポイント

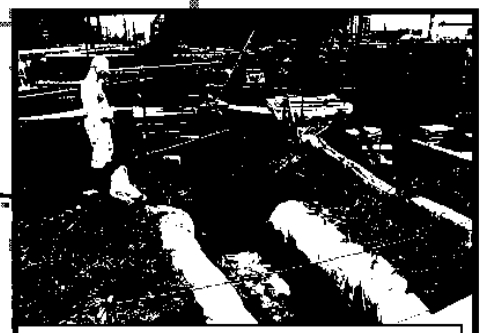


©GeoEye/日本スペースイメージング
福島第一原子力発電所(2013年3月12日現在)

4-3．枝側溝のサンプリングポイント

B排水路

⑦セシウム第四施設枝側溝



⑥地下貯水槽Ⅳ周辺枝側溝

⑧B排水路上流側ゲート部

⑨C排水路上流側ゲート部

4-4. 枝側溝水の分析結果

①Jエリア排水路

	Cs-134	Cs-137	全β
2／23 14:27	ND(4.3)	ND(7.8)	21

②管理型処分場枝側溝

	Cs-134	Cs-137	全β
2／23 14:38	24	80	120

③Bタンク外堰からC排水路への枝側溝

	Cs-134	Cs-137	全β
2／23 14:48	ND(4.4)	8.4	15

④C排水路下流側ゲート部

	Cs-134	Cs-137	全β
2／23 15:08	ND(4.6)	ND(7.6)	4.8

⑤無線局舎エリア枝側溝水

	Cs-134	Cs-137	全β
2／23 15:22	ND(5.3)	ND(9.2)	1700

⑥地下貯水槽Ⅳ周辺枝側溝

	Cs-134	Cs-137	全β
2／23 15:35	ND(4.5)	ND(7.7)	62

⑦セシウム第四施設枝側溝

	Cs-134	Cs-137	全β
2／23 16:05	11	37	63

⑧B排水路上流側ゲート部

	Cs-134	Cs-137	全β
2／23 16:22	ND(4.3)	8.8	14

⑨C排水路上流側ゲート部

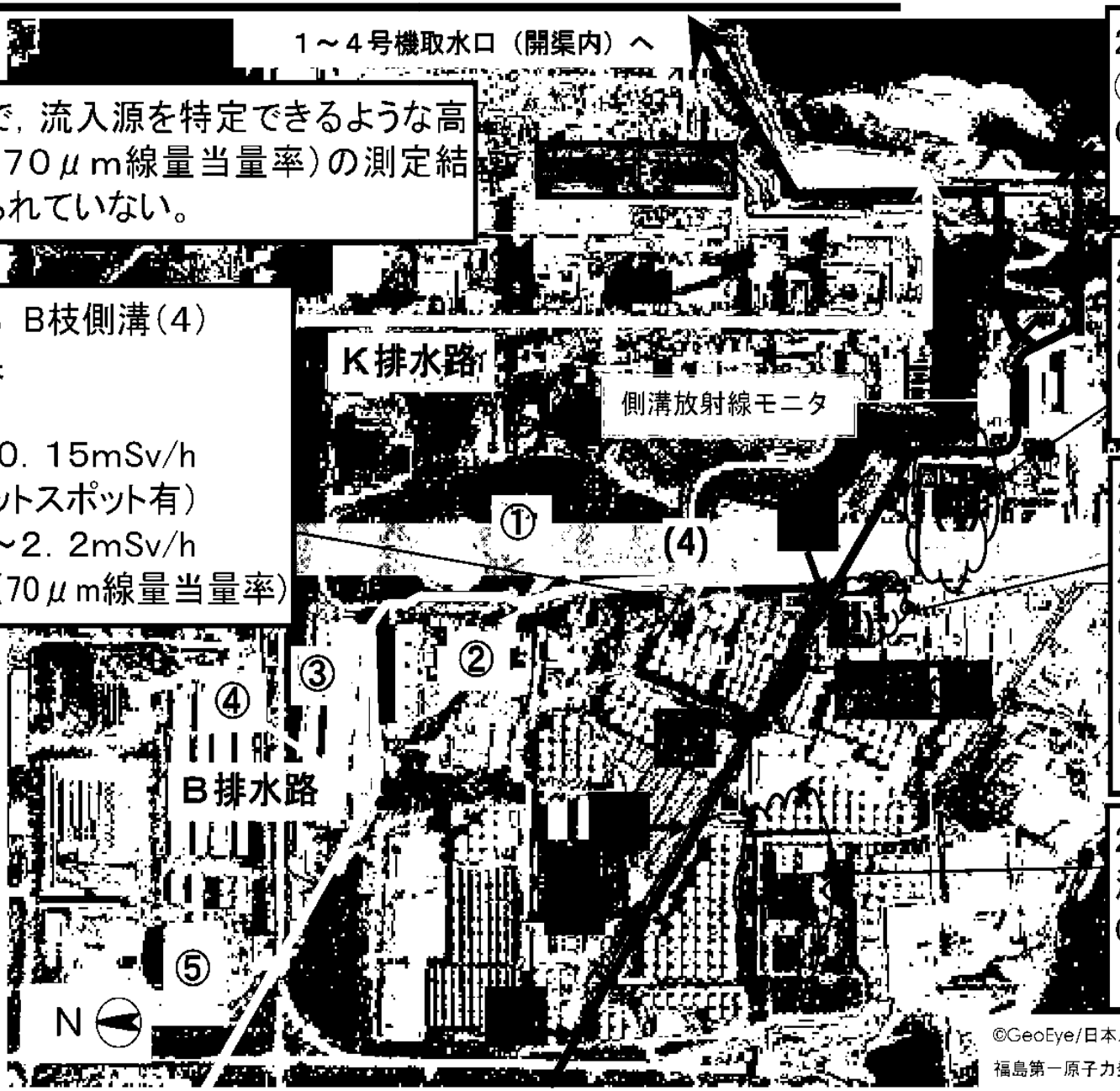
	Cs-134	Cs-137	全β
2／23 16:35	ND(4.5)	ND(7.6)	6.9

⑩H4エリア南東側外堰内

	Cs-134	Cs-137	全β
3／3 15:05	ND(2.1)	ND(2.3)	1900

単位：Bq/L，NDは検出限界値未満を表し，（　）内に検出限界値を示す。

4-5．B・C排水路，枝側溝のサーベイ結果



現時点で，流入源を特定できるような高線量率（70μm線量当量率）の測定結果は得られていない。

2015.2.28　B枝側溝（4）
測定結果
側溝上
0．01～0．15mSv/h
周辺（ホットスポット有）
0．007～2．2mSv/h
（70μm線量当量率）

2015.2.27　B・C排水路
①～⑩測定結果
0．02mSv/h
（70μm線量当量率）

2015.2.26　C枝側溝（1）
測定結果
0．01～0．07mSv/h
（70μm線量当量率）

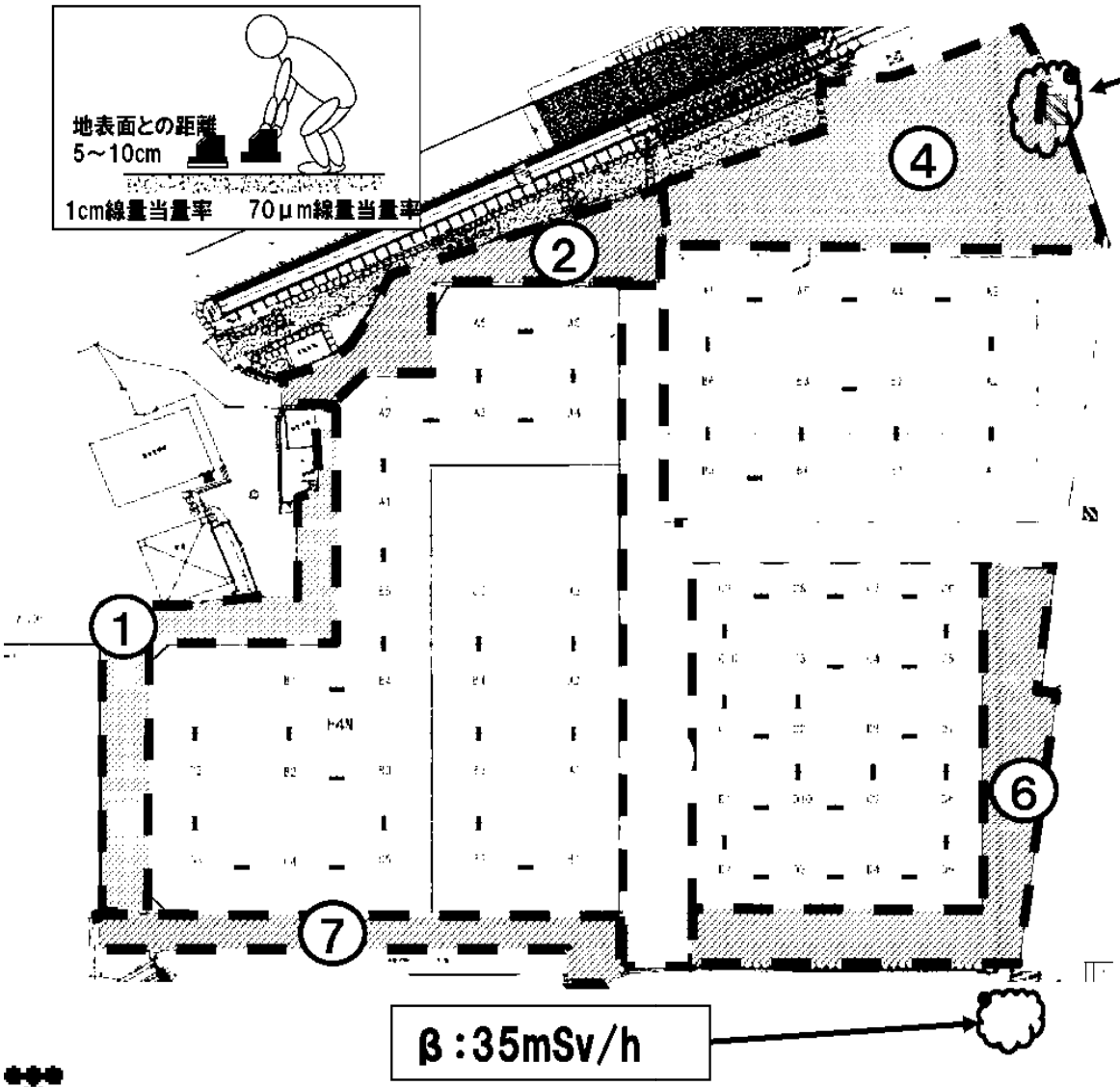
2015.2.26　C枝側溝（2）
測定結果
側溝内土嚢下流
0．09～0．12mSv/h
土嚢上流（ホットスポット有）
0．17～3．0mSv/h
（70μm線量当量率）

2015.2.28　C枝側溝（3）
測定結果
0．005～0．03mSv/h
（70μm線量当量率）

©GeoEye/日本スペースイメージング
福島第一原子力発電所（2013年3月12日現在）

4-6. H4エリア外周堰内サーベイ

H4エリア外周堰内南東側集水升溜まり水における全β放射能検出(1900Bq/L)に伴う線量率サーベイ



地表面測定(5～10cm高さ)
β:β線による70μm線量当量率
γ:γ線による1cm線量当量率
単位:mSv/h
有効数字2桁にて表示

	β	γ
①	0.000～0.39	0.008～0.016
②	0.000～3.5	0.006～0.023
③	0.000～0.65	0.003～0.016
④	0.000～0.025	0.004～0.011
⑤	0.000～1.9	0.003～0.011
⑥	0.000～0.44	0.001～0.060
⑦	0.000～0.51	0.004～0.090

⑥のエリア付近の外周堰の外側において，スポット的にβ線による70μm線量当量率で最大35mSv/hが確認された。(周囲の排水路は暗渠化されているため，汚染土壌の流入のおそれはない。)

5-1．排水路へ流入した汚染水の発生元の推定

側溝放射線モニタ警報発生時　モニタ近傍のサンプリング結果

採取日時：２０１５年2月22日(日)　11:00

測定結果：

Cs-134	Cs-137	Sr-90	全β放射能
4.0	11	1600	3800

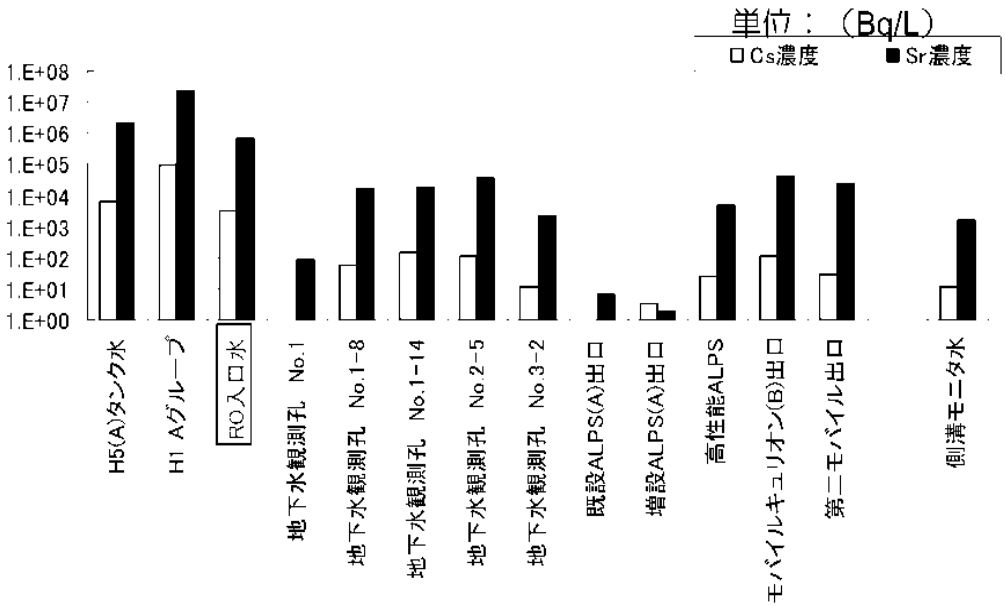
組成比（Sr-90／Cs-137）：145

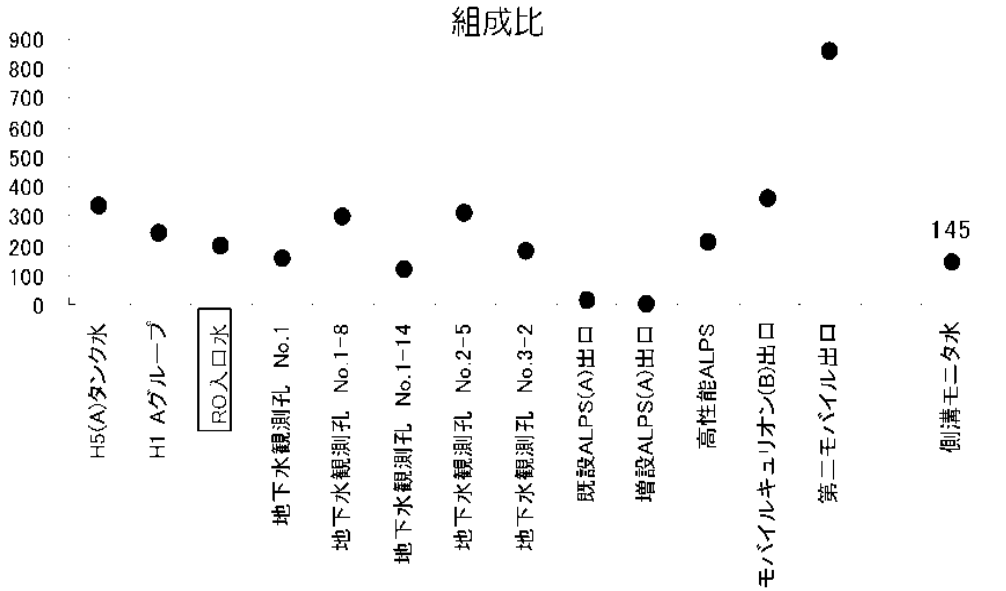
（参考：フィルターろ過後のろ液の測定結果）

Cs-134	Cs-137	Sr-90	全β放射能
ND(6.4)	ND(9.9)	1500	1500

単位：Bq/L，NDは検出限界値未満を表し，（　）内に検出限界値を示す。

5-2．排水路へ流入した汚染水の発生元の推定





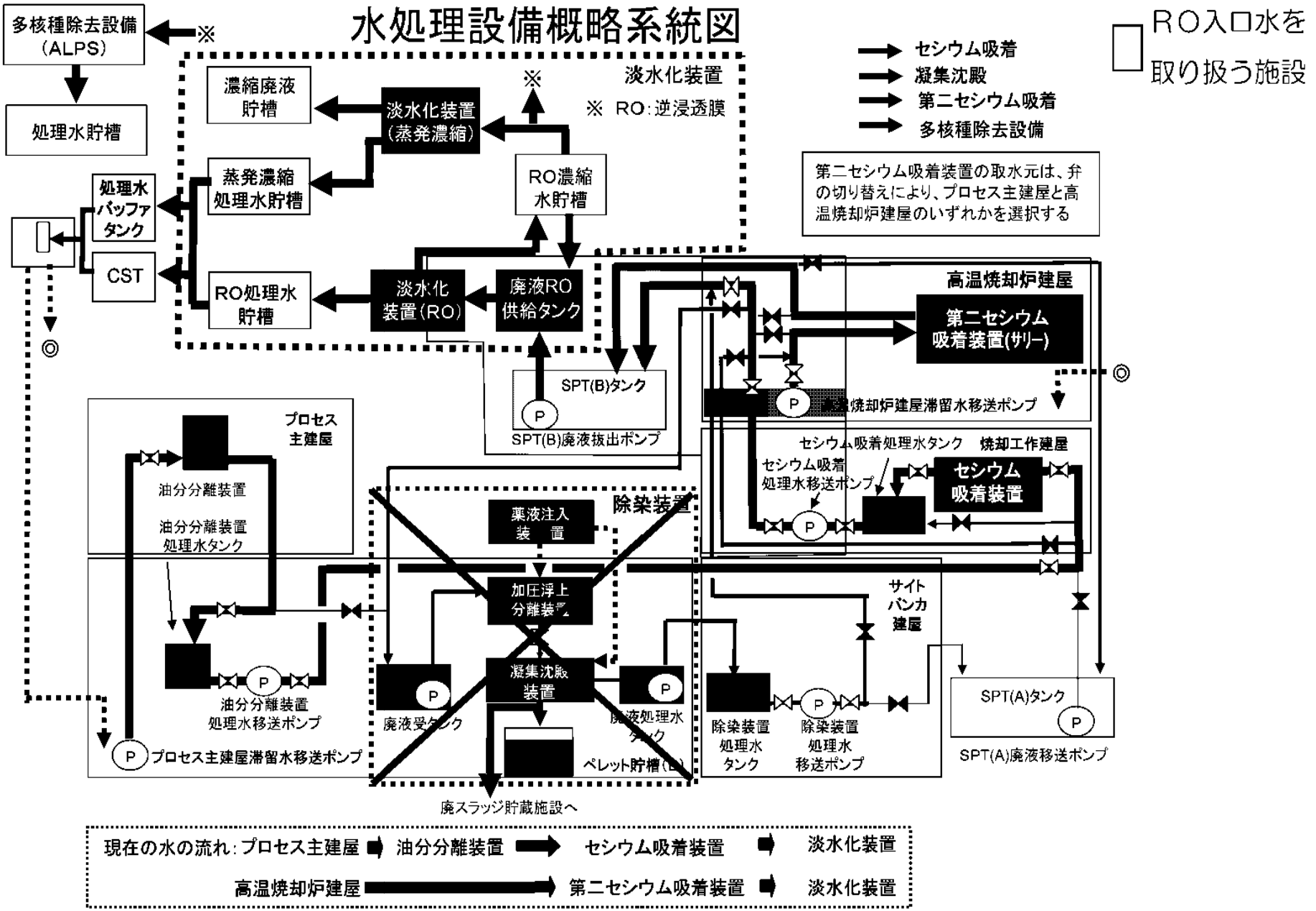
単位：（Bq/L）

	系　統	Cs濃度	Sr濃度	組成比
1	H5(A)タンク水	6.3E+03	2.1E+06	333
2	H1 Aグループ	9.5E+04	2.3E+07	242
3	RO入口水	3.3E+03	6.5E+05	197
4	地下水観測孔 No.1	5.6E-01	8.8E+01	157
5	地下水観測孔 No.1-8	5.8E+01	1.7E+04	293
6	地下水観測孔 No.1-14	1.5E+02	1.8E+04	120
7	地下水観測孔 No.2-5	1.1E+02	3.4E+04	309
8	地下水観測孔 No.3-2	1.1E+01	2.0E+03	182
9	既設ALPS(A)出口	5.5E-01	7.0E+00	13
10	増設ALPS(A)出口	3.3E+00	2.1E+00	1
11	高性能ALPS	2.4E+01	5.0E+03	211
12	モバイルキュリオン(B)出口	1.1E+02	3.9E+04	355
13	第二モバイル出口	2.8E+01	2.4E+04	857
	側溝モニタ水	1.1E+01	1.6E+03	145

発電所内の代表的な試料について，
- 排水路流水による拡散を考慮し，側溝モニタ水のSr濃度の100倍以上の試料を抽出
- その中から，側溝モニタ水の組成比(Sr-90/Cs-137＝100～200）と類似している試料を抽出したところ

【3 RO入口水】が最も側溝モニタ水に類似していることをが分かった。

5-3．排水路へ流入した汚染水の発生元の推定



5-4．側溝放射線モニタ（全β）に関する評価

＜ケース１：側溝放射線モニタ値の時間変化と同じ時間変化をする流出ソースを想定＞

●評価手法の概要

- 排水路流入水は汚染水核種組成からＲＯ入口水で約１×１０^{6}Bq/Lと推定。
- ＲＯ入口水が流入したと仮定し，排水路内での放射能濃度を算出。
- 汚染水の流入時間は，約40分から約1時間と推定。

●評価結果

流入した汚染水の量は約400Ｌ未満と推定

汚染水の流入した地点は，側溝放射線モニタの上流約10m～約50mの範囲と推測。

＜ケース２：側溝放射線モニタ上流での流出を想定＞

●評価手法の概要

- 側溝放射線モニタ上流で応答解析を実施
- 流入放射能量は４×１０^{8}Ｂｑ［今回(2/22)取水口へ放出された放射能量］

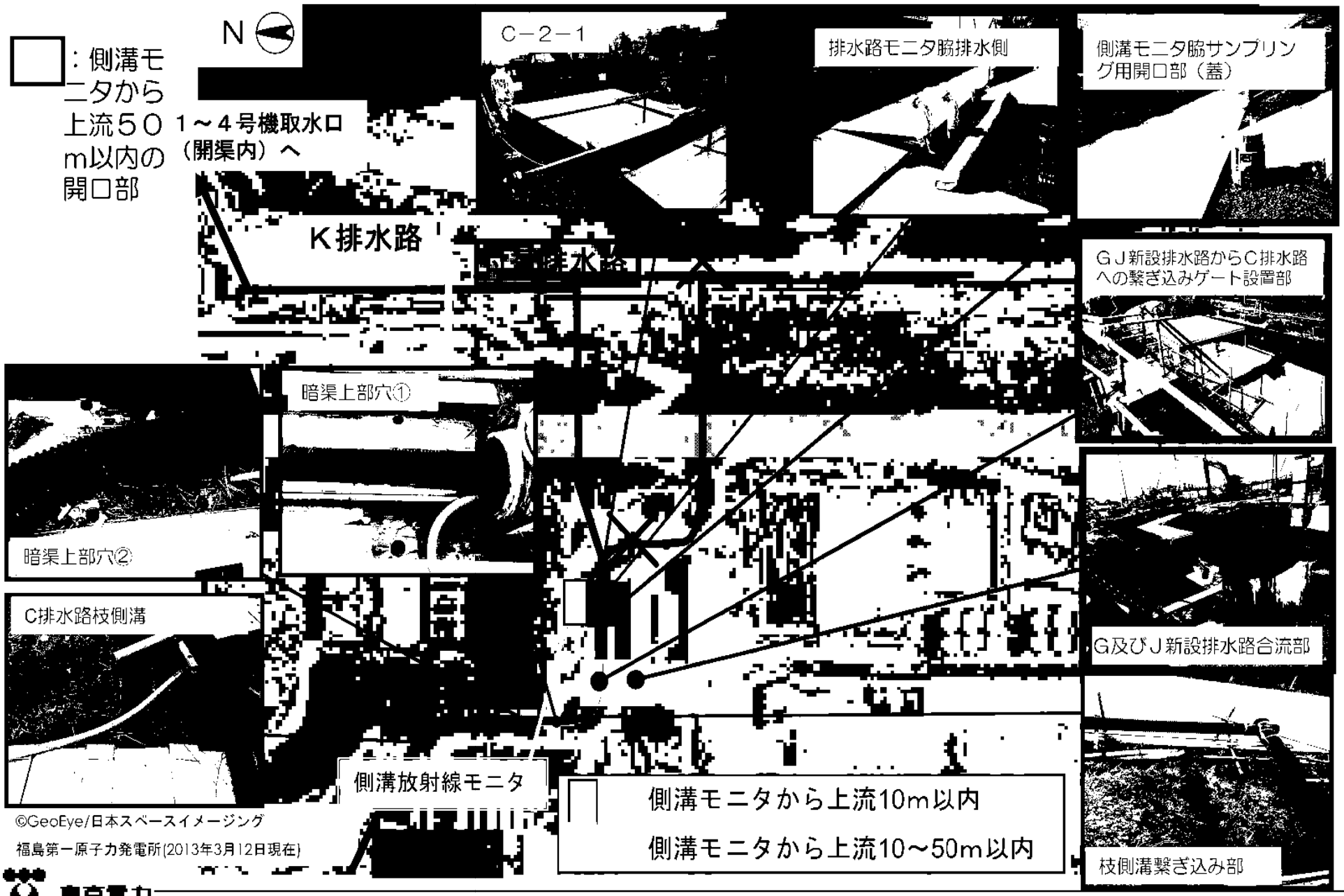
（流入例）

汚染水濃度が４×１０^{8}Ｂｑ／Ｌで１Ｌを15分かけて，モニタから遠方の排水路へ流出したと仮定

●評価結果

- 流入距離は，モニタの上流１５００mの場所と推測。

5-5. 排水路（側溝放射線モニタ周辺）の開口部



©GeoEye/日本スペースイメージング
福島第一原子力発電所(2013年3月12日現在)

5-6-1．配管からの漏えい箇所の有無に関する調査計画

ケース２の結果から，下記の調査を実施する。

- **目的**

  側溝モニタにおける高高警報の発生原因として，高濃度汚染水を内包する配管（現在は使用していない配管含む）からの漏えいした汚染水が，排水路や枝側溝に流入した可能性があることから，これについて調査を実施する。

- **対象配管**

  全βが10^6Bq/L以上の汚染水を内包する配管。

  具体的にはRO入口水，RO濃縮塩水，濃縮廃液の配管（現在使用されていない配管含む）

- **対象エリア**

  35m盤のB排水路，C排水路，及び両排水路の枝側溝に流入しうるエリアとする。

- **実施方法**

  ①線量率調査

  対象配管下部の線量率を測定する。

  ②配管調査

  線量率測定の結果により，必要に応じて

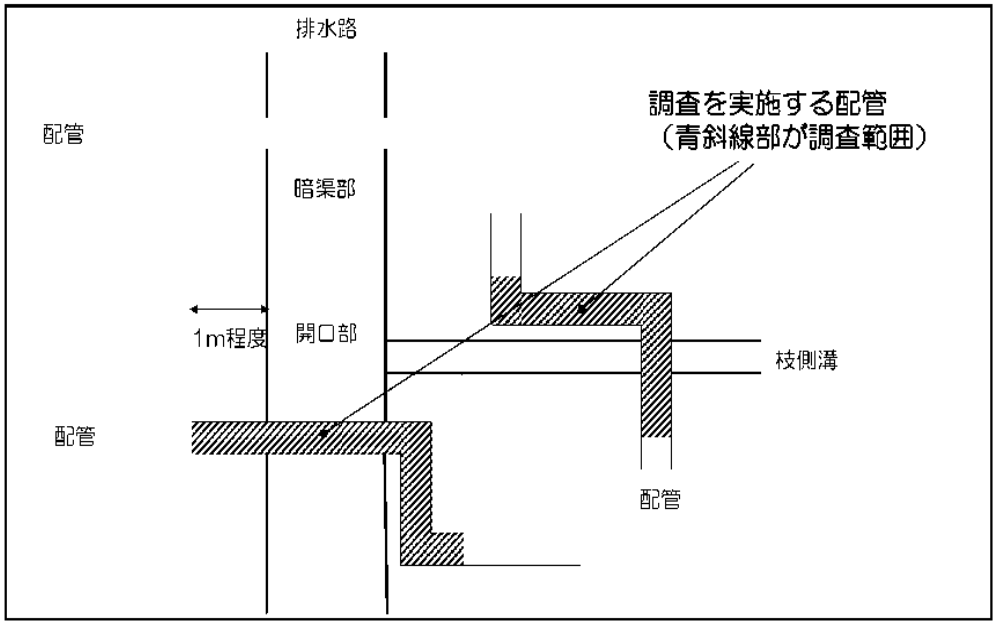
  配管の目視点検を実施する。

- **公表方針**

  調査結果は取りまとめて公表する。

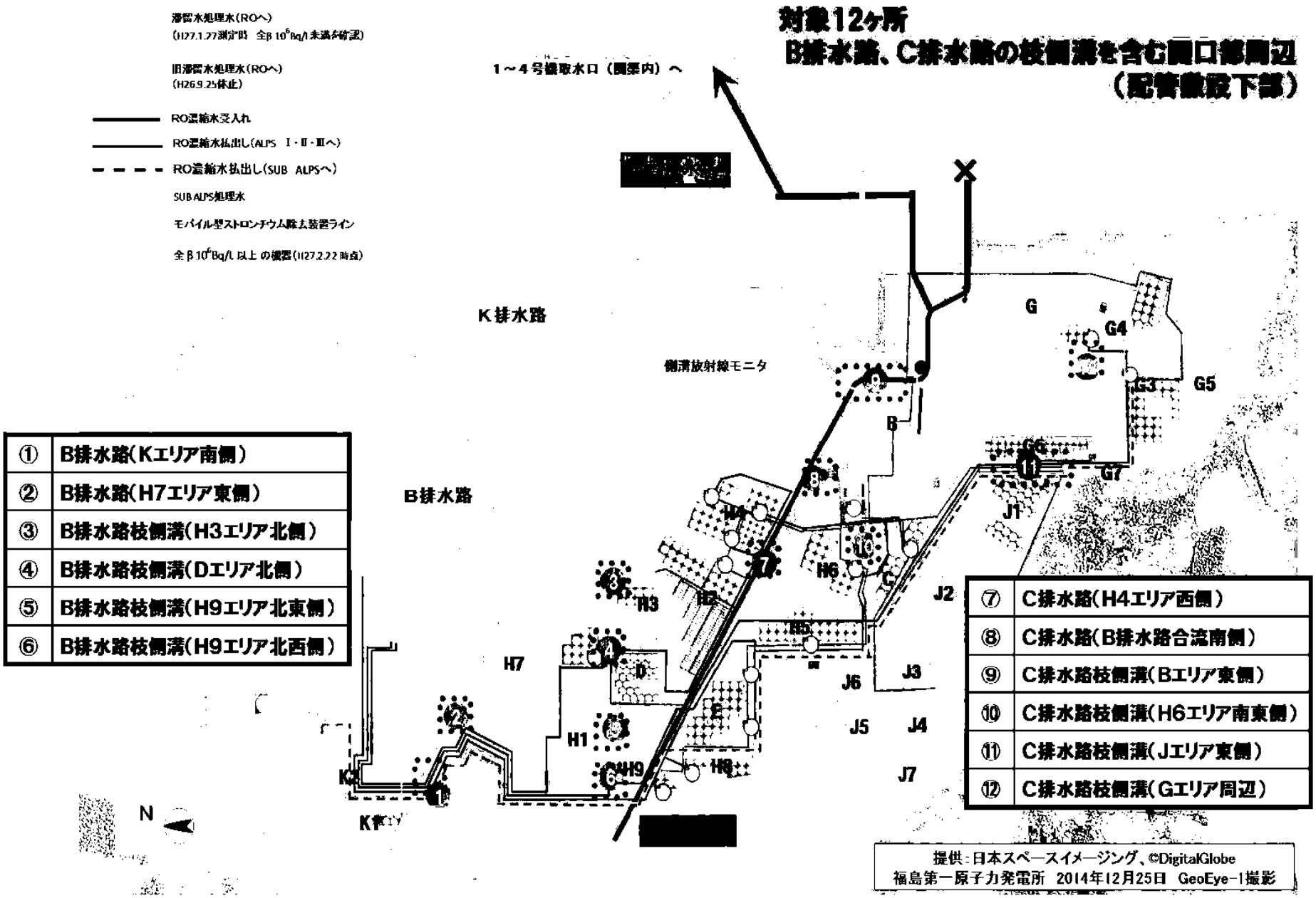
  ただし，配管からの汚染水漏えいを確認した場合は，

  速やかに公表するとともに，必要な対策を検討する。



対象エリアの調査イメージ図

5-6-2. 配管からの漏えい箇所の有無に関する調査計画



6-1．今後の対応

これまでの調査では，原因を特定するには至っていないが，次の事項を実施していく。

（１）排水路・港湾内等モニタリング強化
（２）設備改善の実施
- 警報発生後の対応の迅速化
- 漏えい箇所の特定
- 高濃度汚染水の取扱いの管理強化
- その他の改善の実施

（３）運用の改善

6-2．今後の対応（モニタリング）

●排水路・港湾内等モニタリング強化

今回の事象に鑑み，２月23日から下記のポイントについて，γ放射能及び全β放射能測定を１回／週から毎日に変更。これまでの分析結果において有意な変動は確認されていない。

(1)排水路

①側溝放射線モニタ近傍（今回の事象に伴い追加）

(2)港湾内等

①６号機取水口　②物揚場　③１号機取水口（遮水壁前）
④2号機取水口（遮水壁前）　⑤1～4号機取水口内南側（遮水壁前）
⑥港湾中央　⑦１～４号機取水口内北側（東波除堤北側）
⑧港湾内東側　⑨港湾内西側　⑩港湾内北側　⑪港湾内南側
⑫港湾口

6-3．今後の対応（設備改善）

対策内容		2015年度 ～4月	5月	6月	7月	8月	9月～
警報発生後の対応の迅速化							
◆排水路ゲートの遠隔・電動化	✓ B・C排水路に設置のゲート（合計６箇所）の電動化し，更に遠隔操作化する。 ✓ 電動化工事は，B・C排水路最下流のゲート（BC－１）を優先的に実施（８月完了目途）					BC-1完了目標 ▽	→
◆排水路汲み上げポンプの設置	✓ ゲート弁を閉とした後の排水路内の溜まり水（汚染水原水）を回収するため，B・C排水路の最下流ゲート（BC－１）付近に回収ポンプを設置する。 ✓ 回収ポンプは，B・C排水路の通常時の排水量（最大72m³/h）を上回るポンプ容量（80m³/h程度）を確保するが，大容量ポンプについても設置可否を含め検討する。		→				
◆移送配管の敷設・移送先の確保	✓ ゲート弁閉止後の排水路内の溜まり水を移送するため，移送先を確保するとともに移送配管を敷設し，汚染水の流出防止を図る。移送先は，現在建設中の雨水中継タンク（1,000m³）を常時１基確保することとするが，当該タンクが完成する（９月頃）までは，B北－C６・C７タンク（600m³）を確保する。			B北-C6･7完了目標 ▽	→		
◆排水路ゲート付近の照明整備	✓ 夜間の事象発生に備え，対応者の安全確保，迅速且つ確実な対応を目的に，排水路ゲート付近に照明を整備する。	→	完了				

6-4．今後の対応（設備改善）

対策内容		2015年度					
		～4月	5月	6月	7月	8月	9月～
漏えい箇所の特定							
◆排水路主要部への放射線検知器の設置	✓漏えい箇所の早期発見を目的に，各排水路および枝排水路等の主要な箇所に放射線モニタ（簡易）を設置する						10月完了目標 →
高濃度汚染水の取扱いの管理強化							
◆監視カメラの設置	✓現状実施している鍵の管理に加え，監視カメラを高濃度汚染水を取り扱う施設内に設置する。	現場調査を実施中，計画立案後に工事実施					
◆排水路暗渠上部開口蓋が安易に開放出来ない措置	✓排水路暗渠上部のマンホール・蓋等については，雨水混入防止の為，コーキングを施してあり，容易に解放できないが，サンプリング箇所や流量計設置箇所については人の手で開放可能である為，施錠管理を行う。	→					
その他の改善の実施							
◆構内仮置タンク内の汚染水の管理の徹底	✓汚染水を内包する仮設タンクや容器の内，工事で使用中のもの以外は，処理する。	現場調査を実施中，計画立案後に処理実施					
◆側溝放射線モニタ部品類の予備品確保	✓ゲート側溝放射線モニタの部品類（ポンプ，検出器等）を予備品として常備し，故障時や高濃度汚染水検出後の指示値確認に万全を期す。	完了					
◆高濃度汚染水の取扱い作業の管理強化	✓全β105Bq/L以上の高濃度汚染水を取扱う作業について，作業予定表・防護指示書において，採取場所，保管・廃棄方法等を指示し，その取扱いに万全を期す。	→					

6-5．今後の対応（運用の改善）

●警報発生時の対応改善

(1)ゲート「閉」

○対応手順の改善・操作対応者の訓練の実施

「警報発生時対応フロー」にて，モニタ高高警報発生時には速やかに汚染水移送停止やゲートを「閉」する手順となっている。

- 事象発生当日の対応を振り返り，より迅速且つ正確な対応を実現する観点から，汚染水移送停止，排水路内汚染水回収，排水路ゲート開閉および排水路水サンプリング等の対応事項について気付きや反省点を抽出し，それに対する改善策を検討し，「警報発生時対応フロー」に反映する。
- 排水路ゲートが電動化されるまでの間，ゲート「開閉」操作が円滑に行えるよう，操作対応者土木部門の対応メンバー）全員について，ゲート「開閉」操作訓練を実施する。これまでも操作訓練は実施していたが，本事象に鑑みて，2015年３月末までに操作対応者全員が一人１回の訓練を実施した。

6-6．今後の対応（運用の改善）

⑵ゲート「開」

○操作を実施する条件整理

ゲートの「閉」操作を実施した場合，その後「開」にするための条件

- 側溝内の排水の手分析を実施し，放射能濃度の数値が通常の変動範囲内に戻った事を確認できた場合。
- 降雨により，ポンプの汲み上げ容量を超え，排水路から溢水する場合。

  →回収作業中であっても降雨の影響などにより汚染した水が排水路から溢れ出すと判断した場合は，管理できないところで土壌に浸透する恐れ，さらには汚染した水が外洋へ流出するリスクを回避する目的から，ゲートを「開」とし排水路内水を港湾内に導くこととする。
- 排水路の汚染水汲み上げ先のタンクが満水になった場合。

【参考】側溝放射線モニタ（全β）に関する評価

＜ケース１＞

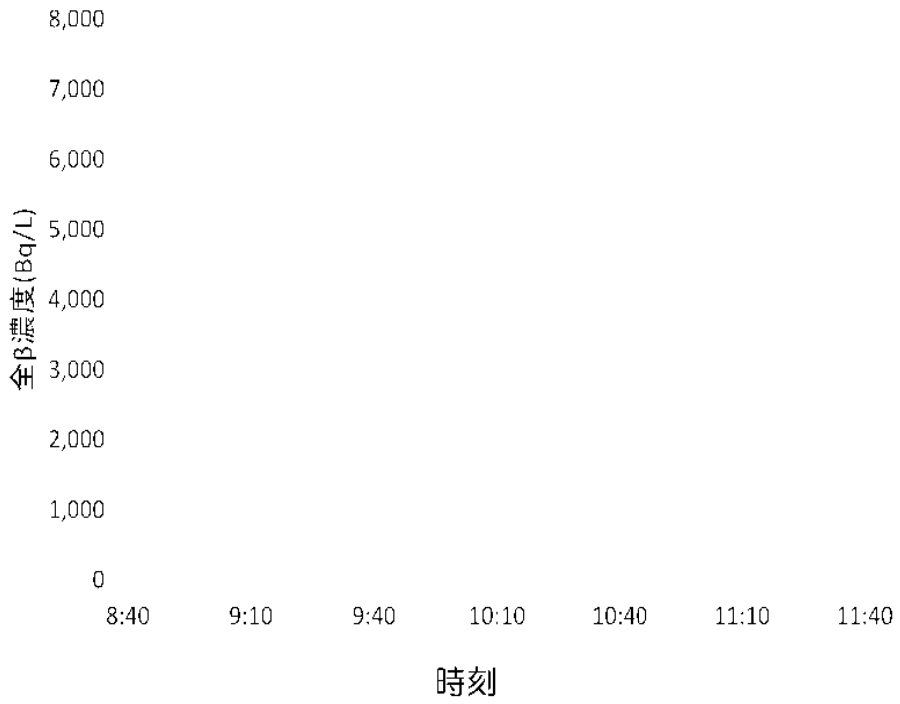


図4-4-5-2-1 側溝放射線モニタ値

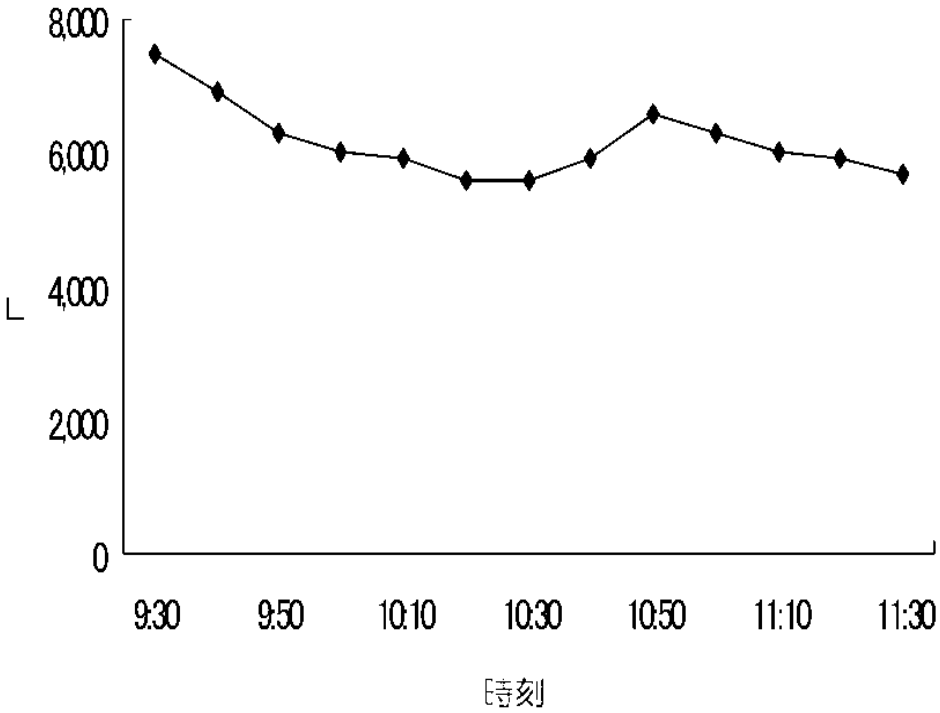
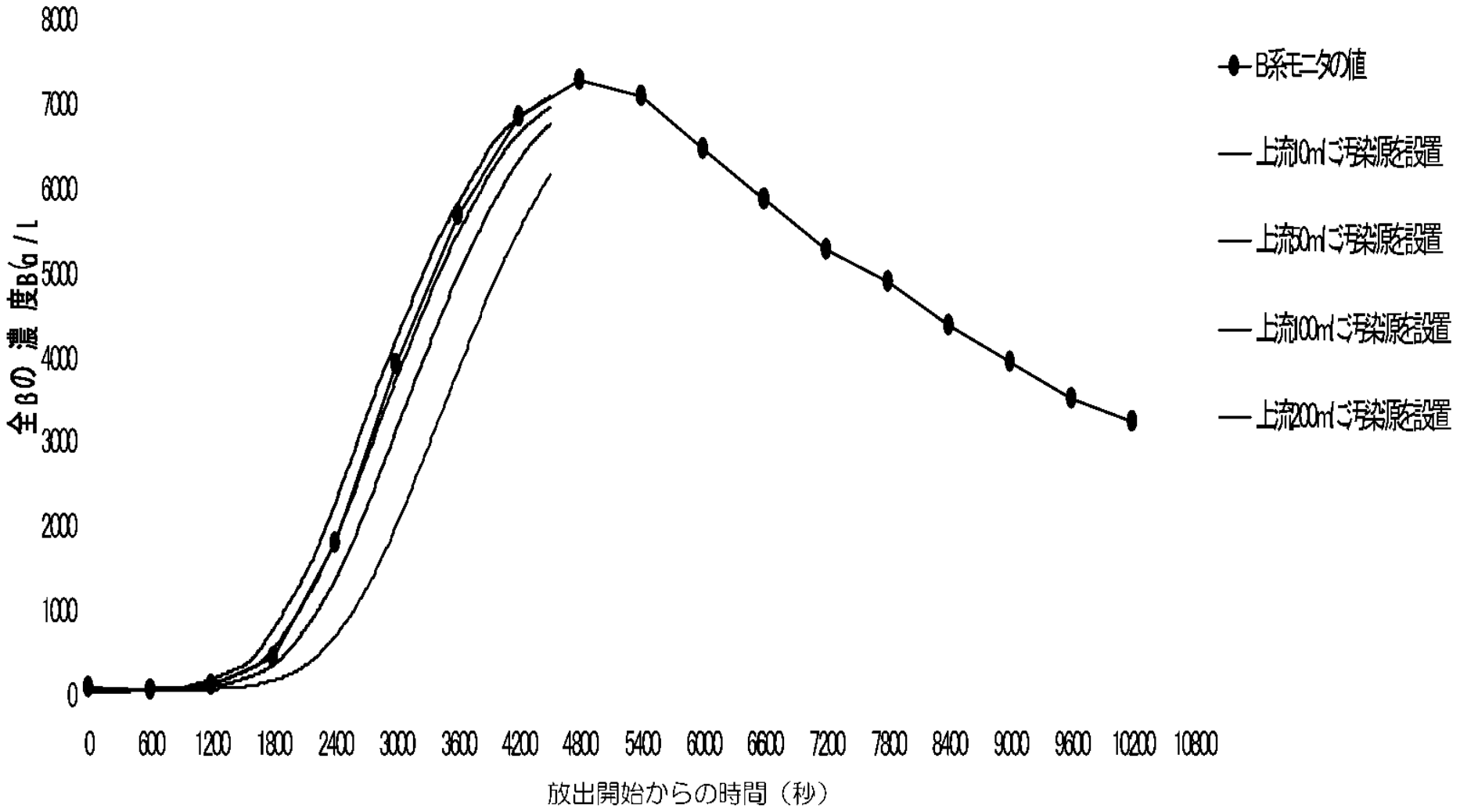


図4-4-5-2-2 排水路の流量（10分間値）

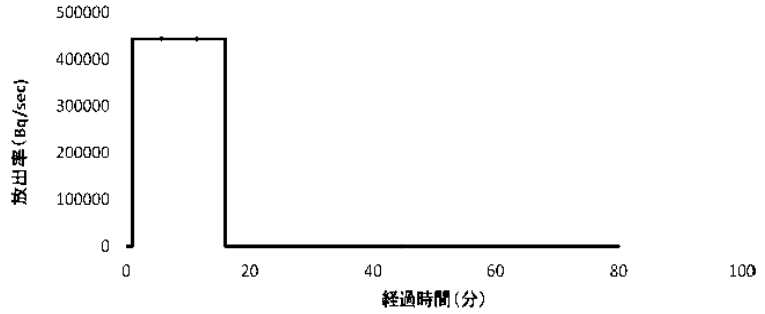
【参考】側溝放射線モニタ（全β）に関する評価

＜ケース１＞

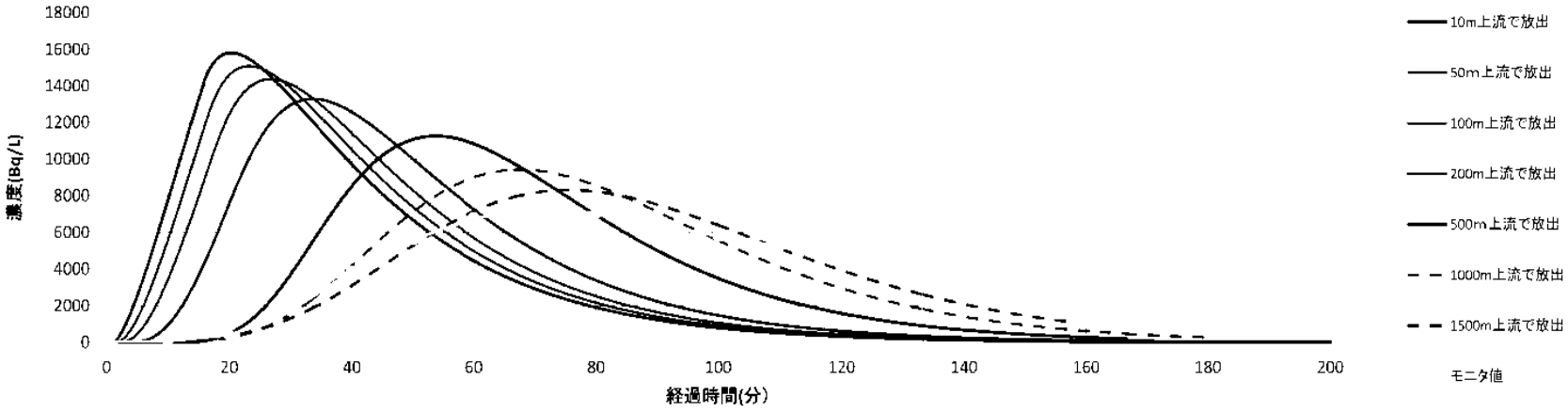


【参考】側溝放射線モニタ（全β）に関する評価

放射性物質を含む排水について応答解析の結果（ケース2）



排水路への放射性物質の流出の時間変化



濃度の立ち上がりを合わせるように時間をずらしてある。

モニタ値と拡散計算結果

【参考】主な時系列（1／2）

●主な時系列

2月22日（日）

- 10:00　側溝放射線モニタ（A）及び（B）「高」警報発生　（警報設定値：全ﾍﾞｰﾀ　1.5×10^3 Bq/L）
- 10:10　側溝放射線モニタ（A）及び（B）「高高」警報発生（警報設定値：全ﾍﾞｰﾀ　3.0×10^3 Bq/L）
- 10:20　警報発生に伴い汚染水流出抑制策を指示
  (1)全タンクエリア止水弁「閉」操作※
  (2)35m盤での汚染水処理・移送停止
  (3)排水路ゲートの「閉」操作

※タンクエリア止水弁は，夜間は対応遅れを防ぐ観点から「閉」としており，事象発生時も「閉」状態が継続していた。

- 10:25　全タンクエリア止水弁「閉」を確認※
- 10:30　全汚染水タンクの水位に有意な変動がないことを確認
- 10:48　モバイルキュリオン（A）停止・・・このあと順次，汚染水処理設備停止
- 11:00　側溝放射線モニタ入口水（排水路内排水）採取（全ﾍﾞｰﾀ放射能分析結果（16:55）：3,800 Bq/L）
- 11:05　臨時タンクパトロールを指示
- 11:25　最下流に位置する排水路ゲートBC-1を「閉」操作開始（11:35「全閉」）
- 11:46迄に，多核種除去設備，増設多核種除去設備，高性能多核種除去設備，RO濃縮水処理設備，モバイルストロンチウム除去装置（A系・B系・第二の2および4）を停止（35m盤の移送を全て停止）

～次頁へ続く～

【参考】主な時系列（2／2）

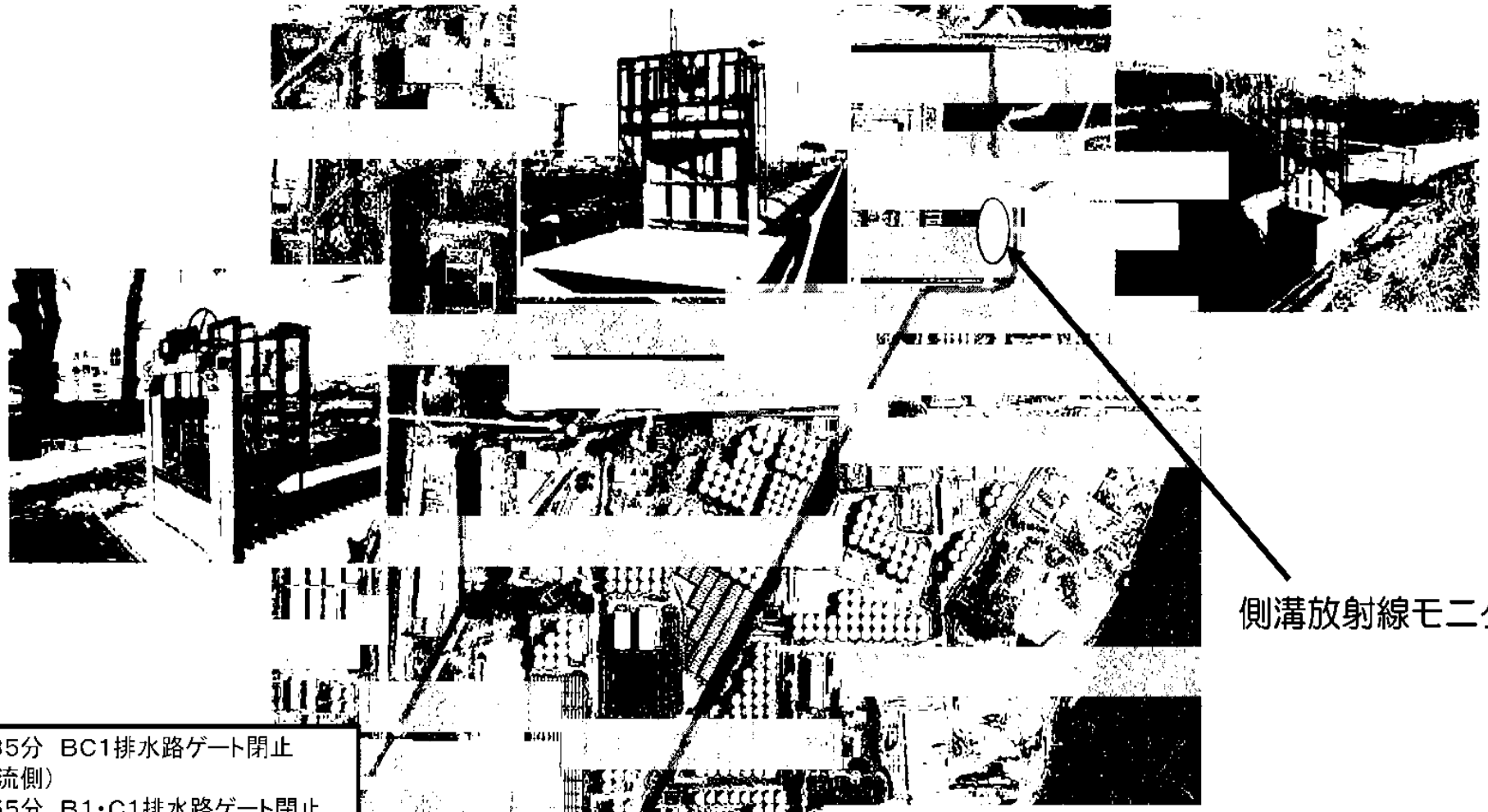
2月22日（日）
- 11:50　側溝放射線モニタ（A）「高高」警報解除
- 12:20　側溝放射線モニタ（B）「高高」警報解除
- 12:20　全汚染水タンクについて，パトロール完了，漏えい等の異常がないことを確認
- 12:47　B排水路およびC排水路に設置された全ての排水路ゲートを「閉」
- 13:30　側溝放射線モニタ（A）「高」警報解除
- 14:02　警報発生時に移送中であった系統配管のパトロール完了，異常がないことを確認
- 15:01　パワープロベスター（バキューム車）による排水路内溜まり水の汲み上げを開始
- 16:55　手分析結果より汚染した水が管理区域外へ漏えいしたと判断（法令報告に該当すると判断）
- 22:00　側溝放射線モニタ入口水（排水路内排水）採取（全ﾍﾞｰﾀ放射能測定結果（23日 0:53）：20 Bq/L）

2月23日（月）
- 3:50　22:00に採取した排水路水の全ﾍﾞｰﾀ放射能測定結果が20Bq/Lであり，通常の変動範囲内に低下していること，今後降雨の影響等により排水路内の水が溢水し，管理できないところで土壌に浸透する恐れ，さらには外洋への流出リスクを回避する目的から，B排水路およびC排水路の排水路ゲート「開」操作を指示。排水路最下流ゲートBC-1「開」／港湾内へ排水開始。
- 5:23　全ての排水路ゲートの開操作完了

※排水路ゲート「閉」操作にかかわる時系列

2月22日（日）
- 10:20　警報発生に伴い汚染水流出抑制のため排水路ゲート閉止を指示
- 10:25～11:00　操作メンバー調整，ゲート操作位置・手順再確認，装備の確認，着替え
- 11:20　現場到着
- 11:25　C排水路ゲート「 BC-1 」の「閉」操作開始（11:35「閉」操作完了）

【参考】側溝放射線モニタ設置及び閉止ゲート設置場所



©GeoEye/日本スペースイメージング
福島第一原子力発電所(2013年3月12日現在)

・11時35分　BC1排水路ゲート閉止
（最下流側）
・11時55分　B1・C1排水路ゲート閉止
・12時07分　B2排水路ゲート閉止
・12時24分　C2排水路ゲート閉止
・12時47分　B3排水路ゲート閉止
（全ゲート閉止完了）

※ BC-a,BC-bは付替水路完成後に全閉保持

第20回　廃炉・汚染水対策現地調整会議資料

1～ 3号機放水路溜まり水の調査及び対策について

2015年4月30日
東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

１.流入源調査の状況について

昨年１０月の台風後に１号機放水路のセシウム濃度が上昇。

その後の調査で、逆洗弁ピットのたまり水が汚染しており、降雨時に雨水の流れ込みによりピット内の水位が上昇すると、放水管を通じて放水路に汚染水の流入が発生するものと推定。

２月下旬から３月にかけて、再び１号機放水路のセシウム濃度が上昇。

再度逆洗弁ピットたまり水のサンプリングを実施したところ、前回の調査の半分以下の濃度であった。（前回報告済み）

また、逆洗弁ピットと放水路を結ぶ放水管内のたまり水のサンプリングを実施したところ、逆洗弁ピットよりもさらに低濃度であった（前回報告済み）

逆洗弁ピットのたまり水が、今回の放水路の濃度上昇の直接的な原因である可能性は低くなったと考えられるが、降雨時に放水管を通じて逆洗弁ピットのたまり水が放水路に流れ込んでいる可能性は残っている。

今回の濃度上昇も、降雨が引き金となった可能性が高く、放水管を含めて放水路（立坑）周辺の雨水流入経路の調査を行う。

2.今後の調査について

逆洗弁ピットからの流入の可能性は低くなったことから、改めて流入経路の洗い出しを行ったが、タービン建屋のルーフドレンや、雨水排水、地下水以外に、具体的な流入経路は確認できていない。

今後、雨水排水を中心に、改めて詳細な調査を行う。

１．放水路立坑に接続している配管、排水路出口の線量測定を実施。（今回報告）

２．放水路自体の底からの巻き上げによる濃度上昇の可能性もあることから、水中サーベイメータにより底部の線量測定を実施。（今回報告）

３．降雨時に、流れ込む水を確実に採水するため、排水路の出口に、ボトル等を設置し、採水を行う。（５月）

４．４m盤からの排水路は閉塞しているが、周囲より地下水と思われる流入がわずかにあることから、ボトル等を設置し、時間をかけて採水を行う。（４～５月）

さらに、１～４号機タービン建屋屋上の線量の追加調査、建屋周辺の排水路の排水枡の調査等を進める。（５月以降）

3．1号機放水路上流側立抗の流入部線量率測定結果

放水路立坑に接続している配管等の出口でガンマ線線量率測定を行った。
特別高線量な場所は無かったが、海側の４ｍ盤の雨水を流していた排水路の前が最も高かった。
また、放水路立坑の底部の線量率測定を行ったところ、海側が若干高い線量率であった。

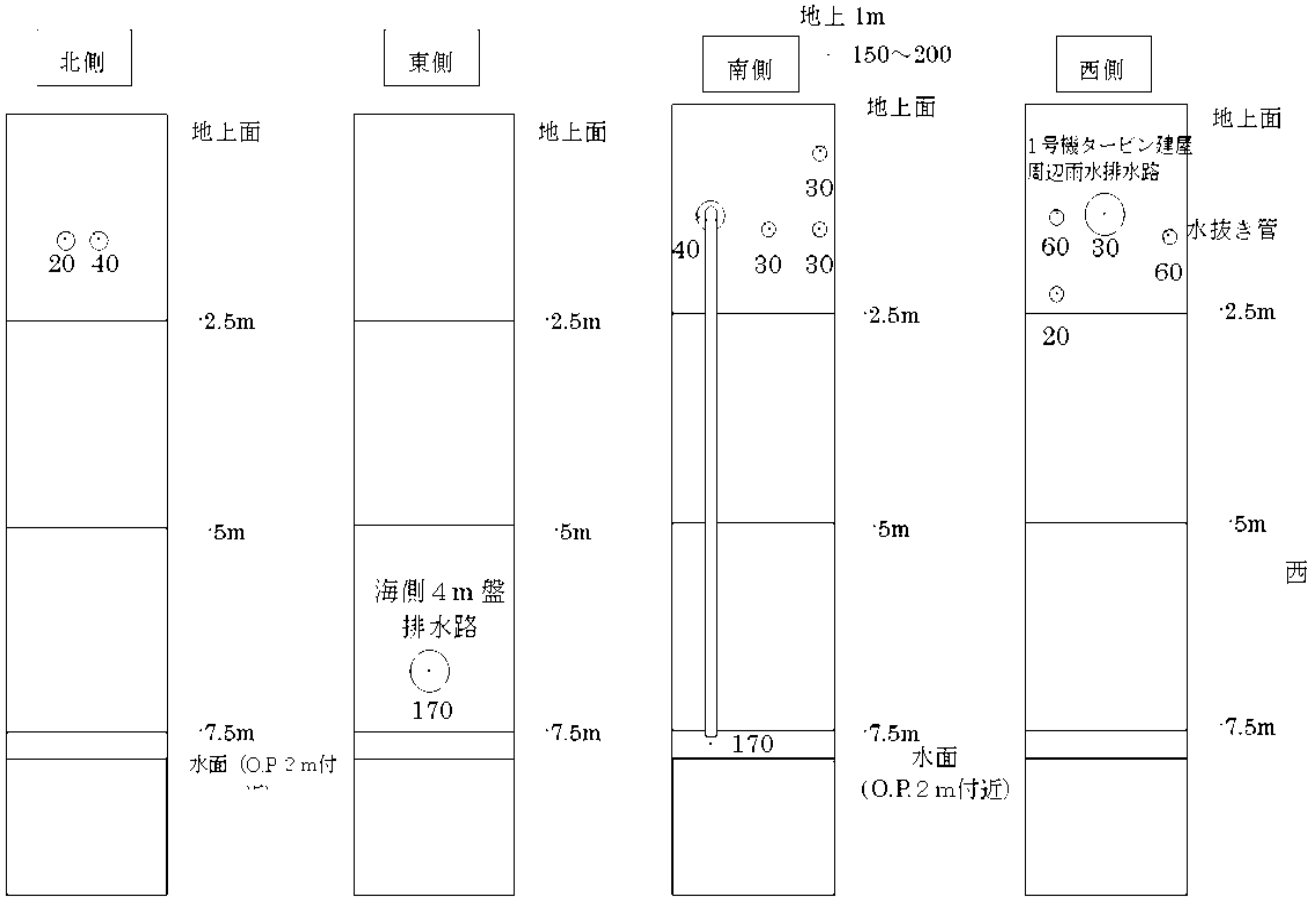


図１　１号機放水路上流側立坑に接続する配管出口の線量

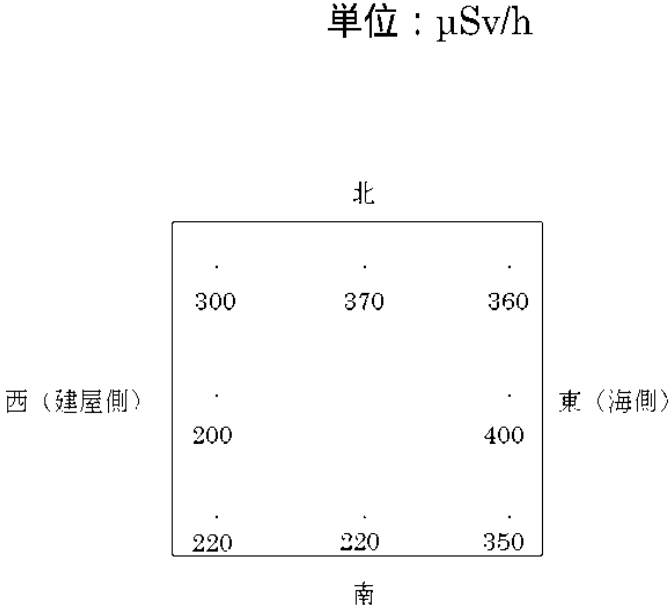
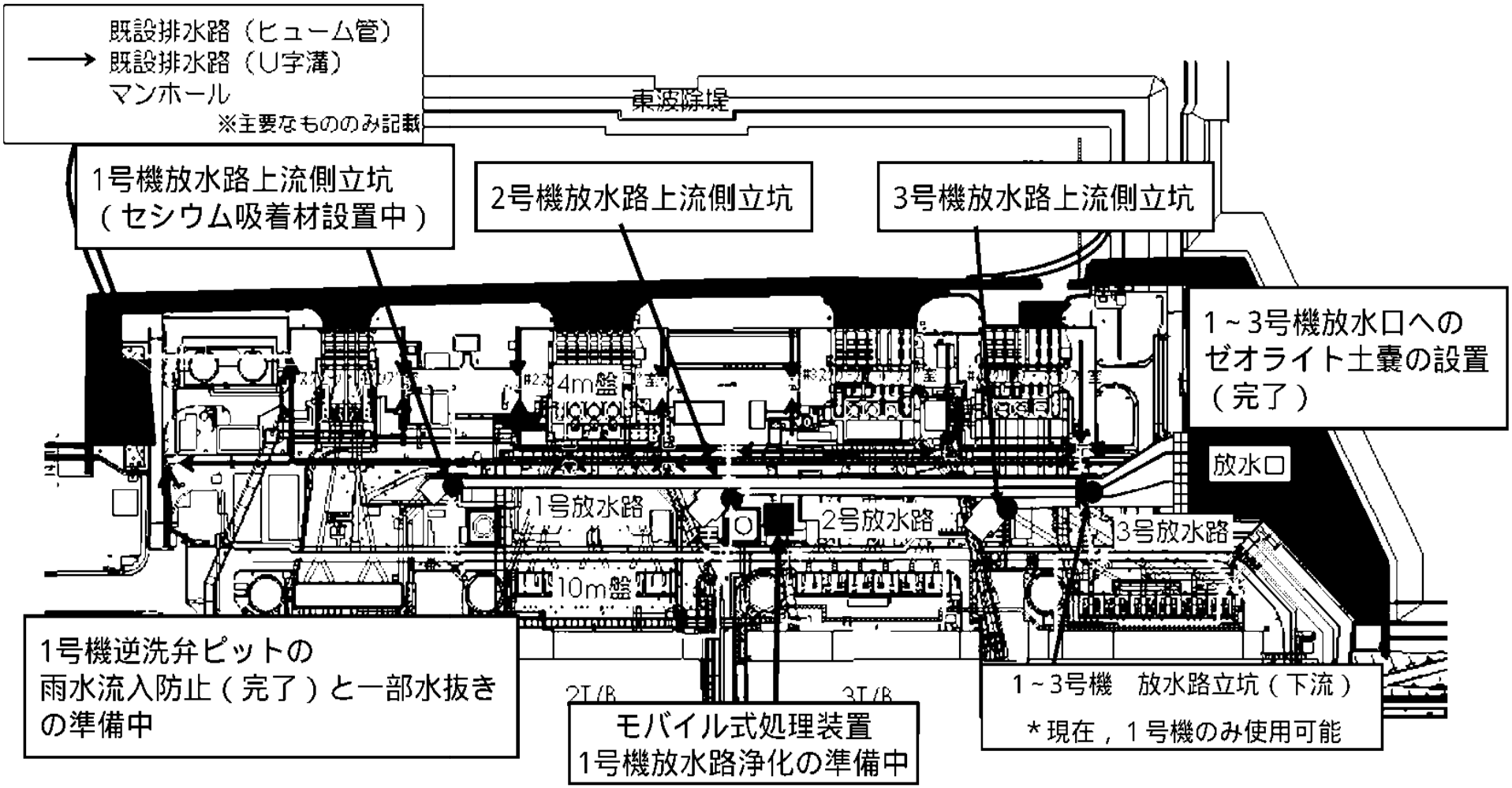


図２　１号機放水路上流側立坑底部の線量

4.1~ 3号機放水路溜まり水の対策の状況



5.繊維状セシウム吸着材による浄化の状況について

セシウム濃度の高い1号機放水路上流側立て坑に、合計約10kgのモール状セシウム吸着材を設置。モバイル処理装置による本格浄化開始まで、継続設置する予定。

吸着材の一部を採取し測定した結果は以下のとおり。今回、放水路の濃度上昇に伴い、吸着量も増加したものと考えられる。

表　繊維状セシウム吸着材のセシウム濃度

日付	経過日数	吸着材の核種濃度 (Bq/kg)		1号機放水路上流側立坑の溜まり水濃度 (Bq/L)	
		Cs-134	Cs-137	Cs-134	Cs-137
2014/11/27	0	0	0	5,400	17,000
2014/12/11	14	1.20E+07	3.60E+07	4300	14000
2015/1/13	47	3.00E+07	8.90E+07	3300	11000
2015/2/12	77	3.30E+07	1.00E+08	3200	11000
2015/3/12	105	4.00E+07	1.30E+08	23000	79000
2015/4/6	130	1.20E+08	4.00E+08	13000	46000

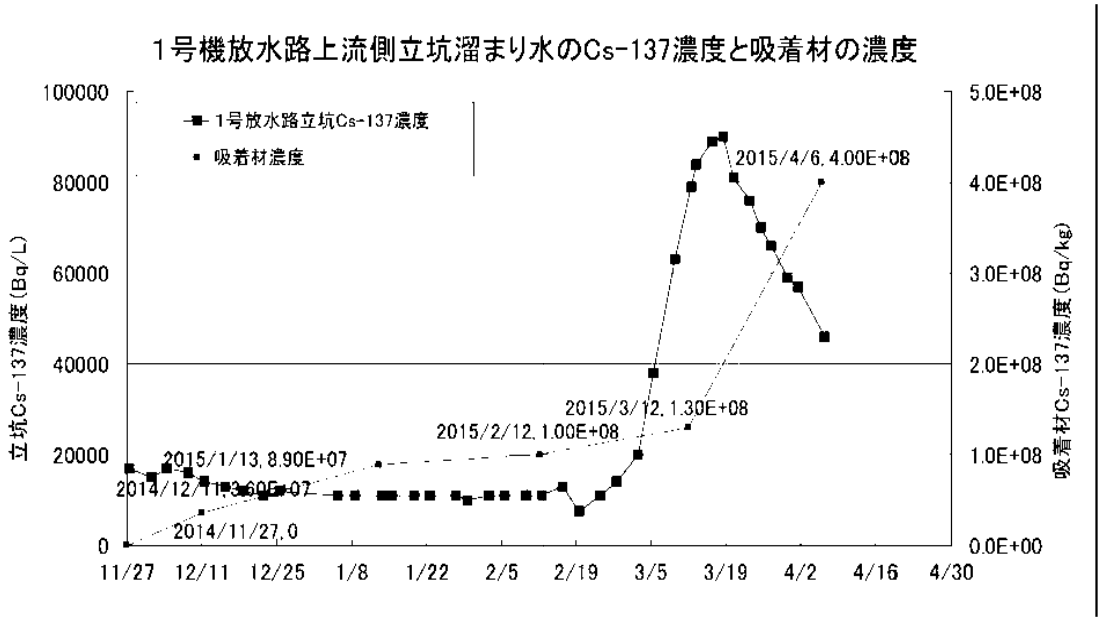


図1　繊維状セシウム吸着材の濃度と溜まり水濃度

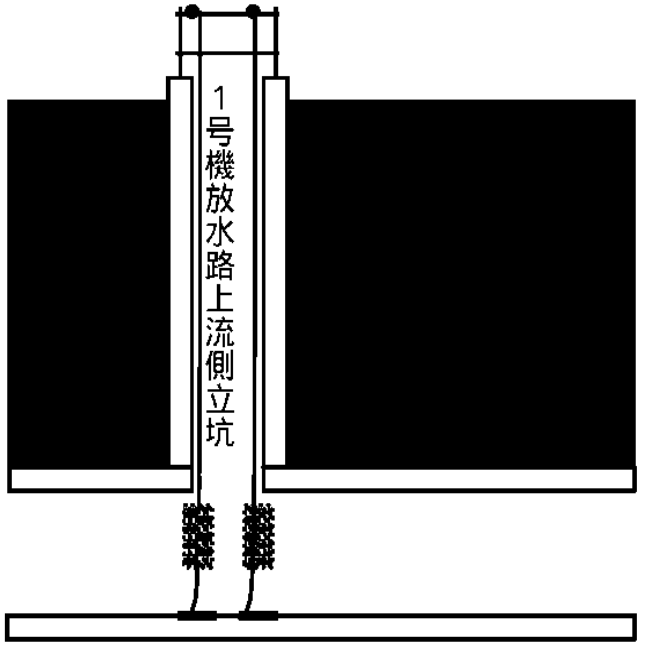
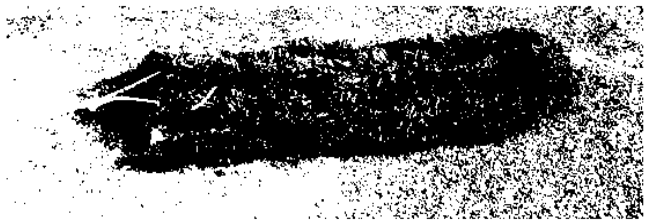


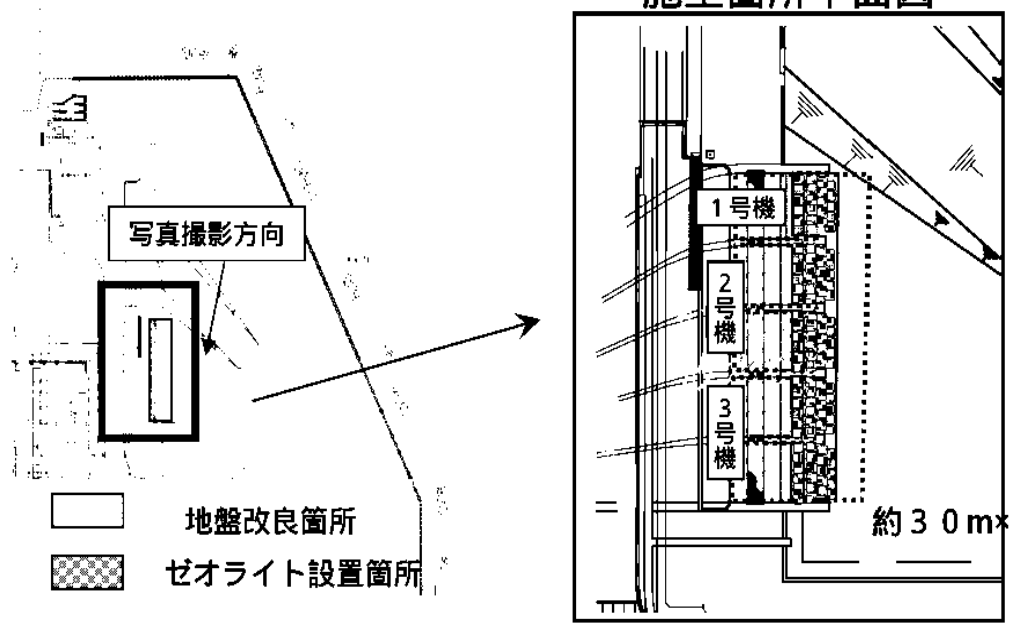
図1　繊維状セシウム吸着材設置イメージ

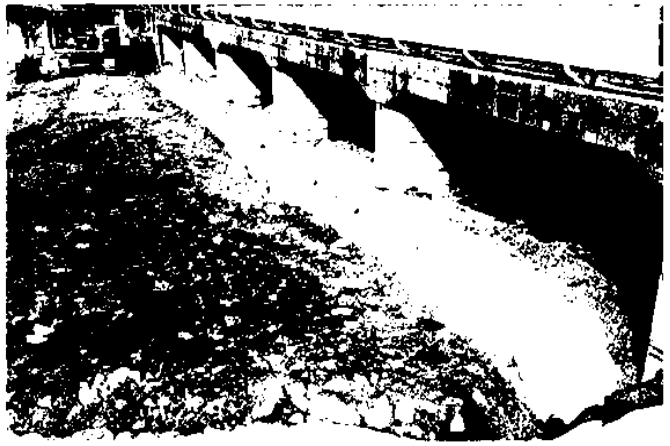


6.放水口へのゼオライトの設置状況について

外部への影響防止に万全を期すため、Csを吸着するゼオライトを放水口に設置

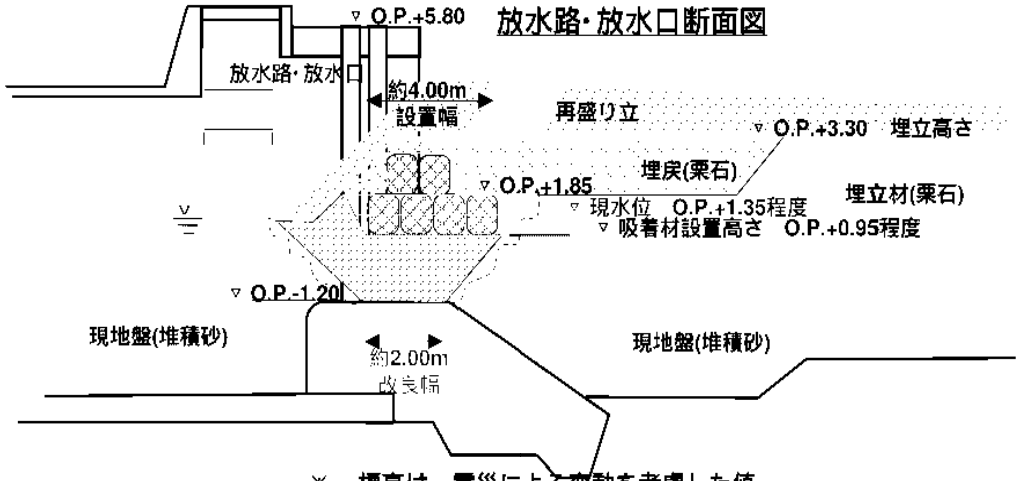
施工箇所平面図





3/11日　ゼオライト設置完了

放水路・放水口断面図



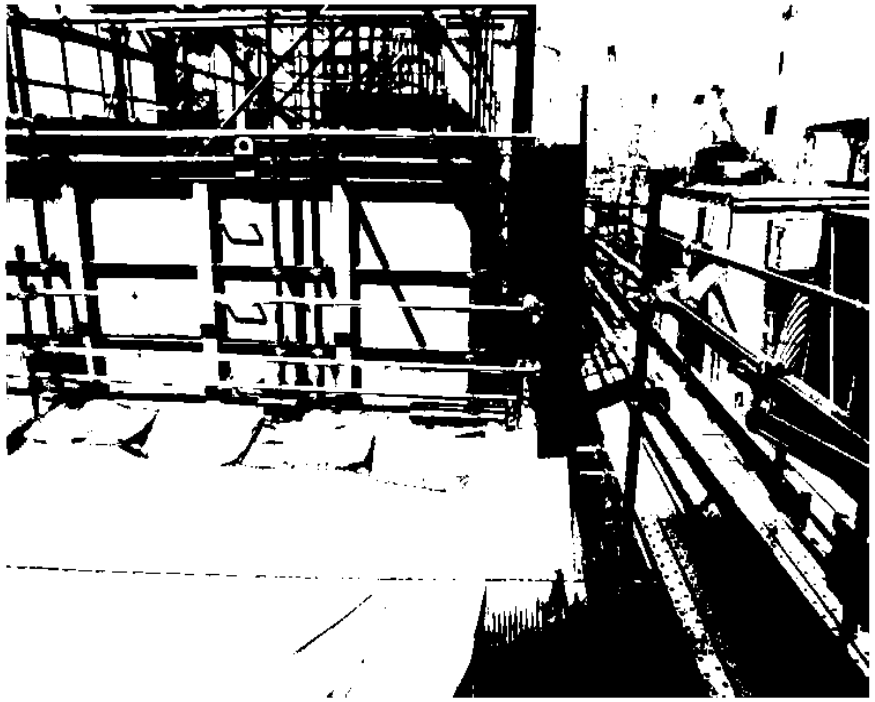
4/7日　舗装2層目完了（残１層）

※　標高は、震災による変動を考慮した値

7.逆洗弁ピットから放水路への流入防止

逆洗弁ピット溜まり水については、直接放水路の濃度上昇の原因となった可能性は低いものの、降雨時に放水路に流れ込んでいる可能性は高いことから、上部に屋根をかけて雨水の流入を抑制。

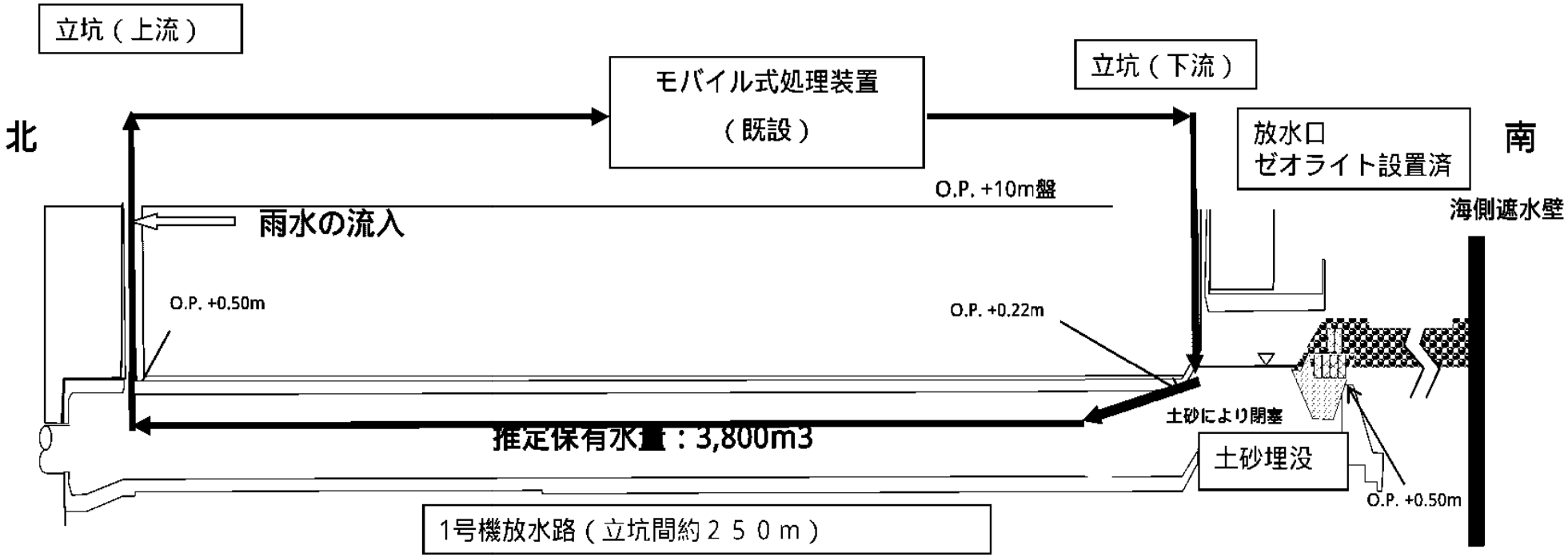
今後、溜まり水の一部をタービン建屋に移送し、水位を下げて管理する予定。



逆洗弁ピット上部の状況（作業スペースとして活用）

8.モバイル式処理装置による放水路の浄化について

5月からの浄化開始を目指して準備工事中。

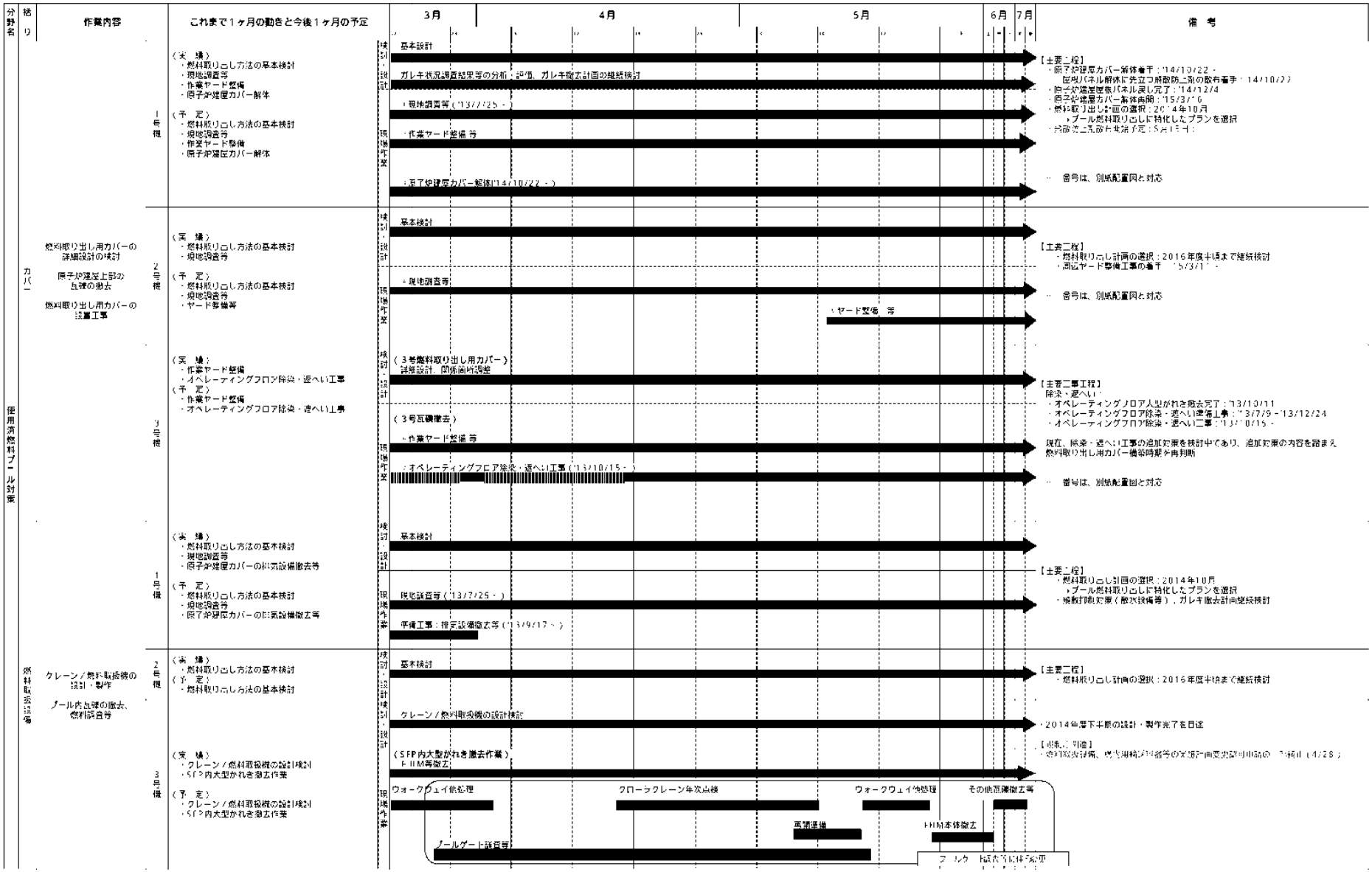


9.今後の予定

項　　目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	備　考
タービン屋根面等 線量率調査		追加データ採取（調査方法および工程検討中）					精度向上のため、追加のデータ採取を実施する。
１号機逆洗弁ピットの 溜まり水対策	■ 雨水流入抑制（屋根掛け終了）	溜まり水一部回収 １号機逆洗弁ピットの水位のモニタリング					モニタリングは、水抜き完了まで継続予定
モバイル処理装置による 放水路浄化	調達、工事	1号機放水路浄化開始					
原因調査・モニタリング		原因調査と放水路の水質のモニタリング					浄化処理終了まで継続実施

使用済燃料プール対策　スケジュール

東京電力株式会社
使用済燃料プール対策
2015年4月30日現在



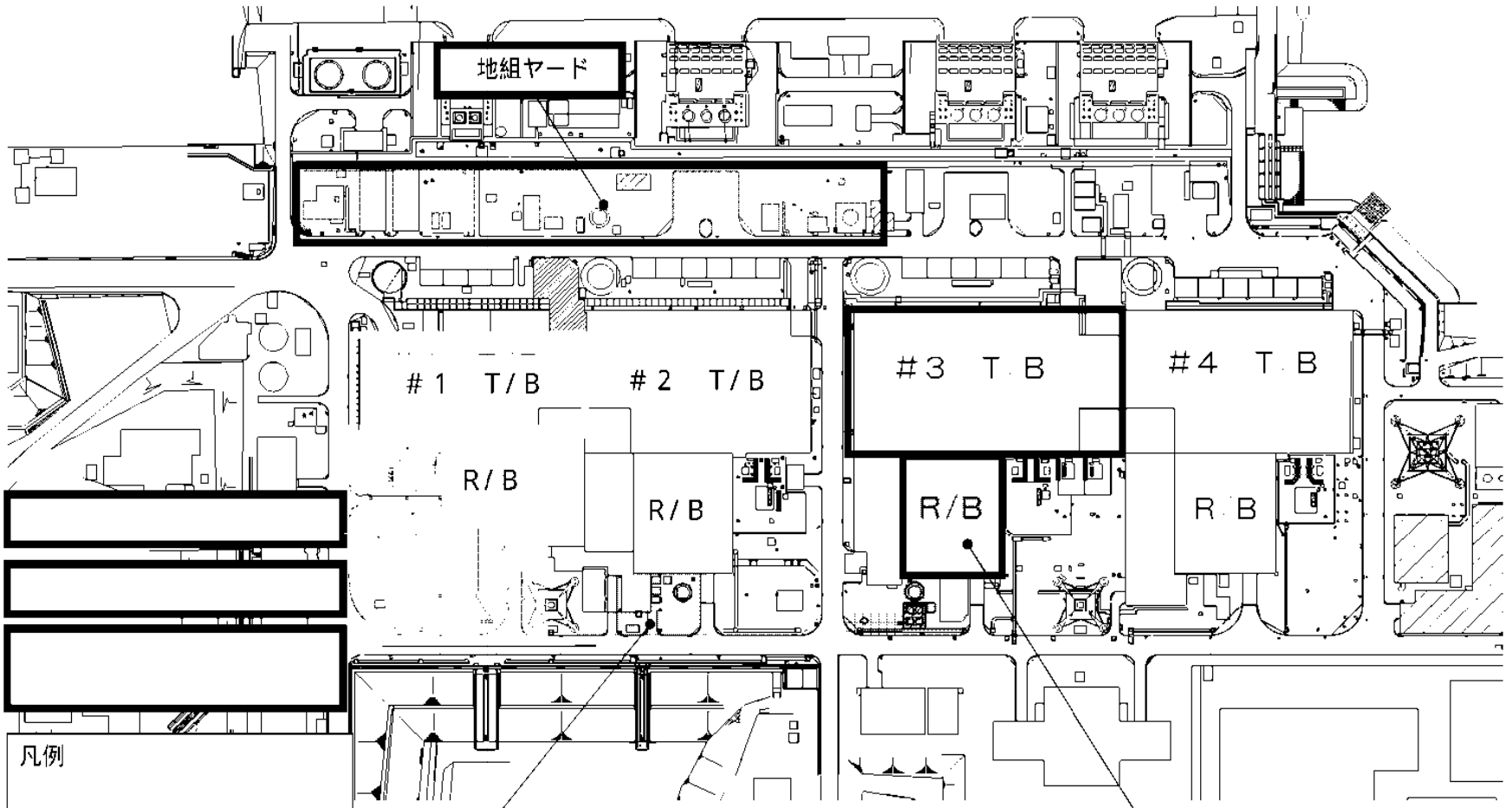
使用済燃料プール対策　スケジュール

東京電力株式会社
使用済燃料プール対策
2015年4月30日現在

分野名	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	3月	4月	5月	6月	7月	備考
使用済燃料プール対策	構内用輸送容器・キャスク製造	構内用輸送容器の設計・製作　3号機	（実　績） ・構内用輸送容器の設計検討 （予　定） ・構内用輸送容器の設計検討	検討・設計	構内用輸送容器の設計検討				・2014年度下半期の設計・製作完了を目途 【現地作業】 ・燃料取扱設備、使用済燃料貯蔵等の実施計画変更認可申請の一部補正（4/28）
		輸送貯蔵兼用キャスク・乾式貯蔵キャスクの製造	（実　績） ・乾式キャスク製造中 （予　定） ・乾式キャスク製造中	調達・輸送	輸送貯蔵兼用キャスク材料調達・製造・検査				
	共用プール	共用プール燃料取り出し 既設乾式貯蔵キャスク点検	（実　績） （予　定）	検討・設計					
				現地作業					
	仮保管設備	乾式キャスク仮保管設備の設置	（実　績） （予　定）	検討・設計					
				現地作業					
	研究開発	使用済燃料プールから取り出した燃料集合体の長期健全性評価	（実　績） ・長期健全性評価に係る基礎試験 ・燃料集合体の長期健全性評価技術開発 （予　定） ・長期健全性評価に係る基礎試験 ・燃料集合体の長期健全性評価技術開発	検討・設計	【研究開発】公募手続き 【研究開発】 燃料集合体の長期健全性評価技術開発 長期健全性評価に係る基礎試験				
				現地作業					

東京電力株式会社
使用済燃料プール対策
2015年4月30日

1，2，3号機 原子炉建屋上部瓦礫撤去工事 燃料取り出し用カバー工事 他 作業エリア配置図



備考 R/B :原子炉建屋 T/B :タービン建屋 Rw/B :廃棄物処理建屋

３号機使用済燃料プールゲートの現場状況確認結果について

２０１５年４月３０日

東京電力株式会社

東京電力
TEPCO

１．調査概要

３号機使用済燃料取り出しに係わる作業において、使用済燃料プール（以下、ＳＦＰ）に水没している燃料交換機（以下、ＦＨＭ）の一部がＳＦＰゲートに接触している可能性があることが確認された。（２０１５年3月２６日お知らせ事項）

このため、ＳＦＰゲートの調査を実施した。

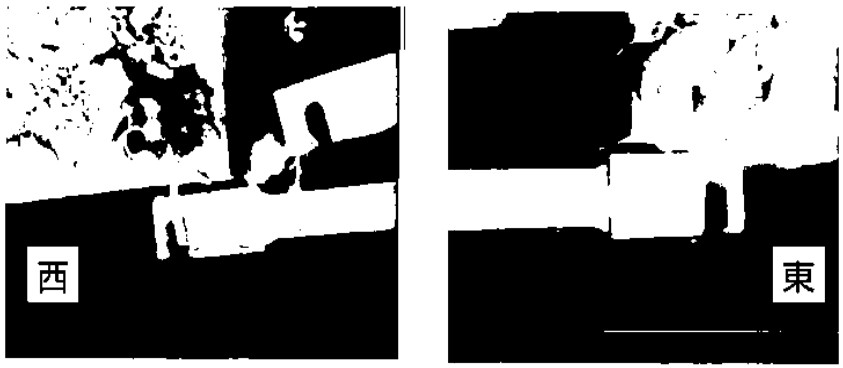
調査概要

ＳＦＰ内に水没しているＦＨＭの撤去作業を実施するため、ＦＨＭとＧ１ゲートとの接触状況の確認を実施した。

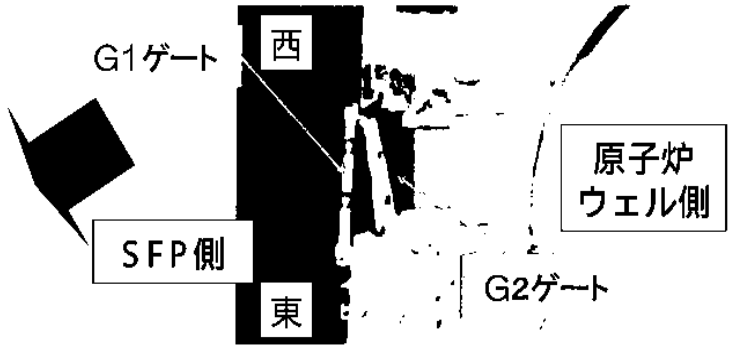
ＳＦＰのＧ１ゲートについて、ゲートの変形有無及び取り付け状態の確認を実施した。

調査は、２０１５年3月２７日～４月２日において行った。

（現場確認：２０１５年3月２７日及び４月２日。あわせて映像記録等評価）



Ｇ１ゲート拡大



３号機プールゲート状態

２．現場状況確認結果（１／２）

ＳＦＰ内の瓦礫撤去作業の監視用カメラを用いて、気中及び水中からＧ１ゲート他の目視を行った結果、以下のことが確認された。

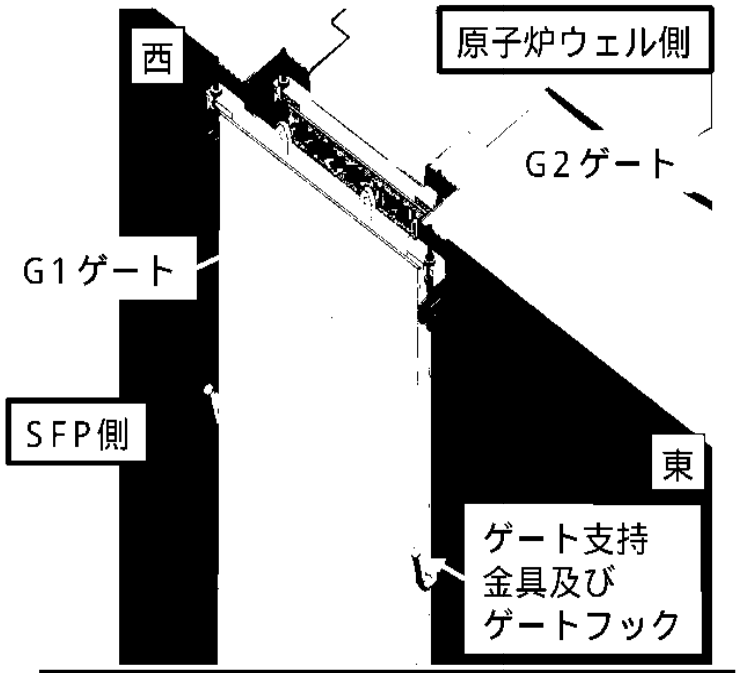
ゲート本体

　カメラにより可能な範囲を気中より確認した結果、Ｇ１ゲートは、目立った変形は確認されなかった。また、Ｇ２ゲートは、一部変形していた。

Ｇ１ゲートパッキン部

　Ｇ１ゲートパッキン部を気中より確認した結果、東側／西側ともに２重パッキンシール部が２山共にＳＦＰ壁面に接触し、パッキンが正常に押しつけられている状況であった。

（７ページ参考参照）



プラント運転時のプールゲート状態図

全体概要

G1ゲート

G1ゲート西側

G2ゲート

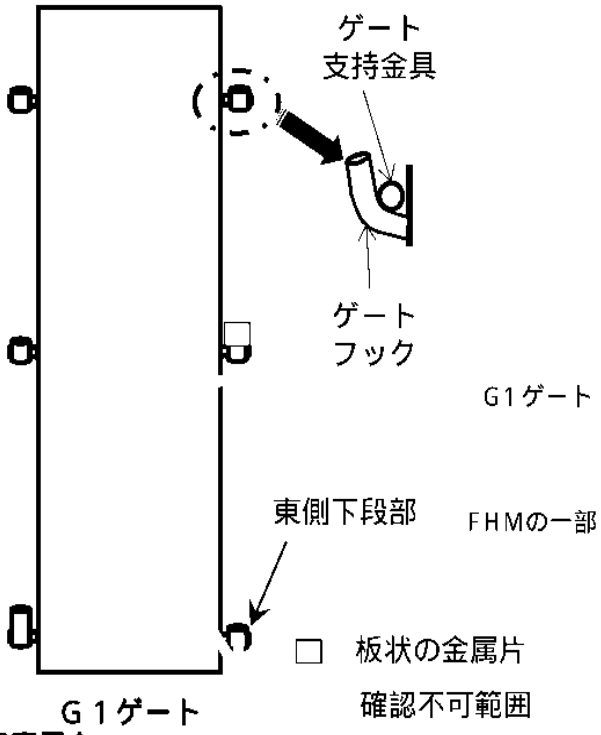
２．現場状況確認結果（２／２）

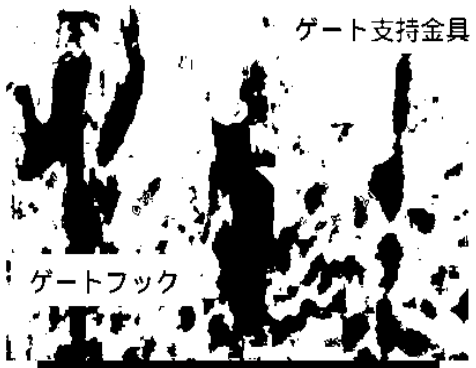
Ｇ１ゲート支持金具

Ｇ１ゲート支持金具部を水中より確認した結果、全６箇所の支持金具のうち、５箇所がゲートフックに保持されていることを確認した。なお、１箇所の支持金具（東側下段部）については、ＦＨＭの一部が視野障害となり確認できなかった。

ＦＨＭとＧ１ゲートの干渉

ＦＨＭとＧ１ゲートとの接触状況を水中より確認した結果、ＦＨＭとＧ１ゲートは接触していないことを確認した。ただし、ゲートフック（東側中段部）に板状の金属片が引っかかっていることを確認した。

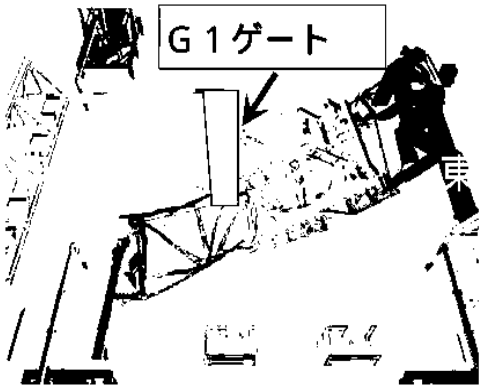




G1ゲート支持金具西側上段

G1ゲート支持金具東側上段

G1ゲートとFHMの接触状況



３．調査結果まとめ及び今後の対応について

調査結果まとめ

Ｇ１ゲートとＦＨＭとの接触状況について、接触がないことを確認した。

以下により、ＳＦＰの機能は保たれていると判断した。

- Ｇ１ゲートには目立った変形がないことを確認した。また、シール性能に影響を及ぼすずれは確認されなかった。
- ＳＦＰ水位について、変動がないことを確認した。

今後の対応

今回の結果も踏まえてＦＨＭ本体の撤去計画を検討し、ＦＨＭ撤去を実施する。

長期信頼性確保の観点から、SFPゲートのシール性能を維持または代替する機能を有する対策を検討するとともに、必要な調査を行う。

今後も継続して、ＳＦＰ水位について監視していく。

無断複製 転載禁止 東京電力株式会社

（参考）FHM撤去作業スケジュール（予定）

ＳＦＰ内のＦＨＭ撤去作業についてのスケジュールは以下の通り。
（ＦＨＭ撤去はクローラクレーン年次点検終了後、準備作業を経て開始）

	4月			5月		
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
ＦＨＭ撤去作業計画の検討 （検討内容は６ページ参考参照）						
ＦＨＭ撤去作業		クローラクレーン年次点検			ＦＨＭ撤去準備	ＦＨＭ撤去作業 （６月上旬まで）

・クローラクレーン年次点検：旋回体点検、アタッチメント点検、荷重試験等
・FHM撤去準備：クローラクレーン年次点検等のために移動した機材の再配置等

（参考）FHM撤去作業計画の検討概要

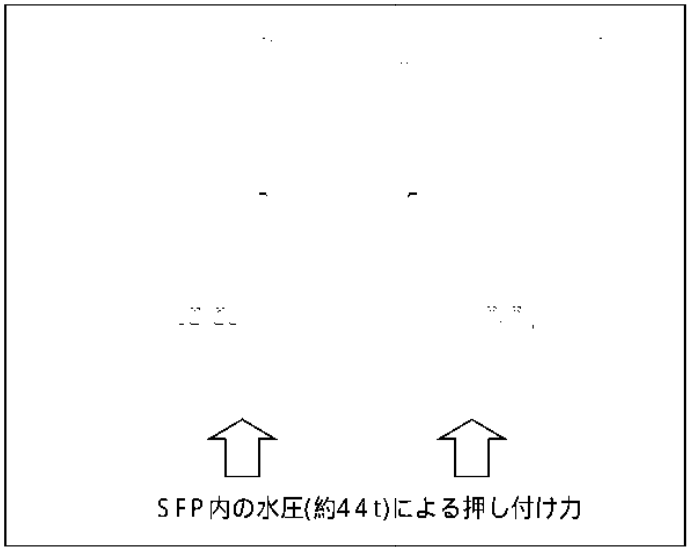
①ＦＨＭ撤去時に近接しているプールゲートへ接触させない手順
　現場再確認に基づく３Ｄモデル、設計情報により、吊上げ時の重心確認
　２台のクレーンを用いて、ゆっくり交互に吊上げ
　複数の監視カメラによるＦＨＭ振れの確認

②ＦＨＭ撤去時にプールゲートへ接触させた時の影響評価及び、万一のためのＳＦＰへの注水対応
　ゲートがずれないことの評価
　ゲート健全性の評価
　通常補給、非常用給水ラインを使用した注水対応（手順は準備済み）

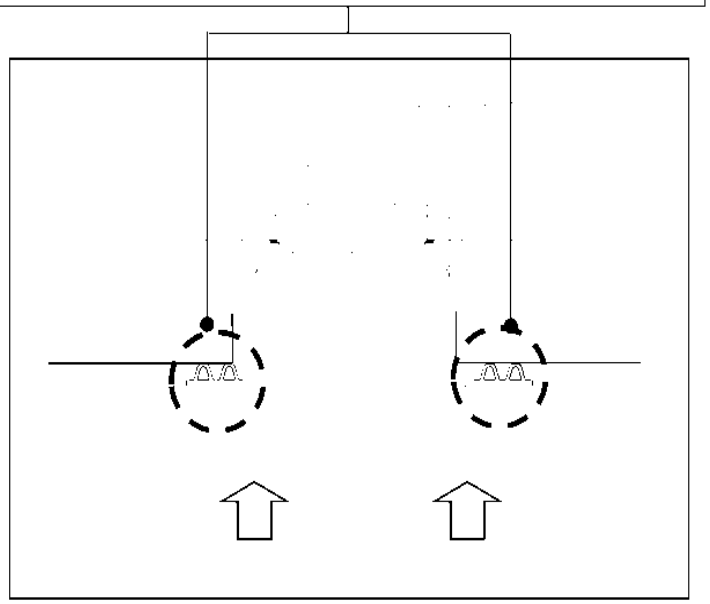
③ＦＨＭ撤去時に板状金属片がプールゲート等へ及ぼす影響評価
　ゲートがずれないことの評価
　ゲート支持金具健全性の評価

（参考）Ｇ１ゲートの取付け状態

東側／西側ともに２重パッキンシール部が２山共にプール壁面に接触し、パッキンが正常に押しつけられていることを確認した。



正常な取付状態図



現状の取付状態図

現状の写真

福島第一原子力発電所 1号機
飛散抑制対策へのご質問に対する回答と
現在の進捗状況について

平成27年4月27日
東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

ご説明の流れ

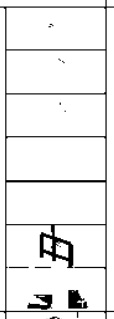
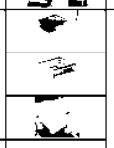
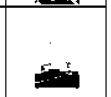
廃炉監視協議会・現地調整会議等で1号機 飛散抑制対策についてご説明を実施してまいりました。その中で頂いた以下の質疑に対して回答します

ご質問の主旨

① 飛散防止剤の性能（風に対する効果や効果の継続期間等）
② 散水設備によるダスト飛散抑制効果
③ ダスト濃度上昇時の対応および実施までの時間
④ 強風が予想される場合の飛散防止剤散布の実行性
⑤ 予防散水の実施基準
⑥ 屋根パネル戻しの飛散抑制対策としての位置づけ
⑦ クレーン作業の運用ルール（作業中止判断基準）
⑧ 支障鉄骨撤去時の具体な撤去方法
⑨ この先1～2年程度のより詳細なスケジュール
⑩ 資料表現の修正

質疑事項の見取り図

作業の状態と飛散抑制対策を下表に整理した。（①～⑧は、質疑事項の位置を示す）

状態		常設散水設備	壁パネル	ダストの飛散要因	飛散抑制対策 ① 飛散防止剤 定期散布	飛散抑制対策 ① 飛散防止剤 作業時散布	飛散抑制対策 ガレキ撤去時	さらなる飛散抑制対策（重層的） 緊急時 ③	さらなる飛散抑制対策（重層的） 強風予想時	さらなる飛散抑制対策（重層的） 防風シート	対策見直し時の対応 屋根パネルの構内保管
1.屋根パネルが無い状態		なし	あり	風	1回/月	屋根パネル等取り外しこと ・作業前 ・作業後	—	飛散防止剤の緊急散布 又は 飛散防止剤散布装置による緊急散水	飛散防止剤の散布 ④	なし	あり ⑥
2.壁パネルが外れていく状態		あり	なし	風				緊急散水（常設散水設備による） ②	予防散水（常設散水設備による） ⑤		なし
3.屋根・壁パネルが無い状態				・ガレキ撤去 ・風		・作業前 ・作業直前 ・作業後	・局所散水 ・局所集じん等			あり	
				・支障鉄骨撤去 ・風 ⑧							

・クレーン作業の運用ルール（作業中止判断基準）⑦

①飛散防止剤の性能

風に対する飛散防止剤の飛散抑制効果（P.4）

飛散防止剤は平均風速25.0m/s、瞬間風速50.0m/sまで飛散抑制効果があることを確認

※瞬間風速はその時点の平均風速の1.5から2倍に相当

気象庁実績による発電所近傍の過去最大風速は、平均17.0m/s、瞬間33.7m/s

湿潤状態での飛散抑制効果

飛散防止剤は、乾燥するまでの湿潤状態でも飛散を抑制する

飛散防止剤の飛散抑制効果が維持される期間（P.5）

飛散抑制効果は1ヶ月を超えても維持されることを確認済

（経年劣化試験により8週まで確認中）

※飛散防止剤散布（1回/月）の間隔は、放射線劣化の観点から保守的に想定したもの。

【実験結果】風に対する飛散防止剤の飛散抑制効果

飛散防止剤を散布した模擬ダストに平均的な風、
瞬間的な風を模擬し送風し、ダスト飛散が抑制
されることを確認した

試験条件

模擬ダスト：ルーフブロック粉体
5g（中心粒径46μm）

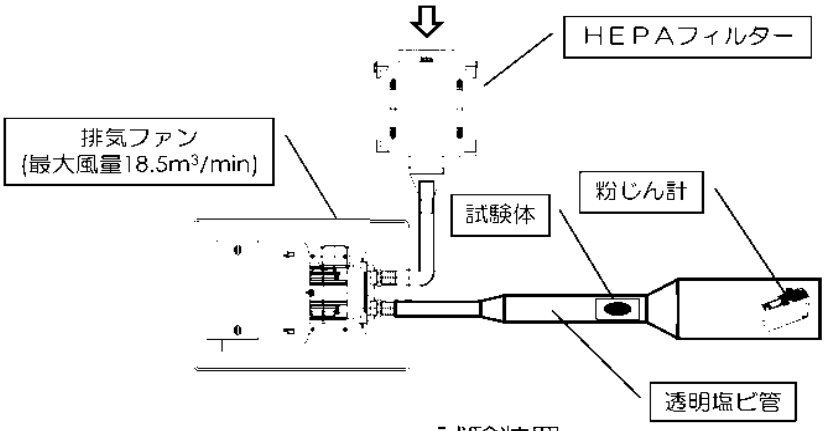
風速：平均風速15-20-25m/s
瞬間風速30-40-50m/s

飛散防止剤散布量：7.5mg
標準散布量（1.5L/m2）相当

飛散防止剤の乾燥：自然乾燥

試験結果

飛散防止剤は平均風速25.0m/s、瞬間風速50.0m/s
まで飛散抑制効果があることを確認



試験装置

※2

	平均風速（m/s）			瞬間風速（m/s）		
	15	20	25	30	40	50
飛散率 ※1	0.16%	0.06%	0.00%	0.00%	0.00%	0.04%

本実験で検出したダストは、周辺環境等のダストを検出したものと想定される

※1 飛散率（%）＝ 飛散防止剤散布時の飛散量 / 飛散防止剤未散布時の飛散量

【実験結果】飛散防止剤の飛散抑制効果が維持される期間

試験条件

模擬ダスト：ルーフブロック粉体　5g（中心粒径46μm）

試験方法：屋外環境に曝した模擬ダストの飛散抑制効果を送風試験により確認

試験頻度：1週、2週、3週、4週、5週、6週、8週（今後、10週、12週、14週、16週を予定）

風速：平均風速15-20-25m/s　瞬間風速30-40-50m/s

飛散防止剤散布量：7.5mg　標準散布量（1.5L/m2）相当

飛散防止剤の乾燥：自然乾燥

試験結果

飛散抑制効果は1ヶ月を超えても保たれることを確認

		飛散率 ※1						
		1週	2週	3週	4週	5週	6週	8週
平均風速（m/s）	15	0.16%	0.07%	0.04%	0.22%	0.04%	0.28%	0.01%
	20	0.06%	0.04%	0.07%	0.07%	0.02%	0.00%	0.00%
	25	0.00%	0.04%	0.04%	0.15%	0.02%	0.00%	0.00%
瞬間風速（m/s）	30	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	40	0.00%	0.00%	0.04%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	50	0.04%	0.00%	0.00%	0.04%	0.00%	0.00%	0.07%

本実験で検出したダストは、周辺環境等のダストを検出したものと想定される

※1 飛散率（%）＝ 飛散防止剤散布時の飛散量 / 飛散防止剤未散布時の飛散量

②【実験結果】緊急散水による飛散抑制効果

舞い上がったダストの飛散が散水によって抑制される効果の確認

試験条件

試験チャンバー内に、模擬ダストを送風機にて舞い上がらせる。その模擬ダストに対し散水設備にてミスト噴射し、噴射前後のダスト濃度を測定し飛散抑制効果を確認する

模擬ダスト
ルーフブロック微粉（中心粒径46μm）
標準粉体JIS2種_硅砂（中心粒径29μm）
標準粉体JIS3種_硅砂（中心粒径11μm）

試験結果

ダストの粒径により異なるが1/100～1/300程度の飛散抑制効果を確認

ダスト種類	ダスト拡散量 (g)	ミスト噴射量 (g/min.)	ミスト噴射量 時間	ダスト濃度(mg/m3)		飛散抑制効果
				散布前	散布後	
ルーフブロック微粉	10	7,500	2分	49	0.44	1/111
JIS2級(硅砂)	10	7,500	2分	52	0.25	1/208
JIS3級(硅砂)	10	7,500	2分	70	0.24	1/292

試験チャンバー

噴射イメージ

③緊急対応に要する時間

緊急時 （ダスト濃度の 有意な上昇）	実施 タイミング	実施までの時間		実施方法
		作業時	休工時	
飛散防止剤の緊急散布又は、飛散防止剤散布装置による緊急散水	各種ダストモニタ警報発報時	1～2時間（作業の段取り替えの時間を含む）	4～5時間（作業員の参集時間を含む）	大型クレーンにて飛散防止剤散布装置を吊り上げ飛散防止剤の散布又は散水を実施 ダスト濃度が作業管理値以下になるまで継続する。 飛散防止剤と水のうち、飛散防止剤散布装置への補給準備が早く整う方を優先し、散布または散水を実施する。
緊急散水（常設散水設備）	各種ダストモニタ警報発報時	5分程度	5分程度	免震棟若しくは現場に設置してある操作盤にてボタン操作により散水を開始 ダスト濃度が作業管理値以下になるまで継続する 緊急散水実施後は速やかに飛散防止剤散布を行う

④強風予想時の飛散防止剤の散布

強風が予想される場合の飛散防止剤の散布について

試験より、飛散防止剤の飛散抑制効果は1ヶ月程度を経過しても大きく低下するものではないが、念のため以下の通り、強風（台風の接近等）が予想され作業が可能な場合、飛散防止剤散布（1回/月）を前倒して実施する

飛散防止剤散布（1回/月）の次回散布時期が近づいている

作業安全が確保できる範囲で実施する

※台風が接近した場合におけるオペレーションの想定

福島第一原子力発電所に最接近する6日前に台風対策実施を決定後、3日程度で飛散防止剤を前倒し散布し、その後2日程度でクレーンの伏せ等の台風対策を実施する

⑤強風予想時の予防散水

予防散水の実施（P.20）

飛散防止剤は平均風速25.0m/s、瞬間風速50.0m/sまで飛散抑制効果があることを確認しているが、念のため、強風として平均風速25.0m/sが予想される場合、予防散水を実施する。

※25.0m/sは台風の「暴風域」の領域設定である風速

過去の実績

気象庁実績による福島第一原子力発電所近傍の過去最大風速は、平均17.0 m/s（P.21）

平成26年度に台風の平均風速25.0m/s を超える暴風域の接近が予想され、福島第一原子力発電所で台風対策を実施した実績は3回

⑥飛散抑制対策見直し時の対策

屋根パネルの構内保管・屋根戻し

ダスト濃度が有意に上昇し、飛散防止剤散布や散水等にてダスト濃度を抑制したのち、飛散抑制対策の見直しを行う際に屋根パネル戻しを実施する

1枚あたり2～3日、6枚で2週間程度で屋根パネル戻しを実施する

屋根パネル戻しは壁パネル解体開始（散水設備設置完了後）までとする

⑦クレーン作業の運用ルール（作業中止判断基準）

作業中における作業中止判断基準

平均風速10.0m/sの風が確認された場合、クレーンを使用しての作業を中止する

屋根パネル開口の拡がりを受けての作業中止判断基準

平均風速10.0m/sに加え、貫通散布等の作業時には瞬間風速10.0m/sを越えて作業をしないこと、また、貫通散布中でも瞬間風速10.0m/sを越えたら速やかに飛散防止散布装置の槍を抜く

⑧支障鉄骨の撤去

切断する際は、把持しながら切断できるカッターを用い、撤去。

作業手順

①撤去箇所へ事前に飛散防止剤を散布

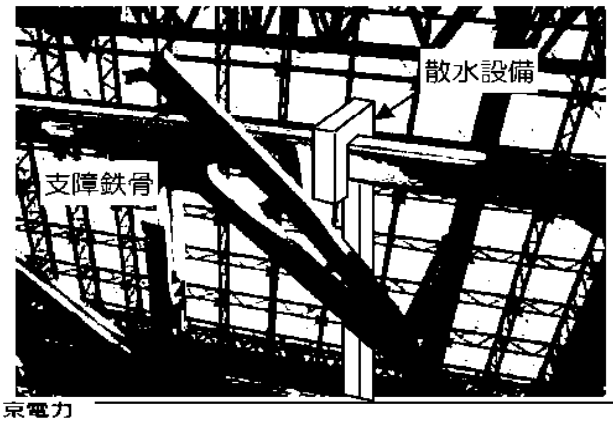
↓

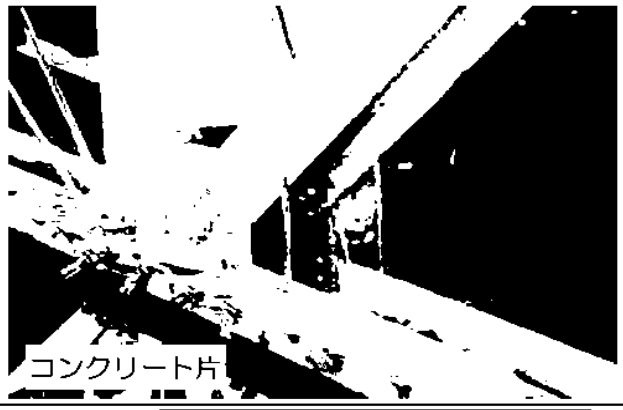
②コンクリート片を吸引

↓

③局所散水し鉄骨を切断し撤去

支障となる鉄骨の切断イメージ





⑨1号機建屋カバー解体の流れ（至近の工程）

準備工事
解体に必要な装置・クレーンの整備
実施中

・飛散防止剤散布（屋根貫通散布）
約1週間

・屋根パネル1枚目取り外し
・風速計の設置
・オペフロ調査

・屋根パネル1枚目取り外し部分から飛散防止剤散布
約2週間

・屋根パネル残り5枚の順次取り外し
・オペフロ調査
・飛散防止剤散布

・オペフロ調査
・飛散防止剤散布
約3.5ヶ月間

・支障鉄骨撤去（散水設備設置のため）
・飛散防止剤散布
約3.5ヶ月間

・散水設備の設置
・小ガレキの吸引
・飛散防止剤散布
約3ヶ月間

・飛散防止剤散布
・壁貫通：10数力所より散布

・壁パネル取り外し
・飛散防止剤散布

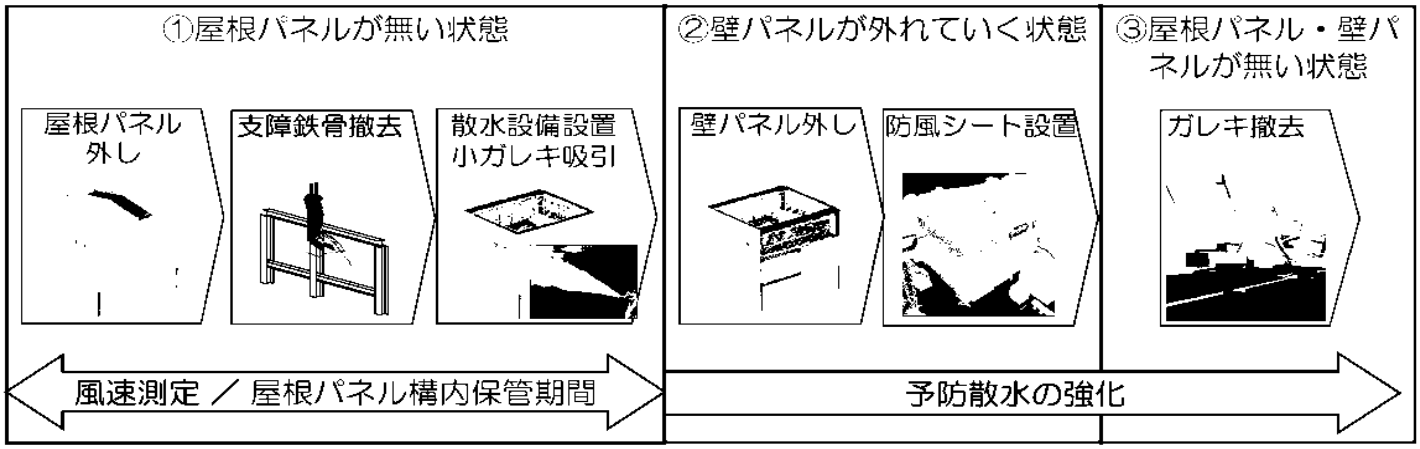
・防風シート取付等（壁パネル解体後取付）
約10ヶ月間

⑩建屋カバー解体・ガレキ撤去の流れ

廃炉監視協議会資料　H27.2.17

建屋カバー解体の作業は段階的に進めてまいります

作業の進捗に応じて「①屋根パネルが無い状態」「 ②壁パネルが外れていく状態」「③建屋カバーが無い状態」に変わり、その状態や作業ごとに飛散抑制対策を講じ作業を進めてまいります



状態①屋根パネルが無い状態における飛散抑制対策

廃炉監視協議会資料　H27.2.17

屋根パネル外し作業は、これまで説明している飛散抑制対策を講じ進める
万一、ダスト濃度に有意な上昇が有った場合に備え、屋根パネルを構内に保管

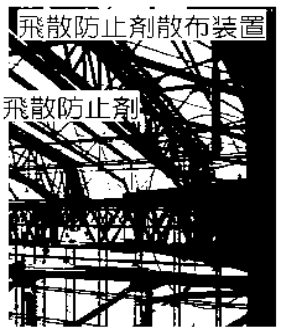
目的	ダストの固着	風の流入抑制	風の流入抑制
方法	飛散防止剤の散布	壁パネル	バルーン設置
時期	1回/月、強風予想時	常時	H26.6設置済み
予防	緊急散水・散布の追加	風	

目的	ダストの固着	ダストの固着
方法	飛散防止剤の散布	飛散防止剤の散布
時期	屋根外し前	屋根外し後
作業時	ガレキ・屋根パネル内面に	ガレキに

目的	ダストを叩き落とす
方法	緊急散水・散布
時期	警報発報時
緊急	

屋根パネル復旧※

屋根パネルへの孔あけ状況



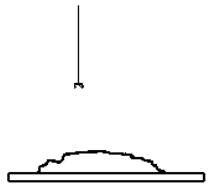
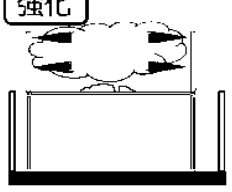
飛散防止剤散布状況

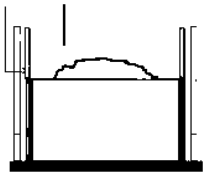
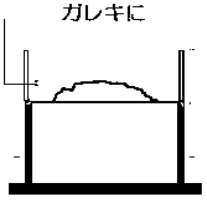
※飛散抑制対策の見直しを行う際に屋根パネル戻しを実施する

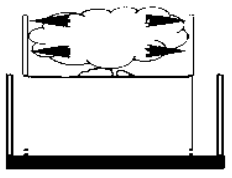
状態②壁パネルが外れていく状態における飛散抑制対策

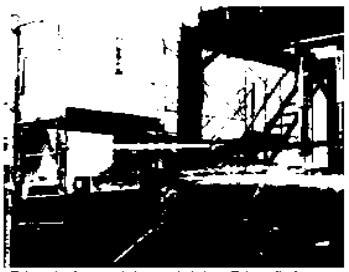
廃炉監視協議会資料　H27.2.17

壁パネル外し作業は、これまで説明している飛散抑制対策に加え、予防対策を強化し、
強風が予想される場合、予め散水する

目的	ダストの固着	ダストの湿潤	ダストの低減	風の流入抑制
方法	飛散防止剤の散布	予防散水	小ガレキ吸引	バルーン設置
時期	1回/月、強風予想時	強風予想時	壁パネル外し前	H26.6設置済み
予防		強化 		

目的	ダストの固着	ダストの固着
方法	飛散防止剤の散布	飛散防止剤の散布
時期	壁パネル外し前	壁パネル外し後
作業時	ガレキ・壁パネル内面に 	ガレキに 

目的	ダストを叩き落とす
方法	緊急散水
時期	警報発報時
緊急	



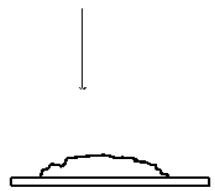
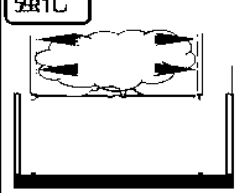
壁パネル外し前に壁パネルに孔をあけ、側面からガレキに飛散防止剤を散布

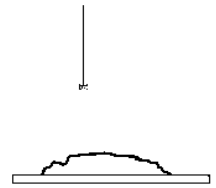
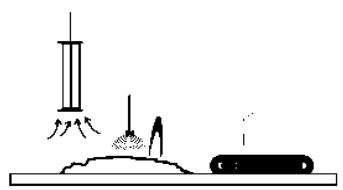
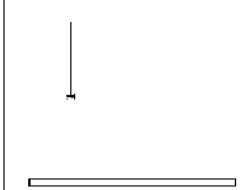
状態③屋根パネル・壁パネルが無い状態における飛散抑制対策

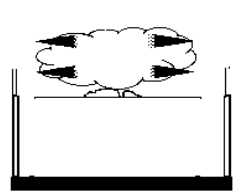
廃炉監視協議会資料　H27.2.17

ガレキ撤去作業は、これまで説明している飛散抑制対策に加え、予防対策を強化し、
強風が予想される場合、予め散水する

実施時期の修正「必要に応じて」→「主要ガレキ撤去前」

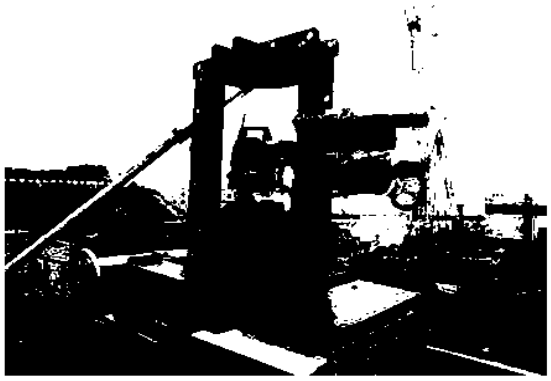
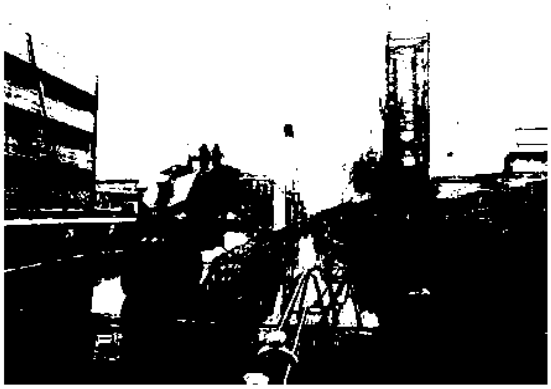
目的	ダストの固着	ダストの湿潤	ダストの低減	風の流入抑制	風の流入抑制
方法	飛散防止剤の散布	予防散水	小ガレキ吸引	防風シート設置	バルーン設置
時期	1回/月、強風予想時	強風予想時	主要ガレキ撤去前	ガレキ撤去開始前	H26.6設置済み
予防		強化 			

目的	ダストの湿潤・固着	ダスト湿潤・吸引	ダストの固着
方法	飛散防止剤の散布	局所散水、ダスト集じん	飛散防止剤の散布
時期	作業前・直前	作業中	作業終了後
作業時			

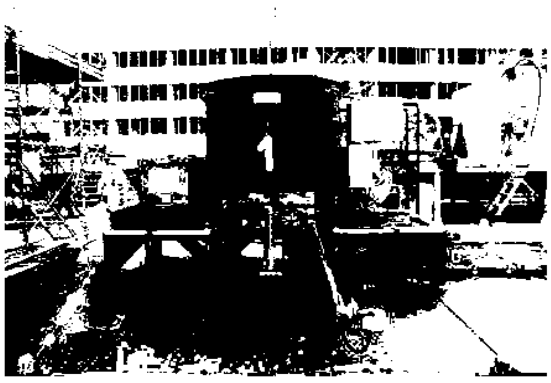
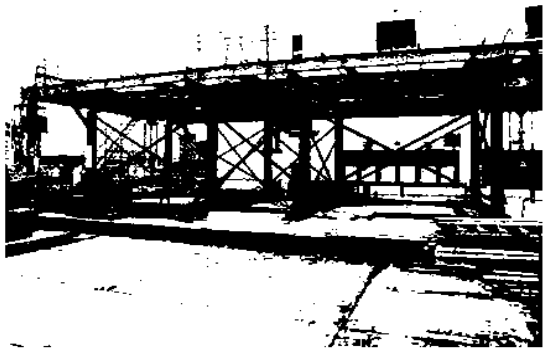
目的	ダストを叩き落とす
方法	緊急散水
時期	警報 発報時
緊急	

準備工事の進捗状況（1）

カバー解体に必要な装置・クレーンの整備を、3月16日から実施

部材位置測定システム	750tクローラクレーン
	
・No.1～6　機器設置、通信確認完了	・1、2号機　点検整備中

準備工事の進捗状況（2）

飛散防止剤散布装置	屋根パネル取り外し用装置・架台
	
・装置1、2、3　整備完了	・装置1、2　整備中

参考1 風の基準（気象庁）

最大風速（平均風速）	気象庁の風に関する基準		
	台　風		警報・注意報（※1）
	最大風速	領域	
50m/s	▼猛烈な台風　54m/s		
40m/s	▼非常に強い台風　44m/s		
30m/s	▼強い台風　33m/s		
		▼暴風域　25m/s	
予防散水実施			
20m/s	▼台風　17m/s	▼強風域　15m/s	▼暴風警報　18m/s ▼強風注意報　12m/s
10m/s			
0m/s			

※1 大熊町、双葉町の警報・注意報基準

参考2 風速実績データ（気象庁）

	最大風速(10分間平均) m/s		最大瞬間風速 m/s	
	風速	観測期間	風速	観測期間
浪江	16.9	1976年12月～2015年3月	31.8	2008年12月～2015年3月
広野	17.0	1976年12月～2015年3月	33.7	2009年3月～2015年3月

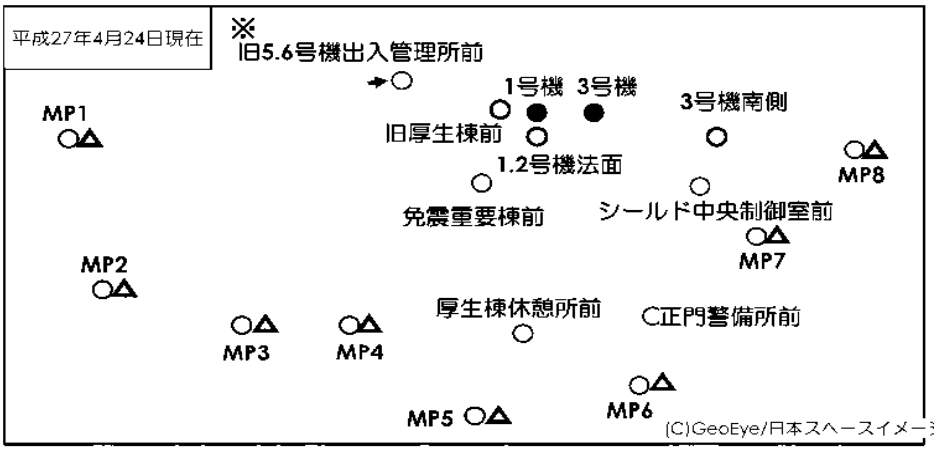
参考3　建屋カバー解体・ガレキ撤去の監視体制

ダスト濃度は、作業中に加え、夜間・休日も24時間体制で監視

1号機のオペレーティングフロア上のダストモニタは、ローテーション監視から連続監視に変更済み

敷地境界のダストサンプラは、ダストモニタに変更済み

屋根パネルを取外すなど状態が変わる際に風向きを考慮し，海側においてもダストサンプリングを実施



※ 5.6号機サービス建屋前へのバス待合所の設置と干渉するため南側（旧5,6号機出入管理所前）へ移設。
(H27.4.24実施済)

●オペレーティングフロア上のダストモニタで監視 (1，3号機各4箇所※※)　：警報値　5.0×10^{-3}（Bq/cm³）
　原子炉建屋近傍ダストモニタで監視（3箇所）　：警報値　1.0×10^{-4}（Bq/cm³）
　構内ダストモニタで監視（5箇所）　：警報値　1.0×10^{-4}（Bq/cm³）
△敷地境界ダストモニタ（8箇所）による監視　：警報値　1.0×10^{5}（Bq/cm³）
　敷地境界モニタリングポスト（8箇所）

※※建屋カバー解体に伴う測定点の移設・追設期間を除く

参考4　　１号機建屋カバー解体等における警報発生時の対応

エリア	構内(作業管理)			敷地境界(環境監視)	
	オペフロ上	原子炉建屋近傍	構内ノーマスクエリア		
設備	ダストモニタ(赤)	ダストモニタ(ピンク)	ダストモニタ(黄)	ダストモニタ(青三角)	モニタリングポスト(緑)
警報設定値	5．0E-3	1．0E-4	1．0E-4※1	1．0E-5	B.G＋2μSv/h※2
警報設定の考え方	周辺公衆の告示濃度の1／2に相当するレベルを超えない値	従事者の告示濃度の1／20	従事者の告示濃度の1／20	周辺公衆の告示濃度の1／2	再臨界監視が出来る値
飛散防止対策実施措置レベル	1．0E-3（作業時にモニタで確認する管理値）	5．0E-5	5．0E-5	－	－
25条通報	○	○	○	○	○

ダストモニタの単位：Bq/cm³

上記の状態になった場合は作業を中断し、飛散防止剤の散布や状況を確認

※１ノーマスクエリアで当該警報が発生した場合はマスク着用を指示。

※２モニタリングポストについては20nGy/hを超える変動が発生し、確認の結果異常が認められた場合も25条通報でお知らせ

福島第一原子力発電所 １号機
原子炉建屋カバー解体工事の着手について

平成27年4月30日

東京電力株式会社

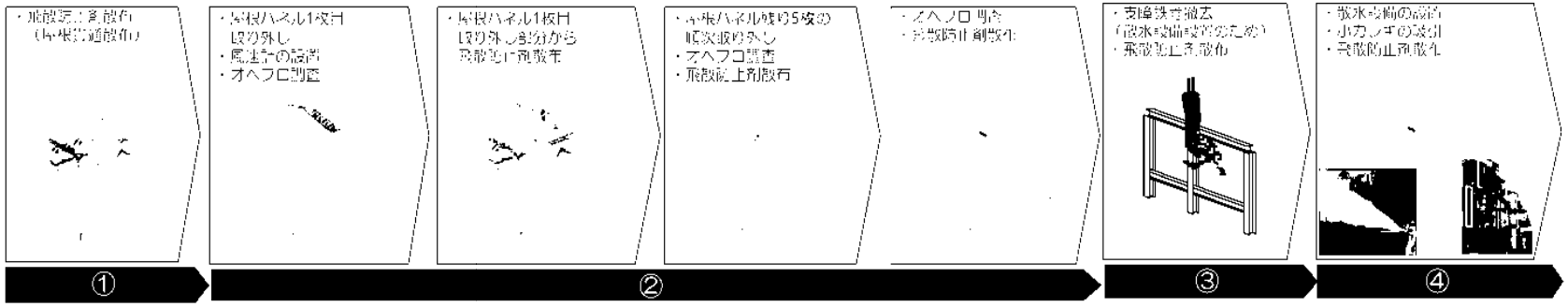
東京電力 TEPCO

福島第一原子力発電所 １号機
原子炉建屋カバー解体工事の着手について

＜ 参 考 資 料 ＞
２０１５年４月３０日
東 京 電 力 株 式 会 社

■建屋カバー解体工事については、本年３月16日より準備工事を実施しておりますが、５月15日より屋根パネル貫通による飛散防止剤散布を開始する予定としておりますのでお知らせいたします。
■建屋カバー解体工事にあたっては、飛散抑制対策を着実に実施するとともに、安全第一に作業を進めてまいります。
■作業内容や放射性物質の監視状況については、『作業日報』を当社ホームページに日々掲載するとともに、報道機関へお知らせしてまいります。また、モニタリングポストやダストモニタで警報が発生した場合には、速やかにお知らせしてまいります。

	２０１４年度				２０１５年度															
	３月				４月				５月					６月	７月	８月		９月	下期	
	1W	2W	3W	4W	1W	2W	3W	4W	1W	2W	3W	4W	5W							
建屋カバー解体工事	準備工事（3/16開始）								①屋根貫通飛散防止剤散布（5/15開始予定）											
														②屋根パネル解体・オペフロ調査						
																③支障鉄骨撤去				
																			④散水設備の設置 小ガレキ吸引等	



※他工事との工程調整、現場進捗、飛散抑制対策の強化等により工程が変更になる場合がございます。

3号機飛散防止剤散布実績及び予定（集計日：2015年4月28日）

東京電力株式会社
2015年4月30日

1. 定期散布

■目的

粉塵の飛散防止効果を持続させることを目的にオペレーティングフロア（以下、オペフロ）の広域に飛散防止剤を定期的に散布する

■計画

・定期散布の対象範囲は、図1の斜線範囲（1,060m2）を対象とし、原則として1回/月、飛散防止剤を散布する
・飛散防止剤は、散布量は1.5L/m2以上、希釈濃度は1/10とする
・オペフロ上の常時水があるエリア（使用済燃料プール、C工区の一部※）、開口部、遮へい体設置エリアは、定期散布の対象外とする

※水の有無を確認し、水がない場合は飛散防止剤を追加散布する

■実績及び予定

・4月8日に当初計画通りに散布を完了。次回は 5月9日に散布を予定
※詳細は次項表1に示す

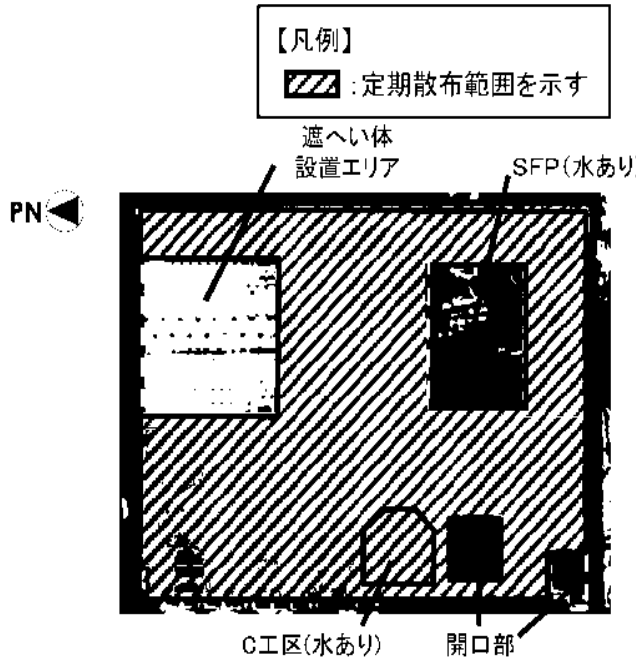


図1　飛散防止剤定期散布範囲

2. 作業時散布

■目的

オペフロ上で粉塵が飛散する可能性のある作業を実施する際は、当該作業日の作業開始前及び終了後に飛散防止剤を散布し、放射性物質が付着した粉塵の飛散抑制を図る

■計画

・作業実施日の当日の作業範囲に対し、作業開始前及び作業終了後に飛散防止剤を散布する
・飛散防止剤は、散布量は1.5L/m2以上、希釈濃度は1/10とする
・飛散防止剤の散布範囲は当該日の作業場所を包括する範囲とし、当社監理員は作業計画書や作業実施者からの実施報告により散布状況を確認する

■実績及び予定

・オペフロ上の除染作業を4月30日まで実施
・5月11日から引き続きオペフロ上の除染作業を実施予定
※詳細は次々項表2に示す

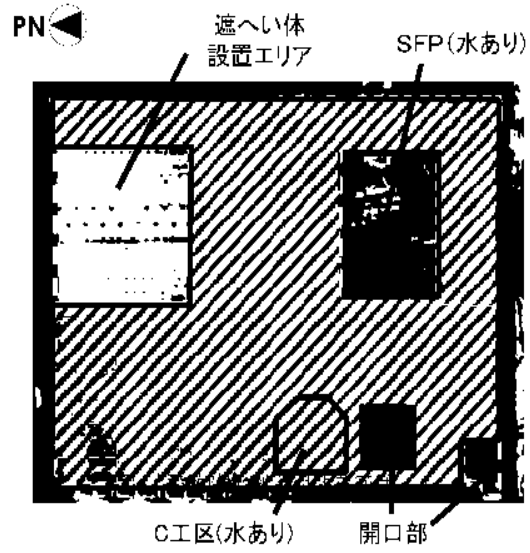
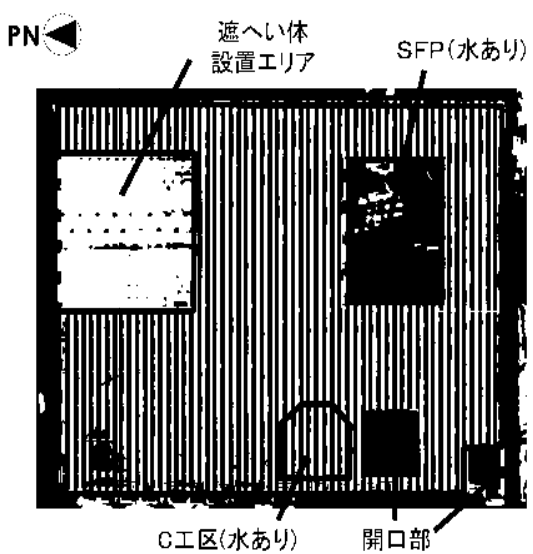
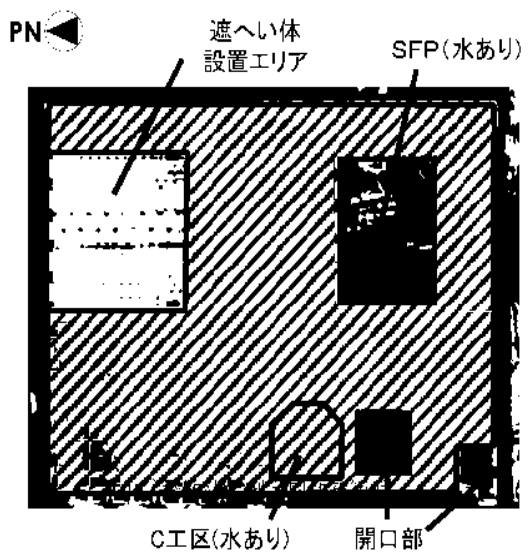
3号機飛散防止剤散布実績及び予定(集計日:2015年4月28日)

東京電力株式会社
2015年4月30日

3. 定期散布の実績及び予定

【凡例】
▨ :計画を示す
▥ :実績を示す

表1 実績及び予定

	計画(4月分)	実績(4月分)	計画(5月分)
日	4/14(火)	4/8(水)	5/9(土)
散布面積合計	1,060m^2	1,060m^2	1,060m^2
平均散布量(L/m2)	2.8	2.8	2.8
図			

3号機飛散防止剤散布実績及び予定(集計日:2015年4月28日)

東京電力株式会社
2015年4月30日

4. 作業時散布の実績及び予定

【凡例】
■■■ :実績を示す
－ :実績、計画なしを示す

表2 作業時散布実績及び予定

3月	日	22(日)	23(月)	24(火)	25(水)	26(木)	27(金)	28(土)	
	オペフロ作業	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	
	散布面積合計	－	－	－	－	－	－	－	
	平均散布量(L/m2)※1	－	－	－	－	－	－	－	－
	連続ダストモニタの計測値(Bq/cm3)※2	5.11E-5(最大) ND(最小)	4.33E-5(最大) ND(最小)	4.78E-5(最大) ND(最小)	4.74E-5(最大) ND(最小)	3.43E-5(最大) ND(最小)	5.40E-5(最大) ND(最小)	3.55E-5(最大) ND(最小)	
4月	日	29(日)	30(月)	31(火)	4/1(水)	2(木)	3(金)	4(土)	30日,31日
	オペフロ作業	なし	除染作業	除染作業	なし	なし	なし	なし	
	散布面積合計	－	160㎡	160㎡	－	－	－	－	
	平均散布量(L/m2)※1	－	前:3.1 後:3.1	前:3.1 後:3.1	－	－	－	－	
	連続ダストモニタの計測値(Bq/cm3)※2	4.66E-5(最大) ND(最小)	3.61E-5(最大) ND(最小)	5.18E-5(最大) ND(最小)	3.98E-5(最大) ND(最小)	5.03E-5(最大) ND(最小)	3.75E-5(最大) ND(最小)	4.46E-5(最大) ND(最小)	
	日	5(日)	6(月)	7(火)	8(水)	9(木)	10(金)	11(土)	
	オペフロ作業	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	
	散布面積合計	－	－	－	－	－	－	－	
	平均散布量(L/m2)※1	－	－	－	－	－	－	－	－
	連続ダストモニタの計測値(Bq/cm3)※2	4.41E-5(最大) ND(最小)	4.72E-5(最大) ND(最小)	2.81E-5(最大) ND(最小)	4.21E-5(最大) ND(最小)	3.99E-5(最大) ND(最小)	5.29E-5(最大) ND(最小)	2.22E-5(最大) ND(最小)	
	日	12(日)	13(月)	14(火)	15(水)	16(木)	17(金)	18(土)	18日
	オペフロ作業	なし	なし	なし	なし	なし	なし	除染作業	
	散布面積合計	－	－	－	－	－	－	60㎡	
	平均散布量(L/m2)※1	－	－	－	－	－	－	前:4.3 後:4.3	
	連続ダストモニタの計測値(Bq/cm3)※2	3.69E-5(最大) ND(最小)	5.31E-5(最大) ND(最小)	3.48E-5(最大) ND(最小)	5.86E-5(最大) ND(最小)	5.01E-5(最大) ND(最小)	3.94E-5(最大) ND(最小)	3.97E-5(最大) ND(最小)	

※1 平均散布量は作業前、作業後に分けて記載
※2 ND = 検出限界値(4.8E-6)未満を示す

3号機飛散防止剤散布実績及び予定(集計日:2015年4月28日)

東京電力株式会社
2015年4月30日

4. 作業時散布の実績及び予定

【凡例】
■■■■ :実績を示す
－ :実績、計画なしを示す

表2 作業時散布実績及び予定

	日	19(日)	20(月)	21(火)	22(水)	23(木)	24(金)	25(土)
4月	オペフロ作業	なし	除染作業	除染作業	除染作業	除染作業	除染作業	除染作業
	散布面積合計	－	60㎡	60㎡	60㎡	80㎡	120㎡	120㎡
	平均散布量(L/m2)※1	－	前:4.3 後:4.3	前:4.3 後:4.3	前:4.3 後:4.3	前:3.1 後:3.1	前:4.1 後:4.1	前:4.1 後:4.1
	連続ダストモニタの計測値(Bq/cm3)※2	3.93E-5(最大) ND(最小)	3.29E-5(最大) ND(最小)	2.98E-5(最大) ND(最小)	5.23E-5(最大) ND(最小)	5.27E-5(最大) ND(最小)	3.50E-5(最大) ND(最小)	5.63E-5(最大) ND(最小)

20日,21日,22日
24日,25日
23日

	日	26(日)	27(月)	28(火)	29(水)	30(木)	5/1(金)	2(土)
5月	オペフロ作業	なし	除染作業	除染作業	除染作業	除染作業	なし	なし
	散布面積合計	－	80㎡	50㎡	－	－	－	－
	平均散布量(L/m2)※1	－	前:6.2 後:6.2	前:5.0 後:5.0	－	－	－	－
	連続ダストモニタの計測値(Bq/cm3)※2	4.81E-5(最大) ND(最小)	5.62E-5(最大) ND(最小)					

27日,28日
27日

	日	3(日)	4(月)	5(火)	6(水)	7(木)	8(金)	9(土)
	オペフロ作業	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	散布面積合計	－	－	－	－	－	－	－
	平均散布量(L/m2)※1	－	－	－	－	－	－	－
	連続ダストモニタの計測値(Bq/cm3)※2							

－

	日	10(日)	11(月)	12(火)	13(水)	14(木)	15(金)	16(土)
	オペフロ作業	なし	除染作業	除染作業	除染作業	除染作業	除染作業	除染作業
	散布面積合計	－						
	平均散布量(L/m2)※1	－						
	連続ダストモニタの計測値(Bq/cm3)※2							

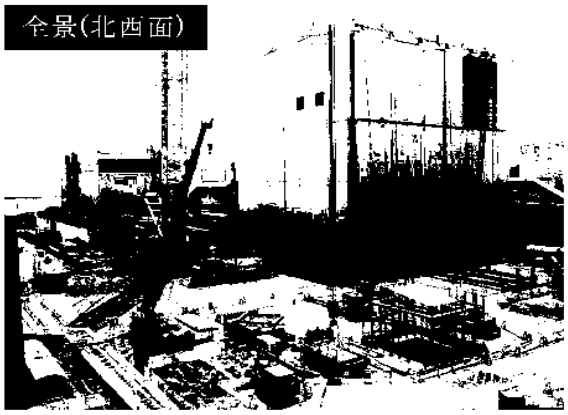
－

※1 平均散布量は作業前、作業後に分けて記載
※2 ND = 検出限界値(4.8E-6)未満を示す

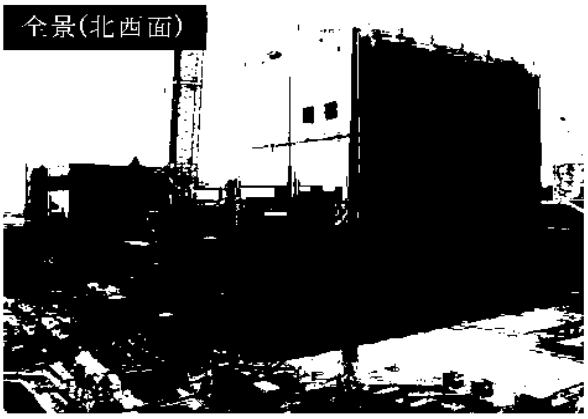
【１号機原子炉建屋カバー解体工事】

■３月２６日（木）～４月２９日（水）主な作業実績
- 資機材整備
- 建屋カバー準備工事

□今月



□先月



■４月３０日（木）～５月２７日（水）主な作業予定
- 資機材整備
- 建屋カバー解体準備工事
- 飛散防止剤散布
- 屋根パネル取り外し（南３）

■備考

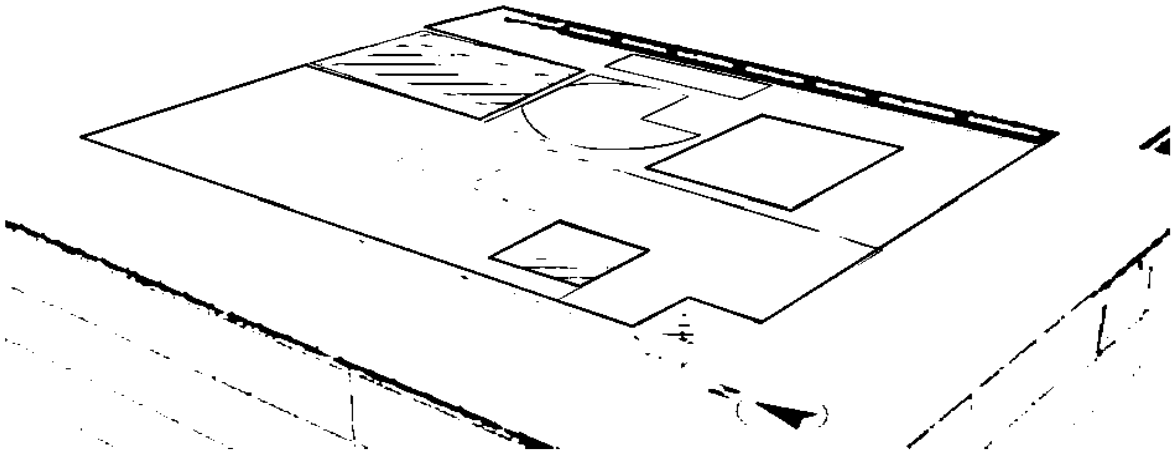
以　上

東京電力株式会社
使用済燃料プール対策
2015年4月30日

【３号機原子炉建屋上部除染・遮へい工事】

■３月２６日（木）～４月２８日（火）主な作業実績
・Ｒ／Ｂ上部除染(ガレキ集積、ガレキ吸引、床表層切削)
・ＳＦＰ内瓦礫撤去
・飛散防止剤散布
・作業ヤード整備

□作業進捗イメージ図



【凡例】
除染対象外　ガレキ集積　ガレキ吸引　床表層切削　遮へい材設置
SFP内ガレキ撤去　追加飛散防止剤散布
※除染･遮へい対策手順：ガレキ集積→ガレキ吸引→床表層切削→遮へい材設置

■４月２９日（水）～５月２７日（水）主な作業予定
・Ｒ／Ｂ上部除染(ガレキ集積、ガレキ吸引、床表層切削)
・ＳＦＰ内瓦礫撤去
・飛散防止剤散布
・作業ヤード整備

■備考
・Ｒ／Ｂ：原子炉建屋
・ＳＦＰ：使用済燃料貯蔵プール
・飛散防止剤散布：当該月の作業進捗に合わせた追加散布（作業前、作業後）及び定期散布のエリアのみを記載

以　上

燃料デブリ取り出し準備　スケジュール

目的	号機	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	備　考
燃料デブリの取り出しに向けた準備	共通	建屋内の除染	（実　績） ○【研究開発】建屋内遠隔除染装置の開発（継続） （予　定） ○【研究開発】建屋内遠隔除染装置の開発：継続）	【研究開発】建屋内遠隔除染技術の開発
	1号機		（実　績） ○【検討】ＲＢ1階南側高線量機器対策検討（継続） （予　定） ○【検討】ＲＢ1階南側高線量機器対策検討（継続）	【検討】ＲＢ１階南側高線量機器対策検討
	2号機		（実　績） ○【検討】ＲＢ1階気体廃棄物処理系ダクト低線量化対策 小口開放調査（継続） ○ＲＢ1階タクト線量低減（新規）	【検討】ＲＢ１階気体廃棄物処理系ダクト対策検討 ＲＢ1階タクト線量低減
	3号機		（予　定） ○【検討】ＲＢ1階気体廃棄物処理系ダクト低減対策 小口開放調査（継続） （実　績） ○ＲＢ1階除染作業（継続） ○ＲＢ1階作業エリア遮へい設計・検討（継続） （予　定） ○ＲＢ1階除染作業（継続） ○ＲＢ1階作業エリア遮へい設計・検討（継続）	【検討】ＲＢ１階　作業エリア遮へい設計・検討 中性子束、水素濃度測定、遮蔽へい設置
	共通	格納容器（建屋滞留水貫通口）閉じ込め機能の強化・補修	（実　績） ○【研究開発】格納容器補修・止水技術の開発（継続） ○【研究開発】格納容器水張りまでの計画の策定（継続） （予　定） ○【研究開発】格納容器補修・止水技術の開発（継続） ○【研究開発】格納容器水張りまでの計画の策定（継続）	【研究開発】格納容器補修・止水技術の開発 【研究開発】格納容器水張りまでの計画の策定
	1号機		（実　績）なし （予　定）なし	
	2号機		（実　績）なし （予　定）なし	
	3号機		（実　績）なし （予　定）なし	
	共通	燃料デブリの取出し	（実　績） ○【研究開発】格納容器内部調査技術の開発（継続） ○【研究開発】圧力容器内部調査技術の開発（継続） ○【研究開発】燃料デブリ・炉内構造物の取出技術の開発（継続） （予　定） ○【研究開発】格納容器内部調査技術の開発（継続） ○【研究開発】圧力容器内部調査技術の開発（継続） ○【研究開発】燃料デブリ・炉内構造物の取出技術の開発（継続）	【研究開発】PCV内部調査技術の開発 【研究開発】RPV内部調査技術の開発 【研究開発】燃料デブリ・炉内構造物の取出技術の開発
	1号機		（実　績） ○電源監視ｶﾒﾗ設置 ○【研究開発】PCV内部調査(水位計測の、線計測の、 ○電源監視ｶﾒﾗ再設置 （予　定）なし	【研究開発】1号機PCV内部（1階グレーチング上）調査 遠隔装置作業
	2号機		（実　績）なし （予　定）なし	【研究開発】2号機PCV内部（ペデスタル内）調査
	3号機		（実　績）なし （予　定）なし	
廃炉作業			（実　績） ○【研究開発】圧力容器　格納容器腐食に対する耐圧性能の評価技術の開発（継続） ○腐食抑制対策 ・窒素パブリングによる原子炉底部水中の溶存酸素低減実施（継続）	【研究開発】PCV（RPVの圧力耐圧性を考慮した水上昇の成立性検証） 【研究開発】PCV格納容器水位上昇を踏まえた機器の耐腐食性の評価

燃料デブリ取り出し準備　スケジュール

分野		作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	備考
廃炉のための安全確保	福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ	工力評価・格納容器の健全性確認	（予　定） ○【研究開発】圧力容器　格納容器腐食に対する健全性の評価技術の開発（継続） ○腐食抑制対策 ・窒素バブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減実施（継続）	【国際協業】腐食抑制等の効果 【国際協業】長期の冷却停止状態の維持の実現化 【国際協業】ヘテスタムの腐食試験評価 腐食抑制効果（窒素バブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減）
		炉心状況把握	（実　績） [炉心状況把握解析] ○【研究開発】事故時プラント挙動の分析（継続） ○【研究開発】シビアアクシデント解析コード高度化（継続） ○【研究開発】ミュオン透過法による測定と評価の準備作業（継続） ○【現場作業】1号機ミュオン測定（継続） （予　定） [炉心状況把握解析] ○【研究開発】事故時プラント挙動の分析（継続） ○【研究開発】シビアアクシデント解析コード高度化（継続） ○【研究開発】ミュオン透過法による測定と評価の準備作業（継続） ○【現場作業】1号機ミュオン測定（継続）	[炉心状況把握解析] 【国際協業】小型格納容器挙動の分析 【国際協業】シビアアクシデント解析コード高度化 [燃料デブリ検知技術の開発] 【国際協業】ミュオン透過法・散乱法による燃料デブリ検知の準備作業 1号機ミュオン測
		燃料デブリ性状把握	（実　績） ○【研究開発】燃料デブリ性状把握 ・金属デブリ物性評価、福島特有事象の影響評価（継続） ・MIクデブリ物性評価、分析手法確認（継続） ・MCCI生成物特性評価、金属セラミックス溶融体製作 物性取得（継続） ・燃料デブリ分析測定技術開発（継続） ・燃料デブリ搬送容器（B号）等検討（継続） ・吸着 保管に係る基礎特性評価等（継続） （予　定） ○【研究開発】燃料デブリ性状把握 ・金属デブリ物性評価、福島特有事象の影響評価（継続） ・MIクデブリ物性評価、分析手法確認（継続） ・MCCI生成物特性評価、金属セラミックス溶融体製作 物性取得（継続） ・燃料デブリ分析測定技術開発（継続） ・燃料デブリ搬送容器（B号）等検討（継続） ・吸着 保管に係る基礎特性評価等（継続）	[研究開発] 燃料デブリ性状評価 ・環境動作評価（模擬デブリ、高線量試料） ・MCCI生成物特性評価、金属セラミックス溶融体製作 物性取得 ・燃料デブリ測定 分析技術開発、搬送容器等検討 ・吸着 保管に係る基礎特性評価等
		燃料デブリ臨界管理技術の開発	（実　績） ○【研究開発】燃料デブリ臨界管理技術の開発 ・臨界評価（継続） ・炉内の再臨界検知技術の開発（継続） ・臨界防止技術の開発（継続） （予　定） ○【研究開発】燃料デブリ臨界管理技術の開発 ・臨界評価（継続） ・炉内の再臨界検知技術の開発（継続） ・臨界防止技術の開発（継続）	【国際協業】燃料デブリ臨界管理技術の開発
燃料デブリ取り出し準備	燃料デブリ取り出し開始までの期間短縮に向けた技術の開発	燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発	（実　績） ○【研究開発】燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発 燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発計画立案（継続） （予　定） ○【研究開発】燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発 燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発計画立案（継続）	【国際協業】燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発

凡　例

- ：現地業務・設計業務・準備作業
- ：状況変化により、中長期工程・内容変更が発生する場合
- ：現地作業予定
- ：天候状況及び他工事調整により、工期が左右され着手日が確定できない場合
- ：機器の連転監視のみで、現地作業（工事）がない場合
- ：2014年9月以降も作業や検討が継続する場合は、線を矢印で記載
- ：工程調整中のもの

「原子炉格納容器内部調査技術の開発」

ペデスタル外側_1階グレーチング上調査（Ｂ１調査）

の現地実証試験の結果について

２０１５年 4月 30日

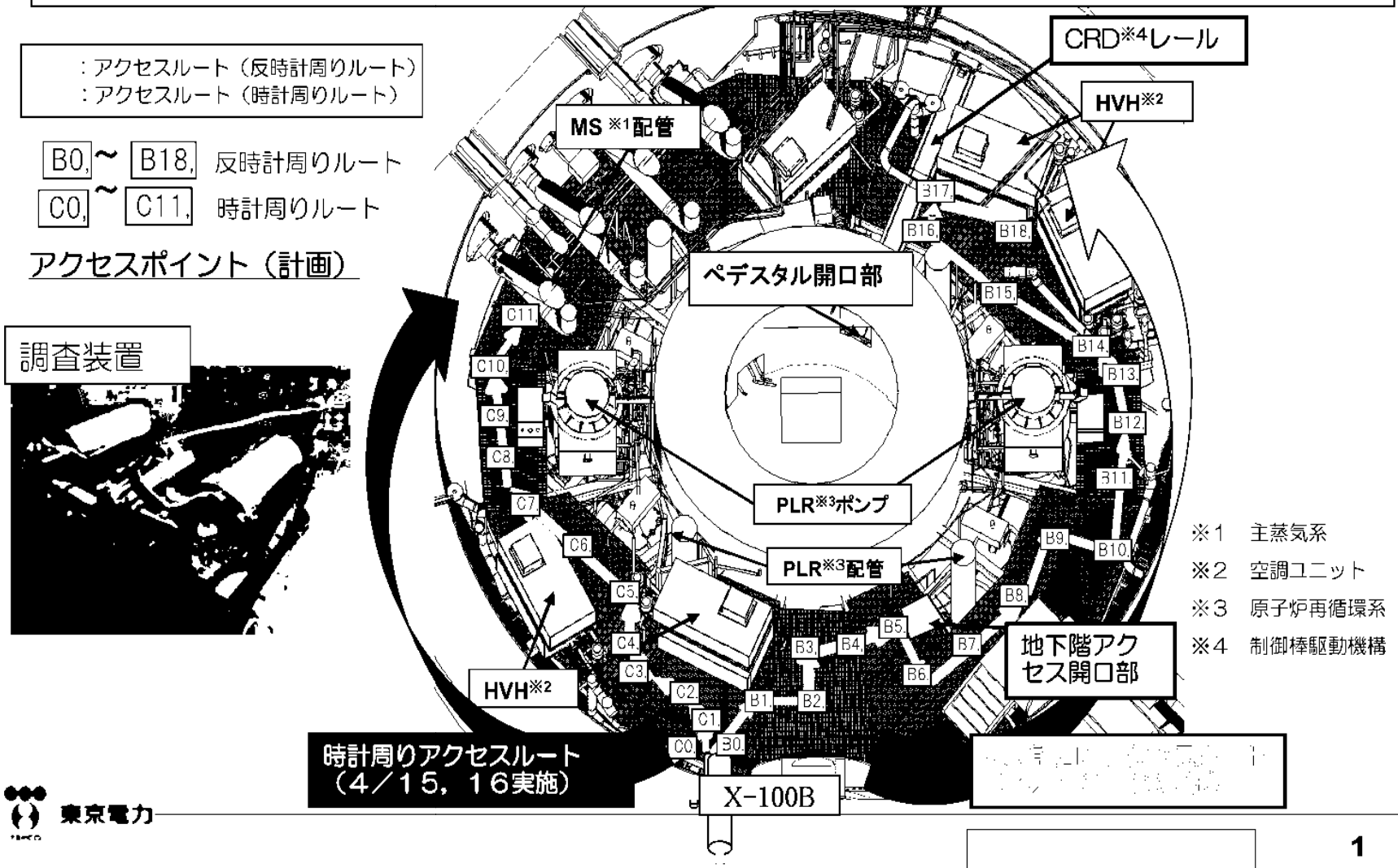
東京電力株式会社

東京電力 TEPCO

本資料の内容においては、技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）の成果を活用しております。

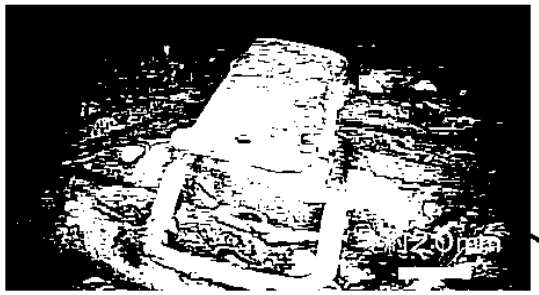
1．今回調査の範囲

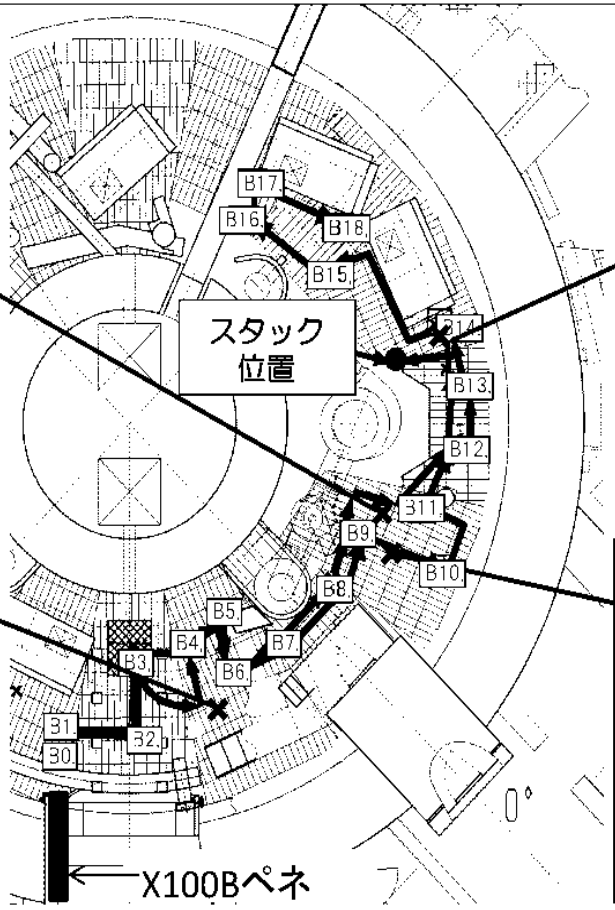
目的：1号機について，X-100Bペネより調査装置を投入し，『PCV内の1階グレーチング上』の情報取得を目的とした調査を実施する。



2．反時計周りアクセスルート（実績）

■計画したアクセスルートの一部に落下物があり，ルートを変更し調査を実施した。
■B14～B15間で調査装置がスタックした。

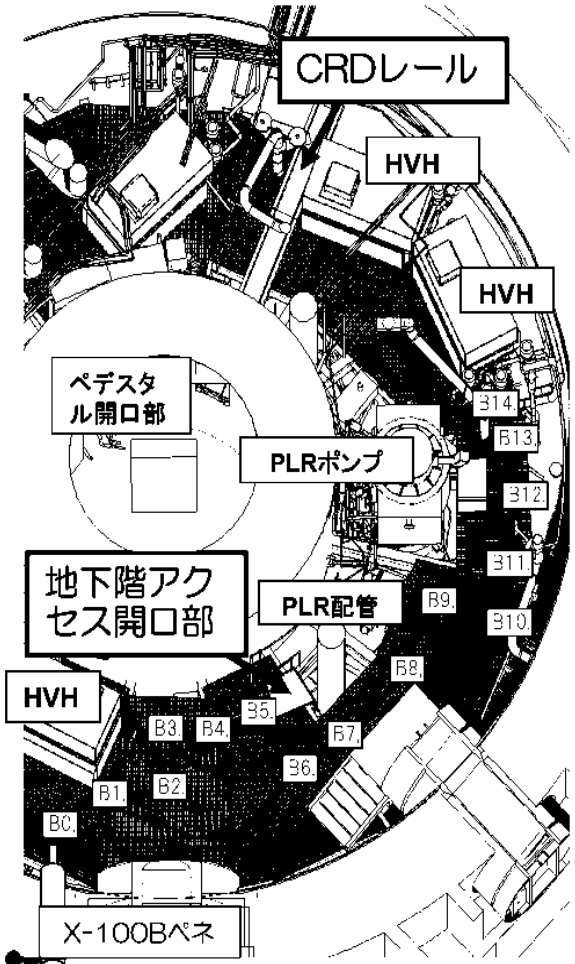




× 主な落下物
→ 計画ルート
→ 実績ルート（H27.4.10）

3-1．調査結果（反時計周り：4/10実施）

■アクセスポイントB14までアクセスし，以下の情報を取得した。

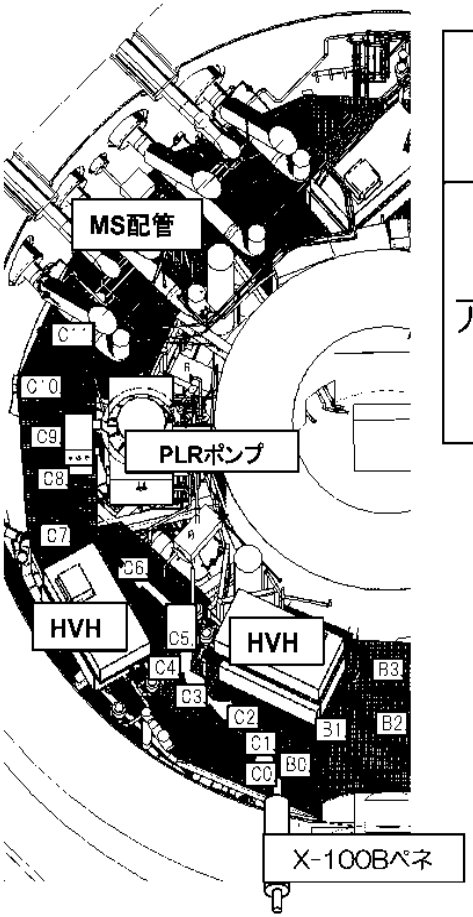


調査部位	調査結果
地下階アクセス開口部	・次回Ｂ２調査（ペデスタル外地下階調査）で地下階にアクセス可能な開口があり，周囲に干渉物がないことを確認。
ＣＲＤレール	・ＣＲＤレール未到達。 ・最終到達地点からＣＲＤレール方向のカメラ撮影を実施し画像処理にて評価したが，ＣＲＤレールの視認はできなかった。
アクセスルート上	・既設設備（ＨＶＨ，ＰＬＲ配管，ペデスタル壁面など）の大きな損傷は確認されなかった。 ・各調査ポイントで温度，線量情報を取得。

※１台目の調査装置はスタックし，回収できなかったことからケーブルを切断しＰＣＶ内に残置した（H27.4.13）

3-2. 調査結果（時計周り：4/15,16実施）

■アクセスポイントC11までアクセスし，以下の情報を取得した。



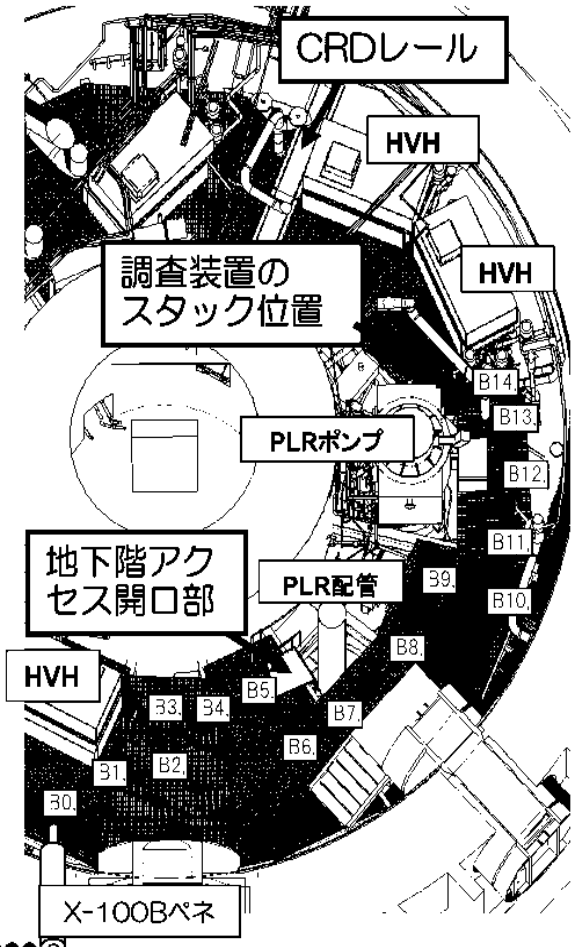
調査部位	調査結果
アクセスルート上	・既設設備（ＰＬＲポンプ，PCV内壁面，ＨＶＨなど）の大きな損傷は確認されなかった。 ・各調査ポイントで温度，線量情報を取得。

：H27.4.15の調査実績

←：H27.4.16の調査実績

3-3. 調査結果（反時計周り：4/18実施）

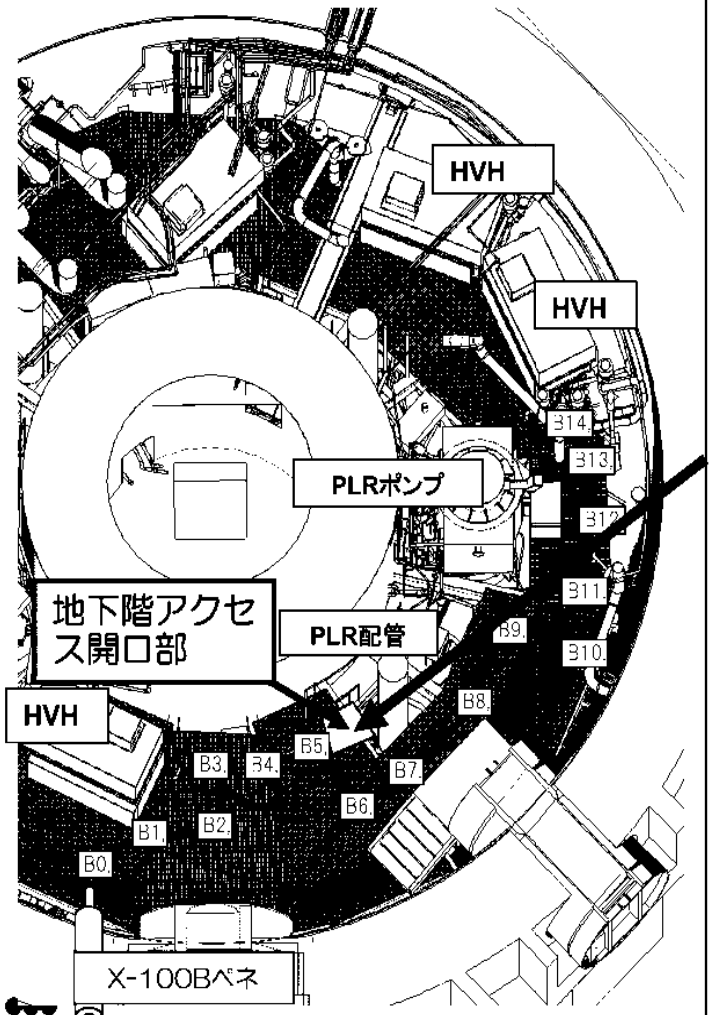
■2台目の調査装置にて反時計周りルートの再調査を実施し，以下の情報を取得した。



調査部位	調査結果
残置ケーブルのルート確認	・地下階アクセス開口部近傍の残置ケーブルは，Ｂ２調査に支障がないことを確認した。
スタックした調査装置	・スタックしたクローラの状況を確認した。
ＣＲＤレールまでのアクセスルートの確認	・ＣＲＤレールまでのアクセスルートは，構造物間の幅が狭く，今回の調査装置では通過できなかった。

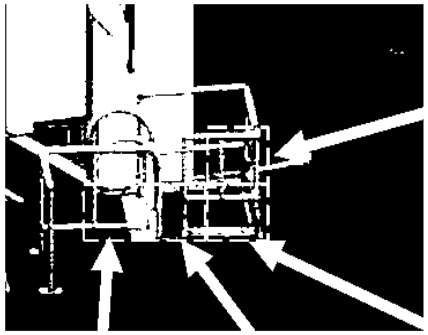
※装置回収時に使用するパンチルトカメラが，放射線によるものと思われる影響により映らなくなったことから，将来の作業に支障を与えない位置（Ｃ２の格納容器壁側）に２台目の調査装置も残置することとした（H27.4.20）

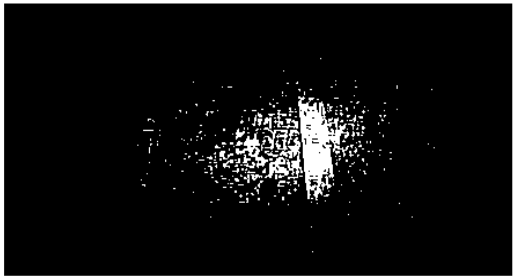
4-1． 映像トピックス（地下階アクセス開口部）

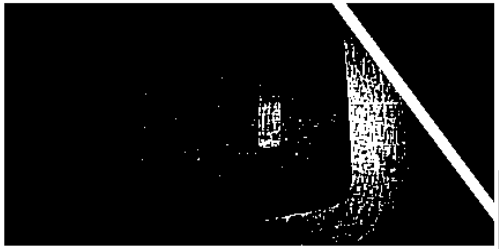


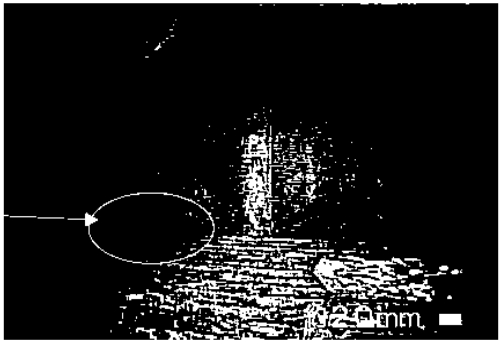
B4から撮影

次回B2調査で地下階にアクセス可能な開口があり，周囲に大きな干渉物がないことを確認。







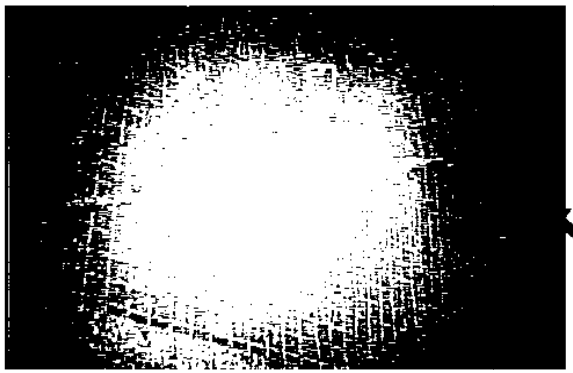


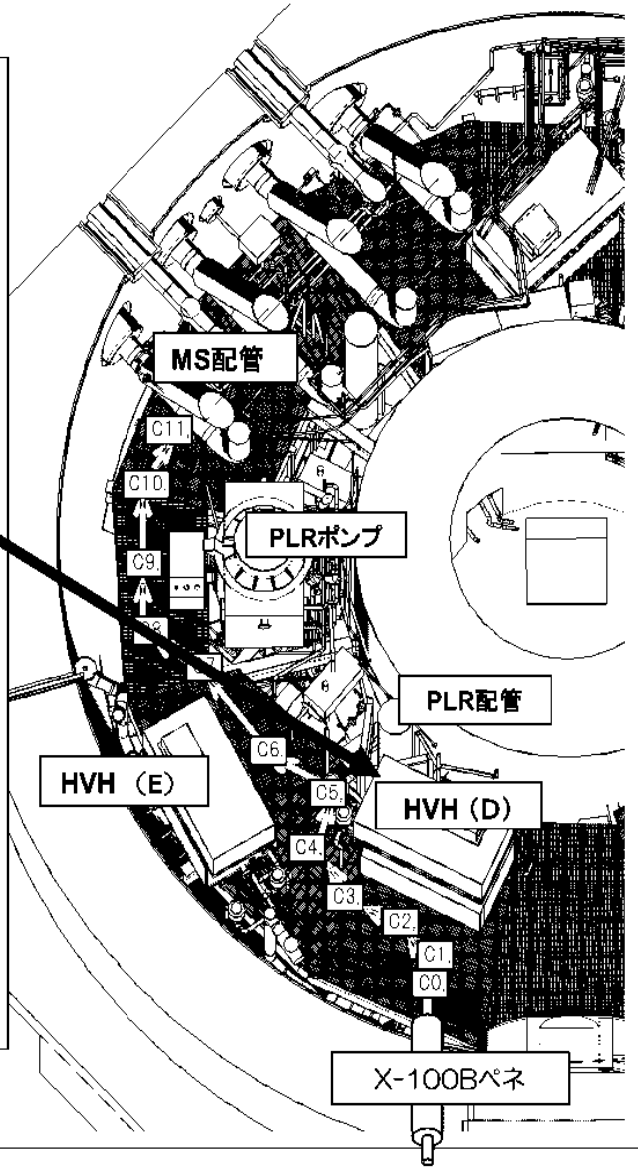
装置投入可能な箇所

4-2．映像トピックス（HVH（D））

C2から撮影

HVH(D)に大きな損傷がないことを確認。

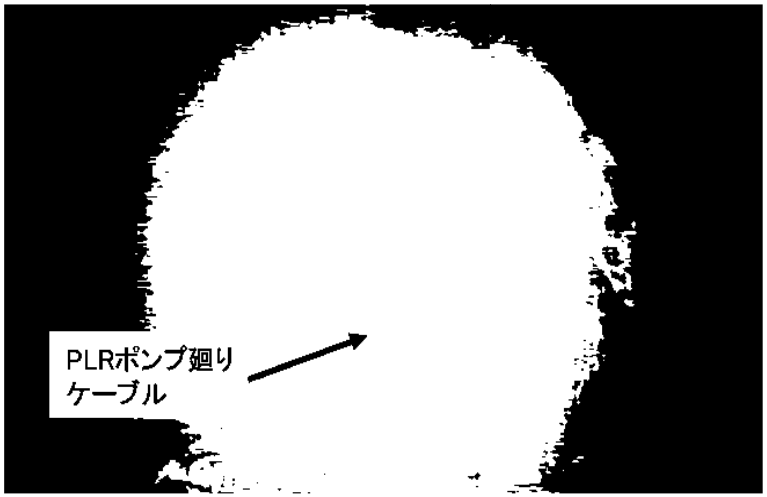


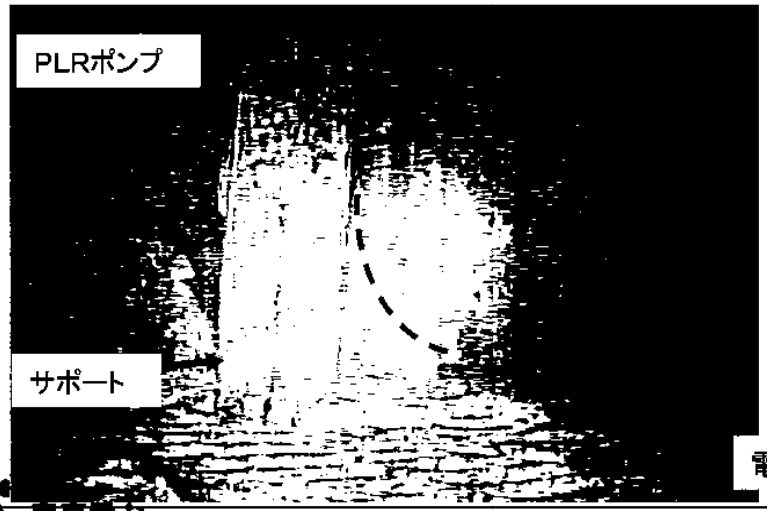


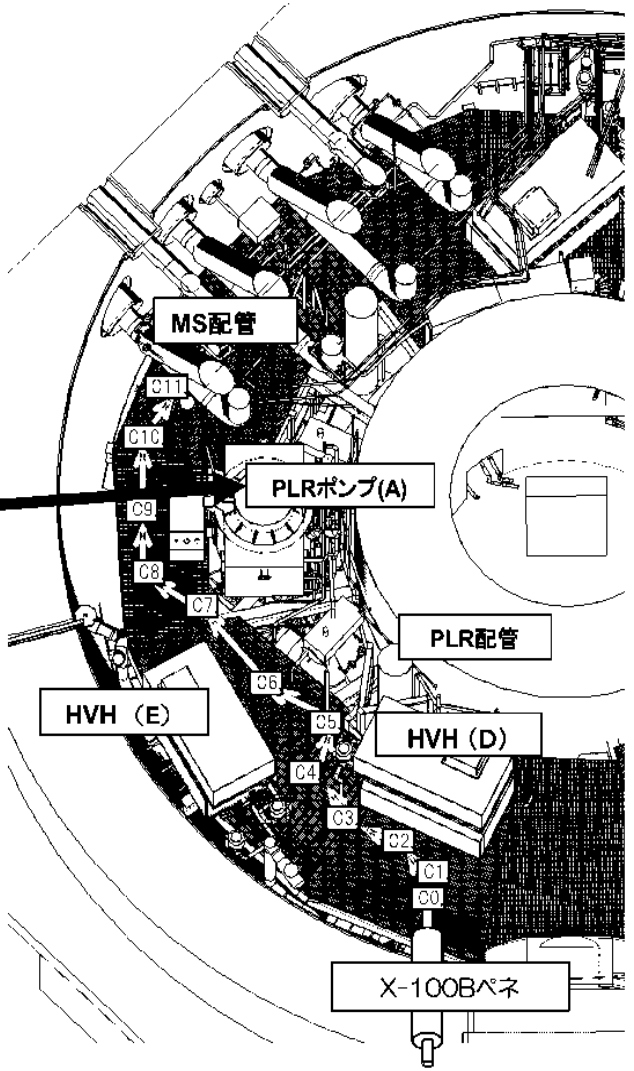
4-3．映像トピックス（PLRポンプ（A））

C7から撮影

PLRポンプ(A)に大きな損傷がないことを確認。



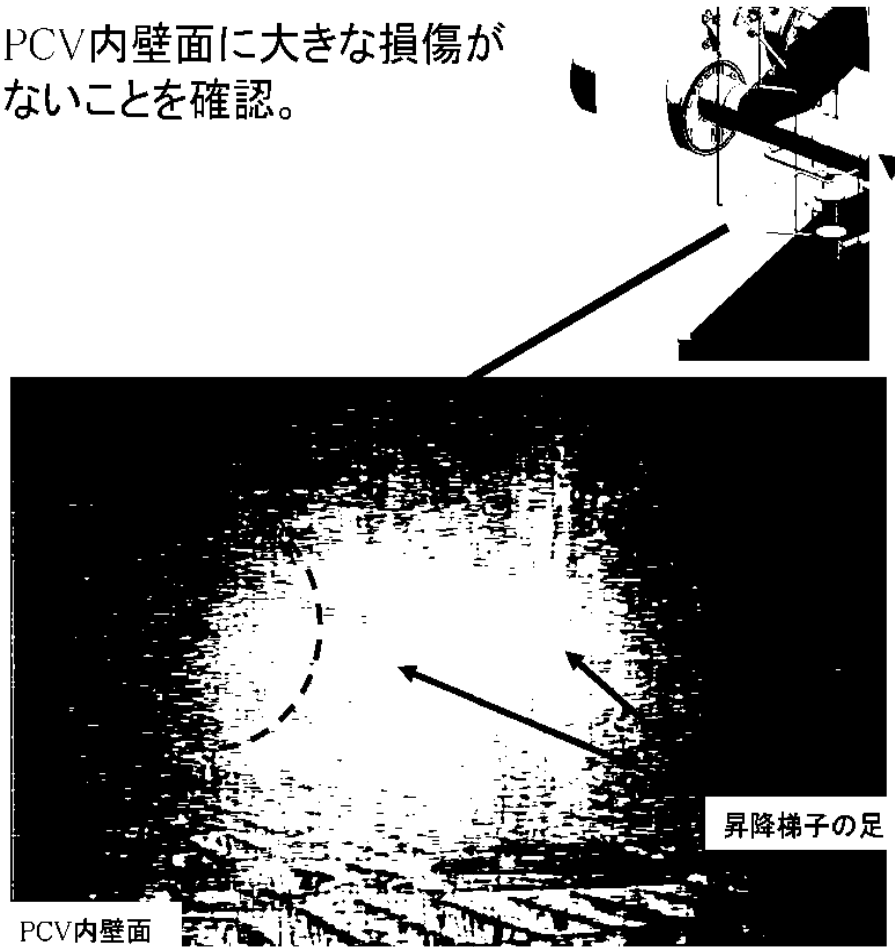


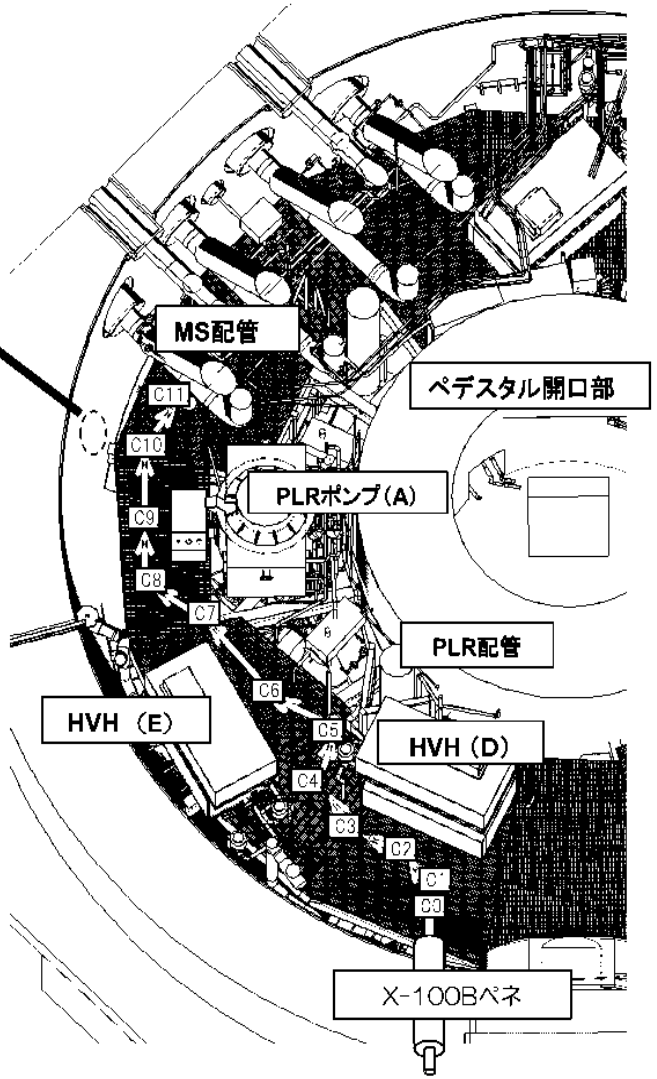


4-4．映像トピックス（PCV内壁面 ）

C10から撮影

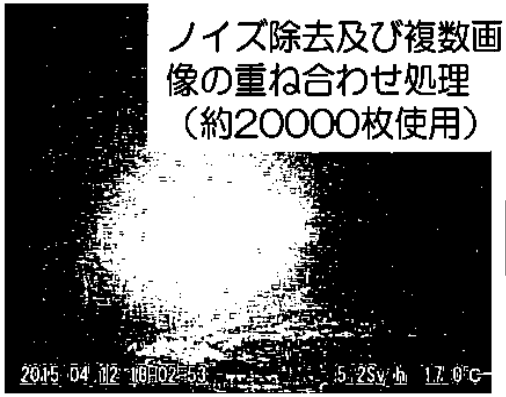
PCV内壁面に大きな損傷がないことを確認。





５．ＣＲＤレールの画像処理結果

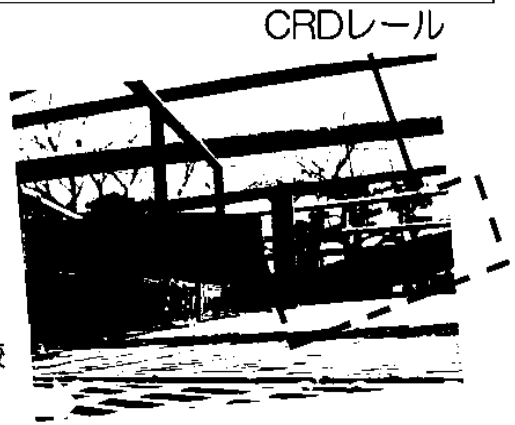
■反時計周り調査最終到達地点（B14付近）からCRDレール方向の撮影を行い画像処理を実施したが，CRDレールの視認はできなかった。



撮影画像（4月12日18時頃撮影）

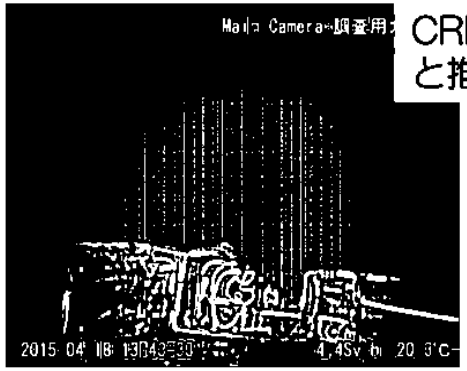
画像処理後画像

比較



モックアップ試験による映像

撮影画像（4月18日14時頃撮影）

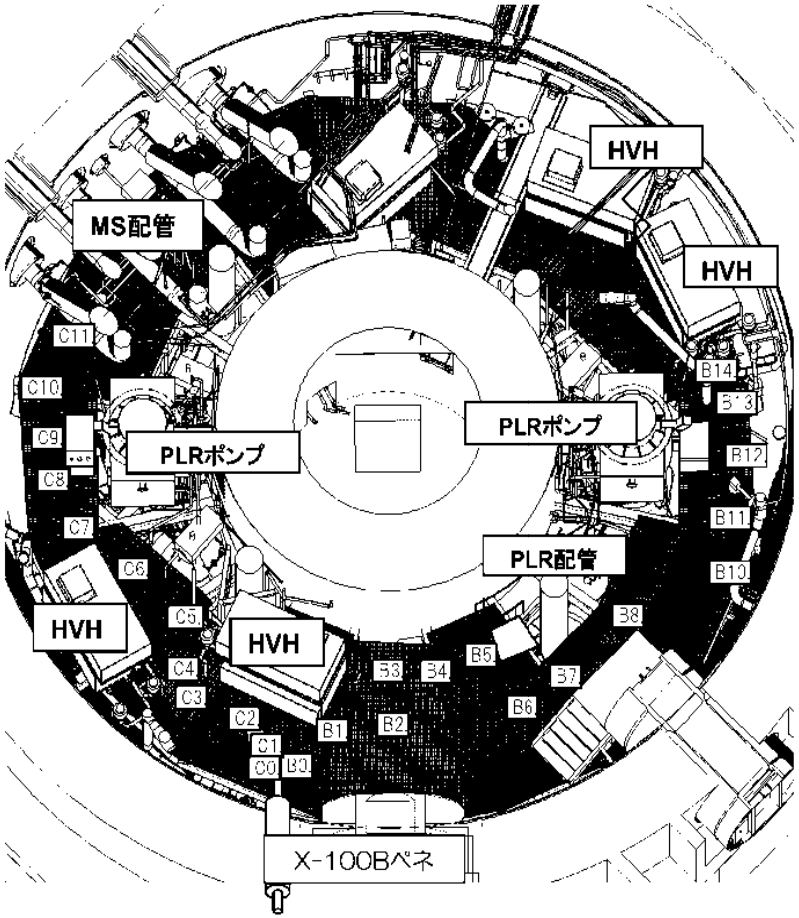


画像処理後画像

画像処理の手法として，複数の画像のコントラスト強調などの前処理を行った後，積算処理（画像の足し算＝重ね合わせ）及び平均化処理（足し算した画像を枚数で除する）を行った。

6. 温度・線量率測定結果

■以下のポイントで温度・線量率の測定を実施した。

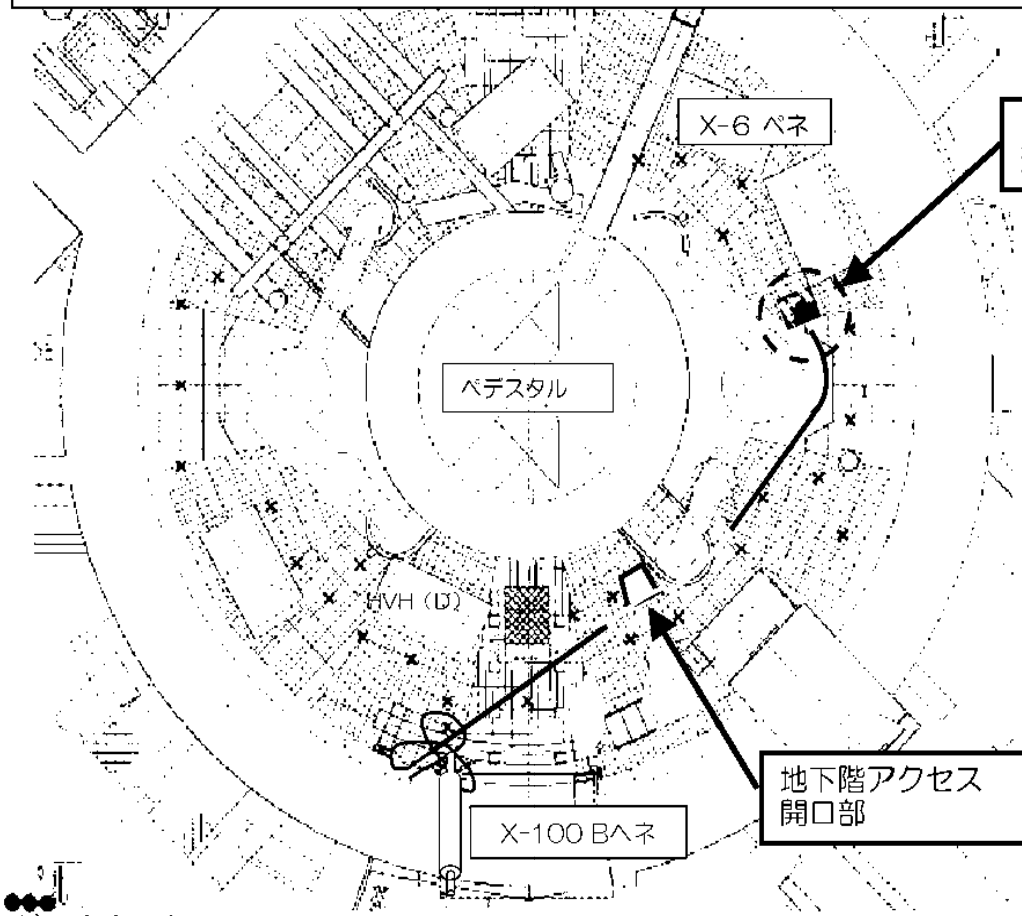


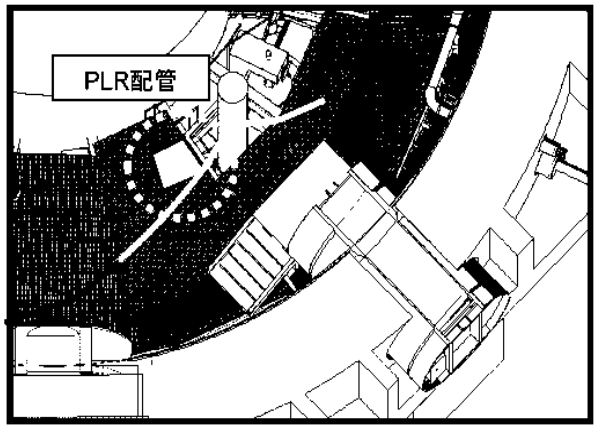
	線量率（Sv/h）	温度(℃)
B3	7.4	17.8
B4	7.5	19.2
B5	8.7	19.4
B7	7.4	19.5
B11	9.7	19.2
B14	7.0	20.2
C2	6.7	19.6
C5	8.3	19.5
C6	7.7	19.4
C9	4.7	20.8
C10	5.3	21.1
C11	6.2	20.7

B3～B14（測定日：2015年4月10日）
C2～C6　（測定日：2015年4月15日）
C9～C11（測定日：2015年4月16日）

7．残置ケーブルの状況

■残置ケーブルのルートは以下の通り。
■地下階アクセス開口部近傍の残置ケーブルは，B2調査に支障がないことを確認した。

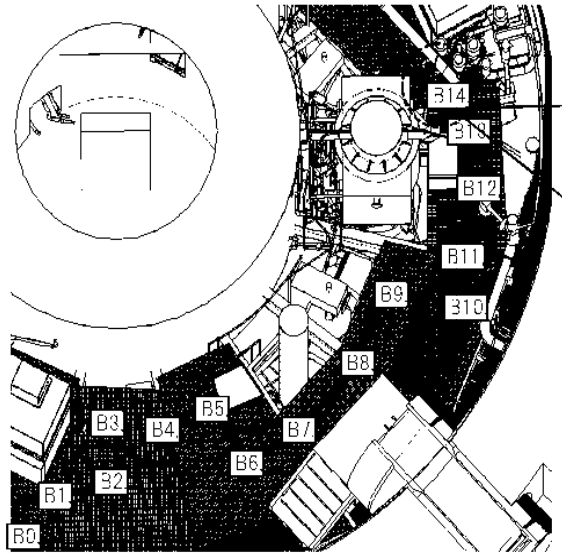


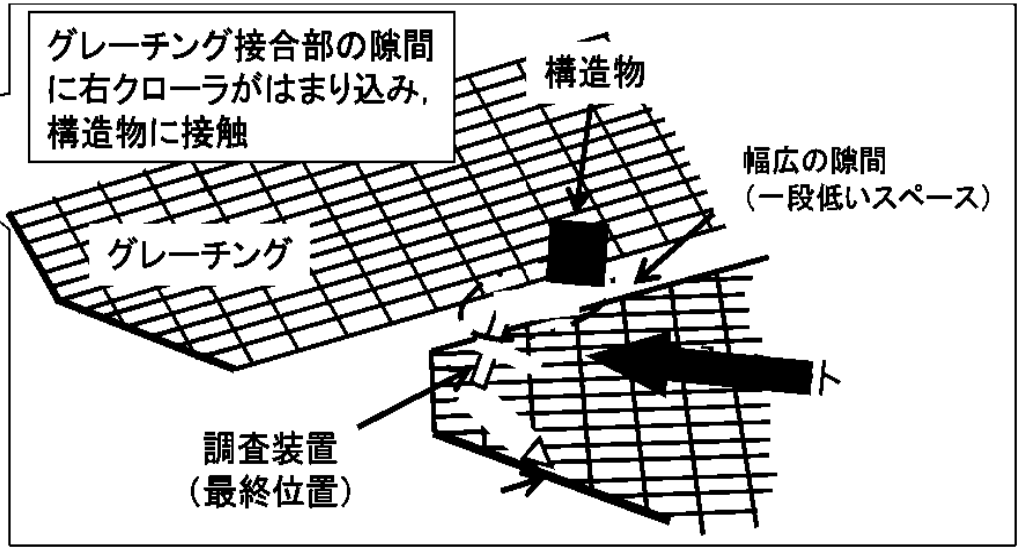


：ケーブル接地
：ケーブル空中

8．スタックした調査装置の状況

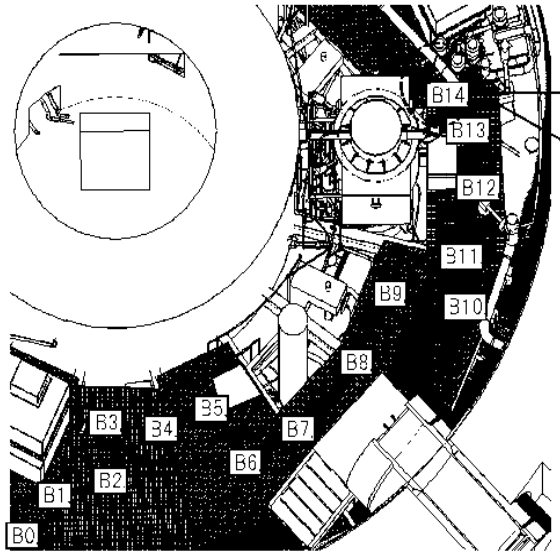
■スタックした調査装置の状況について確認。

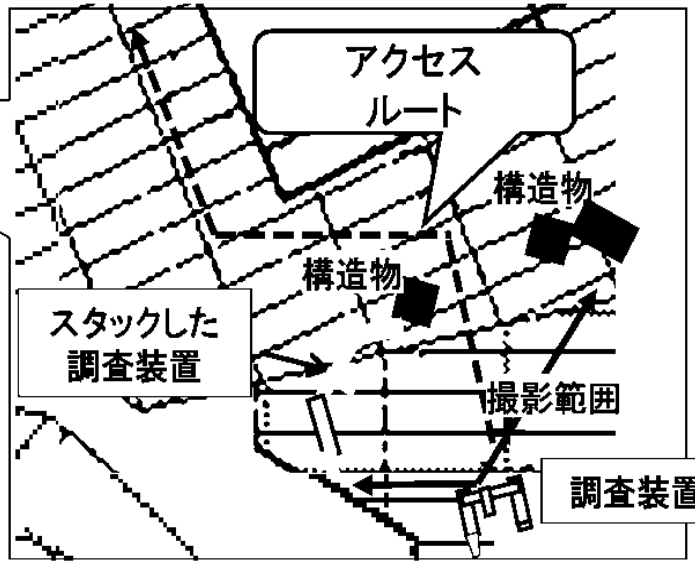


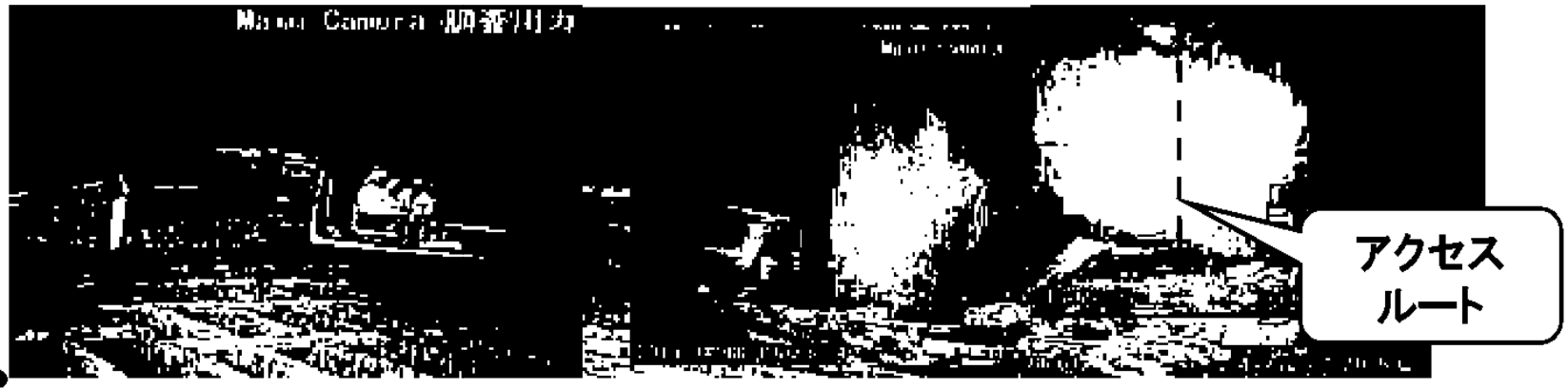


9．CRDレールまでのアクセスルートの確認

■CRDレールまでのアクセスルートは，構造物間の幅が狭く通過できないと判断。

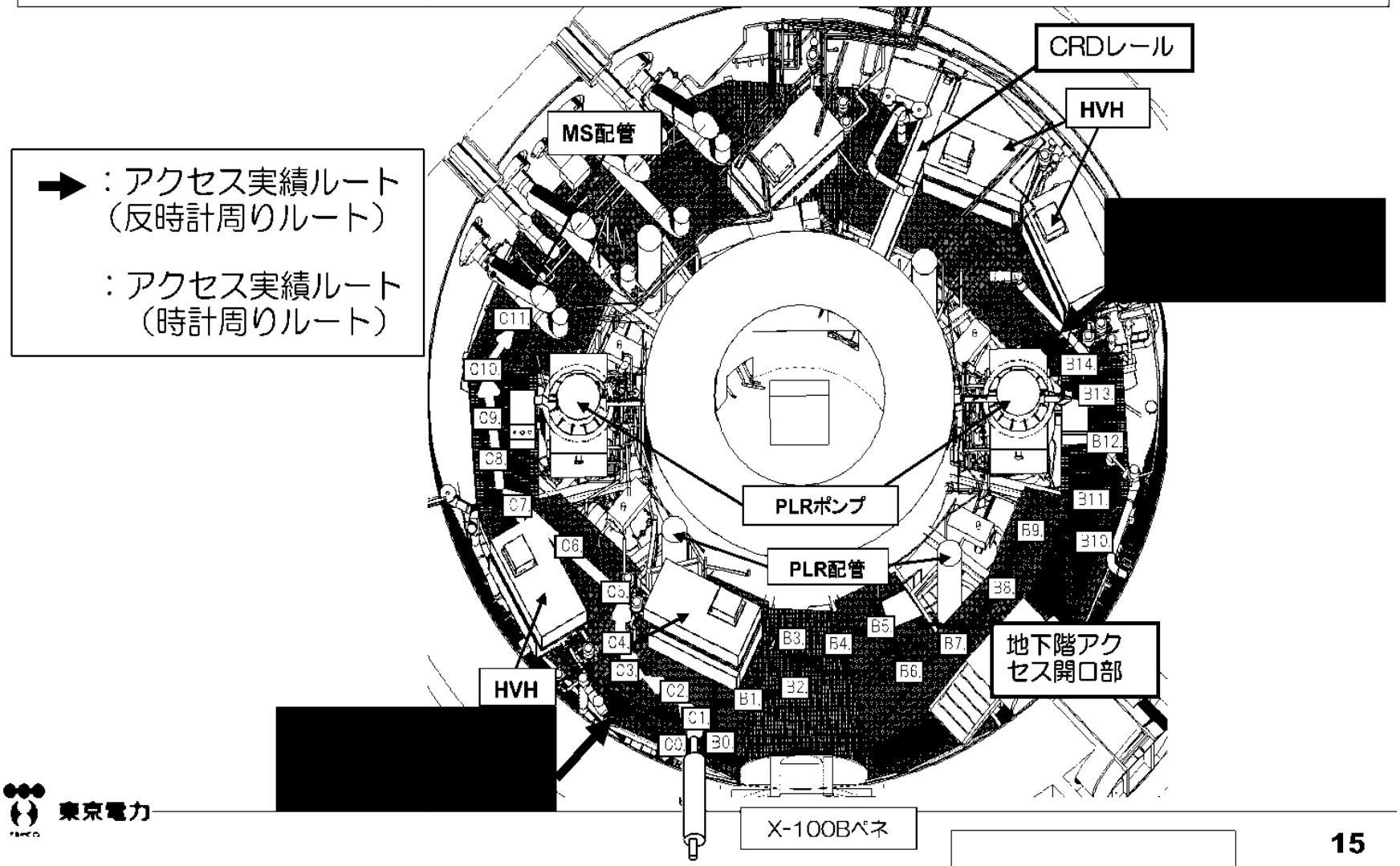






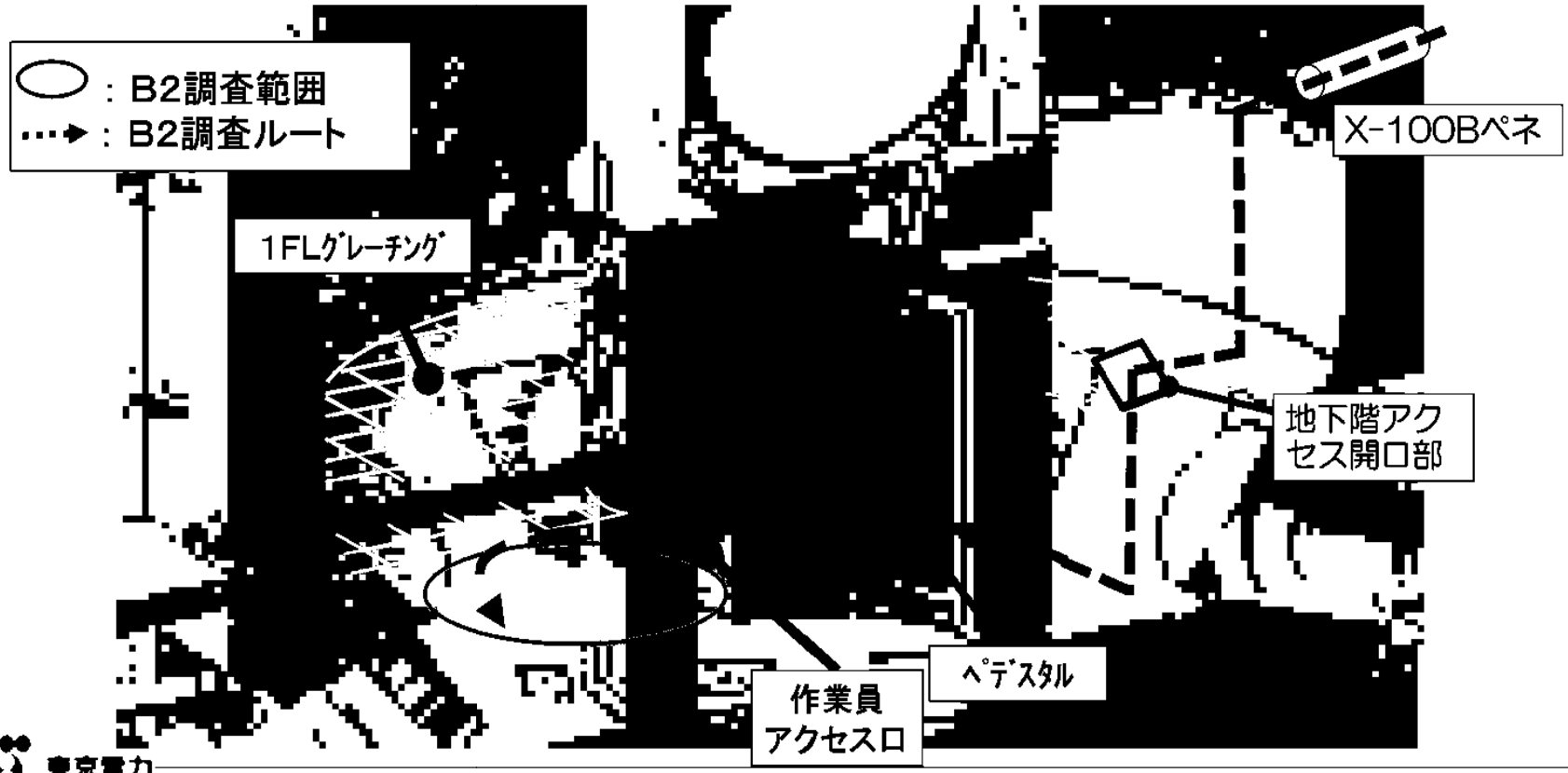
１０．調査装置の残置について

■調査装置の残置箇所は以下の通り。
■残置した調査装置は，次回B2調査に支障がない。



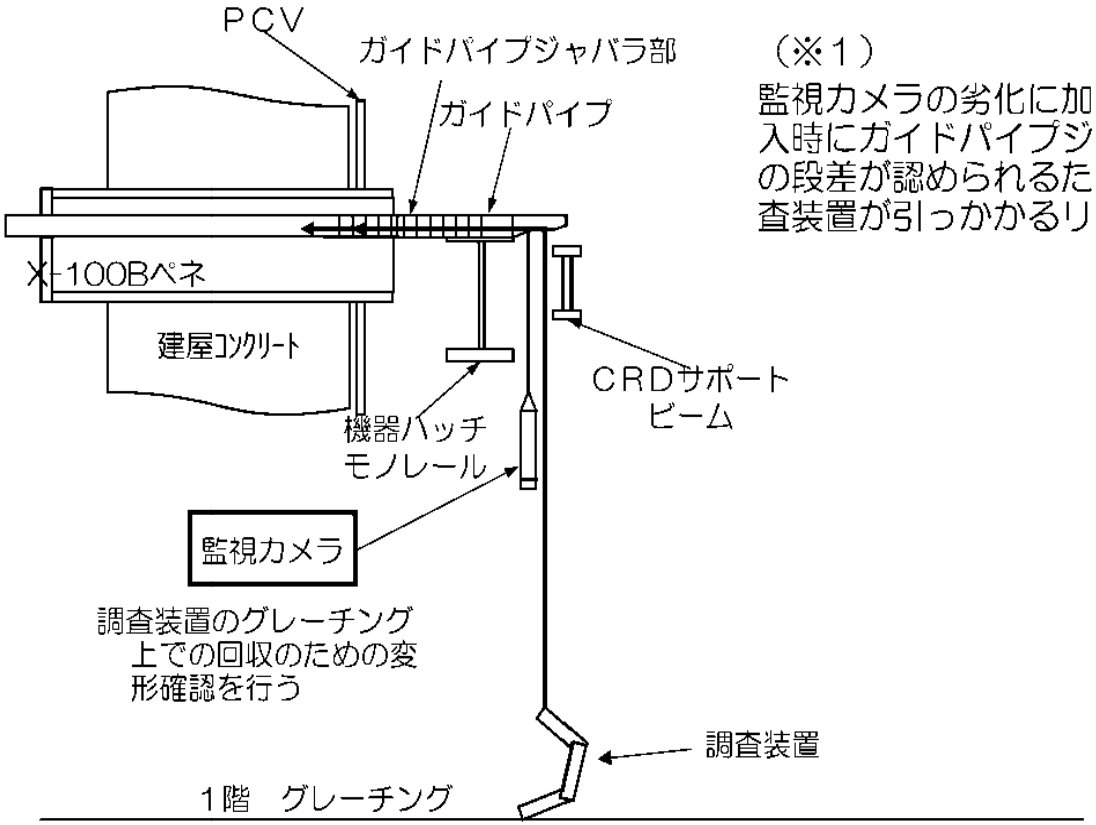
１１．まとめ

■ペデスタル外1階グレーチング外周部の情報を取得することができた。
■今回の調査結果を，次のB2（ペデスタル地下階）調査の工法検討に反映する。



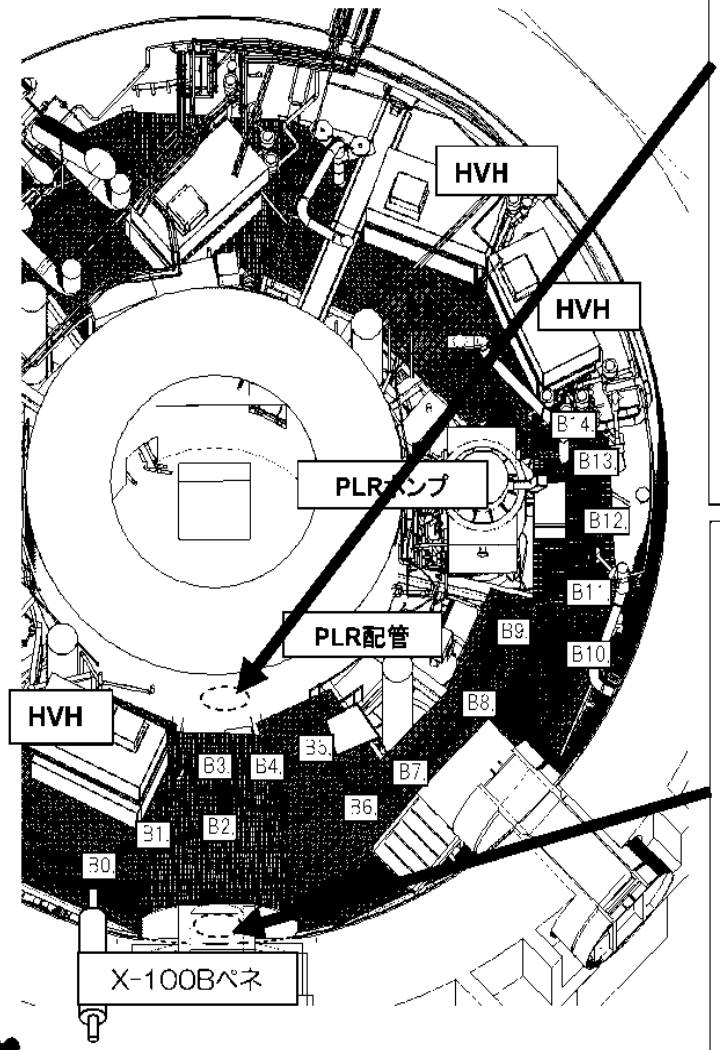
（参考）２台目の調査装置の残置について

■監視カメラが放射線の劣化（推定）により視認性が極端に劣化し，調査装置の回収時における変形確認ができなくなったため，調査装置の格納容器外への回収はリスクがあると判断（※1）した。



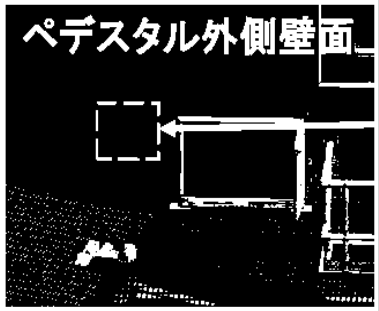
（※1）
監視カメラの劣化に加え，調査装置挿入時にガイドパイプジャバラ部に若干の段差が認められるため，通過時に調査装置が引っかかるリスクがある

（参考）映像トピックス（機器ハッチ，ペデスタル外側壁面）



B3から撮影　ペデスタル外側壁面の外観状況

ペデスタル外側壁面に大きな損傷がないことを確認。



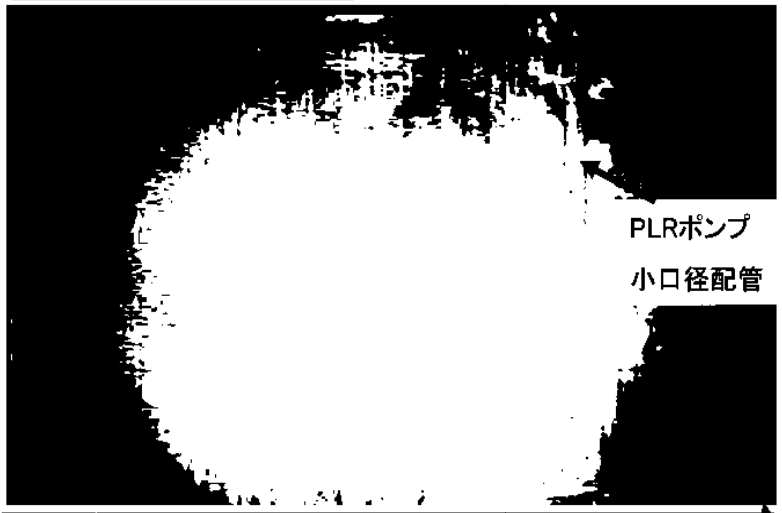
B2から撮影　機器ハッチの外観状況

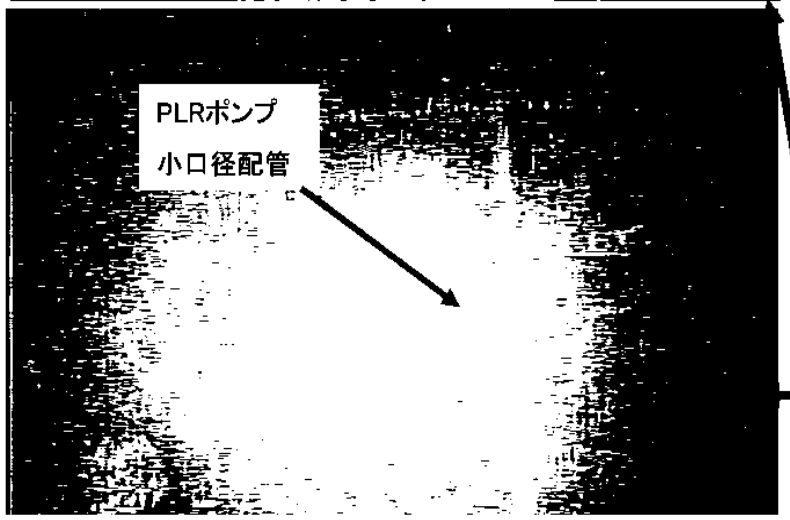
機器ハッチに大きな損傷がないことを確認。

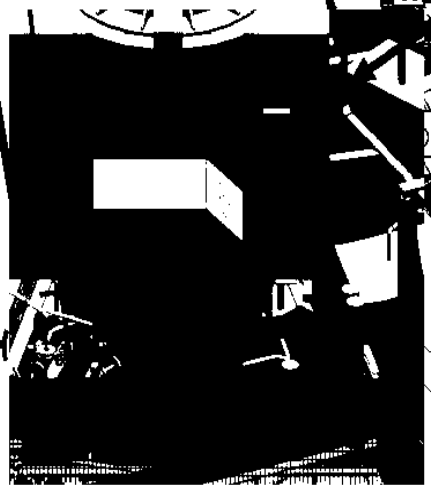
東京電力

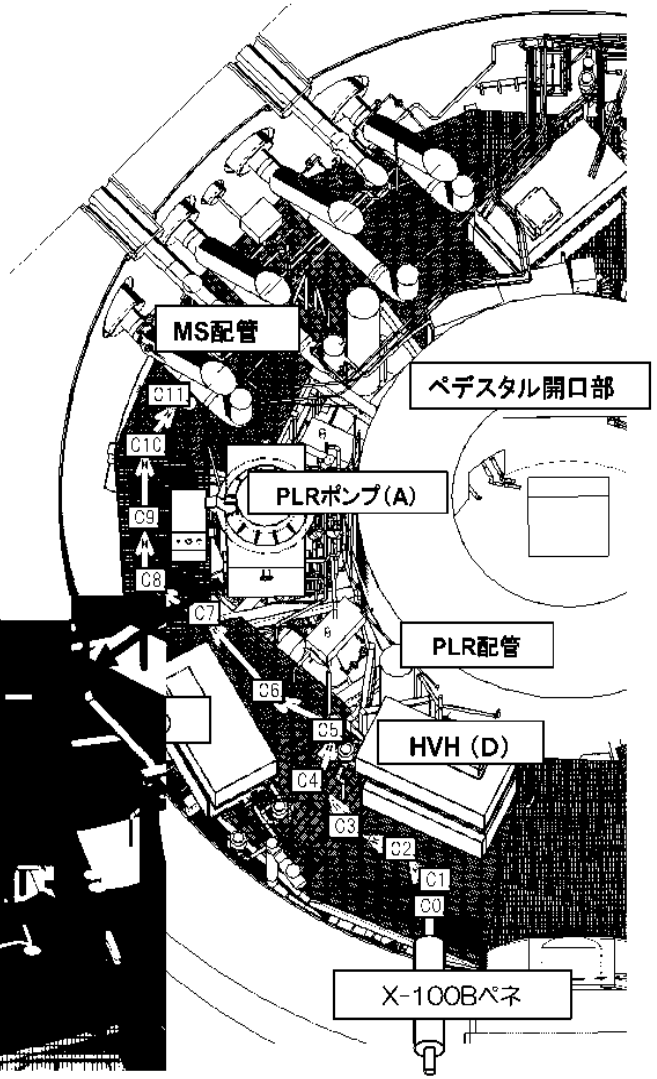
（参考）映像トピックス（PLRポンプ （A））

C10から撮影

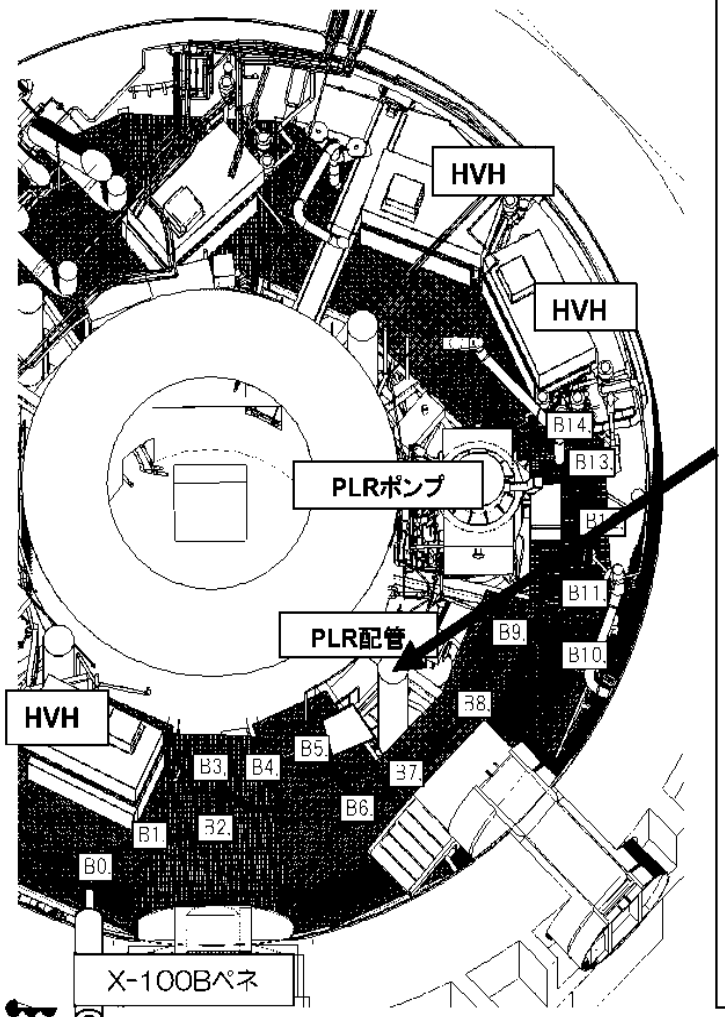








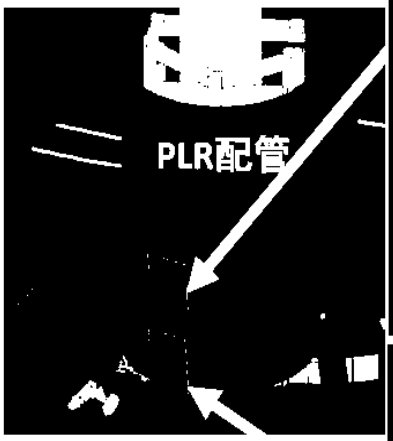
（参考）映像トピックス（ＰＬＲ配管）

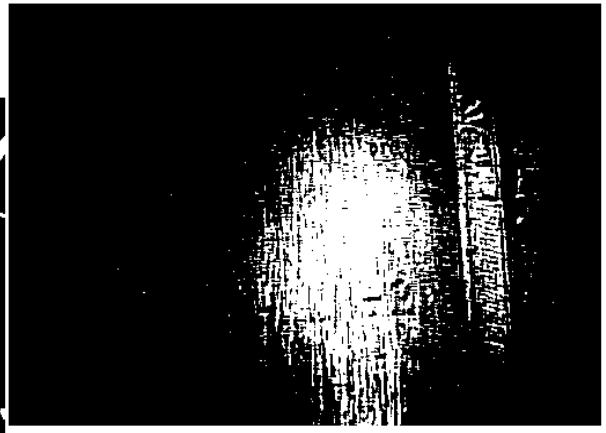


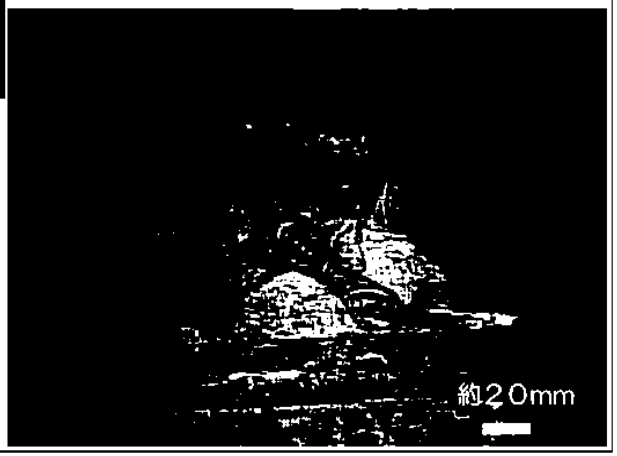
B7から撮影

・PLR配管（保温）に大きな損傷がないことを確認。

・配管遮へい体が落下していることを確認。



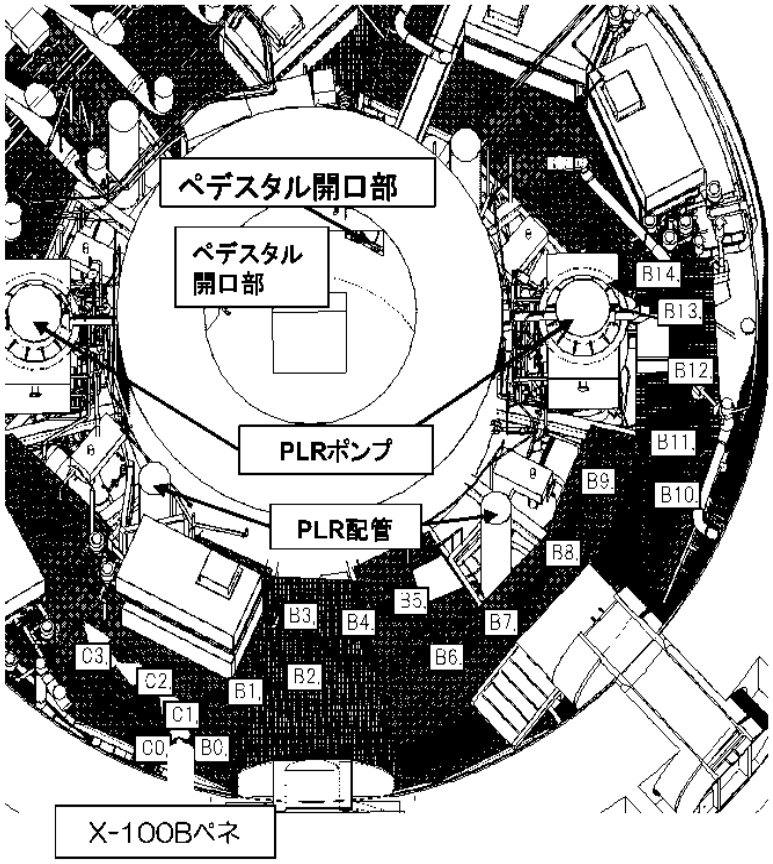




東京電力

（参考）温度・線量率測定

■反時計周りの再調査後，以下のポイントについても温度・線量率の測定を実施した。



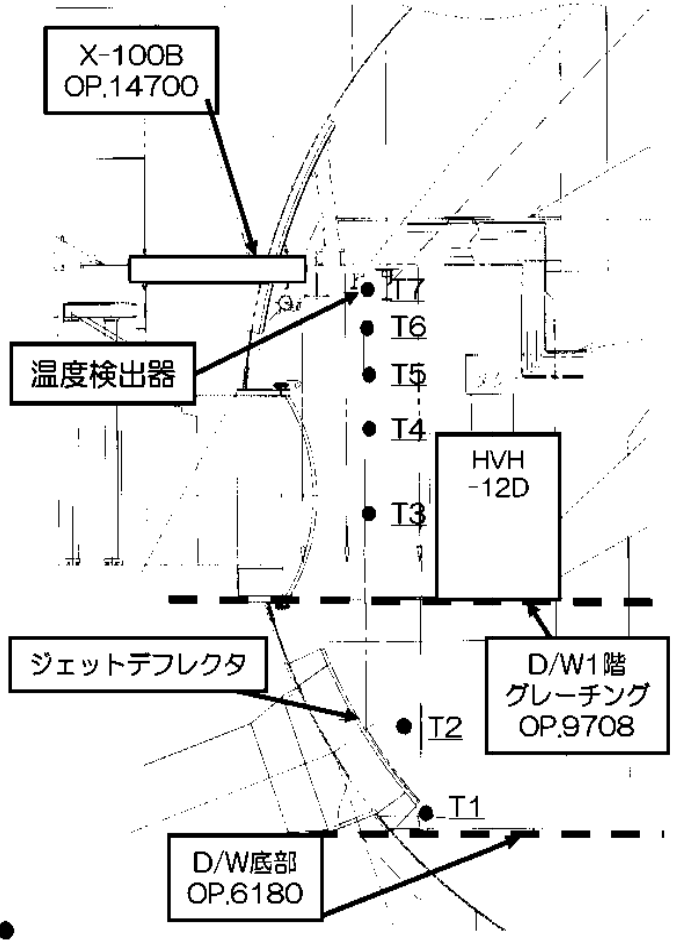
測定日：2015年4月19日

	線量率（Sv/h）	温度（℃）
B14近傍	4.4	17.9
B11近傍	5.7	18.7
B7近傍	5.9	19.1
最終残置（C3近傍）	4.1	20.4

（参考）ＰＣＶ内常設監視計器再設置結果（１）

■ＰＣＶ内常設監視計器再設置の概要

１号機　Ｂ１調査のためＰＣＶ内常設監視計器を取外していたが、調査終了に伴い、同等のものを同じ位置に設置した。（詳細位置については評価中。）



新設温度計

[4/23　12時データ]

No	据付レベル（評価中）	指示値（℃）	直流抵抗（Ω）（測定値／設計値(±56)）
T7	OP.14500	18.1	1830 ／ 1842
T6	OP.14000	18.1	1845 ／ 1858
T5	OP.13230	18.0	1875 ／ 1889
T4	OP.12500	17.8	1903 ／ 1917
T3	OP.11200	17.8	1950 ／ 1965
T2	OP.7500	18.9	2091 ／ 2102
T1	OP.6330	18.9	2135 ／ 2146

既設温度計

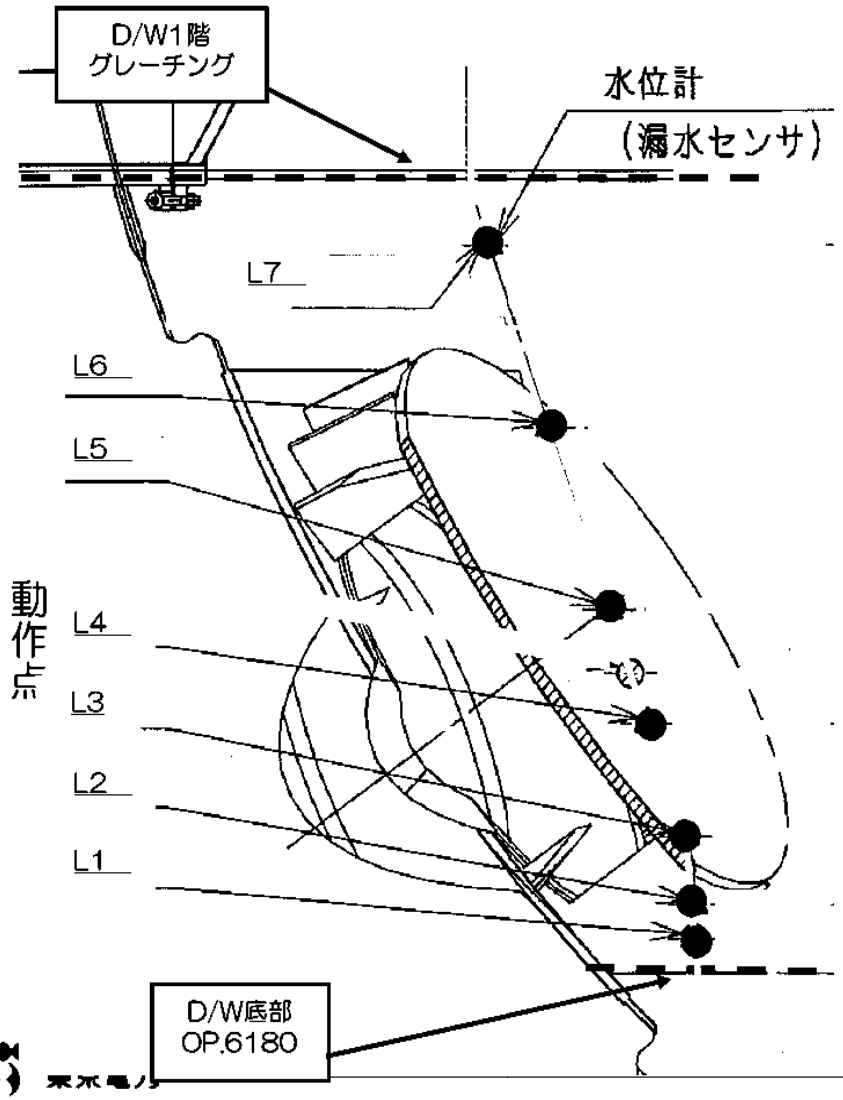
[4/23　12時データ]

OP.14000	TE-1625J	24.9℃
OP.11200	TE-1625D	17.4℃

【参考】Ｂ１調査時測定温度（グレーチング高さ）
１７～２０℃程度

（参考）ＰＣＶ内常設監視計器再設置結果（２）

■ＰＣＶ水位計動作点の確認



■水位計動作状態

- 動作　：L1～L5
- 不動作：L6～L7

⇒ＰＣＶ水位および水位計据付レベルについて現在評価中

（参考）設置結果まとめ／温度計の今後の扱い

設置結果

①ＰＣＶ内温度

再設置した熱電対について、挿入後の直流抵抗値・絶縁抵抗値ともに問題のないこと、交換前後においてほぼ同様の値を示していることを確認でき、問題なく設置されていることを確認した。

②ＰＣＶ内水位

ＰＣＶ水位および水位検出器設置位置については現在評価中。

温度計の今後の扱いについて

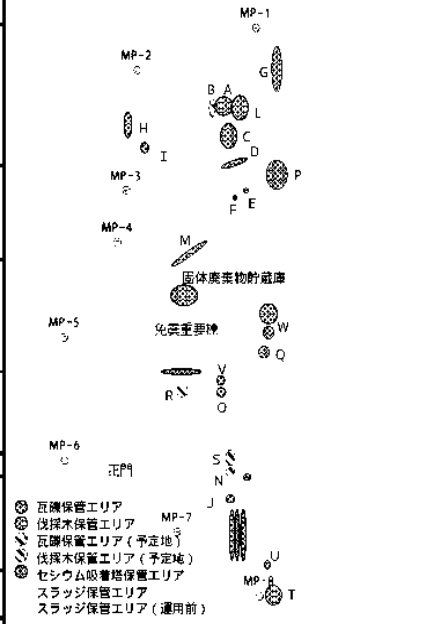
設置した温度計について、今後１ヶ月を目安に、原子炉への注水状況や外気温変動等の状況に応じた挙動を示しているかの確認を実施し、冷却状態の監視に使用できると判断される場合、実施計画Ⅲ章１８条の冷温停止状態監視温度計に選定する予定。

東京電力株式会社
放射性廃棄物処理・処分
2015年4月30日

ガレキ・伐採木の管理状況（2015.3.31時点）

分類		保管場所	保管方法	エリア境界空間線量率（mSv/h）	保管量[1]		前回報告比（2015.2.28）		変動理由[3]	エリア占有率	保管量／保管容量（割合）	トピックス
ガレキ	屋外集積（0.1mSv/h以下）	C	屋外集積	0.01未満	55,600	m^3	+2,900	m^3	①⑤⑥⑦	98 %	97900 / 158100（62%）	・主なガレキは、工事で発生した廃材。 ・エリアP1造成完了、運用準備開始（2014年10月24日） 瓦礫受入開始（2015年1月19日）
		F	屋外集積	0.01	4,100	m^3	+600	m^3	①	55 %		
		J	屋外集積	0.03	4,700	m^3	0	m^3	0	98 %		
		O	屋外集積	0.02	26,200	m^3	0	m^3	0	95 %		
		P	屋外集積	0.01未満	6,600	m^3	+4,400	m^3	⑤⑦	11 %		
		U	屋外集積	0.01未満	700	m^3	0	m^3	0	100 %		
	シート養生（0.1－1mSv/h）	D	シート養生	0.01	2,600	m^3	0	m^3	0	88 %	28000 / 48300（58%）	・主なガレキは、工事で発生した廃材、建屋内に設置していた撤去機器、水処理で使用したホース類及び資車両。 ・今後発生量の増加が見込まれるため、廃棄物発生量の抑制や既保管物の減容処理を進めていく。 ・エリアP2造成完了、運用準備開始（2016年10月24日）
		E	シート養生	0.02	4,400	m^3	+100	m^3	①	28 %		
		P	シート養生	0.01未満	0	m^3	0	m^3	0	0 %		
		W	シート養生	0.03	21,000	m^3	+400	m^3	⑤⑦	72 %		
	覆土式一時保管施設、仮設保管設備、容器（1－30mSv/h）	L	覆土式一時保管施設	0.01未満	8,000	m^3	0	m^3	0	100 %	17600 / 23700（74%）	・主なガレキは、原子炉建屋上部等で撤去されたガレキ。 ・1号機ガレキ撤去に向けて、覆土式一時保管施設3,4槽設置（8,000m^3）の安全協定に基づく事前了解（H26年8月12日）。 ・エリアE2造成完了、運用準備開始（2014年10月24日） 保管容器[4]受入開始（2014年12月9日） ・覆土式一時保管施設3槽設置工事開始（2014年11月10日）
		A	仮設保管設備	0.32	3,300	m^3	+100	m^3	①	46 %		
		E	容器	0.01未満	100未満	m^3	微増	m^3	0	2 %		
		F	容器	0.01	600	m^3	0	m^3	U	99 %		
		Q	容器	0.12	5,700	m^3	0	m^3	0	93 %		
	固体廃棄物貯蔵庫	固体廃棄物貯蔵庫	容器	0.03	5,400	m^3	+200	m^3	⑥	45 %	5400 / 12000（45%）	・主なガレキは、原子炉建屋上部等で撤去された高線量ガレキ。 ・第9棟設置（ドラム缶 約11万本）に向けて安全協定に基づく事前了解（2014年8月12日）。 ・第9棟設置に伴う実施計画変更認可申請（2014年8月13日）
合計（ガレキ）					149,100	m^3	+8,900	m^3	0	62 %		
伐採木	屋外集積（幹・根・枝・葉）	H	屋外集積	0.01	14,600	m^3	-700	m^3	②	82 %	63200 / 88200（72%）	・主にエリアP1造成により伐採した幹・根を受入。 その他工事により発生した幹・根を随時受入中。
		I	屋外集積	0.01	10,500	m^3	0	m^3	U	100 %		
		M	屋外集積	0.01	38,100	m^3	+500	m^3	②	85 %		
		V	屋外集積	-	0	m^3	0	m^3	U	0 %		
	一時保管槽（枝・葉）	G	伐採木一時保管槽	0.01未満	7,300	m^3	0	m^3	U	27 %	17400 / 50100（35%）	・当面受入を計画していた枝葉については、チップ化した後、エリアTの伐採木一時保管槽へ受入完了。
		T	伐採木一時保管槽	0.01	10,100	m^3	0	m^3	U	44 %		
合計（伐採木）					80,500	m^3	-200	m^3	0	58 %		

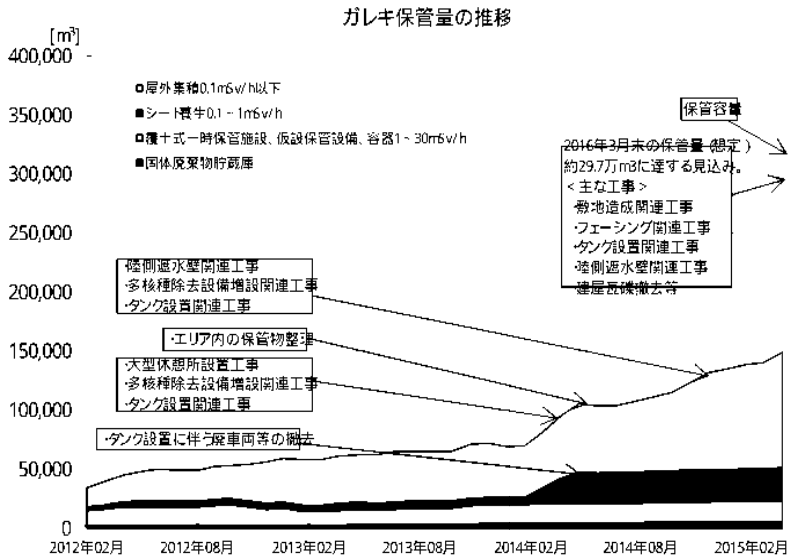
※1　端数処理で100m^3未満を四捨五入しているため、合計値が合わないことがある。
※2　100m^3未満を端数処理しており、微増・微減とは100m^3未満の増減を示す。
※3　主な変動理由：①タンク設置関連工事　②多核種除去設備増設関連工事　③フェーシング関連工事　④陸側遮水壁設置関連工事　⑤焼却対象物の集約作業　⑥1－4号建屋周辺瓦礫撤去関連工事
⑦エリア整理　⑧固体廃棄物貯蔵庫9棟設置工事　等
※4　水処理二次廃棄物（小型フィルタ等）を含む。

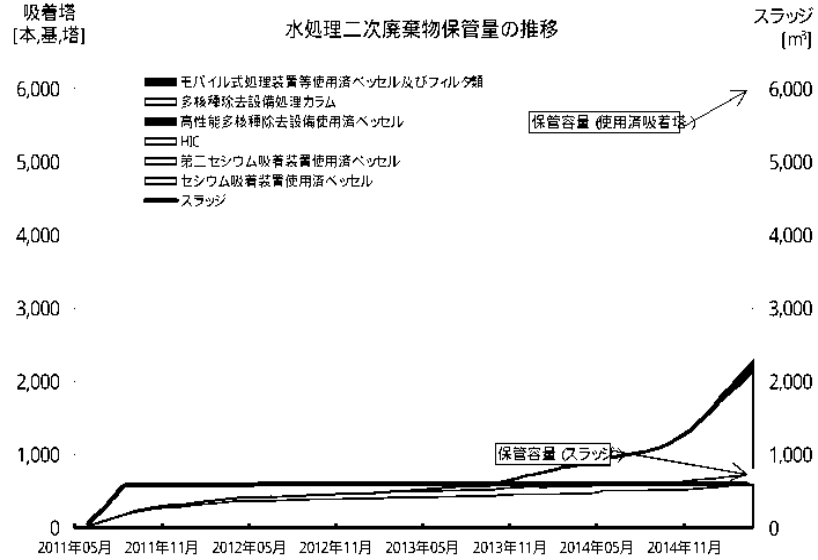


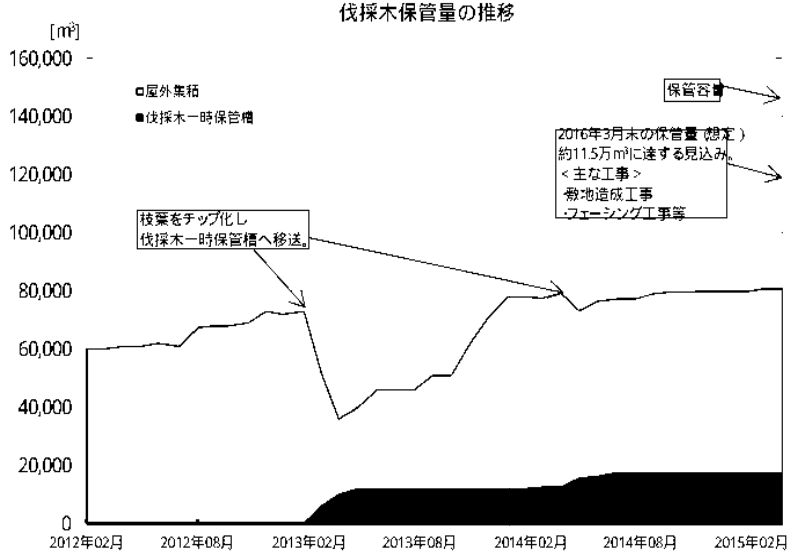
水処理二次廃棄物の管理状況（2015.4.23時点）

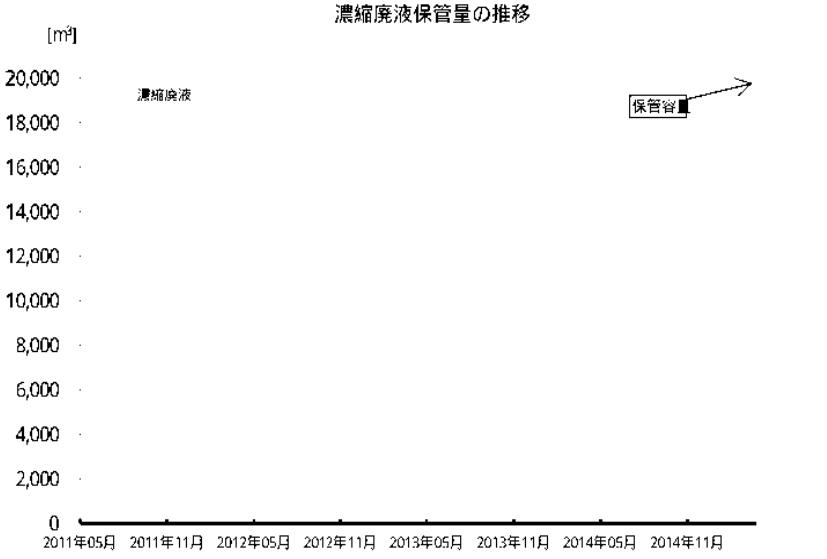
分類	保管場所	種類		保管量		前回報告比（2015.3.19）		保管量／保管容量（割合）	トピックス
水処理二次廃棄物	使用済吸着塔保管施設	セシウム吸着装置使用済ベッセル		614	本	+24	本	2299 / 6055（38%）	・多核種除去設備の高性能容器を保管する使用済吸着塔一時保管施設（第三施設）全容量（容量3,456本）の使用前検査終了（2015年4月13日、1,536本増） ・使用済吸着塔一時保管施設（第一施設）の吸着塔保管ラック増加（50本増）
		第二セシウム吸着装置使用済ベッセル		124	本	+3	本		
		多核種除去設備等保管容器	既設	925	基	+92	基		
			増設	469	基	+91	基		
		高性能多核種除去設備使用済ベッセル	高性能	38	本	+14	本		
		多核種除去設備処理カラム	既設	3	塔	0	塔		
		モバイル式処理装置等使用済ベッセル及びフィルタ類		126	本	+31	本		
	廃スラッジ貯蔵施設	廃スラッジ		597	m^3	0	m^3	597 / 700（85%）	・除染装置の運転計画は無く、新たに廃棄物が増える見込みは無い。 ・準備が整い次第、除染装置の廃止について実施計画の変更申請を行う。
	濃縮廃液タンク	濃縮廃液		9,203	m^3	+12	m^3	9203 / 20000（46%）	

ガレキ・伐採木・水処理二次廃棄物・濃縮廃液の保管量推移









放射性廃棄物処理・処分　スケジュール

分野名	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	3月	4月	5月	6月	7月	備考
保管管理計画 固体廃棄物の保管管理、処理・処分計画	1．発生量低減対策の推進　持込抑制策の検討	（実　績） ・発電所構内における資機材等の搬出運用開始に向けた検討 （予　定） ・発電所構内における資機材等の搬出運用開始に向けた検討	発電所構内における資機材等の搬出運用開始に向けた検討					
		ドラム缶保管施設の設置	（実　績） ・固体廃棄物貯蔵庫第９棟の設計 ・準備工事（伐採、掘取り） （予　定） ・固体廃棄物貯蔵庫第９棟の設計 ・準備工事（伐採、掘取り） ・本体工事（土工事） ・本体工事（十工事）	固体廃棄物貯蔵庫第９棟の設計 準備工事（伐採、掘取り） 本体工事（土工事）				・2014年8月：1211．安全協定に基づく事前了解【増設計画書】 ・2014年8月：1311．実施計画変更認可申請 ・2017年2月：竣工予定
		保管管理計画の更新	（実　績） ・更新計画の策定 （予　定） ・更新計画の策定	更新計画の策定				
	2．保管適正化の推進	雑固体廃棄物の減容検討	（実　績） ・雑固体廃棄物焼却設備にかかる建屋工事 ・雑固体廃棄物焼却設備にかかる機器工事 （予　定） ・雑固体廃棄物焼却設備にかかる建屋工事 ・雑固体廃棄物焼却設備にかかる機器工事	雑固体廃棄物焼却設備にかかる機器工事 雑固体廃棄物焼却設備にかかる建屋工事				雑固体廃棄物焼却設備　：2015年度・0月竣工予定 ・建屋工事期間：2014年6月～2015年6月 ・機器工事期間：2015年6月～ ・建屋竣工後、機器工事着手（2015年7月～2015年10月） 【主要工事工程】 ・基礎工事完了：2014年10月5日 ・上部躯体工事：2013年8月24日～ ・1階PC柱・梁取付完了　2013年12月12日 ・2階PC柱・梁取付完了　2013年4月7日 ・使用前検査（規制庁検査官、雑固体廃棄物焼却設備）2014年12月8日～
		横二式一時保管施設3,4槽の設置	（実　績） ・覆土式　時保管施設3,4槽の設置に向けた準備 ・設置工事（J槽） （予　定） ・覆土式　時保管施設3,4槽の設置に向けた準備 ・設置工事（J槽）	覆土式一時保管施設3,4槽の設置に向けた準備 設置工事（J槽） ガレキ受入（J槽）				・2014年8月1日：安全協定に基づく事前了解
		時保管エリアの追設／拡張	（実　績） ・　時保管エリアの追設／拡張に向けた準備 （予　定） ・一時保管エリアの追設／拡張に向けた準備	一時保管エリアの追設／拡張に向けた準備				
	3．瓦礫等の管理・発電所全体から新たに放出される放射性物質等による敷地境界線量低減		（実　績） ・一時保管エリアの保管量確認／線量率測定および集計 ・ガレキ等の将来的な保管方法の検討 ・線量低減対策検討 ・ガレキ・伐採木の保管管理に関する諸対策の継続 （予　定） ・一時保管エリアの保管量確認／線量率測定および集計 ・ガレキ等の将来的な保管方法の検討 ・線量低減対策検討 ・ガレキ・伐採木の保管管理に関する諸対策の継続 ・伐採木一時保管槽へ受入（検索）	時保管エリアの保管量、線量率集計 ガレキ等の将来的な保管方法の検討 線量低減対策検討 一時保管エリアの保管量確認、線量率測定 ガレキ・伐採木の保管管理に関する諸対策の継続 伐採木一時保管槽へ受入（検索）	時保管エリアの保管量、線量率集計	時保管エリアの保管量、線量率集計		
	4．水処理　二次廃棄物の長期保管等のための検討		（実　績） 【研究開発】長期保管方策の検討 ・長期保管のための各種特性試験 （予　定） 【研究開発】長期保管方策の検討 ・長期保管のための各種特性試験	【研究開発】長期保管のための各種特性試験				
処理・処分計画	固体廃棄物の性状把握		（実　績） 【研究開発】固体廃棄物の性状把握等 ・固体廃棄物のサンプリング・分析方法検討 ・廃ゼオライト・スラッジ・ガレキ等の性状調査 ・JAEAにて試料の分析（現場：JAEA東海） （予　定） 【研究開発】固体廃棄物の性状把握等 ・固体廃棄物のサンプリング・分析方法検討 ・廃ゼオライト・スラッジ・ガレキ等の性状調査 ・JAEAにて試料の分析（現場：JAEA東海）	【研究開発】廃ゼオライト・スラッジ・ガレキ等の性状調査 【研究開発】固体廃棄物のサンプリング 【研究開発】JAEAにて試料の分析（現場：JAEA東海）				

東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン2015
～2015年中長期ロードマップの改訂に向けて～

2015年4月30日

原子力損害賠償・廃炉等支援機構

無断複製・転載禁止 原子力損害賠償・廃炉等支援機構
©Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

「戦略プラン」の目的と中長期ロードマップとの関係

政府が提示する目標、政策
政府が決定する戦略、方針、計画の重要要素

政府が決定する
「中長期ロードマップ」

①戦略
目標の実現に向けた取り組みや判断の考え方、優先順位等

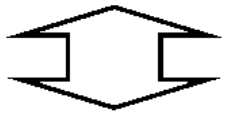
②戦略実行のための具体的な方針
取り組みや判断を進めていくための
具体的な方針・要件

③戦略実行のための統合的な計画
現場作業、研究開発等の取り組みに関する統合的な計画

NDFが策定する

「戦略プラン」

（正式名称：
東京電力（株）福島第一
原子力発電所の廃炉のための
技術戦略プラン2015）



東京電力、研究機関等による具体的計画
（現場作業、エンジニアリング、研究開発）

・東京電力による廃炉の遂行
・メーカー、研究機関等による
研究開発

無断複製・転載禁止　原子力損害賠償・廃炉等支援機構
©Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

「戦略プラン」検討における基本的考え方

- 「戦略プラン」策定及び実行に当たってのリスク低減のための**５つの基本的考え方**を設定

  - 基本的考え方1 ： **安全**　放射性物質によるリスクの低減*及び労働安全の確保（*環境への影響及び作業員の被ばく）
  - 基本的考え方2 ： **確実**　信頼性が高く、柔軟性のある技術
  - 基本的考え方3 ： **合理的**　リソース（ヒト、モノ、カネ、スペース等）の有効活用
  - 基本的考え方4 ： **迅速**　時間軸の意識
  - 基本的考え方5 ： **現場指向**　徹底した三現主義（現場、現物、現実）

- 中長期的視点に立って、以下の2分野の戦略について検討

  - **燃料デブリ取り出し分野**
    - ■ 号機毎の状況を踏まえ、実現可能性のあるシナリオ（冠水工法、気中工法）を検討

  - **廃棄物対策分野**
    - ■ 処分の安全確保や処理のあり方の基本的考え方を踏まえ、保管管理、処理・処分の方策等について、中長期的観点から方針を定める

無断複製・転載禁止　原子力損害賠償・廃炉等支援機構
©Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

リスク低減の考え方（１）

1．基本的な考え方

- 福島第一原子力発電所の「廃炉」は、過酷事故により顕在化した放射性物質によるリスクから、人と環境を守るための継続的なリスク低減活動であり、「戦略プラン」では、中長期の時間軸に沿ったリスク低減戦略を設計

2．リスクの源

- 福島第一原子力発電所に現存するリスクの源は放射性物質であり、主要なものを以下に示す
  - ◆ 建屋及び海水配管トレンチ内に滞留する汚染水
  - ◆ タンクに貯蔵されている浄化処理前の汚染水
  - ◆ 使用済燃料プール内に貯蔵されている燃料
  - ◆ 原子炉格納容器内の燃料デブリ
  - ◆ 水処理設備から発生する二次廃棄物（廃吸着塔及び廃スラッジ）
  - ◆ ガレキ、伐採木等及び作業等により発生する放射性固体廃棄物
- 各々についてリスクを評価し、そのリスクに基づいて優先順位を決定し、対処方針を策定

無断複製・転載禁止　原子力損害賠償・廃炉等支援機構
©Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

リスク低減の考え方（２）

① 放射性物質によるリスク

- ②潜在的影響度 と③閉じ込め機能喪失の起こりやすさで決まる。

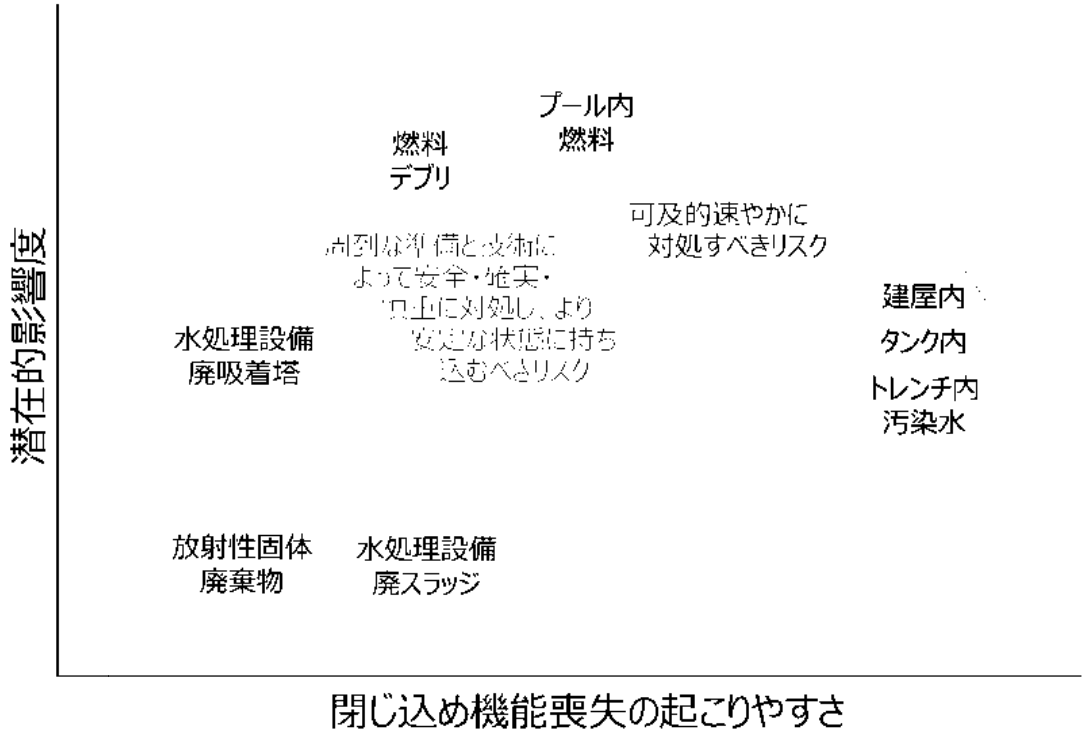
② 潜在的影響度

- 放射能 と 性状（固体・液体・気体）で決まる。

③ 閉じ込め機能喪失の起こりやすさ

- 要因発生の可能性と施設の脆弱性で決まる。

福島第一原子力発電所のリスクのイメージ



④ リスク低減の進め方

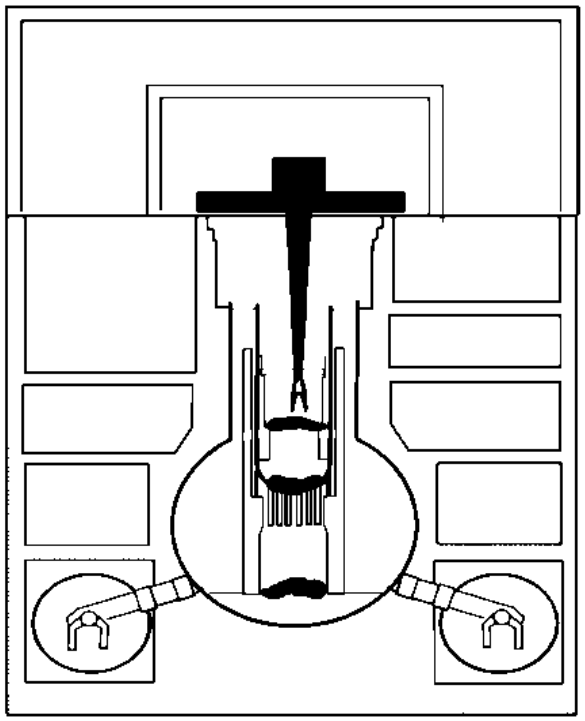
- 放射能の減衰や性状の変化　→ 潜在的影響度を低減
- より安全・安定な施設への移動　→ 閉じ込め機能喪失の起こりやすさを低減

無断複製・転載禁止　原子力損害賠償・廃炉等支援機構
©Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

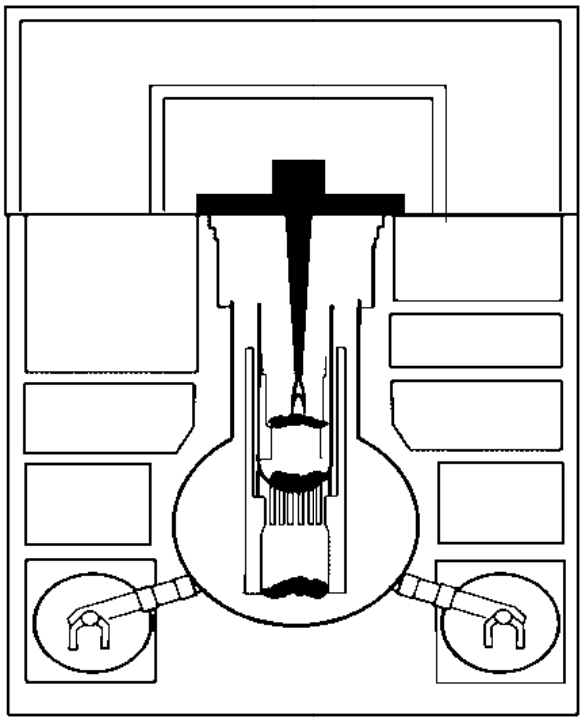
燃料デブリ取り出し（１）工法オプションの絞り込み

重点的に取り組む3つの燃料デブリ取り出し工法（イメージ）

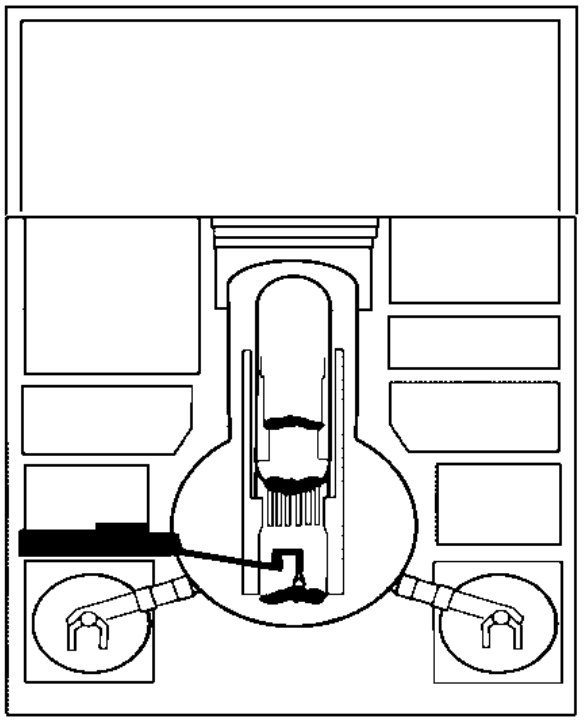
①冠水-上アクセス工法



②気中-上アクセス工法



③気中-横アクセス工法



①冠水-上アクセス工法
水中の燃料デブリを格納容器の上から取り出す工法。格納容器の止水、耐震性、臨界管理等が課題。

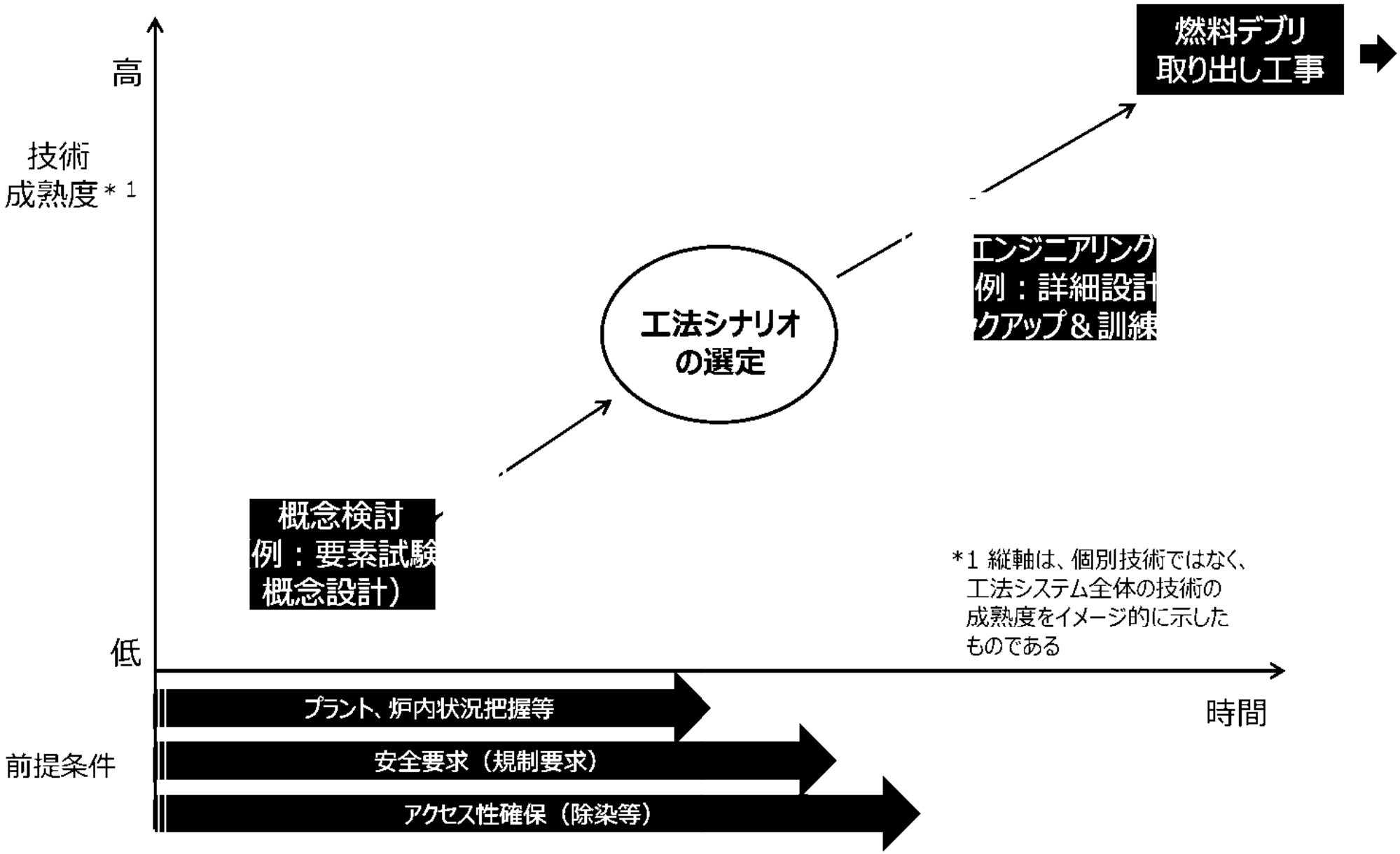
②気中-上アクセス工法
気中の燃料デブリを格納容器の上から取り出す工法。

③気中-横アクセス工法
気中の燃料デブリを格納容器の横（原子炉建屋1階）から取り出す工法。

} 放射性ダストの飛散、放射線の遮へい等が課題。

無断複製･転載禁止　原子力損害賠償･廃炉等支援機構
©Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

燃料デブリ取り出し（２）燃料デブリ取り出しに向けての道筋



無断複製・転載禁止　原子力損害賠償・廃炉等支援機構
©Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

廃棄物対策分野：対応方針

➢ 発生量低減と保管管理

◆ 固体廃棄物について、持込抑制等の徹底及び構内再利用の促進により発生量を低減し、また減容等について二次廃棄物の発生による減容効果や処分への影響等に留意するとともに、保管管理に当たっては、工事等による廃棄物発生予測に基づいて限られた敷地を有効活用し計画的に対応していく。

➢ 性状把握と処理・処分方策に関する検討

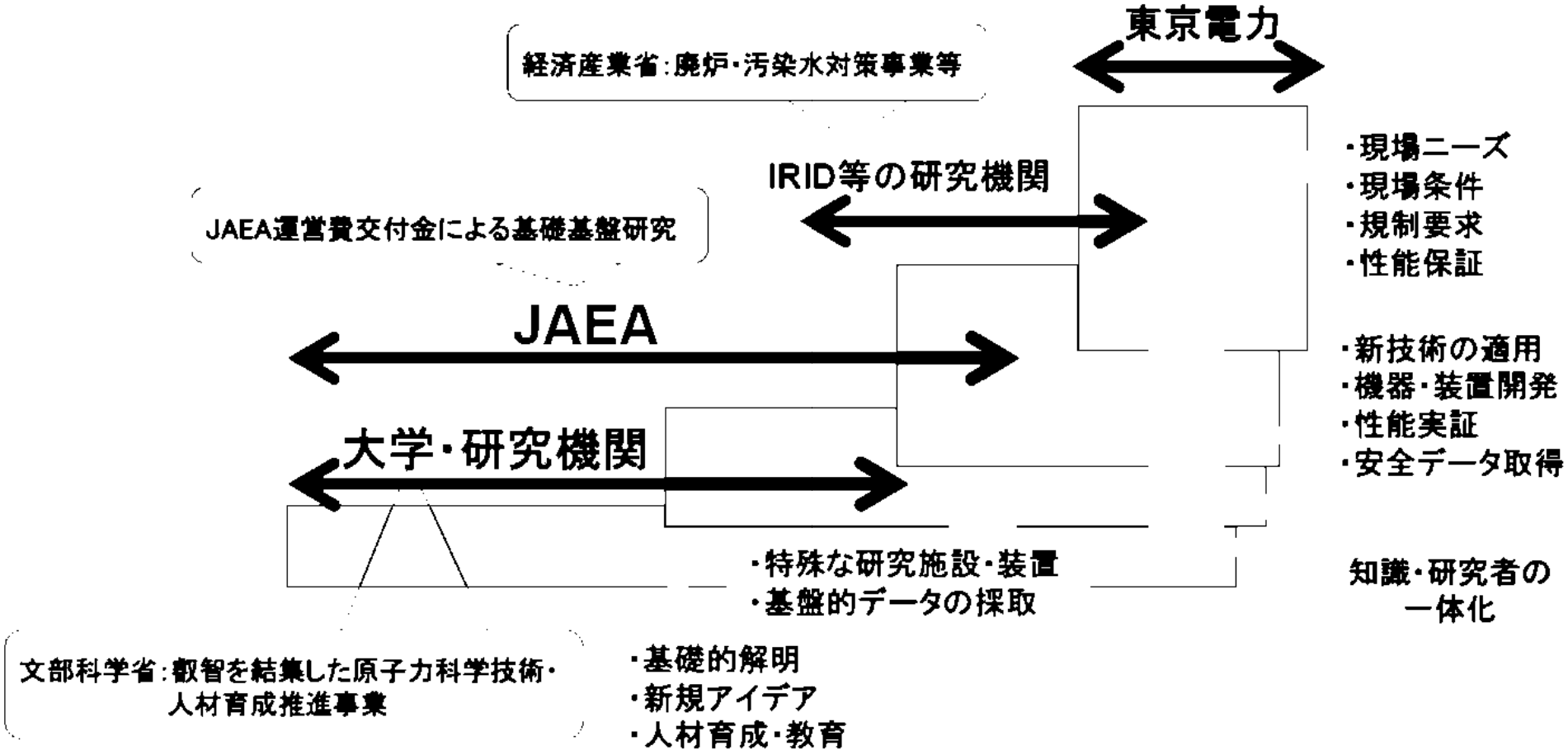
◆ 建屋地下のスラッジのように試料採取が出来ていないものについては、計画的なサンプリングを実施するとともに、特に、性状把握のための分析の体制整備、能力増強が極めて重要である。

◆ 固体廃棄物の特徴の把握、それに適した処分方策、その処分方策を念頭においた処理のあり方など、総合的な検討を行うことにより、安全かつ合理的な処理・処分方策を具体化していくことが極めて重要であり、また、規制制度が円滑に整備されていくよう、必要な情報を規制機関に対して積極的に提供する。

無断複製・転載禁止　原子力損害賠償・廃炉等支援機構
©Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

研究開発：廃炉に関連する研究開発事業の全体像

- 東京電力による取り組みに加え、IRID（国際廃炉研究開発機構）、JAEA（日本原子力研究開発機構）等の研究機関や大学等が実施する研究開発等を一元的に把握・レビューし、各実施主体の特性や期待される成果を踏まえた上で、役割分担の明確化と関係機関の密接な連携により全体を最適化。



無断複製・転載禁止　原子力損害賠償・廃炉等支援機構
©Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation