

# 福島第一原子力発電所 側溝放射線モニタにおける $\beta$ 濃度高高警報発生について

平成27年3月4日  
東京電力株式会社



東京電力

---



# 1-1. 事象及び主な時系列

## ●事象

平成27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側溝放射線モニタで警報が発生。

「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。

（当該放射線モニタは、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）

## ●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：全ベータ  $1.5 \times 10^3$  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：全ベータ  $3.0 \times 10^3$  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
- ・ 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 モバイル型ストロンチウム除去装置（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（全ベ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、モバイル型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）

※タンクエリア止水弁は、夜間に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。

～次頁へ続く～



## 1-2. 主な時系列(前頁からの続き)

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引き上げを開始
- ・ 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(法務省に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(全ベ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ベ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壤に浸透する恐れ、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

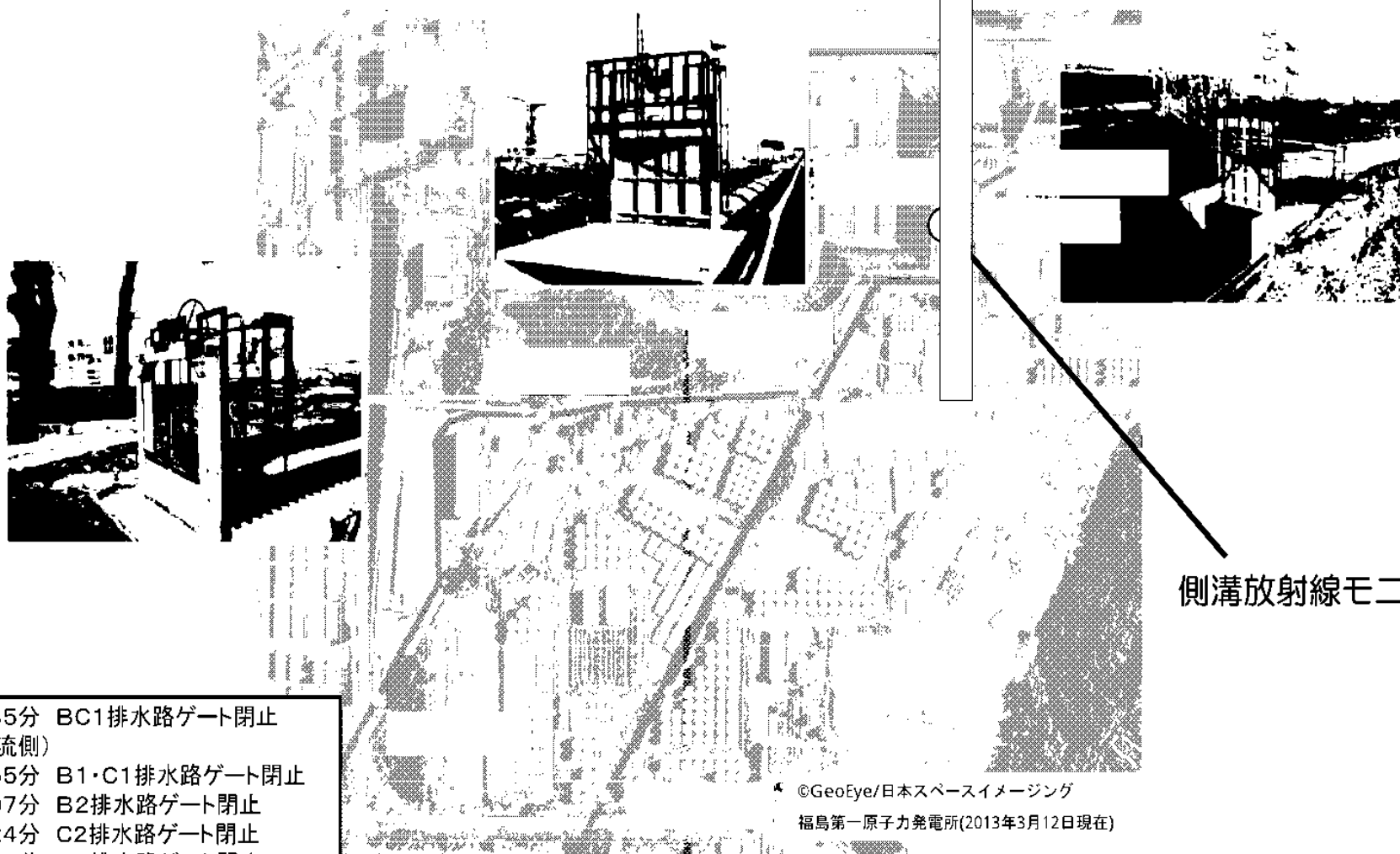
### ※排水路ゲート「閉」操作にかかわる時系列

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)



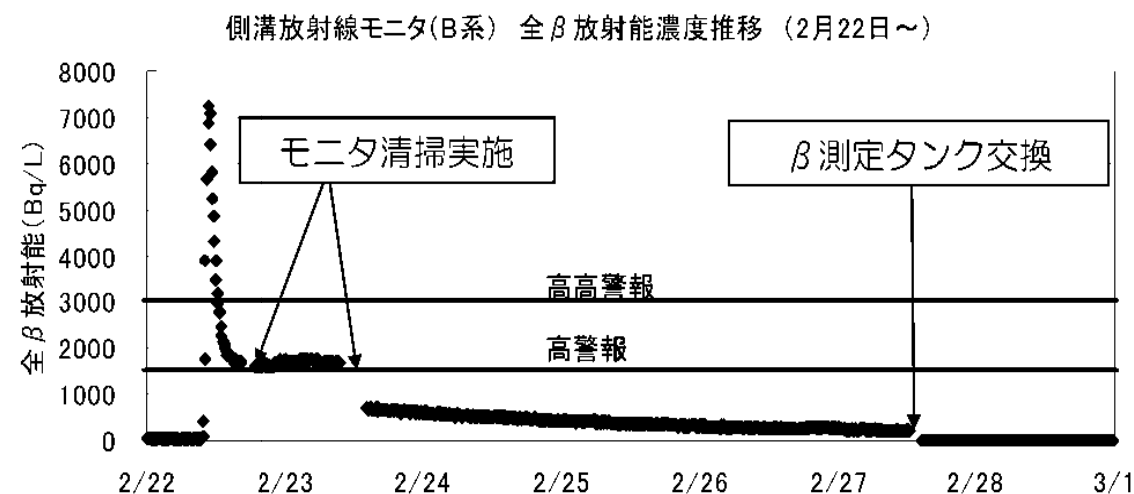
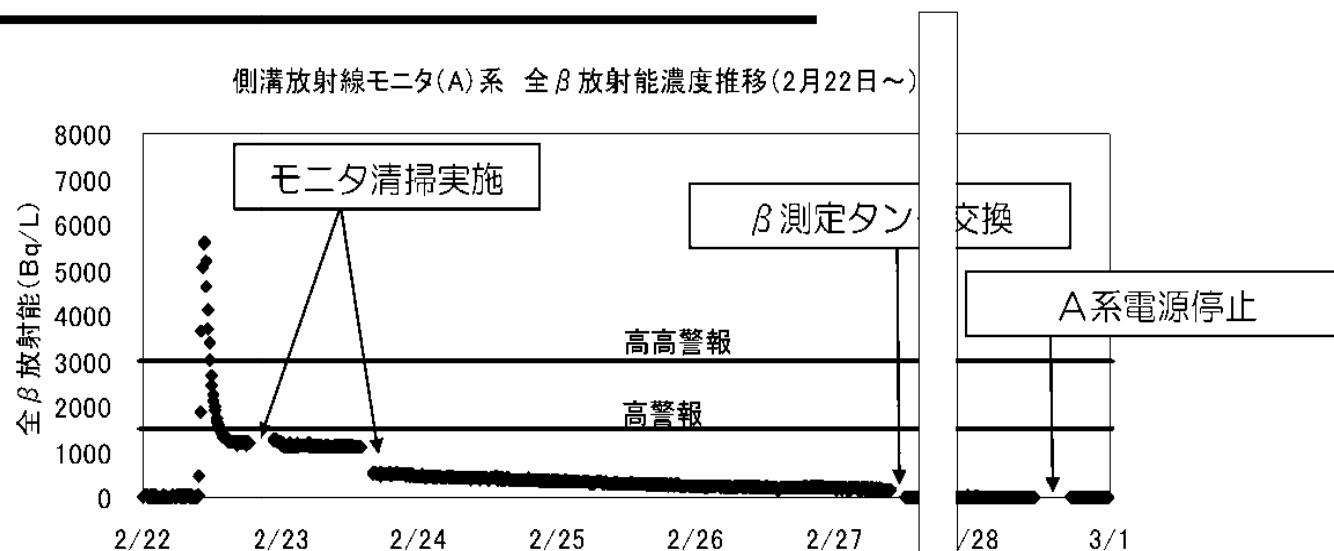
## 2. 側溝放射線モニタ設置及び閉止ゲート設置場所



- ・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)



### 3-1. 側溝放射線モニタ指示値



注意： $\beta$ モニタについては、排水路の水が置換されるまでには時間を要するため、時間遅れが生じる



## 3-2. 側溝放射線モニタの位置付け

### 【漏えい早期検知】

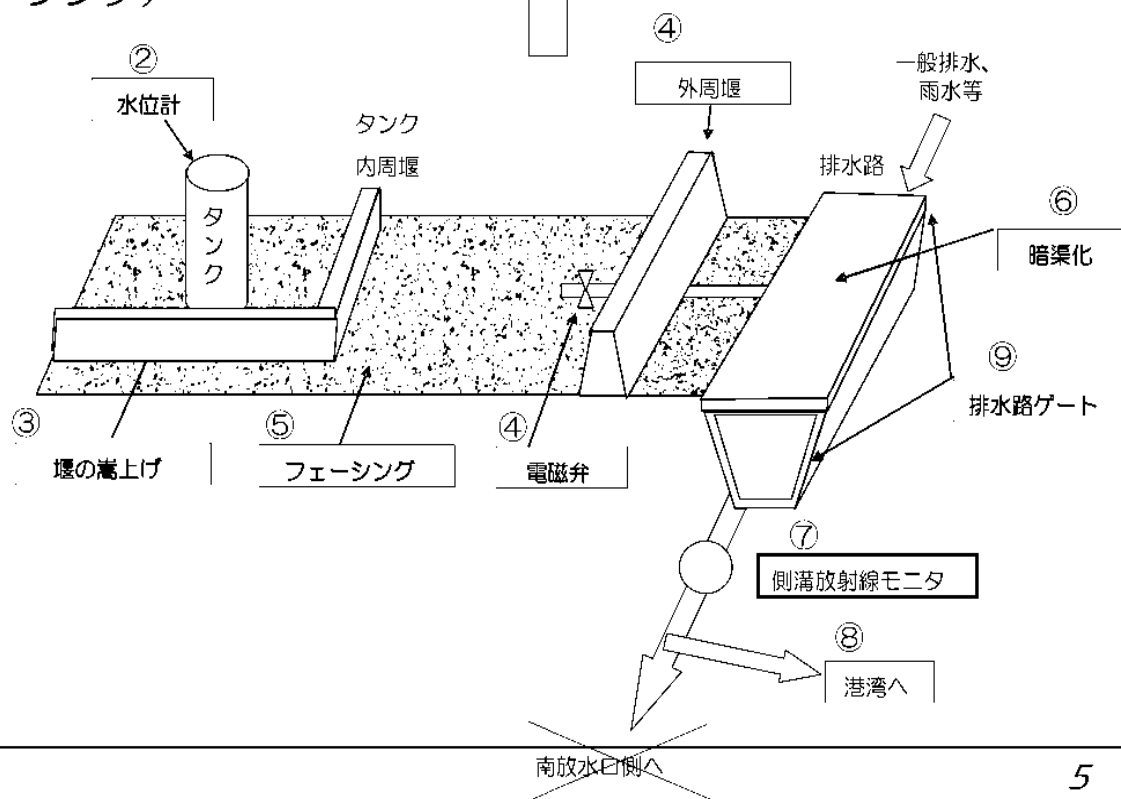
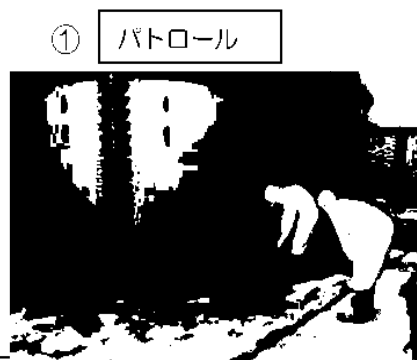
- ① タンクパトロール（溶接タンク：2回/日、フランジタンク：1回/日、3人/班×10班）
- ② タンク水位計による監視（常時）

### 【漏えい範囲拡大防止】

- ③ 堰のかさ上げ（タンク1基分/20基毎）
- ④ 外周堰の設置（排水弁は電動弁化）
- ⑤ 外周堰内の浸透防止（フェーシング）

### 【海洋への流出抑制】

- ⑥ 排水路の暗渠化
- ⑦ 側溝放射線モニタの設置
- ⑧ 排水路の排水先を港湾へ
- ⑨ 排水路にゲート設置





### 3-3. 側溝放射線モニタの位置付け

▶タンク水位に異常が認められた場合、地震に伴う水位異常、及び竜巻警報発令時には、対象外周堰電動弁を閉とするとともに、外周堰内へのタンク汚染水漏えいの有無を調査する

▶側溝放射線モニタにて排水路への流入の有無を監視する

- 流入放射エネルギーの評価にも使用する

▶排水路への流入が認められれば、排水路への流入経路を調査し、流入箇所を隔離する。

▶降雨の状況、排水路への汚染水流入の継続有無等を総合的に検討し、排水路ゲートの閉止を判断する

- 降雨時にゲートを閉止すると数分で排水路が溢水するので、ゲート閉止には総合的な判断が必要



## 4. 原因調査

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	—	排水路の水分析の結果、高濃度の全βが検出→検出結果、高濃度の全β正常動作	×
	2. 汚染水タンクからの漏えい	タンク水位確認、タンクパトロール	タンク水位に変異なし、パトロールの結果、異常なし	×
	3. 汚染水処理設備又は移送配管からの漏えい	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(2/23)	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	×
	4. 水処理設備以外の設備からの漏えい	排水路近傍の設備、資機材を確認	調査中(～3/6)	4-3参照
	5. 降雨による一時的上昇	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100Bq/L程度であり、数千Bq/Lまで上昇することはない。	×
	6. 昨年のH4タンク漏えいで汚染した土壌の流入	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、全βは1700Bq/Lであり、この程度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	×
	7. 排水路清掃作業	当日の作業確認	排水路の清掃作業なし	×
	8. 排水路への汚染水・汚染物の流入(近傍作業)	当日の排水路、枝排水路近傍での汚染水・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	×
		当日(4:00-10:00※)構内に入域した全作業員[延1112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	有意なβ線被ばくなし(β被ばく者2名の作業は2・3号機建屋内滞留水設備設置工事)	×
		排水路、枝排水路付近の放射線(β線)サーベイ	異常なし	×
		当日構内に入域した全作業員[延1112人]の作業状況の調査 ・作業件名はあっているか ・排水路近傍で物を落とさなかったか	調査中(～3/6)	4-4参照
		タンク堰内及び防護監視カメラの確認	排水路への流入なし、及び、不審な行動をとる作業員は確認されなかった	×



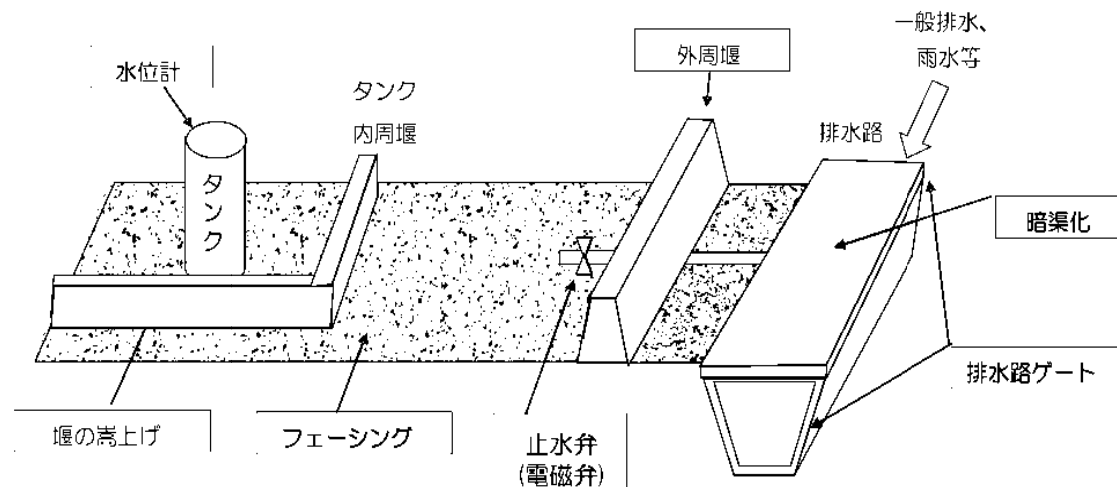
## 4-1. 原因調査(汚染水タンクからの漏えい)

### ○汚染水タンクからの漏えいの可能性について

確認した以下の事実から、汚染水タンクからの漏えいの

可能性はないと判断した。

- ・側溝放射線モニタの警報発生後に実施した、汚染水タンクの水位計の確認において、有意な変動がなかったこと（免震棟にて確認）。
- ・側溝放射線モニタの警報発生前日から、タンクエリアであり、警報発生後の弁状態の確認においても全弁「閉」であったこと（免震棟にて確認）。
- ・側溝放射線モニタの警報発生後に実施した、臨時タンクエリアパトロールにおいて、漏えい等の異常は確認されなかったこと。
- ・側溝放射線モニタの指示値の上昇が一時的であり継続しなかったこと。





## 4-2. 原因調査(汚染水処理設備又は移送配管からの漏えい)

### ○汚染水処理設備又は移送配管からの漏えいの可能性について

確認した以下の事実から、汚染水処理設備および移送配管からの漏えいの可能性はないと判断した。

- ・設備停止後に実施したパトロールにおいて、漏えい等の異常はなかったこと。
- ・側溝放射線モニタ警報発生後の10時48分にモバイル型ストロンチウム除去装置(A)を停止、その後、順次35m盤より上に設置した汚染水の処理および移送している設備を停止※したが、側溝放射線モニタの指示値は、設備の停止前に低下していること。

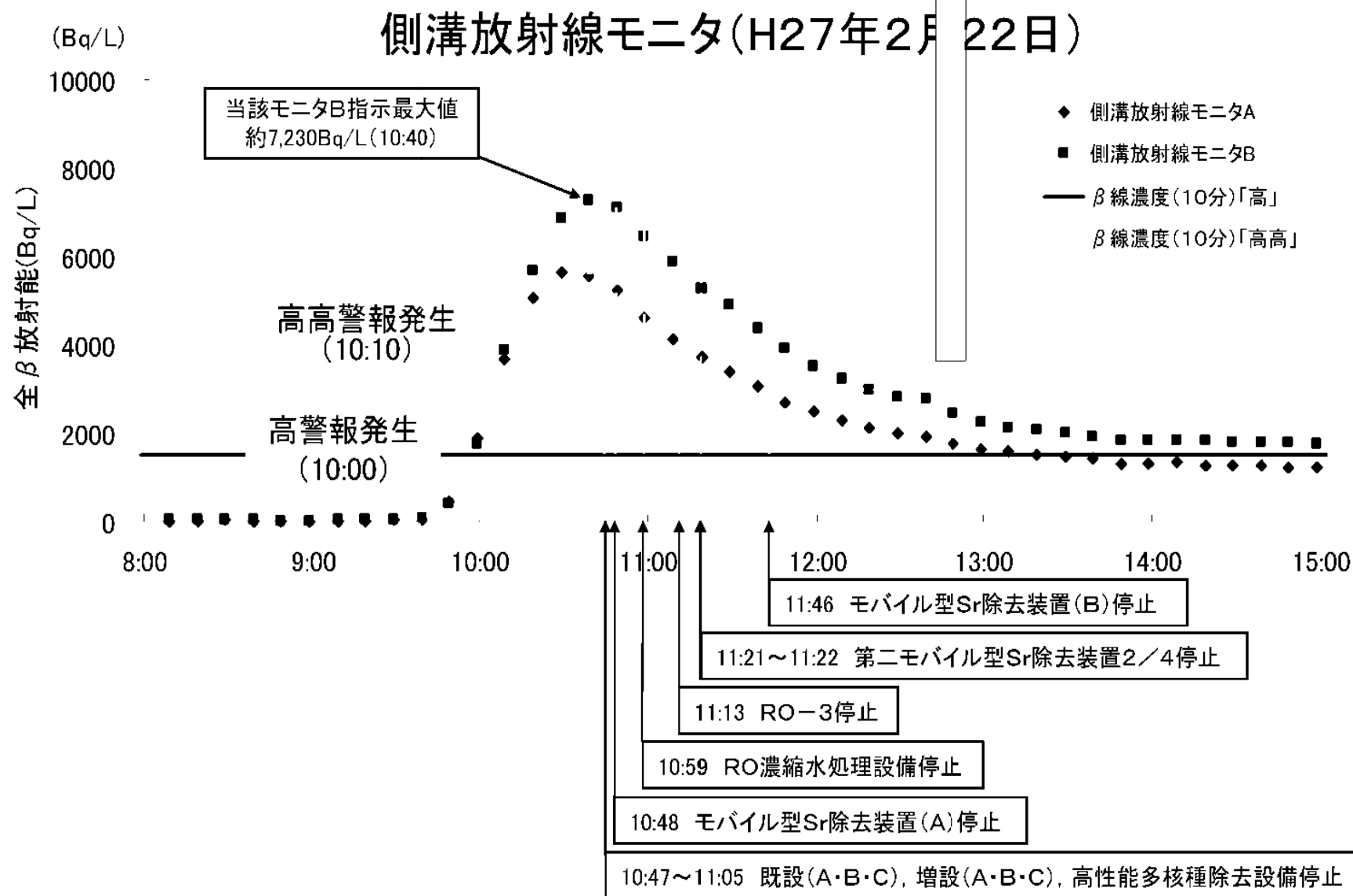
【4-2-1参照】

- ・設備運転再開後(23日)のリーク確認およびパトロールにおいて、漏えい等の異常はなかったこと。
- ・設備運転再開後(23日)の側溝放射線モニタ指示値に、有意な変動が確認されていないこと。【4-2-2参照】

※排水路に設置されている当該モニタは、35m盤と同程度の高さに設置されているため、35m盤より低い位置に設置しており、35m盤より上に汚染水を移送していない処理設備は対象外とした。



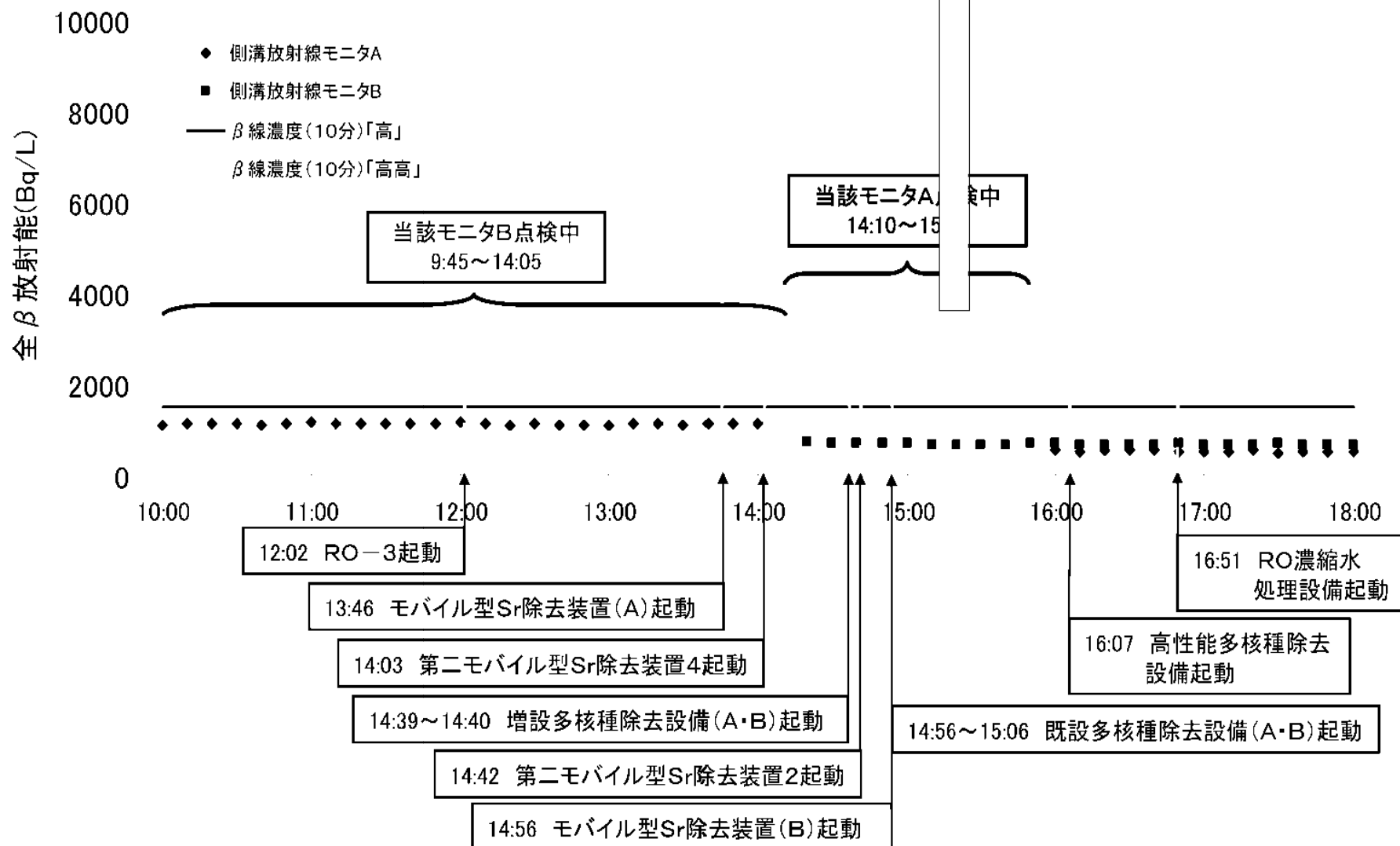
## 4-2-1. 汚染水処理設備停止実績





## 4-2-2. 汚染水処理設備起動実績

側溝放射線モニタ(H27年2月23日)





## 4-3. 原因調査(水処理設備以外からの漏えい)

### ○排水路近傍の設備、資機材を確認

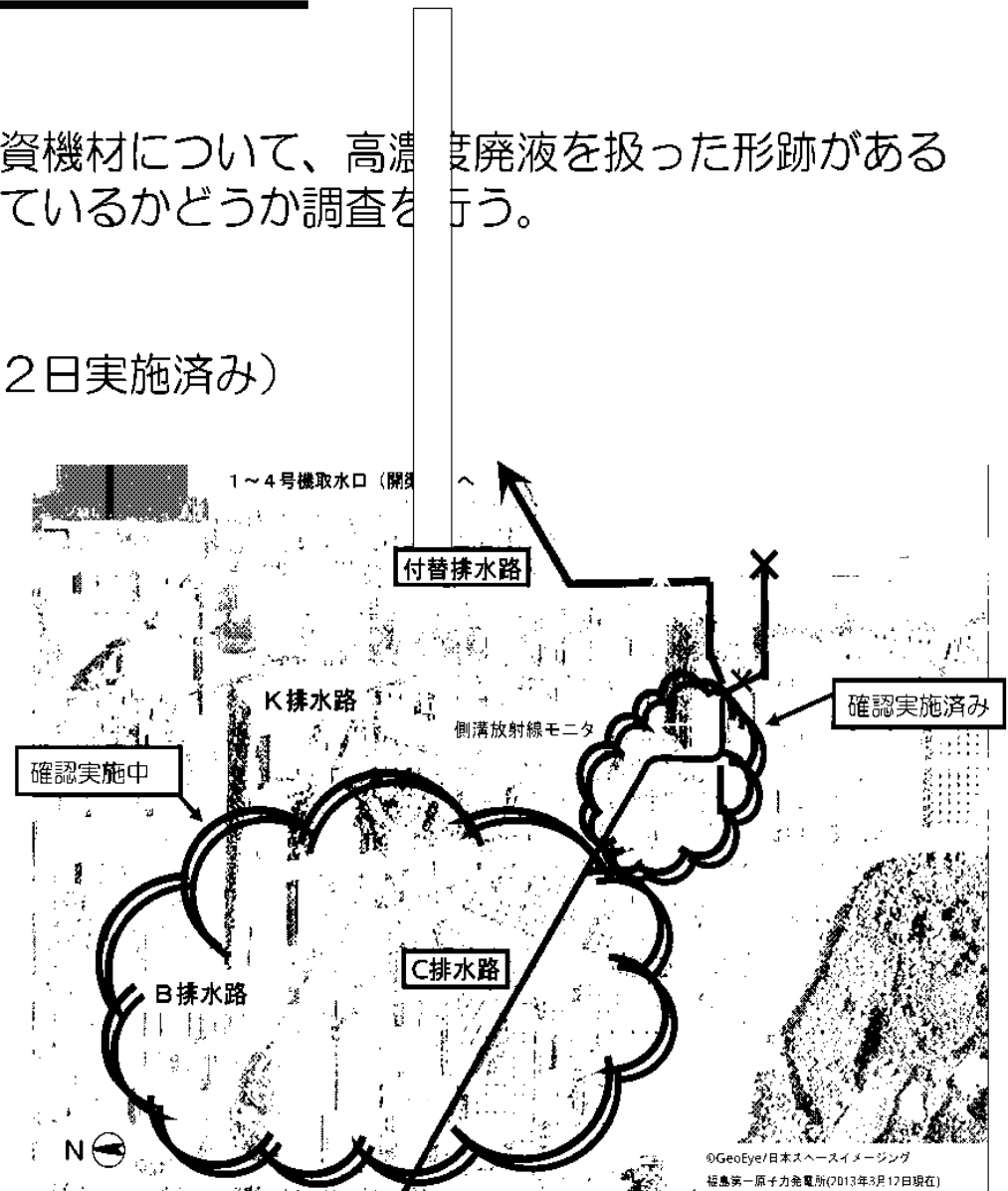
B・C排水路近傍に隣接する設備内及び資機材について、高濃度廃液を扱った形跡があるかどうか、または高濃度廃液が保管されているかどうか調査を行う。

#### ●B・C排水路合流点手前までの調査

保管状況等に問題はなかった。(3月2日実施済み)

#### ●B・C排水路上流部に関しての調査

現在実施中(3/6完了予定)





## 4-4. 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

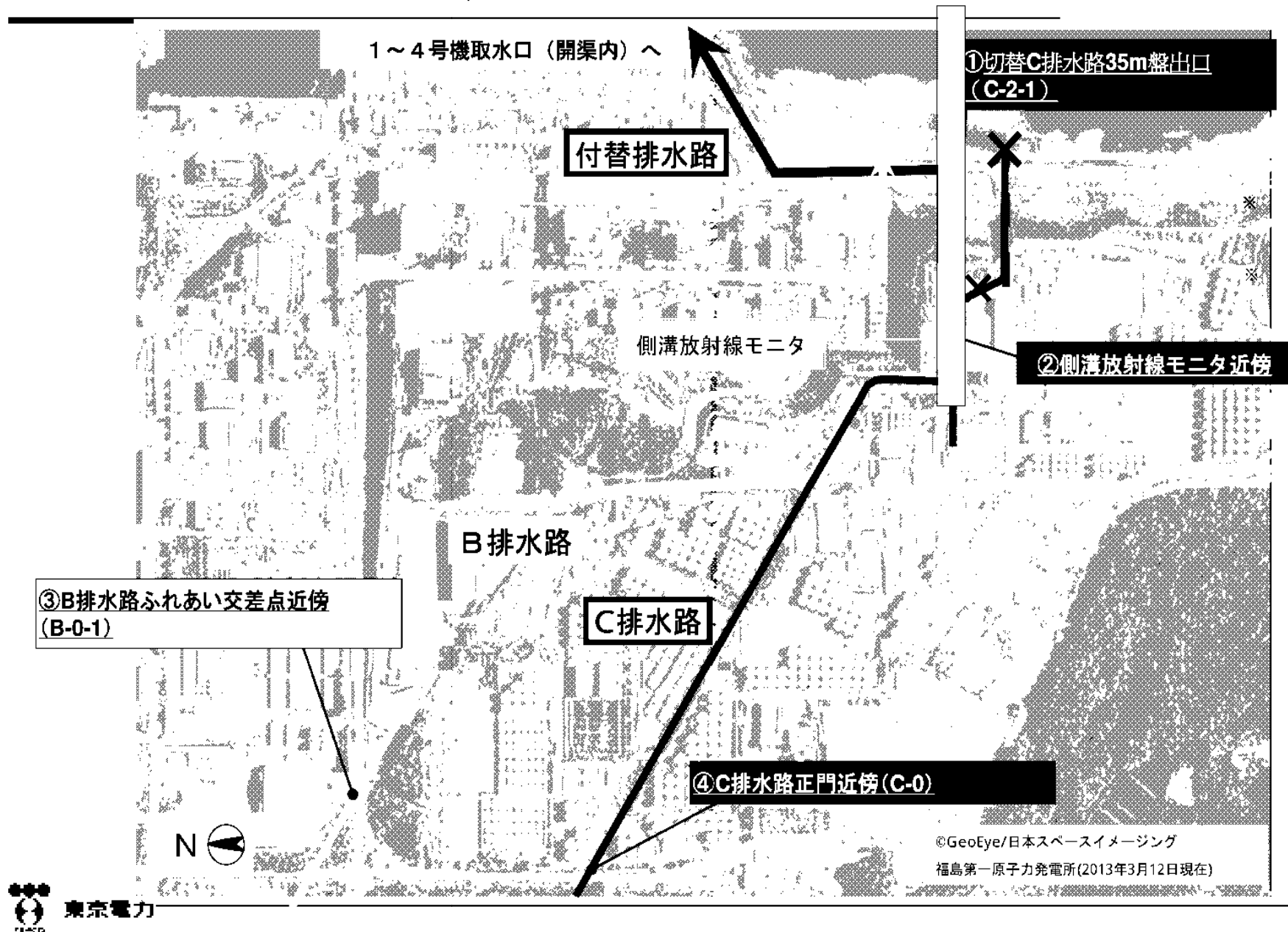
これまで確認した以下の調査において、警報発生の原因は判明していない。

- a. B・C排水路および枝排水路の水分析および放射線（ $\beta$ 線）サーベイ（2／28完了）  
水の全ベータ放射能分析、及び、排水路・枝排水路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。  
【4-4-1、4-4-2、4-4-3参照】
- b. B・C排水路および枝排水路近傍での汚染水・物を扱った作業の実績確認（3／6完了予定）  
確認中。
- c. 事象発生当日、構内に入域した全作業員の作業状況確認（聞き取り確認）（3／6完了予定）  
確認中
- d. 事象発生当日、構内に入域した全作業員のAPD確認（2／27完了）  
事象発生当日（4:00～10:00※）構内に入域した作業員は、延べ人数で1, 112人。  
全作業員のAPD値を確認したところ、2,3号機建屋内滞留水設備設置作業に従事していた2名にベータ線被ばくを確認したが、当日は35m盤上での作業を実施していない。
- e. タンクエリアおよび防護監視カメラの映像確認（3／3完了）  
事象発生当日（4:00～10:00※）のタンクエリア設置および防護監視用カメラの映像確認を実施したが、排水路への流入や不審な行動をとる作業員は確認されなかった。

※排水路の流速及び側溝モ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



## 4-4-1-(1). B・C排水路のサンプリングポイント





## 4-4-1-(2). B・C排水路水の分析結果

### ①切替C排水路35m盤出口(C-2-1)

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22 7:30	ND(1.4)	ND(2.0)	15
2/23 6:45	ND(2.3)	7.0	ND(15)
2/24 7:35	ND(1.5)	ND(2.1)	ND(13)
2/25 8:12	ND(1.6)	ND(2.0)	ND(12)
2/26 7:10	ND(1.6)	ND(2.0)	17
2/27 7:45	ND(1.6)	2.9	ND(14)
2/28 7:38	ND(1.8)	1.8	ND(1.6)

### ③B排水路ふれあい交差点近(B-0-1)

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22 13:15	ND(16)	ND(26)	ND(16)
2/24 7:19	ND(15)	ND(25)	13
2/26 6:52	ND(17)	ND(26)	ND(17)

### ④C排水路正門近傍(C-0)

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22 13:05	ND(17)	ND(26)	ND(16)
2/25 7:55	ND(14)	ND(22)	ND(12)

### ②側溝放射線モニタ近傍

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22 7:25	ND(2.8)	ND(2.5)	ND(4.9)
2/22 11:00	4.0	11	3800
2/22 13:50	ND(3.2)	ND(3.0)	390
2/22 18:20	ND(2.8)	ND(3.5)	190
2/22 22:00	ND(3.3)	6.9	20
2/23 8:30	ND(3.0)	ND(3.0)	ND(5.1)
2/24 7:27	ND(3.3)	ND(3.3)	ND(5.3)
2/25 8:05	ND(2.7)	ND(3.1)	ND(5.1)
2/26 7:07	ND(2.8)	ND(3.6)	ND(5.6)
2/27 7:37	ND(2.3)	ND(3.0)	13
2/28 7:30	ND(2.8)	ND(3.0)	ND(5.3)

参考：2/22 10:00 5400/5000 Bq/L（自動採水器採取）

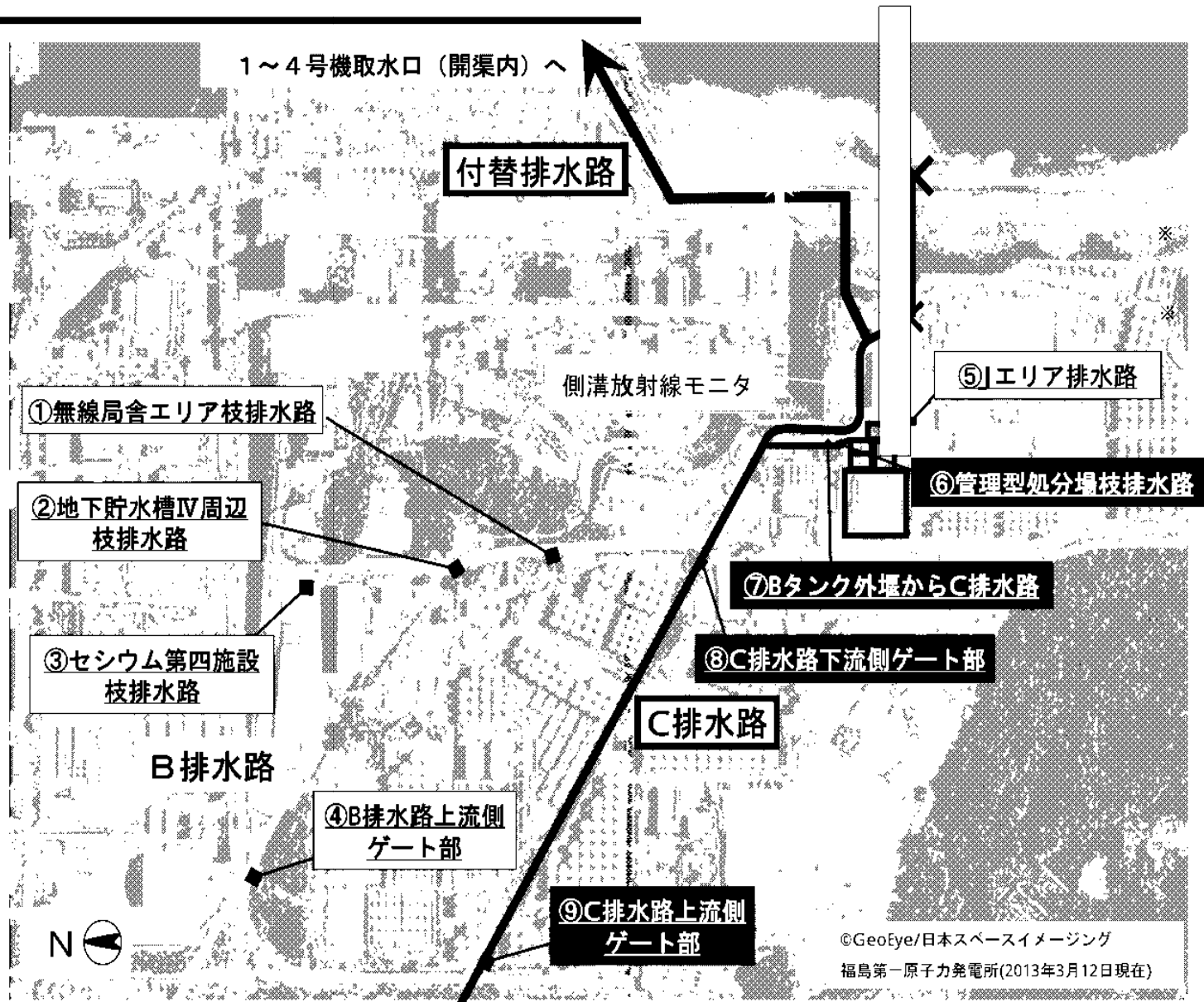
「③B排水路ふれあい交差点(B-0-1)」及び、「④C排水路正門近傍(C-0)」の採取頻度については以下の通り。

- ・ ③B排水路ふれあい交差点(B-0-1)：2回/週(月・木)
- ・ ④C排水路正門近傍(C-0)：1回/週(水)

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。



## 4-4-2-(1). 枝排水路のサンプリングポイント





## 4-4-2-(2). 枝排水路水の分析結果

### ①無線局舎エリア枝排水路

	Cs-134	Cs-137	全β
2/23 15:22	ND(5.3)	ND(9.2)	1700

### ②地下貯水槽Ⅳ周辺枝排水路

	Cs-134	Cs-137	全β
2/23 15:35	ND(4.5)	ND(7.7)	62

### ③セシウム第四施設枝排水路

	Cs-134	Cs-137	全β
2/23 16:05	11	37	63

### ④B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

### ⑤Jエリア排水路

	Cs-134	Cs-137	全β
2/23 14:27	ND(3)	ND(7.8)	21

### ⑥管理型処分場枝排水路

	Cs-134	Cs-137	全β
2/23 14:38		80	120

### ⑦Bタンク外堰からC排水路

	Cs-134	Cs-137	全β
2/23 14:48	ND(4.4)	ND(8.4)	15

### ⑧C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

### 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

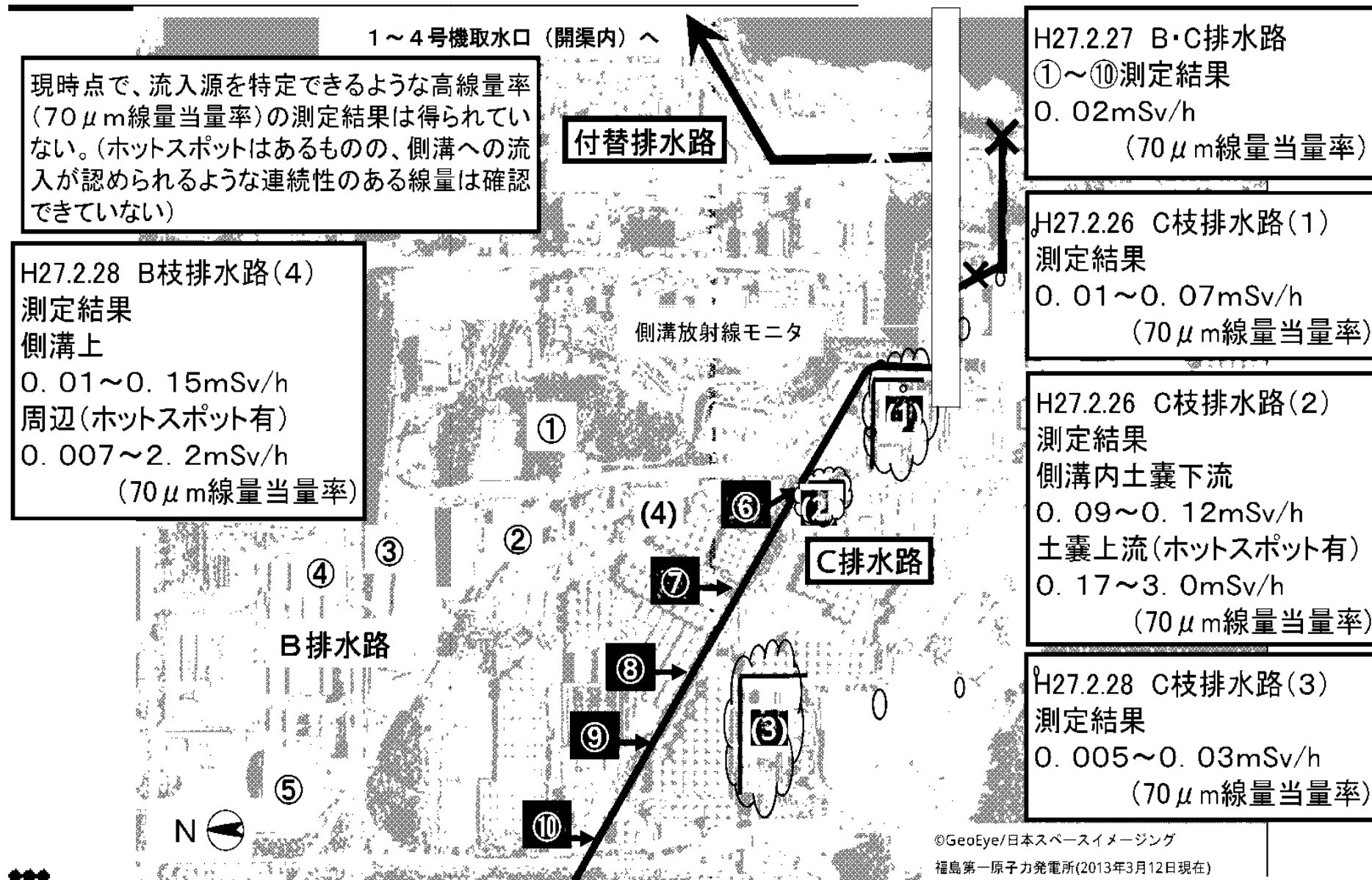


単位：Bq/L、NDは検出限界値未満を表し、（ ）内に検出限界値を示す。

東京電力



## 4-4-3. B・C排水路, 枝排水路のサーベイ結果





## 5. 環境への影響

---

### ●放出量評価

約  $4 \times 10^8 \text{Bq}$  （暫定値；全ベータの放射エネルギー）

### 評価方法：

事象発生当日の側溝放射線モニタの指示値を確認したところ、9時30分時点から指示値に上昇が見られたことから、排水路の最下流側ゲート（BC1）を閉止するまでの間に港湾内へ放出された全ベータ放射能を評価した。

### ●環境影響

排水路の排出先である港湾内については、事象発生当日の港湾内の海水の分析結果に有意な変動は認められないものの、一週間に1回実施している海水の採取・分析を当面の間、毎日実施する。（「6. 今後の対応」参照）

なお、3月2日までの港湾内海水の分析結果に有意な変動は確認されていない。



## 6. 今後の対応(その1)

### ●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、 $\gamma$ 放射能及び全 $\beta$ 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物揚場前    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

【6-1, 6-2参照】

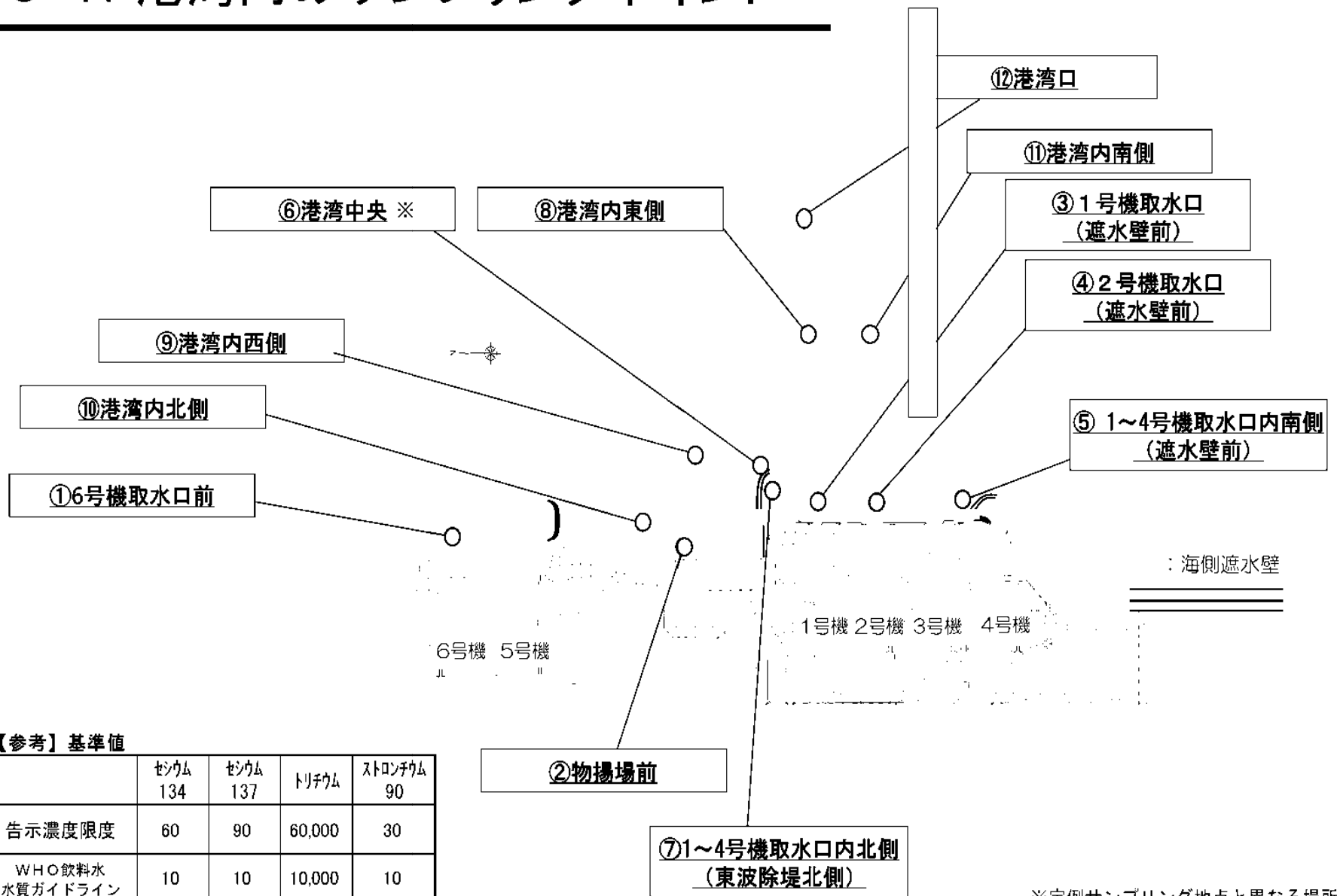
### ●警報発生時の対応改善

#### (1)ゲート「閉」操作対応者の訓練実施（H27年3月完了目途）

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、平成27年3月末までに操作対応者全員が一人1回の訓練を実施する。



## 6-1. 港湾内のサンプリングポイント



【参考】基準値

	セシウム 134	セシウム 137	トリチウム	ストロンチウム 90
告示濃度限度	60	90	60,000	30
WHO飲料水 水質ガイドライン	10	10	10,000	10

※定例サンプリング地点と異なる場所。



## 6-2-(1). 港湾内のサンプリング結果

### ①6号機取水口前

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22 15:25	ND(2.1)	ND(2.1)	17
2/23 7:04	ND(1.6)	ND(2.0)	ND(17)
2/24 7:28	ND(2.1)	ND(2.1)	ND(18)
2/25 7:30	ND(1.5)	ND(2.2)	ND(18)
2/26 7:55	ND(1.7)	ND(1.8)	ND(18)
2/27 7:38	ND(1.7)	ND(1.9)	ND(20)
2/28 7:22	ND(2.2)	ND(2.2)	ND(20)

### ②物揚場前

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22 15:40	ND(2.3)	3.3	22
2/23 7:18	ND(3.0)	ND(2.1)	31
2/24 7:15	ND(2.1)	2.3	ND(18)
2/25 7:50	ND(1.8)	ND(2.1)	21
2/26 7:30	ND(1.7)	ND(2.2)	28
2/27 8:10	ND(2.5)	ND(2.7)	ND(20)
2/28 7:29	ND(1.9)	ND(2.3)	ND(20)

### ③1号機取水口(遮水壁前)

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22	—	—	—
2/23 7:24	ND(1.8)	4.0	20
2/24 7:40	2.0	5.1	40
2/25 7:55	ND(3.1)	7.8	54
2/26 8:08	ND(3.2)	5.4	43
2/27 7:48	2.5	8.2	63
2/28 7:33	ND(1.8)	7.6	73

### ④2号機取水口(遮水壁前)

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22 16:00	ND(1.8)	2.8	22
2/23 7:30	ND(1.5)	ND(2.4)	25
2/24 7:46	2.1	5.6	29
2/25 7:58	2.5	7.8	67
2/26 8:10	ND(1.8)	8.1	53
2/27 7:50	ND(2.9)	8.2	56
2/28 7:34	2.0	12	100



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。



## 6-2-(2). 港湾内のサンプリング結果

### ⑤ 1～4号機取水口内南側(遮水壁前)

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22	—	—	—
2/23 7:40	ND(1.9)	2.9	50
2/24 7:55	ND(2.0)	4.5	39
2/25 8:03	1.7	5.4	51
2/26 8:25	ND(1.6)	5.9	46
2/27 7:57	ND(2.5)	12	43
2/28 7:39	3.0	18	160

### ⑥ 港湾中央

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22 16:15	ND(3.3)	3.9	24
2/23 11:15	ND(1.9)	5.9	28
2/24 8:03	ND(1.2)	3.4	39
2/25 8:08	ND(2.0)	3.8	30
2/26 8:32	ND(1.1)	2.8	26
2/27 8:04	ND(2.0)	3.7	26
2/28 7:45	2.0	5.7	64

### ⑦ 1～4号機取水口内北側(東波除堤北側)

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22	—	—	—
2/23 7:50	ND(2.5)	2.5	27
2/24 8:00	ND(2.0)	4.5	47
2/25 8:06	2.0	6.6	49
2/26 8:30	2.1	5.7	47
2/27 8:02	ND(1.6)	7.7	67
2/28 7:44	ND(1.8)	6.5	52

### ⑧ 港湾内東側

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22 16:10	ND(1.3)	ND(1.2)	ND(15)
2/23 10:32	ND(0.9)	1.7	ND(17)
2/24 11:24	ND(1.2)	ND(1.3)	ND(16)
2/25 7:09	ND(1.0)	1.7	ND(15)
2/26 7:12	ND(1.4)	ND(1.3)	ND(18)
2/27 9:08	ND(1.1)	ND(1.1)	ND(18)
2/28 8:42	ND(1.2)	ND(1.1)	16

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。



東京電力



## 6-2-(3). 港湾内のサンプリング結果

### ⑨港湾内西側

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22 16:13	ND(1.5)	1.9	ND(15)
2/23 10:36	ND(1.8)	1.2	ND(17)
2/24 11:17	ND(1.3)	1.2	ND(16)
2/25 7:12	ND(1.1)	ND(1.2)	ND(15)
2/26 7:15	ND(1.2)	ND(1.2)	ND(18)
2/27 9:12	ND(1.3)	ND(1.1)	ND(18)
2/28 8:45	ND(1.2)	ND(1.2)	16

### ⑩港湾内北側

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22 16:17	ND(1.2)	1.9	19
2/23 10:40	ND(0.9)	1.8	ND(17)
2/24 11:13	ND(1.1)	ND(1.2)	17
2/25 7:15	ND(0.98)	ND(1.4)	17
2/26 7:19	ND(1.3)	ND(1.3)	ND(18)
2/27 9:14	ND(1.5)	ND(1.0)	ND(18)
2/28 8:47	ND(1.1)	1.3	ND(16)

### ⑪港湾内南側

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22 16:06	ND(1.1)	1.3	ND(15)
2/23 10:30	ND(1.3)	1.7	ND(17)
2/24 11:28	ND(1.0)	ND(1.1)	20
2/25 7:06	ND(1.1)	1.7	17
2/26 7:10	ND(1.3)	ND(1.4)	18
2/27 9:06	ND(0.92)	ND(1.3)	ND(18)
2/28 8:40	ND(1.3)	ND(1.3)	ND(16)

### ⑫港湾口

	Cs-134	Cs-137	全β
2/22 16:03	ND(1.2)	ND(1.1)	15
2/23 10:26	ND(1.3)	ND(1.1)	ND(17)
2/24 11:35	ND(1.2)	1.4	16
2/25 7:03	ND(1.1)	ND(0.98)	18
2/26 7:06	ND(1.1)	ND(1.1)	ND(18)
2/27 9:02	ND(1.2)	ND(1.1)	ND(18)
2/28 8:37	ND(1.1)	ND(1.2)	24

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。



東京電力



## 6. 今後の対応(その2)

側溝放射線モニタの指示値上昇原因が判明次第、その対策を実施するが、今回の事象に鑑み、以下の点についても対応を検討する。

### ●設備改善の検討

#### (1)排水路ゲートの遠隔・電動化

B、C排水路に設置のゲート弁を電動化、さらには遠隔操作によるゲート弁開閉操作を可能とし、「高高」警報発生時における汚染水の流出抑制を強化する（ゲート弁開閉には、排水路内の水位状況等を確認する必要があるため、監視カメラ等の設置も併せて検討する）。

#### (2)排水路く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、排水路内に回収ポンプを設置する（排水路内常設はゴミ噛み等によるポンプ故障リスク等を十分に考慮する）。

#### (3)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。

#### (4)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。

#### (5)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。

#### (6)側溝放射線モニタ部品類の予備品確保

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。

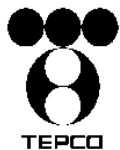


# 陸側遮水壁閉合後の水位管理について 前回ご指摘事項へのご回答

平成27年3月4日

東京電力株式会社

鹿島建設株式会社



東京電力 **in** 鹿島

---



1. 陸側遮水壁閉合後の水位管理について（補足）
2. 陸側遮水壁 海側に期待する効果
3. 部分先行凍結の必要性和地下水位管理
4. 陸側遮水壁 海側の海水配管トレンチ下部における施工について
5. 建屋滞留水の水位制御性について





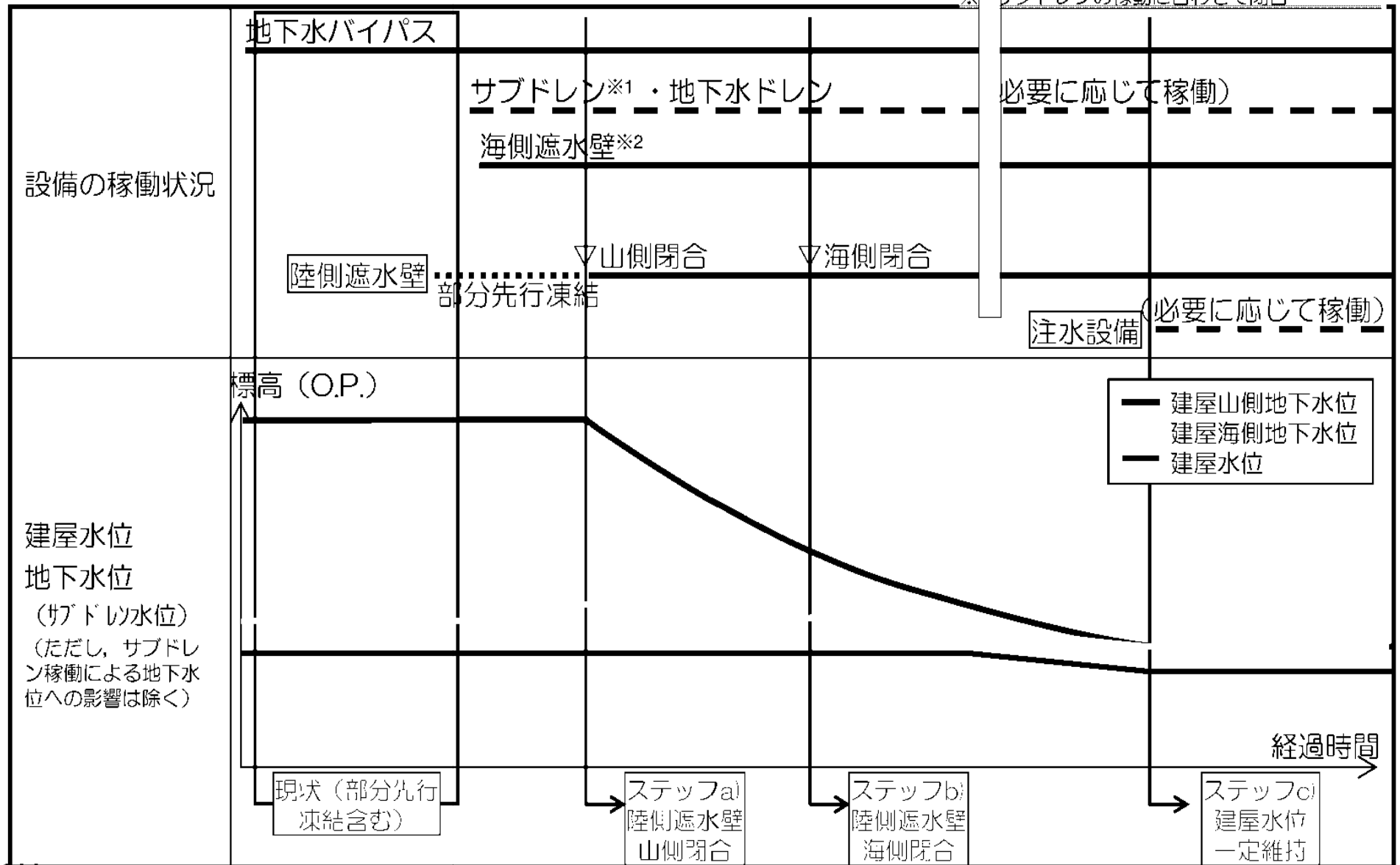
## 1. 陸側遮水壁閉合後の水位管理について（補足）



# 1. 陸側遮水壁閉合後の水位管理について（補足）

陸側遮水壁閉合等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。  
以降、各ステップにおける地下水位変化の概要を示す。

※ サブドレンの稼働は関係者と調整の上、実施  
※ サブドレンの稼働に合わせて閉合





## 1. 陸側遮水壁閉合後の水位管理について（補足）

建屋流入量低減のため、まず、「陸側遮水壁 山側3辺」を閉合する。

但し、複列施工箇所など凍結に時間を要する部位については、他の部位と同時に凍結開始した場合、地下水流が集中し凍結しにくくなる。これを避けるため、そのような部位の凍結を先行的に開始し、確実にかつ早期に陸側遮水壁を閉合させる（部分先行凍結）。

「陸側遮水壁 山側3辺」閉合後、「陸側遮水壁 海側」を閉合する。

建屋水位を低下させる過程で、建屋内での作業の必要に応じて建屋水位を一定に維持する。



## 1. 1 陸側遮水壁閉合と地下水バイパス・サブドレンの運用について

地下水バイパス稼働により、建屋流入量抑制について一定の効果を得られている。陸側遮水壁閉合後も継続して運用することにより、建屋への地下水流入を極力抑制する。

陸側遮水壁は、サブドレン稼働・非稼働いずれにおいてもその機能を発揮する。なお、サブドレンを併用することで、建屋への地下水流入抑制効果を向上させる。

サブドレンについては、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。

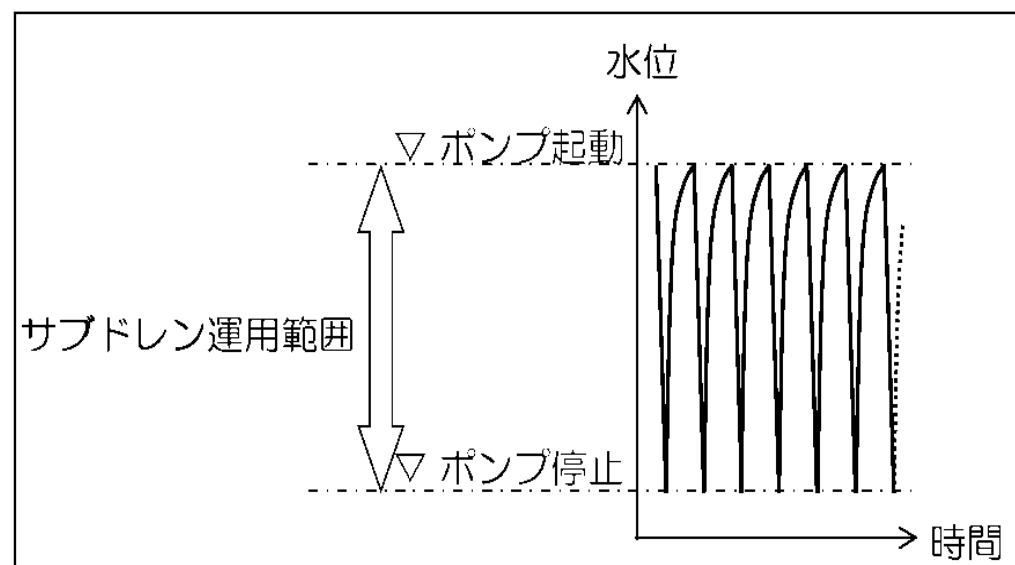
陸側遮水壁の影響等による水位変化のなかで、地下水位がサブドレンのポンプ起動水位を上回った場合、サブドレンは稼働する。一方、地下水位がサブドレンのポンプ停止水位を下回った場合、サブドレンは稼働しない。

### サブドレンの特徴

- ・ 建屋流入量の低減効果が早く発現する。
- ・ ポンプ停止時は地下水位が回復する。
- ・ 降雨時の一時的な地下水位上昇を低減できる。
- ・ 運用上、水質管理が必要。

### 陸側遮水壁の特徴

- ・ 地下水位の維持・回復は「注水井からの注水」で制御可能。
- ・ 遮水壁内の地下水位が均一に低下していくため、建屋流入量の低減効果の確実性が高い。



サブドレンの運用イメージ



## 1. 2 陸側遮水壁の遮水性発現後の1～4号機建屋内外の水位管理方法（1 / 2）

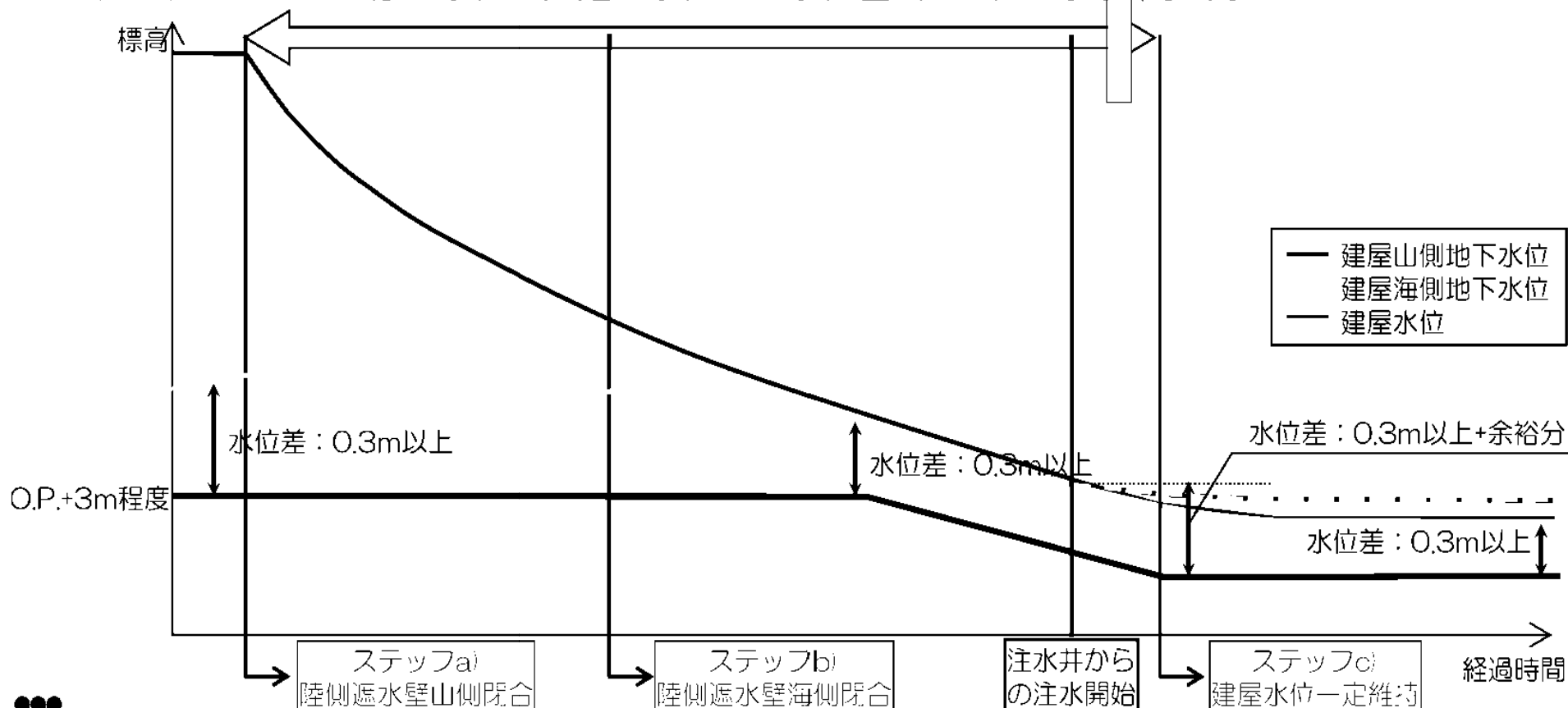
★基本事項：建屋水位が地下水位を上回らないように管理する。（運用目標水位差：0.3m以上）

### 【ステップa, b】

地下水バイパスの効果に加えて、サブドレン・陸側遮水壁・フェーシングなど準備が整ったものから実施し、効果の発現により建屋周辺の地下水位の低下が進む。

地下水位と建屋水位をモニタリングし、必要によって建屋滞留水の移送により、建屋水位を低下させることで水位差を確保する。

サブドレンポンプ停止水位は、建屋水位との水位差0.3m以上を確保する。





## 1. 2 陸側遮水壁の遮水性発現後の1～4号機建屋内外の水位管理方法（2／2）

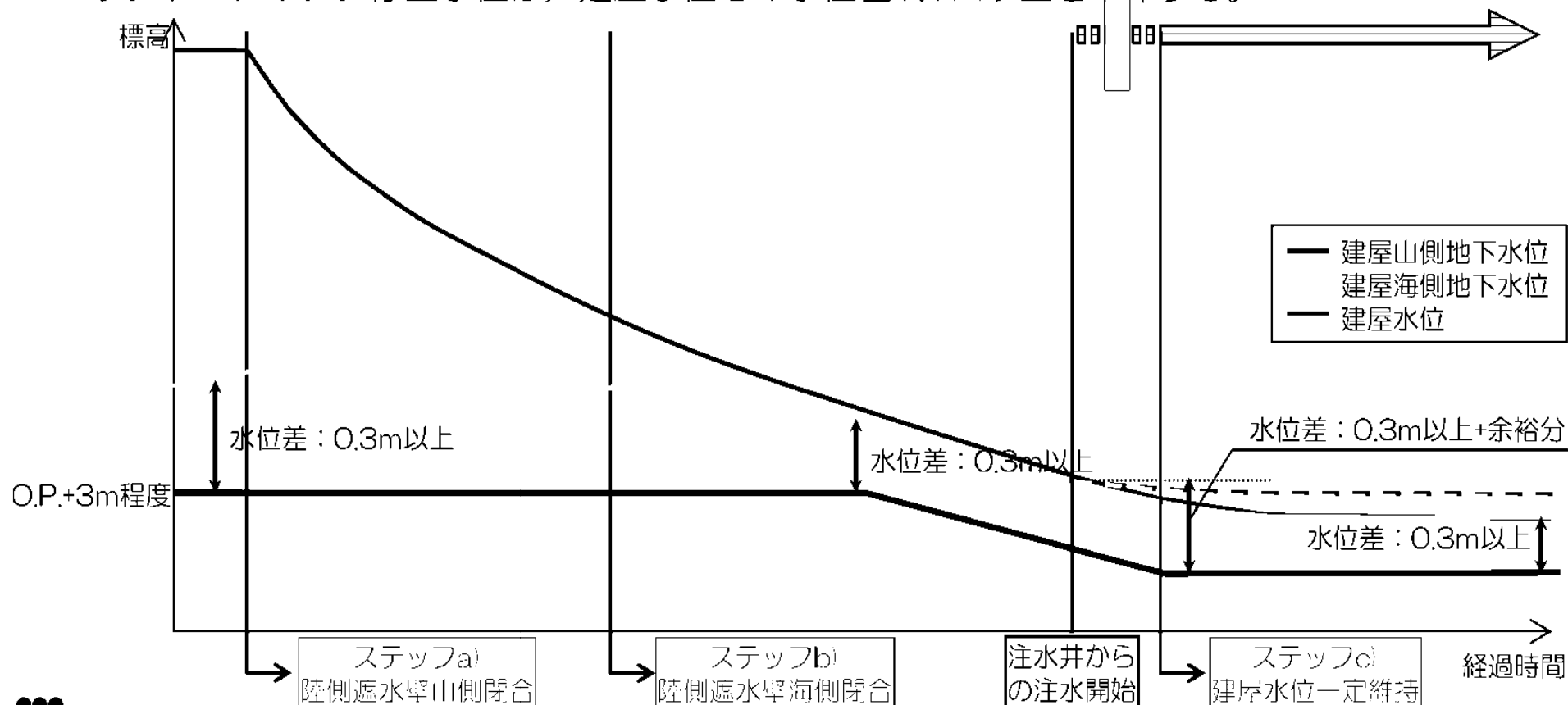
★基本事項：建屋水位が地下水位を上回らないよう管理する。（運用目標水位差：0.3m以上）

### 【ステップc】

建屋水位一定維持期間において、降雨等による地下水涵養と建屋内外の地下水流入とのバランスにより建屋周辺の地下水位はある一定の水位に落ち着く。


必要により、地下水位の低下傾向に対して余裕のある水位で注水井からの注水を行い、建屋水位と地下水位の水位差を確保する。

サブドレンポンプ停止水位は、建屋水位との水位差0.3m以上を確保する。





---



## 2. 陸側遮水壁 海側に期待する効果



## 2 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

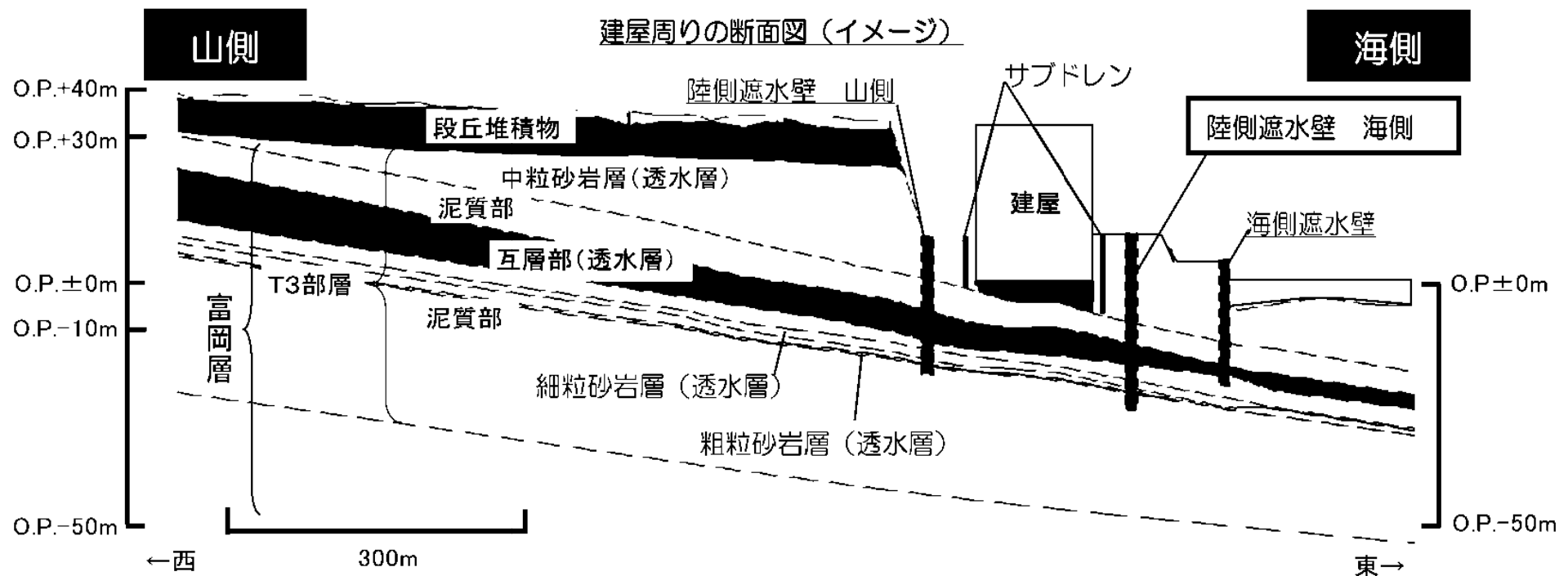
汚染源に水を「近づけない」対策として、汚染水が滞留している建屋内への地下水流入量を低減させることで汚染水の増加を抑制すること

### 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最小化することで、

- 1) 1～4号機建屋への地下水流入量抑制
- 2) 地下水位管理の単純化
- 3) 迅速かつ確実な地下水位制御

を行う。

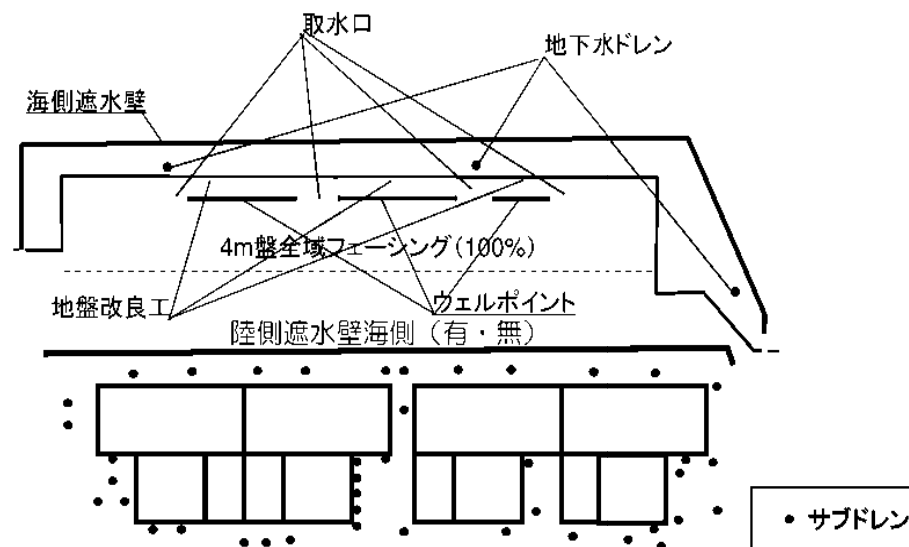




## 2. 1 1～4号機建屋への地下水流入量抑制

各設備		解析条件
海側（鋼管）遮水壁		閉合
4m盤	地盤改良	完了
	揚水工（ウェル・イト・地下水ドレン）	【下記】
	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	稼動（稼動水位：建屋水位+1m）
	陸側遮水壁	山側3辺閉合 4辺閉合
	建屋水位	【下記】
	注水井からの注水	無

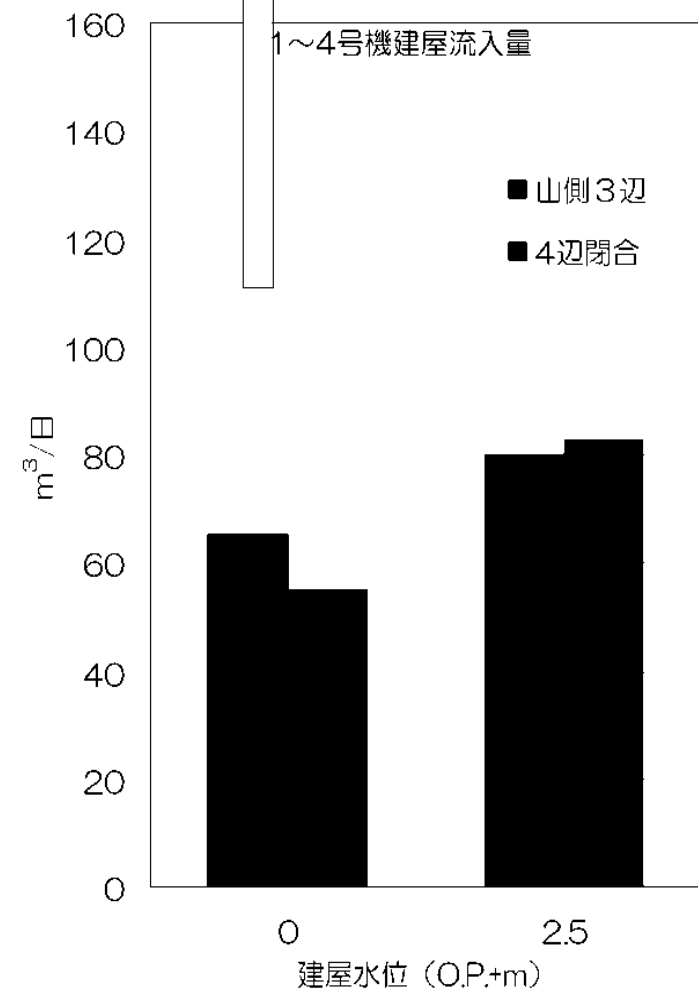
		4m盤揚水工稼動水位
建屋水位	OP.+2.5m	OP.+3m
	OP.0m	平均潮位（OP.+1.6m）



陸側遮水壁（山側3辺）

4辺閉合の形が、建屋水位低下時に  
1～4号機の建屋流入量を抑制できる。

降雨量	約4mm （建屋以外の区域に降雨）	一定	年平均降雨量1,545mm
降雨浸透率	5%		汚染水処理対策委員会報告より



1～4号機建屋流入量の比較



## 2. 2 地下水位管理の単純化

陸側遮水壁4辺で閉合の場合、建屋周辺の地下水に影響する主な因子は以下の3点であり、地下水位管理は比較的単純である。

建屋への地下水流入

サブドレンの稼働

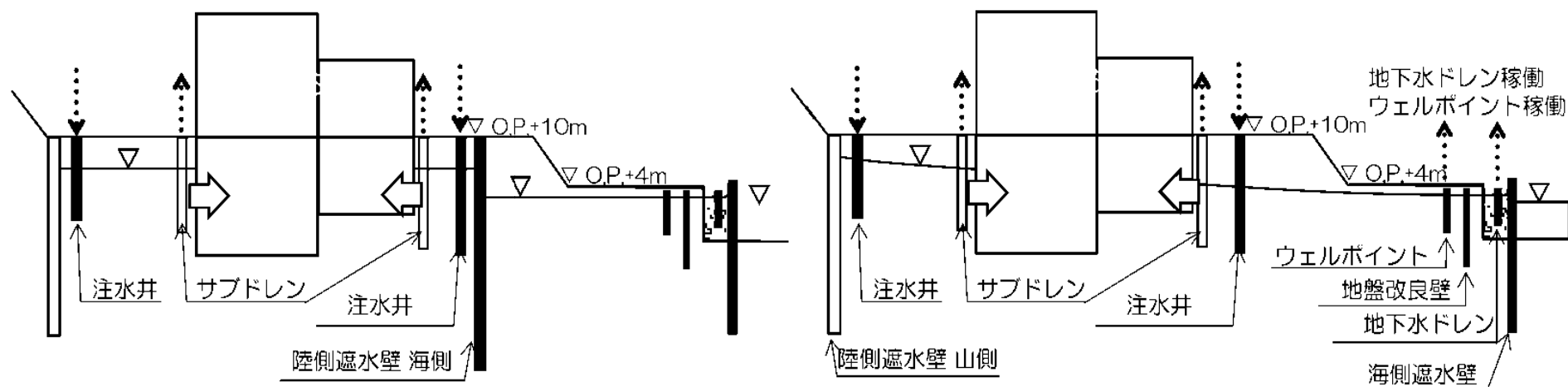
注水井からの注水

陸側遮水壁山側3辺と海側遮水壁で閉合の場合、上記に加えて以下の2点加わる。

地下水ドレンの稼働

ウェルポイントの稼働

4m盤においては、海側遮水壁の越流防止に加え、高濃度汚染エリア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り、それらを10m盤の建屋周辺の地下水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

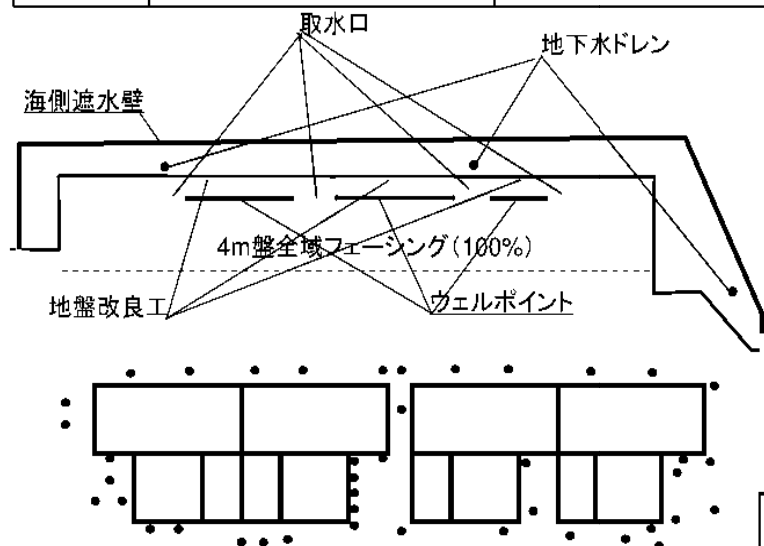
陸側遮水壁山側3辺と海側遮水壁で閉合



## 2. 3 1) 迅速かつ確実な地下水位制御 解析条件

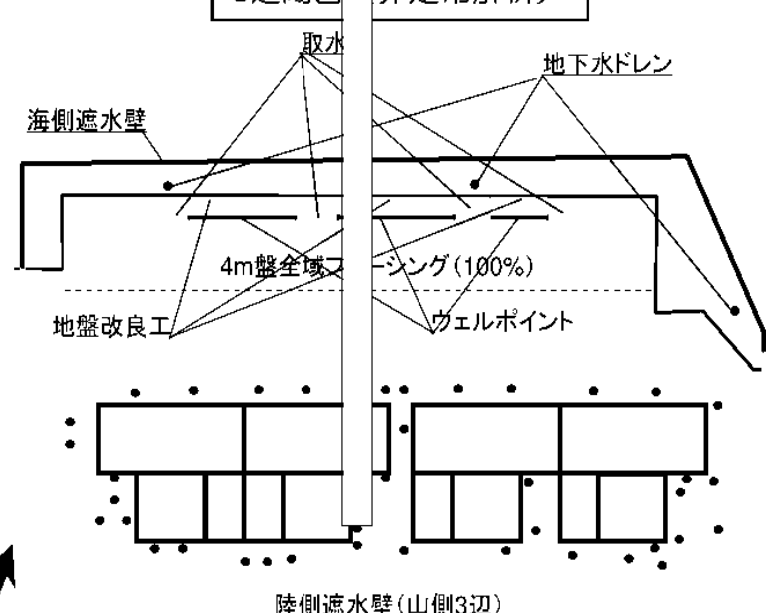
初期条件（定常解析）

各設備		解析条件
海側（鋼管）遮水壁		閉合
4m盤	地盤改良	完了
	揚水工 （ウェルポイント・ 地下水ドレン）	稼動 （稼働水位： GL-1.0m （O.P.+3.0m）
	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	稼動（稼働水位： 建屋水位+1m）
	陸側遮水壁	山側3辺閉合
	建屋水位	OP+2.5m
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



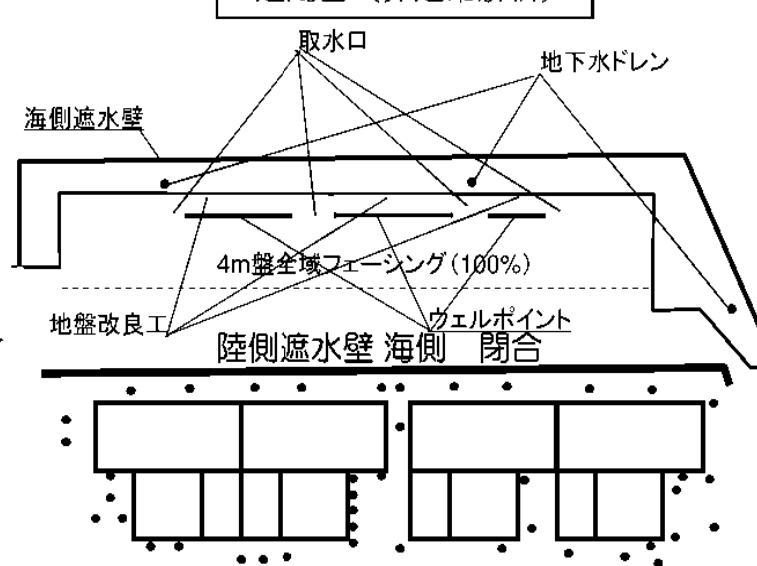
・サブドレン

3辺閉合 非定常解析)



陸側遮水壁（山側3辺）

4辺閉合（非定常解析）



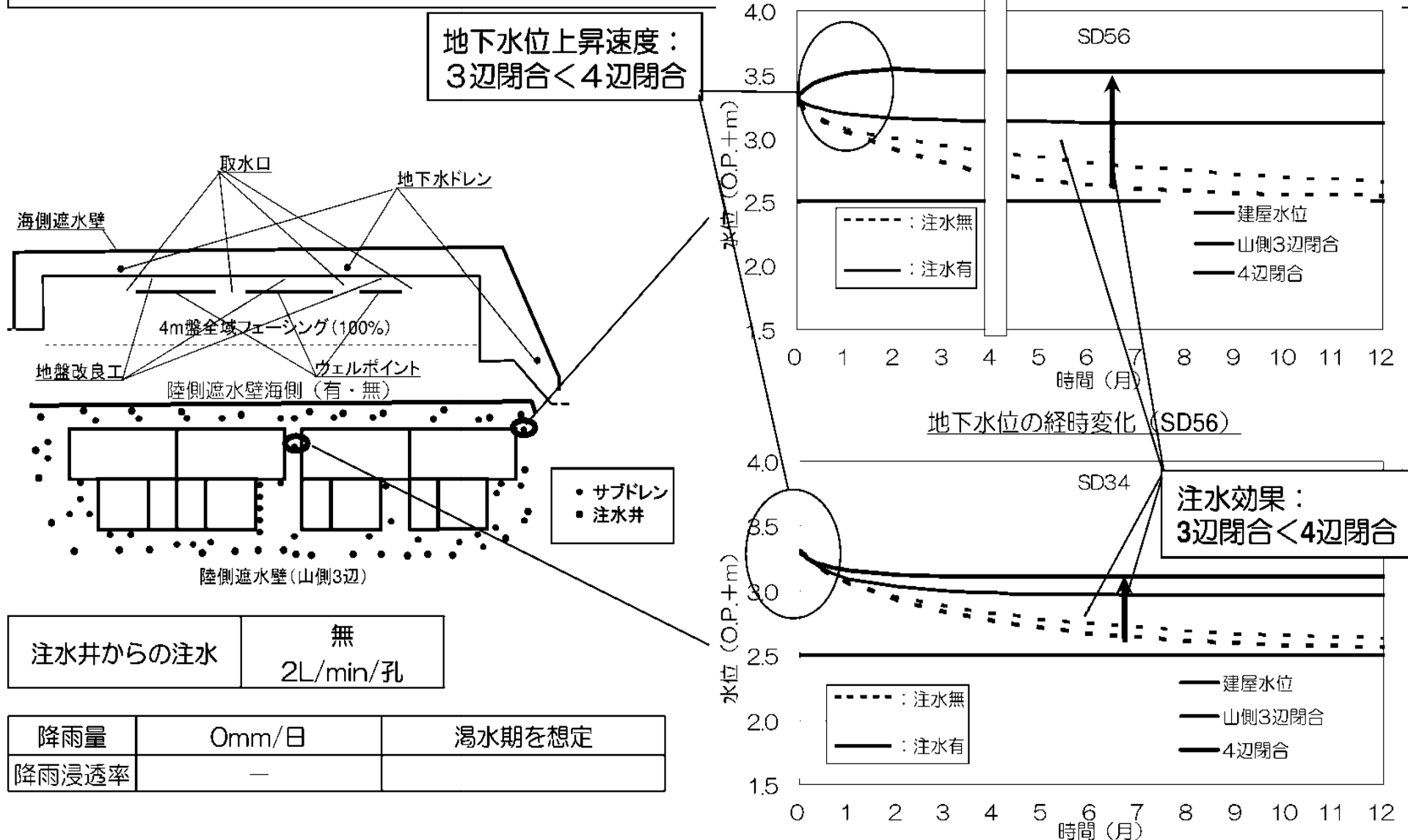
陸側遮水壁 海側 閉合

陸側遮水壁（山側3辺）



## 2. 3 2) 迅速かつ確実な地下水位制御 解析結果

注水井からの注水を実施する場合には、陸側遮水壁4辺閉合の方が、より迅速かつ確実に建屋との水位差を確保することが出来る。





## 2. 4 『陸側遮水壁 海側』閉合の副次的効果

建屋周辺と4m盤エリアとの領域を区分し、汚染範囲を限定化することが出来る。

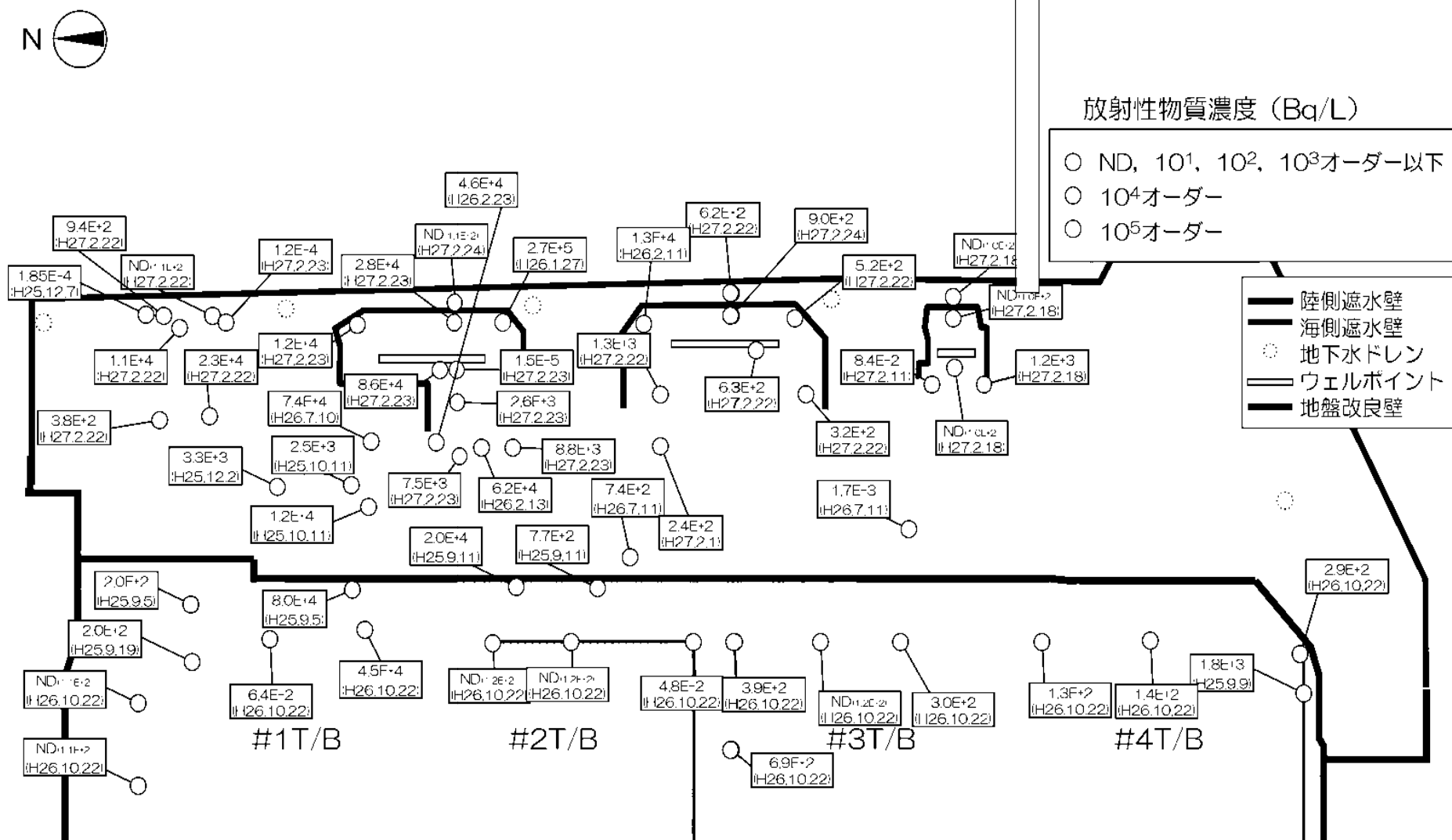
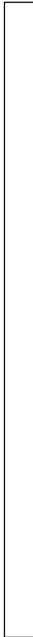


図 トリチウム分布状況



---



### 3. 部分先行凍結の必要性と地下水位管理



### 3. 部分先行凍結の必要性和地下水位管理

#### 部分先行凍結の必要性

複列施工箇所など凍結に時間を要する部位については、他の部位と同時に凍結開始した場合、地下水流が集中し凍結しにくくなる。これを避けるため、そのような部位の凍結を先行的に開始し、確実に早期に陸側遮水壁を閉合させる。

#### 部分先行凍結時の地下水位管理について

部分先行凍結が周辺の地下水位に与える影響は、解析では、数cmの地下水位低下予測となっている。

#### 地下水位管理の運用方針

山側3辺凍結開始前までの間、先行凍結箇所近傍の地下水位ならびに部分先行凍結の影響がない範囲の地下水位をモニタリングして、統計的な分析の結果から有意な地下水位の低下が見られた場合には部分先行凍結を中止する。



## 【参考】部分先行凍結の必要性

以下の目的のため、陸側遮水壁山側の一部を先行凍結する。

陸側遮水壁山側において凍結管間隔が広い箇所については、複列施工などを実施しているが、一般部（凍結管間隔：約1m）と比較して、凍結に時間を要することを原地盤での実証試験において確認している。複列施工箇所は、一般部の凍結期間に加え、20～40日程度の期間が必要となると考えている。

そのため、一般部と同時に凍結開始した場合、凍結に時間を要する部位が残り、地下水流が集中し、さらに凍結しにくくなるという事象が想定される。

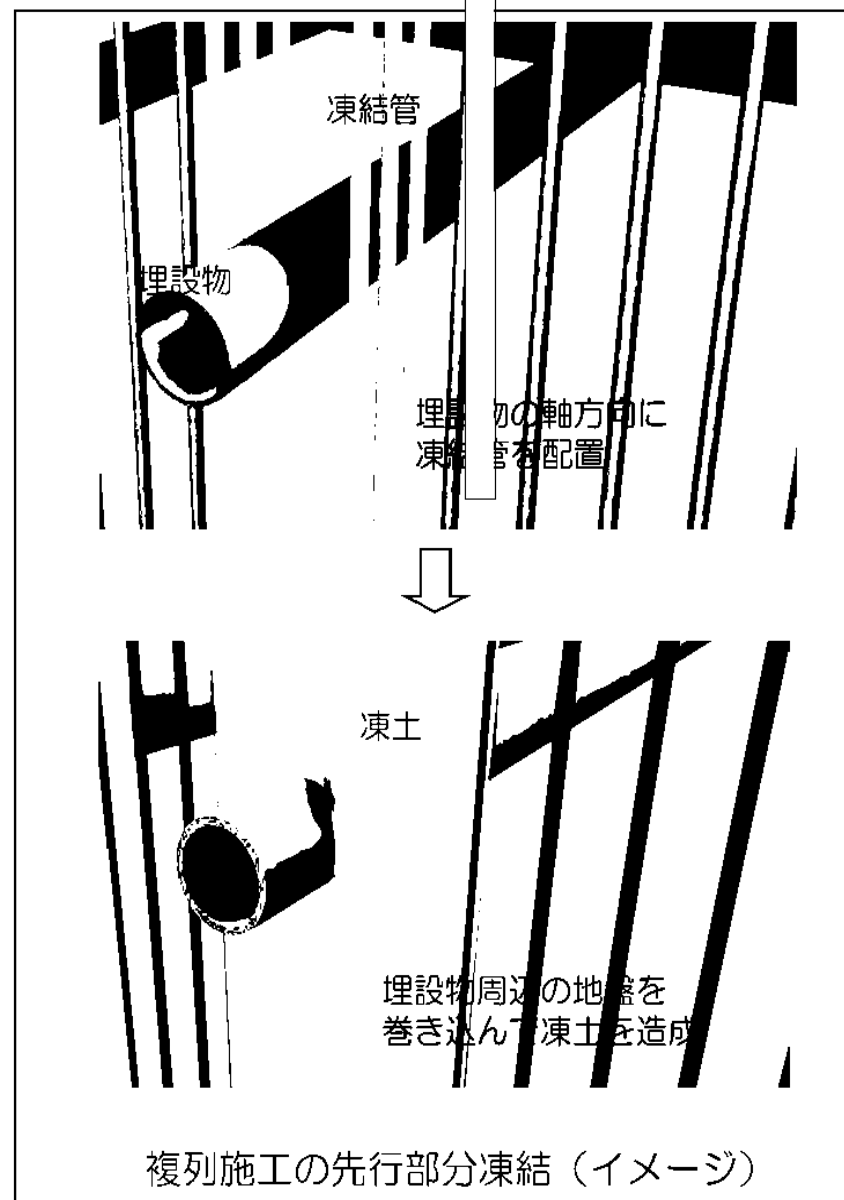
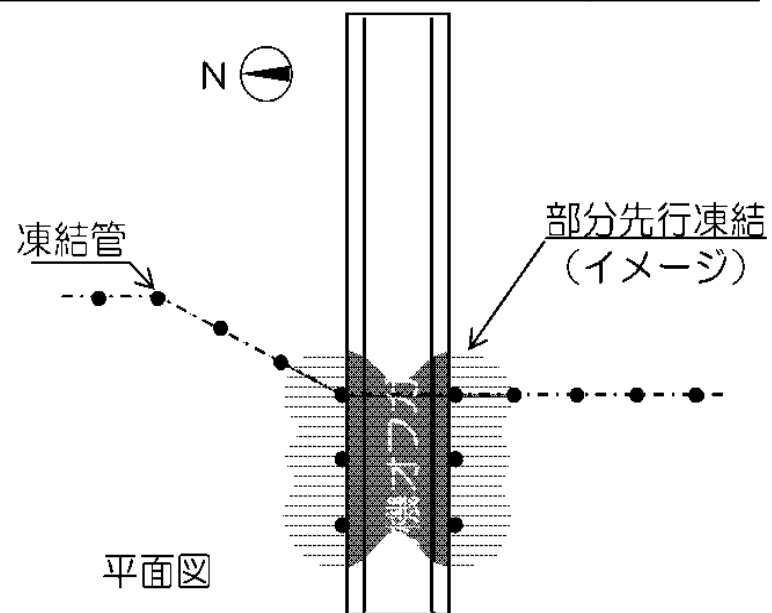
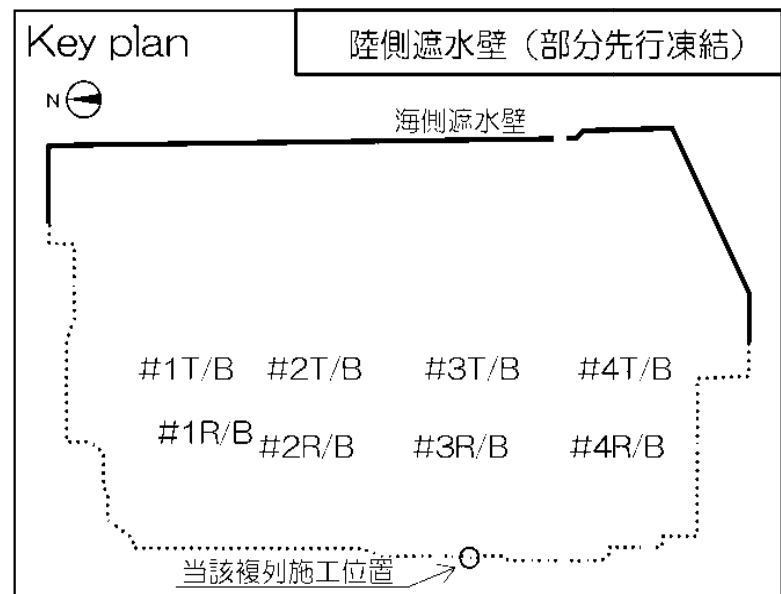
このような地下水流が集中する部位に対しては、部分的に地盤改良工法等の止水対策を施すことにより閉合させることが出来ると考えている。

しかしながら、より確実かつ早期に陸側遮水壁を閉合させるために、凍結に時間を要すると予想される部位の凍結を先行的に開始する。



### 3. 1 部分先行凍結箇所例 —複列施工箇所—

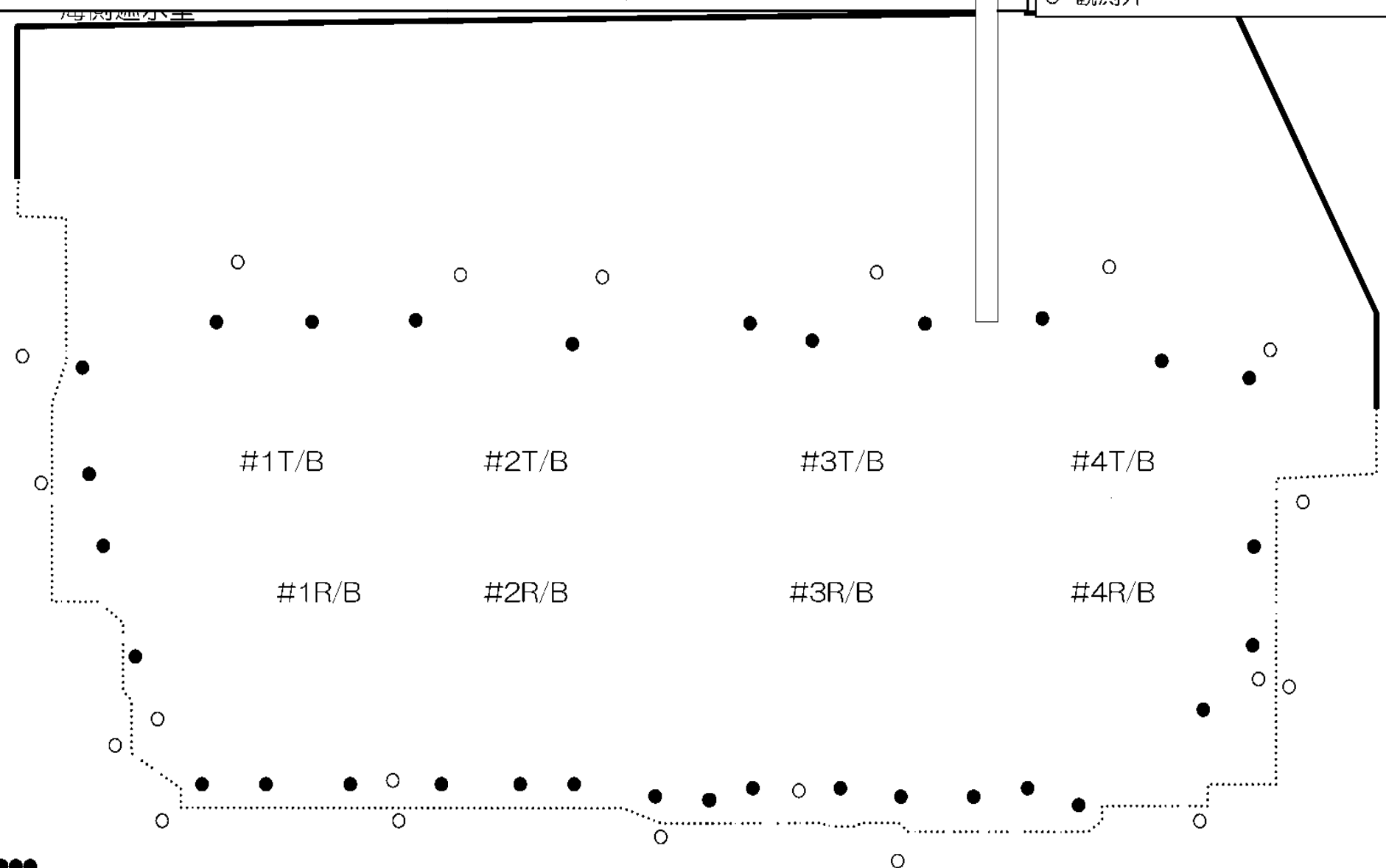
凍結に時間を要すると予想される複列施工箇所等の凍結を先行的に開始





### 3. 2 部分先行凍結時の地下水位管理 モニタリング計画

山側3辺凍結開始前までの間、先行凍結箇所近傍の地下水位ならびに部分先行凍結の影響がない範囲の地下水位をモニタリングして、統計的な分析の結果から有意な地下水位の低下が見られた場合には部分先行凍結を中止する。





### 3. 3 部分先行凍結の地下水位への影響 解析条件

#### 解析の目的

部分先行凍結前後での地下水位への影響評価

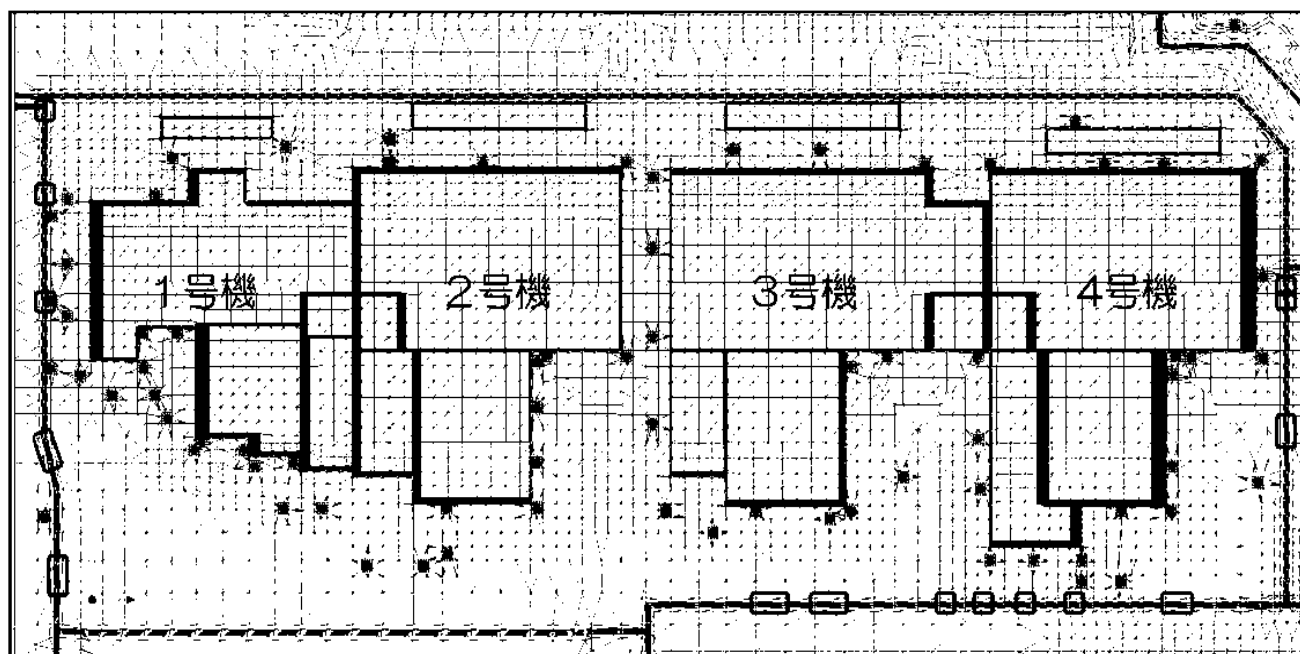
#### 解析モデルおよび手法

解析手法：3次元浸透流解析による定常解析

#### 解析条件設定

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

各設 海側（鋼管		解析条件
4m盤	遮水壁	非閉合
	地盤改良	完了
	揚水工 (ウエル・イト)	稼働 OP+2m
	地下水ドレン	非稼働
4~10m盤	フェーシング	100%
	フェーシング	0%
10m盤 (陸側遮水壁内)	フェーシング	0%
	~4号建屋水位	OP+3m
	サブドレン	非稼働
	陸側遮水壁	無 先行凍結部分のみ
	注水井からの注水	無



□ 先行凍結箇所

解析モデル



### 3. 3 部分先行凍結の地下水位への影響 解析結果

特定原子力施設 監視・評価検討会  
(第31回) 資料 再掲

部分先行凍結により遮水される長さは全体の6%程度

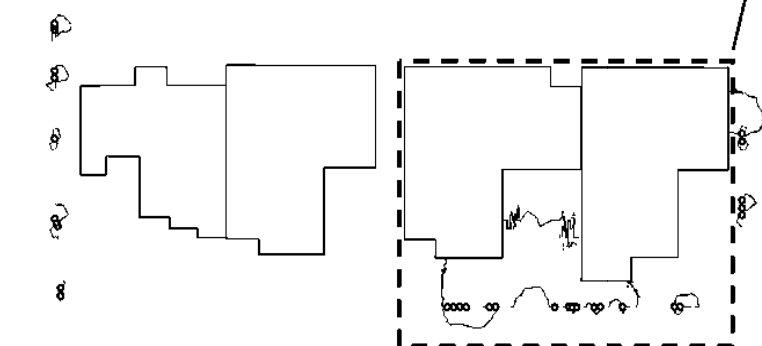
解析結果

部分先行凍結前に対し凍結完了後、建屋山側の地下水位が数cm程度低下する。

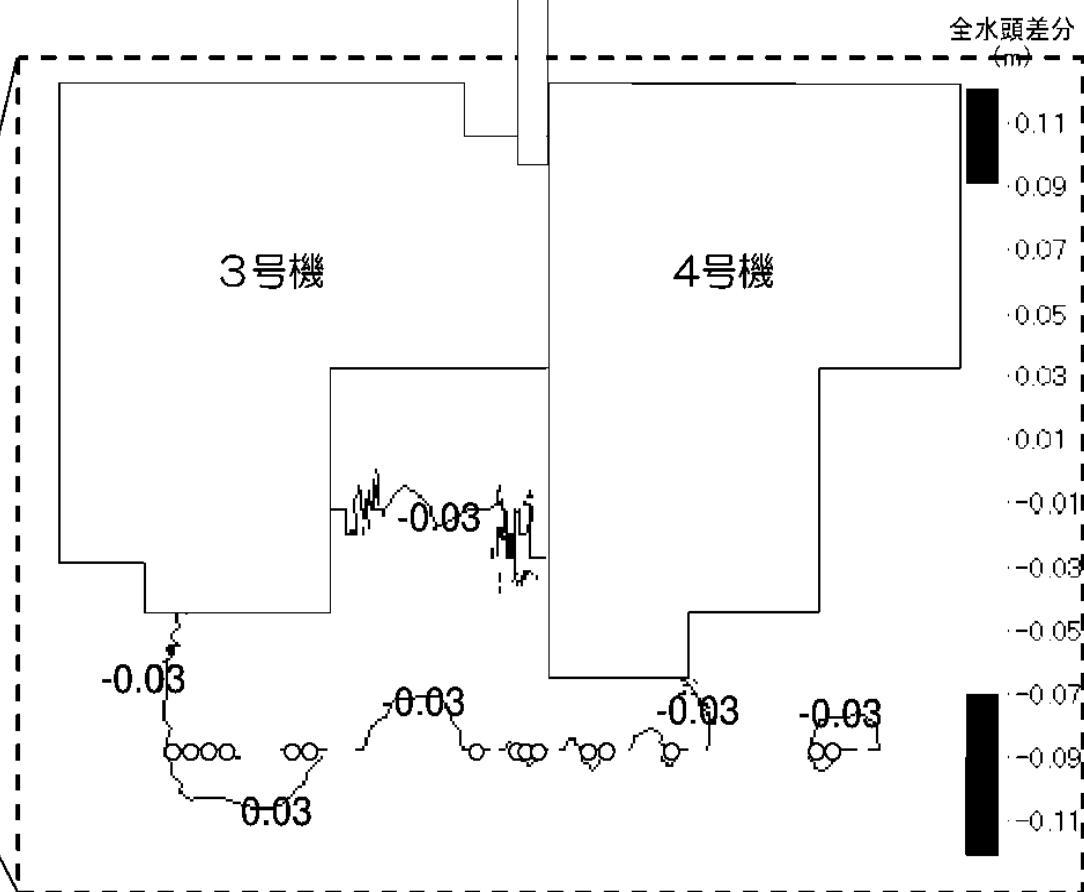
解析条件

陸側遮水壁山側総延長	986m	100%
先行凍結による遮水長さ※	60m	6%

※：凍結範囲は半径1mと仮定



部分先行凍結前に対する凍結後の地下水位増減  
(地下水位の差分コンター 3次元浸透流解析による)







#### 4. 陸側遮水壁 海側の海水配管トレンチ下部における施工について



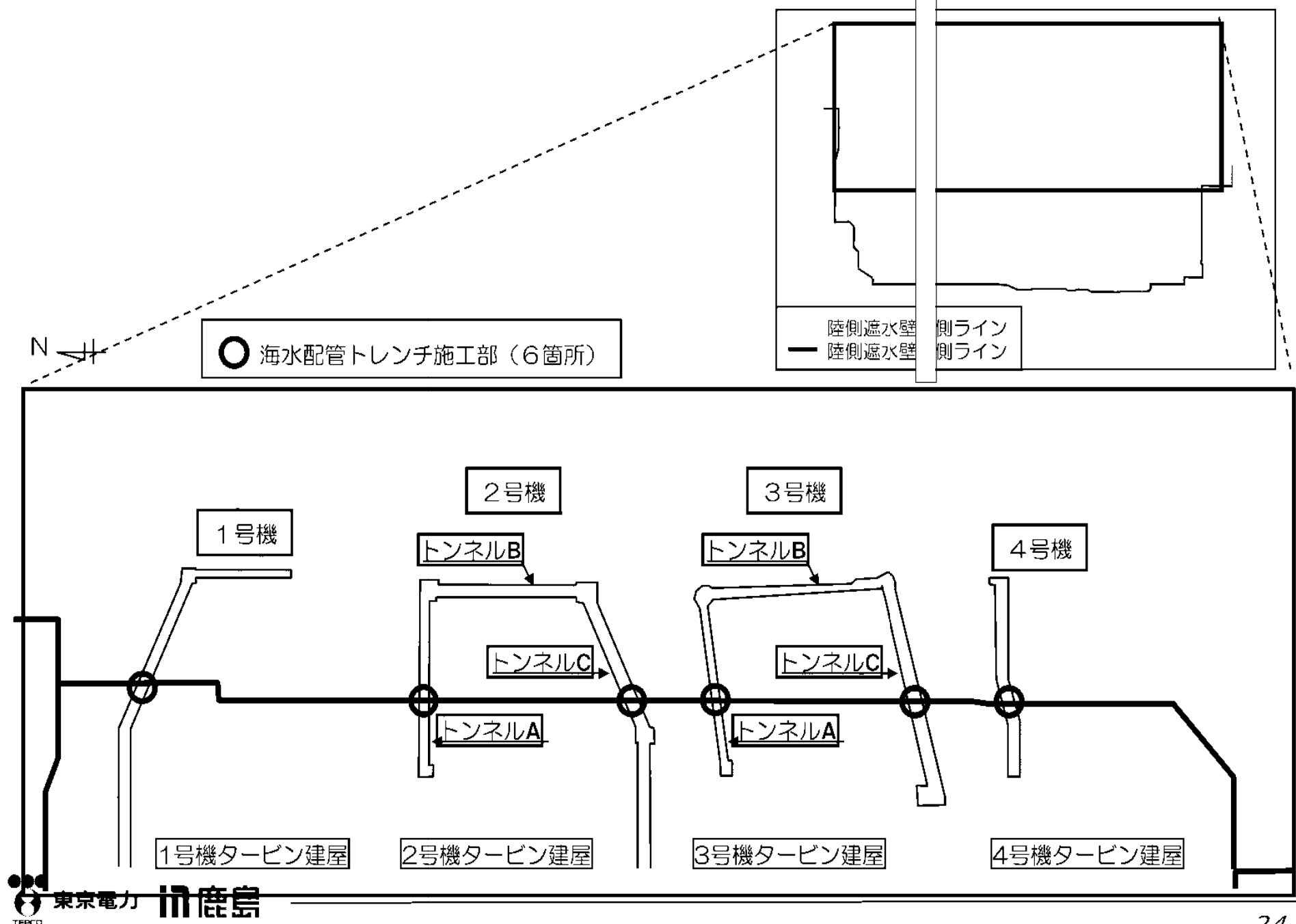
#### 4. 1 陸側遮水壁の海水配管トレンチ下部における施工について

建屋海側の深部に位置する1～3号機海水配管トレンチ（海水配管トレンチ）部は、汚染拡散防止策（スタンドパイプ）に加え、削孔ビットがトンネル支保工（ロックボルト等）やトレンチ内部の配管架台（H鋼等）と干渉するため、削孔に長時間を要する。

従って、まず、1～3号機海水配管トレンチ下部の地盤を除いた範囲を早期に閉合する。その後、海水配管トレンチ近傍で地下水位のモニタリングを実施し、周辺地下水位との比較や建屋流入量への影響などを評価し、その結果を踏まえ海水配管トレンチ下部の施工時期を決める。

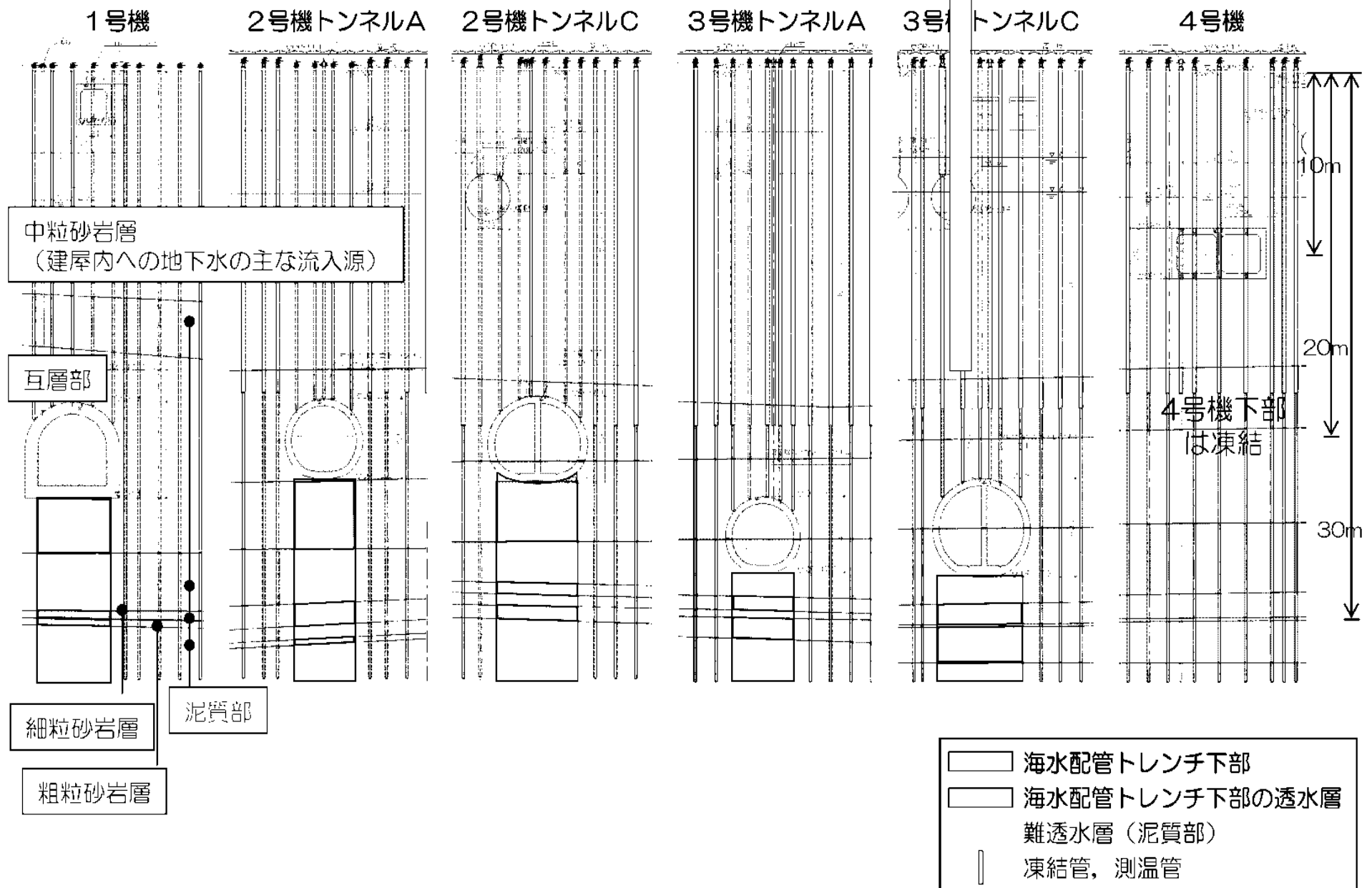


## 4. 2 1) 検討対象 - 1～4号機海水配管トレンチ 位置図









## 4. 2 2) 検討対象 - 1～4号機海水配管トレンチ 断面図

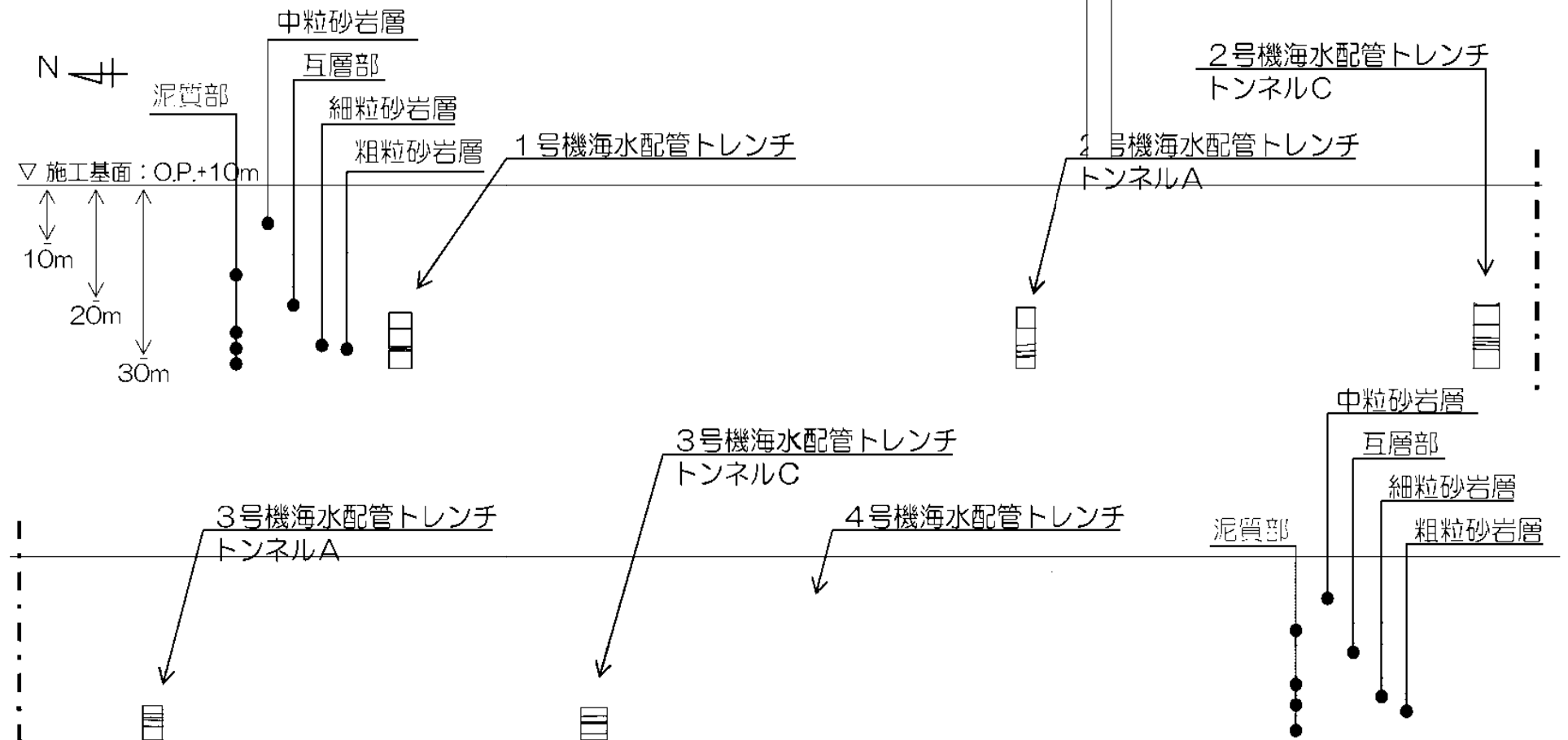
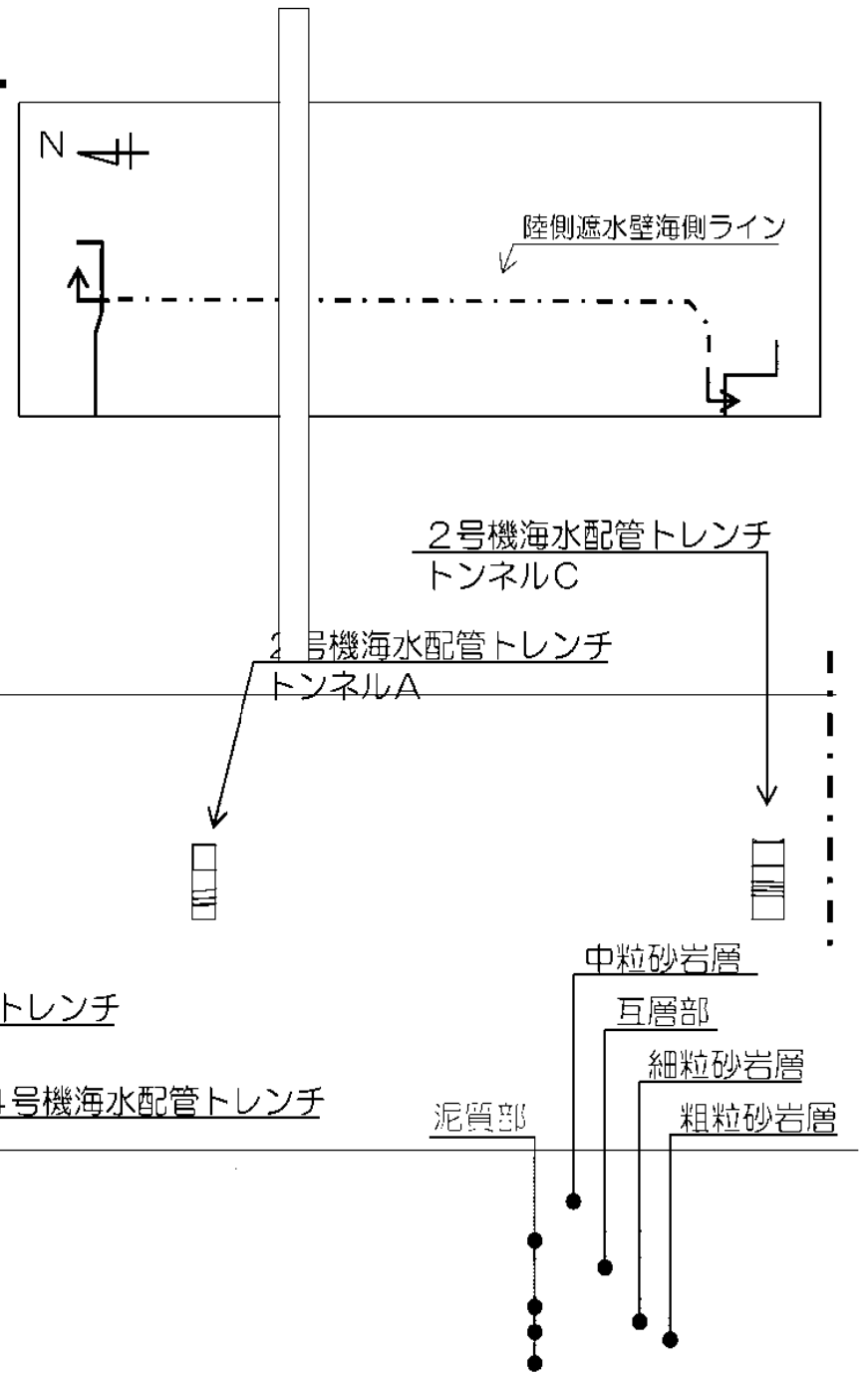




## 4. 2 3) 検討対象－海側ライン展開図－

-  海水配管トレンチ下部  
(海側ライン全体面積の約1.2%)
-  海水配管トレンチ下部の透水層  
(海側ライン透水層全体面積の約0.6%\*)
-  難透水層(泥質部)
-  凍結管、測温管

※ 互層部については砂岩層と泥質部の構成比が4:6として算定





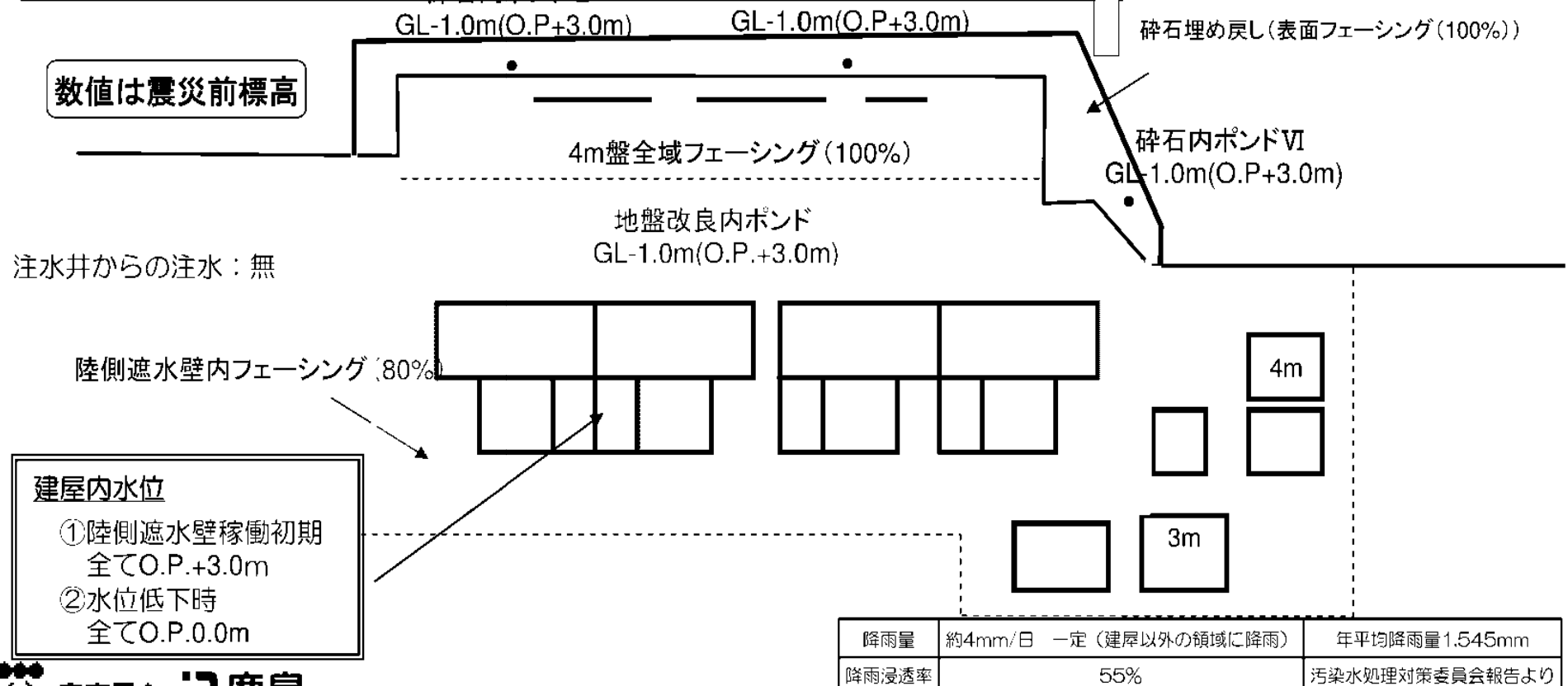
## 4. 3 1) トレンチ下部を当面閉合しない場合の地下水位の影響 解析条件

解析の目的：トレンチ下部全閉合に対する1～3号機海水配管トレンチ下部非閉合の場合の地下水位変化を想定する

モデルおよび手法	3次元浸透流解析による定常解析
海側遮水壁	閉合、採石内ポンド（全てO.P.+3m）
4m盤対策	ガラス固化壁：海側のみ、揚水工（ウェルポイント）（O.P.+3m）、フェーシング（100%）
陸側遮水壁	4辺閉合
地下水バイパス	下限水位で稼働
10m盤	フェーシング：陸側遮水壁内80%，サブドレン：非稼働，注水井からの注水：無

### 検討ケース

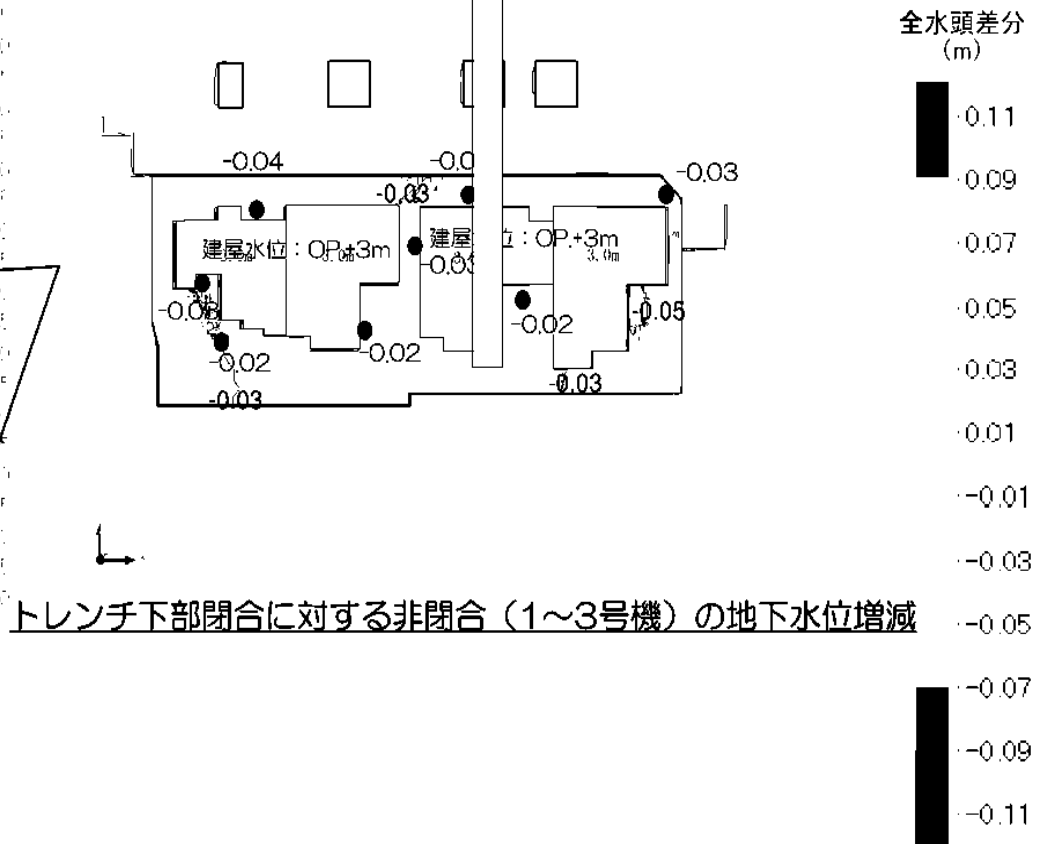
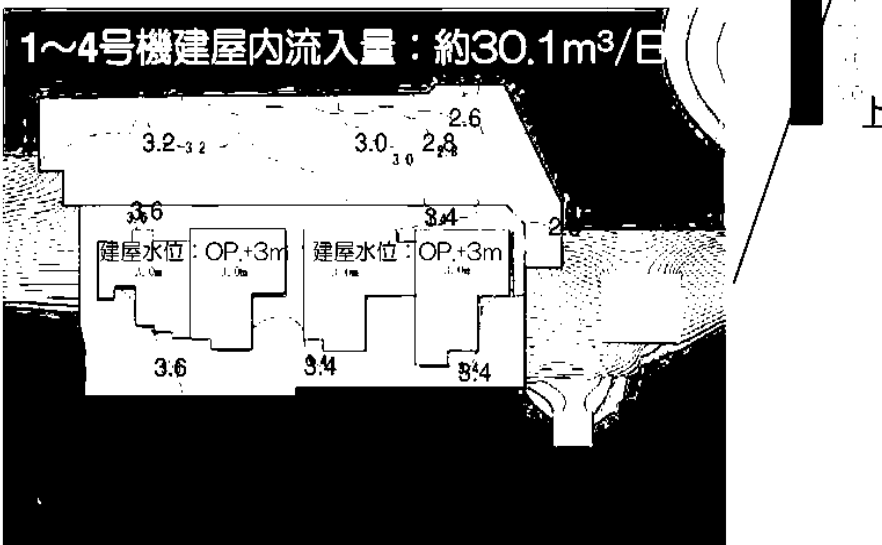
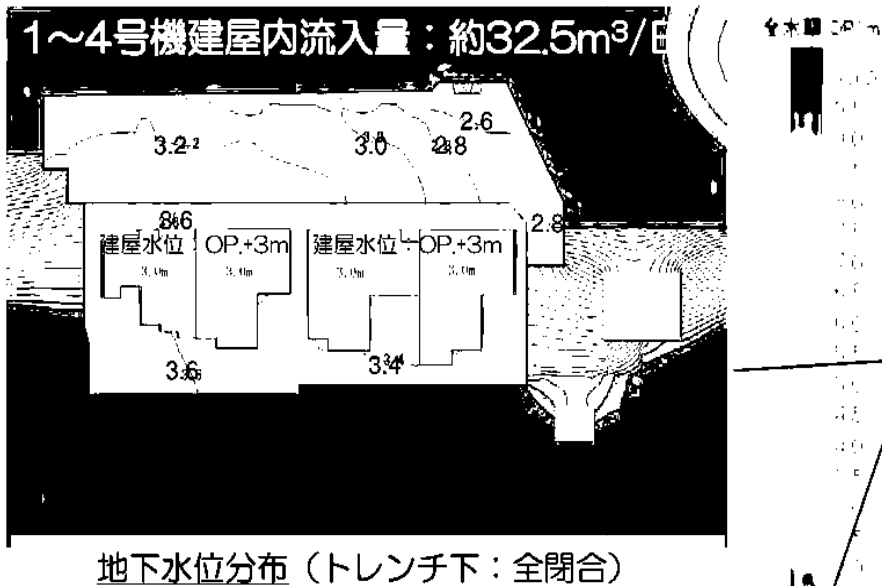
Case 1	1～4号機下：閉合
Case 2	1～3号機下：非閉合 4号機下：閉合





#### 4. 3 2) トレンチ下部を当面閉合しない場合の地下水位<sup>1)</sup>の影響 解析結果

建屋内水位O.P.+3mにおいて、1～3号機海水配管トレンチ下の地盤を閉合しない場合、建屋周りの地下水位に大きな変化は見られない。また、建屋流入量については数m<sup>3</sup>/日減少する。



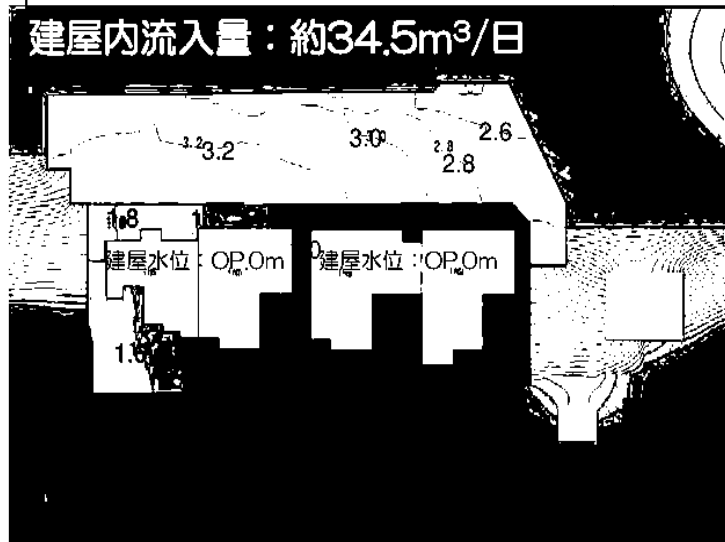
地下水位分布（1～3号機下：非閉合、4号機下：閉合）



## 4. 3 トレンチ下部を当面閉合しない場合の地下水位への影響 解析結果

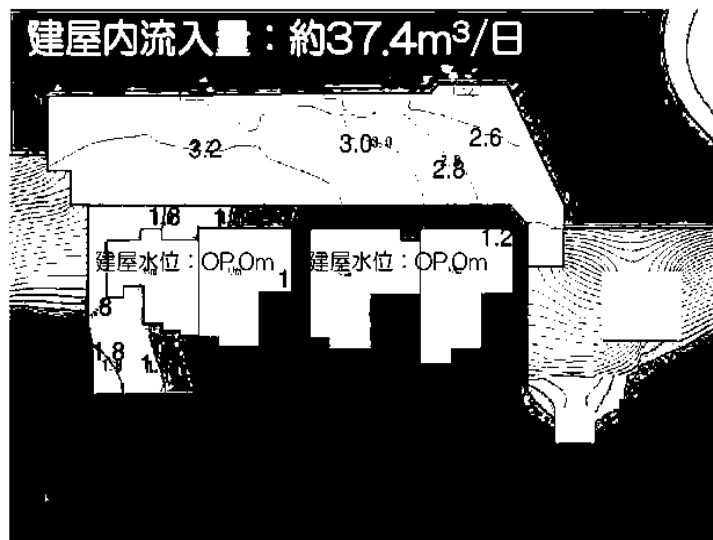
建屋内水位O.P.±0mにおいて、1～3号機海水配管トレンチ下の地盤を閉合しない場合、建屋周りの地下水位に大きな変化は見られない。また、建屋流入量については数m<sup>3</sup>/日増加する。

建屋内流入量：約34.5m<sup>3</sup>/日



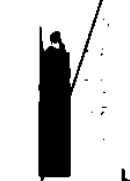
地下水位分布（トレンチ下：全閉合）

建屋内流入量：約37.4m<sup>3</sup>/日



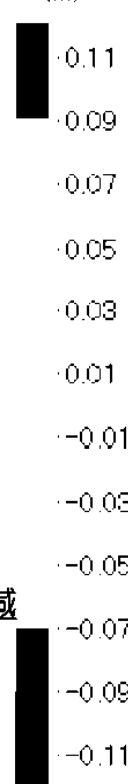
地下水位分布（1～3号機下：非閉合、4号機下：閉合）

全水頭差分 (m)



トレンチ下部閉合に対する非閉合（1～3号機）の地下水位増減

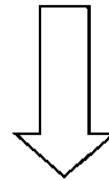
全水頭差分 (m)





#### 4. 3 3) トレンチ下部を当面閉合しない場合の地下水位への影響 解析結果


- ・ トレンチ下部を含め閉合した場合と1～3号機トレンチ下部を閉合しない場合で建屋周りの地下水位について大きな変化はない。
- ・ 建屋流入量に関しても数 $\text{m}^3$ /日程度の差である。
- ・ 従って、当面の間1～3号機海水配管トレンチ下部を閉合しなくても地下水位管理には影響ないものと考えられる。



1～3号機海水配管トレンチ下部の地盤を除いた範囲を閉合させた影響については、念のため海水配管トレンチ近傍の地下水位をモニタリングする。



---



## 5. 建屋滞留水の水位制御性について

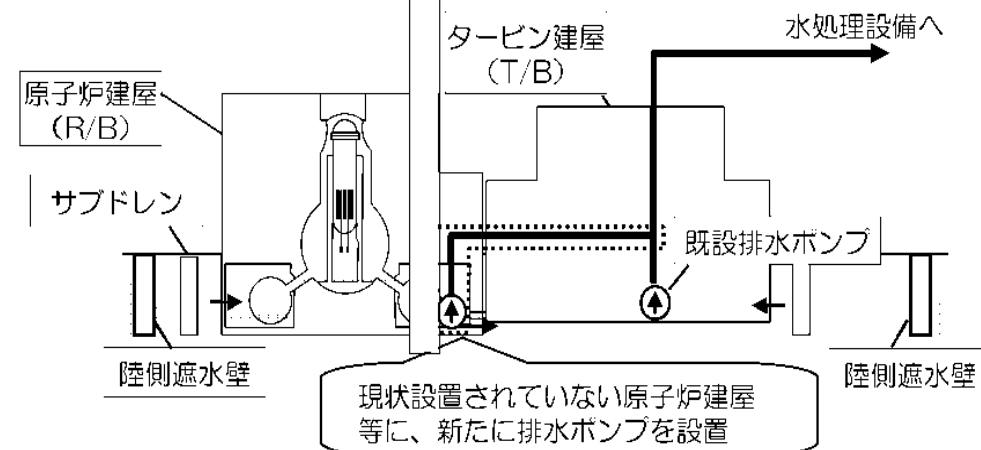


## 5. 1 滞留水移送装置の設置計画

特定原子力施設 監視・評価検討会  
(第23回) 資料 再掲 加筆

### ■ 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、原子炉建屋等にポンプを新規設置



### ■ 従来設備からの主な改善点

- 排水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、各々の建屋水位の制御性を向上させる。
- 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。



## 5. 2 1) 従来設備と新規設備の比較 (1 / 3)

	従来設備 (現状)	⇒	新規設備 (案)
建屋水位 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
ポンプ等の 設置箇所	各号機タービン建屋 (合計11台 (4箇所))		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 (合計22台 (11箇所)) .
建屋水位の 計測ポイント	各建屋 1 箇所 (合計12箇所)		ポンプ設置エリアに水位制御用水位計 (11箇所), 想定外の局所的な水の滞留により屋外への流出リスクが否定できない箇所 (60箇所) に監視用水位計を設置. (合計71箇所)
水位計計測精度	放射線影響等によるドリフト (～ 数百mm) が発生しており, 定期的 に調整を実施 (高線量作業)		耐放射線性, メンテナンス性を向上し, システム全体として信頼性向上を図る. 精度については建屋水位と地下水位の水 位差に見込む.

なお, 設置箇所, 機器の詳細仕様等は, 現場調査の結果等を踏まえて適宜見直す.



## 5. 2 2) 従来設備と新規設備の比較 (2/3)

項目	従来設備 (現状)	新規設備 (案)
設備の構成	各号機タービン建屋から排水する設備構成	各建屋を同一水位にするため、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）から排水する設備構成とする。（多重化を考慮）
容量 (ポンプの容量)	<p>ポンプ単体容量12m<sup>3</sup>/h (合計11台(4箇所))</p> <p>最大約1,920m<sup>3</sup>/日 (80m<sup>3</sup>/h)</p>	<p>ポンプ単体容量18m<sup>3</sup>/h (合計22台(11箇所))</p> <p>現状以上の排水容量とする。 降雨時の建屋水位変動実績等を踏まえ、過去最大降雨（浪江における24時間最大降雨）に対する建屋水位応答を評価した結果、80m<sup>3</sup>/h排水時の水位上昇は約198mmと算定した。この値は、水位差（建屋一周辺地下水）300mmを考慮しても余裕があると考えている。 (特定原子力施設 監視・評価検討会 (第23回) 資料参照)</p>



## 5. 2 3) 従来設備と新規設備の比較 (3 / 3)

項目	従来設備 (現状)	新規設備 (案)
水位制御方法	現場での手動操作によるON-OFF制御	自動で設定水位への制御を行い、各建屋の水位を一定に保つ。また、地下水位低下に伴う設定水位の変更やポンプの運転等を免震棟で遠隔操作できるようにし、制御性を向上させる。
水位制御の範囲	各号機タービン建屋からの排水のみ (建屋間は水位差による移動)	原則として、各号機の各建屋に排水設備を設け、各建屋を同一水位に制御する。
水位制御の能力・時間応答性		上記排水容量による建屋水位低下量は約50mm/日 (炉注入量 (324m <sup>3</sup> /日) および地下水流入量 (400m <sup>3</sup> /日) を考慮した値)。これに対し、地下水位低下量は約30mm/日程度※ (建屋ー地下水の水位差1.0mの場合) となっており、余裕を有している。 また、各建屋におけるポンプ単体での排水能力は、地下水位低下に対する地下水流入量に対し十分な余裕を有している。 (次々頁「ポンプ容量に対する建屋単体での水位低下速度」参照)

※ 地下水位低下シミュレーション結果は次頁「注水による水位制御の時間応答性」参照。地下水位が約30mm/日低下する際の建屋全体への流入量の評価値は約310m<sup>3</sup>/日となるが、建屋内の水位低下量約50mm/日は400m<sup>3</sup>/日の地下水流入量を加味しているため、保守的な評価となっている。



## 5. 3 注水による水位制御の時間応答性

ケース	建屋滞留水水位	建屋周辺地下水位（初期）	注水	注水井（孔）	注水総量（m <sup>3</sup> /日）	降雨浸透（mm/日）
1	O.P. +3 m	O.P. +4 m	非稼働	31	0	0
2			非稼働⇒30日後稼働		400	

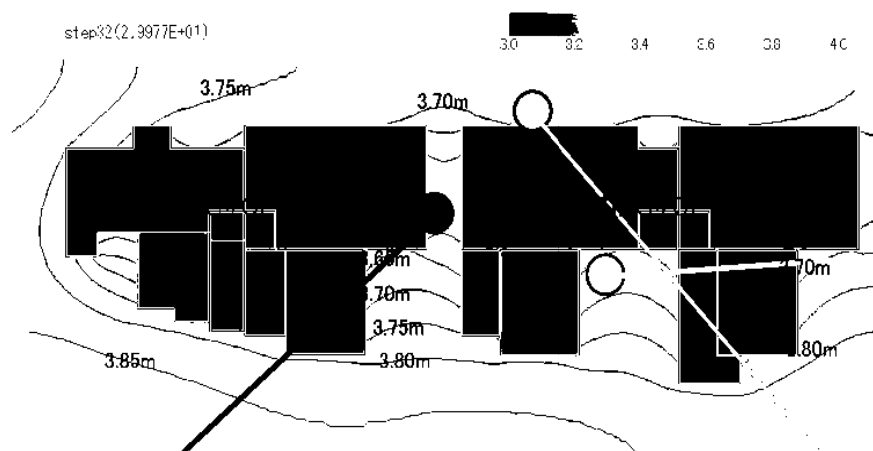
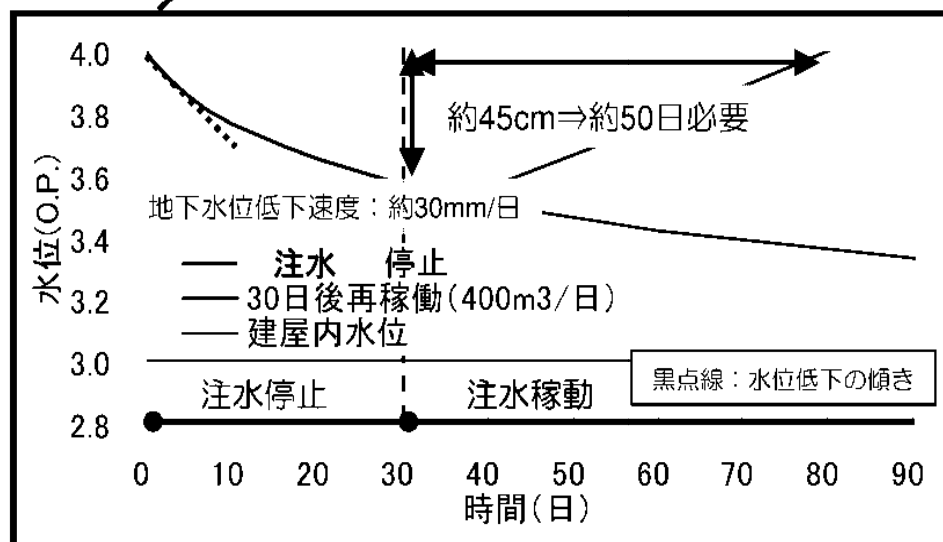
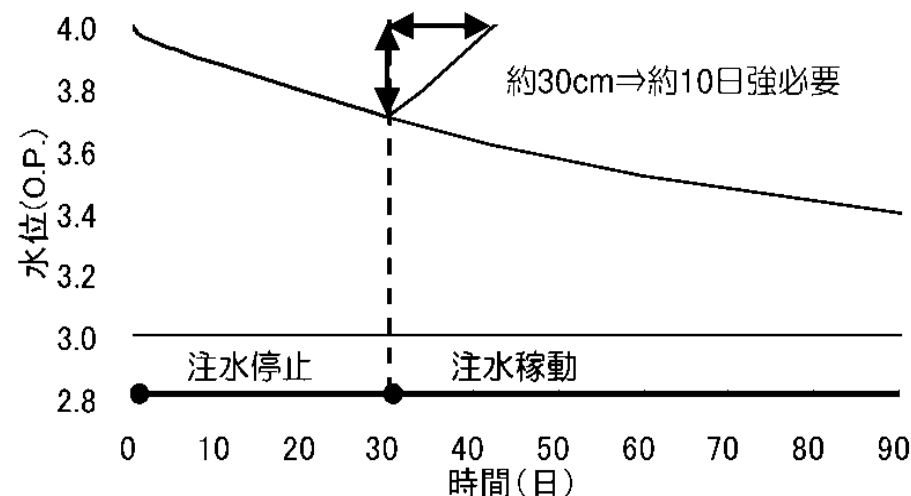
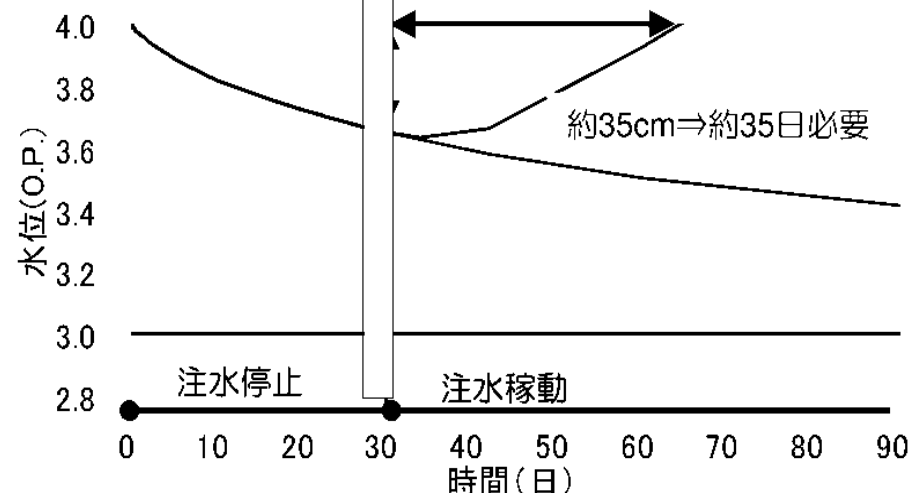


図 水位コンター（停止後30日）



降雨浸透を0mm・建屋一地下水水位差1mの場合に地下水位低下速度は30mm/日程度



## 5. 4 ポンプ容量に対する建屋単体での水位低下速度

現状、地下水の流入箇所が不明であり、下記表に地下水流入量を考慮しているが、保守的にいずれかの建屋に偏って流入があると仮定すると、建屋－地下水位の水位差を1.0mとした場合、地下水位低下速度は約30mm/日となり、建屋に流入する地下水量は約13m<sup>3</sup>/h※2（約310m<sup>3</sup>/日）と評価される。ポンプ単体性能が18m<sup>3</sup>/hであることから、1台で排水可能な容量を有している。

※1 実際には、建屋－地下水位の水位差が小さくなるに従って水位低下速度は低下するた流入する地下水量も低下する。

号機	建屋	建屋面積※2 (m <sup>2</sup> )	ポンプ容量 (m <sup>3</sup> /h)	水位低下速度 (mm/日)	備考
1号機	原子炉建屋	638	18	507.84	炉注入量4.5m <sup>3</sup> /hを考慮
	タービン建屋	596	18	724.83	
	廃棄物処理建屋	(510)	—	—	2号機廃棄物処理建屋の排水ポンプにより排出
2号機	原子炉建屋	1069	18	303.09	炉注入量4.5m <sup>3</sup> /hを考慮
	タービン建屋	5160	18	83.72	
	廃棄物処理建屋	1122	18	385.03	1号機廃棄物処理建屋分（510m <sup>2</sup> ）含む
3号機	原子炉建屋	1109	18	292.16	炉注入量4.5m <sup>3</sup> /hを考慮
	タービン建屋	6028	18	71.67	
	廃棄物処理建屋	585	18	738.46	
4号機	原子炉建屋	1133	18	381.29	
	タービン建屋	5095	18	84.79	
	廃棄物処理建屋	920	18	469.57	

※2 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



## 5. 5 建屋水位・地下水位の監視と制御

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。

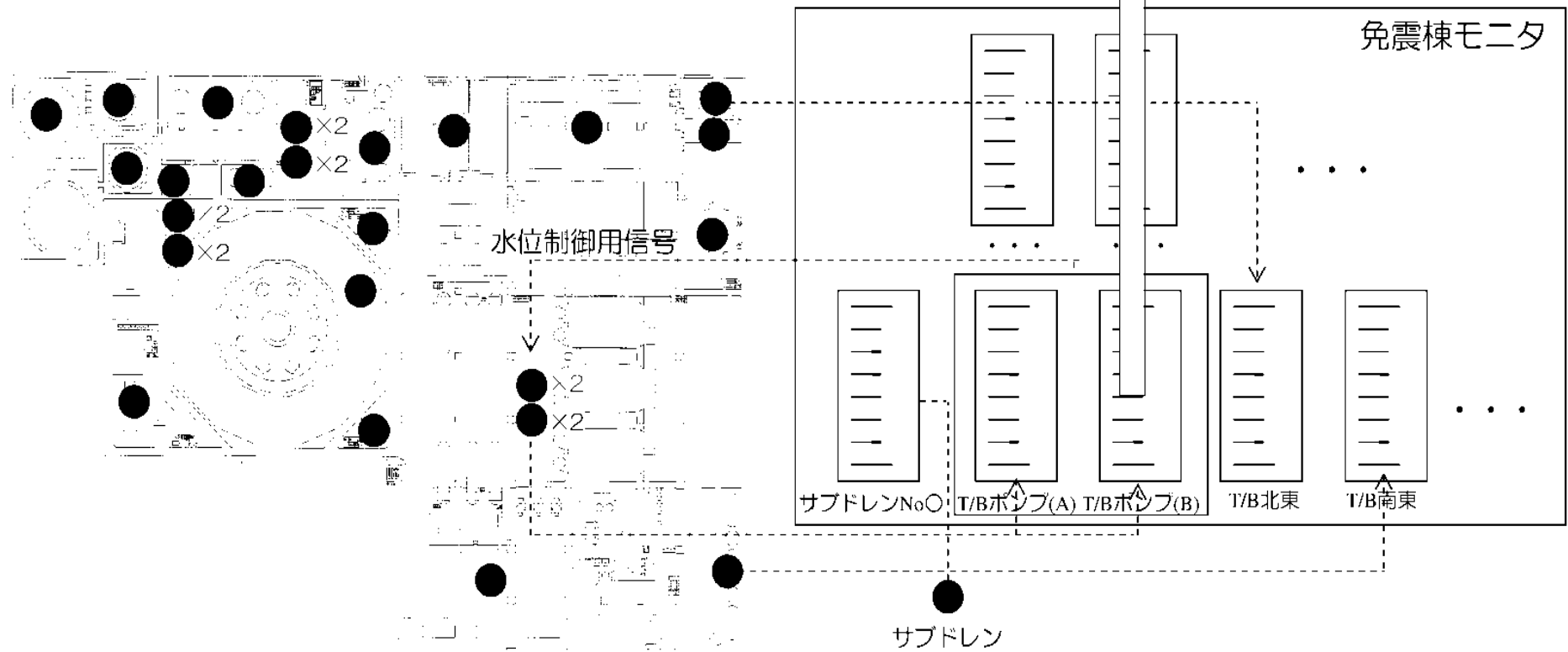
次頁以降に、データ収集方法、管理方法（「偏差大」および「水位差小」のイメージ）を示す。



## 5. 6 1) 水位データの収集方法と管理方法のイメージ (1) (2)

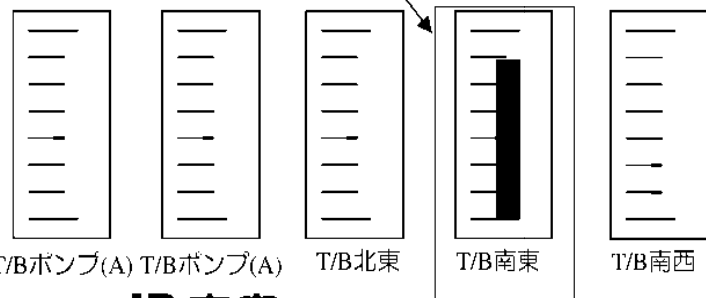
特定原子力施設 監視・評価検討会  
(第23回) 資料 加筆

建屋の各箇所における水位を免震棟に収集

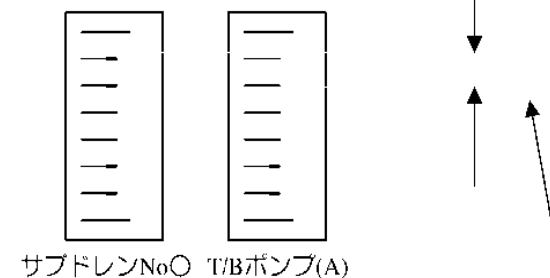


偏差大

他の水位計との偏差を検出し、警報を出力



水位差小



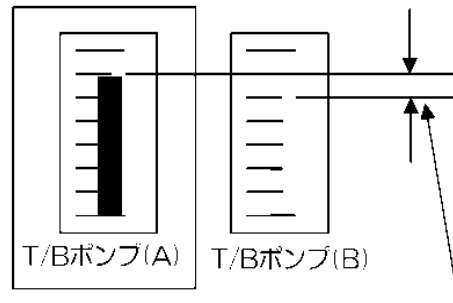
地下水位との水位差が予め定めた設定値以下になった場合に警報を出力



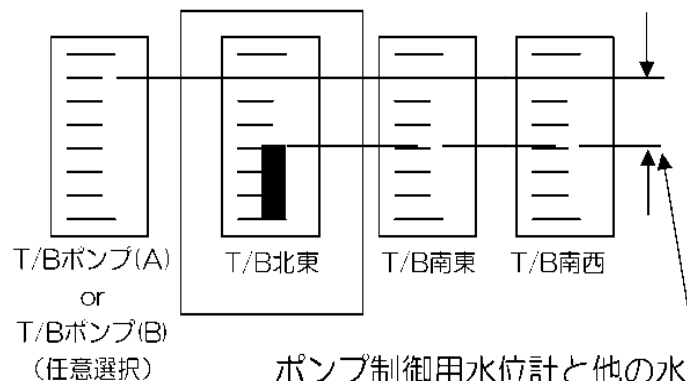
## 5. 6 2) 水位データの収集方法と管理方法のイメージ (2/2)

特定原子力施設 監視・評価検討会  
(第23回) 資料 加筆

偏差大



ポンプ制御用水位計同士の偏差を検出し、警報を出力



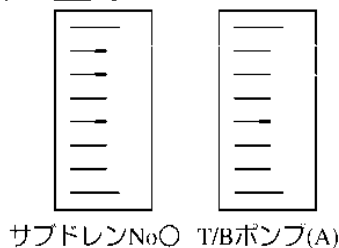
ポンプ制御用水位計と他の水位計との偏差を検出し、警報を出力

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
  - ・ 局部的な残水
- 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



地下水位との水位差が予め定めた設定値以下  
になった場合に警報を出力

水位差小  
警報

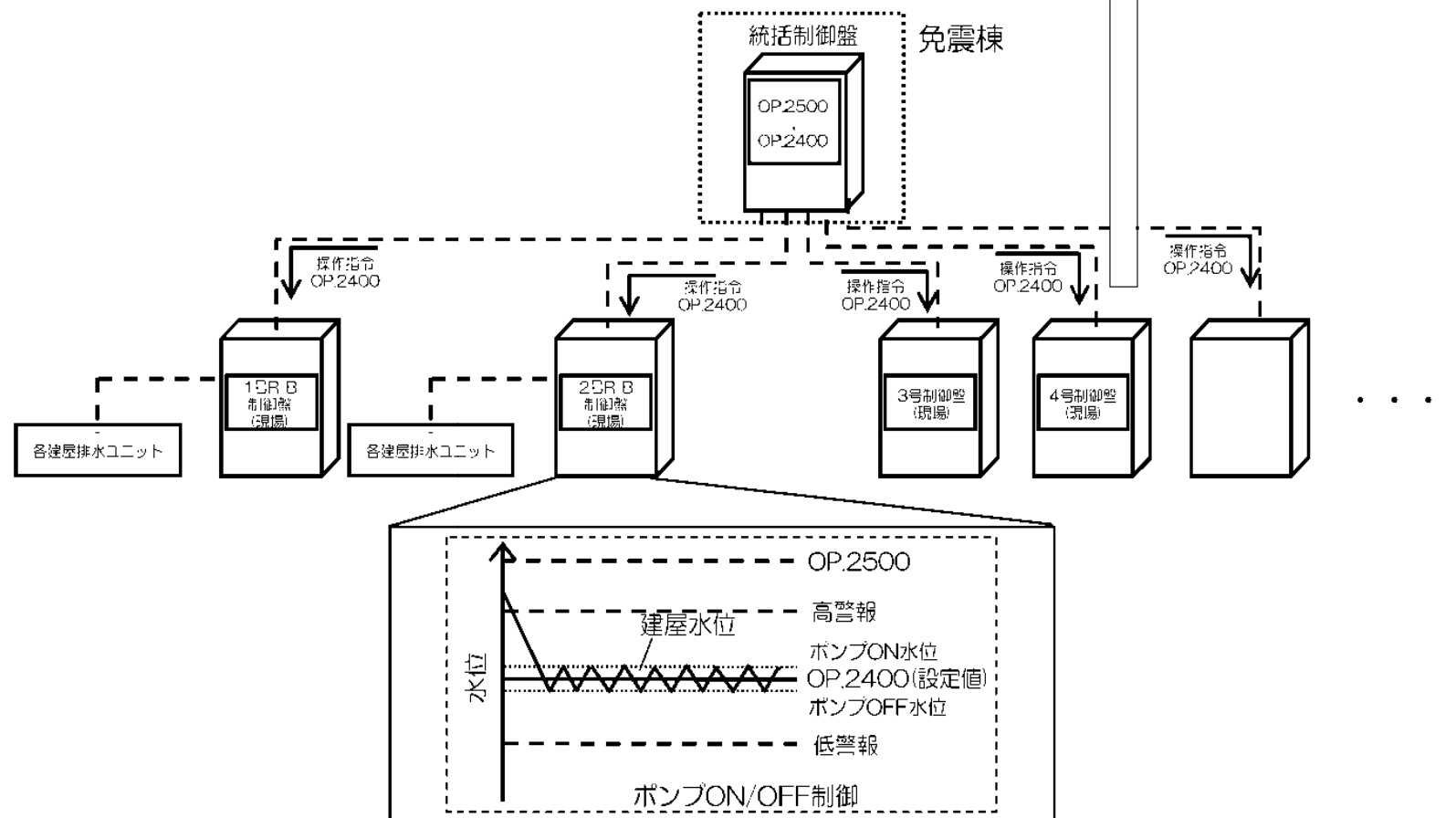
- ① 他の水位計を確認し、偏差によるものではないことを確認  
(偏差による場合は上記手順)
- ② 水位設定を免震棟にて変更し、  
建屋水位を低下させる。



## 5. 7 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し、各建屋の滞留水水位を統括制御盤からの指令で水位制御を行う。


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。



制御システム構成イメージ



---

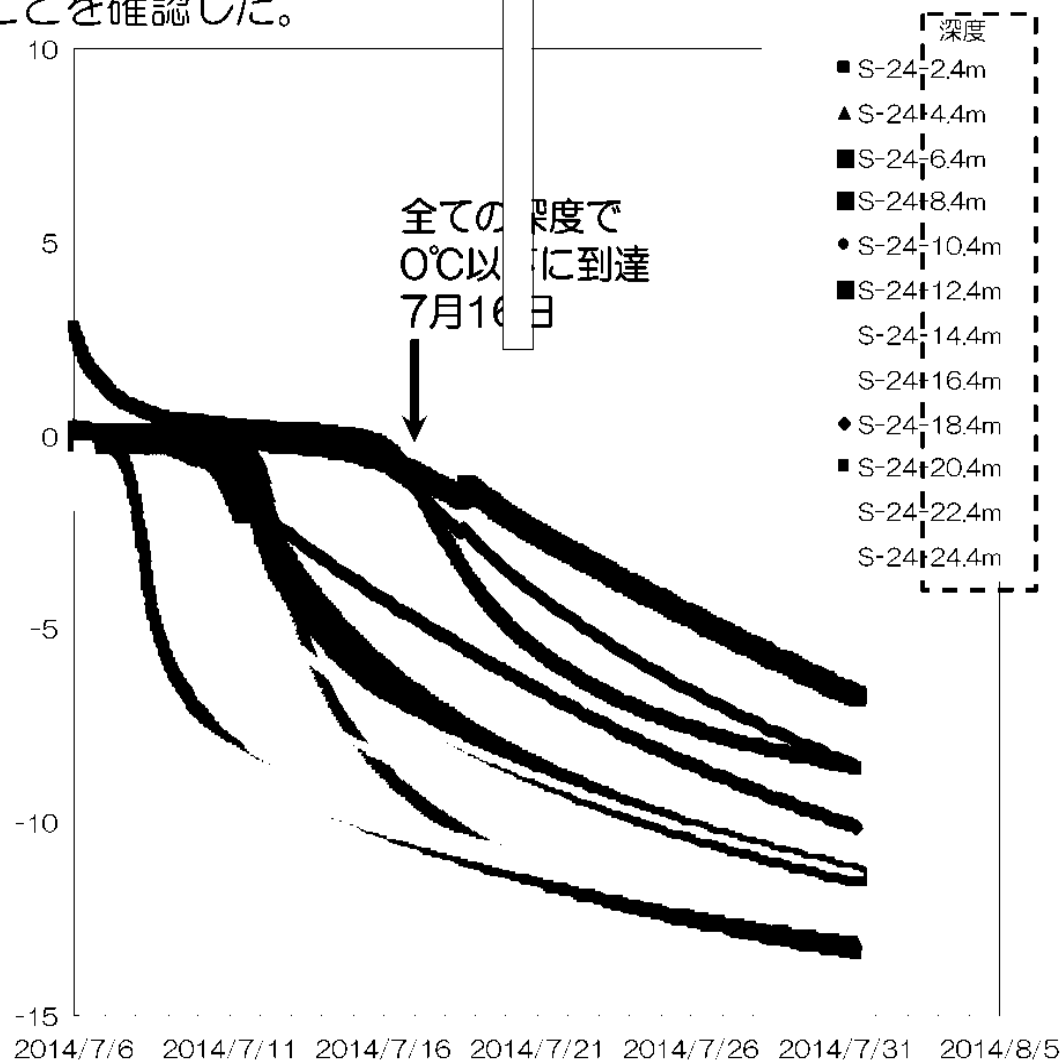
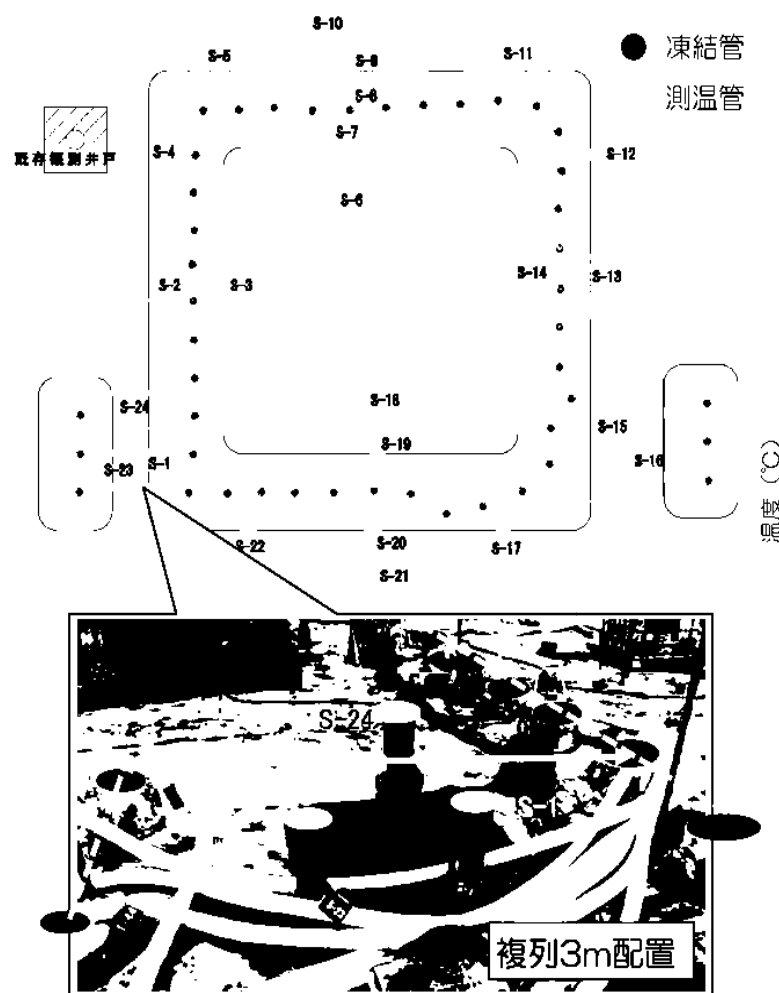


参考資料 1



原地盤での凍結実証試験において、「貫通施工できない埋設構造物に対し複列施工する」ことを想定し、凍結管間隔3m幅に対して片側3本ずつの複列施工の凍結実証試験を実施した。

凍結管間の中央部（S-24）の測温結果より、3月14日に凍結開始し、7月16日に全ての深度で0℃に到達したことを確認した（凍結期間：約120日）。また、一般部（凍結管間隔：1m）は、凍結開始後10～15日で0℃に到達したことを確認した。





# 【参考】複列施工箇所の凍結に要する期間に関する検討 解析条件

特定原子力施設 監視・評価検討会  
(第31回)資料 再掲

実証試験結果をもとに物性値を定め、複列施工箇所の凍結に要する期間に関する解析を行った。

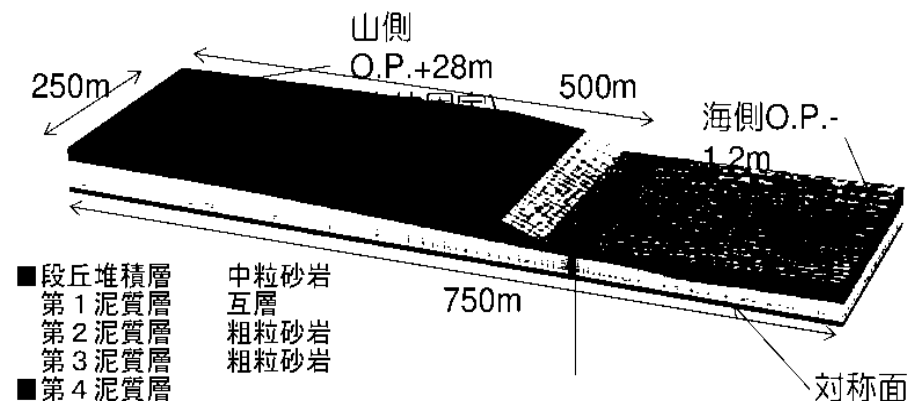
## 解析モデルおよび条件

### 水理物性

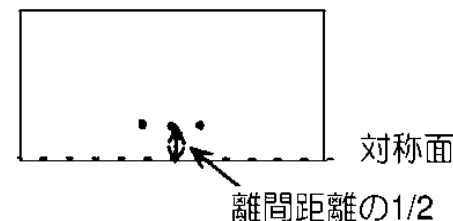
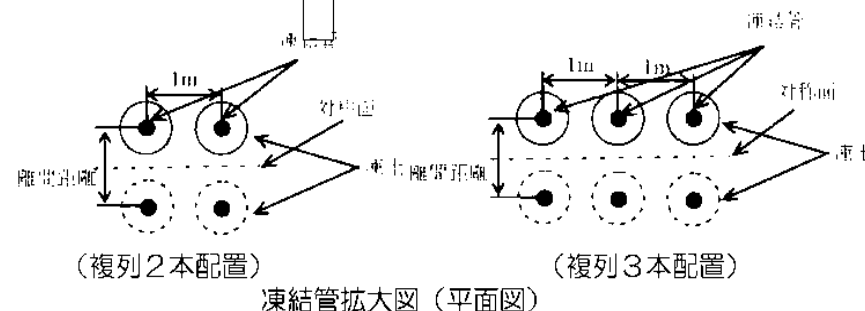
地層	透水係数(cm/s)	比貯留係数(cm <sup>-1</sup> )
段丘堆積層・砂岩	$3.0 \times 10^{-3}$	$2.9 \times 10^{-6}$
泥岩	$1.1 \times 10^{-6}$	$4.5 \times 10^{-7}$
互層	(水平) $1.0 \times 10^{-3}$ (鉛直) $1.1 \times 10^{-6}$	$5.8 \times 10^{-7}$

### 熱物性

地層	透水係数(cm/s)	比貯留係数(cm <sup>-1</sup> )
段丘堆積層・砂岩	$3.0 \times 10^{-3}$	$2.9 \times 10^{-6}$
泥岩	$1.1 \times 10^{-6}$	$4.5 \times 10^{-7}$
互層	(水平) $1.0 \times 10^{-3}$ (鉛直) $1.1 \times 10^{-6}$	$5.8 \times 10^{-7}$



解析メッシュ図(1/2対称モデル)



解析メッシュ拡大図(平面図)

**水理境界条件** 広域三次元地下水解析結果に基づき、陸側遮水壁閉合前は中粒砂岩層0.1m/day、互層0.03m/day、山側陸側遮水壁位置でO.P.8.5mの地下水位となるように設定(主要な水理境界条件は上図に表示)

**温度設定条件** 雰囲気温度15℃、初期地中温度15℃  
ブライン温度-30℃

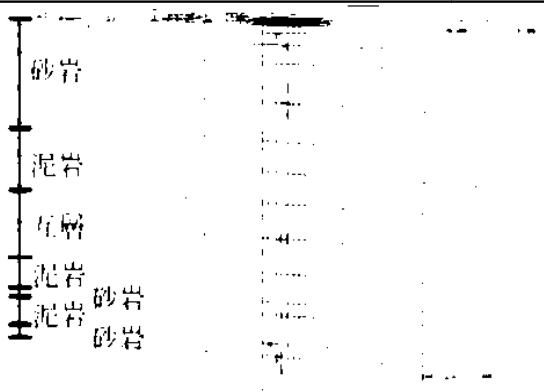
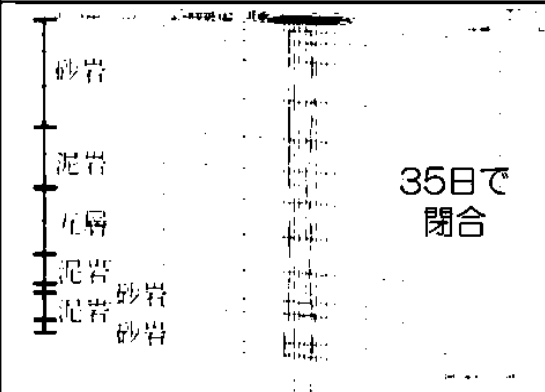
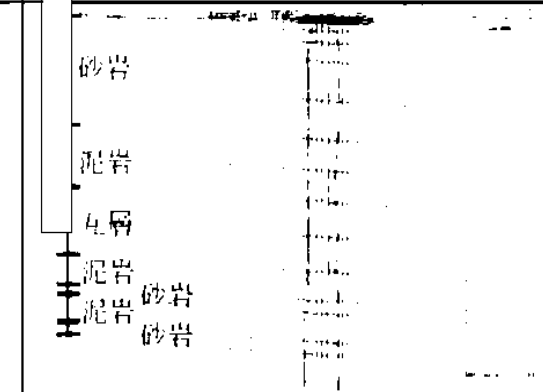
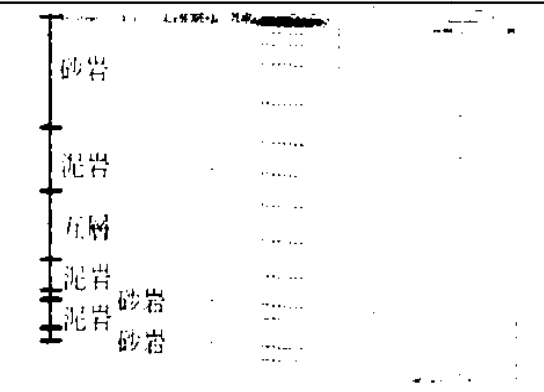
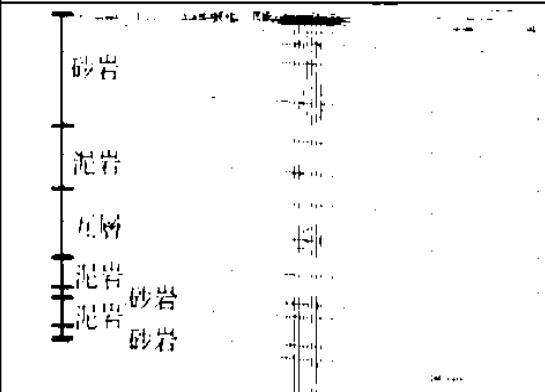
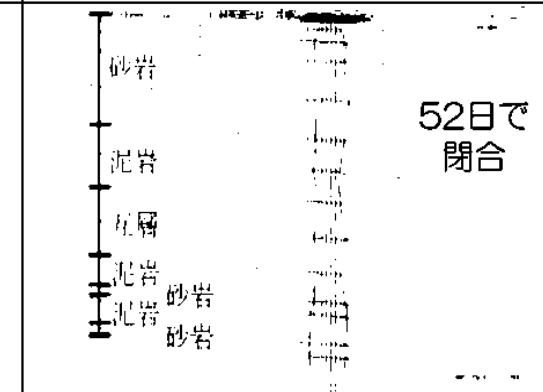


# 【参考】複列施工箇所の凍結に要する期間に関する検討 解析結果

特定原子力施設 監視・評価検討会  
(第31回)資料 再掲

現地の施工での複列施工箇所を分類すると、①凍結管間隔1.5m以下・片側2本配置、②凍結管間隔1.5～2m程度・片側3本配置の2種類に大別できる。

それぞれの、凍結に要する期間は、①：35日程度、②：50日程度である

凍結管間隔	片側2本配置		
	20日後	40日後	60日後
			
凍結管間隔	片側3本配置		
	20日後	40日後	60日後
			



# <参考>建屋の区画とポンプ・水位計設置箇所（1号機）

特定原子力施設 監視・評価検討会  
(第23回) 資料 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

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

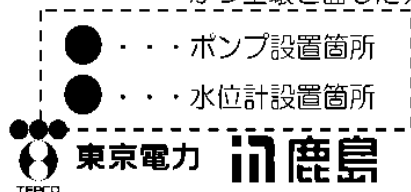
土壌と面した外壁に貫通部が存在しないため、水位計設置不要

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



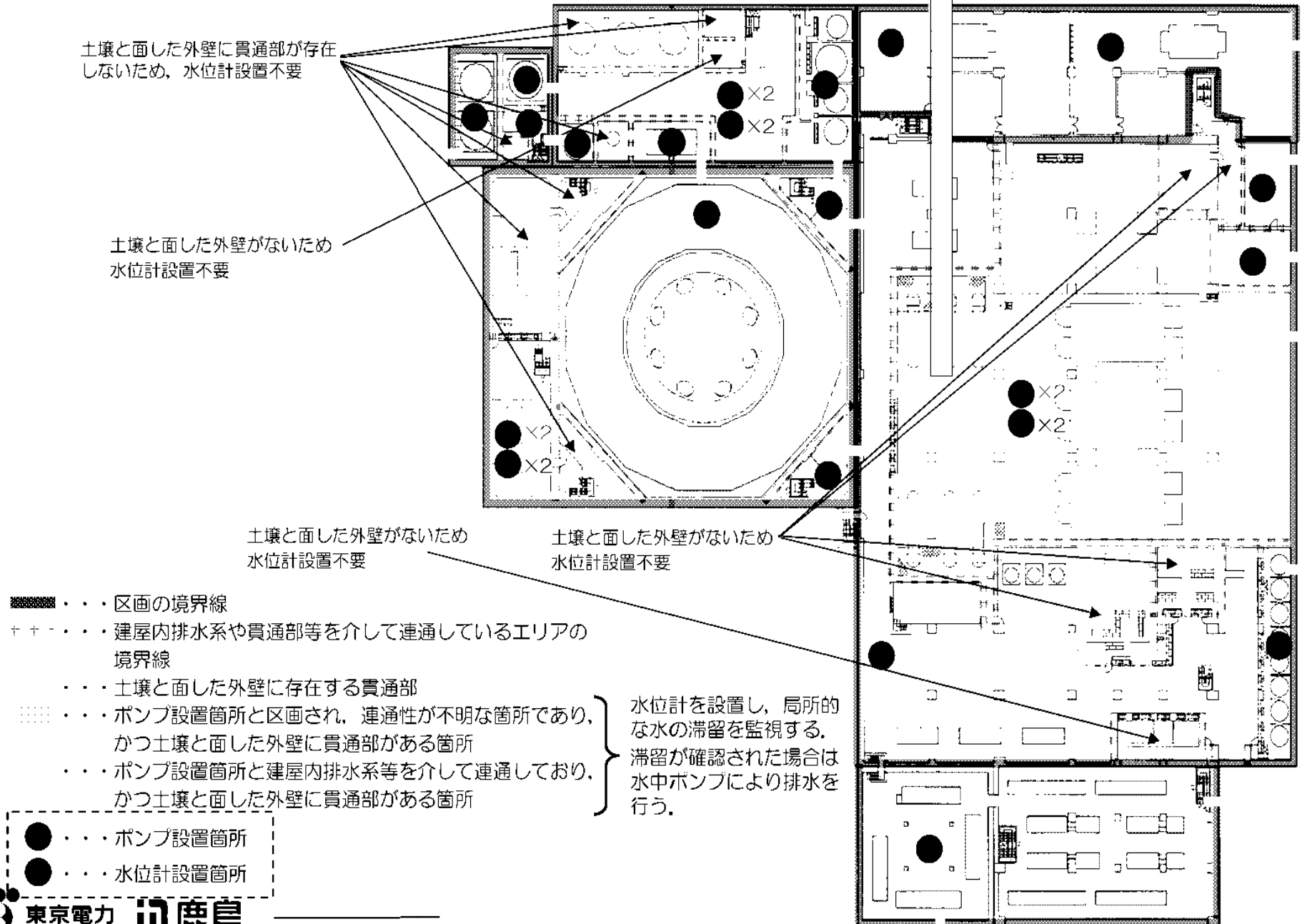
特定原子力施設 監視・評価検討会  
(第23回)資料 加筆





# <参考>建屋の区画とポンプ・水位計設置箇所（3号機）

特定原子力施設 監視・評価検討会  
 （第23回）資料 加筆





# <参考>建屋の区画とポンプ・水位計設置箇所（4号機）

特定原子力施設 監視・評価検討会  
(第23回) 資料 加筆

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

区画の境界線

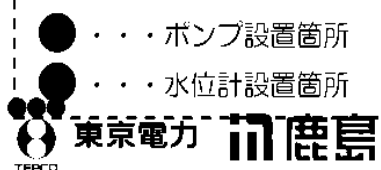
建屋内排水系や貫通部等を介して連通しているエリアの境界線

- 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。


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





---



## 参考資料2

〔以下 第31回 特定原子力施設 監視・評価検討会 資料 再掲〕



# 陸側遮水壁閉合後の水位管理について

平成27年2月9日

東京電力株式会社

鹿島建設株式会社



東京電力

in 鹿島



1. 建屋滞留水の水位管理について
2. 陸側遮水壁の遮水性発現後の水位管理  
陸側遮水壁造成順序と地下水位変化の想定  
1～4号機建屋内外の水位管理方針



## 1. 建屋滞留水の水位管理について



## 1. 1 現状の建屋滞留水の水位管理

1～4号機建屋内に滞留している高濃度放射性汚染水については、プロセス主建屋・高温焼却炉建屋に移送し、さらに、汚染水処理設備により放射性核種のセシウム及び塩分を除去して淡水を生成し、原子炉への注水に再利用している（循環注水冷却）。

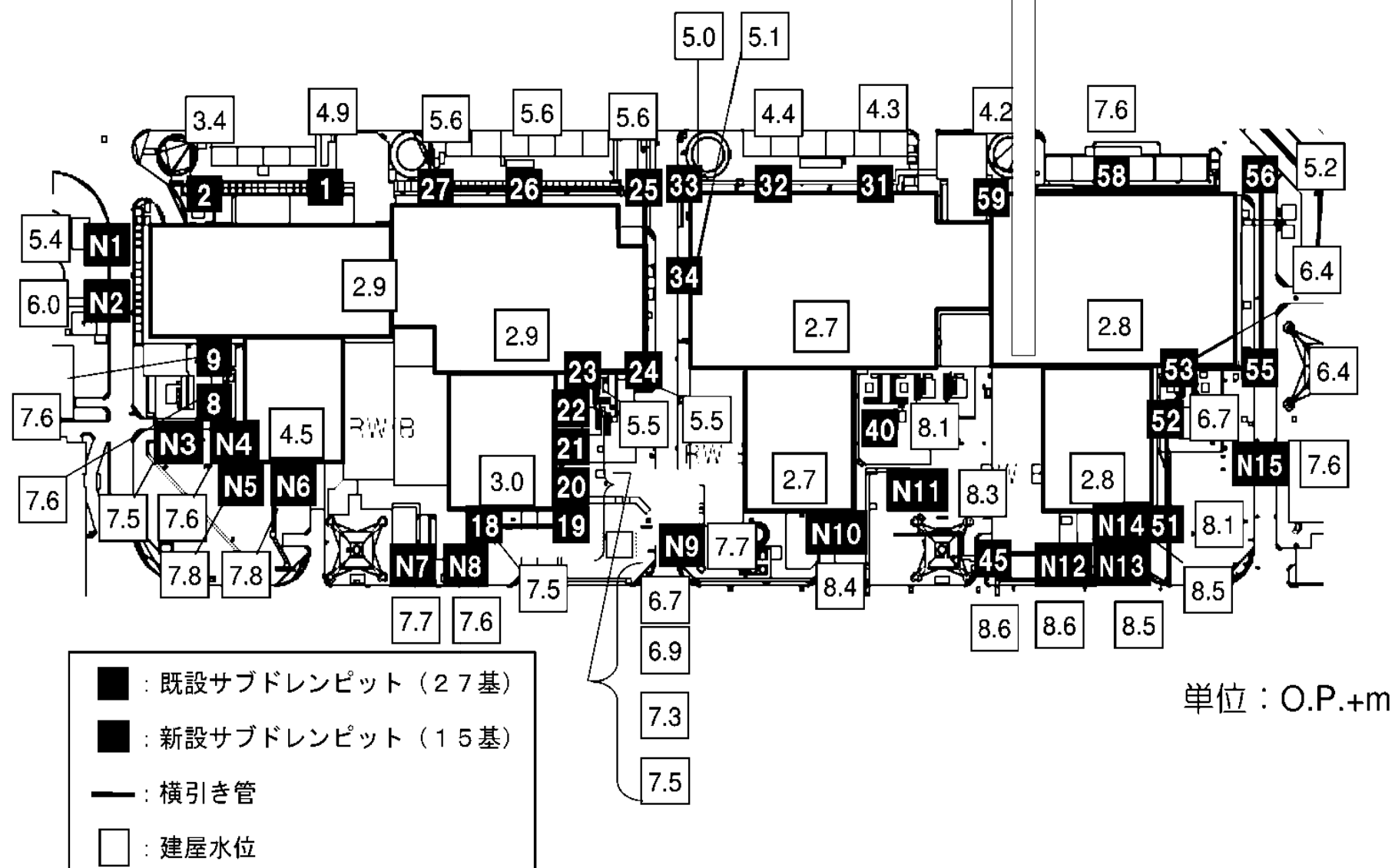
ただし、1～4号機の建屋内には地下水が流入しているため、高濃度放射性汚染水が系外に放出しないよう適切に建屋内水位を管理する必要がある。

現状の1～4号機の建屋滞留水の水位管理の運転上の制限は、以下のとおり。

- 2・3号炉の立坑およびタービン建屋の滞留水水位はOP3,500mm以下であること。
- 建屋滞留水の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。



## 1. 2 現状の建屋水位とサブドレン水位（平成26年11月10日）



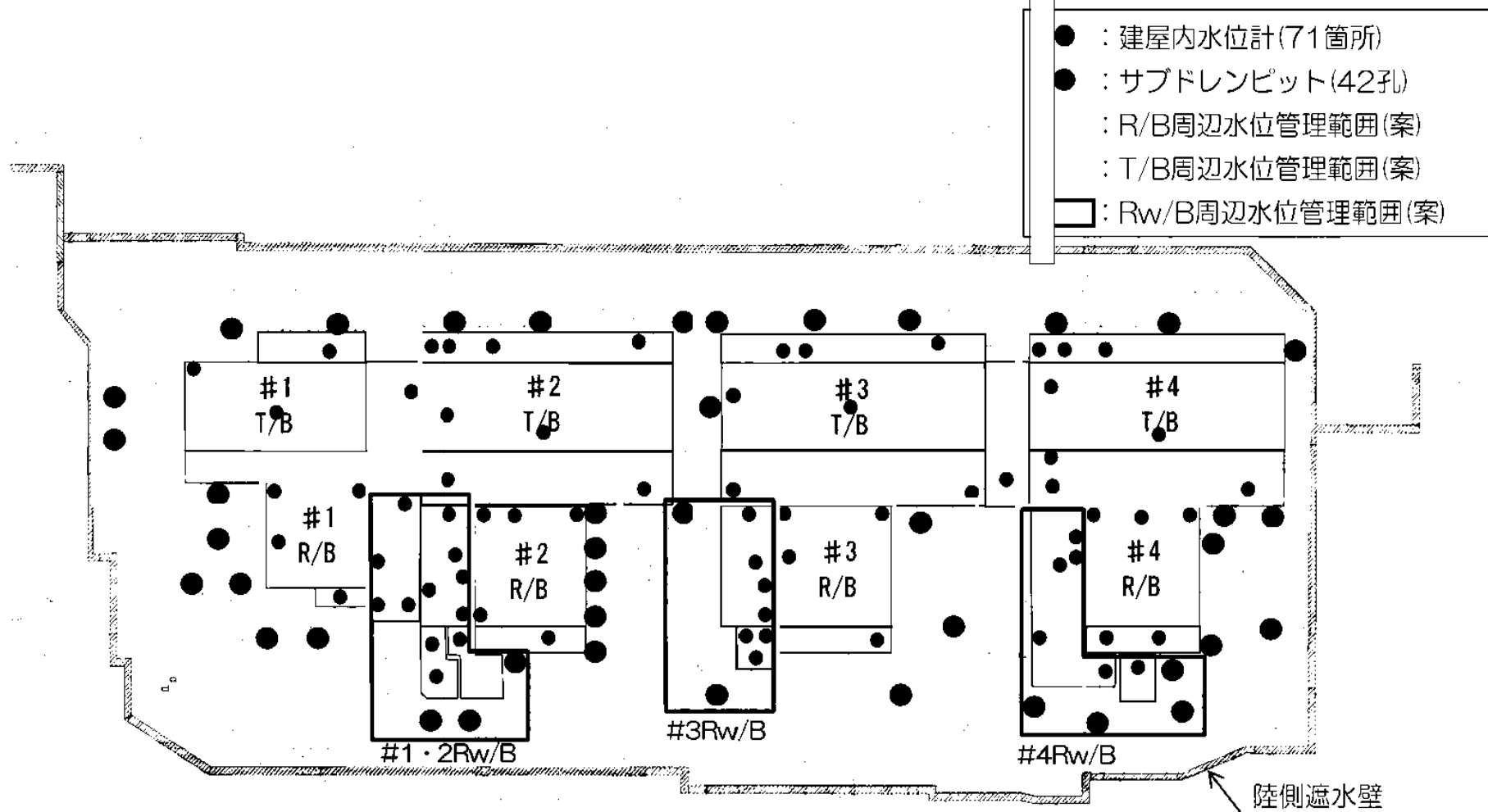


## 2. 建屋内滞留水水位計設置後の水位管理（実施計画変更申請中）

建屋内滞留水水位計を設置した後の水位管理は以下のように行う。


建屋水位と地下水位のデータ管理は、1～4号機の各建屋毎に行う。

各建屋に設置した水位計の水位が近傍のサブドレン水位を上回らないように管理する。





---



## 2. 陸側遮水壁の遮水性発現後の水位管理 陸側遮水壁造成順序と地下水位変化の想定



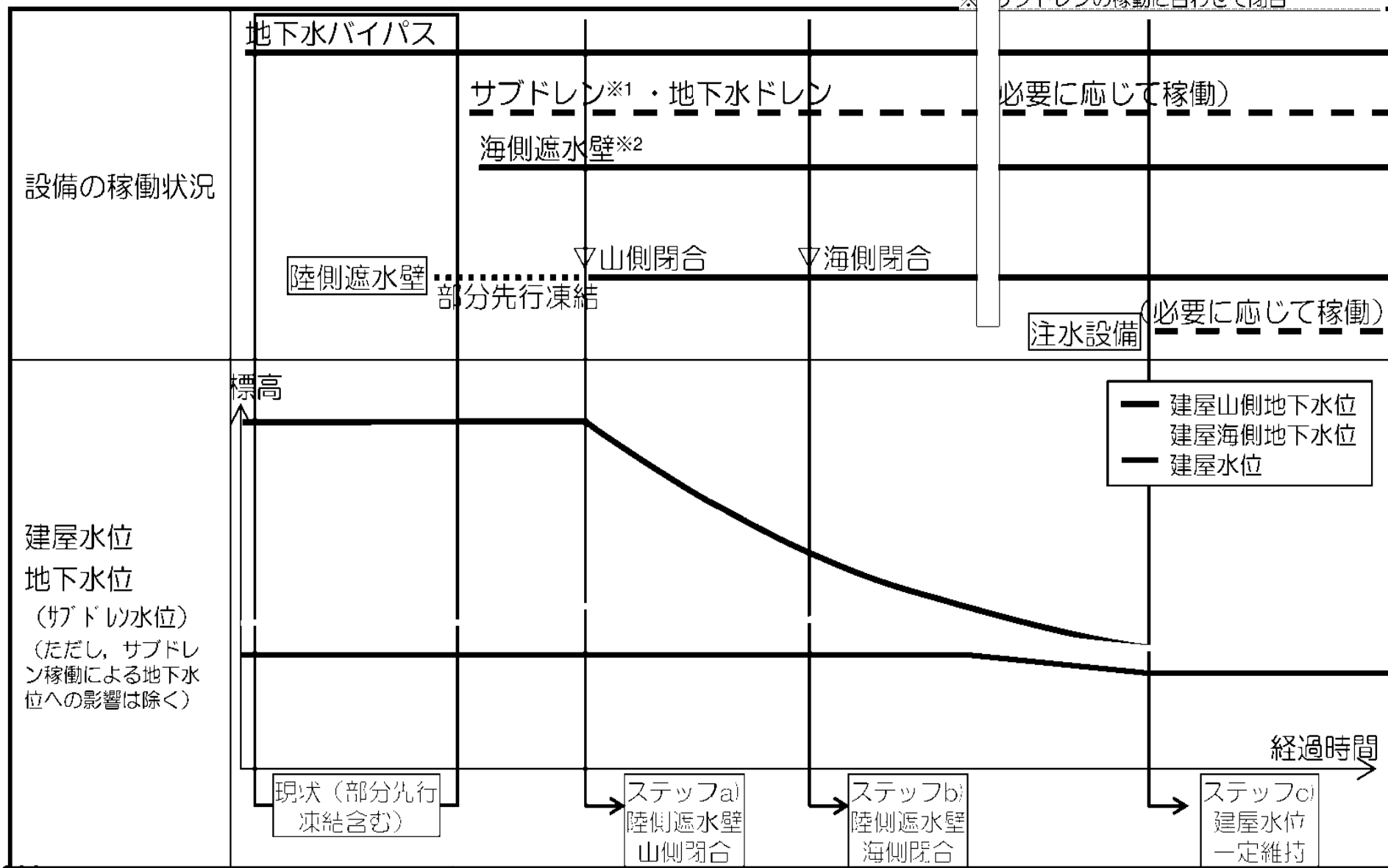
# 1. 陸側遮水壁閉合等に伴う地下水位変化の想定（イメージ）

陸側遮水壁造成等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。

以降、各ステップにおける地下水位変化の概要を示す。

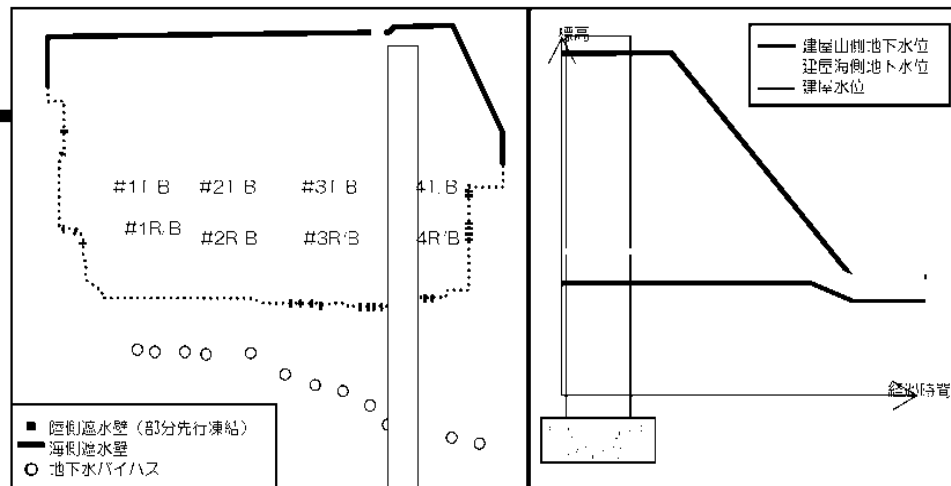
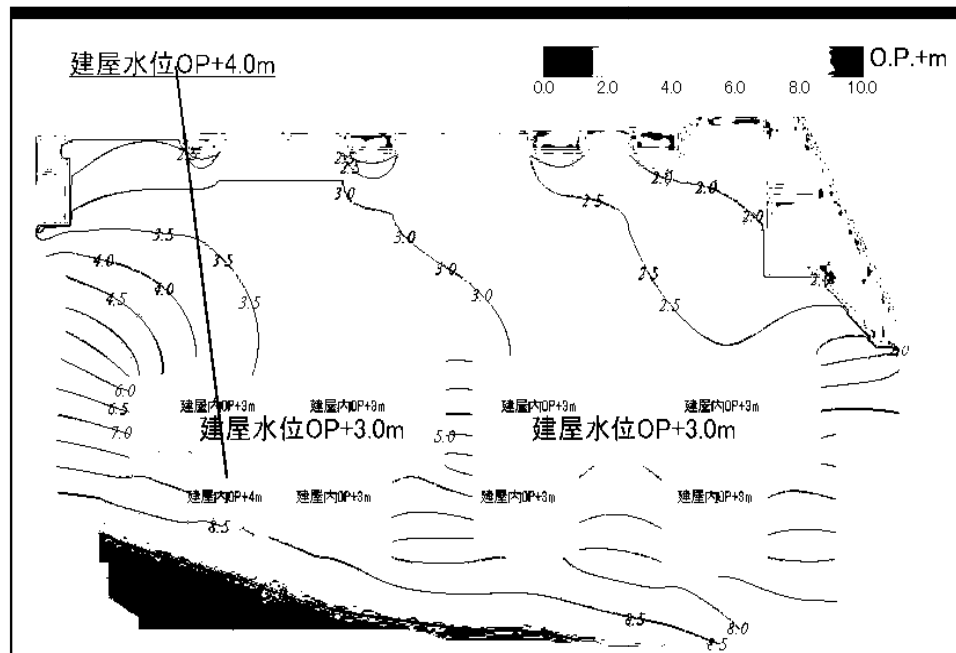
※ サブドレンの稼働は関係者と調整の上、実施

※ サブドレンの稼働に合わせて閉合





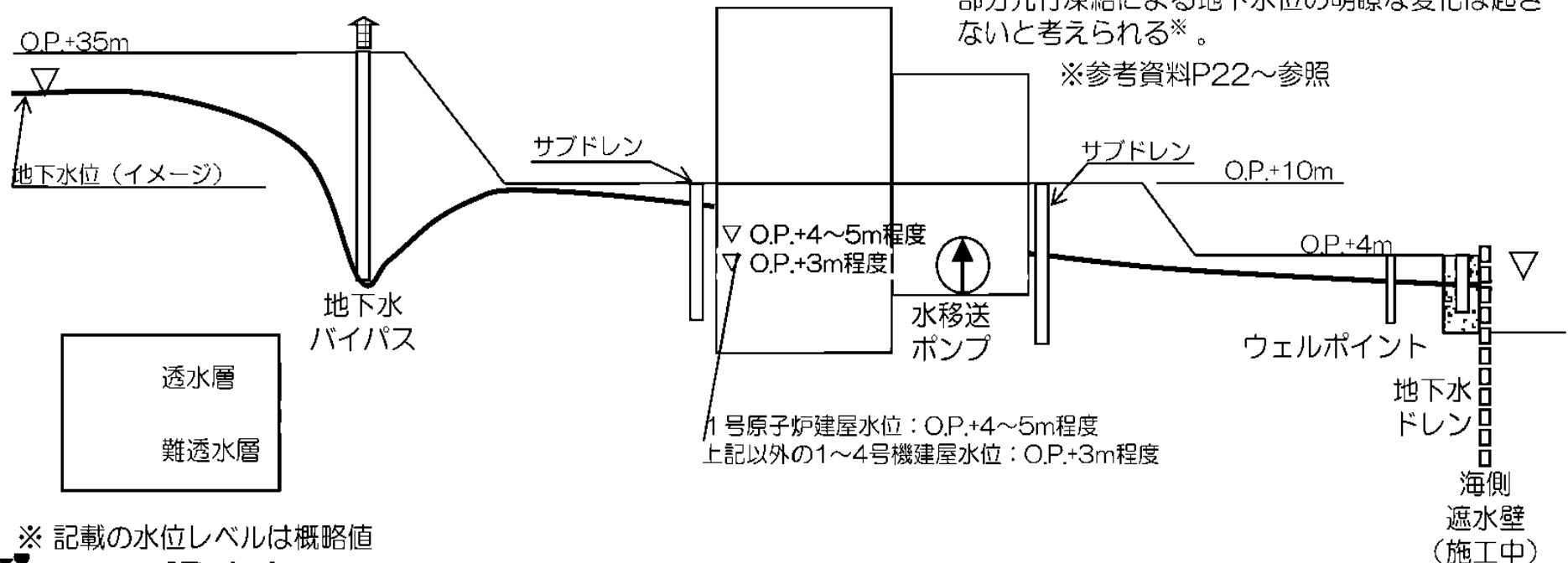
## 2. 1 現状（部分先行凍結を含む）



稼働中  
地下水バイパス  
施工中  
海側遮水壁（壁未閉合（施工中））  
部分先行凍結（今後実施）※

部分先行凍結による地下水位の明瞭な変化は起きないと考えられる※。

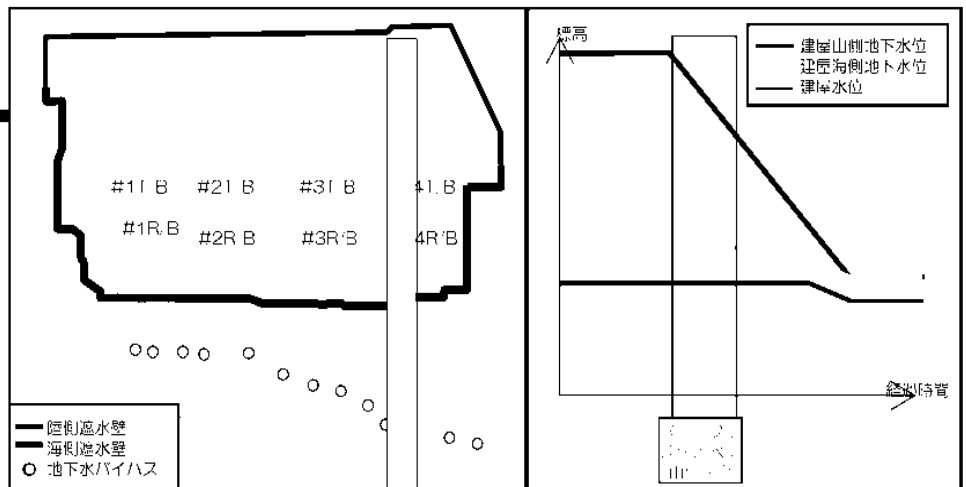
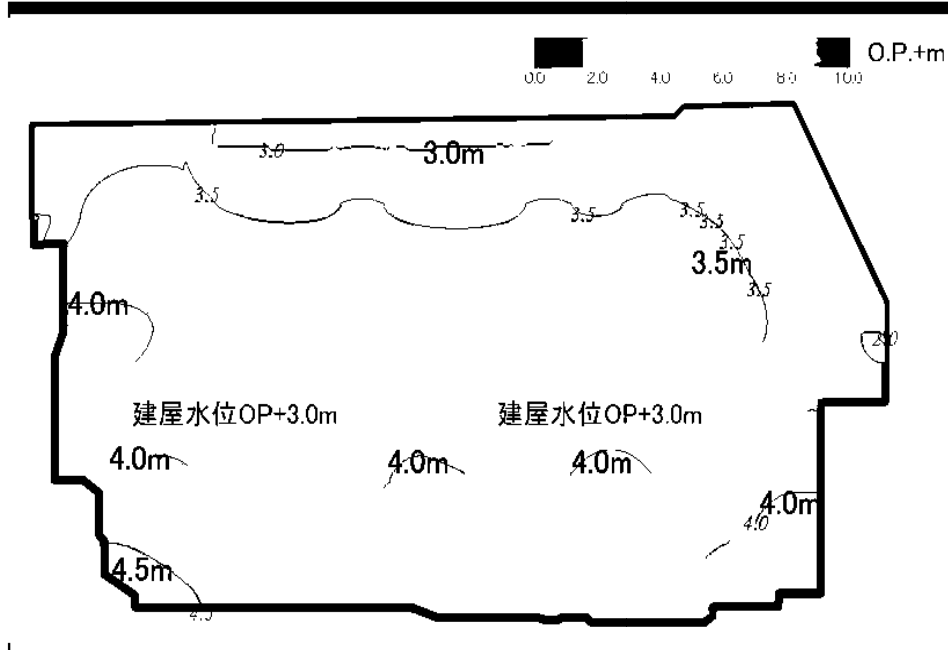
※参考資料P22～参照



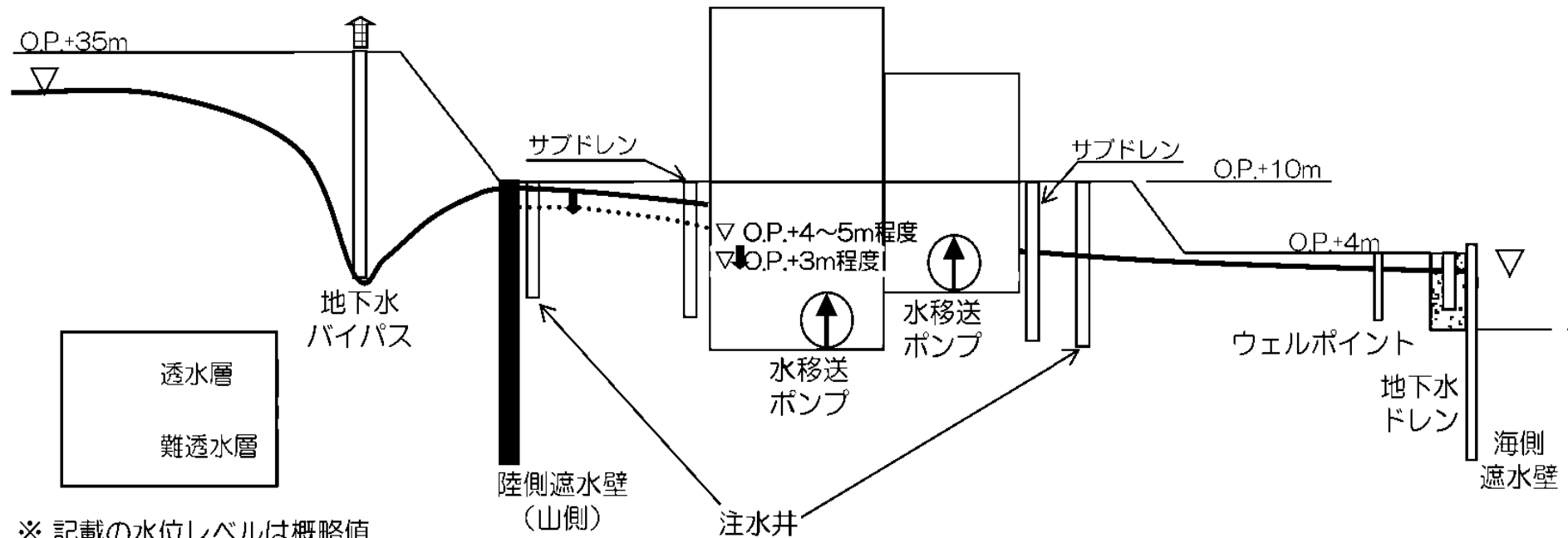
※ 記載の水位レベルは概略値



## 2. 2 ステップa) 陸側遮水壁山側閉合



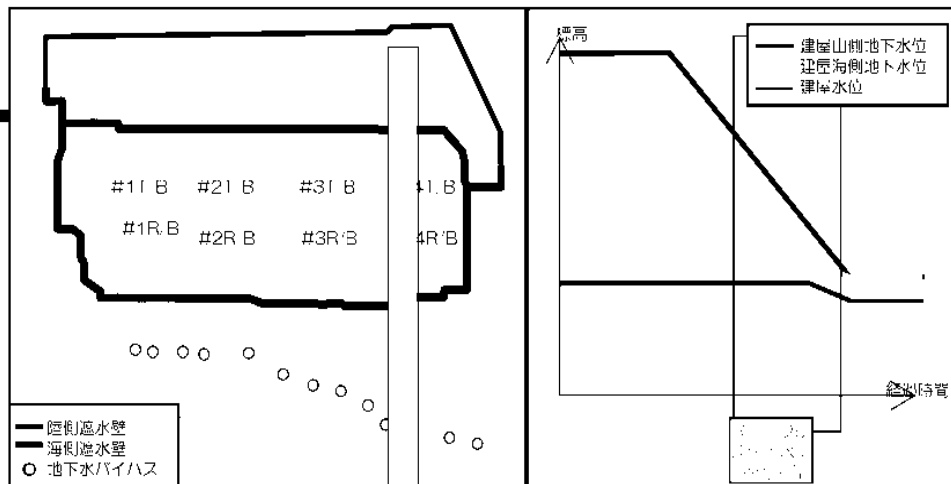
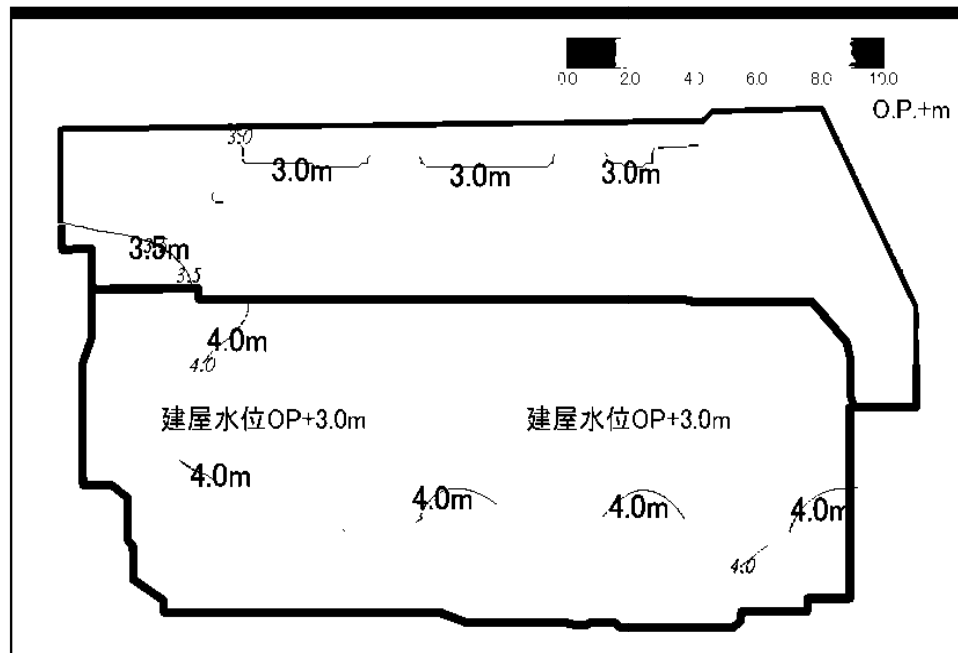
凍結による遮水性の発現に伴って、主に建屋山側の地下水位が低下していく。  
 建屋海側の地下水位は、海側遮水壁閉合の影響により一旦上昇した後、陸側遮水壁山側閉合により若干低下する。  
 サブドレン・地下水ドレンは必要に応じ稼働  
 1～4号機の全ての建屋水位をほぼ均一にする。



※ 記載の水位レベルは概略値

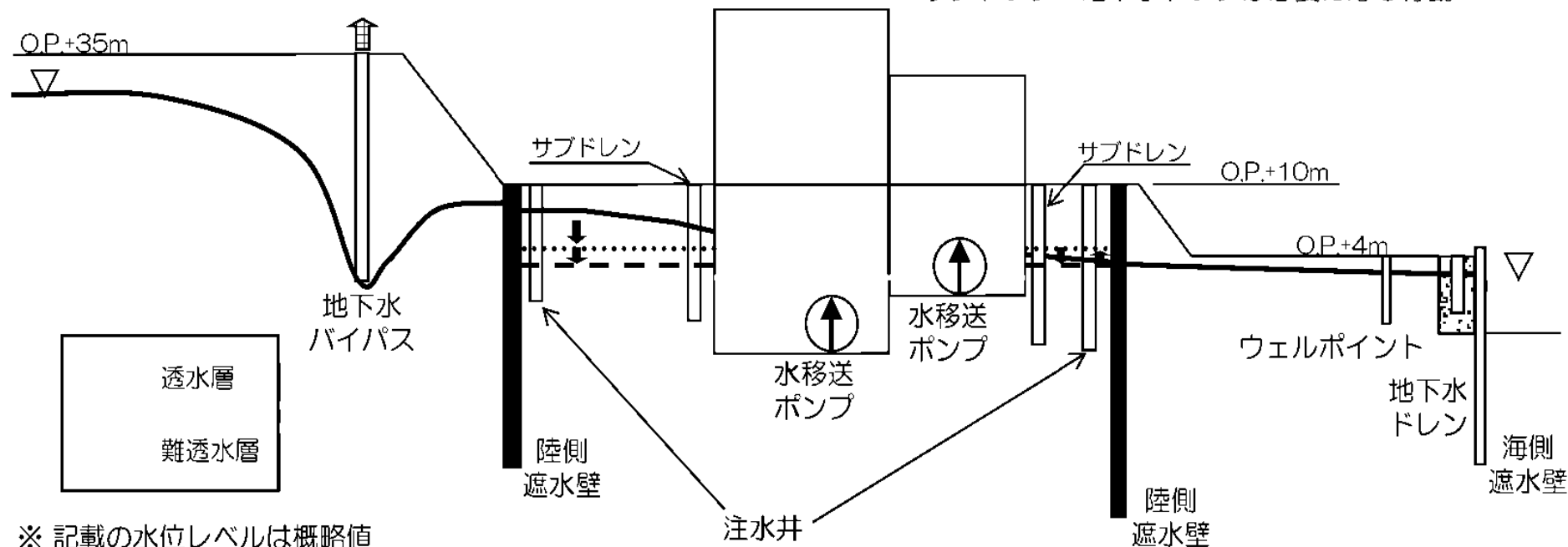


## 2. 3 ステップb) 陸側遮水壁海側閉合



陸側遮水壁海側の凍結による遮水性の発現に伴って、遮水壁内の地下水位は均一化しながら低下する。建屋周辺の地下水位の低下に合わせて、建屋水位を必要に応じ低下させることで建屋水位と地下水位の水位差を確保する。

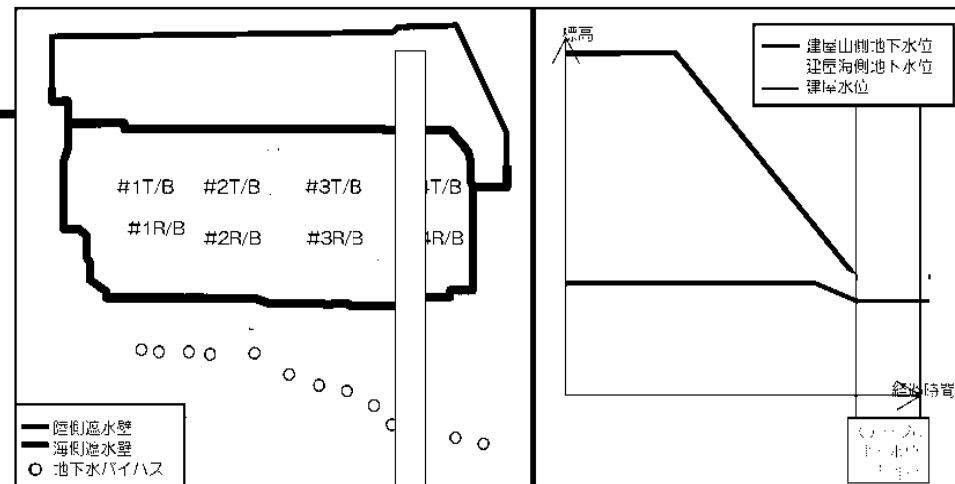
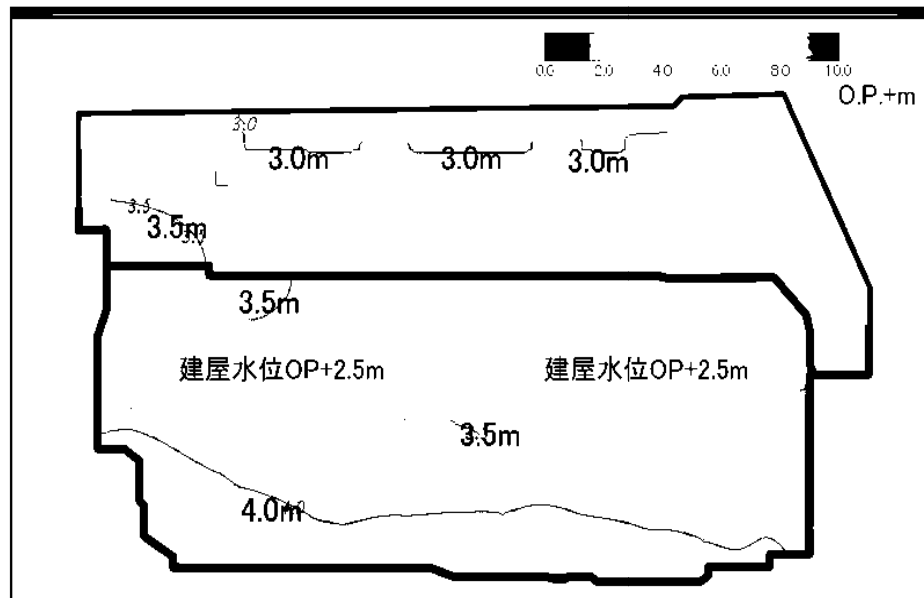
サブドレン・地下水ドレンは必要に応じ稼動



※ 記載の水位レベルは概略値

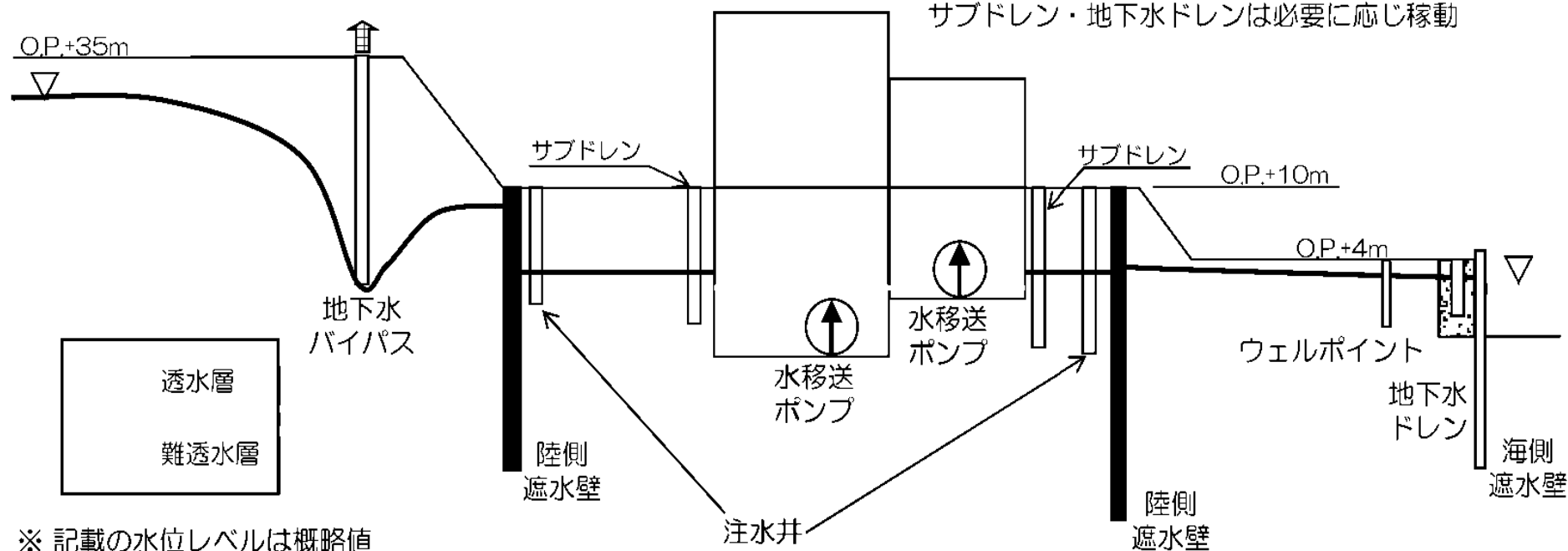


## 2. 4 ステップc) 建屋水位一定維持



降雨等による地下水涵養と建屋への地下水流入とのバランスにより地下水位の低下は緩慢となり、建屋周辺の地下水位はある一定の水位に落ち着く。必要に応じ注水井からの注水を実施することで建屋水位と地下水位の水位差を確保する。

サブドレン・地下水ドレンは必要に応じ移動



※ 記載の水位レベルは概略値



---

## 2. 陸側遮水壁の遮水性発現後の水位管理

1～4号機建屋内外の水位管理方針



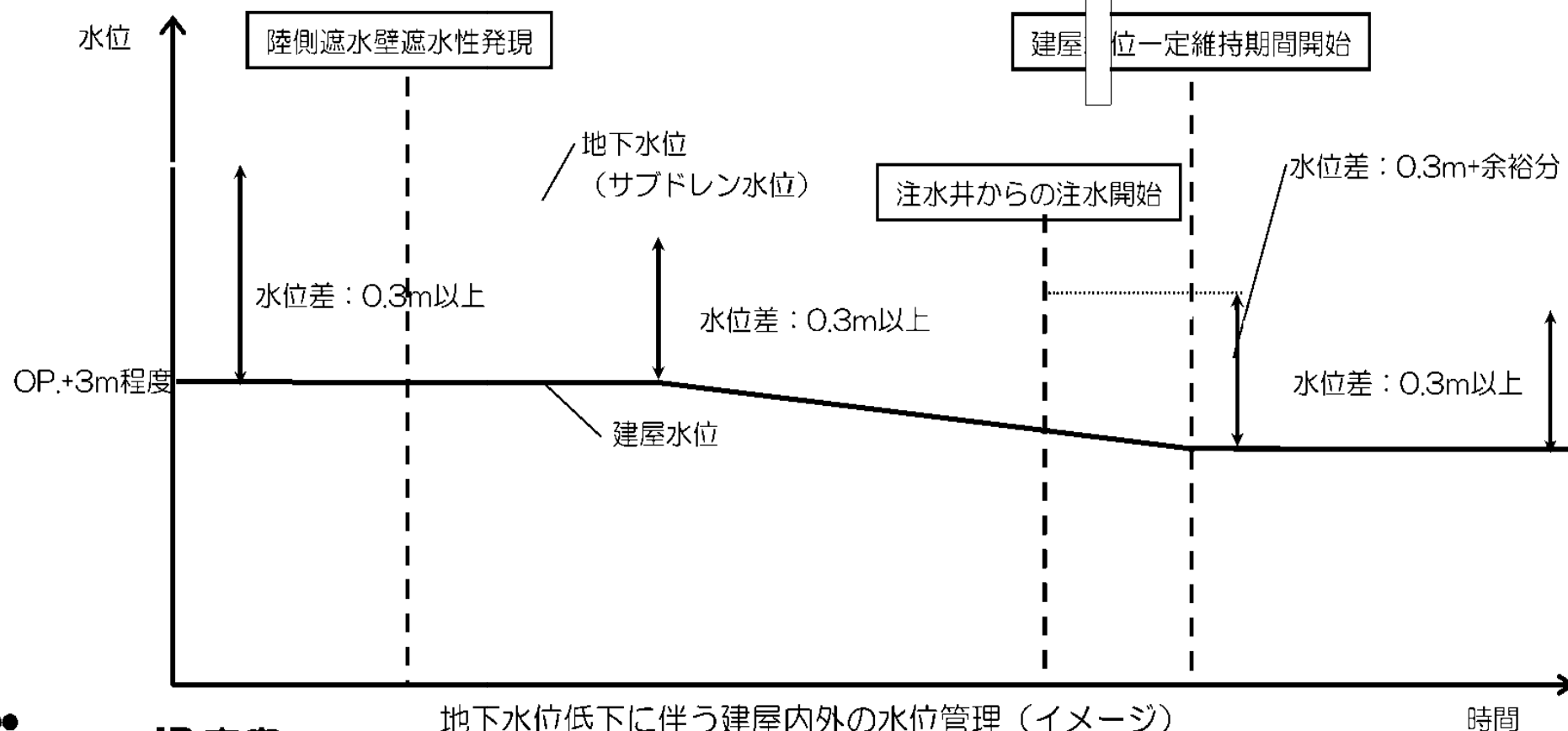
## 1. 陸側遮水壁の遮水性発現後の1～4号機建屋内外の水位管理方針

建屋水位が地下水位を上回ることがないように管理する。

地下水位の低下に合わせて必要に応じ建屋水位を低下させ、建屋水位と地下水位の水位差を確保する。

建屋水位一定維持期間において、降雨等による地下水涵養と建屋内外の地下水流入とのバランスにより建屋周辺の地下水位はある一定の水位に落ち着くが、必要に応じ注水井からの注水を行うことにより、建屋水位と地下水位の水位差を確保する。

サブドレンは、降雨時などに建屋への地下水流入量低減のために必要に応じ稼働する。





## 2. 1 陸側遮水壁山側閉合〔ステップa〕後の地下水位低下 解析条件

### 解析の目的

陸側遮水壁山側3辺の遮水性発現後を想定しシミュレーション解析をすることで、地下水位低下量および地下水位低下時期について解析・評価する。

### 解析モデルおよび手法

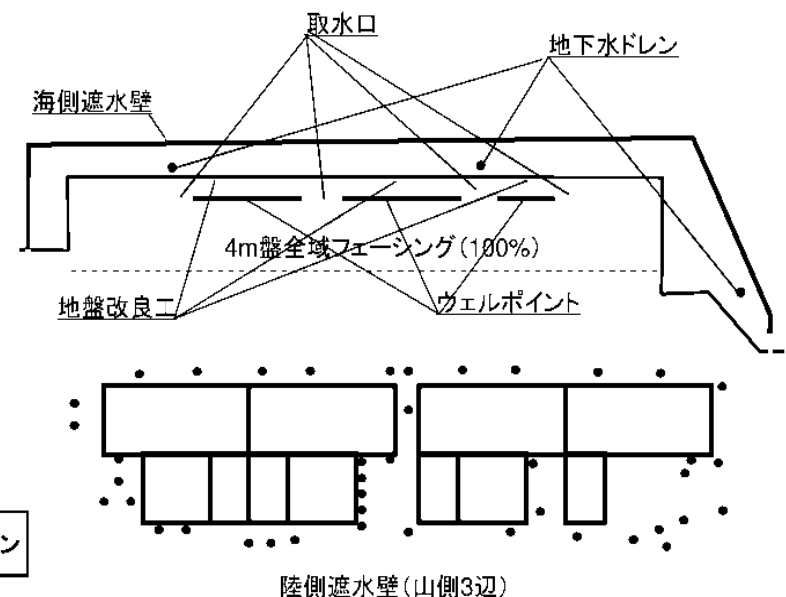
解析モデル化領域：海側遮水壁と陸側遮水壁山側3辺で囲まれた領域

解析手法：準3次元解析（GWAP）による非定常解析

建屋水位と地下水位の水位差が小さい（制御上厳しい）条件について解析を行った。

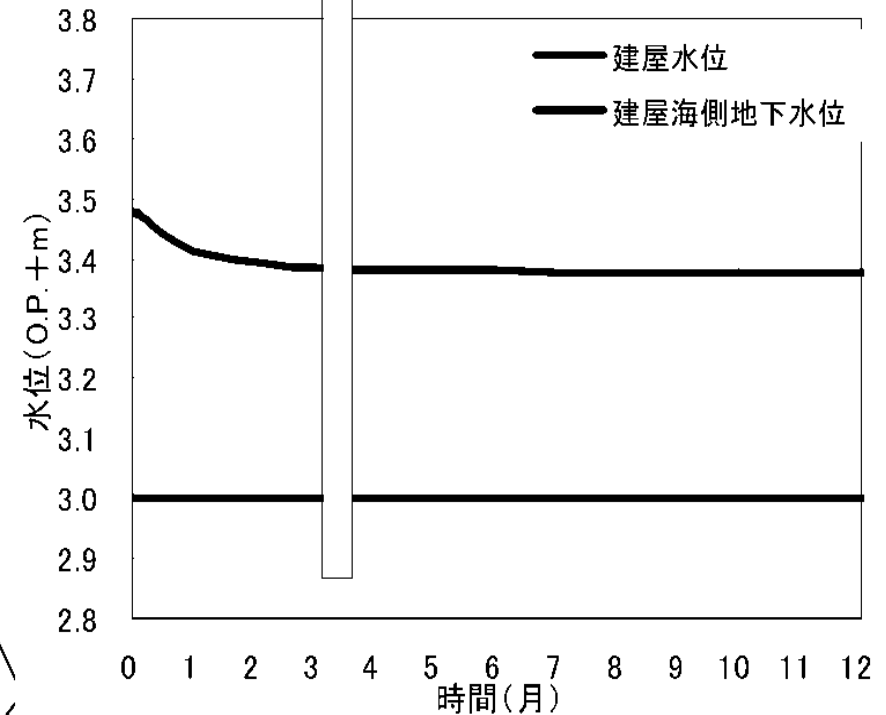
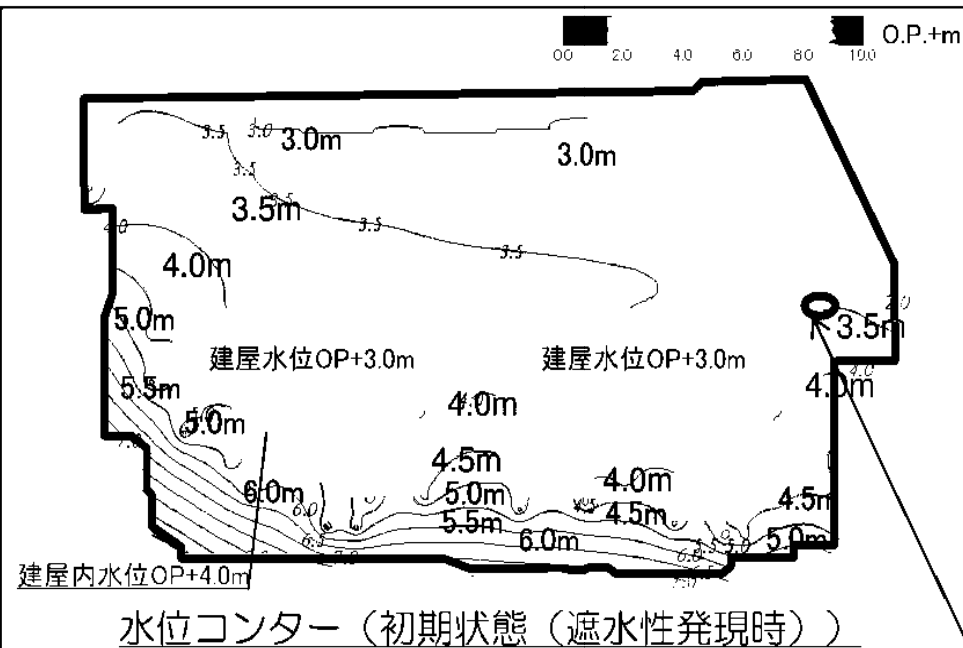
各設備		解析条件
海側（鋼管）遮水壁		閉合
4m盤	地盤改良	完了
	揚水工（ウェルポイント）	稼動 （稼働水位： GL-1.0m （O.P.+3.0m）
	地下水ドレン	
	フェーシング	100%
4～10m盤間	フェーシング	0%
10m盤 （陸側遮水壁内）	フェーシング	0%
	サブドレン	稼動（稼働水位： 建屋水位+1m）
	陸側遮水壁	山側3辺閉合 （海側未閉合）
	注水井からの注水	無

降雨量	約4mm/日 （建屋以外の領域に一定降雨）	年平均降雨量1,545mmより設定
降雨浸透率	55%	汚染水処理対策委員会報告より



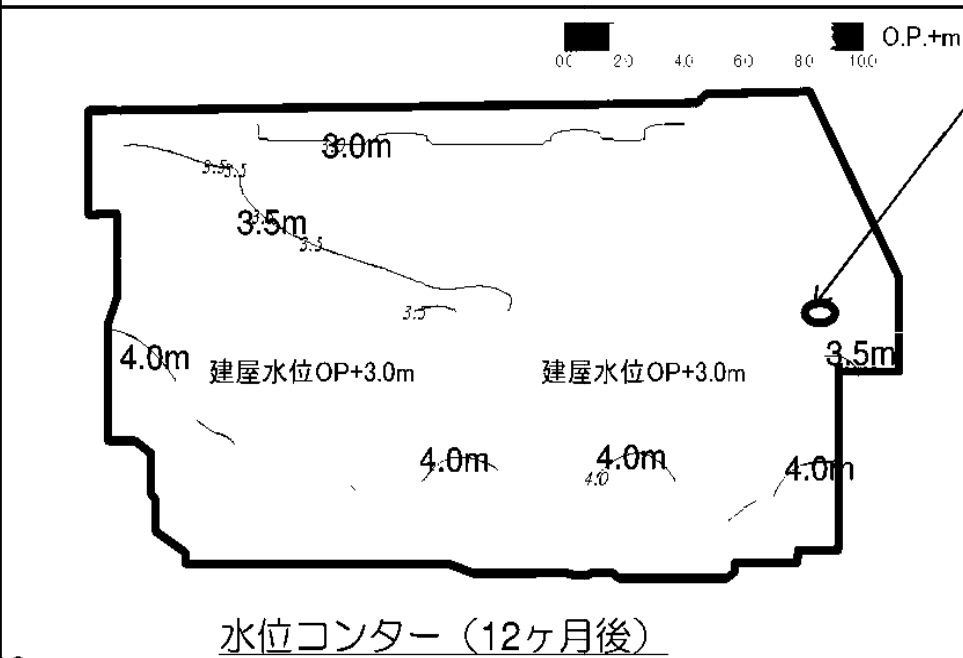


## 2. 2 陸側遮水壁山側閉合〔ステップa)〕後の地下水位低下 解析結果



建屋水位に対する地下水位の経時変化  
（解析上、水位差が小さいサブドレンNo.56  
の水位変化について抽出した。）

陸側遮水壁山側3辺閉合後の建屋海側の地下水  
位の低下量は0.1～0.3m程度である。



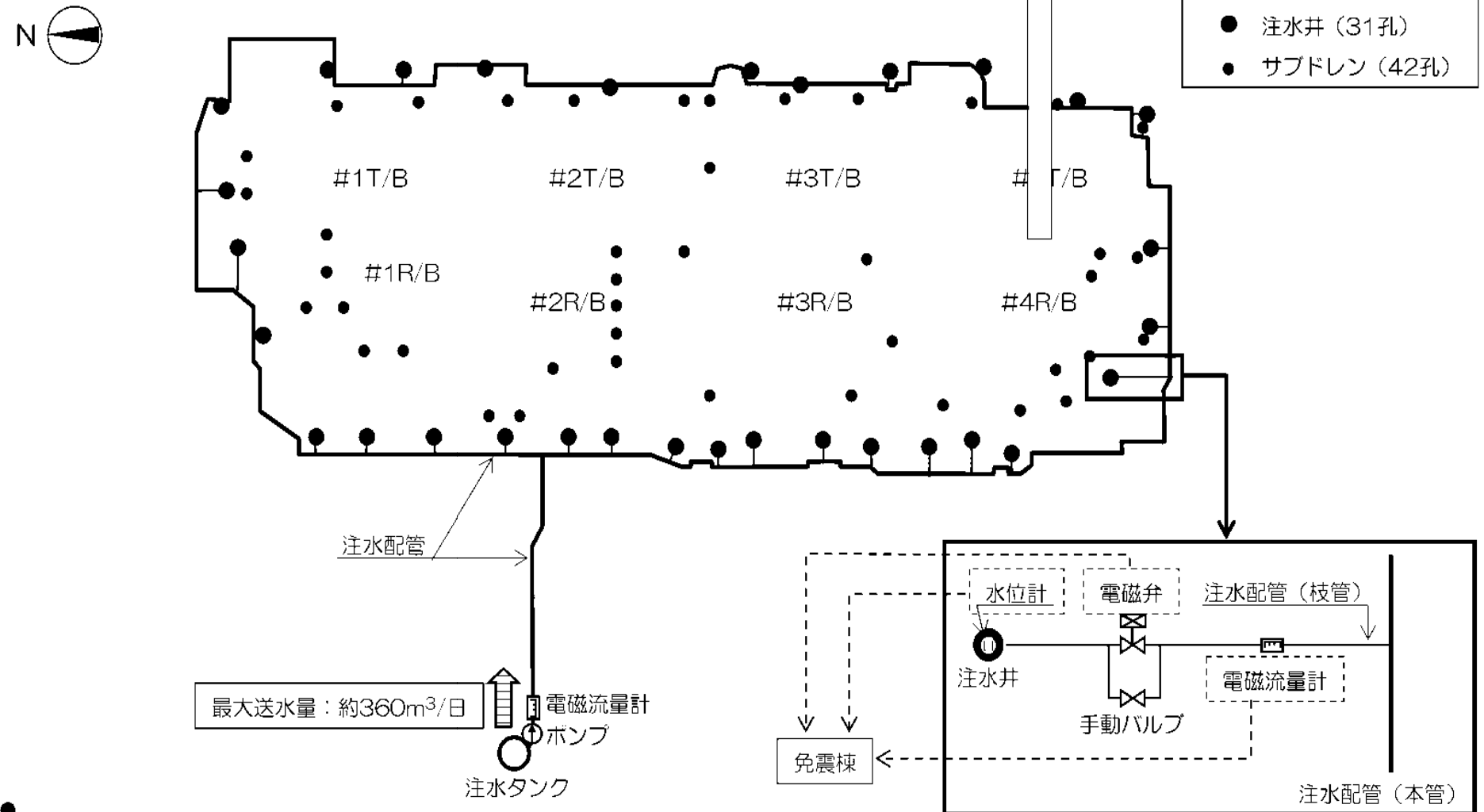


### 3.1 注水井および関連設備の配置

#### 注水井配置

注水井1孔毎の計測データ（水位・注水量・電磁弁稼働状況）を取り込み、  
可能

電磁弁が故障した場合には手動バルブの開閉により注水井への注水が可能





### 3. 2 注水井からの注水効果に関する解析結果（降雨浸透率：0mm/日）

ケース	建屋水位	建屋周辺地下水位（初期）	注水井（孔）	注水総量（m <sup>3</sup> /日）	孔当り注水量（L/分/孔）	降雨浸透（mm/日）
1	O.P. +3 m →0m	サブドレン稼働	31	0	0	0
2				40	0.9	

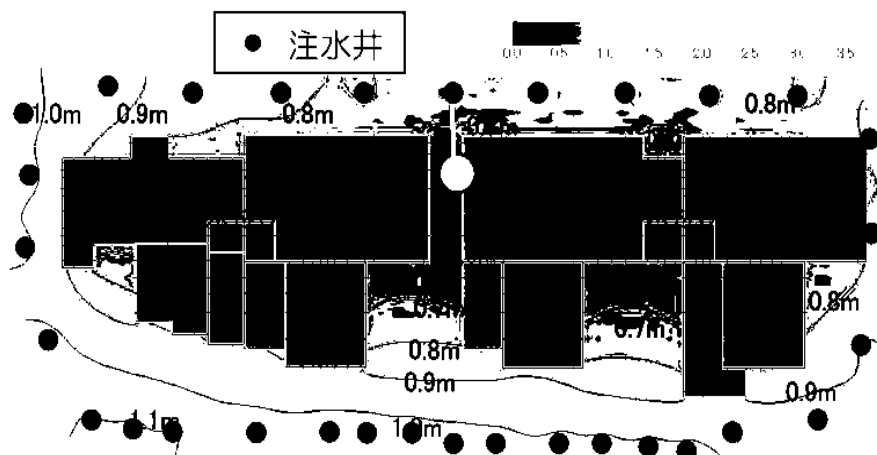
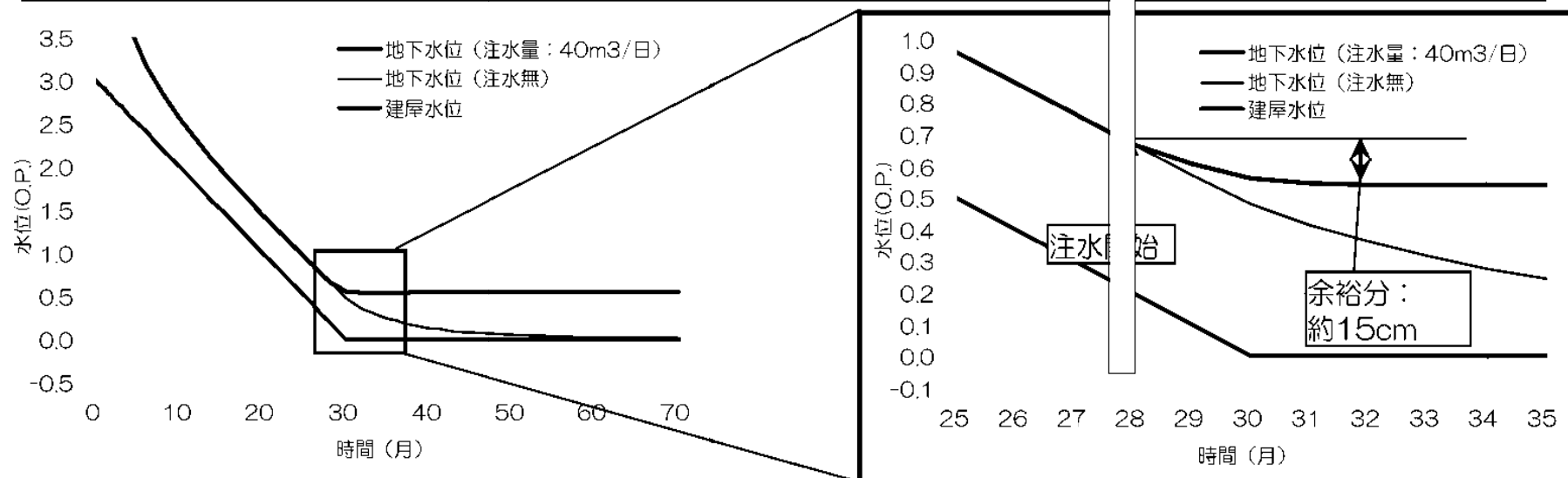


図 地下水位コンター（30ヶ月）

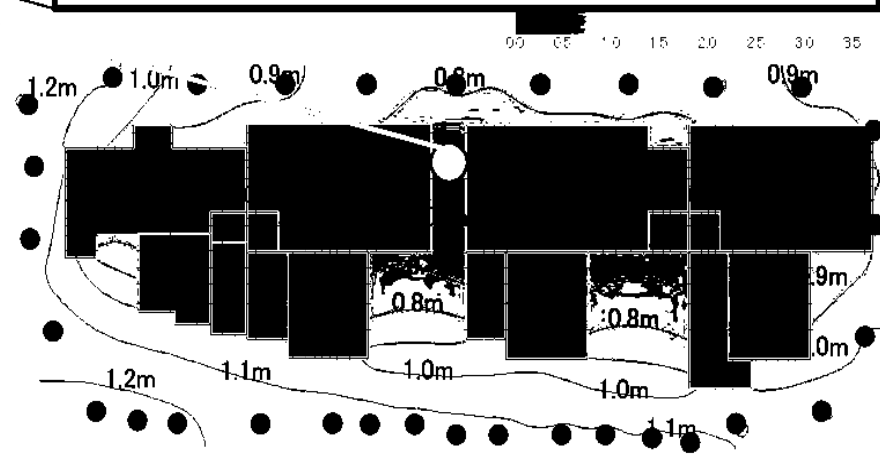


図 地下水位コンター（60ヶ月）

水位差50cmを目標として、15cm程度の余裕を持って注水井からの注水を行うことで水位差を確保できる。



### 3. 3 注水井からの注水による地下水位の維持について

5・6号機建屋周辺で実施した「注水試験結果（フィージビリティ・スタディ）」より、下記の結論が得られている。

注水井1本当たりの注水量：10L/分以上確保することが可能

注水井からの注水により、解析結果と同程度の地下水位上昇を確認

これらを基に解析を実施して、現計画の注水井配置による地下水位維持を確認した。

陸側遮水壁山側凍結開始前に、各注水井において上記の注水量が確保出来ることを注水試験により確認する。なお、十分な注水を行うことが出来ない場合には注水井の再設置等必要な対応を行う。

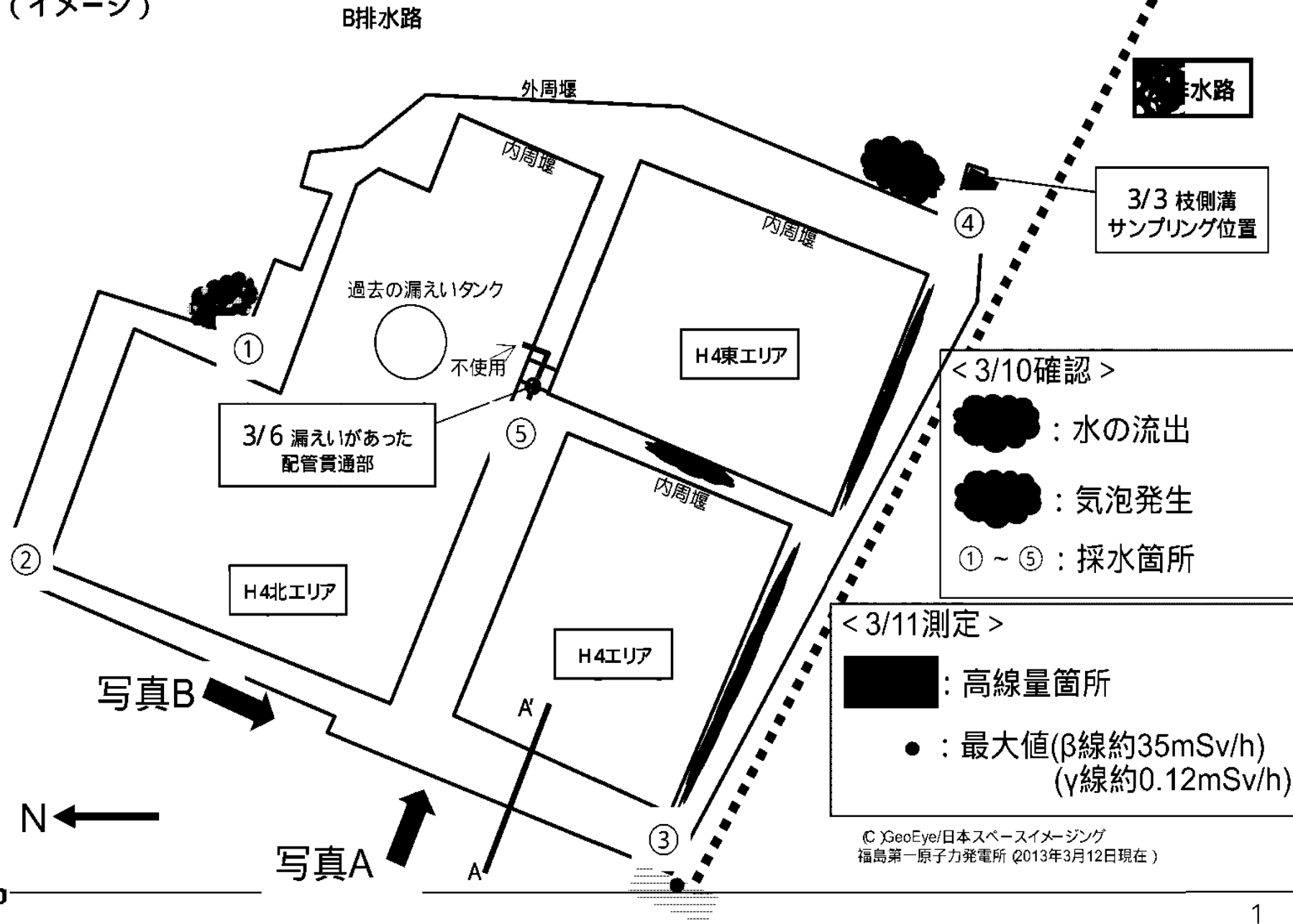
陸側遮水壁閉合後、現地において注水効果を確認し、不足する場合には注水井の増設等必要な対応を行う。



# 福島第一原子力発電所 H4タンクエリア外周堰内雨水水位低下について（続報）

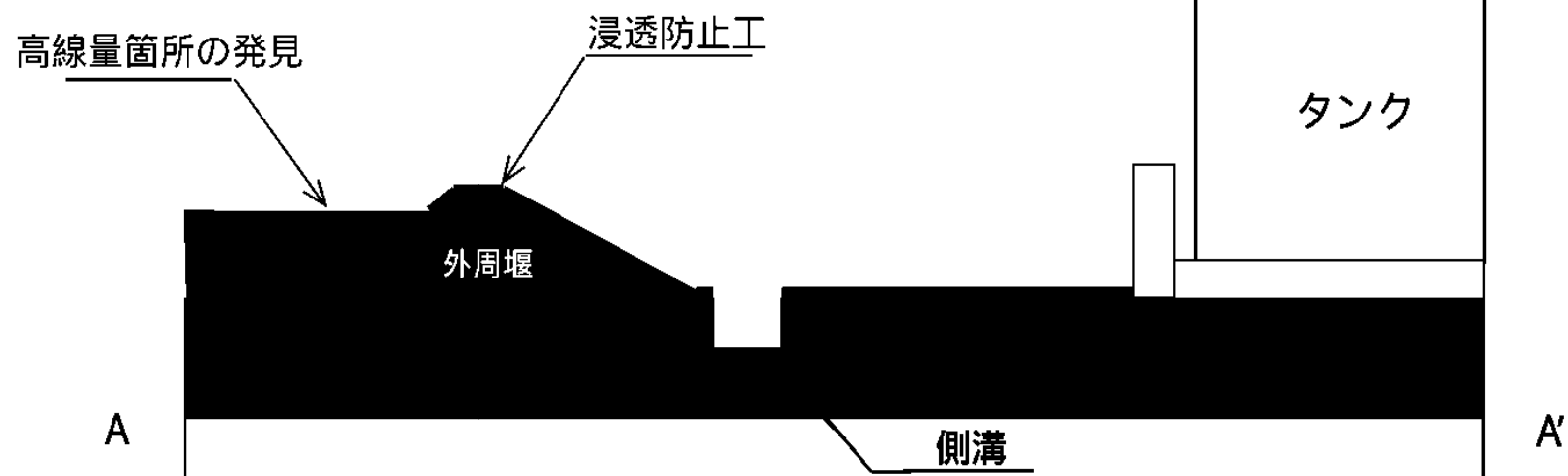
< 参考資料 >  
平成27年3月12日  
東京電力株式会社

（イメージ）





## < A-A' 断面図 >



写真A



写真B

H4タンクエリア西側土堰堤



# 確認事項

---

- 以下より、汚染水タンクからの漏えいはないものと判断
  - ・平成27年3月10日夕刻にH4・H4北・H4東エリアの内周堰内に溜まった雨水の分析の結果、同日朝の分析結果から放射能濃度に有意な変化が見られないこと（分析結果はP.4を参照）
  - ・汚染水タンク水位に有意な変化がないこと
  - ・タンクパトロールにおいて異常が確認されていないこと
- また、上記分析結果と、同日実施した外周堰内に溜まった雨水の分析結果との比較により、外周堰内に溜まった水の放射能濃度については、当該内周堰内からの影響ではないものと判断。
- 外周堰内水位低下に関する現場調査の一環として、当該外周堰の外側において、70μn線量当量率の測定を行ったところ、H4エリア南西側付近に高線量当量率箇所があることを確認。
  - ・H4エリア南西側付近（地表面から5～10cm離れた位置から測定）
  - ・70μn線量当量率（ベータ線） 約35nSv/h
  - ・1cm線量当量率（ガンマ線） 約0.12nSv/h

降雨の際に、当該高線量当量率箇所から外周堰内へ汚染した雨水が流入している可能性があることから、引き続き調査を行う。

また、当該高線量当量率箇所付近は、過去（平成24年3月）に汚染水の漏えい事象があったことから、その因果関係も含め、調査を行う。



## 内周堰・外周堰に溜まった雨水の分析結果

### ◎ 内周堰内に溜まった雨水の分析結果（10時台の分析結果は既報）

採水エリア(採水時間)	H 4 北(17:10)	H 4 東(17:10)	H 4 (17:10)
全ベータ[Bq/L]	960	440	85
セシウム134[Bq/L]	ND(10)	ND(9.9)*	ND(11)
セシウム137[Bq/L]	ND(17)	ND(16)	ND(17)

※「ND(17)」と記載しておりましたが、「ND(9.9)」の誤りでした。  
(平成27年3月12日訂正)

採水エリア(採水時間)	H 4 北(10:15)	H 4 東(10:20)	H 4 (10:10)
全ベータ[Bq/L]	730	450	400
セシウム134[Bq/L]	ND(11)	ND(11)	ND(12)
セシウム137[Bq/L]	ND(17)	ND(17)	ND(17)

### ◎ 外周堰内に溜まった雨水の分析結果（既報） 採取場所①～⑤はP. 1を参照

採水場所(採水時間)	①(9:10)	②(9:15)	③(9:20)	④(9:25)	⑤(9:30)
全ベータ[Bq/L]	1,900	1,500	8,300	150	370
セシウム134[Bq/L]	ND(11)	ND(10)	ND(12)	ND(10)	ND(11)
セシウム137[Bq/L]	18	ND(17)	ND(16)	ND(16)	ND(17)

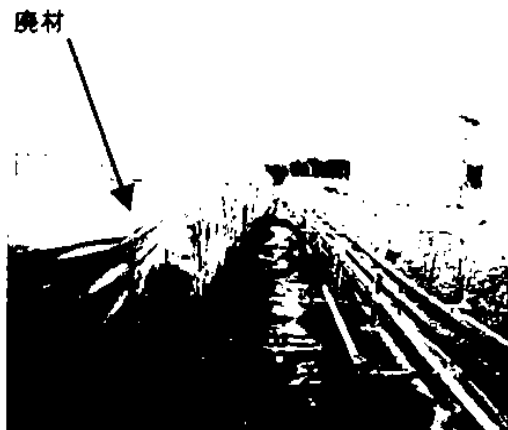
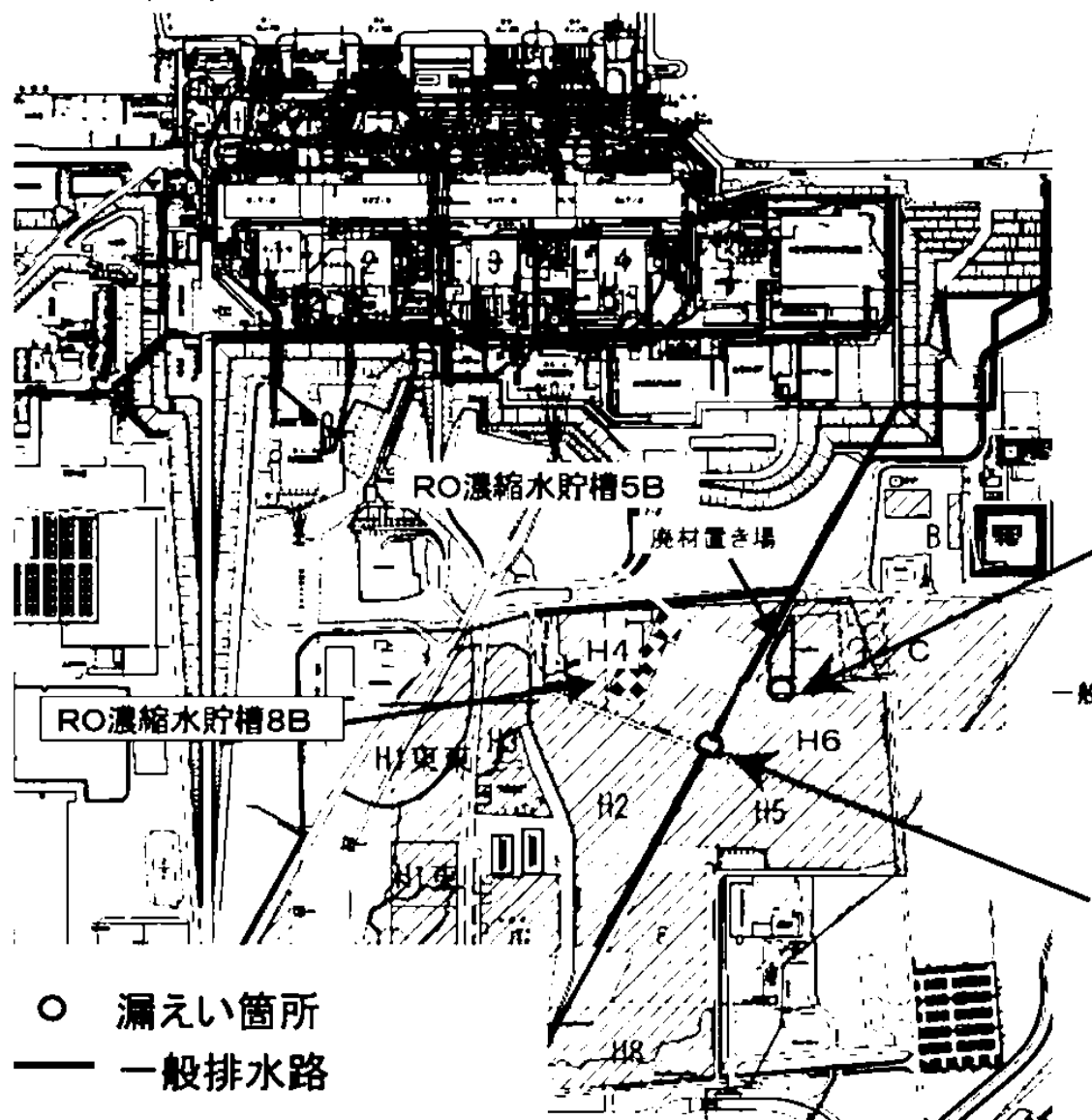
\* 採取日は全て平成27年3月10日



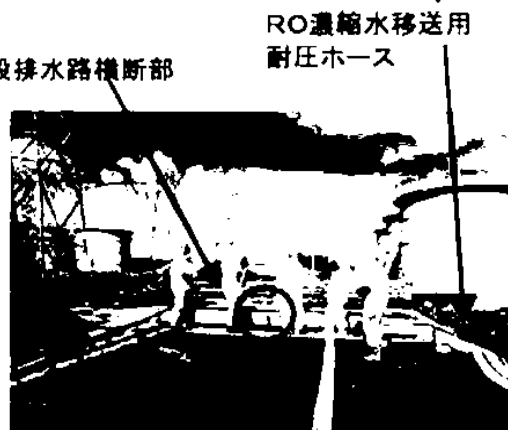
# < 参考 > 平成24年 3月26日のRO濃縮水漏えい箇所

※ 平成24年 7月30日 当社公表資料

福島第一原子力発電所における淡水化装置濃縮水貯槽へ濃縮水を移送する配管からの放射性物質を含む水の漏えい及びこれに伴う海洋への流出を踏まえた対応状況について(報告)」P.36より抜粋



4月5日  
漏えい箇所



3月26日  
漏えい箇所



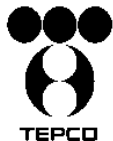
# **Nuclear Energy in Japan Since Fukushima**

*Platts 11th Annual  
Nuclear Energy Conference*

*Washington, D.C.  
February 17<sup>th</sup>, 2015*

*Kenji Tateiwa*

*Manager, Nuclear Power Programs  
Tokyo Electric Power Company, Washington Office  
[tateiwa.kenji@tepcoco.jp](mailto:tateiwa.kenji@tepcoco.jp)*





# **Table of Contents**

---

- **My Background**
- **Overview of the Great East Japan Earthquake**
- **Accident Response at Fukushima Daiichi/Daini NPS**
- **Lessons Learned/Nuclear Safety Reform**
- **Safety Enhancement at Kashiwazaki Kariwa NPS**
- **Current Status of Fukushima Daiichi NPS**
- **Decommissioning Roadmap/Global Collaboration**
- **Nuclear Power Operation in Japan**



# My Background

- '90~'96: Kyoto University  
BS/MS in Nuclear Engineering
- '96~: TEPCO
  - '96~'00: Fukushima Daini NPS
  - '00~'02: Nuclear Engineering Dept.,  
Tokyo-H/Q (severe accident analysis)
  - '02~'04: MBA, Stanford Graduate  
School of Business
  - '04~'05: Nuclear Engineering Dept.
  - '05~'11: International Affairs Dept.

*TEPCO class of '96  
in Naraha-town, Fukushima  
(Jan. 2000)*



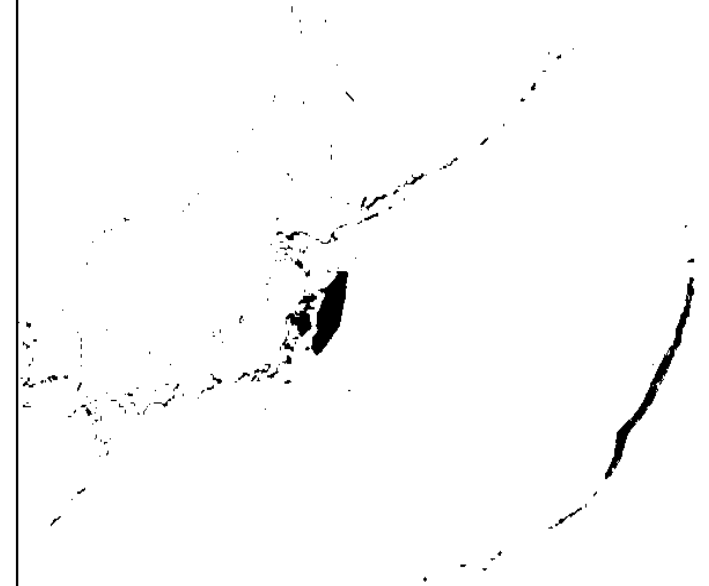
*Pursued “Nuclear  
Renaissance” in Texas  
(June 2010)*





# My Background (cont'd)

**Then,  
everything  
changed...**



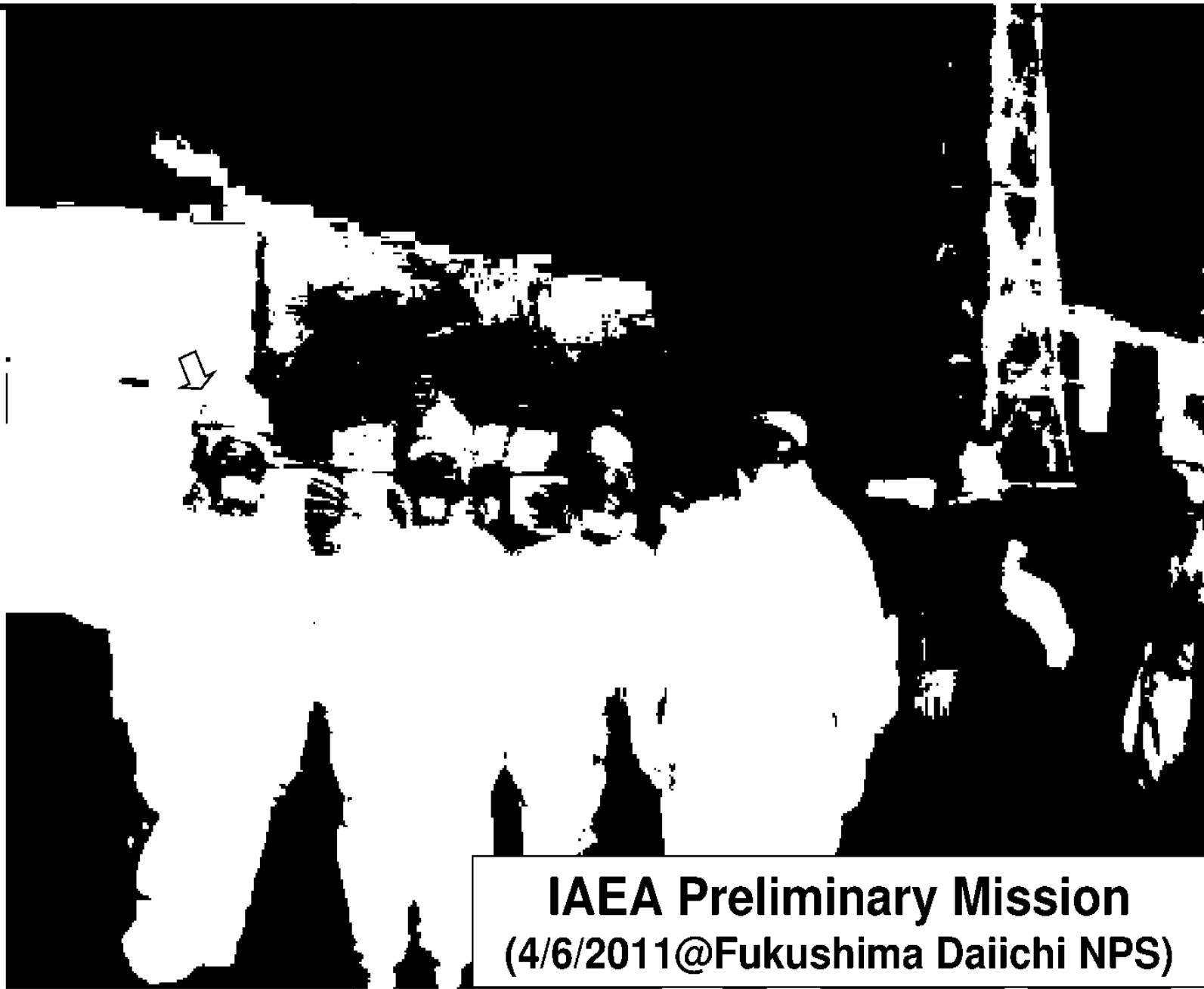
<http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=77331>

**Mar.~Sept.'11: Fukushima  
Response Int'l Team, Tokyo-H/Q  
Sept. '11~: Washington DC Office**

***Great East Japan  
Earthquake  
(March 11, 2011)***



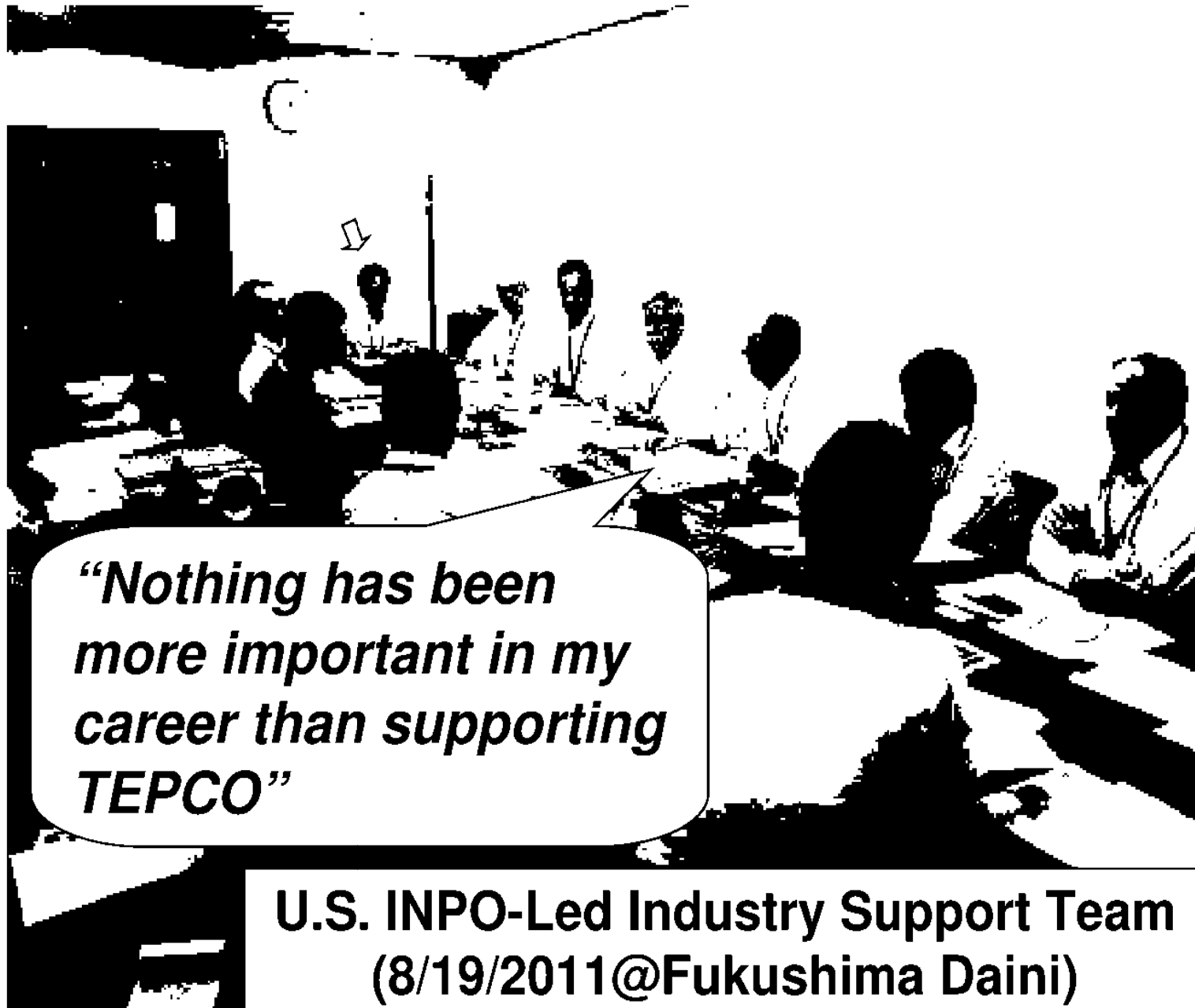
# My Post-Accident Activities



**IAEA Preliminary Mission  
(4/6/2011@Fukushima Daiichi NPS)**



# My Post-Accident Activities (cont'd)



**U.S. INPO-Led Industry Support Team  
(8/19/2011@Fukushima Daini)**



# Damage Due to Great East Japan Earthquake (GEJE)

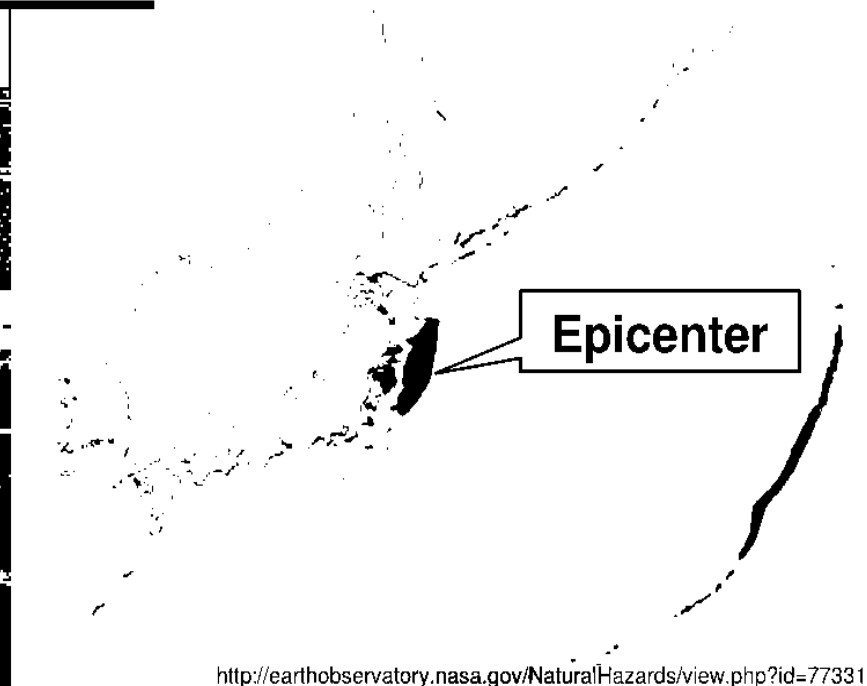
Houses Swept Away



<http://archive.shinsai.yahoo.co.jp/>

- ***Largest earthquake (M9.0) and tsunami (M9.1) in recorded history of Japan***
- ***20+ m tsunami run-up in coast line spanning 200 km***
- ***560 km<sup>2</sup> flooded (10x Manhattan)***
- ***19,000 dead/missing***

Epicenter



<http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=77331>

Cruise Ship Stranded



<http://archive.shinsai.yahoo.co.jp/>



# Impact of GEJE to TEPCO Facilities

## Shutdown:

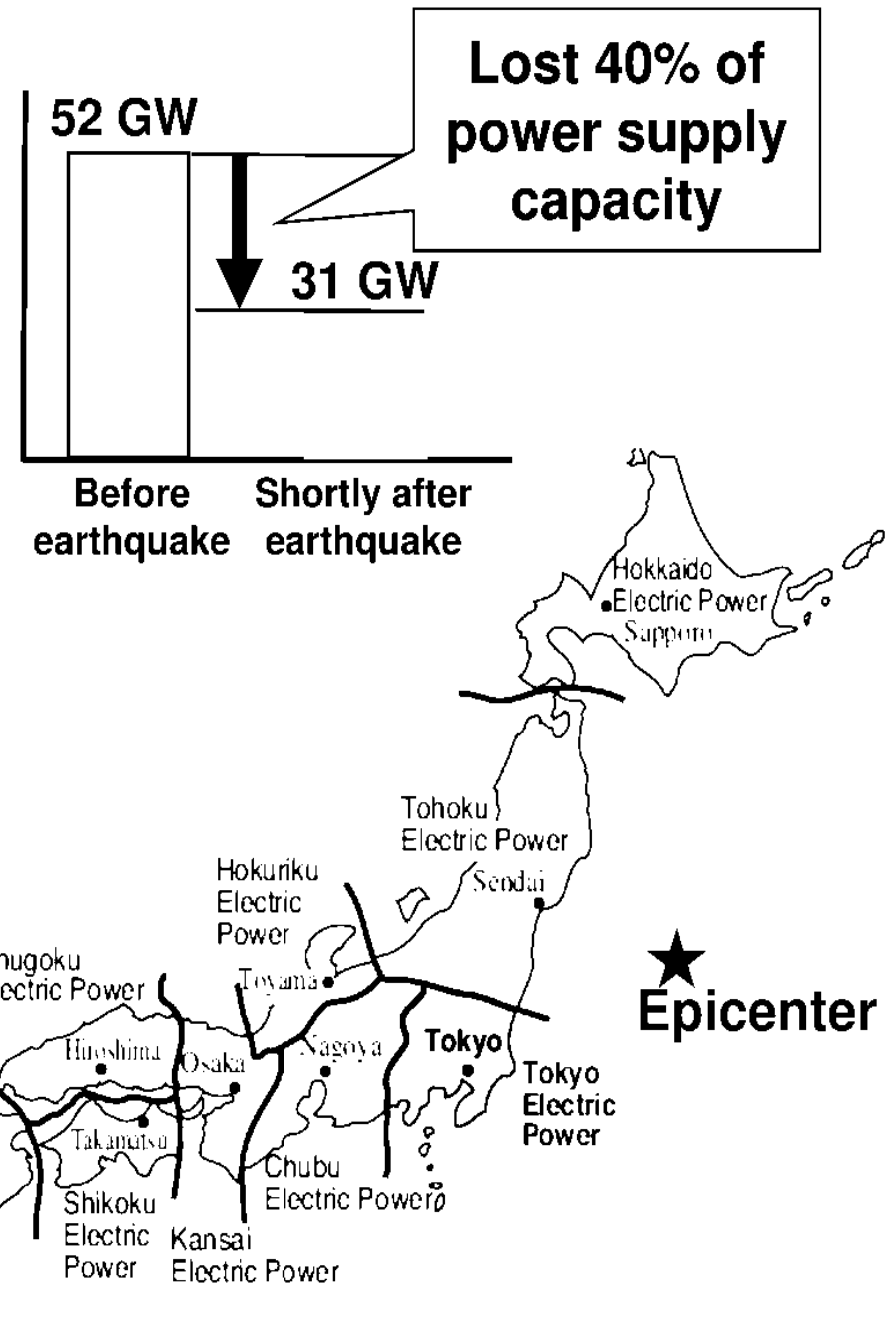
- Nuclear power: **7** units
- Thermal power: **12** units
- Hydro power: **25** units
- Substations: **8**

## Power outage:

- **4 million households**
- Rolling blackout for 10 days

## Massive interruption of infrastructure:

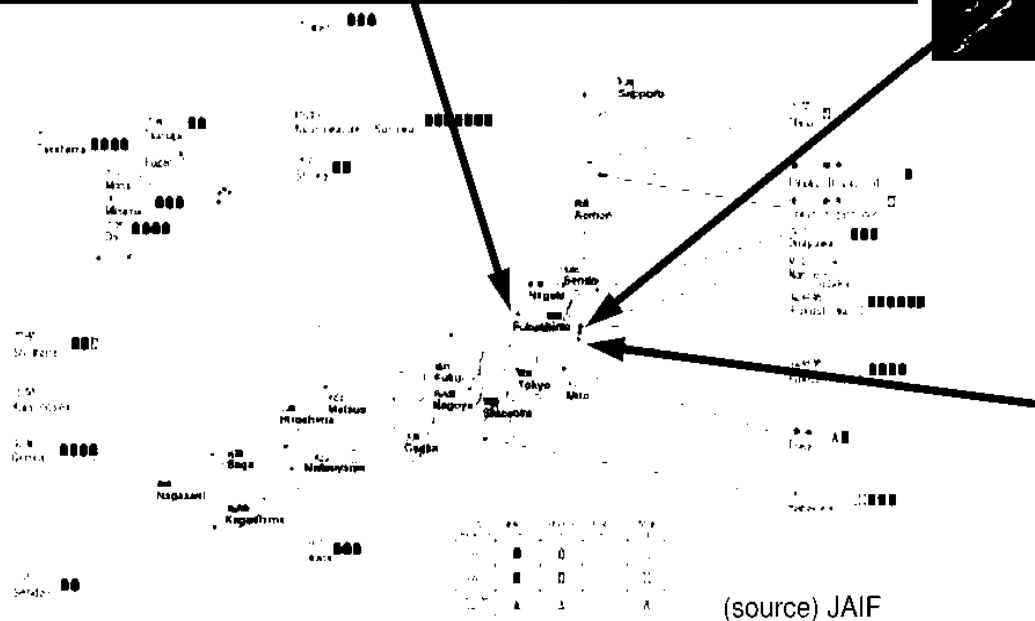
- Public transportation
- Telecommunication
- Food/water supply



**Restored >99% of power by day 4**



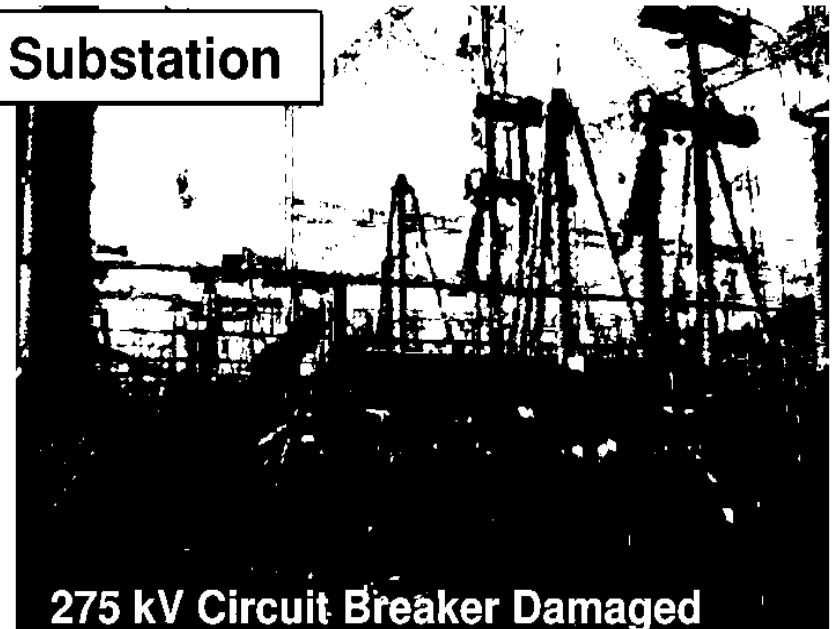
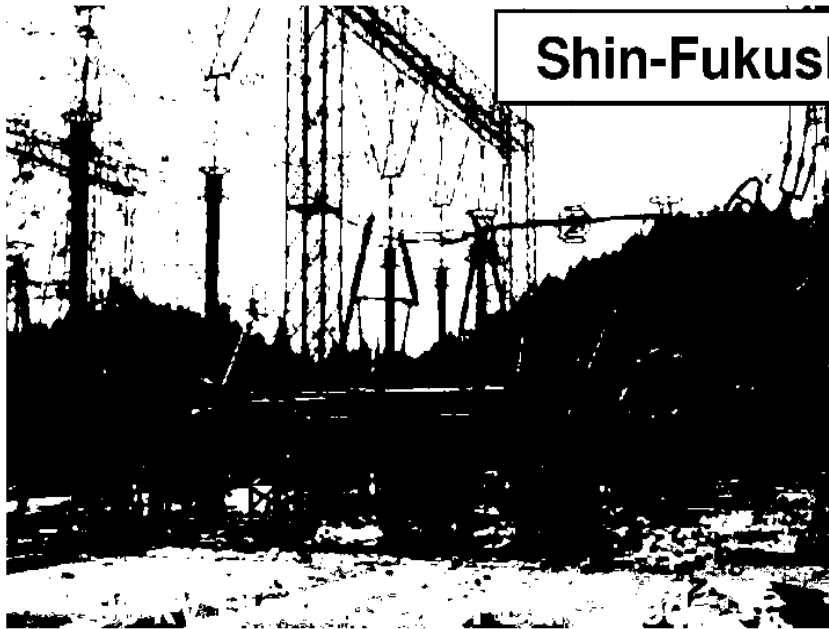
# TEPCO's Nuclear Power Stations (17 BWR Units)





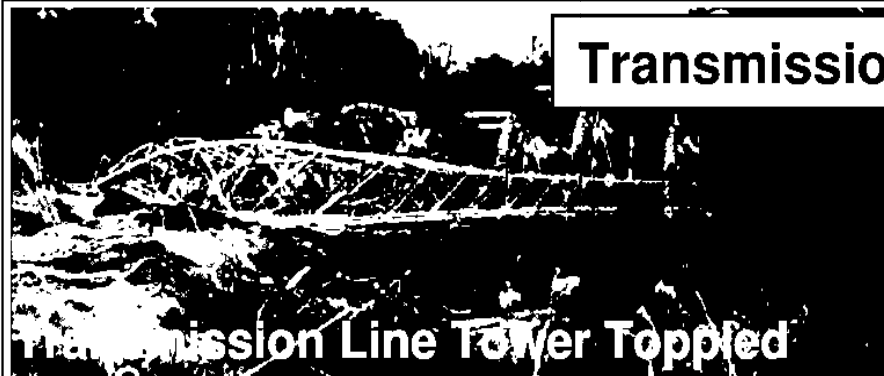
# Impact of GEJE on Off-site Power to 1F/2F

**Shin-Fukushima Substation**



**275 kV Circuit Breaker Damaged**

**Transmission Lines to 1F-5/6**



**Transmission Line Tower Toppled**



**Landslide**

1F-6

1F-5

(C) GeoEye

**Damage at substation, collapse of transmission line tower, etc. led to:**  
**Loss of all off-site power at 1F**  
**Loss of all but 1 line of off-site power at 2F**  
**However, all units at 1F/2F responded as designed after the earthquake**



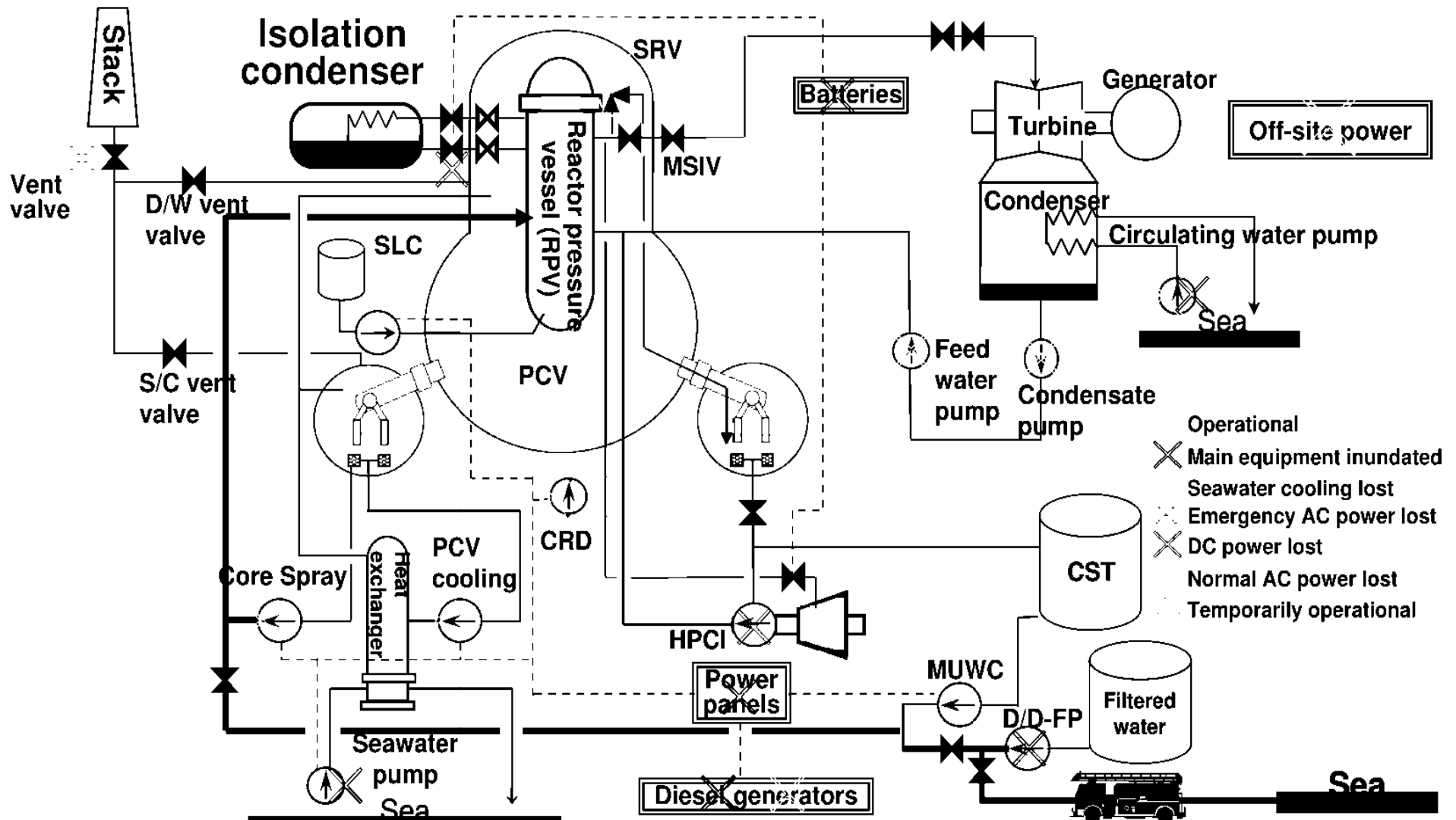
# Tsunami at Fukushima Daiichi (1F)



**Estimated Tsunami Height:  
13.1 m = 43 ft. (4-Story Bldg.)  
4x historical-high and 2x design-basis**



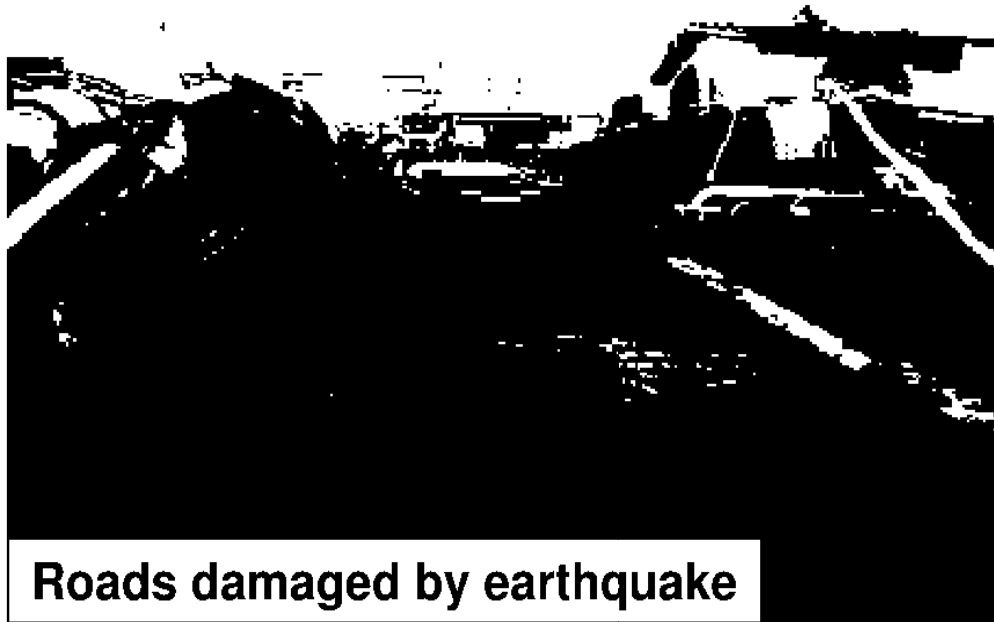
## Plant Status After Tsunami (1F Unit 1: BWR-3/Mk-I)



- **Reactor automatically shutdown after earthquake**
- **Loss of all AC/DC power + core cooling capability due to tsunami**
- **Core melt and Zr-water reaction led to H<sub>2</sub> explosion in R/B**
- **Stabilization by sea water injection via fire trucks**

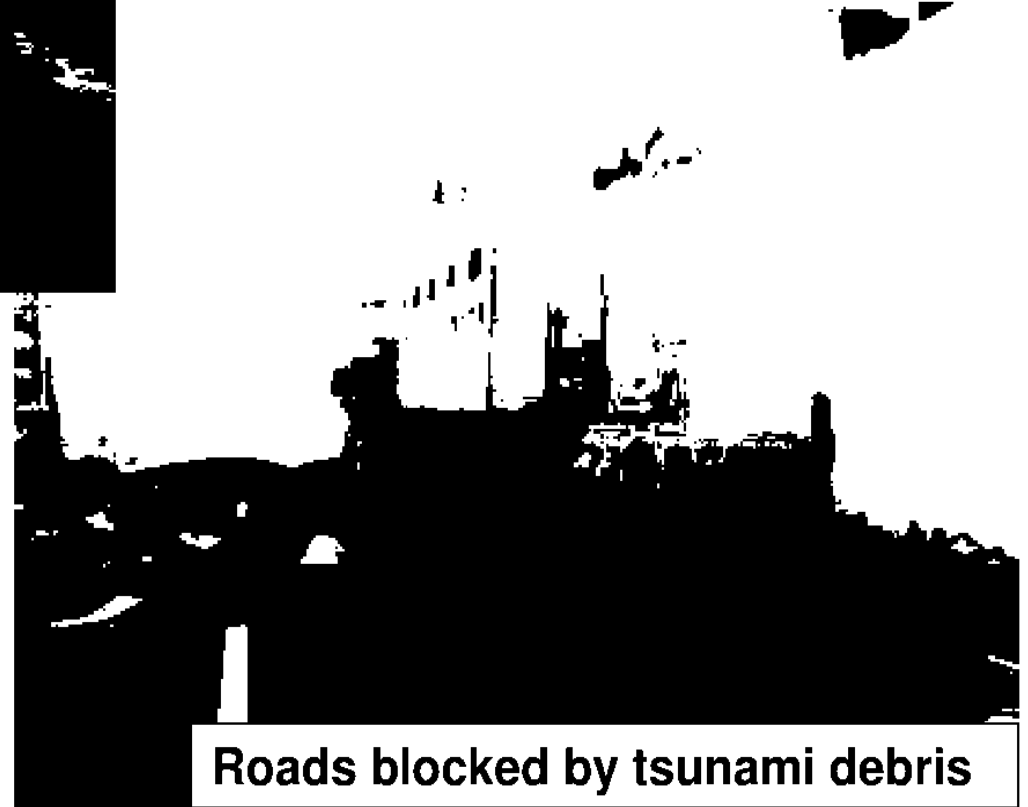


# Accident Response at 1F: In the Field



Roads damaged by earthquake

Continual aftershocks,  
tsunami alerts, open  
manholes, etc.  
exacerbated the situation



Roads blocked by tsunami debris



# Accident Response at 1F: In the Main Control Room



Checked instrumentation in near-complete darkness

Supervised operation wearing full-face mask



*Photos taken as "mementos"*

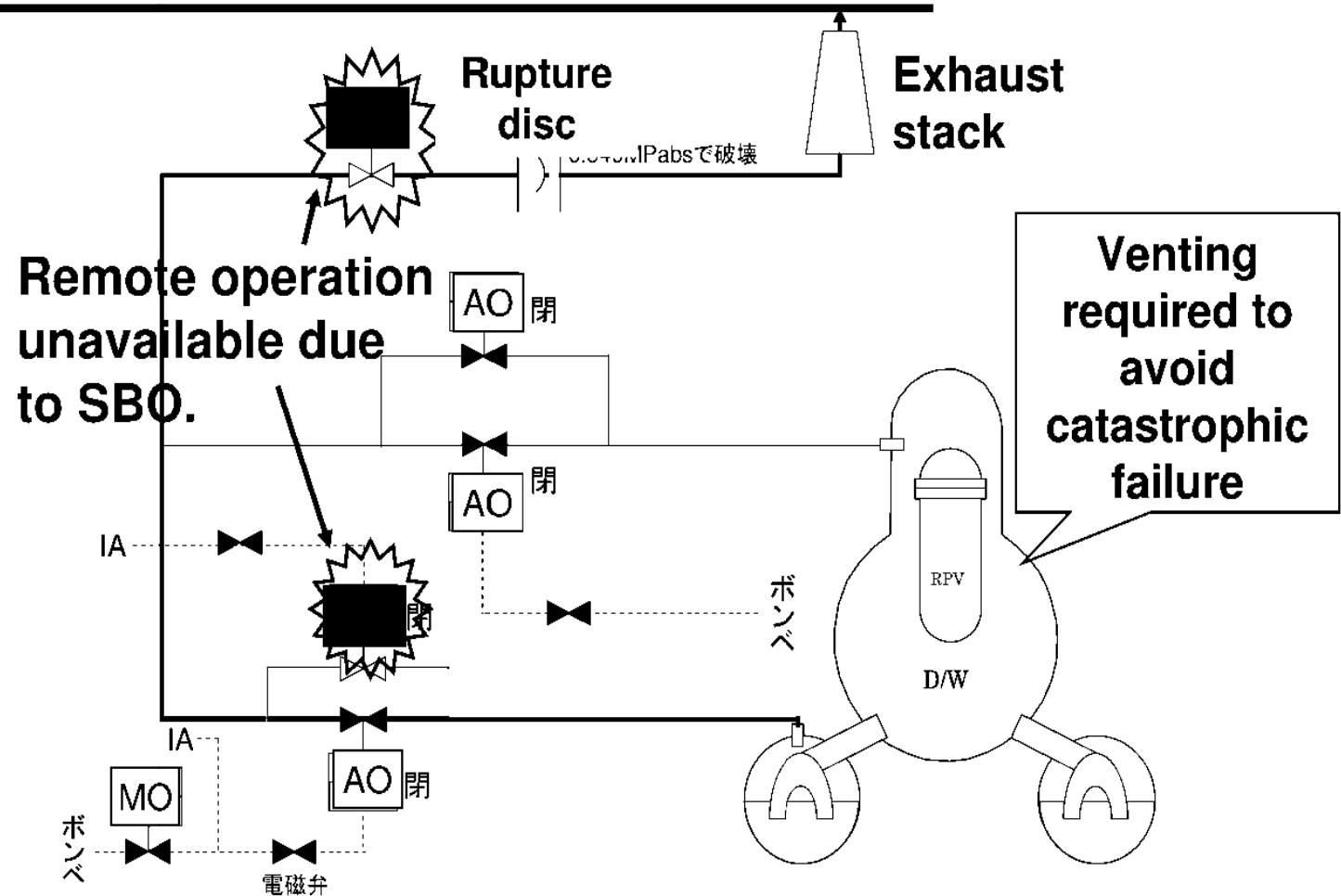


Brought in heavy batteries to restore instrumentations

Lack of: instrumentation, communication means, lighting, food, water, sleep, ...  
Increase in: radiation level, fatigue, fear, despair, ...  
→ *Yet, operators stayed behind to carry through their duties*



# Accident Response at 1F: Unit 1 Containment Venting

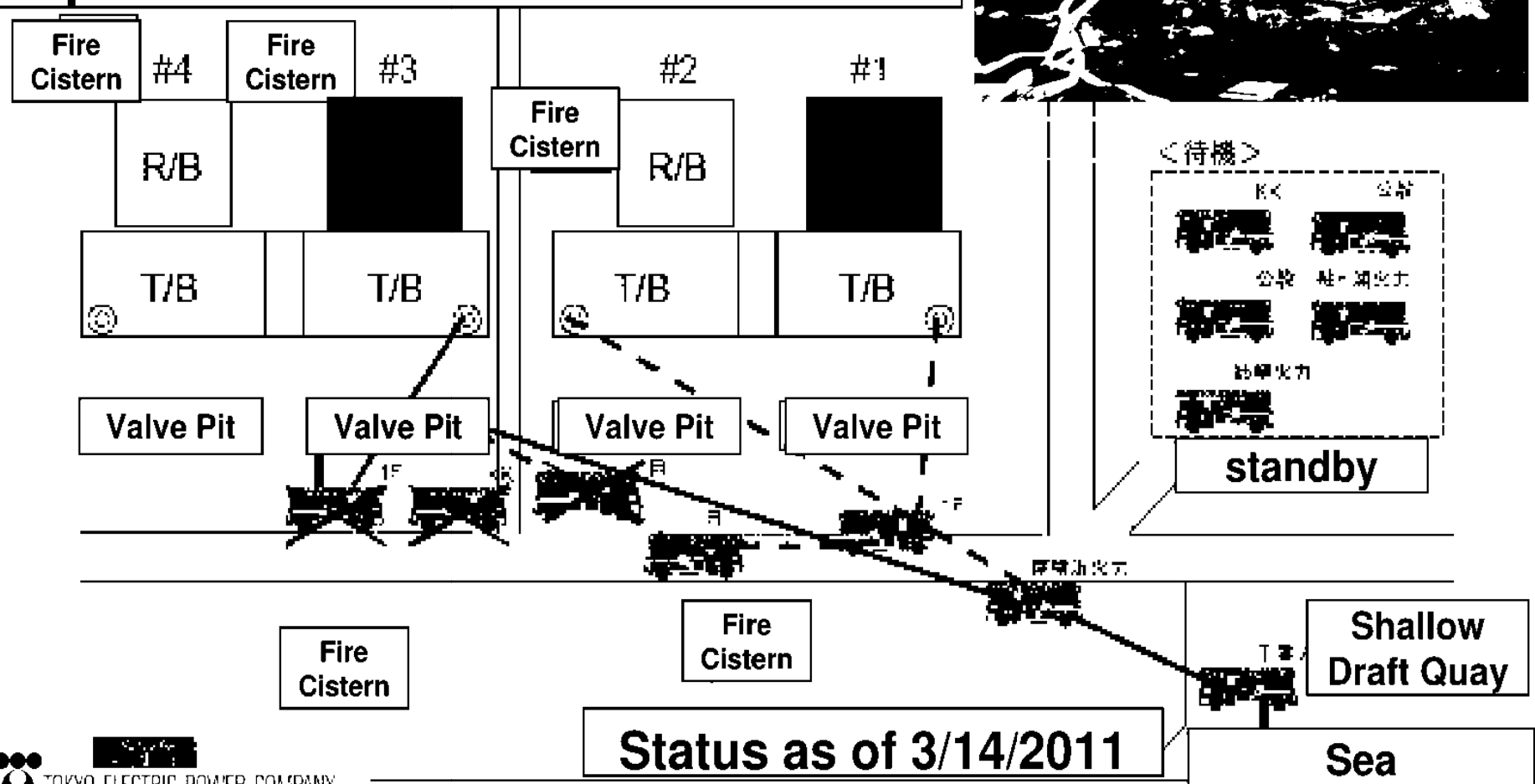


- Six men formed 3 “last-resort teams” to manually open 2 valves in highly-radioactive area
- Core damage already progressing by this time (3/12 9:04-9:30)



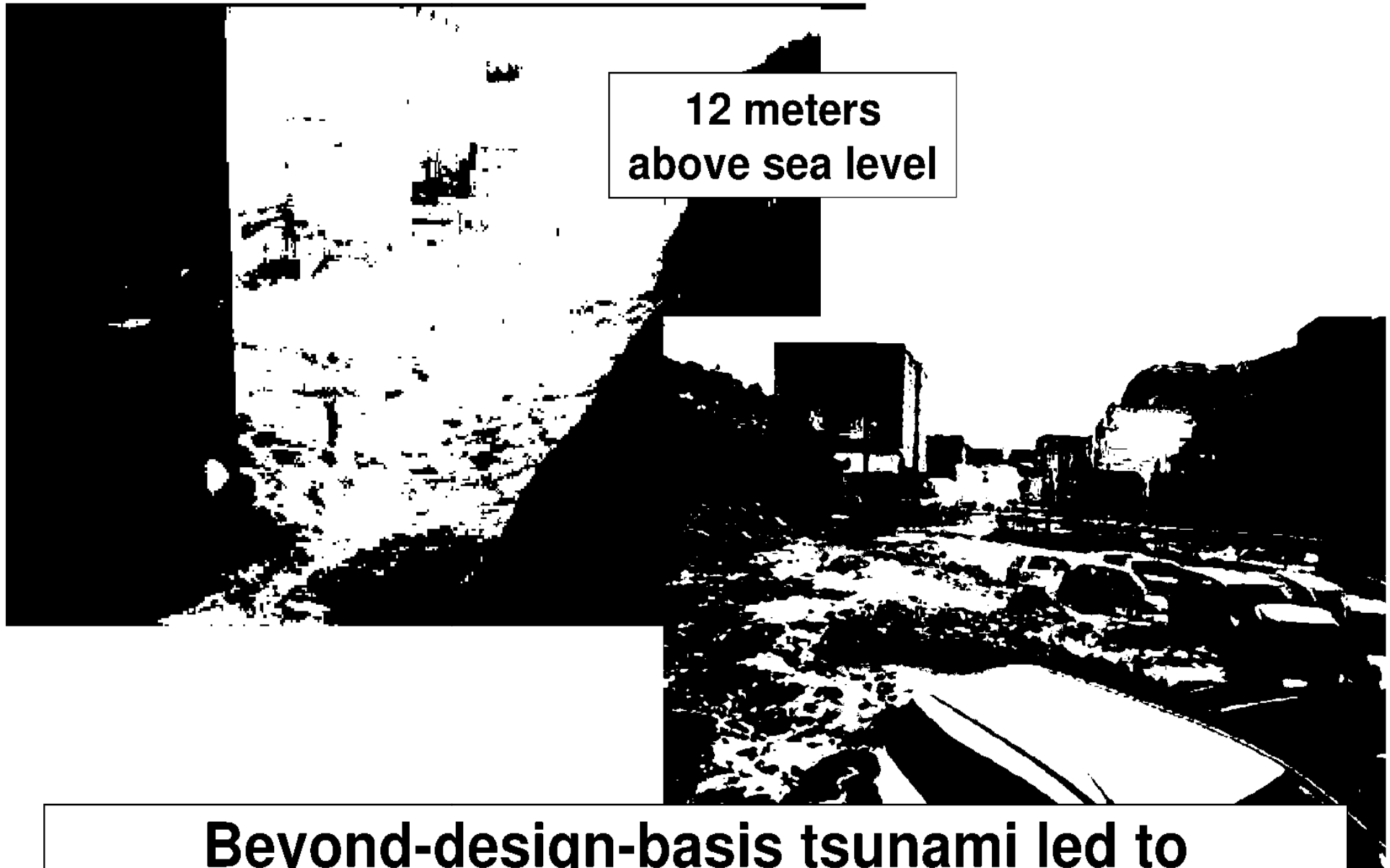
## Accident Response at 1F: Water Injection by Fire Trucks

- Fire trucks played critical role in injecting water into reactors
- Fire brigade operated fire trucks amidst high radiation/successive explosions





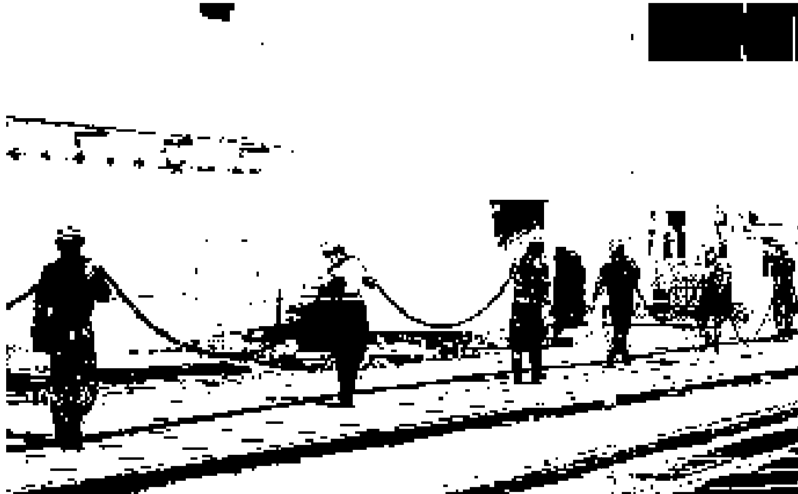
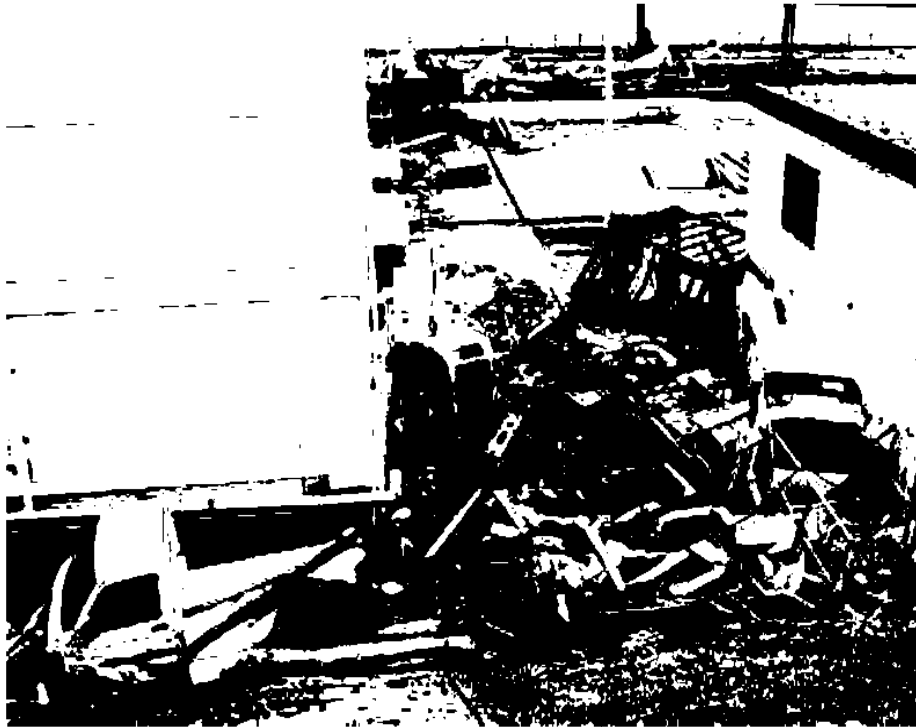
# Tsunami at Fukushima Daini (2F)



**Beyond-design-basis tsunami led to  
loss of ultimate heat sink for 3 out of 4 units**



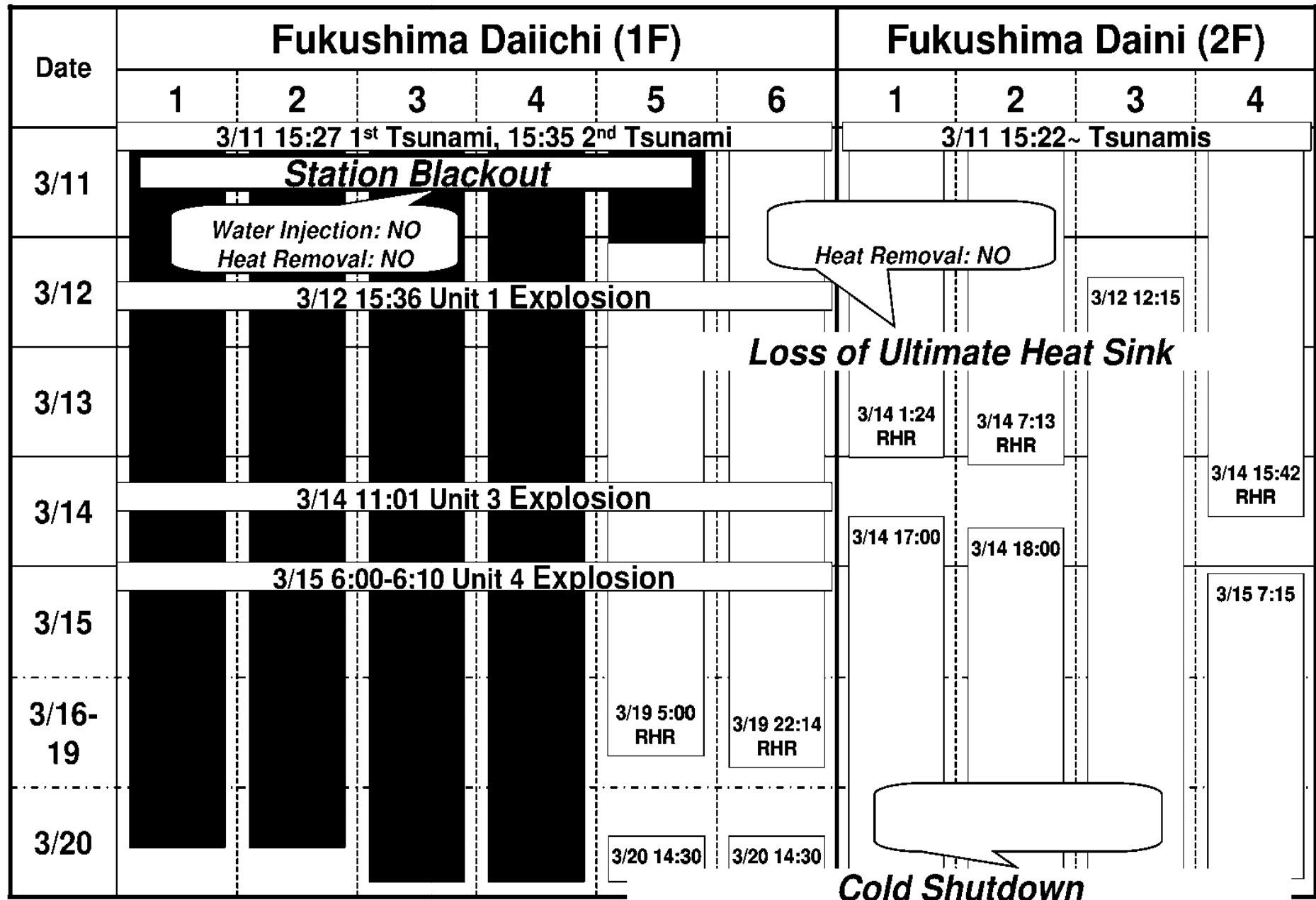
# Accident Response at 2F: Recovery from Tsunami



- Restored ultimate heat sink by:
  - ✓ Laying 9 km of heavy power cables by hand
  - ✓ Rapidly procuring and replacing motors
- Executed “FLEX On-The-Fly”



# Overview of the 10-Unit Simultaneous Accidents





# Voices from the Field (First Responders at 1F)

**“At that time, I was conjuring up faces of fellow colleagues who would die with me.”  
(Masao Yoshida, Site Superintendent)**

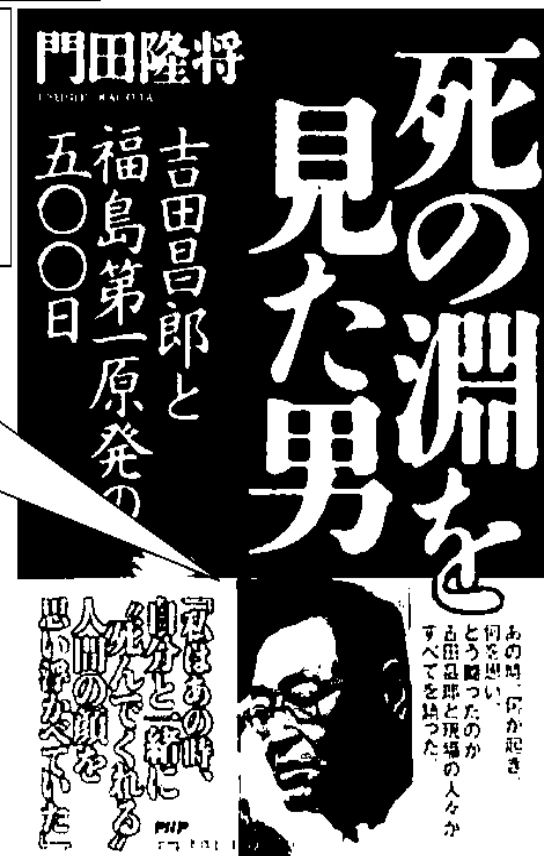


**“I was determined to stay behind to my death; however I was resolved to send my men back home alive.”  
(Ikuro Izawa, Shift Manager)**

**“Let me go and vent the containment. I know where the valve is and I can run fast. Let me protect the unit that I love.”  
(Kazuhiro Yoshida, Deputy Shift Manager)**



TOKYO ELECTRIC POWER COMPANY



**“On the Brink: The Inside Story of Fukushima Daiichi”**

*“Book reveals human drama in Fukushima No. 1 crisis”*

The Japan Times 12/11/2012  
<http://www.japantimes.co.jp/news/2012/12/11/national/book-reveals-human-drama-in-fukushima-no-1-crisis/>

**→Now available in English**  
<http://amzn.com/4902075547>



# TEPCO Internal Investigation Committee Final Report

## ➤ Issued on June 20, 2012

[http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2012/1205638\\_1870.html](http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2012/1205638_1870.html)

### **“Tangible” Countermeasures**

- Flood Protection
- High-pressure Injection System
- Depressurization System
- Low-pressure Injection System
- Heat Removal/Cooling System
- Power Supply for Instrumentation
- Post-Core Damage Mitigation
- Common Items
- Mid-to-Long Term Items

### **“Intangible” Countermeasures**

- Operational Measures in Relation to Tangible Modifications
- Emergency Preparedness
- Info. Dissemination and Sharing
- Roles and Responsibilities
- Information Disclosure
- Transportation of Resources
- Access Control
- Radiological Protection
- Plant Status Recognition
- Suggestions to the Government

### **Major Lessons Learned:**

- Recognize large uncertainty in external events
- Prepare for the unexpected



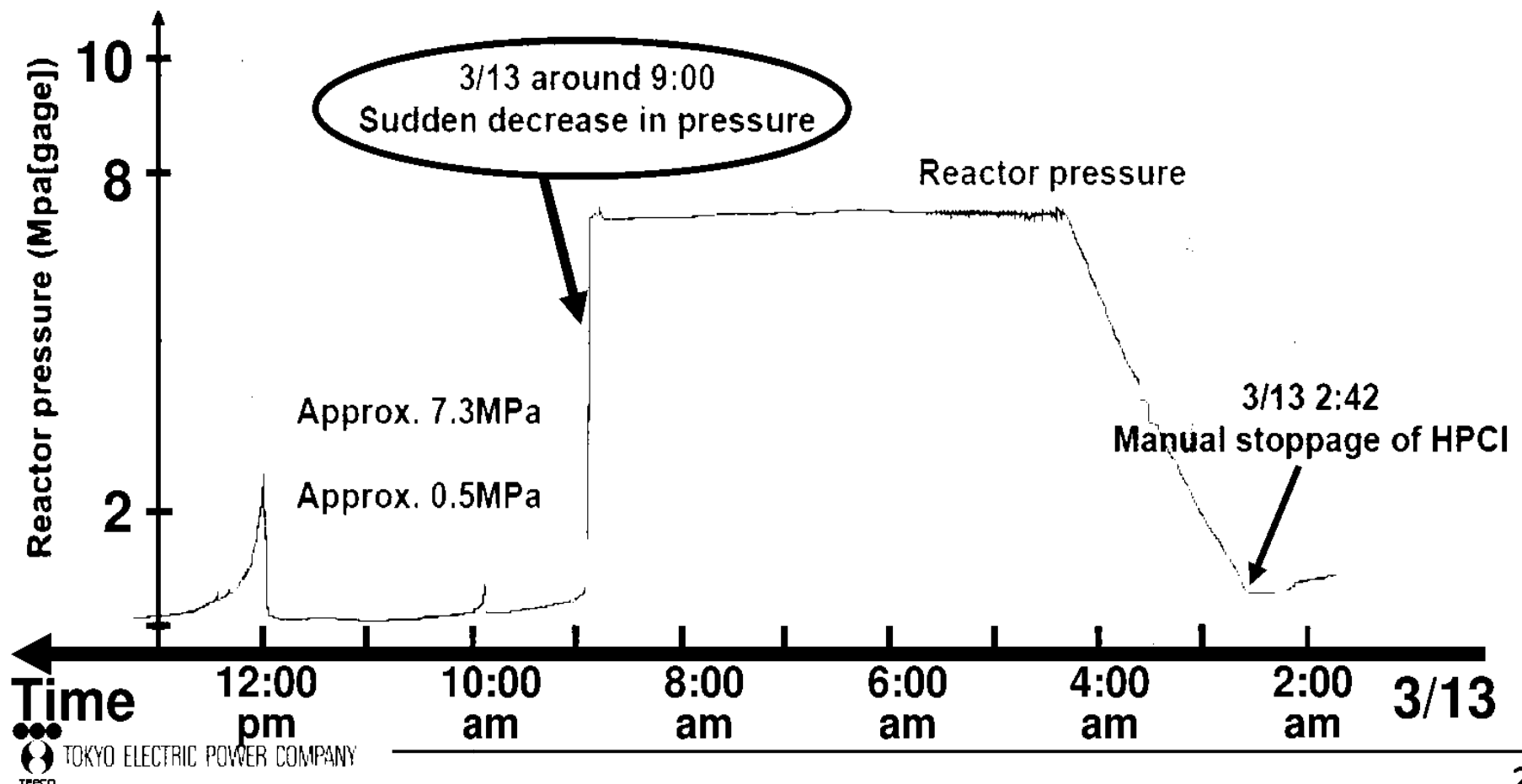
# Follow-up Study on 1F Accident Unresolved Issues

## ➤ 1st Progress Report Issued on Dec. 13, 2013

[http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2013/1233101\\_5130.html](http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2013/1233101_5130.html)

### Issue No. 3-6

## Rapid depressurization of Unit 3 reactor pressure vessel on March 13



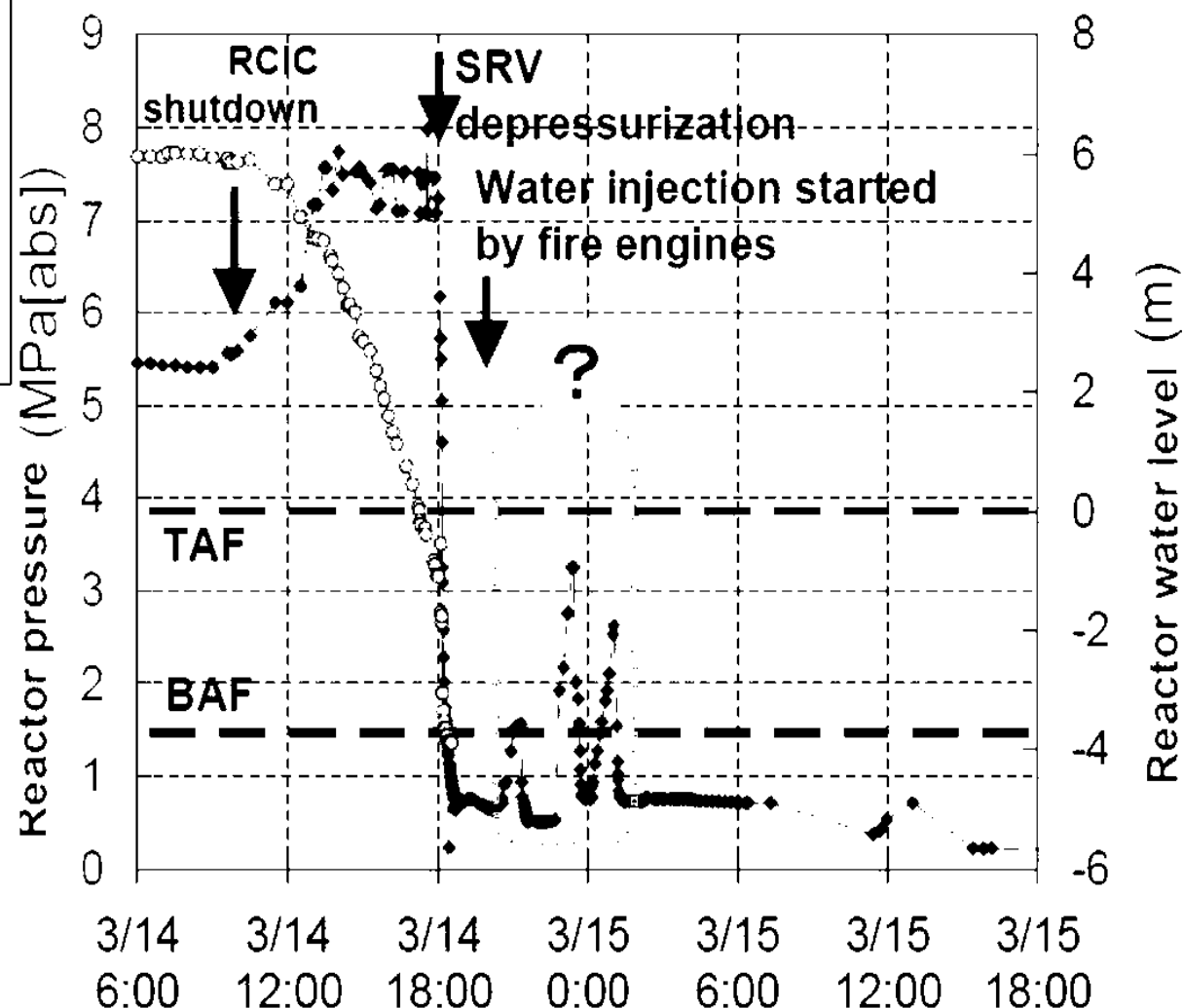


# Follow-up Study on 1F Accident Unresolved Issues (cont'd)

## ➤ 2nd Progress Report Issued on Aug. 6, 2014

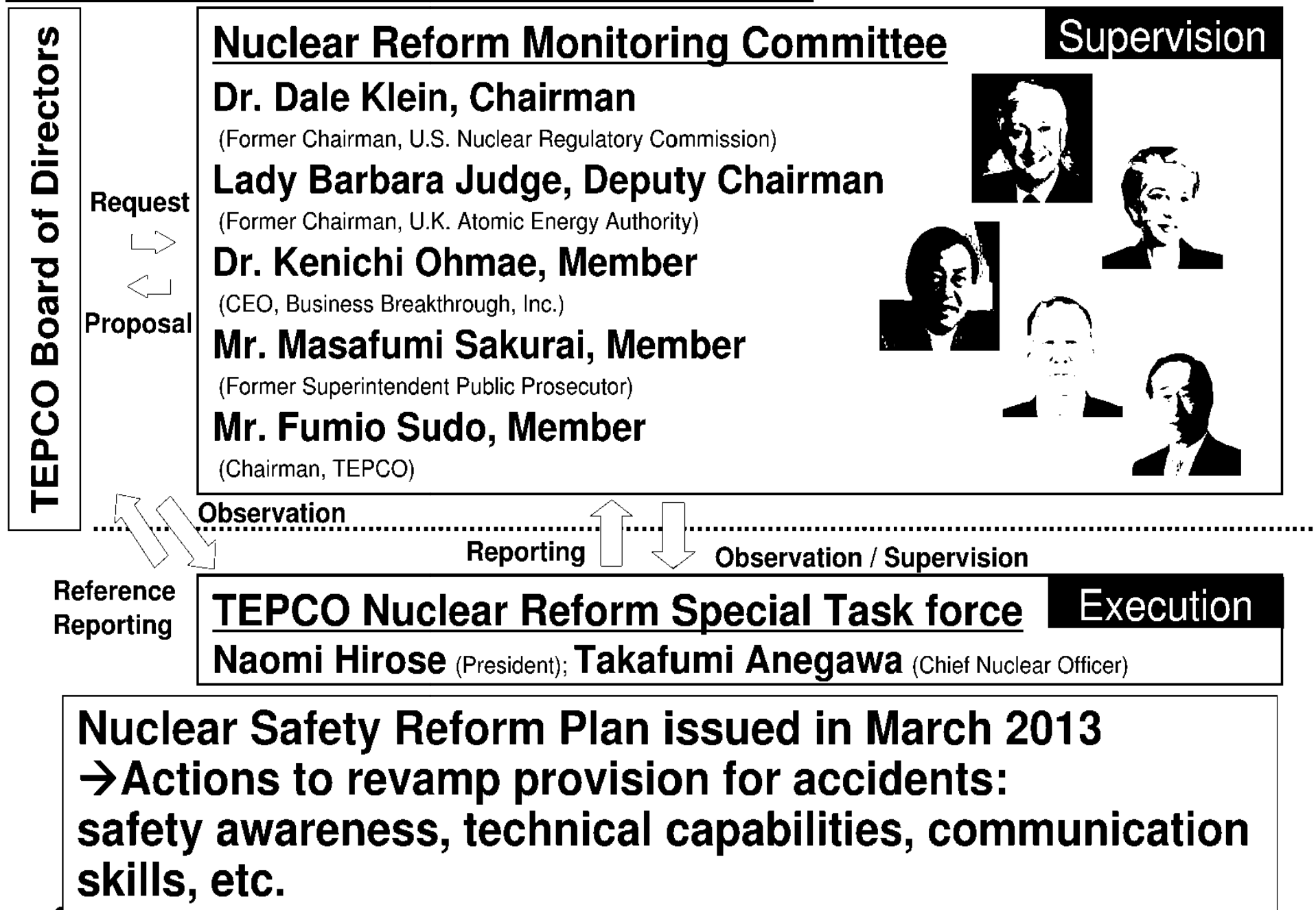
[http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1240140\\_5892.html](http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1240140_5892.html)

### Issue No. 2-7 Unit 2 reactor pressure spikes after depressurization on March 14-15



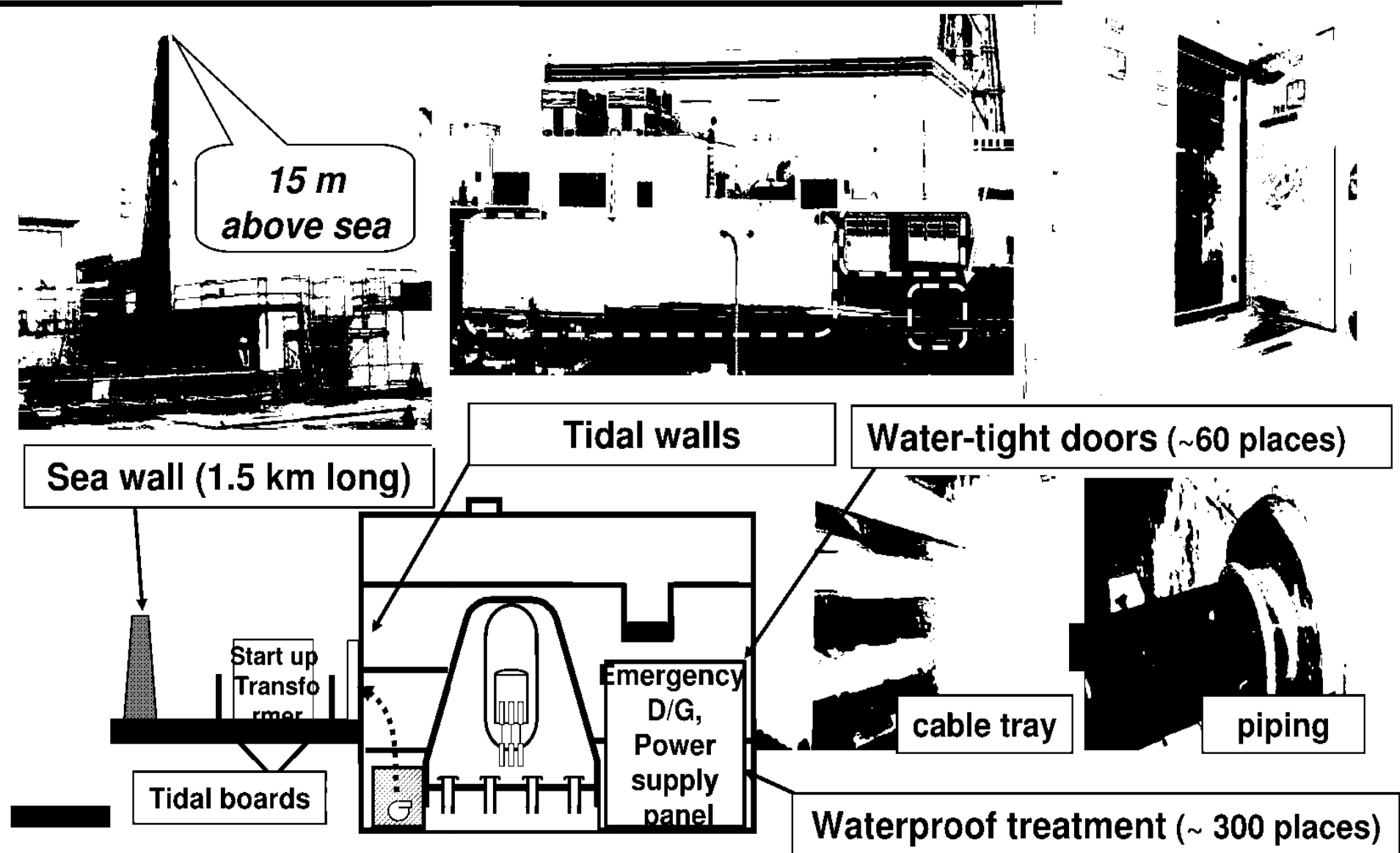


# TEPCO's Nuclear Safety Reform





# Safety Enhancement Measures at Kashiwazaki-Kariwa (KK) NPS

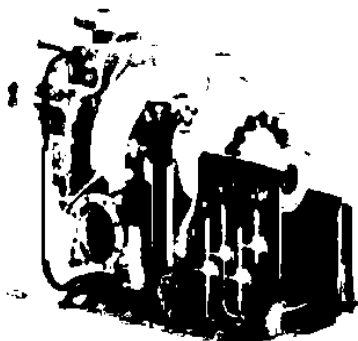


## Tsunami-induced Accident Prevention Measures



# Safety Enhancement Measures at KK NPS (cont'd)

## High Pressure Alternate Cooling System



gas cylinders



Fire engines: 8

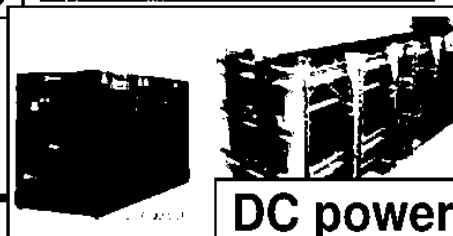


Gas Turbine Generators: 2

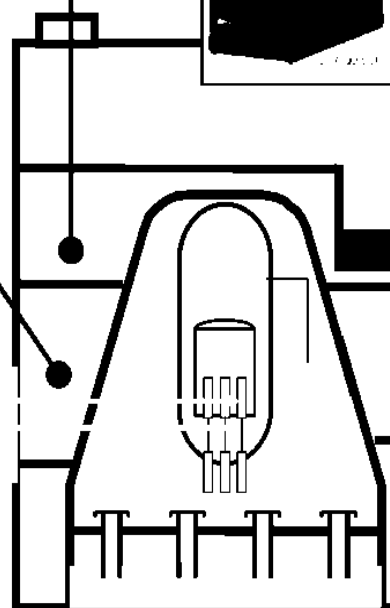
D/G trucks: 23



Alternative heat exchangers: 7



DC power



Emergency power supply

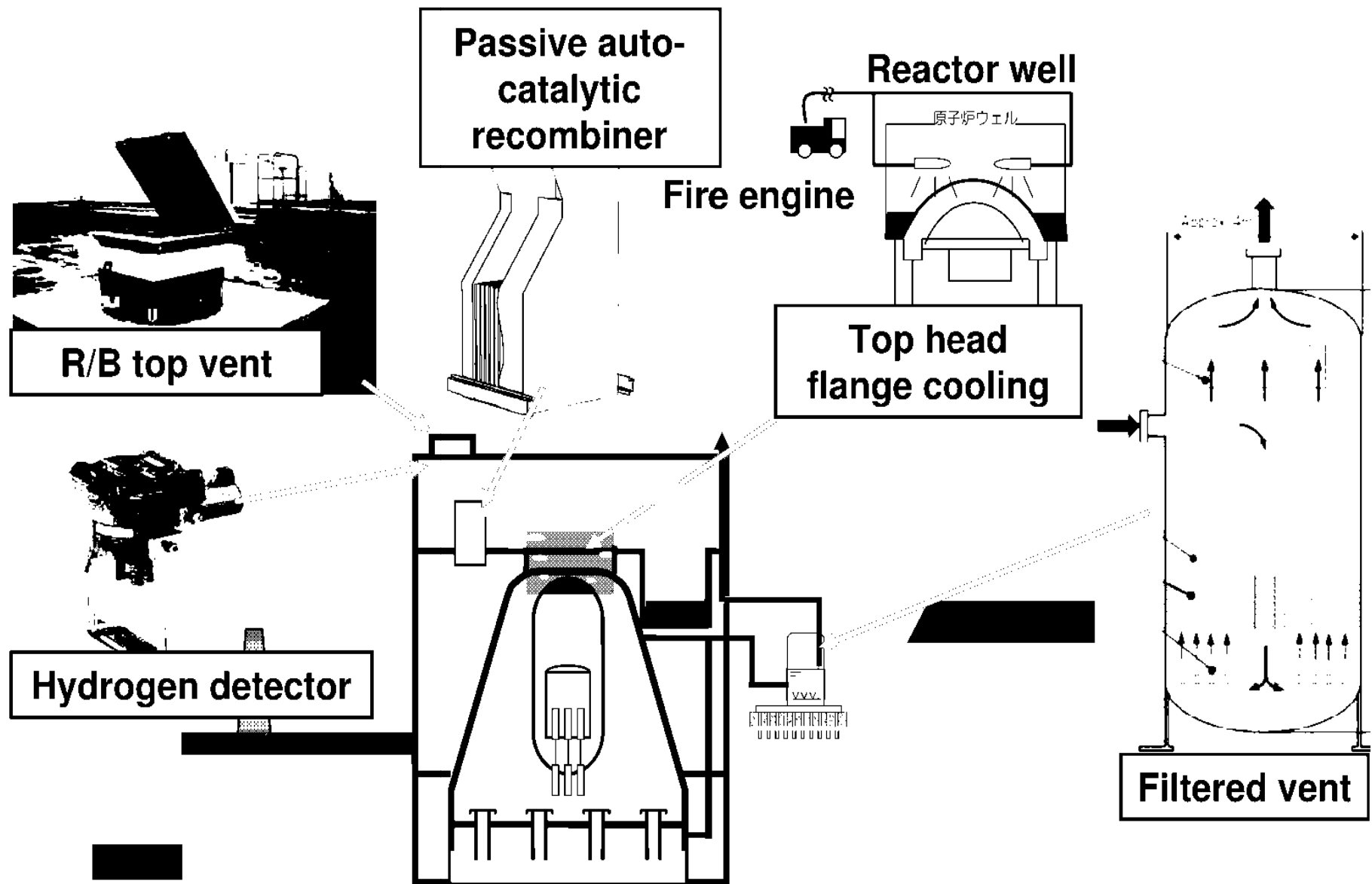


Fresh Water Reservoir: 20k ton

## Core Damage Prevention Measures



# Safety Enhancement Measures at KK NPS (cont'd)

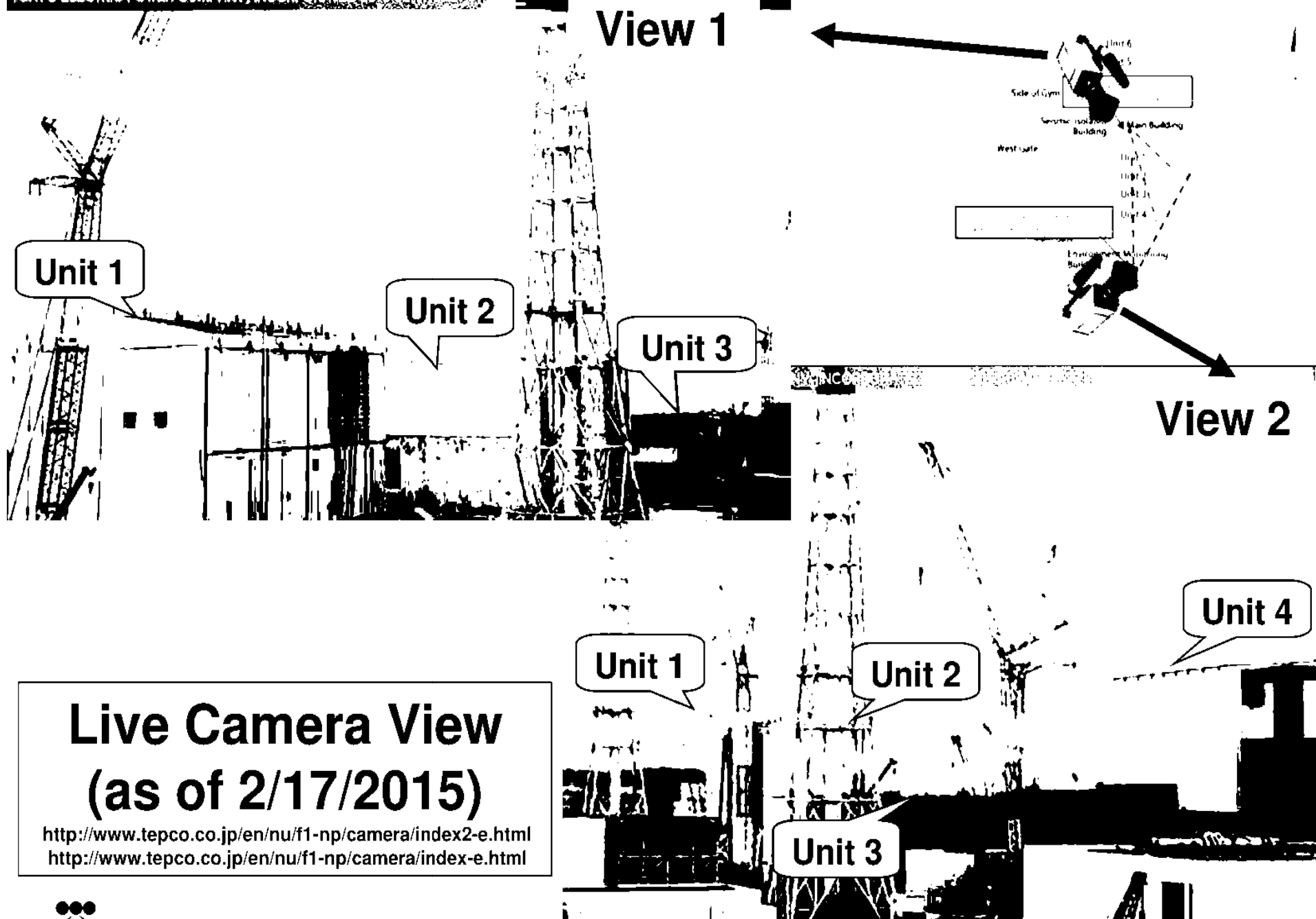


## Post Core Damage Mitigation Measures



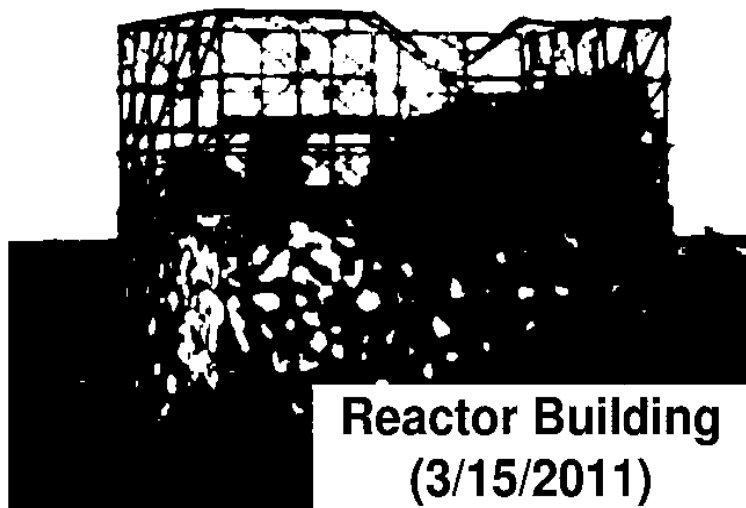
# Current Status of Fukushima Daiichi (1F)

TOKYO ELECTRIC POWER COMPANY, INCORPORATED 2015-02-17 09:27:51

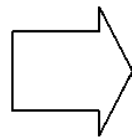




# Progress Made at 1F Unit 1



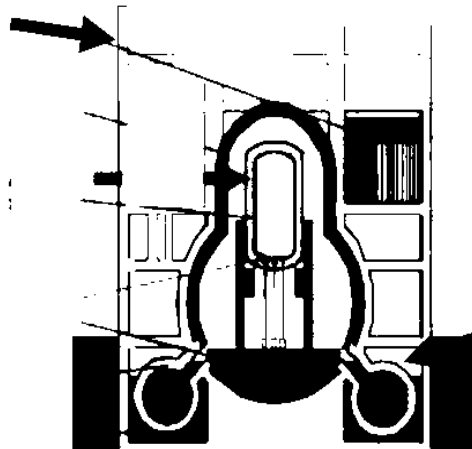
Reactor Building  
(3/15/2011)



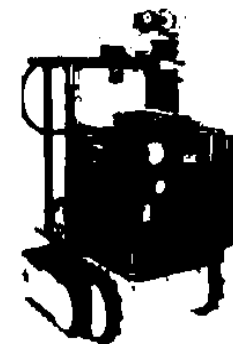
Reactor Building Cover  
(installed in Oct. 2011)



Torus Room (11/13/2013)



Torus Room (5/27/2014)



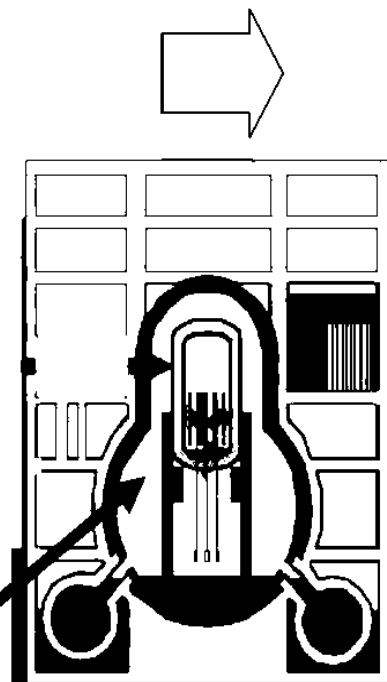
- Leakage in torus room detected by remote-operated boat and robot
- Attempt to detect core debris by muon tomography



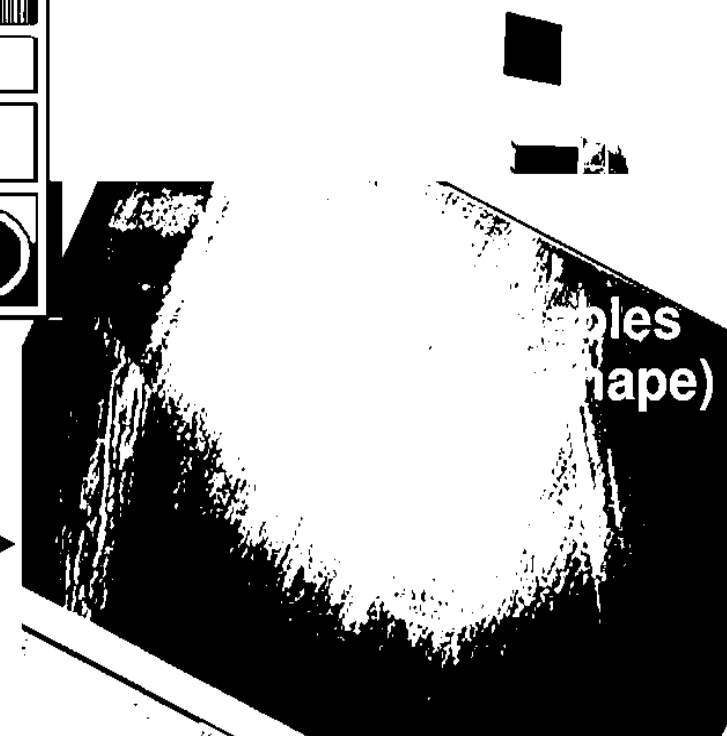
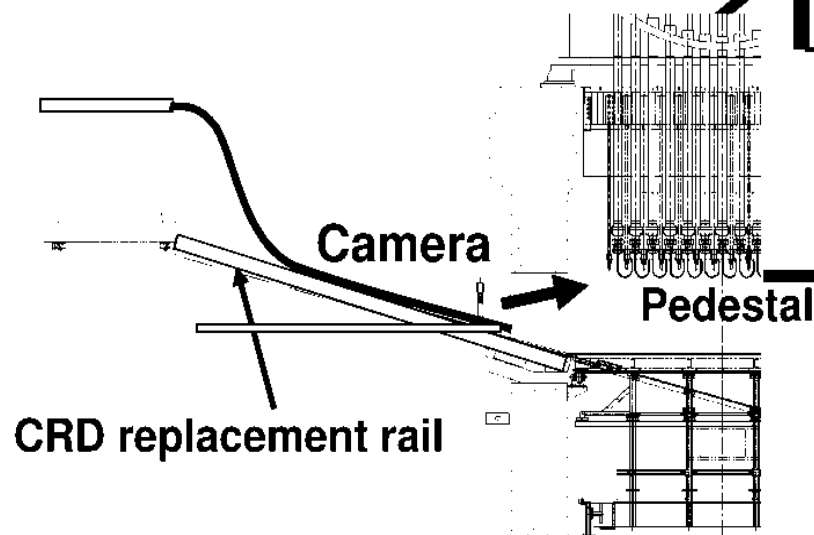
# Progress Made at 1F Unit 2



Steam Coming Out From  
Blow-out Panel (4/10/2011)



Blow-out Panel  
Closed (3/11/2013)

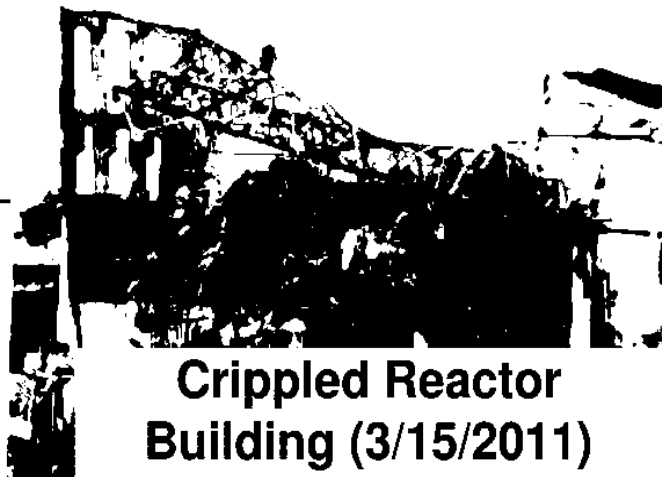


Inside Containment (8/12/2013)

- Video images obtained inside primary containment
- Attempt to detect core debris by muon tomography



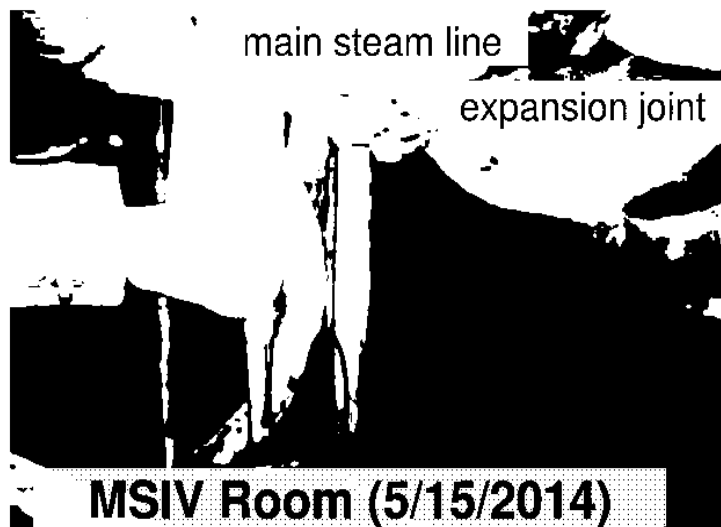
# Progress Made at 1F Unit 3



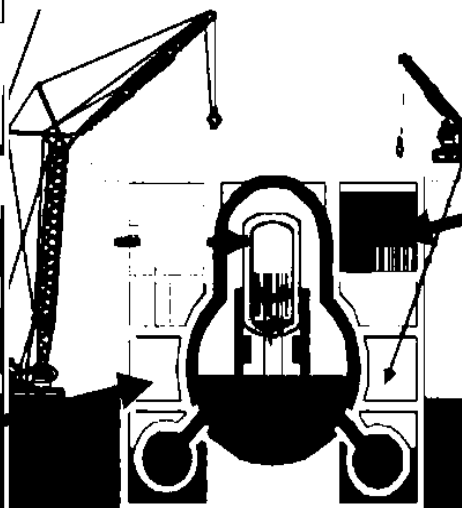
**Crippled Reactor Building (3/15/2011)**



**Large Rubble Removed (10/11/2013)**



**MSIV Room (5/15/2014)**



**Spent Fuel Pool (Feb. 2013)**

- Robot found leakage location in reactor building
- Removing rubble from SFP in preparation for defueling



# Progress Made at 1F Unit 4



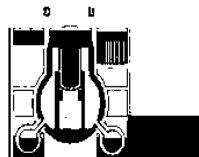
**Pre-work Condition  
(9/22/2011)**



**Drywell Head Removal  
(8/10/2012)**



**Defueling Structure  
Construction (1/14/2013)**



**Completion of Defueling  
Structure (7/20/2013)**



**Beginning of Defueling  
(11/18/2013)**



**Fuel Removal from Unit 4**

Unit 4 fuel removal progress (as of November 2013)



Number of Fuel Assemblies removed from Unit 4 (as of November 2013)

Number of Fuel Assemblies removed from Unit 4 (as of November 2013) /1533

<http://www.tepco.co.jp/en/decommission/index-e.html>

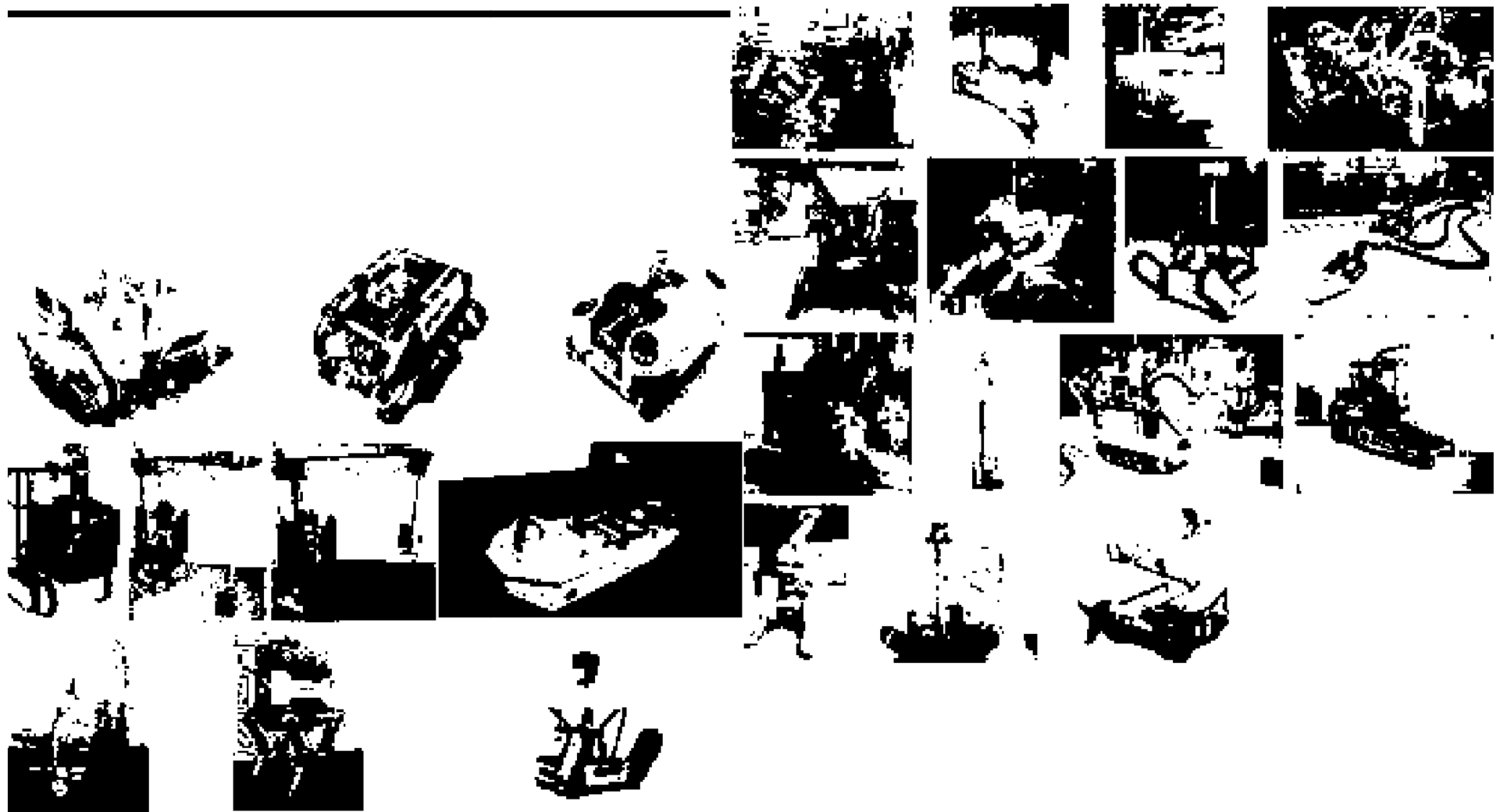


TEPCO TOKYO ELECTRIC POWER COMPANY

**All fuels safely removed from spent fuel pool (12/12/2014)**



# Extensive Use of Robots



<http://photo.tepco.co.jp/en/cat3/04-e.html>

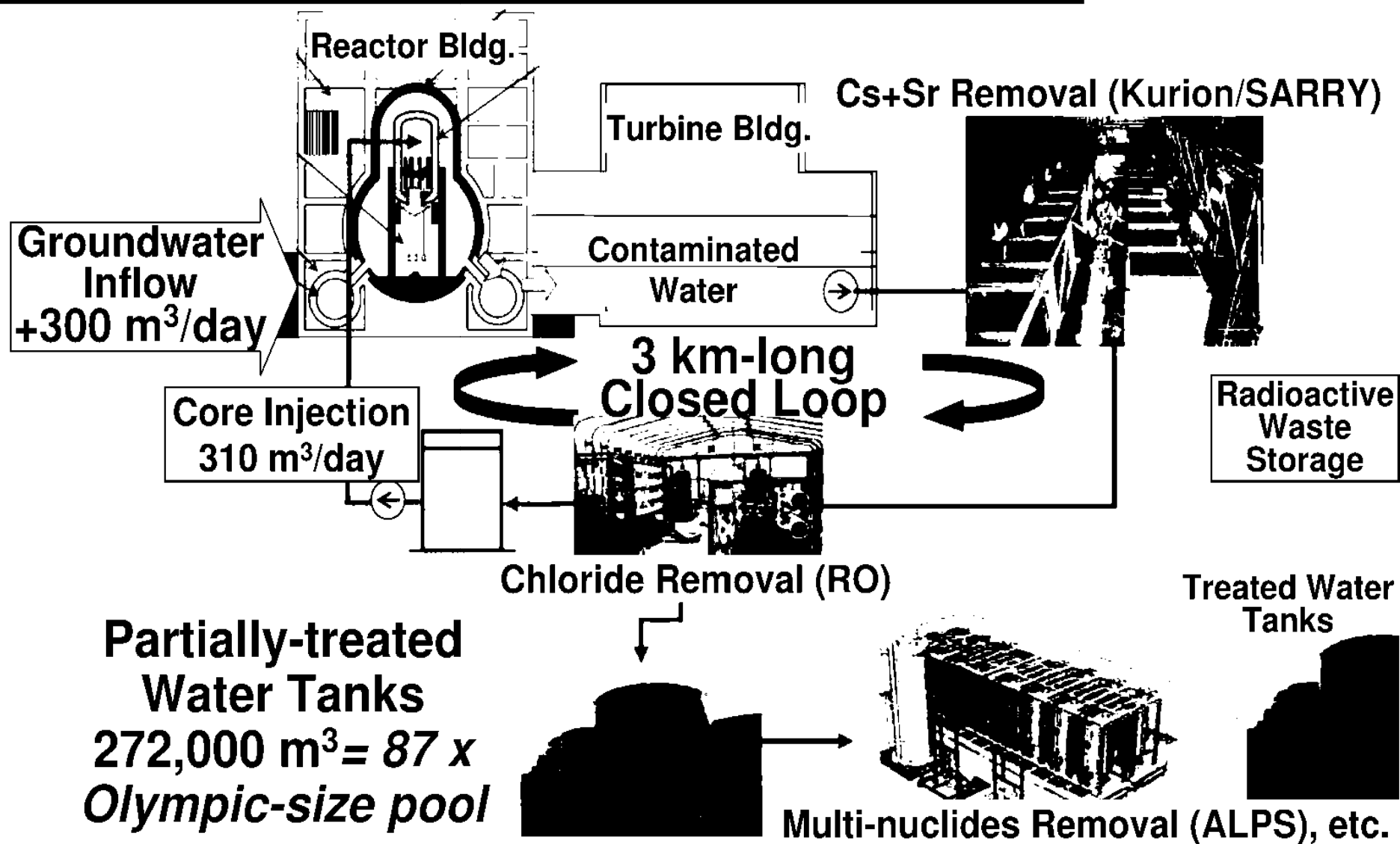
[http://www.tepco.co.jp/tepconews/library/archive-j.html?video\\_uuid=y66q50v6&catid=61709](http://www.tepco.co.jp/tepconews/library/archive-j.html?video_uuid=y66q50v6&catid=61709)

<http://www.tepco.co.jp/en/decommision/principles/robot/index-e.html>

**Various robots used for investigation, measurement, decontamination, etc. in highly radioactive areas**



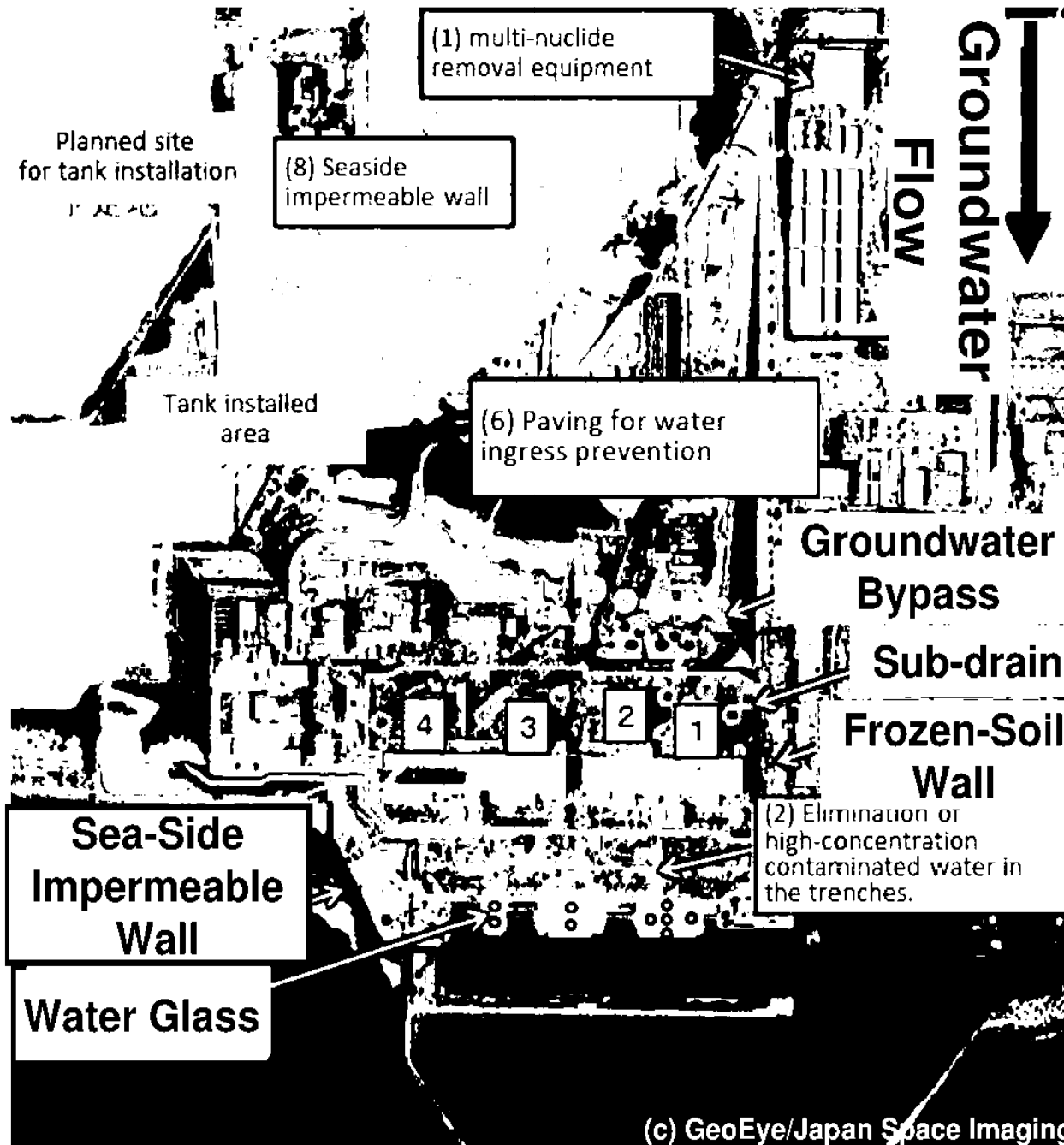
# Circulating-Water Core Cooling System



- All reactor cores stably cooled
- Contaminated water steadily decreasing using multiple water treatment systems



# Tackling Water Issues: Emergency/Fundamental Measures

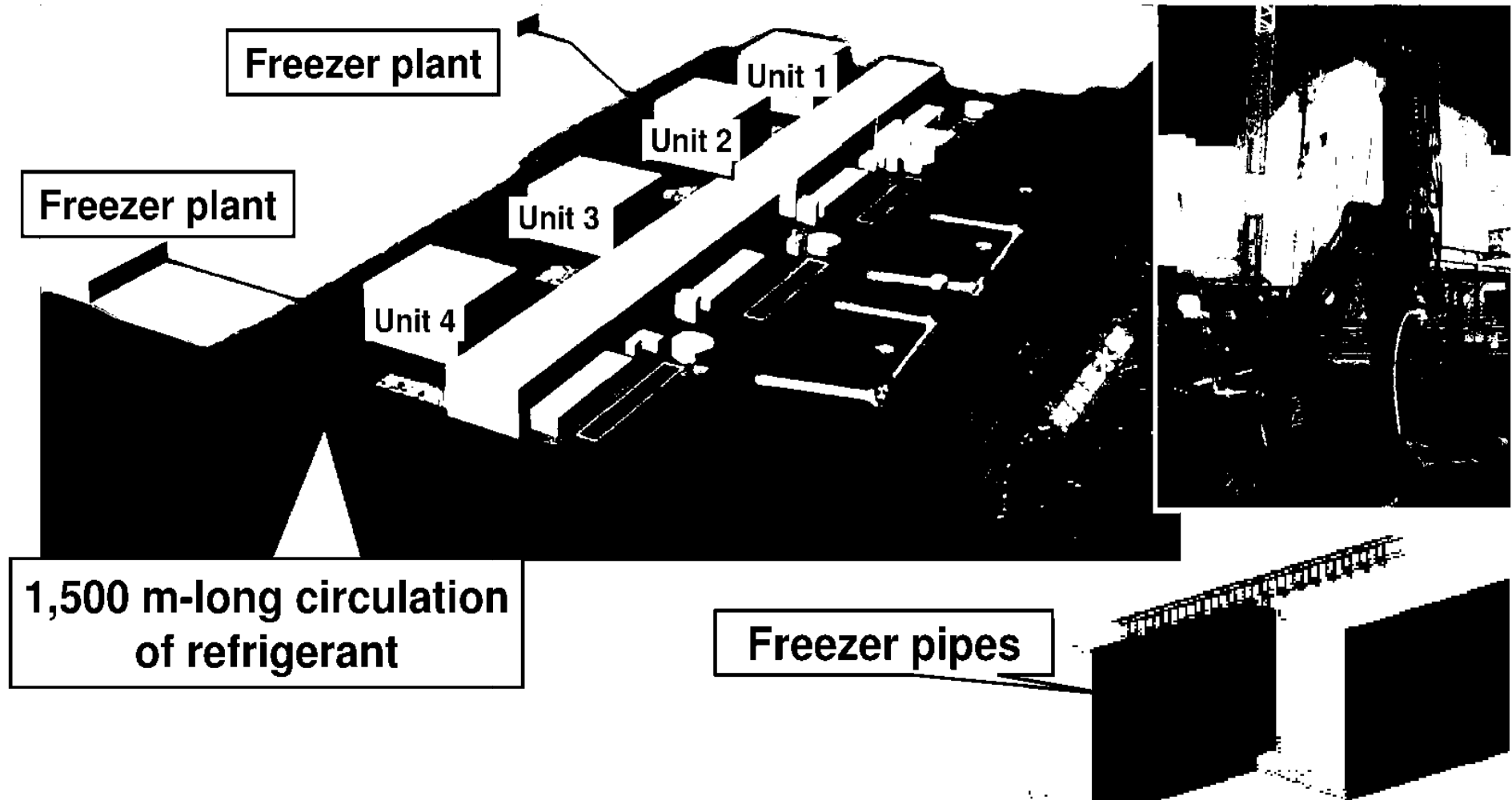


(c) GeoEye/Japan Space Imaging

- Prevent groundwater from being contaminated
- Prevent contaminated groundwater from flowing into sea
- Reduce groundwater inflow into buildings



# Tackling Water Issues: Frozen-Soil Wall



- Stop groundwater inflow by impermeable barrier
- Construction work commenced: June 2014
- Plan to begin freezing soil: March 2015
- Freezer plant: 230 kW x 30 units



# Decommissioning Roadmap for 1F

**Cold Shutdown  
Condition Achieved  
(Dec., 2011)**

**Within  
2 years**

**Within  
10 years**

**30 to  
40 years**

**Phase-1**

Begin removal of fuels  
from spent fuel pools

**Unit 4: Nov. 2013**

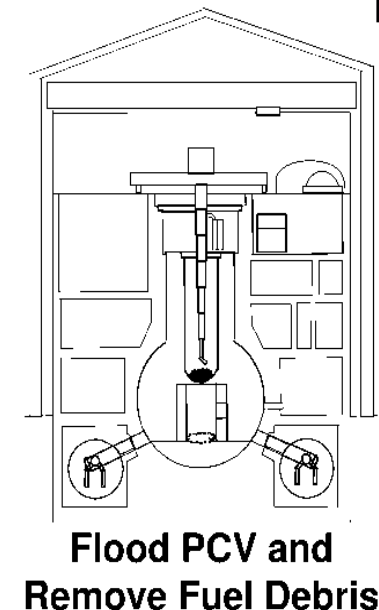
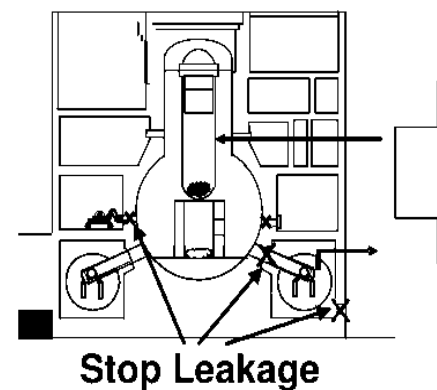
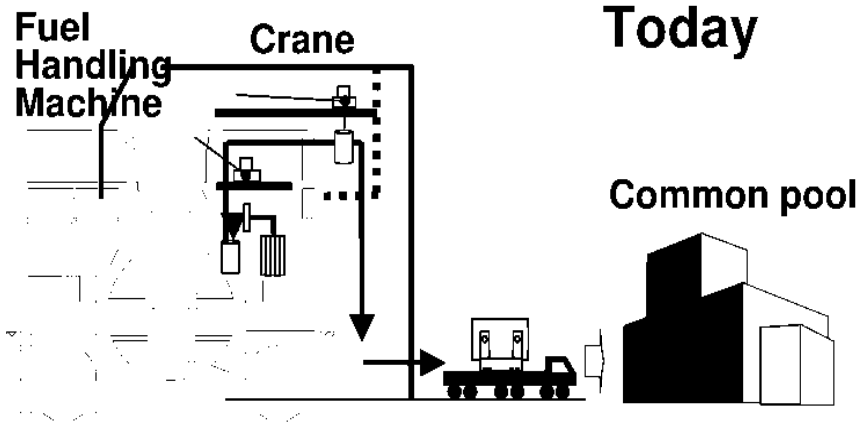
**Phase-2**

Begin retrieval of  
fuel debris

**Phase-3**

Complete  
decommissioning

**Today**



**Global collaboration vitally important to tackle  
this unprecedented undertaking**



# Global Collaboration: IAEA

## IAEA INTERNATIONAL PEER REVIEW MISSION ON MID-AND-LONG-TERM ROADMAP TOWARDS THE DECOMMISSIONING OF TEPCO'S FUKUSHIMA DAIICHI NUCLEAR POWER STATION UNITS 1-4

REPORT TO  
THE GOVERNMENT OF JAPAN

Tokyo and Fukushima Prefecture, Japan

17-22 April 2013

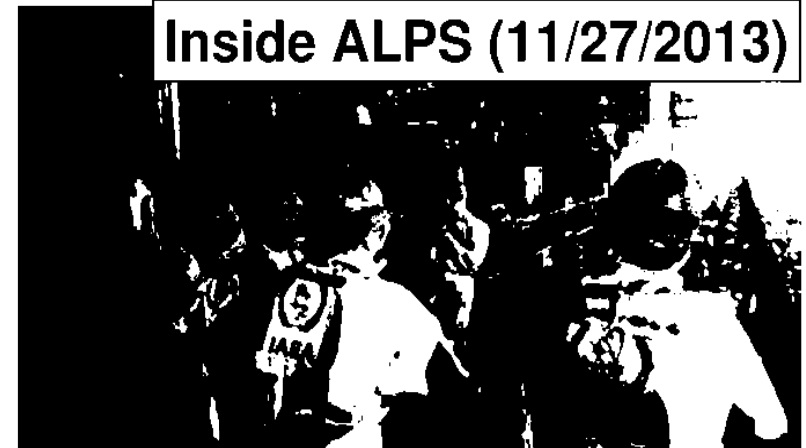


<http://www.meti.go.jp/press/2013/05/20130523001/20130523001-4.pdf>

## Unit 4 Fuel Removal (11/27/2013)



## Inside ALPS (11/27/2013)



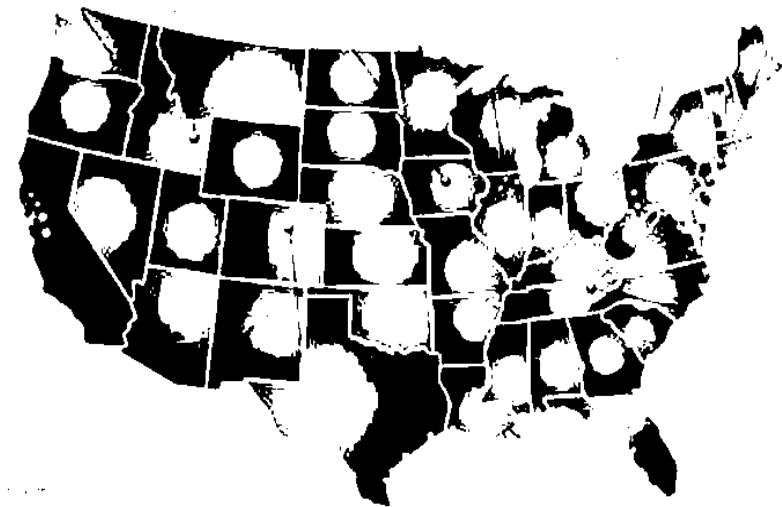
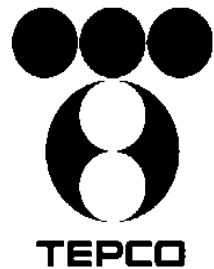
**IAEA peer review missions on decommissioning  
roadmap (April 2013, Nov.-Dec. 2013, Feb. 2015)**



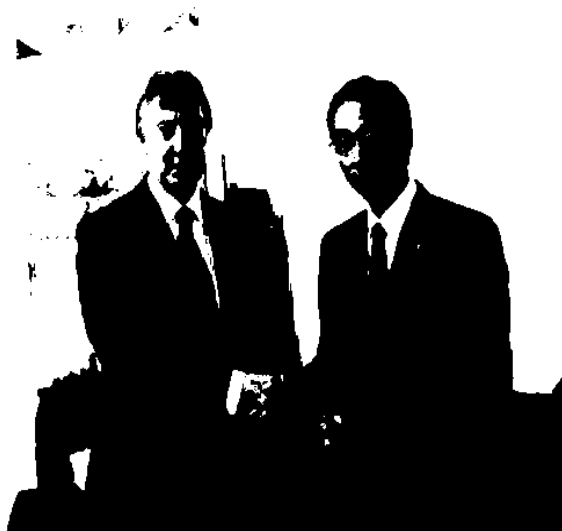
TOKYO ELECTRIC POWER COMPANY



# Global Collaboration: U.S. and U.K.



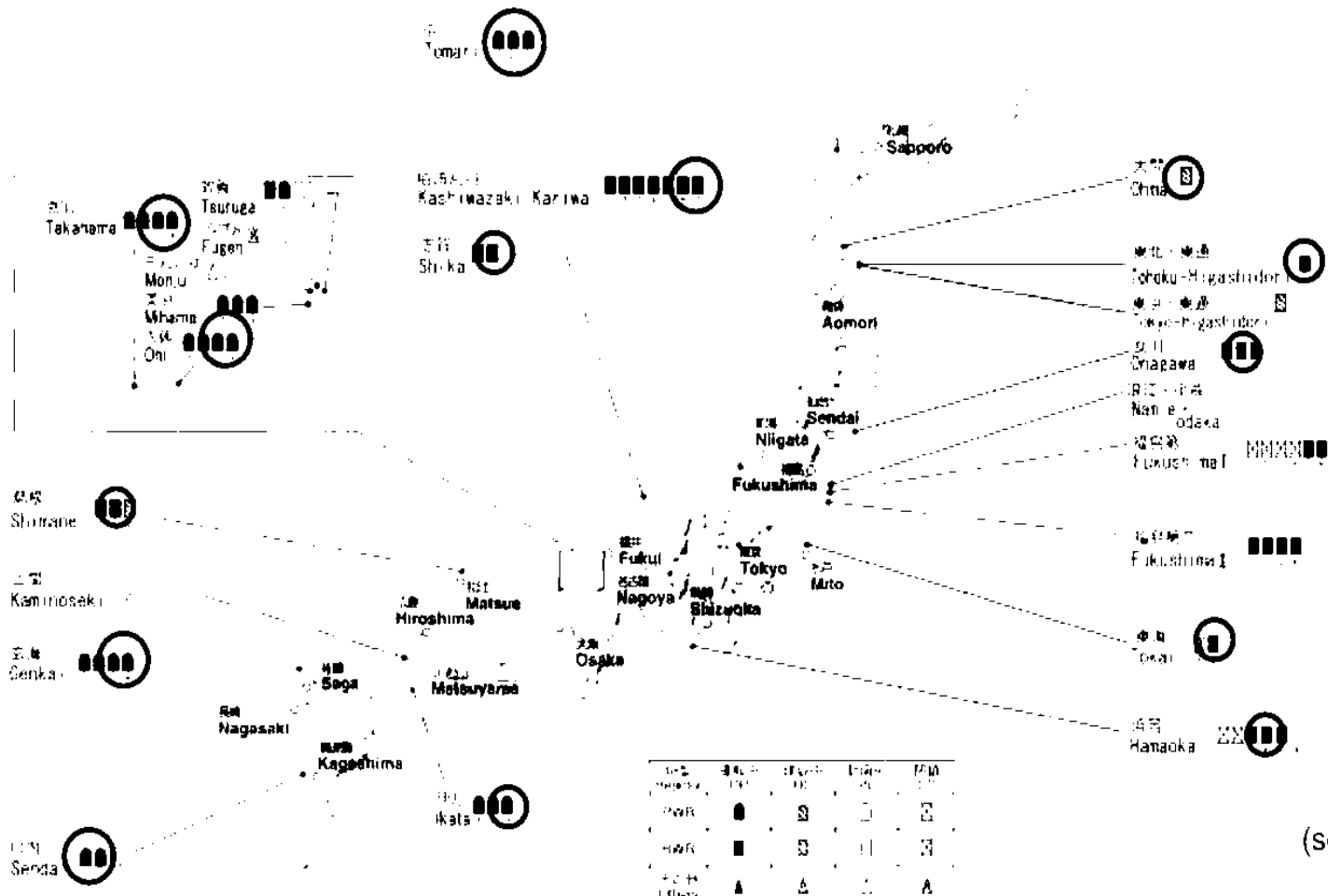
- TEPCO is a member of the U.S. Nuclear Energy Institute (NEI)
- TEPCO is a member of the U.S. Nuclear Energy Research Society (NERS)
- TEPCO is a member of the U.S. Nuclear Energy Association (NEA)
- TEPCO is a member of the U.S. Nuclear Energy Institute (NEI)
- TEPCO is a member of the U.S. Nuclear Energy Research Society (NERS)
- TEPCO is a member of the U.S. Nuclear Energy Association (NEA)



**Collaboration with U.S.  
National Laboratories and U.K.  
Sellafield Ltd., among many  
others organizations on  
various D&D areas**



# Nuclear Power Operation in Japan



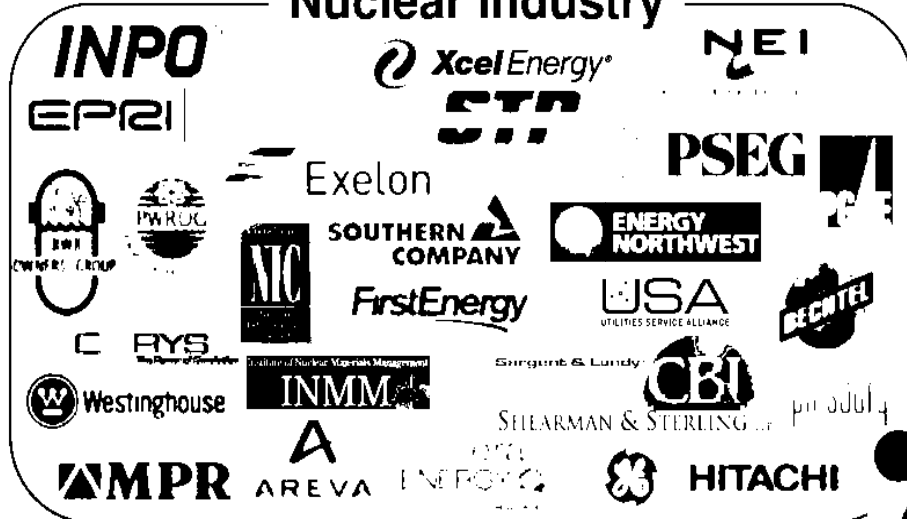
(source) JAIF

- In 2010: Nuclear provided 26% of power (54 reactors)
- As of Feb. 2015:
  - ✓ No reactor operating
  - ✓ Safety review application for 21 reactors
  - ✓ 4 PWRs passed safety review

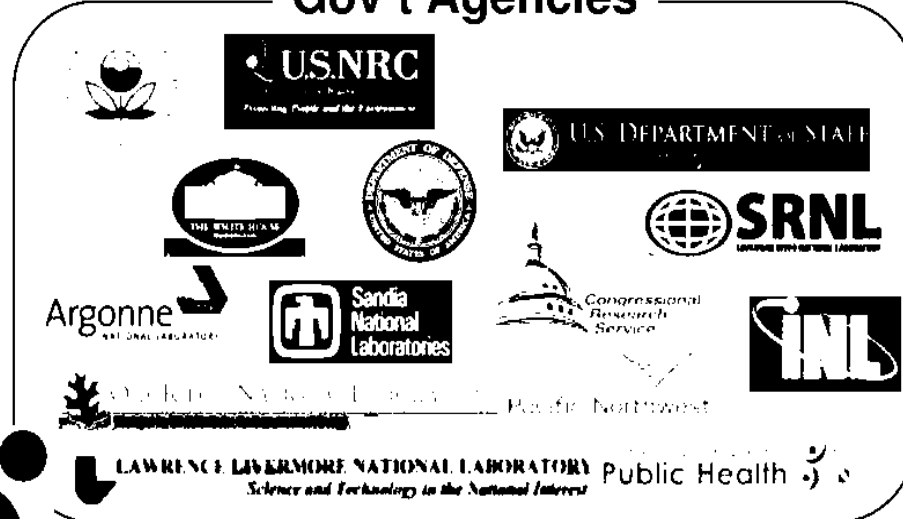


# TEPCO's Post-Accident Activities in the U.S.

## Nuclear Industry



## Gov't Agencies



## Global Organizations



## Academia



## Professional Organizations, Think Tanks, NPOs, Media



**Committed to sharing lessons learned; making nuclear power plants safer; carrying out decommissioning safely**  
**→ Hosting Weekly Update Teleconferences**



# References

---

## [Japan]

- **Tokyo Electric Power Company (TEPCO)**  
<http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/index-e.html>  
<http://www.tepco.co.jp/en/decommision/index-e.html>  
<http://www.tepco.co.jp/en/decommision/planaction/waterprocessing-e.html>
- **Nuclear Reform Monitoring Committee of TEPCO**  
<http://www.nrmc.jp/en/index-e.html>
- **Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)**  
<http://www.meti.go.jp/english/earthquake/>
- **Nuclear Regulation Authority (NRA)**  
<http://www.nsr.go.jp/english/>
- **Japan Atomic Industrial Forum (JAIF)**  
<http://www.jaif.or.jp/english/>
- **Japan Nuclear Safety Institute (JANSI)**  
<http://www.genanshin.jp/english/index.html>

## [Media]

- **Japan Times “Lives on the Line”**  
<http://www.japantimes.co.jp/news/column/lives-on-the-line/>

## [USA]

- **Institute of Nuclear Power Operations (INPO)**  
<http://www.nei.org/Master-Document-Folder/Backgrounders/Reports-And-Studies/Lessons-Learned-from-the-Nuclear-Accident-at-the-F>
- **Electric Power Research Institute (EPRI)**  
<http://www.epri.com/Our-Work/Pages/Nuclear.aspx>
- **Nuclear Energy Institute (NEI)**  
<http://safetyfirst.nei.org/japan/>
- **National Academy of Science— Fukushima Lessons Learned Committee**  
<http://www8.nationalacademies.org/cp/projectview.aspx?key=49465>  
[http://www.nap.edu/catalog.php?record\\_id=18294](http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=18294)

## [International]

- **International Atomic Energy Agency (IAEA)**  
<http://www.iaea.org/>
- **World Association of Nuclear Operators (WANO)**  
<http://www.wano.info/>
- **United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR)**  
[http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2013\\_1.html](http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2013_1.html)
- **World Health Organization (WHO)**  
[http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2013/fukushima\\_report\\_20130228/en/](http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2013/fukushima_report_20130228/en/)



# Estimated Atmospheric Release of Radioactive Materials Due to Fukushima Daiichi NPS Accident

U.S. NRC Regulatory Information Conference  
Technical Session T-5

North Bethesda, Maryland  
March 10<sup>th</sup>, 2015

Kenji Tateiwa

Manager, Nuclear Power Programs  
Tokyo Electric Power Company, Washington Office  
tateiwa.kenji@tepco.co.jp




---

---

---

---

---

---


---

---

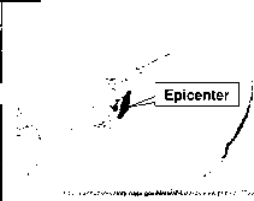
---

---


## Great East Japan Earthquake (March 11, 2011)



Houses Swept Away



Epicenter



Cruise Ship Stranded

- Largest earthquake (M9.0) and tsunami (M9.1) in recorded history of Japan
- 20+ m tsunami run-up in coast line spanning 200 km
- 560 km<sup>2</sup> flooded (10x Manhattan)
- 19,000 dead/missing

map: wikipedia.org/wiki/File:Japan\_2011.jpg  
map: archive.earthquake.usgs.gov/earthquake/summary.php?id=11031024  
map: archive.earthquake.usgs.gov/earthquake/summary.php?id=11031024

---

---

---

---

---

---

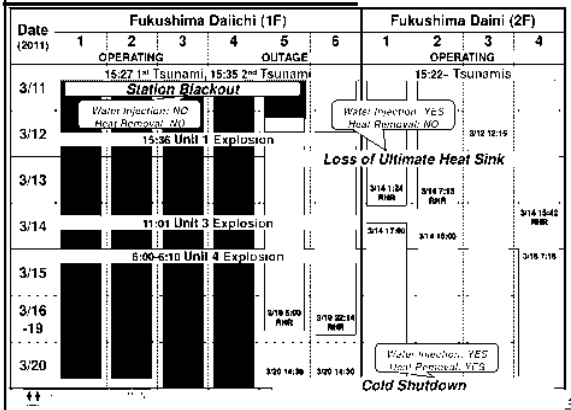
---

---

---

---

## Overview of the 10-Unit Simultaneous Accidents




---

---

---

---

---

---

---

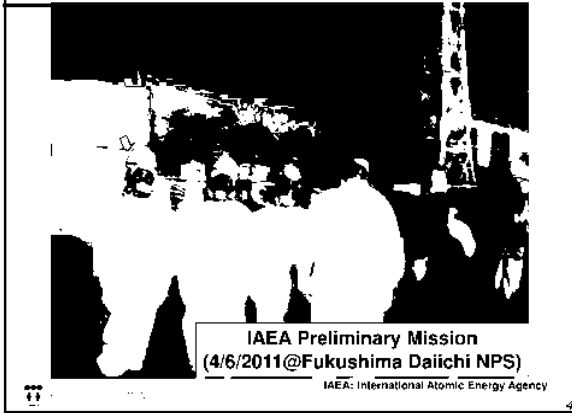
---

---

---



## My Post-Accident Activities




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## How Much Radioactivity Was Released?

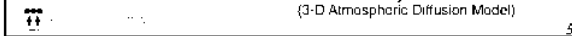
### *Estimation of Radioactive Material Released to the Atmosphere During the Fukushima Daiichi NPS Accident*

May 2012  
Tokyo Electric Power Company

"DIANA" code used to estimate radioactivity release

[http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-comm/release/2012/1204659\\_1870.html](http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-comm/release/2012/1204659_1870.html)

Dose Information Analysis for Nuclear Accident  
(3-D Atmospheric Diffusion Model)




---

---

---

---

---

---

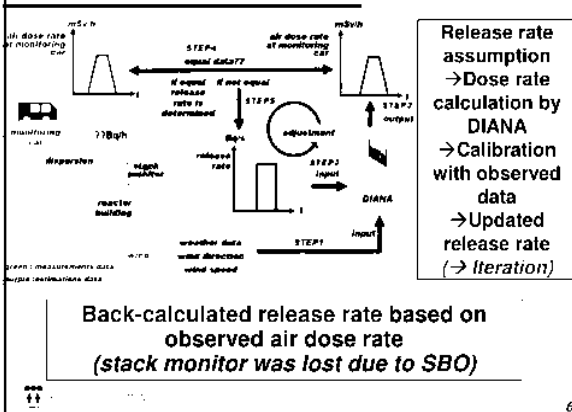
---

---

---

---

## Estimation of Release Rate




---

---

---

---

---

---

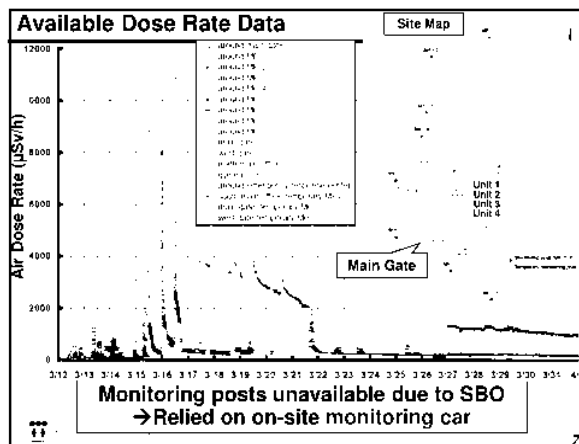
---

---

---

---






---

---

---

---

---

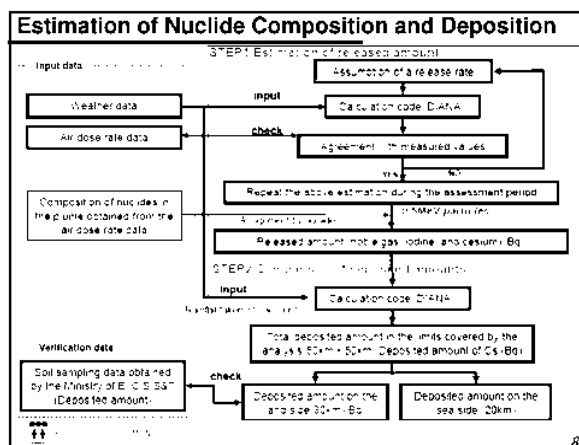
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

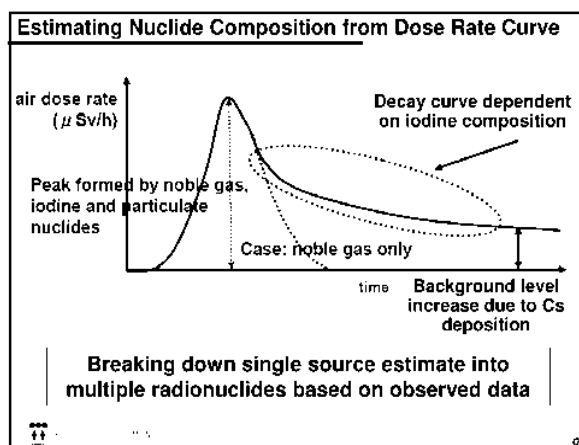
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

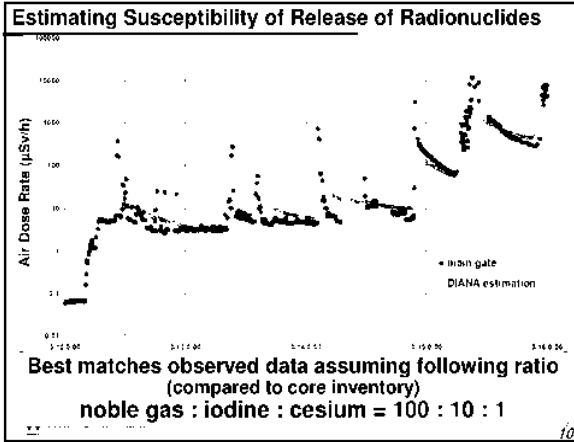
---

---

---

---






---

---

---

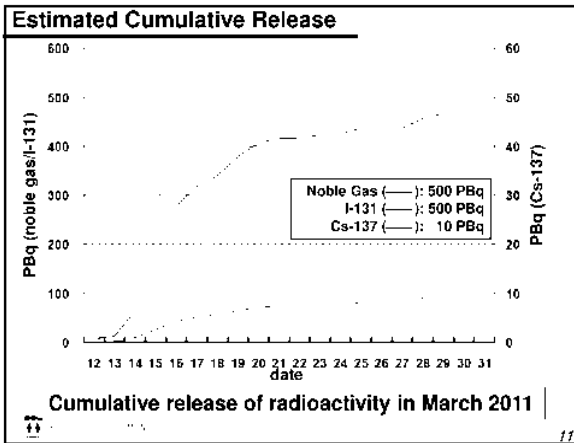
---

---

---

---

---




---

---

---

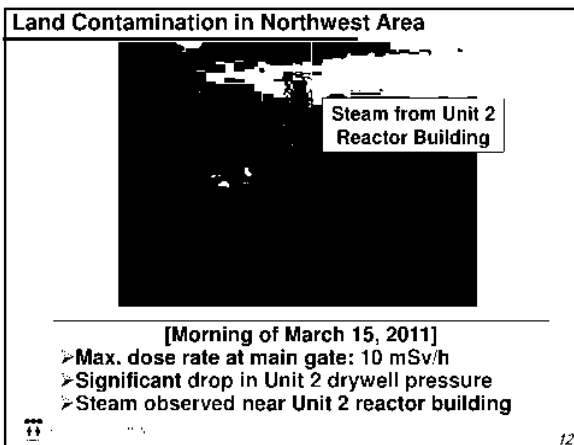
---

---

---

---

---




---

---

---

---

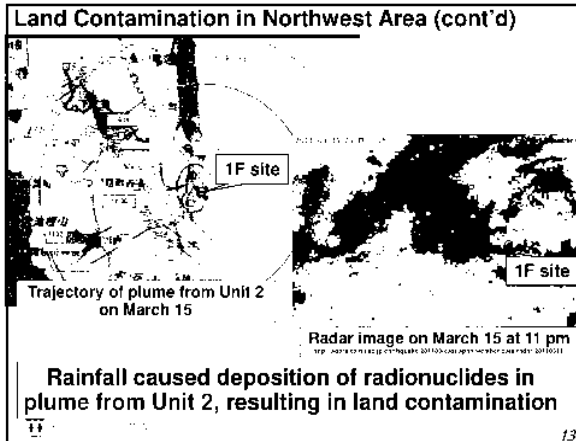
---

---

---

---






---

---

---

---

---

---

---

---

**Summary Results**

Release Mode	Noble Gas (PBq)	I-131 (PBq)	Cs-134 (PBq)	Cs-137 (PBq)	INES (PBq) (I-equivalent)
Containment Venting	5	1	0.02	0.01	-
Reactor Building Explosion	10	3	0.07	0.05	-
Uncontrolled Release from R/B	500	500	10	10	-
<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>500</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>900</b>
<i>Ch. Chernobyl</i>	6,500	1,800	-	85	5,200

Dominant release path assumed to be uncontrolled release from reactor buildings (not venting or explosion)

---

---

---

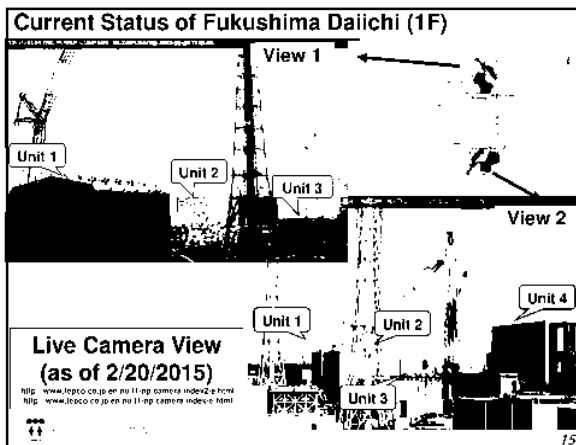
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---







# Reactor imaging technology for fuel debris detection by cosmic ray muon

## Measurement status report in Unit-1

March 19, 2015

Tokyo Electric Power Company

### 【Correction】

In line 9 of page 11 there was a error in translation as follows.

"Through the 3D evaluation, it has been estimated that there is fuel debris in the SFP."

We have corrected this sentence as follows.

"Through the 3D evaluation, it has been estimated that there is fuel in the SFP."

We apologize for the confusion caused.



東京電力

IRID



# 1. Introduction

---

Fluoroscope technology development using cosmic ray muon is under progress by IRID and HIGH ENERGY ACCELERATOR RESEARCH ORGANIZATION (KEK) as part of subsidized project of Agency for Natural Resources and Energy related to “FY2015 Decommissioning / Contaminated Water Management subsidy”

On 12 February, the data measurement began after detector installing process completed (such as power reception and cable connection to the detector)

Since then, the data had been accumulated until 10 March (altogether 26 days) and analyzed as first evaluation.

The information is released in this report since sufficient data was collected at reactor core area located at the center of the observation view where huge amount of data was accumulated.

## <Measurement Result>

Currently, large lumps of fuel (measuring more than 1m) have not been confirmed at the reactor core where the fuel used to be located. This result is basically consistent with TEPCO's previously announced estimation of the reactor and the containment vessel conditions.

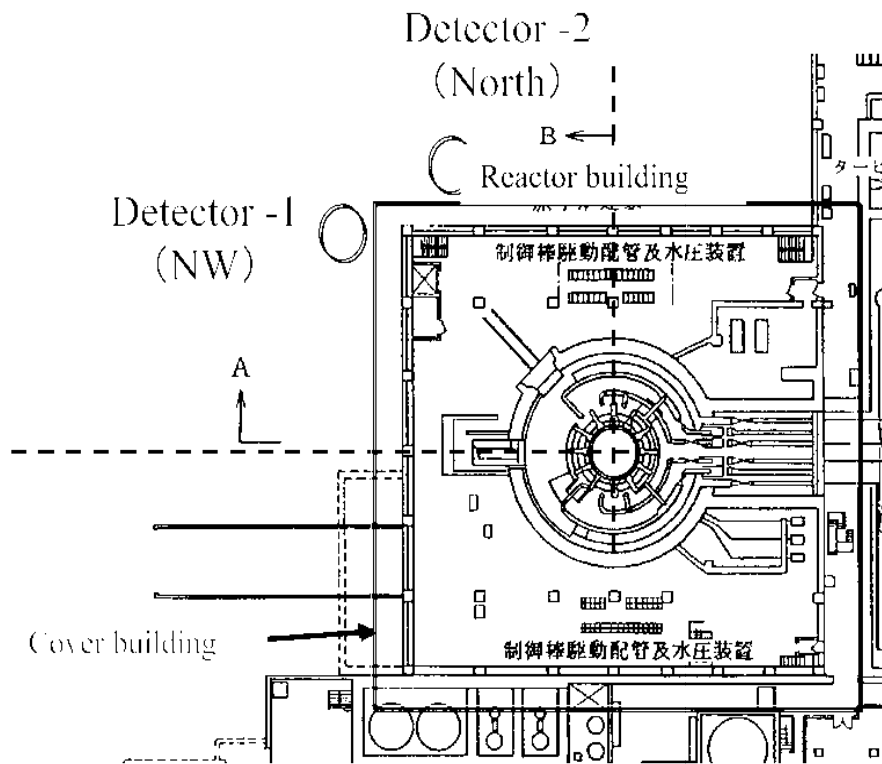
The result measured this time will become very relevant information in order to grasp the debris location to proceed with the decommissioning operation.

After the result which indicates that the melted fuel moved downward, the plan is to conduct the investigation of the lower part of containment vessel, and identify the distribution status of fuel debris remaining in the lower part of reactor by using robots. Those results obtained by the investigations above will be reflected in the debris removal plan.



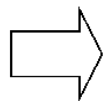
## 2. Completion of Muon detector system installation

- The work began 9 February and Was completed 12 February. Detector-1 was installed at north-west side and Detector-2 was installed at north side of reactor building



A day after the measurement began, system confirmation was made on 13 February. Muon rays were measured stably by each detector.

The effect of gamma rays to the data was almost none. The value at the installation decreased by half since the beginning of the project ( $0.4 \Rightarrow 0.2 \text{ mSv/h}$ )

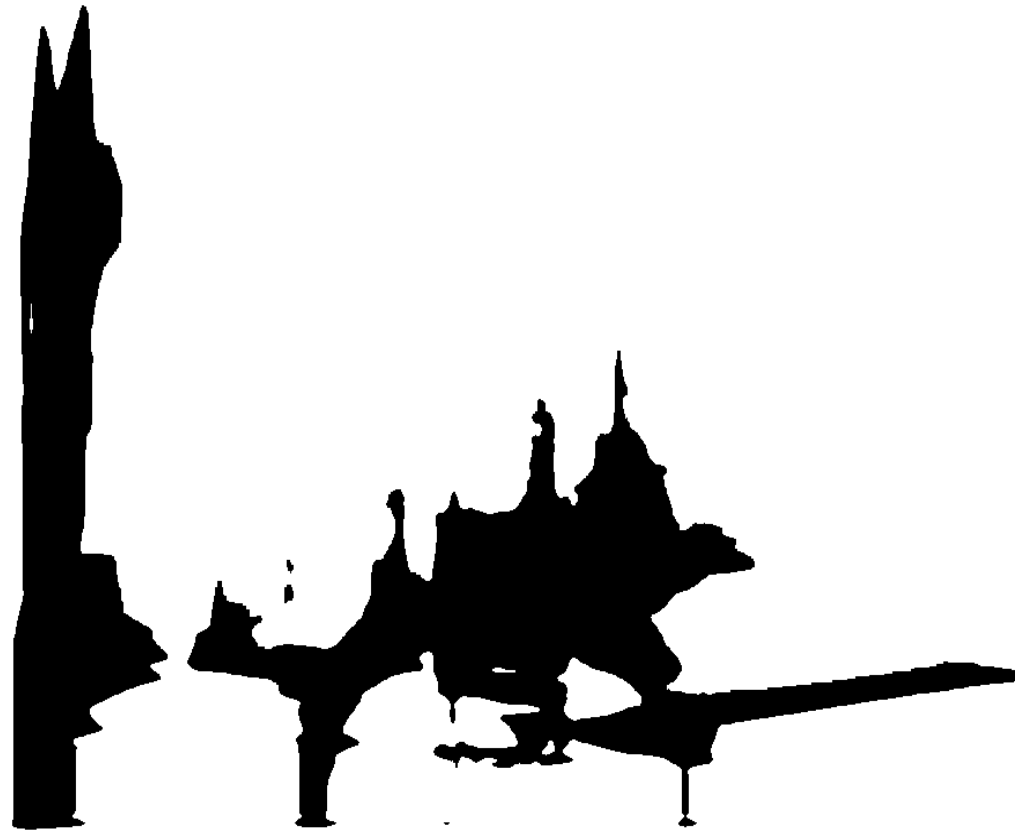


Confirmation that the detector works without trouble



### 3. Density-length image from Detector-1 (Image created based on the reactor design drawing )

---



Density-length image from Detector-1 based on design drawing

When the density of substances existing inside is higher, the more muon are absorbed. The Black part inside the reactor shows reactor core location. (Assuming fuel is not damaged)

Density-length is the multiplying structure density and length along with incidence path from the detector, which represents the extent of muon attenuation



## 4. Measurement result of the 26 days-data by detector-1 ,2

Some structure and equipment edges were distinguished, although the data shown were not so detailed as that created by design drawing

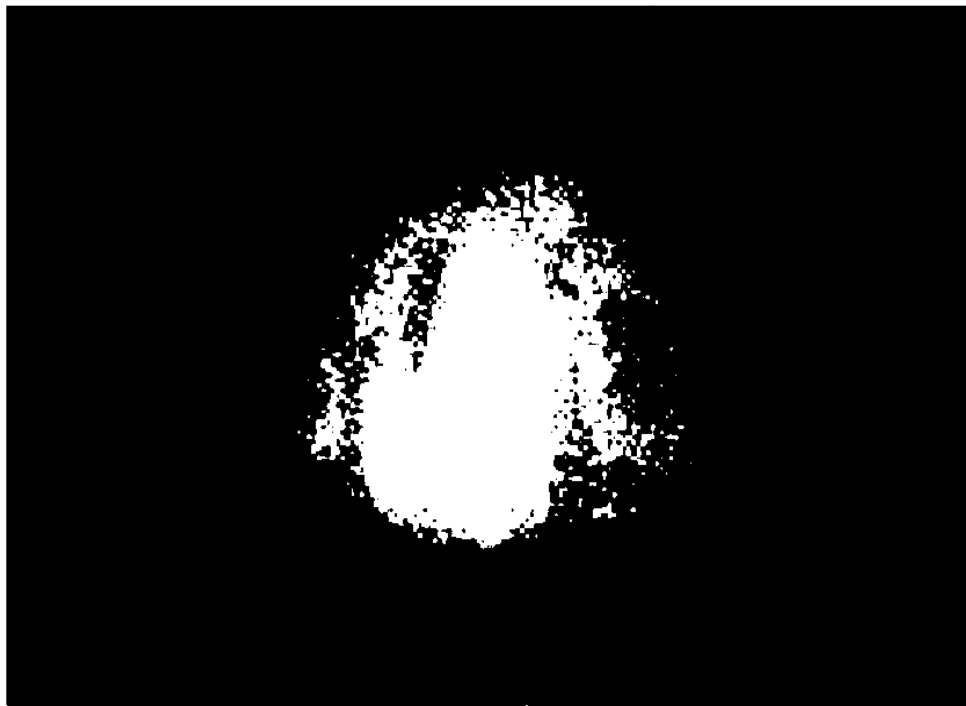
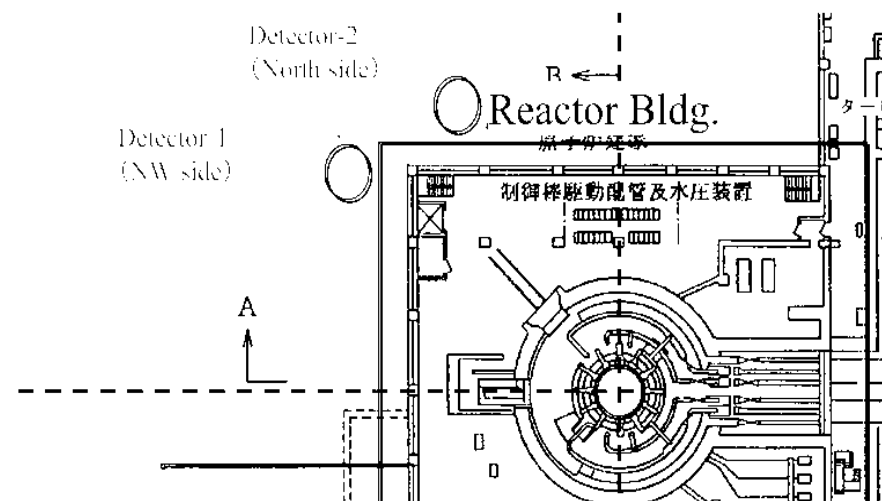


Photo 2 : Taken by detector-1 (NW side)



Photo 1: Taken by detector-2 (North side)





# 5. Interpretation of measured result by detector-1

Compare the measured result with actual structure and equipment layout of Unit 1

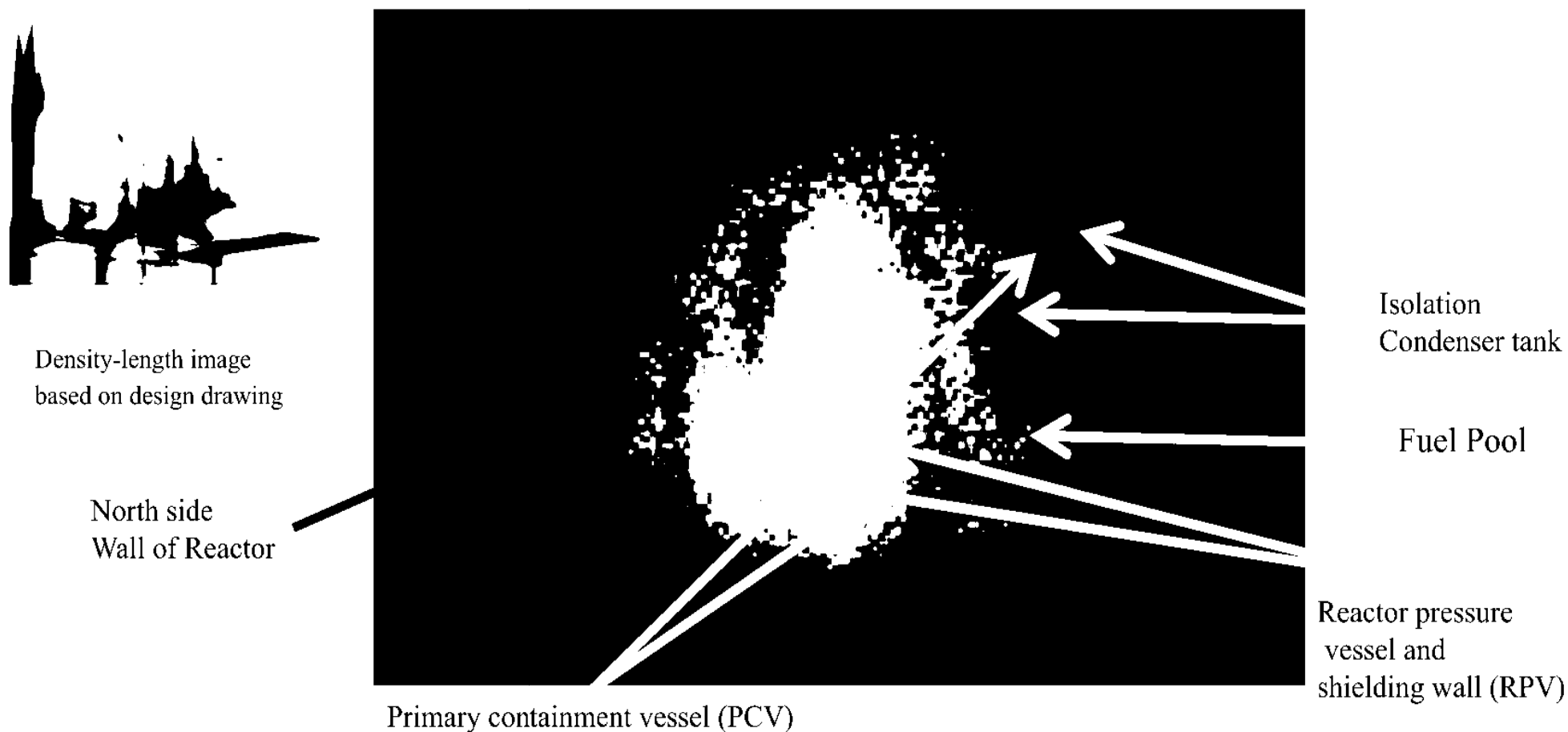
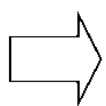


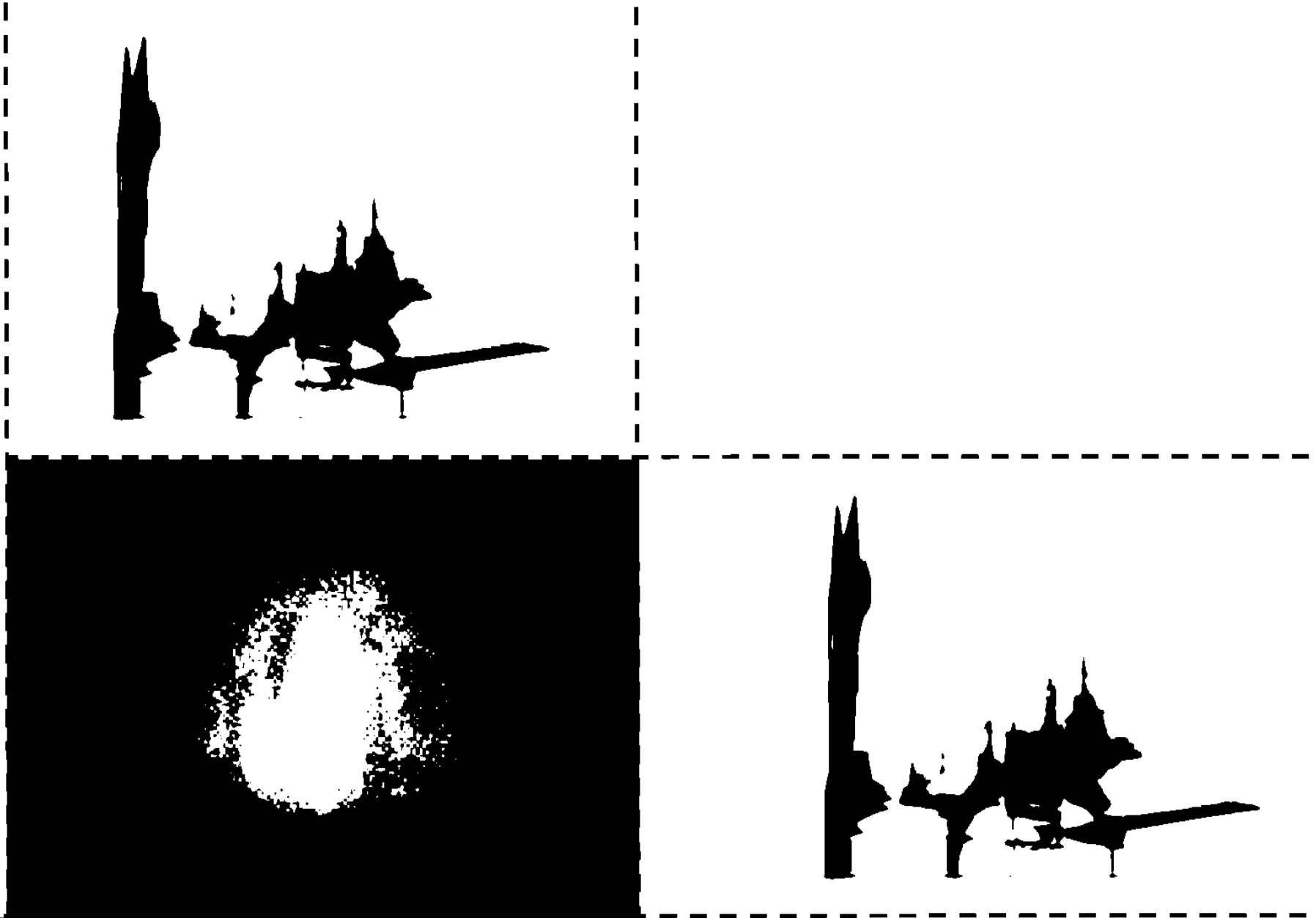
Photo : Measurement result taken by detector-1 and the interpretation



Structure edge can be identified clearly,  
however high-density lump can not be distinguished inside RPV

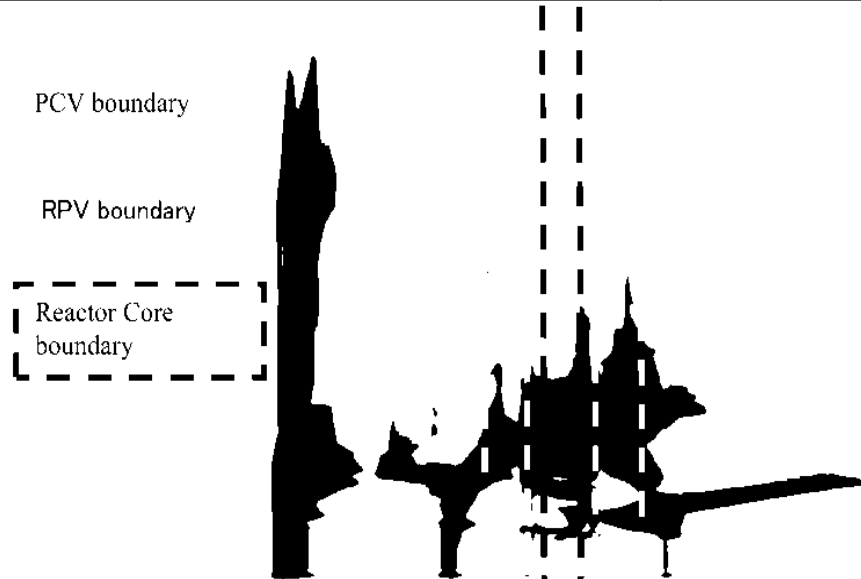


## 6. Qualitative estimation of debris existence by comparing image with design drawing (detector-1)





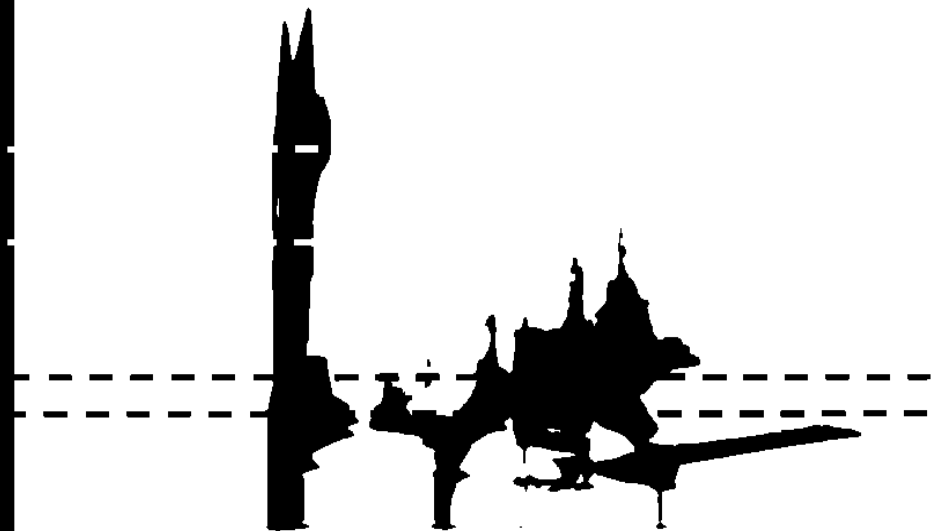
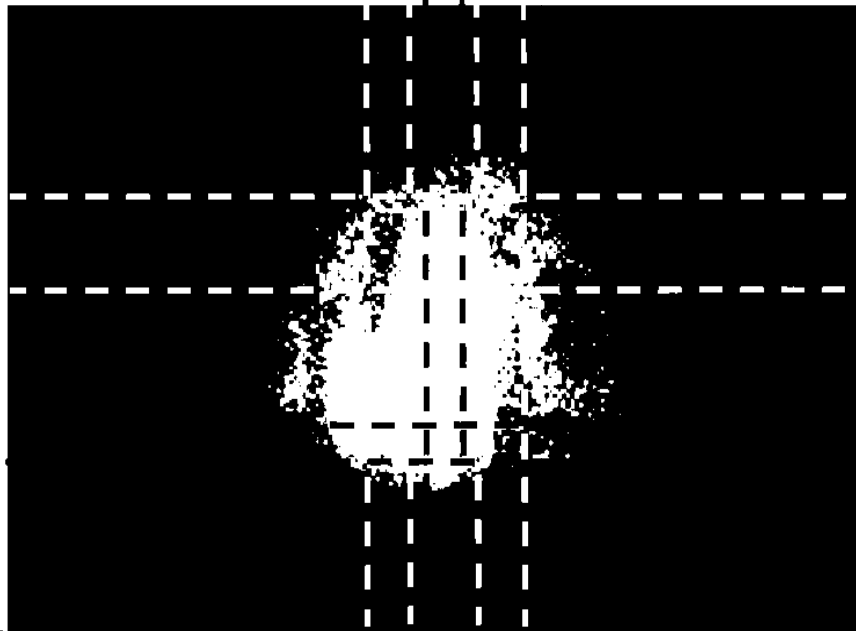
## 6. Estimated position of debris by comparing design drawings with measured image (detector-1)



Although the image of the measurement data is not so clear, it shows that the PCV, the RPV and the core are in positions where they should be.

In addition, the boundaries of the PCV and RPV on the design drawings match those on the measurement data.

However, the measurement data do not show the existence of high-density substances (fuels) in the original position of the reactor core.





## 7. Results of twenty-six day measurement with detectors 1 and 2

The results gained from the detector 1 (North West side) do not identify fuel debris inside the reactor, while those from the detector 2 (North side) appear to show something exists inside.

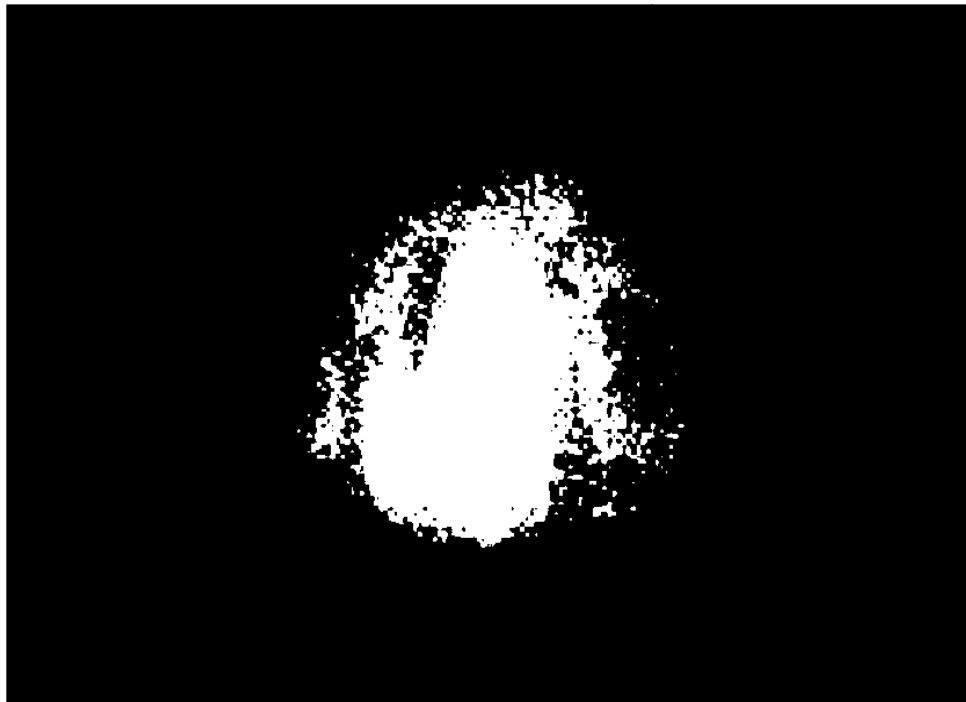


Figure 2. Measured image from the detector 1 (North west side)

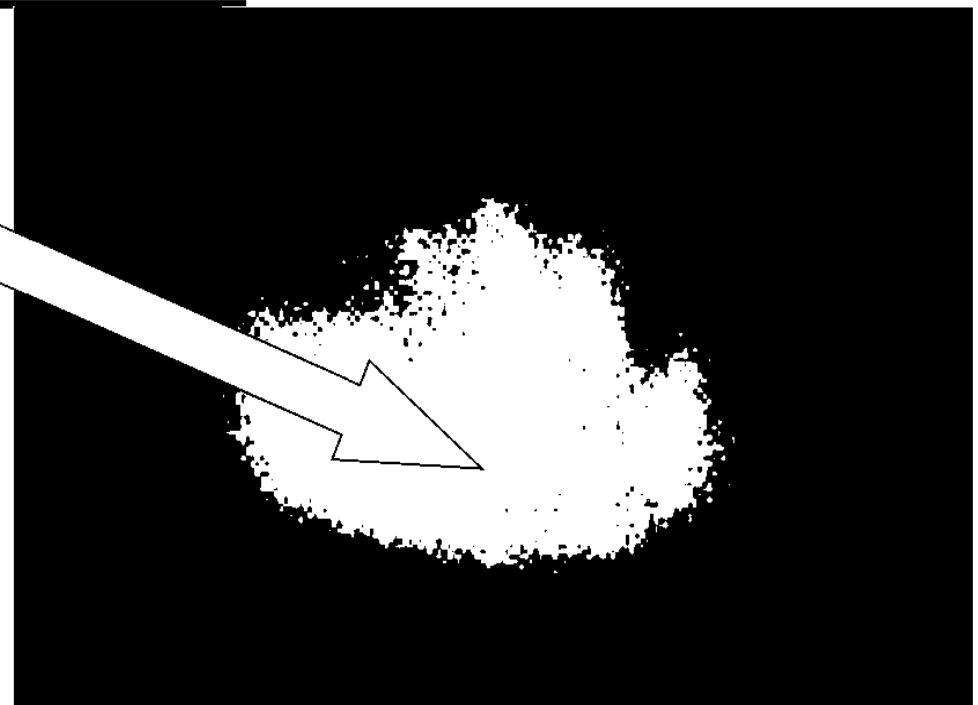
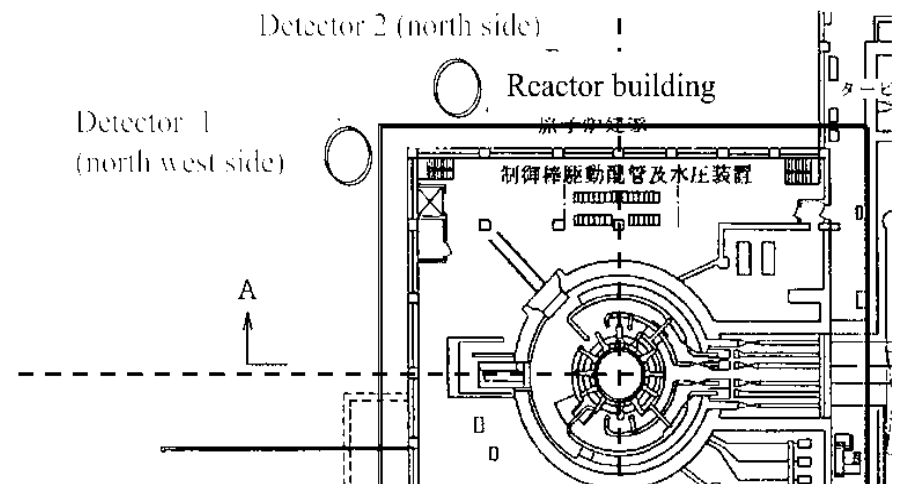
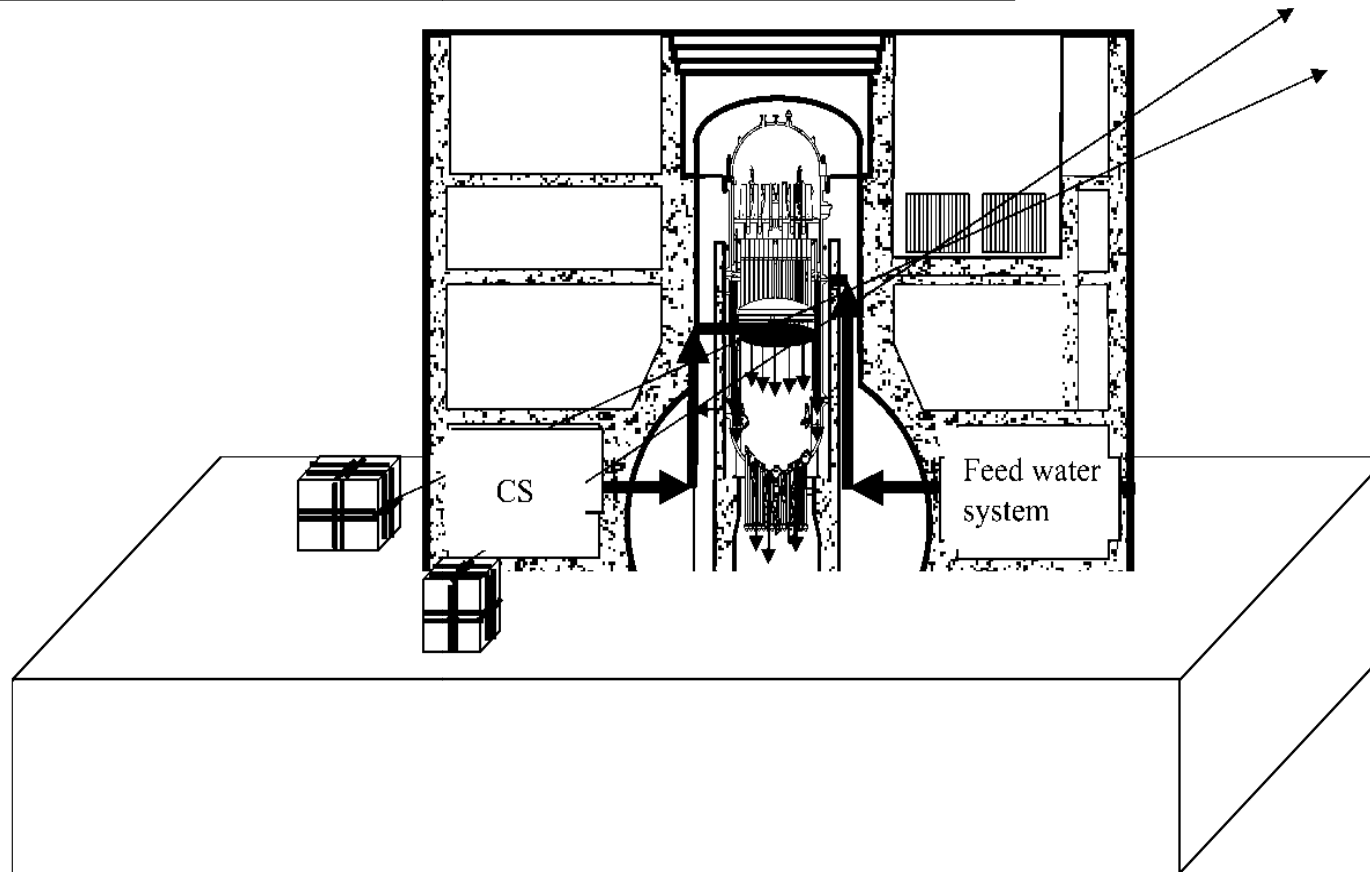


Figure 1. Measured image from the detector 2 (North side)





## 8. Reconstruction method for 3D images of high attenuation material position



In principle, permeation method can only provide 2D images. The use of two detectors, however, makes the reconstruction to create 3D images possible by combining the data from the two different angles and finding the intersections of the cosmic rays traveling to high attenuation materials .

➡ The position of the black objects on the data measured by the detector 2 (north side) will be estimated by three-dimensionally assessing them.



## 9.3D evaluation of position of high attenuation materials in cross sections

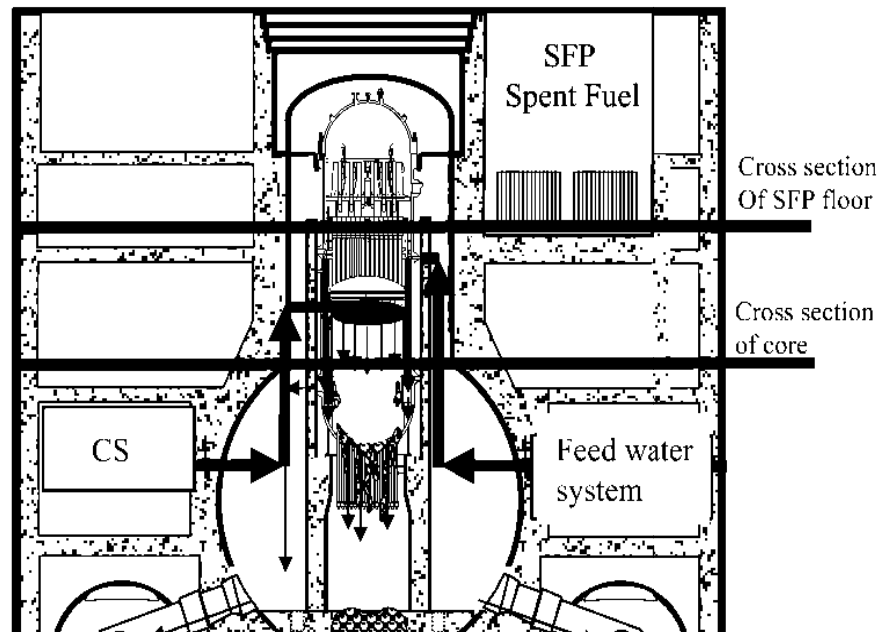
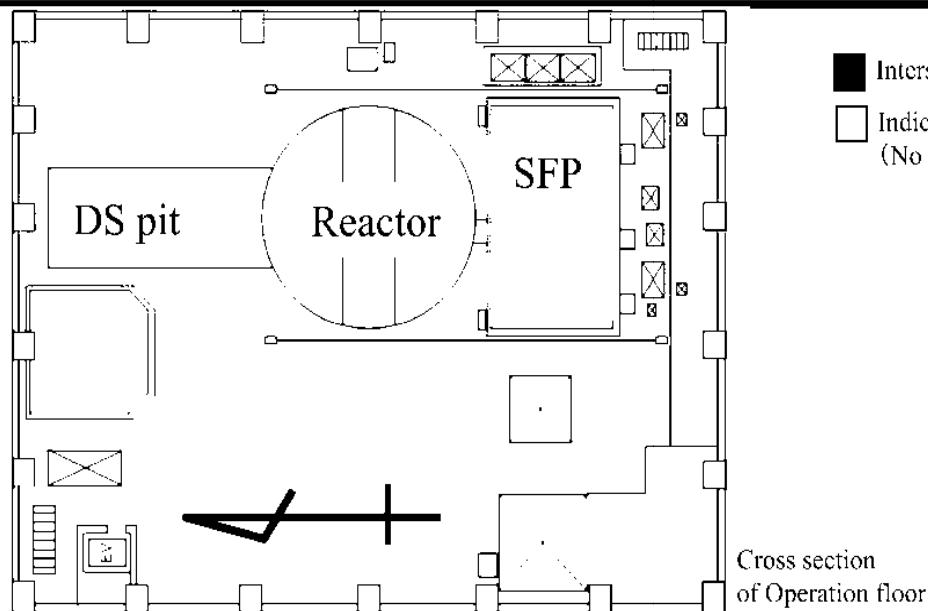


Figure 1. Reactor Building layout (above: the operation floor on 5th floor, below: cross sections)

- Intersection points by both detectors
- Indication points by only one detector  
(No existence of high attenuation materials)

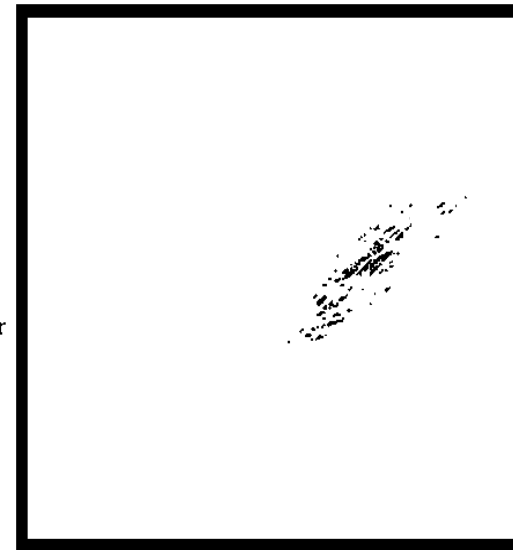
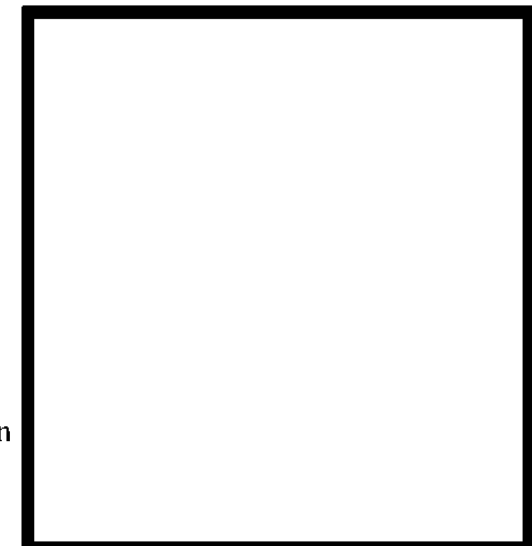


Figure 3. Evaluation of the cross section of the SFP floor  
Some intersections (South side of Bldg, Corresponding to SFP)

Figure 2. Evaluation of the cross section of the core  
No intersections

Figure 4. Evaluation of the cross section of the operating floor  
No intersections (some noise detected)





## 10. Summary

---

Estimation results based on 26-day measurement data with the use of the detectors 1 and 2

High attenuation materials except fuel debris, such as the PCV wall, the R/B wall and the Reactor Core Isolation Cooling Condenser, have been identified.

On the other hand, current data shows no large fuel debris of more than 1m in the original core position.

There is a strong possibility that there is no water accumulated in the core area of RPV.

(Reference: it was assumed through the water level gage calibration in May of 2011 that there was no water accumulated in the core area.)

Through the 3D evaluation, it has been estimated that there is fuel in the SFP. (How big they are will be calculated later.)

These results agree with the TEPCO's estimation of the current core and PCV status.

TEPCO will continue the measurement until it gains enough data to conduct the statistical analysis. To make it happen, it will ask for continued support from its cooperative third parties as well as the site.

The estimation results this time are important to locate where fuel debris inside the PCV is. Knowing the location is essential for the steady decommissioning work.

Given that the data gained from the measurement this time implied that a lot of debris have melted and fallen, TEPCO will start investigating the lower parts of the PCV to map the debris by employing robots. Taking into consideration the results of various investigations into the inside of the PCV, TEPCO will work out plans to remove the debris.



# Ref: Investigation of the interior of reactor containment vessel in unit 1

【Investigation area】: Underground floor pedestal (Outside)

【Investigation and equipment development steps】

Proceed with the investigation from B1→B2→B3 in turn from outside pedestal

(1) Investigation from reachable distance X-100B(Φ100mm)

① Planned investigation on grating at ground floor outside pedestal (to determine whether CRD rail can be used) : B1 (Planned for around April, 2015.4)

② Specific investigation of screen image obtained at underground floor outside pedestal and operator entrance : B2 (Planned for FY 2015-16)

(2) Investigation from X-6

① Install debris formation measuring apparatus for further recognition. : B3 (Planned for FY 2016-2017)

**B1. Investigation on the surface of grating on the first floor except for the area of the pedestal (Around April 2015 planned to start) : use of X-100B pipe**

**B2. Investigation on the condition of the underground floor and the entrance/exit for workers except for the area of the pedestal (During FY2015-FY2016 planned to start) : X-100B pipe**



Photo of the exterior of B1 device

The process of the operations and the way of the investigation may change depending on the site environment and the progress status of the development of the equipment.



The decision on whether the B3 investigation will be carried out depends on the results of B2 investigation.

**B3. Investigation on the condition of the underground floor and the entrance/exit for workers except for the area of the pedestal (During FY2016-FY2017 planned to start) : use of X-6 pipe (debris detection devices installed)**

Planning the investigation into the inside of the pedestal after the one into Unit 2

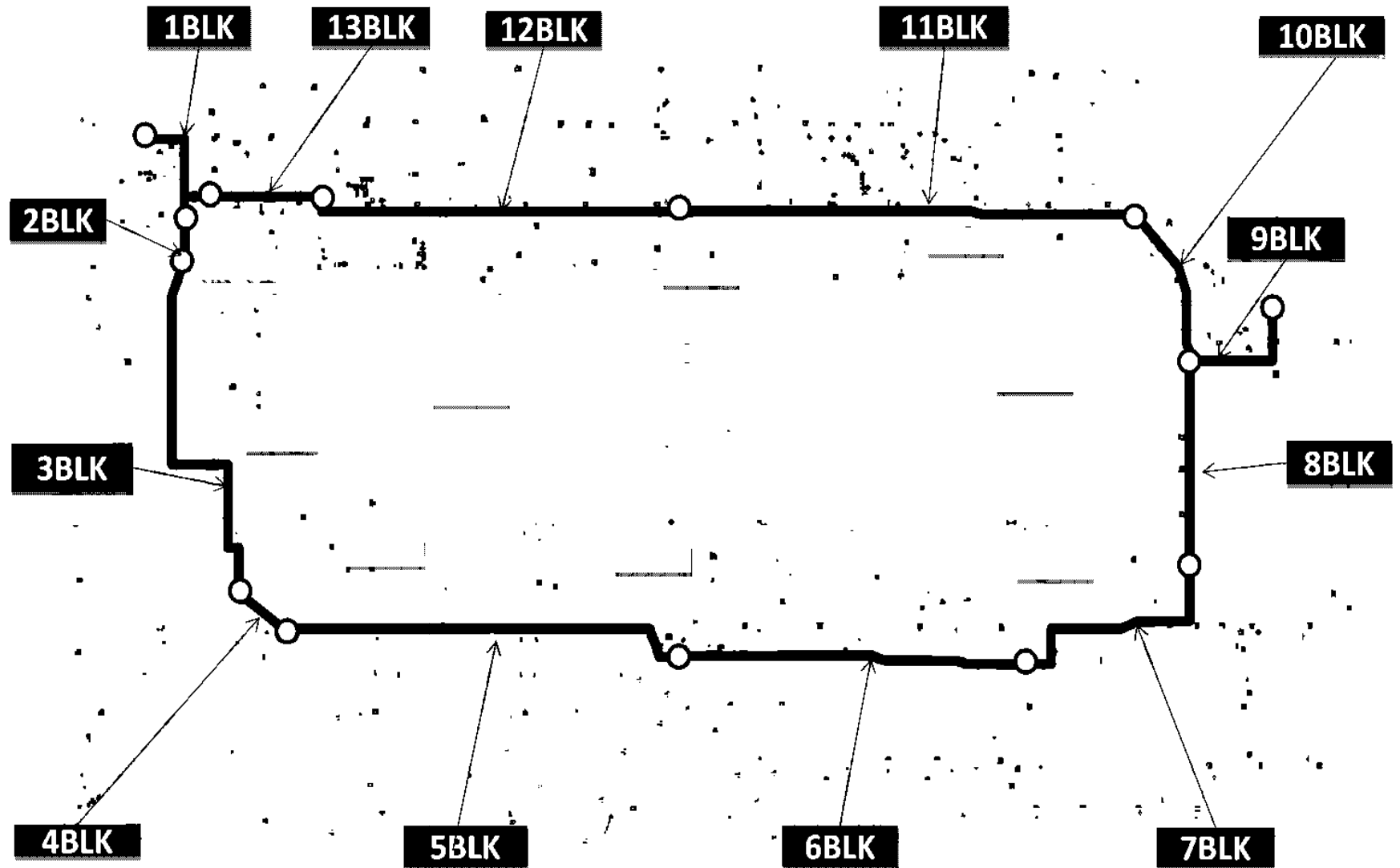


# 陸側遮水壁タスクフォースにおける 検討状況について

2015年3月17日  
汚染水処理対策委員会事務局



## 凍土壁の施工箇所





# 大規模整備実証事業の進捗状況について(3月3日時点)

◇3月3日現在、先行して凍結を開始する山側については1,240本(98.1%)完了。

## 【山側】

(H27.3.3現在)

ブロック	種 別	設計本数	削孔		建込		スタンドパイフ		貫通		
			実 績	進 捗	実 績	進 捗	実 績	進 捗	設計本数	実 績	進 捗
山側	1 B L K	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%	—	—	—	—
	2 B L K	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%	—	—	—	—
	3 B L K	凍結管	199 本	199 本	100.0%	190 本	95.5%	—	—	—	—
		測温管	43 本	43 本	100.0%	41 本	95.3%	—	—	—	—
		計	242 本	242 本	100.0%	231 本	95.5%	—	—	—	—
	4 B L K	凍結管	33 本	33 本	100.0%	32 本	97.0%	—	—	7 本	7 本
		測温管	7 本	7 本	100.0%	6 本	85.7%	—	—	—	—
		計	40 本	40 本	100.0%	38 本	95.0%	—	—	7 本	7 本
	5 B L K	凍結管	218 本	216 本	99.1%	171 本	78.4%	—	—	23 本	22 本
		測温管	47 本	45 本	95.7%	35 本	74.5%	—	—	3 本	0 本
		計	265 本	261 本	98.5%	206 本	77.7%	—	—	26 本	22 本
	6 B L K	凍結管	193 本	181 本	93.8%	84 本	43.5%	—	—	19 本	12 本
		測温管	42 本	40 本	95.2%	19 本	45.2%	—	—	—	—
		計	235 本	221 本	94.0%	103 本	43.8%	—	—	19 本	12 本
	7 B L K	凍結管	125 本	122 本	97.6%	98 本	78.4%	—	—	14 本	11 本
		測温管	29 本	28 本	96.6%	22 本	75.9%	—	—	1 本	0 本
		計	154 本	150 本	97.4%	120 本	77.9%	—	—	15 本	11 本
	8 B L K	凍結管	102 本	102 本	100.0%	93 本	91.2%	—	—	—	—
		測温管	22 本	22 本	100.0%	19 本	86.4%	—	—	—	—
		計	124 本	124 本	100.0%	112 本	90.3%	—	—	—	—
	9 B L K	凍結管	72 本	71 本	98.6%	36 本	50.0%	—	—	7 本	6 本
		測温管	17 本	16 本	94.1%	7 本	41.2%	—	—	1 本	0 本
		計	89 本	87 本	97.8%	43 本	48.3%	—	—	8 本	6 本
	山側計	凍結管	1,036 本	1,018 本	98.3%	798 本	77.0%	—	—	70 本	58 本
		測温管	228 本	222 本	97.4%	170 本	74.6%	—	—	5 本	0 本
		計	1,264 本	1,240 本	98.1%	968 本	76.6%	—	—	75 本	58 本



# 大規模整備実証事業の進捗状況について(3月3日時点)

## 【海側】

(H27.3.3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	17 本	22.7%	本	0.0%	33 本	44.0%	10 本	0 本	0.0%
		測温管	15 本	4 本	26.7%	本	0.0%	7 本	46.7%	—	—	—
		計	90 本	21 本	23.3%	0 本	0.0%	40 本	44.4%	10 本	0 本	0.0%
	11BLK	凍結管	225 本					本	0.0%	40 本	0 本	0.0%
		測温管	45 本	準備作業中		準備作業中		本	0.0%	2 本	0 本	0.0%
		計	270 本					0 本	0.0%	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	17 本	3.3%	0 本	0.0%	33 本	6.4%	88 本	0 本	0.0%
		測温管	105 本	4 本	3.8%	0 本	0.0%	7 本	6.7%	5 本	0 本	0.0%
		計	620 本	21 本	3.4%	0 本	0.0%	40 本	6.5%	93 本	0 本	0.0%
山側・海側合計		凍結管	1,551 本	1,035 本	66.7%	798 本	51.5%	33 本	2.1%	158 本	58 本	36.7%
		測温管	333 本	226 本	67.9%	170 本	51.1%	7 本	2.1%	10 本	0 本	0.0%
		計	1,884 本	1,261 本	66.9%	968 本	51.4%	40 本	2.1%	168 本	58 本	34.5%

①3/3(火)現在、削孔が1,261(66.9%)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。



# 実施計画の申請・認可及び説明状況

## ＜実施計画の申請・認可状況＞

年月日	内容	実施計画
H26. 3. 7	山側凍結管理設物 貫通施工	変更申請
H26. 6. 20	同上	補正申請
H26. 7. 7	同上	補正申請
H26. 8. 5	同上	補正申請
H26. 9. 5	同上	補正申請
H26. 9. 12	同上	補正申請
H26. 9. 17	同上	認可
H26. 10. 10	海側一般部貫通施工 ※1	変更申請
H26. 11. 18	同上	補正申請
H27. 1. 13	同上	補正申請
H27. 1. 19	同上	補正申請
H27. 1. 23	陸側遮水壁造成後の 水位管理	変更申請

## ＜主な説明状況＞

年月日	内容	会議体
H26. 3. 31	陸側遮水壁の概要	第19回特定原子力施設監視・評価 検討会
H26. 4. 18	陸側遮水壁造成後の 水位管理の基本方針	第20回特定原子力施設監視・評価 検討会
H26. 5. 2	東京電力への質問事項への 回答	第21回特定原子力施設監視・評価 検討会
H26. 5. 26	凍土方式遮水壁造成による 地盤影響評価	第22回特定原子力施設監視・評価 検討会
H26. 5. 30	埋設配管貫通部を除く凍 結管並びに凍結プラント の設置工事着工の確認	原子力規制庁面談※2
H26. 6. 6	埋設物貫通施工	第23回特定原子力施設監視・評価 検討会
H27. 2. 9	陸側遮水壁閉合後の水位 管理	第31回特定原子力施設監視・評価 検討会
H27. 3. 4	陸側遮水壁閉合後の水位 管理（資料配付のみ）	第32回特定原子力施設監視・評価 検討会

※1 海水配管トレンチ部を除き、山側追加部を含む

※2 第22回特定原子力施設監視・評価検討会で原子力規制委員会から「着工そのものを妨げる

要素があるというふうには今は考えていない」の発言を受けて、原子力規制庁に対し、着工確認を行った。



## 陸側遮水壁(海側)トレンチ部の段階的施工について①

### 検討内容

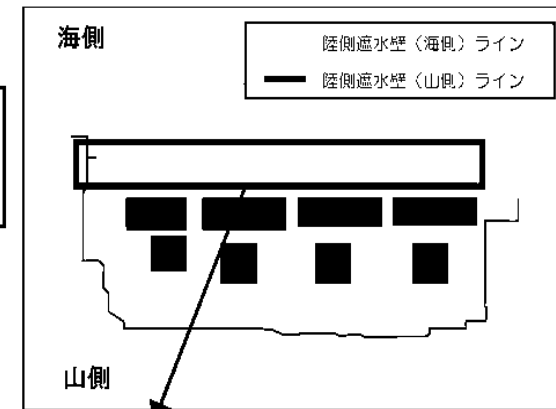
建屋海側の深部に位置する1～3号機海水配管トレンチ(海水配管トレンチ)部は、汚染拡散防止策(スタンドパイプ)に加え、削孔ビットがトンネル支保工(ロックボルト等)やトレンチ内部の配管架台(H鋼等)と干渉するため、削孔に長時間を要する。

従って、最初に海水配管トレンチ下部以外の部分を同時に凍結させて早期に建屋内流入量の低減を実施し、後から海水配管トレンチ下部を凍結閉合させる段階的な施工方法を検討した。

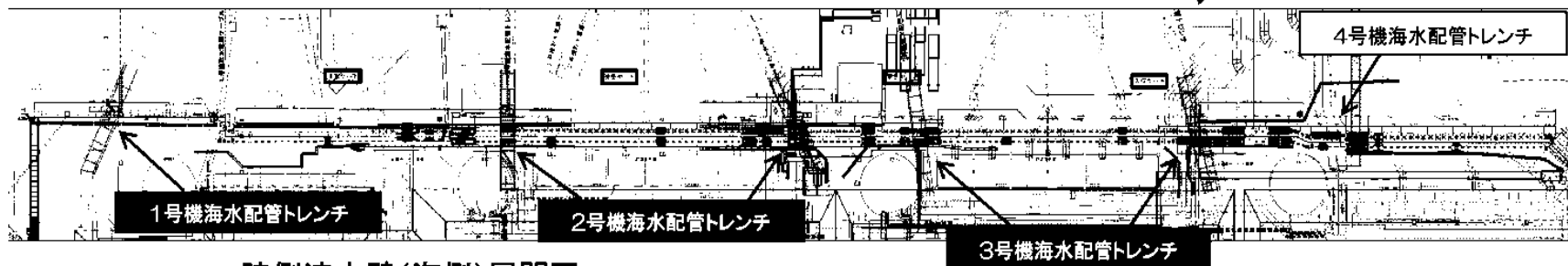


## 陸側遮水壁(海側)トレンチ部の段階的施工について②

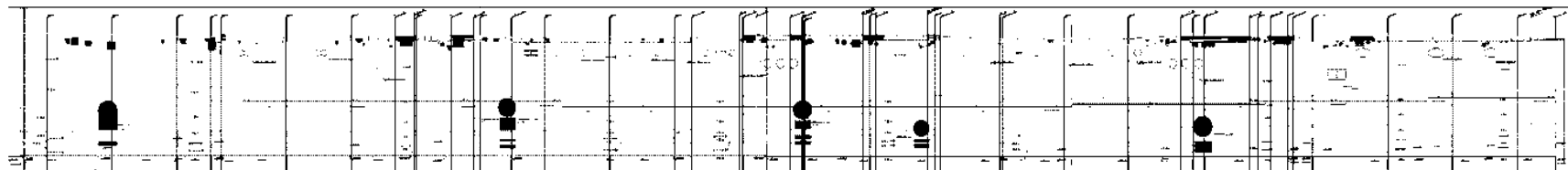
検討の対象は、陸側遮水壁(海側)のうち、深部に位置する  
1～3号機海水配管トレンチと交差する箇所とする。



陸側遮水壁(海側)平面図:延長約500m



陸側遮水壁(海側)展開図



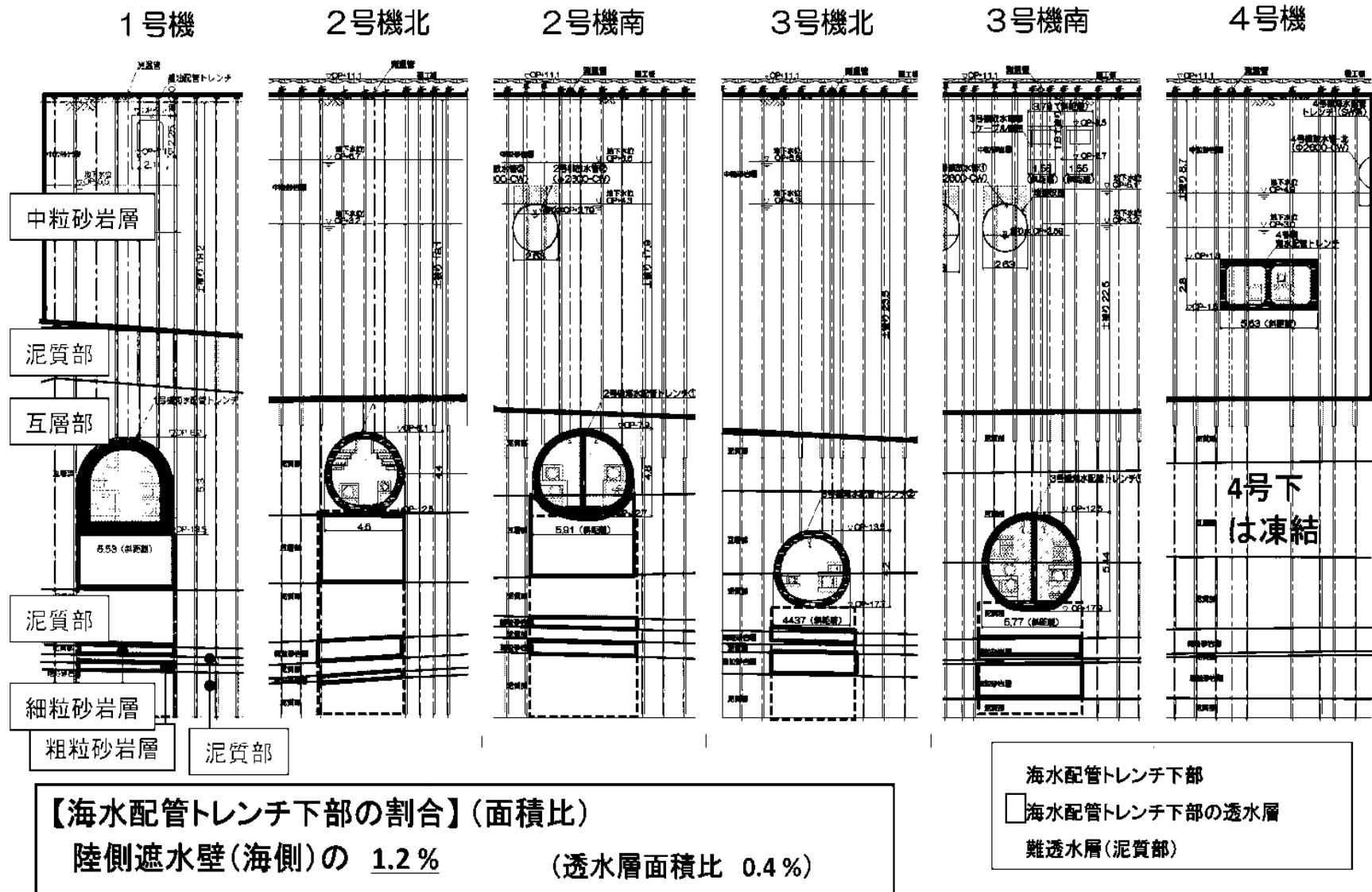
【海水配管トレンチ下部の割合】(面積比)

陸側遮水壁(海側)の 1.2% (透水層面積比 0.4%)

- 海水配管トレンチ
- 海水配管トレンチ下部
- 海水配管トレンチ下部の透水層



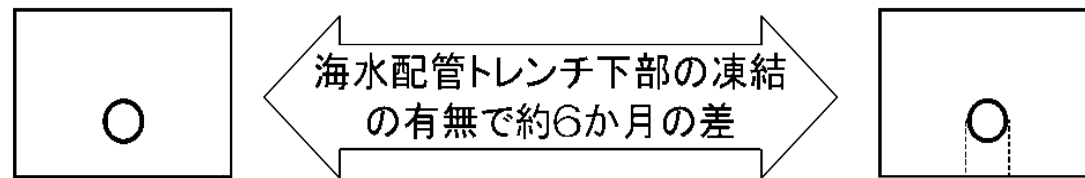
# 陸側遮水壁(海側)トレンチ部の段階的施工について③





## 陸側遮水壁(海側)トレンチ部の段階的施工について④

- 海水配管トレンチ内に設置された隔壁や配管、配管架台等の支障物を避けて削孔する必要があり、高い削孔精度を求められることから、他の箇所比べ削孔に時間を要する。

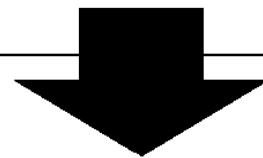


- 作業環境等現地の状況により、事前にチェックボーリング等による支障物位置の特定が困難である。対象となる海水配管トレンチは全てGL-18m程度の深部に位置するため、仮に高い精度で削孔したとしても、支障物との接触を避けるのは困難であり、同時施工案の場合、工程遅延の可能性は高まる。



## 陸側遮水壁(海側)トレンチ部の段階的施工について⑤

	特 徴
<b>同時施工案</b> (海水配管トレンチ下部を含め海側全体を同時に凍結させる案)	●海水配管トレンチ貫通に時間を要するため、海水配管トレンチ下部を凍結させない場合に比べ、陸側遮水壁(海側)の遮水機能を発揮するまでに時間がかかる。
<b>段階施工案</b> (最初に海水配管トレンチ下部以外の部分を同時に凍結させ、後から海水配管トレンチ下部を凍結させる案)	●同時施工案に比べ、遮水壁面積は98.8%であるが、遮水機能を発揮するまでの時間が短い。



早期閉合を目的として、陸側遮水壁(海側)全体の98.8%を約6か月早く造成することができる段階施工案で検討を進める。



## 建屋滞留水処理について

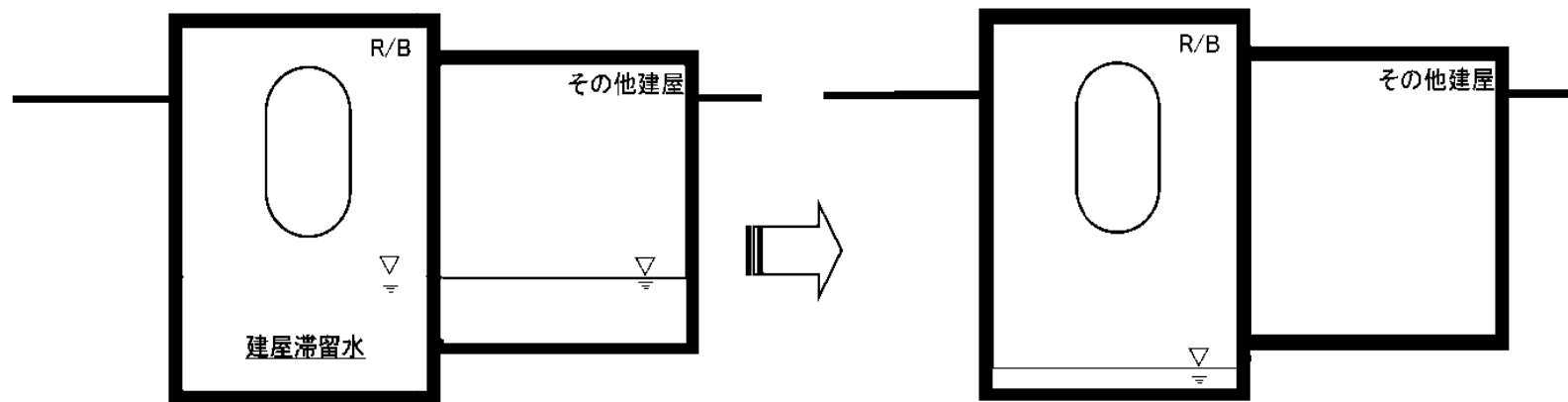
陸側遮水壁の構築により、地下水位が低下する。地下水位の低下に合わせて建屋滞留水の水位も下げていくことになるが、地下水位と建屋水位に水位差を確保しつつ建屋床面より地下水位を下げるためには、建屋滞留水の処理が不可欠。

建屋滞留水処理の目的は、

汚染水貯留リスク(アウトリークリスク)の低減

⇒建屋滞留水の貯留量低減、滞留水に含まれる放射性物質の濃度低減

地下水流入抑制 ⇒地下水位と建屋水位を下げ、地下水流入箇所低減



建屋滞留水処理イメージ

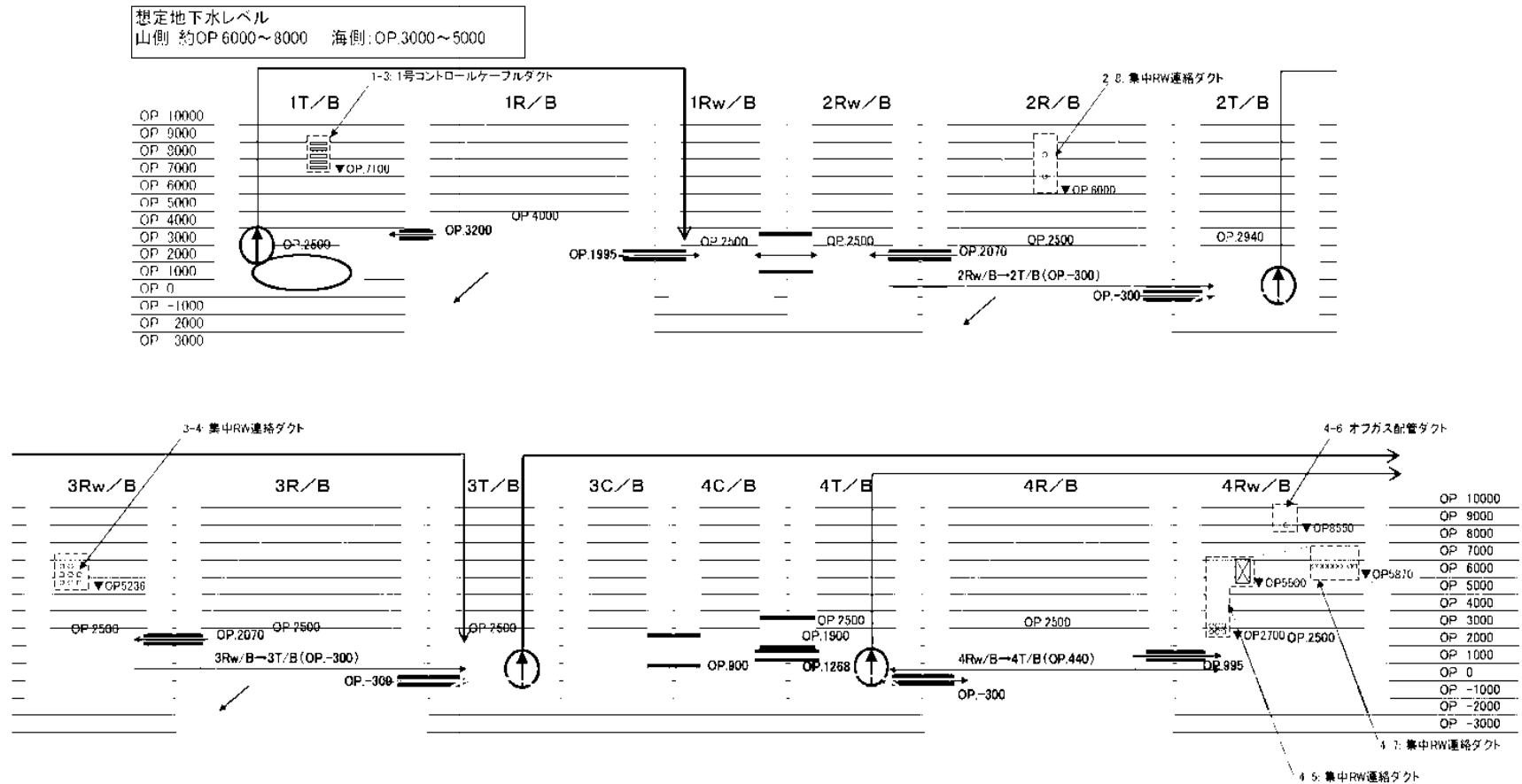


# 建屋レベルと現状水位について

1～4号機の建屋レベル、建屋貫通部は下図の通り(詳細は添付資料参照)。

1号原子炉建屋がOP4000程度。その他建屋水位はOP2500程度。

陸側遮水壁内の地下水位は基本的に一定レベルで制御するため、建屋床面レベルの高い建屋から滞留水処理を行う(1号T/B ⇒ 1号Rw/B ⇒ 2～4号T/B、Rw/B)。





## 建屋滞留水処理時の課題

建屋滞留水処理に向けての課題は以下の通り。

滞留水移送設備による滞留水移送後の残水への対応

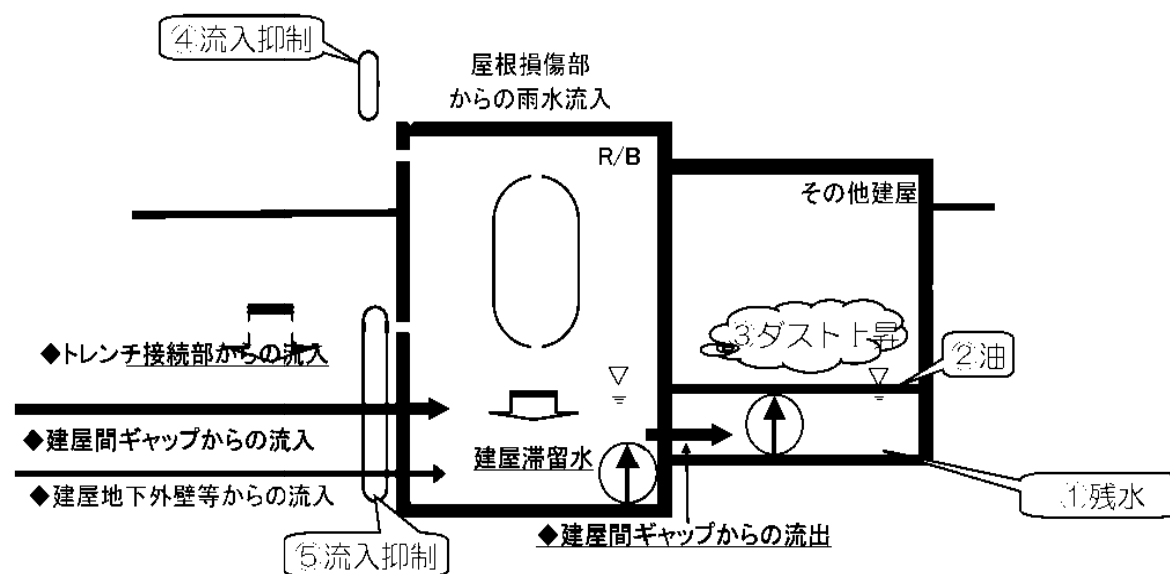
滞留水表面に存在する油を水処理設備に移送することによる水処理設備の性能低下

水位低下に伴う建物や機器の露出に伴うダスト上昇

建屋滞留水処理後の課題は以下の通り。

雨水の流入抑制（屋根止水）

地下水流入抑制（建屋止水）



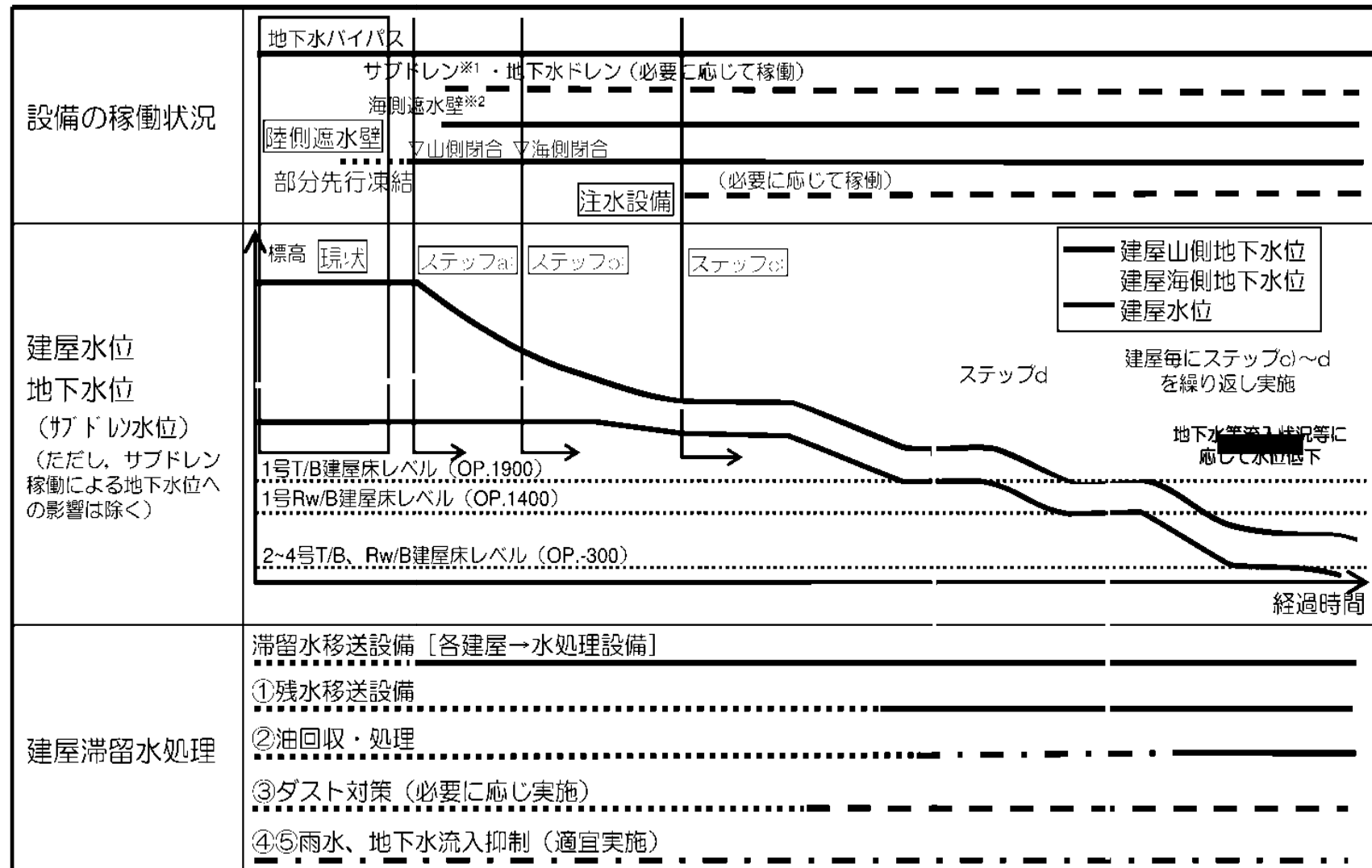
建屋滞留水処理における課題



# 建屋滞留水処理への対応(ステップイメージ)

- 陸側遮水壁造成等～建屋水位低下、建屋滞留水処理時の各水位の低下イメージは下図の通り。

.....: 設備設置検討・準備    ———: 設備稼働    - - - : 設備稼働 (必要に応じ)    - . - : 適宜対策検討実施





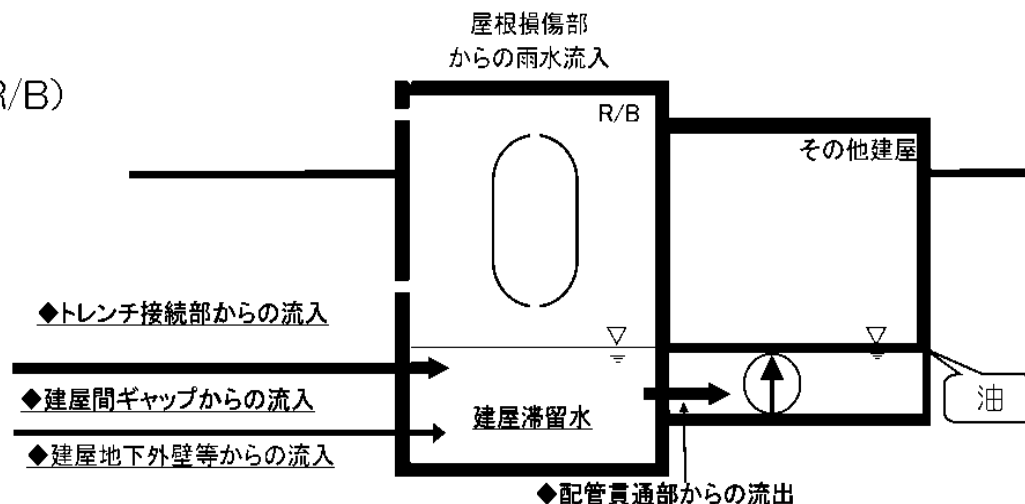
# 建屋滞留水処理(建屋水位低下)のステップ

## 【現状】

建屋水位：OP. 2500～4000（1号R/B）

地下水位：OP. 3500～7000

建屋水位は当初よりも1～2m低下。  
至近でも数十cmの変動があるが、  
ダスト上昇等有意な影響は無い。



## 【ステップa～b】地下水流入抑制

（陸側遮水壁（山/海）閉合）

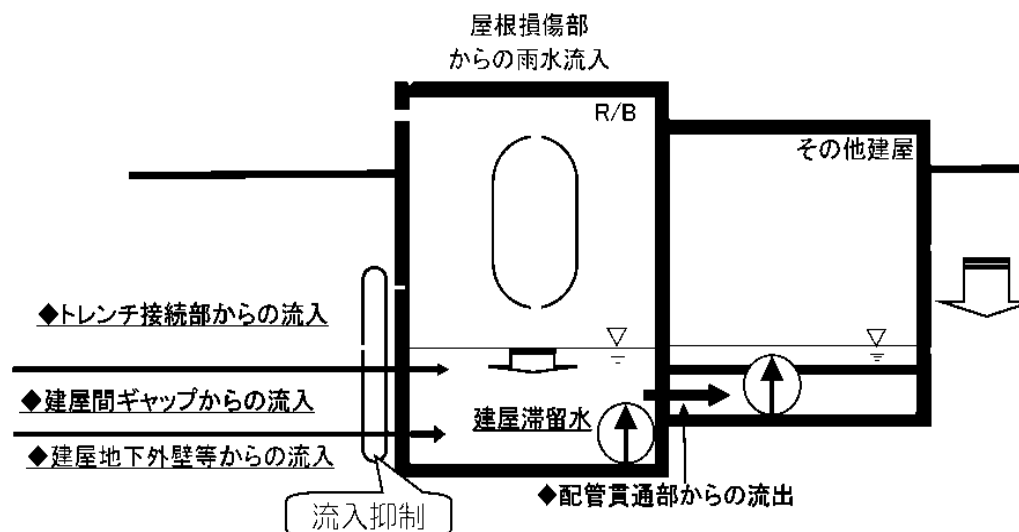
建屋水位：OP. 2500

地下水位：建屋水位+300mm以上※

各建屋に移送ポンプ設置

ケーブルダクト(トレンチ)等からの  
流入抑制

地下水/建屋滞留水の水位差縮小に  
よる流入抑制



※：各種水位計の計器誤差に、運用に伴う余裕を見込んだ運用値。設備の稼働状況等に応じて見直すもの。



# 建屋滞留水処理(建屋水位低下)のステップ

## 【ステップc】 建屋水位/地下水位一定維持

(必要に応じ注水設備稼働)

建屋水位：OP. 2300～2500

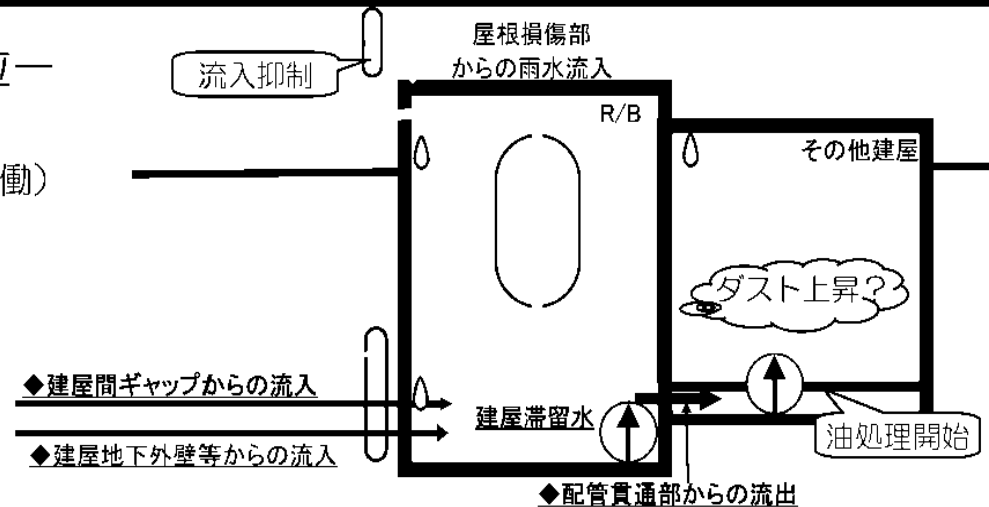
地下水位：建屋水位+300mm以上※

ダスト状況確認(必要に応じ対策)

油処理設備設置・稼働

残水移送設備設置

雨水の流入抑制は適宜実施



## 【ステップd】 1号T/B床面露出

(残水移送設備稼働)

建屋水位：1号T/B床面

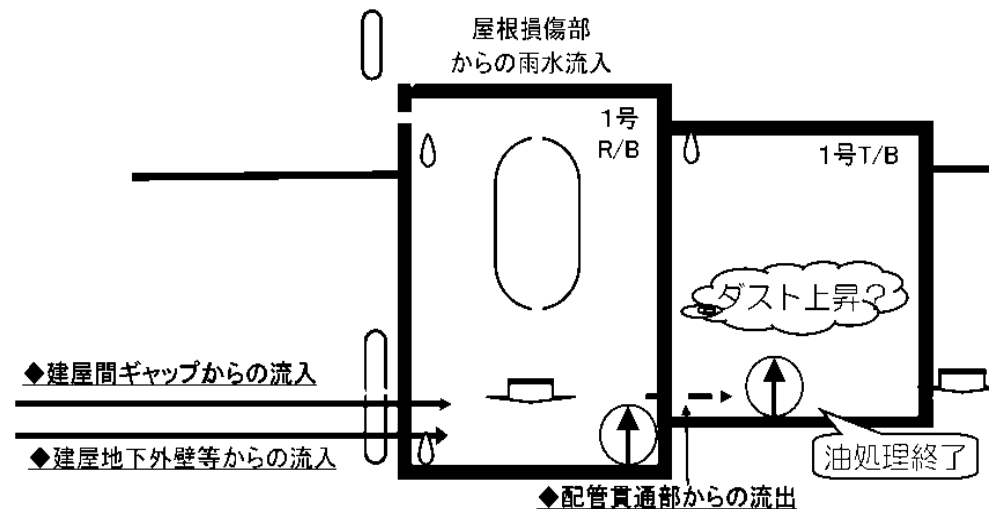
地下水位：建屋水位+300mm以上※

ダスト状況確認(必要に応じ対策)

1号油処理完了

1号T/B水位ゼロレベルの維持

地下水等の流入状況確認し、地下水を1号T/B床面以下へ低下可否判断



※：各種水位計の計器誤差に、運用に伴う余裕を見込んだ運用値。設備の稼働状況等に応じて見直すもの。

以降、建屋毎に異なる床面レベルに合わせて地下水位を低下させ、ステップcとステップdについて、建屋毎に繰り返し行い、建屋滞留水の処理を進めていく。



特定原子力施設 監視・評価検討会  
(第31回)  
資料3

## 陸側遮水壁閉合後の水位管理について

平成27年2月9日

東京電力株式会社

鹿島建設株式会社



東京電力

鹿島



1. 建屋滞留水の水位管理について
2. 陸側遮水壁の遮水性発現後の水位管理  
陸側遮水壁造成順序と地下水位変化の想定  
1～4号機建屋内外の水位管理方針



## 1. 建屋滞留水の水位管理について



## 1. 1 現状の建屋滞留水の水位管理

---

1～4号機建屋内に滞留している高濃度放射性汚染水については、プロセス主建屋・高温焼却炉建屋に移送し、さらに、汚染水処理設備により放射性核種のセシウム及び塩分を除去して淡水を生成し、原子炉への注水に再使用している（循環注水冷却）。

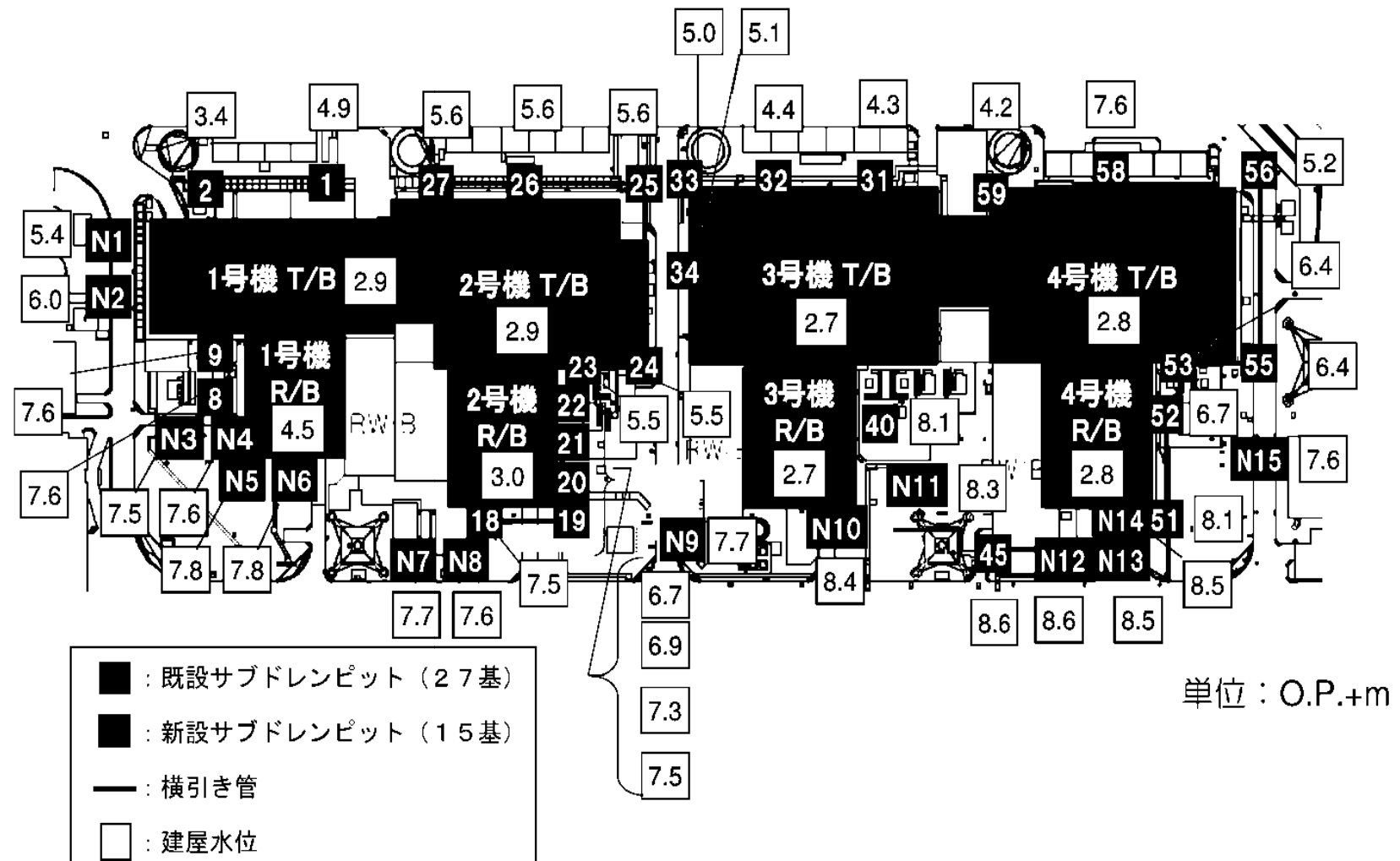
ただし、1～4号機の建屋内には地下水が流入しているため、高濃度放射性汚染水が系外に放出しないよう適切に建屋内水位を管理する必要がある。

現状の1～4号機の建屋滞留水の水位管理の運転上の制限は、以下のとおり。

- 2・3号炉の立坑およびタービン建屋の滞留水水位はOP3,500mm以下であること。
- 建屋滞留水の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。



## 1. 2 現状の建屋水位とサブドレン水位（平成26年11月10日）



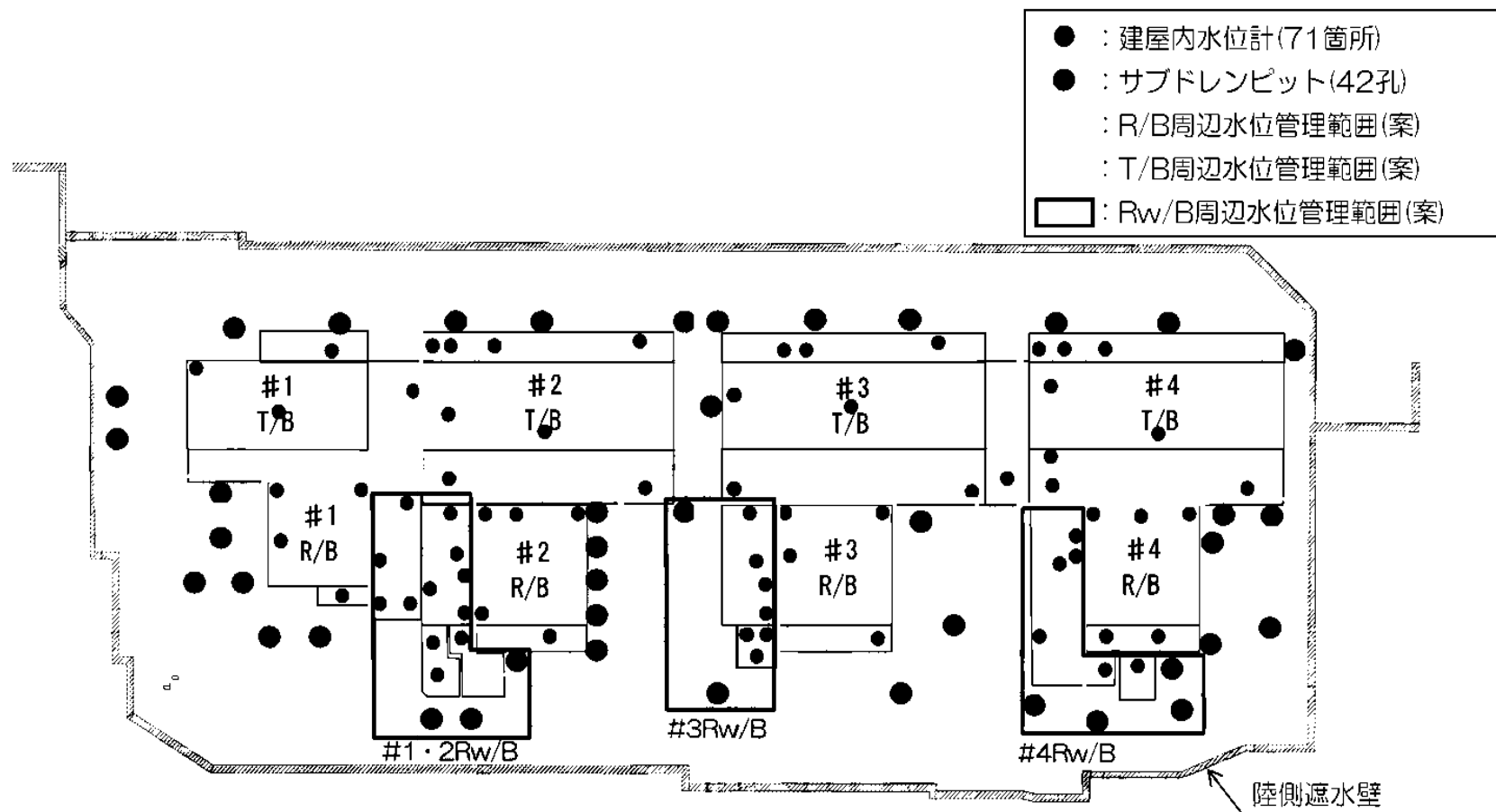


## 2. 建屋内滞留水水位計設置後の水位管理（実施計画変更申請中）

建屋内滞留水水位計を設置した後の水位管理は以下のように行う。

建屋水位と地下水位のデータ管理は、1～4号機の各建屋毎に行う。

各建屋に設置した水位計の水位が近傍のサブドレン水位を上回らないように管理する。





---

## 2. 陸側遮水壁の遮水性発現後の水位管理 陸側遮水壁造成順序と地下水位変化の想定



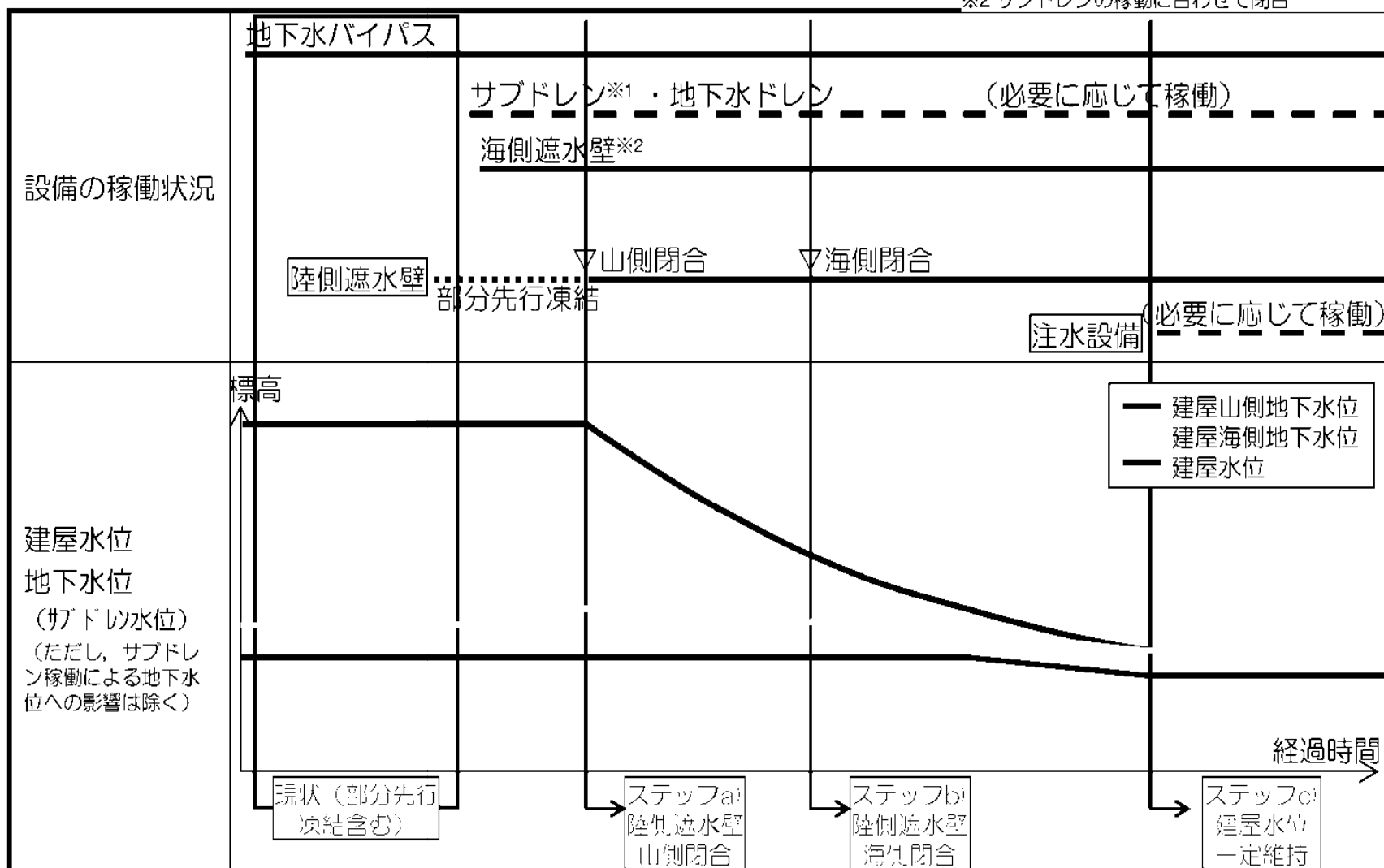
# 1. 陸側遮水壁閉合等に伴う地下水位変化の想定（イメージ）

陸側遮水壁造成等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。

以降、各ステップにおける地下水位変化の概要を示す。

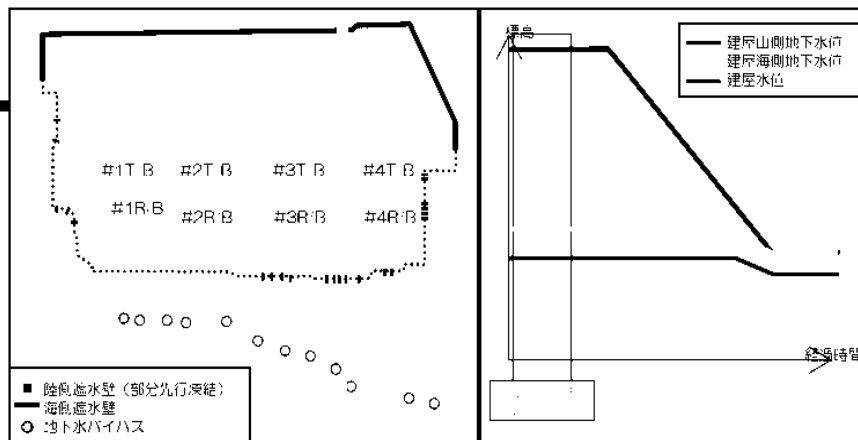
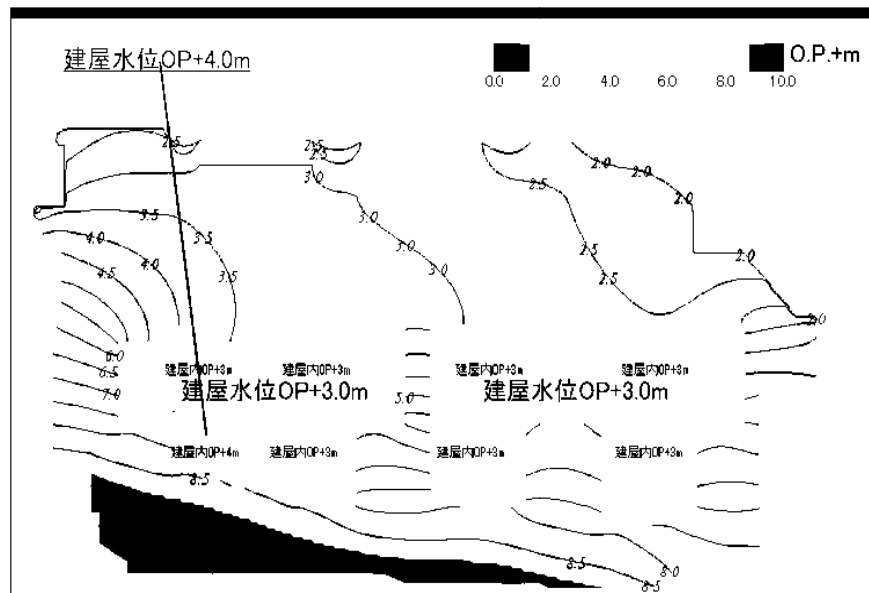
※1 サブドレンの稼働は関係者と調整の上、実施

※2 サブドレンの稼働に合わせて閉合





## 2. 1 現状（部分先行凍結を含む）



稼働中

地下水バイパス

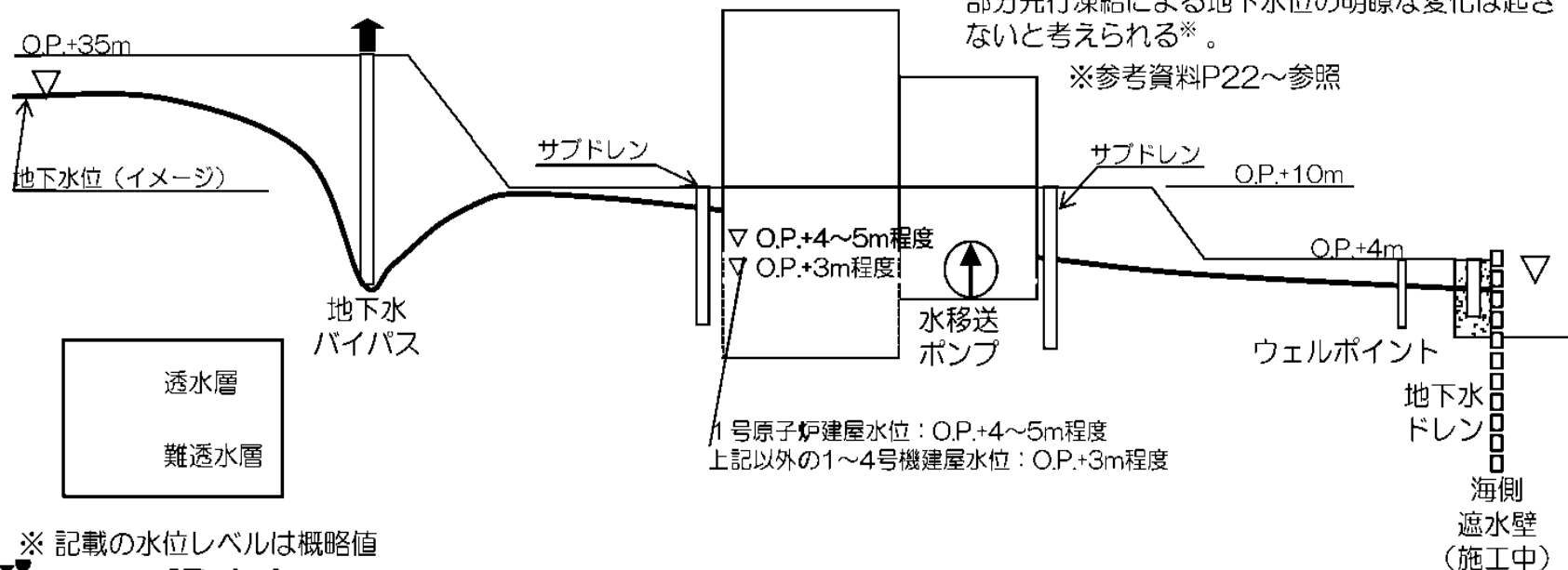
施工中

海側遮水壁未閉合（施工中）

部分先行凍結（今後実施）※

部分先行凍結による地下水位の明瞭な変化は起きないと考えられる※。

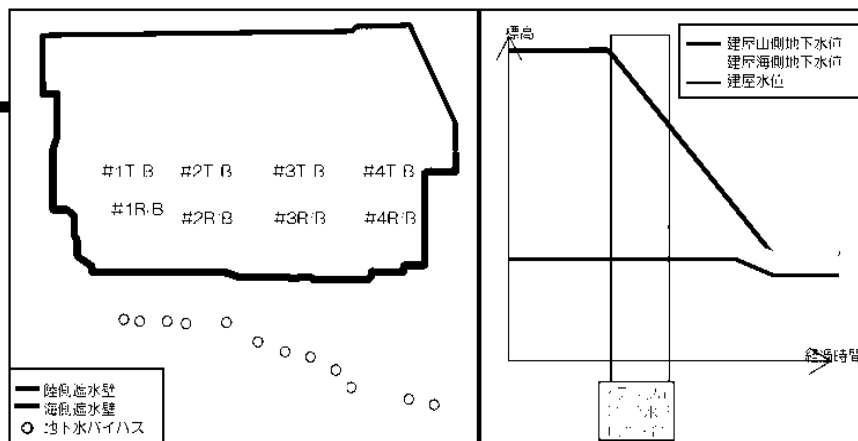
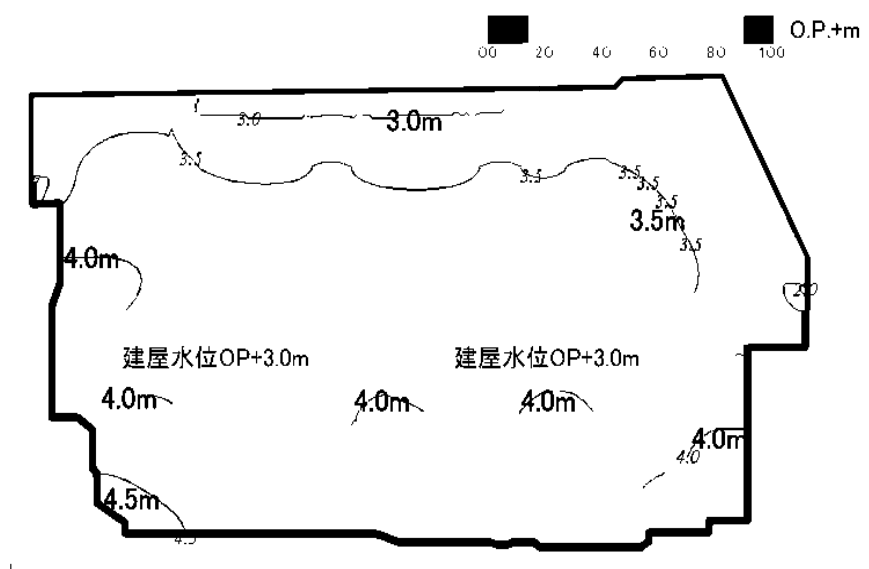
※参考資料P22～参照



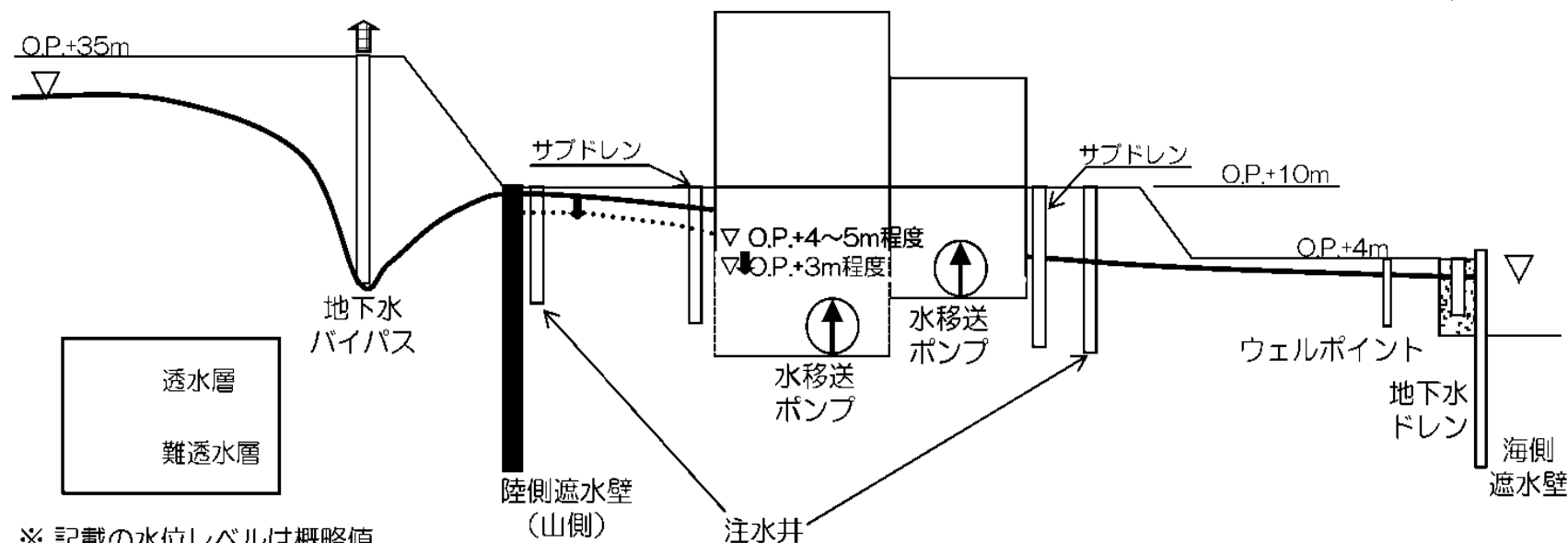
※ 記載の水位レベルは概略値



## 2. 2 ステップa) 陸側遮水壁山側閉合



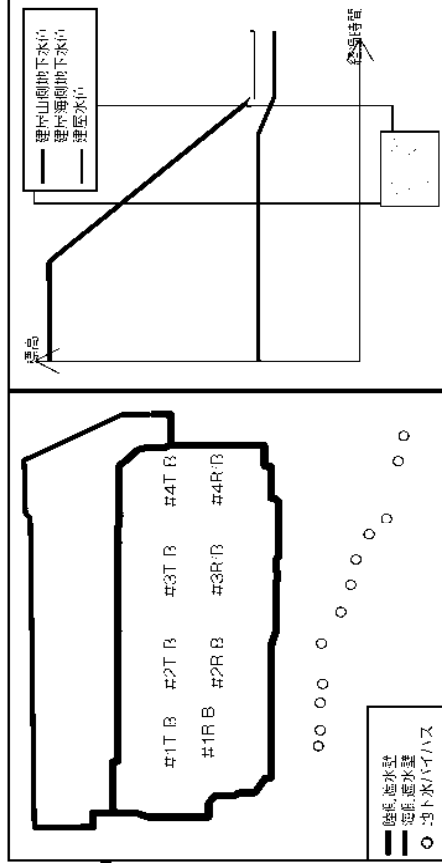
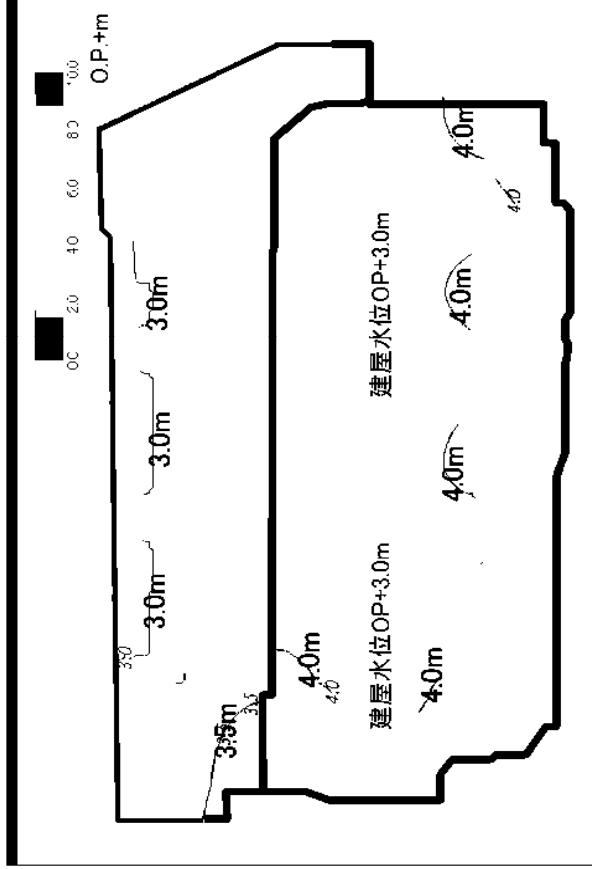
凍結による遮水性の発現に伴って、主に建屋山側の地下水位が低下していく。  
 建屋海側の地下水位は、海側遮水壁閉合の影響により一旦上昇した後、陸側遮水壁山側閉合により若干低下する。  
 サブドレン・地下水ドレンは必要に応じ稼動  
 1～4号機の全ての建屋水位をほぼ均一にする。



※ 記載の水位レベルは概略値

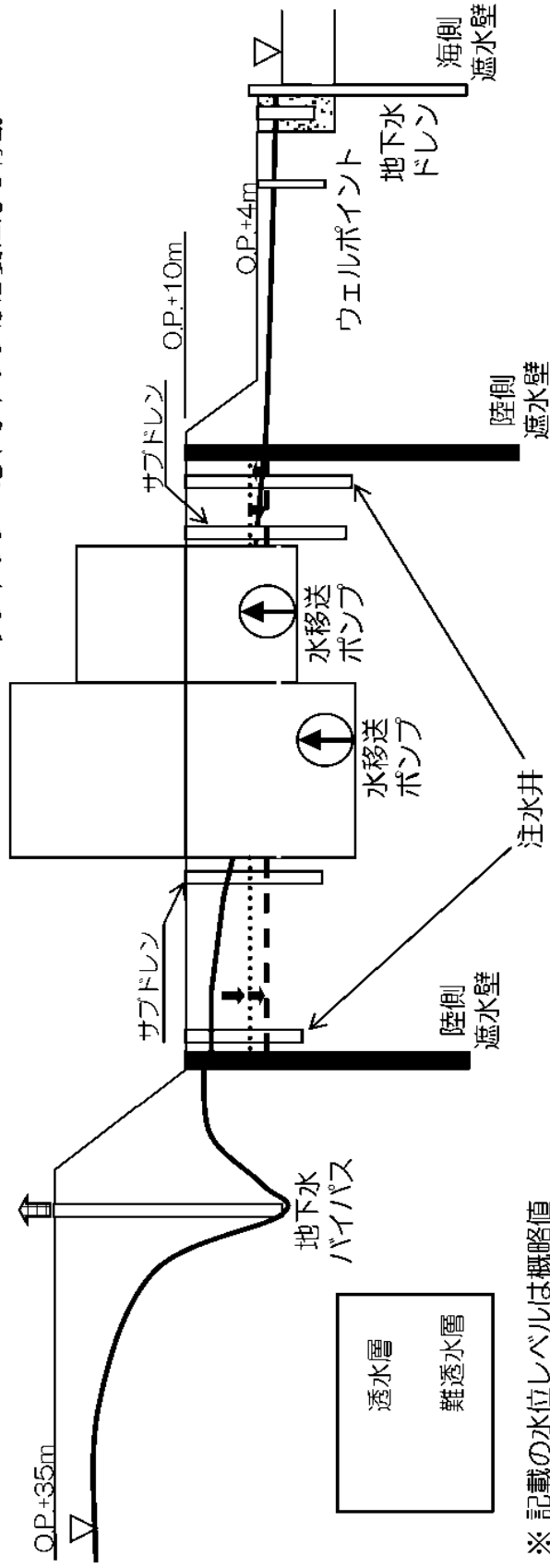


## 2.3 ステップb) 陸側遮水壁海側閉合



陸側遮水壁海側の凍結による遮水性の発現に伴って、遮水壁内の地下水位は均一化しながら低下する。建物周辺の地下水位の低下に合わせて、建屋水位を必要に応じ低下させることで建屋水位と地下水位の水位差を確保する。

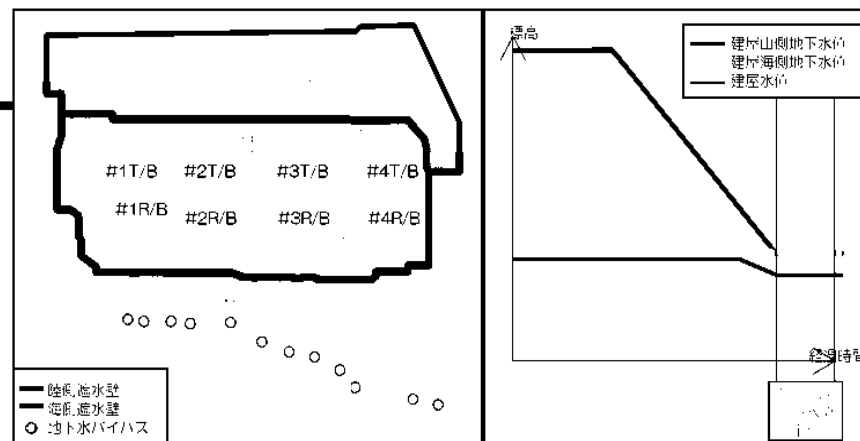
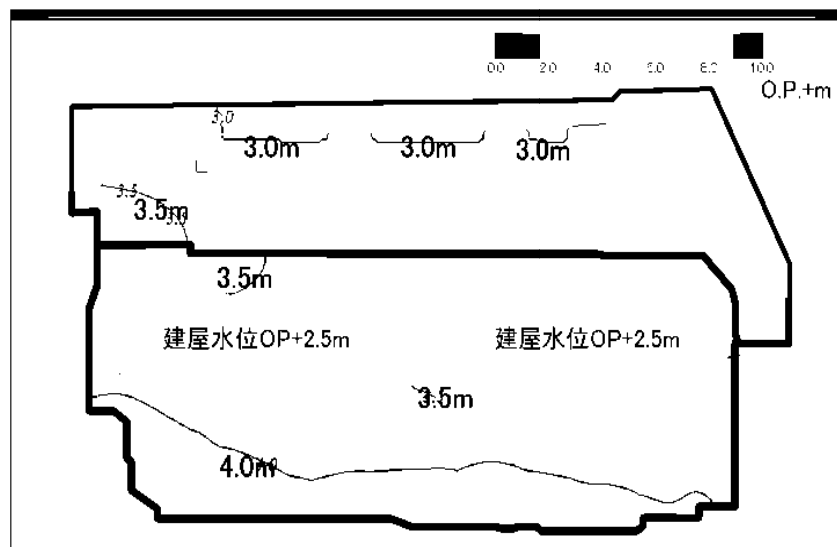
サブドレン・地下水ドレンは必要に応じ稼動



※ 記載の水位レベルは概略値



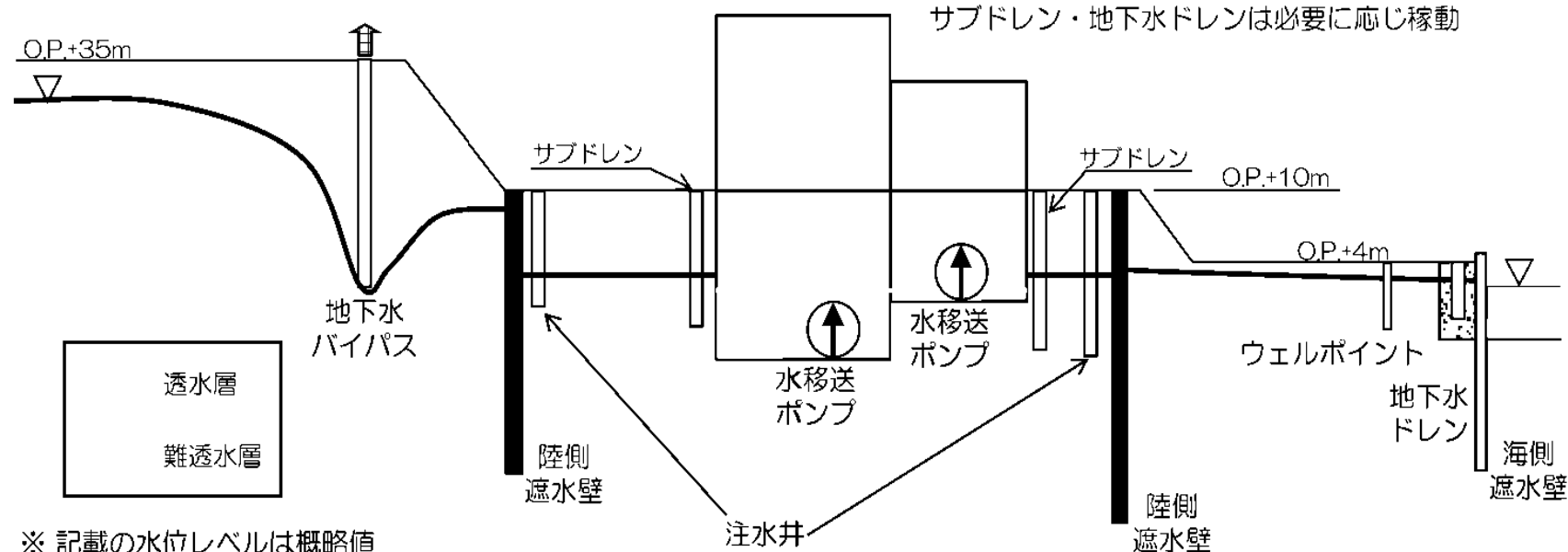
## 2. 4 ステップc) 建屋水位一定維持



降雨等による地下水涵養と建屋への地下水流入とのバランスにより地下水位の低下は緩慢となり、建屋周辺の地下水位はある一定の水位に落ち着く。

必要に応じ注水井からの注水を実施することで建屋水位と地下水位の水位差を確保する。

サブドレン・地下水ドレンは必要に応じ稼動



※ 記載の水位レベルは概略値



---

## 2. 陸側遮水壁の遮水性発現後の水位管理

### 1～4号機建屋内外の水位管理方針



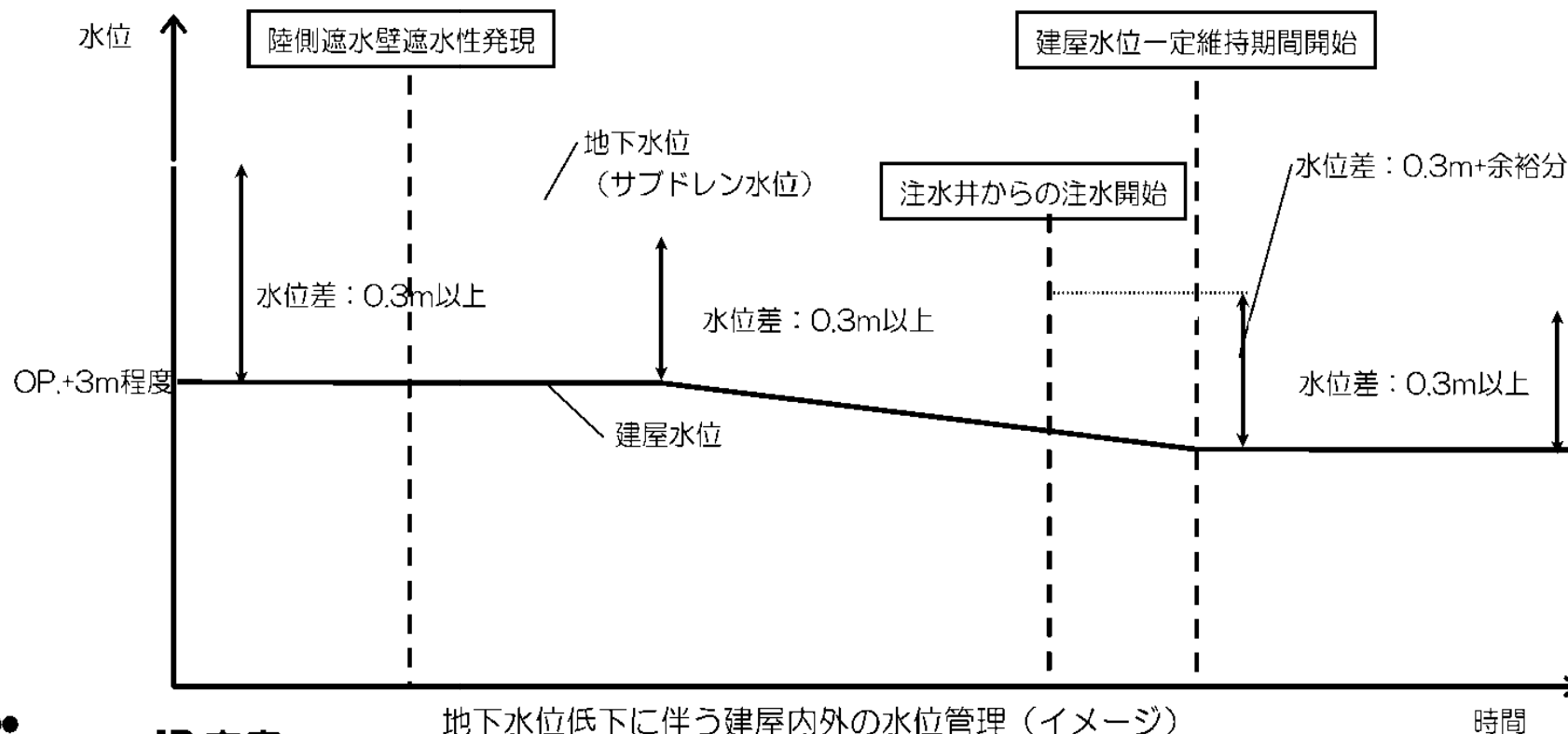
## 1. 陸側遮水壁の遮水性発現後の1～4号機建屋内外の水位管理方針

建屋水位が地下水位を上回ることがないように管理する。

地下水位の低下に合わせて必要に応じ建屋水位を低下させ、建屋水位と地下水位の水位差を確保する。

建屋水位一定維持期間において、降雨等による地下水涵養と建屋への地下水流入とのバランスにより建屋周辺の地下水位はある一定の水位に落ち着くが、必要に応じ注水井からの注水を行うことにより、建屋水位と地下水位の水位差を確保する。

サブドレンは、降雨時などに建屋への地下水流入量低減のために必要に応じ稼働する。





## 2. 1 陸側遮水壁山側閉合〔ステップa)〕後の地下水位低下 解析条件

### 解析の目的

陸側遮水壁山側3辺の遮水性発現後を想定しシミュレーション解析をすることで、地下水位低下量および地下水位低下時期について解析・評価する。

### 解析モデルおよび手法

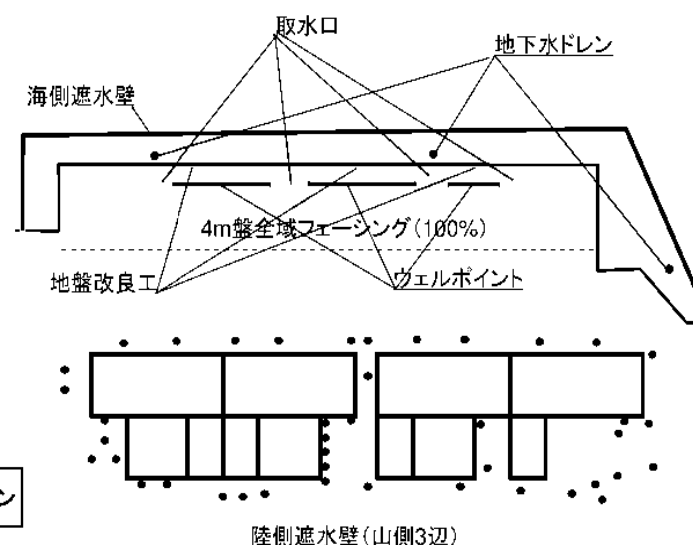
解析モデル化領域：海側遮水壁と陸側遮水壁山側3辺で囲まれた領域

解析手法：準3次元解析（GWAP）による非定常解析

建屋水位と地下水位の水位差が小さい（制御上厳しい）条件について解析を行った。

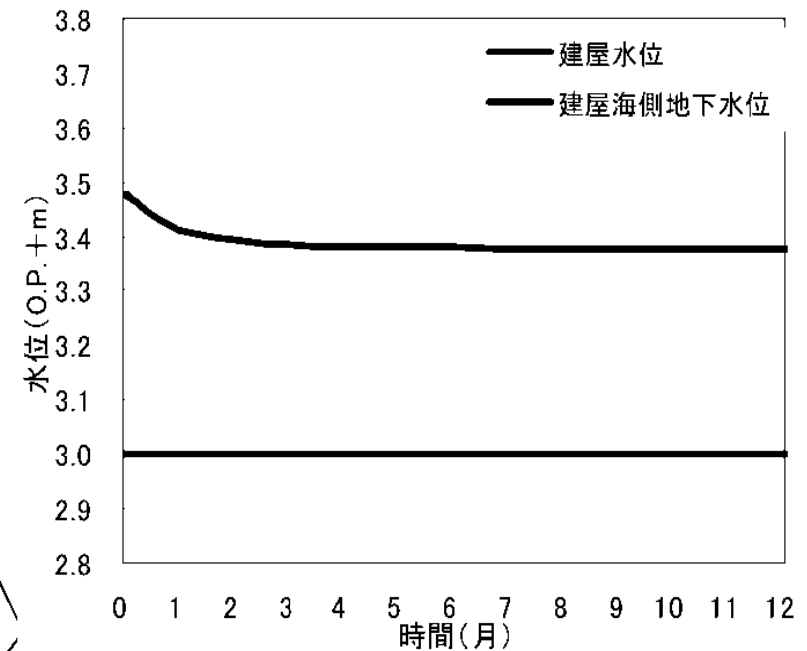
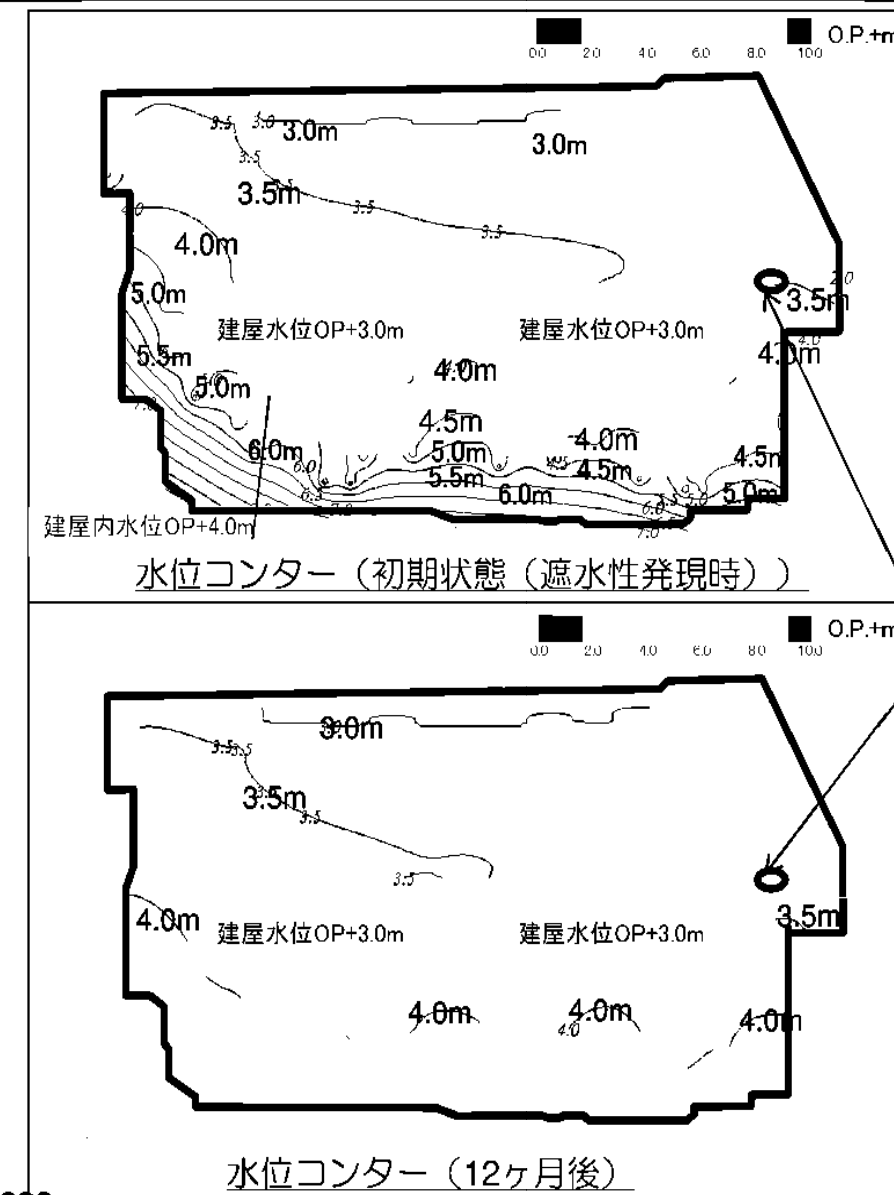
各設備		解析条件
海側（鋼管）遮水壁		閉合
4m盤	地盤改良	完了
	揚水工（リフト）	稼働 (稼働水位： GL-1.0m (O.P.+3.0m))
	地下水ドレン	
	フェーシング	100%
4～10m盤間	フェーシング	0%
10m盤 (陸側遮水壁内)	フェーシング	0%
	サブドレン	稼働（稼働水位： 建屋水位+1m）
	陸側遮水壁	山側3辺閉合 (海側未閉合)
	注水井からの注水	無

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より設定
降雨浸透率	55%	汚染水処理対策委員会報告より





## 2. 2 陸側遮水壁山側閉合〔ステップa)〕後の地下水位低下 解析結果



建屋水位に対する地下水位の経時変化  
（解析上、水位差が小さいサブドレンNo.56  
の水位変化について抽出した。）

陸側遮水壁山側3辺閉合後の建屋海側の地下水  
位の低下量は0.1～0.3m程度である。

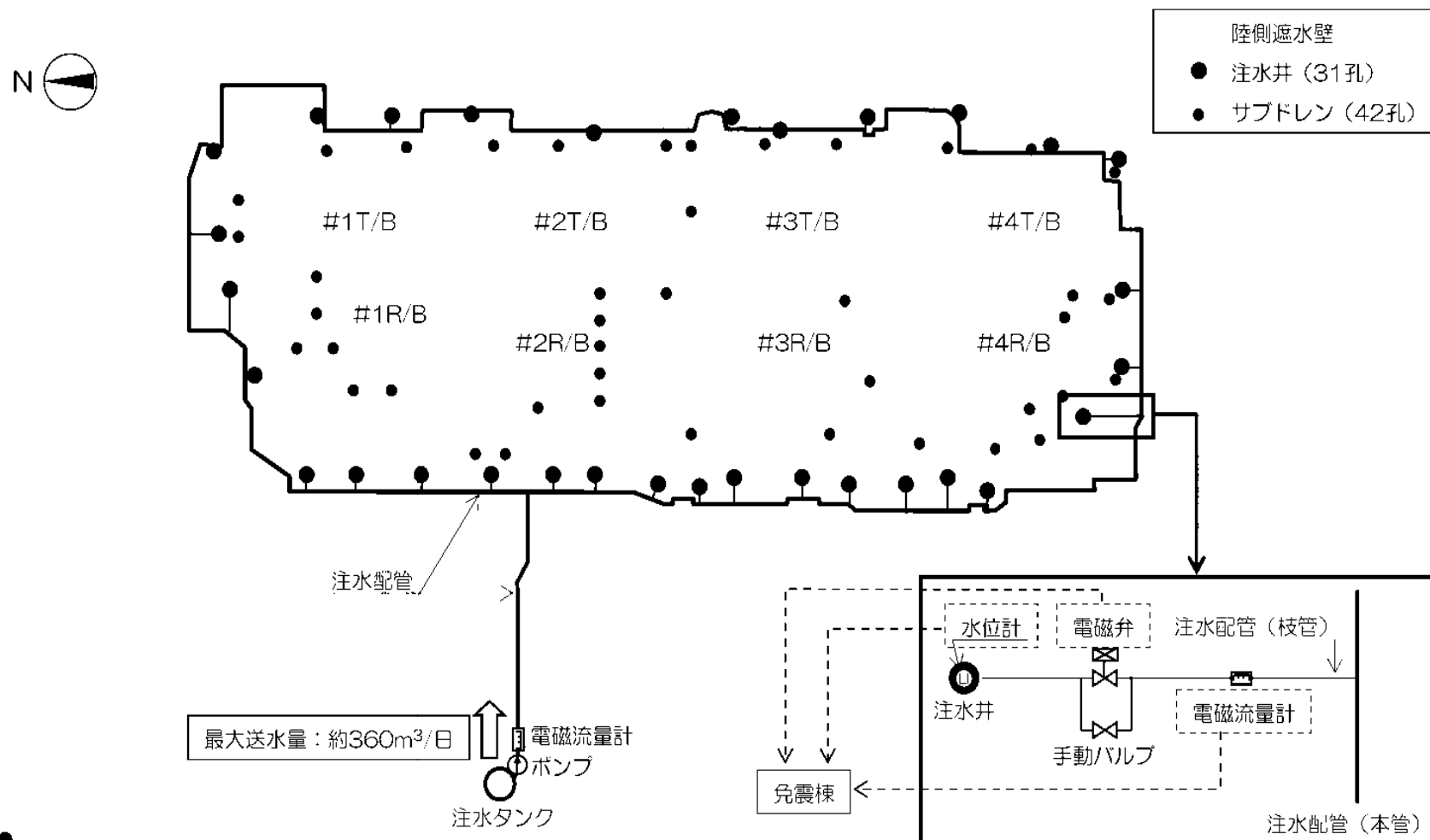


### 3.1 注水井および関連設備の配置

#### 注水井配置

注水井 1 孔毎の計測データ（水位・注水量・電磁弁稼働状況）を取り込み、免震棟にて遠隔監視・操作が可能

電磁弁が故障した場合には手動バルブの開閉により注水井への注水が可能





### 3. 2 注水井からの注水効果に関する解析結果（降雨浸透率：0mm/日）

ケース	建屋水位	建屋周辺地下水位（初期）	注水井（孔）	注水総量（m <sup>3</sup> /日）	1孔当り注水量（L/分/孔）	降雨浸透（mm/日）
1	O.P. +3 m	サブドレン稼動	31	0	0	0
2	→0m			40	0.9	

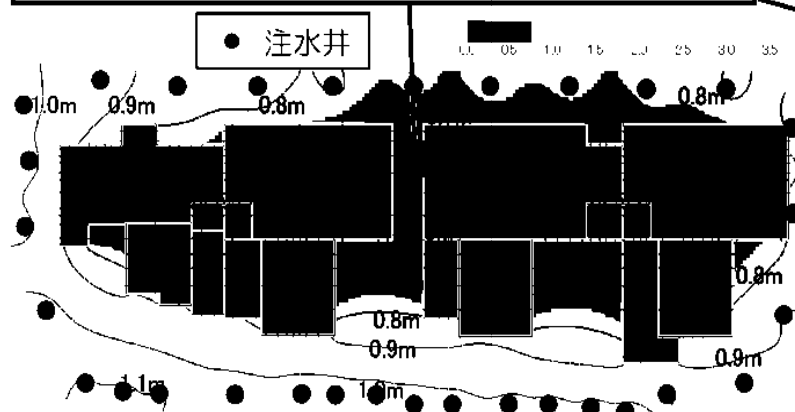
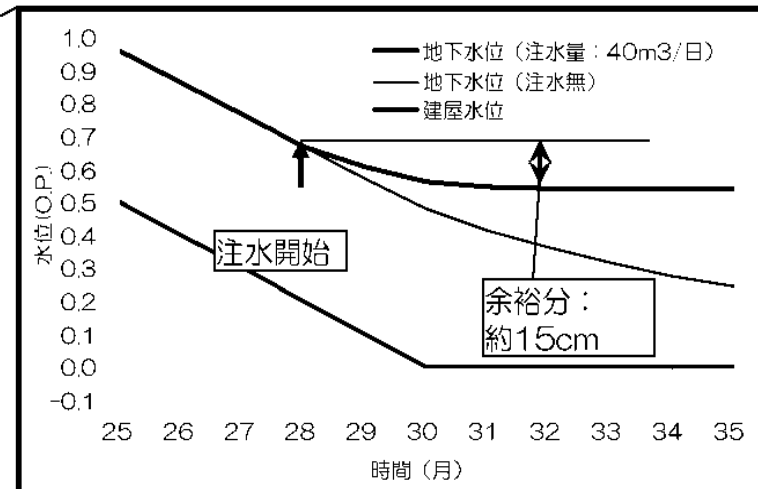
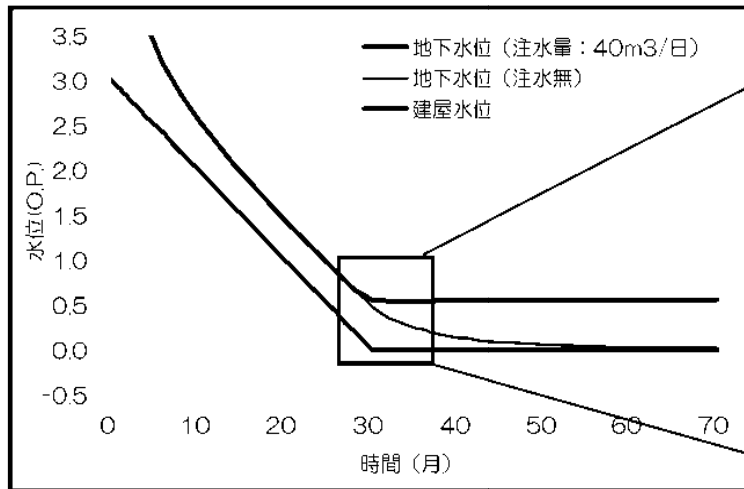


図 地下水位コンター（30ヶ月）

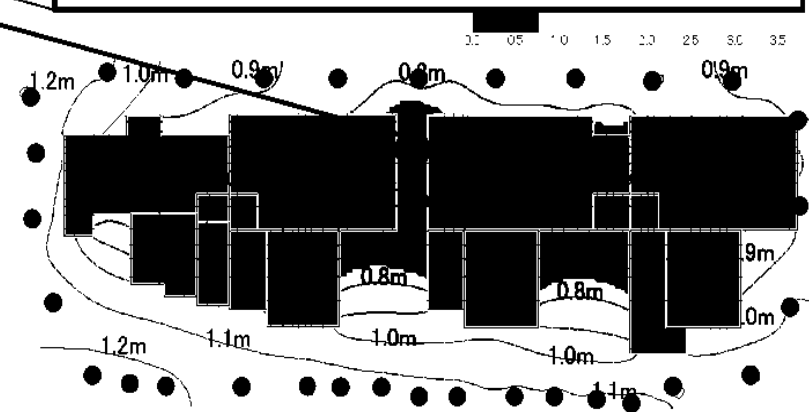


図 地下水位コンター（60ヶ月）

水位差50cmを目標として、15cm程度の余裕を持って注水井からの注水を行うことで水位差を確保できる。



### 3. 3 注水井からの注水による地下水位の維持について

---

5・6号機建屋周辺で実施した「注水試験結果（フィージビリティ・スタディ）」より、下記の結論が得られている。

注水井1本当たりの注水量：10L/分以上確保することが可能

注水井からの注水により、解析結果と同程度の地下水位上昇を確認

これらを基に解析を実施して、現計画の注水井配置による地下水位維持を確認した。

陸側遮水壁山側凍結開始前に、各注水井において上記の注水量が確保出来ることを注水試験により確認する。なお、十分な注水を行うことが出来ない場合には注水井の再設置等必要な対応を行う。

陸側遮水壁閉合後、現地において注水効果を確認し、不足する場合には注水井の増設等必要な対応を行う。



特定原子力施設 監視・評価検討会  
(第31回)  
参考3

## 陸側遮水壁閉合後の水位管理について 参考資料

平成27年2月9日

東京電力株式会社



東京電力 **in** 鹿島

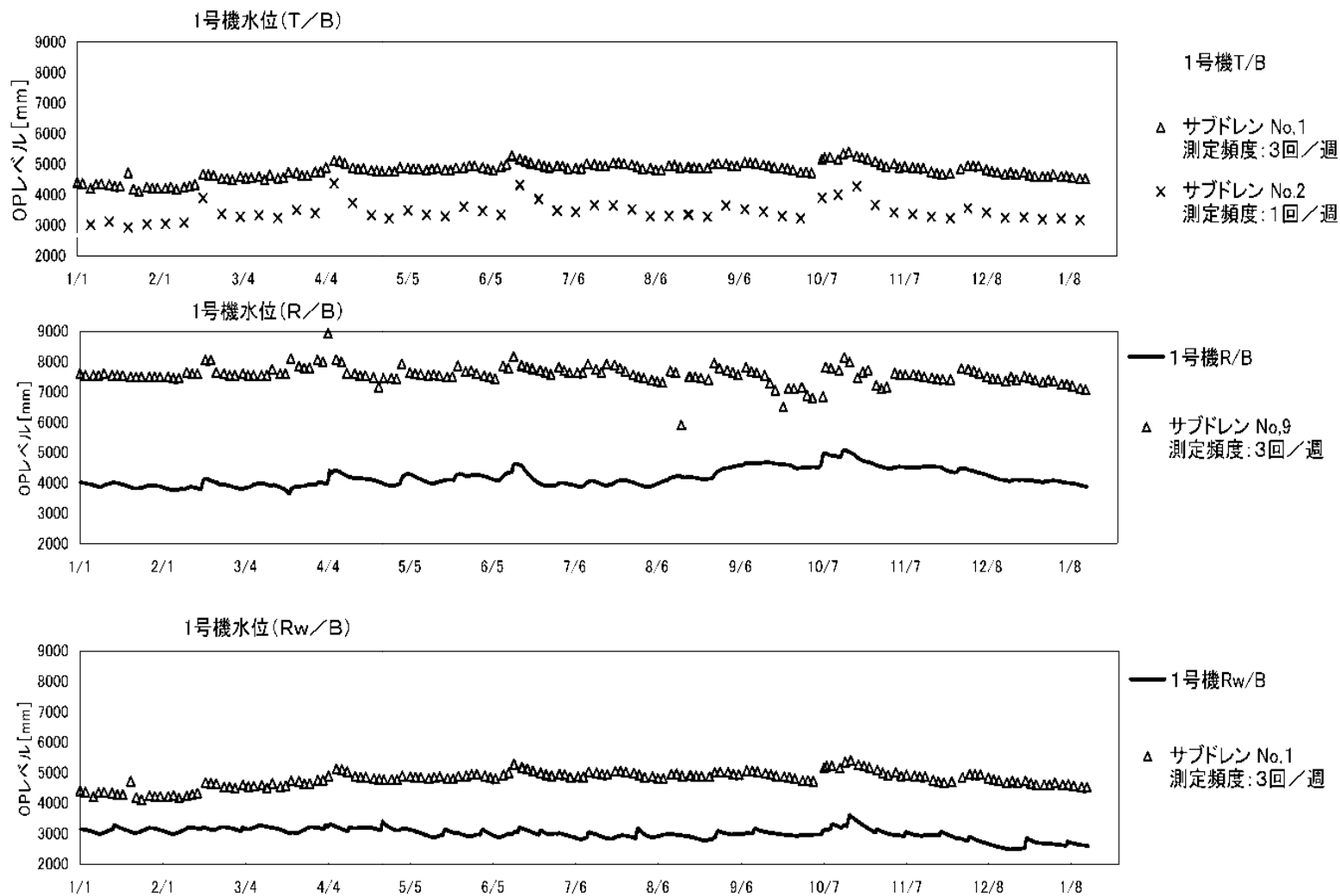


---

## 建屋水位・サブドレン水位管理の現状

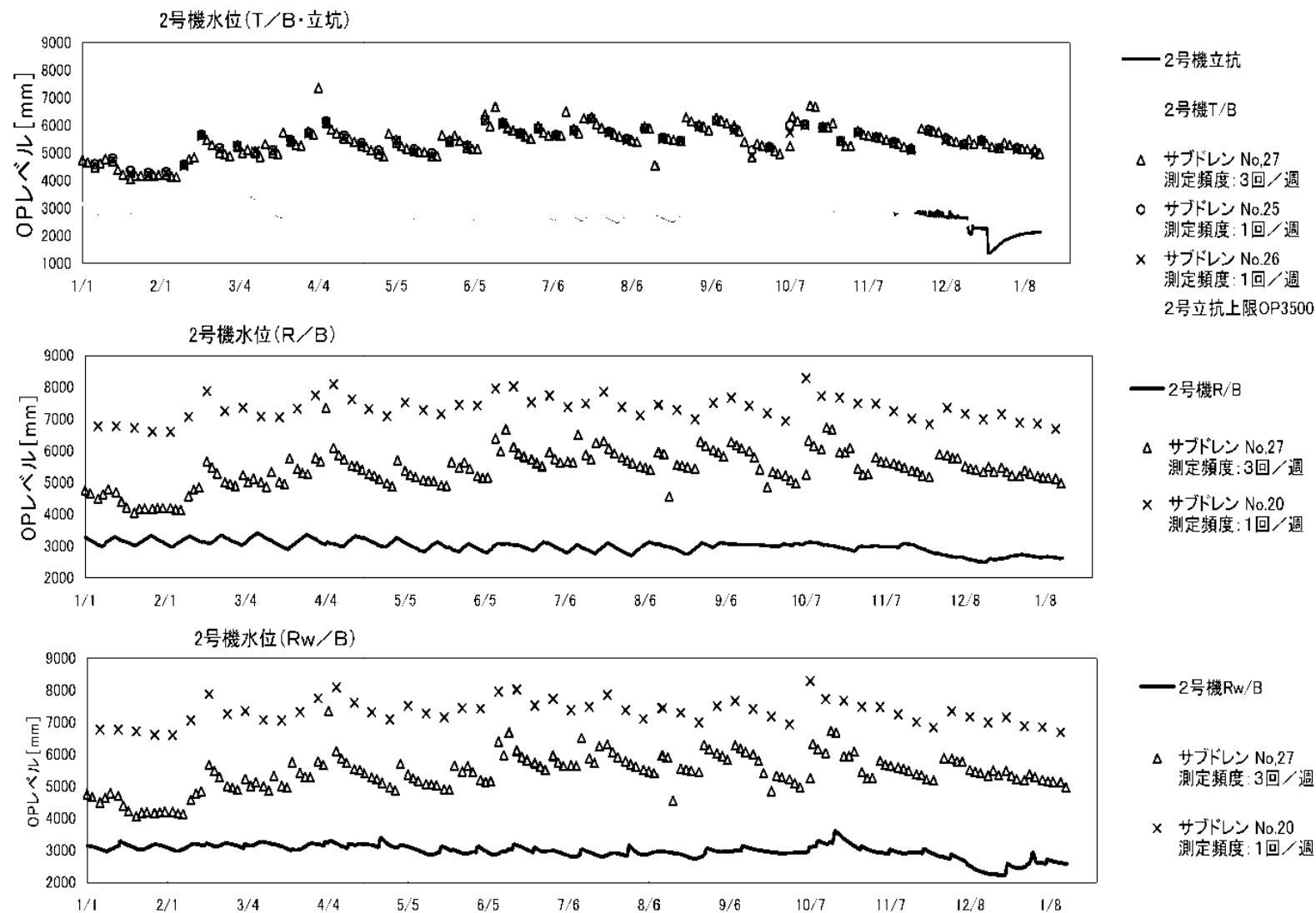


# 建屋水位監視状況（1号機）



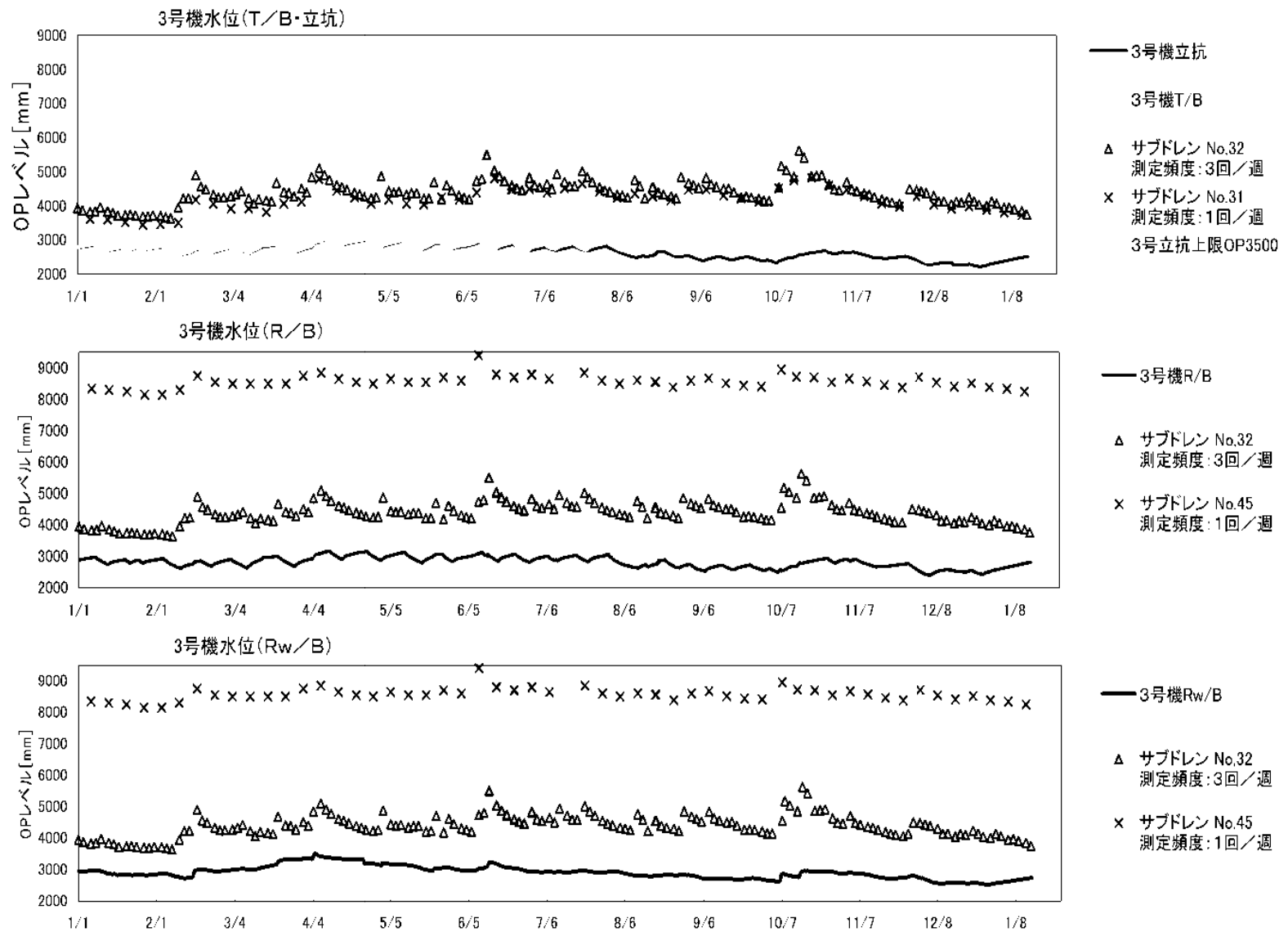


# 建屋水位監視状況（2号機）



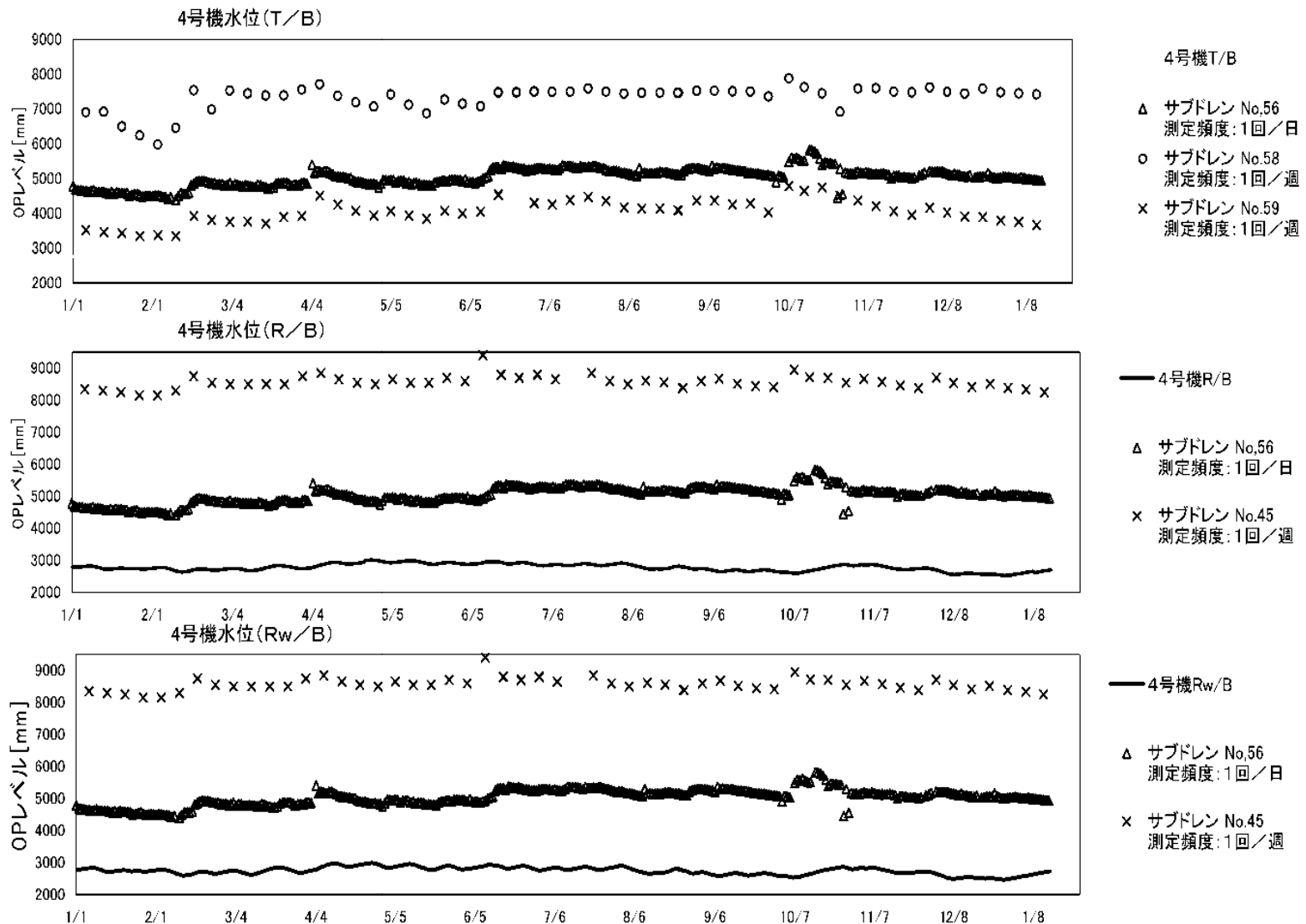


# 建屋水位監視状況（3号機）





# 建屋水位監視状況（4号機）





---

## 建屋滞留水ポンプ・水位計の追加設置と設置後の水位管理 (別途 実施計画申請中)



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。

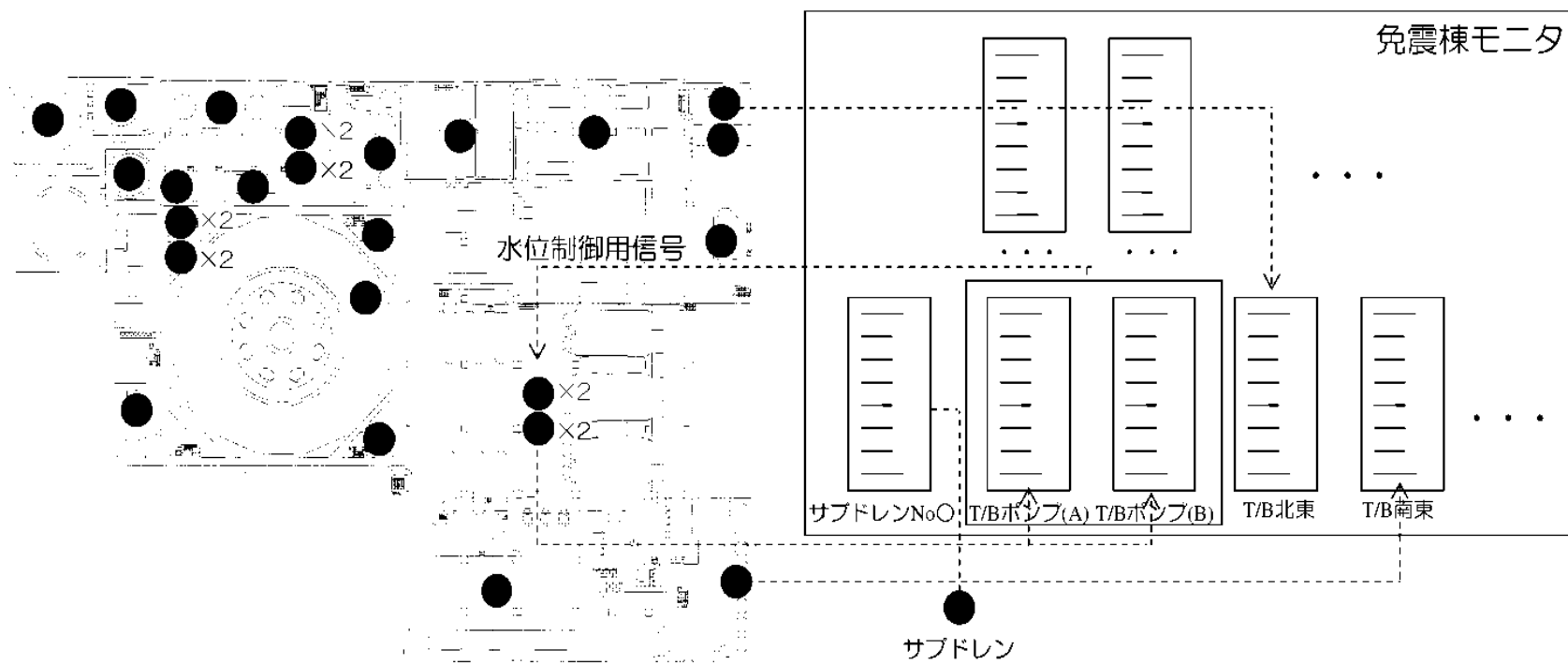
次頁以降に、データ収集方法、管理方法（「偏差大」および「水位差小」のイメージ）を示す。



# 水位データの収集方法と管理方法のイメージ（１／２）

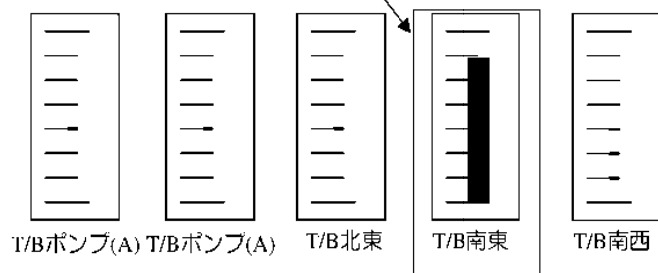
特定原子力施設 監視・評価検討会  
（第23回）資料 加筆

建屋の各箇所における水位を免震棟に収集

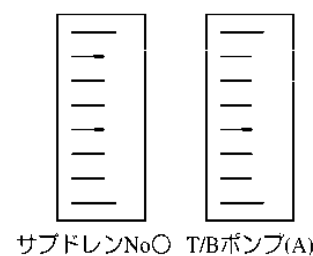


偏差大

他の水位計との偏差を検出し、警報を出力



水位差小



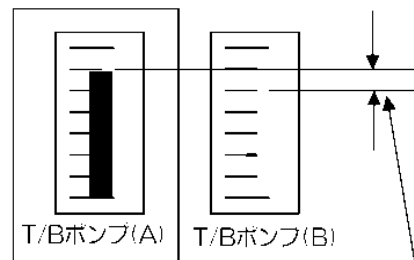
地下水位との水位差が予め定めた設定値以下になった場合に警報を出力



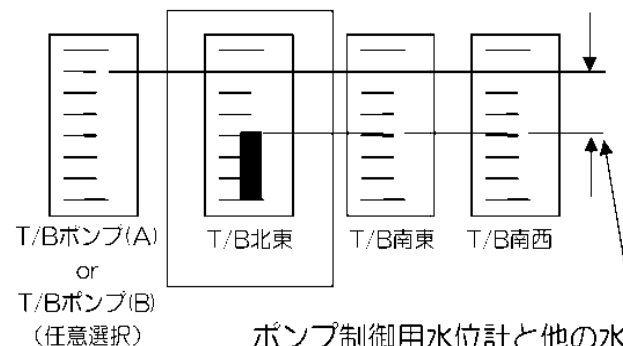
## 水位データの収集方法と管理方法のイメージ（2／2）

特定原子力施設 監視・評価検討会  
（第23回）資料 加筆

### 偏差大



ポンプ制御水位計同士の偏差を検出し、警報を出力



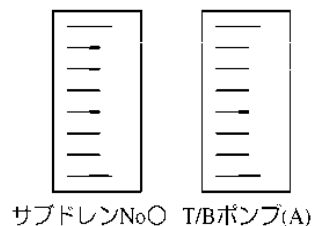
ポンプ制御水位計と他の水位計との偏差を検出し、警報を出力

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



地下水位との水位差が予め定めた設定値以下  
になった場合に警報を出力

水位差小  
警報

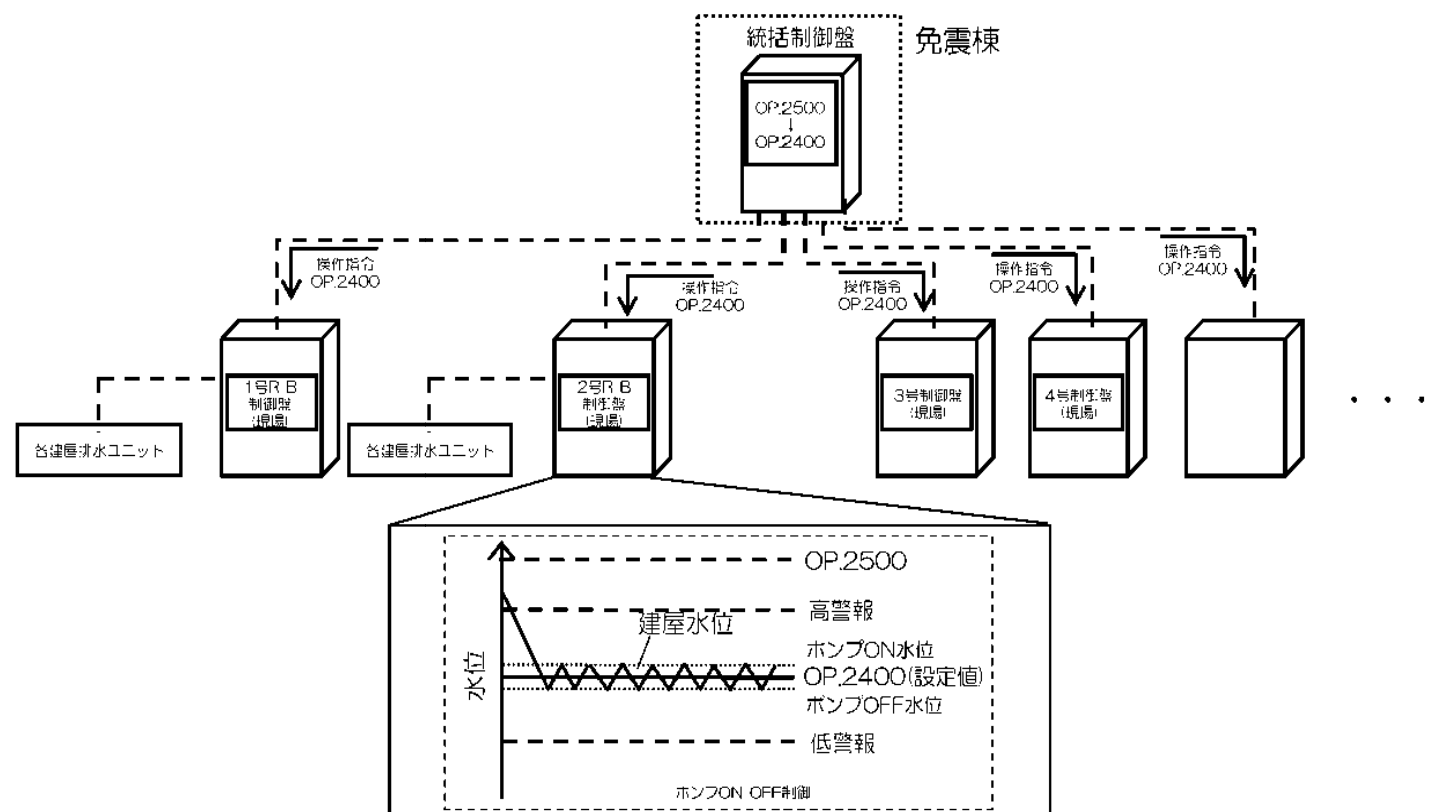
- ①他の水位計を確認し、偏差によるものではないことを確認（偏差による場合は上記手順）
- ②水位設定を免震棟にて変更し、建屋水位を低下させる。



## 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し、各建屋の滞留水水位を総括制御盤からの指令で水位制御を行う。

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。



制御システム構成イメージ



## 建屋滞留水の移送先の受入裕度について

なお、直近2年の実績で最小値である5,800m<sup>3</sup>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<sup>2</sup>）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 (m <sup>3</sup> )	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	—

※：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たまり水の貯蔵及び処理の状況について



	従来設備（現状）	新規設備（案）
建屋水位計測頻度	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
ポンプ等の設置箇所	各号機タービン建屋（合計11台（4箇所））	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（合計22台（11箇所））．
建屋水位の計測ポイント	各建屋1箇所（合計12箇所）	ポンプ設置エリアに水位制御用水位計（11箇所），想定外の局所的な水の滞留により屋外への流出リスクが否定できない箇所（60箇所）に監視用水位計を設置．（合計71箇所）
水位計計測精度	放射線影響等によるドリフト（～数百mm）が発生しており，定期的に調整を実施（高線量作業）	要求精度を検討中． 耐放射線性，メンテナンス性を向上し，システム全体として信頼性向上を図る． 精度については建屋水位と地下水位の水位差に見込む．

なお，設置箇所，機器の詳細仕様等は，現場調査の結果等を踏まえて適宜見直す．



## 従来設備と新規設備の比較（２／２）

特定原子力施設 監視・評価検討会  
（第23回）資料 加筆

項目	従来設備（現状）	新規設備（案）
設備の構成	各号機タービン建屋から排水する設備構成	各建屋を同一水位にするため、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）から排水する設備構成とする。（多重化を考慮）
容量 （ポンプの容量）	最大約1,920m <sup>3</sup> /日 （80m <sup>3</sup> /h）	現状以上の排水容量とする。 降雨時の建屋水位変動実績等を踏まえ、過去最大降雨（浪江における24時間最大降雨）に対する建屋水位応答を評価した結果、80m <sup>3</sup> /h排水時の水位上昇は約198mmと算定した。この値は、水位差（建屋一周辺地下水）300mmを考慮しても余裕があると考えている。
水位制御方法	現場での手動操作によるON-OFF制御	自動で設定水位への制御を行い、各建屋の水位を一定にする。また、地下水位低下に伴う設定水位の変更やポンプの運転等を免震棟で遠隔操作できるようにし、制御性を向上させる。
水位制御の範囲	各号機タービン建屋からの排水のみ（建屋間は水位差による移動）	原則として、各号機の各建屋に排水設備を設け、各建屋を同一水位に制御する。
水位制御の能力・時間応答性		上記排水容量による建屋水位低下量は約50mm/日。これに対し、地下水位低下量は約5～10mm/日程度となっており、余裕を有している。



# 建屋の区画とポンプ・水位計設置箇所（1号機）

特定原子力施設 監視・評価検討会  
(第23回) 資料 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

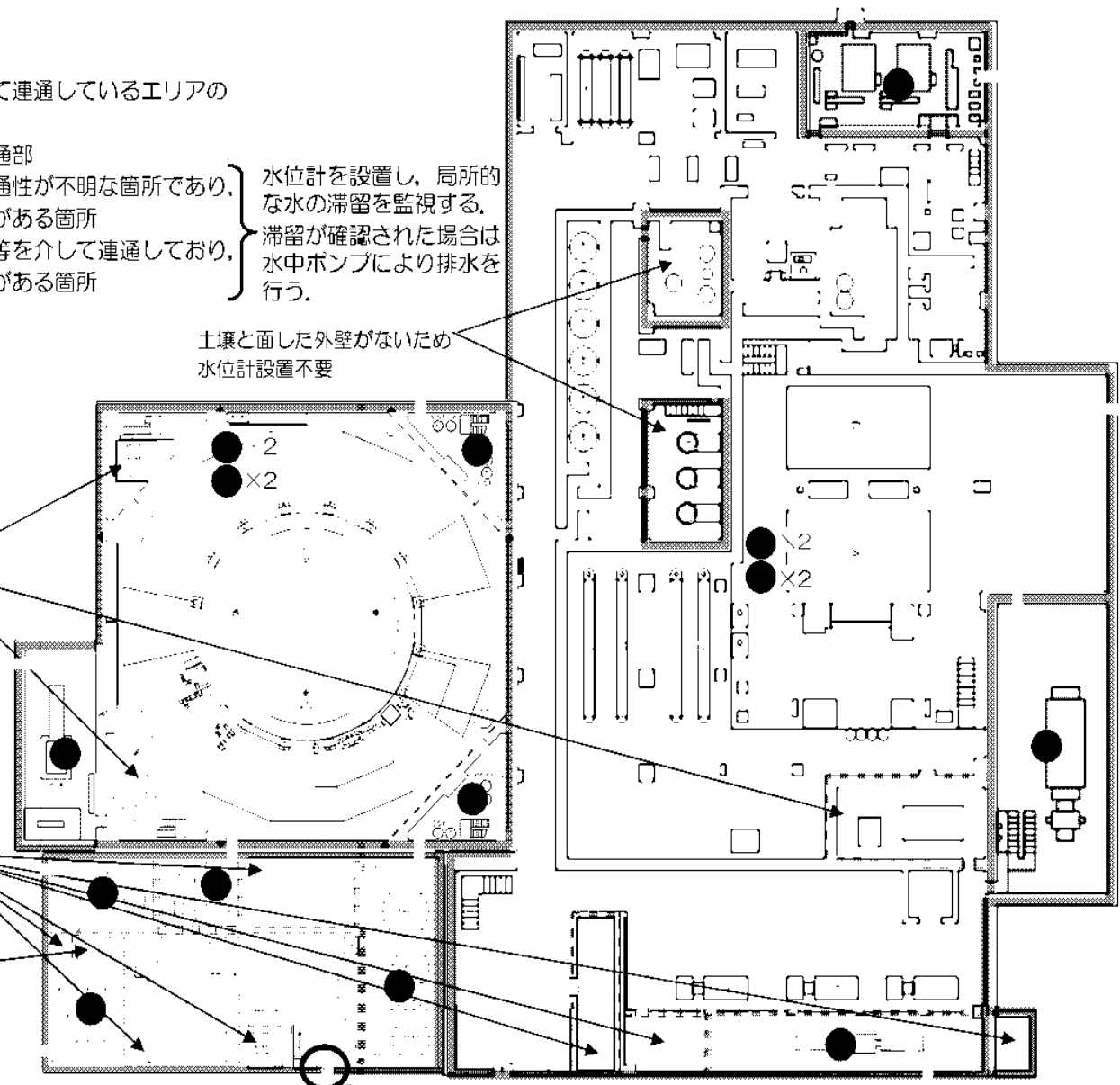
水位計を設置し、局所的な水の滞留を監視する。滞留が確認された場合は水中ポンプにより排水を行う。

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

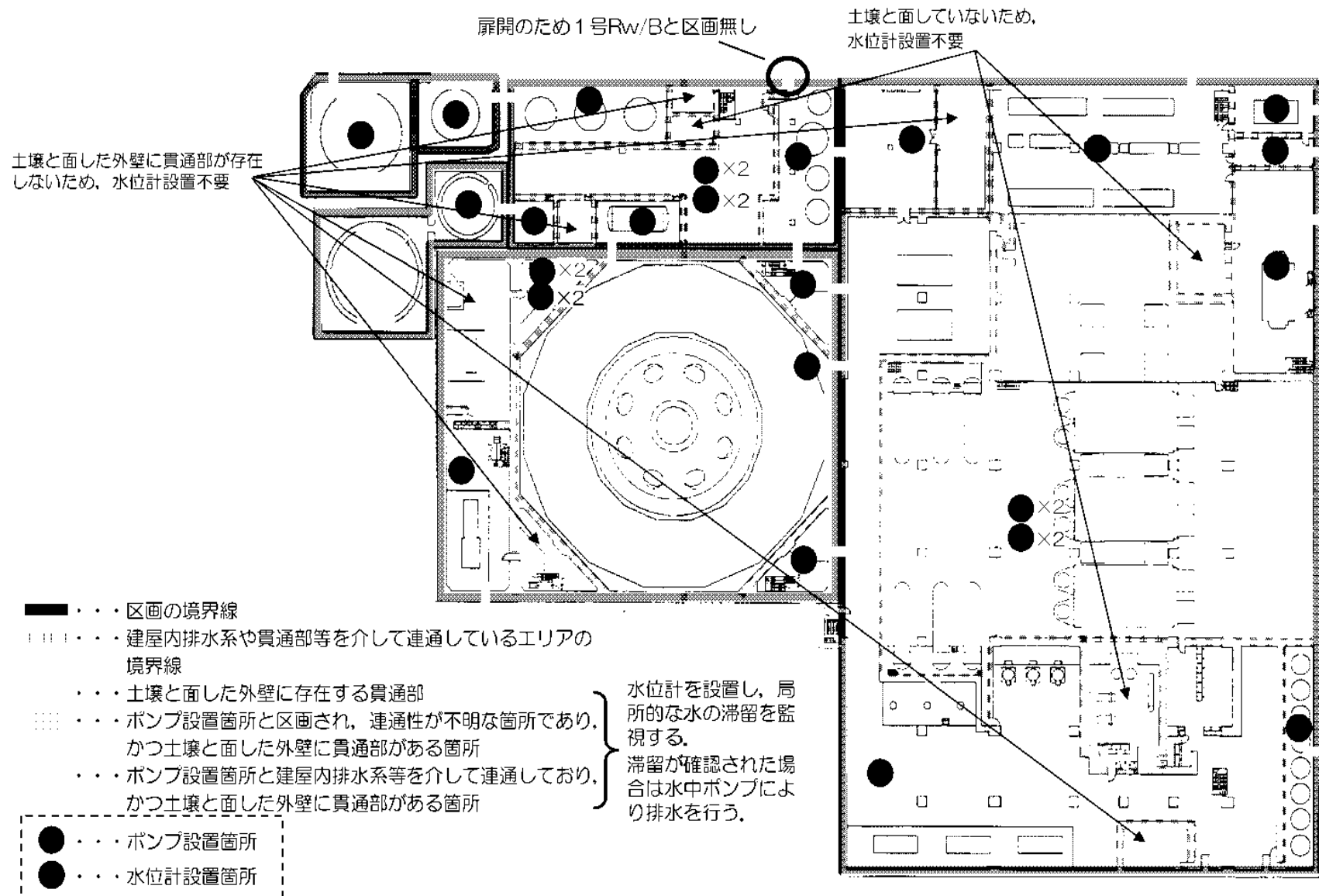
土壌に面していないため水位計設置不要





# 建屋の区画とポンプ・水位計設置箇所（2号機）

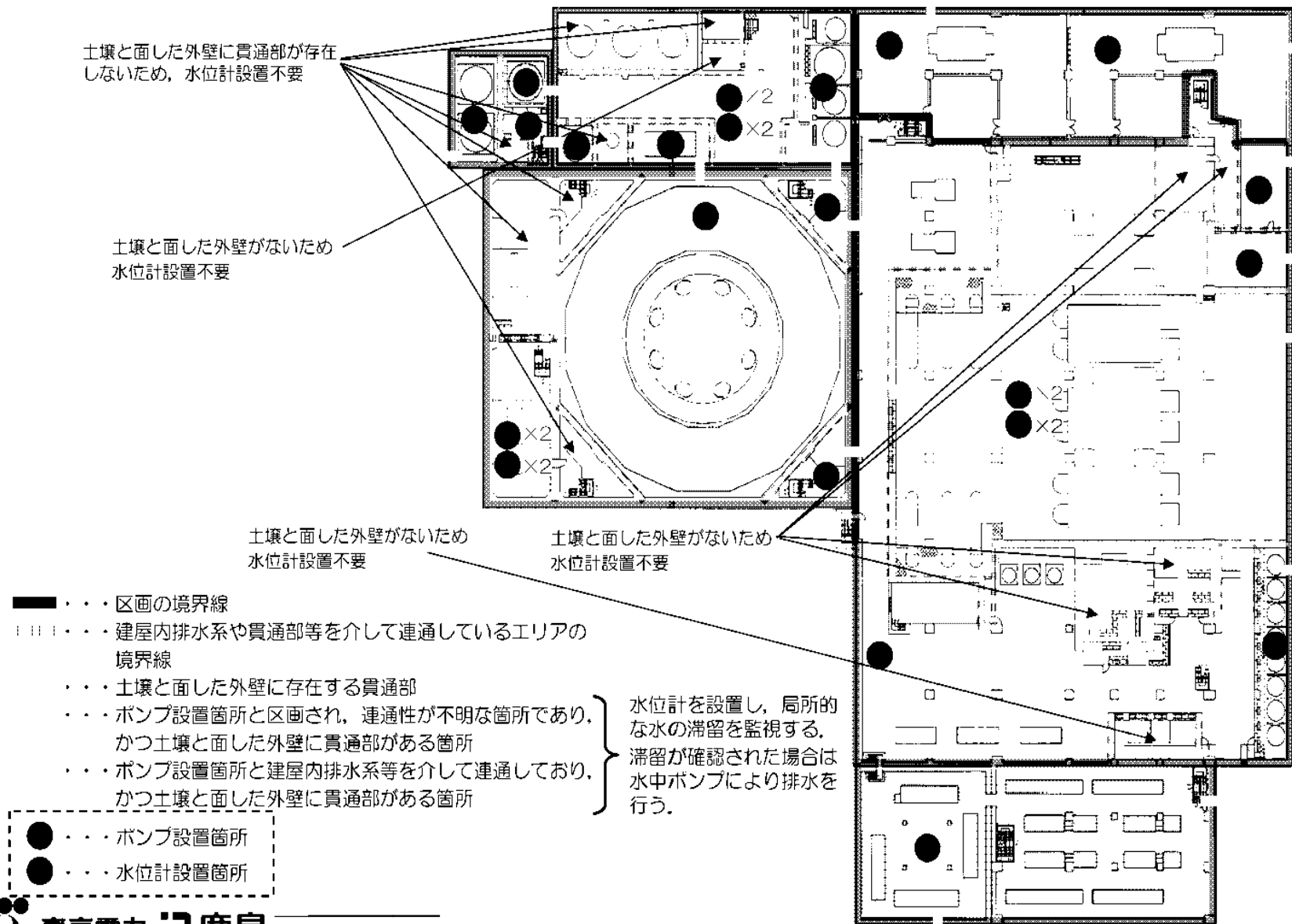
特定原子力施設 監視・評価検討会  
（第23回）資料 加筆





# 建屋の区画とポンプ・水位計設置箇所（3号機）

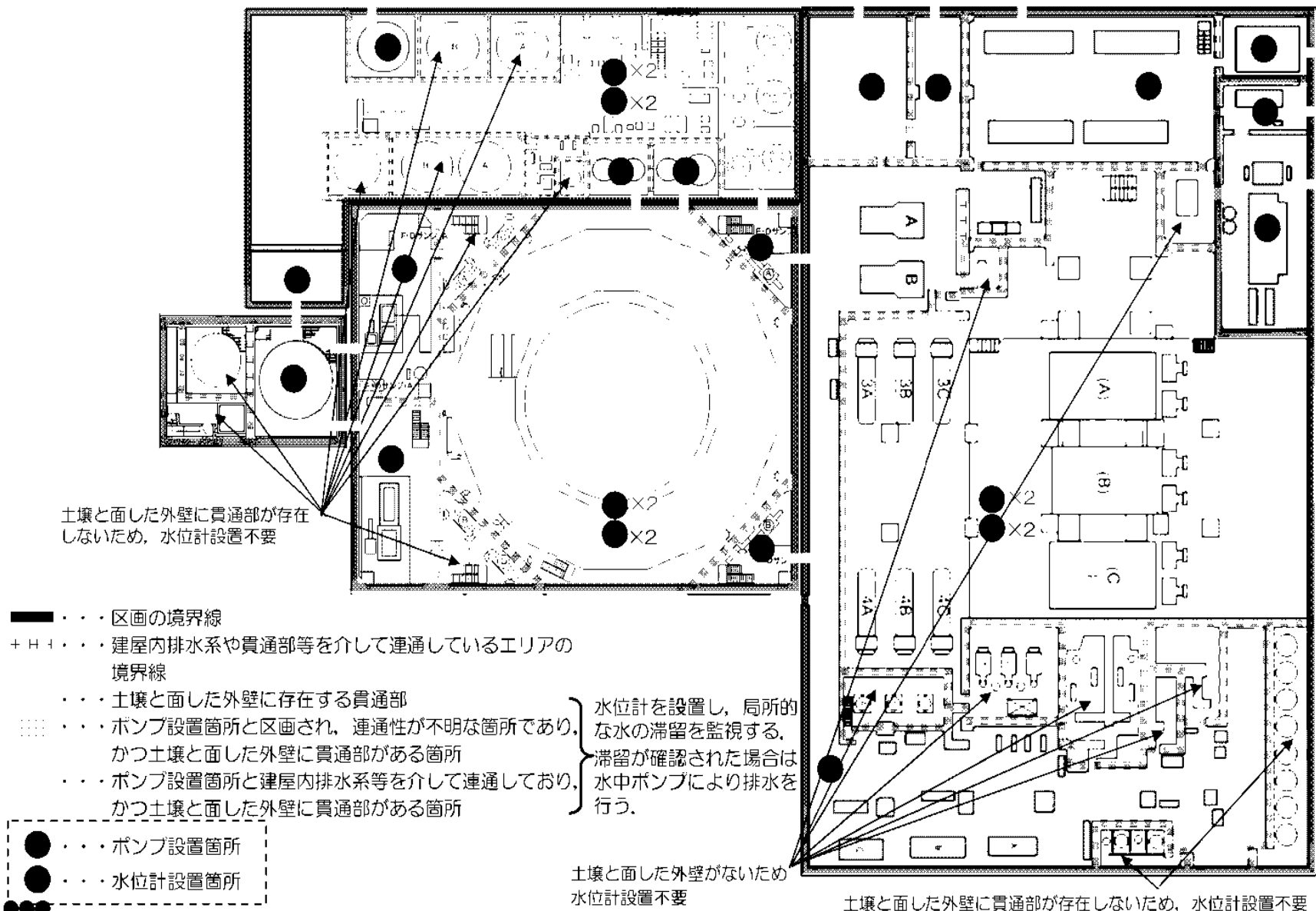
特定原子力施設 監視・評価検討会  
(第23回) 資料 加筆





# 建屋の区画とポンプ・水位計設置箇所（4号機）

特定原子力施設 監視・評価検討会  
（第23回）資料 加筆



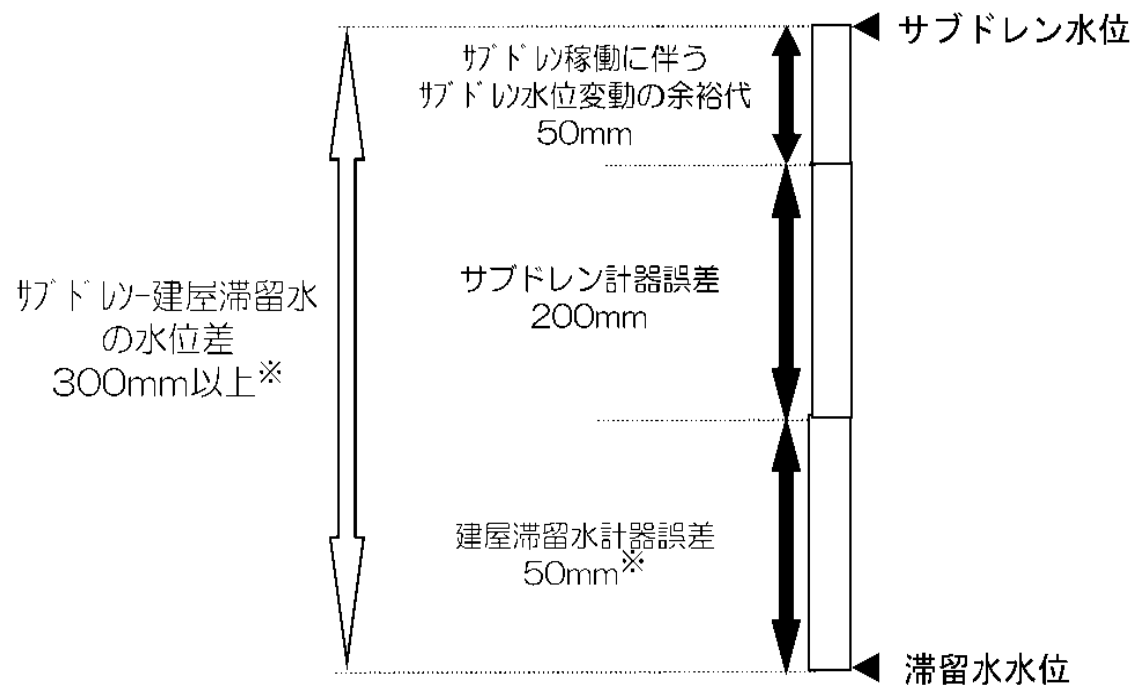


---

## サブドレンー建屋滞留水の水位差管理について



## サブドレンー建屋滞留水間の水位差の設定



※：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。



## サブドレンー建屋滞留水間の水位差の設定根拠について

---

### サブドレン稼働に伴う水位変動

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、サブドレンー建屋滞留水の水位差確保においては、保守的な解析※から得られた最大日低下量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。

※海側遮水壁が無い状態で山側サブドレンを稼働し3m程度を一度に汲み上げた場合

### サブドレン水位計の測定誤差

サブドレン水位計は、水圧式水位計を採用しており、水位管理における計器の測定誤差は200mmを見込む。

### 建屋滞留水水位計の測定誤差

建屋滞留水水位計は、水圧式水位計を採用しており、水位管理における計器の測定誤差は50mmを見込む。



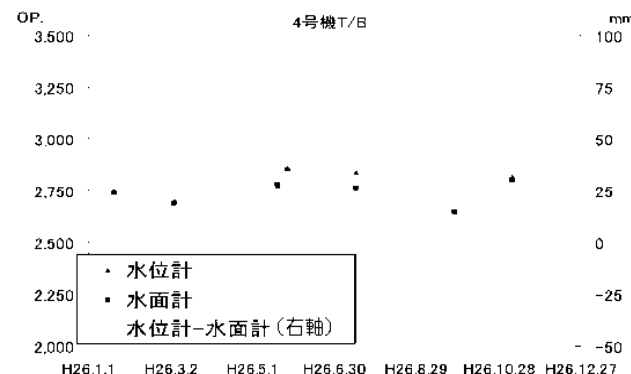
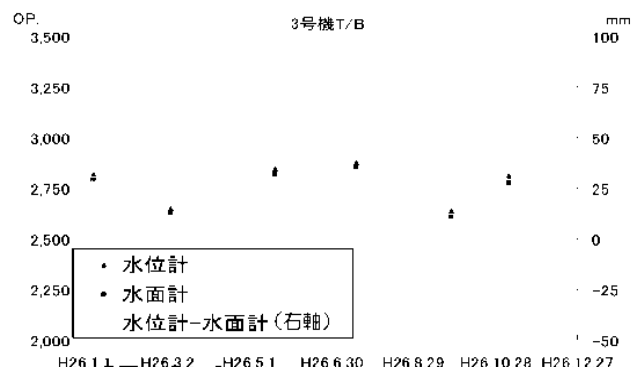
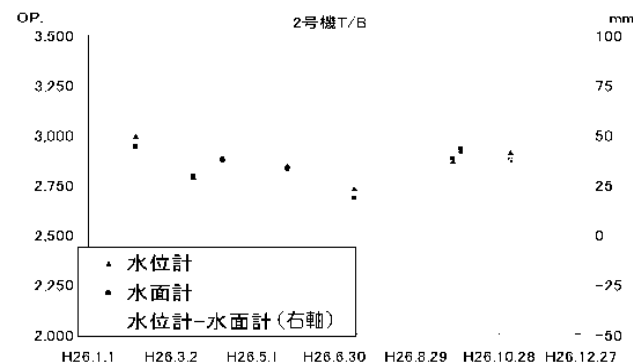
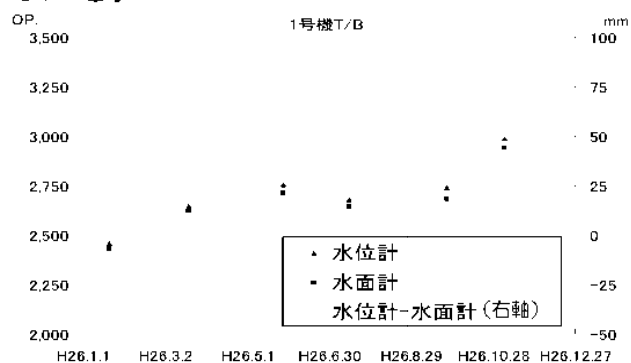
## 既存の建屋水位計の精度確認状況

### 建屋滞留水水位計の測定誤差について

水圧式水位計を用いて計測しており、当該水位計については、定期的（約2ヶ月）に水面計による実測値との比較を実施し、必要に応じて以下のとおり補正している。

- ・水位計の値が水面計より低い場合は、50mm単位で補正を行うことを標準とする。
- ・水位計の値が水面計より高い場合は、水位計の測定誤差が0～+100mmの範囲に収まるように、100mm単位で補正を行うことを標準とする。

測定誤差（水位計と水面計の値の差）は、基本的に補正単位の50mm以内となるよう管理している。





---

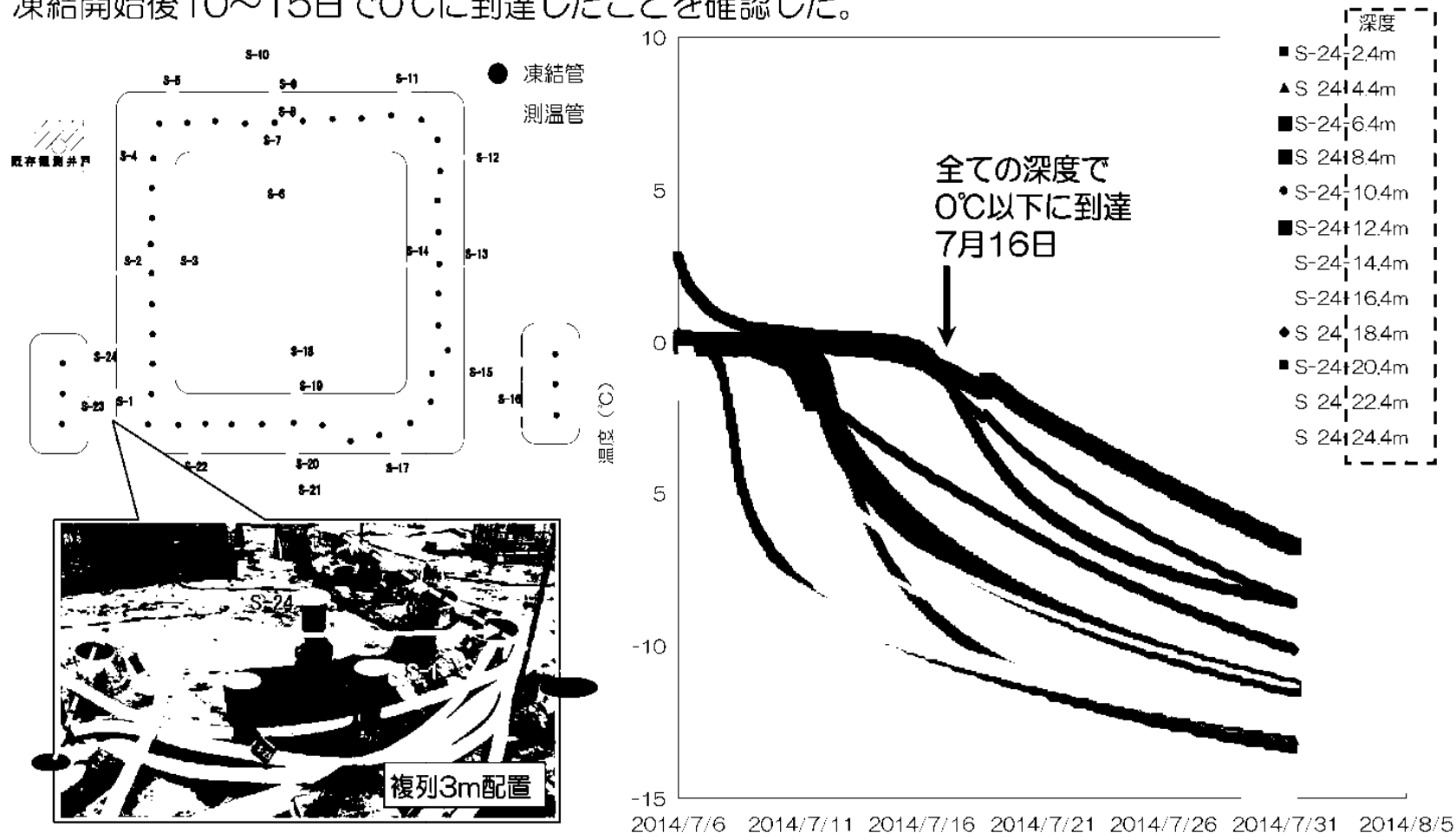
## 部分先行凍結について



## 原地盤での複列施工の凍結実証試験（フィージビリティ・スタディ）

原地盤での凍結実証試験において、「貫通施工できない埋設構造物に対し複列施工する」ことを想定し、凍結管間隔3m幅に対して片側3本ずつの複列施工の凍結実証試験を実施した。

凍結管間の中央部（S-24）の測温結果より、3月14日に凍結開始し、7月16日に全ての深度で0℃に到達したことを確認した（凍結期間：約120日）。また、一般部（凍結管間隔：1m）は、凍結開始後10～15日で0℃に到達したことを確認した。





# 複列施工箇所の凍結に要する期間に関する検討 解析条件

実証試験結果をもとに物性値を定め、複列施工箇所の凍結に要する期間に関する解析を行った。

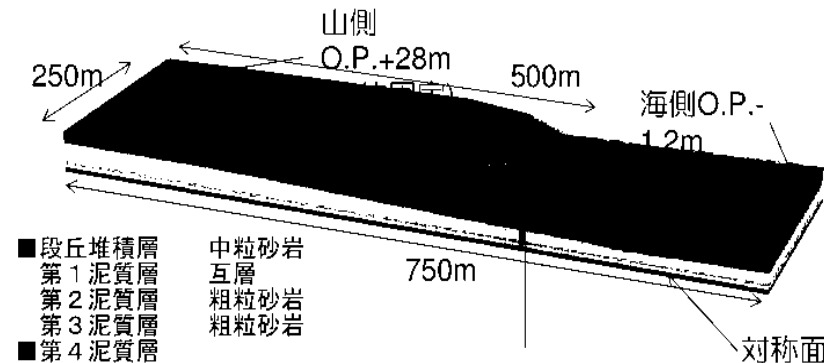
## 解析モデルおよび条件

### 水理物性

地層	透水係数(cm/s)	比貯留係数(cm <sup>-1</sup> )
段丘堆積層・砂岩	$3.0 \times 10^{-3}$	$2.9 \times 10^{-6}$
泥岩	$1.1 \times 10^{-6}$	$4.5 \times 10^{-7}$
互層	(水平) $1.0 \times 10^{-3}$ (鉛直) $1.1 \times 10^{-6}$	$5.8 \times 10^{-7}$

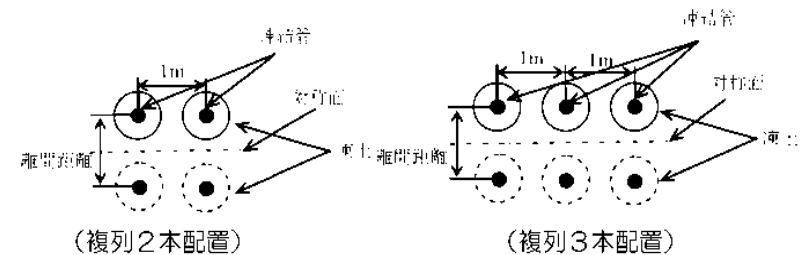
### 熱物性

地層	透水係数(cm/s)	比貯留係数(cm <sup>-1</sup> )
段丘堆積層・砂岩	$3.0 \times 10^{-3}$	$2.9 \times 10^{-6}$
泥岩	$1.1 \times 10^{-6}$	$4.5 \times 10^{-7}$
互層	(水平) $1.0 \times 10^{-3}$ (鉛直) $1.1 \times 10^{-6}$	$5.8 \times 10^{-7}$

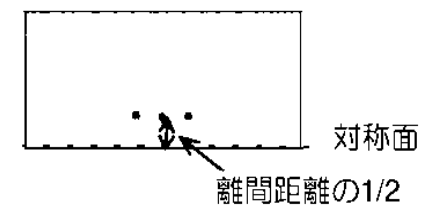


解析メッシュ図(1/2対称モデル)

**水理境界条件** 広域三次元地下水解析結果に基づき、凍土造成前は中粒砂岩層0.1m/day、互層0.03m/day、山側凍土壁位置でO.P.8.5mの水位となるように設定（主要な水理境界条件は上図に表示）



凍結管拡大図（平面図）



解析メッシュ拡大図（平面図）

**温度設定条件** 雰囲気温度15℃、初期地中温度15℃  
ブライン温度-30℃



## 複列施工箇所の凍結に要する期間に関する検討 解析結果

現地の施工での複列施工箇所を分類すると、①凍結管間隔1.5m以下・片側2本配置、②凍結管間隔1.5～2m程度・片側3本配置の2種類に大別できる。

それぞれの、凍結に要する期間は、①：35日程度、②：50日程度である

凍結管間隔	片側2本配置		
	20日後	40日後	60日後
凍結管間隔	片側3本配置		
	20日後	40日後	60日後



## 部分先行凍結の目的

---

以下の目的のため、陸側遮水壁山側の一部を先行凍結する。

陸側遮水壁山側において凍結管間隔が広い箇所については、複列施工などを実施しているが、一般部（凍結管間隔：約1m）と比較して、凍結に時間を要することを原地盤での実証試験において確認している。複列施工箇所は、一般部の凍結期間に加え、20～40日程度の期間が必要となると考えている。

そのため、一般部と同時に凍結開始した場合、凍結に時間を要する部位が残り、地下水流が集中し、さらに凍結しにくくなるという事象が想定される。

この様な地下水流が集中する部位に対しては、部分的に地盤改良工法等の止水対策を施すことにより閉合させることが出来ると考えている。

しかしながら、より確実かつ早期に陸側遮水壁を閉合させるために、凍結に時間を要すると予想される部位の凍結を先行的に開始する。



## 部分先行凍結の地下水位への影響

### 目的

部分先行凍結前後での地下水位への影響評価

### 解析条件

部分先行凍結により遮水される長さは全体の6%程度

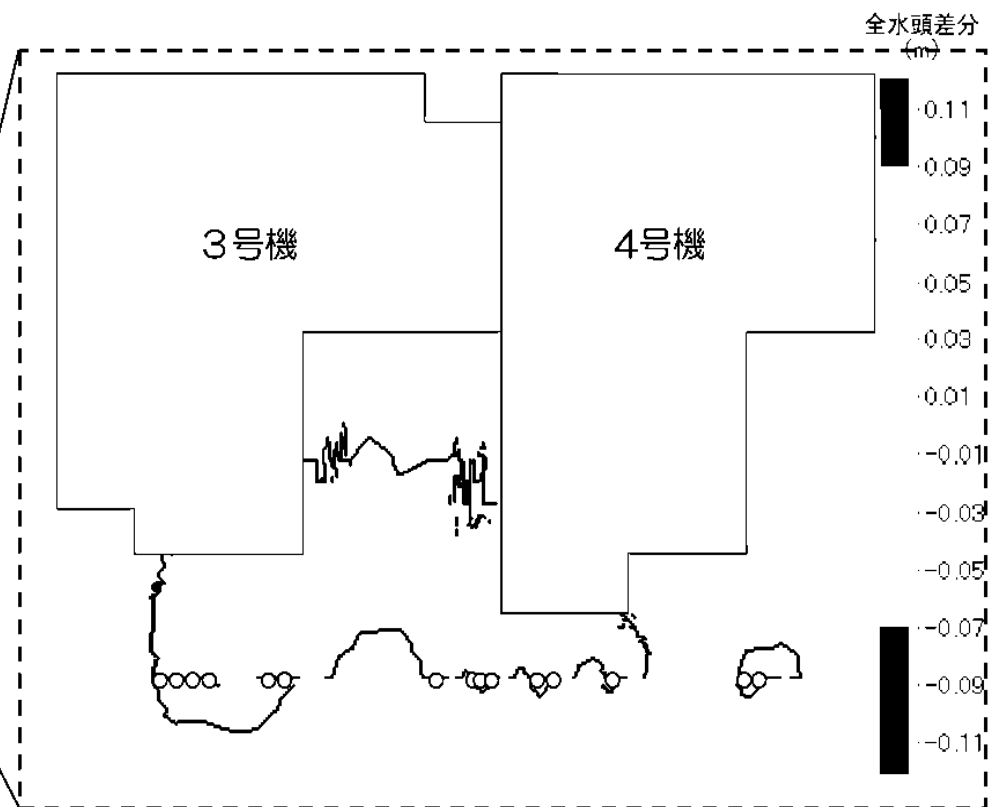
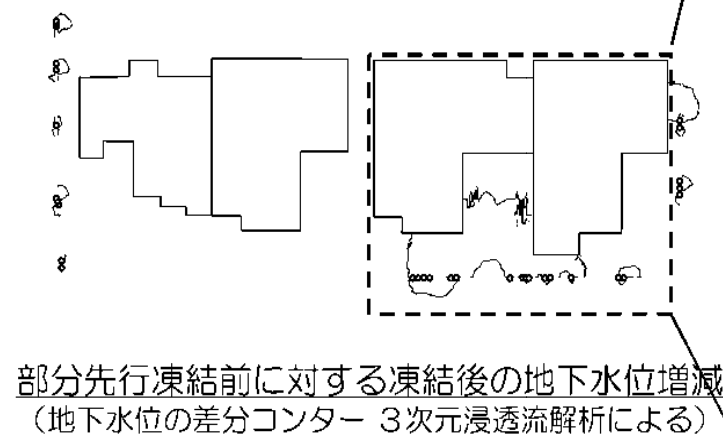
### 解析結果

部分先行凍結前に対し凍結完了後、建屋山側の地下水位が数cm程度低下する。

### 解析条件

陸側遮水壁山側総延長	986m	100%
先行凍結による遮水長さ※	60m	6%

※：凍結範囲は半径1mと仮定





---

## 陸側遮水壁による建屋への地下水流入量抑制効果



# 地下水分布基礎方程式について

- ・地下水流動の基礎方程式（ダルシーの法則）

$$v = k i = k \frac{\Delta h}{L}$$

$v$ ：流速,  $i$ ：動水勾配,  $k$ ：透水係数,  
 $\Delta h$ ：水位差,  $L$ ：距離

- ・連続の式（質量保存の法則）

$$Q = VA = k i A$$

$Q$ ：流量,  $A$ ：面積

上記を元に、定常軸対象浸透流（不圧帯水層：（例）サブドレン）の基礎方程式は下記に導かれる。

$$Q = 2\pi k r h \frac{dh}{dr}$$

$r$ ：井戸中心からの距離

→上記式を基礎方程式として、降雨の影響を加え

二次元及び三次元の地下水位を解析コードを用いて計算する。

例） $r=r_0$ ,  $h=h_0$ で微分方程式を解くと

$$h^2 - h_0^2 = \frac{Q}{\pi k} \ln \frac{r}{r_0}$$

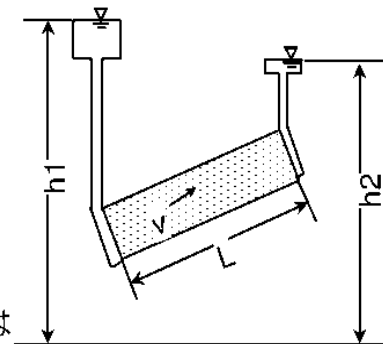
※井戸から $r$ 位置の水位低下量は対数関数となる

また、定常断面二次元浸透流（不圧帯水層：（例）陸側遮水壁の基礎方程式は

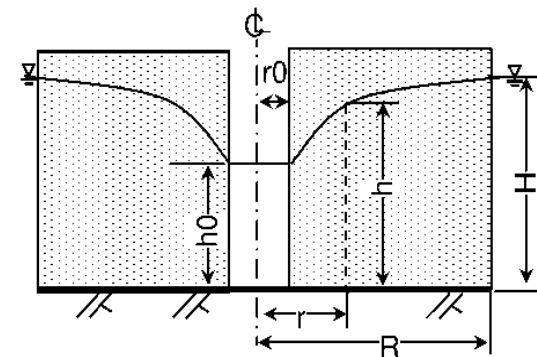
$$Q = h k \frac{dh}{dL}$$

となり、水位低下式は

$$h^2 - h_0^2 = Qk/L \quad \text{となる。}$$



地下水の流れ



不圧帯水層の軸対象定常浸透流



## 福島第一原子力発電所周辺の地形

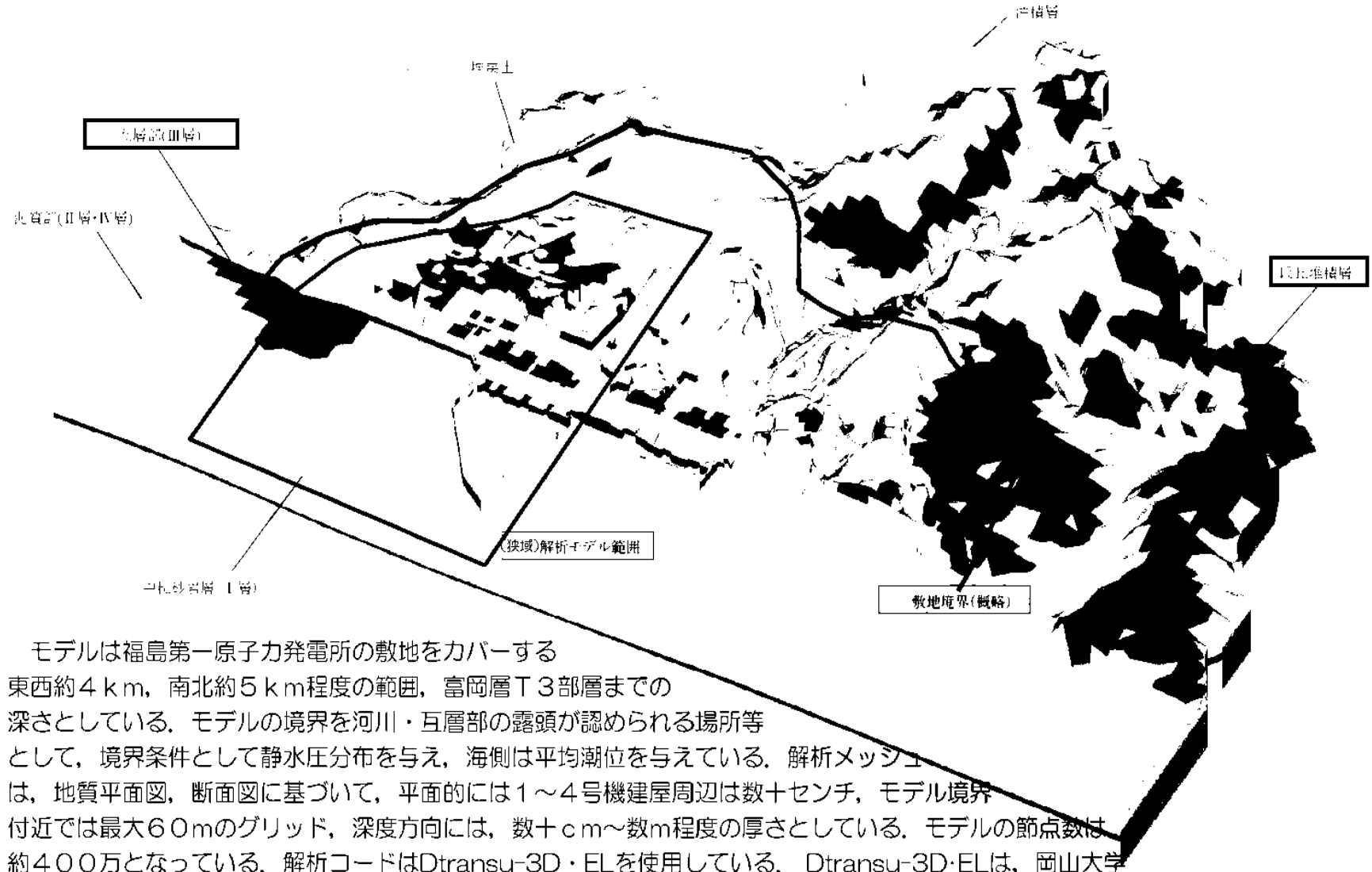
発電所の敷地は、周囲を川に挟まれた海拔35m程度の台地であり、海側を掘削し、海拔約10mの地盤に、発電所建屋を設置している。敷地より標高が高くなるのは北西部の一部だけである。





## 3次元解析モデルについて（鳥瞰図） 1 / 3

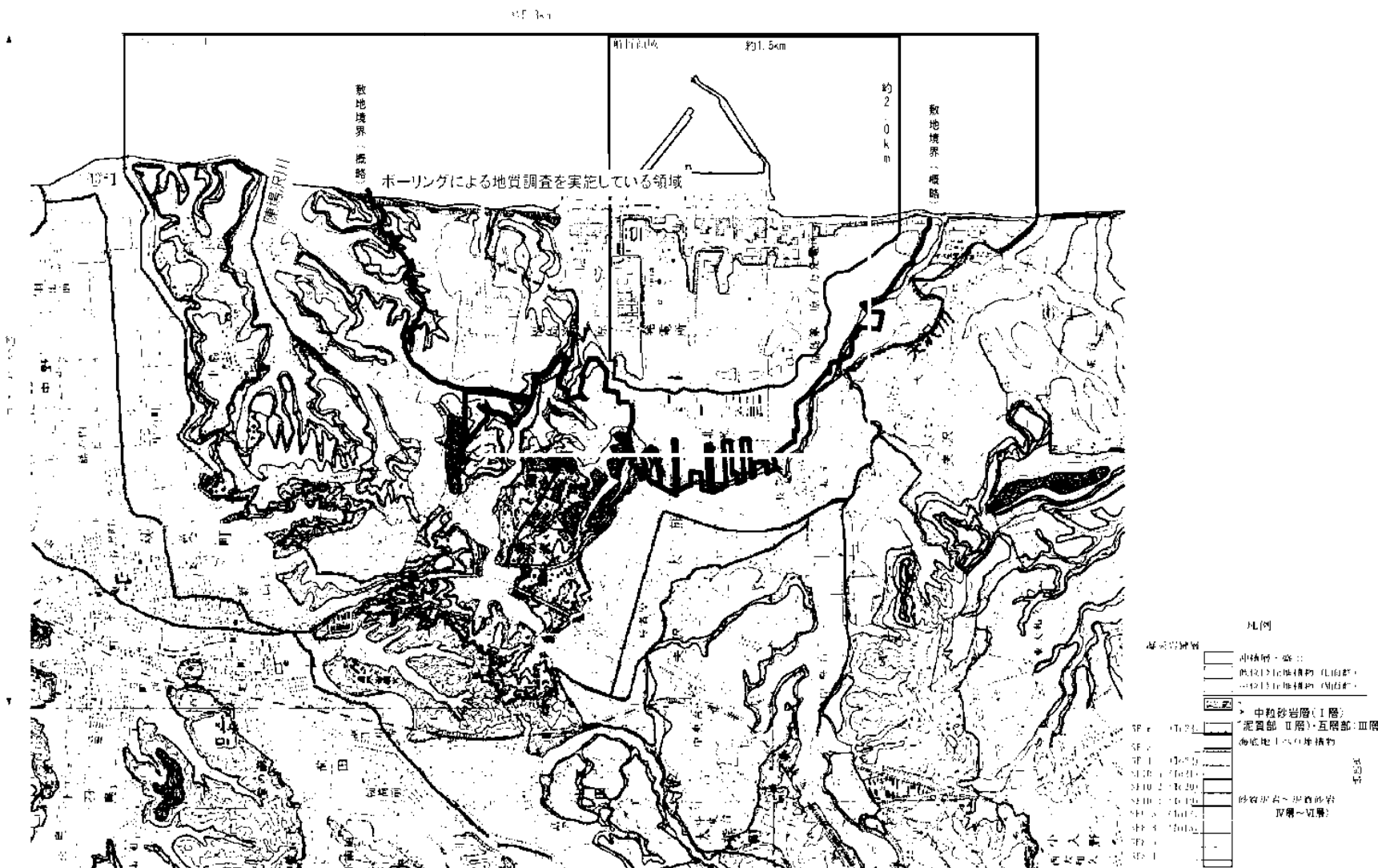
特定原子力施設 監視・評価検討会  
(第22回) 資料1 加筆



モデルは福島第一原子力発電所の敷地をカバーする東西約4 km、南北約5 km程度の範囲、富岡層T3部層までの深さとしている。モデルの境界を河川・互層部の露頭が認められる場所等として、境界条件として静水圧分布を与え、海側は平均潮位を与えている。解析メッシュは、地質平面図、断面図に基づいて、平面的には1～4号機建屋周辺は数十センチ、モデル境界付近では最大60mのグリッド、深度方向には、数十cm～数m程度の厚さとしている。モデルの節点数は約400万となっている。解析コードはDtransu-3D・ELを使用している。Dtransu-3D・ELは、岡山大学西垣 誠教授、三菱マテリアル（株）、（株）ダイヤコンサルタント、三者共同で開発したプログラムです。本プログラムのソースコードは公開されており、多数の使用実績が報告されている。

出典：第9回汚染水処理対策委員会



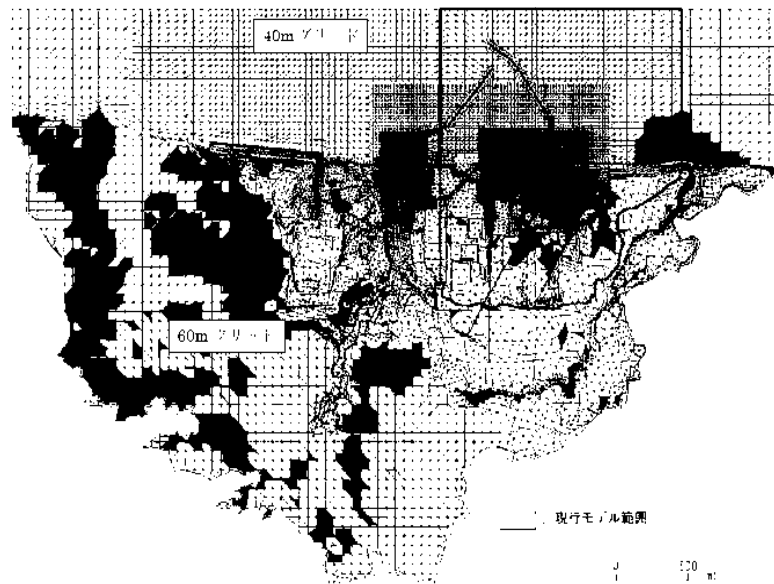


出典：第9回汚染水処理対策委員会

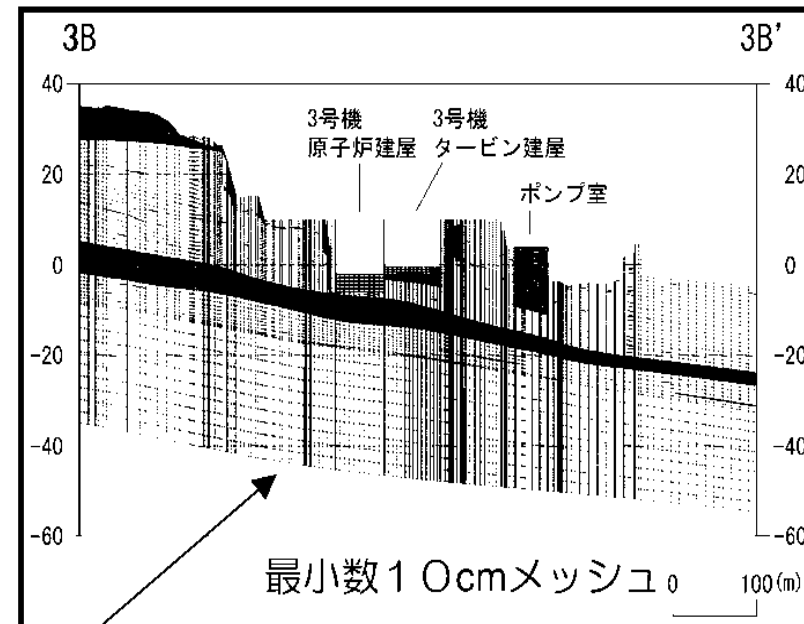


# 3次元解析モデルについて（解析メッシュ図） 3／3

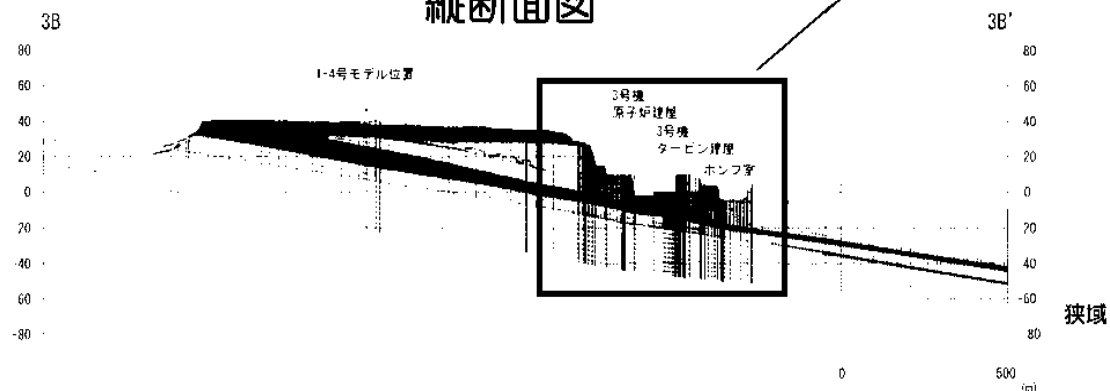
平面図



縦断面図（建屋付近拡大）



縦断面図



- 埋戻土
- 段丘堆積層
- 中粒砂岩層（Ⅰ層）・粗粒砂岩層（Ⅳ層内）
- 泥質部（Ⅱ層・Ⅳ層）
- 互層部（Ⅲ層）

出典：第9回汚染水処理対策委員会



### 3次元解析条件 物性値

地層区分		震災前		震災後		有効間隙率	備考
		透水係数[cm/sec]		透水係数[cm/sec]			
地層名	記号	水平	鉛直	水平	鉛直	(実流速換算時)	
盛土	bk	2.8E-03	2.8E-03	2.8E-03	2.8E-03	0.46	震災前室内試験結果
段丘堆積物	tm	3.0E-03	3.0E-03	3.0E-03	3.0E-03	0.41	中粒砂岩層同様
沖積層	al	1.0E-03	1.0E-03	1.0E-03	1.0E-03	0.41	文献値
中粒砂岩	ss1	3.0E-03	3.0E-03	3.0E-03	3.0E-03	0.41	震災前現位置試験結果
中粒砂岩(南側、上部)	ss3	1.0E-04	1.0E-04	1.0E-04	1.0E-04	0.41	
泥岩	m0	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	0.54	
中粒砂岩(南側、下部)	ss2	1.0E-04	1.0E-04	1.0E-04	1.0E-04	0.41	
泥岩	m1	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	0.54	
互層	alt	1.0E-03	1.1E-06	1.0E-03	1.1E-06	0.41	
泥岩	m2	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	0.54	
細粒砂岩	fs	2.3E-03	2.3E-03	2.3E-03	2.3E-03	0.41	
泥岩	m3	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	0.54	
粗粒砂岩	cs	2.0E-03	2.0E-03	2.0E-03	2.0E-03	0.41	
泥岩	m4	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	0.54	
建屋基礎およびMMR	-	1.0E-06	1.0E-06	1.0E-06	1.0E-06	0.30	コンクリート相当
建屋側壁	-	1.0E-06	1.0E-06	5.0E-06	5.0E-06	0.30	感度解析から設定***
既設矢板	-	1.0E-06	1.0E-06	1.0E-04	1.0E-04	0.30	感度解析から設定、施工幅0.8m***
ポンプ室およびヒット	-	1.0E-06	1.0E-06	1.0E-06	1.0E-06	0.30	コンクリート相当
4m盤グラウチング	-	-	-	3.0E-05	3.0E-05	0.30	中粒砂岩層の1/100相当、施工幅2m
砕石	-	-	-	1.0E-01	1.0E-01	0.41	埋立部
鋼管矢板	-	-	-	1.0E-06	1.0E-06	0.30	海側バウンダリ、施工幅2m
凍土壁	-	-	-	0.0E+00	0.0E+00	-	施工幅2m

※1 建屋への流入量が400m<sup>3</sup>/日を再現できる透水係数

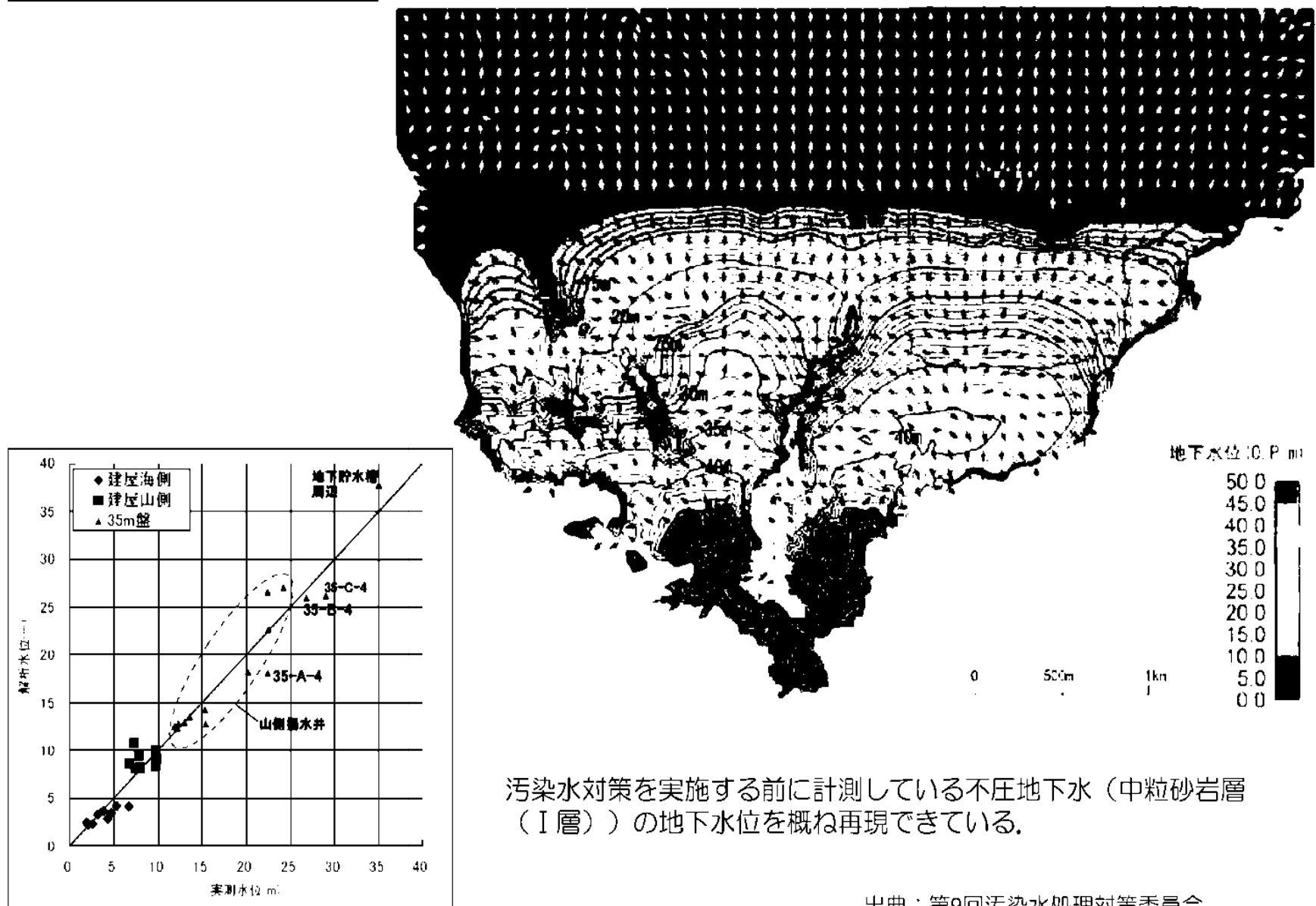
※2 地下水位(C-3、C-4、C-5)が再現できる透水係数

沖積層の透水係数については実測データがないため、日本の地盤を対象とした地下水データベース（梅田浩司，柳澤孝一，米田茂夫(1995)：日本の地盤を対象とした透水係数データベースの作成，地下水学会誌，第37巻，第1号，1995）の第四紀更新世（平均値：1.2E-03 cm/sec）と第四紀完新世（平均値：5.6E-04 cm/sec）の透水係数の平均値(8.1E-4 cm/sec)から1E-3 (cm/sec)と設定した。

出典：第9回汚染水処理対策委員会



### 3次元解析モデルの妥当性；対策前 再現解析結果（中粒砂岩層）

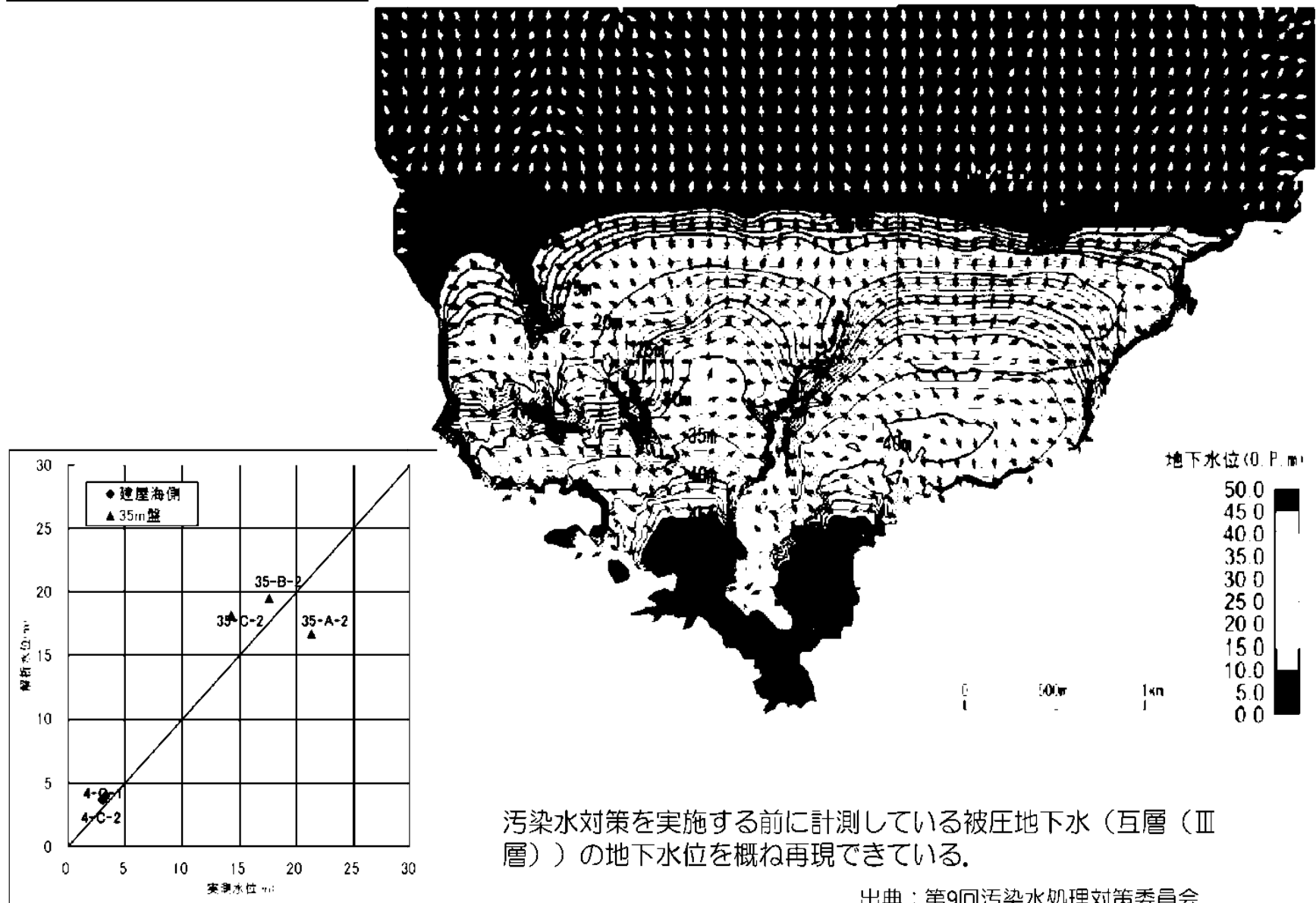


汚染水対策を実施する前に計測している不圧地下水（中粒砂岩層（I層））の地下水位を概ね再現できている。

出典：第9回汚染水処理対策委員会



### 3次元解析モデルの妥当性；対策前 再現解析結果（被圧（互層（Ⅲ層）））

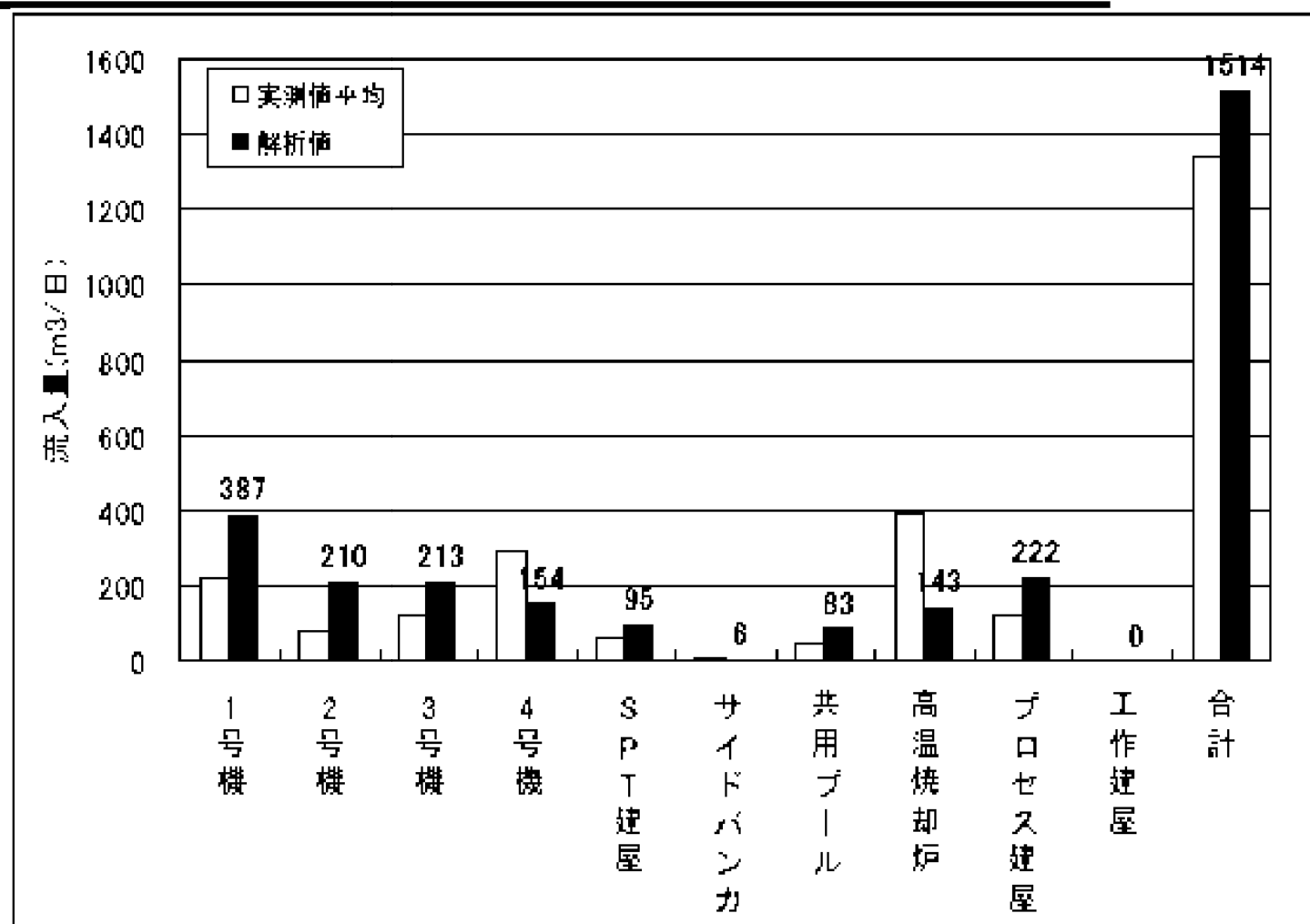


汚染水対策を実施する前に計測している被圧地下水（互層（Ⅲ層））の地下水位を概ね再現できている。

出典：第9回汚染水処理対策委員会



### 3次元解析モデルの妥当性；震災前サブドレン流入量の比較



震災前のサブドレン流入量は、解析モデルの方が全体的に多めに計算される結果となっているが概ね震災前相当である。



## 陸側遮水壁による建屋への地下水流入量抑制効果—各対策の効果（定常解析）—

ケース	対策工					建屋流入量（トン/日）			地下水汲上げ量（トン/日）		
	4m盤対策 （ガラス固化壁、ウェルポイント）	地下水バイパス	海側遮水壁 （地下水ドレン）	山/海側 サブドレン	陸側遮水壁 （4辺）	合計	1～4号機 建屋	プロセス 主建屋、 高温焼却 炉建屋	ウェルポイント +地下水 ドレン	地下水 バイパス	山/海 側 サブド レン
I ※1	●	—	—	—	—	410	320	90	50	—	—
II ※2	●	●	—	—	—	390	300	90	50	460	—
III	●	●	●	●	—	160	120	40	120	410	700
IV	●	●	●	—	●	130	30	100	40	530	—

※1 汚染水処理対策委員会報告書（H25.12）の「ケース1」に該当

※2 II の「ケース2」に該当

### 建屋への地下水流入量抑制効果の比較

サブドレン稼働により、1～4号機の建屋流入量全体は120m<sup>3</sup>/日まで減少する。

陸側遮水壁の4辺閉合により、1～4号機の建屋流入量全体は30m<sup>3</sup>/日まで減少する。



# 陸側遮水壁による建屋への地下水流入量抑制効果—解析条件（定常解析）—

## 各ケースの解析条件

ケース	解析条件					対策工				
	降雨浸透率	境界条件	透水係数	建屋水位	サブドレン稼働水位	4m盤対策 (ガラス固化壁, ウェルポイント)	地下水パイプ	海側遮水壁 (地下水ドレン)	山/海側 サブドレン	陸側遮水壁 (4辺)
I ※1	A	a	$\alpha$	①	—	●	—	—	—	—
II ※2	A	a	$\alpha$	①	—	●	●	—	—	—
III	A	a	$\alpha$	①	建屋水位 +1m	●	●	●	●	—
IV	A	a	$\alpha$	①	—	●	●	●	—	●

※1 汚染水処理対策委員会報告書（H25.12）の「ケース1」に該当

※2 II の「ケース2」に該当

### ○降雨浸透

A: 850mm/年(降雨浸透率: 55%)

B: 降雨浸透率 30%

C: 降雨浸透率 70%

D: 11mm/日

※陸側遮水壁(凍土)内フェーシング率: 80%

### ○境界条件

a: 陸・海: 静水圧

b: 陸: 不透水、海: 静水圧

c: 陸・海: 不透水

### ○中粒砂岩の透水性

$\alpha$ : 2分割

3号機建屋南側の泥岩の挟層を伴う  
中粒砂岩の透水性を低下させる

$\beta$ : 均一

中粒砂岩の透水性を均一(3.0E-03/sec)

### ○建屋内の水位条件

建屋水位	1号機	2～4号機	プロセス	HTI (高温焼却炉)
①	OP4m	OP3m	OP4m	OP3m
②	OP3m	OP2m	OP4m	OP3m
③	ドライアップ			



---

## 準3次元解析(GWAP)と解析条件について



## 準3次元解析（GWAP）と解析条件について

### ■ 解析手法

準3次元浸透流解析プログラム（GWAP）による  
非定常浸透流解析

### ■ 解析条件

- モデル化領域：海側遮水壁と陸側遮水壁山側に囲まれた領域（右図参照）〔陸側遮水壁内外への水移動はないと仮定〕
- 建屋モデル化部分：1～4号のタービン建屋
  - ・ 原子炉建屋
  - ・ 廃棄物処理建屋
- 降雨浸透：2.3mm/日（基本ケース）
- 深部岩盤からの湧上り：なし（0 m<sup>3</sup>/日）  
（地下水位低下に対して安全側）
- 地下水位（初期）：サブドレン稼動時
  - ・ 非稼動時
- 建屋水位：一定  
経時的に低下  
（パラメータとして設定）
- 注水量：0m<sup>3</sup>/日  
110m<sup>3</sup>/日（パラメータとして設定）

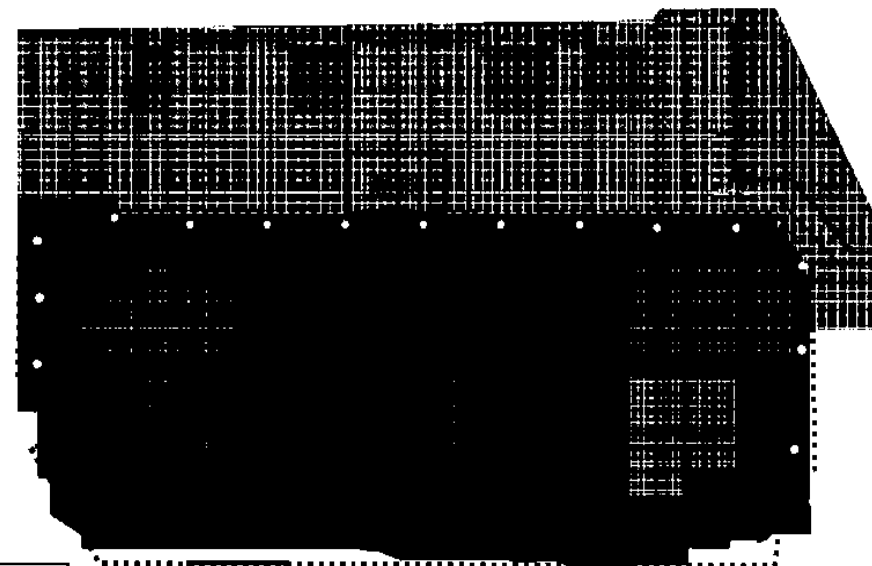
### ● 物性値

	透水係数(cm/s)	設定間隙率
建屋外地盤	3.0×10 <sup>-3</sup> ※1	0.16※3
建屋外壁	1.0×10 <sup>-5</sup> ※2	—

※1：3次元浸透流解析結果（汚染水処理対策委員会にて報告）における“中粒砂岩”の透水係数より設定。

※2：3次元浸透流解析結果（汚染水処理対策委員会モデル）における建屋流入量に基づき感度解析を行って同定した。

※3：3次元浸透流解析結果（汚染水処理対策委員会モデル）における地下水位低下速度に基づき、感度解析を行って同定した。



○：注水井（海側）：15孔  
●：注水井（山側）：16孔

山側

図 解析モデル



---

## 陸側遮水壁の遮水性発現による水位低下について



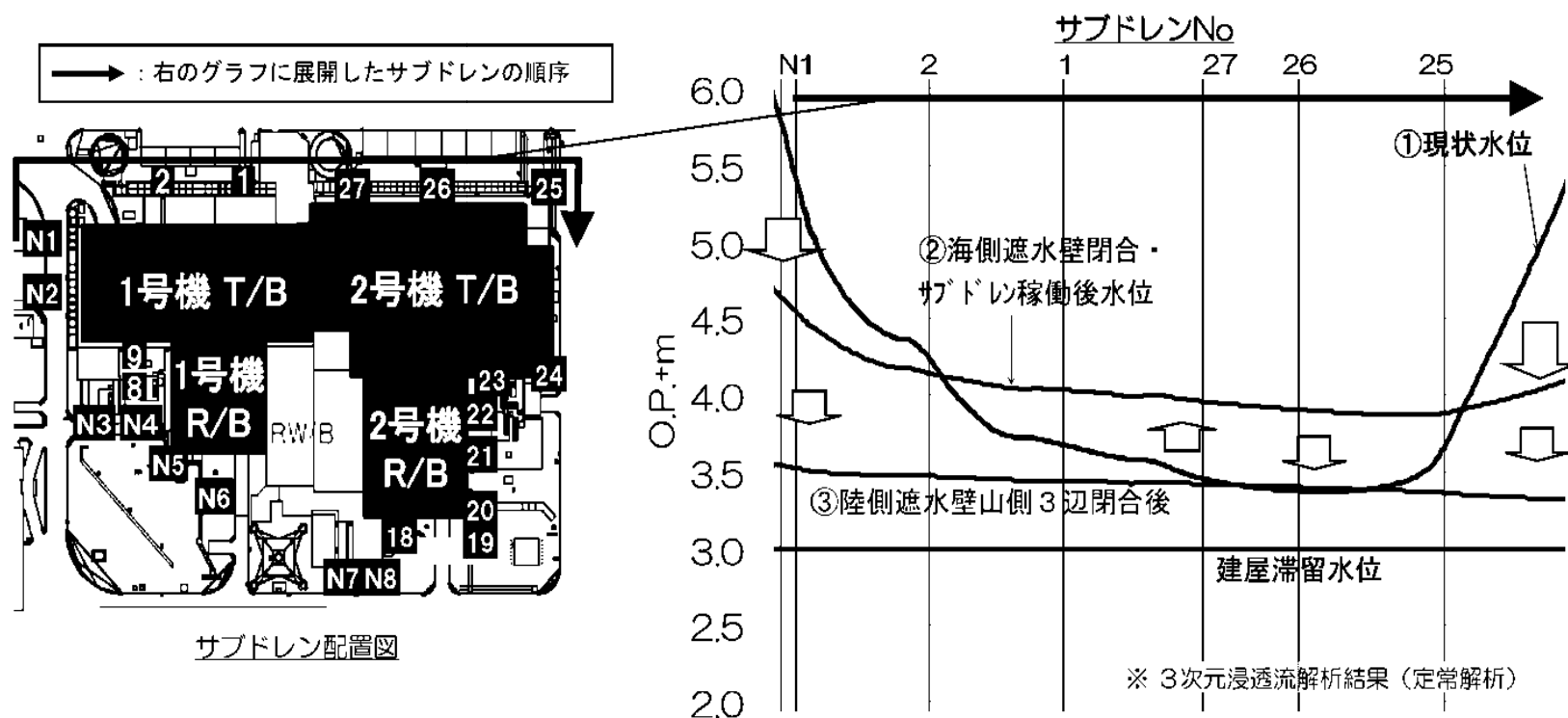
## 海側遮水壁閉合および陸側遮水壁山側閉合による建屋海側の地下水位変動について（定常解析結果）

### 建屋海側の地下水位変動に関する解析検討結果

建屋海側の地下水位は、海側遮水壁閉合により50cm程度上昇する。

その後、陸側遮水壁山側3辺閉合により同程度地下水位が低下し、建屋海側の地下水位はほぼ現状水位と同程度となる。

揚水井	揚水井の設定水位	建屋滞留水の水位	備考
サブドレンビット	建屋滞留水の水位 +1.0m	OP+3.0m	地下水バイパス汲上げ 海側遮水壁閉塞
地下水ドレンボンド	地表面(GL) -1.0m	—	



### 各設備稼働に伴う地下水位の変化（1/2号建屋海側）

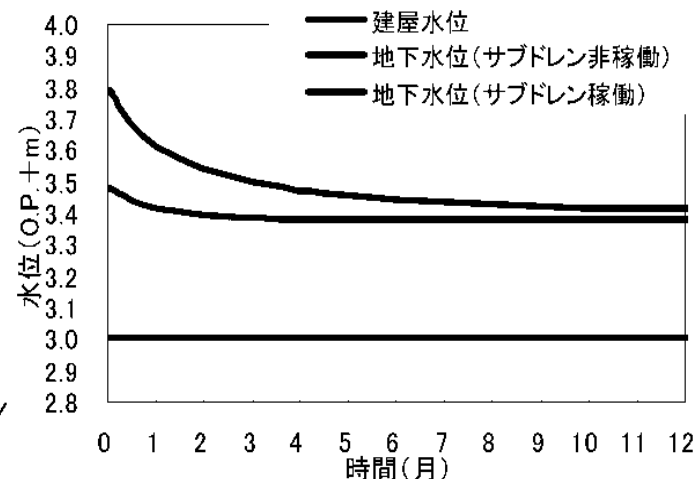
※サブドレン稼働後水位は、建屋際約50cm位置での水位を示す。



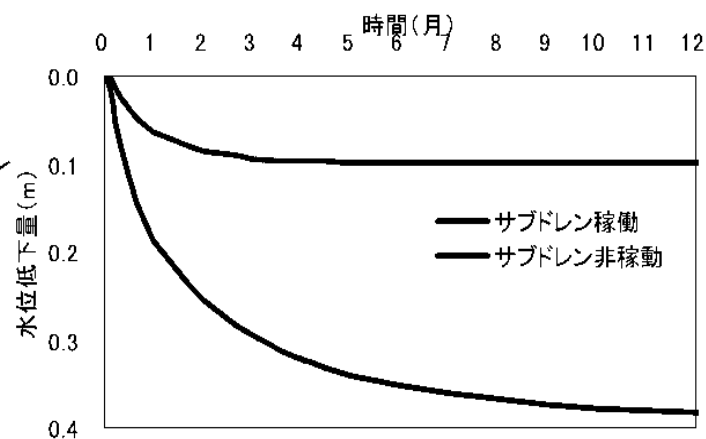
# 陸側遮水壁山側の遮水性発現に伴う建屋海側の地下水位低下量と低下速度

各設備		解析条件
海側（鋼管）遮水壁		閉合
4m盤	地盤改良	完了
	揚水工 （ウエル・イト）	稼働 （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	稼働（稼働水位： 建屋水位+1m） 非稼働
	陸側遮水壁	山側3辺閉合 （海側未閉合）
	注水井からの注水	無

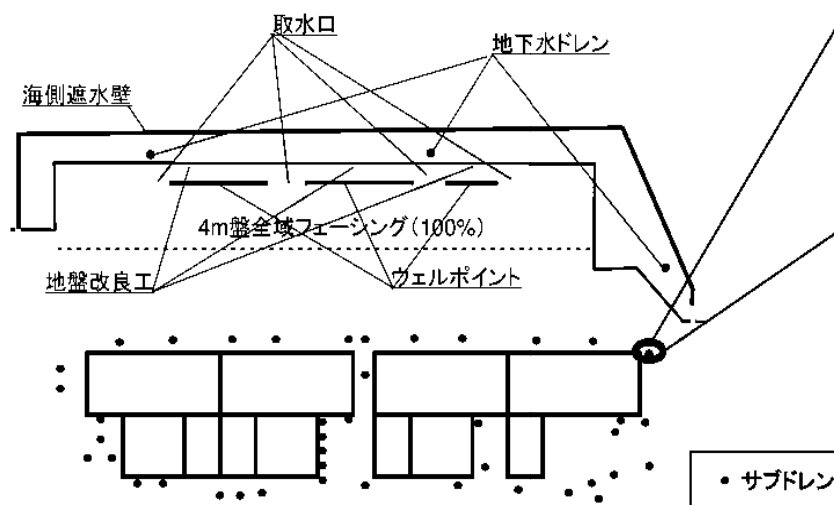
降雨量	約4mm/日 一定 （建屋以外の領域に降雨）	年平均降雨量1,545mm
降雨浸透率	55%	汚染水処理対策委員会報告より



陸側遮水壁の遮水性発現後の地下水位の経時変化



陸側遮水壁の遮水性発現後の地下水位低下量



陸側遮水壁（山側3辺）



## 極端に降雨が少ない場合の地下水位低下 解析条件

### 解析の目的

極端に降雨が少ない場合の地下水位低下予測

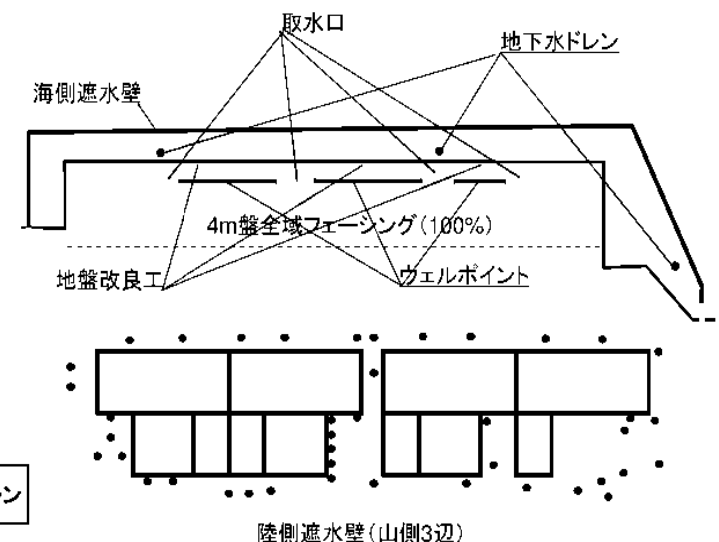
上記に対する対応としての注水井からの注水の効果について

### 解析モデルおよび手法

解析モデル化領域：海側遮水壁と陸側遮水壁山側3辺で囲まれた領域

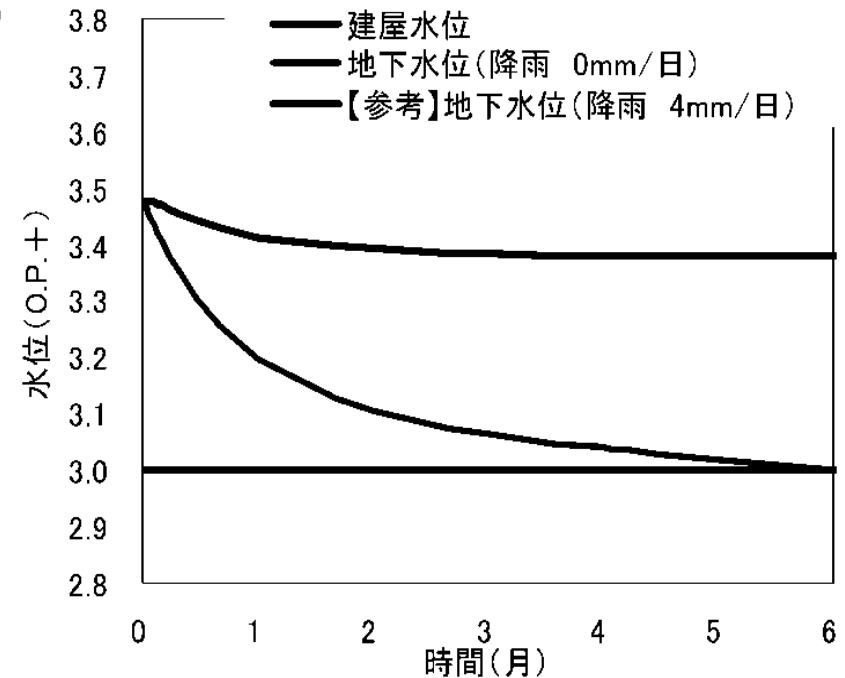
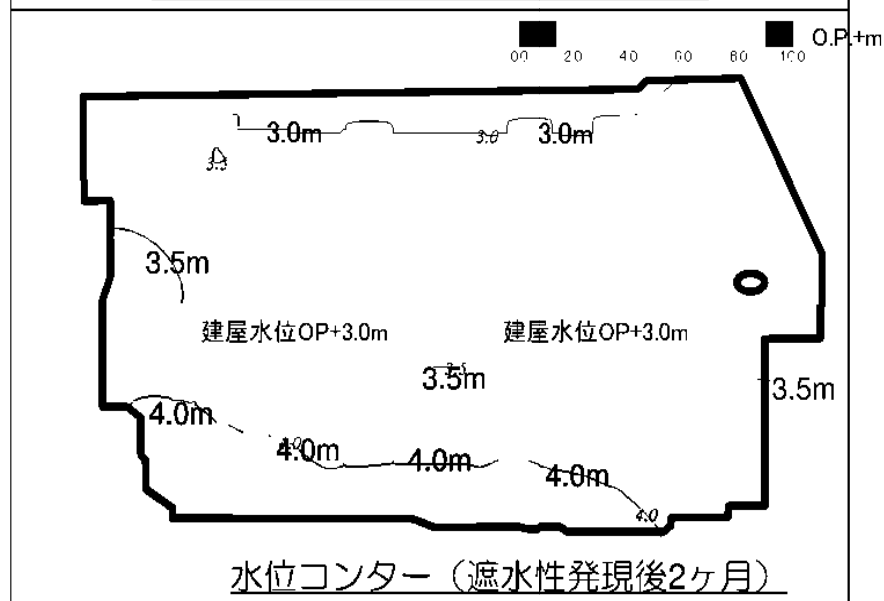
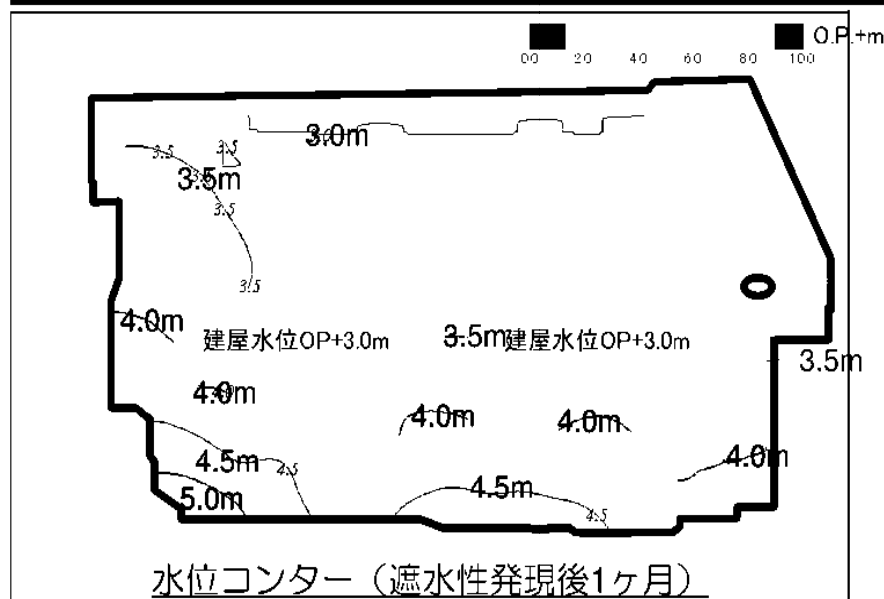
解析手法：準3次元解析（GWAP）による非定常解析

各設備		解析条件	降雨量	0mm/日
海側（鋼管）遮水壁		閉合		
4m盤	地盤改良	完了		
	揚水工 (ウェルポイント)	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	稼動（稼働水位： 建屋水位+1m）		
	陸側遮水壁	山側3辺閉合 (海側未閉合)		
	注水井からの注水	0m <sup>3</sup> /日 110m <sup>3</sup> /日		





## 極端に降雨が少ない場合の地下水位低下 解析結果

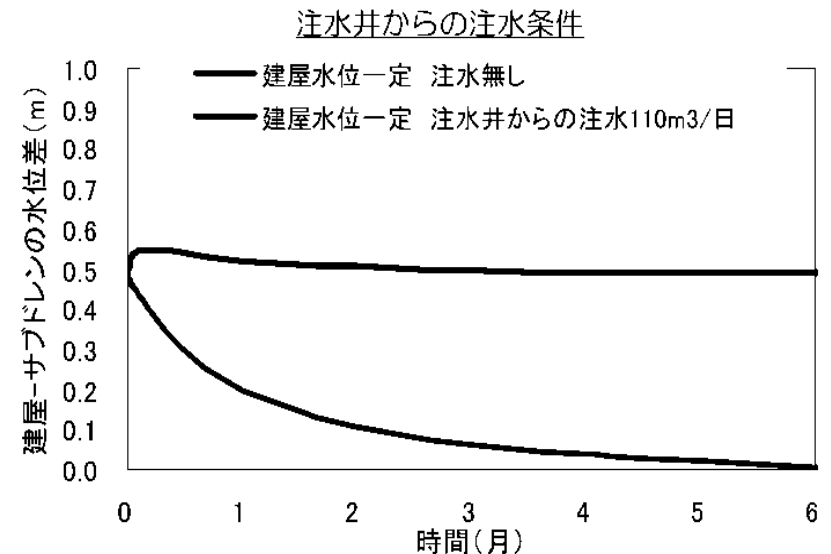
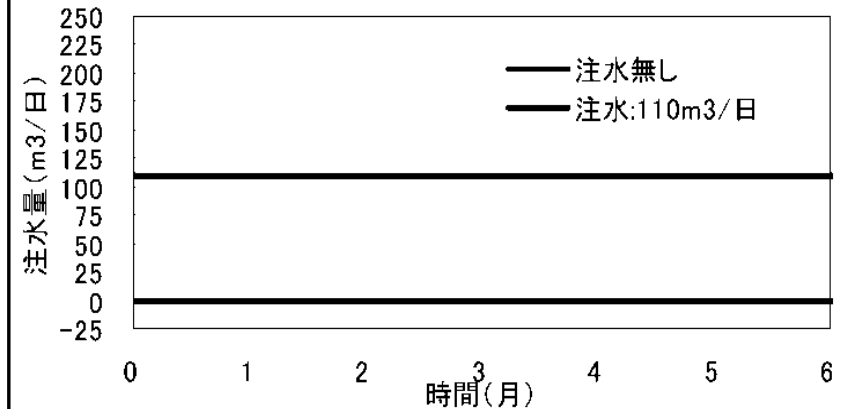
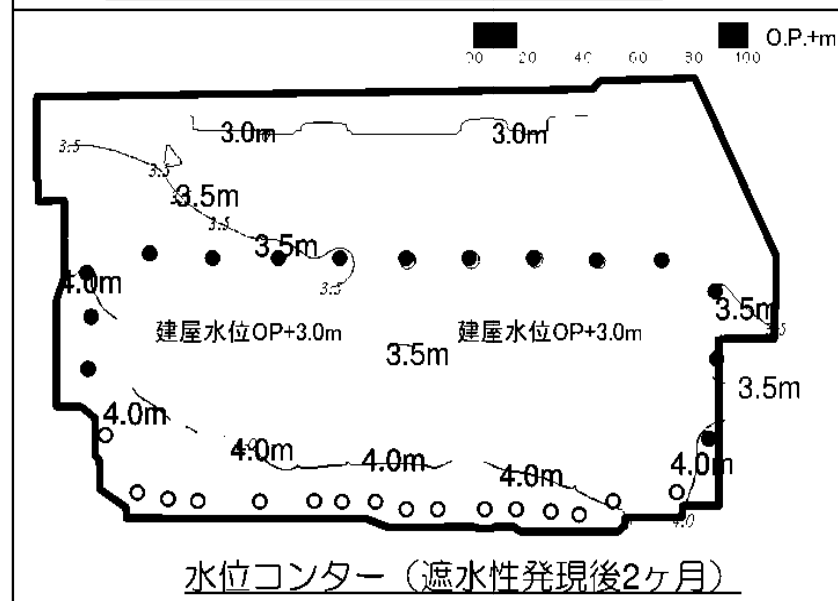
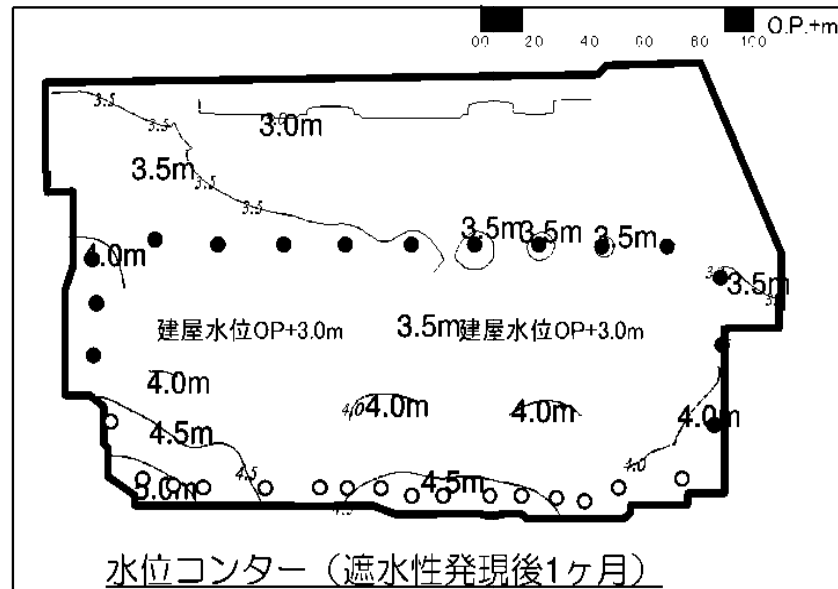


建屋海側地下水位の経時変化

降雨が全くない場合、10mm/日（0.3m/月程度）の速度で建屋海側の水位が低下する。  
建屋滞留水の移送能力は約50mm/日（1.5m/月程度）あり、十分余裕を持っている。



# 極端に降雨が少ない場合の地下水位低下に対する対応 注水井からの注水



建屋—地下水位 水位差の経時変化

必要に応じた注水井からの注水により、建屋と地下水位の水位差を確保できる。

- 注水井 (注水中)
- // (停止)

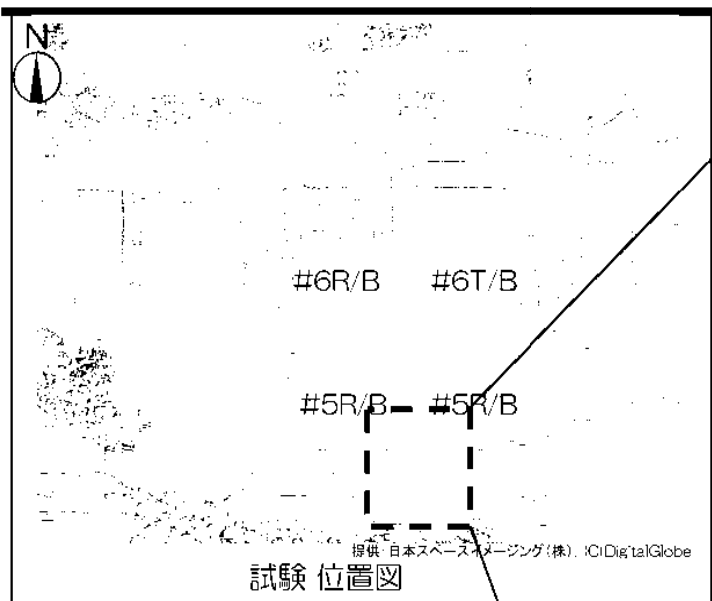


---

## 原地盤における注水試験結果と注水設備

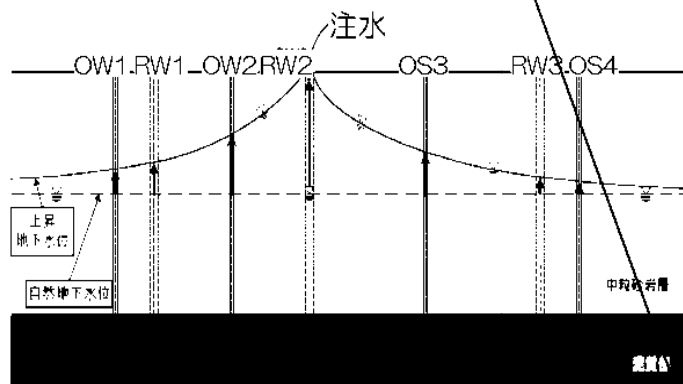


# 原地盤における注水試験（フィージビリティ・スタディ）の概要

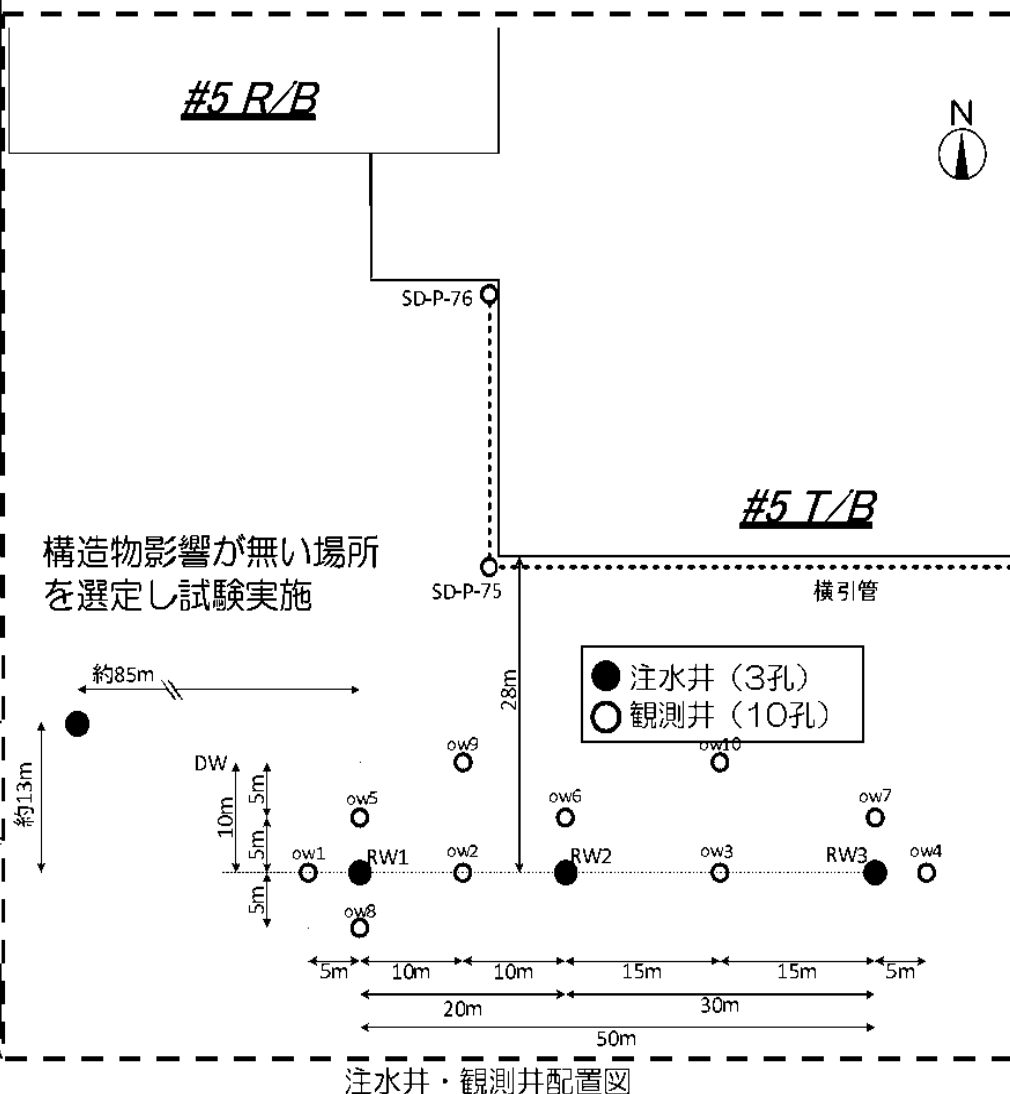


## 目的

注水井の注水性能の把握  
 注水による周辺地盤の地下水位への影響  
 →注水井配置を設計する地下水解析の検証



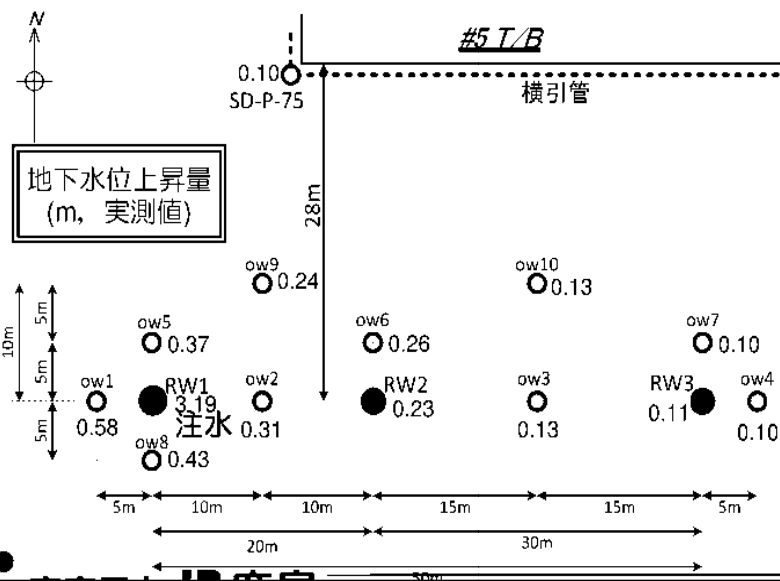
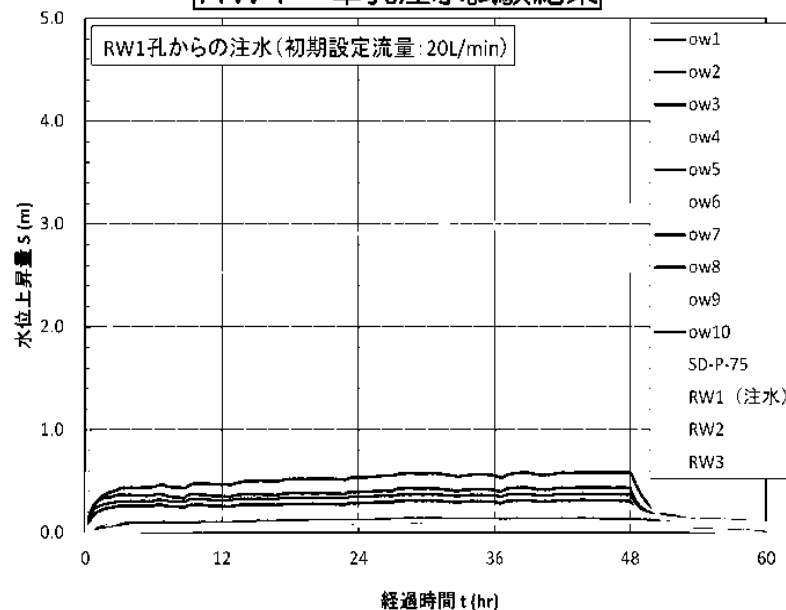
5号機建屋南側にて中粒砂岩層※を対象として注水試験等を実施。  
 ※ 1～4号機建屋周辺の注水対象土層と同種の土質条件



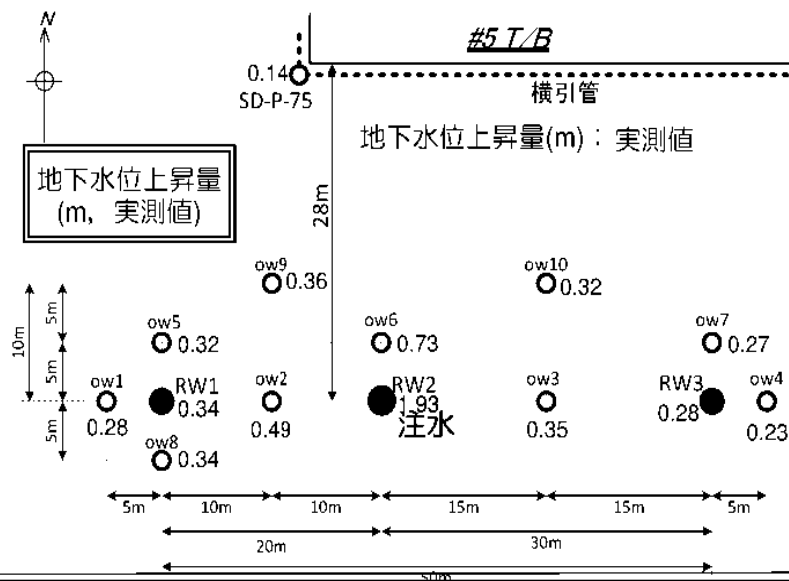
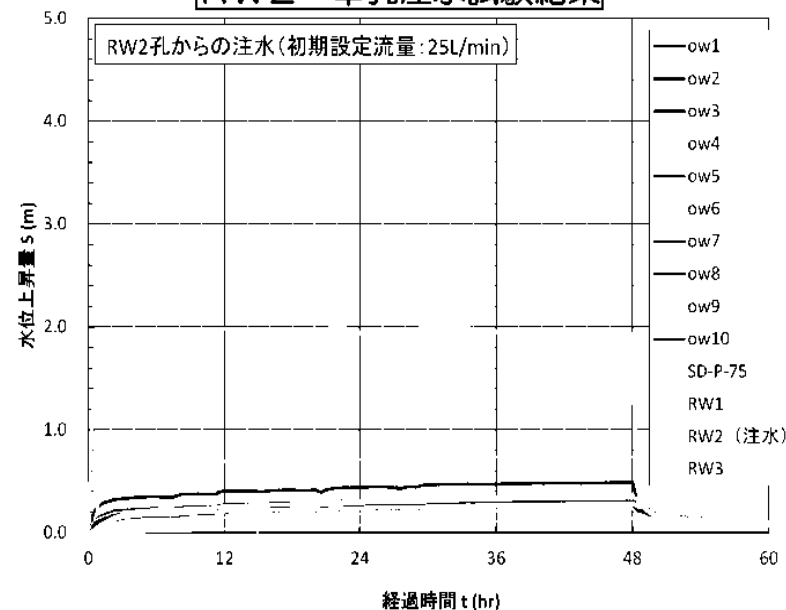


# 原地盤における注水試験結果（単孔注水RW1・RW2）

RW1 単孔注水試験結果



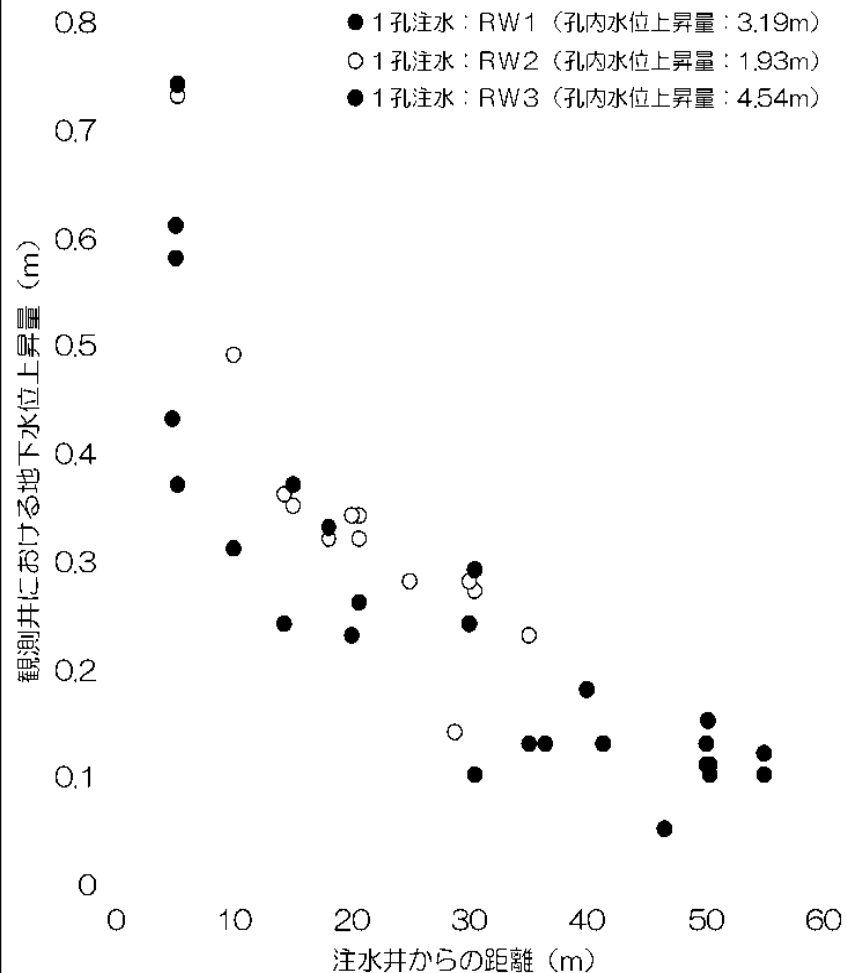
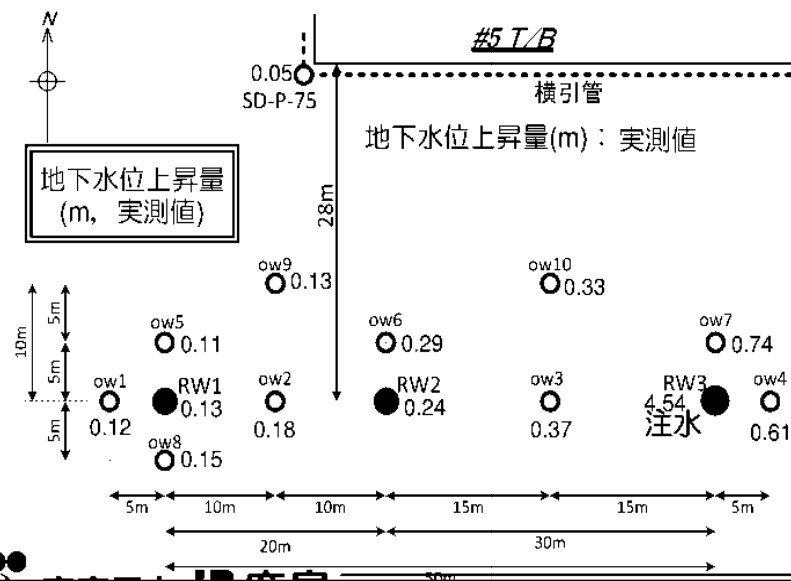
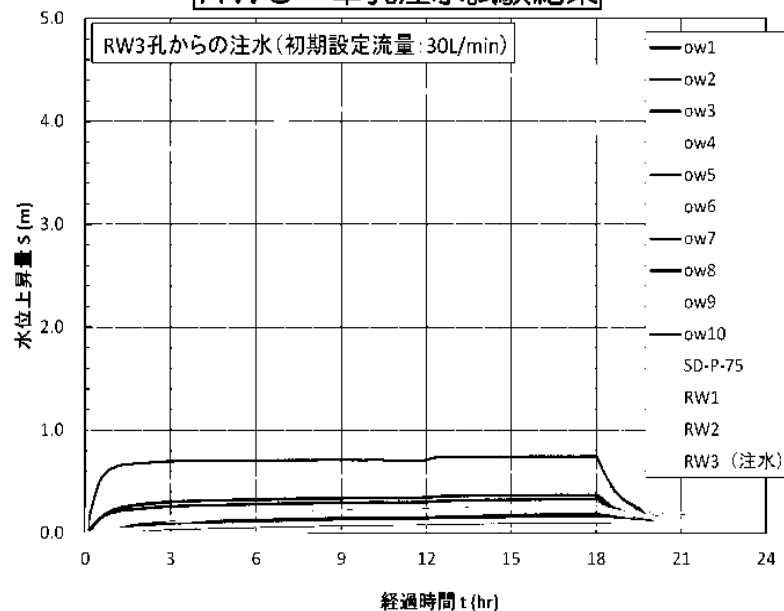
RW2 単孔注水試験結果





# 原地盤における注水試験結果（単孔注水：RW3，地下水位上昇量（3試験結果集約））

## RW3 単孔注水試験結果

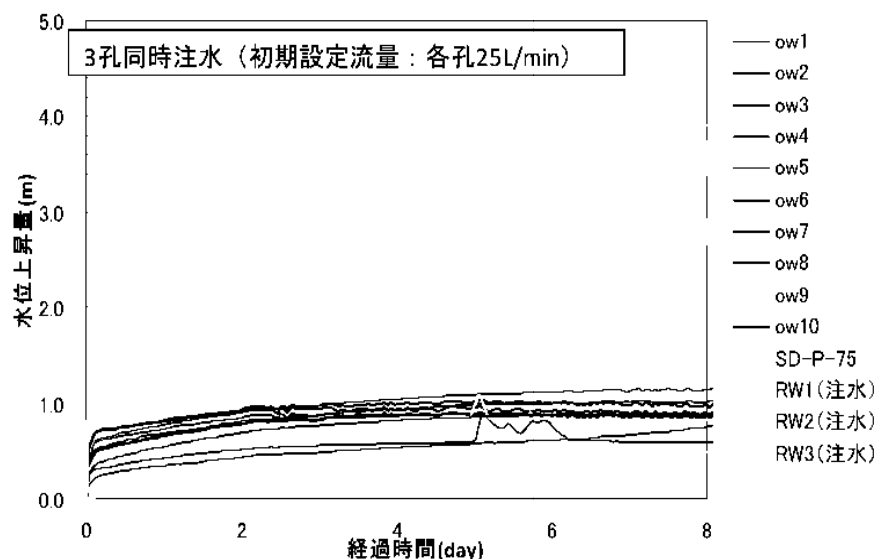


注水井からの距離50m程度まで注水の影響が達している



# 原地盤における注水試験 3孔(RW1~3)からの注水試験結果(実測値 および 解析結果)

## ◆地下水位上昇量(実測)

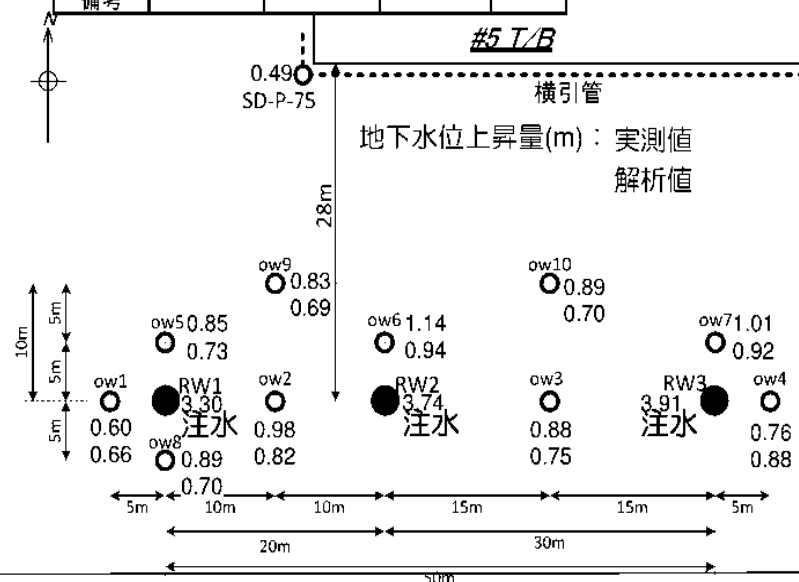
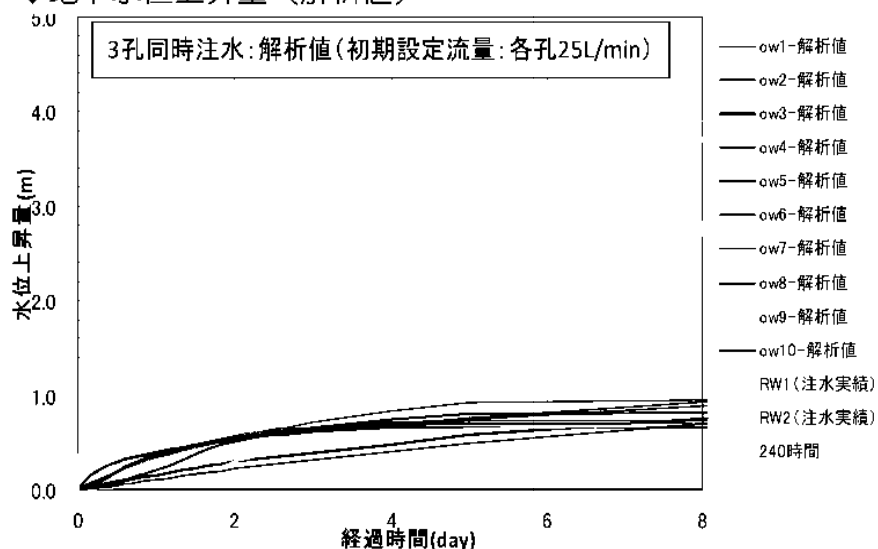


ほぼ、解析と同程度以上まで注水により水位が上昇している。

地下水位上昇量と注水井からの距離

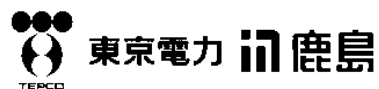
	水位上昇量 :実測値(m)	水位上昇量 :解析値(m)	最も近い 注水井との 距離(m)	備考
ow1	0.60	0.66	5.0	
ow2	0.98	0.82	10.0	
ow3	0.88	0.75	15.0	
ow4	0.76	0.88	5.0	
ow5	0.85	0.73	5.2	
ow6	1.14	0.94	5.2	
ow7	1.01	0.92	5.2	
ow8	0.89	0.70	4.8	
ow9	0.83	0.69	14.3	
ow10	0.89	0.70	18.1	
SD-P-75	0.49	—	28.7	
RW1	3.30	—	—	注水井
RW2	3.74	—	—	注水井
RW3	3.91	—	—	注水井
備考				

## ◆地下水位上昇量(解析値)





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)





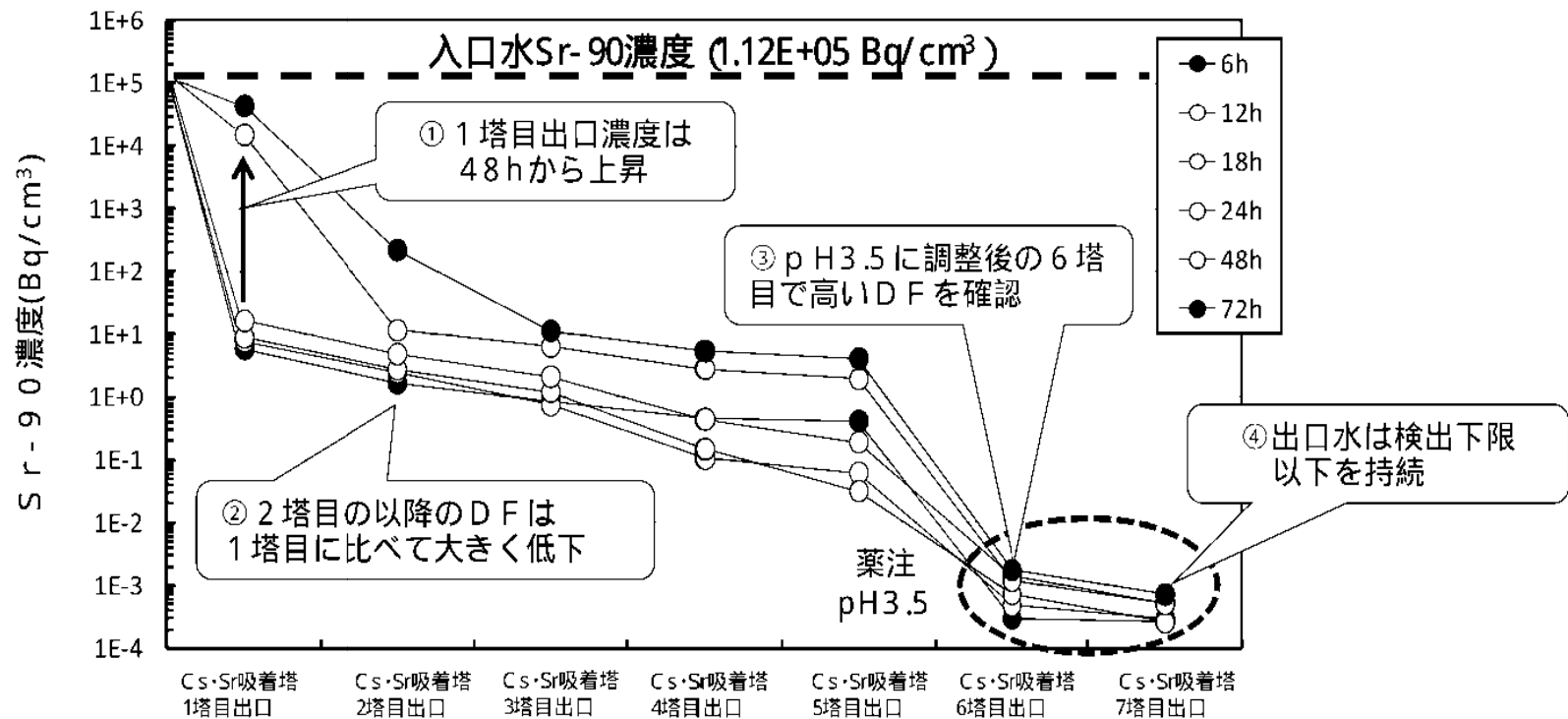
# 高性能多核種除去設備タスクフォースにおける 検討状況について

2015年 3月 17日  
汚染水処理対策委員会事務局

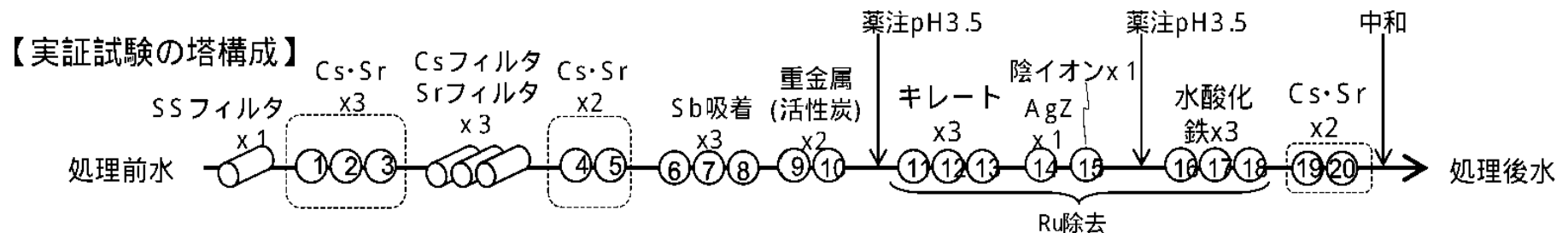


# 前回までの報告事項

- 通水48 h後にCs・Sr吸着材1塔目の除去性能が大きく低下。また、Cs・Sr吸着材2～5塔目のDFが1塔目に比べ低下することを確認。
- pH調整後のCs・Sr吸着材6塔目で高いDFを確認。7塔目出口で期待するDFを確保できることを確認。



- Sr除去性能の向上を目的とした確認試験を実施。





# 確認試験の概要 (Cs・Sr 吸着塔の性能持続時間)

確認事項	実証試験の結果から 絞りこまれた要因	実証試験の結果より 絞り込まれた要因の確認方法	実証試験の結果より 絞り込まれた要因の具体的な確認方法
Cs・Sr 吸着 塔の性能持続 時間が短い	吸着材からのアルカリ成分溶出	pH調整（酸性）によりCa沈殿物生成を抑制	【確認A】pH調整（酸性）によりCa沈殿物生成を抑制 ・Cs・Sr吸着塔の上流側でpH調整を行い、Sr-90の性能持続時間を評価（検証試験で確認（詳細は計画中）） →第4回タスクフォース後、実証試験で確認することとした。
		アルカリ領域でも吸着性能が得られる吸着材を用い、DFを評価。	【確認B】代替吸着材のDF評価 ・代替吸着材のSr-90の性能持続時間、除去性能を評価（検証試験で確認（詳細は計画中）） →第4回タスクフォース後、実証試験で確認することとした。
	通水条件（偏流の影響）	流れの可視化試験を実施	【確認C】流れの可視化試験を実施（日立GE社内試験）
	妨害成分の存在	妨害物質の影響を除去したうえで、性能持続時間を評価。	【確認D】SSフィルタの変更(孔径10 $\mu$ m→1 $\mu$ m) ・SS（浮遊物質）除去のためSSフィルタの孔径を10 $\mu$ m→1 $\mu$ mに変更。 ・変更前後でのCs・Sr吸着塔1塔目、2塔目のSr-90の性能持続時間、除去性能を比較（実証試験で確認） ・併せてSSフィルタの表面線量上昇、差圧上昇からSSフィルタの連続使用可能な日数を評価（目標10日以上）
			【確認E】活性炭により有機物の除去 ・Cs・Sr吸着塔4塔目・5塔目の前段に活性炭が配置されるよう吸着塔の配置を変更。Sr-90の性能持続時間、除去性能を比較（実証試験で確認）
			【確認A】pH調整（酸性）により錯体の溶解 ・Cs・Sr吸着塔の上流側でpH調整を行い、Sr-90の性能持続時間を評価（検証試験で確認（詳細は計画中）） →第4回タスクフォース後、実証試験で確認することとした。



# 確認試験の概要 (2～5塔目のCs・Sr吸着塔のDF)

確認事項	実証試験の結果から 絞りこまれた要因	実証試験の結果より 絞り込まれた要因の確認方法	具体的な確認方法
Cs・Sr吸着塔 2塔目～5塔目の DFが小さい	吸着材からのアルカリ成分溶出	pH調整（酸性）によりコロイドを溶解	【確認F】pH調整（酸性）によりコロイドを溶解 ・吸着材からのアルカリ溶出の影響が低いと想定される吸着塔No.15をCs・Sr吸着塔に変更し、当該吸着塔でのSr-90の除去性能を評価（実証試験で確認）
		アルカリ領域でも吸着性能が得られる吸着材を用い、DFを評価。	【確認B】代替吸着材のDF評価 ・代替吸着材のSr-90の性能持続時間、除去性能を評価（検証試験で確認（詳細は計画中）） →第4回タスクフォース後、実証試験で確認することとした。
	処理水に含まれる吸着妨害成分の影響	妨害物質の影響を除去したうえで、性能持続時間を評価。	【確認D】SSフィルタの変更(孔径10μm→1μm) ・SS（浮遊物質）除去のためSSフィルタの孔径を10μmから1μmに変更 ・変更前後でのCs・Sr吸着塔1塔目、2塔目のSr-90の性能持続時間、除去性能を比較上記に同じ（実証試験で確認） ・併せてSSフィルタの表面線量上昇、差圧上昇からSSフィルタの連続使用可能な日数を評価
			【確認E】活性炭により有機物を除去 ・有機物を除去するため、Cs・Sr吸着塔4塔目、5塔目の前段に活性炭が配置されるよう吸着塔の配置を変更。Sr-90の性能持続時間、除去性能を比較（実証試験で確認）
			【確認F】pH調整（酸性）により錯体を溶解 ・錯体を溶解させるため、吸着材からのアルカリ溶出の影響が低いと想定される吸着塔No15をCs・Sr吸着塔に変更。当該吸着塔でのSr-90の除去性能を評価（実証試験で確認）



# 確認試験の実施状況 (1 / 2)

## ■【確認B】代替吸着材の性能評価

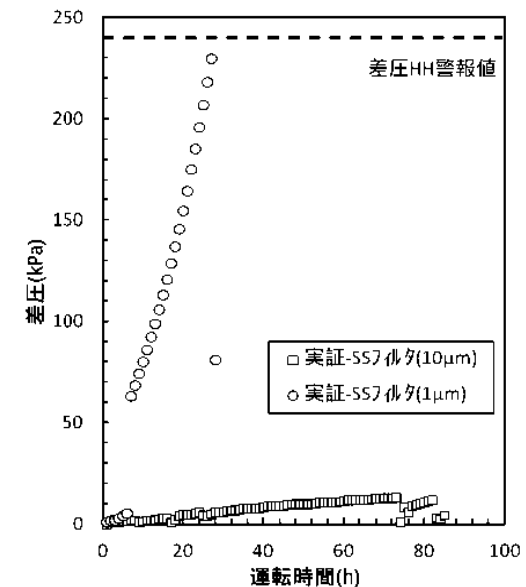
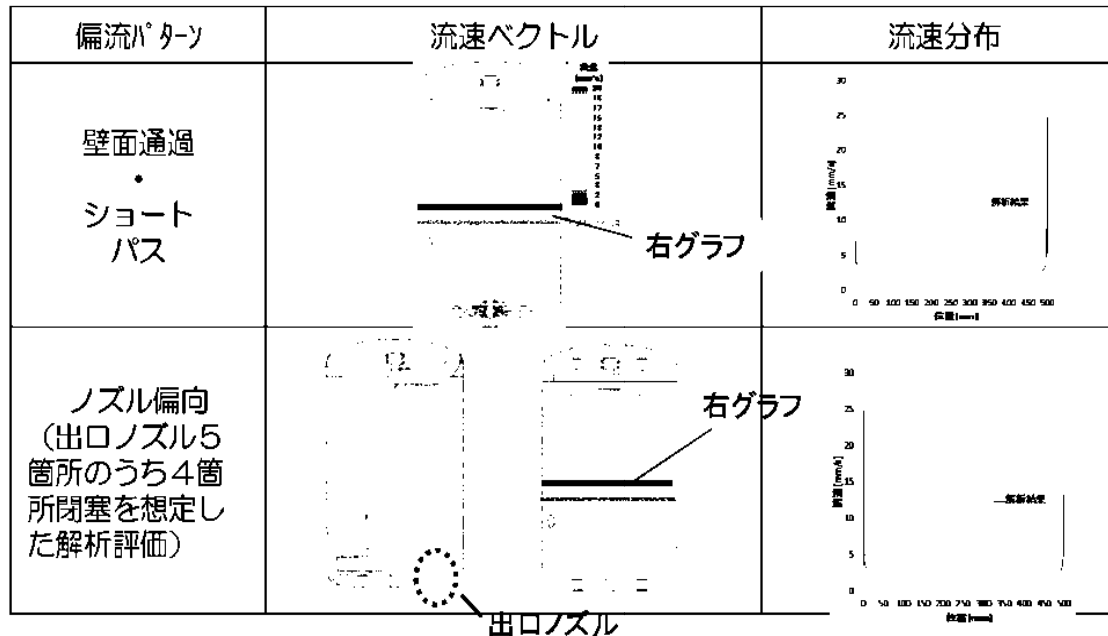
- 東芝製のCs・Sr同時吸着材と日立製のCs・Sr同時吸着材の性能を比較。
- 両吸着材で有意な変化は見られなかった。

## ■【確認C】偏流の影響

- 吸着塔内で想定される偏流パターンについて、除去性能持続時間への影響の有無を確認するため、流れの可視化試験を実施。
- 吸着塔壁面近傍に高流速部が生じるもののショートパス、ノズル偏向の要因となる可能性は低い。

## ■【確認D】SSフィルタの孔径変更

- 浮遊物質を除去するSSフィルタの孔径を $10\mu\text{m} \rightarrow 1\mu\text{m}$ に変更し、除去性能持続時間への効果を確認。
- 差圧上昇が確認されたため、実証試験装置のSSフィルタの孔径は $10\mu\text{m}$ に再度変更



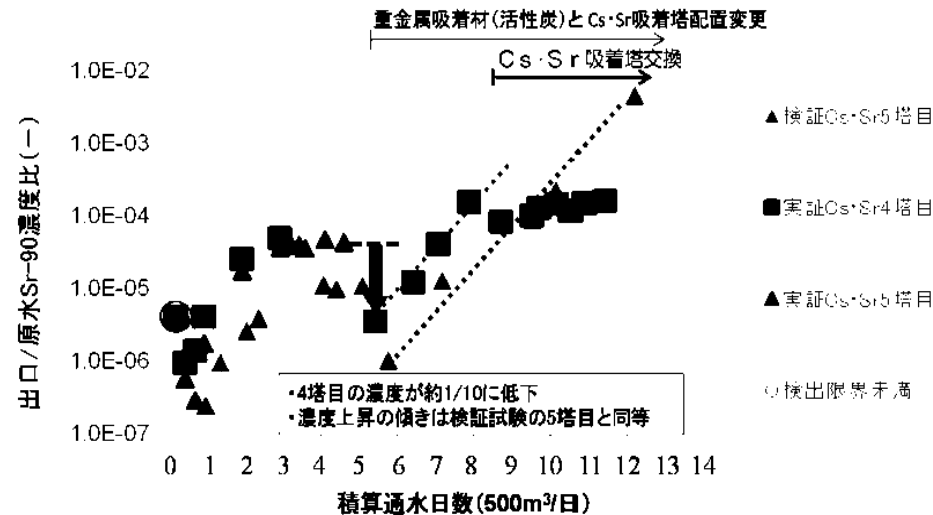
警報設定値 HH 240kPa(フィルタエレメント許容差圧に余裕を見込んだ値)



# 確認試験の実施状況 (2 / 2)

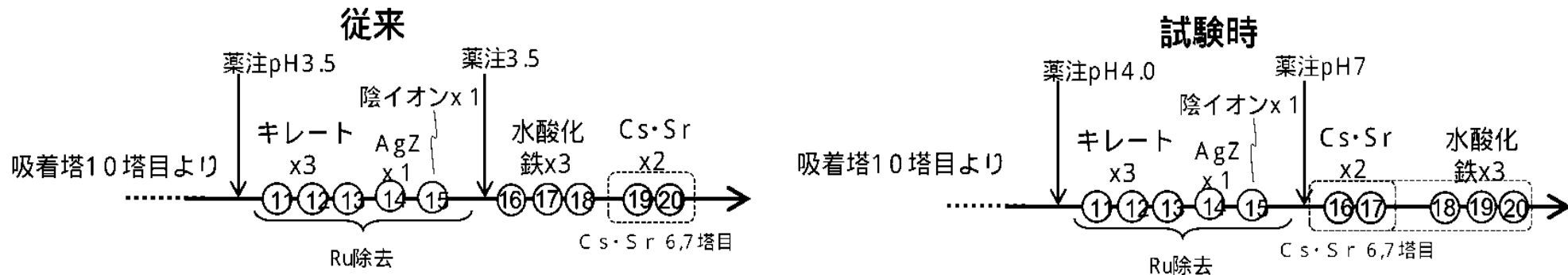
## ■【確認 E】活性炭による有機物の除去

- 重金属吸着材（活性炭）と Cs・Sr 吸着塔の配置を入れ替え、除去性能持続時間を評価。
- 有機物の吸着性能への影響はないものと判断



## ■【確認 F】pH調整による除去性能向上確認

- ラボ試験にて、Cs・Sr同時吸着材は弱アルカリの状態を通水することで除去性能向上が期待できることが確認されたことから、下記の塔構成で通水試験を実施。
- Cs・Sr同時吸着材の性能については、劣化以外の要因を検証する必要がある。【要追加検証】





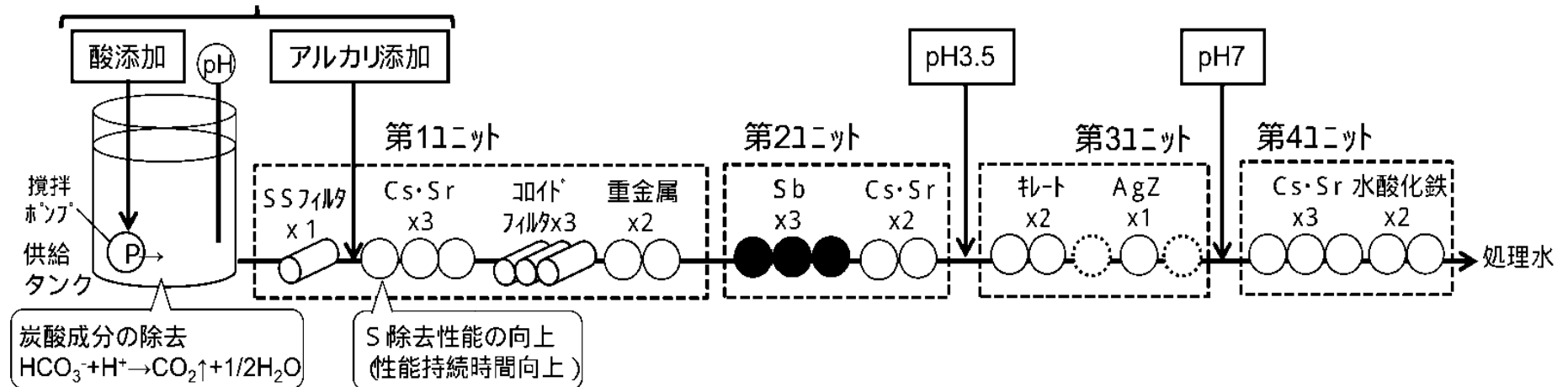
# PH調整による除去性能向上の確認【確認 A】

## ■【確認 A】上流側 pH 調整による除去性能向上の確認（実証試験）

- RO 濃縮塩水中の炭酸成分の除去及び Cs・Sr 吸着材（1～3 塔目）を最適な pH 領域（弱アルカリ）で使用を目的として上流側の pH 調整（2 段階 pH 調整）を実施して、除去性能が向上するか評価を行う。
- 実施にあたっては、設備構成の変更（供給タンクへの酸注入点追加、SS フィルタ後のアルカリ注入点追加など）

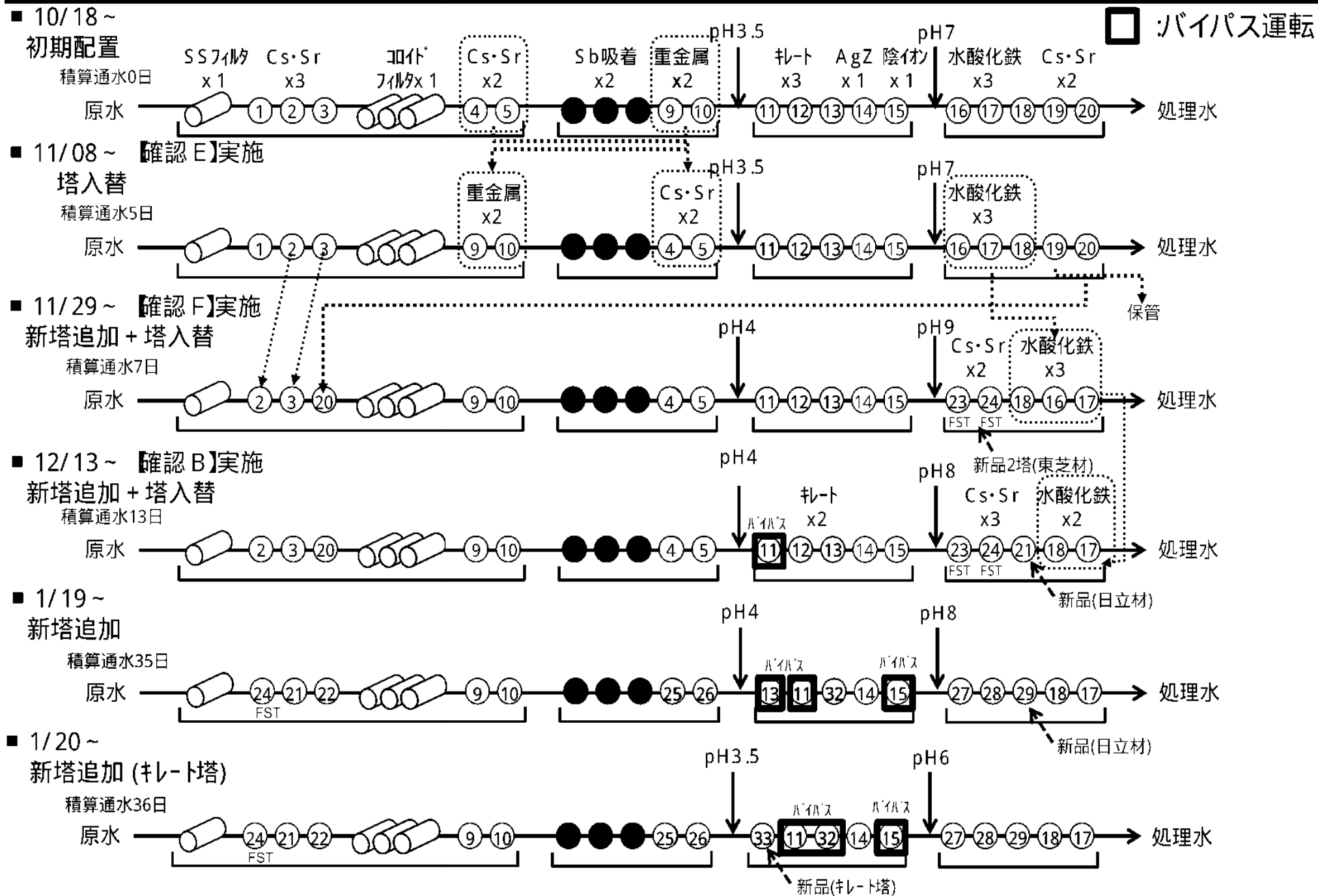
二段階 pH 調整プロセス		目 的	期待する効果
上流側 pH 調整	酸添加	炭酸成分の除去（脱炭酸） → Ca 沈殿物生成の抑制	・ 酸添加により脱炭酸 ⇒ 1～5 塔目のアルカリ添加による性能持続時間向上 ⇒ 6～8 塔目を従来より高 pH に調整することによる性能持続時間の向上
	アルカリ添加	Sr 除去性能向上 （吸着材の最適 pH での処理）	

上流側 2 段階 pH 調整（今後設置）





# 確認試験等を踏まえた実証試験装置の塔構成の変遷





## K排水路に関する調査と今後の対策について

2015年 3月 25日

東京電力株式会社



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. 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



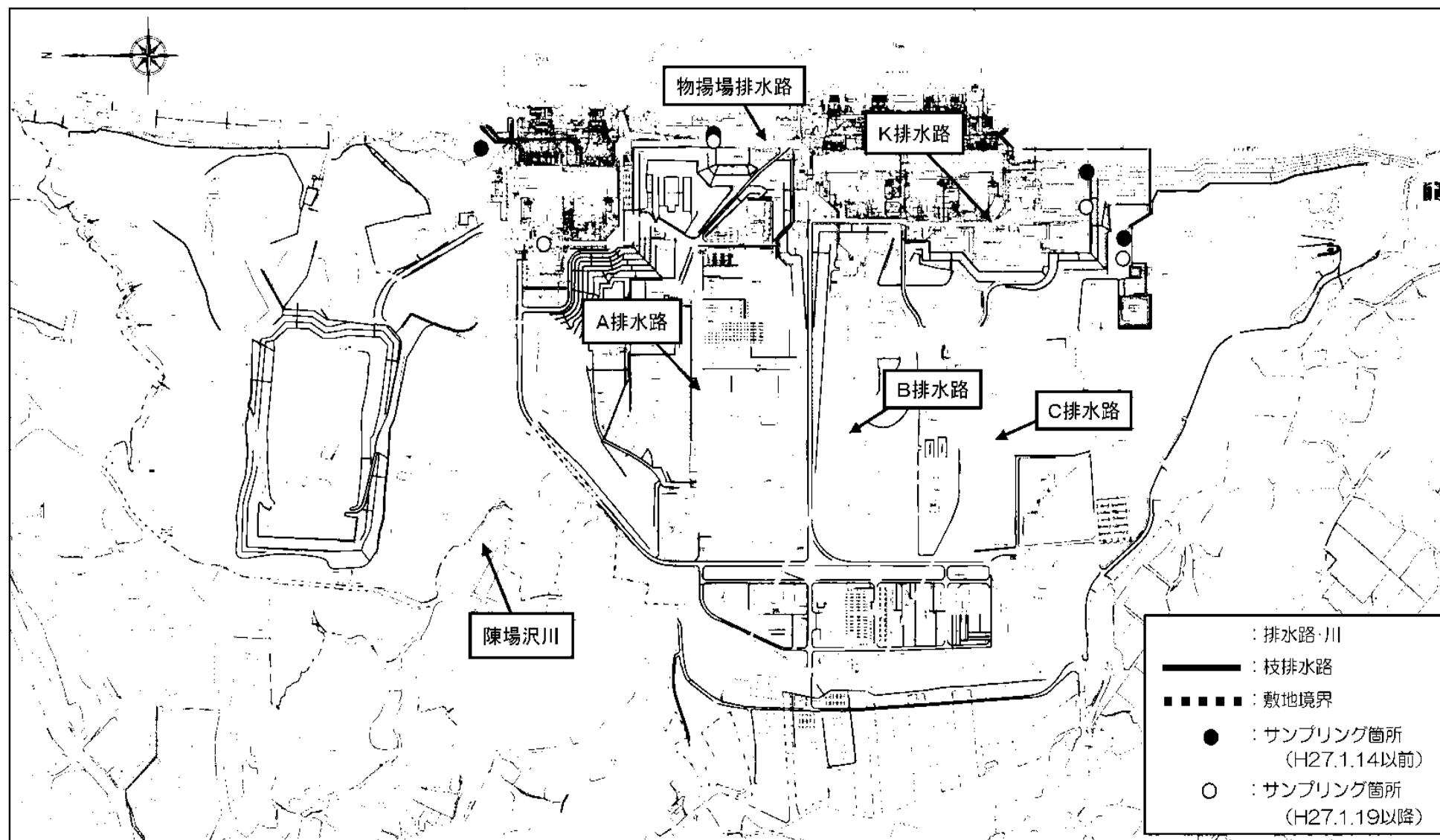
---

## 1. 排水路汚染源調査について



## 1. 1 排水路位置

排水路、河川、枝排水路の位置を下図に示す。





## 1. 2 排水路の汚染源調査方針

---

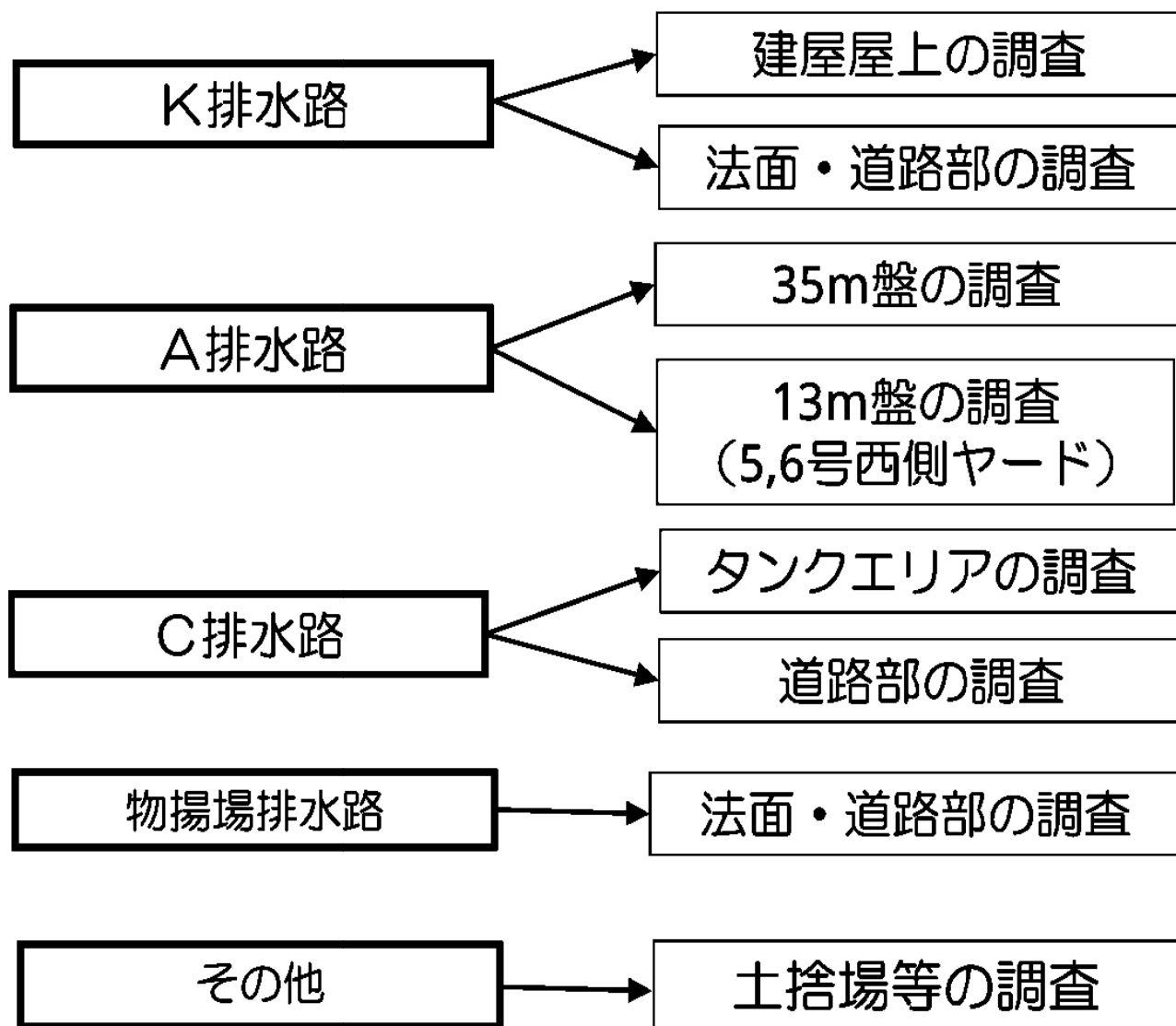
■排水路の排水濃度は、K排水路が他の排水路に比較して一桁程度高いことを踏まえ、K排水路の汚染源の調査及び濃度低減対策を優先し、A排水路、C（B）排水路、陳場沢川などその他についても、並行して確認していく。

- 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 枝排水路の重点調査箇所

---





---

## 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（ $\gamma$ 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0.45 $\mu$ m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

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。

※ 0.45 $\mu$ m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	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 清掃、除染</li><li>・ ろ過装置設置</li></ul>
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	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 汚染源（水溜まり等）除去</li><li>・ 吸着剤設置</li><li>・ 浄化装置設置</li></ul>



## 2. 2 K排水路流入水のろ過前後分析結果のまとめ（1 / 2）

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「未処理ーろ過後」で算出したが、負となる場合は0とした。

※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、溜め枘)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。

(続く)



## 2. 2 K排水路流入水のろ過前後分析結果のまとめ（2／2）

（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「未処理ーろ過後」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 サンプルング時刻(7:00)には降雨なし。

※7 小雨降り始め。

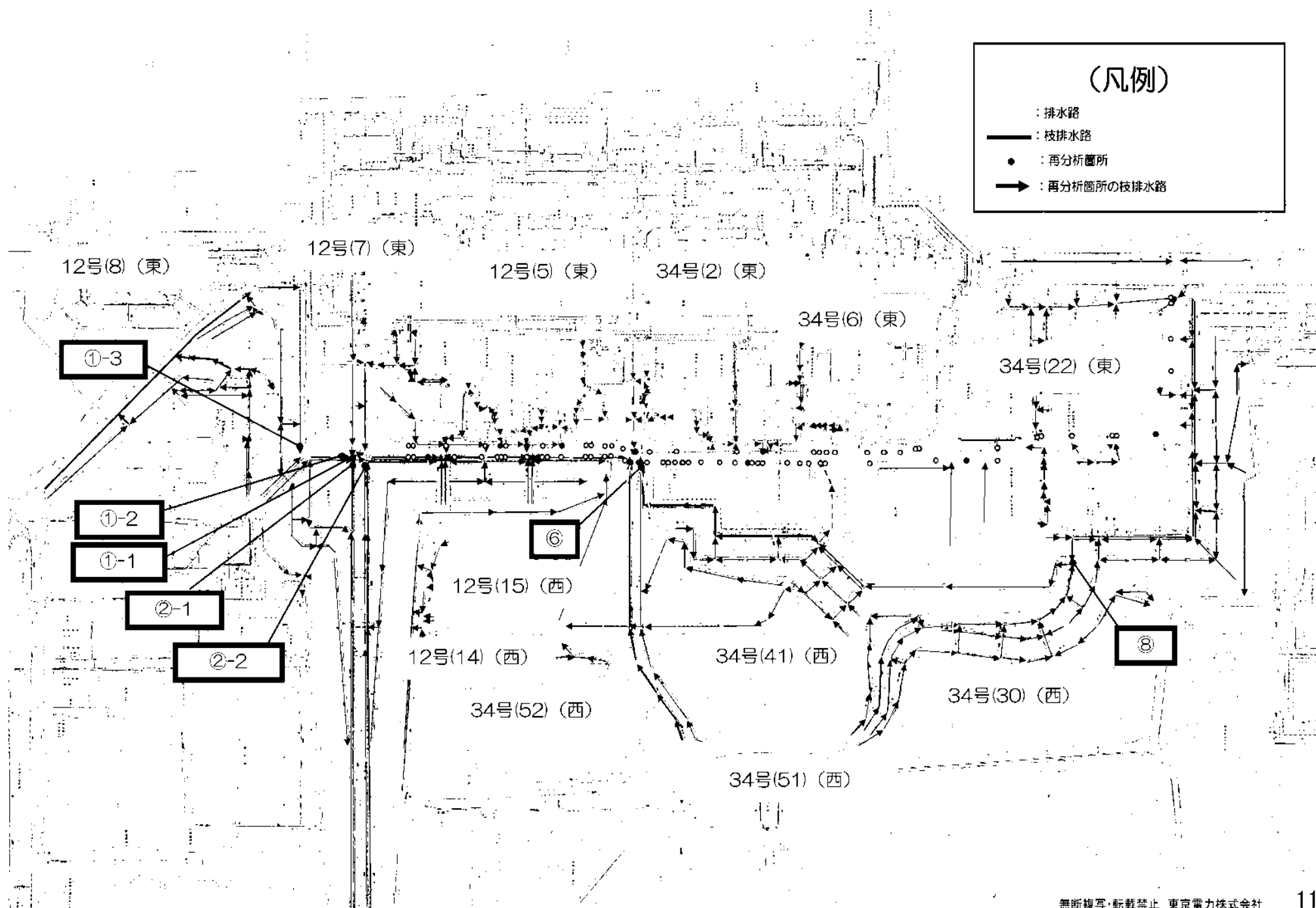
※8 サンプルング時刻(7:00)には降雨はないが、前日の21:00～24:00に集中豪雨あり。

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ルングができた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





(凡例)

12号(7)(東) → 場所  
(11/26) → カノリダ日  
降雨: 有り → 降雨の有無  
Cs134: 560  
Cs137: 1900  
Sr90 : 1.1 → 分析値

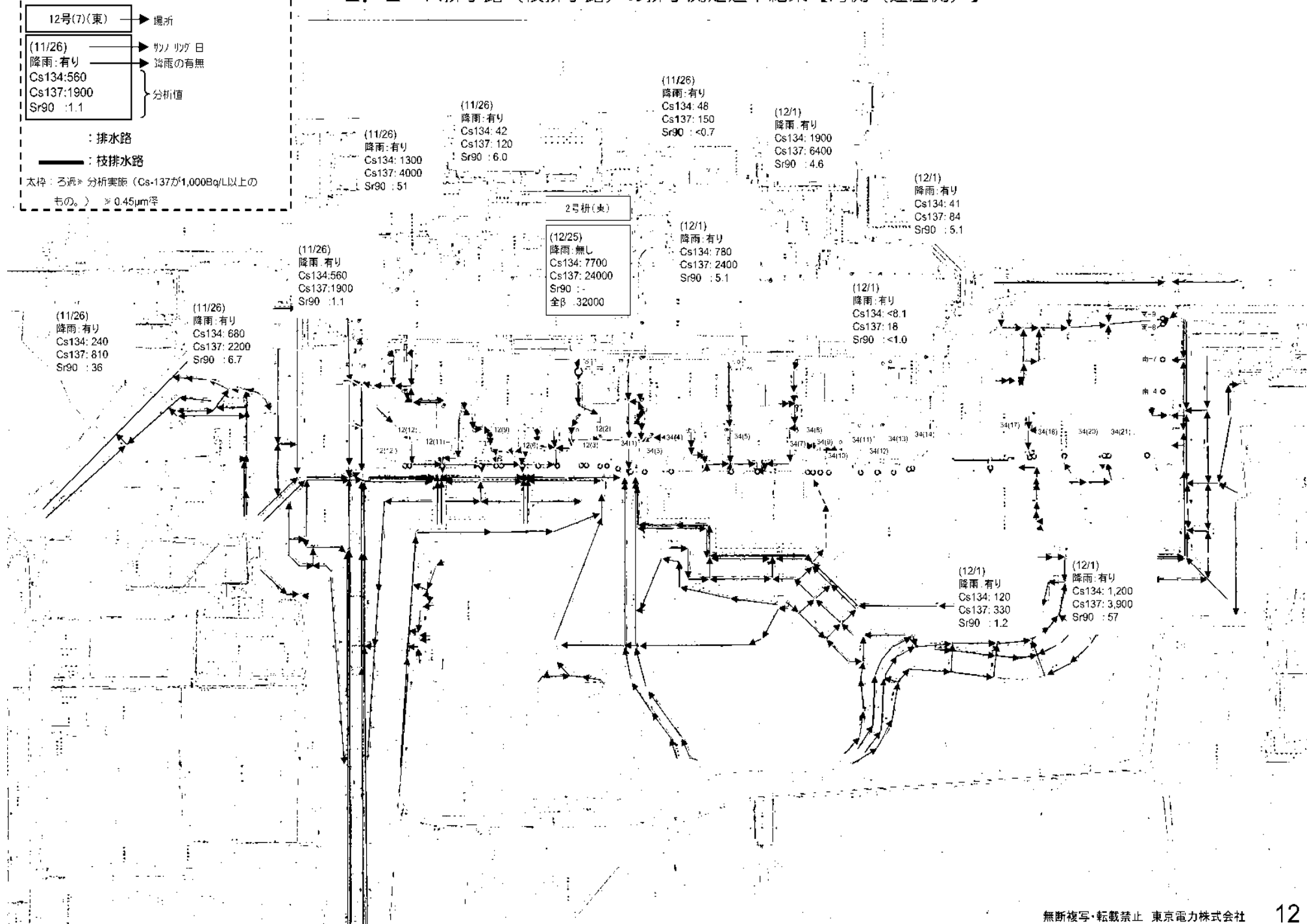
排水路

枝排水路

太枠: ろ過※ 分析実施 (Cs-137が1,000Bq/L以上のもの) ※ 0.45 $\mu$ m径

## 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)





## 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)

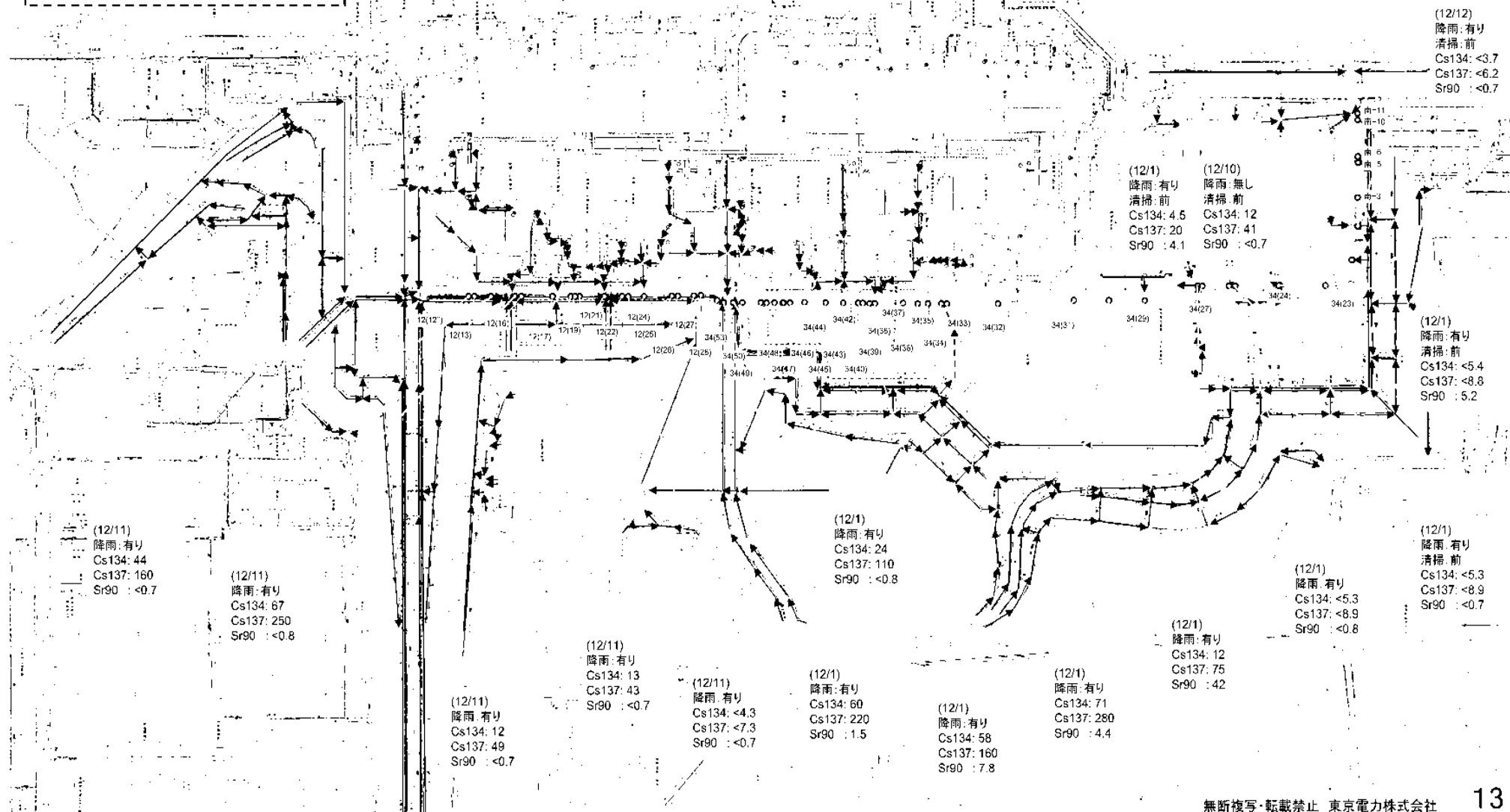
(凡例)

12号(14)(西) → 場所  
(12/11) → カノリダ 日  
降雨: 有り → 降雨の有無  
Cs134: 44  
Cs137: 160  
Sr90: <0.7

排水路

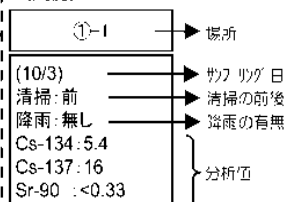
枝排水路

太枠: 超過\* 分析実施 (H26.12以降に採取した試料で、  
Cs-137が100Bq/L以上のもの。) ※ 0.45μm径





(凡例)



△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

## 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】

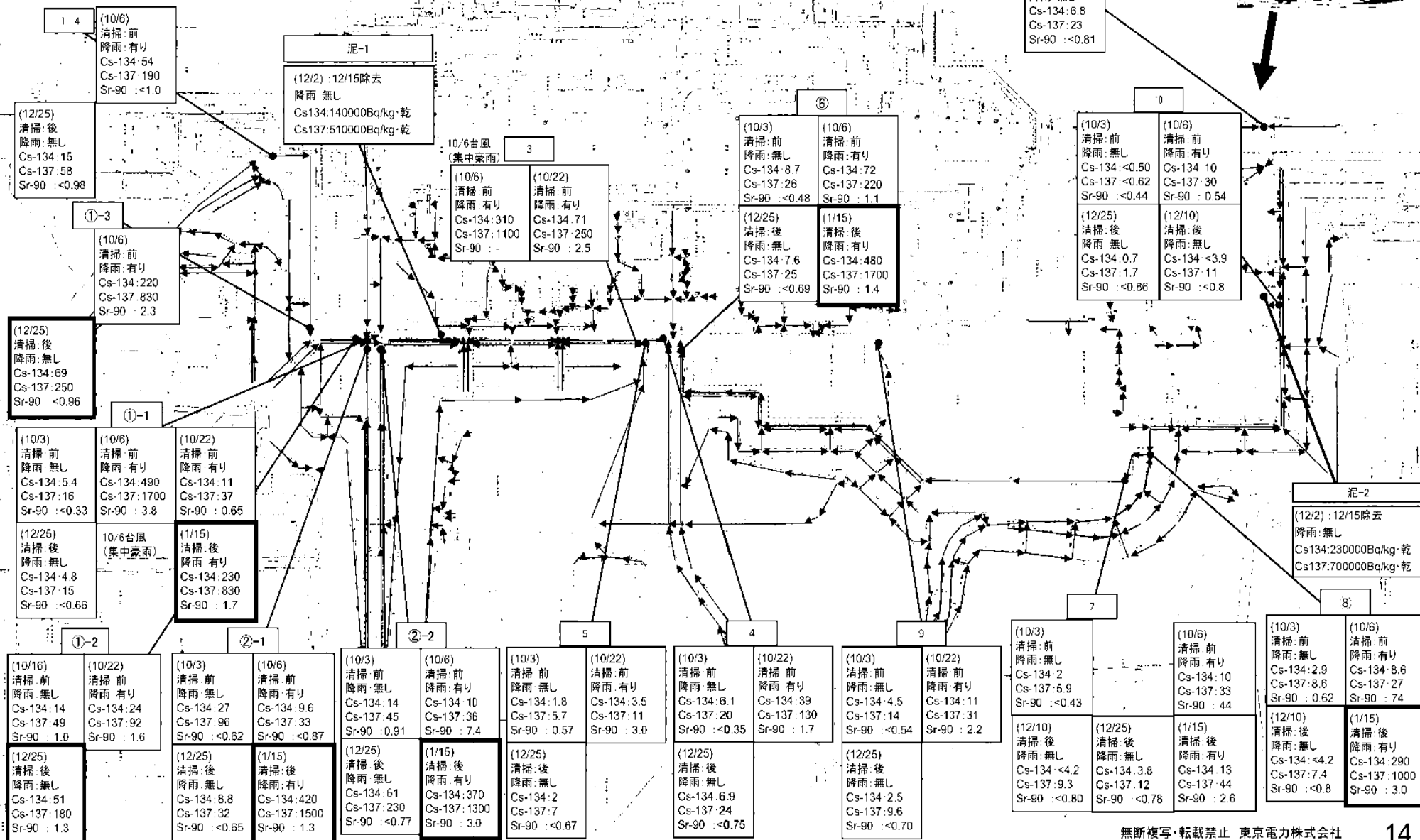
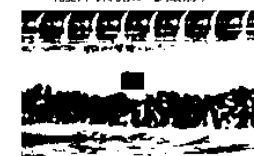
(単位: Bq/L)

凡例

— : 排水路  
- - : 枝排水路

K排水路排水口の状況

(護岸東側から撮影)





(凡例)

12号(7)(東) → 場所  
(11/26) → カノリダ日  
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

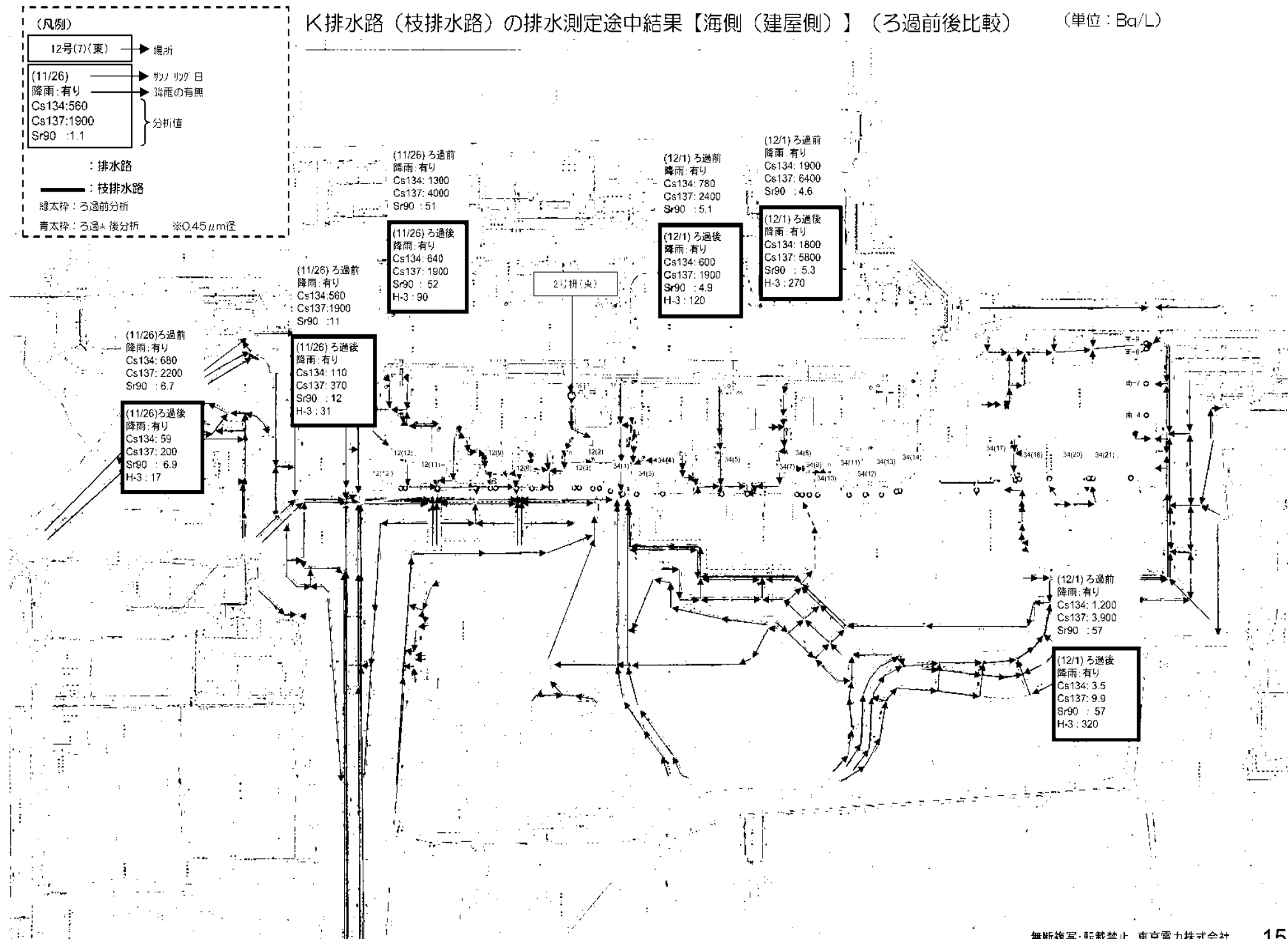
緑太枠: ろ過前分析

青太枠: ろ過後分析

※0.45μm径

# 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: Bq/L)





(凡例)

12号(14)(西) → 場所  
(12/11) → 計測日  
降雨: 有り → 降雨の有無  
Cs134: 44  
Cs137: 160  
Sr90 : <0.7 → 分析値

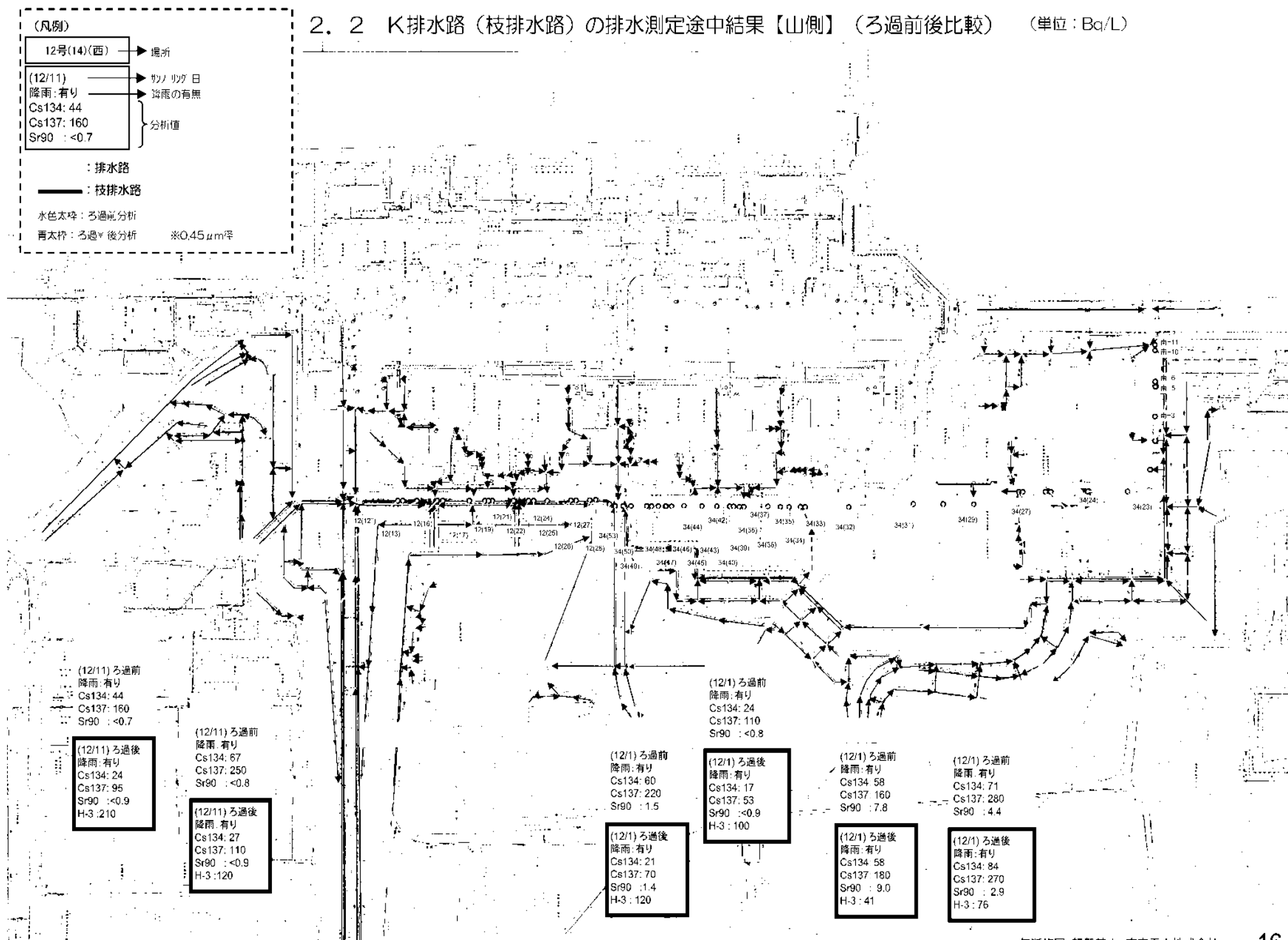
→ : 排水路  
→ : 枝排水路

水色太枠: り過前分析

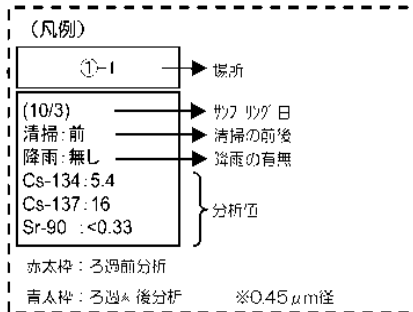
青太枠: り過後分析

※0.45μm<sup>2</sup>

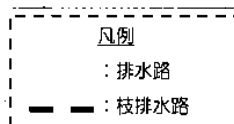
## 2. 2 K排水路(枝排水路)の排水測定途中結果【山側】(り過前後比較) (単位: Bq/L)





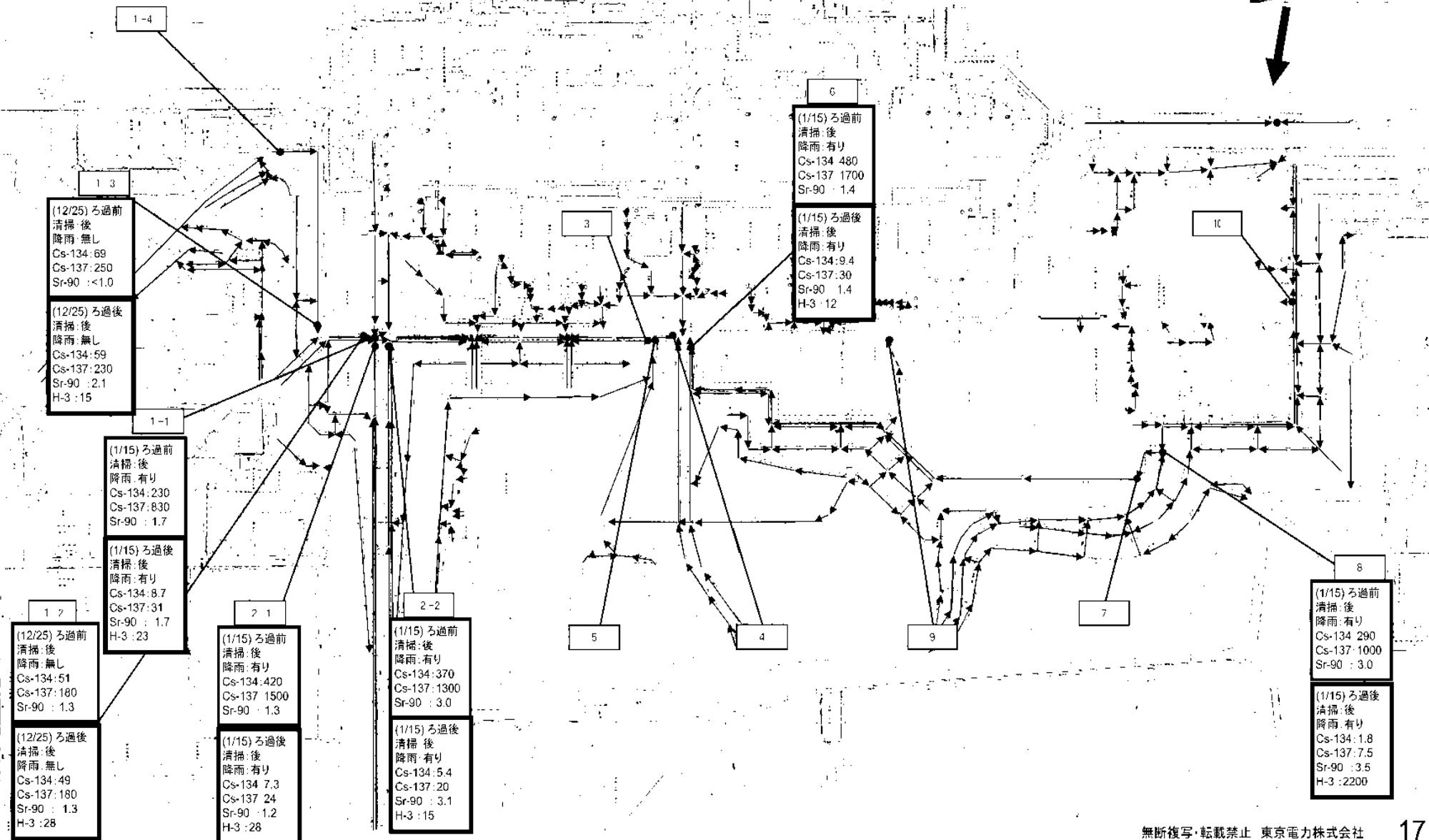


## 2. 2 K排水路(枝排水路)の清掃前後の状況の確認【法面部等】(ろ過前後比較)



(単位: Bq/L)

K排水路排水口の状況  
(護岸東側から撮影)

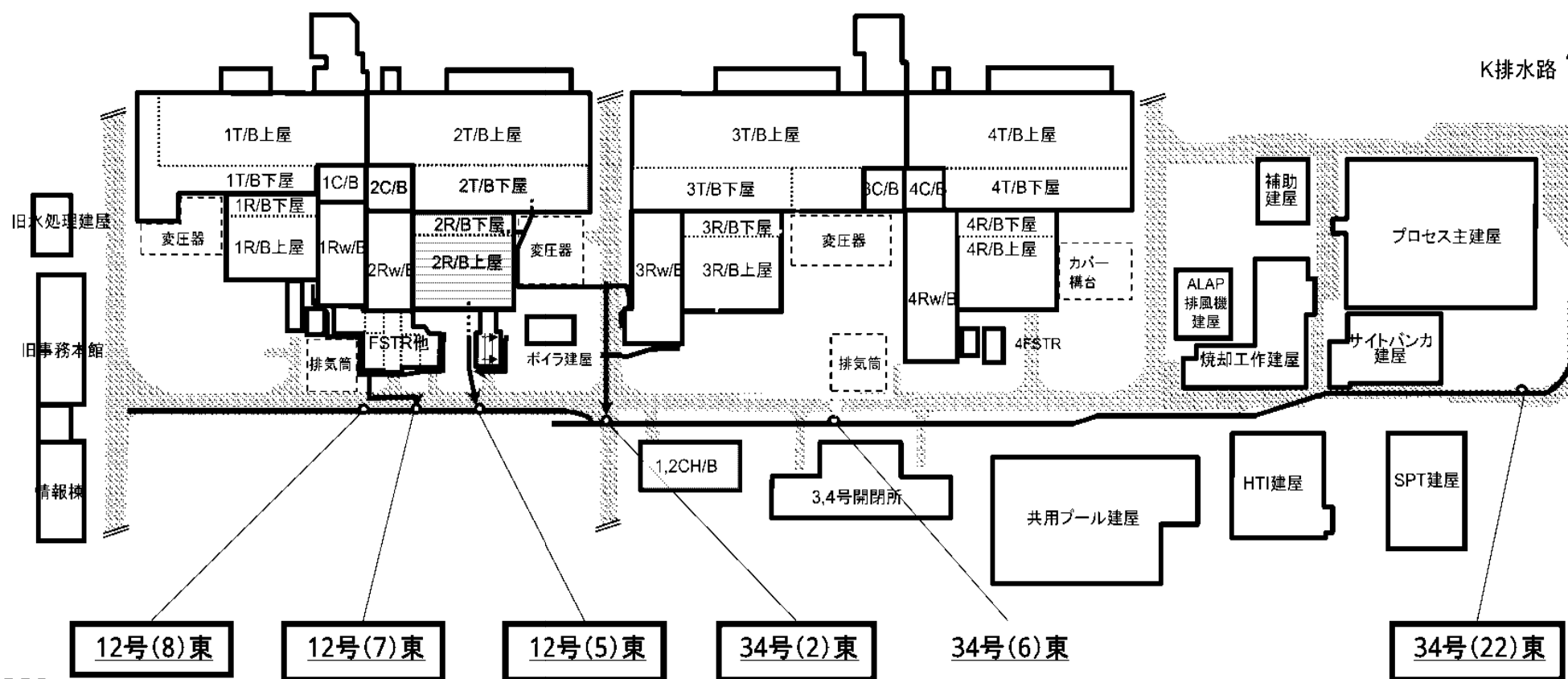




## 2. 3 K排水路の海側（建屋側）の枝排水路再分析箇所とその流域

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

- ・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）

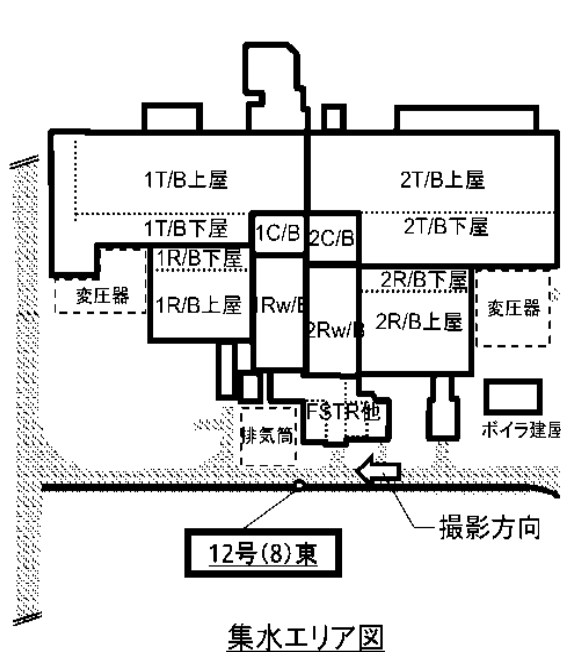
- ・既存道路部（集水範囲不明）

【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、碎石粉、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】

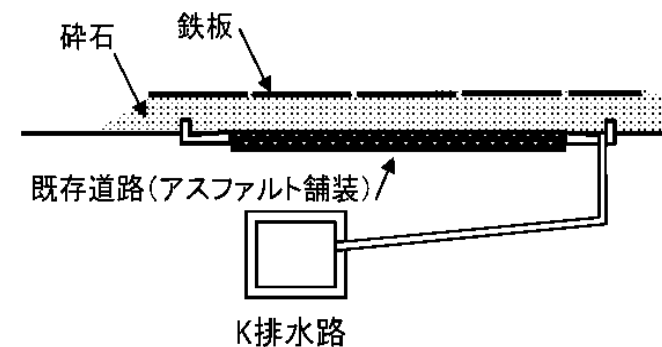
- ・対象建屋なし



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）

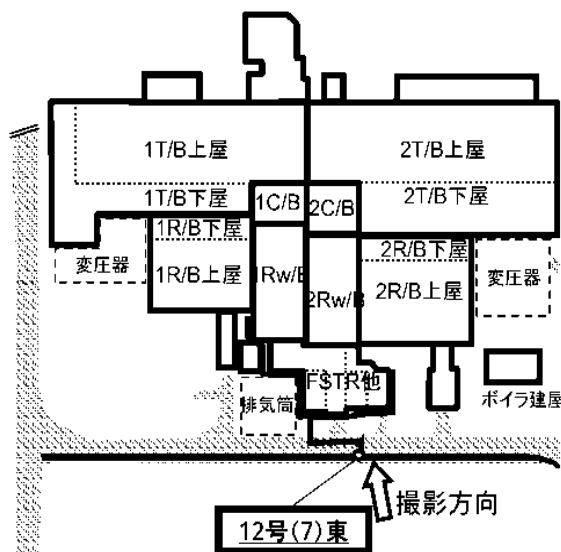
- ・既存道路部（集水範囲不明），1,2号FSTR建屋他

【流入する可能性がある粒子状の物質】

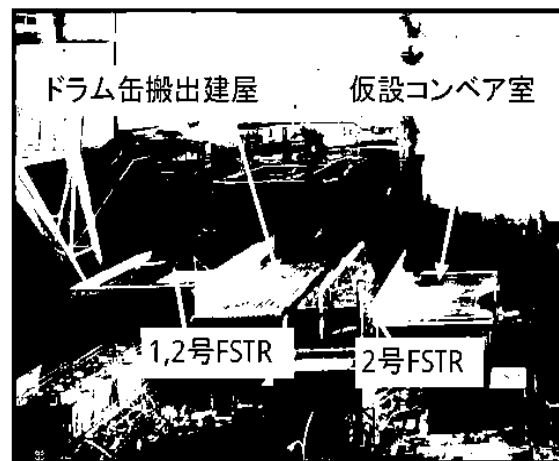
- ・既存道路：泥，津波堆積物，碎石粉，コンクリートガレキ
- ・建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- ・その他：雨水桟・ヒューム管に堆積した泥

【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

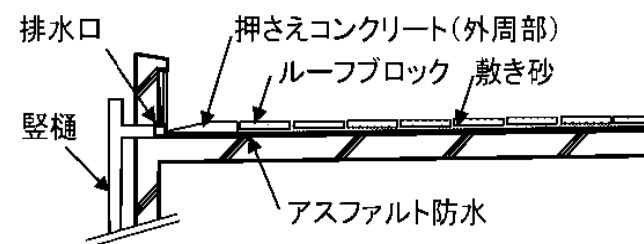


集水エリア図

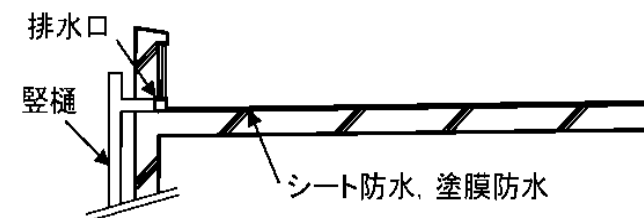


現場状況写真

アスファルト防水（保護工法）



シート防水，塗膜防水



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）※

【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】

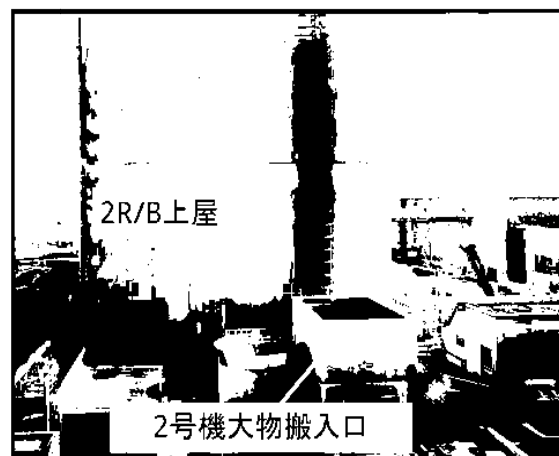
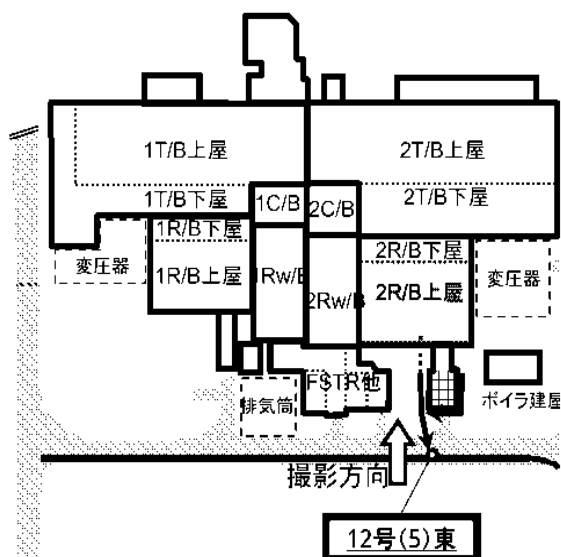
- ・既存道路：泥，津波堆積物，碎石粉，コンクリートガレキ
- ・建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- ・その他：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

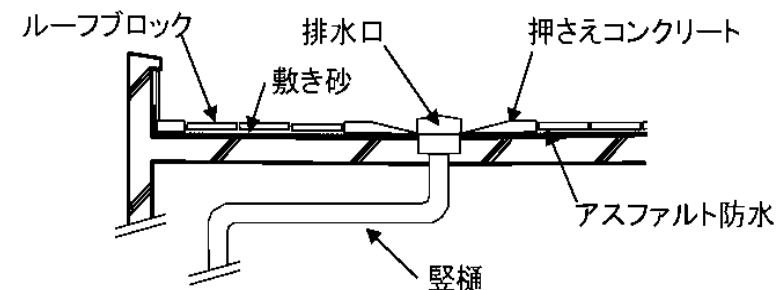
- ・2R/B上屋，2号機大物搬入口： アスファルト防水（保護工法）

【参考】2号機大物搬入口屋上（屋上の汚染対策実施前）

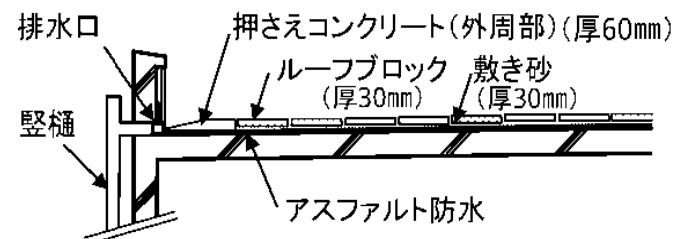
Cs137濃度 ろ過前：23,000Bq/L、ろ過後：2,600Bq/L  
粒子状主体



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





## 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）

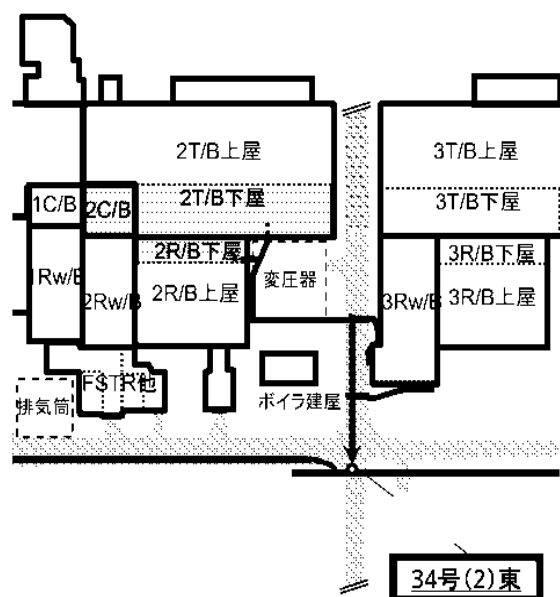
- ・既存道路部（集水範囲不明），2C/B，2R/B下屋，2T/B下屋，3Rw/B（一部）

【流入する可能性がある粒子状の物質】

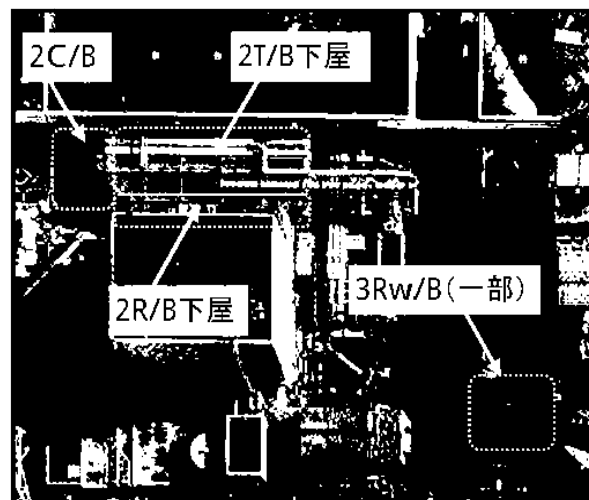
- ・既存道路：泥，津波堆積物，碎石粉，コンクリートガレキ
- ・建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- ・その他：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【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

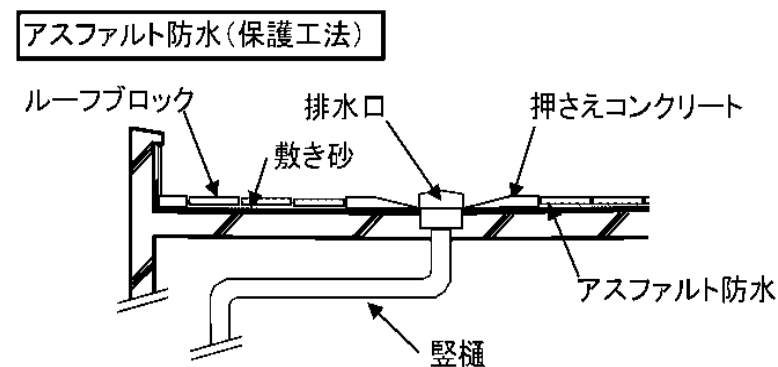


集水エリア図



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：雨水桟・ヒューム管に堆積した泥

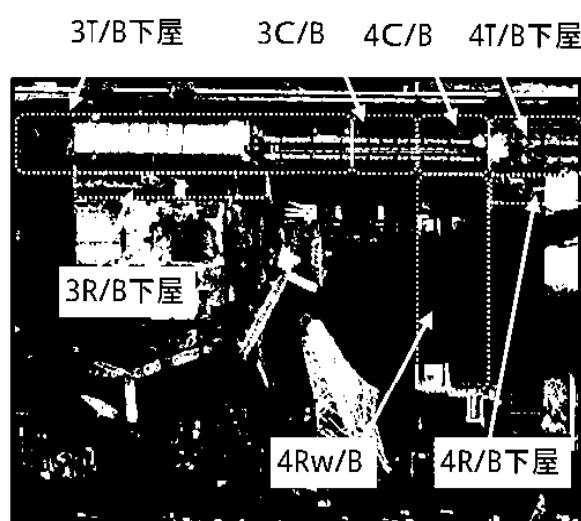
【屋根防水仕様】

- ・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



34号(6)東

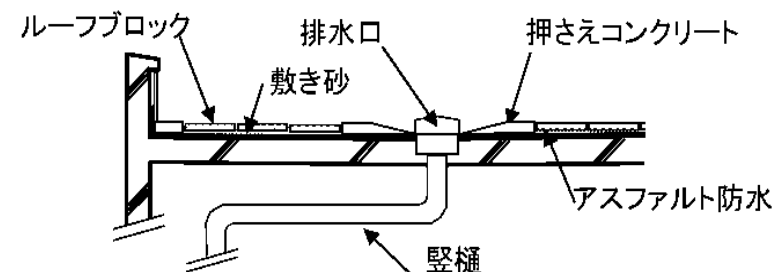
集水エリア図



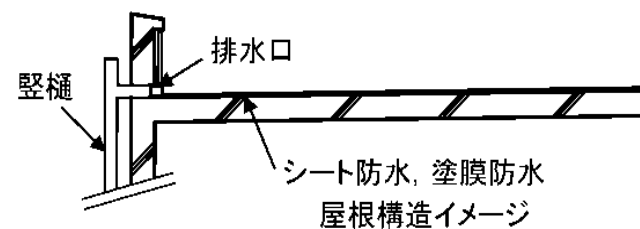
提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真

アスファルト防水(保護工法)



シート防水, 塗膜防水





## 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）

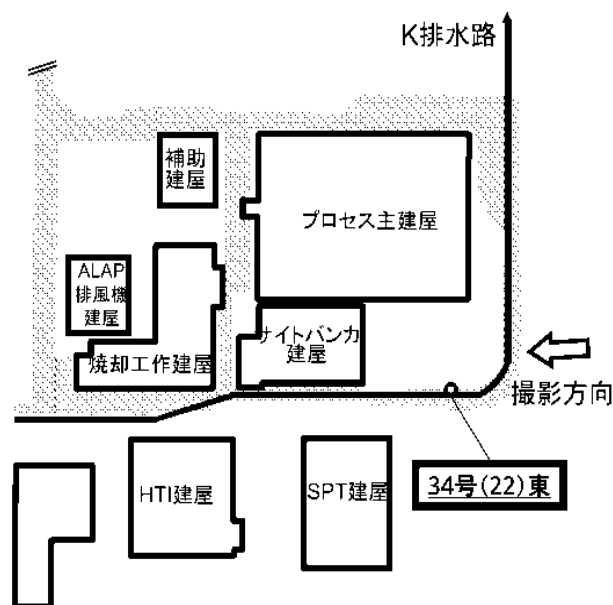
- ・既存道路部（集水範囲不明）

【流入する可能性がある粒子状の物質】

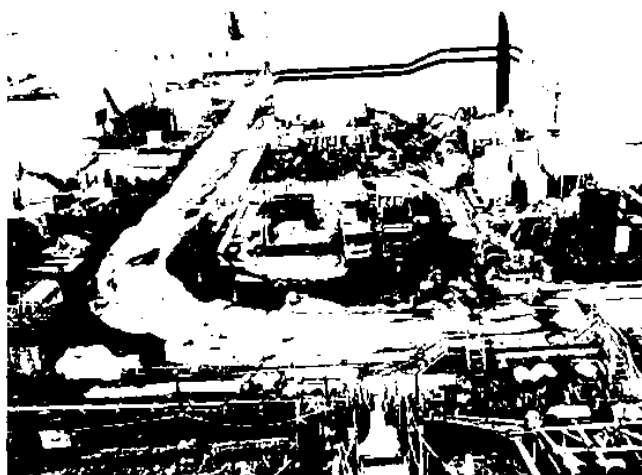
- ・既存道路：泥、津波堆積物、コンクリートガレキ
- ・その他：ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

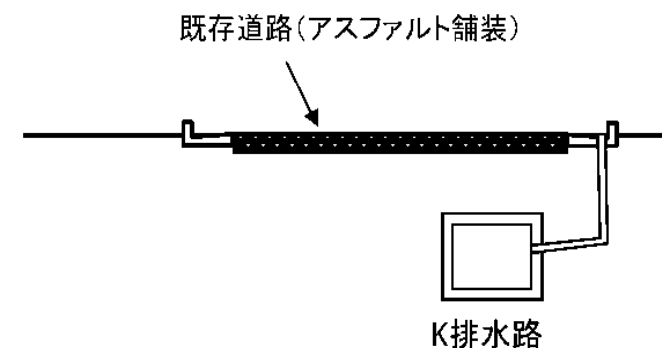
- ・対象建屋なし



集水エリア図



現場状況写真



道路断面イメージ



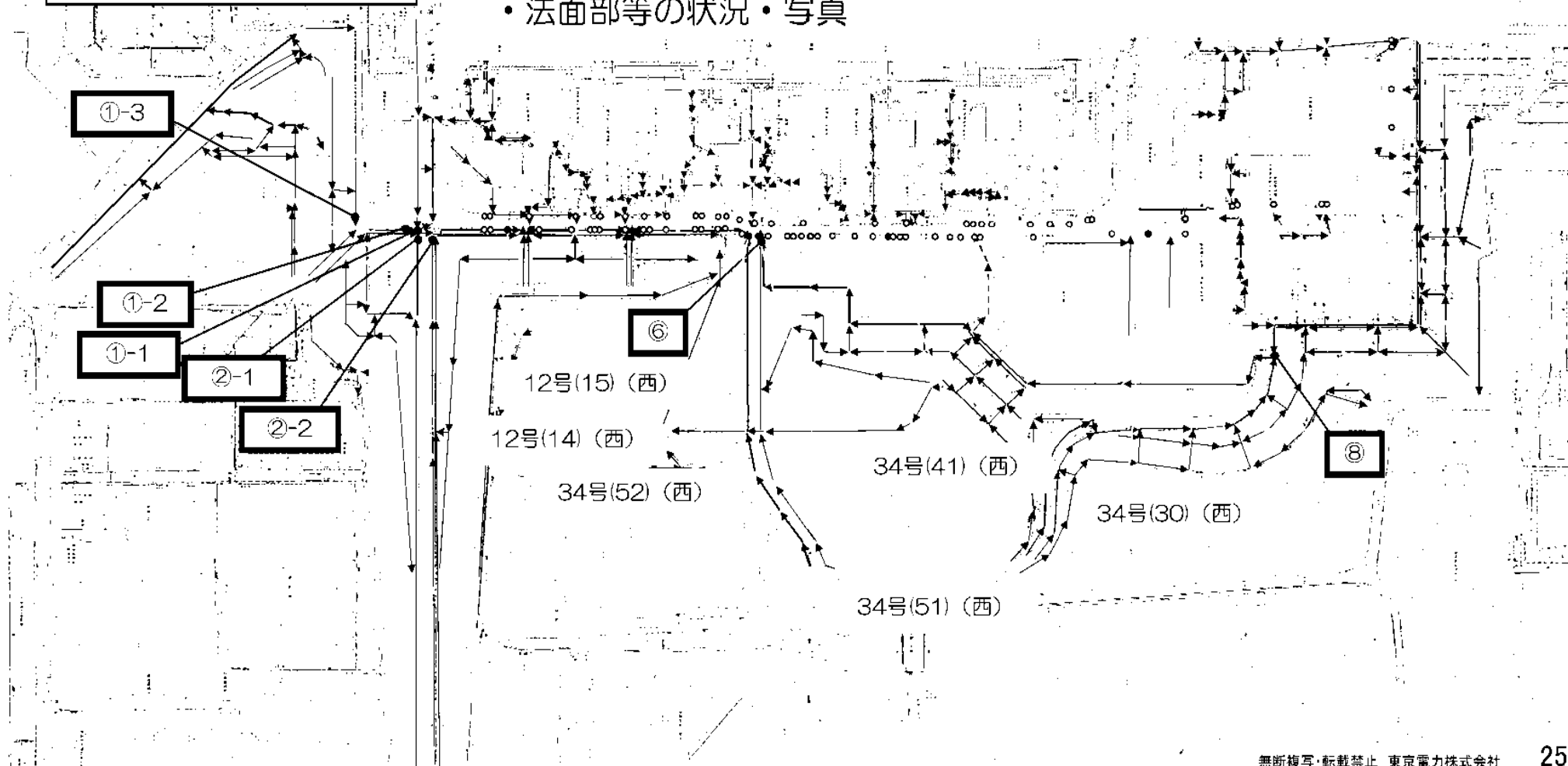
## 2. 4 K排水路山側（西側）及び法面部の枝排水路の再分析箇所とその流域

### （凡例）

- : 排水路
- : 枝排水路
- : 再分析箇所
- : 再分析箇所の枝排水路
- : 再分析箇所の流域（法面・道路）

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）

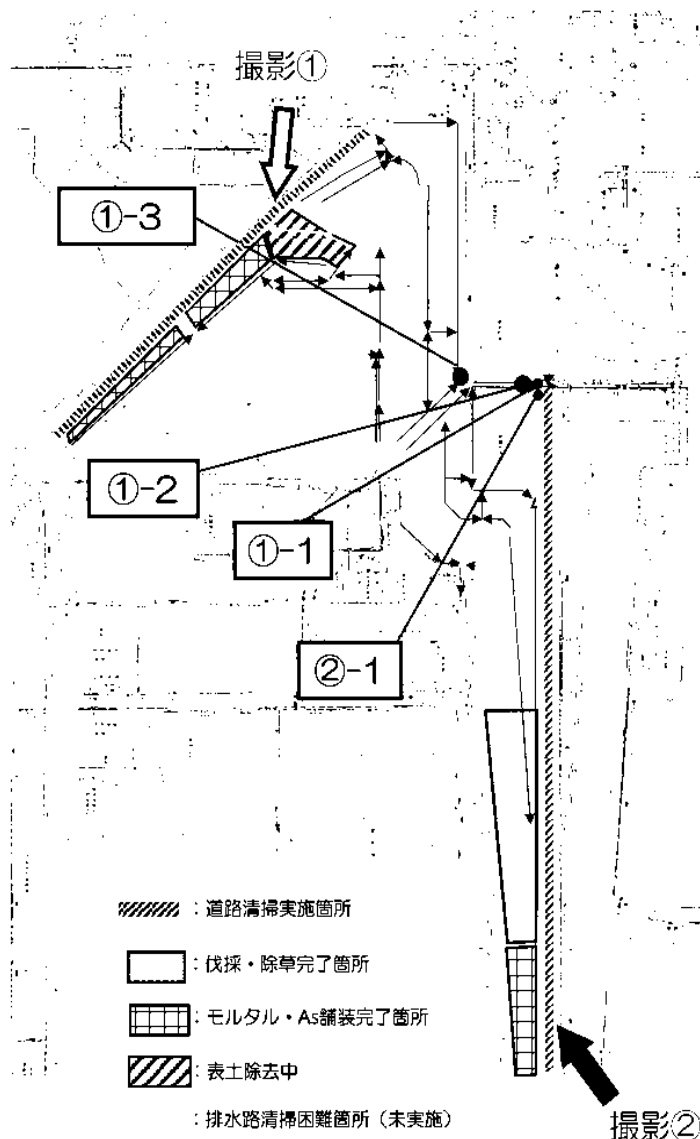
場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
①-1	830Bq/L	31Bq/L	粒子状主体
①-2	180Bq/L	180Bq/L	イオン状主体
①-3	250Bq/L	230Bq/L	イオン状主体
②-1	1500Bq/L	24Bq/L	粒子状主体

【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



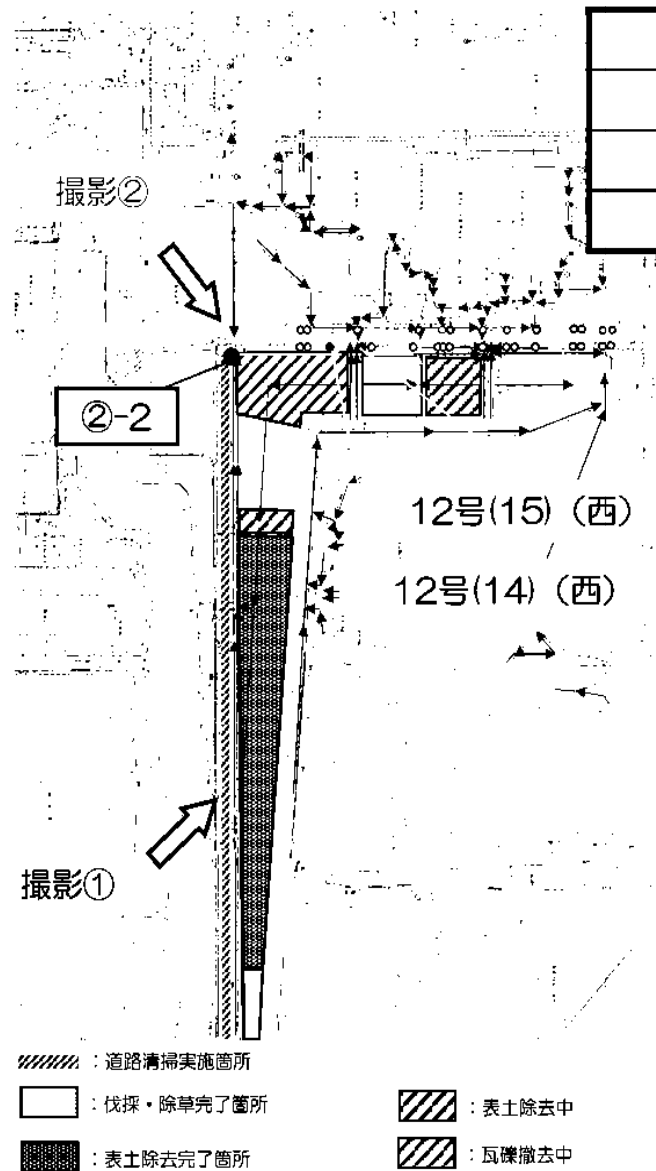
現場状況写真（撮影①）



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）



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）

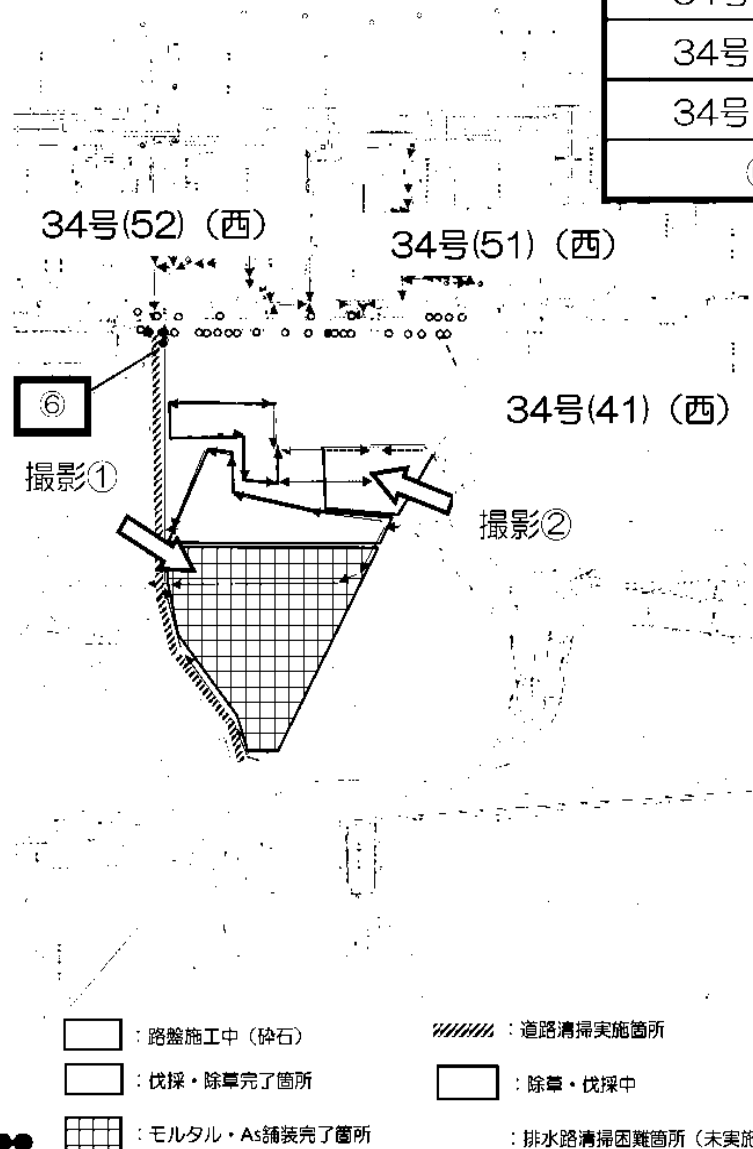
場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
34号(41)西	160Bq/L	180Bq/L	イオン状主体
34号(51)西	110Bq/L	53Bq/L	イオン状粒子状混在
34号(52)西	220Bq/L	70Bq/L	イオン状粒子状混在
⑥	1700Bq/L	30Bq/L	粒子状主体

【イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア】

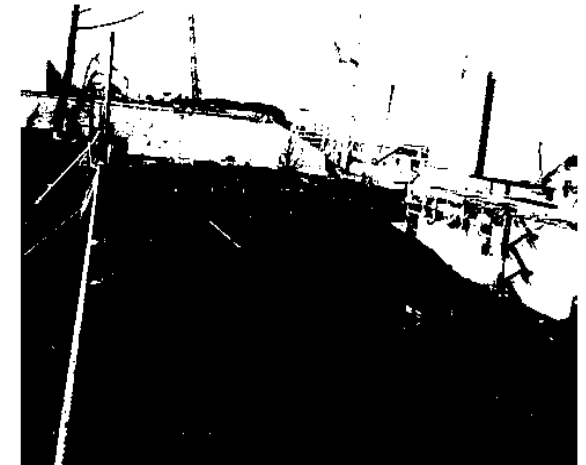
- ・ 3，4号機間西側法面の湧水の流入する側溝
- ・ 1，2号活性炭ホールドアップ建屋・3，4号開閉所屋上

【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：雨水桟・ヒューム管に堆積した泥



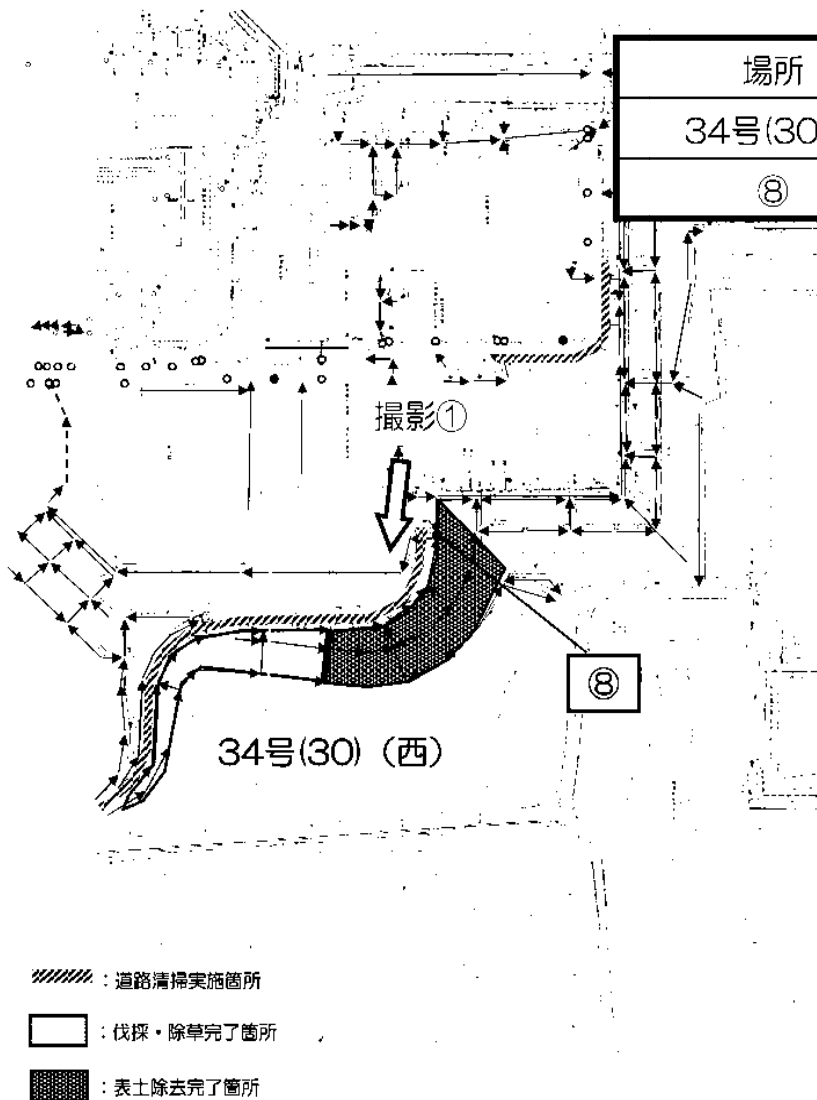
現場状況写真（撮影①）



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

【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

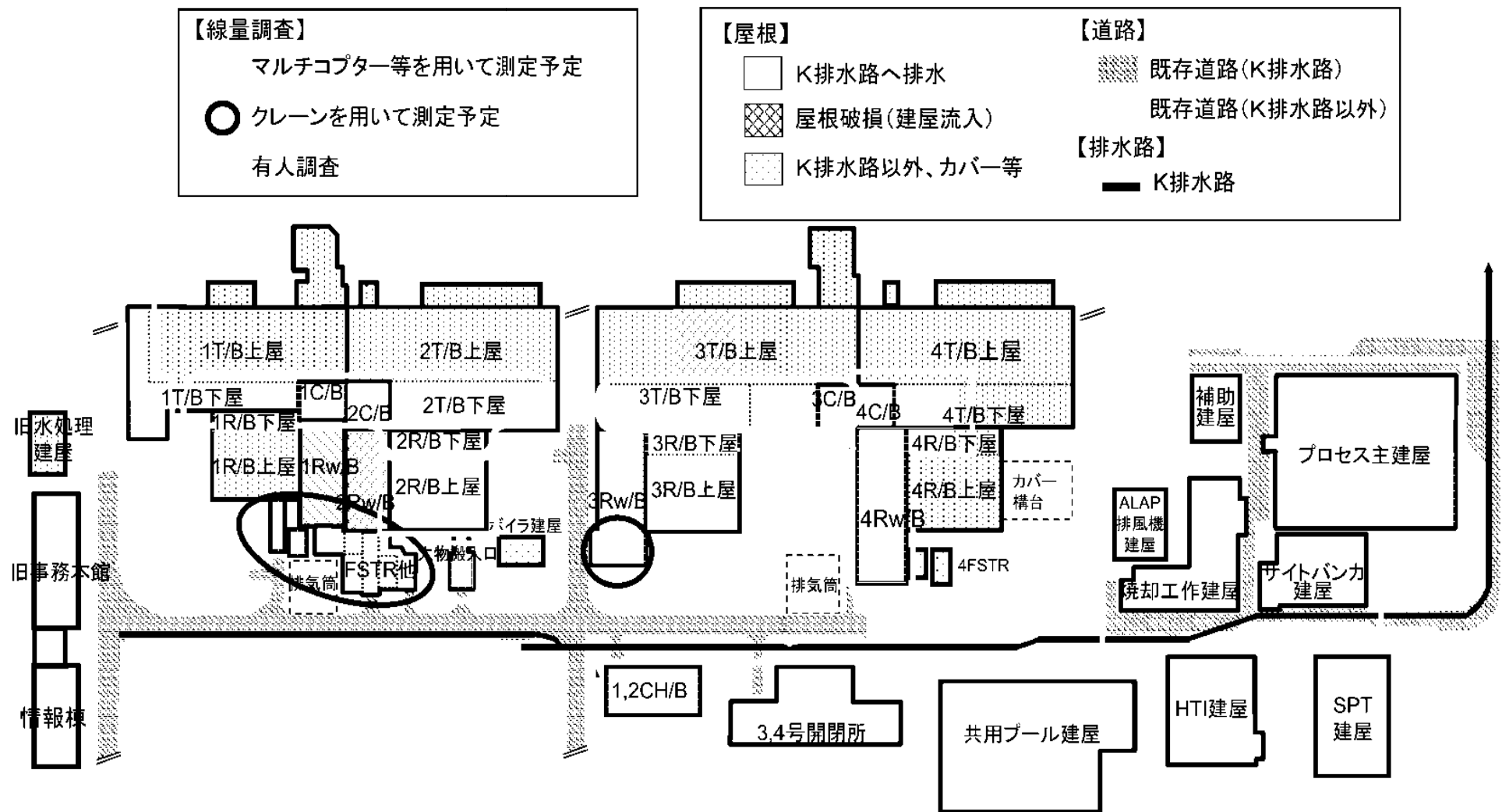


図2. 5－1 作業環境調査



## 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

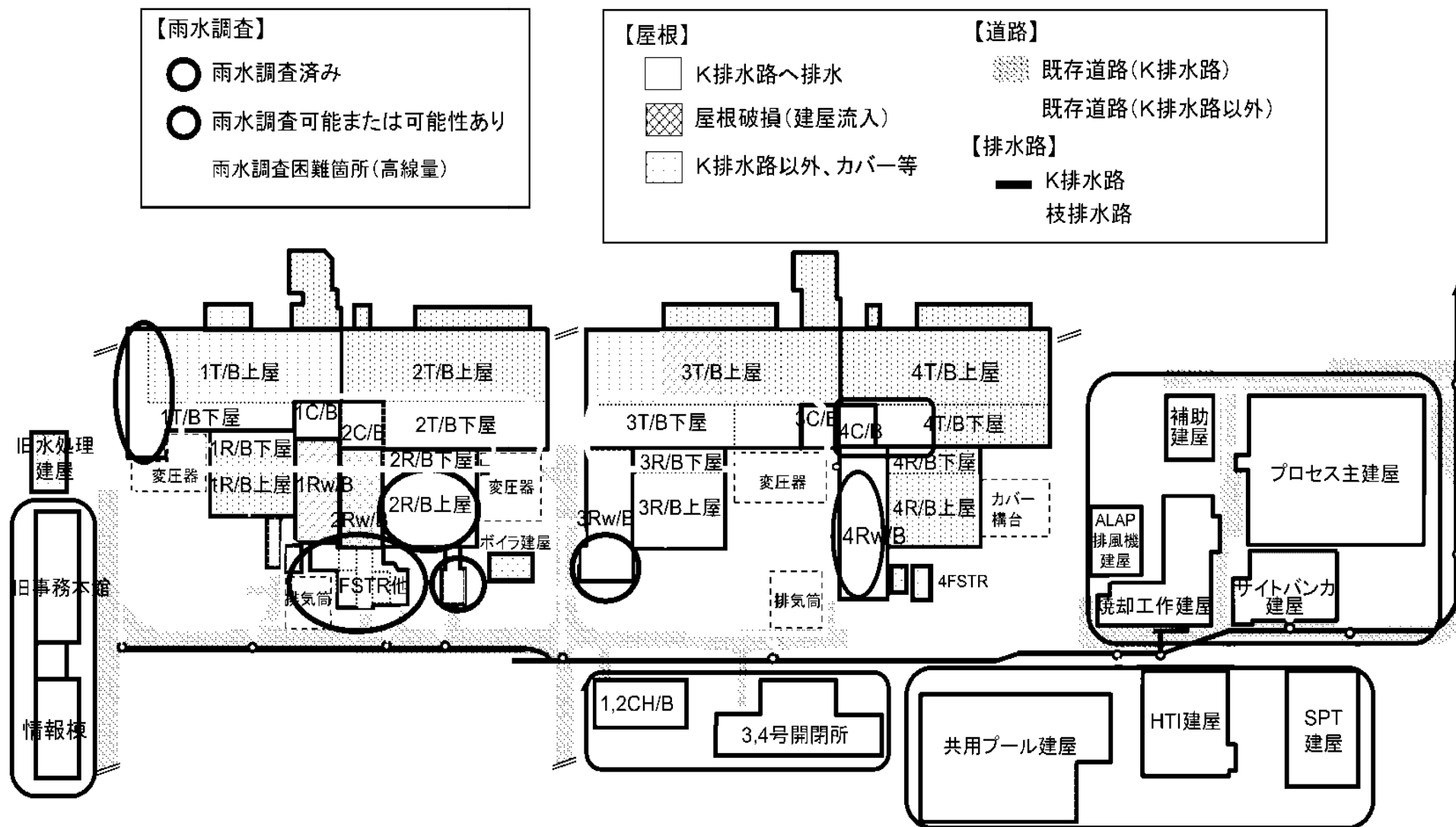


図2. 5-2 雨水サンプリング調査



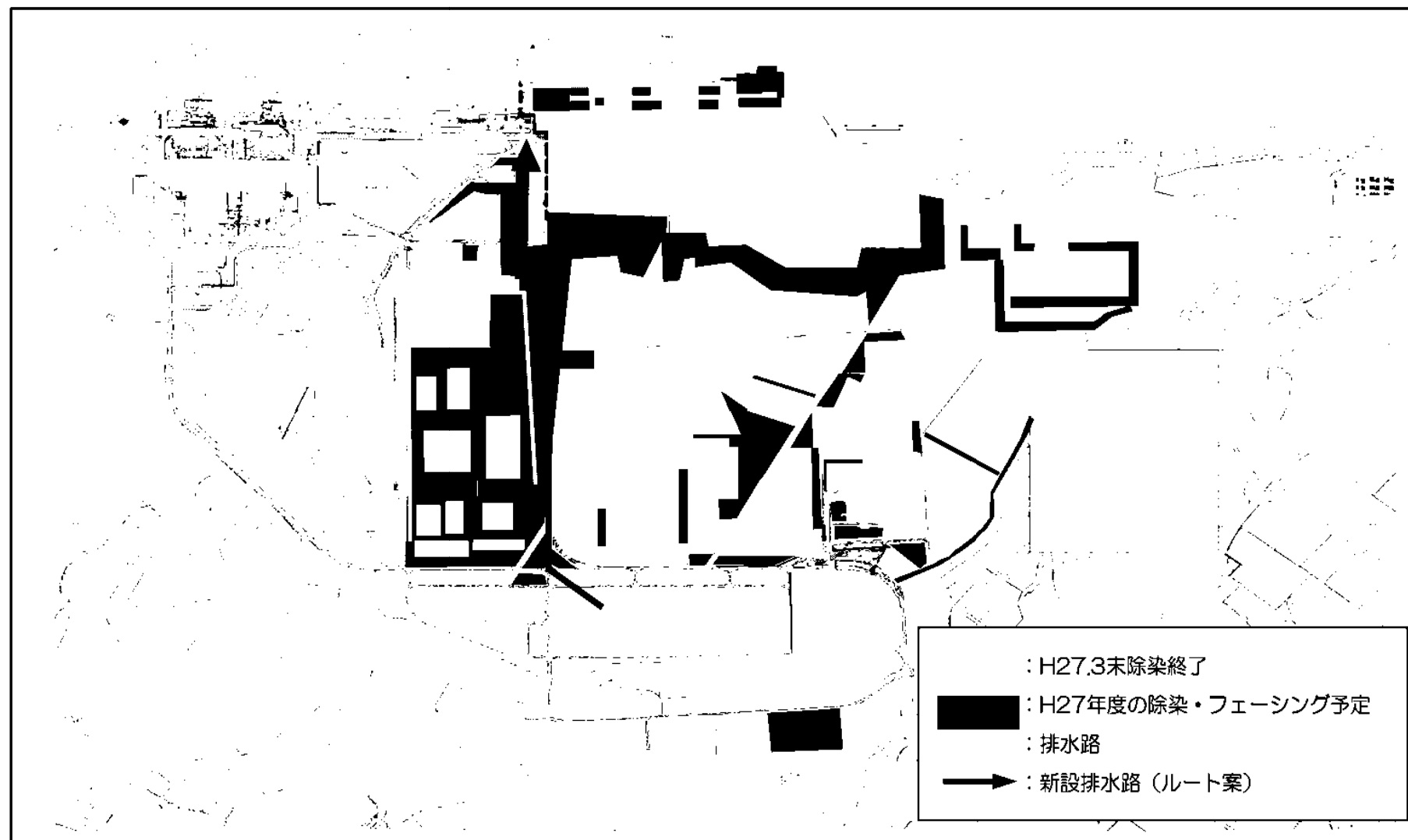
---

### 3. 各排水路の対策実施状況と今後の計画



### 3. 1 敷地全体の低減対策（継続対策） (1)除染：平成27年度分

除染、フェーシングの平成27年度分の実施エリアは下図の通り。

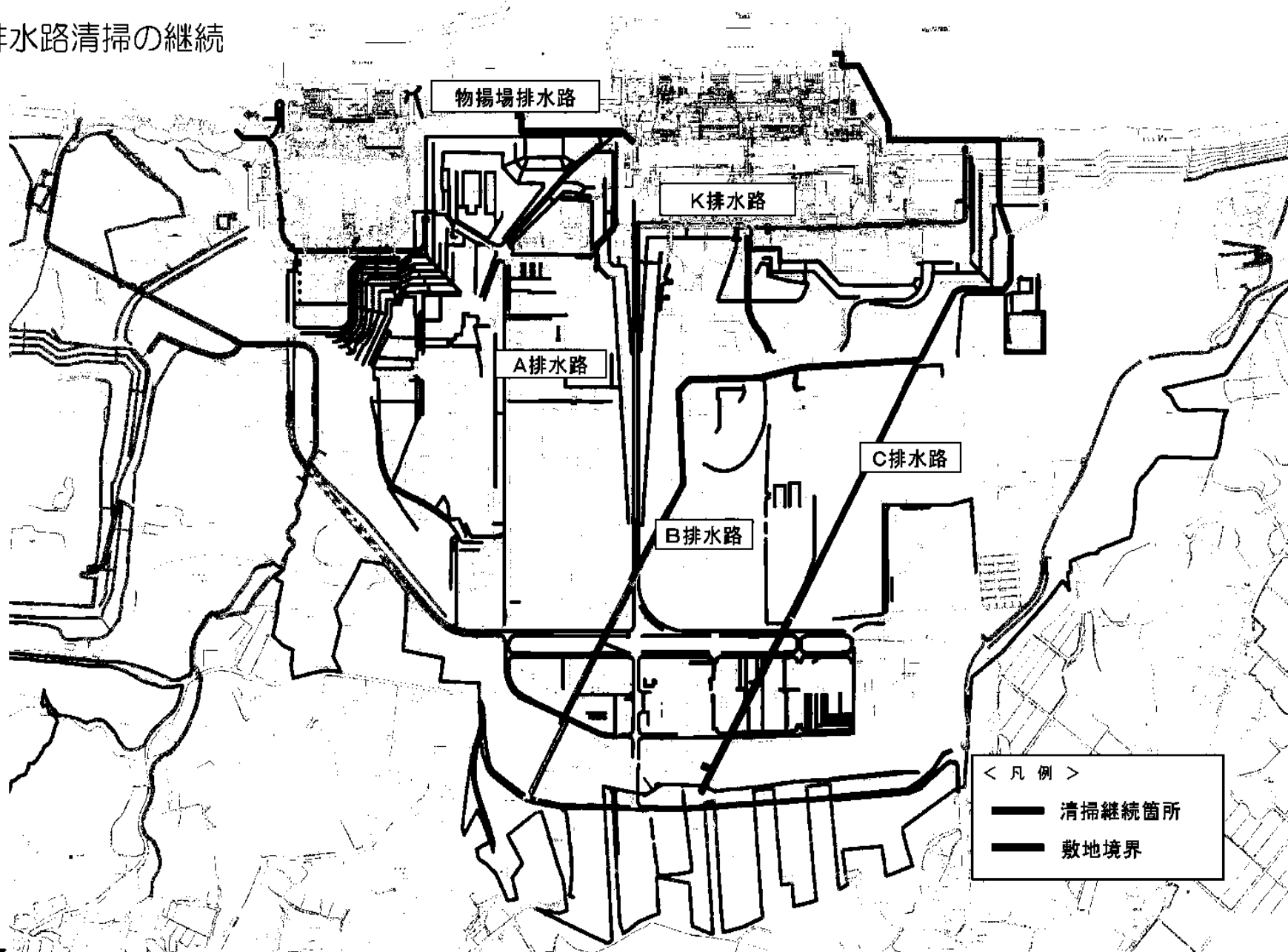


※ フェーシングの進捗に伴い、敷地内の排水計画を見直し、適宜整備を進めている。



### 3. 1 排水濃度低減対策（継続対策） (2)清掃（排水路）：平成27年度分

排水路清掃の継続

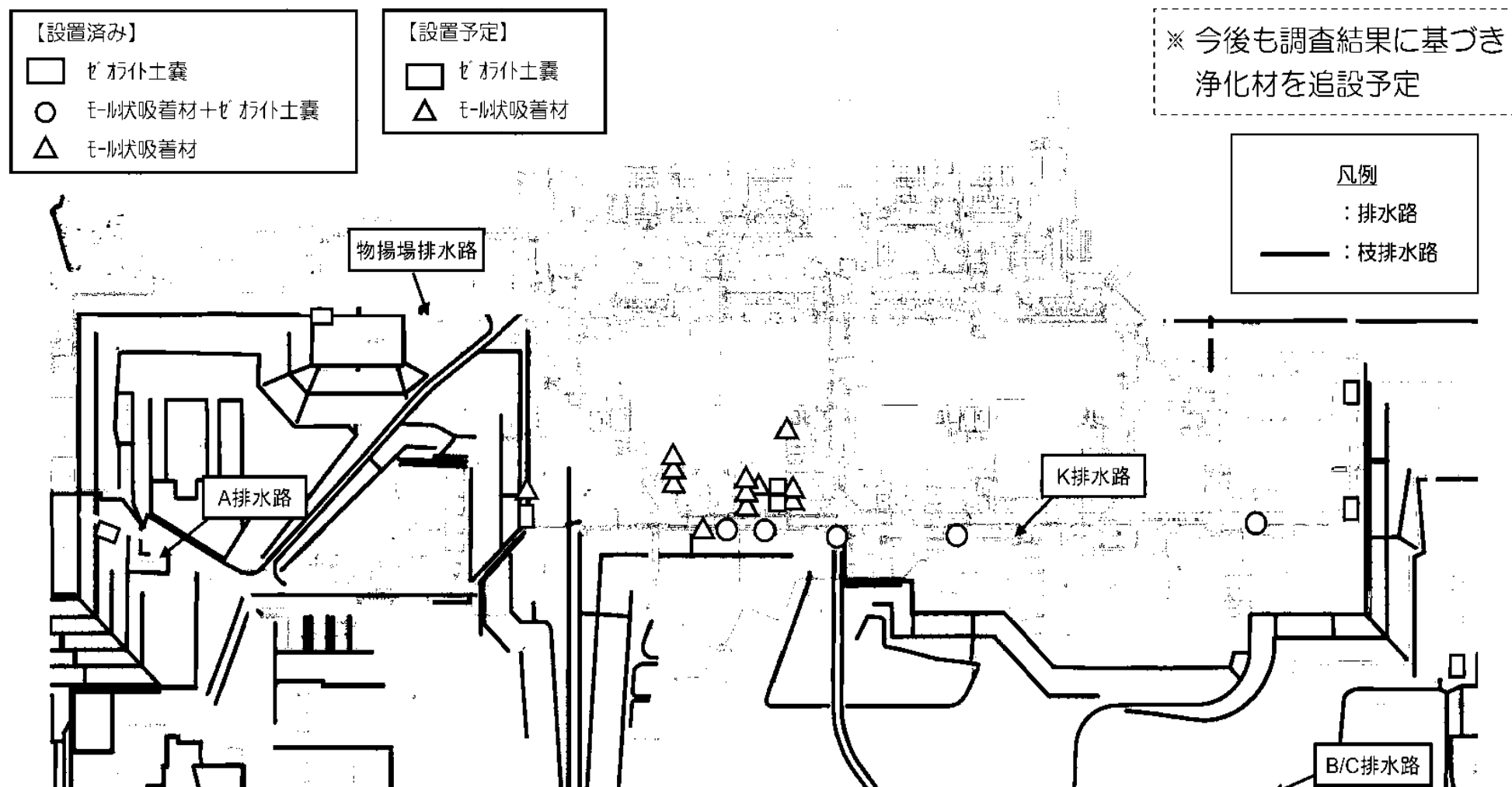




### 3. 2 K排水路への対策① 浄化材の設置状況（現状と今後）

現在の浄化材の設置箇所：K排水路主要部（1箇所）, ルーフドレン（2箇所）, 雨水枡・側溝（9箇所）, 旧事務本館北側側溝（2箇所）, 枝排水路（6箇所）

今後の浄化材の設置予定：主要部（4箇所）, 集水枡（1箇所）



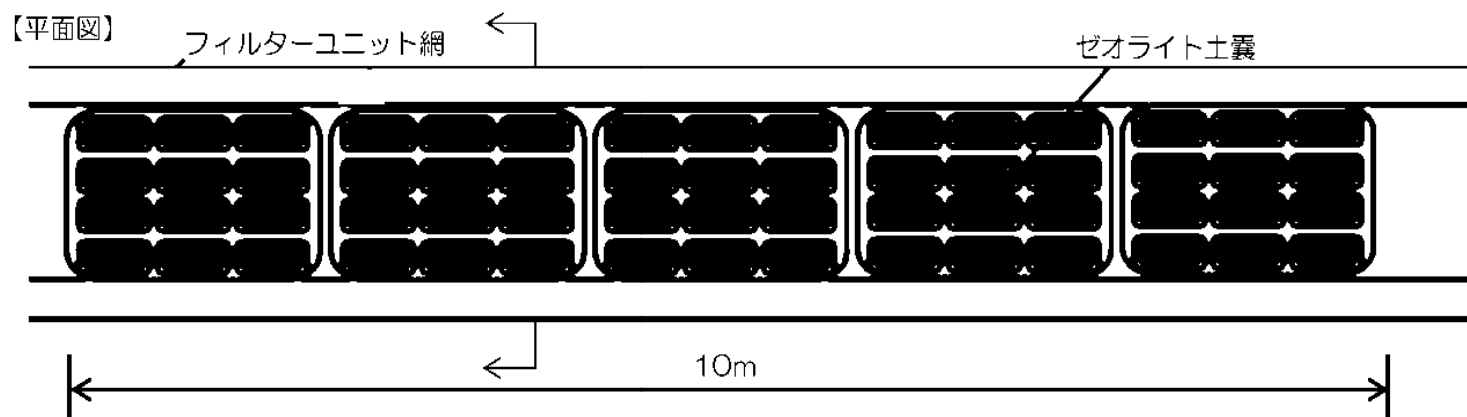
※ 今後は、排水のイオン状・粒子状の性状を踏まえた浄化材を選定し、設置を検討していく予定



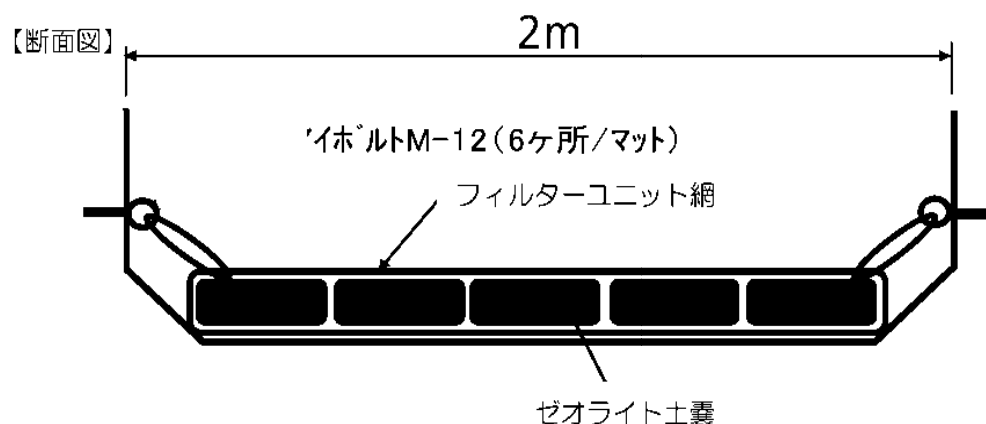
## 【参考】浄化材の設置（K排水路主要部）

＜排水路主要部＞ 3月末までに設置予定。（2月9日に1箇所設置）

- 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



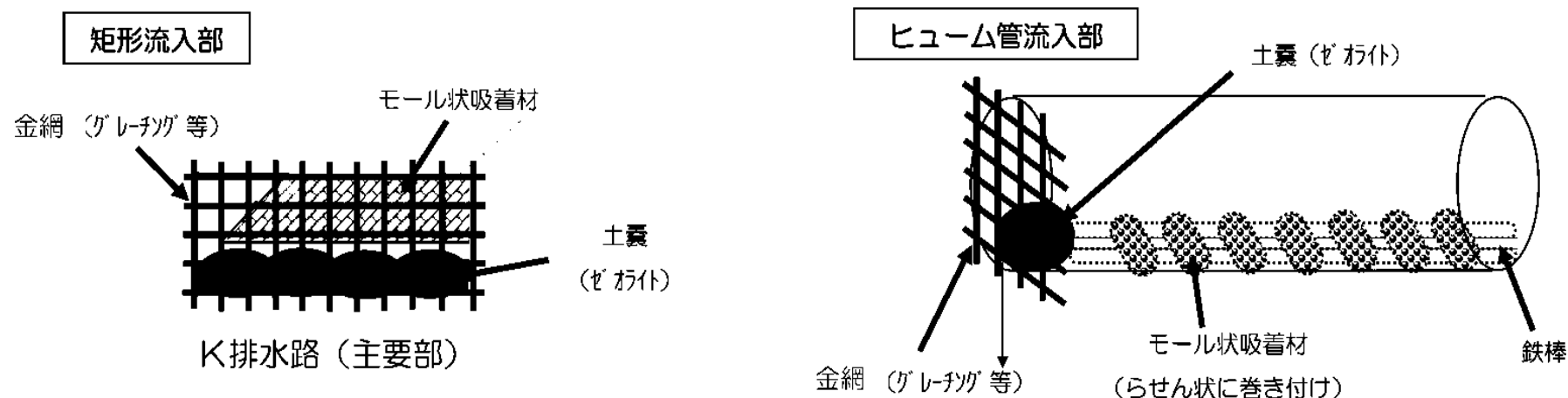
## 【参考】浄化材の設置（K排水路東側枝排水路）

＜枝排水路流入部＞ 3月末までに設置予定（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。

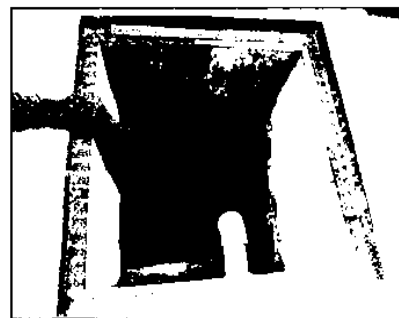
雨天時には越流するよう、上部は十分に開けておくと共に、流出防止のため金網等に入れて固定する。

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。

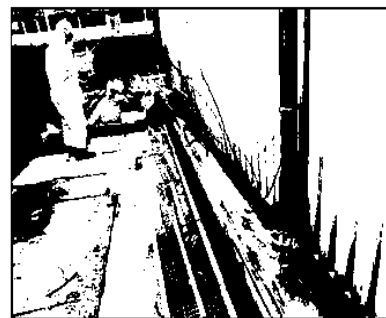
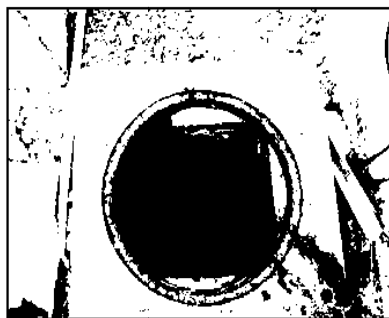


＜雨水枡・側溝＞ 雨水枡：8箇所、側溝：1箇所 設置済み

雨水枡



側溝

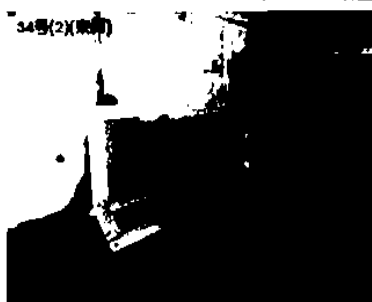


※ 今後も調査結果に基づき  
浄化材を追設予定

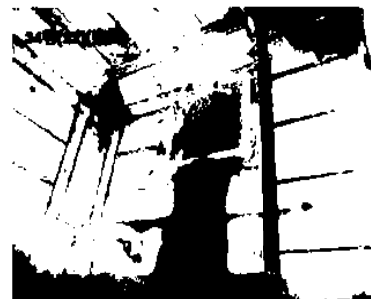


## 【参考】浄化材の設置（K排水路東側枝排水路）

3月5日に、K排水路の枝排水路6箇所にてゼオライト土嚢及び繊維状吸着材を設置完了。



矩形部設置例



円筒部設置例




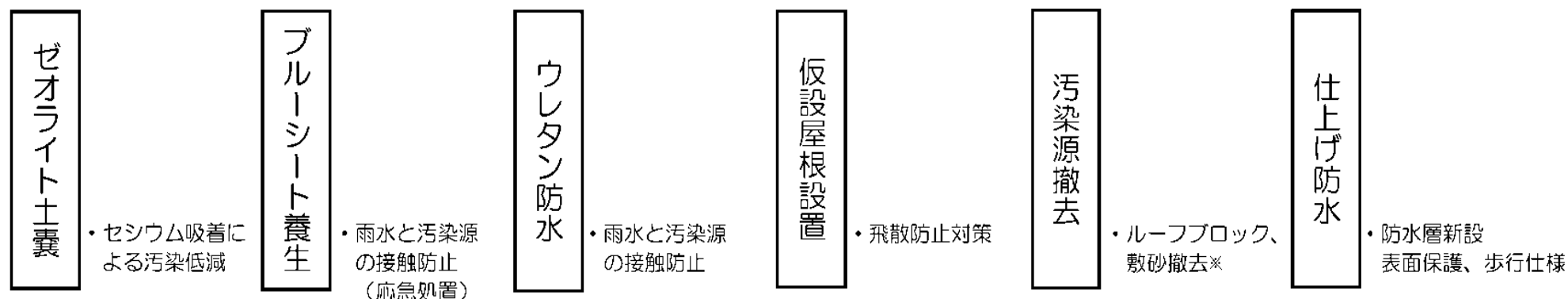
## 3. 2 K排水路への対策② 2号機原子炉建屋 大物搬入口屋上部

応急対策としてゼオライト土嚢設置（2月27日）、ブルーシート設置（3月2日）を実施済み

ブルーシートをウレタン防水に置き換え完了（3月14日）

恒久対策として汚染源撤去を実施（3月末完了予定）

【凡例】  : 実施済



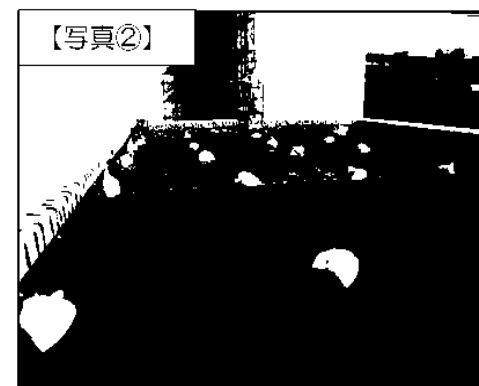
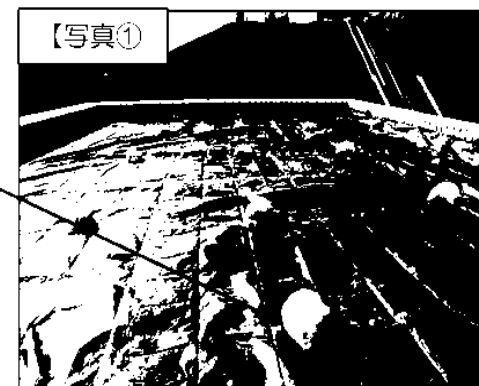
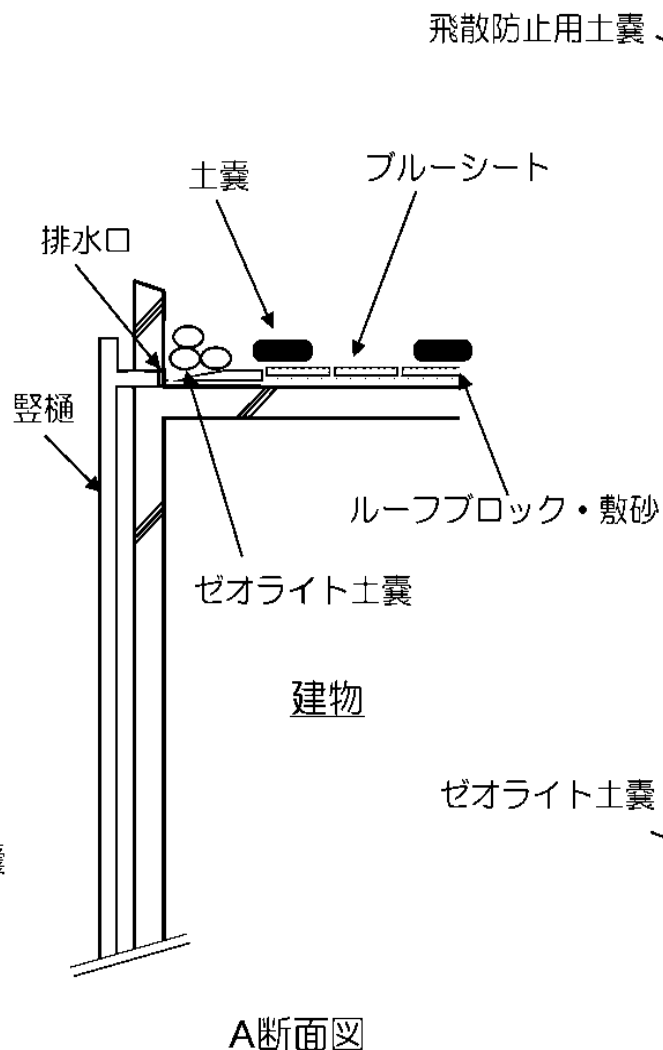
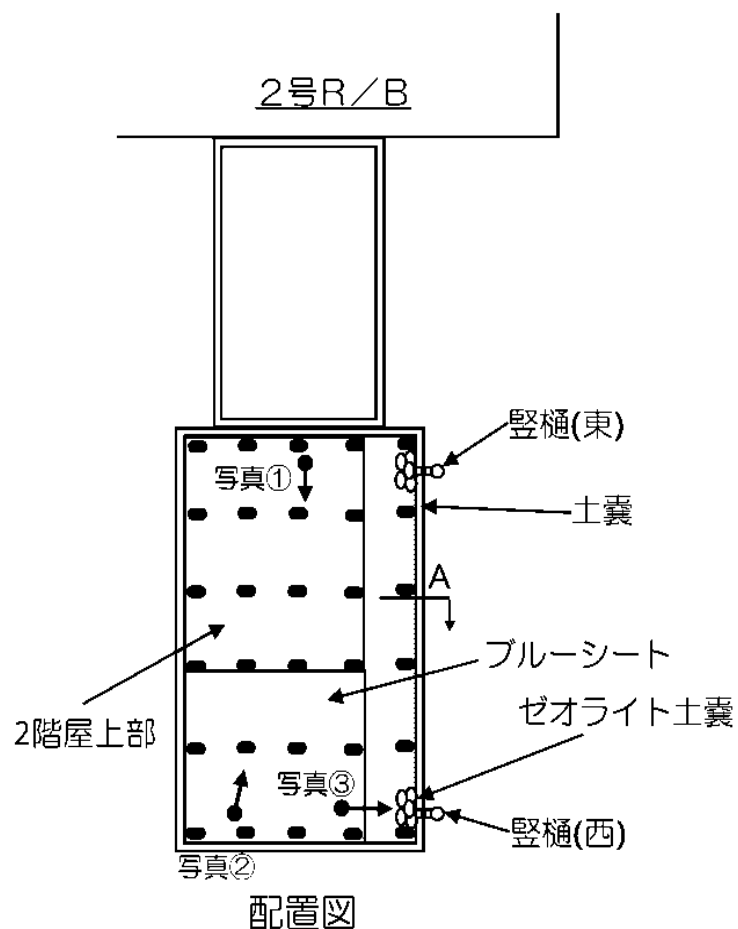
項目 \ 月日	2月	3月					4月
	～28日	1日～	8日～	15日～	22日～	29日～	6日～
主要工程	ゼオライト土嚢設置 ▼ 2/27	ブルーシート養生設置 ▼ 3/2	手摺設置 ▼ 3/12	ウレタン防水完了 ▼ 3/14	仮設通路整備完了 ▼ 3/23 仮設屋根設置・盛替 ルーフブロック・敷砂撤去	汚染源撤去完了 仕上げ防水	仕上げ防水完了 4/10頃

※ルーフブロック・敷砂の撤去については、H24年に実施した免震重要棟の低線量化工事において同様の撤去により屋根の表面線量が大幅に下がった実績がある。【表面線量】対策前：数十～数千  $\mu$  Sv/h→対策後：数～数十  $\mu$  Sv/h



### 3. 2 ブルーシート設置状況（3月2日設置）

■2号機原子炉建屋 大物搬入口屋上部に雨水を汚染源に触れさせないためのブルーシート掛けを実施した



ブルーシート掛け実施状況

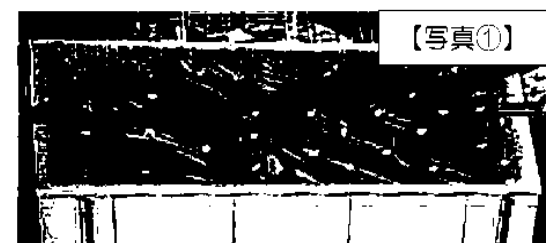
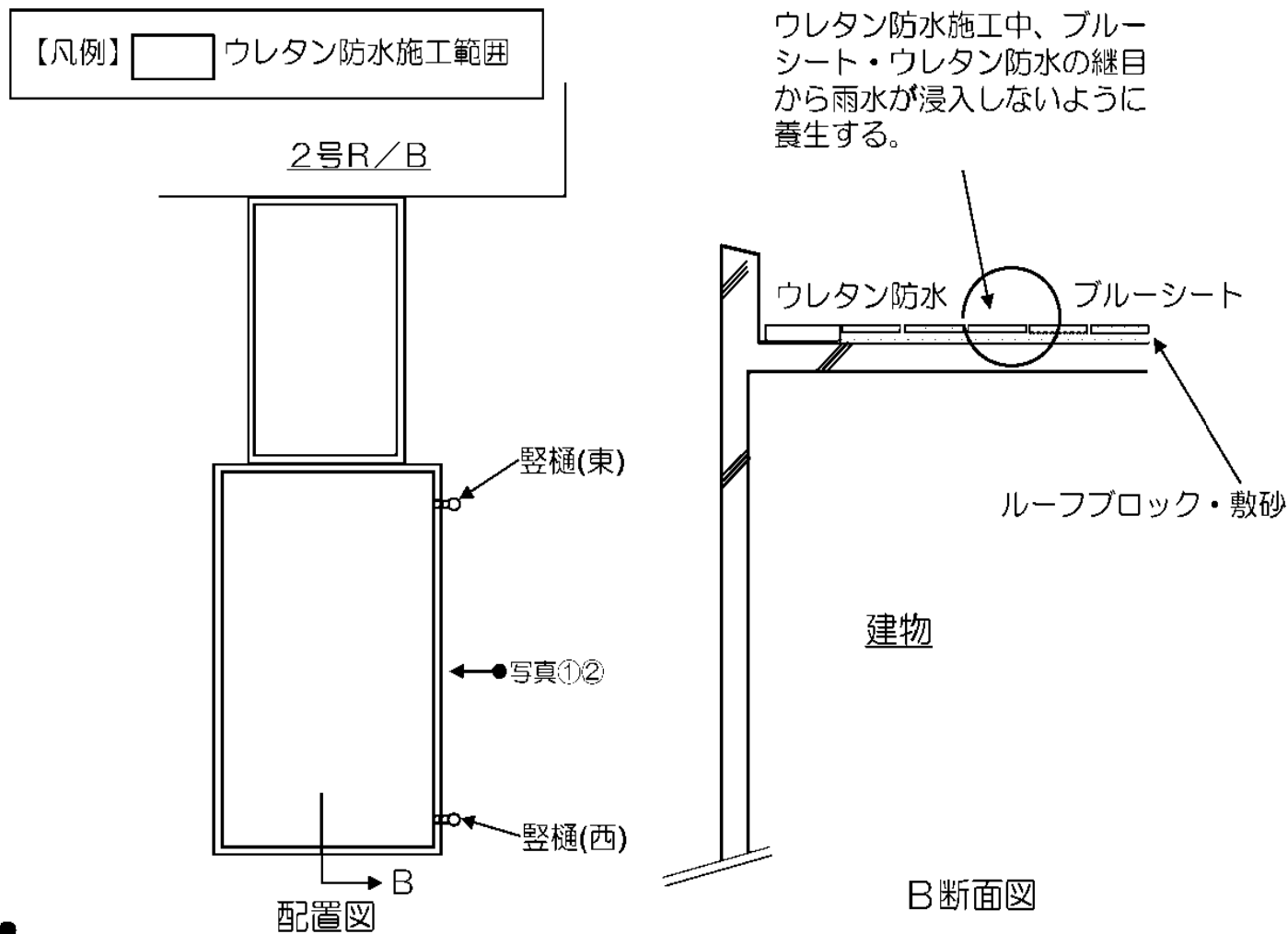


## 3. 2 ウレタン防水（3月14日完了）

- ブルーシートをウレタン防水に置き換えることで雨水と汚染物の接触防止の効果を確実なものにする。

ウレタン防水仕様：①材質：二液反応硬化型ウレタン防水材

②施工方法：ゴムワイパーによる塗布



防水着手前（3月9日）

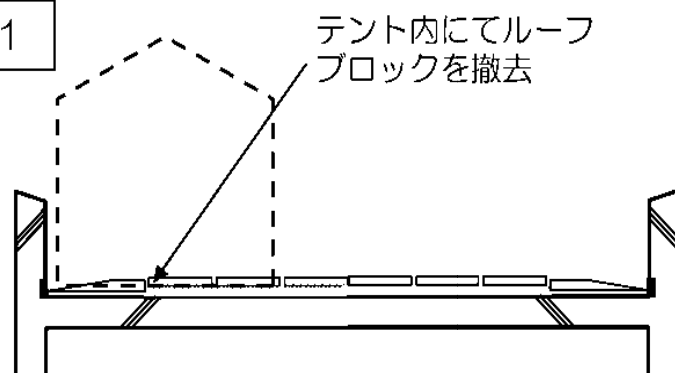


防水完了（3月14日）

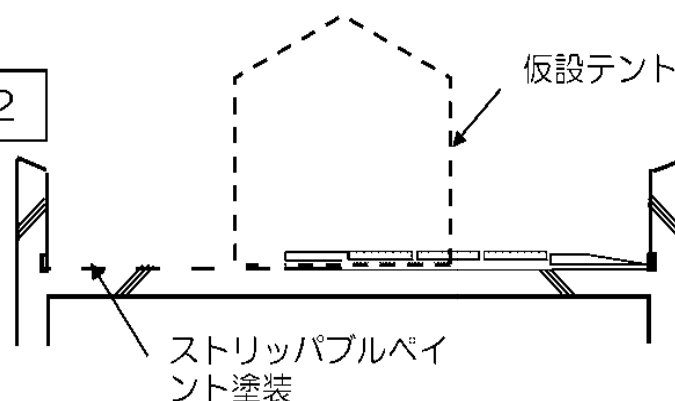


## 3. 2 汚染源撤去及び飛散防止対策

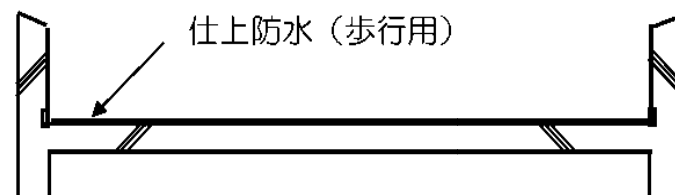
ステップ1



ステップ2



ステップ3



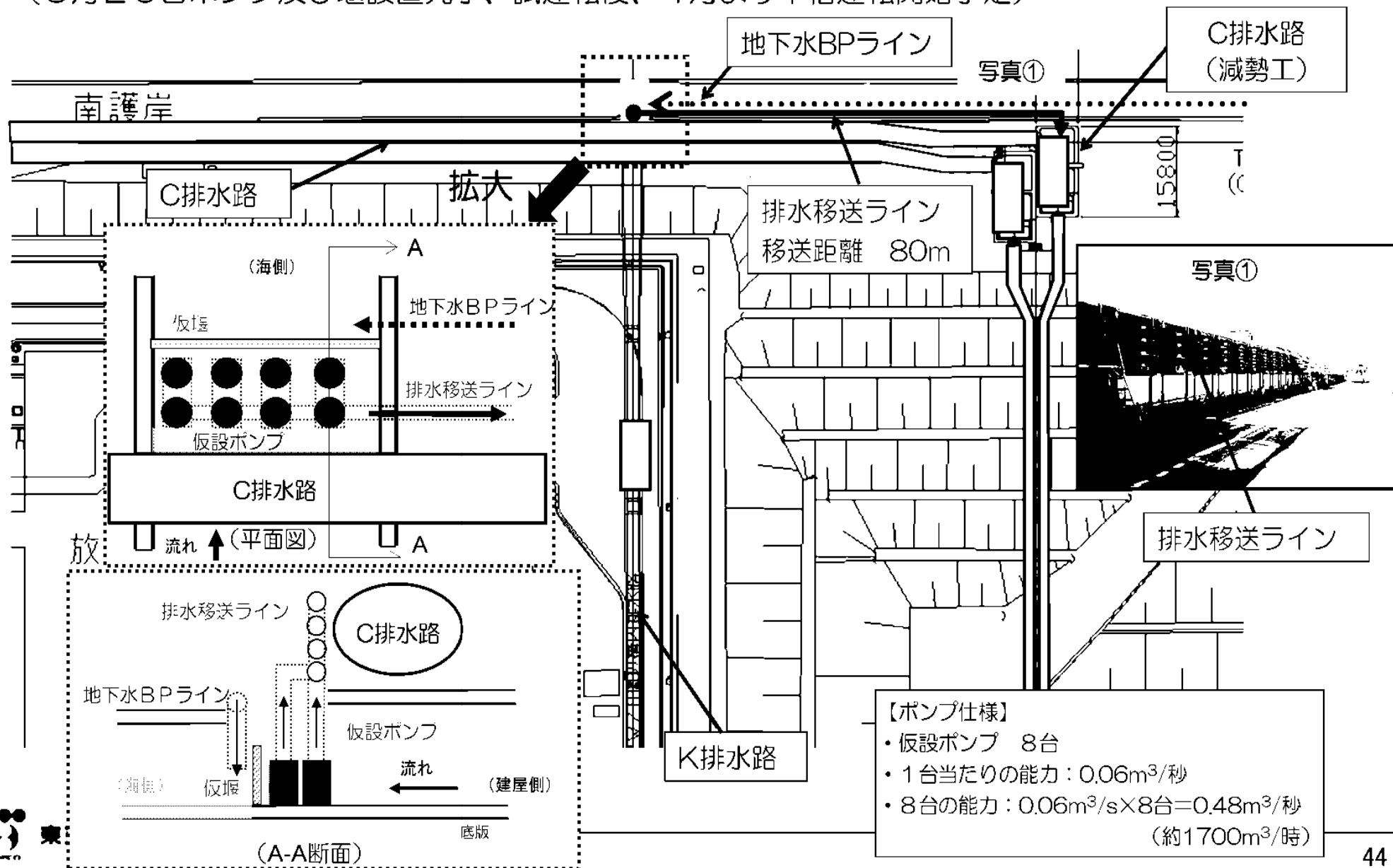
- ルーフブロック及び敷砂がダストとなって飛散しない様に、テントの中で撤去作業を行う。
- 作業は有人で行い、スコップ等により、丁寧に汚染源を取り除く。
- テントは移動しながら、撤去作業を進める。
- 撤去部の既存アスファルト防水の表面にストリッパブルペイントを塗布しセシウム溶出を防止する。
- ストリッパブルペイントを撤去後、表層に新防水層を施工する。



### 3. 2 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

仮設ポンプによるK排水路から港湾内に繋がるC排水路への移送

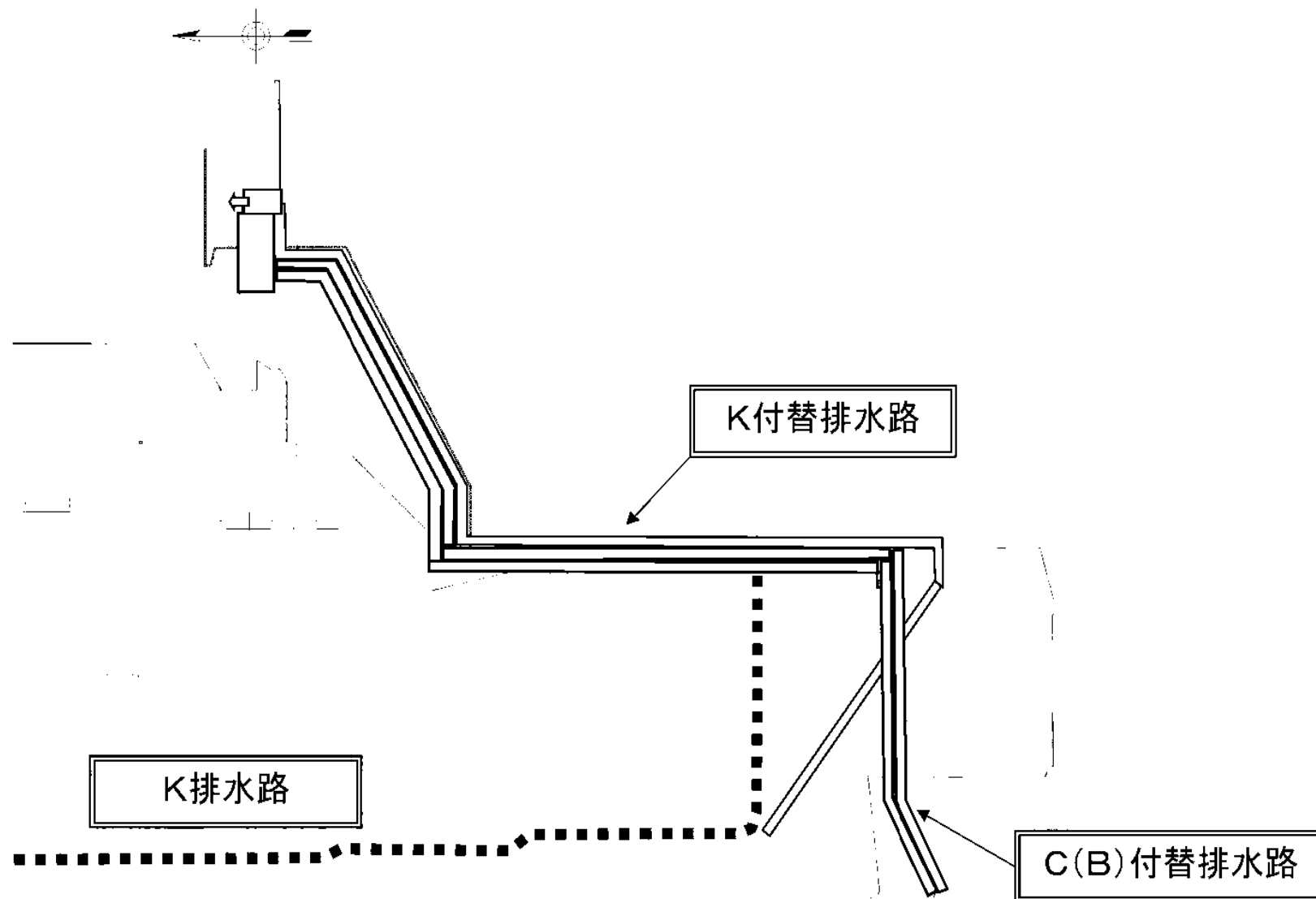
(3月26日ポンプ及び堰設置完了、試運転後、4月より本格運転開始予定)





### 3. 2 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（配管ルート案策定中）





### 3. 3 枝排水路上流（建屋側）の対策

---

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号機周辺の碎石・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. 4. 実施工程

項目	3月	4月	5月	6月	7月	8月	備考
<b>排水路調査</b>							
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, BC, 物揚場, 他）	図面・現状調査・採水計画立案			枝排水路 採水・分析			
<b>排水路対策</b>							
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		▼残り5箇所設置完了	汚染源調査結果に応じて追加設置				20箇所設置済み平成
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					平成27年3月末までに 汚染源除去完了予定
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 ▼移送開始					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				



---

#### 4. 前回いただいたコメントへのご回答



---

## 【コメント回答】 排水路の採水時の周辺状況について



# 清掃後に濃度が上昇した採取点の当日の状況

試料採取時の採取地点周辺の工事の状況を調査し、清掃前より濃度が上昇した状況について整理した。

表 清掃後サンプリングで濃度上昇が見られた地点の当日の状況

調査点	清掃前				清掃後				降雨の状況	工事の状況
	採取日時	Cs134 (Bq/L)	Cs137 (Bq/L)	Sr90 (Bq/L)	採取日時	Cs134 (Bq/L)	Cs137 (Bq/L)	Sr90 (Bq/L)		
②-1 大熊通り北側側溝	2014/10/6	9.6	33	<0.87	2015/1/15	420	1500	1.3	試料採取当日 (1/15)、採取 時(16時～ 17時)までに 累積で5mm 強の降雨あ り。	試料採取の数日前に、採取点西側(上流)の法面の表土剥ぎ取りを実施。当日はフェーシング作業を実施中。
②-2 大熊通り南側側溝	2014/10/6	10	36	7.4	2015/1/15	370	1300	3.0		試料採取当日、採取点西側(上流)の法面で表土剥ぎ取り作業実施中。
⑥-2, 3号間西側進入路南側	2014/10/6	72	220	1.1	2015/1/15	480	1700	1.4		採取点西側(上流)で、12月下旬に配水管設置工事を実施。
⑧ 高温焼却炉西側U字溝	2014/10/6	8.6	27	74	2015/1/15	290	1000	3.0		試料採取当日、採取点周辺の西側法面(上流)で、表土剥ぎ取り作業を実施中。

※ 今後、排水路の汚染低減策として、表土剥ぎ取り工事実施時に発生した除去土壌等には雨水による流出防止のシート保護を行い、速やかに、フレコンパックへの封入、法面等から移動を行う予定。



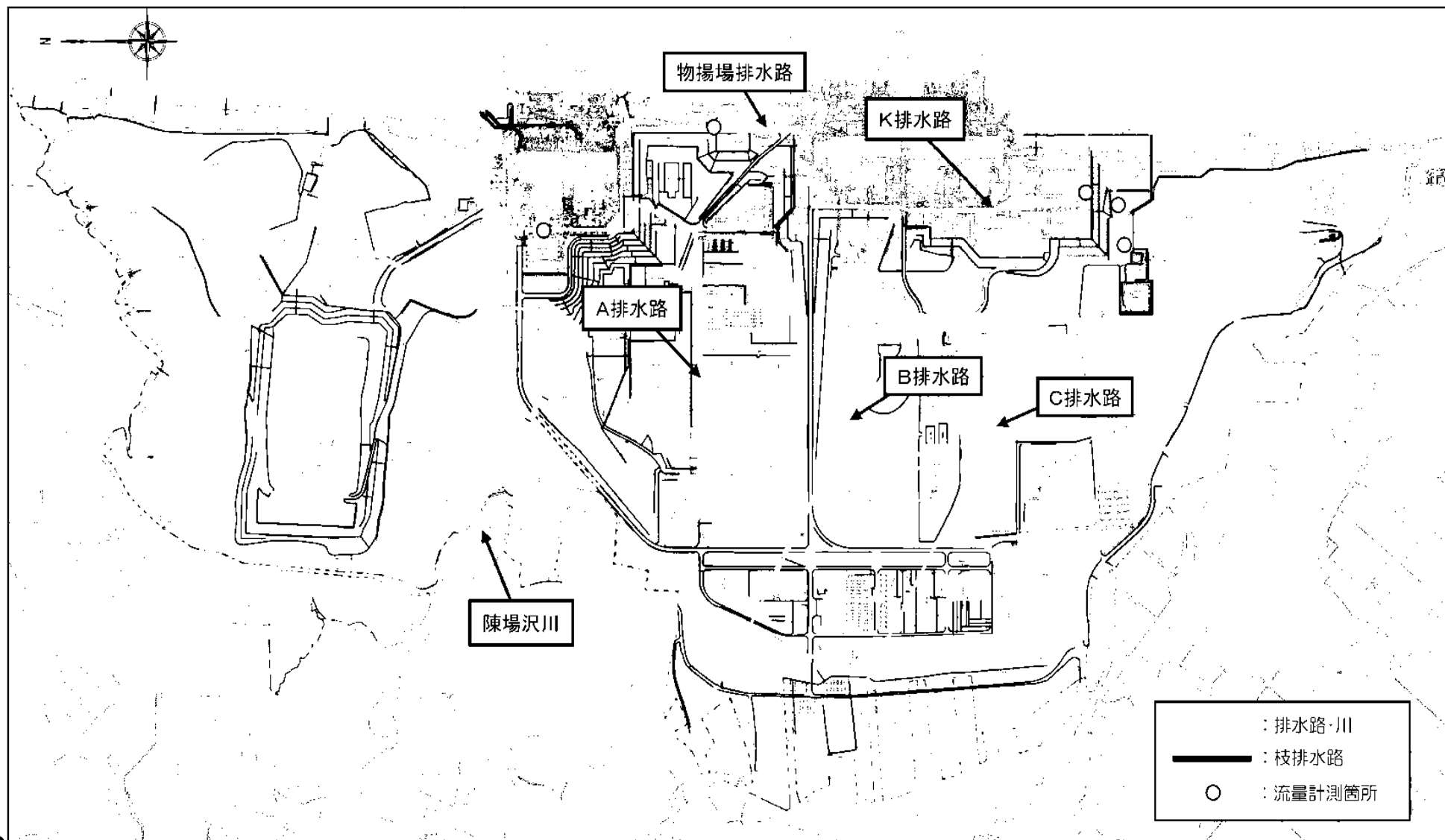
---

## 【コメント回答】 流量計測等の状況



## ・流量連続計測位置

- 流量連続計測は、K、A、C排水路にて試験運用を実施中。物揚場排水路は、現在、計器の稼働状況等を確認中であり、確認後、4月から試験運用を開始





## ・設置状況（K排水路）

11/26より連続計測の試験運用を開始※1

試験運用中は、通常時・降雨時の流量状況把握、設置位置、設置方法、機器性能、流量算出方法等を確認

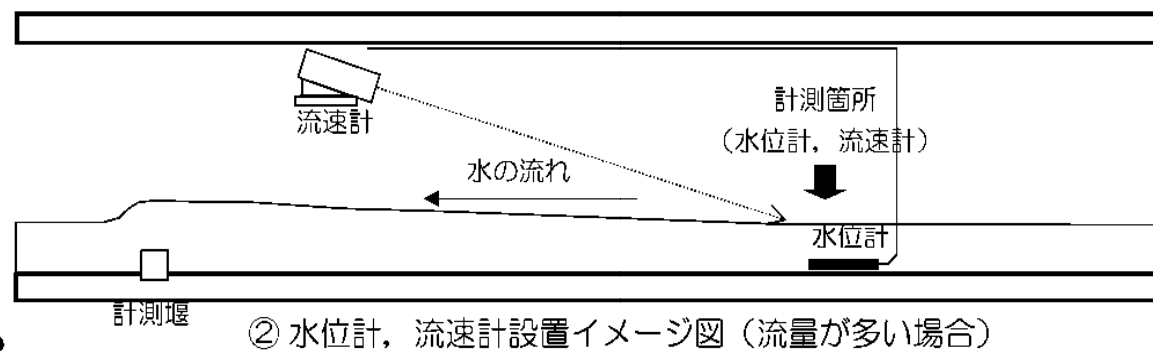
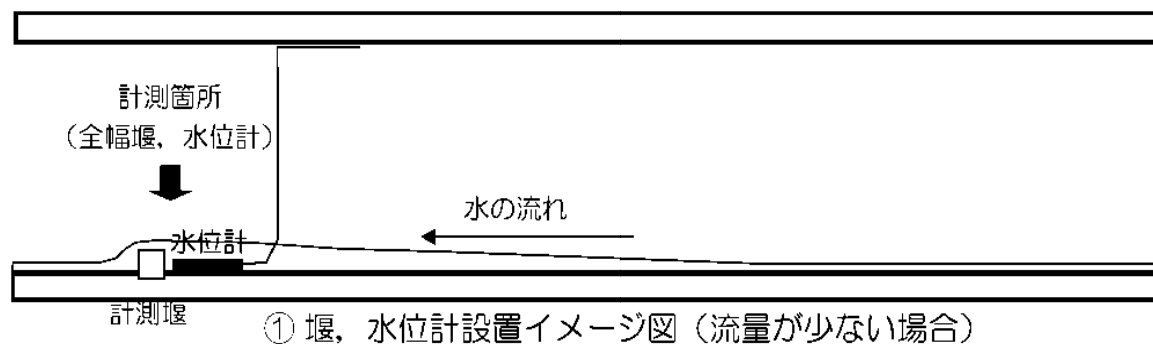
流量算出は、以下の2通りで実施

①水位計による堰の水位から流量の公式により算出（流量が少ない場合）

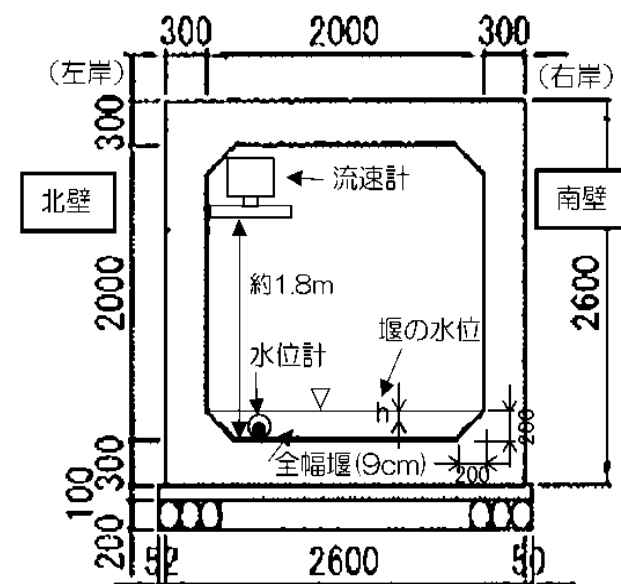
②水位計による水位（流積）と流速計による流速から算出（流量が多い場合）※2

※1 12/3,10:00～12/12,13:00までは清掃により欠測

※2 流速計で得られたデータが少なく機器性能が確認できていないため未使用（稼働条件 流速0.5m/s以上）



（上流から下流を見た写真）



①設置断面



## ・設置状況（A排水路）

11/26より連続計測の試験運用を開始

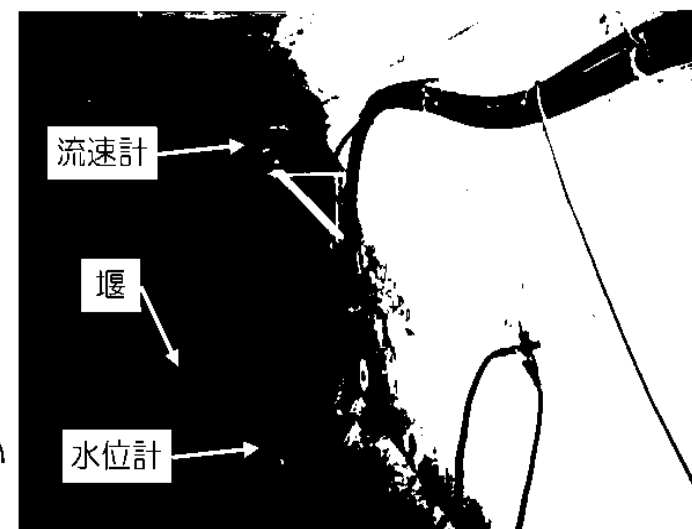
試験運用中は、通常時・降雨時の流量状況把握、設置位置、設置方法、機器性能、流量算出方法等を確認

流量算出は、以下の2通りで実施

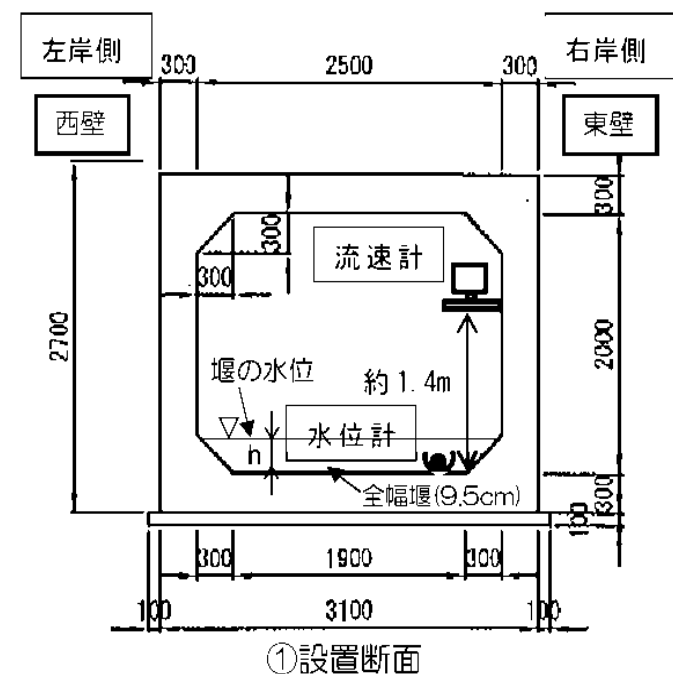
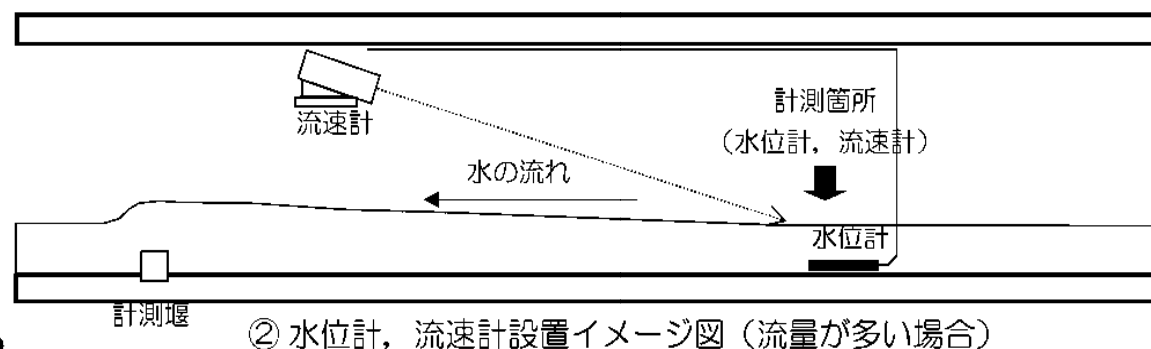
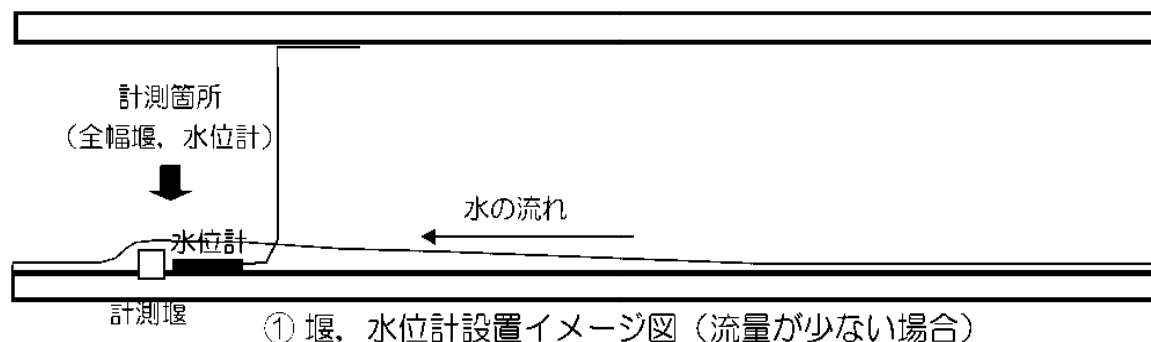
①水位計による堰の水位から流量の公式により算出（流量が少ない場合）

②水位計による水位（流積）と流速計による流速から算出（流量が多い場合）※1

※1 流速計で得られたデータが少なく機器性能が確認できていないため未使用（稼働条件 流速0.5m/s以上）



（上流から下流を見た写真）





## ・設置状況（C排水路）

11/26より連続計測の試験運用を開始

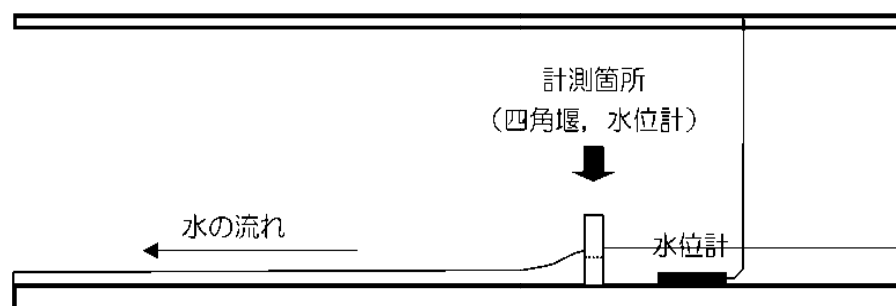
試験運用中は、通常時・降雨時の流量状況把握、設置位置、設置方法、機器性能、流量算出方法等を確認

流量算出は、以下の2通りで実施

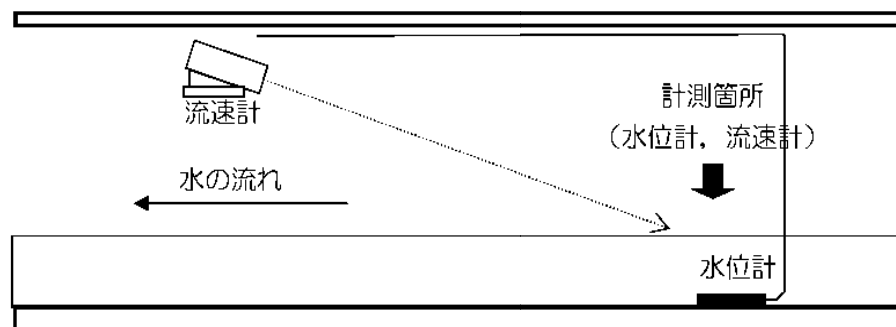
①水位計による堰の水位から流量の公式により算出（流量が少ない場合）

②水位計による水位（流積）と流速計による流速から算出（流量が多い場合）※1

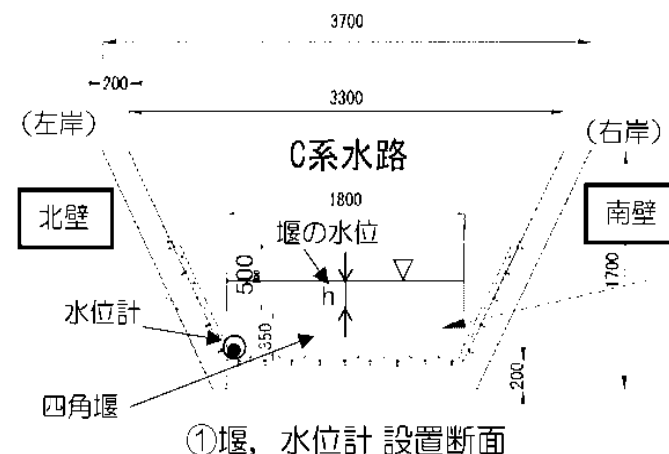
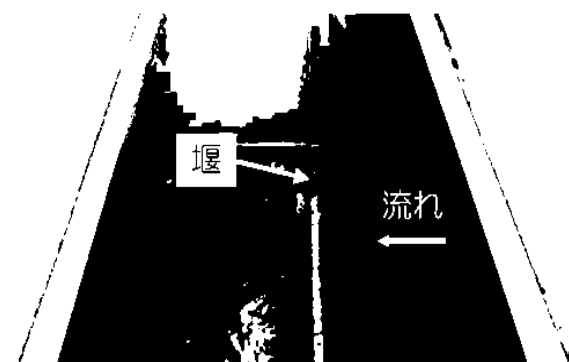
※1 流速計で得られたデータが少なく機器性能が確認できていないため未使用（稼働条件 流速0.5m/s以上）



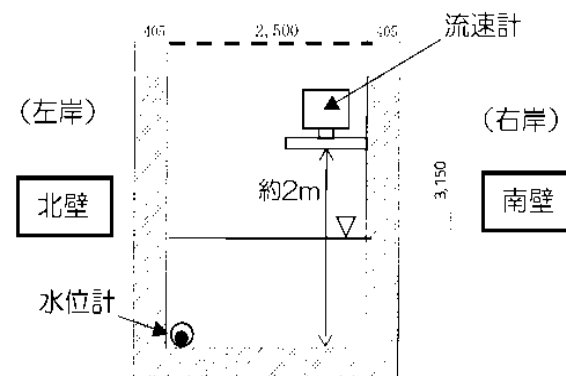
①堰、水位計 設置イメージ図（流量が少ない場合）



②水位計、流速計 設置イメージ図（流量が多い場合）



①堰、水位計 設置断面



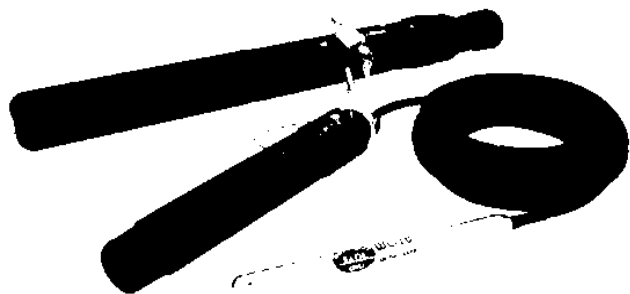
②流速計、水位計 設置断面



## 【参考】流量計測機器

### 【水位計】

- 圧力式
- 計測範囲：0.000m～5.000m
- 計測精度： $\pm 0.1\%FS \rightarrow \pm 5mm$
- 測定間隔：5分
- データ回収方法：本体内部データロガーより現地にて端末接続し回収（1回／週）



【水位計】

### 【流速計】

- ドップラー式
- 計測範囲：0.50m/sec～20.00m/sec
- 計測精度： $\pm 2\%RS \pm 0.05m/s$
- 測定間隔：5分
- データ回収方法：本体内部データロガーより現地にて端末接続し回収（1回／週）

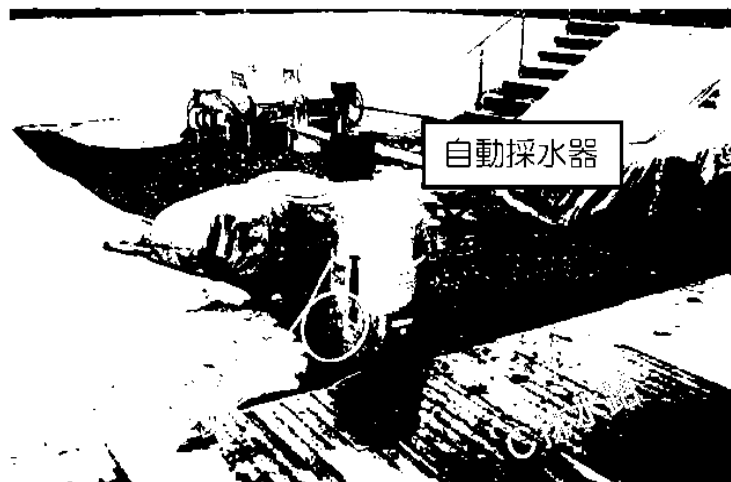


【流速計】

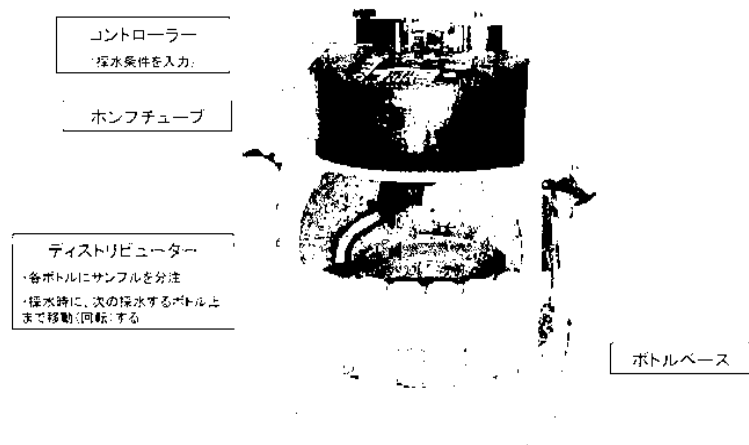


## 【参考】 自動採水器での試料採取状況

- 各排水路から採水チューブを介して、毎日定刻に試料採取を実施。設置例を以下に示す。



### ＜自動採水器の構造＞



N株式会社様のパンフレットから引用



---

## 【コメント回答】 分析施設等の状況について



# 分析設備等

## ＜分析設備＞

測定場所	装置名	用途	配備台数
5.6号 ホットラボ  (高放射能濃度試料処理)	Ge半導体検出装置	$\gamma$ 核種	5
	$\alpha$ 測定装置 ZnS(Ag)シンチ	全 $\alpha$	2
	低バックガスフロー計数装置	全 $\beta$	2
		Sr	1
	$\beta$ スペクトロメータ(通称：ピコ $\beta$ )	Sr	2
	液体シンチレーション計数装置	トリチウム	2
	$\alpha$ スペクトロメータ	$\alpha$ 核種(定性のみ)	1
環境管理棟  (中放射能濃度試料処理)	Ge半導体検出装置	$\gamma$ 核種	3
	低バックガスフロー計数装置	全 $\beta$	1
		Sr	1
	ICP-MS	Sr(対象試料限定)	1
	低バック液体シンチレーション計数装置	トリチウム	1
化学分析棟  (低放射能濃度試料処理)	Ge半導体検出装置	$\gamma$ 核種	10
	Ge半導体検出装置	$\gamma$ 核種 (施設搬入時の汚染検査用)	1
	$\alpha$ 測定装置 ZnS(Ag)シンチ	全 $\alpha$	4
	低バックガスフロー計数装置	全 $\beta$ /Sr	4
	$\beta$ スペクトロメータ(通称：ピコ $\beta$ )	Sr	2
	低バック液体シンチレーション計数装置	トリチウム	4
	$\alpha$ スペクトロメータ	$\alpha$ 核種(定性のみ)	2

## ＜分析試料数＞

毎月約4,000件(約10,000分析項目)



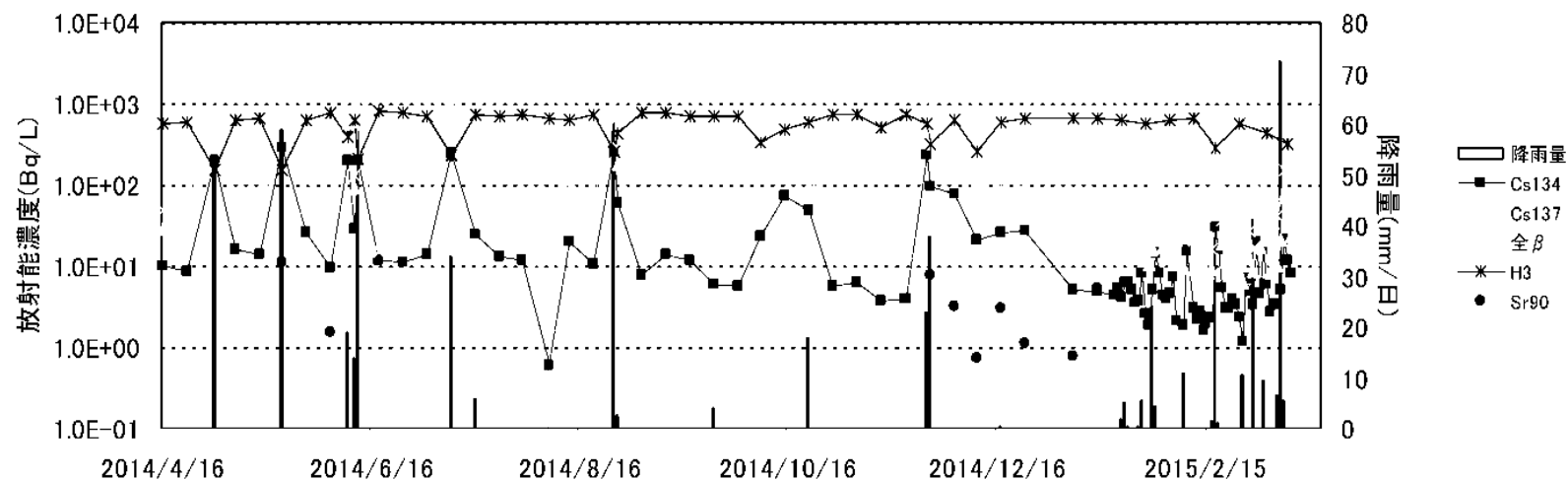
---

**【参考】** 排水路の放射能濃度と降雨量の状況（データ更新）

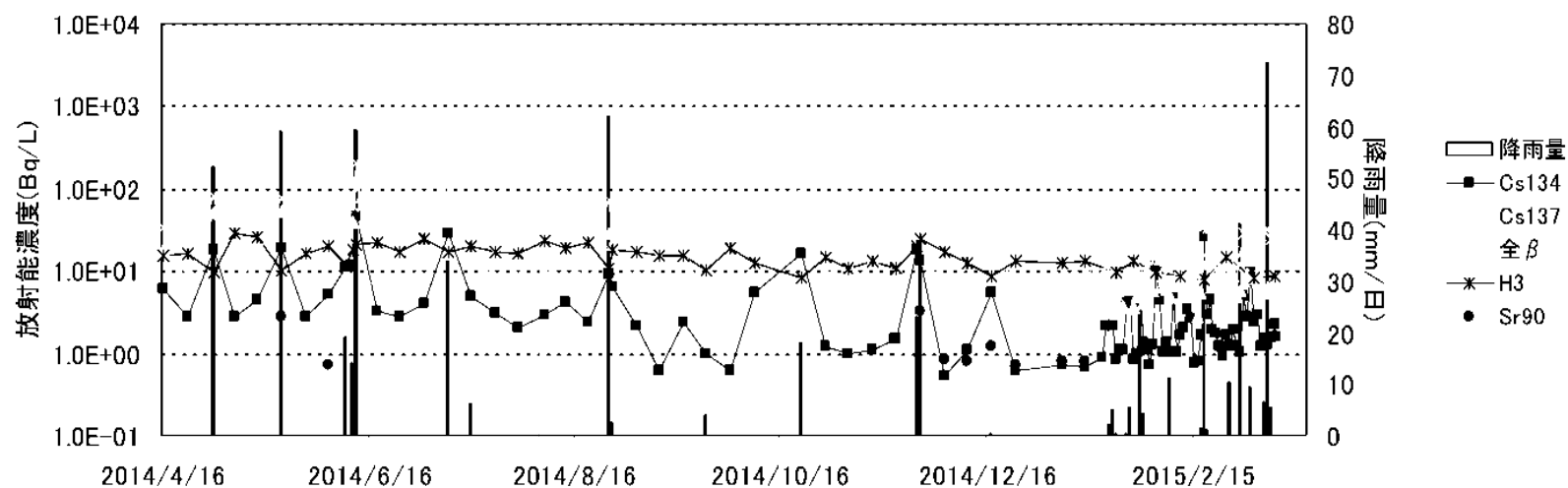


# 【参考】 排水路の放射能濃度と降雨量の状況①（K排水路， A排水路）

K排水路放射能濃度



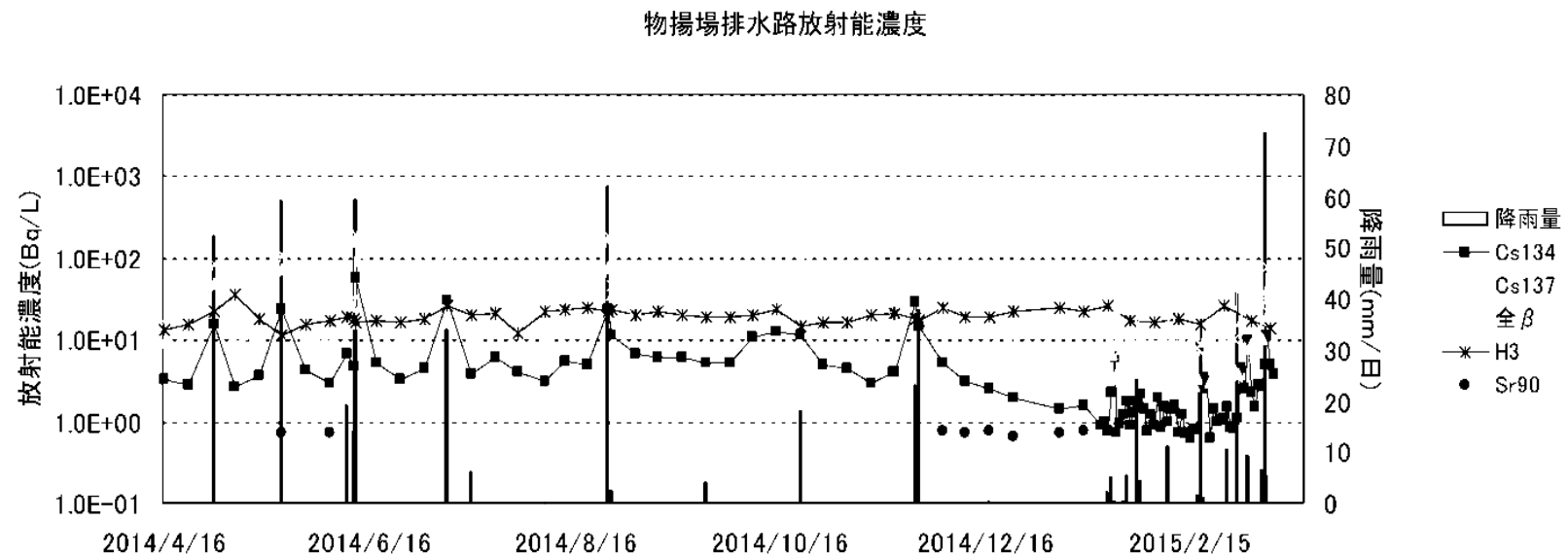
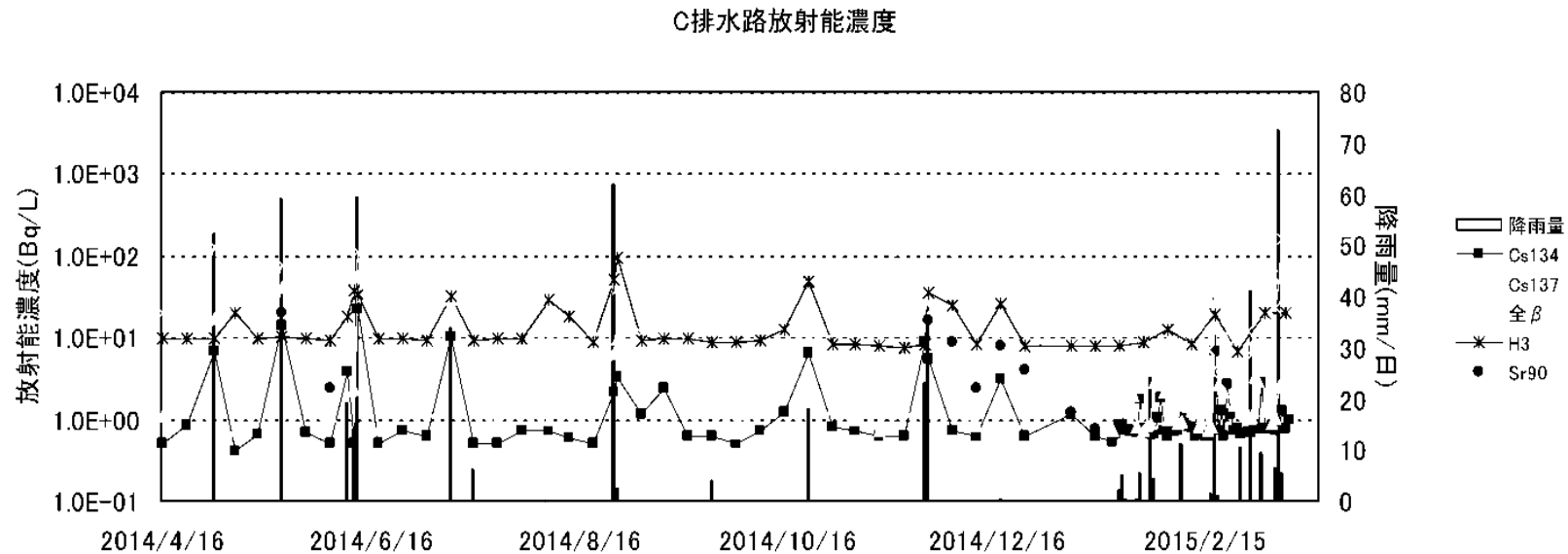
A排水路放射能濃度



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②（C排水路，物揚場排水路）



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】 発電所から海洋への放射性物質の放出量等について



## 【参考】発電所から海洋への放射性物質の放出量等（１／２）

○発電所から海洋への放射性物質の放出量は減少してきている。

### １．事故直後の放出量と最近の放出量

(Bq)

評価期間	Cs-137	Sr-90 *1	H-3
H23/3/26～H23/9/30（フォールアウト、施設からの直接放出等による海洋への放出）*2	3.6E+15	－	－
H26/4/1～H27/3/31（港湾への放出）*3	3.9E+11	9.6E+11	5.4E+12
H26/4/1～H27/3/31（K排水路からの海洋への放出）*3	1.7E+11	1.7E+10	4.6E+11

\*1 Sr-90の濃度は全βおよびCsからの推定値を使用

\*2 港湾付近へのフォールアウト、発電所施設からの直接放出、雨水からの流れ込み等をモニタリング結果から推定

\*3 最近の放出量は1～4号機取水路開渠（東波徐堤北側）の平成27年3月10日までの濃度、並びに排水路の濃度を使用して求めた濃度が3月31日まで続くとした。

### ２．排水路からの放出量と濃度（H26年度第1四半期と第4四半期の比較）(Bq)

<放出量>

排水路	評価期間	全β	Cs-134	Cs-137	Sr-90※1	H-3	備考
K排水路	H26/4/1～H26/6/30※2	6.2E+10	1.7E+10	4.6E+10	2.1E+09	1.3E+11	
	H27/1/1～H27/3/31※3	1.1E+10	1.6E+09	5.7E+09	2.2E+09	8.7E+10	
A排水路	H26/4/1～H26/6/30※2	4.8E+09	1.0E+09	3.1E+09	3.5E+08	1.9E+09	
	H27/1/1～H27/3/31※3	3.2E+09	5.4E+08	2.0E+09	4.1E+08	1.1E+09	
物揚場排水路	H26/4/1～H26/6/30※2	3.1E+09	5.7E+08	1.8E+09	3.4E+08	1.4E+09	
	H27/1/1～H27/3/31※3	2.3E+09	2.2E+08	8.7E+08	5.7E+08	2.0E+09	
C排水路	H26/4/1～H26/6/30※2	1.1E+10	1.1E+09	2.8E+09	3.9E+09	2.1E+09	
	H27/1/1～H27/3/31※3	1.1E+10	2.3E+08	8.1E+08	5.2E+09	1.4E+09	H27.2.22排水路モニタ上昇

※1 分析値がある場合は分析値、ない場合は全βおよびCsからの推定値を使用

※2 H26/4/16～6/30のデータから日数按分で算出

※3 H27/1/1～3/12のデータから日数按分で算出

(Bq/L)

<濃度>

排水路	評価期間	全β	Cs-134	Cs-137	Sr-90※4	H-3	備考
K排水路	H26/4/1～H26/6/30※5	270	72	200	8.9	550	
	H27/1/1～H27/3/31※6	71	10	36	14	550	
A排水路	H26/4/1～H26/6/30※5	44	9.5	29	3.2	17	
	H27/1/1～H27/3/31※6	41	6.8	25	5.1	13	
物揚場排水路	H26/4/1～H26/6/30※5	38	6.9	21	4.2	17	
	H27/1/1～H27/3/31※6	23	2.2	8.7	5.7	20	
C排水路	H26/4/1～H26/6/30※5	28	2.7	7.2	10	5.5	
	H27/1/1～H27/3/31※6	120	2.4	8.6	55	14	H27.2.22排水路モニタ上昇

※4 分析値がある場合は分析値、ない場合は全βおよびCsからの推定値を使用

※5 H26/4/16～6/30の総放出量÷総排水量にて計算

※6 H27/1/1～3/12の総放出量÷総排水量にて計算



東京電力



# 【参考】発電所から海洋への放射性物質の放出量等（2／2）

## 3. 1～4号機取水口内へ放射性物質放出量の推移

(Bq/日)

評価期間	Cs-137	Sr-90	H-3
H25評価 (H23/5～H25/7)	2.2E+10	—	2.4E+10
H26評価 (H25/8～H26/5)	1.8E+09	3.5E+09	1.5E+10
H27評価 (H26/6～H27/2)	9.5E+08	2.5E+09	1.4E+10

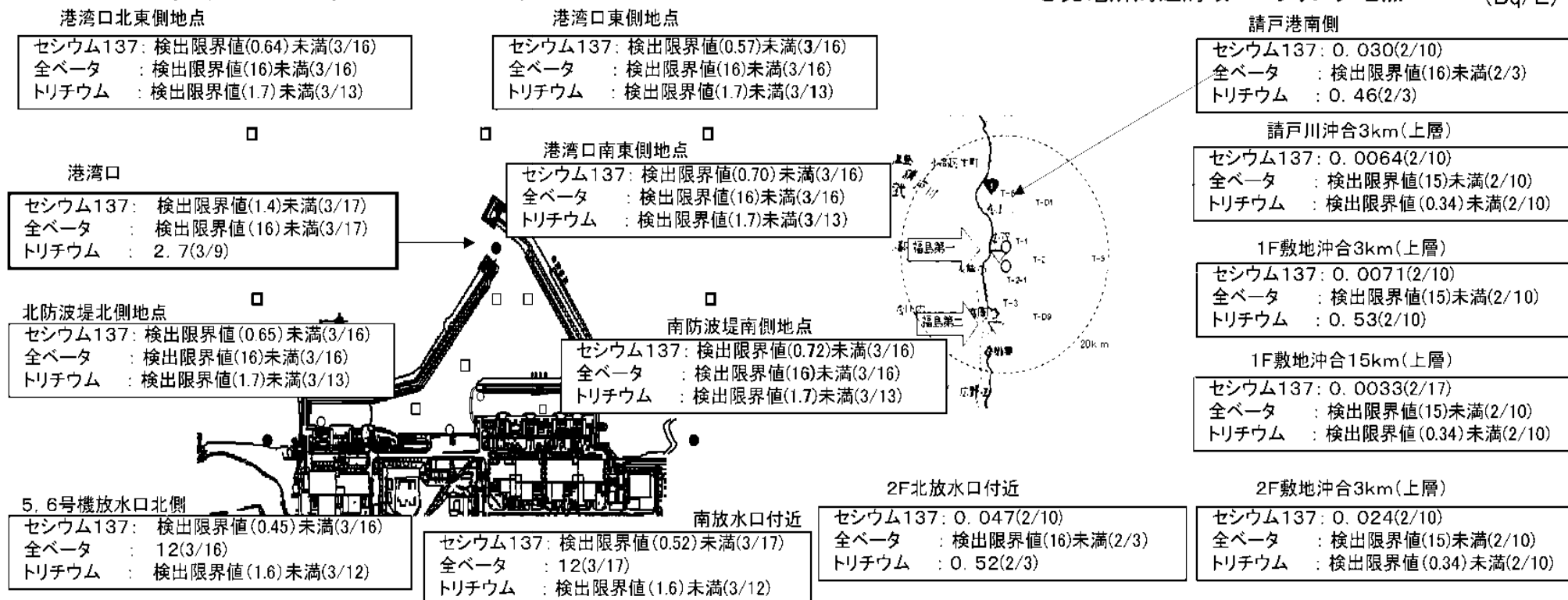
\* Sr-90の濃度は全βおよびCsからの推定値を使用

## 4. 港湾外の海水濃度

○港湾境界付近・港湾外近傍における海域モニタリング地点

○発電所周辺海域モニタリング地点

(Bq/L)





# 【参考】各排水路からの放出量評価について

■各排水路からの総放出量を評価した結果は以下の通り。

評価期間:2014年4月16日～2015年2月23日(314日間)

排水路	核種等	総排出量(Bq)	Bq/日
K排水路	全β	2.3E+11	7.2E+08
	Cs134	5.0E+10	1.6E+08
	Cs137	1.5E+11	4.8E+08
	Sr90※	1.5E+10	4.7E+07
	H3	4.0E+11	1.3E+09
A排水路	全β	1.4E+10	4.4E+07
	Cs134	2.6E+09	8.3E+06
	Cs137	8.2E+09	2.6E+07
	Sr90※	1.1E+09	3.5E+06
	H3	5.5E+09	1.8E+07
物揚場排水路	全β	1.3E+10	4.2E+07
	Cs134	2.3E+09	7.3E+06
	Cs137	7.6E+09	2.4E+07
	Sr90※	1.5E+09	4.6E+06
	H3	6.7E+09	2.1E+07
C排水路	全β	3.2E+10	1.0E+08
	Cs134	2.9E+09	9.2E+06
	Cs137	8.4E+09	2.7E+07
	Sr90※	1.1E+10	3.5E+07
	H3	1.2E+10	4.0E+07
(参考) 護岸(海側遮水壁 未閉合部)からの 開渠への流出量	全β	2.2E+12	7.0E+09
	Cs134	1.3E+11	4.1E+08
	Cs137	3.8E+11	1.2E+09
	Sr90※	8.5E+11	2.7E+09
	H3	4.8E+12	1.5E+10

※分析値がある場合は分析値、ない場合は全βおよびCsからの推定値を使用

## ＜放出量(Bq数)の算出方法＞

- ・H26.4.16から1週間毎にCs、全β、H3および流量を測定しており、測定後、1週間その濃度および流量が継続するものとして積算。(H27.1.19以降は毎日測定しており、当日はその濃度、流量が継続するものとして積算)
- ・1週間毎のルーチン以外に降雨時に特別に採取した場合は、降雨当日はそのデータを使用して積算し、降雨翌日は降雨前日のデータに戻ったものと仮定して積算。
- ・流量計が不調等の理由で計測できていない場合等は、最新のデータが継続しているものと仮定。
- ・核種毎に、日々排水量(Bq)数を「濃度×流量×時間(24時間)」算出して、評価期間中の総Bqを算出。

## ＜Sr90の算出＞

- ・Sr90の算出にあつては、分析を行っている場合は、分析値を、行っていない場合は、次式より推定。  
「 $Sr90 = (全β - Cs134 - Cs137) / 2$ 」

- ＜測定値が検出限界値以下(ND)の場合の扱い＞
- ・測定値がNDの場合は、ND値を用いて積算。

●K排水路の総排出量は、護岸から開渠への流出量の10分の1程度。

●他の排水路の総排出量は、K排水路の数分の1程度。

※護岸から開渠への流出量(1日あたり)については、「海洋汚染をより確実に防止するための取組み(平成25年8月11日公表済)」でご説明してきたデータなどをもとに改めて評価。



# 海水配管トレンチ 汚染水対策工事の進捗について

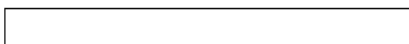
2015年3月25日

東京電力株式会社



東京電力

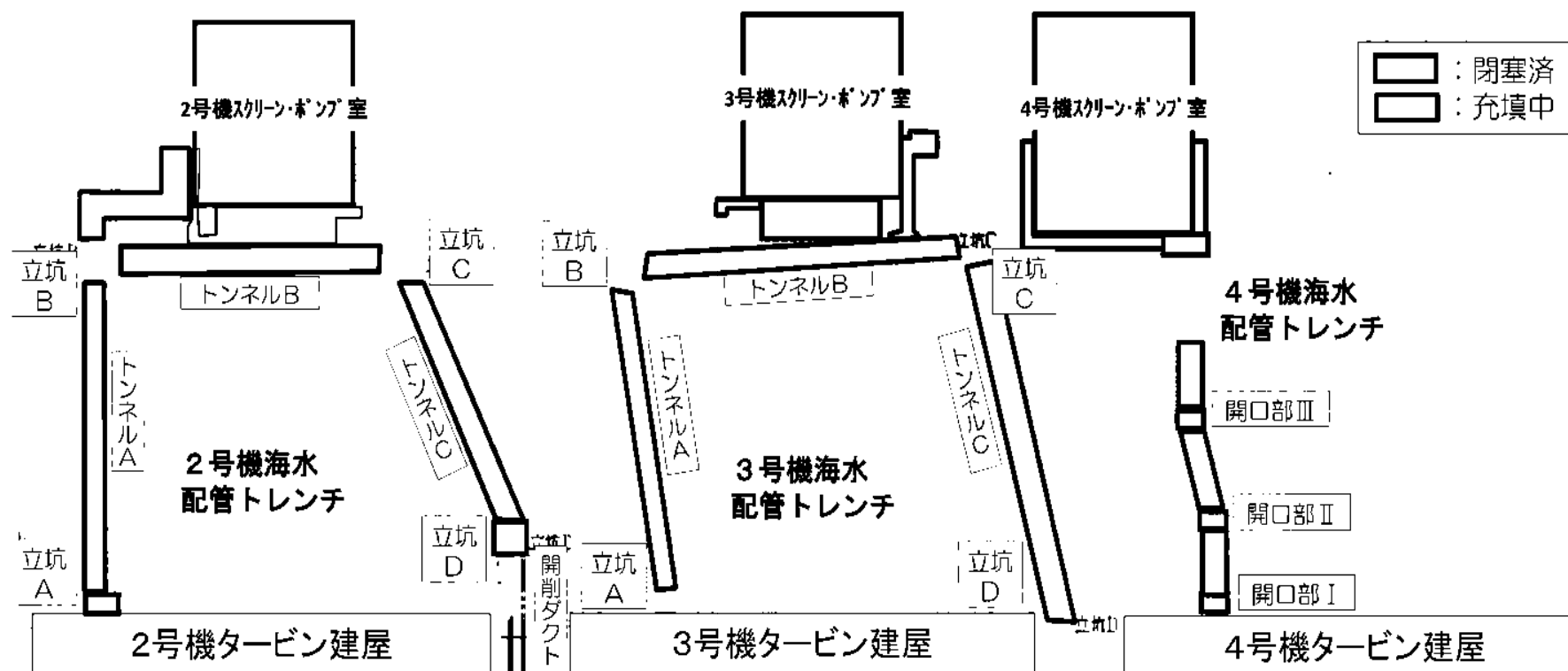
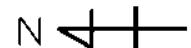
---





# 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3月23日現在)

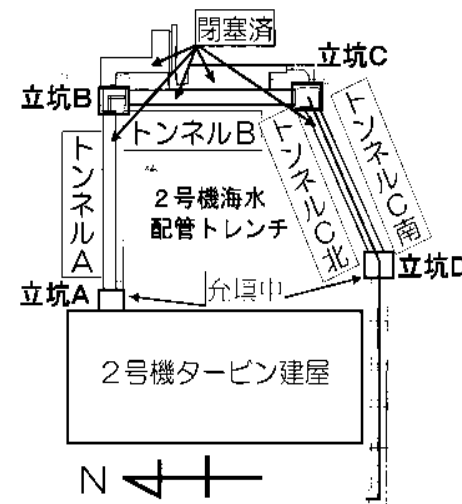
汚染水除去全体進捗：48%

号機	2号機	3号機	4号機
状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>トンネル部充填：12/18完了 (約2,510m<sup>3</sup>/約2,510m<sup>3</sup>)</li> <li>立坑充填：2/24開始 (約100m<sup>3</sup>/約1,990m<sup>3</sup>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>トンネル部充填：2/5開始 トンネル部 約70% 充填完了 (約2,320m<sup>3</sup>/約3,300m<sup>3</sup>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>トンネル部充填：3/21完了 (約460m<sup>3</sup>/約460m<sup>3</sup>)</li> </ul>
残滞留水量	約1,890m <sup>3</sup>	約3,480m <sup>3</sup>	約440m <sup>3</sup>
充填量	約2,610m <sup>3</sup>	約2,320m <sup>3</sup>	約460m <sup>3</sup>

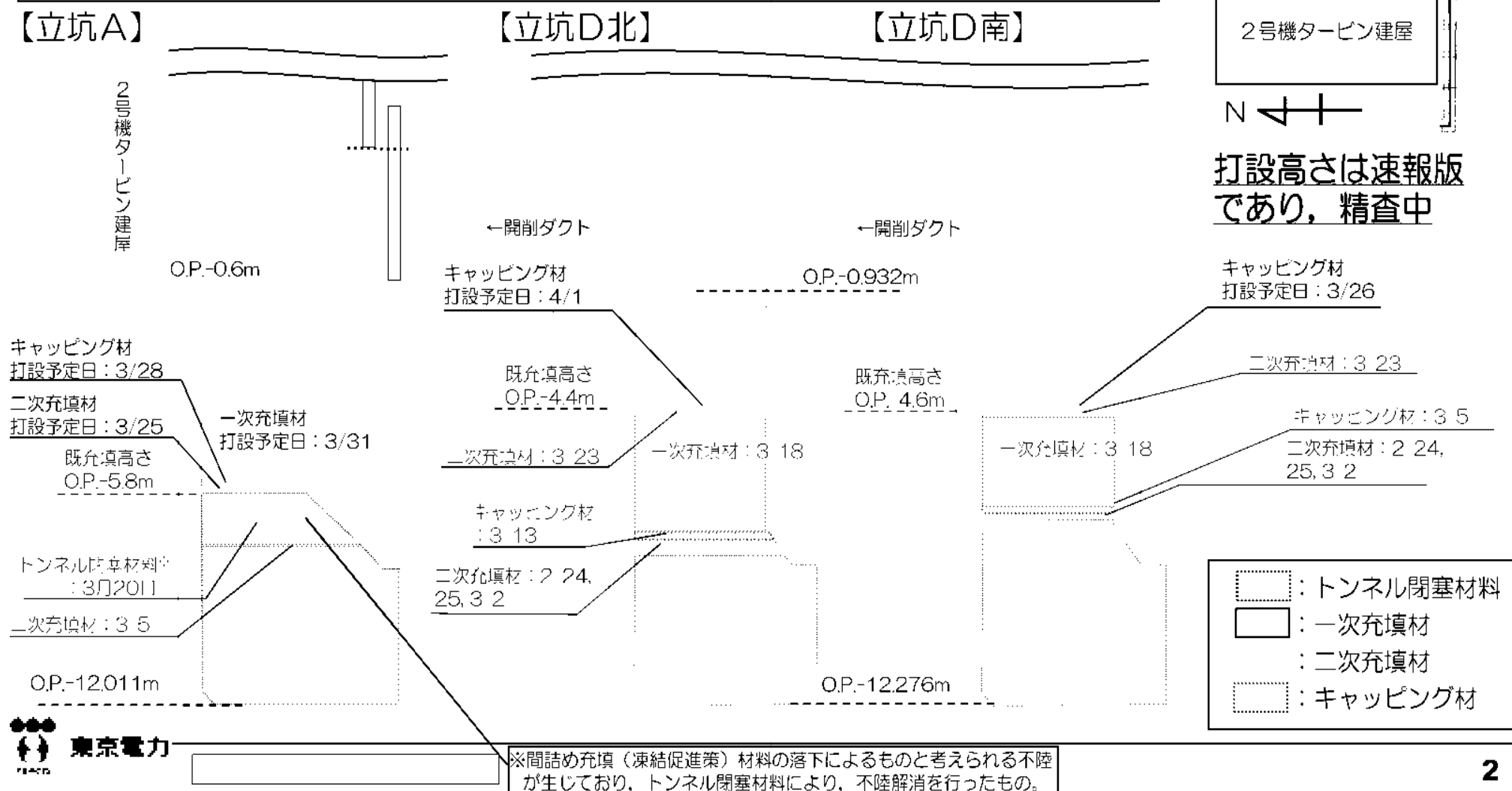


## 2. 2号機:立坑充填の進捗状況

- 立坑Dについては、3月23日現在で1サイクル目の二次充填材の打設を完了。今後、キャッピング材の打設を実施し、1サイクル目を完了予定。
- 立坑Aについては、不陸調整のためのトンネル閉塞材の打設を3月20日に実施。今後、二次充填材・キャッピング材、1サイクル目の一次充填材の打設を順次実施する。



打設高さは速報版  
であり、精査中



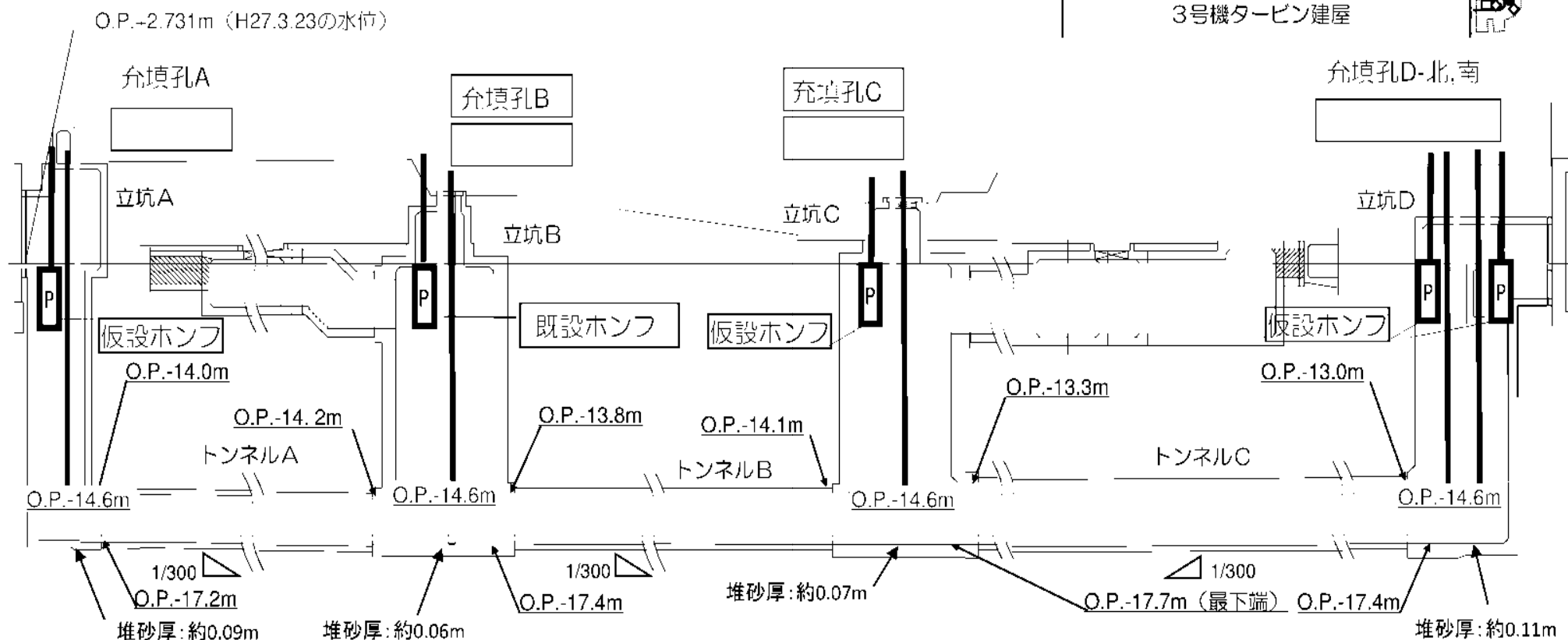
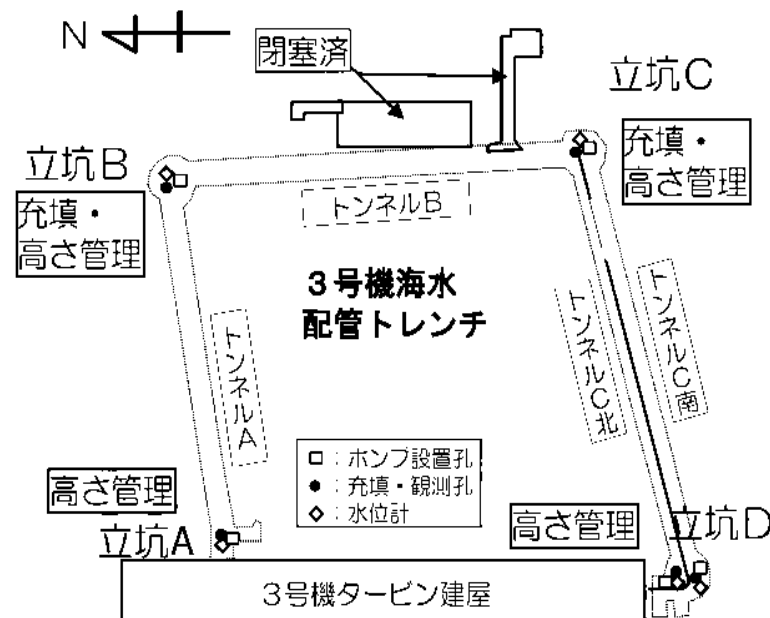


### 3. 3号機:トンネル充填の進捗状況

- 3号機海水配管トレンチのトンネル部充填を2月5日より実施中。
- 立坑B・Cから打設し、3月23日現在、約2,320m<sup>3</sup>打設完了しており、同量の滞留水を除去。
- 4月上旬にトンネル部充填完了の見込み。

※ 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（3月21日計測）



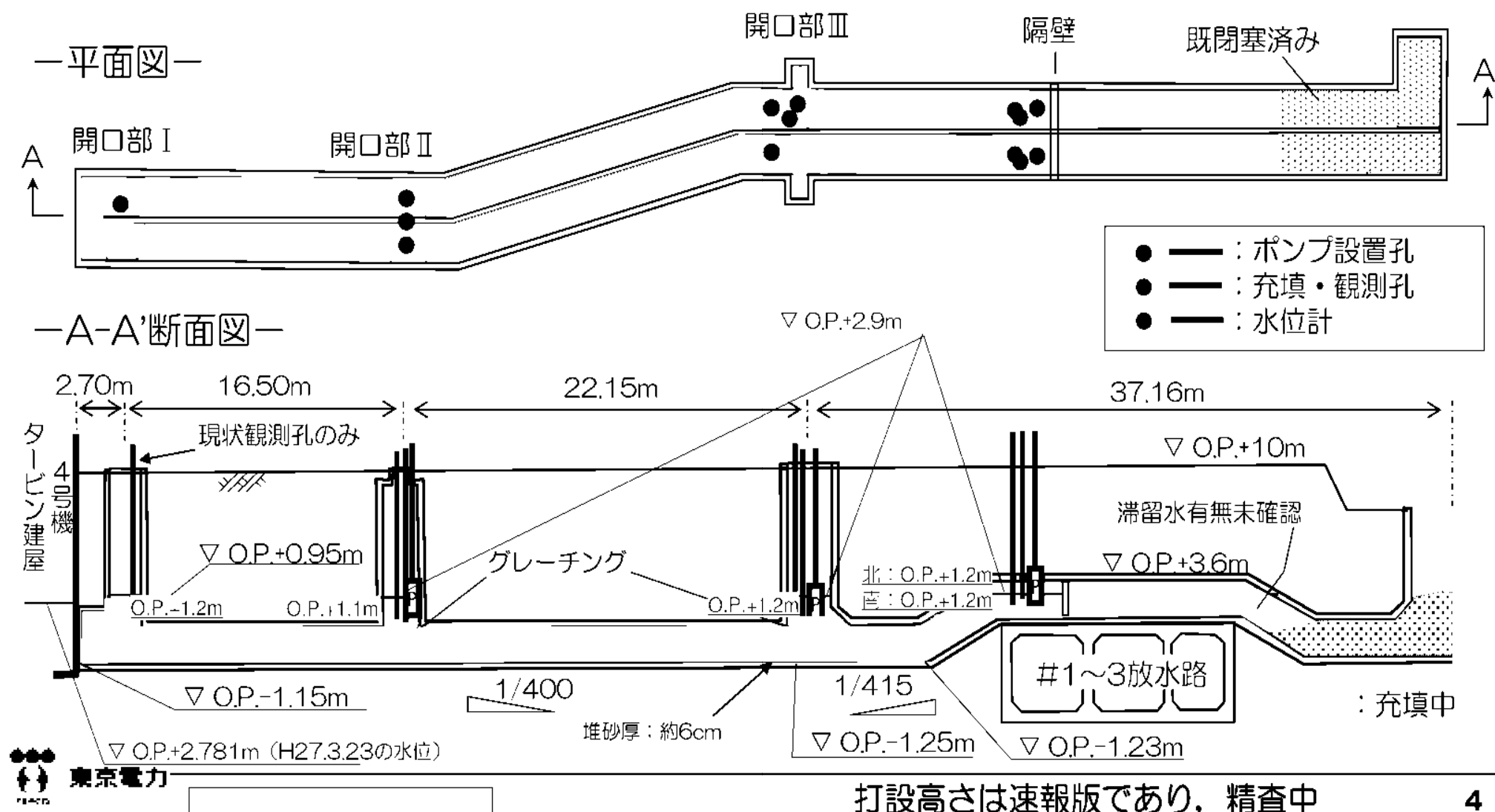
【3号機海水配管トレンチ概略断面展開図】



## 4. 4号機:トンネル充填の進捗状況

- 3月21日に天井部までの充填を完了し、計460m<sup>3</sup>を打設、同量の汚染水を除去。
- 3月27日に開口部Ⅱ・Ⅲおよび放水路上部から水移送を行い、揚水試験を実施予定。
- 揚水試験後、開口部ⅡおよびⅢについては順次地上まで充填予定。開口部Ⅰおよび放水路上部は実施時期検討中。

※ 赤字は打設高さ（3月23日計測）







## 5. 今後の予定

- 2号機は、順次立坑部の充填を実施中。立坑A、Dの1サイクル目の充填後、揚水試験を4月上旬頃実施予定。引き続き2サイクル目の充填を行い、立坑B、Cを含め、5月中に滞留水の除去完了を目指す計画。
- 3号機は、引き続きトンネル部の充填を行う。トンネル部の充填が完了次第、揚水試験を行い（現状4月中旬予定）、引き続き立坑の充填を実施予定。
- 4号機は、トンネル部について充填完了。3月27日に揚水試験実施予定。

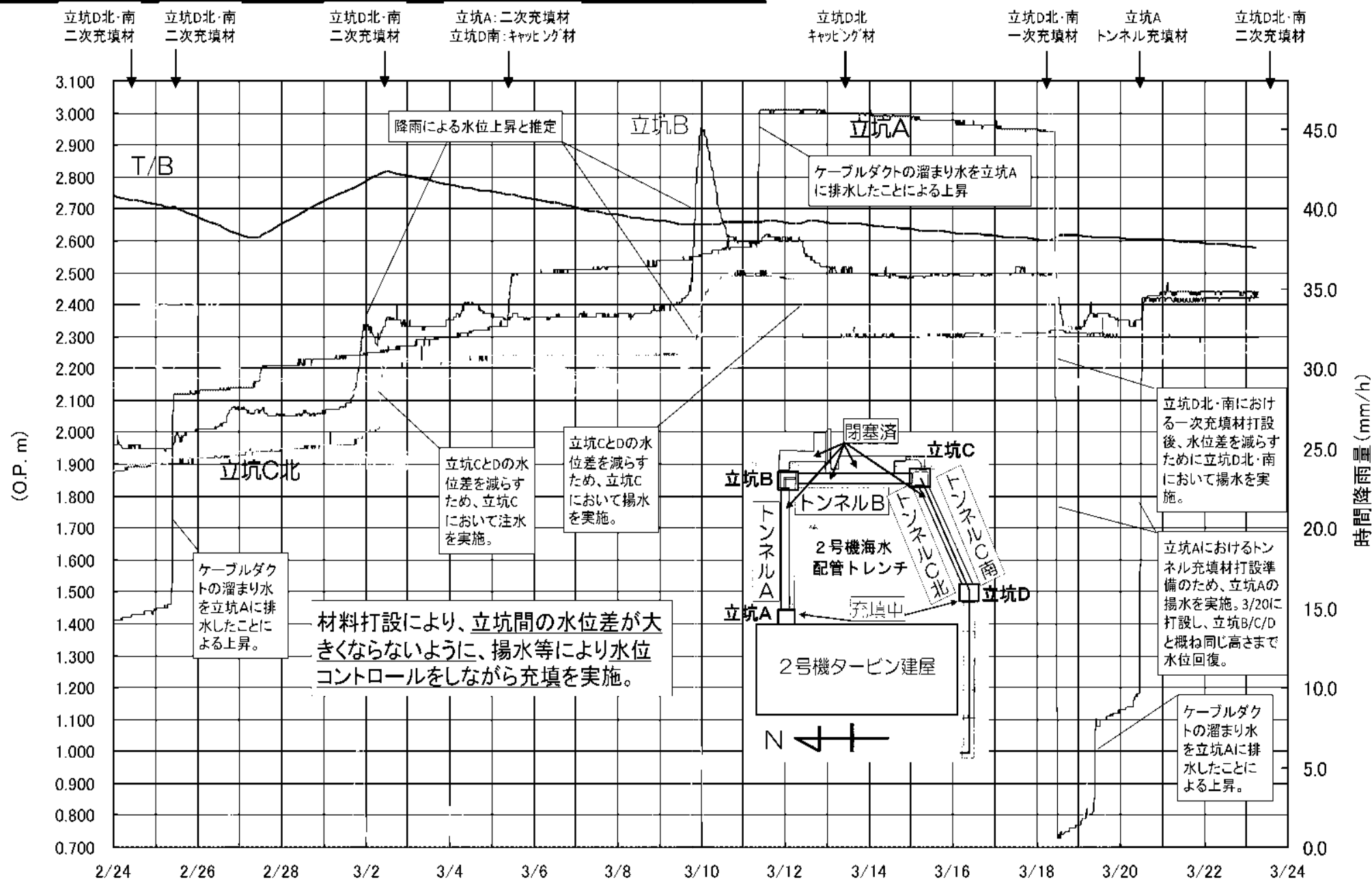
		～H27.1	H27.2	H27.3	H27.4	H27.5	H27.6	H27.7
2号機	トンネル部 (計：約2,510m <sup>3</sup> )	完了 ▲2510						
	立坑部 (計：約1,990m <sup>3</sup> )			▲200	▲1000	▲790		
3号機	トンネル部 (計：約3,300m <sup>3</sup> )		▲1200	▲1400	▲700			
	立坑部 (計：約2,500m <sup>3</sup> )				▲200	▲900	▲1400	
4号機	トンネル部 (計：約460m <sup>3</sup> )		▲290	▲170	(開口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（m<sup>3</sup>）  
（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）



# (参考)2号機:水位変化(立坑充填開始後)



東京電力

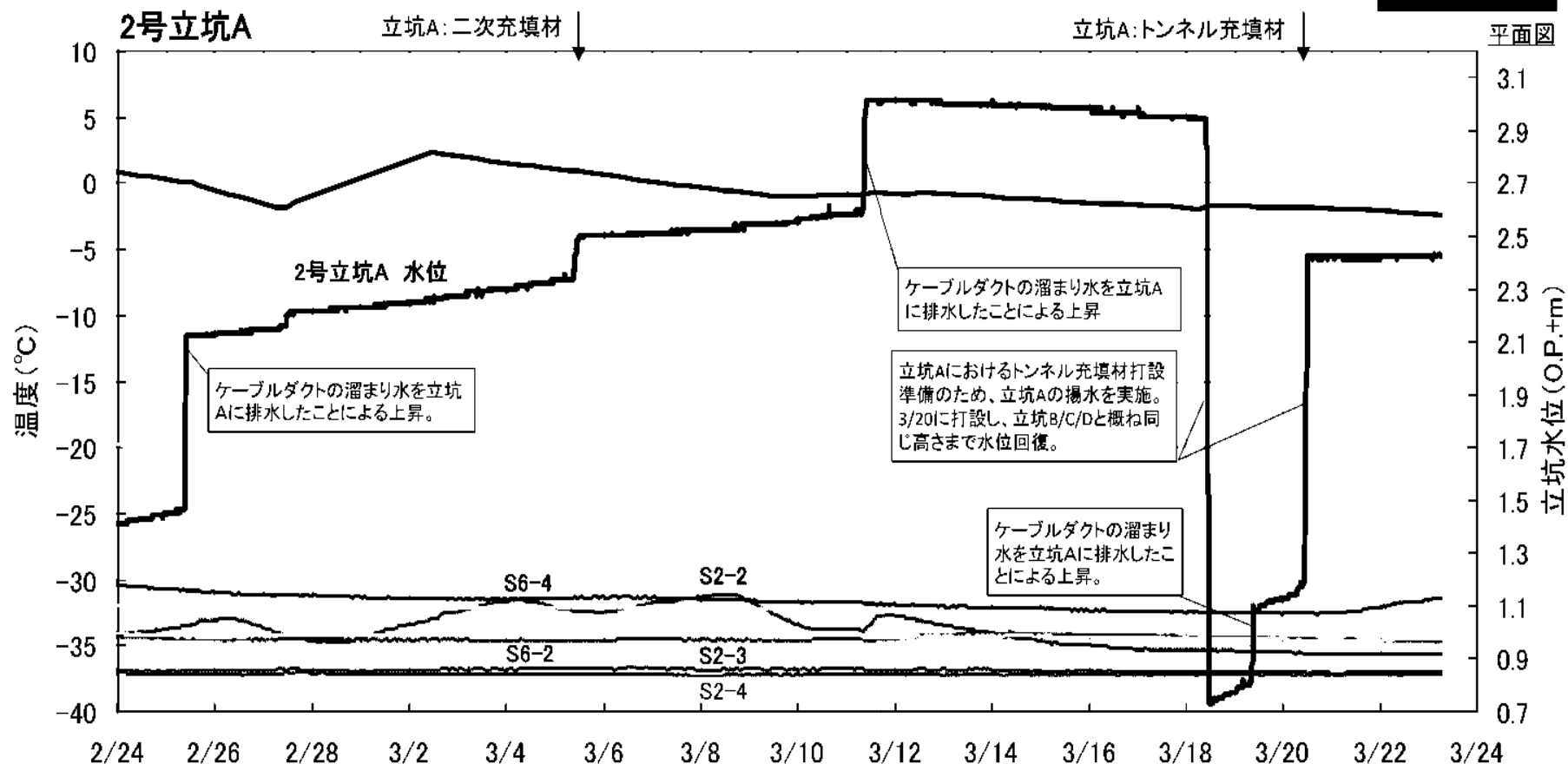
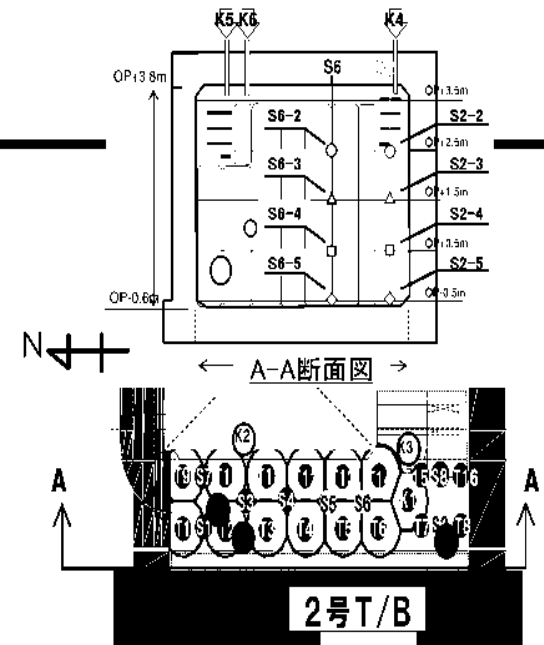
2/25 手ばかり確認による水位データ補正実施



# (参考)2号機:凍結止水箇所温度変化(2号立坑A)

■立坑Aの水位は、充填材の打設や揚水等により変化しているものの、凍結部の温度は-20℃以下で安定。

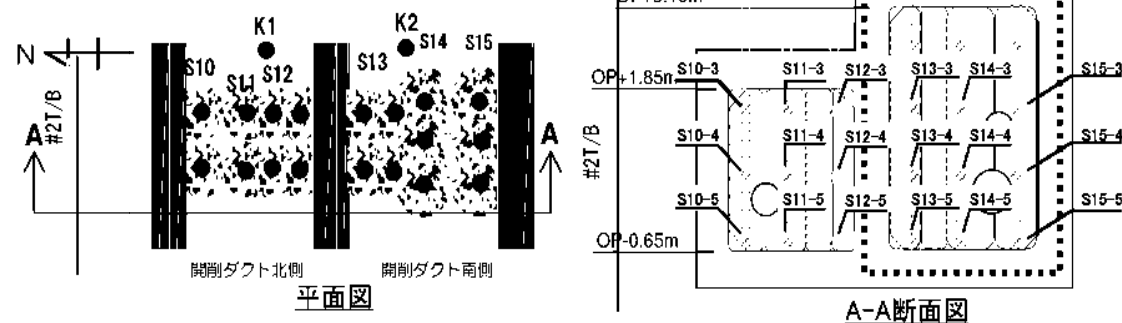
- S2-2 O.P.+2.5m
- S2-3 O.P.+1.5m
- S2-4 O.P.+0.5m
- S2-5 O.P.-0.5m
- S6-2 O.P.+2.5m
- S6-3 O.P.+1.5m
- S6-4 O.P.+0.5m
- S6-5 O.P.-0.5m
- 2号立坑A
- T/B建屋





# (参考)2号機:凍結止水箇所の温度変化(2号開削ダクト)

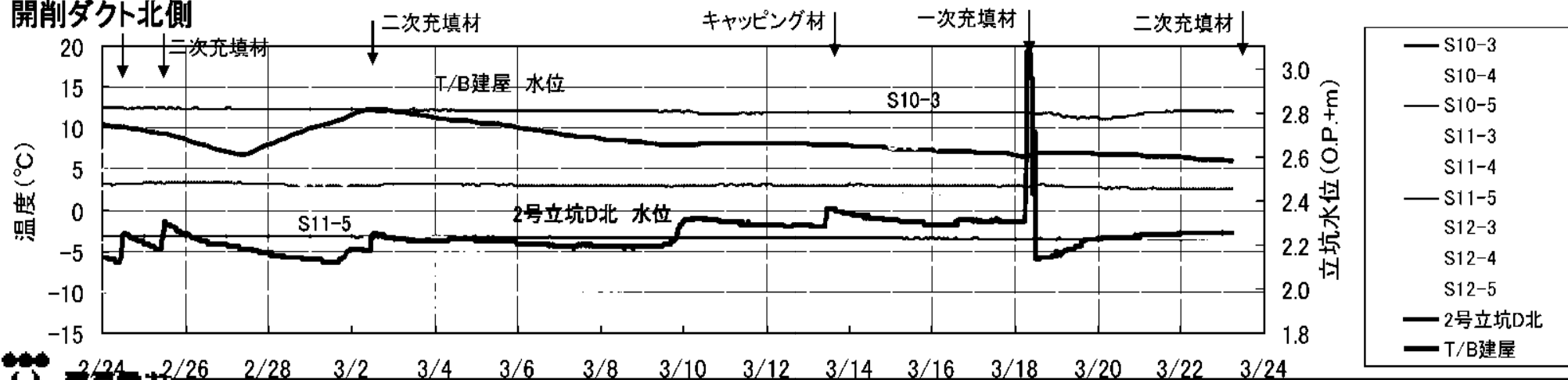
2号開削ダクトの温度は横ばいかわずかに低下傾向で、大きな変化はない。



## 開削ダクト南側



## 開削ダクト北側





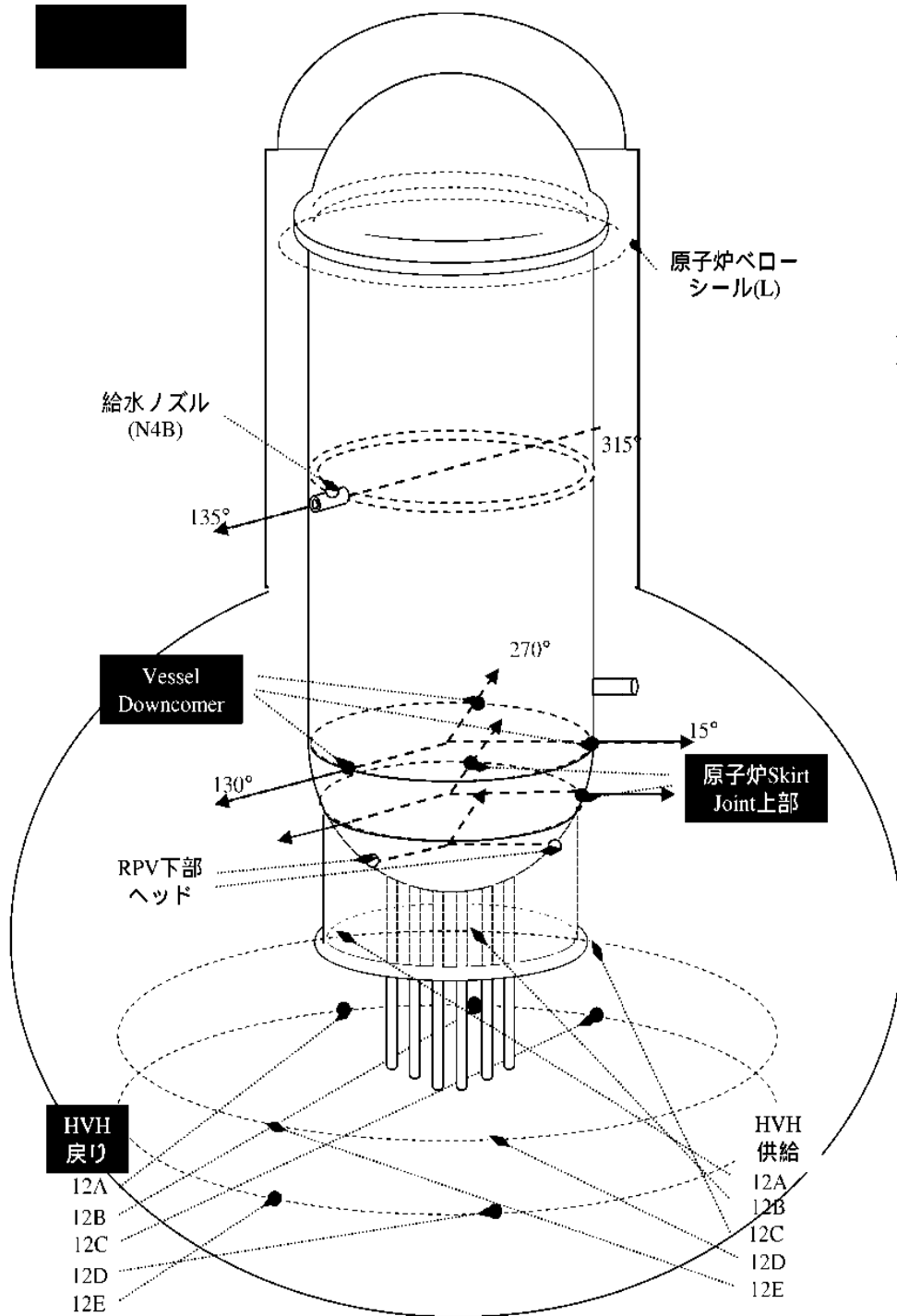
# 福島第一原子力発電所 プラント関連パラメータ

号機	1号機		2号機		3号機		4号機	
	2月25日	3月25日	2月25日	3月25日	2月25日	3月25日	2月25日	3月25日
原子炉注水状況	給水系：2.3m <sup>3</sup> /h CS系：1.9m <sup>3</sup> /h (2/25 11:00 現在)	給水系：2.5m <sup>3</sup> /h CS系：2.0m <sup>3</sup> /h (3/25 11:00 現在)	給水系：2.0m <sup>3</sup> /h CS系：2.4m <sup>3</sup> /h (2/25 11:00 現在)	給水系：2.0m <sup>3</sup> /h CS系：2.5m <sup>3</sup> /h (3/25 11:00 現在)	給水系：2.0m <sup>3</sup> /h CS系：2.4m <sup>3</sup> /h (2/25 11:00 現在)	給水系：1.8m <sup>3</sup> /h CS系：2.5m <sup>3</sup> /h (3/25 11:00 現在)		
原子炉圧力容器底部温度	VESSEL BOTTOM HEAD (TE-263-69L1)：15.2℃ 原子炉 SKIRT JOINT 上部 (1L-263-69H1)：15.1℃ VESSEL DOWN COMMER (TE-263-69G2)：15.1℃ (2/25 11:00 現在)	VESSEL BOTTOM HEAD (TE-263-69L1)：15.6℃ 原子炉 SKIRT JOINT 上部 (1L-263-69H1)：15.5℃ VESSEL DOWN COMMER (TE-263-69G2)：15.4℃ (3/25 11:00 現在)	VESSEL WALL ABOVE BOTTOM HEAD (TE-2-3-69I3)：20.1℃ (2/25 11:00 現在)	VESSEL WALL ABOVE BOTTOM HEAD (TE-2-3-69I3)：21.6℃ (3/25 11:00 現在)	RPV下部ヘッド温度 (TE-2-3-69L1)：17.9℃ スカートジャンクション上部温度 (1L-2-3-69F1)：18.0℃ RPV上部ヘッド上部温度 (TE-2-3-69H1)：16.3℃ (2/25 11:00 現在)	RPV下部ヘッド温度 (TE-2-3-69L1)：18.6℃ スカートジャンクション上部温度 (1L-2-3-69F1)：18.7℃ RPV上部ヘッド上部温度 (TE-2-3-69H1)：17.2℃ (3/25 11:00 現在)		
原子炉格納容器内温度	HVH-12A RETURN AIR (TE-1625A)：15.5℃ HVH-12A SUPPLY AIR (TE-1625F)：15.0℃ (2/25 11:00 現在)	HVH-12A RETURN AIR (TE-1625A)：15.8℃ HVH-12A SUPPLY AIR (TE-1625F)：15.2℃ (3/25 11:00 現在)	RETURN AIR DRYWELL COOLER (1L-16-114B)：21.9℃ SUPPLY AIR D W COOLER HVH2-16B (TE-16-114G#1)：20.1℃ (2/25 11:00 現在)	RETURN AIR DRYWELL COOLER (1L-16-114B)：28.6℃ SUPPLY AIR D W COOLER HVH2-16B (TE-16-114G#1)：21.5℃ (3/25 11:00 現在)	格納容器空調機戻り空気温度 (TE-16-114A)：18.1℃ 格納容器空調機供給空気温度 (TE-16-114F#1)：16.1℃ (2/25 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)	-	-
原子炉格納容器圧力	4.1kPa g (2/25 11:00 現在)	3.6kPa g (3/25 11:00 現在)	5.45kPa g (2/25 11:00 現在)	4.73kPa g (3/25 11:00 現在)	0.20kPa g (2/25 11:00 現在)	0.21kPa g (3/25 11:00 現在)		
蒸気乾入流量 ※1	RPV：28.63Nm <sup>3</sup> /h PCV：-Nm <sup>3</sup> /h ※2 (2/25 11:00 現在)	RPV：28.33Nm <sup>3</sup> /h PCV：-Nm <sup>3</sup> /h ※2 (3/25 11:00 現在)	RPV：15.93Nm <sup>3</sup> /h PCV：-Nm <sup>3</sup> /h ※2 (2/25 11:00 現在)	RPV：15.63Nm <sup>3</sup> /h PCV：-Nm <sup>3</sup> /h ※2 (3/25 11:00 現在)	RPV：17.00Nm <sup>3</sup> /h PCV：-Nm <sup>3</sup> /h ※2 (2/25 11:00 現在)	RPV：16.64Nm <sup>3</sup> /h PCV：-Nm <sup>3</sup> /h ※2 (3/25 11:00 現在)		
原子炉格納容器水素濃度 ※3	A系：0.01vol% B系：-vol% ※4 (2/25 11:00 現在)	A系：0.01vol% B系：0.01vol% (3/25 11:00 現在)	A系：0.06vol% B系：0.02vol% (2/25 11:00 現在)	A系：0.10vol% B系：0.07vol% (3/25 11:00 現在)	A系：0.07vol% B系：0.07vol% (2/25 11:00 現在)	A系：0.10vol% B系：0.09vol% (3/25 11:00 現在)		
原子炉格納容器放射能濃度 (Xe135)	A系：ND(6.58E-04Bq/cm以下) B系：-Bq/cm ※4 (2/25 11:00 現在)	A系：9.60E-04Bq/cm B系：1.63E-03Bq/cm (3/25 11:00 現在)	A系：ND(2.1E-01Bq/cm以下) B系：ND(2.0E-01Bq/cm以下) (2/25 11:00 現在)	A系：ND(2.1E-01Bq/cm以下) B系：ND(2.0E-01Bq/cm以下) (3/25 11:00 現在)	A系：ND(3.0E-01Bq/cm以下) B系：ND(3.0E-01Bq/cm以下) (2/25 11:00 現在)	A系：ND(3.0E-01Bq/cm以下) B系：ND(3.0E-01Bq/cm以下) (3/25 11:00 現在)		
使用済燃料プール水温度	13.5℃ (2/25 11:00 現在)	14.0℃ (3/25 11:00 現在)	26.6℃ (2/25 11:00 現在)	29.1℃ (3/25 11:00 現在)	21.6℃ ※5 (2/25 5:00 現在)	23.1℃ (3/25 11:00 現在)	8.3℃ (2/25 11:00 現在)	9.3℃ (3/25 11:00 現在)
FPC 貯け置き水	2.60m (2/25 11:00 現在)	2.90m (3/25 11:00 現在)	3.67m (2/25 11:00 現在)	3.79m (3/25 11:00 現在)	3.70m ※5 (2/25 5:00 現在)	3.07m (3/25 11:00 現在)	27.37×100mm (2/25 11:00 現在)	36.71×100mm (3/25 11:00 現在)

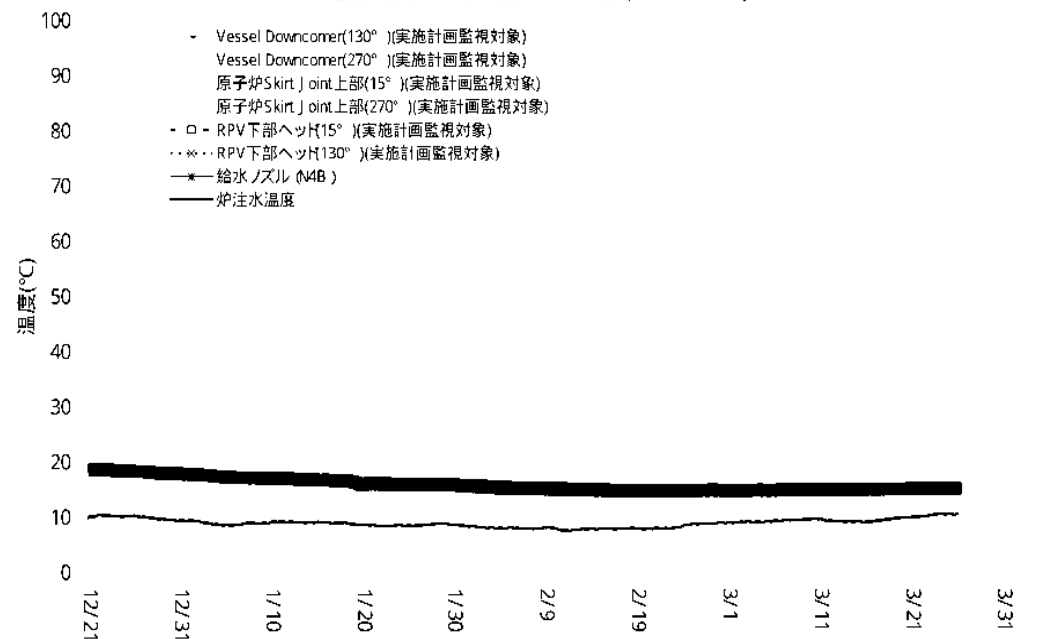
※1 使用状態の温度・圧力で流量補正した値を記載する。  
 ※2 窒素封入停止中  
 ※3 指示値がマイナスの場合は0.00vol%と記載する。(水素濃度が極めて低い場合は、計器精度によりマイナス表示される場合があるため)  
 ※4 作業に伴いデータ欠測  
 ※5 3号機使用済燃料プール代替冷却システム停止中の為、3号機使用済燃料プール水温度とFPCスキマサージタンク水位に関しては至近のデータを記載。なお、使用済燃料プールの温度上昇率は0.07℃/h程度と評価。

※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。

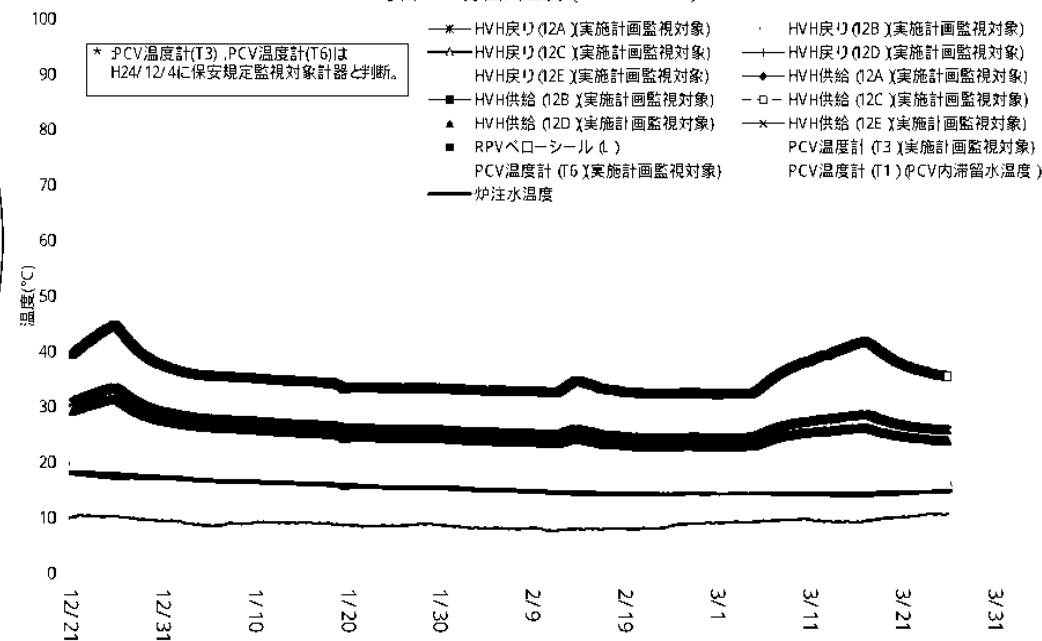




1号機 原子炉压力容器まわり温度 (12/21 ~ 3/25)

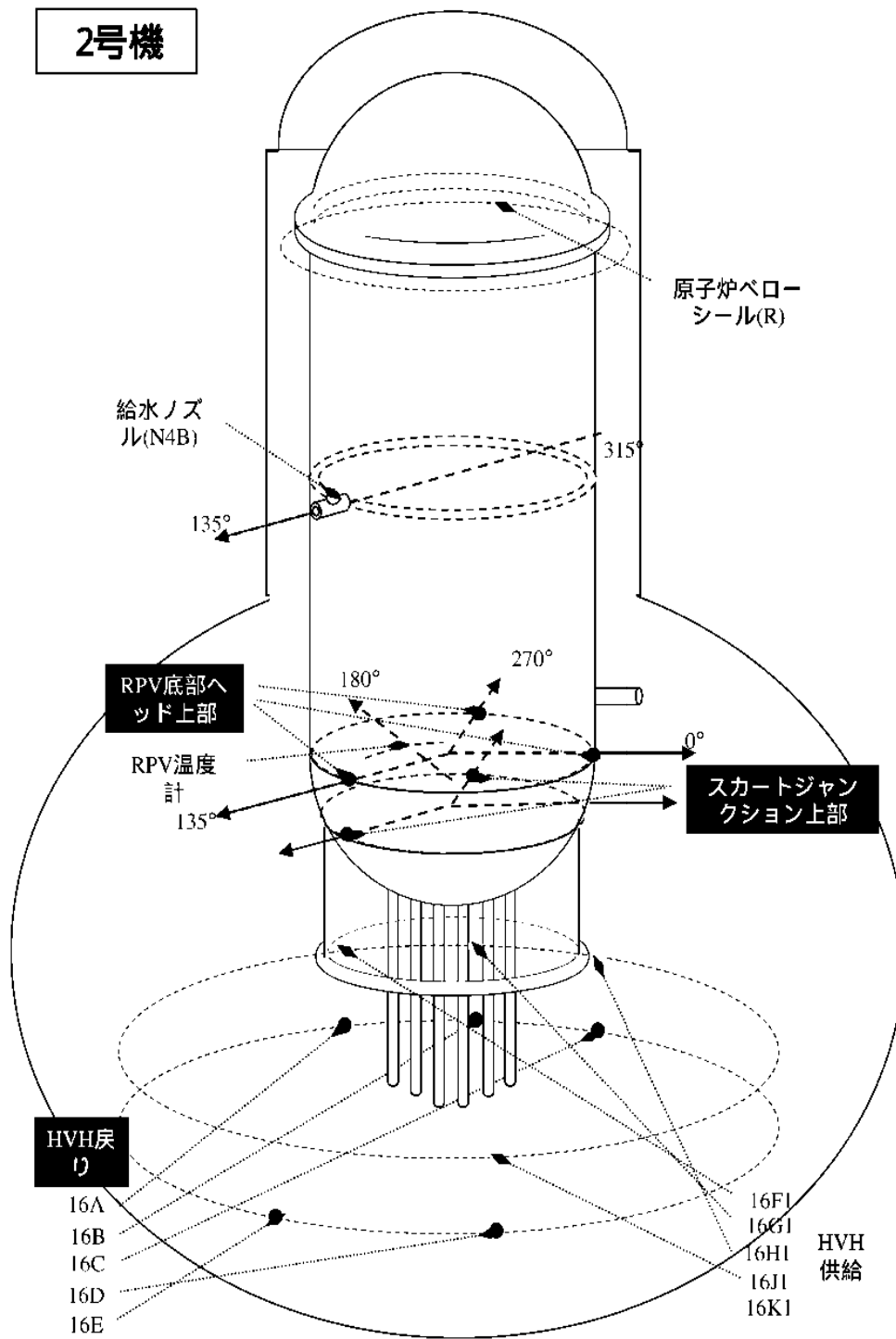


1号機 D/W雰囲気温度 (12/21 ~ 3/25)

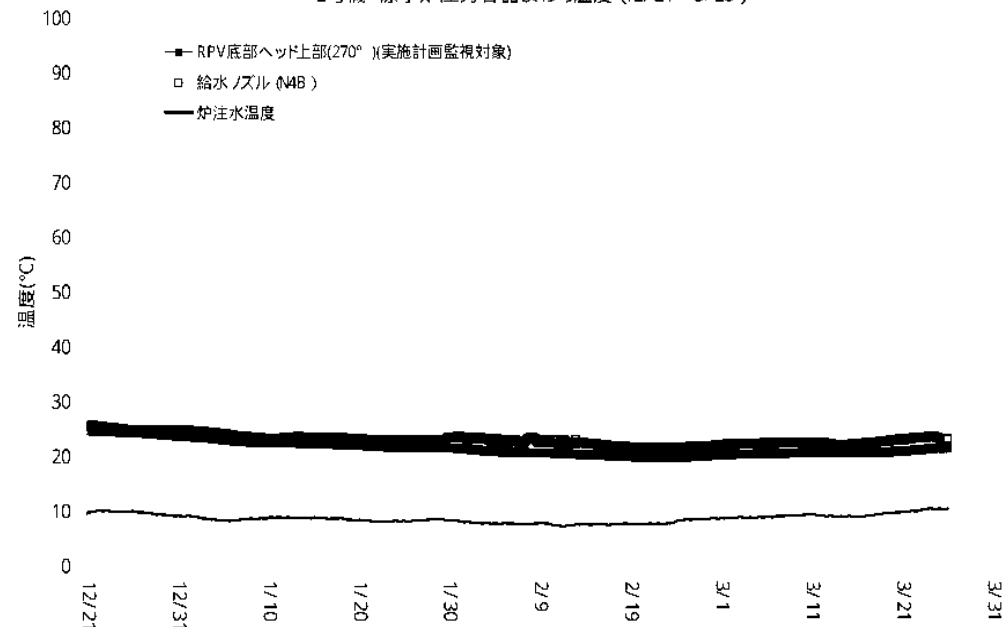




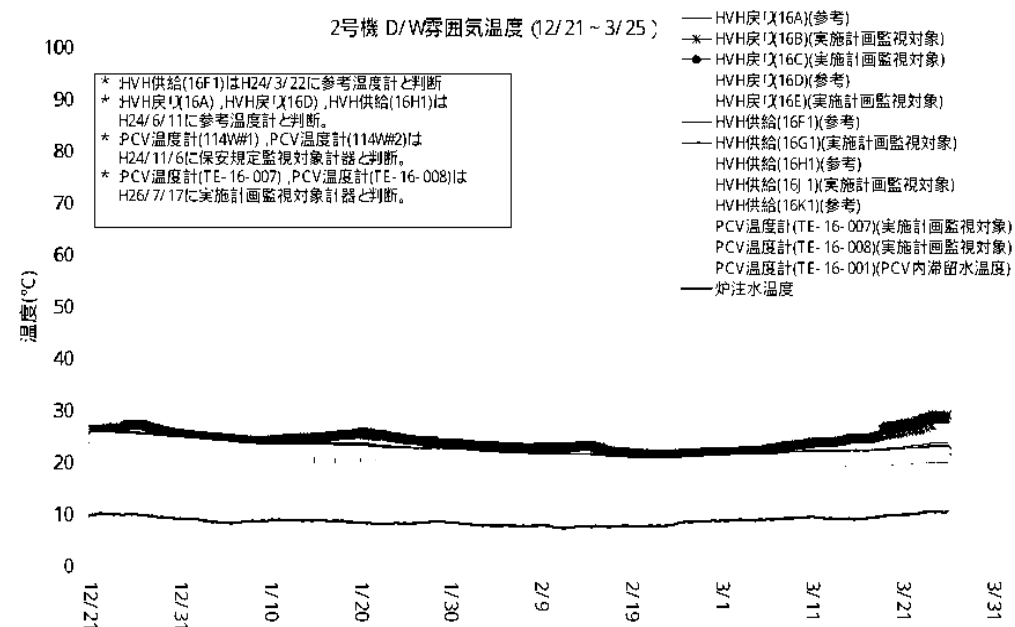
# 2号機



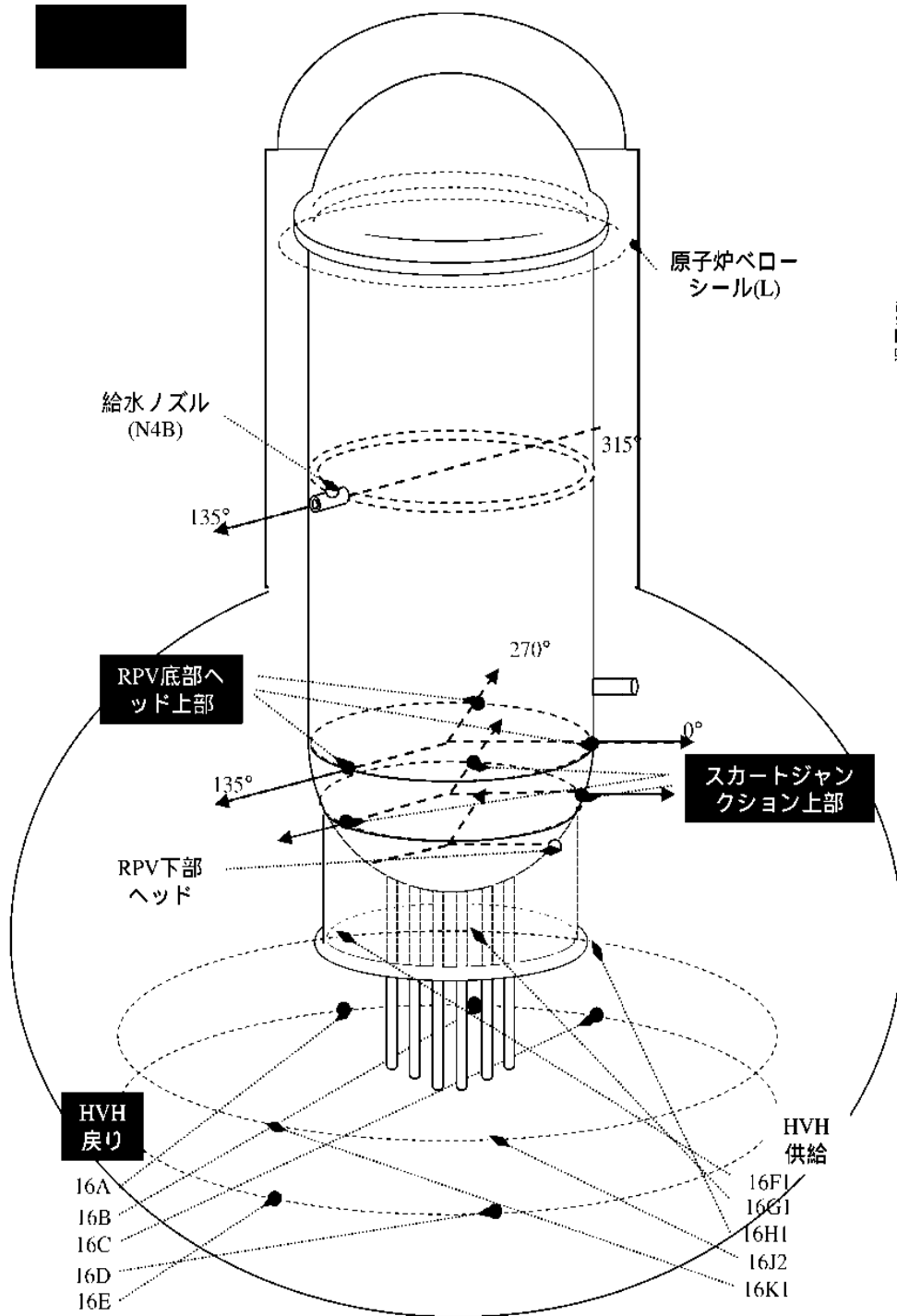
2号機 原子炉压力容器まわりの温度 (12/21 ~ 3/25)



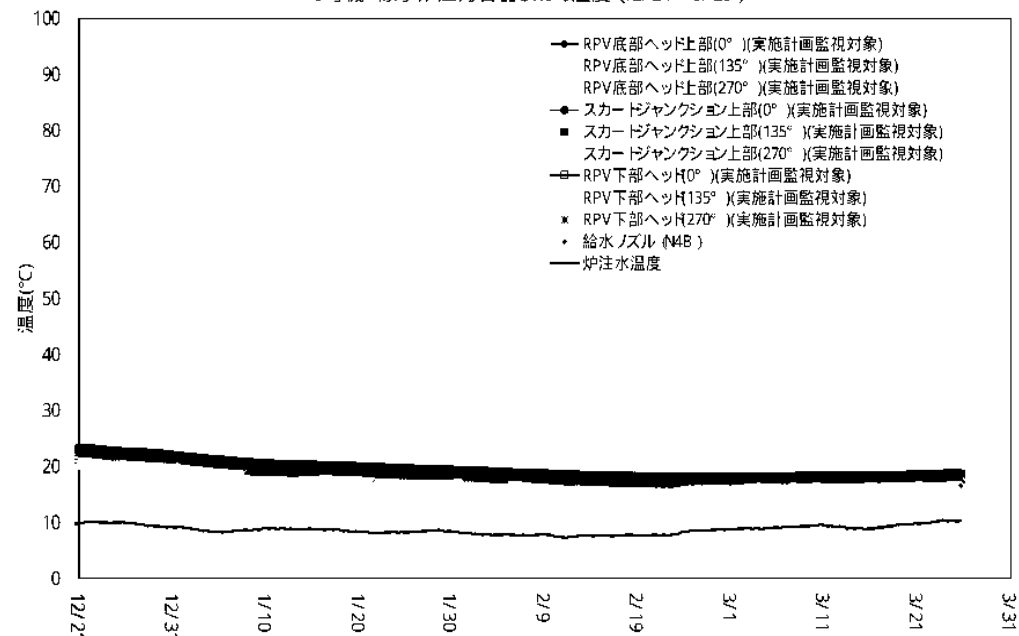
2号機 D/W雰囲気温度 (12/21 ~ 3/25)



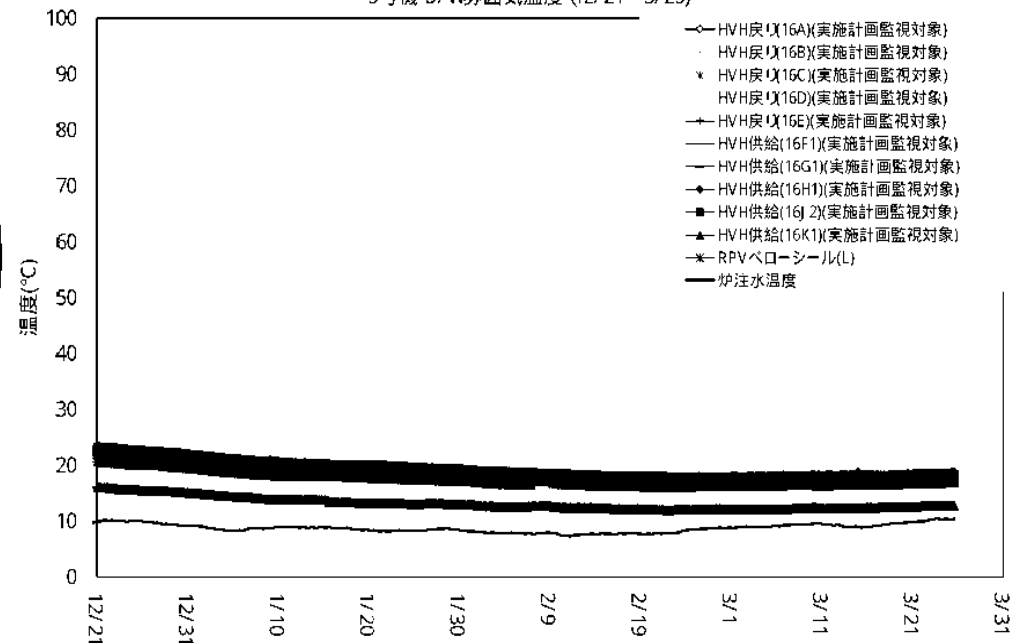




3号機 原子炉圧力容器まわりの温度 (12/21 ~ 3/25)



3号機 D/W雰囲気温度 (12/21 ~ 3/25)





# 滞留水の貯蔵及び処理の状況概略

滞留水の貯蔵状況(3月19日時点)

東京電力株式会社  
平成27年3月26日

## 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

## 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

## ①建屋内滞留水水位及び貯蔵量

施設	貯蔵量	1号機内水位
1号機	約13,900m <sup>3</sup>	OP2.548
2号機	約16,100m <sup>3</sup>	OP2.611
3号機	約19,900m <sup>3</sup>	OP2.854
4号機	約16,200m <sup>3</sup>	OP2.783
合計	約66,100m <sup>3</sup>	

貯蔵施設	貯蔵量	水位
フロアス主建屋	約13,400m <sup>3</sup>	OP4.352
高濃度処理建屋	約5,060m <sup>3</sup>	OP3.385
合計	約18,460m <sup>3</sup>	

(合計)~680[m<sup>3</sup>/4週] (合計)~850[m<sup>3</sup>/週]

施設	貯蔵量	貯蔵容量
廃液供給タンク	798m <sup>3</sup>	1,200m <sup>3</sup>
SPT(B)	884m <sup>3</sup>	3,100m <sup>3</sup>

(合計)~306[m<sup>3</sup>/4週] (合計)~330[m<sup>3</sup>/週]

## ④廃棄物発生量

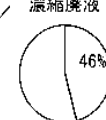
廃スラッジ



保管量 597/700[m<sup>3</sup>※3]



保管量 2044/4468[m<sup>3</sup>※1]

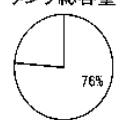


保管量 9191/20000[m<sup>3</sup>※2,3]

- 中低レベル(既設)
- 中低レベル(追設予定)
- 高レベル(既設)
- 高レベル(追設予定)
- 水処理二次廃棄物(既設)
- 水処理二次廃棄物(追設予定)
- 移送ルート

## ③5、6号機タンク貯蔵量

タンク総容量



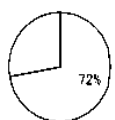
水量 626197/820400[m<sup>3</sup>※2,3,5]

+10353[m<sup>3</sup>/4週]/+40100[m<sup>3</sup>/4週]  
+3053[m<sup>3</sup>/週]/+11300[m<sup>3</sup>/週]

## ②タンク貯蔵量合計(②+③)

- ※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 装置稼働中につき水位が確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 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応じて淡水や濃縮塩水を貯蔵
- ※5 地下貯水槽を含まない。ろ過水タンクの貯蔵容量(4,600m<sup>3</sup>)を含む
- ※6 ウルベ心(約530m<sup>3</sup>/週)、4000リットルタンクから3号T/B(約1100m<sup>3</sup>/週)、共用7号から高濃度処理建屋(約2000m<sup>3</sup>/週)の移送量約6600m<sup>3</sup>/週を含む
- ※7 放射性物質濃度が高い多核種除去設備6系出口水を含む

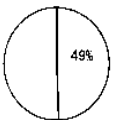
## ②-a 淡水



水量 19864/27500[m<sup>3</sup>※2,3]

-3571[m<sup>3</sup>/4週]/±0[m<sup>3</sup>/4週]  
-1545[m<sup>3</sup>/週]/±0[m<sup>3</sup>/週]

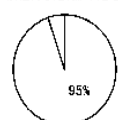
## ②-b 濃縮塩水



水量 152172/307600[m<sup>3</sup>※2,3,5]

-65114[m<sup>3</sup>/4週]/-38000[m<sup>3</sup>/4週]  
14428[m<sup>3</sup>/週]/±0[m<sup>3</sup>/週]

## ②-c 処理水 (多核種除去設備等処理済水)



水量 346132/365000[m<sup>3</sup>※2,3,4,7]

+31802[m<sup>3</sup>/4週]/+35100[m<sup>3</sup>/4週]  
+8288[m<sup>3</sup>/週]/+110400[m<sup>3</sup>/週]

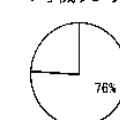
## ②-d Sr処理水等



水量 92789/104000[m<sup>3</sup>※2,3]

+47398[m<sup>3</sup>/4週]/-46100[m<sup>3</sup>/4週]  
+10468[m<sup>3</sup>/週]/-4000[m<sup>3</sup>/週]

## 1~4号機タンク総容



水量 610957/804100[m<sup>3</sup>※2,3,4,5]

+10515[m<sup>3</sup>/4週]/-43200[m<sup>3</sup>/4週]  
+2783[m<sup>3</sup>/週]/-14400[m<sup>3</sup>/週]

## 水量約

+14489[m<sup>3</sup>/4週]※6  
+2663[m<sup>3</sup>/週]

## 建屋内貯蔵量

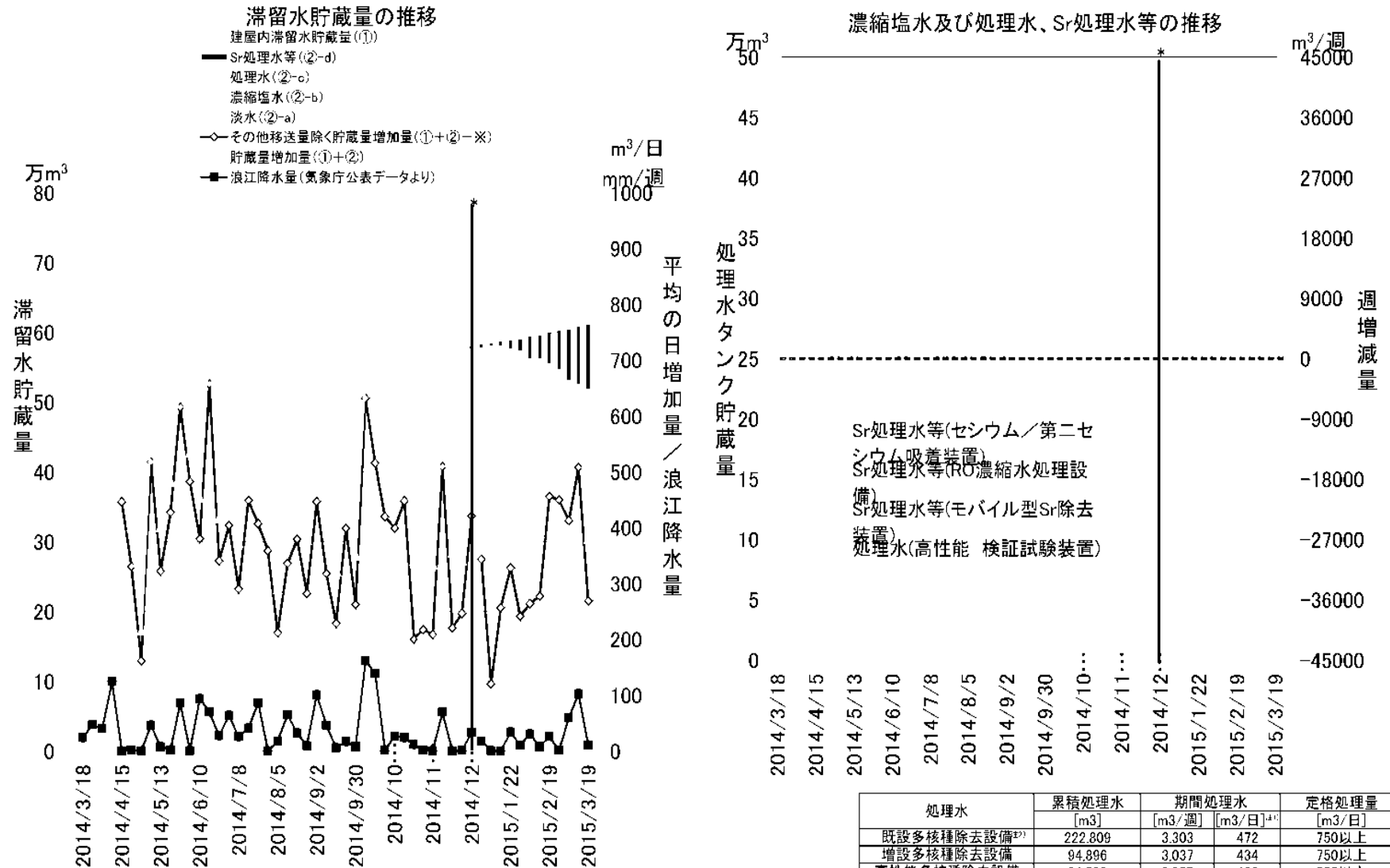
+ 1~4号機タンク貯蔵量  
(①+②)

タンク内水の一時的貯留量(※3月24日時点の値を記載)  
・ノッチタンク群 約300(±0)[m<sup>3</sup>]/約4900[m<sup>3</sup>]

## ②1~4号機タンク貯蔵量



## 滞留水の貯蔵状況の推移



- 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、廃液供給タンク、SPT(B))  
②: 1～4号機タンク貯蔵量([②-a淡水]+[②-b濃縮塩水]+[②-c処理水]+[②-dSr処理水等])  
※: ウェルポイント汲み上げ量、海水配管トレンチへの水投入量、多核種除去設備薬液注入量の合計

処理水	累積処理水 [m3]	期間処理水 [m3/週]	定格処理量 [m3/日] <sup>4)</sup>
既設多核種除去設備 <sup>2)</sup>	222,809	3,303	472
増設多核種除去設備	94,896	3,037	434
高性能多核種除去設備	34,389	2,957	422
高性能 検証試験装置	1,128	0	0
			50
Sr処理水等	累積Sr処理水等 [m3]	期間処理水 [m3/週]	定格処理量 [m3/日]
RO濃縮塩水処理設備	43,228	5,683	812
セシウム吸着装置	24,229	3,772	539
第二セシウム吸着装置			
			600
			1200
モバイル型Sr除去装置	Sr処理水等 [m3]	浄化処理中 [m3]	
	16,872	38,000	

注1) 週間の平均値

注2) 既設多核種除去設備処理水の一部は、残水があるRO濃縮塩水タンクに移送し、Sr処理水等として貯蔵



## 各エリア別タンク一覧

1～4号機用汚染水貯蔵タンク

(平成27年3月19日 現在)

※ 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) (m <sup>3</sup> )	タンク型	貯蔵水	備 考
B南	5	450	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	淡水	
B北	15	300	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	淡水	
C	26	40	銅製角型タンク (溶接)	濃縮塩水	
	52	40	銅製角型タンク (溶接)	淡水	
C東	5	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	濃縮塩水	
C西	8	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	濃縮塩水	
D	7	1000	銅製円筒型タンク (溶接)	S 処理水等 (C)	+7基RO濃縮塩水用からS 処理水等用に転用
	24	1000	銅製円筒型タンク (溶接)	濃縮塩水	RO濃縮塩水用からS 処理水等用に転用により7基減
E	18	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	S 処理水等 (C)	+8基RO濃縮塩水用からS 処理水等用に転用
	31	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	濃縮塩水	RO濃縮塩水用からS 処理水等用に転用により8基減
G1	72	100	銅製横置きタンク (溶接) ※ 土中埋設	淡水	
G3東	24	1000	銅製円筒型タンク (溶接)	多核種除去設備 処理済水 (既設)	
	18	1000	銅製円筒型タンク (溶接)	S 処理水等 (R)	+9基RO濃縮塩水用からS 処理水等用に転用
G3西	22	1000	銅製円筒型タンク (溶接)	濃縮塩水	RO濃縮塩水用からS 処理水等用に転用により9基減
	6	1000	銅製円筒型タンク (溶接)	濃縮塩水	
G4南	14	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	S 処理水等 (M)	+5基RO濃縮塩水用からS 処理水等用に転用
	3	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	濃縮塩水	9基の内、2基は使用時期未定 RO濃縮塩水用からS 処理水等用に転用により5基減
G4北	6	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	多核種除去設備 処理済水 (既設)	
G5	17	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	多核種除去設備 処理済水 (既設)	
G6北	19	500	銅製円筒型タンク (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	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	濃縮塩水	
G7	10	700	銅製円筒型タンク (溶接)	多核種除去設備 処理済水 (既設)	
H1東	12	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	濃縮塩水	
H2北	17	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	濃縮塩水	
H2南	11	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	濃縮塩水	
H3	9	1000	銅製円筒型タンク (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	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	濃縮塩水	
H4東	12	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	濃縮塩水	
H4北	21	1000	銅製円筒型タンク (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
	2	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	S 処理水等 (M)	+2基RO濃縮塩水用からS 処理水等用に転用
H5	29	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	濃縮塩水	RO濃縮塩水用からS 処理水等用に転用により2基減
	24	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	濃縮塩水	
H6	24	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	濃縮塩水	
H8北	5	1000	銅製円筒型タンク (溶接)	S 処理水等 (C、R)	
H8南	11	1000	銅製円筒型タンク (溶接)	S 処理水等 (R)	
H9	5	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	淡水	
H9西	7	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	淡水	



堀エリア	基数	1基あたり 容量 (公称) [m <sup>3</sup> ]	タンク型	貯蔵水	備 考
J 1	64	1000	銅製円筒型タンク (溶接)	多核種除去設備 処理済水 (既設・増設)	
	2	1000	銅製円筒型タンク (溶接)	多核種除去設備 処理済水 (高性能検証試験装置)	
	8	1000	銅製円筒型タンク (溶接)	S 処理水等 (A)	+4基RO濃縮塩水用からS 処理水等用に転用
	26	1000	銅製円筒型タンク (溶接)	濃縮塩水	RO濃縮塩水用からS 処理水等用に転用により24基減
J 2	23	2400	銅製円筒型タンク (溶接)	多核種除去設備 処理済水 (既設・増設)	
J 3	11	2400	銅製円筒型タンク (溶接)	多核種除去設備 処理済水 (既設・増設・高性能)	
J 4	24	2900	銅製円筒型タンク (溶接)	多核種除去設備 処理済水 (既設・増設・高性能)	
J 5	35	1235	銅製円筒型タンク (溶接)	多核種除去設備 処理済水 (既設)	
J 6	21	1200	銅製円筒型タンク (溶接)	多核種除去設備 処理済水 (既設・増設)	
K 1北	10	1200	銅製円筒型タンク (溶接)	多核種除去設備 処理済水 (高性能)	
K 2	16	1000	銅製円筒型タンク (溶接)	S 処理水等 (R)	
ALPS	4	※ 1100	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	多核種除去設備 処理済水 (既設)	
高ALPS	3	※ 1235	銅製円筒型タンク (溶接)	多核種除去設備 処理済水 (高性能)	
増ALPS	3	※ 1235	銅製円筒型タンク (溶接)	多核種除去設備 処理済水 (増設)	
水処理	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RO濃縮水貯水量を4600m <sup>3</sup> とした。
合計	856	※ 誤記訂正	S 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	

#### 濃縮廃液

D	10	1000	銅製円筒型タンク (溶接)	濃縮廃液	
H 2	100	100	銅製横置きタンク (溶接)	濃縮廃液	

#### 高濃度滞留水受けタンク

G 1	28	100	銅製横置きタンク (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
-----	----	-----	----------------------	--------	--------------------

#### S、6号機用汚染水貯蔵タンク

	基数	1基あたり 容量 (公称) [m <sup>3</sup> ]	タンク型	貯蔵水	備 考
F 2	6	35	銅製角型タンク (溶接)	S、6号機滞留水	Aタンク
	6	42	銅製角型タンク (溶接)	S、6号機滞留水	Aタンク
	4	110	銅製角型タンク (溶接 + フランジ接合)	S、6号機滞留水	Bタンク
	5	160	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	S、6号機滞留水	Cタンク
	2	200	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	S、6号機滞留水	Cタンク
F 1	3	299	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	S、6号機滞留水	hタンク
	18	508	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	S、6号機滞留水	hタンク
	5	1100	銅製円筒型タンク (溶接)	S、6号機滞留水	Kタンク
H 4北	0	1100	銅製円筒型タンク (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				

#### (参考)

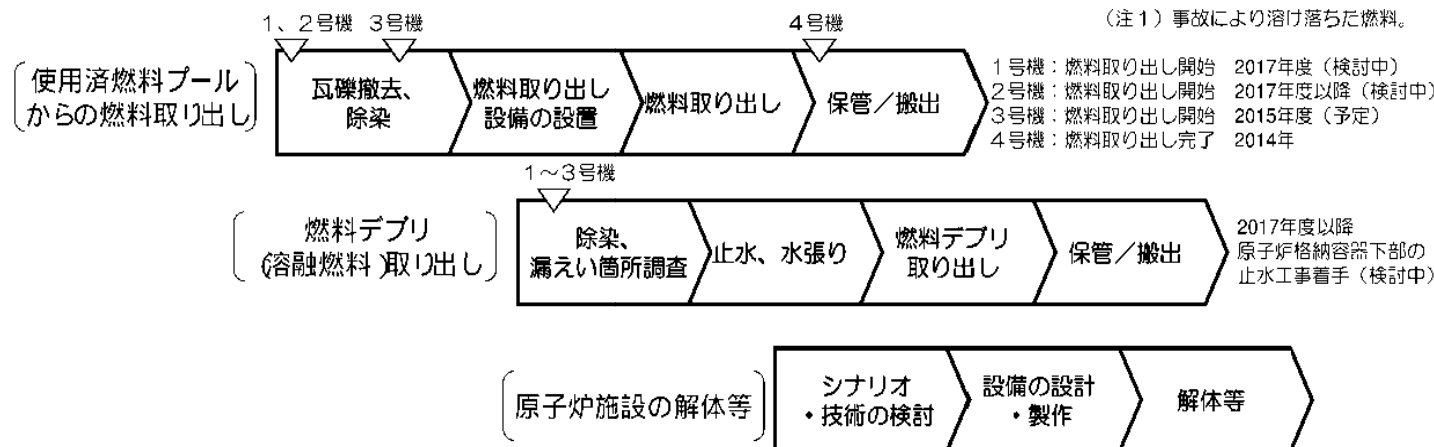
#### 地下水バイパス用タンク

H 3	9	1000	銅製円筒型タンク (フランジ接合)	地下水	
-----	---	------	-------------------	-----	--



## 「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～



### 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、プール内の人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人型ガレキ撤去作業は、平成26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、平成26年12月より大型ガレキ撤去作業を再開しています。



(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

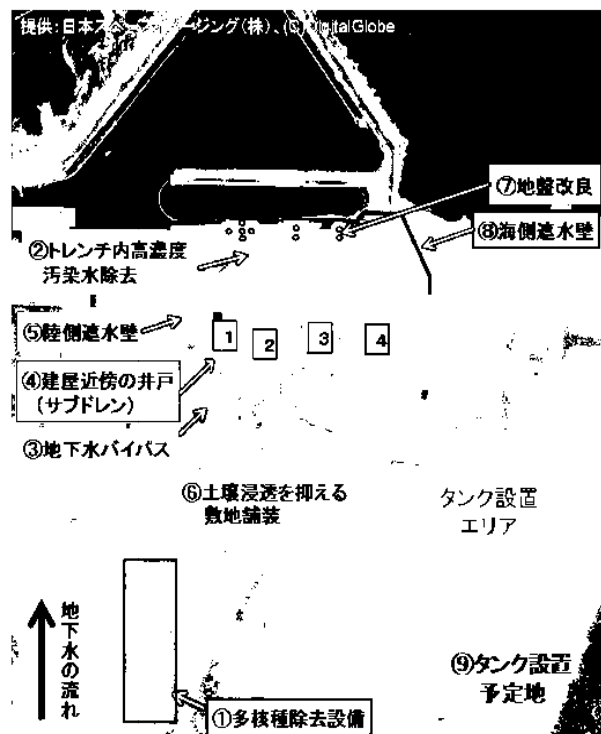
- ①多核種除去設備等による汚染水浄化
- ②トレンチ(注2)内の汚染水除去  
(注2) 配管などが入った地下トンネル。

### 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除去し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(平成26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(平成26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。
- ・平成25年8月から現場にて試験を実施しており、平成26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92%完了しています。



(陸側遮水壁 凍結プラント設置状況)

### 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)



## 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 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取捨点での放出による、敷地境界での被ばく線量は最大で年間0.03mSv以内と評価しています。これは、自然放射線による被ばく線量（日本平均：年間約2.1mSv以内）の約70分の1です。

### 汚染水浄化処理について

多核種除去設備（ALPS）等7種類の設備を用い、汚染水（RO濃縮塩水）の処理を進めています。2014年度末に約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の評価値は、1mSv/年未満を達成する見通しです。

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※1を除き、5月末までに完了する予定です。

なお、多核種除去設備以外で処理したストロンチウム処理水等については、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ります。

※1 海水成分の多い汚染水の処理は、さらに数ヶ月要する見込みです。

### 3号機使用済燃料プール内ガレキ撤去進捗状況

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。

4月からの燃料交換機本体の撤去に向けた事前準備作業をした際に、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ることを確認しました。

プールゲートに関して、今後、詳細な調査を実施します。

なお、燃料交換機の撤去計画については引き続き検討を実施します。



＜燃料交換機本体及びプールゲート状況＞

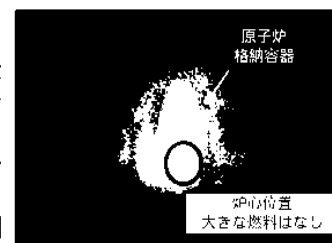
### 1号機原子炉内調査の状況

1号機原子炉内の燃料デブリの状況を調査するため、宇宙線由来のミュオン（素粒子の一種）を用いた燃料デブリ位置測定を2/12より実施しています。

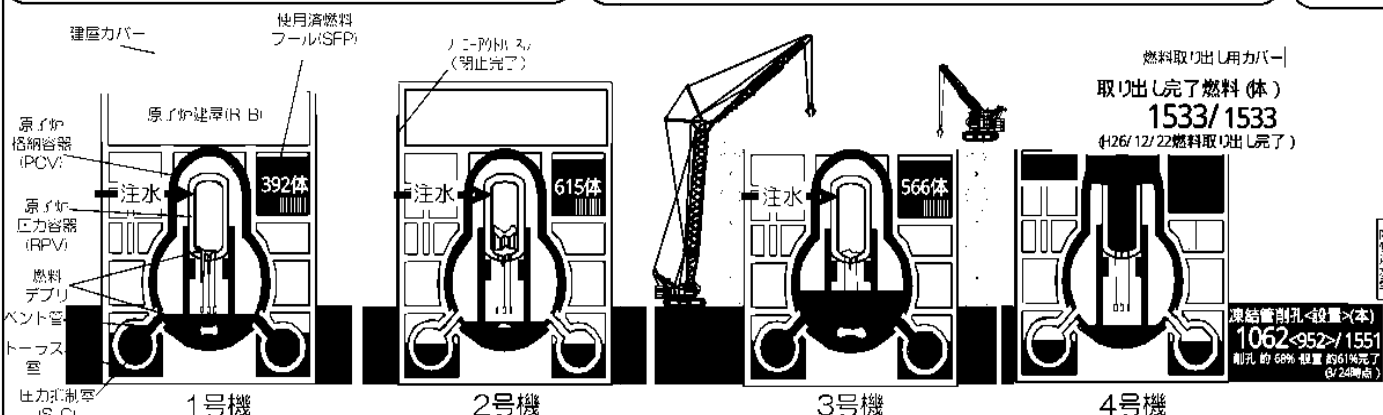
2方向から測定した結果を3次元的に評価し、炉心位置に大きな燃料の塊がないことを確認しました。

今後、データ蓄積を継続します。

また、炉心下方の調査を実施します。



＜測定結果＞



### 福島給食センターの進捗状況

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3/31に完成する予定です。

4月中旬から新事務棟食堂スペースを利用し、食事の提供を開始する予定です。

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、同所で食事の提供を開始する予定です。



＜給食センター外観＞



＜給食センター内観＞

### 2号機原子炉内温度計の交換完了

2014年2月に故障した温度計につき、錆の影響を考慮した引き抜き方法にて2015年1月に温度計を引き抜き、3/13に新たな温度計を再設置しました。

今後、1ヶ月程度、温度計が問題ないか確認します。原子炉圧力容器底部温度計は2本となり監視の信頼性が向上します。

### リスクの総点検の実施

東京電力は、排水路データの公表遅れについて真摯に反省し、情報公開の基本方針を切り替えます。

また、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目線に立て、あらためて体系的に総点検を実施します。

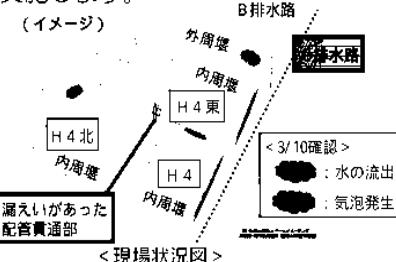
リスクの総点検に際しては、福島第一の敷地境界外に影響を与える可能性があるものを広く対象とします。

### H4エリア内周堰からの雨水漏えい及び外周堰水位低下

3/6にH4東エリアのタンク周囲にある内周堰（北西部）から外周堰への雨水のにじみを確認しました。内周堰を貫通している配管貫通部の隙間を通して漏洩したと推定しています。止水処置を実施し、漏えいが停止したことを確認しました。

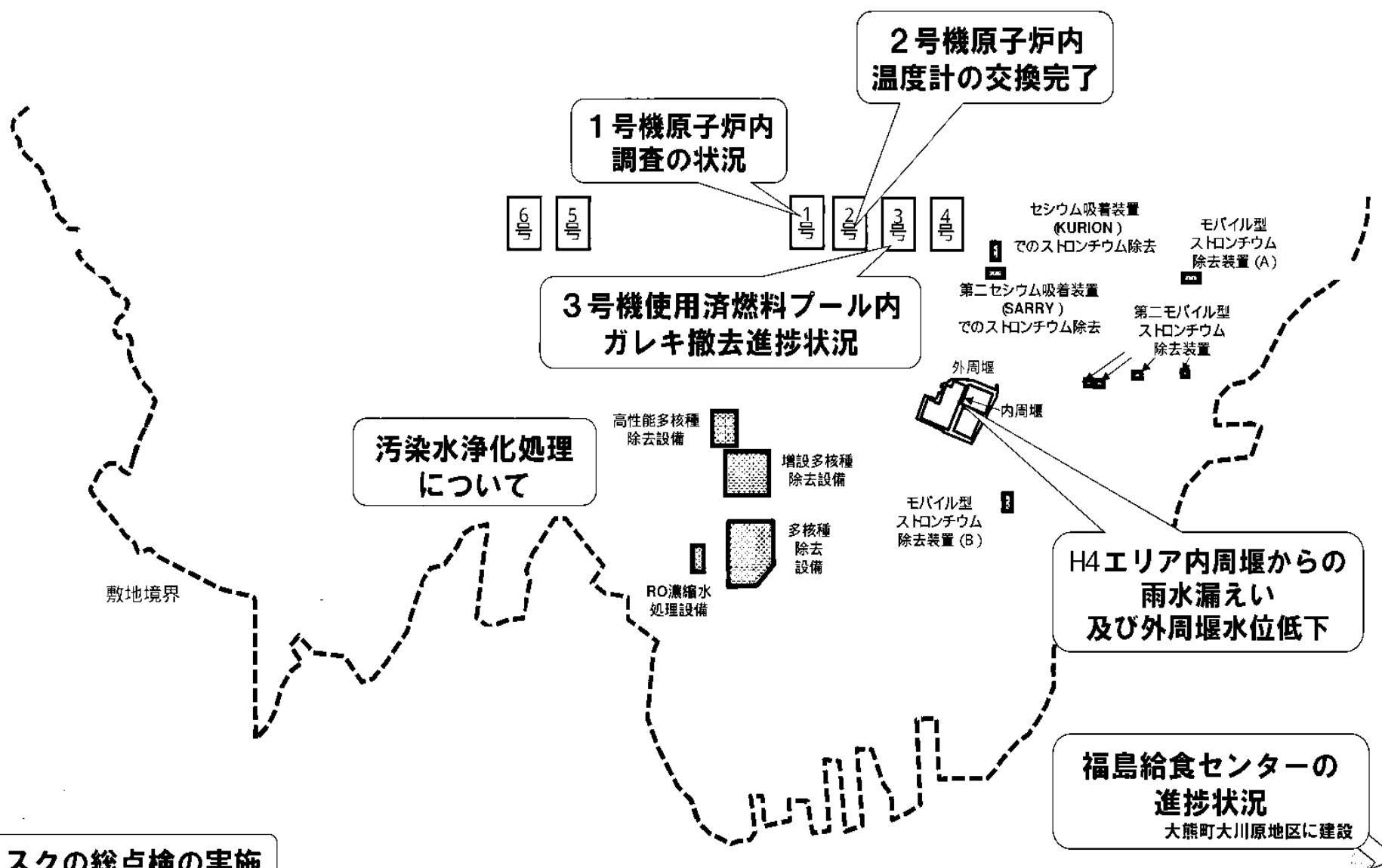
3/10にH4エリアのタンク周囲にある外周堰に溜った雨水の水位が低下していることを確認しました。側溝とモルタルとの間に隙間があったこと等から、地面に浸透したと想定しています。

いずれも海への流出はないものと判断しています。対策として、類似箇所の点検・補修を実施します。





## 主な取り組み 構内配置図



## リスクの総点検の実施

※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  $1.017 \mu\text{Sv/h} \sim 3.828 \mu\text{Sv/h}$  (2015.2.25～3.24)。

2015.3.2～3.26にMP-1～MP-8について点検を実施しているため、各MPの値が一時的に欠測しています。

MP 2～MP 8については、空間線量率の変動をより正確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。

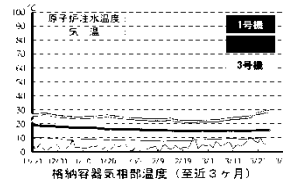
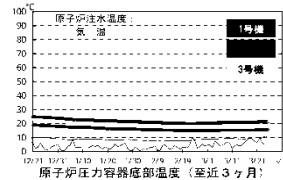
提供 : 日本スペースイメージング (株) (C) DigitalGlobe



## I. 原子炉の状態の確認

### 1. 原子炉内の温度

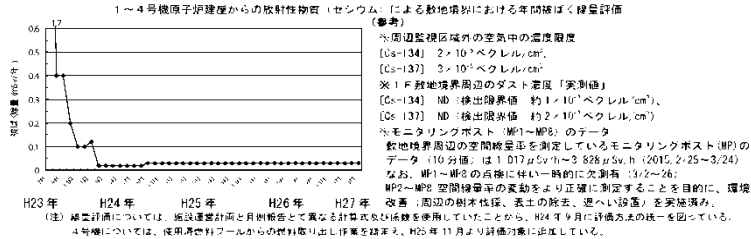
注水冷却を継続することにより、原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近1ヶ月において、約10～40度で推移。



※トレントグラフは複数点計測している温度データの内の、一部のデータを明示

### 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气中放射性物質濃度は、Cs-134及びCs-137ともに約 $1.3 \times 10^{-3}$ ベクレル/cm<sup>3</sup>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。



### 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度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

- ・H26年2月に破損した原子炉圧力容器底部温度計の交換のため、H26年4月に引き抜き作業を行ったが引き抜き作業を中断。錆の発生により固着または摩擦増加していた可能性が高いと想定し、水素発生量の少ない錆除去剤を用い、実規模配管により、ワイヤガイドを引き抜けることを確認。習熟訓練を経て、現地にて1/14より錆除去剤を注入し、1/19に故障した温度計を引き抜き完了。3/13に温度計の交換を完了。今後、1ヶ月を目途に温度の確認を実施予定。

### 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～

#### ➤ 地下水パイプスの運用状況

- ・H26/4/9より12本ある地下水パイパス揚水井の各ポンプ始。H26/5/21より内閣府廃炉・汚染水対策現地事務所までに89,773m<sup>3</sup>を排水。汲み上げた地下水は、一時貯蔵していることを東京電力及び第三者機関（日本分析）
- ・地下水パ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90m<sup>3</sup>/日減少していることを、観測孔の地下水位が、地下水パ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. 11 について（No. 11:2/23～3/23）。

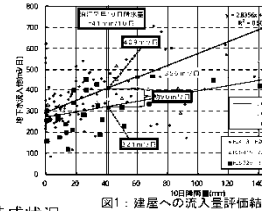


図1：建屋への流入量評価結果

#### ➤ 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業）掘削工事を開始（H26/6/2～）。先行して凍結する山側側面99%掘削完了（凍結管埋：1,024本／1,036本、測温管1,036本（約92%）建込（設置）完了（図2参照）。プラン35m 盤約95%、10m 盤山側約44%敷設完了。冷凍機の完

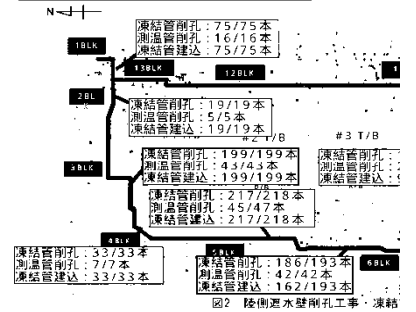


図2：陸側遮水壁掘削工事・凍結



➤ 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：H25/3/30～、既設B系：H25/6/13～、既設C系：H25/9/27～、増設A系：H26/9/17～、増設B系：H26/9/27～、増設C系：H26/10/9～、高性能：H26/10/18～）。これまでに多核種除去設備で約223,000m<sup>3</sup>、増設多核種除去設備で約95,000m<sup>3</sup>、高性能多核種除去設備で約34,000m<sup>3</sup>を処理（3/19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9,500m<sup>3</sup>を含む）。

➤ タンク内にある汚染水のリスク低減に向けて

- RO濃縮塩水処理設備にてRO濃縮塩水の浄化を開始（1/10～）し、これまでに約43,000m<sup>3</sup>を処理（3/19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中（G4南エリア：H26/10/2～H27/2/28、H5北エリア：2/10～、G6南エリア：2/28～）。3/19までに約17,000m<sup>3</sup>の汚染水を処理。3/19時点で約10,000m<sup>3</sup>の汚染水を処理中。
- 第二モバイル型ストロンチウム除去装置（全4ユニット）について、2/20に2ユニット、2/27に1ユニット、3/2に1ユニットの運転を開始（Cエリア：2/20～、G6エリア：2/20～）。3/19時点で約28,000m<sup>3</sup>の汚染水を処理中。
- セシウム吸着装置（KURION）でのストロンチウム除去（1/6～）、第二セシウム吸着装置（SARRY）でのストロンチウム除去（H26/12/26～）を実施中。3/19時点で約24,000m<sup>3</sup>を処理。

➤ 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、今年（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汚染を除き、5月末までに完了する予定。  
※：海水系
- 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m<sup>3</sup>）は、安全を最優先に考え、ダストの飛散防止・被ばく解除時に順次処理中。

➤ 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き水で、H26/5/21より雨水処理装置を用い放射性物質を18,720m<sup>3</sup>。

➤ タンク総容量80万m<sup>3</sup>の達成

- 増設計画に基づき、3月下旬にタンク総容量80万m<sup>3</sup>に到達。

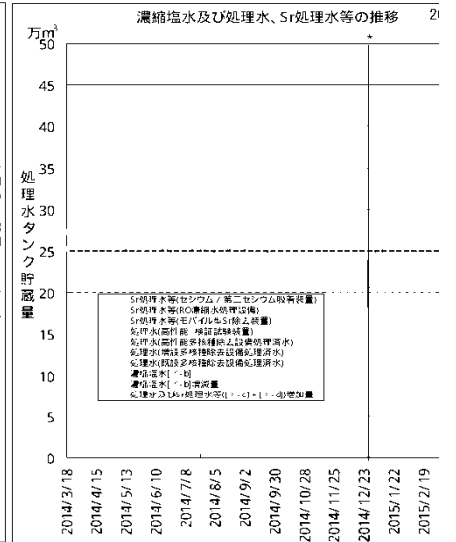
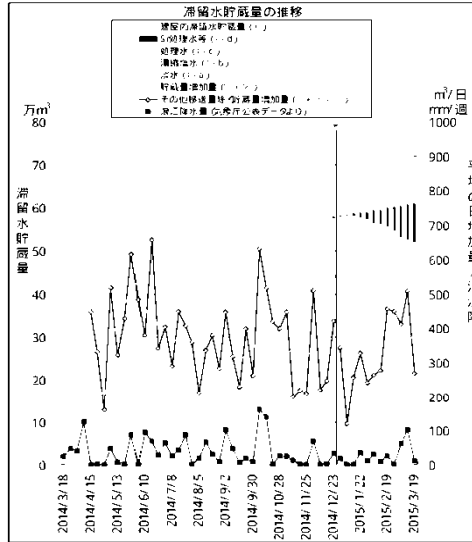


図3 濃縮塩水の貯蔵状況

※2015/1/1より集計日を変更（火



➤ 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、H26/12/18 にトンネル部の充填が完了。立坑 A、D の充填を実施中（2/24～）。充填完了後、揚水試験を行ったうえで、立坑 B、C 及び開削ダクト部の充填に進む計画。
- ・ 3号機海水配管トレンチは、トンネル部の充填を実施中（2/5～）。充填が完了次第、引き続き立坑の充填を実施する計画。
- ・ 4号機海水配管トレンチは、トンネル部の充填を実施（2/14～3/21）。3/27 より揚水試験を実施予定。その後、開口部Ⅱ及び開口部Ⅲの充填を行う予定。

➤ H4 エリア内周堰からの雨水漏えい及び外周堰水位低下

- ・ 3/6 に H4 東エリア内周堰内（北西部）の配管貫通部から外周堰内に雨水がにじんでいることを確認。内周堰内水の雨水回収、配管貫通部の止水処理により、漏えいが停止。
- ・ 当該配管貫通部は、下部半面に鉄板が巻き付いた構造となっており、その隙間を通して漏えいが発生したと推定。類似箇所の調査を行い、止水を再施工する（3/24 時点で類似箇所は未確認）。
- ・ 3/10、H4 エリア外周堰に溜まった雨水の水位が低下していることを確認。
- ・ 原因調査の結果、外周堰の側溝と周辺のモルタルとの間等に生じた隙間から、地中に浸透したものと推定。3/10 に気泡の発生、水の流出が確認された箇所の補修は実施済（3/14～3/17）。類似箇所の点検・補修を実施予定。
- ・ 3/6 の内周堰からの漏えいについては隣接する溜め所に溜まっていたこと、3/10 の外周堰からの流出については、周辺の排水溝への流れ込みがないこと及び構内側溝排水放射線モニタの指示値に有意な変動がないことから漏への流出はないと判断。

➤ 建屋滞留水水位制御のための建屋内調査について

- ・ 建屋滞留水の水位低下に向け、原子炉建屋等に滞留水移送ポンプ・水位計を追加設置中。
- ・ 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 箇所での水位の状況確認・連通性の確認を実施。連通性がないと評価された 8 箇所について、仮設ポンプによる排水を計画。

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～

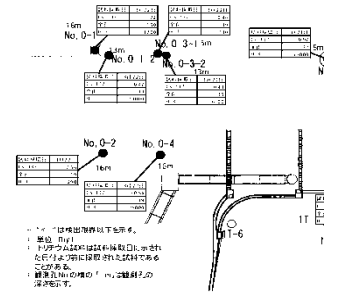
➤ 1～4号機タービン建屋東側における地下水・海水の状況

- ・ 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 H26 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 1m<sup>3</sup>/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、H26 年 10 月以降上昇し 16 万 Bq/L となったが、現在 10 万 Bq/L 前後で推移。全β濃度は H26 年 3 月より上昇傾向にあり 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、2 月に 40 万 Bq/L まで一時上昇。現在は 3 万 Bq/L 前後で推移。ウェルポイントからの汲み上げ（10m<sup>3</sup>/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（1m<sup>3</sup>/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 400Bq/L 程度、全β濃度 600Bq/L 程度で推移。地盤改良部のモルタルによる嵩上げのため、ウェルポイントの汲み上げ量を 50m<sup>3</sup>/日に増加（H26/10/31～）。地盤改良部のモルタル嵩上げを実施（1/8～2/18）。
- ・ 3、4号機取水口間護岸付近の地下水放射性物質濃度は、2 月までと同様に各観測孔とも低いレベルで推移。
- ・ 1～4号機開渠内の海側遮水壁外側の放射性物質濃度は、2 月までと同様に東波除堤北側と同レベルの低い濃度で推移。

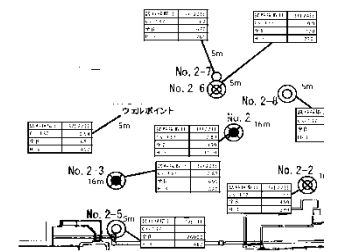
- ・ 港湾内海水の放射性物質濃度は 2 月までと同様に緩やか
- ・ 港湾口及び港湾外についてはこれまでの変動の範囲で推移
- ・ 海側遮水壁について、打設済みの鋼管矢板の継手処理
- ・ 海底土舞い上がりによる汚染の拡散を防止するための港月中旬完了予定。H26/12/14 よりエリア②を被覆中。なお、取水路開渠の海底については H24 年までに被覆済み

➤ 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の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ニタ 20 台、平成 27 年 9 月までにさらに 50 台追加



＜1号機取水口北側、1、2号機取水口間＞



＜2、3号機取水口間、3、4号機取水口間＞

図4：タービン建屋東側の状況



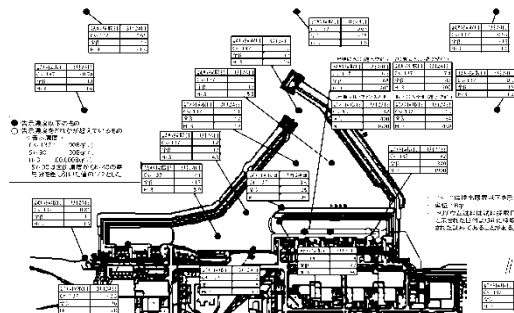


図5 港湾周辺の海水濃度

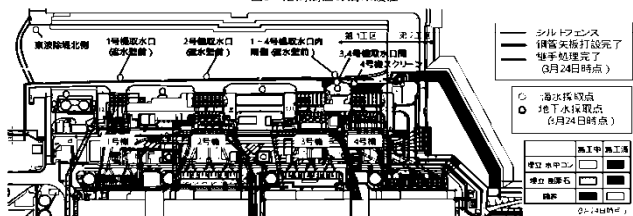


図6 港湾遮水壁工事の進捗状況

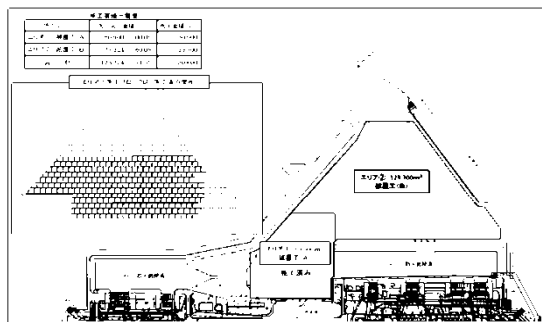


図7 港湾内高圧土壌覆の進捗状況

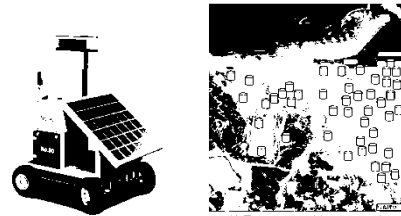


図8 線量モニタの外観イメージ及び

#### 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は平成25年11月18日に開始、平成26年12月22日に完了～

- 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作業中に、撤去するラックが落下（H26/8/29）したため作業を中断していた再開。燃料交換機トオリ2階部分の撤去を完了（2/20）オークウェイ他処理を実施中（3/7～）。追加養生材の
  - ・ 4月からの燃料交換機本体撤去に向けた事前準備作業をルゲートに接触している可能性があることを確認。調査を実施予定。その結果に応じて、必要な場合には対策計画については、引き続き検討を実施。定期的な監視にしていることを確認している。

- 1号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
  - ・ 原子炉建屋最上階への飛散防止遮蔽布、ガレキ状況調査していた原子炉建屋カバーの屋根パネルをH26/12/4に戻
  - ・ 3/16より建屋カバーの解体の準備工事に着手。建屋カバーの設置に支障となる鉄骨等が確認されており、同鉄骨を撤去して、カバー内の風速測定も実施する。

#### 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、格納容器取り出し準備に必要な技術開発・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ユオン（素粒子の一種）による透視技術によるデブリ位置の北西に測定装置を設置（2/9、10）し、2/12より始めるが、3/10までの26日分のデータから、炉心位置に大々実施する原子炉格納容器内部の調査結果と組み合わせる。
- 3号機原子炉建屋1階の除染作業
  - ・ 今後の原子炉格納容器内部調査に向け、3号機原子炉建屋。1/5より中除染装置を導入。1階全域の高さ4m（散水）を実施中。



➤ 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に計画の策定に向け、クローラ調査装置を用いて、原子炉格納容器内のベデスタル外側1階グレーチング外周部の環境や既設構造物の状況を4月中旬頃より調査予定。

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

- 2月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約140,200m<sup>3</sup>（H27年1月末との比較：+1,600m<sup>3</sup>）（エリア占有率：58%）。伐採木の保管総量は約80,700m<sup>3</sup>（H27年1月末との比較：+1,000m<sup>3</sup>）（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など。

➤ 水処理二次廃棄物の管理状況

- 3/19時点での廃スラッジの保管状況は597m<sup>3</sup>（占有率：85%）。濃縮廃液の保管状況は9,191m<sup>3</sup>（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2,044体（占有率：46%）。

➤ ガレキ類一時保管エリアA1テントの一部破損

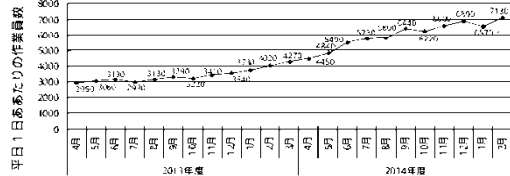
- 高線量（30mSv/h未満）のガレキに遮へいを行って一時保管しているガレキ類一時保管エリアA1（Aテント）の上部シートが破損しているのを発見（2/16）。破損原因は調査中だが、テント設置から約3年5ヶ月（H23/9～H27/2）の間、風を受けている影響でテントフレームに固定しているシートガイドが脱落しシートが外れたと推定。テント内のガレキにはシート養生を実施（2/20）し、上部シート破損部からの雨水対策として床にシート敷設を実施（3/2）。4月末までに破損部のシートを張り替え予定。

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、H26年11月～H27年1月の1ヶ月あたりの平均が約14,500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11,200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。
- 4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6,890人程度<sup>※</sup>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、昨年度以降の各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）は約3,000～7,100人規模で推移（図9参照）。
- 福島県内・県外の作業員数ともに増加傾向にあるが、福島県外の作業員数の増加割合が大きい<sup>※</sup>ため、2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45%。



※1. 20年度までの作業員数より推定（1.21より安全評価実施のため）。  
図9 H25年度以降各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）の推移

- H25年度、H26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

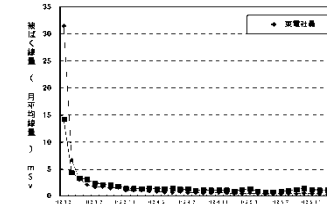


図10 作業員の月別個人被ばく線量の推移（H23年3月以降の月別被ばく線量）

➤ インフルエンザ・ノロウイルス感染予防・拡大

- H26年10月よりインフルエンザ・ノロウイルス対策を3員の方を対象に1F新事務棟（H26/10/29～12/5）及び3Fで、インフルエンザ予防接種を無料（東京電力が費用を負担）。その他、日々の感染予防・拡大防止策（検温・疑い者発生後の対応（速やかな退所と入構管理、機場で対策を進めている）。

➤ インフルエンザ・ノロウイルスの発生状況

- H26第47週（H26/11/10～H26/11/17）～H27第12週（H27/11/10～H27/11/17）に、インフルエンザ感染者352人、ノロウイルス感染者9人。なお、インフルエンザ感染者190人、ノロウイルス感染者35人。昨年度（H26年度）に比べて、インフルエンザ感染者254人、ノロウイルス感染者35人。

➤ 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、3/31、大熊町大川原地区中岡から、新事務棟食堂スペースを利用し、食事の提供開始。H27年6月上旬より大型休憩所が運用を開始するのを待つ。

➤ 体感型の訓練の開始

- 平成26年度的人身災害発生件数から、被災した作業員が被災者との割合が多いことを受け、実際に危険を体感できる体感型訓練を実施する計画。準備のできた体感項目から順次運用を3月末から運用開始する予定。

18. その他

➤ リスク総点検の実施

- 東京電力は、排水路データの公表の遅れについて真摯に謝罪。
- また、現時点で考えられるリスクについて、被災された作業員にリスクの総点検を実施する。リスクの総点検に際しては、リスクを広く対象とする。



# 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)

海側遮水壁

シルトフェンス

最高値 → 直近(3/16-3/24採取)の順、単位 (ベクレル / リットル) 検出限界値未満の場合は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>

セシウム-134 : 3.3 (H25/10/17) → ND(1.2) 1/2以下  
セシウム-137 : 9.0 (H25/10/17) → ND(1.1) 1/8以下  
全ベータ : 74 (H25/ 8/19) → ND(17) 1/4以下  
トリチウム : 67 (H25/ 8/19) → 12 1/5以下

セシウム-134 : ND(1.3)  
セシウム-137 : 3.6  
全ベータ : 28  
トリチウム : - (3月24日採取)

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(1.2) 1/6以下  
全ベータ : (H25/ 8/19) → ND(17) 1/4以下  
トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → 5.9 1/10以下

セシウム-134 : 4.4 (H25/12/24) → ND(1.2) 1/3以下  
セシウム-137 : 10 (H25/12/24) → ND(1.2) 1/8以下  
全ベータ : (H25/ 7/ 4) → ND(17) 1/3以下  
トリチウム : 59 (H25/ 8/19) → 4.5 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) → ND(1.0) 1/7以下  
全ベータ : 79 (H25/ 8/19) → ND(17) 1/5以下  
トリチウム : 60 (H25/ 8/19) → 5.8 1/10以下

セシウム-134 : 5.0 (H25/12/2) → ND(1.2) 1/4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) → 5.9 1/8以下

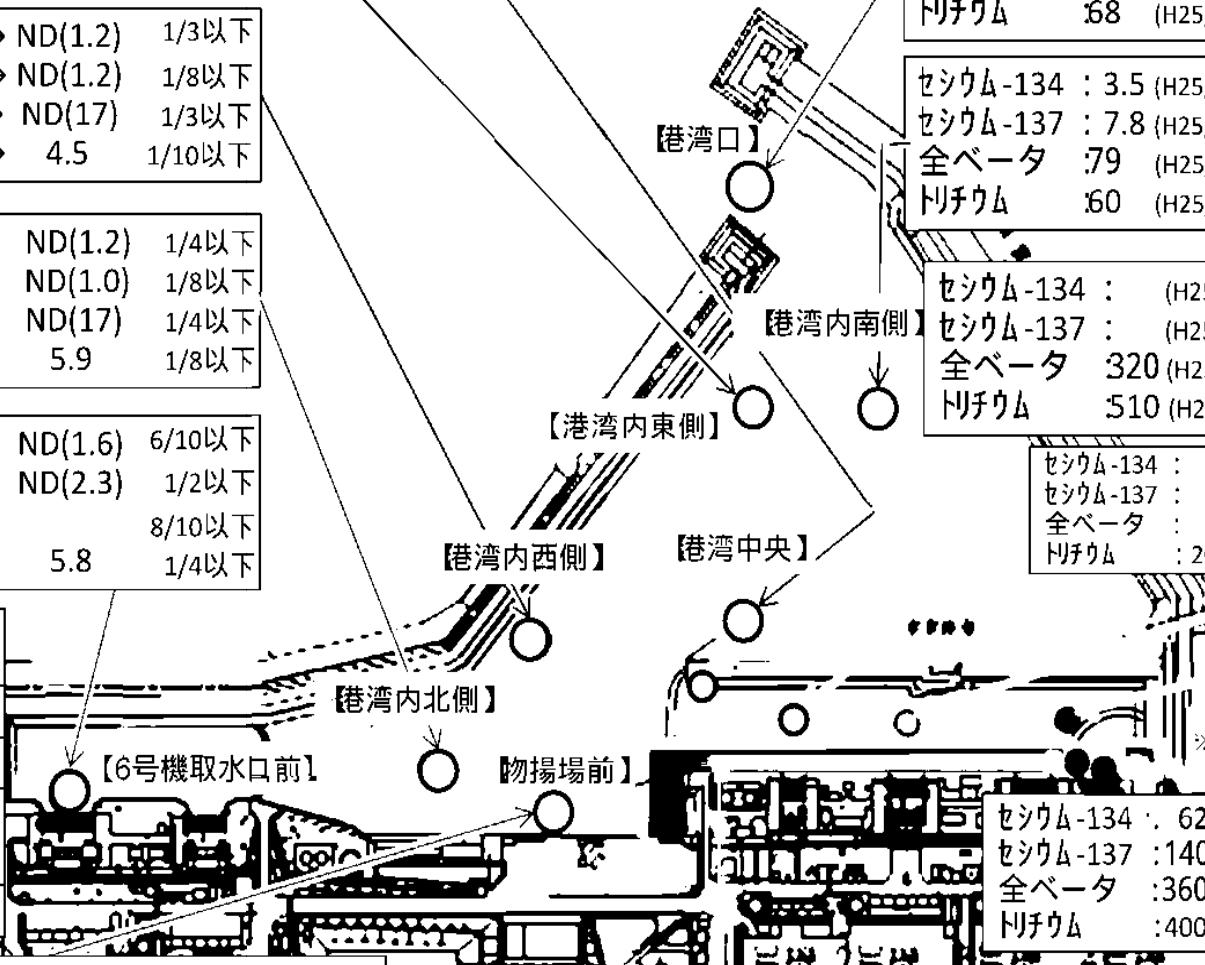
セシウム-134 : (H25/10/11) → ND(2.0) 1/10以下  
セシウム-137 : (H25/10/11) → 3.3 1/20以下  
全ベータ : 320 (H25/ 8/12) → 1/7以下  
トリチウム : 510 (H25/ 9/ 2) → 140 1/3以下

セシウム-134 : 2.8 (H25/12/2) → ND(1.6) 6/10以下  
セシウム-137 : 5.8 (H25/12/2) → ND(2.3) 1/2以下  
全ベータ : (H25/8/19) → 8/10以下  
トリチウム : 24 (H25/8/19) → 5.8 1/4以下

セシウム-134 : 2.3  
セシウム-137 : 6.3  
全ベータ :  
トリチウム : 200 ※

セシウム-134 : 2.2  
セシウム-137 : 7.4  
全ベータ :  
トリチウム : 300 ※

	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 : 3.5  
セシウム-137 :  
全ベータ : 84  
トリチウム : 450 ※

※のモニタリングはH26年3月以降開始

セシウム-134 : 62 (H25/ 9/16) → 1/6以下  
セシウム-137 : 140 (H25/ 9/16) → 1/4以下  
全ベータ : 360 (H25/ 8/12) → 400  
トリチウム : 400 (H25/ 8/12) → 1,600

3月25日  
までの  
東電  
データ  
まとめ

セシウム-134 : 5.3 (H25/8/ 5) → ND(1.8) 1/2以下  
セシウム-137 : 8.6 (H25/8/ 5) → ND(2.0) 1/4以下  
全ベータ : (H25/7/ 3) → ND(18) 1/2以下  
トリチウム : 340 (H25/6/26) → 1.7 1/60以下

セシウム-134 : (H25/ 9/16) → 1/2以下  
セシウム-137 : (H25/12/16) → 8/10以下  
全ベータ : 390 (H25/ 8/12) → 340 9/10以下  
トリチウム : 650 (H25/ 8/12) → 1,900

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)

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

(直近値  
3/16 - 3/24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

## 【港湾口北東側(沖合 1 km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.55)  
セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.65)  
全ベータ : ND (H25) → 17  
トリチウム : ND (H25) → ND(1.6)

## 【港湾口東側(沖合 1 km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.66)  
セシウム-137 : 1.6 (H25/10/18) → ND(0.67) 1/2以下  
全ベータ : ND (H25) → ND(15)  
トリチウム : 6.4 (H25/10/18) → ND(1.6) 1/4以下

## 【港湾口南東側 (沖合 1 km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.74)  
セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.59)  
全ベータ : ND (H25) → ND(15)  
トリチウム : ND (H25) → ND(1.6)

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.71)  
セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.74)  
全ベータ : ND (H25) → 18  
トリチウム : 4.7 (H25/8/18) → ND(1.6) 1/2以下

## 【北防波堤北側(沖合 0.5 km)】

## 【5,6号機放水口北側】

セシウム-134 : 1.8 (H25/ 6/21) → ND(0.87) 1/2以下  
セシウム-137 : 4.5 (H25/ 3/17) → ND(0.81) 1/5以下  
全ベータ : 12 (H25/12/23) → 11  
トリチウム : 8.6 (H25/ 6/26) → ND(1.5) 1/5以下

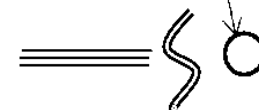
セシウム-134 : 3.3 (H25/12/24) → ND(1.2) 1/2以下  
セシウム-137 : 7.3 (H25/10/11) → ND(1.2) 1/6以下  
全ベータ : (H25/ 8/19) → ND(17) 1/4以下  
トリチウム : 68 (H25/ 8/19) → 5.9 1/10以下

## 【南防波堤南側 (沖合 0.5 km)】

セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.73)  
セシウム-137 : ND (H25) → ND(0.90)  
全ベータ : ND (H25) → 15  
トリチウム : ND (H25) → ND(1.6)

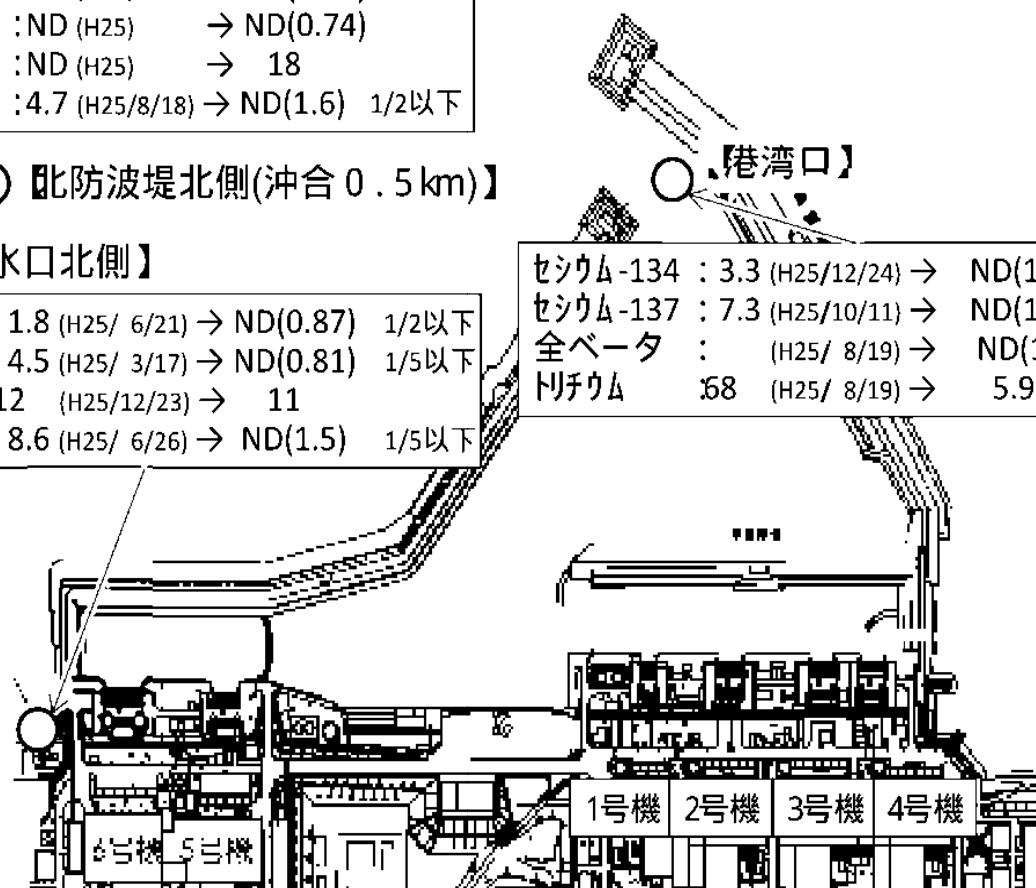
セシウム-134 : ND (H25) → ND(0.54)  
セシウム-137 : 3.0 (H25/ 7/15) → ND(0.58) 1/5以下  
全ベータ : 15 (H25/12/23) → 9.0 6/10以下  
トリチウム : 1.9 (H25/11/25) → ND(1.5)

## 【南放水口付近】



3月25日までの東電データまとめ

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

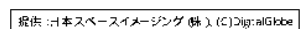


海側遮水壁  
シルトフェンス

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>







# 諸計画の取り組み状況(その1)

2015年3月26日現在

添付資料3

→ : 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





# 諸計画の取り組み状況(その2)

→ : 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3月26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
燃料デブリ取出計画	建屋内除染	除染技術調査／遠隔除染装置開発 遠隔汚染調査技術の開発① 遠隔除染装置の開発① 現場調査、現場実証(適宜) 建屋内除染・遮へい等(作業環境改善①) 原子炉建屋内 1階			継続
	総合的線量低減対策	総合的な被ばく低減計画の策定 作業エリアの状況把握 原子炉建屋内の作業計画の策定 爆発機傷の作業計画の策定			※完了
	格納容器(止水・建屋間補修)	格納容器の水張りに向けた研究開発(建屋間止水含む) 格納容器調査装置の設計・製作・試験等② 格納容器補修装置の設計・製作・試験等③⑥ 【1,3号機】原子炉建屋地下階調査・格納容器下部調査☆ 【2号機】原子炉建屋地下階調査・格納容器下部調査☆			☆:開発成果の現場実証含む
	燃料デブリ取り出し	燃料デブリ取り出しに向けた研究開発(内部調査方法や装置開発等、長期的課題へ継続) 格納容器内調査装置の設計・製作・試験等⑤ 格納容器内部調査			
	燃料デブリ取り出し後の管理・処分	収納缶開発(既存技術調査、保管システム検討・安全評価技術の開発等) 処理・処分技術の調査・開発 燃料デブリに係る計量管理方策の構築			
	その他	臨界評価、検知技術の開発			

目標:  
除染ロボ  
ット技術  
の確立

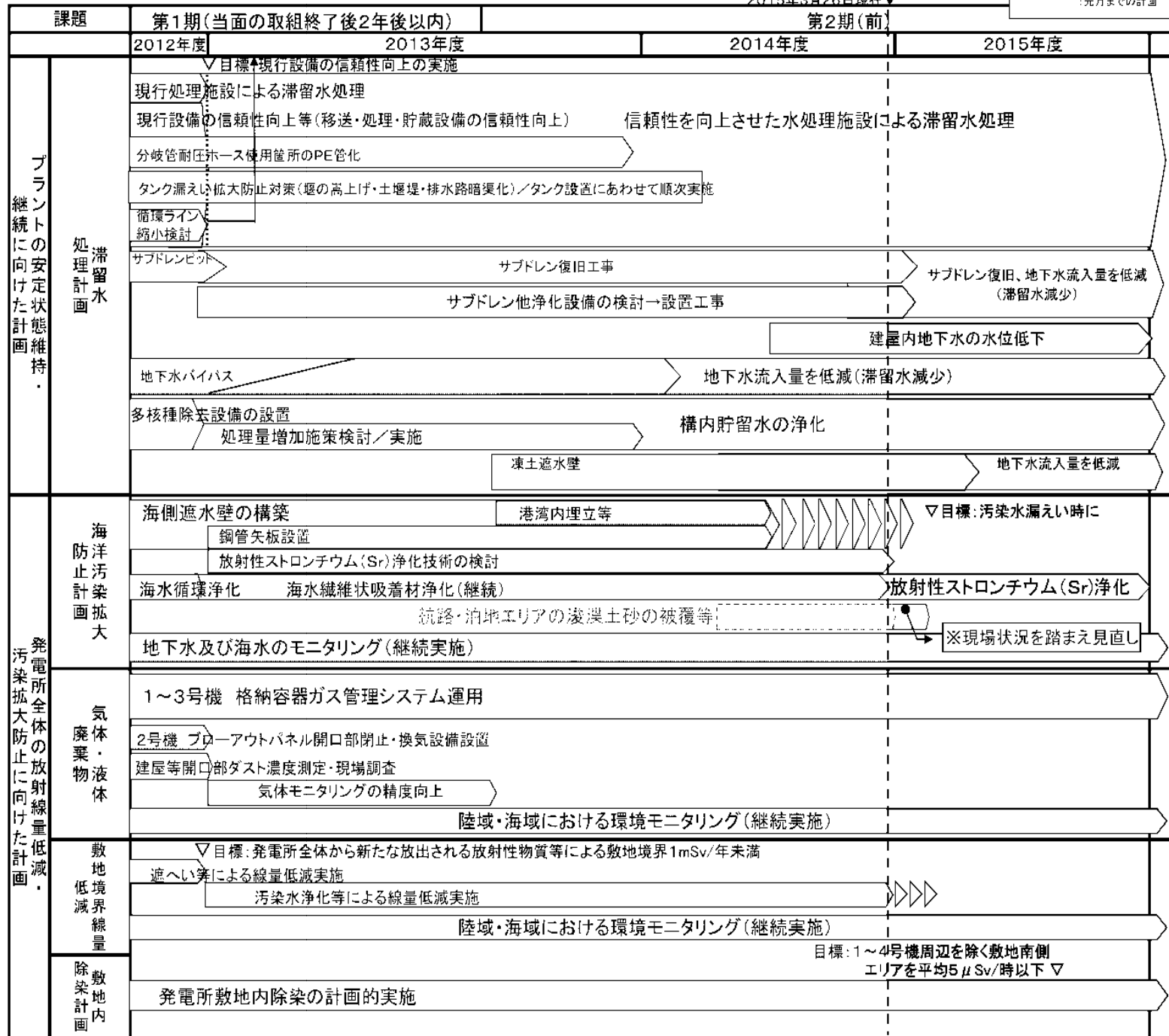


# 諸計画の取り組み状況(その3)

→ : 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3月26日現在





# 諸計画の取り組み状況(その4)

→ : 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3月26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
燃料取り出し計画	輸送貯蔵兼用キャスク	キャスク製造			
	乾式貯蔵キャスク	キャスク製造			
	港湾	物揚場復旧工事			
		空キャスク搬入(順次)			
	共用プール	搬入済み 順次搬入 既設乾式貯蔵キャスク点検(9基) 共用プール燃料取り出し 損傷燃料用ラック設計・製作 掘付 使用済燃料プールから取り出した燃料集合体の貯蔵(保管・管理)			
	キャスク仮保管設備	設計・製作 設置 キヤスク受入・仮保管			
	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 使用済燃料プールから取り出した損傷燃料等の処理方法の検討			
	原子炉建屋コンテナ等設置				
	RPV/PCV健全性維持	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 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)			
	固体廃棄物の保管管理、処理・処分に向けた計画	適切な遮へい対策及び飛散抑制対策を施した安定保管の継続 保管管理計画の策定 持込抑制策の検討 発生量低減策の推進 車両整備場の設置 保管管理計画の更新 保管適正化の推進 (発生量低) ドラム缶保管施設の設置 雑固体廃棄物焼却設備 設計・製作 雑固体廃棄物焼却設備の設置 ガレキ等の覆土式一時保管施設への移動 伐採木の覆土工事 遮へい等による保管水処理二次廃棄物の線量低減実施 水処理二次廃棄物の性状、保管容器の寿命の評価・対策の検討 ※現状に合わせた見直し			
原子炉	固体廃棄物の処理・処分計画	処理・処分に関する研究開発計画の策定 処理・処分技術の幅広い調査と適用性の評価 固体廃棄物の性状把握、物量評価等			
	原子炉施設の廃止措置計画	複数の廃止措置シナリオの立案			
	実施体制・要員計画	協力企業を含む要員の計画的育成・配置、意欲向上策の実施 等			
作業安全確保に向けた計画		安全活動の継続、放射線管理の維持・充実、医療体制の継続確保 等 本邦△地区原子炉・施設重要機関△地区・施設重要機関の線量監視			

HP  
ND-1

廃止措置シナリオの立案



# 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

参考資料

2015年3月26日  
廃炉・汚染水対策チーム会合  
事務局会議  
1/6

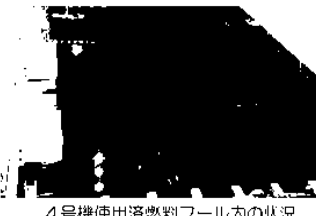
至近の目標 1～3号機使用済燃料プール内の燃料の取り出し開始

## 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。



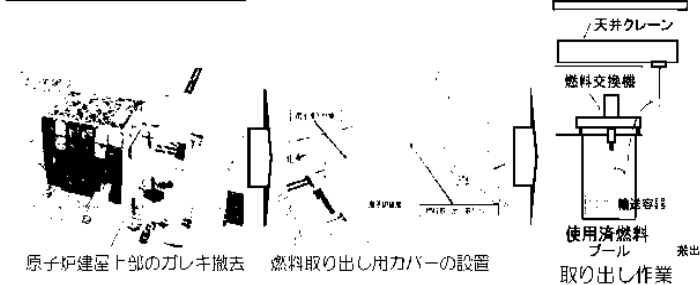
燃料取り出し状況



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



2012/12完了

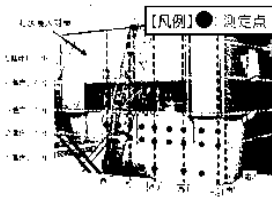
2012/4～2013/11完了

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）

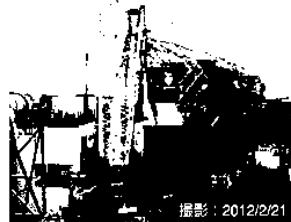


傾きの確認（外壁面の測定）

※写真の一部については、核物質防護などに関わる機密情報を含むことからぼかしております。

## 3号機

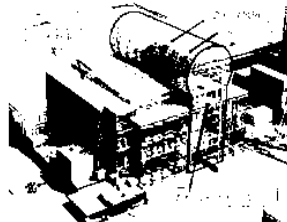
燃料取り出し用カバー設置に向けて、機台設置作業完了（2013/3/13）。  
原子炉建屋上部ガレキ撤去作業を完了（2013/10/11）し、現在、燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備のオペレーティングフロア（※1）上の設置作業に向け、線量低減対策（除染、遮蔽）を実施中（2013/10/15～）。使用済燃料プール内のガレキ撤去を実施中（2013/12/17～）。



撮影：2012/2/21  
大型ガレキ撤去前



撮影：2013/10/11  
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段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、原子炉建屋最上段のガレキ状況調査等を実施。ダスト飛散や使用済燃料プール内燃料に直ちに損傷を与えるような状況は確認されていない。

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した。

●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最終化に向け、原子炉建屋カバーを解体し、オペフロア上のガレキ撤去を進める。建屋カバー解体後の敷内周囲環境は、解体前に比べ悪化するものの、放射線レベルの低下により、1～3号機からの放射線による影響は少ない。  
※0.03mSv/年への影響は少ない。



1 飛散防止対策布



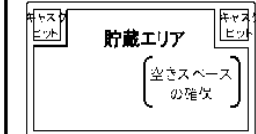
2 吸引機等でダスト（塵・ほこり）を除去



3 防風シートによりダストの舞上がりを防止

4 モーターを追加設置してダスト監視体制を強化  
放出抑制への取り組み

## 共用プール

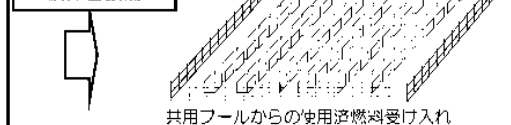


共用プール内空きスペースの確保  
（乾式キャスク仮保管設備への移送）

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



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、炉内燃料取扱や炉内構造物の点検等を行うフロア。
- （※2）キャスク：放射性物質を含む燃料・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

2015年3月26日  
廃炉・汚染水対策チーム会合  
事務局会議  
2/6

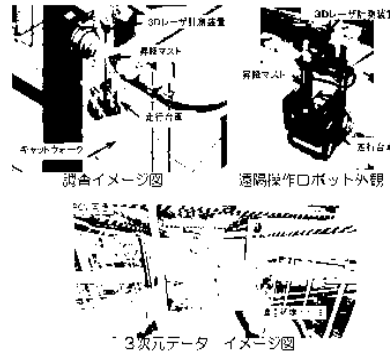
**至近の目標** プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

## 原子炉建屋地下階3Dスキャン

原子炉建屋の地下階（トラス室）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置検討に利用できる。

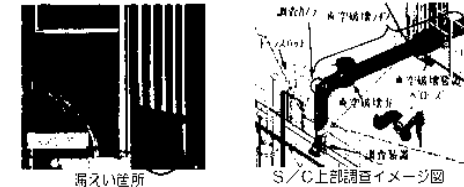
原子炉建屋1階の3次元データと組み合わせて、1階と地下階の干渉物を一度に確認することで原子炉格納容器／真空破壊ライン補修装置の設置位置等の検討を効率的に実施可能。



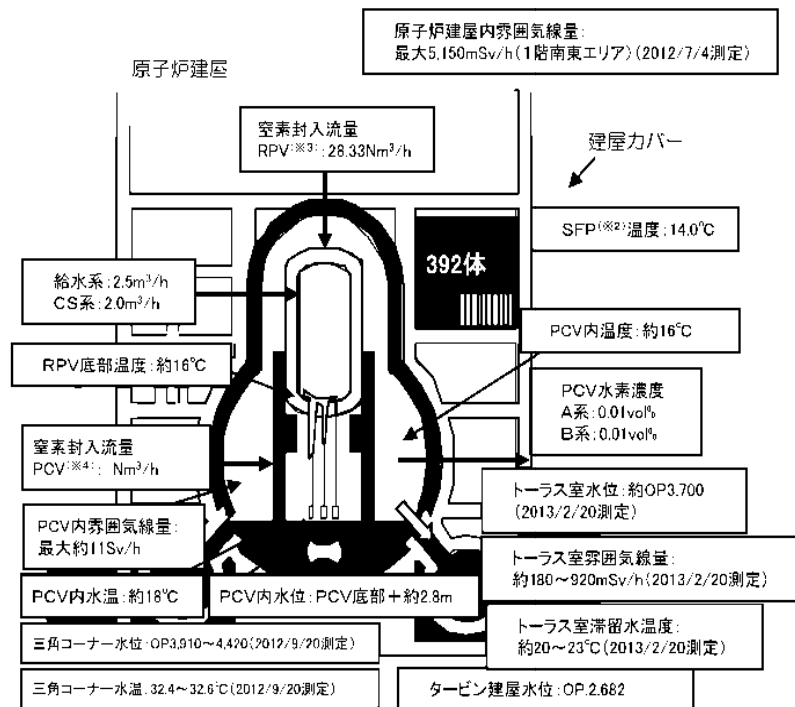
## 圧力抑制室（S/C※1）上部調査による漏えい箇所確認

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。



## 1号機



※ プラント関連パラメータは2015年3月25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

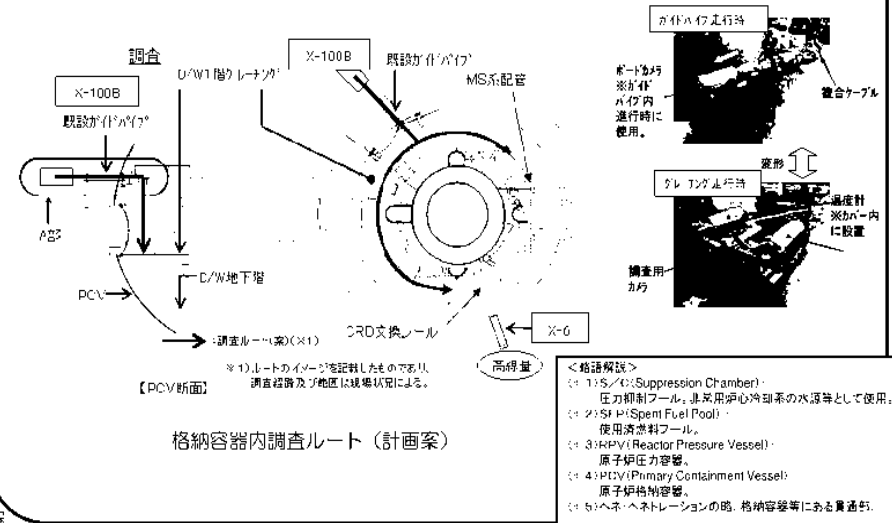
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。

### 【調査概要】

- 1号機X-100Bヘネ※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】

- 狭径なアクセスロ（内径φ100mm）から格納容器内へ進入し、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に現場での実証を実施予定。





# 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3月26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

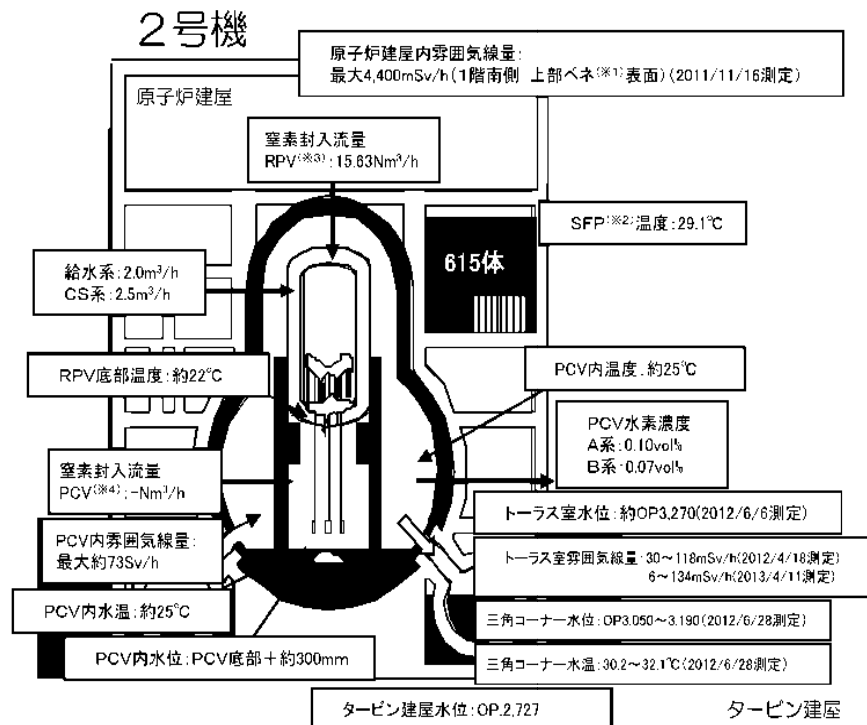
- 震災後に2号機に設置した原子炉圧力容器底部温度計が破損したことから監視温度計より除外（2014/2/19）。
- 2014/4/17に温度計の引き抜き作業を行ったが、引き抜けなかったため作業を中断。錆除去剤を注入し、2015/1/19に引抜完了。
- 2015/3/13に温度計の再設置完了。1ヶ月程度推移を確認。



2号機原子炉圧力容器  
故障温度計 引抜作業状況

#### ②原子炉格納容器温度計・水位計再設置

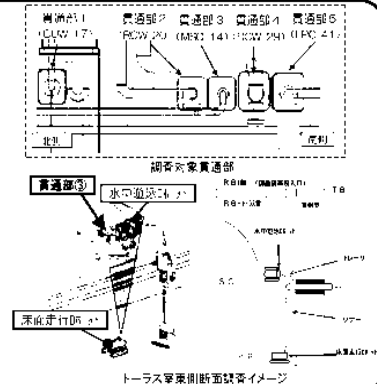
- 格納容器常設監視計器の設置を試みたが、既設グレーチングとの干渉により、計画の位置に設置することが出来なかった（2013/8/13）。
- 2014/5/27に当該計器を引き抜き、2014/6/5、6に再設置を実施。1ヶ月程度推移を確認し妥当性を確認。
- 再設置時に格納容器内の水位を測定し、底部より約300mmの高さまで水があることを確認。



※ プラント関連パラメータは2015年3月25日11:00現在の値

### トラス室壁面調査結果

- ト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）



### 格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

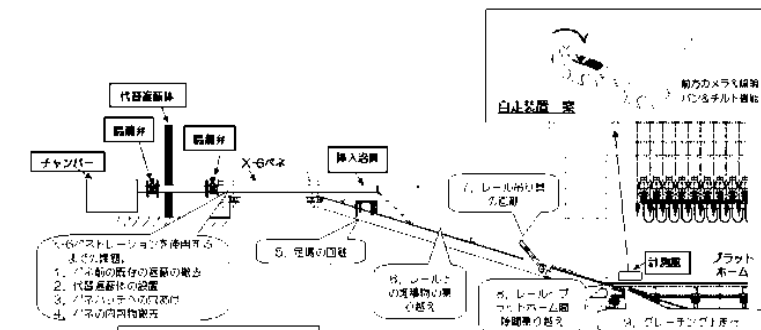
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。

#### 【調査概要】

- 2号機X-6ベネ※1貫通口から調査装置を投入し、CRDレールを利用しヘ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)ベネ：ベネレーションの略。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：流れの流れを確認するために使用する物質。粘土系粉。



# 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3月26日  
廃炉・汚染水対策チーム会合  
事務局会議  
4/6

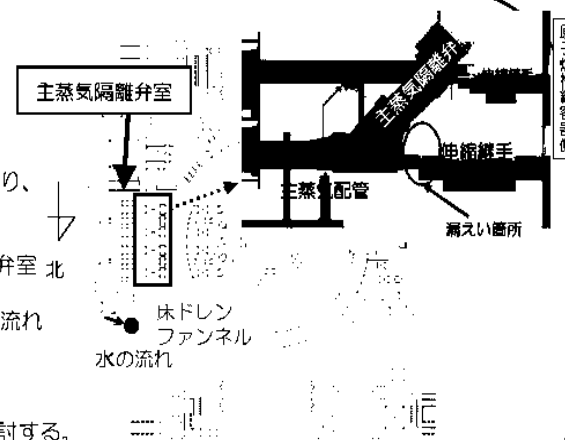
**至近の目標** プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

### 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北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

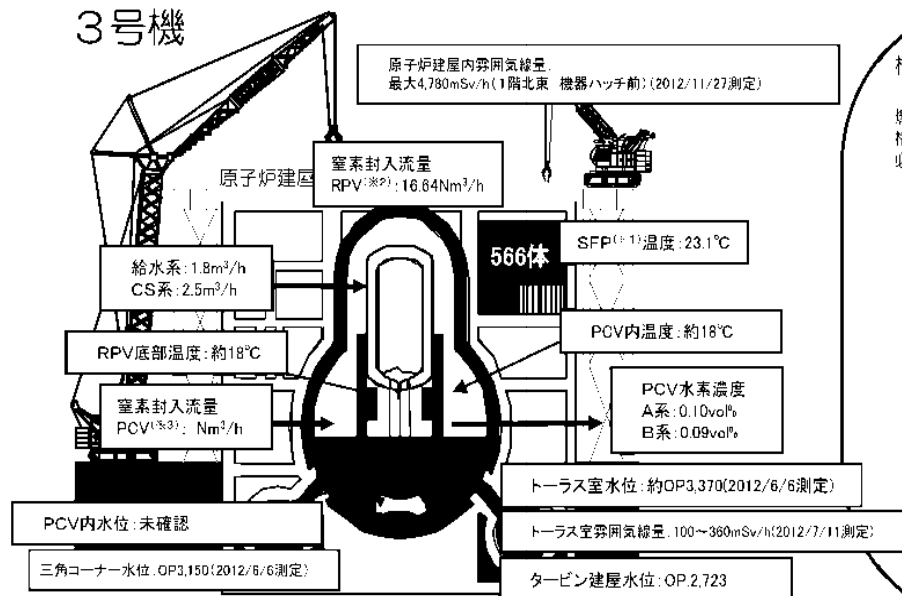
### 建屋内の除染

- ・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階の土壌移設作業を実施（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3月25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号機で使用予定のヘ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。

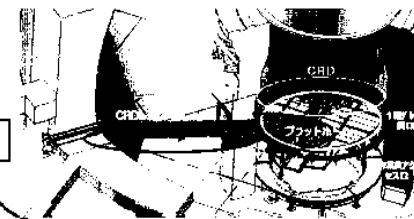
【調査及び装置開発ステップ】

(1) X-53ヘネ※4からの調査

- ・PCV内部調査用に予定しているX-53ヘ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年度上期日途にPCV内部調査を計画する。なお、ヘネ周辺は高線量であることから、除染及び悪化の実施の状況を踏まえ、遠隔装置の導入も検討する。

(2) X-53ヘネからの調査後の調査計画

- ・X-6ヘ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。
- ・他のヘネからアクセスする場合、「装置の更なる小型化」、「水中を移動してベ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) ヘネ：ベ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

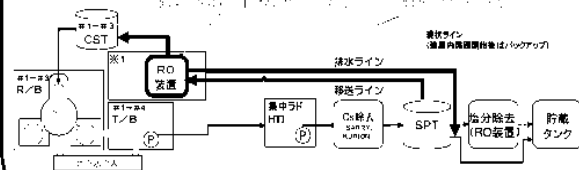
2015年3月26日  
 廃炉・汚染水対策チーム会合  
 事務局会議  
 5/6

## 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

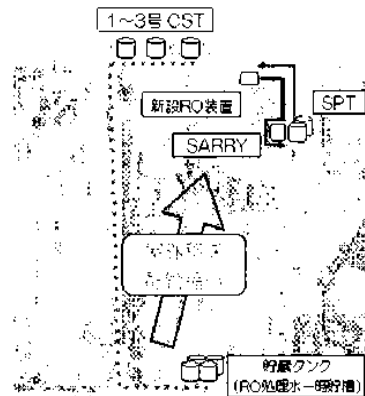
### 循環注水冷却設備・滞留水移送配管の信頼性向上

- ・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<sup>※1</sup>に縮小

※1 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オフフロは設置案の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

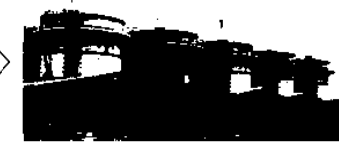


### タンクエリアにおける台風対応の改善

- ・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。



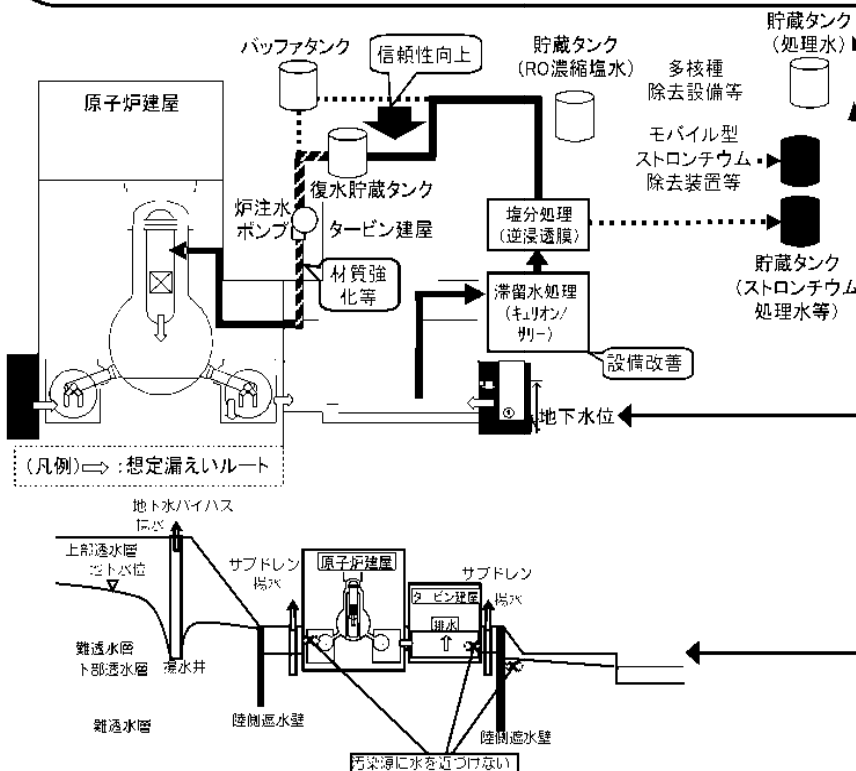
堰カバー設置前



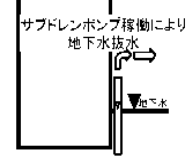
堰カバー設置後

### 汚染水浄化処理について

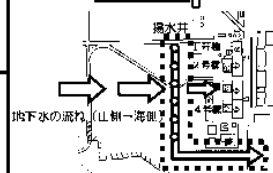
多核種除去設備(ALPS)等7種類の設備により、汚染水(RO濃縮塩水)の処理を進めており、2015/3末に約8割の処理が完了し、タンクに起因する敷地境界実行線量(評価値)は、1mSv/年未満を達成する見通し。RO濃縮塩水の処理は、事故後、早い段階で発生した海水成分の多い汚染水(約2万トン)を除き、5月末までに完了する予定。



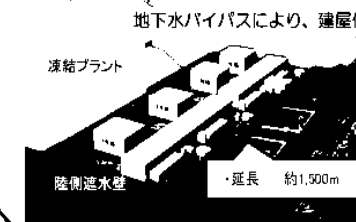
### 原子炉建屋への地下水流入抑制



サブドレン水汲み上げによる地下水位低下に向け、サブドレン排水処理施設の安定稼働の確保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。



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92%完了。

<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。

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



- ・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

サブドレンによるくみ上げ

凍土方式による陸側遮水壁



[illegible]



[illegible]



## 2-1 . タンク工程 (新設分)

		平成26年度								平成27年度								H27.3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	2月23日進捗・ 見込		14.4	24.0	12.0	14.4	9.6	9.6	21.6	21.6	21.6	4.8		太数字:タンク容量(単位:千m3)									
		基数		6	10	5	6	4	4	9	9	9	2											
		3月進捗見込		14.4	24.0	12.0	14.4	9.6	9.6	26.4	16.8	21.6	4.8											
		基数		6	10	5	6	4	4	11	7	9	2											
	J4 現地溶接	2月23日進捗・ 見込			11.6	17.4	17.4	11.6	11.6	17.4	0.0	6.2												
		基数			4	0	6	4	4	6		5												
		3月進捗見込			11.6	17.4	17.4	11.6	11.6	17.4	0.0	6.2												
		基数			4	6	6	4	4	6		5												
	J6エリア 現地溶接型	2月23日進捗・ 見込					15.6	3.6	0.0	13.2	13.2													
		基数					13	3	0	11	11													
		3月進捗見込					15.6	3.6	0.0	10.8	15.6													
		基数					13	3	0	9	12													
	J7 現地溶接型	2月23日進捗・ 見込			伐採・地盤改良・基礎設置																			
		基数								タンク														
		3月16日見直																						
		基数									4.8	20.4	13.2	12.0										
	K1北エリア 現地溶接型	2月23日進捗・ 見込									4	11	11	10										
		基数									3.6	7.2	19.2	10.8	9.6									
		3月進捗見込									3	6	16	9	8									
		基数																						
	K1南エリア 完成型	2月23日進捗・ 見込																						
		基数																						
		3月進捗見込																						
		基数																						
	K2エリア 完成型	2月23日進捗・ 見込																						
		基数																						
		3月進捗見込																						
		基数																						



## 2-2 . タンク工程 (リプレース分)

		平成26年度					平成27年度																	H27.3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								
リ プ レ ー ス タ ン ク	H1ブルータンクエリア 完成型	2月23日進捗・ 見込	タンク撤去・地盤改良・基礎設 置					タンク		28.8		17.5		16.3		11.3		5.0		0.0		10.0		10.0		H1、H2ブルータンクエリアのタンク開発量 は、フランジタンクエリアに開発予定の開 発量も含む			
	基 数								23	14	13	9	4		8	8													
	3月進捗見込								0.0	46.3	16.3	11.3	5.0	0.0		10.0	10.0												
	基 数								0	37	13	9	4			8	8											37基/79基	
	H1東フランジタンクエ リア 完成型	2月23日見直						残水・撤去		地盤改良・基礎設置																			
既設除却									▲ 12																				
3月16日見直																													
既設除却										▲ 12																			
H2ブルータンクエリア 現地溶接型	2月23日見直						地盤改良・基礎設置								9.6		9.6		9.6		9.6		9.6		9.6				
	基 数						残水・撤去		タンク						9.6		9.6		9.6		9.6		9.6						
	既設除却								▲ 10						4		4		4		4		4		4				
	3月16日見直															9.6		9.6		9.6		9.6		19.2					
	基 数															4		4		4		4		4					
H2フランジタンクエリ ア 現地溶接型	2月23日見直						残水・撤去						地盤改良・基礎設置																
	既設除却								▲ 28																				
	3月16日見直																												
	既設除却									▲ 28																			
H4エリア 完成型	2月23日見直						残水・撤去		地盤改良・基礎設置										20.0		20.0		20.0						
	基 数												タンク						20		20		20						
	既設除却								▲ 22		▲ 26																		
	3月16日見直																			20.0		20.0		20.0					
	基 数									▲ 22		▲ 26										20		20					



# タンク設置に係る現状分析及び対策(3月26日現在)

エリア	現状分析	対策・水平展開
J 2/3	・災害防止対策として、同一エリアの同時作業を禁止した。そのため、タンク工事作業時間が当初想定より短縮となっているため、生産減が発生 ・3/26 使用前検査済み(累計36基)(使用承認済み)	他工事との時間割を見直し、タンク組立時間を延長して2月以降は月産9基を目指す
J 4	・3/26 使用前検査済み(累計24基)(使用承認済み)	
J 5	・J 5エリアタンク設置完了(全35基)	
D	・Dエリアタンク設置完了(全41基)	-
J 6	・3/26 使用前検査済み(累計25基)(使用承認済み)	-
K 1 北	・3/26 使用前検査済み(累計10基)(使用承認済み)	-
K 1 南	・3/26 使用前検査済み(全10基)(使用承認済み)	-
K 2	・3/26 使用前検査済み(累計20基)(使用承認済み)	-
H 1	・3/26 使用前検査済み(累計1基)(使用承認済み)	-

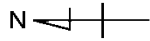


## 陸側遮水壁 4週間工程表 (平成27年3月15日～平成27年4月11日)

施工ブロック (削孔完了本数※／全削孔本数※) ※①内数字は貫通本数再掲	2015年3月																												2016
	先週							今週							来週														
	15日	16日	17日	18日	19日	20日	21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日	1日	2日	3日	4日	5日							
凡例 準備工: ■■■■ 削孔工: ■■■■ 建込工: ■■■■ 配管工: ■■■■																													
1BLK (凍結:75ノ75本) (測温:16ノ18本) (建込:75ノ75本)	配管架台設置、ブライン配管工							ブライン配管工							ブライン配管工、ブライン充填工														
2BLK (凍結:19ノ19本) (測温:5ノ5本) (建込:19ノ19本)	ブライン配管工(仕上げ)														ブライン充填工														
3BLK (凍結:199ノ199本) (測温:43ノ43本) (建込:199ノ199本)	測温管削孔、ブライン配管工							測温管削孔、ブライン配管工							測温管削孔、ブライン配管工														
4BLK (凍結:33(7)ノ33(7)本) (測温:7ノ7本) (建込:33(0)ノ33(7)本)	配管架台設置							ブライン配管工							ブライン配管工、ブライン充填工														
5BLK (凍結:21(7)22(1)ノ21(8)23(1)本) (測温:45(1)ノ47(3)本) (建込:21(7)0ノ21(8)23(1)本)	凍結管建込、配管工							凍結管建込、配管工							貫通施工、ブライン配管工														
6BLK (凍結:186(12)ノ193(19)本) (測温:42ノ42本) (建込:162(0)ノ193(19)本)	凍結管・測温管削孔、凍結管建込、配管工							凍結管建込、ブライン配管工							凍結管建込、ブライン配管工														
7BLK (凍結:122(11)ノ125(14)本) (測温:28(0)ノ29(1)本) (建込:100(0)ノ125(14)本)	貫通施工							貫通施工、ブライン配管工							凍結管建込、貫通施工														
8BLK (凍結:102ノ102本) (測温:22ノ22本) (建込:102ノ102本)	マシン撤去、足場解体																												
9BLK (凍結:71(6)ノ72(7)本) (測温:16(0)ノ17(1)本) (建込:41(0)ノ72(7)本)	凍結管建込、配管架台設置							凍結管建込、配管架台設置							凍結管建込、配管架台設置														
10BLK (凍結:38(0)ノ75(10)本) (測温:10ノ15本) (建込:4(0)ノ75(10)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														
11BLK (凍結:0(0)ノ225(40)本) (測温:0(0)ノ45(2)本) (建込:0(0)ノ225(40)本)	スタンドパイプ削孔、3号海水配管探査							スタンドパイプ削孔、3号海水配管探査							スタンドパイプ削孔、凍結管・測温管削孔														
12BLK (凍結:0(0)ノ159(29)本) (測温:0(0)ノ32(2)本) (建込:0(0)ノ159(29)本)	トレンチ底盤構築							トレンチ底盤構築							トレンチ底盤構築、トレンチ設置														
13BLK (凍結:0(0)ノ56(9)本) (測温:0(0)ノ13(1)本) (建込:0(0)ノ56(9)本)	削孔架台設置、プラント設置							削孔架台設置、プラント設置							プラント設置														



陸側遮水壁 凍結管・測温管削孔ならびに凍結管建込実績





# H4タンクエリア内周堰からの堰内雨水漏えい 及び外周堰の雨水水位低下について

2015年3月26日  
東京電力株式会社



東京電力

---



# 時系列

---

3月5日 構内側溝排水放射線モニター警報発生の原因調査の一環で  
H4外周堰内ピットの溜まり水を分析したところ、汚染して  
いること（全β 1,900Bq/L）が判明  
※ この時点で、外周堰の排水弁を「閉止」とした



3月6日 外周堰溜まり水の汚染の原因調査の中で、H4東エリア内周 堰の配管貫通部から溜まり水がにじんでいることを確認 P.2～P.10



3月10日 降雨により、3月9日時点で約15cmであった外周堰内水位が 3月10日6時24分時点で約10cmに低下していることを確認 P.11～P.16  
外周堰内溜まり水の汚染を確認したところ、 P.17～P.23  
最大で全β 8,300Bq/Lであることを確認  
(原因は、3月5日も共通と考えられる)



---

# 1. H4タンクエリア内周堰からの堰内雨水漏えいの原因と対策について



## 1-1. 発生事象（1／2）

---

### ■ 概要

- 3月6日午前9時頃、H4東エリア内周堰（北西部）の配管貫通部から堰内の溜まり水がにじんでいることを当社社員が確認。
- にじみ箇所の調査のため、配管保温材を取り外したところ、配管貫通部からのにじみが鉛筆芯 1本程度の量に増加。
- パワープロベスターによる内周堰内水を回収するとともに、コーキング剤による止水処置を実施し、10時18分頃、漏えいが停止したことを確認。



## 1-1. 発生事象（2／2）

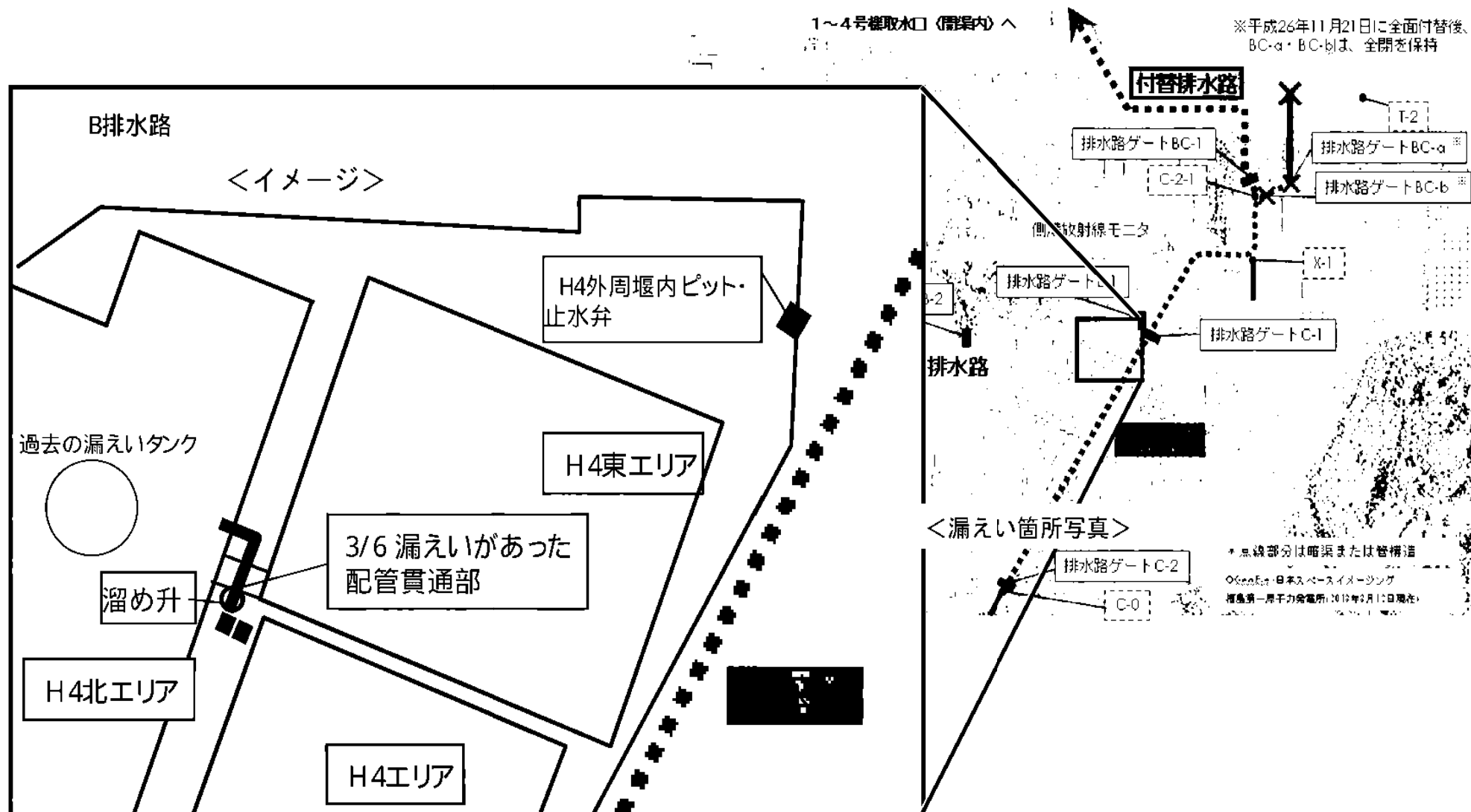
### ■ 漏えい状況

- 漏えい量 : 最大約25 L
- 漏えい水 : H4東内周堰内に溜まった雨水
- 漏えい範囲 : 隣接する溜め升（内空約50cm×内空約50cm×水深約10cm）まで  
※ 漏えい水は上記エリアに留まっており、海洋への流出はない  
（更に漏えい発生時には外周堰止水弁も閉としていた）
- 漏えい水の分析結果（平成27年3月5日 採取・分析）

	H 4 東内堰内に溜まった雨水
全ベータ [Bq/L]	1, 600
セシウム134 [Bq/L]	ND (5. 4)
セシウム137 [Bq/L]	ND (8. 7)

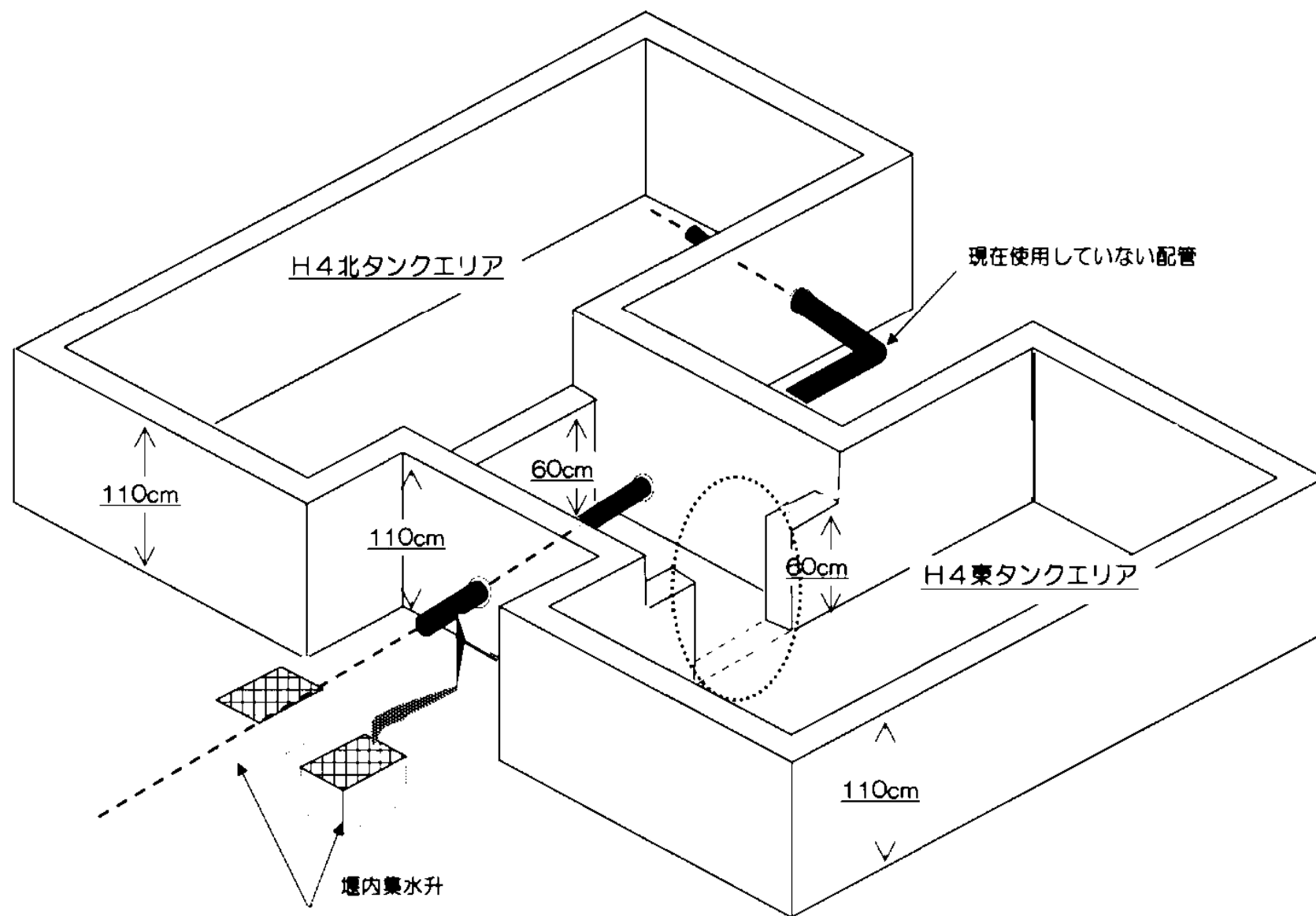


# 【参考】現場状況





## 【参考】配管貫通部





## 1-2. 原因と対策（1／2）

---

### ■ 原因

- H4堰内を貫通している配管は、下部半面に鉄板が巻き付いた構造となっていたため、配管と鉄板の間に堰内水がしみこみ、その隙間を通して漏えいが発生したと考えられる。
- 堰内水が隙間を通して漏えいにまで至った原因としては、3月5日に実施したH6堰内雨水のH4東堰内への移送業務において、移送完了後の停止確認が不十分であったため、サイフォン効果によりH6堰内雨水の移送が継続されてしまい、H4東堰内の水位が通常運用値を超える27cmまで上昇したためと考えられる。

※ なお、H4東の汚染水タンク水位について確認を行い、水位の異常等がないことを確認している。



## 1-2. 原因と対策（2／2）

---

### ■ 対策

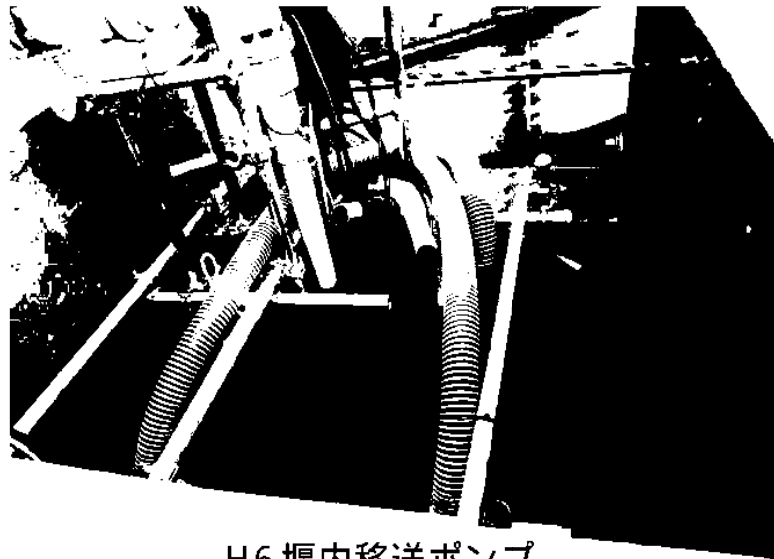
- 堰内雨水の移送設備に弁を設置し、移送業務の終了にあたっては、サイフォン効果により移送が継続されていないことを確認する。（3/11 弁 設置済）
- 配管下部に鉄板が巻き付けた構造の配管が堰を通過する構造が確認された場合は、鉄板の貫通部両端を切断し、止水を再施工する。（現時点で類似箇所は確認されていない。継続して調査を実施中）



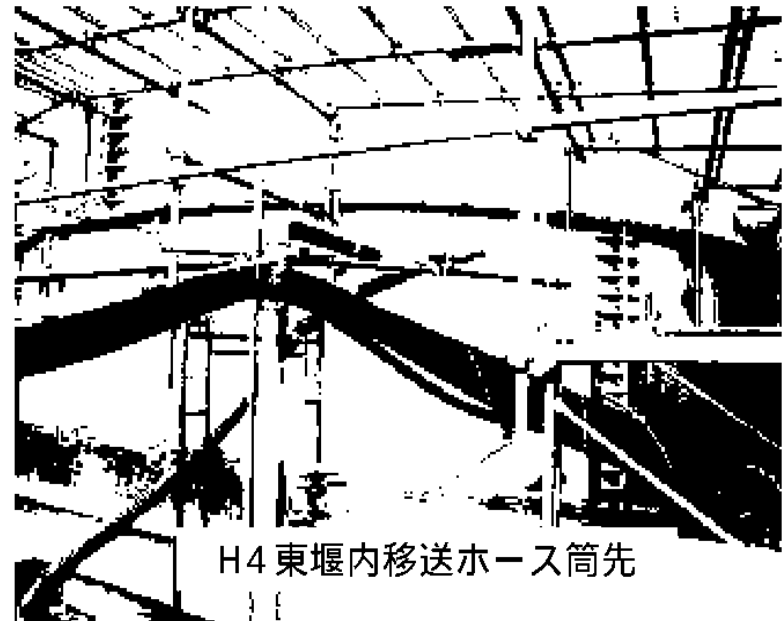


## 【参考】H4東の堰内水位上昇について

	堰内水位		堰内面積	堰内雨水増減
	3/5 17時頃	3/6 9時頃		
H4 東堰	約17cm	約27cm	約1,000m <sup>2</sup>	+100m <sup>3</sup>
H6 堰	約16cm	約9cm	約2,000m <sup>2</sup>	▲140m <sup>3</sup>



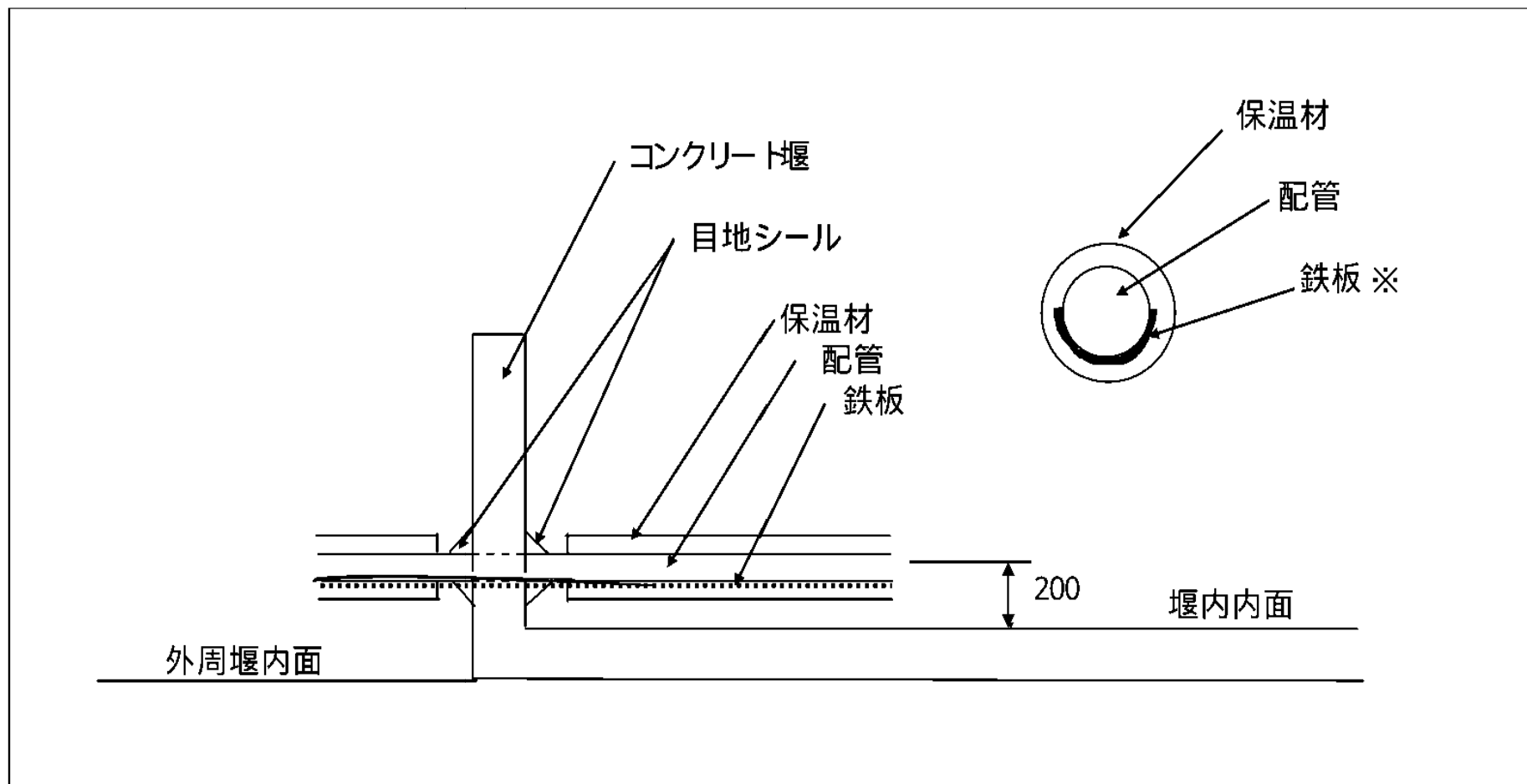
H6 堰内移送ポンプ



H4 東堰内移送ホース筒先



## 【参考】 堰内貫通部の処理状況について



※ 鉄板は、昔汚染水移送をホースで実施していた頃、草（チガヤ）によるホース損傷・漏えい対策として施工していたもの。PE管化により不要となったが、名残で鉄板を設置しているところがあった。



---

## 2. H4タンクエリア外周堰の雨水水位低下 の原因と対策について



# 1. 概要（1）

---

平成27年3月9日22時30分頃、H4エリア外周堰内水位が降雨により約15cmとなっていることを確認。

現場にて水位を確認したところ、3月10日6時24分頃、水位が約10cmに低下していることを確認。

周辺の状態を確認した結果、H4東エリアおよびH4北エリアの東側外周堰から水が流出していること、また、内周堰と外周堰の間に設置されている側溝と基礎部の継ぎ目から気泡が出ていることを確認。

3月10日10時25分頃から外周堰内の溜まり水を水中ポンプや吸引車にてH4北内周堰内に移送を開始し、14時52分頃に溜まり水がなくなったことから水移送を終了。水の流出および気泡の発生が止まったことを確認



# 1. 概要（2）

## 漏えい状況

- ・ 漏えい量：約747m<sup>3</sup>

※降雨量および当該外堰に流入した雨水の総量（約915m<sup>3</sup>）から内周堰内への移送量（約168m<sup>3</sup>）を引いて、約747m<sup>3</sup>と推定。

- ・ 漏えい水：H4外周堰内の溜まり水

※外周堰から流出した水は、周辺の排水溝への流れ込みが確認されていないことおよび構内側溝排水放射線モニタの指示値に有意な変動がないことから、当該外周堰付近の地面に浸透したものの、海への流出はないと判断。

## 溜まり水の汚染状況

- ・ H4外周堰内溜まり水の分析結果（平成27年3月10日採取・分析）

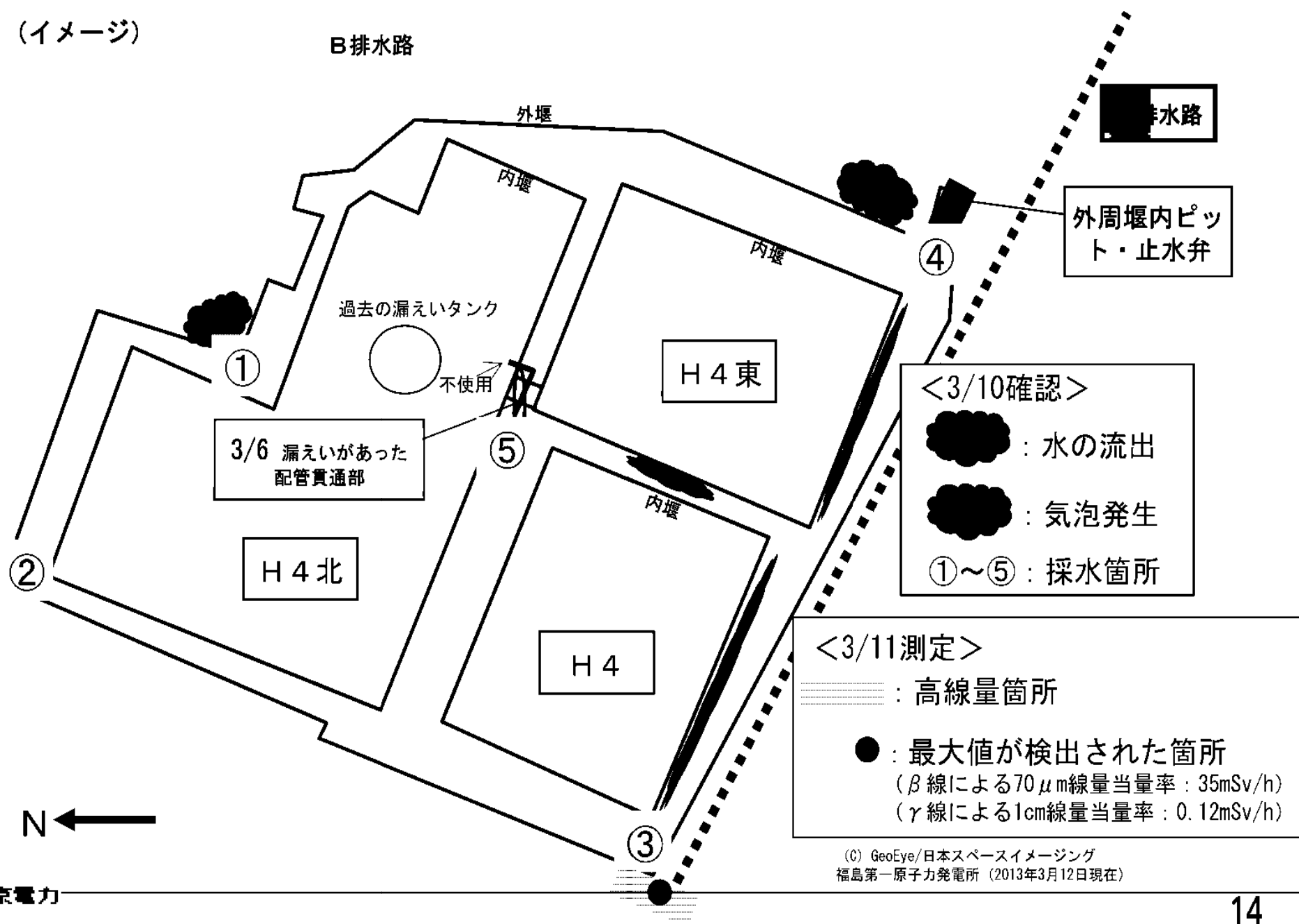
採水場所（採水時間）	①（9:10）	②（9:15）	③（9:20）	④（9:25）	⑤（9:30）
全ベータ [Bq/L]	1,900	1,500	8,300	150	370
セシウム134 [Bq/L]	ND (11)	ND (10)	ND (12)	ND (10)	ND (11)
セシウム137 [Bq/L]	18	ND (17)	ND (16)	ND (16)	ND (17)

※採水場所の数字は【次頁 1. 概要（参考：現場状況）】を参照。なお、表のNDは検出限界値未満を意味する。



# 1. 概要 (参考：現場状況)

(イメージ)





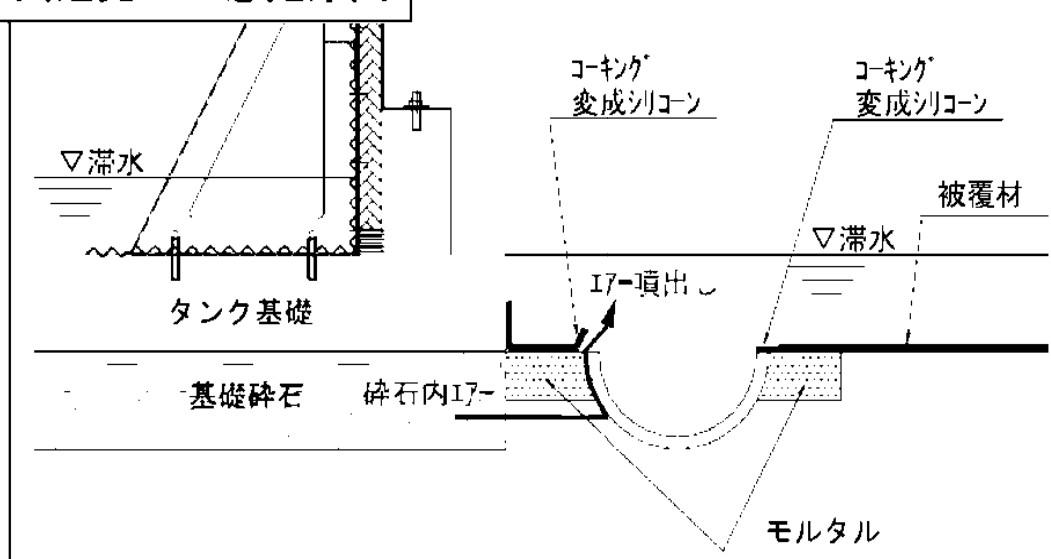
## 2. 外周堰内水位低下の原因

H 4 北の東側の土堰堤からの漏えい箇所では、土堰堤の被覆材の一部剥がれが認められた。

H 4 の南側の側溝脇等においては、側溝と周辺のモルタルとの間等に隙間が生じており、その隙間から地中に浸透していると想定される。

なお、側溝脇等からの気泡発生については、隙間からタンク基礎下の碎石等に溜まっている空気が出てきたものと推察される。

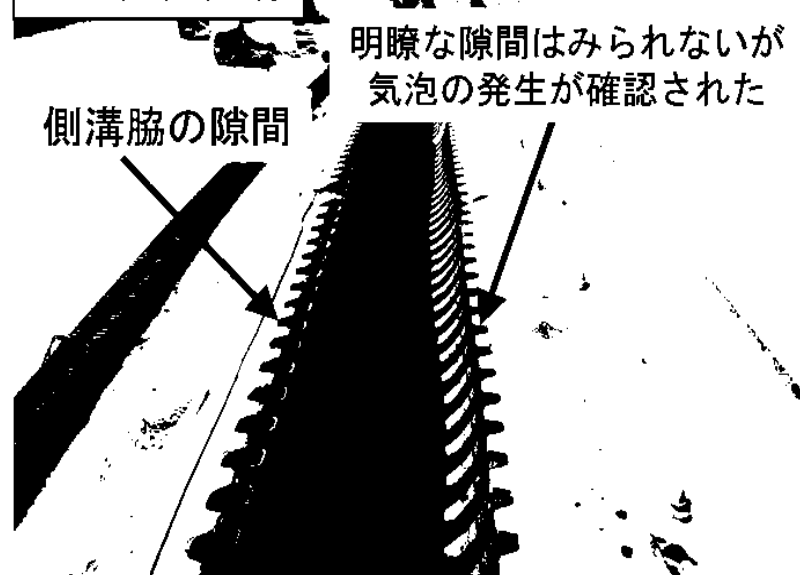
### 気泡発生の原因



H 4 北東側土堰堤



H 4 南側側溝





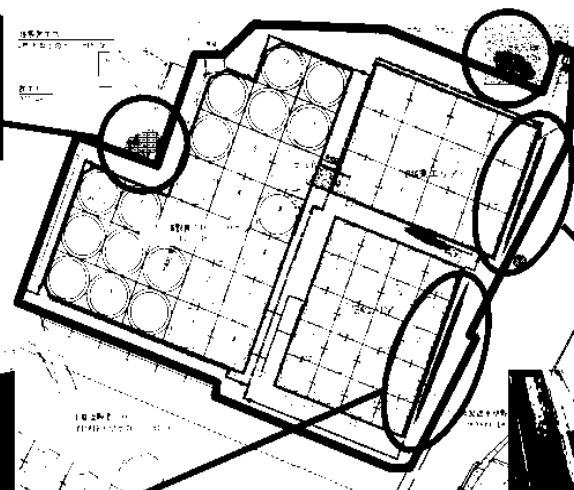
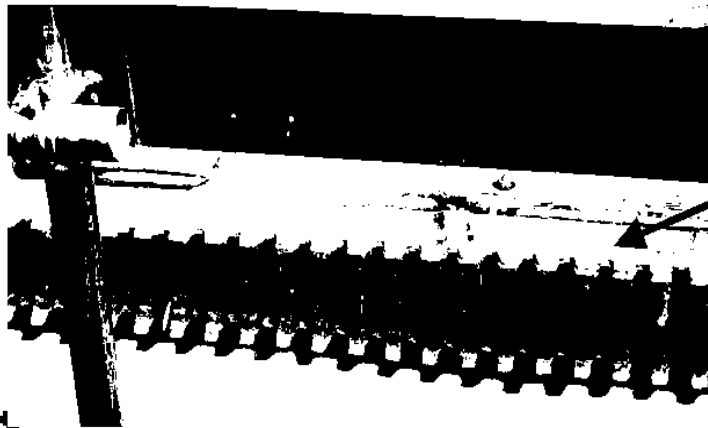
### 3. 外周堰水位低下への対策

- 被覆の剥がれ、側溝隙間等の雨水の漏えい・浸透の原因となりうる箇所を調査し、補修予定。  
なお、3/10に確認された不具合箇所の補修は実施済み（3/14～3/17）。
- 今回の事象を受けて、H4以外のエリアについても点検・補修を実施予定。



再被覆 (3/14)

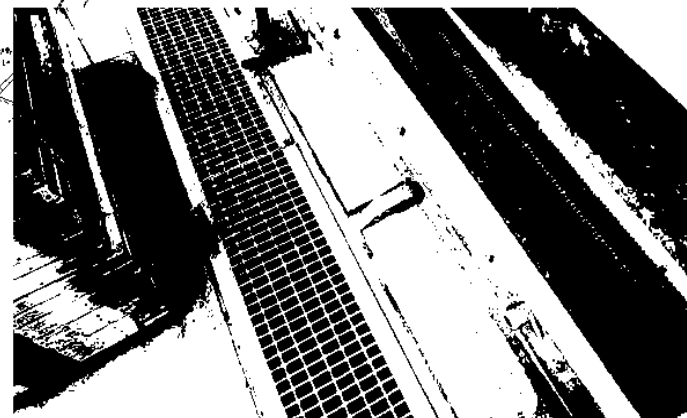
隙間充填 (3/14～3/17)



再被覆  
(3/16)



隙間充填 (3/15)





## 4. 外周堰内のβ核種による汚染の原因（１）

### 内周堰から外周堰への漏えいの可能性について

H 4 エリアの汚染水タンクの水位に有意な変動がないこと、内周堰内水位にも有意な変動がないこと、内周堰内の汚染レベル（全β 1,000Bq/L以下）が外堰内（最大全β 8,300Bq/L）より低いことから、外堰内の汚染はタンクおよび内堰内雨水の影響が直接的な原因ではないと判断。

### 内周堰内の水の分析結果（平成27年3月10日 採取・分析）

採水エリア（採水時間）	H 4 北（10:15）	H 4 東（10:20）	H 4 （10:10）
全ベータ [Bq/L]	730	450	400
セシウム134 [Bq/L]	ND (11)	ND (11)	ND (12)
セシウム137 [Bq/L]	ND (17)	ND (17)	ND (17)

採水エリア（採水時間）	H 4 北（17:10）	H 4 東（17:10）	H 4 （17:10）
全ベータ [Bq/L]	960	440	85
セシウム134 [Bq/L]	ND (10)	ND (9.9)	ND (11)
セシウム137 [Bq/L]	ND (17)	ND (16)	ND (17)

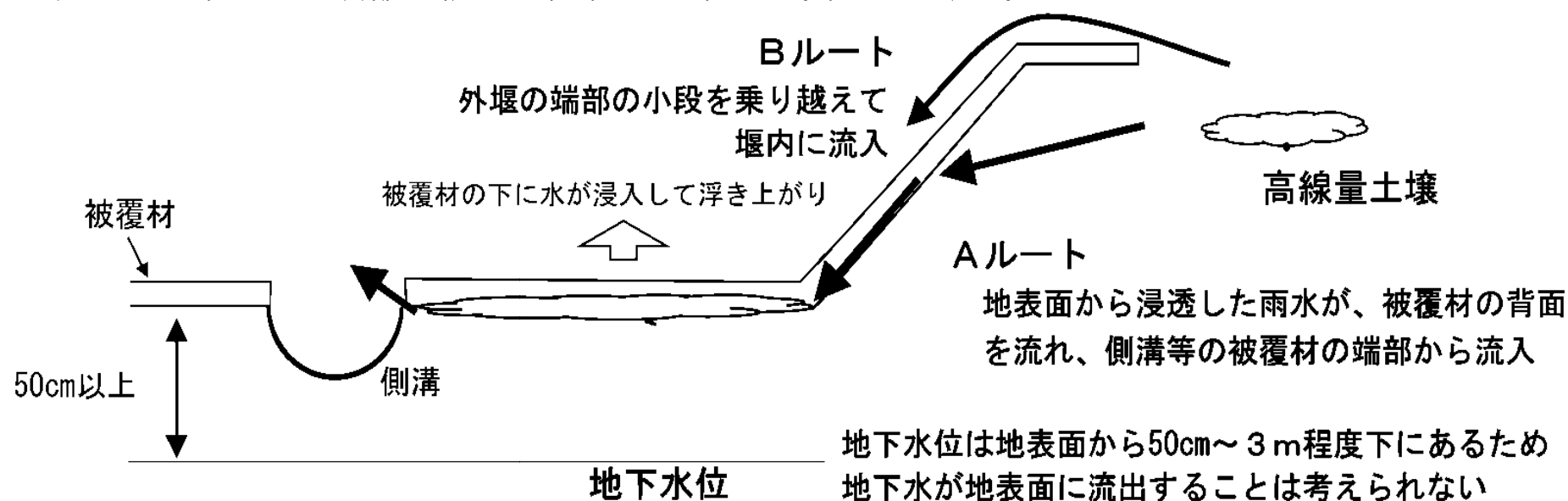
※表のNDは検出限界値未満を意味する。



## 4. 外周堰内のβ核種による汚染の原因（2）

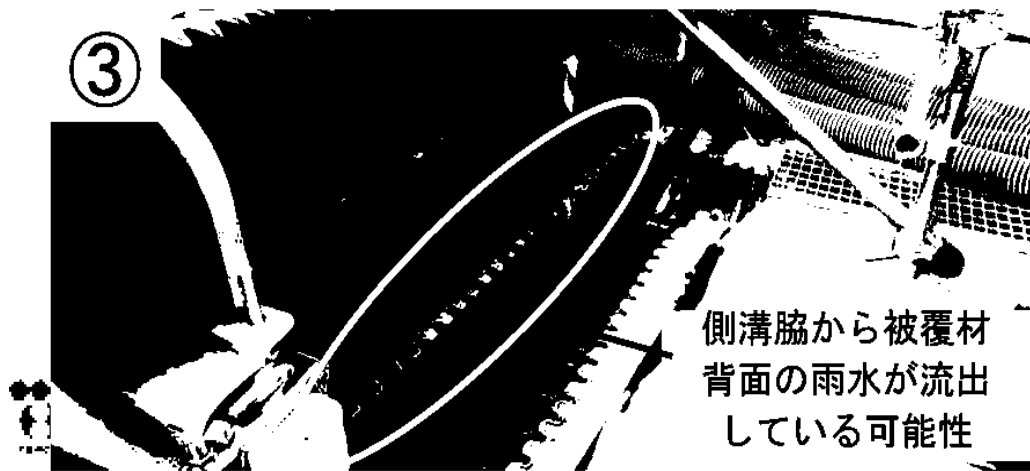
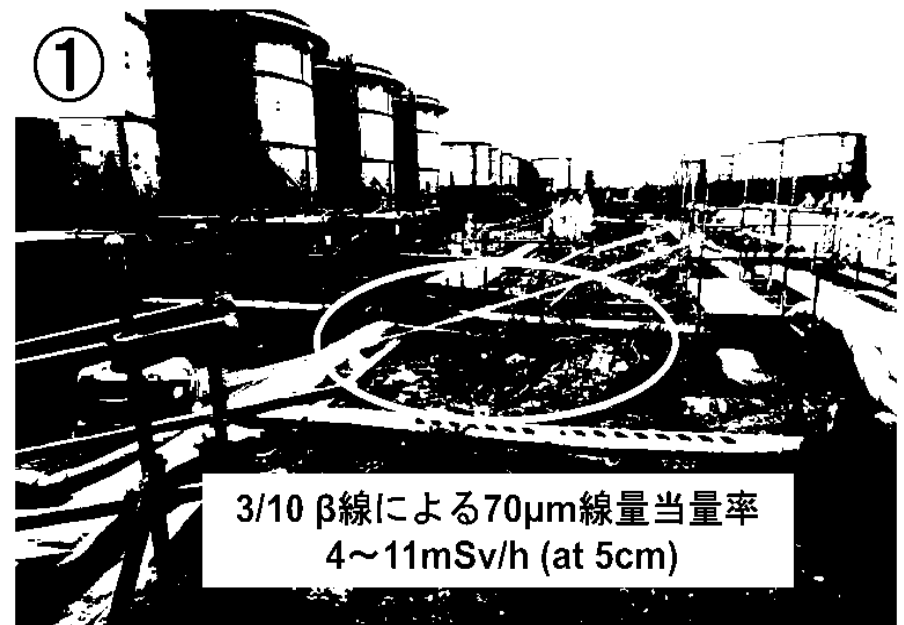
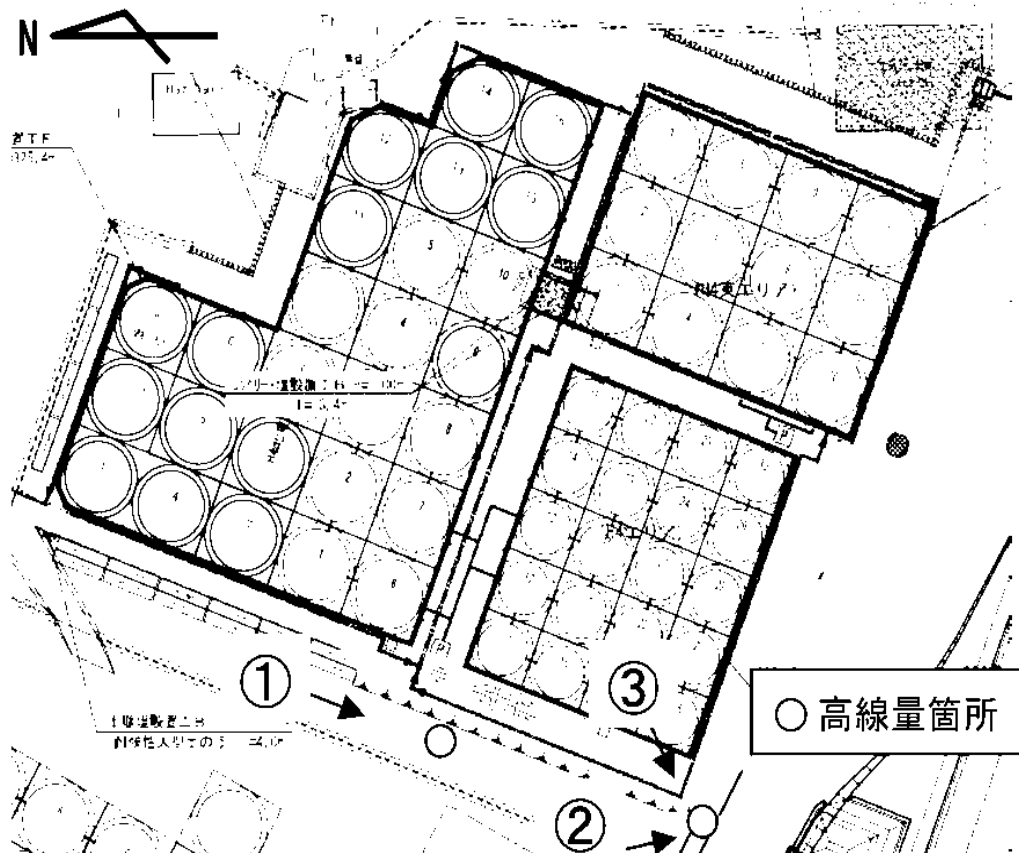
### 箇所③の全β放射能（8,300Bq/L）が高い理由

- H4エリア外周堰の西側高台において、高線量の土壌が2箇所分布することを確認。当該箇所は、平成24年3月に濃縮水移送配管からの漏えいが発生した箇所である。
- 降雨時に汚染土壌に接した雨水が、以下のルートで堰内に流入して堰内水の汚染を発生した可能性が高い。なお、3月5日にH4外周堰内ピットで1,900Bq/Lが確認された原因も、前日の降雨の関係から同様と考えられる。
  - A. 地表面から浸透した雨水が、外周堰内の被覆材の背面に流れ、側溝等の被覆端部から堰内に流入
  - B. 外周堰の端部の小段を乗り越えて、堰内に流入
- また、箇所①（1,900Bq/L）および箇所②（1,500Bq/L）も、それぞれ平成25年8月のH4タンク漏えい、平成24年3月の濃縮水移送配管漏えい時の汚染箇所である。





# 参考：高線量箇所他の状況写真





## 参考：濃縮塩水移送配管からの漏えい（平成24年3月発生）



漏えい水回収後



汚染土除去後

汚染土



回収量 約400m3

回収後表面線量

$\gamma$ 線による1cm線量当量率 : 0.01~0.035mSv/h

$\beta$ 線による70 $\mu$ m線量当量率 : 1mSv/h以下

当時排水路は開渠であり、排水路への影響を踏まえ、  
近傍の土壌を十分に回収できていなかった可能性



## 5. 外周堰内のβ核種による汚染への対策（1）

H4エリアについては、外周堰内の汚染防止に向けて、以下の対策を実施。

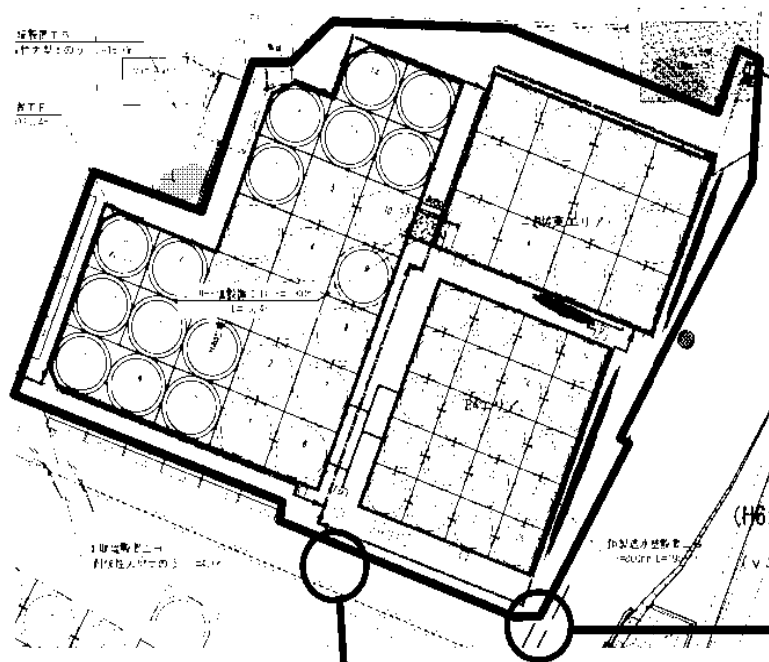
- 1) 汚染した土壌は、現場状況を踏まえて可能なかぎり回収するが、外周堰外の南西部は支障物等のために回収が難しく、タンクリプレース時に実施。
- 2) 南西部の汚染土壌の箇所については、雨水が溜まらないように、カバー等の対策を実施。
- 3) 外周堰西側高台からの雨水浸透防止のため、高台全体のフェーシングを実施。
- 4) 外周堰内の再汚染防止対策として外周堰内の被覆を再度実施。

H4については、上記対策が完了後に水質分析を実施し、B・C排水路を流れる水と比較して同程度であることを確認の上、「外周堰の開運用」を再開。

過去にタンクからの漏えいがあったB南、H6については、暫定的に弁を「閉」にしており、排水ピット付近にて採水して分析を実施。分析の結果、水の汚染が、B・C排水路を流れる水と比較して有意な差異が認められない場合は「外周堰を開」とする。

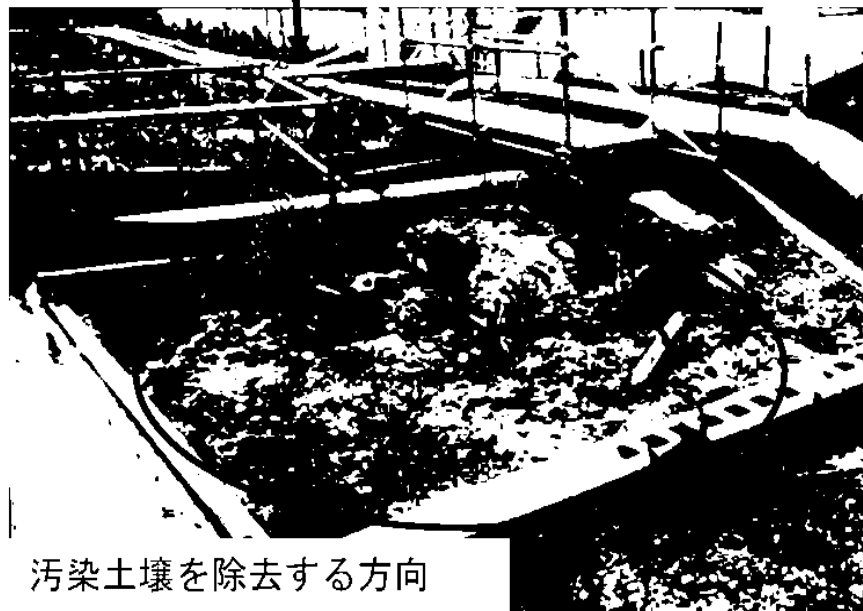


## 5. 外周堰内のβ核種による汚染への対策（2）

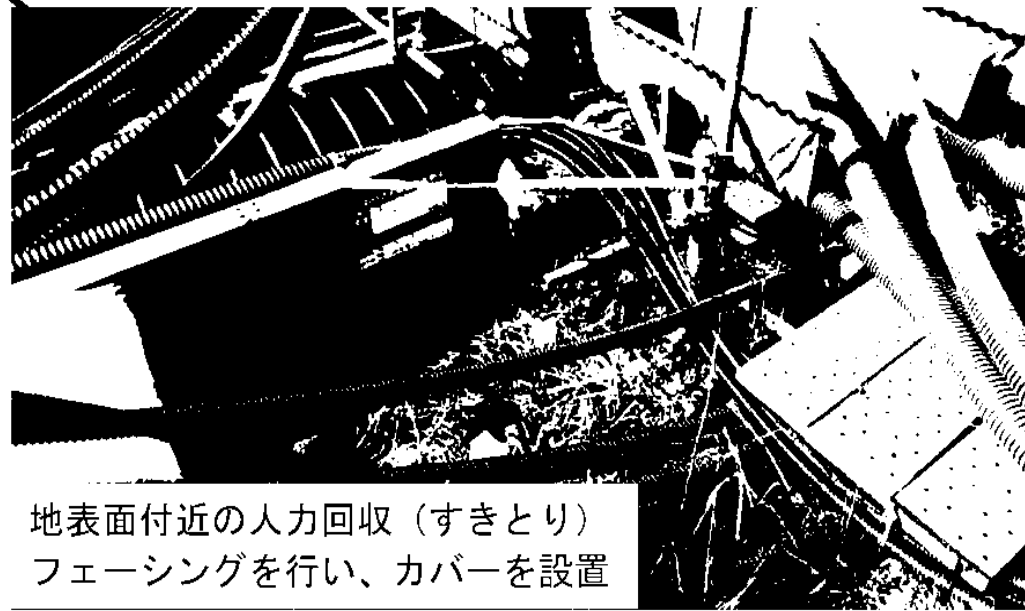


汚染した土壌については、現場状況を踏まえて可能な限り回収するが、外周堰外の南西部はケーブル、配管の支障物等のために回収が難しく、全体的にはタンクリプレイス時に実施。

南西部の高線量箇所は、周辺より低いため、雨水が溜まらないようにカバー等を設置。



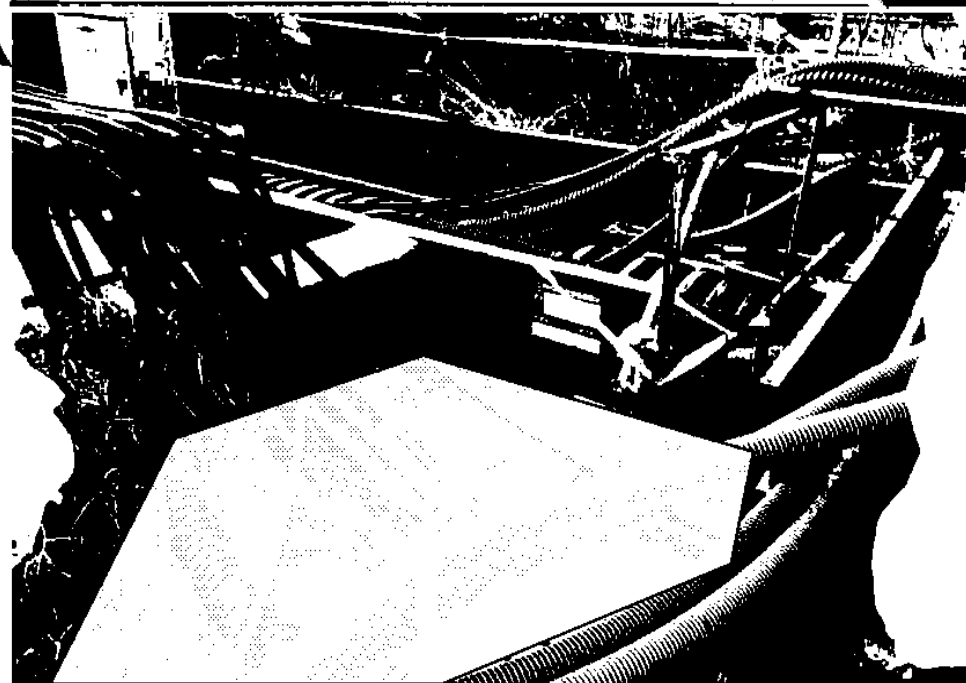
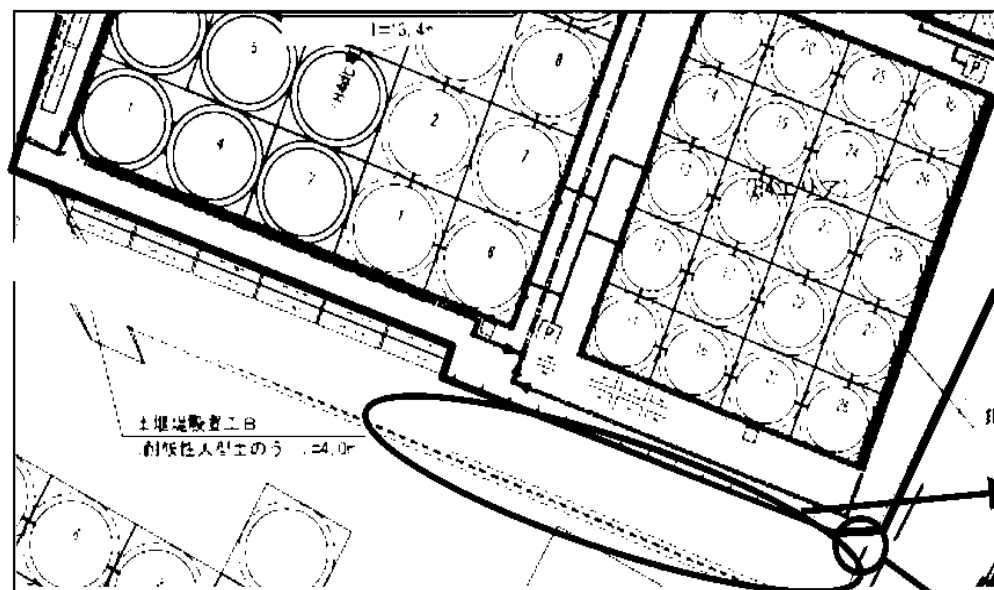
汚染土壌を除去する方向



地表面付近の人力回収（すきとり）  
フェーシングを行い、カバーを設置



## 5. 外周堰内のβ核種による汚染への対策（3）



β核種で汚染された土壌を回収した後に、H4西側を低汚染エリアを含めて全体的にフェーシングすることにより、汚染した雨水の浸透を抑制するとともに、汚染拡大を防止する。



---

# 滞留水移送装置 仮設ポンプの設置が必要な箇所の調査について

平成27年3月26日  
東京電力株式会社





# 建屋滞留水水位制御のための建屋内調査について

- 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（H24.5～7）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（3月中の移送開始を目標に準備中。ただし、実施計画変更の手続きが必要な場合は認可後となる）。



# 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
- + + + 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

扉開のため1号Rw/Bと区画無し

土壌と面していないため、  
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

- 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

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

土壌と面した外壁がないため  
水位計設置不要

土壌と面した外壁がないため  
水位計設置不要

土壌と面した外壁がないため  
水位計設置不要

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  
中ポンプによる排水を行う。

- ..... 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



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

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

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。

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



# 水位の確認状況

各エリアの水位の確認状況を以下の表に示す。確認した全てのエリアに水の存在が確認された。（表のNo. は前頁の図中の記載番号に対応）

NO	調査エリア	エリア水位 [OP]	隣接建屋内水位 [OP]	近傍サブドレン水位		備考
				[OP]	NO.	
1	1号H/B室	4900	2934	5386	N1	新規
2	1号D/G(B)室	4650	2559	4945	1	新規
3	3号D/G(B)室	2660	2670	5144	34	新規
4	3号D/G(A)室	2750	2750	5603	33	新規
5	3号ケーブル処理室	2770	2772	4644	31	新規
6	4号D/G(A)室(北側)	2850	2790	4393	59	新規
7	4号D/G(A)室	2540	2651	7686	58	新規
A1	2号機増設FSTR廃棄物貯蔵タンクエリア	5046	2569	6600	20	※1
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
A3	2号機FSTR廃棄物貯蔵タンクエリア	2456	2265	7000	20	※1
	2号機FSTR廃スラッジ貯蔵タンクエリア	2471	2265	7000	20	
A4	3号機FSTR CUW廃樹脂貯蔵タンクエリア	5561	2958	8745	45	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
	3号機FSTR廃スラッジ貯蔵タンク(B)エリア	5601	2958	8745	45	
A6	3号機FSTR床ドレンサンプエリア	5650	2958	8745	45	新規
A7	4号機FSTR廃スラッジ貯蔵タンクエリア	-340	2546	8430	45	新規

※1:平成24年5月26日～7月3日に公表



# 調査結果(1/2)

調査結果を以下の表に示す。

(表のNo. は前頁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
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
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	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
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
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
6	4号D/G(A)室 (北側)	2850	2790	4393	59	※	※	※	※	※	2015/3/19	有
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

※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)

N O	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
A1	2号機増設FSTR 廃樹脂貯蔵タンクエリア	5046	2569	6600	20	※ 2.632E+02	※ 9.419E+02	※ 1.205E+03	※ 240	H27.2.5(水位) H27.2.27(核種分析)	無
A2	2号機増設FSTR 廃スラッジ貯蔵タンクエリア	5051	2569	6600	20	※ 4.508E+02	※ 1.379E+03	※ 1.829E+03	※ 340	H27.2.5(水位) H27.2.27(核種分析)	無
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	H26.12.15	有
	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	H26.12.15	有
A4	3号機FSTR CUW廃樹脂貯蔵タンクエリア	5561	2958	8745	45	※ 1.941E+03	※ 9.330E+03	※ 1.573E+04	※ 440	H27.3.5(核種分析) H27.3.19(水位)	無
A5	3号機FSTR 廃スラッジ貯蔵タンク(A)エリア	5601	2958	8745	45	※ 1.926E+03	※ 9.014E+03	※ 1.513E+04	※ 410	H27.3.5(核種分析) H27.3.19(水位)	無
	3号機FSTR 廃スラッジ貯蔵タンク(B)エリア	5601	2958	8745	45	※ 1.928E+03	※ 8.718E+03	※ 1.461E+04	※ 390	H27.3.5(核種分析) H27.3.19(水位)	無
A6	3号機FSTR 床ドレンサンプエリア	5650	2958	8745	45	※ 2.667E+02	※ 1.155E+03	※ 1.441E+03	※ 60	H27.3.19(水位) H27.3.19(核種分析)	無
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	H27.2.5	無

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)



# 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 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 . A 3 )

※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連通性がないと評価されるエリア

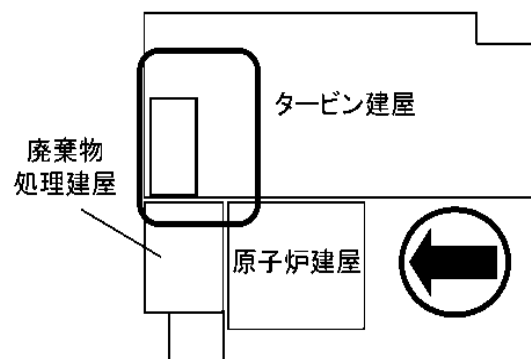
以下のエリアについては、T / B 滞留水と水位及び水質（放射能濃度・塩化物イオン濃度）が異なっていることから、ポンプ設置エリアとの連通性がないものと評価

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 . A 1 )  
2号増設FSTR 廃スラッジ貯蔵タンクエリア ( No . A 2 )  
3号FSTR CUW廃樹脂貯蔵タンクエリア ( No . A 4 )  
3号FSTR 廃スラッジ貯蔵タンク ( A ) , ( B ) エリア ( No . A 5 )  
3号FSTR 床ドレンサンプエリア ( No . A 6 )  
4号FSTR 廃スラッジ貯蔵タンクエリア ( No . A 7 )

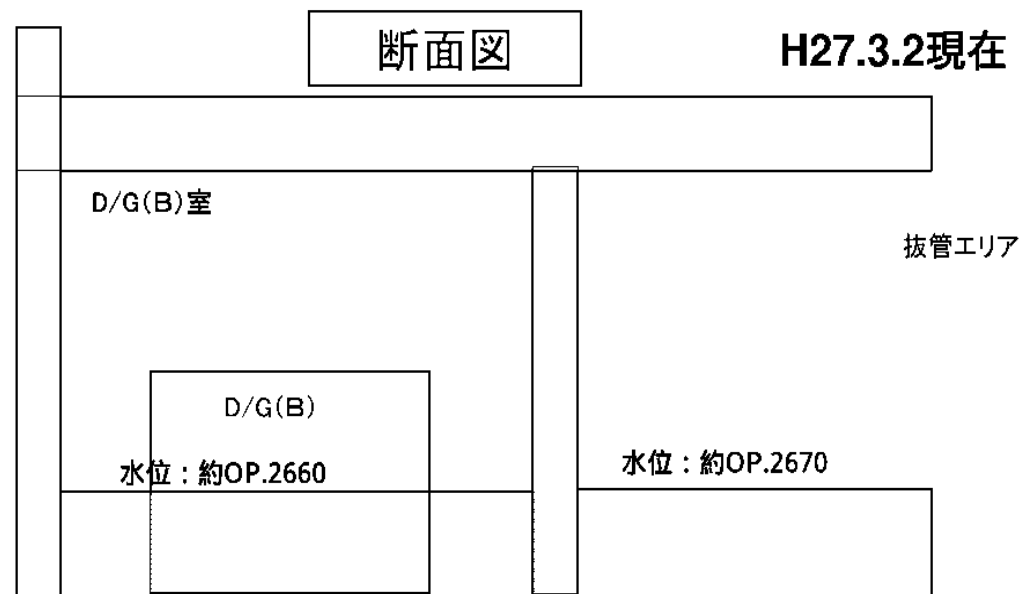
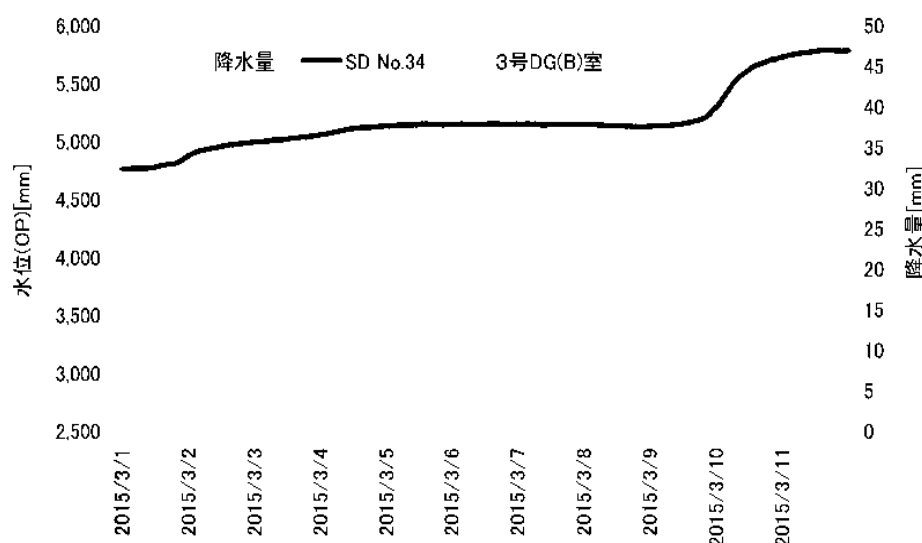
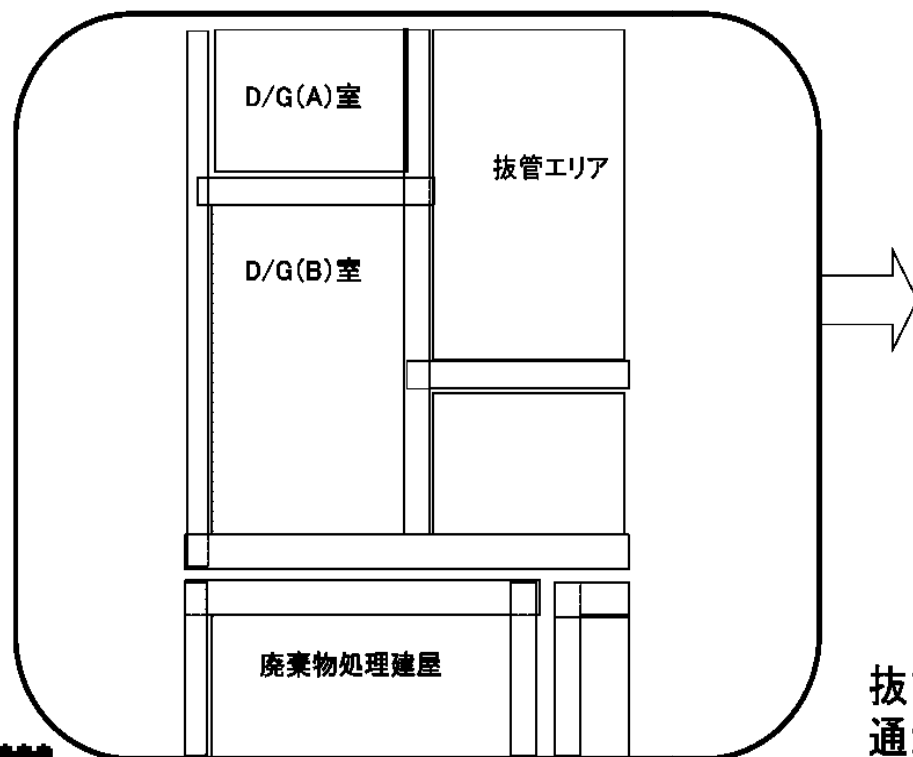
- 今後の対応として、連通性がないと評価されたエリアについては、今後、水抜き等を要することから、準備が整い次第、水抜きを進めていく計画。



# No.3 3号機 D/G(B)室



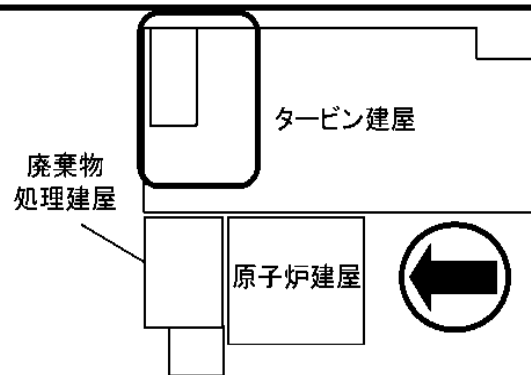
拡大  
↓



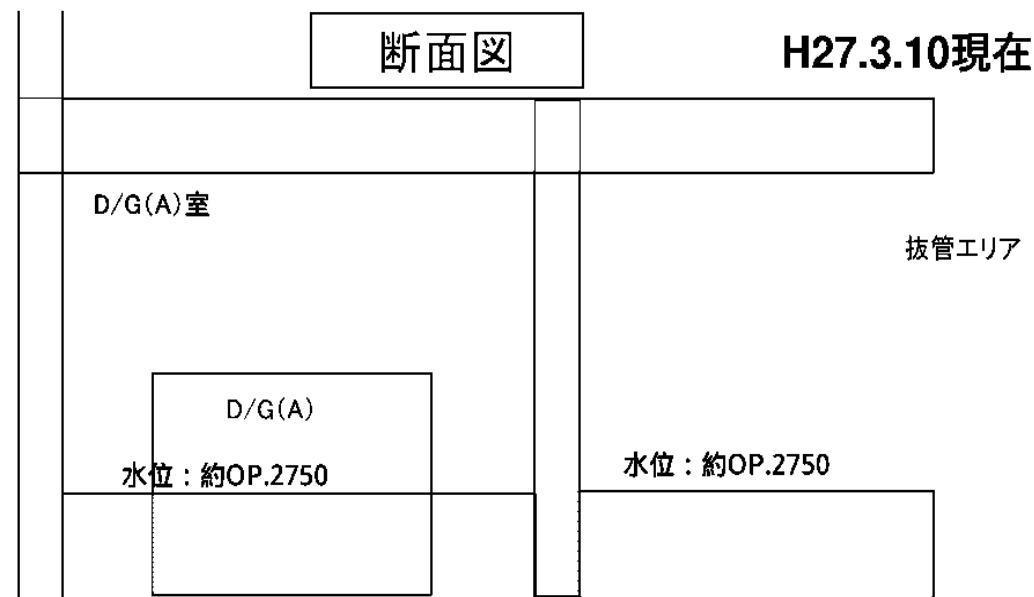
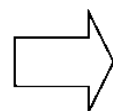
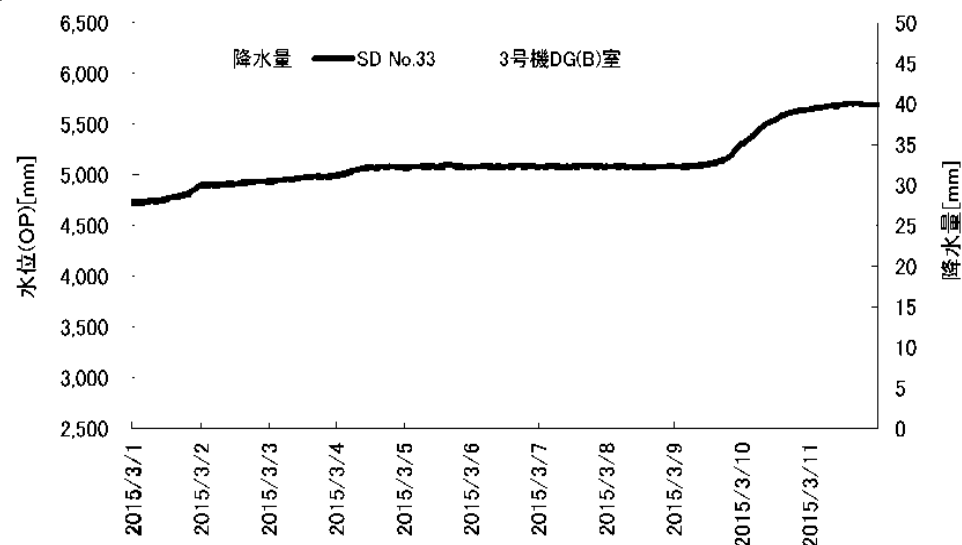
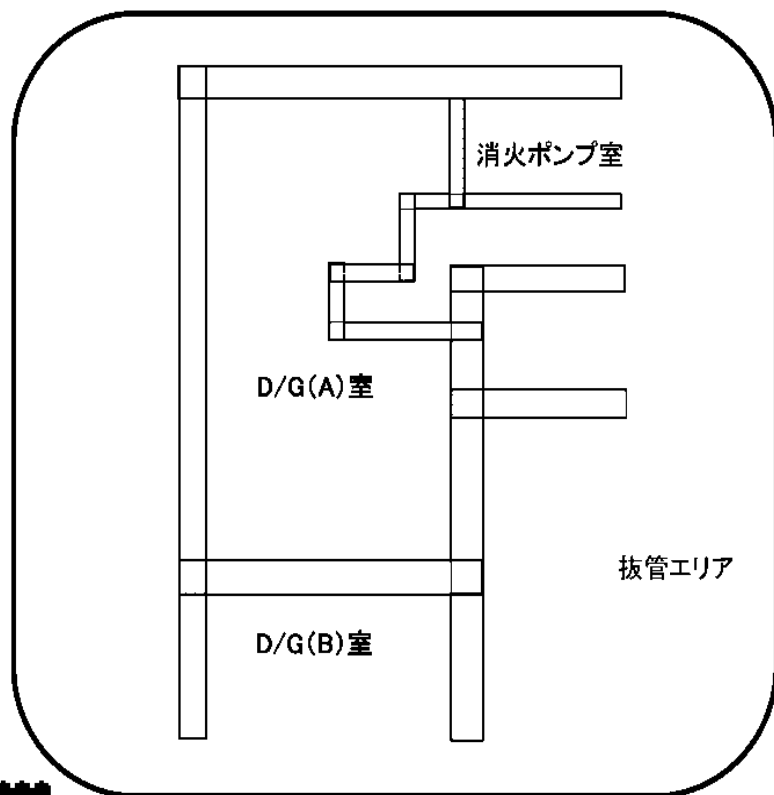
抜管エリアとの連通箇所は不明だが、水位および水質から連通があるものと評価



## No.4 3号機 D/G(A)室



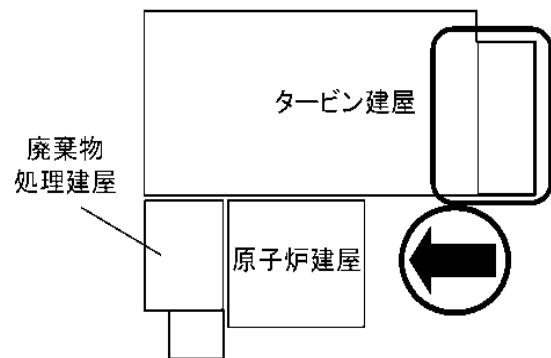
拡大 ↓



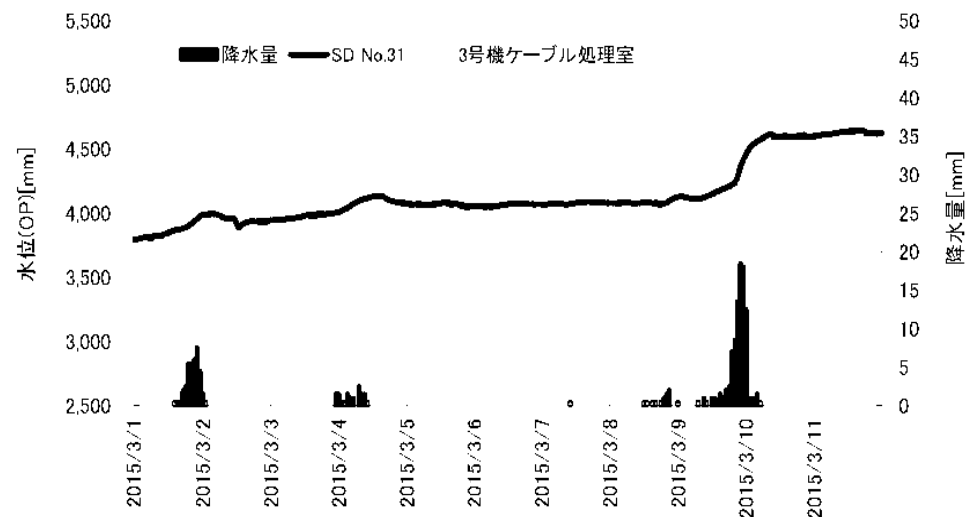
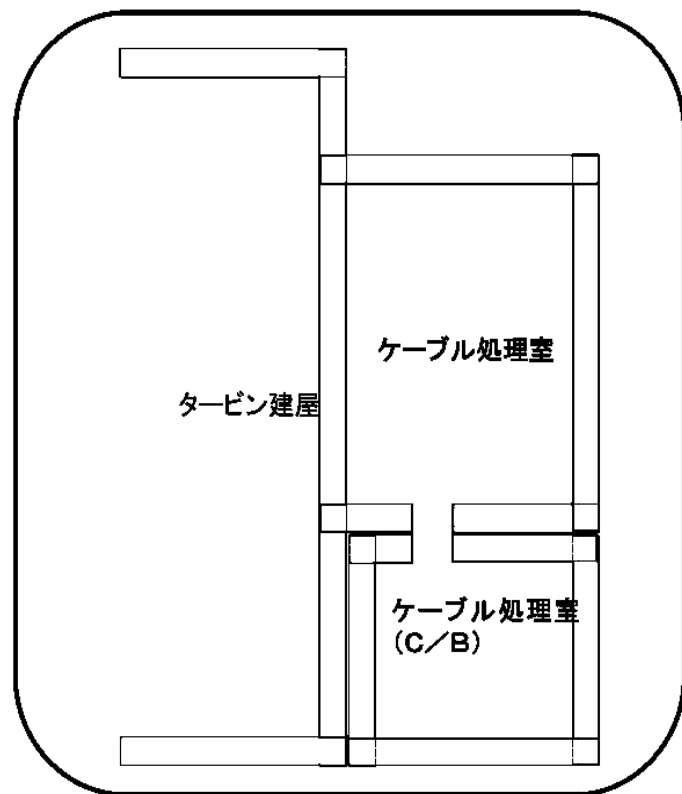
抜管エリアとの連通箇所は不明だが、水位および水質から連通があるものと評価



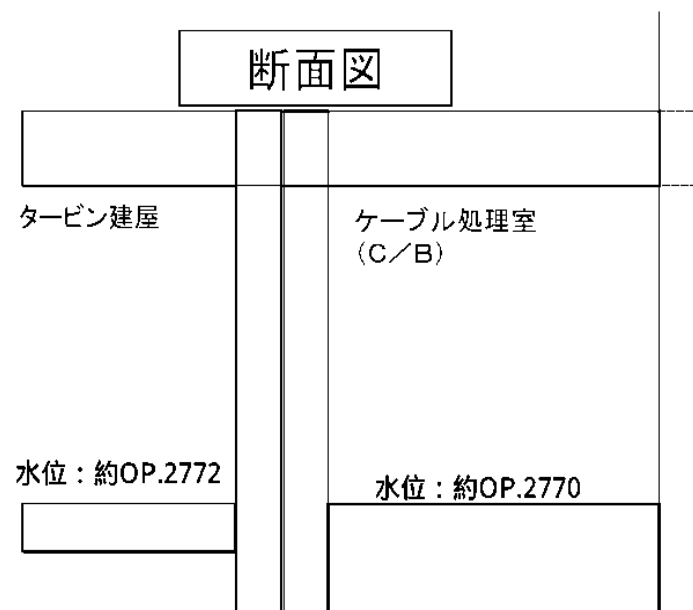
# No.5 3号機 ケーブル処理室



拡大  
↓



断面図

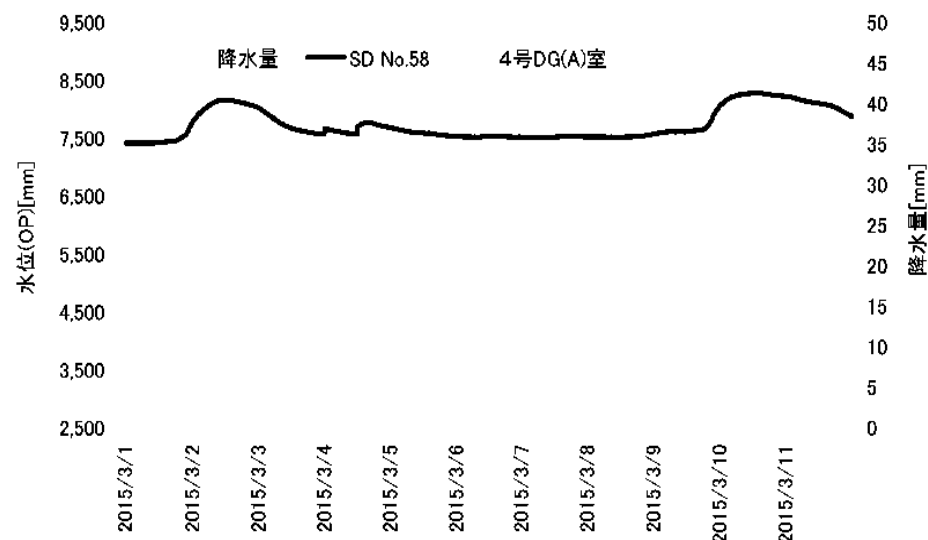
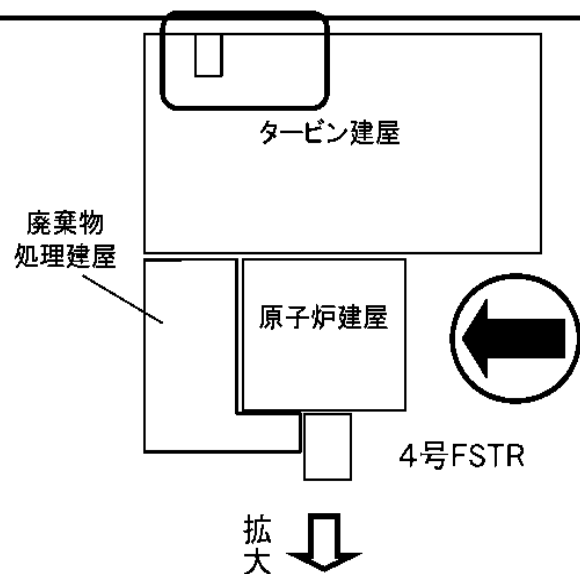


H27.3.11現在

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

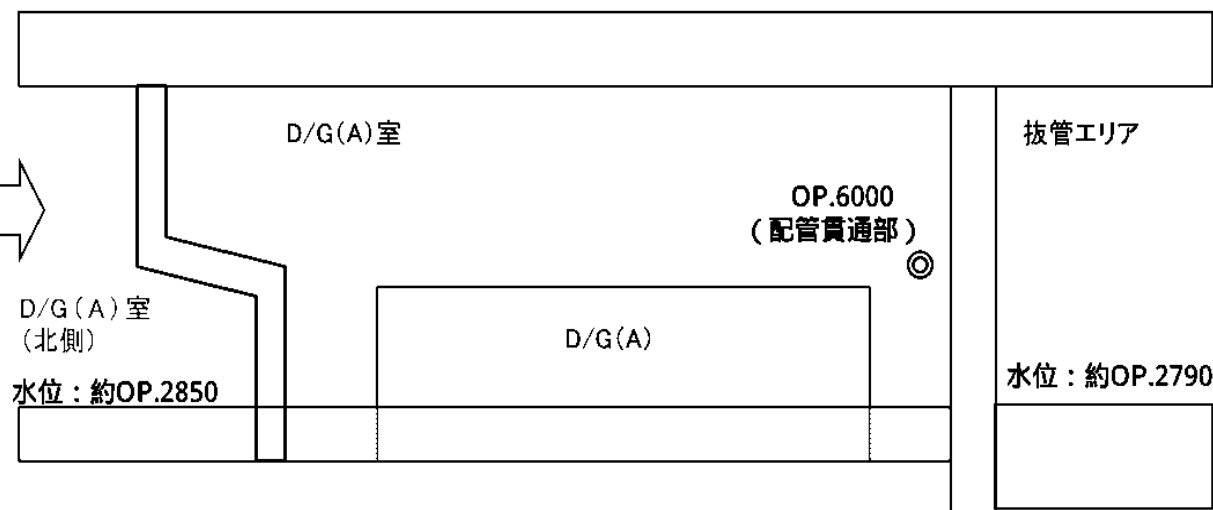
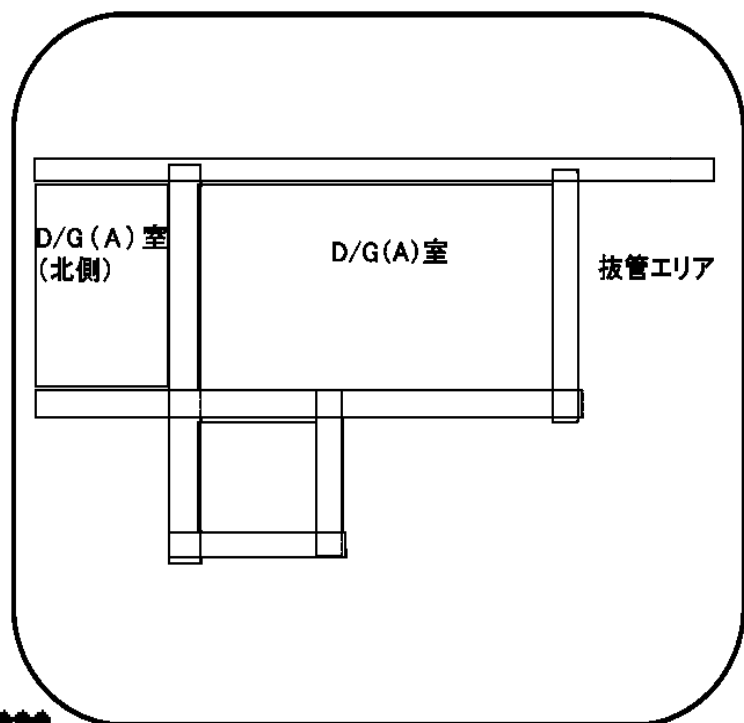


## No.6 4号機 D/G(A)室(北側)



断面図

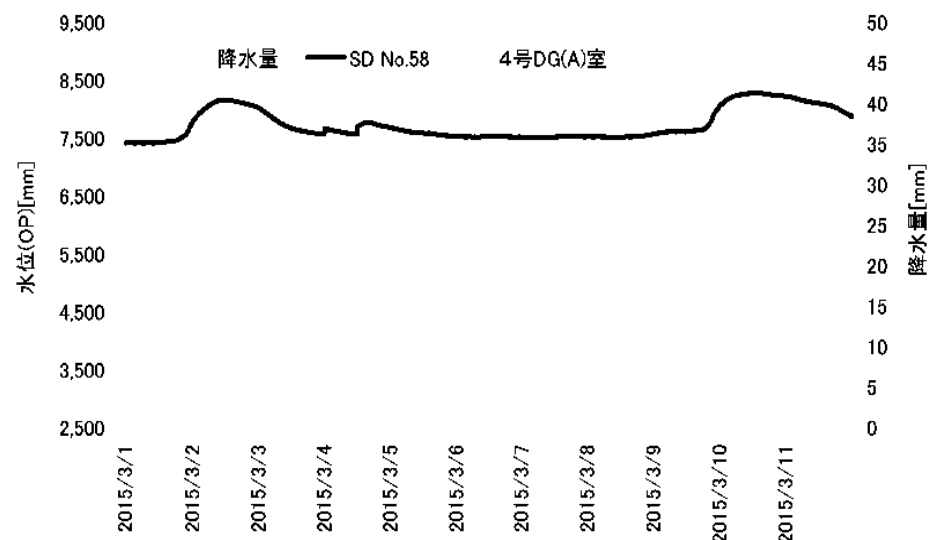
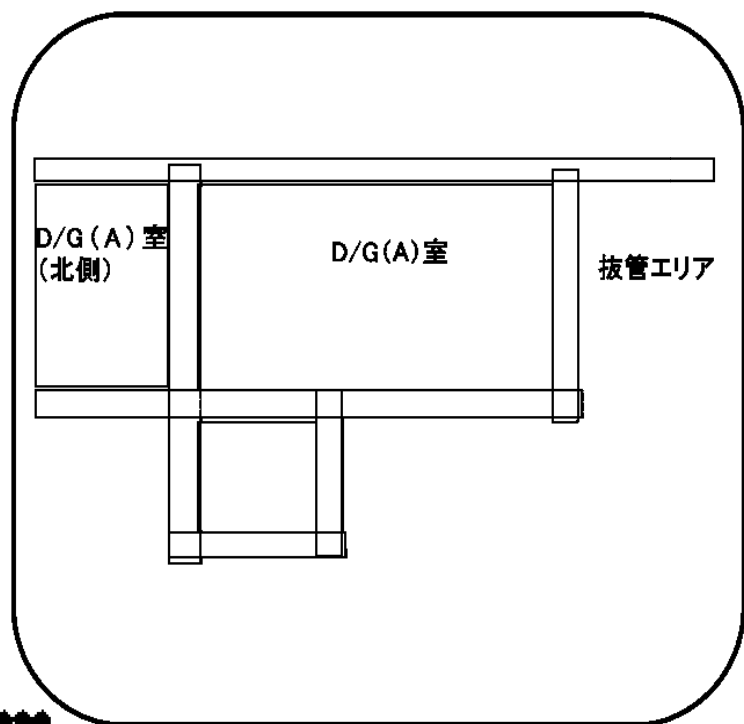
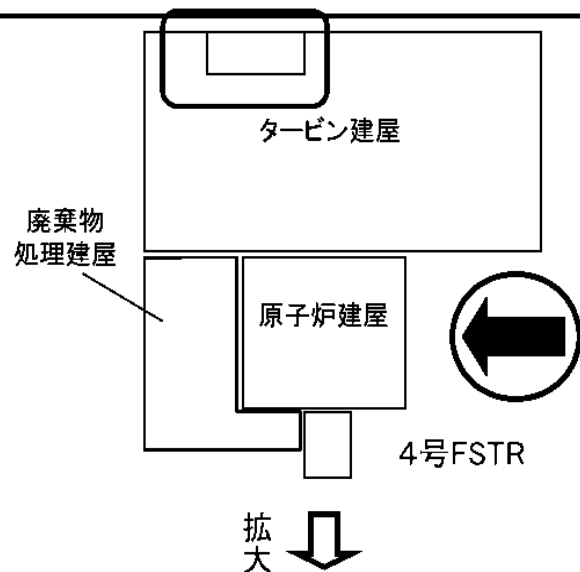
H27.3.19現在



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

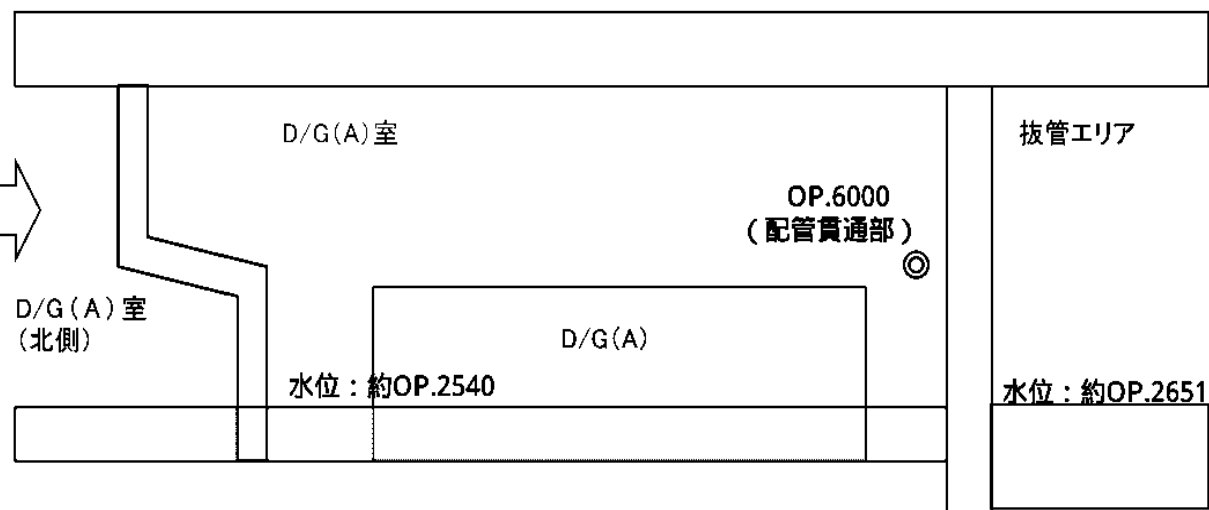


# No.7 4号機 D/G(A)室



断面図

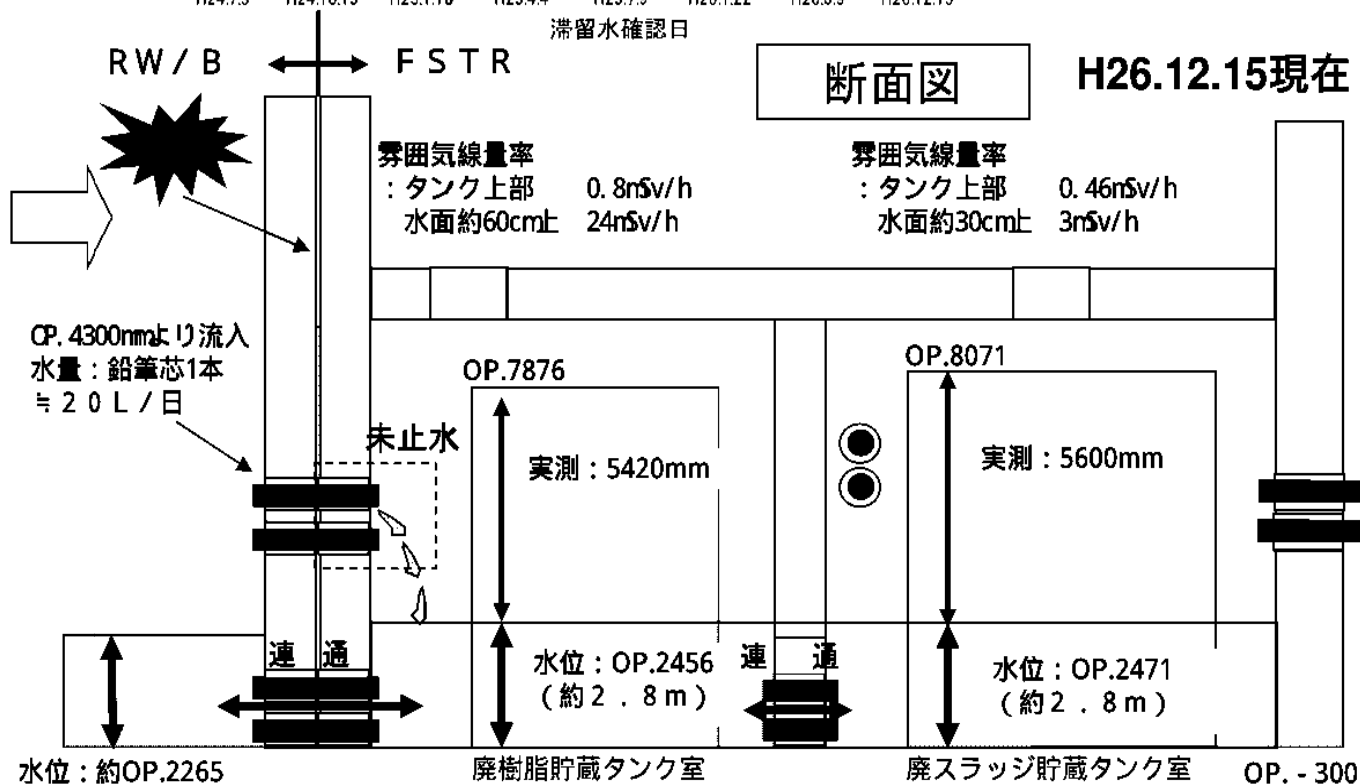
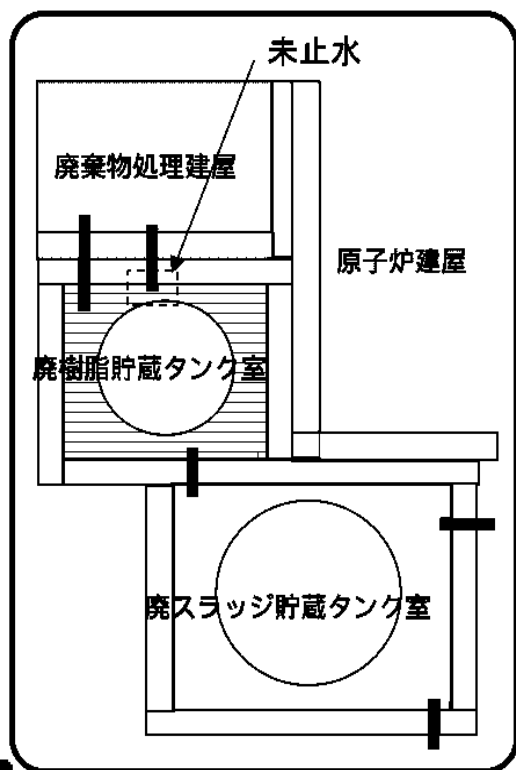
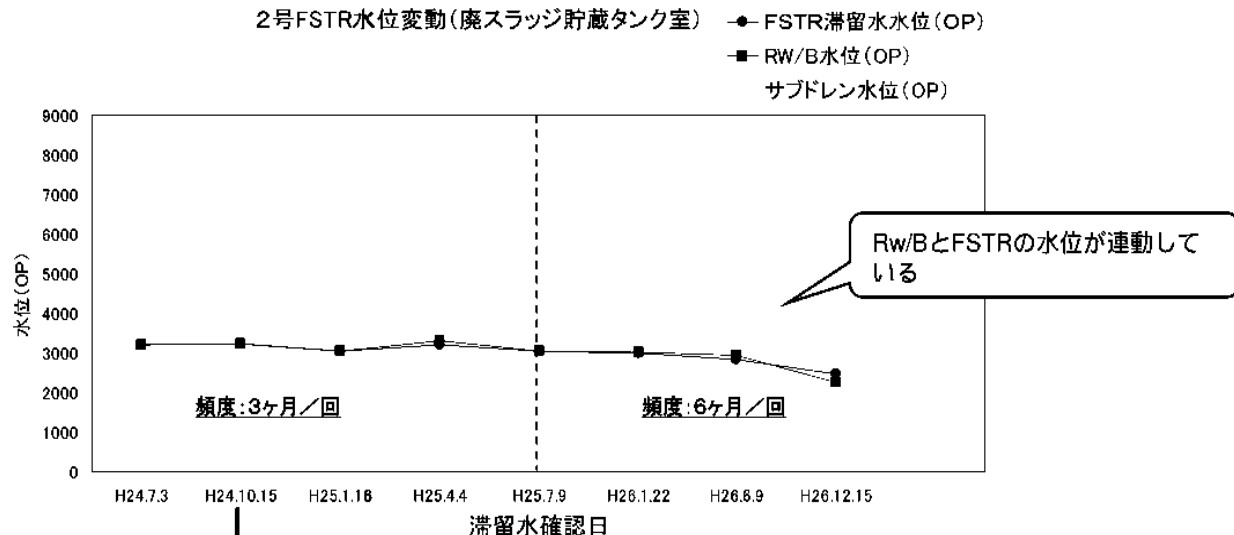
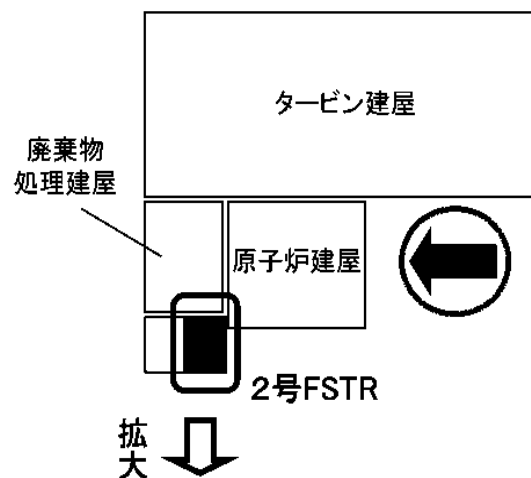
H27.3.4現在



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



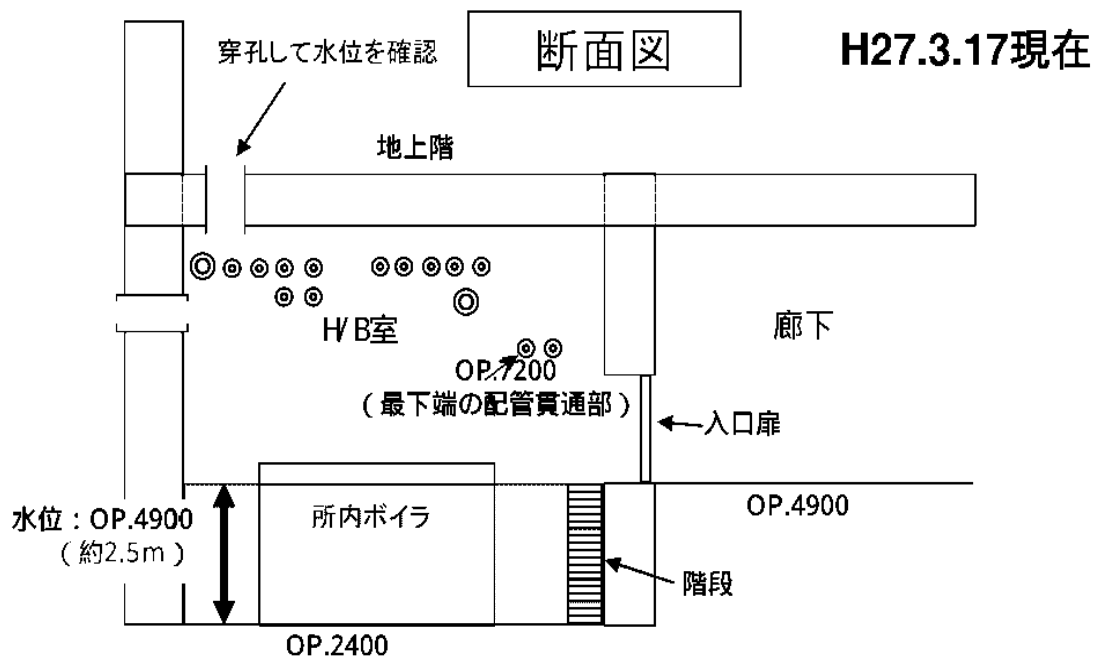
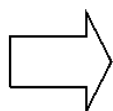
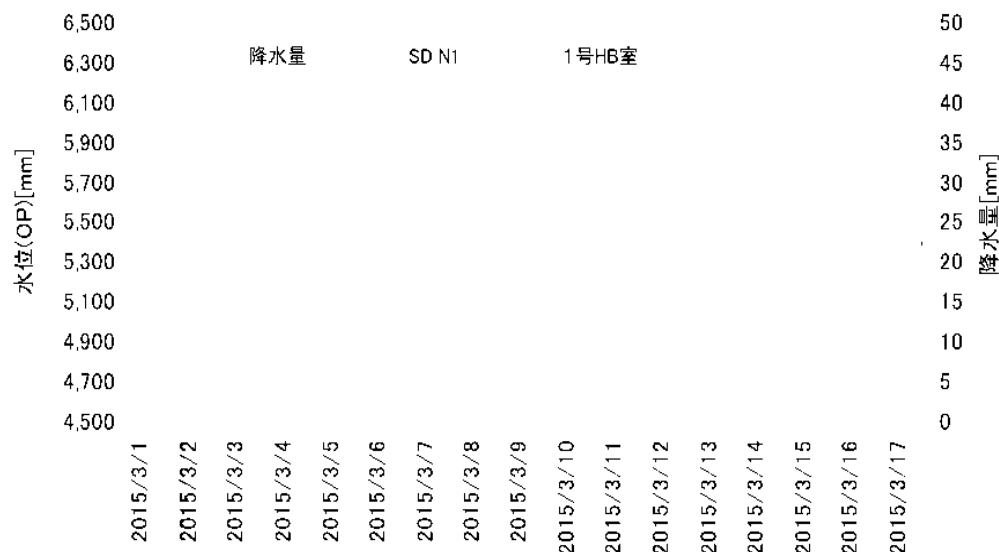
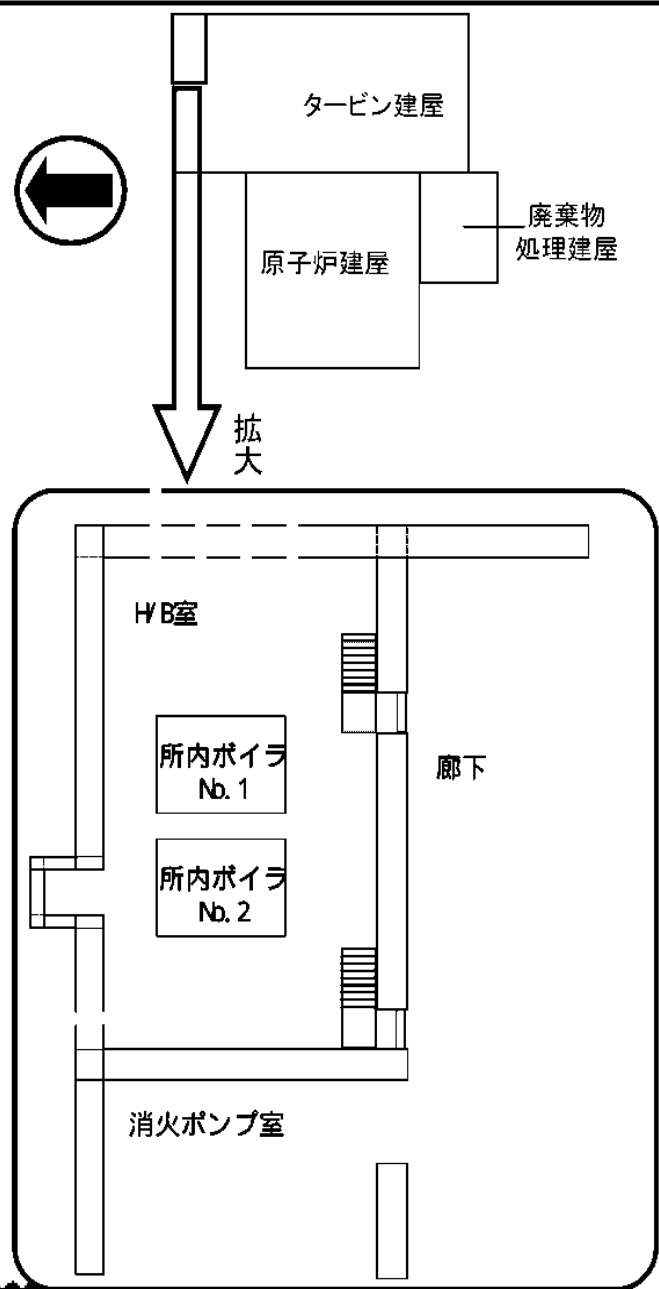
# No.A3 2号機 廃棄物地下貯蔵建屋(FSTR)





# No.1 1号機 H/B室

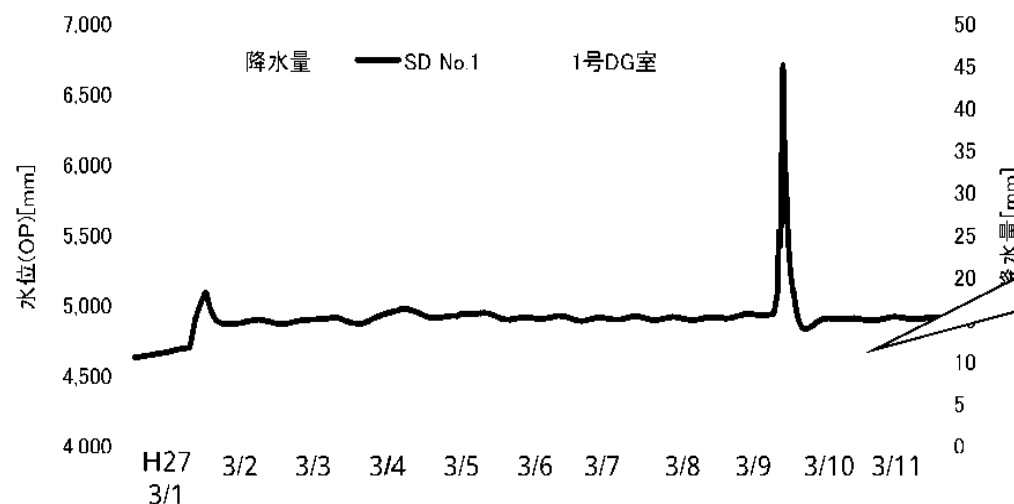
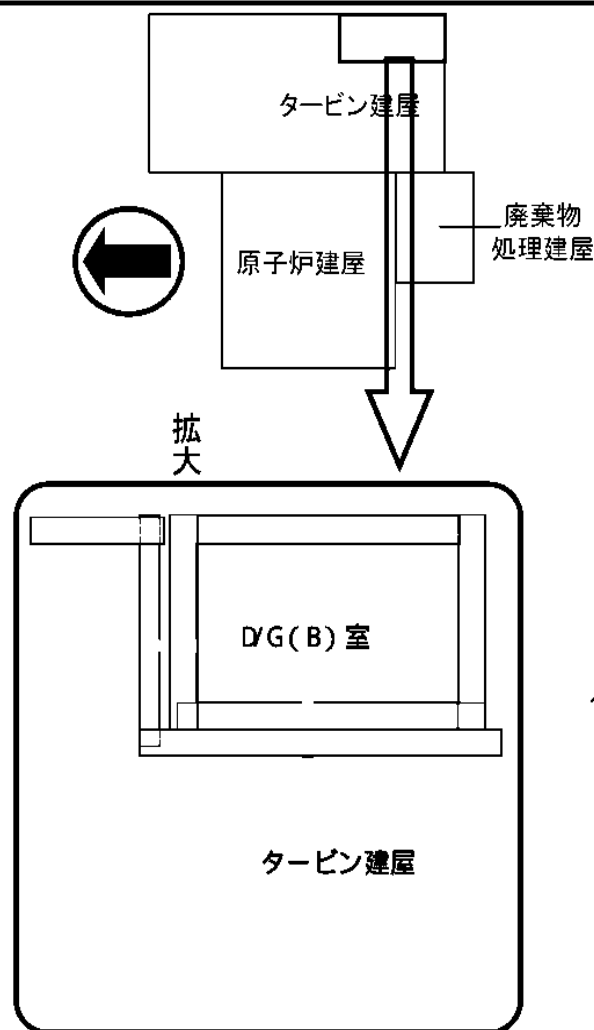
滞留水:約416m<sup>3</sup>





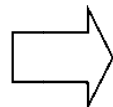
# No.2 1号機 D/G(B)室

滞留水:約830m<sup>3</sup>



サブドレン水位の変動があっても、D/G(B)室の水位変動は見られない。

タービン建屋



水位:約OP.2559



地上階

D/G(B)室

穿孔して水位を確認

○ OP.5500

OP.5000

水位:OP.4650  
(約2.6m)

OP.2000

D/G(B)  
非常用ディーゼル発電機

ルーバー

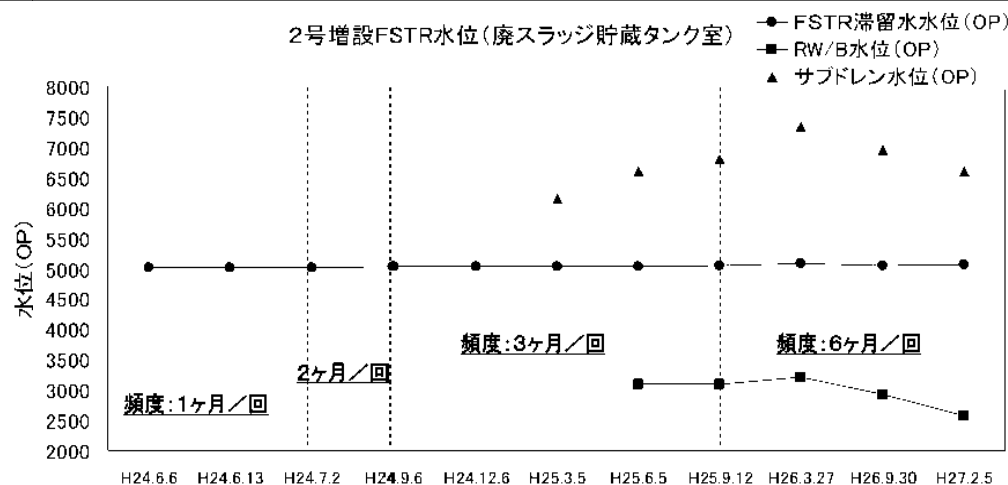
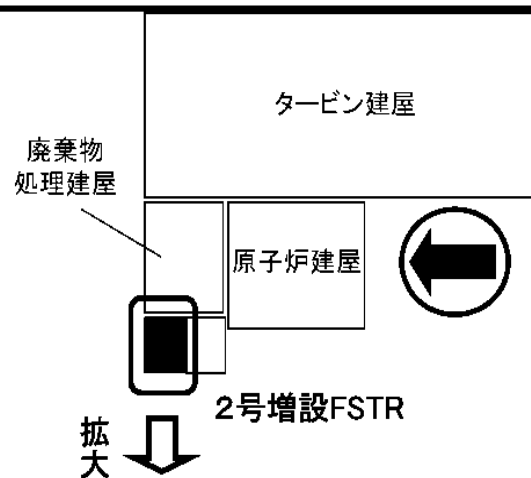
H27.3.02現在

断面図

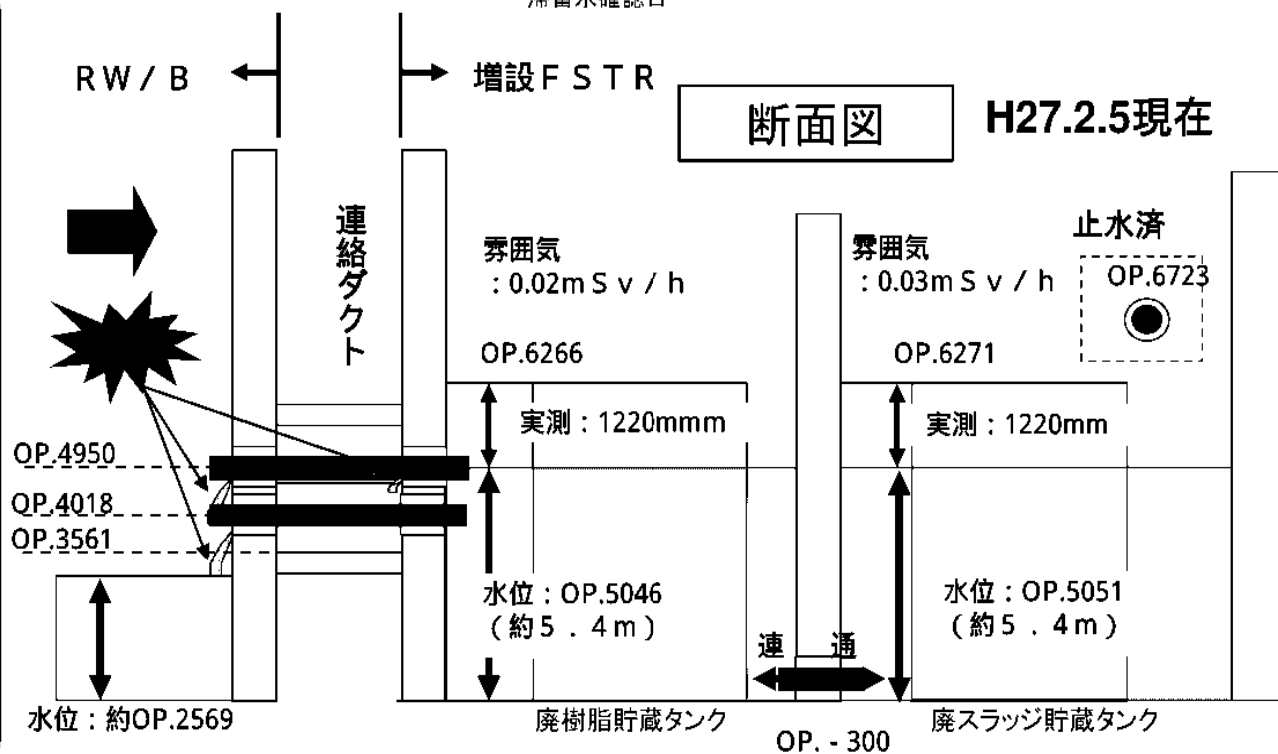
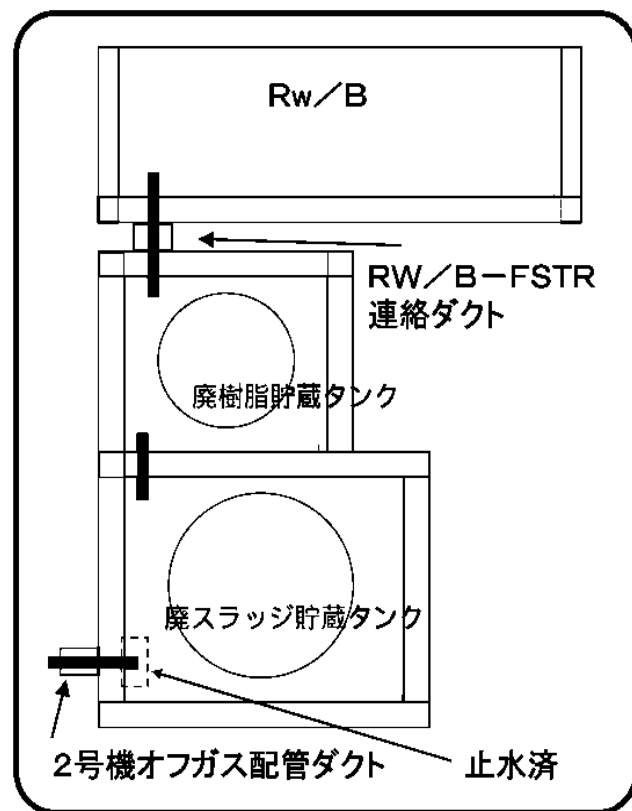


# No.A1,A2 2号機 増設廃棄物地下貯蔵建屋(増設FSTR)

滞留水:約850m<sup>3</sup>



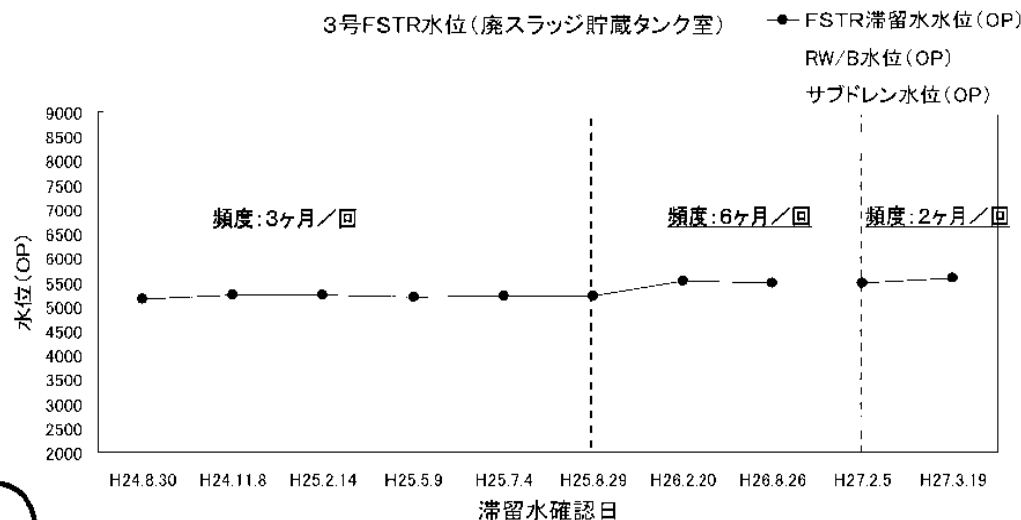
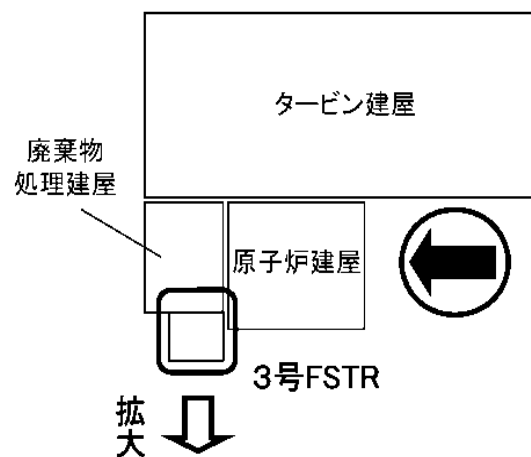
滞留水確認日



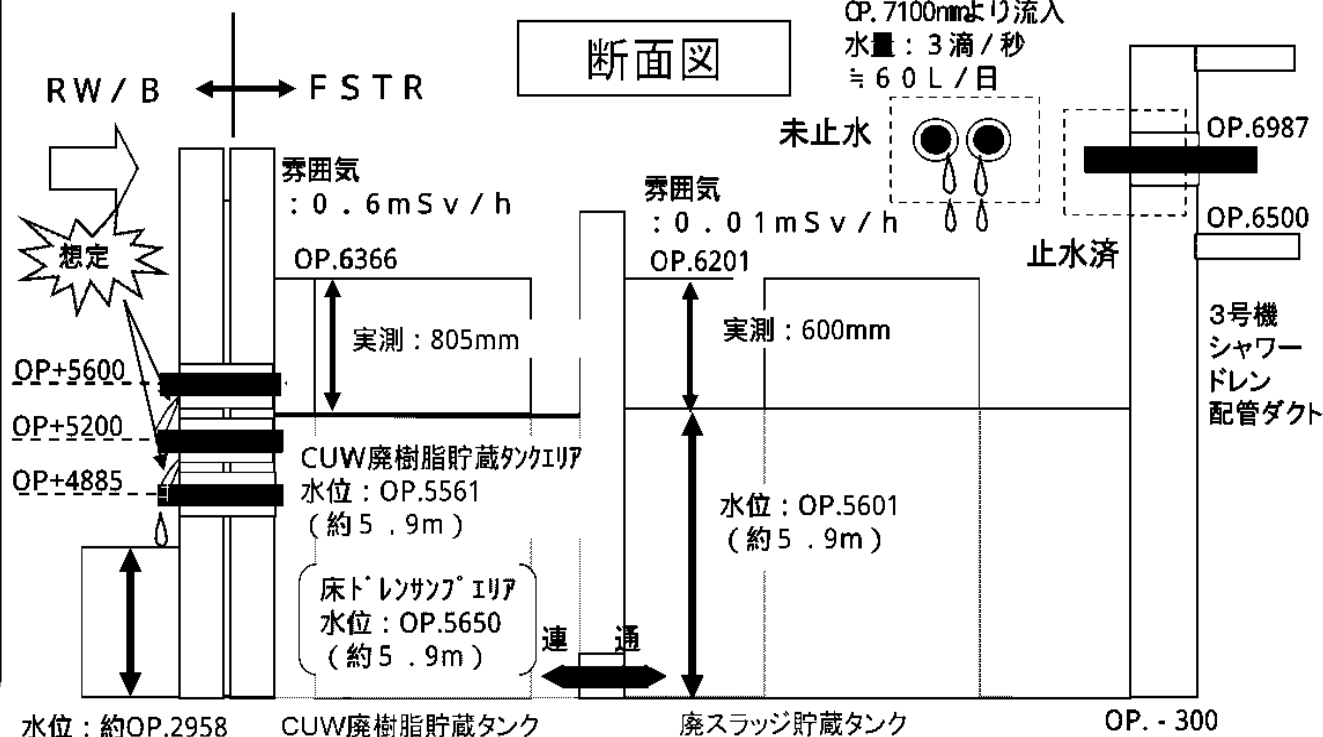
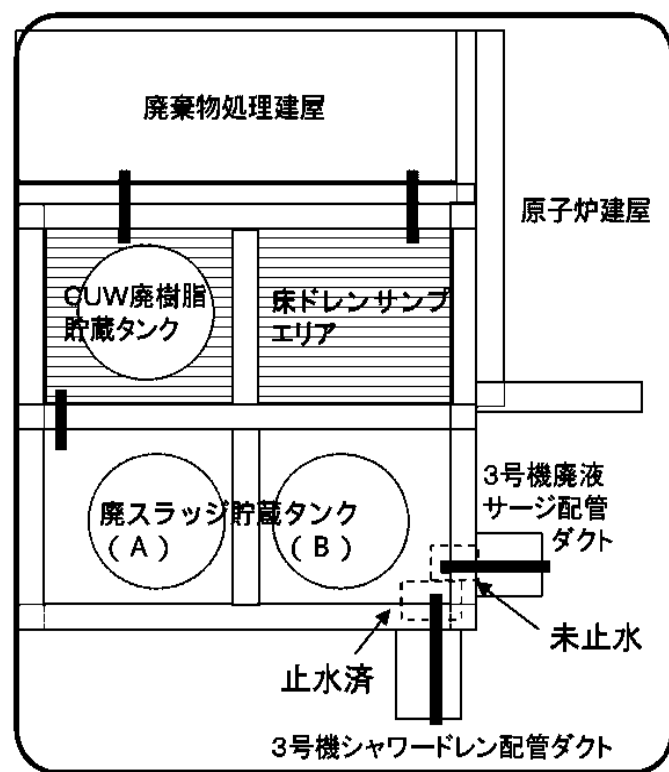


# No.A4, A5, A6 3号機 廃棄物地下貯蔵建屋(FSTR)

滞留水: 約690m<sup>3</sup>



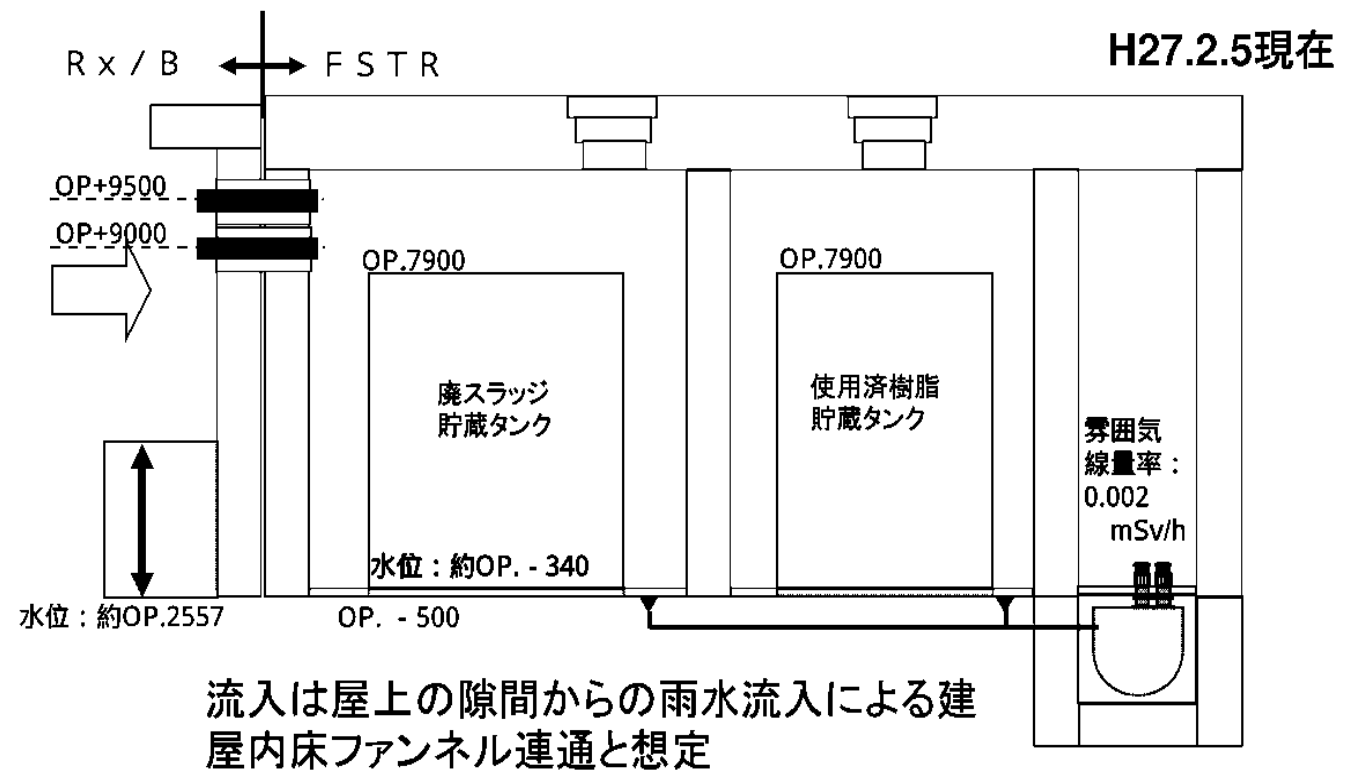
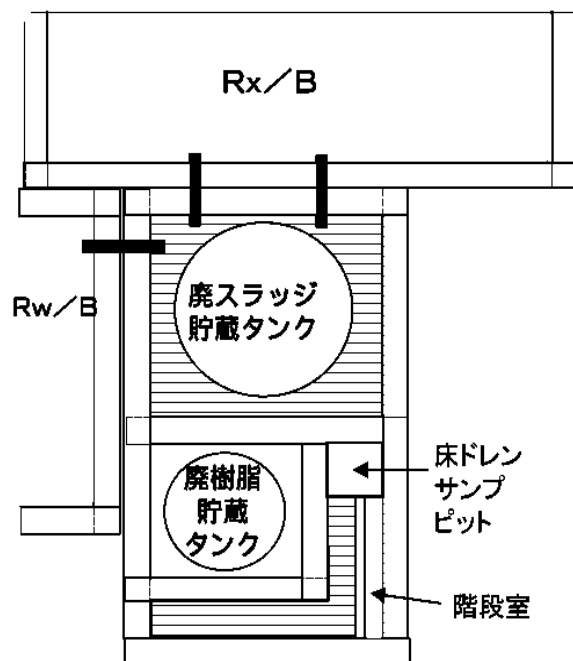
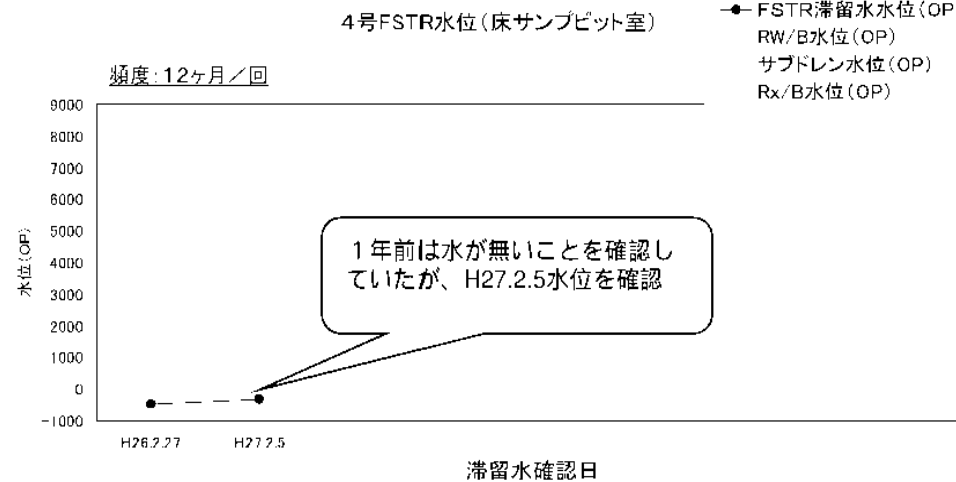
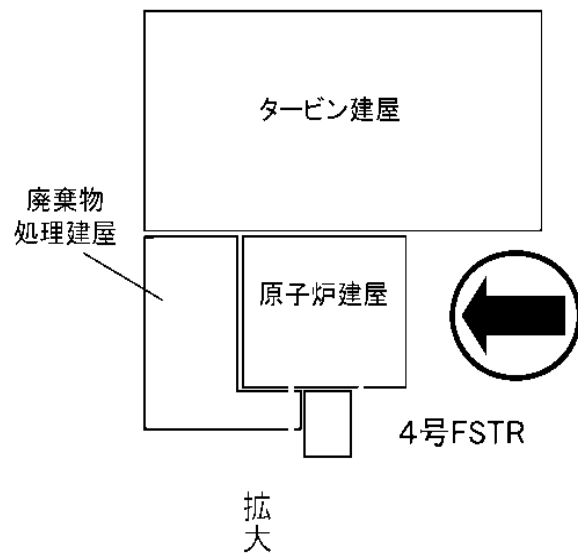
H27.3.19現在





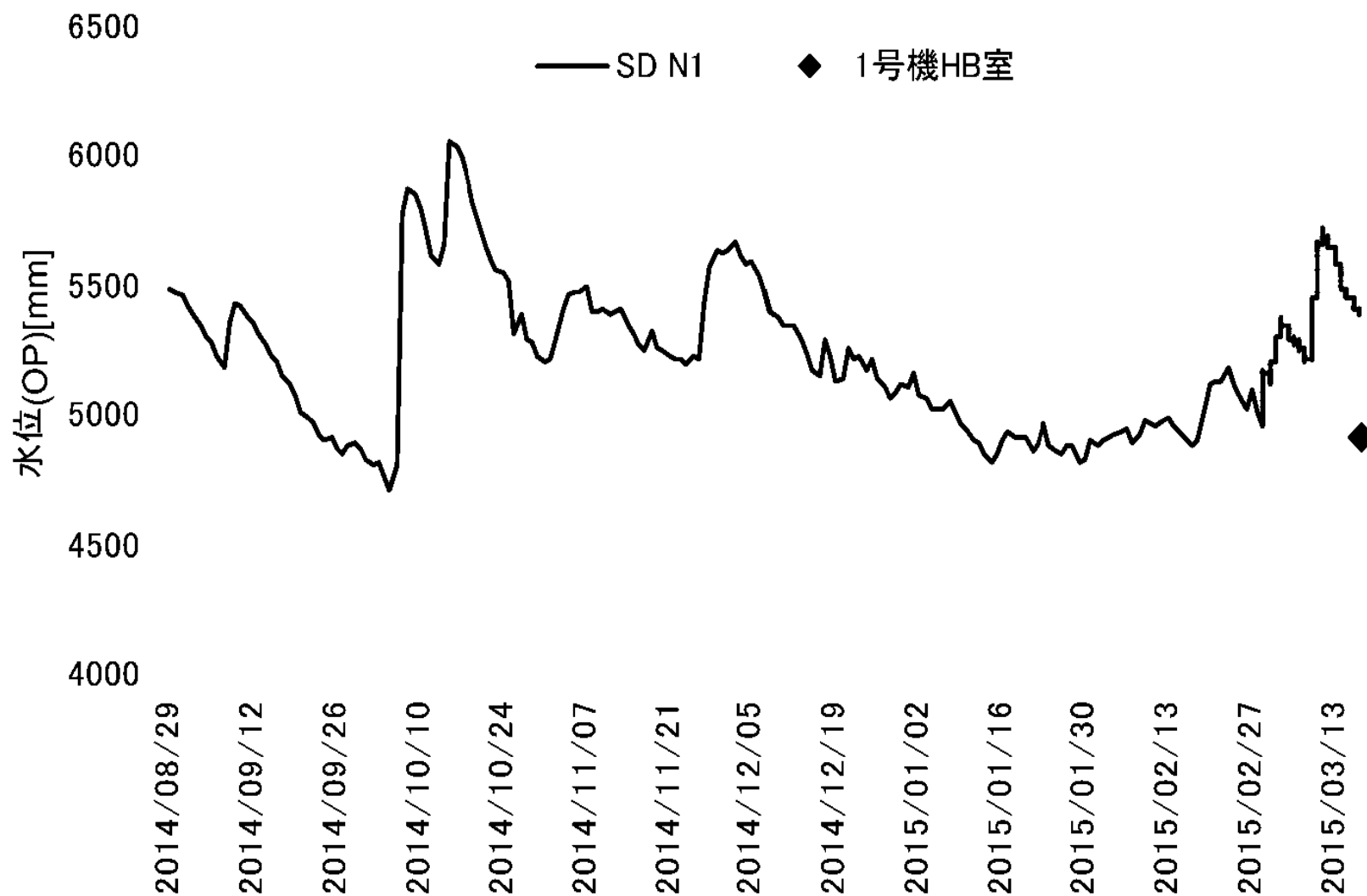
# No.A7 4号機 廃棄物地下貯蔵建屋(FSTR)

滞留水:約30m<sup>3</sup>(想定)



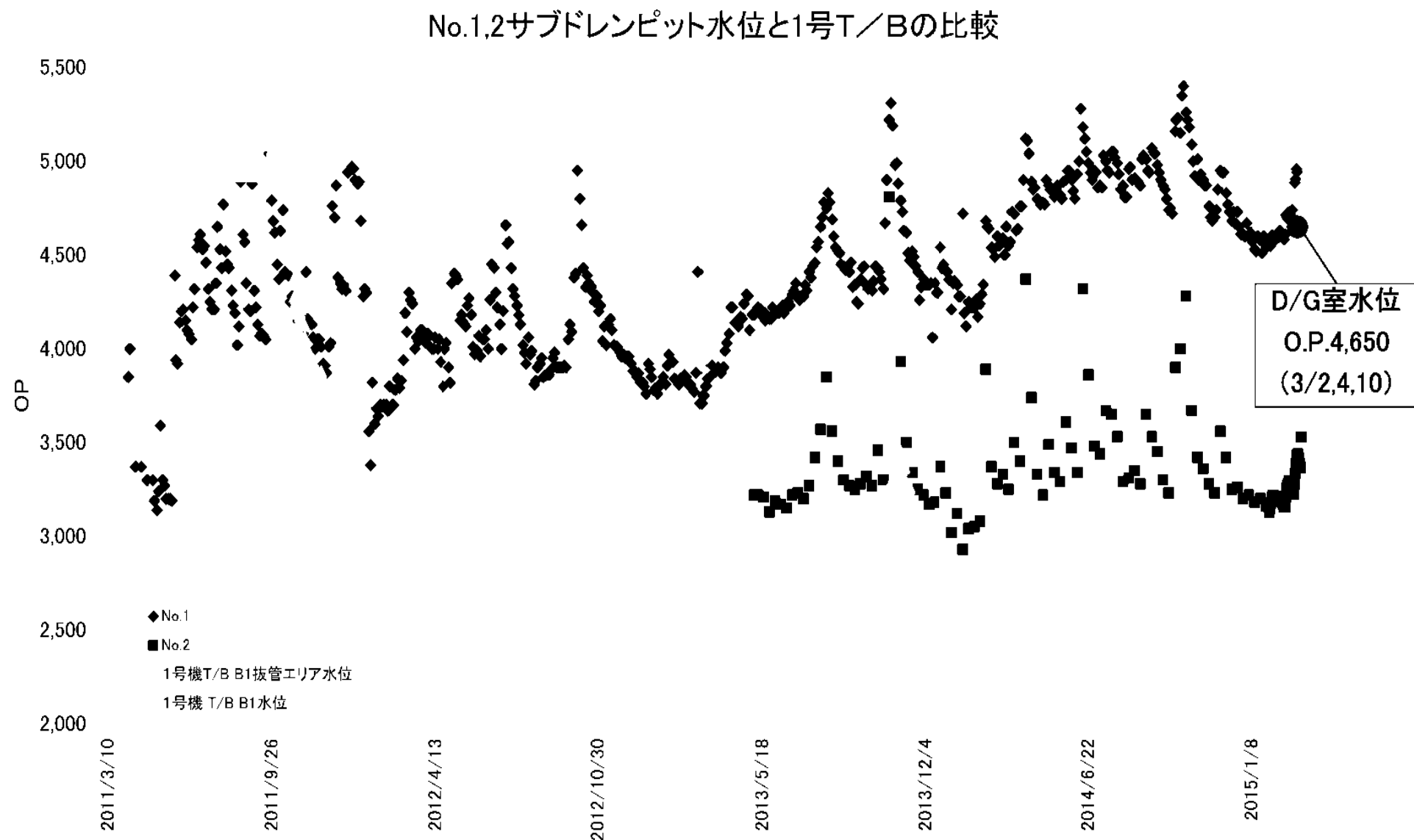


## 【Nb.1参考】 1号機H / B室の近傍サブドレンピット（N1）の水位変動



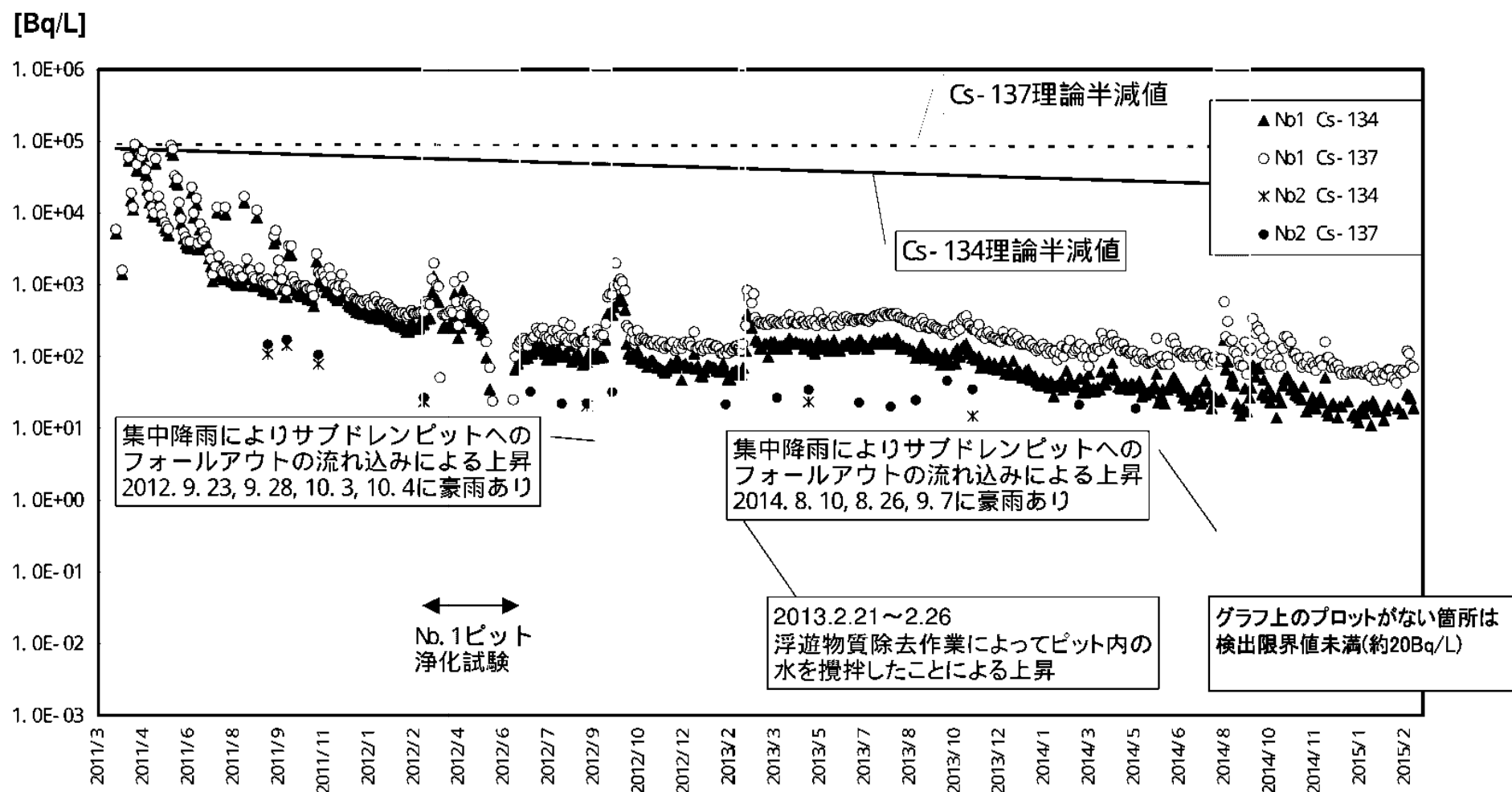


## 【No. 2参考】 1号機D/G(B)室の周辺サブドレンピットと1号機T/Bの水位変動





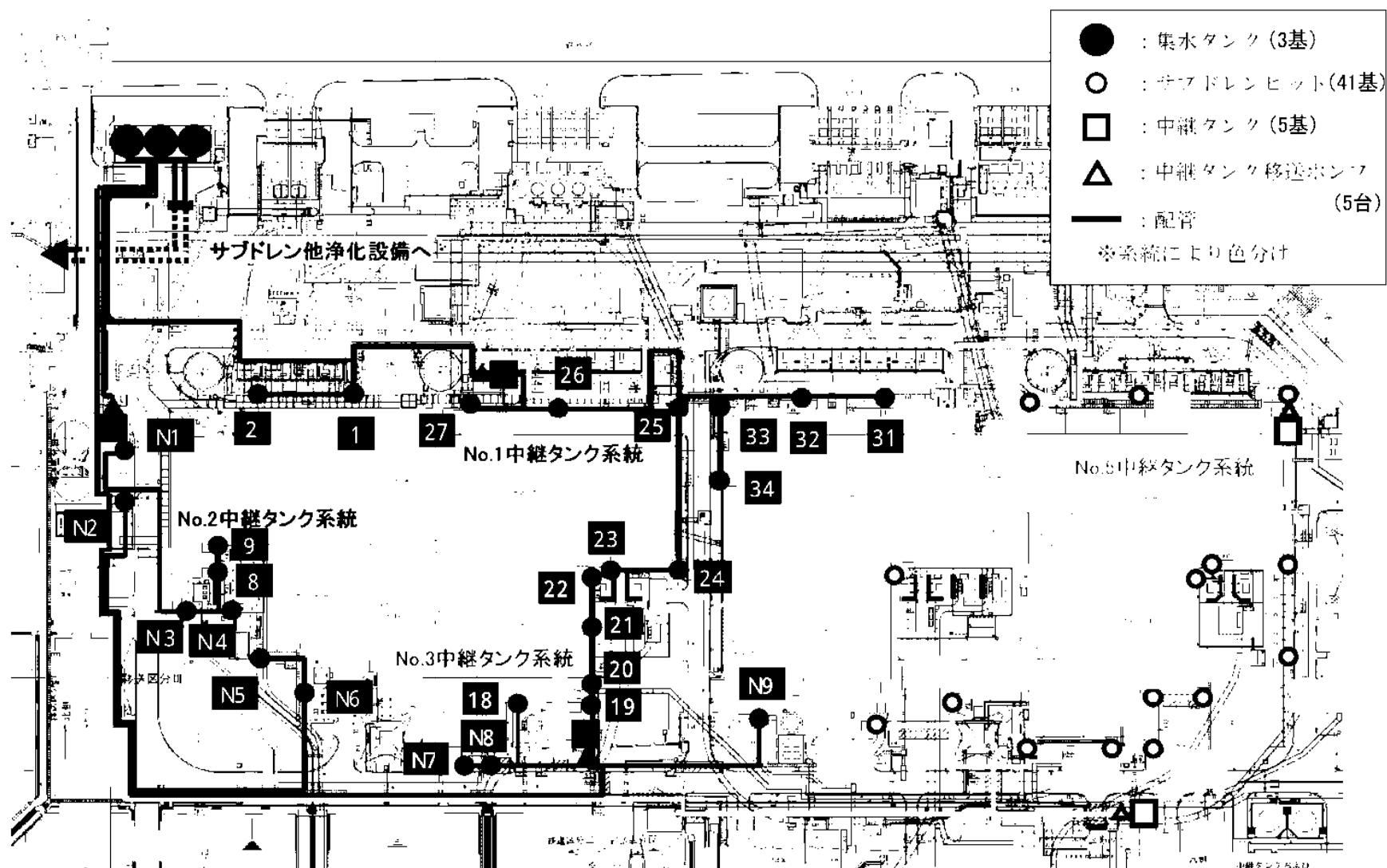
# 【No.2参考】No.1,2サブドレンピットの放射能濃度(Cs-134,137)分析結果



- ・ 初期濃度の低下傾向は、ピット周辺土壌への吸着による濃度低下によるものと推察
- ・ ピット内作業、集中降雨による水質変化が確認されるのみ



# 【参考】サブドレン集水設備の配置





## 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

平成27年3月26日



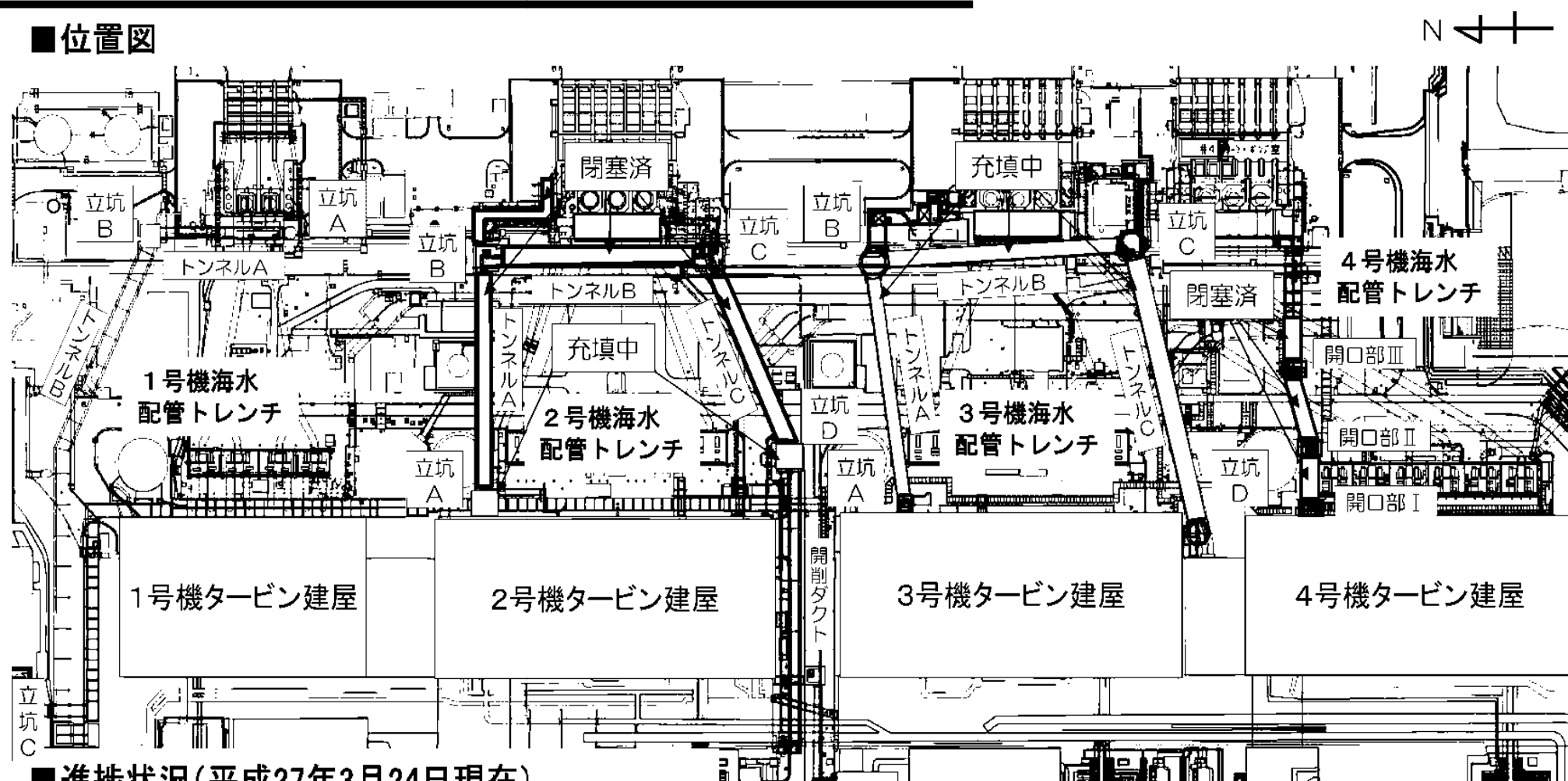
東京電力

---



# 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(平成27年3月24日現在)

号機	1号機	2号機	3号機	4号機
状況	・滞留水調査(H26年度分)実施中	・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:2/5開始	・トンネル部(開口部Ⅰ～Ⅲ間)充填:3/21完了
残滞留水量	約2,500m <sup>3</sup> ※	約1,890m <sup>3</sup>	約3,340m <sup>3</sup>	約440m <sup>3</sup>
充填量	0m <sup>3</sup>	約2,610m <sup>3</sup>	約2,460m <sup>3</sup>	約460m <sup>3</sup>

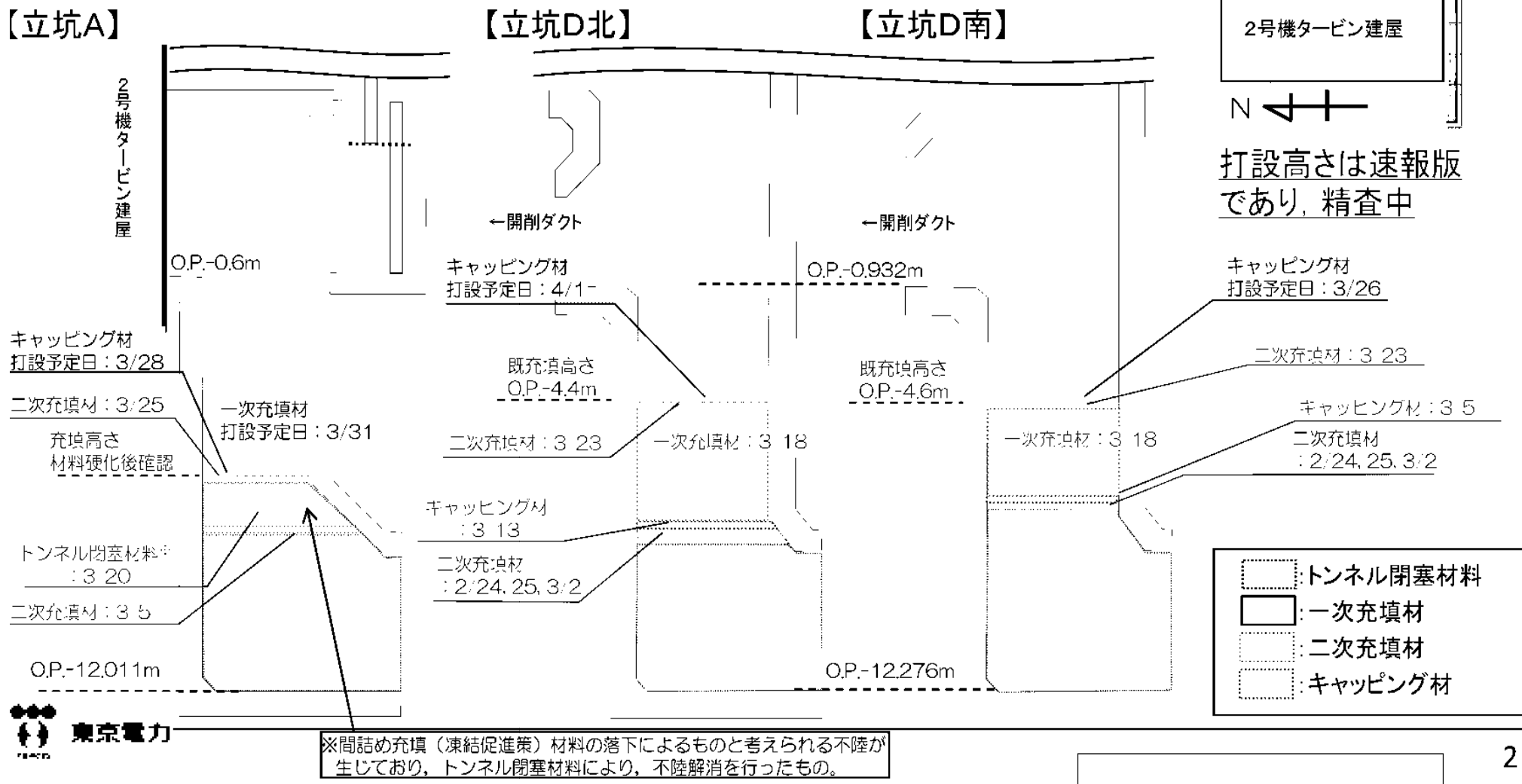
※出典:滞留水調査(H25年度)





## 2. 2号機:立坑充填の進捗状況

- 立坑Dは、3月23日現在で1サイクル目の二次充填材の打設を完了。  
今後、1サイクル目のキャッピング材を打設する予定。
- 立坑Aは、不陸調整のためのトンネル閉塞材の打設を3月20日に実施。  
引き続き、二次充填材・キャッピング材、1サイクル目の一次充填材を打設する。



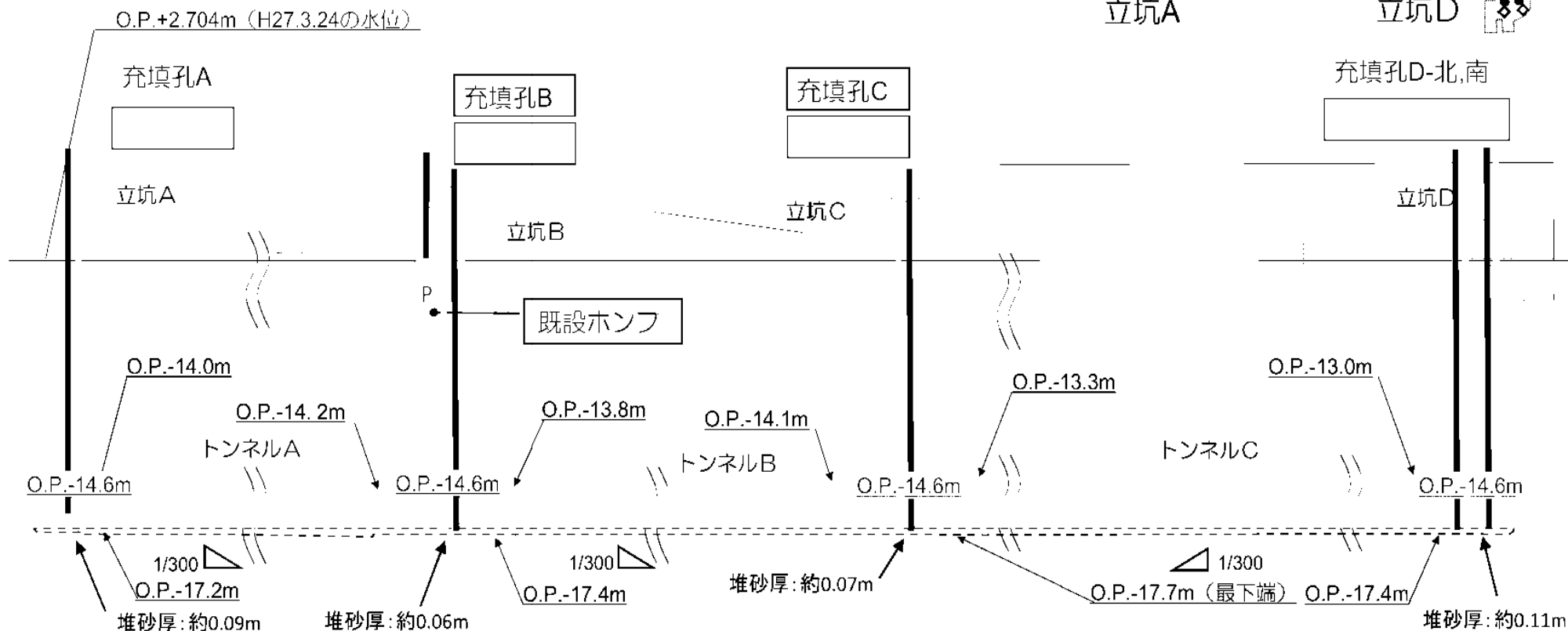
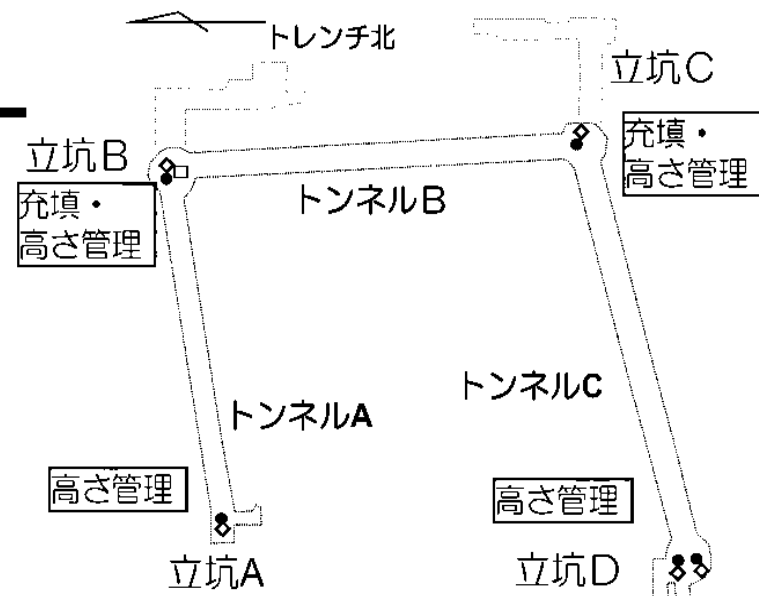


### 3. 3号機:トンネル充填の進捗状況

3号機海水配管トレンチのトンネル部充填を2月5日より開始。  
3月24日現在、約2,460m<sup>3</sup>打設完了しており、同量の滞留水を除去。  
水位については管理水位（O.P.+3.25m）以下で推移。

※ 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（3月21日計測）



【3号機海水配管トレンチ概略断面展開図】

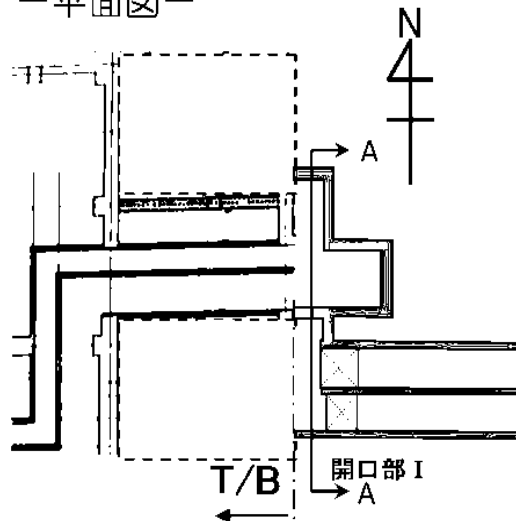
打設高さは速報版であり、精査中



## 4. (1) 4号機:トレンチ～建屋間の調査状況

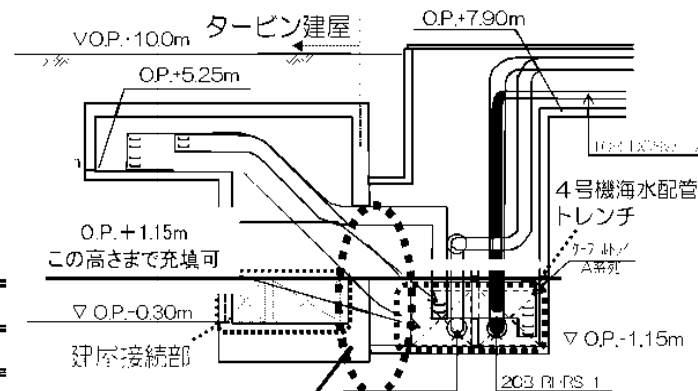
調査・ヒアリングの結果、O.P.+1.15mまでは壁があることを確認できたことから、天井部まで充填を実施する。  
(なお、トレンチの天端はO.P.+0.95m)

—平面図—

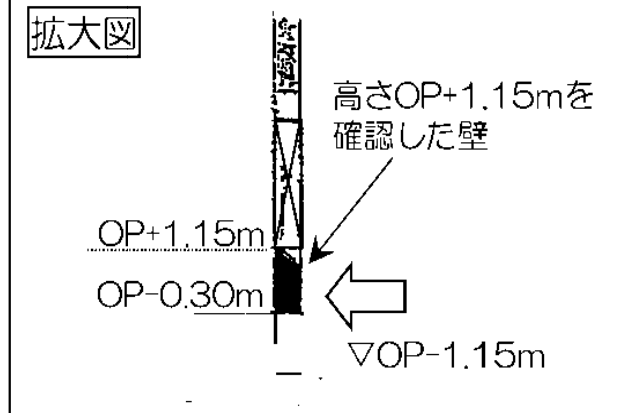


—A-A断面図—

※4号機T/Bから海水配管トレンチを臨む



拡大図



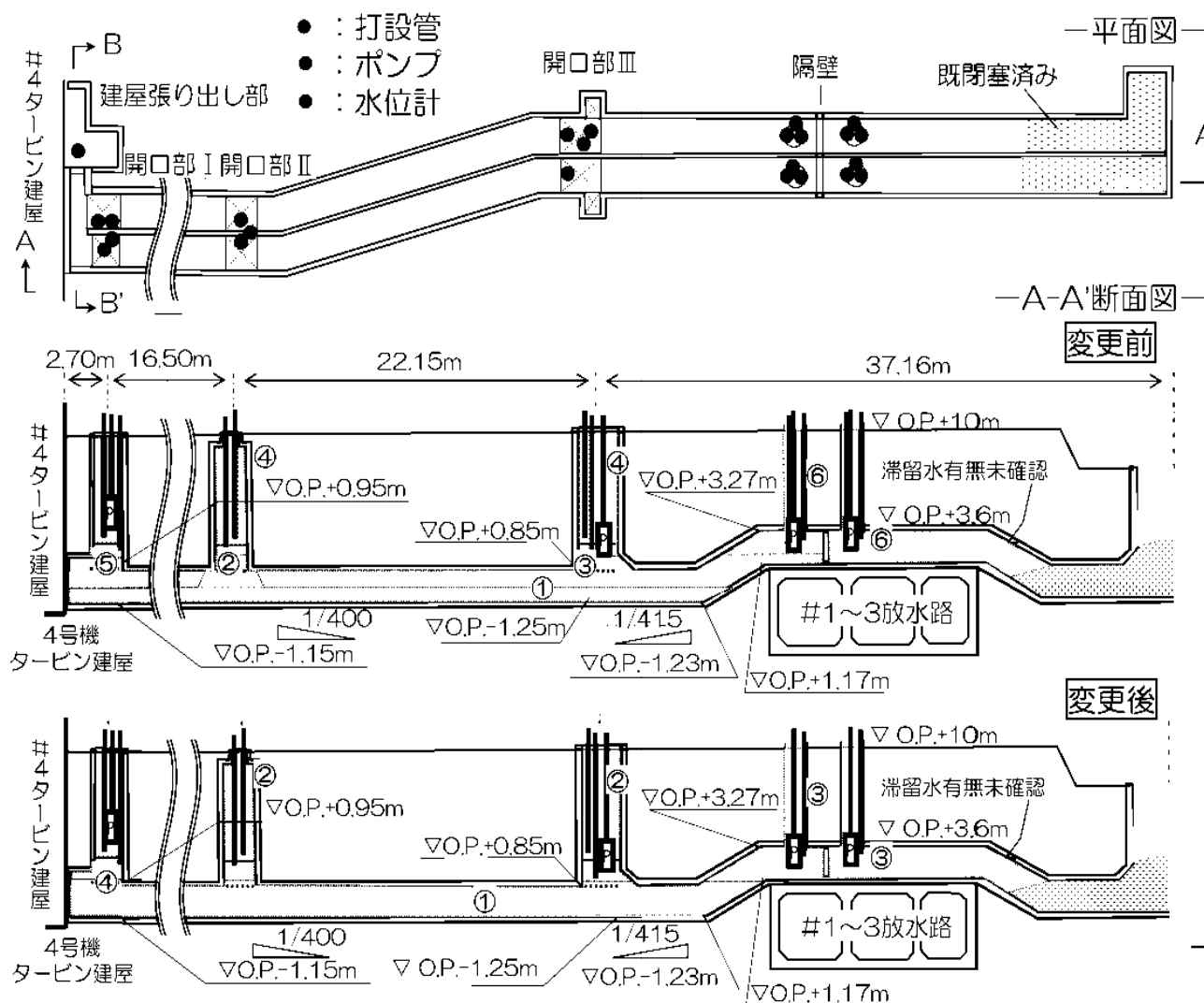
← : 写真撮影方向



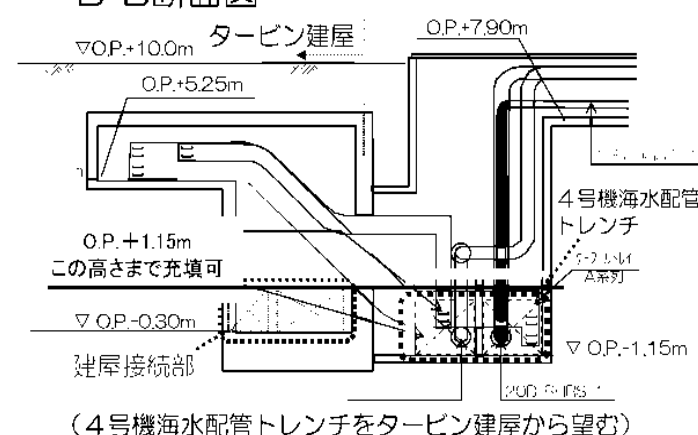


## 4. (2) 4号機：海水配管トレンチ・調査状況を考慮した施工改善案

調査・ヒアリングに基づき、O.P.-0.3mより上部についても開口部Ⅲから材料を打設し、天井部まで充填する方法に変更。充填に際しては、開口部ⅠおよびⅢにて打設高さを確認し、建屋側への流出がないことを確認しつつ充填を実施する。



—B-B断面図—



変更前：前回ご報告内容（番号は左図と対応）

- ① トンネル部についてO.P.-0.3mまで充填
- ② 開口部Ⅱにて間詰め充填
- ③ 開口部Ⅱ～Ⅲ間を天井部まで充填
- ④ 開口部ⅡおよびⅢを充填
- ⑤ 建屋張り出し部にて間詰め充填を行い、開口部Ⅰ～Ⅱ間および開口部Ⅰ充填
- ⑥ 放水路上部を充填

変更後（番号は左図と対応）※

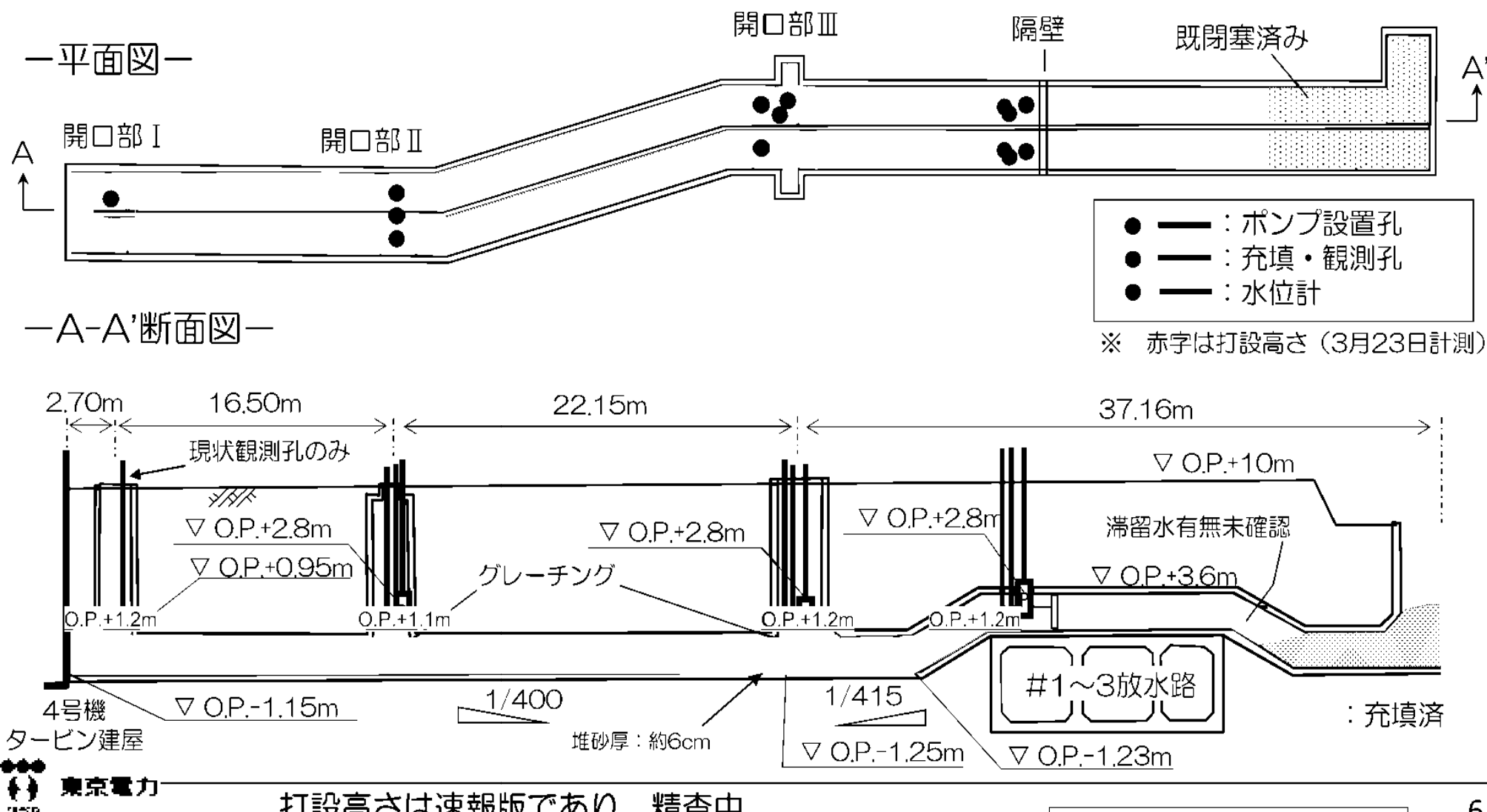
- ① トンネル部について天井部まで充填
- ② 開口部ⅡおよびⅢを充填
- ③ 放水路上部を充填
- ④ 開口部Ⅰ充填

※②～④の実施時期については、周辺工事等と調整の上決定



## 4. (3) 4号機：海水配管トレンチ・トンネル充填の進捗状況

2月14日より充填を開始し、3月21日までに計460m<sup>3</sup>を打設し、同量の汚染水を除去。  
 充填高さについては、開口部Ⅰ及びⅢの観測孔を用いて管理。3月23日に計測を行い、O.P.+1.1～1.2mの打設高さを確認。  
 3月27日に揚水試験を実施予定。





## 5. トレンチ閉塞のスケジュール

		2月																												3月			4月			5月			6月					
		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	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																																											
	立坑部充填																																											
4号機 トレンチ	調査 トンネル部(開口部Ⅰ～Ⅲ間)充填																																											
	立坑部(開口部Ⅰ～Ⅲ)充填																																											

(実施時期は、周辺工事等と調整の上、決定)



# 汚染水浄化処理について

平成27年3月26日

東京電力（株）

福島第一廃炉推進カンパニー



東京電力

---

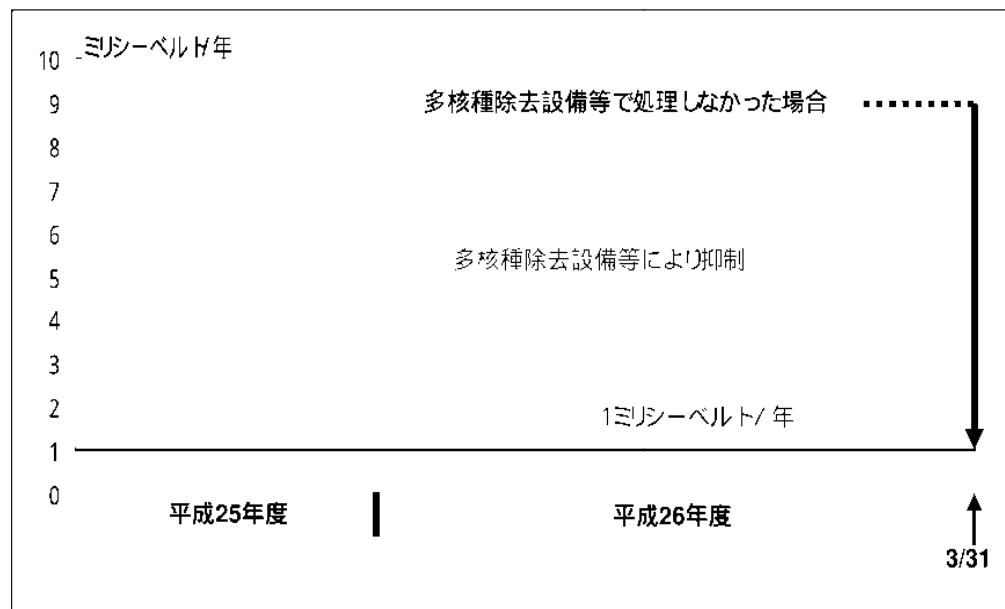


# 汚染水浄化処理について

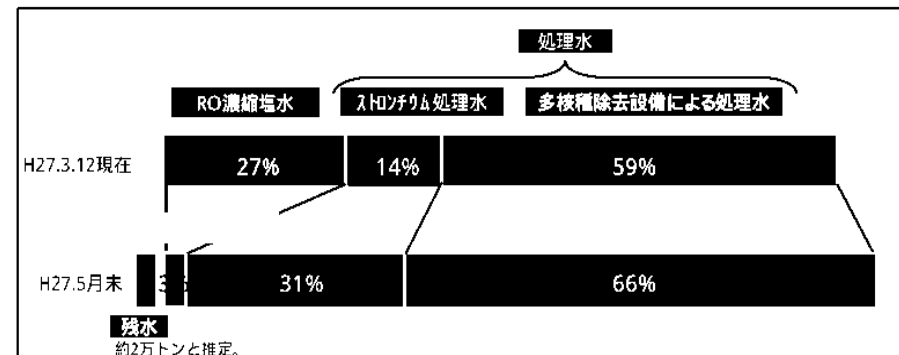
## タンク内汚染水の処理について

- タンクに起因する敷地境界実効線量（評価値）は、今年度末に「1mSv/年未満」を達成の見通し（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。
- 事故後、早い段階で発生した海水成分の多い汚染水
  - ・ 海水成分の多い汚染水の処理は、カルシウム・マグネシウムの影響で定格流量運転ができず、時間を要することが判明。
  - ・ 処理には、さらに数ヶ月を要する見込み。

## タンクに起因する敷地境界実効線量の推移



## 汚染水の処理状況



### ● 処理水のさらなる浄化

- 多核種除去設備以外で処理を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。
- 多核種除去設備で処理した水のうち、過去の装置トラブル時に浄化性能が低下した際の処理水については、再度浄化を進める。
- 最終的な処分方法の検討に合わせ、上記以外の処理水についてもさらなる浄化を検討する。

### ● 建屋内滞留水の継続処理

- 日々建屋に流入する地下水等（地下水約300トン/日＋ウェルポイントくみ上げ移送分等約100トン/日）は、セシウム吸着装置及び第二セシウム吸着装置によりストロンチウム処理水にした後、多核種除去設備で浄化を継続。
- 今後も、地下水については、さらに対策を講じて建屋への流入量を低減するとともに、建屋内滞留水の浄化・低減にも取り組んでいく。

### ● タンク底部の残水

- 設備上、タンク底部の汚染水は、本設ポンプでくみ上げきれないため、残水が発生。
- 残水量は、約2万トンと推定。
- 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。



# 地下水バイパスの運用状況について

平成27年3月26日

東京電力株式会社



東京電力

---



## (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、55回目の排水を完了  
排水量は、合計 89,773m<sup>3</sup>

採水日	2月17日		2月24日		3月1日		3月7日		3月13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(0.57)	ND(0.47)	ND(0.66)	ND(0.59)	ND(0.52)	ND(0.80)	ND(0.68)	ND(0.54)	ND(0.57)	ND(0.66)	1	60	10
セシウム137 (単位 :Bq/L)	ND(0.72)	ND(0.53)	ND(0.60)	ND(0.55)	ND(0.54)	ND(0.56)	ND(0.73)	ND(0.47)	ND(0.60)	ND(0.75)	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(0.53)	ND(0.92)	ND(0.53)	ND(0.88)	ND(0.56)	ND(0.90)	ND(0.61)	ND(0.80)	ND(0.52)	5 (1注)		
トリチウム (単位 :Bq/L)	160	170	180	170	110	97	100	110	120	110	1,500	60,000	10,000
排水日	2月28日		3月6日		3月12日		3月18日		3月24日				
排水量 (単位 :m3)	1,700		1,924		1,204		1,395		1,459				

\* 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。

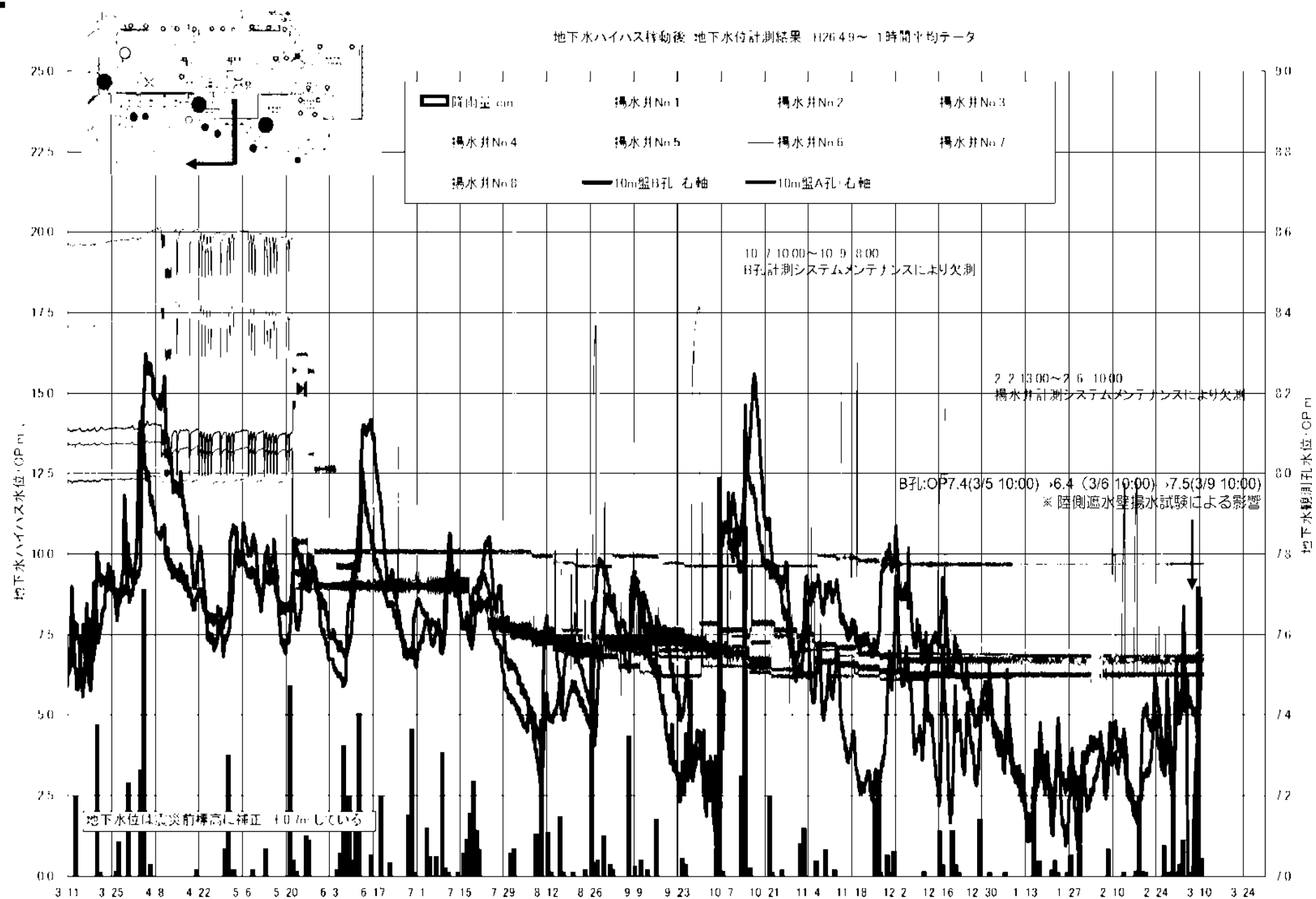
(注) 運用目標の全ベータについては、10日に1回程度の分析では、検出限界値を 1 Bq/L に下げて実施。

※ 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<sup>3</sup>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)。

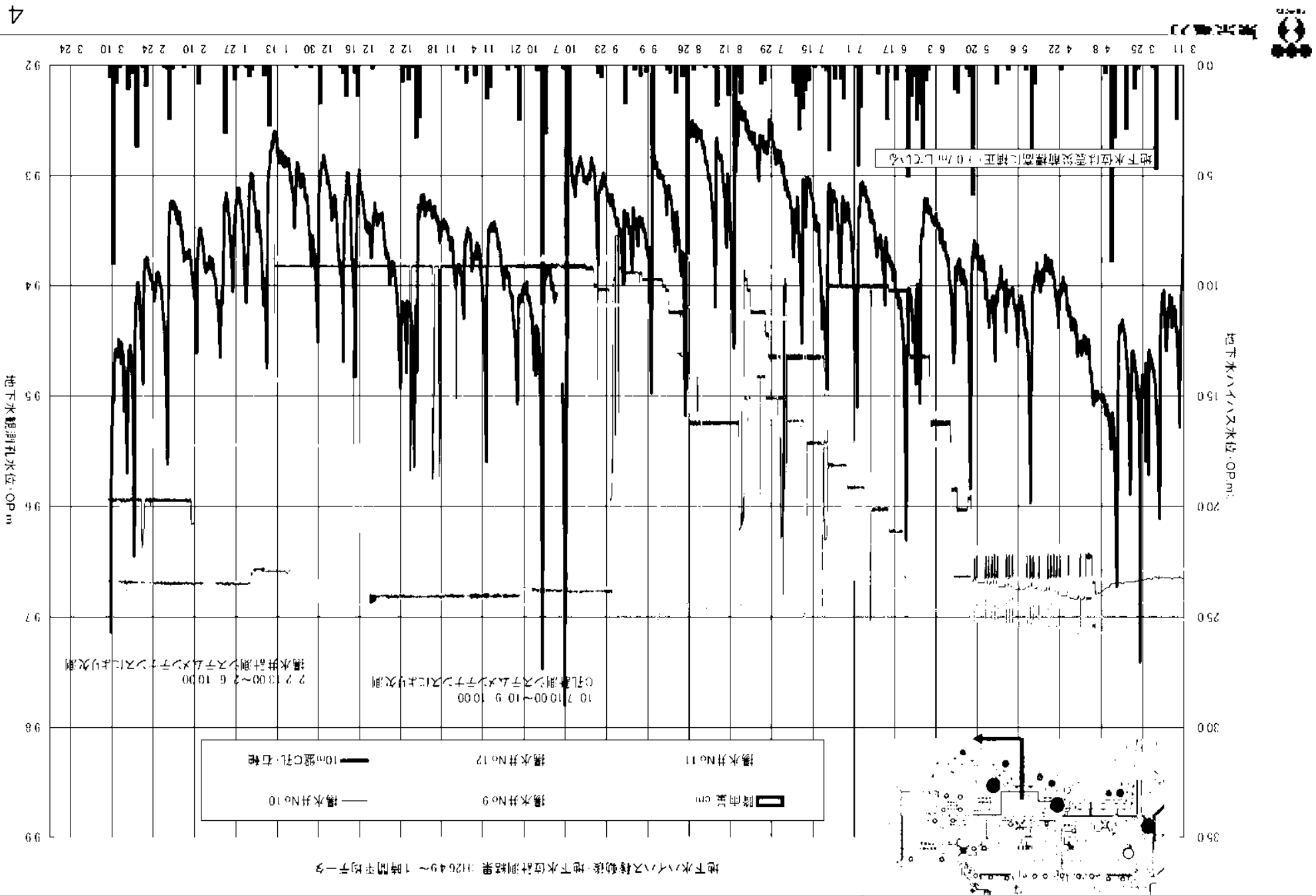


# 揚水井稼働実績（揚水井No. 1～8）





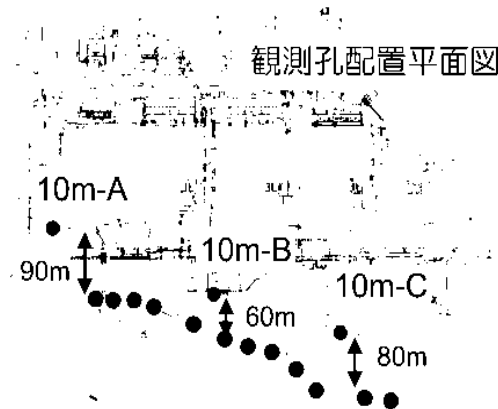
# 揚水井稼働実績 (揚水井No. 9~12)





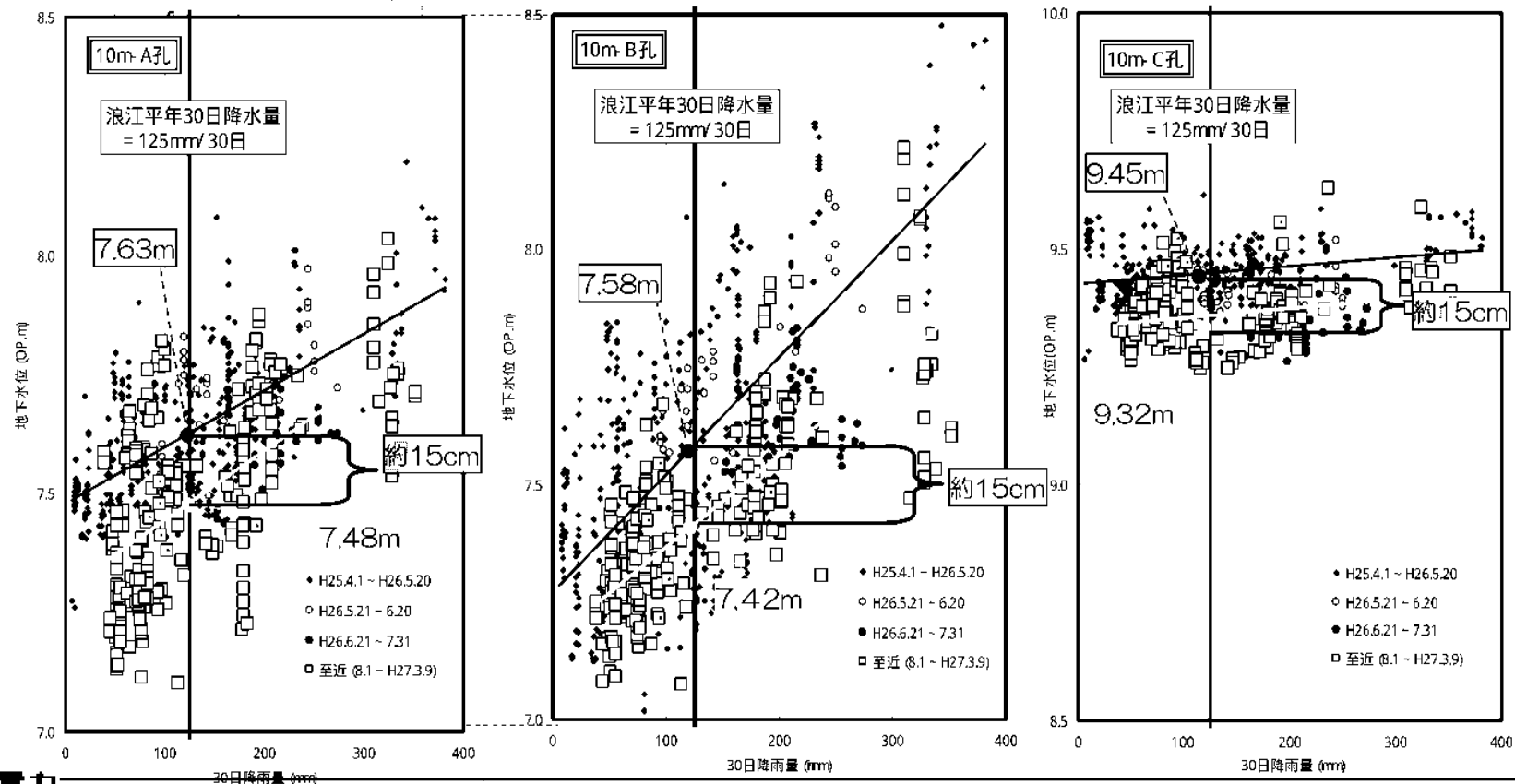
# 地下水バイパス稼働後における10m盤観測孔単回帰分析結果（累計雨量30日）

H27.3.9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。

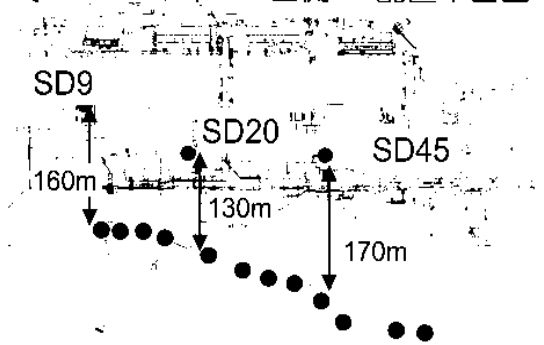




# 地下水バイパス稼働後における山側SD地下水位評価結果（累計雨量60日）

H27. 3.9現在

山側SD配置平面図

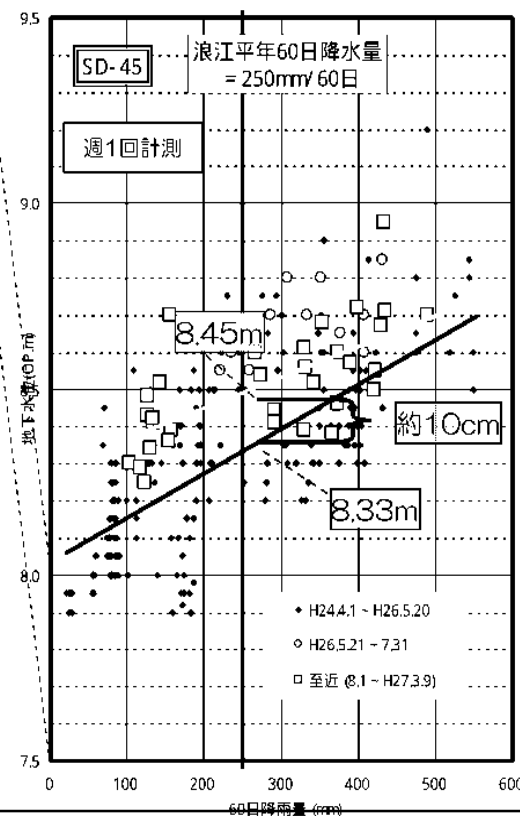
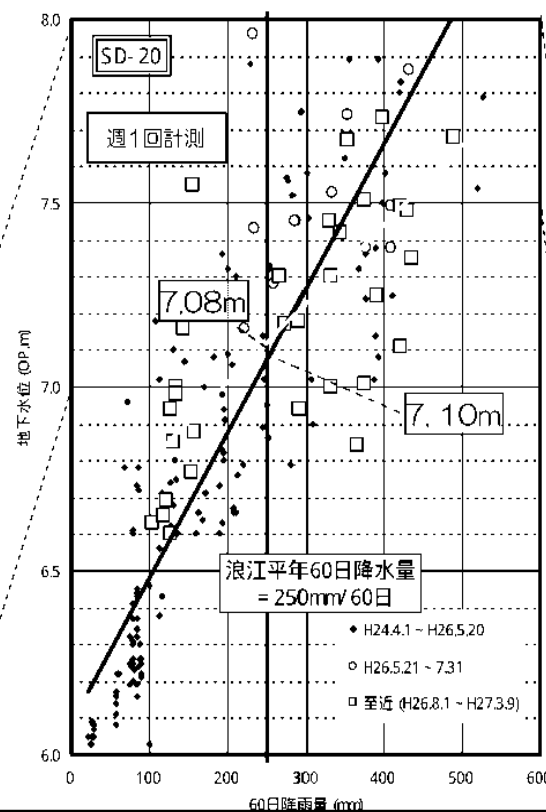
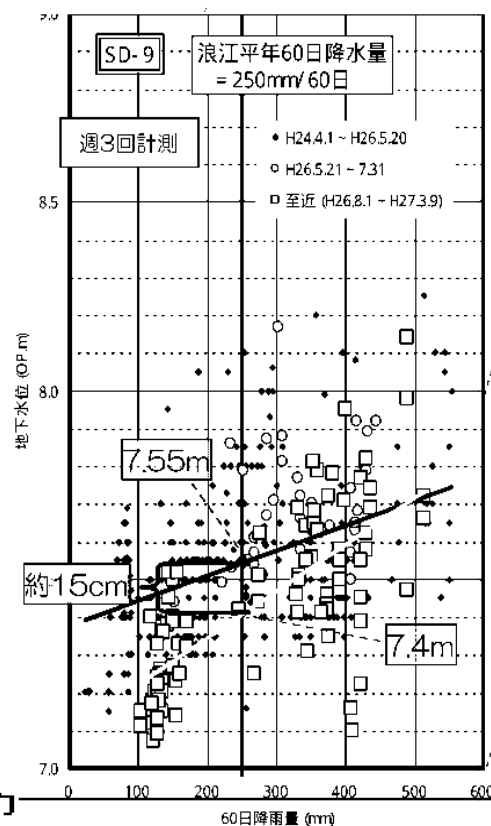


SDの地下水位は2ヶ月累計雨量との相関が高いことから、60日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。

H26.8.1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。

3/2の計測は3/1に36mmの降雨が計測された直後なので、高く観測されていると想定される。





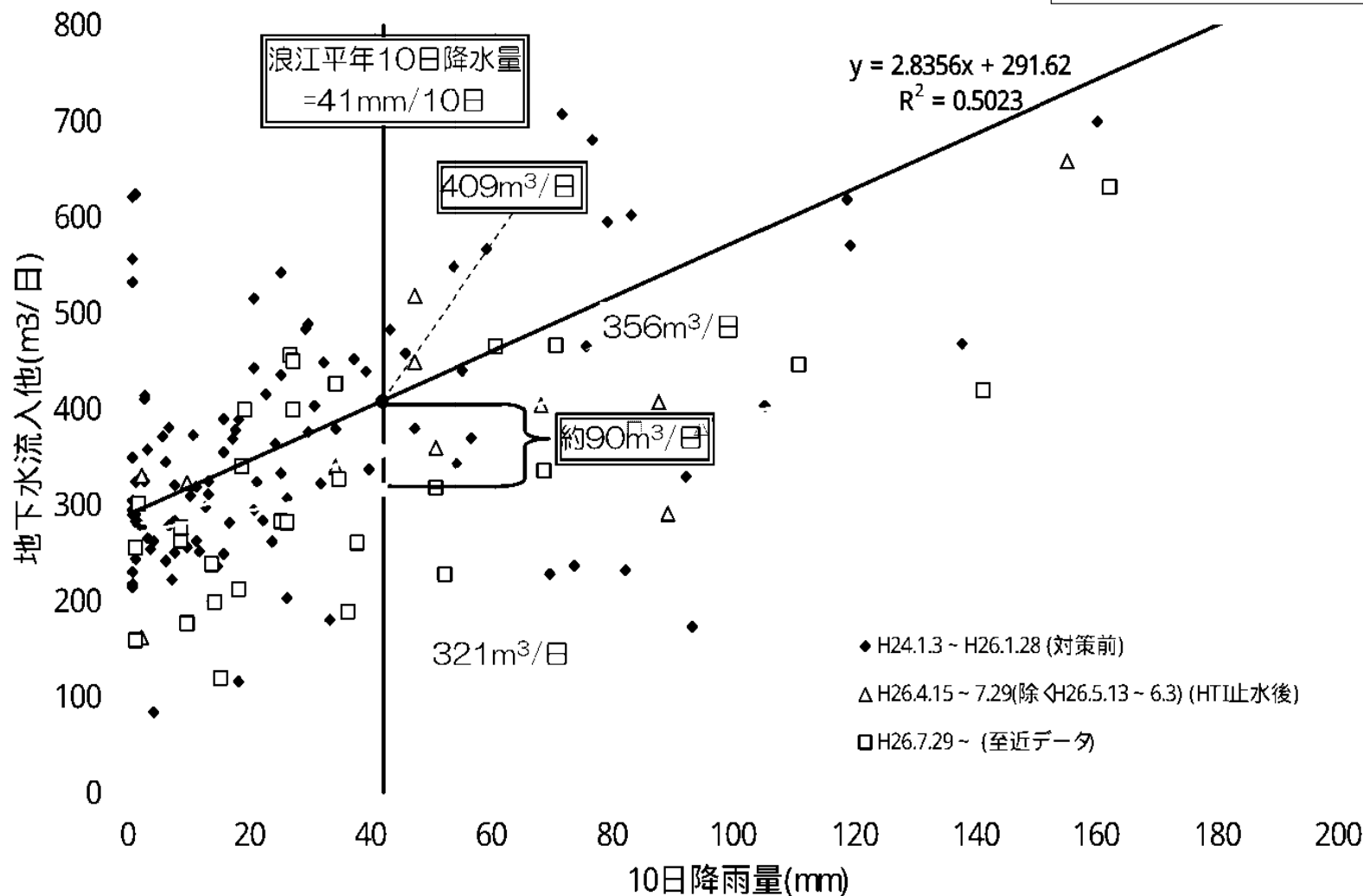
# 地下水バイパス稼働後における建屋流入量評価結果（累計雨量10日）

H27. 3. 5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働により合計90m<sup>3</sup>/日程度の建屋流入量の抑制が認められる。





平成 27 年 3 月 26 日  
東京電力株式会社

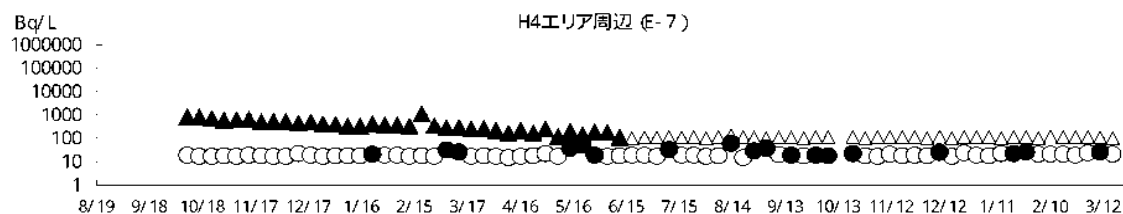
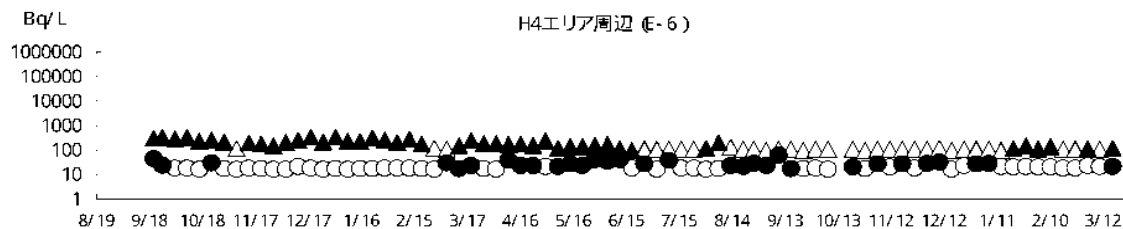
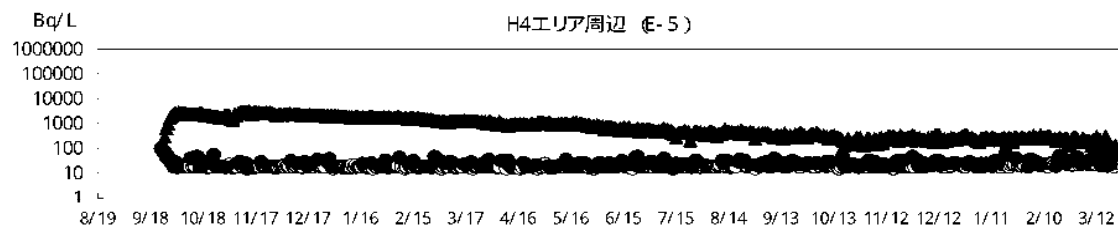
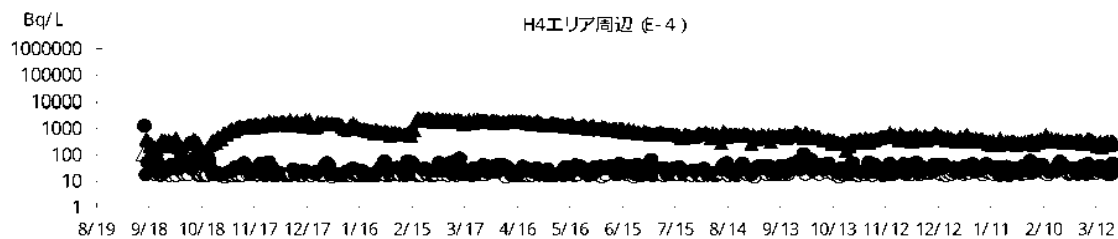
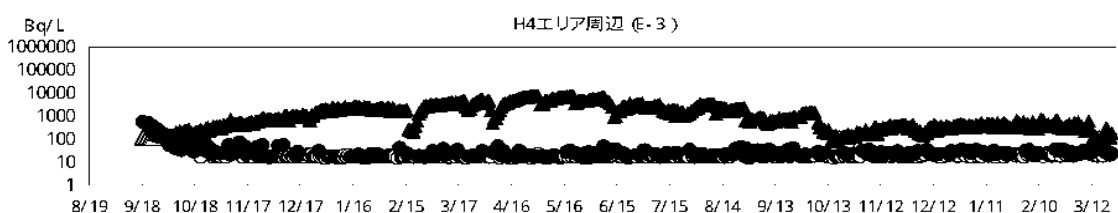
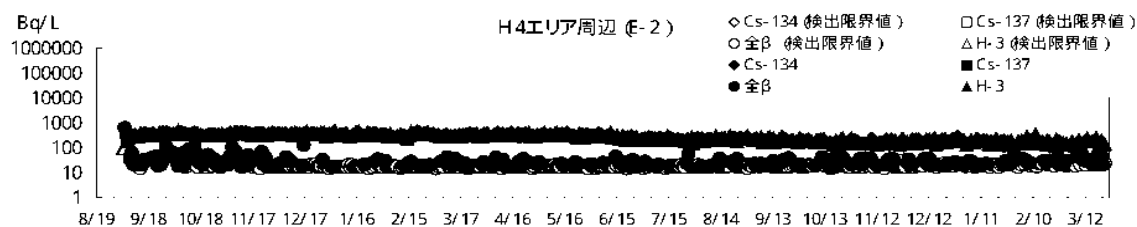
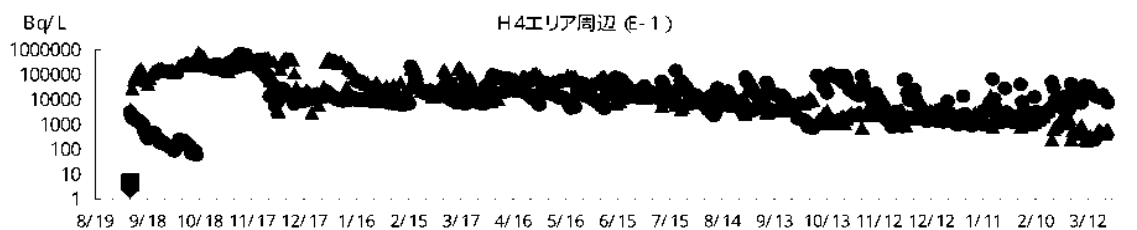
## H 4 ・ H 6 エリアタンク漏えいによる汚染の影響調査

- 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

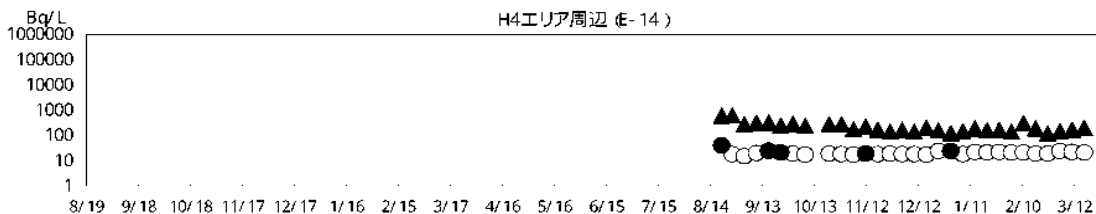
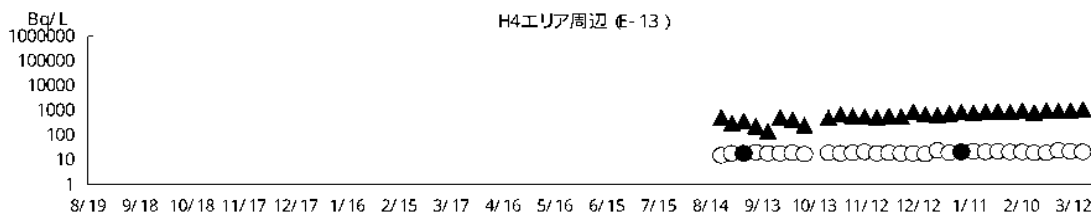
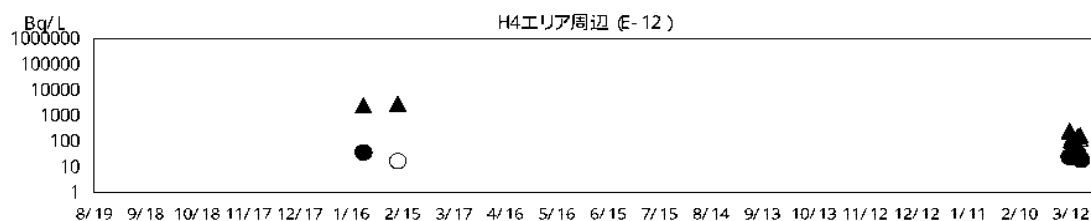
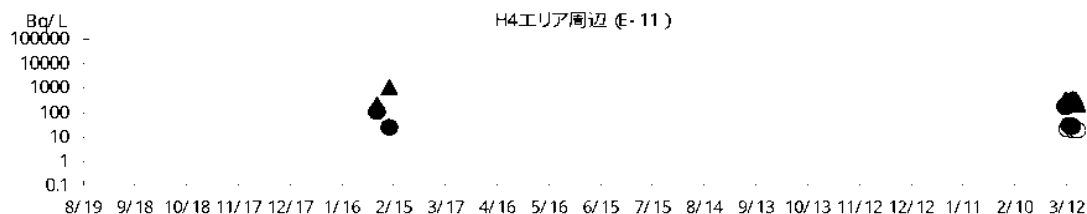
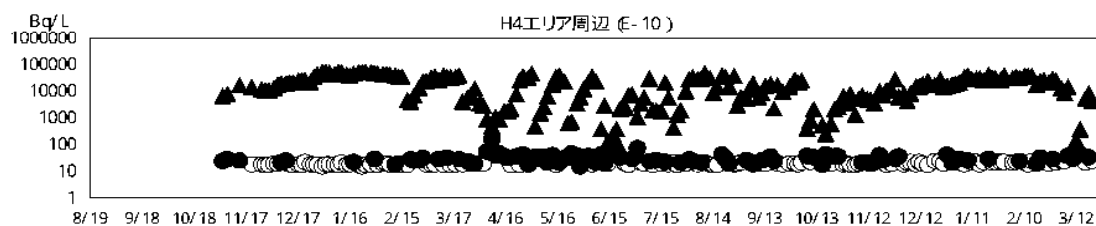
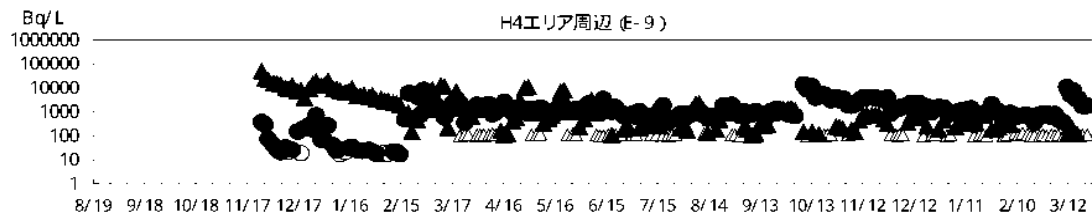
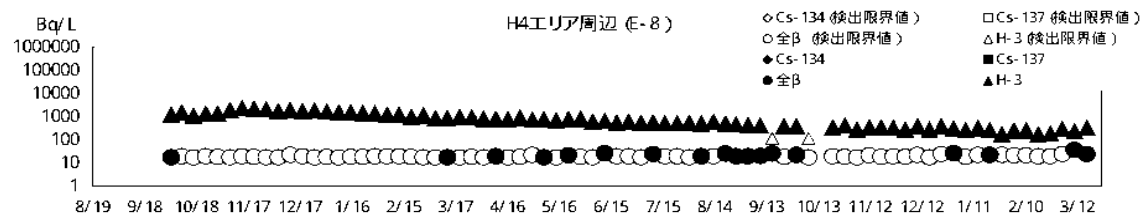


# ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (1 / 3)



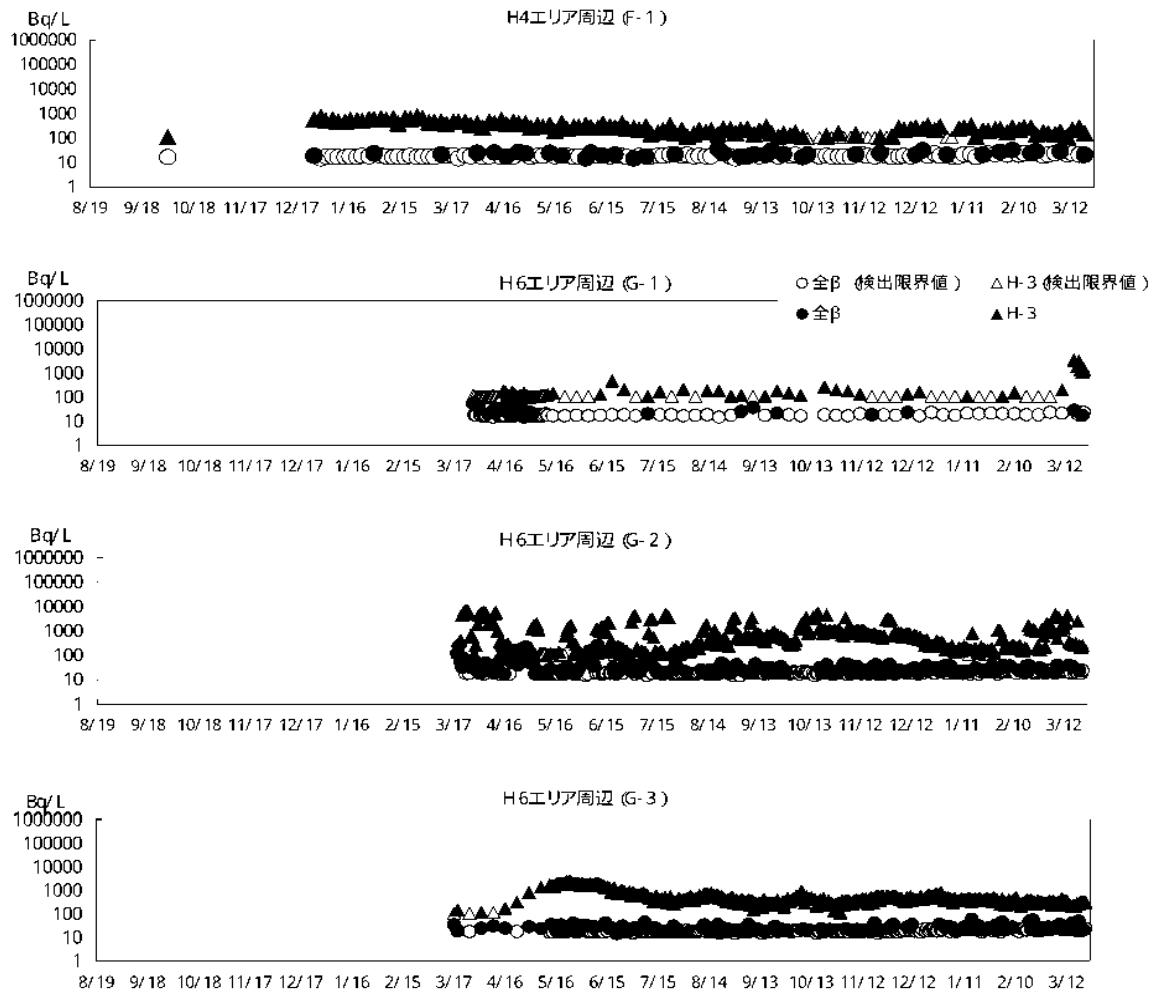


# ①追加ボーリング調査孔の放射性物質濃度推移 (2 / 3)





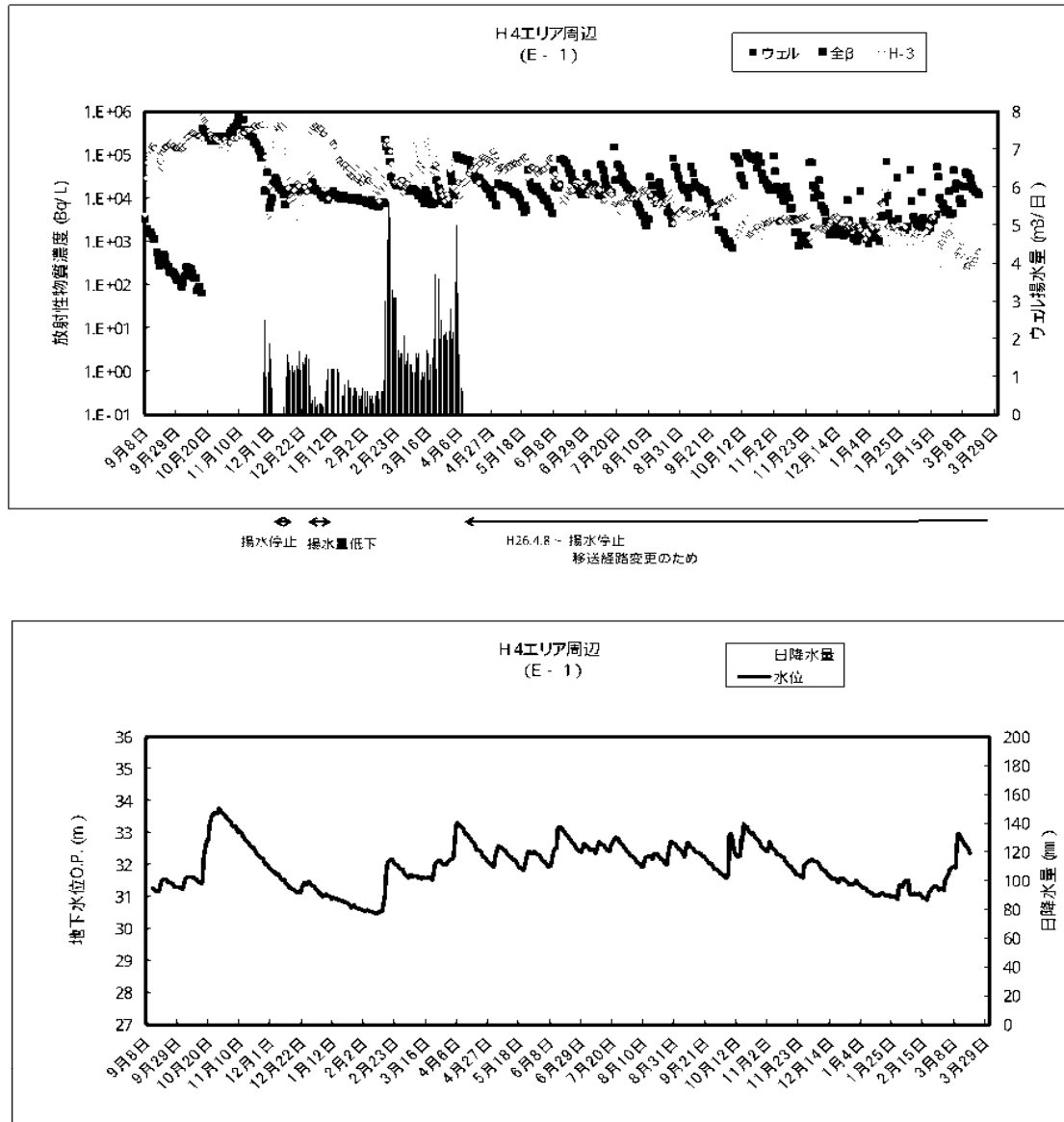
# ①追加ボーリング観測孔の放射性物質濃度推移 (3 / 3)



< H26.5.12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

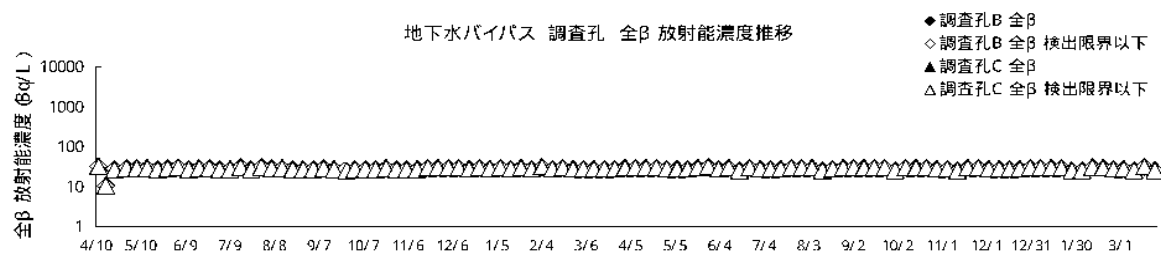




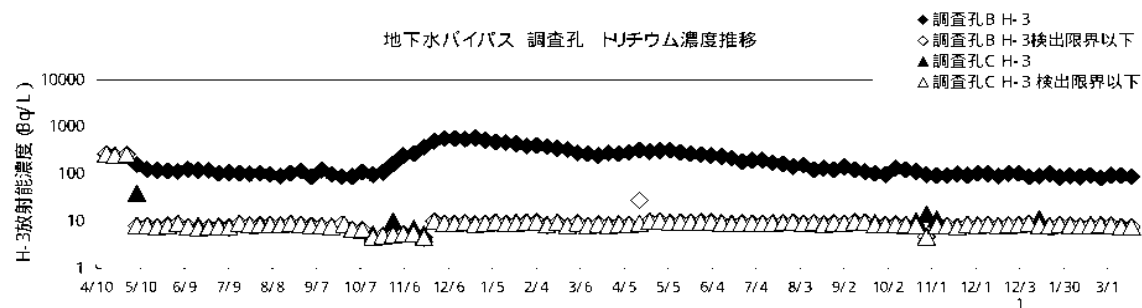
②地下水バイパス調査孔 揚水井の放射性物質濃度推移 (1 / 2)

地下水バイパス調査孔

【全β】



【トリチウム】

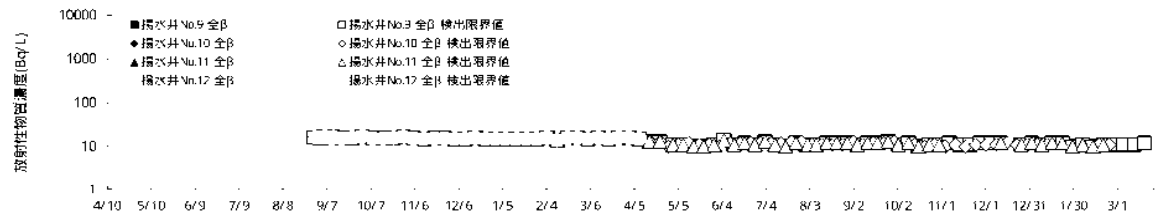
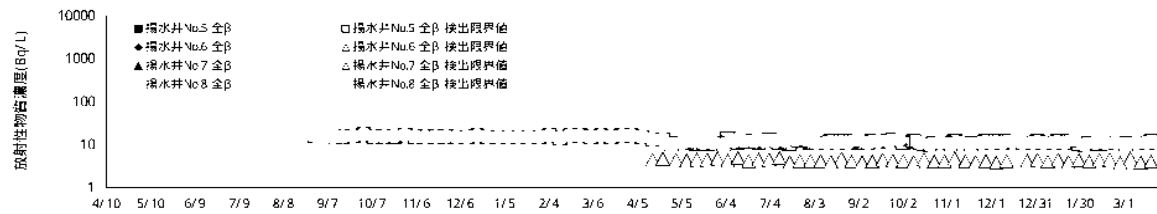




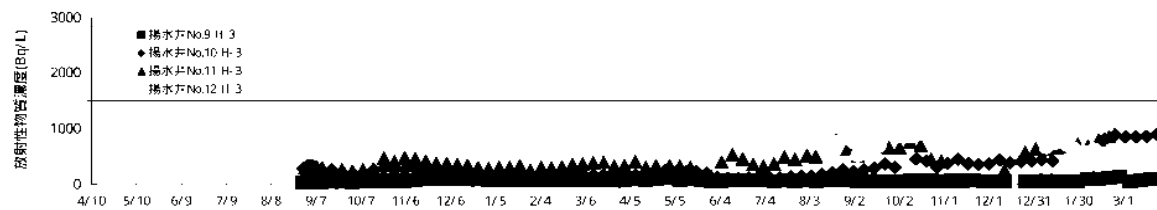
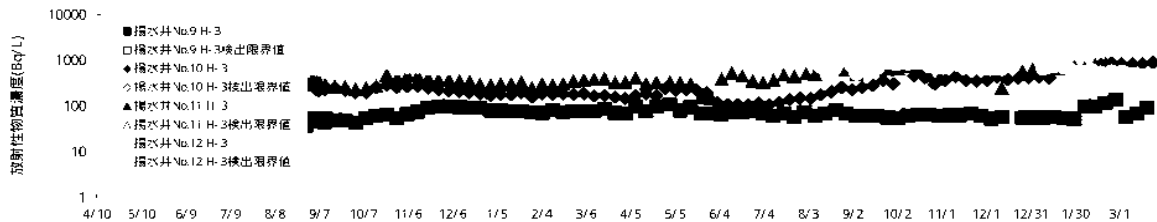
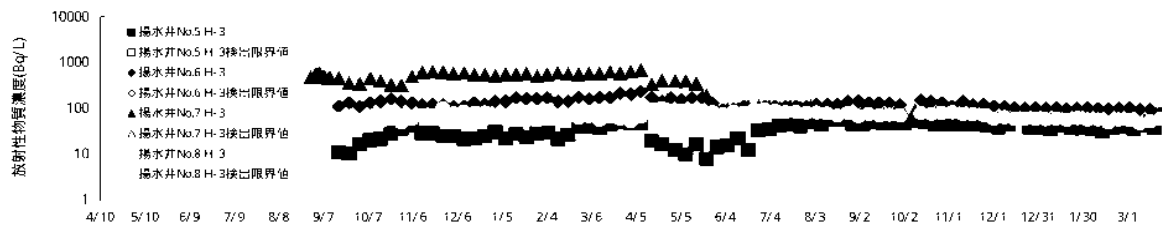
②地下水バイパス調査孔 揚水井の放射性物質濃度推移 (2 / 2)

地下水バイパス揚水井

【全β】

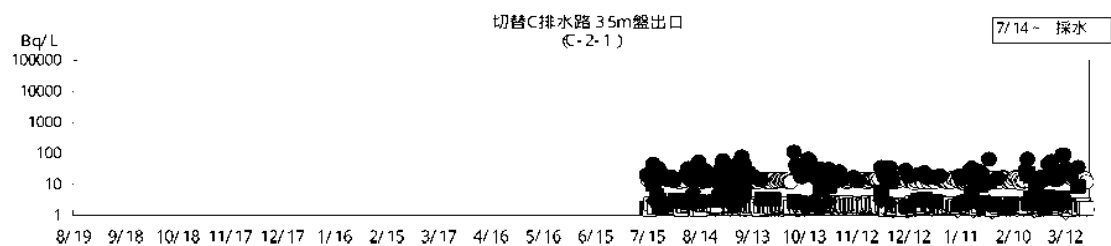
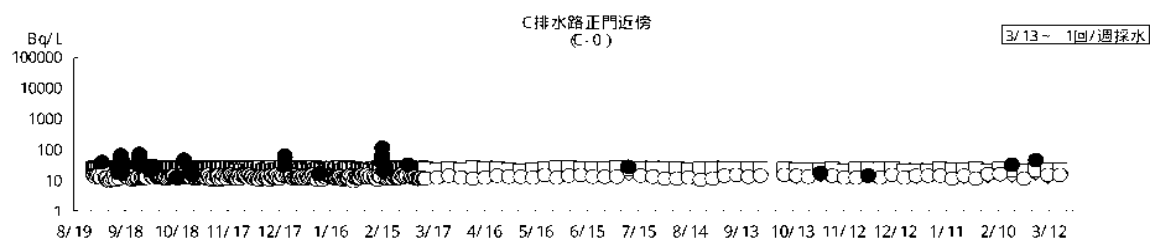
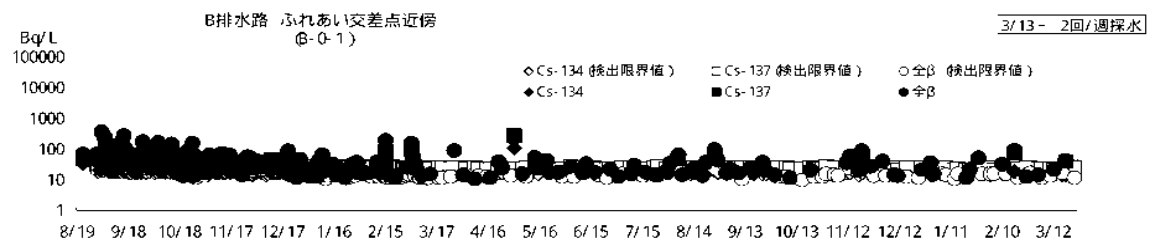


【トリチウム】



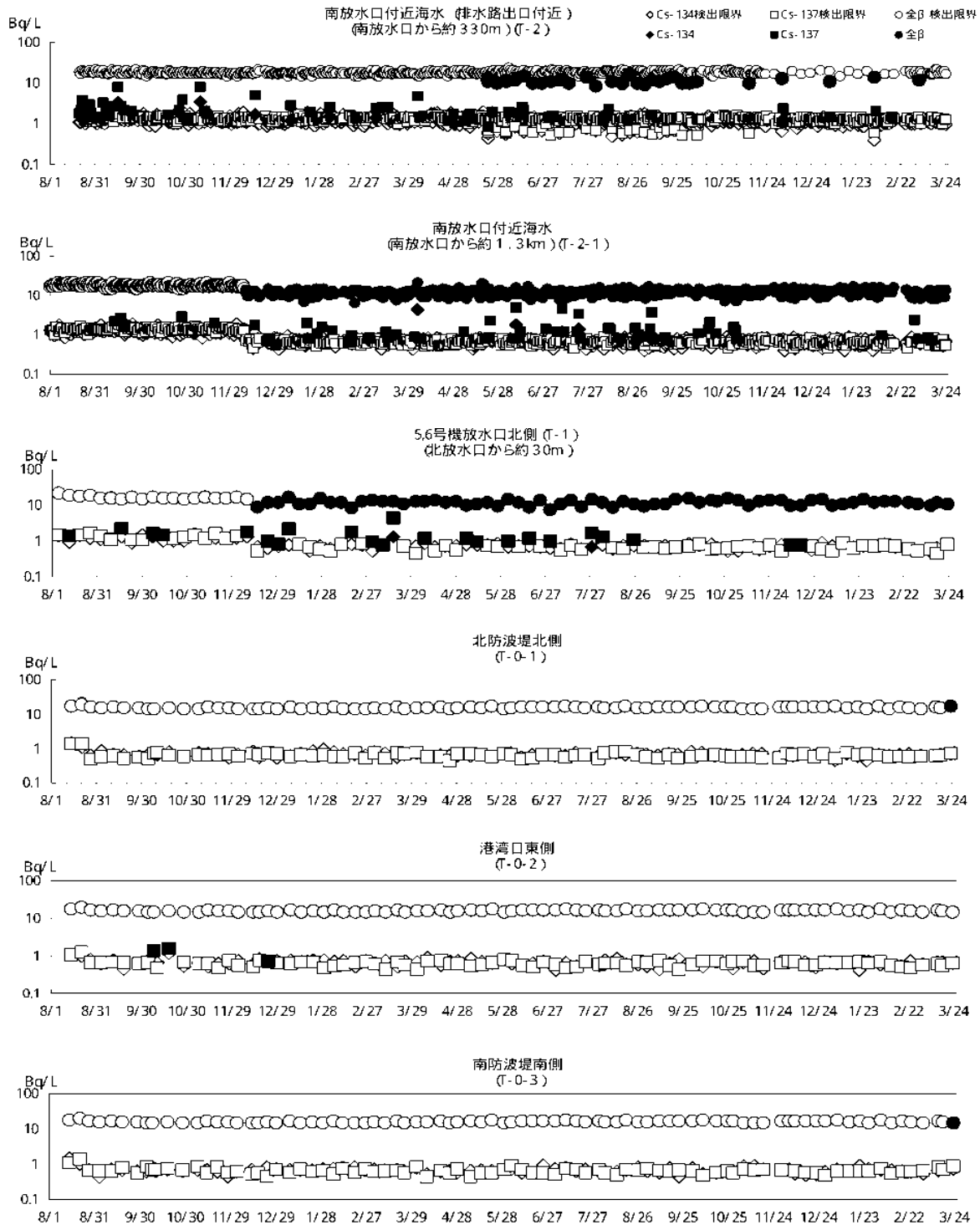


### ③排水路の放射性物質濃度推移





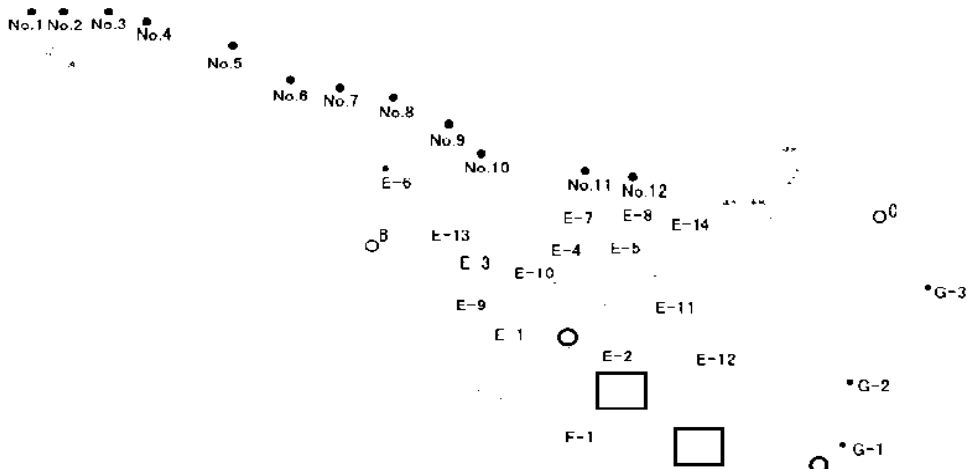
#### ④海水の放射性物質濃度推移



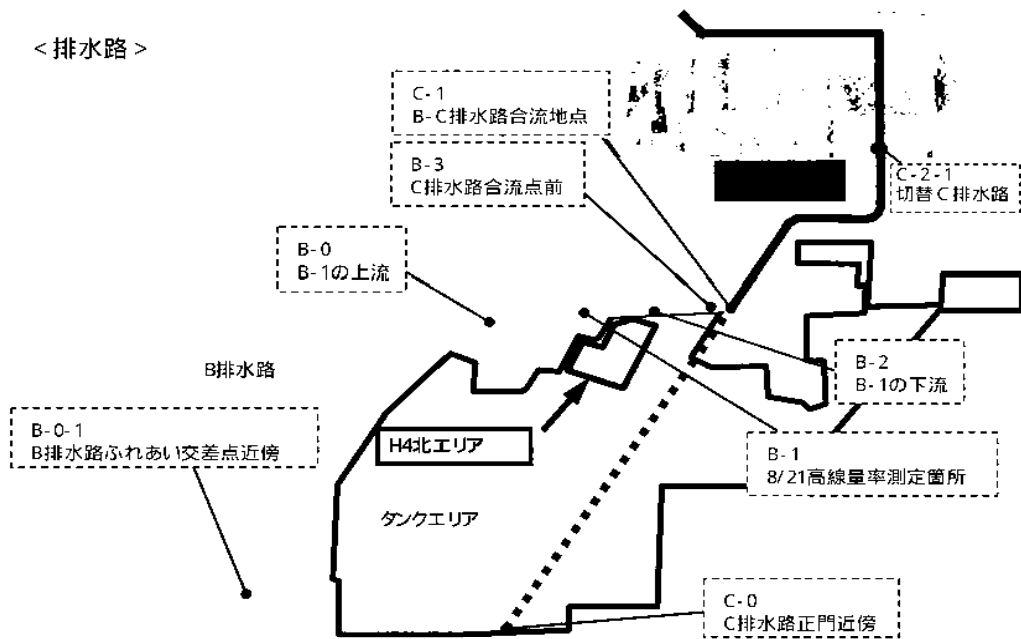


## サンプリング箇所

<追加ボーリング観測孔、地下水バイパス揚水井>

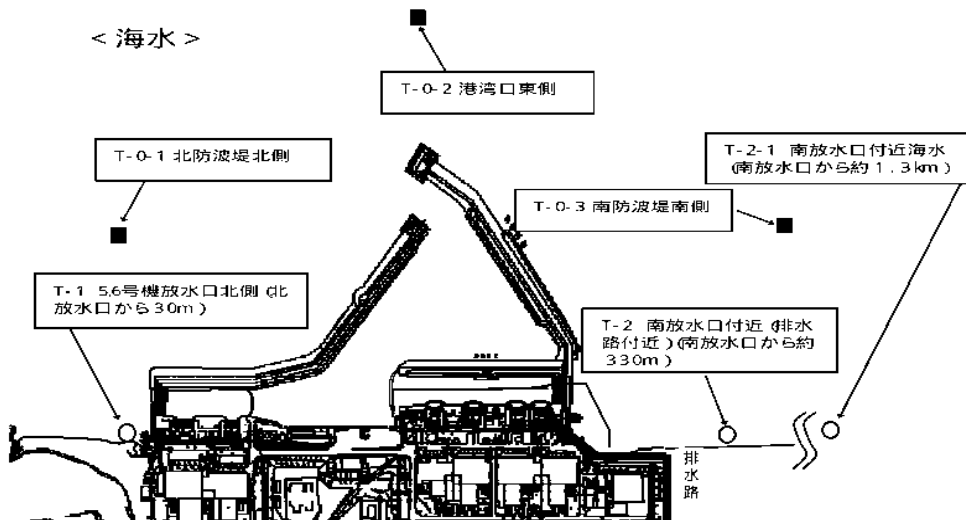


<排水路>



提供:日本スペースイメージング(株) (C) DigitalGlobe

<海水>









2



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27年3月26日

東京電力株式会社



# モニタリング計画（サンプリング箇所）

□ 港湾口北東側

□ 港湾口東側

港湾口南東側 □

○ □ 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

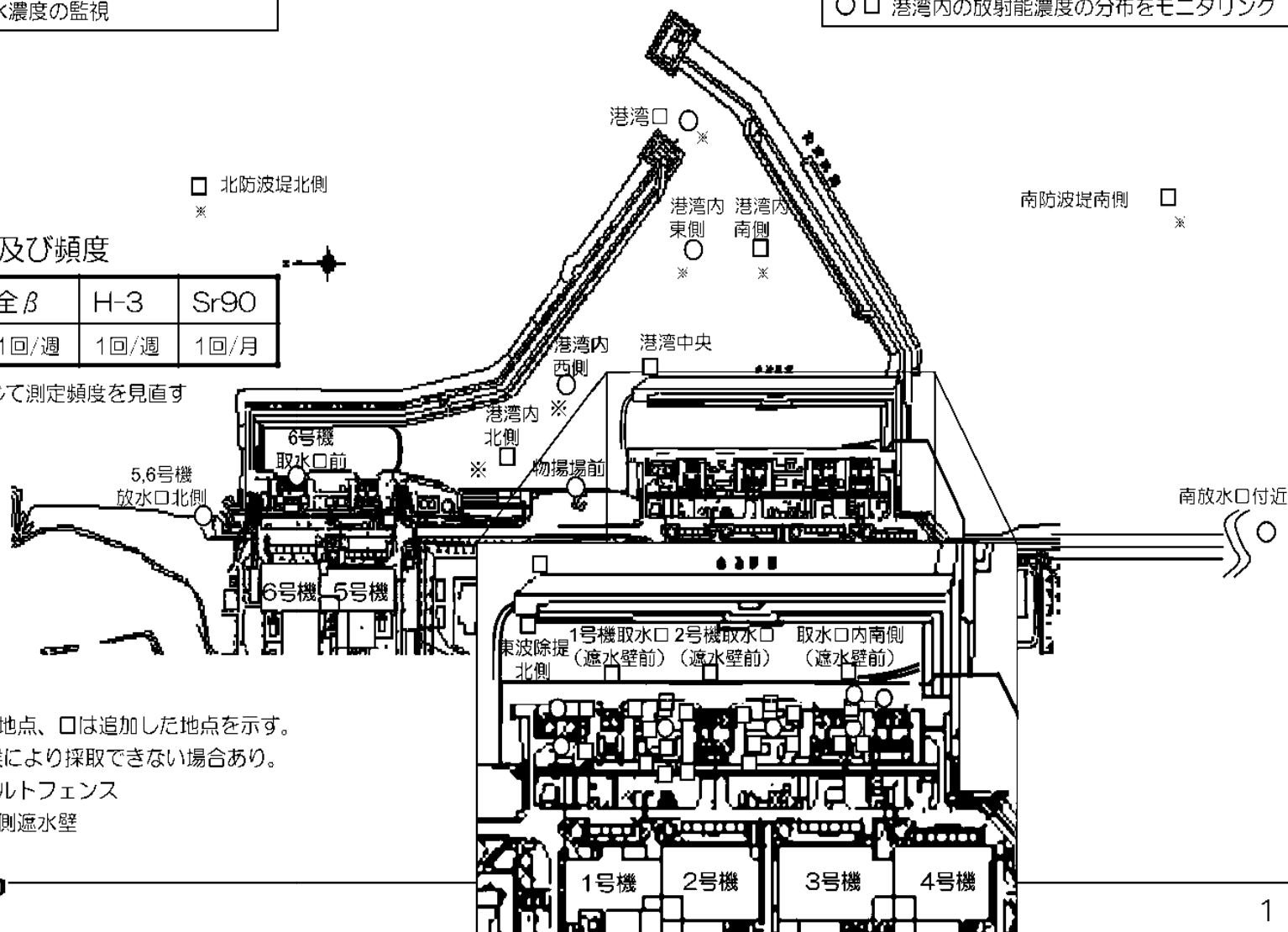
※ 必要に応じて測定頻度を見直す

○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



東京電力

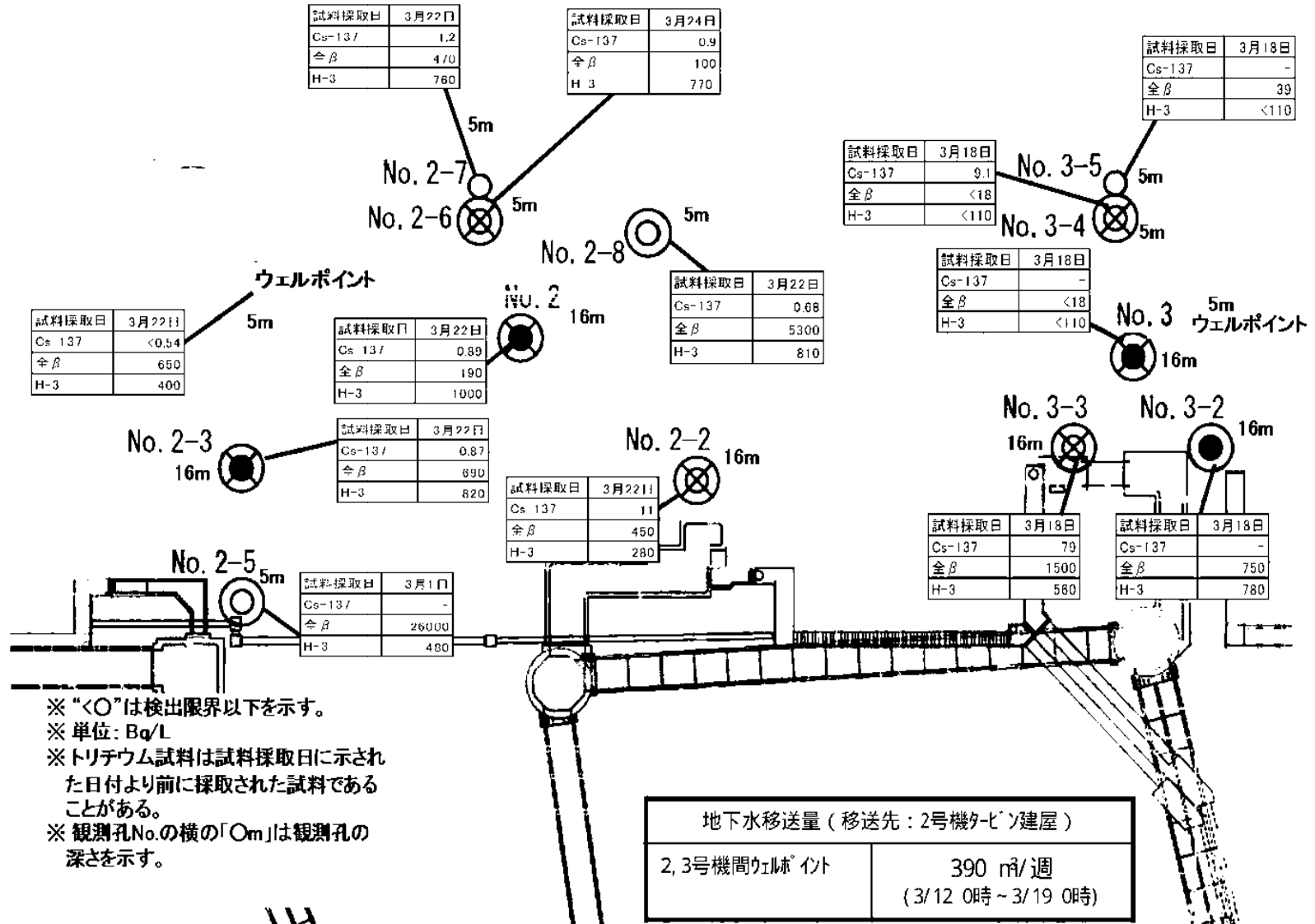






# タービン建屋東側の地下水濃度 (2/2)

<2,3号機取水口間、3,4号機取水口間>





# 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、H25.12.11より開始した地下水汲み上げによる効果を継続監視（1m<sup>3</sup>/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 6,000Bq/L程度で推移している。
- No.0-4でH-3濃度が7月から上昇傾向にあり、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2月以降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10万Bq/L前後となっている。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30,000Bq/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3月以降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50万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H26.10.31より50m<sup>3</sup>/日から10m<sup>3</sup>/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>

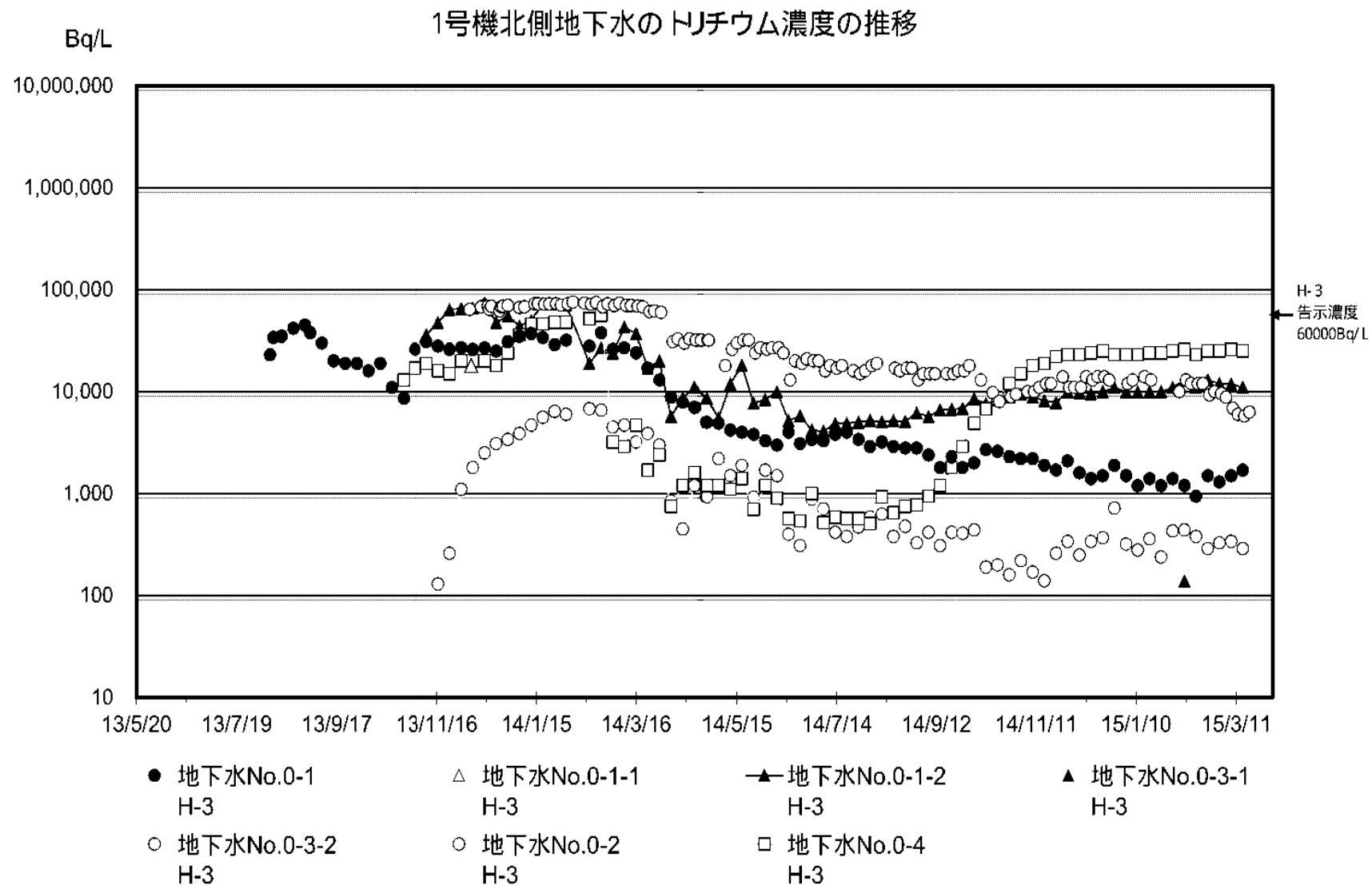
- 2,3号機取水口間ウェルポイントの H-3濃度は4月から上昇し13,000Bq/L程度となったが、低下傾向となり3月より更に低下し、現在400Bq/L程度となっている。全β濃度は10万Bq/L程度より低下傾向で推移していたが、3月より更に低下し、現在600Bq/L程度となっている。
- No.2-5でH-3濃度が1,000Bq/L程度で推移していたが、11月以降低下し、現状500Bq/L程度となっている。
- No.2-6で全β濃度が2,000Bq/L程度で推移していたが、11月以降低下し、現状100Bq/L程度となっている。
- 地盤改良の外側のNo.2-7はH25.11からモニタリングを開始し、全β濃度は20Bq/L前後であったが、徐々に上昇し、1,000Bq/L前後で推移。
- No.2-8はH26.2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、現在5,000Bq/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<sup>3</sup>/日から50m<sup>3</sup>/日に変更。(H25.12.8～：2m<sup>3</sup>/日、H26.2.14～：4m<sup>3</sup>/日、H26.10.31～：50m<sup>3</sup>/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.3-2、No.3-3でH-3、全β濃度とも低下傾向が見られる。

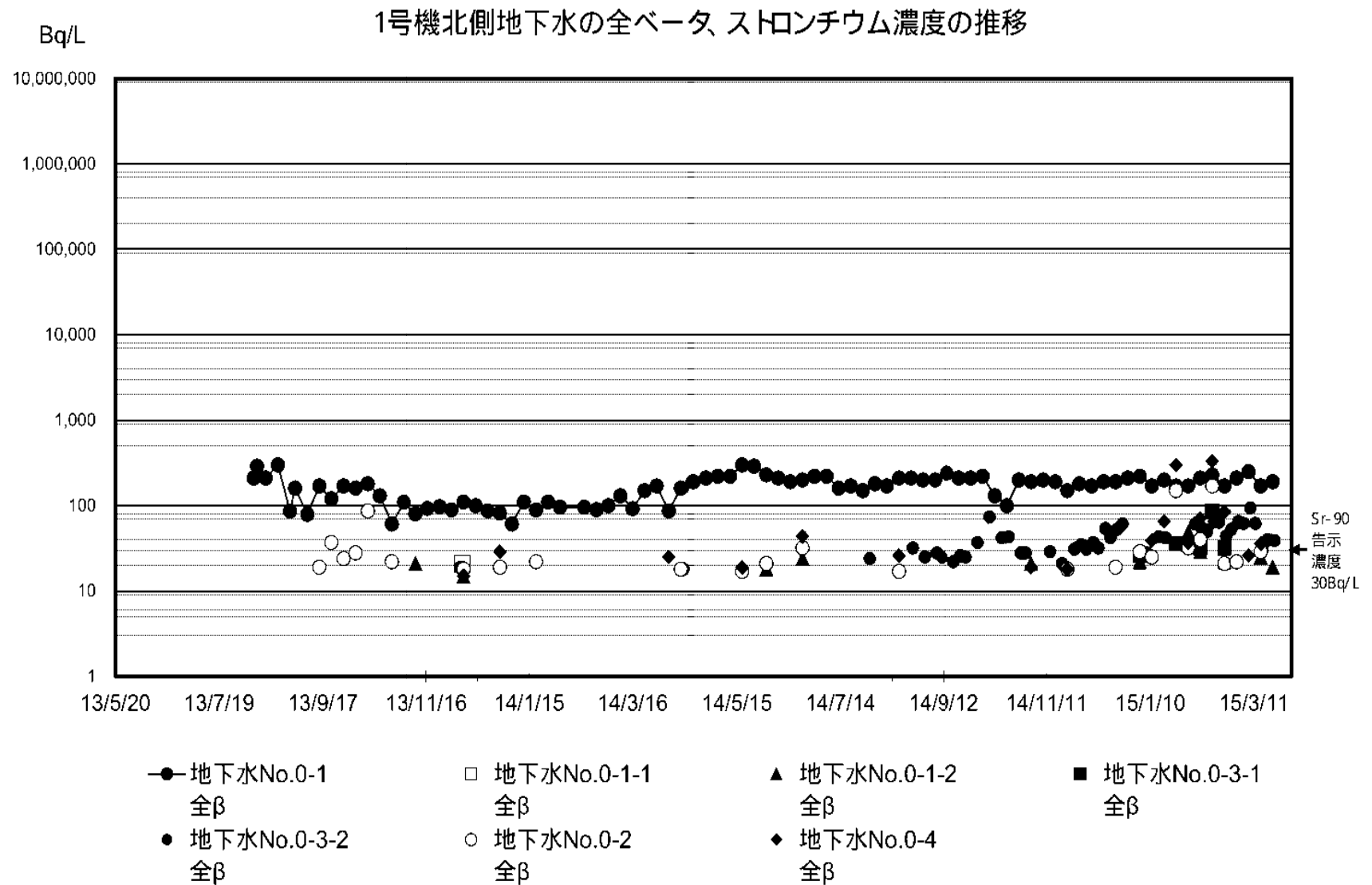


# 1号機北側の地下水の濃度推移(1/2)



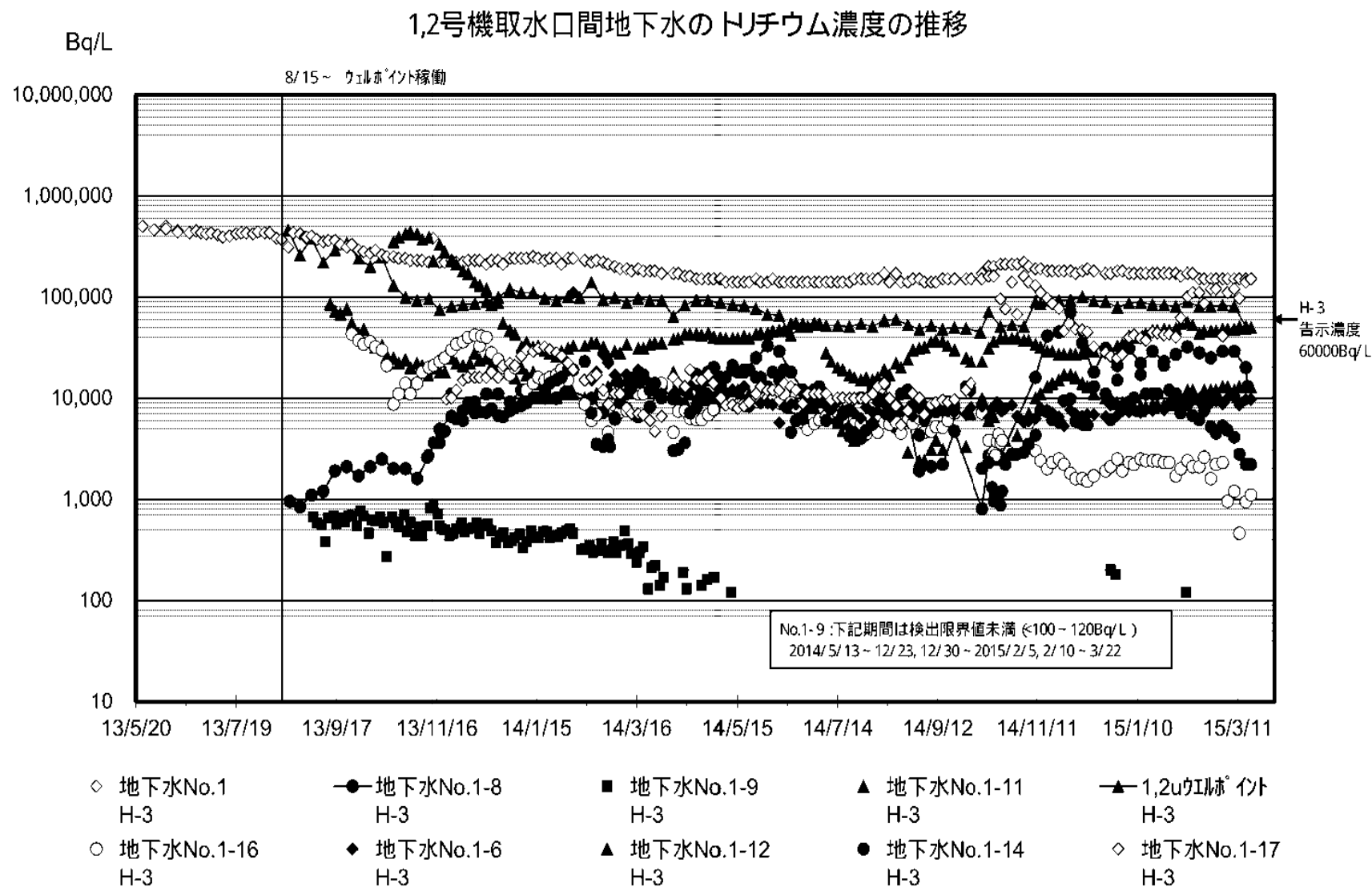


# 1号機北側の地下水の濃度推移(2/2)



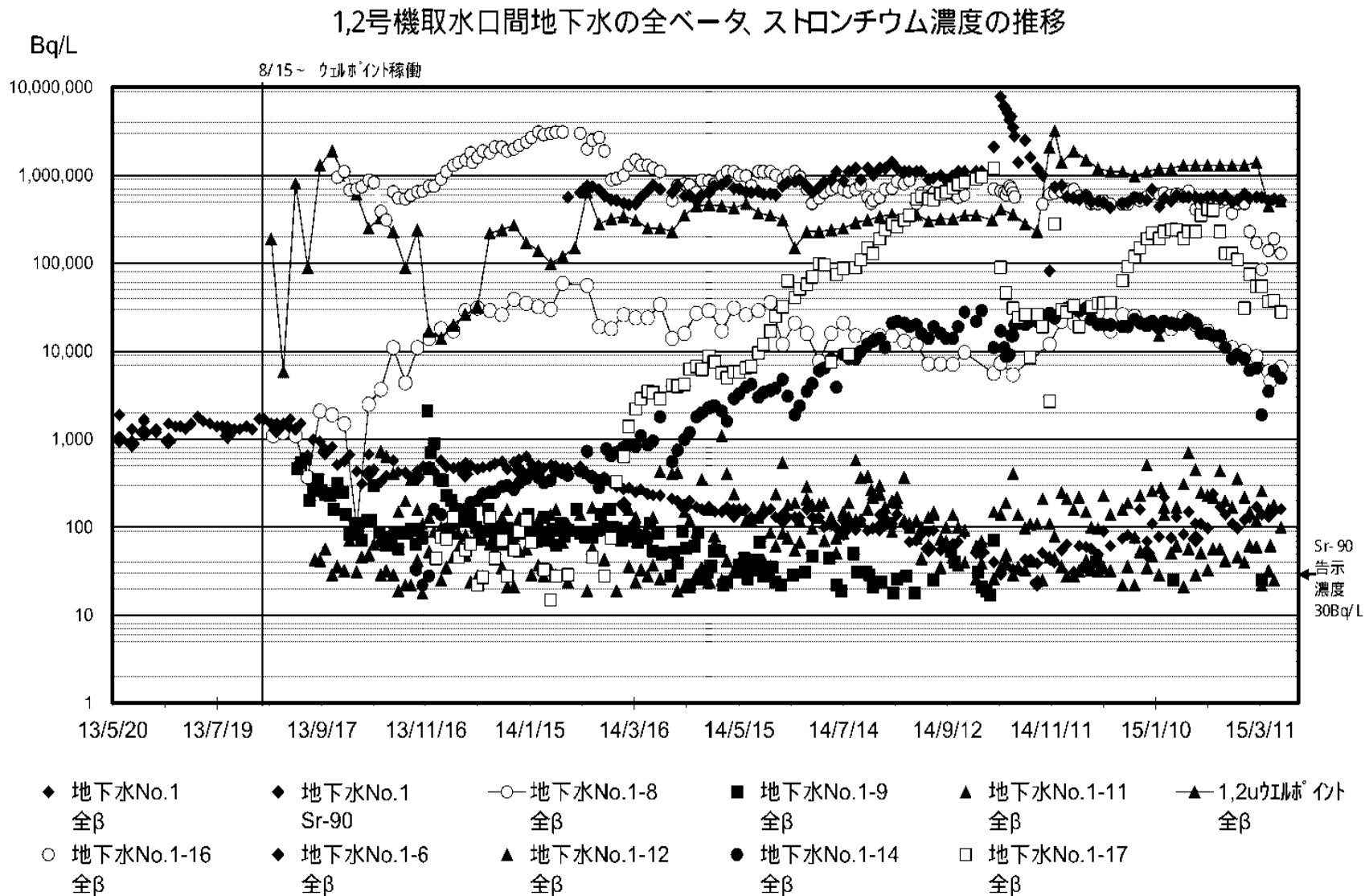


# 1,2号機取水口間の地下水の濃度推移(1/2)



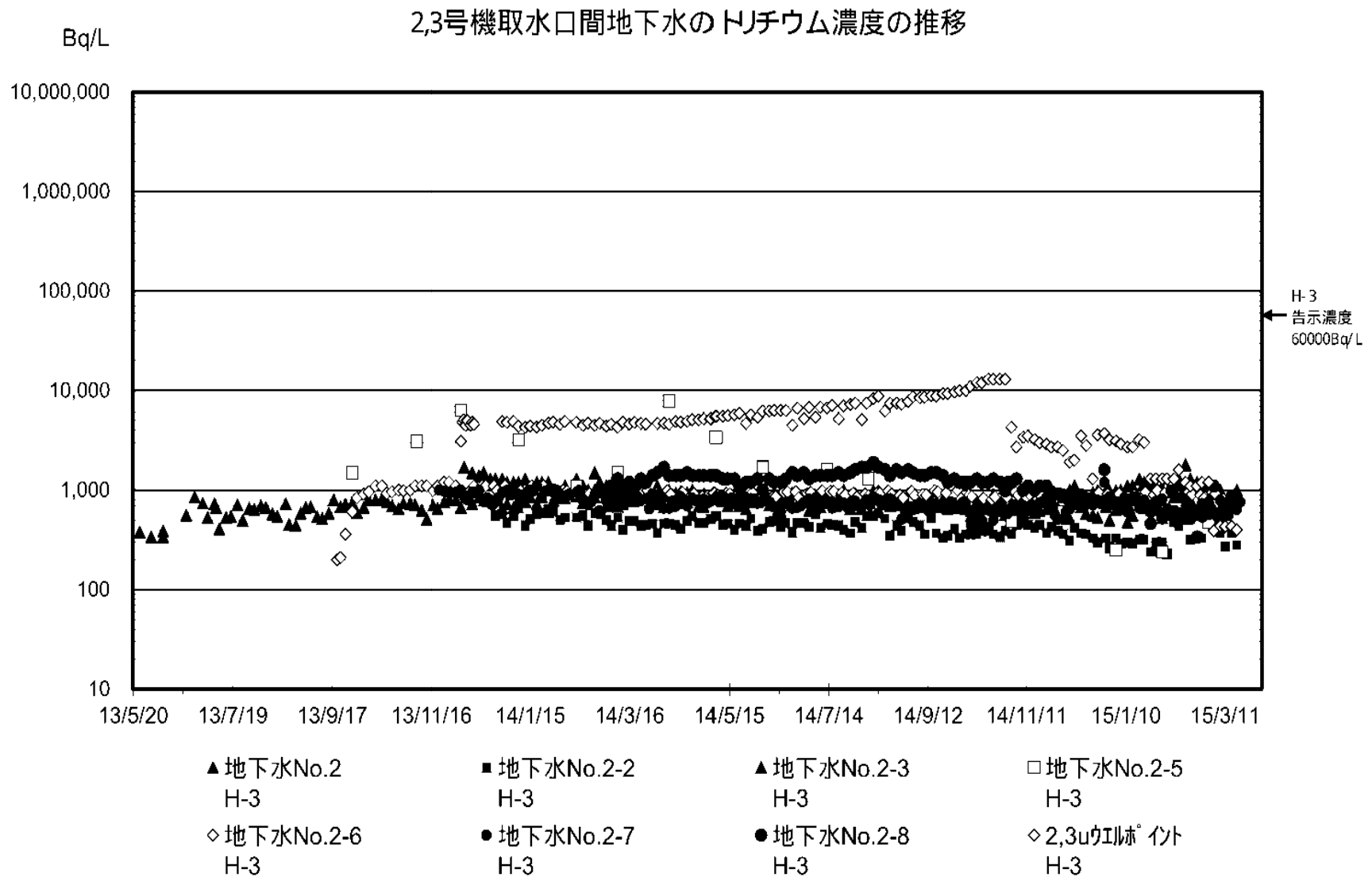


# 1,2号機取水口間の地下水の濃度推移(2/2)



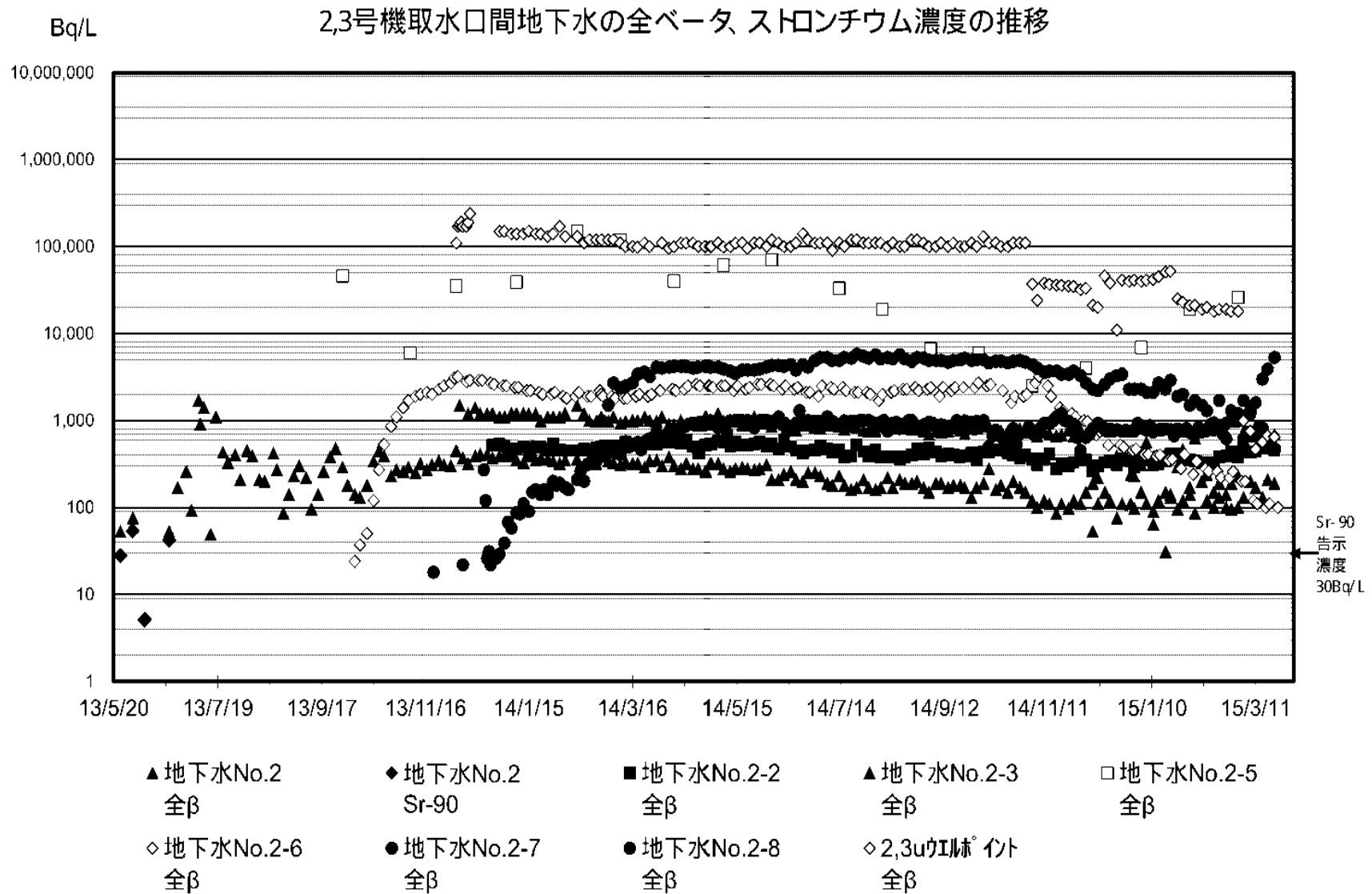


# 2,3号機取水口間の地下水の濃度推移(1/2)



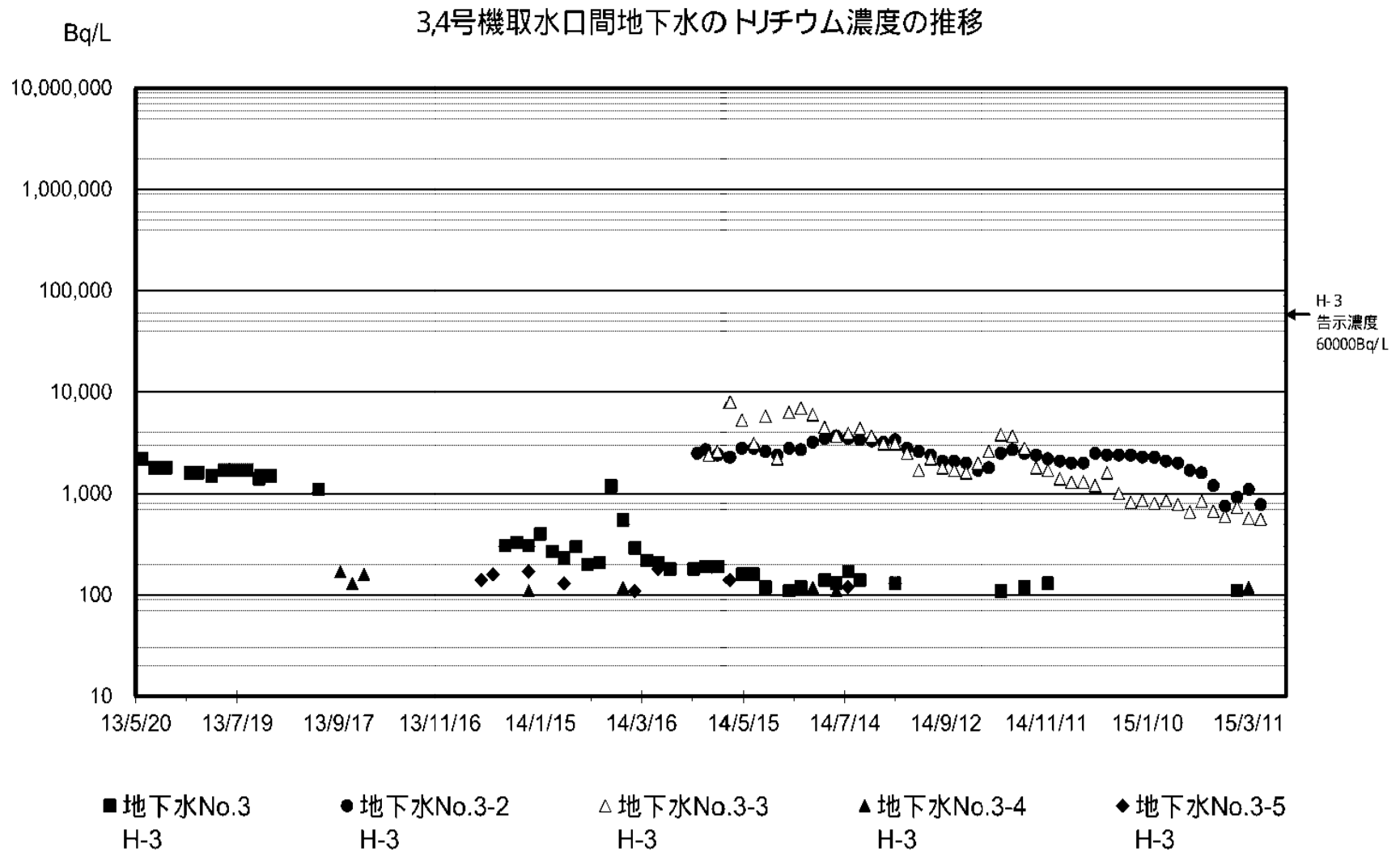


## 2,3号機取水口間の地下水の濃度推移(2/2)



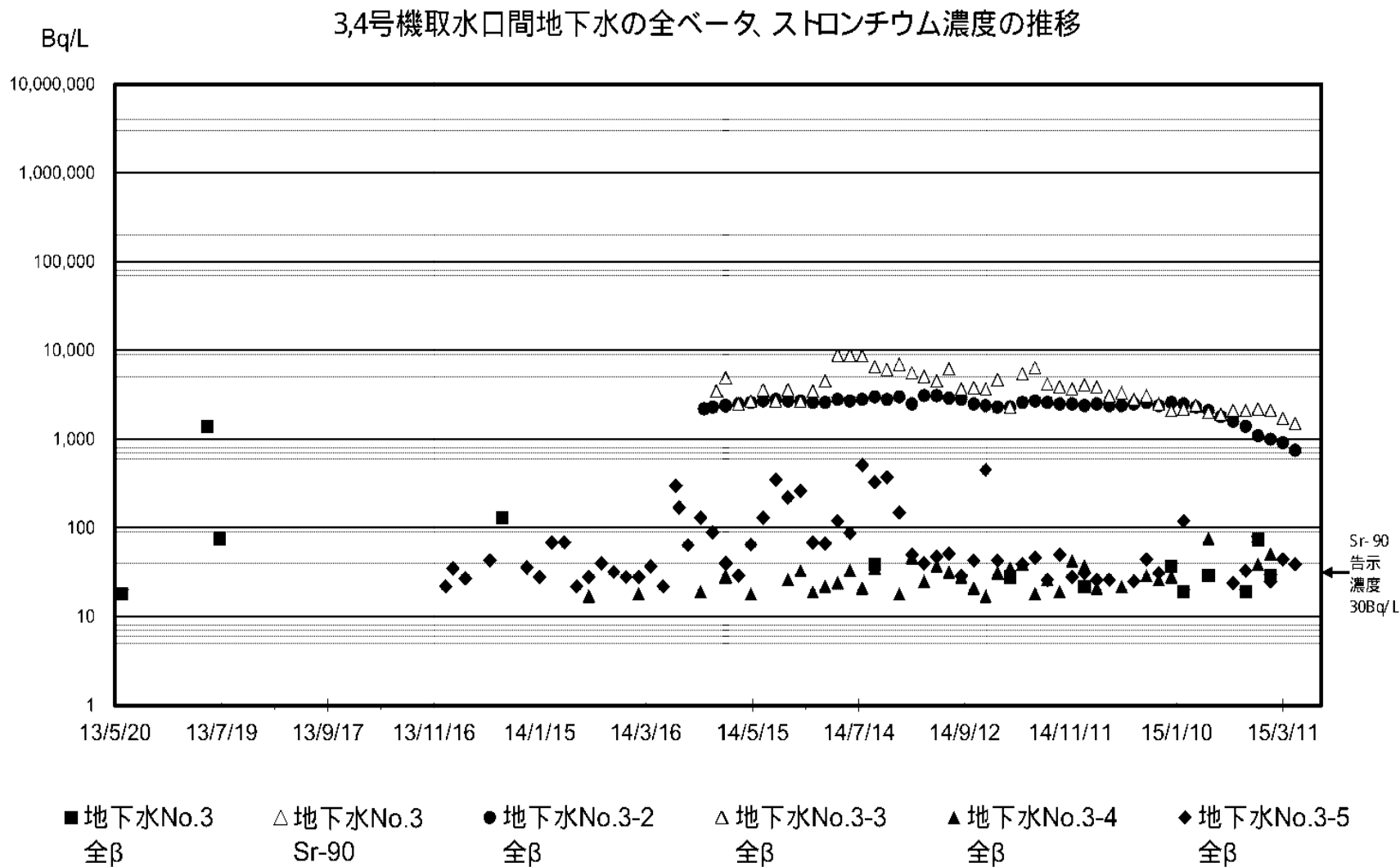


# 3,4号機取水口間の地下水の濃度推移(1/2)



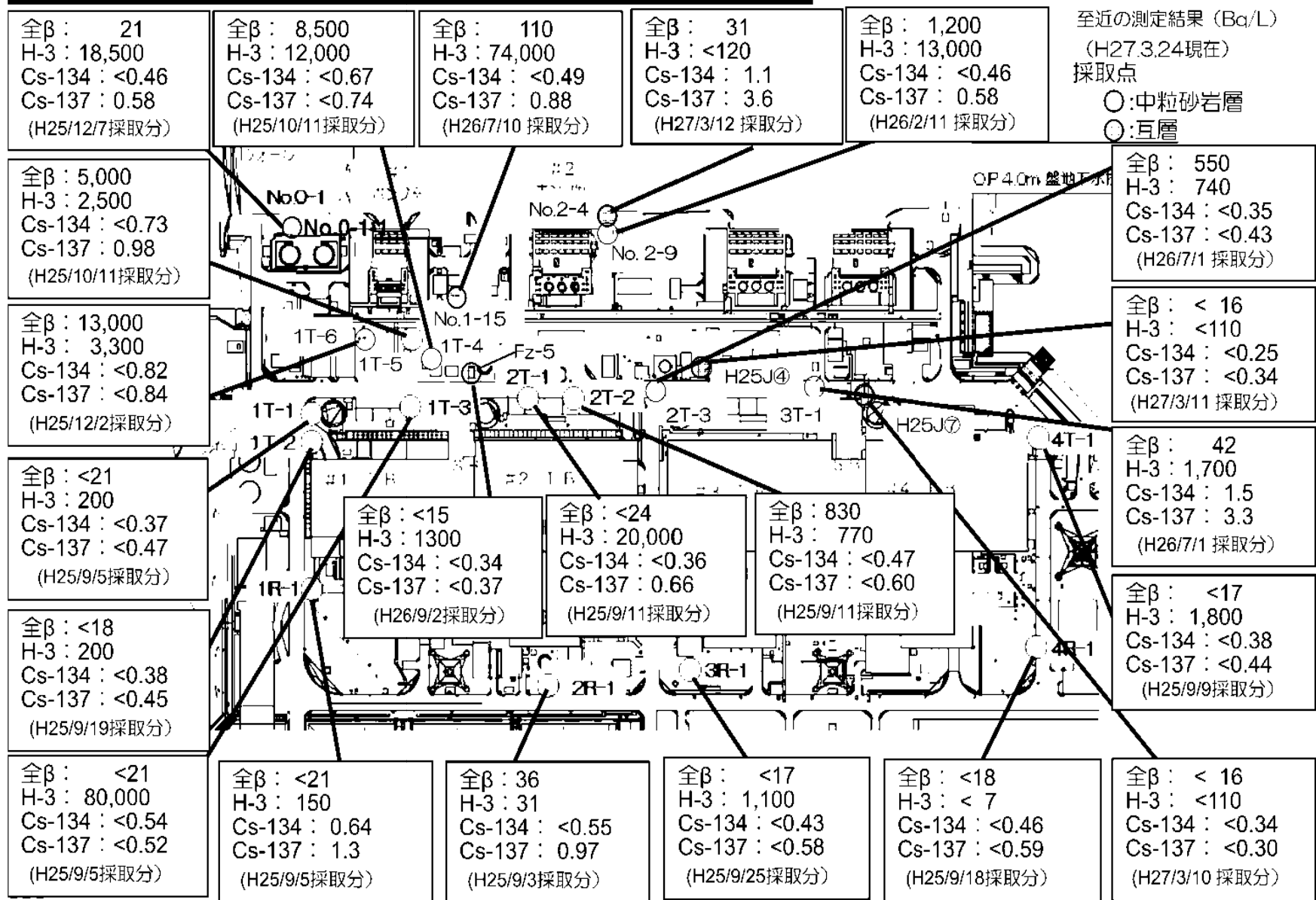


## 3,4号機取水口間の地下水の濃度推移(2/2)



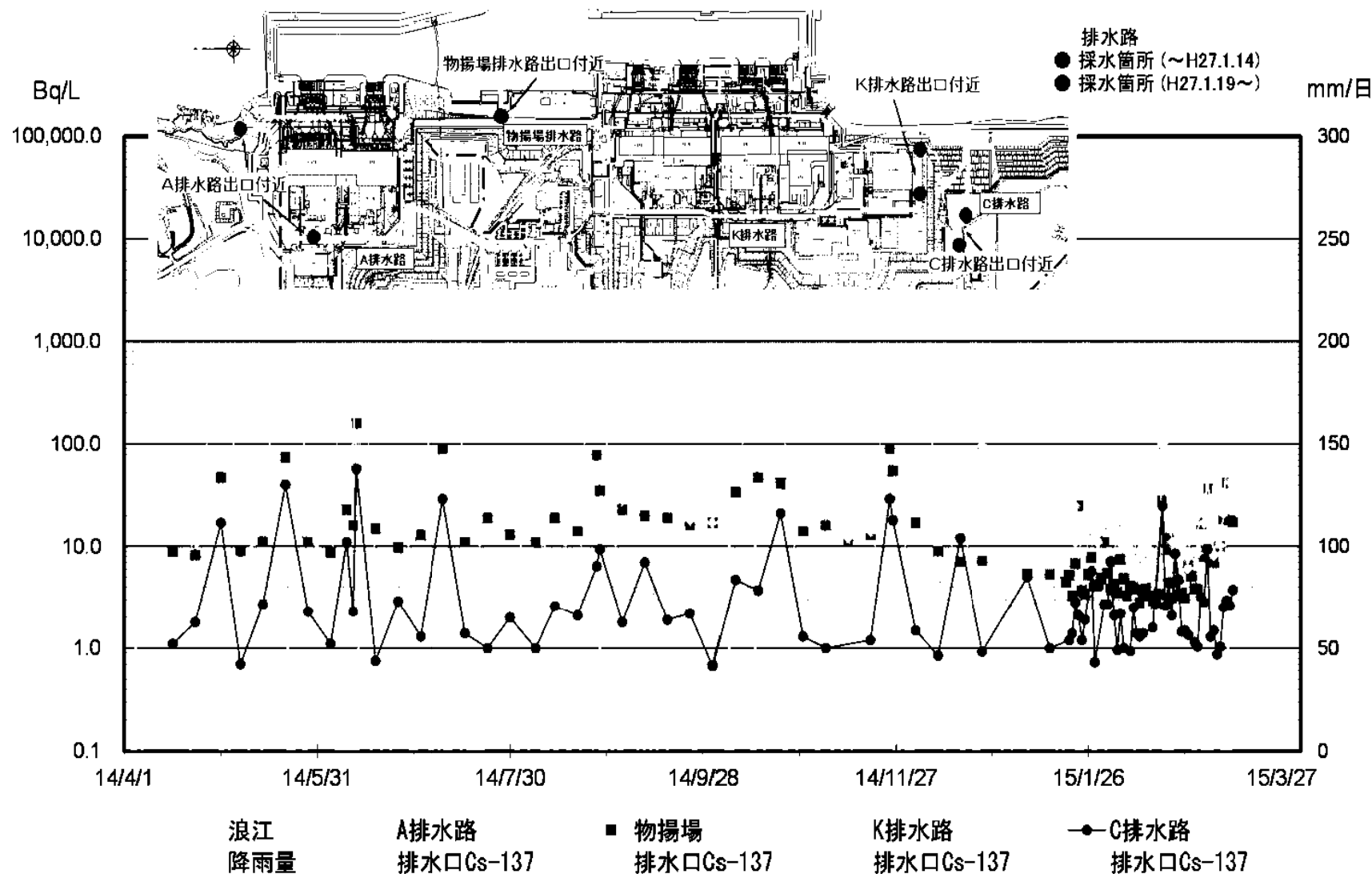


# 建屋周辺の地下水濃度測定結果



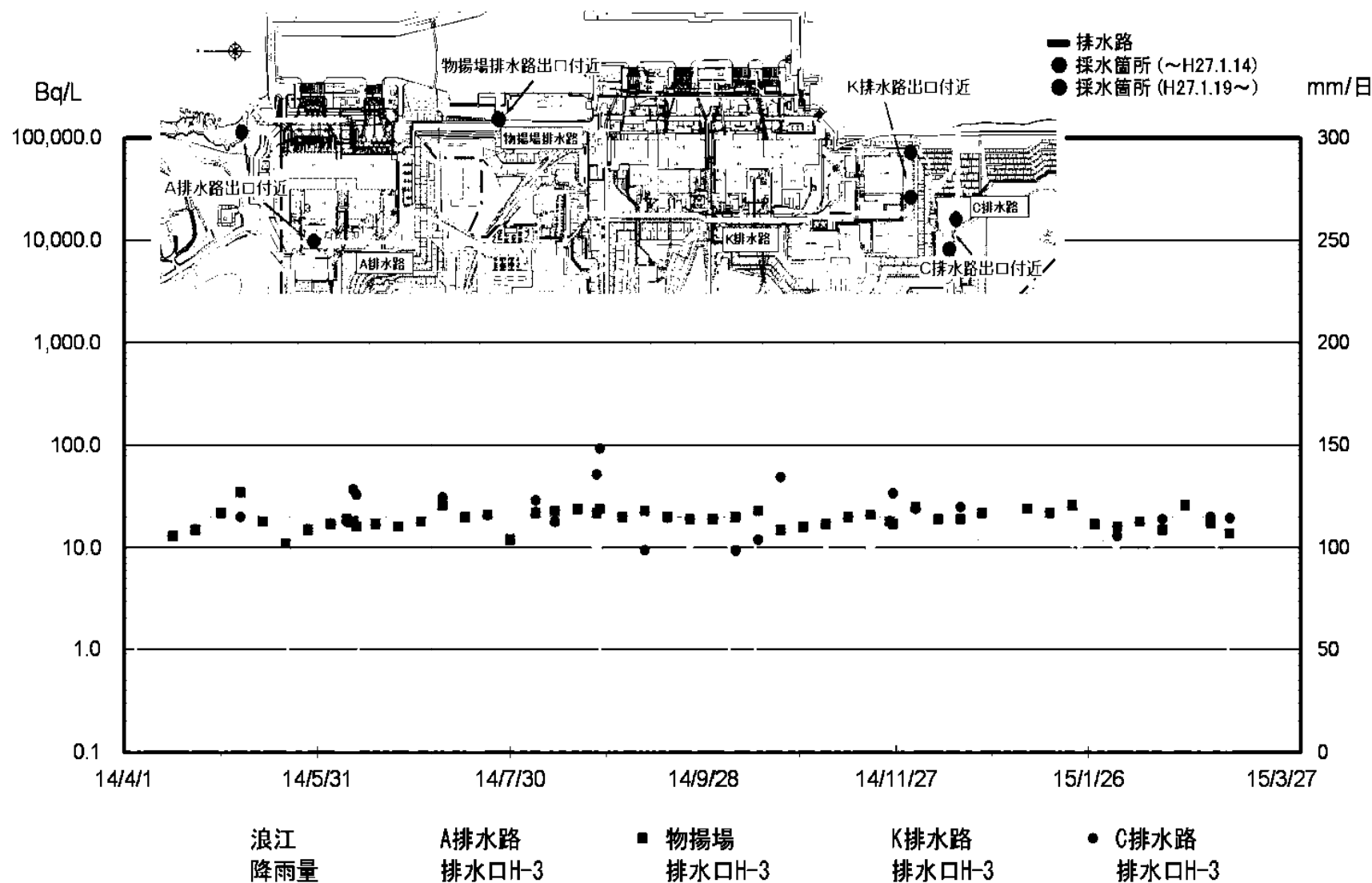


# 排水路における放射性物質濃度(1/3)



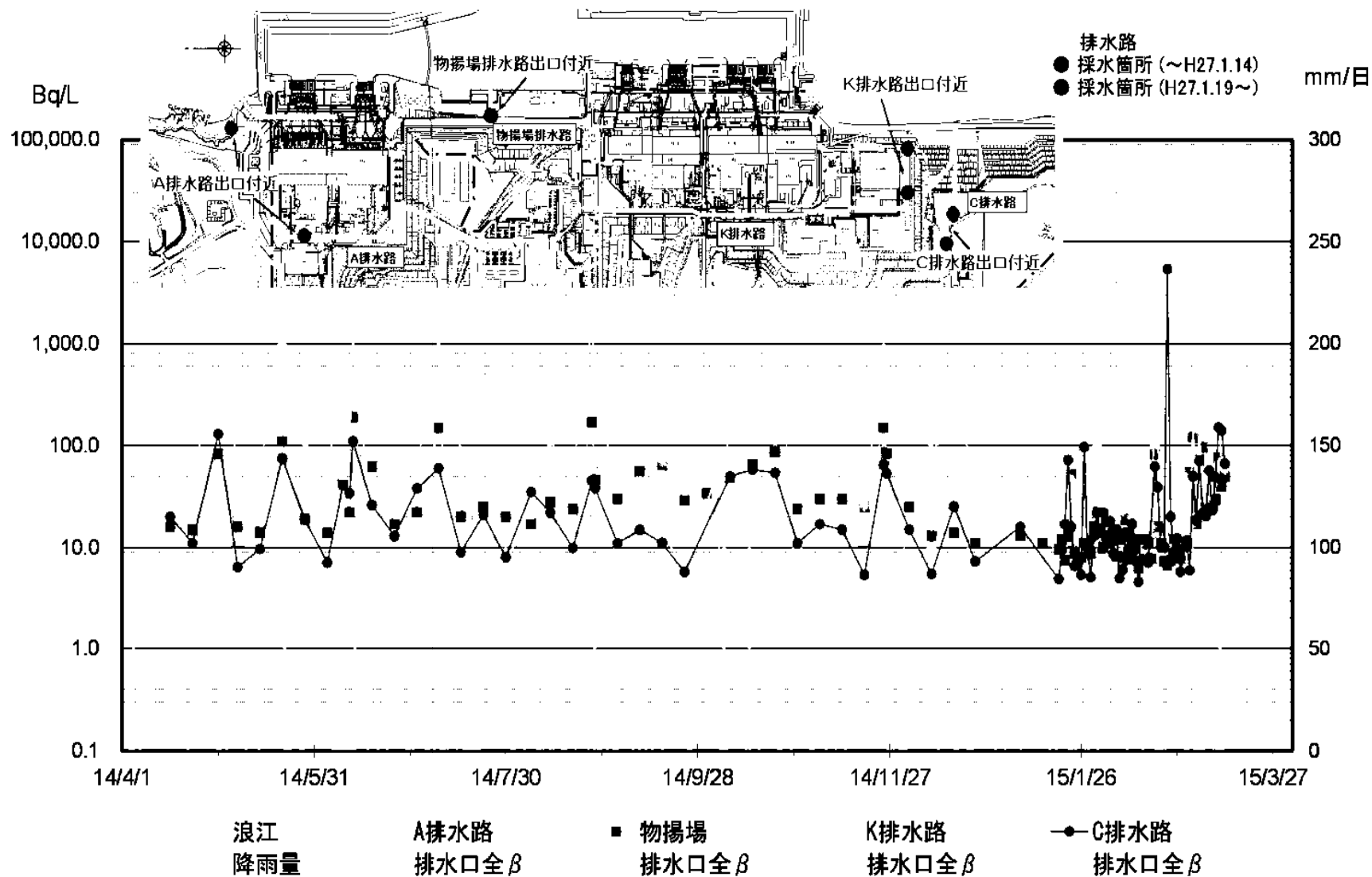


## 排水路における放射性物質濃度(2/3)



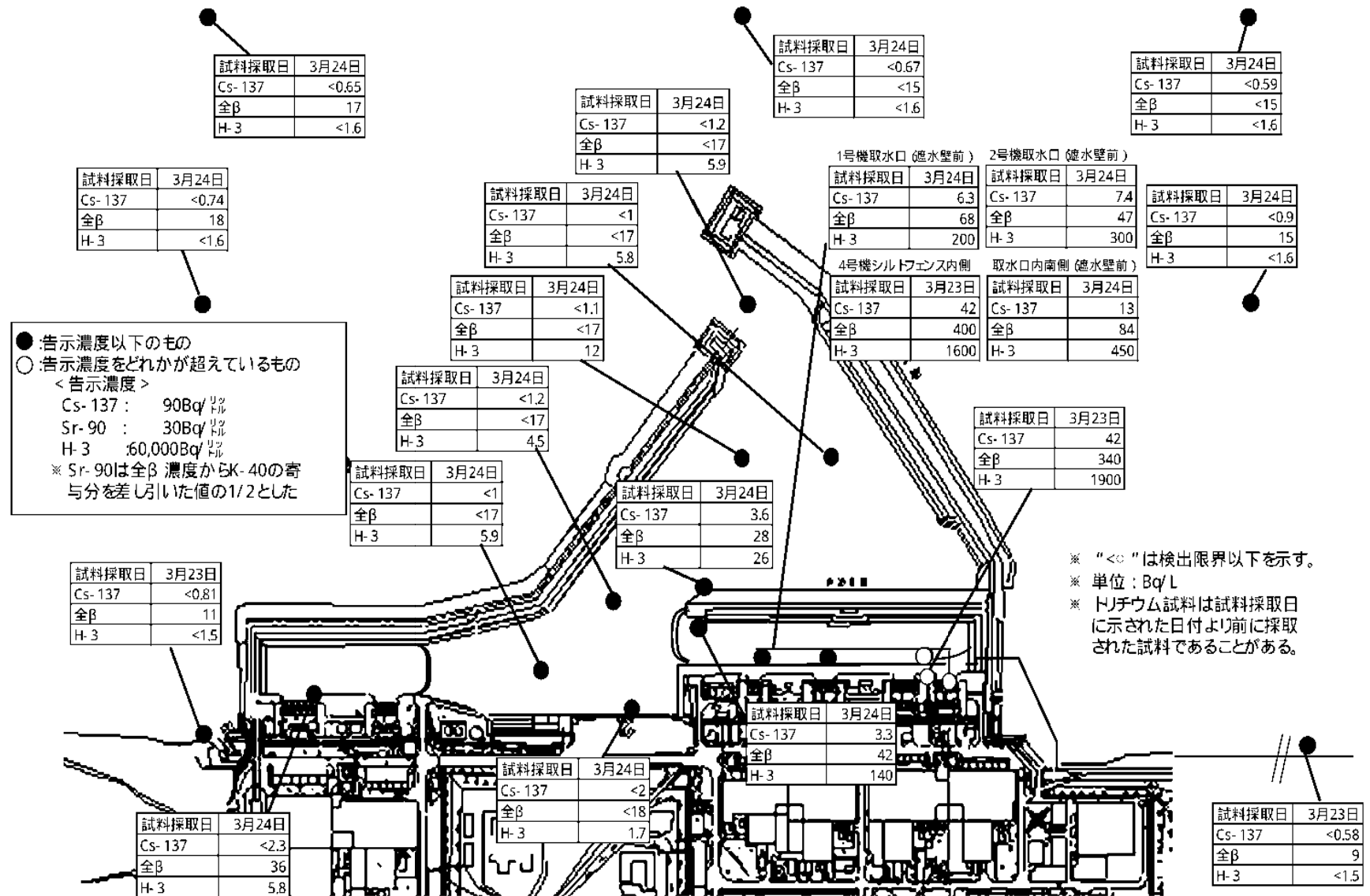


# 排水路における放射性物質濃度(3/3)





# 港湾内外の海水濃度





# 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 $\beta$ 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 $\beta$ 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＞

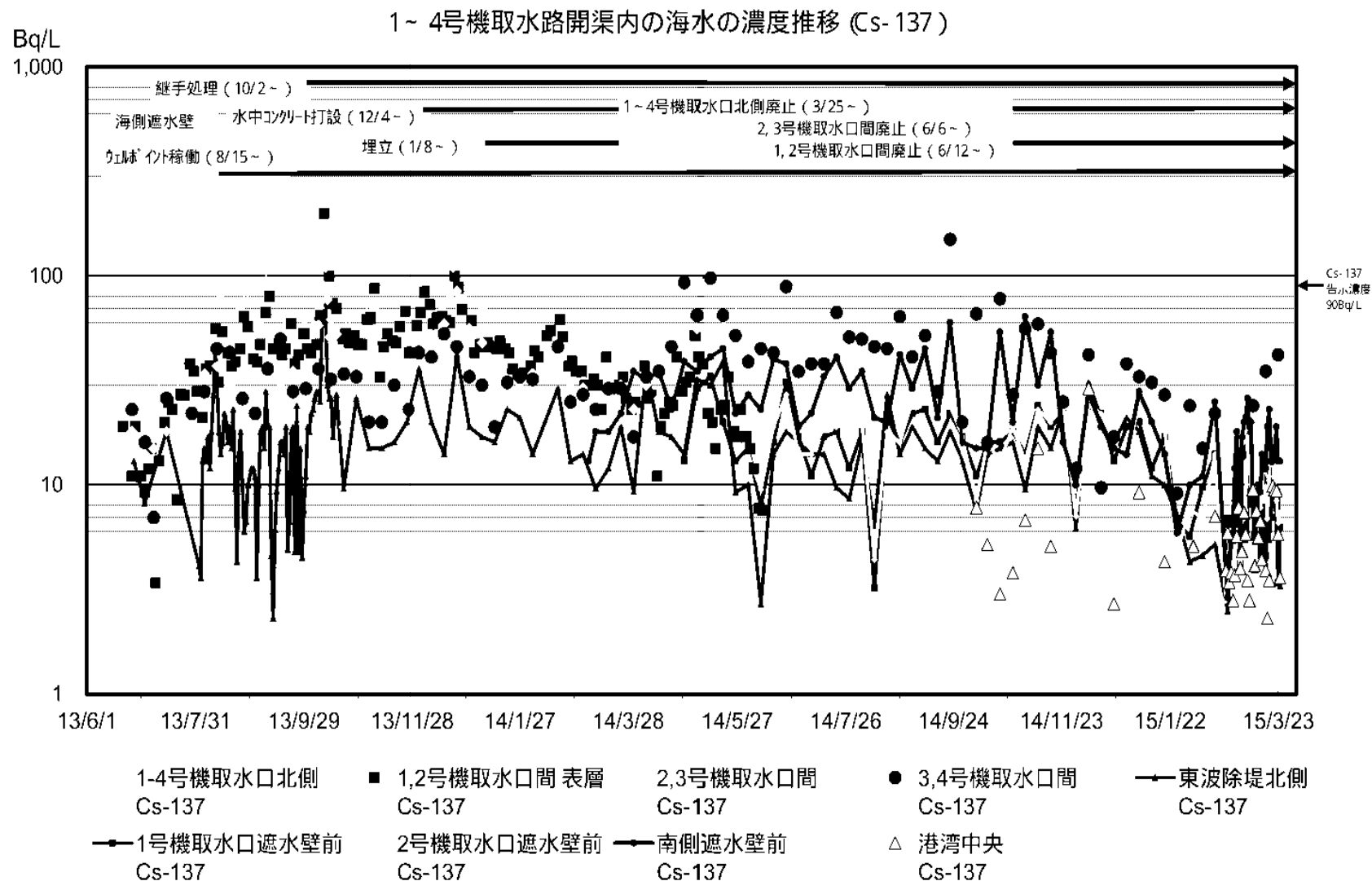
- 緩やかな低下が見られる。

## ＜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 $\beta$ 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。

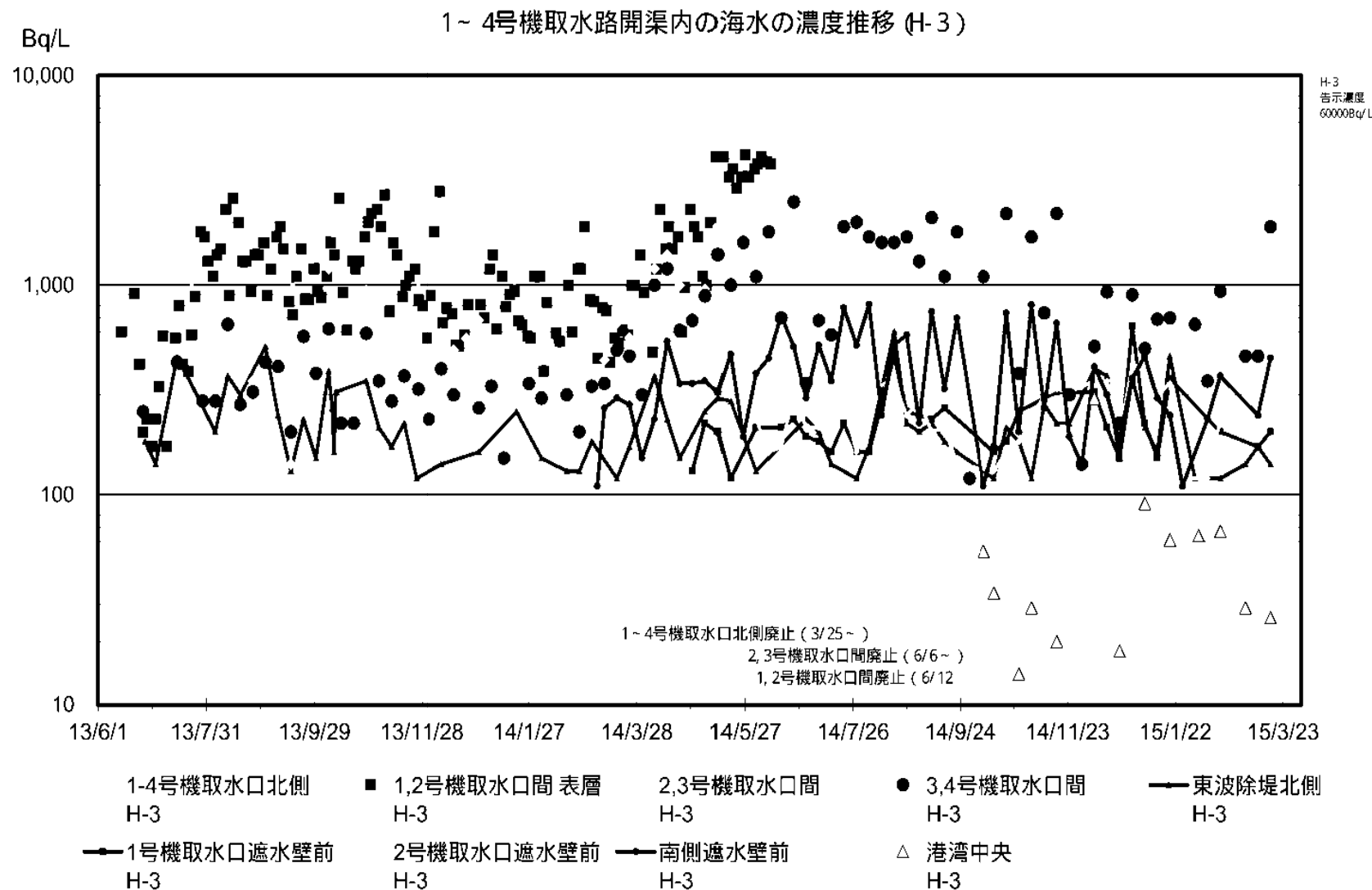


# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(1/3)



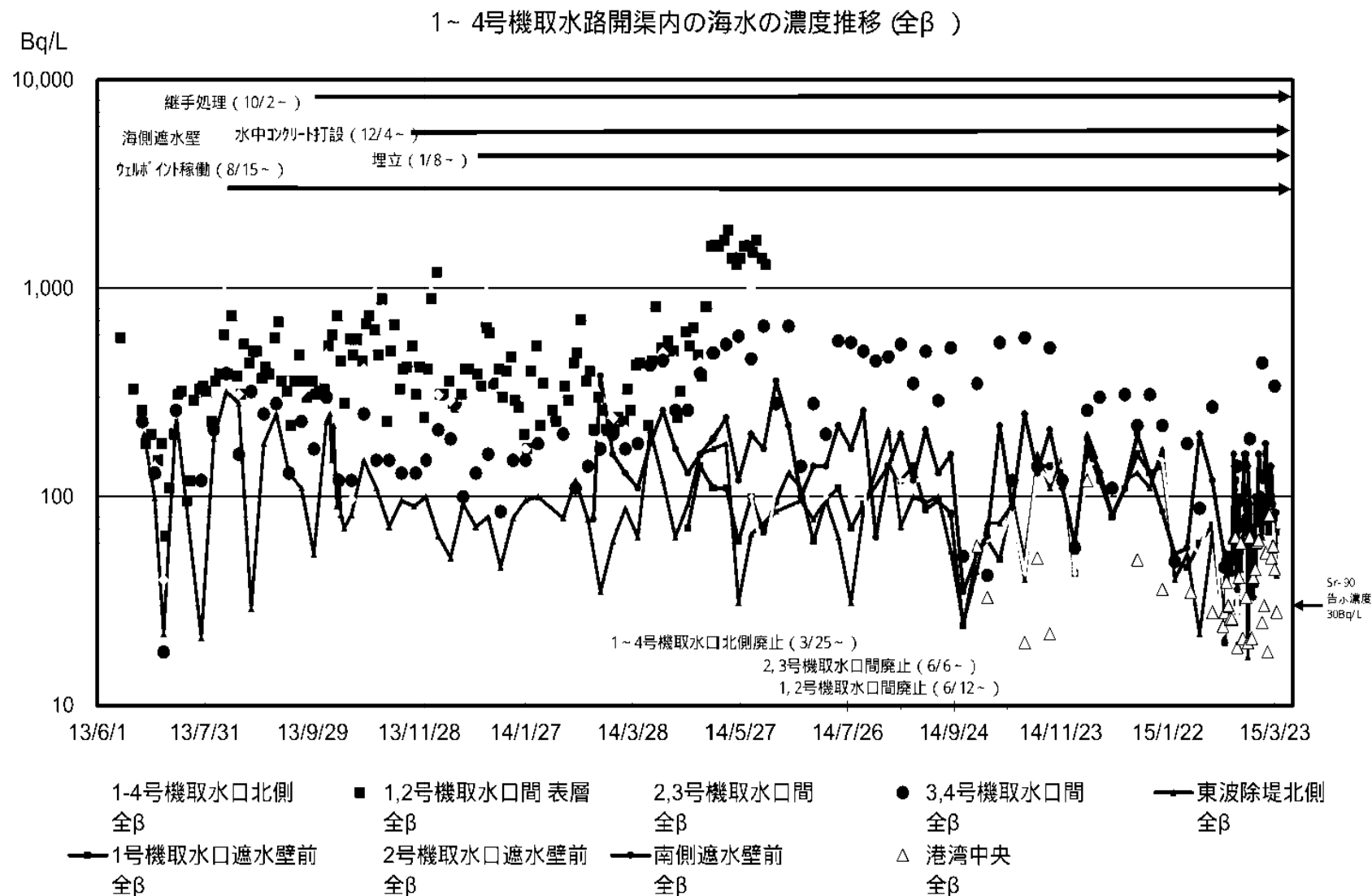


# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(2/3)



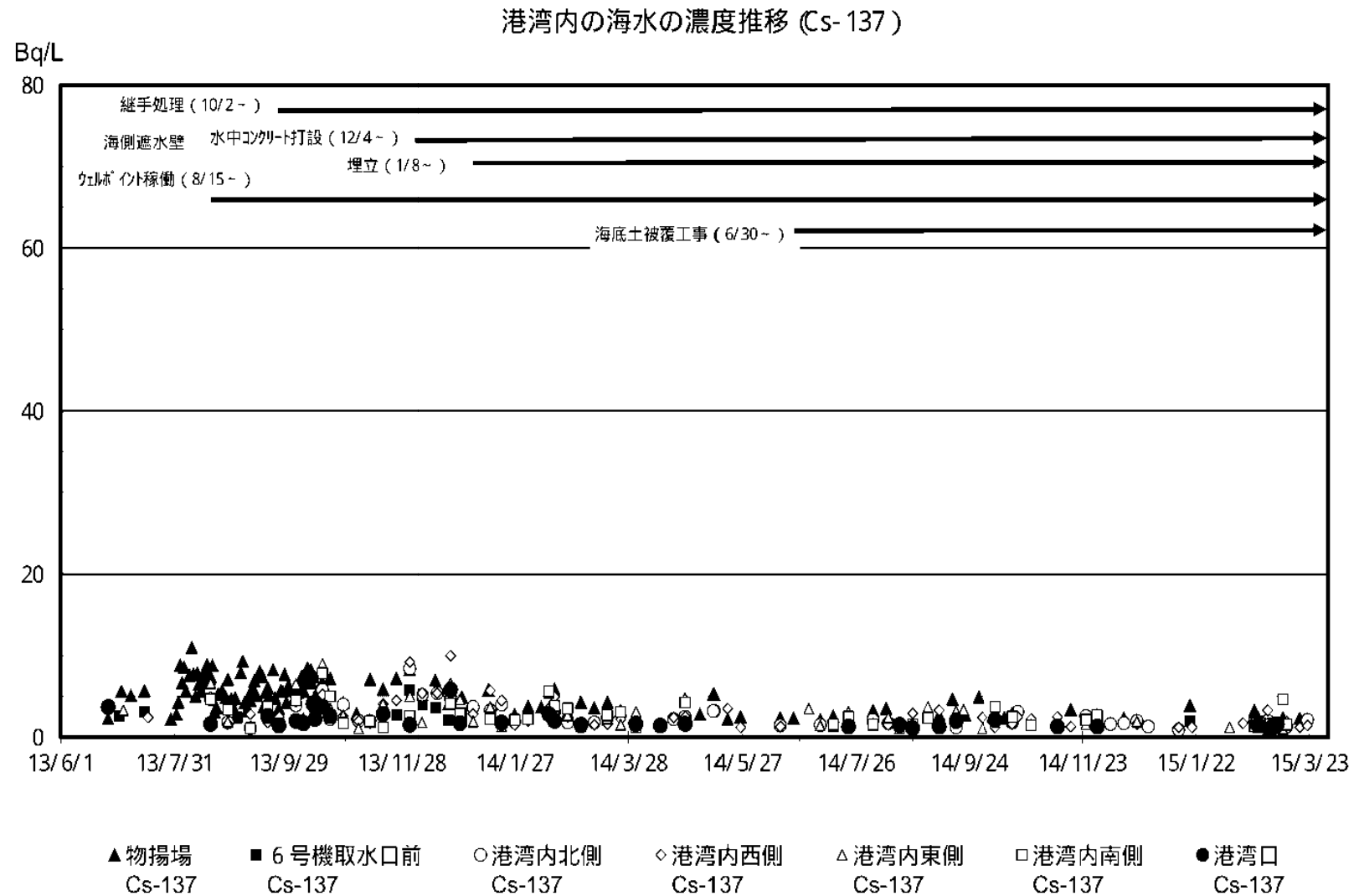


# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(3/3)



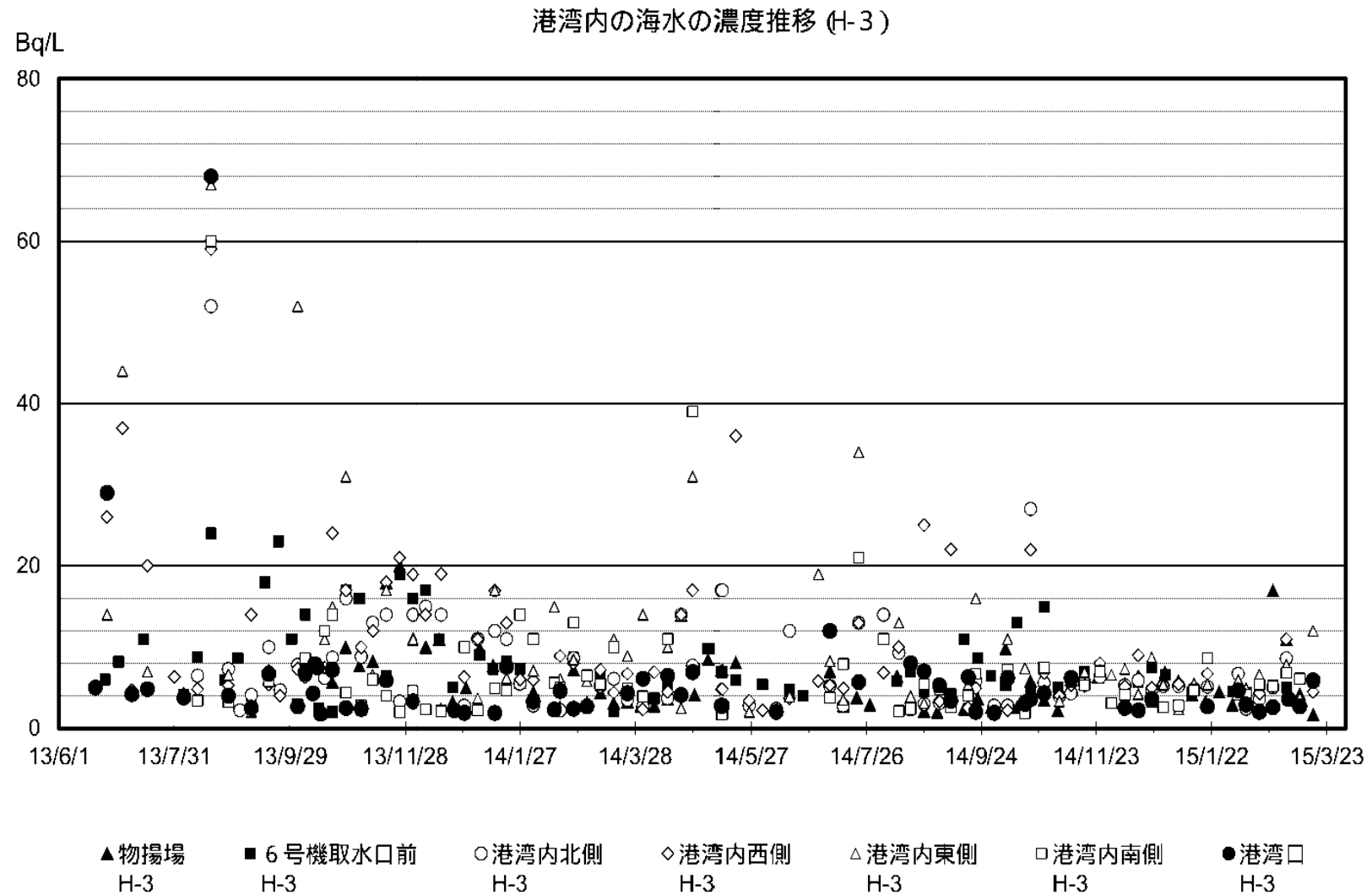


# 港湾内の海水の濃度推移(1/3)



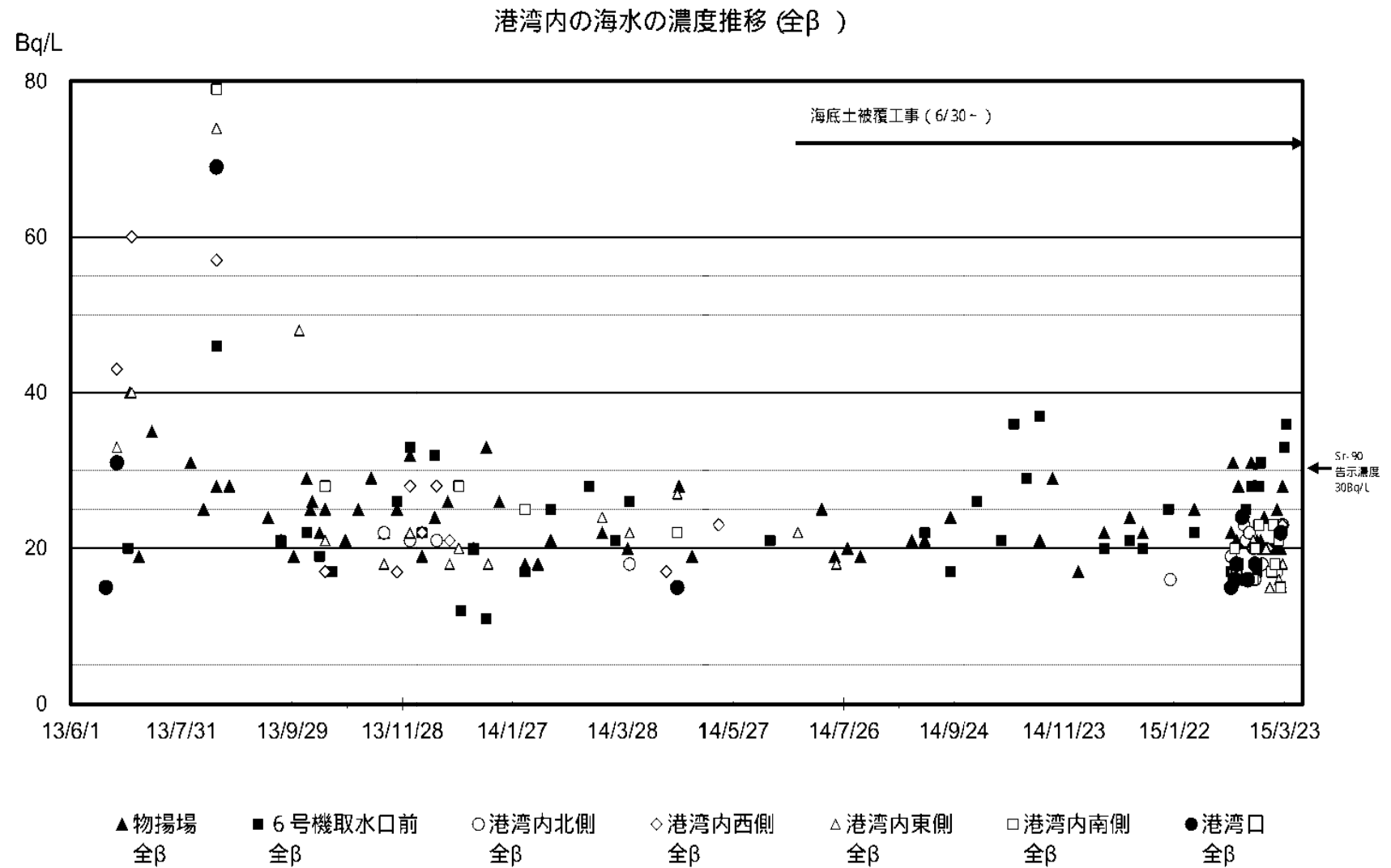


# 港湾内の海水の濃度推移(2/3)





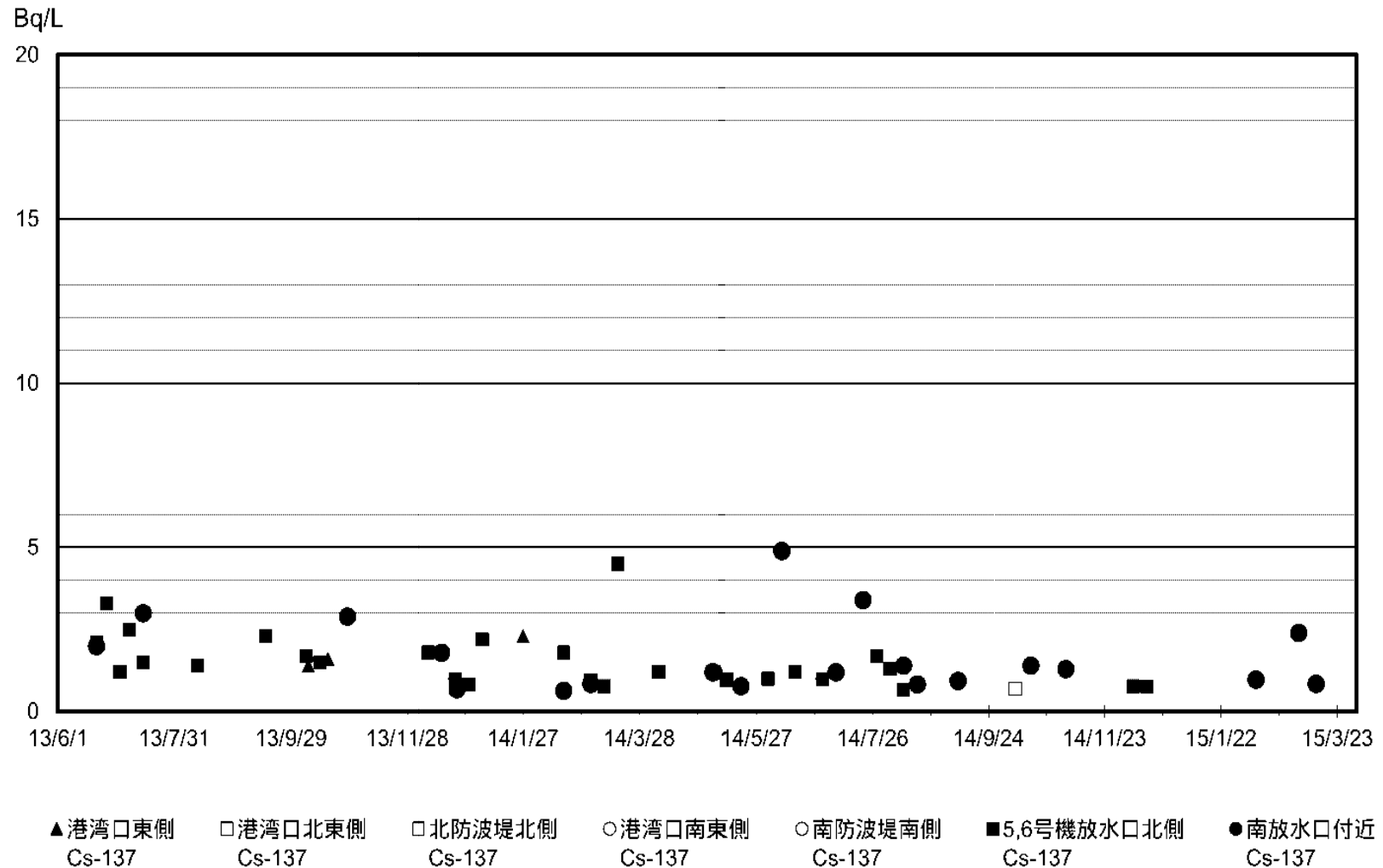
# 港湾内の海水の濃度推移(3/3)





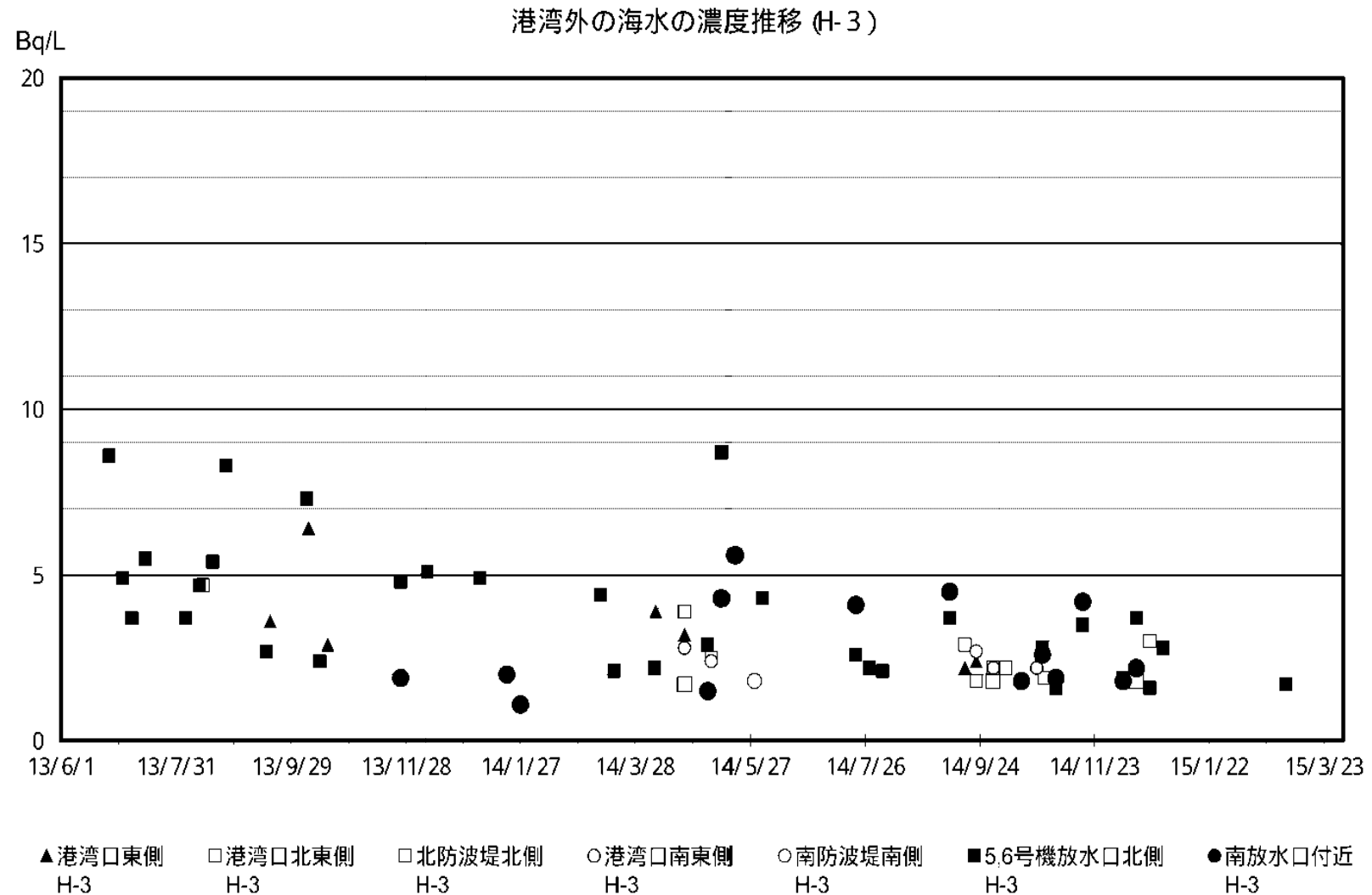
# 港湾外の海水の濃度推移(1/3)

港湾外の海水の濃度推移 (Cs-137)



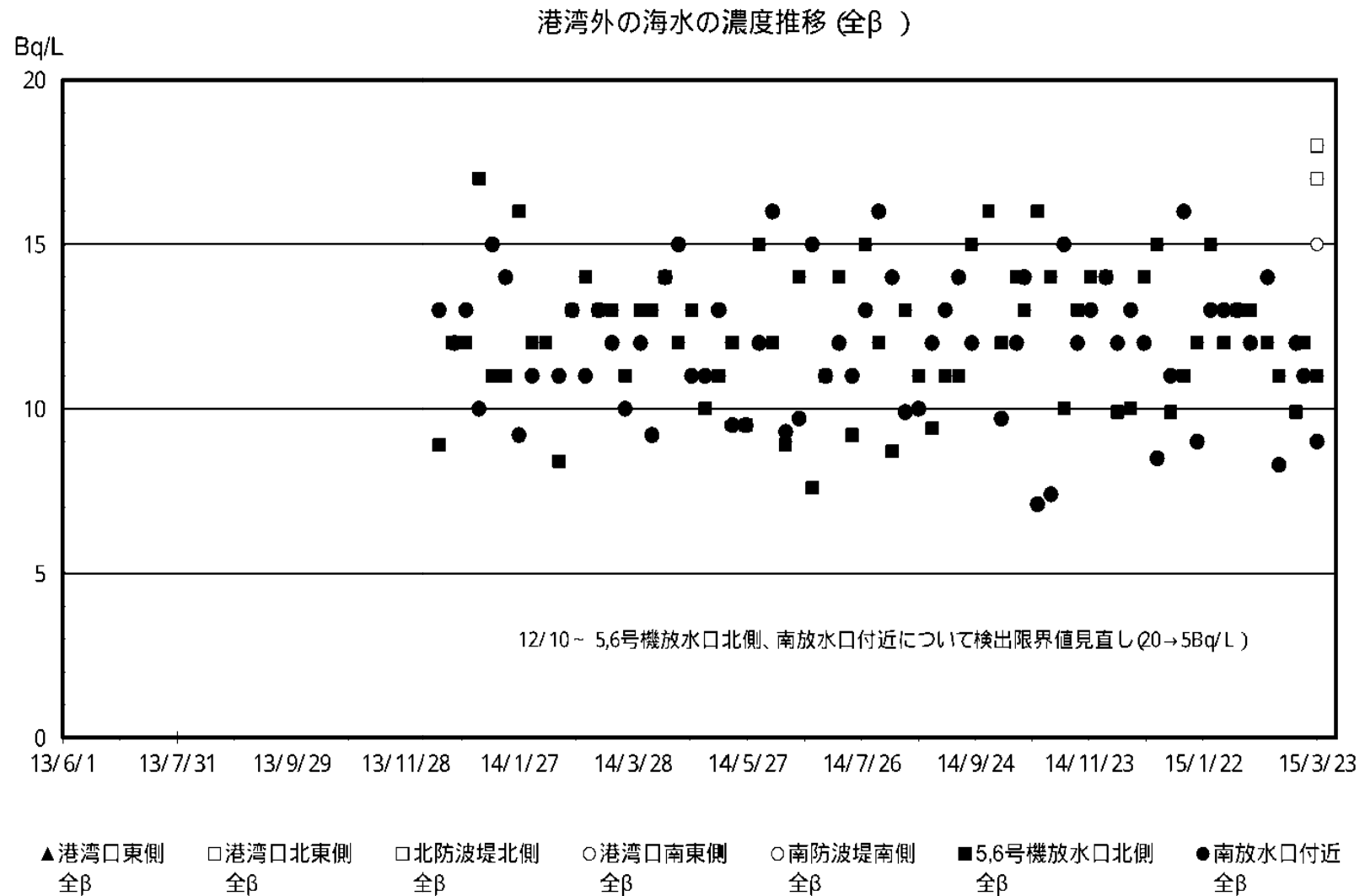


# 港湾外の海水の濃度推移(2/3)



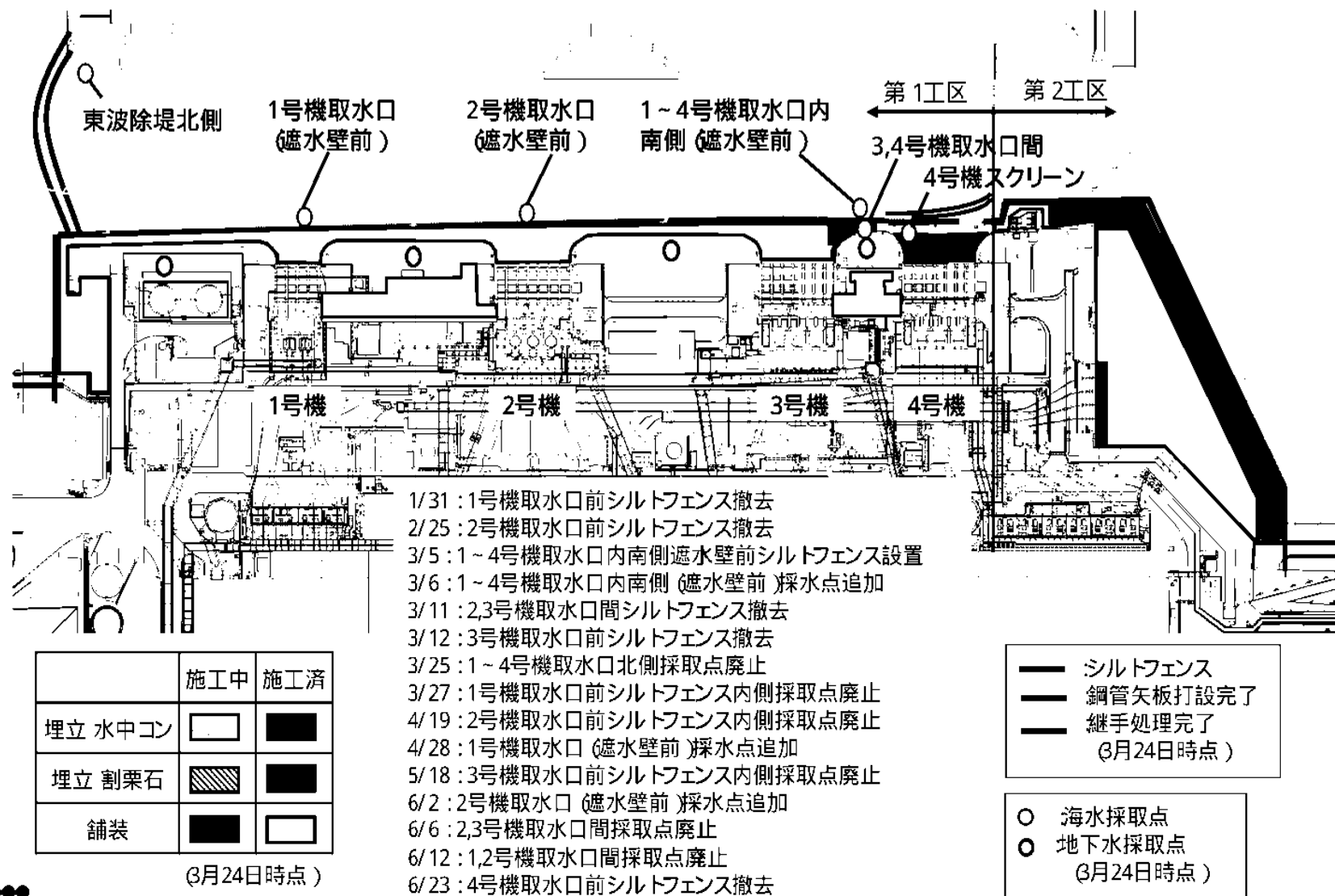


# 港湾外の海水の濃度推移(3/3)



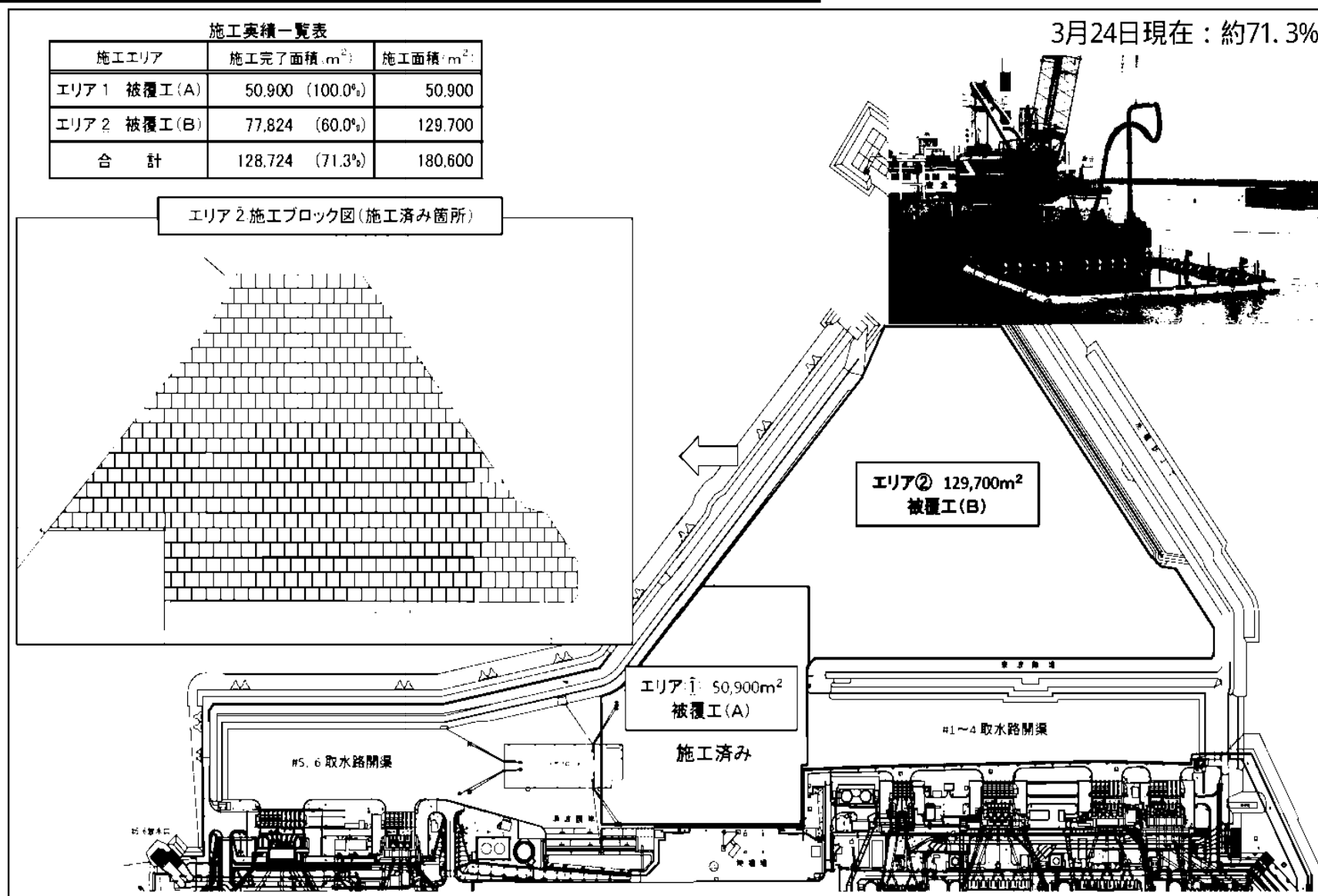


# 海側遮水壁設置工事の進捗と海水採取点の見直し





# 港湾内海底土被覆工事進捗状況





# 1 F構内への線量率モニタの設置について

平成27年3月26日

東京電力株式会社



東京電力

---



# 1.目的と主な機器仕様

## ■ 目的

線量低減対策実施後の維持管理として、構内に線量率モニタを設置（第Ⅰ期：平成27年3月までに20台、第Ⅱ期：平成27年9月までに順次50台追加）し、現場の線量率を見える化するとともに、作業員が現場に出る前に線量状況をリアルタイムに把握できるように、現場の線量率を表示した大型ディスプレイを免震重要棟などに設置する。

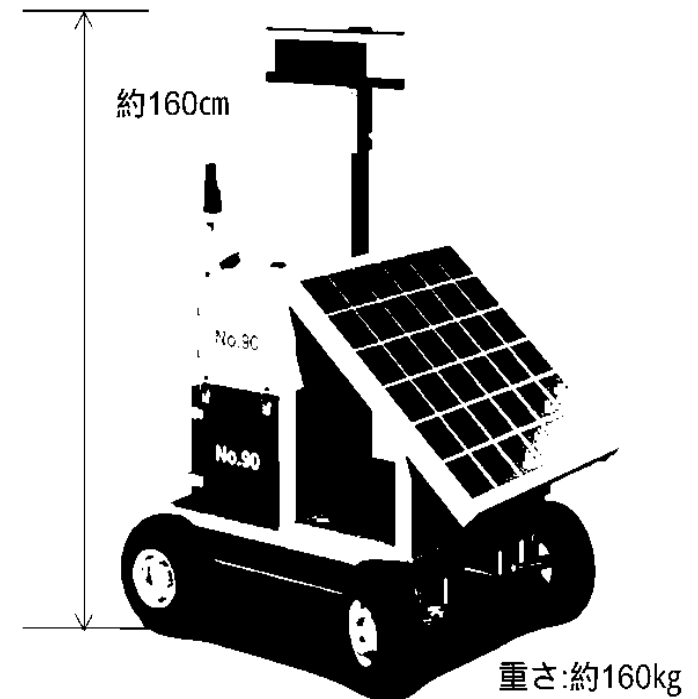
## ■ 主な機器仕様

### ① 線量率モニタ

- 測定範囲：0.1  $\mu$ Sv/h ~ 100 mSv/h
- 電 源：バッテリー駆動とAC電源の選択可
  - ※ 日照なしで10日間まで連続稼動可能
- その他：GPS機能付（設置場所変更後も自動追跡可）

### ② 大型ディスプレイ

- 線量測定結果の色分けマッピング表示
- 各測定点の線量率をトレンド表示
- データ更新頻度：10分毎

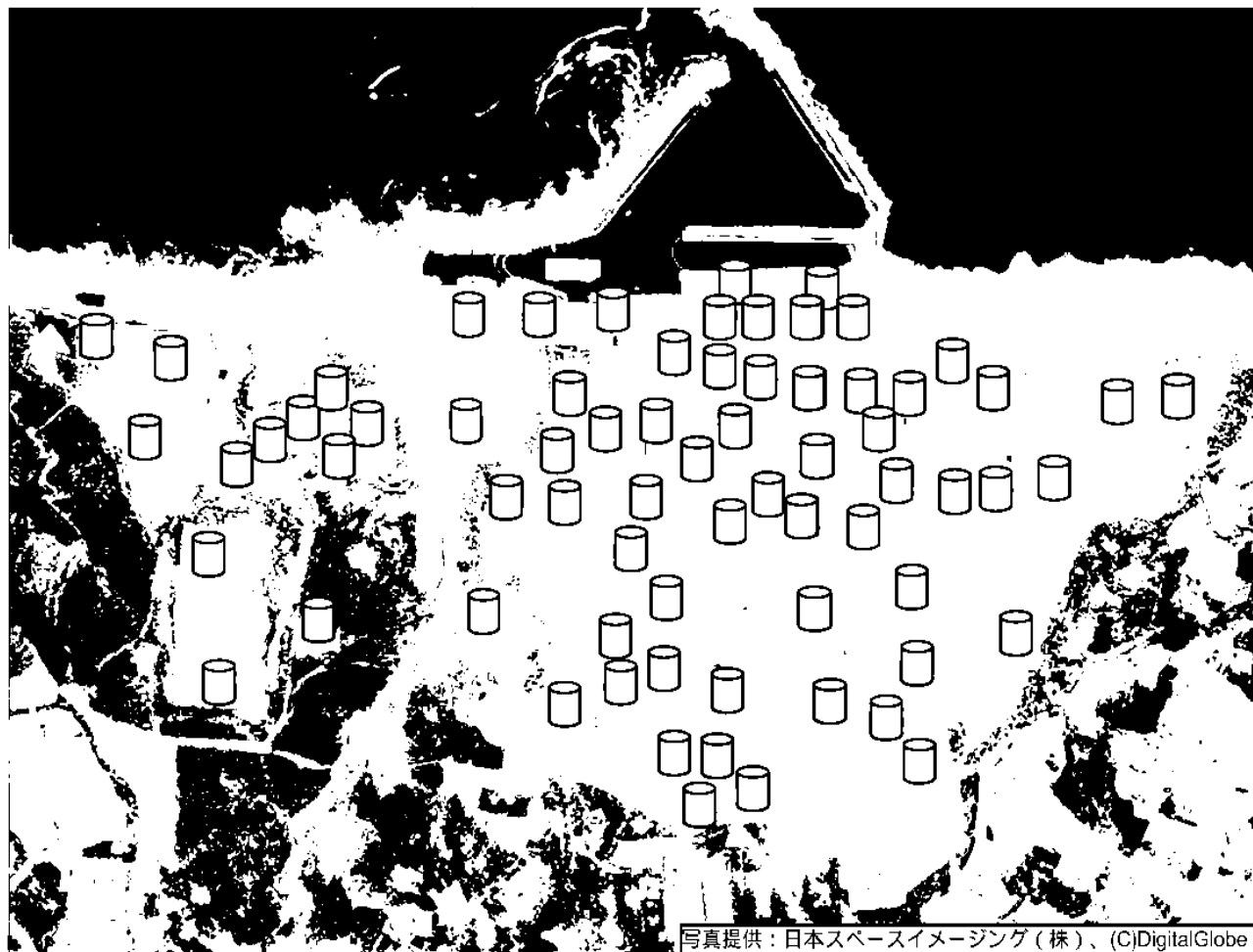


線量率モニタの外観イメージ図



## 2.設置予定場所

作業員が多く集まる箇所（免震重要棟や休憩所，見学者ルート）を中心に、構内70箇所（下図参照）に設置する。平成27年3月末までに20箇所。その後，平成27年9月末までに，50箇所を順次，追加設置予定。



写真提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

### ■ 線量率モニタ ■



第Ⅰ期設置分  
（～H27.3）



第Ⅱ期設置分  
（～H27.9）

※ 第Ⅱ期分は，設置環境（物理的空間や日照環境，工事との干渉など）の他，設置ニーズ等に応じて場所を変更する可能性あり

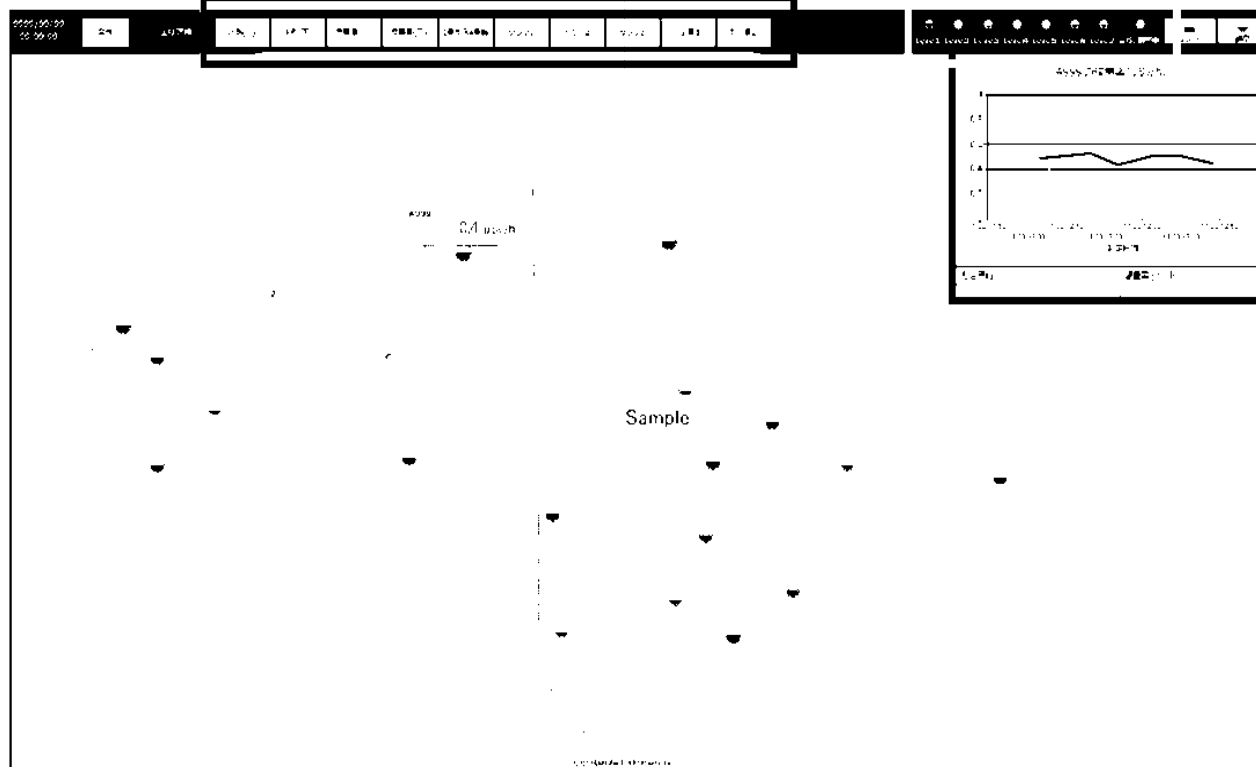


### 3. 休憩所等における線量情報のリアルタイム表示

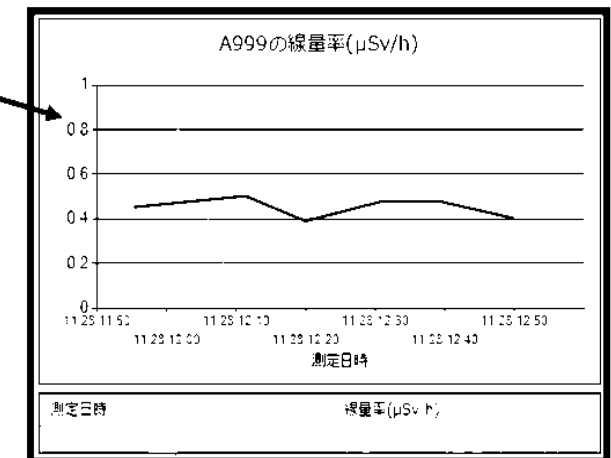
線量率モニタの測定結果は、大型ディスプレイ（80インチ）によるリアルタイム表示（更新頻度：10分毎）を行い、免震重要棟1階ならびに入退域管理棟2階の作業員の目につく場所に設置予定（平成27年3月末までに免震重要棟1階，大型休憩所の運用開始後に入退域管理棟2階に設置予定）。

構内全体その他、エリア別に拡大表示可能

線量レベルを7段階の色分け表示



測定点にタッチすると、最新測定結果とトレンドが、右上にポップアップ表示



測定点にタッチすると、最新測定結果が、近傍にポップアップ表示

A999

0.4 μSv/h



- ※ 作業員への線量情報お知らせ用では、画面タッチ操作式
- ※ 上図はイメージ図であり、工期内で仕様変更の可能性あり



# 福島第一原子力発電所敷地内の 線量低減の進捗状況について

平成27年3月26日  
東京電力株式会社



**東京電力**

---



# 1. 目的と実施方針

## ■ 目的

敷地全体に広が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対策を実施し、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。

## ■ 実施方針

### (優先順位)

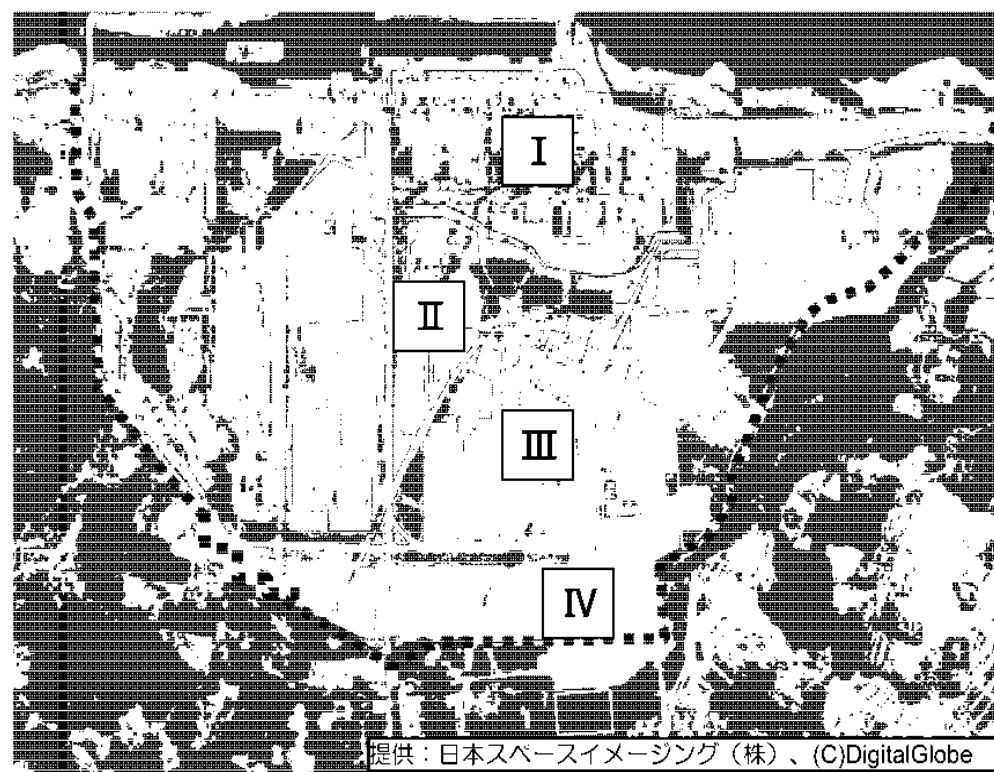
多くの作業員が作業を行っているエリアを優先し、他工事との干渉を考慮しながら順次実施。

### (目標線量率)

目標線量率は、1～4号機周辺を除くエリア（エリアⅡ、Ⅲ、Ⅳ）をエリア平均で $5\mu\text{Sv/h}$ に設定。目標線量率は、段階的に下げていく予定。

### (線量低減対策の進め方)

エリア毎の線源の特徴を把握した上で、適切な工法を選択し、線量低減対策を実施。対策実施後、線量率を測定し、線量低減効果を評価する。

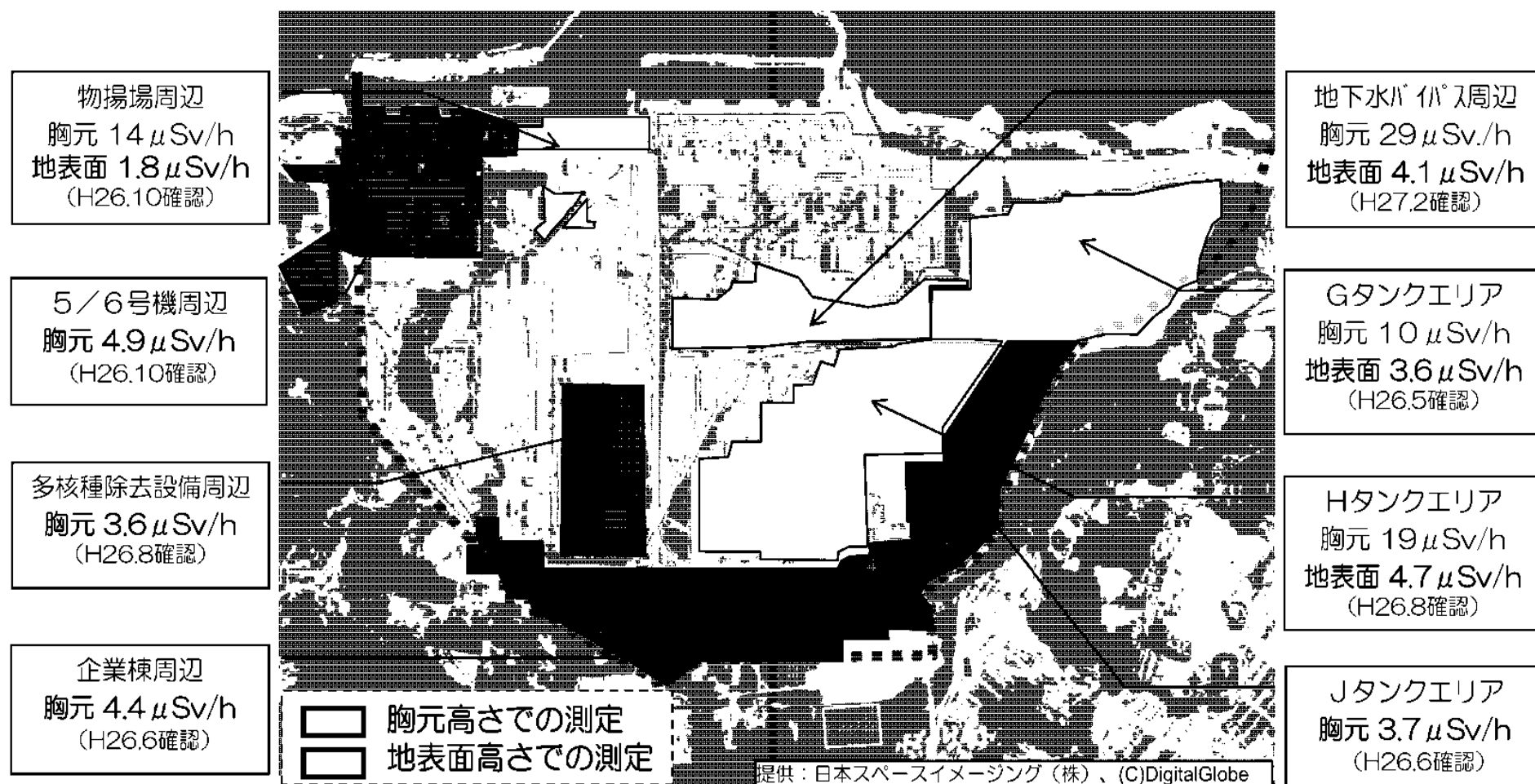


- エリアⅠ 1～4号機周辺で特に線量当量率が高いエリア
- エリアⅡ 植栽や林が残るエリア
- エリアⅢ 設備設置または今後設置が予定されているエリア
- エリアⅣ 道路・駐車場等で既に舗装されているエリア
- ■ ■ 敷地内線量低減に係る実施方針範囲



## 2. 平成26年度末時点の進捗状況(途中経過)

平成26年度末時点で、エリア平均で目標線量率 ( $5\mu\text{Sv/h}$ )を確認したエリアを図示。  
平成26年度に予定していた線量低減対策は、平成27年4月に完了予定のため、平成27年5月に線量率を評価する。(吹き出しは平成26年度中に確認した線量率)



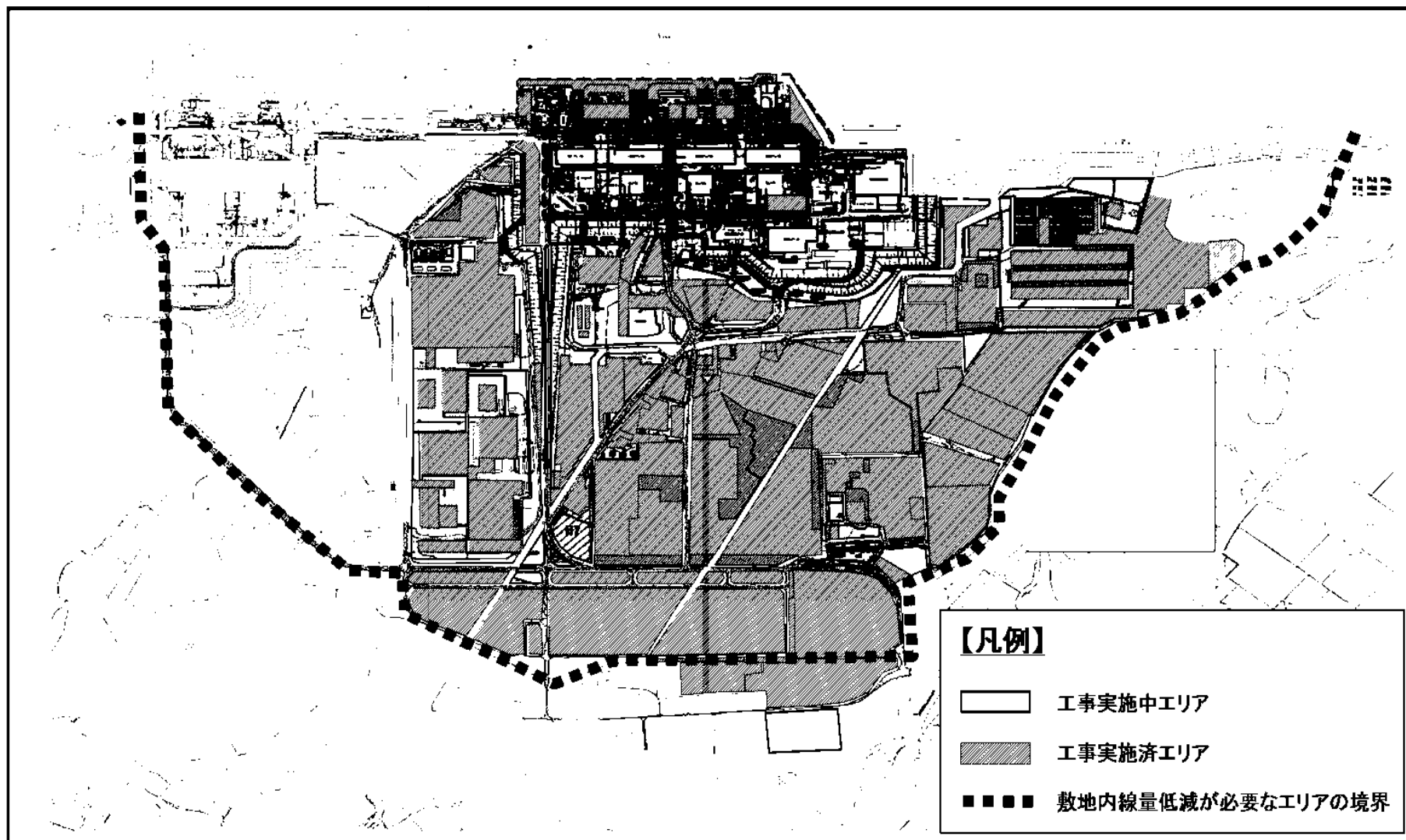
※ 線量低減実施範囲の評価は、胸元高さの線量率を基本とするが、プラントからの直接線や汚染水を内包したタンクからの線源などが影響するエリアは、除染の効果を確認するために、コリメートした地表面の線量率による評価も併用する。



### 3. 敷地内線量低減の進捗状況 －フェーシング工事の進捗率(H27.3現在)－

エリア面積 145万m<sup>2</sup>

進捗率 約66%



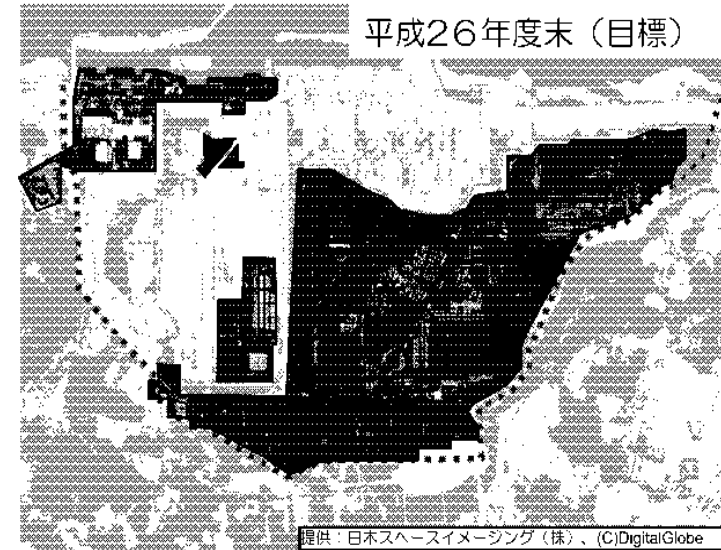
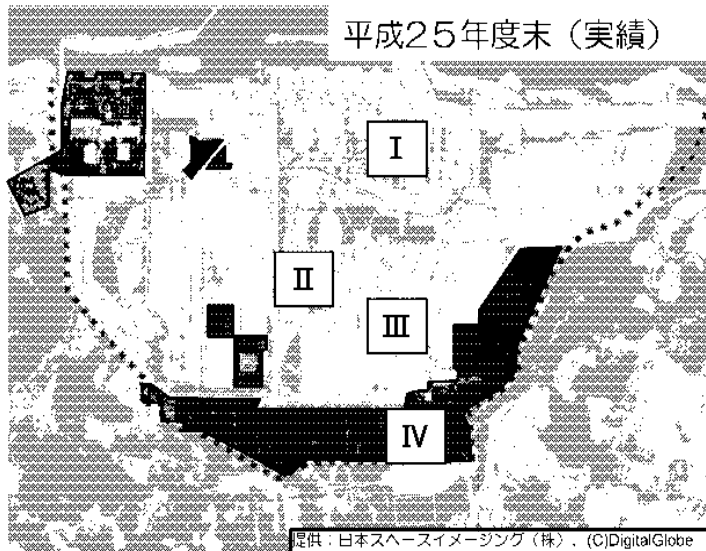


## 4. 主要工程表

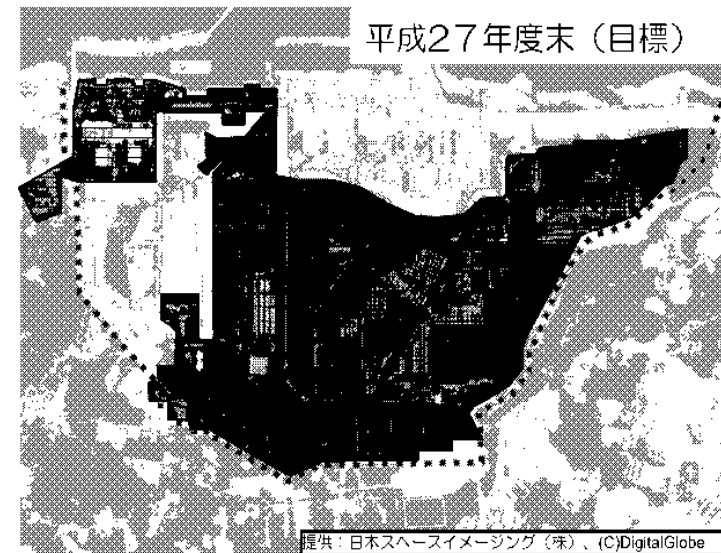
フェーシング工事			H25年度	H26年度						H27年度		
			下	上	10	11	12	1	2	3	上	下
フェーシング工事	I	①O.P.+4mフェーシング ・1～4号機取水口間 ・埋立地・既設護岸陸側	▽ H26年1月	▽ H26年5月 ▽ H26年5月							▽ H27年4月	
		②O.P.+10mフェーシング ・瓦礫・破損車両撤去 ・フェーシング	H26年3月▽	▽ H26年7月							▽ H27年3月	
		・1～4号山側法面エリア		▽ H26年9月								▽ H27年12月
	II ⅴ	③O.P.+35mフェーシング ・地下水バイパスエリア ・Gタンクエリア ・Hタンクエリア	▽ H26年2月								▽ H27年4月 ▽ H27年4月 ▽ H27年4月	
		・西側エリア：企業棟周辺		▽ H26年10月								▽ H27年12月
		・北側エリア：免震棟周辺		▽ H26年9月								▽ H27年12月
	構内道路清掃			▽ H26年8月	▽ H26年10月							
	構内道路整備							▽ H27年1月				H28年3月



# (参考)線量低減エリアの拡大目標 (H26.4.24公表資料(一部改))

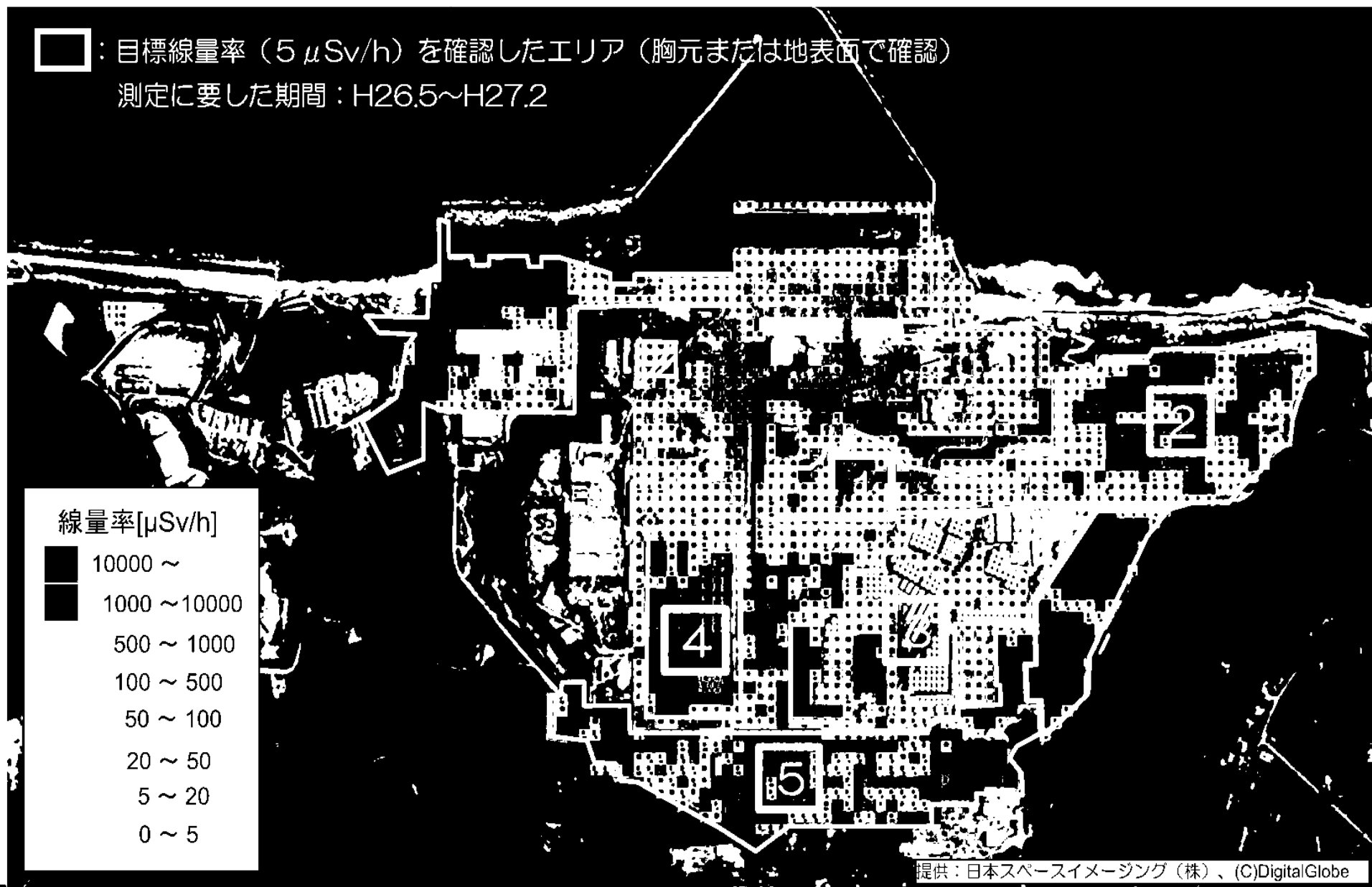


□：目標線量率 ( $5 \mu\text{Sv/h}$ ) を確認したエリア  
(胸元または地表面で確認)





## 5. 敷地内全域の線量分布 —30mメッシュ 胸元(地表1m)高さ—

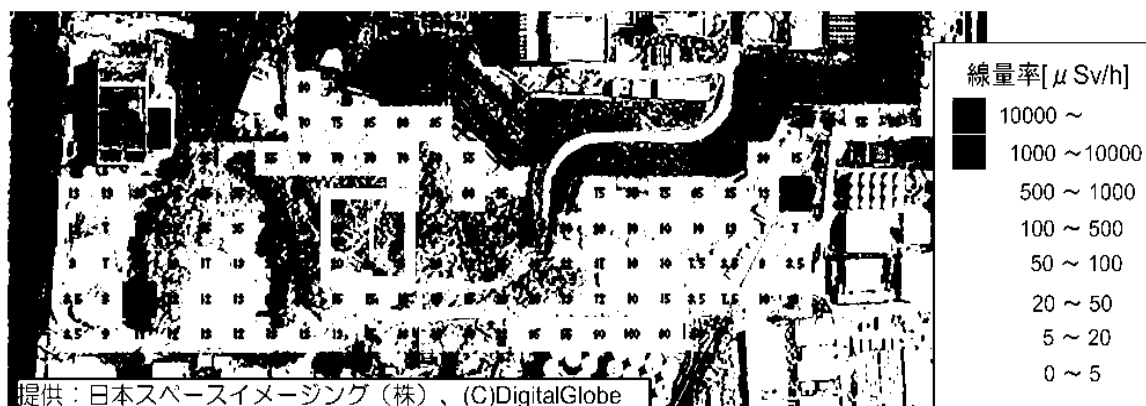




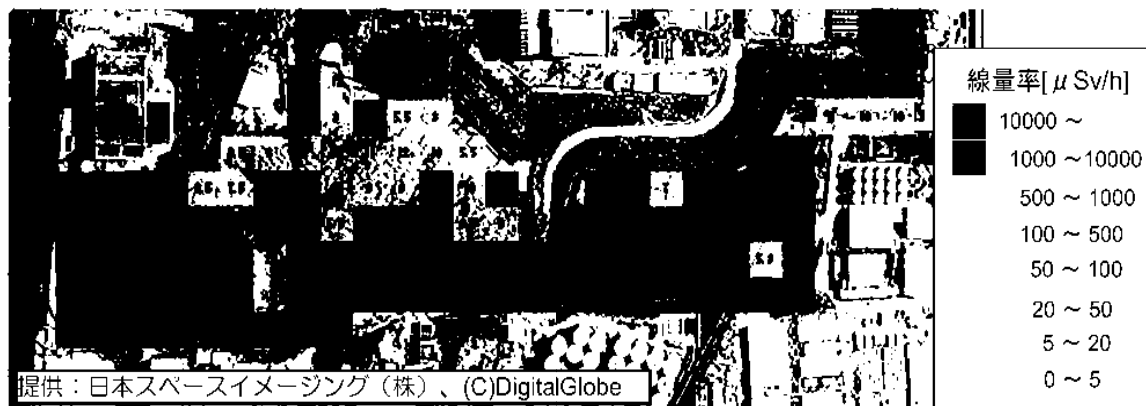
## 6-1. 35m盤の線量低減 —地下水バイパス周辺の線量状況—

地下水バイパス周辺は、胸元高さで118  $\mu\text{Sv/h}$  から29  $\mu\text{Sv/h}$ まで低減した。当該エリアは、プラントからの直接線等の影響を受けており、除染の効果を確認めるために、地表面（コリメート）の結果を用いて評価したところ、4.1  $\mu\text{Sv/h}$ まで低減していることを確認した。

### ■胸元高さの線量分布



### ■足元高さ（コリメート）の線量分布



### 平均線量率 [ $\mu\text{Sv/h}$ ]

胸元高さ	地表面 (コリメート)
118 (H25.11)	52 (H25.11)
↓	↓
65 (H26.4)	21 (H26.4)
↓	↓
29 (H27.3)	4.1 (H27.3)

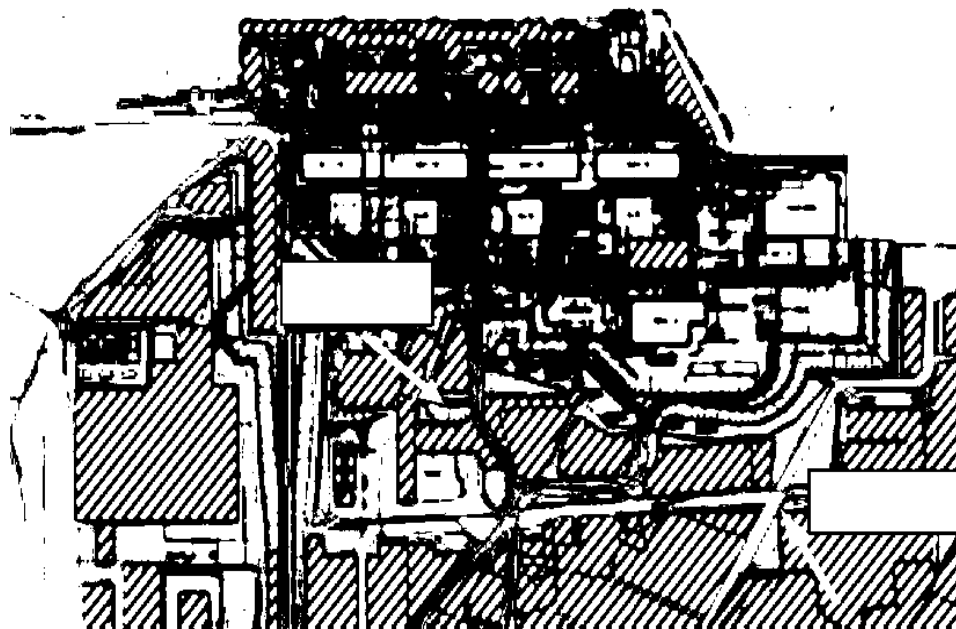
作業前

表土除去後

路盤・舗装後



## 6-1. 35m盤の線量低減 ー地下水バイパス周辺のフェーシング施工状況ー



【写真②施工前(1)】

【写真①】法面モルタル吹付状況



【写真②アスファルト舗装施工後(2)】



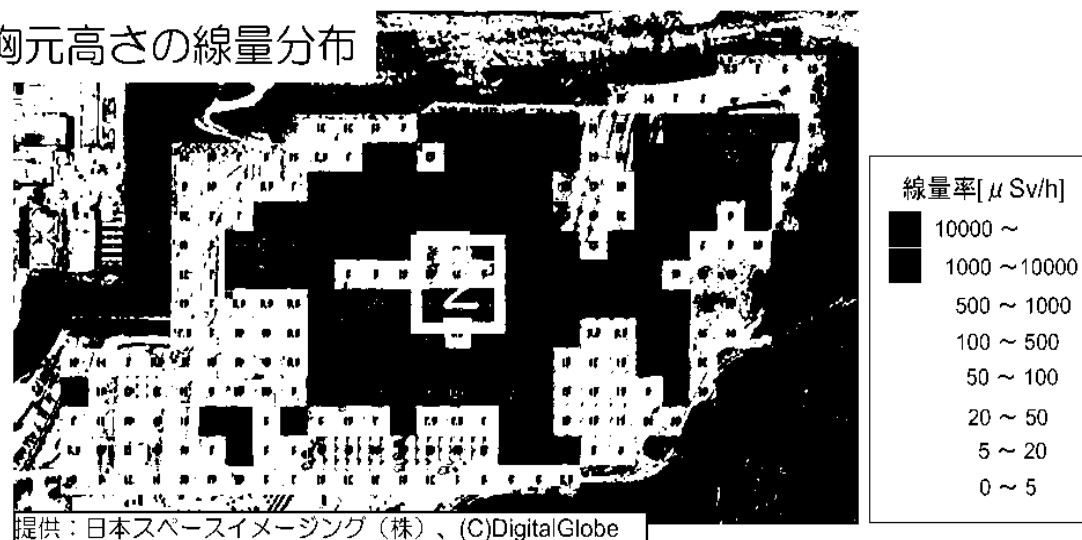


## 6-2. 35m盤の線量低減 —Gタンクエリアの線量状況—

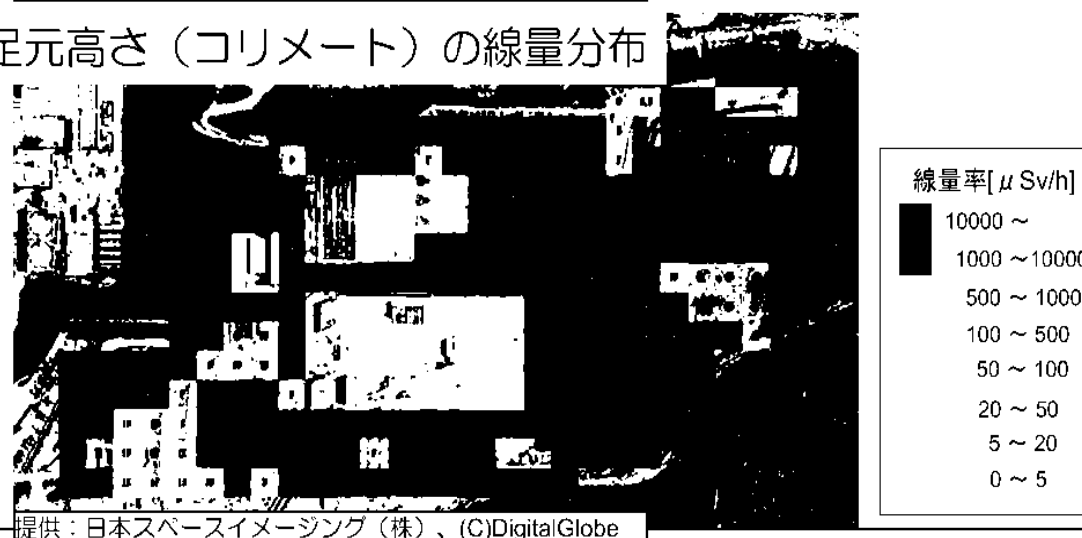
Gタンクエリアは、胸元高さで10  $\mu\text{Sv/h}$ あるが、線量低減作業後に線量率を確認予定。当該エリアは、プラントや敷地外その他、濃縮塩水を内包するタンク等の影響を受けていると考えられる。地表面（コリメート）の測定では、3.6  $\mu\text{Sv/h}$  で目標線量率を下回るレベルであることを確認した。

平均線量率 [ $\mu\text{Sv/h}$ ]	
胸元高さ	地表面 (コリメート)
作業前 10 (H26.5)	3.6 (H26.5)
↓	↓
表土除去・路盤・舗装後 線量低減作業中 のため、 H27.4以降 測定予定	線量低減作業中 のため、 H27.4以降 測定予定

■胸元高さの線量分布



■足元高さ（コリメート）の線量分布





## 6-3. 35m盤の線量低減 -Hタンクエリアの線量状況-

Hタンクエリアは、胸元高さで15  $\mu\text{Sv/h}$ 以上あり、線量低減作業後の線量率を現在測定中。当該エリアは、濃縮塩水を内包するタンク等の影響を受けていると考えられる。地表面（コリメート）の測定では、タンク周辺では4.7  $\mu\text{Sv/h}$  で目標線量率を下回るレベルであることを確認した。

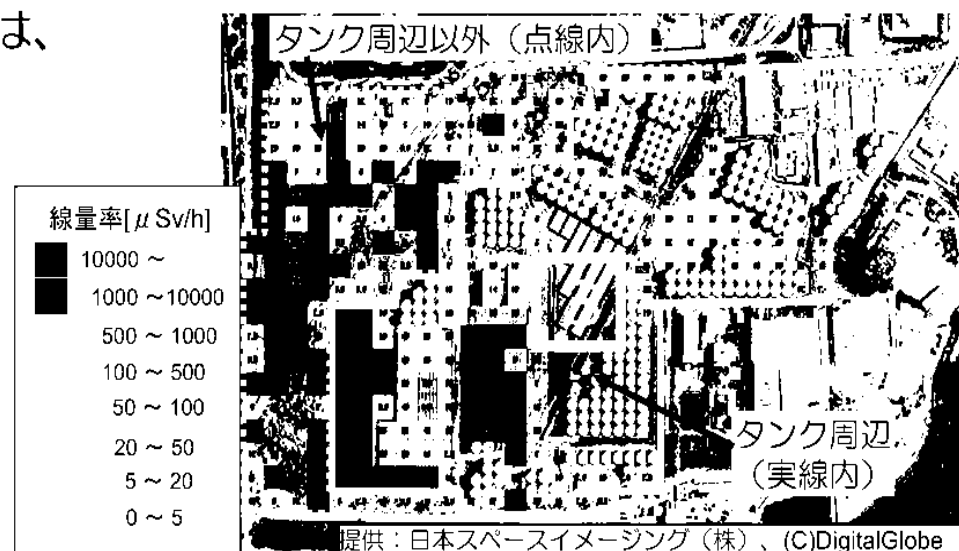
平均線量率 [ $\mu\text{Sv/h}$ ]

【タンク周辺】

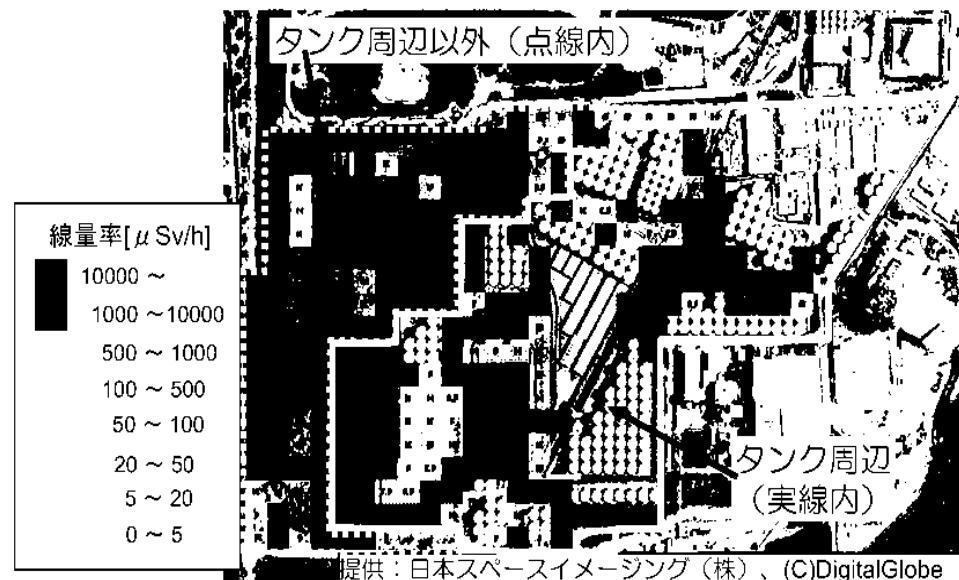
【タンク周辺以外】

	【タンク周辺】		【タンク周辺以外】	
	胸元高さ	地表面 (コリメート)	胸元高さ	地表面 (コリメート)
作業前	19 (H26.8)	4.7 (H26.8)	15 (H26.8)	7.1 (H26.8)
	↓	↓	↓	↓
表土除去・路盤・舗装後	現在測定中	現在測定中	現在測定中	現在測定中

■胸元高さの線量分布

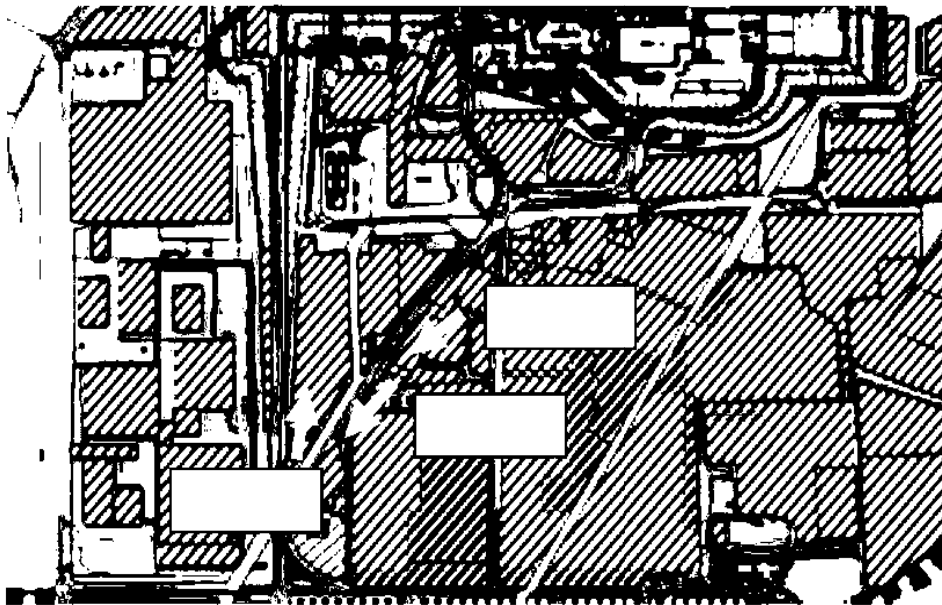


■足元高さ（コリメート）の線量分布





## 6-3. 35m盤の線量低減 ―Hタンクエリアのフェーシング施工状況―



【写真①】モルタル吹き付け状況



【写真②】アスファルト舗装状況



【写真③】アスファルト舗装状況





## 6-4. 35m盤の線量低減

ー北側エリア(免震重要棟・多核種除去設備)の線量状況ー

北側エリアのうち、敷地造成が進んでいる多核種除去設備周辺は、胸元高さで3.6 $\mu$ Sv/hまで低減した。

免震重要棟周辺は、胸元高さで89  $\mu$ Sv/hあり、線量低減作業後に線量率を確認予定。

■胸元高さの線量分布

■足元高さ（コリメート）の線量分布

平均線量率 [ $\mu$ Sv/h]

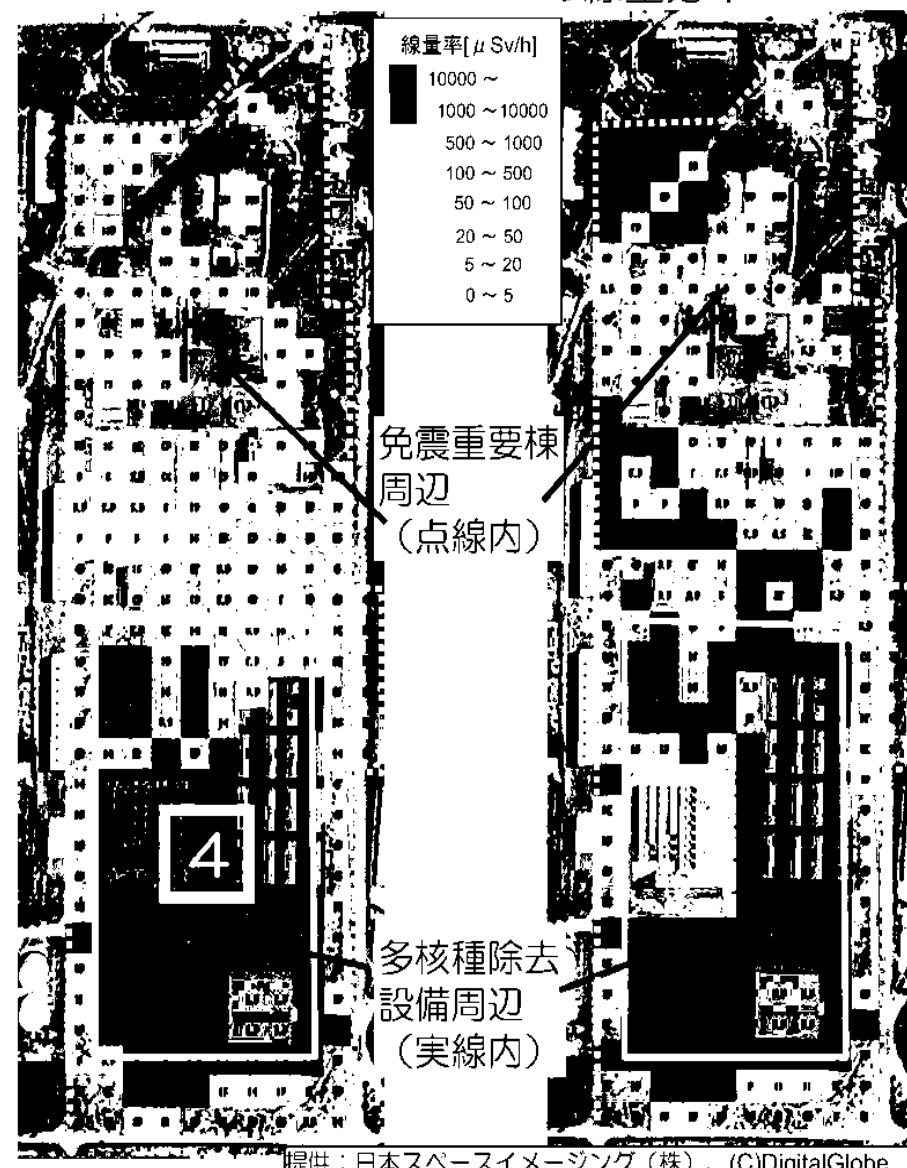
【多核種除去設備周辺】

【免震重要棟周辺】

作業前

表土除去・路盤・舗装後

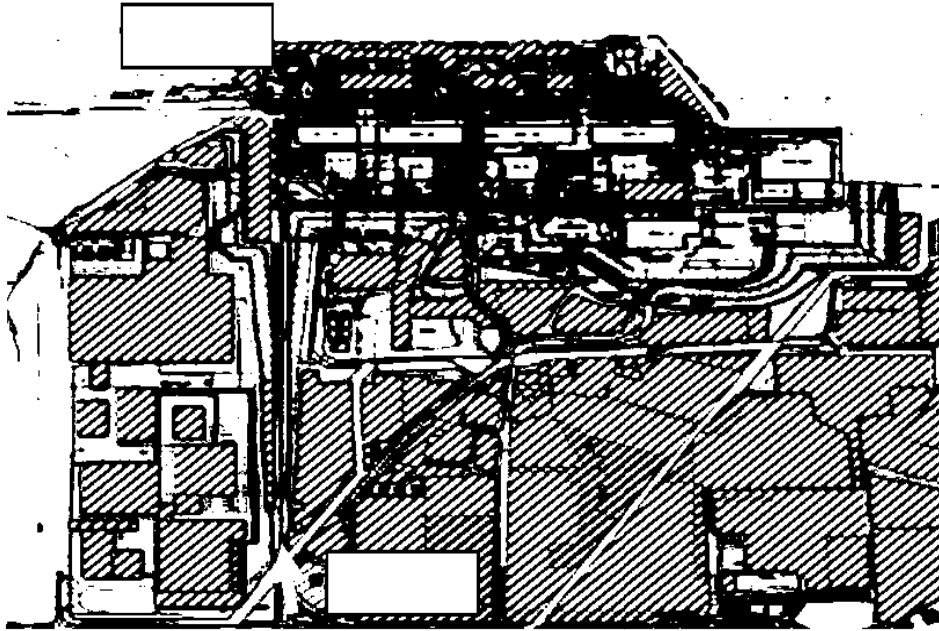
胸元高さ	地表面 (コリメート)	胸元高さ	地表面 (コリメート)
10~20 (H24)	—	89 (H26.8)	66 (H26.8)
		↓	↓
3.6 (H26.8)	2.0 (H26.8)	線量低減作業 中のため、 H27.9以降 測定予定	線量低減作業 中のため、 H27.9以降 測定予定



提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe



## 6-4. 35m盤の線量低減 —北側エリア(免震重要棟・多核種除去設備)のフェーシング施工状況—



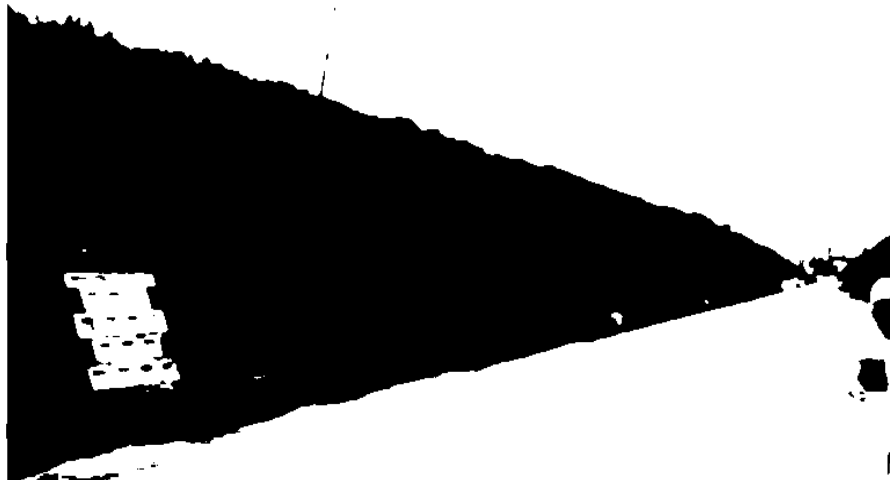
【写真②施工前(1)】



【写真①施工前(1)】



【写真①】モルタル吹き付け施工後(2)



【写真②】モルタル吹き付け施工後(2)



## 6-5. 35m盤の線量低減 —西側エリア(企業棟周辺)の線量状況—

西側エリアのうち、企業棟周辺は、胸元高さで15  $\mu\text{Sv/h}$  から4.4  $\mu\text{Sv/h}$  まで低減した。  
環境管理棟周辺は、胸元高さで15  $\mu\text{Sv/h}$  あり、線量低減作業後に線量率を確認予定。

### 平均線量率 [ $\mu\text{Sv/h}$ ]

#### 【企業棟周辺】

#### 【環境管理棟周辺】

	【企業棟周辺】		【環境管理棟周辺】	
	胸元高さ	地表面 (コリムト)	胸元高さ	地表面 (コリムト)
作業前	15 (H26.1) ※	—	15 (H26.8)	—
表土除去・路盤・舗装後	4.4 (H26.6)	—	↓ 線量低減作業 中のため、 H27.9以降 測定予定	↓ 線量低減作業 中のため、 H27.9以降 測定予定

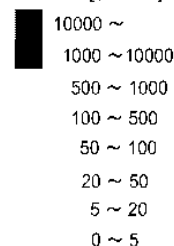
※ 企業棟南側で測定した値

### ■ 胸元高さの線量分布



提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

線量率 [ $\mu\text{Sv/h}$ ]





## 7-1. 4m盤／10m盤の線量低減 —4m盤／10m盤の線量状況—

4m盤も10m盤もプラントからの直接線の影響が強い  
ため、4m盤の胸元高さで約100 $\mu$ Sv/h、10m盤で約400 $\mu$ Sv/hと非常に高い状況。  
4m盤は、護岸近傍のフェーシングが進んでおり、10m盤は、他工事との干渉があるため、線量低減の本格工事は今後進めていく（シート17参照）。

平均線量率 [ $\mu$ Sv/h]

【4m盤】

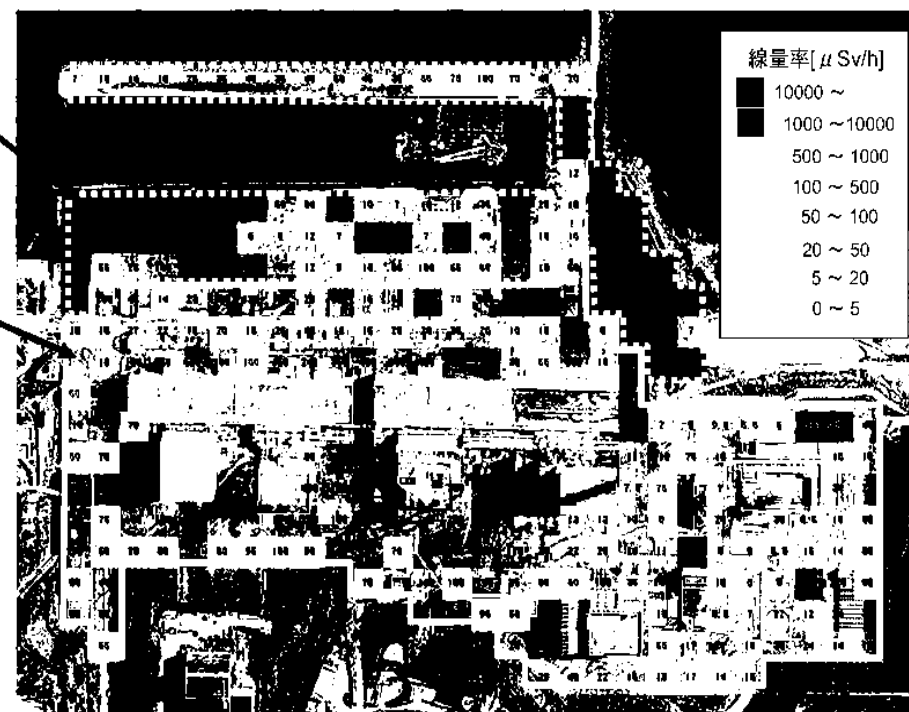
【10m盤】

胸元高さ	地表面 (コリメート)	胸元高さ	地表面 (コリメート)
96 (H27.2)	58 (H27.2)	393 (H27.2)	234 (H27.2)

■胸元高さの線量分布

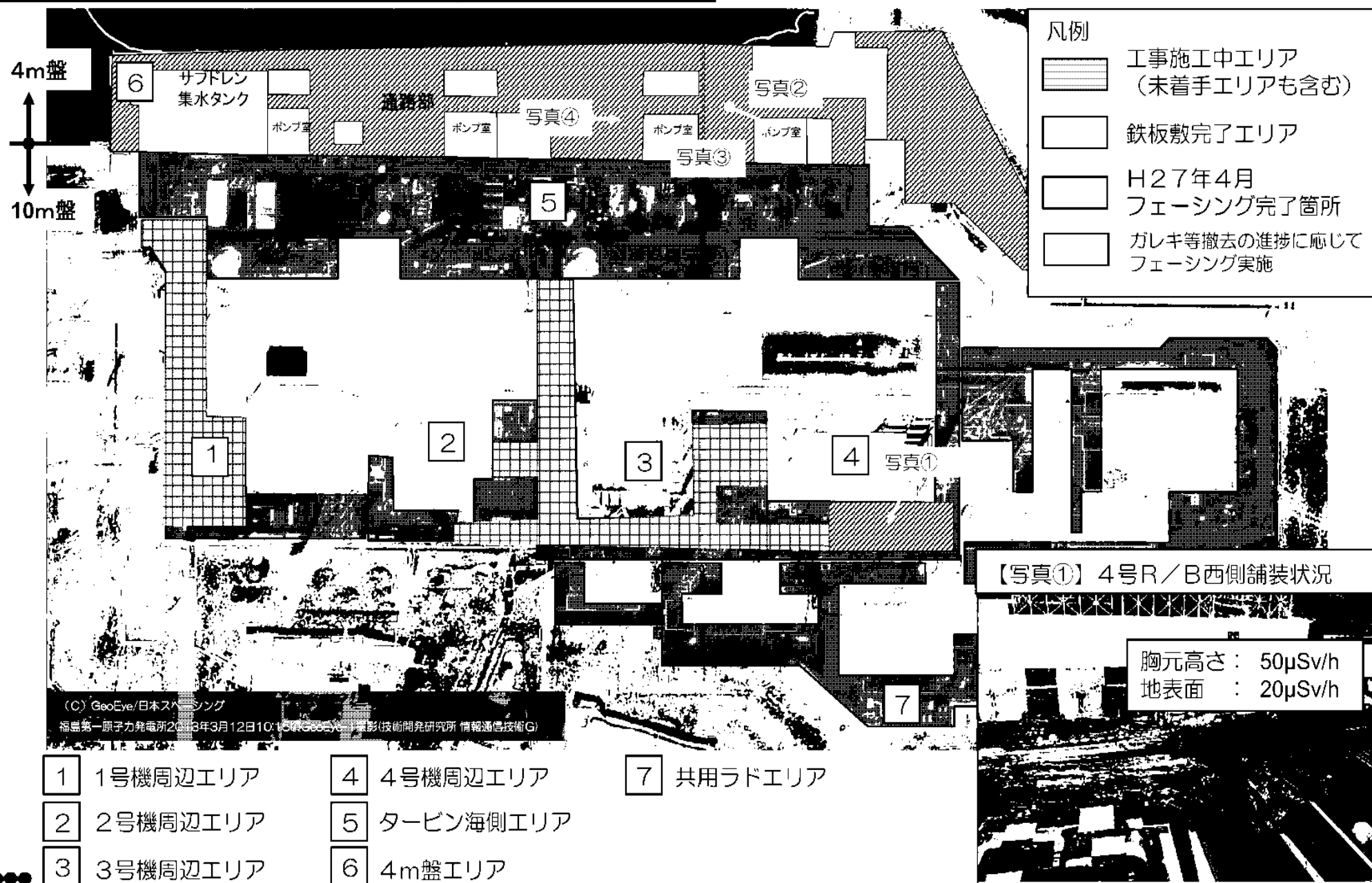


■足元高さ（コリメート）の線量分布





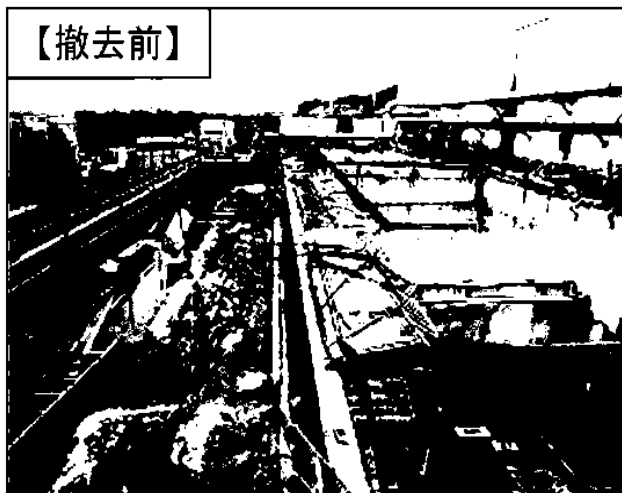
# 7-1. 4m盤／10m盤の線量低減 -4m盤／10m盤 工事施工予定-



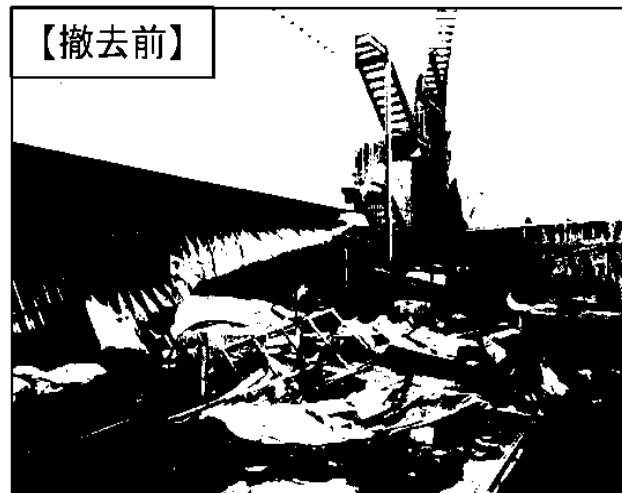


## 7-1. 10m盤の線量低減 -10m盤の瓦礫撤去状況-

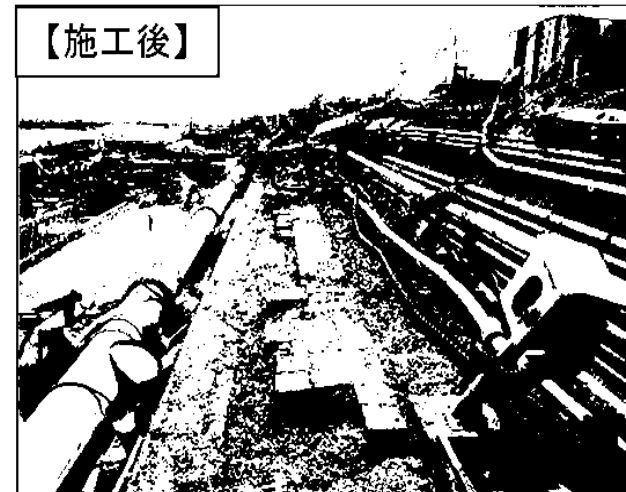
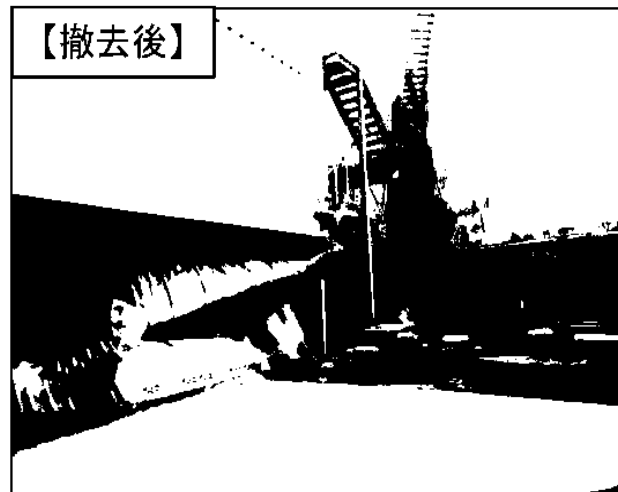
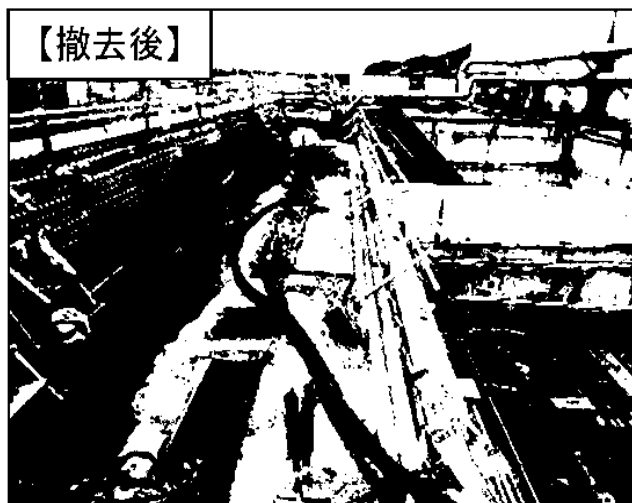
【写真②】4号機T/B海側周辺瓦礫撤去状況



【写真③】4号機T/B海側周辺瓦礫撤去状況



【写真④】3号機海側7m盤法面瓦礫撤去状況





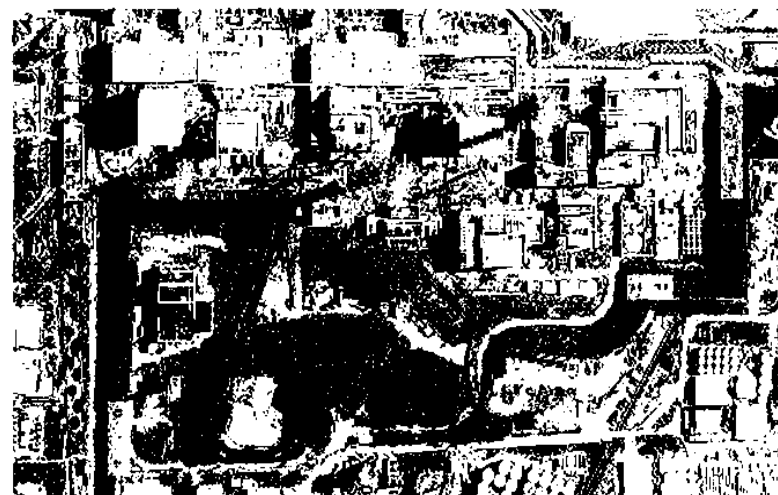
## 7-2. 1～4号機周辺法面の線量低減 –1～4号機周辺の法面–

### ■胸元高さの線量分布

1～4号機周辺の法面は、10m盤と同様にプラントからの直接線の影響が強いため、胸元高さで407  $\mu\text{Sv/h}$  と非常に高い状況。表土除去とモルタル吹き付け工事が終わ次第、線量低減後の線量測定を実施予定。

平均線量率 [ $\mu\text{Sv/h}$ ]

	胸元高さ	地表面 (コリメート)
作業前	407 (H26.5)	222 (H26.5)
表土除去・モルタル後	↓ 線量低減作業中のため、 H27.7以降測定予定	↓ 線量低減作業中のため、 H27.7以降測定予定



提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

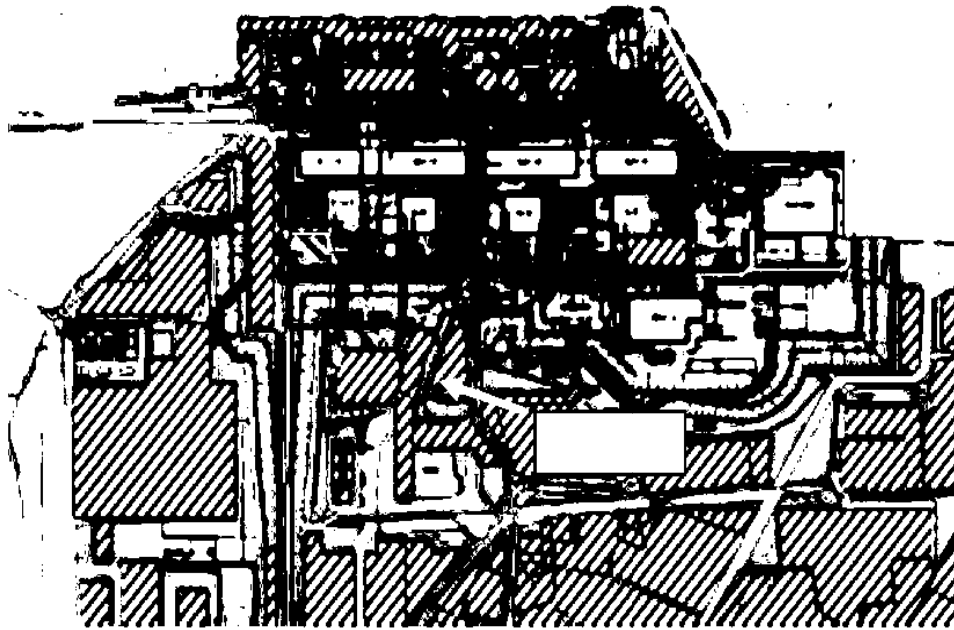
### ■足元高さ（コリメート）の線量分布



提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe



## 7-2. 1～4号機周辺法面の線量低減 -フェーシング工事の施工状況-



【写真①施工前(1)】



【写真①表土剥ぎ施工後(2)】



【写真①吹き付け施工後(3)】

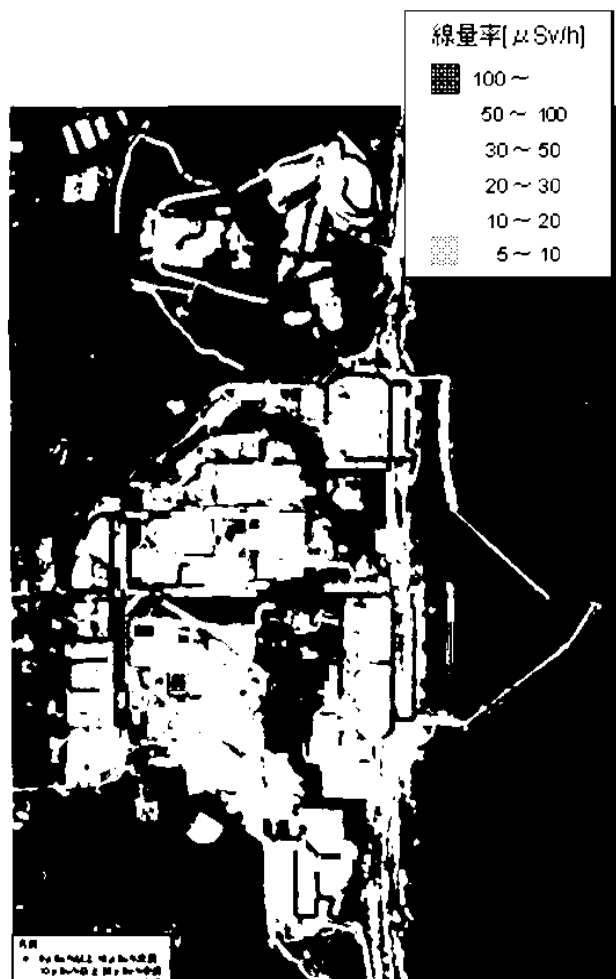




## 8. 構内主要道路の線量状況 —構内道路の走行サーベイ結果—

構内主要道路の線量率分布は、年々、低線量側にシフトしている。

平成25年2月測定



提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

平成26年2月測定



提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

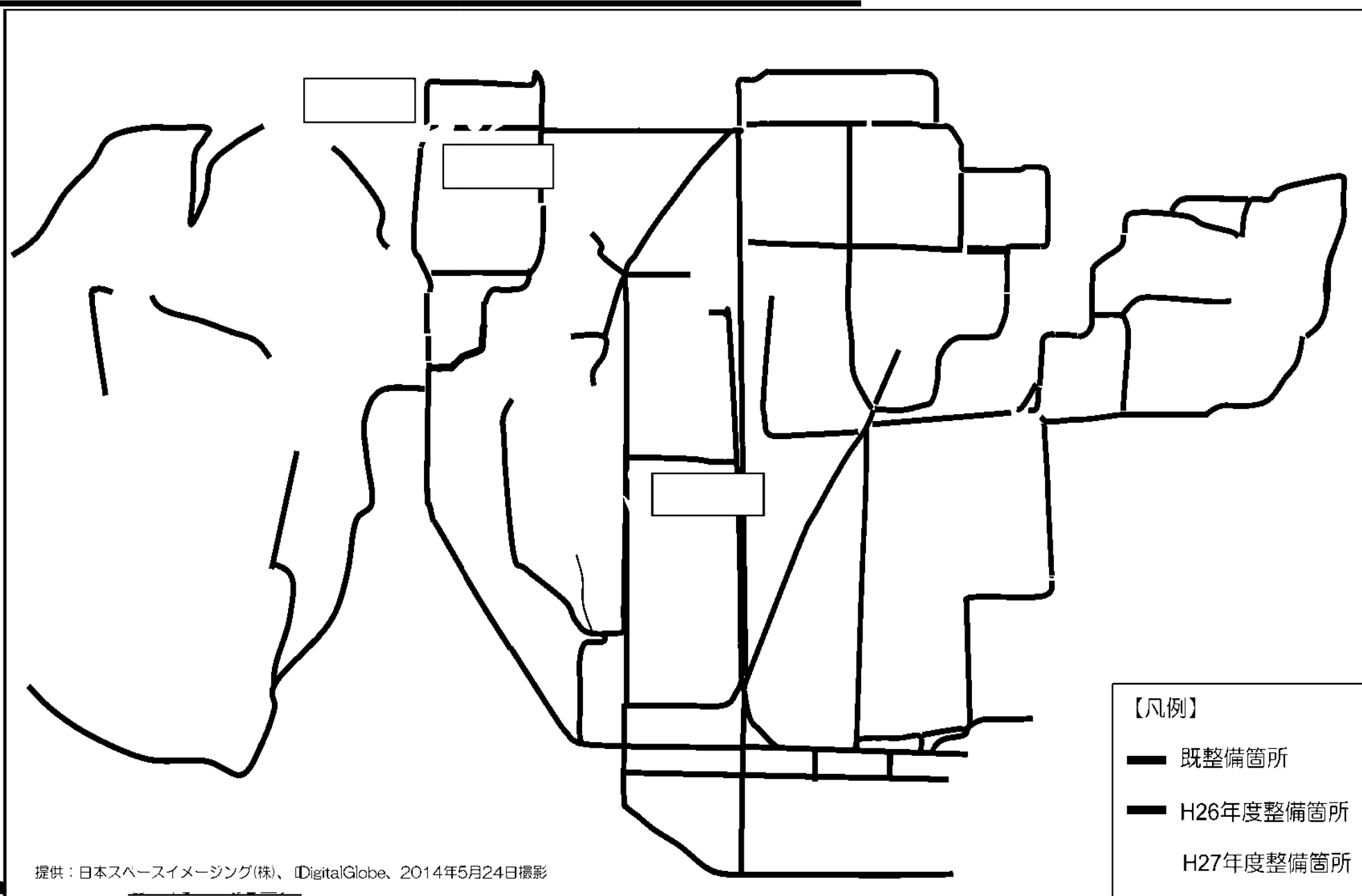
平成27年2月測定



提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe



## 8. 構内道路整備計画



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 —5/6号周辺道路 および 中央通り—

【写真①】5, 6号東側道路(1)



【写真②】5, 6号東側道路(2)



【写真③】中央通り



線量低減対策として、道路の清掃、路側帯に溜まった砂の除去などを行い、道路整備を実施。



## K排水路に関する調査と今後の対策について

2015年 3月 26日

東京電力株式会社



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. 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



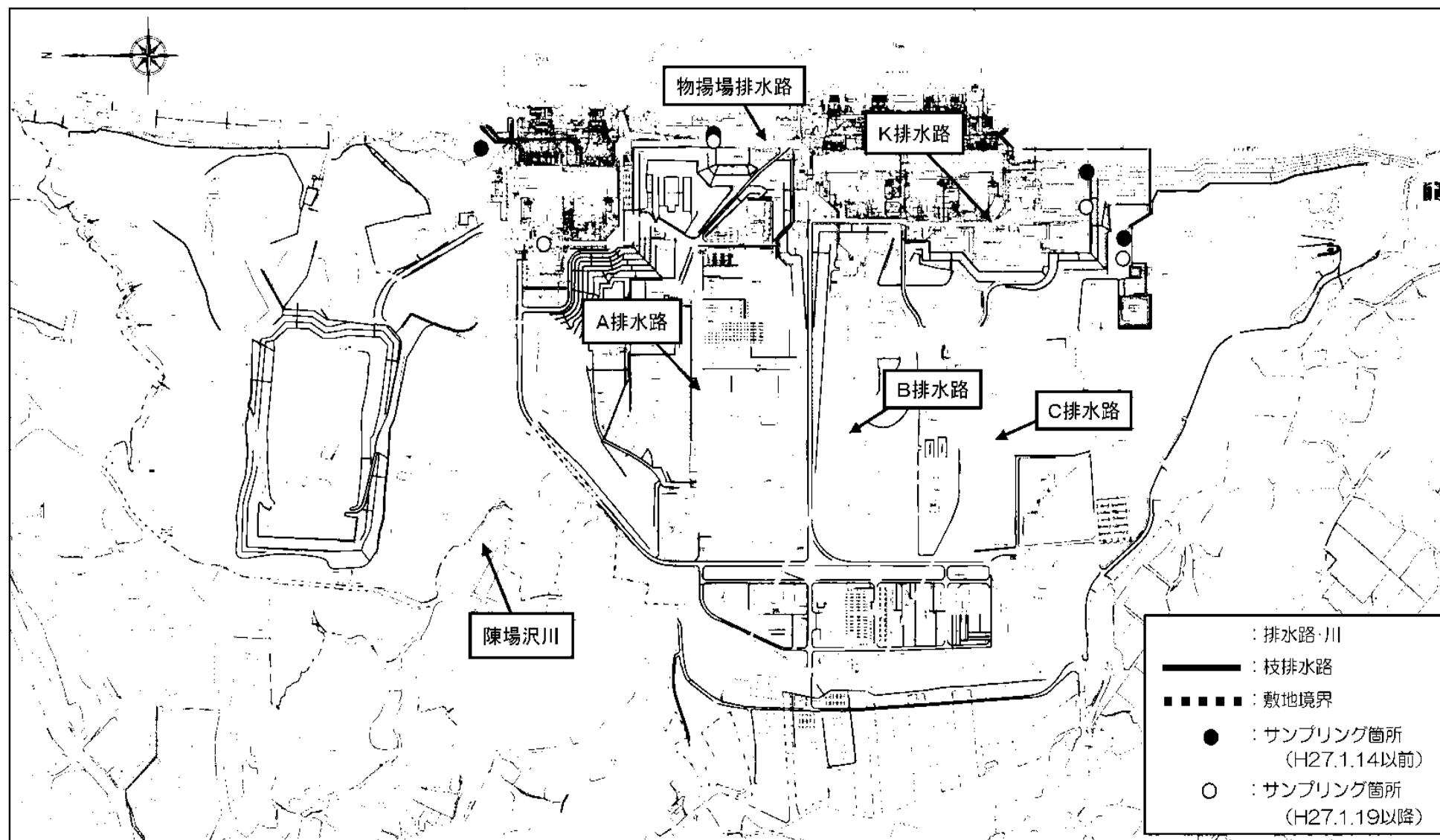
---

## 1. 排水路汚染源調査について



## 1. 1 排水路位置

排水路、河川、枝排水路の位置を下図に示す。





## 1. 2 排水路の汚染源調査方針

---

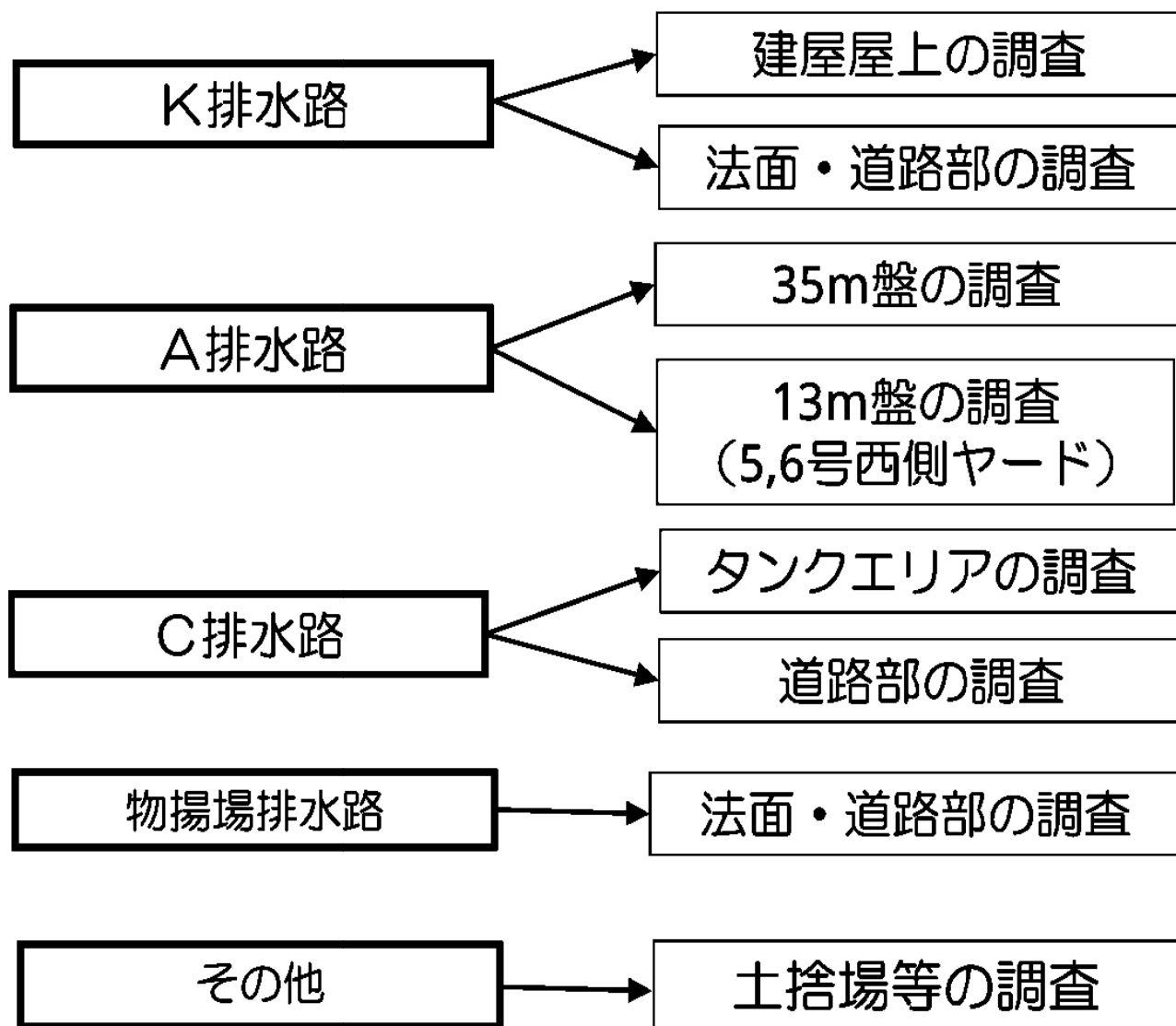
■排水路の排水濃度は、K排水路が他の排水路に比較して一桁程度高いことを踏まえ、K排水路の汚染源の調査及び濃度低減対策を優先し、A排水路、C（B）排水路、陳場沢川などその他についても、並行して確認していく。

- 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、その上流部にありと想定される汚染源を調査する（建屋屋上や法面等）



## 1. 2 枝排水路の重点調査箇所

---





---

## 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（ $\gamma$ 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0.45 $\mu$ m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

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。

※ 0.45 $\mu$ m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	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 清掃、除染</li><li>・ ろ過装置設置</li></ul>
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	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 汚染源（水溜まり等）除去</li><li>・ 吸着剤設置</li><li>・ 浄化装置設置</li></ul>



## 2. 2 K排水路流入水のろ過前後分析結果のまとめ（1 / 2）

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「未処理ーろ過後」で算出したが、負となる場合は0とした。

※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、溜め枘)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。

(続く)



## 2. 2 K排水路流入水のろ過前後分析結果のまとめ（2／2）

（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「未処理ーろ過後」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、溜め枧）のような汚染源が存在している可能性有り。

※6 サンプルング時刻(7:00)には降雨なし。

※7 小雨降り始め。

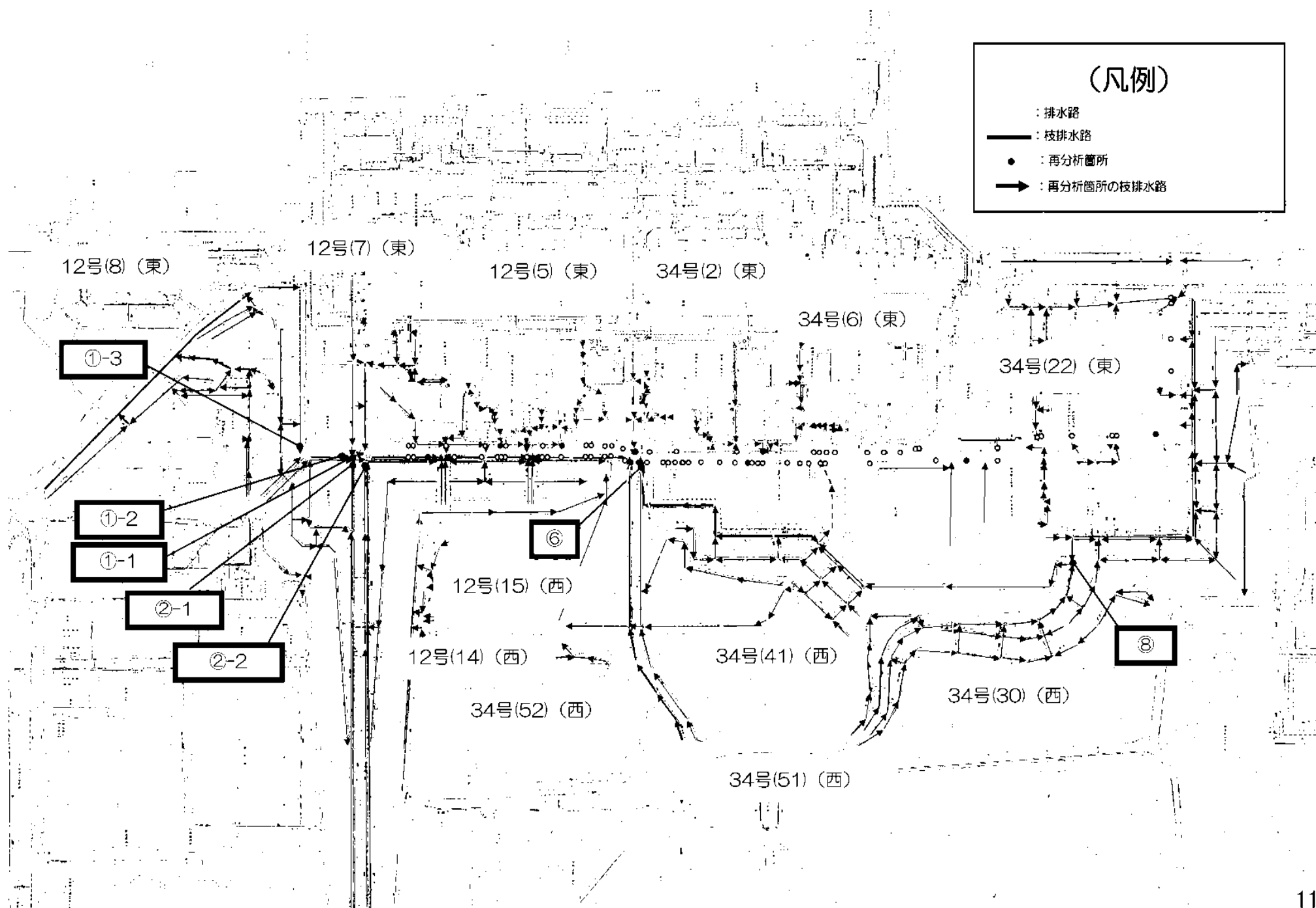
※8 サンプルング時刻(7:00)には降雨はないが、前日の21:00～24:00に集中豪雨あり。

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ルングができた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





(凡例)

12号(7)(東) → 場所  
(11/26) → 観測日時  
降雨: 有り → 降雨の有無  
Cs134: 560  
Cs137: 1900  
Sr90 : 1.1 → 分析値

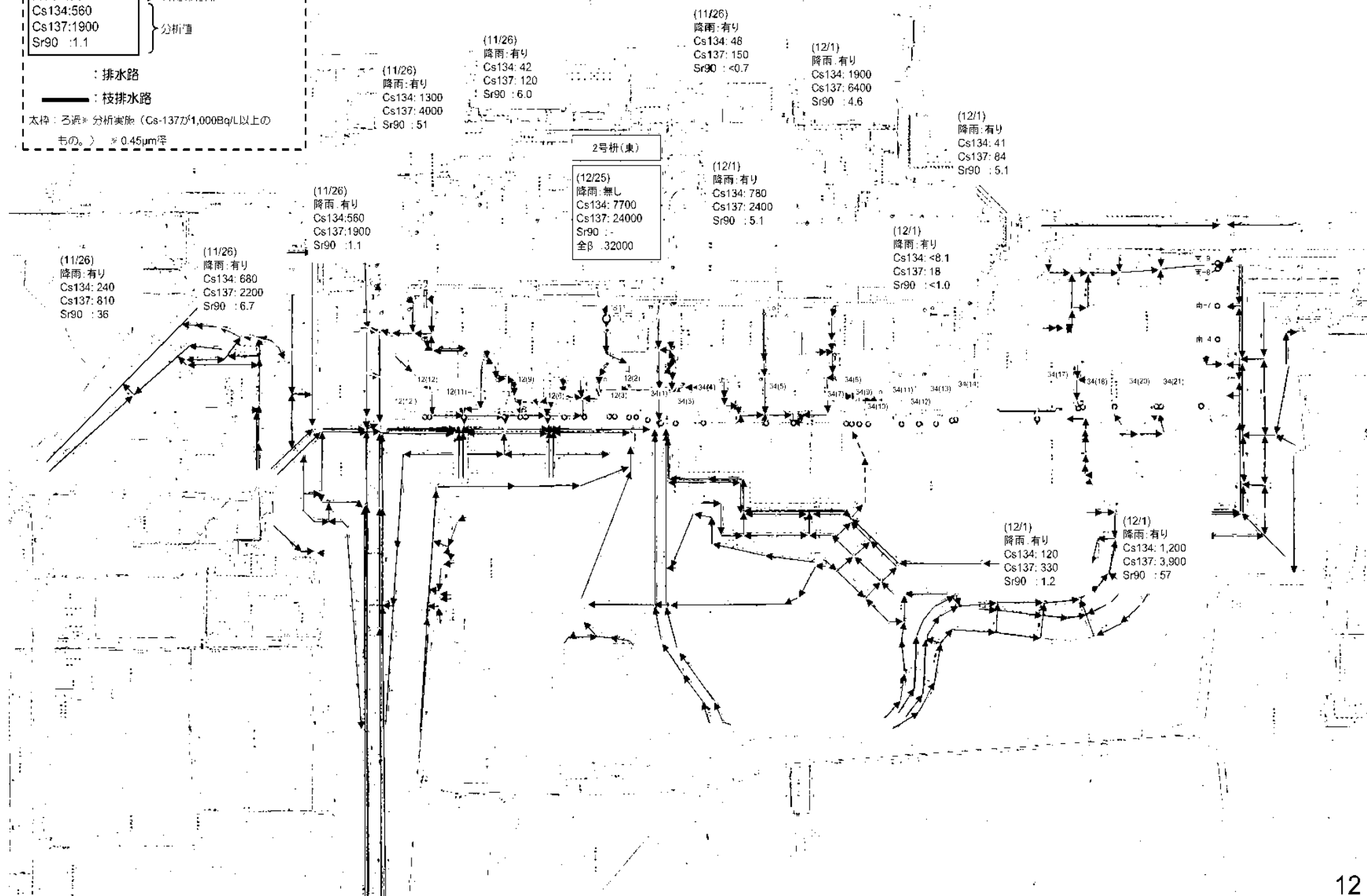
— : 排水路

— : 枝排水路

太枠 : 経過※ 分析実施 (Cs-137が1,000Bq/L以上のもの。)> ※ 0.45μm径

## 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)





## 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)

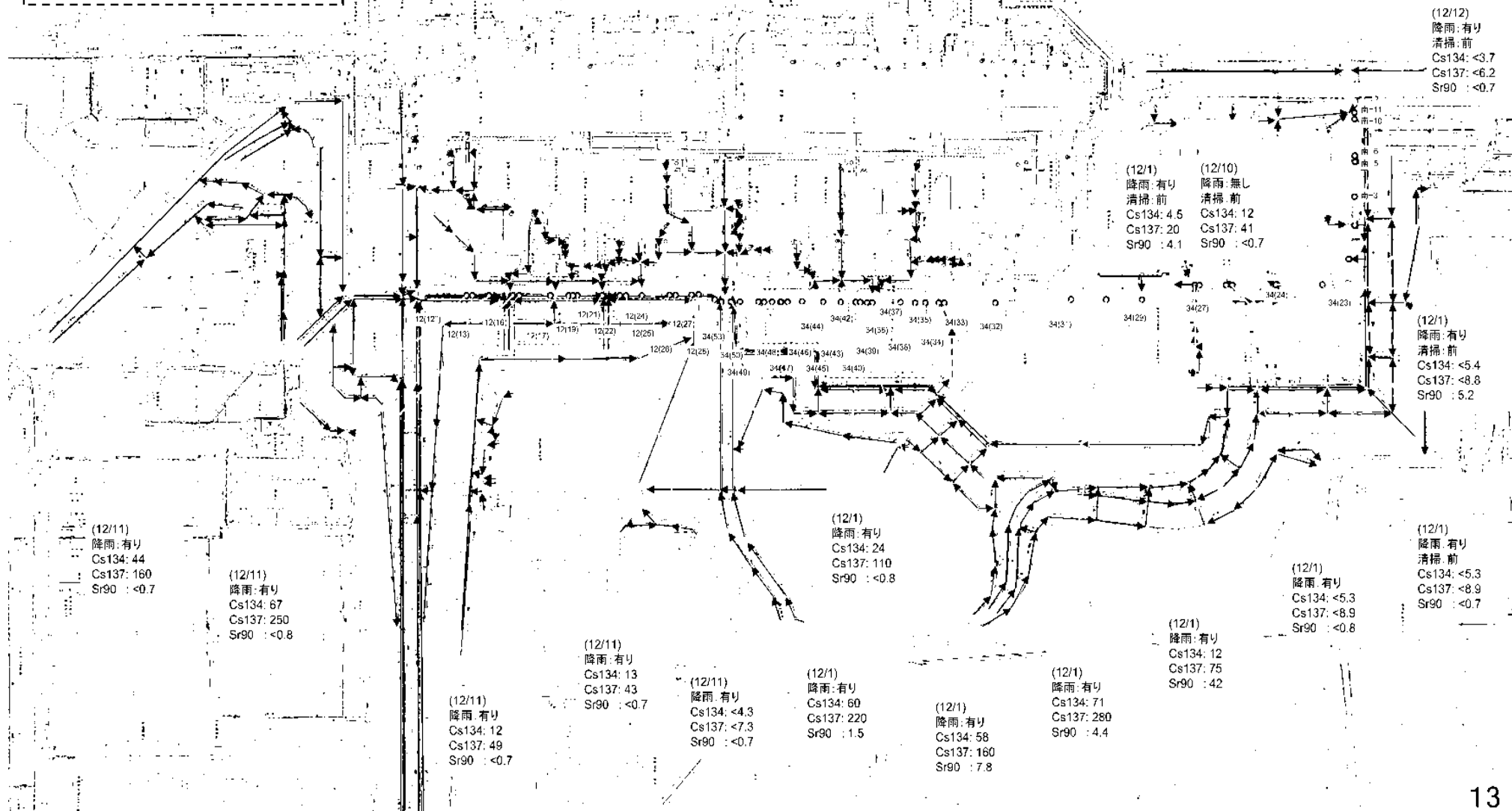
(凡例)

12号(14)(西)	場所
(12/11)	サノリダ 日
降雨: 有り	降雨の有無
Cs134: 44	分析値
Cs137: 160	
Sr90: <0.7	

排水路

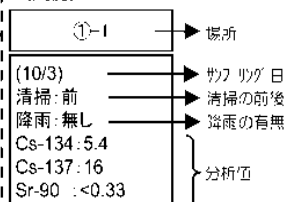
枝排水路

太枠: 超過\* 分析実施 (H26.12以降に採取した試料で、Cs-137が100Bq/L以上のもの。) ※ 0.45μm径





(凡例)



△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

## 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】

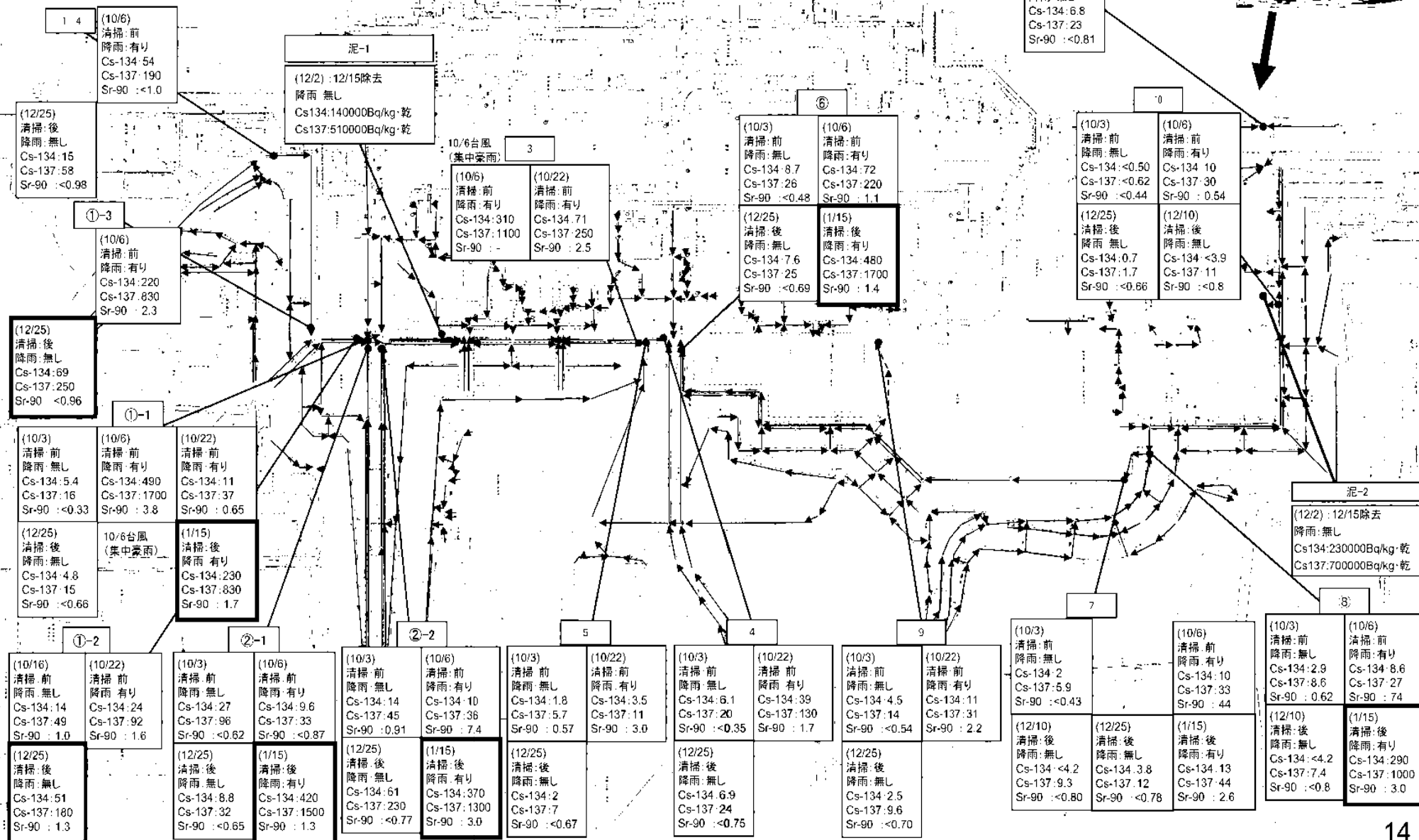
(単位:Bq/L)

凡例

— :排水路  
- - :枝排水路

K排水路排水口の状況

(護岸東側から撮影)





(凡例)

12号(7)(東) → 場所  
(11/26) → カノリダ 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

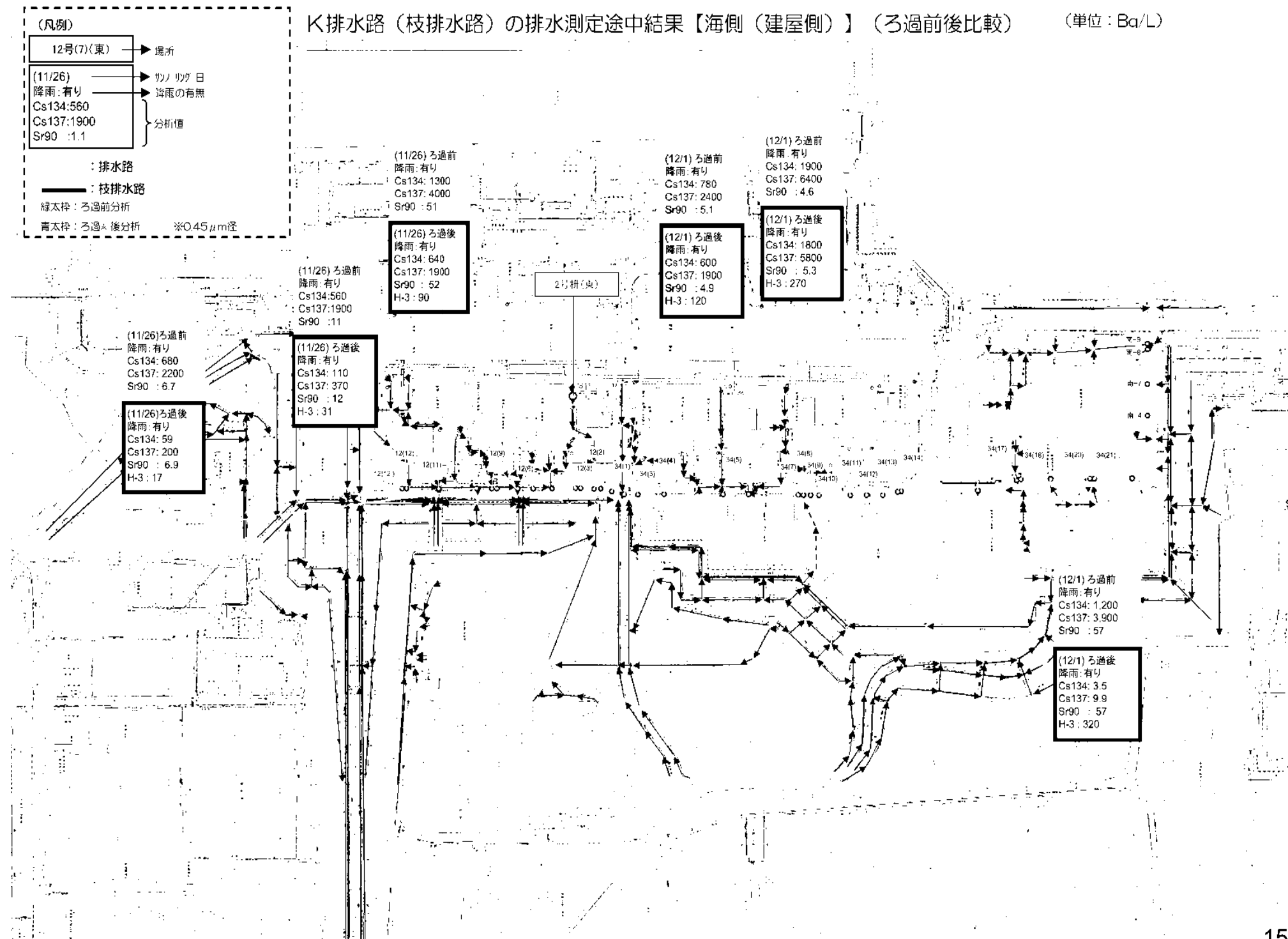
緑太枠: ろ過前分析

青太枠: ろ過後分析

※0.45μm径

# 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: Bq/L)





(凡例)

12号(14)(西) → 場所  
(12/11) → 計測日  
降雨: 有り → 降雨の有無  
Cs134: 44  
Cs137: 160  
Sr90 : <0.7 → 分析値

→ 排水路

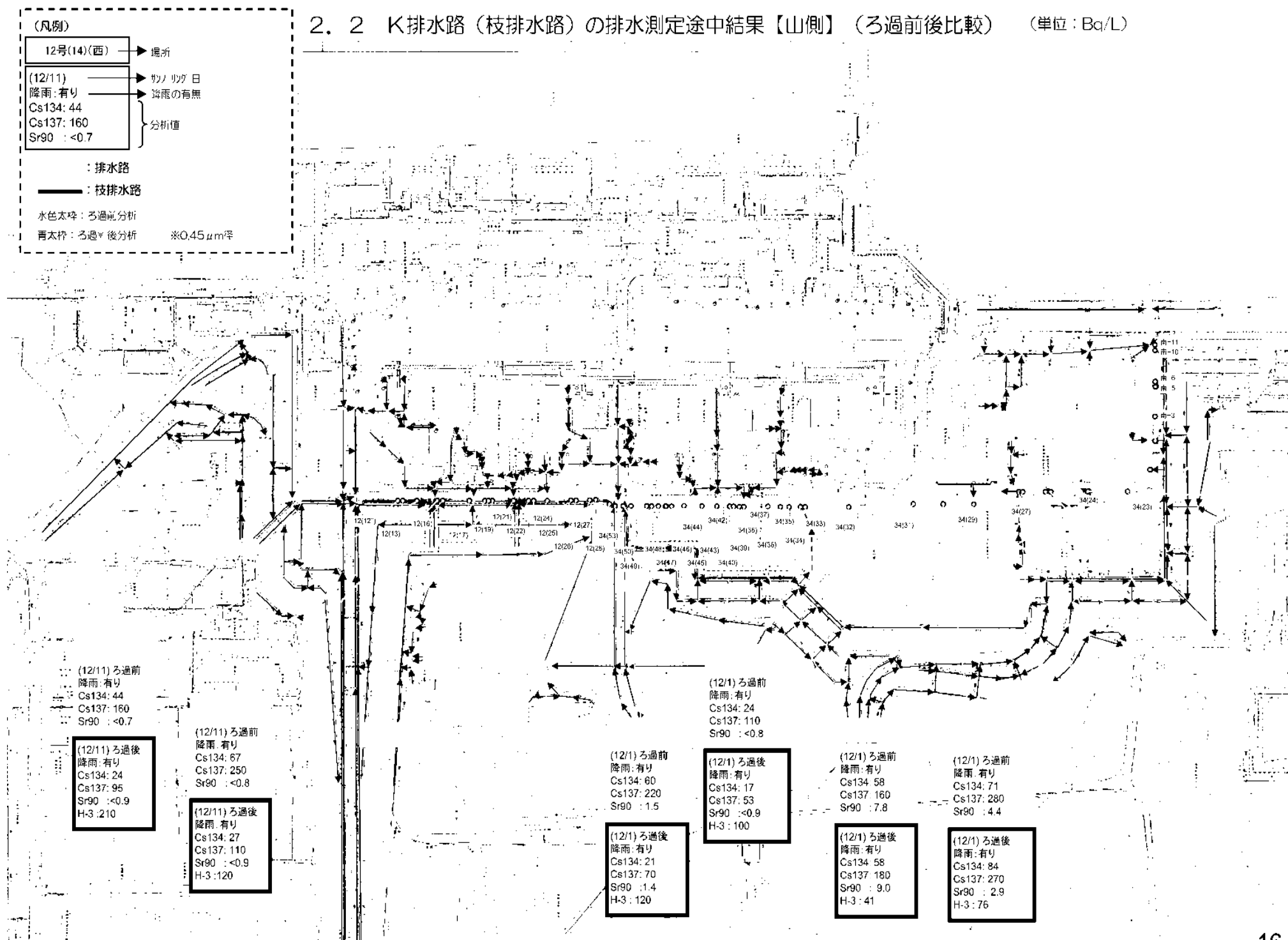
→ 枝排水路

水色太枠: り過前分析

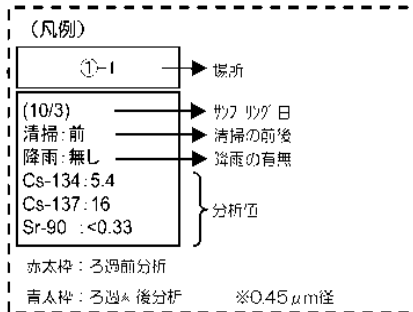
青太枠: り過後分析

※0.45μm

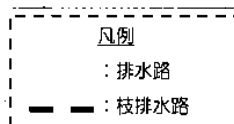
## 2. 2 K排水路(枝排水路)の排水測定途中結果【山側】(ろ過前後比較) (単位: Bq/L)





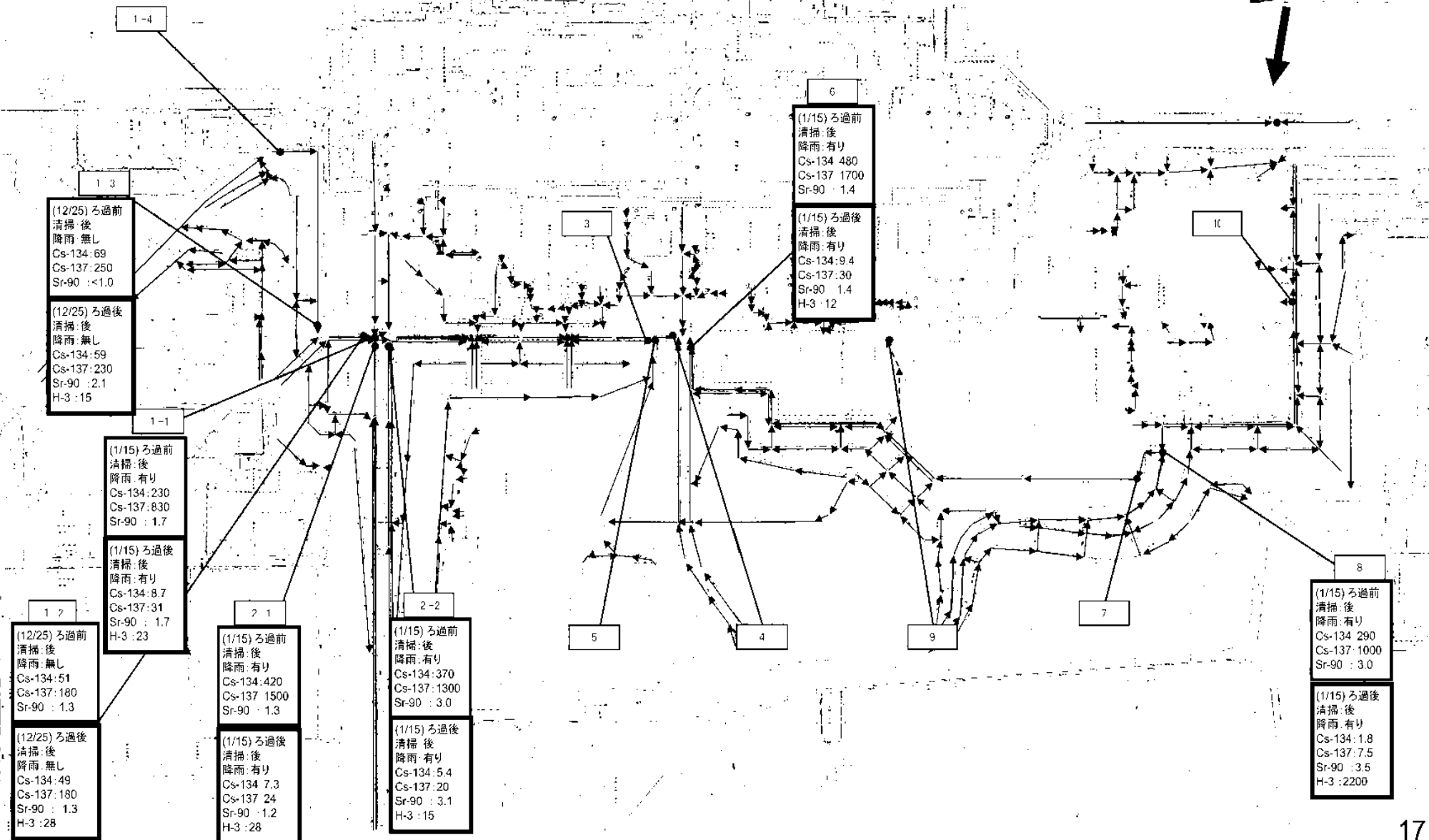
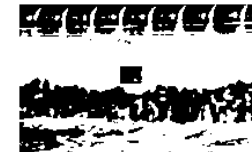


## 2. 2 K排水路(枝排水路)の清掃前後の状況の確認【法面部等】(ろ過前後比較)



(単位: Bq/L)

K排水路排水口の状況  
(護岸東側から撮影)

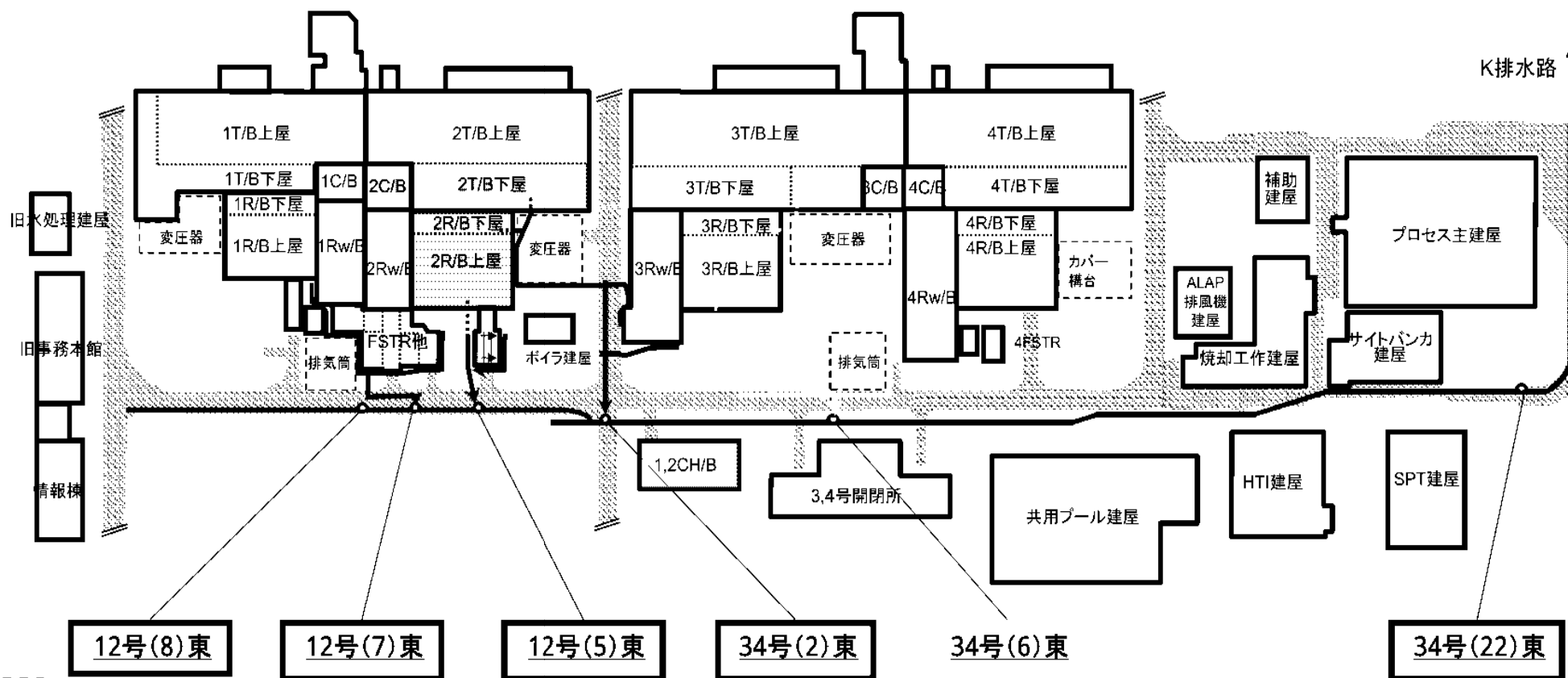




## 2. 3 K排水路の海側（建屋側）の枝排水路再分析箇所とその流域

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）

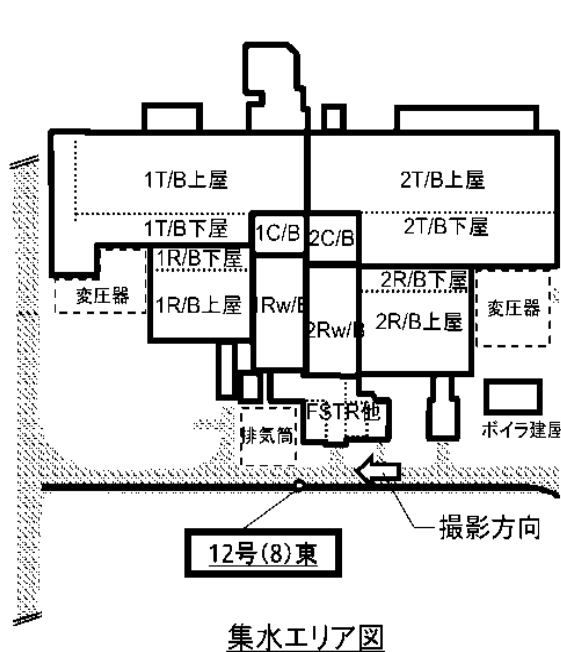
- ・既存道路部（集水範囲不明）

【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、碎石粉、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】

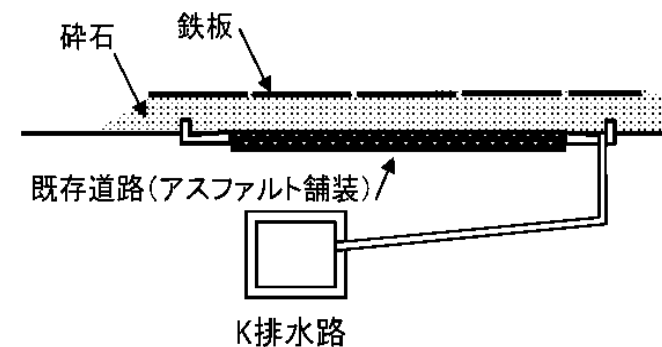
- ・対象建屋なし



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 る過前：1,900Bq/L、る過後：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）

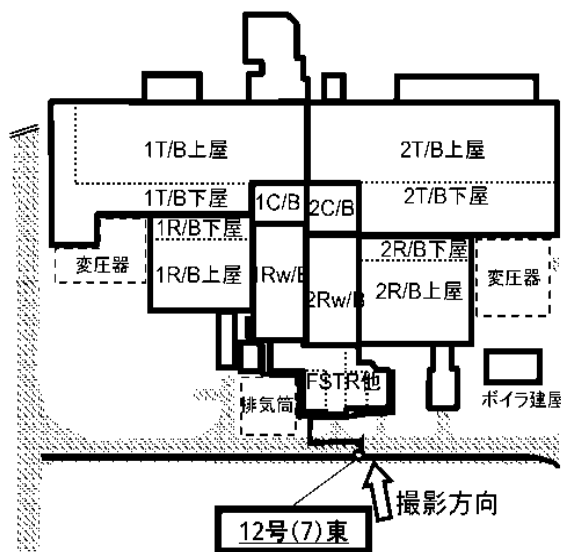
- ・既存道路部（集水範囲不明），1,2号FSTR建屋他

【流入する可能性がある粒子状の物質】

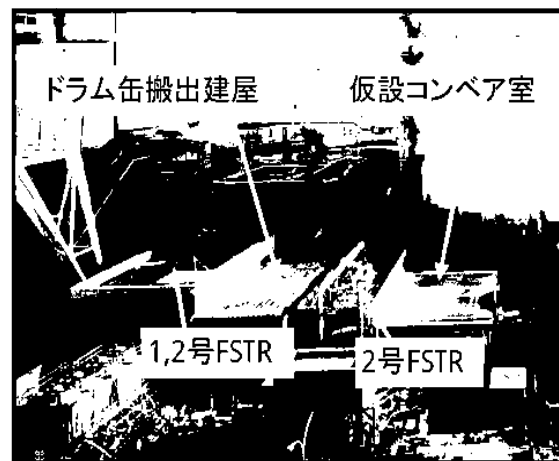
- ・既存道路：泥，津波堆積物，碎石粉，コンクリートガレキ
- ・建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- ・その他：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【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

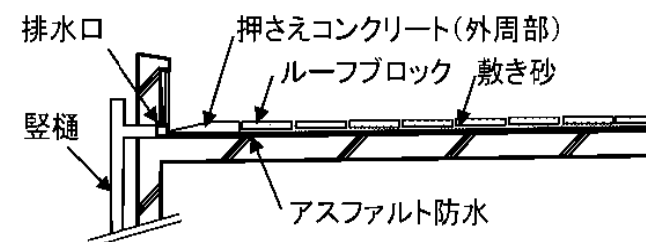


集水エリア図

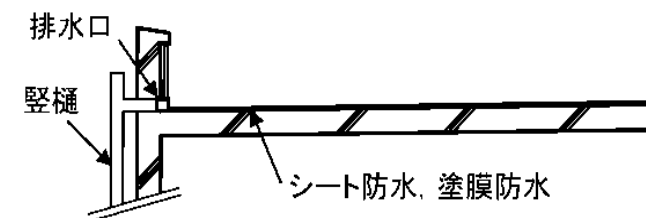


現場状況写真

アスファルト防水（保護工法）



シート防水，塗膜防水



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）※

【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】

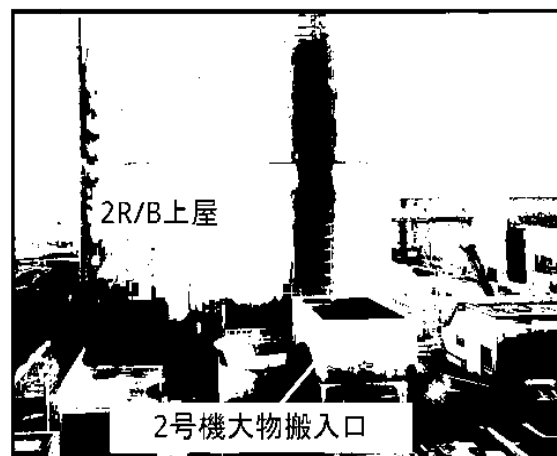
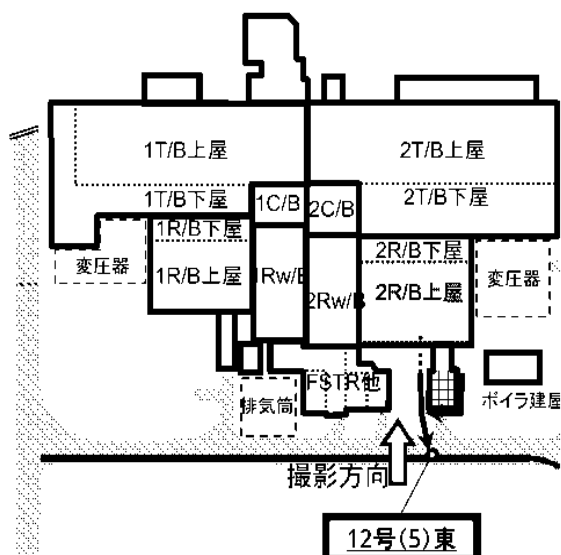
- ・既存道路：泥，津波堆積物，碎石粉，コンクリートガレキ
- ・建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- ・その他：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

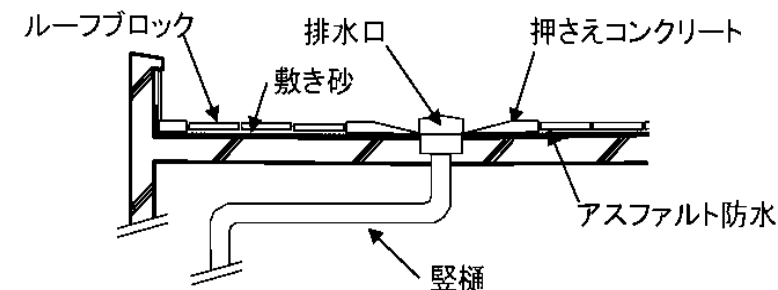
- ・2R/B上屋，2号機大物搬入口： アスファルト防水（保護工法）

【参考】2号機大物搬入口屋上（屋上の汚染対策実施前）

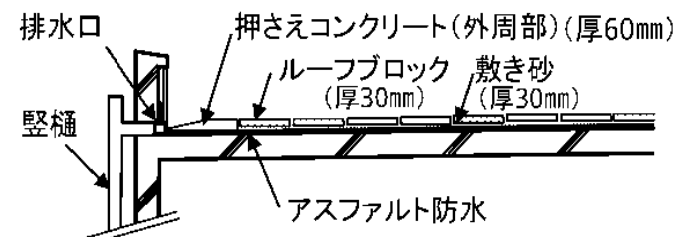
Cs137濃度 ろ過前：23,000Bq/L、ろ過後：2,600Bq/L  
粒子状主体



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





## 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）

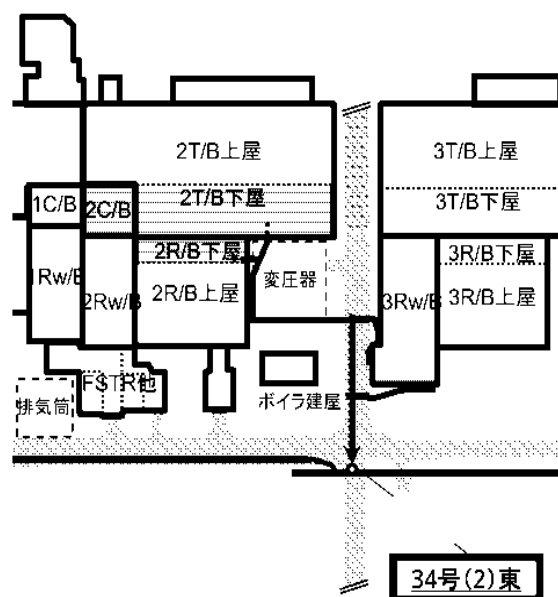
- ・既存道路部（集水範囲不明），2C/B，2R/B下屋，2T/B下屋，3Rw/B（一部）

【流入する可能性がある粒子状の物質】

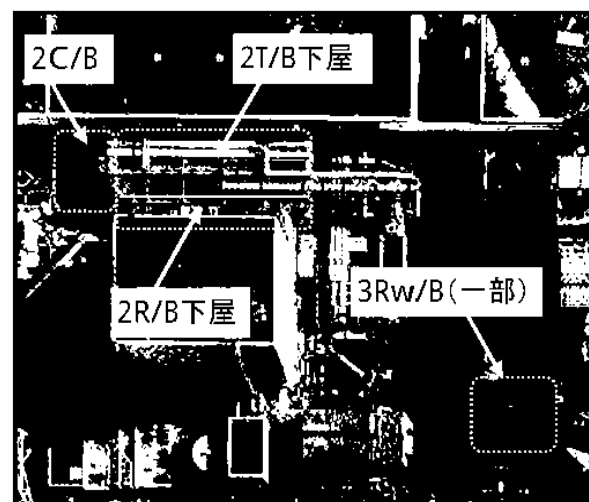
- ・既存道路：泥，津波堆積物，碎石粉，コンクリートガレキ
- ・建屋屋根：ルーフドレンまわり等に堆積した泥，コンクリートガレキ
- ・その他：雨水桝・ヒューム管に堆積した泥

【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

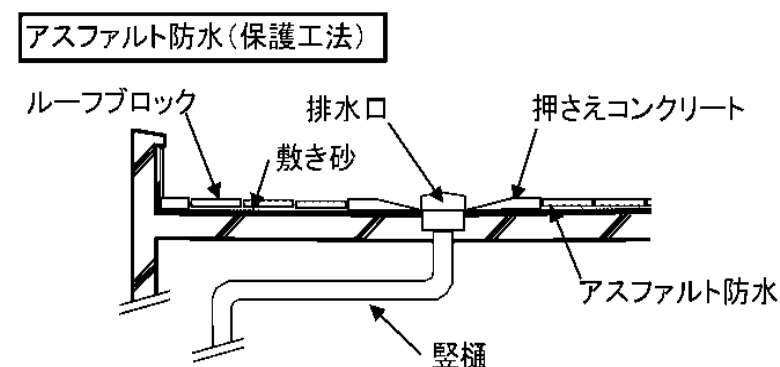


集水エリア図



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：雨水桟・ヒューム管に堆積した泥

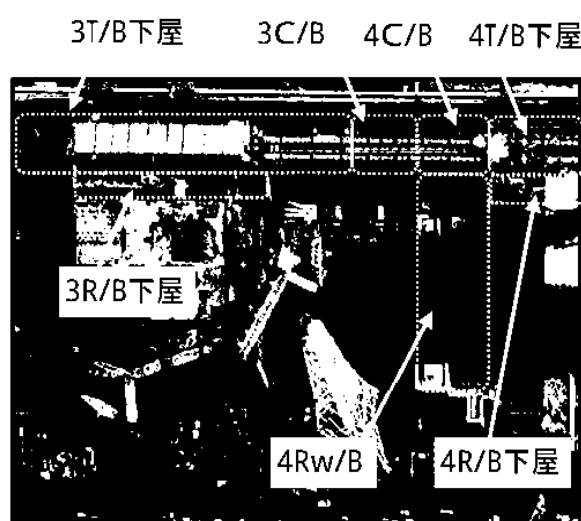
【屋根防水仕様】

- ・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



34号(6)東

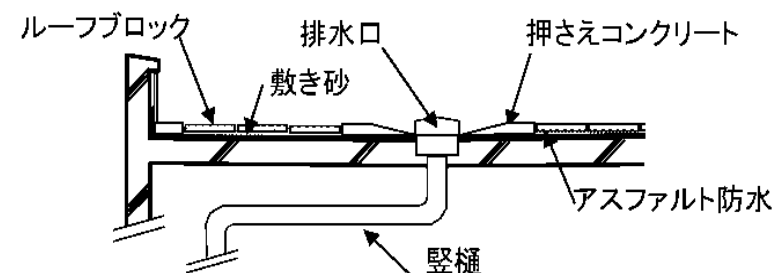
集水エリア図



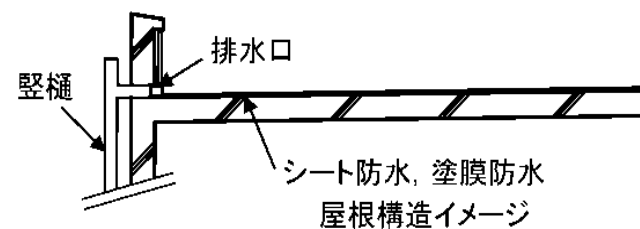
提供：日本スペースイメージング(株)、©DigitalGlobe

現場状況写真

アスファルト防水(保護工法)



シート防水, 塗膜防水





## 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）

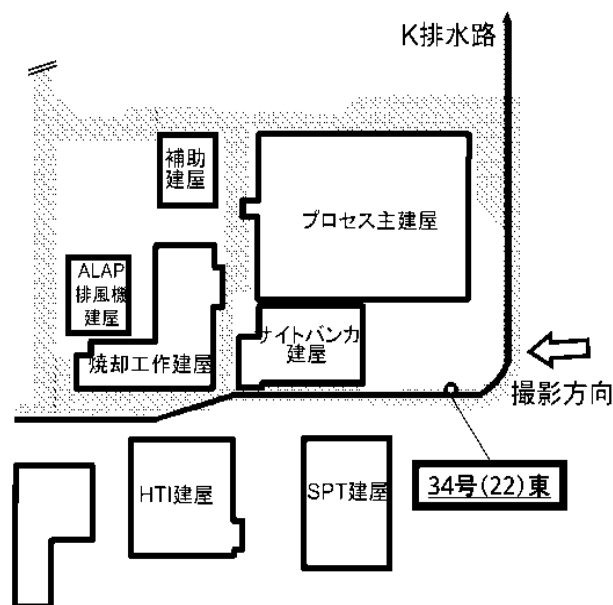
- ・既存道路部（集水範囲不明）

【流入する可能性がある粒子状の物質】

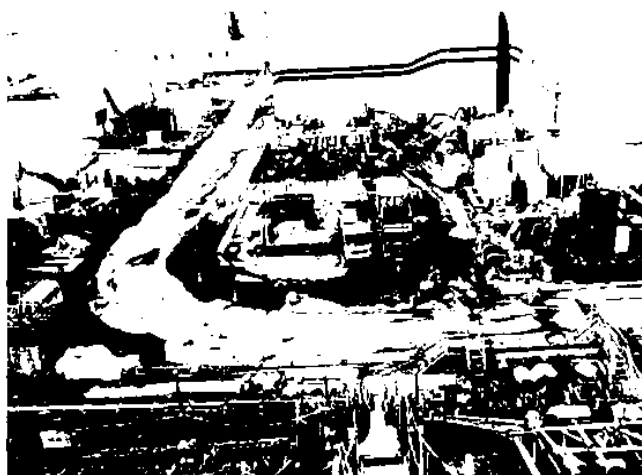
- ・既存道路：泥、津波堆積物、コンクリートガレキ
- ・その他：ヒューム管に堆積した泥

【屋根防水仕様】

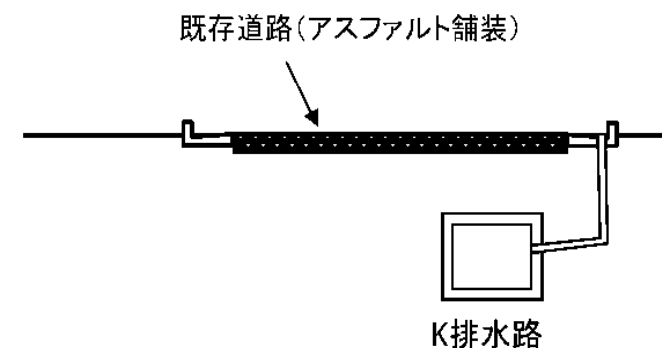
- ・対象建屋なし



集水エリア図



現場状況写真



道路断面イメージ



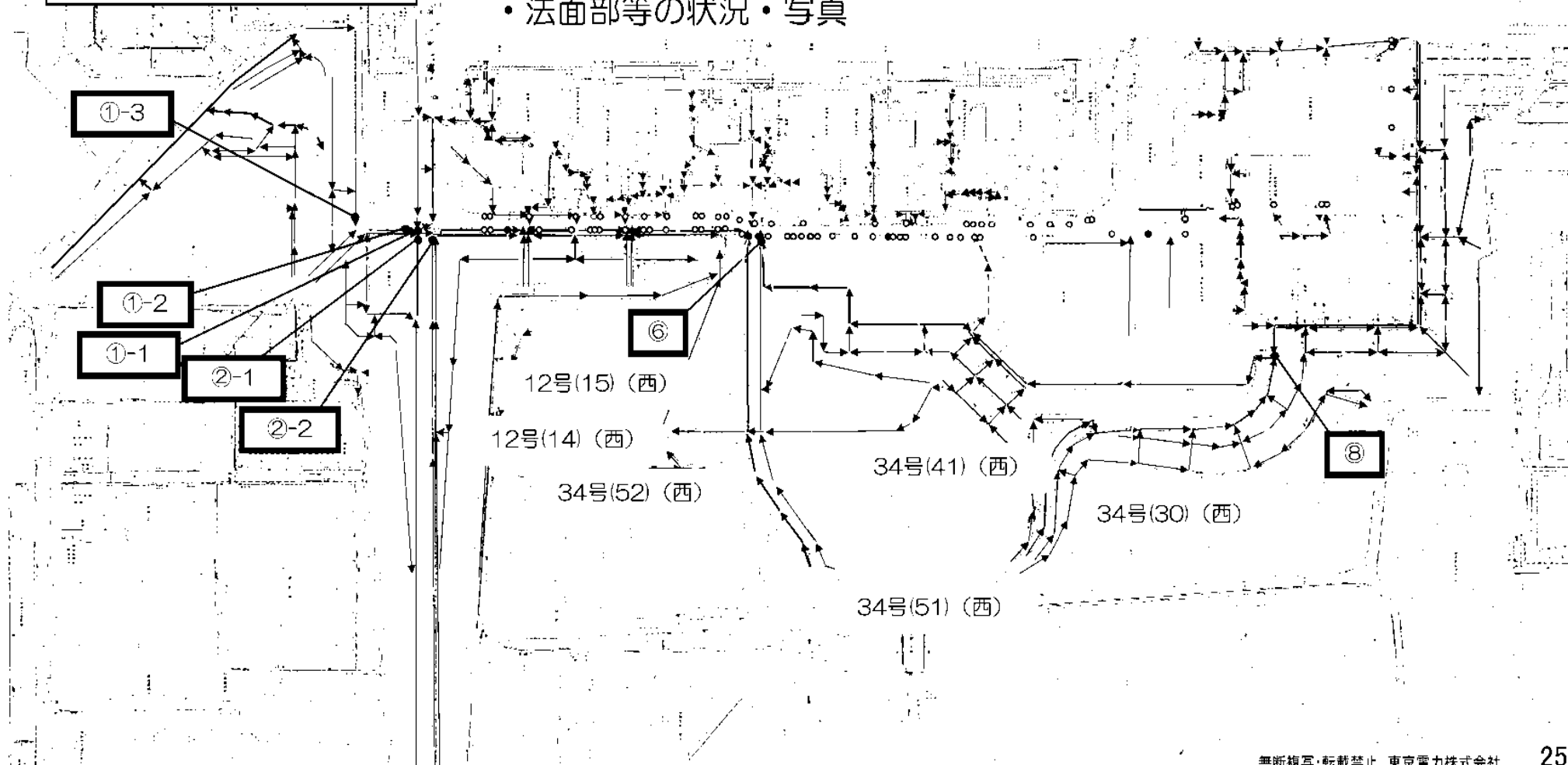
## 2. 4 K排水路山側（西側）及び法面部の枝排水路の再分析箇所とその流域

### （凡例）

- : 排水路
- : 枝排水路
- : 再分析箇所
- : 再分析箇所の枝排水路
- : 再分析箇所の流域（法面・道路）

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）

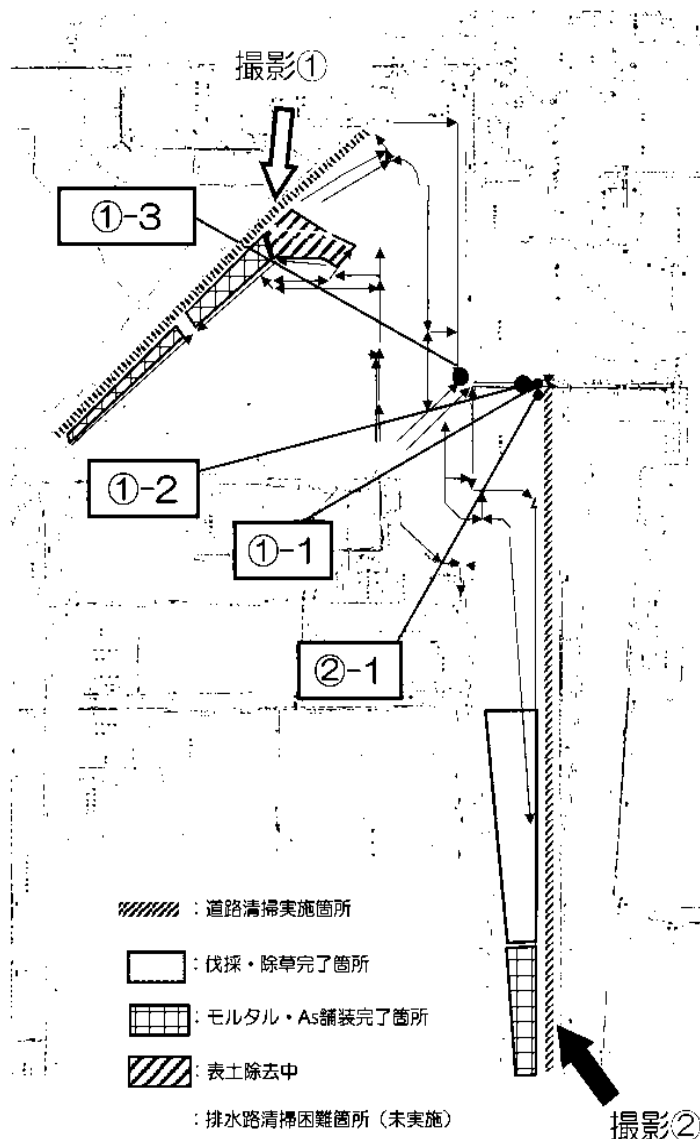
場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
①-1	830Bq/L	31Bq/L	粒子状主体
①-2	180Bq/L	180Bq/L	イオン状主体
①-3	250Bq/L	230Bq/L	イオン状主体
②-1	1500Bq/L	24Bq/L	粒子状主体

【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



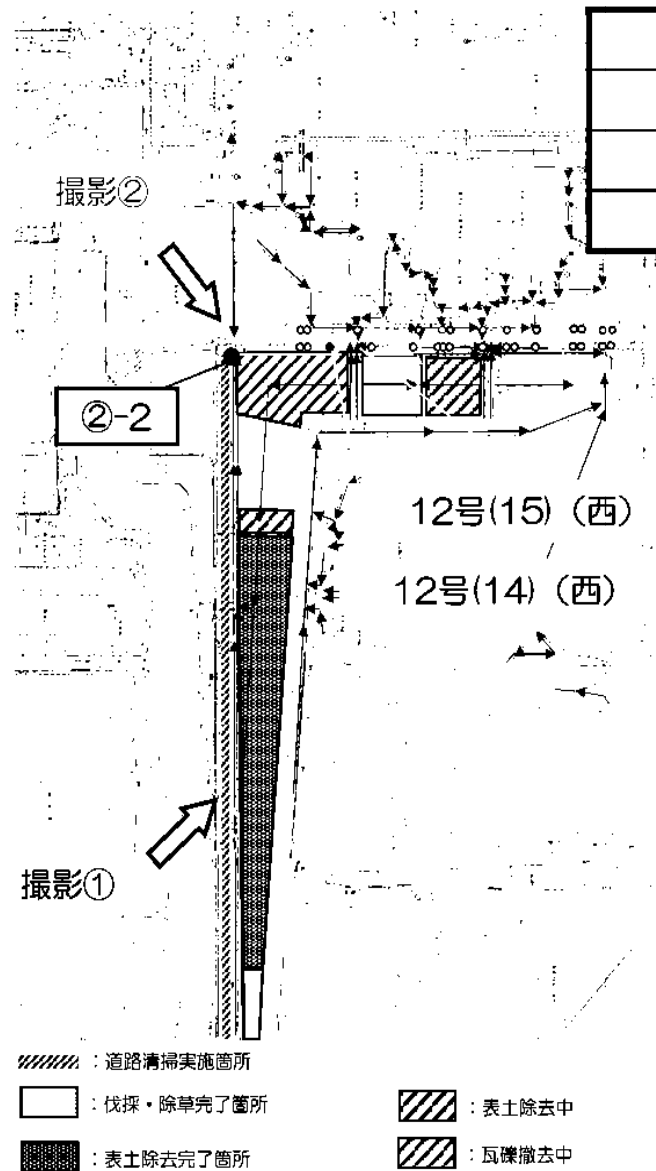
現場状況写真（撮影①）



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）



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）

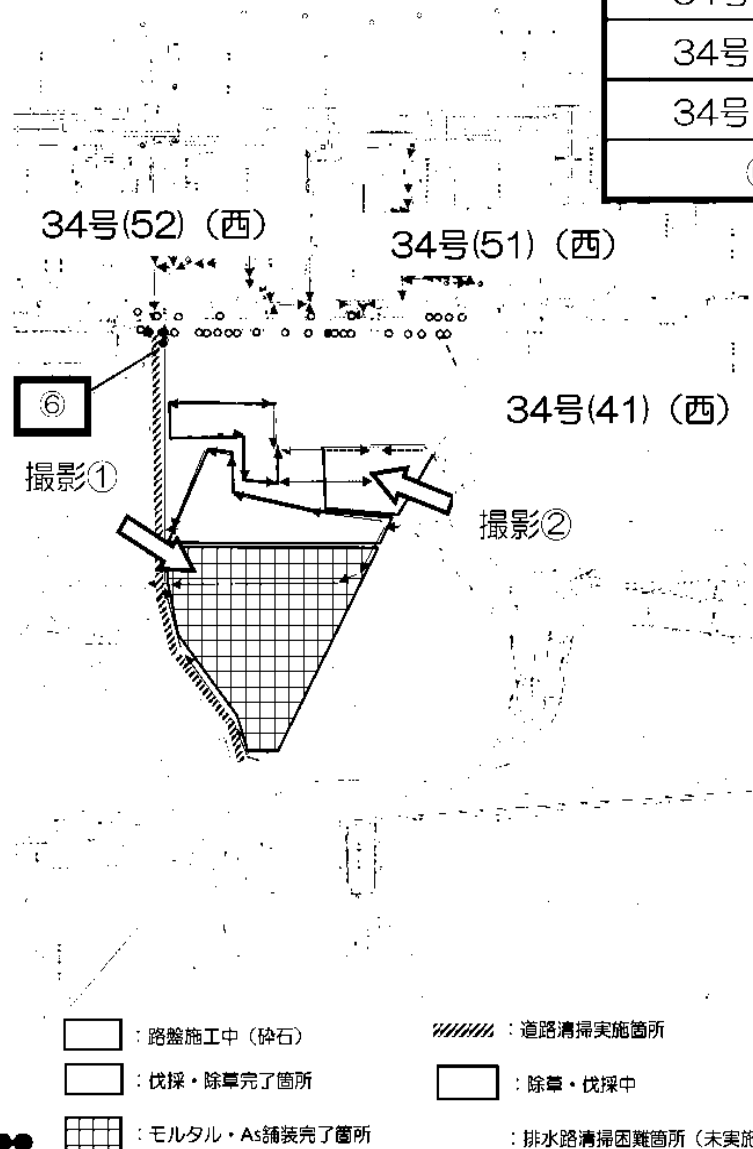
場所	未処理(Cs-137)	ろ過後(Cs-137)	性状
34号(41)西	160Bq/L	180Bq/L	イオン状主体
34号(51)西	110Bq/L	53Bq/L	イオン状粒子状混在
34号(52)西	220Bq/L	70Bq/L	イオン状粒子状混在
⑥	1700Bq/L	30Bq/L	粒子状主体

【イオン状の放射性物質が存在する可能性があるエリア】

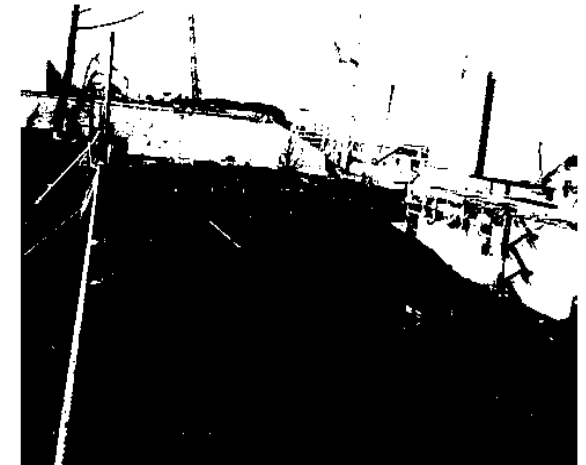
- ・ 3，4号機間西側法面の湧水の流入する側溝
- ・ 1，2号活性炭ホールドアップ建屋・3，4号開閉所屋上

【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：雨水桟・ヒューム管に堆積した泥



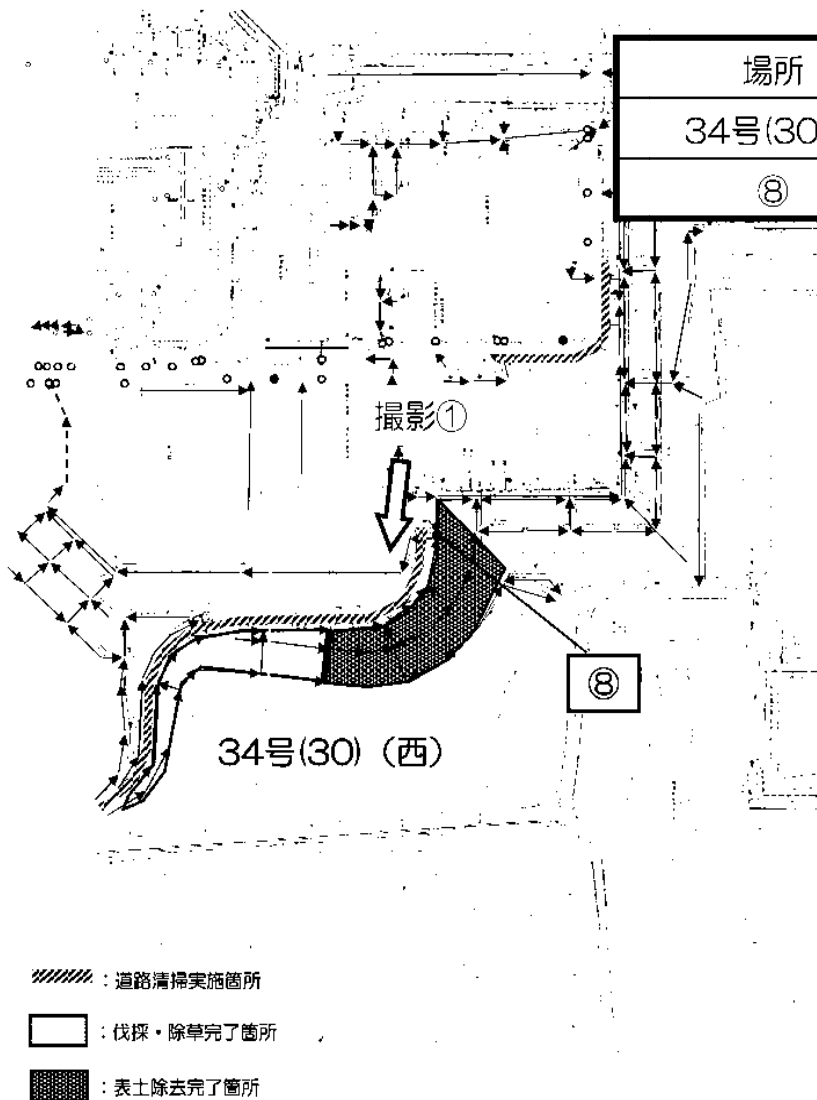
現場状況写真（撮影①）



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

【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

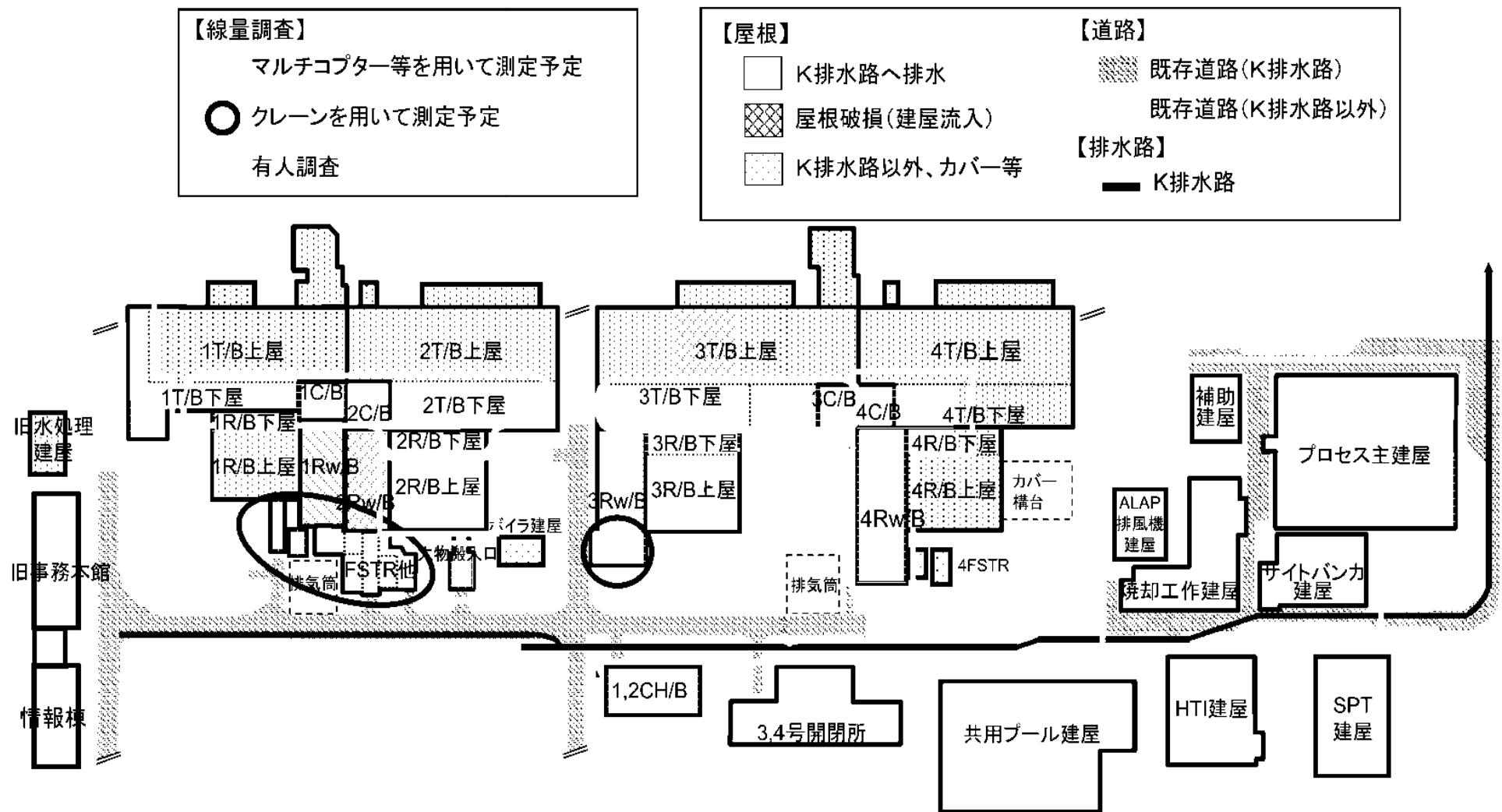


図2. 5－1 作業環境調査



## 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

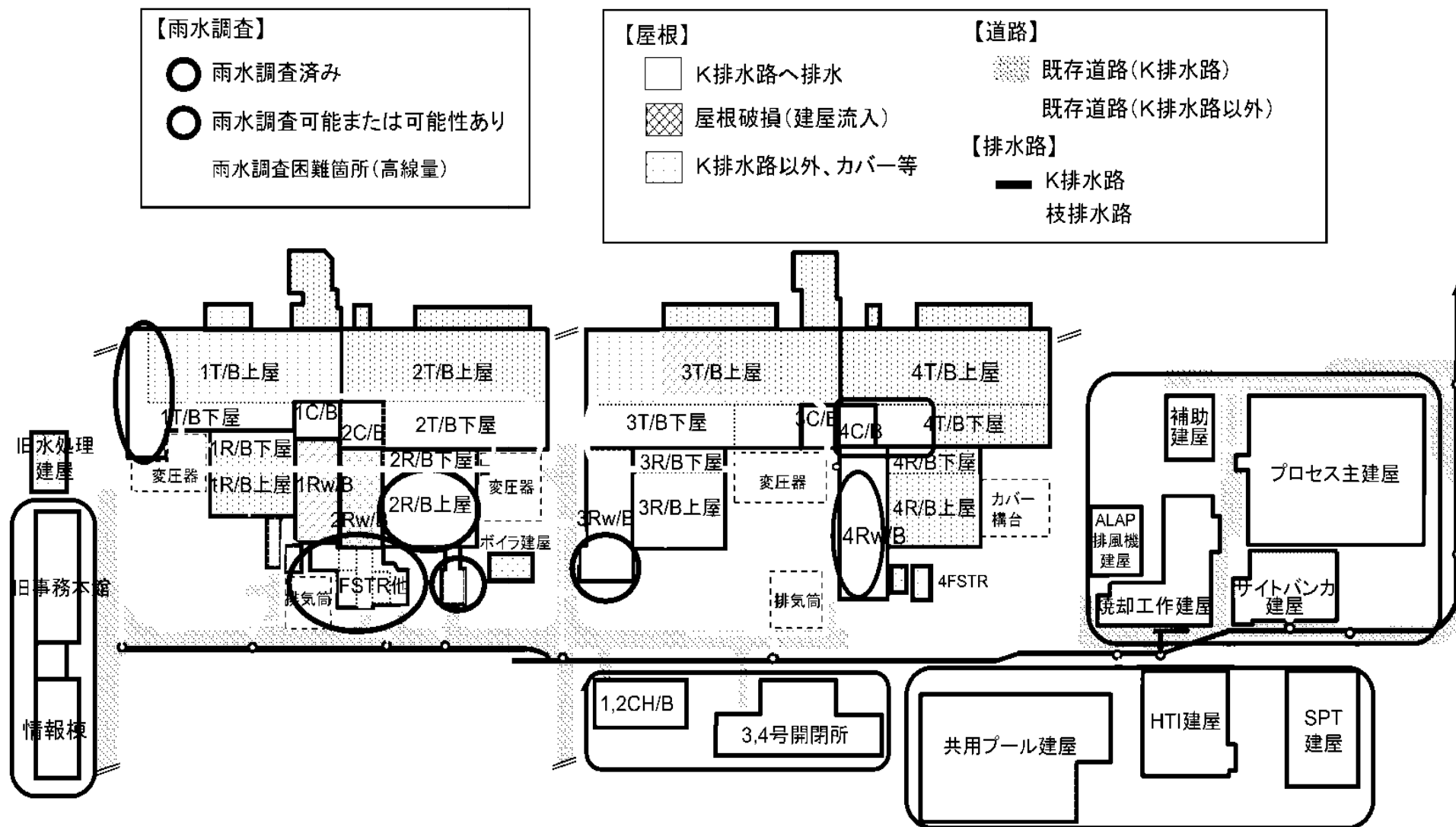


図2. 5-2 雨水サンプリング調査



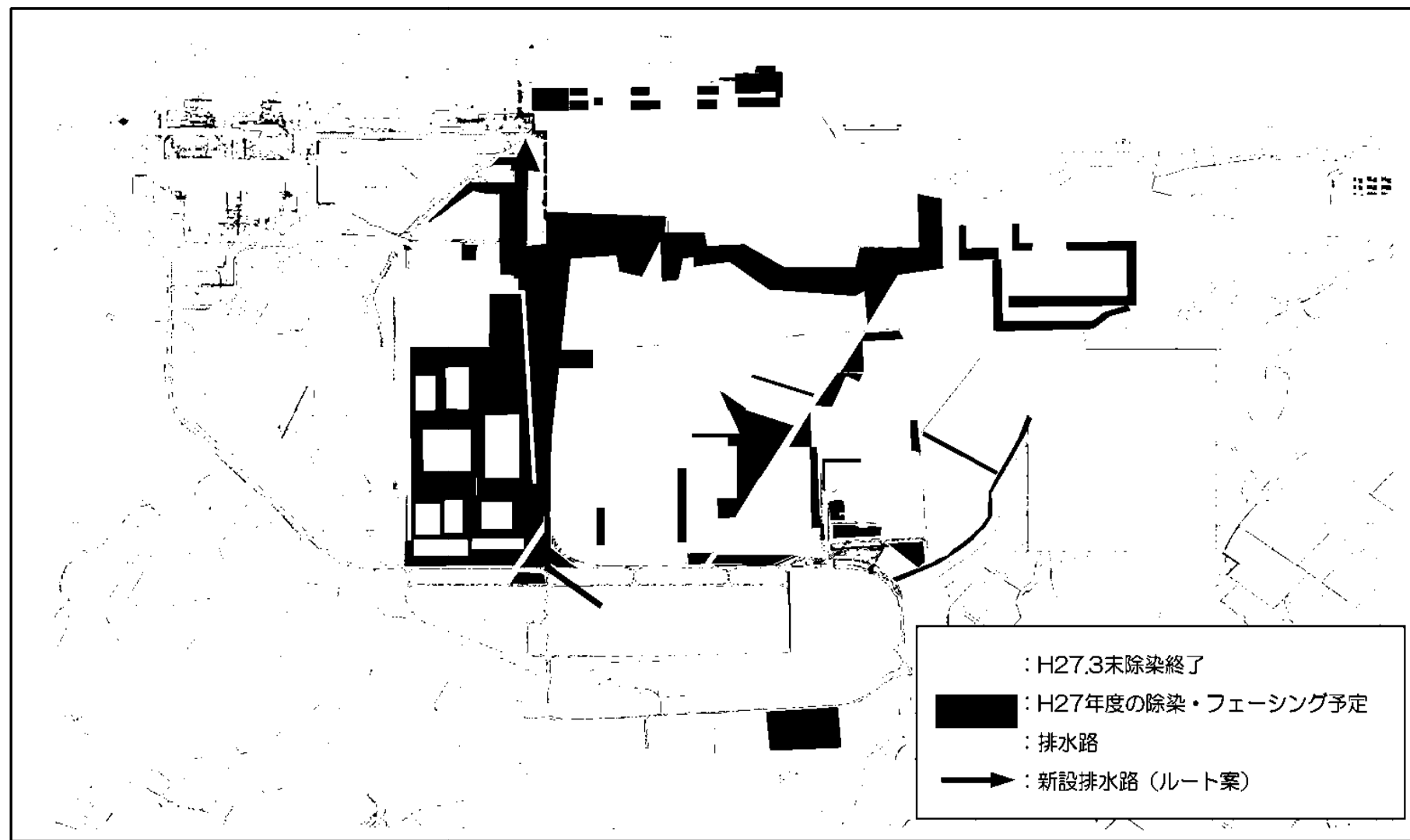
---

### 3. 各排水路の対策実施状況と今後の計画



### 3. 1 敷地全体の低減対策（継続対策） (1)除染：平成27年度分

除染、フェーシングの平成27年度分の実施エリアは下図の通り。

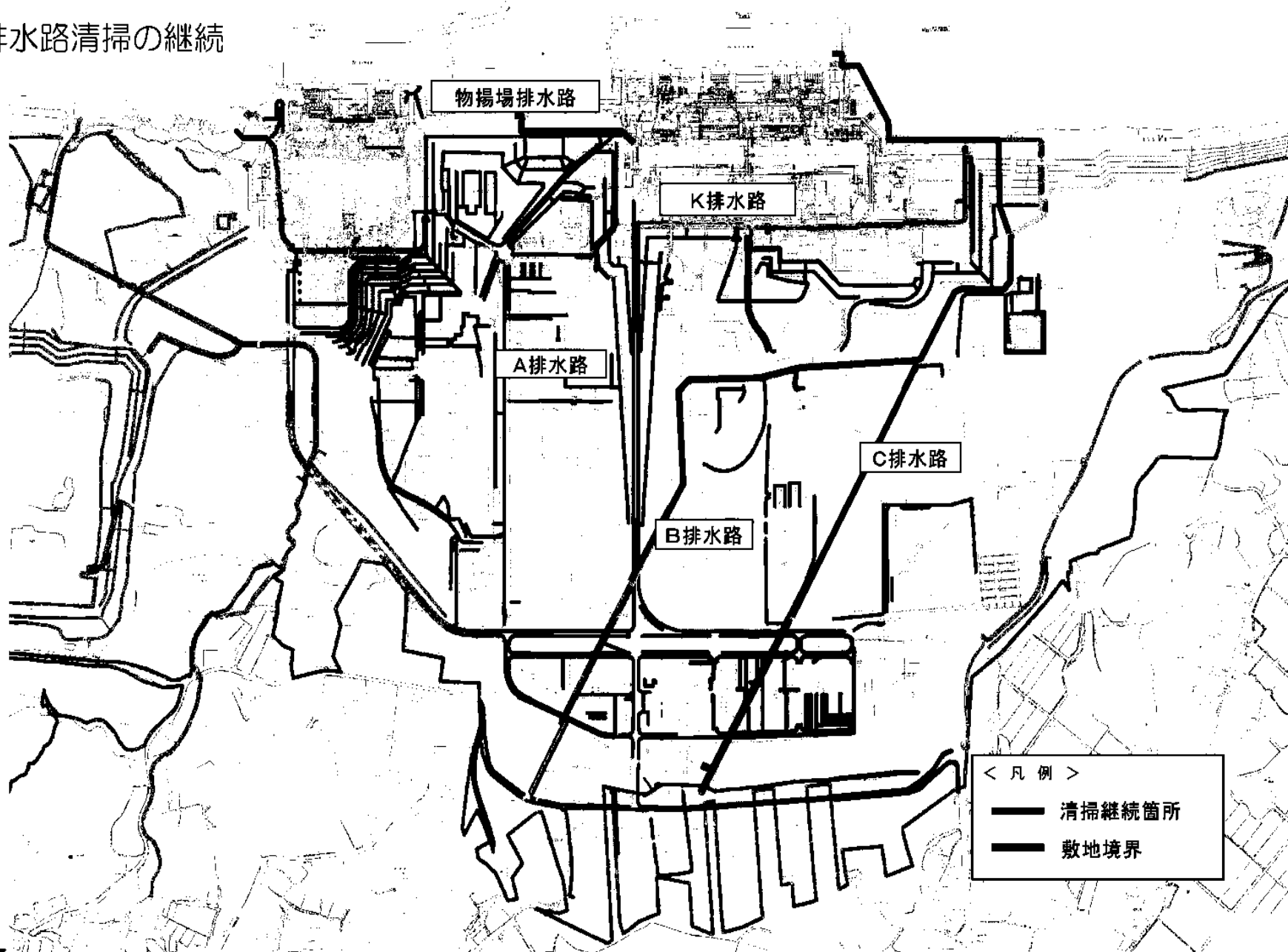


※ フェーシングの進捗に伴い、敷地内の排水計画を見直し、適宜整備を進めている。



### 3. 1 排水濃度低減対策（継続対策） (2)清掃（排水路）：平成27年度分

#### 排水路清掃の継続

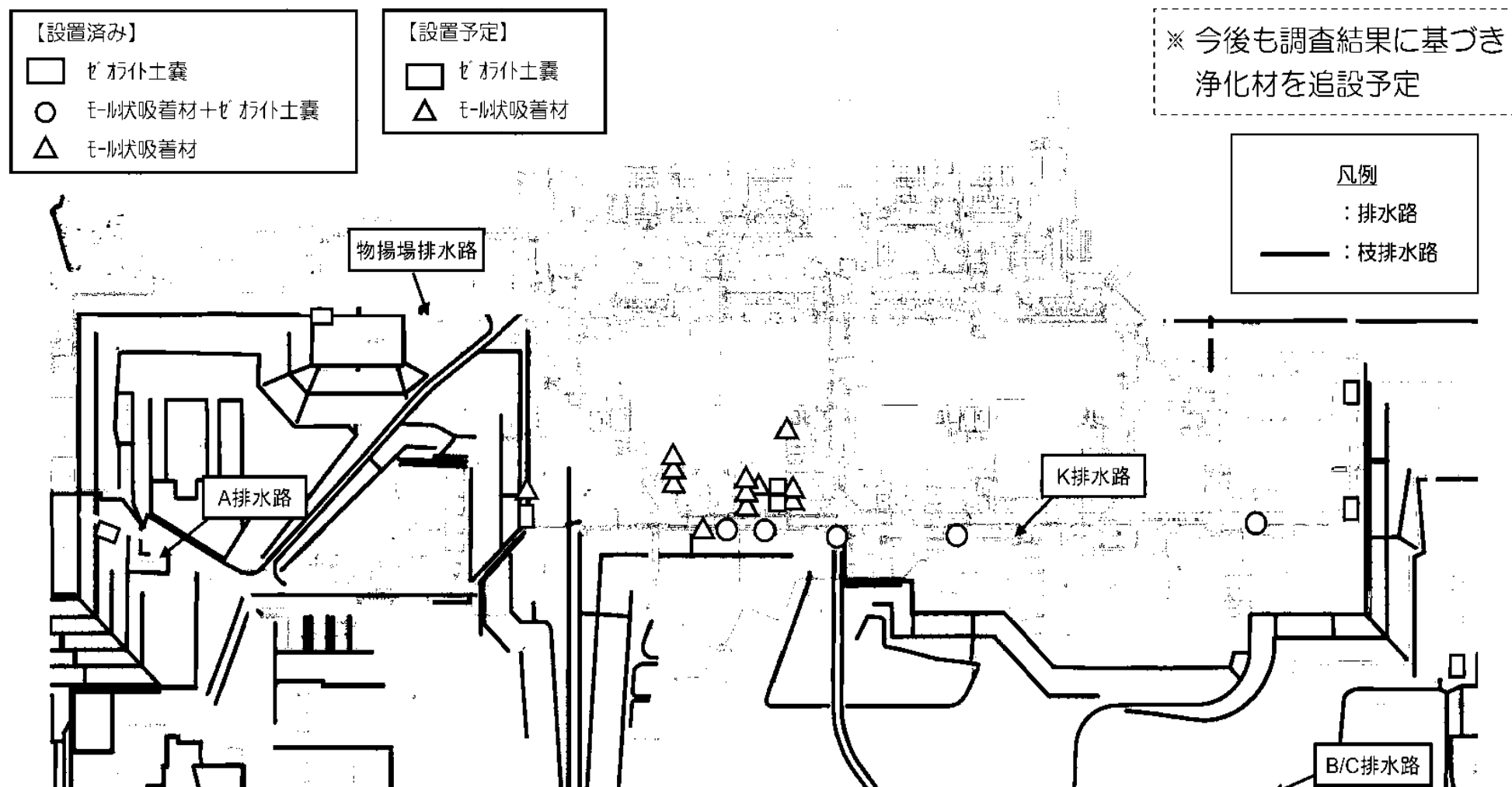




### 3. 2 K排水路への対策① 浄化材の設置状況（現状と今後）

現在の浄化材の設置箇所：K排水路主要部（1箇所）, ルーフドレン（2箇所）, 雨水枡・側溝（9箇所）, 旧事務本館北側側溝（2箇所）, 枝排水路（6箇所）

今後の浄化材の設置予定：主要部（4箇所）, 集水枡（1箇所）



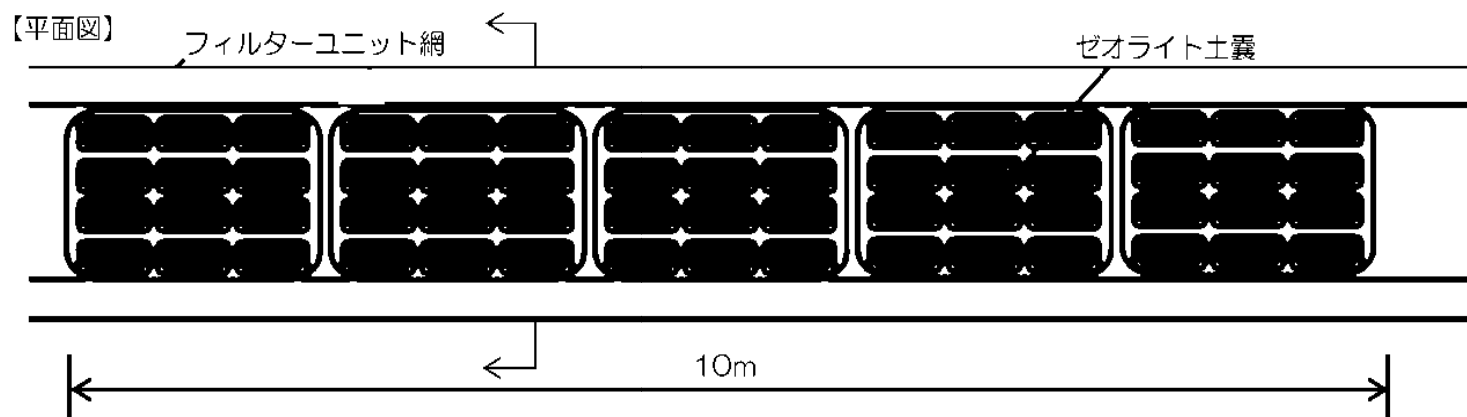
※ 今後は、排水のイオン状・粒子状の性状を踏まえた浄化材を選定し、設置を検討していく予定



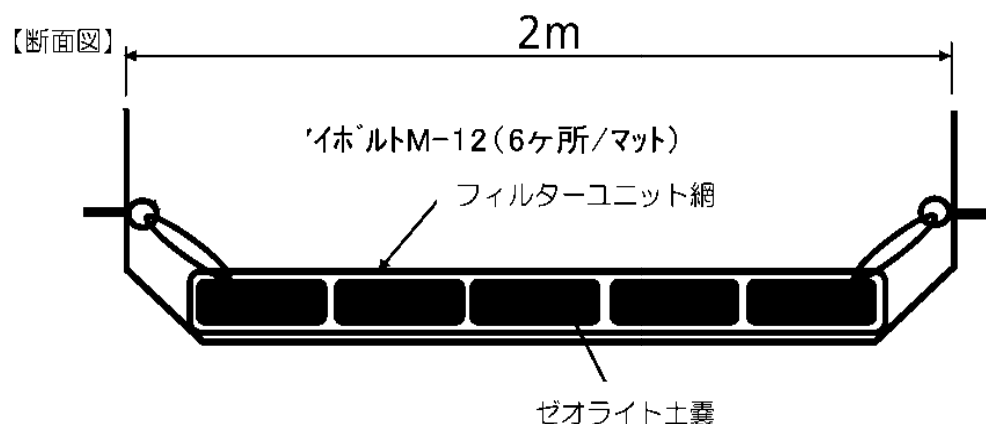
## 【参考】浄化材の設置（K排水路主要部）

＜排水路主要部＞ 3月末までに設置予定。（2月9日に1箇所設置）

- 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



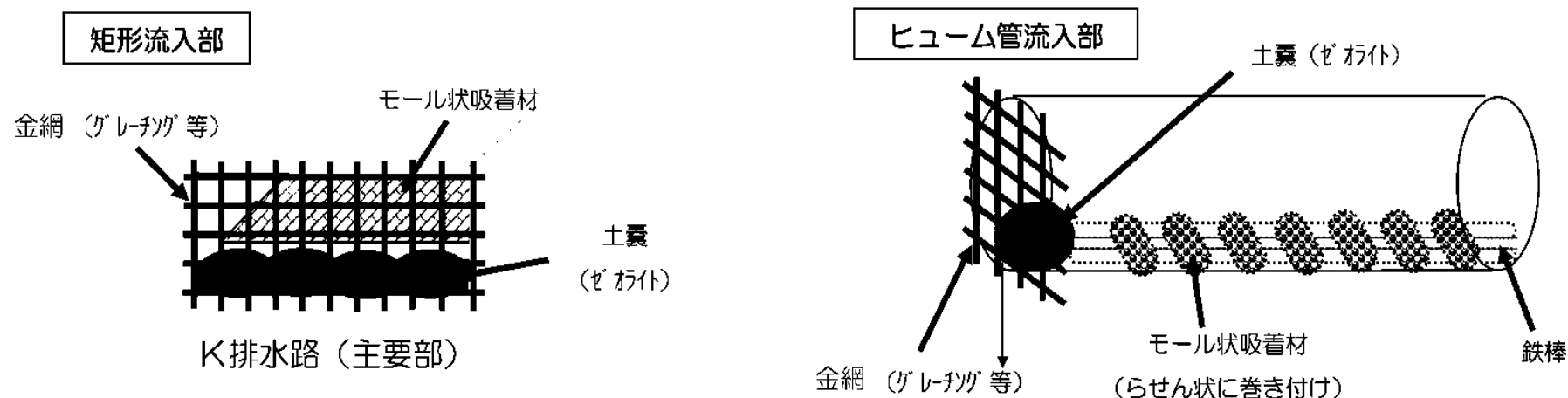
## 【参考】浄化材の設置（K排水路東側枝排水路）

＜枝排水路流入部＞ 3月末までに設置予定（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。

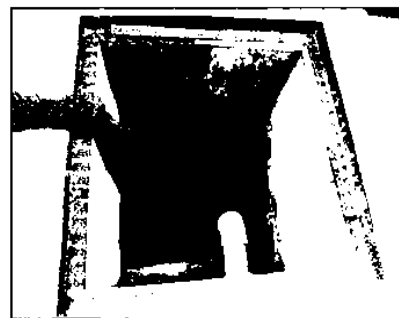
雨天時には越流するよう、上部は十分に開けておくと共に、流出防止のため金網等に入れて固定する。

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。

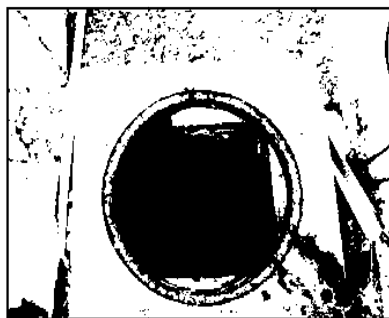


＜雨水枡・側溝＞ 雨水枡：8箇所、側溝：1箇所 設置済み

雨水枡



側溝

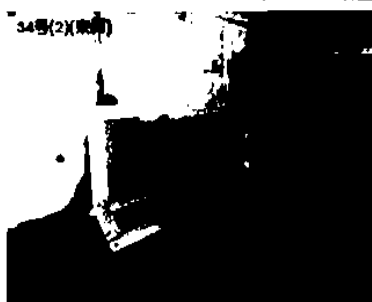


※ 今後も調査結果に基づき  
浄化材を追設予定

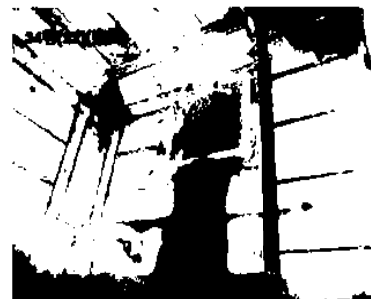


## 【参考】浄化材の設置（K排水路東側枝排水路）

3月5日に、K排水路の枝排水路6箇所にてゼオライト土嚢及び繊維状吸着材を設置完了。



矩形部設置例



円筒部設置例




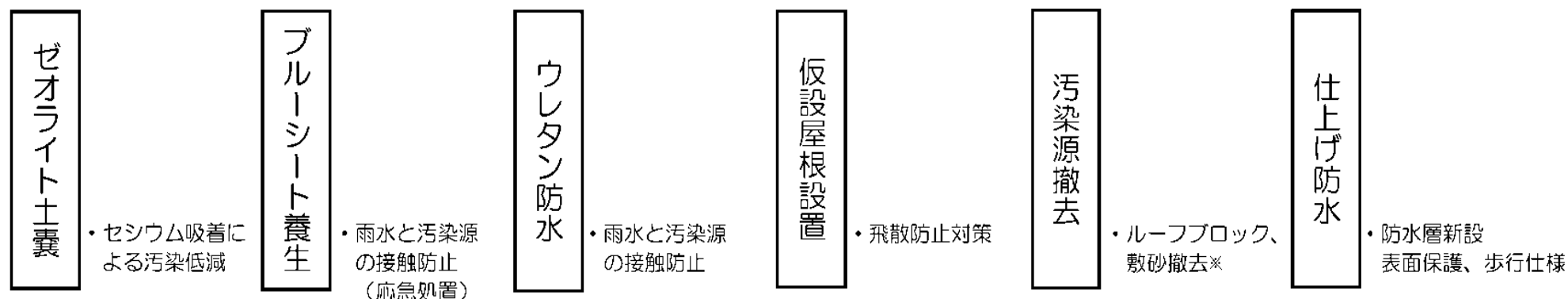
## 3. 2 K排水路への対策② 2号機原子炉建屋 大物搬入口屋上部

応急対策としてゼオライト土嚢設置（2月27日）、ブルーシート設置（3月2日）を実施済み

ブルーシートをウレタン防水に置き換え完了（3月14日）

恒久対策として汚染源撤去を実施（3月末完了予定）

【凡例】  : 実施済



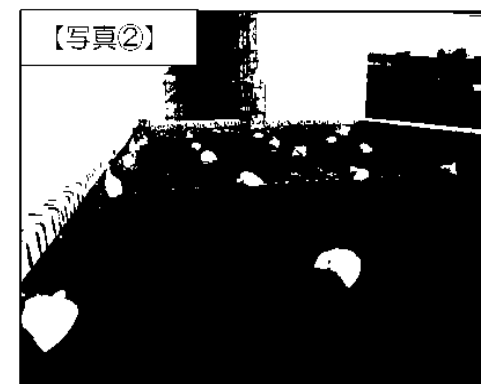
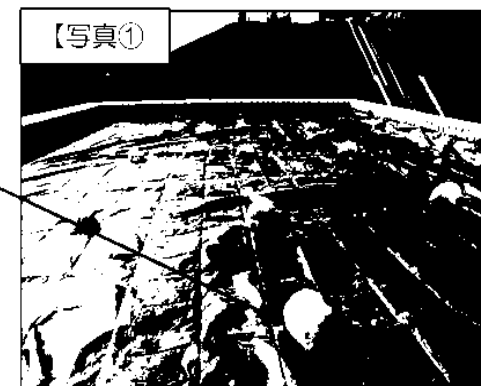
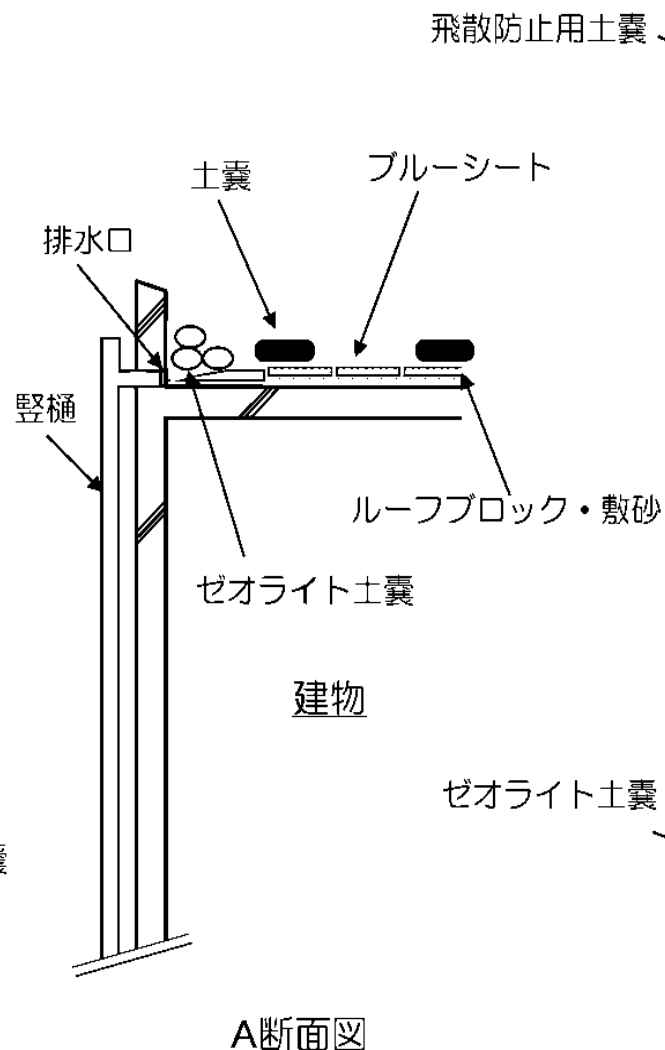
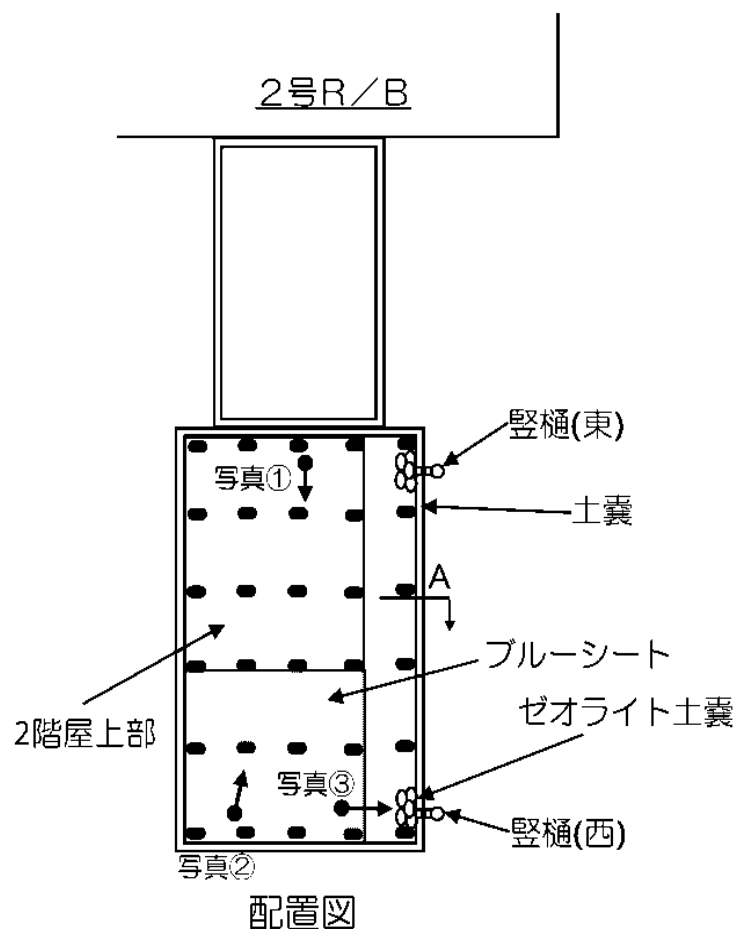
月日 項目	2月	3月					4月
	～28日	1日～	8日～	15日～	22日～	29日～	6日～
主要工程	ゼオライト土嚢設置 ▼ 2/27	ブルーシート養生設置 ▼ 3/2	手摺設置 ▼ 3/12	ウレタン防水完了 ▼ 3/14	仮設通路整備完了 ▼ 3/23 仮設屋根設置・盛替 ルーフブロック・敷砂撤去	汚染源撤去完了 仕上げ防水	仕上げ防水完了 4/10頃

※ルーフブロック・敷砂の撤去については、H24年に実施した免震重要棟の低線量化工事において同様の撤去により屋根の表面線量が大幅に下がった実績がある。【表面線量】対策前：数十～数千  $\mu$  Sv/h→対策後：数～数十  $\mu$  Sv/h



### 3. 2 ブルーシート設置状況（3月2日設置）

■2号機原子炉建屋 大物搬入口屋上部に雨水を汚染源に触れさせないためのブルーシート掛けを実施した



ブルーシート掛け実施状況

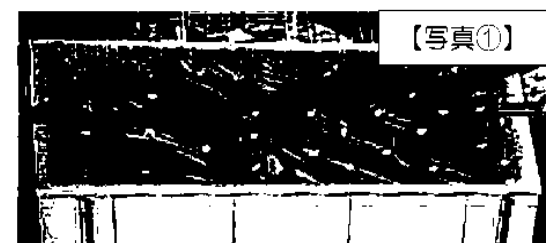
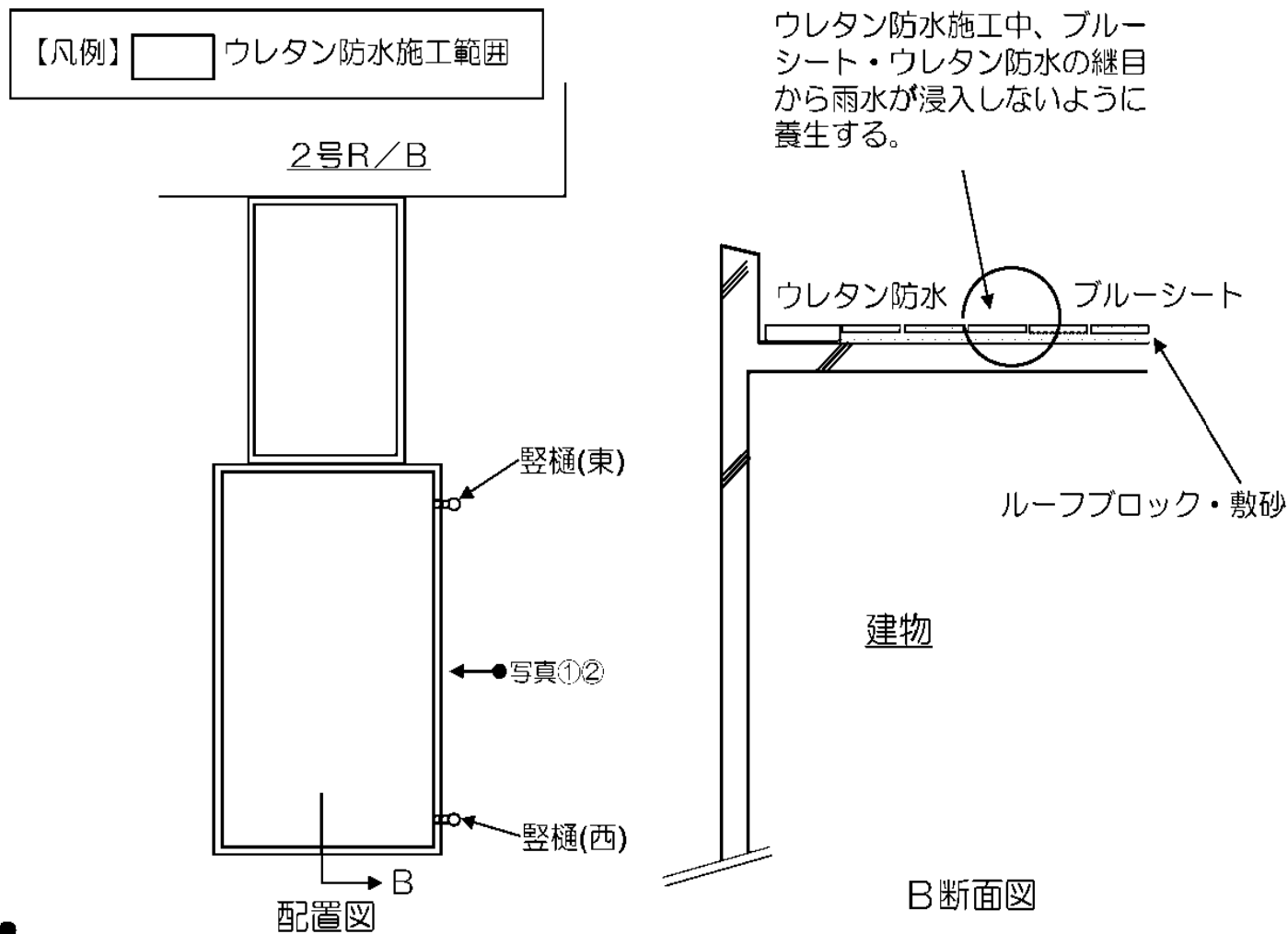


## 3. 2 ウレタン防水（3月14日完了）

- ブルーシートをウレタン防水に置き換えることで雨水と汚染物の接触防止の効果を確実なものにする。

ウレタン防水仕様：①材質：二液反応硬化型ウレタン防水材

②施工方法：ゴムワイパーによる塗布



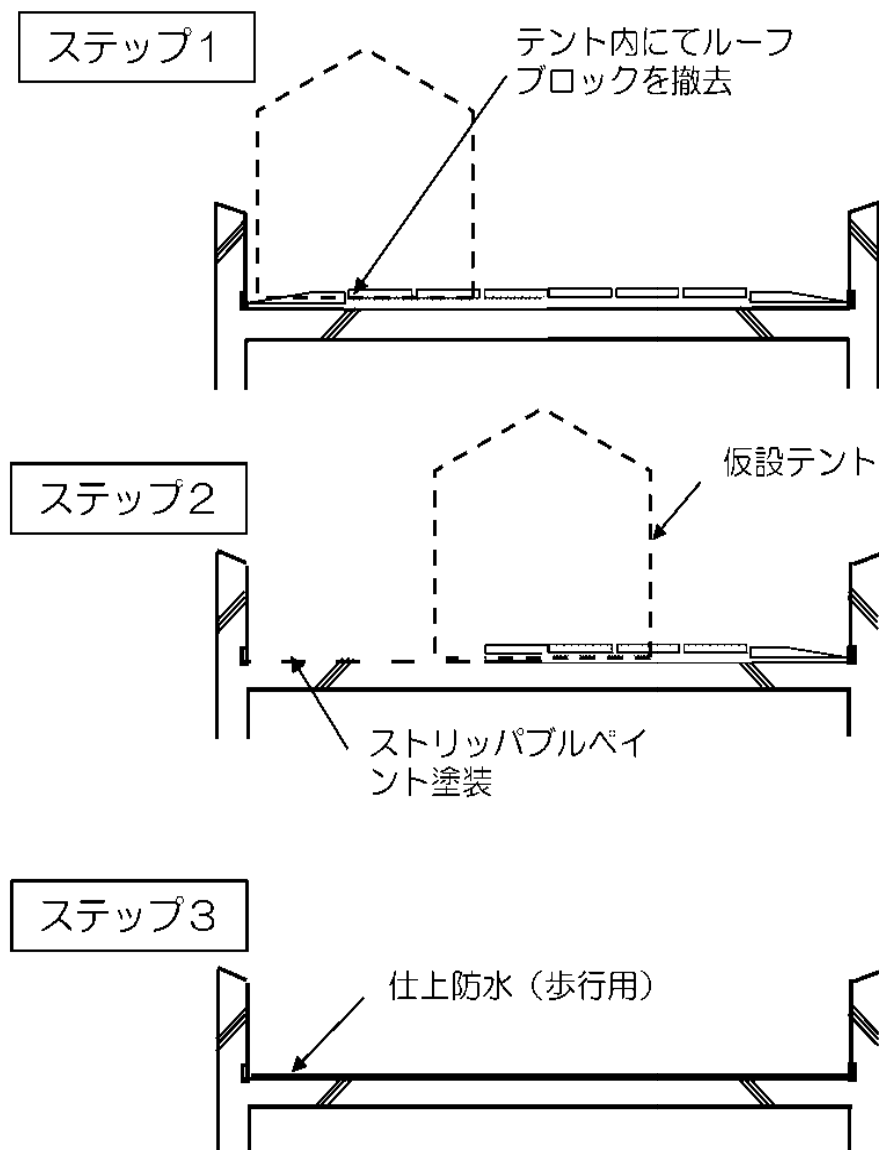
防水着手前（3月9日）



防水完了（3月14日）



## 3. 2 汚染源撤去及び飛散防止対策



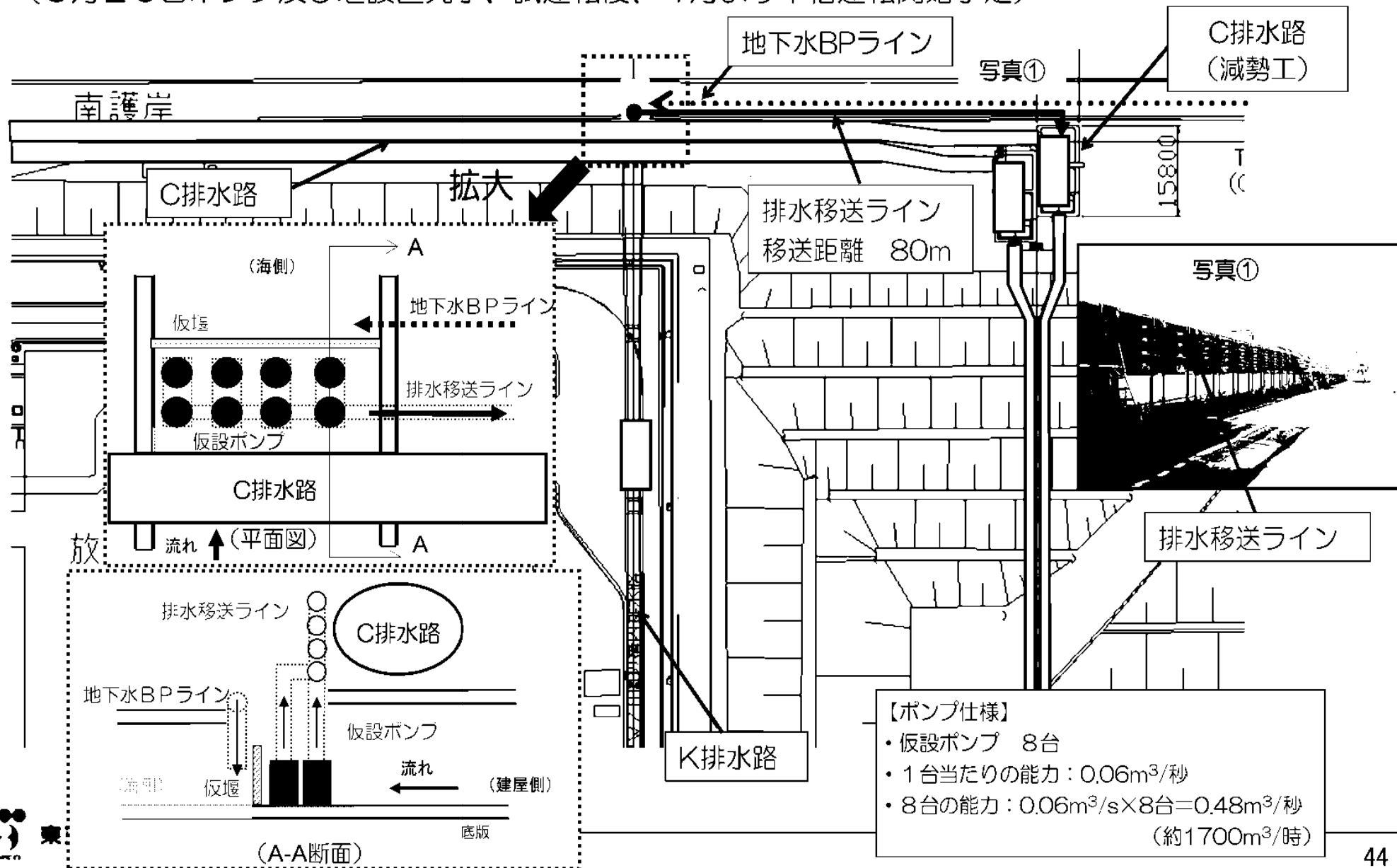
- ルーフブロック及び敷砂がダストとなって飛散しない様に、テントの中で撤去作業を行う。
- 作業は有人で行い、スコップ等により、丁寧に汚染源を取り除く。
- テントは移動しながら、撤去作業を進める。
- 撤去部の既存アスファルト防水の表面にストリップパブルペイントを塗布しセシウムの溶出を防止する。
- ストリップパブルペイントを撤去後、表層に新防水層を施工する。



### 3. 2 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

仮設ポンプによるK排水路から港湾内に繋がるC排水路への移送

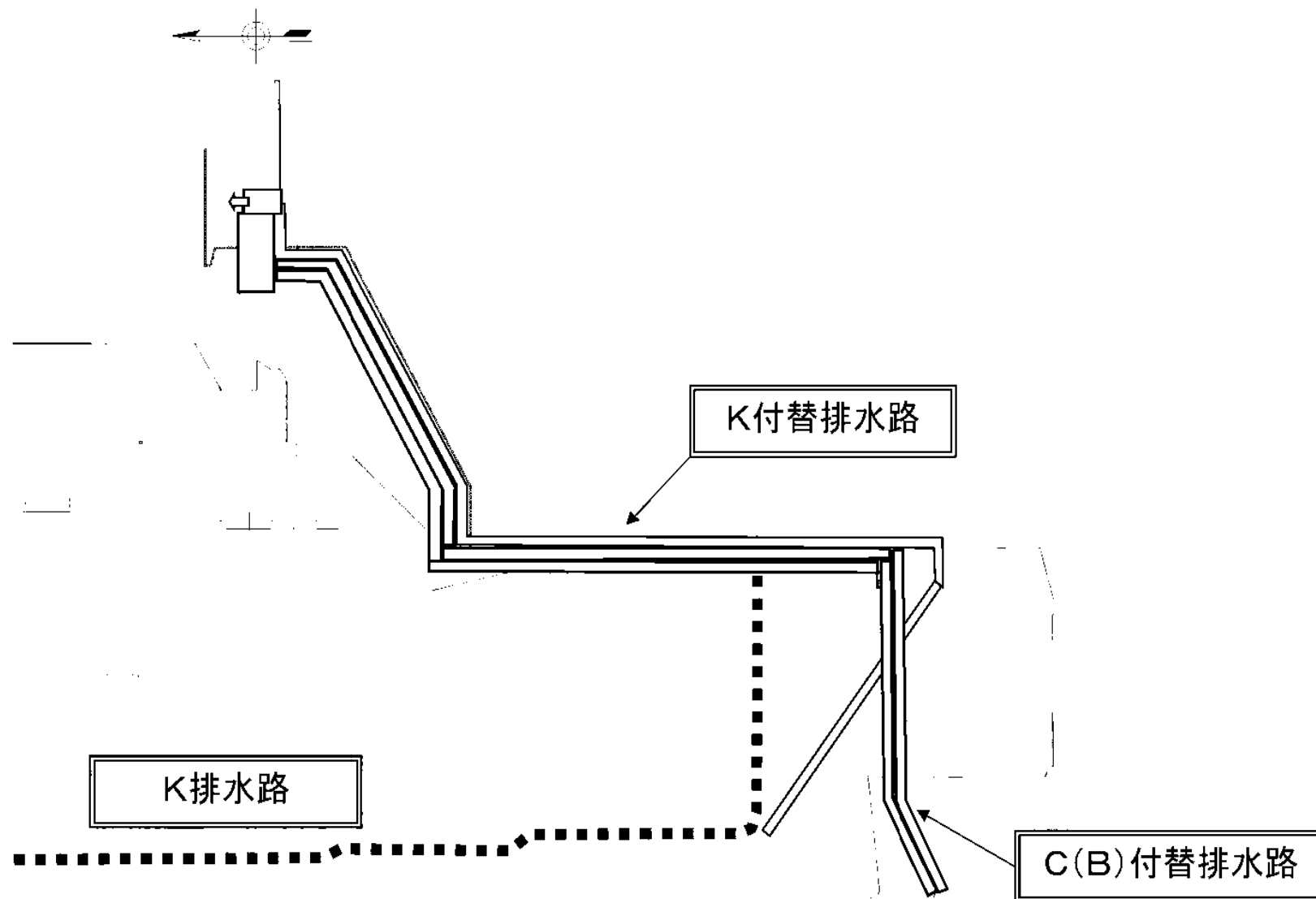
(3月26日ポンプ及び堰設置完了、試運転後、4月より本格運転開始予定)





### 3. 2 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（配管ルート案策定中）





### 3. 3 枝排水路上流（建屋側）の対策

---

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号機周辺の碎石・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. 4. 実施工程

項目	3月	4月	5月	6月	7月	8月	備考
<b>排水路調査</b>							
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, BC, 物揚場, 他）	図面・現状調査・採水計画立案			枝排水路 採水・分析			
<b>排水路対策</b>							
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		▼残り5箇所設置完了	汚染源調査結果に応じて追加設置				20箇所設置済み平成
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					平成27年3月末までに 汚染源除去完了予定
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 ▼移送開始					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				



---

#### 4. 前回いただいたコメントへのご回答



---

## 【コメント回答】 排水路の採水時の周辺状況について



# 清掃後に濃度が上昇した採取点の当日の状況

試料採取時の採取地点周辺の工事の状況を調査し、清掃前より濃度が上昇した状況について整理した。

表 清掃後サンプリングで濃度上昇が見られた地点の当日の状況

調査点	清掃前				清掃後				降雨の状況	工事の状況
	採取日時	Cs134 (Bq/L)	Cs137 (Bq/L)	Sr90 (Bq/L)	採取日時	Cs134 (Bq/L)	Cs137 (Bq/L)	Sr90 (Bq/L)		
②-1 大熊通り北側側溝	2014/10/6	9.6	33	<0.87	2015/1/15	420	1500	1.3	試料採取当日 (1/15)、採取 時(16時～ 17時)までに 累積で5mm 強の降雨あ り。	試料採取の数日前に、採取点西側(上流)の法面の表土剥ぎ取りを実施。当日はフェーシング作業を実施中。
②-2 大熊通り南側側溝	2014/10/6	10	36	7.4	2015/1/15	370	1300	3.0		試料採取当日、採取点西側(上流)の法面で表土剥ぎ取り作業実施中。
⑥2, 3号間西側進入路南側	2014/10/6	72	220	1.1	2015/1/15	480	1700	1.4		採取点西側(上流)で、12月下旬に配水管設置工事を実施。
⑧高温焼却炉西側U字溝	2014/10/6	8.6	27	74	2015/1/15	290	1000	3.0		試料採取当日、採取点周辺の西側法面(上流)で、表土剥ぎ取り作業を実施中。

※ 今後、排水路の汚染低減策として、表土剥ぎ取り工事実施時に発生した除去土壌等には雨水による流出防止のシート保護を行い、速やかに、フレコンパックへの封入、法面等から移動を行う予定。



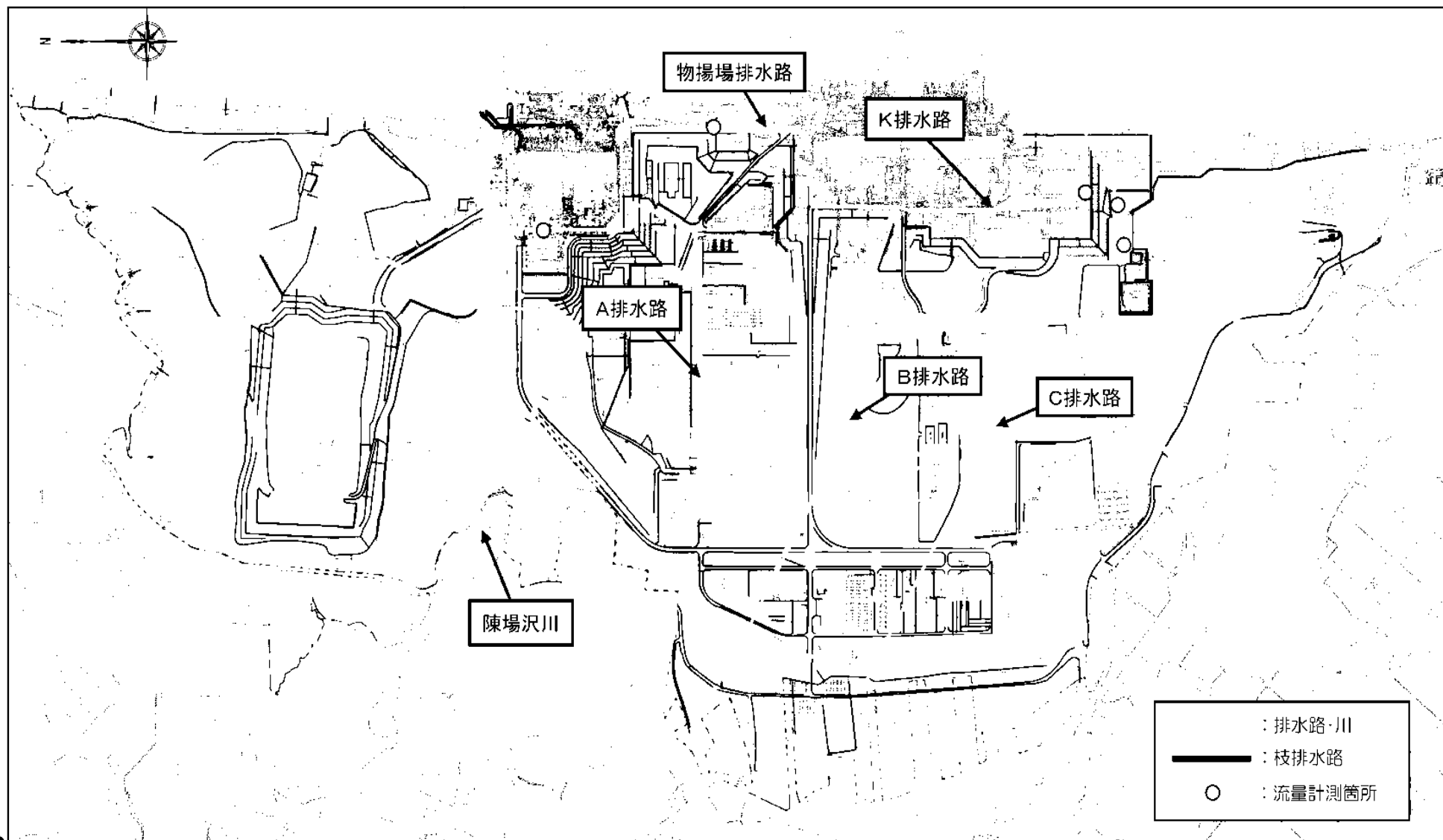
---

## 【コメント回答】 流量計測等の状況



## ・流量連続計測位置

- 流量連続計測は、K、A、C排水路にて試験運用を実施中。物揚場排水路は、現在、計器の稼働状況等を確認中であり、確認後、4月から試験運用を開始





## ・設置状況（K排水路）

11/26より連続計測の試験運用を開始※1

試験運用中は、通常時・降雨時の流量状況把握、設置位置、設置方法、機器性能、流量算出方法等を確認

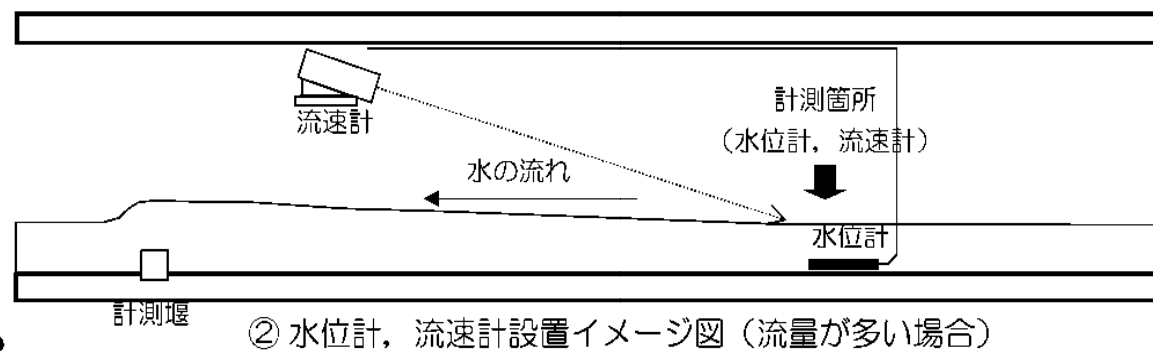
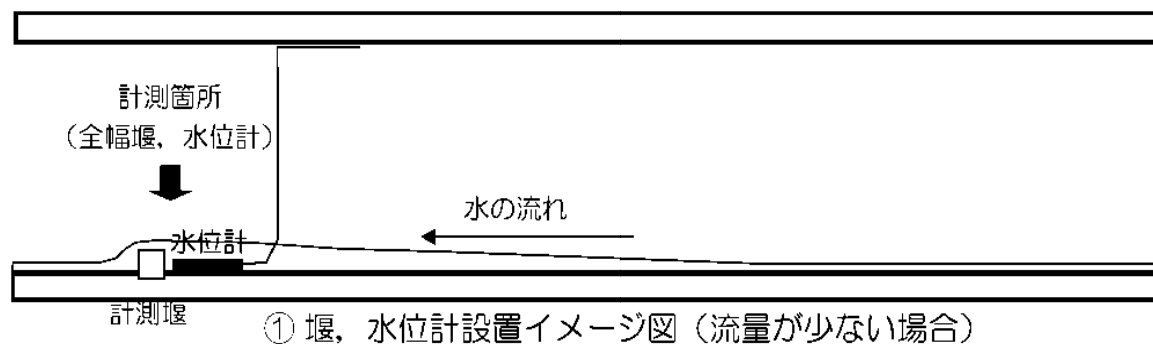
流量算出は、以下の2通りで実施

①水位計による堰の水位から流量の公式により算出（流量が少ない場合）

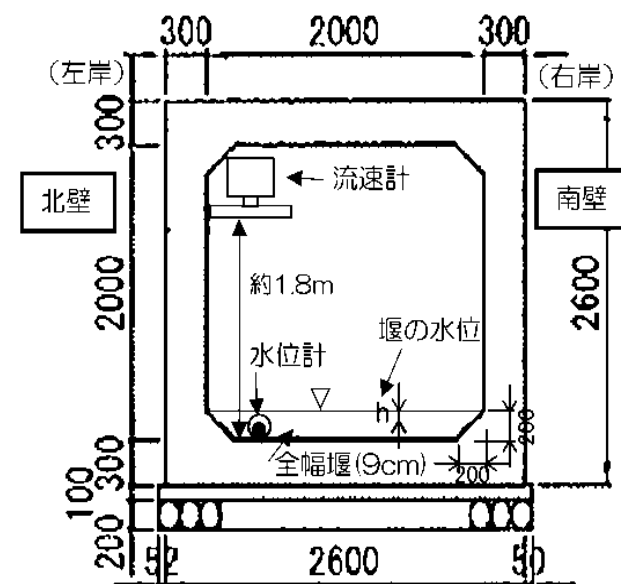
②水位計による水位（流積）と流速計による流速から算出（流量が多い場合）※2

※1 12/3,10:00～12/12,13:00までは清掃により欠測

※2 流速計で得られたデータが少なく機器性能が確認できていないため未使用（稼働条件 流速0.5m/s以上）



（上流から下流を見た写真）



①設置断面



## ・設置状況（A排水路）

11/26より連続計測の試験運用を開始

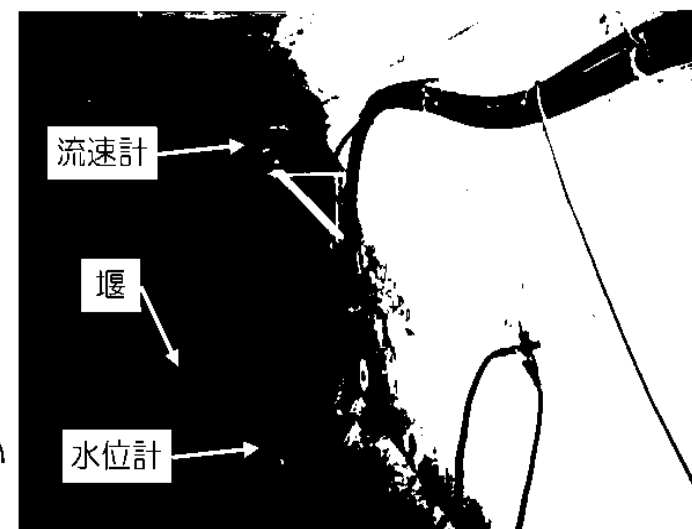
試験運用中は、通常時・降雨時の流量状況把握、設置位置、設置方法、機器性能、流量算出方法等を確認

流量算出は、以下の2通りで実施

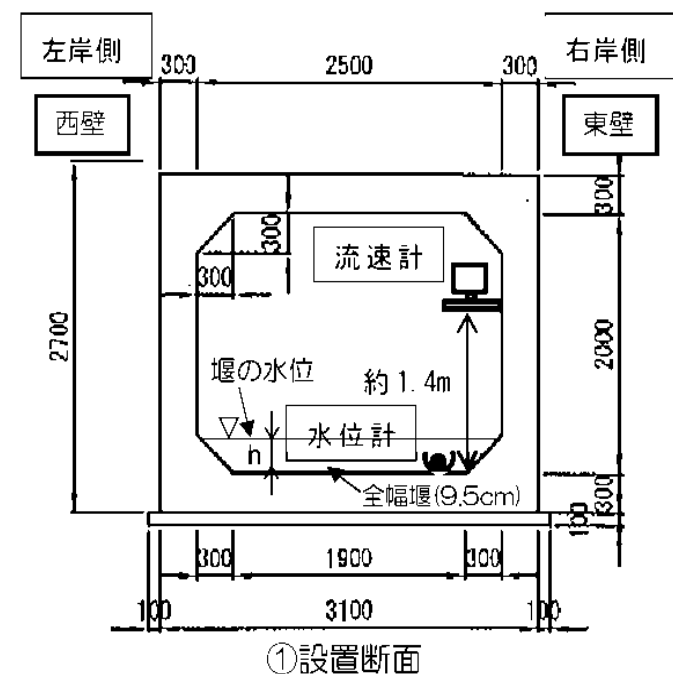
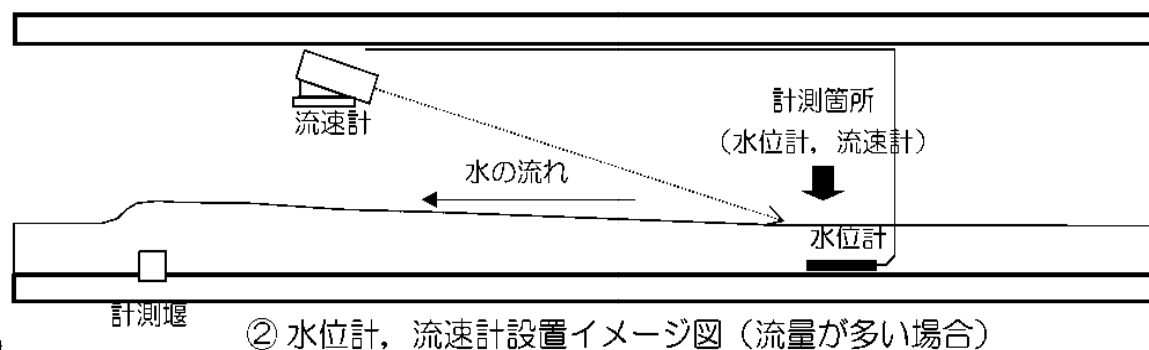
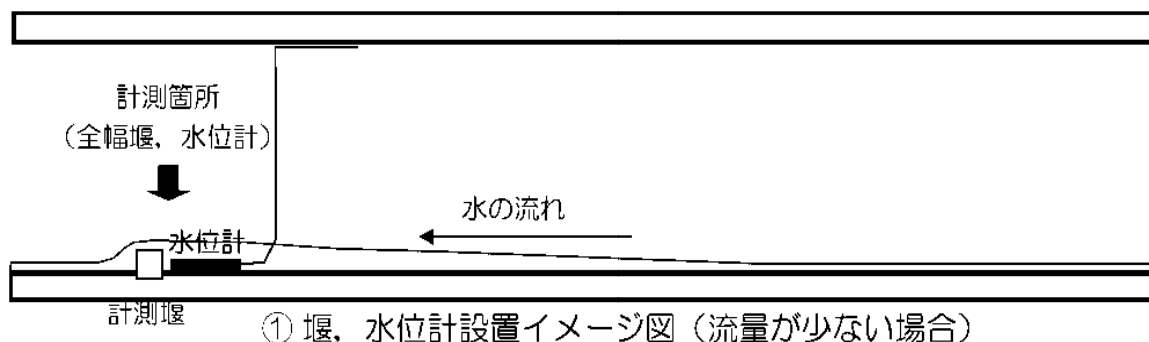
①水位計による堰の水位から流量の公式により算出（流量が少ない場合）

②水位計による水位（流積）と流速計による流速から算出（流量が多い場合）※1

※1 流速計で得られたデータが少なく機器性能が確認できていないため未使用（稼働条件 流速0.5m/s以上）



（上流から下流を見た写真）





## ・設置状況（C排水路）

11/26より連続計測の試験運用を開始

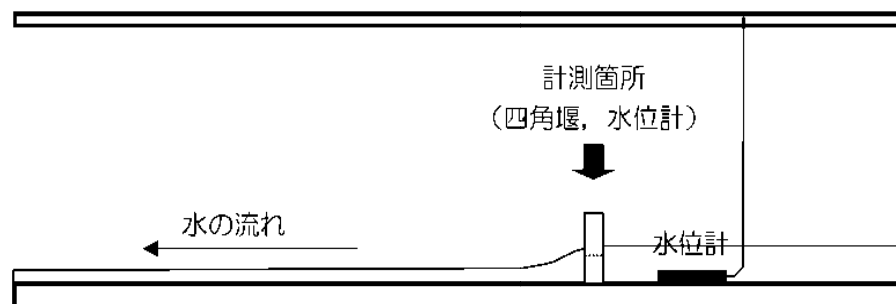
試験運用中は、通常時・降雨時の流量状況把握、設置位置、設置方法、機器性能、流量算出方法等を確認

流量算出は、以下の2通りで実施

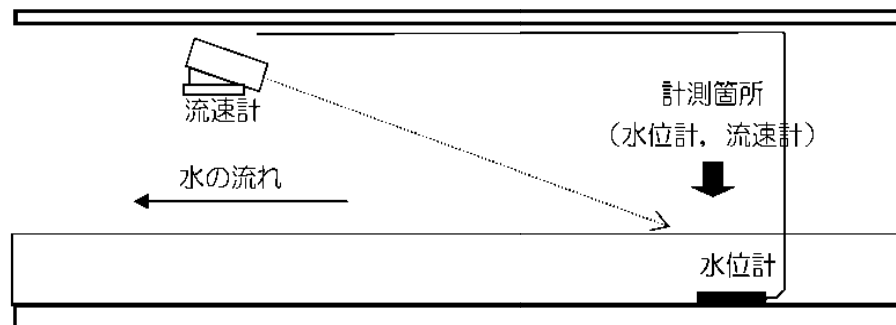
①水位計による堰の水位から流量の公式により算出（流量が少ない場合）

②水位計による水位(流積)と流速計による流速から算出（流量が多い場合）※1

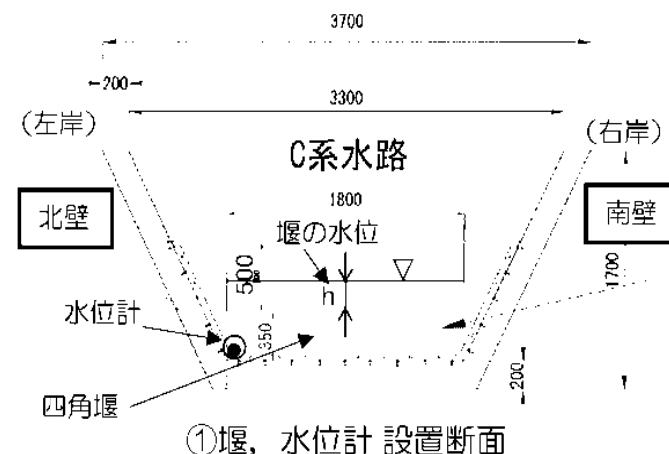
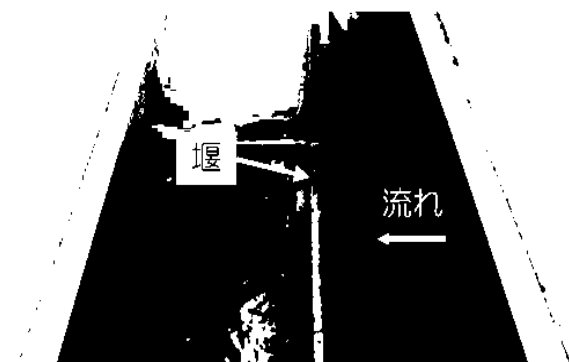
※1 流速計で得られたデータが少なく機器性能が確認できていないため未使用（稼働条件 流速0.5m/s以上）



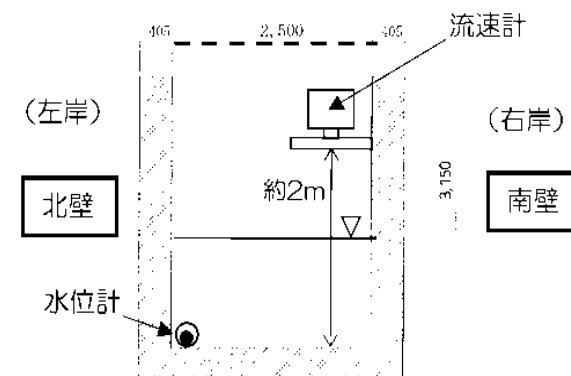
①堰, 水位計 設置イメージ図（流量が少ない場合）



②水位計, 流速計 設置イメージ図（流量が多い場合）



①堰, 水位計 設置断面



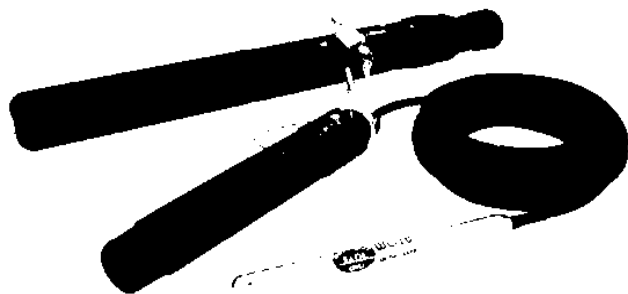
②流速計, 水位計 設置断面



## 【参考】流量計測機器

### 【水位計】

- 圧力式
- 計測範囲：0.000m～5.000m
- 計測精度：±0.1%FS → ±5mm
- 測定間隔：5分
- データ回収方法：本体内部データロガーより現地にて端末接続し回収（1回／週）



【水位計】

### 【流速計】

- ドップラー式
- 計測範囲：0.50m/sec～20.00m/sec
- 計測精度：±2%RS±0.05m/s
- 測定間隔：5分
- データ回収方法：本体内部データロガーより現地にて端末接続し回収（1回／週）

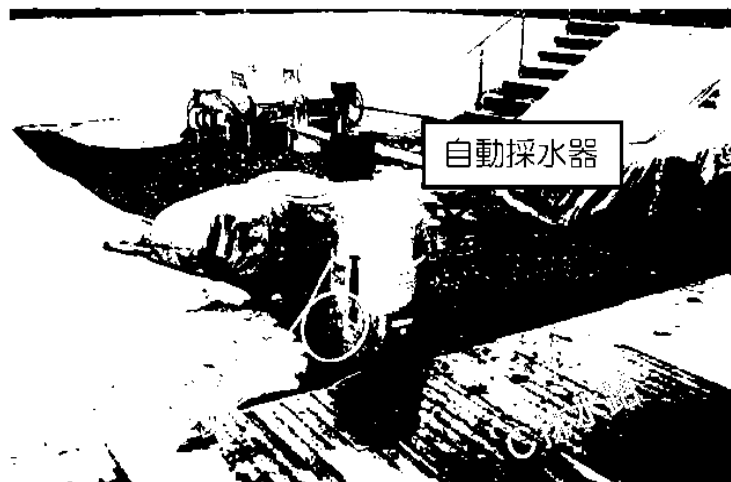


【流速計】

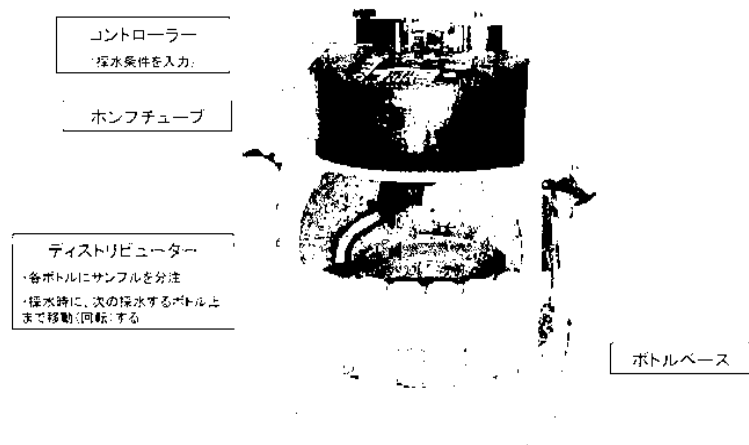


## 【参考】 自動採水器での試料採取状況

- 各排水路から採水チューブを介して、毎日定刻に試料採取を実施。設置例を以下に示す。



### ＜自動採水器の構造＞



N株式会社様のパンフレットから引用



---

## 【コメント回答】 分析施設等の状況について



# 分析設備等

## ＜分析設備＞

測定場所	装置名	用途	配備台数
5.6号 ホットラボ  (高放射能濃度試料処理)	Ge半導体検出装置	$\gamma$ 核種	5
	$\alpha$ 測定装置 ZnS(Ag)シンチ	全 $\alpha$	2
	低バックガスフロー計数装置	全 $\beta$	2
		Sr	1
	$\beta$ スペクトロメータ(通称：ピコ $\beta$ )	Sr	2
	液体シンチレーション計数装置	トリチウム	2
	$\alpha$ スペクトロメータ	$\alpha$ 核種(定性のみ)	1
環境管理棟  (中放射能濃度試料処理)	Ge半導体検出装置	$\gamma$ 核種	3
	低バックガスフロー計数装置	全 $\beta$	1
		Sr	1
	ICP-MS	Sr(対象試料限定)	1
	低バック液体シンチレーション計数装置	トリチウム	1
化学分析棟  (低放射能濃度試料処理)	Ge半導体検出装置	$\gamma$ 核種	10
	Ge半導体検出装置	$\gamma$ 核種 (施設搬入時の汚染検査用)	1
	$\alpha$ 測定装置 ZnS(Ag)シンチ	全 $\alpha$	4
	低バックガスフロー計数装置	全 $\beta$ /Sr	4
	$\beta$ スペクトロメータ(通称：ピコ $\beta$ )	Sr	2
	低バック液体シンチレーション計数装置	トリチウム	4
	$\alpha$ スペクトロメータ	$\alpha$ 核種(定性のみ)	2

## ＜分析試料数＞

毎月約4,000件(約10,000分析項目)



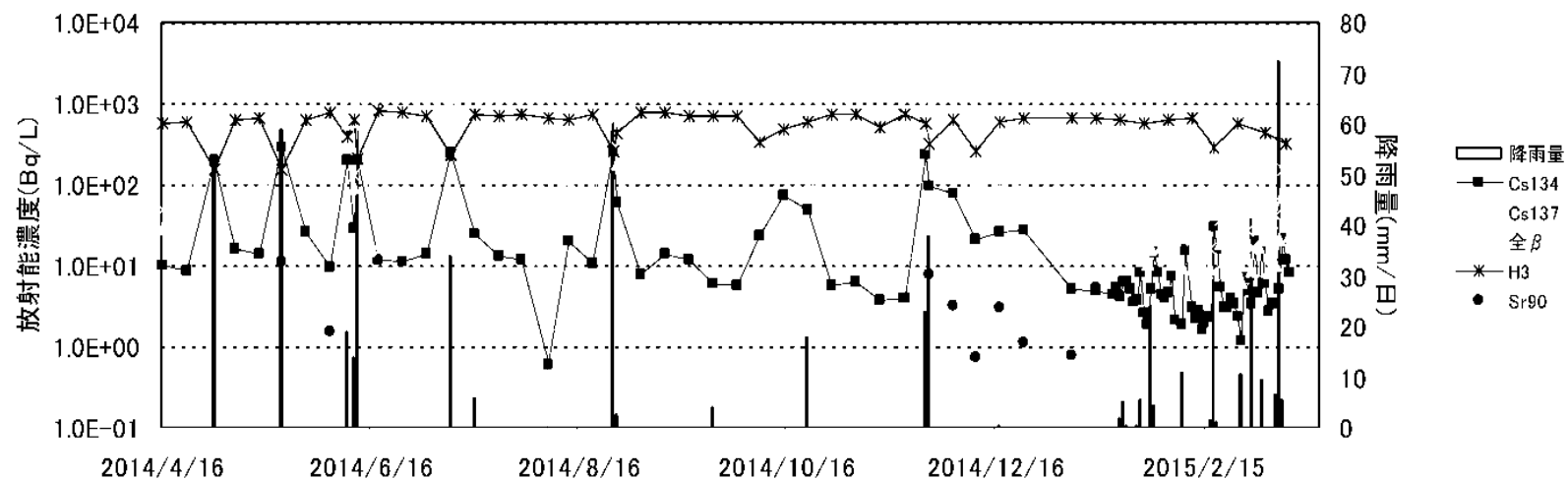
---

【参考】 排水路の放射能濃度と降雨量の状況（データ更新）

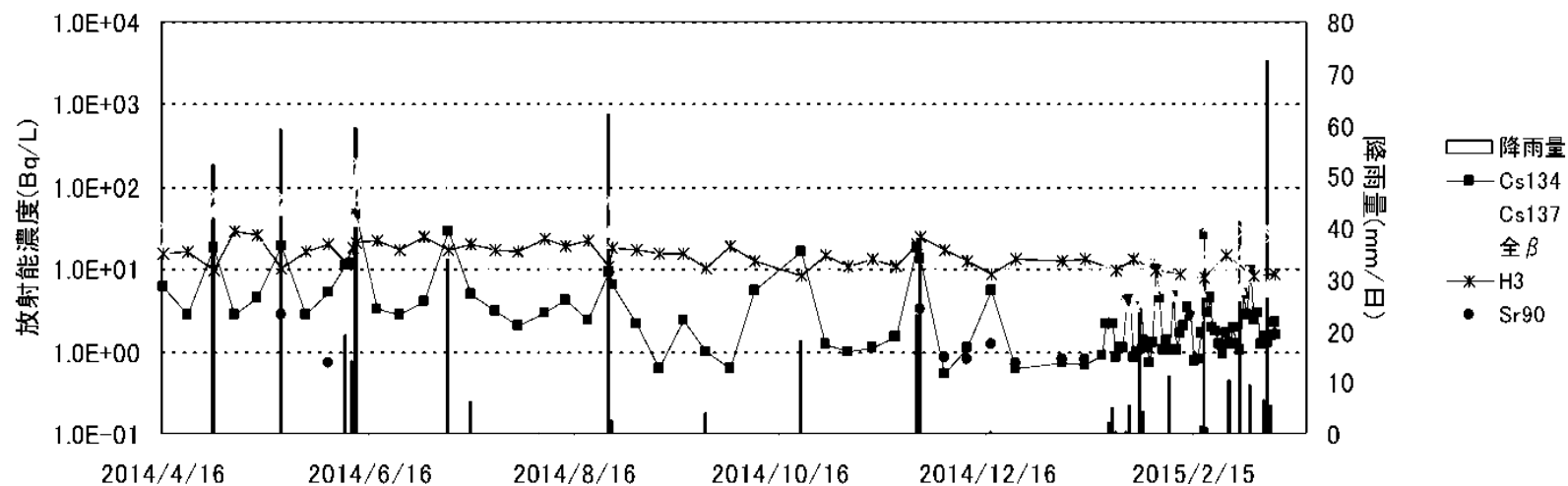


# 【参考】 排水路の放射能濃度と降雨量の状況①（K排水路， A排水路）

K排水路放射能濃度



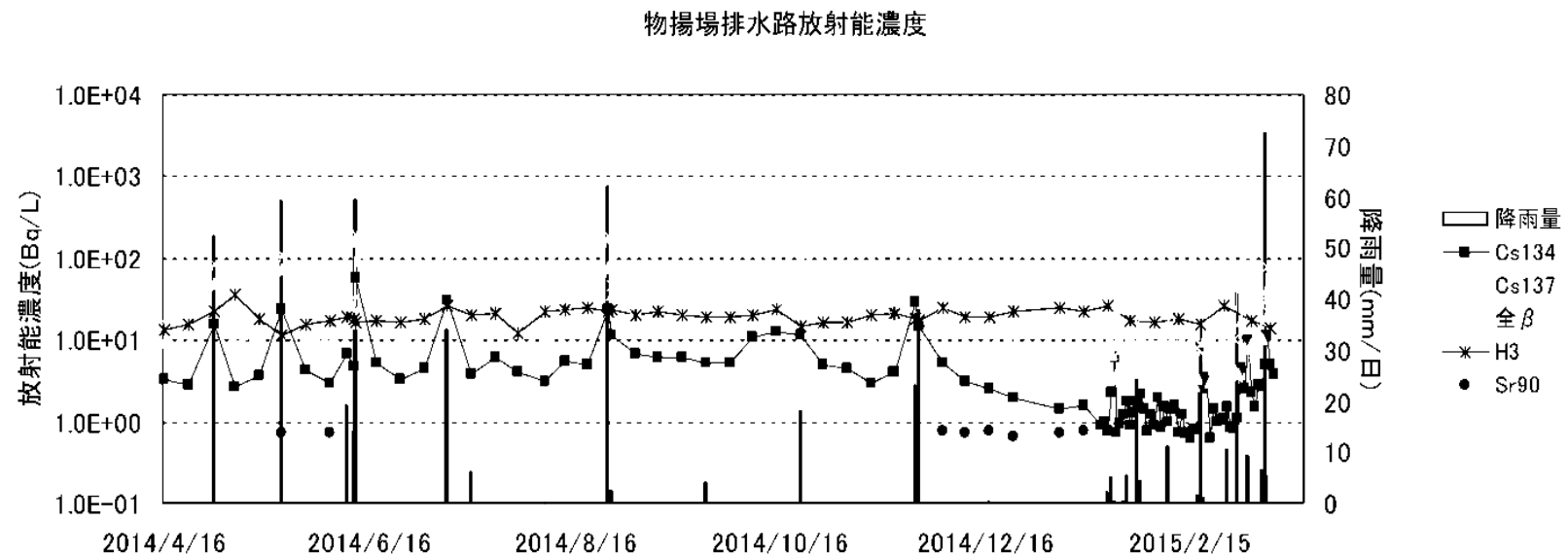
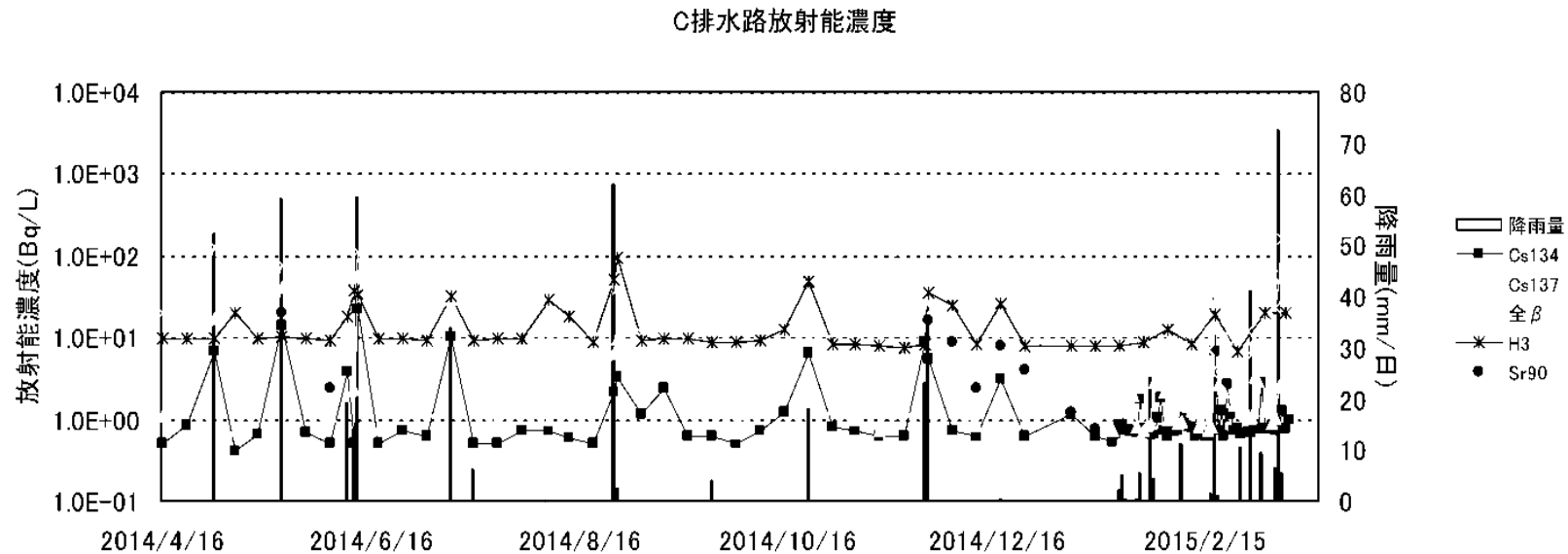
A排水路放射能濃度



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②（C排水路，物揚場排水路）



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】 発電所から海洋への放射性物質の放出量等について



## 【参考】発電所から海洋への放射性物質の放出量等（１／２）

○発電所から海洋への放射性物質の放出量は減少してきている。

### １．事故直後の放出量と最近の放出量

(Bq)

評価期間	Cs-137	Sr-90 *1	H-3
H23/3/26～H23/9/30（フォールアウト、施設からの直接放出等による海洋への放出）*2	3.6E+15	－	－
H26/4/1～H27/3/31（港湾への放出）*3	3.9E+11	9.6E+11	5.4E+12
H26/4/1～H27/3/31（K排水路からの海洋への放出）*3	1.7E+11	1.7E+10	4.6E+11

\*1 Sr-90の濃度は全βおよびCsからの推定値を使用

\*2 港湾付近へのフォールアウト、発電所施設からの直接放出、雨水からの流れ込み等をモニタリング結果から推定

\*3 最近の放出量は1～4号機取水路開渠（東波徐堤北側）の平成27年3月10日までの濃度、並びに排水路の濃度を使用して求めた濃度が3月31日まで続くとした。

### ２．排水路からの放出量と濃度（H26年度第1四半期と第4四半期の比較）(Bq)

<放出量>

排水路	評価期間	全β	Cs-134	Cs-137	Sr-90※1	H-3	備考
K排水路	H26/4/1～H26/6/30※2	6.2E+10	1.7E+10	4.6E+10	2.1E+09	1.3E+11	
	H27/1/1～H27/3/31※3	1.1E+10	1.6E+09	5.7E+09	2.2E+09	8.7E+10	
A排水路	H26/4/1～H26/6/30※2	4.8E+09	1.0E+09	3.1E+09	3.5E+08	1.9E+09	
	H27/1/1～H27/3/31※3	3.2E+09	5.4E+08	2.0E+09	4.1E+08	1.1E+09	
物揚場排水路	H26/4/1～H26/6/30※2	3.1E+09	5.7E+08	1.8E+09	3.4E+08	1.4E+09	
	H27/1/1～H27/3/31※3	2.3E+09	2.2E+08	8.7E+08	5.7E+08	2.0E+09	
C排水路	H26/4/1～H26/6/30※2	1.1E+10	1.1E+09	2.8E+09	3.9E+09	2.1E+09	
	H27/1/1～H27/3/31※3	1.1E+10	2.3E+08	8.1E+08	5.2E+09	1.4E+09	H27.2.22排水路モニタ上昇

※1 分析値がある場合は分析値、ない場合は全βおよびCsからの推定値を使用

※2 H26/4/16～6/30のデータから日数按分で算出

※3 H27/1/1～3/12のデータから日数按分で算出

(Bq/L)

<濃度>

排水路	評価期間	全β	Cs-134	Cs-137	Sr-90※4	H-3	備考
K排水路	H26/4/1～H26/6/30※5	270	72	200	8.9	550	
	H27/1/1～H27/3/31※6	71	10	36	14	550	
A排水路	H26/4/1～H26/6/30※5	44	9.5	29	3.2	17	
	H27/1/1～H27/3/31※6	41	6.8	25	5.1	13	
物揚場排水路	H26/4/1～H26/6/30※5	38	6.9	21	4.2	17	
	H27/1/1～H27/3/31※6	23	2.2	8.7	5.7	20	
C排水路	H26/4/1～H26/6/30※5	28	2.7	7.2	10	5.5	
	H27/1/1～H27/3/31※6	120	2.4	8.6	55	14	H27.2.22排水路モニタ上昇

※4 分析値がある場合は分析値、ない場合は全βおよびCsからの推定値を使用

※5 H26/4/16～6/30の総放出量÷総排水量にて計算

※6 H27/1/1～3/12の総放出量÷総排水量にて計算



東京電力



# 【参考】発電所から海洋への放射性物質の放出量等（2／2）

## 3. 1～4号機取水口内へ放射性物質放出量の推移

(Bq/日)

評価期間	Cs-137	Sr-90	H-3
H25評価(H23/5～H25/7)	2.2E+10	—	2.4E+10
H26評価(H25/8～H26/5)	1.8E+09	3.5E+09	1.5E+10
H27評価(H26/6～H27/2)	9.5E+08	2.5E+09	1.4E+10

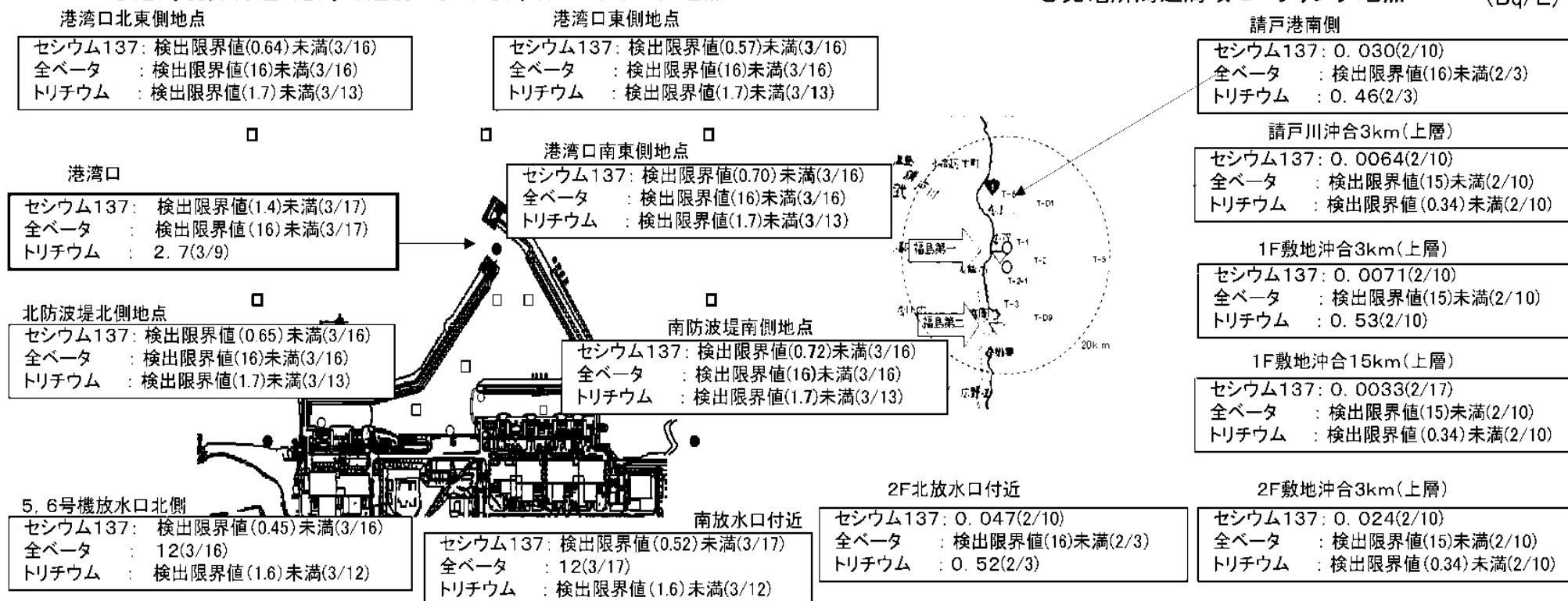
\* Sr-90の濃度は全βおよびCsからの推定値を使用

## 4. 港湾外の海水濃度

○港湾境界付近・港湾外近傍における海域モニタリング地点

○発電所周辺海域モニタリング地点

(Bq/L)





# 【参考】各排水路からの放出量評価について

■各排水路からの総放出量を評価した結果は以下の通り。

評価期間:2014年4月16日～2015年2月23日(314日間)

排水路	核種等	総排出量(Bq)	Bq/日
K排水路	全β	2.3E+11	7.2E+08
	Cs134	5.0E+10	1.6E+08
	Cs137	1.5E+11	4.8E+08
	Sr90※	1.5E+10	4.7E+07
	H3	4.0E+11	1.3E+09
A排水路	全β	1.4E+10	4.4E+07
	Cs134	2.6E+09	8.3E+06
	Cs137	8.2E+09	2.6E+07
	Sr90※	1.1E+09	3.5E+06
	H3	5.5E+09	1.8E+07
物揚場排水路	全β	1.3E+10	4.2E+07
	Cs134	2.3E+09	7.3E+06
	Cs137	7.6E+09	2.4E+07
	Sr90※	1.5E+09	4.6E+06
	H3	6.7E+09	2.1E+07
C排水路	全β	3.2E+10	1.0E+08
	Cs134	2.9E+09	9.2E+06
	Cs137	8.4E+09	2.7E+07
	Sr90※	1.1E+10	3.5E+07
	H3	1.2E+10	4.0E+07
(参考) 護岸(海側遮水壁 未閉合部)からの 開渠への流出量	全β	2.2E+12	7.0E+09
	Cs134	1.3E+11	4.1E+08
	Cs137	3.8E+11	1.2E+09
	Sr90※	8.5E+11	2.7E+09
	H3	4.8E+12	1.5E+10

※分析値がある場合は分析値、ない場合は全βおよびCsからの推定値を使用

## ＜放出量(Bq数)の算出方法＞

- ・H26.4.16から1週間毎にCs、全β、H3および流量を測定しており、測定後、1週間その濃度および流量が継続するものとして積算。(H27.1.19以降は毎日測定しており、当日はその濃度、流量が継続するものとして積算)
- ・1週間毎のルーチン以外に降雨時に特別に採取した場合は、降雨当日はそのデータを使用して積算し、降雨翌日は降雨前日のデータに戻ったものと仮定して積算。
- ・流量計が不調等の理由で計測できていない場合等は、最新のデータが継続しているものと仮定。
- ・核種毎に、日々排水量(Bq)数を「濃度×流量×時間(24時間)」算出して、評価期間中の総Bqを算出。

## ＜Sr90の算出＞

- ・Sr90の算出にあつては、分析を行っている場合は、分析値を、行っていない場合は、次式より推定。  
「 $Sr90 = (全β - Cs134 - Cs137) / 2$ 」

- ＜測定値が検出限界値以下(ND)の場合の扱い＞
- ・測定値がNDの場合は、ND値を用いて積算。

●K排水路の総排出量は、護岸から開渠への流出量の10分の1程度。

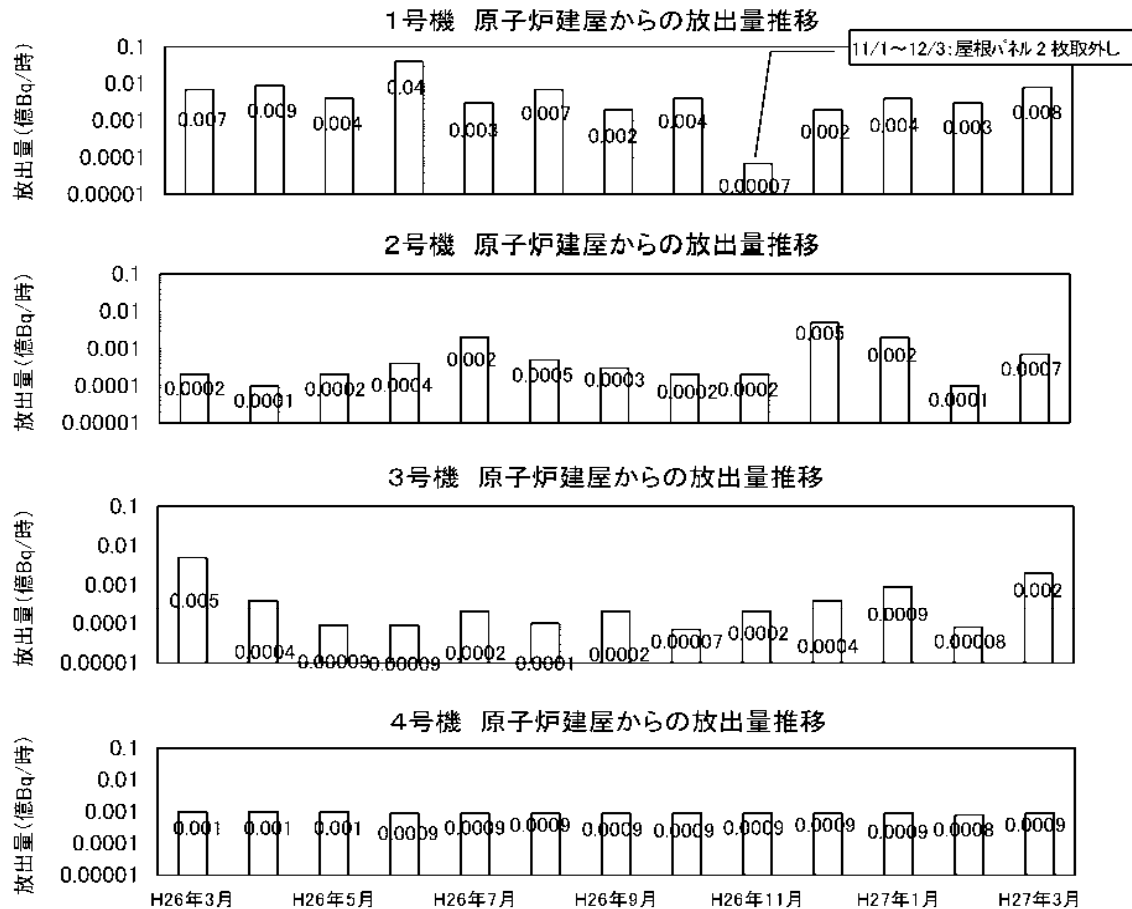
●他の排水路の総排出量は、K排水路の数分の1程度。

※護岸から開渠への流出量(1日あたり)については、「海洋汚染をより確実に防止するための取組み(平成25年8月11日公表済)」でご説明してきたデータなどをもとに改めて評価。



原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果（平成27年3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气中放射性物質濃度（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に測定。
- 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0.03nSv/年以下と評価。
- 被ばく線量は、原子炉建屋上部等の空气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0.02億ベクレル/時であり、原子炉の状態が安定していることから、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气中的濃度は、Cs-134及びCs-137ともに $1.3 \times 10^{-9}$  (Bq/cm<sup>3</sup>)と評価。  
 ※ 周辺監視区域外の空气中的濃度限度：Cs-134・・・ $2 \times 10^{-5}$ 、Cs-137・・・ $3 \times 10^{-5}$  (Bq/cm<sup>3</sup>)  
 ※ 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 $1 \times 10^{-7}$ )、Cs-137・・・ND(検出限界値：約 $2 \times 10^{-7}$ ) (Bq/cm<sup>3</sup>)



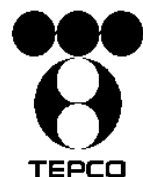
（備考）

- ・ 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号機の放出量の増加については、ダスト濃度のバラつきによる影響及び風速の増加による漏洩率の増加によるものと評価している。
- ・ 2号機の放出量の増加については、風速の増加によりブローアウトパネル隙間の漏洩率が増加したことによるものと評価している。
- ・ 3号機の放出量の増加については、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増加による流量の増加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 平成27年3月評価分  
(詳細データ)



東京電力

---



# 1. 放出量評価について

## 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)	<b>0.008</b>
2号機	0.00068以下		8.1E-7以下(希ガス10以下)	<b>0.0007</b>
3号機	0.00011	0.0010	9.0E-7以下(希ガス12以下)	<b>0.002</b>
4号機	0.00082以下		-	<b>0.0009</b>
合計				約0.1以下(0.02)

## 放出量評価値(2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	0.0023		1.0E-6以下(希ガス0.39)	<b>0.003</b>
2号機	0.000092以下		8.0E-7以下(希ガス11以下)	<b>0.0001</b>
3号機	0.000017以下	0.000062以下	9.4E-7以下(希ガス12以下)	<b>0.00008</b>
4号機	0.00080以下		-	<b>0.0008</b>
合計				約0.1以下(0.004)



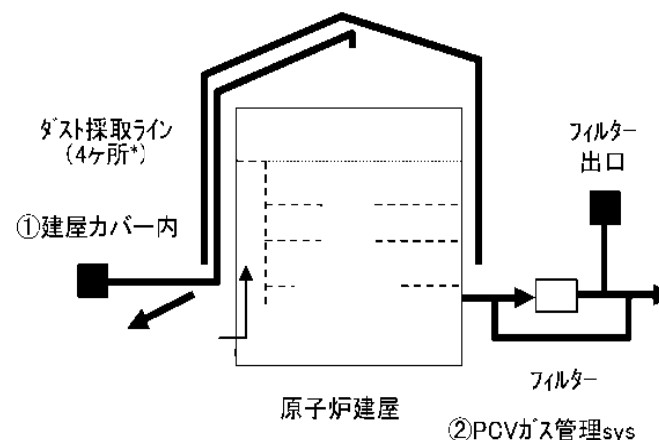
## 2.1 1号機の放出量評価

### 1.ダスト等測定結果

①建屋カバー内(単位Bq/cm<sup>3</sup>)

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	5.0E-6	3.1E-6	3.7E-6	4.7E-6	5.4E-6	ND(7.7E-7)
	Cs-137	1.9E-5	1.5E-5	1.3E-5	1.7E-5	1.7E-5	ND(1.2E-6)
3/6	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	-	-

\* :2/27より 2ヶ所を廃止



②PCVガス管理sys

採取日	核種	PCVガス管理sys 出口 (Bq/cm <sup>3</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /h)
前回	Cs-134	ND(1.6E-6)	23
	Cs-137	ND(2.9E-6)	
3/6	Cs-134	ND(1.7E-6)	22
	Cs-137	ND(2.7E-6)	

採取日	核種	PCVガス管理sys 出口 (Bq/cm <sup>3</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /h)
前回	Kr-85	1.7E0	23
3/6	Kr-85	1.8E0	22

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

12,615m<sup>3</sup>/h (2/6~3/6)

### 3.放出量評価

建屋カバーからの放出量

$$= (1.1E-5 + 4.5E-5) \times 12615 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 7.1E-3 \text{ 億Bq/時}$$

PCVガス出口(Cs)

$$= (1.7E-6 + 2.7E-6) \times 22E6 \times 1E-8$$

$$= 9.7E-7 \text{ 億Bq/時以下}$$

PCVガス出口(Kr)

$$= 1.8E0 \times 22E6 \times 1E-8$$

$$= 4.0E-1 \text{ 億Bq/時}$$

PCVガス出口(Kr被ばく線量)

$$= 4.0E+7 \times 24 \times 365 \times 2.5E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$$

$$= 3.9E-7 \text{ mSv/年}$$

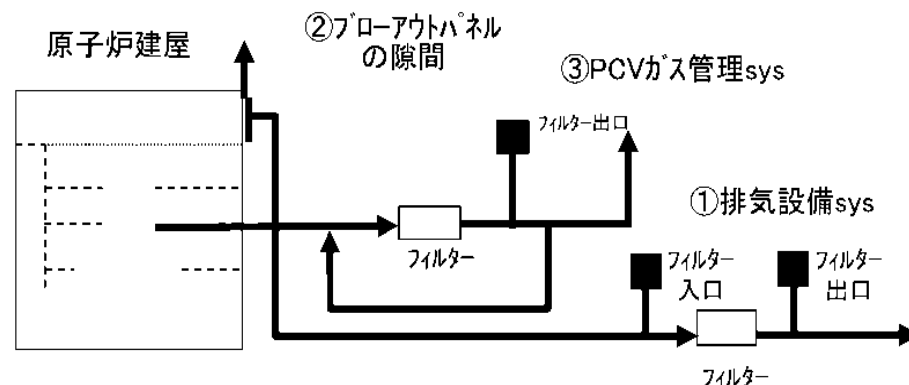


## 2.2 2号機の放出量評価

### 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/cm <sup>3</sup> )	流量m <sup>3</sup> /h)
前回	Cs-134	ND(3.5E-7)	10,000
	Cs-137	ND(5.7E-7)	
3/4	Cs-134	ND(3.5E-7)	10,000
	Cs-137	ND(5.6E-7)	



#### ②排気設備sys入口ダスト測定結果(フローアウトパネルの隙間からの漏洩)

採取日	核種	(Bq/cm <sup>3</sup> )	採取日	核種	(Bq/cm <sup>3</sup> )
前回	Cs-134	2.9E-6	3/4	Cs-134	2.2E-6
	Cs-137	8.7E-6		Cs-137	8.5E-6

#### ③PCVガス管理sys

採取日	核種	(Bq/cm <sup>3</sup> )	流量(m <sup>3</sup> /h)
前回	Cs-134	ND(1.6E-6)	19
	Cs-137	ND(2.6E-6)	
3/4	Cs-134	ND(1.7E-6)	18
	Cs-137	ND(2.8E-6)	

### 2.フ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(m <sup>3</sup> /h)	漏洩率評価(m <sup>3</sup> /h) (排気設備の流量10,000m <sup>3</sup> /h)
前回	8,292	0
3/4	15,538	5,538

赤字の数値を放出量評価に使用

採取日	核種	(Bq/cm <sup>3</sup> )	流量(m <sup>3</sup> /h)
前回	Kr-85	ND(5.6E1)	19
3/4	Kr-85	ND(5.6E1)	18

### 3.放出量評価

排気設備出口

$$=(3.5E-7+5.6E-7) \times 10000 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 9.1E-5 \text{ 億Bq/時以下}$$

BOP隙間等

$$=(2.2E-6+8.5E-6) \times 5538 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 5.9E-4 \text{ 億Bq/時}$$

PCVガス出口(Cs)

$$=(1.7E-6+2.8E-6) \times 18E6 \times 1E-8$$

$$= 8.1E-7 \text{ 億Bq/時以下}$$

PCVガス出口(Kr)

$$= 5.6E1 \times 18E6 \times 1E-8$$

$$= 1.0E+1 \text{ 億Bq/時以下}$$

PCVガス出口(Kr被ばく線量)

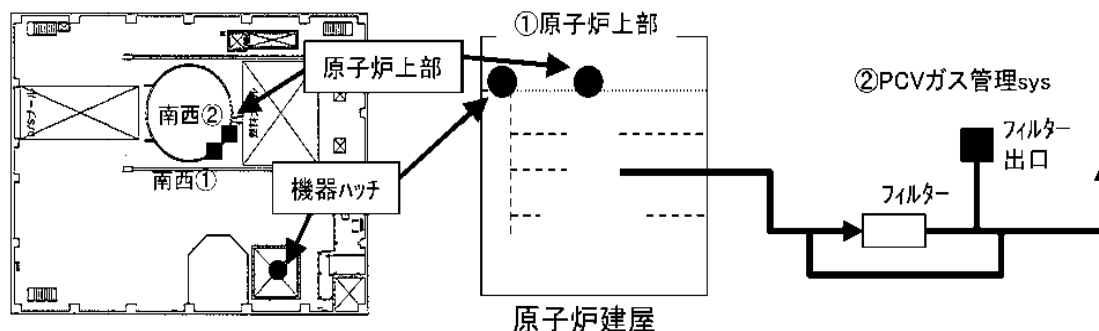
$$= 1.0E9 \times 24 \times 365 \times 2.4E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$$

$$= 9.3E-6 \text{ mSv/年以下}$$



## 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/cm<sup>3</sup>)

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	ND(2.0E-6)	ND(1.9E-6)	ND(2.1E-6)	0.01
	Cs-137	ND(3.4E-6)	3.5E-6	ND(3.4E-6)	
3/2	Cs-134	1.6E-6	8.3E-6	2.9E-6	0.06
	Cs-137	5.2E-6	2.7E-5	1.2E-5	

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/cm <sup>3</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /h)
前回	Cs-134	ND(1.9E-6)	20
	Cs-137	ND(2.8E-6)	
3/2	Cs-134	ND(1.7E-6)	20
	Cs-137	ND(2.8E-6)	

採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm <sup>3</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /h)
前回	Kr-85	ND(6.2E1)	20
3/2	Kr-85	ND(6.1E1)	20

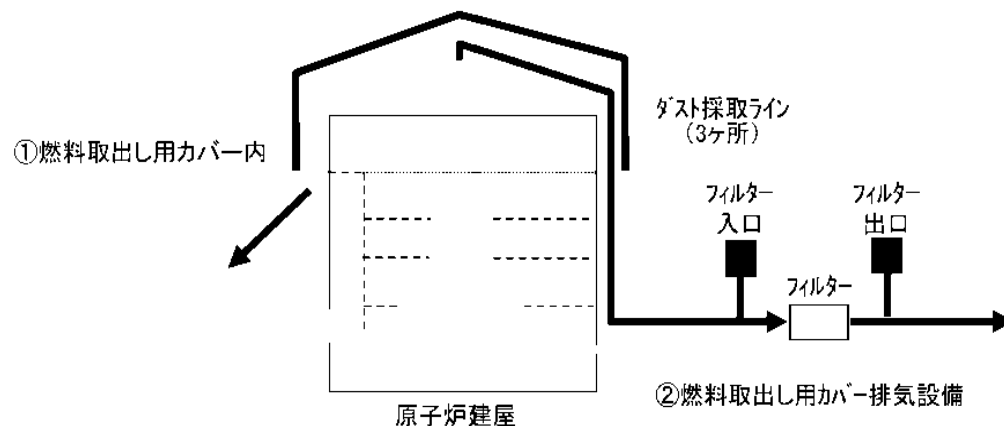
※原子炉直上部から放出流量は、H27.3.1現在の蒸気発生量(m<sup>3</sup>/s)を適用

### 2.放出量評価

放出量(原子炉直上部)	$= (8.3E-6 + 2.7E-5) \times 0.09 \times 1E6 \times 3600 \times 1E-8$	$= 1.1E-4$ 億Bq/時
放出量(機器ハッチ)	$= (2.9E-6 + 1.2E-5) \times (0.06 \times 5.6 \times 5.6)E6 \times 3600 \times 1E-8$	$= 1.0E-3$ 億Bq/時
PCVガス出口(Cs)	$= (1.7E-6 + 2.8E-6) \times 20E6 \times 1E-8$	$= 9.0E-7$ 億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr)	$= 6.1E1 \times 20E6 \times 1E-8$	$= 1.2E1$ 億Bq/時以下
PCVガス出口(Kr被ばく線量)	$= 1.2E9 \times 24 \times 365 \times 3.0E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$	$= 1.4E-5$ mSv/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<sup>3</sup>)

採取日	核種	SFP近傍	チェンブリング プレイス近傍	カバー上部
前回	Cs-134	ND(5.8E-7)	ND(5.8E-7)	ND(5.7E-7)
	Cs-137	ND(9.5E-7)	ND(9.1E-7)	ND(8.8E-7)
3/10	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)

#### 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 <sup>3</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /h)
前回	Cs-134	ND(5.1E-7)	50,000
	Cs-137	ND(9.0E-7)	
3/10	Cs-134	ND(5.4E-7)	50,000
	Cs-137	ND(8.9E-7)	

### 2.建屋カバー漏洩率評価

6,727m<sup>3</sup>/h (2/11～3/10)

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)

### 3.放出量評価

燃料取出し用カバーからの漏洩量

$$= (5.4E-7 + 8.8E-7) \times 6727 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 9.6E-5 \text{ 億Bq/時以下}$$

燃料取出し用カバー排気設備

$$= (5.4E-7 + 8.9E-7) \times 50000 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 7.2E-4 \text{ 億Bq/時以下}$$



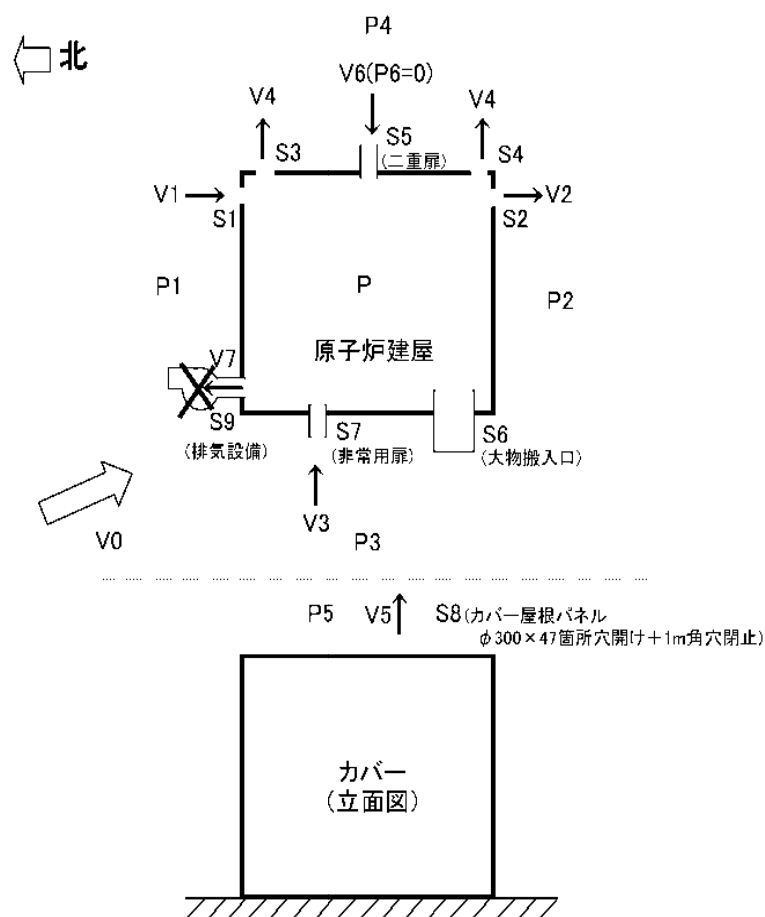
# 参考1 1号機建屋カバーの漏洩率評価

## 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

3月6日 北北西 1.3m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: カバー流入風速 (m/s)
- V2: カバー流出風速 (m/s)
- V3: カバー流入風速 (m/s)
- V4: カバー流出風速 (m/s)
- V5: カバー流入風速 (m/s)
- V6: カバー流出風速 (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<sup>2</sup>)
- S2: カバー隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S3: カバー隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S4: カバー隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S5: R/B二重扉開口面積 (m<sup>2</sup>)
- S6: R/B大物搬入口開口面積 (m<sup>2</sup>)
- S7: R/B非常用扉開口面積 (m<sup>2</sup>)
- S8: カバー屋根開口面積 (m<sup>2</sup>)
- S9: 排気ダクト吸込面積 (m<sup>2</sup>)
- ρ: 空気密度 (kg/m<sup>3</sup>)
- 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。

$$\text{上流側(北風)}: P1 = C1 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (1)$$

$$\text{下流側(北風)}: P2 = C2 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (2)$$

$$\text{上流側(西風)}: P3 = C3 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (3)$$

$$\text{下流側(西風)}: P4 = C4 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (4)$$

$$\text{上部}: P5 = C5 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (5)$$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

$$P1 - P = \zeta \times \rho \times V1^2 / (2g) \dots (6)$$

$$P - P2 = \zeta \times \rho \times V2^2 / (2g) \dots (7)$$

$$P3 - P = \zeta \times \rho \times V3^2 / (2g) \dots (8)$$

$$P - P4 = \zeta \times \rho \times V4^2 / (2g) \dots (9)$$

$$P - P5 = \zeta \times \rho \times V5^2 / (2g) \dots (10)$$

$$P6 - P = \zeta \times \rho \times V6^2 / (2g) \dots (11)$$

空気流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/m³)	
1.28	0.80	-0.50	0.10	-0.50	-0.40	1.00	1.20	
S1 (m²)	S2 (m²)	S3 (m²)	S4 (m²)	S5 (m²)	S6 (m²)	S7 (m²)	S8 (m²)	S9 (m²)
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)
0.080667	-0.05042	0.010083	-0.05042	-0.04033	0	-0.03933

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	V7 (m/s)	Y (m³/h)
1.400	0.425	0.898	0.425	0.128	0.802	0.000	0.00
IN	OUT	IN	OUT	OUT	IN	OUT(排気)	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

給気風量 6,890 m³/h  
排気ファン風量 0 m³/h  
漏洩量 6,890 m³/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6日			3月7日			3月8日			3月9日			3月10日			3月11日			3月12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	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	
西北西風	2.0	4.0	8,067	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	1.1	3.5	5,236	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	1.3	1.0	6,890	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	2.2	0.2	11,585	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	3.1	1.3	26,633	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北東風	3.4	2.7	31,921	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	2.3	3.3	22,464	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	2.1	5.2	18,467	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	1.9	1.2	18,239	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	2.6	1.7	24,633	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	
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	
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	
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	
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	
漏洩日量 (m3)	412,677			0			0			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	2/6 ~ 2/12	2/13 ~ 2/19	2/20 ~ 2/26	2/27 ~ 3/5	3/6		漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	1,948,517	2,222,031	2,147,195	2,049,891	412,677		8,780,311	696	12,615



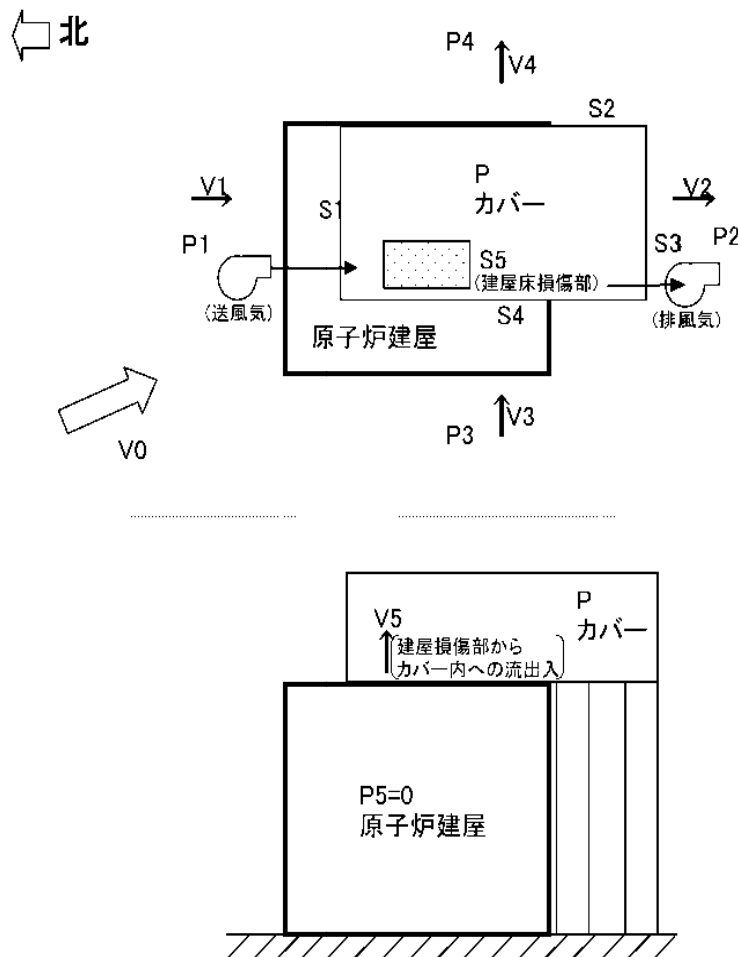
## 参考2 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

### 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

3月10日 北北西 3.7m/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<sup>2</sup>)
- S2: カバー隙間面積 (m<sup>3</sup>)
- S3: カバー隙間面積 (m<sup>4</sup>)
- S4: カバー隙間面積 (m<sup>5</sup>)
- S5: 建屋床損傷部隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- $\rho$ : 空気密度 (kg/m<sup>3</sup>)
- 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)
- $\zeta$ : 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。

$$\text{上流側(北風)}: P1 = C1 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (1)$$

$$\text{下流側(北風)}: P2 = C2 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (2)$$

$$\text{上流側(西風)}: P3 = C3 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (3)$$

$$\text{下流側(西風)}: P4 = C4 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (4)$$

内圧をP、隙間部の抵抗係数を $\zeta$ とすると

$$P1 - P = \zeta \times \rho \times V1^2 / (2g) \dots (5)$$

$$P - P2 = \zeta \times \rho \times V2^2 / (2g) \dots (6)$$

$$P3 - P = \zeta \times \rho \times V3^2 / (2g) \dots (7)$$

$$P - P4 = \zeta \times \rho \times V4^2 / (2g) \dots (8)$$

$$P5 - P = \zeta \times \rho \times V5^2 / (2g) \dots (9)$$

空気流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	$\zeta$	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )
3.73	0.80	-0.50	0.10	-0.50	2.00	1.20
S1 (m <sup>2</sup> )	S2 (m <sup>2</sup> )	S3 (m <sup>2</sup> )	S4 (m <sup>2</sup> )	S5 (m <sup>2</sup> )		
0.44	0.81	0.46	0.81	4.00		

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0.682667	-0.42667	0.085333	-0.42667	0	-0.00293

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	Y (m <sup>3</sup> /h)
2.37	1.86	0.85	1.86	0.15	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OK

※IN : 流入

OUT: 流出

漏洩率

8,452 m<sup>3</sup>/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）

	3月4日			3月5日			3月6日			3月7日			3月8日			3月9日			3月10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	5.2	6.2	14,214	5.0	9.3	13,604	0.0	0.0	0	1.4	2.8	3,821	0.0	0.0	0	3.4	0.3	9,241	5.6	7.8	15,284
西北西風	5.1	4.8	11,569	4.7	8.0	10,586	2.0	4.0	4,609	1.2	3.8	2,824	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	5.3	8.5	12,079
北西風	1.6	1.3	3,691	2.1	3.0	4,769	1.1	3.5	2,563	0.8	1.8	1,734	0.7	0.7	1,590	1.7	2.0	3,785	3.1	4.5	6,948
北北西風	2.3	7.2	5,217	2.0	1.0	4,528	1.3	1.0	2,905	0.7	1.5	1,509	2.5	16.0	5,652	2.3	10.3	5,203	3.7	0.5	8,452
北風	1.7	1.7	5,408	1.6	0.7	4,873	2.2	0.2	6,917	0.9	0.7	2,908	3.1	7.3	9,832	2.6	7.7	8,195	1.3	0.2	4,087
北北東風	3.3	1.3	7,442	2.1	0.7	4,697	3.1	1.3	6,961	1.1	0.2	2,490	0.0	0.0	0	2.0	0.3	4,414	0.0	0.0	0
北東風	2.9	0.2	6,586	0.0	0.0	0	3.4	2.7	7,623	1.2	0.5	2,725	0.0	0.0	0	2.1	0.2	4,769	0.0	0.0	0
東北東風	2.4	0.3	5,338	0.0	0.0	0	2.3	3.3	5,236	1.5	3.2	3,443	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東風	3.0	0.2	8,154	0.0	0.0	0	2.1	5.2	5,681	1.5	1.2	4,154	0.0	0.0	0	1.9	0.2	5,164	0.0	0.0	0
東南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.9	1.2	4,201	1.6	0.7	3,479	0.0	0.0	0	4.0	1.5	8,903	0.0	0.0	0
南東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.6	1.7	5,813	1.8	3.8	4,089	0.0	0.0	0	7.7	0.5	17,357	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	2.5	0.3	5,484
南風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.9	0.2	2,817	0.0	0.0	0	3.1	0.3	9,702	3.6	1.0	11,162
南南西風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.2	0.3	2,686	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	5.7	0.2	12,758
南西風	2.2	0.2	4,938	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.4	0.7	5,387	0.0	0.0	0	1.0	0.5	2,244	3.0	0.3	6,621
西南西風	2.8	0.7	6,173	3.3	1.0	7,295	0.0	0.0	0	1.6	0.8	3,636	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.3	0.7	7,351
漏洩日量 (m3)	213,987			244,168			122,468			72,542			163,600			156,759			280,789		

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	2/11 ~ 2/17	2/18 ~ 2/24	2/25 ~ 3/3	3/4 ~ 3/10			漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	1,241,589	966,045	1,058,518	1,254,313			4,520,466	672	6.727



# 港湾の海底土被覆等の状況

平成27年3月26日  
東京電力株式会社

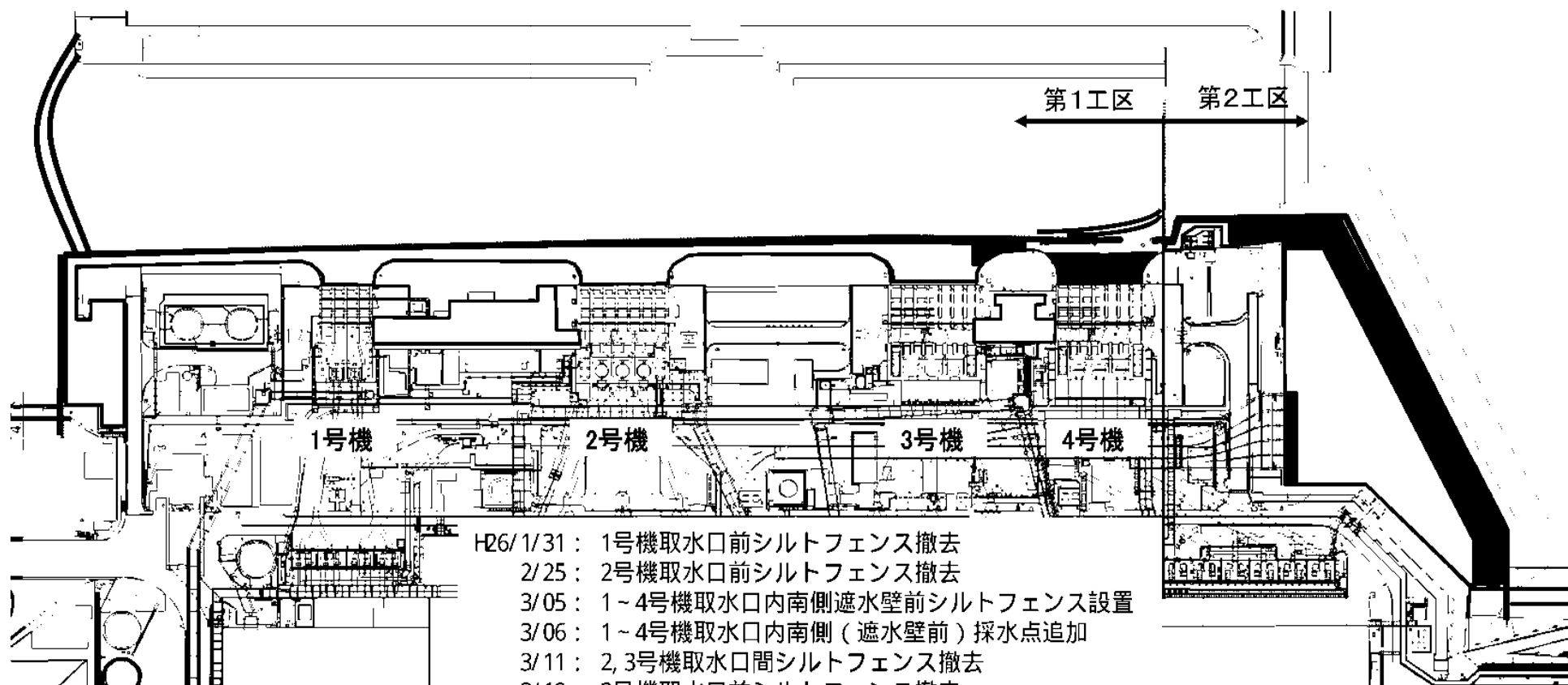


東京電力

---



# 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		

(3月10日時点)

- H26/1/31: 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  
 (3月10日時点)

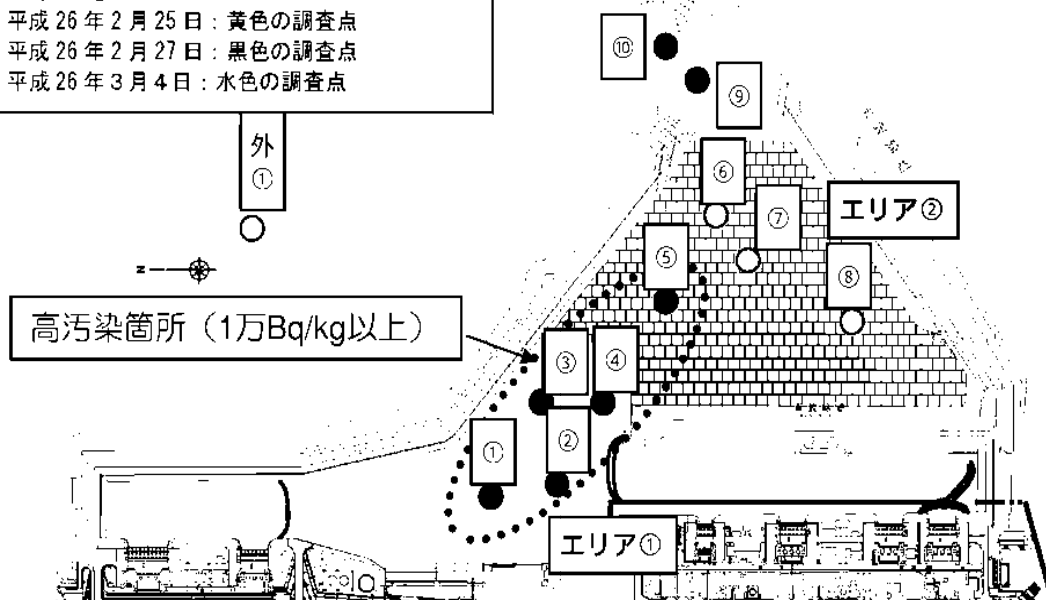


## 2-1. 港湾の状況（港湾内海底土被覆工事の進捗）

港湾内外の海底土調査結果（H26.3.28公表）

【試料採取日】

1. 平成 26 年 2 月 25 日：黄色の調査点
2. 平成 26 年 2 月 27 日：黒色の調査点
3. 平成 26 年 3 月 4 日：水色の調査点



H24被覆完了箇所

エリア①（H26.10.3被覆完了）

■ エリア②被覆完了箇所（3/13現在）

### ＜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、H26.7.17に開始、H26.10.3完了
- 引き続きエリア②についてH26.12.24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
- 3/13時点のエリア②の進捗率は46.6%

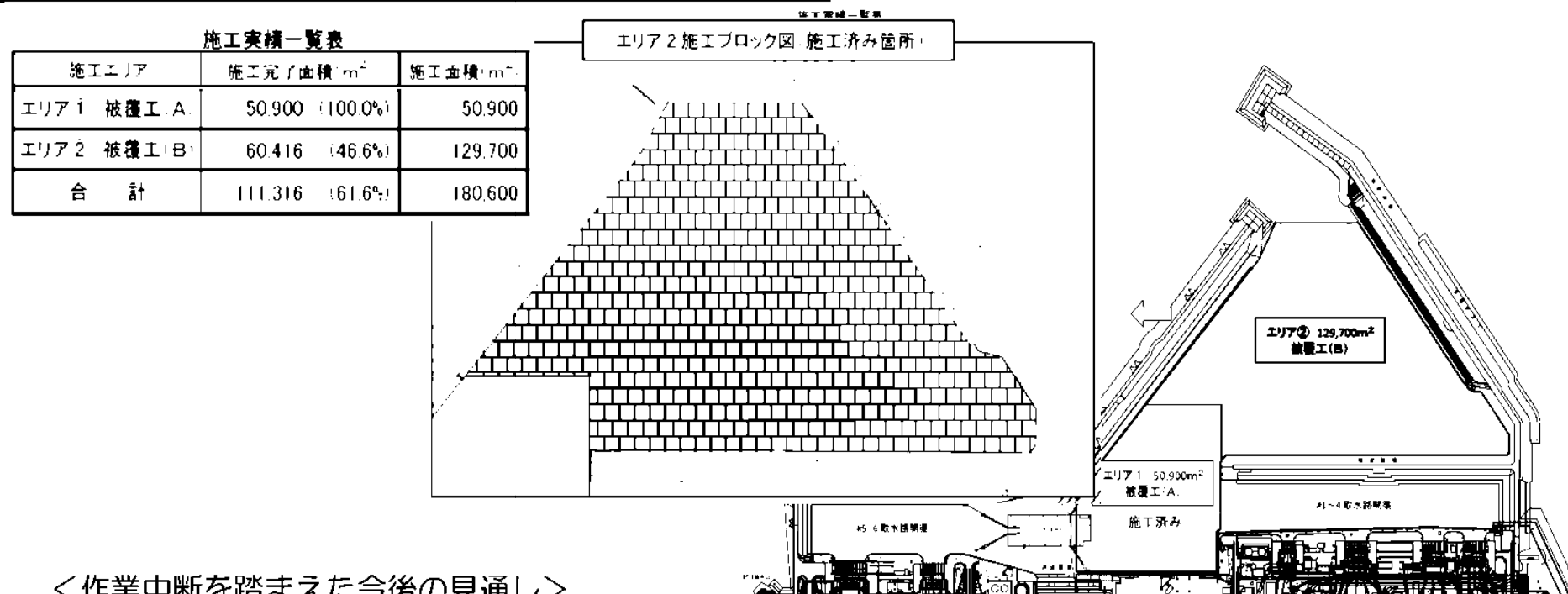
調査地点	Cs-137 (Bq/kg・乾土)
①	100,000 ～ 190,000
②	39,000 ～ 140,000
③	43,000
④	54,000 ～ 63,000
⑤	31,000 ～ 53,000
⑥	5,500
⑦	9,600
⑧	8,400
⑨	1,300
⑩	1,600
外①	740 ～ 770
外②	630 ～ 680

海底土被覆工事施工実績一覧表

施工エリア	施工完了面積・m <sup>2</sup>	施工面積・m <sup>2</sup>
エリア1 被覆工・A	50.900 (100.0%)	50.900
エリア2 被覆工・B	60.416 (46.6%)	129.700
合 計	111.316 (61.6%)	180.600



## 2-2. 港湾の状況(港湾内海底土被覆工事の見通し)



### ＜作業中断を踏まえた今後の見通し＞

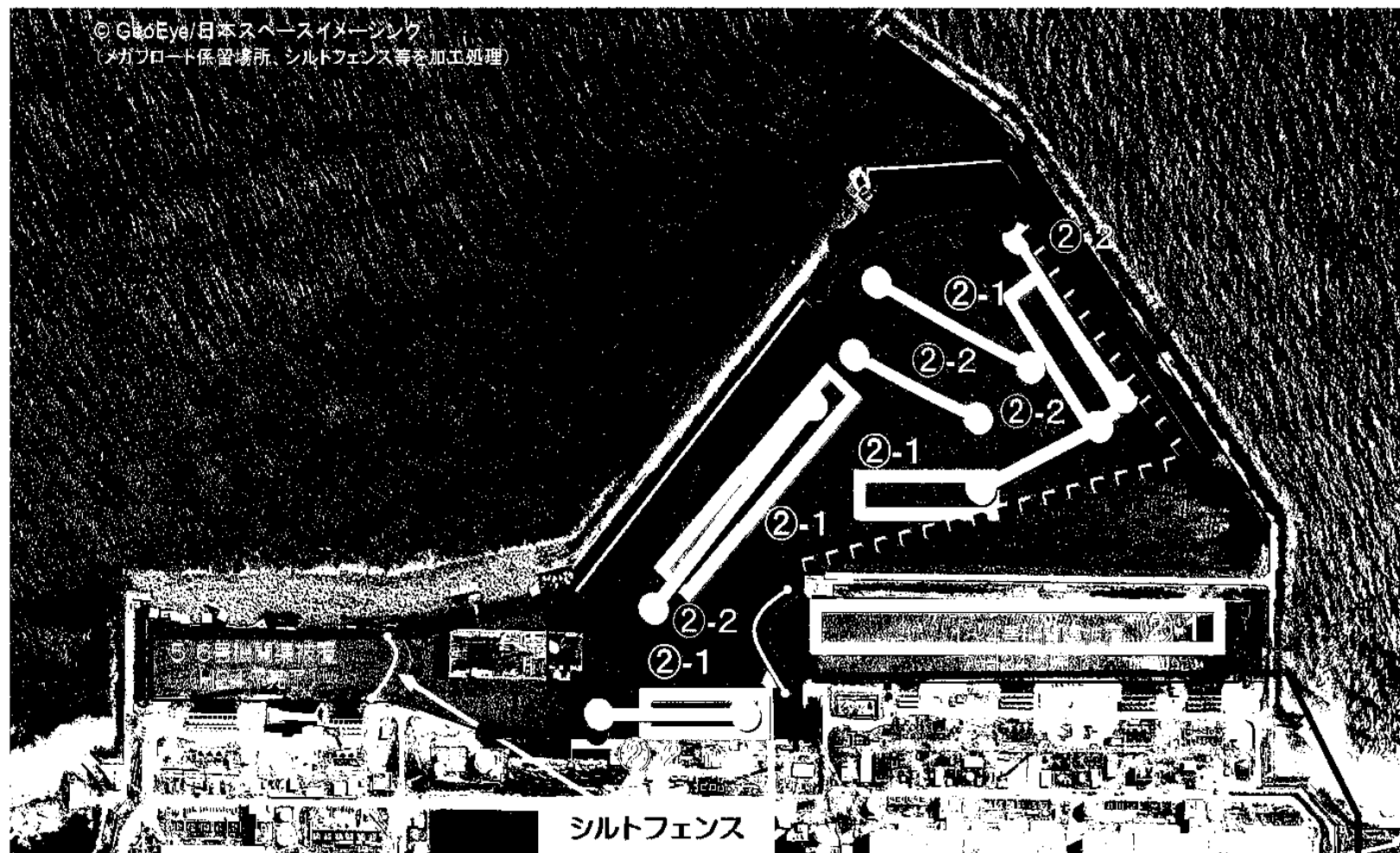
- ・海象の良い冬季に中断（1/21～2/3；14日間）、当初計画は3月末完了であったが4月以降にずれ込む
- ・4月は海象が悪く、施工可能日が1月の60%以下に低下する（過去の実績より）ため、1月の14日間は4月の24日間に相当（1.7倍の施工日数が必要）
- ・上記に加え、中断期間中のタンク輸送5回の振替が追加（輸送日の前日と翌日は船団移動のため施工量低下）
- ・引き続きタンク輸送日の施工や、原則土日稼働により早期被覆完了を目指す
- ・全域被覆完了時期は、5月中旬となる見通し（当諸計画に対し約1.5ヶ月遅延）

	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		▼3/13時点 エリア② 46.6%	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. 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



東京電力



## 3-2. 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（H26年9月完了予定）

○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（H24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：H26年2、3月、海底土被覆：H26年7月～）

#### （2）魚類捕獲・移動防止

○港湾内かご漁（H24年10月～）、港湾口への底刺網設置（H25年2月～）、港湾内底刺網漁（H25年3月～）

○防波堤内側仕切り網設置（H25年3月～）

○港湾口におけるブロックフェンス設置（H25年7月～）

○物揚場前におけるシルトフェンス、底刺網設置（H25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（H26年2月～6月）、  
シルトフェンス設置（H26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。（H26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。（H26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（H26年6月～7月）。

←スズキ網：2反（網丈約4m）ずつに分けてテスト（H26年7月～H27年1月）、2回目、7回目では海藻類が多く網に付着し、網の手入れが今案。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）、  
今後数回のテストを予定。



## 4-1. 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)

※初回(H24.2.12)の捕獲数51.3はフロッピーしていない

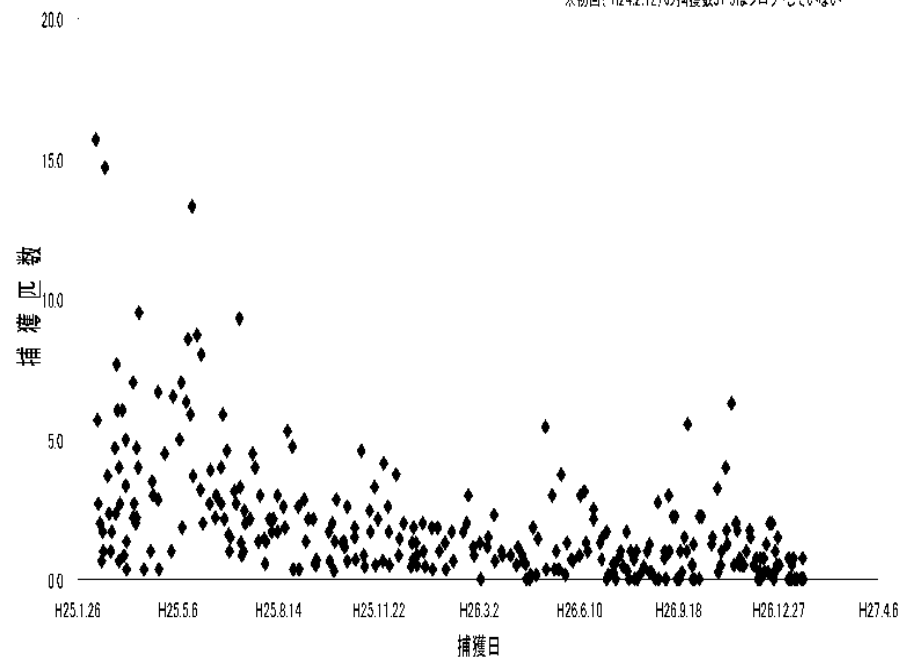
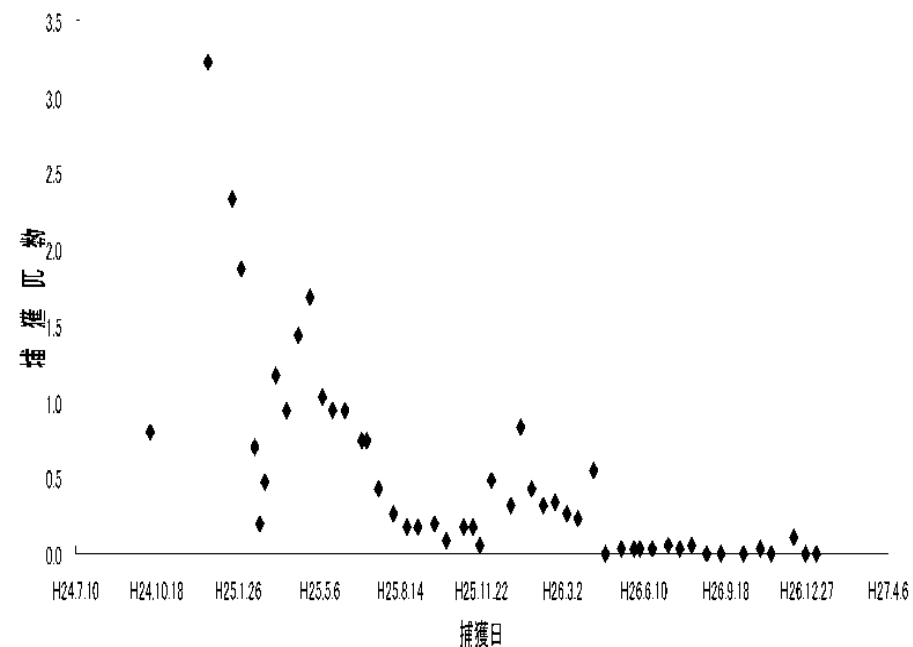


図 1F港湾における単位漁具当たり魚類捕獲数(かご漁)





## 4-2. 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

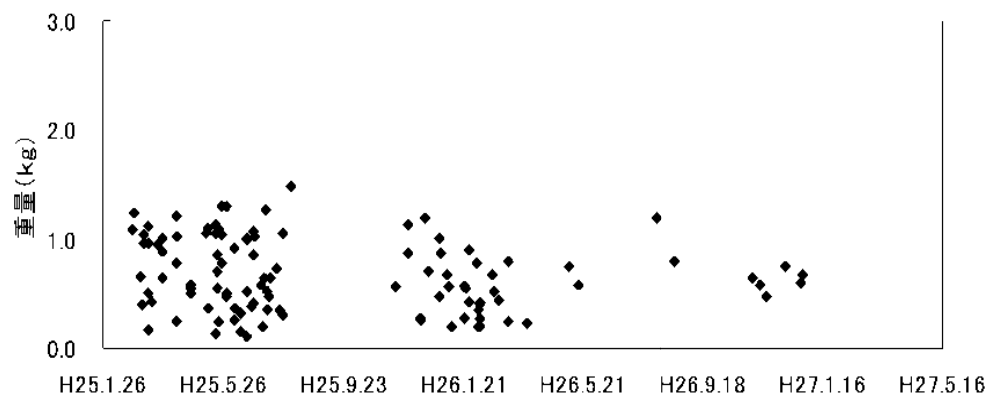


図 港湾マコガレイの重量の経過時変化

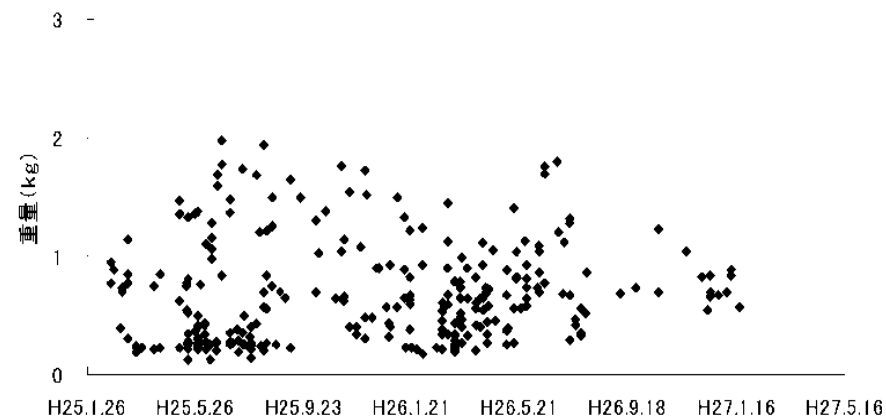


図 港湾シロメバルの重量の経時変化

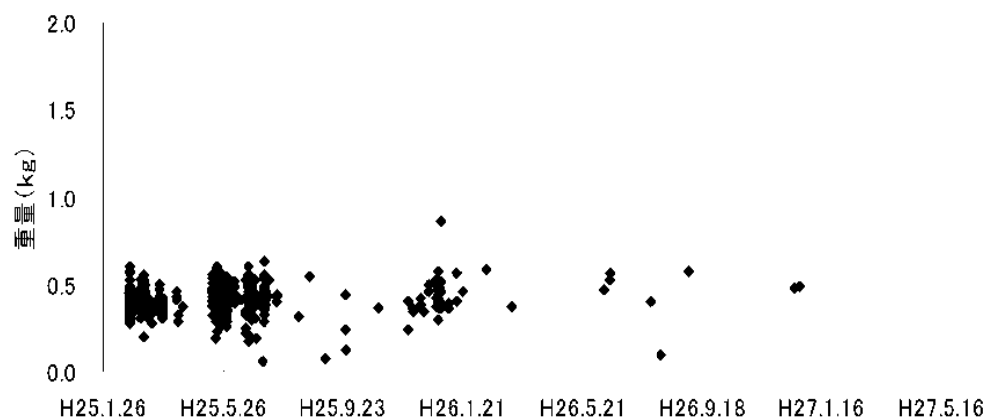
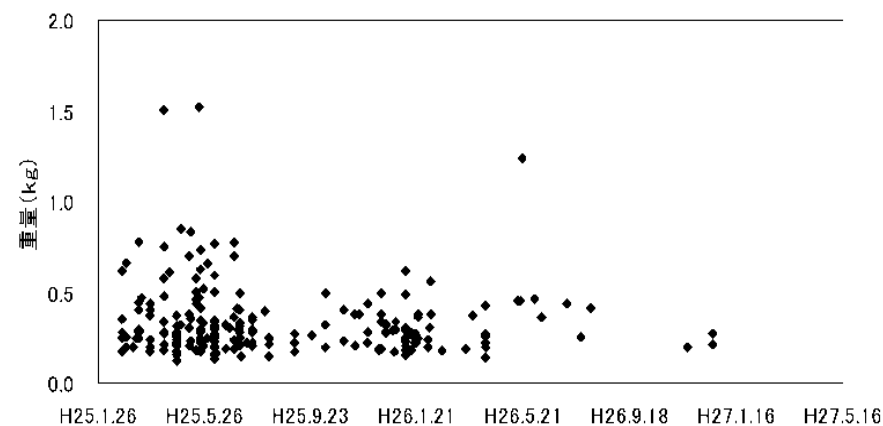


図 港湾ムラソイの重量の経時変化





# 港湾口海水放射線モニタの試運転状況について

平成27年3月26日  
東京電力株式会社



東京電力

---



# 1. 港湾口海水放射線モニタの設置

## 【設置目的】

定期的に実施している海洋モニタリングを、常時（1時間毎）行うことで傾向監視の頻度を高める。また万が一、1F敷地から海洋への新たな漏洩事象が発生した場合の影響把握を目的とする。

## 【試運転経緯】

H26年

- 9/ 4 試運転開始
- 9/ 8 陸上ストレーナ詰まりによる差圧高により装置停止が頻発する  
空調機ストレーナ詰まりが頻発
- 9/11 紫外線滅菌装置破損により、装置停止
- 10/ 6 豪雨によりカバー天板より漏水発生（10/9 応急処置実施）
- 10/ 8 紫外線滅菌装置新品と交換 装置再稼動
- 10/ 8 手分析値とモニタ値との比較にて相違が判明
- 11/ 7 サイクロンセパレータ設置
- 11/11 検出器のBG再測定、実液校正、ゲイン調整（～11/25）
- 12/19 検出器再ゲイン調整、<sup>40</sup>K補正解析ソフト導入（～12/22）

H27年

- 1月～ ソフト導入後の手分析値とモニタ値でのCs濃度比（137/134）はほぼ解消したが、濃度はモニタ値が手分析値より高目で推移し、除々に上昇傾向を示す。
- 2 / 5 測定器チャンバー内清掃を実施
- 2 / 6 近海の海水にてBG測定および、BG値の入替実施
- 2 / 9 手分析値及びモニタ値が、判定基準値（手分析値の30%以内）を確認以降データ採取継続中



## 2. 港湾口海水放射線モニタの試運転状況

- 9月4日より試運転を開始。

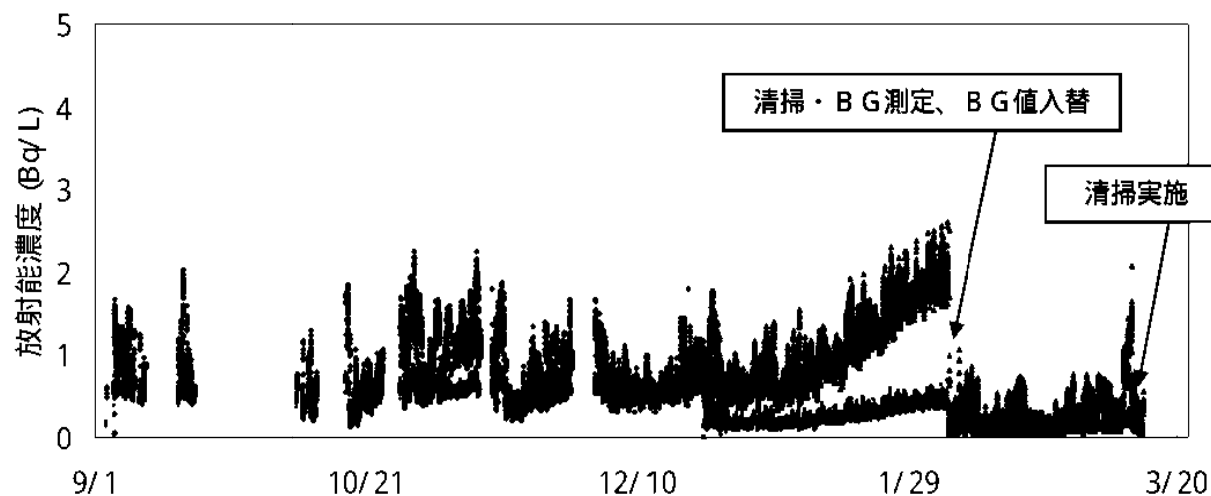
(試運転状況)

■ 装置稼働日

	H26.9	H26.10	H26.11	H26.12	H27.1	H27.2	H27.3	H27.4
運転状況								

- ※ 1 : 装置入口ストレーナ差圧高により停止
- ※ 2 : 紫外線殺菌装置破損により停止
- ※ 3 : 装置入口ストレーナ差圧高により停止 (高波が続き防波堤作業出来ず)
- ※ 4 : ゴミ、砂詰まり対策の為停止 (遠心式固液分離応用装置設置(サイクロン®レタ))
- ※ 5 : 検出器ゲイン調整及び端末ソフト入替
- ※ 6 : チャンバー内清掃・B G測定およびB G値入替
- ※ 7 : チャンバー内清掃

海水モニタ指示値推移 (港湾口)





### 3. 清掃・再BG設定後の手分析値とモニタ指示値比較

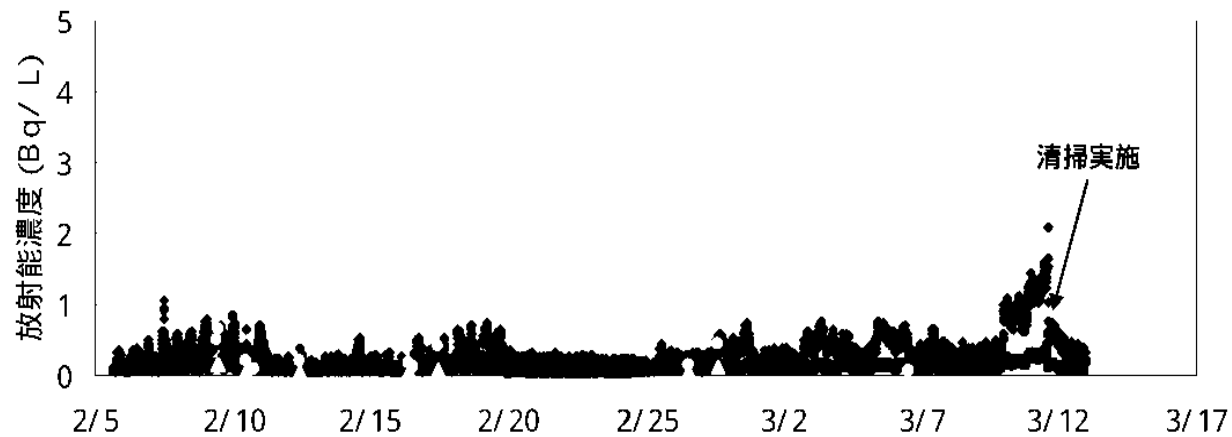
日時	手分析 (Bq/L)		海水モニタ (Bq/L)		誤差(%)		誤差判定値 (%)	合・否	備考
	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$	$^{134}\text{Cs}$	$^{137}\text{Cs}$			
2/9 9:57	0.133	0.514	0.146	0.574	+9.8	+11.6	手分析 値の ±30 以内	合・否	
2/9 11:10	0.143	0.650	0.148	0.572	+3.3	-12.0		合・否	
2/10 9:52	0.054	0.193	0.068	0.191	+25.2	-0.80		合・否	
2/12 10:00	0.056	0.194	ND	0.140	-	-27.9		合・否	
2/16 12:36	ND	0.123	ND	0.090	-	-27.1		合・否	
2/17 10:33	0.119	0.423	0.102	0.396	-14.1	-6.40		合・否	
2/26 13:14	ND	0.151	ND	0.168	-	+11.2		合・否	
2/26 13:20	0.073	0.157	ND	0.159	-	+1.10		合・否	

判定基準：手分析値の±30%



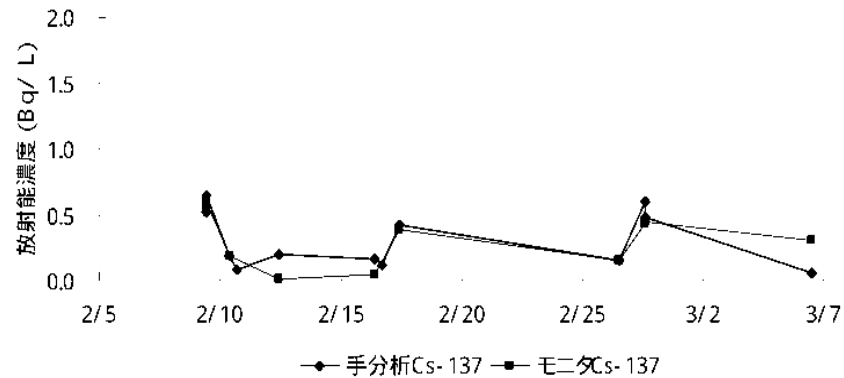
# 4. 清掃・BG入替後の手分析値との比較グラフ

清掃・BG入替後モニタ指示値推移

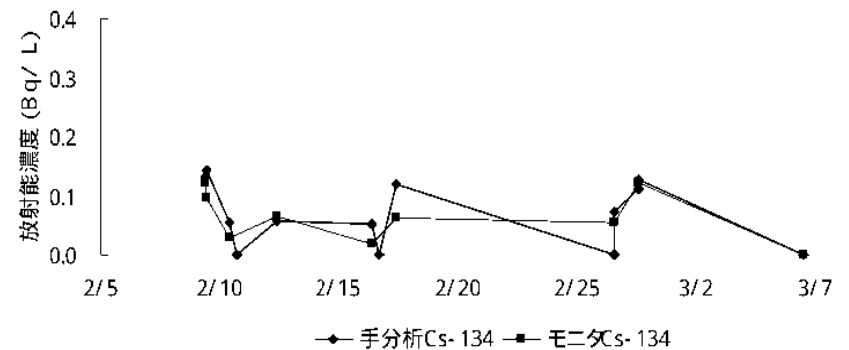


◆ Cs-137γ 線計数率(K-40補正) ■ Cs-134γ 線計数率(K-40補正) 手分析値 (Cs134) 手分析値 (Cs137)

手分析値とモニタ値の比較 (Cs137)



手分析値とモニタ値の比較 (Cs134)





## 5.今後の予定

---

### ○ 本格運用開始予定：H27年4月1日（水）～

関係各所への概要及び運用方法を説明

運用開始に伴う、当社HPへの掲載

- ・今後HP掲載用のシステムを構築していく予定



# 1～3号機放水路溜まり水の調査状況について

平成27年3月26日  
東京電力株式会社



東京電力

---

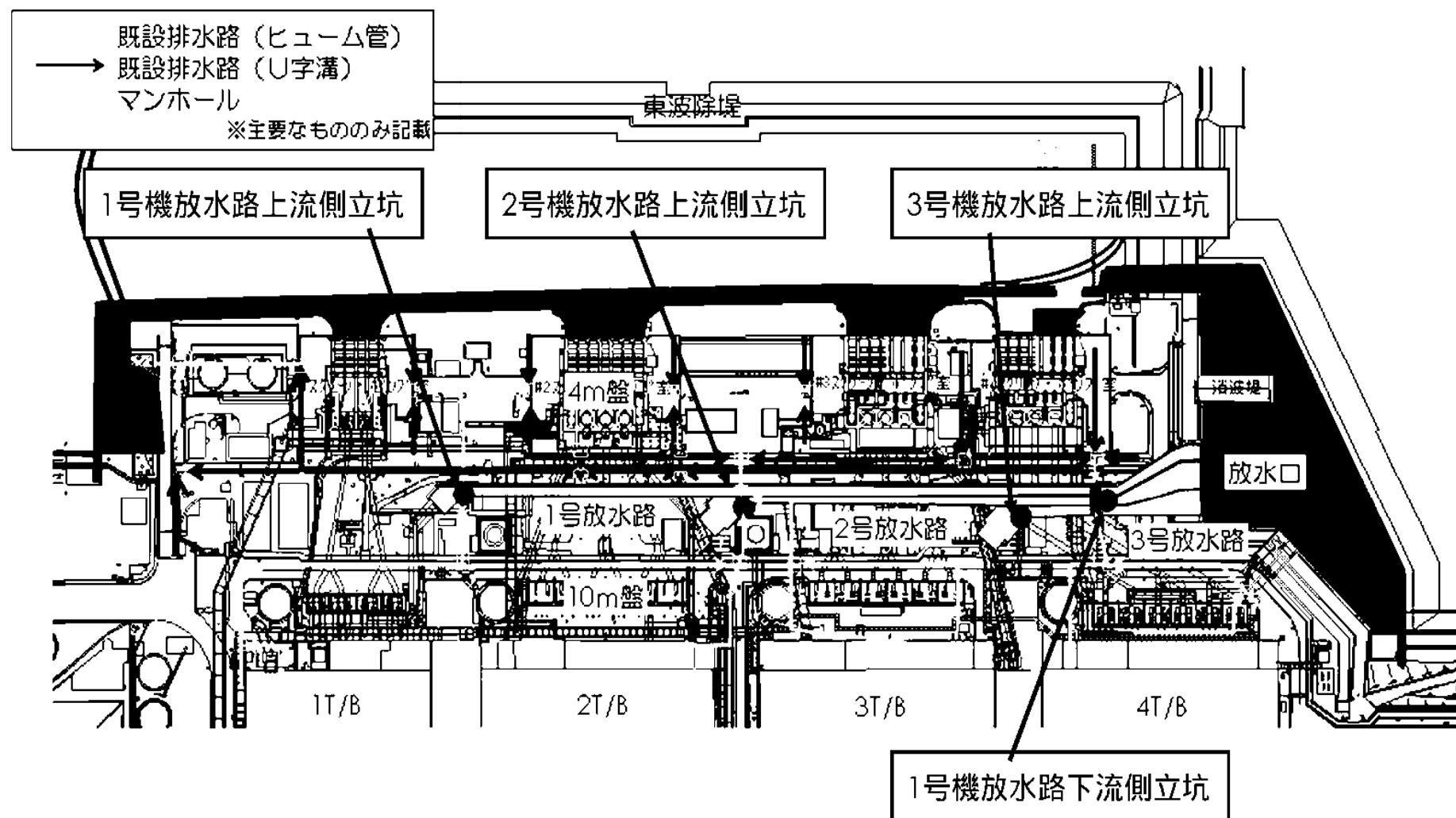


## 1. 1～3号機放水路溜まり水の調査状況について(概要)

1. 10m盤東側およびタービン建屋屋根に降った雨水対策を検討するための調査の一環で、雨水が流れ込む1～3号機放水路の調査を昨年4月より開始。9月までの調査では、溜まり水や流入する雨水に主にセシウムによる汚染が見られた。
2. 昨年10月の台風通過後、1号機放水路上流側立坑のセシウム濃度が上昇。原因として、放水路上流側に位置する逆洗弁ピット溜まり水の、降雨時の流入が有力と推定。
3. また、下流側立坑の濃度も上昇したものの、放水路出口(放水口)は土砂により閉塞されており、さらに放水口出口は海側遮水壁の内側であり埋立も終了していること、および港湾内外の海水のセシウム137濃度に上昇等はみられていないことから、外部への影響は無かったものと考えられる。
4. 2月末より、1号機放水路上流側立坑のセシウム濃度が再度上昇。2月中旬以降、降雨が多くなっており、汚染水の流入源と考えていた逆洗弁ピット周辺の調査を実施したが、逆洗弁ピットから放水路への流入は確認出来なかった。
5. 逆洗弁ピット以外の流入経路を含め、改めて調査を行う。
6. なお、外部への影響防止に万全を期すため、放水路出口(放水口)へのゼオライト設置を、3/11に完了。
7. モバイル処理装置による放水路溜まり水の本格浄化を、5月より開始する予定。



## 2.1～3号機放水路及びサンプリング位置図 (平面図)





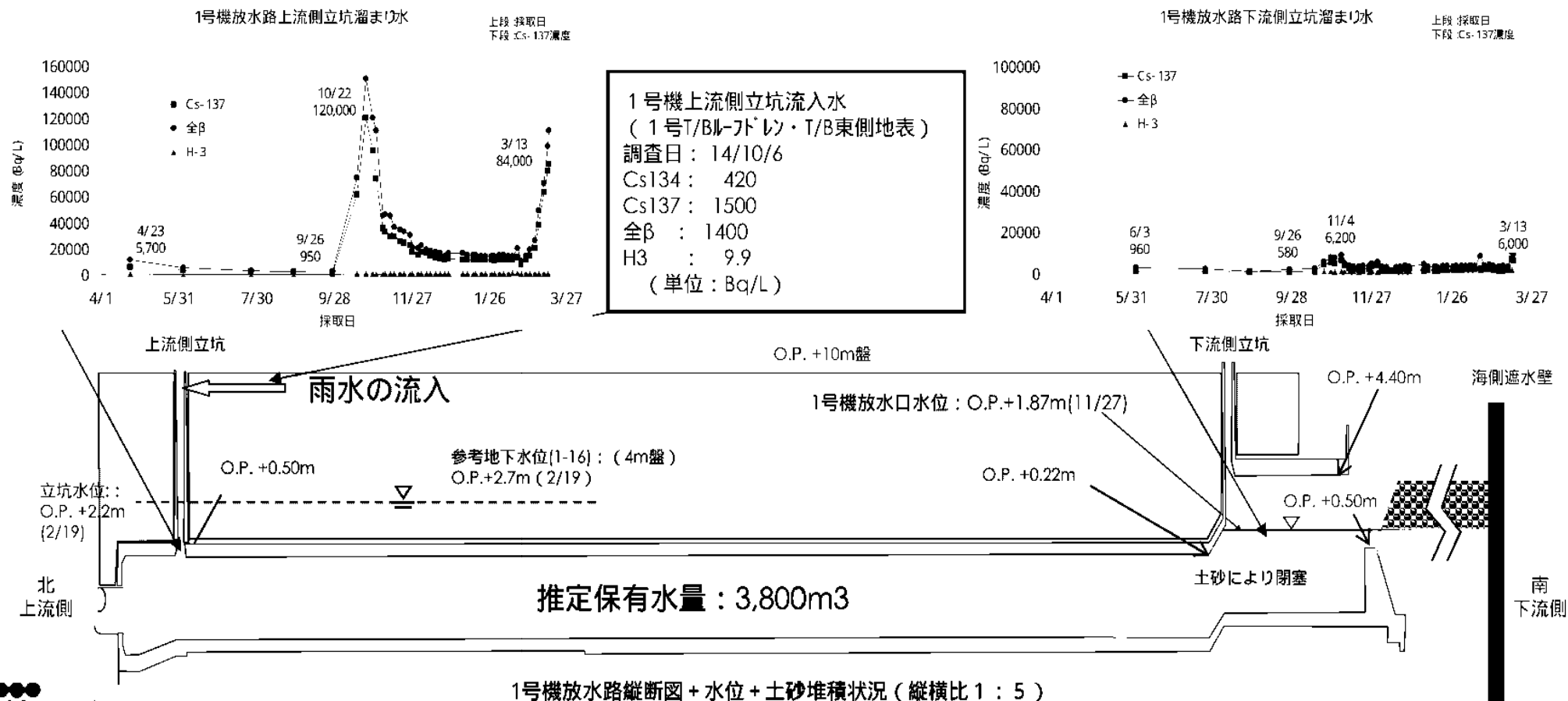
# 3- 1 . 1号機放水路調査結果

昨年10月の台風後に最高12万Bq/Lまで上昇した1号機放水路上流側立坑溜まり水のセシウム137濃度は、12月以降は1万Bq/L程度で横ばいであったが、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。

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。

5月からの放水路溜まり水の本格浄化に向け、3月より工事を開始する予定。





### 3- 2 . 1号機放水路上流側立坑の濃度再上昇について

---

2月末より、1号機放水路上流側立坑のセシウム濃度が再度上昇傾向。3/13採水分で、Cs-137が84,000Bq/Lと、1月に調査した逆洗弁ピット溜まり水の濃度44,000Bq/Lを超過。

降雨量は、昨年10月に比べると大幅に少ないものの、2月19日、3月2日と40mm程度の降雨が2回あり、若干逆洗弁ピットの水位も上昇していた。

さらに、3月9日～10日に約80mmの降雨があり、3月12日には下流側の濃度も上昇。

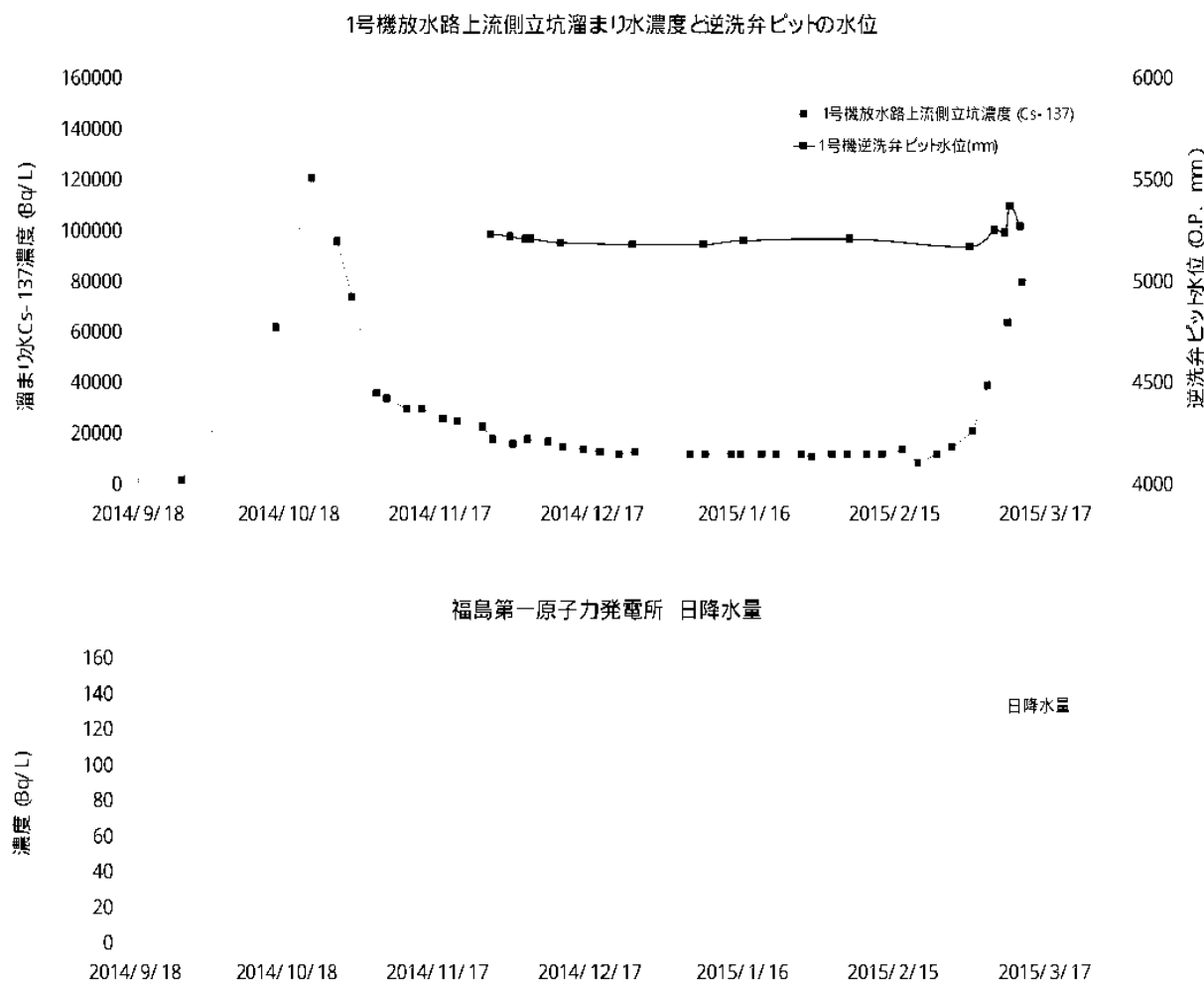
昨年10月の台風通過後の濃度上昇と同様、降雨により何らかの流れ込みがあったことが考えられるが、調査の結果、有力と考えていた逆洗弁ピットからの流れ込みは確認できなかった。

逆洗弁ピット以外の流入経路も含めて、改めて原因調査を行う。



### 3- 3 . 1号機放水路上流側立坑溜まり水濃度と逆洗弁ピット水位、降雨量の関係

放水路の濃度上昇を受けて逆洗弁ピットの水位を測定したところ、わずかに上昇が見られた。また、3月9日～10日にかけての約80 mmの降雨により、逆洗弁ピットの水位が約10 cm上昇したが、2日後の3月12日には、概ね元にもどっていた。

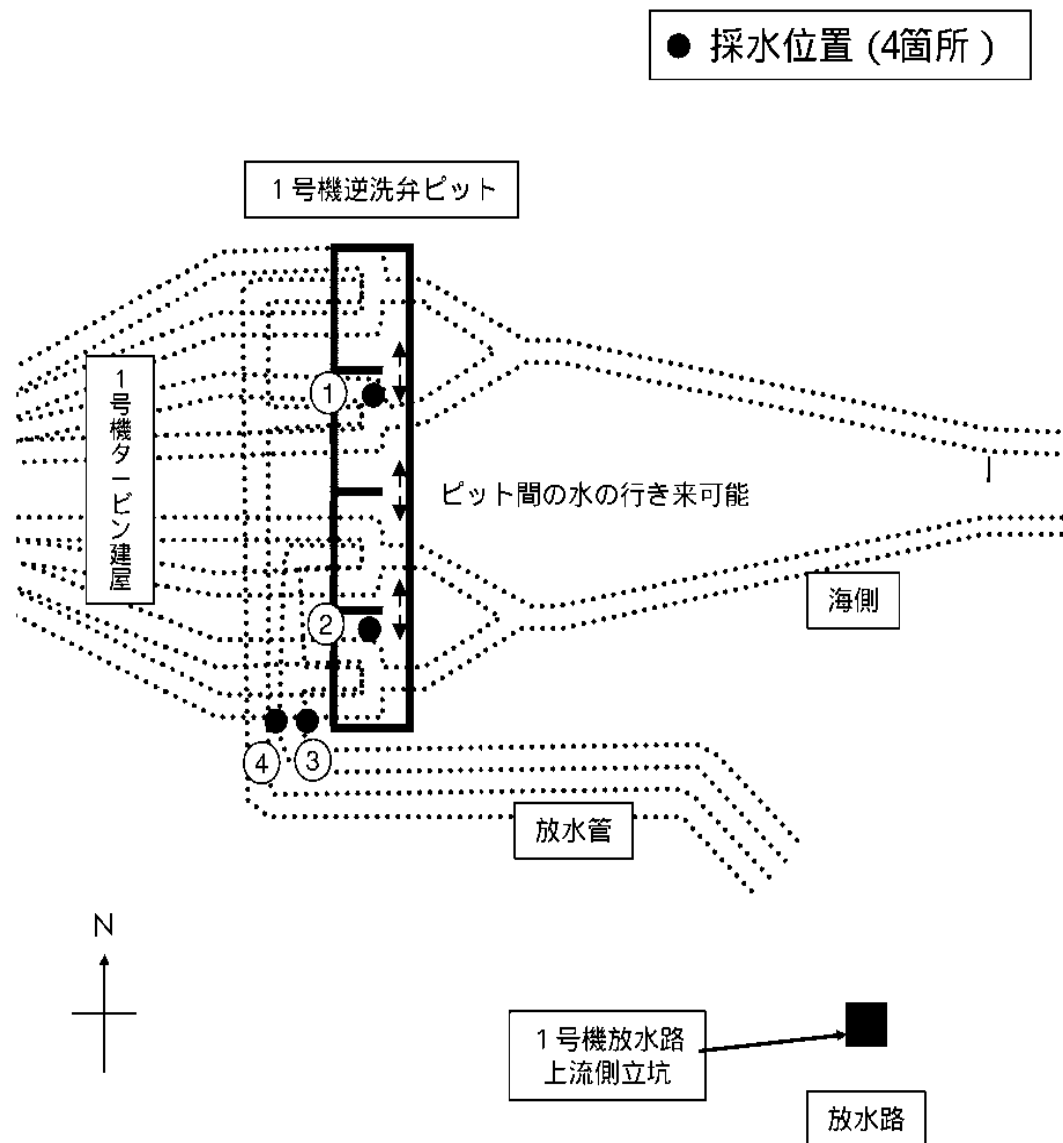




### 3- 4- 1 .逆洗弁ピットからの流れ込みの調査

これまでの調査の結果、逆洗弁ピットからの流入の可能性が高いと考え、以下の調査を実施した。

逆洗弁ピット溜まり水の  
サンプリング (①、②)  
放水管内の水のサンプリング  
(③、④)





## 3- 4- 2 .逆洗弁ピットからの流れ込みの調査結果

逆洗弁ピット溜まり水の採水結果は、以下の通り、1号機放水路上流側立坑の濃度に比べて低かった。

さらに、逆洗弁ピットから放水路までの経路である放水管に溜まっていた水の濃度は、逆洗弁ピット及び1号機放水路立坑溜まり水に比べて低濃度であり、逆洗弁ピットから放水路に汚染水が流れ込んだとは考えにくい結果であった。

なお、放水路への流入箇所として有力と考えていたボール回収装置の軸封部を、配管内側から目視で確認したが、流れ込みは明確には確認できなかった。

今後、改めて放水路の濃度上昇の原因調査を実施していく。

### 1号機逆洗弁ピット及び放水管溜まり水調査結果

単位 :Bq/L (塩素除く)

	①逆洗弁ピット北側	②逆洗弁ピット南側	③放水管東側	④放水管西側
採取日	3月12日	3月12日	3月12日	3月12日
採取時刻	16:35	16:30	16:50	17:00
塩素 (単位 :ppm)	85	70	1300	1050
Cs- 134 (約2年)	4,200	3,000	160	150
Cs- 137 (約30年)	17,000	12,000	570	510
全β	21,000	14,000	3,400	3,300
H- 3 (約12年)	分析中	分析中	分析中	分析中



### 3- 5 . 1号機放水路濃度上昇の外部への影響と対策について

---

1号機放水路上流側立坑のセシウム濃度が再度上昇傾向にあり、放水路下流側立坑の溜まり水のセシウム濃度も3/12採取分では上昇した。

しかしながら、放水路末端の放水口は、堆積した土砂により閉塞していること、及び放水口出口は海側遮水壁の内側で埋立も終了していることから、溜まり水が直接外洋に流出することは無い。

また、降雨後を中心に、放水口を閉塞している土砂を通じて溜まり水がわずかずつ埋立地に流れ出ているものと考えられるが、セシウムは土砂に吸着されているものと考えられる。

さらに、外部への影響防止に万全を期すため、セシウムを吸着するゼオライトを放水口に設置済み。

昨年の濃度上昇時には、港湾内外の海水中のセシウム濃度に変動はみられておらず、現時点で、港湾内外の海水中のセシウム濃度には、特に影響は見られていないことから、外部への影響は無いものと考えられる。

モバイル処理装置による放水路の溜まり水の本格浄化を、5月より開始する予定。



## 3- 6 .繊維状セシウム吸着材による浄化の状況について

昨年11/27～12/11にかけて、合計約10kgのモール状セシウム吸着材を設置。

吸着材の一部を採取し測定した結果は下表のとおり。

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。

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

1号機放水路立坑溜まり水のCs-137濃度と吸着材の濃度

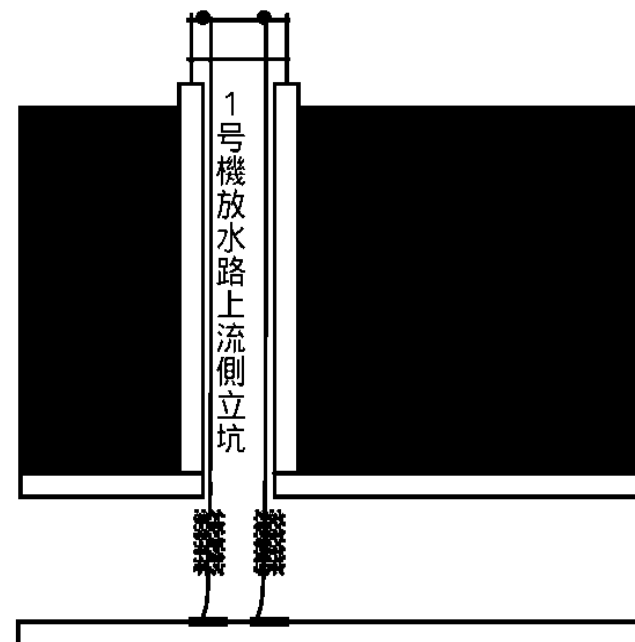
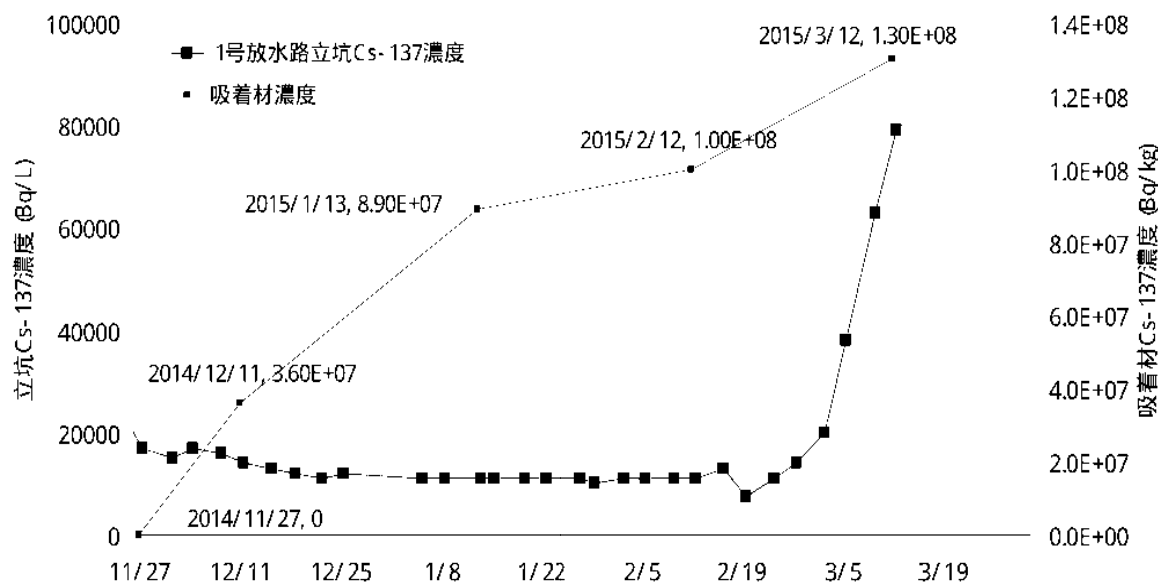


図1 繊維状セシウム吸着材設置イメージ

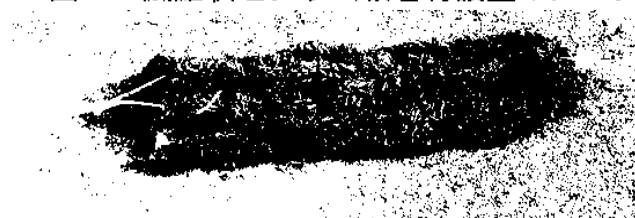


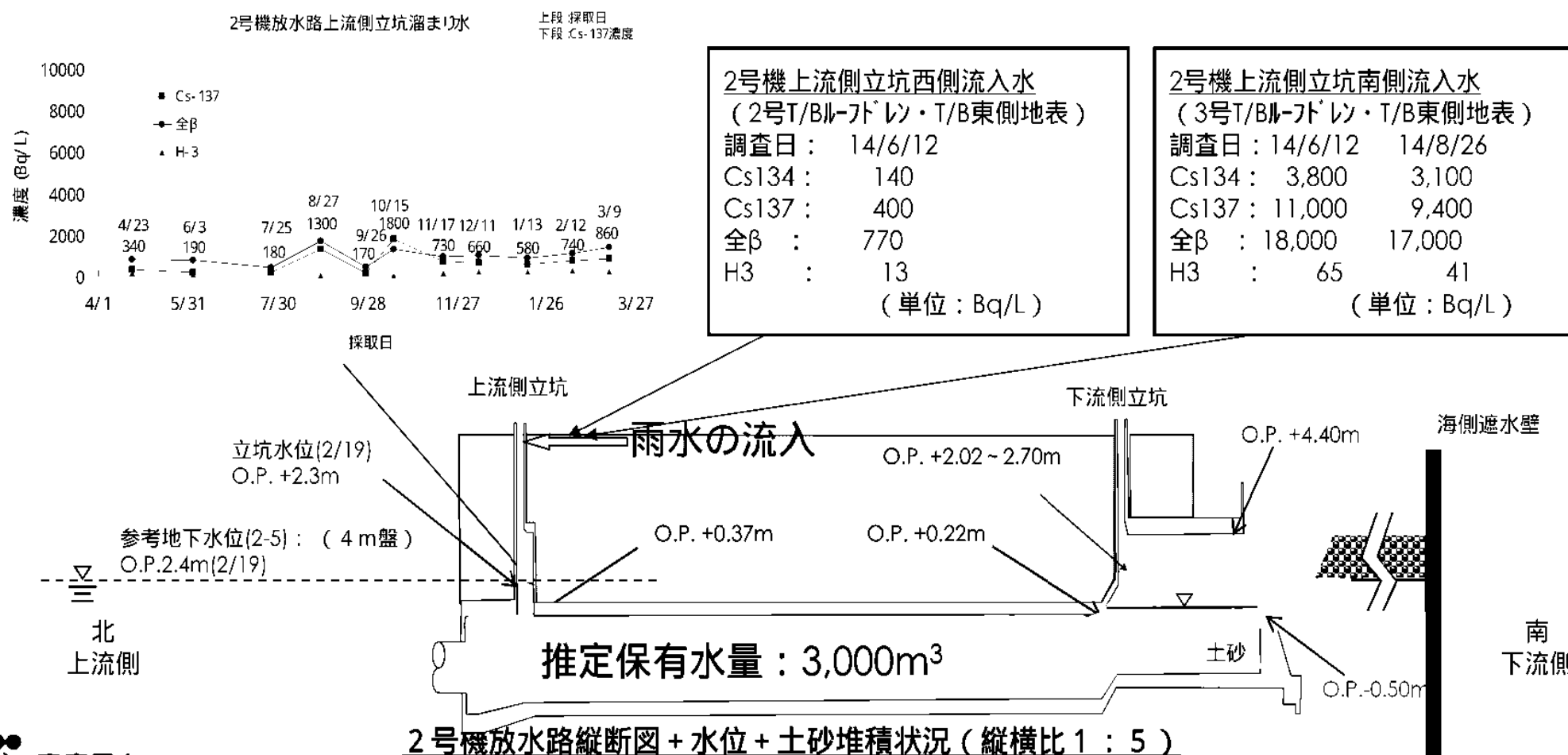
図1 繊維状セシウム吸着材の濃度と溜まり水濃度



## 4. 2号機放水路調査結果

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。

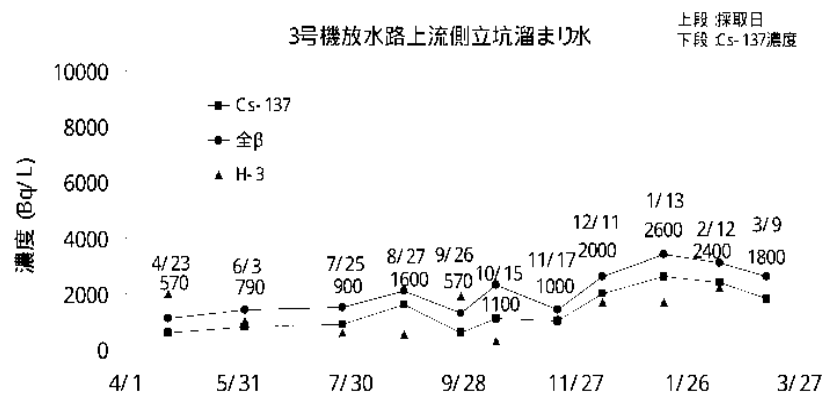




## 5. 3号機放水路調査結果

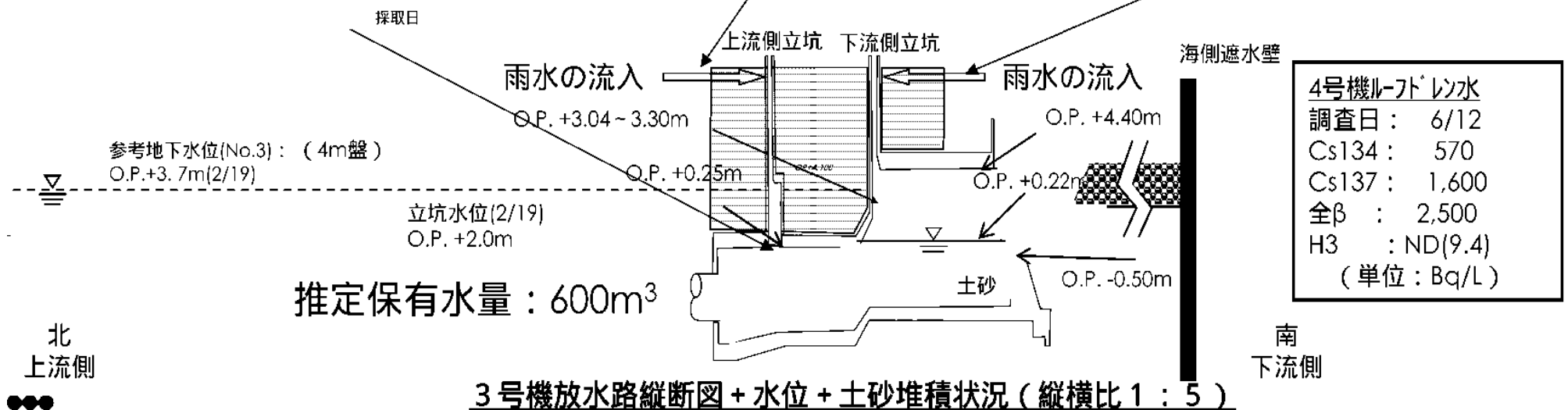
3号機放水路上流側立坑溜まり水のセシウム濃度は、1,000～2,000 Bq/L程度で推移。2号機同様、降雨時の流入により一時的にセシウム濃度が上昇するものの、拡散や希釈、沈降等により濃度が低下しているものと考えられる。

12月、1月と2ヶ月続けてセシウム濃度が上昇したものの、2月、3月と低下。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ルフト・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)





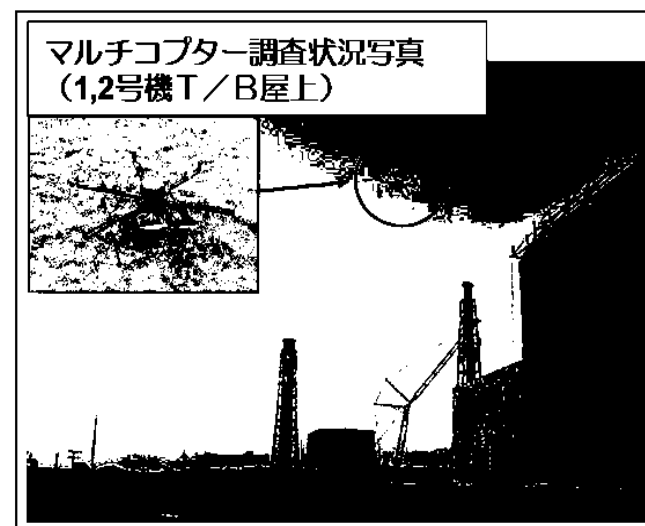
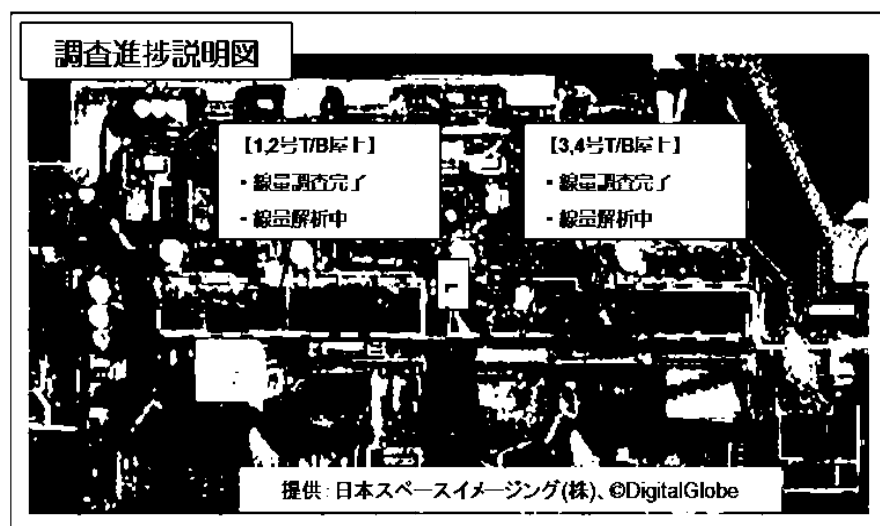
## 6-1.1～4号海側線量調査（タービン建屋屋上の調査）

平成26年12月9日よりマルチコプターによる線量調査を実施。

建屋屋根上10mをマルチコプターが飛行し、屋根面からの放射線の測定を実施。

解析により、地表面の線量率及び汚染密度を算出してみたが、10m高さから測定したデータは、隣接する原子炉建屋からの放射線による影響が著しく、解析による補正も現時点で不十分。

測定精度の向上を図るため、マルチコプターの飛行高度を下げて追加データ採取を実施することとした。





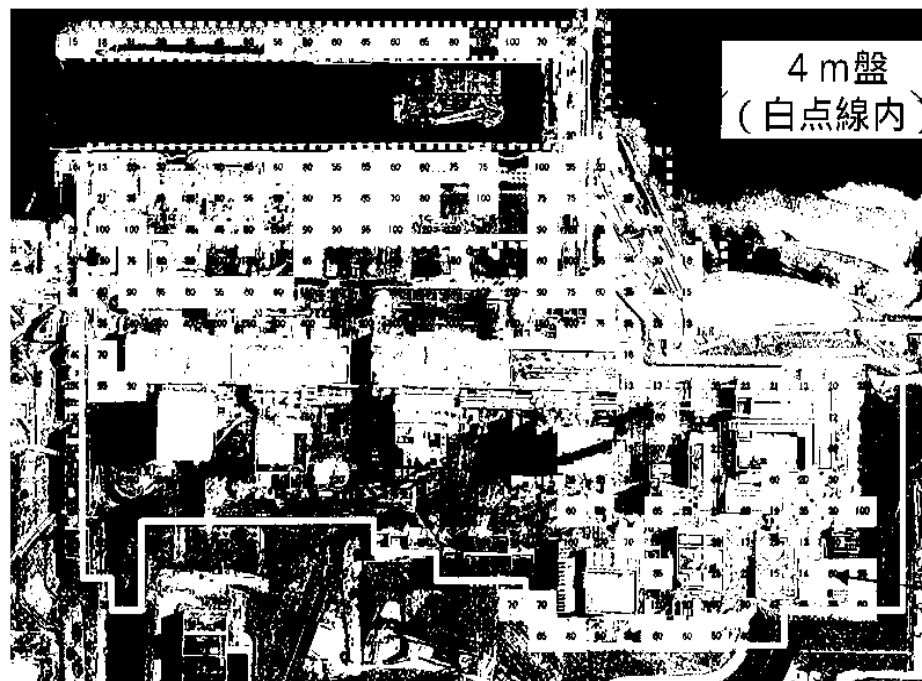
## 6-2.1～4号周辺線量調査（地表面の調査）

1～4号機周辺の地表面の線量調査を実施した結果は下図の通り。

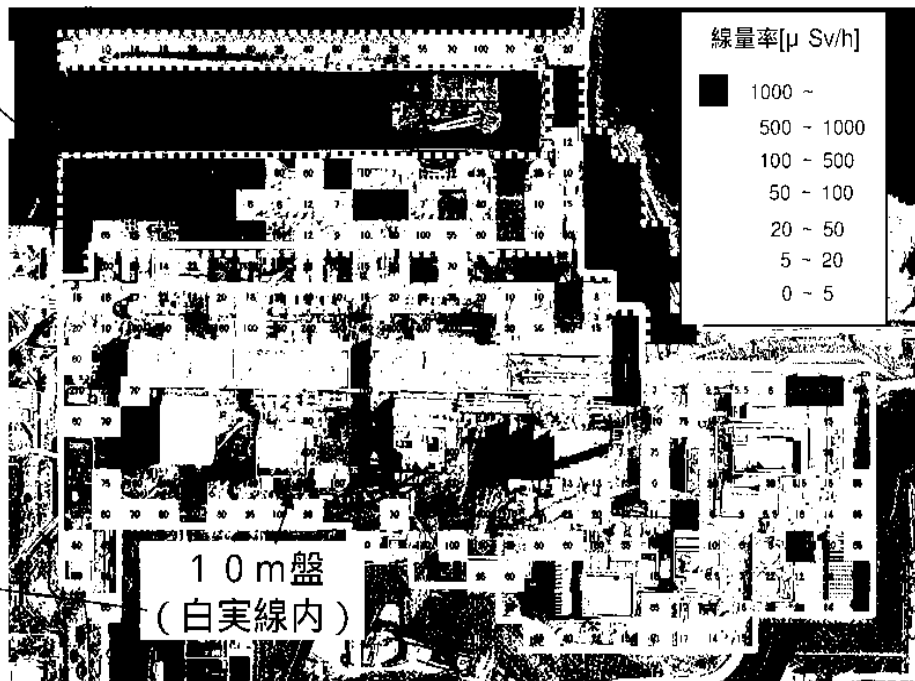
原子炉建屋の地表面の線量率は、砕石や鉄板、ガレキ撤去などの効果により、胸元高さより、足下高さの方が全般的に線量率は低くなっている。

1号機～3号機周辺には高線量箇所が多いが、4号機より南ではわずかである。調査結果を基に、除染、雨水対策等検討を進める。

### ■ 胸元高さの線量分布



### ■ 足元高さ（コリメート）の線量分布



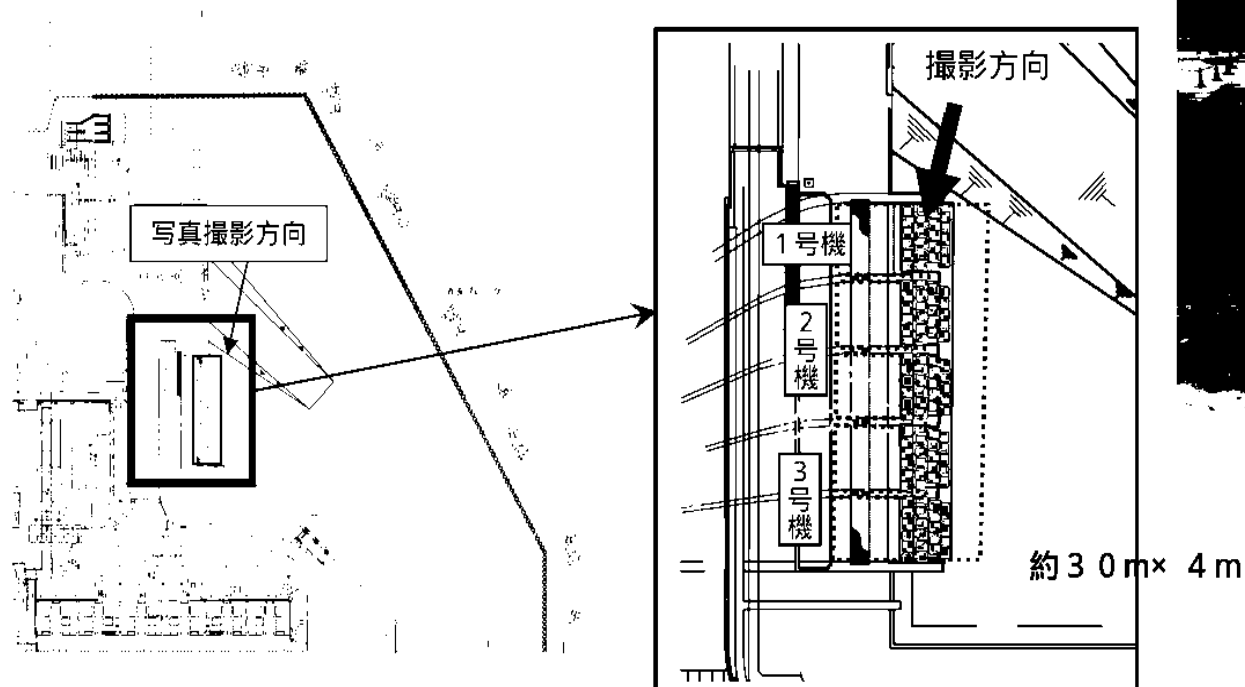


## 7.放水口放射性物質吸着材設置 概要図

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。

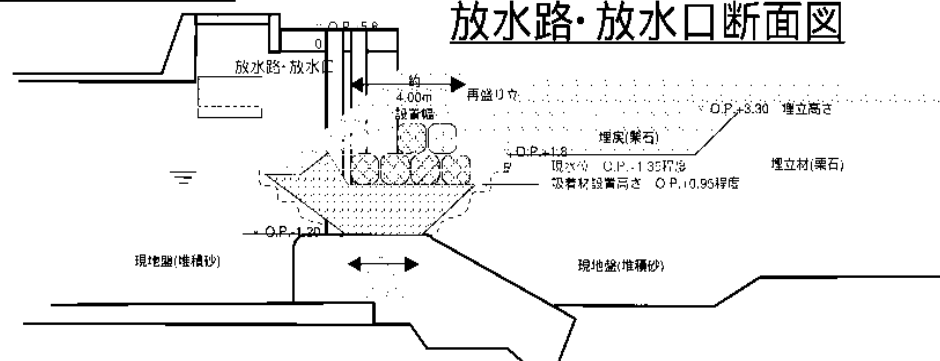
3月11日に設置完了。

施工箇所平面図



設置状況 (3/11)

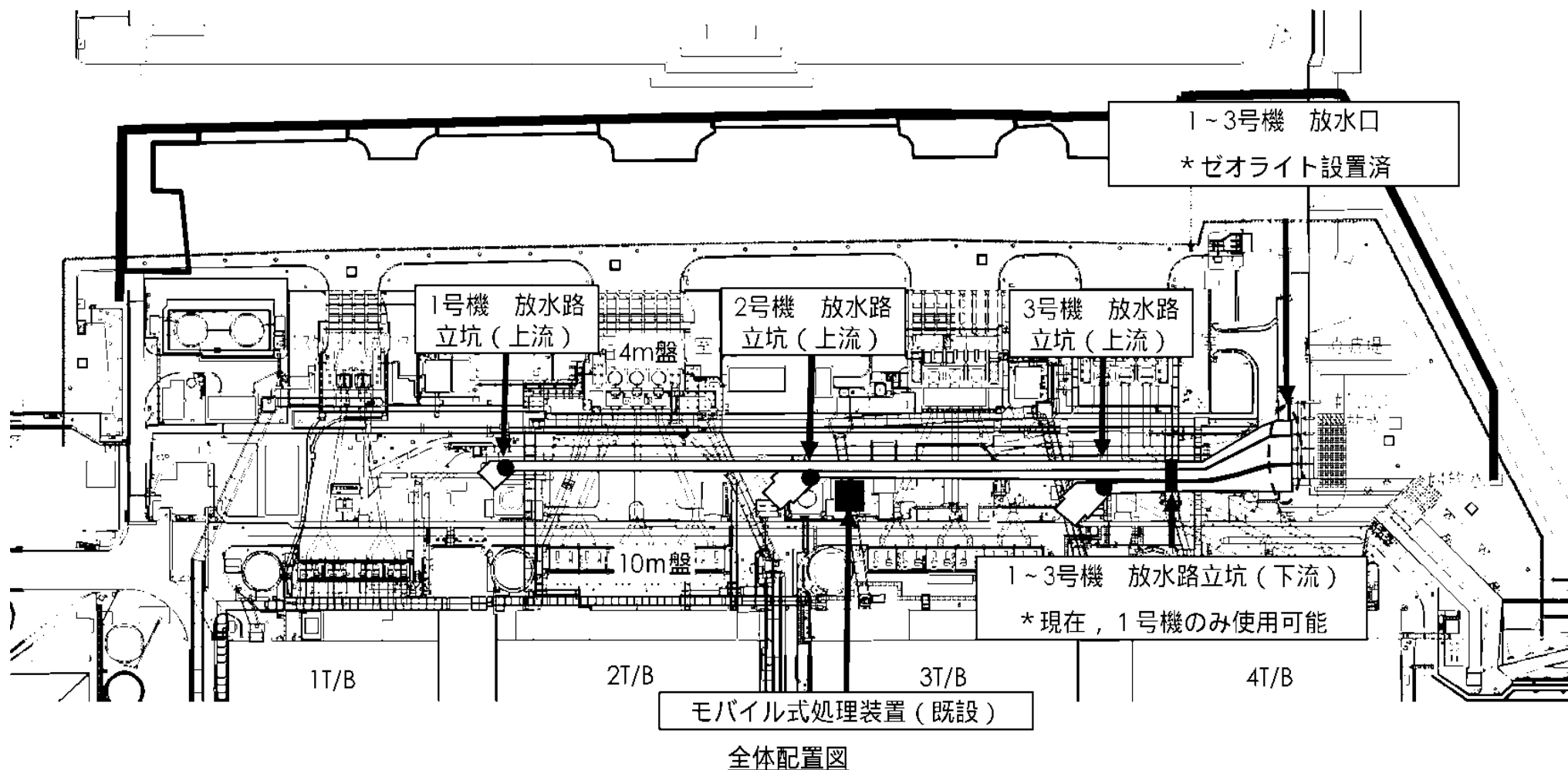
放水路・放水口断面図



- ※ 標高は、震災による変動を考慮した値
- ※ 大型土のうの色分けは、1段目、2段目を示すもので同じ物



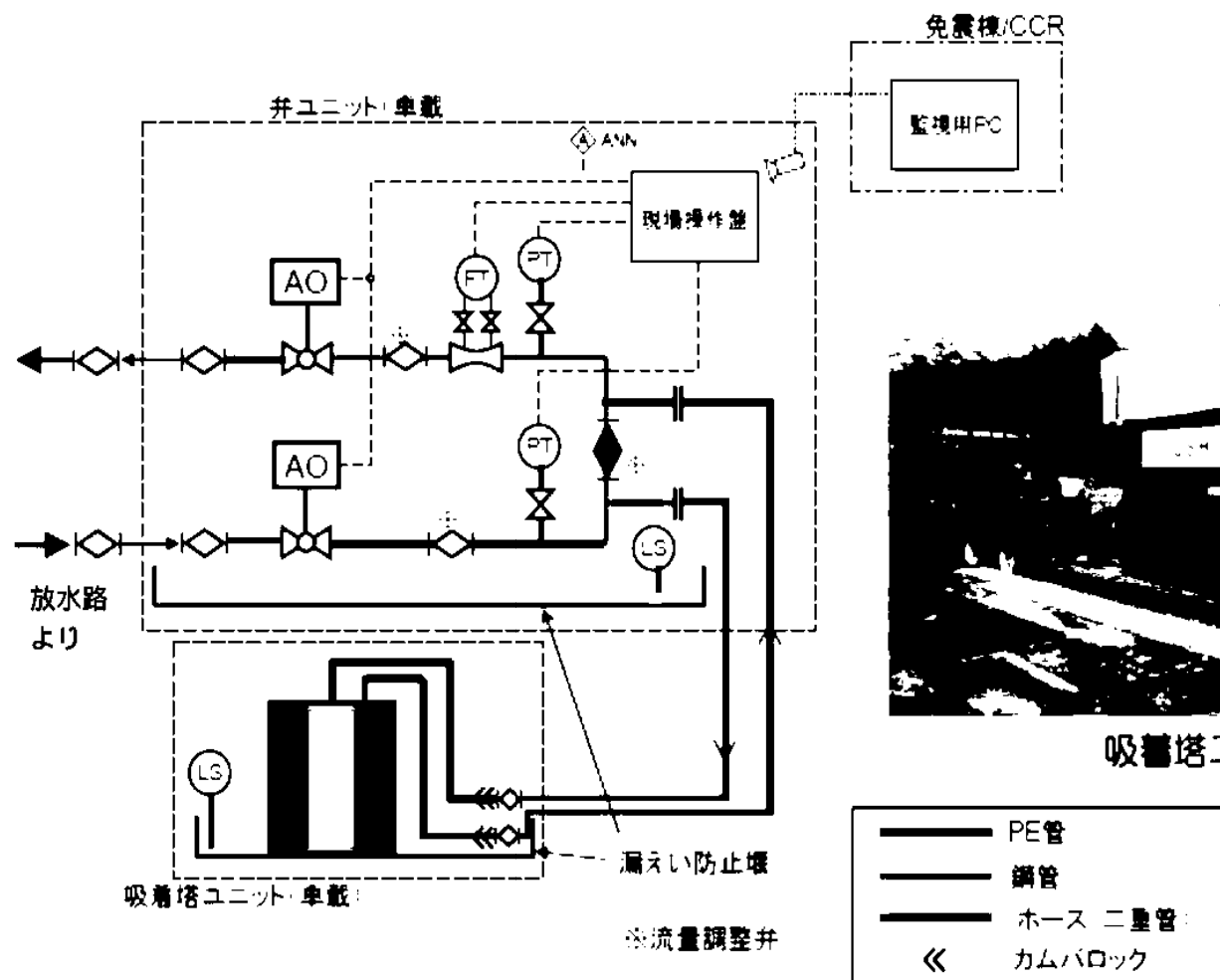
## 8- 1 .放水路の本格浄化について (全体配置図)





## 8- 2 .モバイル浄化装置の概要

### モバイル式処理装置



吸着塔ユニット

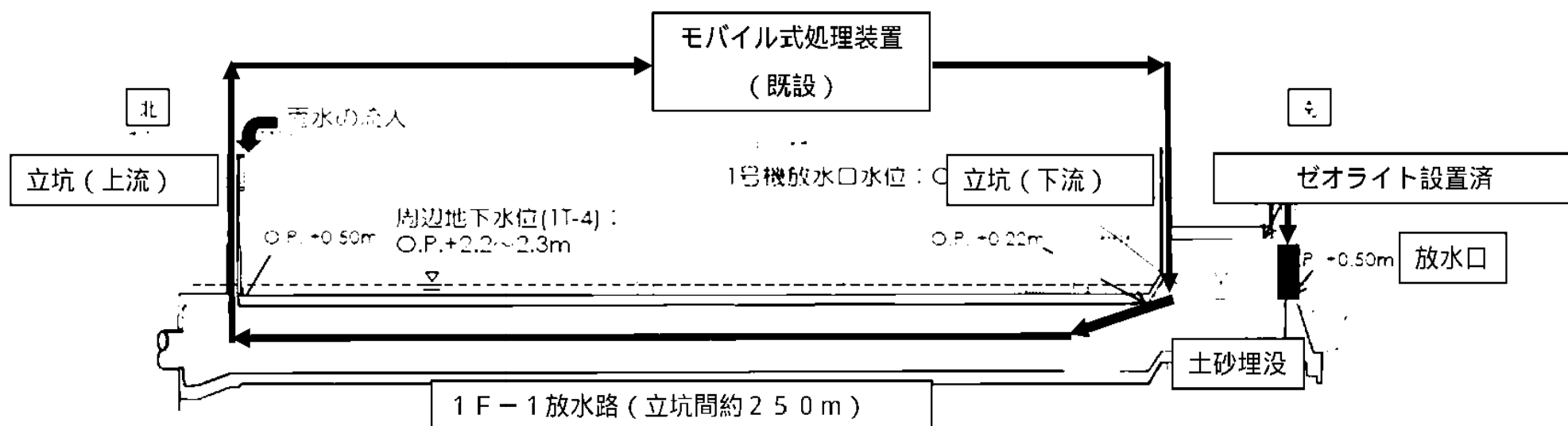


## 8- 3- 1 . 1号機放水路浄化方法

放水路立坑（上流）から取水し，放水路立坑（下流）に浄化水を排出

### 【ポイント】

- ・ 放水路立坑（下流）に排出するため，放水路内汚染水の循環があり，放水路全体の浄化効率が良い。



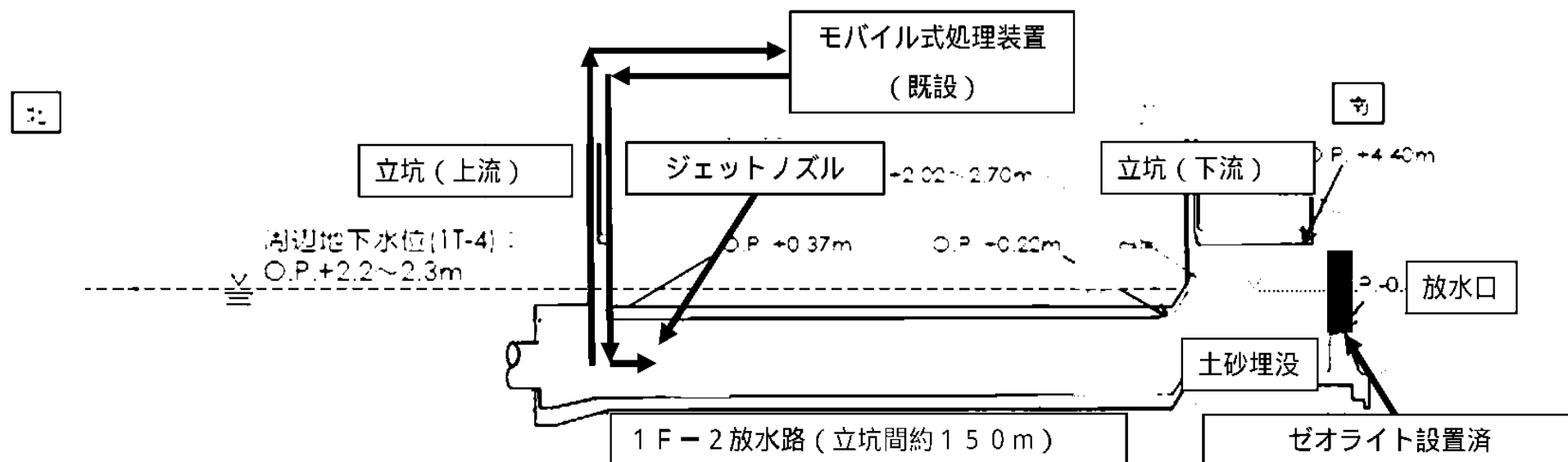


## 8- 3- 2 . 2号機放水路浄化方法

放水路立坑（上流）から取水し，同立坑に浄化水を排出

### 【ポイント】

- ・ 放水路立坑（上流）が，現状のまま使用可能であり，浄化に際して新たなリスクは生じない。
- ・ ジェット水流（浄化可能範囲：約150m）で，放水路内汚染水の循環が可能である。





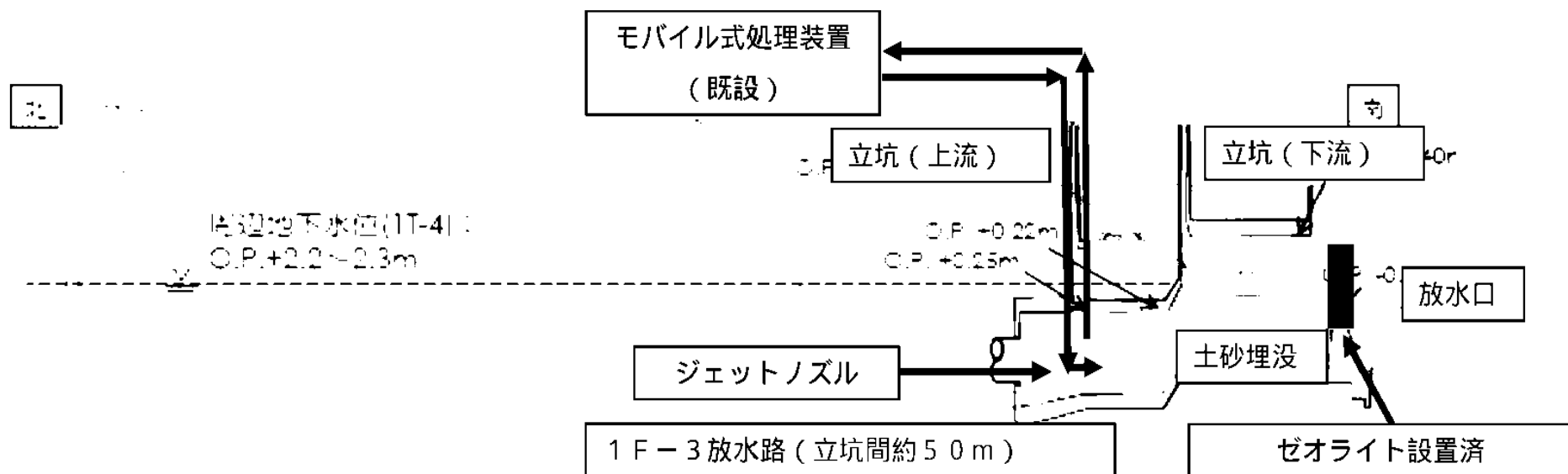
## 8- 3- 3 . 3号機放水路浄化方法

放水路立坑（上流）から取水し，同立坑に浄化水を排出

### 【ポイント】

- ・放水路立坑（上流）が，現状のまま使用可能であり，浄化に際して新たなリスクは生じない。
- ・ジェット水流（浄化可能範囲：約150 m）で，放水路内汚染水の循環が可能である。※

※ ジェット水流なしでの流動解析を別途実施し，自然循環で浄化可能な場合は，自然循環を採用することを検討。立坑（上流）付近が高線量であるため，ジェットノズル設置が困難な可能性もある。





## 9-1. 放水路溜まり水の今後の対応について

### 1. 調査・モニタリングの継続

- 汚染水の流入源と考えていた逆洗弁ピット周辺の調査を実施したが、逆洗弁ピットから放水路への流入は確認出来なかったことから、逆洗弁ピット以外の流入経路を含め、改めて調査を行う。
- 1号機放水路の溜まり水については、上流側立坑のセシウム137濃度の上昇が続く間、3回/週にモニタリングを強化する。
- また、濃度上昇の原因を特定するため、逆洗弁ピット以外の経路について改めて詳細に調査する。
- 2,3号機放水路の溜まり水については、1回/月のモニタリングを継続する。

### 2. 溜まり水の浄化

- モバイル処理装置による浄化を、5月から開始すべく、配管敷設等の準備を進める。
- 1号機放水路上流側立坑に投入したセシウム吸着材による浄化を、モバイル処理装置が稼働するまでの間、継続する。

### 3. タービン建屋周辺の調査、除染等について

- タービン建屋周辺のガレキ撤去を3月まで延長して実施中。
- タービン建屋屋根面の線量調査は、精度向上のための追加測定を実施するが、これまでの調査結果、1～4号機周辺および海側の線量調査の結果を踏まえ、10m盤全体の雨水対策の検討を進める。
- タービン建屋東側エリアの排水整備は除染の進展に伴い計画予定。



## 9-2. 今後の予定

項 目	3月			4月	5月	6月	備 考
	上	中	下				
タービン建屋海側ガレキ等撤去							
タービン屋根面等線量率調査				■■■■■	■■■■■	■■■■■	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） ■■■■■			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 ■■■■■			水抜き完了まで継続予定
1～3号放水口へのゼオライト設置							3月11日、ゼオライトの設置完了
モバイル処理装置による1号機放水路浄化		許認可 調達、工事	■■■■■	■■■■■ 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



# B・C排水路側溝放射線モニタにおける $\beta$ 濃度高高警報発生について

2015年3月26日

東京電力株式会社



東京電力

---



# 1-1. 事象及び主な時系列

## ●事象

平成27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）

## ●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：全ベータ  $1.5 \times 10^3$  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：全ベータ  $3.0 \times 10^3$  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
- ・ 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（全ベ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）

※タンクエリア止水弁は、夜間に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。

～次頁へ続く～



## 1-2. 主な時系列(前頁からの続き)

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(全ベ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ベ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壤に浸透する恐れ、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

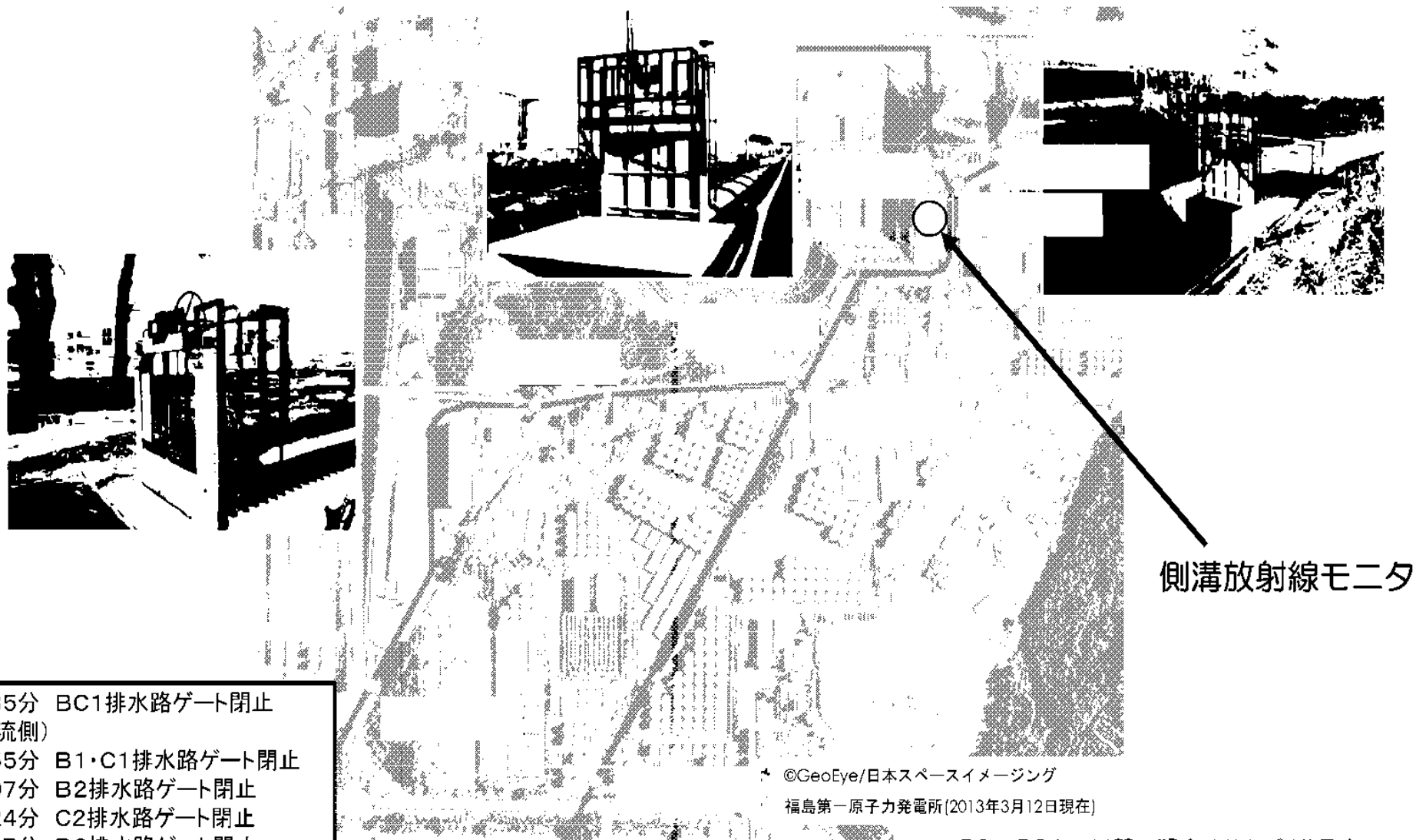
※排水路ゲート「閉」操作にかかわる時系列

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)



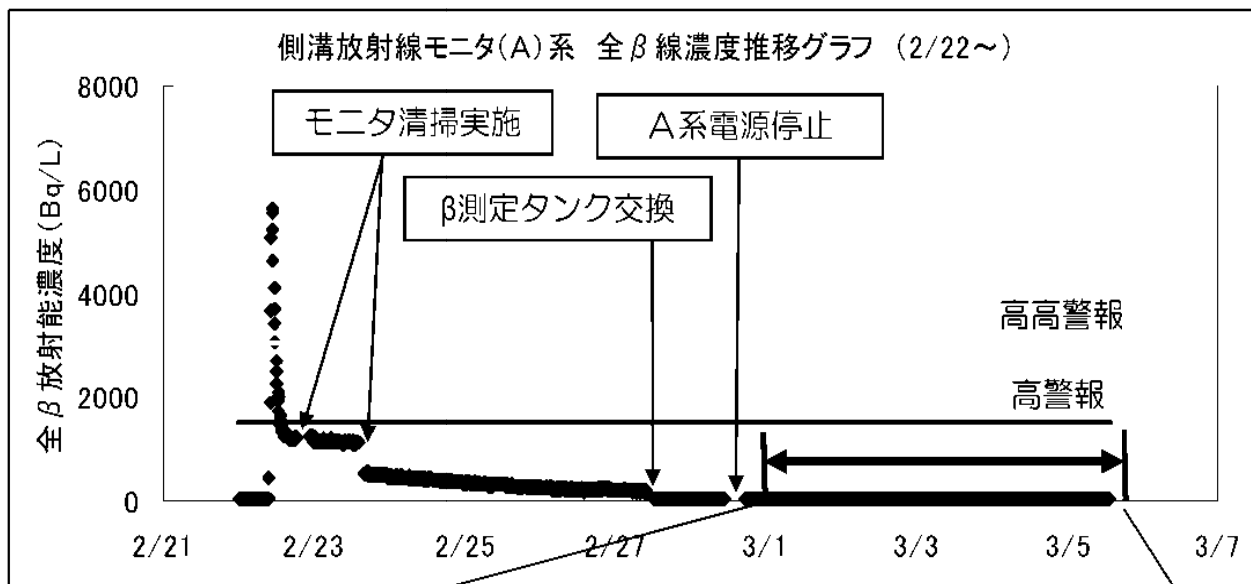
## 2. 側溝放射線モニタ設置及び閉止ゲート設置場所



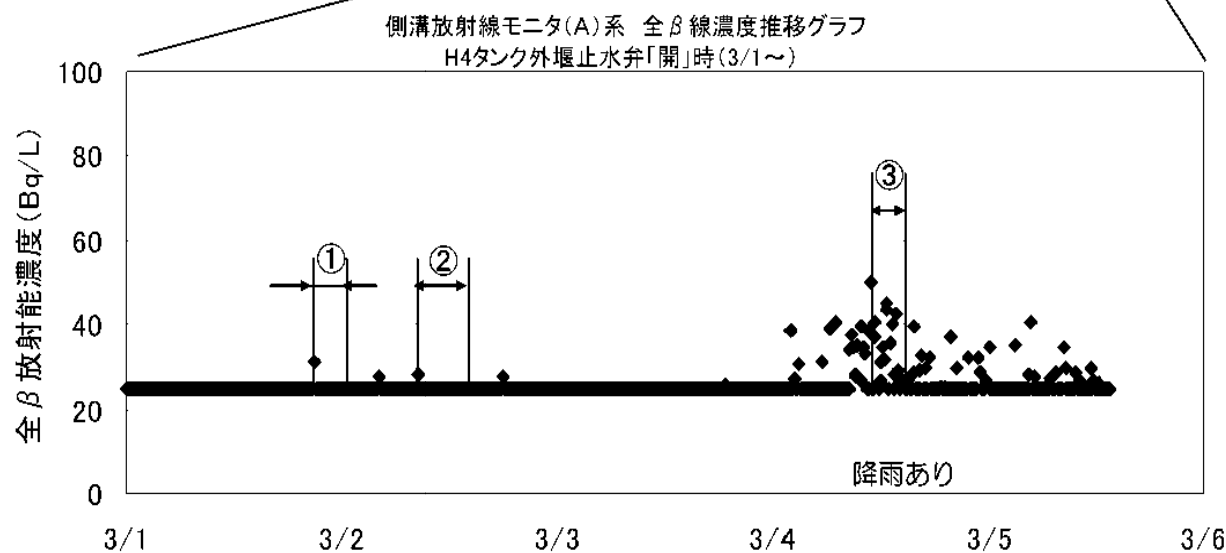
- ・11時35分 BC1排水路ゲート閉止  
(最下流側)
- ・11時55分 B1・C1排水路ゲート閉止
- ・12時07分 B2排水路ゲート閉止
- ・12時24分 C2排水路ゲート閉止
- ・12時47分 B3排水路ゲート閉止  
(全ゲート閉止完了)



### 3-(1). 側溝放射線モニタ指示値



①②③H4タンク外堰止水弁  
「開」時グラフ期間



① 3/1 21:00～  
3/2 1:00

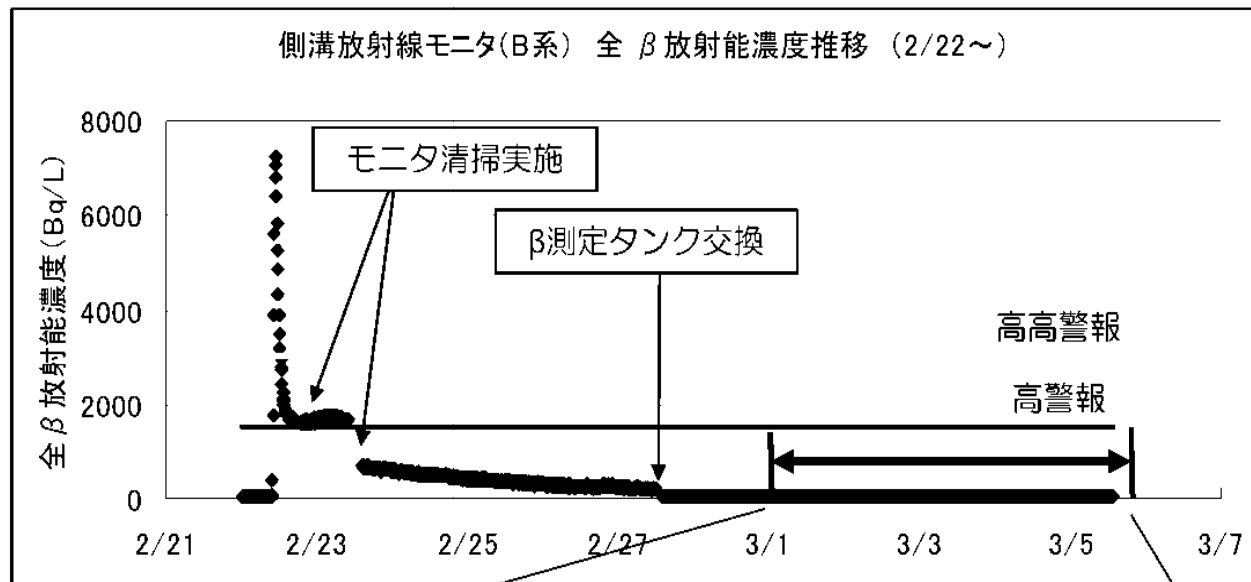
② 3/2 9:00～  
3/2 15:00

③ 3/4 11:00～  
3/4 15:00

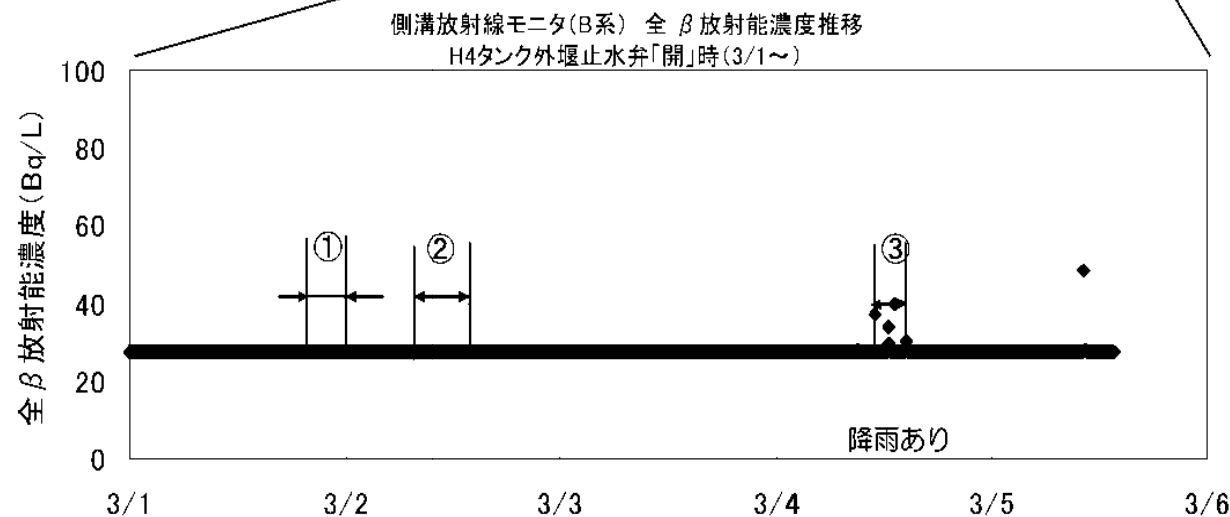
注意：βモニタについては、排水路の水が置換されるまでには時間を要するため、時間遅れが生じる



## 3-(2). 側溝放射線モニタ指示値



①②③H4タンク外堰止水弁  
「開」時グラフ期間



① 3/1 21:00～  
3/2 1:00  
② 3/2 9:00～  
3/2 15:00  
③ 3/4 11:00～  
3/4 15:00

注意： $\beta$ モニタについては、排水路の水が置換されるまでには時間を要するため、時間遅れが生じる



## 4. 原因調査(要因分析)

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。	×	
	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。	×	4-1 参照
	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。	×	4-2 参照
	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。	×	4-3 参照
	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。	×	
	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。	×	
	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。	×	



## 4. 原因調査(要因分析)<続き>

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》
側溝放射線モニタ一高高警報発生	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、枝排水路近傍での汚染水・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。	× 4-4 参照
		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。	× 4-4 参照
		8-3. 排水路、枝排水路付近及び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。	× 4-4 参照
		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させた事象はなかった。	× 4-4 参照
		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った。	× 4-4 参照
		8-6. 開口部調査	周辺排水路開口部を調査した。 また、シミュレーションの結果、 $1 \times 10^6 \text{ Bq/L}$ 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上流50~100m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。	△ 4-4 参照

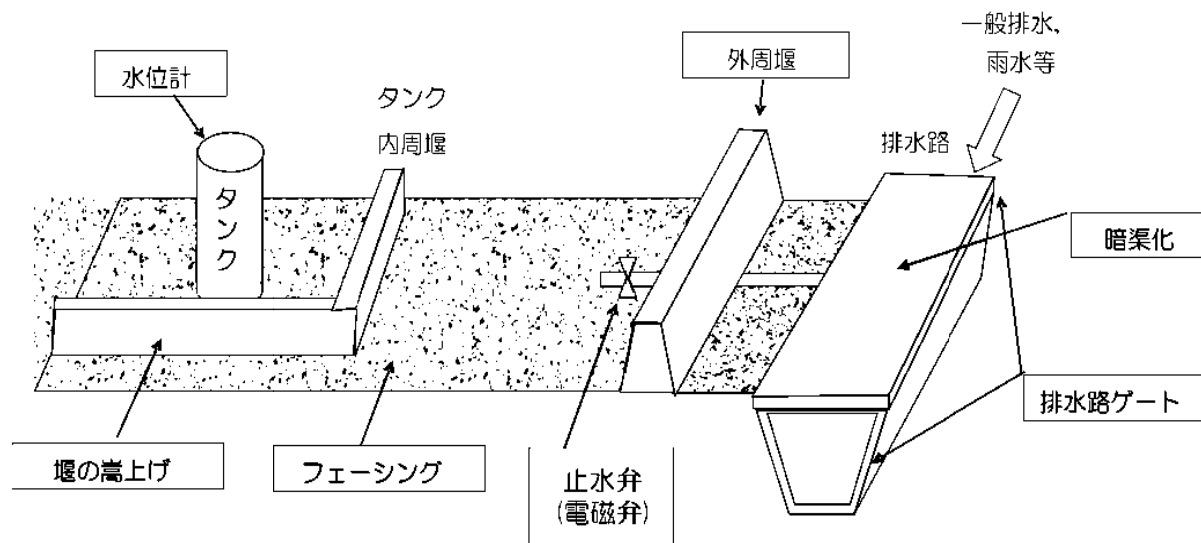


## 4-1. 原因調査(汚染水タンクからの漏えい)

### ○【調査2】汚染水タンクからの漏えいの可能性について

確認した以下の事実から、汚染水タンクからの漏えいの可能性はないと判断した。

- 側溝放射線モニタの警報発生後に実施した、汚染水タンクの水位計の確認において、有意な変動がなかったこと（免震棟にて確認）。
- 側溝放射線モニタの警報発生前日から、タンクエリアの止水弁を「閉」としており、警報発生後の弁状態の確認においても全弁「閉」であったこと（免震棟にて確認）。
- 側溝放射線モニタの警報発生後に実施した、臨時タンクエリアパトロールにおいて、漏えい等の異常は確認されなかったこと。
- 側溝放射線モニタの指示値の上昇が一時的であり継続しなかったこと。





## 4-2. 原因調査(汚染水処理設備又は移送配管からの漏えい)

○【調査3】汚染水処理設備又は移送配管からの漏えいの可能性について  
確認した以下の事実から、汚染水処理設備および移送配管からの漏えいの可能性はないと判断した。

- ・設備停止後に実施したパトロールにおいて、漏えい等の異常はなかったこと。
- ・側溝放射線モニタ警報発生後の10時48分にモバイルキュリオン(A)を停止、その後、順次35m盤より上に設置した汚染水の処理および移送している設備を停止※したが、側溝放射線モニタの指示値は、設備の停止前に低下していること。

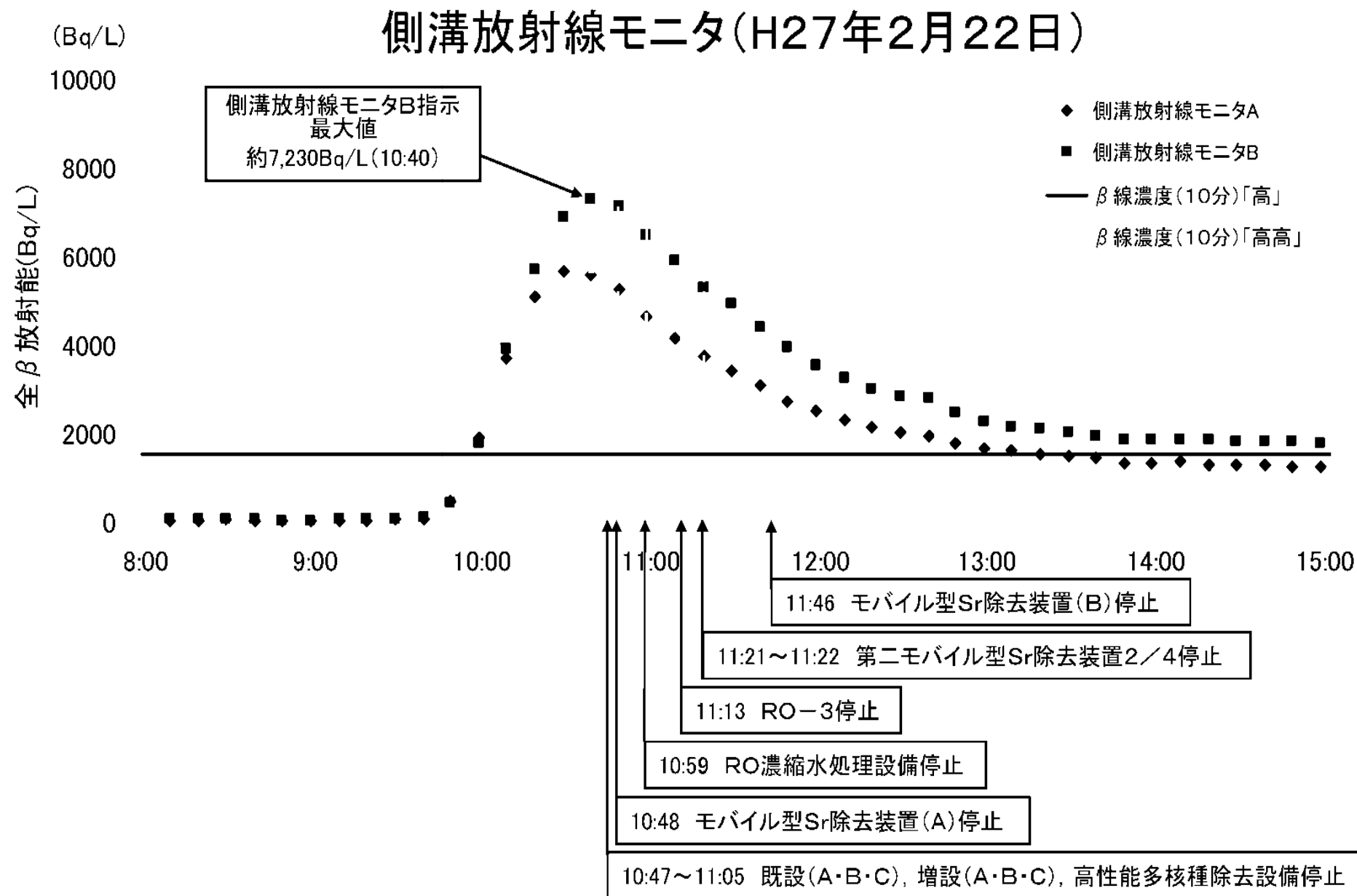
【4-2-1(補足資料)参照】

- ・設備運転再開後(2/23)のリーク確認およびパトロールにおいて、漏えい等の異常はなかったこと。
- ・設備運転再開後(2/23)の側溝放射線モニタ指示値に、有意な変動が確認されていないこと。【4-2-2(補足資料)参照】

※排水路に設置されている側溝放射線モニタは、35m盤と同程度の高さに設置されているため、35m盤より低い位置に設置しており、35m盤より上に汚染水を移送していない処理設備は対象外とした。

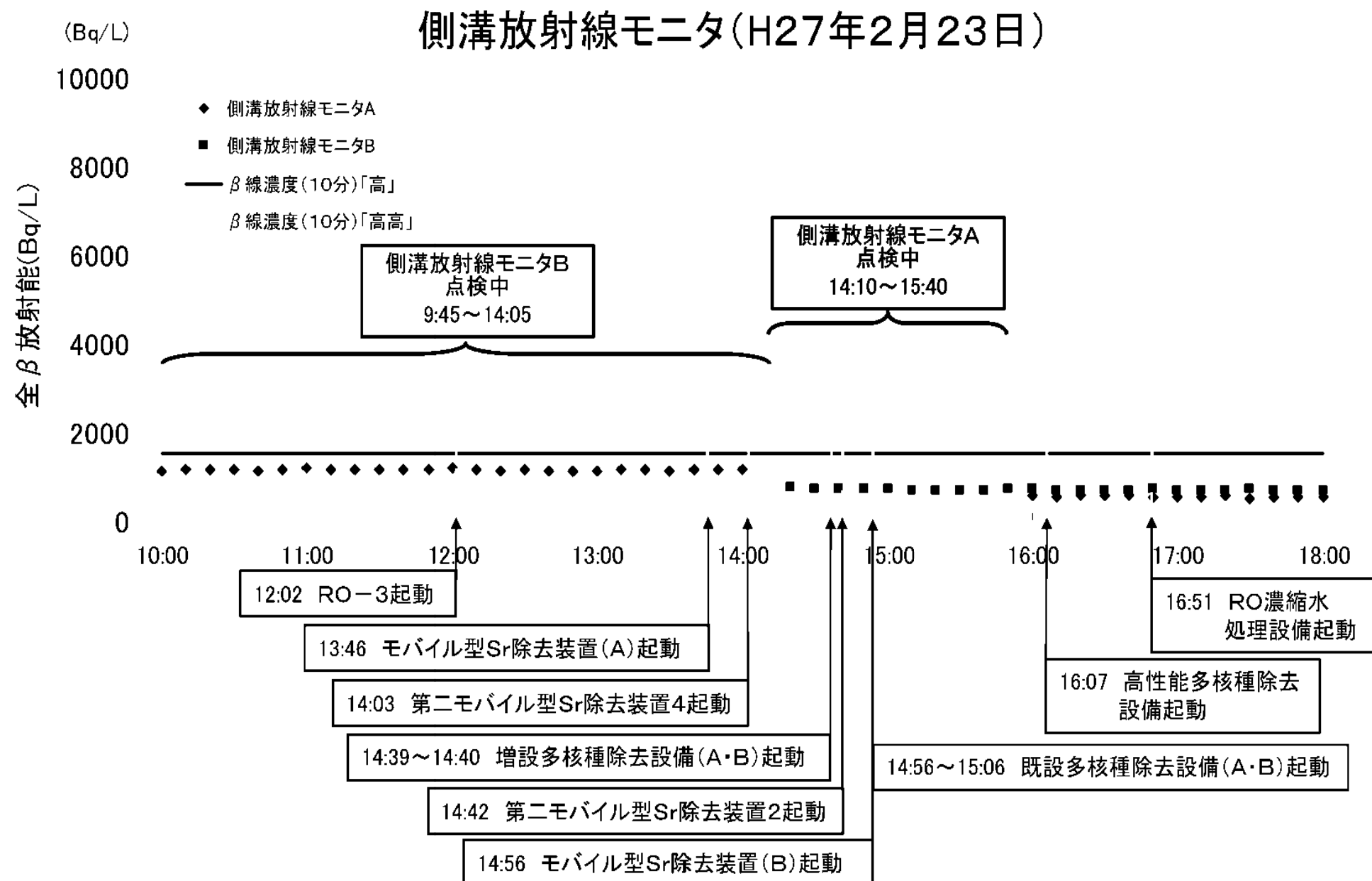


## 4-2-1. 汚染水処理設備停止実績(4-2.補足資料)





## 4-2-2. 汚染水処理設備起動実績(4-2.補足資料)





## 4-3. 原因調査(水処理設備以外からの漏洩)

### ○【調査4】排水路近傍の設備、資機材を確認

B・C排水路近傍に隣接する設備・建物内及び資機材について、高濃度廃液が保管されているかどうか、または高濃度廃液を扱った形跡があるかどうか調査を実施。

- ・高濃度廃液の保管については、コア倉庫内において高濃度廃液が保管されていることを確認した。コア倉庫内に保管されている高濃度廃液には近々に扱ったような形跡はなかった。
- ・その他の調査実施箇所においては高濃度廃液の保管は確認されなかった。

【4-3-1 補足資料参照】



# 4-3-1-(1). 水処理設備以外からの漏洩(4-3補足資料)

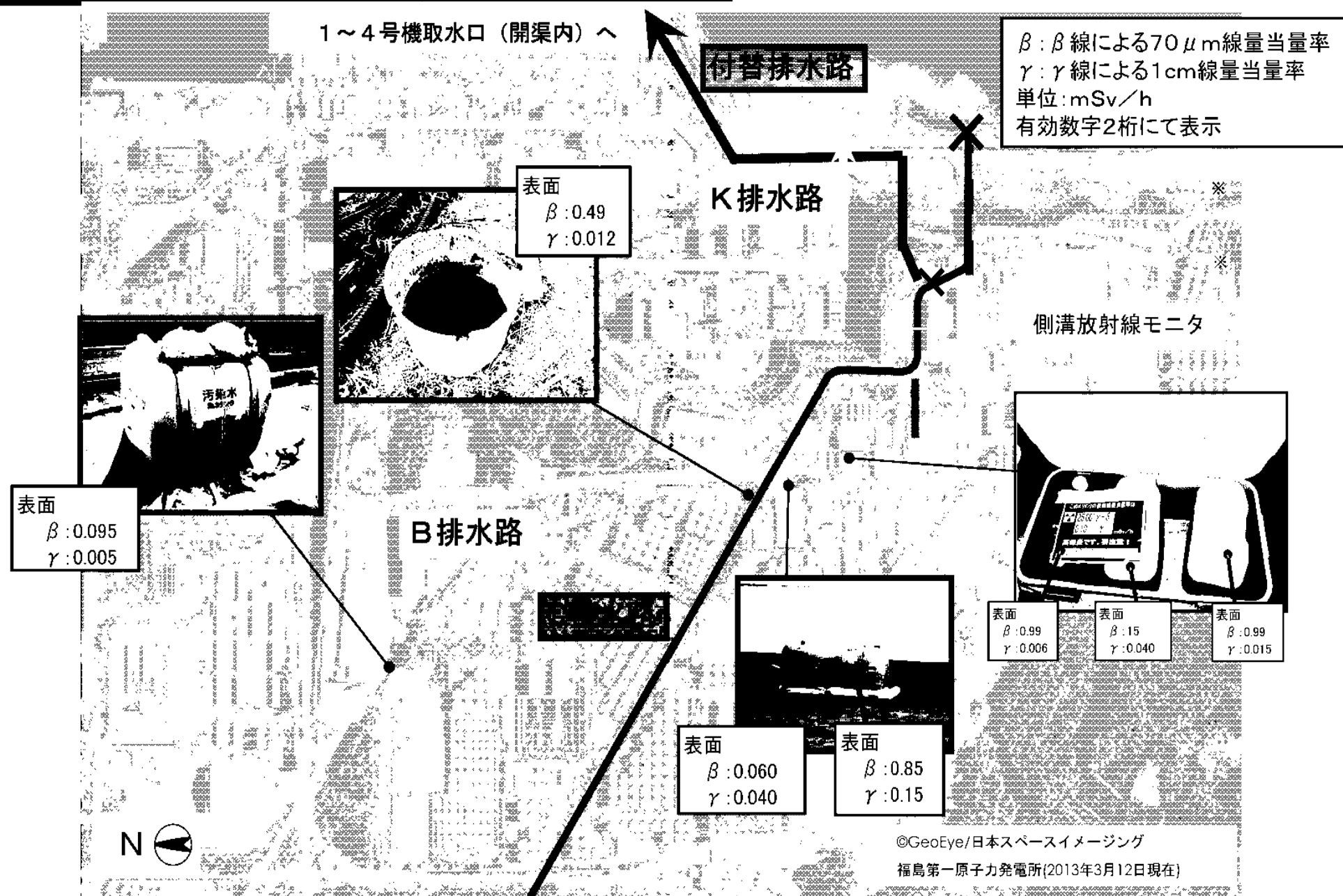


東京電力





## 4-3-1-(2). 水処理設備以外からの漏洩(4-3補足資料)





## 4-4. 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

これまで確認した以下の調査において、警報発生の原因は判明していない。

- a. 【調査8-3】B・C排水路および枝排水路の水分析および放射線（ $\beta$ 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 $\beta$ 放射能は確認されなかったが、枝排水路等の溜まり水の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・枝排水路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 $\beta$ 放射線サーベイを実施し、H4エリアにてスポット的に $\beta$ 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。  
【4-4-1, 4-4-2, 4-4-3（補足資料）参照】
- b. 【調査8-1】B・C排水路および枝排水路近傍での汚染水・物を扱った作業の実績確認（3／6完了）  
2／22の作業実績について各部毎に汚染水・物を扱った作業があったかどうかの聞き取りを実施し、B・C排水路および枝排水路に汚染水・物が流入するような事象が無かったことを確認した。  
【4-4-4（補足資料）参照】
- c. 【調査8-4】事象発生当日、構内に入域した全作業員の作業状況確認（聞き取り確認）（3／6完了予定）  
2／22に作業に従事していた全作業員に作業状況の聞き取り確認を実施し、当日の作業の中で排水路への漏えい等、異常は確認されなかった。  
【4-4-4（補足資料）参照】



## 4-4. 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

これまで確認した以下の調査において、警報発生の原因は判明していない。

d. 【調査8-2】事象発生当日、構内に入域した全作業員のAPD確認（2／27完了）

事象発生当日（4:00～10:00）構内に入域した作業員は、延べ人数で1,242人であり、全作業員のAPD値を確認したところ、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。

（排水路の流速及び側溝放射線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を調査）

e. 【調査8-5】構内監視カメラの映像確認（3／2完了）

事象発生当日（4:00～10:00）の構内監視カメラの映像確認を実施したが、排水路への漏えい等、異常な映像は確認されなかった。（排水路の流速及び側溝放射線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を調査）

f. 【調査8-6】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。

【4-4-5（補足資料）参照】

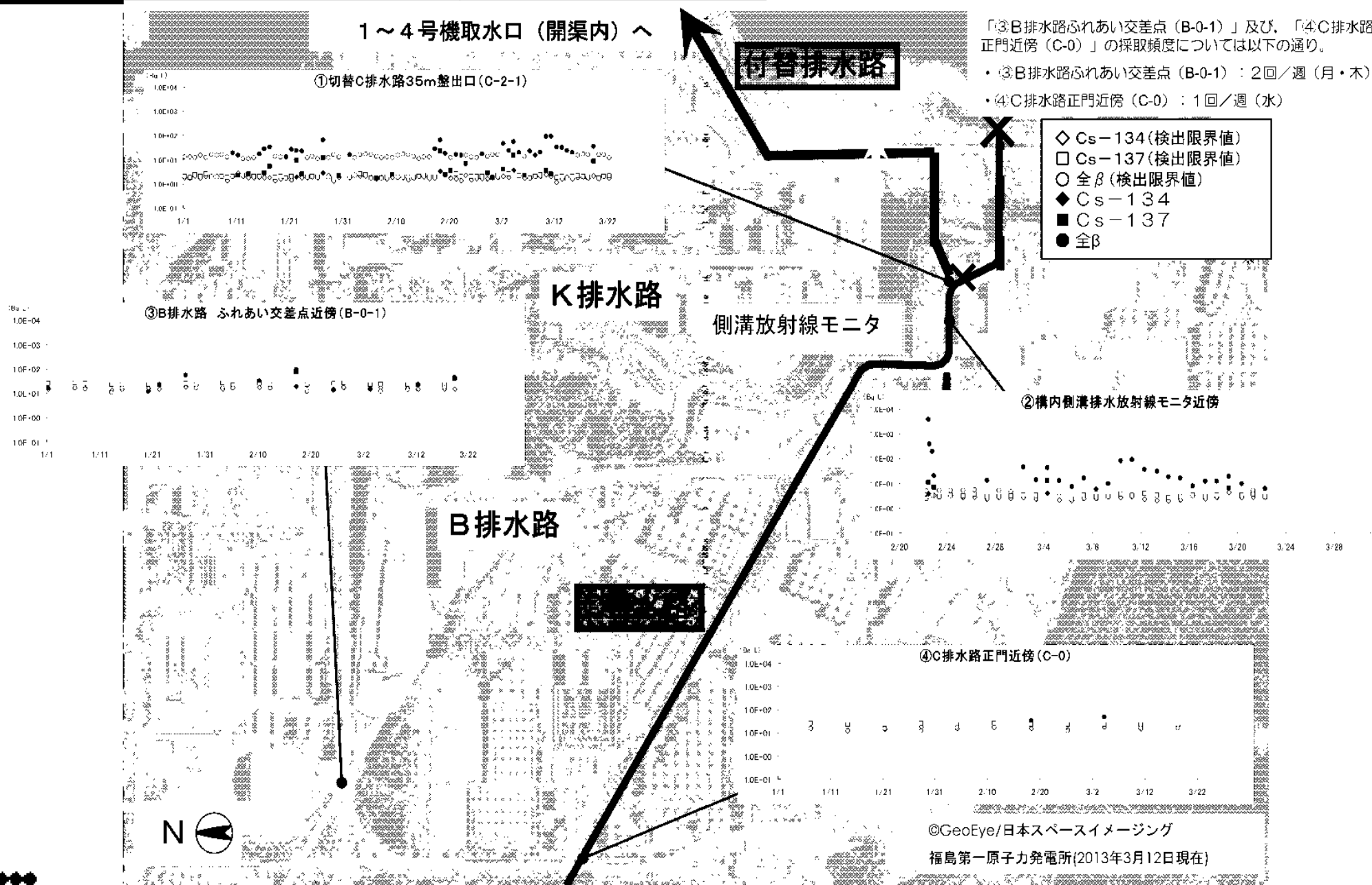
g. 汚染水流入時における、側溝放射線モニタ上昇パターンシミュレーション（3／12完了）

シミュレーションの結果、 $1 \times 10^6 \text{Bq/L}$ 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50～100m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。【4-4-6（補足資料）参照】



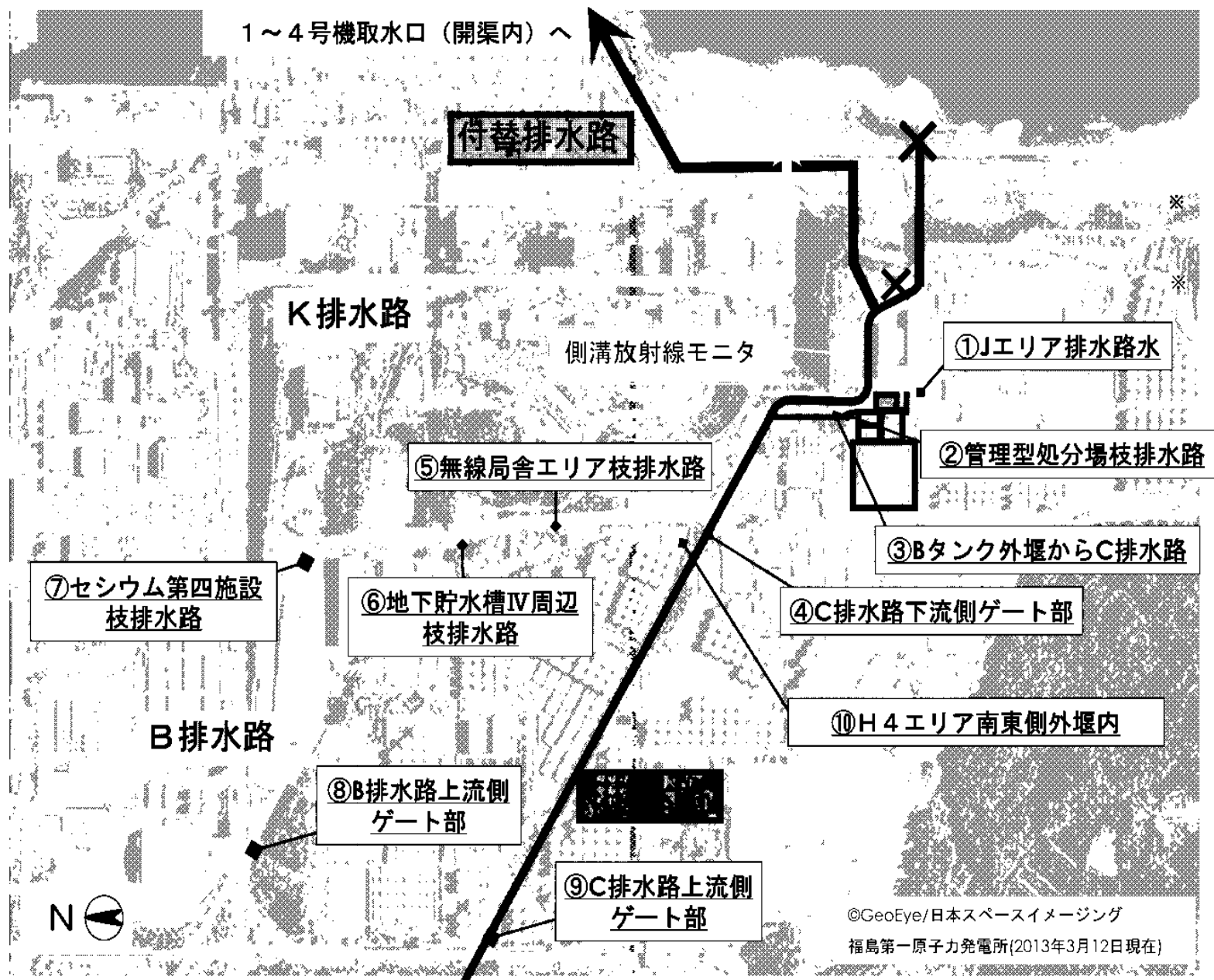
# 4-4-1. B・C排水路のサンプリングポイント(4-4.補足資料)

3/22現在



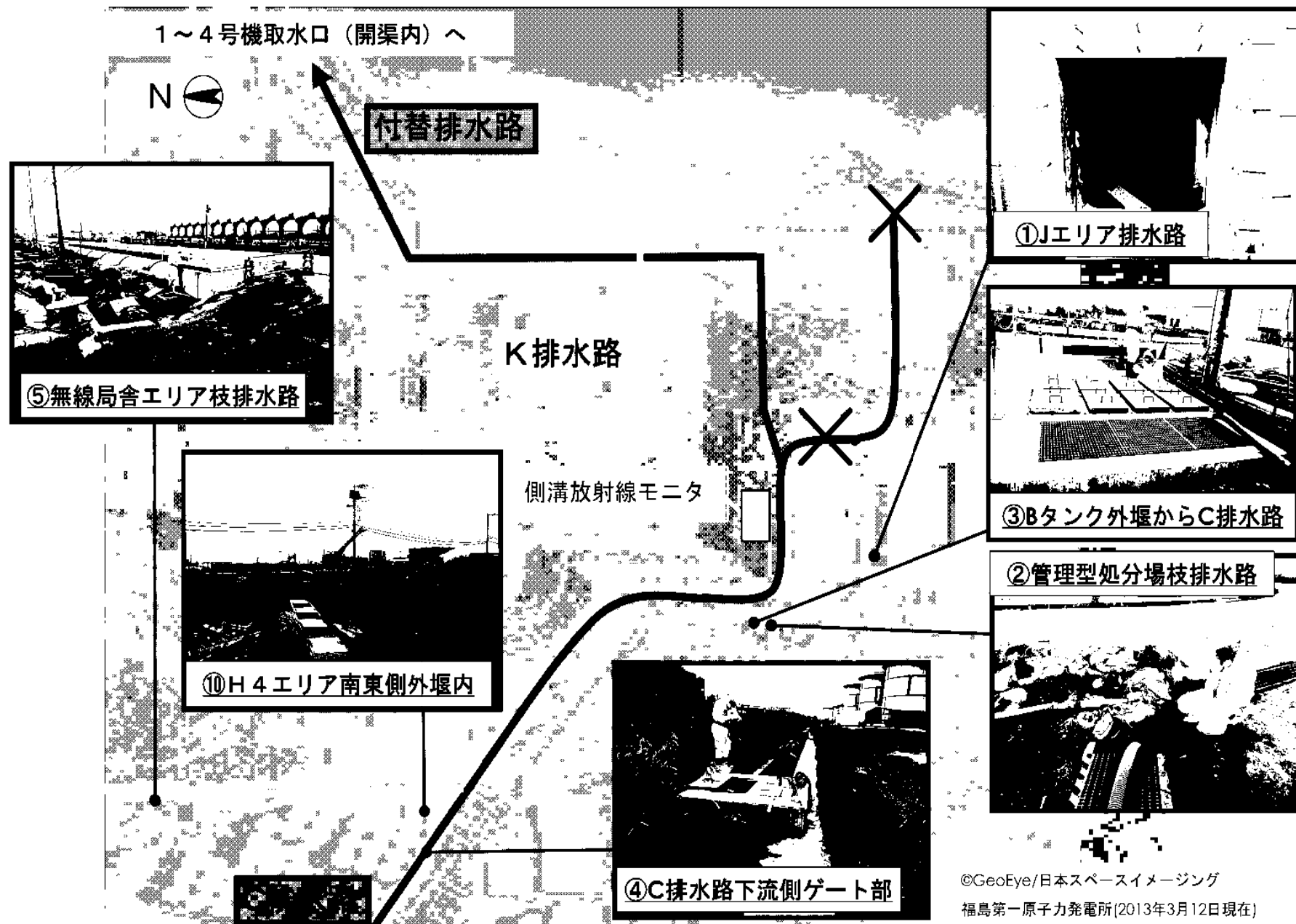


## 4-4-2-(1). 枝排水路のサンプリングポイント(4-4.補足資料)





## 4-4-2-(2). 枝排水路のサンプリングポイント(4-4.補足資料)





## 4-4-2-(3). 枝排水路のサンプリングポイント(4-4.補足資料)

B排水路

セシウム第四施設枝排水路



⑥地下貯水槽Ⅳ周辺枝排水路



⑧B排水路上流側ゲート部



⑨C排水路上流側ゲート部





## 4-4-2-(4). 枝排水路水の分析結果(4-4.補足資料)

### 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管理型処分場枝排水路

	Cs-134	Cs-137	全β
2/23 14:38	24	80	120

### ③Bタンク外堰からC排水路への枝排水路

	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無線局舎エリア枝排水路水

	Cs-134	Cs-137	全β
2/23 15:22	ND(5.3)	ND(9.2)	1700

### ⑥地下貯水槽Ⅳ周辺枝排水路

	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排水路

	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

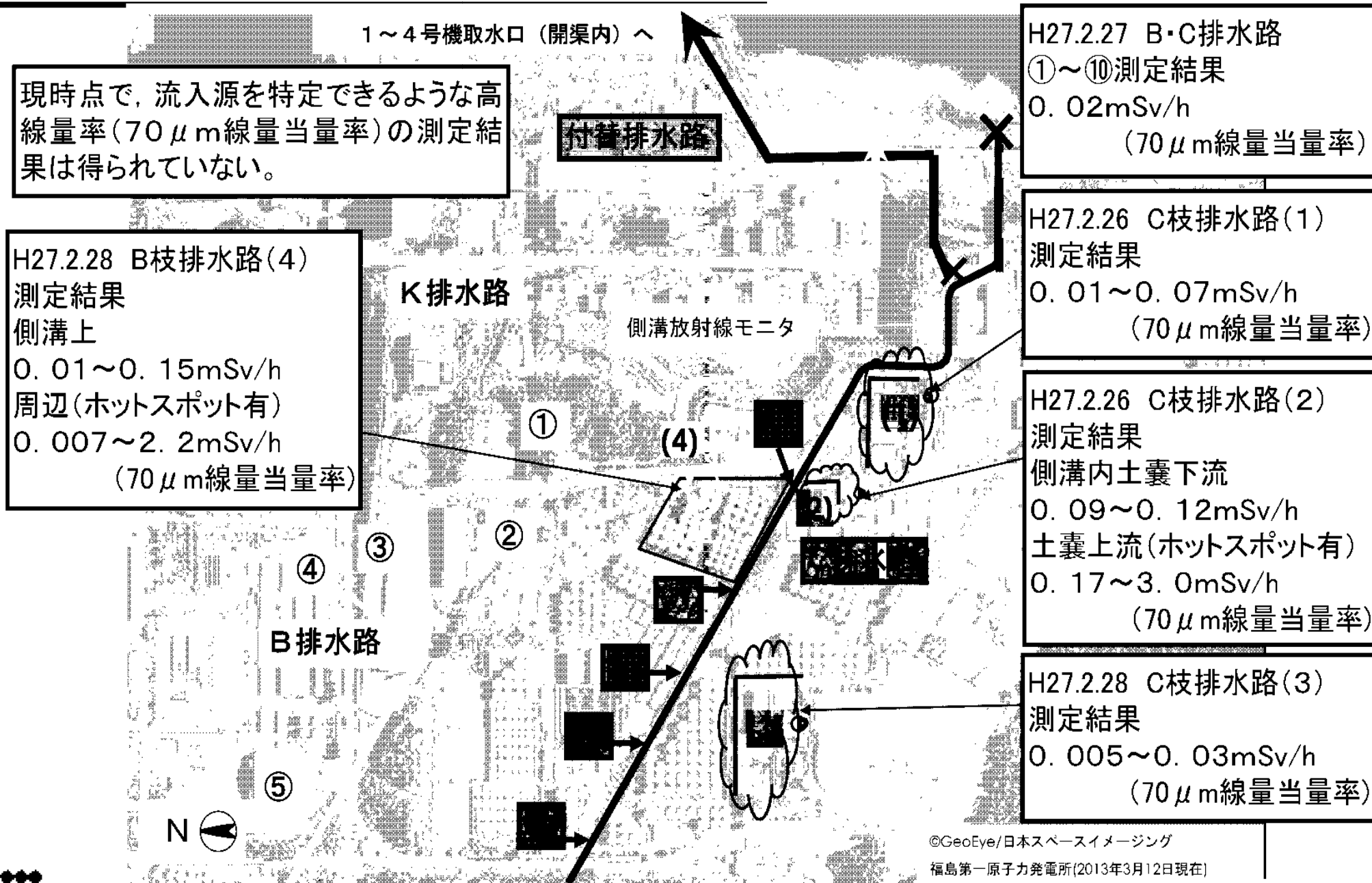
### ⑩H4エリア南東側外堰内

	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。



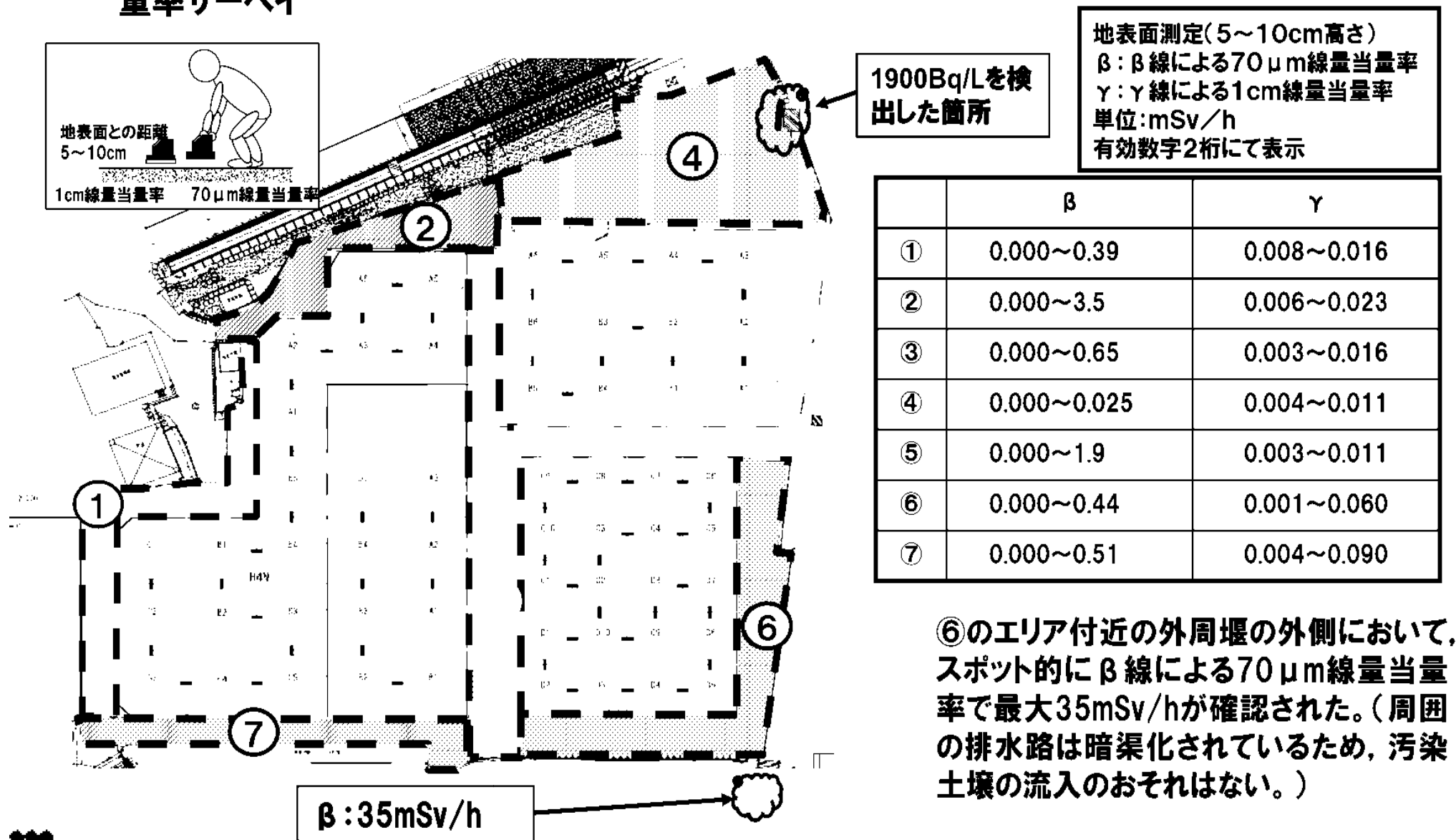
# 4-4-3-(1). B・C排水路, 枝排水路のサーベイ結果 (4-4.補足資料)





## 4-4-3-(2). H4エリア外周堰内サーベイ(4-4.補足資料)

H4エリア外周堰内南東側集水升溜まり水における全 $\beta$ 放射能検出(1900Bq/L)に伴う線量率サーベイ





## 4-4-4-(1). モニタ警報発生時の構内作業状況 (4-4.補足資料)

### ○作業員作業状況の確認（聞き取り確認）

●対象者：警報発生当日4時～10時に入域した作業員【16所管部 72件名 延1,242人】

●確認内容

- ①作業に伴う汚染水取り扱いの有無
- ②作業件名はあったか
- ③排水路近傍で物を落とさなかったか
- ④その他、不審な点・行動を見かけたか

●確認方法：

- ① 所管部が当日の作業実績を確認
- ②～④所管部が元請企業を通じて、各作業員への聞き取りを実施

●確認結果：

	有	無
①作業に伴う汚染水取り扱いの有無	24件*	48件名
②作業件名はあったか	0件	72件名
③排水路近傍で物を落とさなかったか	0件	72件名
④その他、不審な点・行動を見かけたか	0件	72件名

\* 所管部：水処理運営部，水処理設備部，放射線・環境部，土木部，1～4号設備運転管理部，5・6号保全部



## 4-4-4-(2). モニタ警報発生時の構内作業状況 (4-4.補足資料)

### <汚染水を取り扱う件名一覧>

	作業件名	高β
1	多核種除去設備運転管理業務委託 (H26)	○
2	1～4号セシウム吸着装置他運転管理業務委託 (H26)	○
3	1F-1～4号機 RO濃縮水用モバイル型ストロンチウム除去装置管理業務委託	○
4	1F-1～4号機第二モバイル型ストロンチウム除去装置管理業務委託	○
5	多核種除去設備設置工事 (ALPS工事)	○
6	1F-1～4号機 高レベル放射性滞留水設備運転委託	○
7	1F-1～4号機 増設多核種除去設備本体設置	○
8	1F-1～4号機 増設多核種除去設備運転管理業務委託 (H26)	○
9	1F-1～4号機 高性能多核種除去設備 (HERO) 運転管理業務委託 (H26)	○
10	1F-化学分析及び放射能測定業務委託	○
11	水処理設備保守工事管理 (通常)	○
12	1F-1～4号機 第三モバイル型ストロンチウム除去装置設置	○
13	1F-1～4号機 多核種除去設備保守管理業務	○
14	水処理設備巡視・点検, 運転操作委託管理業務	○
15	水処理第四Gに関わる工事監理, 直営作業及び運転操作等	○
16	1～4号機運転操作業務	○
17	1F-1～4号機 Jエリアタンク受入配管新設工事その1	○
18	1F-1～4号機 KURIONによるRO濃縮水処理用配管設置	○
19	5・6号保全部 タービングループ直営業務	—
20	福島第一原子力発電所 水処理設備タンク・エリアの保守・監理	—
21	1F-1～4号機 水処理設備タンクエリアパトロール業務委託2 (H26下期)	—
22	1F-1～4号機 水処理設備タンクエリアパトロール業務委託1 (H26下期)	—
23	1F-1～4号地下貯水槽漏洩に伴う調査業務委託	—
24	サブドレン水の放射能及び水位観測委託	—



## 4-4-5-(1). 排水路へ流入した汚染水の発生元の推定 (4-4.補足資料)

### 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：平成27年2月22日(日) 11:00

測定結果：

Cs-134	Cs-137	Sr-90	全 $\beta$ 放射能
4.0	11	1600	3800

組成比 (Sr-90/Cs-137) : 145

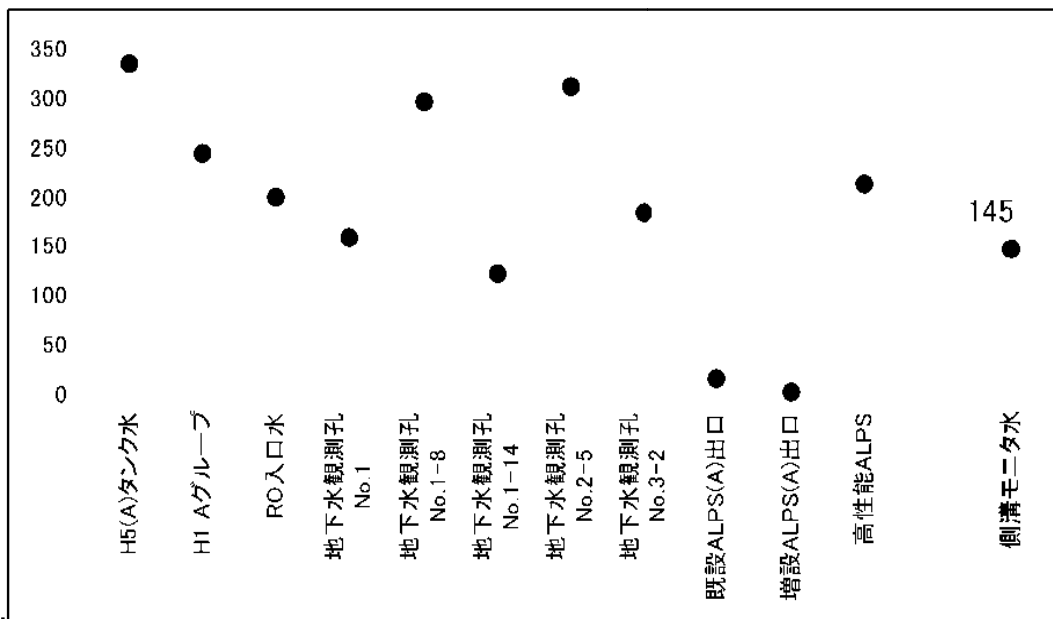
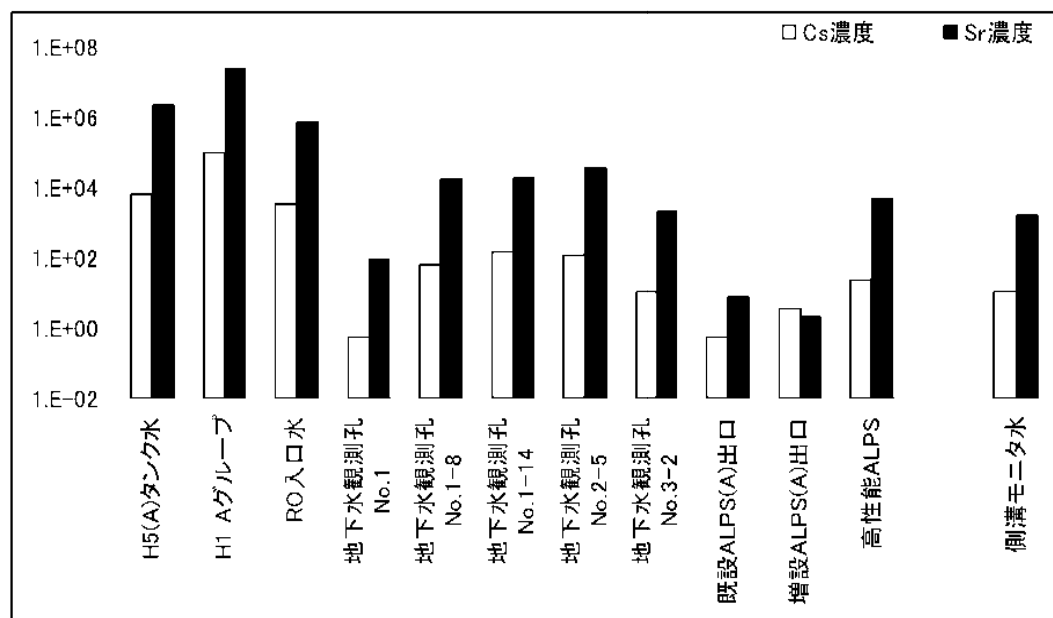
(参考：フィルターろ過後のろ液の測定結果)

Cs-134	Cs-137	Sr-90	全 $\beta$ 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。



## 4-4-5-(2). 排水路へ流入した汚染水の発生元の推定(4-4.補足資料)



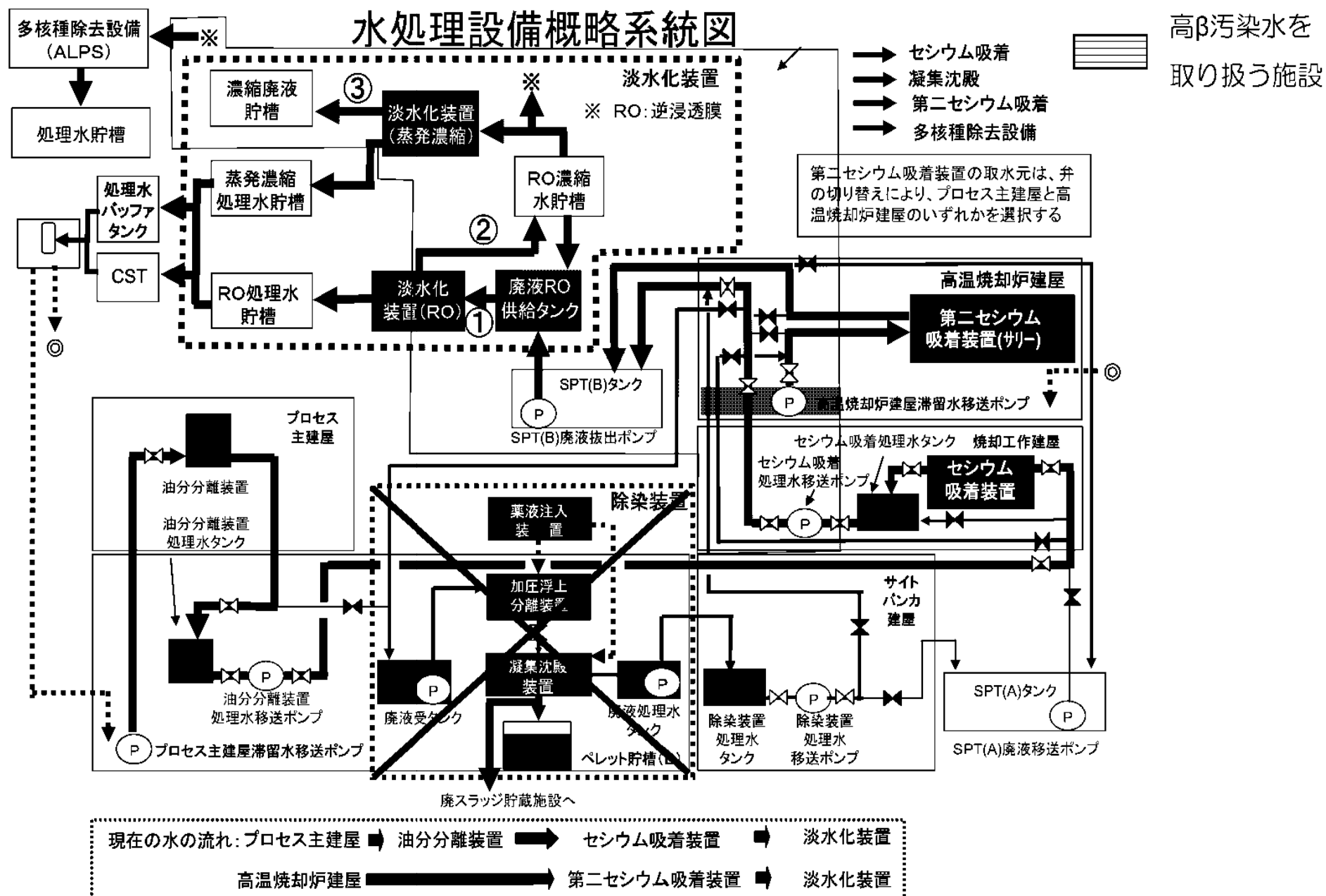
	系 統	Cs濃度	Sr濃度	組成比
1	H5(A)タンク水	6.3E+03	2.1E+06	333
2	H1 Aグループ	9.5E+04	2.3E+07	242
3	RO入口水	3.3E+03	6.5E+05	197
4	地下水観測孔 No.1	5.6E-01	8.8E+01	157
5	地下水観測孔 No.1-8	5.8E+01	1.7E+04	293
6	地下水観測孔 No.1-14	1.5E+02	1.8E+04	120
7	地下水観測孔 No.2-5	1.1E+02	3.4E+04	309
8	地下水観測孔 No.3-2	1.1E+01	2.0E+03	182
9	既設ALPS(A)出口	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

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が分かった。



# 4-4-5-(3). 排水路へ流入した汚染水の発生元の推定 (4-4.補足資料)





## 4-4-6-(1). 側溝放射線モニタ(全 $\beta$ )に関する評価(4-4.補足資料)

### ●評価手法の概要

- 排水路の流量は、側溝放射線モニタの値が上昇した時間帯を含めほぼ一定であり、多量の汚染水が流入したとは考えられず、流入した汚染水は高濃度と推定。
- 汚染水の核種分析結果に基づく核種組成はRO入口水の組成に類似しており放射能濃度も $1 \times 10^6 \text{Bq/L}$ と高濃度である。
- 側溝放射線モニタの上流から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計算した。(複数の上流地点を想定)
- 計算結果と側溝放射線モニタ値の上昇時の変化が合致する流入地点がどこか評価。
- なお、汚染水の流入時間は、側溝放射線モニタ指示値の変動開始からピークとなるまでの時間と拡散計算を基に、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。



## 4-4-6-(2). 側溝放射線モニタ(全 $\beta$ )に関する評価 (4-4.補足資料)

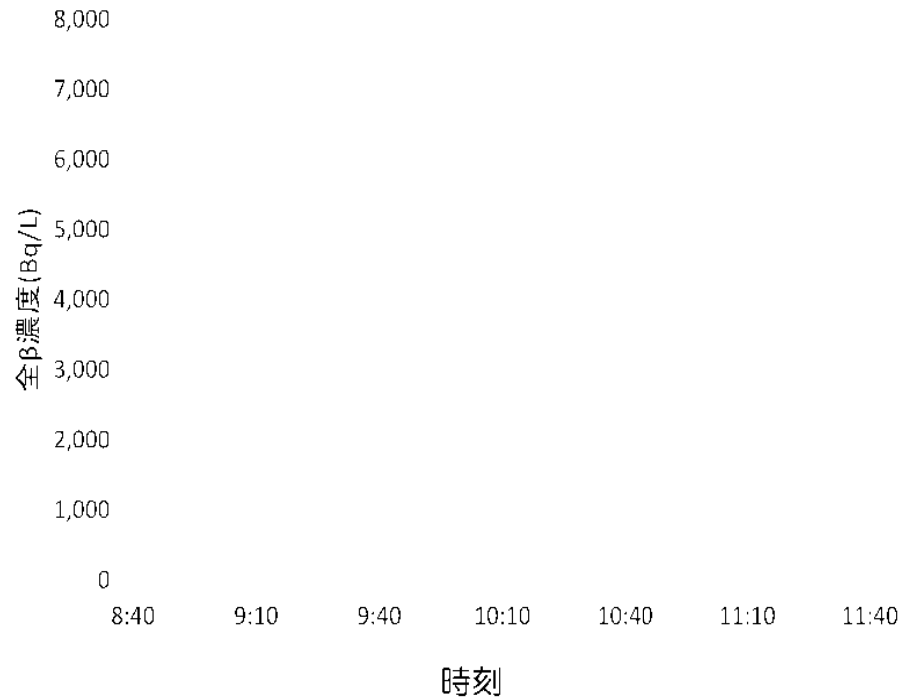


図4-4-5-2-1 側溝放射線モニタ値

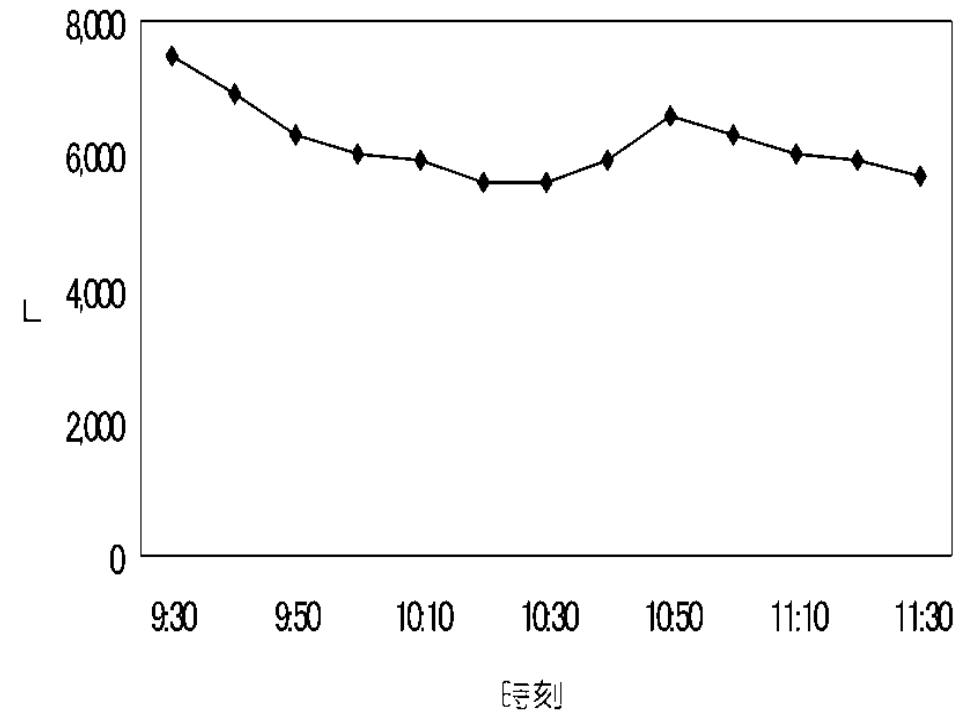
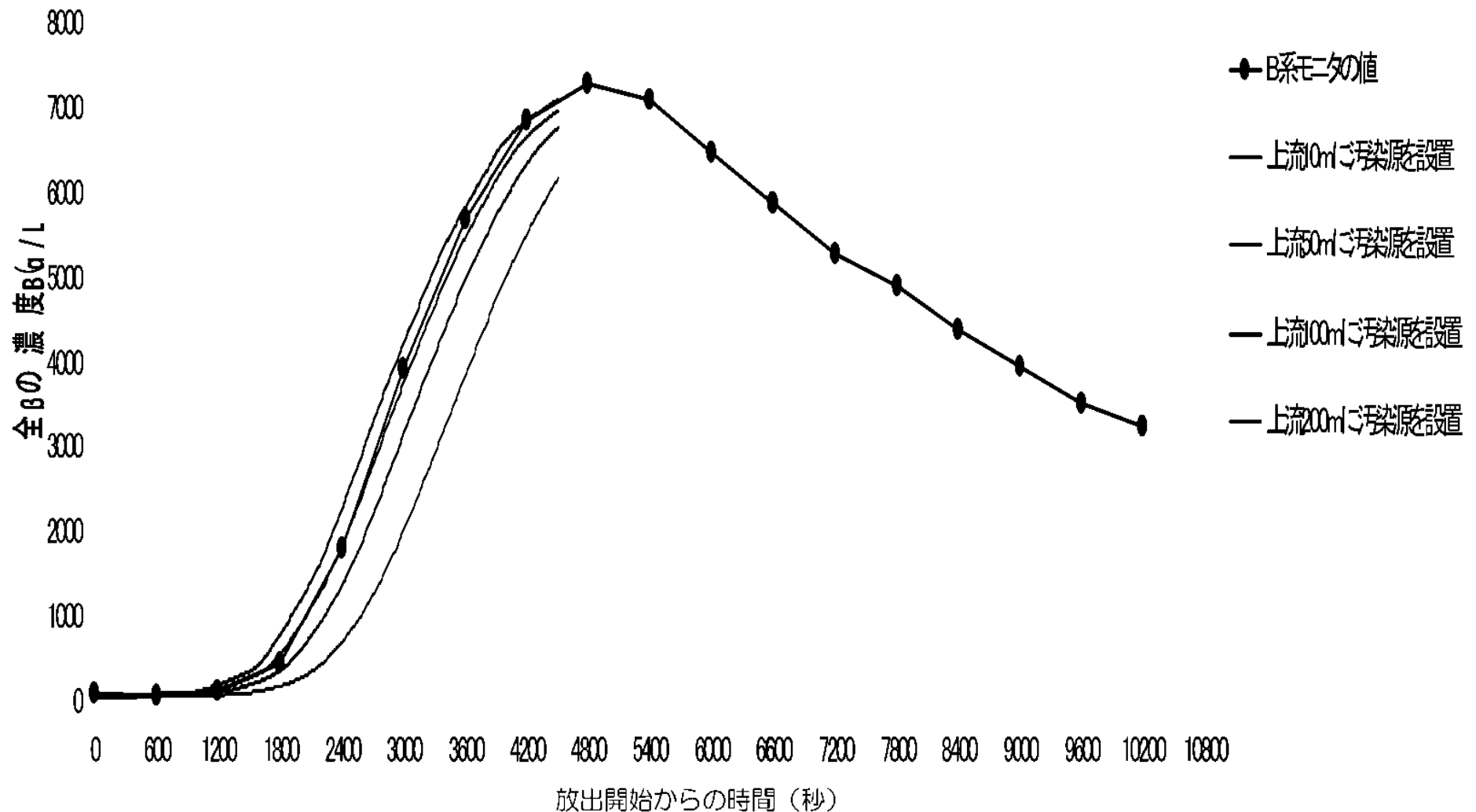


図4-4-5-2-2 排水路の流量(10分間値)



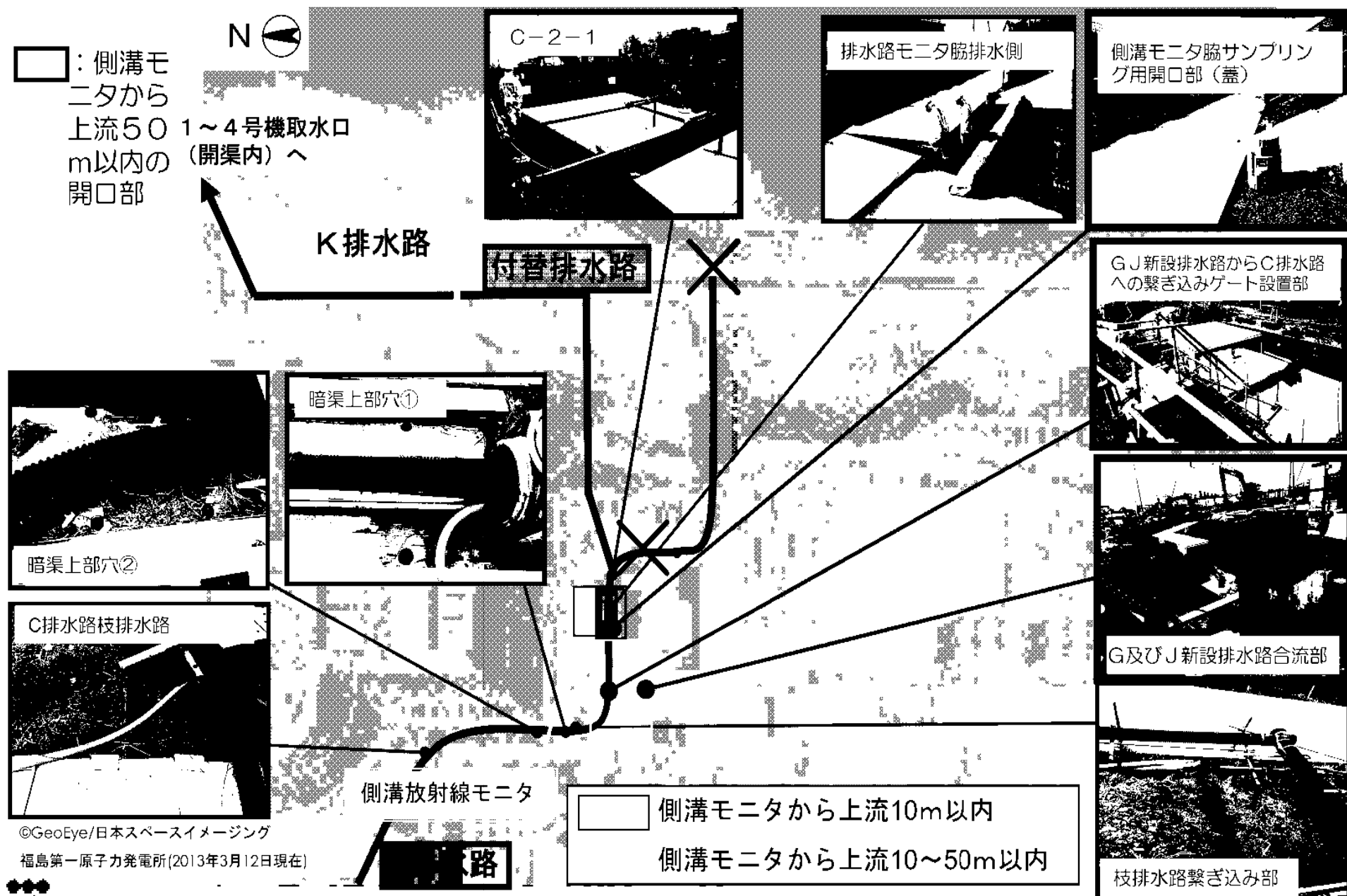
## 4-4-6-(3). 側溝放射線モニタ(全 $\beta$ )に関する評価 (4-4.補足資料)

図4-4-5-5 流入開始からの濃度の時間変化





# 4-4-7 排水路(側溝放射線モニタ周辺)の開口部(4-4.補足資料)



©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. 環境への影響

---

### ●放出量評価

約  $4 \times 10^8 \text{Bq}$  （暫定値；全ベータの放射能量）

### 評価方法：

事象発生当日の側溝放射線モニタの指示値を確認したところ、9時30分時点から指示値に上昇が見られたことから、排水路の最下流側ゲート（BC1）を閉止するまでの間に港湾内へ排出された全ベータ放射能を評価した。

### ●環境影響

3月22日までの港湾内海水の分析結果に有意な変動は確認されていない。



## 6. 調査結果

---

- 側溝モニタに流入した汚染水の組成分析から，
  - ・その組成は，淡水化処理施設（RO）入口水（ $1 \times 10^6 \text{Bq/L}$ ）が類似。
- 側溝放射線モニタ（全ベータ）に関する評価結果から，
  - ・上記RO入口水が流入したと仮定すると，
  - ・排水路の流量に有意な変動がないことから，流入水量は400L未満（最大で10分間に40L）と推定
  - ・汚染水が排水路に流入した箇所は側溝放射線モニタの上流10～50mの範囲と推測。
  - ・側溝モニタの指示値の挙動から，流入時間は約40分から1時間と推定。
- 側溝モニタから上流約50m以内にある開口部は，
  - ・側溝モニタ脇サンプリング用開口部（蓋）
  - ・G J新設排水路からC排水路への繋ぎ込みゲート設置部
  - ・G及びJ新設排水路合流部



## 7. 今後の対応(その1)

---

### ●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、 $\gamma$ 放射能及び全 $\beta$ 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



## 7. 今後の対応(その2)

---

### ●警報発生時の対応改善

#### (1)ゲート「閉」操作対応者の訓練実施中（H27年3月完了目途）

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、平成27年3月末までに操作対応者全員が一人1回の訓練を実施する。（3月24日現在、約9割が実施済み）

#### (2)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壤に浸透する恐れ、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。



## 7. 今後の対応(その3)

今回の事象に鑑み、以下の設備的な対策等を実施することとする。

### ●設備改善の実施(警報発生後の対応の迅速化)

#### (1)排水路ゲートの遠隔・電動化(完了目途：H27年8月)

B・C排水路に設置のゲート(合計6箇所)を電動化し、さらには遠隔操作によるゲート弁開閉操作を可能とする(ゲート弁開閉には、排水路内の水位状況等を確認する必要があるため、水位目盛り表示、監視カメラの設置も実施する)。

なお、電動化工事は、B・C排水路最下流のゲート(BC-1)を優先的に実施する(H27年8月完了目途)。また、現在、ゲート設置工事を実施しているJ排水路下流のゲートについても電動化を計画する。

#### (2)排水路汲み上げポンプの設置(完了目途：H27年5月)

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、排水路内に回収ポンプを設置する。

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。

なお、回収ポンプは、B・C排水路の通常時の排水量(最大 $72\text{m}^3/\text{h}$ )を上回るポンプ容量( $80\text{m}^3/\text{h}$ 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。

#### (3)移送配管の敷設・移送先の確保(完了目途：H27年5月)

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( $1000\text{m}^3$ )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(平成27年9月頃)までは、B北-C6・C7タンク( $600\text{m}^3$ )を確保する。

#### (4)排水路ゲート付近の照明整備(完了目途：H27年4月)

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。



## 7. 今後の対応(その3)

### ●設備改善の実施(漏えい箇所の特定)

#### (5)排水路主要部への放射線検知器の設置(完了目途:検討中(検出器製作;3ヶ月))

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。

### ●設備改善の実施(高濃度汚染水の取扱いの管理強化)

今回の調査結果からは、高濃度汚染水を取り扱った作業や流入箇所の特定には至っていないが、下記の施設や場所について対策を実施し、高濃度汚染水の取扱いの管理を強化する。

#### (6)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。

#### (7)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おり、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

#### (8)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、4月中を目途に処理する。

#### (9)側溝放射線モニタ部品類の予備品確保(完了目途:H27年4月)

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。



# 【参考】側溝放射線モニタの位置付け

## 【漏えい早期検知】

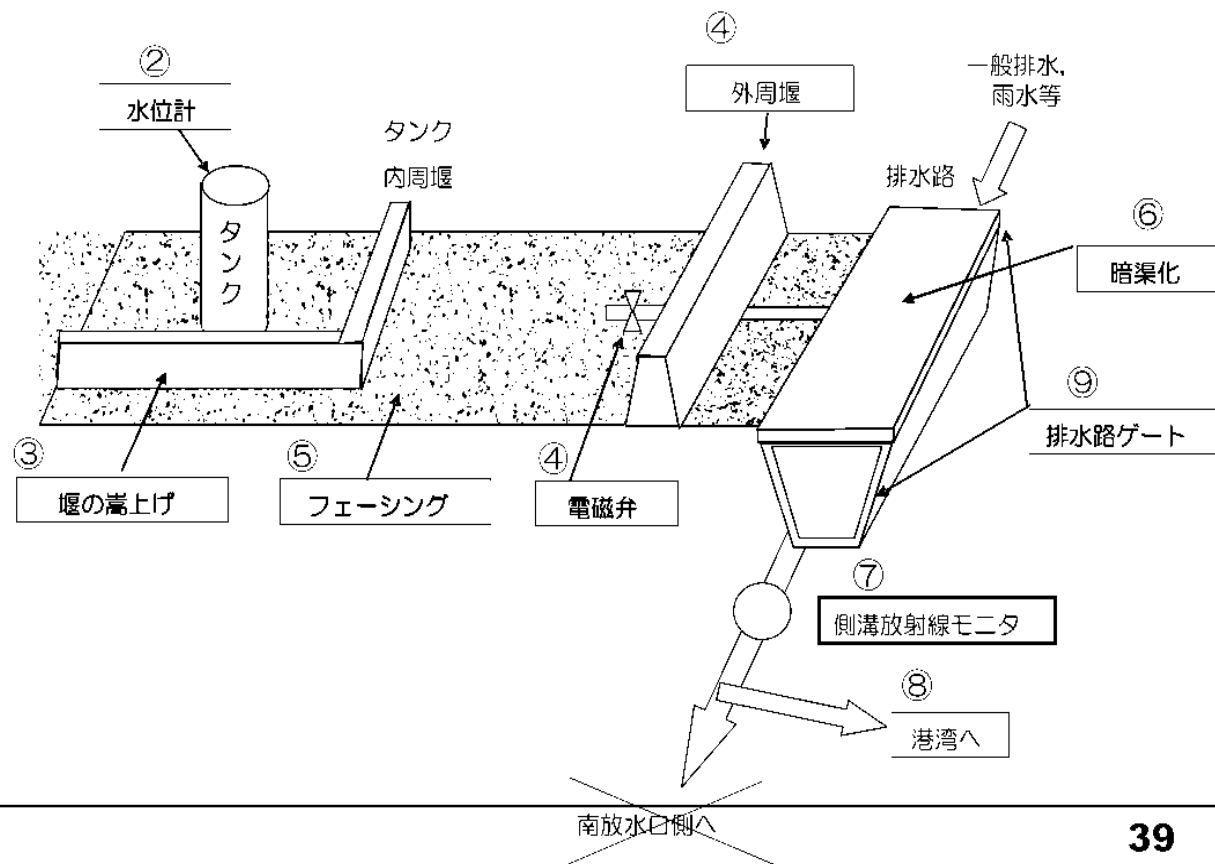
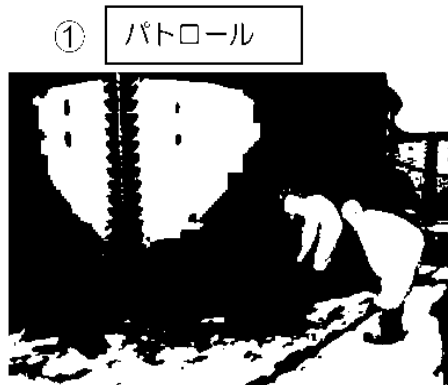
- ① タンクパトロール（溶接タンク：2回/日，フランジタンク4回/日，3人/班×10班）
- ② タンク水位計による監視（常時）

## 【漏えい範囲拡大防止】

- ③ 堰のかさ上げ（タンク1基分/20基毎）
- ④ 外周堰の設置（排水弁は電動弁化）
- ⑤ 外周堰内の浸透防止（フェーシング）

## 【海洋への流出抑制】

- ⑥ 排水路の暗渠化
- ⑦ 側溝放射線モニタの設置
- ⑧ 排水路の排水先を港湾へ
- ⑨ 排水路にゲート設置





## 【参考】側溝放射線モニタの位置付け

▶タンク水位に異常が認められた場合、地震に伴う水位異常、及び竜巻警報発令時には、対象外周堰電動弁を閉とするとともに、外周堰内へのタンク汚染水漏えいの有無を調査する

▶側溝放射線モニタにて排水路への流入の有無を監視する

- 流入放射エネルギーの評価にも使用する

▶排水路への流入が認められれば、排水路への流入経路を調査し、流入箇所を隔離する。

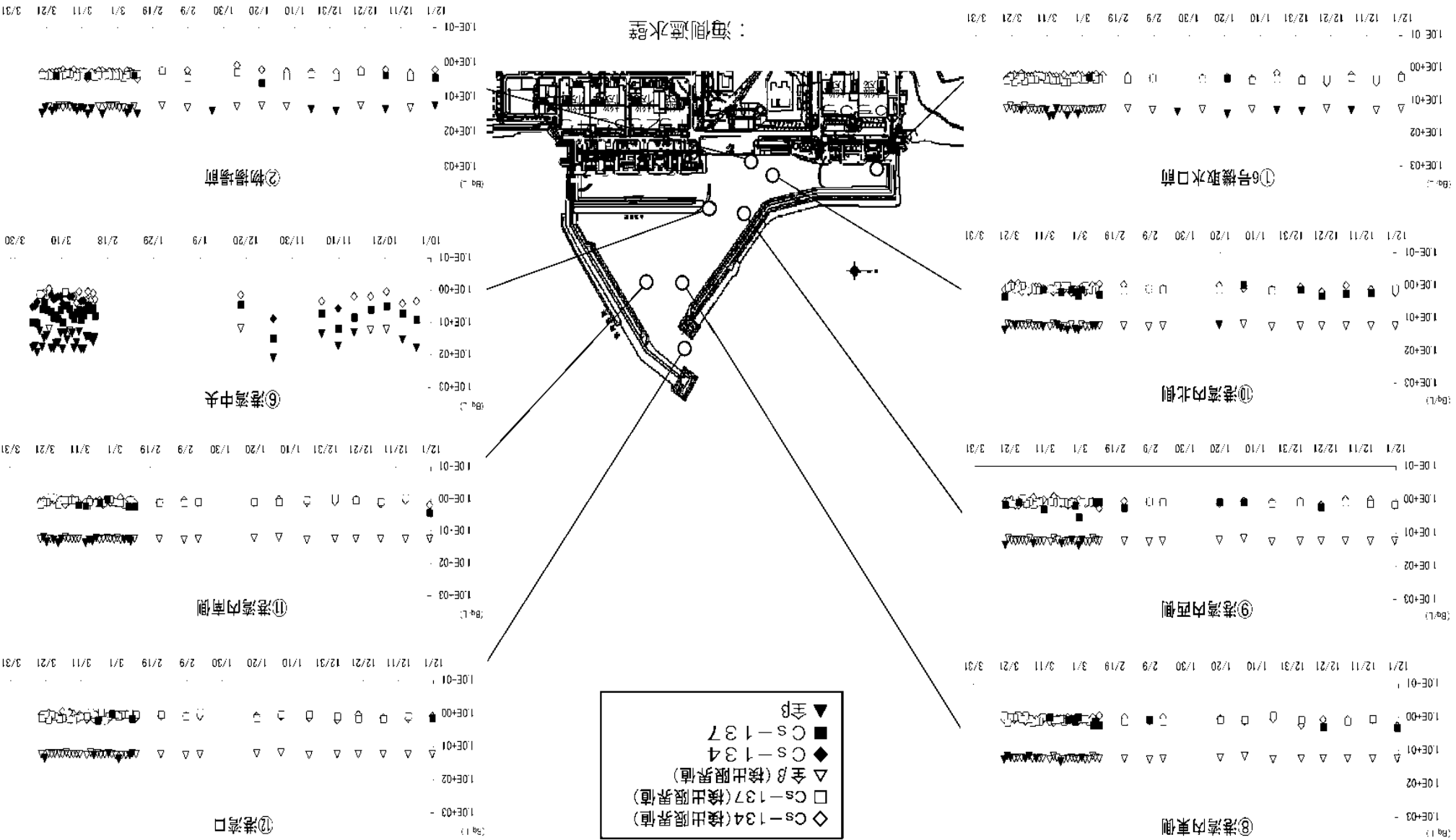
▶降雨の状況、排水路への汚染水流入の継続有無等を総合的に検討し、排水路ゲートの閉止を判断する

- 降雨時にゲートを閉止すると数分で排水路が溢水するので、ゲート閉止には総合的な判断が必要



# 【参考】港湾内のサンプリングポイント(6.補足資料)

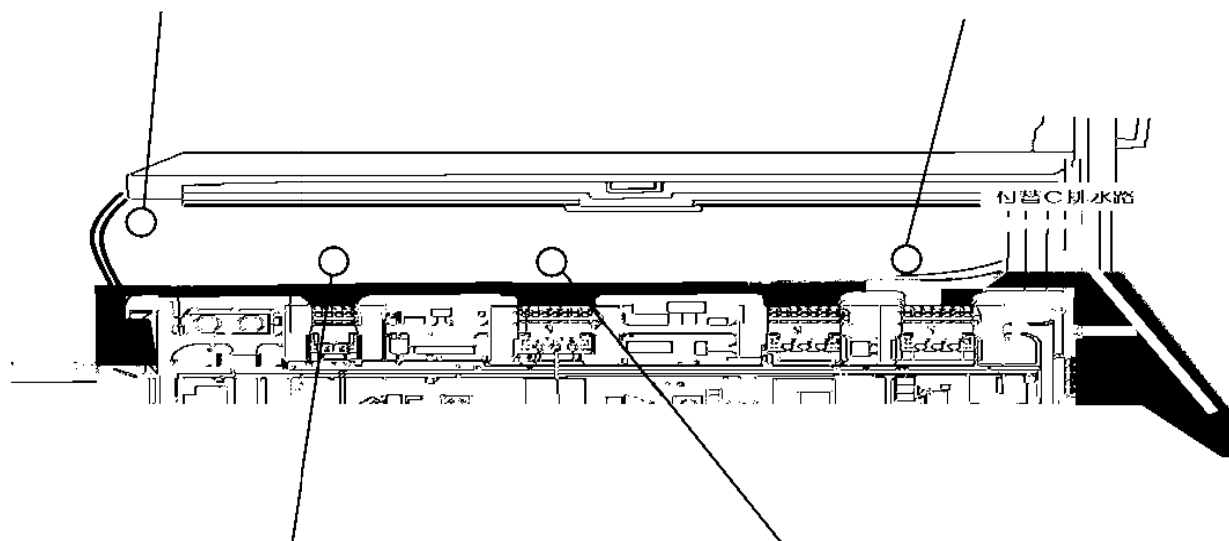
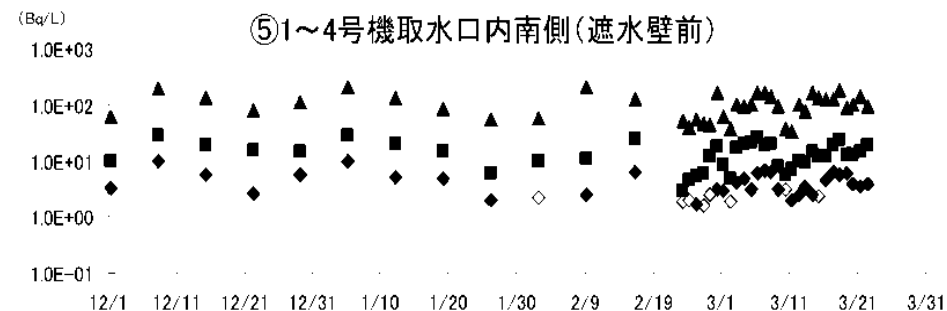
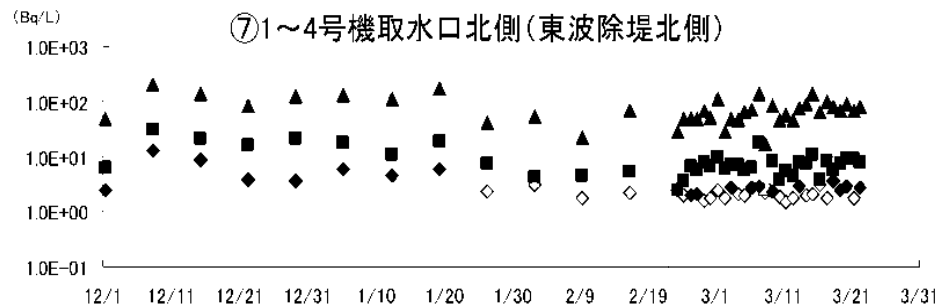
3/22現在



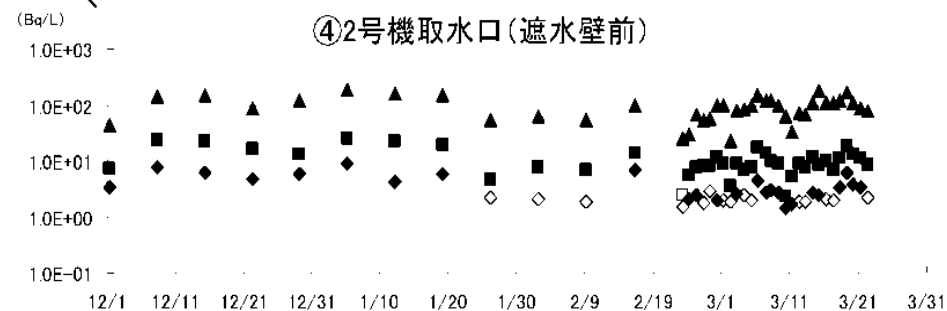
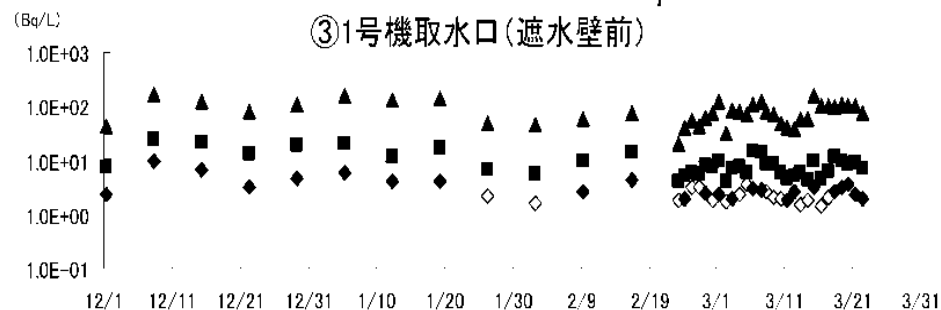


# 【参考】港湾内のサンプリングポイント

3/22現在



- ◇ Cs-134(検出限界値)
- Cs-137(検出限界値)
- △ 全β(検出限界値)
- ◆ Cs-134
- Cs-137
- ▲ 全β





東京電力株式会社  
使用済燃料プールの対策  
2015年3月26日現在

分 時 区	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	2月		3月		4月		5月	6月	備 考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
				22	23	24	25	26	27	28	29		30	31																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
使用済燃料プール対策	カ バ ー	燃料取り出し用カバ ーの 詳細設計の検討	(実 施) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・作業ヤード整備 ・原子炉建屋カバ ー解体	検 討	基本設計										【主要工程】 ・原子炉建屋カバ ー解体着手：14/10/22 - ・屋頂パネル解体に先立つ飛散防止剤の散布着手：14/10/22 ・原子炉建屋カバ ー解体再開：15/3/10 ・燃料取り出し計画の選定：2014年10月 →プール燃料取り出しに特化したプランを選択																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
				設 計	ガレキ状況調査結果等の分析・評価、ガレキ個人計画の継続検討																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
				現 場 作 業	現地調査等(13/7/25 - ) ・作業ヤード整備 等																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		燃料取り出し用カバ ーの 取壊し	(予 定) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等	検 討	基本検討										【主要工程】 ・燃料取り出し計画の選定：2016年度中頃まで継続検討 ・周辺ヤード整備工事の着手：15/3/11 -																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
				設 計	ガレキ状況調査結果等の分析・評価、ガレキ個人計画の継続検討																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
				現 場 作 業	現地調査等(13/7/25 - ) ・作業ヤード整備 等																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	3 号 機	燃料取り出し用カバ ーの 設置工事	(実 施) ・作業ヤード整備 ・オペレーティングフロア除染・退へい工事 (予 定) ・作業ヤード整備 ・オペレーティングフロア除染・退へい工事	検 討	(3号燃料取り出し用カバ ー) 詳細設計、関係箇所調整										【主要工程】 除染・退へい： ・オペレーティングフロア大型がれき撤去完了：13/10/11 ・オペレーティングフロア除染・退へい整備工事：13/7/9 -13/12/24 ・オペレーティングフロア除染・退へい工事：13/10/15 -																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
				設 計	(3号瓦礫撤去) ・作業ヤード整備 等																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
				現 場 作 業	オペレーティングフロア除染・退へい工事(13/10/15 - )																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		2 号 機	燃料取り出し用カバ ーの 設置工事	(実 施) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・原子炉建屋カバ ーの排気設備撤去等	検 討	基本検討										【主要工程】 ・燃料取り出し計画の選定：2014年10月 →プール燃料取り出しに特化したプランを選択 ・飛散抑制対策(散水設備等)、ガレキ撤去計画継続検討																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
					設 計	現地調査等(13/7/25 - ) ・作業ヤード整備 等																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
					現 場 作 業	整備工事、排気設備撤去等(13/9/17 - )																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
プ ール 内 互 換 の 機 械 等	クレーン/燃料取扱機 の設計・製作	(実 施) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・原子炉建屋カバ ーの排気設備撤去等	検 討	基本検討										【主要工程】 ・燃料取り出し計画の選定：2016年度中頃まで継続検討																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
			設 計	ガレキ状況調査結果等の分析・評価、ガレキ個人計画の継続検討																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
			現 場 作 業	現地調査等(13/7/25 - ) ・作業ヤード整備 等																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	3 号 機	燃料取り出し用カバ ーの 設置工事	(実 施) ・クレーン/燃料取扱機の設計検討 ・SFP内大型がれき撤去作業	検 討	クレーン/燃料取扱機の設計検討										・2014年度下半期の設計・製作完了を日途																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
				設 計	(SFP内大型がれき撤去作業) F-4等撤去																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
				現 場 作 業	ワークウェイの整理																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			



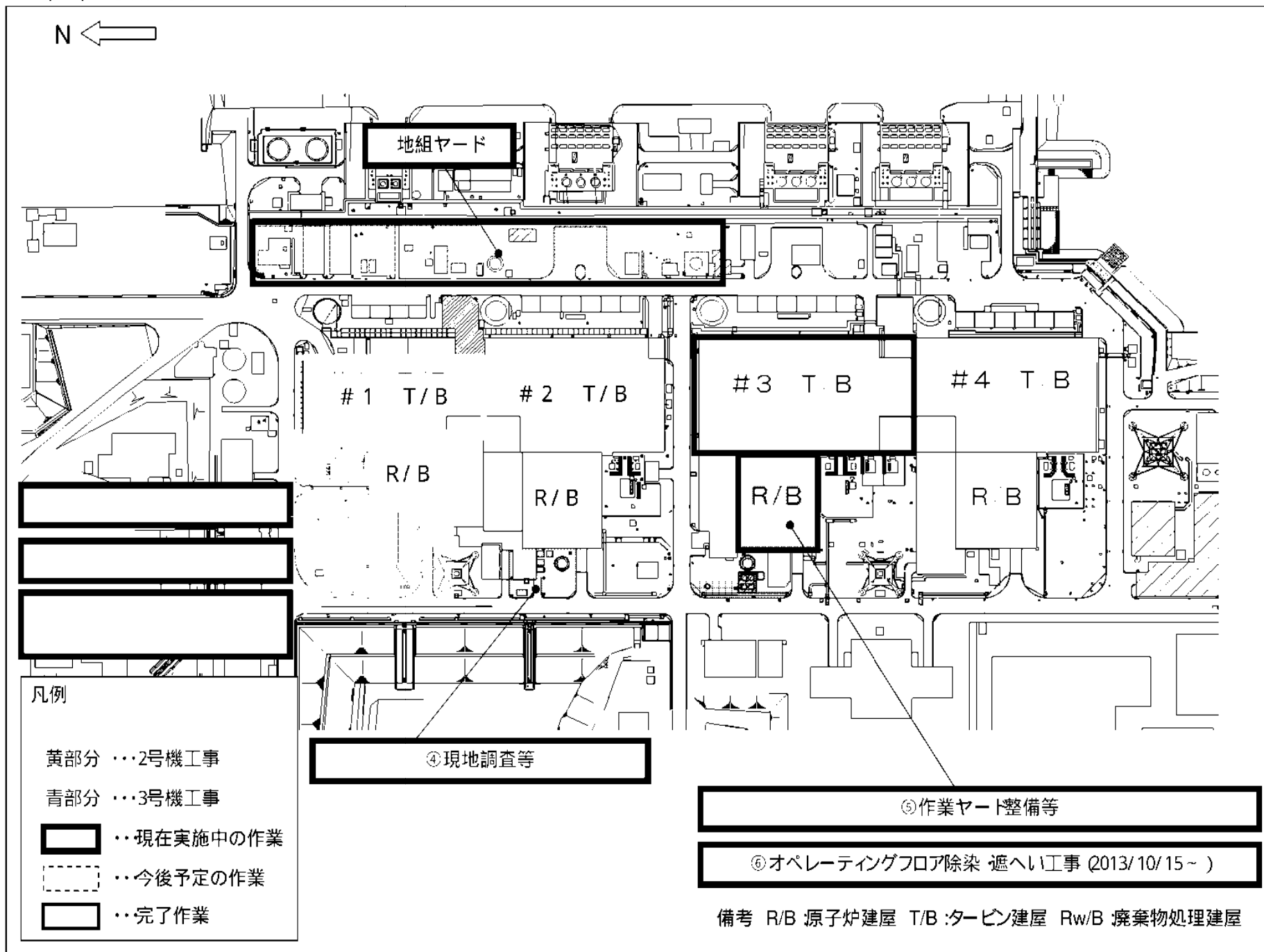
使用済燃料プール対策 スケジュール

東京電力株式会社  
使用済燃料プール対策  
2015年3月26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	2月	3月				4月				5月	6月	備 考
				27	3	10	17	24	3	10	17	24	31	6	
使用済燃料プール対策	構内用輸送容器	構内用輸送容器の設計・製作	(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・製作完了を目標
	キャスク	輸送貯蔵専用キャスク・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	調査・検証	輸送貯蔵専用キャスク材料の調達・製造・検査										【現地に寄進】 ・2015年3月21日竣工計画認可
	共用プール	共用プール燃料取り出し施設乾式貯蔵キャスク点検	(実 績) (予 定)	検討・設計											
研究開発	低保管設備	乾式キャスク低保管設備の設置	(実 績) (予 定)	検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
				現地作業											
研究開発				検討・設計											
				現地作業											
				検討・設計											
研究開発				現地作業											
				検討・設計											
		</													



# 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

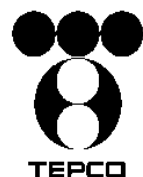




# 3号機使用済燃料プール内大型ガレキ撤去作業の 進捗状況について

平成27年3月26日

東京電力株式会社



東京電力

---



# 瓦礫撤去作業実施概要

---

## 実績

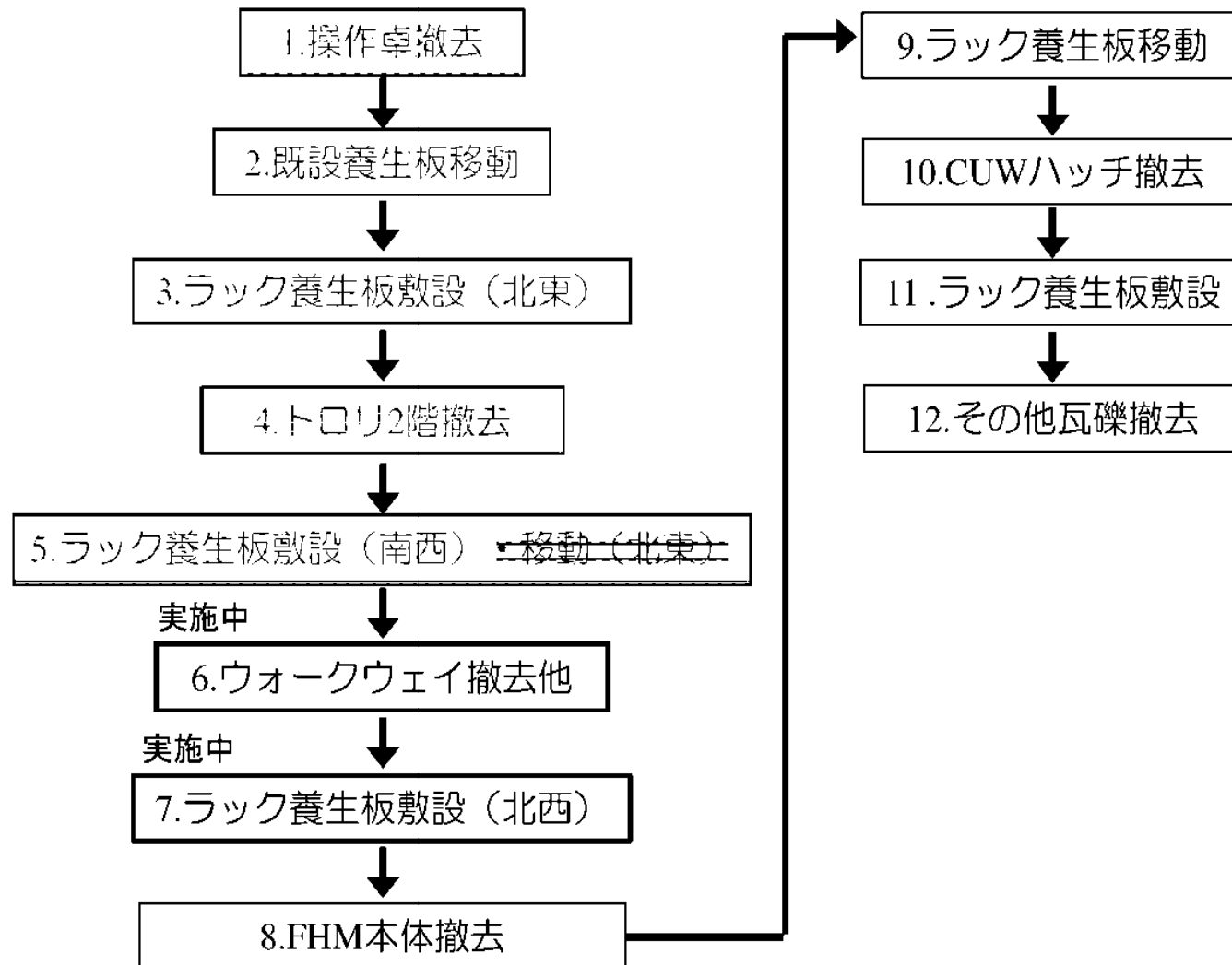
- FHM西側フレームを撤去(3/5、6)
- 使用済燃料プール北西側にラック養生板を敷設(3/7)
- ウォークウェイ部を撤去(3/7～9)
- FHM本体撤去用治具の組立・調整(3/10～20)

## 実施中及び今後の計画

- ウォークウェイ部撤去(3/21～実施中)
- FHM本体を撤去予定(4月上旬～)

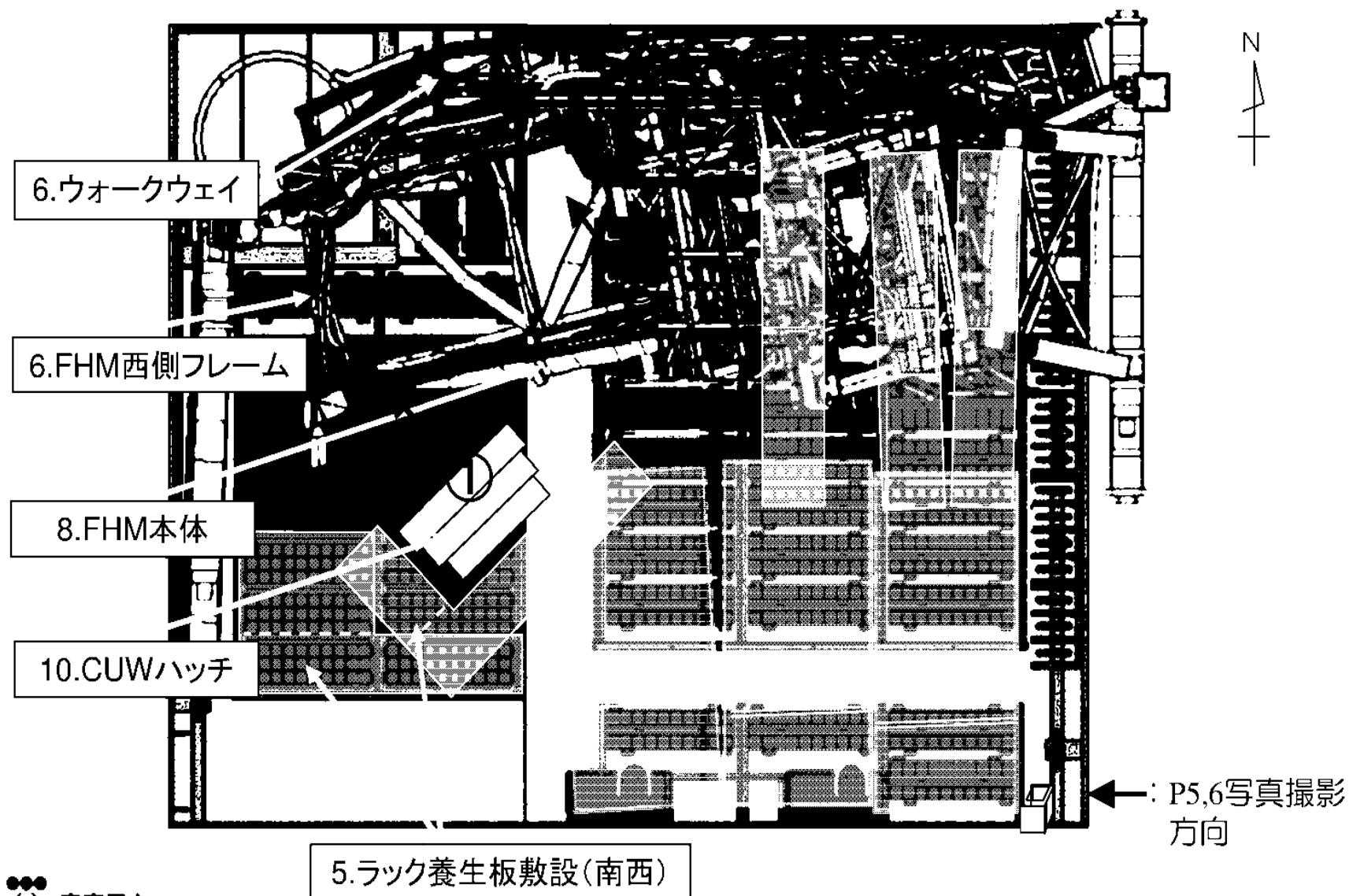


# ラック養生板設置および瓦礫撤去手順案（概略）



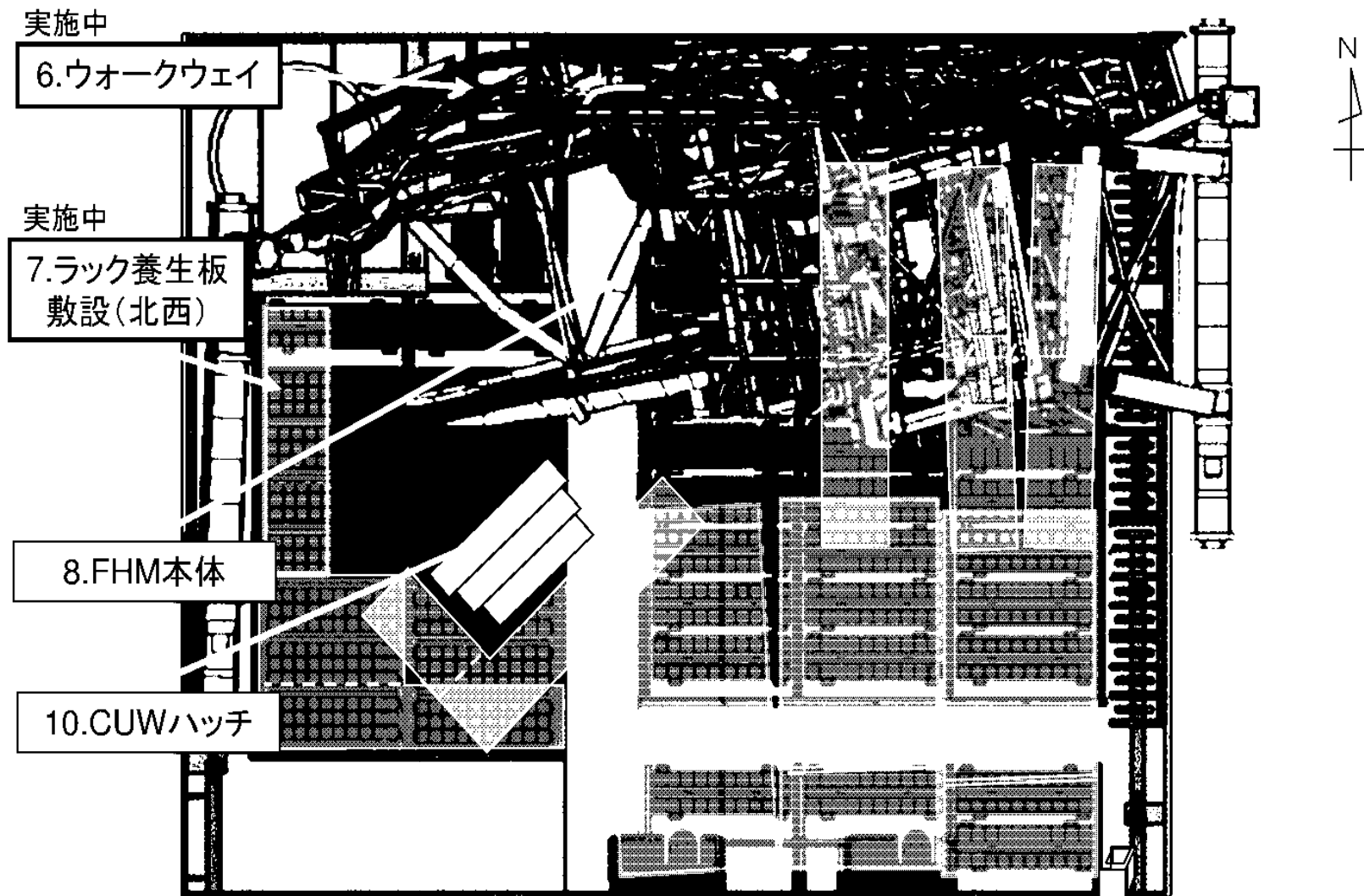


## 瓦礫および養生板配置状態（前回報告時 H27.2.25）





## 瓦礫および養生板配置状態（現状 H27.3.25）





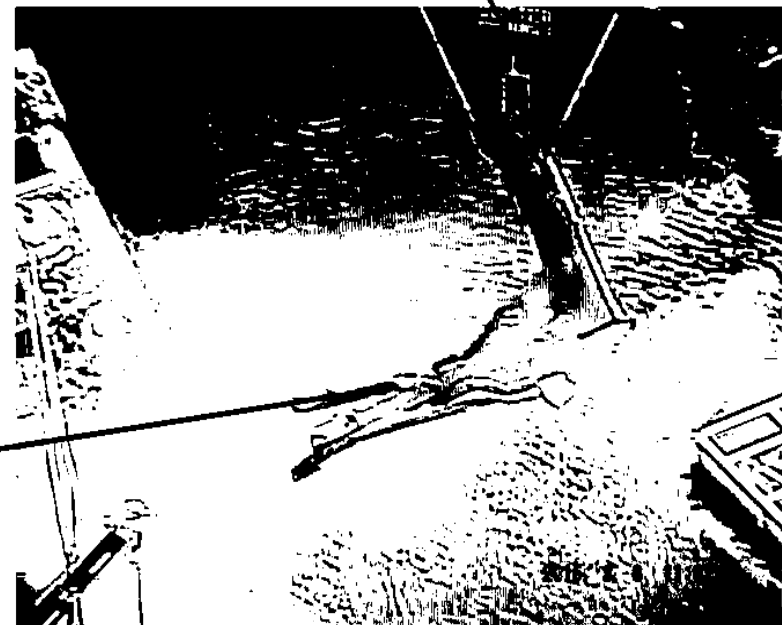
# FHM西側フレーム撤去 (①)



(切断中)

FHM西側フレーム

鋼材用カッター



(吊上中)

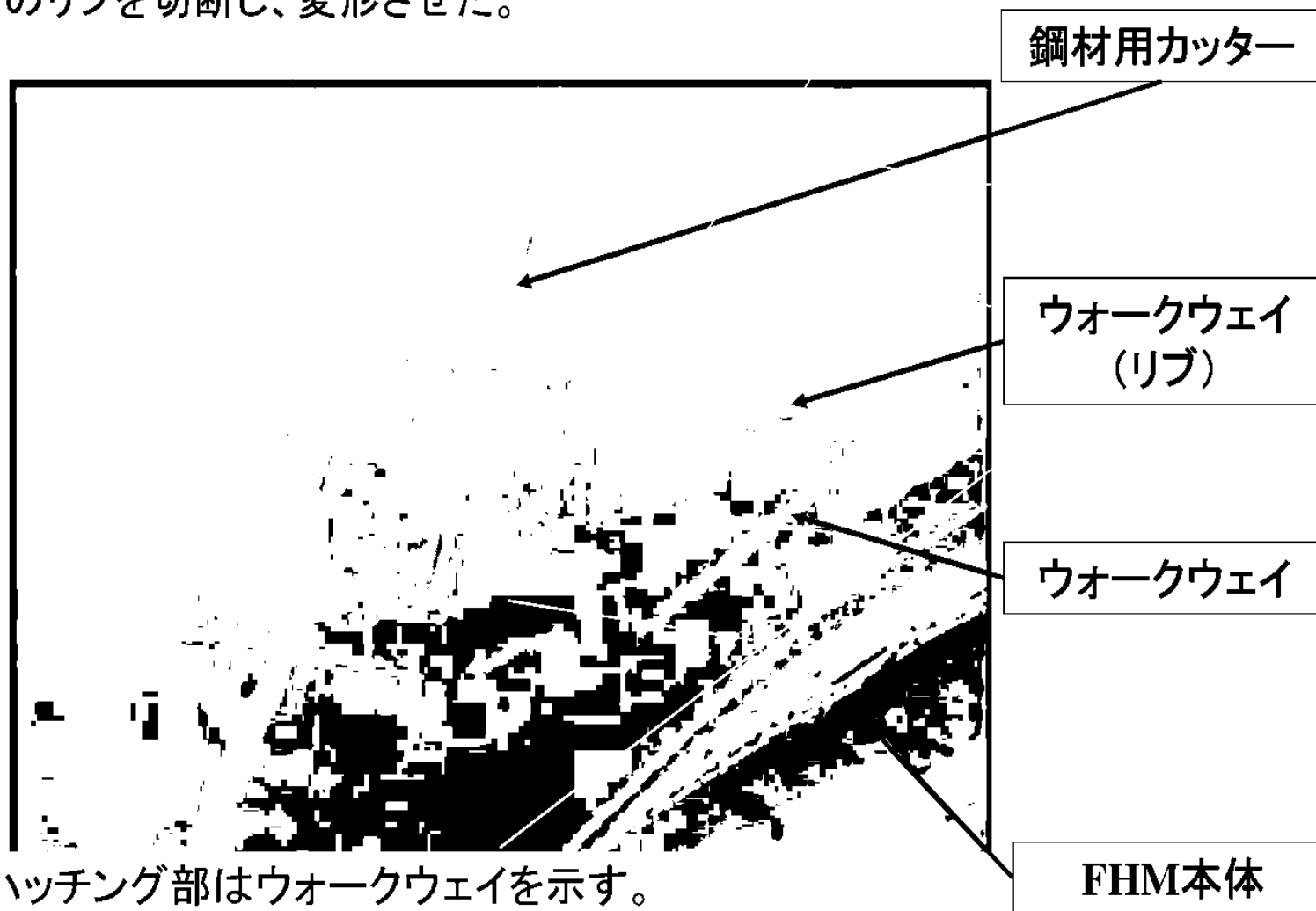


東京電力



## ウォークウェイ撤去 (②)

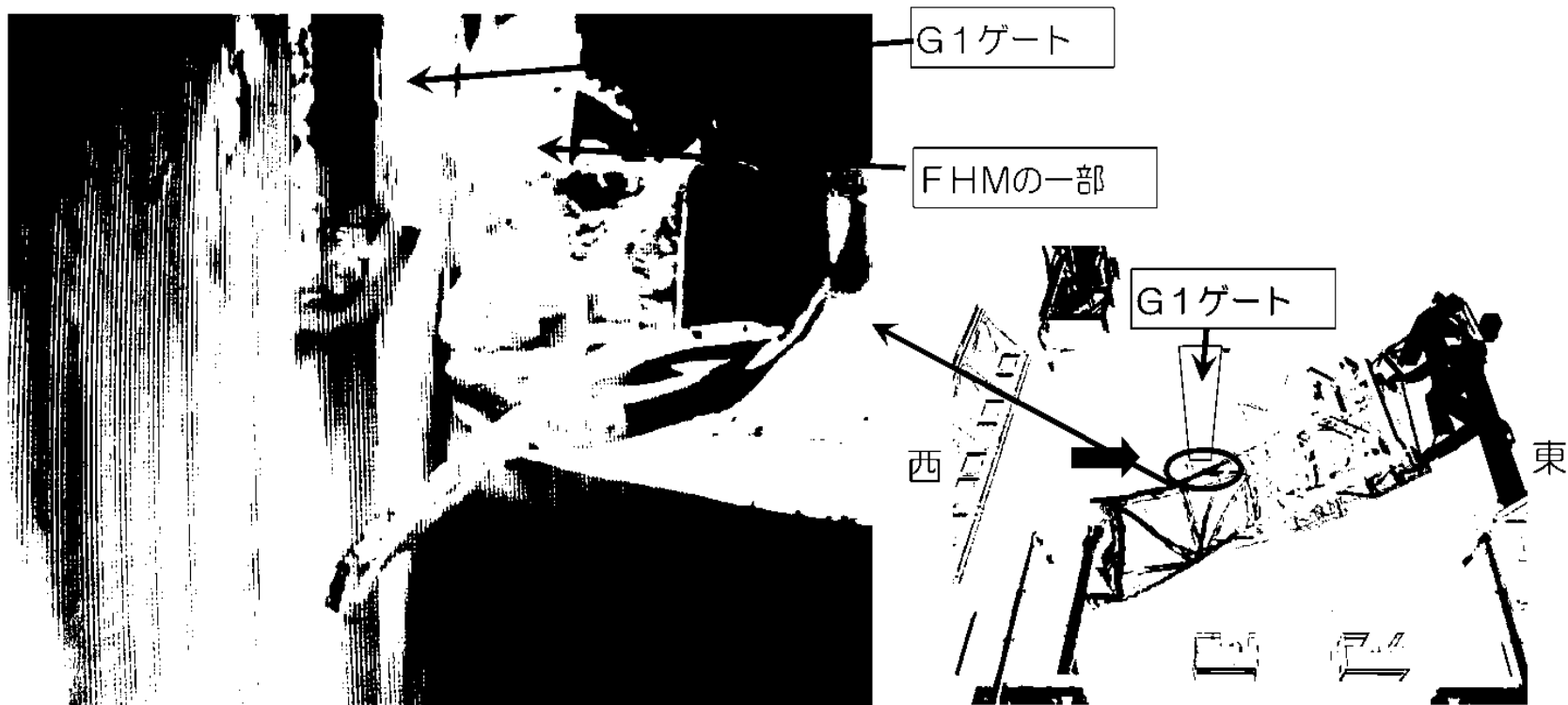
FHM本体から分離あるいは分離の恐れのある部分を撤去するため、ウォークウェイのリブを切断し、変形させた。





# 水中確認状況

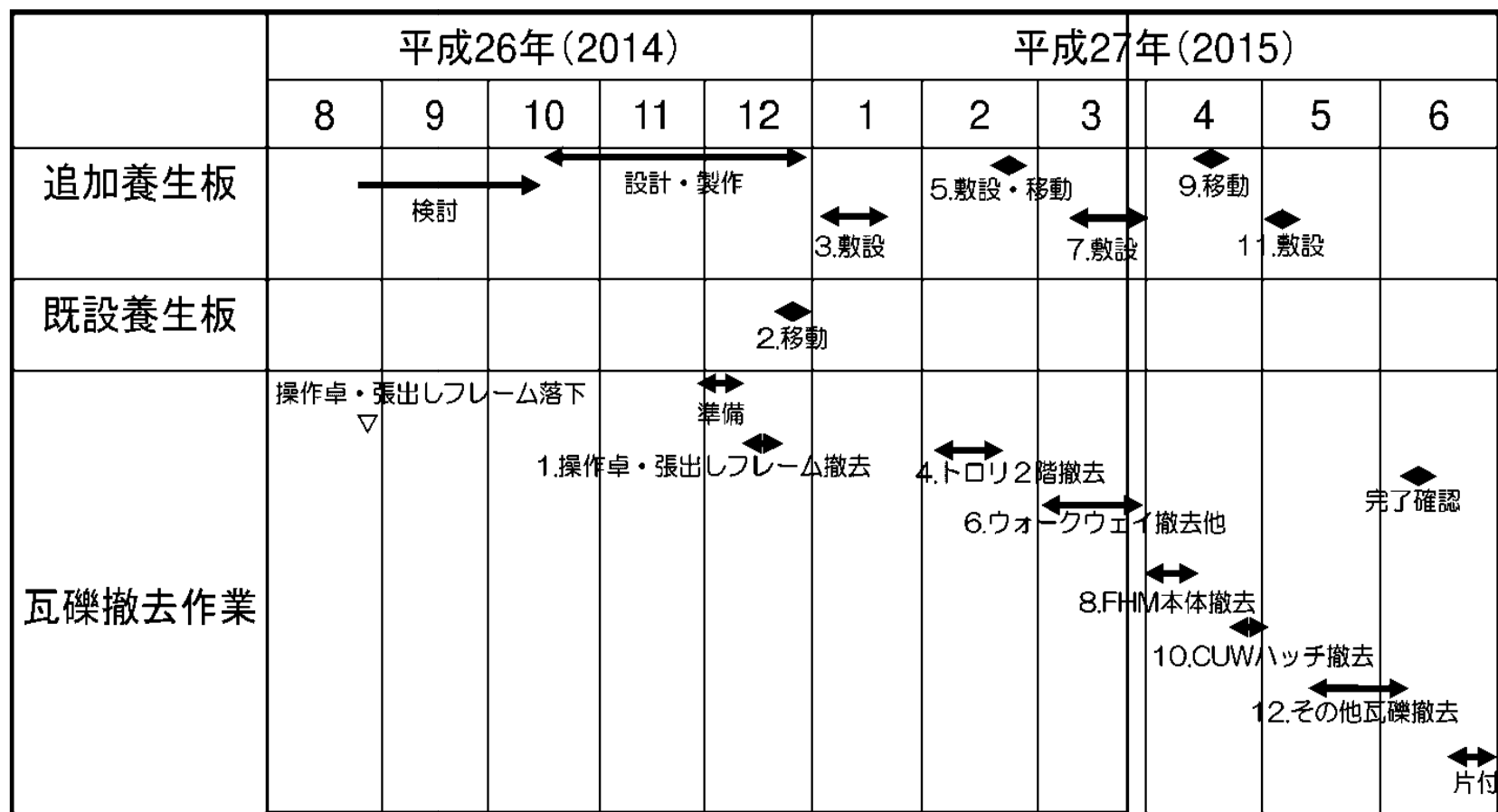
- 現状、FHMの一部がG1ゲートに接触している可能性があることを確認した。
- FHM本体の撤去を行う前に以下の検討・調査を引き続き実施する。
  - G1ゲートとFHMの一部との干渉状況調査
  - FHM本体撤去計画の検討



(H27.3.19撮影)



# 工程案（燃料取出し前の瓦礫撤去作業）





## (参考) 3号機大型瓦礫撤去作業の状況について

- H25.12.17 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
- H26.3 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
- H26.8末 操作卓落下事象により作業を中断
- H26.12.17 作業再開



＜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

落下防止対策（ライニング養生）



FHMに干渉していない瓦礫の撤去（①～②）

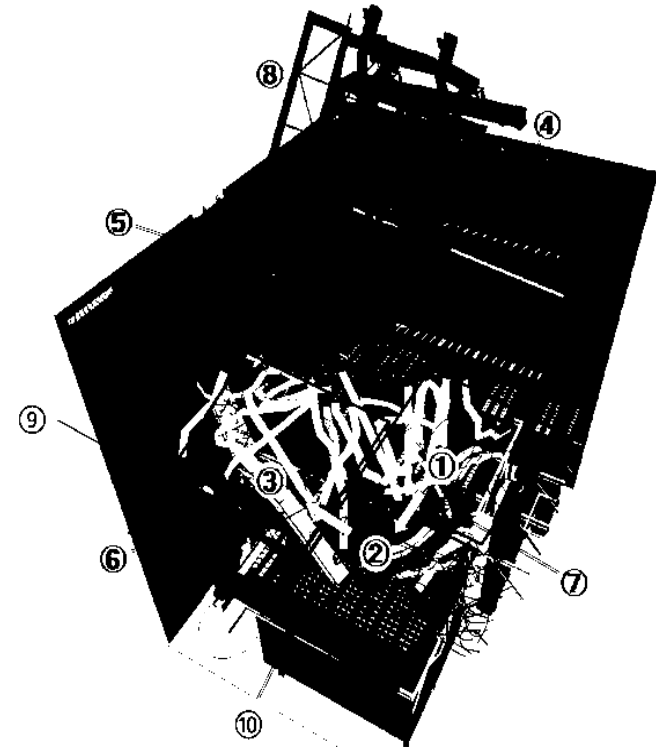


FHMに干渉している瓦礫の撤去（③～⑦）



現在実施中

FHM他残存瓦礫の撤去（⑧，⑨，⑩）



操作卓落下事象を受け、今後の瓦礫撤去作業中に、ラック養生板追加敷設を行う。



東京電力



## (参考) ガレキ撤去状況

### ○プール内ガレキ

(平成27年3月25日現在)

名 称	撤去実績	前回実績 (H27.2.25)	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	6本	9本※2	
コンクリートガレキ(約0.07t)	-	-	-	0～500mm程度 人頭大コンクリートガレキ(300×300×300(mm))
FHMマスト(約1.6t)	1本	1本	1本	
FHM(約35t)	0基	0基	1基	トロリ部: 走行式補助ホイストフレーム、主ホイスト滑車装置、走行式補助ホイスト、張出フレーム、操作卓撤去、給電装置、トロリ2階 FHM本体: 西側フレーム
FHMエンドトラック(約2.6t)	0本	0本	1本	
その他ガレキ	56個	56個	-	手摺、鉄板、チェッカープレート等

※1 プール内ガレキの推定量であり、実際と異なる。なお、ガレキ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。

### ○気中ガレキ

(平成27年3月25日現在)

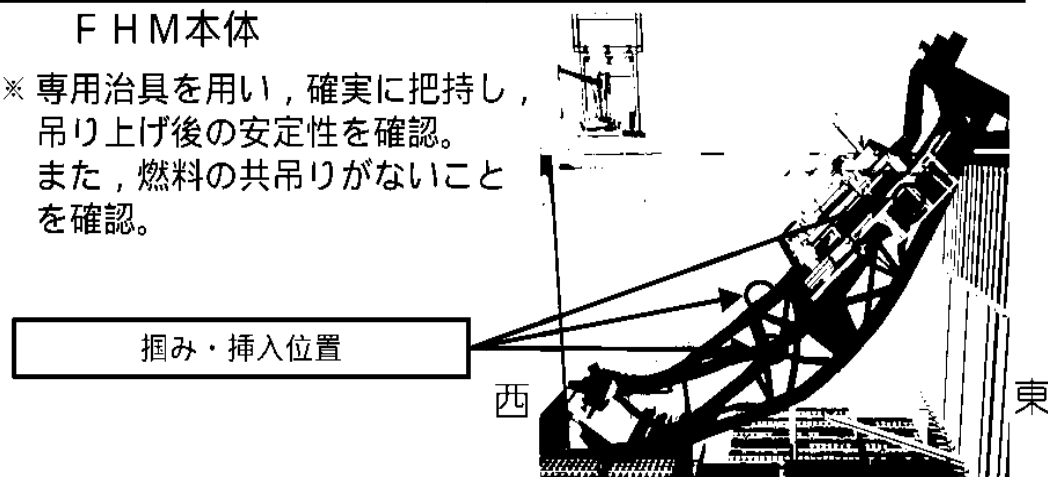
名 称	撤去実績	前回実績 (H27.2.25)	備 考
鉄筋	25本	25本	FHMに干渉していた鉄筋
その他ガレキ	16個	16個	手摺、チェッカープレート、制御盤扉、鉄板、端子台、配管等



## (参考) 撤去方法

### F H M本体

- ※ 専用治具を用い、確実に把持し、吊り上げ後の安定性を確認。また、燃料の共吊りがないことを確認。



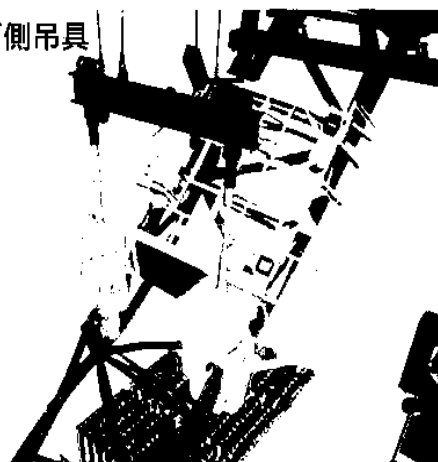
### 手順(案)

- ・FHM西側をFHM西側吊具にて把持
- ・FHM東側をFHM東側吊具にて把持
- ・FHM西側吊具, FHM東側吊具の順序にて交互に吊上げ, ヤードに吊り降ろす

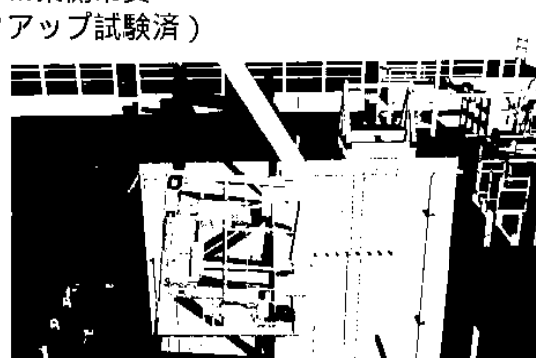
### 使用取扱具

- ・C/C2台
- ・鋼材用カッター機
- ・FHM西側吊具
- ・FHM東側吊具

### F H M西側吊具



### F H M東側吊具 (モックアップ試験済)



F H M西側をF H M西側吊具にて把持

F H M東側をF H M東側吊具を挿入し, 吊上げ, 撤去

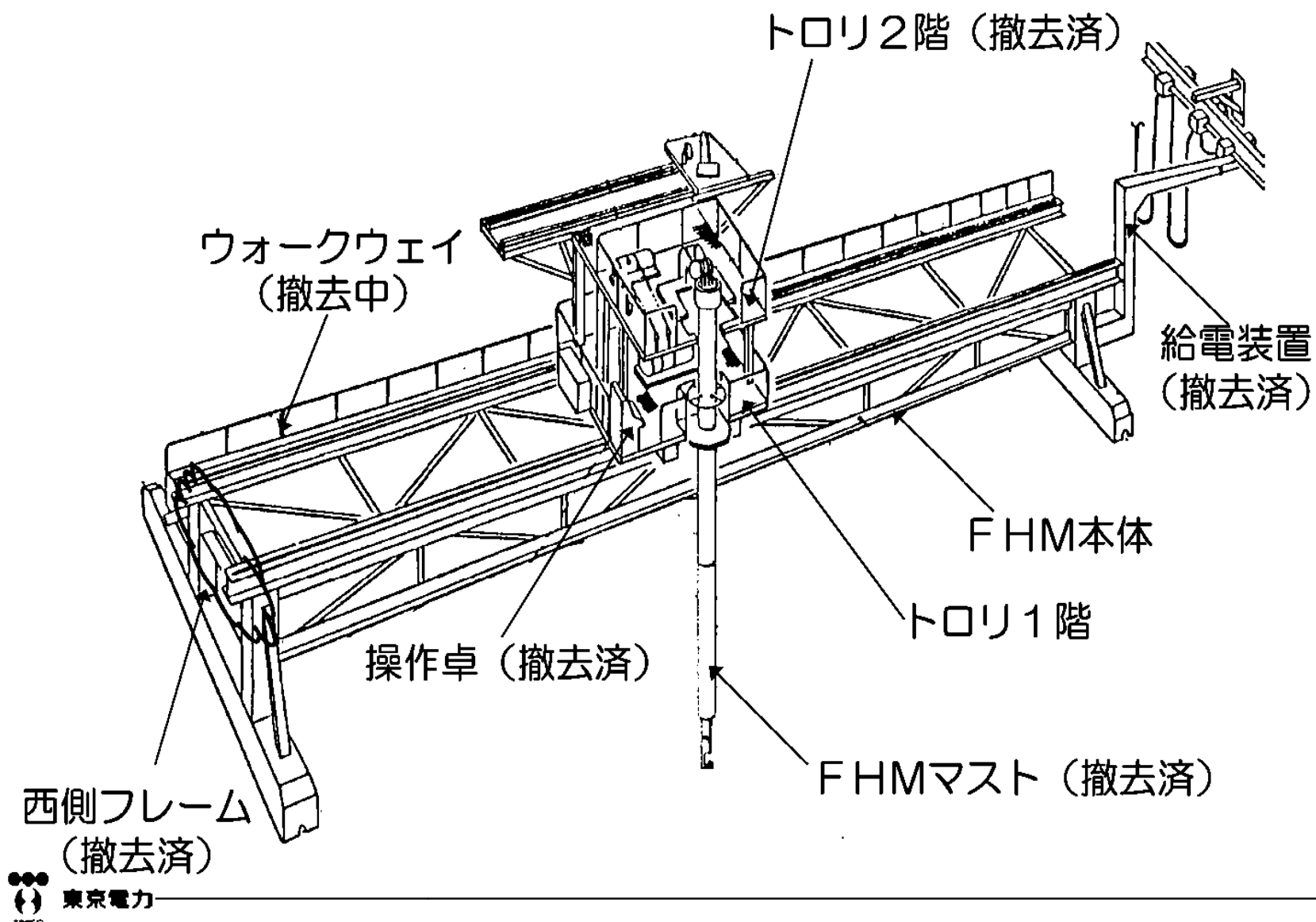
- ※ F H M本体撤去後, ヤードでF H M本体を細断する必要がある, ヤードにてF H M本体に飛散防止材を散布する予定。



東京電力

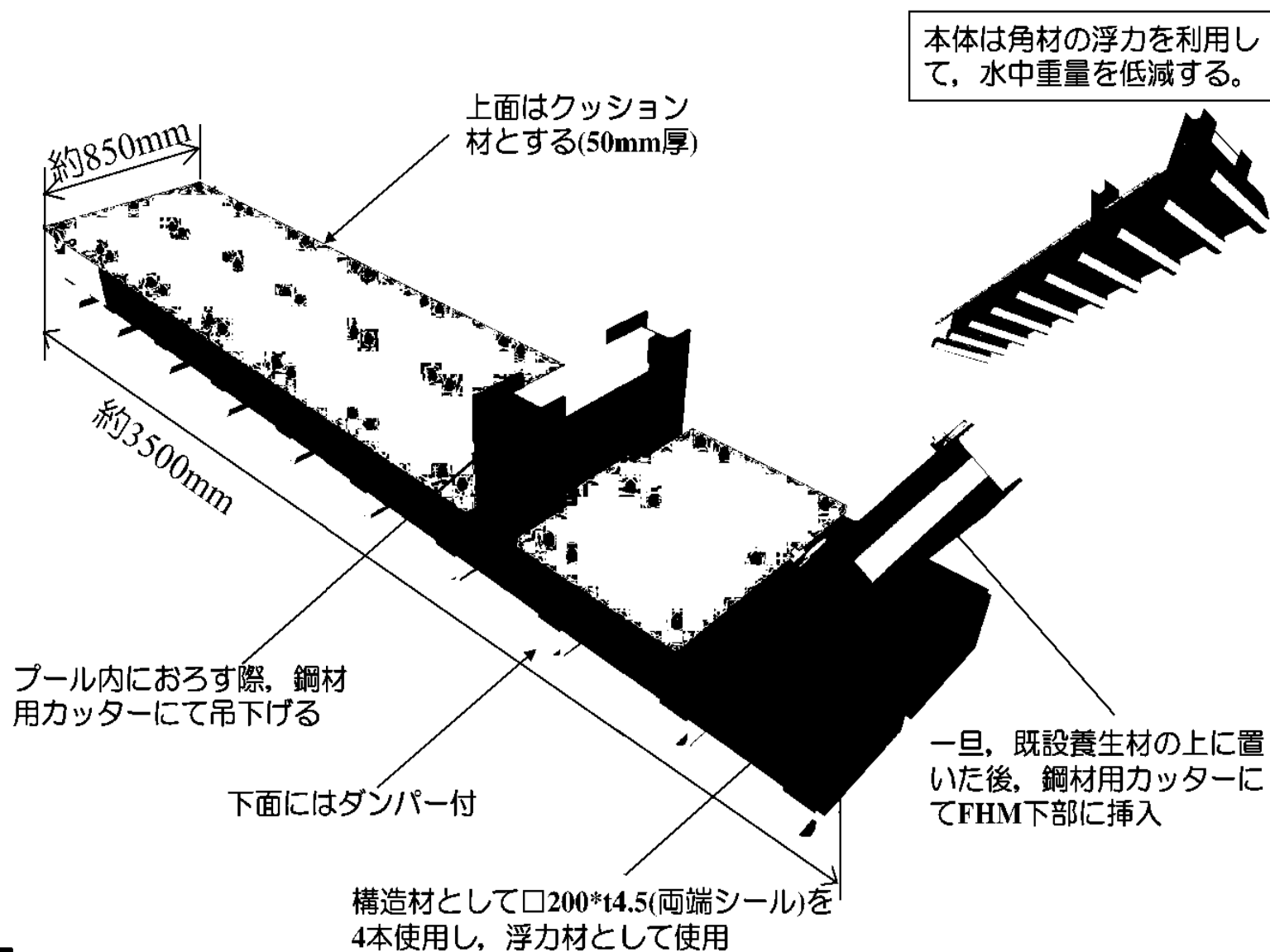


## (参考) FHM概略図



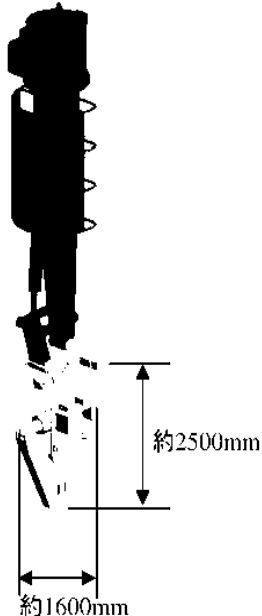
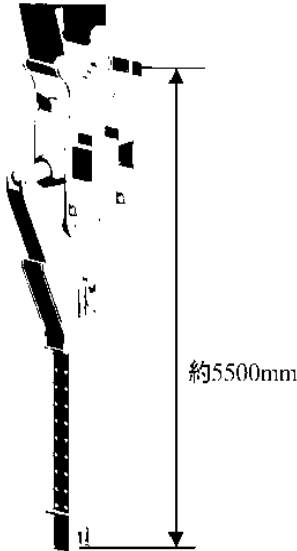
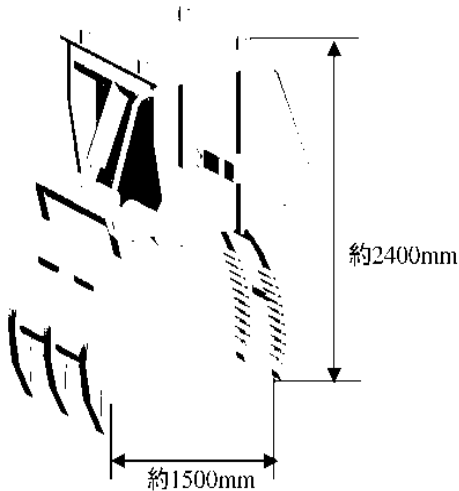


## (参考) ラック養生板について (概略例)





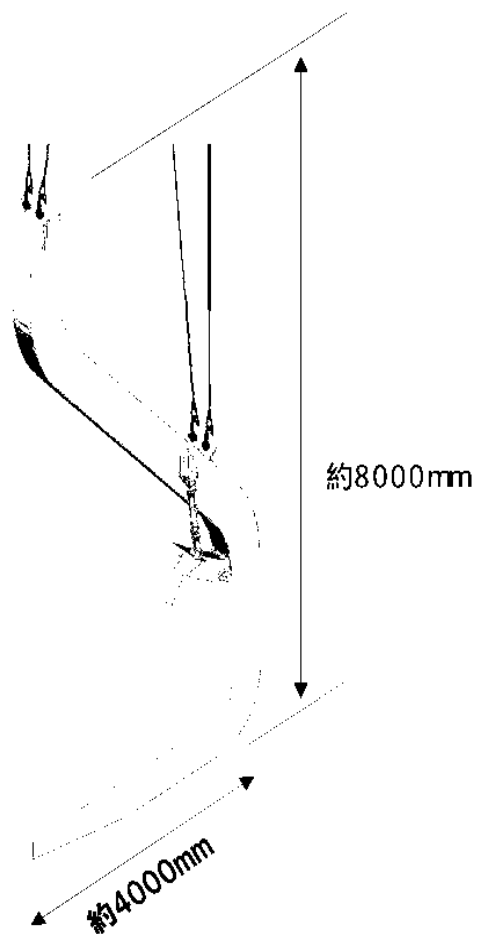
## (参考) 瓦礫取扱具

		
<p>鋼材用カッター</p>	<p>ケーブル用カッター</p>	<p>フォーク</p>
<p>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カッターに比べ容易。</p>	<p>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。</p>	<p>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。</p>

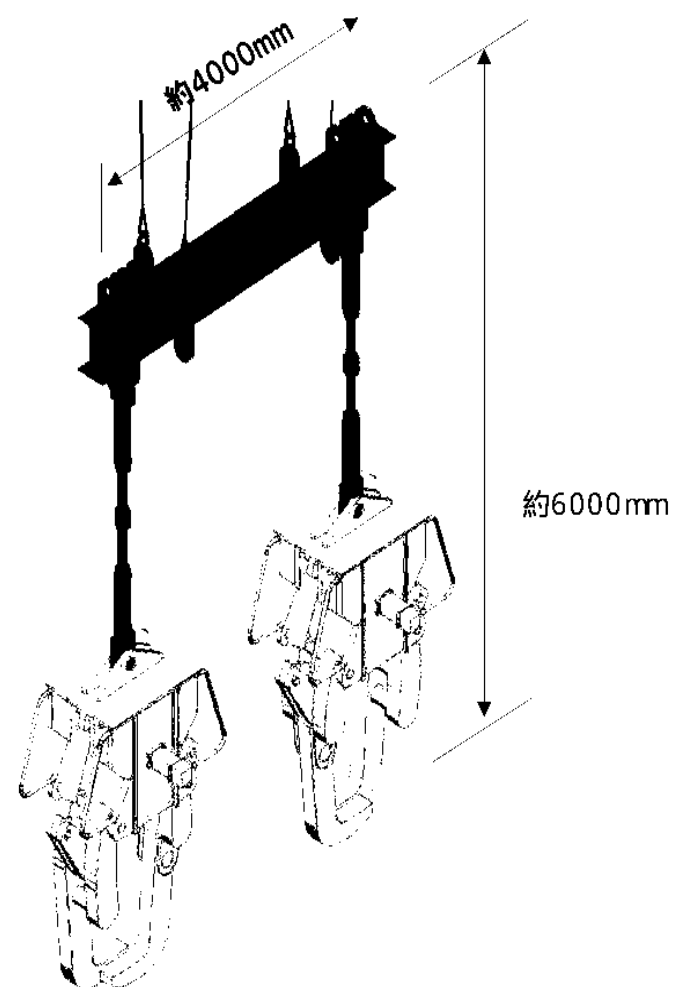


## (参考) FHM吊具

- FHMブリッジ一括撤去吊具 概略図



FHM東側吊具 外形図

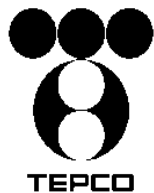


FHM西側吊具 外形図



3号機使用済燃料プールの  
プールゲートの状況について

平成27年3月26日  
東京電力株式会社



東京電力

---



# 1. 事象概要

3号機使用済燃料プール（以下、SFP）内に落下している燃料交換機（以下、FHM）を平成27年4月に取り出す計画であり、その事前準備作業をしていたところ、以下のことが確認された。

水没しているFHMの一部がSFPゲートに接触している可能性があること。

また、同じく使用済燃料取り出しに係わる関連作業にて以下のことが確認された（下図および参考1参照）。

SFPゲート（G1）が若干ずれている可能性があること。

SFPゲート（G2）が斜めにずれていること（G2は、G1の点検等の際の予備であり、現状シール性を求めている）。



FHMとSFPゲート（G1）の状況

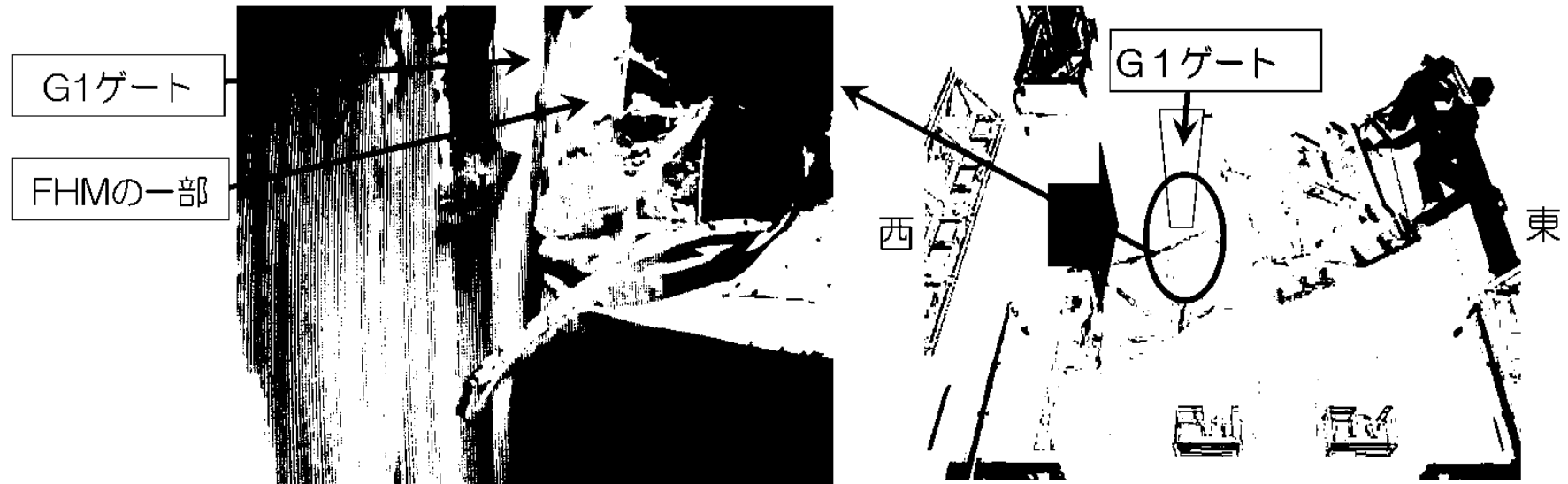


3号機SFPゲート状態



## 2. SFPゲートの状況について

現状、FHMの一部がG1ゲートに接触している可能性がある



G1ゲートは、SFP内の水圧（約44 t）で壁面に押さえつける構造であること、SFP水位が維持されていることを定期的な監視により確認出来ていることから、G1ゲートによるシール性能は保たれていると予測される。

万が一、G1ゲートのシール機能が喪失した場合にはSFP水位が低下するが、使用済燃料はG1ゲート位置より下部に設置された燃料ラックに保管されていることから、使用済燃料の大部分が水中に浸かった状態を維持する。なお、その際には非常用補給水ラインによる注水も可能。



### 3. 今後の詳細調査実施および対策検討について

---

FHM本体の撤去を行う前に以下の調査・検討を引き続き実施する。

G1ゲートとFHMの一部との干渉状況調査

FHM本体撤去計画の検討

G1ゲートについて、以下の調査・検討を実施する。

G1ゲートとSFP壁面との位置関係が若干ずれている可能性があることから、今後、G1ゲートに関してゲートの変形有無・取り付け状態の確認等の詳細調査を実施する。

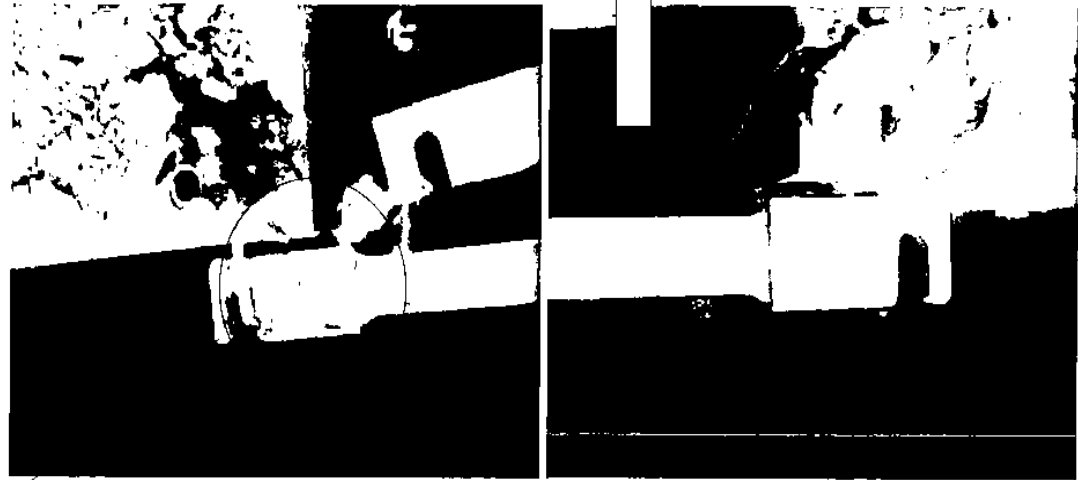
詳細結果に応じて必要な場合には以下の対策を検討する。

G1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  
万が一、G1ゲートから漏えいが発生した場合、SFP水の漏えいを抑制する対策

水位低下まで至った場合の注水方法の多様化の対策

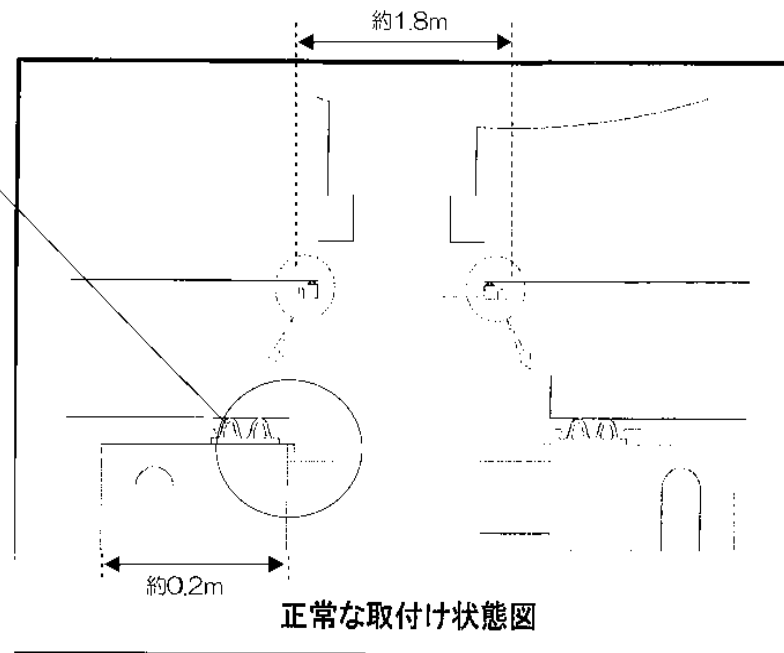


# (参考1) G1ゲートの取付け状態



現状の写真

G1ゲートとSFP壁面との位置関係が若干ずれているように見えるため、今後、詳細調査を実施。

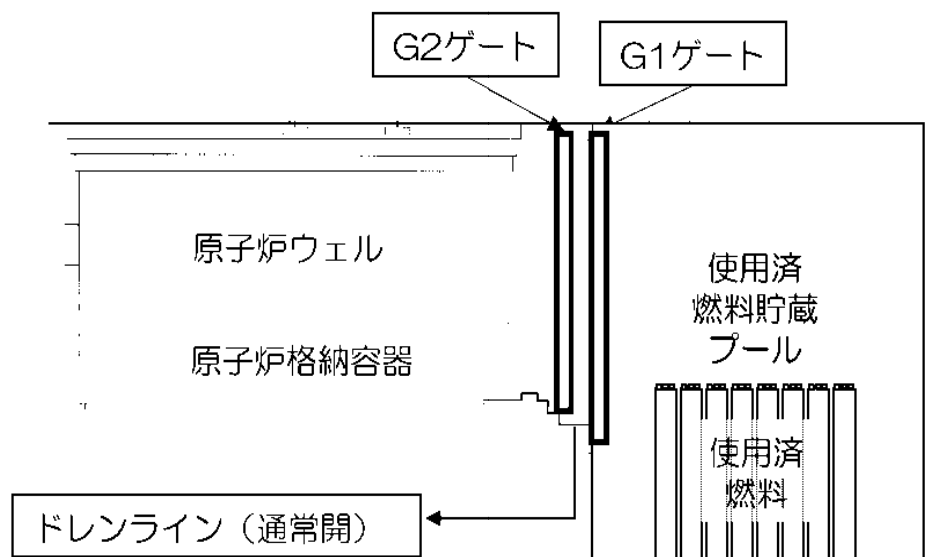


正常な取付け状態図

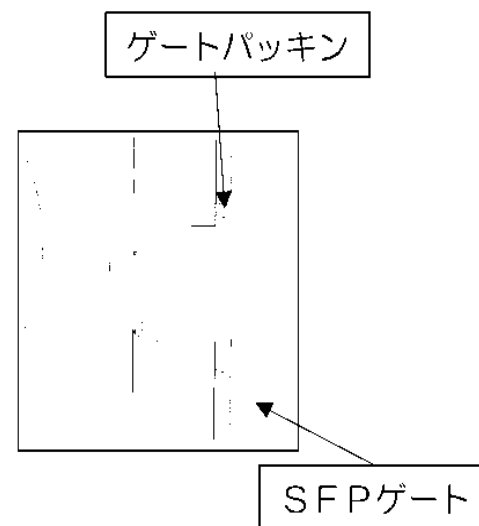


## (参考2) 設備概要

SFPゲートは、二重（G1ゲート、G2ゲート）に設置されており、G1ゲートでシール機能を担う。G2ゲートは、G1ゲートの点検等の際にゲート間のドレンラインを閉じたうえで切り替える予備として設置されている。



SFP-原子炉ウェル断面図



G1ゲート位置図  
(上面図)



# 福島第一原子力発電所 1号機 建屋カバー解体に向けた 準備工事の着手について

平成27年3月26日  
東京電力株式会社



東京電力

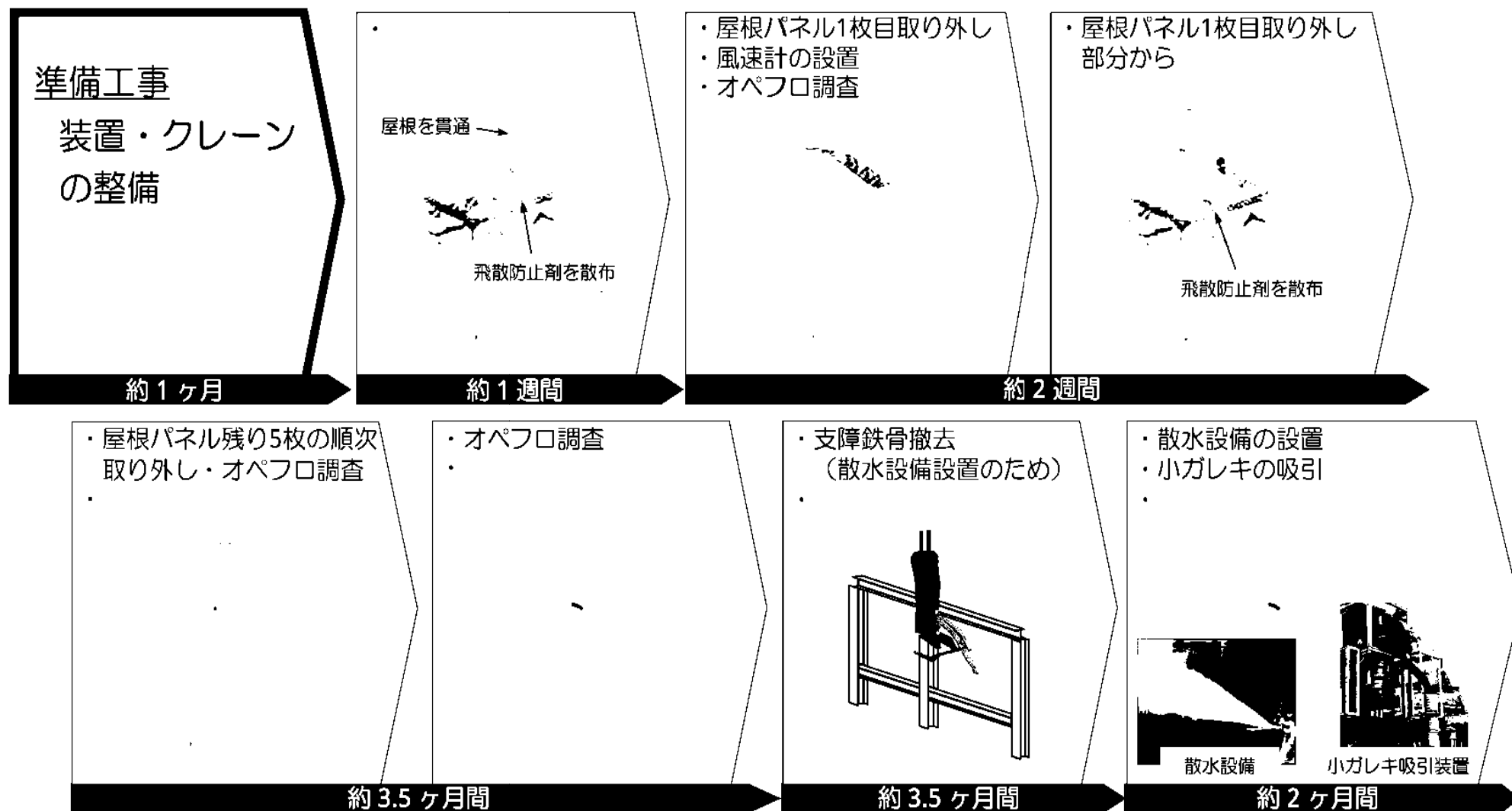
---



# 1号機建屋カバー解体の流れ

1

本日3月16日、建屋カバー解体に向けた準備工事に着手しました。





# 1号機建屋カバー解体に向けた準備工事について

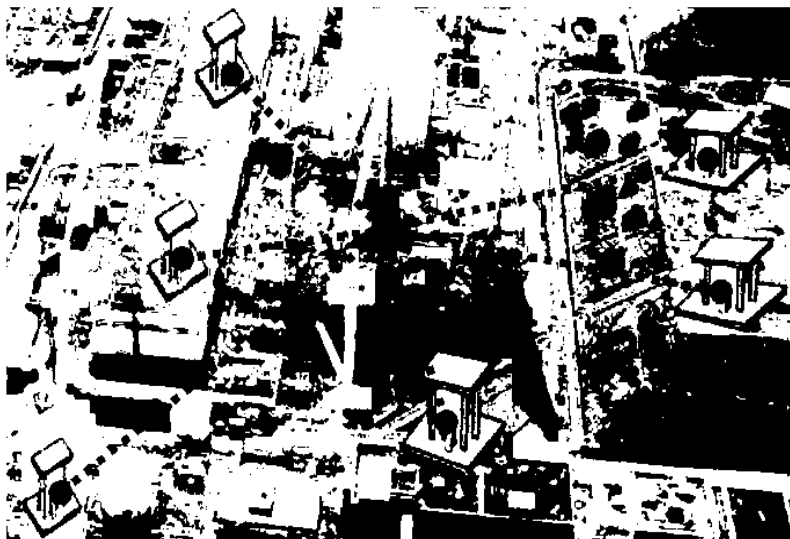
2

- 準備工事は、以下の装置・クレーンの整備を1ヶ月程度かけて実施してまいります
  - ・ 部材位置測定システム
  - ・ 750tクローラクレーン
  - ・ 飛散防止剤散布装置
  - ・ 屋根パネル取り外し用装置・架台
- 準備工事完了後、昨年と同様の手順で屋根パネルに孔を開けて飛散防止剤を散布し、その後、屋根パネル取り外しを実施してまいります

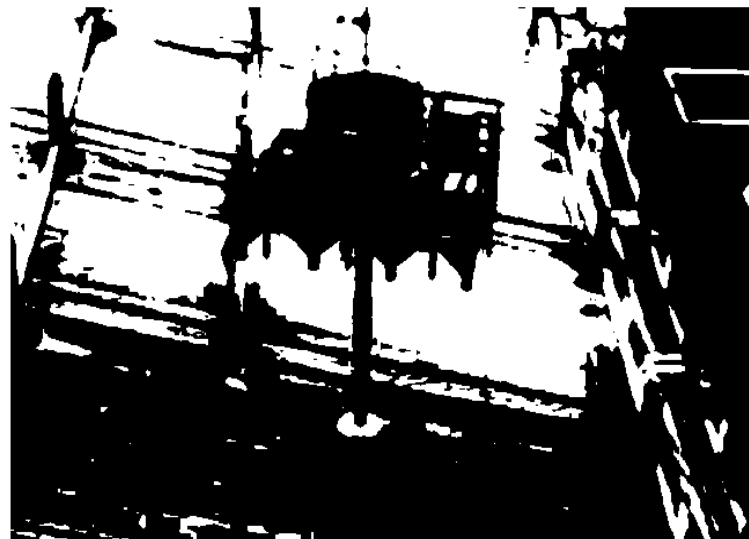


# 整備する装置・クレーン

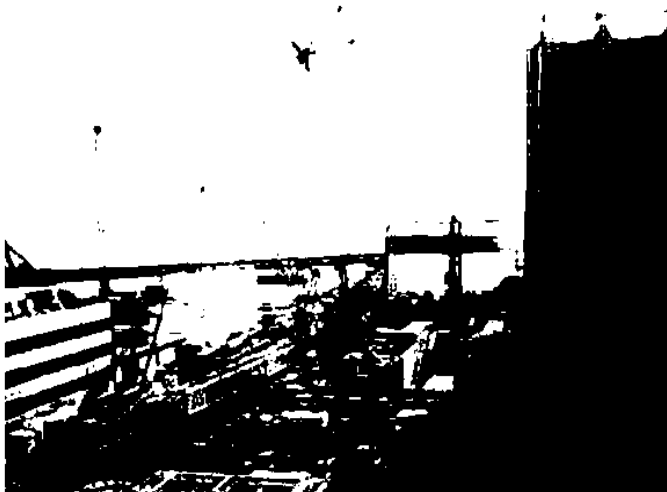
3



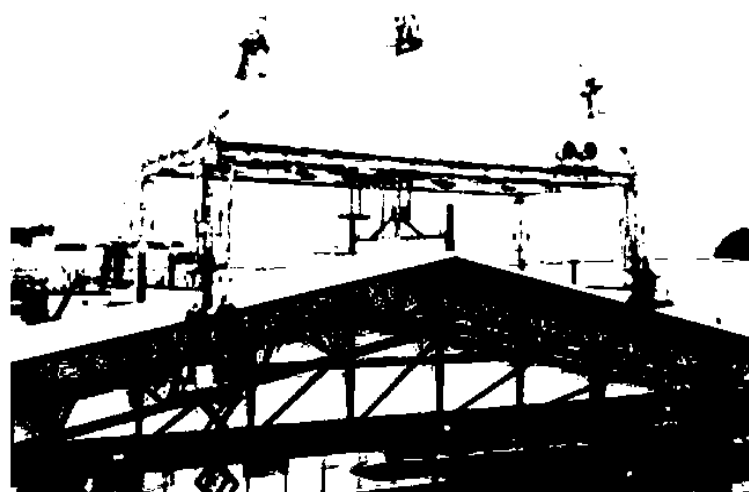
部材位置測定システム



飛散防止剤散布装置



750tクローラクレーン



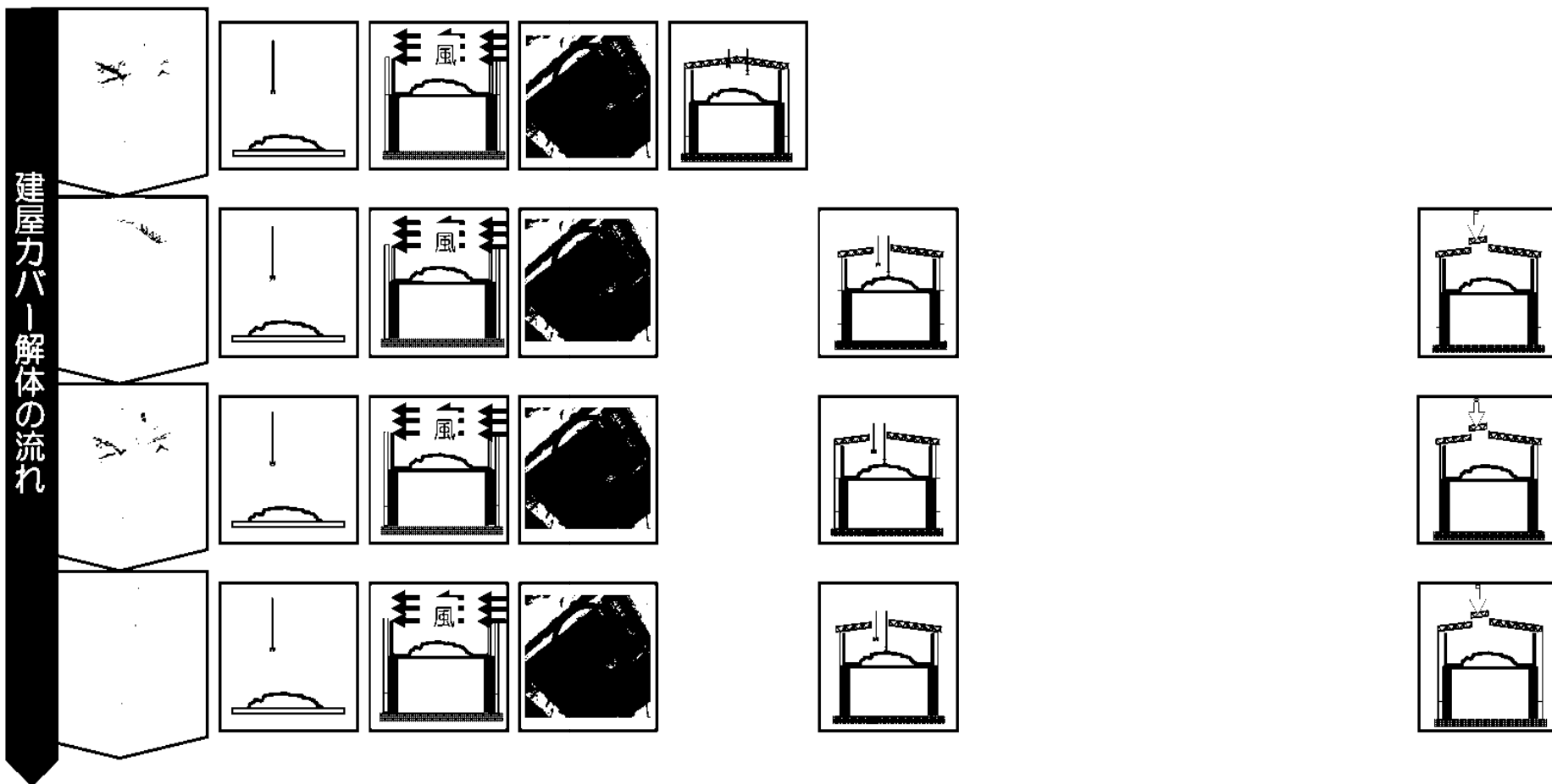
屋根パネル取り外し用装置



# 〔参考〕 建屋カバー解体における飛散抑制対策（１）

4

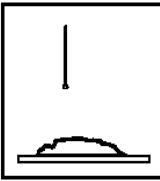
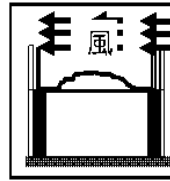
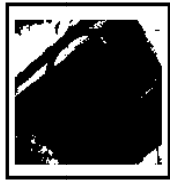
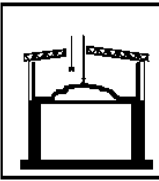
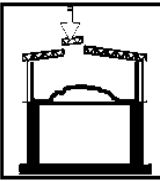
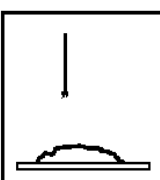
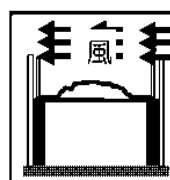

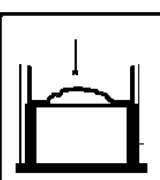

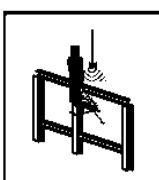
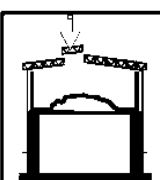
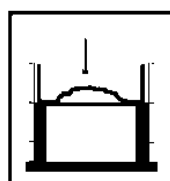
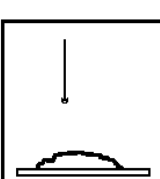
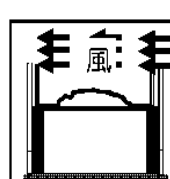

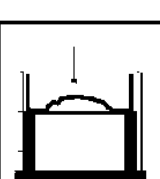

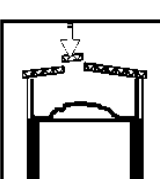
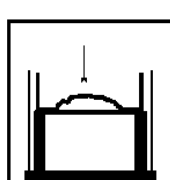
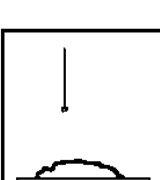
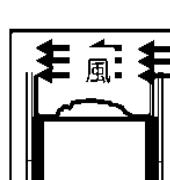

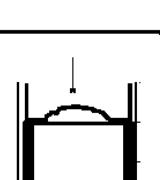

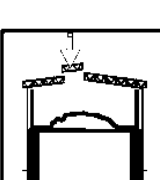
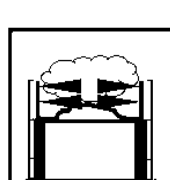
飛散抑制対策	予防対策			作業時対策					緊急対策	
	ダスト固着 飛散防止剤 散布	風流入抑制 壁パネル	風流入抑制 壁パネル	ダスト固着 飛散防止剤 散布 屋根外し前	ダスト固着 飛散防止剤 散布 屋根外し後	ダスト固着 飛散防止剤 散布 作業前・後	ダスト低減 吸引	ダスト湿潤 局所散水	飛散抑制 屋根戻し	ダストを 叩き落とす 緊急散水





# 〔参考〕 建屋カバー解体における飛散抑制対策（2）

5

建屋カバー解体の流れ	飛散抑制対策	予防対策			作業時対策					緊急対策	
		ダスト固着 飛散防止剤 散布	風流入抑制 壁パネル	風流入抑制 壁パネル	ダスト固着 飛散防止剤 散布 屋根外し前	ダスト固着 飛散防止剤 散布 屋根外し後	ダスト固着 飛散防止剤 散布 作業前・後	ダスト低減 吸引	ダスト湿潤 局所散水	飛散抑制 屋根戻し	ダストを 叩き落とす 緊急散水
											
											
											
											



# 3号機飛散防止剤散布実績及び予定(集計日:2015年3月25日)

東京電力株式会社  
2015年3月26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(1,060m<sup>2</sup>)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/m<sup>2</sup>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

- ・3月14日は当初計画通りに散布を完了。次回は4月14日に散布を予定
- ※詳細は次項表1に示す

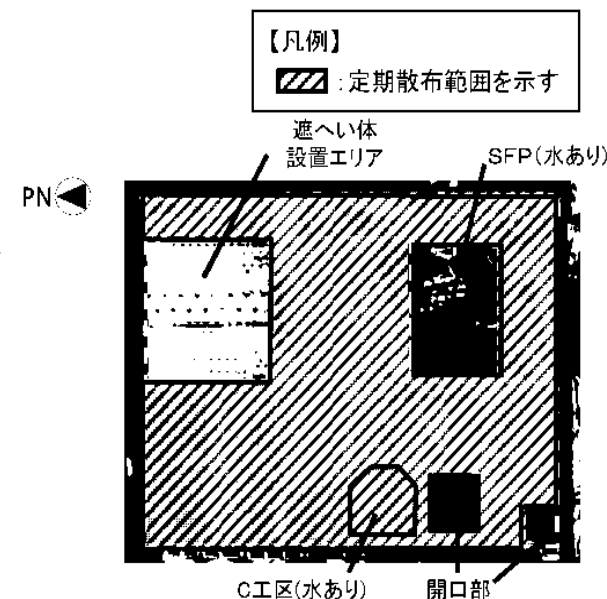


図1 飛散防止剤定期散布範囲

## 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/m<sup>2</sup>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3月12日から14日に実施。それ以外の期間については使用済燃料プール内の瓦礫撤去作業を実施
- ・4月上旬から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3月25日)

東京電力株式会社  
2015年3月26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(3月分)	実績(3月分)	計画(4月分)
日	3/14(土)	3/14(土)	4/14(火)
散布面積合計	1,060m <sup>2</sup>	1,060m <sup>2</sup>	1,060m <sup>2</sup>
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3月25日)

東京電力株式会社  
2015年3月26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

2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	
2月	散布面積合計	—	—	—	—	—	—	—	—
	平均散布量(L/m2) <sup>※1</sup>	—	—	—	—	—	—	—	
	連続ダストモニタの計測値(Bq/cm3) <sup>※2</sup>	5.33E-5(最大) ND(最小)	4.11E-5(最大) ND(最小)	4.41E-5(最大) ND(最小)	7.00E-5(最大) ND(最小)	4.97E-5(最大) ND(最小)	4.33E-5(最大) ND(最小)	3.70E-5(最大) ND(最小)	
3月	日	1(日)	2(月)	3(火)	4(水)	5(木)	6(金)	7(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) <sup>※1</sup>	—	—	—	—	—	—	—	
	連続ダストモニタの計測値(Bq/cm3) <sup>※2</sup>	5.30E-5(最大) ND(最小)	6.04E-5(最大) ND(最小)	5.26E-5(最大) ND(最小)	6.13E-5(最大) ND(最小)	4.28E-5(最大) ND(最小)	4.51E-5(最大) ND(最小)	3.06E-5(最大) ND(最小)	
	日	8(日)	9(月)	10(火)	11(水)	12(木)	13(金)	14(土)	
	オペフロ作業	なし	なし	なし	なし	除染作業	除染作業	除染作業	
	散布面積合計	—	—	—	—	160m <sup>2</sup>	160m <sup>2</sup>	90m <sup>2</sup>	
	平均散布量(L/m2) <sup>※1</sup>	—	—	—	—	前:3.1 後:3.1	前:3.1 後:3.1	前:3.6 後:3.6	
	連続ダストモニタの計測値(Bq/cm3) <sup>※2</sup>	4.59E-5(最大) ND(最小)	4.14E-5(最大) ND(最小)	4.51E-5(最大) ND(最小)	6.44E-5(最大) ND(最小)	4.27E-5(最大) ND(最小)	4.61E-5(最大) ND(最小)	4.74E-5(最大) ND(最小)	
3月	日	15(日)	16(月)	17(火)	18(水)	19(木)	20(金)	21(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) <sup>※1</sup>	—	—	—	—	—	—	—	
	連続ダストモニタの計測値(Bq/cm3) <sup>※2</sup>	6.33E-5(最大) ND(最小)	5.94E-5(最大) ND(最小)	6.64E-5(最大) ND(最小)	3.50E-5(最大) ND(最小)	3.51E-5(最大) ND(最小)	4.99E-5(最大) ND(最小)	4.45E-5(最大) ND(最小)	
	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) <sup>※1</sup>	—	—	—	—	—	—	—	
	連続ダストモニタの計測値(Bq/cm3) <sup>※2</sup>	5.11E-5(最大) ND(最小)	4.33E-5(最大) ND(最小)	4.78E-5(最大) ND(最小)					
3月	日	29(日)	30(月)	31(火)	4/1(水)	2(木)	3(金)	4(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) <sup>※1</sup>	—	—	—	—	—	—	—	
	連続ダストモニタの計測値(Bq/cm3) <sup>※2</sup>								

※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 オペフロと構台間の隙間を調査する際に、調査用ツールがオペフロに接触する可能性があるため飛散防止剤を散布した

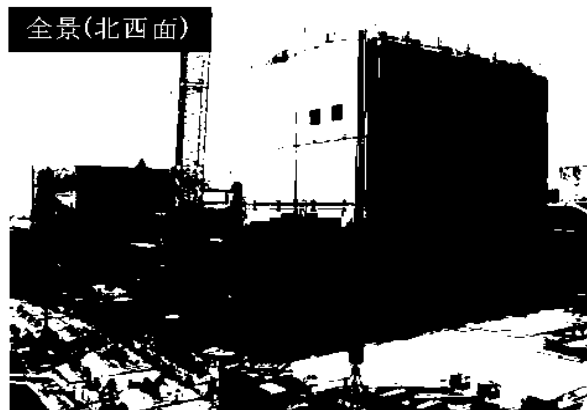


## 【1号機原子炉建屋カバー解体工事】

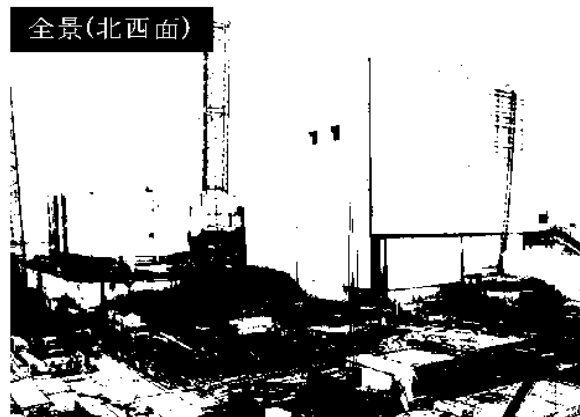
### ■ 2月26日（木）～3月25日（水）主な作業実績

- ・ 資機材整備
- ・ 建屋カバー準備工事

□ 今月



□ 先月



### ■ 3月26日（木）～4月29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

### ■ 備考

以 上

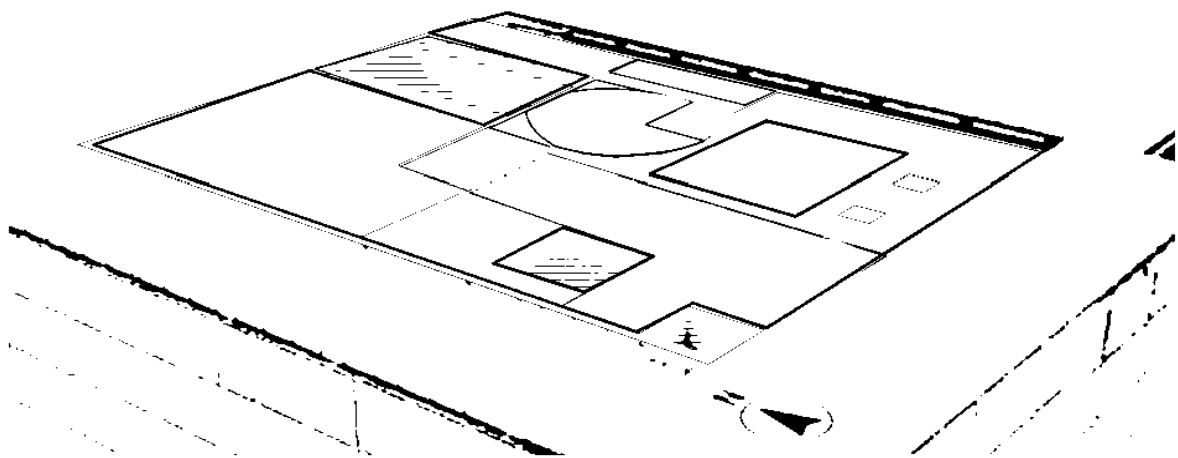


### 【3号機原子炉建屋上部除染・遮へい工事】

#### ■ 2月26日（木）～3月25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)
- ・ 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

#### ■ 3月26日（木）～4月29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									
計画 時期	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	2月		3月			4月	
			1	2	1	2	3	1	2
2011年度 夏期工事	建屋内の除染	(実 施) 【伊予開港】建屋内通気除染装置の取組（定機）	18 日		【伊予開港】建屋内通気除染装置の取組				
		(予 定) 【伊予開港】建屋内通気除染装置の取組（定機）	18 日						
		(実 施) 【検討】R/B1 階南側汚染量機器対策検討（定機）	18 日		【検討】R/B1 階南側汚染量機器対策検討				
		(予 定) 【検討】R/B1 階南側汚染量機器対策検討（定機）	18 日						
		(実 施) 【検討】R/B1 階南側汚染量測定・中一低汚染対策（定機）	18 日		【検討】R/B1 階南側汚染量測定・中一低汚染対策				
		(予 定) 【検討】R/B1 階南側汚染量測定・中一低汚染対策（定機）	18 日						
		(実 施) R/B1 階除染作業（定機） R/B1 階作業エリア整備（設計・検討・実施）	18 日		【検討】R/B1 階 作業エリア整備（設計・検討）				
		(予 定) R/B1 階除染作業（定機） R/B1 階作業エリア整備（設計・検討・実施）	18 日						
		(実 施) 【伊予開港】格納容器補修（止水材料の取組・定機） 【伊予開港】格納容器水取りまでの計画の策定（定機）	18 日		【伊予開港】格納容器補修・止水材料の取組				
		(予 定) 【伊予開港】格納容器補修（止水材料の取組・定機） 【伊予開港】格納容器水取りまでの計画の策定（定機）	18 日		【伊予開港】格納容器補修・止水材料の取組				
		(実 施) 格納容器（建屋閉止入込後） 調査・補修	18 日						
		(予 定) 格納容器（建屋閉止入込後） 調査・補修	18 日						
2012年度 春期工事	燃料デブリの 取出し	(実 施) 【伊予開港】格納容器内部調査機中の取組（定機） 【伊予開港】圧力容器内部調査機中の取組（定機） 【伊予開港】燃料デブリ・汚染廃棄物の取組機中の取組（定機） 【伊予開港】格納容器内部調査機中の取組（定機） 【伊予開港】圧力容器内部調査機中の取組（定機） 【伊予開港】燃料デブリ・汚染廃棄物の取組機中の取組（定機）	18 日		【伊予開港】燃料デブリ・汚染廃棄物の取組機中の取組				
		(予 定) 【伊予開港】格納容器内部調査機中の取組（定機） 【伊予開港】圧力容器内部調査機中の取組（定機） 【伊予開港】燃料デブリ・汚染廃棄物の取組機中の取組（定機） 【伊予開港】格納容器内部調査機中の取組（定機） 【伊予開港】圧力容器内部調査機中の取組（定機） 【伊予開港】燃料デブリ・汚染廃棄物の取組機中の取組（定機）	18 日		【伊予開港】燃料デブリ・汚染廃棄物の取組機中の取組				
		(実 施) 燃料デブリ・汚染廃棄物の取組機中の取組（定機）	18 日		燃料デブリ・汚染廃棄物の取組機中の取組				
		(予 定) 燃料デブリ・汚染廃棄物の取組機中の取組（定機）	18 日		燃料デブリ・汚染廃棄物の取組機中の取組				







# 原子炉内燃料デブリ検知技術の開発 1号機測定結果速報

2015年3月26日  
東京電力株式会社



**東京電力**

**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

---

資源エネルギー庁の「平成25年度廃炉・汚染水対策事業費補助金」に係る補助事業（原子炉内燃料デブリ検知技術の開発）として、RIID及び高エネルギー加速器研究機構が、福島第一原子力発電所1号機において、ミュオンを用いた原子炉透視技術の開発が進められている

2月12日、測定装置の設置、電源・通信ケーブルのつなぎ込みが完了し、測定を開始している以降、3月10日までのデータの蓄積を進めてきたところ、今回、約1ヶ月分（26日分）の蓄積データにて評価を実施した

データの蓄積が大きい、視野の中心部分に存在する炉心位置については、情報が充実してきたため、速報として報告する

## < 速報の結果 >

現時点では元々燃料が配置されていた炉心位置に、1mを超えるような大きな燃料の塊は確認できていない。この結果は、東京電力が公表している、原子炉・格納容器状態の推定と基本的に一致

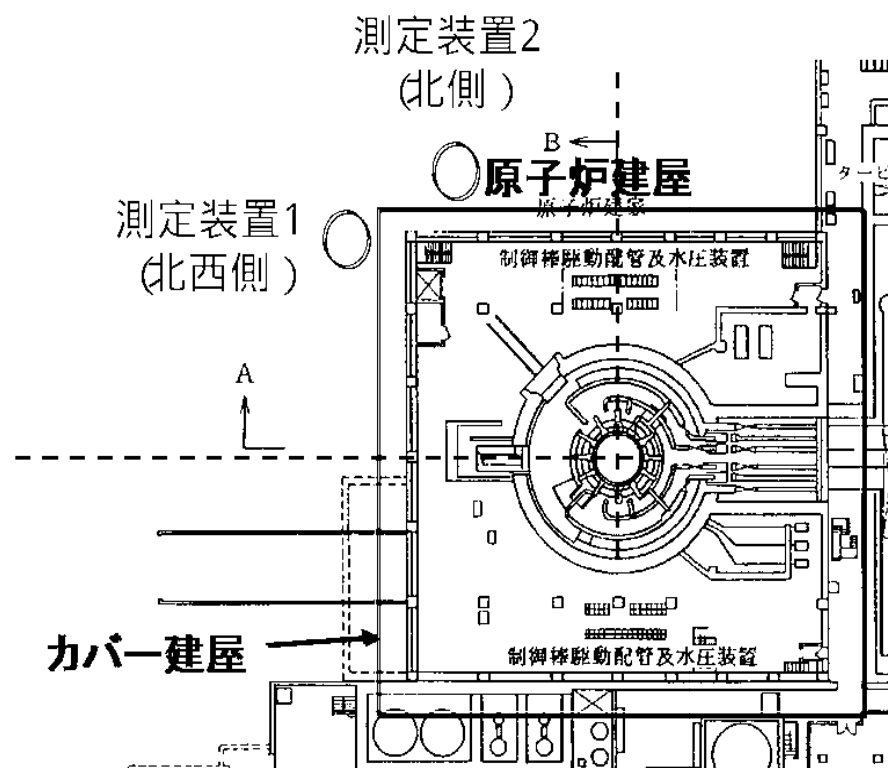
今回の推定結果は、確実な廃炉作業の遂行のために必要な燃料デブリ位置の把握についての重要な情報である

多くの燃料が溶融して下方へ移動したことを示唆する結果が得られたことを踏まえ、今後は、原子炉下方の燃料デブリの分布状況を確認するため、ロボットを投入し、格納容器下部調査を実施していく予定である。これらの格納容器内部調査等の結果を組み合わせ、デブリ取出し計画の策定に反映していく。



## 2. ミュオン測定装置の設置完了

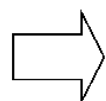
- 2月9日～12日にかけて設置作業を実施し、原子炉建屋の北側に測定器2、北西コーナーに測定器1を設置した



2月13日、測定開始から1日経過した時点で、確認作業を実施

測定器1 及び測定器2 において  
安定的にミュオンを測定

ガンマ線による影響はほぼゼロ  
(設置地点は計画当初から線量が  
半減 ( $0.4 \rightarrow 0.2 \text{ mSv/h}$ ))



測定装置に問題はなく 順調に測定が進んでいると判断



### 3．測定器1 方向からの密度長分布イメージ（設計図面から作成）

---

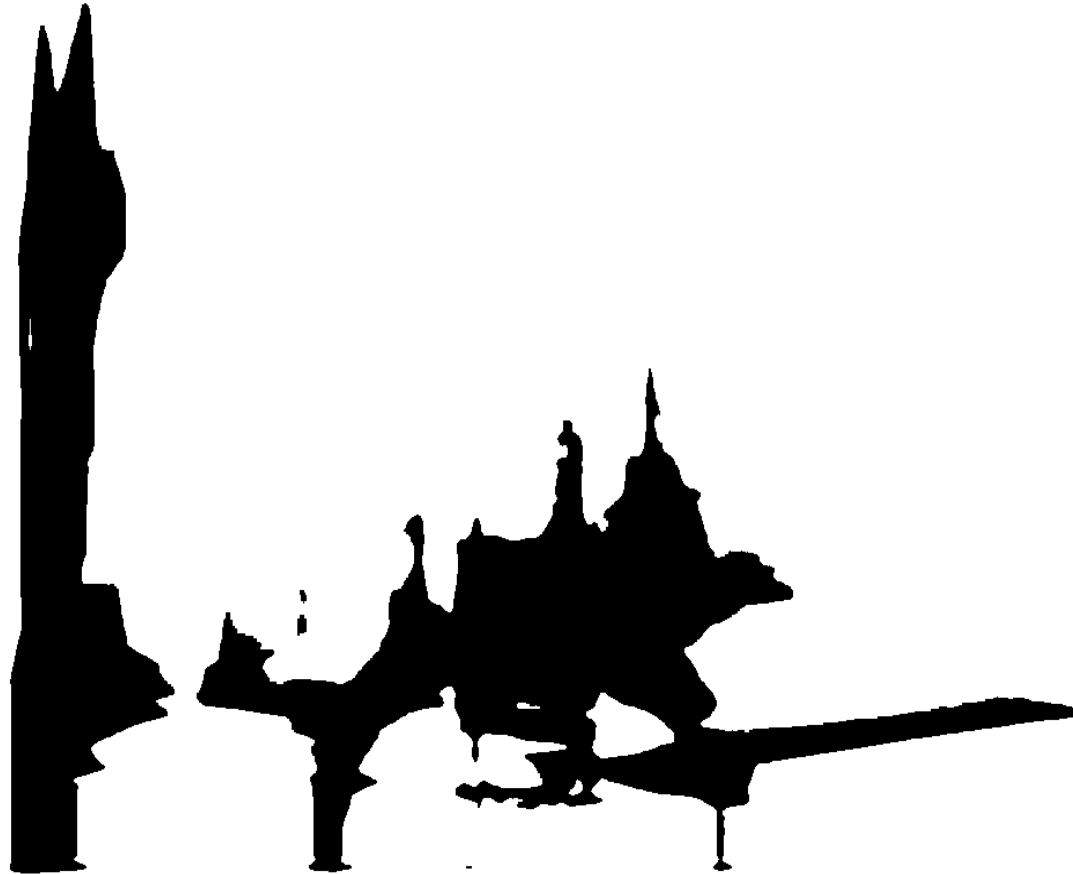


図1 設計図面による測定器1方向からの密度長分布

密度の高い物質があるところで多くのミュオンが吸収されるため、黒くなる。  
原子炉内の黒い部分は炉心位置（燃料は健全と仮定）

注：密度長とは、ミュオンの吸収されやすさの度合いを示すパラメータ



## 4 . 測定器 1, 2 による 2 6 日分の測定結果

設計図面により作成した図面ほどの  
精細さはないものの、様々な構造物  
・ 機器等が確認できるようになった



図2 測定器1 (北西側) からの測定画像



東京電力

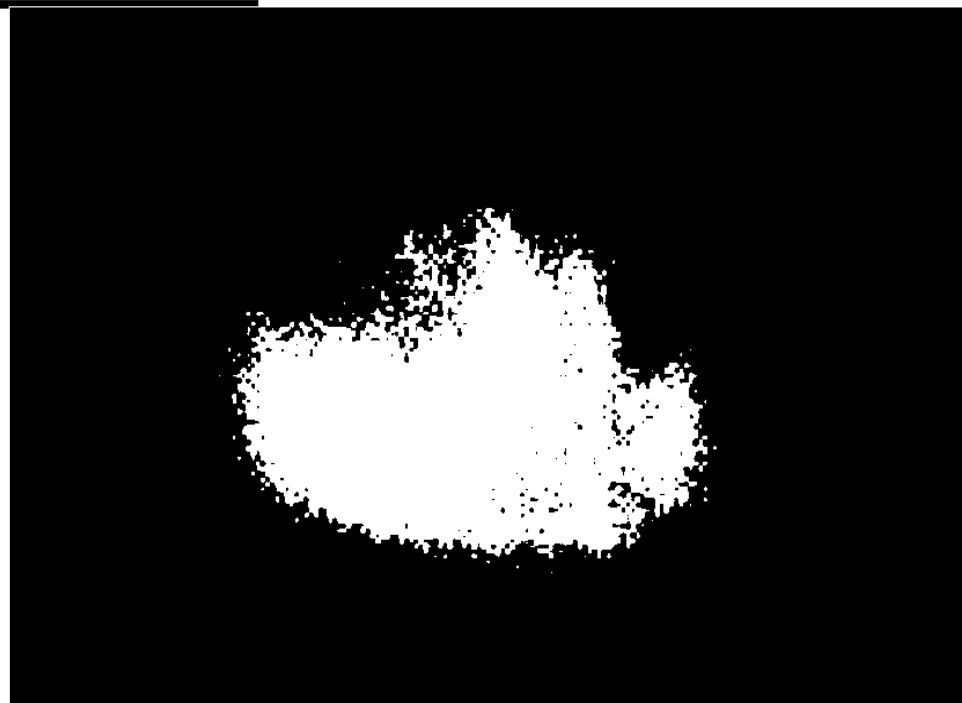
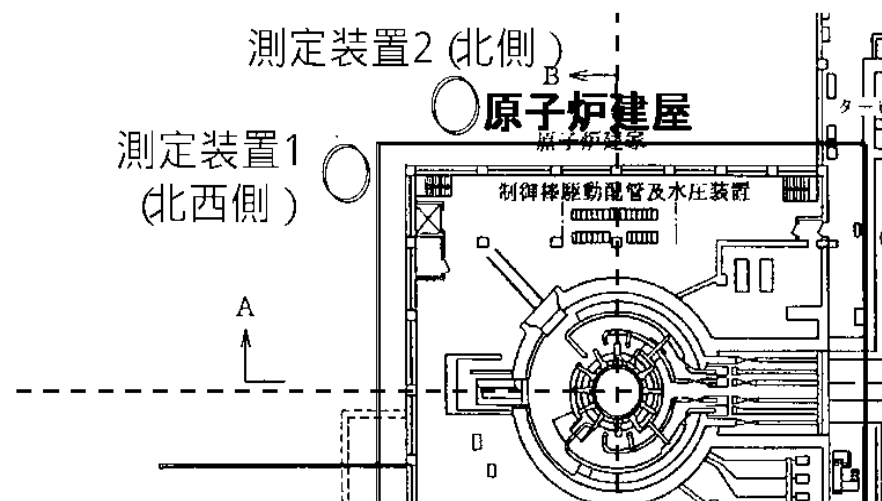


図1 測定器2 (北側) からの測定画像





## 5 . 測定器 1 による 2 6 日分の測定結果の解釈

測定結果の1F1の実際の構造物・機器等との対応関係を示す

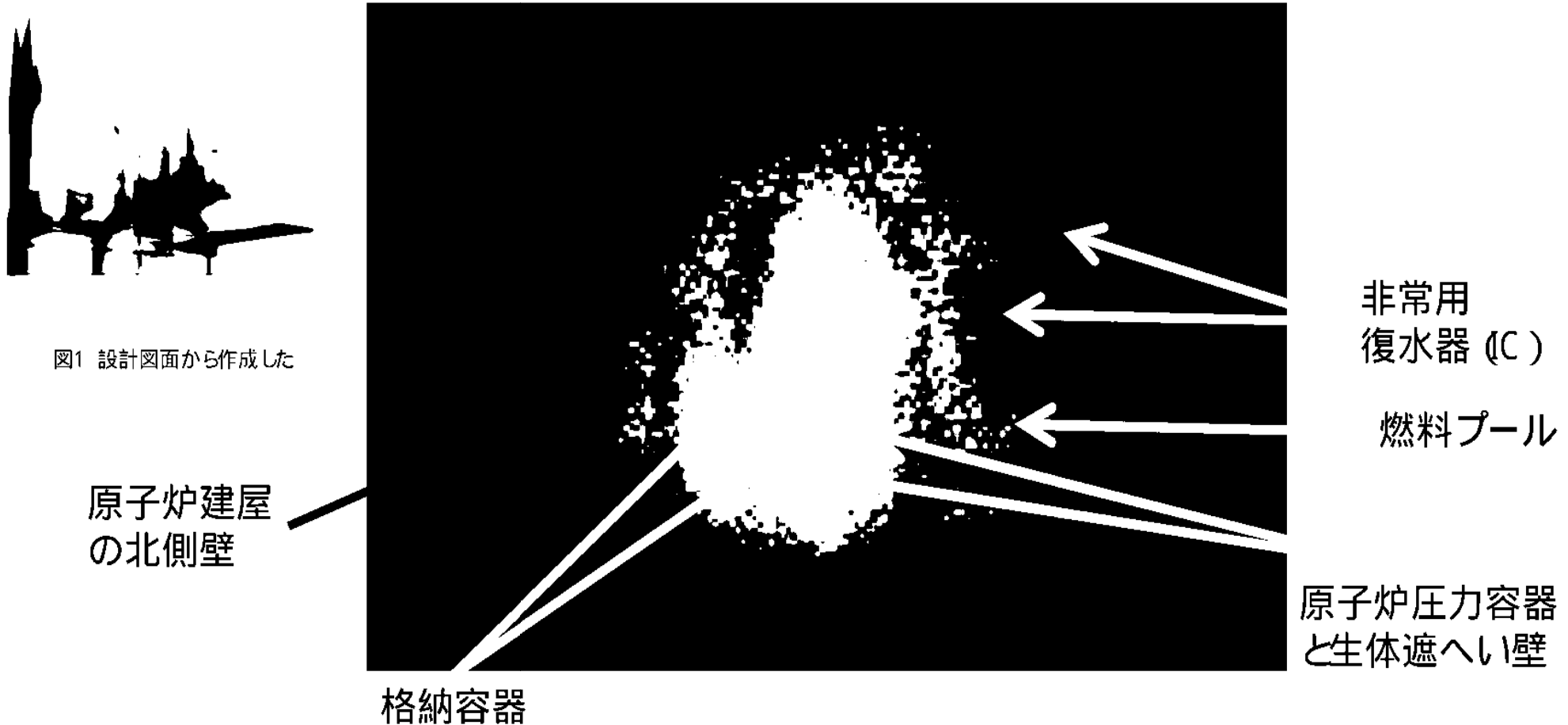
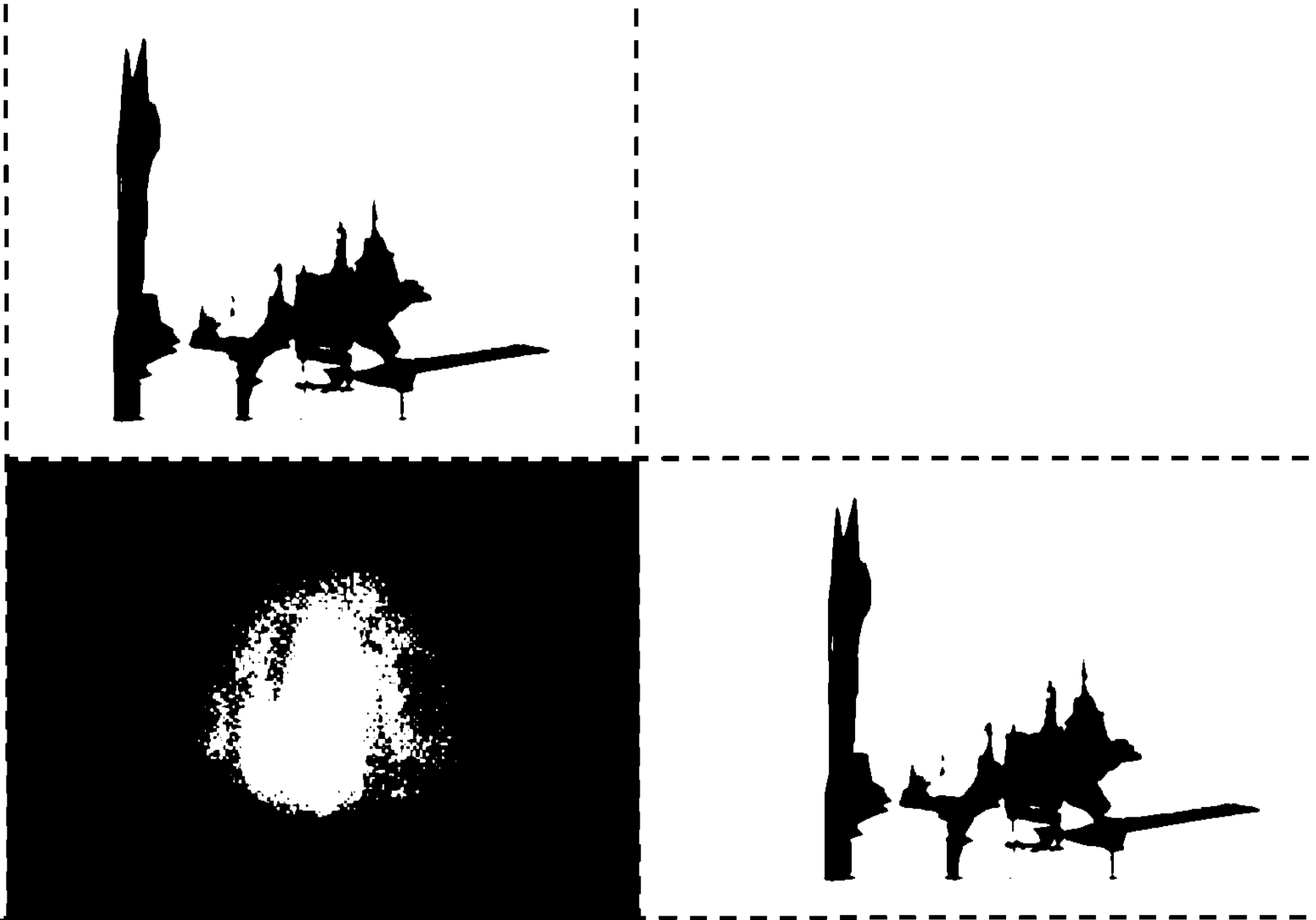


図1 測定器1の測定結果とその解釈

⇒ 見えることが期待される大きな吸収体はかなり見えている  
ただし、原子炉内には高吸収体は確認できず



## 6．設計図面画像と測定値比較によるデブリの位置推定（測定器1）



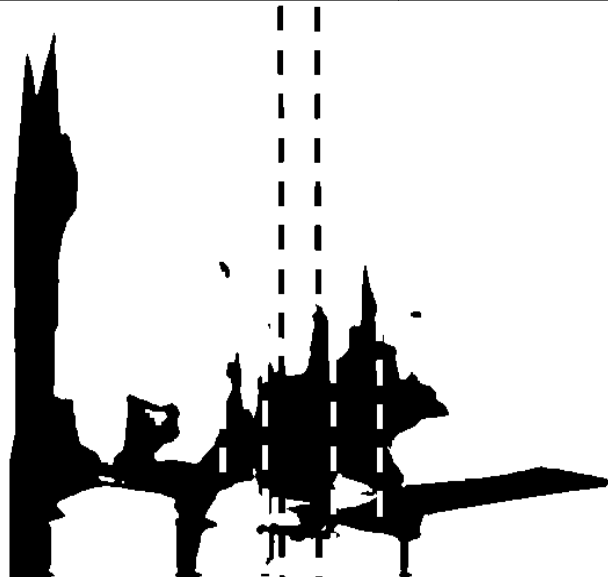


## 6．設計図面画像と測定値比較によるデブリの位置推定（測定器1）

格納容器の境界

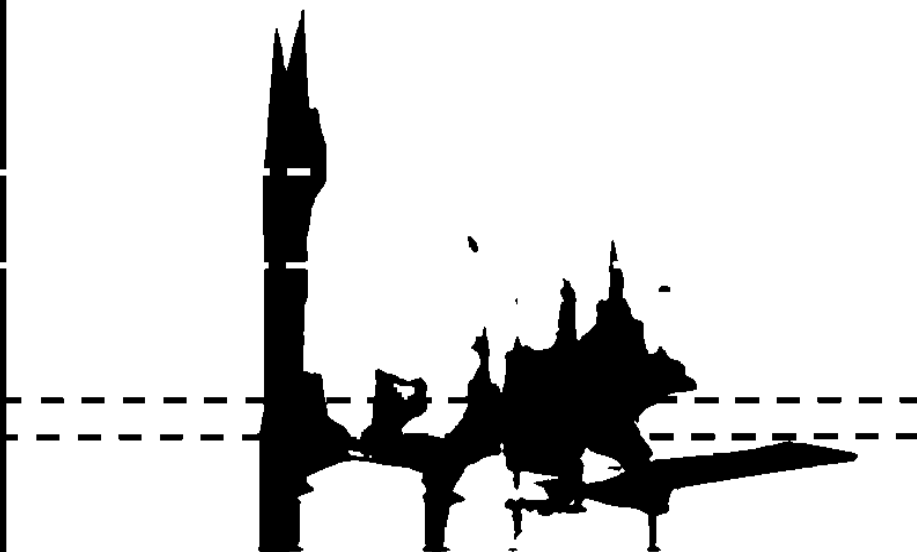
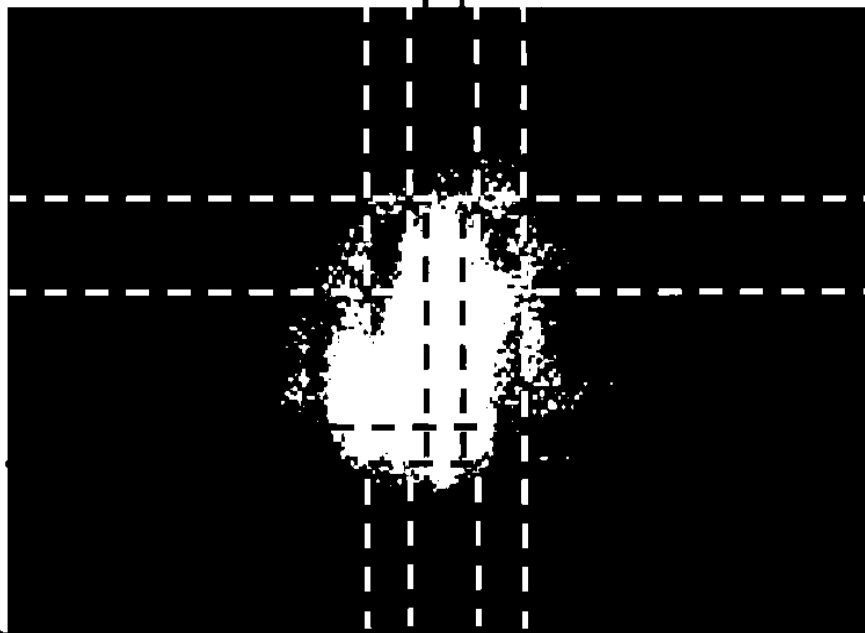
原子炉の境界

〔 炉心の境界 〕



鮮明ではないが、測定データでは、  
図面から予想される、見えるべき  
位置に機器等が確認できている

また、格納容器・原子炉の境界も一致  
しかしながら、もともとの炉心位置  
には高密度物質（燃料）を確認する  
ことができない





## 7 . 測定器 1, 2 による26日分の測定結果（再掲）

測定器1 (北西側)の結果からは  
原子炉内の燃料は確認できないが  
測定器2 (北側)では、  
原子炉内に何か存在している  
ように見える



図2 測定器1 (北西側)からの測定画像

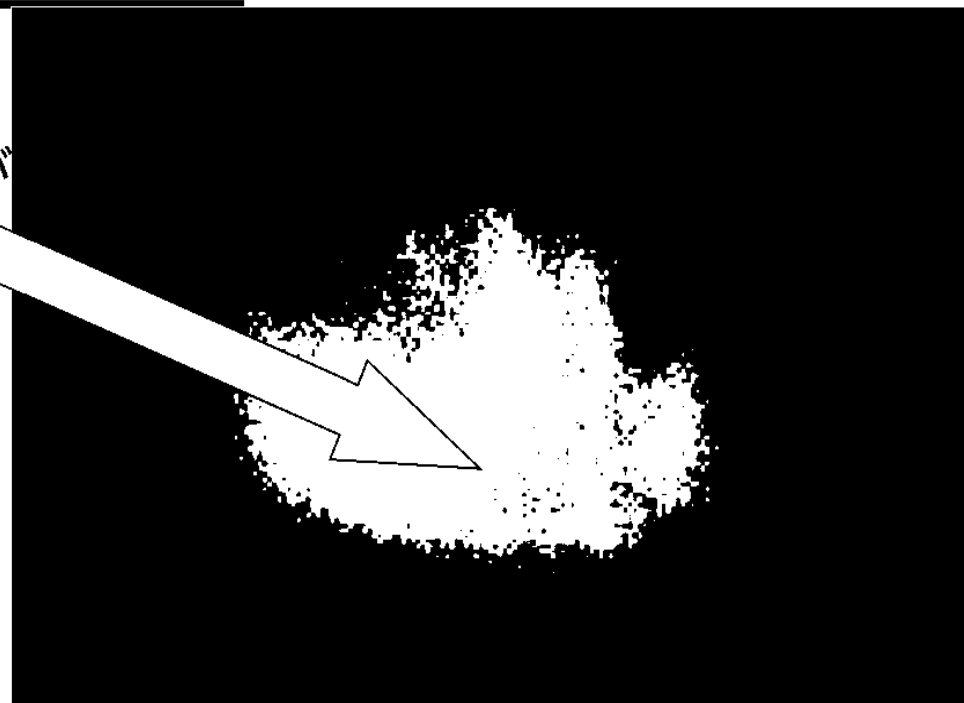
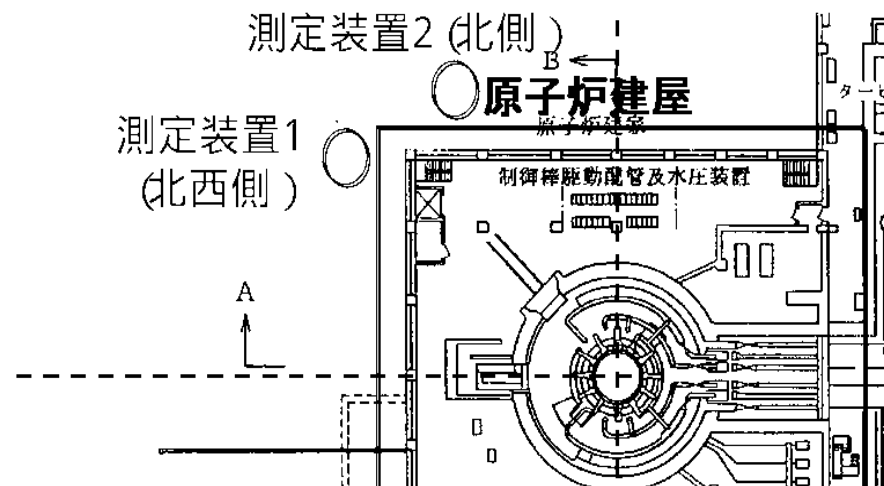
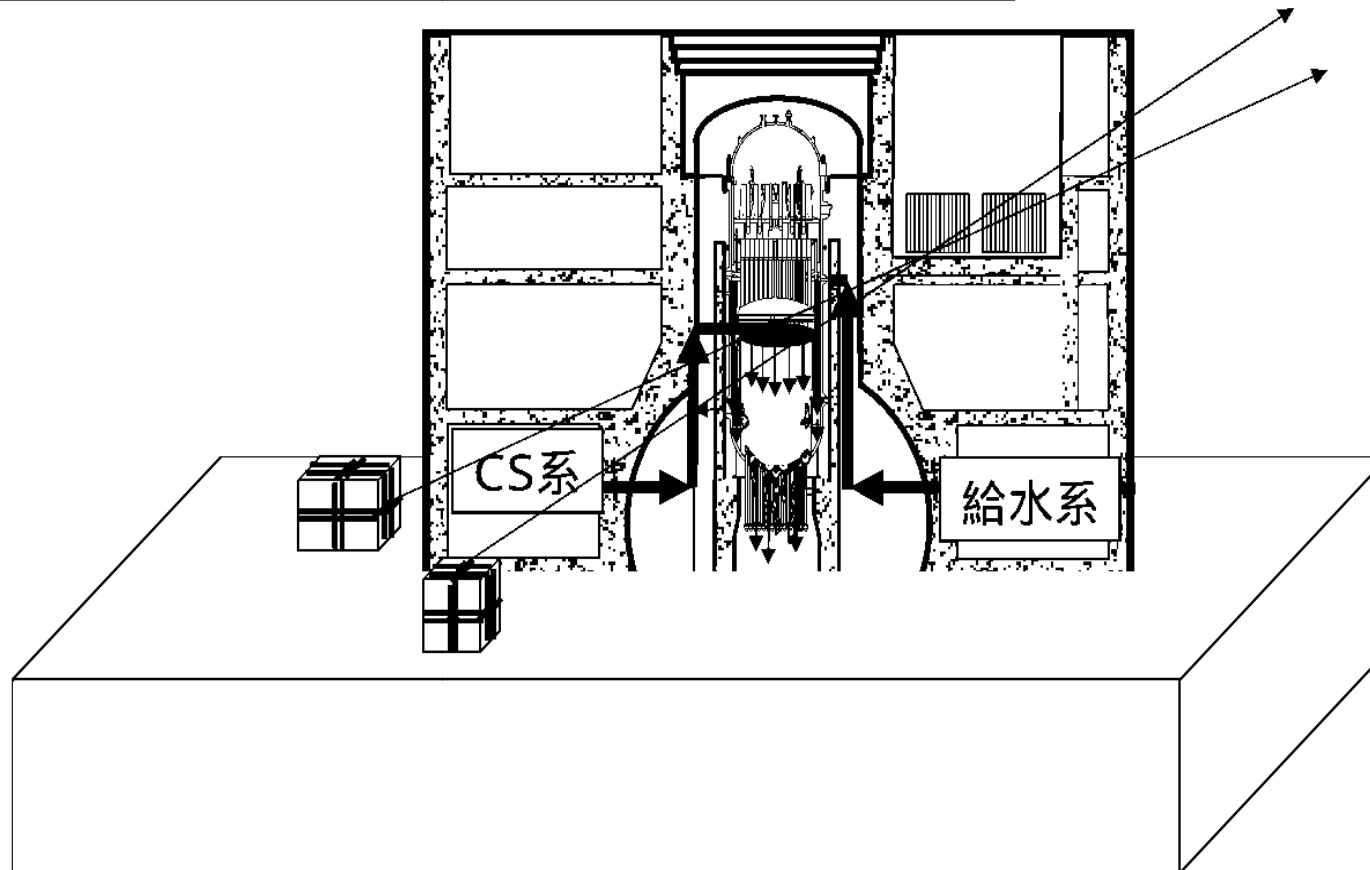


図1 測定器2 (北側)からの測定画像





## 8 . 3 次元的な高吸収体位置の再構築の原理

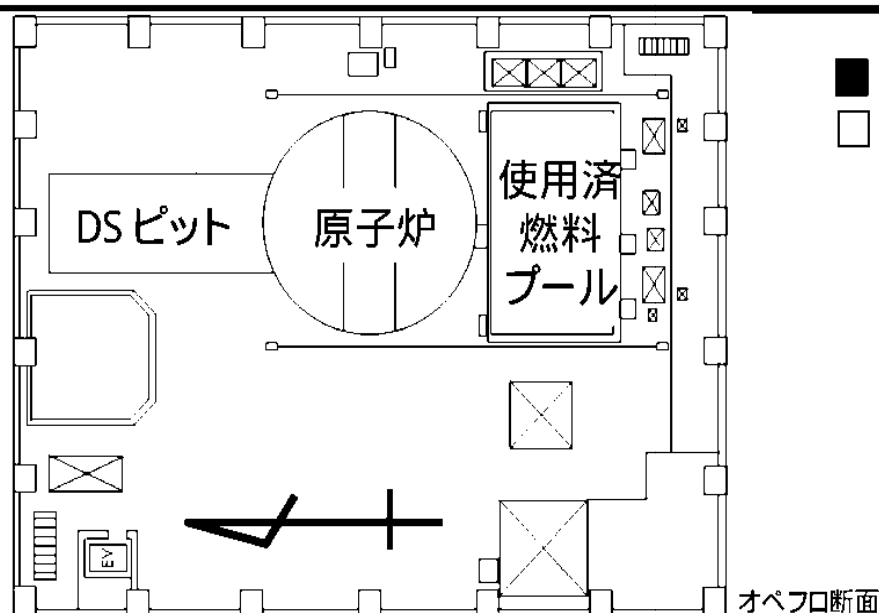


透過法では、原理的に奥行き方向の位置の特定は出来ないが、2つの測定器を用いると、高吸収体のある方向 (黒く見える向き) の交点を求めることで、3次元的な再構成が可能

➡ 測定器2 (北側) で見えている原子炉方向に存在する黒い影について、3次元的な評価により推定する



# 9 . 3 次元評価による各断面での高吸収体の存在位置評価



- 両方の測定器が、高吸収体の存在を指すポイント
- 片方の測定器のみが、高吸収体の存在を指すポイント  
(実際にはそのポイントに高吸収体は存在しない)



図3 SFP高さ断面  
高吸収体の交点あり  
(建屋の南側位置、  
SFP内に相当)

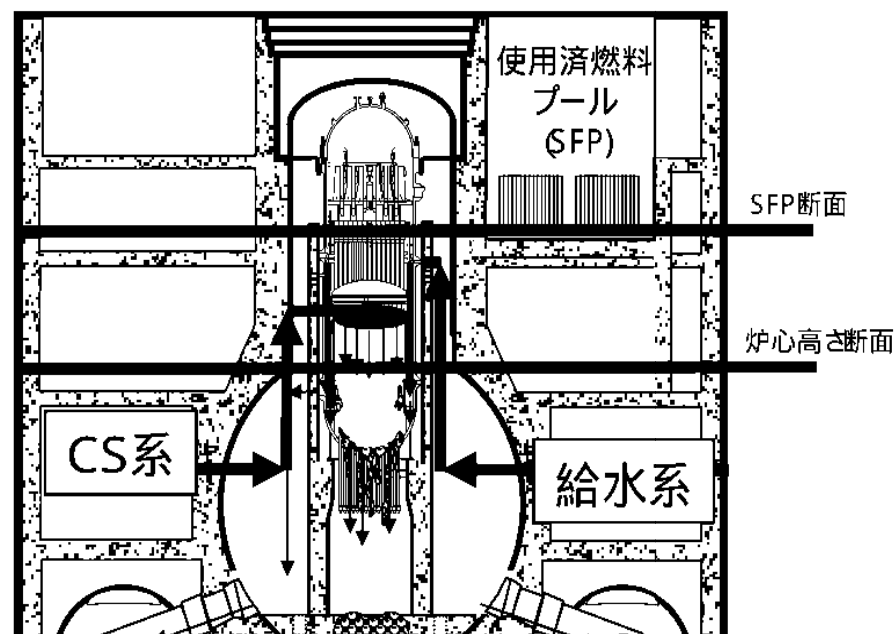


図2 炉心高さ断面  
高吸収体の交点無し

図1 原子炉建屋の配置図 (上 :5階オペフロ、下 断面図)

図4 オペフロ断面  
高吸収体の交点なし  
(一部にノイズ有り)



# 10．まとめ

---

約1ヶ月のデータ測定からの推定結果は以下の通り

格納容器、原子炉建屋壁、非常用復水器（IC）等の、  
燃料を除く吸収が大きな物質は、ミュオン測定により確認できた

一方で、現時点では元々燃料が配置されていた炉心位置に、  
1mを超えるような大きな燃料の塊は確認できていない

原子炉圧力容器の炉心部には水が溜まっていない可能性が高い

（参考：2011年5月に水位計水張りを実施し、その結果から炉心部には水が溜まっていないと推定）

3次元評価から、SFPには燃料があると推定（大きさの推定は今後）

この結果は、東京電力が公表している、原子炉・格納容器状態  
の推定と基本的に一致

統計的な処理を実施するため、十分なデータが蓄積されるまでの間、  
今後も測定を継続していけるよう、1F現場も含め、関係各所と調整

今回の推定結果は、確実な廃炉作業の遂行のために必要な燃料デブリ位置の把握につい  
ての重要な情報である。

多くの燃料が溶融して下方へ移動したことを示唆する結果が得られたことを踏まえ、今  
後は、原子炉下方の燃料デブリの分布状況を確認するため、ロボットを投入し、格納容  
器下部調査を実施していく予定である。これらの格納容器内部調査等の結果を組み合わ  
せ、デブリ取出し計画の策定に反映していく。



## (参考) 1号機における格納容器内部調査

【調査対象部位】:ペデスタル(外)地下階

【調査及び装置開発ステップ】

B1→B2→B3の順で段階的にペデスタル外からの調査を進める。

(1)接近可能なX-100B(Φ100mm)からの調査

- ① ペデスタル外1階グレーチング上の調査 (CRDレール使用可否の調査等)を計画。:B1 (2015.4頃予定)
- ② ペデスタル外地下階及び作業員アクセス口の映像取得に特化した調査。:B2 (2015年度計画)

(2) X-6からの調査

- ① デブリ形状計測装置を搭載し更なる状況把握を行なう。:B3(2016～2017年度)

B1.ペデスタル外1階グレーチング上状況調査  
(2015.4頃予定) X-100B<sup>※</sup>使用

B2.ペデスタル外地下階及び作業員アクセス口状況調査 (2015  
年度計画) X-100B<sup>※</sup>



B1装置の外観写真



作業員アクセス口

B2調査の結果を踏まえ  
実施要否の検討

B3.ペデスタル外地下階及び作業員  
アクセス口状況調査  
(2016～17年度予定) X-6<sup>※</sup>使用  
(デブリ計測装置を搭載)

ペデスタル内部の調査については、  
2号機の調査終了後の実施を検討。

現場状況、装置の開発状況次第では、  
工程、調査方法変更の可能性あり



**「原子炉格納容器内部調査技術の開発」**

**ペDESTアル外側\_1階グレーチング上調査(B1調査)の**

**現地実証試験の実施について**

**2015年3月26日**  
**東京電力株式会社**



**東京電力**

**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. PCV内部調査の目的

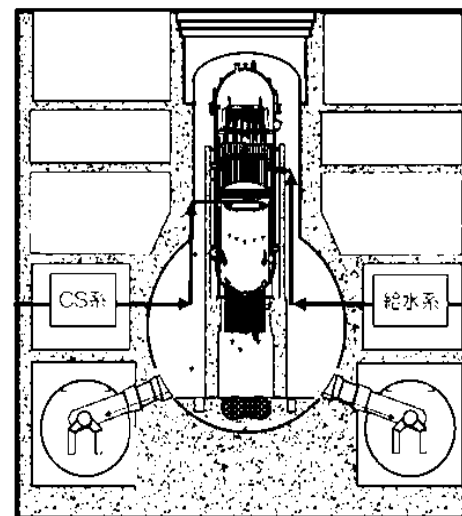
燃料デブリの取出しに先立ち、原子炉格納容器(PCV)内の状況を早期に把握することが重要であるため、PCVペDESTAL内／外<sup>※</sup>の状況を確認することを目的とする。

1号機は燃料デブリがペDESTAL外側まで広がっている可能性があり、ペDESTAL外を優先した調査を実施する。

## 調査対象部位



## 1号機炉心・PCVの状況推定(\*1)



事故進展解析によれば炉心部の燃料は全て、下部プレナム部に落下、また圧力容器は破損して大部分の燃料はペDESTAL部に落下、コア・コンクリート反応が起こったものと推定。

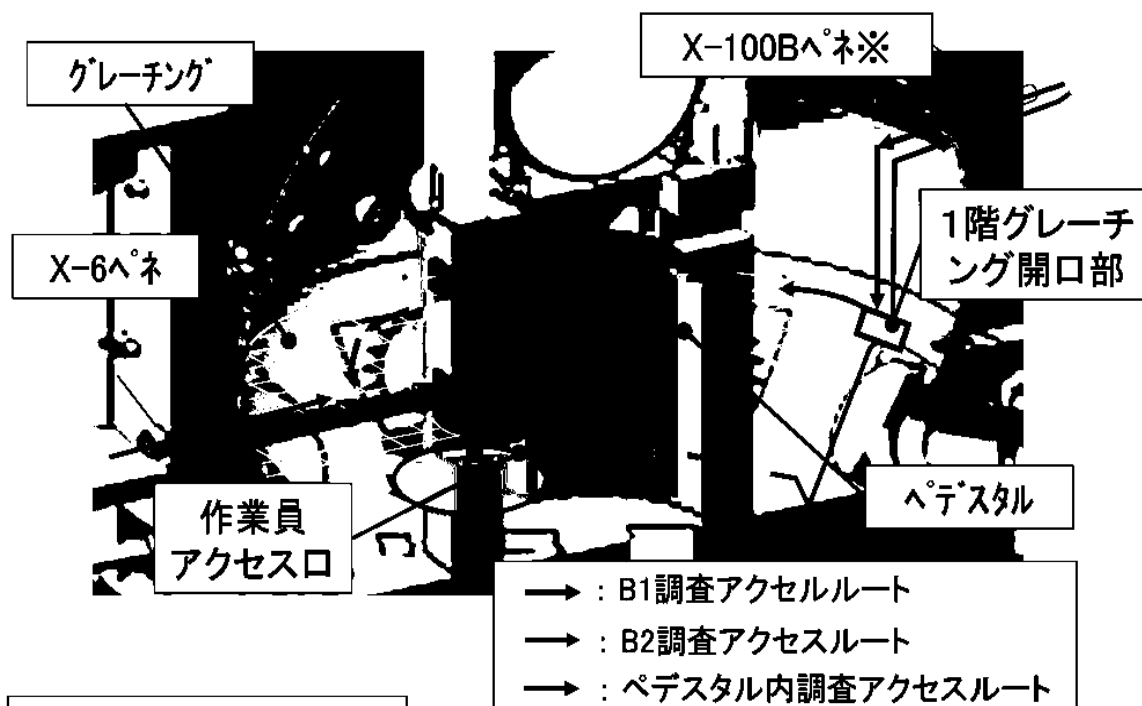
\*1:【出展元】東京電力HP(平成25年12月13日)「福島第一原子力発電所1～3号機の炉心・格納容器の状態の推定と未説明問題に関する検討第1回進捗報告」より抜粋



## 2. ペデスタル外側\_1階グレーチング上(B1)調査の位置付け

作業員アクセス口からの燃料デブリの広がり状況確認を目的としたX-100Bペネ※からのPCVペデスタル外側地下階調査(B2)を計画。

事前にペデスタル外1階グレーチング外周部の情報取得を目的とした調査(B1)を実施し、調査結果(1階グレーチング開口部の状況など)をB2調査の工法検討に反映する。



### ペデスタル内側の調査

X-6ペネ周辺が高線量であり線量低減が課題となっているが、ペデスタル内調査はペデスタル内まで直結しているX-6ペネからの調査が望ましい。  
→B1調査にて、ペデスタル内につながるCRDレール調査を併せて実施する。

※ 1stエントリー調査で使用したペネ貫通口

### ペデスタル外側の調査

#### 【今回の実証試験】

ペデスタル外側\_1階グレーチング上(B1)調査  
: X-100Bペネ使用(2015年4月実証予定)

調査結果の反映

ペデスタル外側\_地下階(B2)調査  
: X-100B使用予定(2015年度末 実証計画)

B2調査の結果を踏まえて  
次の調査の実施要否の検討



### 3. 調査項目

X-100Bペネから調査装置を投入し、PCV内の1階グレーチング上(以下①～③)の情報取得を目的とした調査を実施する。

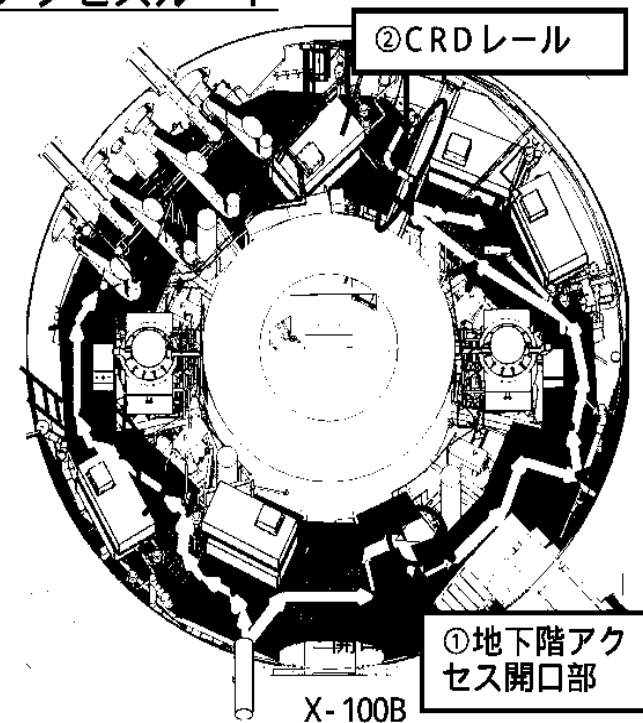
- ① PCVペデスタル外地下階(B2)調査時の地下階へのアクセス開口近傍の干渉物確認
- ② PCVペデスタル内調査工法に資する情報としてCRDレールの状況確認
- ③ 上記①, ②を最優先とするが, 更なる情報取得としてアクセスルート上の状況確認

#### 調査項目

No.	目的	調査部位	調査項目	調査装置
①	ペデスタル外地下階(B2)調査時の干渉物確認	1階グレーチング開口部	映像	CCDカメラ
②	PCVペデスタル内調査時の干渉物確認	CRDレール	映像	CCDカメラ
③	環境の状況確認	アクセスルート上※	温度線量	温度計 線量測定器
	既設構造物の状況確認		映像	CCDカメラ

※ アクセスルート上で可能な範囲で実施。

#### アクセスルート



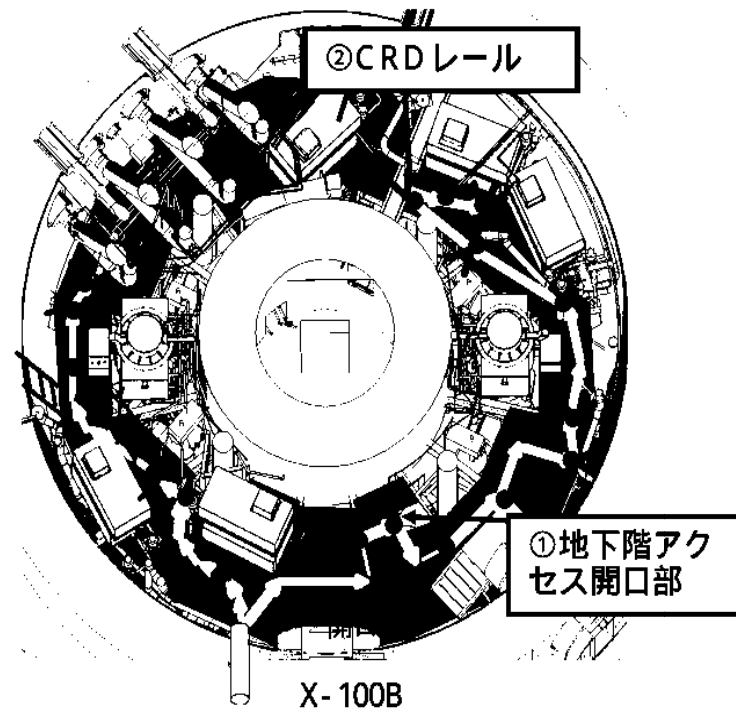
: アクセスルート (反時計回りルート)  
: アクセスルート (時計回りルート)



## 4. 調査方法

クローラ調査装置にて反時計周りルート、時計周りルートを2回に分けて行う。  
各調査ポイントでクローラ装置を停止し調査(画像, 温度, 線量の情報取得)を行う。

### 調査ポイント

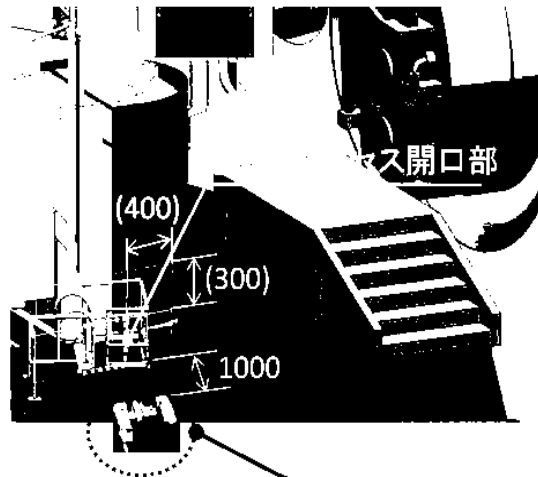


- 調査ポイントは調査時の現場環境状況によっては、変更の可能性あり

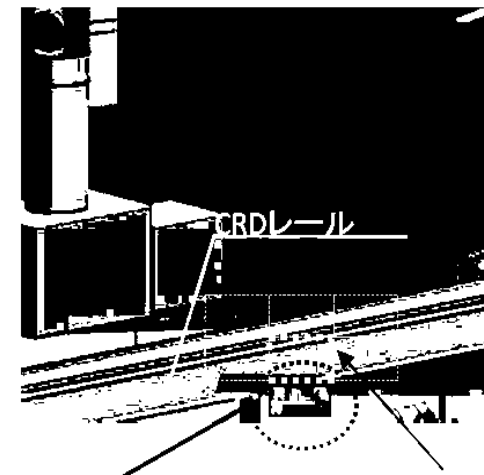
：アクセスルート（反時計回りルート）  
：アクセスルート（時計回りルート）

### 調査イメージ例

① 地下階アクセス開口部



② CRDレール



対象物から1m離れた場合取得映像範囲  
カメラのチルト動作、調査装置の旋回  
作業によるカメラ映像の取得を行う

CCDカメラ  
※チルト範囲  
上方向:45°  
下方向:90°

ラインレーザ  
(構造物との距離測定用)

温度計(カバー内に設置)

線量測定器(カバー内に設置)

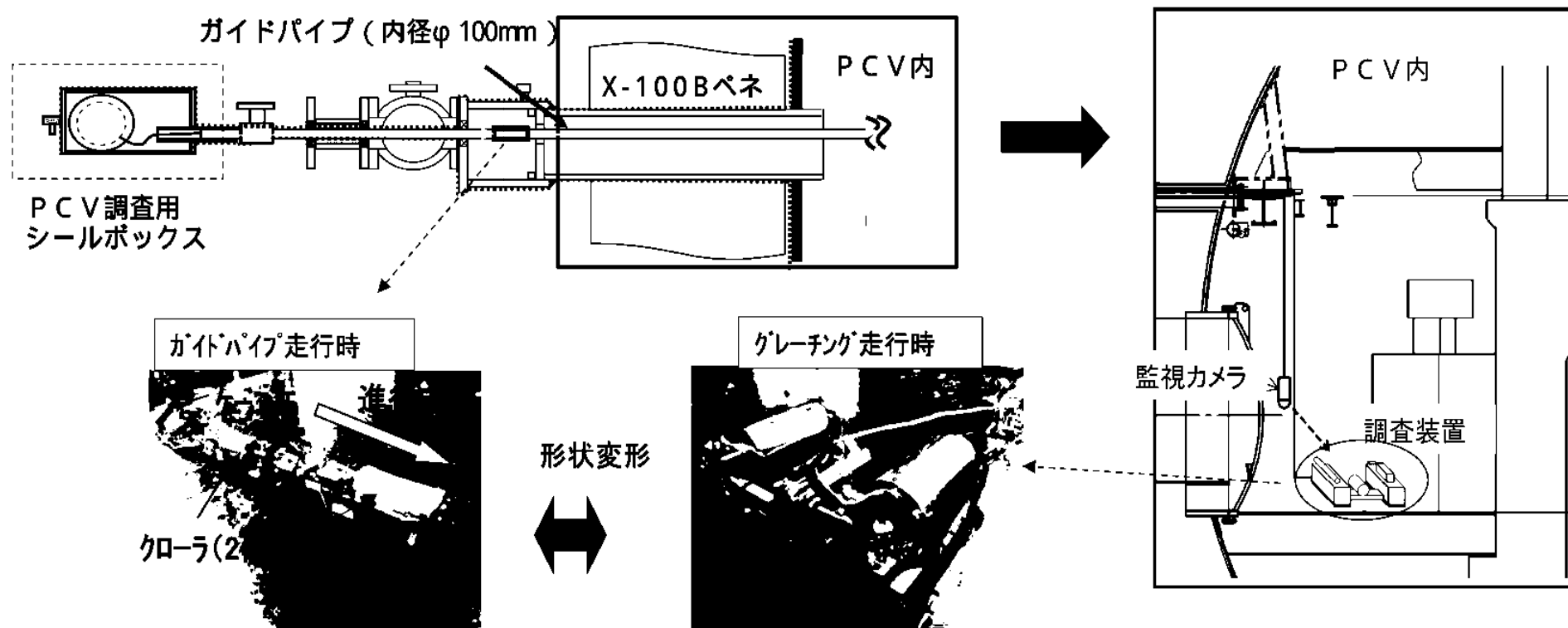
クローラ調査装置



## 5. 作業概要

以下の要領でPCV内にクローラ調査装置を投入する。

- ① PCV調査用シールボックス(調査装置を内包)を設置する。
- ② ガイドパイプ経由でPCV内に調査装置を挿入し、PCV内の調査を実施する。
- ③ 調査終了後、調査装置をシールボックス内に回収する。



概略寸法: 600(L) × 70(W) × 95(H)mm

概略寸法: 220(L) × 290(W) × 95(H)mm

クローラ調査装置は狭隘なアクセス口(X-100Bペネ貫通口: 内径φ 100mm)からPCV内へ 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。



## 6-1. モックアップでの検証

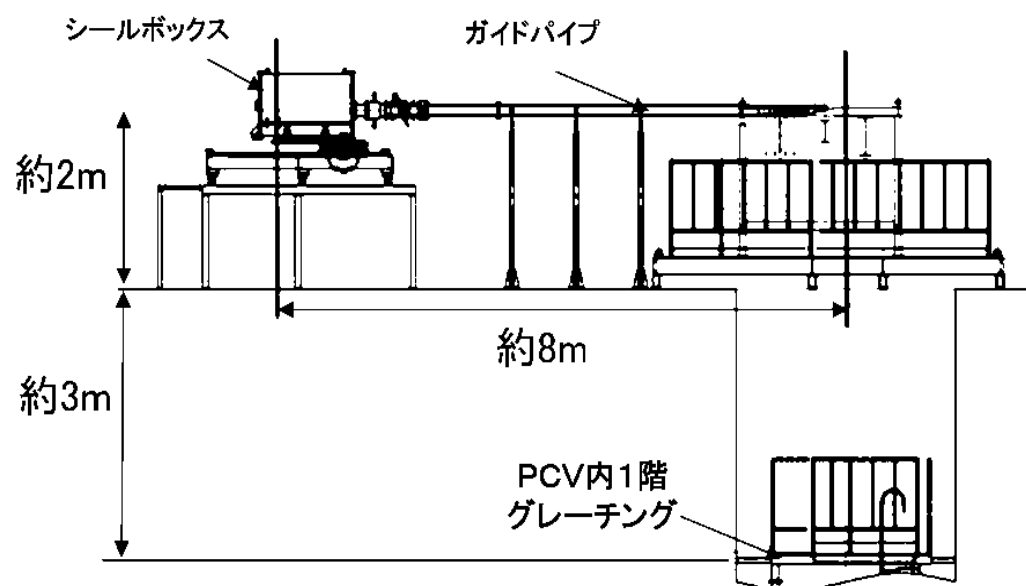
1号機のPCV内の実規模模擬体にて装置のPCV内への投入／回収やグレーチング上の走行性の確認試験を実施して、装置の機能・走行性能・遠隔操作性について問題ないことを確認。模擬体は、模擬範囲が広範囲(高さ方向/平面方向)になることから、用途別2種類にて実施。

### PCV内調査装置の挿入/回収時の検証項目

	作業内容
調査装置： エントリー作業	調査装置 ガイドパイプ内進行/治具類挿入
	調査装置 形状変更/エントリー
	調査装置エントリー, 降下
	調査装置グレーチング着座
	ケーブル監視カメラ エントリー
調査装置： 回収作業	X-100B直下へ調査装置移動
	ケーブル監視カメラ 回収
	調査装置 形状変更/回収
	調査装置をシールボックス内収納



模擬体の写真



PCV内挿入/回収用模擬体(側面図)

(高さ方向を模擬し、装置のPCV内への挿入/回収の検証用)



## 6-2. モックアップでの検証

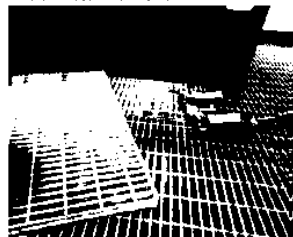
グレーチング走行試験では、現場環境を模擬(グレーチングを濡らした状態, 干渉物, 暗闇)した状態で実施。

アクセスルート上に干渉物が確認された場合, 回避を基本方針とするがグレーチング上への落下が想定される干渉物(鋼板, L鋼, パイプ, ケーブル, ウェス, がれき, グレーチング等)を模擬した踏破性試験についても実施。

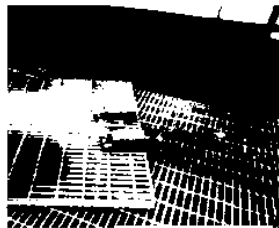
### グレーチング走行試験の検証項目

	作業内容
調査作業 (定常作業)	ケーブル遠隔送込み/調査装置移動 調査作業(映像/温度/線量)取得
調査作業 (非定常作業)	障害物による走行ルート変更 障害物の踏破性能の検証

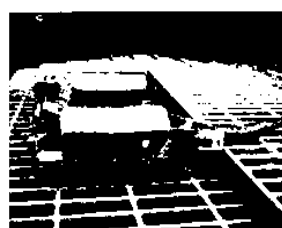
踏破試験例：グレーチング段差(高さ40 mm)の場合



踏破前

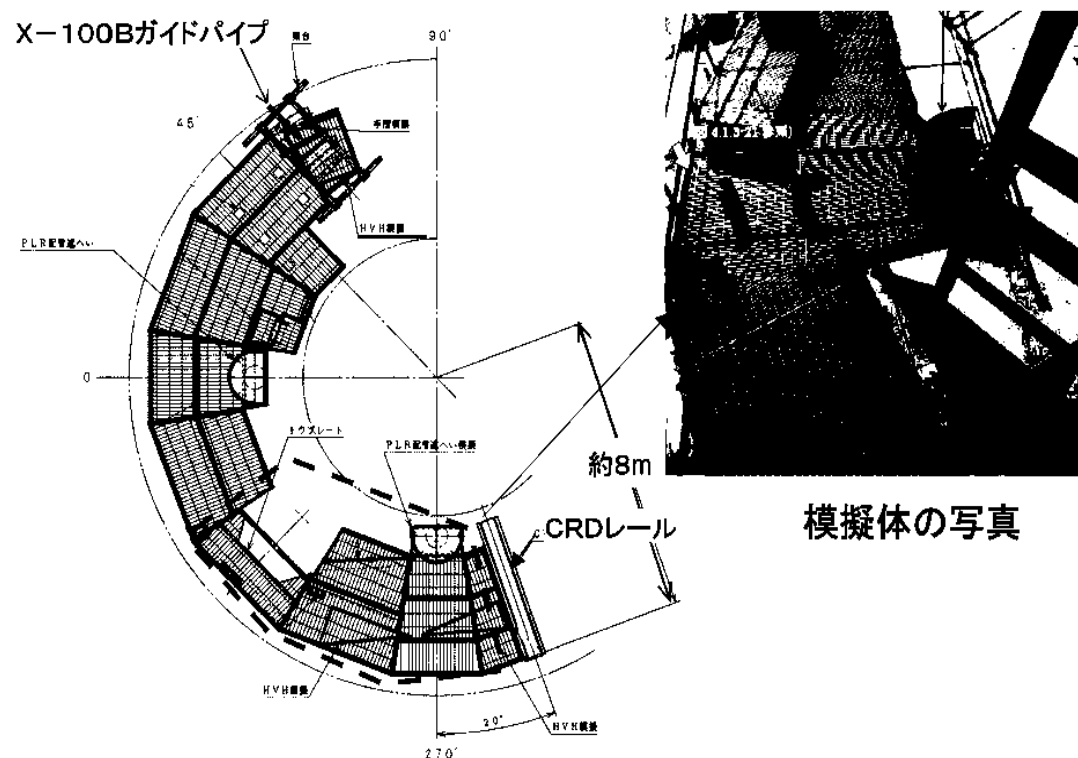
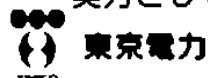


踏破後(低所→高所)



踏破後(高所→低所)

実力として40 mm程度の踏破性能があることを確認した。



グレーチング走行確認用模擬体 反時計回り※(平面図)  
(PCV内の平面方向を模擬し, グレーチング上の走行性検証用)  
※ 時計回りの模擬体も製作



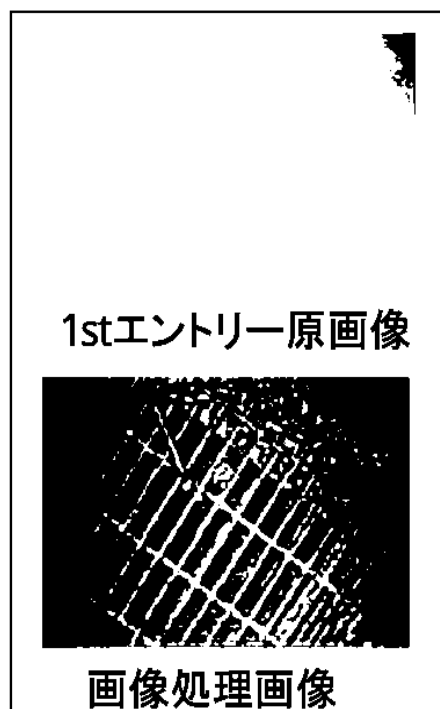
## 7. 視認性向上

カメラの視認性については、1stエントリー時の調査結果を踏まえ、ソフトウェア(画像処理:画像ノイズの除去)およびハードウェア(照明の照射角の狭隘化)の改善を実施。

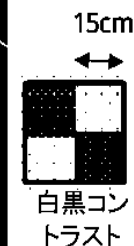
本調査用装置搭載のLEDユニットを用い、画像処理を適用することで、実機相当の蒸気環境下(1stエントリー調査時と同程度)において、1～5mの距離にある白黒コントラストのターゲットや、グレーチングを視認できることを確認した。

視認性試験例: 5m先の白黒チャートでの霧視認性試験

1stエントリー時(H24.10.11)での画像例  
カメラとグレーチングの推定距離: 約1m



	1stエントリーで使用 した照明	B1調査用照明 (画像処理無)	B1調査用照明 (画像処理有)
光の透過率※ 100% (蒸気なし)			
光の透過率※ 40%			
光の透過率※ 20% (1stエントリー相当)			



光の透過率＝蒸気環境下での光の強度／蒸気なしでの光の強度



## 8. 実施工程(案)

	平成27年					
	3月			4月		
1.装置メンテナンス・トレーニング	■					
2.準備工事				■		
3.PCV内常設監視計器の取外し※					■	
4.PCV調査					■	
5. PCV内常設監視計器の再設置※						■

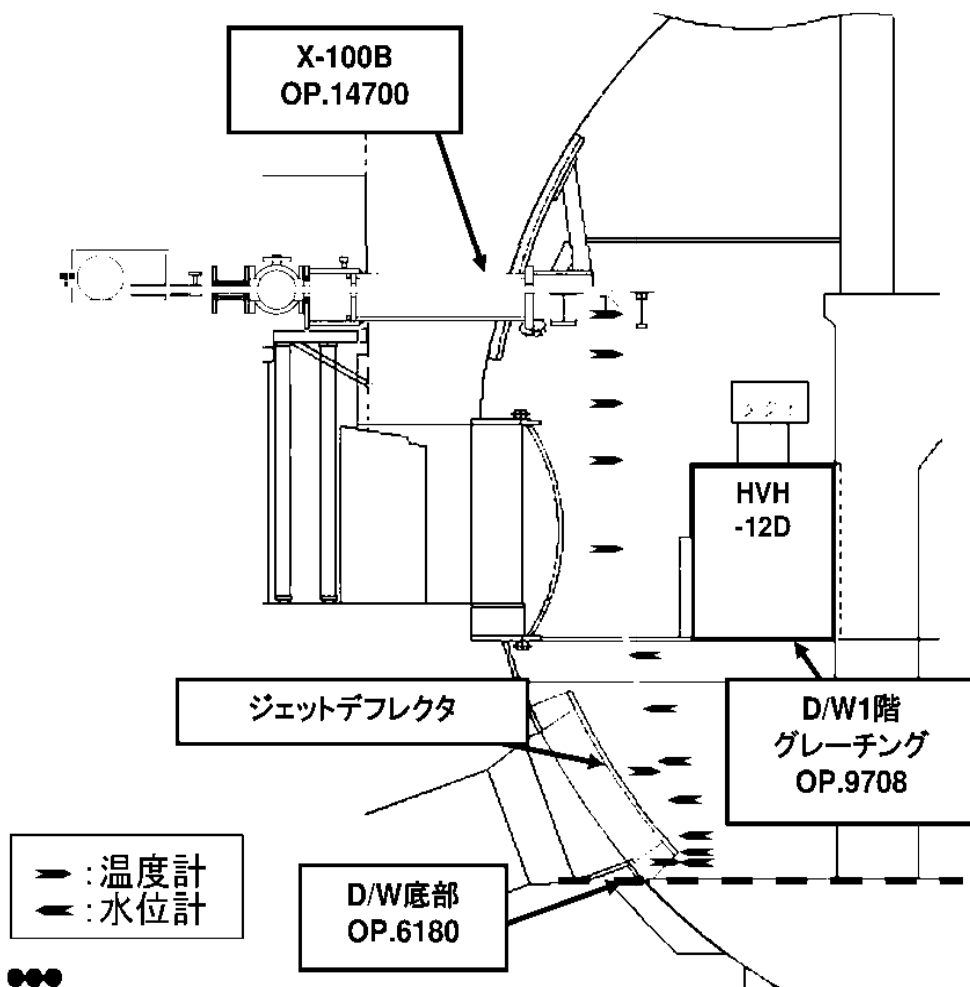
※ PCV内部調査実施のため、X-100Bペネに設置してある常設監視計器を取り外し、調査終了後、同等のものを同じ位置に再設置する。



## (参考) PCV内常設監視計器取替

### 常設監視計器概要

PCV内部調査実施のため、常設監視計器を取り外し、調査終了後、同等のものを同じ位置に再設置する。※ 実施計画の記載に変更なし



#### 温度計:熱電対

T7	OP.14500
T6*	OP.14000
T5	OP.13230
T4	OP.12500
T3*	OP.11200
T2	OP.7500
T1	OP.6330

#### 水位計:電極式

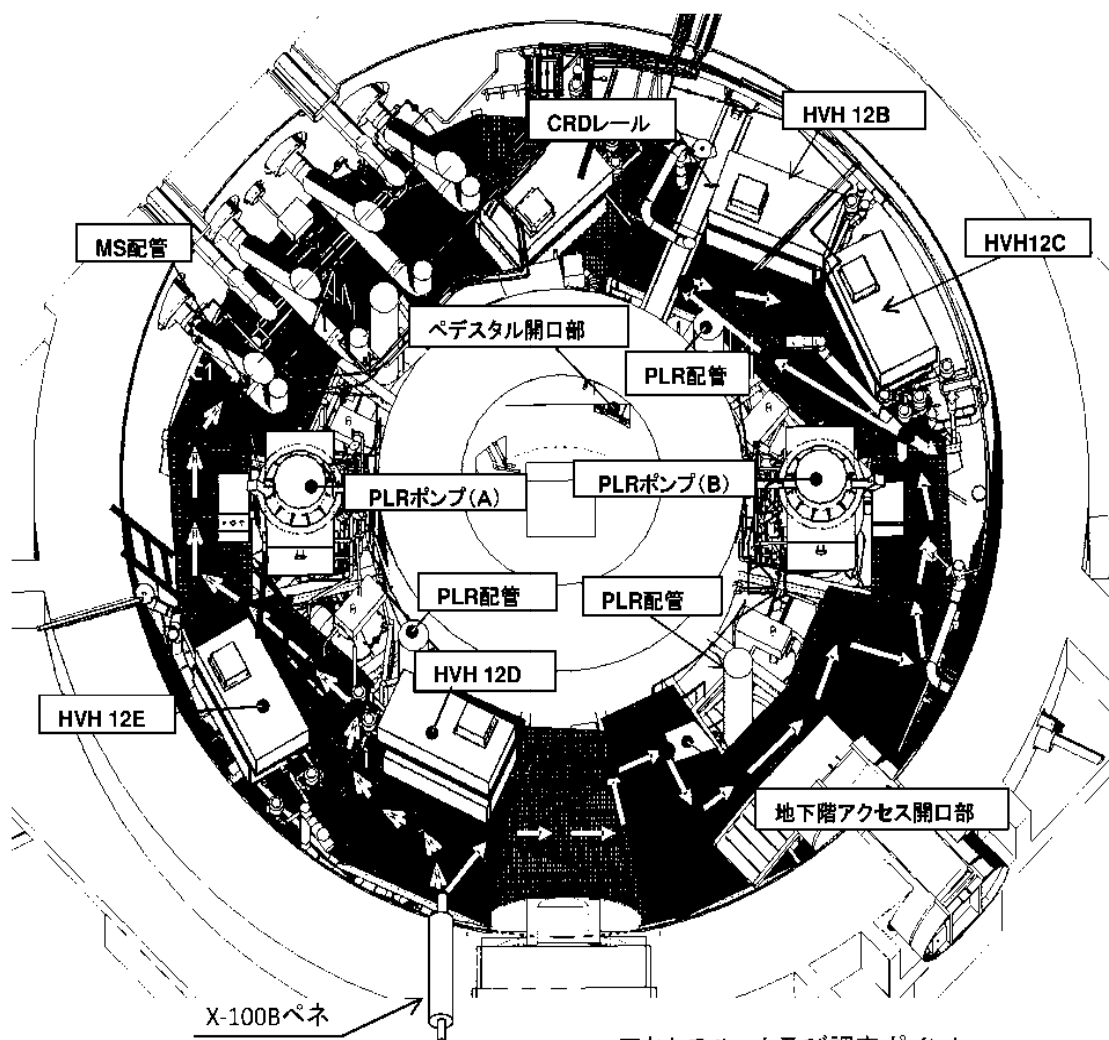
L7	OP.9380
L6	OP.8580
L5	OP.7780
L4	OP.7280
L3	OP.6780
L2	OP.6480
L1	OP.6330

※ 実施計画Ⅲ章18条の冷温停止状態監視温度計



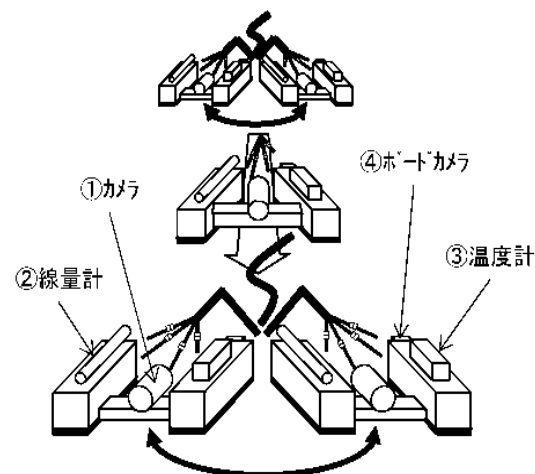
## (参考) 調査ポイントの設定

アクセスルート上の調査ポイントとして地下階アクセス開口部、CRDレールの状況の他にHVH、PLR配管、PLRポンプ等の既設構造物の状況確認できるように設定した。



アクセスルート及び調査ポイント

【調査イメージ】



周囲を確認しながら、少しずつ走行し、調査対象位置では、カメラを上下、調査装置を左右に旋回させて、各調査を行う。

: アクセスルート (反時計回りルート)  
: アクセスルート (時計回りルート)



[illegible]



# ガレキ 伐採木の管理状況 (2015.2.28時点)

分類	保管場所	保管方法	エリア内伐採 空間線量率 (mSv/h)	保管量 <sup>1</sup>	前面積比 <sup>2</sup> (7015.331)	全数 <sup>3</sup> 理由	エリア 占有率	保管量 / 保管容量 (割合)	トピックス
ガレキ 伐採木	屋外集積 (0.1mSv/h以下)	C	屋外集積	0.01未満	52,700 m <sup>3</sup>	+700 m <sup>3</sup>	3.3%	93%	・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 (H26年10月24日) ・瓦線受入開始 (H27年1月19日)
		F	屋外集積	0.01	3,500 m <sup>3</sup>	+500 m <sup>3</sup>	0%	47%	
		J	屋外集積	0.03	4,700 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	1%	98%	
		O	屋外集積	0.02	26,200 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	1%	95%	
		P	屋外集積	0.01未満	2,200 m <sup>3</sup>	+200 m <sup>3</sup>	0.4%	4%	
		U	屋外集積	0.01未満	700 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	1%	100%	
	シート養生 (0.1~1mSv/h)	D	シート養生	0.01	2,600 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	1%	88%	・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搬出機 組、水処理で使用したボース降及び廃材。 ・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 (H26年10月24日)
		E	シート養生	0.03	4,300 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	1%	27%	
		P	シート養生	0.01未満	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	L	0%	
		W	シート養生	0.03	20,600 m <sup>3</sup>	+100 m <sup>3</sup>	3.3%	70%	
	覆土式一時保管施設、 仮設保管設備、荷蔵 (1~30mSv/h)	L	覆土式一時保管施設	0.01未満	8,000 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	L	100%	・主なガレキは、原子炉建屋上部等で除去されたガレキ。 ・1号機ガレキ除去に向けて、覆土式一時保管施設34棟設置 (8,000 m <sup>3</sup> )の安全協定に基づく事業/解除 (H26年8月12日)。 ・エリアP2造成完了。運用準備開始 (H26年10月24日)。 ・保管容器「受入開始」 (H26年12月9日) ・覆土式一時保管施設3棟設置工事開始 (H26年11月10日)
		A	仮設保管設備	0.45	3,200 m <sup>3</sup>	+100 m <sup>3</sup>	8%	46%	
		E	荷蔵	0.01未満	0 m <sup>3</sup>	破壊	L	1%	
		F	荷蔵	0.01	600 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	L	99%	
		Q	荷蔵	0.12	5,700 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	C	93%	
	固体廃棄物の貯蔵庫	固体廃棄物の貯蔵庫	空箱	0.03	5,200 m <sup>3</sup>	+100 m <sup>3</sup>	3%	43%	・主なガレキは、原子炉建屋上部等で除去された高放射量ガレキ。 ・第9棟設置 (ドラム缶約11ノ年) に向けて安全協定に基づく事業/解 除 (H26年8月12日) ・第9棟設置に伴う実施計画変更認可申請 (H26年8月13日)
	合計 (ガレキ)			140,200 m <sup>3</sup>	+1,600 m <sup>3</sup>	0	58%		
伐採木	屋外集積 (幹・根・枝・葉)	H	屋外集積	0.03	15,300 m <sup>3</sup>	+1,000 m <sup>3</sup>	1%	86%	・主にエリアP1造成により伐採した幹・根を受入。 その他工事でより発生した幹・根を格付受入中。
		I	屋外集積	0.03	10,500 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	C	100%	
		M	屋外集積	0.03	37,600 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	C	83%	
		V	屋外集積	-	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	C	0%	
	一時保管槽 (枝・葉)	G	伐採木一時保管槽	0.01未満	7,300 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	C	27%	・当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P 1の伐採木一時保管槽へ受入完了。
		T	伐採木一時保管槽	0.03	10,100 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	C	44%	
	合計 (伐採木)			80,700 m <sup>3</sup>	+1,000 m <sup>3</sup>	C	58%		

- ※1 放射能レベル100mSv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<sup>3</sup>未満を四捨五入しており、荷蔵・搬入とは100m<sup>3</sup>未満の値を表示する。  
 ※3 主な変動理由：タンク設置関係工事、多核種除去設備増設関係工事、フェンシング関係工事、陸側道路整備関係工事、接続対象物の基幹作業、3-4号建屋周辺区域関係工事等  
 ※4 水処理二次廃棄物(小型ドラム缶等)を含む。

# 水処理二次廃棄物の管理状況 (2015.3.19時点)

分類	保管場所	種類	保管量	前面積比 <sup>1</sup> (0.01%)	保管量 / 保管容量 (割合)	トピックス
水処理 二次廃棄物	廃水処理装置 保管施設	セシウム除染装置使用用廃セル	590 本	+20 本	2044 / 4469 (46%)	・多核種除去設備の高圧放射線を保管する使用済み吸着剤一時保管施設 第三期増設(容量3456本/18ブロック)について実施計画変更認可 (H26年11月20日) ・使用済み吸着剤の処理委託受入を完了 768本/4ブロックを運用開始(H26年12月9日) ・1,172本/6ブロックを運用開始(H27年2月17日) →192本/3ブロック
		第二セシウム除染装置使用用廃セル	121 本	0 本		
		多核種除去設備等保管容器	既設 873 本 増設 178 本	+54 本 +8 本		
		高圧放射線処理用廃セル	高圧放射線 24 本	+7 本		
		多核種除去設備用廃セル	既設 3 本	0 本		
		セシウム除染装置使用用廃セル及びフィルタ	95 本	+29 本		
	廃スラッジ 貯蔵施設	廃スラッジ	597 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	597 / 760 (78%)	・除染装置の運転計画は早く、新たに廃棄物が溜まる見込みはない。 ・容量が足りないため、除染装置の廃止について実施計画の変更申請を行う。
	濃縮廃水タンク	濃縮廃水	9,191 m <sup>3</sup>	+300 m <sup>3</sup>	9,191 / 20,000 (46%)	

② 瓦線保管エリア  
 ③ 伐採木保管エリア  
 ④ 瓦線保管エリア  
 ⑤ セシウム除染装置  
 スラッジ保管  
 スラッジ保管

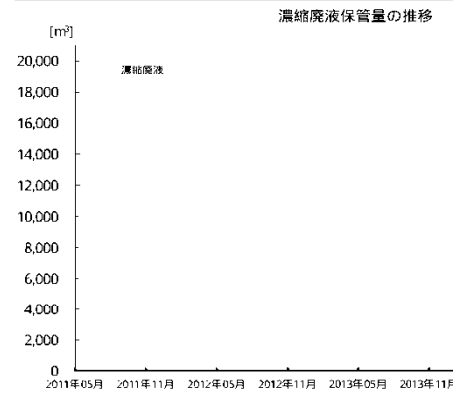
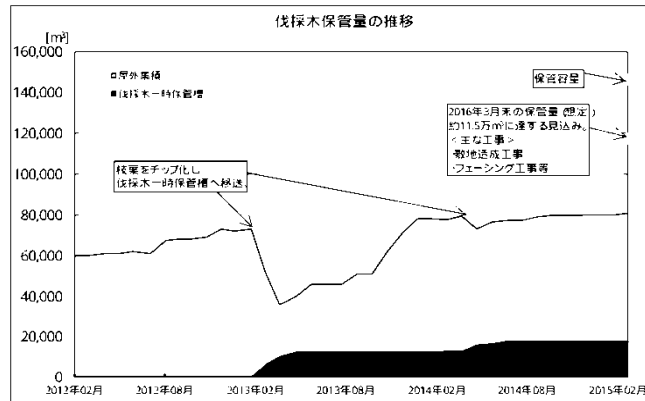
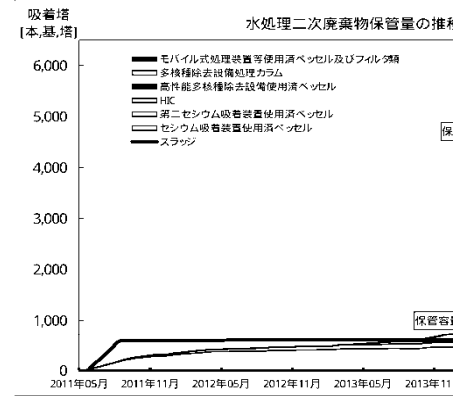
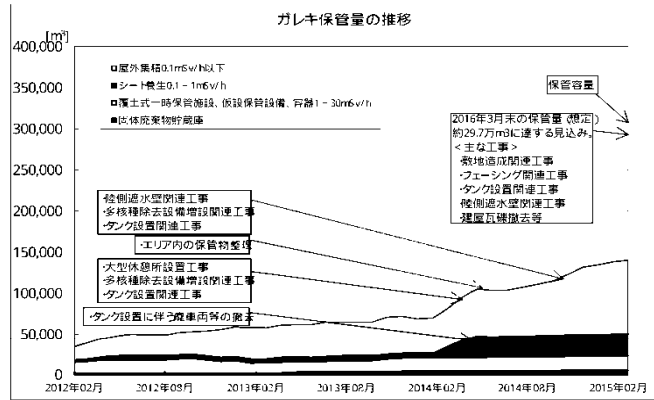


I





# ガレキ・伐採木・水処理二次廃棄物・濃縮廃液の保管量推移





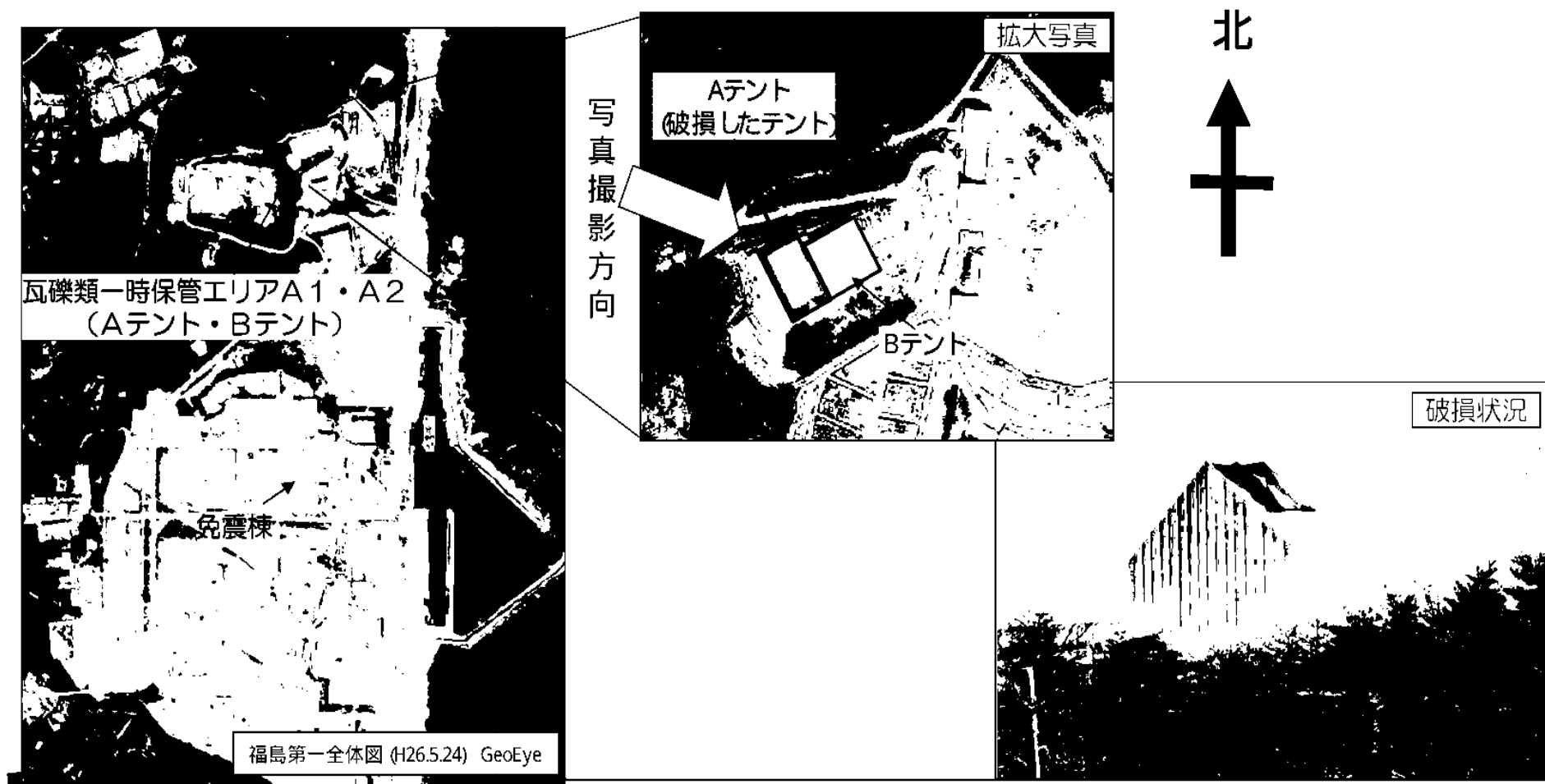
# 瓦礫類一時保管エリア A1テントの一部破損について

平成27年3月26日  
東京電力株式会社



# 1. 事象概要および発生場所

- 2月16日10:03頃、当社のパトロールにおいて、瓦礫類一時保管エリアA1（Aテント）の上部シート（約14m×約3.6m）が破損しているのを発見。
- 破損原因は現在確認中だが、2月15日の強風によるものと推測。





## 2. 瓦礫類一時保管エリアA1（Aテント）状況

- 一時保管エリアA1（Aテント）には、高線量の瓦礫（30mSv/h未満）に遮蔽を行って一時保管している。
- 保管容量2,400m<sup>3</sup>のうち、現在の瓦礫保管量は約20m<sup>3</sup>である。
- テント内には遮蔽用の土嚢（トンパック）の他、瓦礫入りの金属容器を仮置きしている。





### 3. モニタリング状況（1 / 2）

---

（前回報告内容）

敷地境界MP（線量率）

MP1：1.9  $\mu\text{Sv/h}$ 前後（有意値変動なし）

MP2：3.6  $\mu\text{Sv/h}$ 前後（有意値変動なし）

敷地境界MP（ダスト）

MP1、MP2における連続ダストモニターの値は有意な上昇なし

テント入り口付近の線量率

0.16mSv/h（2/10） → 0.14mSv/h（2/16）：変動なし

テント内外ダスト濃度

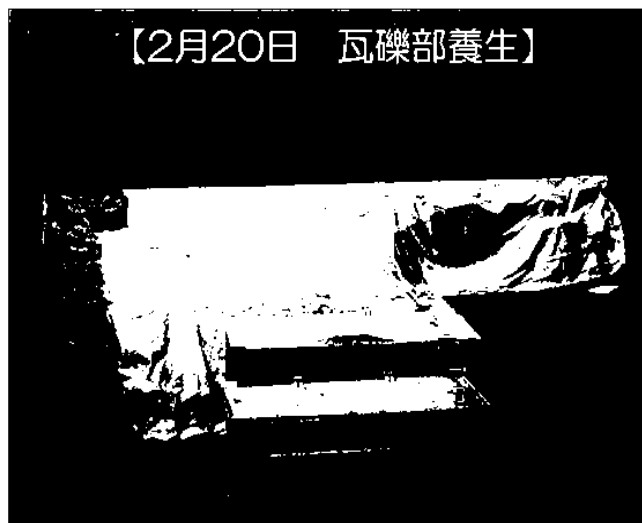
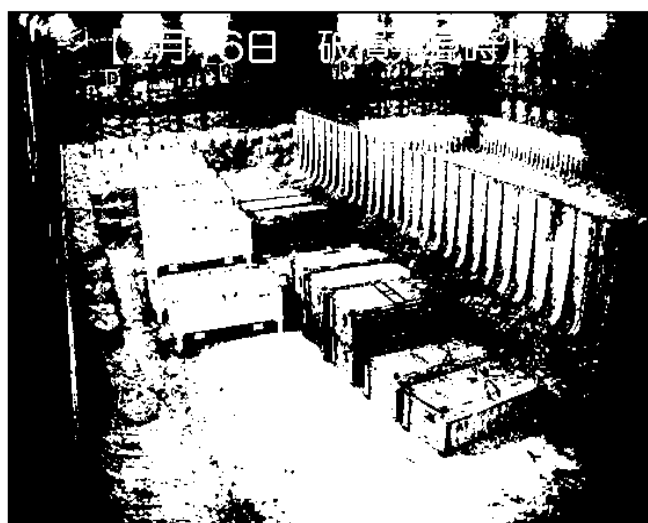
テント内：3.1  $\times 10^{-5}\text{Bq/cm}^3$ （（Cs-134）6.7  $\times 10^{-6}\text{Bq/cm}^3$ 、  
（Cs-137）：2.4  $\times 10^{-5}\text{Bq/cm}^3$ ）

テント外：検出限界値未満

（検出限界値：（Cs-134）1.8  $\times 10^{-6}\text{Bq/cm}^3$ 、  
（Cs-137）2.8  $\times 10^{-6}\text{Bq/cm}^3$ ）



### 3. モニタリング状況 (2/2)



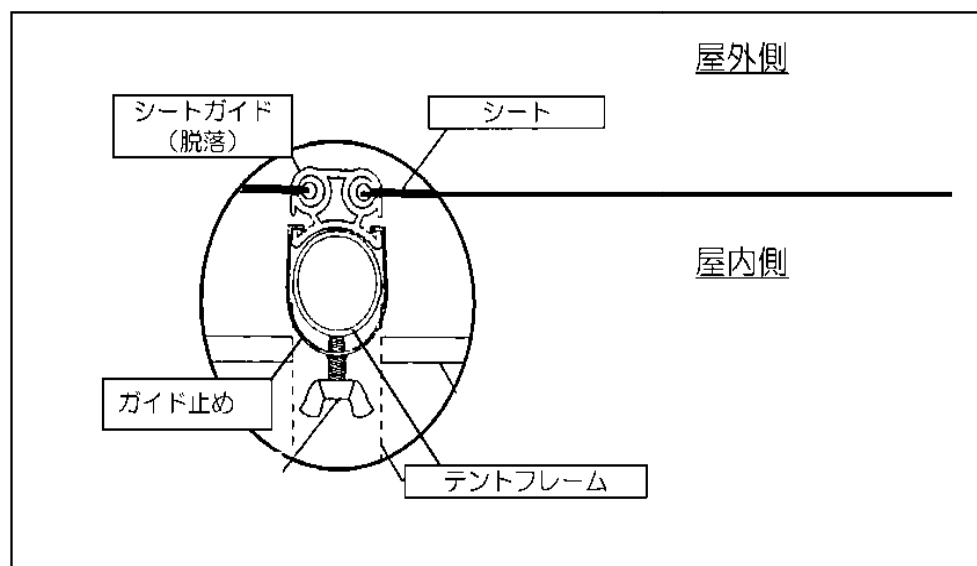
#### ダスト測定結果

ダスト測定結果			
測定日	測定場所	測定結果 (Bq/cm <sup>3</sup> )	備考
H27.2.16	テント内	3.1E-05	テント破損確認日
	テント外	検出限界値未満 (Ge: 1.8E-06(Cs-134),2.8E-06(Cs-137))	
H27.2.19~3.2	テント外	検出限界値未満 (GMAD : 9.6E-06~1.2E-05)	2月20日 瓦礫部養生
H27.3.3	テント内		テント内シート養生完了
H27.3.7~3.13	テント外		シート養生後の調査のため、 3月7日よりダスト測定再開
H27.3.11	テント内		
H27.3.13			

※2月19日、3月1日、3月7~9日は雨天のため未測定



## 4. 推定原因



屋根部断面図 (A-A)

### ■事象発生の原因（推定）

- ・テント設置から約3年5ヶ月（2011年9月～2015年2月）の間、風を受けている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される。

尚、具体的な原因については今後詳細に調査する。

（参考）

- ・設計風速 : 30 [m/s]
- ・当日（2月15日）の最大風速：20.2 [m/s]  
（サイト内風向風速計データ）

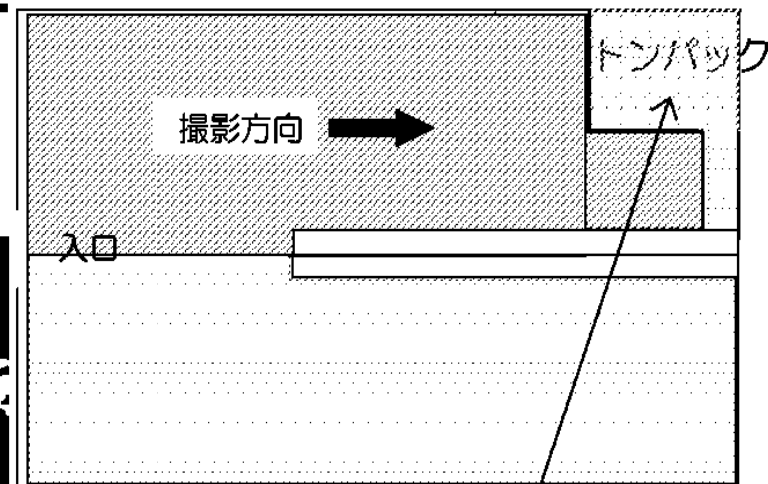
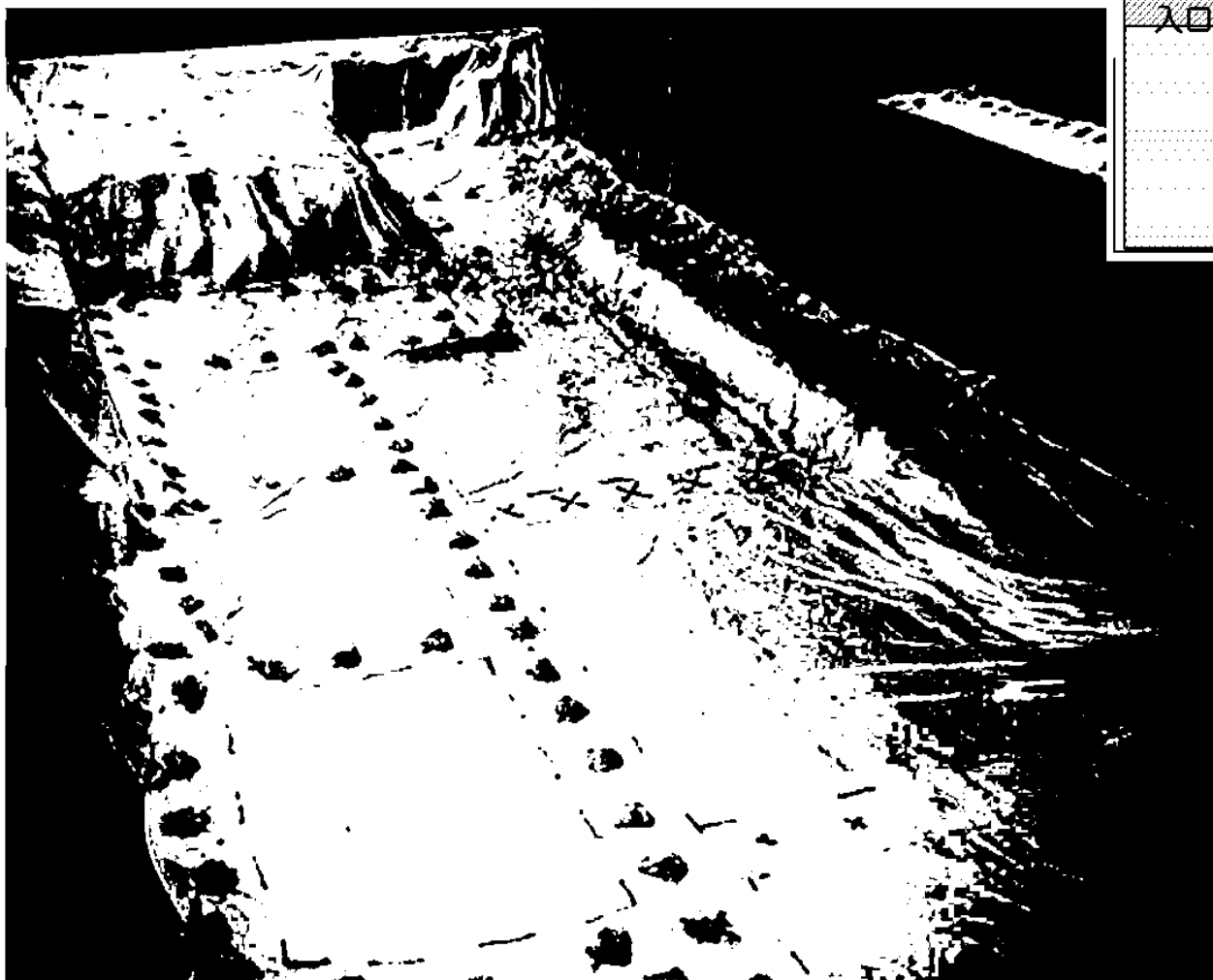


シート切断部拡大状況



## 5. 対応状況

全面シート敷設  
完了状況 (H27.3.2)



平面図

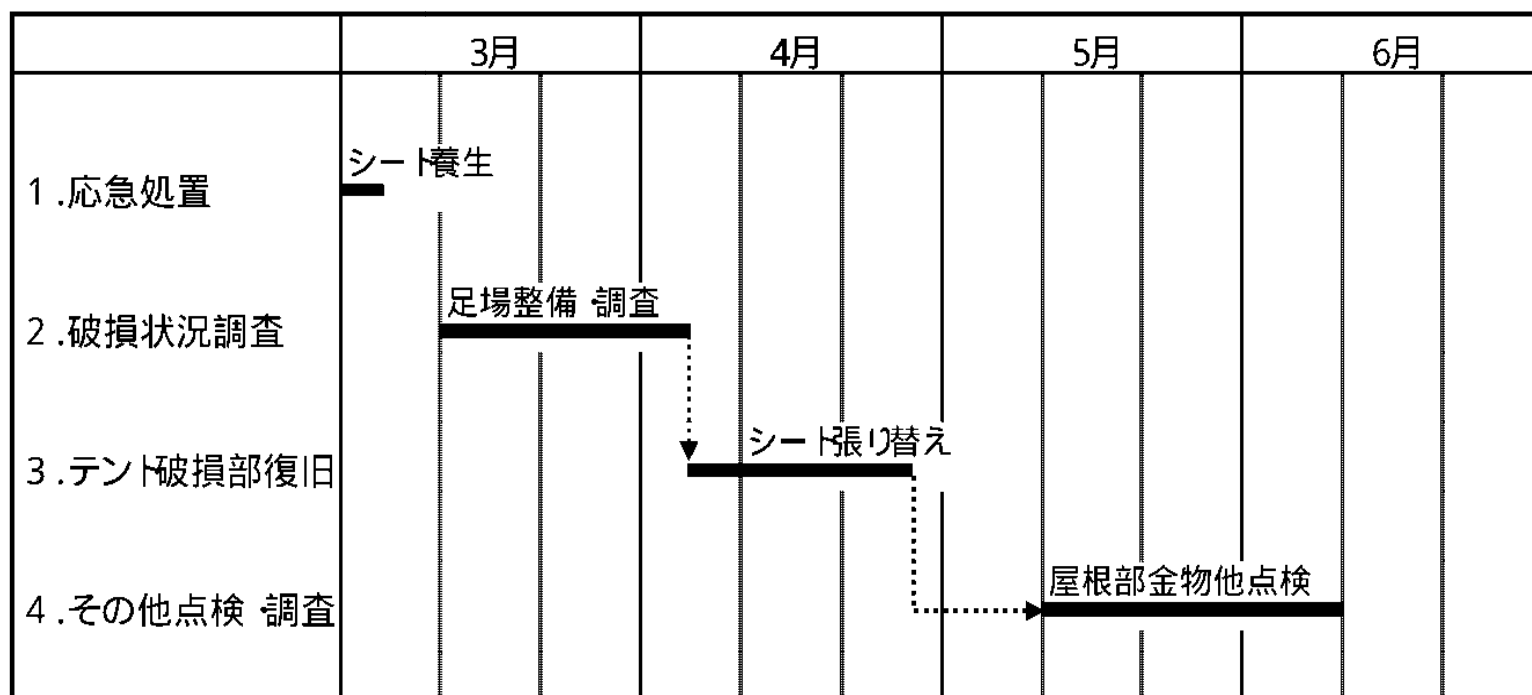
トンバック下の瓦礫について、5月以降に順次覆土式保管エリアへ搬出予定。



## 6. 補修工程

### Aテント補修工程

3月中旬より足場等の安全設備等設置後、4月末までに破損部のシートを張り替え予定



- ※ 現状、事前調査の結果からシートガイドの脱落による損傷を想定した修理工程を示す。  
 よって、今後の詳細調査により補修工程を見直す事とする。





IRID

# 福島第一発電所構内で採取した 建屋内瓦礫、立木、落葉及び土壌 の放射能分析

平成27年3月26日

技術研究組合 国際廃炉研究開発機構  
日本原子力研究開発機構

本資料には、平成25年度補正予算「廃炉・汚染水対策事業費補助金  
(事故廃棄物処理・処分技術の開発)」成果の一部が含まれている。

国際原子力研究開発機構 (IRID)

International Research Institute for Nuclear Decommissioning



## 概要

- 事故後に発生した固体廃棄物は、従来の原子力発電所で発生した廃棄物と性状が異なるため、廃棄物の処理・処分の安全性の見通しを得る上で試料の分析が不可欠である。
- これまで発電所構内で採取した汚染水、瓦礫、伐採木などの分析を実施してきたが、今回、建屋内瓦礫、立木、落葉及び土壌の試料を採取して分析し、結果が得られたことから報告する。
- 今回の結果は、これまでに得られた分析結果などから想定されるもので特異な結果はないと考えている。
- 今後も継続的にデータを蓄積し、処理・処分の研究開発に活用していく。



# 廃棄物試料の分析状況

年度	試料	試料数	発表等
23-25	汚染水・RO濃廃水 <ul style="list-style-type: none"> <li>1～4号機タービン建屋滞留水等</li> <li>集中RW地下高汚染水</li> <li>濃縮廃水(RO)</li> <li>高温焼却炉建屋地下滞留水</li> <li>処理水(セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置)</li> </ul>	25	<a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/images/handouts_110522_04-j.pdf">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/images/handouts_110522_04-j.pdf</a> <a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/120924/120924_01jj.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/120924/120924_01jj.pdf</a> <a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130627/130627_02kk.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130627/130627_02kk.pdf</a> <a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/131128/131128_01ss.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/131128/131128_01ss.pdf</a>
	ボーリングコア <ul style="list-style-type: none"> <li>1号機 1階(床、壁)</li> <li>2号機 1階(床)</li> </ul>	3	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130828/130828_01nn.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/130828/130828_01nn.pdf</a>
	瓦礫 伐採木 <ul style="list-style-type: none"> <li>1、3、4号機周辺瓦礫</li> <li>伐採木(枝、葉) 3号機周辺 生木(枝)</li> </ul>	24	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140130/140130_01tt.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140130/140130_01tt.pdf</a>
	立木 <ul style="list-style-type: none"> <li>構内各所の立木(枝葉)</li> </ul>	30	<a href="http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140227/140227_02ww.pdf">http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/140227/140227_02ww.pdf</a>
26	立木 落葉、土壌 <ul style="list-style-type: none"> <li>構内各所の立木(枝葉)及びそれに対応する落葉、土壌</li> </ul>	91	今回報告内容
	建屋内 瓦礫 <ul style="list-style-type: none"> <li>1号機 3号機原子炉建屋1階瓦礫</li> <li>2号機原子炉建屋5階(床)ボーリングコア</li> </ul>	10	
	汚染水・ 処理水 <ul style="list-style-type: none"> <li>集中RW地下高汚染水</li> <li>高温焼却炉建屋地下滞留水</li> <li>処理水(セシウム吸着装置、第二セシウム吸着装置)</li> </ul>	9	分析中
	スラリー <ul style="list-style-type: none"> <li>多核種除去設備スラリー</li> </ul>	2	





# 建屋内瓦礫の放射能分析



# 目的と概要

- 原子炉建屋の解体廃棄物は発生量と放射能の観点で重要であり、早期にインベントリ (核種毎の放射エネルギー) を評価することが望まれる。このため、建屋の内部で得られる試料は、汚染状態を把握する上で優先度が高い。
- 原子炉建屋 (R/B) 内の瓦礫 (コンクリート、保温材) とボーリングコア (表面塗膜) の試料を採取・入手し、放射能を分析した。
- 以下の核種を対象として分析した。
  - γ 線放出核種 :  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{94}\text{Nb}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{152}\text{Eu}$ ,  $^{154}\text{Eu}$
  - β 線放出核種 :  $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{99}\text{Tc}$
  - α 線放出核種 :  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{244}\text{Cm}$
- 取得した放射能データは、次の方法で整理。
  - 検出核種の放射能濃度
  - Pu同位体組成比 (α 線放出核種の由来を推定)



# 試料の採取 (建屋内瓦礫)

## ■ コンクリート片・保温材(9試料)

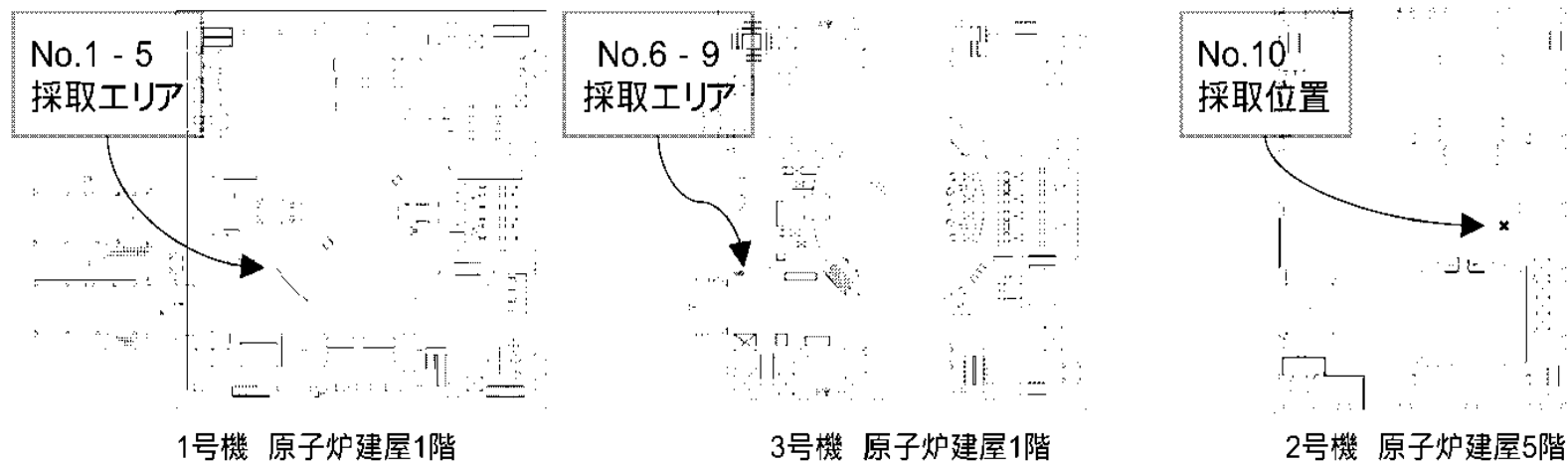
場所 : 1号機原子炉建屋1階 (平成25年10月) 、 3号機原子炉建屋1階 (平成26年3月)

方法 : 遠隔操作重機「ASTACO-SoRa」を用いた障害物撤去作業において大量に回収された瓦礫から、建屋搬出時に握りこぶし程度の大きさのものを分取。

## ■ ボーリングコア表面塗膜 (1試料)

場所 : 2号機原子炉建屋5階 (平成26年3月)

方法 : 建屋内の遠隔除染技術の開発において、遠隔除染装置「MEISter」を用いて採取されたボーリングコア試料(直径約40 mm)から表面塗膜を分取。





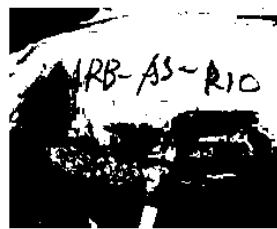
# 試料の情報 (建屋内瓦礫)

No.	形状等	試料名	表面線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	質量 (g)	面積 ( $\text{cm}^2$ )
1	コンクリート	1RB-AS-R1	100	50.9	-
2	コンクリート	1RB-AS-R3	74.5	50.0	-
3	コンクリート	1RB-AS-R4	87	51.0	-
4	コンクリート	1RB-AS-R6	93	26.0	-
5	保温材	1RB-AS-R10	970	26.0	-
6	コンクリート	3RB-AS-R3	340	26.0	-
7	コンクリート	3RB-AS-R4	17	26.0	-
8	コンクリート	3RB-AS-R6	13	26.0	-
9	コンクリート	3RB-AS-R8	91	26.0	-
10	コア表面塗膜	2RB-DE-C2	73	5.0	12.56 <sup>※</sup>

※ 塗膜 (樹脂) の表面積



1号機コンクリート  
(1RB-AS-R4)



1号機保温材  
(1RB-AS-R10)



2号機コア表面塗膜  
(2RB-DE-C2)

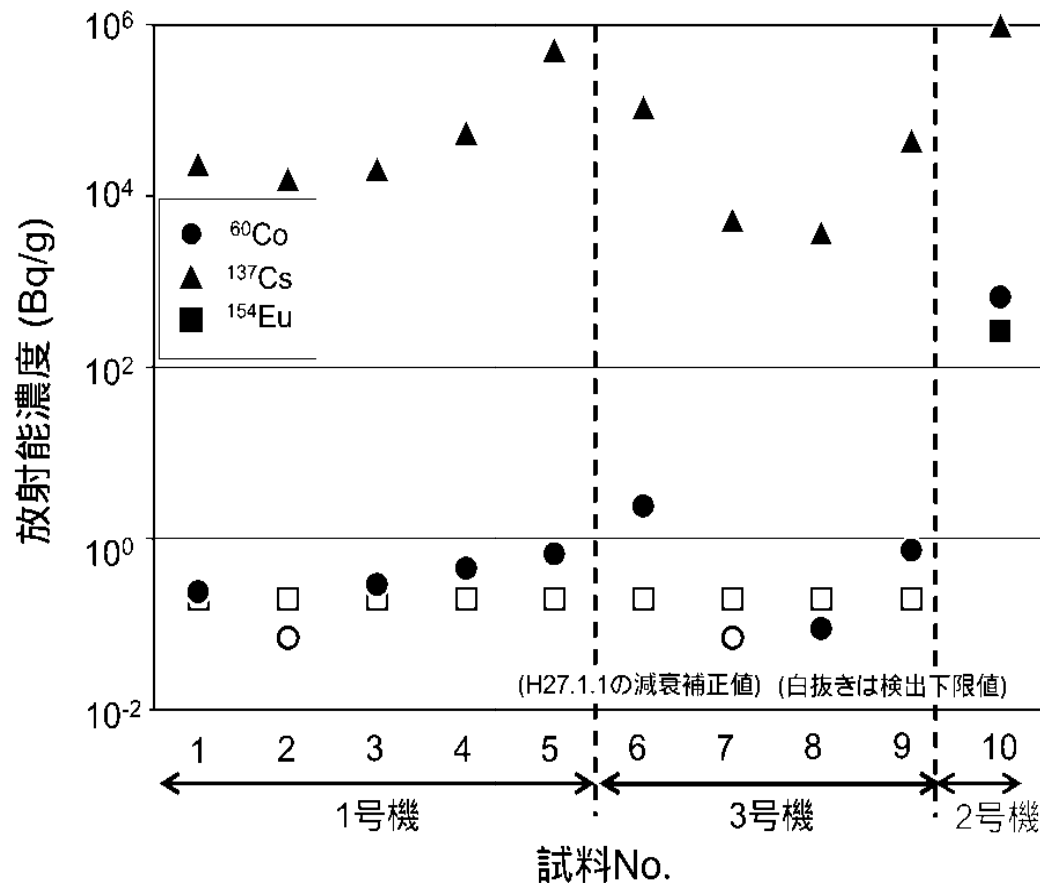


3号機コンクリート  
(3RB-AS-R3)





# γ 線放出核種分析結果 (建屋内瓦礫)

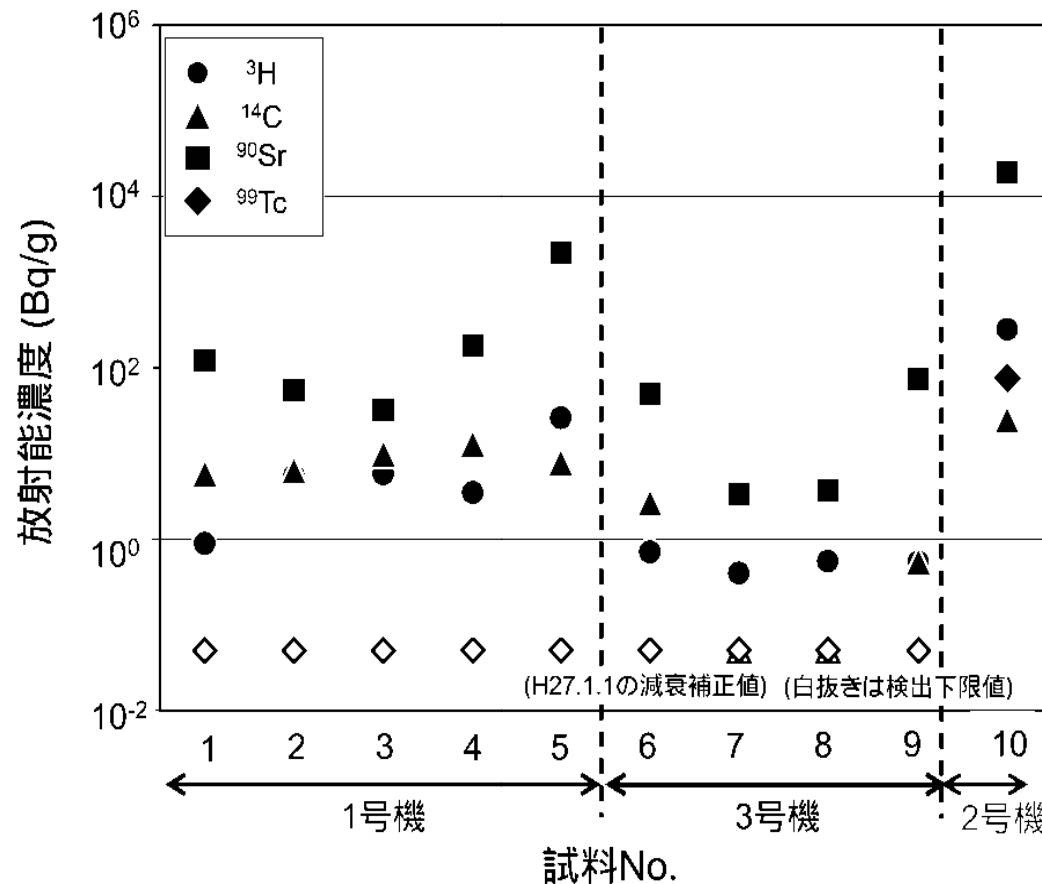


- <sup>137</sup>Cs :  
全ての試料で検出。
- <sup>60</sup>Co :  
各号機の試料で検出。
- <sup>154</sup>Eu :  
2号機ボーリングコア表面塗膜で検出。
- <sup>94</sup>Nb, <sup>152</sup>Eu :  
全ての試料で不検出。





# β 線放出核種分析結果 (建屋内瓦礫)

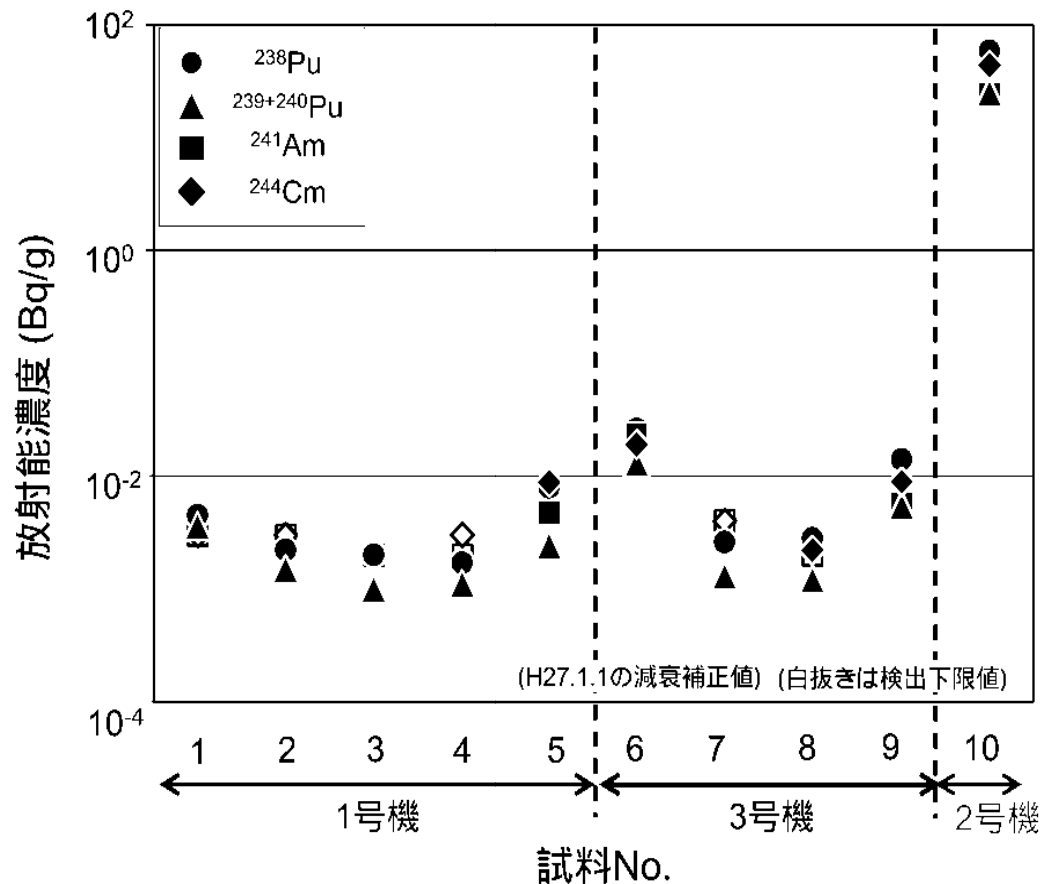


- $^3\text{H}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  :  
全ての試料で検出。
- $^{14}\text{C}$  :  
各号機の試料で検出。
- $^{99}\text{Tc}$  :  
2号機ボーリングコア表面塗膜  
で検出。





## $\alpha$ 線放出核種分析結果 (建屋内瓦礫)



- $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$  :  
全ての試料で検出。  
2号機ボーリングコア表面塗膜の濃度は、コンクリート等と比べると2-3桁ほど高い。
- $^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$  濃度比 = 1.3-3.3は、計算による燃料組成 ( $2.5^{*1}$ ) に近く 事故由来と考えられる。(核実験のフォールアウト由来は  $0.025^{*2}$ )
- $^{241}\text{Am}$ ,  $^{244}\text{Cm}$  :  
各号機の試料で検出。  
Puに似た挙動。



# 立木、落葉、土壌の放射能分析



# 目的と概要

- 事故廃棄物の処理処分方策の検討に向けて、発電所構内の汚染分布状態を把握する必要がある。このため、発電所構内を20エリアに区画し、各エリアから立木、落葉、土壌等の試料を採取。
- 既存の処分概念における安全評価対象核種を基に、以下の核種について放射能分析を実施。なお、分析を効率的に進めるため、先行して実施した立木の分析※で検出された核種を中心に放射能分析を実施。
  - γ 線放出核種      $^{60}\text{Co}$  ,  $^{94}\text{Nb}$  ,  $^{137}\text{Cs}$  ,  $^{152}\text{Eu}$  ,  $^{154}\text{Eu}$
  - β 線放出核種      $^3\text{H}$  ,  $^{14}\text{C}$  ,  $^{36}\text{Cl}$  ,  $^{79}\text{Se}$  ,  $^{90}\text{Sr}$  ,  $^{99}\text{Tc}$  ,  $^{129}\text{I}$
  - α 線放出核種      $^{238}\text{Pu}$  ,  $^{239+240}\text{Pu}$  ,  $^{241}\text{Am}$  ,  $^{244}\text{Cm}$  , 全α
- 取得した放射能データは、次の方法で整理。
  - 核種濃度の分布
  - Pu同位体組成比 (α 線放出核種の由来を推定)



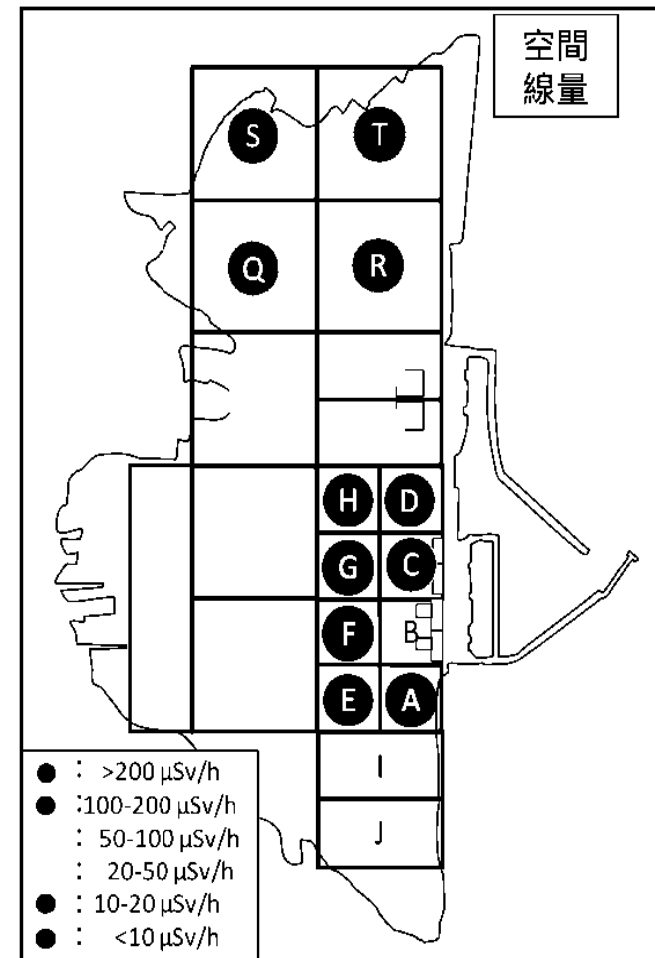
# 試料の採取 (立木、落葉、土壌)

## ■ 採取エリア (右図参照)

- 空間線量率分布に基づき、原子炉建屋周辺は細かく区分。
- Bエリアは採取可能な樹木が無いため対象外。

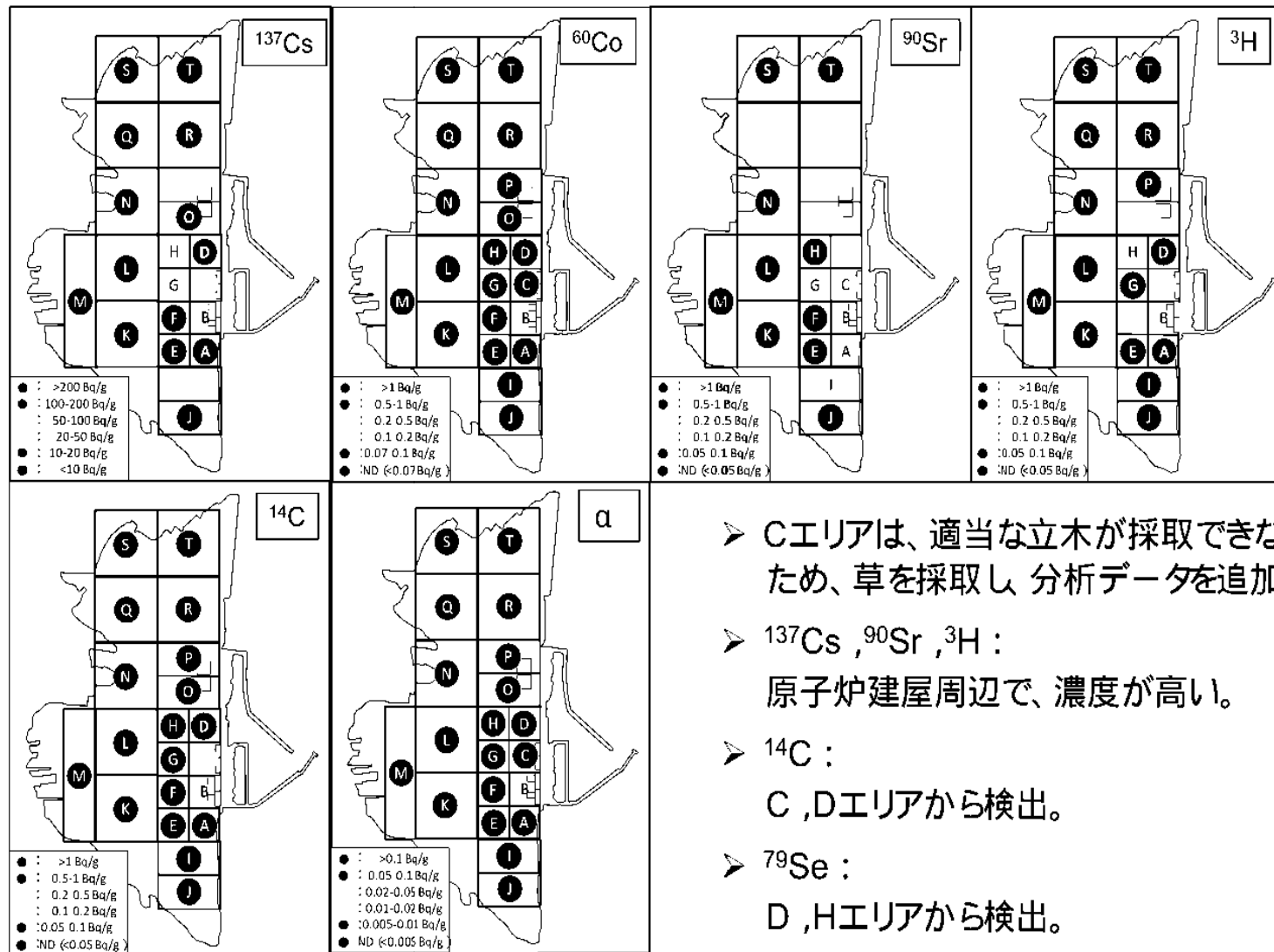
## ■ 試料採取概要

- 構内の代表的樹木である松を選定。  
⇒ 3本/エリアで採取。  
(地上高さ4m程度の枝葉。現場状況に応じて、適宜変更)
- 核種移行に関する情報を得るため、落葉・土壌も合わせて採取。





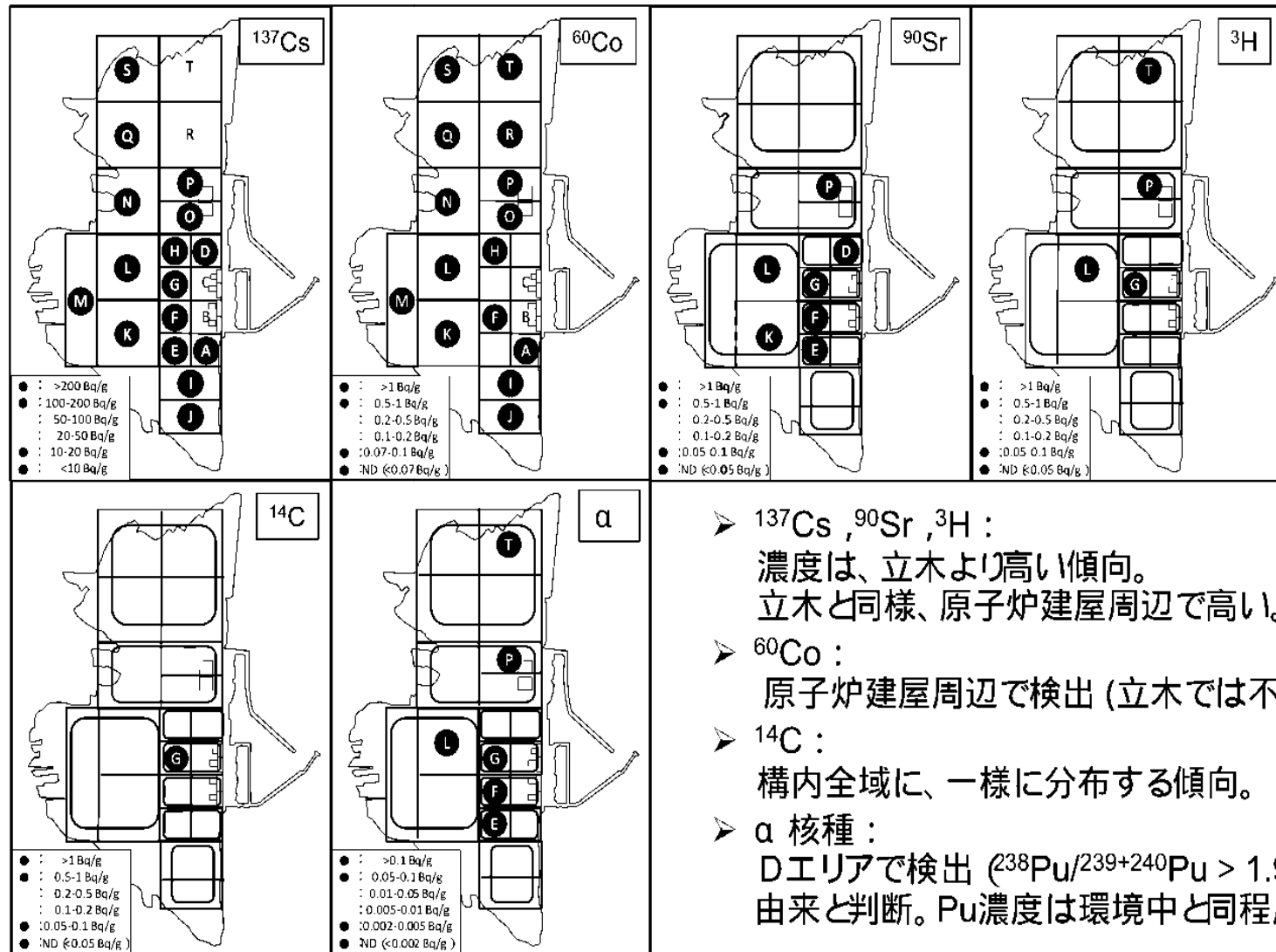
# 核種濃度の分布 (立木)



- Cエリアは、適当な立木が採取できなかったため、草を採取し、分析データを追加。
- $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^3\text{H}$  :  
原子炉建屋周辺で、濃度が高い。
- $^{14}\text{C}$  :  
C, Dエリアから検出。
- $^{79}\text{Se}$  :  
D, Hエリアから検出。



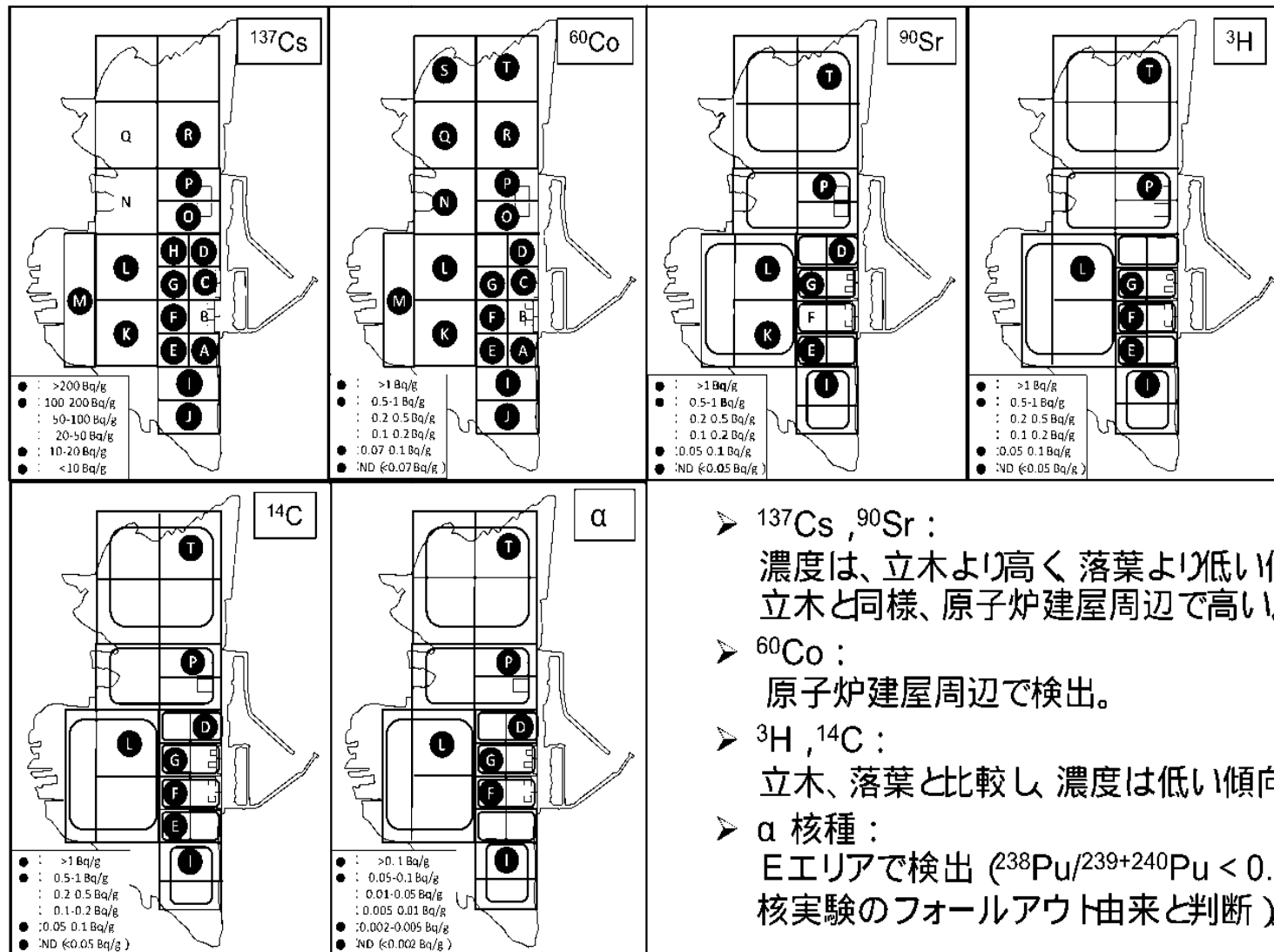
# 核種濃度の分布 (落葉)



- $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^3\text{H}$  :  
濃度は、立木より高い傾向。  
立木と同様、原子炉建屋周辺で高い。
- $^{60}\text{Co}$  :  
原子炉建屋周辺で検出 (立木では不検出)。
- $^{14}\text{C}$  :  
構内全域に、一様に分布する傾向。
- α 核種 :  
Dエリアで検出 ( $^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu} > 1.9$ より事故  
由来と判断。Pu濃度は環境中と同程度\*)。



# 核種濃度の分布 (土壌)





# ま と め

## ■ 検出された核種

### ➤ 建屋内瓦礫

$^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{99}\text{Tc}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{154}\text{Eu}$ ,  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{244}\text{Cm}$  ( $^{36}\text{Cl}$ ,  $^{63}\text{Ni}$ ,  $^{79}\text{Se}$ ,  $^{129}\text{I}$ の分析は平成27年度実施予定)

### ➤ 立木、落葉、土壌

$^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{79}\text{Se}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{244}\text{Cm}$

## ■ 平成23年度より廃棄物試料の分析を実施している。引き続き試料採取、分析を行い、事故の影響が考えられる廃棄物の放射能濃度等に関するデータの蓄積に努め、廃棄物の処理・処分の研究開発に活用していく。

(解析評価により放射能濃度等を推定する手法もあわせて検討している。)



# 参考資料 (建屋内瓦礫の放射能分析)





# γ 線放出核種分析結果 (建屋内瓦礫)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)				
		<sup>60</sup> Co (約5.3年)	<sup>94</sup> Nb (約2.0× 10 <sup>4</sup> 年)	<sup>137</sup> Cs (約30年)	<sup>152</sup> Eu (約14年)	<sup>154</sup> Eu (約8.6年)
1	1RB-AS-R1	(2.4± 0.3)× 10 <sup>-1</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.4± 0.1)× 10 <sup>4</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
2	1RB-AS-R3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.6± 0.1)× 10 <sup>4</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
3	1RB-AS-R4	(2.9± 0.3)× 10 <sup>-1</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.1± 0.1)× 10 <sup>4</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
4	1RB-AS-R6	(4.5± 0.5)× 10 <sup>-1</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(5.6± 0.1)× 10 <sup>4</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
5	1RB-AS-R10	(6.6± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(5.2± 0.1)× 10 <sup>5</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
6	3RB-AS-R3	(2.4± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.1± 0.1)× 10 <sup>5</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
7	3RB-AS-R4	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(5.3± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
8	3RB-AS-R6	(8.9± 1.6)× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(3.8± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
9	3RB-AS-R8	(7.3± 0.3)× 10 <sup>-1</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(4.5± 0.1)× 10 <sup>4</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
10	2RB-DE-C2	(6.6± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 1× 10 <sup>0</sup>	(1.0± 0.1)× 10 <sup>6</sup>	< 8× 10 <sup>0</sup>	(2.6± 0.1)× 10 <sup>2</sup>

放射能濃度は、H27.1.1に補正。  
分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。





# β 線放出核種分析結果 (建屋内瓦礫)

No.	試料名	放射能濃度 (Bq/g)			
		<sup>3</sup> H (約12年)	<sup>14</sup> C (約5.7× 10 <sup>3</sup> 年)	<sup>90</sup> Sr (約29年)	<sup>99</sup> Tc (約2.1× 10 <sup>5</sup> 年)
1	1RB-AS-R1	(8.9± 0.3)× 10 <sup>-1</sup>	(5.9± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	(1.2± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
2	1RB-AS-R3	(5.5± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	(6.4± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	(5.4± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
3	1RB-AS-R4	(5.8± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	(1.0± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	(3.2± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
4	1RB-AS-R6	(3.5± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	(1.3± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	(1.8± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
5	1RB-AS-R10	(2.6± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	(7.9± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	(2.2± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
6	3RB-AS-R3	(7.1± 0.3)× 10 <sup>-1</sup>	(2.7± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	(4.9± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
7	3RB-AS-R4	(4.0± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	(3.3± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
8	3RB-AS-R6	(5.5± 0.3)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	(3.7± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
9	3RB-AS-R8	(5.4± 0.3)× 10 <sup>-1</sup>	(5.5± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	(7.4± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
10	2RB-DE-C2	(2.8± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	(2.5± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	(1.9± 0.1)× 10 <sup>4</sup>	(7.6± 0.1)× 10 <sup>1</sup>

放射能濃度は、H27.1.1に補正。

分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。





# α 線放出核種分析結果 (建屋内瓦礫)

No.	試料名	放射能濃度 (Bq/g)			
		<sup>238</sup> Pu (約88年)	<sup>239+240</sup> Pu (約2.4× 10 <sup>4</sup> 年 約6.6× 10 <sup>3</sup> 年)	<sup>241</sup> Am (約4.3× 10 <sup>2</sup> 年)	<sup>244</sup> Cm (約18年)
1	1RB-AS-R1	(4.5± 0.7)× 10 <sup>-3</sup>	(3.6± 0.6)× 10 <sup>-3</sup>	< 3× 10 <sup>-3</sup>	< 3× 10 <sup>-3</sup>
2	1RB-AS-R3	(2.2± 0.5)× 10 <sup>-3</sup>	(1.5± 0.4)× 10 <sup>-3</sup>	< 3× 10 <sup>-3</sup>	< 3× 10 <sup>-3</sup>
3	1RB-AS-R4	(2.0± 0.4)× 10 <sup>-3</sup>	(1.0± 0.3)× 10 <sup>-3</sup>	< 2× 10 <sup>-3</sup>	< 2× 10 <sup>-3</sup>
4	1RB-AS-R6	(1.7± 0.4)× 10 <sup>-3</sup>	(1.1± 0.3)× 10 <sup>-3</sup>	< 2× 10 <sup>-3</sup>	< 3× 10 <sup>-3</sup>
5	1RB-AS-R10	(7.9± 0.9)× 10 <sup>-3</sup>	(2.4± 0.5)× 10 <sup>-3</sup>	(4.7± 1.0)× 10 <sup>-3</sup>	(8.8± 1.2)× 10 <sup>-3</sup>
6	3RB-AS-R3	(2.6± 0.2)× 10 <sup>-2</sup>	(1.3± 0.1)× 10 <sup>-2</sup>	(2.3± 0.2)× 10 <sup>-2</sup>	(1.9± 0.2)× 10 <sup>-2</sup>
7	3RB-AS-R4	(2.6± 0.8)× 10 <sup>-3</sup>	(1.3± 0.6)× 10 <sup>-3</sup>	< 4× 10 <sup>-3</sup>	< 4× 10 <sup>-3</sup>
8	3RB-AS-R6	(2.8± 0.7)× 10 <sup>-3</sup>	(1.2± 0.5)× 10 <sup>-3</sup>	< 2× 10 <sup>-3</sup>	(2.2± 0.6)× 10 <sup>-3</sup>
9	3RB-AS-R8	(1.4± 0.2)× 10 <sup>-2</sup>	(5.4± 0.8)× 10 <sup>-3</sup>	(5.6± 0.9)× 10 <sup>-3</sup>	(8.9± 1.0)× 10 <sup>-3</sup>
10	2RB-DE-C2	(5.9± 0.3)× 10 <sup>1</sup>	(2.5± 0.2)× 10 <sup>1</sup>	(2.4± 0.2)× 10 <sup>1</sup>	(4.4± 0.2)× 10 <sup>1</sup>

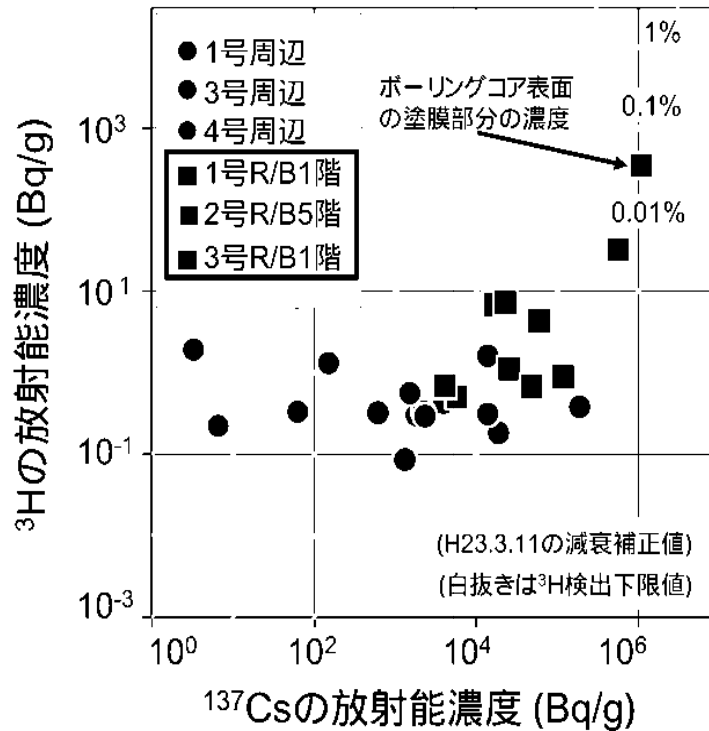
放射能濃度は、H27.1.1に補正。

分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。



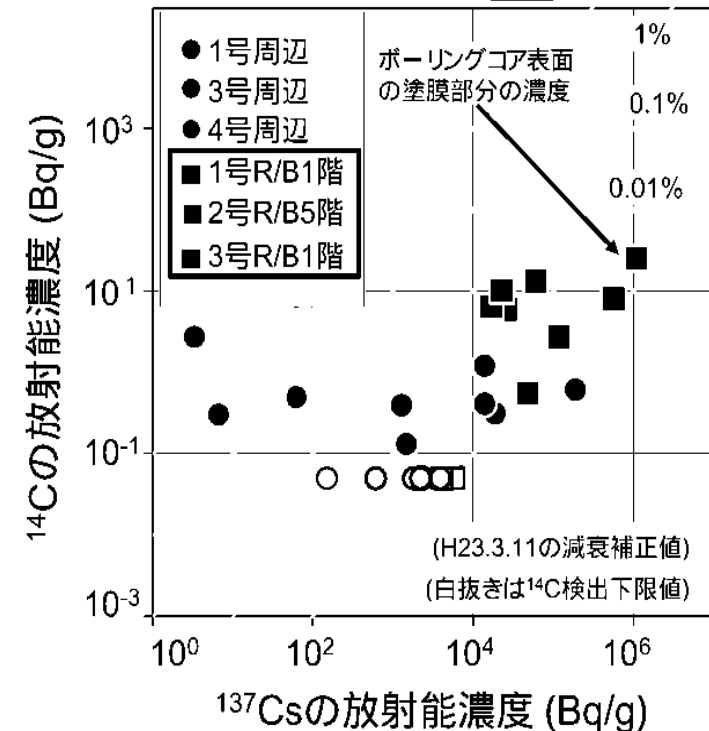
# $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ と $^{137}\text{Cs}$ 濃度の関係

□ 今回の取得データ



- 建屋周辺瓦礫は  $^{137}\text{Cs}$  と相関しないが、1号機建屋内試料では、比例の傾向が伺える。

$^3\text{H}/^{137}\text{Cs}$ 比	
分析濃度	燃料組成
0.007%	0.5%



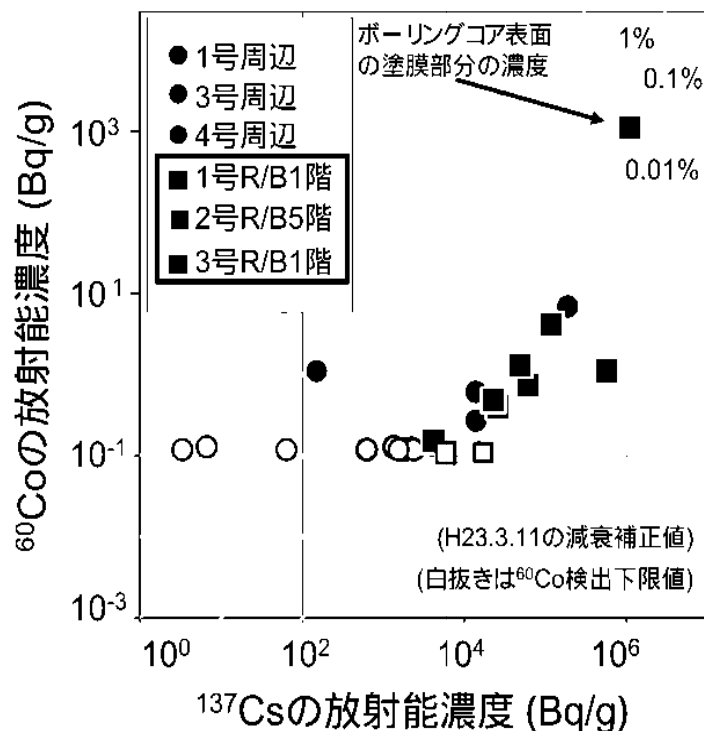
- 建屋周辺瓦礫は  $^{137}\text{Cs}$  と相関しないが、3号機建屋内試料では、比例の傾向が伺える。

$^{14}\text{C}/^{137}\text{Cs}$ 比	
分析濃度	燃料組成
0.008%	0.0001%



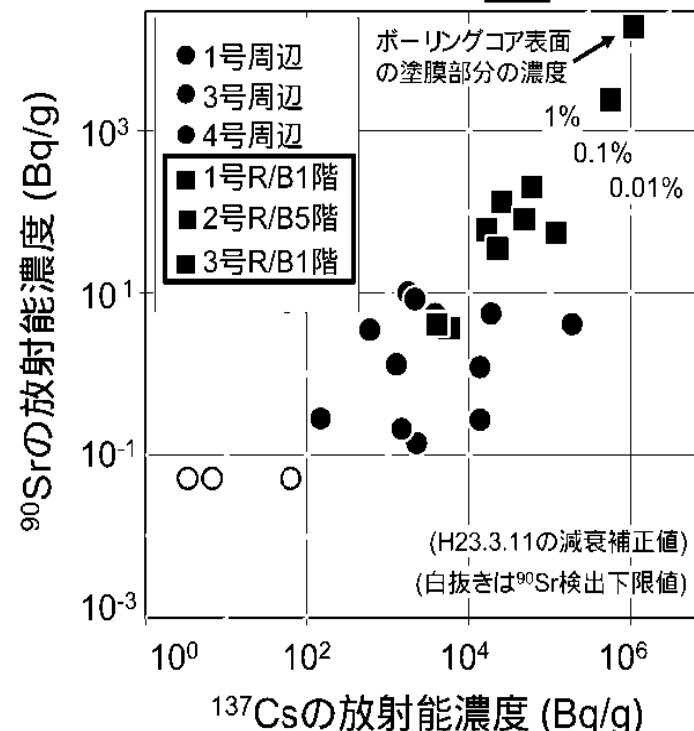
# $^{60}\text{Co}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ と $^{137}\text{Cs}$ 濃度の関係

□ 今回の取得データ



- 建屋周辺瓦礫を含め、3号機試料では、 $^{137}\text{Cs}$ 濃度に比例する傾向が伺える。

$^{60}\text{Co}/^{137}\text{Cs}$ 比	
分析濃度	燃料組成
0.002%	0.001%



- 建屋周辺瓦礫を含め、 $^{137}\text{Cs}$ 濃度に比例する傾向が伺える。原子炉により濃度比に違いがあるように見える。

$^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ 比	
分析濃度	燃料組成
0.2%	75%



# 参考資料

## (立木、落葉、土壌の放射能分析)



# 分析対象核種と試料

- 採取試料の表面線量率や放射エネルギーの高い試料を中心に、分析対象試料を選定 (1 - 3試料/エリア)。
- 分析効率化のため、 $\beta$   $\alpha$  核種の核種分析は線量率の高い試料を実施。
- 落葉・土壌についてはエリアを再設定し (次スライド参照) 立木で $^{137}\text{Cs}$ 濃度の高い試料に対応するものを分析。

分析対象核種		分析試料
$\gamma$ 核種	$^{60}\text{Co}$ , $^{94}\text{Nb}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{152}\text{Eu}$ , $^{154}\text{Eu}$	全試料
$\beta$ 核種	これまでの瓦礫・伐採木の分析で検出された核種 ( $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ , $^{79}\text{Se}$ , $^{90}\text{Sr}$ , $^{99}\text{Tc}$ )	各エリアの線量率が最も高い試料 (ただし 線量率が全エリアの中で上位となる3エリア (D, E, F) については全試料)
	これまでの瓦礫・伐採木の分析で非検出核種 ( $^{66}\text{Cl}$ , $^{129}\text{I}$ )	線量率が全エリアの中で上位となる3エリア (D, E, F) の各エリアで線量率が最も高い試料
$\alpha$ 核種	$^{238}\text{Pu}$ , $^{239+240}\text{Pu}$ , $^{241}\text{Am}$ , $^{244}\text{Cm}$	同上
	全 $\alpha$	上記以外の試料

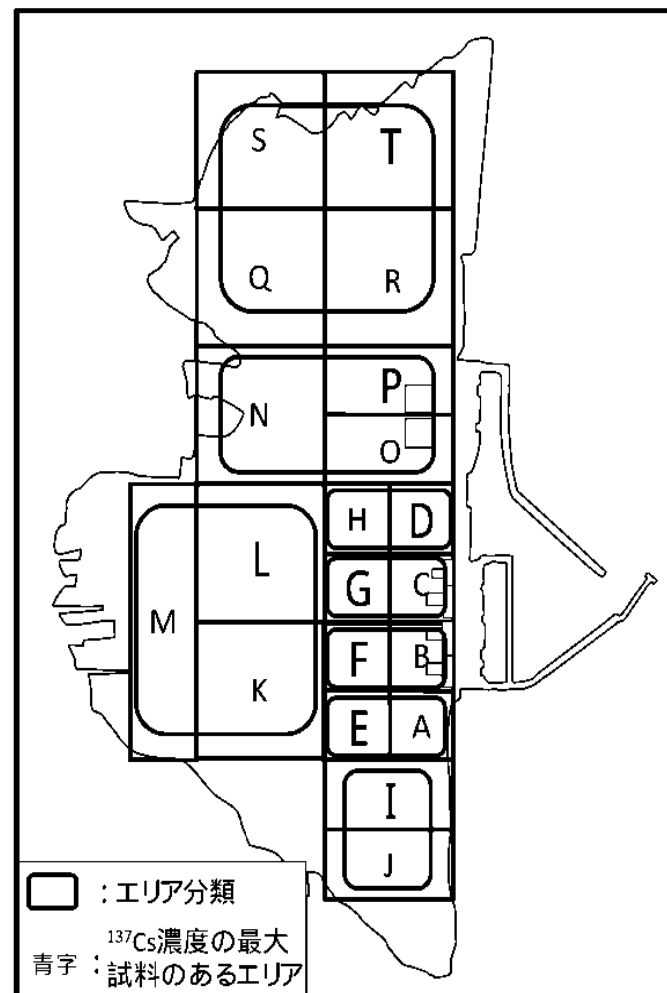




# 落葉・土壌に関するエリアの再設定

- 分析効率化のため、右図に示す20エリアから8エリアを再設定。
- 8エリアで採取した試料のうち、立木試料で輸送前の簡易測定にて $^{137}\text{Cs}$ 濃度が最大となった位置に対応する落葉、土壌のみを分析。
- $\beta$ ・ $\alpha$ 核種の核種分析の効率化の考え方は立木と同様※。

※ I, Jエリアで最大の立木I-T3に対応する落葉がなかったため、落葉の $\beta$ ・ $\alpha$ 核種分析結果は無い。





# 試料の情報(立木)

No.	試料名	採取日	表面線量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	重量 (g)	形状等
1	A-T1	H25.8.6	BG	49.9	枝葉
2	A-T2	H25.8.6	BG	50.0	枝葉
3	A-T3	H25.8.6	BG	50.4	枝葉
4	C-T1	H25.8.8	BG	50.3	草
5	C-T2	H25.8.8	BG	50.2	草
6	C-T3	H25.8.8	BG	49.5	草
7	D-T1	H25.8.8	BG	49.7	枝葉
8	D-T2	H25.8.8	BG	49.8	枝葉
9	D-T3	H25.8.8	3.4	49.8	枝葉
10	E-T1	H25.7.19	4.3	50.3	枝葉
11	F-T1	H25.7.24	BG	49.8	枝葉
12	F-T2	H25.7.24	3.7	50.0	枝葉
13	F-T3	H25.7.24	4.6	49.8	枝葉
14	G-T1	H25.7.24	3.6	50.1	枝葉
15	H-T1	H25.8.6	BG	50.2	枝葉
16	H-T2	H25.8.6	BG	50.0	枝葉
17	H-T3	H25.8.6	BG	49.8	枝葉
18	I-T1	H25.7.19	BG	50.3	枝葉

No.	試料名	採取日	表面線量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	重量 (g)	形状等
19	I-T2	H25.7.19	BG	50.3	枝葉
20	I-T3	H25.7.19	BG	50.4	枝葉
21	J-T1	H25.7.19	BG	50.2	枝葉
22	K-T1	H25.7.19	4.0	50.6	枝葉
23	L-T1	H25.7.24	BG	49.4	枝葉
24	M-T1	H25.7.17	BG	50.3	枝葉
25	N-T1	H25.8.8	BG	50.0	枝葉
26	N-T2	H25.8.8	BG	50.1	枝葉
27	N-T3	H25.8.8	BG	50.0	枝葉
28	O-T1	H25.8.6	BG	50.5	枝葉
29	O-T2	H25.8.6	BG	49.5	枝葉
30	O-T3	H25.8.6	BG	50.1	枝葉
31	P-T1	H25.7.24	BG	49.3	枝葉
32	P-T2	H25.7.24	BG	50.4	枝葉
33	Q-T1	H25.7.17	BG	49.0	枝葉
34	R-T1	H25.7.17	BG	49.3	枝葉
35	S-T1	H25.7.11	BG	51.0	枝葉
36	T-T1	H25.7.11	BG	51.1	枝葉

☐ H25年度分析試料



# 試料の情報(落葉)

No.	試料名	採取日	表面線量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	重量 (g)	形状等
1	A-F2	H25.8.6	6.0	5.9	枝葉
2	A-F3	H25.8.6	6.0	5.7	枝葉
3	D-F1	H25.8.8	11	5.6	枝葉
4	D-F2	H25.8.8	14	5.2	枝葉
5	D-F3	H25.8.8	27	52.2	枝葉
6	E-F1	H25.7.19	9.2	51.9	枝葉
7	F-F1	H25.7.24	5.2	5.6	枝葉
8	F-F2	H25.7.24	BG	5.7	枝葉
9	F-F3	H25.7.24	BG	51.0	枝葉
10	G-F1	H25.7.24	BG	50.9	枝葉
11	H-F1	H25.8.6	BG	5.8	枝葉
12	I-F1	H25.7.19	BG	5.7	枝葉
13	I-F2	H25.7.19	BG	5.6	枝葉
14	J-F1	H25.7.19	BG	5.8	枝葉
15	K-F1	H25.7.19	BG	5.2	枝葉

No.	試料名	採取日	表面線量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	重量 (g)	形状等
16	L-F1	H25.7.24	BG	52.0	枝葉
17	M-F1	H25.7.17	BG	5.2	枝葉
18	N-F1	H25.8.8	BG	5.8	枝葉
19	N-F2	H25.8.8	BG	5.7	枝葉
20	N-F3	H25.8.8	BG	5.2	枝葉
21	O-F1	H25.8.6	BG	5.1	枝葉
22	O-F2	H25.8.6	BG	6.0	枝葉
23	O-F3	H25.8.6	BG	5.7	枝葉
24	P-F1	H25.7.24	BG	52.0	枝葉
25	P-F2	H25.7.24	BG	5.0	枝葉
26	Q-F1	H25.7.17	BG	5.7	枝葉
27	R-F1	H25.7.17	BG	5.4	枝葉
28	S-F1	H25.7.11	BG	5.2	枝葉
29	T-F1	H25.7.11	BG	50.7	枝葉



# 試料の情報(土壌)

No.	試料名	採取日	表面線量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	重量 (g)	形状等
1	A-S1	H25.8.6	5.8	5.9	土
2	A-S2	H25.8.6	5.0	5.2	土
3	A-S3	H25.8.6	BG	5.2	土
4	C-S1	H25.8.8	BG	5.5	土
5	C-S2	H25.8.8	BG	5.7	土
6	C-S3	H25.8.8	BG	5.1	土
7	D-S1①	H25.8.8	BG	5.8	土
8	D-S1②	H25.8.8	BG	5.4	土
9	D-S1③	H25.8.8	BG	5.8	土
10	D-S1④	H25.8.8	BG	5.8	土
11	D-S2	H25.8.8	5.2	5.5	土
12	D-S3	H25.8.8	11	50.9	土
13	E-S1	H25.7.19	20	51.3	土
14	F-S1①	H25.7.24	BG	5.6	腐葉土
15	F-S1②	H25.7.24	BG	5.2	土

No.	試料名	採取日	表面線量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	重量 (g)	形状等
16	F-S1③	H25.7.24	BG	5.7	土
17	F-S1④	H25.7.24	BG	5.8	土
18	F-S2	H25.7.24	BG	5.1	土
19	F-S3	H25.7.24	8.5	50.2	腐葉土
20	G-S1	H25.7.24	6.1	50.7	土
21	H-S1	H25.8.6	5.0	5.7	土
22	H-S2	H25.8.6	5.7	5.0	土
23	H-S3	H25.8.6	BG	5.1	土
24	I-S1①	H25.7.19	BG	5.4	腐葉土
25	I-S1②	H25.7.19	BG	5.2	土
26	I-S1③	H25.7.19	BG	5.9	土
27	I-S1④	H25.7.19	BG	5.9	土
28	I-S2	H25.7.19	BG	5.3	土
29	I-S3	H25.7.19	6.6	50.7	土
30	J-S1	H25.7.19	BG	6.0	土

○ 深度分布試料



# 試料の情報(土壌)

No.	試料名	採取日	表面線量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	重量 (g)	形状等
31	K-S1	H25.7.19	BG	5.4	腐葉土
32	L-S1①	H25.7.24	BG	51.4	土
33	L-S1②	H25.7.24	BG	5.5	土
34	L-S1③	H25.7.24	BG	5.5	土
35	L-S1④	H25.7.24	BG	6.0	土
36	M-S1	H25.7.17	BG	5.5	土
37	N-S1①	H25.8.8	BG	5.6	腐葉土
38	N-S1②	H25.8.8	BG	5.3	土
39	N-S1③	H25.8.8	BG	5.8	土
40	N-S1④	H25.8.8	BG	5.4	土
41	N-S2	H25.8.8	BG	5.5	腐葉土
42	N-S3	H25.8.8	BG	6.0	土
43	O-S1①	H25.8.6	BG	5.5	土
44	O-S1②	H25.8.6	BG	5.2	土
45	O-S1③	H25.8.6	BG	5.3	土

○ 深度分布試料

No.	試料名	採取日	表面線量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	重量 (g)	形状等
46	O-S1④	H25.8.6	BG	5.2	土
47	O-S2	H25.8.6	BG	6.0	腐葉土
48	O-S3	H25.8.6	BG	5.9	腐葉土
49	P-S1	H25.7.24	BG	50.8	腐葉土
50	P-S2	H25.7.24	BG	5.1	土
51	Q-S1	H25.7.17	BG	5.7	腐葉土
52	R-S1	H25.7.17	BG	5.2	腐葉土
53	S-S1①	H25.7.11	BG	5.4	腐葉土
54	S-S1②	H25.7.11	BG	5.5	腐葉土
55	S-S1③	H25.7.11	BG	5.8	腐葉土
56	T-S1	H25.7.11	BG	52.2	腐葉土





# γ 線放出核種分析結果 (立木)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)				
		<sup>60</sup> Co (約5.3年)	<sup>94</sup> Nb (約2.0× 10 <sup>4</sup> 年)	<sup>137</sup> Cs (約30年)	<sup>152</sup> Eu (約14年)	<sup>154</sup> Eu (約8.6年)
1	A-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.5± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
2	A-T2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.1± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
3	A-T3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.5± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
4	C-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(6.2± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
5	C-T2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(5.0± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
6	C-T3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(3.2± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
7	D-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(8.6± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
8	D-T2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.5± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
9	D-T3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.5± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
10	E-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(6.7± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
11	F-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(4.0± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
12	F-T2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(3.3± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
13	F-T3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(5.4± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
14	G-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(7.1± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
15	H-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.1± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
16	H-T2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.2± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
17	H-T3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(4.2± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
18	I-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(3.0± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H25.9.26の値)  
分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。



# γ 線放出核種分析結果 (立木)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)				
		<sup>60</sup> Co (約5.3年)	<sup>94</sup> Nb (約2.0× 10 <sup>4</sup> 年)	<sup>137</sup> Cs (約30年)	<sup>152</sup> Eu (約14年)	<sup>154</sup> Eu (約8.6年)
19	I-T2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.4± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
20	I-T3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(4.1± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
21	J-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(6.3± 0.2)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
22	K-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.0± 0.2)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
23	L-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(8.8± 0.3)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
24	M-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(4.8± 0.2)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
25	N-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(7.9± 0.3)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
26	N-T2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(8.1± 0.2)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
27	N-T3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(6.5± 0.2)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
28	O-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(6.6± 0.2)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
29	O-T2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.9± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
30	O-T3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(3.3± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
31	P-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(3.9± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
32	P-T2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.7± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
33	Q-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(3.9± 0.2)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
34	R-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.8± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
35	S-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(6.4± 0.3)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
36	T-T1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.6± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H25.9.26の値)  
分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。



# β 線放出核種分析結果 (立木)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)			
		<sup>3</sup> H (約12年)	<sup>14</sup> C (約5.7× 10 <sup>3</sup> 年)	<sup>36</sup> Cl (約3.0× 10 <sup>5</sup> 年)	<sup>79</sup> Se (約6.5× 10 <sup>4</sup> 年)
1	A-T1				
2	A-T2	(6.5± 1.3)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
3	A-T3				
4	C-T1				
5	C-T2	(1.9± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	(1.4± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
6	C-T3				
7	D-T1	(9.4± 1.3)× 10 <sup>-2</sup>	(5.7± 0.7)× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
8	D-T2	(8.8± 1.2)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		(9.3± 1.7)× 10 <sup>-2</sup>
9	D-T3	(7.9± 1.3)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	(1.3± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>
10	E-T1	(7.8± 1.3)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
11	F-T1	(1.6± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
12	F-T2	(9.7± 1.3)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
13	F-T3	(9.7± 1.4)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
14	G-T1	(9.0± 1.3)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
15	H-T1	(4.3± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		(5.2± 1.6)× 10 <sup>-2</sup>
16	H-T2				
17	H-T3				
18	I-T1				

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H25.9.26の値)  
 分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。  
 未実施の核種は斜線で示す。



# β 線放出核種分析結果 (立木)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)			
		<sup>3</sup> H (約12年)	<sup>14</sup> C (約5.7× 10 <sup>3</sup> 年)	<sup>36</sup> Cl (約3.0× 10 <sup>5</sup> 年)	<sup>79</sup> Se (約6.5× 10 <sup>4</sup> 年)
19	I-T2				
20	I-T3	(5.8± 1.2)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
21	J-T1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
22	K-T1	(8.4± 1.3)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
23	L-T1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
24	M-T1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
25	N-T1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
26	N-T2				
27	N-T3				
28	O-T1				
29	O-T2	(1.2± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
30	O-T3				
31	P-T1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
32	P-T2				
33	Q-T1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
34	R-T1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
35	S-T1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
36	T-T1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H25.9.26の値)  
 分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。  
 未実施の核種は斜線で示す。



# β 線放出核種分析結果 (立木)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)		
		<sup>90</sup> Sr (約29年)	<sup>99</sup> Tc (約2.1× 10 <sup>5</sup> 年)	<sup>129</sup> I (約1.6× 10 <sup>7</sup> 年)
1	A-T1			
2	A-T2	(2.9± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
3	A-T3			
4	C-T1			
5	C-T2	(2.5± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
6	C-T3			
7	D-T1	(9.2± 1.7)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
8	D-T2	(1.9± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
9	D-T3	(1.5± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
10	E-T1	(3.0± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
11	F-T1	(2.3± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
12	F-T2	(1.3± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
13	F-T3	(2.7± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
14	G-T1	(4.3± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
15	H-T1	(8.7± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
16	H-T2			
17	H-T3			
18	I-T1			

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H25.9.26の値)  
 分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。  
 未実施の核種は斜線で示す。



# β 線放出核種分析結果 (立木)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)		
		<sup>90</sup> Sr (約29年)	<sup>99</sup> Tc (約2.1× 10 <sup>5</sup> 年)	<sup>129</sup> I (約1.6× 10 <sup>7</sup> 年)
19	I-T2			
20	I-T3	(2.9± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
21	J-T1	(6.4± 1.5)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
22	K-T1	(1.0± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
23	L-T1	(7.4± 1.5)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
24	M-T1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
25	N-T1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
26	N-T2			
27	N-T3			
28	O-T1			
29	O-T2	(1.4± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
30	O-T3			
31	P-T1	(1.2± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
32	P-T2			
33	Q-T1	(1.2± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
34	R-T1	(1.8± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
35	S-T1	(7.7± 1.5)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
36	T-T1	(8.3± 1.7)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H25.9.26の値)  
 分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。  
 未実施の核種は斜線で示す。





# α 線放出核種分析結果 (立木)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)				
		全α	<sup>238</sup> Pu (約88年)	<sup>239+240</sup> Pu (約2.4× 10 <sup>4</sup> 年 約6.6× 10 <sup>3</sup> 年)	<sup>241</sup> Am (約4.3× 10 <sup>2</sup> 年)	<sup>244</sup> Cm (約18年)
1	A-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
2	A-T2	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
3	A-T3	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
4	C-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
5	C-T2	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
6	C-T3	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
7	D-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
8	D-T2	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
9	D-T3		< 5× 10 <sup>-3</sup>	< 5× 10 <sup>-3</sup>	< 5× 10 <sup>-3</sup>	< 5× 10 <sup>-3</sup>
10	E-T1		< 5× 10 <sup>-3</sup>	< 5× 10 <sup>-3</sup>	< 5× 10 <sup>-3</sup>	< 5× 10 <sup>-3</sup>
11	F-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
12	F-T2	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
13	F-T3		< 5× 10 <sup>-3</sup>	< 5× 10 <sup>-3</sup>	< 5× 10 <sup>-3</sup>	< 5× 10 <sup>-3</sup>
14	G-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
15	H-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
16	H-T2	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
17	H-T3	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
18	I-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H25.9.26の値)  
 分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。  
 未実施の核種は斜線で示す。





# α 線放出核種分析結果 (立木)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)				
		全α	<sup>238</sup> Pu (約88年)	<sup>239+240</sup> Pu (約2.4× 10 <sup>4</sup> 年 約6.6× 10 <sup>3</sup> 年)	<sup>241</sup> Am (約4.3× 10 <sup>2</sup> 年)	<sup>244</sup> Cm (約18年)
19	I-T2	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
20	I-T3	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
21	J-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
22	K-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
23	L-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
24	M-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
25	N-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
26	N-T2	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
27	N-T3	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
28	O-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
29	O-T2	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
30	O-T3	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
31	P-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
32	P-T2	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
33	Q-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
34	R-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
35	S-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				
36	T-T1	< 5× 10 <sup>-3</sup>				

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H25.9.26の値)  
 分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。  
 未実施の核種は斜線で示す。





# γ 線放出核種分析結果 (落葉)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)				
		<sup>60</sup> Co (約5.3年)	<sup>94</sup> Nb (約2.0× 10 <sup>4</sup> 年)	<sup>137</sup> Cs (約30年)	<sup>152</sup> Eu (約14年)	<sup>154</sup> Eu (約8.6年)
1	A-F2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.7± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
2	A-F3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(3.9± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
3	D-F1	(1.2± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(5.9± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
4	D-F2	(1.1± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(3.0± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
5	D-F3	(1.6± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.9± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
6	E-F1	(1.7± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.9± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
7	F-F1	(9.2± 1.4)× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.4± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
8	F-F2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.9± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
9	F-F3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(6.4± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
10	G-F1	(1.4± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.3± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
11	H-F1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.4± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
12	I-F1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(9.9± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
13	I-F2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.1± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
14	J-F1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(4.3± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
15	K-F1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.2± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H26.2.20の値)  
分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。





## $\gamma$ 線放出核種分析結果 (落葉)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)				
		$^{60}\text{Co}$ (約5.3年)	$^{94}\text{Nb}$ (約 $2.0 \times 10^4$ 年)	$^{137}\text{Cs}$ (約30年)	$^{152}\text{Eu}$ (約14年)	$^{154}\text{Eu}$ (約8.6年)
16	L-F1	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(7.2 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
17	M-F1	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(2.5 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
18	N-F1	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(2.0 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
19	N-F2	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(3.8 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
20	N-F3	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(4.7 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
21	O-F1	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(7.7 \pm 0.1) \times 10^1$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
22	O-F2	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(3.6 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
23	O-F3	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(3.5 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
24	P-F1	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(2.3 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
25	P-F2	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(1.9 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
26	Q-F1	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(1.1 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
27	R-F1	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(8.6 \pm 0.1) \times 10^1$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
28	S-F1	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(1.0 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
29	T-F1	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(6.0 \pm 0.1) \times 10^1$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H26.2.20の値)  
分析値の±より後ろの数値は、計数値誤差である。



# β 線放出核種分析結果 (落葉)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)			
		<sup>3</sup> H (約12年)	<sup>14</sup> C (約5.7× 10 <sup>3</sup> 年)	<sup>36</sup> Cl (約3.0× 10 <sup>5</sup> 年)	<sup>79</sup> Se (約6.5× 10 <sup>4</sup> 年)
5	D-F3	(1.6± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	(1.6± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
6	E-F1	(1.7± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	(1.9± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
9	F-F3	(1.9± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	(1.6± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
10	G-F1	(6.1± 1.2)× 10 <sup>-2</sup>	(6.3± 1.5)× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
16	L-F1	(5.2± 1.2)× 10 <sup>-2</sup>	(1.5± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
24	P-F1	(6.3± 1.2)× 10 <sup>-2</sup>	(1.4± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
29	T-F1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	(1.1± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)		
		<sup>90</sup> Sr (約29年)	<sup>99</sup> Tc (約2.1× 10 <sup>5</sup> 年)	<sup>129</sup> I (約1.6× 10 <sup>7</sup> 年)
5	D-F3	(2.8± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
6	E-F1	(5.4± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
9	F-F3	(7.6± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
10	G-F1	(1.0± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
15	K-F1	(2.0± 0.1)× 10 <sup>1</sup>		
16	L-F1	(1.1± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
24	P-F1	(7.5± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
29	T-F1	(1.7± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H26.2.20の値)  
 分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。  
 未実施の核種は斜線で示す。





## $\alpha$ 線放出核種分析結果 (落葉)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)				
		全 $\alpha$	$^{238}\text{Pu}$ (約88年)	$^{239+240}\text{Pu}$ (約 $2.4 \times 10^4$ 年 約 $6.6 \times 10^3$ 年)	$^{241}\text{Am}$ (約 $4.3 \times 10^2$ 年)	$^{244}\text{Cm}$ (約18年)
5	D-F3		$(1.9 \pm 0.4) \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$	$(1.6 \pm 0.4) \times 10^{-3}$	$(2.3 \pm 0.4) \times 10^{-3}$
6	E-F1		$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$
9	F-F3		$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$
10	G-F1	$< 2 \times 10^{-3}$				
16	L-F1	$< 2 \times 10^{-3}$				
24	P-F1	$< 2 \times 10^{-3}$				
29	T-F1	$< 2 \times 10^{-3}$				

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H26.2.20の値)

分析値の $\pm$ より後ろの数値は、計数値誤差である。

未実施の核種は斜線で示す。





# γ 線放出核種分析結果 (土壌)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)				
		<sup>60</sup> Co (約5.3年)	<sup>94</sup> Nb (約2.0× 10 <sup>4</sup> 年)	<sup>137</sup> Cs (約30年)	<sup>152</sup> Eu (約14年)	<sup>154</sup> Eu (約8.6年)
1	A-S1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.4± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
2	A-S2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.6± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
3	A-S3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(6.2± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
4	C-S1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.1± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
5	C-S2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.5± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
6	C-S3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.1± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
7	D-S1①	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.8± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
8	D-S1②	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(8.8± 0.3)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
9	D-S1③	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.2± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
10	D-S1④	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.8± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
11	D-S2	(9.6± 1.8)× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.5± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
12	D-S3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.5± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
13	E-S1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(3.3± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
14	F-S1①	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(3.1± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
15	F-S1②	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.9± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H26.2.20の値)  
分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。





# γ 線放出核種分析結果 (土壌)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)				
		<sup>60</sup> Co (約5.3年)	<sup>94</sup> Nb (約2.0× 10 <sup>4</sup> 年)	<sup>137</sup> Cs (約30年)	<sup>152</sup> Eu (約14年)	<sup>154</sup> Eu (約8.6年)
16	F-S1③	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.8± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
17	F-S1④	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.8± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
18	F-S2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.5± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
19	F-S3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.3± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
20	G-S1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(6.7± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
21	H-S1	(1.2± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.3± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
22	H-S2	(1.7± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(3.6± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
23	H-S3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.1± 0.1)× 10 <sup>3</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
24	I-S1①	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(9.4± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
25	I-S1②	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.9± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
26	I-S1③	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(3.3± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
27	I-S1④	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.4± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
28	I-S2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(6.9± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
29	I-S3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(7.5± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
30	J-S1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.6± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H26.2.20の値)  
分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。





# γ 線放出核種分析結果 (土壌)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)				
		<sup>60</sup> Co (約5.3年)	<sup>94</sup> Nb (約2.0× 10 <sup>4</sup> 年)	<sup>137</sup> Cs (約30年)	<sup>152</sup> Eu (約14年)	<sup>154</sup> Eu (約8.6年)
31	K-S1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.6± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
32	L-S1①	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.0± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
33	L-S1②	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.9± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
34	L-S1③	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.4± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
35	L-S1④	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.3± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
36	M-S1	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.8± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
37	N-S1①	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(5.2± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
38	N-S1②	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(9.3± 0.2)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
39	N-S1③	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.3± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
40	N-S1④	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.2± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
41	N-S2	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(2.2± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
42	N-S3	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.9± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
43	O-S1①	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(1.0± 0.1)× 10 <sup>2</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
44	O-S1②	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(4.7± 0.1)× 10 <sup>1</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>
45	O-S1③	< 7× 10 <sup>-2</sup>	< 7× 10 <sup>-2</sup>	(5.6± 0.2)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-1</sup>	< 2× 10 <sup>-1</sup>

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H26.2.20の値)  
分析値の± より後ろの数値は、計数値誤差である。





## $\gamma$ 線放出核種分析結果 (土壌)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)				
		$^{60}\text{Co}$ (約5.3年)	$^{94}\text{Nb}$ (約 $2.0 \times 10^4$ 年)	$^{137}\text{Cs}$ (約30年)	$^{152}\text{Eu}$ (約14年)	$^{154}\text{Eu}$ (約8.6年)
46	O-S1④	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(5.6 \pm 0.1) \times 10^1$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
47	O-S2	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(1.4 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
48	O-S3	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(4.5 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
49	P-S1	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(3.6 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
50	P-S2	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(4.8 \pm 0.1) \times 10^1$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
51	Q-S1	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(5.5 \pm 0.1) \times 10^1$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
52	R-S1	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(1.4 \pm 0.1) \times 10^1$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
53	S-S1①	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(4.0 \pm 0.1) \times 10^1$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
54	S-S1②	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(5.8 \pm 0.1) \times 10^1$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
55	S-S1③	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(3.6 \pm 0.1) \times 10^0$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$
56	T-S1	$< 7 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^{-2}$	$(3.8 \pm 0.1) \times 10^1$	$< 5 \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$

放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H26.2.20の値)  
分析値の±より後ろの数値は、計数値誤差である。



# β 線放出核種分析結果 (土壌)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)			
		<sup>3</sup> H (約12年)	<sup>14</sup> C (約5.7× 10 <sup>3</sup> 年)	<sup>36</sup> Cl (約3.0× 10 <sup>5</sup> 年)	<sup>79</sup> Se (約6.5× 10 <sup>4</sup> 年)
12	D-S3	(1.0± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	(8.3± 1.6)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
13	E-S1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
19	F-S3	< 5× 10 <sup>-2</sup>	(8.1± 1.6)× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
20	G-S1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
29	I-S3	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
32	L-S1①	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
49	P-S1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	(7.7± 1.6)× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>
56	T-S1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>		< 5× 10 <sup>-2</sup>

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)		
		<sup>90</sup> Sr (約29年)	<sup>99</sup> Tc (約2.1× 10 <sup>5</sup> 年)	<sup>129</sup> I (約1.6× 10 <sup>7</sup> 年)
12	D-S3	(1.4± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
13	E-S1	(1.7± 0.1)× 10 <sup>0</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
19	F-S3	(3.9± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>
20	G-S1	(6.4± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
29	I-S3	(5.9± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
31	K-S1	(1.6± 0.1)× 10 <sup>0</sup>		
32	L-S1①	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
49	P-S1	(5.6± 0.2)× 10 <sup>-1</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	
56	T-S1	< 5× 10 <sup>-2</sup>	< 5× 10 <sup>-2</sup>	





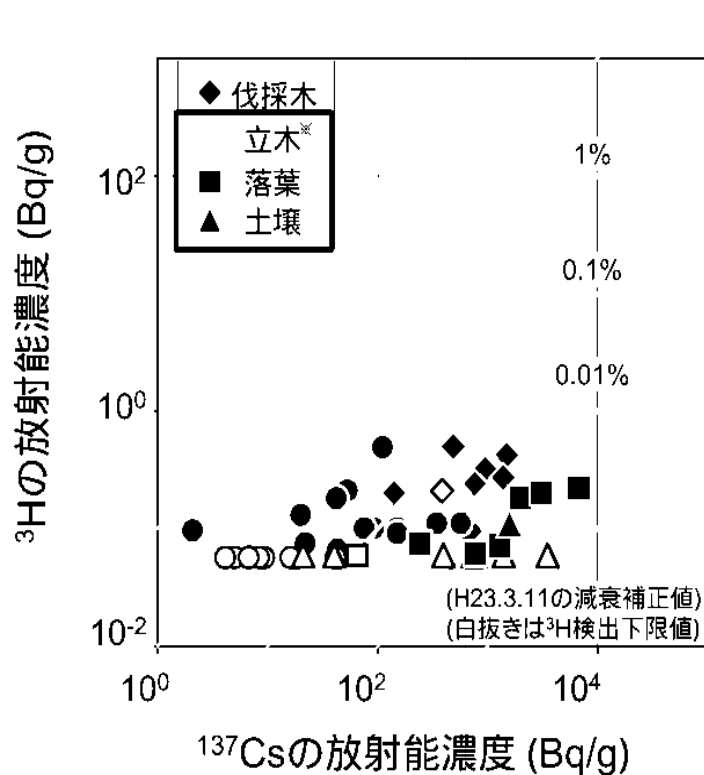
## $\alpha$ 線放出核種分析結果 (土壌)

No.	試料名	放射能濃度(Bq/g)				
		全 $\alpha$	$^{238}\text{Pu}$ (約88年)	$^{239+240}\text{Pu}$ (約 $2.4 \times 10^4$ 年 約 $6.6 \times 10^3$ 年)	$^{241}\text{Am}$ (約 $4.3 \times 10^2$ 年)	$^{244}\text{Cm}$ (約18年)
12	D-S3		$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$
13	E-S1		$< 1 \times 10^{-3}$	$(5.6 \pm 0.6) \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$
19	F-S3		$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$
20	G-S1	$< 2 \times 10^{-3}$				
29	I-S3	$< 2 \times 10^{-3}$				
32	L-S1①	$< 2 \times 10^{-3}$				
49	P-S1	$< 2 \times 10^{-3}$				
56	T-S1	$< 2 \times 10^{-3}$				

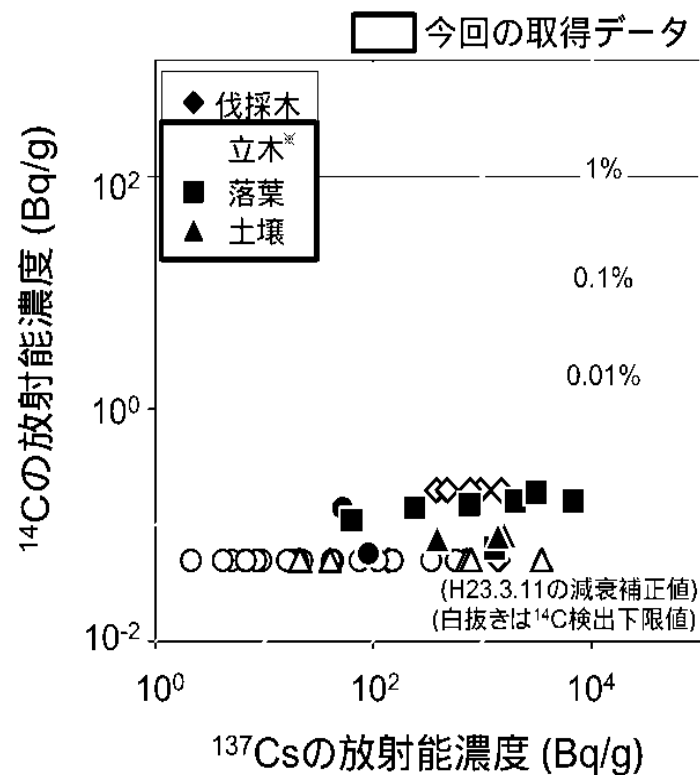
放射能濃度は、試料の輸送日において補正。(H26.2.20の値)  
分析値の $\pm$ より後ろの数値は、計数値誤差である。  
未実施の核種は斜線で示す。



# $^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ と $^{137}\text{Cs}$ 濃度の関係



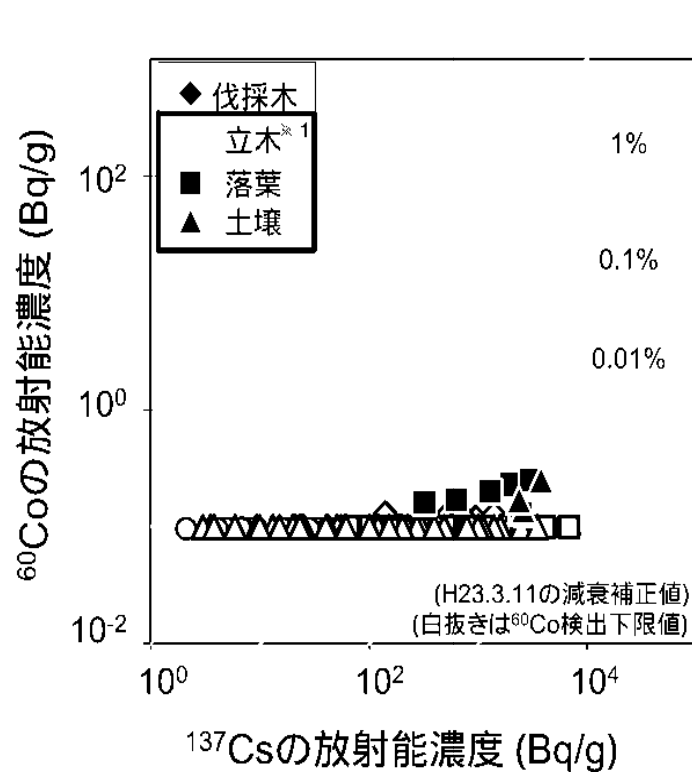
- 立木、落葉、土壌から検出。
- $^{137}\text{Cs}$ 濃度に依存せず、平均的に分布 ( $<0.5 \text{ Bq/g}$  )



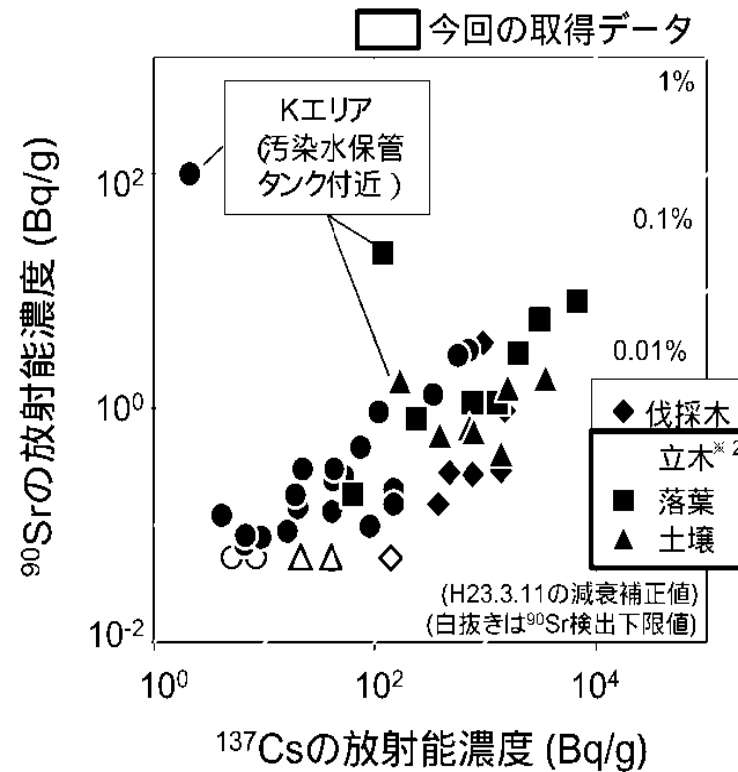
- 立木、落葉、土壌から検出。
- $^{137}\text{Cs}$ 濃度に依存せず、平均的に分布 ( $<0.2 \text{ Bq/g}$  )



# $^{60}\text{Co}$ , $^{90}\text{Sr}$ と $^{137}\text{Cs}$ 濃度の関係



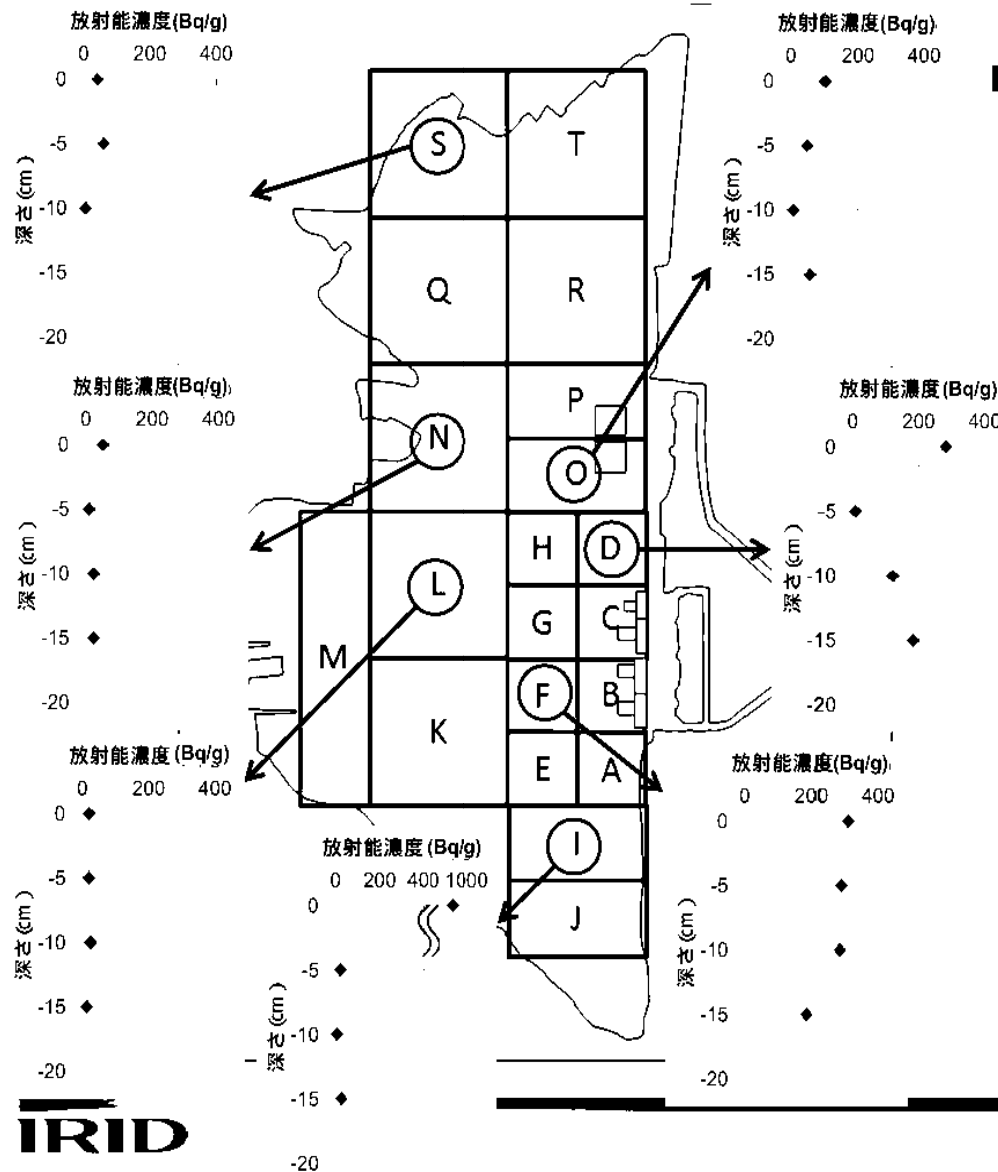
- 落葉、土壌から検出。(立木は、不検出。)
- $^{60}\text{Co}/^{137}\text{Cs}$ の比は、明確な比例関係が見られないが、その数値は3号周辺瓦礫と同程度。



- Kエリアは、 $^{90}\text{Sr}$ 濃度及び $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ 比が他のエリアに比べて高く、土壌、落葉、立木の順に高くなる傾向。
- $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ の比 (Kエリアを除く)は、それぞれ0.6% (立木)、0.2% (落葉)、0.1% (土壌)程度。  
⇒環境土壌、構内の瓦礫等と同程度。



# 土壤中 $^{137}\text{Cs}$ 濃度の深度分布



■ 土壌の深度分布の予備的な評価を実施。

- $^{137}\text{Cs}$ 濃度は、表層 (0-5 cm) で最大値。  
⇒ 環境中の土壌と同じ傾向。
- 表層以深から $^{137}\text{Cs}$ が検出。  
⇒ 表層より深い部分にも放射能が分布している可能性を示唆。



## Norton, Charles

---

**From:** Tateiwa, Kenji <tateiwa.kenji@tepcoco.jp>  
**Sent:** Thursday, March 26, 2015 8:53 PM  
**To:** Tateiwa, Kenji  
**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: 25057200#

**[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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d150326_12-j.pdf)

*\* 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: +1-202-412-2860

----- 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: 25057200#

**[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](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](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](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](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](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](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](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](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: 25057200#

**[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/1150223\\_04-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/1150223_04-j.pdf)

**1-2. Dismantling Plan for Unit 1 Reactor Building Cover**

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/1150223\\_05-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/1150223_05-j.pdf)

**1-3. Occupational Safety Corrective Actions**

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/1150223\\_06-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/1150223_06-j.pdf)

**1-4. Contaminated Water Issues**

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/1150223\\_12-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/1150223_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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](http://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](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](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](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: 25057200#

**[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](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](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](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](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](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

----- Original Message -----

**From:** Tateiwa, Kenji

**To:** Tateiwa, Kenji

**Sent:** Thursday, February 05, 2015 9:24 PM

**Subject:** [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, Feb. 6, 2015 at 3pm EST

Nuclear Sector Colleagues,

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

**[Date/time]**

**Fri, Feb. 6, 2015** at 3 pm Eastern Standard Time

(Next call will be on **Fri, Feb. 13** at 3 pm EST.)

**[call-in information]** (Please record your name and organization when joining the call.)

call number: 718-354-1184

passcode: 25057200#



**[Major topics]**

**1. On-Site Coordination Meeting on Decommissioning & Contaminated Water Issues (1/30/2015)**

(only in Japanese)

**1-1. Water Contamination Monitoring and Effectiveness of Groundwater Bypass System**

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150130\\_03-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150130_03-j.pdf)

**1-2. Wind Velocity Simulation Inside Unit 1 Reactor Building Cover**

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150130\\_04-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150130_04-j.pdf)

**1-3. Response to Various Issues**

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150130\\_07-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l150130_07-j.pdf)

(page 6/116) ALPS Status

(page 10/116) Various Water Treatment Systems

(page 19/116) Filling Up Seawater Piping Trenches

(page 38/116) Subdrain System

(page 41/116) Frozen Soil Wall

(page 85/116) Radioactivity in Units 1-3 Discharge Canal

**2. Causes of Significant Occupational Safety Issues at 1F/2F/KK and Countermeasures (2/3/2015)**

(only in Japanese)

[http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15\\_j/images/150202j0301.pdf](http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu15_j/images/150202j0301.pdf)

**3. Nuclear Safety Reform Plan 2014 Q3 Progress Report (2/3/2015)**

[http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2015/1247946\\_6844.html](http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2015/1247946_6844.html)

**4. IAEA OSART Preparatory Meeting at Kashiwazaki Kariwa (2/2~5/2015)**

(only in Japanese)

<http://www.tepco.co.jp/kk-np/data/publication/pdf/2014/270205.pdf>

**5. Removal of Highly Contaminated Water Inside Seawater Piping Trenches (1/28/2015)**

(video clip)

[http://www.tepco.co.jp/en/news/library/archive-e.html?video\\_uuid=iwz87j2v&catid=69631](http://www.tepco.co.jp/en/news/library/archive-e.html?video_uuid=iwz87j2v&catid=69631)

**6. TEPCO Official English YouTube**

<https://www.youtube.com/user/OfficialTEPCOen>

*\* If you cannot display Japanese characters, please install the following font packs:*

<http://www.adobe.com/support/downloads/detail.jsp?ftplD=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



## 福島第一原子力発電所における総合防災訓練の実施について【概要】

< 参 考 資 料 >

平成26年3月14日

東京電力株式会社

福島第一原子力発電所では、初めて「竜巻発生」による屋外設備への多数の損傷を想定した総合防災訓練を実施しました。また同訓練には協力企業作業員の方々にも参加いただき実施しています。

### < 訓練内容 >

気象庁が福島県浜通り地方において「竜巻など激しい突風のおそれ」という気象情報を発表。その後、竜巻の襲来を受けて発生した、さまざまなトラブルに対して同時並行で復旧活動することを想定し訓練を実施。

#### 【訓練実施日】

- ・平成26年3月13日（木）

#### 【訓練実施について】

- ・原子力事業者防災業務計画ならび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に基づき年1回実施

#### 【主な訓練項目】

- 汚染水タンク漏えい対応訓練
- 火災対応訓練
- 原子炉冷却水注水設備復旧訓練
- 竜巻避難訓練（協力企業作業員中心）

（参加人数：約210名）

### 主な訓練の実施内容

#### ○汚染水タンク漏えい対応訓練

竜巻による汚染水タンクからの水の漏えいに対する訓練



消防車へホースを接続する様子



タンク内の漏えい水の移送準備

#### ○火災対応訓練

竜巻により火災が発生した前提で、自衛消防隊による消火活動を行う訓練



現場へ到着した自衛消防隊員



現場での消火活動

#### ○原子炉冷却水注水設備復旧訓練

原子炉への冷却水注水設備の復旧を行う訓練



注水の準備（道路横断部のホース敷設）



炉注水消防車準備完了

#### ○竜巻避難訓練

竜巻発生に伴う避難訓練



竜巻発生時の避難の様子



緊急避難場所の様子



◎平成25年10月28日の原子力規制委員長からの指摘事項等を踏まえて取りまとめた緊急安全対策の進捗状況を報告

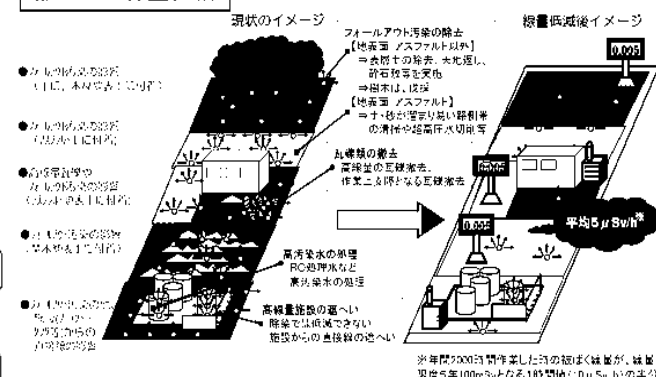
◎平成26年4月に発足する福島第一廃炉推進カンパニーにおいても、本緊急安全対策を引き続き強力に推進

## 1. 現場作業の加速化・信頼性向上に向けた労働環境の抜本改善

作業環境・厚生施設等の改善, これらを通じたヒューマンエラーの防止

種別	項目	内容	進捗状況
作業安全	サイト内除染 (全面マスク省略エリアの拡大)	全面マスク省略エリアの拡大	・(実施済)敷地中央エリア、敷地北側エリア ・敷地南側エリア: 線量低減(H26~H27年度に実施)の進捗に合わせて全面マスク省略エリア拡大
	敷地内の線量低減*1		・敷地南側エリアの除染(伐採、表土剥ぎ、天地返し、アスファルト施工等)を実施中(目標線量率: 平均 $5\mu\text{Sv/h}$ )
	海側のガレキ撤去	タービン建屋東側の破損車両等の撤去	・破損車両全25台のうち24台を撤去済み 残る1台は軽油タンク付近にあるため、タンク内の軽油抜き取り後撤去実施(H26.6月末)
	構内照明設備の増強	フランジ型タンク群 南側タンク群	・タンクエリア周辺に、電柱の建設・照明の設置を実施中(H26.5完了予定) ・電柱73本のうち62本、高圧電線約2500mのうち約1850m敷設済み
事務棟休憩所	通信環境の改善	敷地内の屋外における通話環境の改善 建物内等の通話環境が良くない箇所への対策	(実施済) (実施済)入退域管理棟 緊急医療室(H25.12/25) (着手済・継続)暫定事務棟、大型休憩所
	福島第一新事務棟の設置	暫定事務棟 (社員約1,000名を収容)  本設事務棟 (社員+協力会社を収容)	・設計と並行して敷地造成、地盤改良、基礎工事を実施中(H26.6第1期、H26.9第2期完成予定) ・本設事務棟の設置場所(入退管理施設西側)を選定 ・基本要件(規模など)検討中 (H27年度末完成予定)
	構内休憩所の追加設置	大型バスを改造した移動式休憩所・コンクリートプレハブ式休憩所	・移動式休憩所はH26.1/14より運用開始 ・コンクリートプレハブ式休憩所の代替として構外仮設休憩所を整備中(H26.4月上旬より運用開始予定)
		大型休憩所 (地上9階建、約1,200名を収容)	・H26.1/27より着手 ・基礎工事実施中 (H27.3月末完成予定)
救急医療関係	食生活の改善・充実	福島第一近傍に給食センターを設置し、3,000食規模で食事を供給	・設置候補地(大熊町大川原地区)の選定 ・大熊町へ立地に係る説明(H26.3/19) (H26年度末完成予定)
	救急医療用機器等の充実	超音波検査装置・自動心臓マッサージ器、救急車の追加配備	・超音波検査装置(1台)・自動心臓マッサージ器(1台)発注済、納期:H26.3/25 ・救急車(3台) H26.3月取得に向け購入手続き中
	敷地内車両の整備場の設置	構内のみで使用する車両整備場の設置	・敷地造成、杭打ちが完了し、現在基礎及び躯体(鉄筋)工事を実施中 (H26.5運用開始予定)
	通勤バスの増便	通勤バスを増便し、通勤時間帯のバス待ち者の滞留を解消	(実施済・継続)
作業員の労働環境*2	設計上の労務費割増分の増額	敷地内作業に適用する設計上の労務費割増分の増額(1万円/日→2万円/日)	・作業員の方の賃金に反映させる施策検討、検討状況の報告を元請へ依頼(H26.1/24 現在、報告を集約中)。
	請負工事発注方式の見直し	労働環境整備に関する施設工事の早期完成および中長期の作業員確保等に配慮した長期契約の適用	(実施済・継続)
	免震重要棟内の整備	仮眠用アイテム整備 仮泊者用シャワーの追加設置	(実施済) 給水・配水管整備及び水質検査実施中(H26.3月末完了予定)
	社員の労働環境	新広野単身寮の整備 食堂メニューの充実など 社員の処遇見直し	(実施済) (実施済) (実施済)

### 敷地内の線量低減



### 【5μSv/hエリアの拡大イメージ】

※5μSv/h程度以下のエリアを□□でマーキング H25年度末

1~4号機周辺(エリア1)は、作業に支障となる瓦礫撤去や作業エリアの広げ等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(排気筒等)や原子炉建屋と喫煙室等の工程に合わせて線量低減を進めていく

エリア1 1~4号機周辺で特に線量率が高いエリア  
エリア2 格納容器が設置されているエリア  
エリア3 格納容器または炉心冷却設備が設置されているエリア  
エリア4 道路・駐車場等で既に撤去されているエリア  
●● 敷地内線量低減にかかる実施方針範囲

H26年度末 予想



### 破損車両の撤去状況





## 2. 安全・品質確保のためのマネジメント・体制強化

内容	進捗状況
現場作業に応じた作業手順書の策定、危険予知(KY)活動の徹底、協力企業とのコミュニケーション強化など安全・品質に関するマネジメントの改善	これまでのタンクからの漏えいの原因を踏まえた対策を実施していたが、H6エリアタンク上部天板部からの漏えいを踏まえた手順書の見直し、教育等の対策を追加的に実施中
協力企業との関係を含め、現場での指揮命令系統における責任所在の明確化	
安全・品質管理部門等の組織・要員強化	①原子力・立地本部長のもと、本店および発電所の安全・品質管理部門を統括する「安全品質担当」を設置(H26.4設置予定) ②発電所において、安全・品質管理部門の要員を3名強化 ③労働環境改善に特化した専門スタッフを設置(H26.1設置済)
社員の人事ローテーション強化・人材の適正配置	①原子力部門・事業所ごとに交流目標を設定し、定期的に異動を実施(H26.7異動時より実施予定) ②汚染水・タンク問題対策関係組織の整理・強化と管理職の増強(組織についてはH26.4に福島第一廃炉推進カンパニー設置*3により強化、管理職層についてはH25.11以降順次増強)
社内外総動員体制による汚染水・タンク対策関係要員の強化(220名増)	①福島第一内の再配置、福島第二・柏崎刈羽等からの配置(約70名) ②火力・工務・土木・配電部門等、グループ会社からの配置(約130名) ③他電力等からの配置(約20名) ※要員強化の内訳 ①タンク新設・リプレース等:約110名 ②タンクパトロール:約60名 ③安全・品質管理:約30名 ④放射線管理(分析要員含む):約20名

## 3. 設備の恒久化

## ・ 長期的な廃炉作業を着実に進めるための設備の恒久化

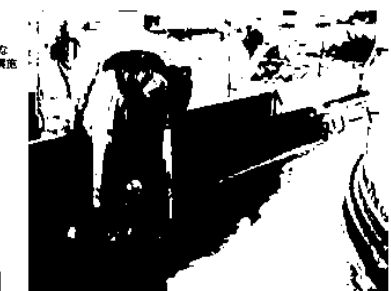
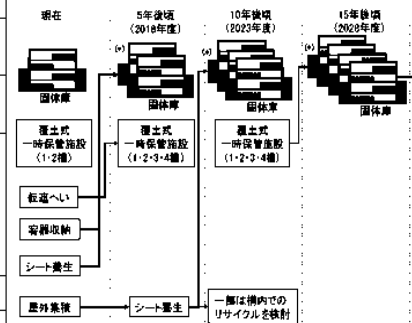
内容	進捗状況
新中央監視室の設置(集中管理能力の向上)	新監視室に要求される機能について検討・整理中
開閉所・電源盤のリプレイス	北側(5/6号機側):電源供給基地新設工事 南側(1~4号機側):設備増強
構内インフラ整備	道路補修 ・Gエリア東側道路・5差路~2、3号間道路、4号機東側10m~4m盤道路補修完了 ・Bエリア周辺道路・2号土捨て場周辺道路・展望台南側道路・HT1周辺道路補修:H26.3月末完了予定 免震重要棟給水配管更新・浄化槽増設 構内給水配管取替:H26.3月末完了予定 免震重要棟非常用発電機更新 発電機を設置する建屋の設計中(発電機は発注済み) C排水路付け替え 現地の干渉物の撤去・移設を継続実施中 旧事務本館片付け・除染後、一部再使用 事務本館2階執務室拡張エリアはH26.1/15より運用開始
廃棄物処理・保管設備	・固体廃棄物貯蔵庫9棟の設置:実施計画の変更申請準備中 ・固体廃棄物保管施設増設や焼却炉等の減容設備の設置計画について、当面の敷地利用計画を含めた方針を策定中
火災報知器・消火設備等の火災対策	・可燃物・危険物の取り扱いルールの見直し、保管場所確保 ・可燃物・危険物の取り扱いルールにて運用中、適宜見直し ・可燃物・危険物の回収作業は実施中、保管場所の届出予定 ・屋外の火災検知について監視カメラの設置を検討中 ・建屋内の高線量エリアの火災検知及び消火について検討中
電線管・配管の信頼性向上	・道路脇側溝に布設した高圧ケーブルの布設替等を実施中 ・水処理設備移送ラインのポリエチレン管化工事を実施中

## 4. 雨水対策

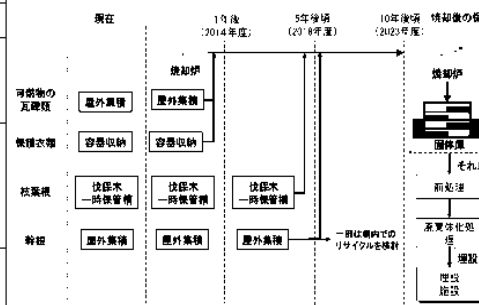
- ・ 堰からの溢水防止、堰内への流入抑制等の対策を行い、堰内溜まり水を適切に管理(→汚れた雨水は溢水させない)

対策	進捗状況
溢水防止	鋼製板による堰の嵩上げ H4北エリア(高汚染) その他全てのエリア コンクリート等による堰の更なる嵩上げ(信頼性向上) (実施済) (実施済) ・C、G3、G4、G5、G6エリアでコンクリート基礎堰の構築中 ・H2、H8で鋼製堰の設置工実施中(全エリア完了はH26.5予定)
雨水流入抑制	高線量汚染箇所タンク上部へ雨樋設置 (実施済) その他全てのタンクへ雨樋設置 ・H26.6月末に円筒型フランジタンクの雨どい設置を完了予定 ・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
地中浸透防止	タンク周辺地表面のフェーシング ・G3~G5、H5、H8エリアで外周堰の構築、浸透防止工のフェーシングを実施中 ・H3、H4、H8、H9エリアでは、浸透防止工のための造成工事実施中(全エリア完了はH26.5予定)
排水路流入防止	B排水路の暗渠化 暗渠化が完了し、H26.3/12より通水 ・タンク9基設置完了、配管工事実施中(H26.3月末完了予定) ・新たに5基増設予定

堰内溜まり水の一時受けタンクの増容量



鋼製板による堰の嵩上げ実施状況



タンク周辺地表面のフェーシング実施状況

廃棄物処理・保管のイメージ

平成26年3月20日 ©東京電力株式会社



## 進捗状況

測定 場所	燃料取扱機トオリ上 操作盤前 約1m高さ	H2E.3/17測定
設置 効果	設置前: 0.065mSv/h 設置後: 0.026mSv/h (約55%の低減)	
備考	床面に鉛当量12mmPbの鉛板マットを設置。手摺り部に鉛当量6mmPbのタングステンマットを設置。床作工程上は鉛当量2mmPbの各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板マット設置後の架装を査む。	



## ※1. 被ばく実績

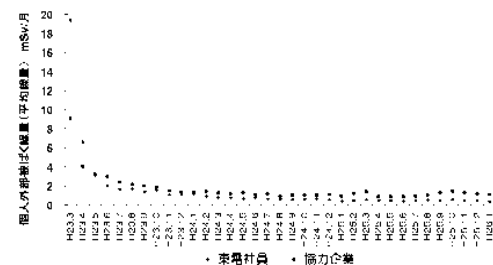
### 発災以降の累積被ばく線量分布 (H23.3/11以降の累積線量)

区分(mSv)	H23.3・H26.1		
	東電社員	協力企業	計
250以上	6	0	6
200以上～250以下	1	2	3
150以上～200以下	24	2	26
100以上～150以下	116	20	136
75以上～100以下	256	117	373
50以上～75以下	325	876	1,201
25以上～50以下	619	4,291	4,910
10以上～25以下	544	3,952	4,496
5以上～10以下	432	3,783	4,215
1以上～5以下	722	6,970	7,692
1以下	1,062	2,917	3,979
計	4,109	27,622	31,731
最大(mSv)	678.80	238.42	678.80
平均(mSv)	23.61	16.96	12.58

○H23.3/11からH26.1/31までの作業実績のある32,034名のうち  
・31,861名(99.5%)は発災後の累積線量が100mSv以下  
・30,283名(94.5%)は累積線量が50mSv以下

### 発災以降の月別個人被ばく線量の推移

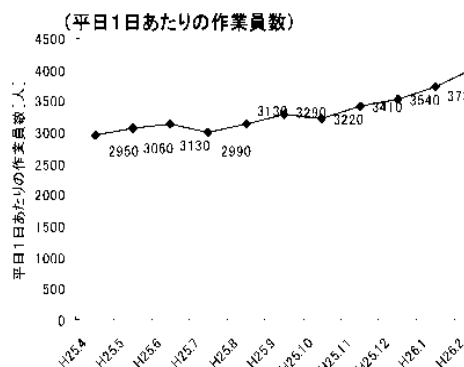
線量低減対策と配置変更により、平均被ばく線量は約1mSv/月程度(参考:年間被ばく線量目安20mSv/年≒1.7mSv/月)に抑えられている。



## ※2. 今後の作業員数増加に対する対応

### 作業員の増加傾向

今後の汚染水対策(タンク増設・ALPS増設・凍土凍水壁等)や建屋カバーの解体に伴い、作業員数が増加傾向。



### 作業員の確保

長期にわたる安定的な雇用を確保し、作業員の皆さんが安心して働くことができるように、長期契約の範囲を拡大。

### インフラの整備

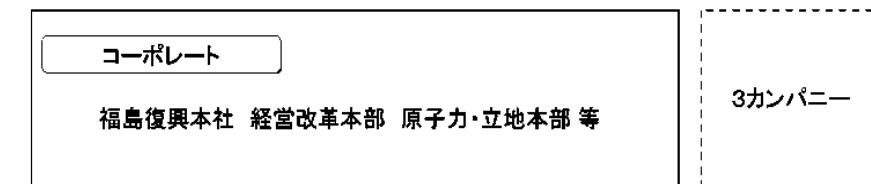
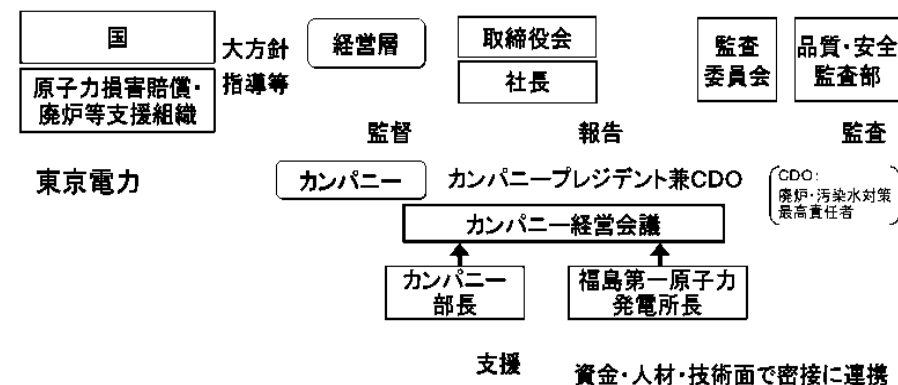
現地に労働環境改善Gを配置し、  
・移動手段(バスの運行)  
・駐車場  
・入退城管理施設  
(混雑や防護装備の充足対策)  
・休憩所  
(混雑対策)  
等のインフラ整備を検討

### 敷地内作業の統括管理

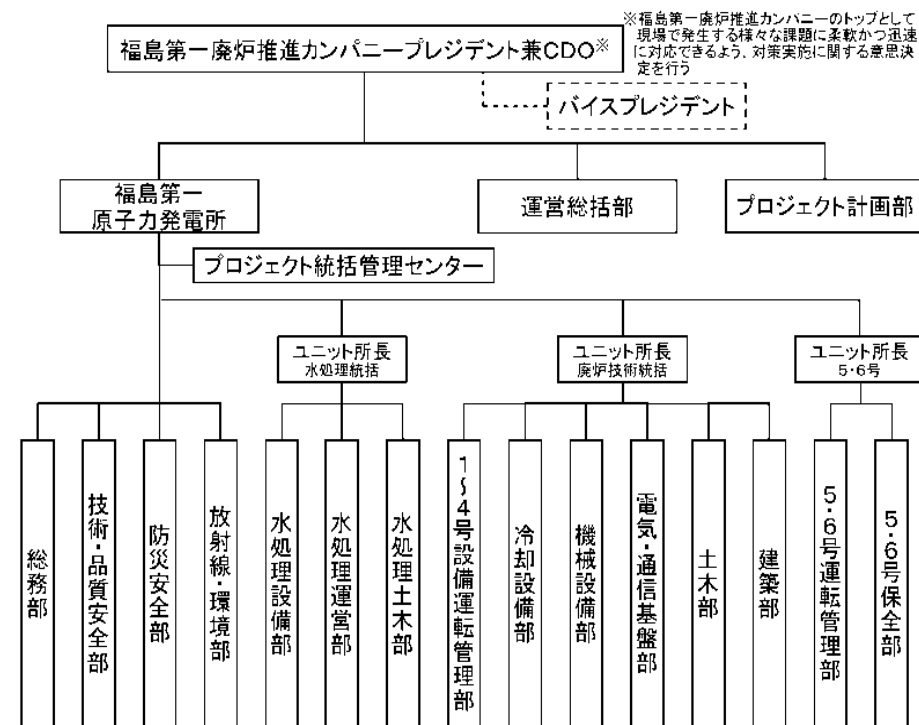
・プロジェクト統括管理センターが、敷地内の設備・作業に関する情報を一元管理。複数の作業が円滑に進むよう全体調整。

## ※3. カンパニーとコーポレートの連携

(参考)



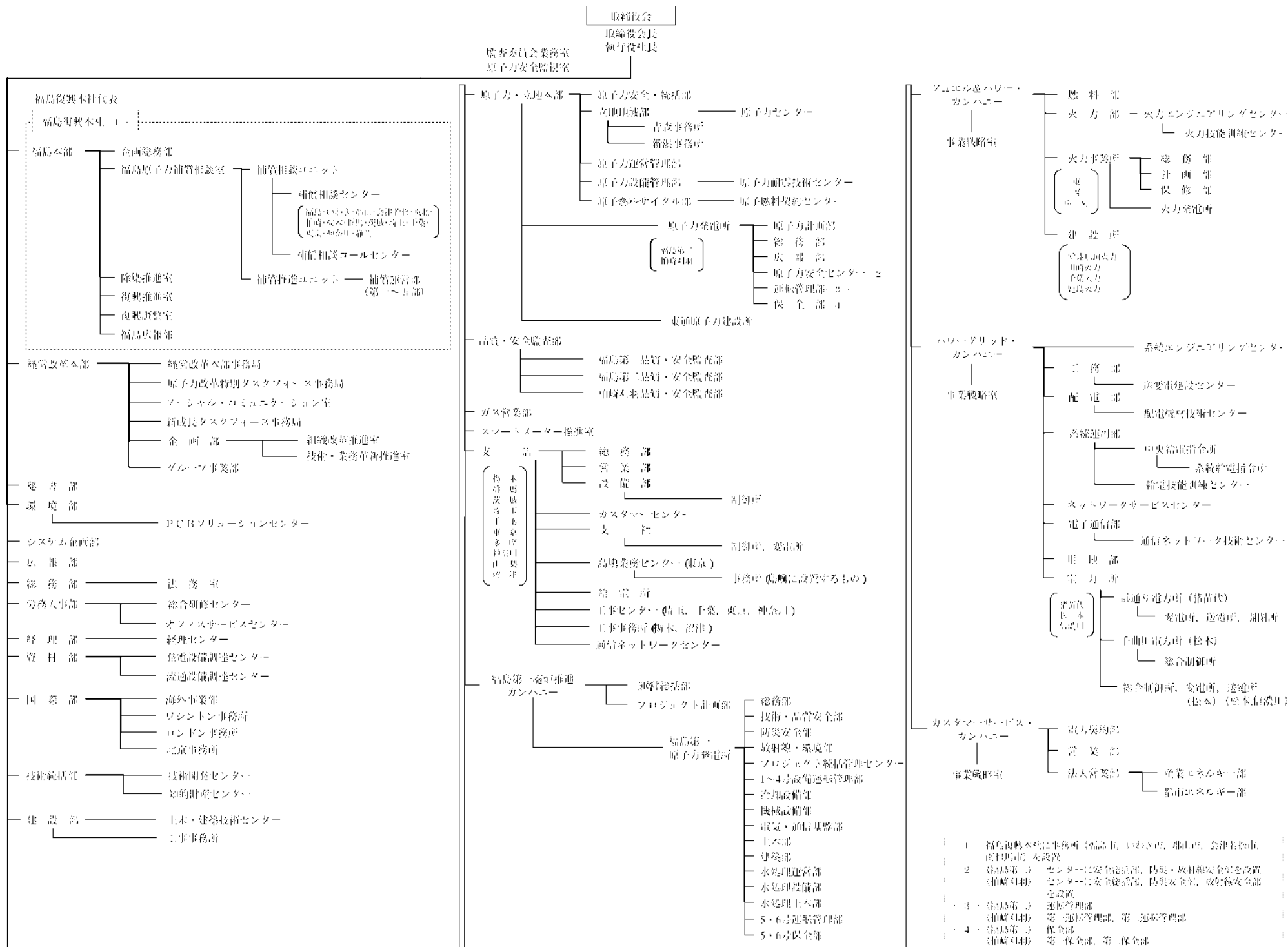
## (組織図)





## 東京電力株式会社 組織図

平成26年4月1日（水）





(参考資料)

# 福島第一原子力発電所の 緊急安全対策進捗状況

平成26年3月20日  
東京電力株式会社



東京電力

---

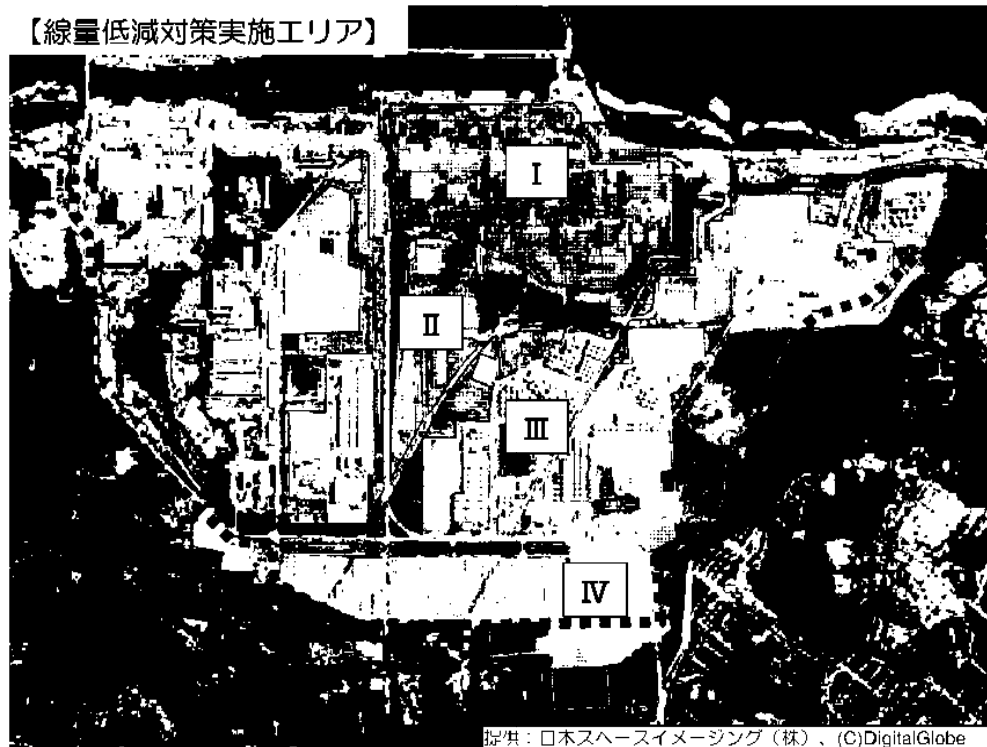


# 1. 福島第一原子力発電所敷地内における線量低減計画(1／3)

## 【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。

【線量低減対策実施エリア】



- エリアⅠ 1～4号機周辺で特に線量率が高いエリア
- 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
- 敷地内線量低減にかかる実施方針範囲

## 【実施方針】

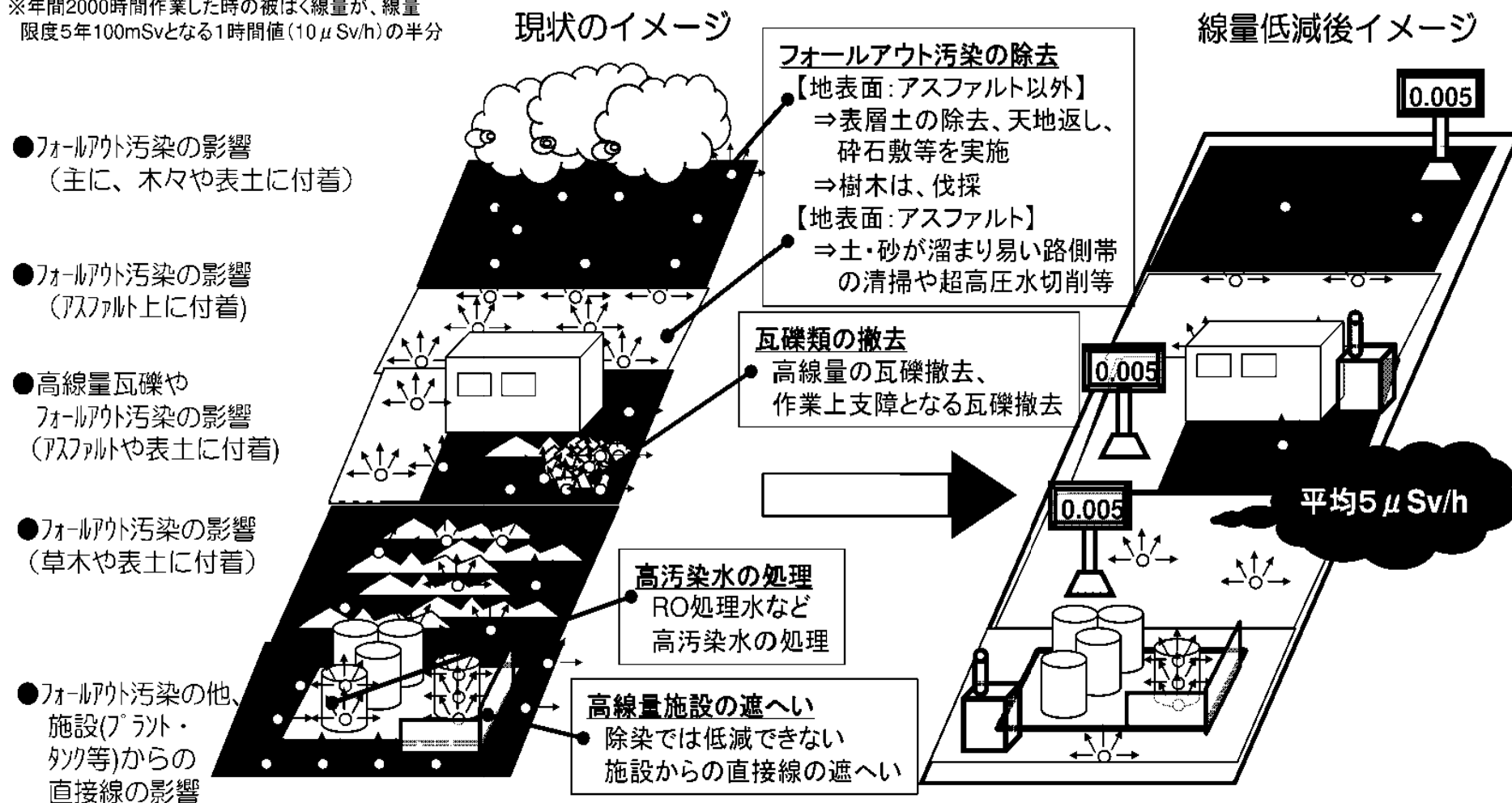
多くの作業員が作業を行っているエリア、作業干渉が少ないエリアから順次線量低減作業を行い、除染後の線量率を確認して、目標線量率を満たさない場所については、更なる線量低減対策を実施する。  
目標線量率は段階的に下げていき、最終的には事故前の状態に近づけていく。



# 1. 福島第一原子力発電所敷地内における線量低減計画(2/3)

敷地南側(エリアⅡ、Ⅲ、Ⅳ)の目標線量率は、平均 $5\mu\text{Sv/h}$ ※に設定し、胸元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( $10\mu\text{Sv/h}$ )の半分





# 1. 福島第一原子力発電所敷地内における線量低減計画(3/3)

## 【5 $\mu$ Sv/hエリアの拡大イメージ】

※5  $\mu$ Sv/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(排気筒等)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。

H25年度末



H26年度末 予想

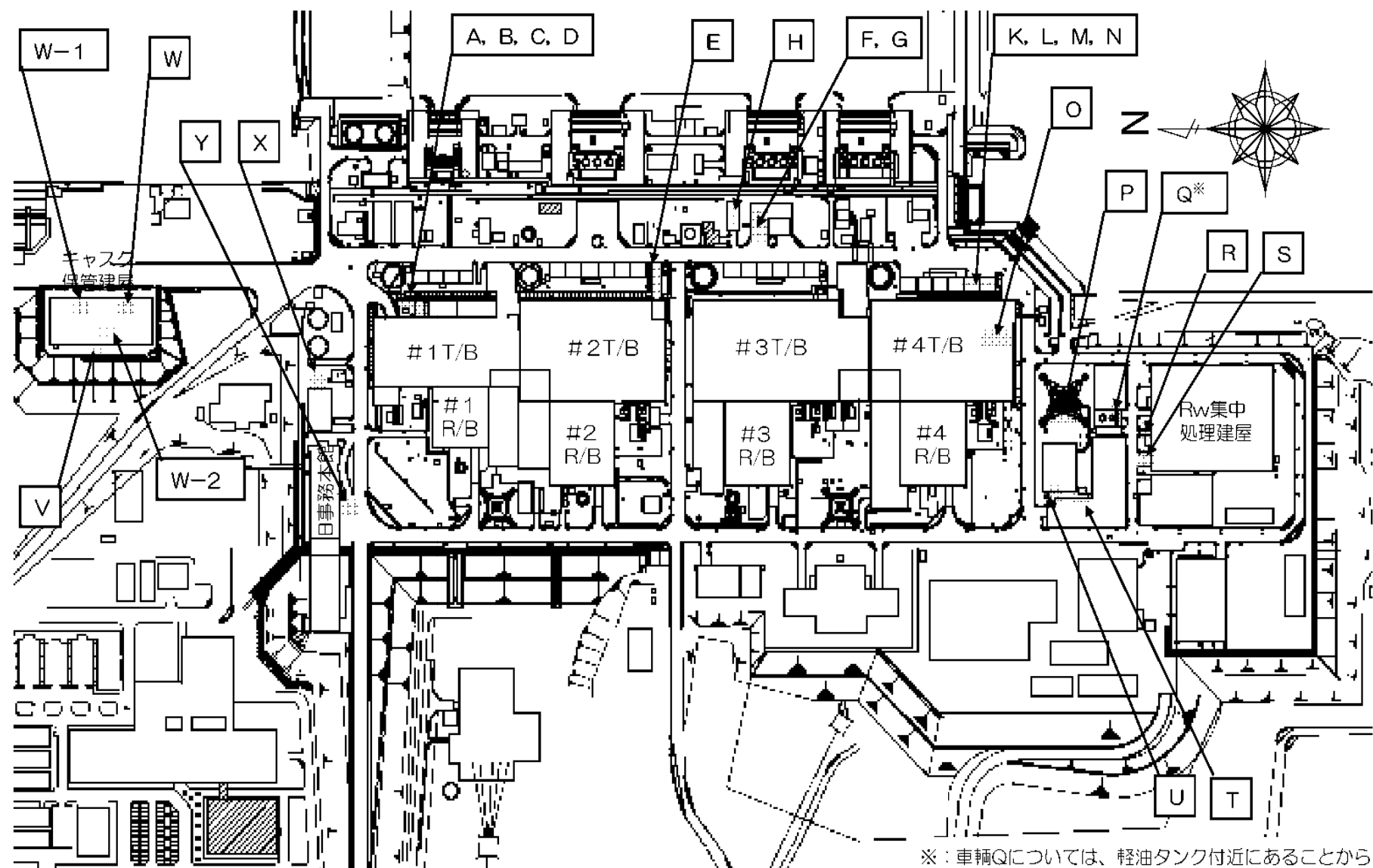


H27年度末 予想





## 2. 海側ガレキ撤去状況 (1/7)

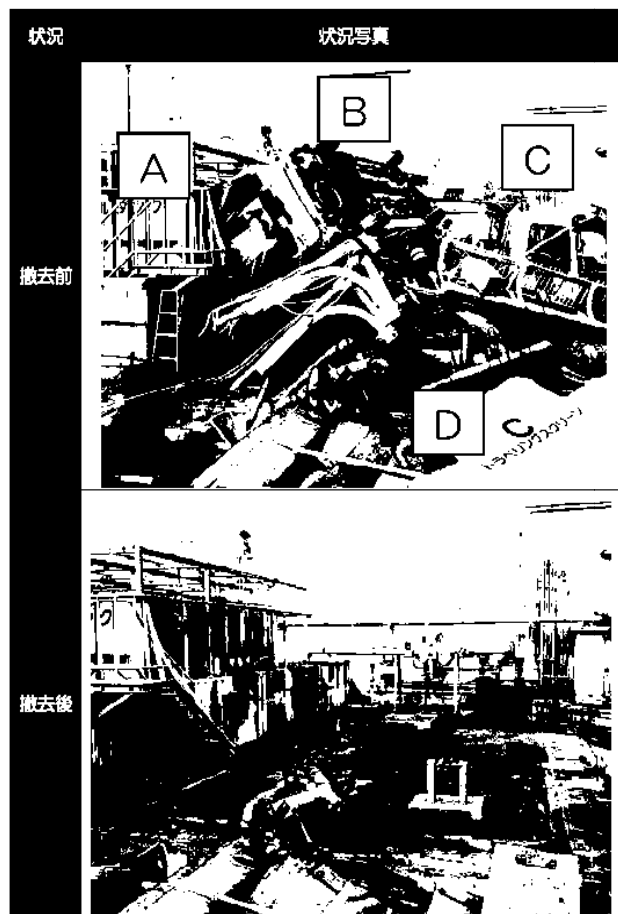


撤去完了数量：24台／25台

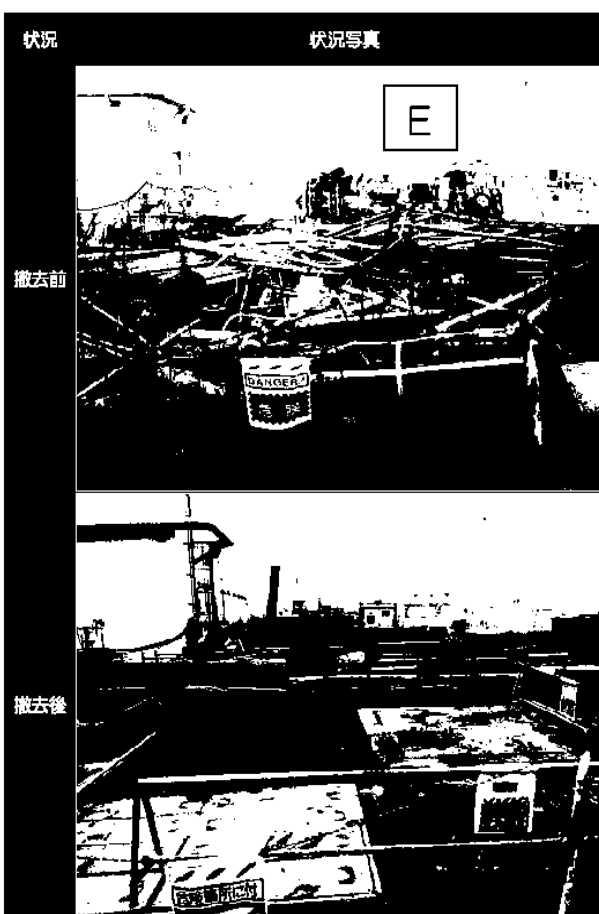
□ 撤去完了を示す



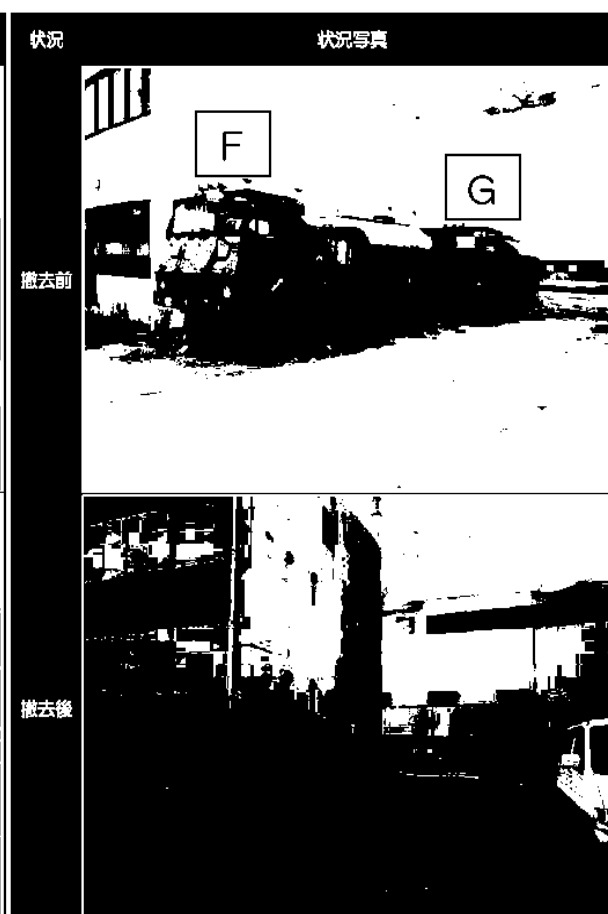
## 2. 海側ガレキ撤去状況 (2/7)



12/10 撤去完了



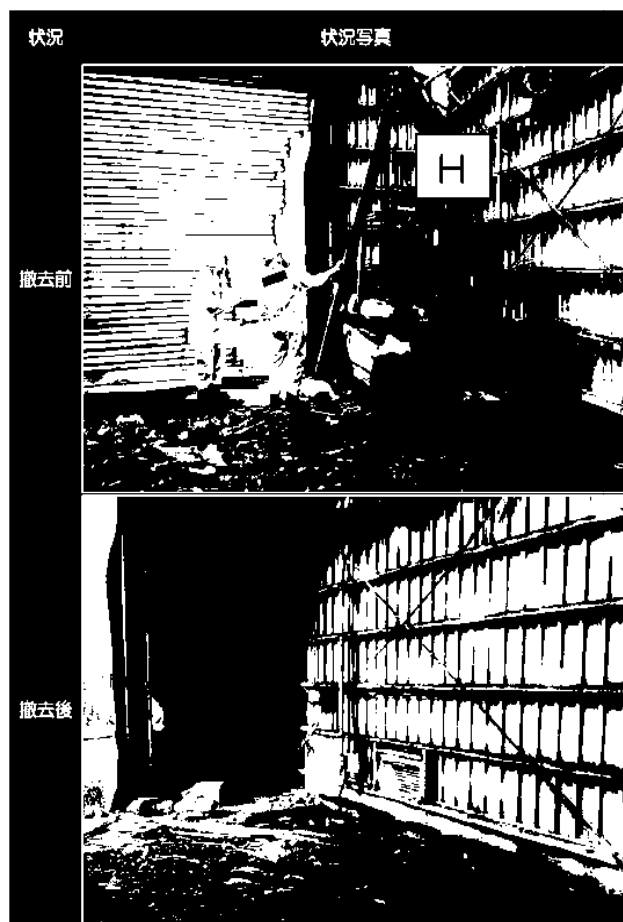
1/11 撤去完了



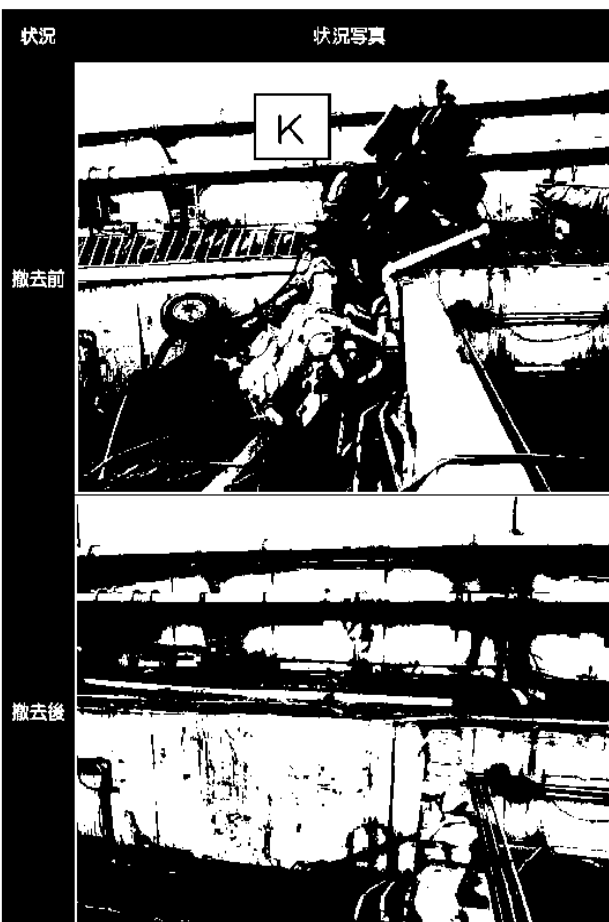
11/28 撤去完了



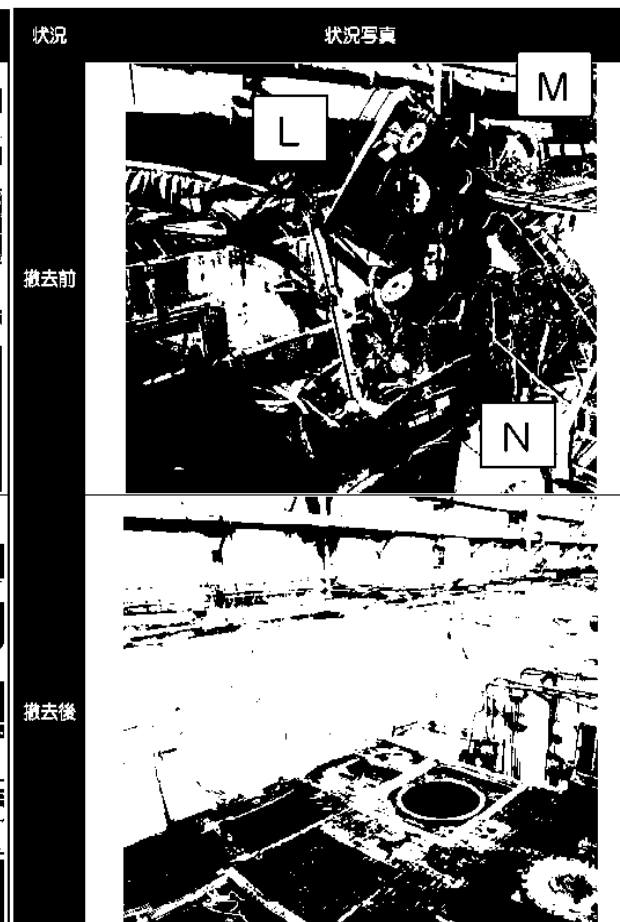
## 2. 海側ガレキ撤去状況 (3/7)



12/16 撤去完了



3/2 撤去完了



3/2 撤去完了

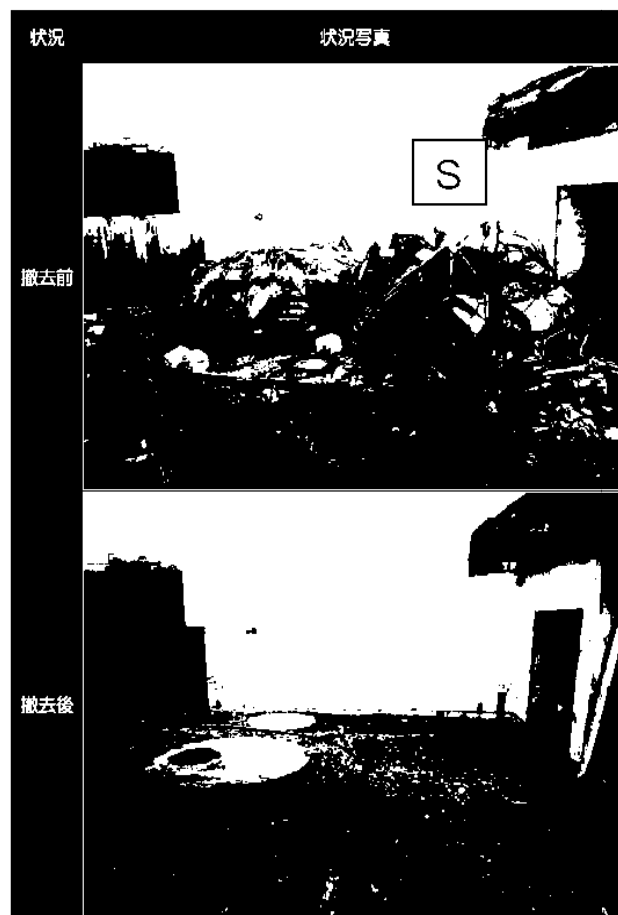


## 2. 海側ガレキ撤去状況 (4/7)

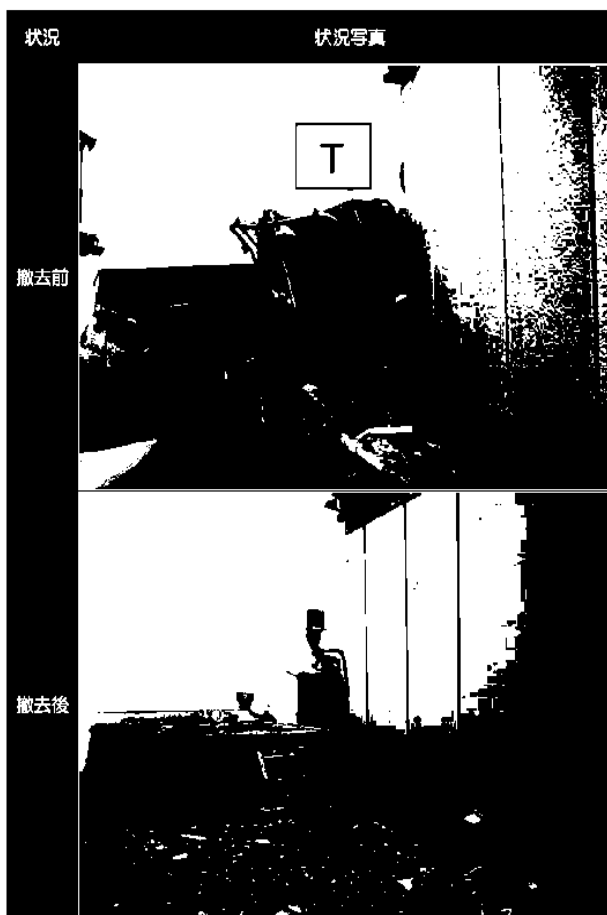




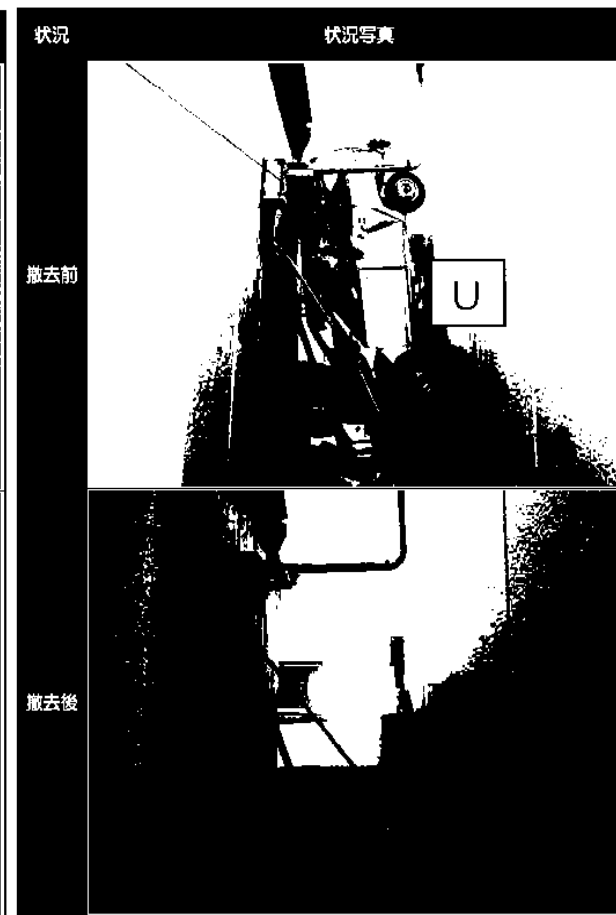
## 2. 海側ガレキ撤去状況 (5/7)



12/16 撤去完了



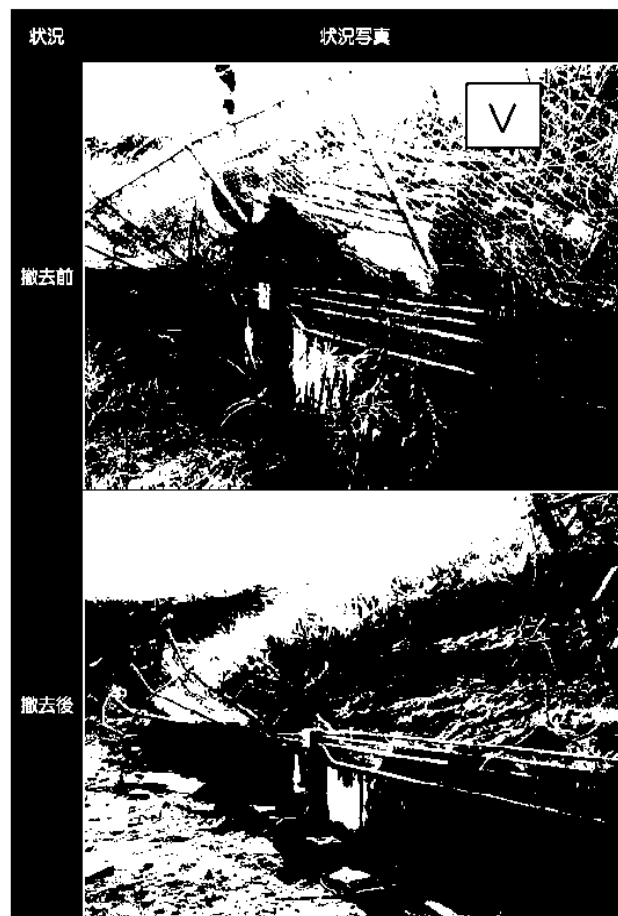
12/16 撤去完了



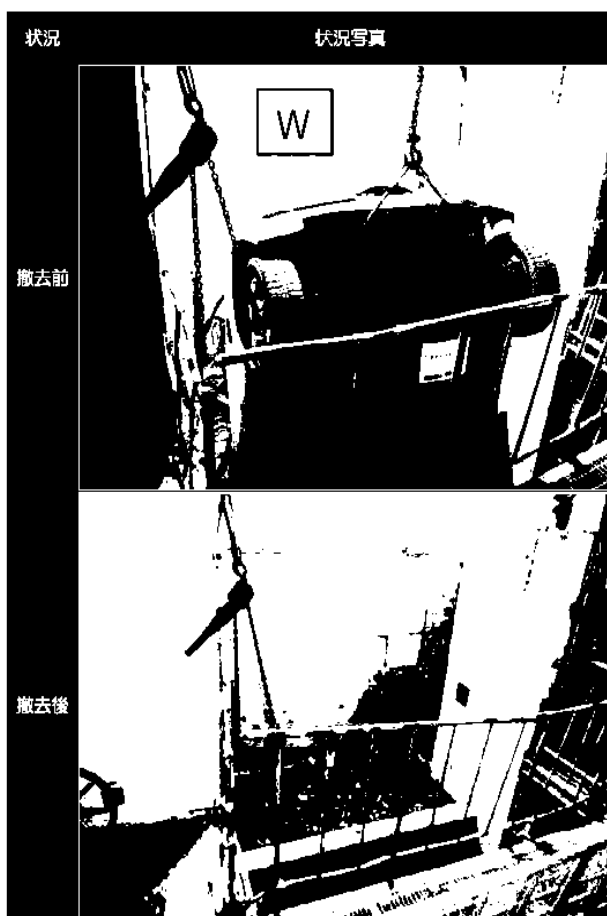
12/16 撤去完了



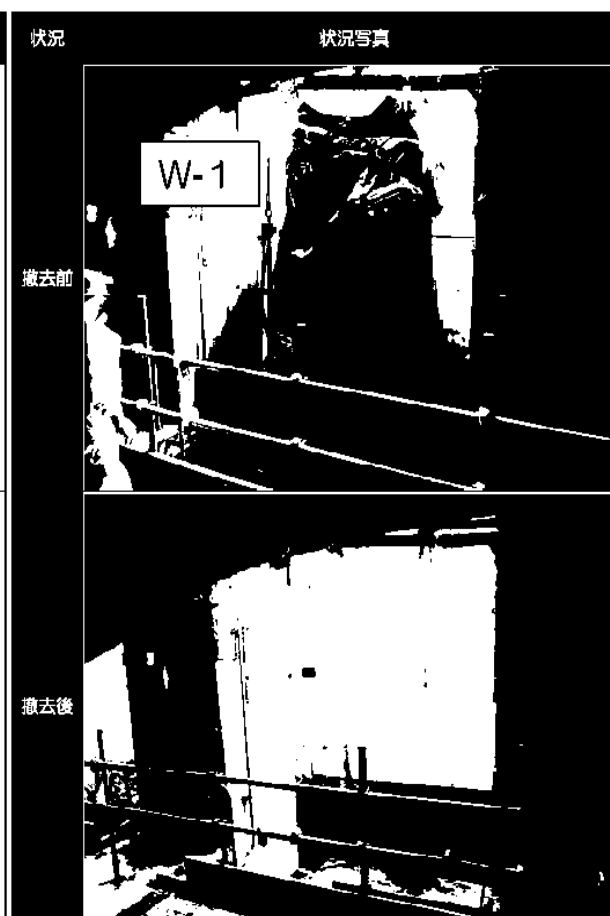
## 2. 海側ガレキ撤去状況 (6/7)



2/18 撤去完了



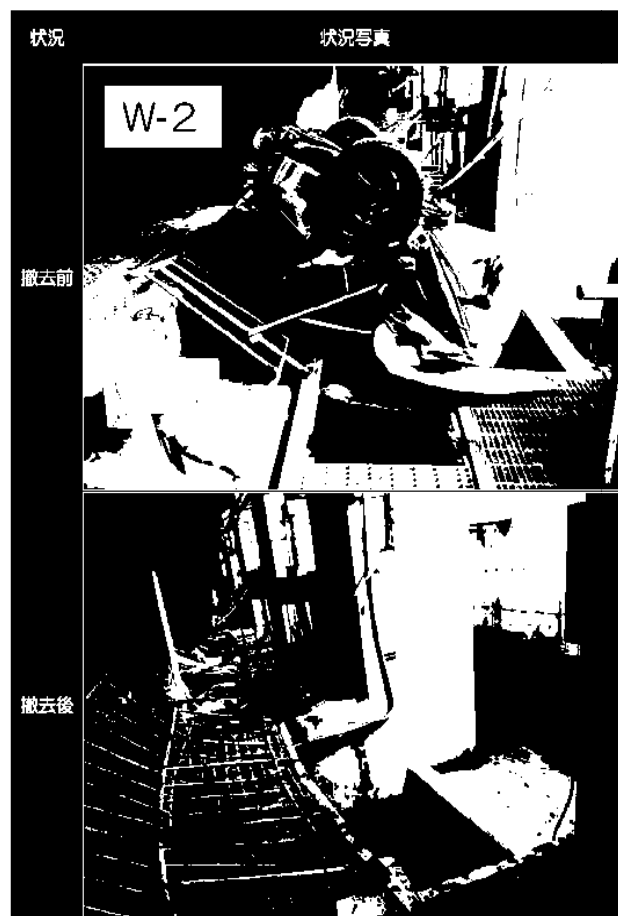
1/20 撤去完了



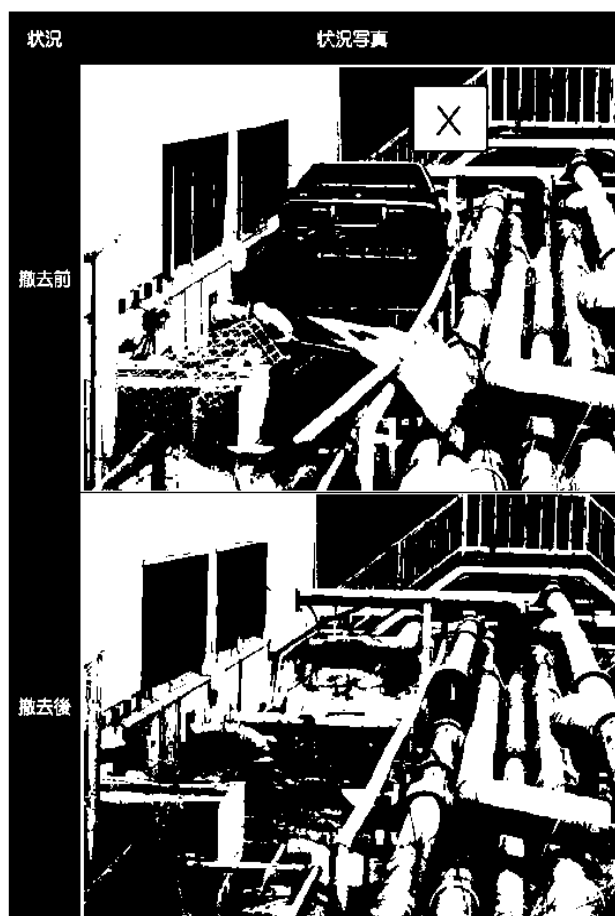
1/20 撤去完了



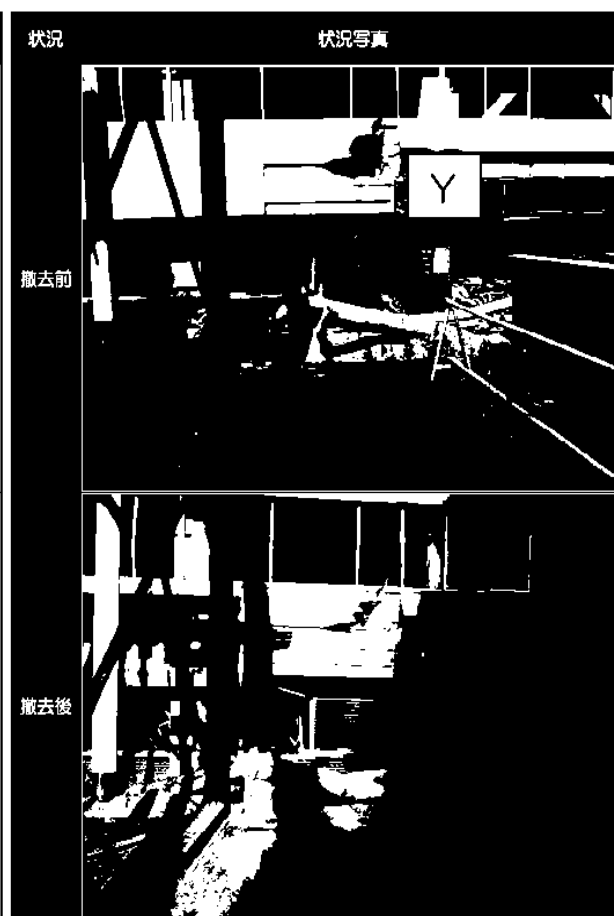
## 2. 海側ガレキ撤去状況 (7/7)



1/20 撤去完了



2/17 撤去完了



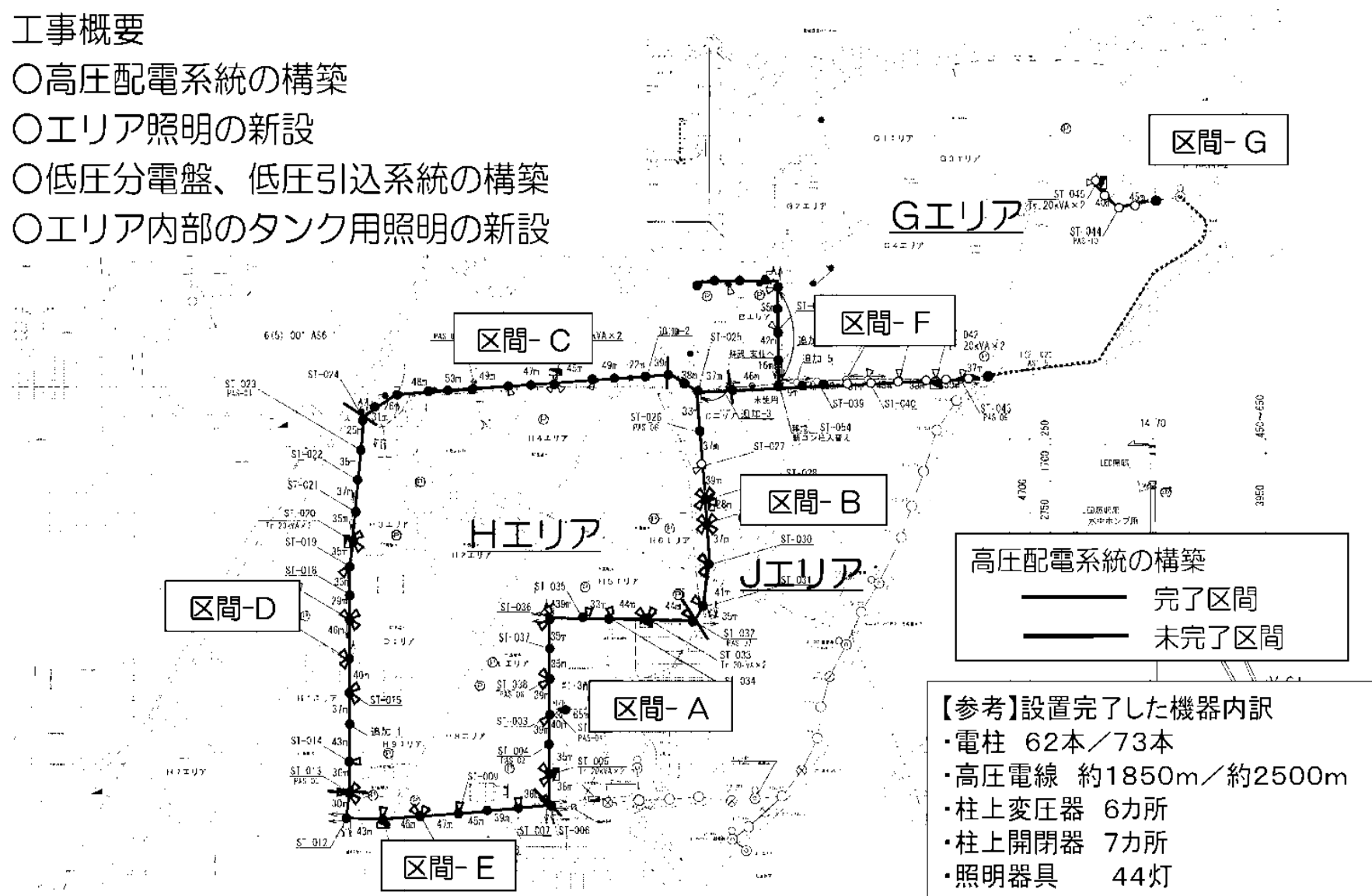
11/28 撤去完了



### 3. 構内照明設備の増強 (1/2)

#### 工事概要

- 高圧配電系統の構築
- エリア照明の新設
- 低圧分電盤、低圧引込系統の構築
- エリア内部のタンク用照明の新設





### 3. 構内照明設備の増強 (2/2)



区間-D 配電線、照明設置状況



区間-D エリア照明点灯状況



区間-E 配電線、照明設置状況

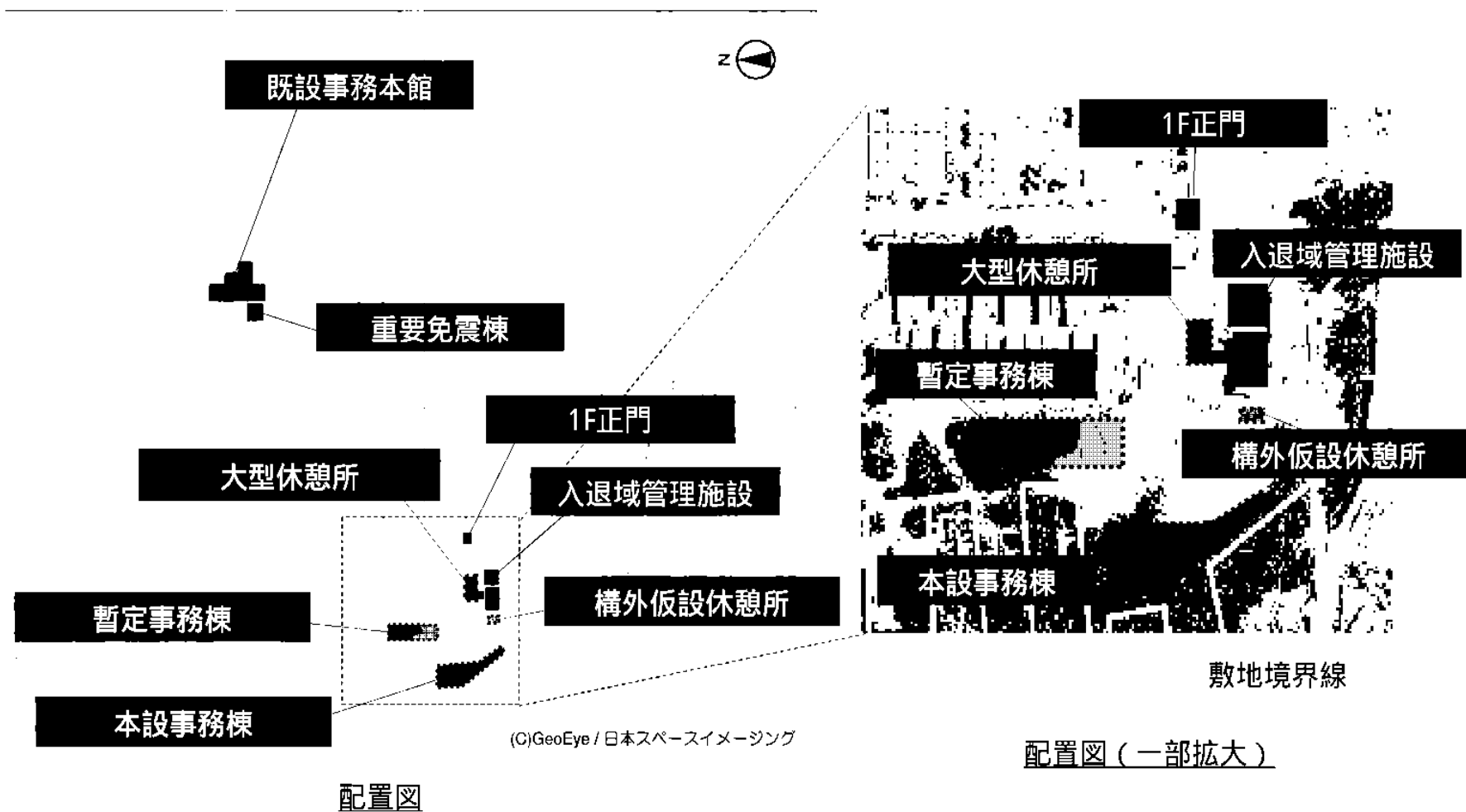


区間-E エリア照明点灯状況



## 4. 事務棟・休憩所 配置図

### 配置図





## 4. 1 暫定事務棟の設置 (1/2)

### 施設概要

着工済 (H25.12)

運用開始：H26.7/1より段階的に運用開始

項 目

計画内容

建物構造

鉄骨造 2階建

建物規模

延床面積：

約14,000m<sup>2</sup>程度

建築面積：

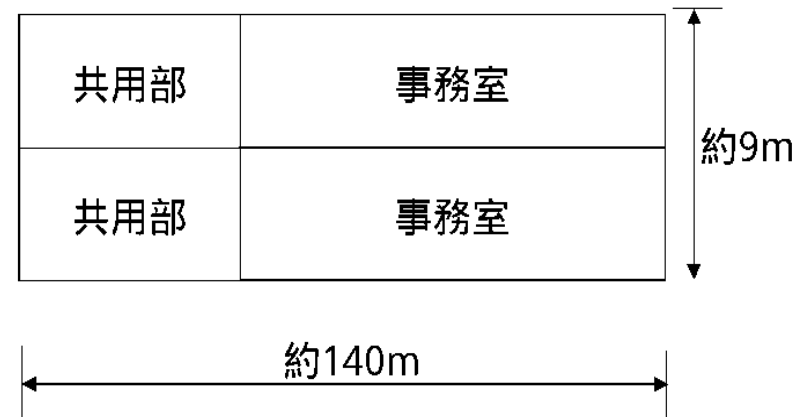
約 7,000m<sup>2</sup>程度

収容人数

約1,000人

建物内線量

非管理区域



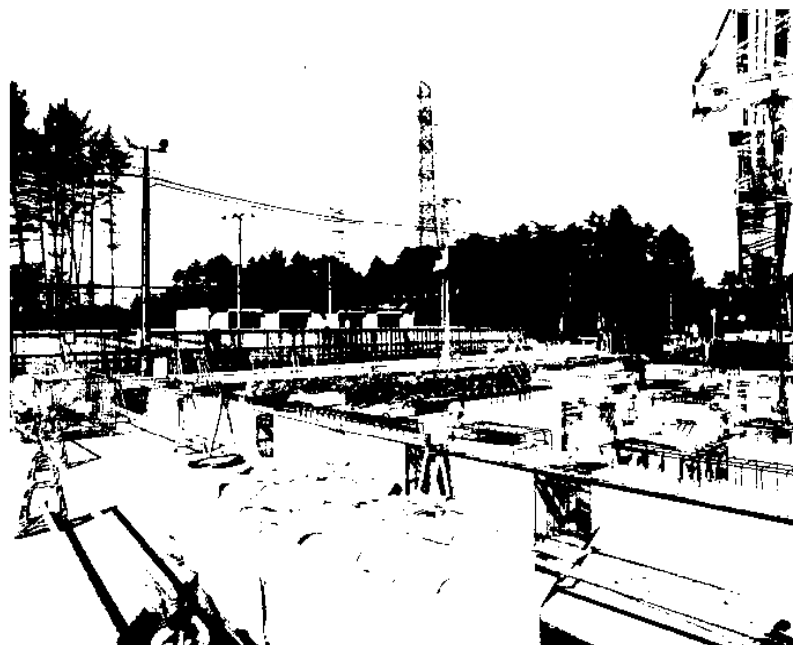
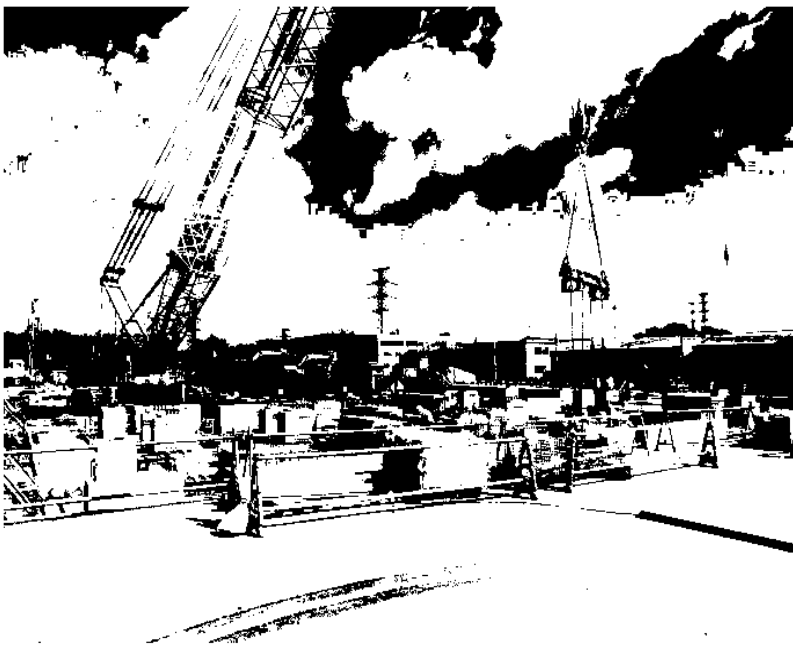
断面イメージ



## 4. 1 暫定事務棟の設置 (2/2)

---

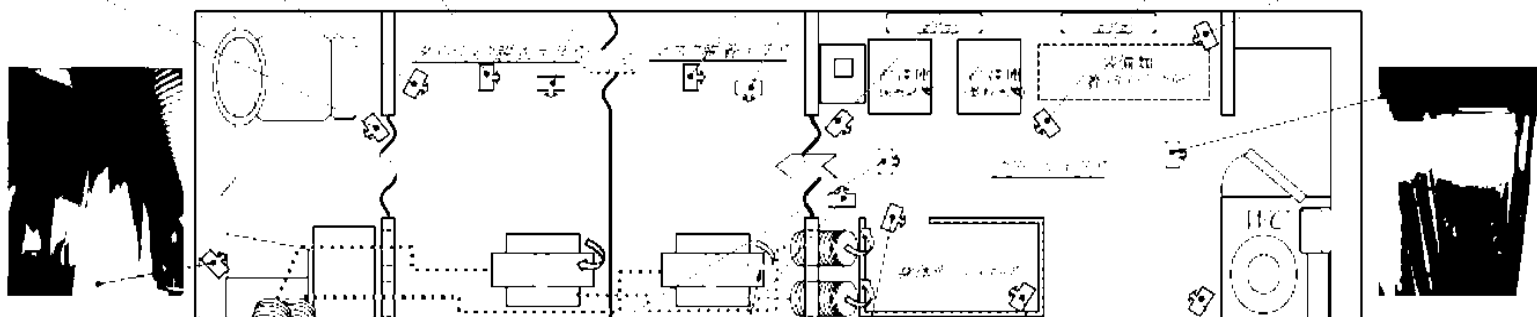
地盤改良、基礎等の工事を実施中。





## 4.2 移動式休憩所

## 移動式休憩所の概要



＜主な仕様＞

- ・バス全長12m
- ・6名程度の休憩スペース
- ・車内正圧維持
- ・マスク取り外し可
- ・飲食可
- ・冷暖房完備
- ・トイレ完備

＜運用開始時期＞

- H26.1/14



## 4. 3 構外仮設休憩所

---

### 施設概要

着工済（H25.12）  
運用開始：H26.4月上旬より運用開始

項 目	計画内容
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 <sup>2</sup> × 2棟
収容人数	約1,000人程度





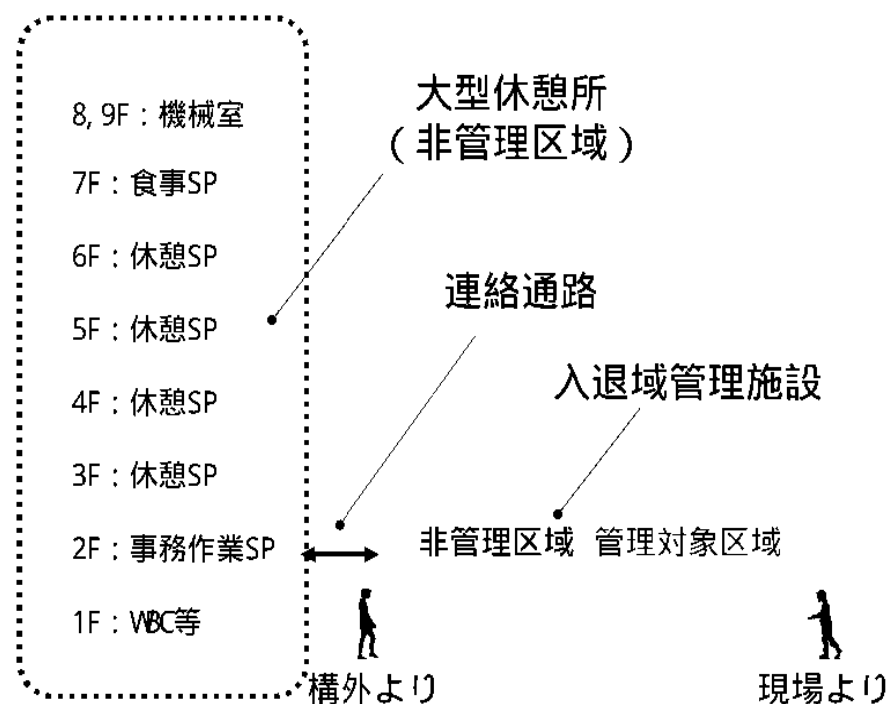
## 4. 4 大型休憩所の設置(1/2)

### 施設概要

着工：H26.1/27  
竣工：H27.3月末予定

項 目	計画内容
建物 構造	鉄骨造
建物 規模	延床面積： 約6,400m <sup>2</sup> ※ 建築面積： 約 900m <sup>2</sup> ※
収容 人数	1,200人
建物内 線量	非管理区域

※ 連絡通路部分を除く



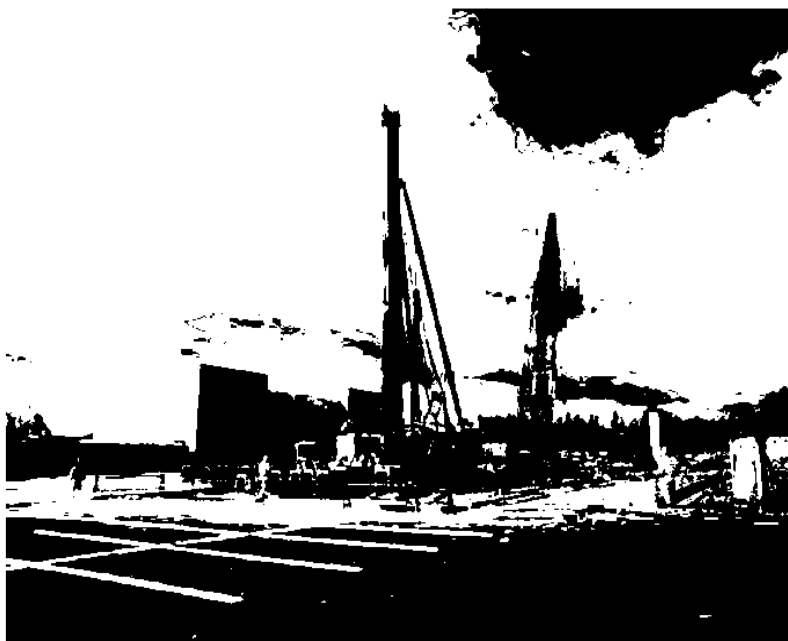
入退域管理施設と大型休憩所の関係  
イメージ



## 4. 4 大型休憩所の設置(2/2)

---

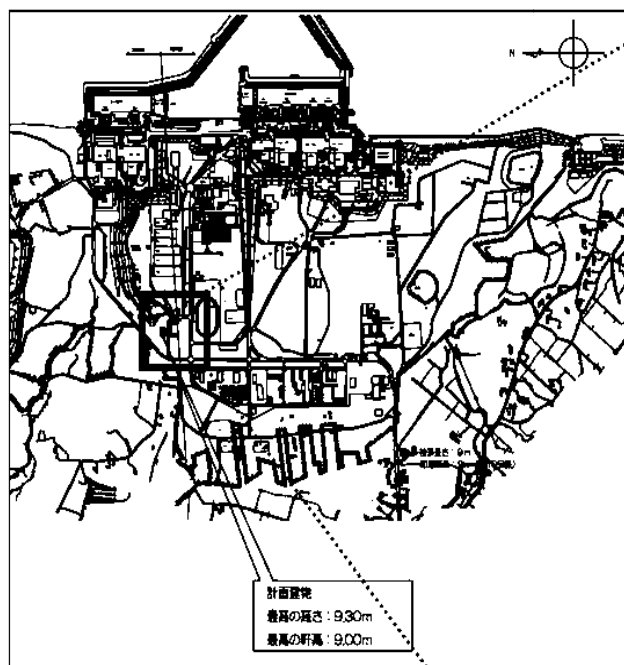
基礎工事を実施中（杭打ちなど）



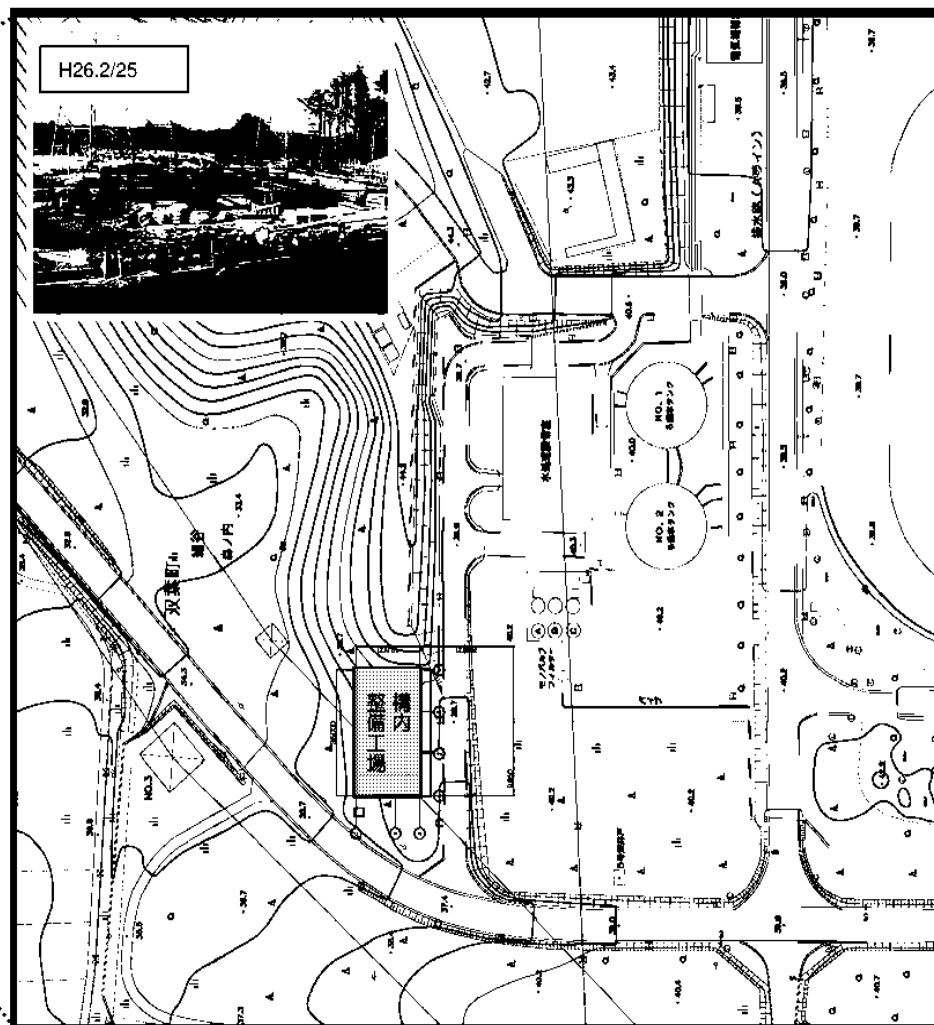


## 5. 車輛整備場の設置 (1/2)

### 配置図



着工: H25.8  
運用開始: H26.5予定

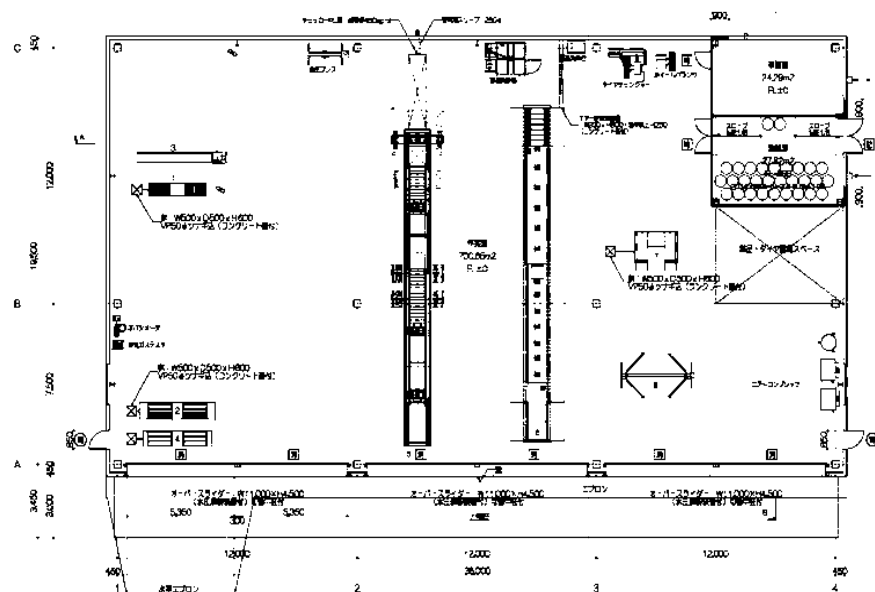


工事風景: H26.2/25現在の状況



## 5. 車輜整備場の設置 (2/2)

### 車輜整備の概要



1階平面図

#### 車両点検可能内容

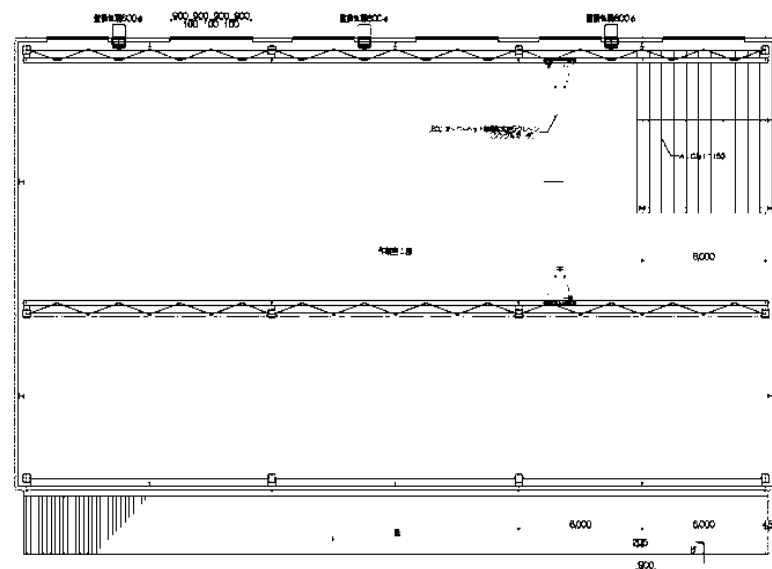
- ・定期点検（法令点検）  
※認証未取得工場として運用

#### 車両整備、能力

- ・大型車：2台
- ・小型車：2台

#### 運用開始予定

- ・H26.5運用開始予定



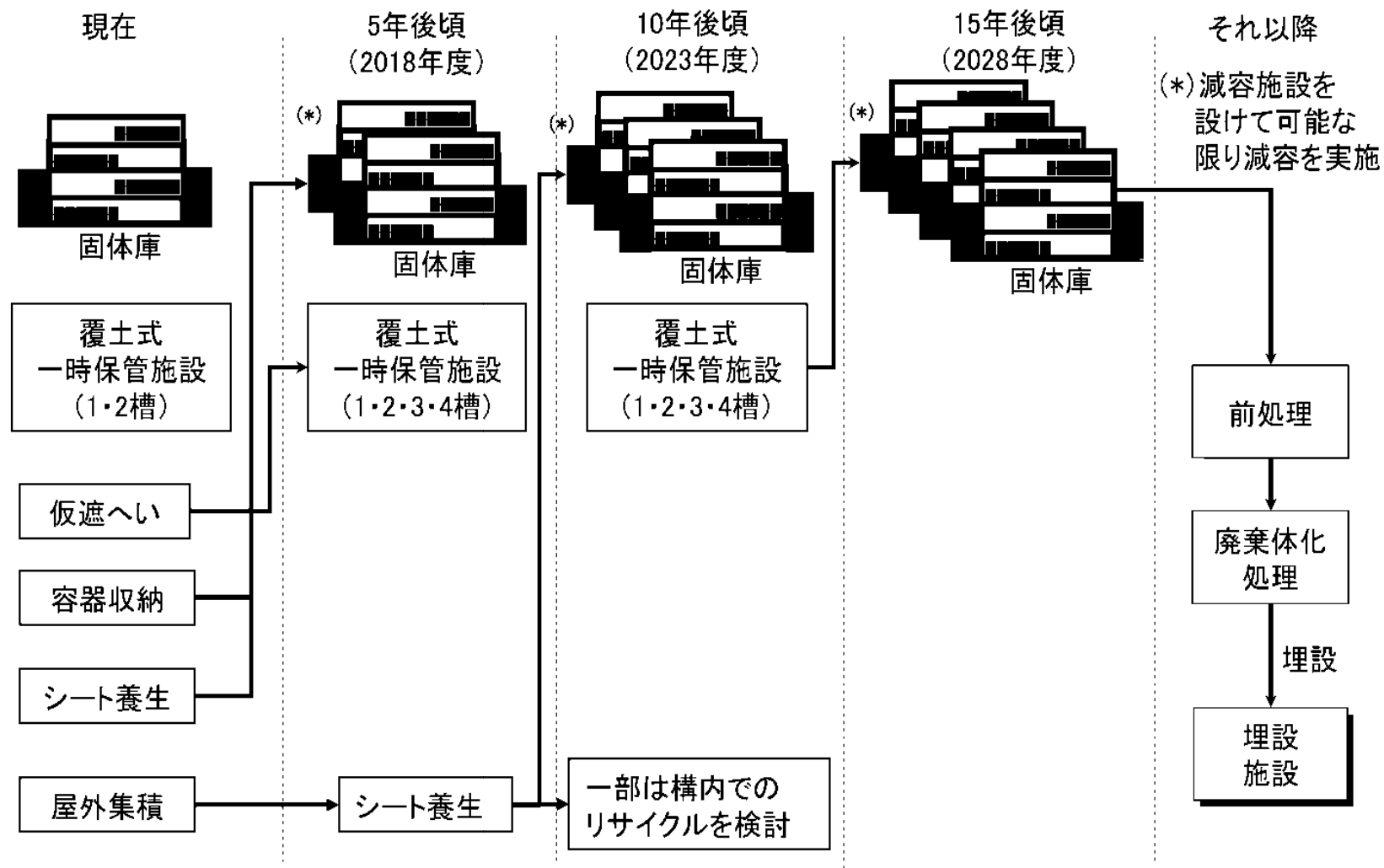
1階上部平面図

#### 建屋内用途について

- ・作業室（700.65㎡）：車両の点検整備を行う。
- ・事務室（24.29㎡）：点検整備における事務を行う。
- ・油脂庫（27.82㎡）：【危険物一時取扱所】  
※点検整備において発生する潤滑油等を一時保管する。

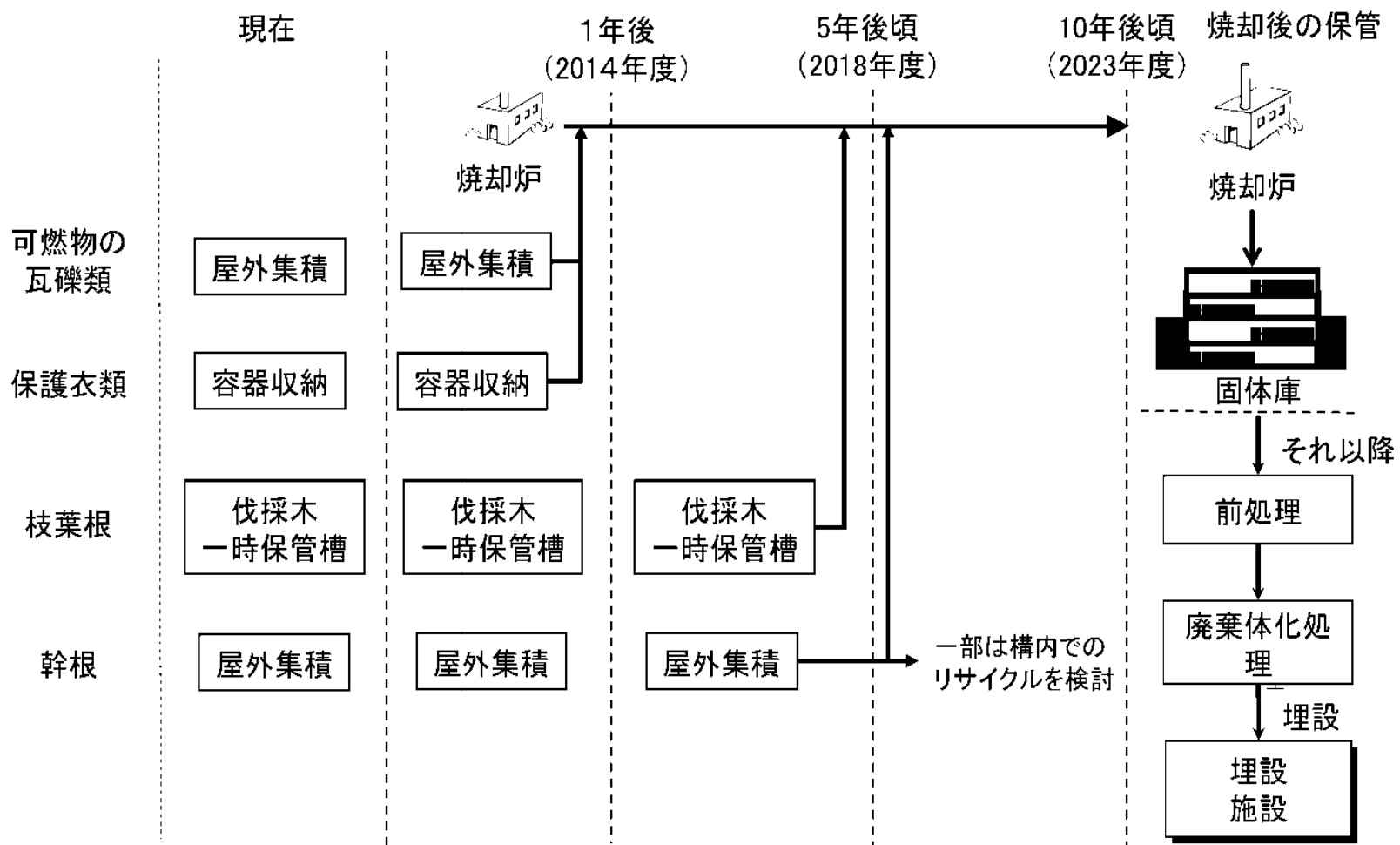


## 6. 廃棄物処理・保管のイメージ(1/2)(瓦礫類)



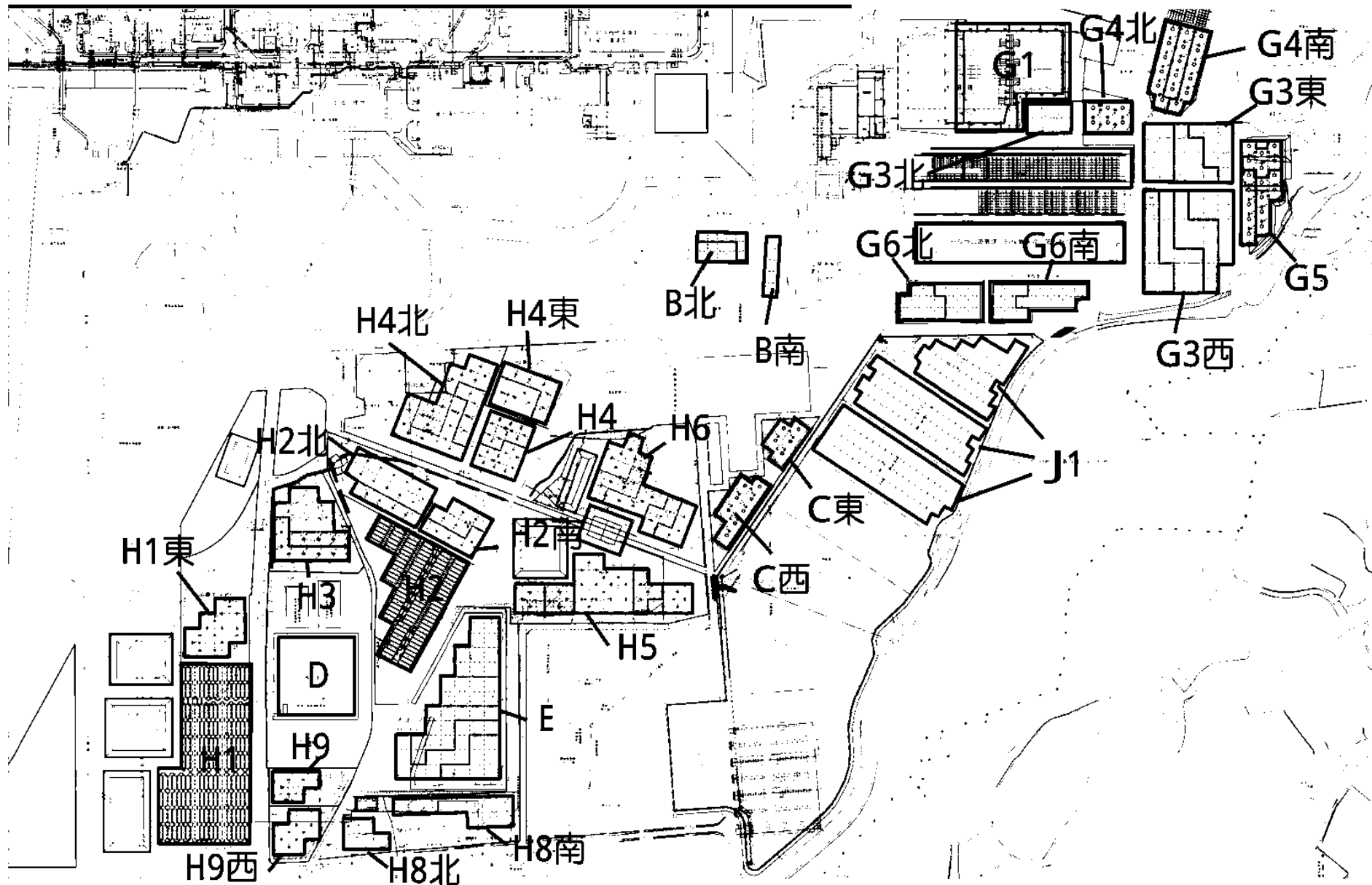


## 6. 廃棄物処理・保管のイメージ(2/2)(可燃物・保護衣類・伐採木)





## 7. タンク配置図



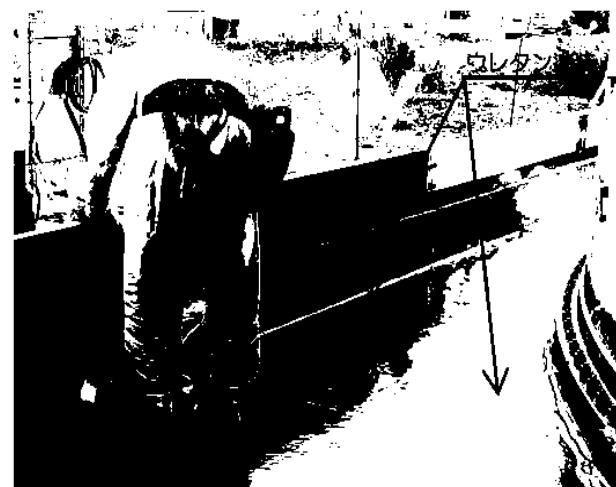


## 8. 溢水防止対策(鋼製板による堰の嵩上げ)

一般部（外側）



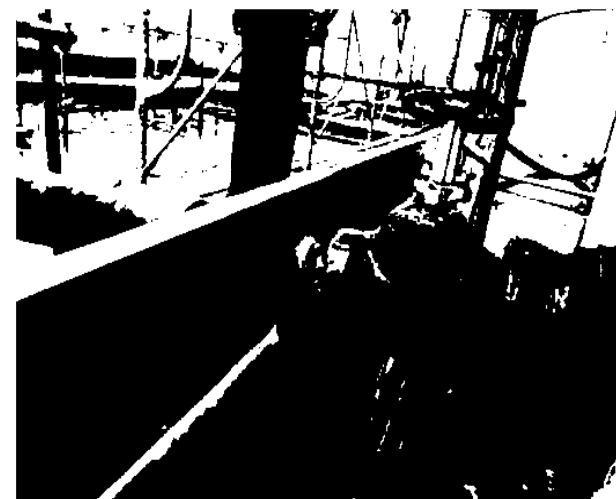
一般部（内側）



配管取合部（外側）



配管取合部（内側）



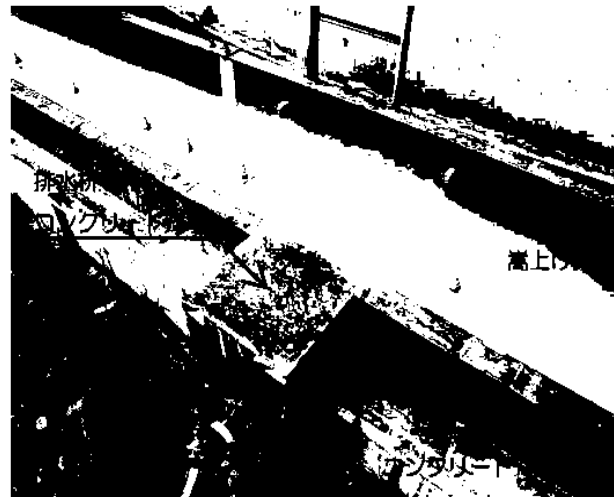


## 9. 溢水防止対策(鋼製板による堰の嵩上げ)

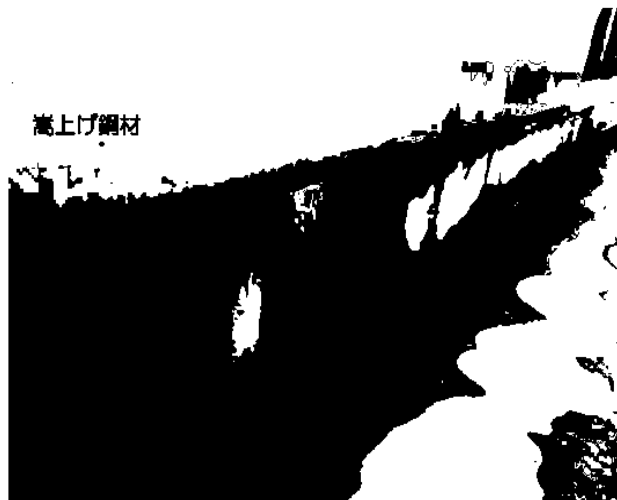
排水枡 閉塞前(外側)



排水枡 閉塞後(外側)



排水枡 閉塞前(内側)



排水枡 閉塞後(内側)





## 10. 雨水流入抑制対策(雨樋設置①)

### <雨水対策>

優先順位：汚染の比較的高いエリアから優先的に対策を実施

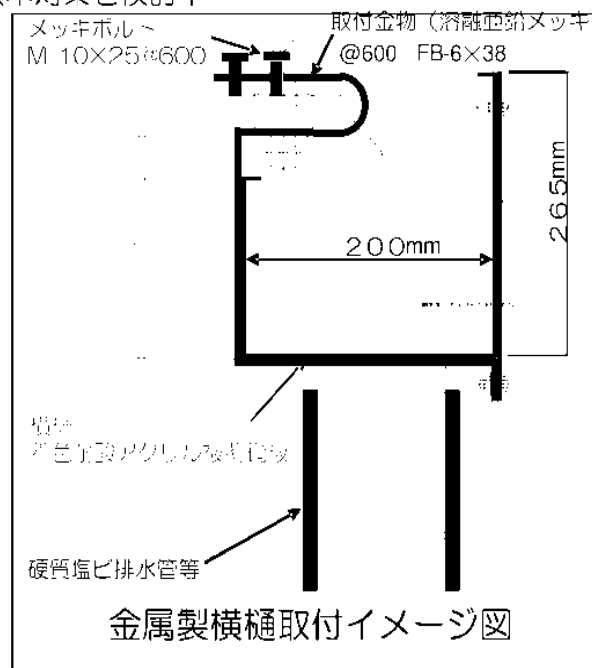
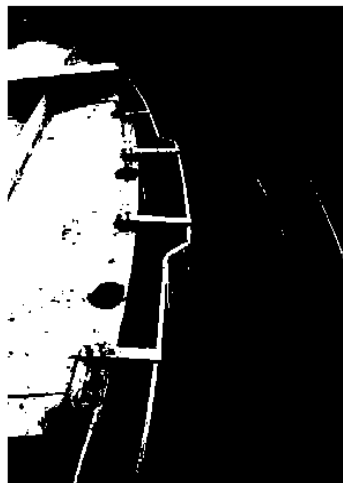
H6タンクエリアタンク上部天板部からの漏えいを受け  
雨水抑制の抜本対策を検討中

#### 雨樋設置イメージ図

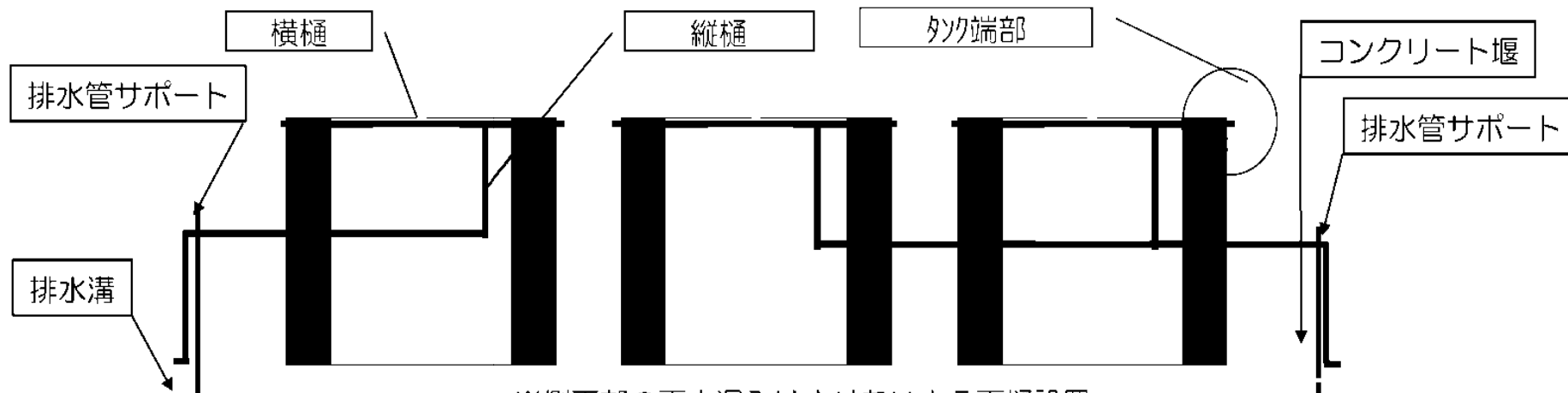
- ・タンク天端周囲に金属製の横樋を取り付ける。
- ・数基のタンク雨水を集合させ、排水管でコンクリート堰外へ排水する。



金属製雨樋設置イメージ



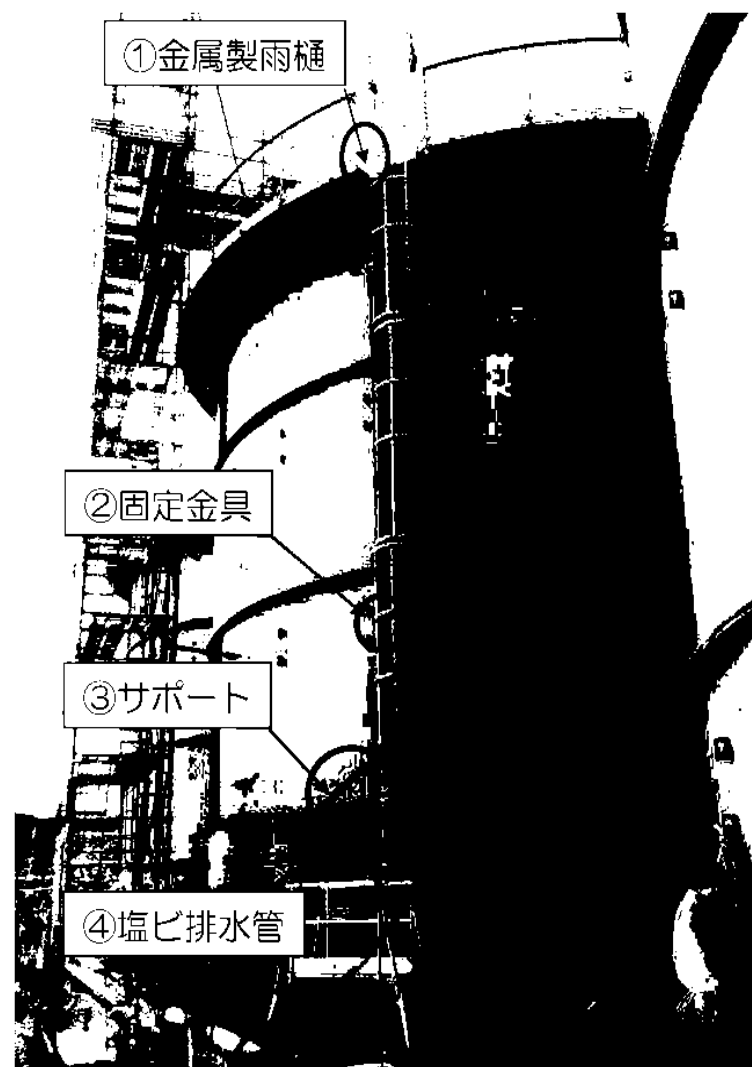
金属製横樋取付イメージ図



※側面部の雨水混入はさせないよう雨樋設置

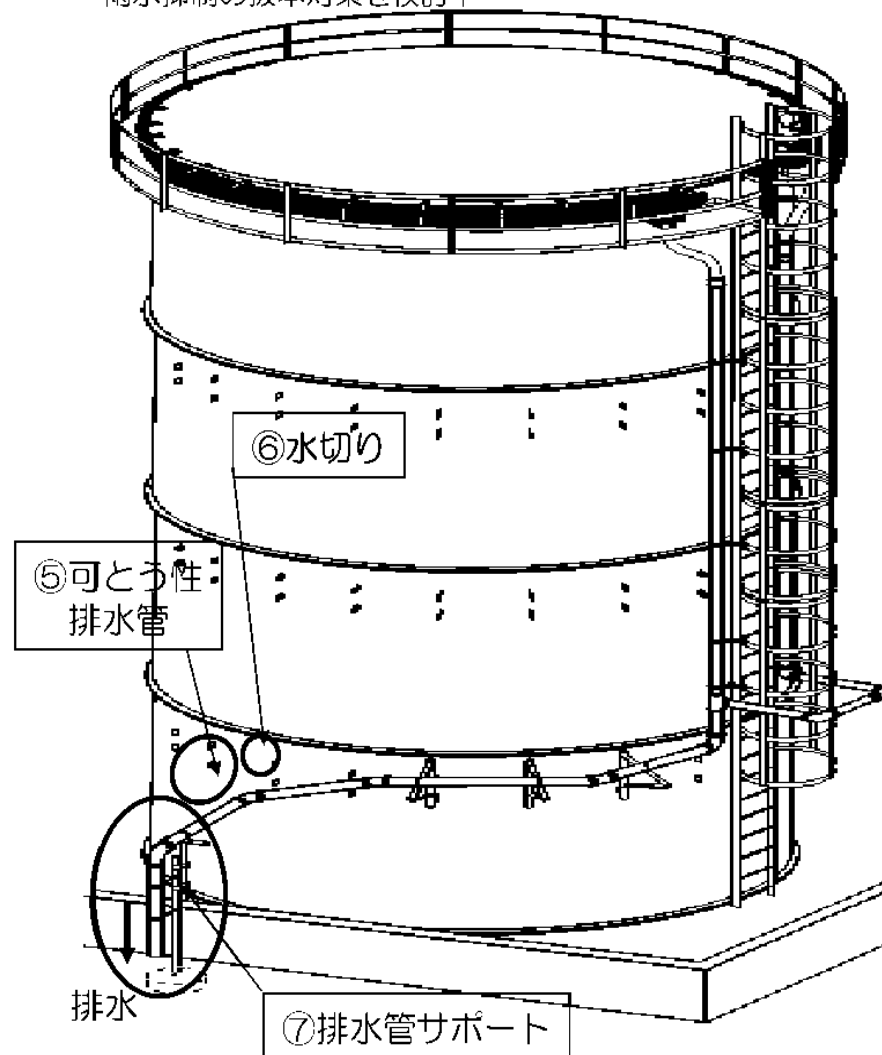


# 10. 雨水流入抑制対策(雨樋設置②)



H2南側タンクのモックアップ

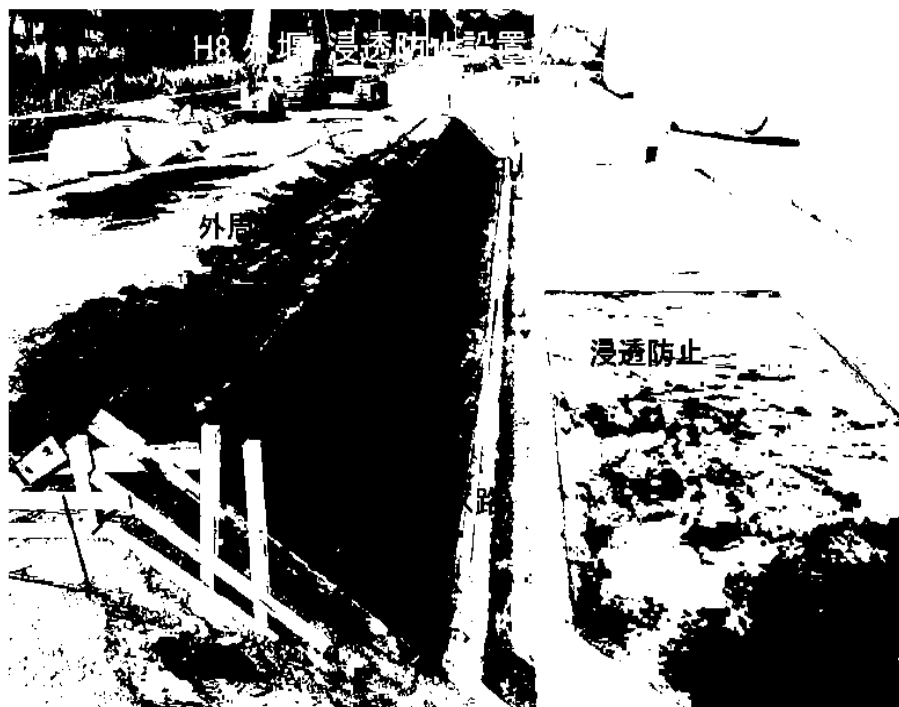
H6タンクエリアタンク上部天板部からの漏えいを受け  
雨水抑制の抜本対策を検討中



水切り以降のイメージ図



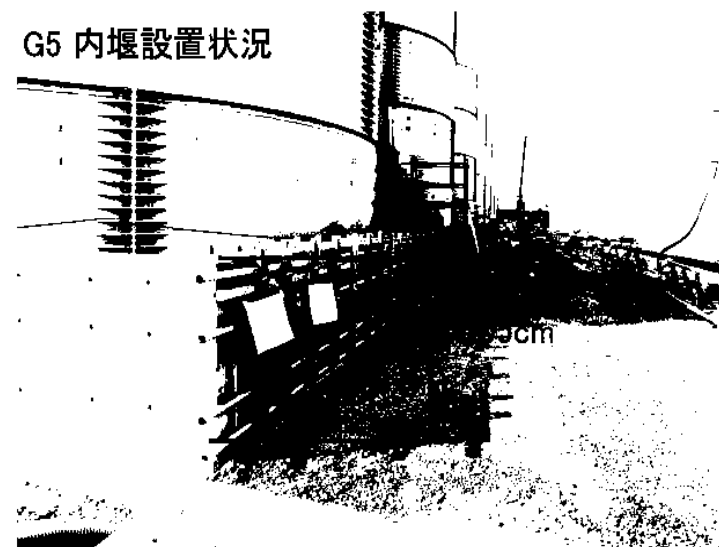
## 11. 地中浸透防止対策及び堰の更なる嵩上げ



H8 内堰設置状況



G5 内堰設置状況

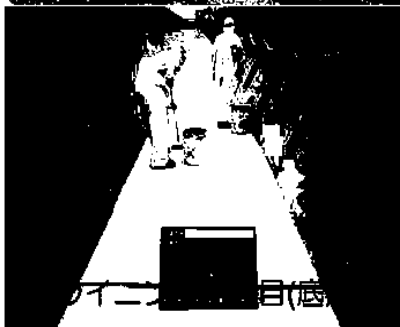
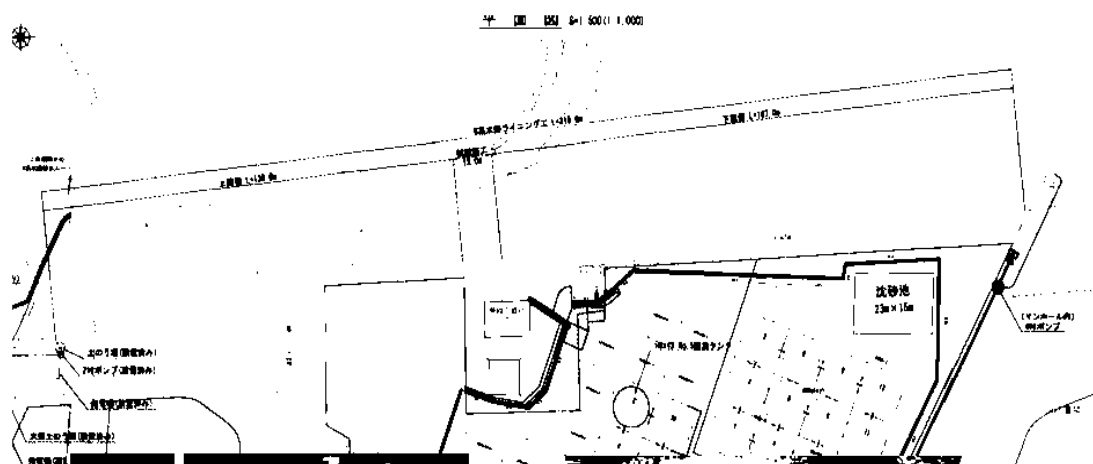








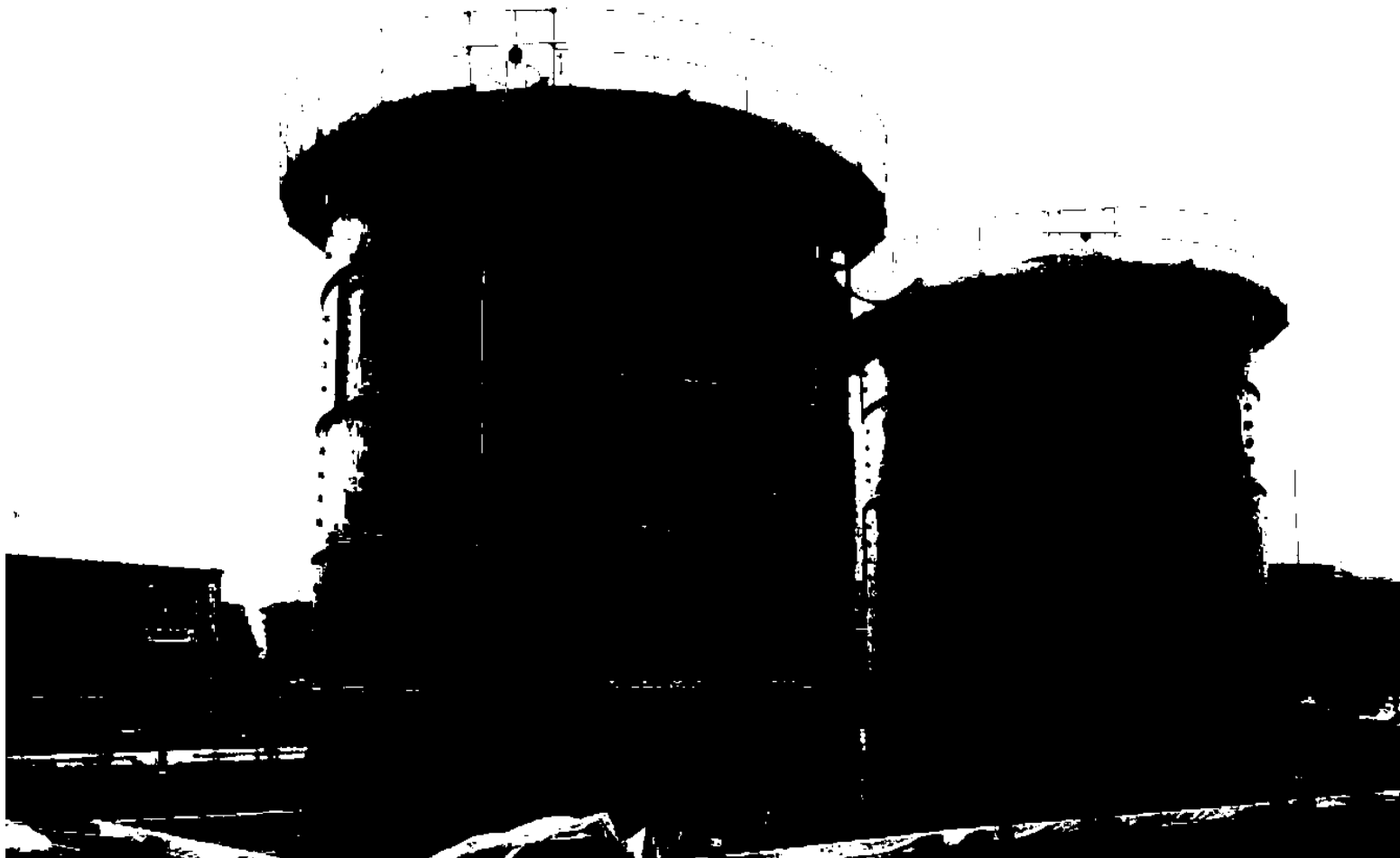
＜雨水対策＞





### 13. 堰内溜まり水の一時受けタンク増容量対策

一時受けタンクの増容量は順次実施中。  
現在、9基設置完了。新たに5基増設予定。



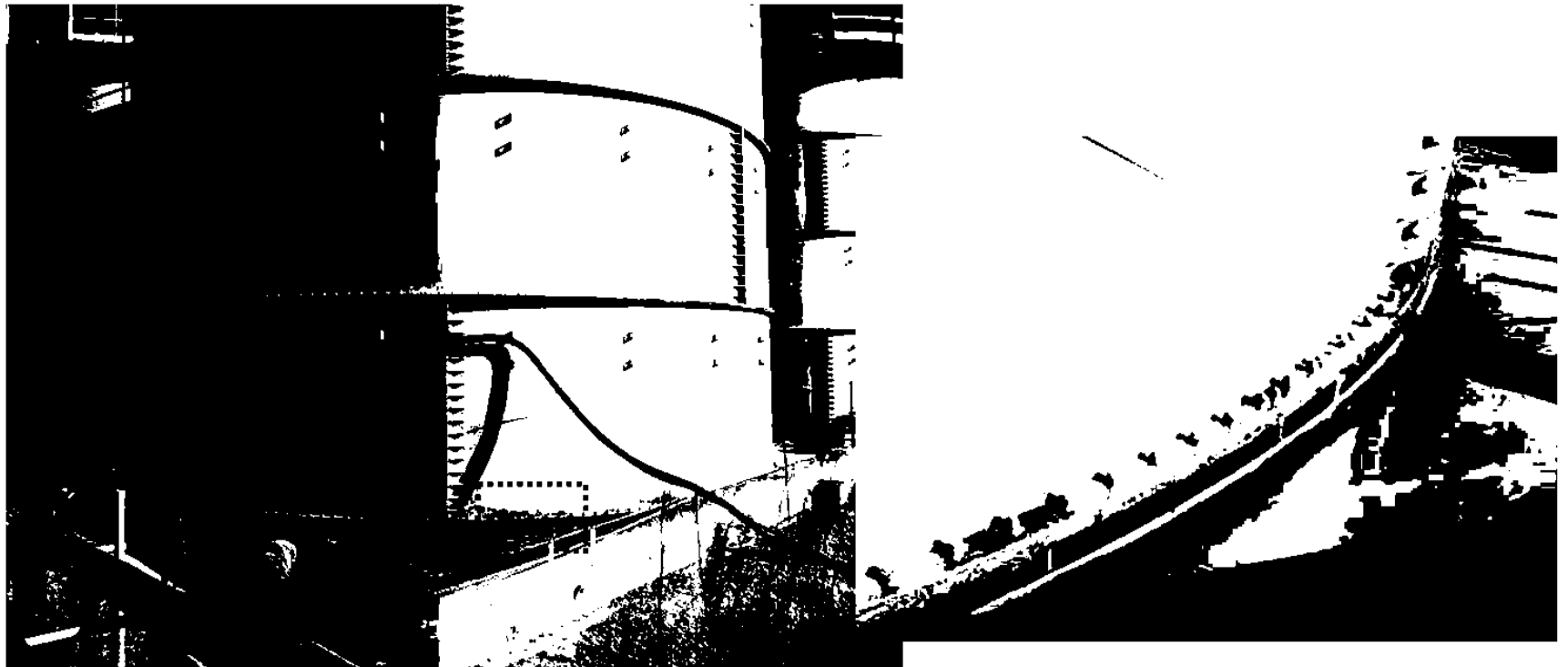
新たに設置したタンク



## 14. フランジ型タンクの底部外周コーキング

タンクエリアの堰内コンクリート面の塗装に合わせて、タンク下部への雨水侵入防止を主目的にタンク底部外周にコーキングを実施しているところ。

H26.4月上旬に施工完了の予定（天候次第）。



実機の施工状況

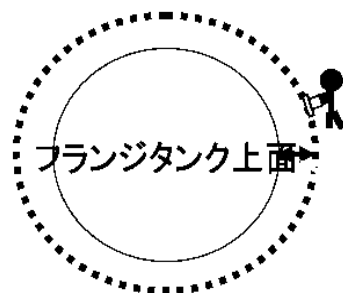


## 15. フランジ型タンクのパトロール強化

### 作業員毎の測定手順ジオメトリ統一（要領書へ反映かつ教育実施済）

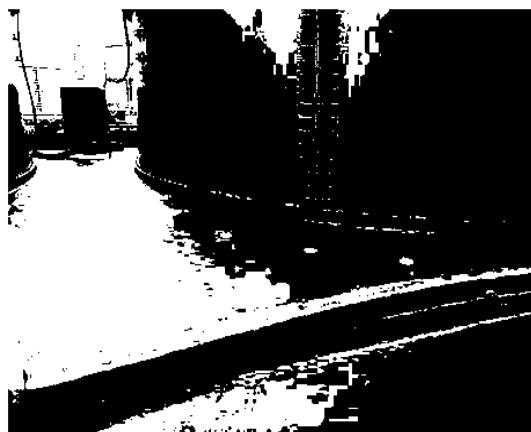
- 測定距離の統一：測定者の動線、距離のブレによる測定値の変動を抑制する必要有り【以下イメージ参考】
- 測定方向（測定器の向き、位置）の統一：測定器の向き、位置による測定値の変動を抑制する必要有り
- 時定数の確保：歩行速度、読み取り時間のブレによる測定精度不足を防止する必要有り【以下イメージ参考】
- パトロール員役割分担の明確化：点検範囲分担が不明確では点検漏れが発生する可能性有り
- 点検順序の適切化：タンク、堰を同時進行で見ている点検漏れが発生する可能性有り

### 測定距離の統一



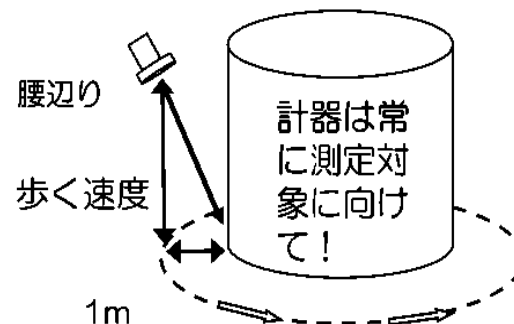
- タンク側面より約1mの距離にてタンク外周の測定を実施する

1m



現場への動線マーキング

### 時定数の確保



- G6南C3タンクからの滴下事象（H25.11/15）では、堰内水溜まり状況の中、上部からの滴下（1滴／4秒）を粗サベイで発見。

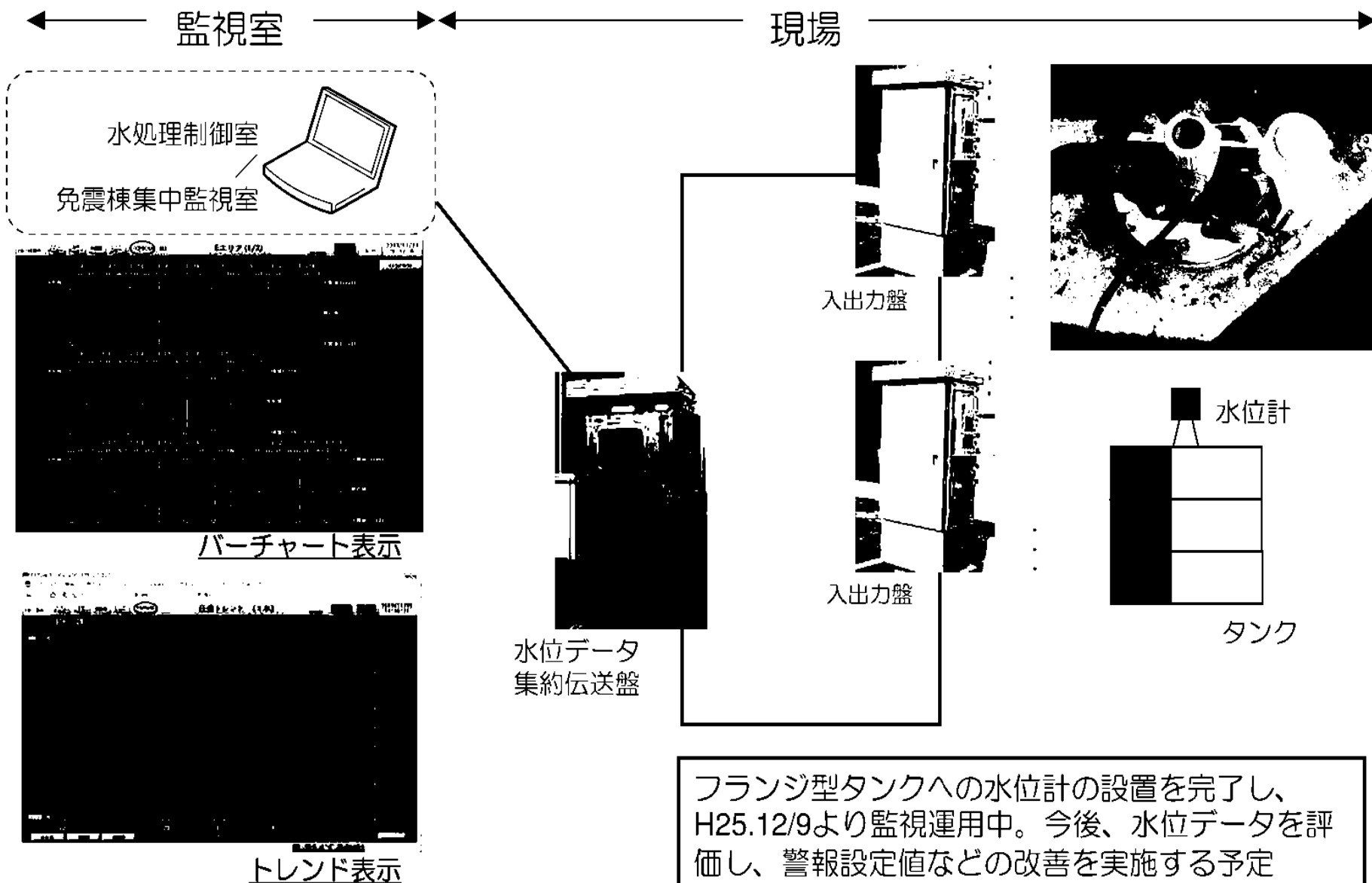


漏えい箇所



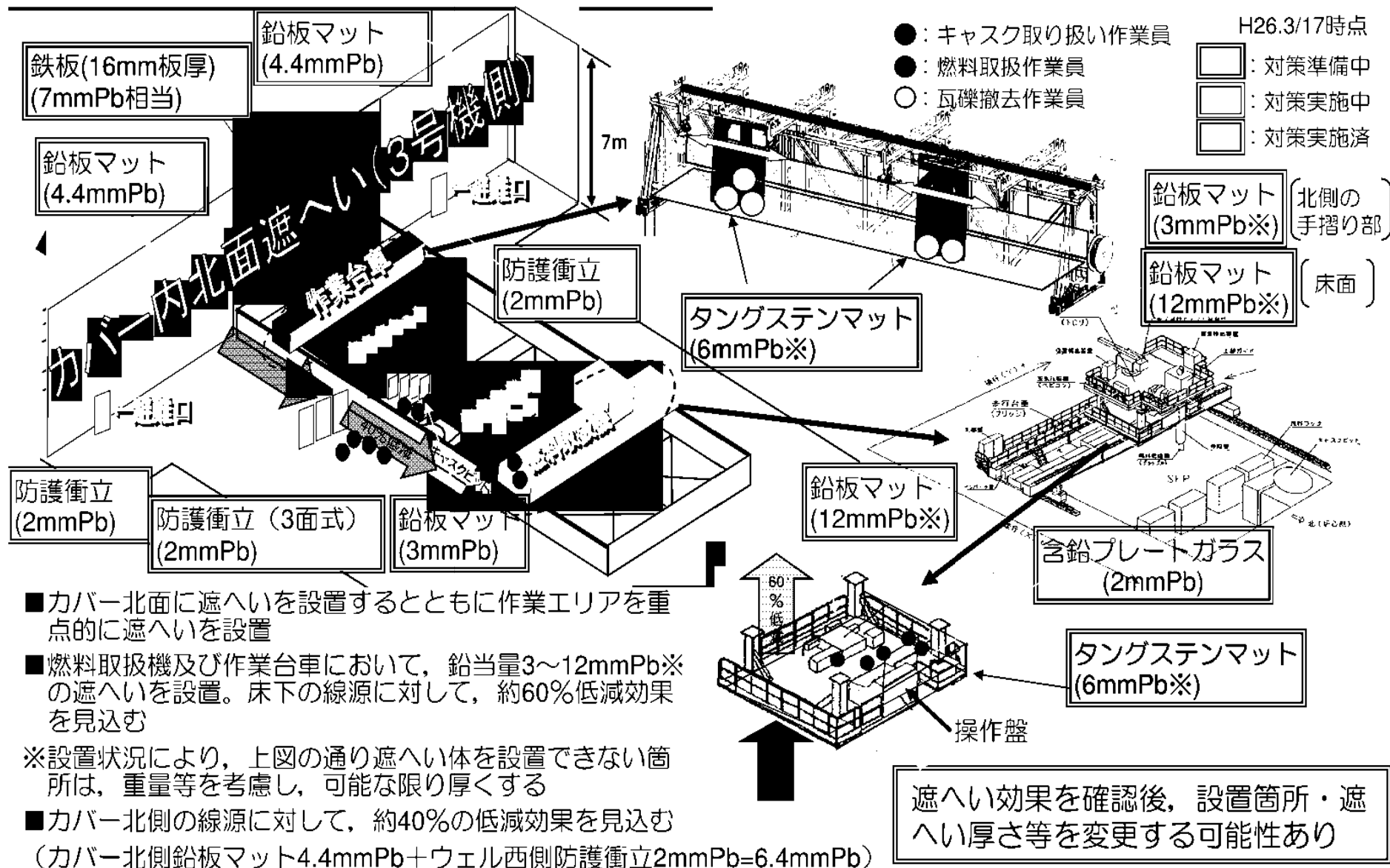
## 16. フランジ型タンクへの水位計設置

＜タンク漏えい対策＞





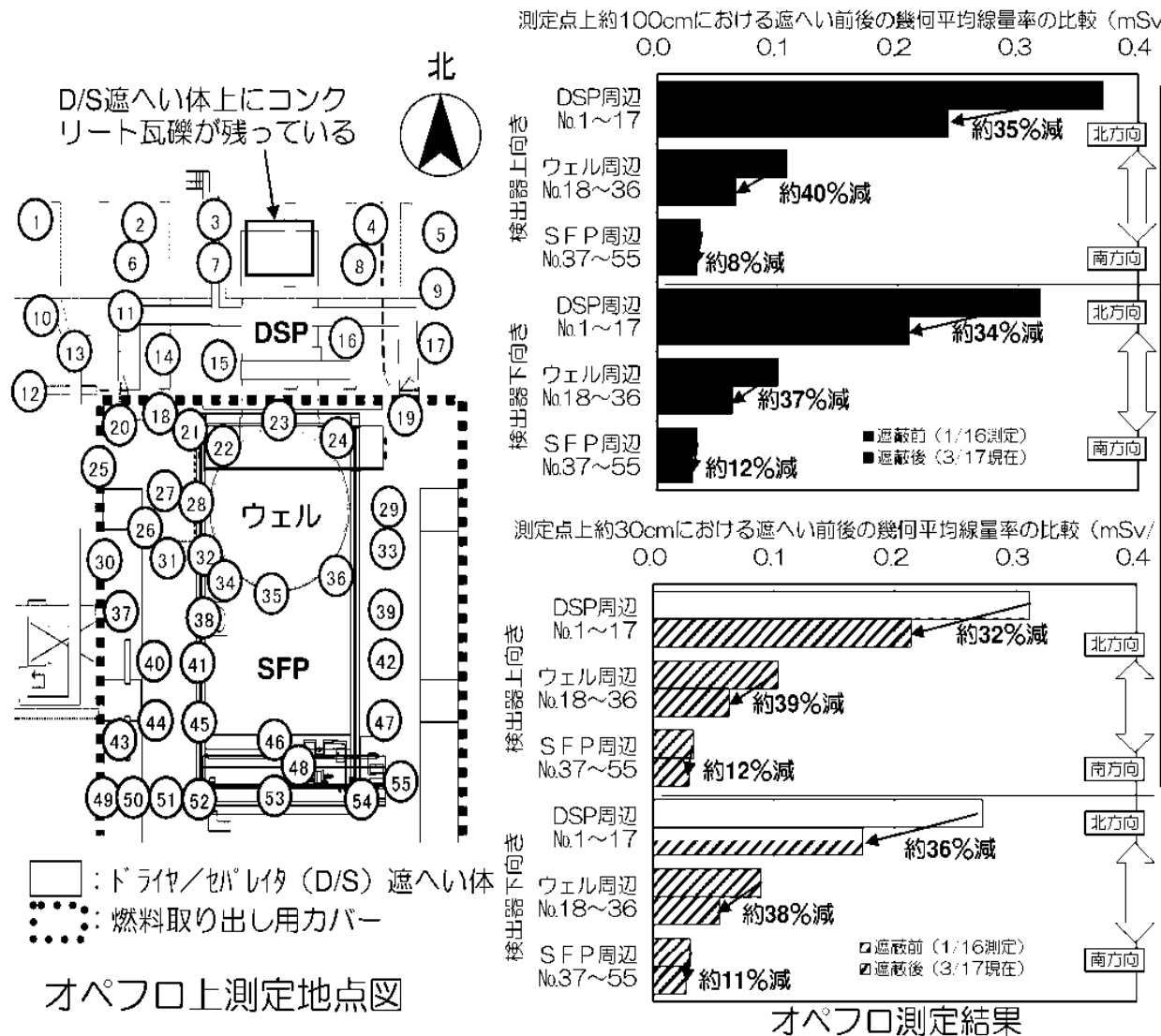
# 17. 4号使用済燃料プールからの燃料取り出しにおける作業環境改善(1/4)





# 17. 4号使用済燃料プールからの燃料取り出しにおける作業環境改善(2/4)

遮へい体設置前後におけるオペレーティングフロア（以下、オペフロ）上の線量率測定を実施。



●DSP周辺(地点No.1~17)の線量率は、遮へい体設置前と比較し、32~36%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、37~40%の低下傾向が見られた。

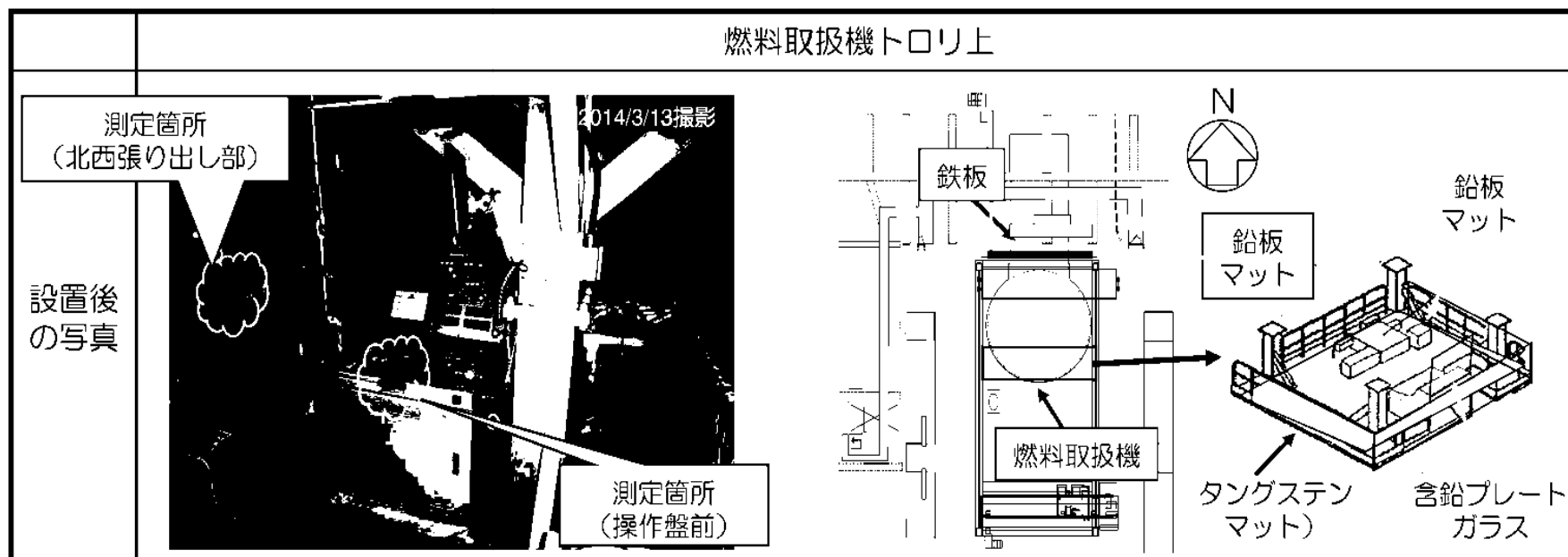
●SFP周辺(地点No.37~55)の線量率については、8~12%の低下傾向が見られた。

●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。



## 17. 4号使用済燃料プールからの燃料取り出しにおける作業環境改善(3/4)

### ■ 遮へい体設置状況の一例



### ■ 遮へい設置効果の一例

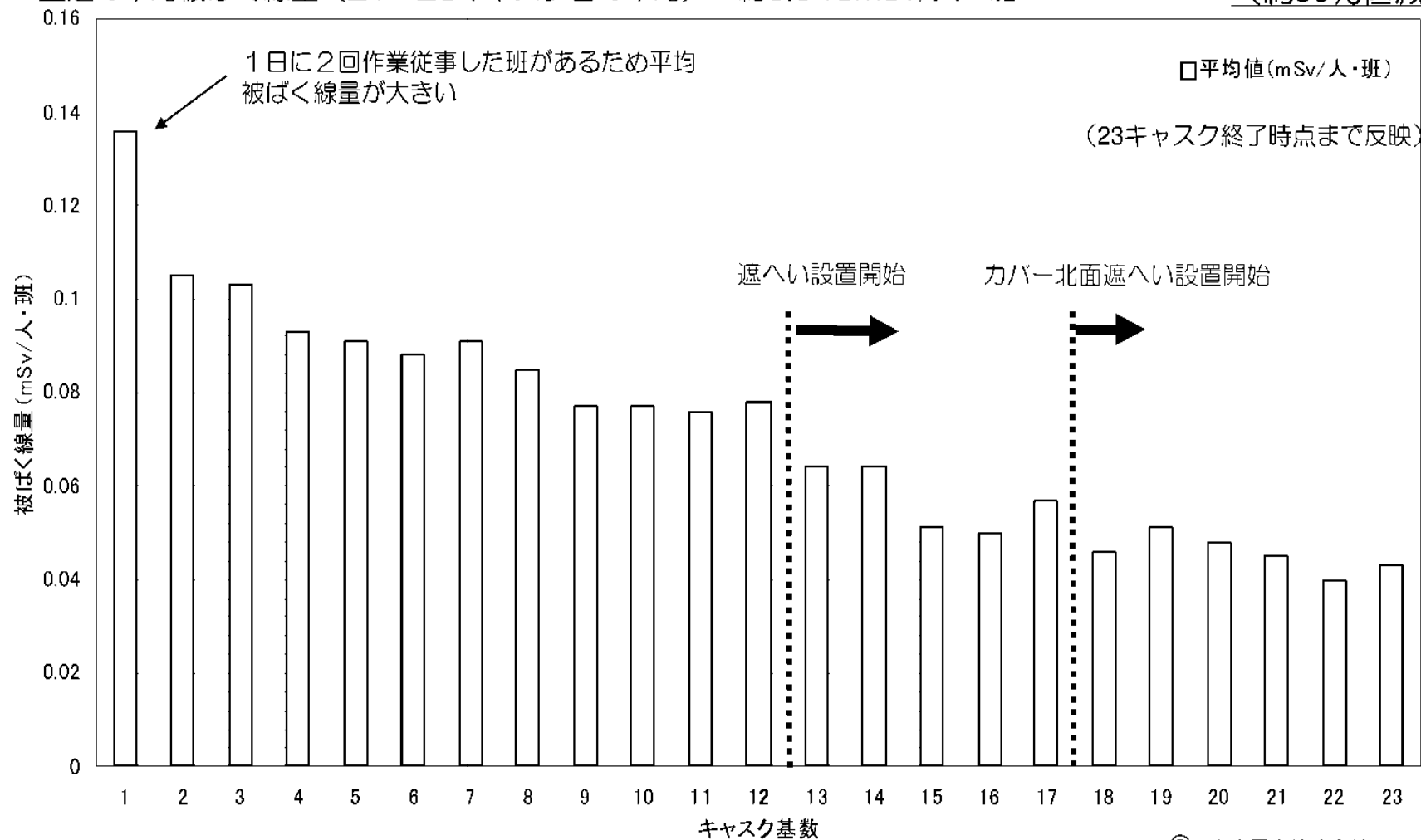
測定場所	燃料取扱機トオリ上 操作盤前 約1m高さ H26.3/17測定	燃料取扱機トオリ上 北西張り出し部 約1m高さ H26.3/17測定
設置効果	設置前：0.055mSv/h 設置後：0.025mSv/h（約55%の低減）	設置前：0.080mSv/h※ 設置後：0.050mSv/h（約38%の低減）
備考	床面に鉛当量12mmPbの鉛板マットを設置。手摺り部には、鉛当量6mmPbのタングステンマットを設置。操作盤上部には鉛当量2mmPbの含鉛プレートガラスを設置。 設置後の線量率は、燃料取り出し用カバー北面の鉄板及び鉛板マット設置後の効果を含む。 ※遮へい体設置前の線量率を測定しなかったため、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	



## 17. 4号使用済燃料プールからの燃料取り出しにおける作業環境改善(4/4)

■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）

- ・燃料取り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
- ・遮へい設置開始初期の平均被ばく線量（13～18キャスク目の平均）：約0.055mSv/人・班（約44%低減）
- ・至近の平均被ばく線量（21～23キャスク目の平均）：約0.043mSv/人・班（約56%低減）





## Norton, Charles

---

**From:** Tateiwa, Kenji <tateiwa@wash.tepco.com>  
**Sent:** Thursday, March 27, 2014 10:34 PM  
**To:** Tateiwa, Kenji  
**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: 25057200#

**[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](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](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](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](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](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/blow 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](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](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](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](http://www.nytimes.com/2014/03/26/opinion/cleaning-up-fukushima.html?_r=0)

*\* 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: +1-202-412-2860  
[tateiwa.kenji@tepco.co.jp](mailto:tateiwa.kenji@tepco.co.jp)

----- 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: 25057200#

**[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](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](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](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](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](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](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: 25057200#

**[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](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](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](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](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](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](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](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](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

----- Original Message -----

**From:** [Tateiwa, Kenji](#)

**To:** [Tateiwa, Kenji](#)

**Sent:** Thursday, February 20, 2014 11:09 PM

**Subject:** [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, Feb. 21, 2014 at 3pm EST

Nuclear Sector Colleagues,

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

**[Date/time]**

Fri, Feb. 21, 2014 at 3 pm Eastern Time

(Next call will be on **Fri, Feb. 28** at 3 pm.)

**[call-in information]** (Please record your name and organization when joining the call.)

call number: 718-354-1184

passcode: 25057200#

**[Major topics]**

**1. Unit 3 Reactor Building Inspection Results (2/14/2014)**

(only in Japanese)

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts\\_140214\\_04-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140214_04-j.pdf)

- Deformation found in shield plug assumed to be caused by overhead crane hook that dropped after the explosion; deformation unlikely to propagate further.

**2. Radioactivity of Samples taken from Water Treatment Facilities (2/14/2014)**

[http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/f1/smp/2014/images/water\\_140214-e.pdf](http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/f1/smp/2014/images/water_140214-e.pdf)

**3. Revised Event Notification Criteria (2/19/2014)**

(only in Japanese)

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts\\_140219\\_11-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140219_11-j.pdf)

- Added event category related to contaminated water tanks in light of recent issues with water leakages.

**4. On-Site Coordination Meeting on Decommissioning & Contaminated Water Issues (2/18/2014)**

(only in Japanese)

**4-1. Status of Onsite Work Related to Contaminated Water Issues**

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140218\\_03-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140218_03-j.pdf)

(page 4/54) Treating contaminated water in Units 2/3 underground trench.

(page 9/54) Construction status of sea-side impermeable wall.

(page 47/54) Anti-corrosion measures for ALPS found to be effective.

**4-2. Status of Measures on Contaminated Water Issues**

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140218\\_04-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/l140218_04-j.pdf)

(page 15/38) Tank management plan.

(page 27/38) Rerouting of drainage ditch.

(page 30/38) Waterproofing radwaste building and Unit 1 turbine building.



#### **4-3. Effective Dose at Site Boundary**

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/I140218\\_05-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/I140218_05-j.pdf)  
(page 5/33) Max. dose rate at site boundary: 8.04 mSv/year.  
(page 7/33) Primary source of dose: RO concentrated water tanks.  
(page 31/33) Measures to reduce dose from RO concentrated water.

#### **5. Radioactivity of Fish (2/19/2014)**

(only in Japanese)

##### **5-1. Fish Caught in Port of Fukushima Daiichi**

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/smp/2014/images/fish01\\_140219-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/smp/2014/images/fish01_140219-j.pdf)  
(page 2/5) Max. radioactivity: **171,000 Bq/kg** (Cs-134 + Cs-137 in fish flesh)  
cf. regulatory limit of cesium in food: 100 Bq/kg

##### **5-2. Fish Caught within 20 km-radius of Fukushima Daiichi**

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/smp/2014/images/fish02\\_140219-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/smp/2014/images/fish02_140219-j.pdf)  
(page 3/9) Max. radioactivity: **156 Bq/kg** (Cs-134 + Cs-137 in fish flesh)

#### **6. Fukushima Prefecture Safety Monitoring Committee on Fukushima Daiichi Decommissioning (2/20/2014)**

(only in Japanese)

[http://www.tepco.co.jp/news/2014/1234393\\_5918.html](http://www.tepco.co.jp/news/2014/1234393_5918.html)

##### **6-1. Malfunction of Unit 2 RPV Bottom Thermometer**

<http://www.tepco.co.jp/news/2014/images/140220b.pdf>

- Newly installed thermometer may have been damaged by inadvertently applying high voltage during routine testing.
- Another thermometer available to continue monitoring RPV temperature.

##### **6-2. Underestimation of Gross-beta Radioactivity for Samples with High Count Rate**

<http://www.tepco.co.jp/news/2014/images/140220d.pdf>

- "Counting Loss" occurs when measuring highly radioactive samples that emit multiple radiation within "Resolving Time" of the detector.
- Radioactivity of samples with high count rate measured prior to implementation of procedure to adequately dilute them to prevent "counting loss" is being reevaluated.

##### **6-3. Background Information on Gross-beta Radioactivity Measurement**

<http://www.tepco.co.jp/news/2014/images/140220e.pdf>

##### **6-4. Additional Measures to Cope with Contaminated Water Issues**

<http://www.tepco.co.jp/news/2014/images/140220f.pdf>

- (page 2/19) Additional multi-nuclide removal system.
- (page 4/19) Strontium retention in soil using apatite.
- (page 11/19) Installation of welded-type tanks.
- (page 12/19) Leak prevention measures for bolted-type tanks.
- (page 16/19) Water proofing the buildings.
- (page 18/19) Reducing length of circulating cooling system.
- (page 19/19) Tank leakage impact mitigation system.

#### **7. Overflow of Partially-treated (Beta-rich) Water from H6 Area Tank (2/20/2014)**

[http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1234394\\_5892.html](http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1234394_5892.html)

[http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts\\_140220\\_05-e.pdf](http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140220_05-e.pdf)

#### **8. TEPCO President Hirose's Remarks at the Asian Nuclear Power Briefing (2/18/2014)**

[http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1234325\\_5892.html](http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1234325_5892.html)

All the best,

Kenji

----- Original Message -----



**From:** Tateiwa, Kenji  
**To:** Tateiwa, Kenji  
**Sent:** Friday, February 07, 2014 2:01 AM  
**Subject:** [TEPCO Weekly Fukushima Update Call] Fri, Feb. 7, 2014 at 3pm EST

Nuclear Sector Colleagues,

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

**[Date/time]**

**Fri, Feb. 7, 2014 at 3 pm Eastern Time**

**(No call next week.** Next call will be on **Fri, Feb. 21** at 3 pm.)

**[call-in information]** (Please record your name and organization when joining the call.)

call number: 718-354-1184

passcode: 25057200#

**[Major topics]**

**1. Second Working-level Meeting of Decommissioning & Contaminated Water Issues Team (1/30/2014)**  
(only in Japanese)

**1-1. Summary Status of Decommissioning Roadmap**

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140130\\_05-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140130_05-j.pdf)

**1-2. Status of Individual Projects**

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140130\\_06-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d140130_06-j.pdf)

(page 3/281) Alternate core injection point for Unit 1.

(page 15/281) Reinstallation of instrumentation in Unit 2 drywell.

(page 23/281) Performance enhancement of ALPS.

(page 56/281) Field testing of Sr removal by apatite injection in soil.

(page 77/281) Water measurement results of Units 1-4 subdrain pits.

(page 88/281) Groundwater and seawater contamination trends near Units 1-4 intake structures.

(page 137/281) Status of on-site spent fuel storage.

(page 138/281) Inspection results of deformed fuel bundle in Unit 4 SFP (unrelated to 3-11 accident).

(page 148/281) Unit 3 SFP rubble removal status.

(page 154/281) Development of remote decontamination technology in reactor buildings.

(page 177/281) Investigation plan for Unit 2 reactor building refueling floor.

(page 249/281) Unit 1 estimated leakage rate to the torus room.

(page 261/281) Radioactivity analysis of rubble and timbers.

**2. Discharge Criteria for Groundwater Bypass System (2/3/2014)**

[http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts\\_140203\\_04-e.pdf](http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140203_04-e.pdf)

**3. Sr-90 Measurement Issues (2/5/2014)**

(only in Japanese)

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts\\_140205\\_05-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/handouts/2014/images/handouts_140205_05-j.pdf)

**4. High Gross-beta Concentration Detected in Groundwater Near Unit 2 Intake Structure (2/7/2014)**

(only in Japanese)

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/smp/2014/images/tb-east\\_map-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/smp/2014/images/tb-east_map-j.pdf)

(page 1/2) Gross-beta of 560,000 Bq/liter at sampling point No. 1-6.

**5. NRA Analysis on Source Term at Unit 4 Refueling Floor (2/5/2014)**

(only in Japanese)

[http://www.nsr.go.jp/committee/kisei/data/0041\\_03.pdf](http://www.nsr.go.jp/committee/kisei/data/0041_03.pdf)

(page 5/6) Co-60 is dominant source term above the pool.

**6. 2013-Q3 Progress Report on Nuclear Safety Reform Plan (2/3/2014)**



[http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1234017\\_5892.html](http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2014/1234017_5892.html)  
(Executive Summary)  
[http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/betu14\\_e/images/140203e0501.pdf](http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/betu14_e/images/140203e0501.pdf)  
(Full Report)  
[http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/betu14\\_e/images/140203e0502.pdf](http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/betu14_e/images/140203e0502.pdf)  
(Comments by Dr. Dale Klein)  
[http://www.nrmc.jp/en/report/detail/1234000\\_5233.html](http://www.nrmc.jp/en/report/detail/1234000_5233.html)  
(Comments by Lady Barbara Judge)  
[http://www.nrmc.jp/en/report/detail/1233968\\_5233.html](http://www.nrmc.jp/en/report/detail/1233968_5233.html)

All the best,  
Kenji



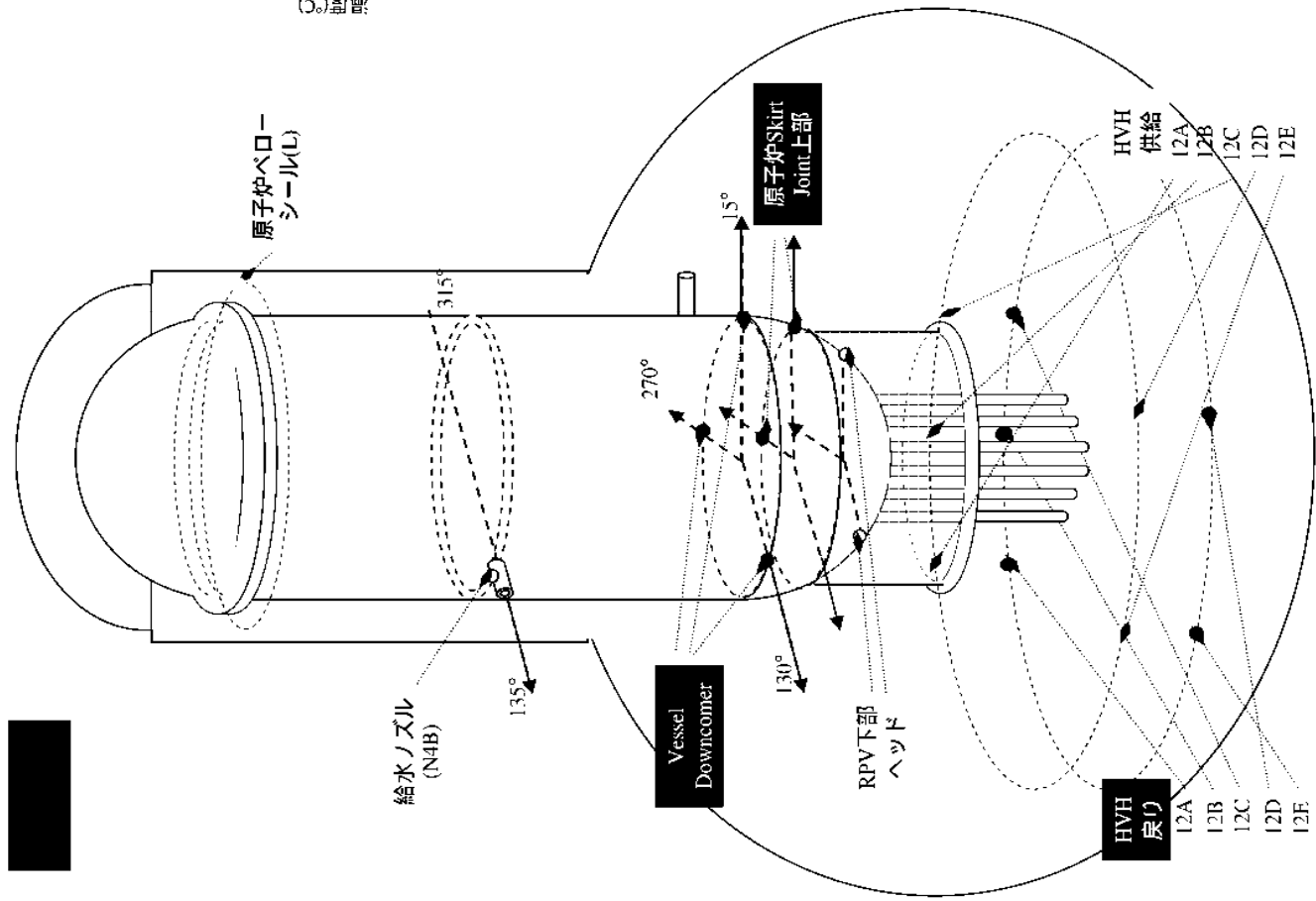
# 福島第一原子力発電所 プラント関連パラメータ

号機	1号機		2号機		3号機		4号機	
	2月26日	3月26日	2月26日	3月26日	2月26日	3月26日	2月26日	3月26日
原子炉注水状況	給水系：2.5 m <sup>3</sup> /h CS系：2.0 m <sup>3</sup> /h (2/26 11:00 現在)	給水系：2.3 m <sup>3</sup> /h CS系：2.0 m <sup>3</sup> /h (3/26 11:00 現在)	給水系：4.5 m <sup>3</sup> /h CS系：0.0 m <sup>3</sup> /h ※4 (2/26 11:00 現在)	給水系：2.0 m <sup>3</sup> /h CS系：2.5 m <sup>3</sup> /h (3/26 11:00 現在)	給水系：2.0 m <sup>3</sup> /h CS系：2.5 m <sup>3</sup> /h (2/26 11:00 現在)	給水系：2.0 m <sup>3</sup> /h CS系：2.5 m <sup>3</sup> /h (3/26 11:00 現在)		
原子炉压力容器 底部温度	VESSEL BOTTOM HEAD (TE-263-69L1)：14.5℃ 原子炉 SKIRT JOINT 上部 (TE-263-69H1)：14.5℃ VESSEL DOWN COMMER (TE-263-69G2)：14.4℃ (2/26 11:00 現在)	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 WALL ABOVE BOTTOM HEAD (TE-2-3-69H3)：23.8℃ (2/26 11:00 現在) ※5	VESSEL WALL ABOVE BOTTOM HEAD (TE-2-3-69H3)：24.8℃ (3/26 11:00 現在)	RPV 下部ヘッド温度 (TE-2-3-69L1)：21.9℃ スカートジャンクション上部温度 (TE-2-3-69F1)：21.8℃ RPV 底部ヘッド上部温度 (TE-2-3-69H1)：18.9℃ (2/26 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)		
原子炉格納容器 内温度	HVH-12A RETURN AIR (TE-1625A)：15.0℃ HVH-12A SUPPLY AIR (TE-1625F)：14.0℃ (2/26 11:00 現在)	HVH-12A RETURN AIR (TE-1625A)：16.0℃ HVH-12A SUPPLY AIR (TE-1625F)：15.2℃ (3/26 11:00 現在)	RETURN AIR DRYWELL COOLER (TE-16-114B)：24.1℃ SUPPLY AIR D/W COOLER HVH2-16B (TE-16-114G#1)：24.2℃ (2/26 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)	格納容器空調機戻り空気温度 (TE-16-114A)：20.9℃ 格納容器空調機供給空気温度 (TE-16-114F#1)：19.3℃ (2/26 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-16-114F#1)：19.6℃ (3/26 11:00 現在)		
原子炉格納容器 圧力	106.8 kPa abs (2/26 11:00 現在)	104.1 kPa abs (3/26 11:00 現在)	2.79 kPa g (2/26 11:00 現在)	6.78 kPa g (3/26 11:00 現在)	0.22 kPa g (2/26 11:00 現在)	0.25 kPa g (3/26 11:00 現在)		
窒素封入流量 ※1	RPV：28.69 Nm <sup>3</sup> /h PCV：-Nm <sup>3</sup> /h ※2 (2/26 11:00 現在)	RPV：28.19 Nm <sup>3</sup> /h PCV：-Nm <sup>3</sup> /h ※2 (3/26 11:00 現在)	RPV：15.75 Nm <sup>3</sup> /h PCV：-Nm <sup>3</sup> /h ※2 (2/26 11:00 現在)	RPV：15.67 Nm <sup>3</sup> /h PCV：-Nm <sup>3</sup> /h ※2 (3/26 11:00 現在)	RPV：16.70 Nm <sup>3</sup> /h PCV：-Nm <sup>3</sup> /h ※2 (2/26 11:00 現在)	RPV：16.64 Nm <sup>3</sup> /h PCV：-Nm <sup>3</sup> /h ※2 (3/26 11:00 現在)		
原子炉格納容器 酸素濃度 ※3	A系：0.03 vol% B系：0.02 vol% (2/26 11:00 現在)	A系：0.02 vol% B系：0.02 vol% (3/26 11:00 現在)	A系：0.03 vol% B系：0.02 vol% (2/26 11:00 現在)	A系：0.07 vol% B系：0.06 vol% (3/26 11:00 現在)	A系：0.09 vol% B系：0.08 vol% (2/26 11:00 現在)	A系：0.08 vol% B系：0.07 vol% (3/26 11:00 現在)		
原子炉格納容器 放射能濃度 (Xe135)	A系：1.49E-03 Bq/cm <sup>3</sup> B系：1.15E-03 Bq/cm <sup>3</sup> (2/26 11:00 現在)	A系：1.46E-03 Bq/cm <sup>3</sup> B系：1.14E-03 Bq/cm <sup>3</sup> (3/26 11:00 現在)	A系：ND(2.2E-01 Bq/cm <sup>3</sup> 以下) B系：ND(2.1E-01 Bq/cm <sup>3</sup> 以下) (2/26 11:00 現在)	A系：ND(2.2E-01 Bq/cm <sup>3</sup> 以下) B系：ND(2.1E-01 Bq/cm <sup>3</sup> 以下) (3/26 11:00 現在)	A系：ND(3.2E-01 Bq/cm <sup>3</sup> 以下) B系：ND(3.2E-01 Bq/cm <sup>3</sup> 以下) (2/26 11:00 現在)	A系：ND(3.1E-01 Bq/cm <sup>3</sup> 以下) B系：ND(3.2E-01 Bq/cm <sup>3</sup> 以下) (3/26 11:00 現在)		
使用済燃料 プール水温度	11.0℃ (2/26 11:00 現在)	19.5℃ (3/26 11:00 現在)	10.2℃ (2/26 11:00 現在)	15.0℃ (3/26 11:00 現在)	8.7℃ (2/26 11:00 現在)	14.5℃ (3/26 11:00 現在)	13.8℃ (2/26 11:00 現在)	18.7℃ (3/26 11:00 現在)
FPC スターゲータ 水位	3.96 m (2/26 11:00 現在)	2.71 m (3/26 11:00 現在)	4.34 m (2/26 11:00 現在)	4.12 m (3/26 11:00 現在)	4.36 m (2/26 11:00 現在)	5.02 m (3/26 11:00 現在)	64.80×100 mm (2/26 11:00 現在)	66.44×100 mm (3/26 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0.00 vol%と記載する。(酸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 作業に伴い原子炉注水流量変更中  
 ※5 RPV温度(TE-2-3-69R)について、実施計画の監視対象計器から除外された為、削除。

※ 注水冷却を継続することにより、1～3号機の原子炉压力容器底部温度、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。

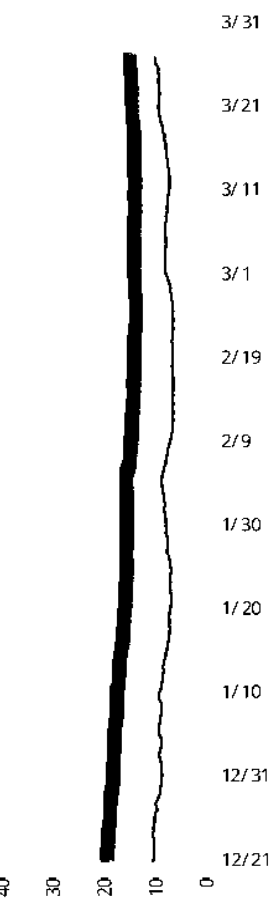




1号機 原子炉圧力容器まわり温度 (2/21 ~ 3/26)

- 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130° (実施計画監視対象)
- RPV下部ヘッド15° (実施計画監視対象)
- 給水ノズル (N4B)
- 炉注水温度

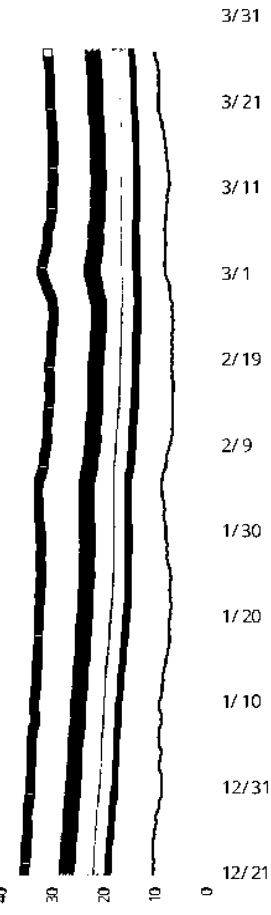
(℃) 温度



1号機 D/W炉内気温度 (2/21 ~ 3/26)

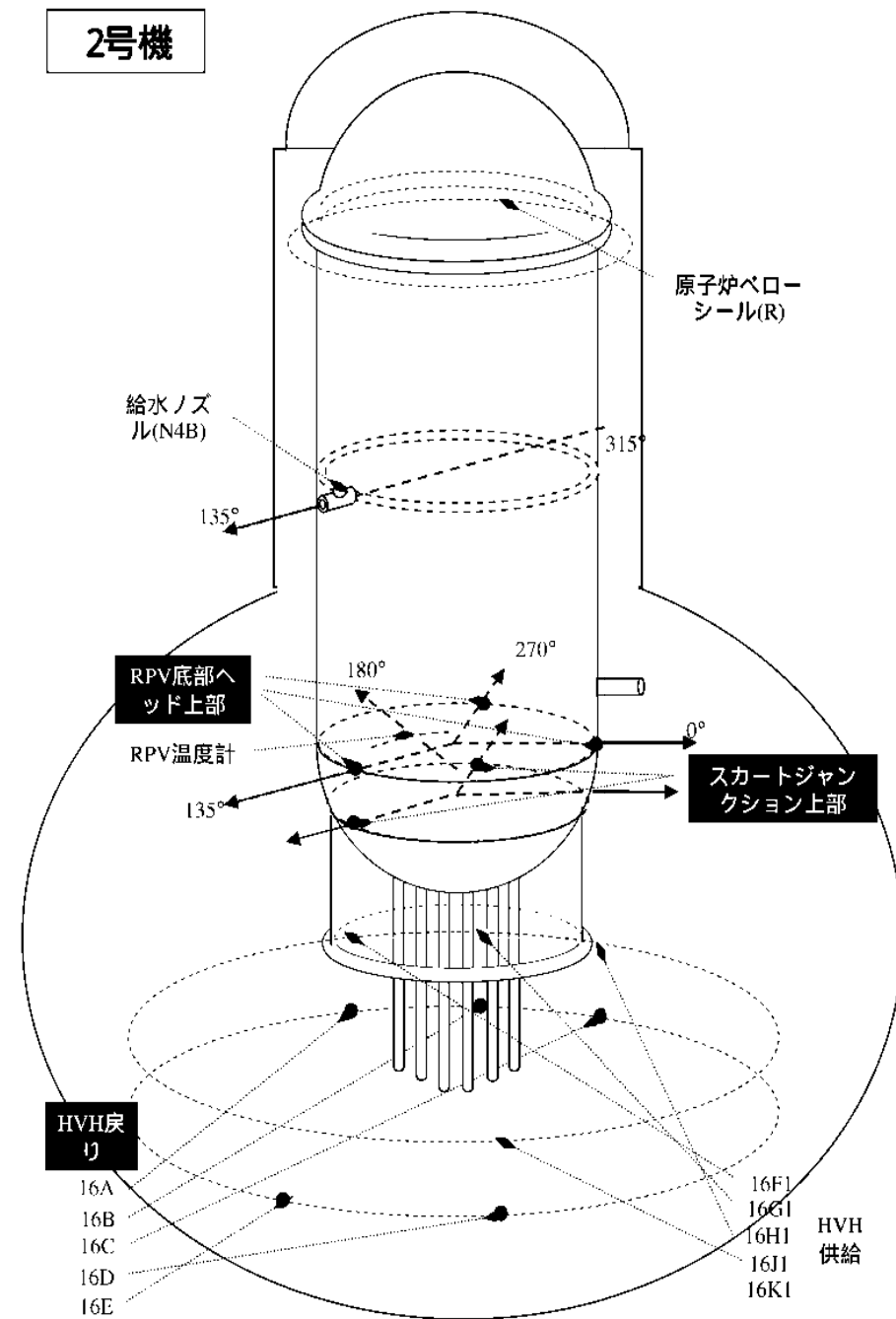
- \* PCV温度計(T3) PCV温度計(T6)は H2O/72/4に保安規定監視対象計器と判断。
- x HVH戻り02B (実施計画監視対象)
- HVH戻り02C (実施計画監視対象)
- HVH戻り02E (実施計画監視対象)
- HVH供給02B (実施計画監視対象)
- HVH供給02C (実施計画監視対象)
- HVH供給02E (実施計画監視対象)
- PCV温度計(T3) (実施計画監視対象)
- PCV温度計(T6) (実施計画監視対象)
- PCV内滞留水温度
- 炉注水温度

(℃) 温度

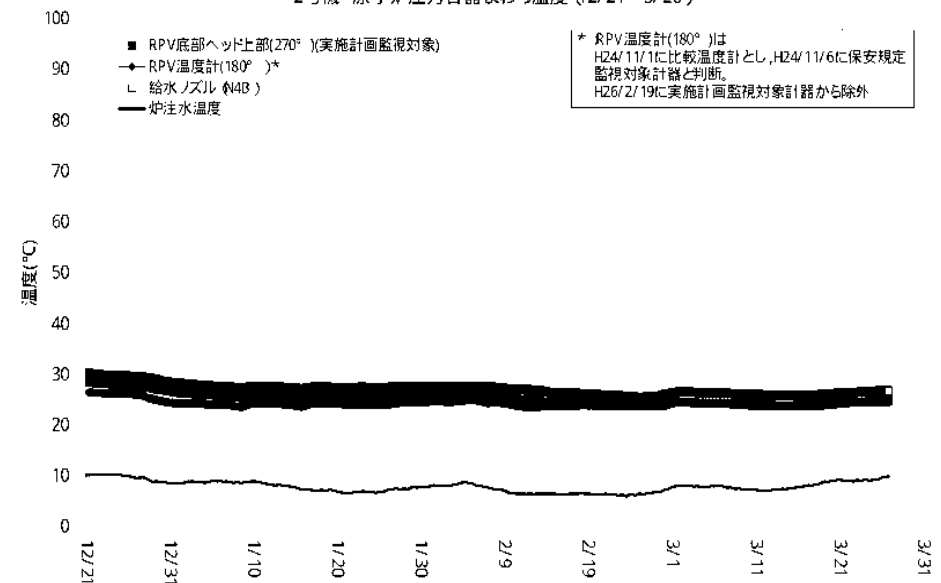




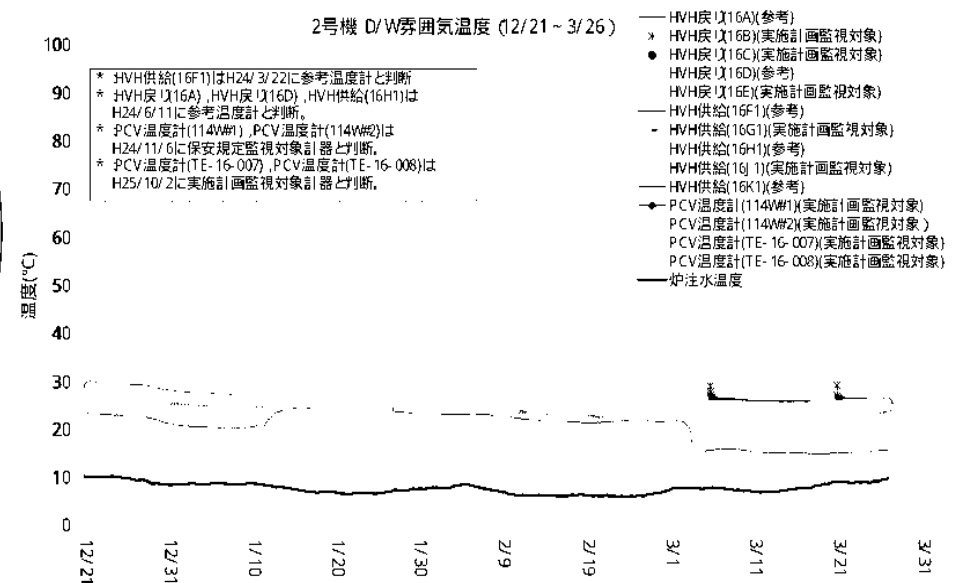
## 2号機



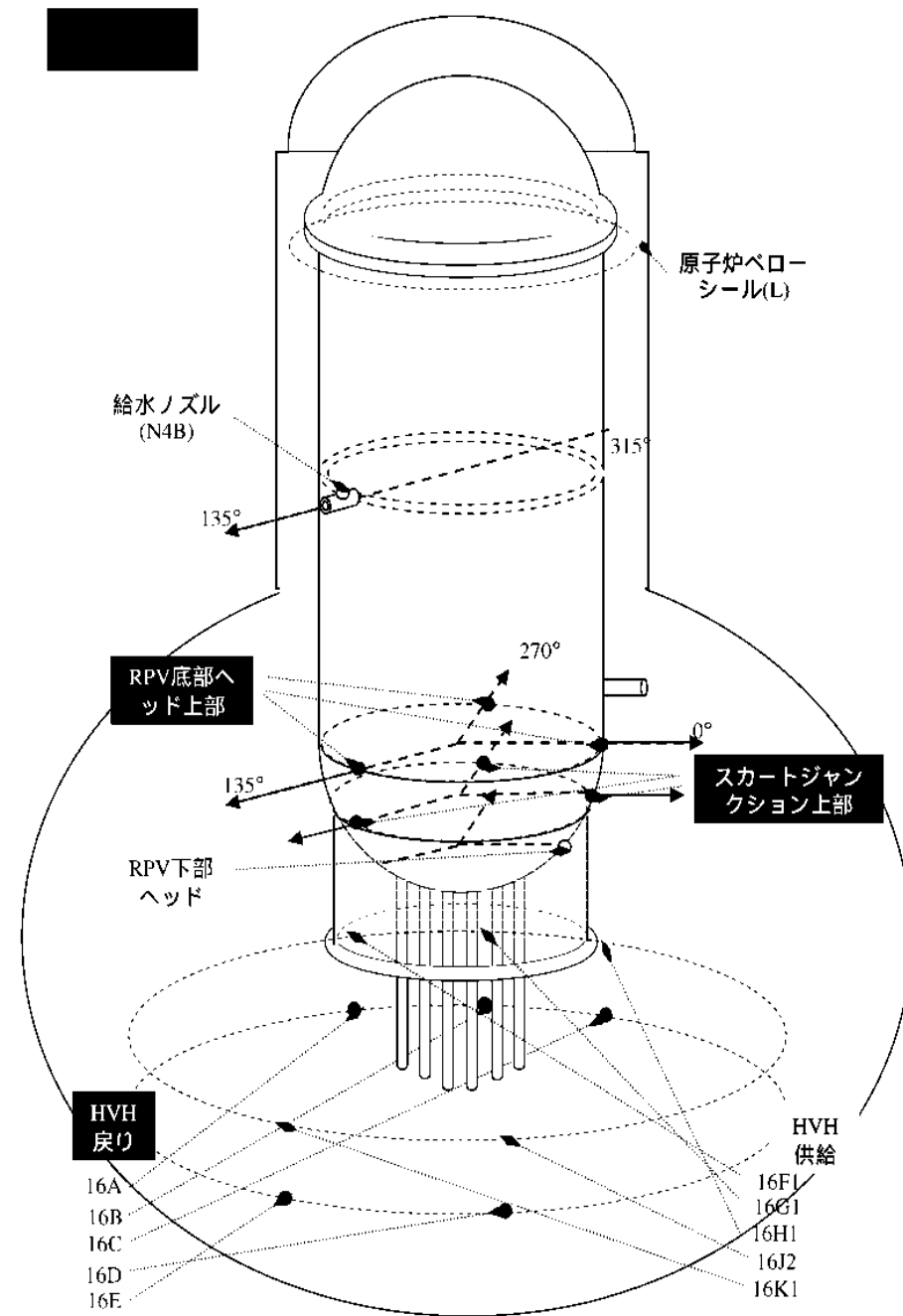
2号機 原子炉圧力容器まわり温度 (12/21 ~ 3/26)



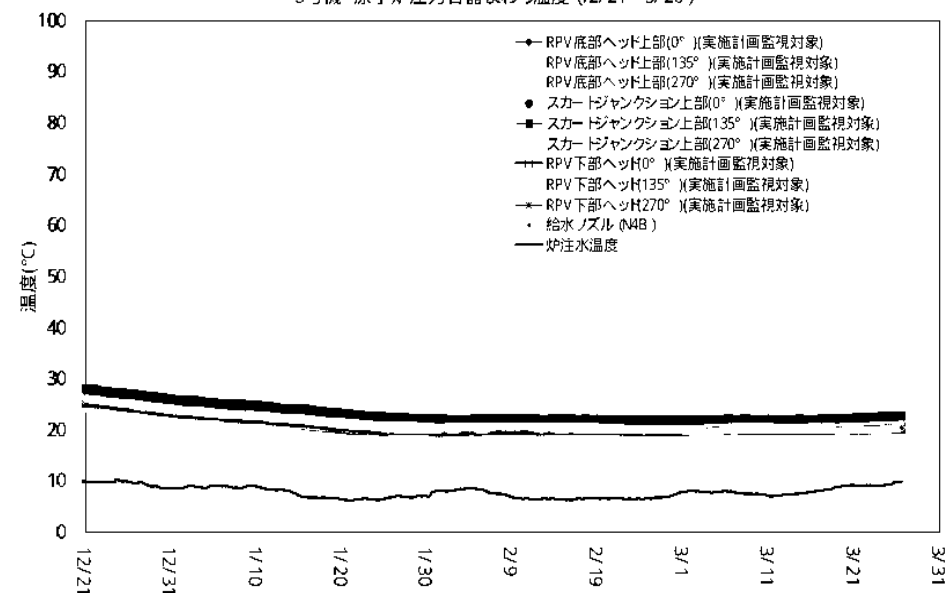
2号機 D/W雰囲気温度 (12/21 ~ 3/26)



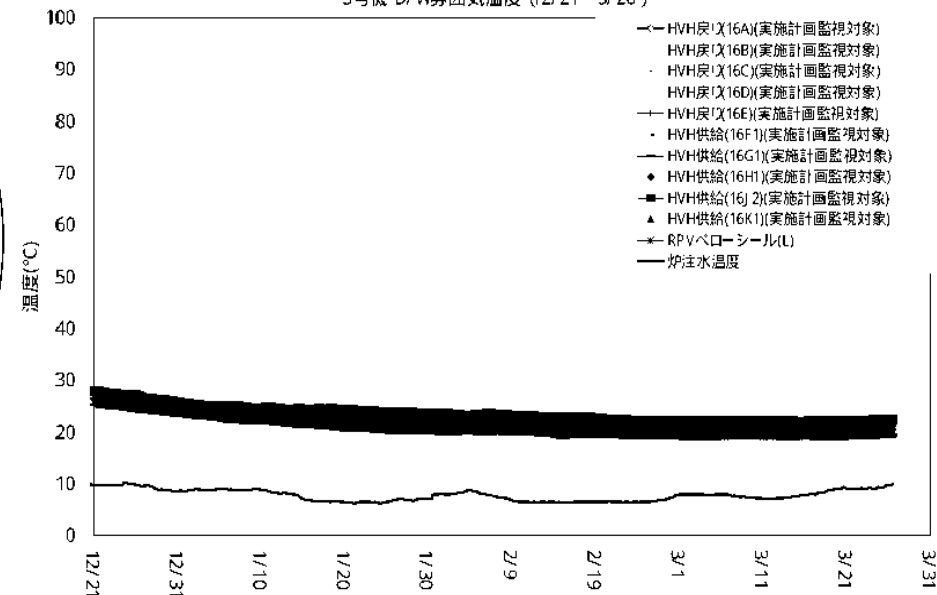




3号機 原子炉圧力容器まわり温度 (12/21 ~ 3/26)



3号機 D/W雰囲気温度 (12/21 ~ 3/26)





## 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
  - ・濃縮濃縮装置は全停止中
- ④ 5、6号機滞留水貯蔵量
  - ・構内散水によりF・Hエリア等タンク貯蔵量は変動あり

## 滞留水の貯蔵状況(3月25日時点)

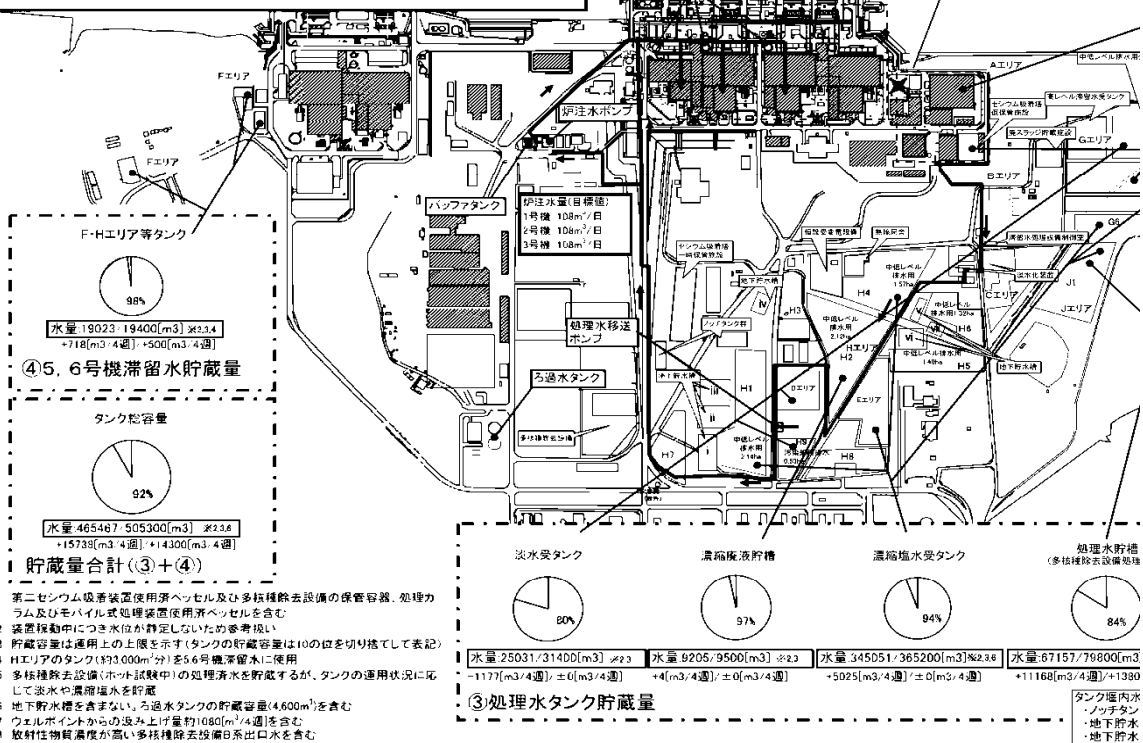
### ① 建屋内滞留水水位及び貯蔵量

階数	貯蔵量	10分間平均
1階	8713.70[m]	02.274[m]
2階	8721.08[m]	02.111[m]
3階	8721.16[m]	02.121[m]
4階	8715.40[m]	02.174[m]
合計	34171.94[m]	00.660[m]

(合計)=700[m<sup>3</sup>/4週]

貯蔵施設	貯蔵量	水位
フタセシウム処理	1714.00[m]	02.420[m]
濃縮濃縮装置	171.00[m]	02.420[m]
合計	1885.00[m]	

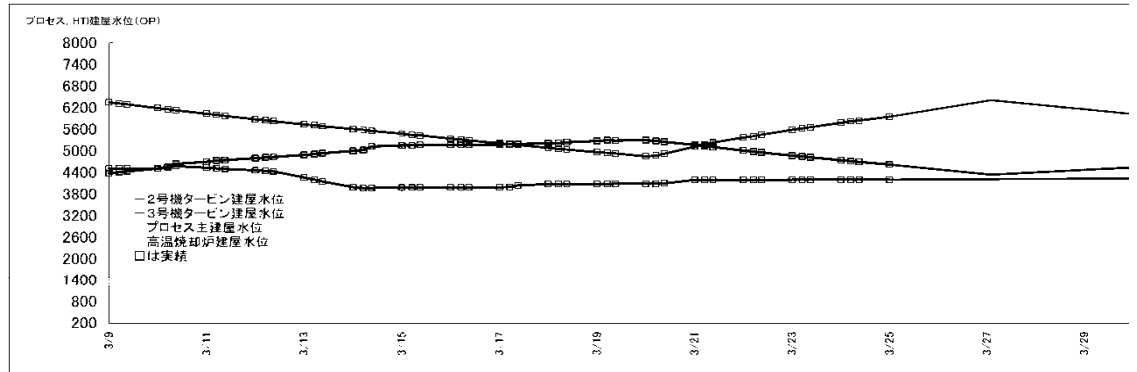
(合計)=240[m<sup>3</sup>/4週]



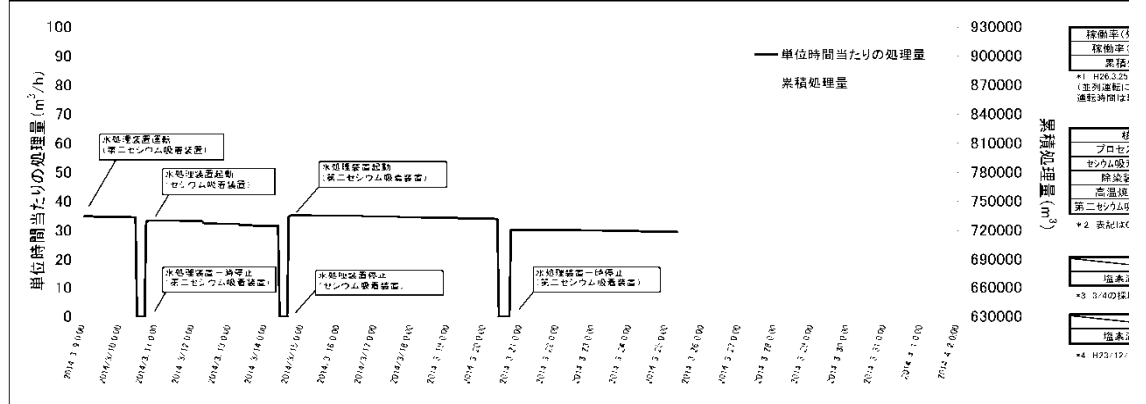
- ※1 第二セシウム吸着装置使用済ベッセル及び多核種除去設備の保管容器、処理カラム及びモバイル式処理装置使用済ベッセルを含む
- ※2 装置稼働中につき水位が変動しないため参考値
- ※3 貯蔵容量は運用上の上限を示す(タンクの貯蔵容量は10の位を切り捨てて表記)
- ※4 Hエリアのタンク(約1000m<sup>3</sup>/分)を5、6号機滞留水に使用
- ※5 多核種除去設備(ホット試験中)の処理済水を貯蔵するが、タンクの運用状況に応じて淡水や濃縮塩水を貯蔵
- ※6 地下貯水罐を含まない。ろ過水タンクの貯蔵容量(4,600m<sup>3</sup>)を含む
- ※7 ウェルポイントからの汲み上げ量約1080[m<sup>3</sup>/4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



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





## 各エリア別タンク一覧

### 1～4号機用汚染水貯蔵タンク

エリア	基数	1基あたり 容量(公称) (m <sup>3</sup> )	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	6	16	鋼製角型タンク(溶接)	淡水	
	19	35	鋼製角型タンク(溶接)	淡水	
	114	42	鋼製角型タンク(溶接)	淡水	
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40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	10	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、1基使用停止 11-1=10
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	24	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40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1貯水限度を4600m <sup>3</sup> とした。

合計 1019

(平成26年3月25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) (m <sup>3</sup> )	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	h1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	h2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3月25日 現在)

※: 下線部は前回報告からの変更点



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）

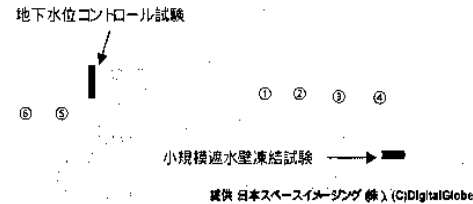
## 取り組みの状況

- ◆ 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<sup>※1</sup>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<sup>※2</sup>、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 現在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0.033ミリベクレルと評価しています。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ミリベクレル）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。3/26時点で、使用済燃料528体、未照射燃料22体を共用プールへ移送しました。

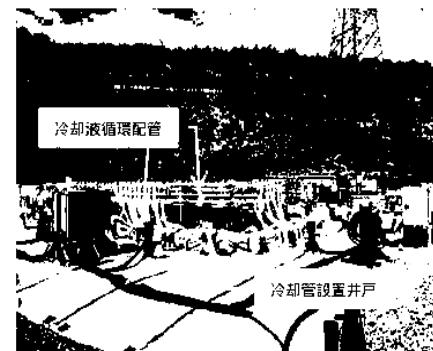
## 凍土遮水壁 小規模試験凍結開始

1～4号機を取り囲む凍土遮水壁の設置に向け、発電所構内でフィジビリティスタディを実施しています。

小規模遮水壁凍結試験場所において凍結管等の設置作業が完了したことから、3/14より凍結試験を開始しました。



＜小規模凍土壁 試験位置図＞



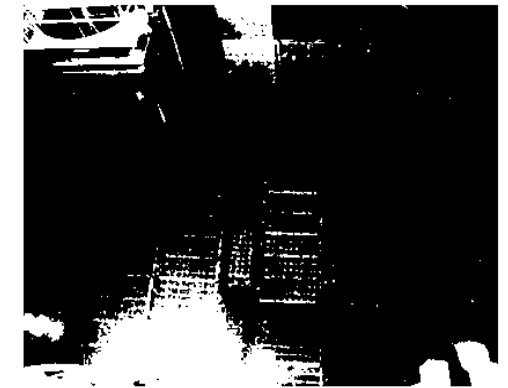
＜凍結試験 現場施工状況写真＞

## 4号機 使用済燃料プール内ガレキ撤去完了

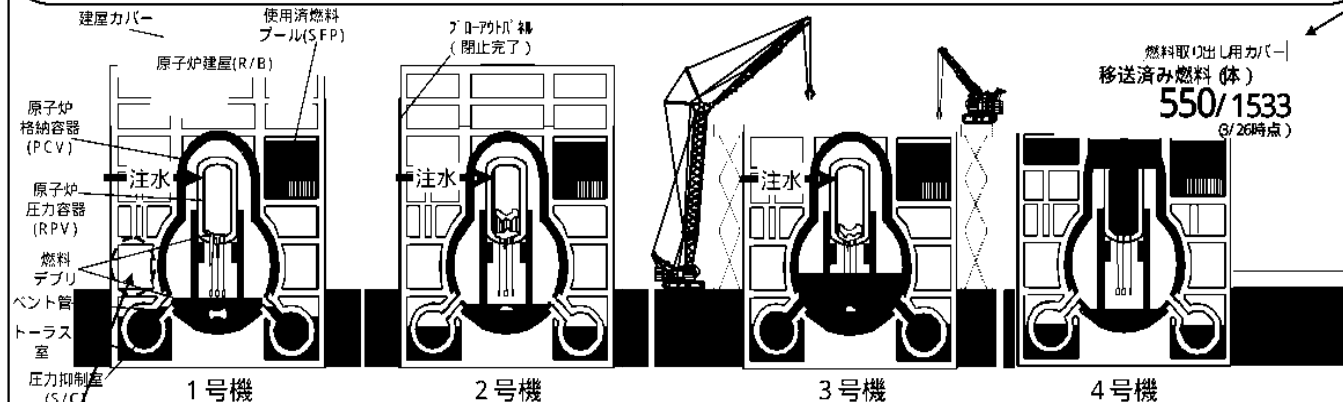
燃料取り出し作業と並行して実施していたプール内ガレキ撤去作業が全て完了しました。

（大型ガレキ：2013年10月2日完了、  
小片ガレキ：2014年 3月8日完了）

引き続き、2014年末の燃料取り出し完了を目指してまいります。



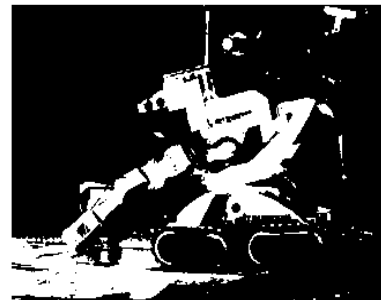
＜4号機 使用済燃料プール内の状況＞



## 1号機 除染装置の実証試験結果

将来のデブリ取り出し作業に向け、経済産業省補助事業にて開発された遠隔除染装置の実証試験を1/30～2/4に原子炉建屋1階にて行いました。

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<sup>※</sup>により塗装表面が削れることを確認しました。



＜吸引・ブラスト除染装置＞

※ ブラスト除染：鋼製の多角形粒子を除染対象（床面）に噴射し、表面を削る工法

## 多核種除去設備B系統 出口水放射能濃度上昇

3/18に多核種除去設備B系統の出口水の放射性物質濃度が上昇（全β：10<sup>7</sup>Bq/L程度）したため、全系統を停止しました。

フィルタを通り抜けたストロンチウムが吸着塔内等に残り、時間をかけて出口まで到達したものと推定しました。

3/24より、健全なA、C系統を用い、移送配管等の浄化を目的とした処理を再開しました。<sup>※</sup>

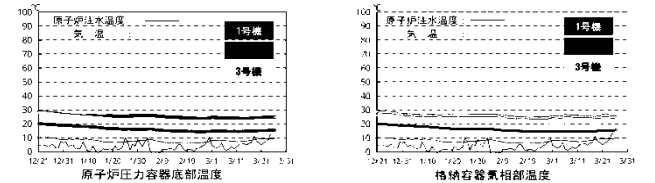
※ 移送先のタンク側面マンホール部からの漏えい有無を確認するため、監視のもとで水張りを実施していたところ、水の滴下を確認したため循環運転に変更しました。3/25に当該部のパッキンを交換し処理を再開しております。  
※ 3/27にA系統の吸着塔入口水が白濁していることを確認したため、循環運転に切り替え原因調査中。



## I. 原子炉の状態の確認

### 1. 原子炉内の温度

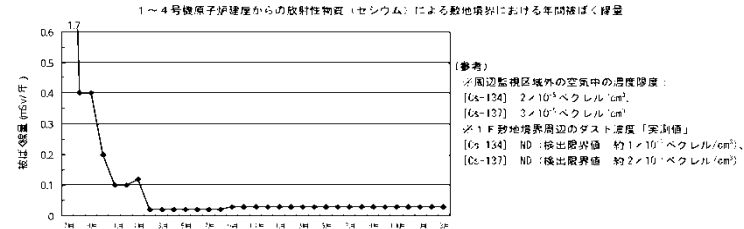
注水冷却を継続することにより、原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近1ヶ月において、約15～35度で推移。



※トレンドグラフは複数台計測している温度データの内、一部のデータを明示

### 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气中放射性物質濃度は、Cs-134及びCs-137ともに約 $1.4 \times 10^3$ ベクレル/cm<sup>3</sup>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7分の1に相当）。



（注）評価値については、施設運営計画と月報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遂える、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

- 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）。圧力容器底部温度は他の温度計で監視可能。今後、訓練等を実施した上で、故障した

温度計を引き抜き（4月予定）、新たな温度計を挿入する

### 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

- 地下水バイパス揚水井 No. 5～12において、全β及びトリチウム濃度は確認されていない。
- サブドレン設備の設置（～9月末）に向け、3/26時点で完了。サブドレン浄化設備は、2/27から建屋基礎コンクリートを施工中。3/19より建屋内へのタンク等の据付を開始。
- 1～4号機を取り囲む凍土遮水壁（経済産業省の補助事業「ジブリティスタディ」を実施中。3/14より小規模遮水壁凍結試験を開始。

#### ➤ 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67,000m<sup>3</sup>を処理（3/25水約8,000m<sup>3</sup>を含む）。
- A系は、吸着塔へ移送するためのポンプが停止（2/26）（2/27）。その後フィルタ洗浄のための停止（2/28～3/2）受けた停止（3/18～24）を除き処理運転を継続していたを確認したため、循環運転に切り替え原因調査中（3/25除く）が処理済み水から検出されているため、活性炭吸着を1/24より実施中。
- B系は、吸着塔へ移送するためのポンプが停止（3/5）。転が継続したことが原因と推定し、3/6より処理再開。（13）し、運転を再開。3/18にB系出口水の放射性物質濃度から、全系統を停止。フィルタの不具合により透過率が吸着塔内等に残存し、時間をかけて流出した結果、止
- C系は、B系出口水の放射性物質濃度上昇を受け停止（3/14）。なお、3/24以降A・C系は高濃度のB系出口水によりジを再開。出口水を貯留するサンプルタンクの側面マンホールの監視のもと水張りを実施していたところ、当該時運転に変更。3/25にマンホール部のフランジパッキン増設多核種除去設備の設置に向け、干渉物撤去、据削・経済産業省の補助事業である高性能多核種除去設備の改良・基礎工事を実施中。実施計画を3/7に申請。

#### ➤ タンクエリアにおける対策

- 土壌中のストロンチウムを捕集する材料（アパタイト）を室内試験にて十分な捕集効果が確認できなかったため、しを検討中。

#### ➤ 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機（11/14～、3号機：11/15～）。2、3号機共に放射性ストロンチウムについても浄化を開始予定（2号機：4月上旬、3



処理装置にて漏えい検知器が作動し自動停止。壕内へ漏えい水が溜まっていること、漏えいが停止していることを確認。吸着塔出口空気抜きラインの弁シート面からの漏えいが原因と推定。  
 ・H26 年 6 月の水抜き開始に向け、トレンチと建屋間の凍結による止水を予定。凍結管・測温管設置用の削孔工を実施中（2号機:H25 年 12 月～H26 年 5 月末予定（完了：22/48 本（3/24 時点））、3号機:H26 年 4 月～6 月予定）。

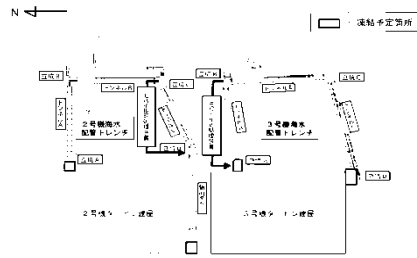


図1 主トレンチの汚染水浄化、凍結止水イメージ図

### 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 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、セシウムは $10^3\text{Bq/L}$ 、全 $\beta$ は $10^4\text{Bq/L}$ で推移。3月以降、観測孔No.0-1-2、0-2、0-4でトリチウム濃度が低下。1～4号機取水口北側海水中のトリチウム濃度も低下傾向。観測孔No.0-3-2より1m<sup>3</sup>/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、ウエルポイントからの汲み上げ水はトリチウム、全 $\beta$ 濃度とも $10^3\text{Bq/L}$ と高濃度。地下水観測孔No.1-6、1-13は全 $\beta$ 濃度は3/3以降は $10^4\text{Bq/L}$ 前後。電源ケーブルトレンチ付近の地下水観測孔No.1-6、1-13は全 $\beta$ 濃度 $10^4\text{Bq/L}$ 、セシウム137濃度 $10^3\text{Bq/L}$ と高濃度。ボーリングコアの分析の結果、電源ケーブル管路付近及びその下部の土壌部分で高経量を確認（図3参照）。ウエルポイントからの汲み上げ（約30～40m<sup>3</sup>/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（1m<sup>3</sup>/日）を継続。
- ・2、3号機取水口間護岸付近の地下水において、エリア北側（2号機側）で全 $\beta$ 濃度が高い状況（ $10^4\text{Bq/L}$ ）。南側の汚染状況を確認するため、新たにエリア南東側に設置した地下水観測孔No.2-8で採水開始（2/26～）し、エリア東側中央部の地下水観測孔No.2-6と同程度（全 $\beta$ ： $10^3\text{Bq/L}$ 、トリチウム： $10^3\text{Bq/L}$ ）であることを確認。ウエルポイント北側からの汲み上げ（4m<sup>3</sup>/日）を継続。
- ・3、4号機取水口間護岸付近の地下水において、各観測孔とも放射性物質濃度は低いレベルで推移。
- ・港湾内の海水中の放射性物質濃度は至近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。
- ・海側遮水壁工事の進捗に伴い、北側エリアより遮水壁内側の水中コンクリート打設ならびに埋め立てを実施中（図4参照）。また、それに伴い、シルトフェンスの撤去及び新設並びに遮水壁内側のサンプリング地点（「1～4号機取水口北側」、「1号機取水口」）の廃止及び遮水壁外側に新たなサンプリング地点（「1～4号機取水口内南側（遮水壁前）」）の設定を実施。

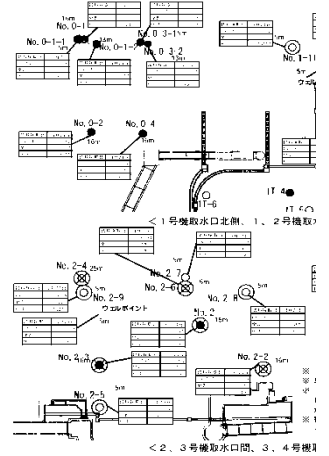


図2 タービン建屋東側の地

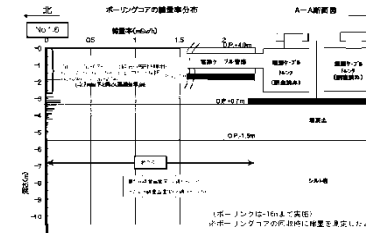


図3 1. 2号機取水口間 観測孔No.1-6 ボー

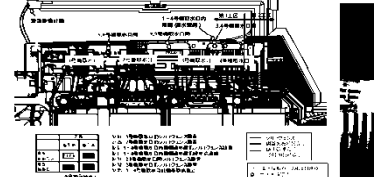


図4 海側遮水壁の工事進捗



#### 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。
  - ・ 3/26時点で、使用済燃料528／1331体、新燃料22／202体を共用プールへ移送済み。
  - ・ 3/26、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、走行不能となった。現在、作業を中断し、原因を調査中。
  - ・ 燃料取出しと並行して実施していたプール内のガレキ撤去作業が完了（H25/8/27～H26/3/8）。
  - ・ 燃料取り出し作業時の被ばく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）。今後、効果を確認し、遮へい体の追加設置等を行う。
- 4号機原子炉建屋の健全性確認
  - ・ 原子炉建屋及び使用済燃料プールの健全性確認のため、社外専門家の現地立会いの下、第8回目の定期点検を実施（3/11～27）。
- 3号機使用済燃料取り出しに向けた主要工事
  - ・ 鉄筋、デッキプレート、屋根トラス等の使用済燃料プール内ガレキの撤去を実施中（12/17～）。
  - ・ 3/25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3本を撤去。今後、マスト及び燃料交換機を撤去予定。
  - ・ 原子炉建屋5階（オペフロ）上の線量低減対策（除染、遮へい）にH25/10/15より着手。現在、自走式除染装置及び定置式除染装置を用いた除染作業を実施中。
- 1号機原子炉建屋の躯体状況調査（3、4階）
  - ・ 調査結果を耐震安全性評価に反映し、燃料取り出し用カバー・コンテナを設計、選択するため、3、4階の壁、柱等の調査を実施（2/26）。一部に損傷を確認したが、主要な耐震要素（シェル壁・プール壁・外壁）に損傷は確認されなかった。

#### 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な技術開発・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
  - ・ 1号機原子炉建屋1階において、経済産業省の補助事業「原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発」にて開発した吸引・プラスト除染装置の実証試験を実施（1/30～2/4）。除染対象である床面からの寄与が支配的と推定されるβ線については、吸引除染によりほぼ検出限界値未満まで線量率が低下したことを確認。その後実施したプラスト除染により塗装表面が削れたことを確認。
  - ・ 2号機原子炉建屋5階（オペフロ）の床面・壁面コンクリートコア採取用ロボットの移動動線確保のため、遠隔操作ロボットを用いてオペフロ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、バッテリー残量がなくなったため、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）。

#### 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、速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
  - ・ 2月末時点でのコンクリート、金属ガレキの保管総量は約81,100m<sup>3</sup>（1月末との比較：+11,200m<sup>3</sup>）（エリア占有率：61%）。伐採木の保管総量は約77,600m<sup>3</sup>（1月末との比較：±0m<sup>3</sup>）（エリア占有率：60%）。2月よりガレキ保管エリアを拡充。ガレキの主な増加要因は、タンク設置に伴う廃車両等の撤去、大型休憩所設置工事等である。

#### ➤ 水処理二次廃棄物の管理状況

- ・ 3/25時点での廃スラッジの保管状況は597m<sup>3</sup>（占有率：34%）。保管容器（H10）等の保管総量は844体（占有率：34%）。
- 水処理二次廃棄物の長期保管評価
  - ・ 経済産業省の委託事業としてセシウム吸着装置（KURIO）廃スラッジの長期保管について評価を実施。
  - ・ セシウム吸着塔については、長期保管しても水素濃度がライト共存下で放射線による局部腐食発生リスクが低く、廃スラッジ一時保管施設貯槽は、長期保管しても有毒性限界未満（5ppm未満）であること、腐食による貫通漏

#### 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経験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（以下1月の1ヶ月あたりの平均が約9,000人。実際に業務で約6,700人であり、ある程度余裕のある範囲で従事者）
  - ・ 4月の作業に想定される人数（協力企業作業員及び東電程度<sup>※</sup>と想定され、現時点で要員の不足が生じていない1日あたりの平均作業員数（実績値）は8月より約3,000人<sup>※</sup>）
- 労働環境改善に向けた取組
  - ・ 横外に仮設休憩所（3階建）収容人数：約1,000人程度
- インフルエンザ・ノロウイルスの発生状況
  - ・ 3/14までに、インフルエンザ感染者176人、ノロウイルスの徹底に努める。（昨年度累計は、インフルエンザ感染

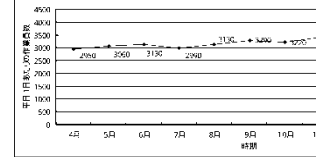


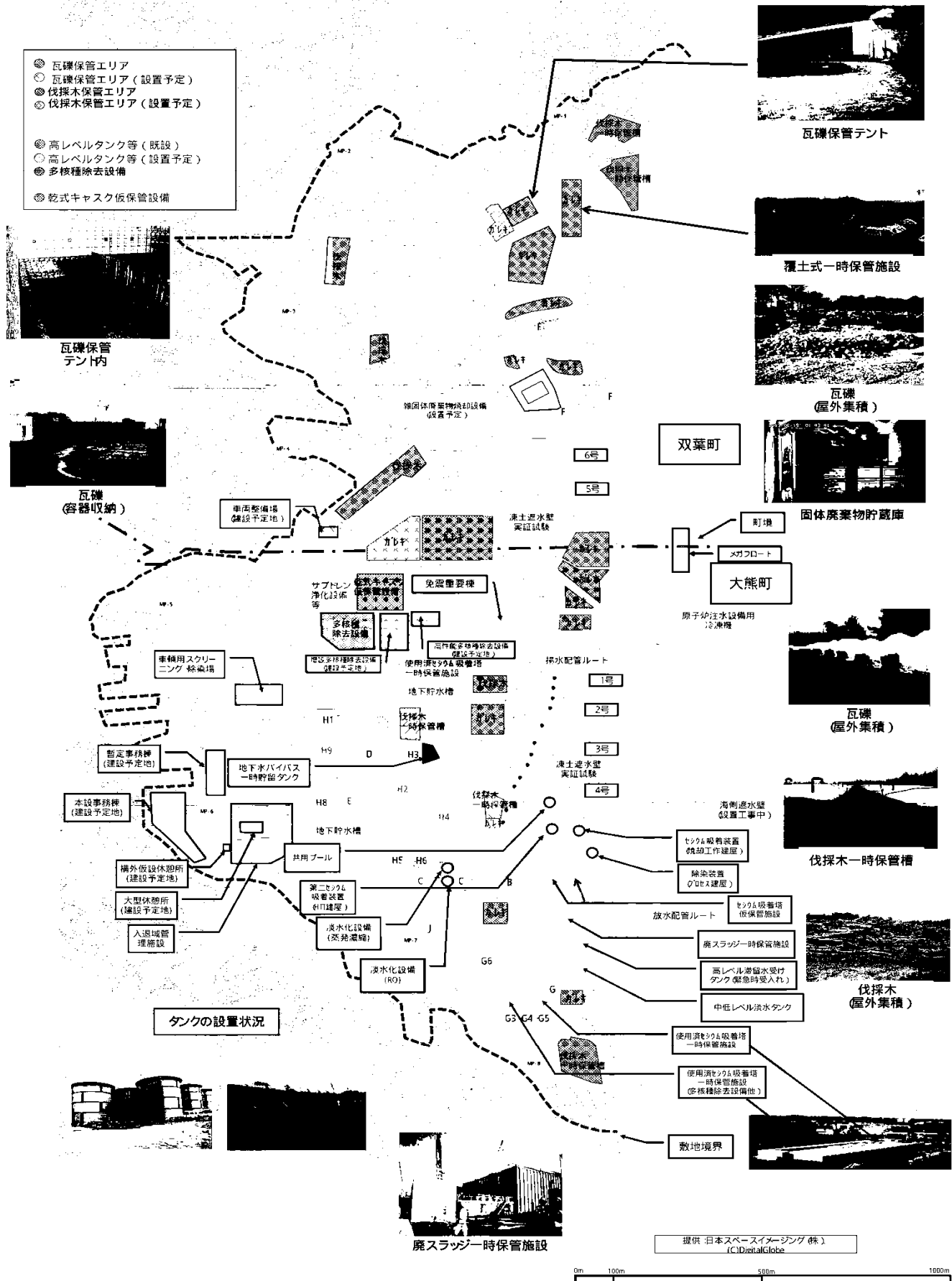
図5. 平成25年度各月の平日1日あたりの平均作業員数（実績値）

#### B. その他

- 福島第一原子力発電所の緊急安全対策の進捗状況
  - ・ 東京電力は、原子力規制委員長からの指摘事項等を踏まえた安全対策について、原子力規制委員長に進捗状況を報告。廃炉推進カンパニーにおいても、本緊急安全対策を引き
- 研究開発 H25年度実績及びH26年度計画
  - ・ 各研究開発プロジェクトについて、現時点におけるH25について取りまとめを実施。これらを踏まえ、順次H26



# 東京電力（株） 福島第一原子力発電所 構内配置図





# 諸計画の取り組み状況(その1)

添付資料2

▼2014年3月27日現在

→ : 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  
繰り越し: 先月よりの変更箇所





# 諸計画の取り組み状況(その2)

▼2014年3月27日現在

→ : 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  
緑字緑枠: 先月からの変更箇所

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
燃料デブリ取出計画	建屋内除染	除染技術調査/遠隔除染装置開発 除染装置調査/遠隔除染装置の開発1 2号機除染装置の開発1 現場調査/遠隔除染装置の開発 建屋内除染・遮へい等(作業環境改善①) 2号機建屋内試験	目標: 除染ロボット技術の確立 ※現状に合わせた見直し	継続
	総合的線量低減対策	総合的な被ばく低減計画の策定 作業エリアの拡大/遮へい 遮へい装置の開発/設置/評価 建屋損傷箇所の作業計画の策定	※現状に合わせた見直し	※現場進捗状況に合わせた見直し
	格納容器(止水)	格納容器の水張りに向けた研究開発(建屋間止水含む) 格納容器調査装置の設計・製作・試験等2 格納容器補修装置の設計・製作・試験等3,6	※現状に合わせた見直し	☆: 開発成果の現場実証含む
	燃料デブリ取り出し	燃料デブリ取り出しに向けた研究開発(内部調査方法や装置開発等、長期的課題へ継続) 格納容器内調査装置の設計・製作・試験等5 格納容器内部調査		
	燃料デブリ取り出し後の管理・処分	収納缶開発(既存技術調査、保管システム検討・安全評価技術の開発他) 処理・処分技術の調査・開発 燃料デブリに係る計量管理方策の構築		
	その他	臨界評価、検知技術の開発		



# 諸計画の取り組み状況(その3)

▼2014年3月27日現在

→ : 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  
繰上繰下 先月からの変更箇所



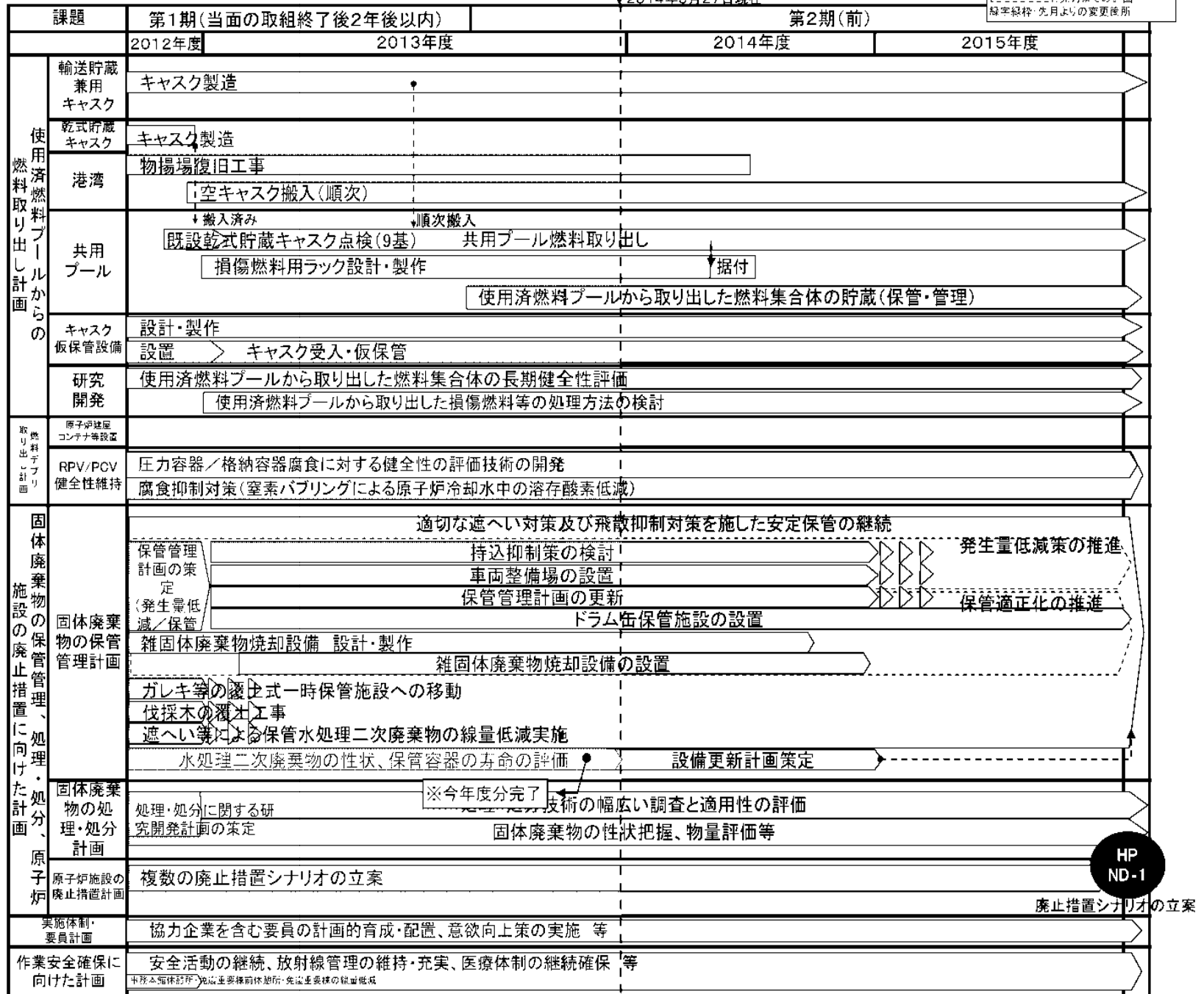


# 諸計画の取り組み状況(その4)

▼2014年3月27日現在

→ : 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  
繰上/繰下 : 先月よりの変更箇所



HP  
ND-1

廃止措置シナリオの立案



# 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。  
550体(使用済燃料528体、新燃料22体)の燃料を共用プールに移送済み(3/26時点)。



燃料取り出し状況

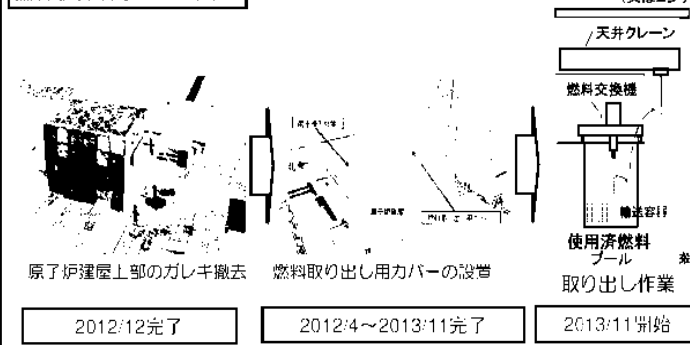
※写真の一部については、核物質防護などに従って機密情報を含むことから修正しております



構内用輸送容器のトレーラへの積み込み

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

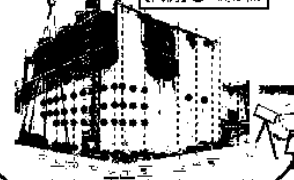


原子炉建屋の健全性確認  
2012/5以降、年4回定期的な点検を実施。建屋の健全性は確保されていることを確認。



傾きの確認(水位測定)

【凡例】●：測定点



傾きの確認(外壁面の測定)

## 3号機

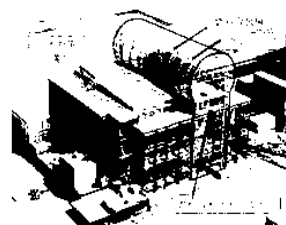
燃料取り出し用カバー設置に向けて、増設設置作業完了(2013/3/13)。原子炉建屋上部ガレキ撤去作業を完了(2013/10/11)し、現在、燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備のオペレーティングフロア(※1)の設置作業に向け、線量低減対策(除染、遮へい)を実施中(2013/10/15～)。使用済燃料プールからの大型ガレキ撤去を実施中(2013/12/17～)。



大型ガレキ撤去前



人型ガレキ撤去後



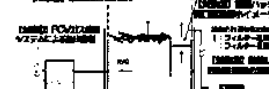
燃料取り出し用カバーイメージ

## 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、建屋カバーの排気設備を停止した(2013/9/17)。今後、大型重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。

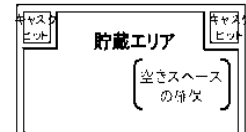
### 1号機建屋カバー解体

使用済燃料プール燃料・燃料デブリ取り出しの単純化に資し、機内作業用カバーを解体し、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に、解体前比へ増加するものの、放射線量への影響は小さい。1～3号機からの排出による敷地境界線量:0.03mSv/時(10m)以下(※1)。



放出抑制への取り組み

## 共用プール

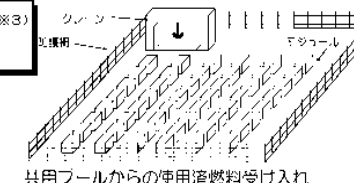


共用プール内空きスペースの確保

(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



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。

### <略称解説>

- (※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：放射性物質を含む燃料・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

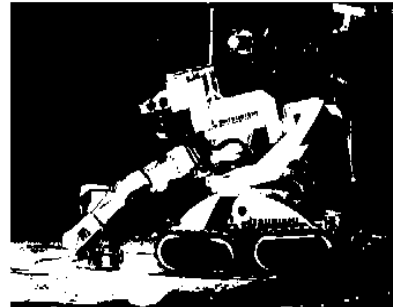
2014年3月27日  
廃炉・汚染水対策チーム会合  
事務局会議  
2/6

**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

## 吸引・プラスト除染装置の実証試験

- ・将来の燃料デブリの取り出し作業に向けた建屋内の除染計画の策定のため、経済産業省の補助事業にて開発された遠隔除染装置の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、その後のプラスト除染※により塗装表面が削れることを確認。

※プラスト除染：鋼製の多角形粒子を除染対象（床面）に照射し、表面を削る手法

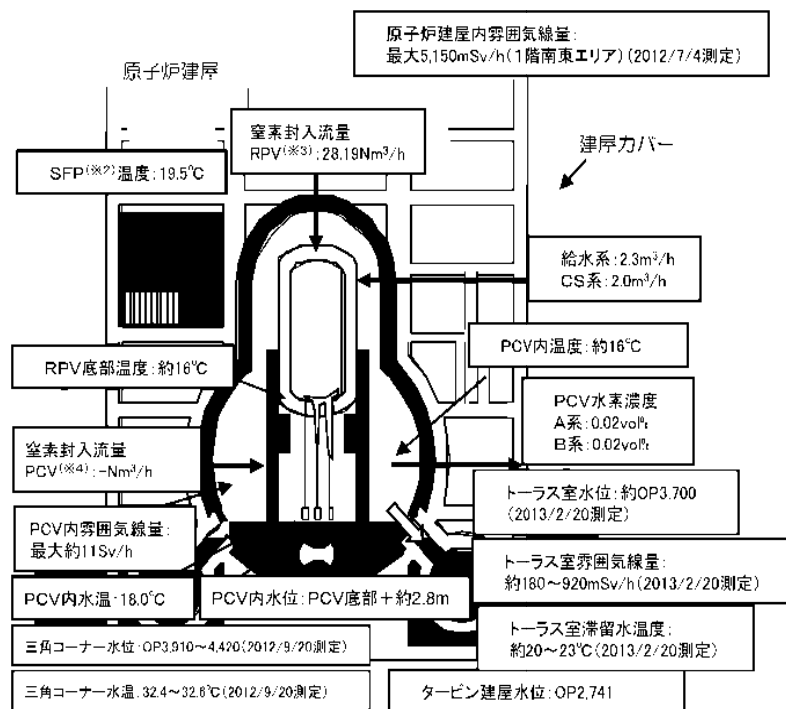


吸引・プラスト除染装置

## 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3月26日11：00現在の値

タービン建屋

## 格納容器内部調査に向けた装置の開発状況

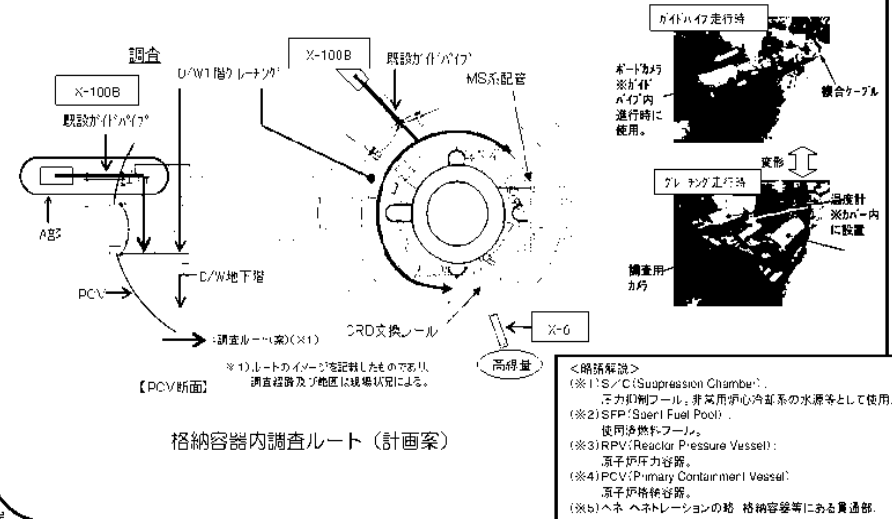
燃料デブリ取り出しに先立ち、燃料デブリの位置等格納容器内の状況把握のため、内部調査を実施予定。1号機は、燃料デブリがヘステル外側まで広がっている可能性があるため、外側の調査を優先。

### 【調査概要】

- ・1号機X-100Bヘネ※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】

- ・狭径なアクセス口（内径φ100mm）から格納容器内に進入し、グレーティ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。





## 至近の目標

— : ワイヤガイド付温度計  
 ..... : コイル型温度計

原子炉圧力容器内

SLCポンプより

X-12ベネ

N-10

X-31ベネ

X-27ベネ

2号機原子炉圧力容器  
 底部温度計設置状況

※フランク関連パラメータは2014年3月26日11:00現在の値

[illegible]

(※1)ベネ・ベネレーションの略。格納容器等にある員通廊。(※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)SCC(Suppression Chamber：圧力抑制プール、非常用冷却剂貯留系の水塔等として使用)  
(※6)オペレーティングフロア(オペフロ)：定期運転時に、除染作業と並行して、炉内材料取扱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

2014年3月27日  
廃炉・汚染水対策チーム会合  
事務局会議  
4/6

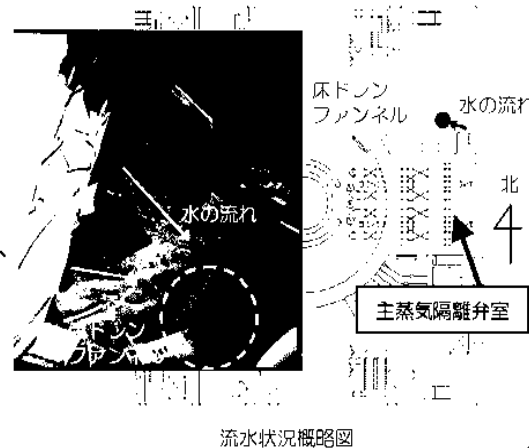
**至近の目標** プラントの状況把握と燃料デブリ取り出しに向けた研究開発及び除染作業に着手

## 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高いと考えており、今後、室内の調査を行う予定。

※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

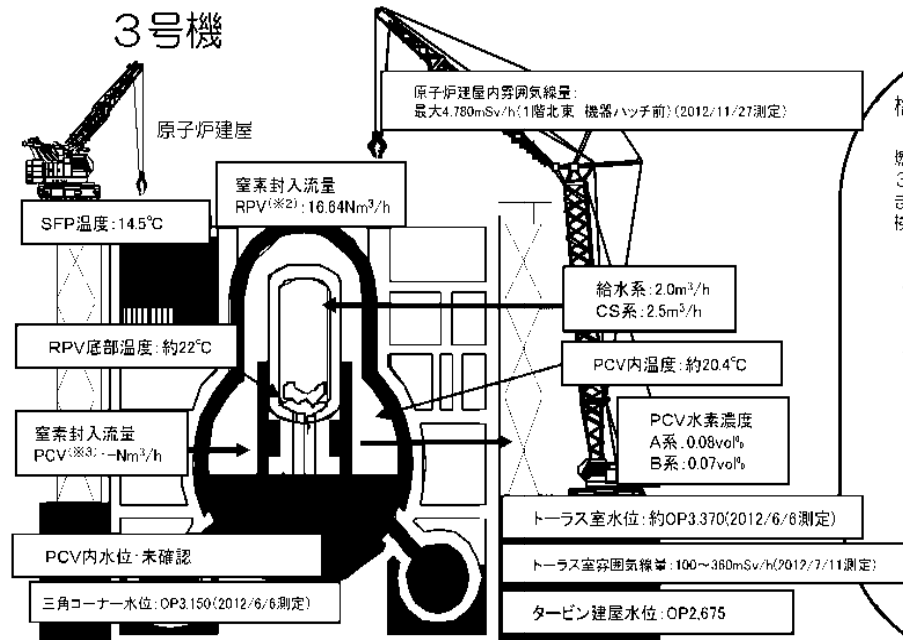


## 建屋内の除染

- ・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（2013/11/18～3/20）。



汚染状況調査用ロボット  
（ガンマカメラ搭載）



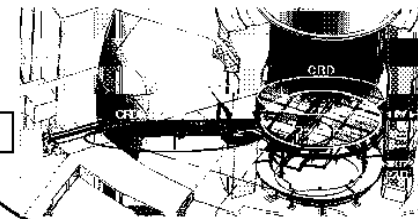
※プラント関連パラメータは2014年3月26日11:00現在の値

## 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、燃料デブリがヘ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号機で使用予定のベ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ベネからの調査
  - ・除染後にX-53ベ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ベネからの調査後の調査計画
  - ・X-6ベ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。
  - ・他のベネからアクセスする場合、「装置の更なる小型化」、「水中を移動してヘ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

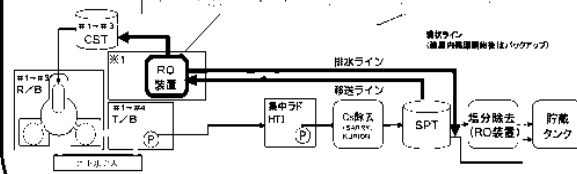
2014年3月27日  
 廃炉・汚染水対策チーム会合  
 事務局会議  
 5/6

## 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

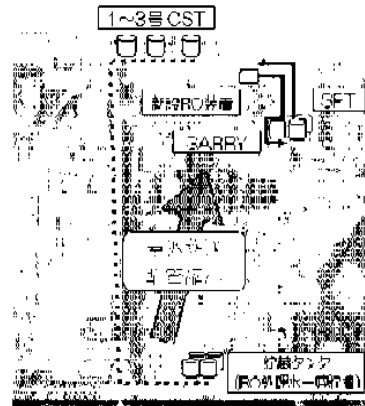
### 循環注水冷却設備・滞留水移送配管の信頼性向上

- ・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オベフロは設置案の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



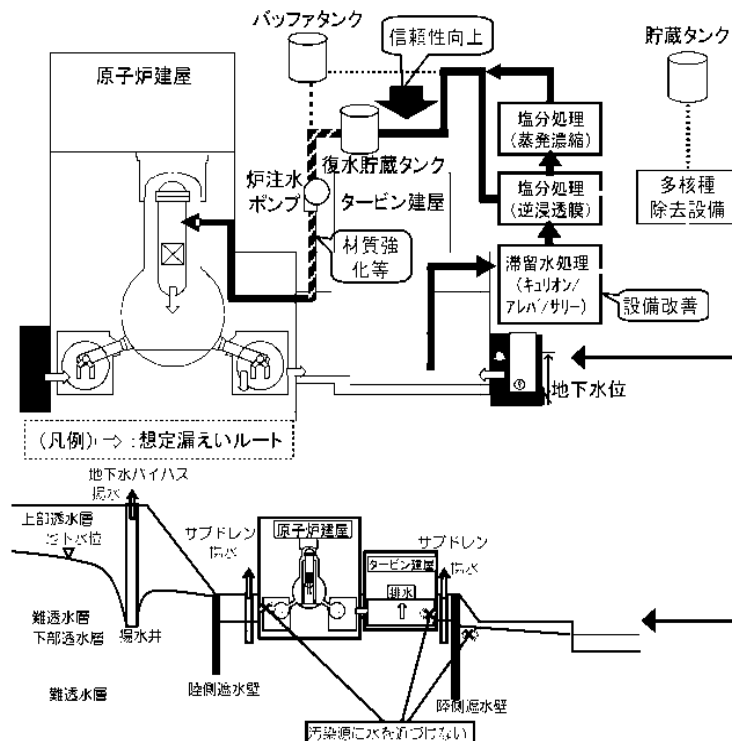
### 多核種除去設備の状況

- ・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～)。
- ・B系において3/18に出口水の放射性物質濃度上昇を確認したため、全システムを停止。フィルタを通り抜けたストロンチウムが吸着塔内等に残り、時間をかけて出口まで到達したと推定。
- ・3/24以降、健全なA、C系を用い、移送配管等の浄化を目的とした処理を再開(3/24)。出口水を貯留するサンプルタンクの側面マンホールからの漏えい有無を確認するため、監視のもと水張りを実施していたところ、当該部から水の滴下を確認し、処理中断。3/25にマンホールのフランジパッキンを交換し処理再開。
- ・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。



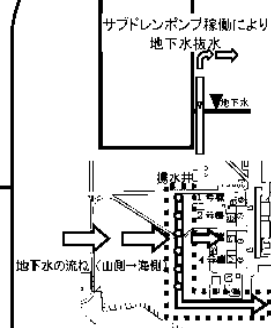
吸着塔4R  
 吸着材の表面部に灰色の堆積物(炭酸塩と推定)を確認。

多核種除去設備B系統 吸着塔内部状況



(凡例) → : 想定漏えいルート

### 原子炉建屋への地下水流入抑制

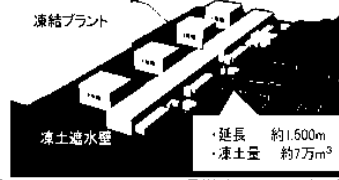


サブドレン水汲み上げによる地下水位低下に向け、1～4号機の一部のサブドレンビットについて浄化試験を実施。今後、サブドレン復旧方法を検討。

#### 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返水壁の設置を計画。設置に向け、発電所構内でフィジビリティ・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。

<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。

1～4号機建屋周りに凍土壁を設置し、建屋への地下水流入を抑制



# 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

2014年3月27日  
 廃炉・汚染水対策チーム会合  
 事務局会議  
 6/6

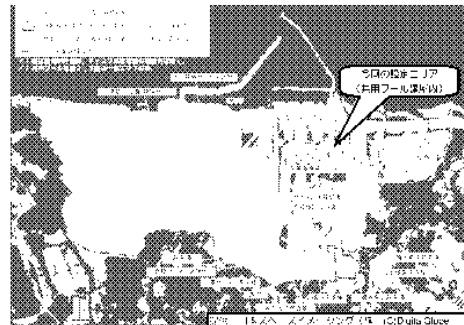
## 至近の目標

- ・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

空气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、空气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、作業員の負担軽減、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

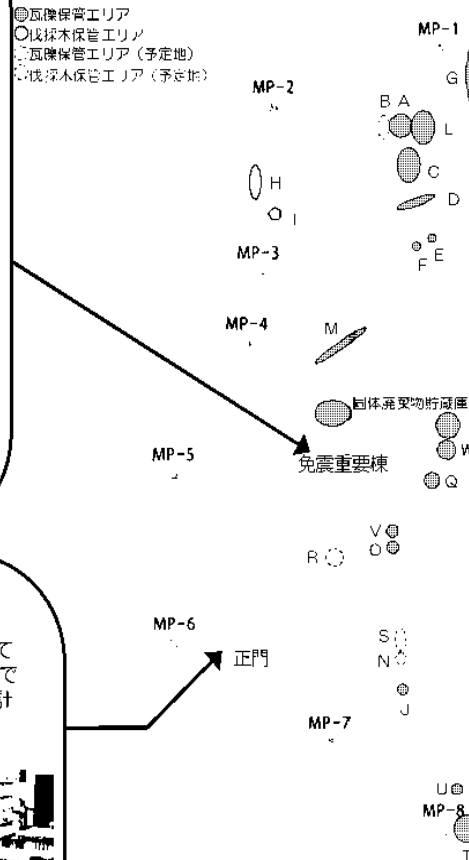
福島第一原子力発電所正門付近の入退域管理施設について2013/6/30より運用を開始し、これまでJヴィレッジで実施していた汚染検査・除染、防護装備の着脱及び線量計の配布回収を実施。



入退域管理施設外観

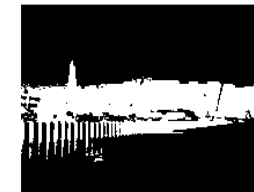


入退域管理施設内部



## 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。

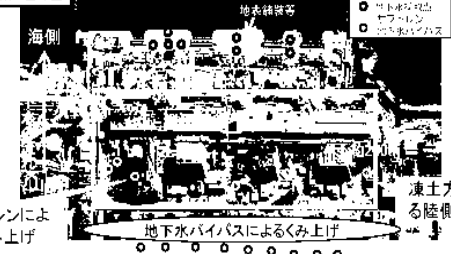


海側遮水壁工事状況

## 港湾内海水中の放射性物質低減

- ・建屋東側(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：2013/8/23～1/23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月末予定、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：3月末～凍結開始予定)

対策の全体図



サブドレンによるくみ上げ

地下水パイプによるくみ上げ

凍土方式による陸側遮水壁



[illegible]

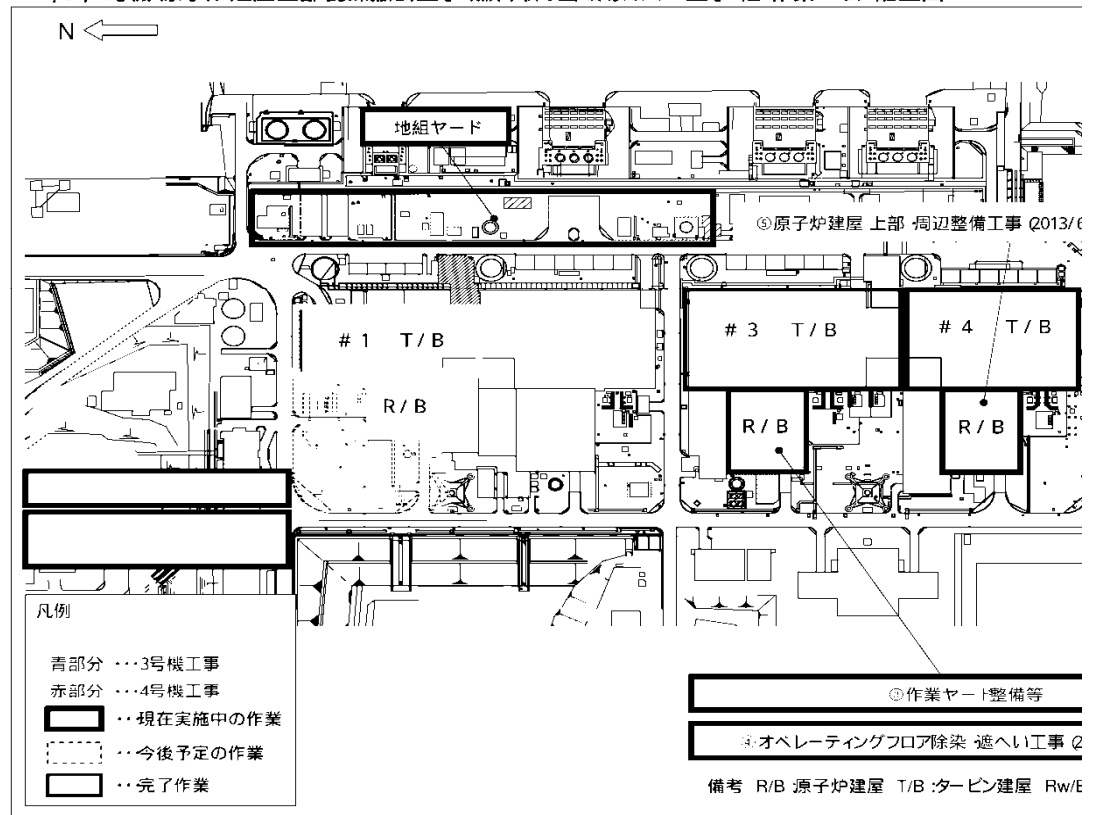


## 使用済燃料プール対策 スケジュール

[illegible]



1,3,4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 他 作業エリア配置図

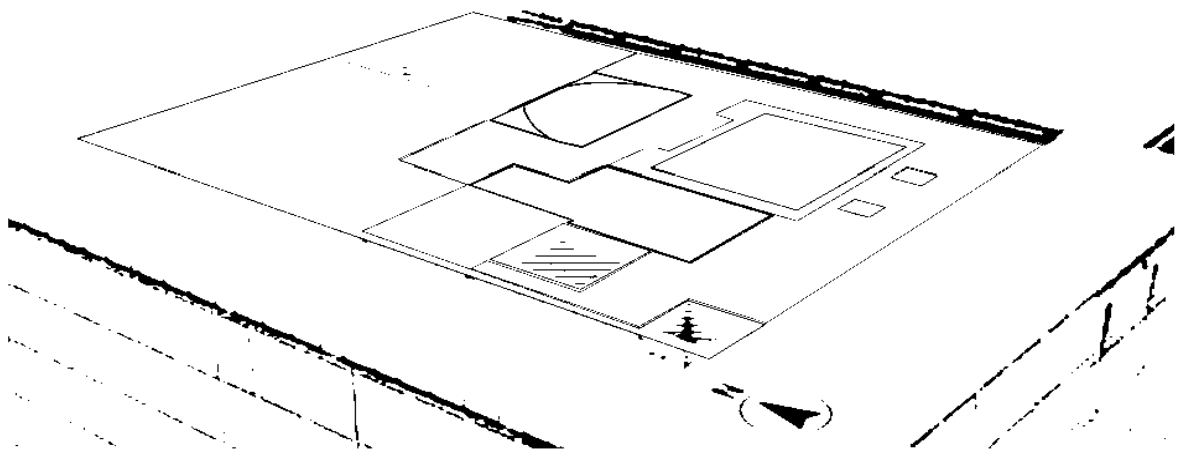




### 【3号機原子炉建屋上部除染・遮へい工事】

- 2月27日（木）～3月26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)
  - ・ 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

- 3月27日（木）～4月23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)
  - ・ 遮へい材設置
  - ・ SFP内瓦礫撤去
  - ・ 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







---

福島第一原子力発電所 4 号機における  
原子炉ウェルおよび圧力容器、使用済燃料プール  
内のガレキ撤去および炉内機器の移動作業終了について

東京電力株式会社  
平成26年3月27日



# 報告概要

## < 報告概要 >

4号機使用済燃料プール (SFP) 内の燃料取出しに先立ち実施していた原子炉ウェル、原子炉圧力容器及びSFP内に落下した瓦礫撤去並びに干渉する炉内機器の移動作業が終了した。

なお、4号機の燃料取り出し作業は継続して実施しており、2014年末終了を目指して着実に進めているところ。

## < 撤去した瓦礫の量 >

- 金属系瓦礫 約30個 (最大長さ約10mデッキプレート)
  - シート類他瓦礫 約20個
  - コンクリート瓦礫
    - ・大物コンクリート(φ 150mm以上) 約100個
    - ・中物コンクリート(φ 50 ~ 150mm) 約400個
    - ・小物コンクリート(φ 50mm以下) 無数
- 銅製コンテナ (長さ約2m× 幅約1m× 高さ約1m) 3個に収納し、4号機から1F構内の瓦礫保管場所に運搬済
- 瓦礫回収箱 (長さ約2m× 幅約1m× 高さ約1m) 3個に収納し、SFP底部に保管中



# 主な作業の時系列

---

## 【主な作業実績】

- ・2013年 8月 27日 原子炉ウェル内瓦礫撤去作業開始
- ・2013年 9月 17日 使用済燃料プール内大型瓦礫撤去作業開始
- ・2013年 9月 30日 使用済燃料ラック上部小片瓦礫撤去作業開始
- ・2013年 10月 2日 使用済燃料プール内大型瓦礫撤去作業完了 (金属類)
- ・2013年 10月 8日 原子炉圧力容器内炉内機器保管用ラック設置完了
- ・2013年 10月 15日 使用済燃料プールゲート開」実施
- ・2013年 10月 16日 炉内機器移動作業開始
- ・2013年 10月 28日 炉内機器移動作業完了
- ・2013年 10月 31日 使用済燃料プールゲート閉」実施
- ・2013年 11月 18日 (使用済燃料プール内燃料取り出し作業開始)※
- ・2014年 3月 8日 使用済燃料プール内瓦礫撤去作業完了

※ 燃料取り出し作業は、2014年末頃を目指して現在実施中。



# 実績工程

	2013					2014		
	8	9	10	11	12	1	2	3
工程	原子炉ウェル / SFP内大型瓦礫撤去							
	炉内機器保管用ラック設置							
	SFPゲート開							
	SFP内の炉内機器移動							
	SFPゲート閉							
	SFP内燃料ラック上部小片瓦礫撤去							
						SFP内燃料取り出し※		

※ SFP内燃料取り出し作業は2014年末頃を目標に継続実施中



東京電力



# 現在の使用済燃料プールの状況



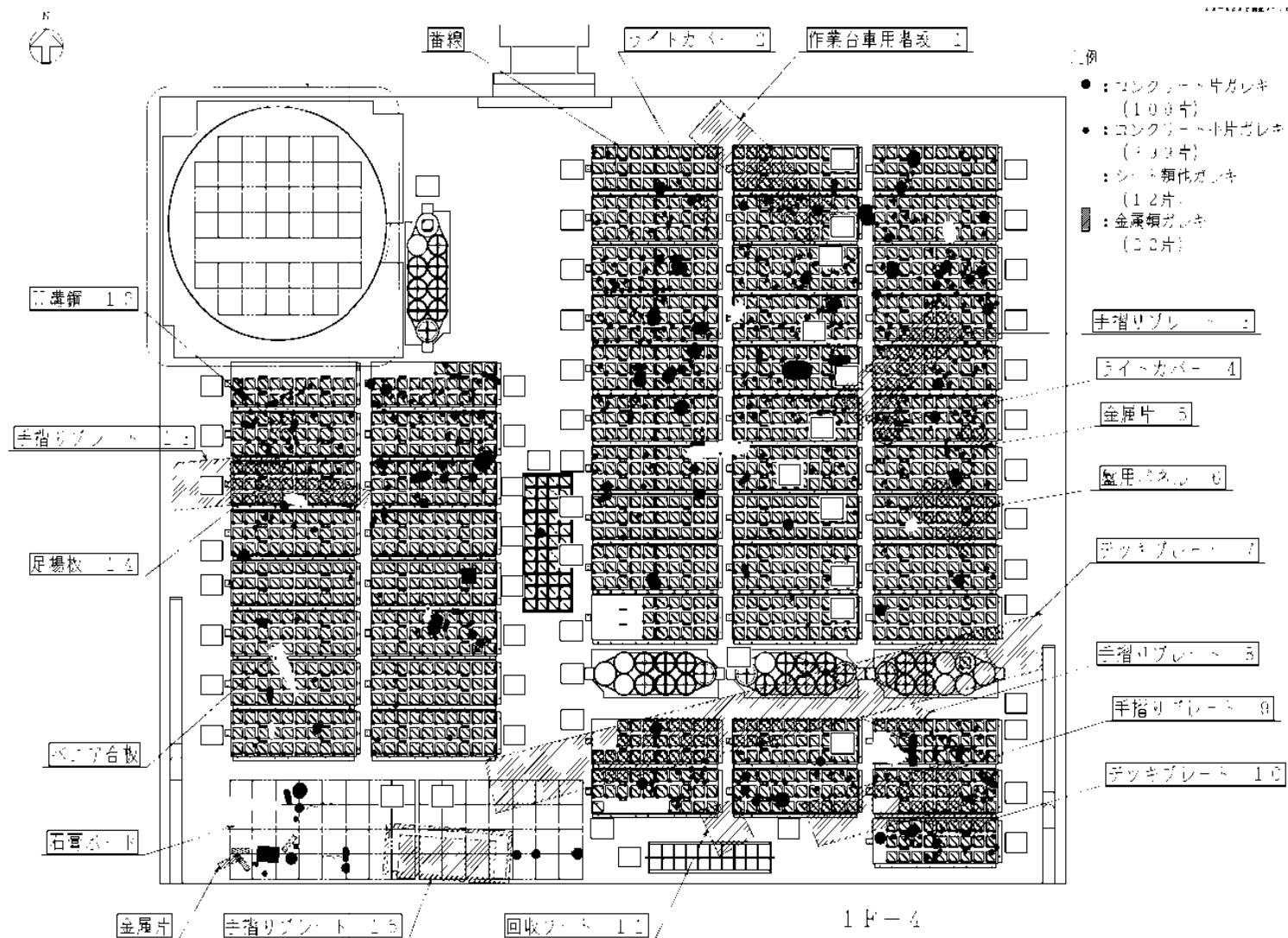
(撮影日 2014年3月12日)



東京電力



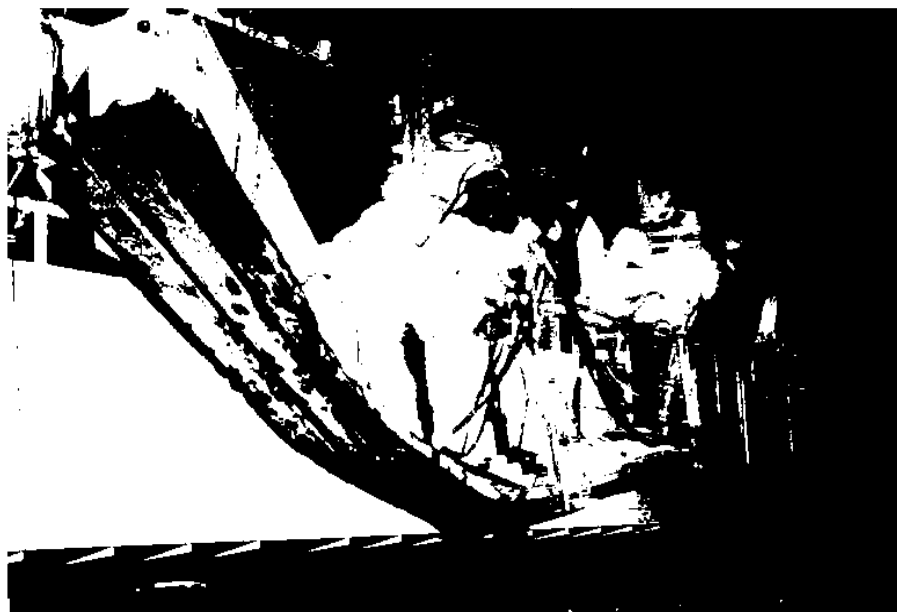
# 【参考】撤去前の使用済燃料プールのガレキ散乱状況





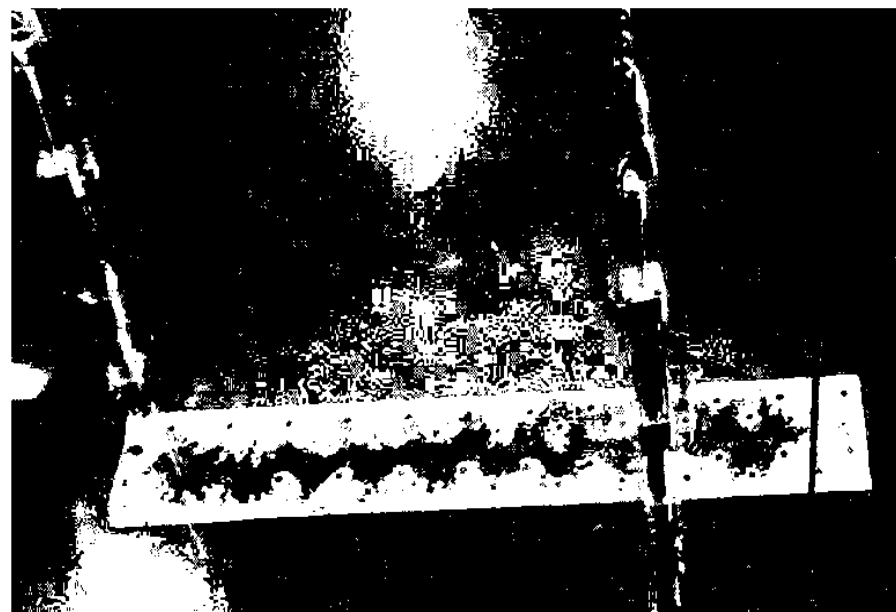
## 【参考】撤去したガレキ写真（一例）（1 / 2）

①原子炉ウェル内ガレキ（デッキプレート）



（撮影日 2013年8月28日）

②使用済燃料プール内ガレキ（足場板）



（撮影日 2013年9月18日）



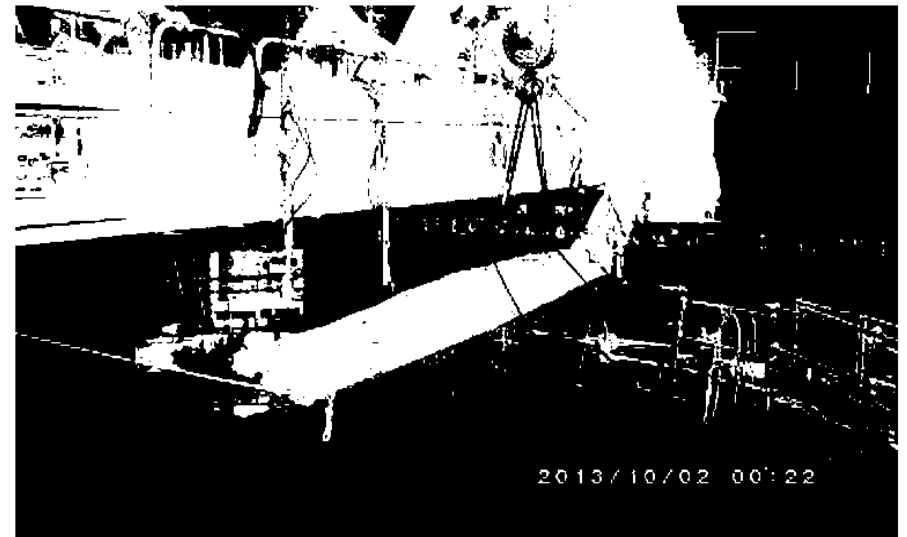
## 【参考】撤去したガレキ写真（一例）(2 / 2)

③使用済燃料プール内ガレキ（作業台車用階段）



（撮影日 2013年10月1日）

④使用済燃料プール内ガレキ（デッキプレート）



（撮影日 2013年10月2日）



## 【参考】炉内機器移動作業状況

①移動前の炉内機器（キャスクピット内）



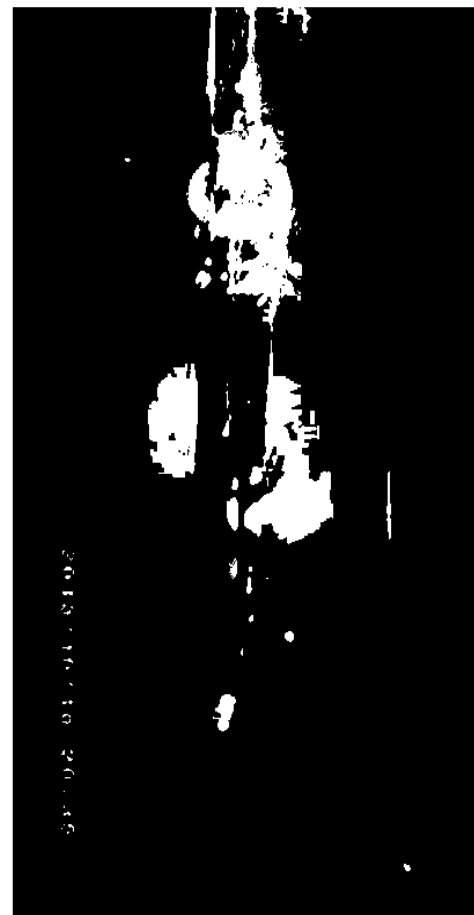
(撮影日 2013年10月16日)

②炉内機器（FS）移動



(撮影日 2013年10月16日)

③炉内機器（CR / GT）移動



(撮影日 2013年10月18日)

FS 燃料サポート  
CR 制御棒  
GT 制御棒案内管



東京電力



# 【参考】燃料上部ガレキ吸引作業状況写真

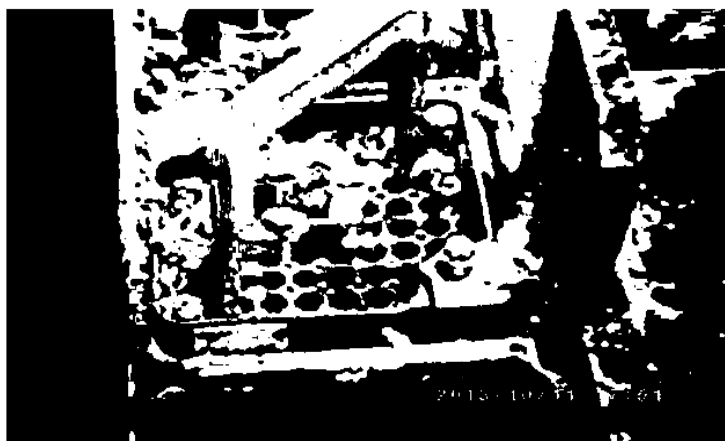
①ガレキ吸引作業前



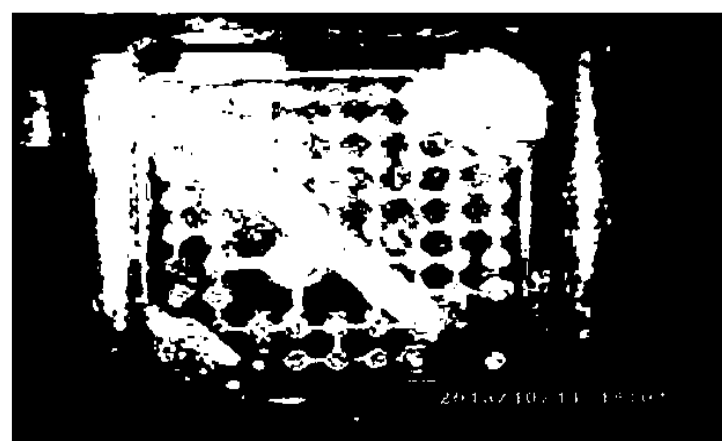
②ガレキ吸引開始



③片側吸引後



④ガレキ吸引作業後



(撮影日 2013年 10月 11日 )



# 1F4燃料取出作業の被ばく低減対策について

2014/3/27  
東京電力株式会社



東京電力

---



## 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) 遮へい対策
- (3) オペレーティングフロアの空間線量率
- (4) 作業被ばくの実績
- (5) 被ばく低減対策の実施状況の概要と今後の進め方
- (6) 遮へい体設置工程



## (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。

### ■被ばく線量低減に向けた実施事項

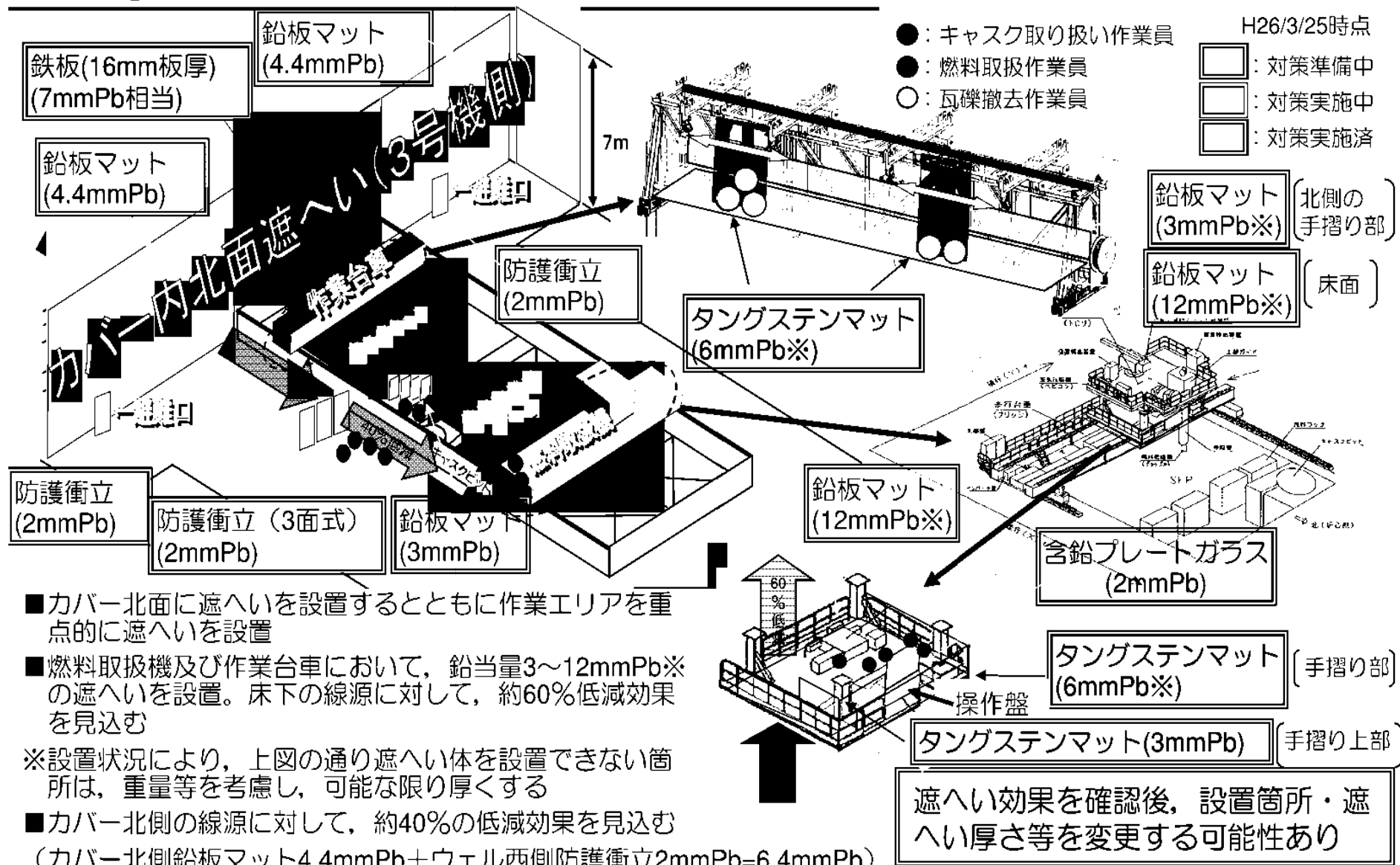
オペレーティングフロア上の線量率測定を行い、線源の推定と効果的な遮へい設置箇所の検討を行った。この検討結果を基に、遮へい体を順次設置する。

また、燃料取り出し作業の分析を行った結果を基に、被ばく線量の多い作業の改善を行う。



## (2) 遮へい対策

### ①遮へい体設置計画の概要



■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。床下の線源に対して、約60%低減効果を見込む

※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

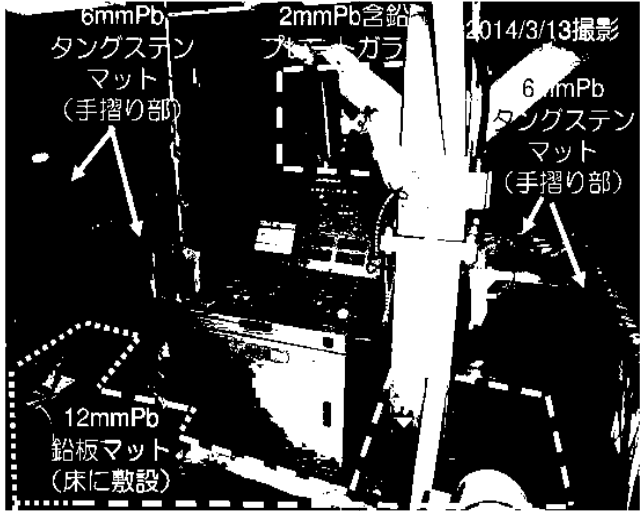
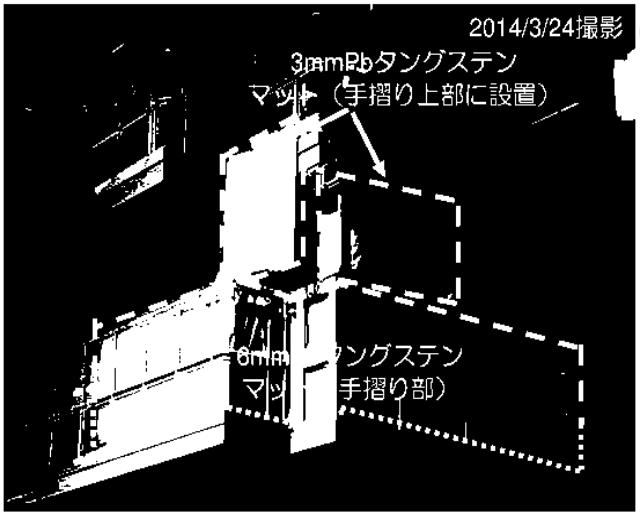

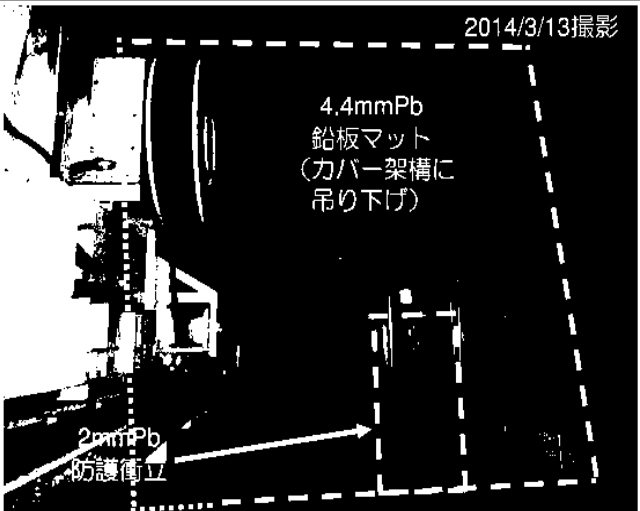
■カバー北側の線源に対して、約40%の低減効果を見込む  
(カバー北側鉛板マット4.4mmPb+ウェル西側防護衝立2mmPb=6.4mmPb)

■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



## (2) 遮へい対策

### ②遮へい体設置状況 (i)

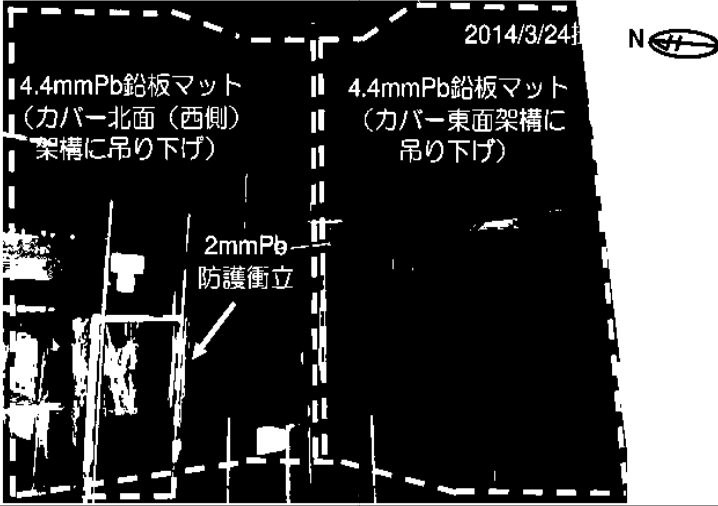

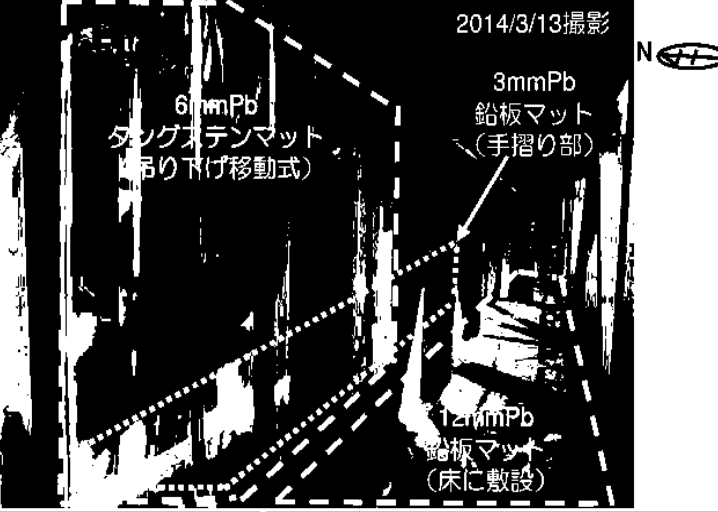
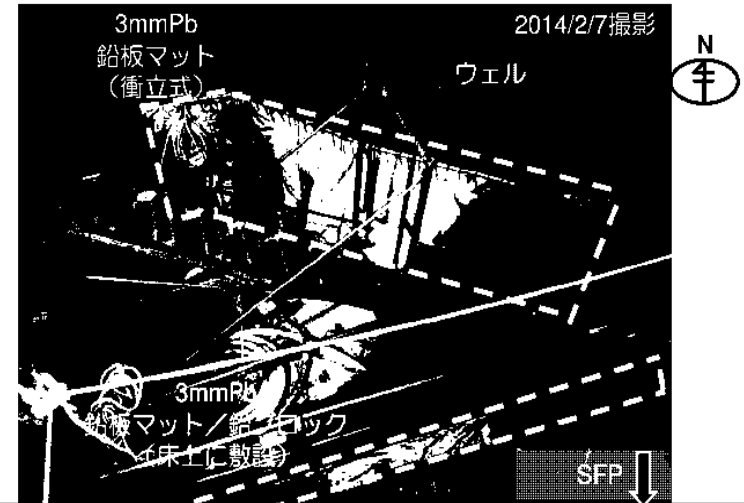
燃料取扱機 (トロリ)	燃料取扱機 (トロリ北東面)
 <p>2014/3/13撮影</p>	 <p>2014/3/24撮影</p>
燃料取り出し用カバー北面 (西側)	燃料取り出し用カバー北面 (東側)
 <p>2014/3/24撮影</p>	 <p>2014/3/13撮影</p>

※図中の遮へい体厚さは鉛当量で表記



## (2) 遮へい対策

### ②遮へい体設置状況 (ii)

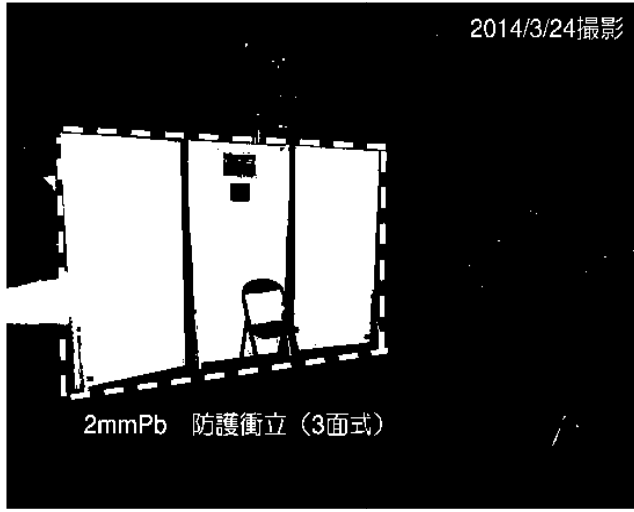

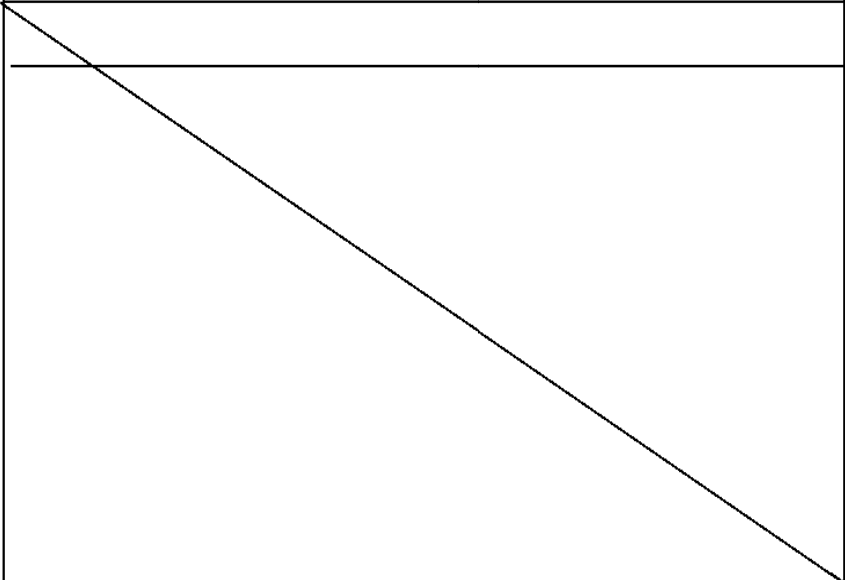
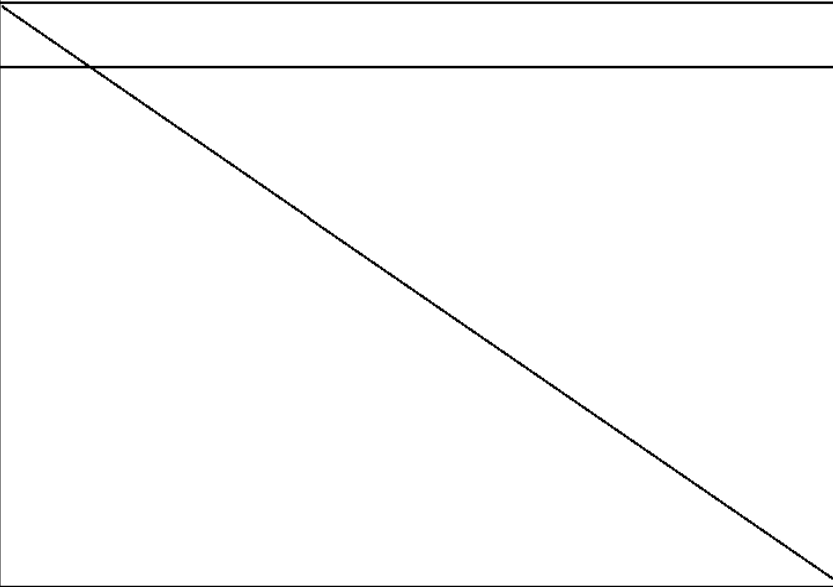
燃料取り出し用カバー北面（東側）／東面	燃料取り出し用カバー北面（ウェル上）
 <p>2014/3/24撮影</p> <p>4.4mmPb鉛板マット (カバー北面（西側） 架構に吊り下げ)</p> <p>4.4mmPb鉛板マット (カバー東面架構に 吊り下げ)</p> <p>2mmPb 防護衝立</p>	 <p>2014/2/20撮影</p> <p>7mmPb 鉄板 (SFP架構上に設置)</p>
作業台車	キャスクピット廻り三角コーナー
 <p>2014/3/13撮影</p> <p>6mmPb タングステンマット (吊り下げ移動式)</p> <p>3mmPb 鉛板マット (手摺り部)</p> <p>12mmPb 鉛板マット (床に敷設)</p>	 <p>2014/2/7撮影</p> <p>3mmPb 鉛板マット (衝立式)</p> <p>ウェル</p> <p>3mmPb 鉛マット／鉛ブロック (床土に敷設)</p> <p>SFP ↓</p>

※図中の遮へい体厚さは鉛当量で表記



## (2) 遮へい対策

### ②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)
 <p>2014/3/24撮影</p> <p>2mmPb 防護衝立 (3面式)</p>	 <p>2014/1/30撮影</p> <p>6mmPb鉛板マット (床上に敷設)</p>
	

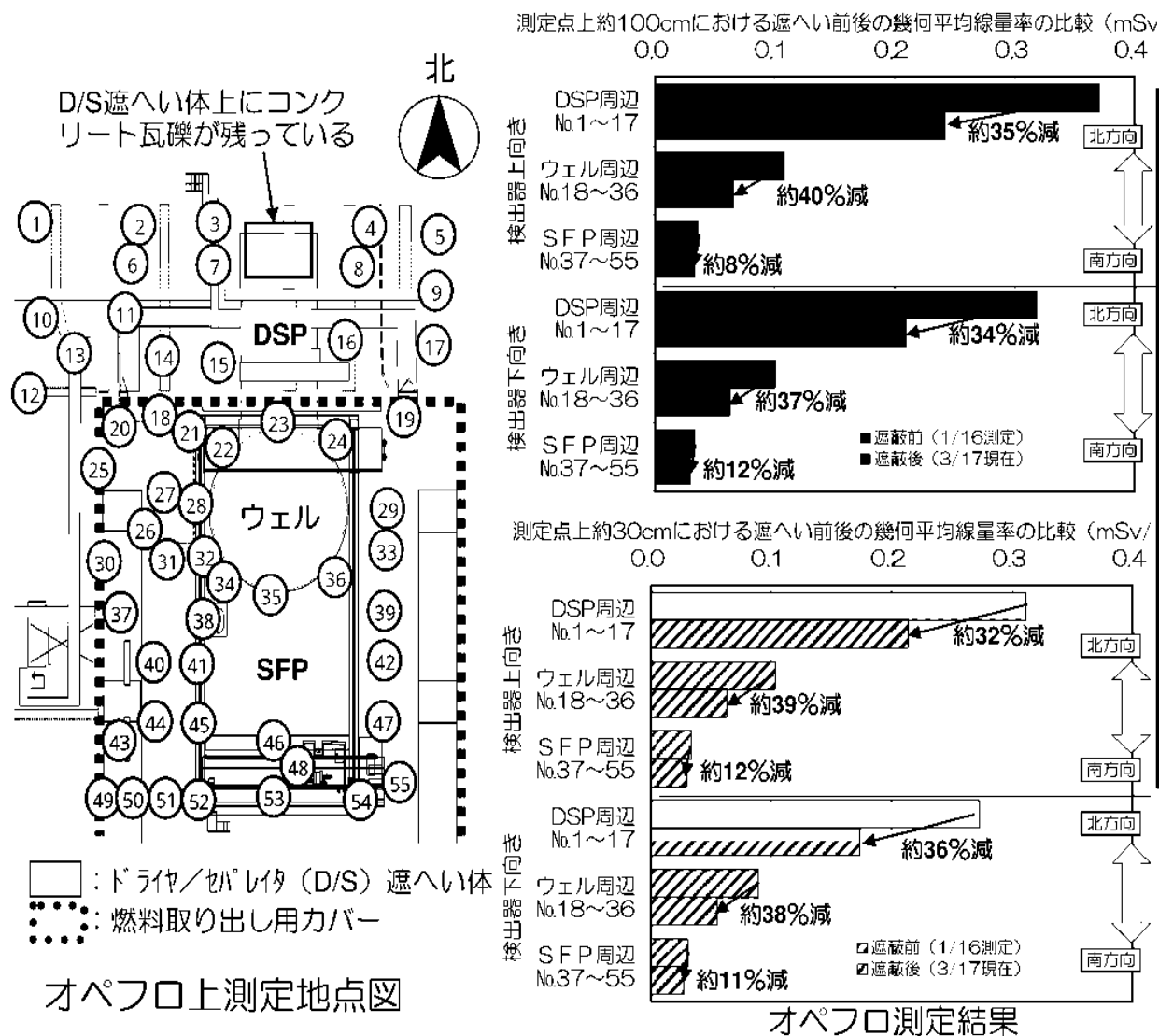
※図中の遮へい体厚さは鉛当量で表記



### (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レーティングフロア（以下、オペフロ）上の線量率測定を実施。



●DSP周辺(地点No.1~17)の線量率は、遮へい体設置前と比較し、32~36%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、37~40%の低下傾向が見られた。

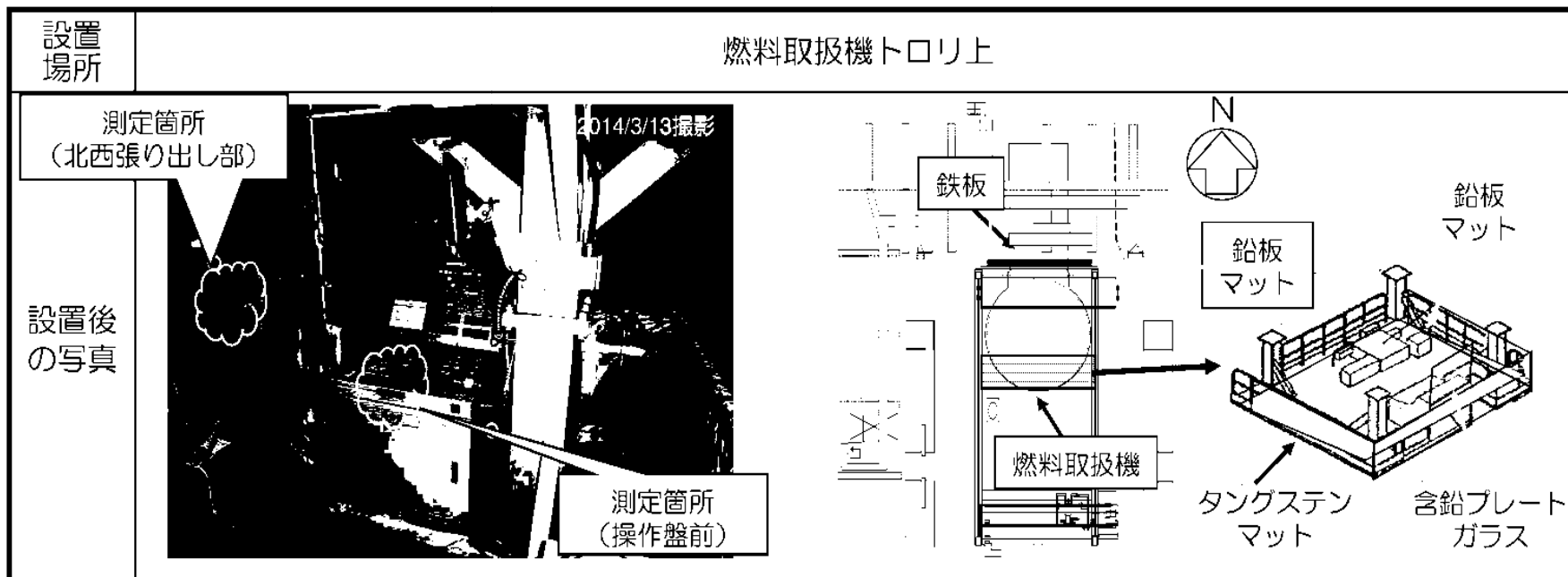
●SFP周辺(地点No.37~55)の線量率については、8~12%の低下傾向が見られた。

●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。



### (3) 4号機オペレーティングフロアの空間線量率 ②遮へい体設置前後の燃料取扱機トリ上線量率

#### ■ 遮へい体設置状況



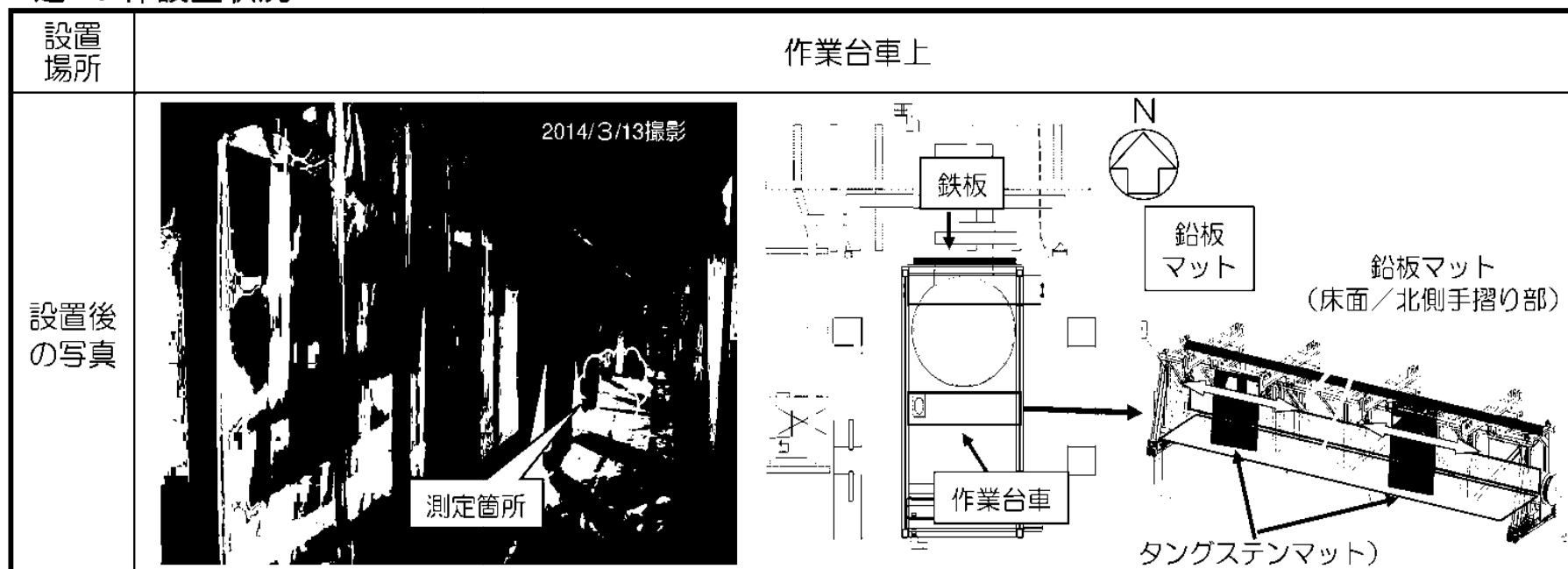
#### ■ 遮へい設置効果

測定場所	燃料取扱機トリ上 操作盤前 約1m高さ	燃料取扱機トリ上 北西張り出し部 約1m高さ
設置効果	設置前 : 0.055mSv/h 2014/1/30測定	設置前 : 0.080mSv/h※ 2014/2/6測定
	前回報告 : 0.025mSv/h (約55%低減) 2014/2/25測定	前回報告 : 0.060mSv/h (約25%低減) 2014/2/25測定
	設置後 : 0.025mSv/h (約55%低減) 2014/3/17測定	設置後 : 0.050mSv/h (約38%低減) 2014/3/17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	



### (3) 4号機オペレーティングフロアの空間線量率 ③遮へい体設置前後の作業台車上線量率

#### ■ 遮へい体設置状況



#### ■ 遮へい設置効果

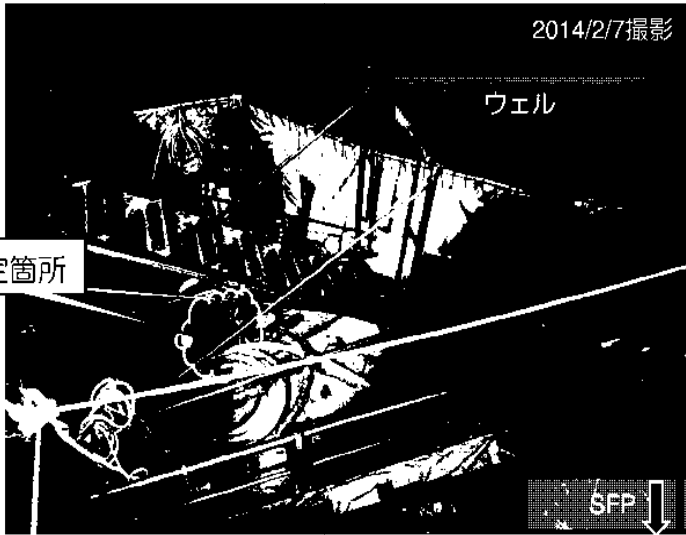
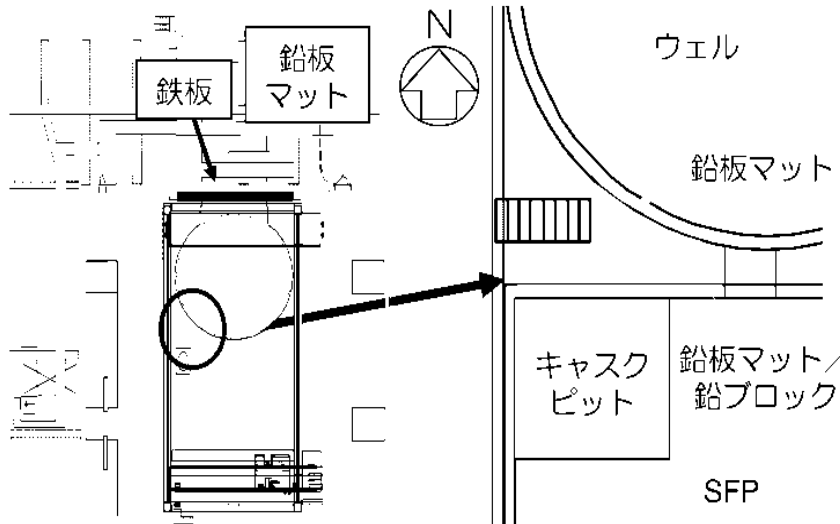
測定場所	作業台車上 台車中央部 約1m高さ		
設置効果	設置前	: 0.090mSv/h	2014/2/7測定
	前回報告	: 0.065mSv/h (約28%低減)	2014/2/18測定
	設置後	: 0.030mSv/h (約67%低減)	2014/3/17測定
備考	床面に鉛当量12mmPbの鉛板マットを設置。北側手摺り部の一部に鉛当量3mmPbの鉛板マットを設置。 設置後の線量率は、燃料取り出し用カバー北面の鉄板及び鉛板マット設置後の効果を含む。		



### (3) 4号機オペレーティングフロアの空間線量率

#### ④遮へい体設置前後のキャスクピット廻り三角コーナー線量率

##### ■ 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 : 0.090mSv/h 前回報告 : 0.070mSv/h (約22%低減) 設置後 : 0.060mSv/h (約33%低減)	2014/2/7測定 2014/2/18測定 2014/3/17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。	

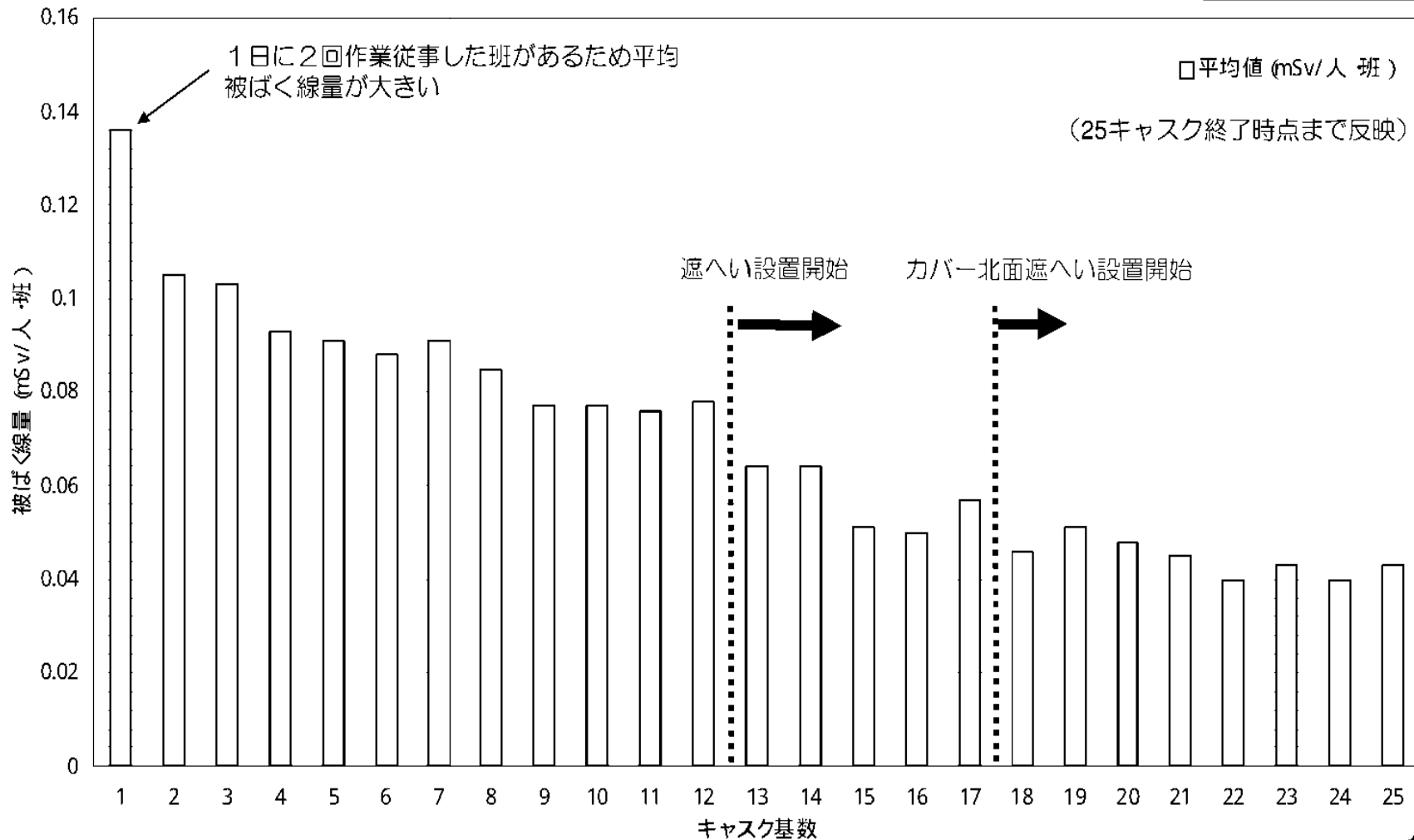


## (4) 作業被ばくの実績

### ①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）

- ・燃料取り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
- ・遮へい設置開始初期の平均被ばく線量（13～18キャスク目の平均）：約0.055mSv/人・班（約44%低減）
- ・至近の平均被ばく線量（23～25キャスク目の平均）：約0.042mSv/人・班（約57%低減）



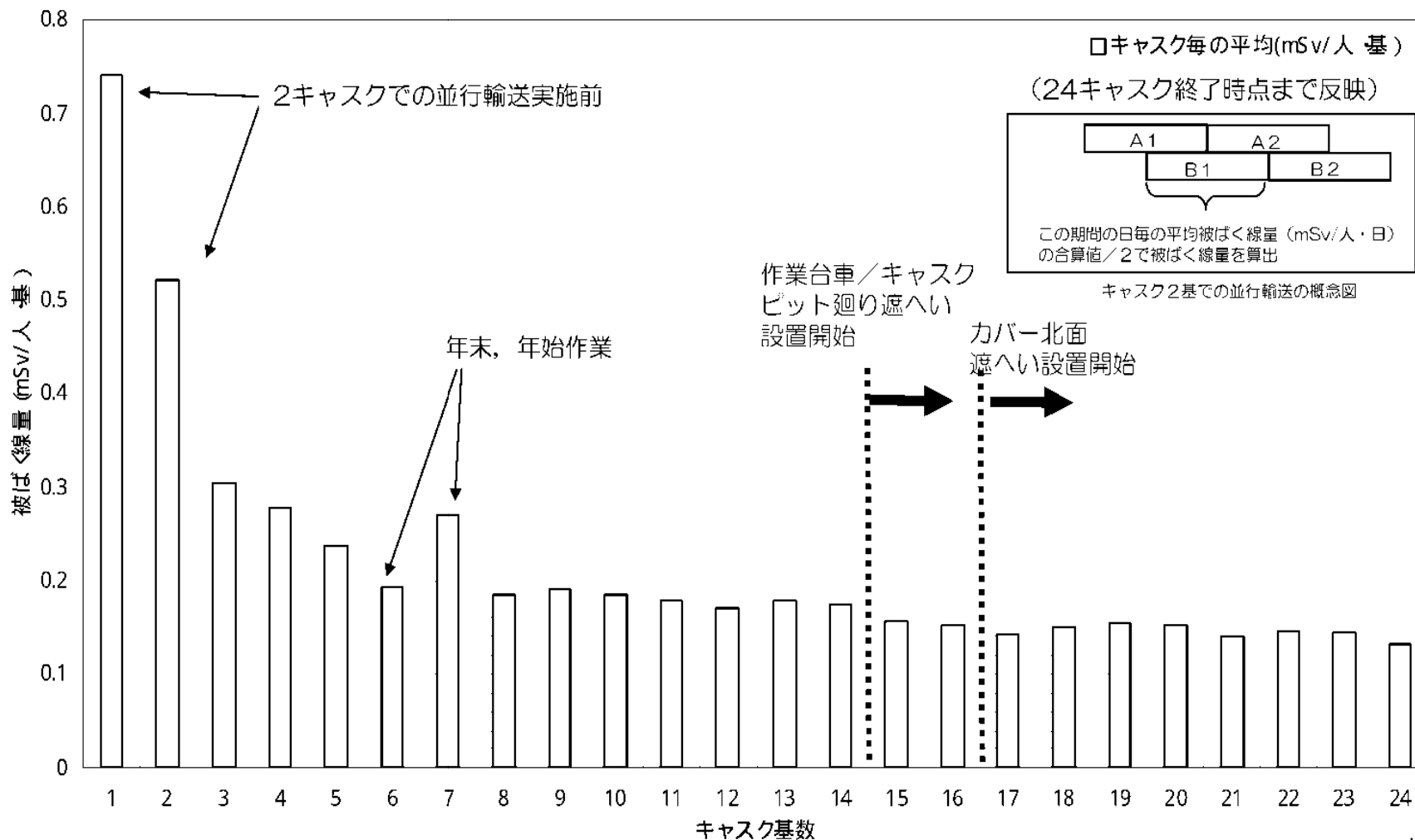


## (4) 作業被ばくの実績

### ②キャスク取扱作業の被ばく線量（基数毎）

#### ■キャスク1基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
- ・遮へい設置開始初期の平均被ばく線量（15～17キャスク目の平均）：約0.15mSv/人・基（約46%低減）
- ・至近の平均被ばく線量（22～24キャスク目の平均）：約0.14mSv/人・基（約50%低減）





## (5) 被ばく低減対策の実施状況の概要と今後の進め方①

### ■現在の被ばく低減対策実施状況の概要

- 燃料取り出し用カバー北面に鉄板／鉛板マットを設置するとともに燃料取扱機及び作業台車の床面や手摺り部等に鉛板マット／タングステンマット等設置した結果、下表のとおり線量率が低減した。また、キャスクピット廻り三角コーナー部廻りにも鉛板マット等設置した結果、下表のとおり線量率が低減した。

表 燃料取り出し作業員が滞在する主なエリアの線量率

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】
燃料取扱機トロリ上 操作盤前（約1m高さ）	0.055mSv/h 【2014/1/30】	0.025mSv/h（約55%減） 【2014/3/17】
作業台車床上 台車中央部（約1m高さ）	0.090mSv/h 【2014/2/7】	0.030mSv/h（約67%減） 【2014/3/17】
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】	0.060mSv/h（約33%減） 【2014/3/17】

- 床面のホットスポット箇所には、床面への遮へい体設置が効果的であること、また、燃料取り出し用カバー北面に遮へい体を設置することで、カバー全体の雰囲気線量率低減効果が得られることを確認した。



## (5) 被ばく低減対策の実施状況の概要と今後の進め方②

### ■現在の被ばく低減対策実施状況の概要

- 遮へい体設置及び作業改善事項の実施状況としては暫定的だが、各作業の平均被ばく線量は以下の通り減少している。

表 燃料取り出し作業における被ばく線量

作業名	燃料取り出し開始初期の平均被ばく線量	遮へい設置後（至近）の平均被ばく線量
燃料取扱機運転作業	約0.098mSv/人・班	約0.042mSv/人・班（約57%減）
キャスク取り扱い作業	約0.28mSv/人・基	約0.14mSv/人・基（約50%減）

### ■今後の進め方

- オペフロ上のホットスポット箇所に対して遮へい体を設置する。
- 線量低減効果を適宜確認し、効果的な遮へい体の設置検討・追加設置を行う。
- 作業分析を再度行い、更なる作業改善を図る。



## (6) 遮へい体設置工程

### ■ スケジュール

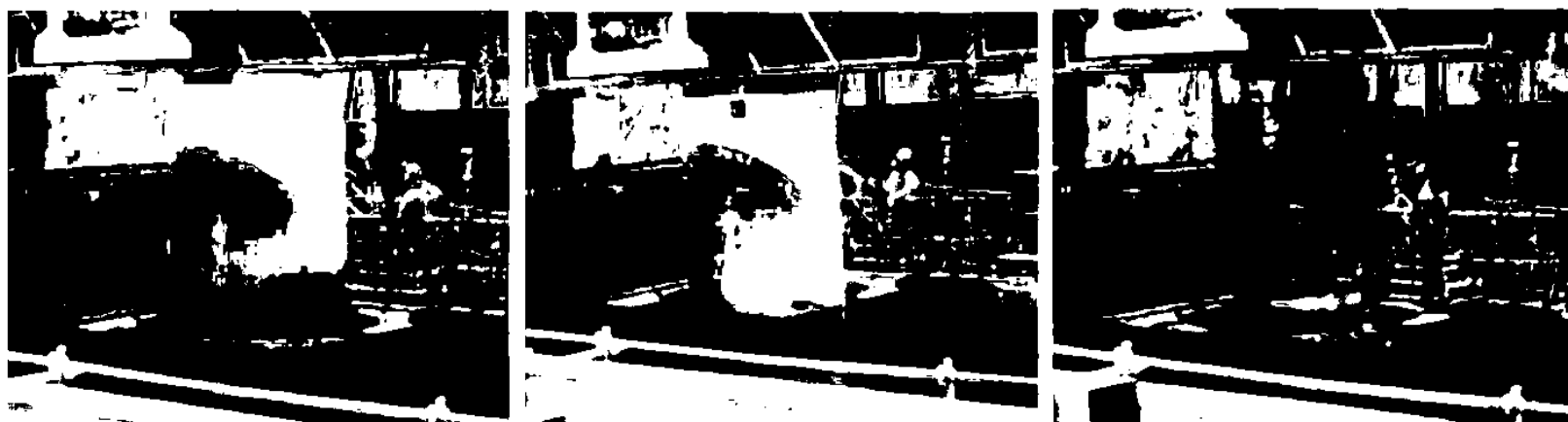
実施事項	2013年		2014年			
	12月		1月	2月	3月	4月
遮へい体設置検討・事前調査	遮へい体設置検討 現場調査、線量測定・核種測定					
遮へい体の調達・準備			調達・準備 遮へい材の納入（段階的に納入）			
遮へい体の設置			鉛板マット、タングステンマット等 遮へい体設置		遮へい体の追加設置 [図表]	
遮へい体設置後の線量測定・評価			設置後、適宜線量測定 [図表]		設置後の線量測定・評価 [図表]	



## 【参考】燃料取扱作業の改善

### 燃料取扱作業（キャスクピット廻り作業）の改善

○キャスクピット廻りは、比較的線量率が高いため、被ばく線量が高い状況。



プールへの着水作業状況（H25.11.18）

○キャスクピット廻りの被ばく量低減のため、以下の作業工夫を実施。

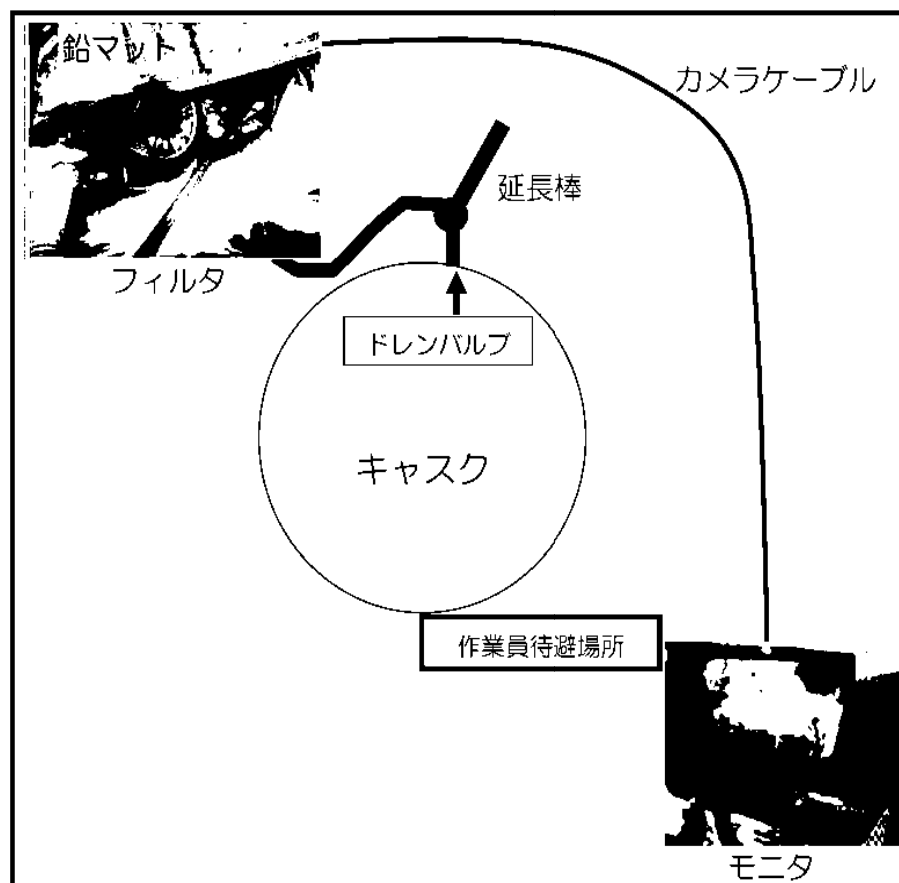
- ・燃料取出作業開始前より実施
  - ・キャスクピット廻りの人員を削減するため、水中カメラで着水等の状況を監視（従来はキャスクピット廻りで目視のみ）
- ・作業途中から実施
  - ・キャスクピット廻りの作業員のタングステンジャケット（遮へい厚約2.2mm、重量約9kg）の着用（1～2割程度被ばく線量低減の効果）。



## 【参考】燃料取扱作業の改善 共用プール除染ピット内作業について

○共用プールでの燃料取出し後キャスク内部水排水時にキャスク（燃料）内部の高線量の砂礫の影響により被ばく量が高くなっている。被ばく低減のため以下の対策を実施。

- 砂礫を回収するフィルター上部に鉛マットを敷き線量低減を実施
- カメラ監視によるフィルター目詰まり状況の確認の遠隔化を実施（3/13～）
- 水位調整用バルブの延長棒（長さ約1m）を利用した距離をとった操作の実施（3/13～）



キャスクピット



監視状況



## 【参考】 4号機燃料取り出し作業の予想総被ばく線量

### ○予想総被ばく線量算出の前提

- ・燃料取出し完了まで合計約70カスクの輸送に対して、  
最大予想被ばく線量：24カスク目までの個人最大被ばくに基づき線量より予想  
平均予想被ばく線量：燃料取出し開始初期、遮へい設置開始初期、至近の平均被ばく線量に基づき予想

#### ●FHM運転作業

- ・24カスク目燃料装填完了時点の個人最大被ばく線量：約3.4mSv
- ・1カスク・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：約0.15mSv<sup>※1</sup>  
遮へい設置開始初期（13～18カスク目の実績）：約0.09mSv<sup>※1</sup>  
至近の実績（23～25カスク目の実績）：約0.07mSv<sup>※1</sup>  
→平均予想被ばく線量：約6mSv<sup>※2</sup>～最大予想被ばく線量：約10mSv<sup>※3</sup>

#### ●カスク取扱作業

- ・24カスク目作業完了時点の個人最大被ばく線量：約8.5mSv
- ・1カスク・作業員一人あたりの平均被ばく線量 燃料取出開始初期：約0.28mSv  
遮へい設置開始初期（15～17カスク目の実績）：約0.15mSv  
至近の実績（22～24カスク目の実績）：約0.14mSv  
→平均予想被ばく線量：約12mSv<sup>※4</sup>～最大予想被ばく線量：約26mSv<sup>※5</sup>

※1：1カスク分の作業にあたり平均して1.5班分作業従事するとし、1班・1作業員あたりの平均被ばく線量を1.5倍し算出  
※2：12基×0.15mSv+10基×0.09mSv+50基×0.07mSv=6.02mSvより（19,20,21,22基目は0.09mSv/基の被ばく線量として算出）  
※3：3.4mSv÷24基×70基=9.9mSvより  
※4：14基×0.28mSv+7基×0.15mSv+49基×0.14mSv=11.8mSvより（18,19,20,21基目は0.15mSv/基の被ばく線量として算出）  
※5：8.5mSv÷24基×70基=24.8mSvより



## 【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）

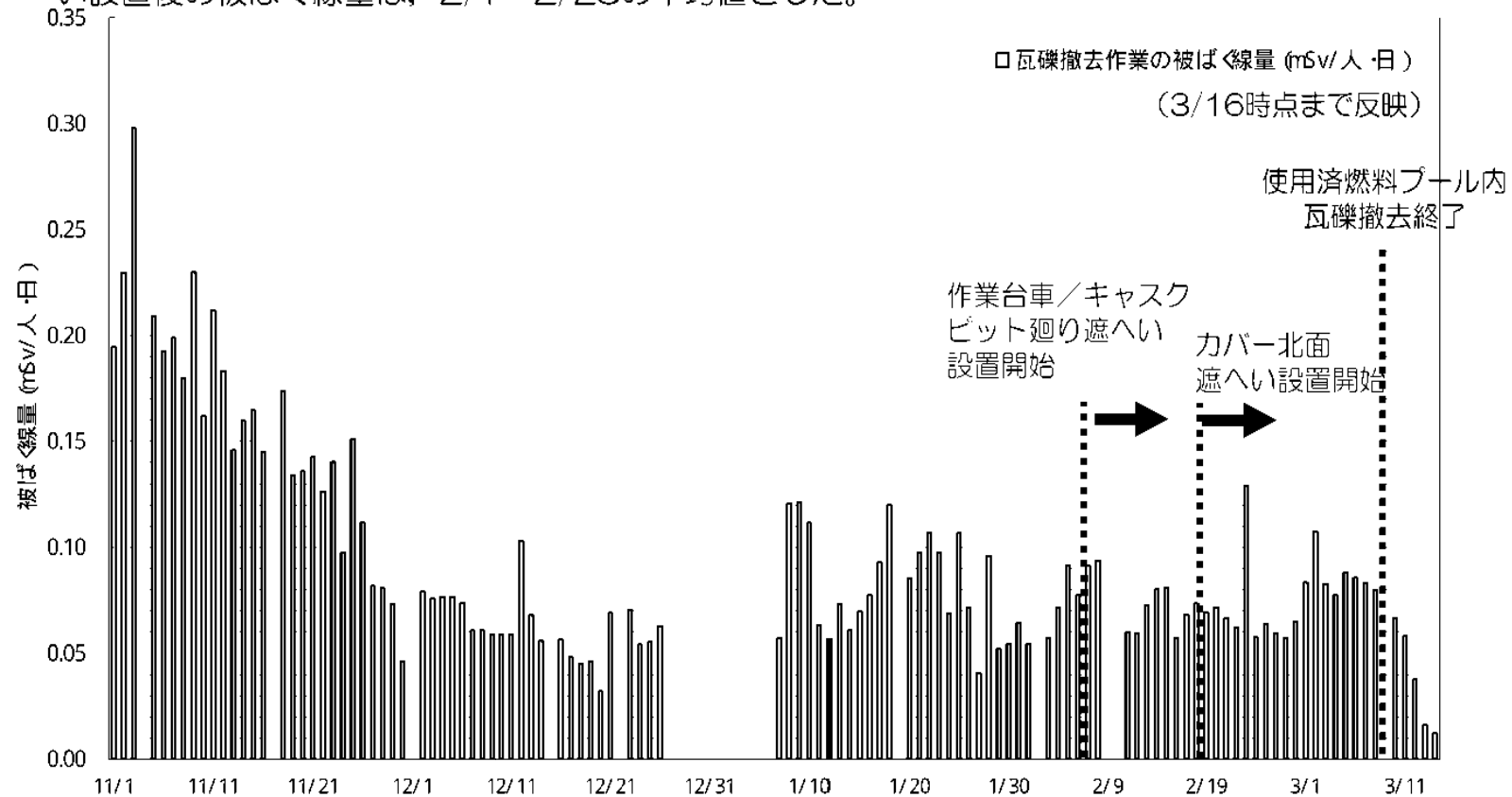
### ■ 1日あたりの平均被ばく線量。

- 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）：約0.072mSv/人・日※3
- 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。





# 1F - 4号機 クレーンの不具合発生について

2014 / 3 / 27

東京電力(株)



東京電力

---



## 4号機 クレーンの不具合について

### < 事 象 >

H26.3.26、4号機NFTキャスク構内移送作業（26基目のキャスクをプール外へ搬出する作業）において、4号機オペフロにて準備作業として蓋吊具を吊るためにクレーンを移動中に故障警報が発生し停止した。（クレーンにより、物品は吊っていなかった。）

以下に、時系列を記す。

### < 時系列 >

9：10 - 準備作業開始

9：15頃 - クレーン移動開始

- ① クレーン横行操作
- ② クレーン走行操作
- ③ クレーン「補巻き」巻き下げ操作しながら走行操作した際に警報発生



## 4号機 天井クレーンの不具合について

---

9 : 30頃 - 故障ランプ点灯（故障警報発生）確認

①故障コード016（非常停止）を確認  
（通常停止以外に停止すると発生）

②「主電源」切り・入り操作実施  
- 故障ランプ点灯（警報音発生）確認

③故障コード017（扉開）を確認  
（ガータ入り口扉を開いたため発生）

④「主電源」切り・入り操作実施  
- 故障ランプ点灯（警報音発生）確認

⑤故障コード424（モータ温度上昇）を確認

⑥「主電源」切り・入り操作実施  
- 故障ランプ点灯（警報音発生）確認

⑦故障コード424（モータ温度上昇）を確認

10 : 35 - モータ温度上昇の故障コードがクリアできなかった  
ことから、走行不可と判断した。

（補足）

・故障コードは、「走行制御盤2」内の表示で確認した。



## 4号機 クレーンの不具合について

<原因>

- ・ 走行モータを現場で確認したところ、温度に異常が見られなかった。  
現在，不具合が生じた原因を確認・調査中。

以 上



---

# 福島第一原子力発電所 1号機 原子炉建屋の躯体状況調査結果について

平成26年3月27日  
東京電力株式会社



# 調査概要と結果

< 報道配布済み >  
平成26年3月7日  
東京電力株式会社

## 1. 調査概要

### ◆ 調査目的

福島第一原子力発電所1号機の原子炉建屋内部における建屋躯体の損傷状況把握を目的とし、原子炉建屋3階および4階について、シェル壁・使用済燃料プール壁を中心に躯体状況を調査した。

- ◆ 実施日 平成26年2月26日(水)
- ◆ 調査体制 当社社員7名  
原子力規制庁保安検査官2名
- ◆ 計画線量 7.0 mSv
- ◆ 実績線量 5.85 mSv (最大)

## 2. 調査結果

- ① 4階北西部の天井面やエレベーターシャフトの壁の一部にコンクリート崩落などの損傷を確認したが、主要な耐震要素である、3,4階のシェル壁・使用済燃料プール壁・外壁に損傷は確認されなかった。
- ② 引続き調査を進め、調査結果を反映した解析モデルにて原子炉建屋の耐震安全性評価および燃料取り出し用架構選定を進めていく。



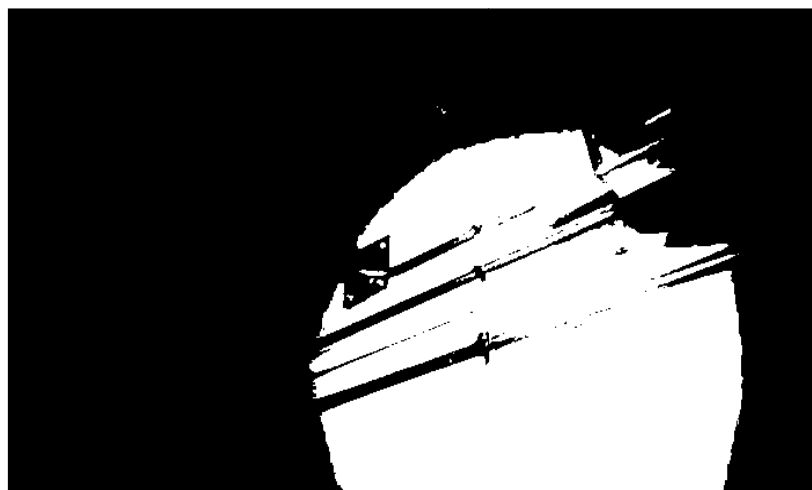
### 3.1 調査結果（4階シェル壁）



写真①：4階 シェル壁(1)

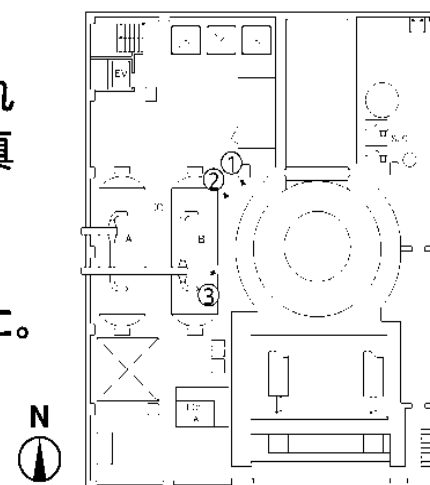


写真②：4階 シェル壁(2)



写真③：4階 シェル壁 (3)

4階シェル壁に、一部塗装の剥がれが見られる（写真②）が、コンクリートに損傷は確認されなかった。



4階 平面図



## 3.2 調査結果（3階シェル壁）



写真①：3階 シェル壁(1)

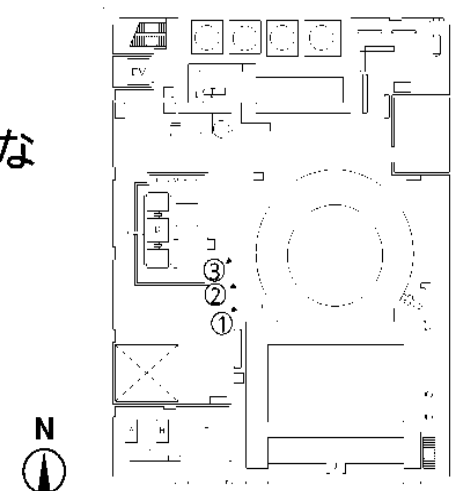


写真②：3階 シェル壁(2)



写真③：3階 シェル壁上部

3階シェル壁に、  
コンクリートの  
損傷は確認されな  
かった。



3階 平面図

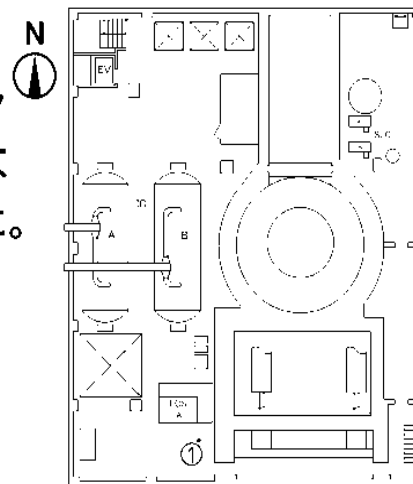


### 3.3 調査結果（3,4階使用済燃料プール壁）



写真①：4階 使用済燃料プール壁

4階使用済燃料  
プール壁に、コン  
クリートの損傷は  
確認されなかった。

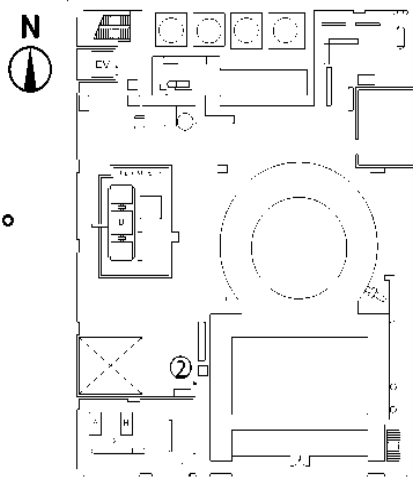


4階 平面図



写真②：3階 使用済燃料プール壁

3階使用済燃料  
プール壁に、コン  
クリートの損傷は  
確認されなかった。



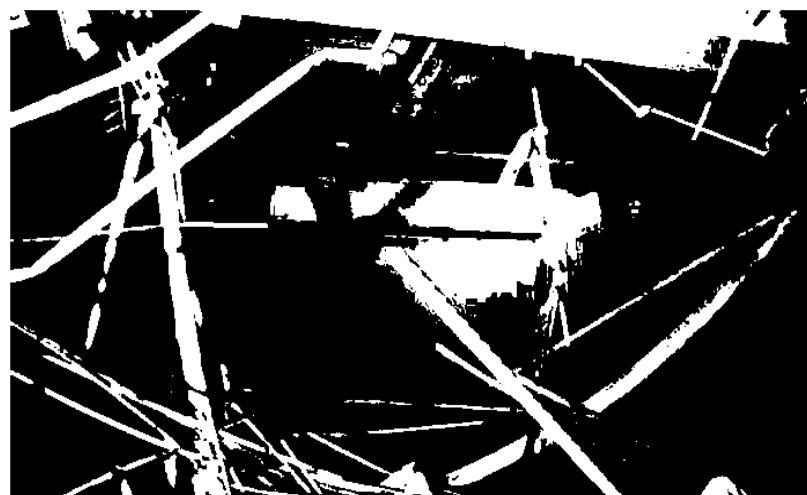
3階 平面図



### 3.4 調査結果（4階の外壁）



写真①：4階 北西側外壁



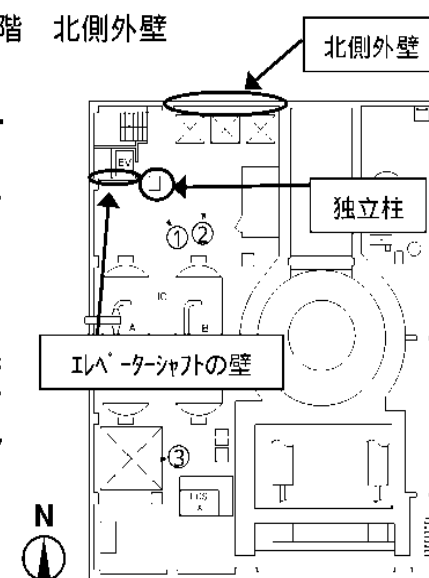
写真②：4階 北側外壁



写真③：4階 西側外壁

4階北西部のエレベータシャフトの壁や独立柱に損傷を確認した。

西側や北側の外壁に損傷は確認されなかった。



4階 平面図



### 3.5 調査結果（4階天井面）



写真①：4階 天井(1)

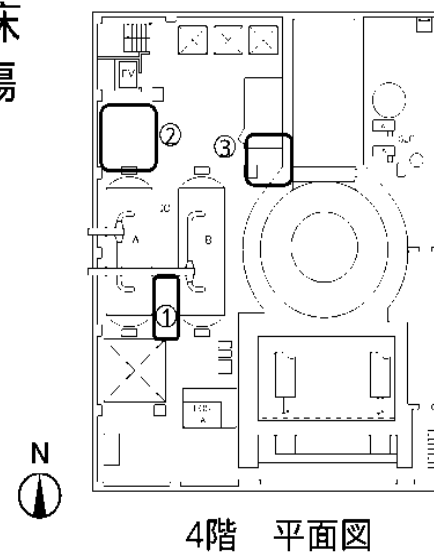


写真②：4階 天井(2)



写真③：4階 天井(3)

4階天井面（5階床面）の一部に損傷が確認された。





## < 参考 > 調査範囲と調査ルート

### 【凡例】

◄ ● ► : 調査のルート

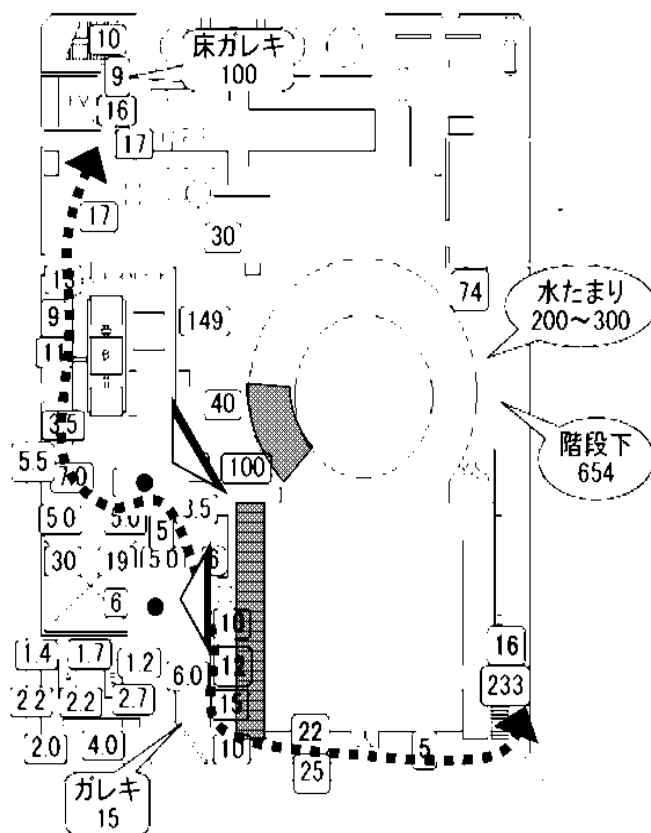
● : 撮影場所

■ : 調査範囲

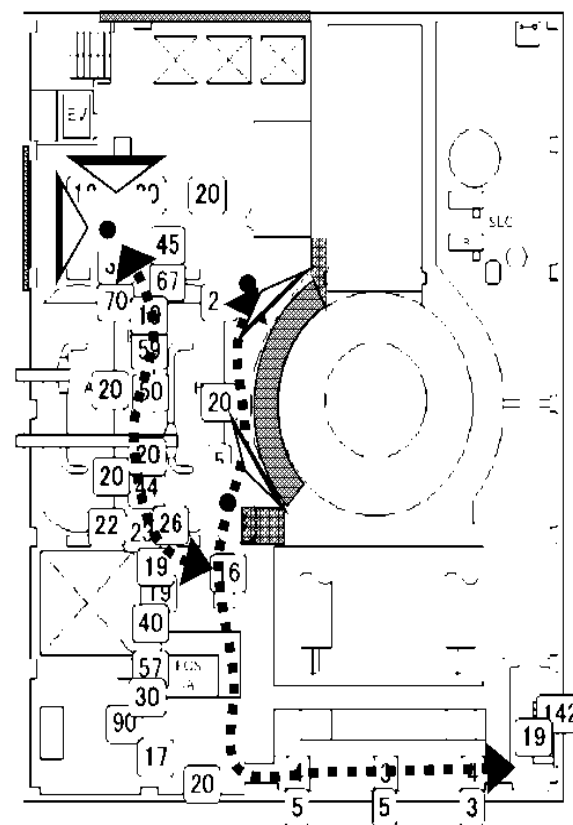
□ : H25.2/14 測定値

□ : 過去の測定値

【単位：mSv/h】



【 3 階】



【 4 階】



# 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

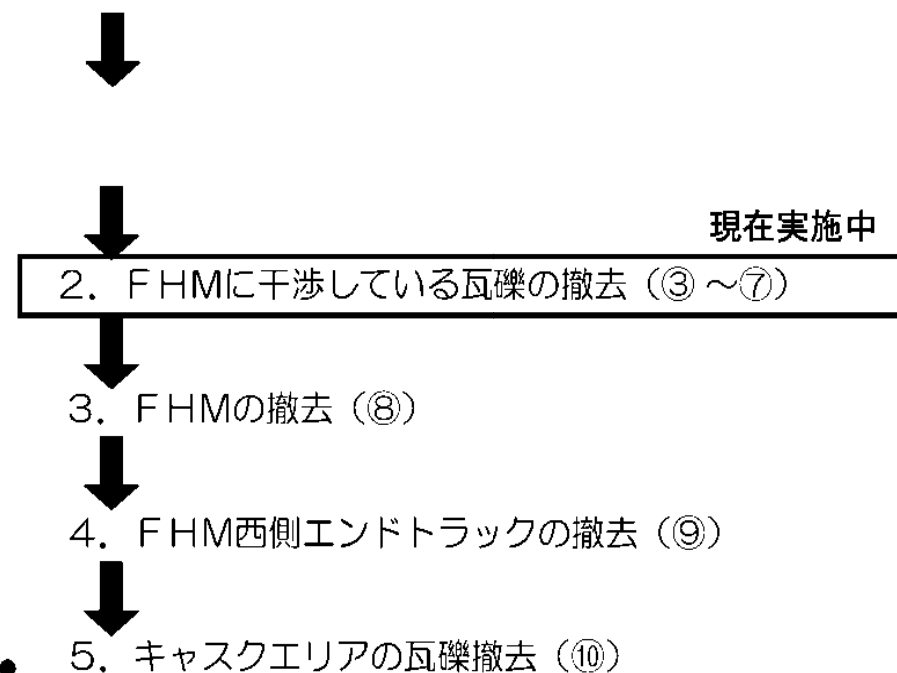
平成26年3月27日  
東京電力株式会社



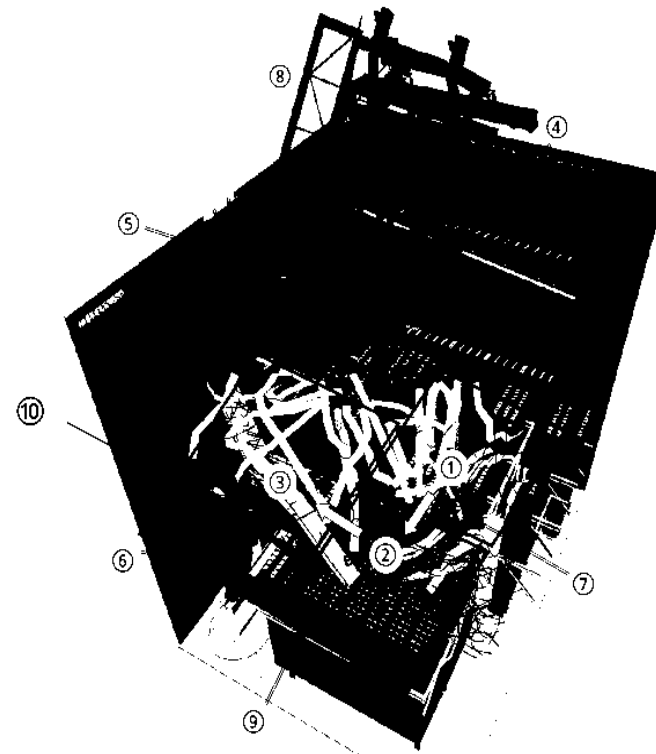
### 3号機大型瓦礫撤去作業の進捗状況について

- 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完了予定。
- 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3本(3月25日現在)

#### 使用済燃料プール内大型瓦礫撤去順序



< 使用済燃料プール内瓦礫撤去作業状況 >





## がれき撤去状況（参考資料）

### ○プール内がれき

（平成26年3月25日現在）

名 称	撤去実績	前回実績 (H26.2.25)	総量	備 考
鉄筋(約0.01t)	322本	219本	330本※1	10mと想定
デッキプレート(約0.04t)	55枚	38枚	65枚※1	
屋根トラス材(約0.8t)	3本	2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)	0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	43個	6個	-	角材、位置検出装置、手摺、ワイヤ、ケーブル 鉄板、番線、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。

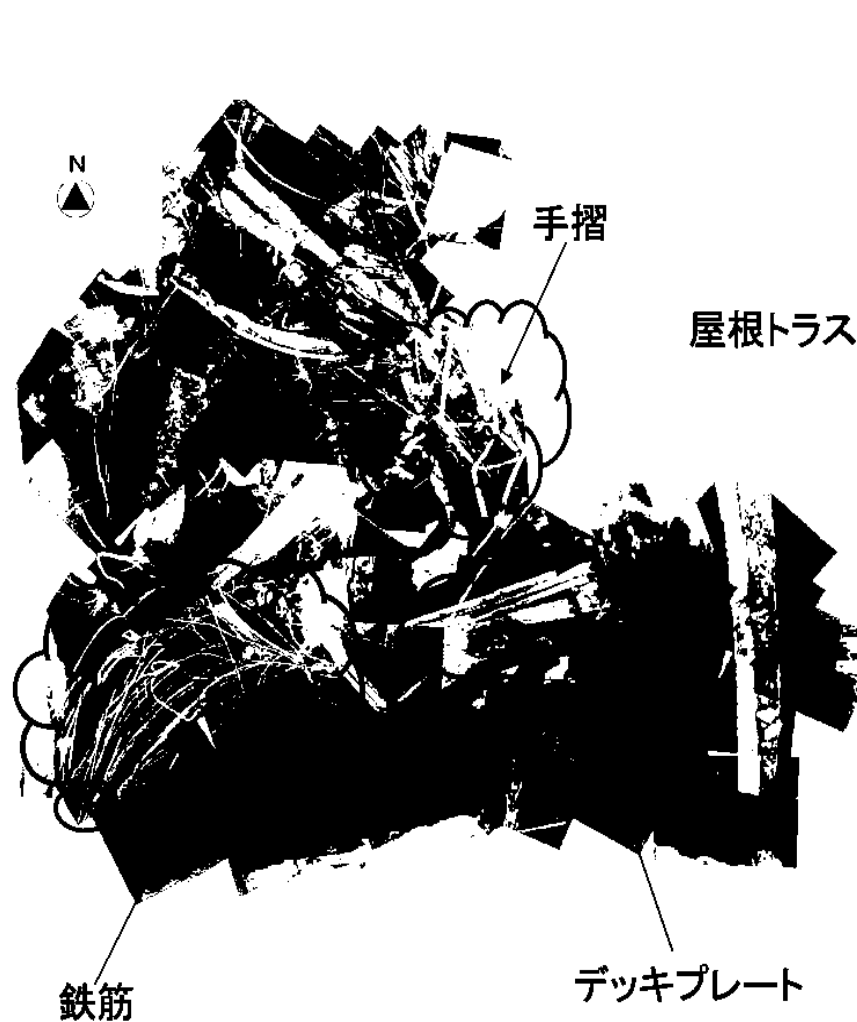
### ○気中がれき

（平成26年3月25日現在）

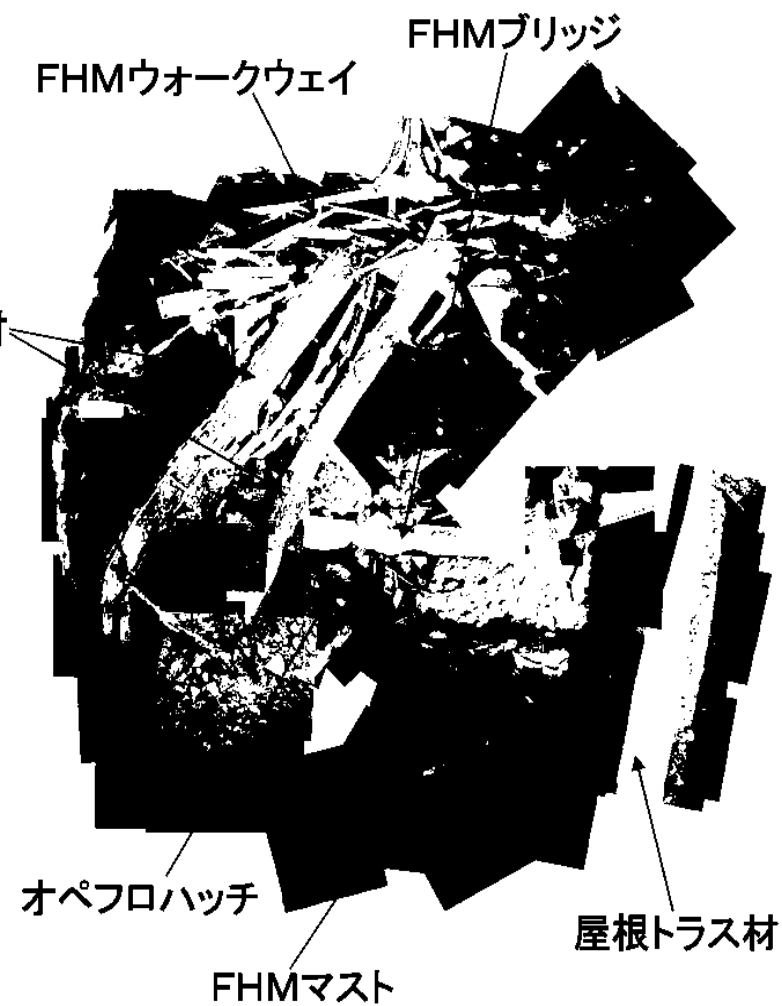
名 称	撤去実績	前回実績 (H26.2.25)	備 考
鉄筋	24本	24本	FHMに干渉していた鉄筋
その他瓦礫	9個	5個	手摺、チェッカープレート、制御盤扉、鉄板、端子台、配管、 ケーブル



# SFP内瓦礫状態の比較1



2014.1.23 撮影



2014.3.11 撮影

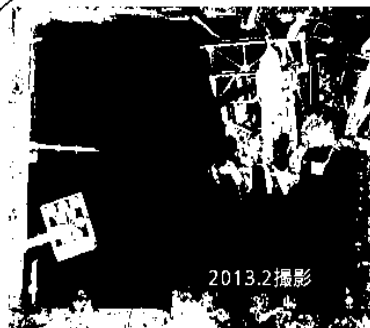


東京電力



# SFP内瓦礫状態の比較2

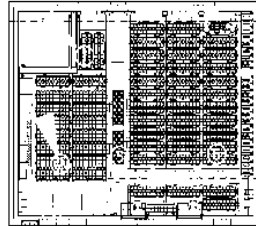
撤去作業着手前 (2013.2撮影)



2013.2撮影



番号のみは直下を見る



- ・ SFP内の多数の鉄筋，デッキプレートが存在（特に西側）  
（鉄筋，デッキプレートの下部瓦礫の状態は不明）

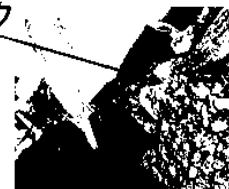
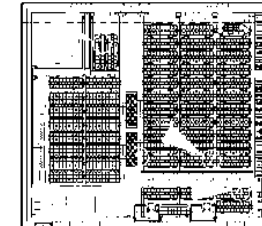
2014.3実施水中調査



2014.3撮影



番号のみは直下を見る

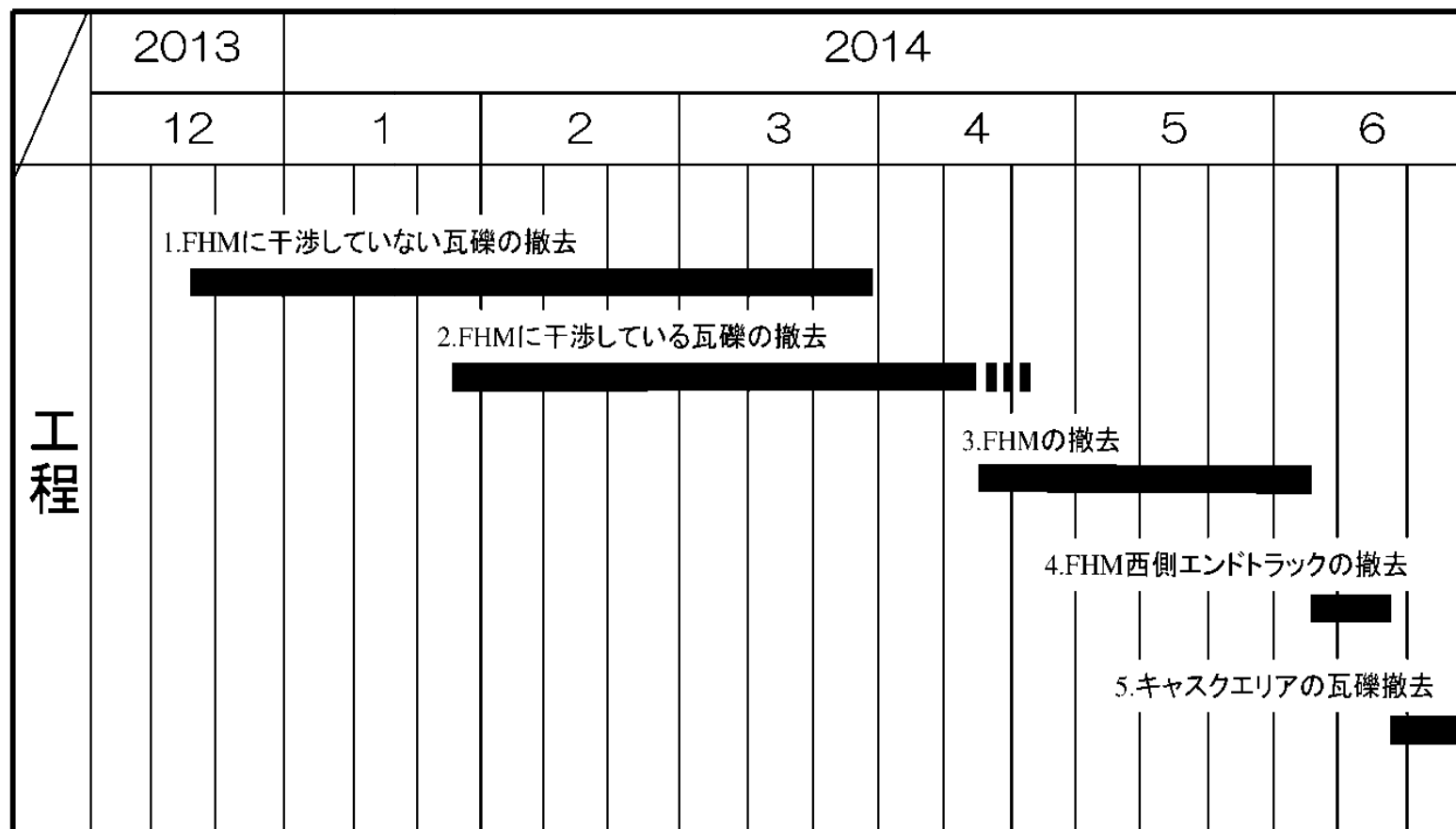


エンドトラック

- ・ 鉄筋，デッキプレートの撤去がほぼ完了し、FHM，トラス材，マストの崩落状態が確認可能



# 工程（参考資料）



※ 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。



福島第一原子力発電所4号機原子炉建屋の  
健全性確認のための  
定期点検結果（第8回目）について

平成26年3月27日

東京電力株式会社



東京電力

---



# 1. 点検の目的

4号機原子炉建屋および使用済燃料プールの健全性を確認するため、年4回の定期的な点検を行うこととしており、これまで7回の点検を実施し、安全に使用済み燃料を貯蔵できる状態であることを確認済みである。今回、第8回目の点検を下記の日程で実施した。

## 《これまでの点検実績と今回の点検内容》

- (1) 第1回目定期点検（平成24年5月17日～5月25日）
- (2) 第2回目定期点検（平成24年8月20日～8月28日）
- (3) 第3回目定期点検（平成24年11月19日～11月28日）
- (4) 第4回目定期点検（平成25年2月4日～2月12日）
- (5) 第5回目定期点検（平成25年5月21日～5月29日）
- (6) 第6回目定期点検（平成25年8月6日～8月28日）
- (7) 第7回目定期点検（平成25年11月26日～12月18日）

【項目】①水位測定 ②外壁面の測定 ③目視点検 ④コンクリートの強度確認

【これまでの結果概要】

- ・ ひび割れや傾きもなく、また、十分なコンクリート強度が確保されており、安全に使用済燃料を貯蔵できる状態にある。
- ・ 第1回目定期点検時と比べて大きな変化がないことを確認した。

- (8) 第8回目定期点検（平成26年3月11日～3月27日）

【項目】①水位測定 ②外壁面の測定 ③目視点検 ④コンクリートの強度確認



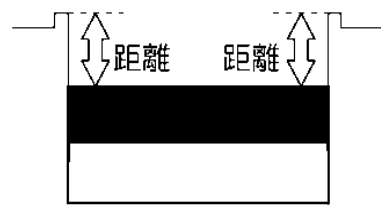
## 2. 点検結果① 建物の傾きの確認（水位測定）

▶ 水面は常に水平であることを利用して、5階床面と原子炉ウェルおよび使用済燃料プールの水面の距離（水位）を計測し、建屋が傾いていないか確認を行った。

【これまでの点検結果概要】

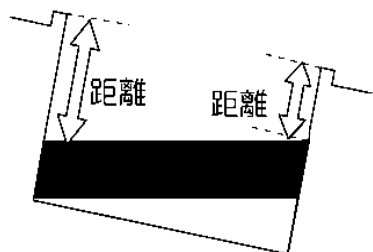
・ H24.2.7, H24.4.12, H24.5.18, H24.8.21, H24.11.20, H25.2.6, H25.5.21, H25.8.6, H26.11.28の9回実施し、建屋が傾いていないことを確認済み。

### 1) 建屋が傾いていない場合

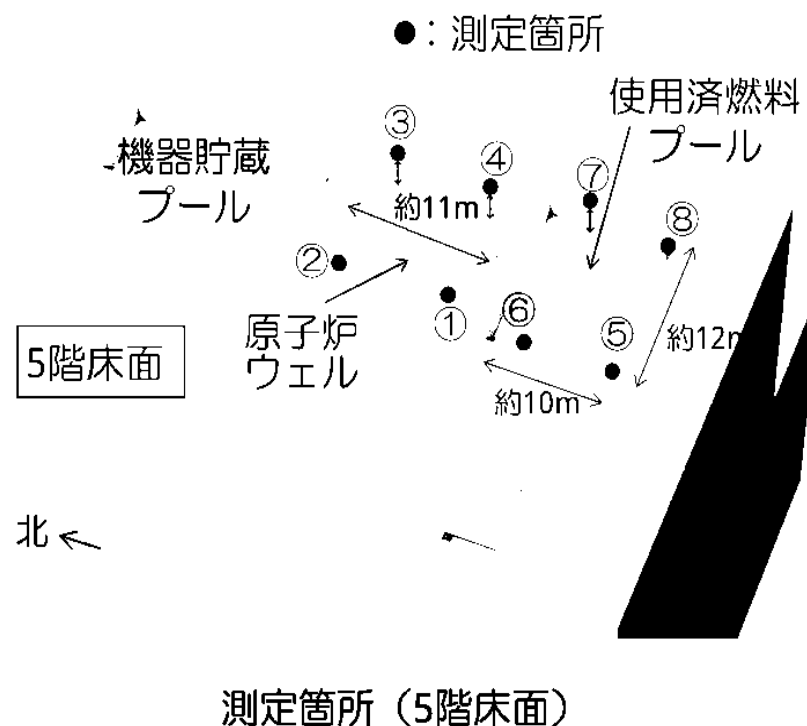


距離がほぼ同じ

### 2) 建屋が傾いている場合



距離が異なる





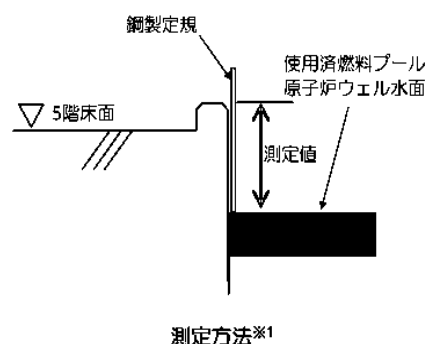
## 2. 点検結果① 建物の傾きの確認（水位測定）

▶ 水位測定の結果，四隅の測定値がほぼ同じであることから，5階床面と使用済燃料プールおよび原子炉ウェルの水面が，これまでと同様に平行であり，建物が傾いていないことを確認した。

水位※2の測定結果

単位[mm]

原子炉 ウェル	測定日									
	H24.2.7	H24.4.12	H24.5.18	H24.8.21	H24.11.20	H25.2.6	H25.5.21	H25.8.6	H25.11.28	H26.3.11
①	462	476	492	462	463	465	467	465	481	465
②	463	475	492	462	464	464	465	465	481	463
③	462	475	492	461	463	463	464	465	482	463
④	464	475	492	461	463	463	465	466	482	463



※1 測定は、目視により行なっているため、若干の誤差が考えられる。

使用済 燃料 プール	測定日									
	H24.2.7	H24.4.12	H24.5.18	H24.8.21	H24.11.20	H25.2.6	H25.5.21	H25.8.6	H25.11.28	H26.3.11
⑤	※3	468	461	453	443	444	439	448	490	453
⑥		468	461	453	444	443	439	446	490	452
⑦		468	461	452	442	443	439	446	490	453
⑧		468	461	452	443	443	438	446	489	453

※2: 水位は冷却設備の運転状況により日によって変化する。

※3: H24.2.7は、原子炉ウェルのみを計測した。

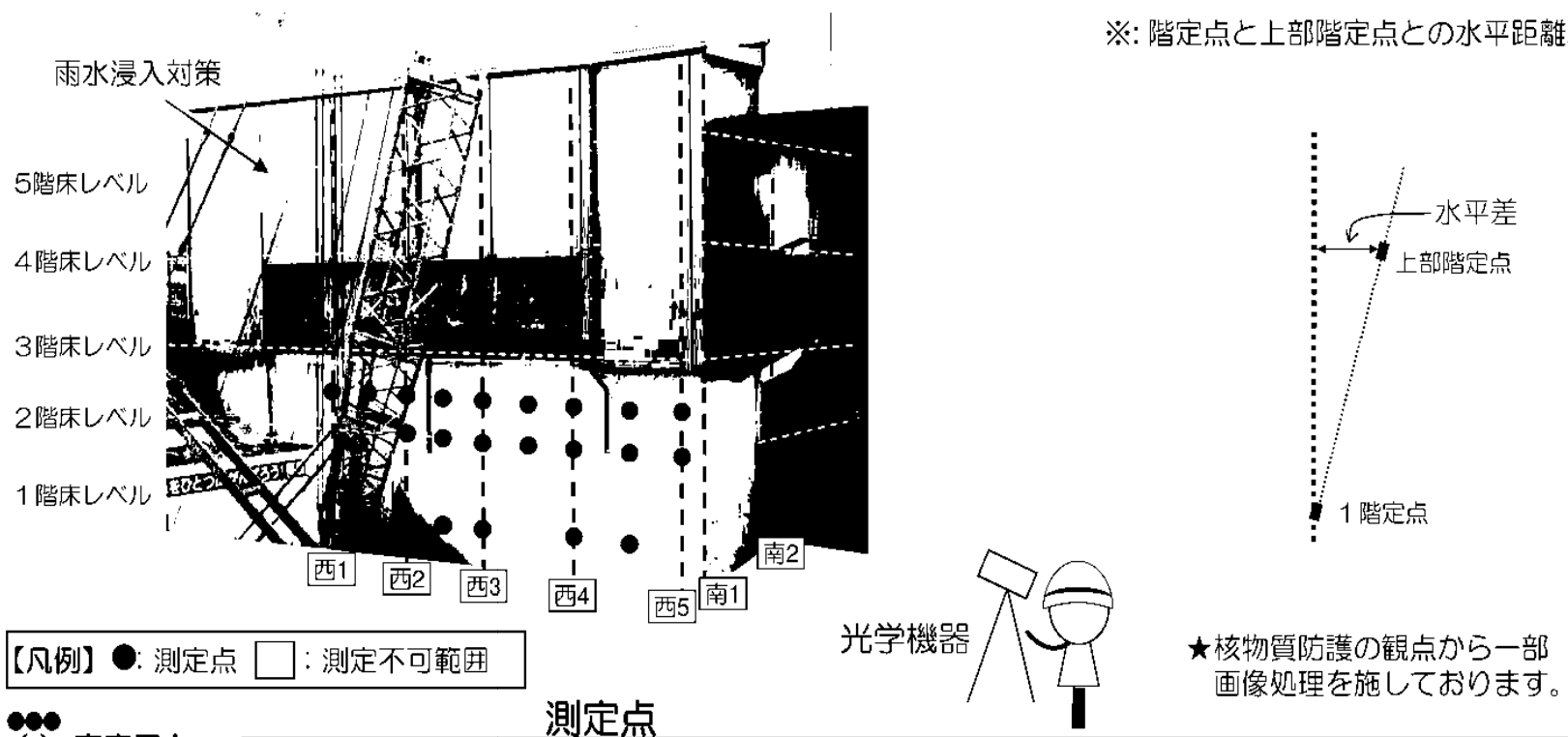


## 2. 点検結果② 外壁面の測定（測定箇所）

- 外壁面の上下に定点を設置し、光学機器により計測することで、外壁面の水平差※を確認し、変形の性状確認を行った。

### 【これまでの点検結果概要】

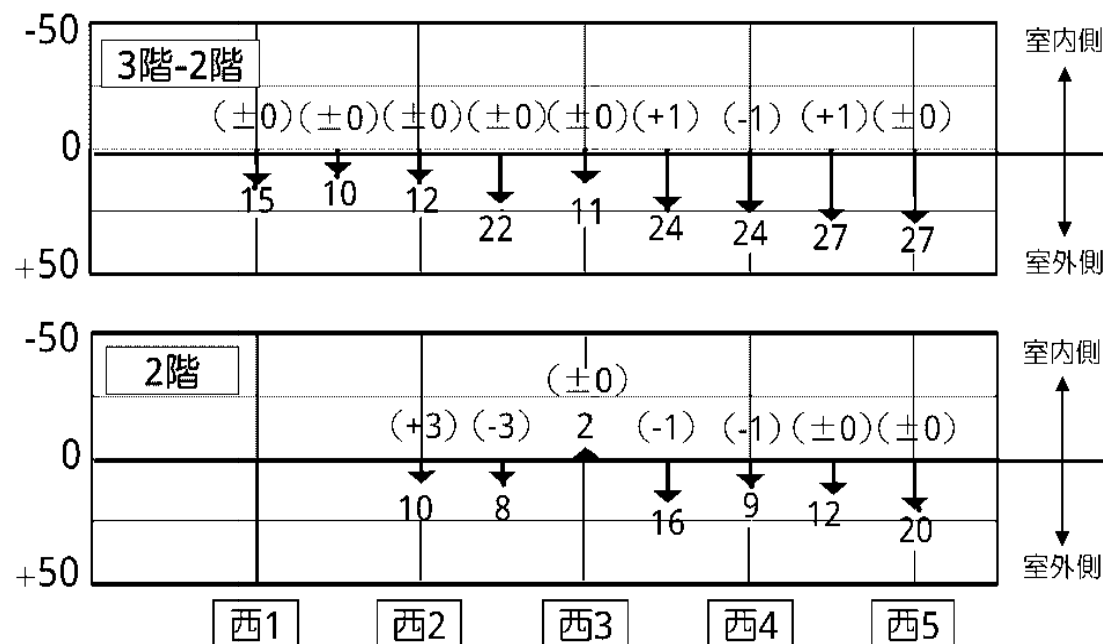
- ・第1回目(H24.5)および外壁面詳細点検(H24.6)、第2回目(H24.8)、第3回目(H24.11)、第4回目(H25.2)、第5回目(H25.5)、第6回目(H25.8)、第7回目(H25.11)において、外壁面に局所的な膨らみが見られたものの建屋全体としては傾いていないことを確認済み。





## 2. 点検結果② 外壁面の測定（測定結果）

【凡例】（ ）：前回点検結果との差  
（前回水平差－今回水平差）



※1: 1 階定点と上部階定点との水平距離

<参考>

前回の平均気温：9.1℃

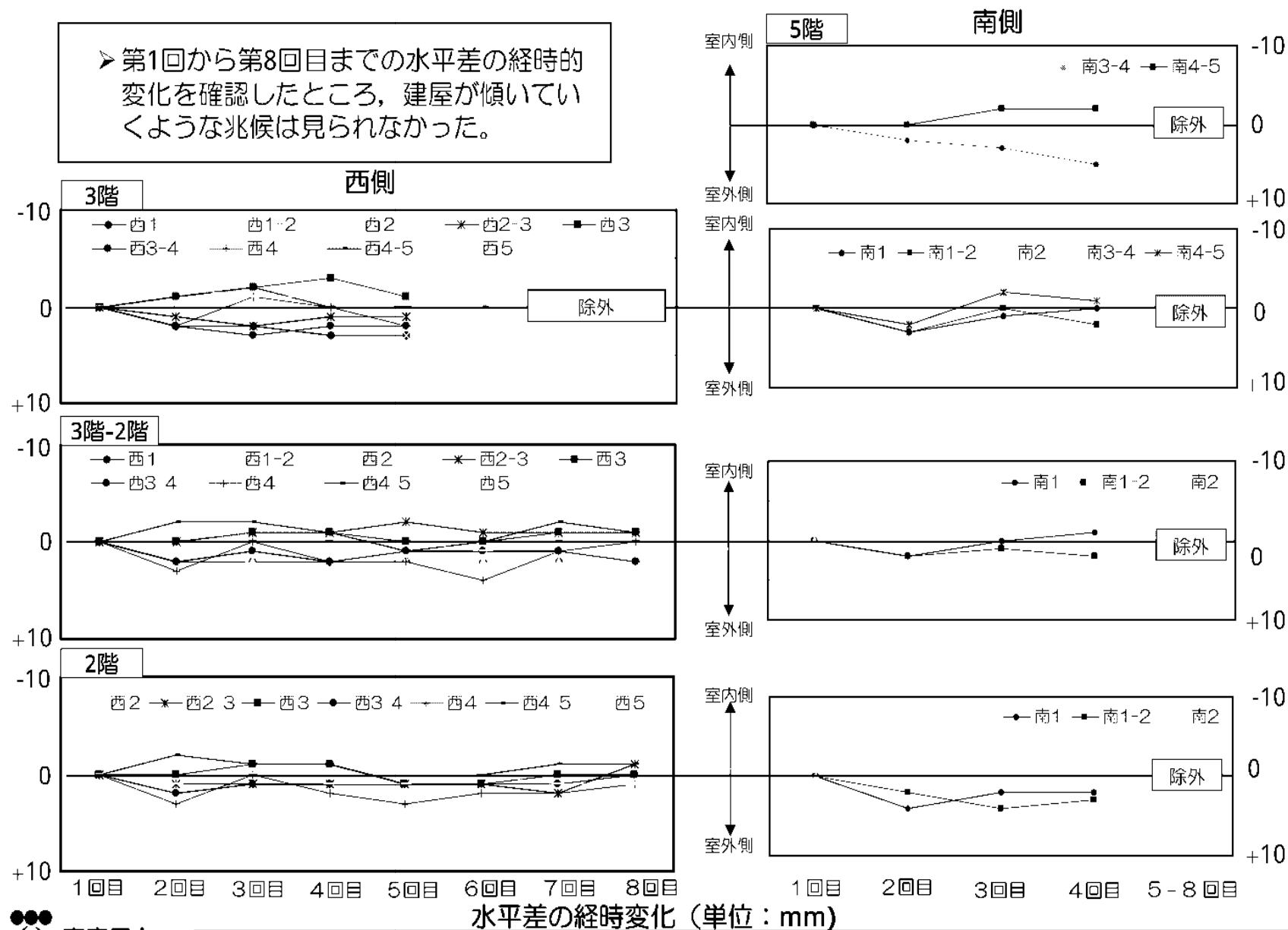
今回の平均気温：2.7℃

（気象庁HPの浪江の気象データを使用）

水平差※1の算出結果（単位：mm）



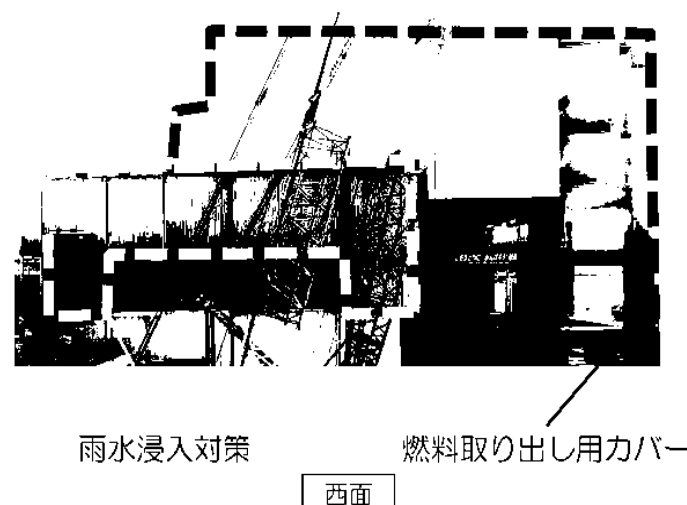
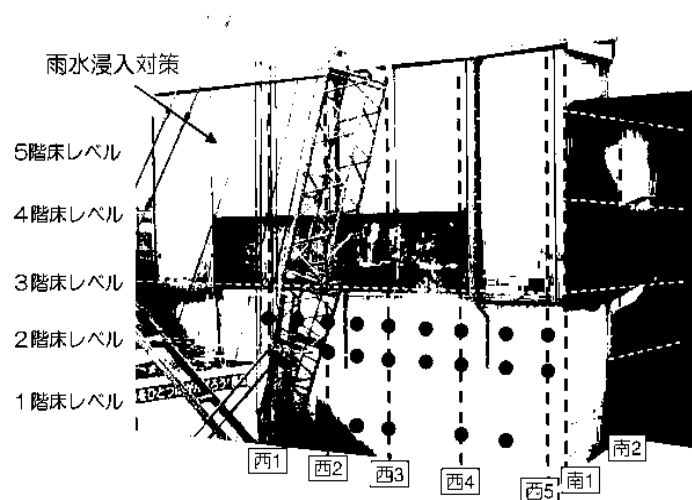
## 2. 点検結果② 外壁面の測定（測定結果）





## 2. 点検結果② 外壁面の測定（考察）

- ▶水平差は、第1～7回目とほぼ同様の値となっている。
- ▶前回計測結果と若干の差が生じているのは、光学機器の計測誤差が±2mm程度であり、水平差で最大約4mmの誤差が生じる可能性があることや、コンクリートの熱膨張（熱膨張係数約 $7\sim 13\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ）により、11月と3月の月平均気温差で約2～3mmの差が生じる可能性があることが考えられる。
- ▶南面および西面の一部の測定点は、燃料取り出し用カバー、雨水浸入対策として設置したパネルと干渉するため、測定対象外としている。ただし、西面の測定結果および他の3項目の点検結果に有意な変化がないことから、南面の外壁についても有意な変化はないと類推している。



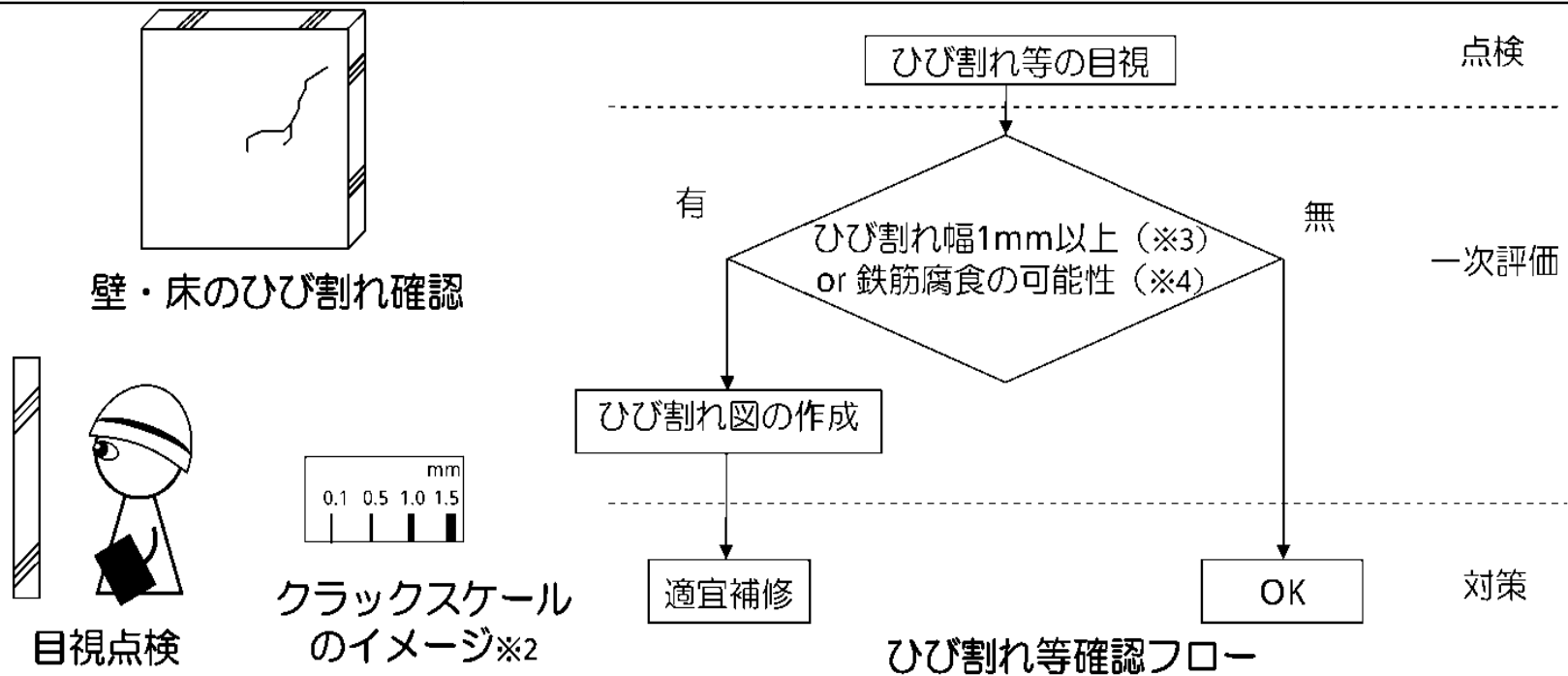


## 2. 点検結果③ 目視点検（計画，判定基準）

➤コンクリート床・壁にひび割れ等がないか目視により確認を行った。幅1mm以上のひび割れ等があった場合は，適宜補修を実施する。

### 【これまでの点検結果概要】

・これまでの点検において，第1回目(H24.5)および外壁面詳細調査(H24.6)，第2回目(H24.8)，第3回目(H24.11)，第4回目(H25.2)，第5回目(H25.5)，第6回目(H25.8)，第7回目(H25.11)において幅1mm以上の有意なひび割れは確認されなかった。



※2 クラックスケール： ひび割れの幅を計測するもの。スケールを対象箇所当てスケール上の線の幅を読み取る。

※3: ひび割れ幅1mm： 耐久性の観点で検討が必要になるひび割れ幅。  
日本建築学会「原子力施設における建築物の維持管理指針・同解説」

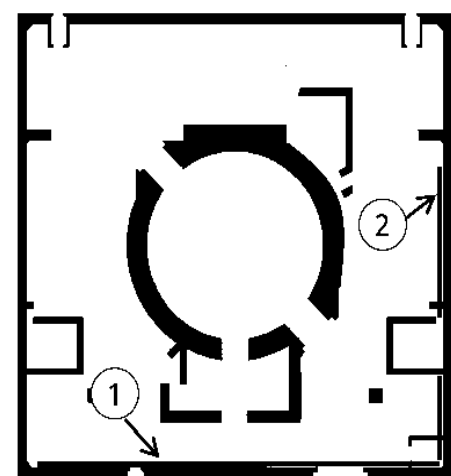
※4: 点検対象部位において，耐久性に影響のある鉄筋の腐食が確認された場合。



## 2. 点検結果③ 目視点検（結果）

▶目視点検の結果，これまでの点検結果と同様に，1mm以上のひび割れや鉄筋腐食の可能性あるひび割れは確認されなかったことから，有害な構造耐力上の劣化は無いものとする。

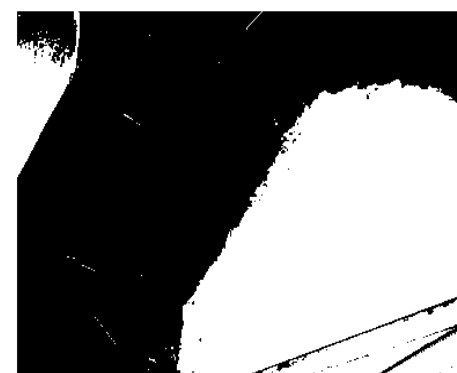
【凡例】 — 点検箇所



1階



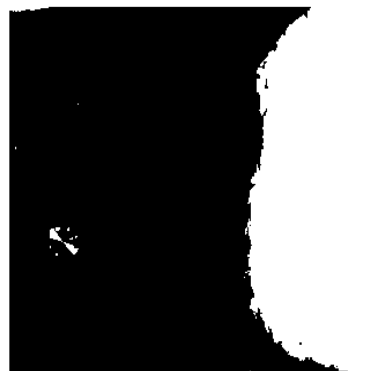
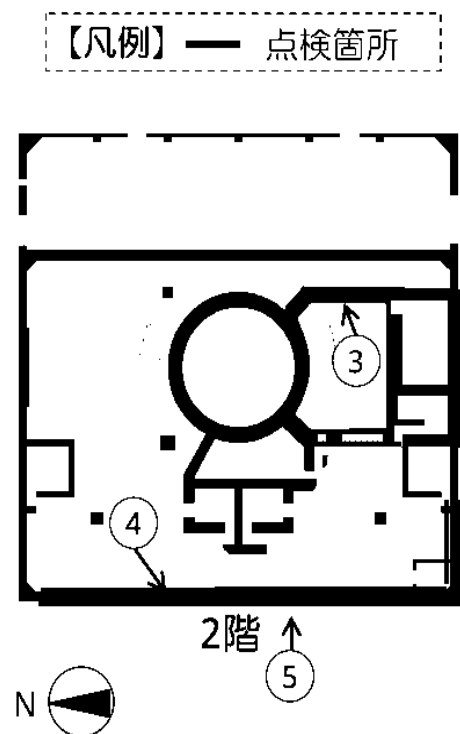
① 西面（内壁）



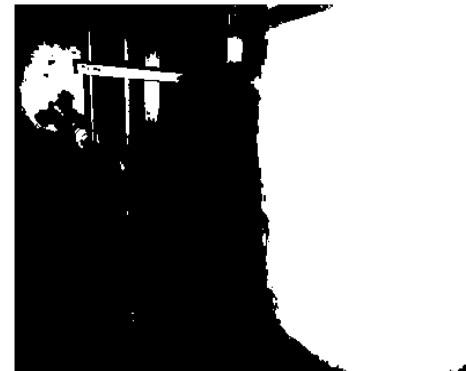
② 南面（内壁）



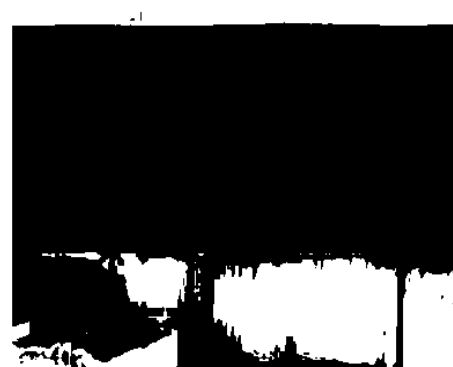
## 2. 点検結果③ 目視点検（結果）



③ SFPプール側壁面



④ 西面（内壁）

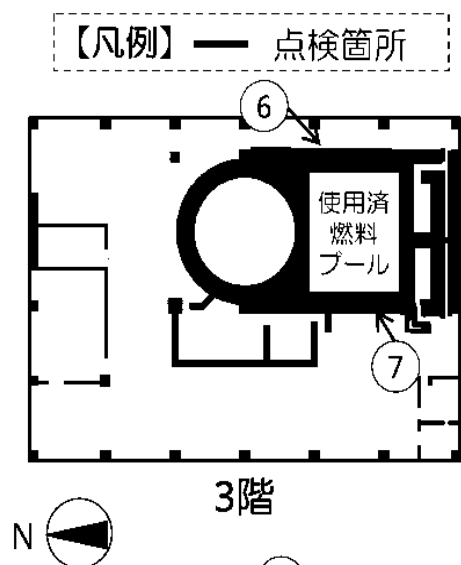


⑤ 西面（外壁）

\* SFP：使用済燃料プール



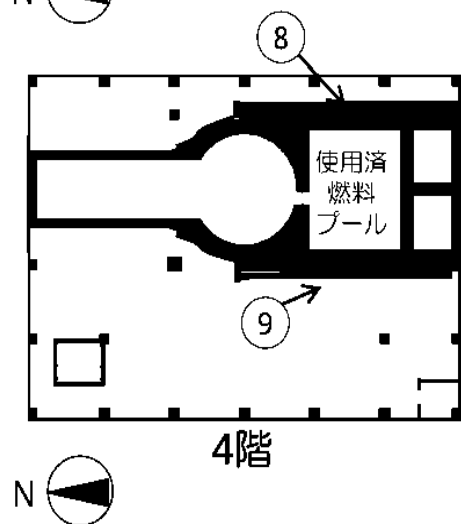
## 2. 点検結果③ 目視点検（結果）



⑥ SFP側壁面（東側）



⑦ SFP側壁面（西側）



⑧ SFP側壁面（東側）



⑨ SFP側壁面（西側）

\* SFP：使用済燃料プール

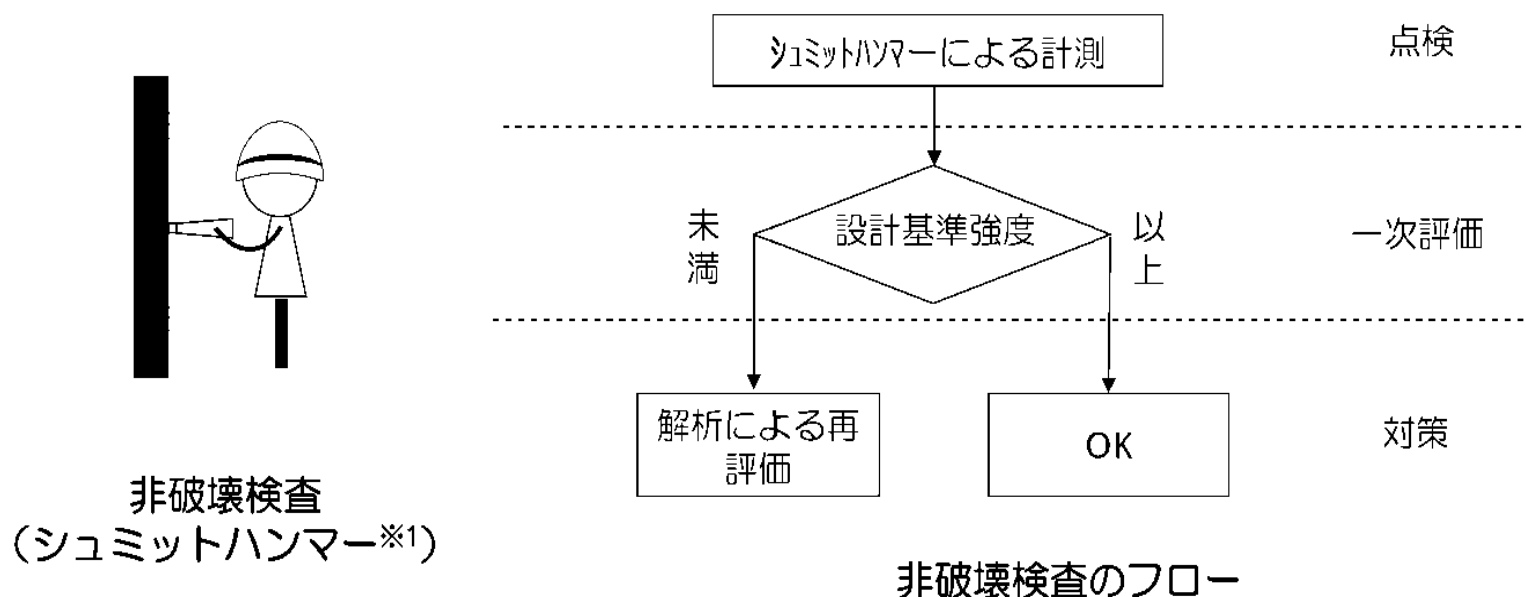


## 2. 点検結果④ コンクリートの強度確認（計画，判断基準）

▶非破壊検査（シュミットハンマー※<sup>1</sup>）により，躯体のコンクリート強度を測定し，設計基準強度以上であるか確認を行った。

【これまでの点検結果概要】

・これまでの点検において，第1回目(H24.5)および外壁詳細調査(H24.6)，第2回目(H24.8)，第3回目(H24.11)，第4回目(H25.2)，第5回目(H25.5)，第6回目(H25.8)，第7回目(H25.11)において，全て設計基準強度以上であることを確認した。

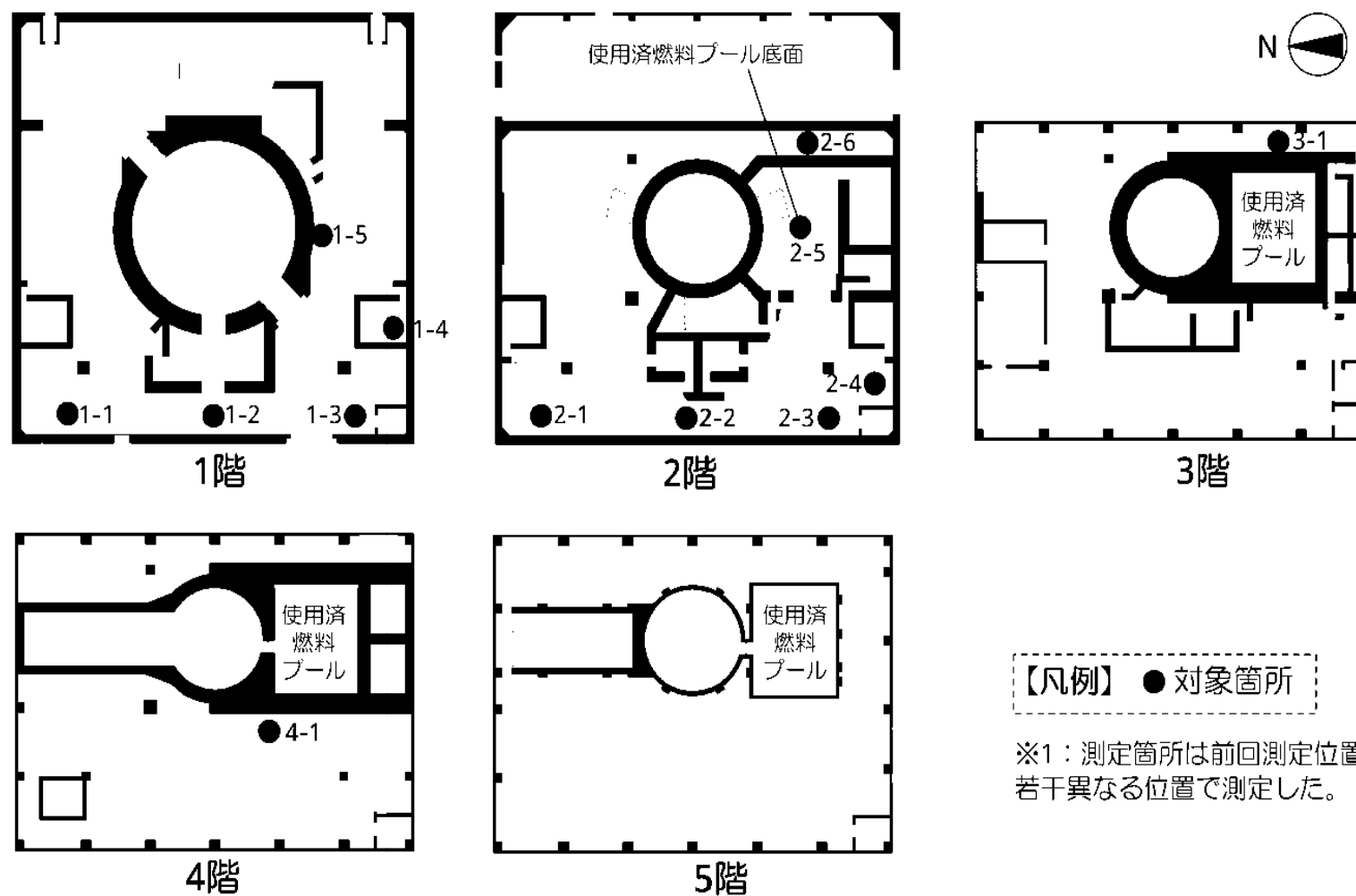


※<sup>1</sup> シュミットハンマー法：コンクリートに打撃を与え，返ってきた衝撃により強度を推定する手法。構造物に損傷を与えずに検査が可能な非破壊検査手法である。



## 2. 点検結果④ コンクリートの強度確認（確認箇所）

▶コンクリートの強度確認対象箇所※1を下図に示す。



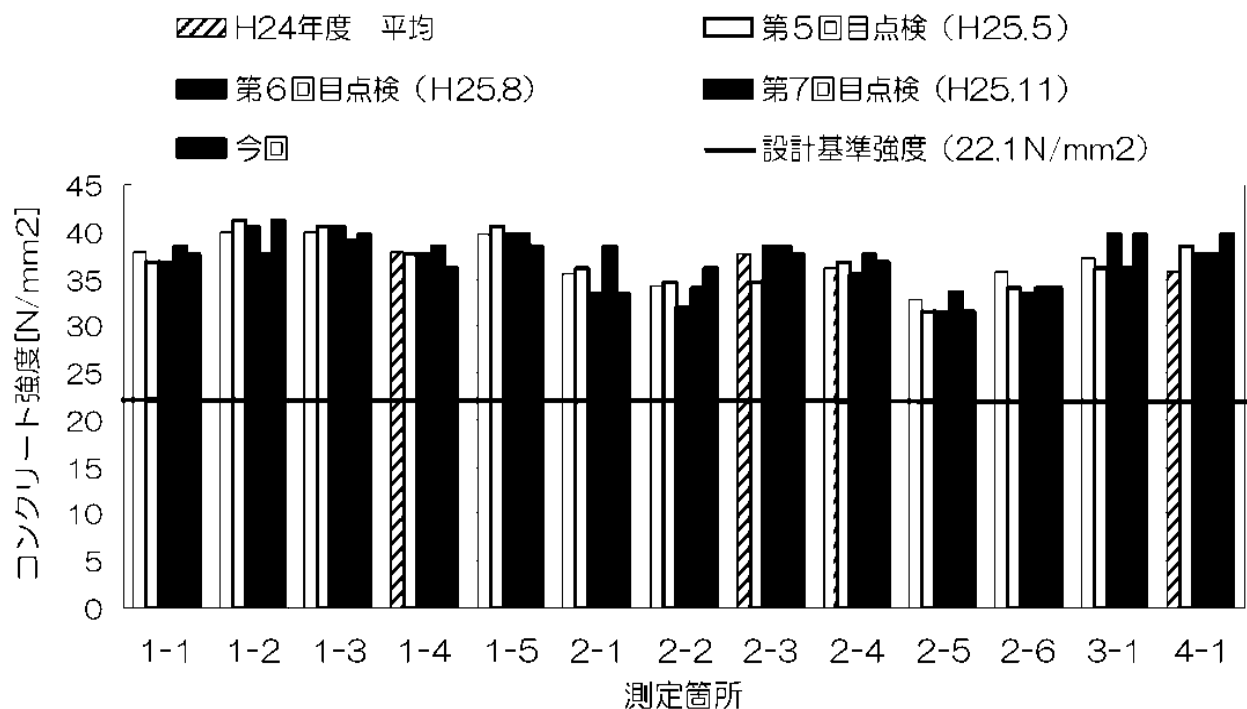


## 2. 点検結果④ コンクリートの強度確認（結果）

▶コンクリート強度確認の結果，これまでの点検結果と同様に，全ての測定箇所設計基準強度以上（ $22.1\text{N/mm}^2$ ）であることを確認した。なお，測定箇所は前回の位置と若干異なること及びシュミットハンマーの測定誤差※1を考慮すると，今回の測定結果は前回と比べても大きな差はなく，強度変化はないと考える。

※1:「シュミットハンマーによる実施コンクリートの圧縮強度判定方法指針(案)」(昭和33年8月，社団法人日本材料試験協会)によると，実験値と強度判定式には約 $3\text{N/mm}^2$ 程度のばらつきがみられる。

### コンクリートの強度確認結果





## まとめ

---

- ▶第8回目の定期点検の結果、建屋は全体として傾いておらず、構造強度に影響を及ぼすようなひび割れは見られなかった。コンクリート強度についても、十分な強度が確保されていることを確認した。
- ▶4号機原子炉建屋の状態は、第1～7回目定期点検時と比べて大きな変化はなく、安全に使用済燃料を貯蔵できる状態にある。
- ▶今後も、定期点検において経時的な変化を確認していく。
- ▶社外専門家（東京工業大学 瀧口克己 名誉教授）立ち会いのもと、「目視点検」を実施した。



## 社外専門家からのコメント

### 東京工業大学 瀧口 克己 名誉教授からのコメント

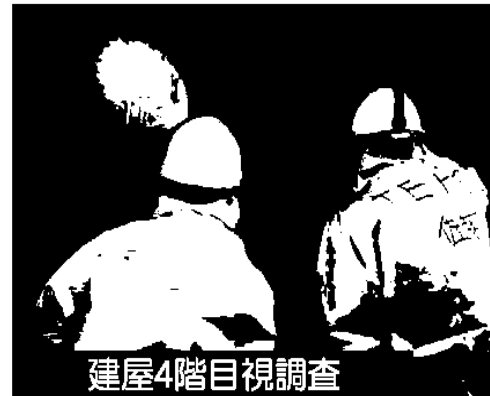
- ・ 建屋の構造上問題となるような、変調は見受けられなかった。
- ・ 露出している鉄筋の一部を用いて、錆の進展のモニタリングを行うことで長期健全性に関する、有益なデータが得られると思われる。

社外専門家立ち会い状況〔東京工業大学 瀧口教授〕



建屋5階目視調査

撮影日：平成26年3月19日



建屋4階目視調査

[左側] 撮影日：平成26年3月19日

以上



[illegible]



[illegible]



# 国プロ「原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発」 吸引・ブラスト除染装置の実証試験結果【線量率速報】

2014年3月27日  
東京電力株式会社

**IRID**



**東京電力**

TEPCO

国プロにおいて実施している内容に関しては東京電力株式会社と連携し、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.実施概要

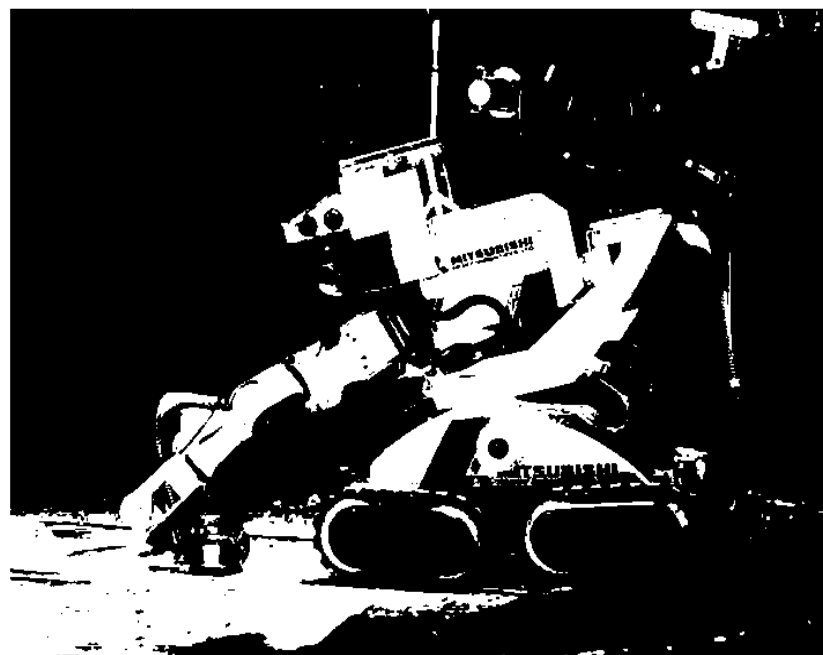
---

## ■ 吸引・ブラスト除染装置の実証試験の概要

国プロ「原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発」で開発した吸引・ブラスト除染装置の実証試験を実施、得られた結果について報告する。

・実施時期：平成26年1月30日～2月4日

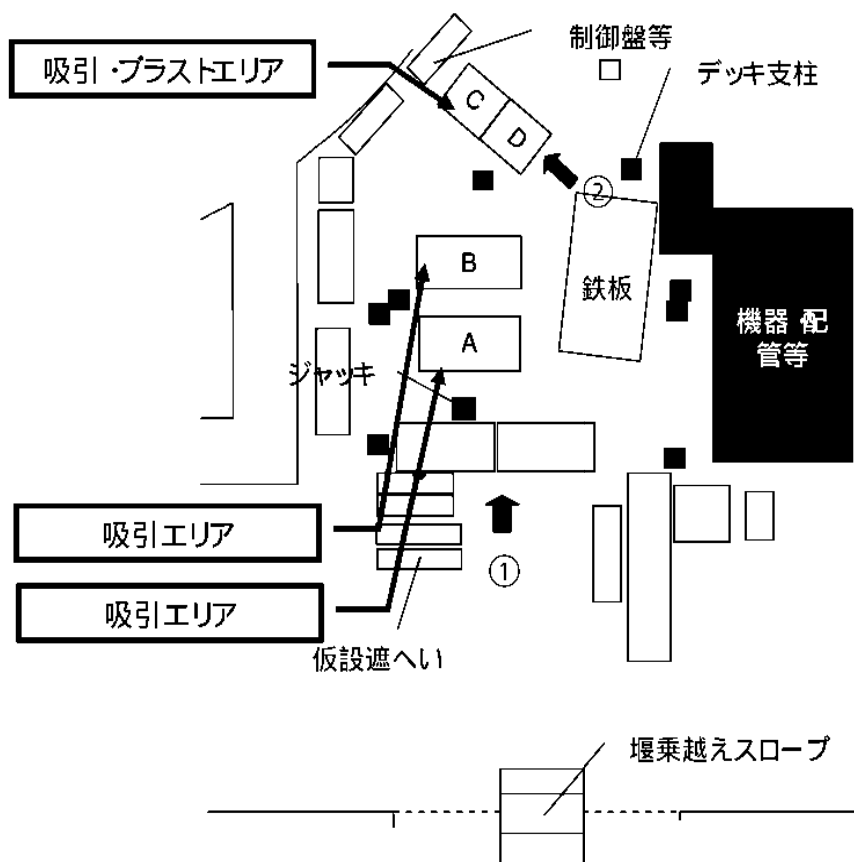
・実施場所：福島第一 1号機原子炉建屋1階



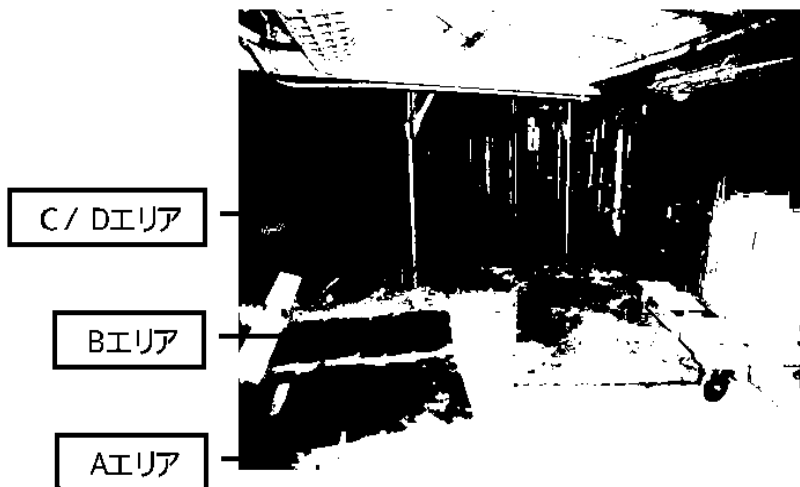
吸引・ブラスト除染装置



## 2.実証試験 (実証エリアの状況)



凡例：➡ 撮影方向



①除染実証試験エリア  
(黒シート部が除染エリア)



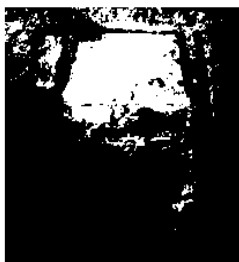






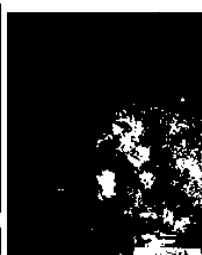




②除染実証試験C/Dエリアガレキ状況



### 3.実証試験 (吸引除染結果)

- 除染箇所において、吸引除染を行い、除染範囲の粉じん・小石を除去したことを目視にて確認。

	除染前	除染後
A	  <p>①γ 線29.63mSv/h β 線59.33mSv/h ②γ 線31.29mSv/h β 線114.10mSv/h</p>	  <p>①γ 線20.76mSv/h β 線 N.D. ②γ 線19.28mSv/h β 線 N.D.</p>
B	  <p>①γ 線20.12mSv/h β 線11.79mSv/h ②γ 線20.44mSv/h β 線 N.D.</p>	  <p>①γ 線21.69mSv/h β 線 N.D. ②γ 線19.30mSv/h β 線 9.15mSv/h</p>
C / D	  <p>C : ①γ 線46.22mSv/h β 線84.02mSv/h C : ②γ 線44.18mSv/h β 線84.02mSv/h D : ①γ 線41.78mSv/h β 線 N.D. D : ②γ 線45.09mSv/h β 線22.63mSv/h</p>	  <p>C : ①γ 線41.41mSv/h β 線 N.D. C : ②γ 線43.94mSv/h β 線 N.D. D : ①γ 線43.19mSv/h β 線 N.D. D : ②γ 線42.72mSv/h β 線 N.D.</p>

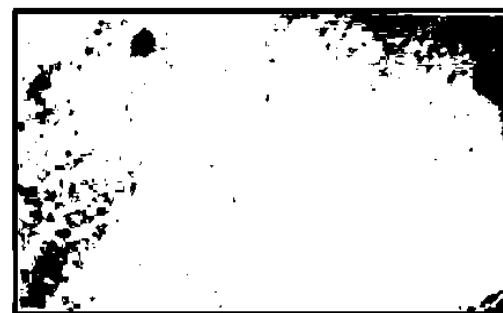


## 4.実証試験 (ブラスト除染結果)

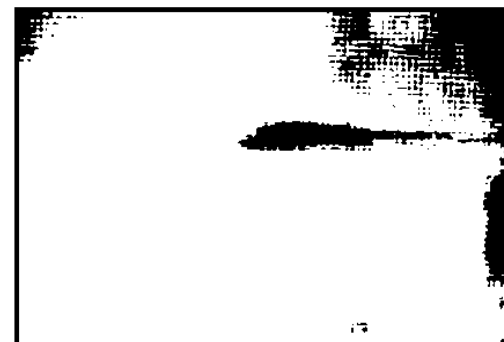
- 除染箇所C ,Dとも ブラスト除染により塗装表面が削れたことを確認
- 除染箇所C ,Dでは施工面の粗さの違いが確認 (切削深さの違いによるものと推定)

	C (施工速度20mm/ s)	D (施工速度80mm/ s)
除染前 (吸引除染後)	①γ 線41.41mSv/h β 線 N.D. <hr/> ②γ 線43.94mSv/h β 線 N.D.	①γ 線43.19mSv/h β 線 N.D. <hr/> ②γ 線42.72mSv/h β 線 N.D.
除染後	①γ 線44.05mSv/h β 線 N.D. <hr/> ②γ 線44.66mSv/h β 線 N.D.	①γ 線42.62mSv/h β 線 N.D. <hr/> ②γ 線44.86mSv/h β 線 N.D.

C (20mm/sec) 施工面



D (80mm/sec) 施工面



※ )N.D.は検出限界 (約4mSv/h)以下



## 5.実証試験結果速報(線量率結果)

---

### ■ 実証試験結果速報 (線量率結果)

除染対象面からの寄与が支配的と推定される $\beta$ 線※)については、吸引除染によりほぼ 検出不可レベルまで線量率が低下していることを確認。

・ブラスト除染は塗装表面が削れた事を確認。N.D.レベルであった。

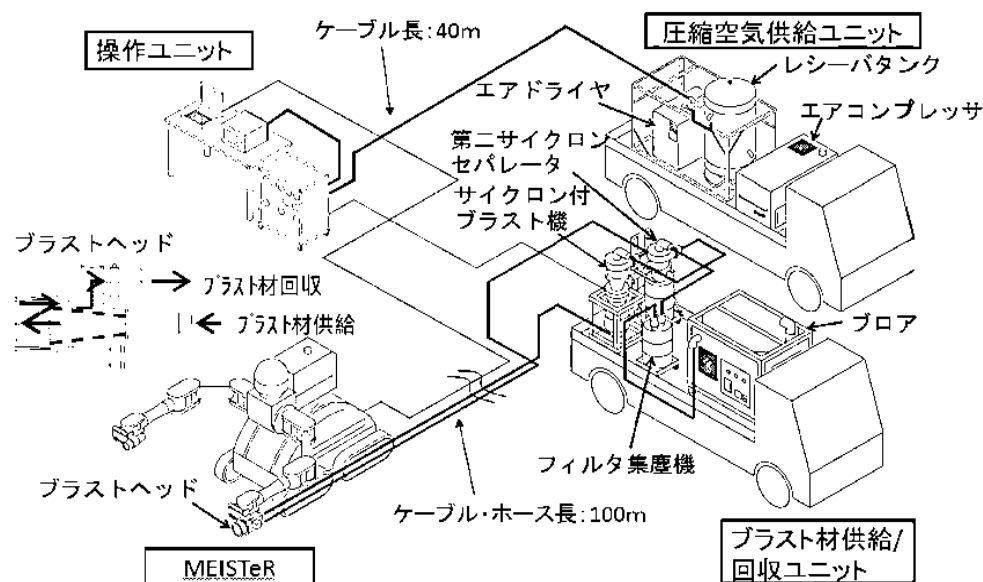
※  $\gamma$ 線は透過力が高く 除染対象面のみの寄与を評価する事が困難なので、除染効率を $\beta$ 線で評価している。





# 参考 1. 吸引・ブラスト装置の概要

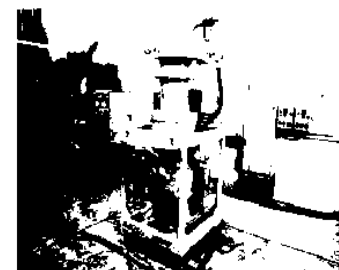
- 研削材を除染対象に噴射し、表面を研削する工法。
- 研削材はスチールグリッド(特殊鋼製の鋭いエッジを 持った多角形粒子)であり、噴射後のスチールグリッドは回収し、セパレータで汚染と分離した後、再利用する。
- 本装置は単独吸引モードが可能であり、1cm程度の小さいガレキの回収が可能。



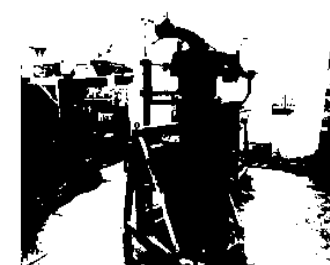
ブラスト除染装置主要機材



アーム付作業台車



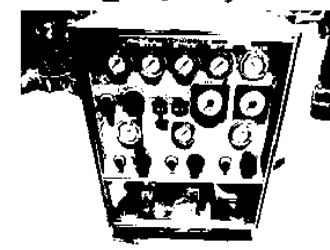
サイクロンセパレータ付  
ブラスト機



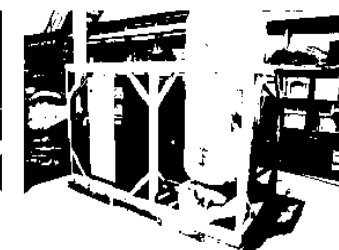
第二サイクロン  
セパレータ



乾式真空用ブロア



操作ユニット

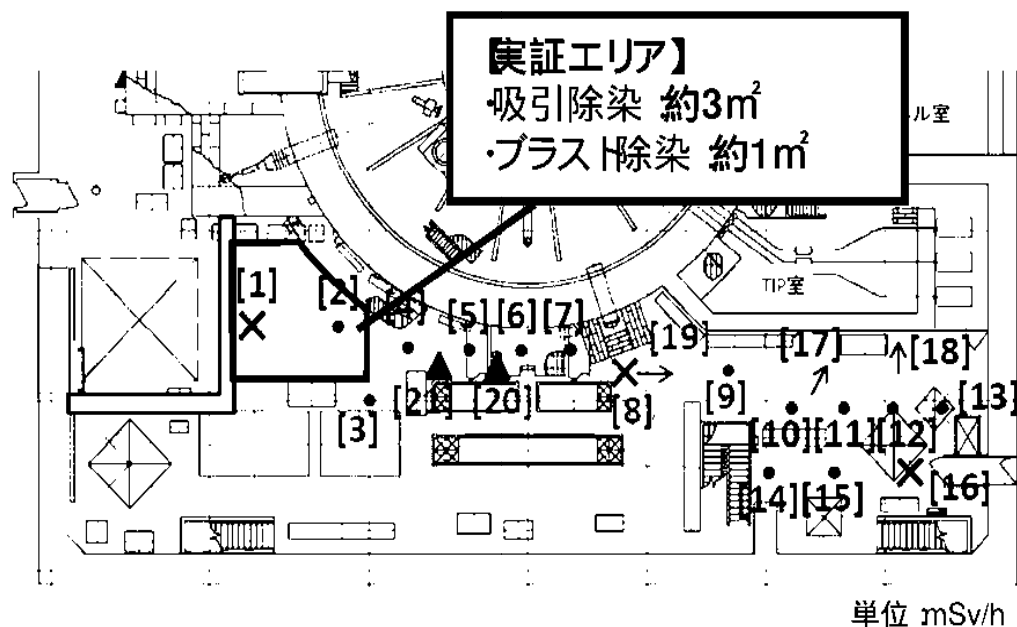


エアドライヤー・  
レシーバタンク



## 参考2 .実証試験計画

- 実証エリアは、1号機 1階南西エリア (遮へい衝立奥)を選定
- 吸引除染は約3m<sup>2</sup>、プラスT除染は約1m<sup>2</sup>を実施

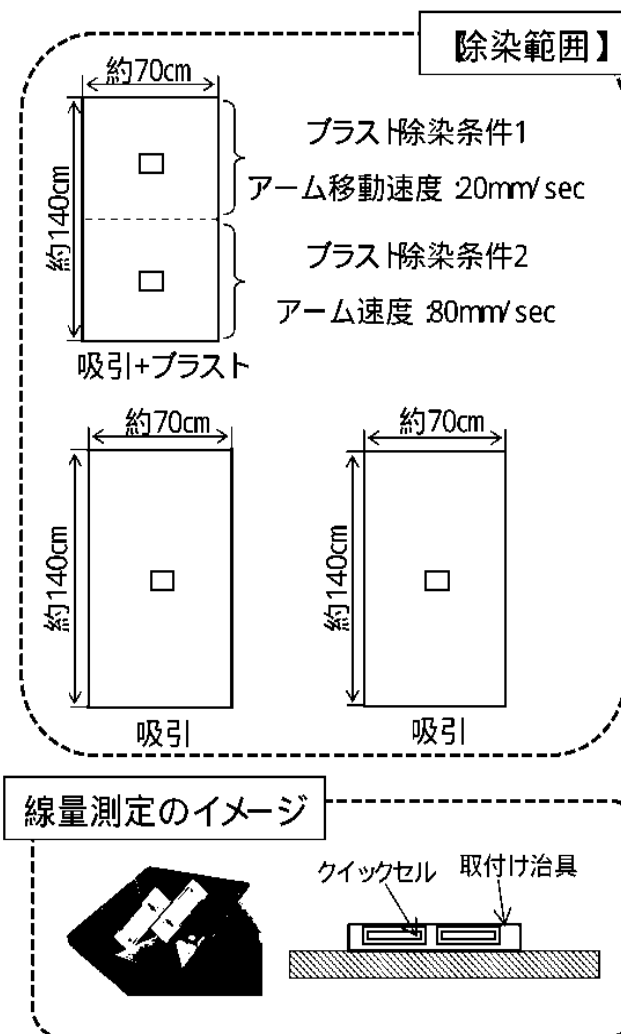


測定点	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]
床上150cm	13	31	106	62	65	26	42	52	-
床上5cm	16	20	-	41	43	32	18	31	-
測定点	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]
床上150cm	1662	1097	511	314	139	91	167	659	203
床上5cm	186	331	274	244	38	35	133	158	144

測定日 (H25.12/22 ~ 12/24)







東京電力





## 参考3 . H24年度 2F実証での改善要求事項 (吸引・ブラスト除染装置)

目的	課題・問題点	課題・問題点	改善対策
作業性向上	除染装置 (除染ヘッド)	ブラストヘッドでは吸引除染時の作業効率/除染効率が低い	回転ブラシを搭載、かつ幅広な吸引除染専用の除染ヘッドを製作 
	MEISTeR (制御)	除染動作の初期設定 (表示) に時間を要する	台車が位置を変える都度、教示を行わなくていいようにソフトを改造 (表示データの記憶→流用可能)
	ホース・ケーブル	走行時にキャスター台車がコーナー部に引っ掛かる	ホース・ケーブルが直接コーナ部と干渉しないようにキャスター台車の間隔を狭める。 
視認性向上	MEISTeR (モニタ)	MEISTeR操作画面が小さく見にくい	制御用パソコン画面からカメラ画像/操作画面共にテレビモニタ転送し画面を大型化 
	MEISTeR (カメラ)	カメラ死角のため干渉回避が困難	走行時の車幅、周辺の視野拡大出来る様にカメラ配置 (ア라운드ビュー導入) を見直し。 
	MEISTeR (照明)	照明が暗く 状況把握/操作が困難	照明配置、光量及び数量を見直し。



# 発電用原子炉等廃炉・安全技術開発費補助金 「格納容器漏えい箇所特定技術・補修技術開発」

PCV下部補修(ベント管内埋設による止水工法)  
のうち①閉止補助材試験、②止水試験の進捗概要

2014年 3月27日



# PCV下部補修の進捗概要(1)

## PCV下部補修(ベント管内埋設による止水工法)の全体概要

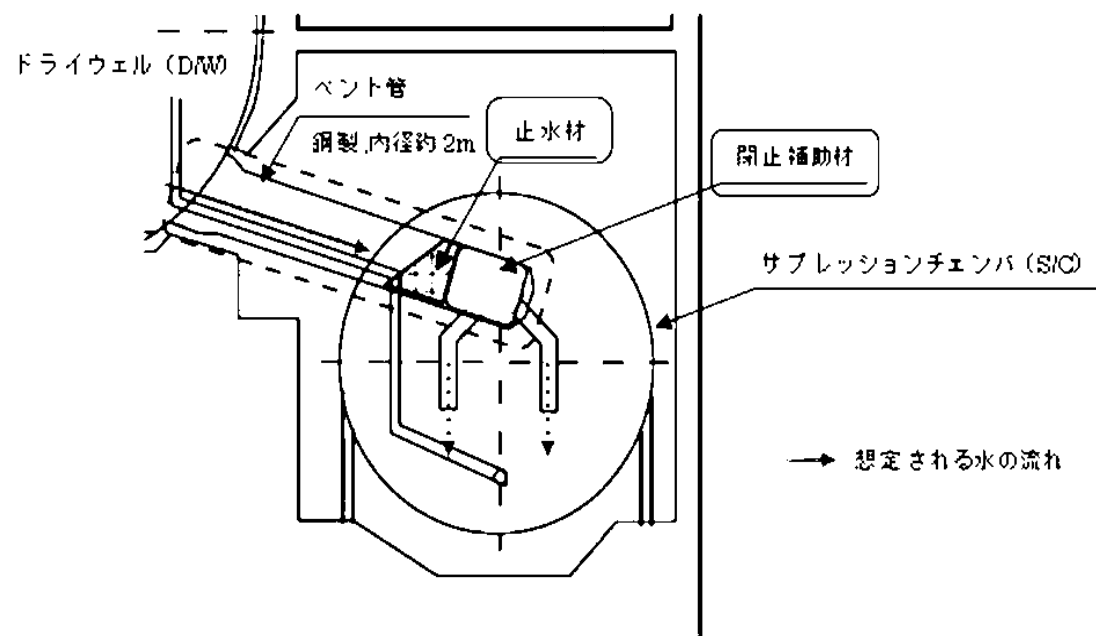


図1-1 PCV下部補修の対象範囲

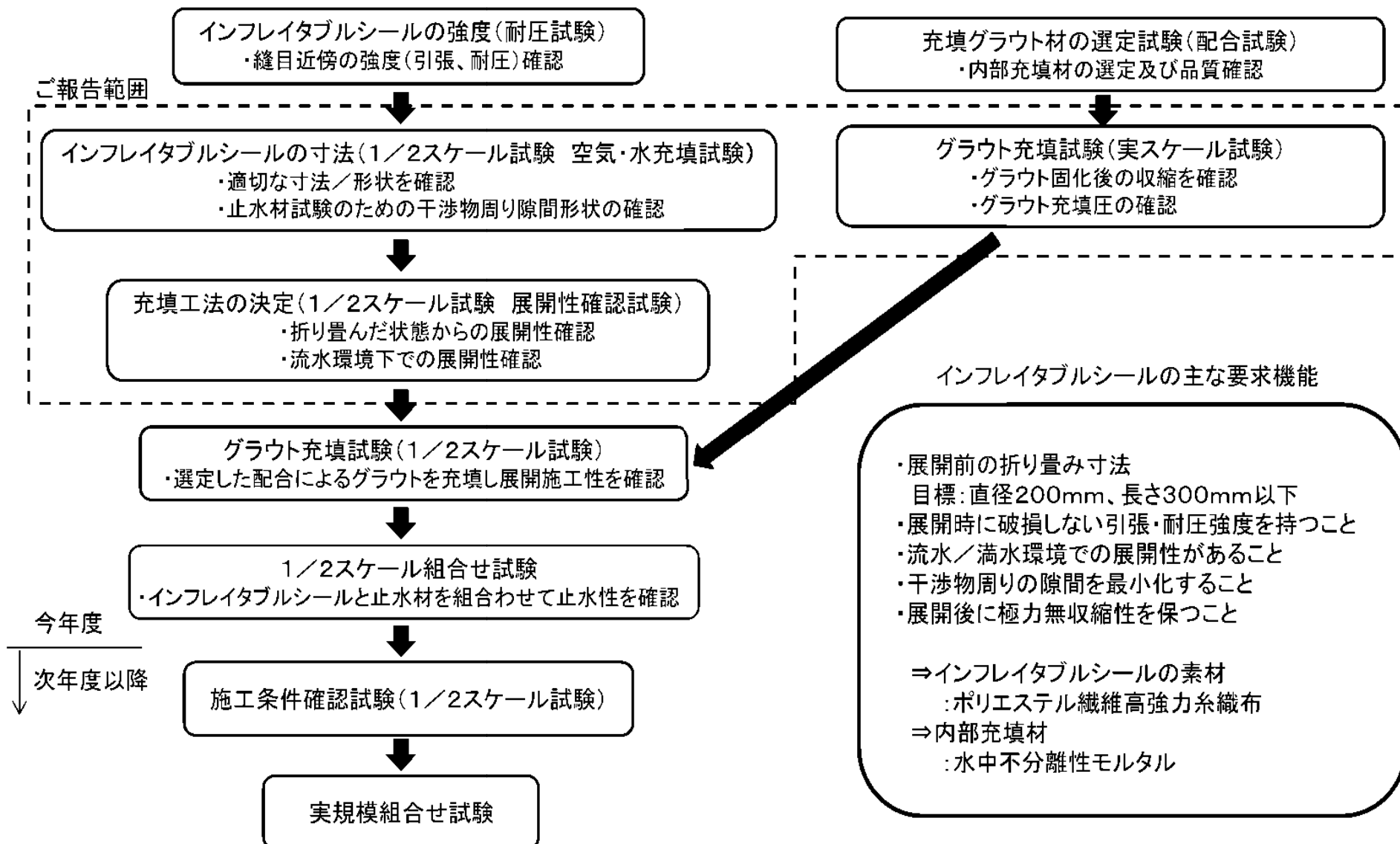
### 【補修工法概略】

- ①Tクエンチャーを止水
- ②ベント管内(8本)の先端部分に閉止補助材(インフレイタブルシール)にて堰を構築
- ③閉止補助材の上流側に止水材(グラウト材等)を充填して止水
- ④S/CをPCVバウンダリから切り離し



# PCV下部補修の進捗概要(2)

## ① 閉止補助材(インフレイタブルシール)・・・試験計画





# PCV下部補修の進捗概要(3)

## ① 閉止補助材(インフレイタブルシール)・・・1/2スケール 空気・水充填試験結果(例)

### 試験目的

閉止補助材のサイズを変え、ベント管内の展開状況(特にベント管8本のうち1本に存在する基準容器等の干渉物への周り込み状況とその隙間形成状況)を確認し、最適なサイズを選定する。

### 試験結果

ベント管の周長に対し約120～130%程度の大きさで、下記の結果が得られた。

干渉物が無いベント管:ベント管内に閉止補助材が密着し、ほぼ隙間なく展開が可能であった。

干渉物があるベント管:干渉物周りにある程度周り込むが、目標隙間には至らなかった。⇒今後の対応はp. 11を参照

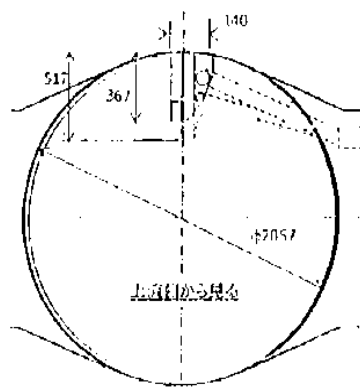


図3-1 閉止補助材設置後の目標隙間(mm)  
1F-2の例

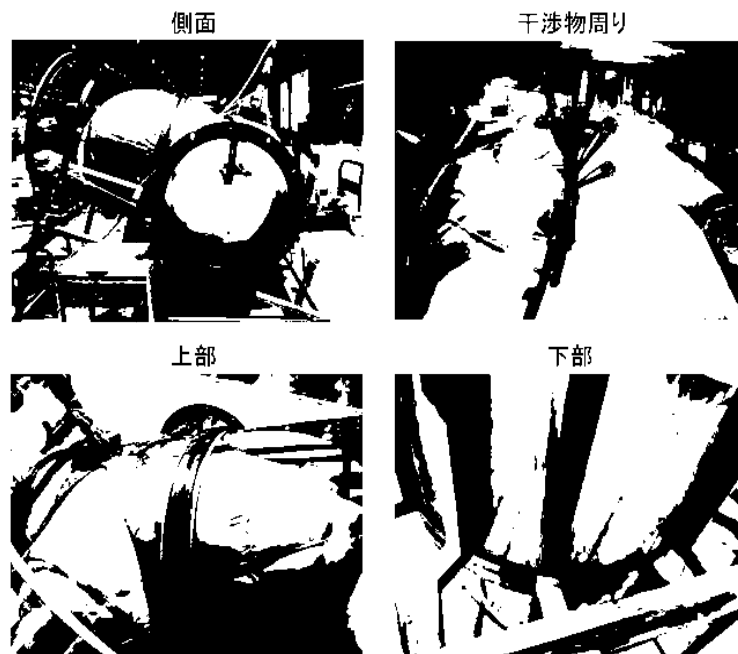


図3-2 展開状況  
(1F-2干渉物有り、空気充填)の例

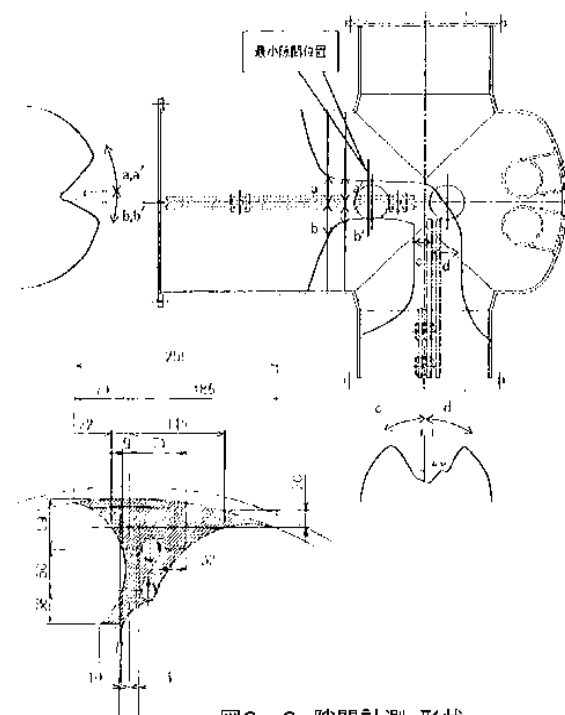


図3-3 隙間計測・形状  
(1F-2干渉物有りの例)



# PCV下部補修の進捗概要(4)

## ① 閉止補助材(インフレイタブルシール)・・・1/2スケール 展開性確認試験結果(例)

### 試験目的

閉止補助材内部に水を充填させ、折り畳み方法や方位性の違いによる設置性及び展開性を確認する。

### 試験結果

・4パターンの折り畳み方法で展開試験を行い、適切な方位に展開性が良かったものを選定した。

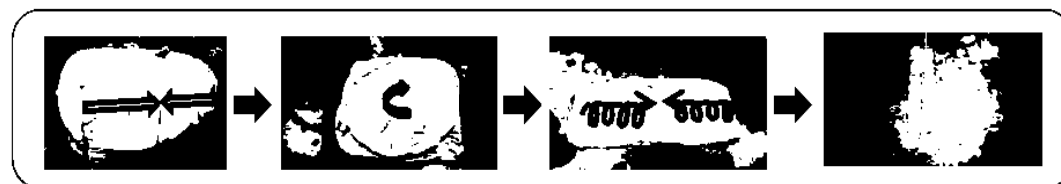


図4-1 閉止補助材の折り畳み

・展開後の隙間については、空気・水充填試験と同様な結果が得られた。

干渉物が無いベント管: ベント管内に閉止補助材が密着し、ほぼ隙間なく展開が可能であった。

干渉物があるベント管: 干渉物周りにある程度周り込むが、目標隙間には至らなかった。⇒今後の対応はp. 11を参照

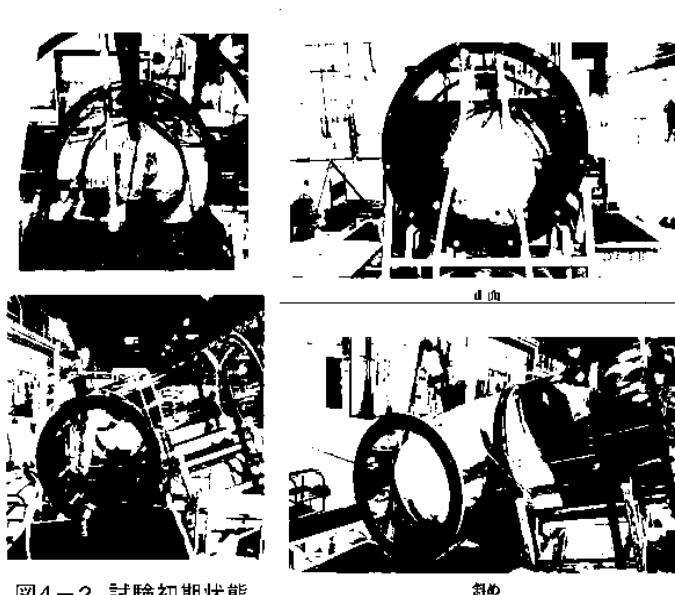


図4-2 試験初期状態

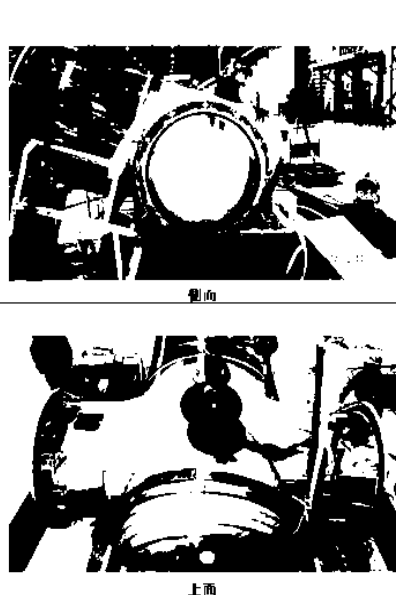


図4-3 展開状況  
(干渉物なし)

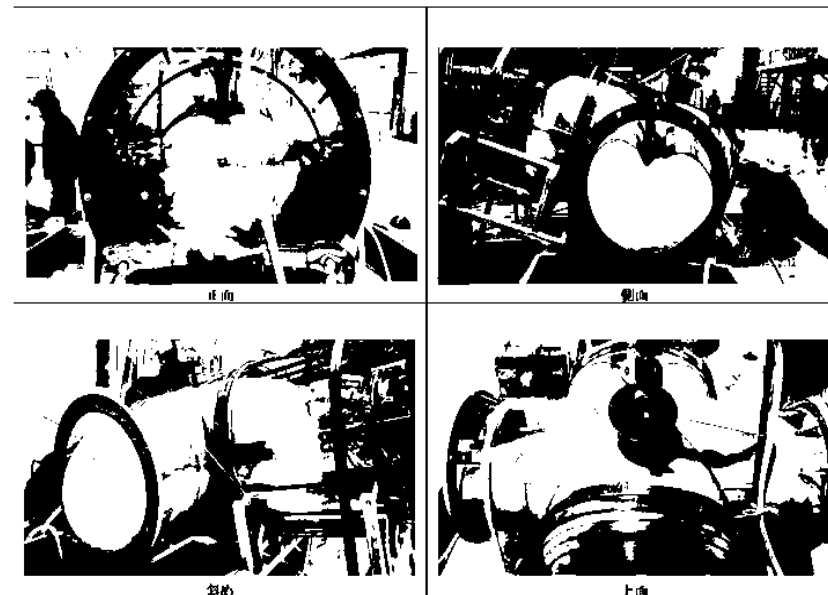


図4-4 展開状況  
(干渉物あり: 1F-2の例)



# PCV下部補修の進捗概要(5)

## ① 閉止補助材(インフレイタブルシール)・・・実スケール グラウト充填試験結果(例)

1/2スケールグラウト充填試験のインプット(グラウト打設圧)確認として、事前に実規模でのグラウト充填試験を実施。参考に試験結果を掲載する。

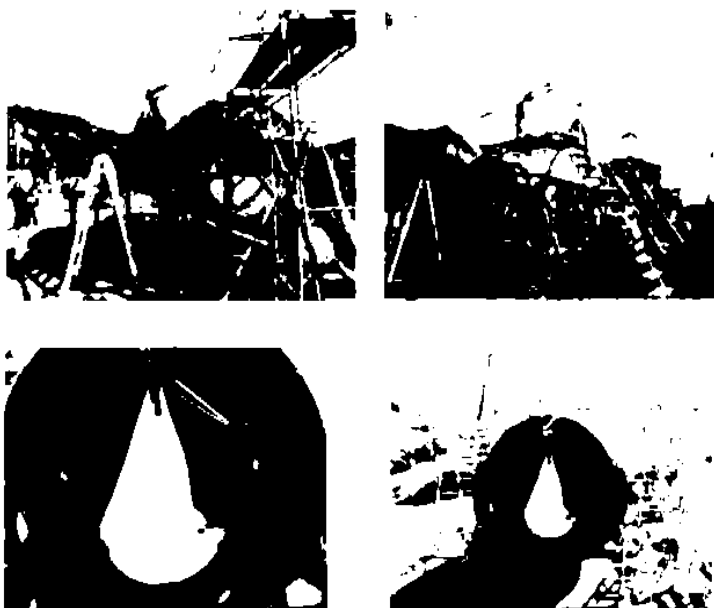


図5-1 試験体全景(試験開始初期状態)



図5-2 試験結果(閉止補助材の破損状態)

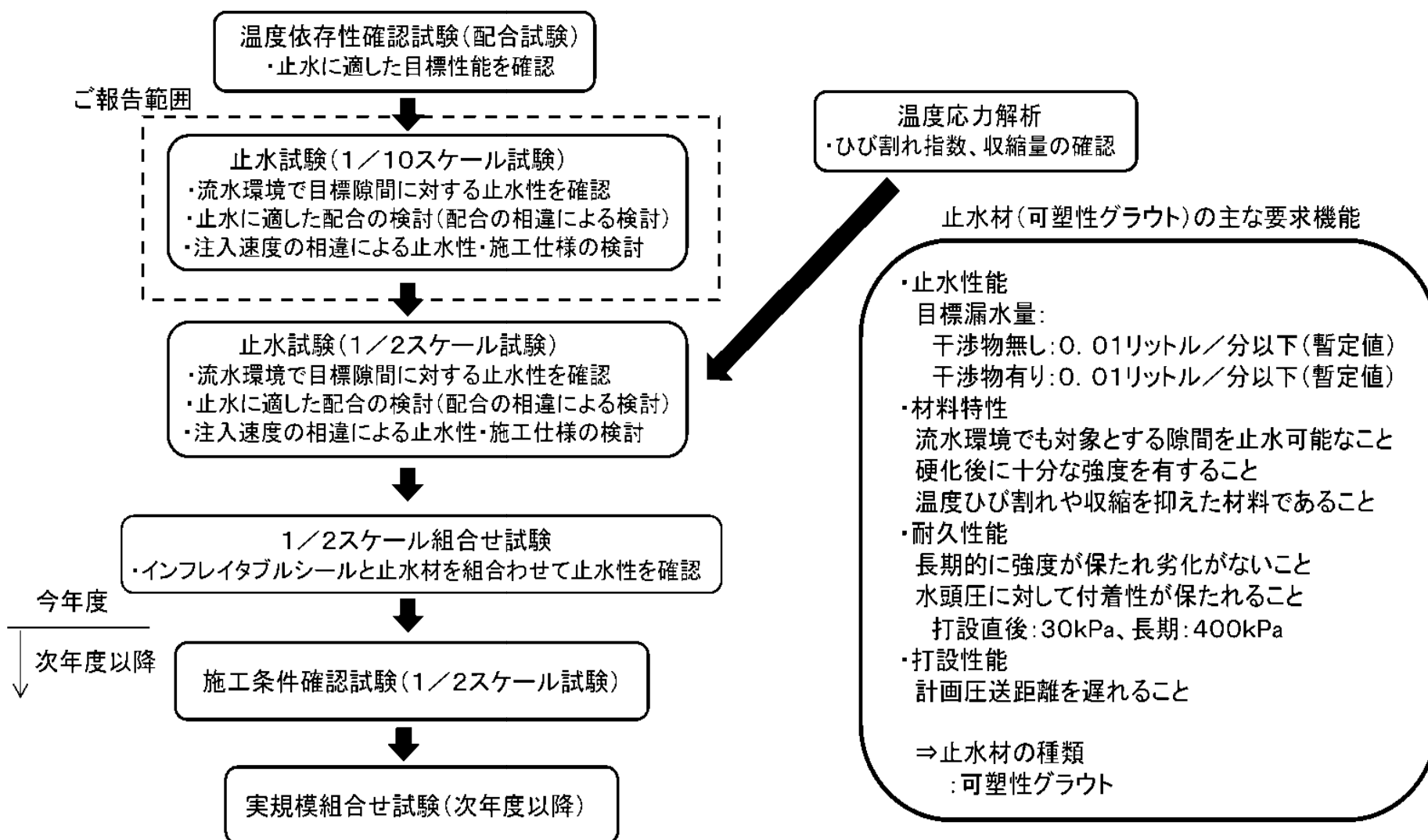
モルタル充填途中(充填開始から約25分後)に打設口近傍でインフレイタブルシールが裂けて破れ落ちたため、打設を中断した。

取付部の補強検討を行い、再試験の予定



# PCV下部補修の進捗概要(6)

## ② 止水材(可塑性グラウト)・・・試験計画





## PCV下部補修の進捗概要(7)

## ② 止水材(可塑性グラウト)・・・1／10スケール 止水試験結果(例)(1)

## 試験目的

目標隙間に対する可塑性グラウトの止水性能及び打設直後の耐水圧性能を確認する。

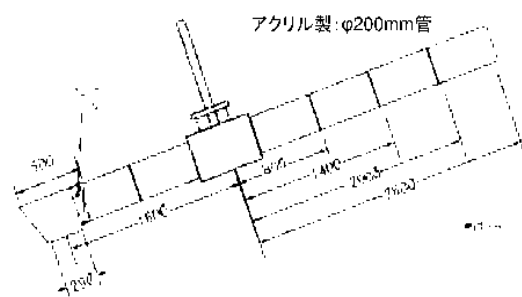


図7-1 試験装置概要図

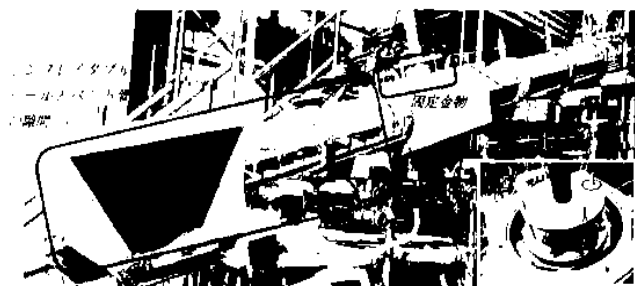


圖7-2 試驗裝置全景

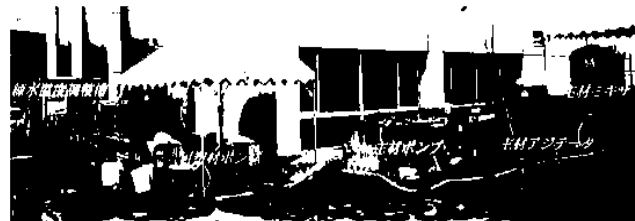


圖7-3 試驗裝置全景

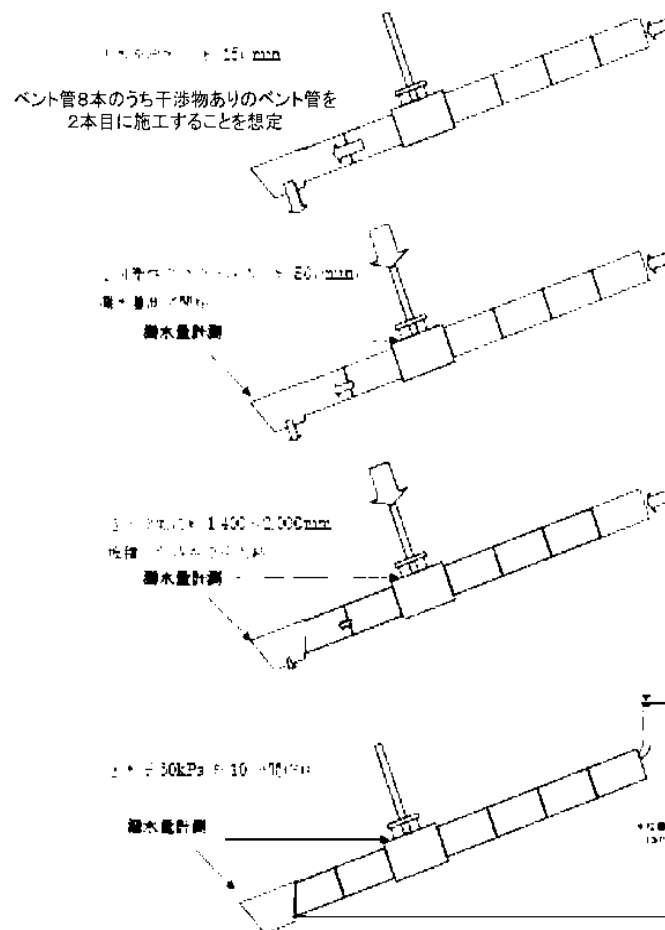
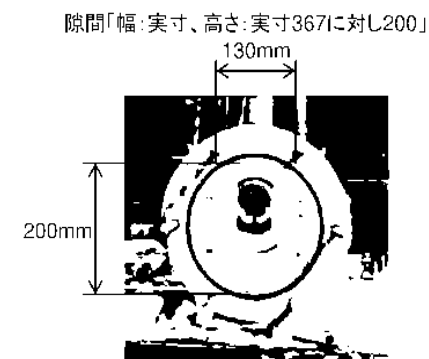


図7-4 試験手順イメージ



①隙間全体断面



②干渉物アングルL-50



③干渉物アングルL-50+鋼材φ36



# PCV下部補修の進捗概要(8)

## ② 止水材(可塑性グラウト)・・・1／10スケール 止水試験結果(例)(2)

表8-1 可塑性グラウトの配合

材料 850g				材料 150g				
セメント	フライアッシュ	水	急結性阻害剤	可塑性A	水	可塑性B	B/C	水
kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	%	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	%	kg/m <sup>3</sup>
400	396	549	179			24~32		41~47
300	300	529	163	3	72	13~24	6~10	64~69
200	306	523	160			14~18		69~70

※

可塑性A: 流水環境下での水中不分離性を高める  
可塑性B: セメントと反応させて、急結性を高める  
B/C: セメント量に対する可塑性Bの割合

表8-2 試験結果の例

可塑性グラウトの止水試験状況(1/10断面スケール)

	日時	セメント kg/m <sup>3</sup>	可塑性A kg/m <sup>3</sup>	可塑性B kg/m <sup>3</sup>	急結性阻害剤 %	水 kg/m <sup>3</sup>	可塑性グラウト kg/m <sup>3</sup>	試験結果
No.1 急結	2/12 11:30	400	396	29	179	549	178	0
No.2	2/12 12:30	400	396	29	179	549	178	0.1
No.3	2/12 12:30	400	396	29	179	549	178	0
No.4	2/12 12:30	400	396	29	179	549	178	0.01~0.02
No.5	2/12 12:30	400	396	29	179	549	178	0.01~0.02

各パラメータを変えて試験を実施し、  
全33ケースの試験データを取得した。



# PCV下部補修の進捗概要(9)

## ② 止水材(可塑性グラウト)・・・1／10スケール 止水試験結果(例)(3)

B/Cとグラウト注入速度の観点から試験結果を整理すると、グラウト注入速度が遅い場合にはJISフローが安定せず、試験結果にばらつきが生じた。  
注入速度を早くした場合にはJISフローが安定し、止水可能なケースが多くなった。

止水可であったケースはJISフローが100～115程度であり、これを満足するためにはB/Cが8～10%、グラウト注入速度が100リットル／分以上(今回の試験で上限値は取得できていない)とすることが望ましいと思われる。この結果を踏まえて、引続き実施する1／2スケールの止水試験条件を設定することとする。

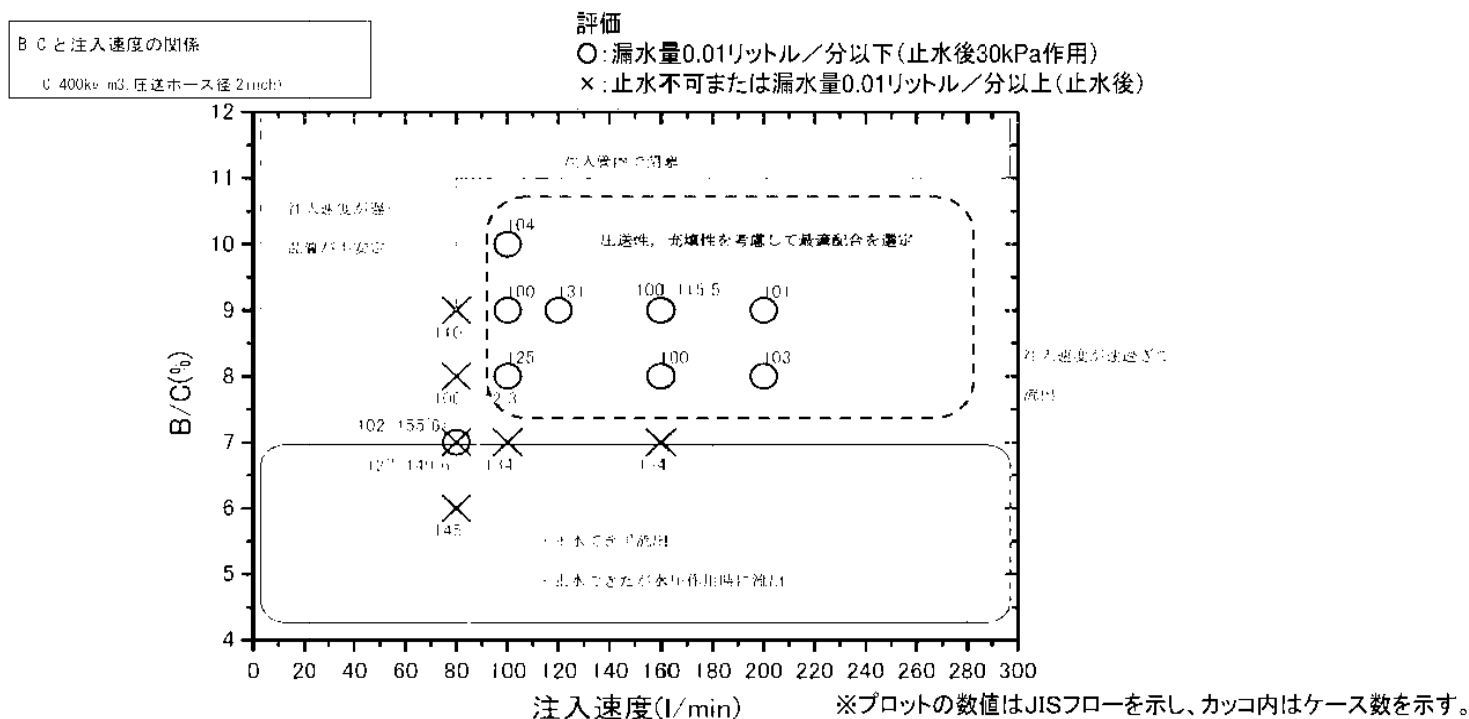


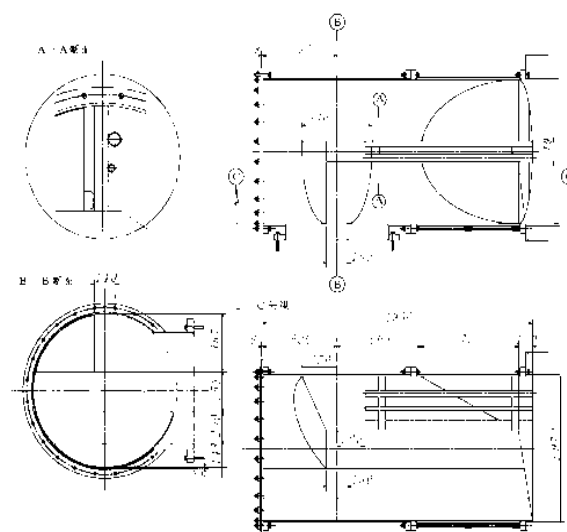
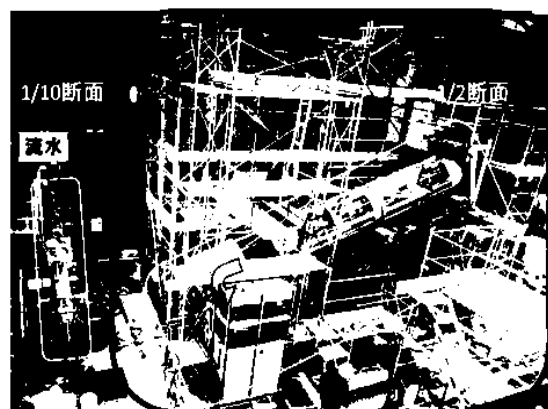
図9-2 B/Cとグラウト注入速度の関係における試験結果



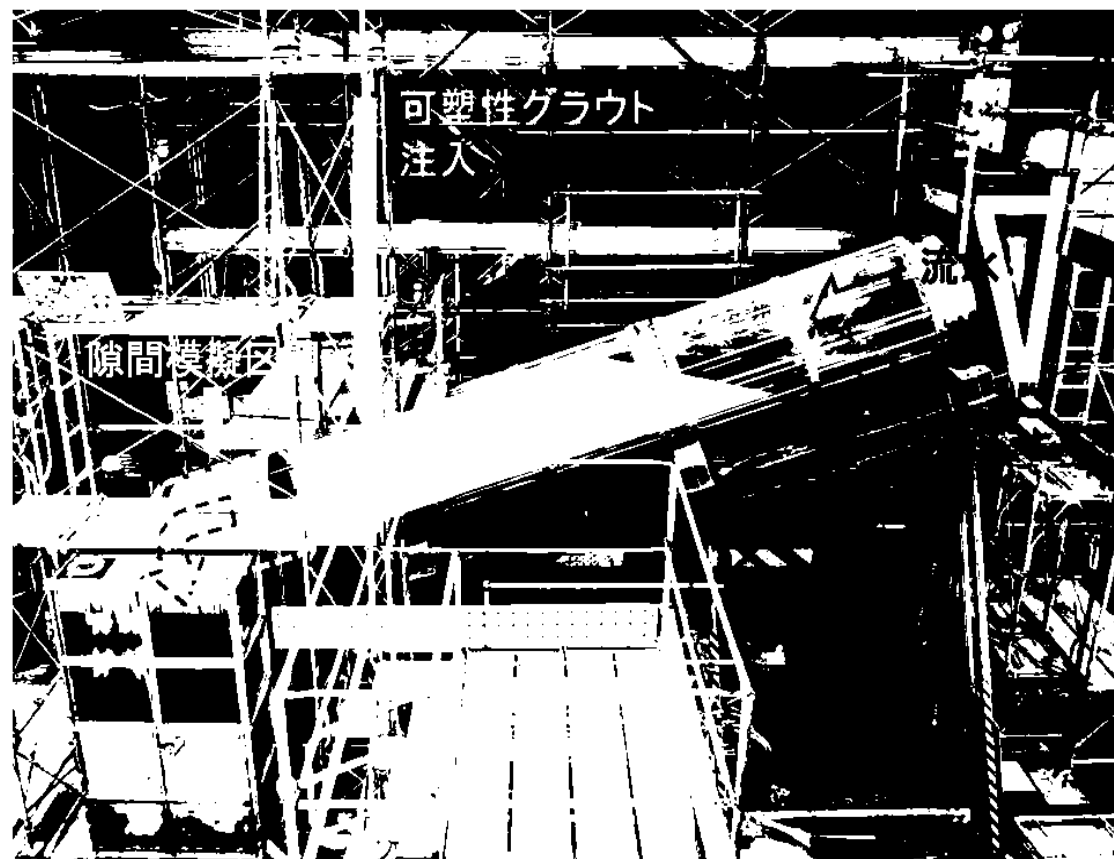
# PCV下部補修の進捗概要(10)

## ② 止水材(可塑性グラウト)・・・1/2スケール 止水試験計画(概要)

閉止補助材設置後の干渉物による隙間を模擬し、グラウト打設による止水性を確認する。



### ベント管1/2スケール模擬試験体での止水試験



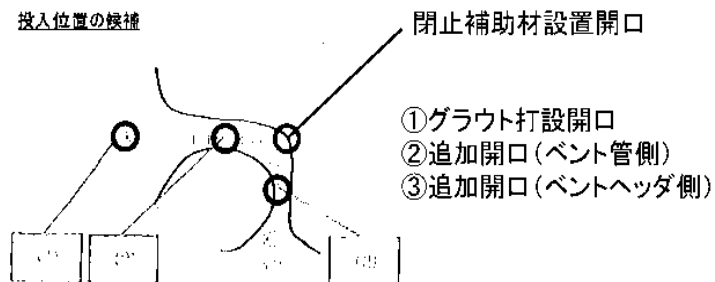
試験体のアクリル管断面は実寸の1/2スケールであるが、模擬する隙間は実寸の目標隙間とする。



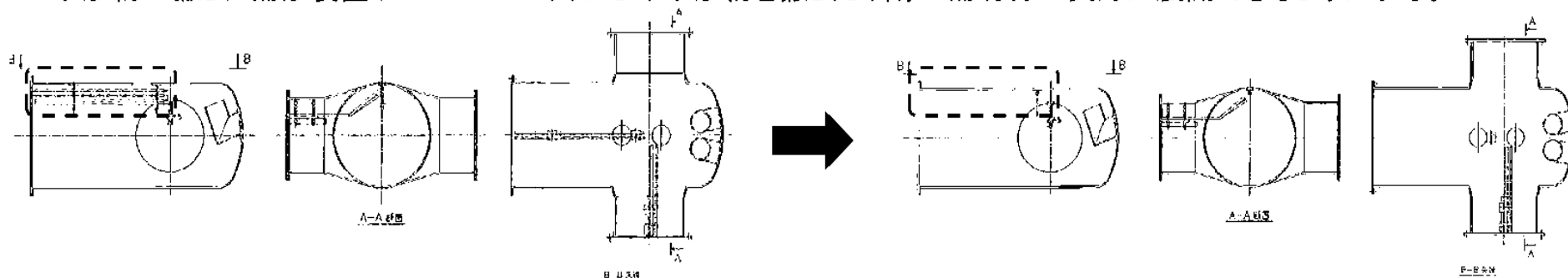
# 参考:閉止補助材設置後の隙間について

閉止補助材設置後の隙間を縮小するために、以下の方法を検討中である。

下記の方法には、右図にあるように既存計画の開口や新規に追加開口を設けるなどを検討する必要がある。



1. 干渉物の撤去:補修装置(マニピュレータ)により干渉物を撤去し、閉止補助材が良好に展開できるようにする。



2. 目詰め材の投入:グラウト打設開口から固形材料や吸水膨張材、その他硬化材料などを投入して隙間を縮小する。

固形材料(浮力あり):スーパーボール、発砲スチロール、おがくずなど  
固形材料(浮力なし):砂、砂利、セラミックボール、鉄球など  
固形材料(その他):鉄板、木材、樹脂など

吸水膨張材:吸水ポリマー、圧縮スポンジなど

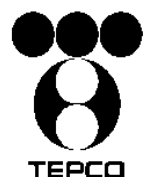
硬化材料:グラウト、水ガラス、発砲剤など

3. 副閉止補助材の設置:追加で袋を投入し、隙間を縮小する。



# 2号機原子炉建屋オペレーティングフロア フェンス撤去およびコアサンプル採取について (結果報告)

2014年3月27日  
東京電力株式会社



東京電力

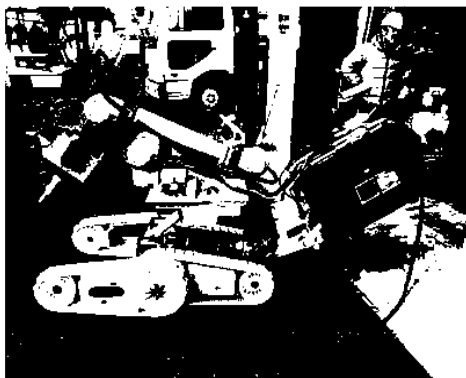
**IRID**

国プロにおいて実施している内容に関しては東京電力株式会社と連携し、  
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

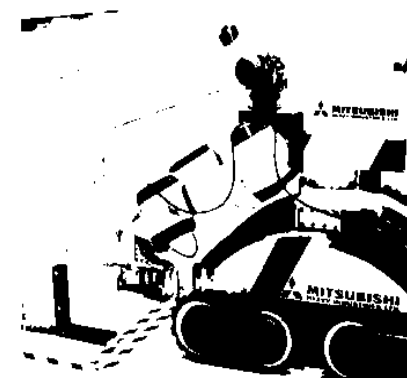
- 作業目的：2号機燃料取り出し工法決定の判断材料に資するため、原子炉建屋オペレーティングフロア（以降、R / B オペフロ）床面のコンクリートコアをロボットで採取する。  
また、原子炉ウェルフェンス他をロボットで撤去することで、コアサンプル採取場所への動線を確保する。
- 実施日：フェンス撤去：平成26年3月13日（木）、14日（金）  
コアサンプル採取：平成26年3月21日（金）、22日（土）
- 使用ロボット  
フェンス撤去：iRobot Warrior（改）
  - ・電動はさみカッター装備
  - ・外部電源供給機能追加装備iRobot Packbot
  - ・監視用
  - ・バッテリー駆動コアサンプル採取：三菱 MEISTeR（マイスター）



Warrior



Packbot



MEISTeR



## 2．作業内容（フェンス撤去）

3月13日（木）

2号機BOP（ブローアウトパネル）構台上にロボットを積載したコンテナを吊降し、BOPスライドドアを開け、ロボットを遠隔操作にてオペフロに投入。

撤去予定のフェンス（2カ所）のうち、東側の原子炉ウェルフェンス1カ所の撤去に成功。

2カ所目の異物混入防止フェンスへのアプローチ時にWarriorが横方向へバランスを崩し半転倒状態となった。

監視用Packbotのバッテリー残量および作業員の管理区域内作業時間制限を考慮して、翌日、復旧を試みることとした。その際、Warriorへの外部電源供給は維持継続した。

3月14日（金）

朝、Warriorのバッテリー残量がゼロになり、通信が途絶している状態を確認。

関係者で検討の結果、Warriorの遠隔での復旧は絶望的と判断し、残りのフェンス撤去およびWarriorの回収を断念した。

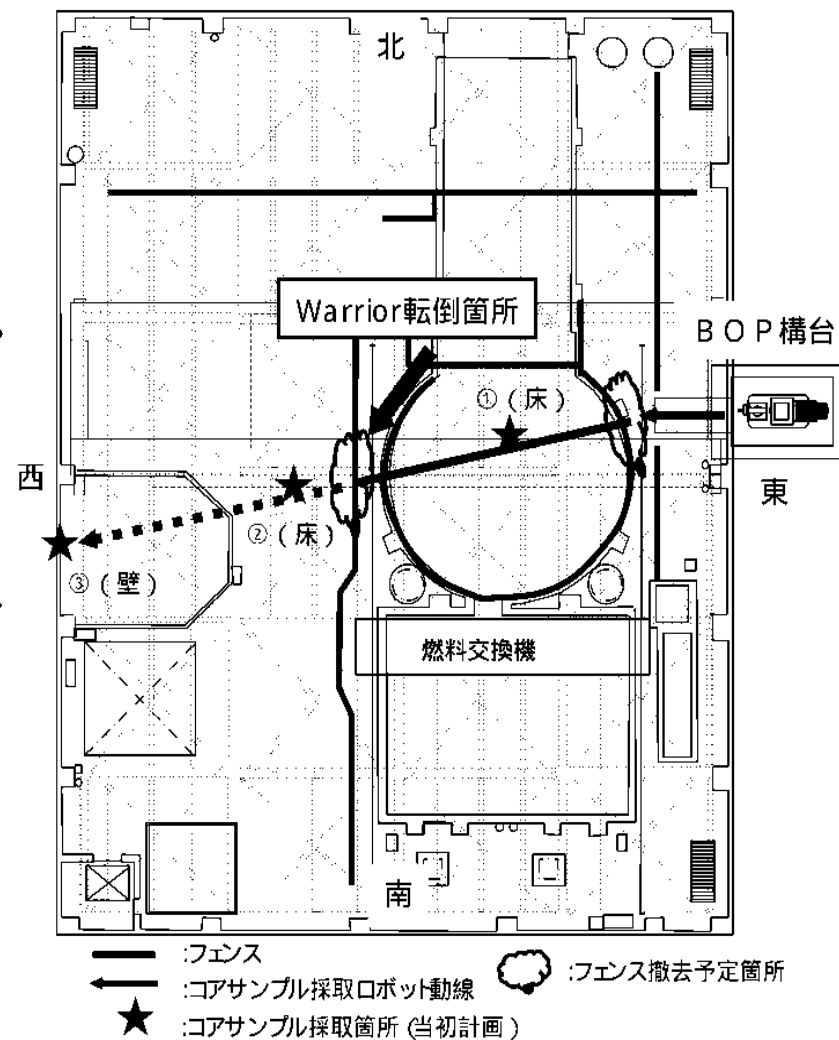


図1 フェンス撤去予定箇所



### 3．東側の原子炉ウェルフェンス撤去状況



図2 フェンス脚部切断前



図3 フェンス脚部切断後



図4 フェンス撤去後



## 4．作業内容（コアサンプル採取）

コンクリートコアサンプルの採取箇所について、右図の通り計画を見直し、採取した。  
また、追加で原子炉ウェル上の養生シートの一部を採取した。

3月21日（金）

2号機BOP（ブローアウトパネル）構台上にロボットを積載したコンテナを吊降し、BOPスライドドアを開け、ロボットを遠隔操作にてオペフロに投入。

①および②の箇所のコアサンプルの採取に成功。

3月22日（土）

③の箇所のコアサンプルおよび④の箇所の養生シートの採取に成功。

今後、採取したコアサンプルおよび養生シートの一部は、JAEA大洗研究開発センターに輸送し詳細分析を行う。

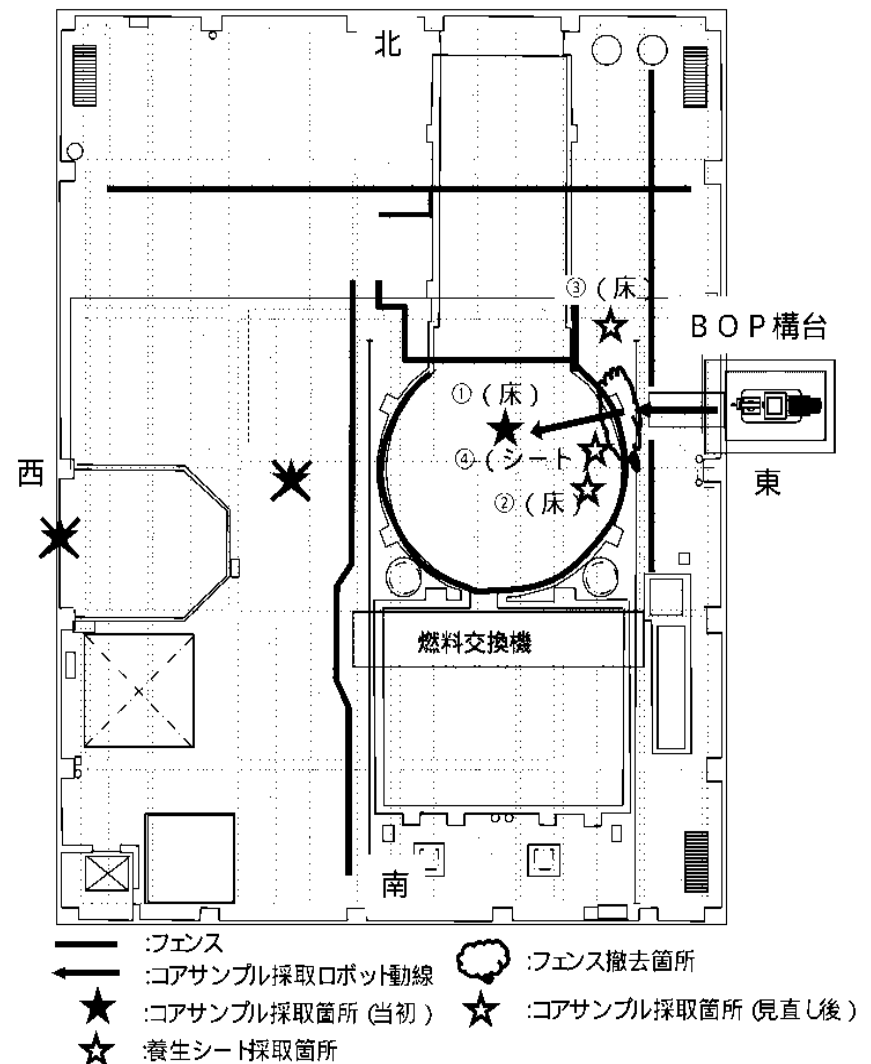


図5 コアサンプル採取見直し箇所



## 5．コアサンプリング採取状況



図6 R / B オペフ口移動

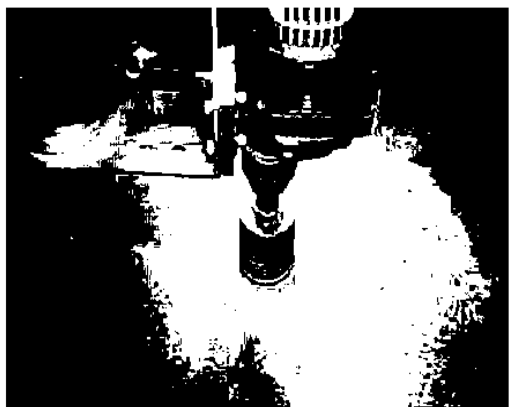


図7 コア切削



図8 コア回収



図9 コア収納



図10 シート採取



## 【参考】Warriorのトラブル事象について

### 【事象1】Warriorの半転倒について

- ・フェンスの反対側にアームを回し脚部を切断するため、アームを上げた状態でフェンスに接近し、燃料交換機のレール部乗り越え時にバランスを崩し、半転倒状態になった。
- ・事前に入念にモックアップや操作訓練を実施していたが、レール部周辺の凹凸状態や足下の資機材の散乱状況までは模擬出来ておらず想定より転倒リスクが高かったことが要因と考察。



### 【事象2】Warriorへの電源供給停止について

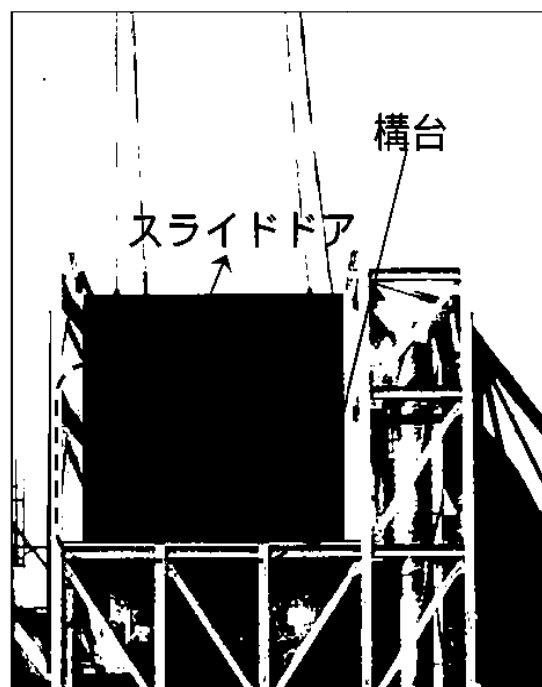
- ・外部電源の供給により、本体バッテリーが満充電になると自動的にバッテリー消費モードに切り替わる設定になっている一方、バッテリーを消耗しても外部電源には手動でしか切り替わる設定になっていなかったことを認識していなかったことが要因。
- ・バッテリー残量ゼロからの再起動は、Warrior本体の起動スイッチを操作する必要があり、スイッチの位置・大きさ・操作内容等を確認しPackbotでの対応を検討したが難易度が高く、対応は不可能と判断した。
- ・後工程を勘案し、Warriorの回収を断念。電源ケーブルを切断し、Packbotのみを回収した上でコンテナをBOP構台から下ろした。



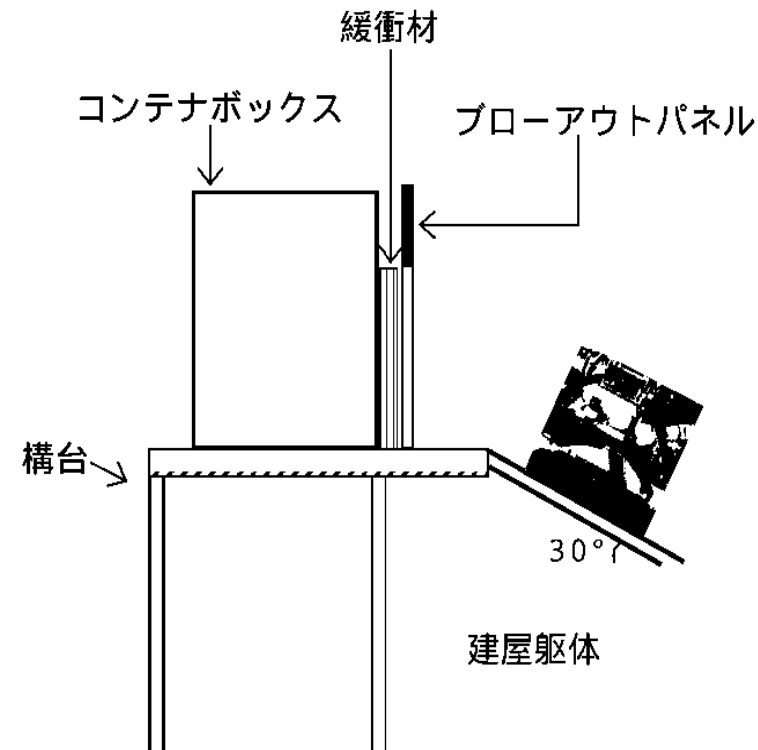
## 【参考】ブローアウトパネル(BOP)部からの調査について

作業台車を搭載したコンテナボックスをブローアウトパネル部の構台に配置し、スライドドアから作業台車を遠隔操作にて投入する。

最初に原子炉ウェルフェンス等の切断を行うための遠隔作業台車を投入し、オペレーティングフロア内の移動動線を確保する。その後、コアサンプル採取用の遠隔作業台車を投入する。



ブローアウトパネル部



ブローアウトパネル部断面図

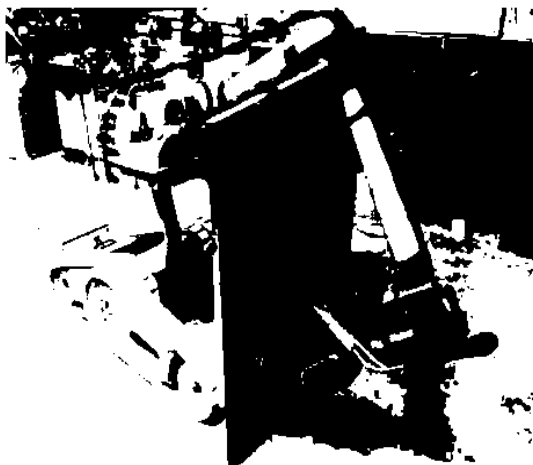
図 ブローアウトパネル部からの調査工法概要



## 【参考】フェンス切断工法について

福島第一原子力発電所にて所有している、iRobot社製ROV「Warrior」のアーム部に切断ツールを装着し、オペフロ内を自走してフェンスを撤去する。

作業による油漏れや火災発生リスクを低減するため、電動作動ノハサミ式カッターを採用。



1枚のフェンスにつき2箇所が地面に固定されており、最初に脚部を切断する。



切断治具先端に取り付けるカメラにより、切断を確認する。



脚部切断後、ウォーリアーのアームにより、手前or奥に倒す。

切断の流れ



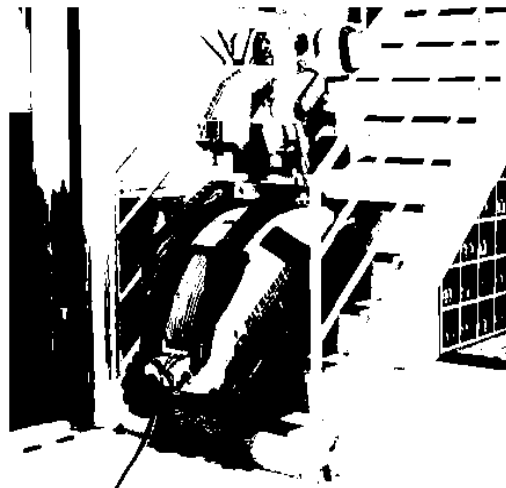
東京電力



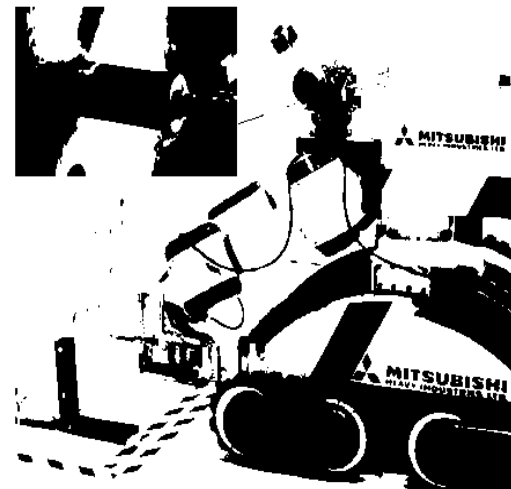
## 【参考】コアサンプル採取方法について

三菱重工が開発した遠隔作業台車「MEISTeR」の先端アームの片腕にコアボーリング装置を装備し、もう方腕にはコアを切り離すためのタガネを装備する。

装置は全て電動駆動であり、油漏れの危険性はない。



階段昇降時



コアボーリング時

台車寸法：全長1250mm、幅700mm、全高1300mm

質量：約550kg(本体480kg、コアボーリング装置約70kg)

対地自動追従式独立4クローラにより、階段や不整地の走行が容易

(原子炉建屋内の階段走行は、寸法上おどり場で引っかかってしまうためNG)

スロープや階段昇降時は自動で重心位置を検知し、上物の位置を変えることで適切な重心位置の確保が可能(左上図参照)。

双腕7軸ロボットアームによりコアボーリング等の作業が可能(右上図参照)。



3号機R/B1FL  
高線量物品の移動について

平成26年3月27日  
東京電力株式会社



東京電力

---



## ■ 3号機原子炉建屋内の高線量物品を，建屋内線量低減のため，原子炉建屋外でコンテナ型遮へい容器に収納の上固体廃棄物貯蔵庫に移動する。

- ・高線量物品は，紙ウエスであり，線量は表面近傍で約1 Sv/h (H25.12測定)
- ・紙ウエスはH23.11に3号機原子炉建屋北東のPCV機器ハッチレール付近の水を拭取ったもの
- ・コンテナ型遮へい容器収納後の遮へい容器表面線量は120 mSv/h程度になる見込み
- ・コンテナ型遮へい容器収納までに，周辺の放射線モニタ指示値上昇の可能性がある  
(運搬中はモニタ監視を強化)

## ■ 3/18夕方から夜間に実施予定（荒天時中止，予備日：3.19）

### 高線量物品の構内運搬手順

- ① Packbotで原子炉建屋搬入口まで運搬
- ② ASTACO-SoRaで遮へい容器に収納
- ③ 有人遮へいフォークリフト&無人キャリアダンプで固体廃棄物貯蔵庫へ運搬

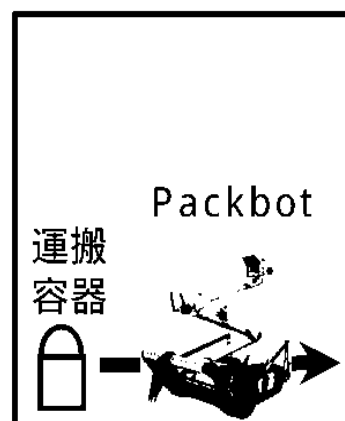


高線量  
紙ウエス  
(H25.12時点)

収納



紙ウエスの入った  
運搬容器 (現状)



3号機原子炉建屋



遮へい容器

固体廃棄物  
貯蔵庫へ



東京電力



## 2. コンテナ型遮へい容器

2

コンテナ型遮へい容器の効果

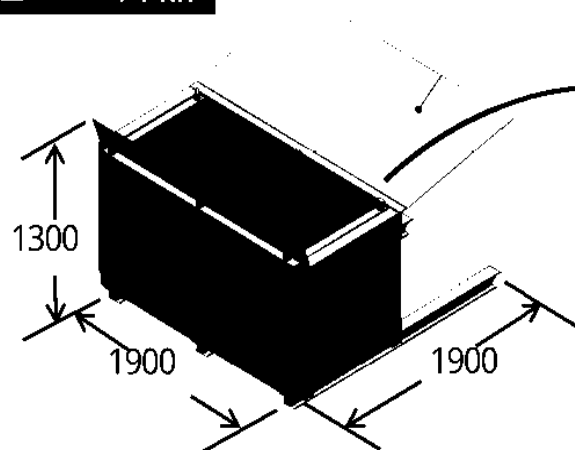
対象収納物線量当量率・・・約1000 mSv/h

計算上の遮へい効果・・・約1000 mSv/h→ 約120 mSv/h (遮へい容器 + コンテナの評価)

構造 : コンテナ + 遮へい容器 (遮へい容器をコンテナに収納する)

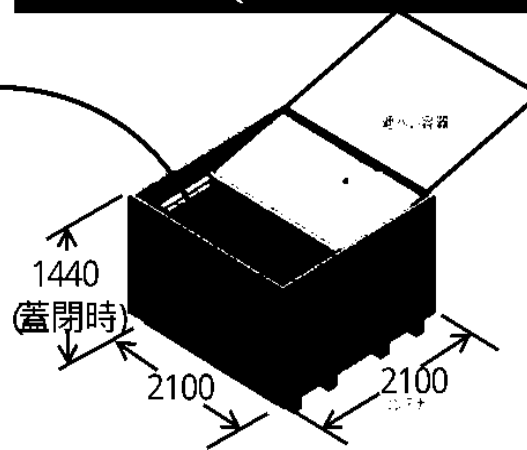
・有人遮へいフォークで蓋を閉めるまでの上方遮へいとして、鉛毛マット(6枚)を被せる

遮へい容器



材質 SS400  
容器厚さ 80mm  
容器重量 約4300kg

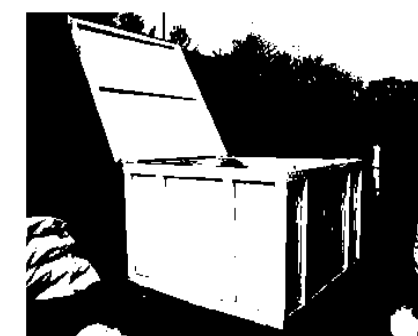
コンテナ (遮へい容器収納)



材質 SPCC.  
(冷間圧延鋼板)  
容器厚さ(側面) 2.3mm  
容器厚さ(床板・上板) 3.2mm  
容器重量 約940kg



コンテナ収納遮へい容器



使用するコンテナ外形



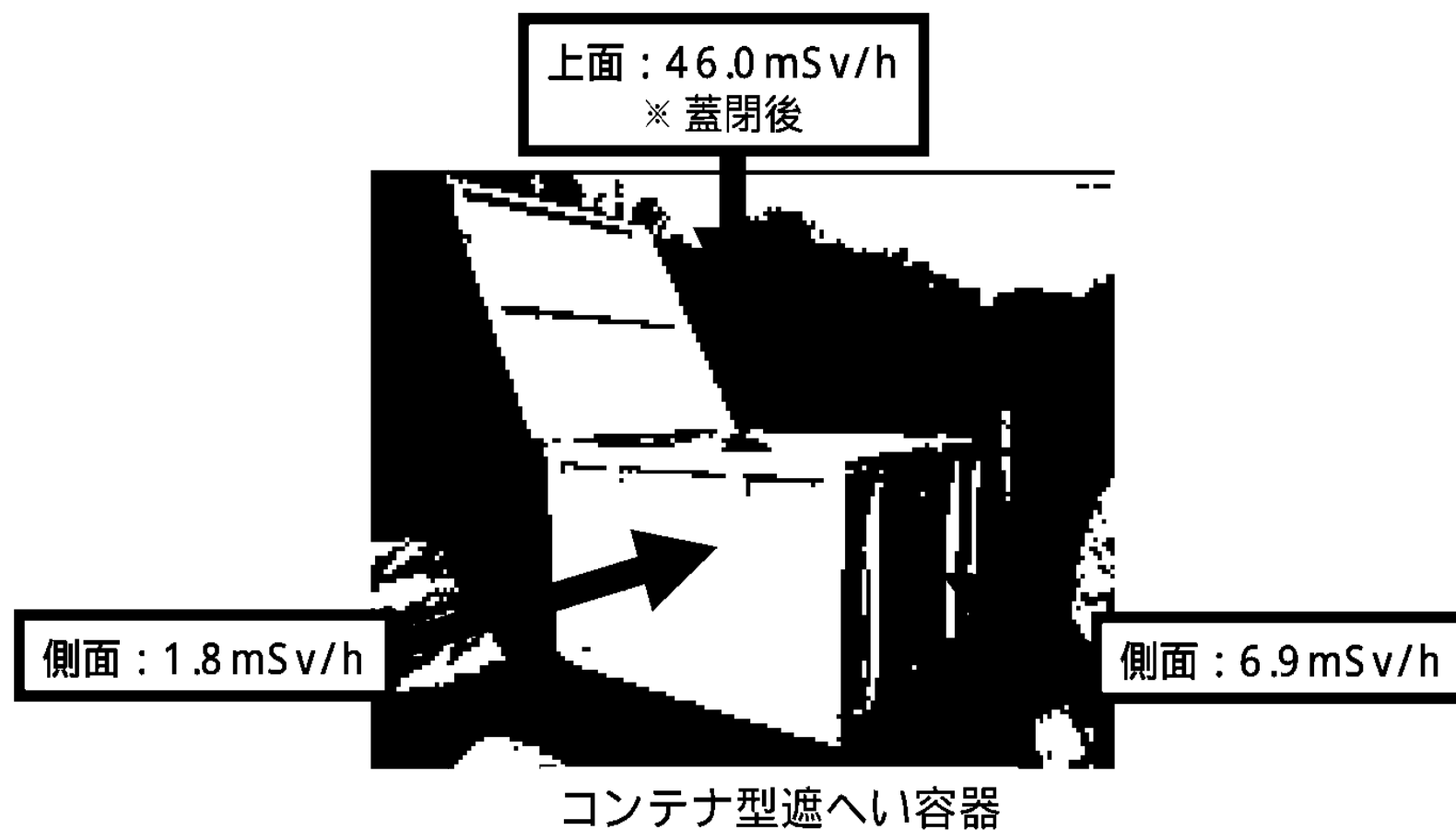
東京電力



### 3. 実績

3

- 3/18に固体廃棄物貯蔵庫まで運搬済
- 高線量汚染物（コンテナ投入後）線量測定結果



- 最大被ばく線量：0.39 mSv



東京電力



放射性廃棄物処理・処分 スケジュール



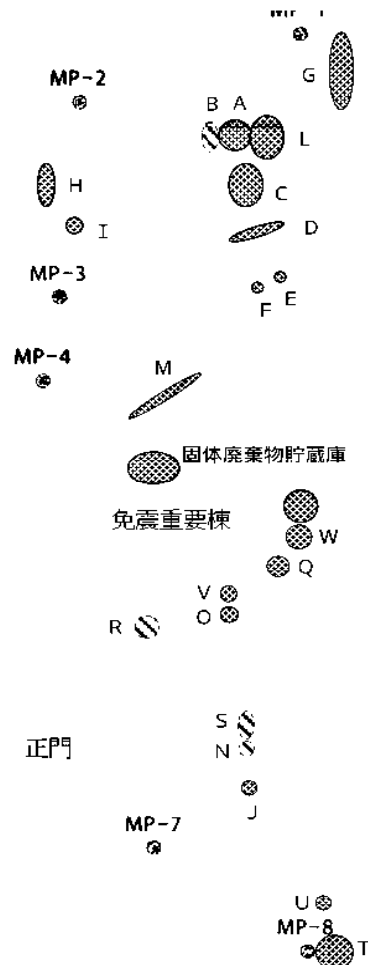
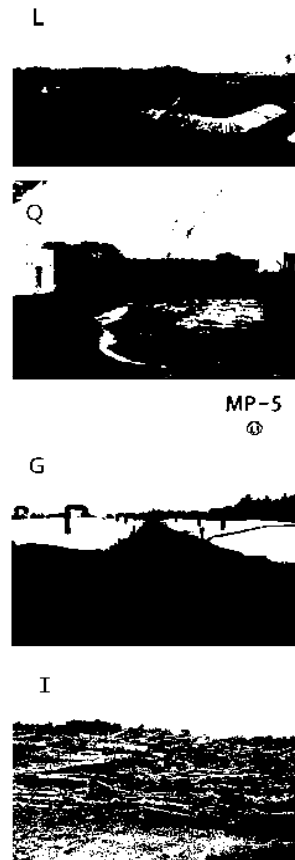


ガレキ 伐採木の管理状況 (2014. 2.28時点)

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 <sup>※1</sup>	前回報告比 <sup>※2</sup> (2014.1.31)	主な <sup>※3</sup> 理由	エリア 占有率
固体廃棄物貯蔵庫	0.03	ガレキ	容器	4,200 m <sup>3</sup>	+300 m <sup>3</sup>	①	35 %
A : 敷地北側	0.55	ガレキ	仮設保管設備	2,100 m <sup>3</sup>	微増 m <sup>3</sup>	-	29 %
C : 敷地北側	0.01	ガレキ	屋外集積	32,500 m <sup>3</sup>	+700 m <sup>3</sup>	②	81 %
D : 敷地北側	0.01	ガレキ	シート養生	2,600 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	-	88 %
E : 敷地北側	0.01	ガレキ	シート養生	3,500 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	-	87 %
F : 敷地北側	0.01	ガレキ	容器	600 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	-	99 %
J : 敷地南側 <sup>※4</sup>	0.03	ガレキ	屋外集積	100未満 m <sup>3</sup>	微増 m <sup>3</sup>	-	1 %
L : 敷地北側	0.01未満	ガレキ	覆土式一時保管施設	8,000 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	-	100 %
O : 敷地南西側	0.04	ガレキ	屋外集積	13,700 m <sup>3</sup>	+2,300 m <sup>3</sup>	③	83 %
Q : 敷地西側	0.15	ガレキ	容器	5,400 m <sup>3</sup>	+100 m <sup>3</sup>	④	90 %
U : 敷地南側	0.01未満	ガレキ	屋外集積	700 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	-	100 %
W : 敷地西側 <sup>※4</sup>	0.04	ガレキ	シート養生	7,600 m <sup>3</sup>	+7,600 m <sup>3</sup>	⑤	26 %
合計 (ガレキ)				81,100 m <sup>3</sup>	+11,200 m <sup>3</sup>	-	61 %
G : 敷地北側	0.01未満	伐採木	伐採木一時保管槽	7,300 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	-	27 %
H : 敷地北側	0.01	伐採木	屋外集積	13,100 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	-	74 %
I : 敷地北側	0.02	伐採木	屋外集積	10,500 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	-	100 %
M : 敷地西側	0.01	伐採木	屋外集積	31,900 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	-	91 %
T : 敷地南側	0.01	伐採木	伐採木一時保管槽	5,200 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	-	23 %
V : 敷地西側	0.04	伐採木	屋外集積	9,600 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	-	64 %
合計 (伐採木)				77,600 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	-	60 %

- ※1 端数処理で100 m<sup>3</sup>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。  
 ※2 100 m<sup>3</sup>未満を端数処理しており、微増・微減とは100 m<sup>3</sup>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、②タンク漏えい対策工事、③大型休憩所設置工事、④取水口止水対策工事、  
 ⑤タンク設置に伴う廃車等々の撤去 等  
 ※4 エリアW・J 2月より運用開始

- ⊗瓦礫保管エリア  
 ⊗伐採木保管エリア  
 ⊗瓦礫保管エリア (予定地)  
 ⊗伐採木保管エリア (予定地)





# 「汚染水処理に伴う二次廃棄物の長期保管方策の検討」 － 廃ゼオライト及び廃スラッジ保管の安全性 －

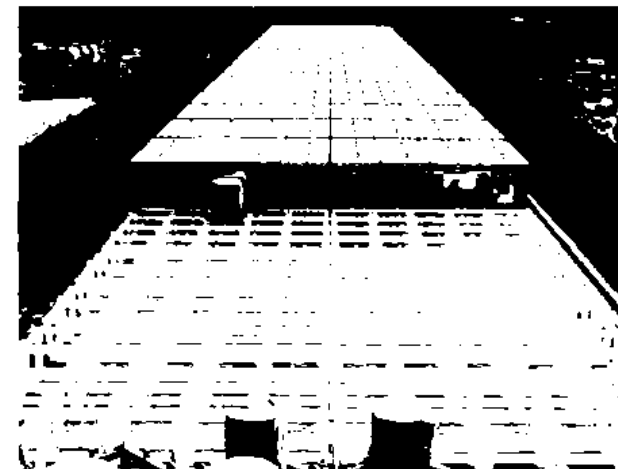
平成26年3月27日

技術研究組合 国際廃炉研究開発機構

日本原子力研究開発機構

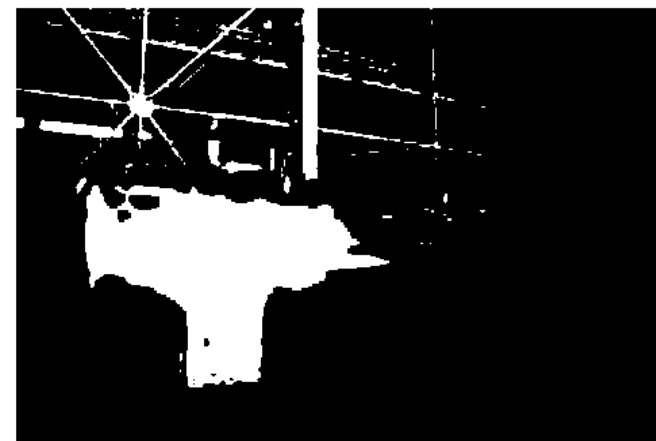


- 汚染水処理に伴い二次廃棄物(セシウム吸着塔、スラッジ)が生じ、保管されている。保管の安全性は評価されているが<sup>\*1</sup>、保管が長期にわたる可能性があるので、長期保管の安全性を確認するため、より広い範囲を想定した検討を行った。



セシウム吸着塔一時保管施設  
(ボックスカルバート)

- 検討内容
  - セシウム吸着塔 (KURION) :  
水素の発生、材料の腐食影響
  - 除染装置スラッジ:  
水素の発生、シアン化水素の発生、スラッジの熱影響、材料の腐食影響



廃スラッジ一時保管施設貯槽<sup>\*2</sup>

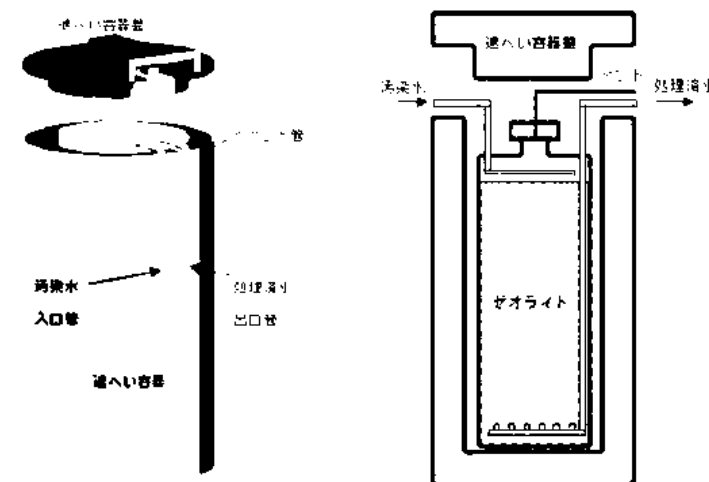
<sup>\*1</sup>東京電力株式会社, 福島第一原子力発電所 特定原子力施設に係る実施計画, 平成24年12月。

<sup>\*2</sup>三菱重工ニュース, 第 5131 号, 2011年11月14日。

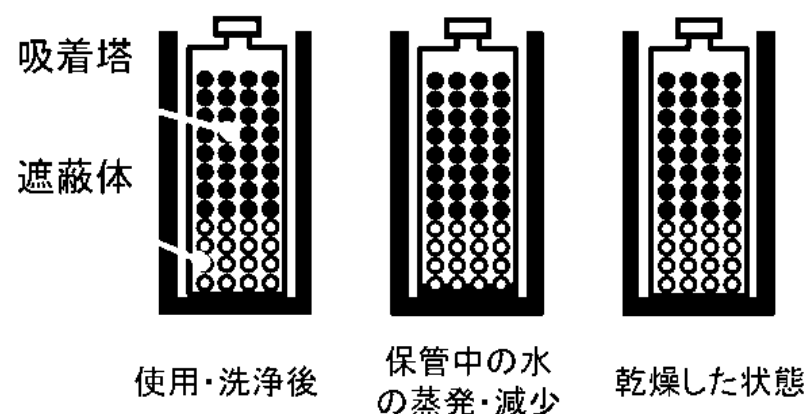


# セシウム吸着塔に関する検討の概要

- セシウム吸着塔が内包する放射性セシウムや塩化物イオン ( $\text{Cl}^-$ ) の量は、使用された時期により変動する。また、塔に残る水は、蒸発により徐々に減少していく。これらの因子は、水素発生や材料の耐久性に影響を与える。
- そこで、残水が減少すること等を踏まえて水素分布の解析を行うとともに、 $\text{Cl}^-$  が濃縮される等の効果を考慮して材料の腐食影響を評価した。



セシウム吸着塔の外観と構造



セシウム吸着塔内の水量の変化



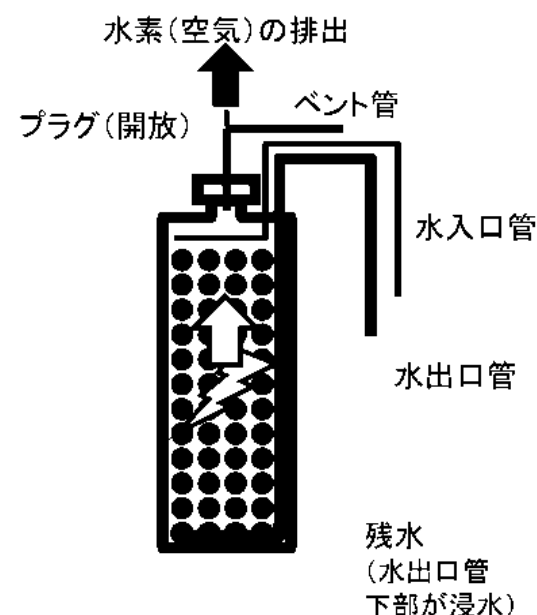
# 吸着塔内の水素分布解析

右図のプラグ、ベント管、水出入口管を開放した条件で解析を実施した。

吸着塔に水が残り水出口管が浸水した場合、水素は上部プラグ等を通して排出される。Cs吸着量が最大のケース1の場合にも、水素 ( $H_2$ ) 濃度は 1.8%以下で爆発下限界 (4%) 以下に抑えられる。

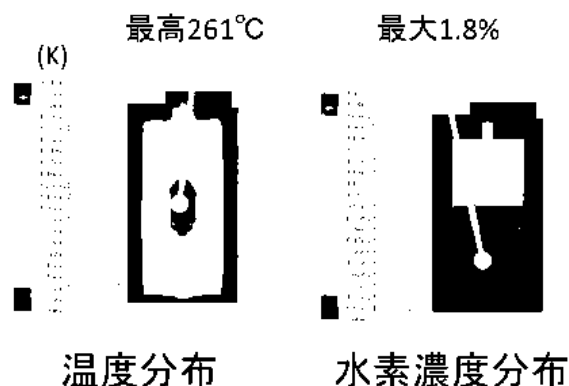
吸着塔に水がない場合、水出口管から空気が流入し、上部のベントプラグ等から排出される体系となり、水素濃度は上記より相対的に低くなる。

蒸発により水が徐々に減少する中間的な状態は、上記2パターンの間にあり、水素爆発下限界に至らないものと評価された。



吸着塔の模式図  
(水が残る場合)

## 水素濃度の解析結果



### 解析結果の例(ケース1)

ケース1	618 W 不均一吸着	24 cm (管下部が浸水)	261° C	≤1.8%
ケース2	504 W 均一吸着	同上	211° C	≤1.6%
ケース3	同上	ゼロ	210° C	≤1.1%

ケース1: Cs吸着装置運転データを基に吸着解析コード (ZAC) によりCs 吸着量の軸方向分布を解析  
ケース2, 3: 汚染水・処理水の分析結果と吸着平衡からCs吸着量を求め、均一吸着として評価 4

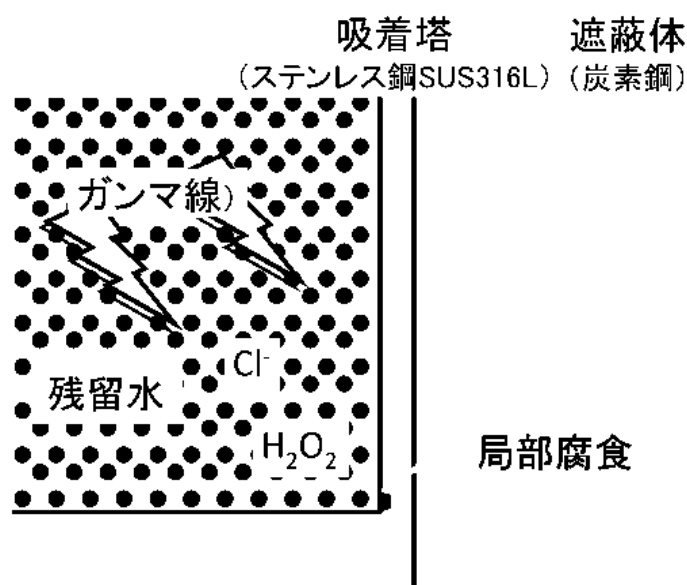


# 吸着塔材料の腐食による影響の検討

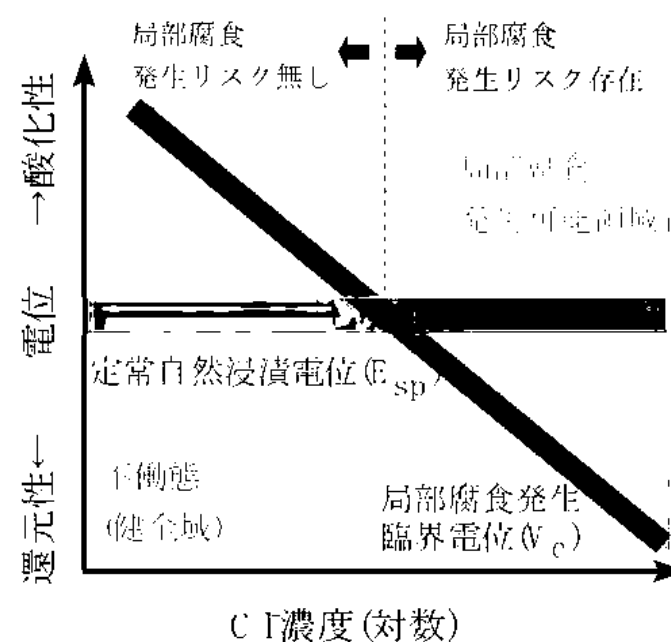
セシウム吸着塔はステンレス鋼製であるが、滞留水中の $\text{Cl}^-$ の影響による局部腐食（孔食・すきま腐食）の発生が懸念される。

局部腐食発生臨界電位 ( $V_c$ ) と定常自然浸漬電位 ( $E_{sp}$ ) の関係（右下図）より、局部腐食発生リスクを評価する。

特に、ゼオライト（Herschelite）の共存や放射線照射の影響について着目する。



吸着塔下部構造のモデル



塩化物イオン濃度、局部腐食発生領域と電位との関係



# 吸着塔材料(ステンレス鋼)の局部腐食に関する検討IRID

## $V_c$ の測定結果

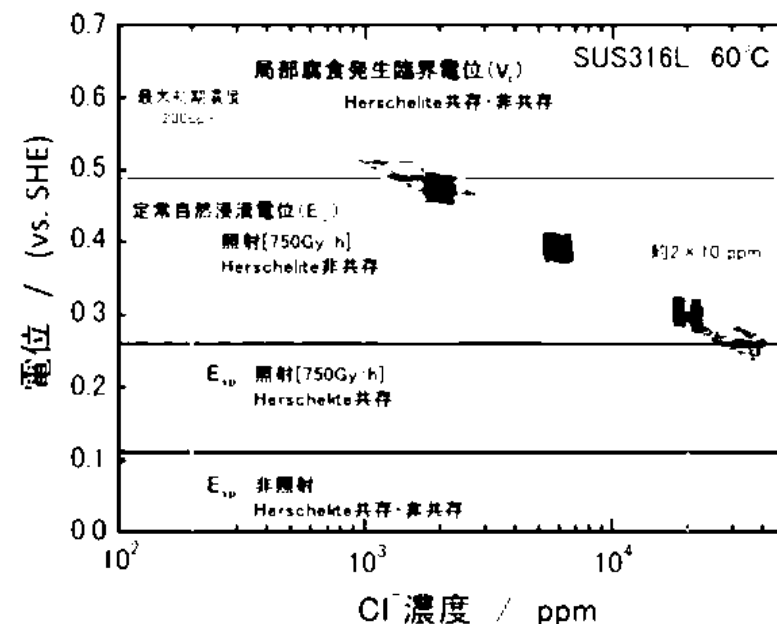
$\text{Cl}^-$  濃度に依存して低下するが、溶液中とゼオライト共存では大きくは差がない。

ガンマ線照射の影響もほとんど受けない。

## $E_{sp}$ の測定結果

非照射では、ゼオライトの共存で差がない。

$\gamma$ 線照射下では高い値になるが、ゼオライトと共存した場合上昇程度が小さい(現在のところメカニズムは不明)。



ゼオライト(Herschelite)共存下における $V_c$ と $E_{sp}$ との関係

吸着塔材料の局部腐食発生リスクは存在するが、ゼオライトが共存しない場合に比べて大幅にリスクが低下する。

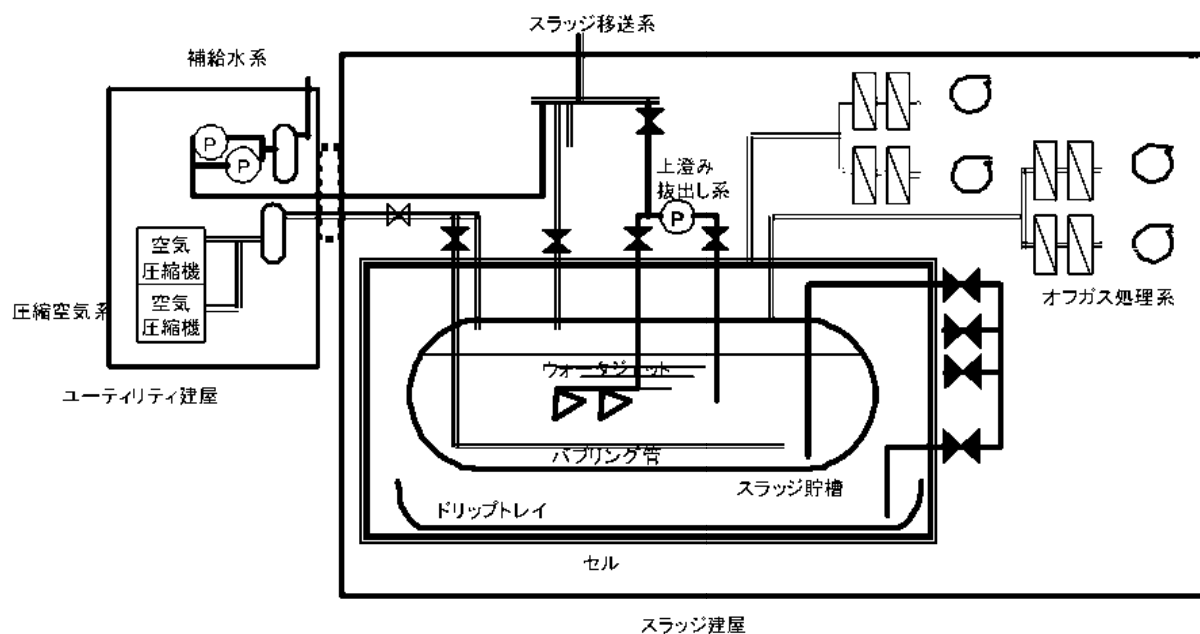
- ゼオライト共存下での詳細なリスク評価を行うため、以下の研究開発をH26年度に実施する。
  - $E_{sp}$ 上昇抑制による局部腐食発生の低減作用の機構の解明
  - 塔内の残水濃縮過程の検討による $\text{Cl}^-$ 濃度の評価精度の向上
  - ゼオライトの保水性能評価による $\text{Cl}^-$ 濃度の評価精度の向上
- 今後、局部腐食抑制対策についての検討を進めていく。



# スラッジに関する検討の概要

除染装置の運転により生じたスラッジを対象として、廃スラッジ一時保管施設が整備されており、今後運用される。

放射線による水素の発生に関して、スラッジが共存することによる効果を加味して評価する。また、有毒性の物質の発生に関してシアン化水素 (HCN) の生成が小さいことを確かめ、攪拌が停止した場合の温度上昇、材料の腐食に関する海水やスラッジの影響についても評価した。



## 廃スラッジ一時保管施設の概要 \*1

\*1 東京電力(株)、福島第一原子力発電所第1～4号機に対する「中期的安全確保の考え方」に基づく施設運営計画に係る報告書(その1)(改定2)



# 放射線分解による水素、シアン化水素の発生

## 水素の放射線化学収率(G値)

海水成分やスラッジが共存する条件において実験的に求めた。

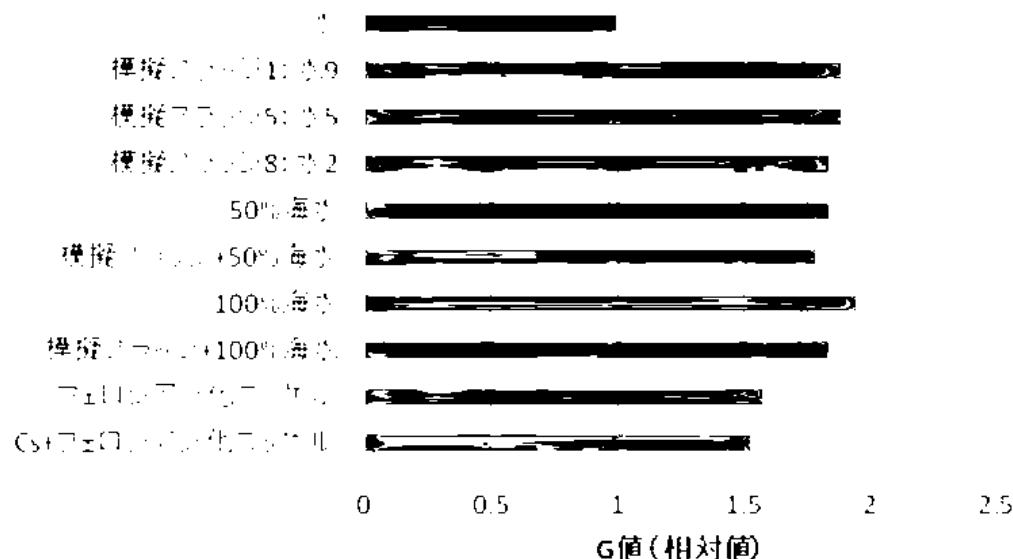
G値は、フェロシアン化物と海水が寄与して、純水からの場合に対して増大した。しかし、最大でも水の2倍以内にとどまった。

## シアン化水素 (HCN) の生成

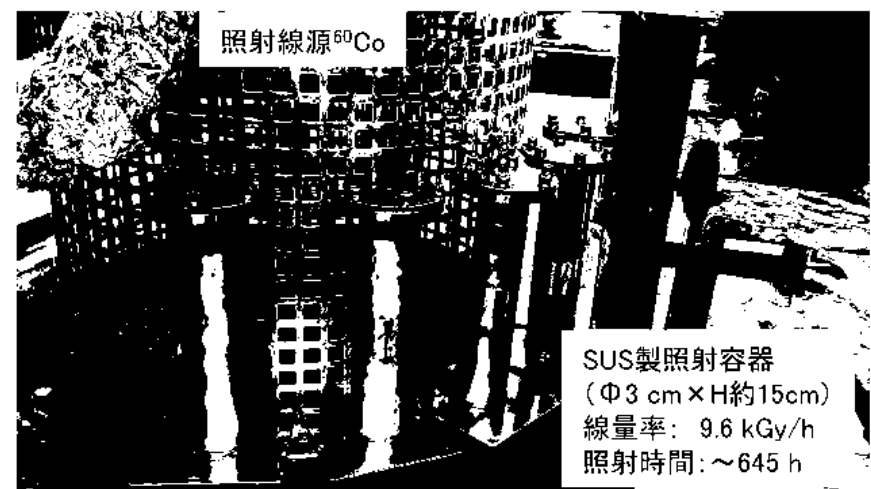
10年間保管相当の照射(6 MGy)において、気相中のシアン化水素は検出限度未満(<5 ppm 未満)であった。

フェロシアン化物は放射線に対して比較的安定な物質であり、また、シアン化物イオン ( $\text{CN}^-$ ) の金属錯体は安定であることが寄与しているものと考えられる。

現行対策(貯槽内への送排気)を踏まえると、安全の問題はないものと考えられる。



種々の条件について求めた水素生成のG値



$\gamma$ 線照射試験(6 MGy)

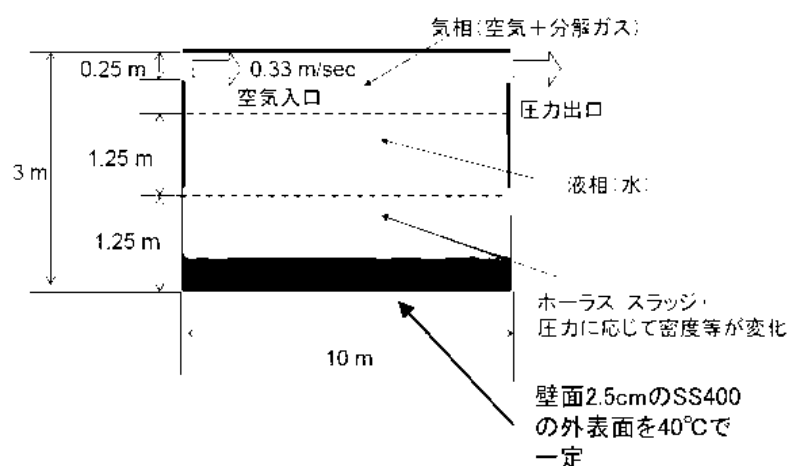


# 崩壊熱の局所的な蓄熱の評価

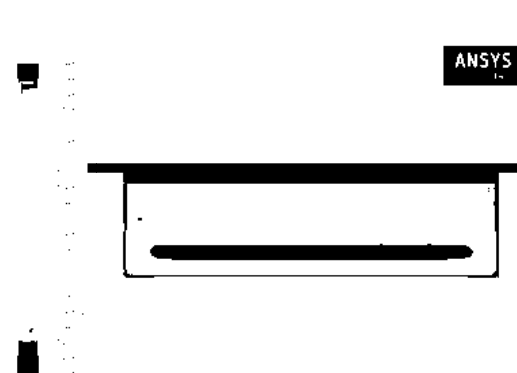
貯槽内の攪拌が停止した場合に、スラッジ固形分の密度が高まり、発熱密度が高まる可能性がある。スラッジが沈降した貯槽内をモデル化し、貯槽内の熱流動解析を実施し、スラッジ最高温度を評価した。

スラッジの温度は、体積の中心部の温度が高く、時間とともに上昇する。初期の温度上昇速度は約  $0.03^{\circ}\text{C}/\text{h}$  であり、徐々に平衡状態へ移行する。また、約 50 d 後に、外気温に対して  $+20^{\circ}\text{C}$  で平衡になると評価された。

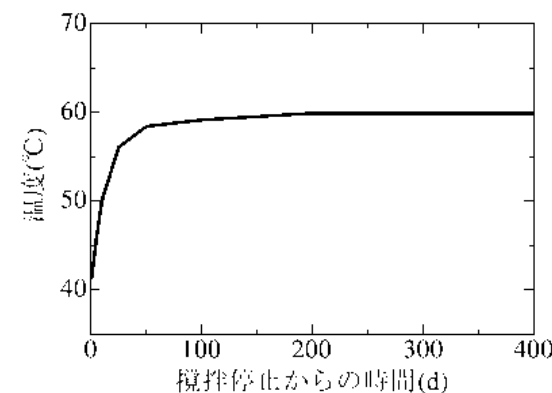
温度の上昇は緩やかであり、攪拌を再開するための措置を講じる時間を見込むことができる。また、外気温が  $40^{\circ}\text{C}$  で中心部が  $60^{\circ}\text{C}$  となった場合にもスラッジが変成する\*ほどの影響はないと思われる。



計算のモデル



槽内の温度分布(約 2 週間後)



最高温度の上昇

攪拌停止後の温度上昇

\* Csを保持するフェロシアン化ニッケルは  $\sim 250^{\circ}\text{C}$  までは安定である。Srを保持する硫酸バリウムの融点は  $1,350^{\circ}\text{C}$  である。



# 材料(SS)の腐食による影響

混合物であるスラッジを攪拌するため、貯槽内のスラッジと材料が接触する様態は、複数が考えられる。それぞれに対する腐食速度を実験的に求めた。

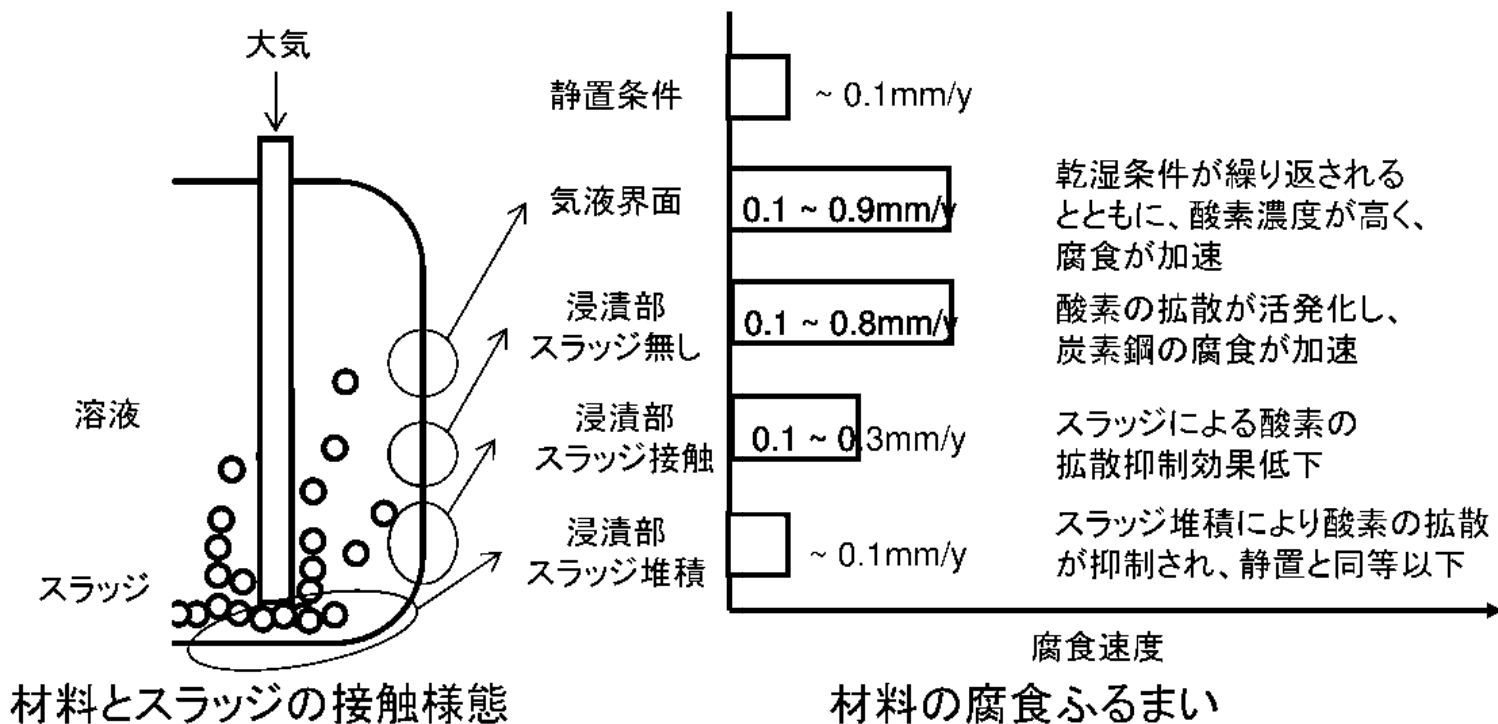
いずれの様態についても、局部腐食の兆候、また、想定される線量率(0.1kGy/h)において放射線による影響は認められなかった。

一方で、スラッジの固形分が動的に接触する部分では、腐食速度が低下した。

得られた腐食速度は設計上考慮されている腐食速度と同じオーダーの範囲\*。

容器の最大腐食速度を1mm/yと仮定した場合、10年保管後の減肉量は全体肉厚25mmの40%程度に相当することから、貫通による漏えいの可能性は極めて小さいものと考えられる。

防食策として、溶存酸素濃度や酸素の拡散の抑制(間欠的な攪拌等)が有効と考えられる。



\* 海水飛沫帯の50℃で想定される腐食速度0.25mm/yを考慮して容器厚さは2.5cmと設定されている。(福島第一原子力発電所1~4号機に対する「中期的安全確保の考え方」に基づく施設運営計画に係る報告書 別紙)



## ◆ セシウム吸着塔の保管

- － 吸着塔内のセシウム分布、水分量等を設定して水素の発生を評価した結果、水素濃度は爆発下限に至らないものと評価された。
- － 材料(ステンレス鋼)の腐食に関しては、ゼオライト共存下では、放射線の局部腐食発生リスクが大幅に低下する。
- － 詳細な腐食リスク評価を行うため、ゼオライト共存による局部腐食発生リスクの低減作用の機構の解明、塔内の残水濃縮過程の検討、ゼオライトの保水性能の評価をH26年度実施する。また、局部腐食抑制対策についての検討を進めていく。

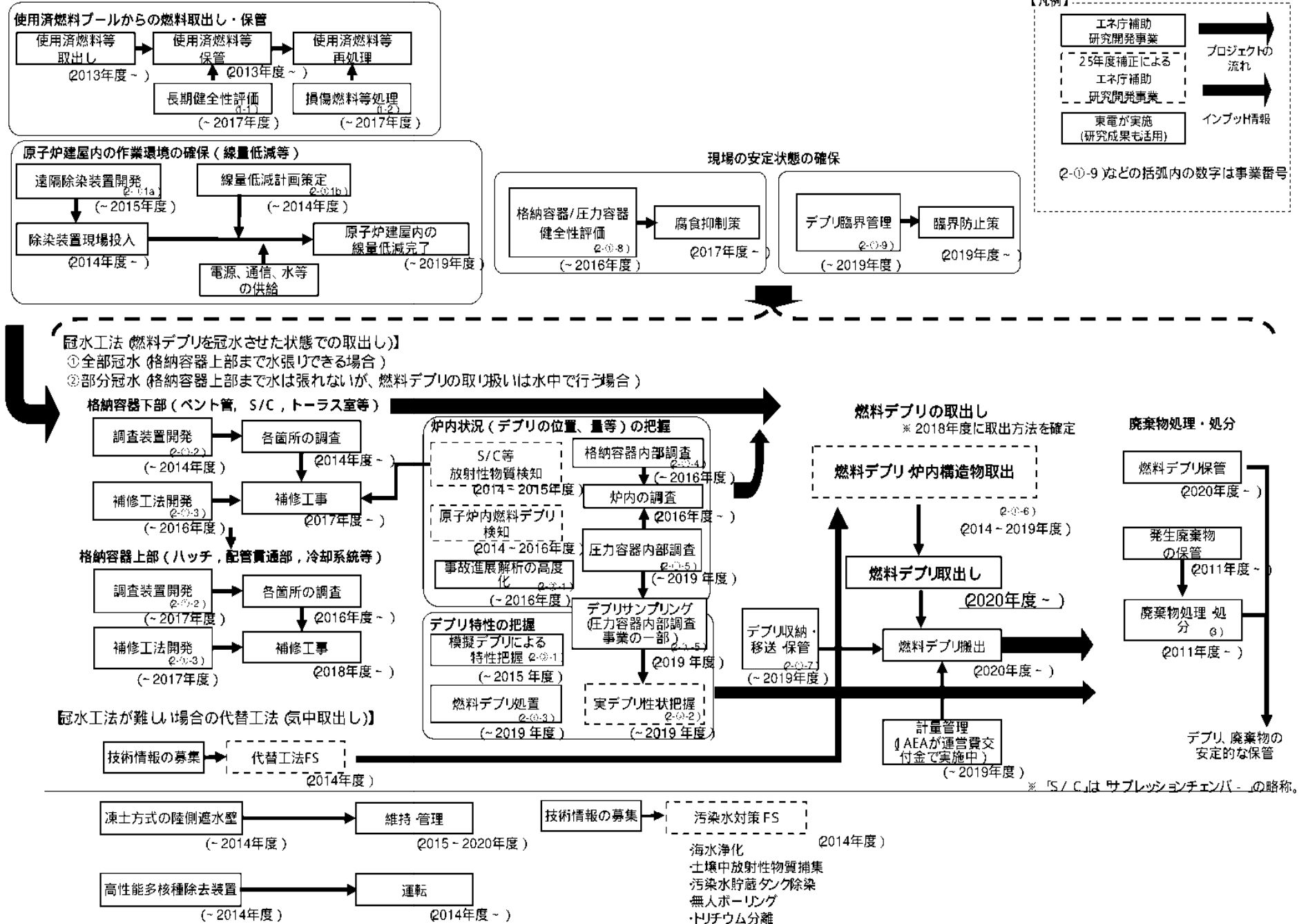
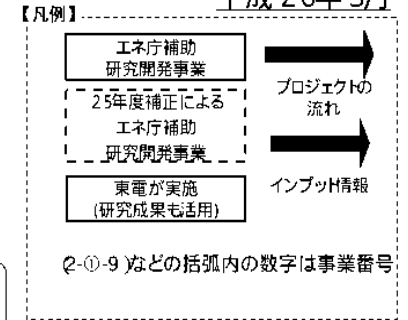
## ◆ スラッジの保管

- － 水素発生G値は、フェロシアン化物と海水の影響により増加するが、その割合は純水条件の2倍以内である。また、シアン化水素は気相中に検出されなかった。以上の点から、放射線分解反応による安全の問題はないものと考えられる。
- － 熱解析の結果から、貯槽内の攪拌が停止した場合でも温度の上昇は緩やかであり、攪拌を再開する対応に余裕があると考えられる。
- － 材料(炭素鋼)の腐食では、得られた腐食速度は設計上考慮されている腐食速度と同じオーダーの範囲であり、10年保管後の貫通による漏えいの可能性は極めて小さいものと考えられる。腐食抑制策としては、攪拌の間欠化等による溶存酸素濃度や酸素の拡散の抑制が挙げられる。



# 福島第一原発の廃炉・汚染水対策に係る研究開発等のフロー図

平成26年3月





現在の研究開発等の整理										
使用済燃料	使用済燃料の長期健全性評価	取り出し後の長期保管、乾式保管								
	損傷燃料の処理方法の検討	保管後の損傷燃料の処理								
建屋等の作業環境	遠隔除染技術	低所用 (2m以下の壁面)	高所用 (2m以上の壁面)	上部階 (2階以上)	上部階の高所用 ※今後の研究開発状況次第で着手	地下階 (汚染水滞留部)	遠隔遮へい			
	総合的線量低減計画	除染、遮へい、撤去等の組み合わせ								
	建屋周辺の線量低減	(現状)盛土、敷地舗装、遮へい物の設置、無人重機等(東電が実施中)								
冠水工法の準備	格納容器漏えい箇所調査	【上部】	電気ペネ、ベローズ、系統配管					ドライウェル(ナックル部)		
		【下部】	ベント管下部周辺		ベント管－ドライウェル接合部		S/C上部 (真空破壊ライン)		S/C下部	トーラス室壁面、三角コーナー
	格納容器補修(止水)	【上部】	電気ペネ、ベローズ			系統配管		ハッチ部		ドライウェル(ナックル部) ※調査結果次第で着手
		【下部】	ベント管	クエンチャ	ダウンカマ	ドライウェル ※調査結果次第で着手	S/C上部 (真空破壊ライン)	S/C接続配管	トーラス室埋設	トーラス室壁面三角コーナー 建屋間スリーブ
炉内状況(デブリの位置、量等)の把握	【調査】	(直接)	圧力容器内部調査				(間接)	(地上)ミュオンによるデブリ検知 ※圧力容器内のデブリを検知		
			格納容器内部調査					(地下)S/C、トーラス室内の放射性物質検知		
	【推定】	事故進展解析の高度化(MAAP、SAMPSON)								
デブリの状態	デブリの特性把握	模擬デブリの性状把握			実デブリの性状把握			デブリの処置(長期保管)		
デブリの取出し	取出し方法	冠水工法によるデブリ・炉内構造物の取出し工法・装置の開発						代替工法(気中工法)の技術の確認・検証		

凡例： 実施中                      未着手かつ  
   平成26年度着手予定                      未着手かつ  
   平成26年度に着手しないもの



現在の研究開発等の整理					
現場の安定状態の確保	格納容器 / 圧力容器の健全性評価	格納容器、圧力容器、ベデスタル、配管等の余寿命評価、耐震強度評価、腐食抑制策			
	建屋の健全性	(今後)コンクリートの劣化を踏まえた建屋の健全性評価 (東電が実施予定)			
	臨界管理	炉内 炉外における再臨界の検知 防止			
廃棄物等の扱い	計量管理	1F溶融燃料の計量管理を行い、IAEAへの対応を行うもの (JAEAが運営費交付金で実施中)			
	収納 移送 保管	臨界防止、除熱、遮へい、密封のための保管システム、収納缶			
	廃棄物の処理 処分	ガレキ、伐採木、水処理二次廃棄物			デブリの処分
汚染水対策	近づけない	凍土方式の遮水壁			
	取り除く	高性能多核種除去装置	海水浄化*	汚染水貯蔵タンク除染*	トリチウム分離*
	漏らさない	土壌中放射性物質捕集*			
	その他	無人ボーリング*			

※ は技術の確認・検証を実施

凡例： 实施中

未着手かつ  
平成26年度着手予定

未着手かつ  
平成26年度に着手しないもの



## (1-1) 使用済燃料プールから取り出した燃料集合体他の長期健全性評価 (平成25年度実績)

湿式保管時の使用済燃料プールから取り出した燃料健全性評価対象箇所(図1)を考慮して使用済燃料及び模擬燃料部材を用いた腐食試験等を行い、健全性評価に資する知見を得るとともに、乾式保管に関しては国内外の技術調査を行い、課題の抽出、試験計画の立案を実施した。

### 実施内容

1. 長期健全性評価のための試験条件検討  
4号機新燃料調査時に採取した瓦礫を用いた溶出試験を実施し、瓦礫から溶出する海水成分等が水質に与える影響を評価した。
2. 共用プールでの燃料集合体材料の長期健全性評価  
燃料部材を模擬した試験片を用いて、瓦礫や応力等の腐食への影響を評価するための腐食試験を実施した(図2)。
3. 共用プール保管燃料の状態調査  
共用プールに貯蔵中の使用済燃料の外観観察(図3)及び酸化膜厚測定を実施し、今後の使用済燃料プール(SFP)から取り出した燃料調査のための比較データを採取した。
4. 乾式保管等に関する調査及び試験計画立案  
国内外の乾式保管に関する規制、事例及び試験データを調査して当該燃料を乾式保管する場合の課題等を抽出し、平成26年度以降の試験計画を立案した。
5. 損傷燃料からの核分裂生成物(FP)等溶出評価  
瓦礫落下による燃料棒破損を想定して使用済燃料による溶出試験を行い、FPの溶出挙動を評価した。
6. 長期健全性評価に係る基礎試験  
使用済被覆管を用いたシルカロイの腐食に及ぼす海水成分影響等の調査(図4)及び4号機新燃料部材の表面分析等を行った。



図1 1F SFP取出し燃料集合体の湿式保管時の長期健全性評価項目



図3 上部タイプレート締結部の外観

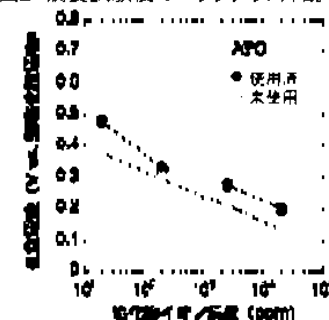


図4 未使用及び使用済被覆管の希釈人工海水での孔食電位

### 課題及び次期計画の方向性

燃料集合体取出し工程や照射後試験施設への輸送状況等を試験計画に反映、引き続き湿式保管及び乾式保管における健全性評価を実施する。

### 人材育成、国際連携等

223rd ECS Meeting 等、国際会議での成果発表を行った。また、東大、大阪府立大及びNIMSと連携して長期健全性評価に係る試験を実施した。



## (1-2) 使用済燃料プールから取り出した損傷燃料等の処理方法の検討 (平成25年度実績)

### これまでの主な実施内容と評価

不純物の付着、損傷、漏えいの可能性のある原子炉建屋プール内使用済燃料の再処理の技術的成立性を判断するため、損傷燃料等の取扱いに係る国内外の事例調査を実施した。

### 実施内容

#### 1. 国内外における損傷燃料等に関する事例調査

国内事例については、原子力施設情報公開ライブラリー(NUCIA)に登録された燃料損傷の事例について、法令報告書等から当該事例における損傷燃料の取り扱い方法を調査した。国外事例については、IAEA等の文献や国際原子力情報システム(INIS)に登録された文献等から損傷燃料の事例及び当該事例における損傷燃料の取り扱い方法を調査した。

#### 2. 諸外国における損傷燃料等の取り扱い要件・判断基準等の調査

諸外国における燃料の損傷状態を分別するための確認項目、判断基準、燃料の検査方法等について、IAEAの損傷燃料に関する文献、米国の指針・規格等の調査を行った。

#### 3. 再処理施設における損傷燃料等の取り扱い方法、事例の調査

再処理事業指定申請書における使用済燃料の取り扱いについての記載内容の整理を行った。また、東海再処理施設におけるピンホール燃料及び再組立燃料の処理実績を調査し、その取り扱い方法について健全な使用済燃料との相違点等についてとりまとめた。さらに、海外の再処理施設における損傷燃料の取り扱い事例について公開資料・文献の調査等を行った。



東海再処理施設においてピンホール燃料等に使用する容器(燃料取り出し後)



海外再処理施設において損傷燃料の取り扱いに使用する容器\*

\*A.H.C.Callaghan, P.N.Standring, J.Prestwood, D.G.Makin, "The Management of Non-standard, Failed and Damaged Oxide Fuels At Sellafield", (2005)

#### 4. 再処理に向けた判断指標及び技術的課題の整理

上記の調査結果を踏まえ、再処理の実施可否にかかる判断指標の整備に必要な情報、損傷燃料等の取り扱いに係る技術的課題、それらへの対応策等について整理した。

### 平成26年度計画の方向性

平成26年度は損傷燃料等の化学処理工程等への影響評価として、不純物による再処理機器への腐食影響評価、不純物の工程内挙動評価、不純物の廃棄体への影響評価に関する試験等を開始する。また、再処理施設において想定される影響を網羅的に抽出し、整理する。

### 人材育成、国際連携等

海外の再処理施設における損傷燃料の取り扱い事例の調査において、英仏の再処理事業者を訪問、情報収集を実施中。



## (2-①-1a) 原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発 (平成26年3月末時点における進捗状況)

①低所用除染装置は、平成24年度に製作した装置の改造を行い、福島第一原発での実証試験を完了予定。吸引・プラスト除染装置は実証試験を終了し、目標（除染係数5）の達成について評価中。他の2つの装置も含めて、実証試験、改良、性能評価を完了予定。②高所用除染装置は製作を完了予定。③上部階用除染装置は、設計を完了予定。

### 実施内容

#### 1. 汚染状況の基礎データ取得

- ・1～3号機の原子炉建屋上部階及びフロア高所部を中心に線量率調査、汚染分布調査、内包線源調査、汚染浸透調査を完了予定。現在1階高所調査のうち、2号機1階北西部にて、除染前の表面汚染調査、内包線源調査、1号南側調査（線量率調査、汚染分布調査（図1）、表面汚染調査、コアサンプル採取）を終了。採取したコアサンプルの浸透汚染調査のため分析を完了予定。
- ・2号オペフロ調査に関連し、屋上から調査を行うための穴あけ作業を終了。ガンマカメラでの汚染分布調査、床のコアボーリングを完了予定、採取したコアサンプルの浸透汚染調査のため分析を完了予定。

#### 2. 除染技術整理及び除染概念検討

- ・高所除染装置及び上部階除染装置の基本方針の策定を完了。

#### 3. 遠隔除染装置設計、製作、除染実証試験

- ・上部階に適用する遠隔除染装置の設計、高所除染装置の製作を完了予定。
- ・平成24年度製作した除染装置（図2：高圧水除染装置、ドライアイスプラスト除染装置、吸引・プラスト除染装置）の実機実証試験を完了予定。現在、改造を行い順次現場にて実証試験を計画中。吸引・プラスト除染装置について、1号機南側エリアの除染実証試験を終了（図3）。他の2つの装置も含めて、実証試験、性能評価を完了予定。

#### 4. 実機遮へい設置実証

- ・遠隔遮へい設置の計画の一部を終了し、計画及び工場での実証試験、評価を完了予定。

### 人材育成、国際連携等

・プロジェクトには若手技術者を担当させ、OJTにて人材育成を図っている。東京大学、筑波大学と周辺の状況認識の最適化等、千葉工大、英国REACT社とガンマ線イメージャー、JAEAとサンプル分析に関連する協力を実施。また、IRID主催の人材育成のワークショップとIROS2013にて報告を行った。

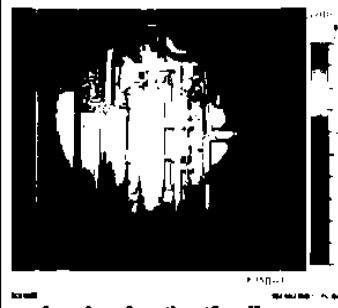


図1 γカメラによる1号南側調査結果（AC系配管のホットスポット）

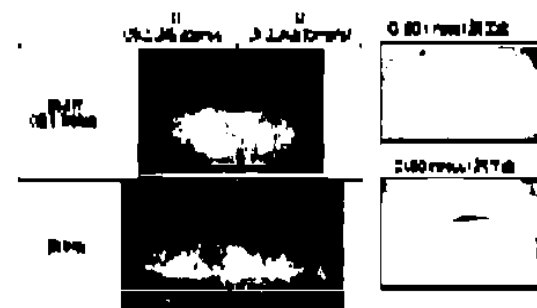


図3 吸引・プラスト装置による除染実証試験結果



高圧水除染装置  
（完成品）



吸引・プラスト除染装置  
（完成品）



ドライアイスプラスト除染装置  
（完成品）

図2 平成24年度に製作した除染装置

### 課題及び次期計画の方向性

滞留水浸漬部をドライアップした後に、ダストの影響で現場へのアクセスが困難となった場合の対処について、シナリオ検討が必要。また、ダスト対策を含めた除染方法について検討が必要。



## (2-①-1b) 総合的線量低減計画の策定 (平成26年3月末時点における進捗状況)

原子炉建屋内の作業エリア内の線量率分布、構造物の損傷状況等を整理し、目標線量率（3mSv/h）を達成するため、除染、遮へい、線源撤去等の組み合わせによる線量低減計画の策定を完了し、被ばく線量の算出や要員数、作業期間等を算出する予定。

### 実施内容

#### 1. 作業エリアの状況把握

- ・1号機1階南側、1～3号機の1階高所部、上部階（2階以上）及び階段部の内、平成25年度新たにデータが採取された作業エリア内の線量率分布（図1）、放射線汚染の状況、構造物配置（図2）等を整理。
- ・PCVペネトレーション及びハッチ類調査のための作業場所やS/C下部調査及びPCV下部の調査、補修用の穴あけのための作業場所をもとに作用エリアを設定し、目標空間線量率の暫定値（3mSv/h）を設定。

#### 2. 原子炉建屋内の作業計画の策定

- ・除染技術、遮へい技術、撤去技術及び必要となる付帯設備について、平成24年度評価選定した技術に加えて、新たに開発された除染装置などについて、平成25年度線量低減計画の実施範囲に適用可能な技術を調査、整理中。
- ・データを手次第順次、データを整理し、既存除染技術や遮へい技術を適切に組み合わせ、作業エリア内の被ばく低減計画を策定。
- ・具体的には、除染作業、撤去作業、遮へい設置等の全体計画策定や、被ばく線量及び作業量の算出（要員数、作業期間等）。

#### 3. 国外の叡智の活用

- ・国外機関に対し、線量低減に関わる困難な課題についてのソリューションを公募し3機関を選定。

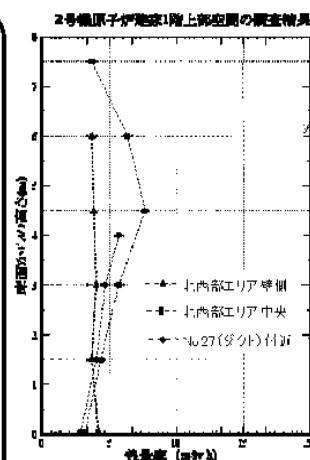
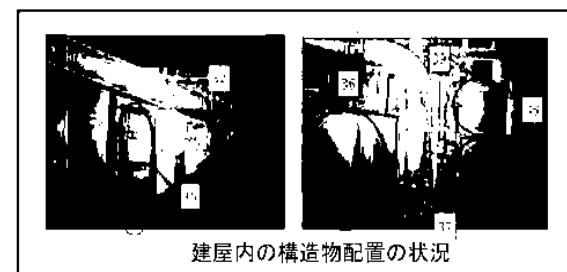


図1 γ線線量率の高さ依存性  
2号機北西部



建屋内の構造物配置の状況

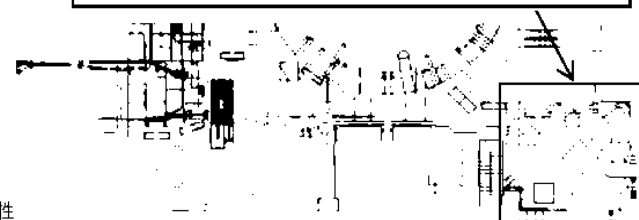


図2 構造物配置の整理例：1号機1階南側

### 課題

- ・当初想定したよりもアクセスが困難な高線量かつ、狭隘部が多く、汚染分布が複雑なため、汚染分布に適した線量低減計画の策定を行うことが必要。

### 人材育成、国際連携等

- ・原子力学会2013秋の年会、21世紀における発電炉廃止措置のあり方に関する調査検討委員会、遮蔽ハンドブック専門委員会にて成果を発表。
- ・線量低減策を議題とした国外機関専門家との意見交換を行う報告会を3月25日（予定）に開催し、海外の知見を収集。



## (2-①-2, 3) 格納容器水張りに向けた調査・補修(止水)技術の開発 (平成26年3月末時点における進捗状況)

- ・調査：下部用については、装置の設計、製作および工場モックアップ試験設備を製作し装置の性能試験及び実機適用性評価を完了予定。  
上部用については、調査部位毎に装置設計・製作及び性能確認を完了予定。
- ・補修：下部用については、装置の設計・製作に向け、補修工法と止水材の詳細検討と要素試験を完了予定。  
(止水) 上部用については、損傷の可能性が高い箇所に適用する補修装置の製作に向けて、試験等成果を止水材の詳細検討・設計に反映予定。

### 実施内容

#### 1. 格納容器調査技術の開発

##### 1.1 格納容器下部調査装置の開発

- ・格納容器下部調査装置・原子炉建屋から隣接建屋への漏水箇所の調査装置を製作。工場モックアップ試験設備を製作し装置性能確認を完了予定。
- ・実機適用性評価(現場実証)の計画を策定し現場実証を完了予定。

##### 1.2 格納容器上部調査装置の開発

- ・格納容器上部調査装置は、調査部位毎に装置設計・製作及び性能確認を実施。(ドライウェル(D/W)外側開放部調査装置の漏えい特定用デバイスについては、代表である基本タイプの小径ペネ向けを実施)
- ・実機適用性評価(現場実証)の計画を策定。平成27年度に現場実証予定。

#### 2. 格納容器補修(止水)技術の開発

##### 2.1 格納容器下部補修装置の開発

- ・ベント管やサブプレッションチェンバなどでバウンダリ構成するための補修装置の設計・製作に向けて、補修工法の詳細検討(止水試験等による止水材の詳細検討や閉止補助材の最適化検討等)を完了予定。

##### 2.2 格納容器上部補修装置の開発

- ・損傷の可能性が高い箇所(ハッチフランジ、貫通部ベローズ、電気ペネ)に適用する補修装置の製作に向けて、止水試験等による成果を止水材の詳細検討・設計に反映予定。



### 課題及び次期計画方向性

水張り水位等を含めた補修の全体シナリオについて、他プロジェクトと連携・協議を行い技術開発装置の設計に反映することが必要。

### 人材育成、国際連携、等

ICONE等で成果の報告を行い、成果の周知を行った。また、福島ワークショップでの発表を実施した。



## (2-①-4) 格納容器内部調査技術の開発 (平成26年3月末時点における進捗状況)

- ・ペDESTAL外への事前調査(格納容器内の映像、線量、温度等を取得)について、1号機用の調査装置は製作・機能検証試験を完了。ペDESTAL内の事前調査について、2号機は遮へいブロック取り外し装置と調査装置の製作・機能検証試験を完了予定。
- ・デブリの存在が推定されるペDESTAL内外の本格調査(燃料デブリの分布状態、形状の測定)に向けた更なるアクセス部位用の調査装置に関して、基礎検討及び要素試験を完了予定。

### 実施内容

#### 1. PCV内部事前調査装置の開発：右図に装置の開発例を示す。

下記装置について、来年度の実証試験に向けての開発を実施中。

##### (1) X-100Bからの調査装置(1号機)

装置の製作を完了し、機能検証試験を完了した。今後、平成26年度までに機能検証で抽出した改善対応を行う。

##### (2) X-6遮蔽ブロック取り外し装置(2号機)

装置の各構成部品(マニピュレータ、エンドエフェクタ等)の製作完了、装置の組立を実施中。現地調査の結果判明した、取扱い対象物の重量大について、対応を検討し開発計画へ反映中。

##### (3) X-6ペネからの調査装置(2号機)

前年度に実施したX-53からの調査で得られた成果及び課題について、移動機構の装置構成への変更を検討、開発へ反映。今後、平成26年度までに装置の製作・機能検証試験を行う予定。

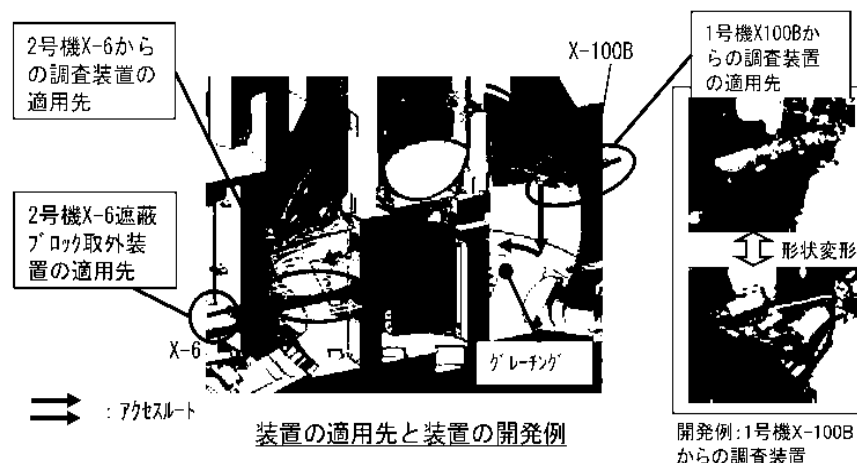
#### 2. アクセス方法と装置の開発(ペDESTAL内/外アクセス装置)

ペDESTAL内/外のそれぞれに対するアクセス装置の構想検討を実施し、要素試作の仕様を策定中。また、アクセス装置のPCV内投入時に必要な放射性物質飛散防止装置の概念検討も実施。

今後、平成28年度までに要素試作・試験を実施する予定。

#### 3. 検査装置・技術の開発(デブリ計測装置)

光切断方式による形状計測技術について、装置のシステム構成を立案。また、計測に対するPCV内の外乱環境(霧状、雨状等)を模擬した要素試験を実施中。



### 課題及び次期計画の方向性

- ・前年度の実証試験や現場調査結果で判明した新たな課題(想定外干渉物の存在や対象の重量大等)や、検証試験での改善点への対応。
- ・次期計画では、上記の対応を行い実証試験の実施と、更に次ステップに向けた装置開発を推進する。

### 人材育成、国際連携等

- ・国内外のワークショップや学会等で開発状況や技術情報を発信。
- ・海外公募を実施し、装置の一部ユニットは海外製品を採用。



## (2-①-5) 原子炉压力容器内部調査技術の開発 (平成25年度実績)

原子炉压力容器（RPV）内部の燃料デブリの位置、炉内構造物の損傷状態、RPV内の温度、線量等を取得するため、調査対象部位までのアクセス方法、調査方法、及びサンプリング方法を検討し、RPV内部の高線量下（暫定1,000Gy/h）での調査技術の整理を行い、RPV内部を調査する技術開発計画（2015年度・2017年度：系統配管経由調査技術、2018年度：RPV上部穴あけ調査技術、2019年度：原子炉開放後調査技術）を立案した。

### 実施内容

#### 1. RPV内部調査計画の立案

##### ◆ 主要調査項目・調査時期の検討

RPV内部調査にて実施する調査項目を選定したうえで、調査項目、調査時期等を検討し、下記2. にて技術開発計画（2015年度・2017年度：系統配管経由調査技術、2018年度：RPV上部穴あけ調査技術、2019年度：原子炉開放後調査技術）を立案した。

##### ◆ アクセスルートの検討

RPV内部を調査するルートとして、配管からアクセスする方法、RPV上部に穴を開けてアクセスする方法、原子炉開放後にアクセスする方法について、候補となるアクセスルートを抽出し、アクセス性を評価し、候補ルートを選定した。(図1)

#### 2. 技術開発計画の立案

##### ◆ アクセス技術

RPV内部へのアクセスルートの検討結果に基づき、既存技術を調査したうえで、障害物の貫通技術等の開発課題を抽出した。

##### ◆ 調査技術（耐放カメラ、線量計等）

既存技術の調査したうえで適用性を検討し、耐放射線性等の対処に係る課題を抽出した。

##### ◆ サンプリング技術

既存技術の調査を行い、サンプリング工法の概念検討を実施し、課題を整理し、開発計画を立案した。

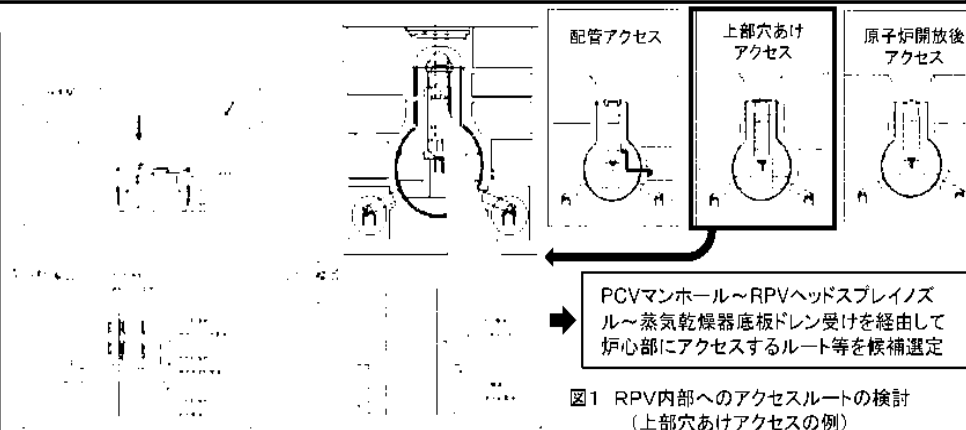


表1 アクセス技術の開発計画(上部穴あけアクセスの例)

No	開発技術2要素	技術	2014	2015	2016	2017	2018
1	穿孔技術	蒸気乾燥器、気水分離器の穴あけ					
2	拡管技術	蒸気乾燥器、気水分離器の穴径の拡管					
3	遠隔操作技術	曲がり、狹隘部の通過、作業状態の監視					
4	バウンダリ形成技術	オペレーションフロア(シールドプラグ)上でのバウンダリ再形成					

### 課題及び次期計画の方向性

アクセス技術、調査技術、サンプリング技術について、今年度検討した技術開発計画を基に装置設計及び要素試作・試験を実施する必要がある。

### 人材育成、国際連携等

国外の叡智を活用する観点から、原子炉保全や原子炉廃止措置等の機器供給実績のある海外の複数社に対して、RPV内部調査の方法や装置の提案募集を実施した。



## (2-①-7) 燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発 (平成25年度実績)

燃料デブリを収納・移送・保管するための収納缶の形状等仕様決定につなげるため、米国スリーマイル島原子力発電所2号機での事故対応等海外の関連技術調査を実施した。収納缶開発における課題を抽出し、今後の開発計画を立案した。

### 実施内容

#### 1. 破損燃料移送・保管に係る調査

米TMI-2燃料デブリの移送・保管他、海外の破損燃料（漏えい燃料含む）の輸送・貯蔵に係る情報を調査し、燃料デブリを収納・移送・保管するための収納缶設計において参考となる情報を収集した。

#### 2. 保管システムに関する検討

コンクリートキャスク等、国内実績のない使用済燃料の保管システムを調査し、燃料デブリの保管システムの選定において参考となる情報を収集した。

#### 3. 課題の抽出と全体計画立案

##### ①他の研究開発との連携

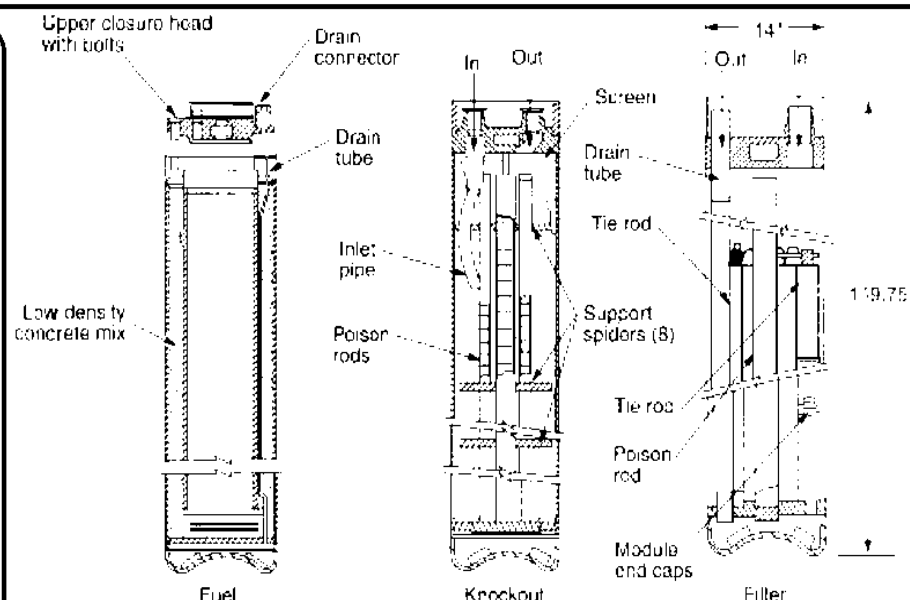
関係するプロジェクトと連携し、臨界、デブリ性状等の基本物性について、収納缶設計を行う上で必要となる情報を整理した。また、燃料デブリの保管までの基本的な処理フロー案を策定し、課題、必要となる技術開発項目を抽出した。

##### ②燃料デブリ保管方法の選定検討

収納缶による燃料デブリ保管に供する場合の技術的課題や問題点を抽出し、比較を行った。

##### ③全体計画の策定

上記の調査及び検討を踏まえ、今後の研究開発計画を策定した。



米TMI-2で使用された燃料デブリ用収納缶事例(参考)※

### 課題及び次期計画の方向性

平成25年度の調査結果を踏まえ、追加の海外調査、収納缶のコンセプトを整理することが必要。平成26年度は、これらを踏まえ設計に必要な安全解析手法を開発する。

### 人材育成、国際連携等

若手メンバーを登用して人材育成を図った。また 海外のコンサル会社、キャスクメーカを活用して知見収集を実施した。

※: DOE/SNF/REP-084 TMI Fuel Characteristics for Disposal Criticality Analysis(2013)より



## (2-①-8) 压力容器／格納容器の健全性評価技術の開発 (平成26年3月末現在における進捗状況)

压力容器（RPV）／格納容器（PCV）及び注水配管の腐食劣化進行の予測精度向上や腐食対策検討のため、溶存酸素濃度や流速、防錆剤濃度等のパラメータの影響をより詳細に考慮した腐食試験を実施し、データの拡充を図った。また、今後デブリ取出し工程で想定される複数のプラント状態に対し、長期間の腐食劣化後の耐震強度評価を完了した。

### 実施内容

#### 1. 構造材料および注水配管等の腐食評価

##### (1) 実機条件を考慮した構造材料の腐食評価

実機条件を考慮した腐食試験により、防食塗装の劣化、気液界面の存在、浸漬時間及び溶存酸素濃度等の影響評価を完了。

##### (2) 原子炉注水配管等の腐食評価

流動条件下の腐食試験実施のための試験装置の設計・製作を行い、取得した腐食速度データをもとに原子炉注水配管の健全性評価を実施中。（平成26年5月末完了予定）

#### 2. 腐食抑制策の開発

実機を想定した条件下で腐食試験を実施し、防錆剤（亜硝酸Na、W酸Na）の腐食抑制効果に及ぼす添加濃度等の依存性に係るデータ取得を完了。（図1）

#### 3. RPVペDESTALに対する高温デブリ落下影響評価

コアコンクリート反応（MCCI）に係る文献調査等を行い、コンクリート侵食の影響評価に資する基礎知見・データの整備を完了。

#### 4. 原子炉容器、RPVペDESTALの耐震強度評価

現在のプラント状態及びPCV冠水までに想定されるプラント状態について、腐食速度データに基づく暫定評価期間（15年）分の腐食減肉を考慮した耐震評価を実施し、デブリ取出し工程時の機器耐震強度の評価を完了。（図2）

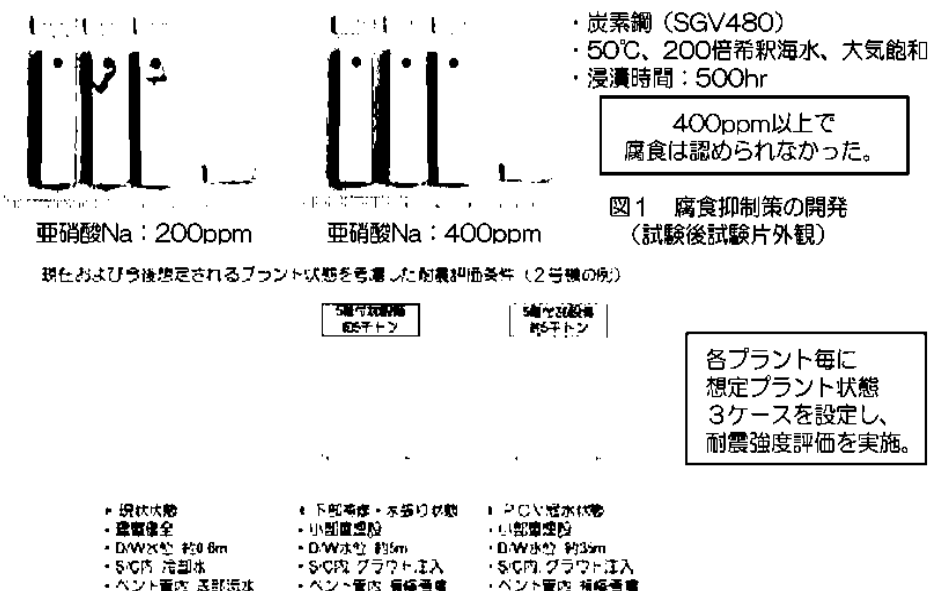


図2 原子炉容器、RPVペDESTALの耐震強度評価

### 次期計画の方向性

- ・構造材料等の腐食抑制策に向けた開発検討を加速する。
- ・デブリ取出し完了までの長期間の耐震強度評価の方針を確立する。

### 人材育成、国際連携等

- ・腐食防食学会「第60回材料と環境討論会」：若手技術者のレベル向上と技術伝達
- ・文部科学省／IRID共催ワークショップ第7回：学生への啓発活動
- ・原子力学会英文論文誌への投稿：海外への情報発信



(2-①-9) 燃料デブリの臨界管理技術の開発  
(平成26.3末時点における進捗状況)

平成31年までに燃料デブリ取出し時の臨界管理手法を開発するため、平成25年度は要素技術として、燃料デブリ取出しまでの各工程における臨界シナリオ評価、臨界検知モニタ試作・検証、非溶解性吸収材候補材試作及び絞り込み、溶解性吸収材課題整理等を完了した(炉内再臨界検知モニタは継続中)。平成26年度はこれらの成果を統合して代表工程であるPCV水張りおよび燃料デブリ取出し時の臨界管理手法の策定を行う。

### 实施内容

## 1. 臨界評価

- ・PCV水張りから燃料デブリ取出しまでの各工程における臨界シナリオ作成完了、再臨界に至る可能性のある状態変化を整理(表1)。代表ケースでコンクリートとの相互反応も含めた臨界評価完了。
- ・性状の異なる複数デブリ、冷却材沸騰取り扱い可能な燃料デブリ向け熱水力モデル、FP核種生成量評価モデル等の追加により臨界時挙動評価モデル改良を完了(次年度の臨界管理方法策定に活用)。

## 2. 廃液処理、冷却設備の未臨界管理技術

- ・臨界近接モニタを試作(図1)、臨界集合体において臨界近接検知性確認を行い、システム成立性確認を完了。(本年度で開発完了予定)

### 3. 炉内の再臨界検知技術

- ・中性子検出器システム仕様検討・設計、試作機器調達実施。
- ・再臨界早期検知のため、ガスサンプリング系FPガンマ線検出器システムの改良検討、成立性確認試験のための機器調達実施。
- ・上記2件の成立性確認試験実施予定（平成26年4-5月）。

#### 4. 臨界防止技術

- ・非溶解性中性子吸収材候補材を試作(図2)、基礎物性データ(表2)を取得して、第一段階の候補絞り込み完了(次年度以降、耐放射線試験、核的特性確認で候補を最終的に絞り込み、デブリ取出しに適用)
- ・溶解性中性子吸収材適用時の課題整理し、腐食試験追加等の必要な検討項目抽出を完了(次年度課題検討後、吸収材適用方法決定)。

表1 燃料デブリ取出し時臨界シナリオ例

メーカ	場所	2010年度		所産資源ナレッジ
		燃料状況	電力状況	
		燃焼炉内での メタリ（粉状、塵）		（高炉資源利用） ・上記からの高炉副産燃料 落下 ・缶からの燃料メタリ 落下
RF炉 水→熱 媒メタリ 取出し	栃木県 宇都宮市 宇都宮	炉内含有率の高い MOX、メタリが主 燃焼炉での低い メタリが存在し たため	非循環式 冠水状態	（高炉副産物液体抽出） ・ボイラへの温水 ・化学に伴うアンモニア に伴
		高炉由来のメタリ が事故時に炉内 に付着		（自資源利用） ・他炉よりアンモニア製造物 の回収、高炉



図2 非溶解性吸収材試作例  
(ガドリニウム・スラリー)

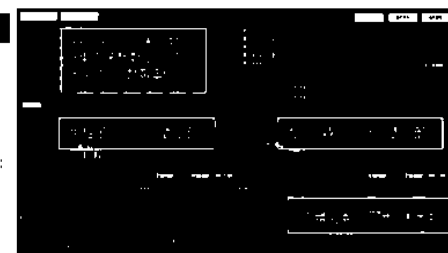


图1 未臨界監視干渉画面

表2 性能評価確認項目

評価観点	評価項目
中性子吸収能	Gd/B数密度
デブリ冷却	比熱・熱伝導率
水中で流出しない	密度・溶出特性
水質環境への影響	pH
デブリ取出しへの影響	硬さ

### 課題・次計画方向性

本年度までに開発した技術を統合し、燃料デブリ取出しなどの工法検討と連携して臨界管理手法の開発を進める。また、合理的な臨界管理のため、早期検知を目的に炉内臨界近接干渉計の開発に着手する。

人材育成、国際連携、等

日本原子力学会での成果発表実施、国際会議(PHYSOR2014)発表準備中  
京都大学原子炉実験所に臨界近接モリタ試験を研究委託



## (2-②-1) 事故進展解析技術の高度化による炉内状況把握 (平成25年度実績)

燃料デブリの位置等の炉内状況を推察するための事故進展解析技術の高度化（炉心損傷進展モデル改良、下部プレナム内デブリ挙動モデル改良等）を完了。高度化した事故進展解析技術の成果を活用し、現場オペレーションから得られる新たな情報も踏まえながら、炉内状況を把握するための検討を実施し、格納容器に落下したデブリ比率は、1号機が最大、2、3号機はそれより少なく同等であると評価した。

### 実施内容

#### 1. コード改良・モデルの追加の妥当性の確認

平成24年度に完成したP I R T (Phenomena Identification and Ranking Table) に対し、その重要度ランクを改めて感度解析にて確認し、改定した。

#### 2. 解析コードの改良・高度化

P I R Tの結果、サイトのオペレーションから得られる情報、既存の模擬試験の結果、最新知見等に基づき解析コード（MAAP、SAMSON）の改良（図1）し、解析精度を向上させた。

#### 3. 改良コードによる解析（MAAP、SAMPSON（図2））

改良した最新版コードと構築したデータベースに基づき1～3号機の事故進展／炉内状況の把握に関する解析を実施し、モデル改良の影響を確認した。

#### 4. CFDによる個別事象解析

鋳造シミュレーションコードを用いたデブリ拡がり試験解析を行い、実機体系でのデブリ拡がり挙動評価への適用性を確認した（図3）。

#### 5. モックアップ試験

シビアアクシデント事象進展の詳細分析に資する模擬試験等（海水熱伝達試験、熔融燃料落下挙動試験）を実施し、海水注入時に対する、従来の熱伝達評価式の適用性などを確認した（図4）。



図1 MAAPのモデル改良

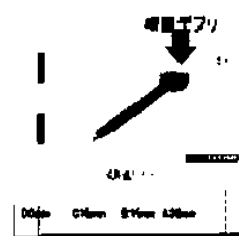


図3 模擬デブリの流動停止試験再現

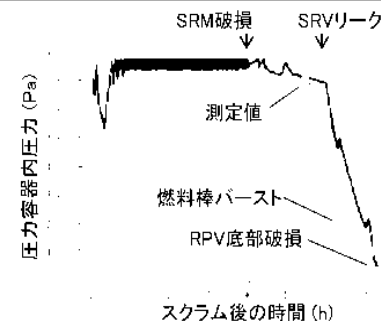


図2 SAMPSONによる1号機炉内圧力の時間変化予測

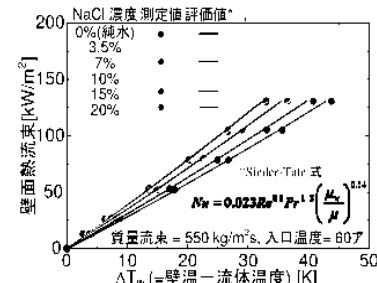


図4 海水の熱伝達に関する実験値と評価値の比較

### 課題及び次期計画方向性

他プロジェクトと良く連携し情報共有を密にし、廃炉プロジェクトへのアウトプット及び当プロジェクトのインプットを有効なものとする。

### 人材育成、国際連携、等

委託を通じた大学活用による若手の育成、学会活動を通じた大学・研究機関の活用、OECD/NEA BSAFプロジェクトの実施による海外の叡智の活用等、積極的な取り組みを行って来た。



## (2-③-1、3) 模擬デブリを用いた特性の把握、デブリ処置技術の開発 (平成25年度実績)

燃料デブリ取出し技術の検討に向けて、実際のデブリの性状を推定するため、それを模擬した材料(模擬デブリ)を作製して硬さ等のデータを取得した。また、燃料デブリ取り出し後の処置シナリオを検討するため、既存の燃料処理技術の適用性や技術課題を抽出し、取りうる選択肢を比較して、得失を明らかにした。

### 実施内容

#### デブリ特性の把握 (2-③-1)

##### ① 燃料デブリの取出し技術開発に必要な物性値の検討

- ・種々の模擬材について、切削性への硬さ等の影響度を把握した。
- ・炉内の金属部材の混入を想定し、高Zr領域の $(U,Zr)O_2$ や、Fe含有模擬デブリの機械的特性の測定、測定値の化学系毎の物性分布推定への反映等を行った。

##### ② 1F事故に特有な反応の把握

- ・制御材との反応で、合金相やホウ化合物が生成する可能性を確認した。また、コンクリートとの反応(MCCI)で、酸化物(ガラス質)と合金層が分離する傾向を確認。最も硬い物質はホウ化合物と推定された。
- ・一部の燃料に含まれていたGdについて、それが酸化物模擬デブリ $(U,Zr)O_2$ の熱物性に与える影響とその範囲を確認した。

##### ③ 実デブリ特性の推定

- ・上記の結果から、デブリの特性リスト(暫定版)を作成した。

#### デブリ処置技術の開発 (2-③-3)

##### ① 燃料デブリ処置シナリオ検討に向けた技術的要件の整理

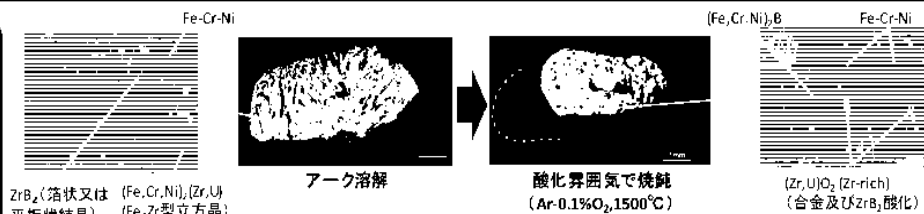
- ・取出し後の燃料デブリの処置シナリオについて、各選択肢を比較し、得失を明らかにした。
- ・既存の使用済燃料輸送容器の適用性を評価した。また、保管に影響する燃料デブリの含水性等の重要度が高いと判断した。

##### ② デブリの分析に係る要素技術検討

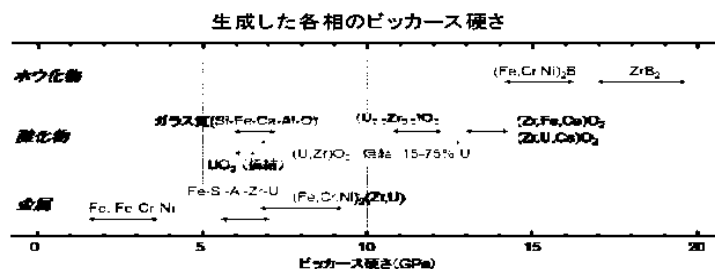
- ・MCCI生成物を含む各種模擬デブリについて、分析の前処理技術である融解プロセスの基礎データを取得した。

##### ③ 既存燃料処理技術の適用性検討

- ・模擬デブリの、湿式及び乾式処理への適合性について、基礎データを取得した。



制御材 $(B_4C+SUS)$ との反応(熔融固化物断面観察像の例)  
(制御棒と燃料が溶融した場合にできる固化物の組織等に係る知見を取得)



(デブリの化学系(ホウ化合物、酸化物、金属)毎に硬度の分布を推定)

### 次期計画の方向性

模擬デブリを用いた硬さ等の物性把握、圧力容器内外の材料との反応性の評価、MCCI生成物の特性評価等を実施する。2-③-3では、分析要素技術の開発を継続するとともに、保管技術に影響する燃料デブリの含水率等の検討・評価を行う。

### 人材育成、国際連携等

MCCI生成物の特性評価や、TMI-2事故で生成したデブリの特性把握について、共同研究や情報交換を通じて、海外研究機関の知見を収集している。



## ( 2-③-4 ) 燃料デブリに係る計量管理方策の構築 ( 平成25年度実績 )

JAEA運営交付金  
で実施

### これまでの主な実施内容と評価

核燃料物質の在庫を再構築し、計量管理の実施を可能にするため、米国エネルギー省とJAEA間で保障措置に係る実施取決めを締結し、チェルノブイリ及びTMIにおける情報・経験の調査及び整理、並びに福島におけるデブリの計量管理を目的とした測定に適用可能な技術の調査を実施。

### 実施内容

1. TMI-2事故の核物質管理に係る調査
  - ・ TMI-2事故の際の核物質管理方法について調査を行い、その際に適用された規制、核物質の計量管理方法等を明らかにした。
2. チェルノブイリ事故の核物質管理に係る調査
  - ・ チェルノブイリ事故の際の核物質管理方法について調査を行い、その保障措置手法と核物質測定技術開発計画等を明らかにした。
3. 福島第一原子力発電所の計量管理方策構築への課題の検討
  - ・ TMI-2の事故等における計量管理の経験を踏まえ、福島に適用する計量管理方策の構築のための課題として、デブリの広範囲な分布と多様なデブリ組成、 $B_4C$ 等の制御材の混在による測定の困難性、中性子吸収材や遮へい材を装荷したキャニスターへの収納後の測定の困難性等を抽出した。
4. 測定技術の候補と課題
  - ・ DOEとの技術協力により、既存の非破壊測定技術の燃料デブリへの適用性を検討し、30の技術から7つを主な(primary)技術として、14を補助的な(supplementary)技術として抽出した。

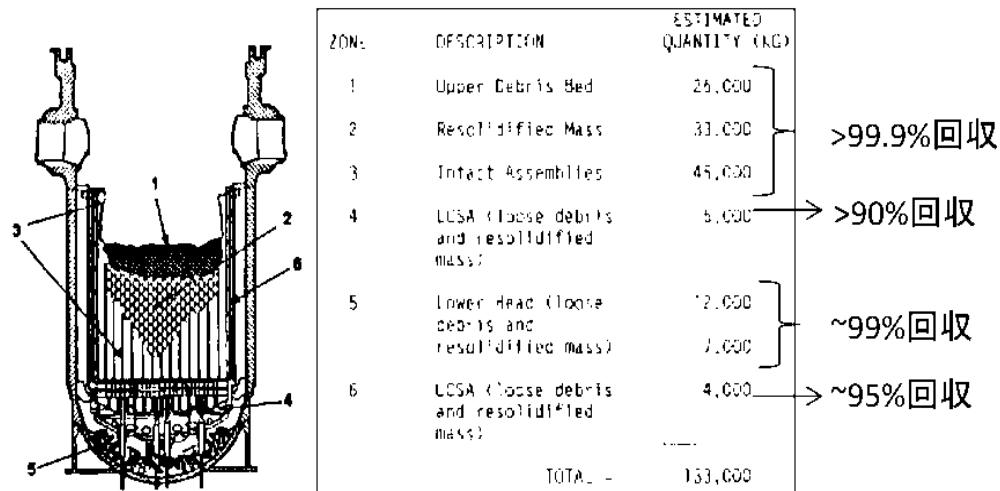


図1 TMI-2における核物質量の把握

### 次期計画に向けた課題

- ・ ガンマ線および中性子線測定による非破壊測定技術に関して、高バックグラウンド、設置位置の制約等に対応した技術を開発する必要がある。

### 人材育成、国際連携等

- ・ 大学との共同研究を実施している。
- ・ 米国DOEのもとに蓄積された保障措置/計量管理に係る豊富な知見を活かすべく、協力体制を構築して検討を進めている。



(平成25年度実績)

・汚染水処理に伴う二次廃棄物及びガレキ等の放射性廃棄物について、性状把握のために必要となるデータの取得、廃棄体化技術に関する調査、処分概念や安全評価手法等について研究開発を実施。セシウム吸着塔及びスラッジ保管容器について長期保管の評価を実施。

### 实施内容

### 1. 性状把握

・ガレキ、伐採木の放射能分析を実施した。 $^{137}\text{Cs}$ 濃度と $^{90}\text{Sr}$ 濃度の間には、比例関係の傾向が見られる一方で、採取場所や試料で傾向が異なる(図1)。

## 2. 廃棄物の処理に関する検討

- ・ 処理技術に関する調査として国内のみならず海外情報を含めて調査し、取りまとめた。

・廃ゼオライト、スラッジの廃棄体化に係る基礎試験を種々の技術（セメント、ジオポリマー等）について実施し、ジオポリマーがフェロシアン化物の廃棄体化技術として有望であること等を確認した（図2）。

### 3. 廃棄物の処分に関する検討

・インベントリ評価の一例として、実測した表面線量率と放射能濃度の相関等に基づき、ガレキの $^{137}\text{Cs}$ 濃度を推定した。

- ・既存の処分概念及び安全評価手法を調査した。

- ・インベントリ情報に基づいて、評価対象核種の検討と既存の処分概念の適用性について、事故廃棄物の区分の暫定的な算出等の概括的な評価を行った。

#### 4. 長期保管方策の検討

- ・セシウム吸着塔及びスラッジ保管容器での水素生成、材料の腐食について評価を行い、保管中の水素発生に係る安全性等を確認した。

## 5. データベースの開発

- ・分析結果/処理・処分/事故廃棄物情報の3つのデータベースを計画し、その整備を進めた。

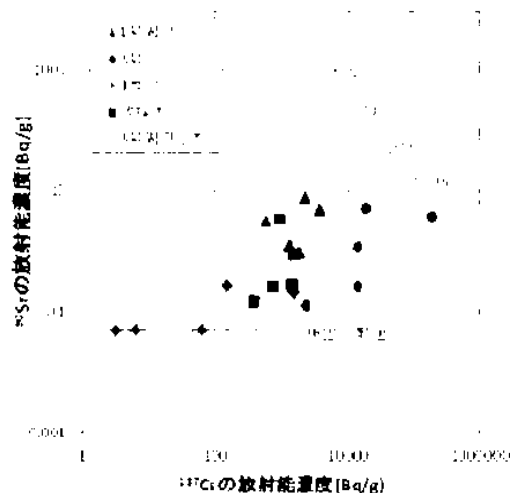


図1  $^{137}\text{Cs}$ と $^{90}\text{Sr}$ 放射能濃度の関係



図2 ジオポリマー固化体

## 次計画に向けた課題

- ・現場ニーズを反映し、多核種除去設備から発生するスラリーの安定化技術を検討する。

人材育成、国際連携等

- ・大学との共同研究を実施した。
- ・海外の大学との共同研究及び二機関協定に基づく情報交換等を実施し、処理技術、除染技術等について海外の知見を活用した。



## (1-1) 使用済燃料プールから取り出した燃料集合体他の長期健全性評価（平成26年度計画案）

### 平成26年度の主要目標

平成25年度の事業成果等を反映し、SFPから取出した燃料の部材を用いた照射後試験計画を策定。非照射燃料部材模擬体の腐食試験、強度試験を行い、瓦礫等が腐食に及ぼす影響を評価し湿式保管時の長期健全性を判断する評価項目（水質データ等）を策定、また、4号機から共用プールに移送された燃料集合体の水中カメラによる評価等を行うことで、評価項目の妥当性を確認。乾式保管時の燃料健全性評価項目を検討し、その各項目の影響の大きさを試験により確認。また、長期健全性評価に係る基礎試験として、海水成分の移行評価及び健全な使用済燃料被覆管等を用いた腐食試験を実施。

### 平成26年度の実施内容

#### 1. 燃料集合体の長期健全性評価のための技術開発

- ① 長期健全性評価のための試験条件検討
  - ・ SFPから取出した燃料の部材を用いた試験計画を策定する。策定にあたっては、平成25年度に実施した水質影響評価及び各腐食試験結果等を反映する。また、燃料部材の輸送計画を検討し計画に取り込む。
- ② 燃料構造材の長期健全性評価技術開発
  - ・ 燃料の構造等を模擬した未照射試験片による腐食試験及び強度試験を実施し、共用プールに持ち込まれる瓦礫等の腐食影響や、被覆管部損傷の腐食影響を評価する。
  - ・ 共用プールに保管している1F-4使用済燃料の水中カメラによる評価および酸化膜厚さ測定を行い、燃料の腐食状況を評価する。
  - ・ SFPから取出した使用済燃料の乾式貯蔵を想定し、瓦礫落下による傷等や隙間部に入り込んだ瓦礫が含む水分の影響評価試験を実施する。

#### 2. 長期健全性評価に係る基礎試験

- ① 模擬クラッド等を使った塩化物イオンの移行挙動試験を実施し、使用済燃料の表面クラッドにおける海水成分取込み量を評価する。
- ② ガンマ線照射下で海水及び瓦礫成分を含む溶液により使用済燃料被覆管等の腐食試験を行い、局所的な水質変化の腐食への影響を評価する。

### 実施工程（平成26年度）

2014(前)

2014(後)

試験計画及び試験条件策定

共用プール模擬環境下での未照射材腐食試験、強度試験

共用プールでの取出し燃料集合体調査

乾式貯蔵評価試験

海水成分クラッド移行試験

ガンマ線照射下腐食試験

### 取組方針

- ① 中長期的視点での人材育成  
中長期的に人材を育成する観点から、学会やワークショップ等での情報発信に取り組む。若手技術者を積極的に登用し人材育成に務める。
- ② 国内外の観智の結集  
平成25年度に実施した海外事例調査結果を事業の実施内容に反映していくとともに、今年度も海外専門家が参加する会議に参加し、海外知見の拡充を図る。
- ③ 目標達成を判断する指標の設定  
以下のような項目を指標として設定する。
  - ・ 湿式保管時の長期健全性を判断する評価項目（水質データ等）を策定し、その評価項目の妥当性を確認する。
  - ・ 乾式保管時の燃料健全性評価項目を検討し、各項目の影響の大きさを試験等により評価する。

### 実施体制

研究開発実施者

他のプロジェクト  
との連携・調整



(1-2)使用済燃料プールから取り出した  
損傷燃料等の処理方法の検討、他



## (1-2) 使用済燃料プールから取り出した損傷燃料等の処理方法の検討 (平成26年度計画案)

### 平成26年度主要目標

高レベル廃液濃縮缶及び高レベル廃液貯槽を対象とした腐食試験を実施し、両機器材料への不純物成分の許容濃度を評価。  
FP及び不純物共存条件での抽出試験により、不純物成分によるU・Pu製品品質への影響や、陰イオンによるU・Pu抽出への影響把握を完了。  
不純物を考慮したガラス試験片を作製し、不純物成分による基礎的なガラス物性値（ガラス転移温度等）への影響把握を完了。  
再処理施設における損傷燃料等の処理時の影響を網羅的に抽出・整理し、以降の研究計画に反映。

### 平成26年度の実施内容

#### 2. 損傷燃料等の化学処理工程等への影響の検討

##### ① 不純物による再処理機器への腐食影響評価

使用済燃料に同伴した不純物成分（海水成分、コンクリート成分）の多くは抽出廃液として高レベル廃液に移行すると考えられ、また、高レベル廃液は、濃縮操作により、他のプロセス溶液よりも不純物濃度が高く、不純物による腐食影響を受けやすいと考えられる。このため、本試験では、高レベル廃液を取り扱う代表的な機器として、高レベル廃液濃縮缶及び高レベル廃液貯槽を対象とし、FP成分を考慮した模擬液を用いた腐食試験（浸漬試験・電気化学試験）を実施し、不純物成分の腐食影響を評価。

##### ② 不純物の工程内挙動評価

不純物の抽出工程への影響として、不純物のU・Pu製品系への移行及び不純物によるU・Pu抽出の阻害が考えられる。  
FPが共存しない条件で不純物はU・Pu製品系へ有意に移行しないことが確認されており、本試験では、FP共存条件で不純物の抽出操作を行い、不純物のU・Pu製品系への移行の確認を行う。また、陰イオン共存条件でU・Puの抽出操作を行い、不純物によるU・Pu抽出への影響を確認。

##### ③ 不純物の廃棄体への影響評価

不純物成分の多くは高レベル廃液に移行すると考えられる。そこで不純物によるガラス固化体への影響を評価するため、本試験では高レベル廃液の組成に基づく粉末試料を用いてガラス試験片を作製し、密度、ガラス転移温度、熱膨張係数等のガラス物性値を取得。

##### ④ その他の影響の抽出及び整理（項目を追加）

損傷燃料等の再処理において、施設に共通する影響の他に、施設固有の設備に依存する影響が考えられる。このため、再処理施設において想定される影響を網羅的に抽出し、必要な研究要素の有無を整理。

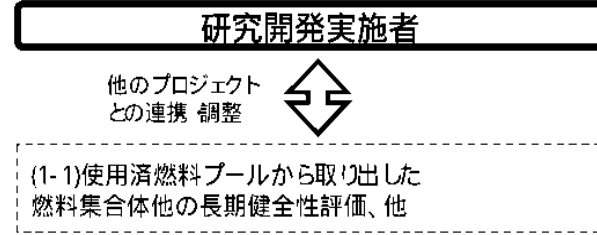
### 実施工程 (平成26年度)

2014(前)	2014(後)
準備	高レベル廃液貯槽 浸漬/電気化学試験
準備	高レベル廃液濃縮缶浸漬/電気化学試験
	まとめ
準備	FP共存条件
	準備 陰イオン共存条件
	まとめ
準備	ガラス試験片製作
	ガラス物性値取得
	まとめ
	施設共通及び固有の影響抽出
	整理・まとめ

### 取組方針

- 中長期的視点での人材育成  
中長期的に人材を育成する観点から、学会やワークショップ等での情報発信に取り組む。  
若手技術者を積極的に登用し人材育成に務める。
- 国内外の叢智の結集  
再処理に関する有識者との意見交換等を通じて、専門的な知見・経験を取り入れる。
- 目標達成を判断する指標の設定  
以下のような項目を指標として設定する：  
不純物成分によるU・Pu製品品質への影響や、陰イオンによるU・Pu抽出への影響把握を完了。  
不純物成分による基礎的なガラス物性値（ガラス転移温度等）への影響把握を完了。

### 実施体制





## (2-①-1a) 原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発（平成26年度計画案）

### 平成26年度主要目標

- ・ 滞留水浸漬部除染について具体的箇所を想定した概念検討を完了、ドライアップ時のダスト拡散防止対策策定を完了。
- ・ 高所用除染装置と上部階用除染装置は、 雰囲気線量率20mSv/h以上のエリアの除染対象面に対して、表面汚染の除染係数5以上の達成と平滑な面に対する除染速度  $2\text{m}^2/\text{h}$  以上の達成を目指す。①高所用除染装置は、平成25年度事業で製作した装置について、工場モックアップ試験及び実機実証を行い、開発を完了する。②上部階用除染装置は仕様検討及び設計製作、工場モックアップ試験を完了する。

### 平成26年度の実施内容

### 実施工程（平成26年度）

#### 1. 滞留水浸漬部の汚染状況データの取得

- ① 滞留水浸漬部の汚染状況、対象箇所を考慮して、サブドレン導入によるドライアップ時のダスト発生抑制対策策定を完了。

- ② 模擬汚染を用いた、ダスト発生抑制対策の効果確認試験を完了。  
検討にあたってTMIの滞留水対応時の知見や、技術カタログ情報を活用。

#### 2. 除染技術整理、除染概念検討（汚染水浸漬部）

実機の具体的な箇所を想定した汚染水浸漬部の除染の概念検討を完了。

#### 3. 遠隔除染装置設計製作、遠隔除染実証

（雰囲気線量率20mSv/h以上のエリアの除染対象面に対して、表面汚染の除染係数5以上の達成を目指す）  
（平滑な面に対する除染速度  $2\text{m}^2/\text{h}$  以上を目指す）

##### ① 高所用除染装置の開発

- ・ 平成25年度に製作した高所用除染装置の工場モックアップ試験を完了。
- ・ 福島第一原子力発電所の原子炉建屋1階高所において、実機実証試験を完了、適宜改良。

##### ② 上部階用除染装置の開発

- ・ 平成25年度に設計を行った上部階除染装置の製作を完了。
- ・ 工場モックアップ試験を完了。

### 取組方針

- ① 中長期的視点での人材育成  
中長期的に人材を育成する観点から、大学等との共同研究等、連携の強化に取り組む。
- ② 国内外の叡智の結集  
国内外の叡智を活用しつつ進める。国内の大学が保有するロボット、周辺の情報認識、マニピュレータ動作の最適化等の技術の導入を検討する。
- ③ 目標達成を判断する指標の設定  
目標達成の判断基準となるべき指標を設定し、その達成の有無について検証する。
  - ・ 高所用除染装置実証試験の完了
  - ・ 雰囲気線量率20mSv/h以上のエリアの除染対象面に対して、表面汚染の除染係数5以上の達成及び平滑な面に対する除染速度  $2\text{m}^2/\text{h}$  以上の達成

### 実施体制

#### 研究開発実施者

他のプロジェクト  
との連携・調整



現場作業を伴う各研究開発等  
 (2-①-1 b) 総合的線量低減計画の策定  
 (2-①-2/3) 格納容器水張りに向けた調査・補修（止水）技術の開発  
 (2-①-4/5) 原子炉格納容器/圧力容器内部調査技術の開発  
 (2-①-6) 燃料デブリ・炉内構造物取出工法・装置開発  
 他



## (2-①-2,3) 格納容器水張りに向けた調査・補修(止水)技術の開発(平成26年度計画案)

### 平成26年度主要目標

#### 【格納容器調査技術の開発】

- 格納容器上部調査装置のうち、ドライウェル外側狭隙部調査装置は、昨年度の成果及び対象部位へのアクセス状況を踏まえ、改良仕様の検討を完了する。ドライウェル外側開放部調査装置は、工場モックアップ試験の成果を踏まえ、改良仕様の検討を完了する。またドライウェル外側開放部調査装置は特殊ベネ(大口径ベネと著しい偏芯があり且つベネ群の中央に位置するベネ)のための漏えい特定用デバイスについて装置改良検討作業の一環として概念検討を完了する。
- 新規調査対象(格納容器ナックル部)用装置の概念検討を完了する。

#### 【格納容器補修(止水)技術の開発】

- 現場適用性のある止水工法として、①格納容器下部補修(止水)装置の詳細設計、要素試験方案の策定を完了、②格納容器上部補修(止水)装置の改良仕様検討、要素試験方案の策定を完了する。

### 平成26年度の実施内容

#### 【格納容器調査技術の開発】

##### 1. 下部点検調査装置の開発

- 平成25年度事業で開発完了予定。

##### 2. 上部点検調査装置の開発・改良

- ドライウェル外側狭隙部調査装置は、昨年度の成果及び対象部位へのアクセス状況を踏まえ、改良仕様の検討を完了する。ドライウェル外側開放部調査装置は、工場モックアップ試験の成果を踏まえ、改良仕様の検討を完了する。特殊ベネ向けのデバイスは基本設計を完了する。(実機適用性評価は除染・干渉物除去等の進捗に合わせ今後対象を検討)。
- これまでの検討の結果、新たに必要となった②格納容器ナックル部調査装置の概念検討を完了する。

#### 【格納容器補修(止水)技術の開発】

##### 1. 格納容器下部補修(止水)工法および装置の開発

- ベント管、クエンチャ、ダウンカマ、サブプレッションチェンバ、S/C接続配管などでハウジング構成するための補修装置の詳細設計を完了する。これらの部位の補修に適用する止水材の1/2スケールの止水試験等を実施し適用性の確認を完了する。トラス室壁面、三角コーナー、建屋間スリーブの止水について対象部位と止水方法について検討し、要素試験方案の策定を完了する。
- モックアップ試験用の試験体および試験装置の設計・製作に着手する。

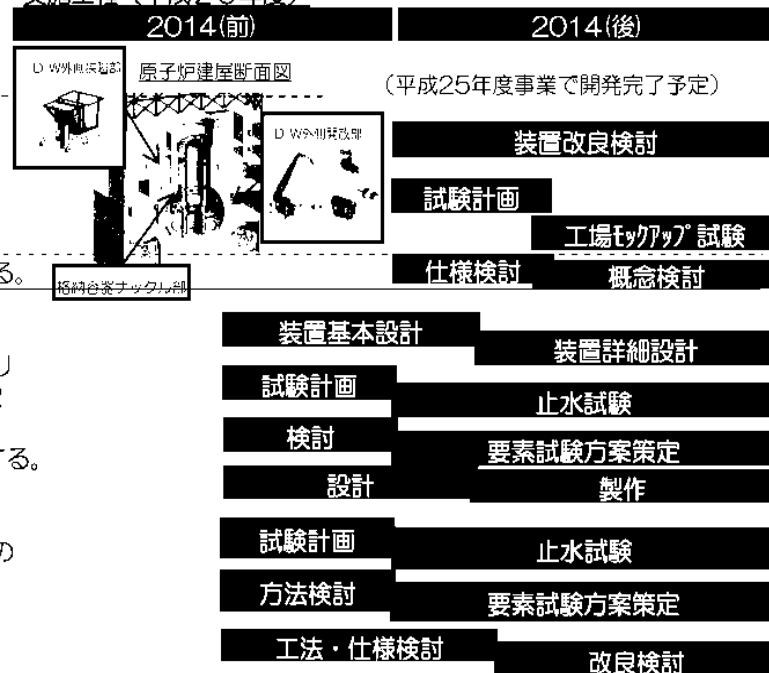
##### 2. 格納容器上部補修(止水)工法および装置の開発

- 損傷の可能性が高い箇所(ハッチフランジ、貫通部ベローズ、電気ベネ)について1/2程度のスケールでの止水試験を実施し、適用性の確認を完了する。系統配管については、必要に応じ、要素試験方案の策定を完了する。
- 現場調査の結果、干渉物によるアクセス性の観点から平成25年度までに検討してきた装置の改良仕様の検討を完了する。

### 取組方針

- 中長期的視点での人材育成  
中長期的に人材を育成する観点から、学会やワークショップ等での情報発信に取り組む。若手技術者を積極的に登用し人材育成に務める。
- 国内外の叢智の結集  
止水技術や補修装置について、広く国内外からの導入を検討する。特に止水技術についてはゼネコンの知見を活用する。また、PCV下部補修装置については、PCV調査技術での実績を踏まえ、海外ベンダを活用する。
- 目標達成を判断する指標の設定  
格納容器上部調査装置のうち、狭隙部調査装置は搭載カメラを5m以上伸張可能なこと。開放部調査装置の検出部はベネとベネスリーブの隙間より2m以上奥での漏えい検知が可能なこと。ナックル部調査装置はPCVと生体遮へい壁間5cmの隙間に挿入可能なこと。止水工法は40m水頭圧での止水が可能なこと。

### 実施工程(平成26年度)



### 実施体制

#### 研究開発実施者

他のプロジェクト  
との連携・調整



- (2-①-4)原子炉格納容器内部調査技術の開発
- (2-①-6)燃料デブリ炉内構造物取出工法・装置開発
- (2-①-8)圧力容器/格納容器の健全性評価技術の開発
- (2-①-9)燃料デブリ臨界管理技術の開発
- 他



## (2-①-4)格納容器内部調査技術の開発 (平成26年度計画案)

### 平成26年度主要目標

100Gy/hの高放射線環境下で、原子炉格納容器(PCV)内部事前調査(映像、線量及び温度データを取得)のための調査装置の実機実証試験を完了する。あわせて、デブリの存在が推定されるPCV内のペDESTAL内外にアクセスする、本格調査(燃料デブリ分布状態や形状の測定)のための調査装置の基本設計の完了と一部部品の製作を完了する。

平成26年度の実施内容 ※1、2が事前調査(映像、線量、温度、障害物の状況等の調査)、  
3、4が本格調査(燃料デブリの分布状態、形状の測定)。

#### 1.ペDESTAL内部プラットフォームの状況調査装置の開発と実証試験

- ① 前年度の開発を基に検証試験や改善を実施して装置開発を完了する。
- ② 2号機X-6ベネを使用した実証試験を実施。  
(装置は、X-6ベネ前の遮へいブロックを遠隔で取外す装置、  
X-6ベネのハッチ穴あけ装置及びX-6から格納容器内へアクセスする調査装置)

#### 2.ペDESTAL外 調査装置の開発と実証試験

- ① 前年度の開発を基に検証試験や改善を実施して装置開発を完了。
- ② 1号機X-100Bベネを使用した実証試験を実施。  
(装置は、X-100Bから格納容器内へアクセスする調査装置)

#### 3.ペDESTAL内/外の更なる調査に向けた装置の開発

デブリの存在が推定される部位(プラットフォーム上、ペDESTAL地下階及び作業員アクセス口近傍)へアクセスする装置の基本設計完了と、一部製作に着手(平成28年3月完了予定)。

#### 4.デブリ計測装置の開発

光切断法等の計測手法を活用したデブリ計測装置について、上記3.の装置への搭載化検討や設計・製作を実施。

実施工程(平成26年度)

2014(前)

2014(後)

装置設計/製作/検証/改善

実証試験(2号機X-6)

装置設計/製作/検証/改善

実証試験(1号機X-100B)

装置設計/製作

装置の設計/製作

### 取組方針

- ① 中長期的視点での人材育成  
中長期的に人材を育成する観点から、学会やワークショップ等での情報発信に取り組む。  
若手技術者を積極的に登用し人材育成に務める。
- ② 国内外の叢智の結集  
「燃料デブリ取り出し代替工法の検討のための技術調査」において収集・整理された技術情報等、国内外からの有用な技術を本PJに積極的に取り入れながら研究開発を実施する。
- ③ 目標達成を判断する指標の設定
  - (a) 1号機での、PCV内部のペDESTAL外側の映像、線量及び温度データを取得する事前調査装置の実証試験の完了。
  - (b) 2号機での、X-6ベネ前の遮蔽ブロック取外しの実証試験及び、PCV内部のペDESTAL内側の映像、線量及び温度データを取得する事前調査装置の実証試験の完了。

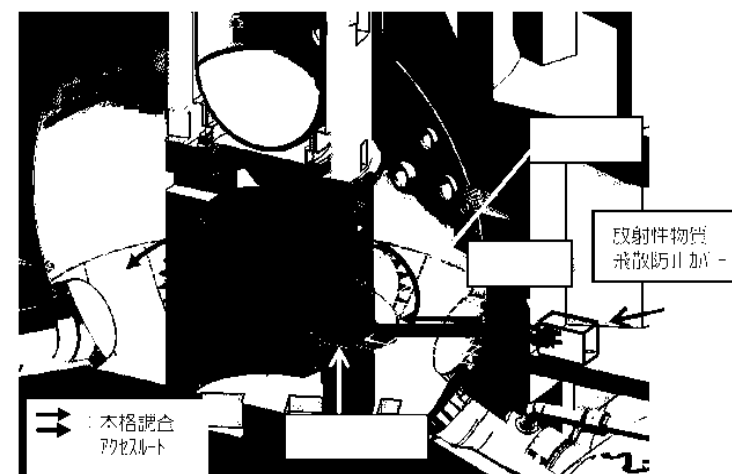
### 実施体制

研究開発実施者



他のプロジェクトとの連携・調整

- (2-①-2/3)格納容器水張りに向けた調査・補修(止水)技術の開発
- (2-①-5)圧力容器内部調査技術の開発
- (2-①-6)燃料デブリ炉内構造物取出工法 装置開発
- (2-②-1)事故進展解析技術の高度化による炉内状況の把握 等



燃料デブリ位置把握のためのアクセスルート(案)



## (2-①-5) 圧力容器内部調査技術の開発（平成26年度計画案）

### 平成26年度主要目標

- ・原子炉圧力容器（RPV）内部を調査する技術（2015年度・2017年度：系統配管経由調査技術、2018年度：RPV上部穴あけ調査技術、2019年度：原子炉開放後調査技術）を開発するために、1,000Gy/h（暫定値）の高放射線環境下でRPV内部の映像、線量、温度を計測するためのアクセス装置、調査装置、サンプリング装置のシステム設計及び基本設計を完了する（アクセス装置）。
- ・アクセス装置、調査装置、サンプリング装置を構成する要素技術（遠隔穴あけ装置等）について、試作・試験を完了する。

### 平成26年度の実施内容

#### 1. アクセス装置の開発

- ① 配管を経由してRPV内部にアクセスする技術について、装置のシステム設計を行い、構成する要素技術の試作・試験を完了する。また、RPV内部への早期アクセス実現に向け、下記2. で開発を行う調査装置の寸法、重量等をインプットとして、装置の基本設計及び詳細設計を完了する。
- ② RPV上部からアクセスする技術（RPV上部に穴を開けてアクセスする技術、原子炉開放後にアクセスする技術）について、装置のシステム設計を行い、構成する要素技術の試作・試験を完了する。また、下記2. で開発を行う調査装置の寸法、重量等をインプットとして、装置の基本設計を完了する。

#### 2. 調査装置の開発

調査環境やアクセスルートの寸法制約等を考慮したカメラ等装置のシステム設計を実施。構成する要素技術の試作・試験を完了する。調査装置の基本設計を行い、上記1. のアクセス装置の設計に資する寸法、重量等のインプット情報を提示する。

#### 3. サンプリング装置の開発

燃料デブリのサンプリングについて、加工・回収方法を考慮したサンプリング装置のシステム設計・基本設計を行い、構成する要素技術の試作・試験を完了する。

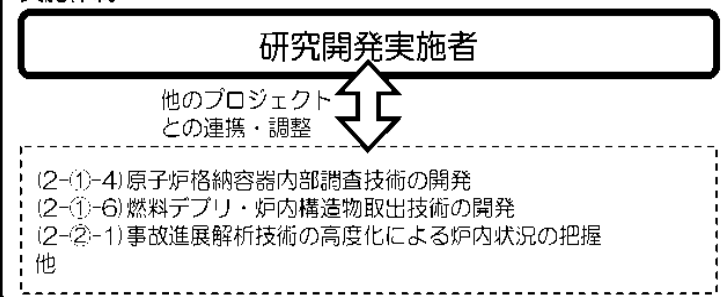
### 実施工程（平成26年度）

2014(前)	2014(後)
装置システム設計	要素試作・試験
	装置基本設計
	装置詳細設計
装置システム設計	要素試作・試験
	装置基本設計
装置システム設計	要素試作・試験
	装置基本設計
装置システム設計	要素試作・試験
	装置基本設計

### 取組方針

- ① 中長期的視点での人材育成  
中長期的に人材を育成する観点から、プロジェクトには若手技術者を担当させ、OJTにて人材育成を図る。また、人材育成のワークショップ等にて報告を行う。
- ② 国内外の叡智の結集  
「燃料デブリ取り出し代替工法の検討のための技術調査」において収集・整理された技術情報等、国内外からの有用な技術を本PJに積極的に取り入れながら研究開発を実施する。
- ③ 目標達成を判断する指標の設定  
基本設計・要素試験完了の判断基準となるべき成果物（装置概念・構成図、寸法・重量等の装置基本仕様、要素試験計画・試験結果）を設定し、その達成の有無について検証する。

### 実施体制





## (新規)(2-①-6)燃料デブリ炉内構造物取出技術の開発(平成26年度計画案)

### 平成26年度主要目標

圧力容器内やオペフロから最大約35m下方にある格納容器内の燃料デブリを取り出すため、既存技術を調査・整理した上で、燃料デブリ取出し工法の評価・立案を行い、研究開発の計画を立案。可能なものについては、装置開発に着手する。

### 平成26年度の実施内容

#### 1. 既存技術の調査

既存のカタログも参照しながら、燃料デブリを取り出すために必要な既存技術(TMIで実績のある装置を含む)の調査および整理を実施。

#### 2. 燃料デブリ取出工法および開発計画の立案

圧力容器および格納容器内から燃料デブリを取出す工法(取出し時の冷却システム、放射線遮蔽、放射性物質の飛散防止対策、燃料デブリを収納缶に回収・輸送する方法、等含む)について評価等を実施し、開発計画を立案。

立案に当たっては、高放射線下であることを考慮し、画像処理システムや電子デバイスについても評価を実施。

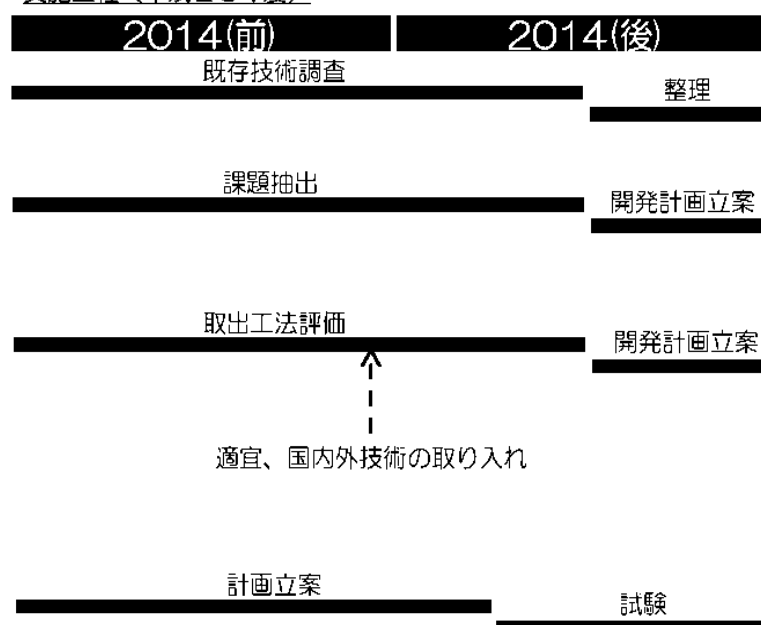
※国内外から広くデブリ取り出しに係る提案を募る仕組みを利用し、有用な技術及び工法の提案については積極的に取り入れながら研究開発を実施。

※現在のプラント状態から格納容器上部の水張り状態まで、想定される環境状態を考慮し、水中/気中でのデブリ及び炉内構造物等の取出し工法の検討を実施

#### 3. 燃料デブリ取出し装置開発/要素試験

上記記載の既存技術の調査結果、開発計画等を反映し、要素試験、装置開発に着手。TMIで実績のあるデブリの加工技術、炉内構造物等の切断に用いられている技術でデブリを模擬したセラミック試験体の加工を行う試験計画を立案し、セラミック試験体の加工試験を実施。

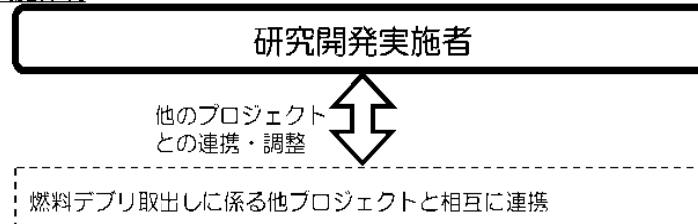
### 実施工程(平成26年度)



### 取組方針

- ① 中長期的視点での人材育成  
中長期的に人材を育成する観点から、大学等との共同研究等、連携の強化に取り組む。
- ② 国内外の叡智の結集  
「燃料デブリ取り出し代替工法の検討のための技術調査」において収集・整理された技術情報等、国内外からの有用な技術を本PJに積極的に取り入れながら研究開発を実施する。
- ③ 目標達成を判断する指標の設定  
本年度の目標となる全体計画の立案及び要素試験の計画について、目標達成の判断基準となるべき指標を設定し、その達成の有無について検証する。

### 実施体制





## (2-①-7)燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発(平成26年度計画案)

### 平成26年度主要目標

燃料デブリの主な考慮条件(①燃焼度、②濃縮度、③冷却期間(2020年で約9年)、④海水の影響等)について、収納缶の設計コンセプト(基本機能、概略形状等)の策定に必要な課題を設定し、収納缶の設計コンセプトの策定を完了する。  
また、考慮条件に適した保管方法選定を行うため、複数の保管方法について安全性及び経済性並びに技術的観点から課題を整理する。

### 平成26年度の実施内容

### 実施工程(平成26年度)

#### 1. 燃料デブリの保管システムの検討

- ① 破損燃料輸送・貯蔵に係る調査  
平成25年度の調査結果を踏まえ、有用となる候補技術に照準を絞った追加調査を実施。
- ② 保管システムの整理  
平成25年度に実施した保管システムの評価に1F固有の状況(燃焼度、濃縮度、冷却期間、海水の影響等)を加味し、安全性、経済性、技術的観点から保管方法選定に資する課題を整理する。

2014(前)

2014(後)

調査

保管システム課題抽出

課題整理

#### 2. 事前調査結果に基づく安全評価技術の開発

- ① 収納缶の設計コンセプトの設定  
収納缶の設計条件を設定し、開発対象とする収納缶の基本機能、概略形状等の設計の方向性(設計コンセプト)を策定する。
- ② 必要となる安全評価手法の開発  
①に基づき、平成27年度からの設計着手に資するべく平成26年度は他の開発PJとの連携を踏まえて安全評価手法の抽出と開発の進め方等(開発計画)を策定する。  
現時点では以下を計画。
  - ・ 臨界評価手法：収納缶設計で必要になると考えられる臨界評価手法。
  - ・ 構造評価手法：収納缶への衝撃負荷等に対する構造評価手法。
  - ・ 収納缶内外面の腐食評価手法：収納缶の長期健全性の観点から候補材の耐食性評価手法。

設計コンセプトの策定

安全評価手法の開発

### 取組方針

- ① 中長期的視点での人材育成  
中長期的に人材を育成する観点から、学会やワークショップ等での情報発信に取り組む。若手技術者を積極的に登用し人材育成に務める。
- ② 国内外の叢智の結集  
破損燃料の移送・保管に関する国内外の有識者との情報交換等を実施し、課題の抽出、開発計画立案等に反映する。
- ③ 目標達成を判断する指標の設定  
平成26年度の目標達成の指標として以下を設定する。
  - ・ 収納缶の基本機能、概略形状等の設計の方向性(設計コンセプト)を立案する。
  - ・ 立案した収納缶の設計コンセプトに基づき他の開発PJとの連携を踏まえて必要な課題(必要に応じて数値的課題)を設定し、平成27年度以降の開発計画に反映する。

### 実施体制

研究開発実施者

他のプロジェクトとの連携・調整



(2-①-6)燃料デブリ・炉内構造物取出工法・装置開発  
(2-①-9)燃料デブリ臨界管理技術の開発  
(2-③-1/2)模擬デブリを用いた特性の把握、実デブリの性状把握  
(2-③-4)燃料デブリに係る計量管理方策の構築  
他



## (2-①-8) 圧力容器/格納容器の健全性評価技術の開発 (平成26年度計画案)

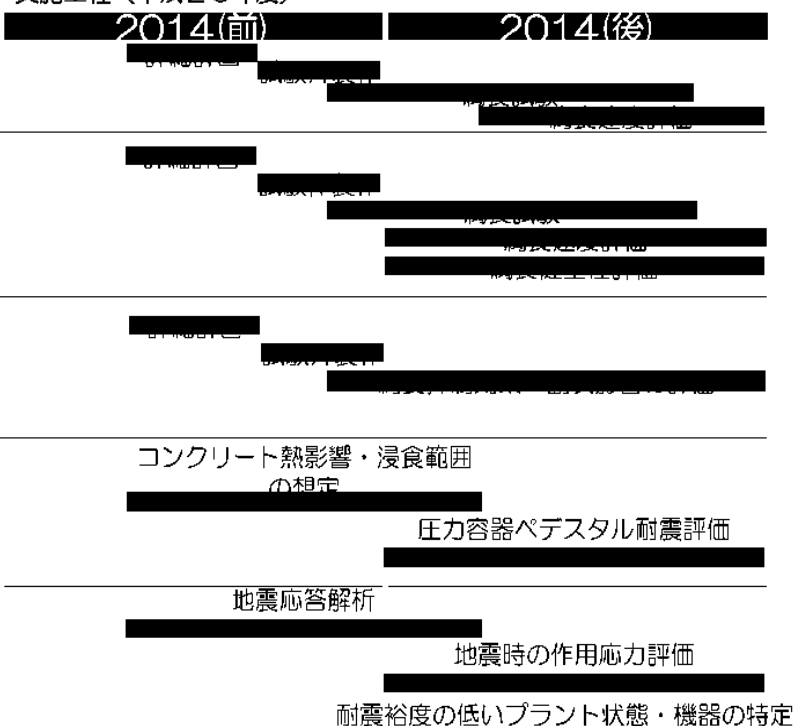
### 平成26年度主要目標

- ・構造材料の長期間での腐食減肉や、高温デブリ落下による圧力容器ペDESTALの強度低下、流動条件（0.001～2m/s）下の原子炉注水配管の腐食評価等に基づき、耐震強度評価を実施し、格納容器止水や燃料デブリ取り出し工程の見直しや耐震補強が必要な機器を特定する。
- ・圧力容器/格納容器関連設備に対し放射線環境下（100Gy/h）でも有効な腐食抑制策を抽出し、副次的悪影響の有無等、実機適用に不可欠なデータの拡充を行う。

### 平成26年度の実施内容

- 1. 実機条件を考慮した構造材料の腐食評価**  
腐食劣化予測精度向上を目的に、実機水質の影響などをより詳細に考慮した腐食試験を完了予定。平成25年度までに取得した腐食速度との比較により、プラント評価に用いる腐食速度を検討。
- 2. 原子炉注水配管等の腐食評価**  
安定的な冷却機能維持のため重要となる原子炉注水配管等、流動条件下の機器の腐食速度データを取得し、配管の腐食減肉を考慮した耐震強度評価に基づく注水配管の健全性評価を完了予定。
- 3. 腐食抑制策の開発**  
各種防錆剤について、原子炉容器構造材料等に対する腐食抑制策確認試験を実施、腐食抑制効果を示す定量的データを取得するとともに、腐食抑制効果に及ぼす過酸化水素の影響や副次影響評価など、実機適用性評価を実施、有効な腐食対策の抽出を完了予定。
- 4. 圧力容器ペDESTALに対する高温デブリ落下影響評価**  
高温デブリ落下による圧力容器ペDESTAL基部の浸食範囲の想定や、熱影響範囲の強度特性変化等を考慮した圧力容器ペDESTALの構造強度評価を完了予定。
- 5. 原子炉容器、圧力容器ペDESTALの耐震強度評価**  
最新のプラント状態や技術開発等を反映した建屋機器連地震応答解析結果、及び実機環境条件や腐食抑制策を考慮した腐食試験データに基づく減肉量等を用い、圧力容器/格納容器、圧力容器ペDESTALの強度評価を実施、燃料デブリ取り出しに向けた複数のプラント状態での耐震裕度評価を完了予定。

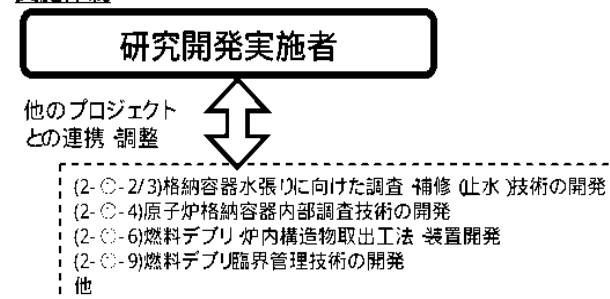
### 実施工程（平成26年度）



### 取組方針

- ① 中長期的視点での人材育成  
材料劣化のメカニズムに立脚した評価等において、大学等との共同研究等、連携の強化に取り組む。
- ② 国内外の叡智の結集  
適宜各分野（腐食や建築等）の学協会専門家からのレビューを受け、その知見を活用する。また、原子力学会英文誌への論文投稿により、海外への情報発信を図る。
- ③ 目標達成を判断する指標の設定  
腐食抑制策の開発に向けては、腐食抑制効果の確認だけでなく、照射環境を含めた広範な条件下で、関連設備に副次的悪影響がないことを確認することで、有効な腐食対策の抽出を完了させる。

### 実施体制





## (2-①-9)燃料デブリ臨界管理技術の開発(平成26年度計画案)

### 平成26年度主要目標

臨界を防止し、万一の臨界近接の場合にも事前に検知し作業員の計画外被曝を防止するため、中性子吸収材や燃料デブリ臨界検知モニタリング等の技術を統合し、燃料デブリ取出しなど主要工程における臨界管理方法を策定する(管理手法は工法検討進捗を反映し都度見直す)。

### 平成26年度の実施内容

#### 1. 臨界評価

##### ① 臨界評価

MAAP解析結果等最新知見を反映して精緻化した臨界シナリオ・臨界解析評価結果に基づき、モニタリング技術、臨界防止技術を統合して格納容器水張りや燃料デブリ取り出しに適用する臨界管理方法を策定(ただし管理方法は工法検討進捗を反映するため次年度以降も継続する)。

##### ② 臨界時挙動評価

燃料デブリに対応した核・熱水力反応度フィードバックモデル、ほう酸水注入により臨界停止に至る挙動解析モデルを開発・統合して臨界時挙動評価モデルを高度化。合わせて被ばく量評価手法を開発。臨界時影響評価に基づき臨界管理方法検討用のデータベースを作成。

#### 2. 廃液処理、冷却設備の末臨界管理技術(平成25年度完了)

平成25年度完了

各成果を臨界管理

#### 3. 炉内の臨界検知技術

##### ① 中性子検出器システム(平成25年度完了、今後、最新知見を適宜設計に反映)

ガンマ線1.00Gy/hにおいて、中性子検出感度0.5cps/cm以上の検出感度。

##### ② FPr線検出器システム

Kr88を $10^{-4}$ Bq/cm<sup>3</sup>で検知する再臨界検知システムについて、臨界検出感度向上の観点から、末臨界度推定アルゴリズムを作成し、適用可否を判断の上、臨界管理手法に反映。

##### ③ 炉内臨界近接検知システム

合理的な臨界管理の観点から燃料デブリ取出し時の臨界近接モニタ開発に着手(平成29年度完了目標)。臨界近接検知手法・検出器候補を抽出し、システム概念策定。実証試験計画立案。

#### 4. 臨界防止技術

① 非溶解性吸収材 耐放射線性試験による候補の絞り込みとともに、均一性担保のための適用工法決定(次年度以降の核的特性試験で最終候補を選定)。

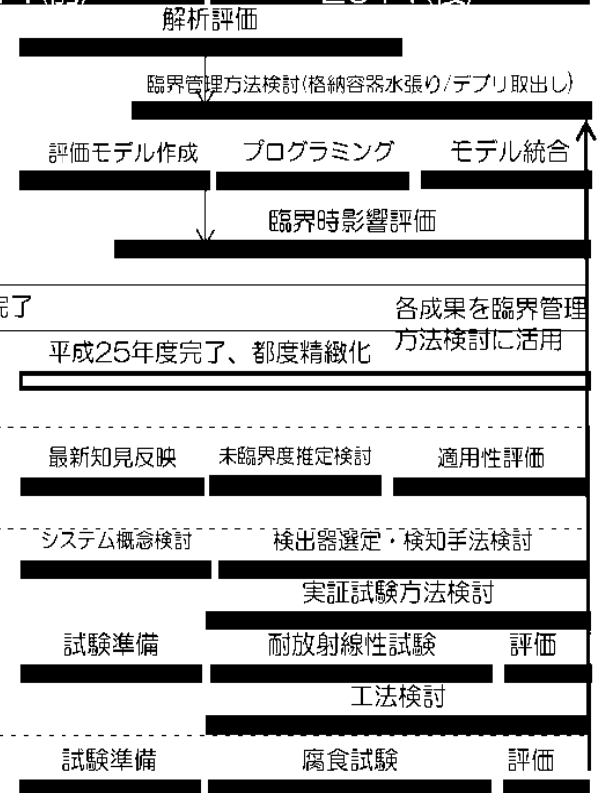
##### ② 溶解性吸収材

適用時の課題解決として高ボロン濃度下でのガルバニック腐食試験を実施し、その結果に基づき、臨界管理方法におけるボロンの適用方法を決定。

### 実施工程(平成26年度)

2014(前)

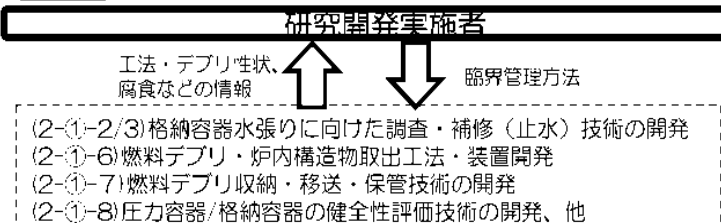
2014(後)



### 取組方針

- ① 中長期的視点での人材育成  
若手技術者活用とともに、大学等との共同研究等、連携の強化に取り組む(具体的な連携先を選定する)。
- ② 国内外の叢智の結集  
例えば、炉内臨界近接検知等の開発において、広く国内外の技術活用を検討する。
- ③ 目標達成を判断する指標の設定  
作業員の計画外被曝防止のための臨界管理方法策定を目標とする。

### 実施体制





(2-②-1)事故進展解析技術の高度化による炉内状況の把握(平成26年度計画案)

## 平成26年度主要目標

- ・海外機関との協力等により国内外の叡智を結集し、燃料デブリの位置等の炉内状況を推察する事故進展解析技術の解析精度の向上を実現。
- ・高度化した事故進展解析技術の成果を活用し、現場のオペレーションから得られる新たな情報も踏まえ、炉内状況を把握するための検討を完了。燃料デブリ取り出し作業に資する炉内状況に関する情報の精度向上を実現し、圧力容器内、格納容器内に分布すると想定される燃料デブリの存在位置、存在量及び組成等を推定する。

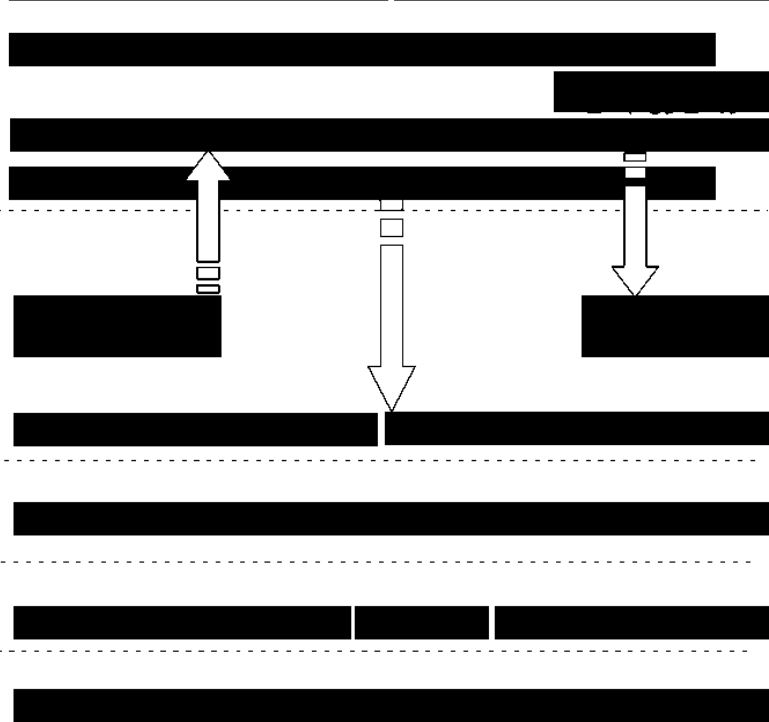
### 平成26年度の実施内容

- ①原子力学会との連携によりシビアアクシデントコードの開発にかかるPIRT（Phenomena Identification and Ranking Table）をブラッシュアップし、解析コードの高度化に資する検討、実験等の優先順位を確認。
- ②抽出した解析コードの改善点、サイトのオペレーションから得られる情報、既存の模擬試験の結果、最新知見等に基づき解析コード（MAAP、SAMPSON）を改良（例えば、下部ヘッド溶融物への塩分影響、及び更なる計算時間の短縮等の改良）。
- ③高度化した解析コードによる解析
  - ・【MAAP】平成25年度にブラッシュアップしたPIRTに基づき更なる改良項目を抽出するとともに、現状最新版であるMAAP5を用いて、構築したデータベースに基づき1～3号機の事故進展／炉内状況の把握に関する解析を実施。
  - ・【SAMPSON】一部改良した解析コードを用いて、構築したデータベースに基づき1～3号機の事故進展／炉内状況の把握に関する解析を実施。（既存の解析結果の改善と精度向上に向けた課題の抽出）
- ④シビアアクシデント事象進展の詳細分析に資する模擬試験（海水熱伝達試験、溶融燃料落下挙動試験等）を実施し、解析コードの改良に資する実験データと知見を取得。
- ⑤国際ベンチマークOECD-NEA BSAFプロジェクトに参加し、解析結果の国際比較を行い、フェーズ1最終報告書を取り纏める。
- ⑥現場のオペレーションから得られる情報およびシビアアクシデント解析コード以外の計算コード等を用い、多角的なアプローチにより炉内状況把握のための継続的な検討（炉内状況に係わる情報の取得）。

実施工程（平成26年度）

2014(前)

2014(後)



## 取組方針

- ① 中長期的視点での人材育成  
委託を通じた大学活用による若手の育成、学会活動を通じた大学・研究機関の活用。
- ② 国内外の叢智の結集  
OECD/NEA BSAFプロジェクトの実施による海外の叢智の活用等。原子力学会シビア  
アクセント専門委員会との連携。
- ③ 目標達成を判断する指標の設定  
P・I・R・Tで抽出した課題に対する達成度を基準とし、その達成度で目標達成の有無につ  
いて検証する。

## 实施体制

## 研究開発実施者

他のプロジェクト  
との連携・調整

- (2-①-2/3) 格納容器水張りに向けた調査・補修（止水）技術の開発
- (2-①-5) 原子炉圧力容器内部調査技術の開発
- (2-①-6) 燃料デブリ・炉内構造物取出工法・装置開発
- (2-①-7) 燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発



(2-③-1, 2, 3) 模擬デブリを用いた特性の把握、実デブリの性状分析、燃料デブリ処置技術の開発 (平成26年度計画案)

平成26年度主要目標

- ・**模擬デブリを用いた特性の把握**: 燃料デブリ取出し装置開発等の検討に向けて、酸化物系デブリ(5種類以上のサンプルを作製)及び金属系デブリ(2種類以上のサンプルを作製)の機械的性質データを取得し、また福島事故特有の反応としてGd等による影響評価およびMCCI(溶融炉心-コンクリート反応)物性データの採取、評価を実施。
- ・**実デブリの性状分析**: 実デブリ分析に必要な要素技術の開発を進める。また、実デブリ受入れに関して必要な設備・装置の抽出、輸送条件評価を実施し取り纏める。
- ・**燃料デブリ処置技術の開発**: 燃料デブリの安定的な保管の検討に向けて、必要な含水特性や変性挙動のデータを取得する。

実施内容

1. 模擬デブリを用いた特性の把握

福島第一の条件を考慮(高Zr, Fe/Gd含有, MCCI)し製作した模擬デブリから物性データを取得。燃料デブリ取出装置開発など関連技術開発へ反映する燃料デブリ物性リスト一次取り纏めを平成27年度末目途で実施。

① 模擬デブリの特性評価

- ・ 正方晶、単斜晶の高Zr酸化物デブリおよび主要な金属デブリとなり得るFe含有模擬デブリを作製し、その機械的性質データを取得。
- ・ 福島特有事象であるコンクリートとの反応、Gd含有燃料を想定し、構造材(Fe)との複合系でのデブリ特性を把握。
- ・ MCCI反応生成物の化学形態の推定、及び過去のMCCI試験の生成物に対する物性値測定を実施。(CEAとの国際協力)

② TMI-2デブリとの比較

- ・ JAEA内保管のTMI-2デブリを用いた試験(3種類以上のサンプルを取得)を実施し、模擬デブリデータと比較検討する。

③ 国際協力(共同研究)の検討

- ・ 海外の研究機関と情報交換を継続し、国際協力を実施。

2. 実デブリの性状分析

① 実デブリ分析全体フロー

実デブリ分析の全体フローを取り纏め、技術開発方針を立案する。

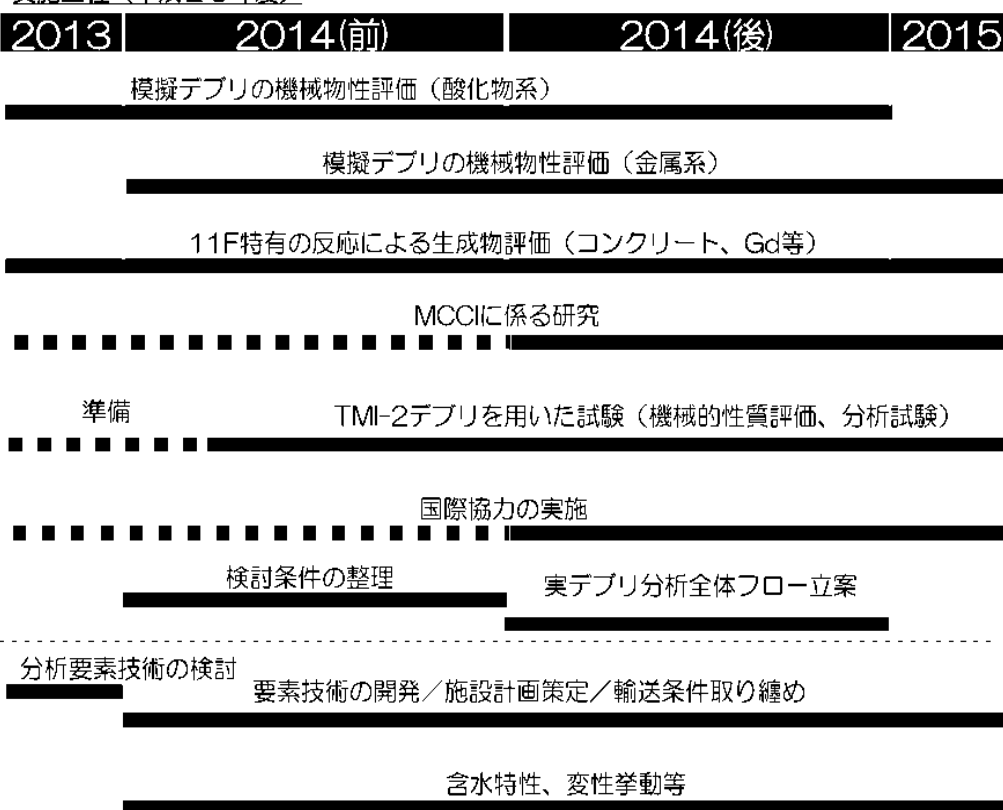
- ② 分析要素技術の開発・改良及び受入れに関する技術課題の取り纏め  
分析要素技術開発を行うとともに、実デブリ試料の分析施設受入に必要な設備・装置を抽出し、輸送条件を技術的に整理して取り纏める。

3. 燃料デブリ処置技術の開発

① 保管に係るデブリ基礎特性の評価

保管に大きく影響する含水特性や変性挙動について検討・評価する。

実施工程(平成26年度)



取組方針

1. 中長期的視点での人材育成

国際協力相手機関への人材派遣や実デブリ分析を含めて燃料デブリ関連研究開発を実施し、中長期的に必要な燃料デブリ関連研究に必要な人材及び技術者の育成に貢献する。また、関係組織が協力し若手技術者の能力向上・知識拡大に努める。

2. 国内外の観望の結集

プロジェクトの実施に当たっては、シビアアクシデント研究において燃料デブリ等に関する情報の蓄積のある海外機関との協力・連携を図り、その知見を反映する。

3. 目標達成を判断する指標の設定

以下のような項目を指標として設定する: 酸化物模擬デブリサンプルを5種類(高Zr含有率正立方晶、単斜晶およびCaO等添加)以上、金属模擬デブリサンプルを2種類(Zr/Fe含有割合)以上作製し、各々機械的性質データ取得。TMI-2デブリサンプルに基き3種類(クワースト、溶融フルーシなど)の試料を採取し、金属組織を確認した上、硬さ測定を実施。

実施体制

研究開発実施者

他のプロジェクトとの連携・調整



- (2-①-5) 原子炉圧力容器内部調査技術の開発
- (2-①-6) 燃料デブリ・炉内構造物取出工法・装置開発
- (2-①-7) 燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発
- (2-①-9) 燃料デブリ臨界管理技術の開発
- (2-②-1) 事故進展解析技術の高度化による炉内状況の把握、他



(3) 固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発 (平成26年度計画案)

### 平成26年度主要目標

### 1.性状把握

- ① 分析計画を明確化し、分析結果を踏まえて適宜更新を実施。
- ② 各工程処理水の分析結果や解析的な手法を用いて二次廃棄物の $^{137}\text{Cs}$ 以外の核種のインベントリ評価手法の検討を実施。

2.長期保管方策の検討:多核種除去設備のスラリーの安定化技術の調査・試験を実施。

3.廃棄物の処理に関する検討：多核種除去設備等二次廃棄物の処理・廃棄体化に関するデータを取得。

#### 4. 廃棄物の処分に関する検討

- ① 既存の処分概念や安全評価手法（シナリオ、モデル、パラメータ）を整理し、個々の処分概念の特徴を整理。
- ② 性状把握や処理技術の開発の促進に資するよう重要核種を抽出。

#### 5. 研究開発を進めるための検討：

廃棄物の発生、保管から処理 処分まで一連の廃棄物の取扱い(廃棄物ストリーム)を策定、

## 取組方針

1. 中長期的視点での人材育成  
共同研究等の形態により国内外の大学・研究機関と協力して事業を実施することにより、当該機関との連携を強化し、その実施を通じて人材の育成を図る。
2. 国内外の叡智の結集  
国内外の研究機関等との共同研究や国際会議での発表により、国内外の叡智の結集を図る。また、平成24年度から原子力学会に特別専門員会を設置している。平成26年度も研究開発課題の検討を実施する。さらに、OECD/NEAに専門家グループを設置し、諸外国の専門家から意見・アドバイスを受け、今後の計画に反映する。
3. 目標達成を判断する指標の設定  
分析試料は50サンプル程度を実施。多核種除去設備から発生するスラリーの安定化のためコールド試験を実施し、実機適用における課題を抽出。分析結果データベースの拡張として、ガレキ採掘データベースの作成完了。

平成26年度の実施内容

## 1.性状把握

- ①核種分析を着実に進めるため、分析計画を明確にし、その計画を分析結果を踏まえて適宜更新。ガレキ、伐採木等の核種分析を継続し、場所や線量に対する核種組成の特徴を整理。試料の分析では、汚染水試料と合わせて50サンプル程度を実施し、対象核種は、平成25年度に実施した暫定評価対象核種の見直しを試行。
- ②汚染水及び処理水中の核種の分析結果および解析的な手法に基づき二次廃棄物のインベントリ評価を進める。多核種除去設備から発生する二次廃棄物のインベントリ評価に着手。
- ③第二セシウム吸着装置、多核種除去設備から発生する二次廃棄物に関するデータの収集を継続する。さらに、多核種除去設備から発生する二次廃棄物の採取分析に着手。
- ④難測定核種 ( $^{99}\text{Mo}$ 、 $^{126}\text{Sn}$ など)の分析フローを構築する。また、高線量廃棄物分析法(キャビタリー電気泳動法、レーザー共鳴質量分析法)について模擬試料を用いた試験を実施。

## 2.長期保管方策の検討

- ①多核種除去設備から発生する炭酸塩及び水酸化鉄スラリーの安定化のための技術調査、技術の選定、工学試験を実施。  
②第二セシウム吸着装置について、吸着塔容器材料の局部腐食発生の有無を評価。  
また、現行の水素安全対策について確認。  
③摩ゼオライト吸着塔の塔内残留水の蒸発の評価等を実施。

### 3. 廃棄物の処理に関する検討

- ①多機種除去設備等から発生する二次廃棄物を中心に、種々の模擬廃棄体を作製する基礎試験を実施し、固化特性や閉じ込め性及びガス発生等に関するデータを取得。
- ②平成25年度の調査により選定した処理・廃棄体化技術に対し、処理量、減容及び安定化の効果、作製される廃棄体の特性、二次廃棄物の種類と発生量等についてより詳細に調査。

#### 4.廃棄物の処分に関する検討

- ②インベントリ推定に関する検討の進展を踏まえた事故廃棄物の処分の安全性を評価するための重要核種を抽出し、性状把握等において優先的に取得すべき情報としてフィードバック。

## 5. 研究開発を進めるための検討

- ①廃棄物の発生、保管から処理・処分まで一連の廃棄物の取扱い(廃棄物ストリーム)を廃止措置シナリオの検討と連携して検討を実施。
- ②平成25年度に試運用を開始した分析結果データベースについて水分析結果以外の分析データへ拡張。  
平成25年度に作成した事故廃棄物情報を更新。

実施工程（平成26年度）

	2014(前)	2014(後)
( )	[redacted] 水 [redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
施。	多核種除去 [redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
	水処理二次廃棄物（スラッジ等） [redacted] ガレキ、伐採木等 [redacted]	[redacted] [redacted] [redacted]
理。	[redacted] [redacted]  [redacted] [redacted]	[redacted] [redacted]  [redacted] [redacted]

### 实施体制

### 他のプロジェクトとの連携・調整

研究開発実施者

(2-①-6) 燃料デブリ・炉内構造物取出工法・装置開発  
(2-①-9) 燃料デブリ臨界管理技術の開発、他



## (新規)原子炉内燃料デブリ検知技術の開発(平成26年度計画案)

### 平成26年度主要目標

・極めて高い放射線環境下のため直接観察することが困難な圧力容器内の燃料・燃料デブリの位置等を非破壊で比較的早期に検出するために、宇宙線ミュオンを利用した観測が有効と考えられる。そのため、ミュオンを利用し、燃料デブリの位置を検知可能なシステム(平成28年度で識別能力30cm)を開発するため、平成26年度は小規模実証試験を実施し、識別能力1mを達成する。

### 平成26年度の実施内容

#### 1. 小規模実証試験(識別能力1m程度)

- ① 高放射線環境下での検出器の設置・測定に関する事前検討
- ② 小型検出器システムを用いた小規模実証試験の実施

#### 2. 耐放射線ミュオン検出器システムの設計製作(識別能力30cm程度)

- ① 高放射線環境下で測定可能なミュオン検出器システムの設計・製作  
検出器(ドリフトチューブ)の設計・製作及びミュオンとガンマ線  
信号の弁別アルゴリズムを含む回路系の設計・製作。
- ② 収集データ処理における、ガンマ線弁別アルゴリズムの開発  
及びデブリ(ウラン)とコンクリート、鋼材を識別できる  
アルゴリズムの開発。
- ③ システム評価  
実機の位置分解能の評価及び検出器と回路系を組み合わせた性能試験。
- ④ γ線源を用いた耐放射線性能試験

目標:システム評価、耐放射線性能試験により、識別能力30cm程度の見込みを得る。

#### 「ミュオン散乱法」

入口角と出口角から物質の散乱角と散乱位置を得、物質の散乱角依存を利用し、デブリを識別

#### 「ミュオン透過法」

デブリ位置でのミュオンの吸収による透過率の相違を利用し、デブリの存在位置を識別

### 実施工程(平成26年度)

2014(前)		2014(後)	
1Q	2Q	3Q	4Q
小規模試験の事前検討		小規模実証試験	
検出器の設計		検出器の製作	
回路系の設計		回路系の製作	
		ガンマ線弁別アルゴリズム開発	
		デブリ識別アルゴリズム開発	
		システム評価	
		耐放射線性能試験	

### 本技術開発の成果の活用

RPV内のデブリ位置推定結果より、RPV内部調査(接続配管からのアクセス、RPV上部からのアクセス)の計画にフィードバックがかけられる。

### 取組方針

- ① 中長期的視点での人材育成  
中長期的に人材を育成する観点から、大学等との共同研究等、連携の強化に取り組む。
- ② 国内外の叡智の結集  
国内外の叡知を活用しつつ進める。必要な技術について、広く国内外からの導入を検討する。(専門家と連携してPJを推進する。)
- ③ 目標達成を判断する指標の設定  
目標達成の判断基準となるべき指標を設定し、その達成の有無について検証する。  
(目標:平成26年度小規模実証試験で識別能力1mの達成及び耐放射線システムミュオン検出器システムの設計製作では、システム評価及び耐放射線性能試験にて、識別能力30cm程度の見込みを得る。)

### 実施体制

#### 研究開発実施者

他のプロジェクト  
との連携・調整

- (2-(1)-6)燃料デブリ・炉内構造物取出工法・装置開発
- (2-(1)-5)原子炉圧力容器内部調査技術の開発
- (2-(2)-1)事故進展解析技術の高度化による炉内状況の把握



# (新規)サプレッションチェンバ-等に堆積した放射性物質の非破壊検知技術の開発(平成26年度計画案)

## 平成26年度主要目標

サプレッションチェンバ- (以下、「S/C」とする) の補修(止水)の可否を判断するため、S/C、トーラス室内等に $\alpha$ 核種を含有する放射性物質(以下、放射性物質)の蓄積量とリスクの相関関係の評価を行う。また、測定可能な放射性物質の最低重量(検出下限)を導出し、含有の有無が判断可能な条件を決定する。

## 平成26年度の実施内容

○課題：グラウト封止を計画しているS/C内等に堆積した放射性物質の含有有無を確認する手段が確立しておらず、その判断方法・計測方法の技術開発が望まれる。  
中性子測定や $\gamma$ 線測定により堆積した堆積物をS/C外から非破壊で検知するためには検出性能に影響を及ぼすバックグラウンドの把握と当該堆積物の近傍へのアクセスが課題。

### 実施内容

#### 1.放射性物質( $\alpha$ 核種)測定システムの検討

- ① S/C内等グラウト充填部位に堆積した放射性物質が存在する場合の蓄積量とリスクと相関関係の評価を行う。
- ② 放射性物質の流入シナリオを検討し、その流入シナリオに応じて最も放射性物質が存在する位置を設定する。
- ③ 放射性物質の組成に応じた放射線発生率や周辺構造による遮蔽を評価し、検出器との間の距離に対する感度等より最適な検知手法を選定。
- ④ S/C内等のバックグラウンド放射線量の評価結果より、検知手法( $\gamma$ 線、中性子)ごとに放射性物質の有無を判定できる検出下限量(測定可能な最低重量)を評価。
- ⑤ 残存が許容される放射性物質の堆積量と検出下限量より、存在有無が判断可能な計測条件を決定。

#### 堆積物の存在が想定される箇所の検討例

- ・安全弁のクエンチャ下
- ・滞留水の流入経路
- ・ベデスタル開口部周辺方向のベント管ダウンカマ下
- ・ベント管内

## 実施工程(平成26年度)

2014(前)		2014(後)	
1Q	2Q	3Q	4Q

### 放射性物質量とリスクの評価

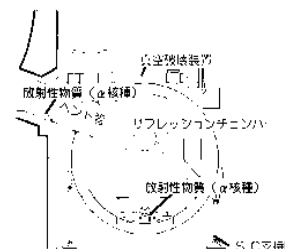
### 放射性物質移行評価

### 放射線量の評価

### 放射性物質検知手法の抽出

### 検出下限の評価

### 計測条件の決定



## 取組方針

- ① 中長期的視点での人材育成  
若手技術者を国内外の関連技術調査等に積極的に登用しスキルアップを図る。
- ② 国内外の動向の把握  
海外機関が保有している検知技術やロボット技術を活用していく。
- ③ 目標達成を判断する指標の設定  
S/C内等に堆積した放射性物質をS/C外部から非破壊で測定することが、技術的実現可能かの評価を完了する。  
目標達成の判断基準となるべき指標を設定し、その達成の有無について検証する。

## 実施体制

### 研究開発実施者



他のプロジェクトとの連携・調整

### デブリ物性

- (2-③-1) 模擬デブリを用いた特性の把握
- (2-③-2) 実デブリの性状分析
- (2-③-4) デブリに係る計量管理方策の構築

### アクセス装置技術

- (2-①-2) 格納容器漏えい箇所特定技術の開発
- (2-①-3) 格納容器補修技術の開発
- (2-①-4) 格納容器内部調査技術の開発



- ・ 平成 25年度 汚染水処理対策技術検証事業」に係る補助事業者の公募のご案内

# 平成 25年度補正予算 汚染水処理対策技術検証事業」に係る補助事業者の公募のご案内

三菱総合研究所  
2014.3.24

MRエユース

株式会社三菱総合研究所は、資源エネルギー庁から選定されて「廃炉・汚染水対策事業」の事務局業務を実施しております。本事業は、「廃炉・汚染水対策事業費補助金交付規程」に基づき、廃炉・汚染水対策に資する技術の開発を支援する事業に対する助成を行い、これにより我が国の科学技術の水準の向上及び廃炉・汚染水対策を円滑に進めることを目的としています。

このたび、平成 25年度補正予算「汚染水処理対策技術検証事業」を実施する補助事業者を、以下の要領で広く募集します。なお、応募に際しては、公募要領も併せてご確認ください。

平成 25年度補正予算「汚染水処理対策技術検証事業」に係る補助事業者の公募に関して

## 1.事業の目的

東京電力(株)福島第一原子力発電所 1～4号機(以下「福島第一原発」という)における汚染水対策については、平成 25年 12月 10日に、汚染水処理対策委員会にて「東京電力(株)福島第一原子力発電所における予防的・重層的な汚染水処理対策～総合的リスクマネジメントの徹底を通じて～」(概要:2.6MB、本文:105MB)が取りまとめられ、これを受けて、同年 12月 20日に政府として、東京電力(株)福島第一原子力発電所における廃炉・汚染水問題に対する追加対策」(概要:0.3MB)がとりまとめられたところです。

追加対策においては、効果が期待されるが、活用するに当たって確認・検証が必要な技術のうち、技術的に難易度が高いものについて、技術の検証を進めていくこととしており、



今回、本事業においては、「2.公募対象事業」に記載する技術の検証を行います。なお、「2.公募対象事業」に記載する技術以外についても、今後、技術の検証を行う可能性があります。

## 2.公募対象事業

### (1)海水浄化技術検証事業 (別紙1(1))

現在、福島第一原発の港湾外や港湾口における放射性物質濃度は、低いレベルにとどまっているものの、港湾内の1～4号機取水路前の一部のエリアでは、濃度が一定濃度以下に低下しない状況にあることにかんがみ、海水中における、主として放射性セシウム、放射性ストロンチウム等の浄化技術について、その除去性能を検証するため、実証試験を行います。

### (2)土壌中放射性物質捕集技術検証事業 (別紙1(2))

福島第一原発における汚染水の漏えいを踏まえ、一定以上の塩化物イオン濃度下(200ppm以上)における、土壌中の放射性物質(主として放射性ストロンチウム)捕集技術の捕集性能を検証するため、実証試験を行います。

### (3)汚染水貯蔵タンク除染技術検証事業 (別紙1(3))

福島第一原発サイト内では、ボルト締め型タンクから、溶接型タンクへのリプレースを順次実施しますが、解体作業における作業員の被ばくを低減する観点から、複雑な構造を有する、ボルト締め型タンクにおいて、内部に貯留する汚染水を排水し、解体する前の作業として行う除染作業について、除染性能を検証するため、実証試験を行います。

### (4)無人ボーリング技術検証事業 (別紙1(4))

福島第一原発内では、今後もボーリング工事が必要不可欠であるところ、ボーリング作業時における作業員の被ばくを低減させる観点から、高線量下での無人ボーリング性能を検証するため、実証試験を行います。

## 3.事業実施期間

契約締結日～平成27年3月31日

## 4.応募手続き

### (1)募集期間



募集開始日 :平成 26年 3月 24日 (月 )

締切日 :平成 26年 5月 19日 (月 )日本時間正午必着

## (2)説明会の開催

開催日時 :4月上旬頃、インターネット上で国内外向けの説明会を予定しております。

具体的な内容は、別途、ホームページで告知します。

## (3)応募書類等

公募要領を参照ください。

## 5.審査・採択、補助対象経費、補助金交付手続き、等について

公募要領を参照ください。

## 6.問い合わせ先

〒100-0014 東京都千代田区永田町 2-10-3 株式会社三菱総合研究所

科学・安全政策研究本部 廃炉・汚染水対策事業事務局

担当 滝沢、佐藤

電話 :03-6705-6158 FAX :03-5157-2145

E-mail [hairo-jimu@mri.co.jp](mailto:hairo-jimu@mri.co.jp)

公募内容に関するお問い合わせは電子メール又はFAXでお願いします。電話でのお問い合わせは受付できません。



[illegible]

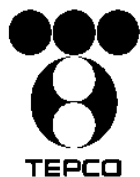






福島第一・2号機  
RPV底部温度計 (TE-2-3-69R) 故障に伴う  
冷却状態の監視にかかる対応について

平成26年3月27日  
東京電力株式会社



東京電力

---



## 概要

2号機のRPV底部温度計 (TE- 2- 3- 69R )の故障事象に伴い ,当該温度計を監視対象から除外した。

→現在 , RPV底部温度計 (TE- 2- 3- 69R )の交換に向けて ,準備を進めているところ。

RPV底部温度計 (TE- 2- 3- 69R )の故障事象は発生したが ,RPV底部温度を測定可能な温度計 (TE- 2- 3- 69H3 )で監視可能

万が一 ,TE- 2- 3- 69H3が指示不良 (故障等 )に至った場合の対応方針について整理



# 実施計画における考え方

## <Ⅱ 2.9 原子炉压力容器内・原子炉格納容器内監視計測器>

### 原子炉压力容器・原子炉格納容器内温度計の複数故障

原子炉压力容器・原子炉格納容器内温度計は複数有り,故障時には故障した温度計を除外し,他の温度計で監視を行う。

全ての温度計が故障により機能喪失した場合には,他の関連計器を監視することにより原子炉压力容器内・原子炉格納容器内の冷却状態の監視を行うとともに,復旧に努める。

### 監視機能喪失事象に対する評価

監視機能喪失により,原子炉压力容器内・原子炉格納容器内の状態把握が困難となるが,監視機能であり,原子炉压力容器内・原子炉格納容器内の状態に直接的な影響を与えるものではない。

また,原子炉への注水量の減少操作など原子炉压力容器内・原子炉格納容器内の状態を変化させる操作を実施しないこと,必要な注水量が確保されていることを確認することにより,原子炉压力容器内・原子炉格納容器内の状態を把握することが可能である。

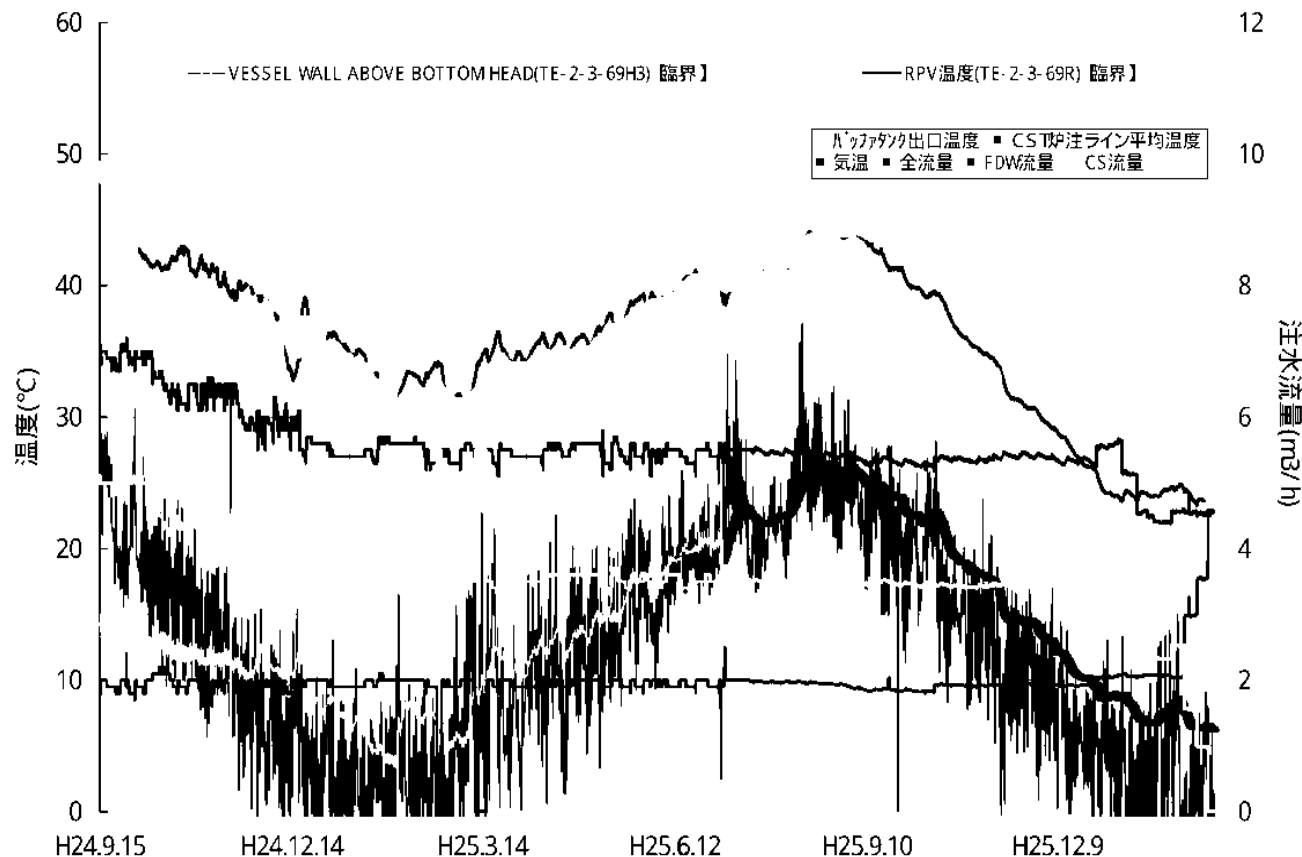


## TE-2-3-69H3による監視

RPV底部温度計 (TE-2-3-69R) の故障事象は発生したが,RPV底部温度を測定可能な温度計 (TE-2-3-69H3) で監視可能

原子炉の冷却状態は,温度計の本数によらず,その他のパラメータ(監視補助計器・温度上昇時監視計器等)とあわせて,総合的に評価している。

注水量の変更や注水温度の変化に応じた挙動を示していることから,RPV底部温度の監視温度計として,炉内の冷却状態を反映した挙動を示している。





## TE- 2- 3- 69H3が正しい値を示さなくなった場合

TE- 2- 3- 69H3の指示値が一時的な指示不良等により80℃を超過した場合には、運転上の制限の逸脱とは見なさないことから、以下に示す着目点を参考に、LCOの判断を行う。

具体的には、至近の監視補助計器、温度上昇時監視計器の推移から原子炉の冷却状態に異常がなく、実際のRPV底部温度は80℃を超過していないことを評価する。

### < 着目点 >

上昇に転じている時刻

指示値の上昇率

注水量の変化に対する変動

気温や天候の変化に対する変動

原子炉格納容器雰囲気温度

ドライウェル圧力

原子炉格納容器ガス管理設備排気温度

原子炉格納容器ガス管理設備フィルタユニット表面放射線量

排気フィルタ出口放射性物質濃度 (ダスト)

原子炉格納容器ガス管理設備排気希ガス濃度

原子炉建屋から大気中への放射性物質の放出量

原子炉圧力容器上部各部温度

原子炉格納容器上部 (ベローシール) 温度  
サプレッションプール水温

信頼性評価の結果、TE- 2- 3- 69H3が監視対象除外となった場合には、上記の着目点を参考に、原子炉の冷却状態に異常がないことの評価を行う。(LCO判断の評価に準ずる)



## 【参考】監視補助計器・温度上昇時監視計器一覧

表 1 監視補助計器一覧

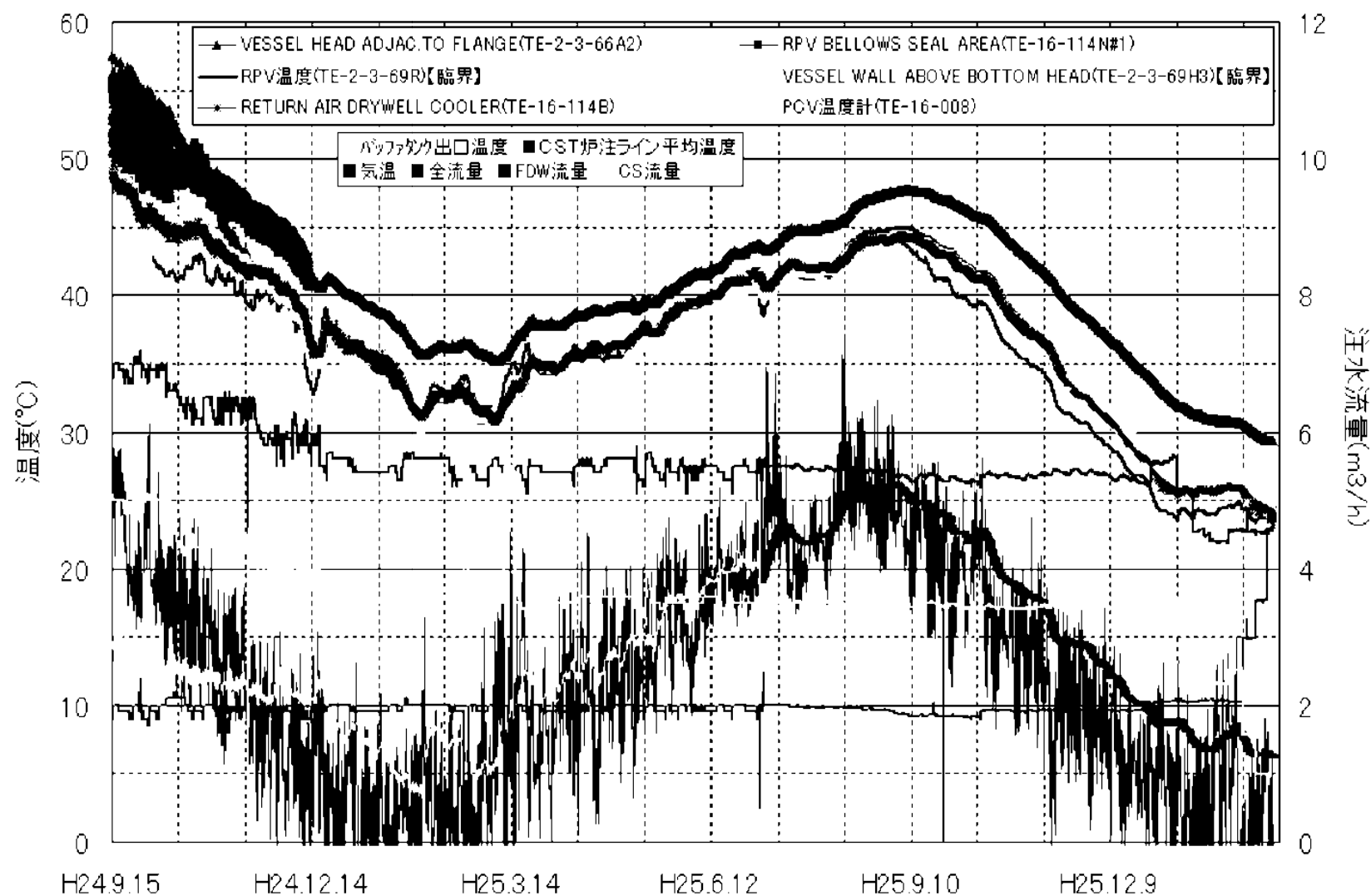
No.	計器名
1	原子炉压力容器圧力
2	原子炉格納容器圧力
3	原子炉压力容器水位
4	原子炉格納容器水位
5	原子炉格納容器ガス管理設備 気体状放射性物質濃度 (ダスト)
6	原子炉格納容器ガス管理設備 気体状放射性物質濃度 (長半減期希ガス)

表 2 温度上昇時監視計器一覧

No.	計器名
1	原子炉格納容器ガス管理設備排気温度
2	原子炉格納容器ガス管理設備 フィルタユニット表面放射線量
3	原子炉建屋排気ダスト濃度
4	原子炉压力容器上部各部温度
5	原子炉格納容器上部 (ベローシール) 温度
6	サプレッションプール水温度



## 【参考】RPV温度,PCV温度





## 【参考】RPV底部温度計 (TE-2-3-69R) 交換作業の概略工程

### 【作業クリティカル】

工場内モックアップ装置の組み立て：温度計挿入配管の模擬装置  
習熟訓練（引き抜き・挿入）

### 【作業リスク】

既設温度計の固着による引き抜き困難・損傷  
既設温度計引き抜き時の高線量物質の付着による過剰な作業員被爆

作業項目	場所	1ヶ月	2ヶ月	3ヶ月
既設温度計の引き抜き	工場	モックアップ装置組立て	訓練	
	現地	調達・現場調査(線量等)	作業	
新設温度計の挿入	工場		訓練	
	現地			作業



# 2号機RPV底部温度計（TE - 2 - 3 - 69R） の交換作業の概要について

平成26年3月27日

東京電力株式会社



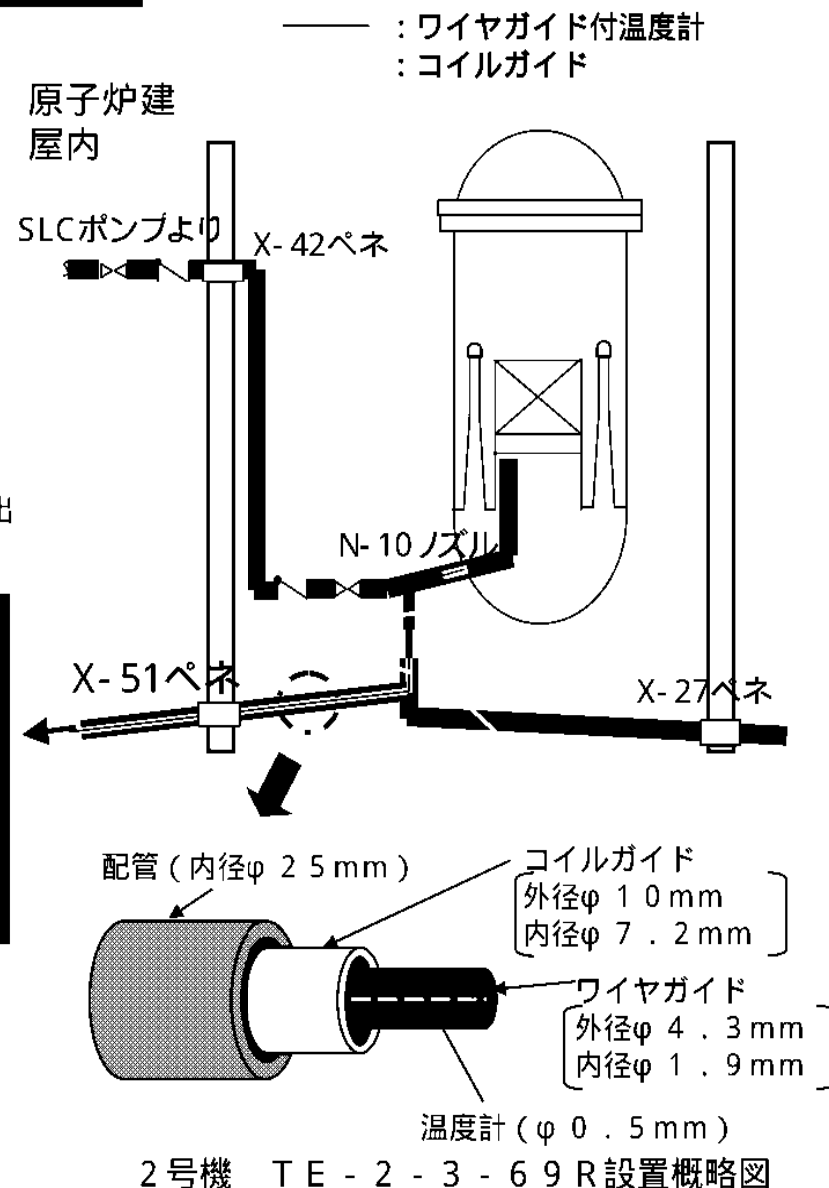
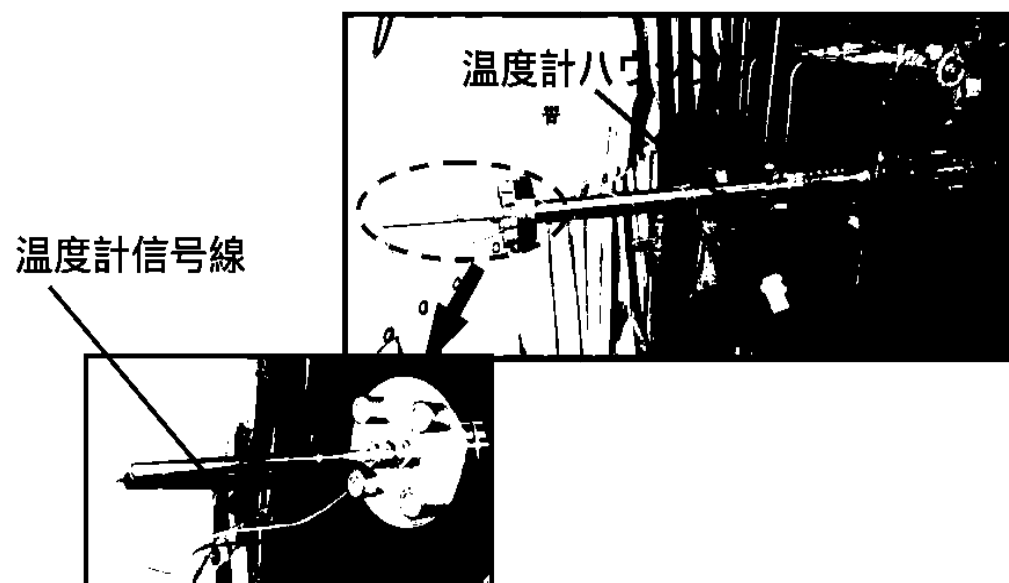
# 1 . 設備概要

## ■ 設備概要

温度計の設置状況は下記の通り

- ・ コイルガイド  
X-51ペネより最初のT分岐を越えて、オリフィス部の手前まで設置
- ・ ワイヤガイド付温度計  
X-51ペネよりコイルガイドの内部を通り、N-10ノズルまで設置

※ コイルガイド：最初のT分岐でX-27ペネ側へ進まないように温度検出器の進路を制限するためのガイド管





## 2 . 現場作業の概要

### ■ 既設温度計の引抜き

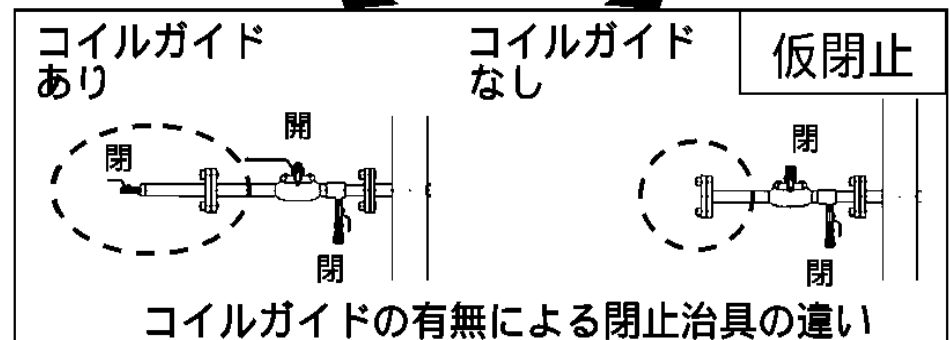
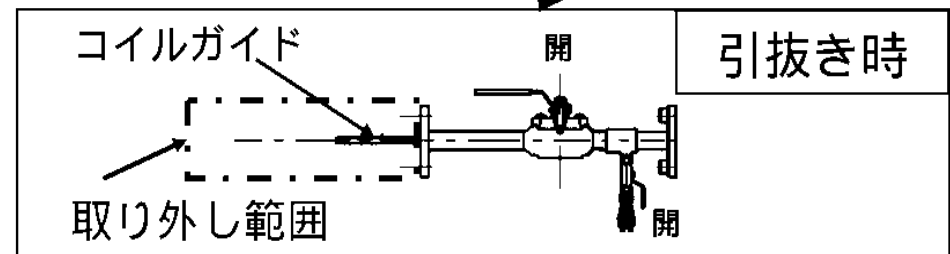
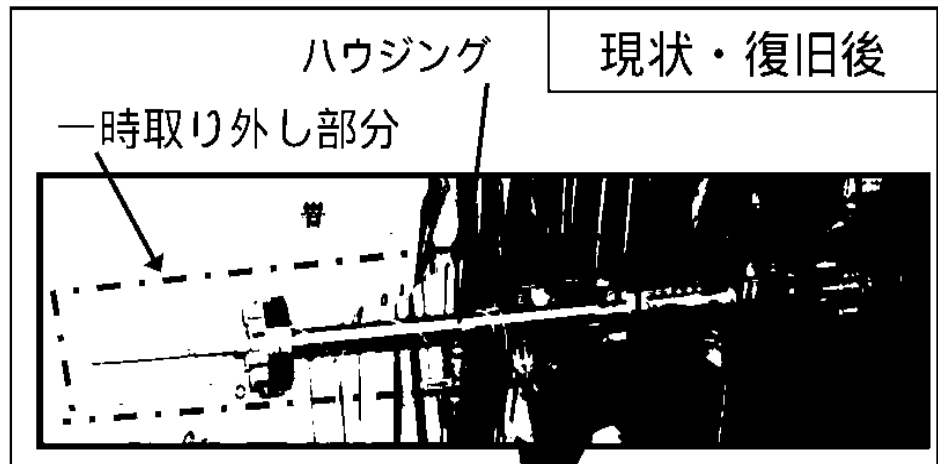
- ・ハウジングを一時的に取外す。
- ・ワイヤガイド付温度計を引抜く。
  - ✓コイルガイドの引抜き・交換は検討中
- ・仮閉止治具を取付ける。
  - ✓温度計引抜き後～挿入までの間は仮閉止治具を取付ける。

### ■ 新規温度計の挿入

- ・温度計引抜き時の状態を反映した挿入訓練を行う。
- ・仮閉止治具を取外す。
- ・ワイヤガイド付温度計を挿入する。
  - ✓コイルガイドを引抜いた場合は、コイルガイドを最初に挿入する。
- ・取外したハウジングを復旧する。

### ■ その他

- ・温度計引抜き・挿入はN 2 封入にて炉側からの漏洩が無い様に実施する。





## 【参考】RPV 底部温度計（TE-2-3-69R）交換作業の概略工程（案）

### 【作業クリティカル】

- 工場内モックアップ装置の組み立て：温度計挿入配管の模擬装置
- 習熟訓練（引き抜き・挿入）

作業項目	場所	3 月	4 月	5 月
既設温度計の 引抜き	工場	モックアップ装置組立て	訓練	
	現地	調達・現場調査(線量等)	作業	
新規温度計の挿入	工場		訓練	
	現地		挿入訓練の一部実施を検討中	作業

注）作業工程は現在検討中であり、作業日を確定したものではありません





[illegible]



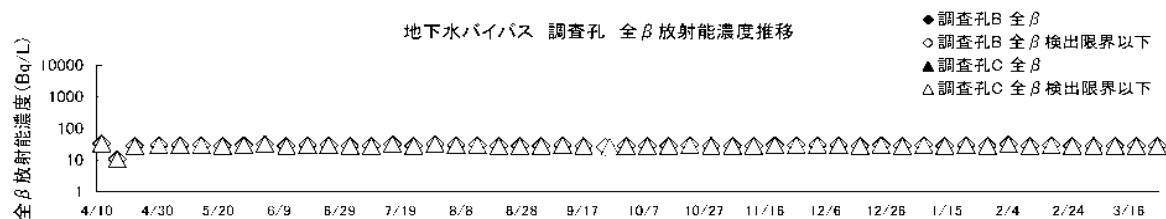
[illegible]



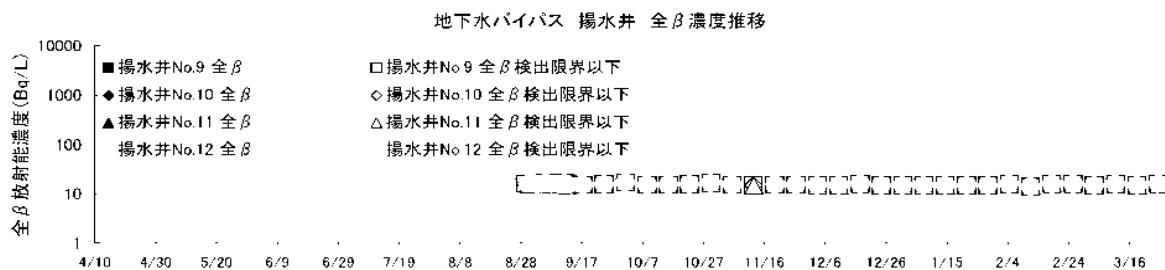
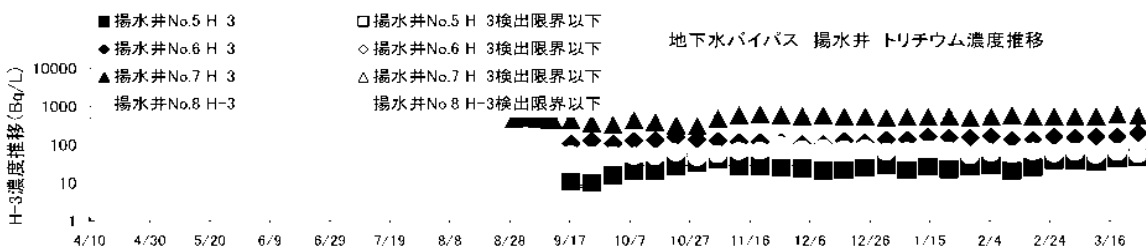
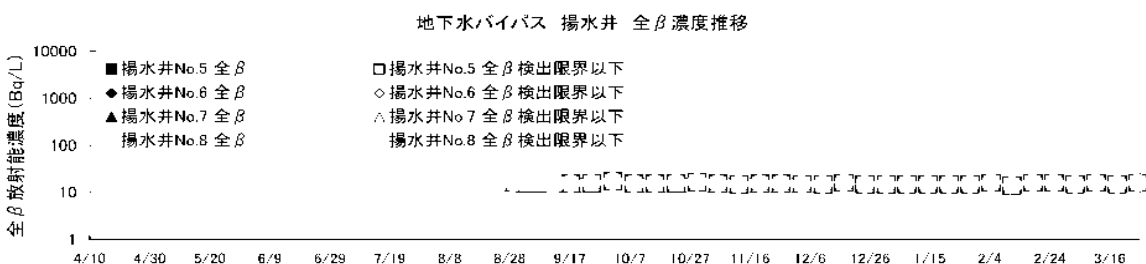
# H4・H6エリアタンク漏えいによる汚染の影響調査

## 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

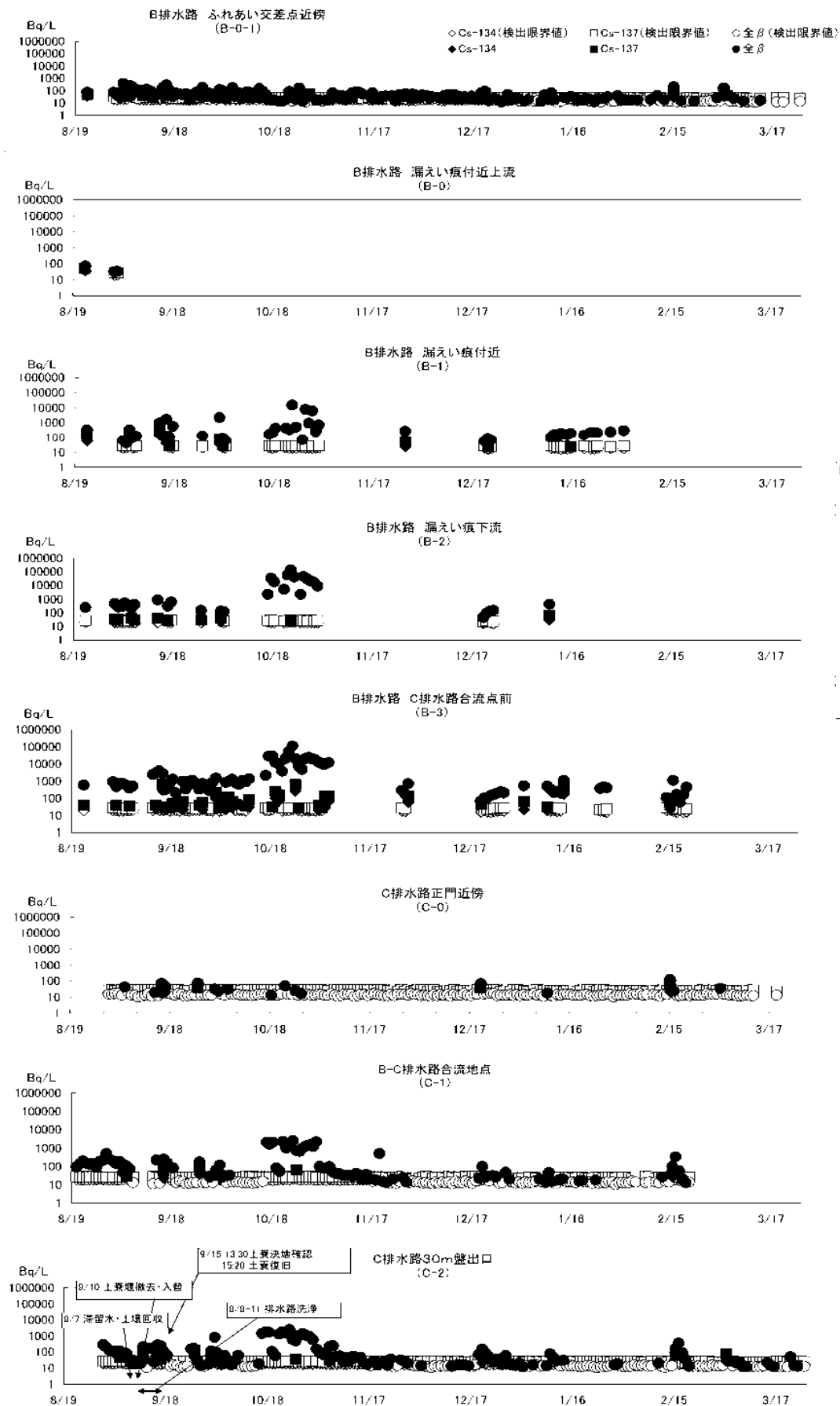


### 地下水バイパス 揚水井





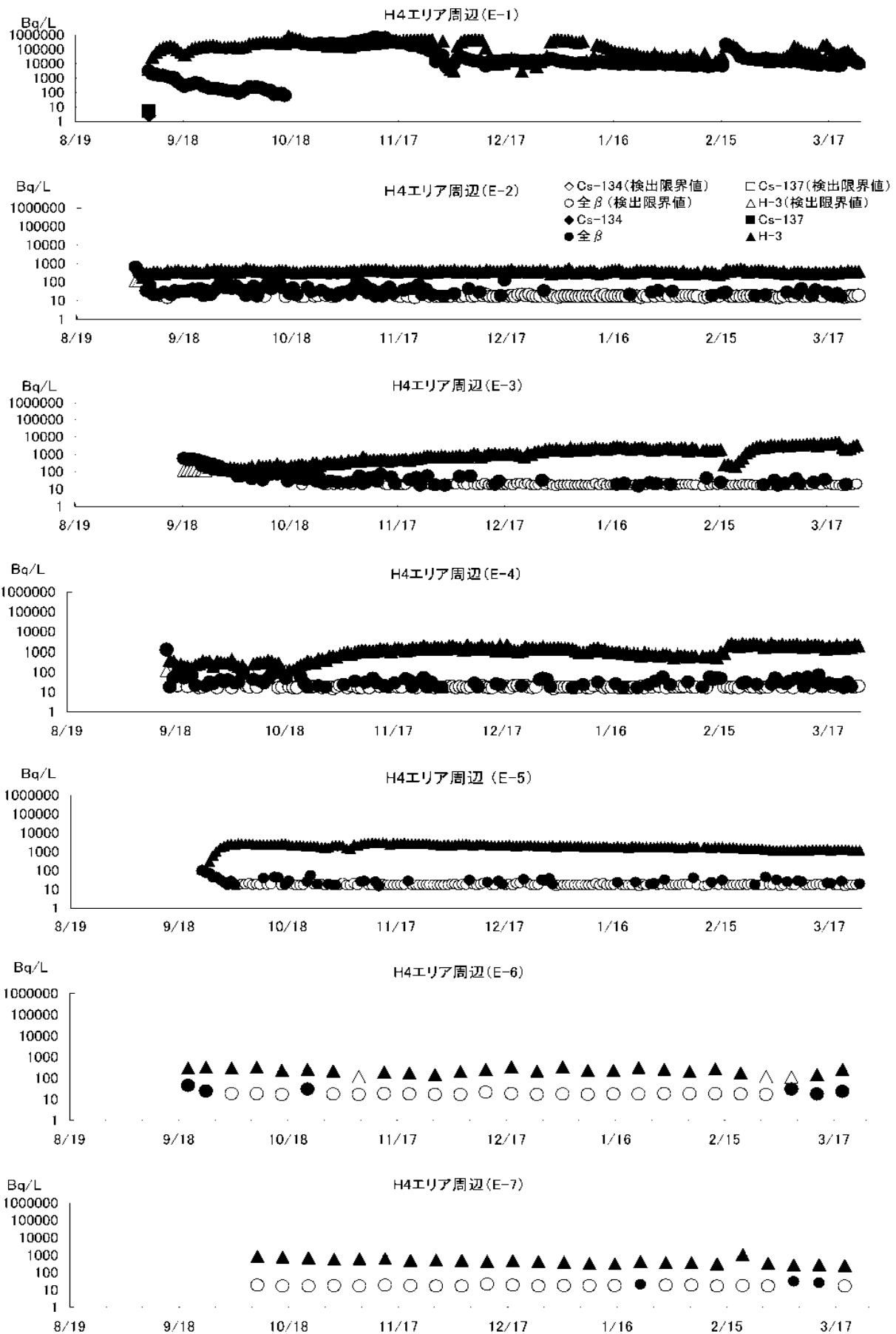
## ②排水路の放射能濃度推移



B排水路  
・清掃、暗渠化  
終了  
・土壌堰撤去  
・C排水路への  
通水再開  
3/12～  
・サンプリング  
頻度見直し  
3/13～  
B-0-1: 2回/週  
C-0: 1回/週  
C-2: 1回/日  
B-1, B-2, B-3,  
C-1: 実施せず

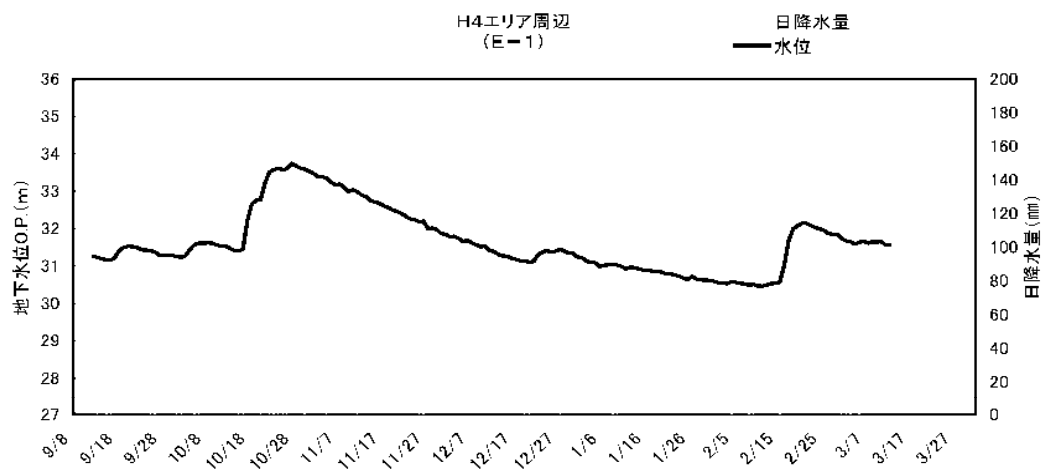
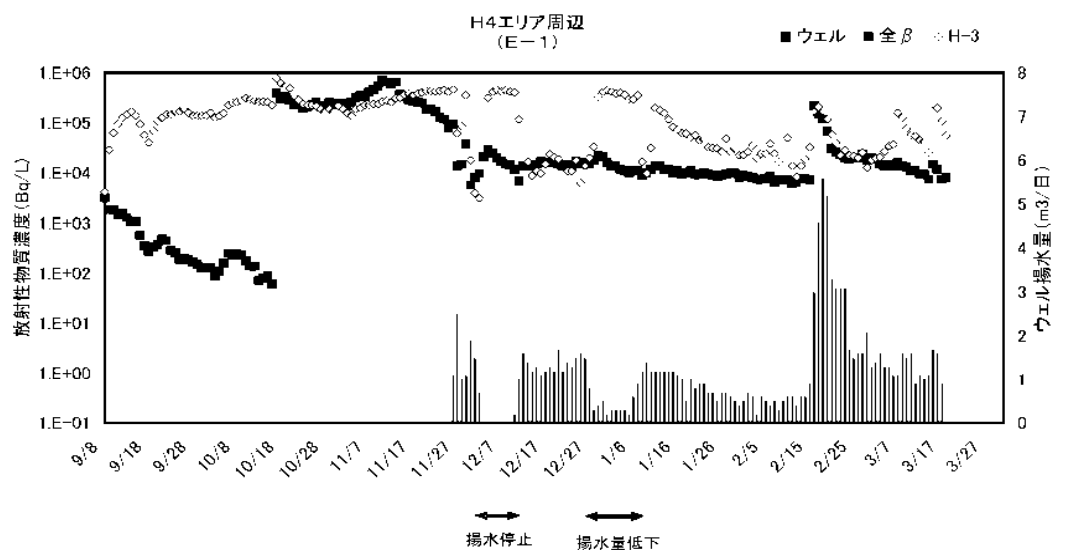


### ③追加ボーリングの放射能濃度推移(1/2)



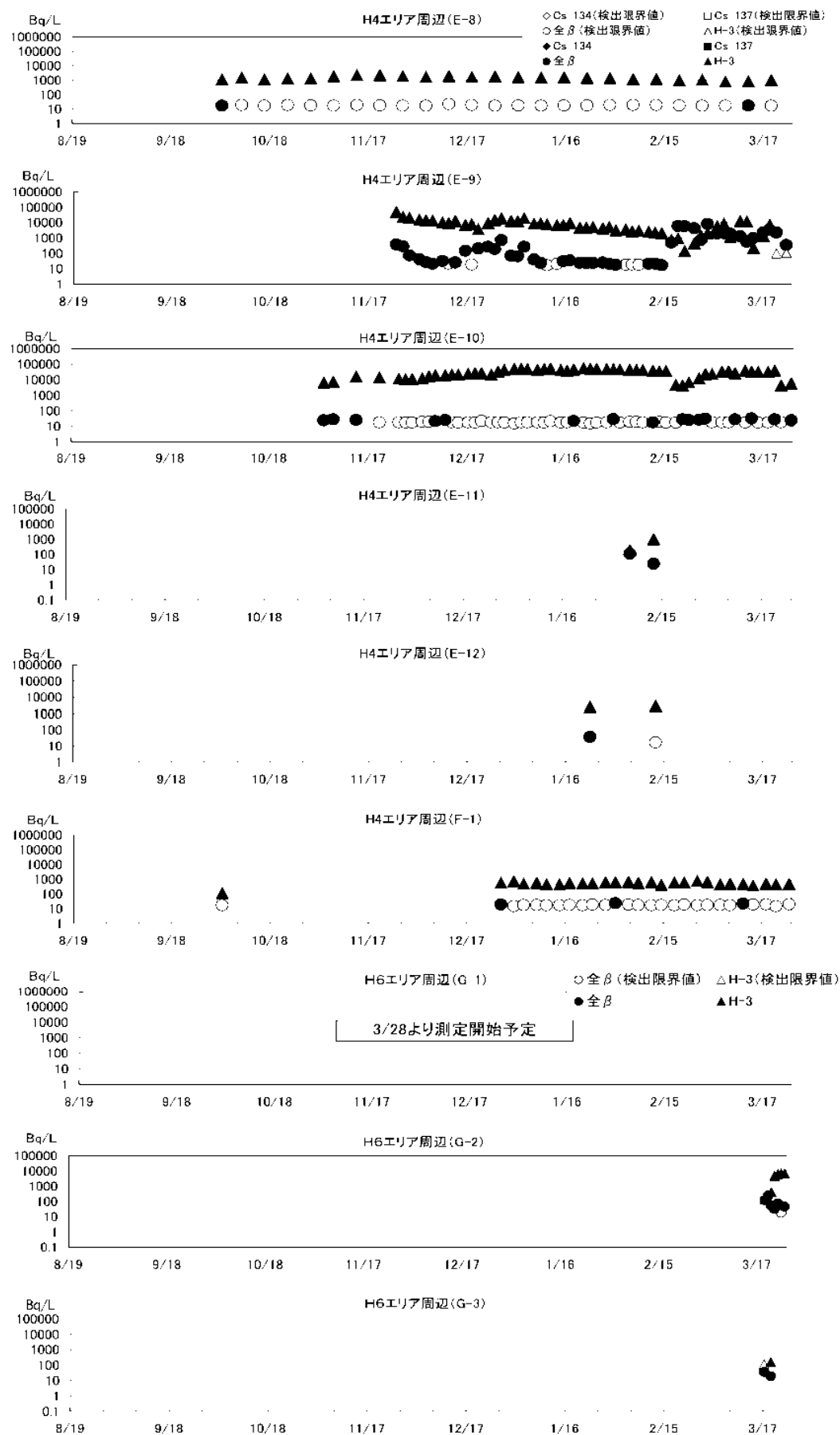


# 観測孔E-1の放射性物質濃度の推移



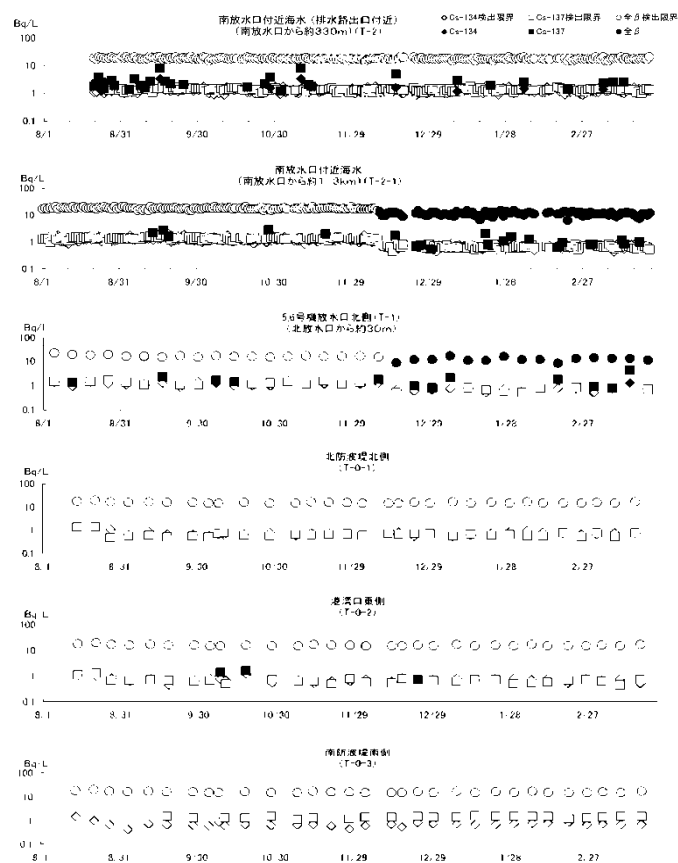


### ③追加ボーリングの放射能濃度推移(2/2)



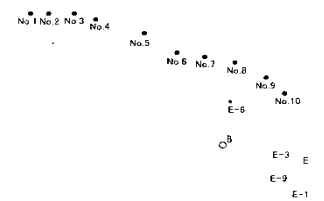


#### ④海水の放射能濃度推移

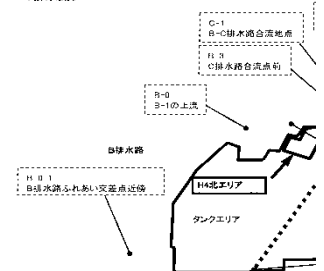


#### サンプリング箇所

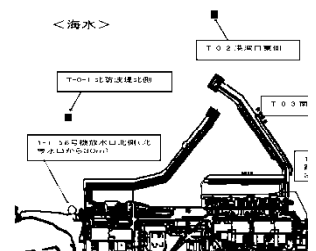
<地下水バイパス掘水井、追加ボーリング>



<排水路>



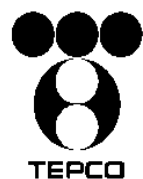
<海水>





# 多核種除去設備 B 系統出口水放射能濃度上昇について

平成26年3月27日  
東京電力株式会社



東京電力

---



# 事象の概要

---

多核種除去設備（Ｂ）系について、クロスフローフィルタの点検のため停止していたが、起動後の（Ｂ）系出口で採取した処理後の水（３／１７採取）に、通常より高い放射能濃度が確認された。

汚染範囲拡大防止のため、同日（Ａ）系および（Ｃ）系についても処理を停止し、多核種除去設備の処理水移送先である処理水タンク(J 1(Dエリア))の弁を閉止した。

（Ｂ）系と同日に採取した（Ａ）系および（Ｃ）系の出口水は、全β核種濃度測定の結果、通常と同程度の値であり、除去性能に異常はないことが確認された。

一方、３／１８に採取した処理水タンク(J 1(D1))およびサンプルタンクＡ～Ｃの水については高い放射能濃度が確認された。



# 時系列

---

## <3/14(金)>

13:00 B系統の出口水について定期サンプリングを実施。異常なし。

## <3/17(月)>

10:45 B系統の出口水について定期サンプリングを実施。

11:40 化学分析棟(1F 入退域管理施設に併設)に持込

14時頃 分析担当より、当該サンプリング試料の放射能濃度が高い可能性がある旨連絡あり

15時頃 5/6号ホットラボへ場所を変え、分析を実施。

## <3/18(火)>

9時頃 分析結果を確認し、B系統の出口水に高い放射能濃度を確認

全β： $10^4 \text{Bq/cm}^3$ オーダー(通常： $10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ 程度)

他核種： $10^{-1} \sim 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$ オーダー(通常と同等)

12:04 B系処理停止(クロスフローフィルタ洗浄のため)

13:21 サンプルタンクA～Cの水についても簡易測定の結果、高い放射能濃度を確認

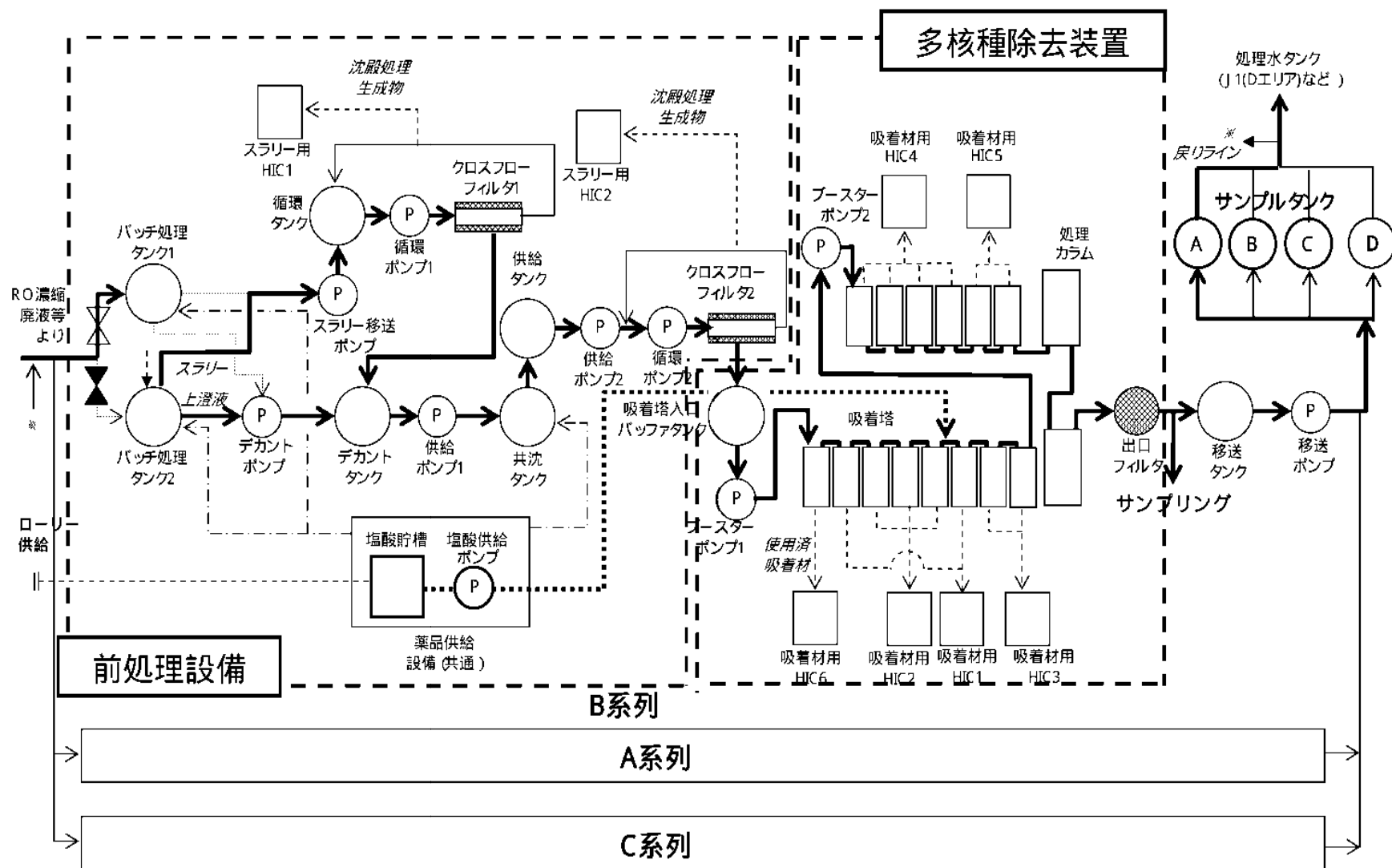
13:38 A系処理中断(処理水タンクJ1(Dエリア))への移送を停止するため)

13:39 C系処理中断(同上)

B系統処理停止時点での出口性能以外の異常(漏えい等)は確認されていない



# 系統概略図





# 放射能濃度測定結果（１／２）

B系統の出口水に高い放射能（全β）濃度を確認したことから、下記のサンプリング調査を実施

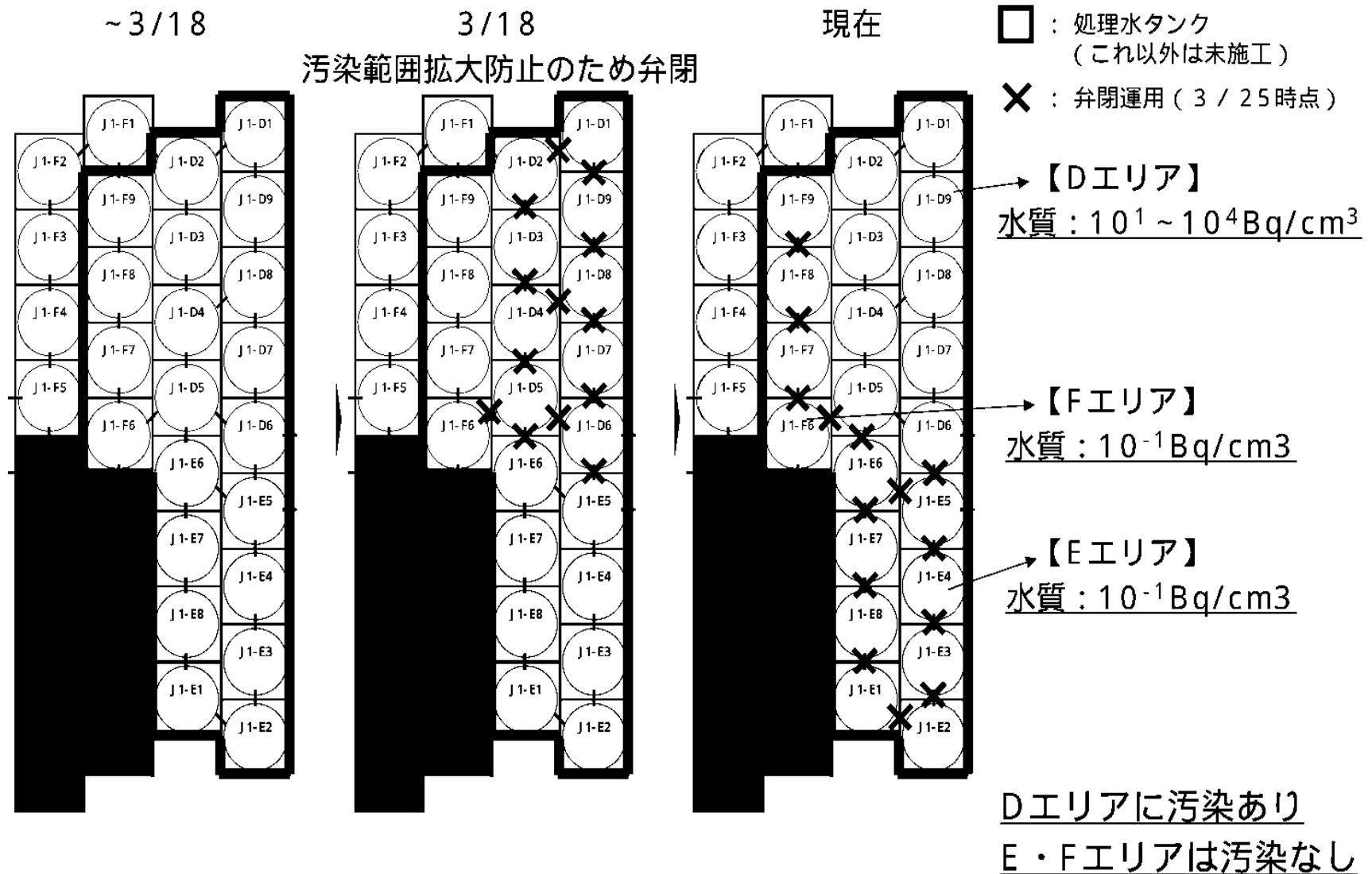
対象箇所	採取日	分析結果(オーダー)
B系の主要箇所	3/18(火)	Sr吸着塔以降に高い放射能濃度を確認 (全β： $10^3 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^3$ )
サンプルタンク A～C	3/18(火)	高い放射能濃度を確認 (全β： $10^3 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^3$ )
処理水タンク J1(D1))	3/18(火)	高い放射能濃度を確認 (全β： $10^3 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^3$ )
処理水タンク J1(D4,D5,D6,D7))	3/19(水)	J1(D4,D5,D6,D7)に高い放射能濃度を確認 (全β： $10^1 \sim 10^2 \text{Bq/cm}^3$ )
処理水タンク J1(E5,F7))	3/19(水)	J1(E5,F7)に通常時と同程度の放射能濃度を確認 (全β： $10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ )
A系統,C系統 出口水	3/17(月)	通常と同程度の放射能濃度 (全β： $10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ )

処理水タンクJ1(Dエリア))に高い放射能濃度を確認

A・C系統については、除去性能に異常のないことを確認



# 放射能濃度測定結果 ( 2 / 2 )





# 推定要因評価と原因調査方針（１／２）

Sr<sup>\*1</sup>の影響と考えられる高い全β濃度が確認された推定要因を以下に示す。

## 推定要因分析

	要因1	要因2	確認方法	評価	状況
B系統 出口水 全β 放射能 濃度上昇	Sr吸着塔 （吸着塔3～5）の 性能不足	バルブの開閉誤り	ラインナップ確認	×	ラインナップに問題ないことを確認
		バルブのシートパス	線量上昇の評価	×	高い全β濃度が検出されていることから、バルブのシートパス等による微量なリークの可能性は小さい
		吸着材2（Sr除去）の破過	交換時期の確認	×	Sr除去塔先頭の吸着材（吸着塔4B）の交換直後（3/12）であり、除去性能は十分
	前処理（炭酸塩スラリー沈殿）の性能不足	薬液注入不足等による性能不足	前処理出口性能の確認	×	前処理出口性能に有意な変動がないことを確認
		クロスフローフィルタを透過した炭酸塩スラリーの吸着塔、配管内等への残存	内面目視確認 洗浄液の線量確認	△	調査実施

\* 1 Srは前処理（炭酸塩スラリー沈殿）とSr吸着塔にて除去



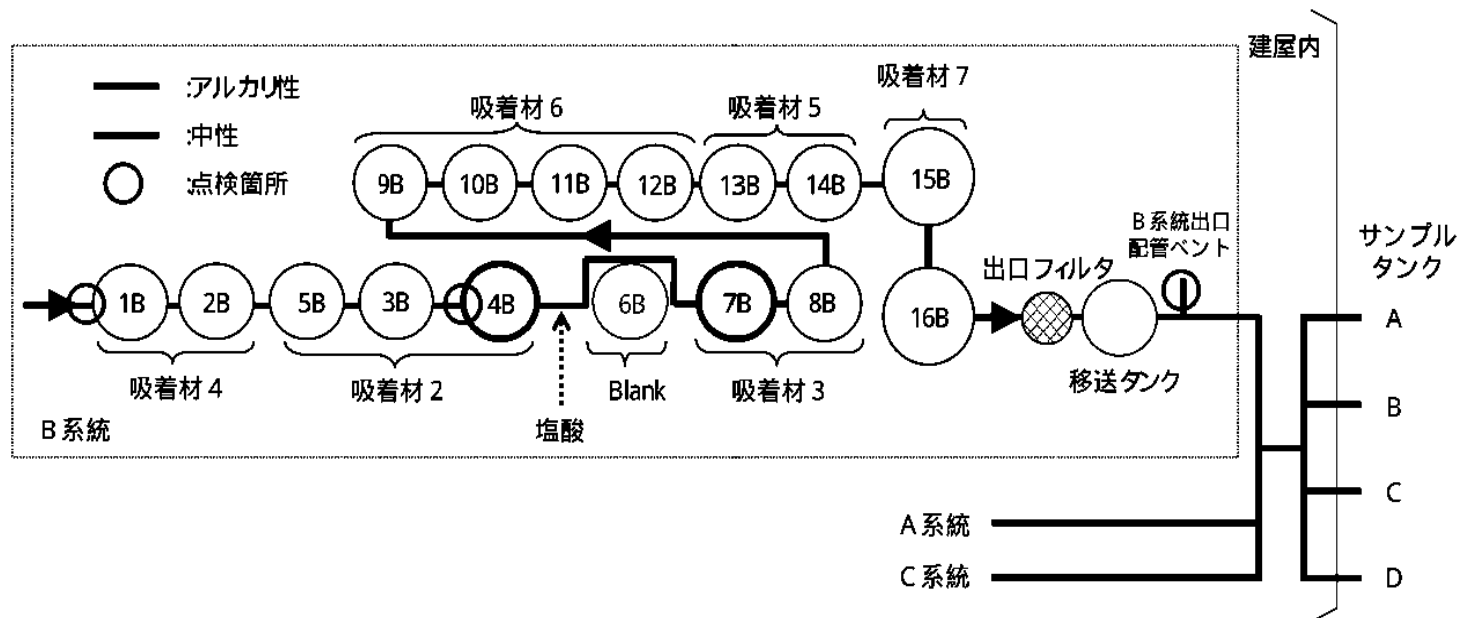
## 推定要因評価と原因調査方針（ 2 / 2 ）

クロスフローフィルタ（以下、C F F という）3 Bを透過した炭酸塩スラリーが、出口まで到達したものと推定。

残存した炭酸塩スラリーにより吸着塔の差圧が上昇したため、逆洗を実施したが、残存した炭酸塩スラリーを均等化し、下流側へ透過させる時期を早めたと推定（逆洗後、下流側の差圧上昇を確認）。

特にSr吸着塔（吸着材2）以降はアルカリ液性が中和されるため、炭酸塩スラリーが溶解し、短時間に出口まで到達したと推定。

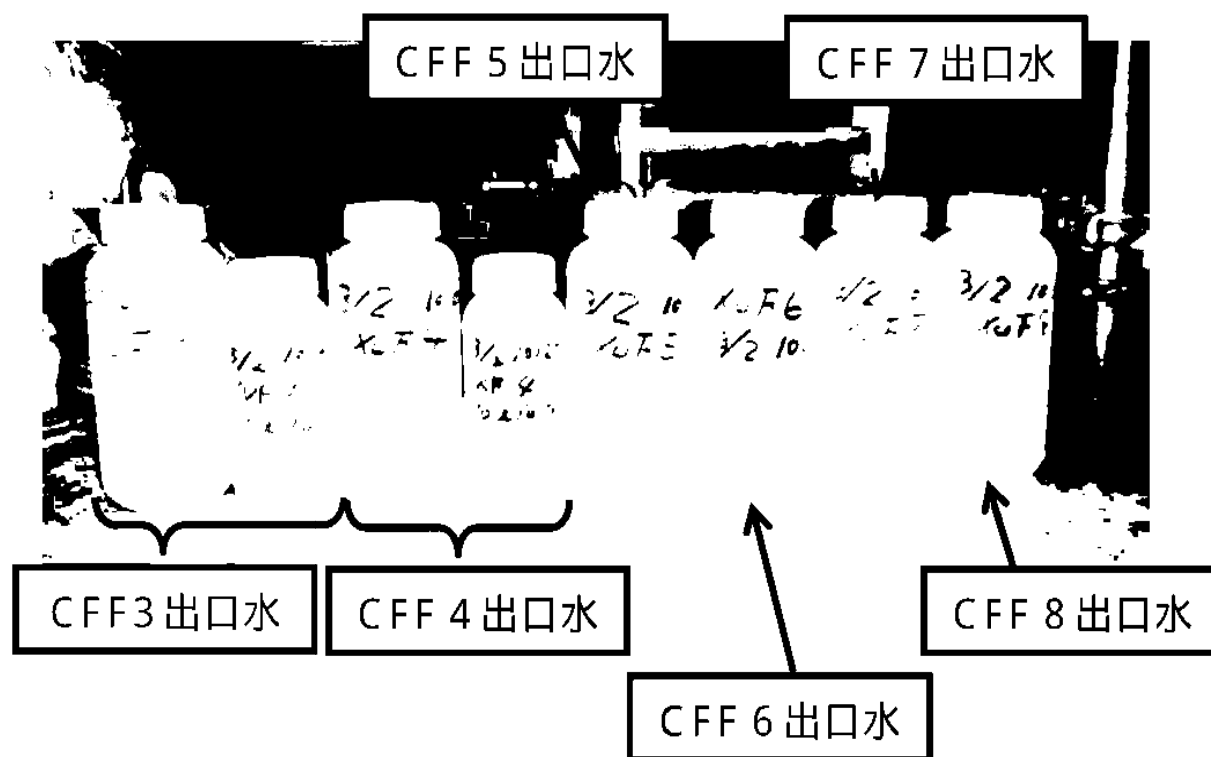
- ➡
- ・各C F Fろ過側出口水のサンプリング調査を実施。
  - ・アルカリ液性が中和される前（吸着塔4 B）、後（吸着塔7 B）の吸着塔内部の調査を実施。また、配管内についても調査を実施。（下図参照）





## 原因調査結果（１／４）

各CFFろ過側の出口水のサンプリングを行ったところ、CFF3Bのろ過側出口水から白い水が確認されたことから、CFF3Bからの炭酸塩スラリー透過の可能性が疑われる





# 原因調査結果（ 2 / 4 ）

## 吸着塔内部調査結果



←吸着塔 4 B 内部（上部点検口から撮影）

白色の吸着材 2 の表層部に白い堆積物を確認。

吸着塔 7 B 内部（上部点検口から撮影）→  
黒色の吸着材 3 の表層部に微少な白い堆積物を確認。



	酸性薬液注入前*		酸性薬液注入後	
	pH	Ca濃度	pH	Ca濃度
吸着塔 4 B 吸着材	12.2	0.1 ppm以下	6.0	約145 ppm
吸着塔 7 B 吸着材	7.3	約0.2 ppm	2.1	約1 ppm

吸着材表層の一部（10 ml程度）をサンプル採取し、酸性薬液を加え、Ca濃度を測定した結果、Ca濃度が上昇。

吸着塔 4 B、7 B 共に内部に炭酸塩スラリーが存在していたと評価。

\* 約200 mlの精製水で希釈

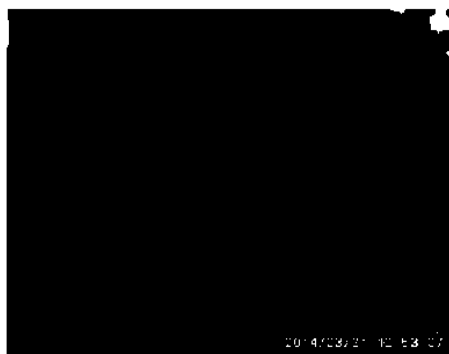


東京電力

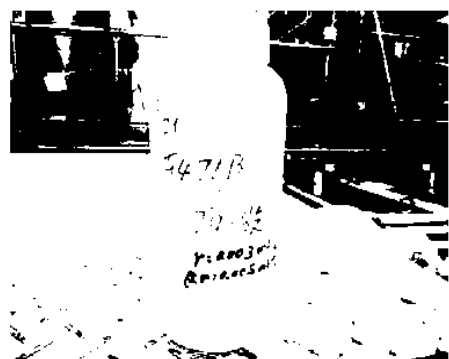


# 原因調査結果（ 3 / 4 ）

## 配管内部調査結果



← 吸着塔 1 B 入口配管内部  
微少な白い付着物を確認。



← 吸着塔 4 B 入口配管入口→  
白い付着物は確認されず。

← B 系統出口配管ベント（よどみ部）ブロー水  
白い堆積物等は確認されず。



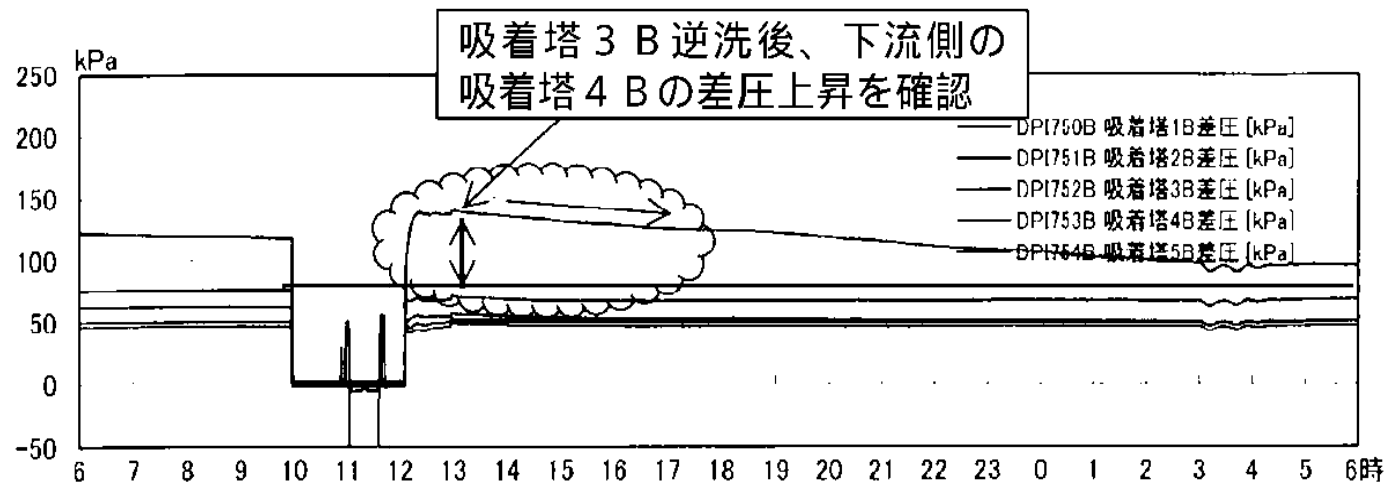
吸着塔上流側（吸着塔 1 B）の配管内には微少な白い付着物（炭酸塩スラリーと想定）が確認されたものの、それ以降には確認されなかったことから、配管内に炭酸塩スラリーはほとんど残存していないと評価。



## 原因調査結果（４／４）

出口性能に異常がなかった３／１４以降、３／１７までの出口水全βを $10^4\text{Bq}/\text{cm}^3$ オーダーに到達させる炭酸塩スラリーの量は数十リットル程度と評価。数十リットル程度の炭酸塩スラリーが吸着塔逆洗後に残存していたと推定。

残存した炭酸塩スラリーは徐々に下流側へと拡散したと推定。また、逆洗は吸着塔表面に堆積した大部分の炭酸塩スラリー除去に効果はあったと想定されるものの、残存した炭酸塩スラリーを均等化し、下流側へ透過させる時期を早めたと推定（逆洗後、下流側の差圧上昇を確認）。



吸着塔逆洗後、下流側吸着塔の差圧が上昇した例（吸着塔 3 B 逆洗 ３／１４）



## 原因調査結果まとめ

---

B系統の出口水に高い放射能（全β）濃度が確認された原因を以下と推定

C F F 3 Bの不具合によりSrを多く含む炭酸塩スラリーが透過。

透過した炭酸塩スラリーが吸着塔内等に残存し、時間をかけて流出、中性域にて溶解し、出口まで到達。

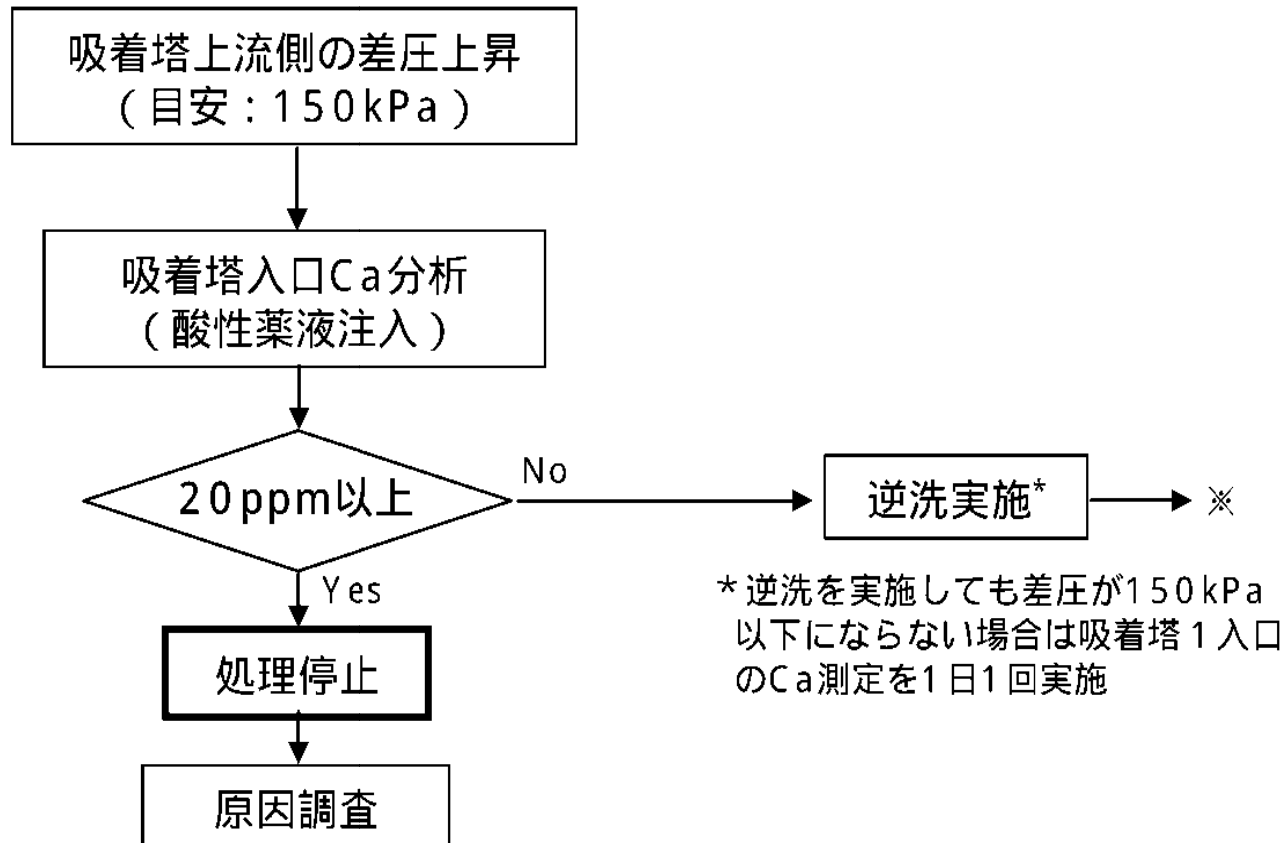
吸着塔内等に残存した炭酸塩スラリーが逆洗により均等化し、下流側へ透過させる時期を早めたと推定。



## 再発防止対策（出口水放射能濃度上昇防止）

C F F 3 B の分解調査の結果に応じて、再発防止対策及び水平展開処置を実施予定（現在除染方法の検討中）。

出口性能に影響が出る前（逆洗による下流側への透過を早める前）に処理を停止するよう、以下の判断フローを周知徹底。

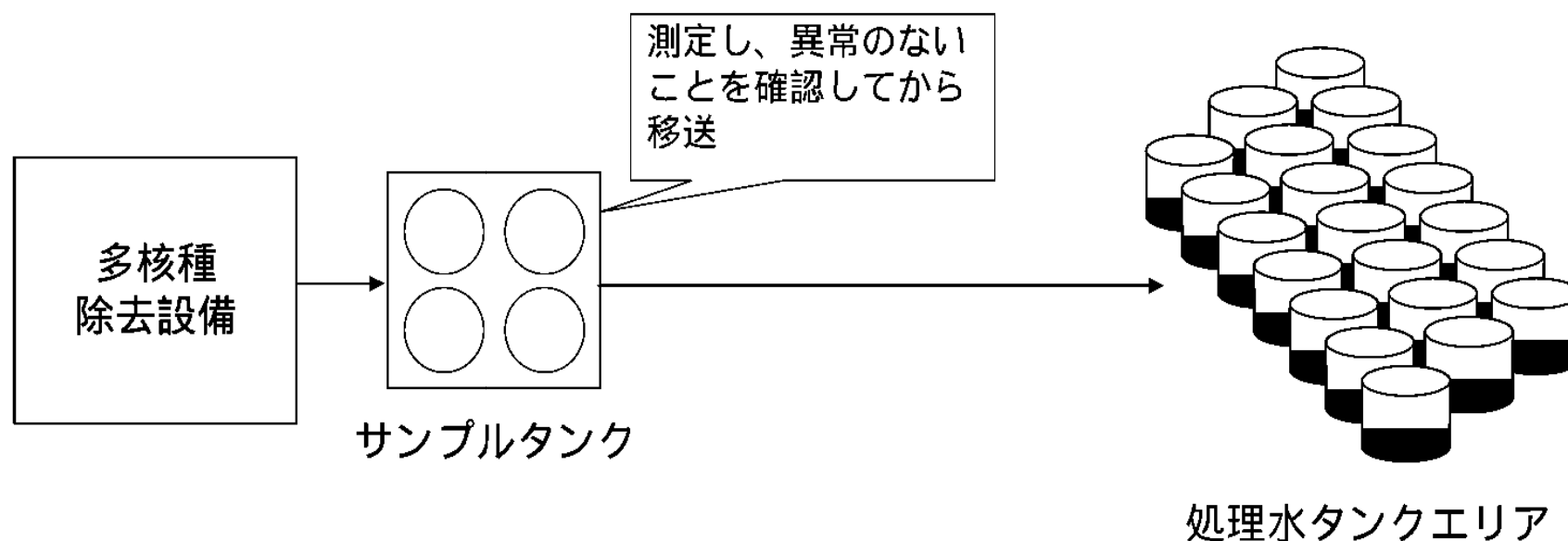


吸着塔上流側の逆洗実施判断フロー



## 再発防止対策（処理水タンクへの汚染拡大防止）

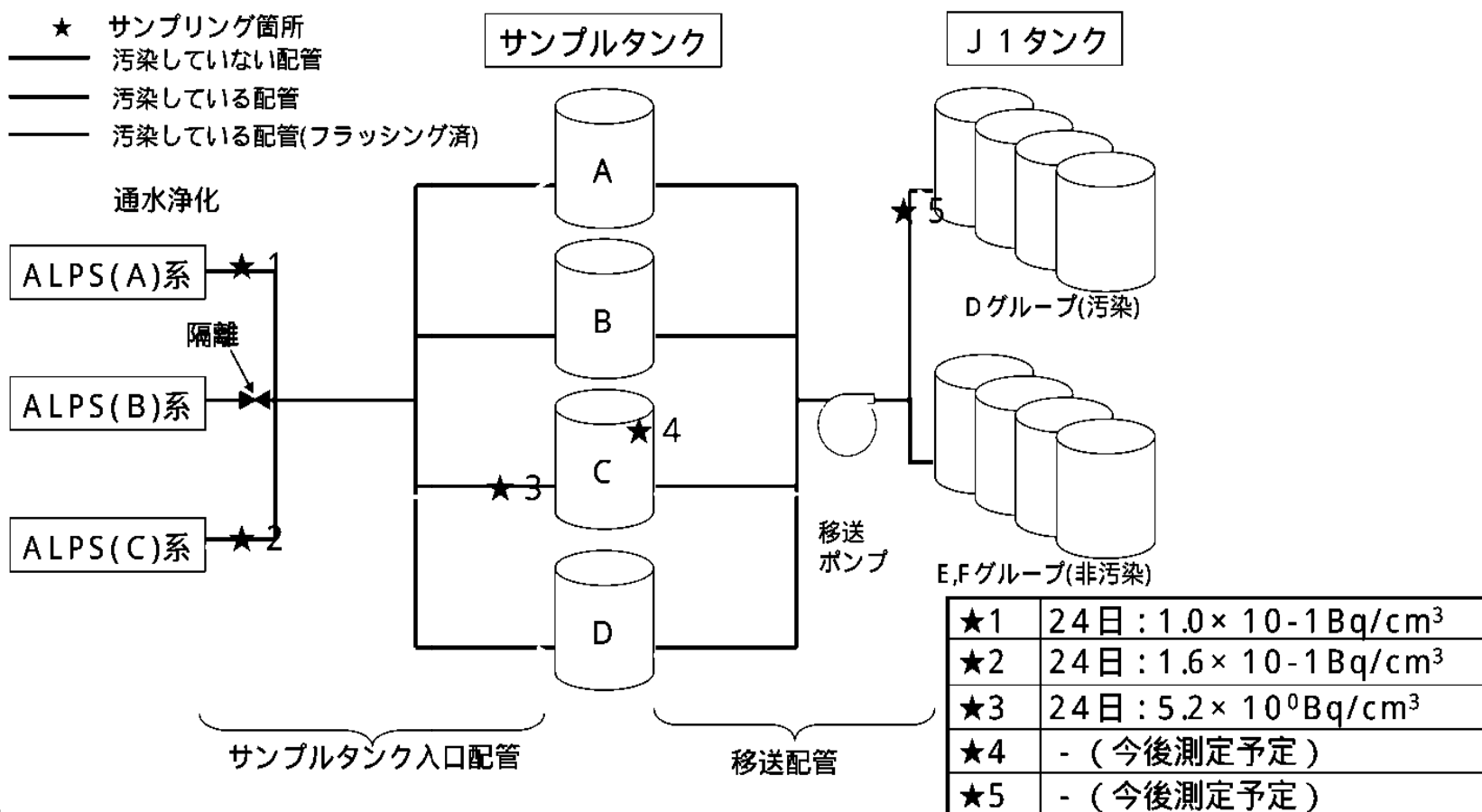
処理水タンクへ移送する都度、サンプルタンク水の測定を実施  
（確認事項：高い放射能濃度が確認されないこと）





# A・C系統を用いた浄化運転

通水浄化に用いた水の移送先は、当面、処理水タンクJ1(Dエリア)を使用。  
 浄化運転の結果確認として、配管およびサンプルタンクに内包される水のサンプリング・全β値の確認を行う。  
 (目安： $10^0 \sim 10^1 \text{Bq/cm}^3$ を通過点とし、徐々に低下していくことを確認)





# 今後のスケジュール

今後の主なスケジュールは以下の通り

	3月		4月	
	24	31	7	14
A・C系統 処理運転	A系処理運転		A系処理運転	
	▽ A系起動 12:59		A系統点検	
	C系処理運転			
	▽ C系起動 13:00			
B系統復旧	系統内部除染			
CFF 3Bの 原因調査			除染	
			分解調査	
サンプラタンク A・B除染	サンプラタンクB洗浄			
			サンプラタンクA洗浄	



## 【参考1】 A 系統点検について

---

### A 系統点検

3/2 4 の A ・ C 系統起動後、一週間程度を目途に A 系統を停止し、以下の作業を行う（停止期間10日間程度）

- ・ バックパルスポット点検（新型バックパルスポットへの交換による信頼性向上）
- ・ 吸着材交換（破過傾向の吸着塔 1 A、 2 A、 4 A ）
- ・ C F F 酸洗浄（フィルタ間差圧の上昇傾向が確認されているため）



## 【参考2-1】 サンプルタンクC 側面マンホール部の漏えい確認時の 水の滴下事象について

---

### < 概 要 >

#### 状 況

多核種除去設備（A）・（C）系を用いたサンプルタンクおよび配管の浄化運転を3/24 13時頃より実施。

サンプルタンクCの側面マンホール部<sup>\*1</sup>の漏えいの有無を確認するため、当社監理員監視のもと水張りを実施していた。その際、同日18:56に当該部より水の滴下を確認。

なお、当該部については、サンプルタンクCの内部除洗のため、一時開放していたものであり、3/23、当社監理員立ち会いのもと締め付け確認<sup>\*2</sup>を実施。

\* 1：マンホール下端は床上約30cm

\* 2：トルク 210N・m

#### 漏えい量

1秒に1滴程度の滴下を確認（再確認時、1秒に4，5滴程度）

滴下は堰内の養生内<sup>\*3</sup>であり、3/25 1:50までに約8リットル漏えい

\* 3：サンプルタンクC側面マンホールからの漏洩確認のため、事前に堰内に水受けを用意していた

#### サンプルタンクC内の水量

約60トン（水位：約50cm）

#### 漏えい水の放射能濃度

全ベータ核種濃度測定結果： $1.2 \times 10^1 \text{ Bq/cm}^3$





## 【参考2-2】調査後の対応について

---

### その後の対応

サンプルタンクC内に水中ポンプを設置し、サンプルタンクAに水を移送した結果、漏えい停止を確認（3/25 1:50）。

マンホールを開放し、フランジ部の点検実施

→フランジ部にキズ等の異常は確認されなかった

→締付トルクは規定値で施工されていたことを確認したが、パッキンのはみ出し量が通常と比べて多い状態であることを確認

フランジ部の点検実施後、マンホール復旧・閉止

### 処理の再開〔3/25〕

16:03 多核種除去設備(A)系 浄化運転のため処理再開

16:05 多核種除去設備(C)系 浄化運転のため処理再開

### 推定原因

フランジ締付に伴うパッキンのはみ出し量が通常と比較して多い状態であったが、規定のトルクで締付（当社立会実施）が行われており、かつ片締めにもなっていないことから、直接の原因であるかは不明。

フランジ部にキズ等の異常は確認されていない

□⇒ 偶発的事象の可能性あり



## 【参考2-3】時系列

---

<3/23（日）>

13時頃 サンプルタンクC側面マンホール部締め付け確認

（トルク210N・m）

<3/24（月）>

12:59 （A）系を用いた浄化運転開始

13:00 （C）系を用いた浄化運転開始。

18:56 サンプルタンクC 側面マンホールフランジ部より1秒に1滴の漏えいを確認

18:58 （A）・（C）系について、循環運転に移行

19時頃 漏えい量を再確認したところ、1秒に4，5滴程度

<3/25（火）>

1:28 サンプルタンクC内に水中ポンプを設置し水の移送開始

サンプルタンクC→サンプルタンクA

1:50 漏えい停止

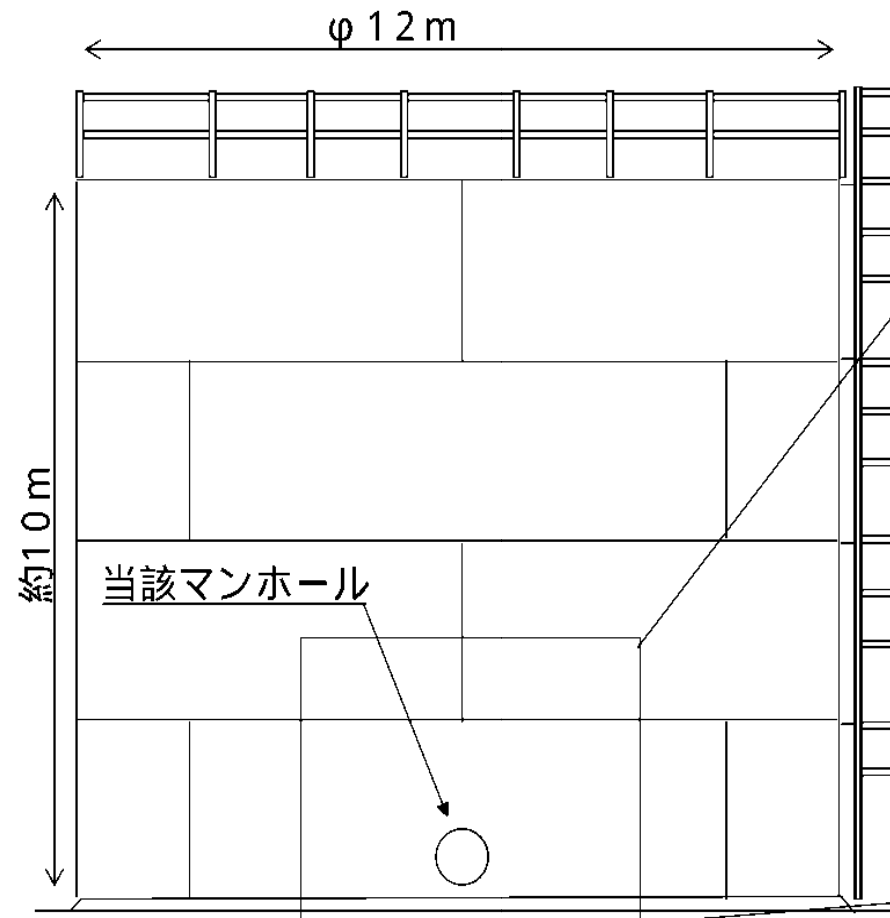
5:40 移送停止（移送量約50トン）、マンホールフランジ部の点検手入れ実施

16:03 （A）系を用いた浄化運転再開

16:05 （C）系を用いた浄化運転再開



## 【参考2-4】 サンプルタンクC 外形図



サンプルタンクC 側面図



サンプルタンクC 側面マンホール写真

マンホール大きさ : φ 830 mm

以 上



---

# H 4 エリアタンク漏えい水の抑制対策

～ 土壤中ストロンチウム捕集の適用性検討状況 ～

平成26年3月27日  
東京電力株式会社



## 1. 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：捕集材および改良材※<sup>1</sup>（アパタイト+砕石）のSr捕集効果の確認を実施。

現地試験：施工性・品質確認※<sup>2</sup>を主目的とし、補足的に捕集効果※<sup>3</sup>の確認を実施。

※1 改良材は粉末のハイドロキシアパタイト  $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$  と砕石を混合させた材料。

※2 現地試験では、改良材の混合方法、配合通りの施工可能性等を確認することが主目的。

※3 捕集効果は、室内試験の結果から判断。現地試験の結果は必要により施工に反映。

### 【室内試験】

試験室にて下記試験を実施

- ・バッチ試験（捕集材の能力試験）
- ・カラム試験（改良材の模擬試験）

結果を反映

### 【現地試験】

現地にて実規模の実証試験を実施

- ・施工性、品質の確認（主目的）
- ・捕集効果の確認（補足的）



（PP製容器）



（回転振とう装置）

【バッチ試験】



【カラム試験】



## 2. 室内試験 ( 1 ) バッチ試験 ①試験結果

・バッチ試験では，アパタイトのSrに対する，分配係数，除去率<sup>※1</sup>，Ca置換率<sup>※2</sup>を確認。

### 【試験結果】

分配係数：0.2 ～ 0.25 m<sup>3</sup>/kg ( 200 ～ 250 ml/g )

除去率：60 % ～ 70 % ( 除染係数DF<sup>※3</sup>：3 ～ 3.5 )

Ca置換率：0.07 %<sup>※4</sup>

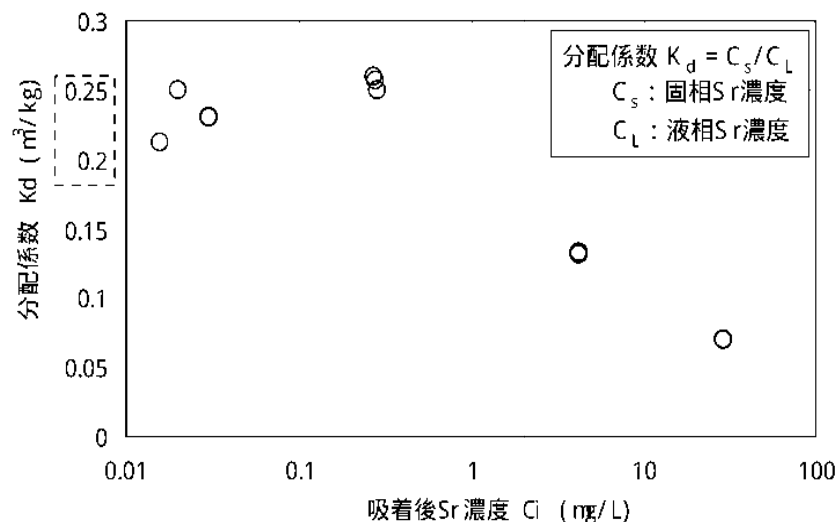
※1 アパタイト1g，固液比1/100に対する値

※2 Sr吸着量を全て置換したと考えた場合

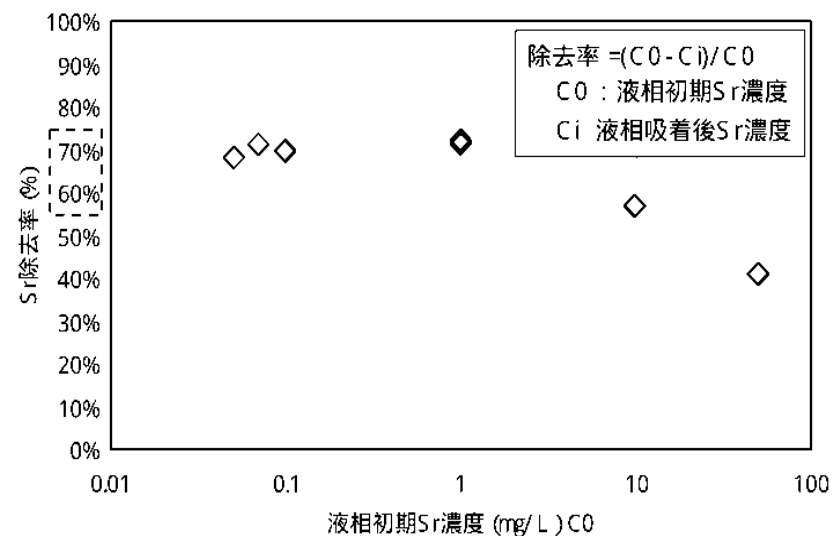
※3  $DF = \text{液相初期Sr濃度} / \text{液相吸着後Sr濃度}$

※4 脱着試験後の残留Sr吸着量による最終値

### 【分配係数K<sub>d</sub>】



### 【除去率】





## 2．室内試験（2） バッチ試験 ②試験結果の評価

### 【分配係数】

- ・分配係数は、電気的な表面吸着とCaとSrのイオン交換による吸着の総和と考えられる。
- ・試験結果による分配係数は、 $0.2 \sim 0.25 \text{ m}^3/\text{kg}$ （ $200 \sim 250 \text{ ml/g}$ ），除去率は、 $50 \sim 70\%$ 。
- ・分配係数で比較すると、A型ゼオライト（ $790 \text{ ml/g}$ ），X型ゼオライト（ $790 \text{ ml/g}$ ），クリノプチロライト（ $560 \text{ ml/g}$ ）等のゼオライト※<sup>1</sup>と比較し小さい値となる。

### 【Ca置換率】

- ・アパタイト1g中のCa量( $8.8 \text{ mmol/g}$ )に対するSr吸着量割合を示した値（アパタイト※<sup>2</sup>のCaが全てSrと置換する場合は $100\%$ ）。
- ・脱着試験後の最終的な残留Sr量による置換率がイオン交換に寄与したCaと考える。
- ・試験結果では、最終置換率は $0.07\%$ となり、アパタイト中のCaに対するSr置換率は非常に小さい。（米国ハンフォードサイトでは $10\%$ で設計）

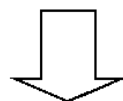
※<sup>1</sup> 日本原子力学会データ集，海水 $1\%$ 時

※<sup>2</sup> 化学式： $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$



## 2．室内試験（３） 追加検討

- ・今回使用のアパタイトのCa置換率が小さいことから，その他の材料を用いて追加試験を実施



### 【追加検討】

- ・粉末型アパタイトの調査（天然，合成），効果確認，選定
- ・溶液型アパタイトの効果確認（ハンフォード仕様を参照）
- ・ゼオライトの調査（天然，合成），効果確認，選定

### 【ハンフォードの仕様】

Sr濃度低減の目標：最大濃度に対して9割低減  
（溶液型）

- ・本工事：合成アパタイト → 現地捕集効果：9割程度

（粉末型）

- ・現地試験：天然アパタイト（焼成温度\*：350度） → 現地捕集効果：9割程度
- ・本工事：天然アパタイト（焼成温度：1000～1100度） → 現地捕集効果：未実施

### 【今回の仕様】

（粉末型）

- ・現地試験：天然アパタイト（焼成温度：1100度）

※ 焼成温度が高くなるほどアパタイトの結晶性が高まりCaとSrの反応度（置換率）は低下



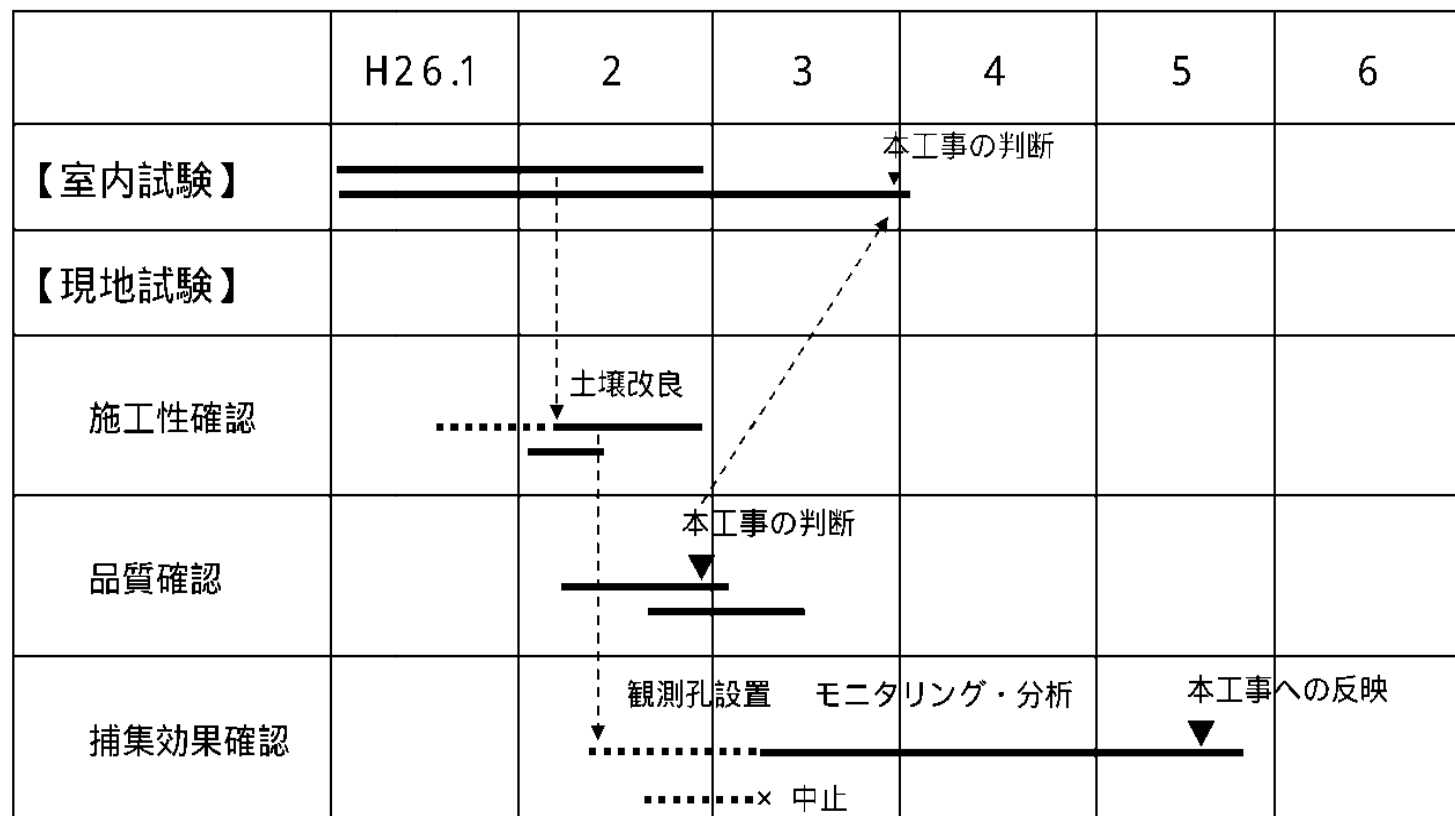
## 2. 室内試験（４） 検討材料一覧

材料の種類		焼成温度	備考	入手状況	試験状況	分析・評価
天然 アパタイト系	アパタイト①：牛骨	1100℃	Kd=0.2 m <sup>3</sup> /kg	既使用	既使用	既使用
	Bone Char(粗粒)：牛骨	1000～1100℃	ハンフォードで使用	済	済	実施中
	APATITE II(細粒)：魚骨	350℃	ハンフォードで使用	済	済	実施中
	アパタイト②：牛骨	850～900℃		済	実施中	未
	蒸製骨粉：豚骨	蒸180℃		済	済	実施中
合成 アパタイト系	ハイドロキシアパタイト	未焼成		済	済	実施中
	第三リン酸カルシウム①	未焼成		済	済	実施中
	ハドロキシアパタイトスラリー	未焼成		済	済	実施中
	第三リン酸カルシウム②	未焼成		済	済	実施中
	溶液型 CaCl <sub>2</sub> +(Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> +Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> +NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> )	-	ハンフォード仕様を参照	済	済	実施中
天然 ゼオライト系	クリノプチロライト（島根産）	-		済	済	実施中
	クリノプチロライト（ニッ井産）	-		済	済	実施中
	ゼオフィル1424 $\pm$ （モルデナイト）	-		済	実施中	未
	日東ゼオライト2号（モルデナイト）	-		済	実施中	未
合成 ゼオライト系	P型ゼオライト（人工）	-		済	済	実施中
	X型ゼオライト	-		済	済	実施中



### 3．実施工程

- ・追加試験実施等のため，実施工程を変更（黒→赤）。
- ・本工事の実施判断は，追加の室内試験結果等を踏まえて総合的に判断する。





---

## 3号機 モバイル式処理装置からの漏えいについて

平成26年3月27日

東京電力株式会社



## 3号機モバイル式処理装置からの漏えいについて

---

### ■事象概要

平成26年3月25日10時20分、運転中の3号機モバイル式処理設備において、漏えい検知器警報が鳴動

10時42分、当社社員が現場を確認したところ、3号機モバイル式処理装置の吸着塔ユニットの堰内に漏えい水溜まっている状態、及び装置が停止し、漏えいが止まっている状態を確認した。

なお、漏えいした水は堰内に留まっており、系外への漏えいは確認されていない。

<事象発生日時> 平成26年3月24日 10時20分

<発生場所> 3号機モバイル式処理装置 吸着塔ユニット内

<サンプリング結果>  $^{134}\text{Cs}$  :  $1.2 \times 10^0 \text{Bq/cc}$ 、 $^{137}\text{Cs}$  :  $3.5 \times 10^0 \text{Bq/cc}$   
全 $\beta$  :  $7.3 \times 10^3 \text{Bq/cc}$

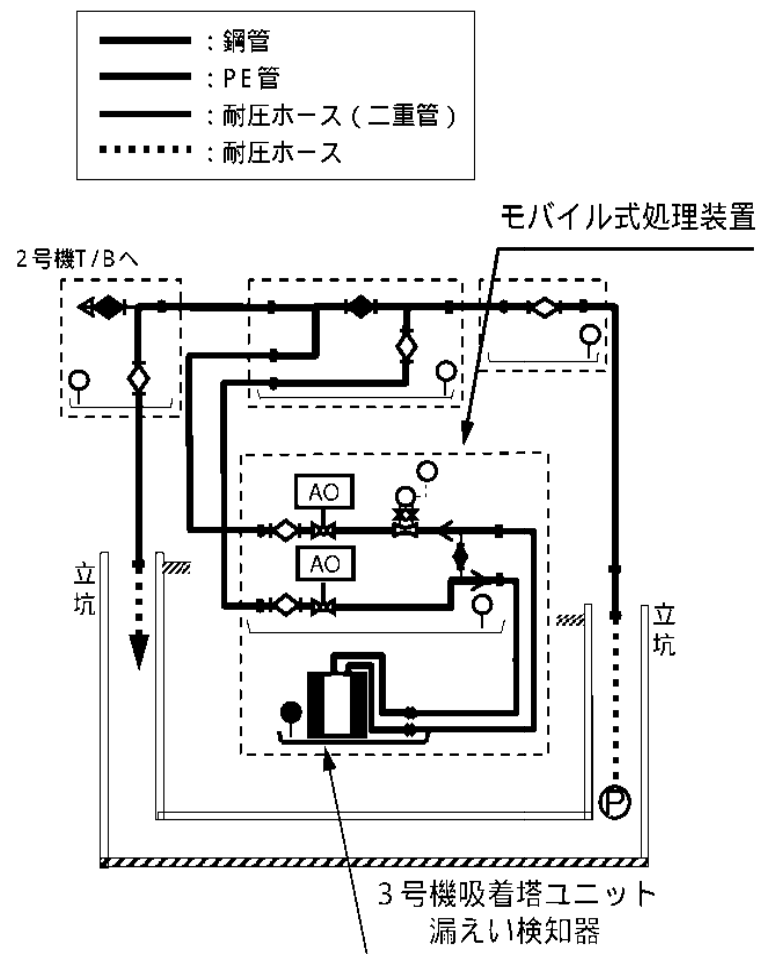
<時系列>

- ・10:20 3号機漏えい検知器警報「吸着塔ユニット漏えい」動作
- ・10:42 現場を確認し、漏えいの停止を確認

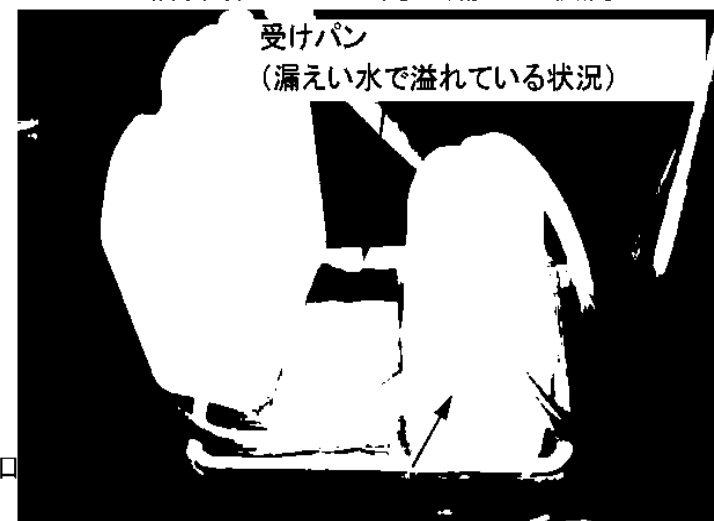
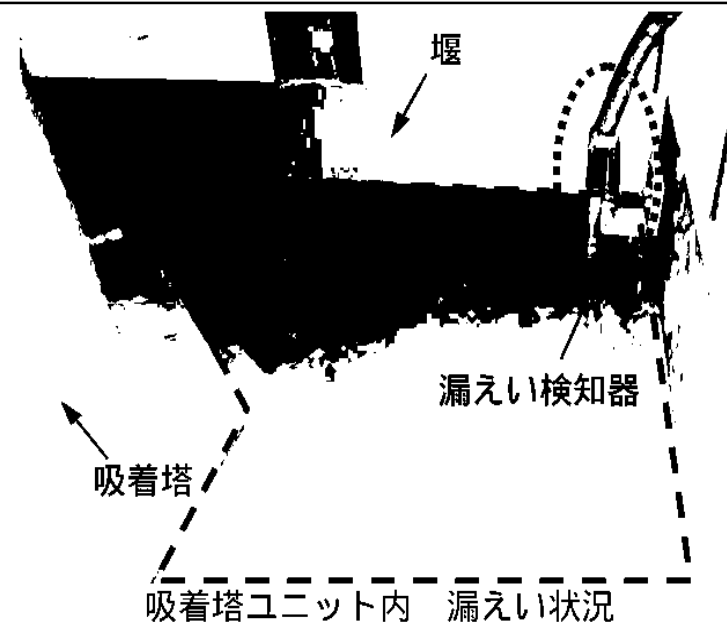


### 3号機モバイル式処理装置からの漏えいについて

#### ■漏えい状況



系統概要図



ベント受けタンク (吸着塔の水張り時使用)



### 3号機モバイル式処理装置からの漏えいについて

#### ■対応状況・推定原因

- ・吸着塔ユニット堰内の漏えい水を回収（約50L）。
- ・弁（F571～F573）の開閉状況を確認し、目視で閉であることを確認。
- ・吸着塔内をろ過水で置換すると共に、漏えいの有無について確認したところ、F572からのシートリークを確認。
- ・その際、当該弁が閉位置であることを操作確認したが、漏えいが継続。
- ・その後、当該弁の開閉操作を実施したところ、シートリークが停止した。
- ・以上から3/24の吸着塔交換に伴う水張り操作により、当該ベント弁にゴミかみ等により起因する微小漏えいが発生・継続したため、堰内に漏えいが溜まったものと推定。

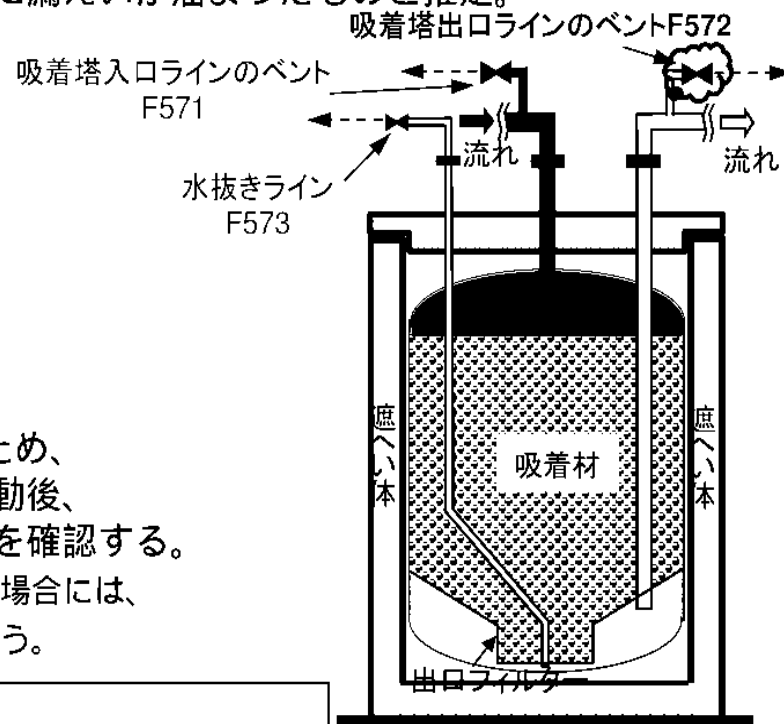
#### ■今後の対応

##### <当該の吸着塔に対する対応>

- ・現状、シートリークはおこしていないと考えられるが、念のため、監視強化として再起動後、1時間後及び3時間毎※に、ベント弁から漏えいがないことを確認する。
- ※ 起動後、1日程度

##### <再発防止策>

- ・吸着塔交換等※に際しては、吸着塔水張り操作のため、ベント弁の開閉操作が発生することから、装置起動後、約1時間後に、ベント弁からの漏えいがないことを確認する。
- ※ 長期停止時に、ろ過水による水置換・水抜きを行う場合には、ベント弁の開閉操作が発生するため同様の確認を行う。



吸着塔概略図

■ : 汚染水      : 排水  
□ : 処理水      -> : ベント受けタンクへの接続ホース



---

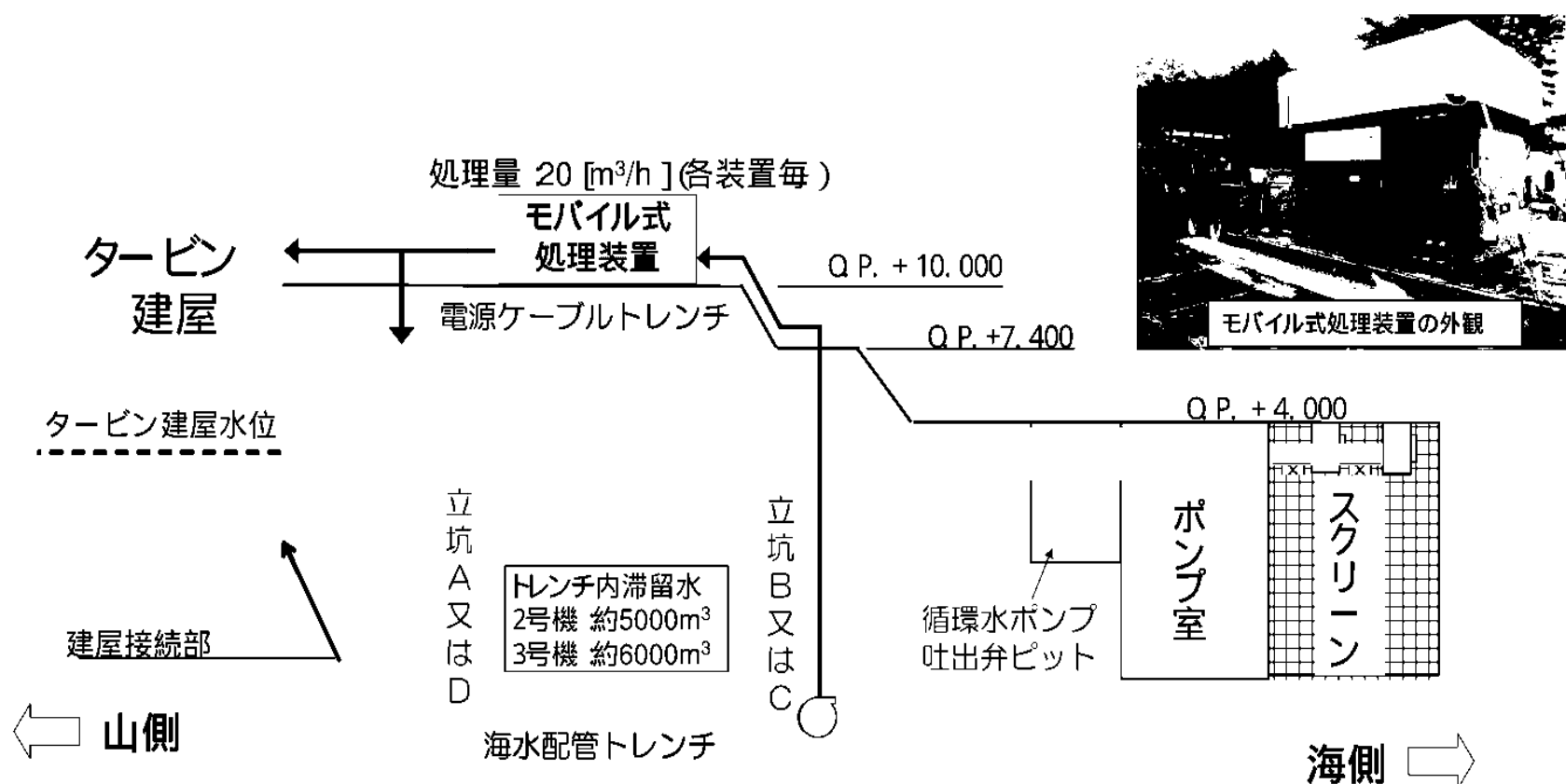
## 主トレンチ（海水配管トレンチ）内汚染水処理状況について

平成26年3月27日  
東京電力株式会社



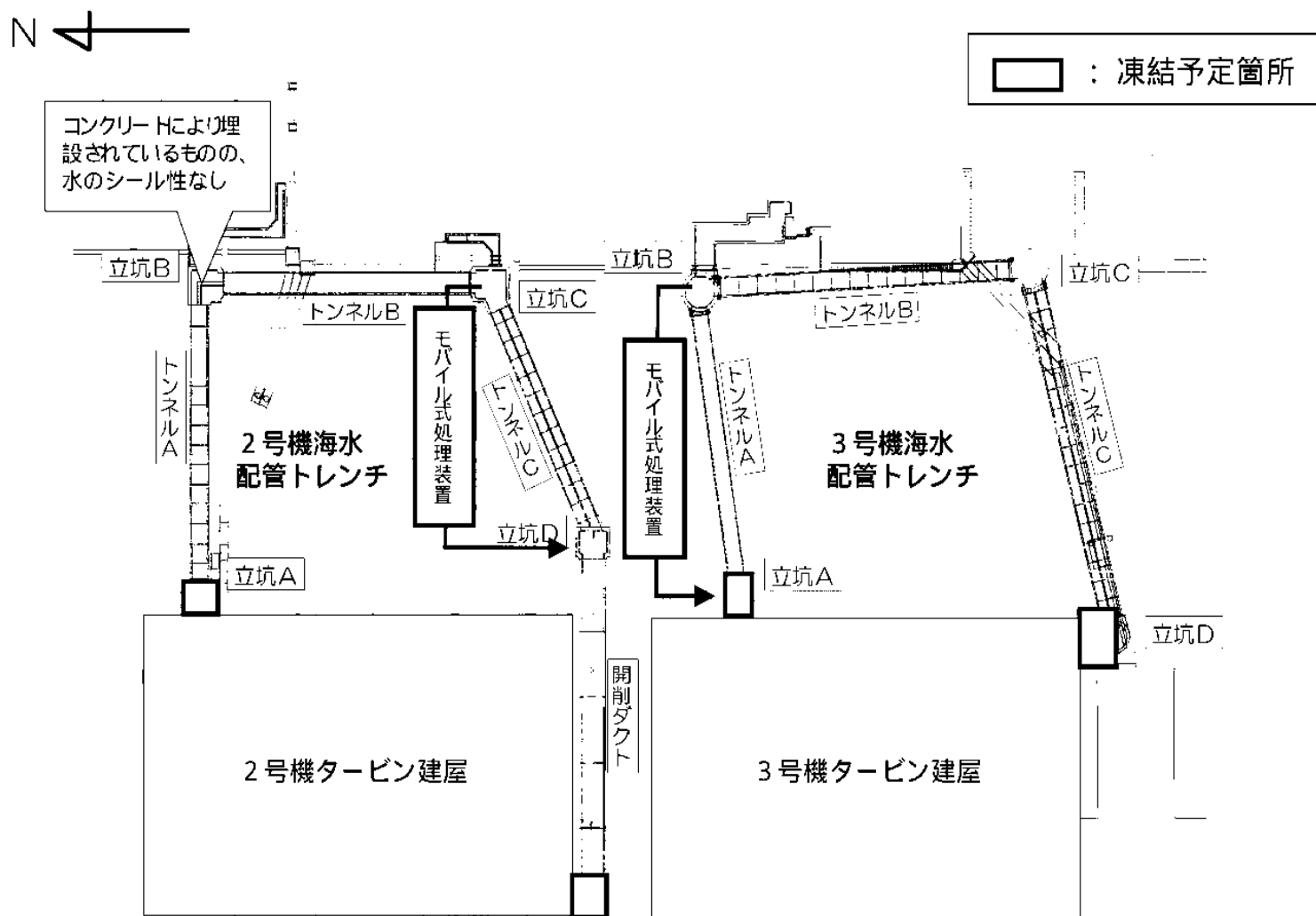
# 1.主トレンチ (海水配管トレンチ)内汚染水の処理状況

- 2・3号機主トレンチ（海水配管トレンチ）の海側の立坑に水中ポンプを設置し、トレンチ滞留水を汲み上げ、モバイル式の処理装置の処理済水を山側の立坑等へ移送。
- モバイル式の処理装置（吸着塔ユニット・弁ユニット）は、各号機毎に一式設置。
- 2号機 H25.11.14より処理運転開始（現在通算約48,100m<sup>3</sup>の滞留水を処理）  
3号機 H25.11.15より処理運転開始（現在通算約48,500m<sup>3</sup>の滞留水を処理）





# 海水配管トレンチ全体平面図





## 2.主トレンチ (海水配管トレンチ)内汚染水の処理状況 (1 / 2)

### トレンチ水のサンプリングデータ

・サンプリングポイント：モバイル式処理装置吸着塔入口（トレンチ滞留水）、吸着塔出口

号機		2号機		3号機	
		吸着塔入口	吸着塔出口	吸着塔入口	吸着塔出口
放射能濃度 (処理開始時)	日付	H25.11.14		H25.11.15	
	$^{134}\text{Cs}$ (Bq/cm <sup>3</sup> )	$6.69 \times 10^4$	$1.60 \times 10^1$	$1.05 \times 10^4$	$1.57 \times 10^0$
	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/cm <sup>3</sup> )	$1.74 \times 10^5$	$3.54 \times 10^1$	$2.28 \times 10^4$	$3.89 \times 10^0$
放射能濃度 (現状)	日付	H26.3.24		H26.3.24	
	$^{134}\text{Cs}$ (Bq/cm <sup>3</sup> )	$3.14 \times 10^3$	$< 1.57 \times 10^{-1}$	$1.13 \times 10^2$	$< 1.21 \times 10^{-1}$
	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/cm <sup>3</sup> )	$8.41 \times 10^3$	$4.98 \times 10^{-1}$	$2.89 \times 10^2$	$< 1.63 \times 10^{-1}$

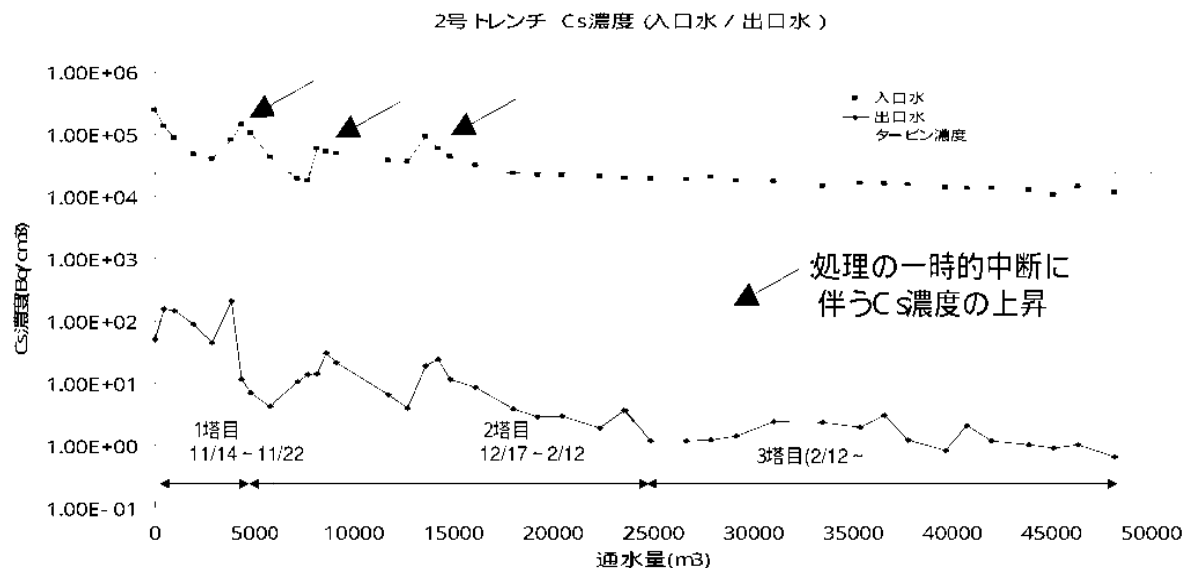
2, 3号機ともに処理が進められ、2号機についてはタービン建屋滞留水 ( $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ の合計で約 $2 \sim 4 \times 10^4$  Bq/cm<sup>3</sup>)とほぼ同等レベルまで、3号機については充分下回る程度までトレンチ滞留水の放射能濃度の低下が確認されている。

引き続き処理を継続するとともに、サンプリングを行い処理傾向を確認していく。

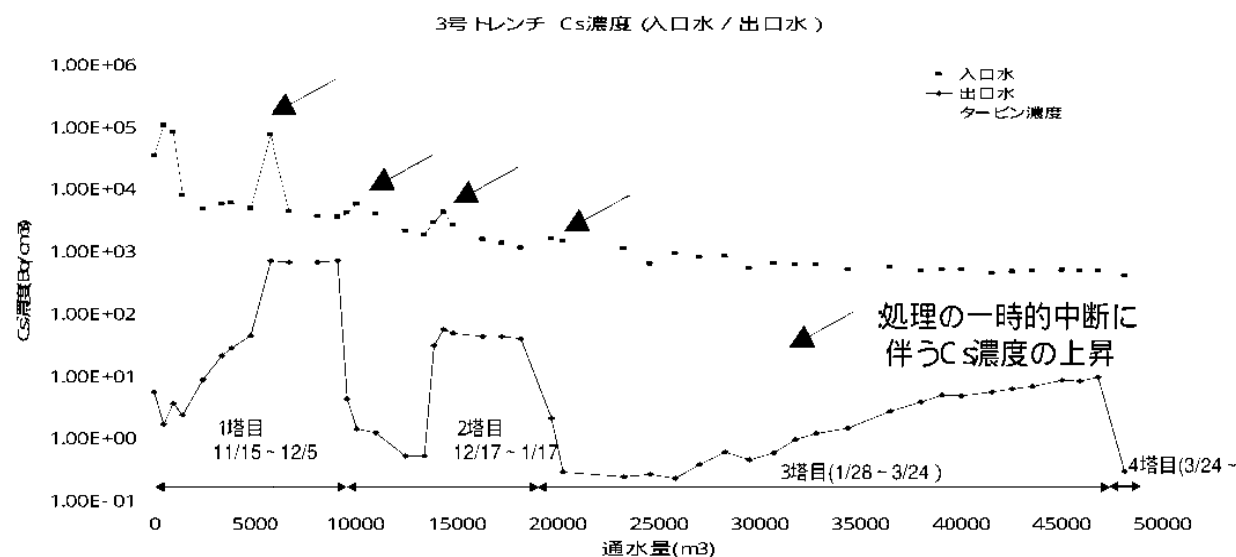


## 2.主トレンチ (海水配管トレンチ)内汚染水の処理状況 (2 / 2)

### 【2号機】

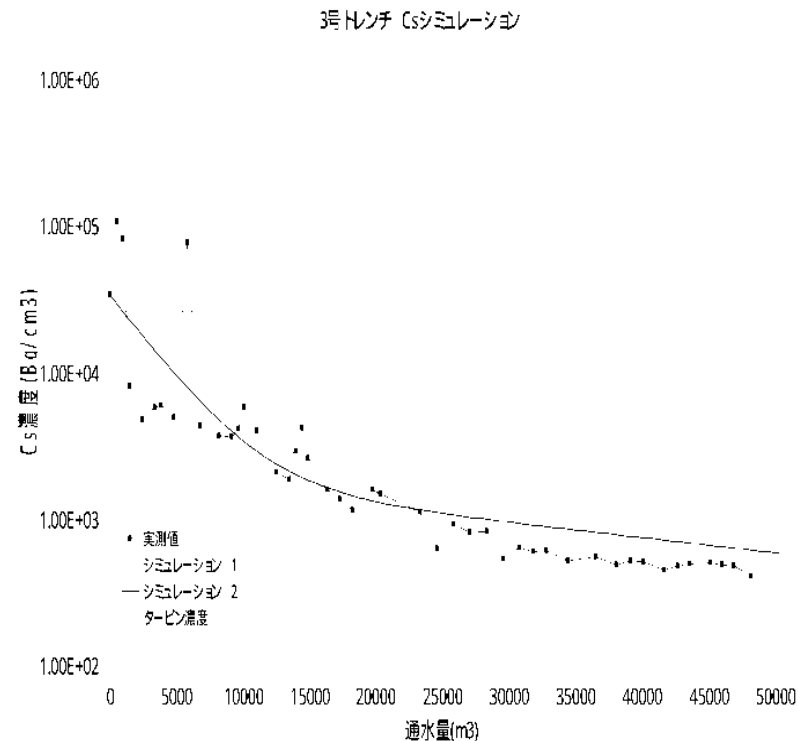
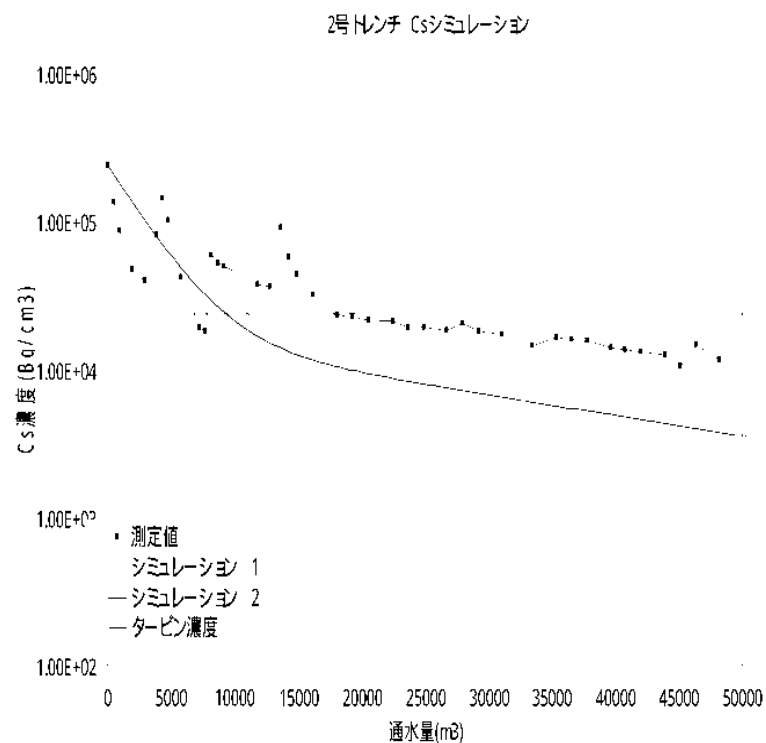


### 【3号機】





### 3.処理状況評価結果



シミュレーション1:タービンからの流入なし トレンチ内滞留水の流動性による影響を考慮しないケース

シミュレーション2:1のケースに、仮定としてトレンチ内の1/3を流動性が乏しい領域と想定し

1m<sup>3</sup>/hにて滞留水が混ざり合うことを想定



## 4.処理状況の評価と今後の予定

---

### 【処理状況】

2号機、3号機ともに浄化開始以降、放射能濃度の低減が確認されている。

浄化を一時的に停止している状況における放射能濃度の再上昇が確認されており、トレンチ全体の滞留水の流動性から、浄化効率の低下は否定できない。

### 【今後の予定】

トレンチ内汚染水浄化の目的は、止水に先行して可能な限りリスクを低減するものであり、今後も、止水作業が開始されるまで継続的に浄化を進めるとともに、トレンチの止水工事準備を進める。

なお、浄化については、現在セシウムを浄化目標に浄化を進めているが、今後ストロンチウムについても浄化を計画していく。



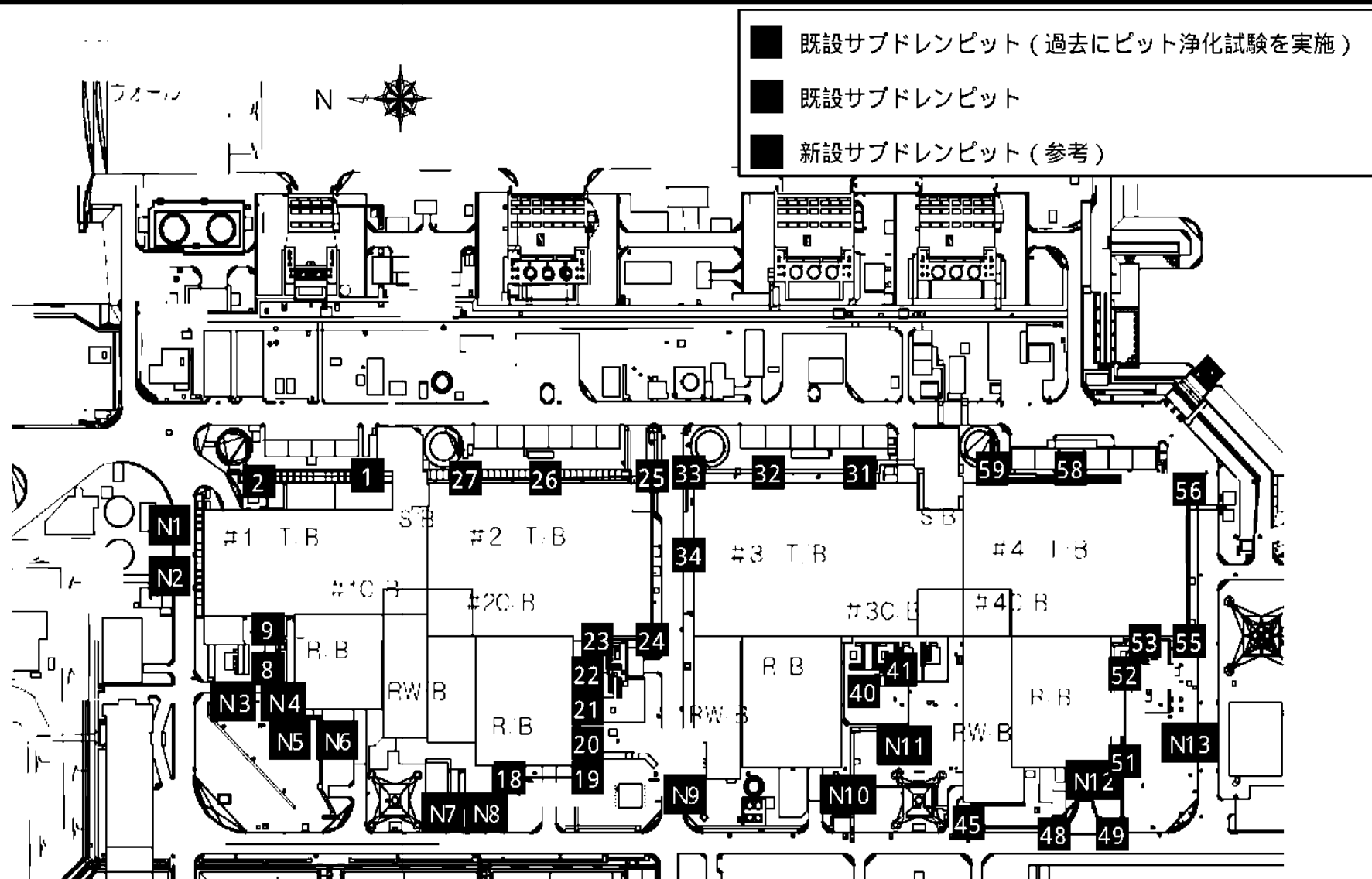
# 1～4号機サブドレンピットの 水質調査結果について

平成26年3月27日

東京電力株式会社



# 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	ビット	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	-	-	-	-	-
		41	-	-	-	-	-

※「-」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

	建屋	ビット	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)
		48	-	-	-	-	-
		49	-	-	-	-	-
		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	5.2	5.7	ND(14)	490	ND(2.3)
		N6	ND(0.75)	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	-	-	-	-	-
		N10	-	-	-	-	-
		N11	-	-	-	-	-
	4号機	N12	-	-	-	-	-
		N13	-	-	-	-	-

[-] : 今回追加  
 (採水日：平成26年3月4日)



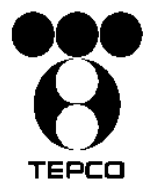
[illegible]



# 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3月27日

東京電力株式会社



東京電力

---



# 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。

※1 天候により採取できない場合あり。

※2 海側遮水壁工事の進捗により採取場所を変更予定。

（当面は従来地点も併行測定）

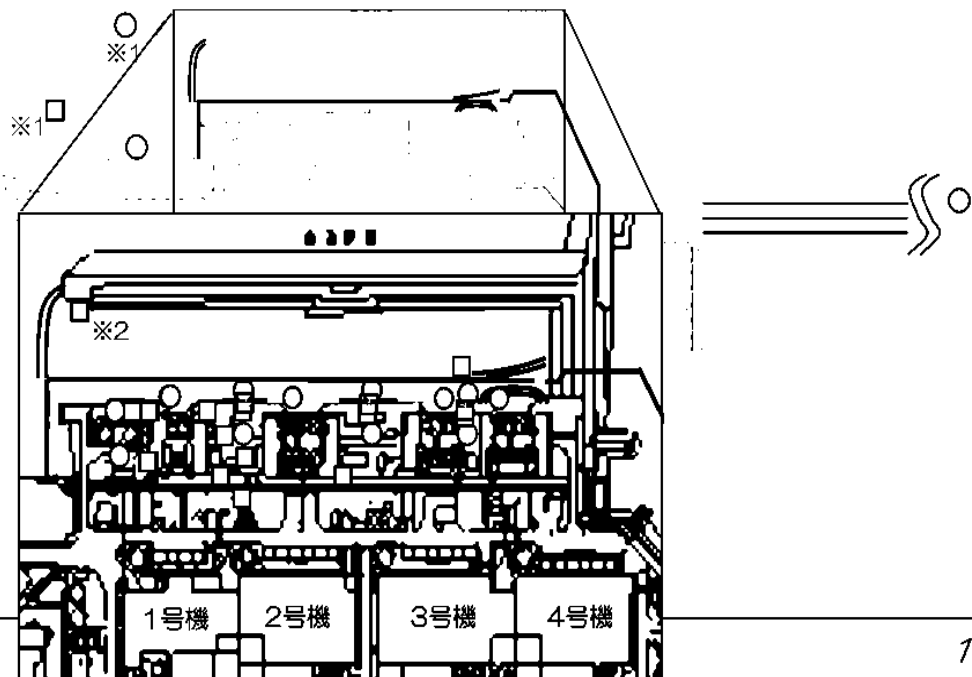
— シルトフェンス

— 海側遮水壁



東京電力

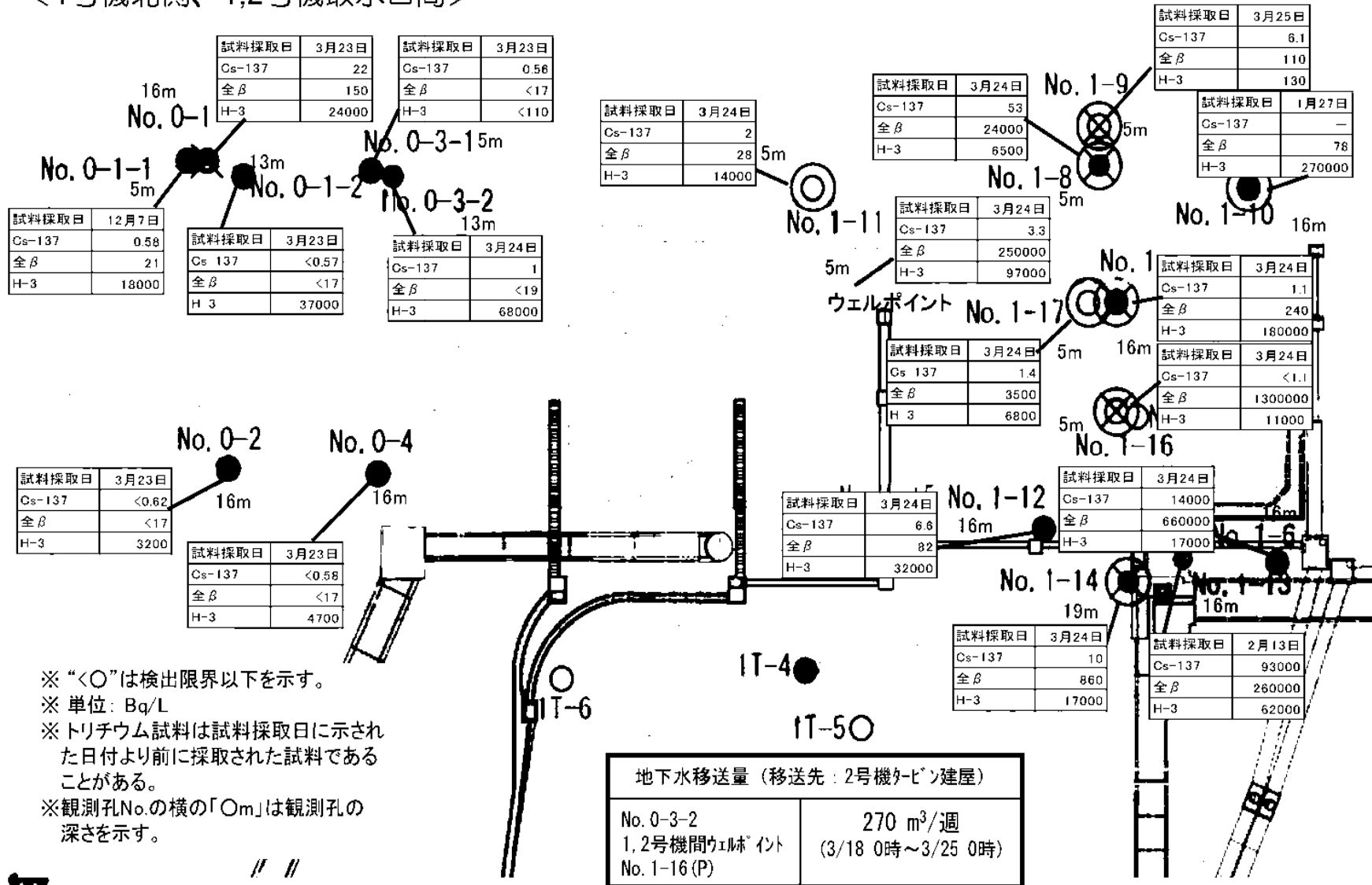
無断複写・転載禁止 東京電力株式会社





# 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>



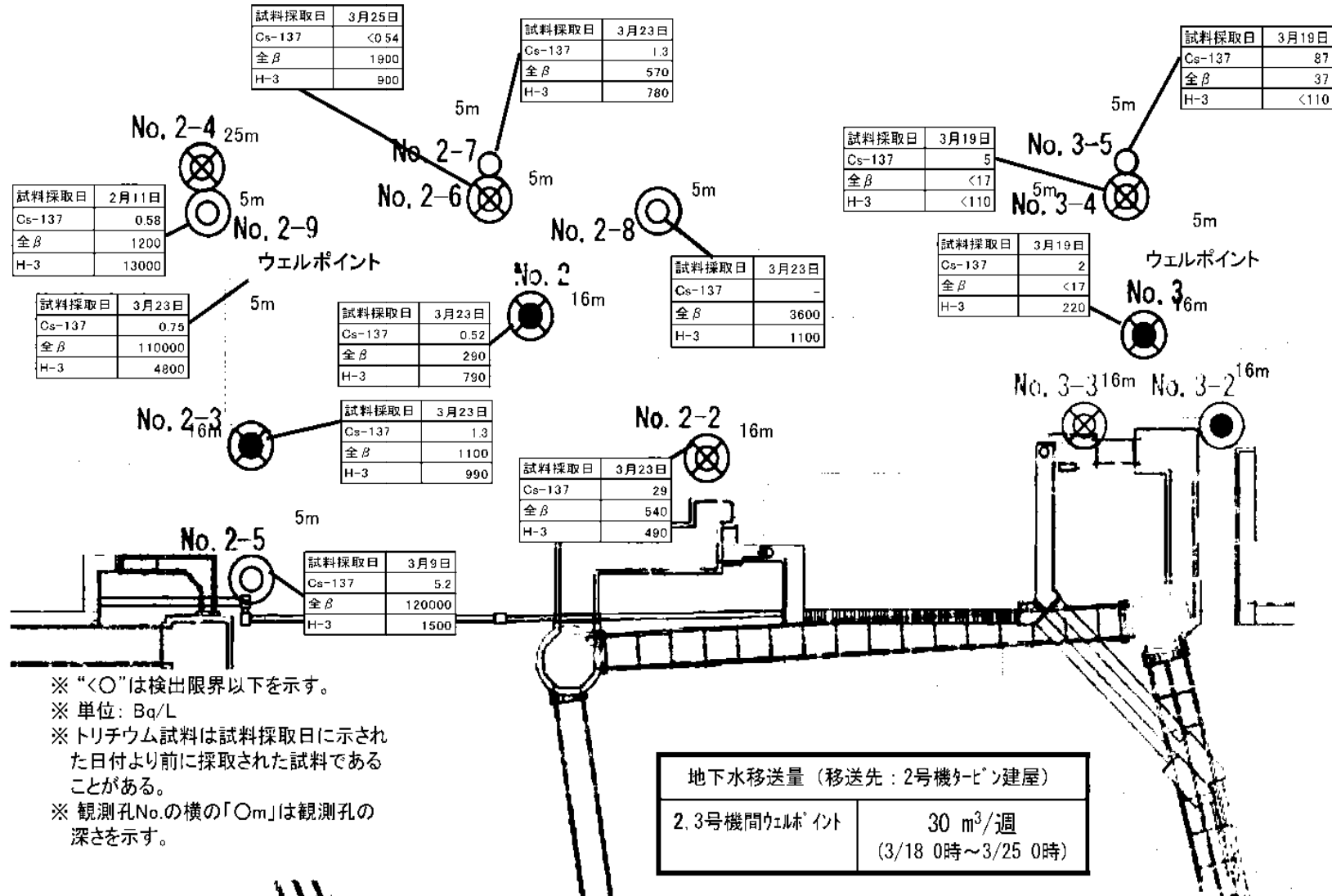
東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



# 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>



東京電力

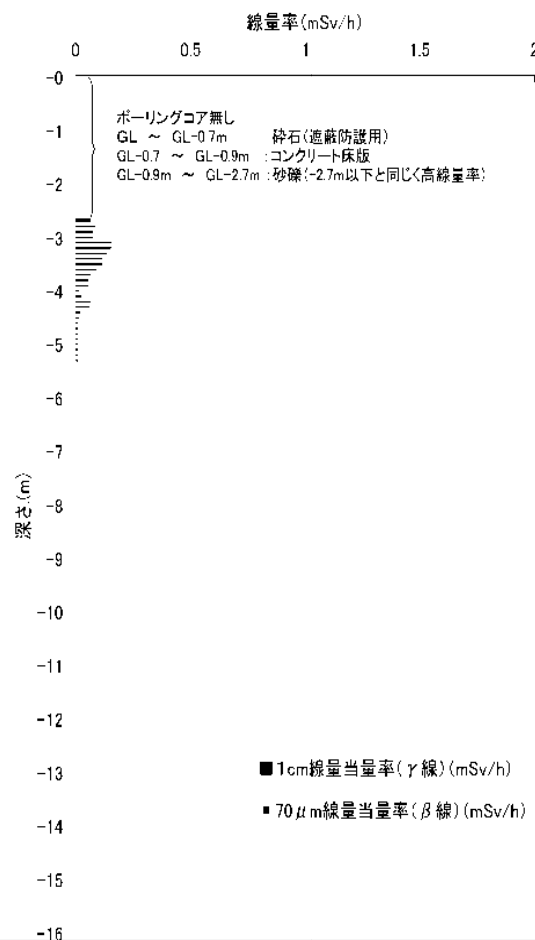
無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



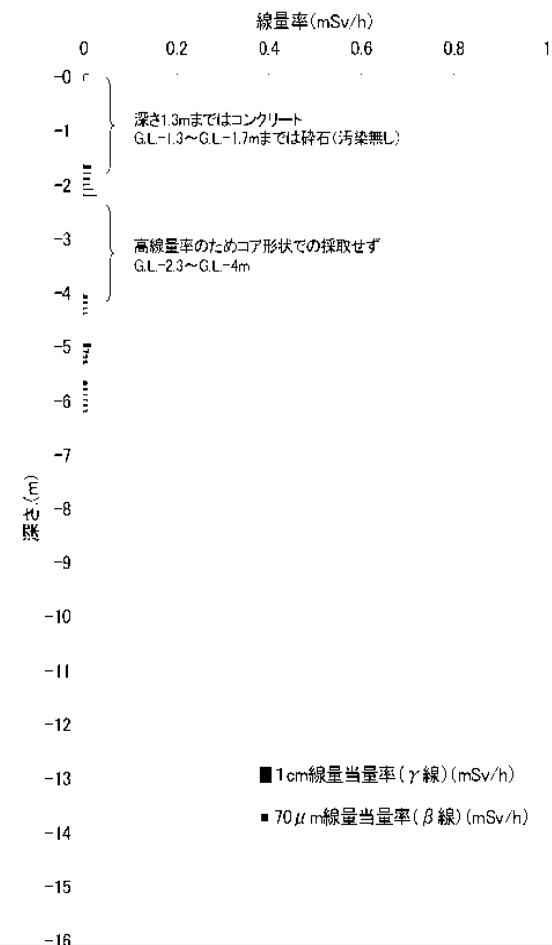
# ボーリングコアの線量率測定結果 (No.1-6, No.1-13)

過去の海域への漏えい時に、汚染水が流れたと考えられる電源ケーブル管路に近い、その近傍で閉塞されている位置で採取したNo.1-6およびNo.1-13のボーリングコアの線量率測定結果を示す。なお、次ページ以降に、No.1-6、No.1-13近傍の地下構造物の位置関係について図示した。

No. 1-6 ボーリングコアの線量率分布

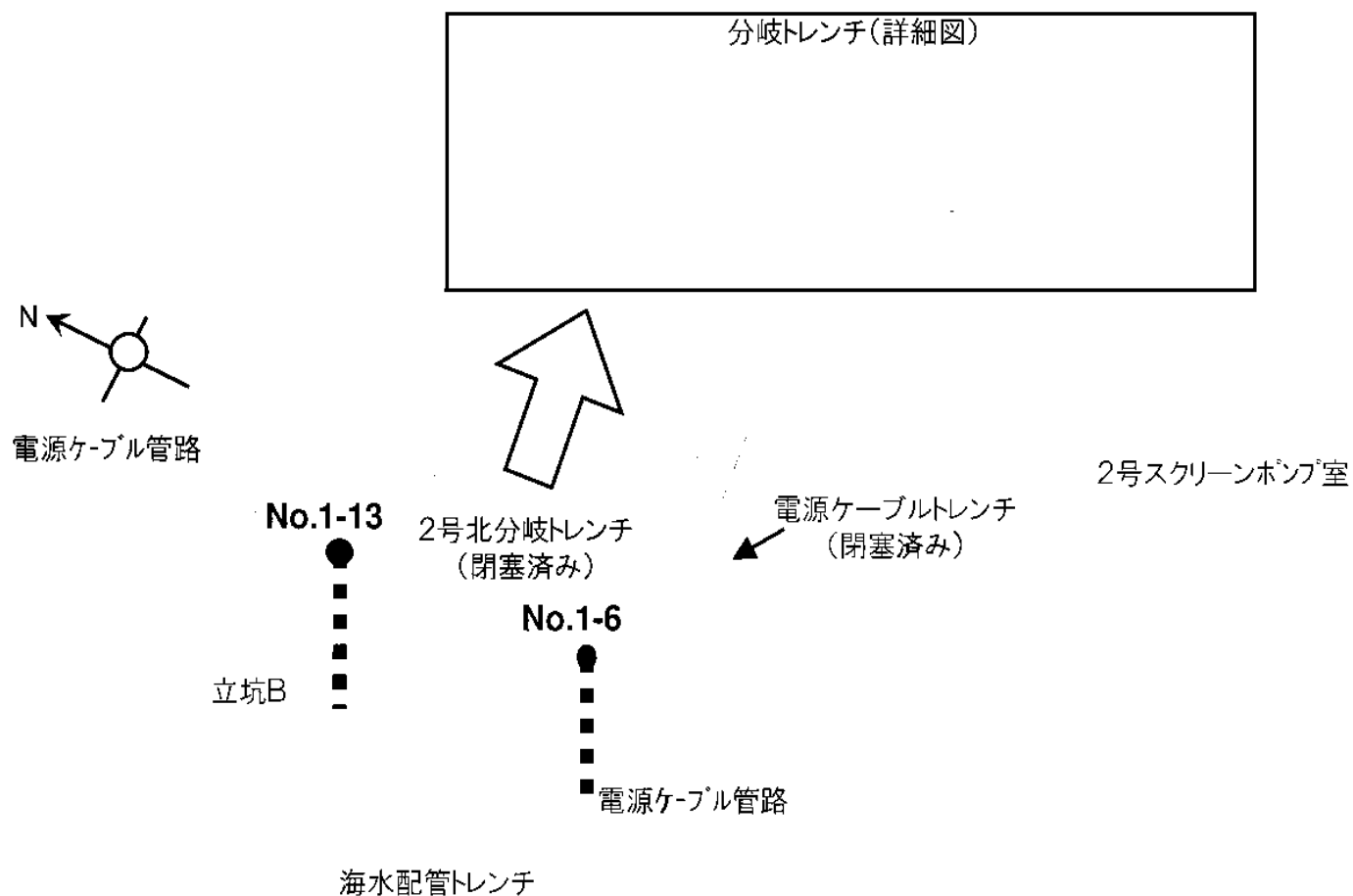


No. 1-13 ボーリングコアの線量率分布





## 【参考】No.1-6,1-13ボーリング位置（2号機スクリーンポンプ室北側）



※立坑B, 2号北分岐トレンチは閉塞済み

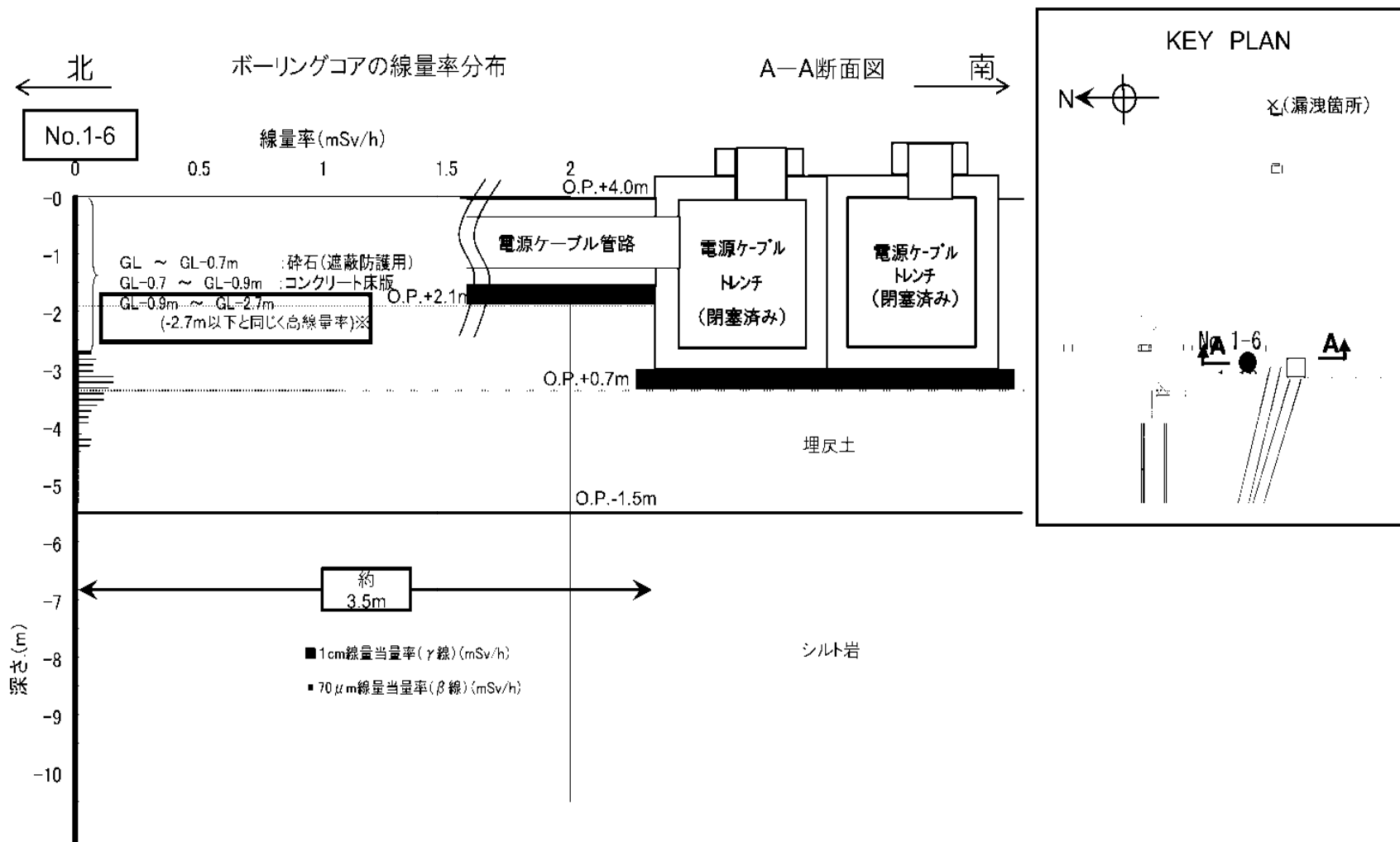


東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



## 【参考】No.1-6ボーリングコアの線量率分布



(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、高線量であったため、コアとして保管していない。

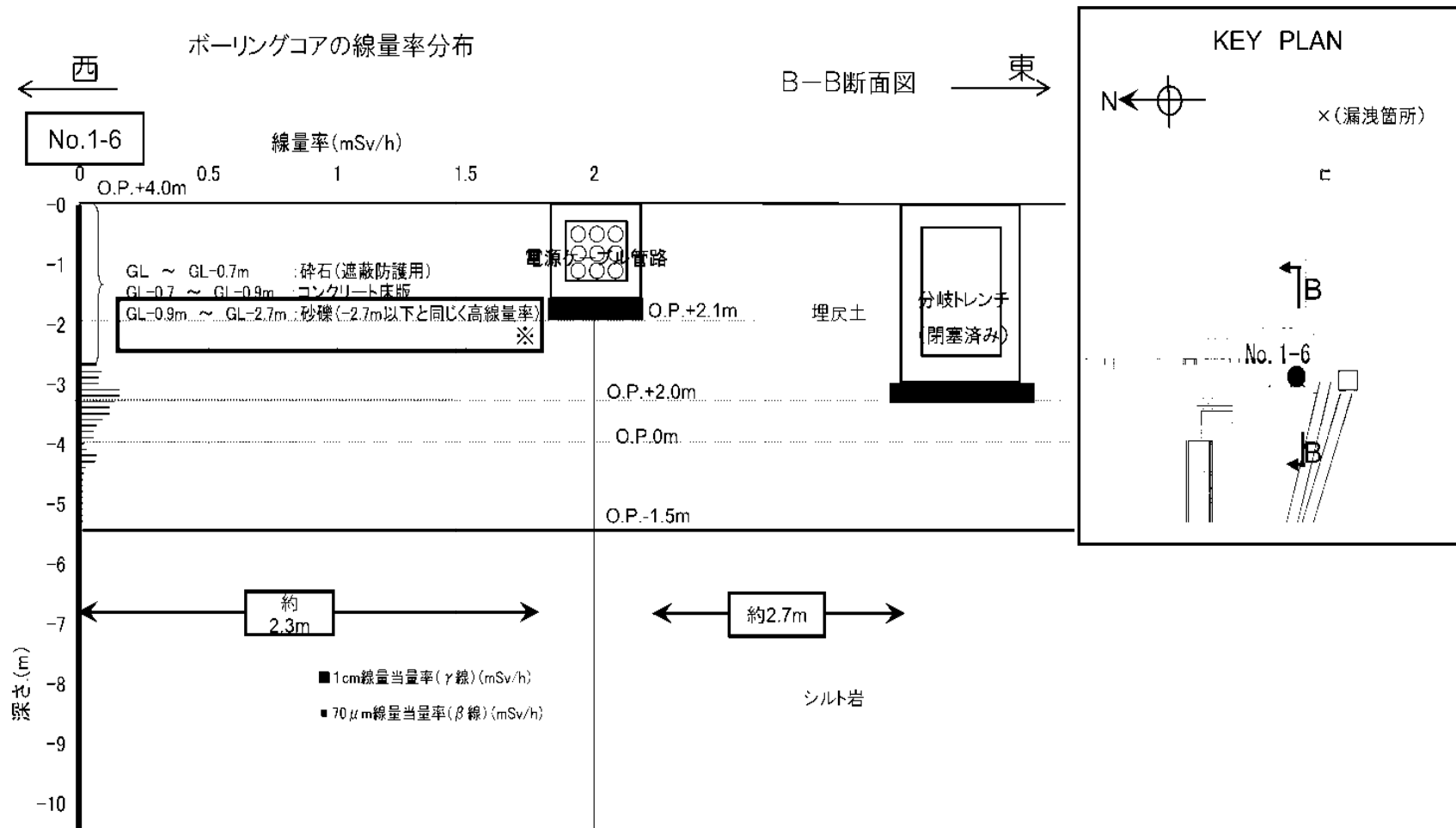


東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



## 【参考】No.1-6ボーリングコアの線量率分布



(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、高線量であったため、コアとして保管していない。

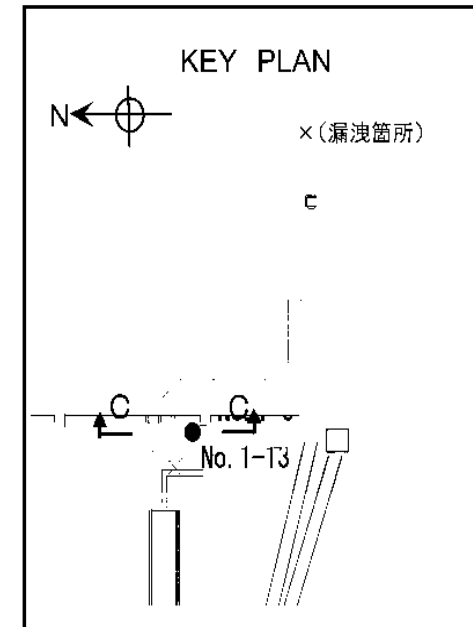
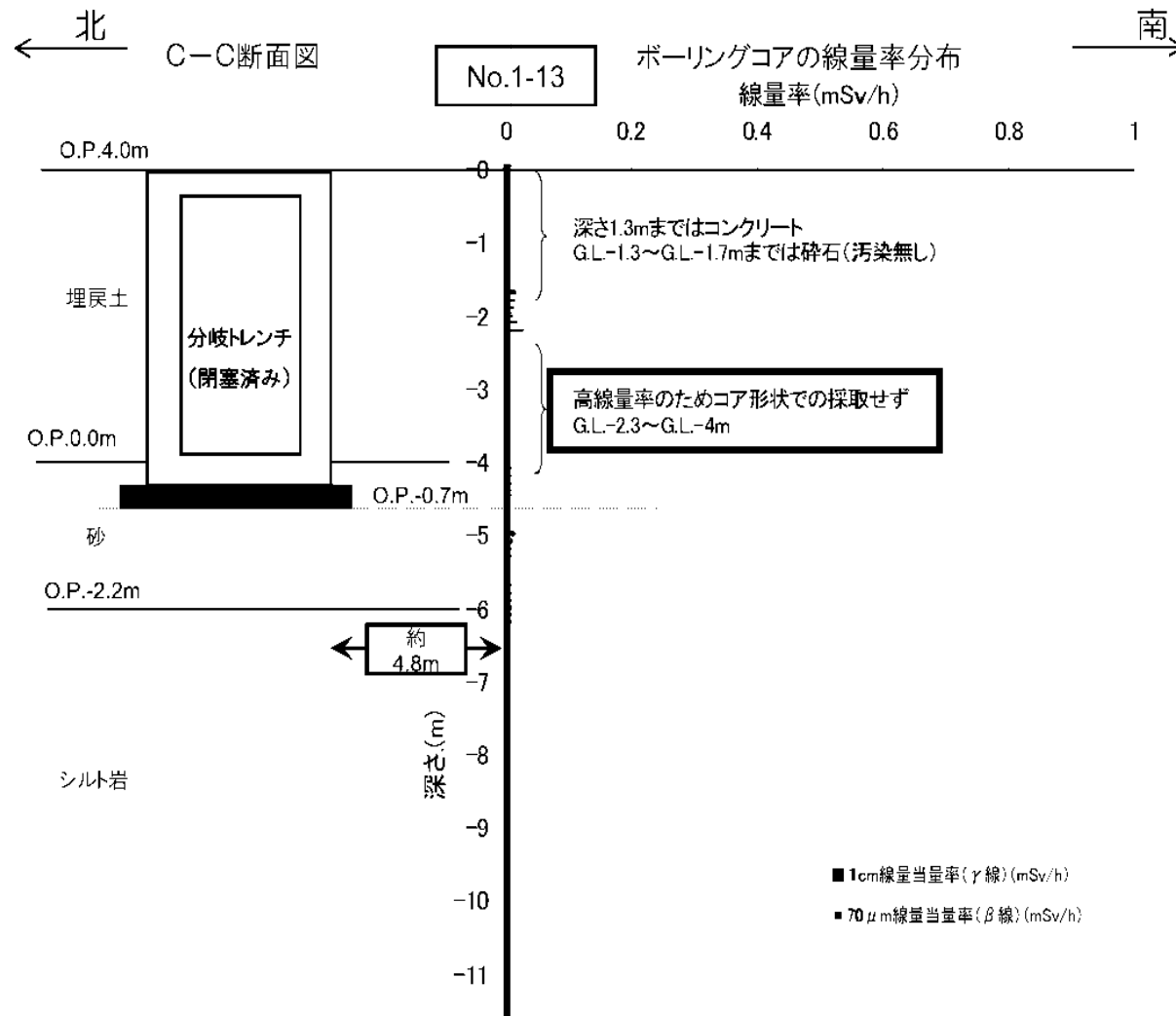


東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



# 【参考】No.1-13ボーリングコアの線量率分布



(ボーリングは-16mまで実施)

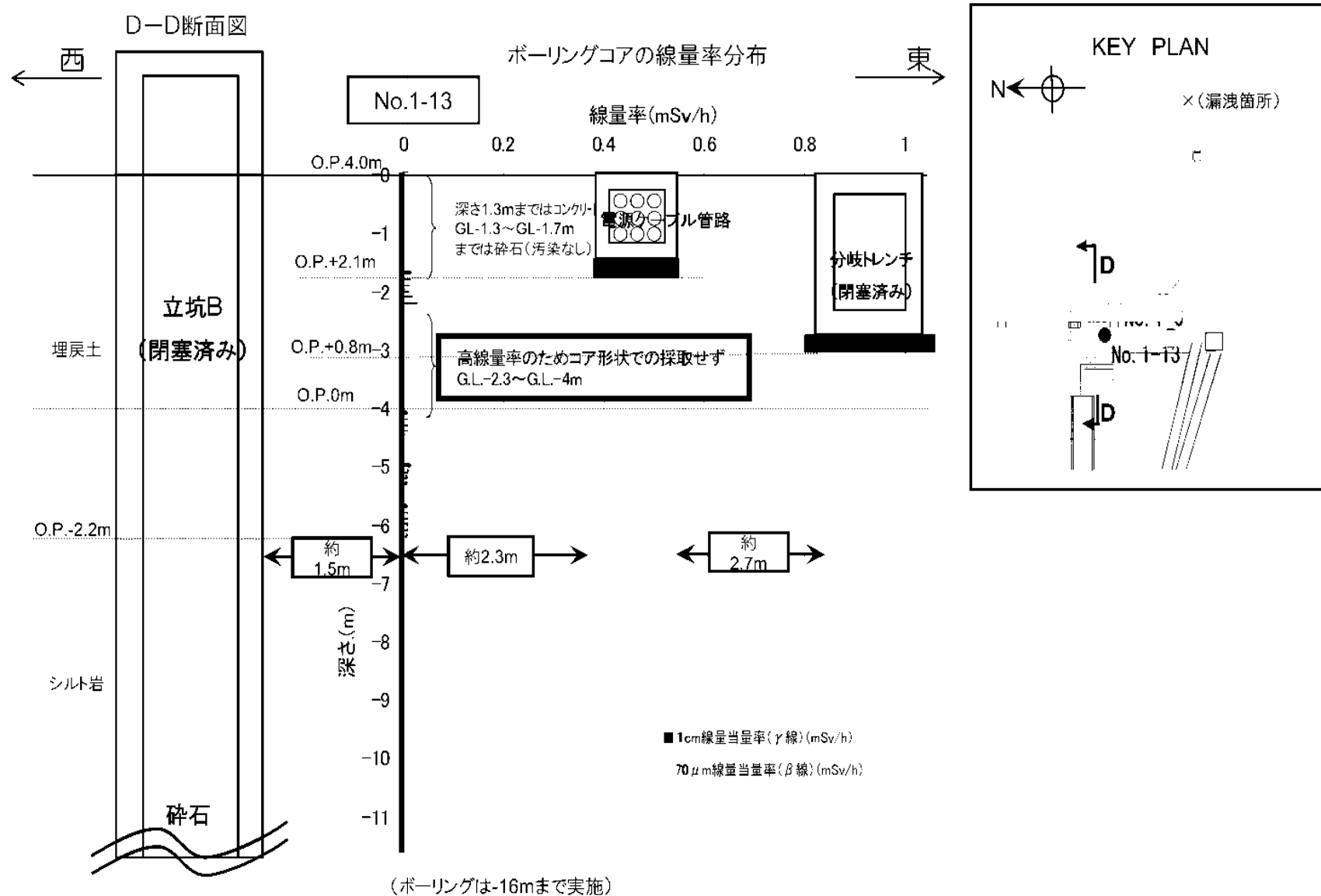


東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



# 【参考】No.1-13ボーリングコアの線量率分布



東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



# 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>

- 北西側のNo.0-2を除き、H-3濃度が高く、海側のNo.0-3-2で地下水の汲み上げを継続中
- 3月に入って、No.0-1-2、No.0-2、No.0-4で、H-3濃度が低下
- 本エリア護岸部の1～4号機取水口北側海水中のH-3濃度も低下傾向にあり、監視を継続する。

## <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 $\beta$ 濃度が十万Bq/Lと高い状況
- No.1-16は、1/30に全 $\beta$ 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。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。
- 過去の漏えいの際に汚染水が流れたと考えられる電源ケーブル管路に近いNo.1-6、No.1-13は、全 $\beta$ 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、電源ケーブル管路下部の採石層の深さで高線量であった。
- 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、外部への漏えい防止に努める。





## 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 $\beta$ 濃度が高い状況
- No.2-5で、2月より全 $\beta$ 濃度が十万Bq/Lまで上昇
- No.2、No.2-2、No.2-3で、全 $\beta$ 、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 $\beta$ 濃度が上昇傾向
- 地盤改良の外側のNo.2-7は、全 $\beta$ 濃度が400～600Bq/Lで推移
- 地下水濃度の高い北側で、ウェルポイントによる地下水汲み上げを継続中
- 2,3号機取水口間護岸部海水の全 $\beta$ 、H-3濃度も低減傾向であり、引き続き監視を継続しつつ、ウェルポイントの運用等について検討する。

### <3,4号機取水口間エリア>

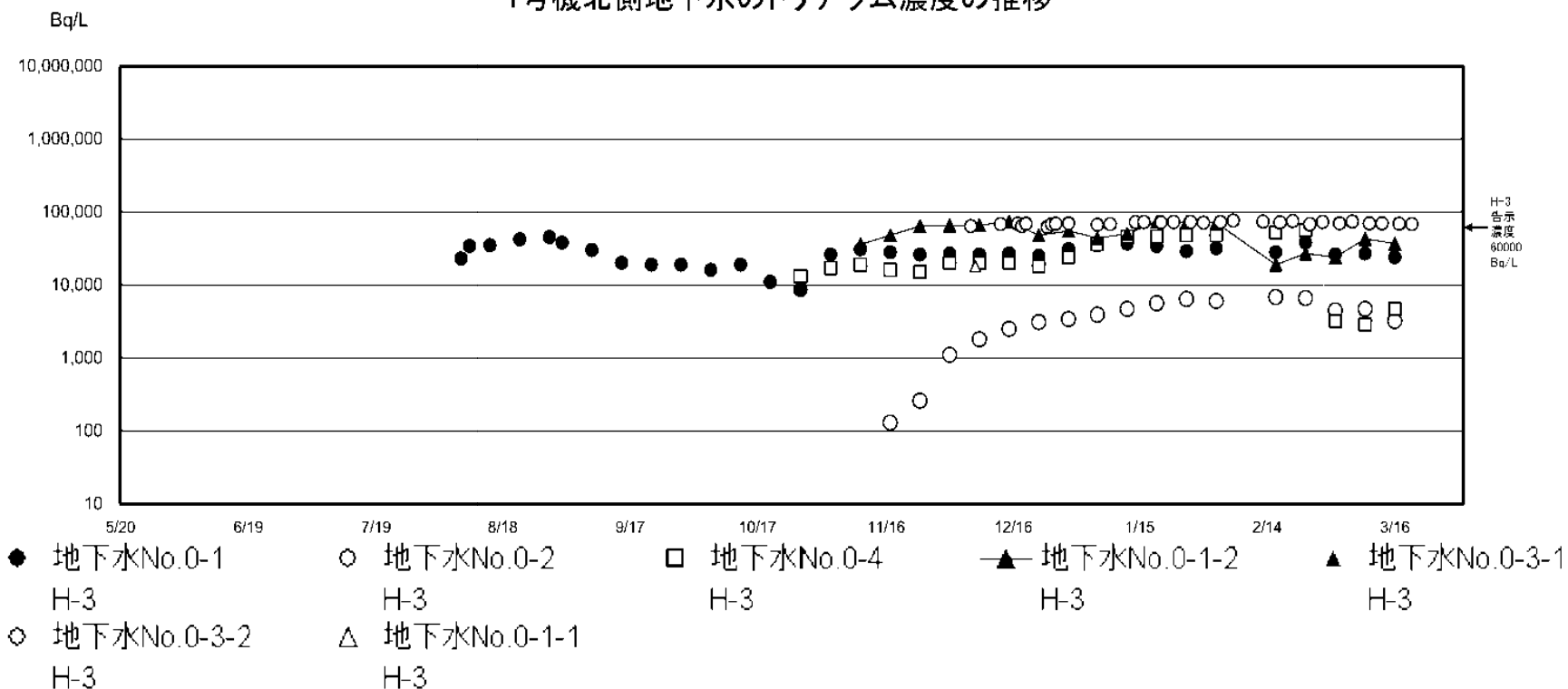
- 各観測孔とも放射性物質濃度は低いレベルで推移し、上昇は見られていない。





# 地下水のトリチウム濃度推移(1/4)

1号機北側地下水のトリチウム濃度の推移



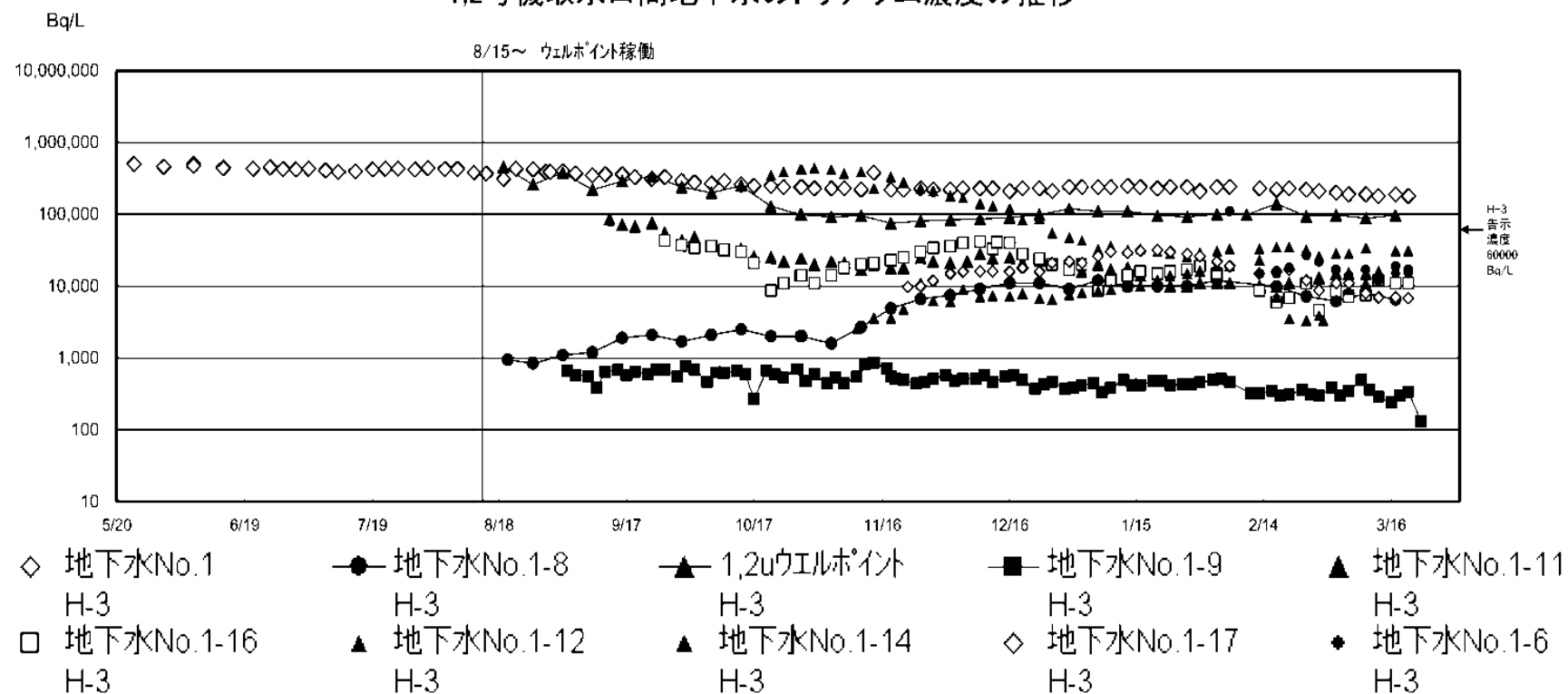
東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



# 地下水のトリチウム濃度推移(2/4)

1,2号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



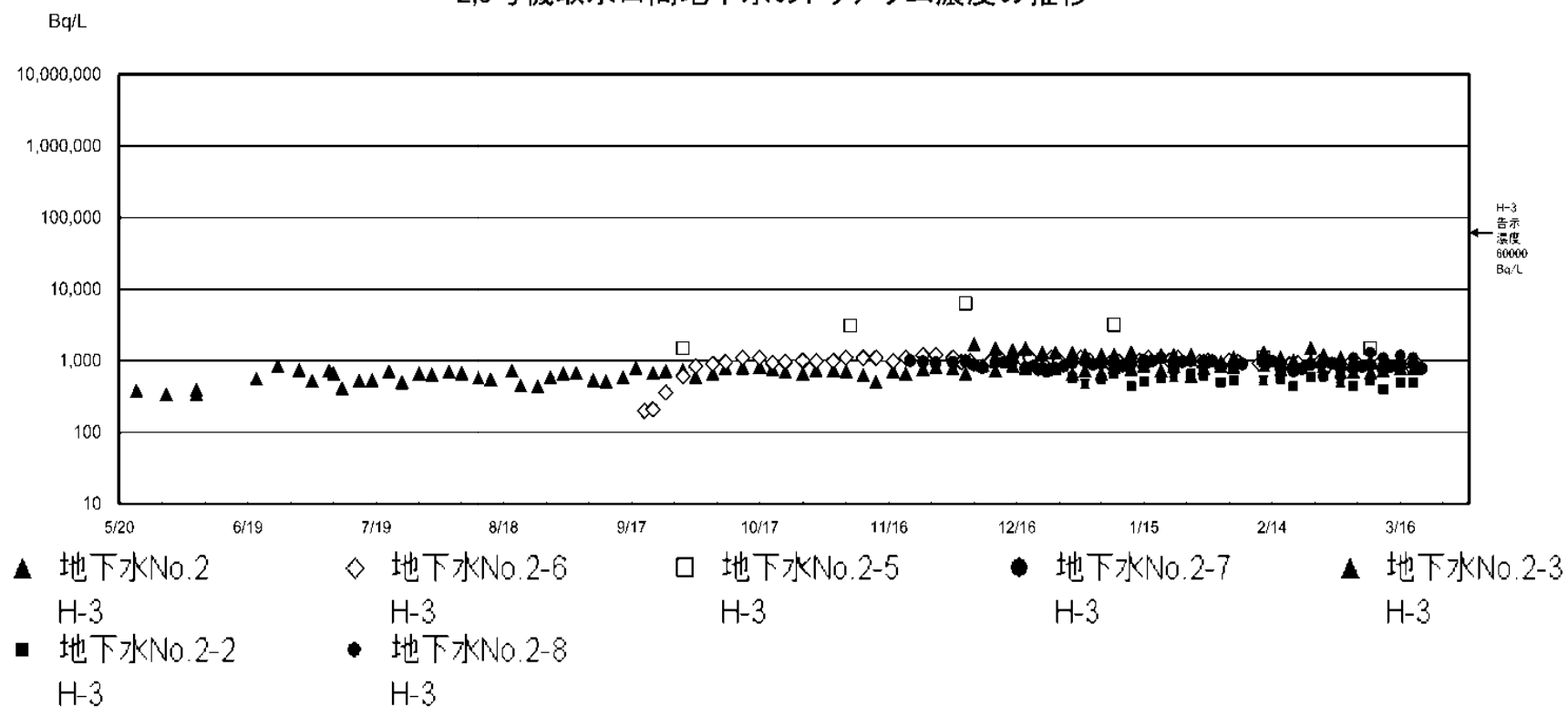
東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



# 地下水のトリチウム濃度推移(3/4)

2,3号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



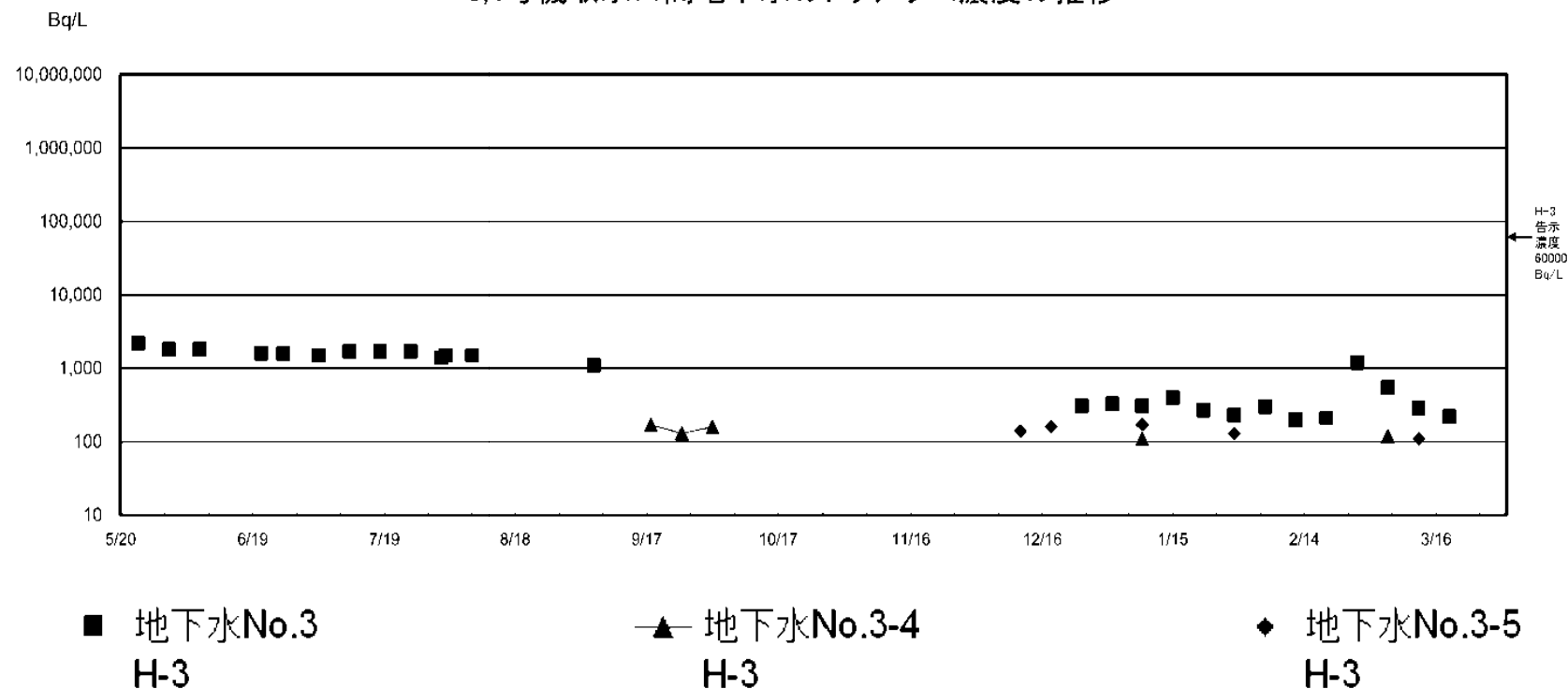
東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



# 地下水のトリチウム濃度推移(4/4)

3,4号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移

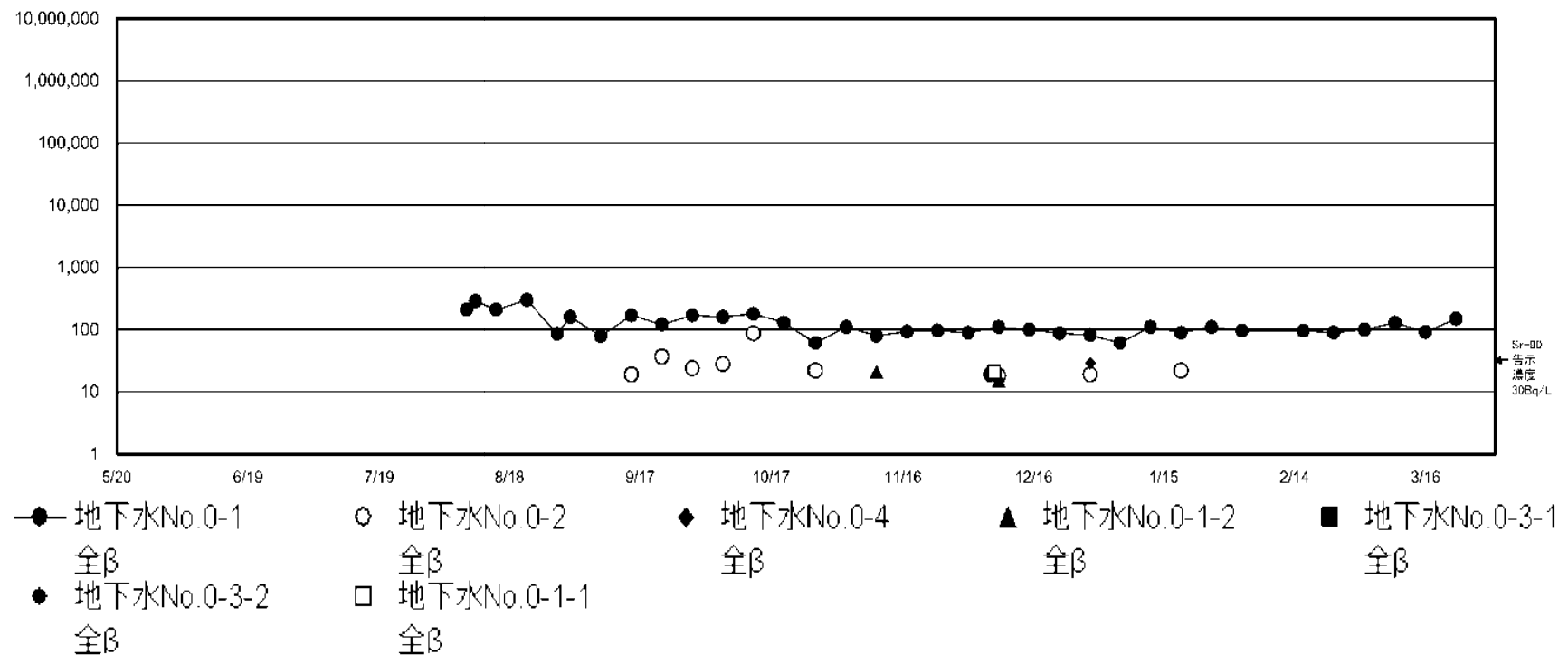




# 地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(1/4)

Bq/L

1号機北側地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移



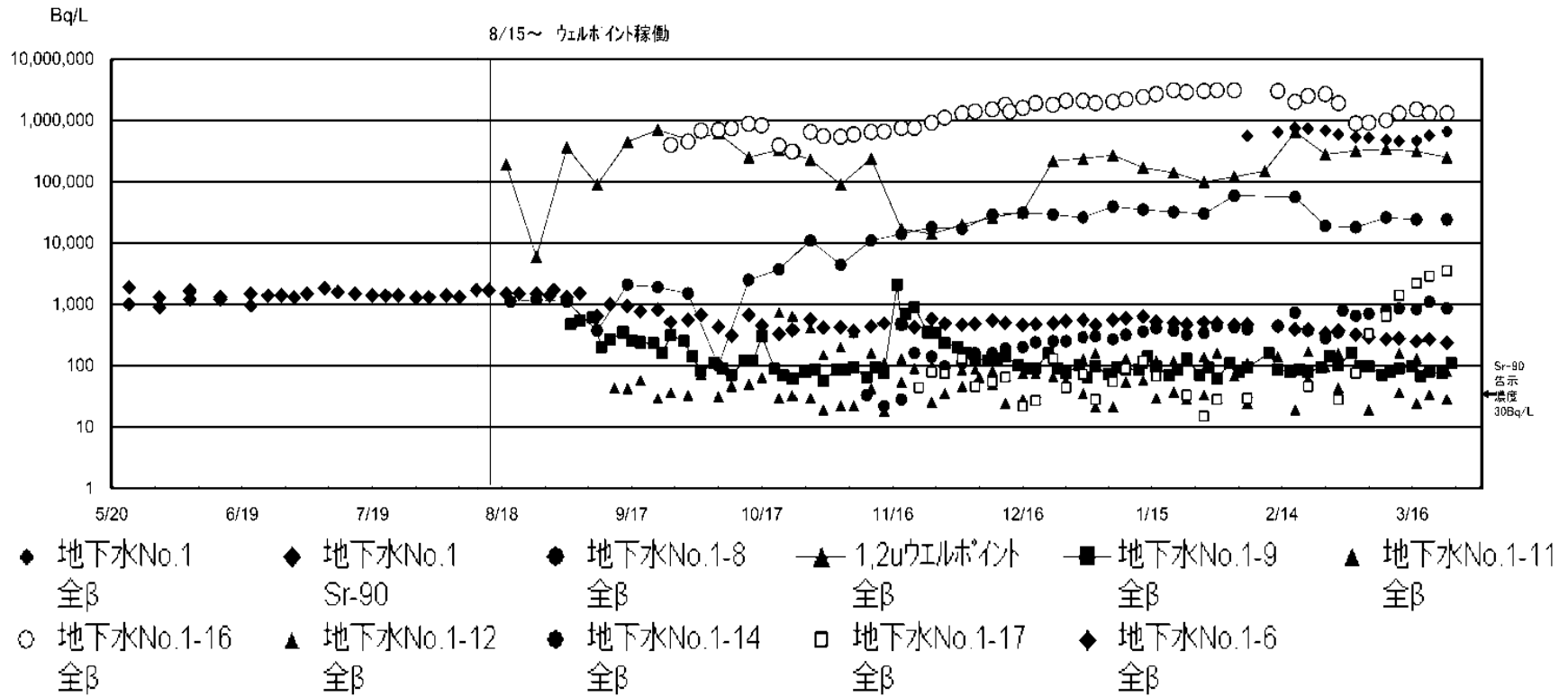
東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



# 地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(2/4)

1,2号機取水口間地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移



東京電力

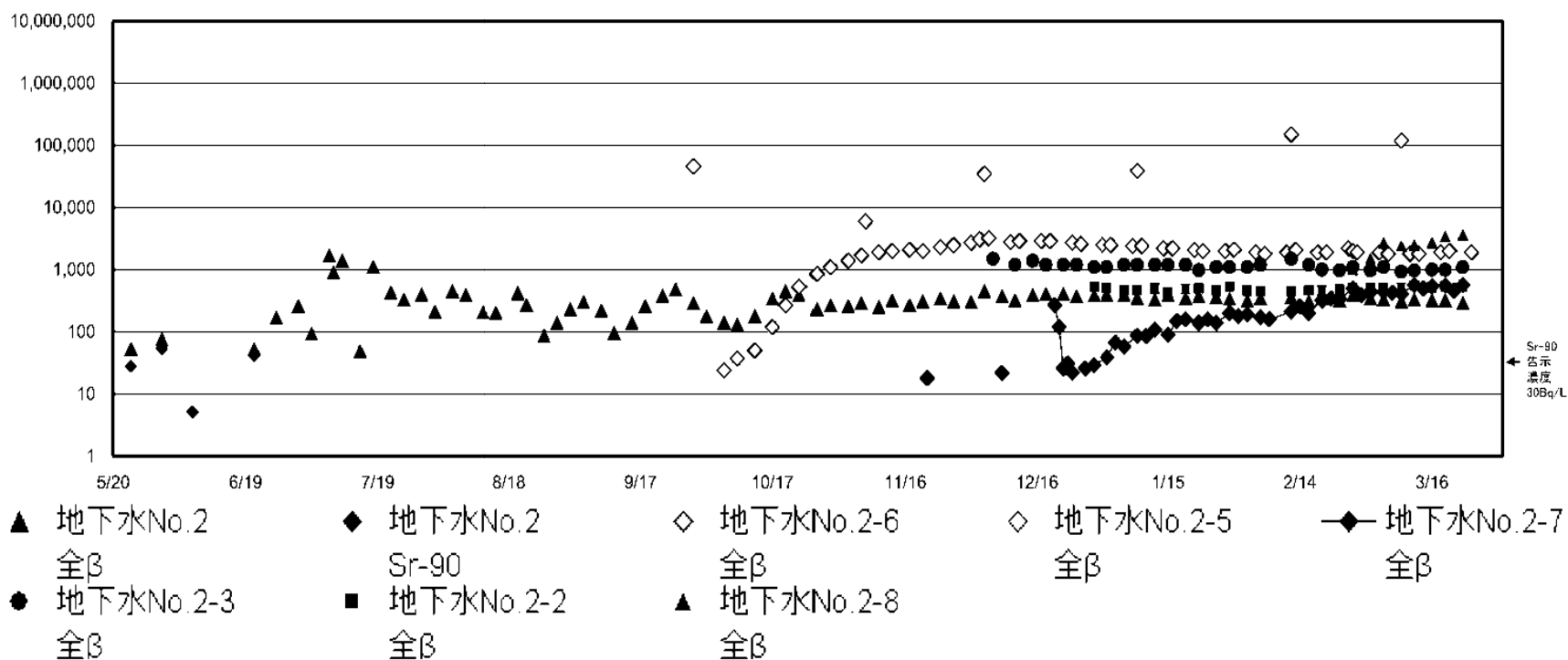
無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



# 地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(3/4)

Bq/L

2,3号機取水口間地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移

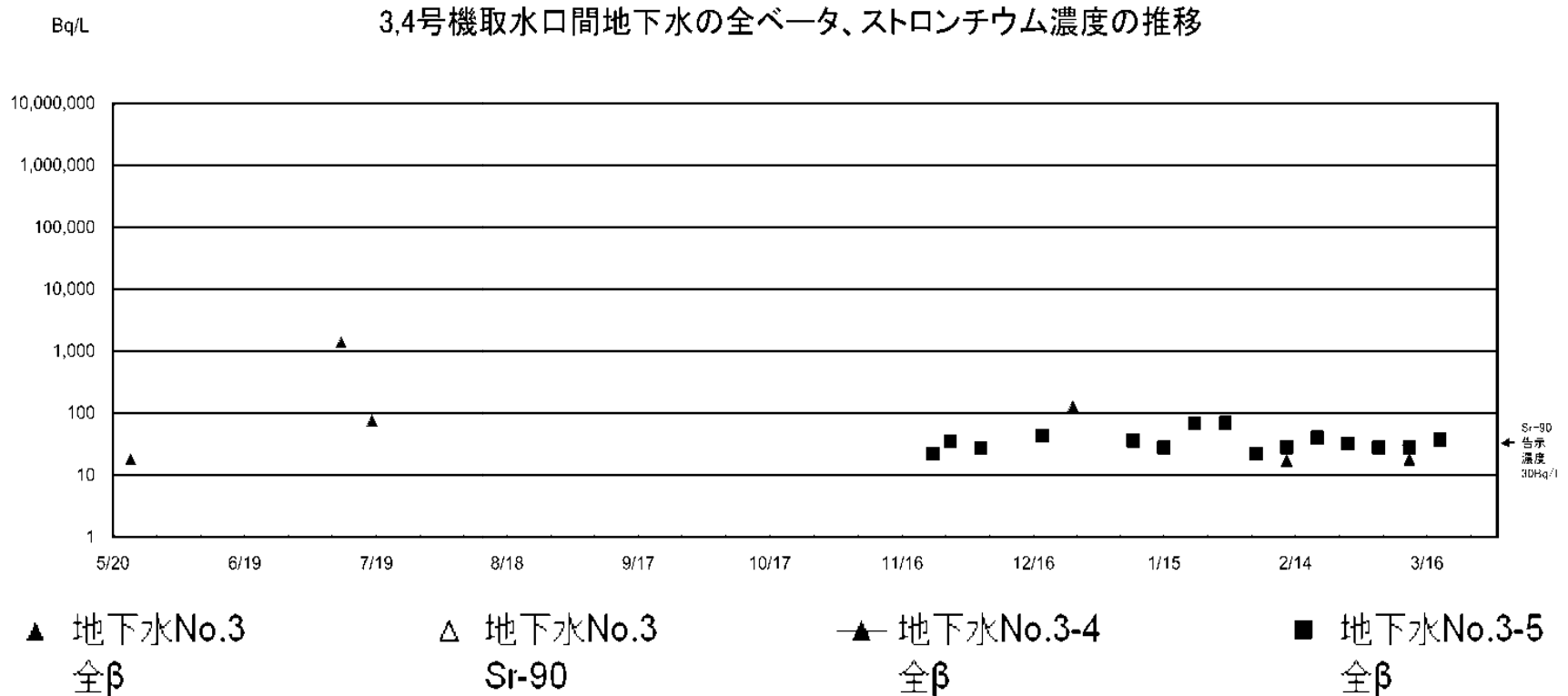


東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



# 地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(4/4)

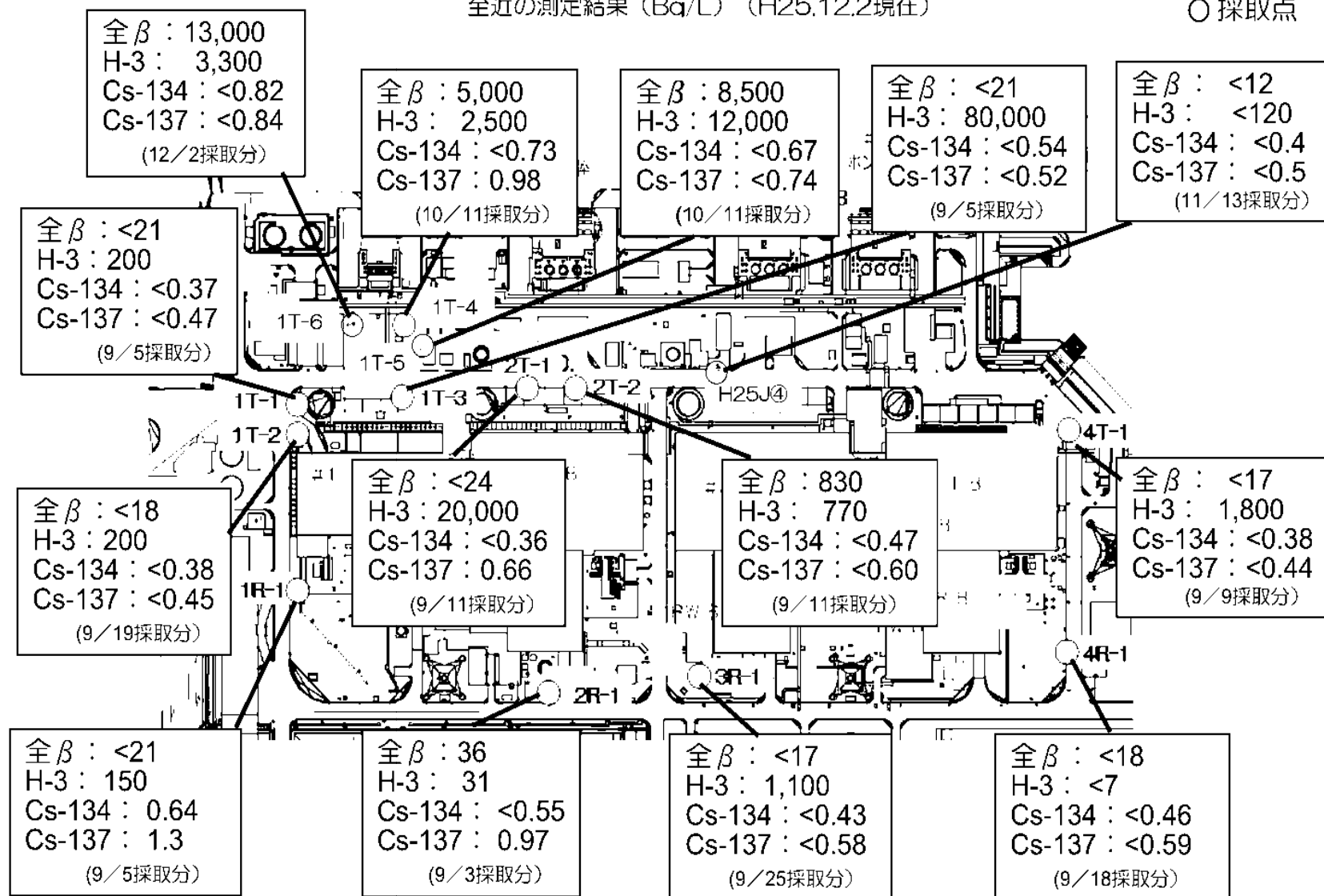




# 建屋周辺の地下水濃度測定結果

至近の測定結果 (Bq/L) (H25.12.2現在)

○ 採取点

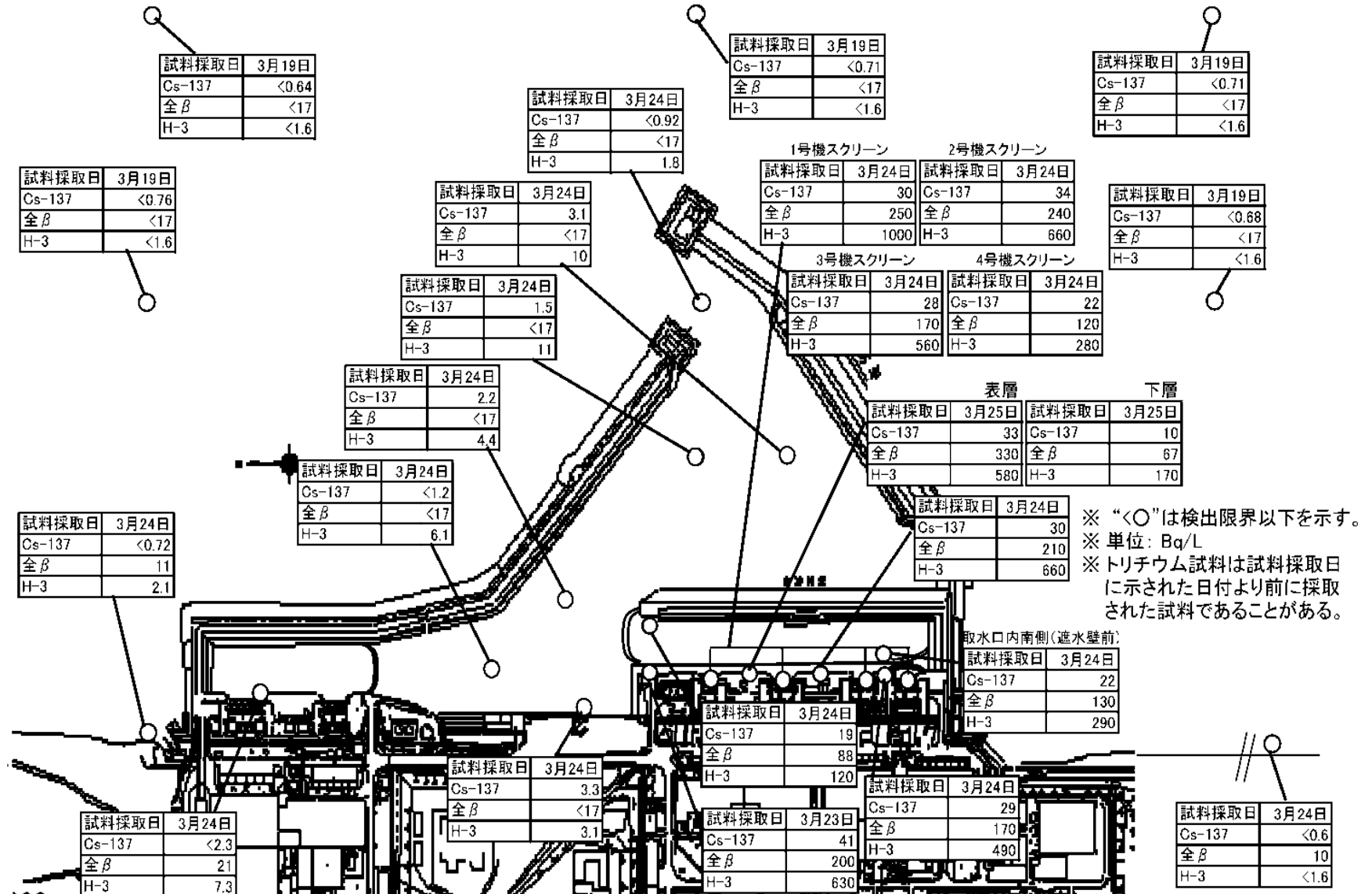


東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



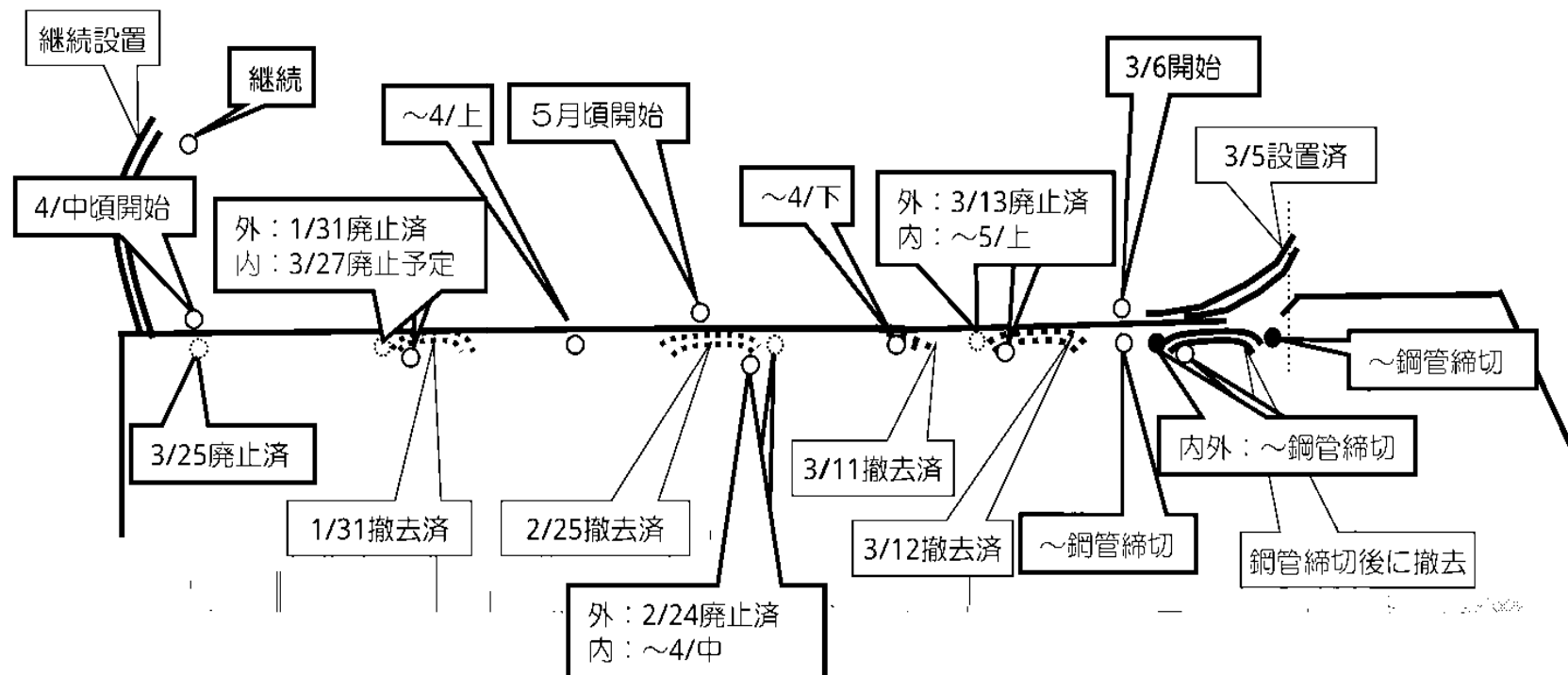
# 港湾内外の海水濃度





# 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。



※ 作業進捗により変更となる場合がある。  
(H26年3月25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

○  $\gamma$ 、全 $\beta$ 、H-3測定  
 ●  $\gamma$ のみ測定



東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



## 港湾内外の海水濃度の状況

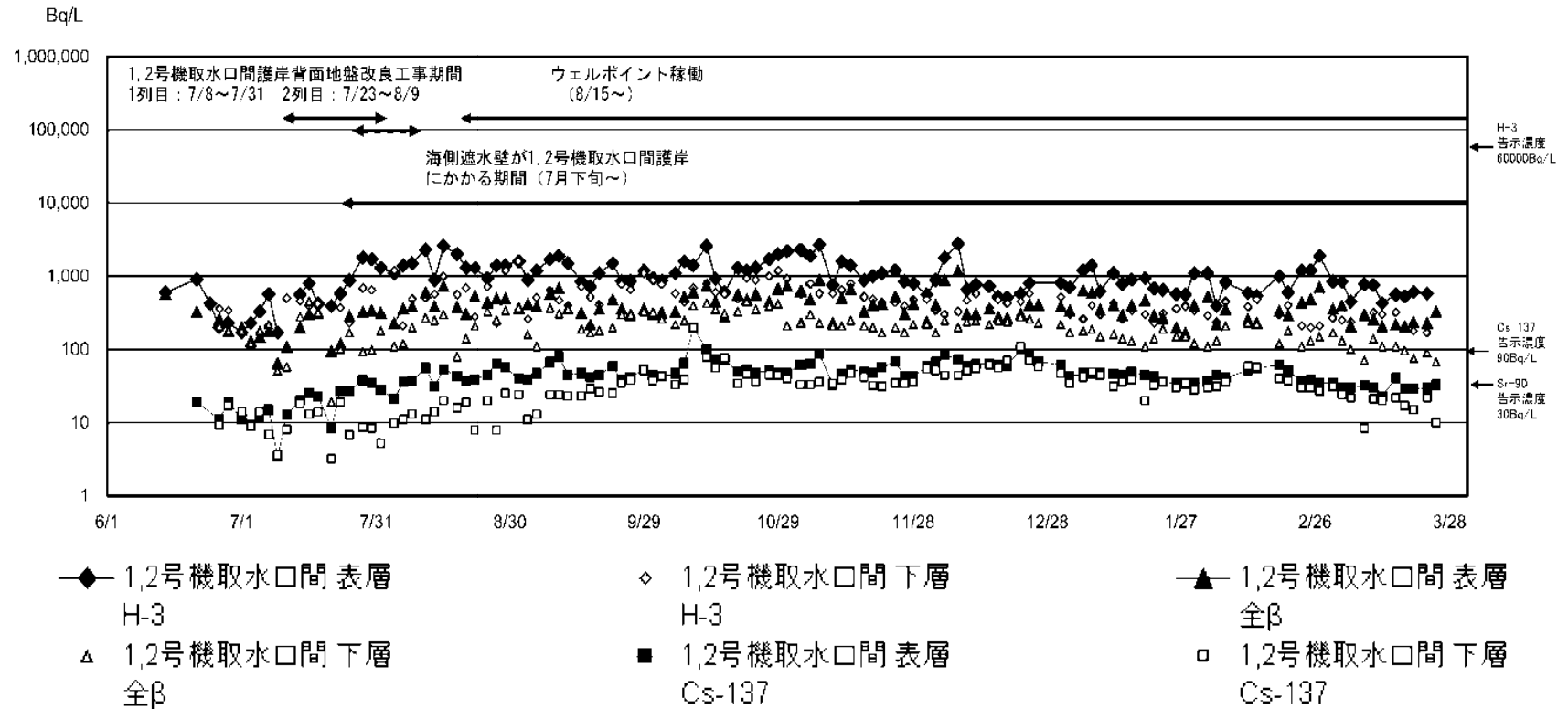
---

- 1～4号機取水口北側及び1，2号機取水口間の海水の全 $\beta$ 、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～)。
- 遮水壁開口部の海水のCs-137、全 $\beta$ 、H-3濃度は、東波除堤北側と同レベル。





# 1,2号機取水口間の海水の濃度推移

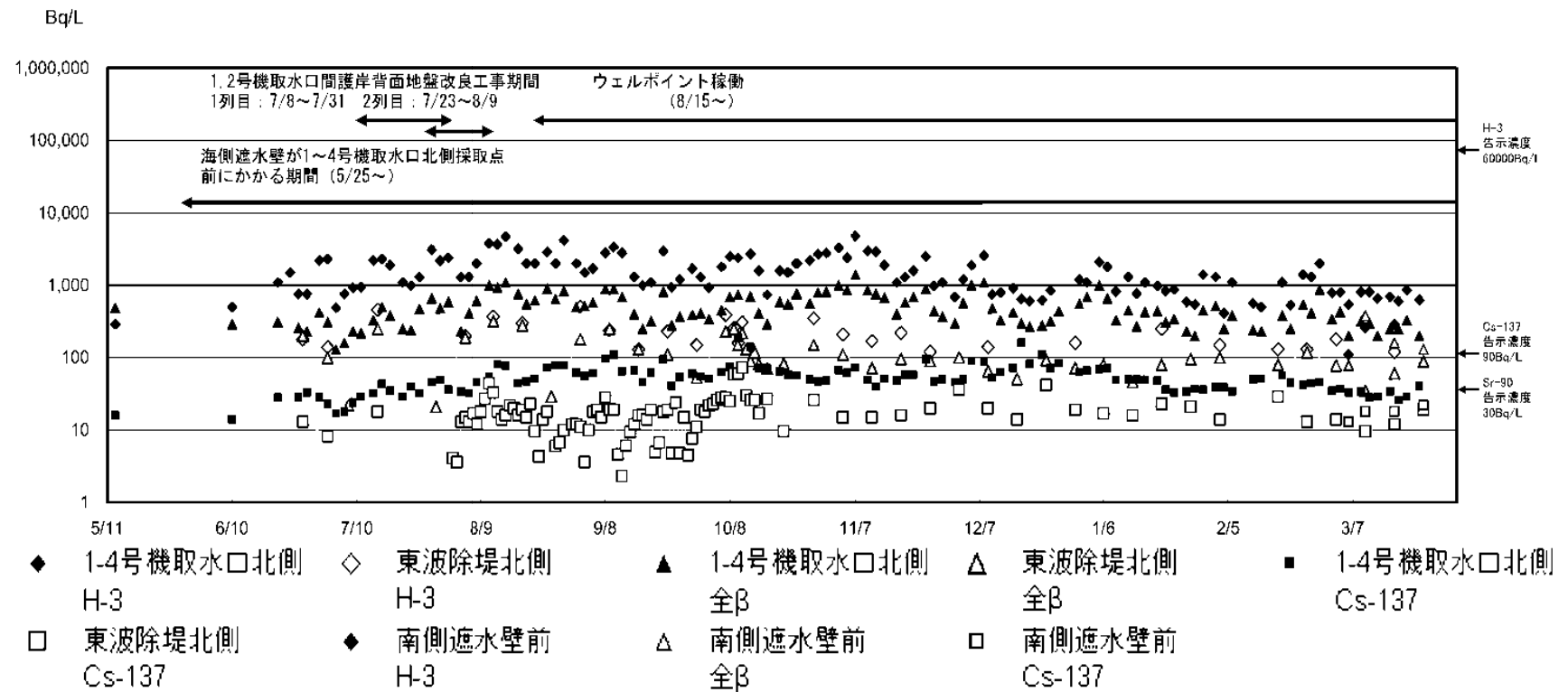


東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

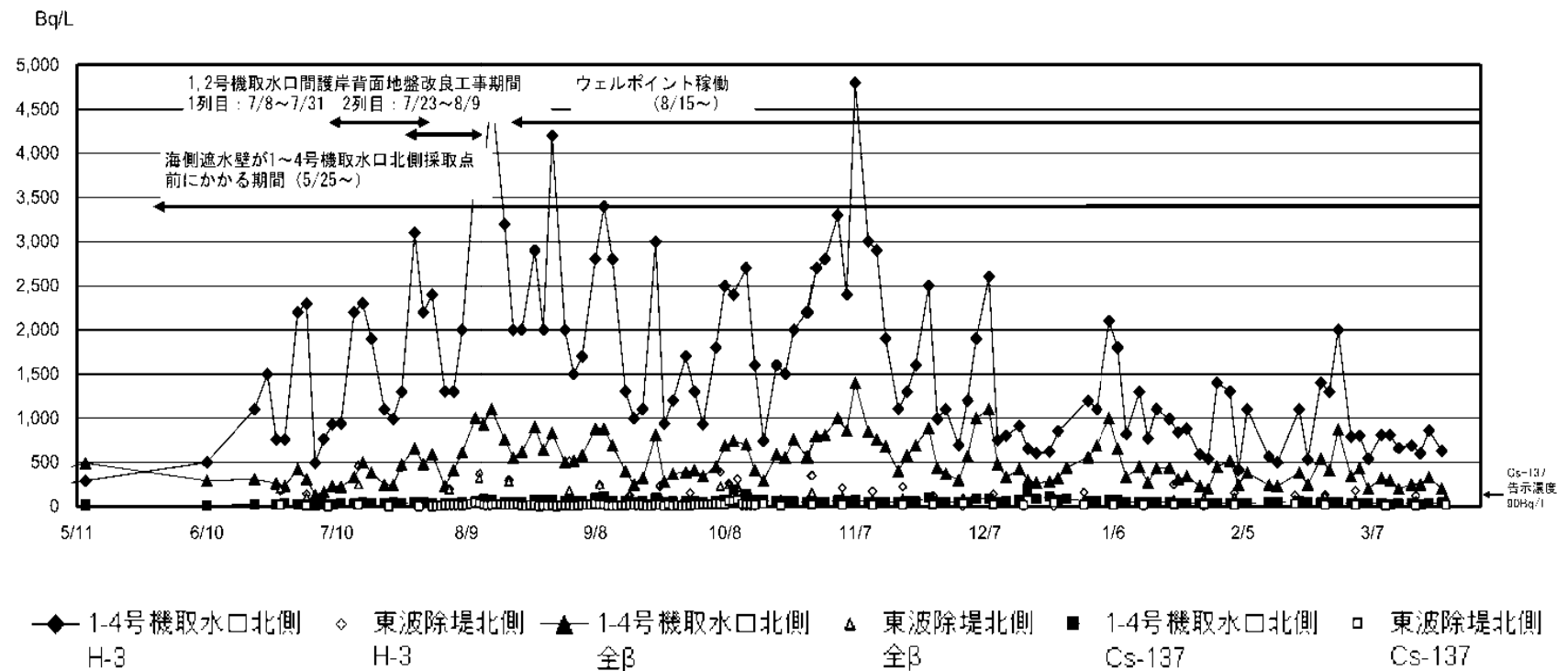


# 1～4号機取水口北側、東波除堤北側の海水の濃度推移(1/2)



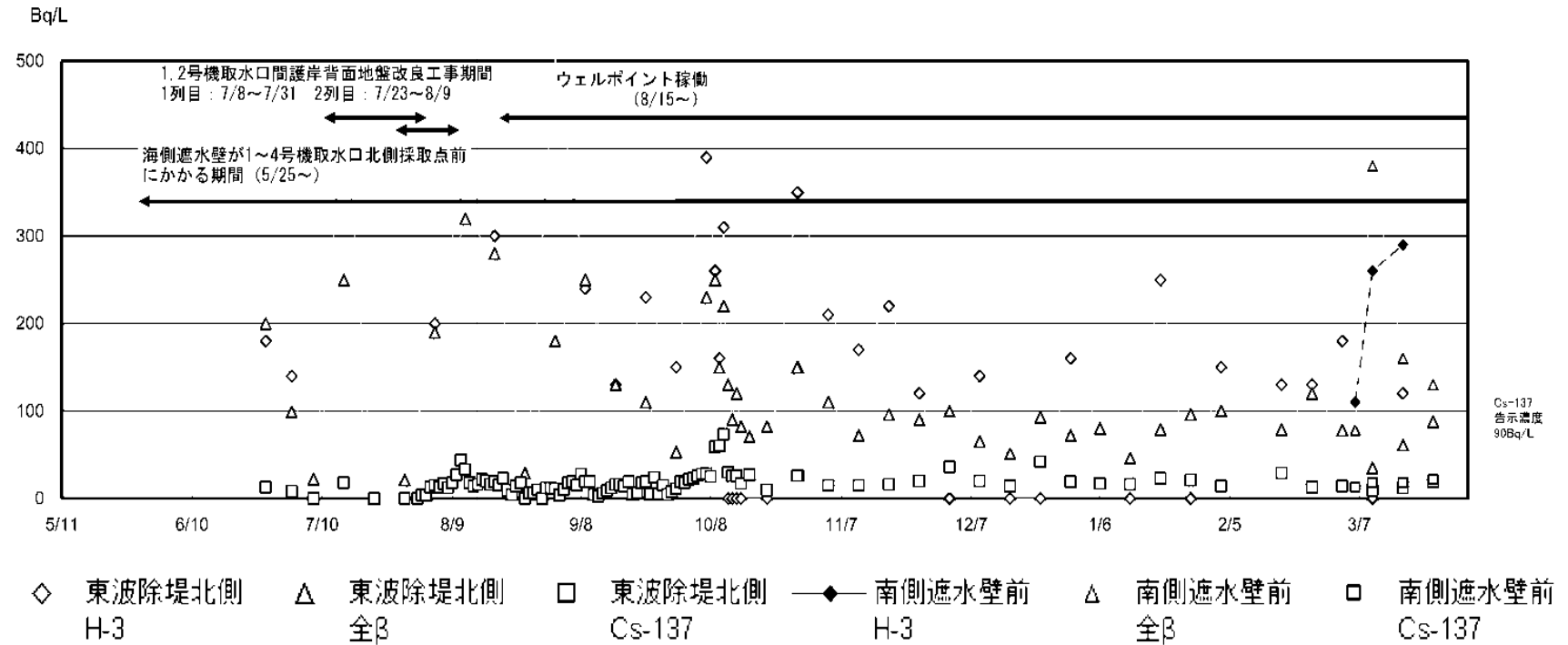


# 1～4号機取水口北側、東波除堤北側の海水の濃度推移(2/2)





# 東波除堤北側の海水の濃度推移

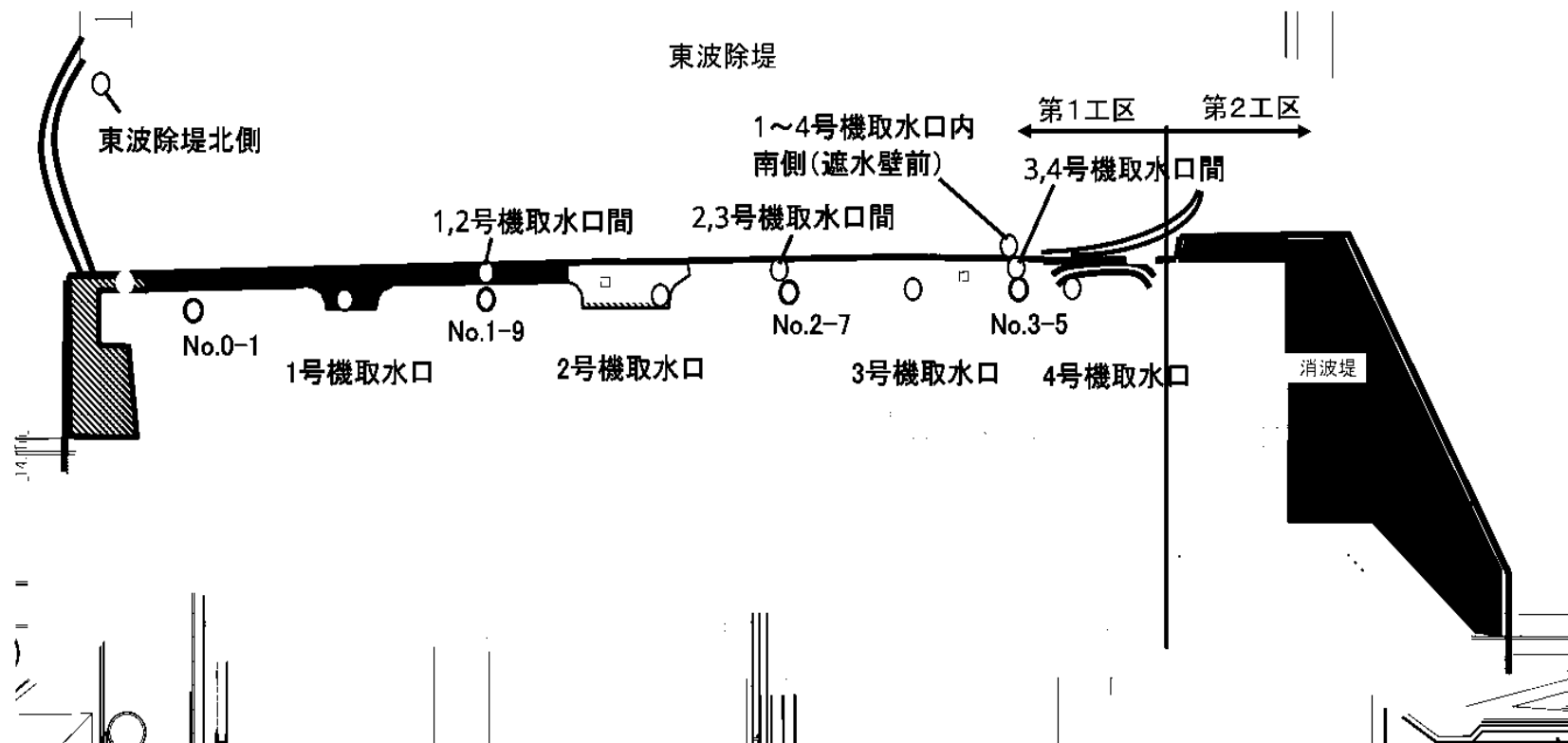


東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



# 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		

(3月20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

- :シルトフェンス
- :鋼管矢板打設完了
- :継手処理完了  
(3月20日時点)

- :海水採取点 (3月25日時点)
- :地下水採取点

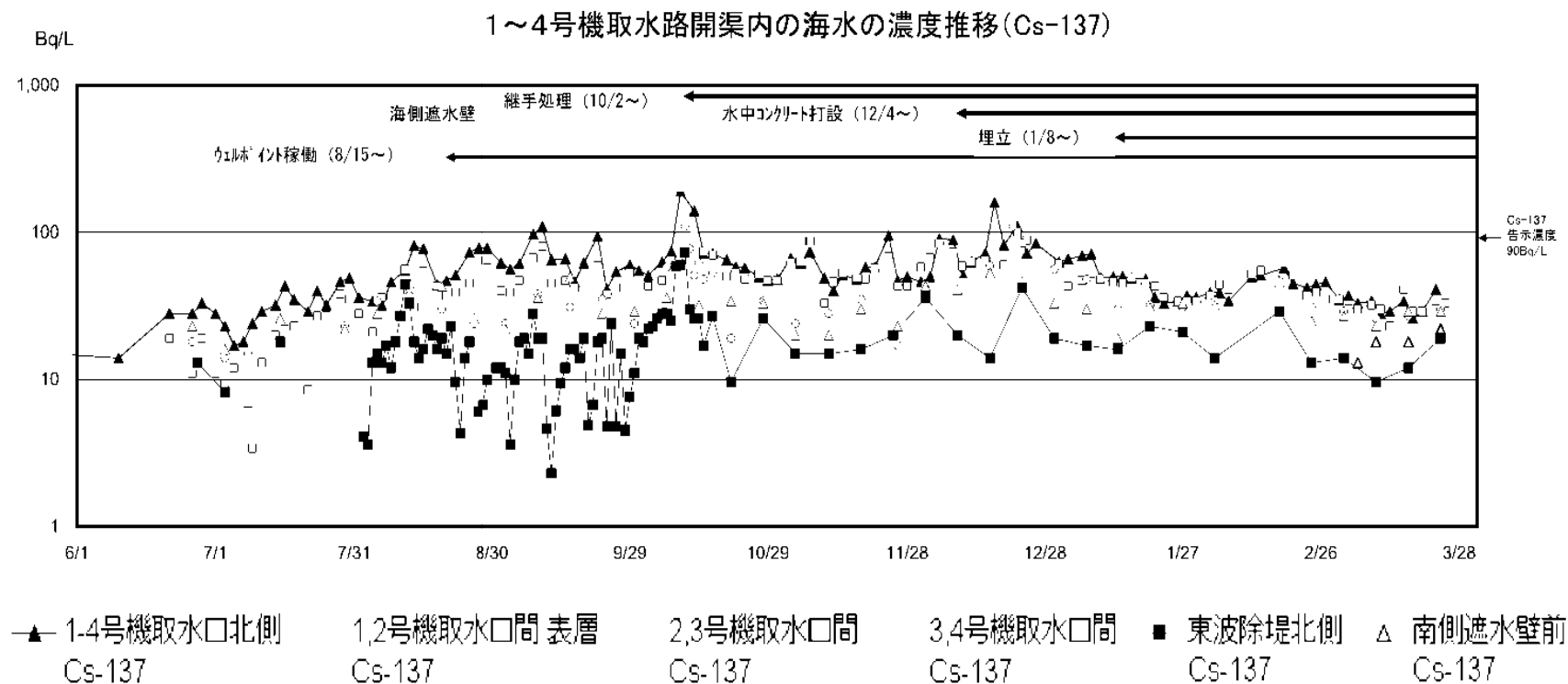


東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(1/3)

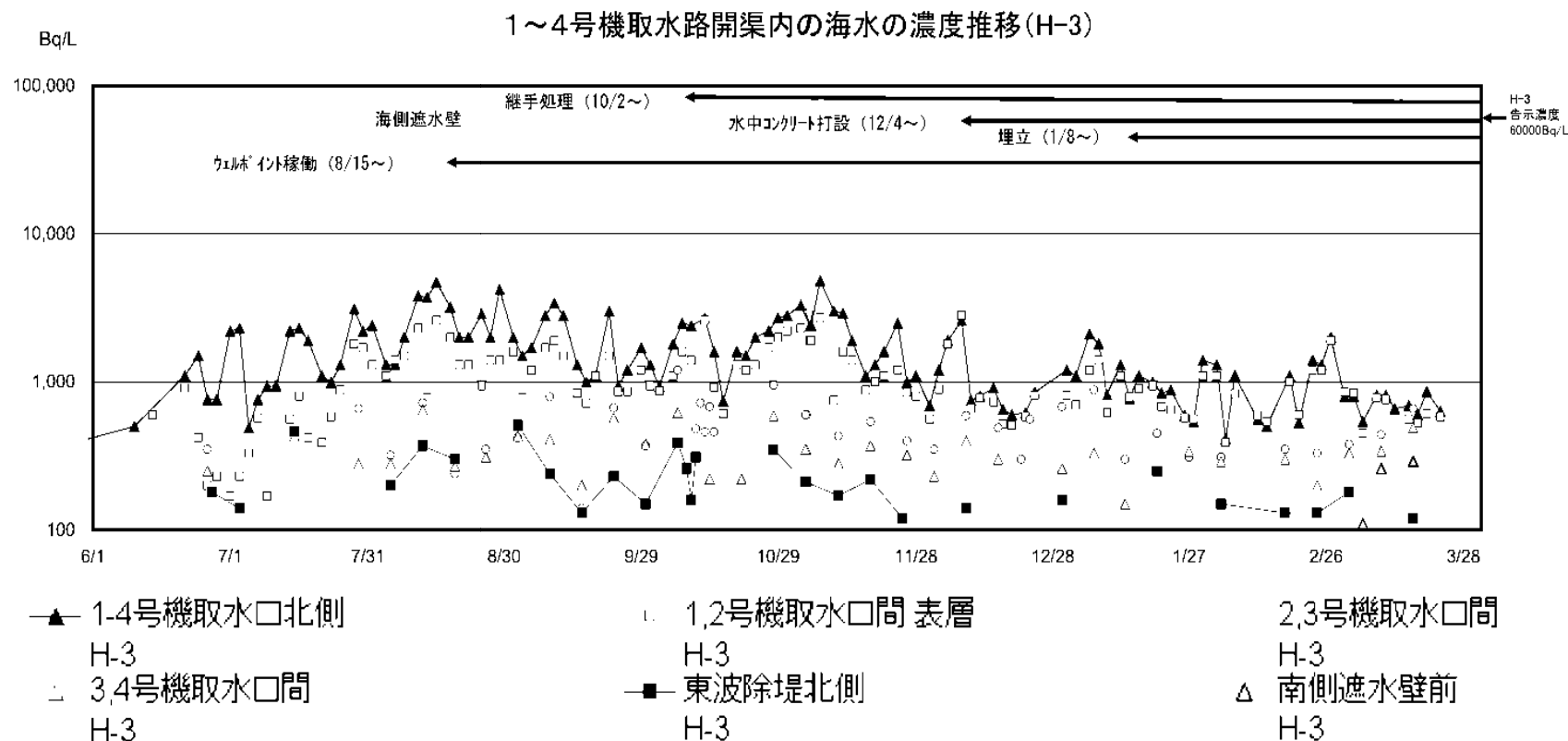


東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社



# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(2/3)

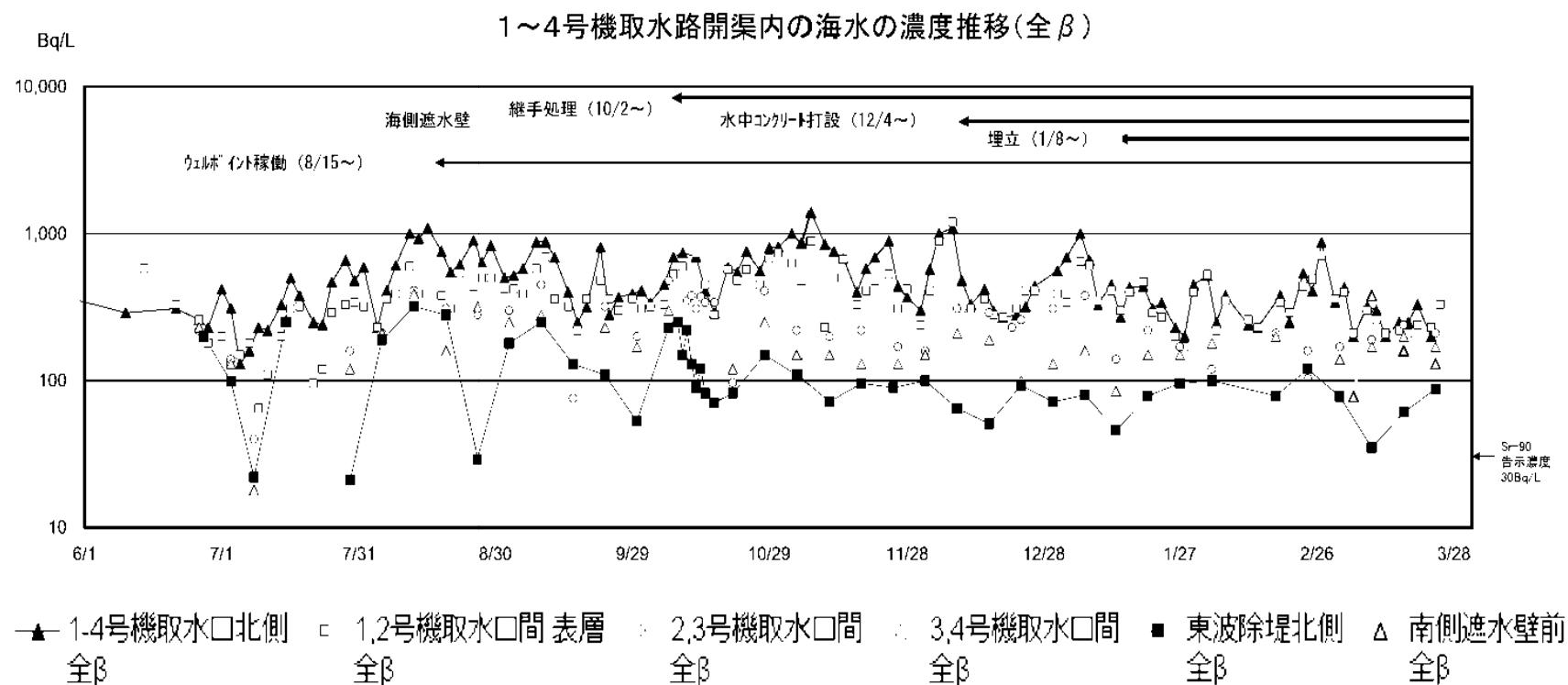


東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

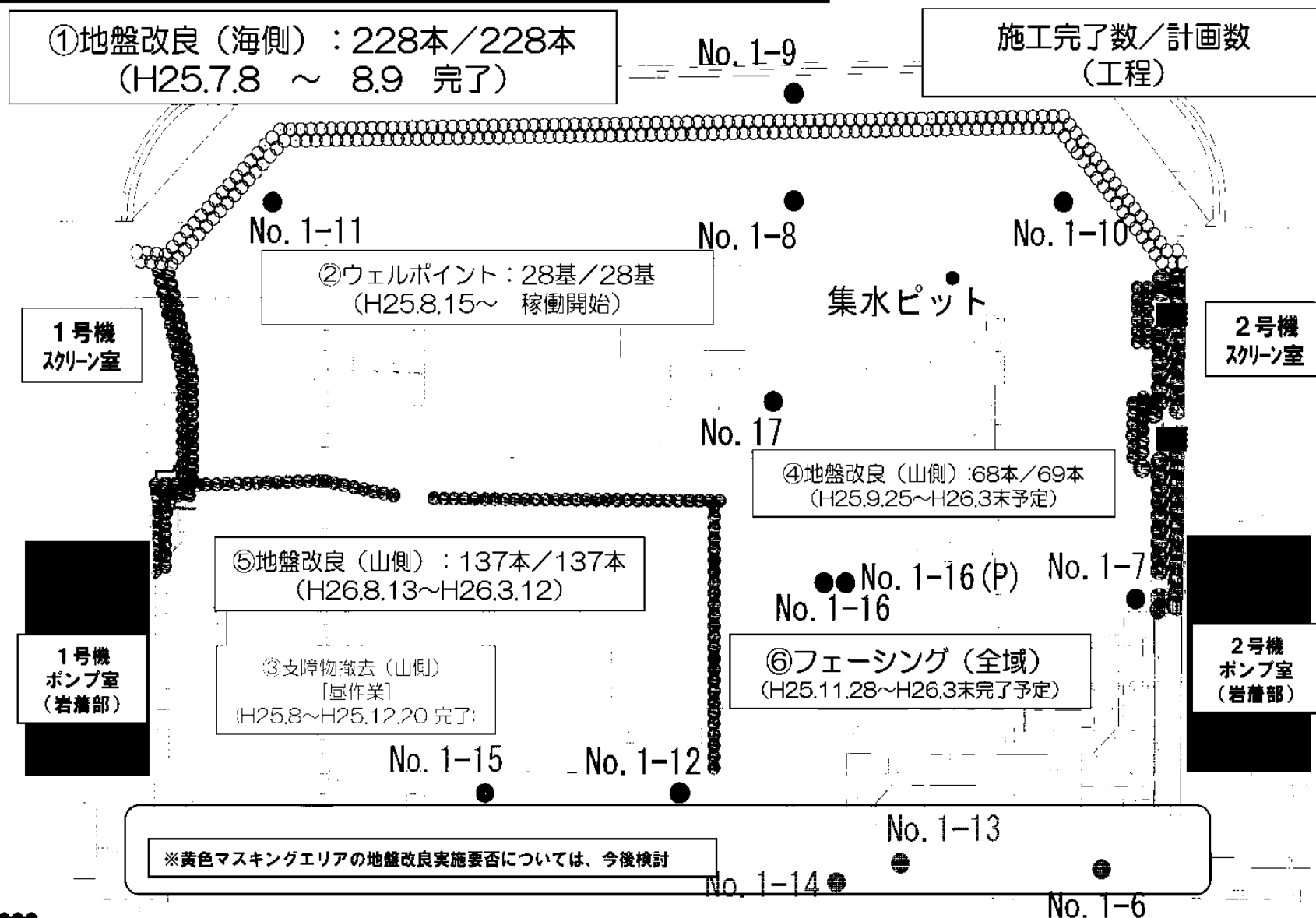


# 1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(3/3)





# 護岸エリア対策の進捗および計画 [1-2号機間進捗] 3月25日現在

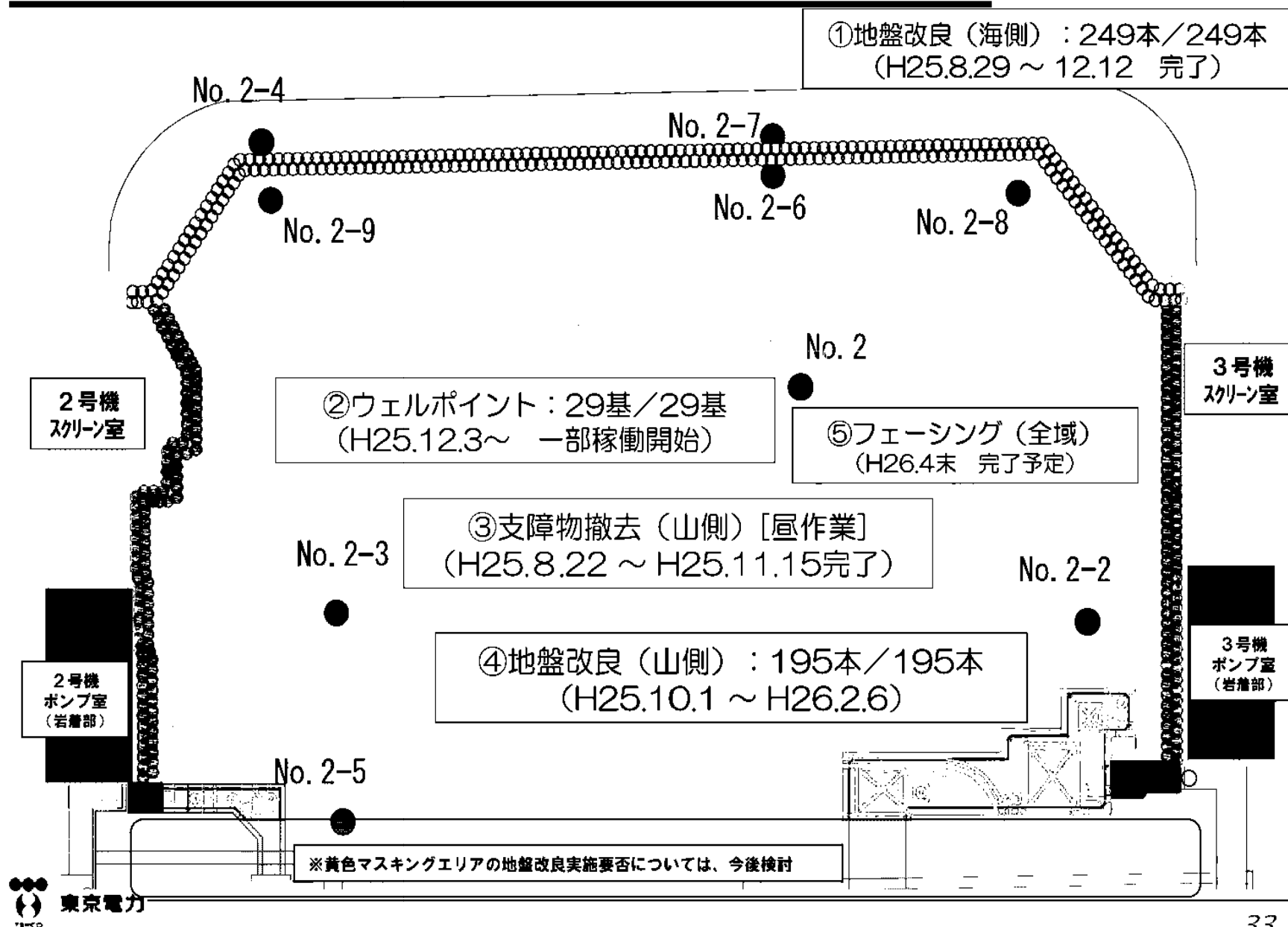


東京電力

無断複写・転載禁止 東京電力株式会社

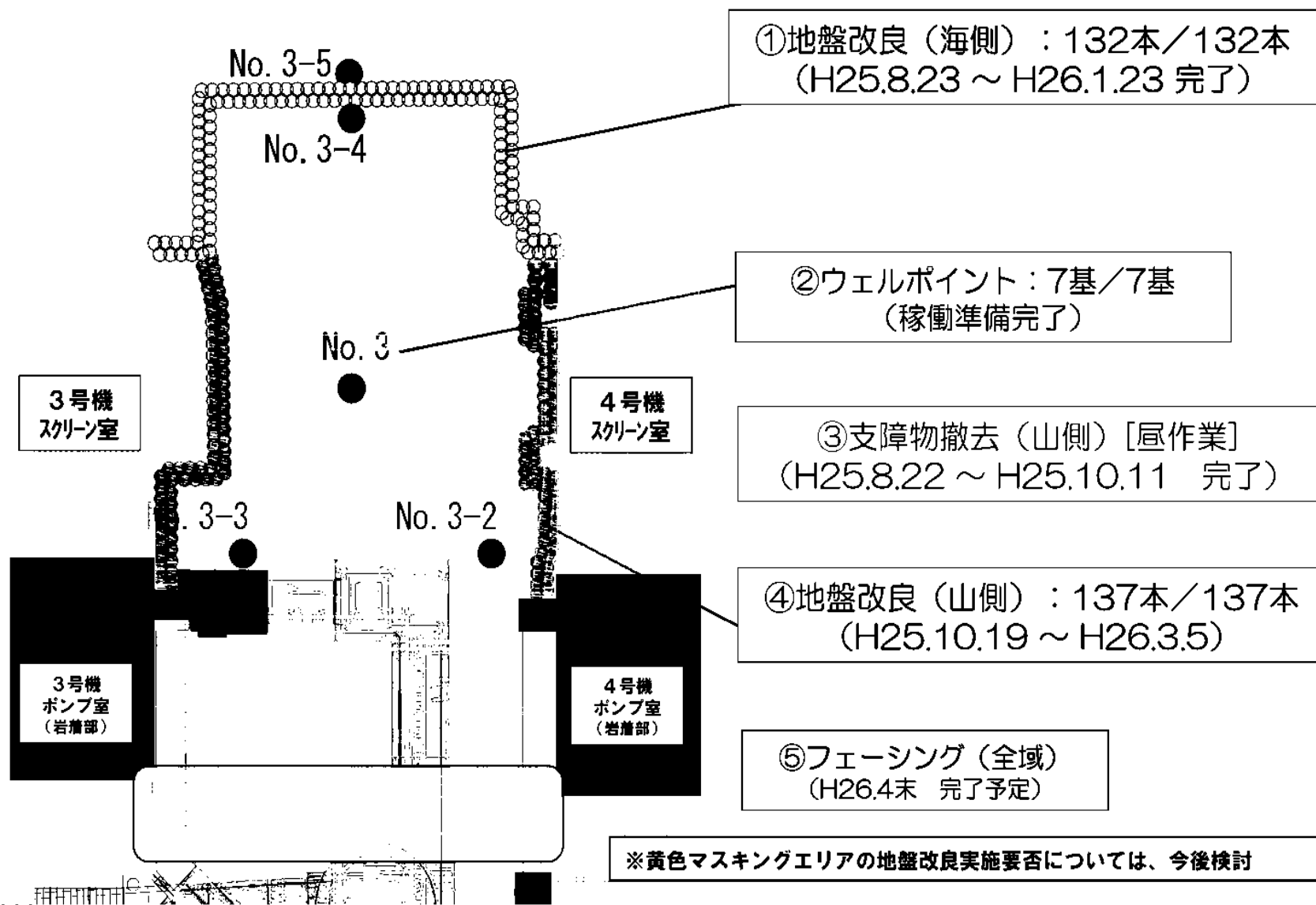


# 護岸エリア対策の進捗および計画 [2-3号機間進捗] 3月25日現在





## 護岸エリア対策の進捗および計画 [3-4号機間進捗] 3月25日現在



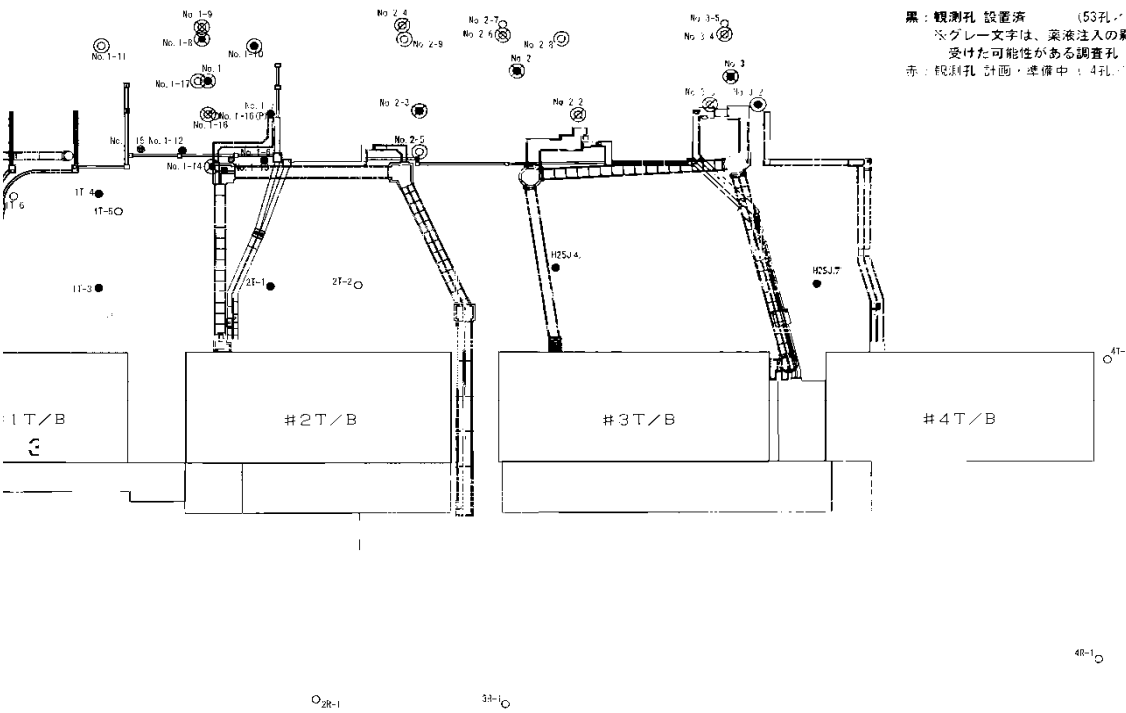


（レンチ）

観測孔位置図

	孔数	水質確認	水質監視	汚濁指標測定	地下水位計測
○	11	○	×	×	×
●	18	○	×	○	×
◎	5	○	×	×	○
⊙	4	○	×	○	○
⊗	7	○	○	×	○
⊕	10	○	○	○	○
⊖	1	○	○	○	×

黒：観測孔設置済（53孔／57孔）  
※グレー文字は、薬液注入の影響等を受けた可能性がある調査孔  
赤：観測孔計画・準備中（4孔／57孔）





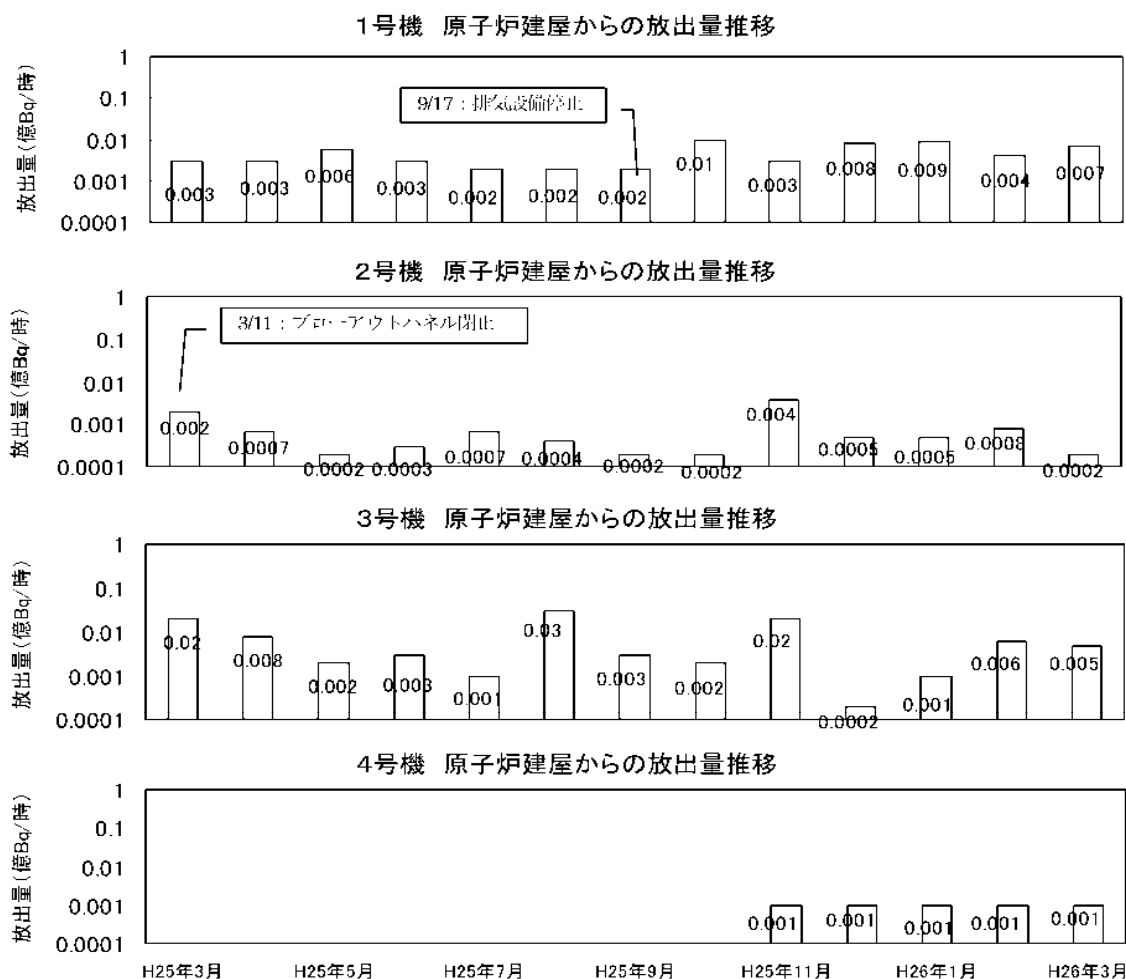
※薬液注入の影響等を受けたと考えられる調査孔は、  
取り消し線を記載(例:No.1+1)

・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



原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果（平成26年3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。



- 本放出による敷地境界の空気中の濃度は、Cs-134 及び Cs-137 とともに  $1.4 \times 10^{-9}$  (Bq/cm<sup>3</sup>) と評価。

※周辺監視区域外の空気中の濃度限度：Cs-134・・・ $2 \times 10^{-5}$ 、Cs-137・・・ $3 \times 10^{-5}$  (Bq/cm<sup>3</sup>)  
 ※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  $1 \times 10^{-7}$ )、Cs-137・・・ND(検出限界値：約  $2 \times 10^{-7}$ ) (Bq/cm<sup>3</sup>)



(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进行评估しているが、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。



# 1～4号機原子炉建屋からの 追加的放出量評価結果 平成26年3月評価分 (詳細データ)



東京電力

## 1. 放出量評価について

### 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)	<b>0.007</b>
2号機	0.00017以下		8.0E-7(希ガス9.7以下)	<b>0.0002</b>
3号機	0.00043	0.0044	1.1E-6(希ガス14)	<b>0.005</b>
4号機	0.00091以下		—	<b>0.001</b>
合計				<b>約0.1(0.02)</b>

### 放出量評価値(2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	0.0037以下		1.1E-6以下(希ガス0.74)	<b>0.004</b>
2号機	0.00071以下		9.1E-7以下(希ガス11以下)	<b>0.0008</b>
3号機	0.0019	0.0039	1.5E-6以下(希ガス14)	<b>0.006</b>
4号機	0.00092以下		—	<b>0.001</b>
合計				<b>約0.1(0.02)</b>

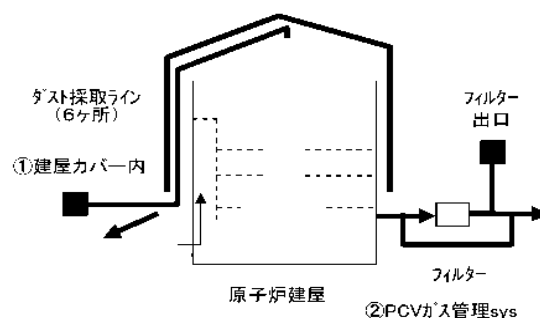


## 2.1 1号機の放出量評価

### 1.ダスト等測定結果

#### ①建屋カバー内(単位Bq/cm<sup>3</sup>)

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	ND(9.4E-7)	ND(9.4E-7)	1.1E-6	ND(7.0E-6)	4.2E-6	ND(9.3E-7)
	Cs-137	ND(1.3E-6)	2.6E-6	2.5E-6	ND(1.0E-5)	1.1E-5	ND(1.3E-6)
3/7	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)



#### ②PCVガス管理sys

採取日	核種	PCVガス管理sys 出口 (Bq/cm <sup>3</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /h)
前回	Cs-134	ND(1.9E-6)	23
	Cs-137	ND(2.7E-6)	
3/7	Cs-134	ND(1.9E-6)	22
	Cs-137	ND(2.9E-6)	

採取日	核種	PCVガス管理sys 出口 (Bq/cm <sup>3</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /h)
前回	Kr-85	3.2E0	23
3/7	Kr-85	2.3E0	22

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

22,710m<sup>3</sup>/h (2/18~3/7)

### 3.放出量評価

建屋カバーからの放出量

PCVガス出口(Cs)

PCVガス出口(Kr)

PCVガス出口(Kr被ばく線量)

$$= (7.8E-6 + 2.1E-5) \times 22710 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= (1.9E-6 + 2.9E-6) \times 22E6 \times 1E-8$$

$$= (2.3E0) \times 22E6 \times 1E-8$$

$$= 5.1E7 \times 24 \times 365 \times 2.5E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$$

$$= 6.5E-3 \text{ 億Bq/時}$$

$$= 1.1E-6 \text{ 億Bq/時以下}$$

$$= 5.1E-1 \text{ 億Bq/時}$$

$$= 4.9E-7 \text{ mSv/年}$$

※ 数値は仮定

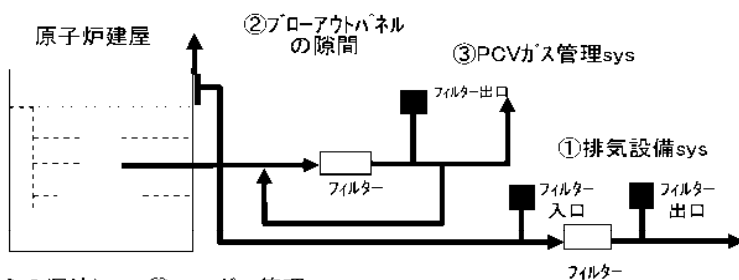
2

## 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/cm <sup>3</sup> )	流量m <sup>3</sup> /h
前回	Cs-134	ND(3.7E-7)	10,000
	Cs-137	ND(5.6E-7)	
3/5	Cs-134	ND(3.7E-7)	10,000
	Cs-137	ND(5.3E-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/cm <sup>3</sup> )	採取日	核種	(Bq/cm <sup>3</sup> )
前回	Cs-134	2.2E-6	3/5	Cs-134	5.2E-7
	Cs-137	5.1E-6		Cs-137	1.0E-6

#### ③PCVガス管理sys

採取日	核種	(Bq/cm <sup>3</sup> )	流量(m <sup>3</sup> /h)
前回	Cs-134	ND(2.0E-6)	19
	Cs-137	ND(2.8E-6)	
3/5	Cs-134	ND(1.9E-6)	17
	Cs-137	ND(2.8E-6)	

### 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(m <sup>3</sup> /h)	漏洩率評価(m <sup>3</sup> /h) (排気設備の流量10,000m <sup>3</sup> /h)
前回	18376	8376
3/5	15089	5089

採取日	核種	(Bq/cm <sup>3</sup> )	流量(m <sup>3</sup> /h)
前回	Kr-85	ND(5.8E1)	19
3/5	Kr-85	ND(5.7E1)	17

### 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

BOP隙間等

PCVガス出口(Cs)

PCVガス出口(Kr)

PCVガス出口(Kr被ばく線量)

$$= (3.7E-7 + 5.3E-7) \times 10,000 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= (5.2E-7 + 1.0E-6) \times 5089 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= (1.9E-6 + 2.8E-6) \times 17E6 \times 1E-8$$

$$= 5.7E1 \times 17E6 \times 1E-8$$

$$= 9.7E8 \times 24 \times 365 \times 2.4E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$$

$$= 9.0E-5 \text{ 億Bq/時以下}$$

$$= 7.7E-5 \text{ 億Bq/時}$$

$$= 8.0E-7 \text{ 億Bq/時}$$

$$= 9.7 \text{ 億Bq/時以下}$$

$$= 9.0E-6 \text{ mSv/年}$$

※ 数値は仮定

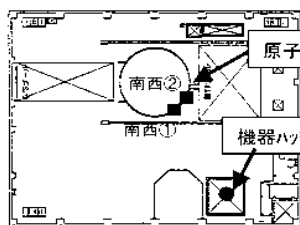
3



## 2.3 3号機の放出量評価

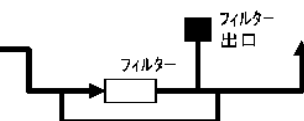
### 1.ダスト等測定結果

①原子炉上部(単位Bq/cm<sup>3</sup>)



原子炉建屋

②PCVガス管理sys



②PCVガス管理sys

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	6.2E-6	1.3E-4	2.5E-5	0.04
	Cs-137	2.2E-5	3.1E-4	6.1E-5	
3/3	Cs-134	3.0E-6	3.3E-5	5.4E-5	0.02
	Cs-137	9.1E-6	7.6E-5	1.4E-4	

採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm <sup>3</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /h)
前回	Cs-134	ND(2.1E-6)	20
	Cs-137	5.5E-6	
3/3	Cs-134	2.3E-6	19
	Cs-137	3.7E-6	

採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm <sup>3</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /h)
前回	Kr-85	7.0E1	20
3/3	Kr-85	7.6E1	19

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)

※原子炉直上部から放出流量は、H26.3.1現在の蒸気発生量(m<sup>3</sup>/s)を適用

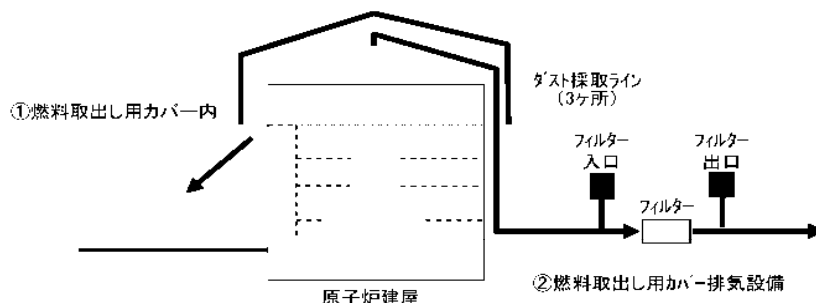
### 2.放出量評価

放出量(原子炉直上部)※	$=(3.3E-5+7.6E-5) \times 0.11 \times 1E6 \times 3600 \times 1E-8$	$= 4.3E-4 \text{ 億Bq/時}$
放出量(機器ハッチ)	$=(5.4E-5+1.4E-4) \times (0.02 \times 5.6 \times 5.6)E6 \times 3600 \times 1E-8$	$= 4.4E-3 \text{ 億Bq/時}$
PCVガス出口(Cs)	$=(2.3E-6+3.7E-6) \times 19E6 \times 1E-8$	$= 1.1E-6 \text{ 億Bq/時}$
PCVガス出口(Kr)	$=(7.6E1) \times 19E6 \times 1E-8$	$= 14 \text{ 億Bq/時}$
PCVガス出口(Kr被ばく線量)	$= 14E8 \times 24 \times 365 \times 3.0E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$	$= 1.6E-5 \text{ mSv/年}$

※ 単位換算 取扱注意

4

## 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<sup>3</sup>)

②燃料取出し用カバー排気設備出口

採取日	核種	SFP近傍	チェンジン'グ ブレイス近傍	カバー上部
前回	Cs-134	ND(6.3E-7)	ND(6.3E-7)	ND(6.3E-7)
	Cs-137	ND(9.6E-7)	ND(8.9E-7)	ND(8.8E-7)
3/11	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)

採取日	核種	燃料取出し用カバー 排気設備出口 (Bq/cm <sup>3</sup> )	流量 (m <sup>3</sup> /h)
前回	Cs-134	ND(6.5E-7)	50000
	Cs-137	ND(9.6E-7)	
3/11	Cs-134	ND(6.5E-7)	50000
	Cs-137	ND(9.7E-7)	

### 2.建屋カバー漏洩率評価

6.362m<sup>3</sup>/h (2/15~3/11)

### 3.放出量評価

燃料取出し用カバーからの漏洩量	$=(6.4E-7+9.5E-7) \times 6362 \times 1E6 \times 1E-8$	$= 1.0E-4 \text{ 億Bq/時以下}$
燃料取出し用カバー排気設備	$=(6.5E-7+9.7E-7) \times 50000 \times 1E6 \times 1E-8$	$= 8.1E-4 \text{ 億Bq/時以下}$

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)

※ 単位換算 取扱注意

5



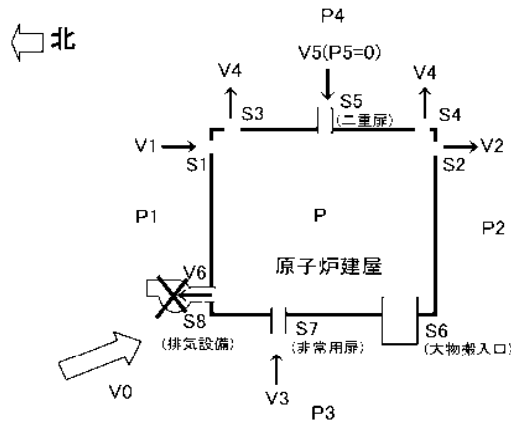
# 参考1 1号機建屋カバーの漏洩率評価

## 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

3月7日 北北西 1.1m/s



V0:外気風速(m/s)  
V1:カバー流入風速(m/s)  
V2:カバー流入風速(m/s)  
V3:カバー流入風速(m/s)  
V4:カバー流入風速(m/s)  
V5:カバー流入風速(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<sup>2</sup>)  
S2:カバー隙間面積(m<sup>2</sup>)  
S3:カバー隙間面積(m<sup>2</sup>)  
S4:カバー隙間面積(m<sup>2</sup>)  
S5:R/B二重扉開口面積(m<sup>2</sup>)  
S6:R/B大物搬入口開口面積(m<sup>2</sup>)  
S7:R/B非常用扉開口面積(m<sup>2</sup>)  
S8:排気ダクト吸込面積(m<sup>2</sup>)  
 $\rho$ :空気密度(kg/m<sup>3</sup>)  
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)  
 $\zeta$ :形状抵抗係数

資料提供 取扱注意

6

# 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 $\zeta$ 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	$\zeta$	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )		
1.10	0.80	-0.50	0.10	-0.50	1.00	1.20		
S1 (m <sup>2</sup> )	S2 (m <sup>2</sup> )	S3 (m <sup>2</sup> )	S4 (m <sup>2</sup> )	S5 (m <sup>2</sup> )	S6 (m <sup>2</sup> )	S7 (m <sup>2</sup> )	S8 (m <sup>2</sup> )	
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)
0.059285	0.03704	0.007408	0.03704	0	-0.00385

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	V6 (m/s)	Y (m <sup>3</sup> /h)
1.02	0.74	0.43	0.74	0.25	0.00	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT(排気)	OK

※IN : 流入  
OUT: 流出

給気風量 9.278 m<sup>3</sup>/h  
排気ファン風量 0 m<sup>3</sup>/h  
漏洩率 9.278 m<sup>3</sup>/h

資料提供 取扱注意

7



# 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4日			3月5日			3月6日			3月7日			3月8日			3月9日			3月10日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m <sup>3</sup> /h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m <sup>3</sup> /h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m <sup>3</sup> /h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m <sup>3</sup> /h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m <sup>3</sup> /h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m <sup>3</sup> /h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m <sup>3</sup> /h)
西風	2.1	2.3	19.028	0.6	0.2	5.512	2.0	1.3	25.525	4.8	8.7	43.970	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西北西風	2.1	0.3	18.015	1.3	0.2	11.424	4.8	1.2	42.308	4.3	6.2	37.598	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北西風	1.9	1.7	16.408	1.8	7.8	18.091	5.8	13.3	50.688	7.8	0.2	24.549	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北西風	0.0	0.0	0	2.1	5.8	17.808	3.5	3.2	28.920	1.1	0.2	9.278	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北風	0.0	0.0	0	2.4	5.3	19.080	2.0	1.2	16.198	1.0	0.2	7.929	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
北北東風	1.0	0.2	7.948	1.8	2.7	14.556	0.0	0.0	0	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	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東北東風	3.1	0.5	26.714	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	3.2	0.7	29.592	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.7	0.2	6.524	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
東南東風	3.0	1.2	26.133	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.5	0.2	4.356	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南東風	3.2	1.5	27.377	1.1	0.3	8.860	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南東風	3.3	3.2	26.608	1.6	0.5	12.718	1.5	0.2	11.923	0.7	0.2	5.584	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南風	3.6	1.7	28.387	1.9	2.2	14.883	1.4	0.3	10.705	1.0	0.5	7.929	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南南西風	3.7	7.7	31.109	2.7	0.8	22.804	1.6	0.2	13.495	1.1	1.3	9.594	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
南西風	1.4	1.3	12.275	3.6	1.2	31.438	1.9	0.7	16.658	1.8	0.7	15.562	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
西南西風	2.2	2.5	19.158	1.3	1.2	11.048	2.9	2.2	25.553	2.0	4.3	17.711	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0	
漏洩量 (m <sup>3</sup> )	594,287			402,833			948,479			726,508			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	2/18 ~ 2/24	2/25 ~ 3/3	3/4 ~ 3/7	~	~	~	漏洩量合計(m <sup>3</sup> )	評価対象期間(h)	漏洩率(m <sup>3</sup> /h)
週間漏洩量 (m <sup>3</sup> )	3,592,185	3,546,287	2,672,108				9,810,580	432	22 / 10

資料提供 取扱注意

8

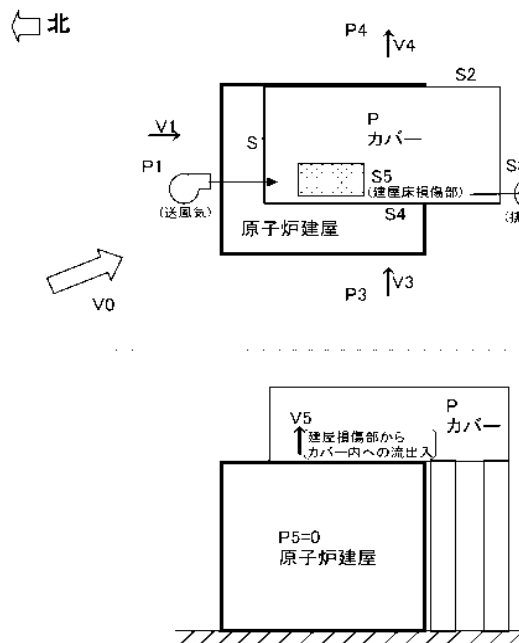
# 参考2 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

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

3月11日 北北西 2.7m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: カバー内流入風速 (m/s)
- V2: カバー内流出風速 (m/s)
- V3: カバー内流入風速 (m/s)
- V4: カバー内流出風速 (m/s)
- V5: カバー内流入風速 (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<sup>2</sup>)
- S2: カバー隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S3: カバー隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S4: カバー隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- S5: 建屋床損傷部隙間面積 (m<sup>2</sup>)
- $\rho$ : 空気密度 (kg/m<sup>3</sup>)
- 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)
- $\zeta$ : 形状抵抗係数

資料提供 取扱注意

9



# 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):  $P1=C1 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (1)$
- 下流側(北風):  $P2=C2 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (2)$
- 上流側(西風):  $P3=C3 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (3)$
- 下流側(西風):  $P4=C4 \times \rho \times V0^2/(2g) \dots (4)$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

- $P1=P=\zeta \times \rho \times V1^2/(2g) \dots (5)$
- $P2=P=\zeta \times \rho \times V2^2/(2g) \dots (6)$
- $P3=P=\zeta \times \rho \times V3^2/(2g) \dots (7)$
- $P4=P=\zeta \times \rho \times V4^2/(2g) \dots (8)$
- $P5=P=\zeta \times \rho \times V5^2/(2g) \dots (9)$

空気流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/m³)
2.66	0.80	-0.50	0.10	-0.50	2.00	1.20

S1 (m²)	S2 (m²)	S3 (m²)	S4 (m²)	S5 (m²)
0.44	0.81	0.46	0.81	4.00

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0.34656	-0.2166	0.04332	-0.2166	0	-0.00149

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	Y (m³/h)
1.69	1.33	0.60	1.33	0.11	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OK

※IN : 流入  
OUT: 流出

漏洩率 6,022 m³/h

和の財産 取扱注意

# 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)

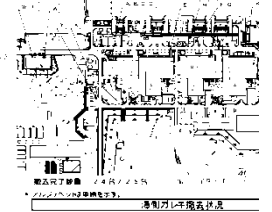
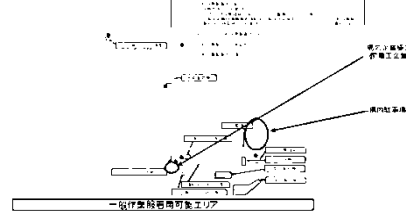
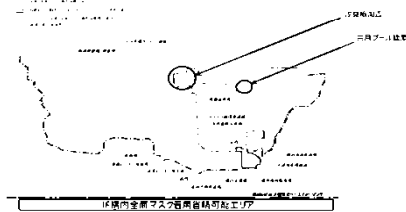
	3月8日			3月9日			3月10日			3月11日			3月12日			3月13日			3月14日		
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m³/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m³/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m³/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m³/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m³/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m³/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m³/h)
西風	4.4	11.3	0	2.8	2.2	0	3.1	1.3	0	3.3	4.8	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
西北西風	3.6	6.5	8,270	2.3	2.8	5,144	4.3	8.0	9,767	3.8	5.5	8,521	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北西風	2.1	3.3	4,781	2.6	3.8	5,009	3.6	7.5	8,166	3.0	4.0	6,776	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北北西風	1.1	0.3	2,490	2.3	1.8	5,186	3.4	6.0	7,628	2.7	1.7	6,022	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北風	0.0	0.0	0	2.2	1.5	6,847	2.0	1.0	6,340	2.1	0.2	6,602	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北北東風	0.0	0.0	0	1.0	0.3	2,264	1.3	0.2	2,943	1.0	0.2	2,264	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
北東風	0.0	0.0	0	2.4	6.7	5,394	6.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
東北東風	0.0	0.0	0	2.9	1.2	6,685	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	0.8	0.2	2,174	3.2	0.8	8,643	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	3.2	0.7	7,183	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	3.9	1.5	8,753	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	1.2	0.5	2,611	3.6	1.3	8,114	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	1.8	0.2	5,633	3.2	1.8	10,015	0.0	0.0	0	1.3	0.2	4,068	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南南西風	0.9	0.2	2,014	2.6	1.2	5,028	0.0	0.0	0	1.9	1.7	4,320	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
南西風	0.0	0.0	0	2.6	0.7	5,892	0.0	0.0	0	1.8	1.2	4,072	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0
西南西風	2.2	1.0	4,826	2.3	1.6	5,262	0.0	0.0	0	2.6	4.7	5,932	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	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	2/15 ~ 2/21	2/22 ~ 2/28	3/1 ~ 3/7	3/8 ~ 3/11	漏洩量合計(m³)	評価対象期間(h)	漏洩率(m³/h)
週間漏洩量(m³)	1,482,449	782,209	1,015,680	536,758	3,817,095	600	6,362



		労働環境改善スケジュール													
期	内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定	2月				3月				4月				5月
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
中長期的な取り組み	1. 防護設備の適正化 検討	（実 績） ・共用プール建屋内の全面マスク着用義務化の運用開始 ・橋内駐車場及び橋内企業棟一部エリア（家電工企業棟周辺）の運用開始 ・分館周辺部の全面マスク着用義務化の検討 ・敷地内緑地帯の活用による安全対策（歩道・歩道橋）の全面マスク着用義務化の検討 （予 定） ・分館周辺部の全面マスク着用義務化の検討 ・敷地内緑地帯の活用による安全対策（歩道・歩道橋）の全面マスク着用義務化の検討 ・歩道橋周辺の全面マスク着用義務化の検討 ・敷地内緑地帯の活用による安全対策（歩道・歩道橋）の全面マスク着用義務化の検討	共用プール建屋内の全面マスク着用義務化の検討												
		分館周辺部の全面マスク着用義務化の検討													
		橋内駐車場及び橋内企業棟一部エリア（家電工企業棟周辺）の一般作業帯の検討													
		敷地内緑地帯の活用による安全対策（歩道・歩道橋）の全面マスク着用義務化の検討													
		分館周辺部の全面マスク着用義務化の検討													
2. 海側のガレを撤去	2. 海側のガレを撤去	（実 績） ・撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出	撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出												
		撤去													
		撤去（2.4 ㎡）を完了													
		撤去（2.4 ㎡）を完了													
		撤去（2.4 ㎡）を完了													
3. 災害発生時の救済 対策の整備	3. 災害発生時の救済 対策の整備	（実 績） ・撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出	撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出												
		撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出													
		撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出													
		撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出													
		撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出													
4. 長期的な取り組みの 進捗	4. 長期的な取り組みの 進捗	（実 績） ・撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出	撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出												
		撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出													
		撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出													
		撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出													
		撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出													
5. 長期的な取り組みの 進捗	5. 長期的な取り組みの 進捗	（実 績） ・撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出	撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出												
		撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出													
		撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出													
		撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出													
		撤去対象となる設備等撤去 2.5 ㎡のうち、2.4 ㎡を撤去済み。 （予 定） ・撤去の撤去・解体・搬出 ・撤去周辺のガレを撤去・搬出													





[illegible]



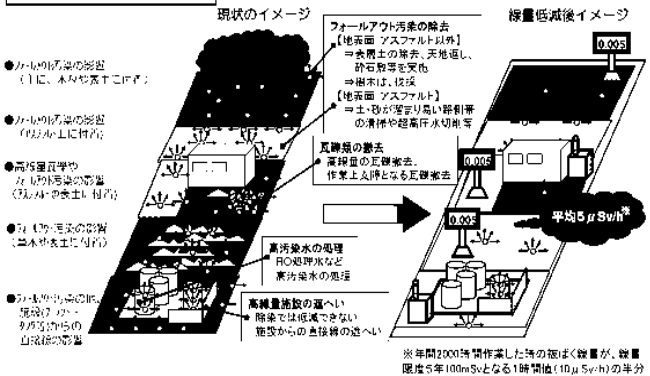
- ◎平成26年4月に発足する福島第一廃炉推進カンパニーにおいても、本緊急安全対策を引き続き強力に推進

## 1. 現場作業の加速化・信頼性向上に向けた労働環境の抜本改善

- ・ 作業環境・厚生施設等の改善, これらを通じたヒューマンエラーの防止

種別	項目	内容	進捗状況
作業安全	サイト内除染 (全面マスク省略エリアの拡大)	全面マスク省略エリアの拡大	・(実施済)敷地中央エリア、敷地北側エリア ・敷地南側エリア：線量低減(H26～H27年度に実施)の進捗に合わせて全面マスク省略エリア拡大
		敷地内の線量低減*1	・敷地南側エリアの除染(伐採、表土剥ぎ、天地返し、アスファルト施工等)を実施中(目標線量率：平均5μSv/h)
	海側のガレキ撤去	タービン建屋東側の破損車両等の撤去	・破損車両全25台のうち24台を撤去済み 〔残る1台は軽油タンク付近にあるため、タンク内の軽油抜き取り後撤去実施(H26.6月末)〕
	構内照明設備の増強	フランジ型タンク群	・タンクエリア周辺に、電柱の建設・照明の設置を実施中(H26.5完了予定) 〔電柱73本のうち62本、高圧電線約2500mのうち約1850m敷設済み〕
		南側タンク群	
事務棟 休憩所	通信環境の改善	敷地内の屋外における通話環境の改善	(実施済)
	福島第一新事務棟の設置	建物内等の通話環境が良くない箇所への対策	(実施済)入退管理棟 緊急医療室(H25.12/25) (着手済・継続)暫定事務棟、大型休憩所
		暫定事務棟 (社員約1,000名を収容)	・設計と並行して敷地造成、地盤改良、基礎工事を実施中(H26.6第1期、H26.9第1期完成予定)
		本設事務棟 (社員＋協力会社を収容)	
	構内休憩所の追加設置	大型バスを改造した移動式休憩所・コンクリートプレハブ式休憩所	・移動式休憩所はH26.1/14より運用開始 ・コンクリートプレハブ式休憩所の代替として構外仮設休憩所を整備中(H26.4月上旬より運用開始予定)
		大型休憩所 (地上9階建、約1,200名を収容)	・H26.1/27より着手 ・基礎工事実施中 (H27.3月末完成予定)
	食生活の改善・充実	福島第一近傍に給食センターを設置し、3,000食規模で食事を供給	・設置候補地(大熊町大川原地区)の選定 ・大熊町へ立地に係る説明(H26.3/19) (H26年度末完成予定)
救急医療 関係	救急医療用機器等の充実	超音波検査装置・自動心臓マッサージ器、救急車の追加配備	・超音波検査装置(1台)・自動心臓マッサージ器(1台)発注済、納期：H26.3/25 ・救急車(3台) H26.3月取得に向け購入手続き中
作業員の 労働環境 *2	敷地内車両の整備場の設置	構内のみで使用される車両整備場の設置	・敷地造成、杭打ちが完了し、現在基礎及び躯体(鉄筋)工事を実施中 (H26.5運用開始予定)
	通勤バスの増便	通勤バスを増便し、通勤時間帯のバス待ち者の滞留を解消	(実施済・継続)
	設計上の労務費割増分の増額	敷地内作業に適用する設計上の労務費割増分の増額(1万円/日→2万円/日)	・作業員の方の賃金に反映させる施策検討、検討状況の報告を元請へ依頼(H26.1/24 現在、報告を集約中)。
	請負工事発注方式の見直し	労働環境整備に関する施設工事の早期完成および中長期の作業員確保等に配慮した長期契約の適用	(実施済・継続)
社員の 労働環境	免震重要棟内の整備	仮眠用アイテム整備	(実施済) 給水・配水管整備及び水質検査実施中 (H26.3月末完了予定)
		仮泊者用シャワールの追加設置	
	新広野単身寮の整備	全居住棟へのトイレ・シャワー室等の設置	(実施済)
		食堂メニューの充実など	(実施済)
	社員の処遇見直し	諸手当の増額など	(実施済)

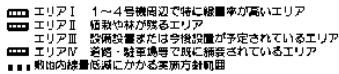
### 敷地内の線量低減



【5  $\mu$  Sv/hエリアの拡大イメージ】

※5  $\mu$ Sv/h程度のエリアを        でマーキング H25年度末

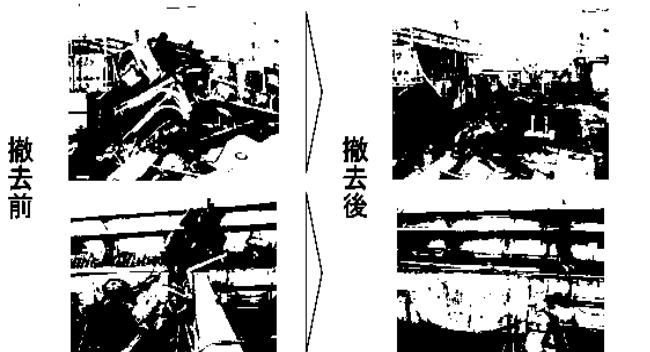
1〜4号機周回（エリア1）は、作業に支障となる瓦礫散云や作業エリアの歪へいによる線量低減を行っているが、ノラントや設備の高線量箇所があることから、高線量設備の撤去（排気筒等）や原子炉建屋大梁撤去等の工程に合わせた線量低減を進めている。



H26年度末 予想



### 破損車両の撤去状況



平成26年3月20日 ©東京電力株式会社



## 2. 安全・品質確保のためのマネジメント・体制強化

内容	進捗状況
現場作業に応じた作業手順書の策定、危険予知(KY)活動の徹底、協力企業とのコミュニケーション強化など安全・品質に関するマネジメントの改善	これまでのタンクからの漏えいの原因を踏まえた対策を実施していたが、H6エリアタンク上部天板部からの漏えいを踏まえた手順書の見直し、教育等の対策を追加的に実施中
協力企業との関係を含め、現場での指揮命令系統における責任所在の明確化	
安全・品質管理部門等の組織・要員強化	①原子力・立地本部長のもと、本店および発電所の安全・品質管理部門を統括する「安全品質担当J」を設置(H26.4設置予定) ②発電所において、安全・品質管理部門の要員を3名強化 ③労働環境改善に特化した専門スタッフを設置(H26.1設置済)
社員の人事ローテーション強化・人材の適正配置	①原子力部門・事業所ごとに交流目標を設定し、定期的に異動を実施(H26.7異動時より実施予定) ②汚染水・タンク問題対策関係組織の整理・強化と管理職の増強(組織についてはH26.4に福島第一廃炉推進カンパニー設置*3により強化、管理職層についてはH25.11以降順次増強)
社内外総動員体制による汚染水・タンク対策関係要員の強化(220名増)	①福島第一内の再配置、福島第二・柏崎刈羽等からの配置(約70名) ②火力・工務・土木・配電部門等、グループ会社からの配置(約130名) ③他電力等からの配置(約20名) ※要員強化の内訳 ①タンク新設・リプレース等:約110名 ②タンクパトロール:約60名 ③安全・品質管理:約30名 ④放射線管理(分析要員含む):約20名

## 3. 設備の恒久化

## ・ 長期的な廃炉作業を着実に進めるための設備の恒久化

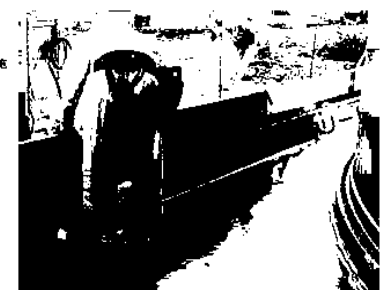
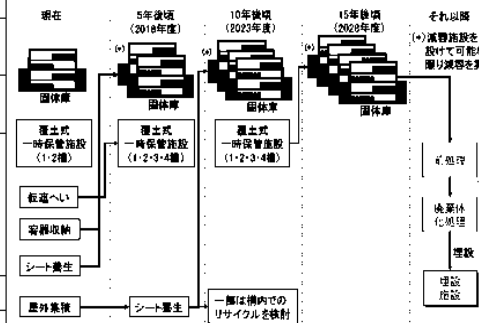
内容	進捗状況
新中央監視室の設置(集中管理能力の向上)	新監視室に要求される機能について検討・整理中
開閉所・電源盤のリプレイス	北側(5/6号機側):電源供給基地新設工事 南側(1~4号機側):設備増強
構内インフラ整備	道路補修 ・Gエリア東側道路、5差路~2、3号間道路、4号機東側10m~4m盤道路補修完了 ・Bエリア周辺道路・2号土捨場周辺道路・展望台南側道路・HT1周辺道路補修:H26.3月末完了予定 免震重要棟給水配管更新・浄化槽増設 構内給水配管取替:H26.3月末完了予定 免震重要棟非常用発電機更新 発電機を設置する建屋の設計中(発電機は発注済み) C排水路付け替え 現地の干渉物の撤去・移設を継続実施中 旧事務本館片付け・除染後、一部再使用 事務本館2階執務室拡張エリアはH26.1/15より運用開始
廃棄物処理・保管設備	・固体廃棄物貯蔵庫9棟の設置:実施計画の変更申請準備中 ・固体廃棄物保管施設増設や焼却炉等の減容設備の設置計画について、当面の敷地利用計画を含めた方針を策定中
火災報知器、消火設備等の火災対策	・可燃物・危険物の取り扱いルールの見直し、保管場所確保 ・可燃物・危険物の回収作業は実施中、保管場所の届出予定 ・屋外の火災検知について監視カメラの設置を検討中 ・建屋内の高線量エリアの火災検知及び消火について検討中
電線管・配管の信頼性向上	・道路脇側溝に布設した高圧ケーブルの布設替等を実施中 ・水処理設備移送ラインのポリエチレン管化工事を実施中

## 4. 雨水対策

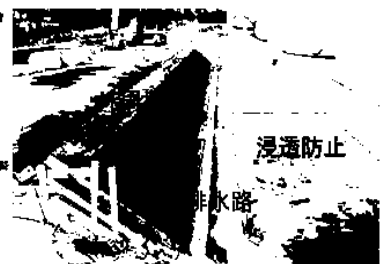
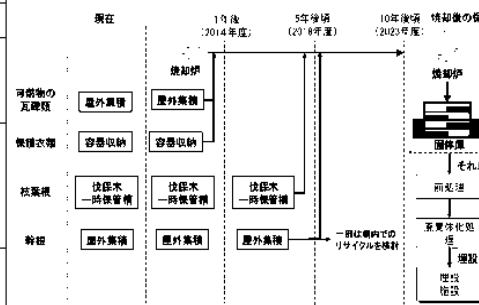
- ・ 堰からの溢水防止、堰内への流入抑制等の対策を行い、堰内溜まり水を適切に管理(→汚れた雨水は溢水させない)

対策	進捗状況
溢水防止	鋼製板による堰の嵩上げ H4北エリア(高汚染) (実施済) その他全てのエリア (実施済) コンクリート等による堰の更なる嵩上げ (信頼性向上) ・C、G3、G4、G5、G6エリアでコンクリート基礎堰の構築中 ・H2、H8で鋼製堰の設置工実施中(全エリア完了はH26.5予定)
雨水流入抑制	高線量汚染箇所タンク上部へ雨樋設置 (実施済) その他全てのタンクへ雨樋設置 ・H26.6月末に円筒型フランジタンクの雨どい設置を完了予定 ・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
地中浸透防止	タンク周辺地表面のフェーシング ・G3~G5、H5、H8エリアで外周堰の構築、浸透防止工のフェーシングを実施中 ・H3、H4、H8、H9エリアでは、浸透防止工のための造成工事実施中(全エリア完了はH26.5予定)
排水路流入防止	B排水路の暗渠化 暗渠化が完了し、H26.3/12より通水 ・タンク9基設置完了、配管工事実施中(H26.3月末完了予定) ・新たに5基増設予定

堰内溜まり水の一時受けタンクの増容量



鋼製板による堰の嵩上げ実施状況



タンク周辺地表面のフェーシング実施状況

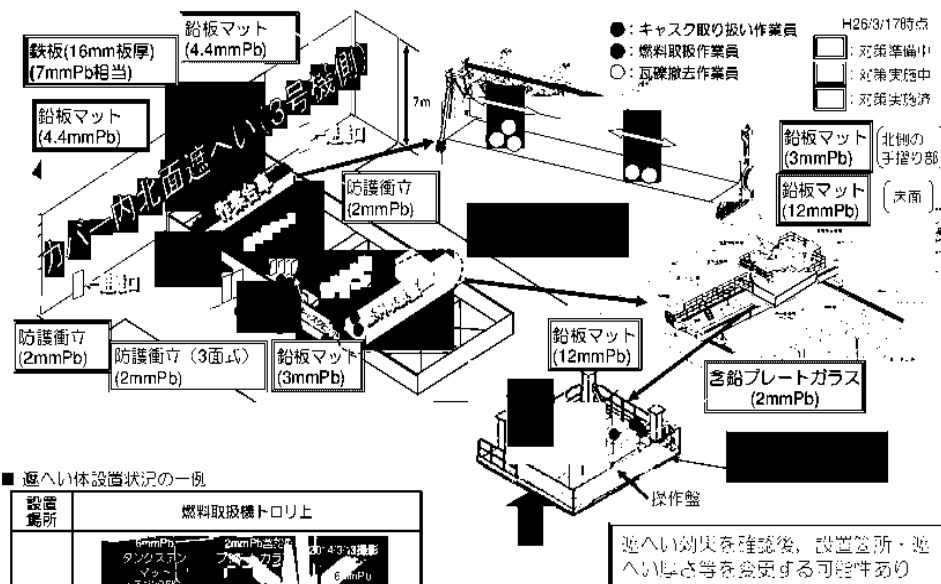
廃棄物処理・保管のイメージ

平成26年3月20日 ©東京電力株式会社



## 7. 4号機使用済燃料プールからの燃料取り出し

進捗状況
H25.11/18より燃料取り出し作業を開始
H26.3/17時点で、506体/1533体の燃料を4号機から共用プールへ移送完了 (使用済:484体/1331体、新燃料:22体/202体、キャスク輸送回数、23回)
燃料取り出し作業における被ばく線量低減対策として、オペレーティングフロア上の適切な箇所に遮へい体を順次設置中。(H26.3月末迄)
遮へい設置以降の平均被ばく線量を約56%低減(燃料取扱機運転作業、21~23キャスクの平均) 燃料取扱機トリップ上の雰囲気線量は、遮へい体設置前0.055mSv/hから、設置後0.025mSv/hに低減(約55%)



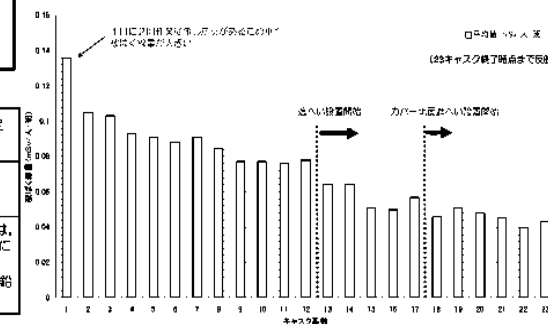
■ 源へい体設置状況の一例

設置場所	燃料取扱機トロリ上
設置後の写真	

### ■選へい設置効果の一例

測定 場所	燃料取扱機トオリ上 操作盤前 約1m高さ	H2E.3/17測定
設置 効果	設置前: 0.055mSv/h 設置後: 0.0265mSv/h (※55%の低減)	
備考	床面に鉛当量12mmPbの鉛板マットを設置。手すり部に鉛当量6mmPbのラングステンマットを設置。操作盤上部に鉛当量2mmPbの鉛板プレートガラスを設置。 設置後の検量率は、燃料取り出し用力パイプ北側の鉄板及び鉛板マット設置後の値を基に算出。	

■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)



対策	進捗状況
タンク貯留状況および増設計画	・現状の濃縮塩水等の貯留量合計は約44万トン。貯蔵容量は約49万トン ・Jエリアのタンク設置を加速・大型化し、貯蔵容量を約80万トンまで H27年度末を目標に確保(J1エリア27基設置完了)
タンクのリブレイス	・H27年度中を目標にフランジ型タンクや横置きタンクは信頼性の高い 溶接型タンクにリブレイス予定
地下水流入量対策	・地下水バイパス、サブドレンの汲み上げおよび陸側遮水壁による 地下水流入量低減を実施準備中 ・サブドレンの浄化設備を製作中。当該設備の実施計画の変更認可を 申請(H25.12/18)
多核種除去設備(ALPS)の増強と 信頼性向上	・ALPSを増強。H26年度中頃以降運転し、H26年度中にタンク貯留 の汚染水を浄化完了すべく実施中 ・増設多核種除去設備および高性能多核種除去設備の基本設計が完了し、 実施計画の変更認可を申請(増設:H26.2/12、高性能:H26.3/7) ・H26.3より増設多核種除去設備、高性能多核種除去設備の敷地造成工 事、建屋基礎工事を順次実施中 ・耐食性向上などの不具合対策により確実に是正処置を行い、運転信頼 性向上策を実施 ・3/18に発生したALPSの不具合についても、原因及び影響範囲を特定し、 早急に対策を実施するとともに、安全確保を前提に処理を加速させる。



## ※1. 被ばく実績

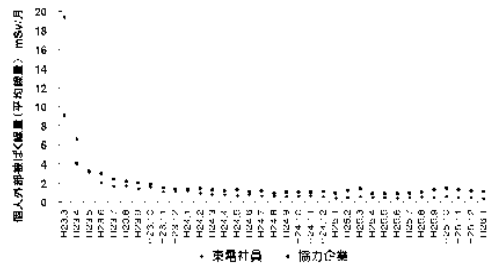
### 発災以降の累積被ばく線量分布 (H23.3/11以降の累積線量)

区分(mSv)	H23.3～H26.1		
	東電社員	協力企業	計
250以上	6	0	6
200以上～250以下	1	2	3
150以上～200以下	24	2	26
100以上～150以下	116	20	136
75以上～100以下	256	117	373
50以上～75以下	325	876	1,201
20以上～50以下	619	4,291	4,910
10以上～20以下	544	3,952	4,496
5以上～10以下	432	3,783	4,215
1以上～5以下	722	6,970	7,692
1以下	1,062	2,917	3,979
計	4,102	27,932	32,034
最大(mSv)	678.80	238.42	678.80
平均(mSv)	23.61	16.96	12.58

○H23.3/11からH26.1/31までの作業実績のある32,034名のうち  
・31,861名(99.5%)は発災後の累積線量が100mSv以下  
・30,283名(94.5%)は累積線量が50mSv以下

### 発災以降の月別個人被ばく線量の推移

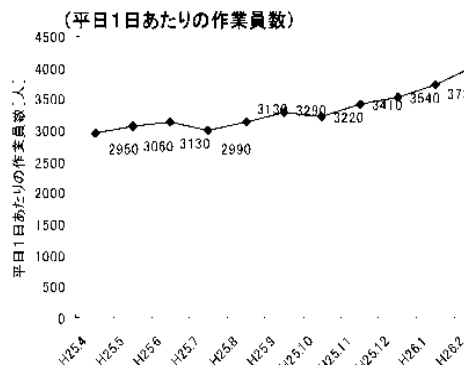
線量低減対策と配置変更により、平均被ばく線量は約1mSv/月程度(参考:年間被ばく線量目安20mSv/年≒1.7mSv/月)に抑えられている。



## ※2. 今後の作業員数増加に対する対応

### 作業員の増加傾向

今後の汚染水対策(タンク増設・ALPS増設・凍土凍水壁等)や建屋カバーの解体に伴い、作業員数が増加傾向。



### 作業員の確保

長期にわたる安定的な雇用を確保し、作業員の皆さんが安心して働くことができるように、長期契約の範囲を拡大。

### インフラの整備

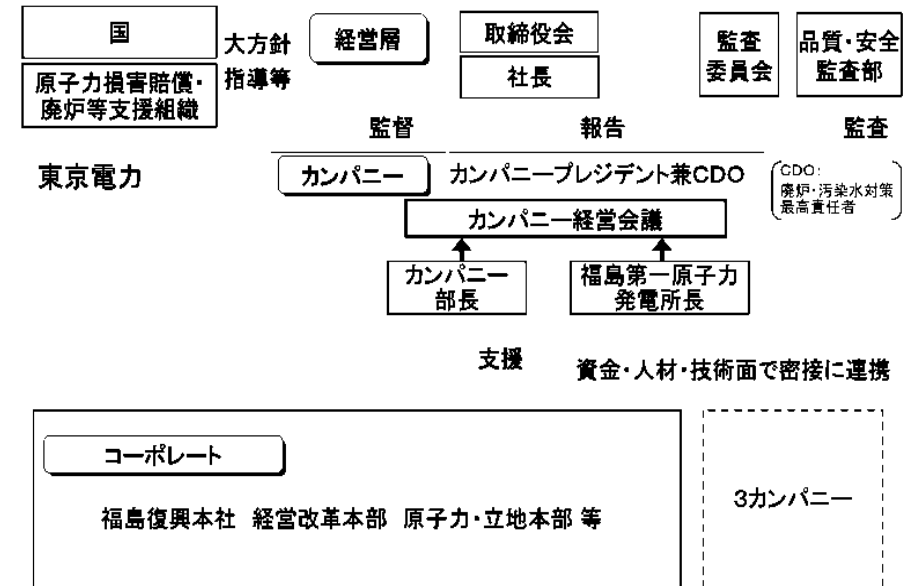
現地に労働環境改善Gを配置し、  
・移動手段(バスの運行)  
・駐車場  
・入退城管理施設(混雑や防護装備の充足対策)  
・休憩所(混雑対策)  
等のインフラ整備を検討

### 敷地内作業の統括管理

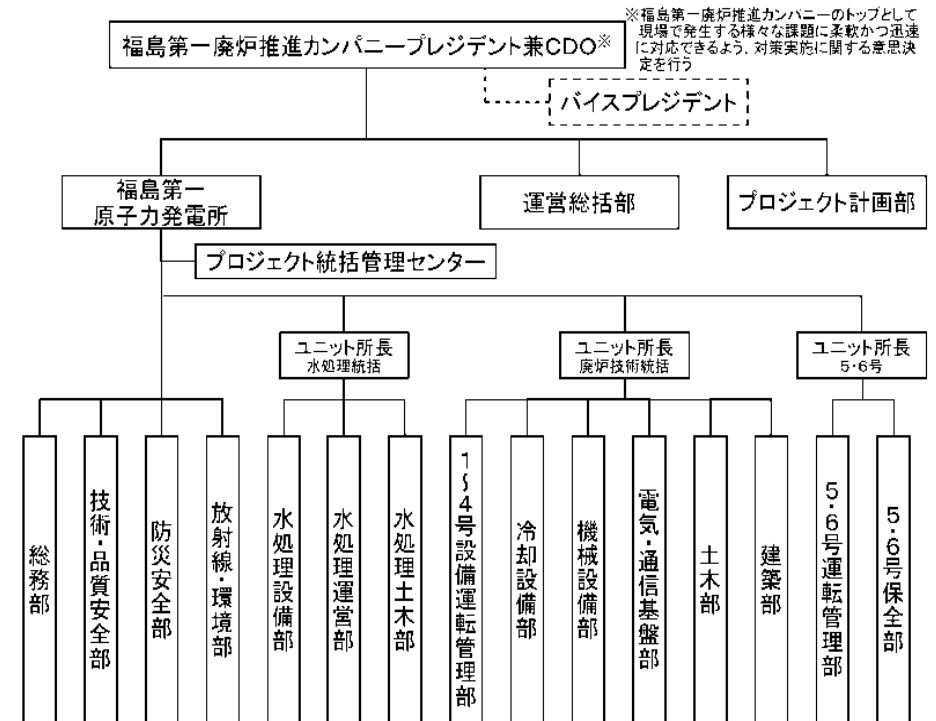
・プロジェクト統括管理センターが、敷地内の設備・作業に関する情報を一元管理。複数の作業が円滑に進むよう全体調整。

## ※3. カンパニーとコーポレートの連携

(参考)



## (組織図)





# 雨水対策の進捗状況

平成26年3月  
東京電力株式会社

## (I) 雨水を汚染源に近づけない対策

**雨どいの設置**

雨どい  
タンク

□雨どい設置により、約60%の雨水流入を抑制

**対策の進捗**

- 汚染の比較的高いエリアのボルト締め型タンク（対象エリア:5エリア）  
【H26年1月9日：5エリア完了】
- その他エリアのボルト締め型タンク（対象エリア:15エリア）  
→【H26年3月17日：9エリア完了、3月末：11エリア完了予定】
- 残りの4エリアについては近接の雨水対策完了後実施予定

※当初計画：H26年3月末完了より変更

**コンクリート堰の塗装**

3月19日時点の進捗  
58% (20,300m<sup>2</sup>/35,000m<sup>2</sup>) 完了

□清掃・ウレタン塗装による被覆後は $1/5 \sim 1/10$ にス・コンチウム浸透が減少すること、水密性も確保できることを確認。

**対策の進捗**

- 塗装工事を実施中  
【工程見直し検討中】

※当初計画：H26年3月末完了より変更

## (II) 雨水（基準値超過）を外に漏らさない対策

**タンク周辺の対策**

止水弁  
外周堰  
排水タンク  
緊急時排水弁  
排水ピット

**対策の進捗**

- 鋼材による堰のかさ上げ（30cm）  
（対象エリア：23エリア）  
【H25年12月28日・かさ上げ完了】
- コンクリート等による堰のさらなるかさ上げ  
（対象エリア：17エリア）  
→ かさ上げ工事を実施中  
【H26年5月末完了予定】

※当初計画：H26年3月末完了より変更

**側溝の対策(B排水路暗渠化)**

排水路Bライン  
緊急時排水弁  
排水ピット

**対策の進捗**

- 暗渠化工事  
【H26年2月22日・暗渠化完了】

**側溝放射線モニタ設置工事**

**港湾内排水路付替工事**

排水路Bライン  
緊急時排水弁  
排水ピット

**側溝放射線モニタ設置の進捗**

- ◆海への流出経路となる排水路において放射能を検知するための連続監視用モニタを設置
- 据付工事完了 → モニタ試運用中

**港湾内排水路付替工事の進捗**

- ◆排水先を外洋から港湾内に切り替えるルートを設定
- 排水路付替工事  
→ 付替工事を実施中  
【H26年5月中完了予定】

※当初計画：H26年3月末完了より変更



# 訂正版

※古いバージョンの資料を掲載しておりました。お詫びし訂正いたします。

平成26年 3月25日  
東京電力株式会社

## 福島第一原子力発電所20km圏内海域における魚介類の測定結果

### I. 定点モニタリング結果概要

(1) 底曳き網調査点における測定結果(網掛けは前回報告からの追加データ)

地点(採取日)	魚種名 (の魚は基準値100ベクレル/kg超え、括弧内はCs134、Cs137の合計(Bq/kg))
底1 (11/21)	コモンカスベ、イシガレイ、マコガレイ、メイトガレイ、ヒラメ、カナガシラ、チダイ、マアナゴ、マガレイ、マトウダイ、ムシガレイ
底1 (12/24)	ババガレイ、コモンカスベ、ヒラメ、スズキ、アイナメ、イシガレイ、マアナゴ、ギンアナゴ、マガレイ、チダイ、カナガシラ、ホウボウ、ムシガレイ
底1 (1/15)	スズキ、ババガレイ、メイトガレイ、ヒラメ、イシガレイ、カナガシラ、マガレイ、マダラ、ムシガレイ
底1 (2/25)	コモンカスベ、ババガレイ、マコガレイ、イシガレイ、マガレイ、ヒラメ、マダラ、アイナメ、カナガシラ、ムシガレイ

	底2 (11/21)	コモンカスベ、ヒラメ、スズキ、メイトガレイ、マコガレイ、アイナメ、アカエイ、マガレイ、ホシザメ、カナガシラ、チダイ、マアナゴ、マトウダイ、ムシガレイ
	底2 (12/24)	コモンカスベ、スズキ、アイナメ、メイトガレイ、イシガレイ、ヤナギムシガレイ、ババガレイ、マガレイ、マトウダイ、マアナゴ、カナガシラ、チダイ、シログチ、ヒラメ、ホウボウ、ムシガレイ
	底2 (1/15)	コモンカスベ、ババガレイ、アイナメ、ホシザメ、スズキ、イシガレイ、マアナゴ、ヤナギムシガレイ、メイトガレイ、ウマヅラハギ、カナガシラ、キアコウ、スケトウダラ、スルメイカ、ヒラメ、ホウボウ、マガレイ、マダラ、ムシガレイ
	底2 (2/25)	ヒラメ、コモンカスベ、マコガレイ、イシガレイ、マダラ、ババガレイ、マガレイ、メイトガレイ、カナガシラ、ミズダコ、ムシガレイ
	底3 (11/23)	アイナメ、ヒラメ、コモンカスベ、イシガレイ、マコガレイ、マガレイ、スズキ、ホシザメ、ショウサイフグ、チダイ
	底3 (12/14)	アイナメ、イシガレイ、コモンカスベ、スズキ、マコガレイ、マガレイ、ヒラメ、カナガシラ、マアナゴ
	底3 (1/11)	ババガレイ、コモンカスベ、イシガレイ、ヒラメ、マコガレイ、スズキ、マガレイ、カナガシラ、ヤリイカ
	底3 (2/7)	ババガレイ、マダラ、マコガレイ、コモンカスベ、アイナメ、スズキ、ヒラメ、ムシガレイ、イシガレイ、カナガシラ、ヒガンフグ

底4 (11/23)	コモンカスベ、マコガレイ、ホシザメ、マガレイ、イシガレイ、カナガシラ、チダイ、マトウダイ、ムシガレイ
底4 (12/14)	ババガレイ、マコガレイ、ホシザメ、メイトガレイ、ヒラメ、スズキ、マガレイ、イシガレイ、ホウボウ、カナガシラ、マアナゴ
底4 (1/11)	ババガレイ、コモンカスベ、マコガレイ、アイナメ、スズキ、ヒラメ、イシガレイ、マガレイ、カナガシラ、ムシガレイ
底4 (2/7)	コモンカスベ、スズキ、ババガレイ、マコガレイ、マガレイ、ヒラメ、アイナメ、ムシガレイ、カナガシラ、マダラ



(2) 刺し網調査点における測定結果(網掛けは前回報告からの追加データ)

地点(採取日)	魚種名 (魚は基準値100ベクレル/kg超え、括弧内はCs134、Cs137の合計(Bq/kg))
刺1 (11/29)	ババガレイ、ケムシカジカ、コモンカスベ、クロダイ、ヒラメ、ガザミ
刺1 (12/27)	コモンカスベ、ヒラツメガニ、ヒラメ
刺1 (1/17)	コモンカスベ、クロソイ、ババガレイ、アイナメ、スケトウダラ、ヒラツメガニ
刺1 (2/21)	コモンカスベ、マコガレイ、マダラ、ヒラメ、ヒラツメガニ

刺2 (11/29)	コモンカスベ、ケムシカジカ、ババガレイ、アイナメ、ヒラメ、アカエイ、イシガレイ
刺2 (12/27)	コモンカスベ、ヒラメ、マコガレイ
刺2 (1/17)	コモンカスベ、マコガレイ、ヒラメ、ヒラツメガニ
刺2 (2/21)	コモンカスベ、ババガレイ、アイナメ、マダラ、マコガレイ、ヒラツメガニ、ヒラメ

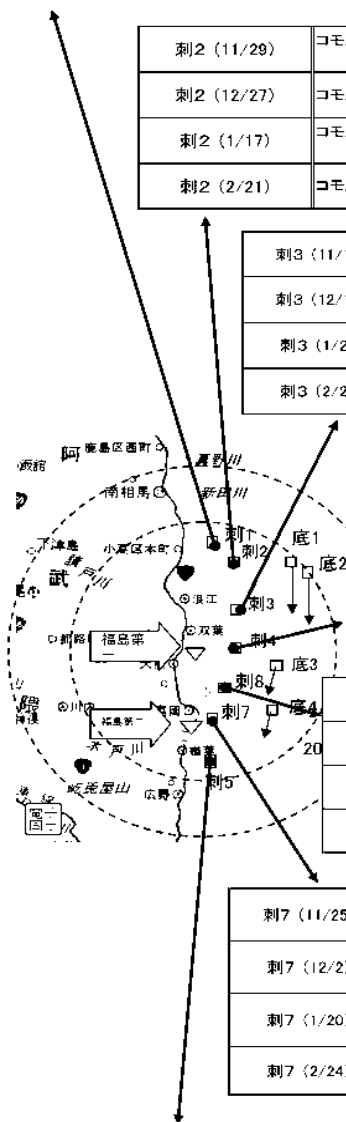
刺3 (11/15)	ババガレイ、コモンカスベ、ヒラメ、ホシザメ、ホウボウ、ガザミ、シロザケ、ブリ
刺3 (12/13)	コモンカスベ、クロソイ、ケムシカジカ、スズキ、ヒラメ、ヒラツメガニ、ガザミ、クサウオ
刺3 (1/24)	ヒラメ、マコガレイ、ケムシカジカ、イシガレイ、マダラ
刺3 (2/28)	ババガレイ、コモンカスベ、マコガレイ、マダラ

刺4 (11/15)	カスザメ、アイナメ、アカエイ、マコガレイ、ヒラメ、ケムシカジカ、ホシザメ、ホウボウ、ガザミ、ブリ
刺4 (12/13)	コモンカスベ、マコガレイ、アイナメ、ヒラメ、スズキ、ガザミ、クサウオ、ヒラツメガニ、マダコ
刺4 (1/24)	コモンカスベ、ババガレイ、マコガレイ、ヒラメ、マダラ、ヒラツメガニ、ケムシカジカ、スケトウダラ、マダラ
刺4 (2/28)	クロソイ、ヒラメ、マコガレイ、マダラ

刺8 (11/18)	ヒラメ、マゴチ、カスザメ、ホシザメ、ホウボウ、アカエイ、ガザミ
刺8 (12/9)	コモンカスベ、ホウボウ、クサウオ、マダコ
刺8 (1/11)	ヒラメ、コモンカスベ、クロソイ、イシガレイ、クサウオ
刺8 (2/3)	コモンカスベ、ヒラメ、マコガレイ、ガザミ、クサウオ、マダラ

刺7 (11/25)	カスザメ、マコガレイ、ババガレイ、アイナメ、ヒラメ
刺7 (12/2)	ヒラメ、ドチザメ
刺7 (1/20)	マコガレイ、ヒラツメガニ
刺7 (2/24)	コモンカスベ、ケムシカジカ、マダラ

刺5 (11/25)	ヒラメ、ホウボウ
刺5 (12/2)	ヒラメ、マトウダイ、クロダイ、ニベ、ガザミ
刺5 (1/20)	マコガレイ、アイナメ、ヒラメ、イシガレイ
刺5 (2/24)	コモンカスベ、マダラ





### (3)放射性セシウムの最大値による分類

○H25年12月～H26年2月の測定結果(直近約3ヶ月)

【福島第一原子力発電所20km圏内(同所港湾内を除く)】

- ・放射性セシウム134, 137の合計値 単位:ベクレル/kg(生)
- ・基準値(平成24年4月1日以降):100 ベクレル/kg
- ・平成25年12月2日～H26年2月28日に採取

魚種名	最大値	最小値	測定回数 (基準値超数)
クロソイ	400	16.6	8(4)
マコガレイ	322	5.2	21(1)
カスザメ	279	101	4(4)
ババガレイ	258	6.7	18(3)
シロメバル	226	154	2(2)
ケムシカジカ	224	5.2	5(1)
コモンカスベ	201	23.3	31(6)
スズキ	116	6.1	13(1)
ヒラメ	93	ND	27
アイナメ	73	ND	12
イシガレイ	72	ND	14
マダラ	70	ND	15
ホシザメ	27.2	17.4	2
マトウダイ	22.3	5.3	2
クロダイ	22.1	—	1
メイトガレイ	21.7	4.9	5
マガレイ	21.2	ND	12
ドチザメ	18.3	—	1
ホウボウ	16.4	ND	5
ヤナギムシガレイ	10.3	6.9	2
ヒラツメガニ	8.1	ND	9
マアナゴ	8.1	ND	5
ムシガレイ	5.1	ND	9
カナガシラ	4.4	ND	12
ギンアナゴ	4.4	—	1
ニベ	4.3	—	1
チダイ	4.0	3.2	2
ウマツラハギ	ND	—	1
ガザミ	ND	—	4
キアンコウ	ND	—	1
クサウオ	ND	—	5
シログチ	ND	—	1
スケトウダラ	ND	—	3
スルメイカ	ND	—	1
ヒガンフグ	ND	—	1
マダコ	ND	—	2
ミズダコ	ND	—	1
ヤリイカ	ND	—	1

図 放射性Csが基準値を超えた測定回数の割合の経時変化

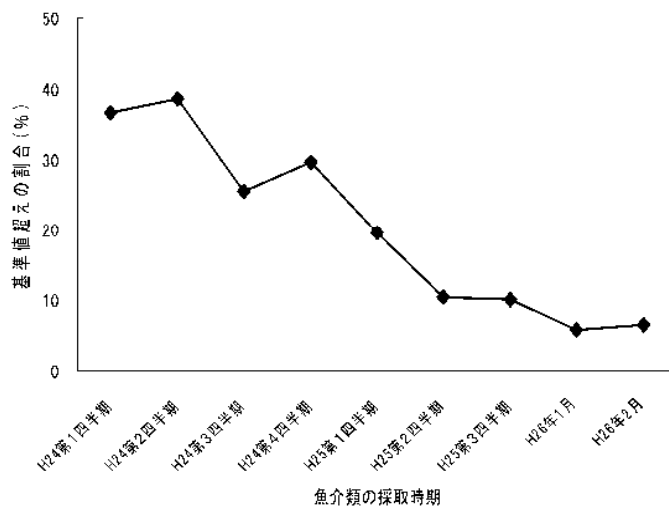
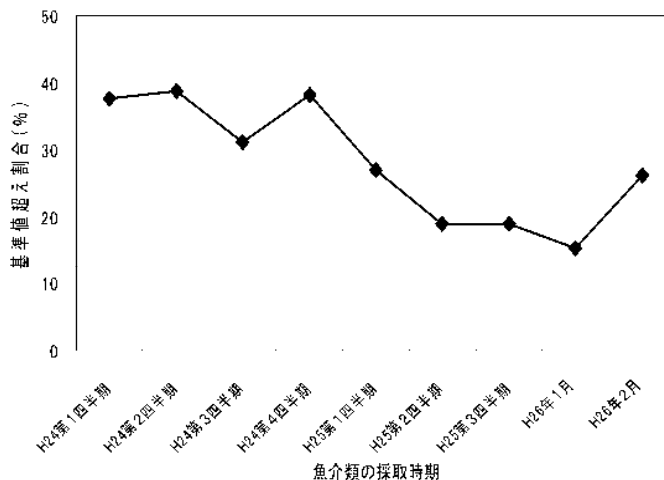


図 放射性Csが基準値を超えた魚種の割合の経時変化



〈備考〉NDの値は、Cs134で約2.4ベクレル/kg, Cs137で約3.0ベクレル/kg



#### (4) 魚類における放射性Cs濃度の経時変化

図1. ヒラメの測定結果(Cs134+137)

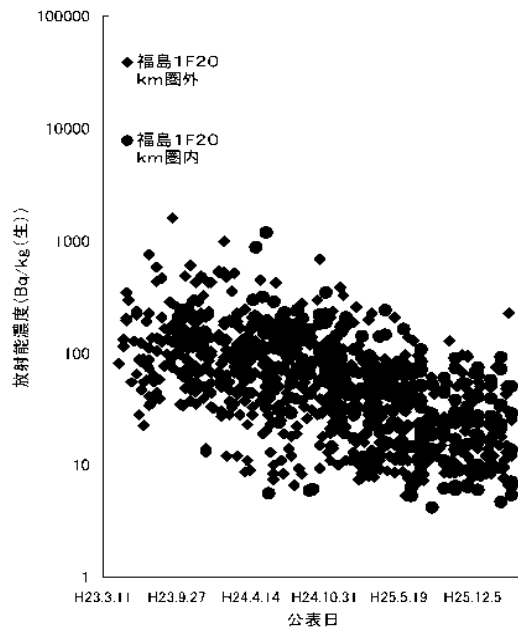


図2. アイナメの測定結果(Cs134+137)

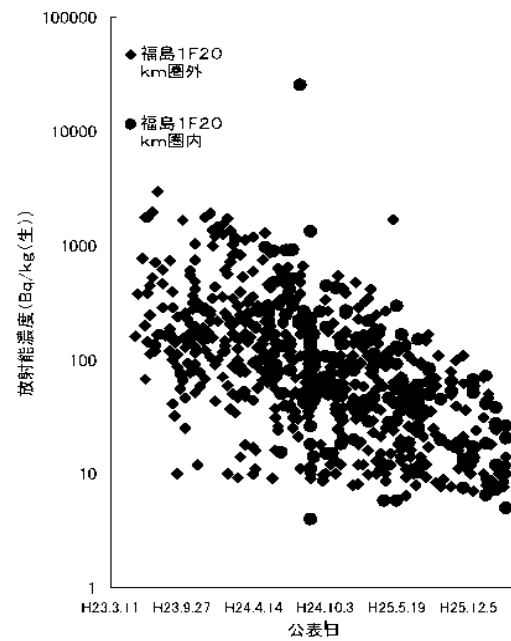


図3. コモンカスベの測定結果(Cs134+137)

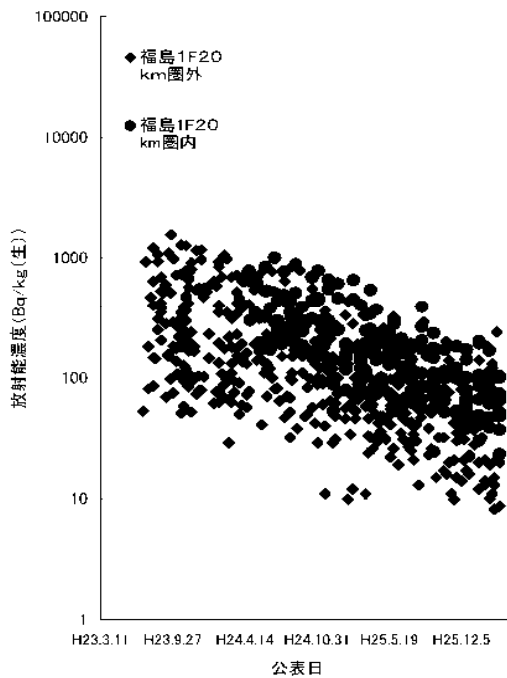
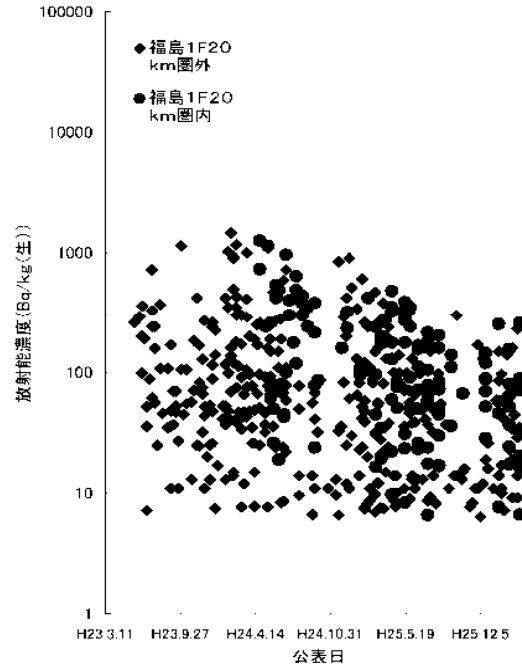


図4. ババガレイの測定結果(Cs134+137)

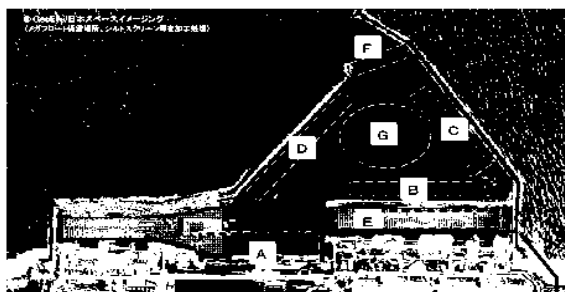


(備考) 福島1F20km圏外の測定結果は、水産庁殿HPより入手してグラフに入力した。



## II. 福島第一原子力発電所港湾魚類捕獲状況(速報)

H26.3.23現在



### 魚類捕獲場所

A: 物揚場付近、B: 東波除堤付近  
C: 南防波堤付近、D: 北防波堤付近  
E: 1～4号取水路開渠部付近  
F: 港湾口付近、G: 港湾中央付近

### 1. かご漁

捕獲日	捕獲場所	捕獲魚類数 (匹)	Cs濃度最高の試料 (魚類捕獲場所)	Cs濃度 (Bq/kg (生))		
				Cs-134	Cs-137	Cs合計
H24年10月	A	4	マアナゴ(A)	5,900	9,600	15,500
H24年12月	A, C	29	ムラソイ(A)	94,000	160,000	254,000
H25年1月	A, B, C, D	70	ムラソイ(B)	75,000	130,000	205,000
H25年2月	A, B, C, D, E*	41	アイナメ(E*)	260,000	480,000	740,000
H25年3月	A, B, C, D	74	ムラソイ(D)	69,000	130,000	199,000
H25年4月	A, B, C, D	109	ムラソイ(D)	59,000	110,000	169,000
H25年5月	A, B, C, D	69	ムラソイ(D)	55,000	110,000	165,000
H25年6月	A, B, C, D	59	ムラソイ(D)	72,000	140,000	212,000
H25年7月	A, B, C, D	41	ムラソイ(B)	57,000	120,000	177,000
H25年8月	A, B, C, D	15	ムラソイ(B)	60,000	130,000	190,000
H25年9月	A, B, C, D	13	ムラソイ(D)	22,000	47,000	69,000
H25年10月	A, B, C, D	9	ムラソイ(D)	34,000	76,000	110,000
H25年11月	A, B, C, D	8	クロソイ(A)	25,000	64,000	89,000
H25.12.4	A, B, C, D	17	ツノイサナ(D)	2,600	6,400	9,000
H25.12.28	A, B, C, D	11	ツノイサナ(B)	1,200	2,700	3,900
H26.1.9	A, B, C, D	29	ムラソイ(D)	13,000	32,000	45,000
H26.1.23	A, B, C, D	15	ムラソイ(B)	20,000	49,000	69,000
H26.2.6	A, B, C, D	11	ムラソイ(D)	27,000	67,000	94,000
H26.2.21	A, B, C, D	12	クロソイ(D)	1,400	3,500	4,900
H26.3.7	A, B, C, D	9		測定・精査中		
H26.3.20	A, B, C, D	8		測定・精査中		

\*: シルトフェンス内にて捕獲

### 2. 港湾内底刺し網漁

捕獲日	捕獲場所	捕獲魚類数 (匹)	Cs濃度最高の試料 (魚類捕獲場所)	Cs濃度 (Bq/kg (生))		
				Cs-134	Cs-137	Cs合計
H25年3月	A, B, C, D, G	124	ムラソイ(B)	150,000	280,000	430,000
H25年4月	A, B, C, D, G	67	アイナメ(A)	56,000	110,000	166,000
H25年5月	A, B, C, D, G	148	タケノコメバル(B)	93,000	180,000	273,000
H25年6月	A, B, C, D, G	54	シロメバル(A)	39,000	77,000	116,000
H25年7月	A, B, C, D, G	63	ムラソイ(B)	36,000	73,000	109,000
H25年8月	A, B, C, D, G	41	タケノコメバル(G)	48,000	100,000	148,000
H25年9月	A, B, C, D, G	13	ヒラメ(C)	210	430	640
H25年10月	A, B, C, D, G	33	カサゴ(B)	31,000	70,000	101,000
H25年11月	A, B, C, D, G	22	アイナメ(B)	4,300	9,900	14,200
H25.12.3	C, G	3	マコガレイ(G)	9,900	23,000	32,900
H25.12.12	A, B, D	5	シロメバル(A)	33,000	78,000	111,000
H25.12.27	A, B, D	11	シロメバル(B)	18,000	42,000	60,000
H25.12.30	C, G	3	スケトウダラ(C)	N.D.(8.1**)	13	13
H26.1.6	A, B, D	6	シロメバル(D)	39,000	94,000	133,000
H26.1.15	C, G	2	シロメバル(G)	11,000	27,000	38,000
H26.1.21	A, B, D	6	シロメバル(A)	6,600	16,000	22,600
H26.1.28	C, G	2	クロソイ(G)	3,700	9,200	12,900
H26.2.4	A, B, D	4	ムラソイ(D)	8,200	21,000	29,200
H26.2.18	C, G	12	タケノコメバル(G)	16,000	41,000	57,000
H26.2.25	A, B, D	5	タケノコメバル(B)	11,000	29,000	40,000
H26.3.4	C, G	0		測定・精査中		
H26.3.11	A, B, D	9		測定・精査中		
H26.3.12	C, G	4		測定・精査中		



## 3. 港湾口底刺し網

捕獲日	捕獲場所	捕獲魚類数 (匹)	Cs濃度最高の試料	Cs濃度 ( B q / k g ( 生 ) )		
				Cs-134	Cs-137	C s 合計
H25年 2 月	F	307	アイナメ	180,000	330,000	510,000
H25年 3 月	F	180	アイナメ	150,000	280,000	430,000
H25年 4 月	F	36	シロメバル	31,000	59,000	90,000
H25年 5 月	F	358	シロメバル	110,000	210,000	320,000
H25年 6 月	F	182	シロメバル	45,000	90,000	135,000
H25年 7 月	F	223	タケノコメバル	60,000	120,000	180,000
H25年 8 月	F	143	アカエイ	20,000	42,000	62,000
H25年 9 月	F	77	マコガレイ	11,000	25,000	36,000
H25年10月	F	101	タケノコメバル	26,000	58,000	84,000
H25年11月	F	119	ムラソイ	40,000	91,000	131,000
H25.12.1	F	18	タケノコメバル	74,000	170,000	244,000
H25.12.2	F	12	クロダイ	900	2,100	3,000
H25.12.9	F	26	シロメバル	9,600	22,000	31,600
H25.12.13	F	10	ムラソイ	24,000	57,000	81,000
H25.12.17	F	14	ムラソイ	43,000	100,000	143,000
H25.12.24	F	3	試料損傷のため測定対象なし			
H25.12.25	F	9	ムラソイ	17,000	40,000	57,000
H25.12.26	F	5	シロメバル	18,000	44,000	62,000
H25.12.29	F	9	ムラソイ	33,000	80,000	113,000
H25.12.30	F	6	シロメバル	8,400	20,000	28,400
H26.1.5	F	14	タケノコメバル	51,000	120,000	171,000
H26.1.7	F	3	シロメバル	20,000	40,000	60,000
H26.1.14	F	13	シロメバル	7,100	17,000	24,100
H26.1.20	F	13	マコガレイ	15,000	35,000	50,000
H26.1.27	F	9	アイナメ	11,000	28,000	39,000
H26.2.3	F	12	マコガレイ	42,000	100,000	142,000
H26.2.14	F	12	シロメバル	3,800	9,500	13,300
H26.2.19	F	21	試料損傷のため測定対象なし			
H26.2.24	F	8	マコガレイ	220	630	850
H26.3.3	F	9				
H26.3.10	F	8				
H26.3.17	F	18				

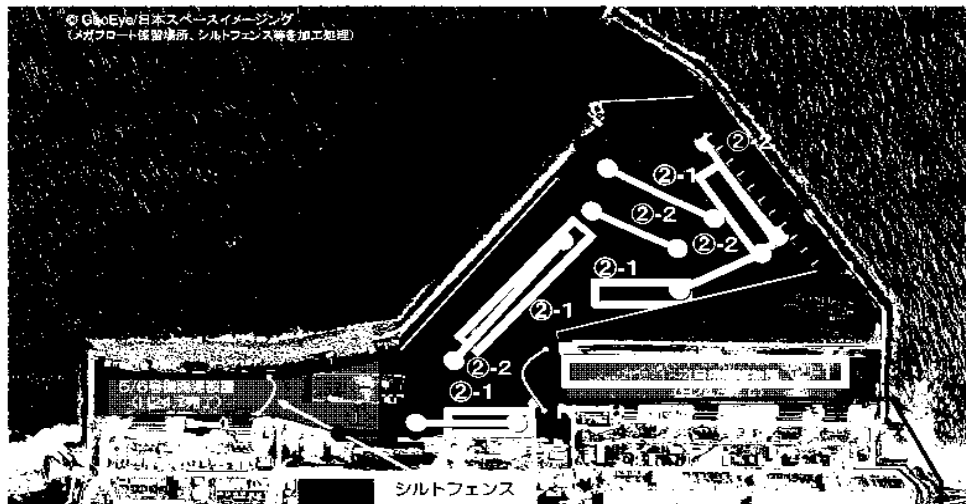
\*\* : 検出限界値

捕獲魚類数合計	約 3,270
---------	---------



### Ⅲ. 福島第一原子力発電所港湾魚類対策(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

#### 港湾魚類対策(計画・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(H26年9月完了予定)

○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(H24年5月～)

###### (2) 魚類捕獲・移動防止

○港湾内かご漁(H24年10月～)、港湾口への底刺し網設置(H25年2月～)、港湾内底刺し網漁(H25年3月～)

○防波堤内側仕切り網設置(H25年3月～)

○港湾口におけるブロックフェンス設置(H25年7月～)

○物揚場前におけるシルトフェンス、底刺し網設置(H25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し網設置(H26年2月～)、シルトフェンス設置(H26年3月～)

##### 2. 計画中(検討中)

###### (1) 環境の改善

○港湾内海底土の被覆

← 港湾内中央部における海底土被覆  
(H26年2、3月: 海底土の放射性物質濃度調査、H26年4月: 施工開始予定)

###### (2) 魚類捕獲・移動防止

○港湾口底刺し網の漁網の改善

← 港湾口底刺し網の漁網の糸の色付又は糸を太くすること: H26年4月改善実施  
網丈を高くすること: 現地調査中



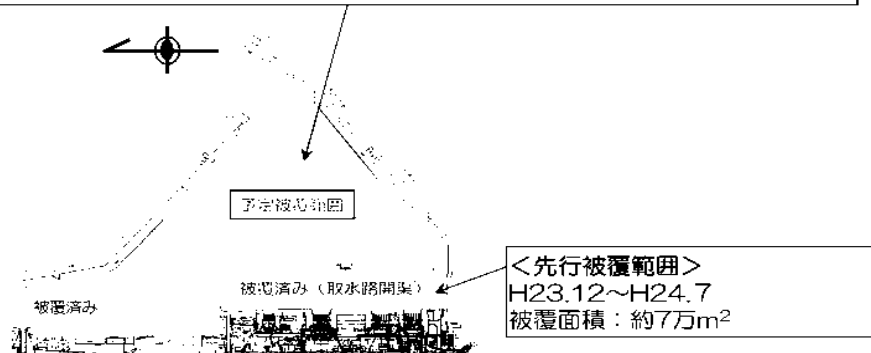
## 1. 港湾内被覆工事の概要

### <被覆工事>

目的：港湾内の海底面を被覆することによって海底土砂に含まれる汚染物資の拡散を防止する

実施時期：H26年4月～H27年3月（被覆材打設はH26年5月から実施予定）

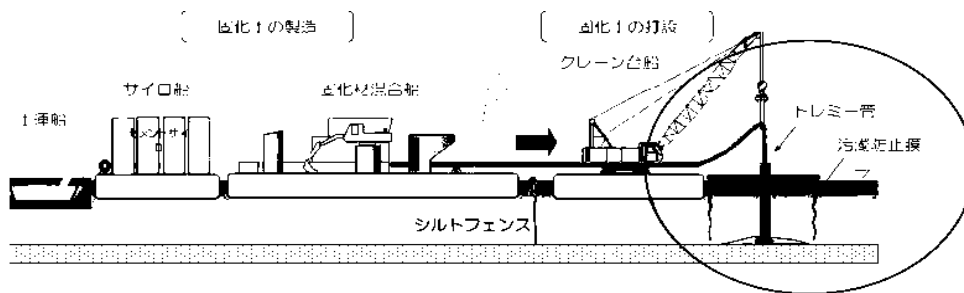
被覆面積：約18万m<sup>2</sup>



## 2. 被覆工事の施工概要

1. 船舶上で被覆材（固化土）を製造します。被覆材の打設には、トレミー管と呼ばれる投入機材を使用して被覆材を静かに投入します。

更にトレミー管の回りに汚濁防止膜（図中○枠）を設けて、拡散を防ぎます。





- 

### 3. 港灣口刺網の漁網の種類変更等の改善の実施

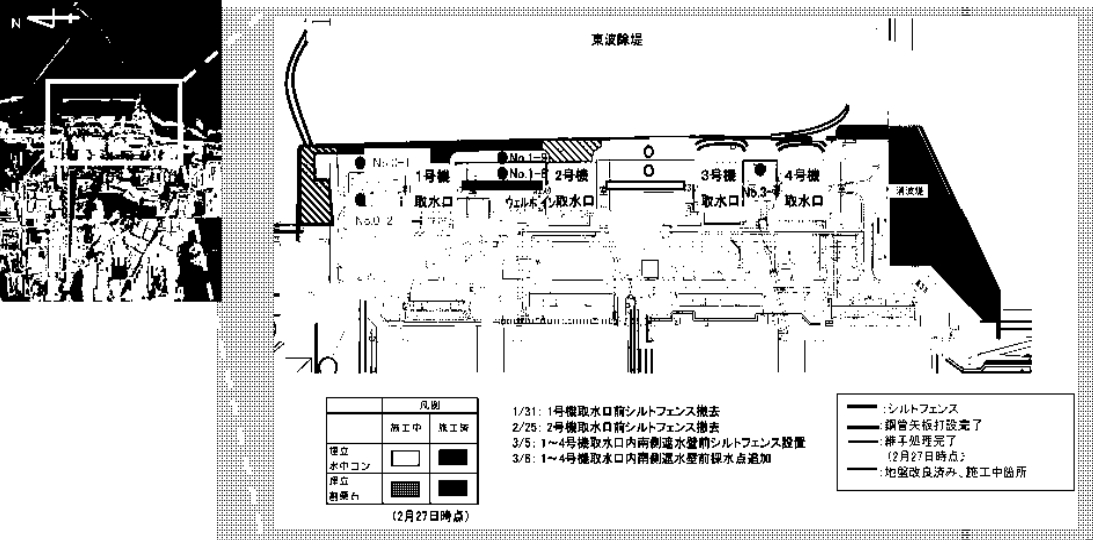


# 福島第一原子力発電所の現状について

## (1)護岸エリアの汚染状況と対策の進捗

- 護岸付近の地下水観測孔や発電所港湾内の水の分析結果から、汚染水が海に流出していることが分かりました。
- 汚染水の現状を踏まえ「抜本対策」と「緊急対策」をあわせて実施します。また、引き続きモニタリングを行い影響を確認し、公表いたします。

### 敷地内地下水のモニタリング状況



<水質測定結果(抜粋):括弧内は採取日>  
(単位:ベクレル/リットル NDは検出限界値未満)

No. 0-1	No. 1-9(地盤改良部分よりも海側)	No. 2-7(地盤改良部分よりも海側)	No. 3-4
セシウム137: 13(3/16)	セシウム137: 17(3/20)	セシウム137: 1.6(3/21)	セシウム137: 5.0(3/19)
全ベータ: 92(3/16)	全ベータ: 80(3/20)	全ベータ: 460(3/21)	全ベータ: ND(3/19)
トリチウム: 24,000(3/16)	トリチウム: 300(3/18)	トリチウム: 900(3/19)	トリチウム: ND(3/12)

No. 0-2	No. 1-8	No. 2-6
セシウム137: 1.1(3/16)	セシウム137: 49(3/17)	セシウム137: ND(3/20)
全ベータ: ND(3/16)	全ベータ: 24,000(3/17)	全ベータ: 2,000(3/20)
トリチウム: 3,200(3/16)	トリチウム: 6,500(3/17)	トリチウム: 890(3/20)

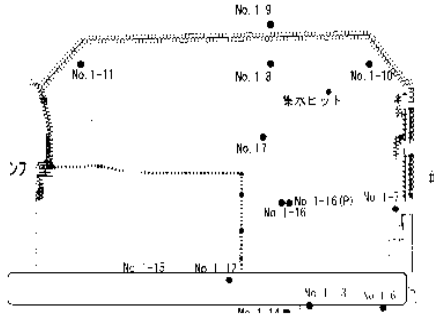
ウェルポイントくみ上げ水	ウェルポイントくみ上げ水
セシウム137: 2.9(3/17)	セシウム137: 0.87(3/19)
全ベータ: 310,000(3/17)	全ベータ: 98,000(3/19)
トリチウム: 97,000(3/17)	トリチウム: 4,600(3/16)

【参考】法令告示濃度(単位:ベクレル/リットル)  
・セシウム137: 90 ・トリチウム: 60,000

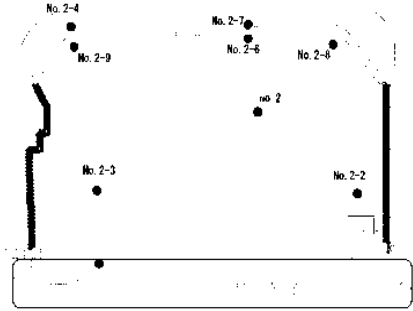
1-2号機間・2-3号機間の地下水の値は、海側に行くに従って減少しており、ウェルポイント・地盤改良等の対策効果が現れていると考えています。

### 地盤改良工事の進捗状況

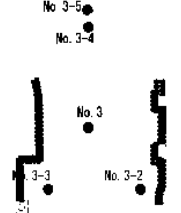
全号機間において海側完了・山側着手済み  
【1-2号機間】



【2-3号機間】



【3-4号機間】



<凡例>  
○:海側施工完了箇所  
●:山側施工完了箇所

※施工範囲・工程は現場状況により変更の可能性あり  
※黄色でマスキングしたエリアの地盤改良要否については、今後検討



## (2) 海域モニタリングの状況

港湾内（シルトフェンス外側）・港湾境界付近・周辺海域の海水中濃度はほぼ検出限界値未満で影響は限定的です。また、前回ご報告時と比べ、有意な変動は見られません。

### ○港湾内における海域モニタリング地点

○分析項目および測定頻度

- ・トリチウム、セシウム、全ベータ：1回/週
- ・ストロンチウム：1回/月

○ 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

● 港湾内への影響をモニタリング(地点抜粋)

※( )内日付は採取日

※単位：ベクレル/リットル

物橋前

セシウム137： 4. 3(3/17)  
全ベータ： 22(3/17)  
トリチウム： 3. 1(3/17)

港湾内東側

セシウム137： 2. 3(3/17)  
全ベータ： 24(3/17)  
トリチウム： 5. 7(3/10)

港湾内南側

セシウム137： 2. 7(3/17)  
全ベータ： 検出限界値(15)未満(3/17)  
トリチウム： 5. 4 (3/10)

1～4号機取水口内北側(東渡除塩北側)

セシウム137： 12(3/17)  
全ベータ： 61(3/17)  
トリチウム： 120(3/17)

1～4号機取水口内北側

セシウム137： 29(3/20)  
全ベータ： 330(3/20)  
トリチウム： 600(3/18)

1・2号機取水口間(表層)

セシウム137： 29(3/20)  
全ベータ： 240(3/20)  
トリチウム： 530(3/18)

6号機取水口前

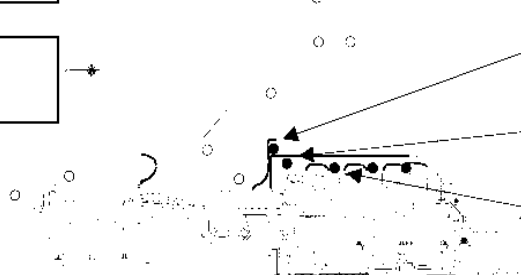
セシウム137： 2. 1(3/17)  
全ベータ： 検出限界値(17)未満(3/17)  
トリチウム： 7. 3(3/17)

港湾内西側

セシウム137： 1. 6(3/17)  
全ベータ： 検出限界値(15)未満(3/17)  
トリチウム： 7. 2(3/10)

港湾内北側

セシウム137： 2. 4(3/17)  
全ベータ： 検出限界値(15)未満(3/17)  
トリチウム： 5. 2(3/10)



### ○港湾境界付近・港湾外近傍における海域モニタリング地点

港湾口北東側地点

セシウム137： 検出限界値(0.64)未満(3/19)  
全ベータ： 検出限界値(17)未満(3/19)  
トリチウム： 検出限界値(1.9)未満(3/11)

港湾口東側地点

セシウム137： 検出限界値(0.71)未満(3/19)  
全ベータ： 検出限界値(17)未満(3/19)  
トリチウム： 検出限界値(1.9)未満(3/11)

港湾口南東側地点

セシウム137： 検出限界値(0.71)未満(3/19)  
全ベータ： 検出限界値(17)未満(3/19)  
トリチウム： 検出限界値(1.9)未満(3/11)

港湾口

セシウム137： 検出限界値(1.2)未満(3/17)  
全ベータ： 検出限界値(15)未満(3/17)  
トリチウム： 検出限界値(1.8)未満(3/10)

北防波堤北側地点

セシウム137： 検出限界値(0.76)未満(3/19)  
全ベータ： 検出限界値(17)未満(3/19)  
トリチウム： 検出限界値(1.9)未満(3/11)

南防波堤南側地点

セシウム137： 検出限界値(0.68)未満(3/19)  
全ベータ： 検出限界値(17)未満(3/19)  
トリチウム： 検出限界値(1.9)未満(3/11)

5・6号機放水口付近

セシウム137： 4. 5(3/17)  
全ベータ： 13 (3/17)  
トリチウム： 2. 1(3/17)

南放水口付近

セシウム137： 検出限界値(0.69)未満(3/17)  
全ベータ： 12(3/17)  
トリチウム： 検出限界値(1.6)未満(3/17)

### ○発電所周辺海域モニタリング地点

鎮戸港南側

セシウム137： 0. 10(2/18)  
全ベータ： 検出限界値(15)未満(2/14)  
トリチウム： 検出限界値(0.31)未満(2/14)

鎮戸川沖合3km(上層)

セシウム137： 0. 039(2/19)  
全ベータ： 検出限界値(15)未満(2/5)  
トリチウム： 検出限界値(0.33)未満(2/5)

1F敷地沖合3km(上層)

セシウム137： 0. 052(2/19)  
全ベータ： 検出限界値(15)未満(2/5)  
トリチウム： 検出限界値(0.33)未満(2/5)

1F敷地沖合15km(上層)

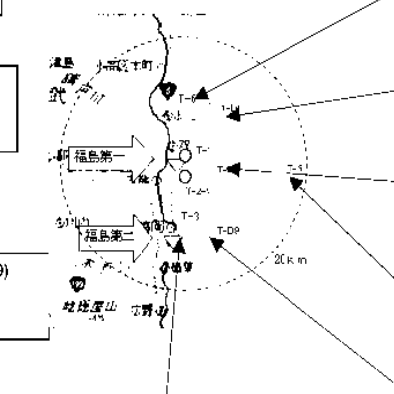
セシウム137： 0. 0038(2/18)  
全ベータ： 検出限界値(17)未満(2/3)  
トリチウム： 検出限界値(0.31)未満(2/3)

2F北放水口付近

セシウム137： 0. 29(2/18)  
全ベータ： 検出限界値(16)未満(2/4)  
トリチウム： 検出限界値(0.28)未満(2/4)

2F敷地沖合3km(上層)

セシウム137： 0. 030(2/18)  
全ベータ： 検出限界値(17)未満(2/3)  
トリチウム： 検出限界値(0.31)未満(2/3)





港湾外近傍・港湾境界のモニタリング結果推移

※NDは検出限界値未満。( )内数字は検出限界値を示す

平成26年3月25日  
東京電力株式会社



①港湾口の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.8.19	H25.10.11	H25.11.25	H25.12.24	H26.1.14	H26.1.20	H26.1.27	H26.2.3	H26.2.14	H26.2.17	H26.2.24	H26.3.3	H26.3.10	H26.3.17
セシウム134	1.8	2.7	ND (1.0)	3.3	ND (0.90)	ND (1.8)	ND (1.0)	ND (1.4)	ND (1.0)	ND (1.7)	ND (1.3)	ND (1.1)	ND (1.2)	ND (1.3)
セシウム137	4.7	7.3	ND (0.90)	5.8	ND (1.1)	1.8	ND (1.1)	ND (1.2)	2.8	2.0	ND (0.88)	1.5	ND (1.4)	ND (1.2)
全ベータ	68	ND (15)	ND (17)	ND (16)	ND (18)	ND (16)	ND (15)	ND (18)	ND (15)	ND (15)	ND (15)	ND (15)	ND (15)	ND (15)
トリチウム	68	4.3	ND (1.8)	2.2	1.9	7.6	ND (2.0)	3.3	2.3	4.6	2.4	2.7	ND (1.8)	測定中
ストロンチウム90	48	—	ND (0.19)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

②5. 6号機放水口北側の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.8.26	H25.7.8	H25.12.9	H25.12.10	H25.12.23	H25.12.30	H26.1.6	H26.1.13	H26.1.20	H26.1.27	H26.2.3	H26.2.10	H26.2.17	H26.2.24	H26.3.3	H26.3.10	H26.3.17
セシウム134	ND (1.9)	1.4	ND (1.3)	ND (0.70)	ND (0.62)	ND (0.70)	ND (0.78)	ND (0.81)	ND (0.52)	ND (0.75)	ND (0.62)	ND (0.8)	ND (0.81)	ND (0.76)	ND (0.52)	ND (0.78)	1.3
セシウム137	3.3	2.5	1.8	ND (0.53)	0.99	0.87	2.2	ND (0.82)	ND (0.68)	ND (0.59)	ND (0.53)	ND (0.81)	1.8	ND (0.85)	0.86	0.77	4.5
全ベータ	ND (22)	ND (19)	ND (15)	8.9	12	12	17	11	11	16	12	12	8.4	13	14	13	13
トリチウム	8.6	3.7	5.1	ND (1.6)	ND (2.1)	ND (1.5)	4.9	ND (1.7)	ND (2.0)	ND (1.6)	ND (1.8)	ND (1.7)	ND (1.4)	ND (1.5)	ND (1.6)	4.4	2.1
ストロンチウム90	5.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

12/15月全・全ベータ測定結果  
2/17/18月全・全ベータ測定結果

③南放水口付近の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.7.15	H25.11.18	H25.11.26	H25.12.2	H25.12.9	H25.12.16	H25.12.24	H25.12.30	H26.1.6	H26.1.13	H26.1.20	H26.1.27	H26.2.3	H26.2.17	H26.2.24	H26.3.3	H26.3.10	H26.3.17
セシウム134	ND (1.2)	ND (1.3)	ND (1.2)	ND (0.98)	ND (1.4)	ND (1.1)	ND (0.71)	ND (0.77)	ND (0.62)	ND (0.73)	ND (0.81)	ND (0.71)	ND (0.72)	ND (0.71)	ND (0.78)	ND (0.74)	ND (0.55)	ND (0.78)
セシウム137	3.0	ND (1.3)	ND (1.5)	ND (1.2)	ND (1.3)	1.8	0.68	ND (0.55)	ND (0.58)	ND (0.59)	2.0	1.1	ND (0.59)	0.64	ND (0.80)	0.85	ND (0.70)	ND (0.69)
全ベータ	ND (21)	ND (18)	ND (17)	ND (18)	ND (15)	13	12	13	10	15	14	9.2	11	11	13	11	13	12
トリチウム	ND (2.9)	ND (2.0)	1.9	ND (1.7)	ND (1.6)	ND (1.6)	ND (1.8)	ND (1.5)	ND (1.8)	ND (1.7)	ND (2.0)	ND (1.6)	ND (1.8)	ND (1.4)	ND (1.5)	ND (1.6)	ND (1.4)	ND (1.6)
ストロンチウム90	0.67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

12/15月全・全ベータ測定結果  
2/17/18月全・全ベータ測定結果

④北防波堤北側の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.8.14	H25.12.13	H25.12.17	H25.12.23	H25.12.29	H26.1.7	H26.1.14	H26.1.22	H26.1.29	H26.2.5	H26.2.11	H26.2.19	H26.2.26	H26.3.4	H26.3.11	H26.3.19
セシウム134	ND (1.5)	ND (0.85)	ND (0.56)	ND (0.78)	ND (0.54)	ND (0.64)	ND (0.76)	ND (0.87)	ND (0.98)	ND (0.83)	ND (0.73)	ND (0.68)	ND (0.66)	ND (0.81)	ND (0.76)	ND (0.56)
セシウム137	ND (1.4)	ND (0.74)	ND (0.68)	ND (0.75)	ND (0.72)	ND (0.59)	ND (0.67)	ND (0.63)	ND (0.66)	ND (0.59)	ND (0.59)	ND (0.76)	ND (0.53)	ND (0.76)	ND (0.53)	ND (0.76)
全ベータ	ND (18)	ND (15)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)	ND (15)	ND (15)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)
トリチウム	4.7	ND (1.6)	ND (1.5)	ND (1.9)	ND (1.8)	ND (1.7)	ND (1.8)	ND (2.0)	ND (2.0)	ND (1.7)	ND (1.6)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.9)	測定中

⑤南防波堤南側 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.12.3	H25.12.13	H25.12.17	H25.12.23	H25.12.29	H26.1.7	H26.1.14	H26.1.22	H26.1.29	H26.2.5	H26.2.11	H26.2.19	H26.2.26	H26.3.4	H26.3.11	H26.3.19
セシウム134	ND (0.82)	ND (0.72)	ND (0.55)	ND (0.84)	ND (0.75)	ND (0.72)	ND (0.88)	ND (0.70)	ND (0.76)	ND (0.78)	ND (0.83)	ND (0.85)	ND (0.68)	ND (0.73)	ND (0.69)	ND (0.71)
セシウム137	ND (0.63)	ND (0.53)	ND (0.57)	ND (0.46)	ND (0.72)	ND (0.59)	ND (0.74)	ND (0.62)	ND (0.67)	ND (0.53)	ND (0.76)	ND (0.60)	ND (0.73)	ND (0.62)	ND (0.64)	ND (0.68)
全ベータ	ND (15)	ND (15)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)	ND (15)	ND (15)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)
トリチウム	ND (1.8)	ND (1.6)	ND (1.5)	ND (1.9)	ND (1.8)	ND (1.7)	ND (1.8)	ND (2.0)	ND (2.0)	ND (1.7)	ND (1.6)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.9)	測定中

⑥港湾口東側の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.10.8	H25.10.18	H25.12.17	H25.12.23	H25.12.29	H26.1.7	H26.1.14	H26.1.22	H26.1.29	H26.2.5	H26.2.11	H26.2.19	H26.2.26	H26.3.4	H26.3.11	H26.3.19
セシウム134	ND (0.76)	ND (1.2)	ND (0.87)	ND (0.72)	ND (0.77)	ND (0.80)	ND (0.71)	ND (0.80)	ND (0.80)	ND (0.73)	ND (0.77)	ND (0.53)	ND (0.78)	ND (0.67)	ND (0.78)	ND (0.52)
セシウム137	1.4	1.6	ND (0.78)	0.73	ND (0.67)	ND (0.64)	ND (0.71)	ND (0.71)	ND (0.50)	ND (0.56)	ND (0.59)	ND (0.69)	ND (0.72)	ND (0.63)	ND (0.45)	ND (0.71)
全ベータ	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)	ND (15)	ND (15)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)
トリチウム	6.4	2.9	ND (1.5)	ND (1.9)	ND (1.8)	ND (1.7)	ND (1.8)	ND (2.0)	ND (2.0)	ND (1.7)	ND (1.6)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.9)	測定中

⑦港湾口北東側の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

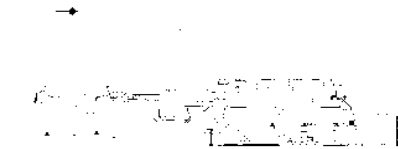
採取日	H25.12.3	H25.12.13	H25.12.17	H25.12.23	H25.12.29	H26.1.7	H26.1.14	H26.1.22	H26.1.29	H26.2.5	H26.2.11	H26.2.19	H26.2.26	H26.3.4	H26.3.11	H26.3.19
セシウム134	ND (0.70)	ND (0.68)	ND (0.58)	ND (0.68)	ND (0.77)	ND (0.84)	ND (0.60)	ND (0.71)	ND (0.67)	ND (0.63)	ND (0.74)	ND (0.76)	ND (0.74)	ND (0.92)	ND (0.67)	ND (0.76)
セシウム137	ND (0.69)	ND (0.58)	ND (0.45)	ND (0.85)	ND (0.67)	ND (0.73)	ND (0.64)	ND (0.68)	ND (0.82)	ND (0.83)	ND (0.65)	ND (0.63)	ND (0.58)	ND (0.59)	ND (0.65)	ND (0.64)
全ベータ	ND (15)	ND (15)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)	ND (15)	ND (15)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)
トリチウム	ND (1.8)	ND (1.6)	ND (1.5)	ND (1.9)	ND (1.8)	ND (1.7)	ND (1.8)	ND (2.0)	ND (2.0)	ND (1.7)	ND (1.6)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.9)	測定中

⑧港湾口南東側の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.12.3	H25.12.13	H25.12.17	H25.12.23	H25.12.29	H26.1.7	H26.1.14	H26.1.22	H26.1.29	H26.2.5	H26.2.11	H26.2.19	H26.2.26	H26.3.4	H26.3.11	H26.3.19
セシウム134	ND (0.73)	ND (0.65)	ND (0.77)	ND (0.76)	ND (0.67)	ND (0.77)	ND (0.73)	ND (0.77)	ND (0.83)	ND (0.44)	ND (0.83)	ND (0.78)	ND (0.73)	ND (0.58)	ND (0.73)	ND (0.62)
セシウム137	ND (0.69)	ND (0.74)	ND (0.64)	ND (0.64)	ND (0.80)	ND (0.64)	ND (0.64)	ND (0.64)	ND (0.68)	ND (0.64)	ND (0.81)	ND (0.73)	ND (0.67)	ND (0.53)	ND (0.72)	ND (0.71)
全ベータ	ND (15)	ND (15)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)	ND (15)	ND (15)	ND (15)	ND (16)	ND (15)	ND (17)
トリチウム	ND (1.8)	ND (1.6)	ND (1.5)	ND (1.9)	ND (1.8)	ND (1.7)	ND (1.8)	ND (2.0)	ND (2.0)	ND (1.7)	ND (1.6)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.9)	測定中



港湾内(シルトフェンス外側)のモニタリング結果推移



⑨港湾内東側の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.8.19	H25.10.17	H25.12.29	H26.1.5	H26.1.14	H26.1.20	H26.1.27	H26.2.3	H26.2.14	H26.2.17	H26.2.24	H26.3.3	H26.3.10	H26.3.17
セシウム134	2.9	3.3	2.6	ND (1.3)	ND (2.1)	ND (1.4)	ND (1.3)	ND (1.2)	1.8	ND (1.2)	ND (1.8)	ND (1.1)	ND (1.3)	ND (1.2)
セシウム137	6.6	9.0	4.6	1.9	3.7	1.3	2.3	ND (1.4)	5.4	3.5	2.7	ND (1.2)	ND (1.3)	2.3
全ベータ	74	21	20	ND (1.7)	18	ND (1.6)	ND (1.5)	ND (1.6)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	24
トリチウム	67	11	10	3.7	17	6.2	15	7.1	15	6.1	8.5	5.8	5.7	測定中
ストロンチウム90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

⑩港湾内西側の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.7.4	H25.8.19	H25.11.18	H25.11.25	H25.12.2	H25.12.9	H25.12.17	H25.12.24	H25.12.29	H26.1.5	H26.1.14	H26.1.20	H26.1.27	H26.2.3	H26.2.14	H26.2.17	H26.2.24	H26.3.3	H26.3.10	H26.3.17
セシウム134	ND (2.2)	2.6	2.4	1.6	3.9	2.2	ND (1.8)	4.4	ND (1.2)	ND (1.5)	ND (1.4)	1.5	ND (2.3)	ND (1.3)	1.8	1.5	ND (1.6)	ND (1.7)	ND (1.2)	ND (1.0)
セシウム137	ND (2.6)	6.5	4.1	4.5	9.2	5.4	5.4	10	2.7	2.8	5.7	4.5	1.5	2	3.5	4.9	2.5	ND (1.1)	1.5	1.6
全ベータ	60	57	ND (1.6)	17	28	22	28	21	ND (1.6)	ND (1.7)	ND (1.6)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.6)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.1)	ND (1.5)	ND (1.5)
トリチウム	37	59	18	21	19	14	19	8.1	6.3	11	17	13	6	5.9	2.4	8.9	8.0	2.8	7.2	測定中
ストロンチウム90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

⑪物揚場前の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.6.26	H25.7.3	H25.8.5	H26.2.17	H26.2.24	H26.3.3	H26.3.10	H26.3.17
セシウム134	ND (1.8)	1.9	5.3	ND (2.1)	ND (3.4)	ND (2.2)	ND (3.1)	ND (3.1)
セシウム137	2.3	5.6	8.6	5.9	3.1	4.3	3.6	4.3
全ベータ	ND (1.8)	40	31	21	ND (2.1)	ND (1.8)	ND (2.0)	22
トリチウム	340	ND(120)	ND(130)	2.6	7.2	3.2	4.4	3.1
ストロンチウム90	7.4	—	—	—	—	—	—	—

⑫6号機取水口前の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.8.19	H25.12.2	H26.2.3	H26.2.10	H26.2.17	H26.2.24	H26.3.3	H26.3.10	H26.3.17
セシウム134	2.4	2.8	ND (2.2)	ND (2.5)	ND (2.7)	ND (2.1)	ND (1.5)	ND (2.1)	ND (1.7)
セシウム137	4.7	5.8	ND (2.2)	ND (2.3)	ND (2.6)	ND (2.3)	ND (1.8)	ND (2.3)	2.1
全ベータ	46	33	17	ND (1.8)	25	(2.1)	ND (1.8)	28	ND (1.7)
トリチウム	24	16	3.5	ND (3.4)	ND (3.2)	8.7	ND (3.2)	6.6	7.3
ストロンチウム90	—	—	—	—	—	—	—	—	—

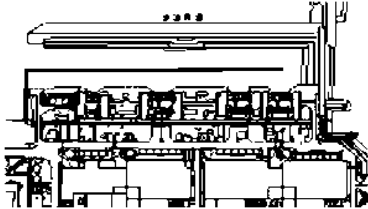
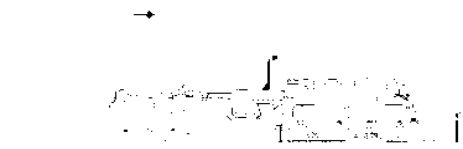
⑬港湾内南側の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.8.19	H25.10.17	H25.12.14	H26.2.17	H26.2.24	H26.3.3	H26.3.10	H26.3.17
セシウム134	2.1	3.5	2.5	1.6	1.3	ND (1.4)	ND (1.2)	ND (1.0)
セシウム137	4.6	7.8	5.6	3.8	3.5	1.3	ND (1.4)	2.7
全ベータ	79	28	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)
トリチウム	60	12	5.6	5.0	1.3	6.5	5.4	測定中
ストロンチウム90	—	—	—	—	—	—	—	—

⑭港湾内北側の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.8.19	H25.12.2	H26.2.3	H26.2.10	H26.2.17	H26.2.24	H26.3.3	H26.3.10	H26.3.17
セシウム134	ND (2.0)	5.0	ND (1.4)	ND (1.3)	ND (1.6)	ND (1.2)	ND (1.3)	ND (1.1)	ND (1.2)
セシウム137	4.7	8.4	ND (1.3)	3.1	3.1	1.8	1.8	1.8	2.4
全ベータ	69	21	ND (1.6)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)	ND (1.5)
トリチウム	52	14	2.8	2.3	2.2	8.0	ND (2.0)	5.2	測定中
ストロンチウム90	—	—	—	—	—	—	—	—	—

港湾内(シルトフェンス内側)のモニタリング結果推移



⑮東原除染北側の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.8.19	H25.8.19	H25.9.2	H25.10.11	H25.10.14	H25.12.9	H25.12.16	H25.12.23	H25.12.30	H26.1.5	H26.1.13	H26.1.20	H26.1.27	H26.2.3	H26.2.17	H26.2.24	H26.3.3	H26.3.10	H26.3.17
セシウム134	16	8.0	4.8	32	13	8	4	15	6.2	4.3	5.3	8.0	11	9.1	9.0	6.6	5.1	2.8	4.7
セシウム137	33	19	11	73	26	20	14	42	19	17	16	23	21	14	29	13	14	9.6	12
全ベータ	320	260	180	220	120	65	51	93	72	80	46	79	96	100	79	120	78	35	61
トリチウム	370	300	510	310	ND(120)	140	ND(120)	ND(120)	160	150	ND (110)	250	ND (120)	150	130	130	180	ND (110)	120
ストロンチウム90	—	220	—	—	68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

⑯1～4号機取水口北側の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

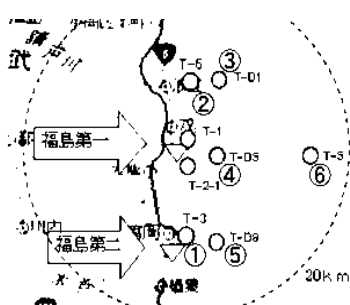
採取日	H25.8.22	H25.9.22	H25.10.10	H25.10.20	H25.11.7	H26.2.11	H26.2.13	H26.2.18	H26.2.20	H26.2.23	H26.2.25	H26.2.27	H26.3.2	H26.3.4	H26.3.8	H26.3.9	H26.3.11	H26.3.13	H26.3.16	H26.3.18	H26.3.20
セシウム134	24	46	89	36	33	19	25	20	21	14	18	14	15	13	12	11	9.4	9.6	12	11	10
セシウム137	51	94	190	65	73	50	51	57	45	42	44	46	35	37	33	34	28	29	34	26	29
全ベータ	620	810	740	590	1400	740	230	380	250	540	410	870	340	430	200	320	300	200	250	250	330
トリチウム	2000	3000	2400	1600	4800	560	500	1100	530	1400	1300	2000	790	800	540	810	810	660	690	600	測定中
ストロンチウム90	620	720	-	480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

⑰1、2号機取水口間(表層)の海水の濃度推移 (単位:ベクレル/リットル)

採取日	H25.8.22	H26.9.22	H25.10.10	H25.10.20	H25.12.8	H26.2.13	H26.2.18	H26.2.20	H26.2.23	H26.2.25	H26.2.27	H26.3.2	H26.3.4	H26.3.6	H26.3.8	H26.3.11	H26.3.13	H26.3.16	H26.3.18	H26.3.20
セシウム134	20	28	87	20	33	21	22	22	10	14	17	14	14	14	12	10	10	15	9.9	11
セシウム137	39	59	200	50	73	55	62	51	37	39	35	35	30	30	32	30	23	41	29	29
全ベータ	540	480	600	570	1200	230	340	290	440	490	710	360	400	210	300	260	210	220	210	240
トリチウム	1300	1500	1400	1300	2800	540	1000	600	1200	1200	1900	850	840	450	780	760	430	560	530	分析中
ストロンチウム90	480	440	—	470	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



# 発電所周辺海域の海水中放射性物質濃度の変化



※NDは検出限界値未満。( )内は検出限界値

## ①2F北放水口付近(T-3)

	H25.8.6	H25.10.1	H25.11.5	H25.11.19	H25.12.3	H25.12.17	H25.12.24	H26.1.7	H26.1.21	H26.1.28	H26.2.4	H26.2.12	H26.2.18
セシウム134	0.087	0.19	0.066	0.061	0.062	0.060	0.32	0.065	0.060	0.066	0.091	0.12	0.13
セシウム137	0.17	0.40	0.16	0.15	0.12	0.13	0.72	0.15	0.13	0.15	0.25	0.35	0.29
全ベータ	ND(17)	ND(15)	ND(16)	ND(17)	ND(16)	ND(17)		ND(16)	ND(15)		ND(16)		測定中
トリチウム	0.93	ND(0.32)	ND(0.34)	ND(0.30)	ND(0.31)	ND(0.30)		ND(0.36)	ND(0.29)		ND(0.28)		測定中
ストロンチウム90													

## ②請戸港南側(T-6)

	H25.8.13	H25.10.15	H25.10.22	H25.12.3	H25.12.17	H25.12.31	H26.1.14	H26.1.21	H26.1.28	H26.2.4	H26.2.14	H26.2.18
セシウム134	0.29	0.047	0.15	0.038	0.051	0.079	0.029	0.069	0.033	0.043	0.037	0.042
セシウム137	0.061	0.11	0.34	0.095	0.13	0.22	0.069	0.17	0.081	0.089	0.11	0.10
全ベータ		ND(15)		ND(15)	ND(16)	ND(17)	ND(15)		ND(15)		ND(15)	
トリチウム		0.84		ND(0.33)	ND(0.35)	ND(0.35)	ND(0.32)		ND(0.32)		ND(0.31)	
ストロンチウム90												

## ③請戸川沖合3km(上層)(T-D1)

	H25.9.3	H25.9.18	H25.10.4	H25.10.18	H25.11.7	H25.12.17	H26.1.7	H26.1.14	H26.1.22	H26.1.29	H26.2.5	H26.2.11	H26.2.19
セシウム134	0.0020	0.014	0.0050	0.10	0.016	0.014	0.0094	0.018	0.006	0.016	0.0046	0.046	0.015
セシウム137	0.0073	0.029	0.0099	0.22	0.038	0.033	0.018	0.044	0.017	0.035	0.0098	0.12	0.039
全ベータ	ND(16)	ND(15)	ND(17)	ND(18)	ND(15)	ND(17)	ND(16)		ND(15)		ND(15)		測定中
トリチウム	1.3	1.6	ND(0.34)	ND(0.34)	0.66	ND(0.32)	ND(0.33)		ND(0.29)		ND(0.33)		測定中
ストロンチウム90	ND		ND		0.011		ND(0.008)				ND(0.008)		

## ④1F敷地沖合3km(上層)(T-D5)

	H25.9.3	H25.9.18	H25.10.4	H25.10.18	H25.11.7	H25.12.3	H25.12.17	H26.1.7	H26.1.14	H26.1.22	H26.1.29	H26.2.5	H26.2.11	H26.2.19
セシウム134	0.0052	0.023	0.0050	0.10	0.012	0.010	0.0064	0.021	0.017	0.0052	0.010	0.0040	0.013	0.022
セシウム137	0.012	0.052	0.0099	0.22	0.035	0.021	0.018	0.048	0.051	0.017	0.023	0.0093	0.030	0.052
全ベータ	ND(16)	ND(15)	ND(17)	ND(18)	ND(15)	ND(16)	ND(17)	ND(16)		ND(15)		ND(15)		測定中
トリチウム	0.94	1.3	0.38	0.44	0.45	ND(0.36)	ND(0.32)	ND(0.33)		ND(0.29)		ND(0.33)		測定中
ストロンチウム90	ND		ND		0.011	ND		ND(0.02)				ND(0.008)		

## ⑤2F敷地沖合3km(上層)(T-D9)

	H25.8.7	H25.9.6	H25.9.18	H25.10.5	H25.11.13	H25.12.23	H25.12.29	H26.1.6	H26.1.17	H26.1.21	H26.1.28	H26.2.3	H26.2.18
セシウム134	0.0058	0.010	0.022	0.0056	0.0054	0.14	0.017	0.011	0.0085	0.011	0.0090	0.0081	0.0099
セシウム137	0.013	0.022	0.046	0.016	0.015	0.30	0.035	0.027	0.026	0.020	0.032	0.016	0.030
全ベータ	ND(17)	ND(17)	ND(15)	ND(17)	ND(17)	ND(16)	ND(16)	ND(14)		ND(15)		ND(17)	測定中
トリチウム	ND(0.37)	ND(0.34)	1.3	ND(0.34)	ND(0.30)	ND(0.33)	ND(0.35)	ND(0.33)		ND(0.29)		ND(0.31)	測定中
ストロンチウム90	ND	ND		ND	ND	ND		ND(0.009)				ND(0.009)	

## ⑥1F敷地沖合15km(上層)(T-5)

	H25.7.3	H25.9.6	H25.9.18	H25.10.4	H25.11.13	H25.11.29	H25.12.23	H26.1.6	H26.1.17	H26.1.21	H26.1.28	H26.2.3	H26.2.18
セシウム134	0.0058	ND	ND	ND	0.0019	0.0017	0.0013	0.0043	0.0073	0.0013	0.0061	0.0021	ND(0.0011)
セシウム137	0.013	0.0027	0.0029	0.0027	0.0067	0.0059	0.0028	0.011	0.019	0.0045	0.017	0.0055	0.0038
全ベータ	ND(18)	ND(17)	ND(15)	ND(17)	ND(17)	ND(16)	ND(16)	ND(14)		ND(15)		ND(17)	測定中
トリチウム	ND(0.38)	ND(0.34)	1.1	ND(0.34)	ND(0.30)	ND(0.35)	ND(0.33)	ND(0.33)		ND(0.32)		ND(0.31)	測定中
ストロンチウム90	ND(0.01)	ND		ND	ND(0.02)		ND(0.007)	ND(0.01)				ND(0.008)	



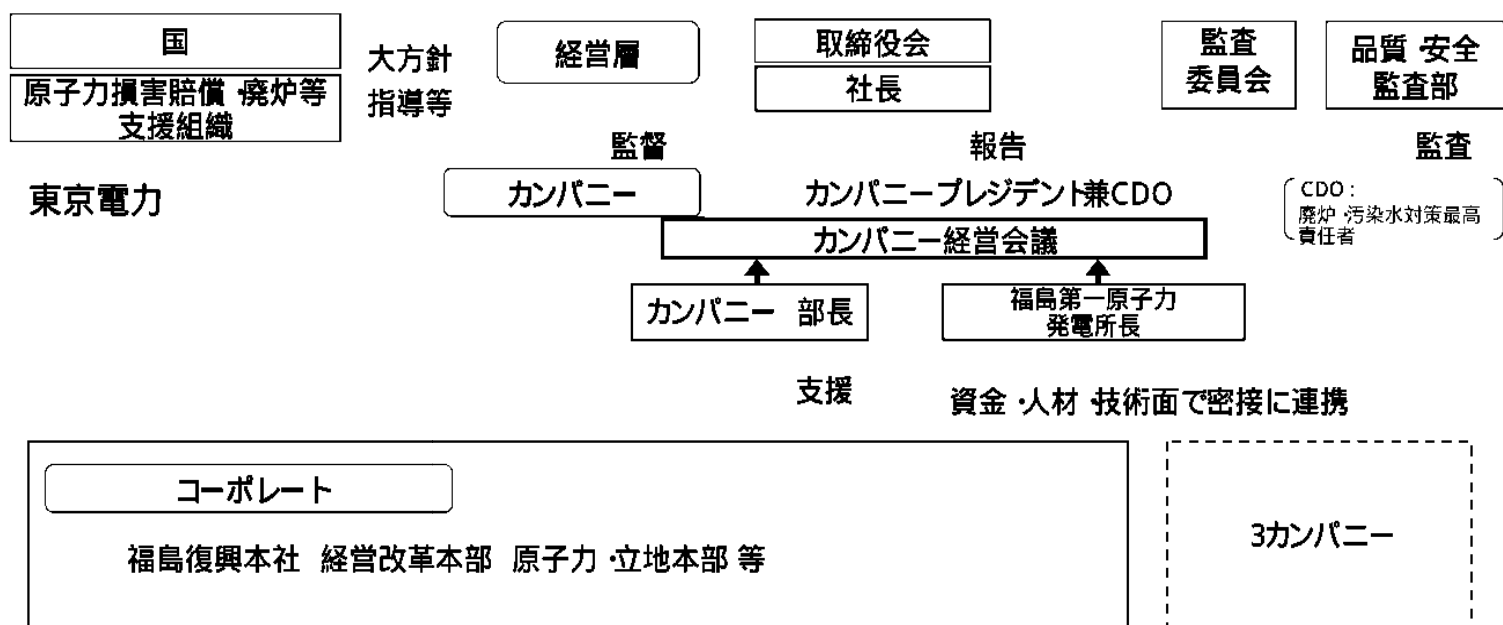
# 廃炉・汚染水対策の方針について ～ 福島第一廃炉推進カンパニー～

平成26年3月25日  
東京電力株式会社



# 1. 福島第一廃炉推進カンパニー

## 新組織の運営体制





## 2. 福島第一廃炉推進カンパニーの位置付け

---

### 設立の趣旨

廃炉・汚染水対策の責任と権限の明確化  
意思決定の迅速化  
知見・人材の積極的活用

### 責任の所在

包括的責任「廃炉・汚染水対策最高責任者」(CDO : Chief Decommissioning Officer)  
最高意思決定機関「カンパニー経営会議」

### VP (Vice President)

メーカー3社の原子力統括責任者に準ずる人材を招へい  
= オールジャパンのプロ集団  
海外知見の活用

### プロジェクトマネジメント体制の強化

従来の設備単位の管理にプロジェクト毎の管理を組み合わせ、  
きめ細やかな体制で着実に業務遂行



### 3. VP (Vice President) の任命

#### 社外登用者：メーカー原子力部門統括責任者クラス3名



ありま ひろし

**有馬 博 氏 (55歳)** 日立GEニュークリア・エナジー株式会社

- ✓ 一貫して福島第一原子力発電所のトラブル対応・保全業務に従事
- ✓ 汚染水対策プロジェクト等や、主に1号機 / 4号機全般について指導、監督。



たかやま たくじ

**高山 拓治 氏 (55歳)** 株式会社東芝

- ✓ 25年に亘り福島第一原子力発電所関連業務を経験
- ✓ プール燃料取り出し・構内除染のインフラ整備のプロジェクト等や、主に2 / 3号機全般について指導、監督。



すずき しげみつ

**鈴木 成光 氏 (59歳)** 三菱重工業株式会社

- ✓ 原子燃料・廃棄物の専門家
- ✓ 冷却・PCV調査・デブリ取り出し、廃棄物対策のプロジェクト等や、主にプラント横断施設について指導、監督。

#### 社内登用者：能力と実績から選抜した3名

おの あきら

**小野 明 (54歳)** 福島第一原子力発電所長... 福島第一原子力発電所長として現場作業を指揮

まつもと じゅん

**松本 純 (54歳)** 原子力・立地本部廃炉担当... 国との調整、プロジェクトの管理を実施

かわい まさひこ

**河合 雅彦 (54歳)** 原子力・立地本部 (日本原燃株式会社出向)

... 事務系の異なる視点からプレジデントの経営判断をサポート



## 4. VP (Vice President)の役割・期待事項

---

### 社外登用者

原子力関係の経験が豊富で、  
リーダーシップを発揮し、現場を  
牽引する

責任者の一員として、豊富な経験  
に基づく社員の指導、メーカーの  
技術と知見を収集・共有する

各VPの担当範囲を明確化し、  
プラント毎の担当を決めることで、  
クロスチェックを導入する

### 社内登用者

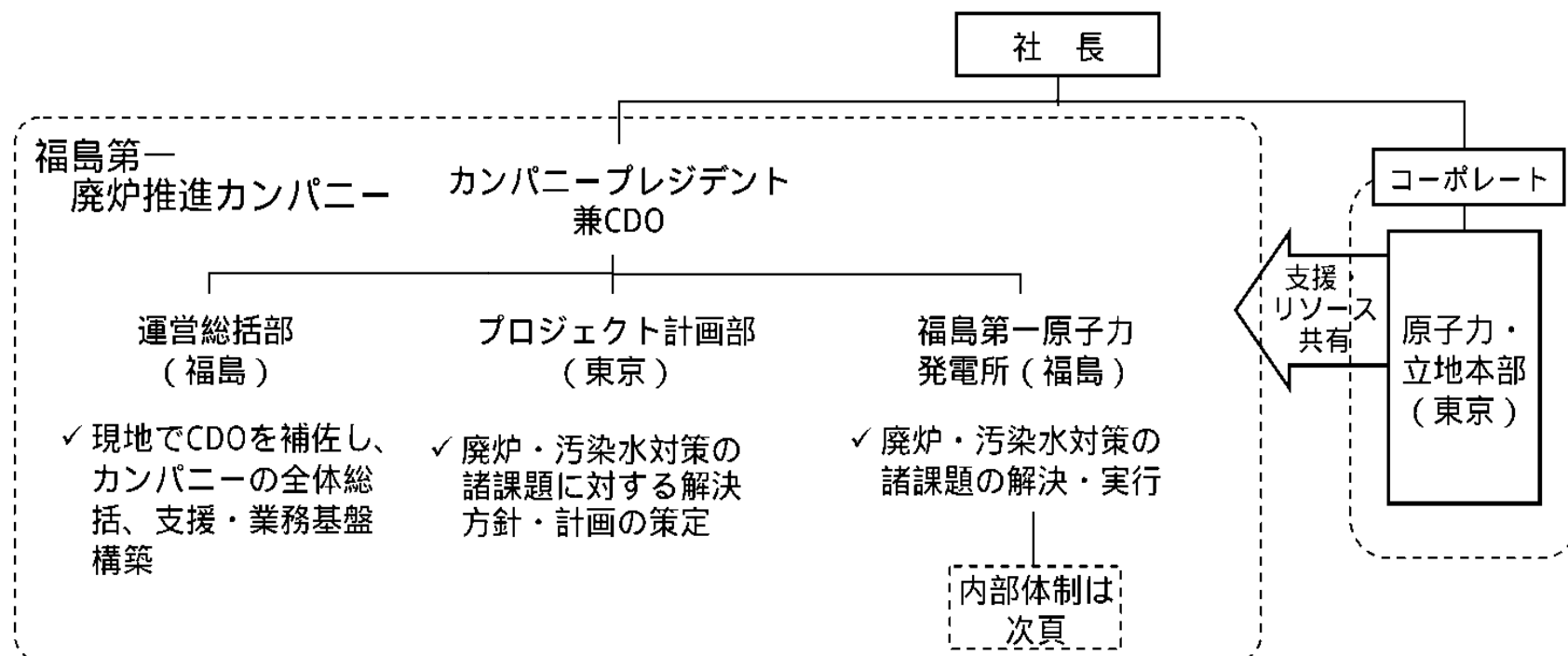
引き続き廃炉・汚染水対策を牽引  
するとともに、現場の統括、国等  
との調整、プレジデントの  
サポートを明確に分担する

### 社外・社内登用者共通

CDOの両腕としてリーダーシップを発揮し、作業員の皆さまが働きがいを  
持って、明るく、意欲的に仕事ができる環境を整備する



## 5. 組織体制

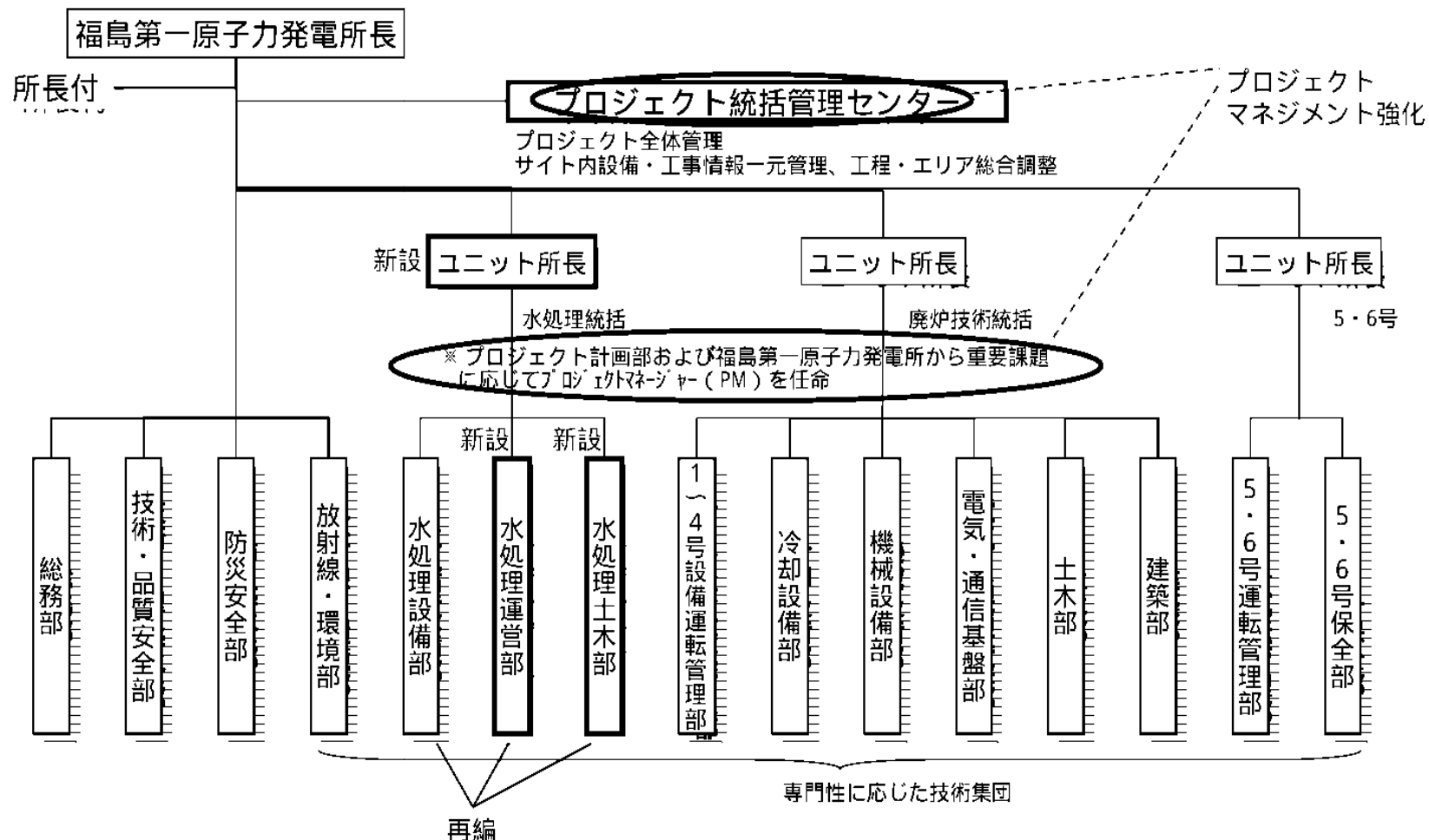


「福島第一安定化センター」は運営総括部と福島第一に分割統合  
「福島第一信頼度向上緊急対策本部」および「汚染水・タンク対策本部」は発展的解消。  
プロジェクト内容を見直し後、今回強化するプロジェクト体制で継承



## 6. 福島第一原子力発電所の組織体制

- ・現場における設備・工事情報を一元管理し、プロジェクト全体管理、工程、エリア総合調整を行うプロジェクト統括管理センターを設置。
- ・現場の最重要課題である、汚染水処理に集中するユニット所長を設置し、汚染水処理の迅速化・強化を図る。





## 7. プロジェクトマネジメント強化

---

### 概要

#### 計画内容

- ・国、規制当局、現場での検討課題や地元自治体等の要望を踏まえたものとする

#### 設置・変更・廃止

- ・カンパニー経営会議にて随時決定

#### プロジェクトマネージャー

- ・部門横断的なプロジェクトによる業務遂行体制を有効に機能させるため、設備単位で管理するGM等とは別に、プロジェクトの目的を達成するよう工程、リスク、予算を管理・調整し、責任を持ってプロジェクトを推進する者をCDOが任命

#### プロジェクト定義書

- ・各プロジェクトの責任及び責任範囲が曖昧にならないようプロジェクトの目的・目標、成果の仕様等をカンパニー経営層が定義書にて示す

※ 具体的なプロジェクトの内容等については、取りまとめて後日お知らせ



# 福島第二原子力発電所からのお知らせ（平成26年3月号）

福島第二原子力発電所1～4号機は、安定した冷温停止を維持しています。発電所の最新状況や、様々な取り組みをお知らせします。

## 消防車を使った火災訓練を行い 消火技能の向上をはかりました

- 当所では、平成19年の新潟県中越沖地震の事例を踏まえ、火災が発生した際の初動対応を迅速に行えるよう自衛消防隊を組織し、日頃から訓練に取り組んでいます。また、所内に消防用資機材（消防車2台、防火服、空気ボンベ等）を配備し、消火活動を確実に行えるよう備えています。
- 3月19日、自衛消防隊の消火技能の向上をはかるため、所員約40名が参加し、富岡消防署と合同で火災訓練を行いました。
- 訓練は、火災発見者による119番通報（模擬）から開始し、自衛消防隊による消防車出動から放水まで、一連の消火活動を展開しました。これらの訓練を富岡消防署と連携して行うことで、より実践的な訓練となりました。
- 引き続き訓練を重ね、状況判断・対応力の向上に努めます。



消火器による初期消火訓練（自衛消防隊）



消火訓練（自衛消防隊）



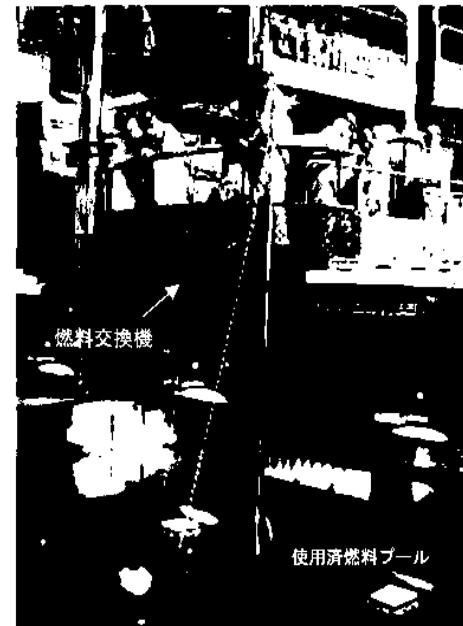
消火訓練（富岡消防署）



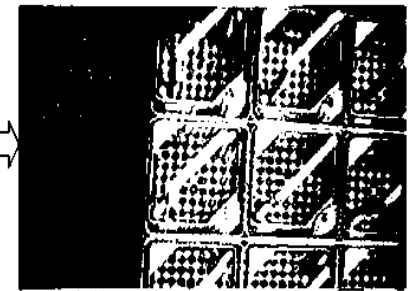
富岡消防署による講評

## 1号機で安全に燃料を移動するため 準備を進めています

- 当所では、設備の維持管理簡素化の観点から原子炉にある燃料を使用済燃料プールへ移動し、一括管理することとしており、現在、1号機で準備を進めています。その作業のひとつとして、3月3日から6日にかけて、原子炉から移動した使用済燃料を保管するためのラック（使用済燃料貯蔵ラック）の点検を行い、燃料を安全に保管できることを確認しました。
- 点検は、同プール上の燃料交換機から水中カメラを吊り下ろし、使用済燃料貯蔵ラックや据え付け用のボルトなどをカメラで撮影、その映像を工事監理員がチェックするという手順で行いました。
- 今後も燃料移動に関わる設備について、事前の点検を進めていきます。
- なお、同プールの床面に異物等を確認したことから回収しました\*。



燃料交換機上から水中カメラを吊り下ろしている様子



燃料集合体が収まっている状態の  
使用済燃料貯蔵ラック



工事監理員が映像を確認している様子

\*点検で確認・回収した異物等は、プール内の燃料等に影響がないことを確認しています。今後、プール床面にあった原因について調査します。



## 重大事故に備えた取り組みを紹介します ～電源車等を配備して電源を強化しています～

- 当所では、震災時の福島第一原子力発電所における全電源喪失事故を受け、原子炉や使用済燃料プールの冷却の維持に必要な電気を供給するため、電源車(9台)と大容量のガスタービン発電機車(2セット)を配備しています。
- 電源車は、主に原子炉等に注水するポンプの電源として、プラントの近くへ移動して使います。
- ガスタービン発電機車は、通常、高台(海拔約46m)に配置し各プラントとケーブルで接続してあり、原子炉の冷却を維持するための系統など、比較的大容量の電気を必要とするものに使います。必要に応じて移動できるよう、トラックに発電機等を積んでおり、機動力を持たせています。
- また、高台には、約7日分の燃料を保管する地下タンクを設置しています。

○電源車やガスタービン発電機車を使用した訓練の様子



電源車からのケーブル引き出し



ガスタービン発電機車の起動操作

電源車とガスタービン発電機車



電源車

発電容量(500kVA)は、一般家庭約160軒分の消費電力に相当します。



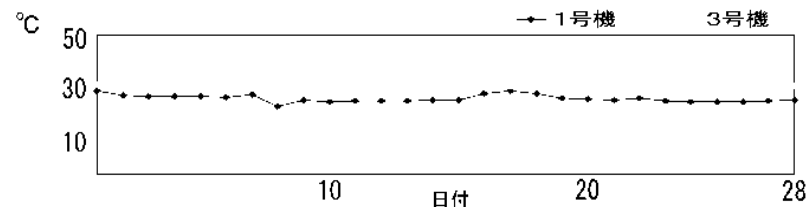
ガスタービン発電機車

発電容量(4,500kVA)は、一般家庭約1,500軒分の消費電力に相当します。

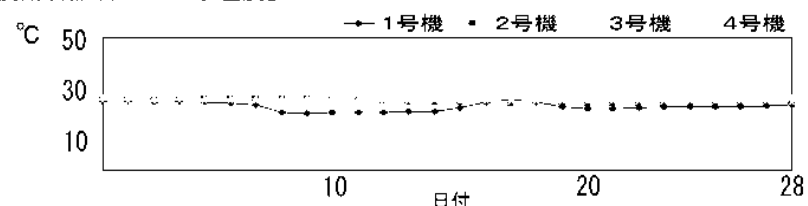
## 【プラントデータ】

原子炉水および使用済燃料プール水の温度は、約30℃程度で安定して推移しており、燃料の冷却を維持しています。

【原子炉水温度】



【使用済燃料プール水温度】



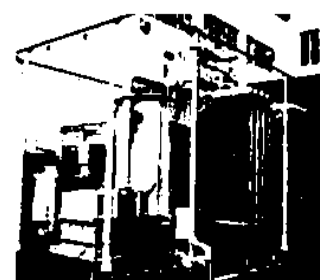
発電所敷地境界付近の空間放射線量率(1時間あたりの放射線の量)については、当社ホームページをご覧ください。

<当社ホームページ><http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f2/index-j.html>

### 1、2号機の電源設備を修理し通常の状態に戻しました

- 前月号でお知らせした電源設備からの異音については、起動変圧器\*に接続しているケーブルの接地線が外れていたことが原因とわかり、これらを修理しました。
- この調査・修理に際しては、1、2号機側に2台あるうちの残り1台の起動変圧器が万一停止した場合でも、プラントに必要な電気が十分確保できるように、3、4号機側から電気を送ることができるルートをつくりました。また、バックアップとして、非常用ディーゼル発電機やガスタービン発電機車がいつでも起動できる状態であることを確認しました。
- 現在は、修理により電源設備が復旧したことから、電気を送るルートは通常の状態に戻しています。

\* 起動変圧器：原子炉の起動時などに発電所の外部から各機器へ電気を供給するための変圧器



復旧後の起動変圧器

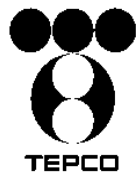
福島第二原子力発電所は、引き続き安定した冷温停止を維持してまいります。

【お問い合わせ】福島第二原子力発電所 企画広報グループ  
tel 0240-25-1353 受付時間(平日)午前9時～午後5時



# 多核種除去設備の概要について

平成26年 3月31日  
東京電力株式会社



東京電力



# 目 次

---

- (1) RO濃縮水処理の加速に向けた多核種除去設備等の設置  
及び増設／高性能多核種除去設備の実施計画申請概要
- (2) 多核種除去設備B系統出口水放射能濃度上昇について



---

# (1)RO濃縮水処理の加速に向けた多核種除去設備等の設置及び増設／高性能多核種除去設備の実施計画申請概要



# 1. RO濃縮水処理の加速に向けた多核種除去設備等の設置

《現在稼働中の多核種除去設備（現行多核種除去設備）》

■H25.3.31よりホット試験を開始済

➢最大処理量：250m<sup>3</sup>/日/系列×3系列

《今後設置する多核種除去設備》

■高性能多核種除去設備（経済産業省補助事業）

➢最大処理量：500m<sup>3</sup>/日/系列以上×1系列

➢稼働時期：H26年度中頃より稼働を計画

➢H26.3.7に実施計画変更申請を実施済

■増設多核種除去設備（現行多核種除去設備を改良した設備）

➢最大処理量：250m<sup>3</sup>/日/系列以上×3系列

➢稼働時期：H26年度中頃より稼働を計画

➢H26.2.12に実施計画変更申請を実施済

現行の多核種除去設備の他に、高性能／増設多核種除去設備を設置し、RO濃縮水の低減を加速

《その他Sr濃度低減方策》

■モバイル式ストロンチウム浄化装置

➢最大処理量：300m<sup>3</sup>/日/系列×1系列（吸着塔交換等により処理量は低下）

➢稼働時期：H26年度早期に稼働を計画

➢今後、実施計画変更申請を実施

多核種除去設備の他に、モバイル式ストロンチウム浄化装置を早期に導入し、タンク漏えい時のリスクを低減



## 2. 増設および高性能多核種除去設備に関する実施計画申請の状況

---

### ■実施計画申請の状況

- ✓汚染水浄化を早期に完了するため、増設および高性能多核種除去設備の設置を計画。
- ✓設備の基本設計が纏まったことから、実施計画の変更認可申請を実施済。『2.16.2 増設多核種除去設備』『2.16.3 高性能多核種除去設備』を新設。
- ✓今後、詳細設計（耐震設計、遮へい設計等）の進捗に応じ、段階的に補正申請を行う予定。



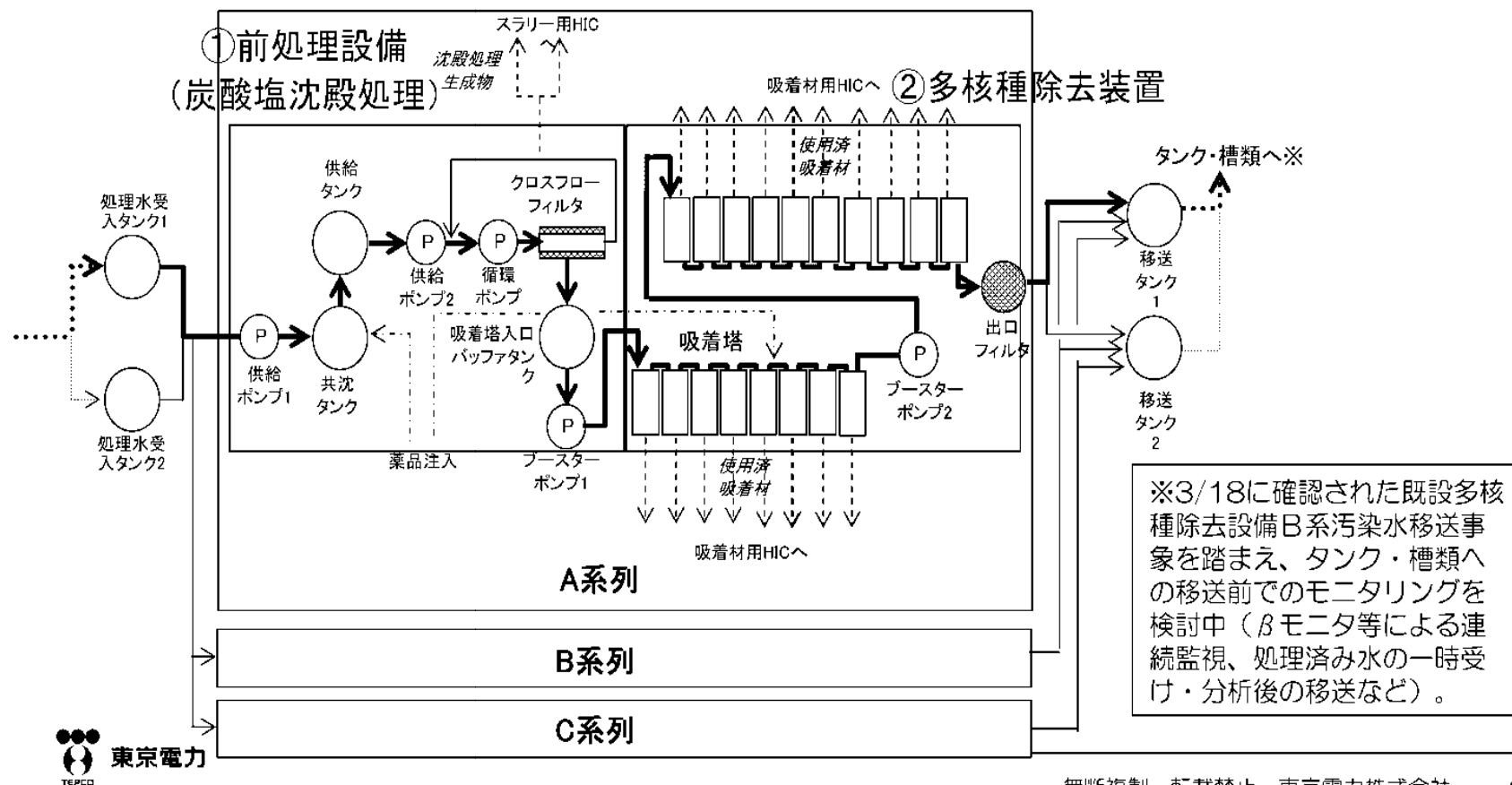
### 3. 増設多核種除去設備の構成

■ 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。

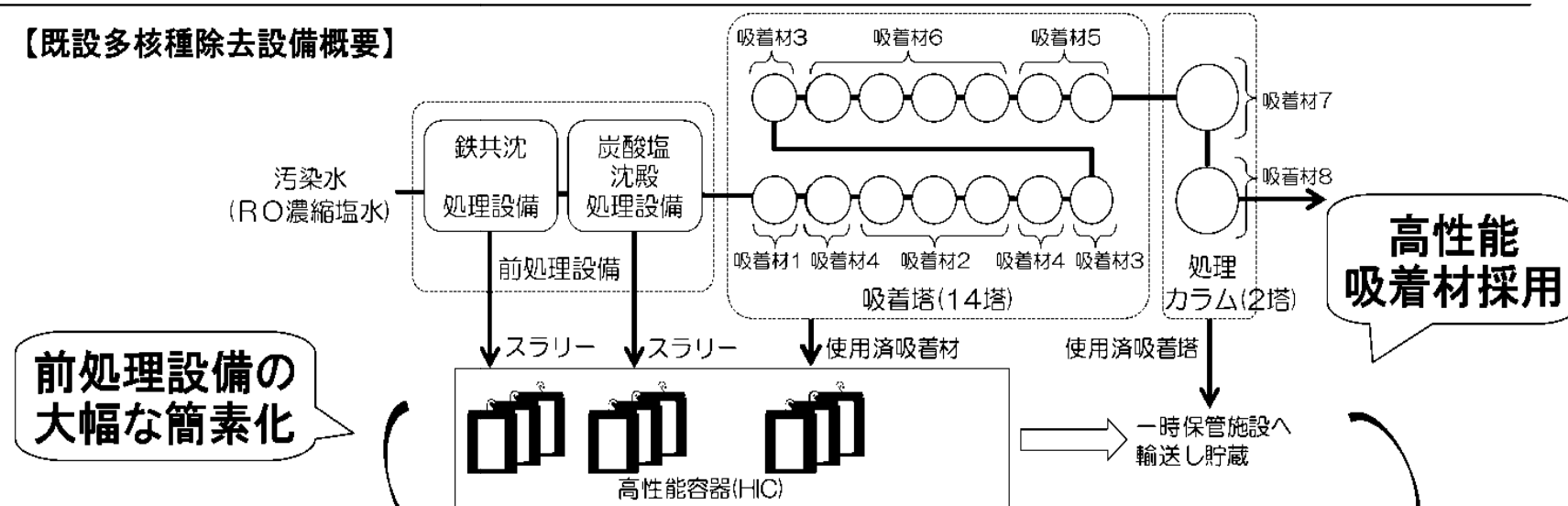
多核種除去装置の吸着塔の塔数を16塔(処理カラム2塔含む)から18塔に増塔。





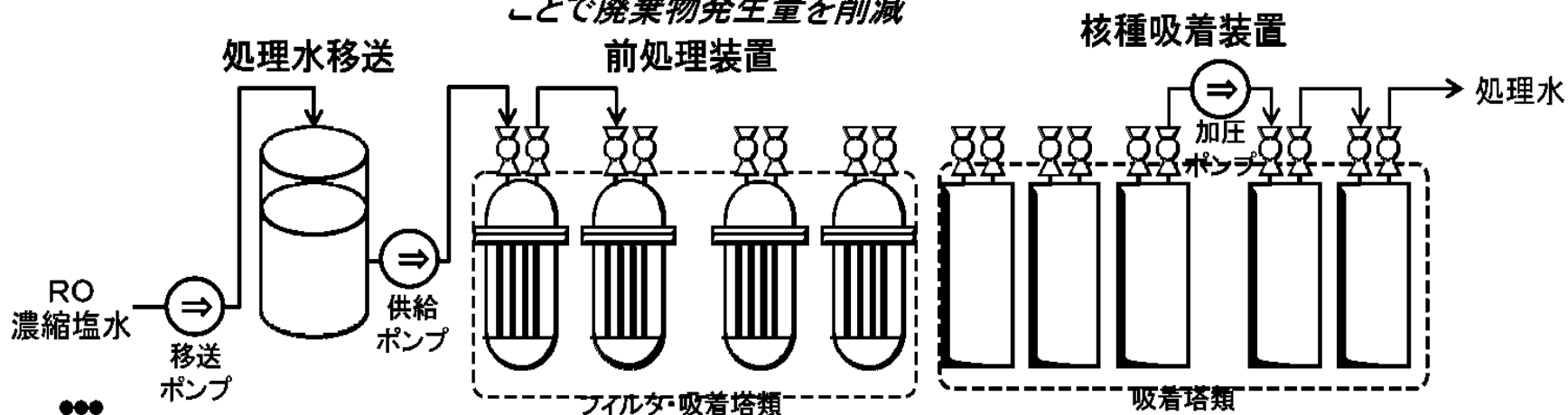
## 4. 高性能多核種除去設備開発コンセプト

【既設多核種除去設備概要】



【高性能多核種除去設備概要】

- ①凝集沈殿と同等の核種除去能力を有するコロイド除去フィルタ等を採用することで廃棄物発生量を削減
- ② 高性能吸着材を用いることで廃棄物発生量を削減



東京電力



## 5. 高性能多核種除去設備の構成

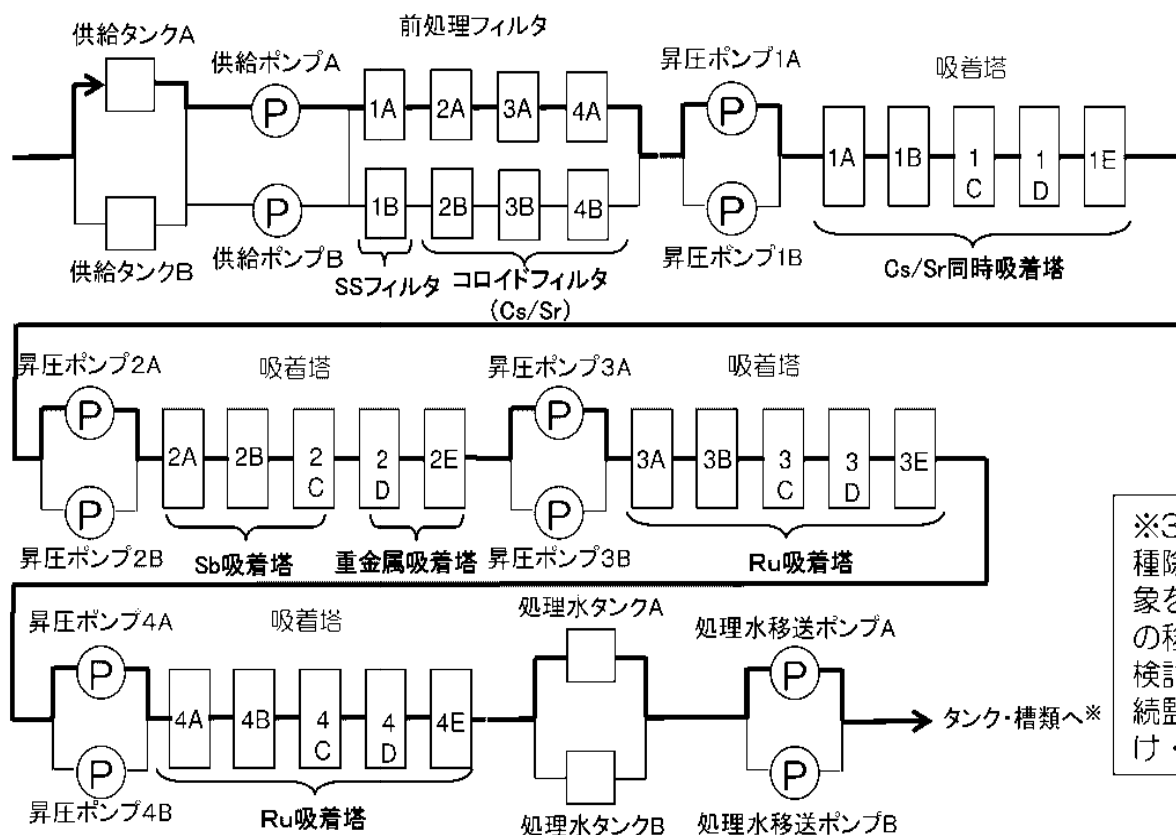
■ 高性能多核種除去設備は、前処理設備と多核種除去装置から構成される。

①前処理設備：フィルタ処理による浮遊物質の除去およびセシウム、ストロンチウムの粗取り

②多核種除去装置：吸着材による核種の除去

①前処理設備

②多核種除去装置



※3/18に確認された既設多核種除去設備B系汚染水移送事象を踏まえ、タンク・槽類への移送前でのモニタリングを検討中（βモニタ等による連続監視、処理済み水の一時受け・分析後の移送など）。



## 6. 増設および高性能多核種除去設備の設計の概要

### 主要仕様※1

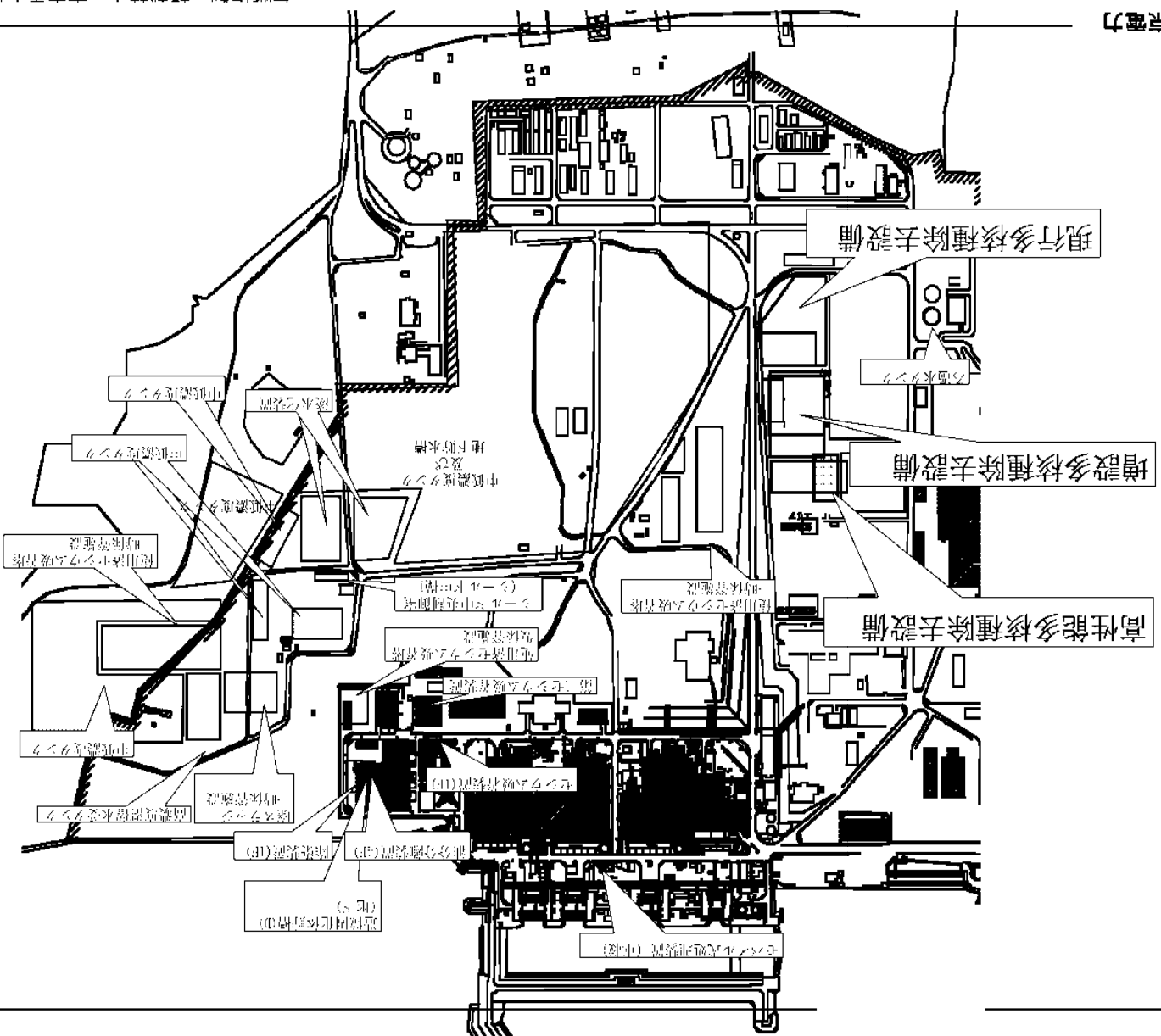
	増設多核種除去設備	高性能多核種除去設備	現行多核種除去設備
処理量	750m <sup>3</sup> /日以上	500m <sup>3</sup> /日以上	750m <sup>3</sup> /日
系列数	3系列	1系列	3系列
耐食性の改善	ライニング炭素鋼	二相ステンレス ライニング炭素鋼	SUS316L
前処理方式	凝集沈殿方式	フィルタ方式	凝集沈殿方式
建屋寸法※2	約80m×約60m	約76m×約36m	約60m×約60m
その他設計上の 考慮事項	増設／高性能多核種除去設備からの直接線・スカイ シャイン線による敷地境界線量を十分低く抑え るため、機器側で十分な遮へいを行う計画		現行多核種除去設備 からの直接線・スカイ シャイン線による敷地 境界線量:0.42mSv/y

※1:仕様は今後の詳細設計により変更する可能性有り

※2:増設／高性能多核種除去設備は、予め建屋内に収容する計画



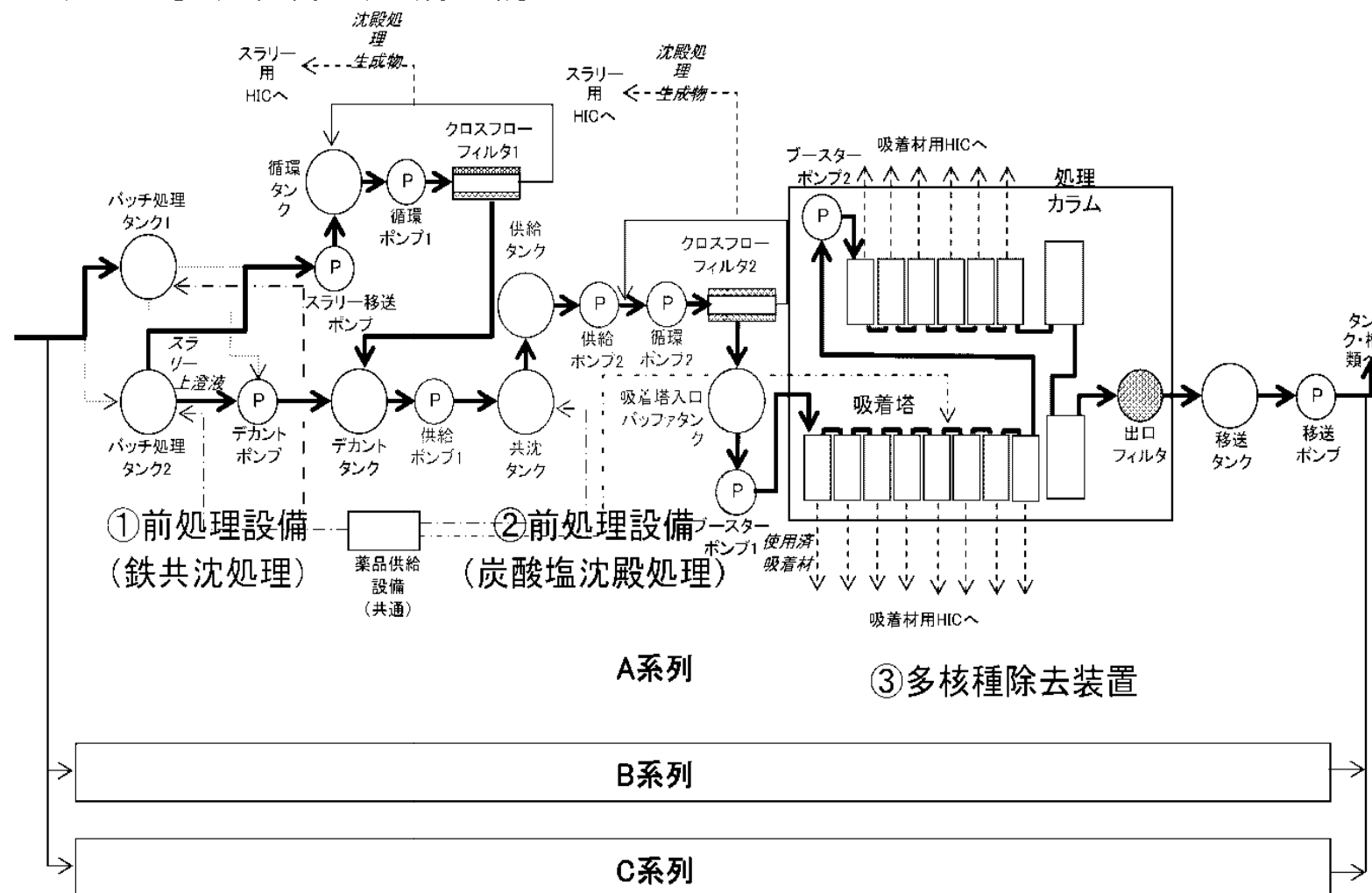
## 7. 多核種除去設備の全体配置





# (参考) 既設の多核種除去設備の構成

## ■ 既設の多核種除去設備の構成



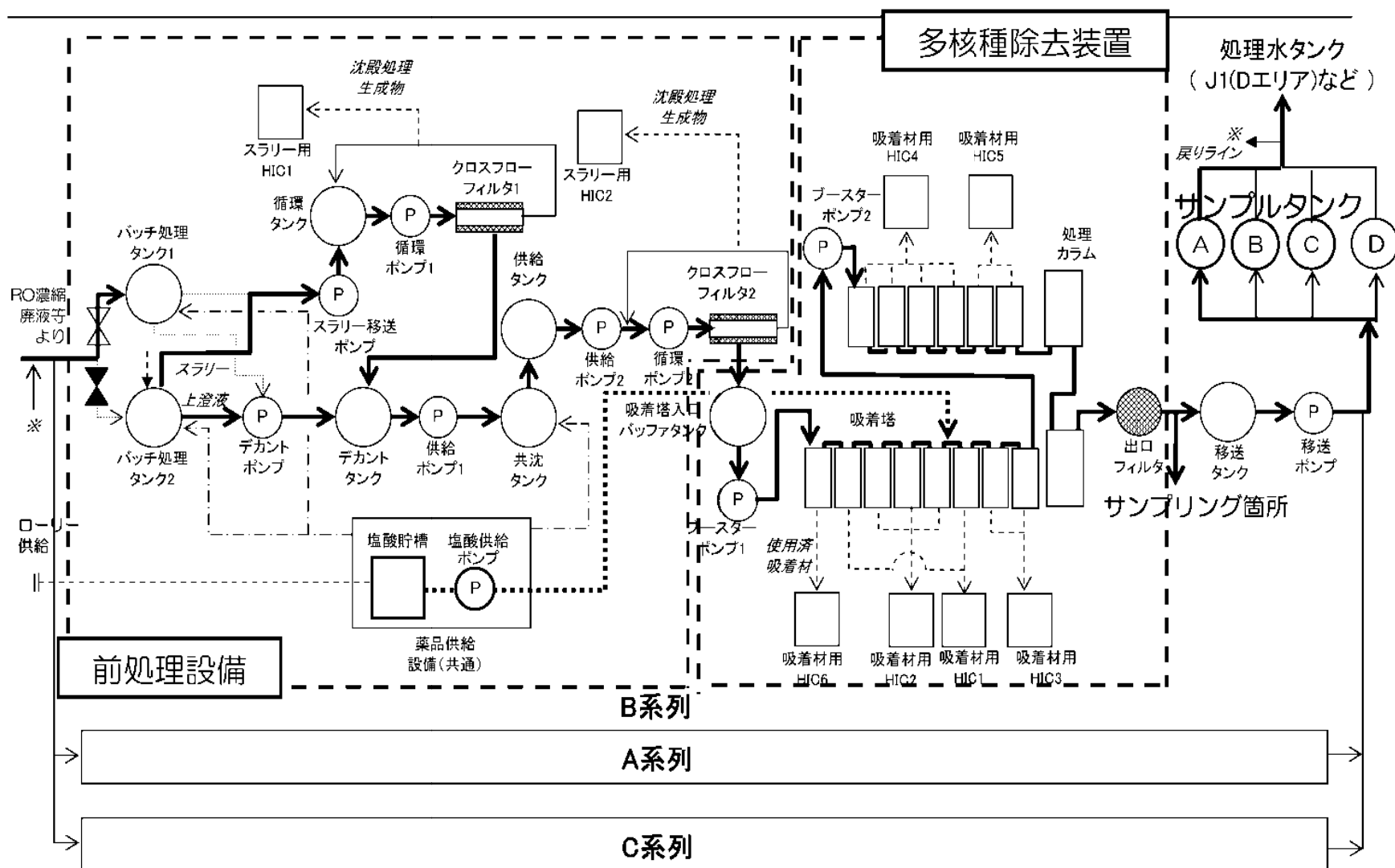


---

## (2) 多核種除去設備B系統出口水 放射能濃度上昇について



# 1. 系統概略図



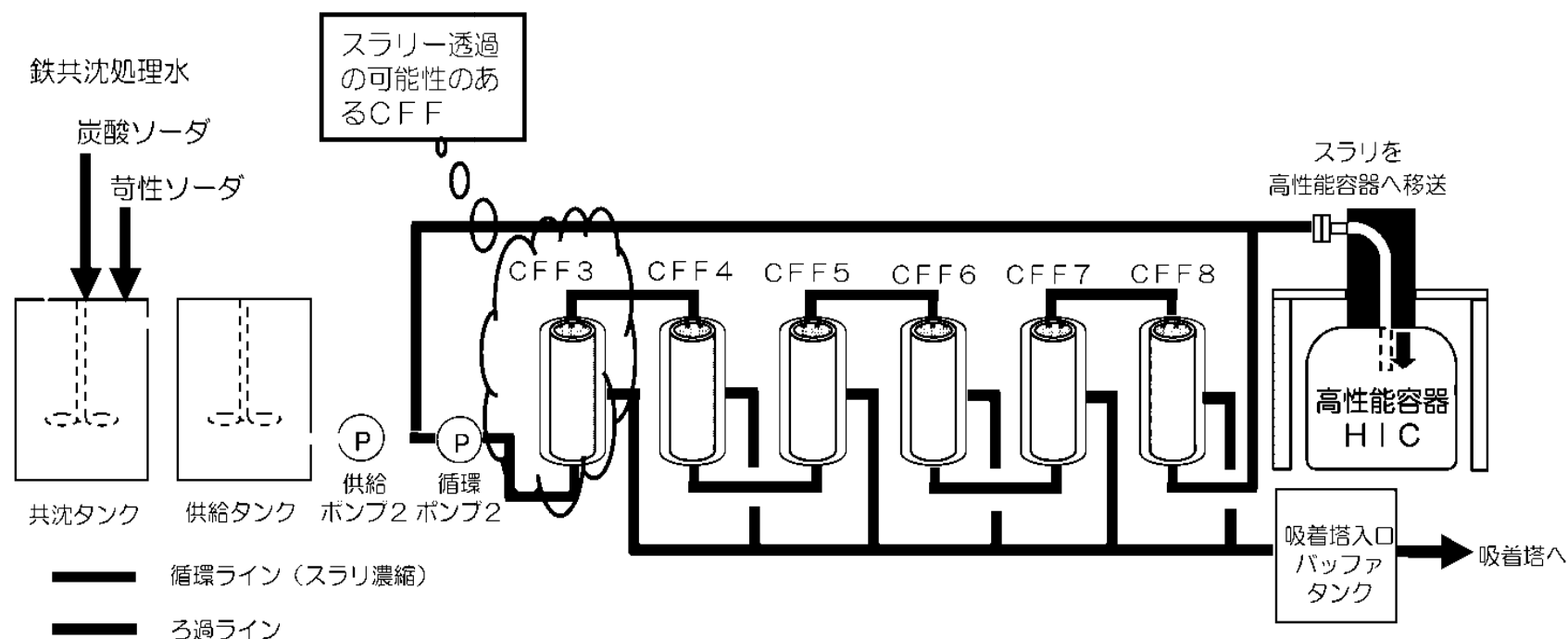


## 2. 前処理設備（炭酸塩沈殿）のクロスフローフィルタ系統図

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

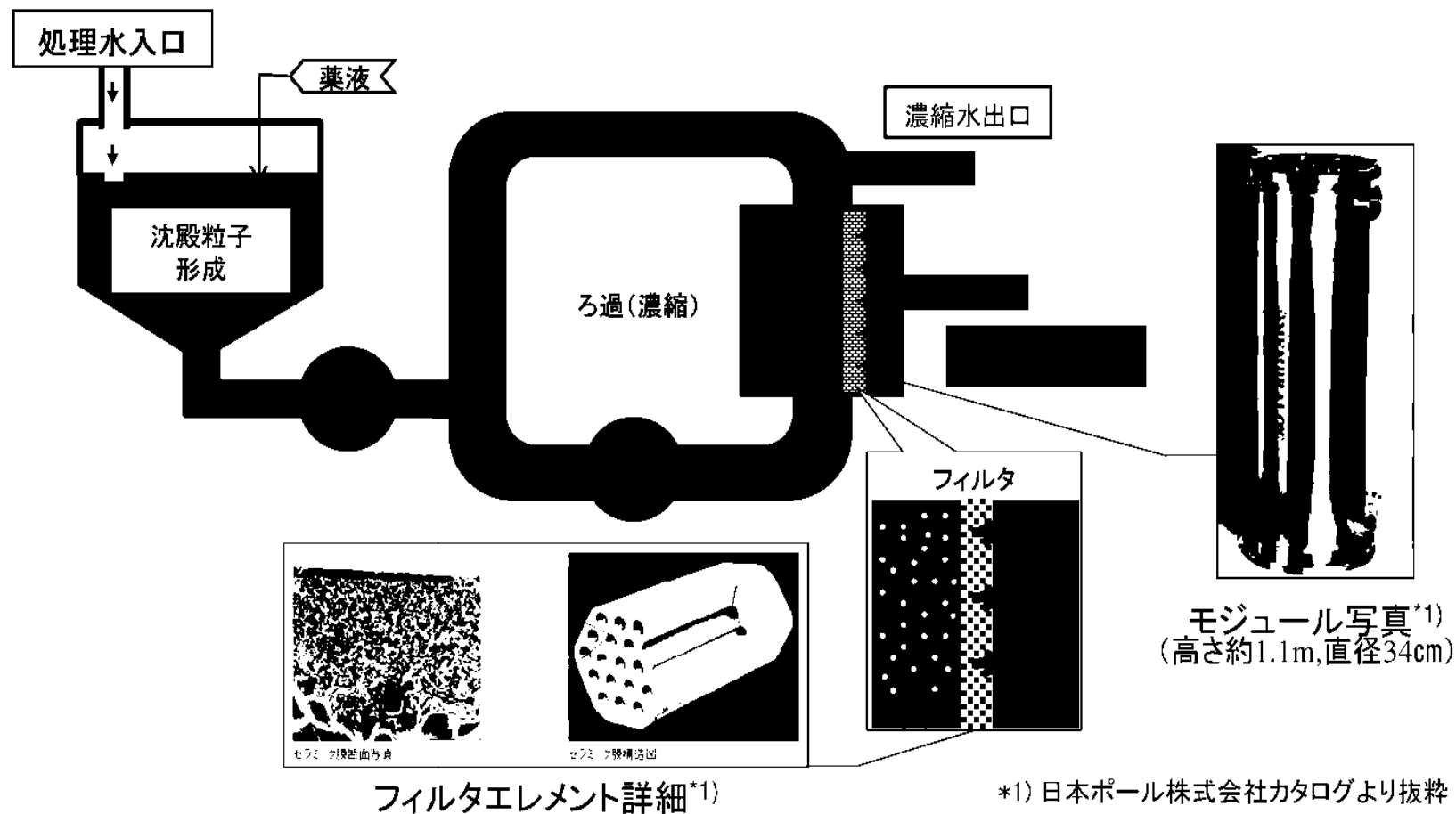
ろ過された水は後段の吸着塔入口バッファタンクへ移送され、濃縮された炭酸塩はスラリーとして、高性能容器（HIC）へ移送する





### 3. クロスフローフィルタの構造

- 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





## 4. 事象の概要

---

- 多核種除去設備（B）系について、クロスフローフィルタの点検のため停止していたが、起動後の（B）系出口で採取した処理後の水（3／17採取）に、通常より高い放射能濃度が確認された。
- 汚染範囲拡大防止のため、同日（A）系および（C）系についても処理を停止し、多核種除去設備の処理水移送先である処理水タンク(J1(Dエリア))の弁を閉止した。
- （B）系と同日に採取した（A）系および（C）系の出口水は、全 $\beta$ 核種濃度測定の結果、通常と同程度の値であり、除去性能に異常はないことが確認された。
- 一方、3／18に採取した処理水タンク(J1(D1))およびサンプルタンクA～Cの水については高い放射能濃度が確認された。



## 5. 放射能濃度測定結果（１／２）

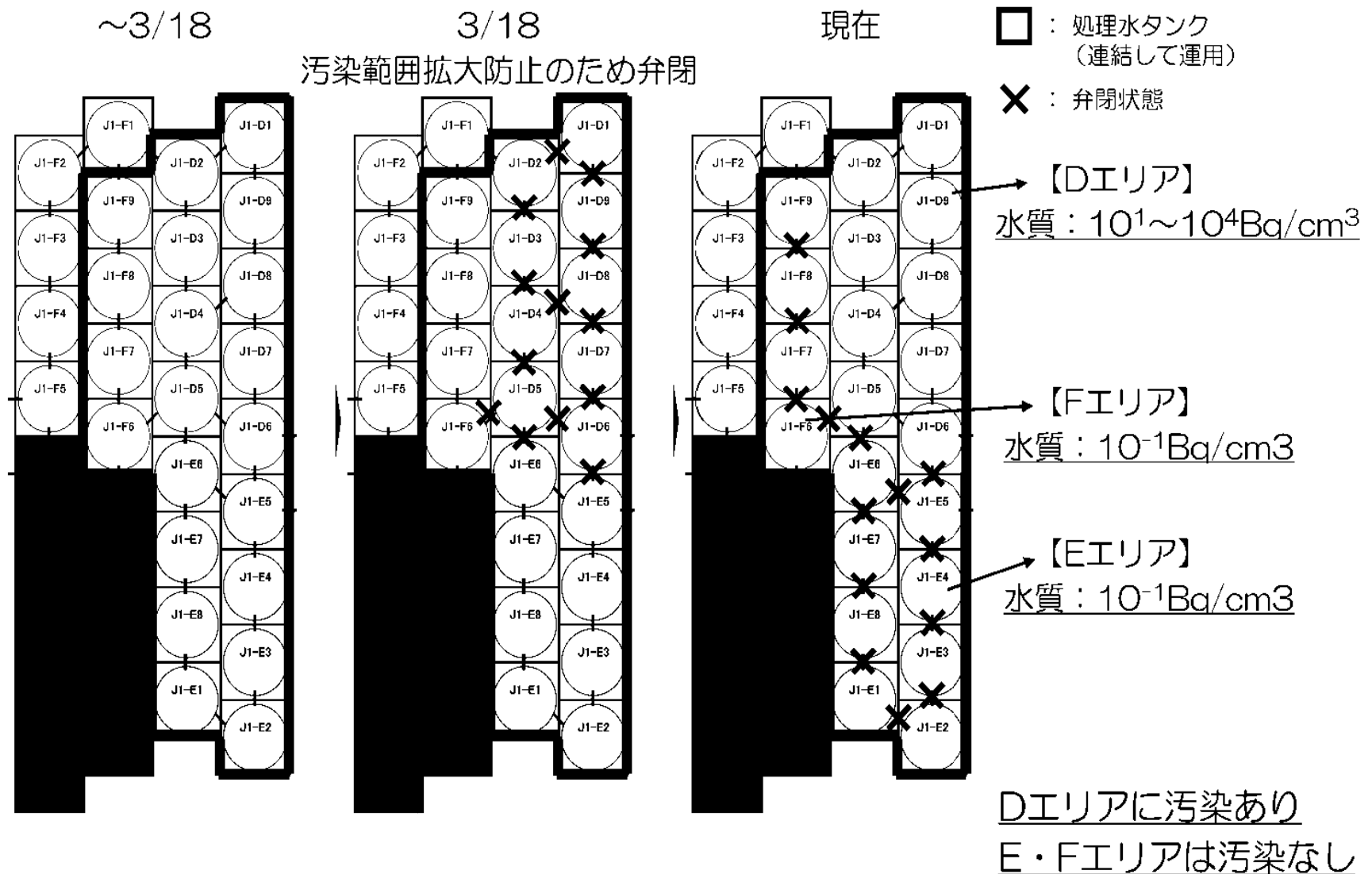
- B系統の出口水に高い放射能（全 $\beta$ ）濃度を確認したことから、  
下記のサンプリング調査を実施

対象箇所	採取日	分析結果(オーダー)
B系の主要箇所	3/18(火)	Sr吸着塔以降に高い放射能濃度を確認 (全 $\beta$ : $10^3 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^3$ )
サンプルタンク A～C	3/18(火)	高い放射能濃度を確認 (全 $\beta$ : $10^3 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^3$ )
処理水タンク (J1 (D1))	3/18(火)	高い放射能濃度を確認 (全 $\beta$ : $10^3 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^3$ )
処理水タンク (J1(D4,D5,D6,D7))	3/19(水)	J1(D4,D5,D6,D7)に高い放射能濃度を確認 (全 $\beta$ : $10^1 \sim 10^2 \text{Bq/cm}^3$ )
処理水タンク (J1(E5,F7))	3/19(水)	J1(E5,F7)に通常時と同程度の放射能濃度を確認 (全 $\beta$ : $10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ )
A系統,C系統 出口水	3/17(月)	通常と同程度の放射能濃度 (全 $\beta$ : $10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ )

- 処理水タンク(J1 (Dエリア))に高い放射能濃度を確認
- A・C系統については、除去性能に異常のないことを確認



## 5. 放射能濃度測定結果（2／2）





## 6. 推定要因評価と原因調査方針（1／2）

■ Sr<sup>\*1</sup>の影響と考えられる高い全β濃度が確認された推定要因を以下に示す。

推定要因分析

	要因1	要因2	確認方法	評価	状況
B系統 出口水 全β 放射能 濃度上昇	Sr 吸着塔 （吸着塔3～5）の 性能不足	バルブの開閉誤り	ラインナップ確認	×	ラインナップに問題ないことを確認
		バルブのシートパス	線量上昇の評価	×	高い全β濃度が検出されていることから、バルブのシートパス等による微量なリークの可能性は小さい
		吸着材2（Sr除去）の破過	交換時期の確認	×	Sr除去塔先頭の吸着材（吸着塔4B）の交換直後（3/12）であり、除去性能は十分
	前処理（炭酸塩スラリー沈殿）の性能不足	薬液注入不足等による性能不足	前処理出口性能の確認	×	前処理出口性能に有意な変動がないことを確認
		クロスフローフィルタを透過した炭酸塩スラリーの吸着塔、配管内等への残存 ※2	内面目視確認 洗浄液の線量確認	△	調査実施

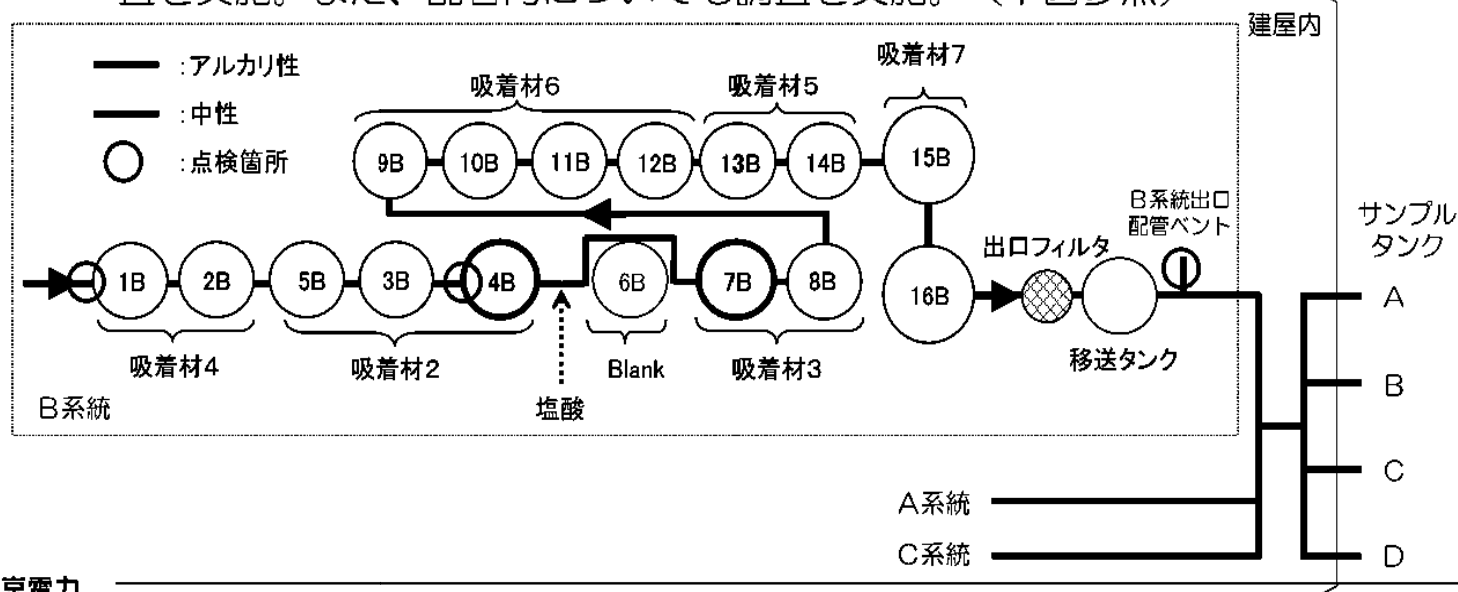
\* 1 Srは前処理（炭酸塩スラリー沈殿）とSr 吸着塔にて除去

\* 2 クロスフローフィルタ（以下、「CFF」）3Bから炭酸塩スラリーの透過が確認されており3／2に隔離、3/6～13にCFF3B交換を実施。なお、CFF3B以外のCFFから炭酸塩スラリーの透過は確認されておらず、交換後のCFF3Bからも炭酸塩スラリーの透過は確認されていない。



## 6. 推定要因評価と原因調査方針（2／2）

- CFF3Bを透過した炭酸塩スラリー由来の放射性Srが出口まで到達したものと推定。
  - 炭酸塩スラリーが吸着塔に蓄積したため、吸着塔の差圧が上昇する傾向が続いていた。このため逆洗を実施したが、この際に、蓄積した炭酸塩スラリーが吸着塔内部水と再度混合され、一部の炭酸塩スラリーが吸着材の間隙を通過して、下流側へ移動したものと推定（逆洗後、下流側の差圧上昇を確認）。
  - また吸着塔7B（吸着材3）以降は中性領域となるため、炭酸塩スラリーが溶解し、短時間で出口まで到達したと推定。
- ➡ ・各CFFろ過側出口水のサンプリング調査を実施。  
 ・アルカリ液性が中和される前（吸着塔4B）、後（吸着塔7B）の吸着塔内部の調査を実施。また、配管内についても調査を実施。（下図参照）

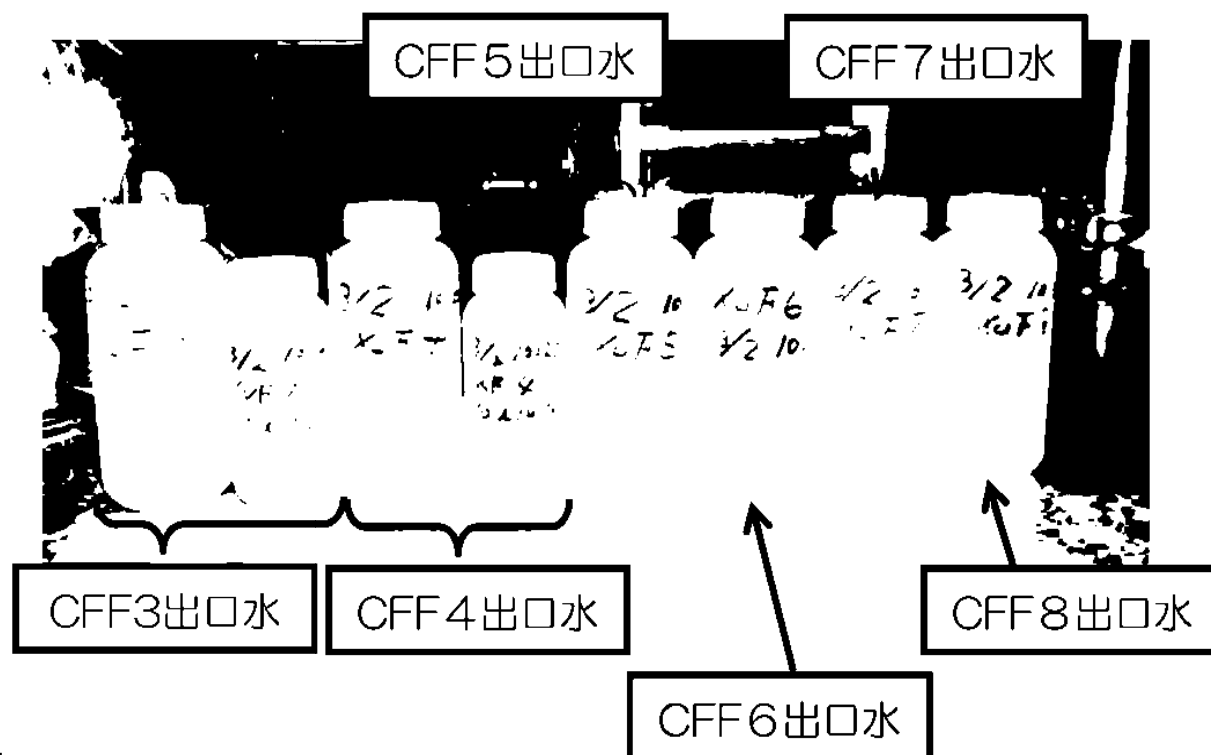




## 7. 原因調査結果（1 / 4）

3/2に各CFFろ過側の出口水のサンプリングを行ったところ、CFF3Bのろ過側出口水から白濁した水が確認されたことから、CFF3Bからの炭酸塩スラリー透過の可能性が疑われる

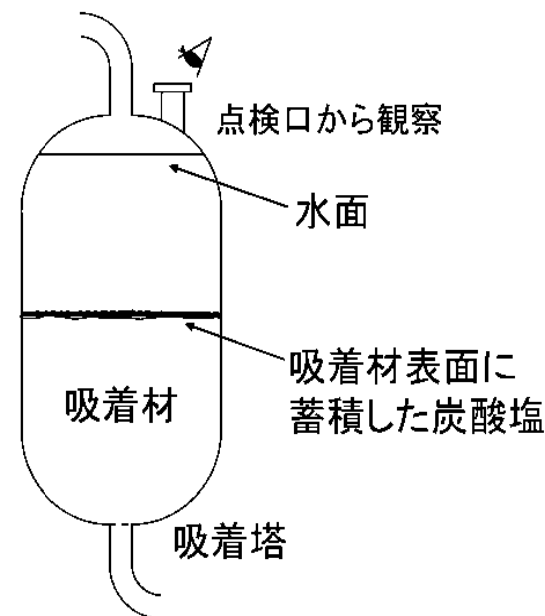
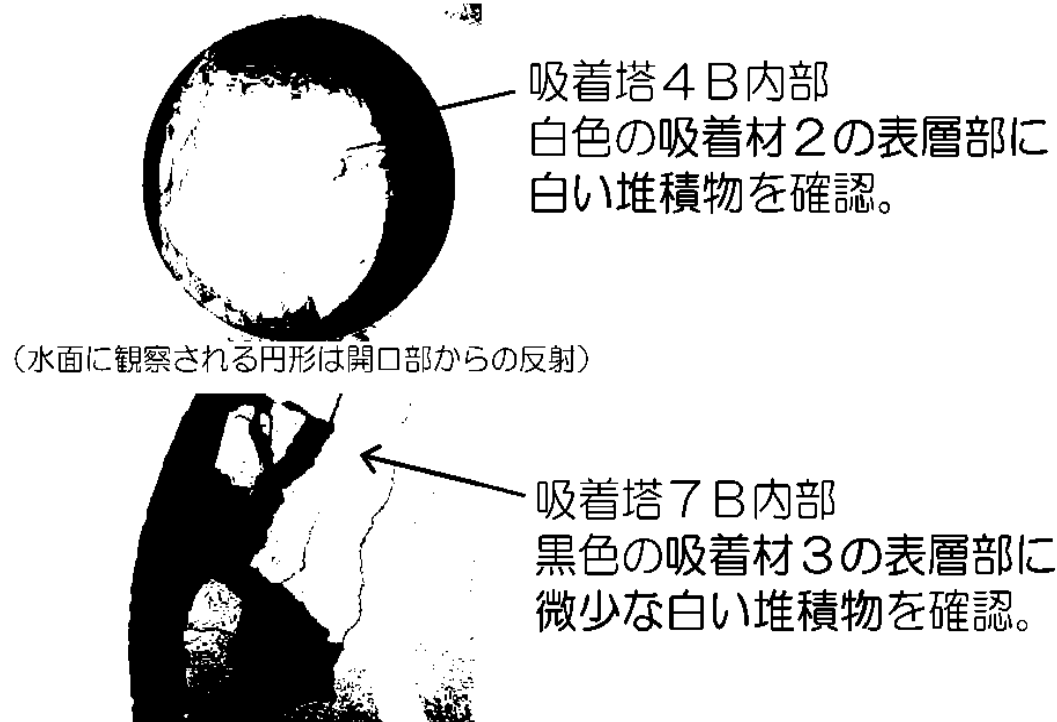
出口性能に異常がなかった3/14以降、3/17までの出口水全 $\beta$ を $10^4 \text{Bq/cm}^3$ オーダーに到達させる炭酸塩スラリーの量は数十リットル程度と評価。数十リットル程度の炭酸塩スラリーが吸着塔逆洗後に残存していたと推定





## 7. 原因調査結果（2／4）

### ■ 吸着塔内部調査結果



	酸性薬液注入前*		酸性薬液注入後	
	pH	Ca濃度	pH	Ca濃度
吸着塔4B 吸着材	12.2	0.1ppm以下	6.0	約145ppm
吸着塔7B 吸着材	7.3	約0.2ppm	2.1	約1ppm

\*約200mlの精製水で希釈

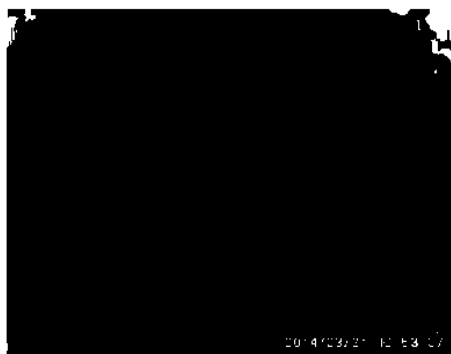
吸着材表層の一部（10ml程度）をサンプル採取し、酸性薬液を加え、Ca濃度を測定した結果、Ca濃度が上昇。

吸着塔4B、7B共に内部に炭酸塩スラリーが存在していたと評価。

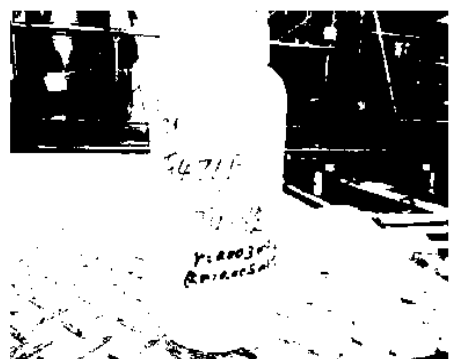


## 7. 原因調査結果（3／4）

### ■ 配管内部調査結果



←吸着塔1 B入口配管内部  
微少な白い付着物を確認。



←吸着塔4 B入口配管入口→  
白い付着物は確認されず。

←B系統出口配管ベント（よどみ部）ブロー水  
白い堆積物等は確認されず。

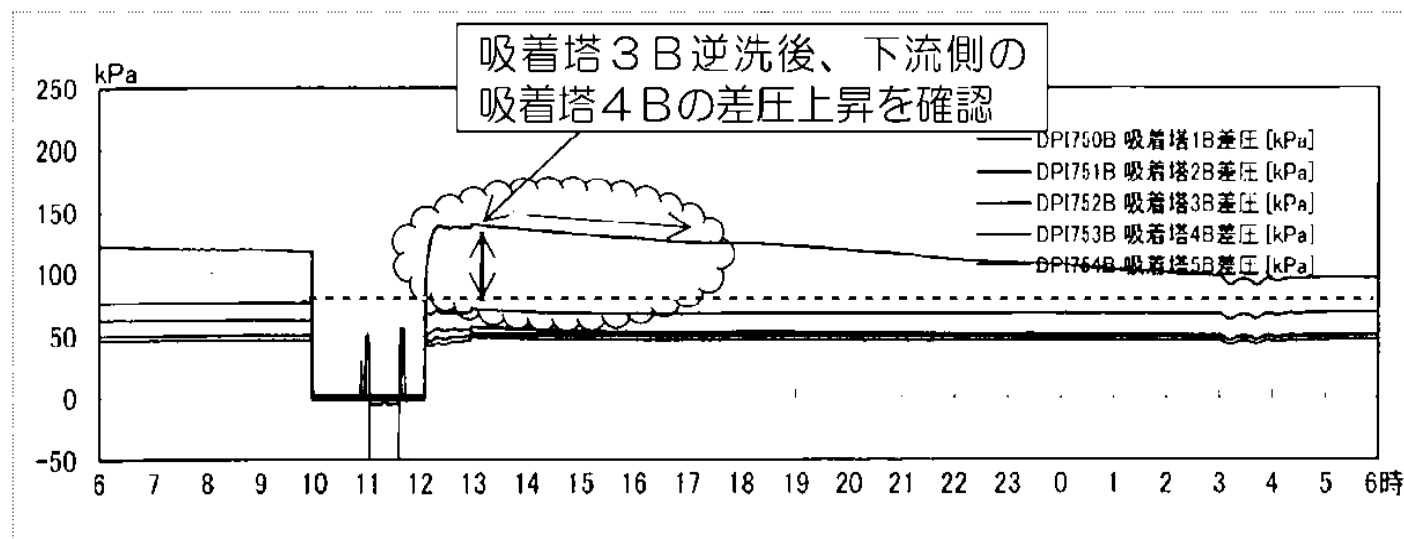


吸着塔上流側（吸着塔1 B）の配管内には微少な白い付着物（炭酸塩スラリーと想定）が確認されたものの、それ以降には確認されなかったことから、配管内に炭酸塩スラリーはほとんど残存していないと評価。



## 7. 原因調査結果（4／4）

- 炭酸塩スラリーは徐々に下流側へと拡散したと推定。また、逆洗により残存した炭酸塩スラリーが吸着塔内部水と混合し、下流側への移動を早めたと推定（逆洗後、下流側の差圧上昇を確認）
- 吸着塔の逆洗を行った後、下流側の吸着塔の差圧が上昇することを確認



吸着塔逆洗後、下流側吸着塔の差圧が上昇した例（吸着塔3B逆洗 3／14）

他の吸着塔の逆洗時にも同様の傾向を確認



## 8. 原因調査結果まとめ

---

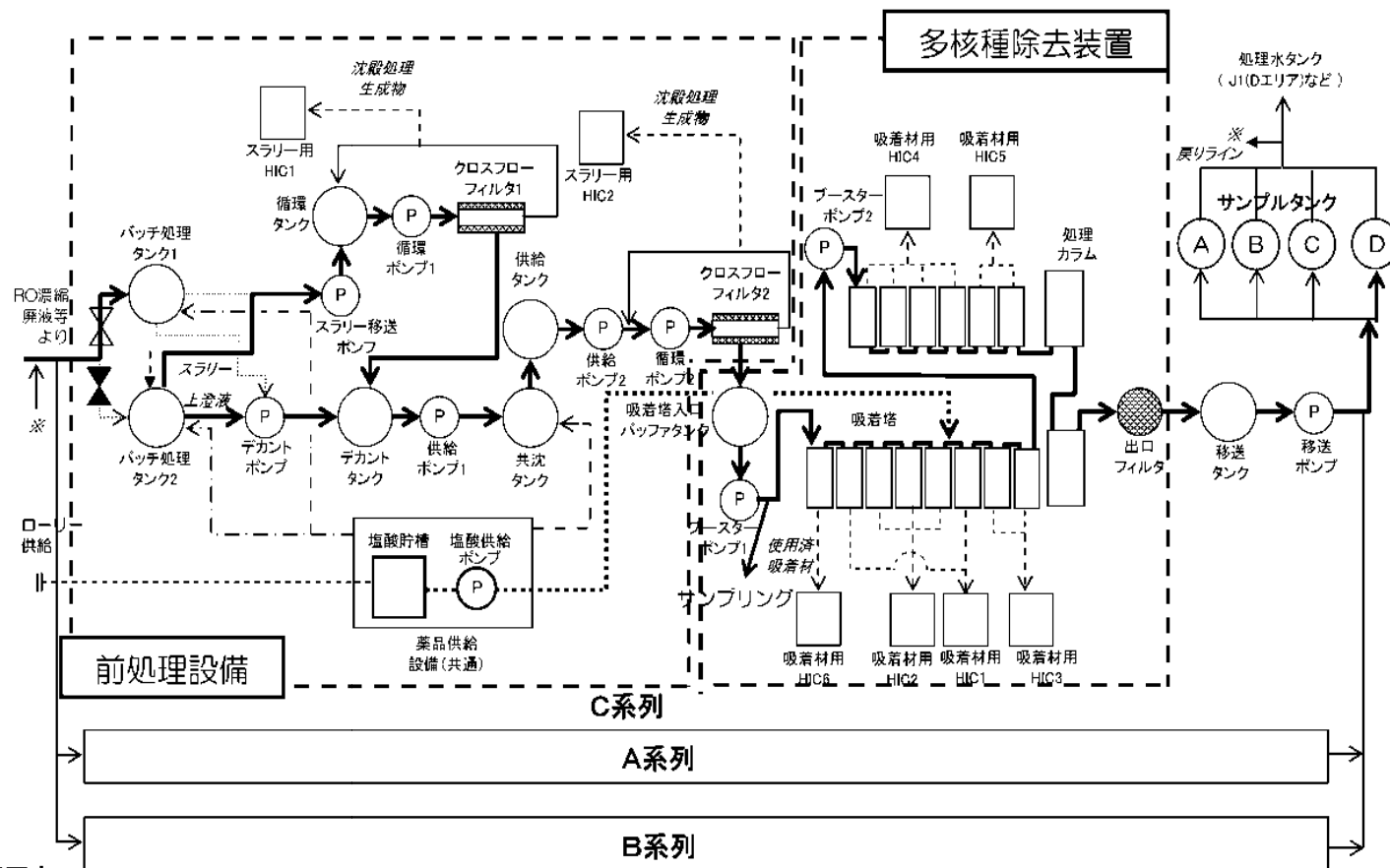
■ B系統の出口水に高い放射能（全 $\beta$ ）濃度が確認された原因を以下と推定

- C F F 3Bの不具合によりSrを多く含む炭酸塩スラリーが透過。
- 透過した炭酸塩スラリーが吸着塔内等に残存し、時間をかけて流出、中性域にて溶解し、出口まで到達。
- 吸着塔内等に残存した炭酸塩スラリーが逆洗により内部水と混合され、下流側への移動を早めた可能性がある。



## 9. 再発防止対策（1 / 2）－出口水放射能濃度上昇防止－

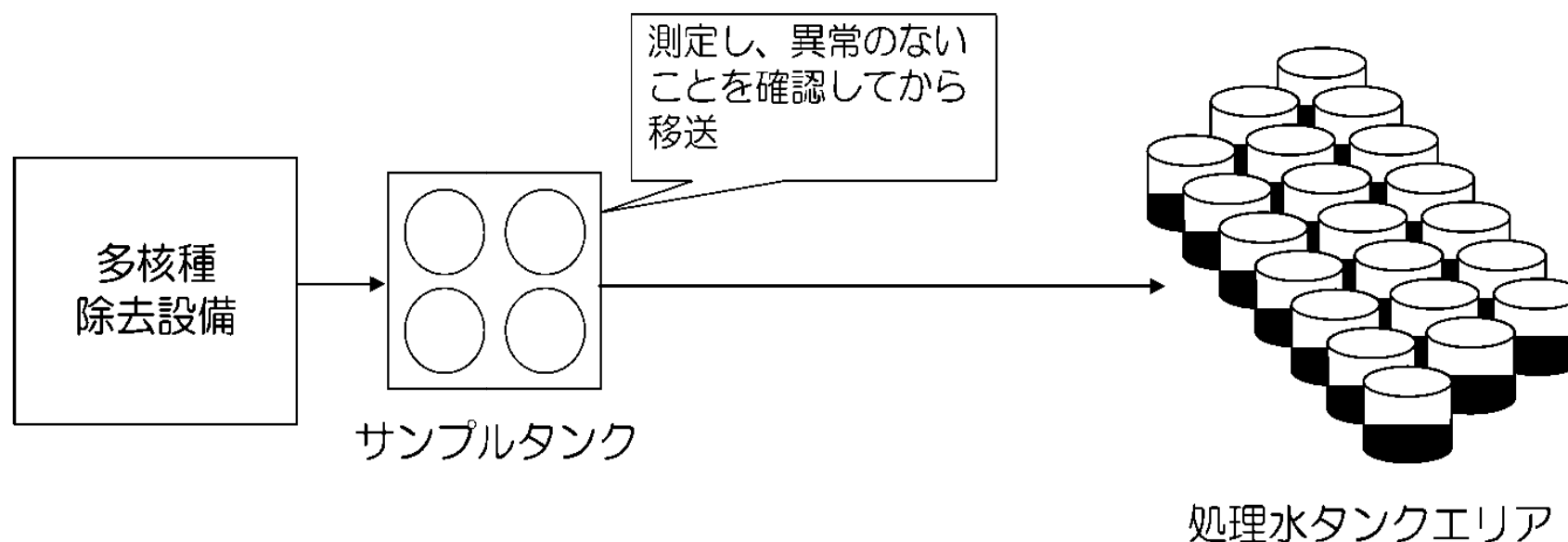
- C F F を炭酸塩スラリー透過を事前に把握するために、当面ブースターポンプ1 出口のC a濃度を毎日測定する。C a濃度の判断は、1 0 p p m程度とする。
- C F F 3 Bの分解調査の結果に応じて、再発防止対策及び水平展開処置を実施予定（取り外したC F Fは高いベータ線源のため、現在除染実施中、除染実施後分解調査を実施）。





## 9. 再発防止対策（2／2）－処理水タンクへの汚染拡大防止－

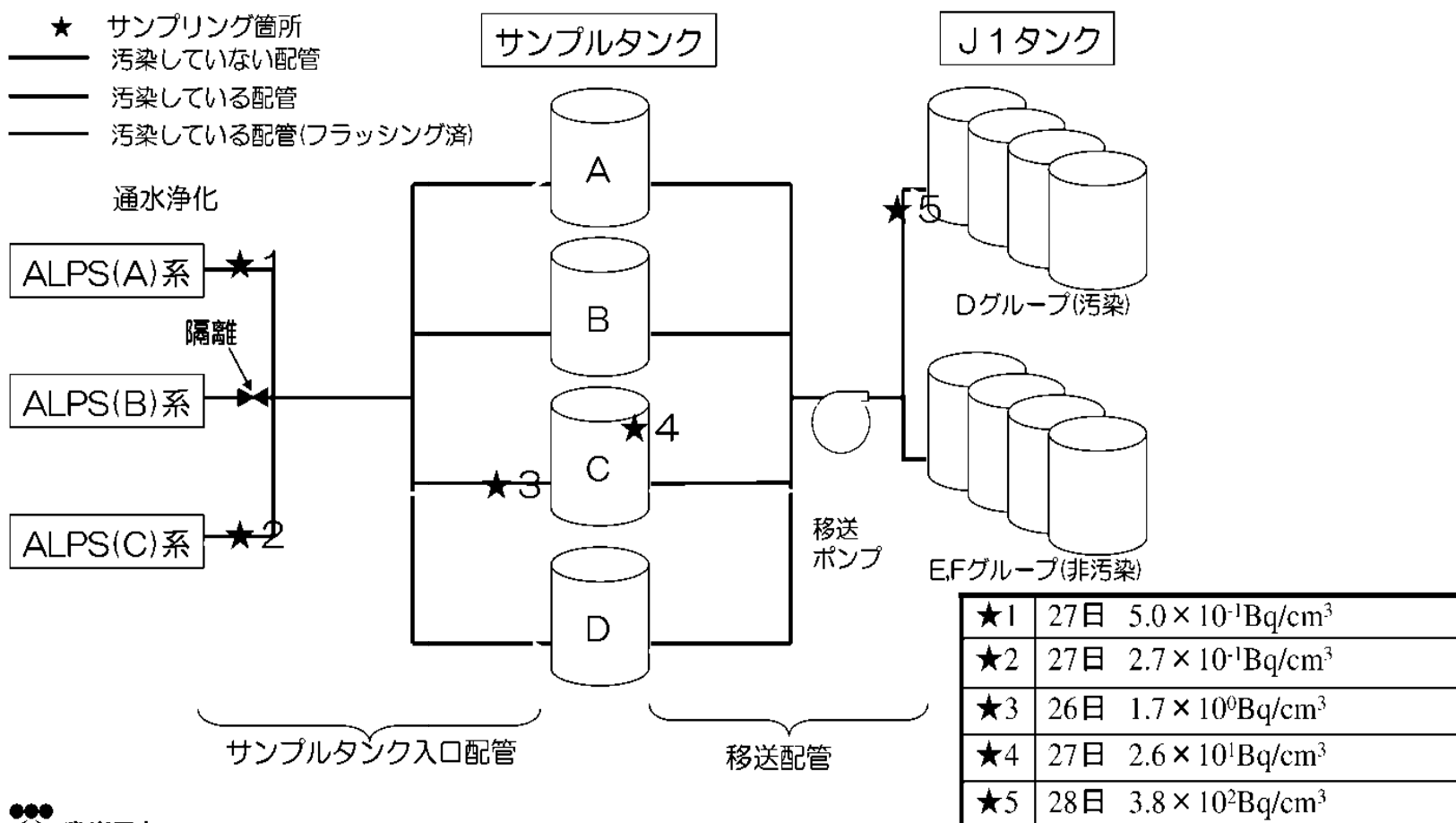
- 処理水タンクへ移送する都度、サンプルタンク水の測定を実施  
（確認事項：高い放射能濃度が確認されないこと）
- タンク・槽類への移送前でのモニタリングを検討中  
（ $\beta$ モニタ等による連続監視、処理済み水の一時受け・分析後の移送など）





## 10. A・C系統を用いた浄化運転

- 通水浄化に用いた水の移送先は、当面、処理水タンク(J1(Dエリア))を使用。
- 浄化運転の結果確認として、配管およびサンプルタンクに内包される水のサンプリング・全β値の確認を行う。  
(目安： $10^0 \sim 10^1 \text{Bq/cm}^3$ を通過点とし、徐々に低下していくことを確認)





## 1 1. 今後のスケジュール

- A系統については3月27日のCa濃度上昇事象の原因調査を進めるとともに、計画されていた以下の作業を実施するため、系統を停止（3月27日 17：55）。

- ・バックパルスポット点検（新型バックパルスポットへの交換による信頼性向上）
- ・吸着材交換（破過傾向の吸着塔1 A、2 A、4 A）
- ・C F F 酸洗浄（フィルタ間差圧の上昇傾向が確認されているため）

	3月		4月	
	24	31	7	14
A・C系統 処理運転	A系処理運転		A系処理運転	
	▽A系起動		A系統点検	
	C系処理運転			
	▽C系起動			
B系統復旧	系統内部除染			
CFF3Bの 原因調査	除染準備作業		除染	
			分解調査	
サンプルタンク A・B除染	サンプルタンクB洗浄			
			サンプルタンクA洗浄	



## (参考1) 時系列

---

### <3/7(金)～3/13(木)>

クロスフローフィルタ(3B)のろ過側に炭酸塩スラリーが透過していたことから、クロスフローフィルタの交換のため、B系統を停止

### <3/14(金)>

13:00 B系統起動後、出口水について定期サンプリングを実施。異常なし。

### <3/17(月)>

10:45 B系統の出口水について定期サンプリングを実施。

11:40 化学分析棟(1F入退域管理施設に併設)に持込

14時頃 分析担当より、当該サンプリング試料の放射能濃度が高い可能性がある旨連絡あり

15時頃 5/6号ホットラボへ場所を変え、分析を実施。

### <3/18(火)>

9時頃 分析結果を確認し、B系統の出口水に高い放射能濃度を確認

全β： $10^4\text{Bq/cm}^3$ オーダー(通常： $10^{-1}\text{Bq/cm}^3$ 程度)

他核種： $10^{-1}\sim 10^{-2}\text{Bq/cm}^3$ オーダー(通常と同等)

12:04 B系処理停止(クロスフローフィルタ洗浄のため)

13:21 サンプルタンクA～Cの水についても簡易測定の結果、高い放射能濃度を確認

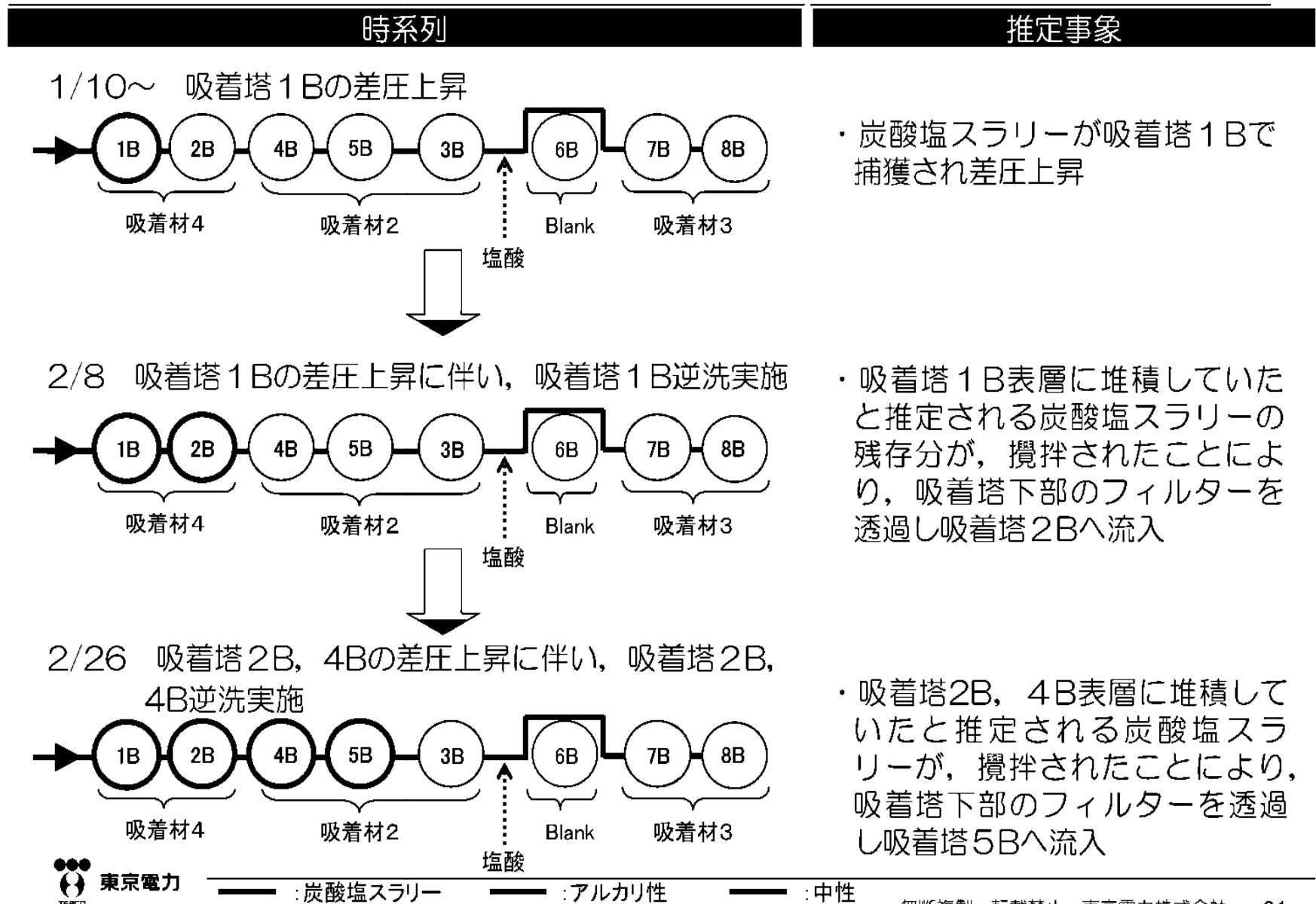
13:38 A系処理中断(処理水タンク(J1(Dエリア))への移送を停止するため)

13:39 C系処理中断(同上)

B系統処理停止時点での出口性能以外の異常(漏えい等)は確認されていない

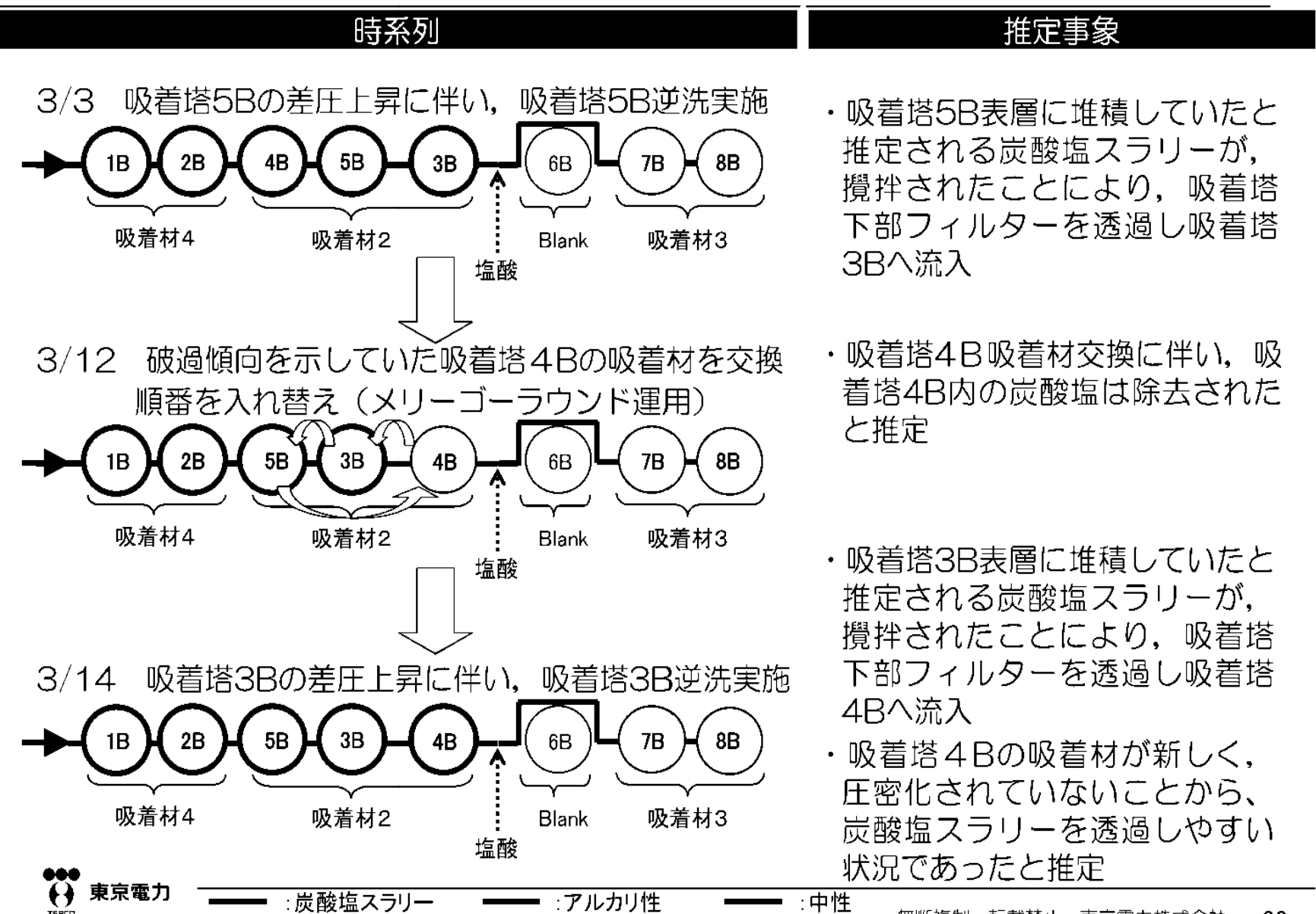


# （参考2－1） 出口性能への影響が時間遅れで発生した原因評価





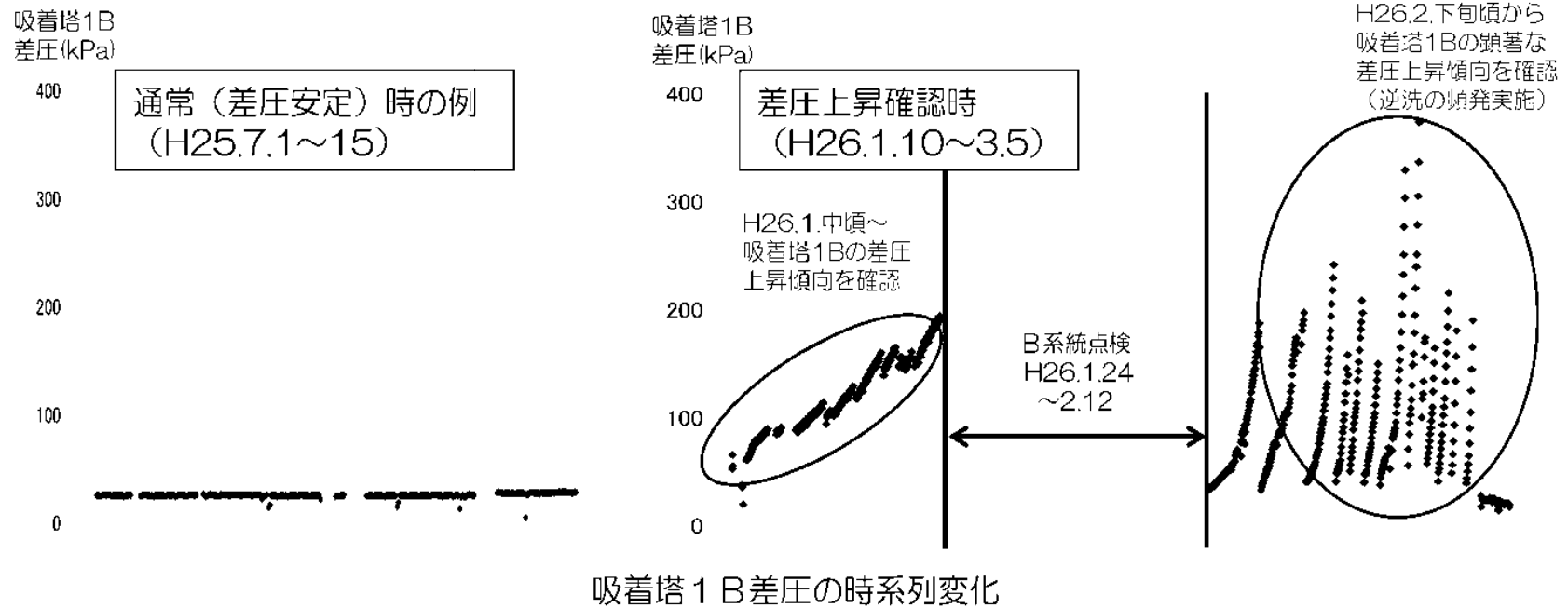
## (参考2-2) 出口性能への影響が時間遅れで発生した原因評価





## (参考3) C F F 3 B炭酸塩スラリー透過発生時期の推定

- C F F 3 Bから透過した炭酸塩スラリーは吸着塔1 B等で捕獲され、差圧上昇傾向が確認される。差圧の上昇傾向は1月中旬頃から確認されているため、この頃から炭酸塩スラリー透過事象が発生していたと推定。





## (参考4) 吸着塔の逆洗実績について

- 1月中旬頃から、吸着塔の差圧に上昇傾向が確認されはじめ、2～3月に掛けて複数回逆洗を実施。
- 吸着塔の逆洗実績は以下の通り

吸着塔	逆洗回数	1月 10	2月			3月		
			9	16	23	2	9	16
1B	16回		▽ 2/8	▽ 2/16	▽ 2/19	2/21～3/3 13回		
2B	3回					▽ 2/26	▽ 2/28	▽ 3/3
3B	1回							▽ 3/14
4B	2回				▽ 2/26	▽ 3/3		
5B	1回					▽ 3/3		
7B	2回		▽ 2/13					▽ 3/14
その他	0回							
主要イベント			中間点検実施 (1/24～2/12)			CFF3B交換(3/7～3/12) 4Bメディア交換(3/11～3/12)		

(1月中は逆洗実績なし)



## (参考5-1) サンプルタンクC 側面マンホール部の漏えい確認時の水の滴下事象について

### <概 要>

#### ■ 状 況

- 多核種除去設備（A）・（C）系を用いたサンプルタンクおよび配管の浄化運転を3/24 13時頃より実施。
- サンプルタンクCの側面マンホール部\*1の漏えいの有無を確認するため、当社監理員監視のもと水張りを実施していた。その際、同日18:56に当該部より水の滴下を確認。
- なお、当該部については、サンプルタンクCの内部除洗のため、一時開放していたものであり、3/23、当社監理員立ち会いのもと締め付け確認\*2を実施。

\*1：マンホール下端は床上約30cm

\*2：トルク 210N・m

#### ■ 漏えい量

- 1秒に1滴程度の滴下を確認（再確認時、1秒に4, 5滴程度）
- 滴下は堰内の養生内\*3であり、3/25 1:50までに約8リットル漏えい

\*3：サンプルタンクC側面マンホールからの漏洩確認のため、事前に堰内に水受けを用意していた

#### ■ サンプルタンクC内の水量

- 約60トン（水位：約50cm）

#### ■ 漏えい水の放射能濃度

- 全ベータ核種濃度測定結果： $1.2 \times 10^1 \text{Bq/cm}^3$



## (参考5－2) 調査後の対応について

---

### ■その後の対応

- サンプルタンクC内に水中ポンプを設置し、サンプルタンクAに水を移送した結果、漏えい停止を確認（3/25 1:50）。
- マンホールを開放し、フランジ部の点検実施
  - フランジ部にキズ等の異常は確認されなかった
  - 締付トルクは規定値で施工されていたことを確認したが、パッキンのはみ出し量が通常と比べて多い状態であることを確認
- フランジ部の点検実施後、マンホール復旧・閉止

### ■処理の再開〔3/25〕

- 16:03 多核種除去設備(A)系 浄化運転のため処理再開
- 16:05 多核種除去設備(C)系 浄化運転のため処理再開

### ■推定原因

- フランジ締付に伴うパッキンのはみ出し量が通常と比較して多い状態であったが、規定トルクで締付（当社立会実施）が行われており、かつ片締めにもなっていなかった。
- 取り外したパッキンの表面に細かなひびが確認されたことが要因の一つである可能性もあり。



## (参考5-3) 時系列

---

### <3/23 (日) >

13時頃 サンプルタンクC側面マンホール部締め付け確認

(トルク210N・m)

### <3/24 (月) >

12:59 (A)系を用いた浄化運転開始

13:00 (C)系を用いた浄化運転開始。

18:56 サンプルタンクC 側面マンホールフランジ部より1秒に1滴の漏えいを確認

18:58 (A)・(C)系について、循環運転に移行

19時頃 漏えい量を再確認したところ、1秒に4, 5滴程度

### <3/25 (火) >

1:28 サンプルタンクC内に水中ポンプを設置し水の移送開始  
サンプルタンクC→サンプルタンクA

1:50 漏えい停止

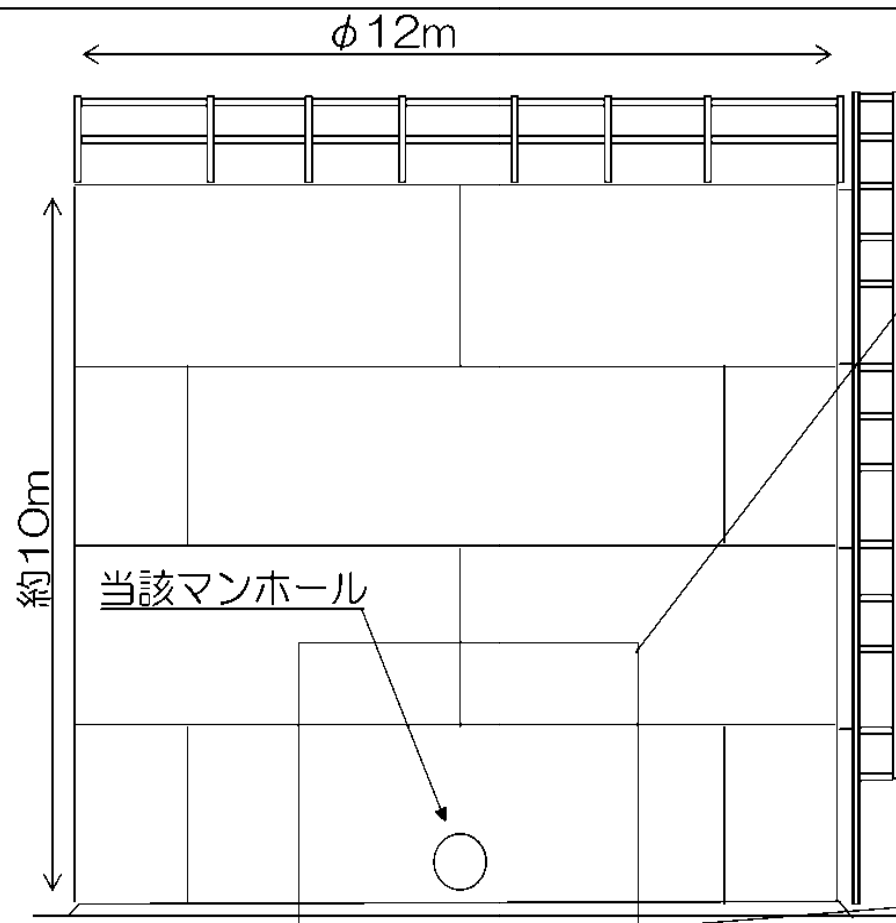
5:40 移送停止(移送量約50トン),マンホールフランジ部の点検手入れ実施

16:03 (A)系を用いた浄化運転再開

16:05 (C)系を用いた浄化運転再開



## (参考5-4) サンプルタンクC 外形図



サンプルタンクC 側面図



サンプルタンクC側面マンホール写真

マンホール大きさ：φ830mm

以 上



## (参考6-1) 多核種除去設備 (A) 系処理運転中断について

### ■状 況

- 多核種除去設備 (A)・(C) 系を用いたサンプルタンクおよび移送配管の浄化運転を3月25日16時頃より実施していた。(B) 系出口濃度上昇事象の水平展開として(A) 系のブースターポンプ1 出口のサンプリングを行ったところ、水が白濁していることを確認した。
- Ca 濃度を測定したところ濃度上昇(3月26日 2.0ppm→3月27日 11ppm) が確認されたことから、(A) 系のクロスフローフィルタ(以下、CFFと言う)からの炭酸塩スラリーが透過している可能性が考えられるため、念のため(A) 系の処理運転を中断した。
- なお、C系についてブースターポンプ1 の出口のサンプリングをしたところ、問題ないことを確認(2.6ppm(色:透明))

### ■時系列

#### <3月25日>

16時03分 (A) 系を用いた浄化運転開始

16時05分 (C) 系を用いた浄化運転開始

#### <3月26日>

10時17分～11時06分 吸着塔1 A逆洗

逆洗前後のCa濃度: 2.6ppm→2.0ppm

逆洗前後の差圧: 約150KPa→約20KPa

#### <3月27日>

10時28分 (A) 系サンプリング→白濁(Ca濃度 11ppm)

10時42分 A系処理中断

17時55分 A系停止



## (参考6-2) 調査状況

原因調査及び影響範囲の確認のため、B系統の主要箇所についてサンプリング・分析を実施中

### ■ (A)・(C) 系統出口の全β核種濃度測定結果

系統	日時	放射能濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )
(A) 系	3月24日 18時15分	1.0×10 <sup>-1</sup>
	3月26日 12時15分	2.0×10 <sup>-1</sup>
	3月27日 10時48分	5.0×10 <sup>-1</sup>
(C) 系	3月24日 18時15分	1.6×10 <sup>-1</sup>
	3月26日 11時10分	1.4×10 <sup>-1</sup>
	3月27日 11時30分	2.7×10 <sup>-1</sup>

通常と同程度

### ■ (A)・(C) 系統吸着塔のCa濃度測定結果

系統	吸着塔出口	Ca濃度 (ppm)
(A) 系	1A	1.95
	2A	1.46
	4A	0.58
	5A	0.58
	3A	0.67
	8A	0.77
	7A	0.56
(C) 系	1C	2.6
	2C	2.3
	3C	1.25

▶ 系統外への高濃度汚染の流出は無いと考えられる

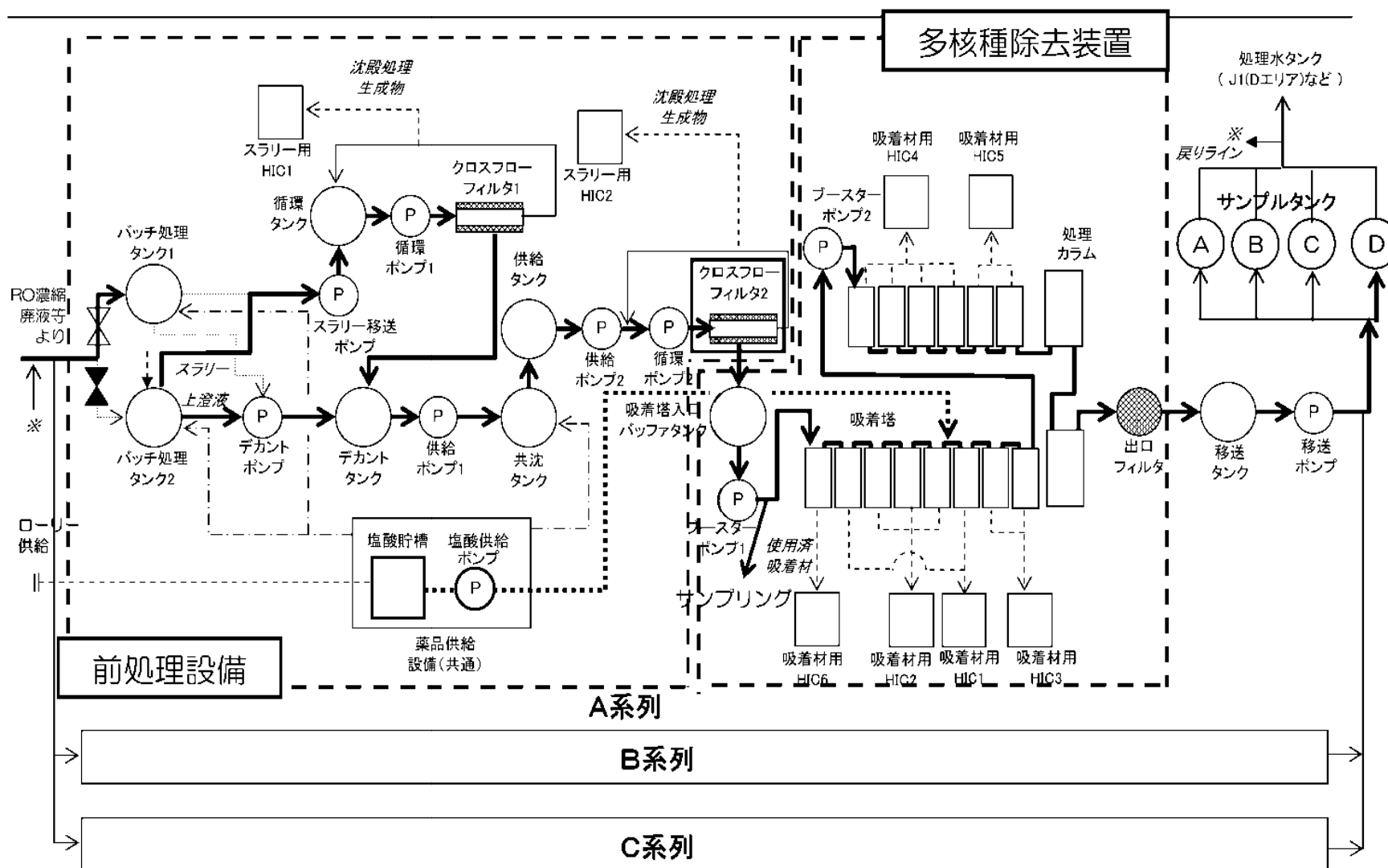
### ■ (A) 系クロスフローフィルタのCa濃度測定結果

CFF	Ca濃度 (ppm)	水の色
3A	1.85	透明
4A	2.20	透明
5A	2.10	透明
6A	2.10	透明
7A	22.00	白濁
8A	4.40	わずかな白色

▶ CFFから炭酸塩スラリー流出の可能性あり

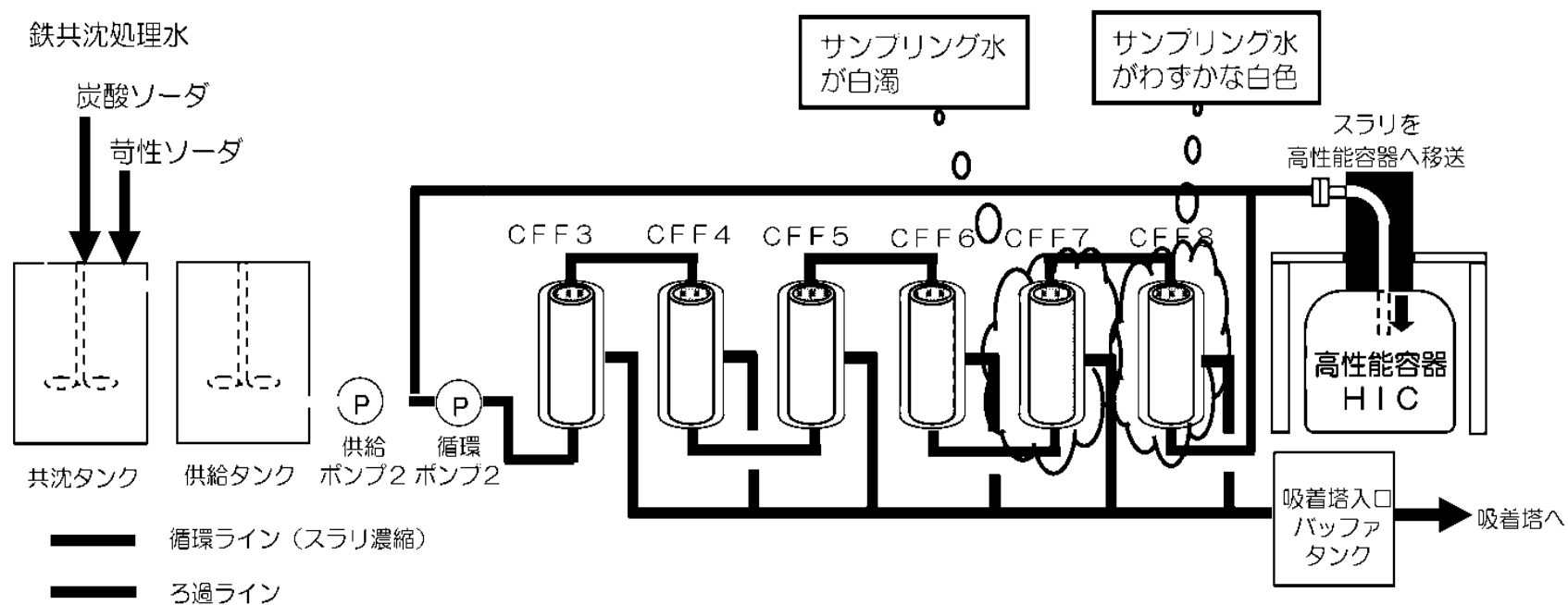


# (参考6－3) 系統概略図





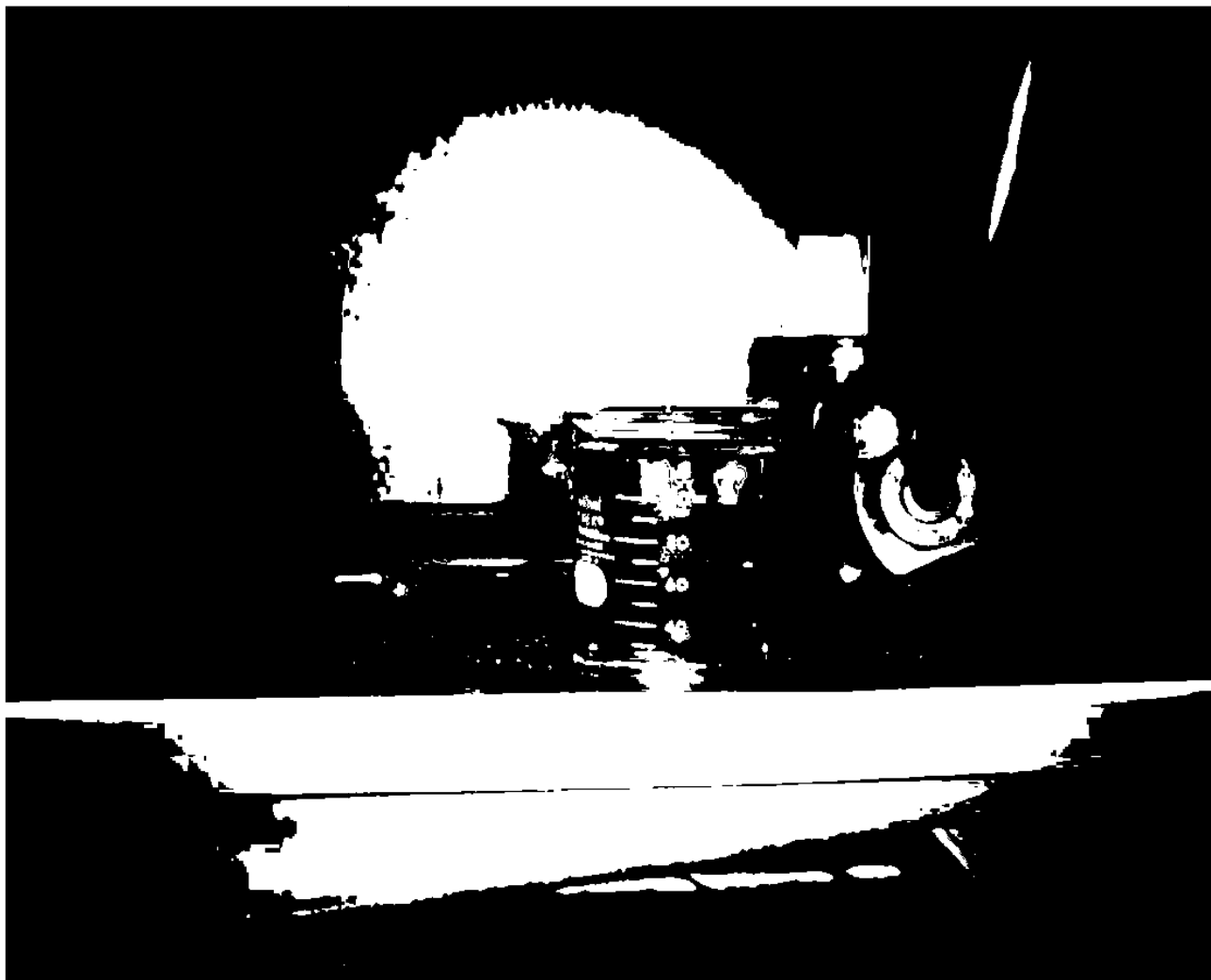
## (参考6-4) クロスフローフィルタ系統図





## (参考6－5) サンプリング水 写真

---



(A) 系サンプリング水



## (参考6－6) C F F 運転状況

---

### ■ C F F 流量（3月28日 7：00現在）

- (A) 系：28139m<sup>3</sup>
- (B) 系：20445m<sup>3</sup>
- (C) 系：20551m<sup>3</sup>

### ■ H O T 試験開始からのCFF使用日数（3月28日現在）

- (A) 系：使用開始：2013年3月30日，使用日数：364日
- (B) 系：使用開始：2013年6月13日，使用日数：289日
- (C) 系：使用開始：2013年9月27日，使用日数：183日



# サブドレン他水処理施設の概要について

平成26年 3月31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

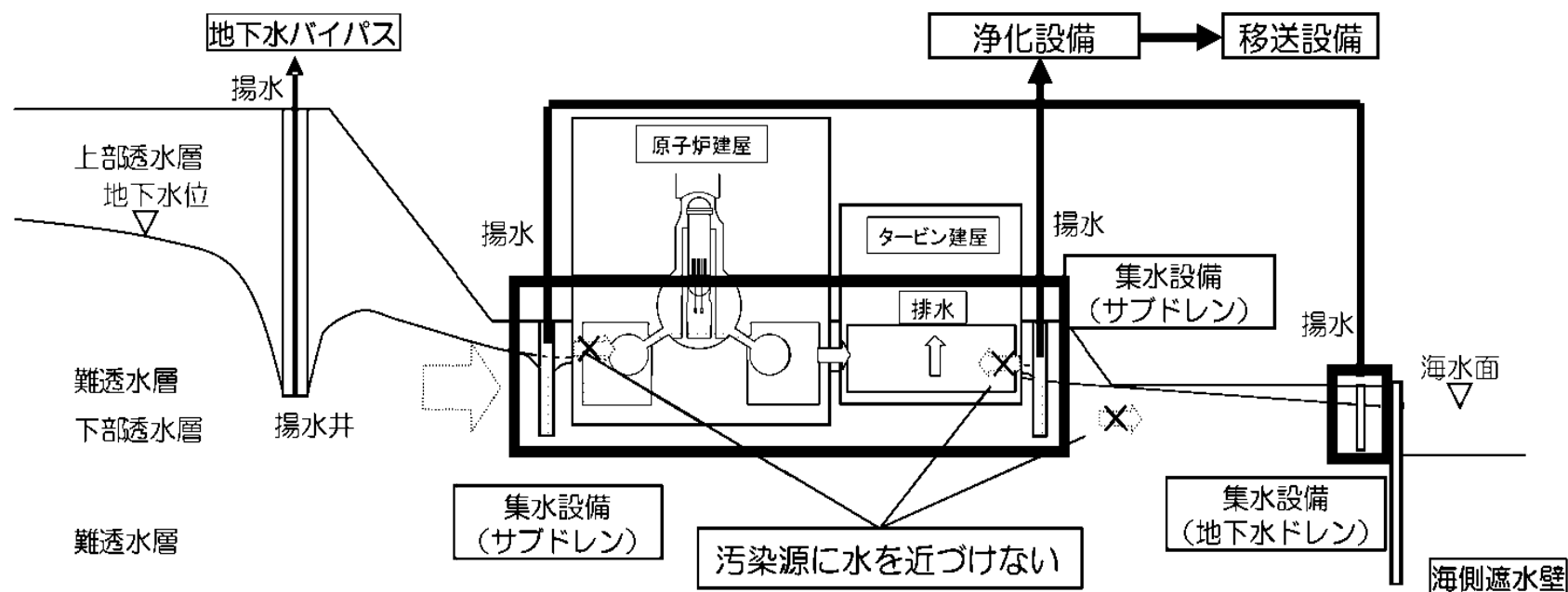


# 1. サブドレン他水処理施設の設置

サブドレン設備を復旧し、建屋周辺の地下水をくみ上げることにより、建屋内への地下水の流入を抑制。

海側遮水壁完成に伴い上昇する地下水位を管理するために、地下水ドレンを稼働させる。

サブドレンや地下水ドレンのくみ上げ水を集水し浄化させるサブドレン他浄化設備を設置する。





## 2. サブドレン他水処理施設に関する実施計画申請の状況

---

### 実施計画申請の状況

建屋への地下水流入量を低減させるためサブドレン設備の復旧及び水の汲み上げ、ならびに海側遮水壁（護岸側）の地下水位管理のため水の汲み上げを行い（サブドレン他集水設備）、これらの水を浄化（サブドレン他浄化設備）することを目的に、サブドレン他水処理施設の設置を計画。

サブドレン他浄化設備の基本設計・詳細設計が纏まったことから、サブドレン他集水設備の基本方針と合わせ※<sup>1</sup>、平成25年12月18日に実施計画の変更認可申請を実施。  
（『2.35 サブドレン他水処理施設』）

※<sup>1</sup> サブドレン他移送設備は含まない

※ 今後、サブドレン他集水設備及びサブドレン他移送設備の設計進捗に応じ、変更認可申請等を行う予定。





### 3. サブドレン他水処理施設の概要

サブドレン他水処理施設は、集水設備、浄化設備、移送設備から構成される。

#### サブドレン他集水設備

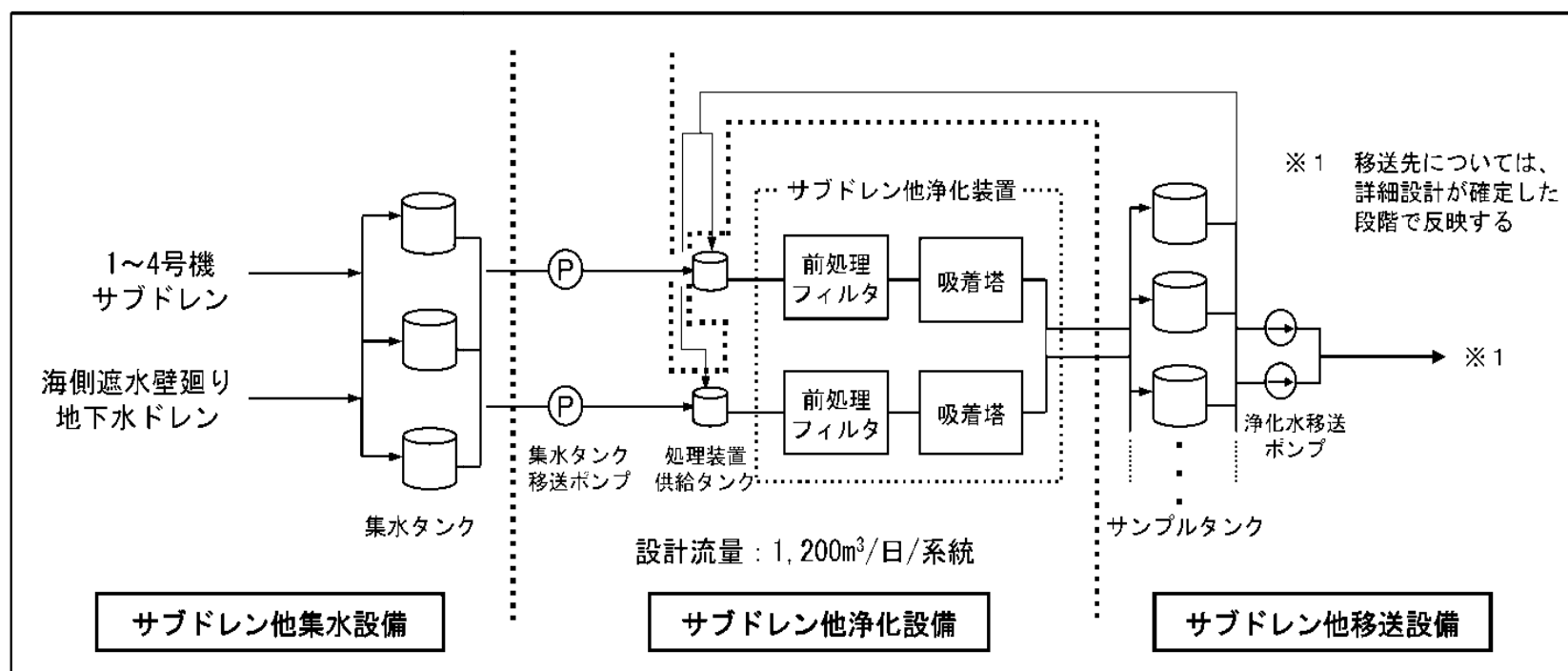
1～4号機タービン建屋等の周辺に設置されたサブドレンピット及び海側遮水壁の内側に設置される集水設備（地下水ドレン）から地下水を汲み上げる設備

#### サブドレン他浄化設備

汲み上げた水に含まれている放射性核種（トリチウムを除く）を十分低い濃度になるまで除去する設備

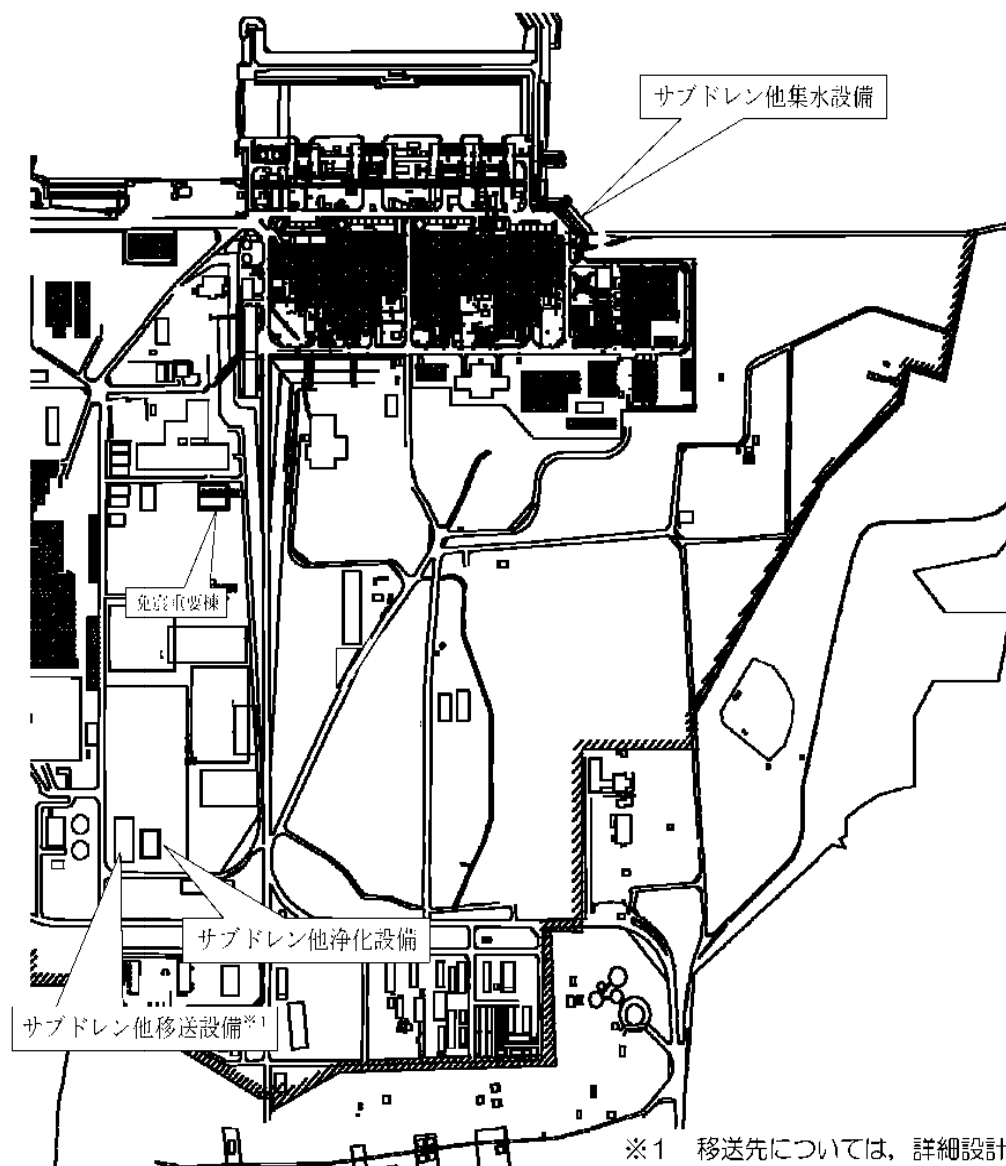
#### サブドレン他移送設備

処理済水をタンクに一時貯留しサンプリングした後、移送する設備





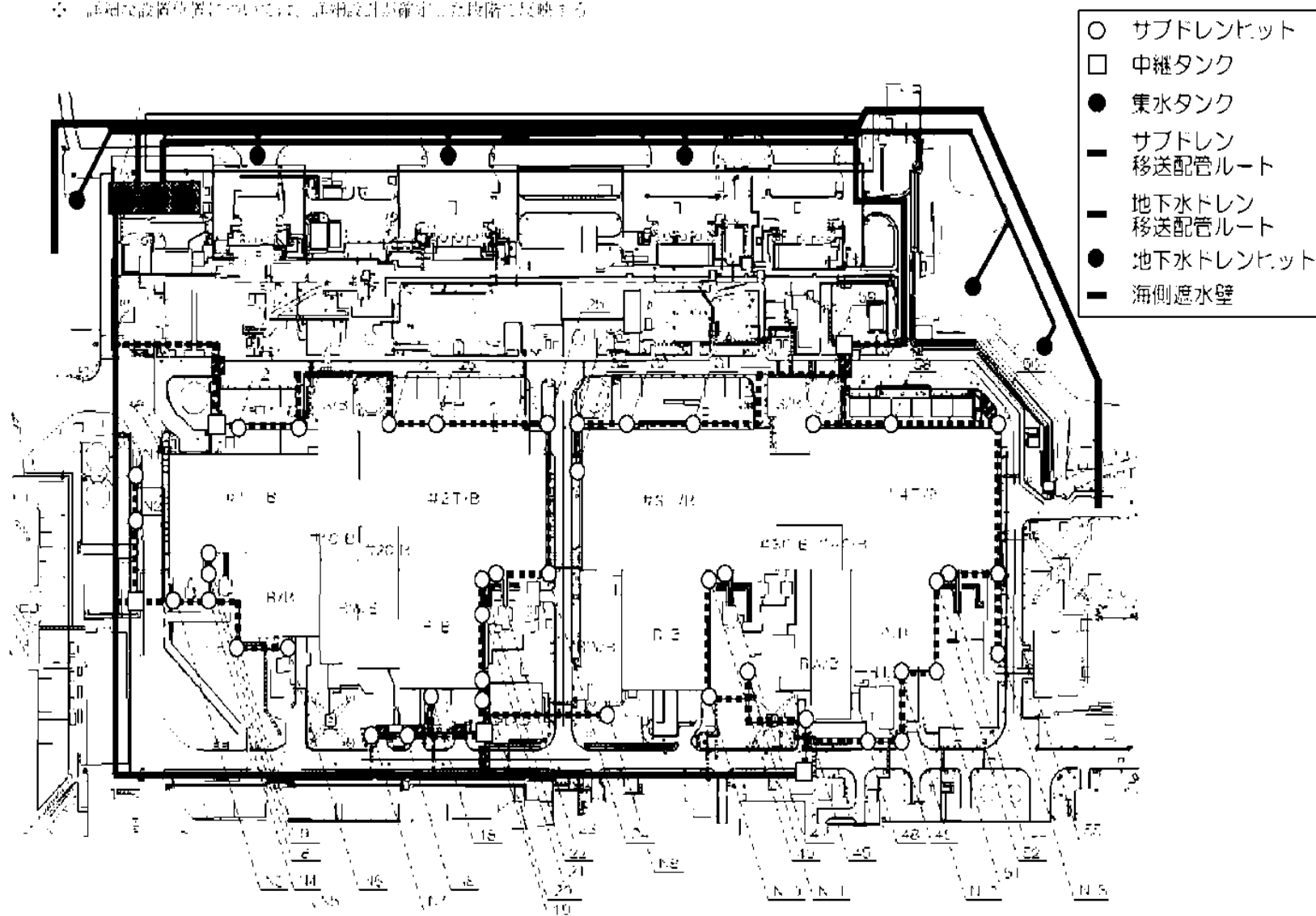
## 4. サブドレン他水処理施設の配置概要





## 5. サブドレン他集水設備の系統概要

※ 詳細な設置位置については、詳細設計が確定した段階で反映する

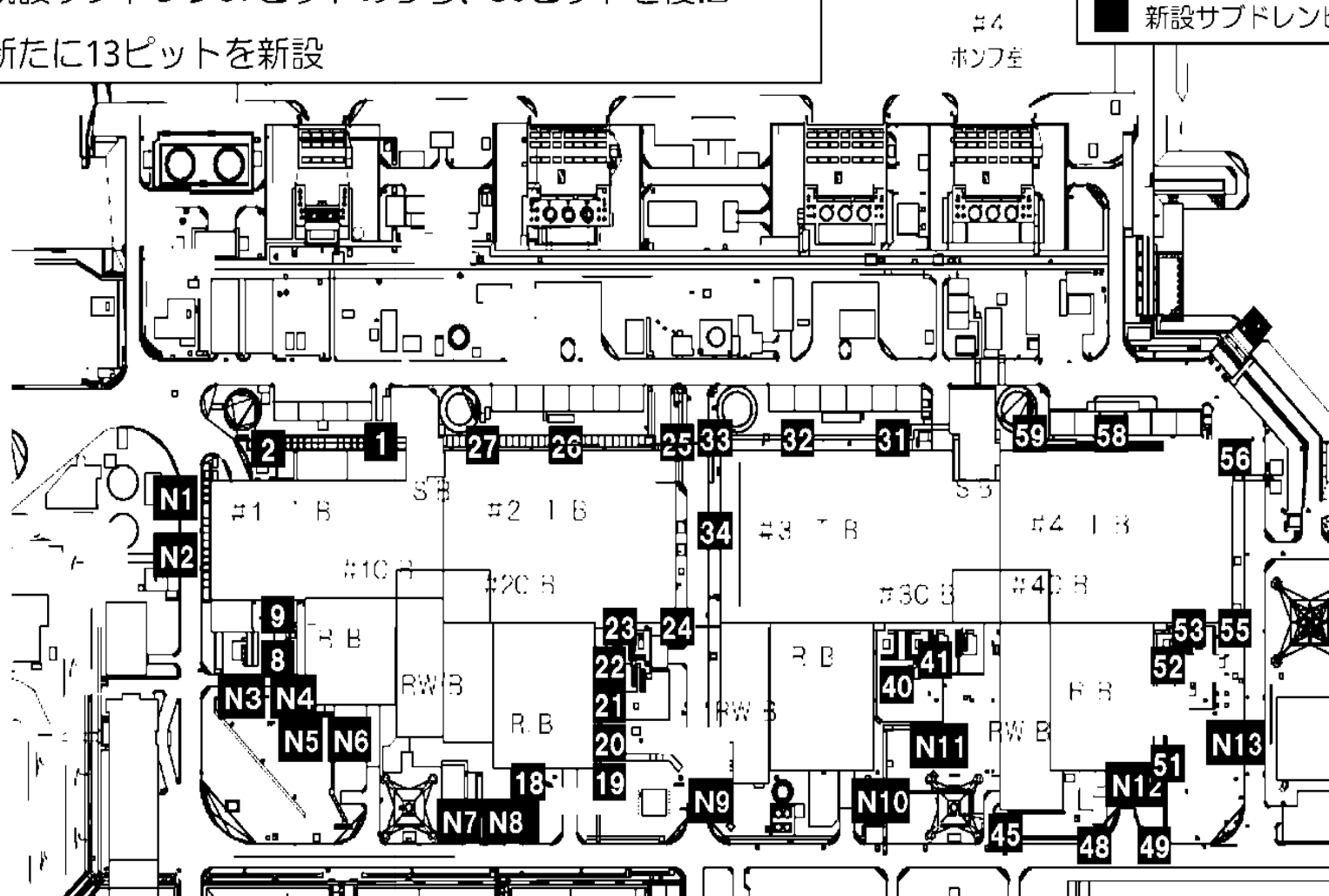




## 6. 1～4号機サブドレンピット配置図

既設サブドレン57ピットのうち、30ピットを復旧  
新たに13ピットを新設

■ 既設サブドレンピット  
■ 新設サブドレンピット





## 7. 1～4号機サブドレンピットの水質調査結果

単位：Bq/L

	建屋	ヒット	Cs 134	Cs 137	全β	H 3	Sb 125
既存 アミバ設置機	1号機	<b>1</b>	68	180	300	96,000	ND(7.3)
		<b>2</b>	6.1	17	42	490	ND(2.8)
		<b>8</b>	800	2,100	3,100	450	ND(21)
		<b>9</b>	270	720	1,100	250	35
	2号機	<b>18</b>	140	340	690	3,200	ND(7.6)
		<b>19</b>	150	350	490	2,700	ND(9.3)
		<b>20</b>	27	64	140	2,500	34
		<b>21</b>	160	360	590	3,000	ND(10)
		<b>22</b>	110	270	550	1,300	ND(8.8)
		<b>23</b>	37	84	200	1,600	ND(4.0)
		<b>24</b>	45	100	200	750	ND(4.3)
		<b>25</b>	51	130	230	530	ND(6.3)
	3号機	<b>26</b>	72	190	340	190	ND(5.5)
		<b>27</b>	230	440	880	210	ND(10)
		<b>31</b>	10	24	55	650	12
		<b>32</b>	4.7	10	18	ND(2.8)	ND(2.3)
		<b>33</b>	25	68	68	55	ND(3.5)
		<b>34</b>	330	800	720	800	ND(14)
		<b>40</b>					
		<b>41</b>	-	-	-	-	-

※「-」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

	建屋	ヒット	Cs 134	Cs 137	全β	H 3	Sb 125
既存 アミバ設置機	4号機	<b>45</b>	20	49	73	89	ND(3.0)
		<b>48</b>	-	-	-	-	-
		<b>49</b>	-	-	-	-	-
		<b>51</b>	-	-	-	-	-
		<b>52</b>	11	28	ND(15)	680	ND(4.4)
		<b>53</b>	1.1	4.6	ND(15)	530	ND(2.1)
		<b>55</b>	2.6	9.3	ND(15)	590	ND(2.6)
		<b>56</b>	1.1	4.5	ND(15)	770	ND(2.3)
		<b>58</b>	27	59	83	250	ND(4.5)
		<b>59</b>	42	99	94	430	ND(4.5)
新設 アミバ設置機 (増設)	1号機	<b>N1</b>	ND(0.97)	ND(0.97)	ND(12)	36	ND(1.8)
		<b>N2</b>	ND(0.66)	ND(0.71)	ND(11)	110	ND(1.7)
		<b>N3</b>	3.0	7.2	ND(21)	320	ND(1.2)
		<b>N4</b>	4.8	12	62	320	32
		<b>N5</b>	5.2	5.7	ND(14)	490	ND(2.3)
		<b>N6</b>	ND(0.75)	ND(0.98)	ND(15)	160	ND(2.0)
	2号機	<b>N7</b>	1.1	2.2	ND(13)	18	ND(2.2)
		<b>N8</b>	1.3	2.7	ND(11)	55	ND(1.9)
	3号機	<b>N9</b>					-
		<b>N10</b>	-	-	-	-	-
		<b>N11</b>	-	-	-	-	-
	4号機	<b>N12</b>	-	-	-	-	-
		<b>N13</b>	-	-	-	-	-

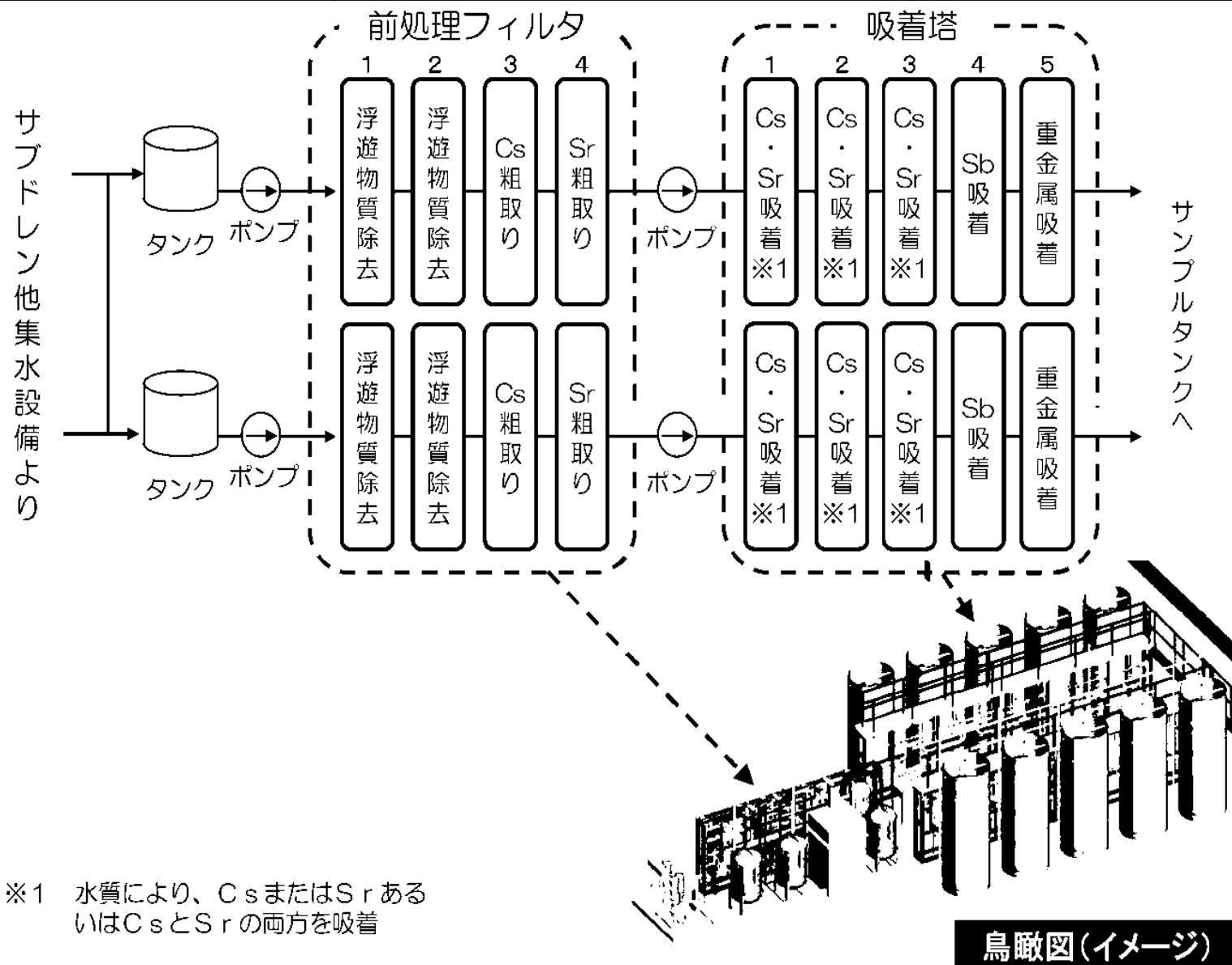


東京電力

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社



## 8. サブドレン他浄化設備の系統概要





## 9. 主要仕様

---

項目	内容
設計処理量 (100%流量)	1,200m <sup>3</sup> /日×2系統（浄化設備）
設備出口の放射能濃度	Cs-137： 1 Bq/L 以下※2 Sr-90　： 1 Bq/L 以下※2
除染係数※1	Cs-137： 10 <sup>4</sup> 以上※2 Sr-90　： 10 <sup>3</sup> 以上※2
耐震クラス	Cクラス ただし、放射能を蓄積するフィルタ容器と吸着塔は Bクラス

※1 汚染の原因となっている放射性物質が除染処理によって除去される程度を示す指標

※2 代表核種の想定値

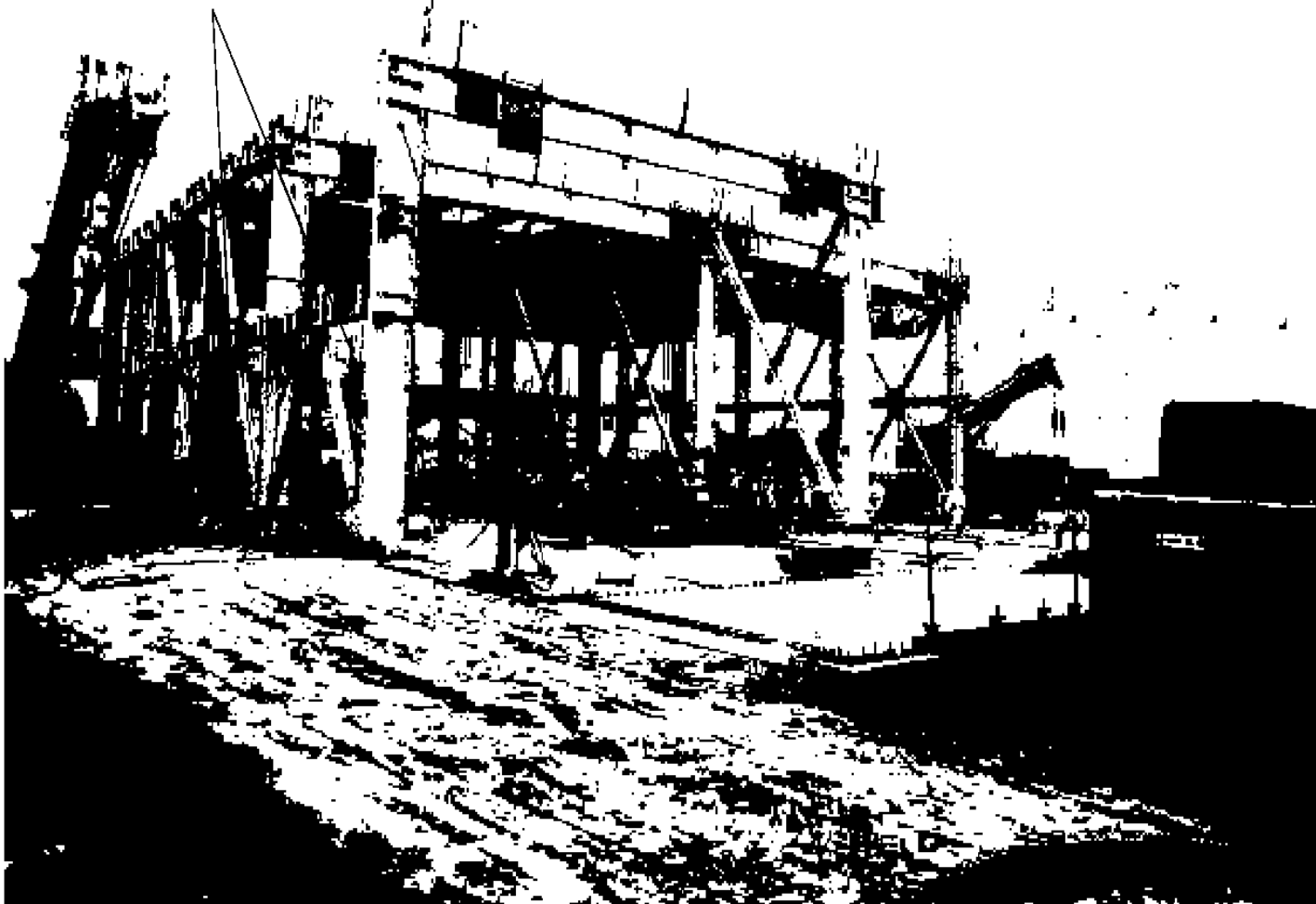




## (参考) 設置工事の状況 (H26年3月現在)

---

処置装置供給タンク



サブドレン浄化装置建屋 鉄骨建方状況



東京電力

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社



# 凍土方式遮水壁の概要について (参考資料)

平成26年3月31日

東京電力株式会社

鹿島建設株式会社



東京電力





## 1. 凍土方式遮水壁に関する実施計画申請の状況

### 実施計画申請の状況

- ・国の汚染水処理対策委員会の報告書（H25.5.30）にて、「地下水流入抑制の抜本策の柱としてプラント全体を取り囲む凍土方式の陸側遮水壁（以下、凍土遮水壁と言う）を設置すべき」とあり、現在、凍土遮水壁の設置を計画している。
- ・凍土遮水壁の実施計画として、「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 添付資料－14 凍土遮水壁設置による地下水流入量の低減」を申請。  
（申請日：H26.3.7）
- ・今後、実証試験、解析、詳細設計の進捗に応じ、補正申請を行う予定。



## 2. 凍土遮水壁の目的

---

### 凍土遮水壁の目的

汚染源に水を「近づけない」の重層的な対策の一つとして、汚染水が滞留している原子炉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

汚染水の増加を抑制させる方策とは

山側からの地下水を原子炉建屋内に流入させないよう、原子炉建屋周りに凍土による遮水壁を設置する。



### 3. 凍土遮水壁の設計の考え方

---

- ・ 事業期間は、建屋内止水処理が完了する約7年後までとし、その間において凍結プラント（凍結管も含む）のメンテナンスや交換が容易にできるシステムとする。
- ・ 事業期間が過ぎた後においても必要に応じてメンテナンスやリプレイス等の対応で機能維持ができることとする。
- ・ 建屋内止水処理の完了後は、速やかに凍土を解凍する。



## 4. 1 事業概要（1 / 3） 凍土遮水壁の位置づけ

建屋に地下水を『近づけない』対策

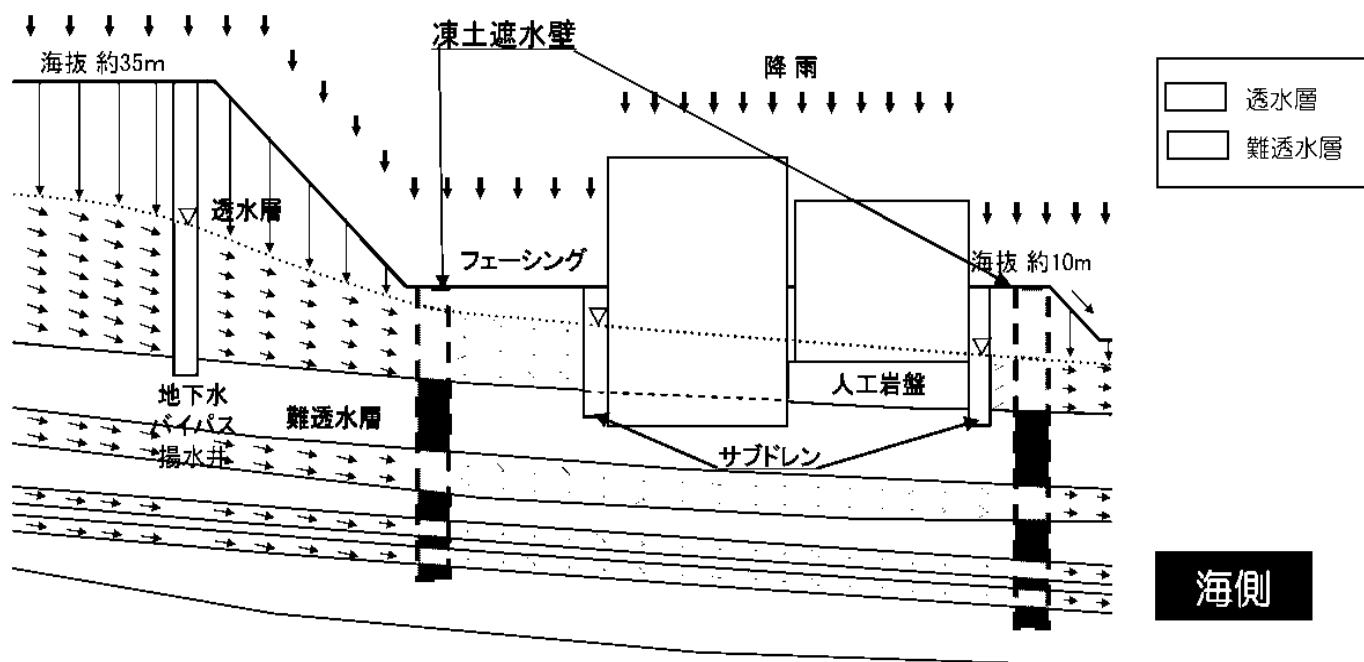
地下水バイパス

サブドレン

建屋に地下水を『近づけない』  
重層的な対策

凍土遮水壁

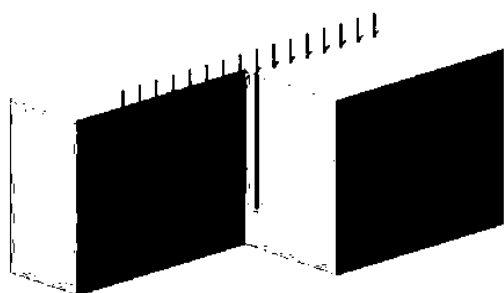
+



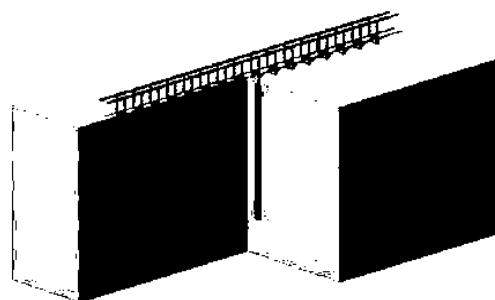


## 4. 2 事業概要（2／3） 凍土遮水壁の施工イメージ

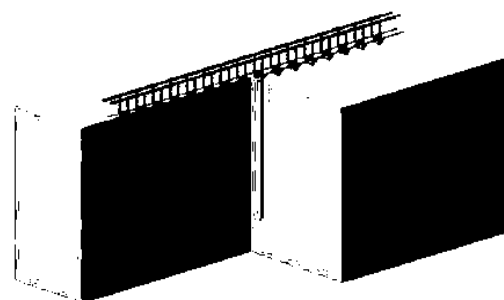
### 施工手順



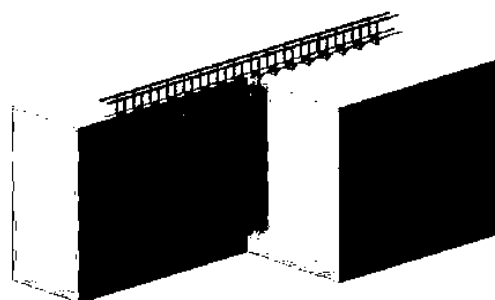
(1)ボーリング・凍結管建込み



(3)凍土遮水壁 造成開始



(2)冷媒配管接続



(4)凍土遮水壁 造成完了

### 施工イメージ

削孔には、井戸や杭の削孔で用いられているロータリー式のボーリングマシンを使用（汎用性あり）



[出典：鹿島建設]



## 4. 3 事業概要（3／3） 凍結工法の実績

---

### ■凍結工法の実績

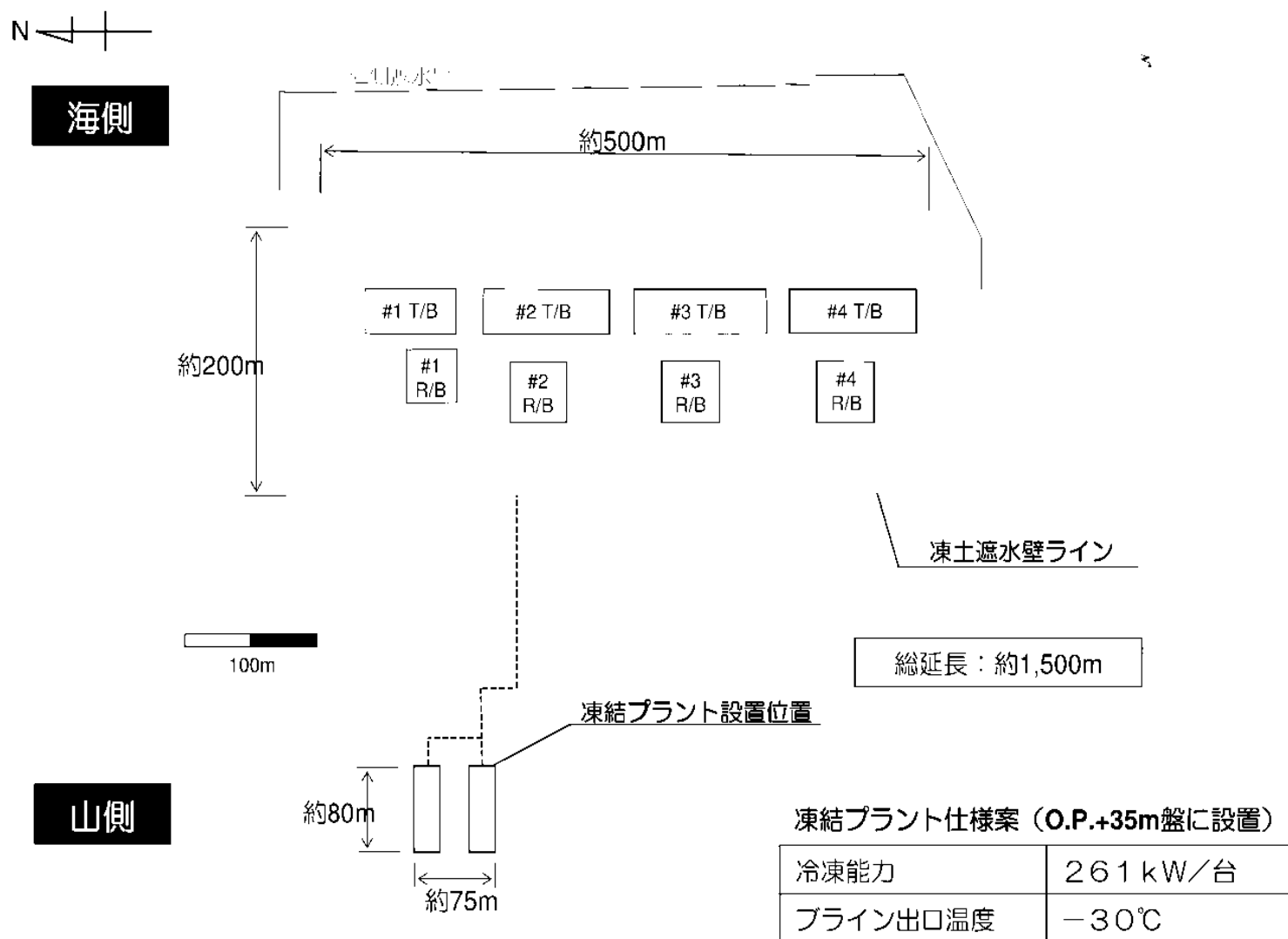
- ・国内での凍結工法は、オープン掘削が不可能な都市部（シールドトンネル 拡幅・接続部等）での掘削時地山自立性の確保のために多数使われている。
- ・昭和37年～平成23年竣工の主要凍結工法採用工事（建設会社ヒアリングに基づく588件の工事実績）のうち、最大の凍土造成量は40,000m<sup>3</sup>※程度。
- ・今回の凍土遮水壁の凍土造成量は、現計画では70,000m<sup>3</sup>程度であることから、国内では過去最大の凍土造成量となる。

※都営10号線営団11号線九段下第二工区日本橋川河底部隧道築造防護凍結工事  
（竣工年月：昭和55年8月完了）



## 5. 凍土遮水壁ライン・凍結プラント基本配置

凍土遮水壁ライン・凍結プラント基本配置計画





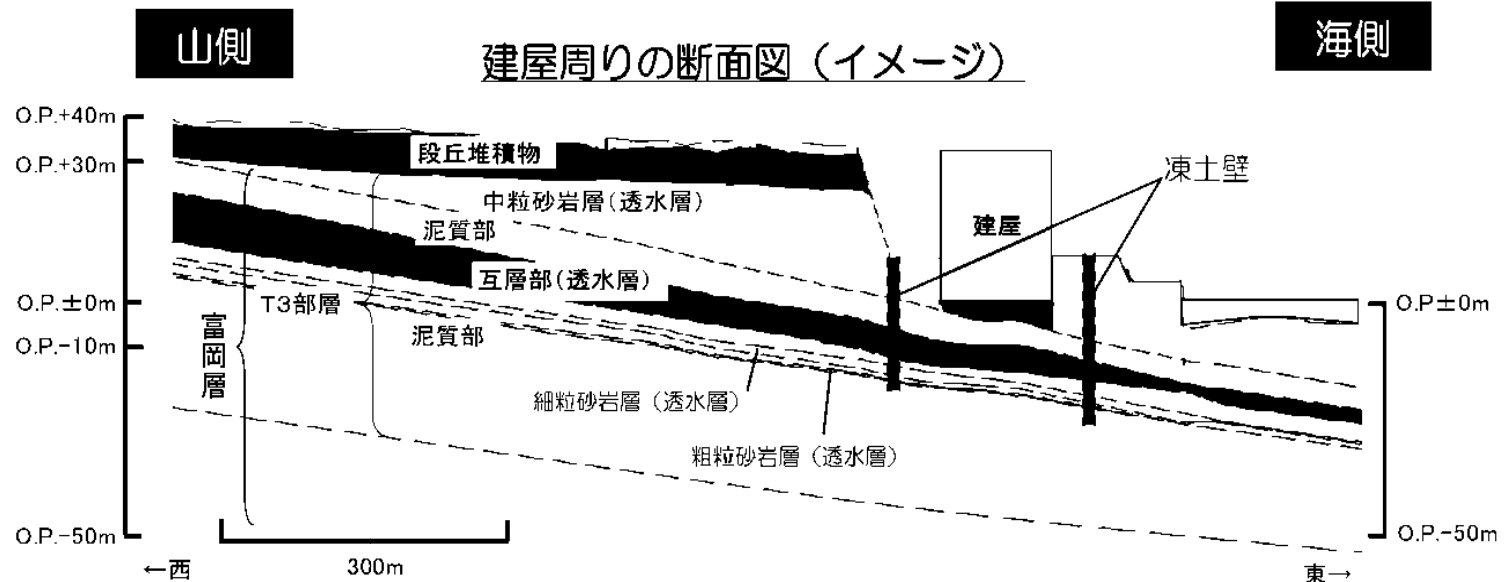
## 6. 凍土遮水壁の深度

### ■ 凍土遮水壁の深度

- ・ 建屋内への地下水の主な流入源は中粒砂岩層（4号原子炉建屋は互層も含む）であると想定されるが、遮水壁の根入れ深さについては、以下の点を考慮し、粗粒砂岩層下の泥岩まで根入れすることとした。

### 地下水流入量の低減効果

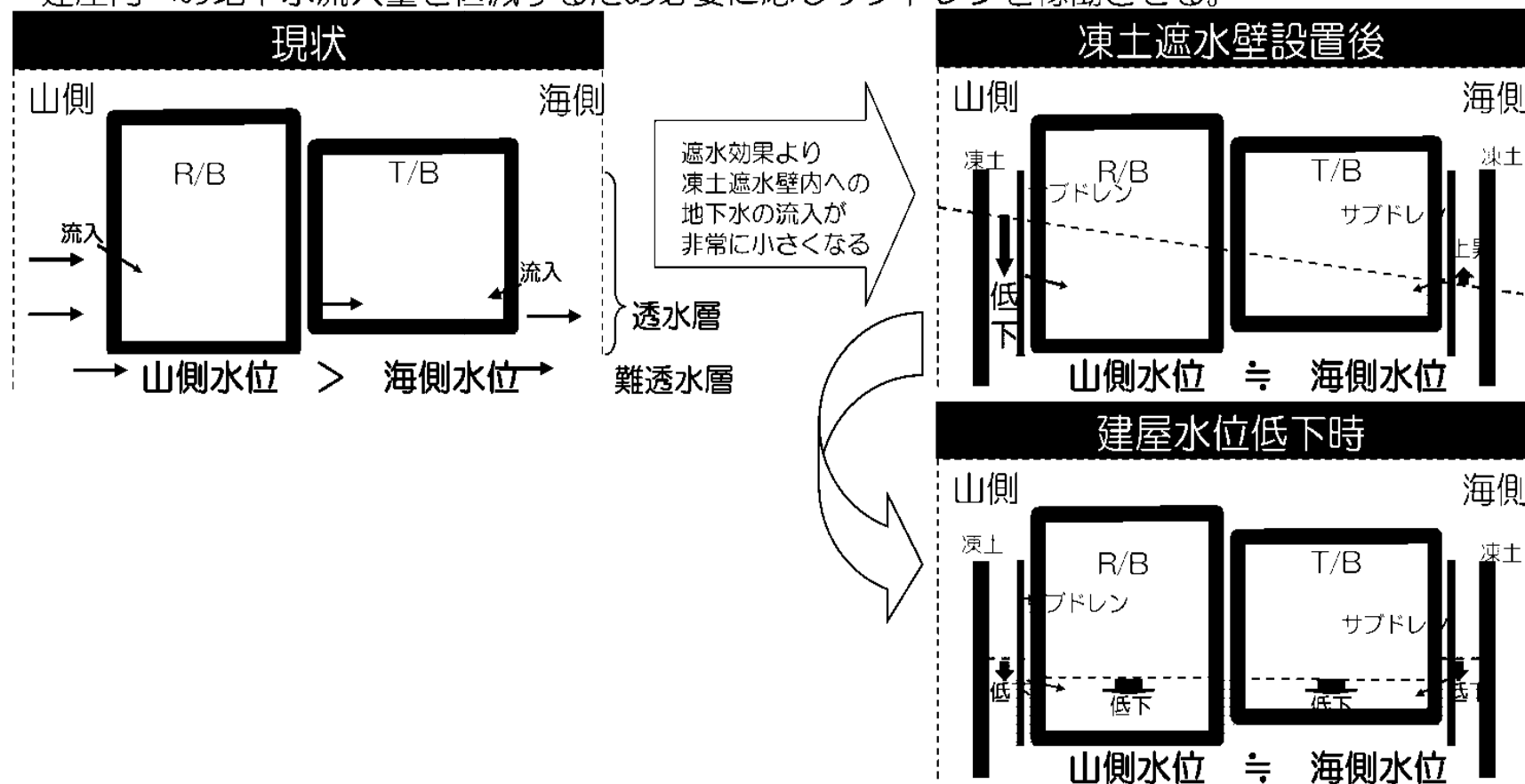
- ・ 凍土壁を根入れする泥岩が下部からの地下水の湧水を十分に抑制し、建屋内への地下水流入量の低減効果が大きい。





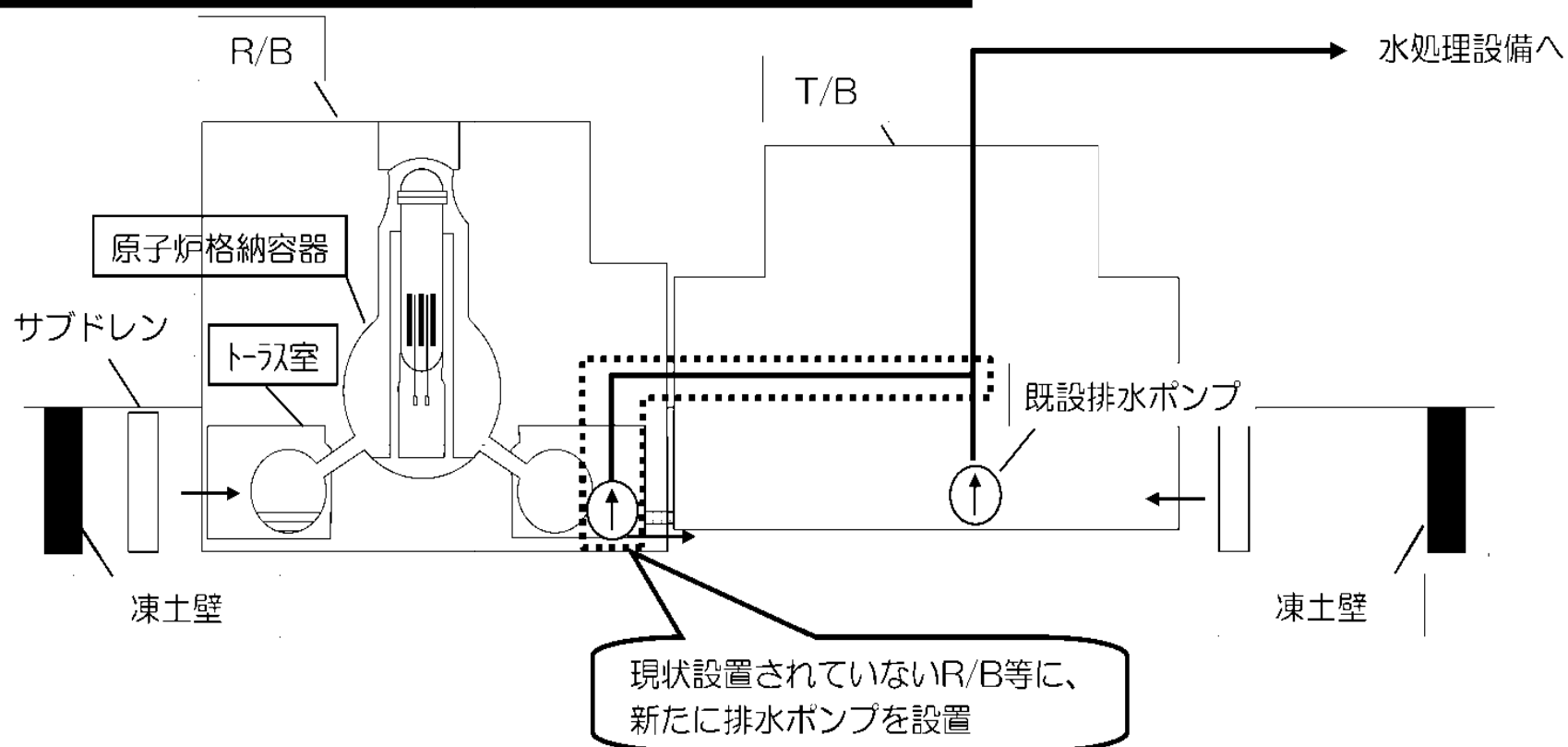
## 7. 凍土遮水壁設置による地下水位の変動

- ・現状、建屋周辺水位は山側＞海側となっているが、凍土遮水壁の遮水効果により閉合範囲内の水位は全体に均一になるようゆっくりと変化（山側：低下、海側：上昇）する。また、閉合範囲内の地下水は徐々に建屋内に流入していき、それに伴い水位は全体的に低下していく。
- ・その後、計画に沿った建屋内の水位低下に伴い、凍土壁内の地下水位も低下していく。その際、建屋内への地下水流入量を低減するため必要に応じサブドレンを稼働させる。





## 8. ポンプ増設計画について



### 1. 目的

地下水位低下時における建屋内滞留水の建屋個別の水位制御

### 2. 工程

H27. 3 凍土壁造成開始までに排水ポンプを設置



## 9. 建屋の水位管理について

実施計画（Ⅱ，Ⅲ章）建屋の水位管理は、現状の以下の記載である。

### Ⅱ 特定原子力施設の設計，設備

#### 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

##### 2.6.1.3 設計方針

（2）汚染水処理設備の長期間の停止，豪雨等があった場合にも，建屋等の外への漏えいが防止できるよう水位を管理する。

具体的には，汚染水処理設備の長期間の停止及び豪雨等に備え，タービン建屋等の水位を余裕のある水位に維持することにより管理する。また，プロセス主建屋，高温焼却炉建屋については，受け入れを停止すれば問題とならない。また，1～4号機の滞留水が急激に増加した場合，高濃度滞留水受タンク等に貯留する。

### Ⅲ 特定原子力施設の保安

表26-1

項目	運用上の制限
1号炉，2号炉，3号炉および4号炉タービン建屋の滞留水水位	各建屋近傍のサブドレン水位を超えないこと
1号炉，2号炉，3号炉および4号炉原子炉建屋の滞留水水位	
1号炉，2号炉，3号炉および4号炉廃棄物処理建屋の滞留水水位	
プロセス主建屋の滞留水水位	
雑固体廃棄物減容処理建屋の滞留水水位	

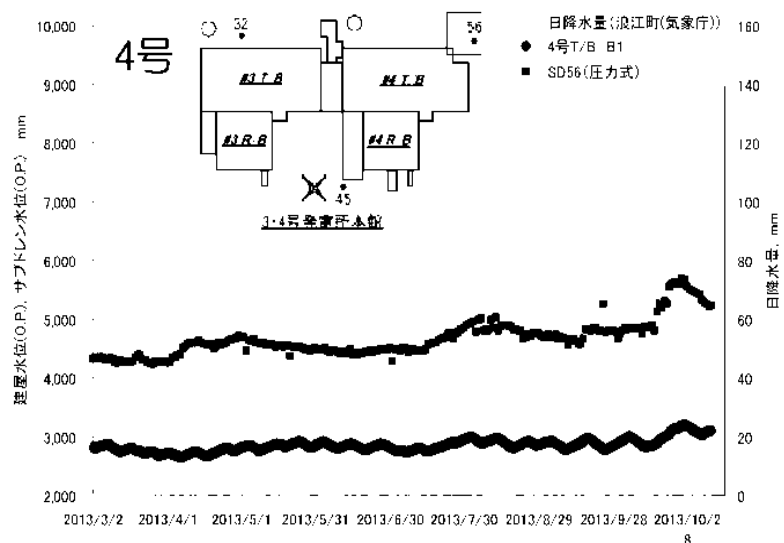
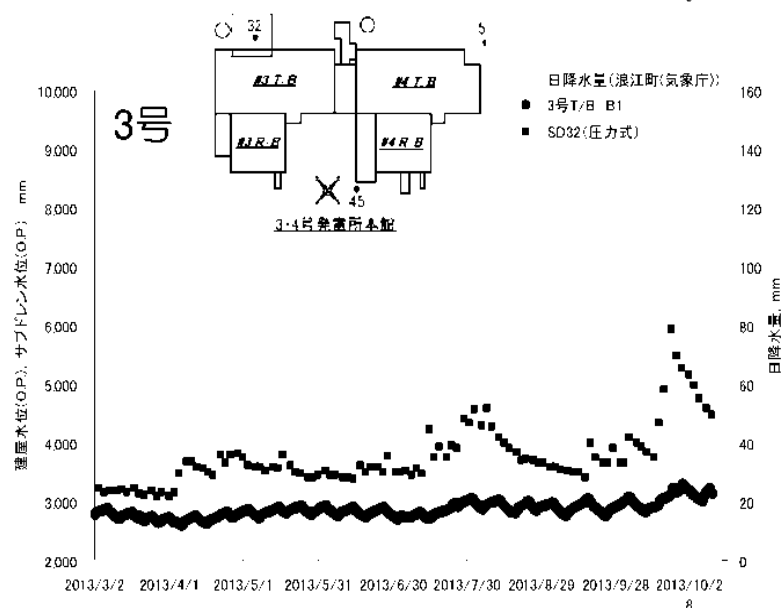
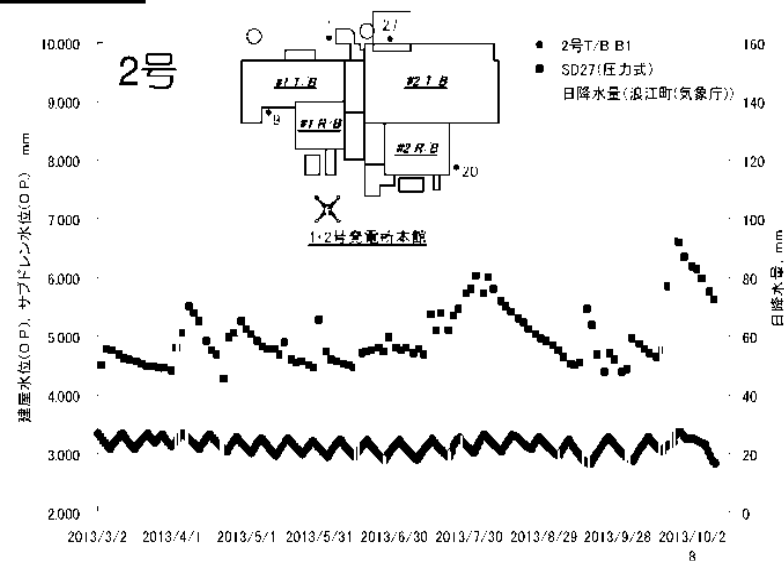
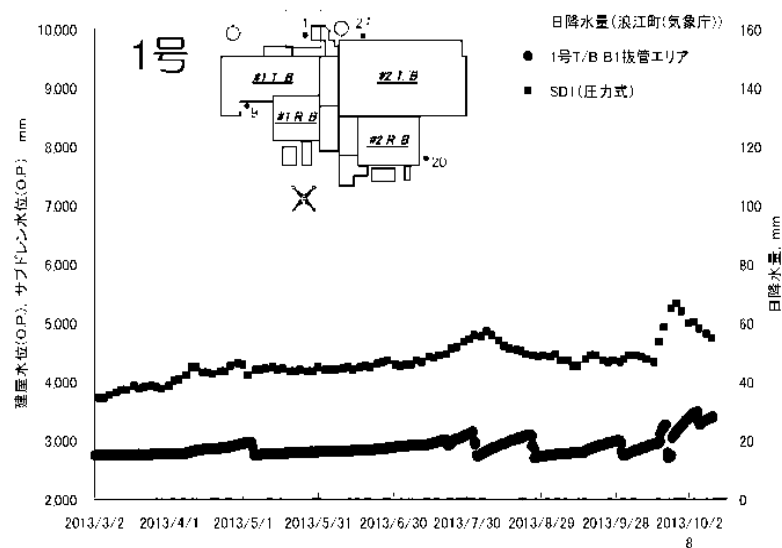
#### ◎タービン建屋等の水位の余裕

現状のタービン建屋水位の運用について、実施計画等の記載は上述のとおりであるが、実際の運用ではタービン建屋の水位に余裕を持った管理を実施している（実績を次頁に示す）。

なお、凍土遮水壁構築後の運用管理方針については今後検討する。

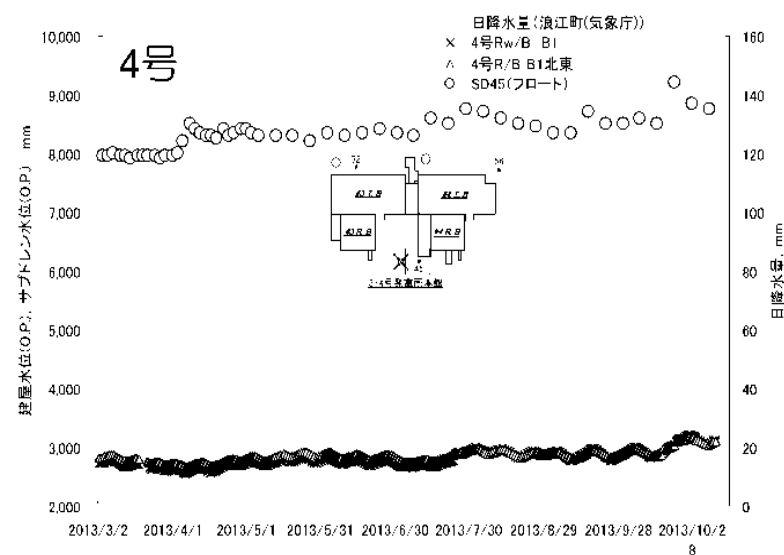
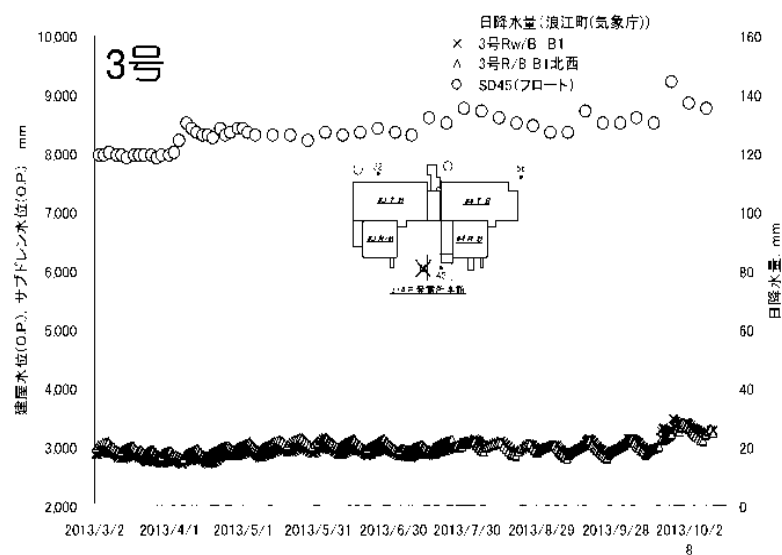
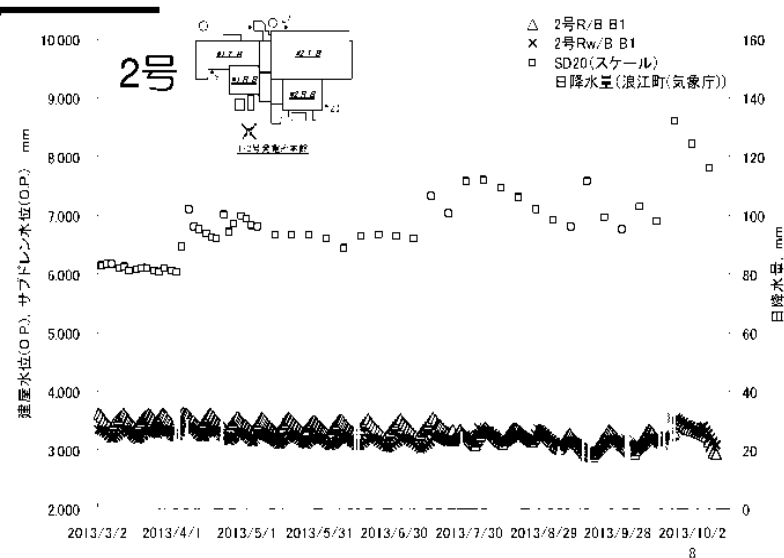
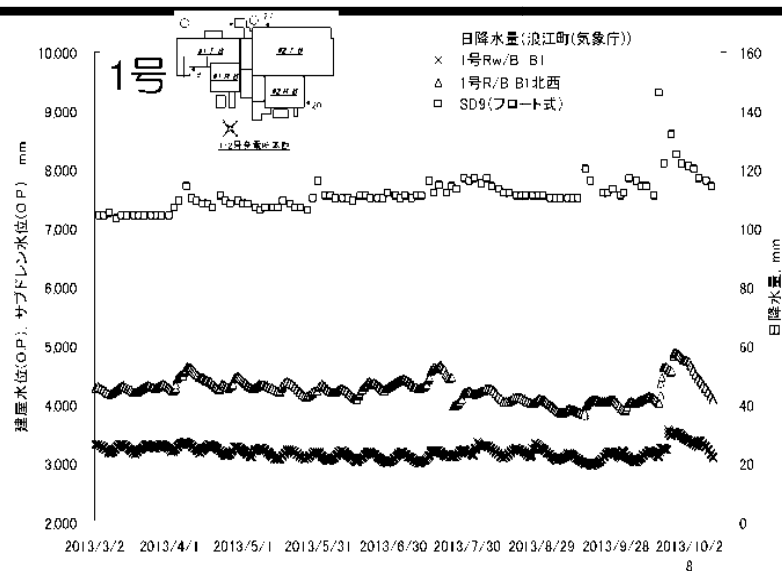


# 10.1 タービン建屋の水位の余裕について（実績）





## 10.2 原子炉建屋、廃棄物処理建屋の水位の余裕について（実績）





## 1 1. リチャージの目的

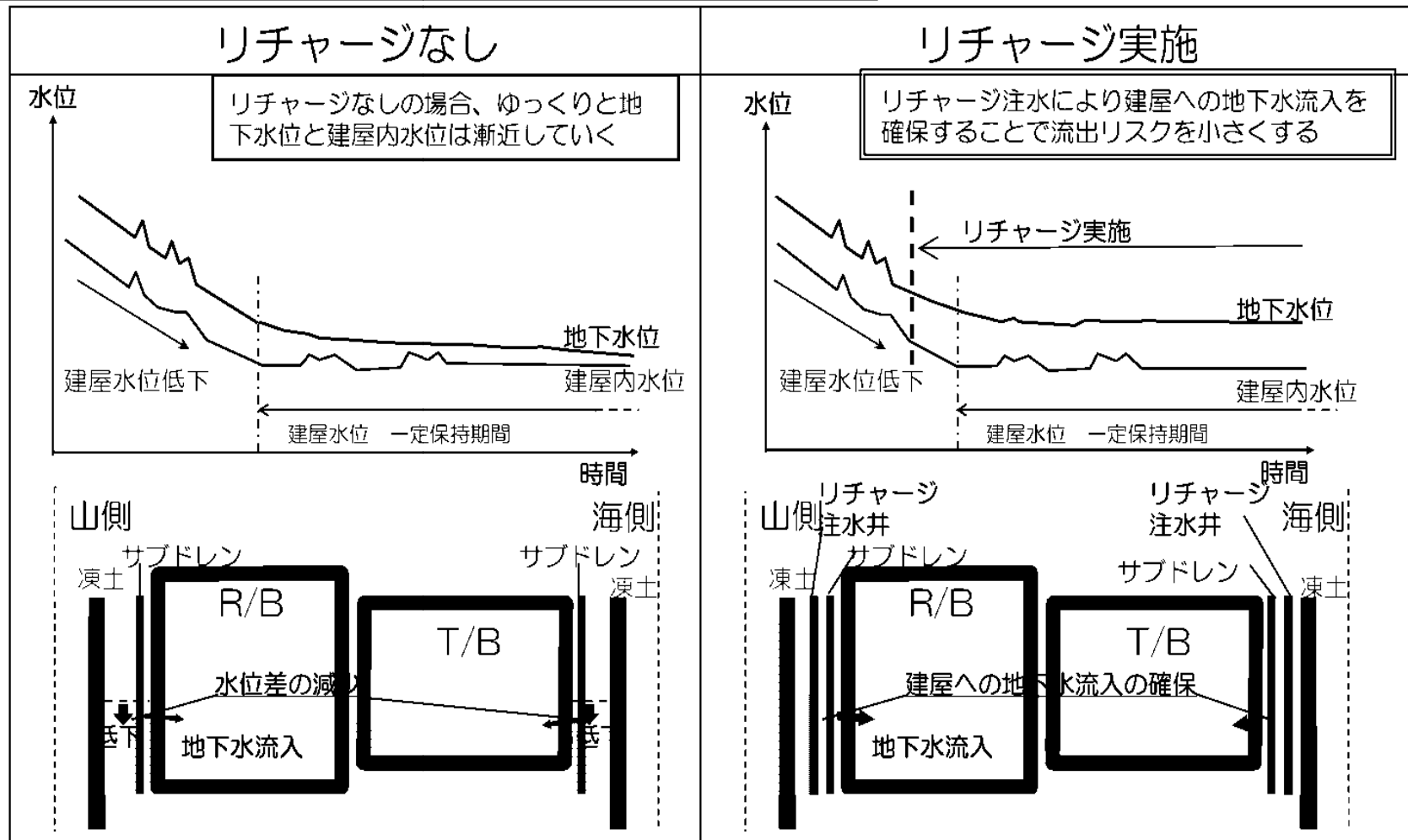
### ■凍土壁設置後の建屋内水位管理の対応

凍土壁設置後に想定される事象	対応
①不測の事態によるタンク建設の長期間停止	・ 緊急時の汚染水の移送先 （バッファ容量）の確保 ＜⇒現状と同じ＞
②台風、大量降雨等による建屋の水位上昇	
③タンク漏えい等による汚染水の受け入れ先不足	
④移送設備、浄化処理設備の停止	・ 系列、電源の多重化 ＜⇒現状と同じ＞
⑤建屋内水位一定期間などにおける、建屋水位と 地下水位の水位差の接近	・ 緊急時の汚染水の移送先 （バッファ容量）の確保 ＜⇒現状と同じ＞  ・ <u>リチャージにより、建屋滞留水の流出 リスクを更に小さくすることが可能</u>

建屋内水位一定期間などに建屋水位と地下水位が接近するリスクに対し、  
リチャージにより建屋滞留水の流出リスクを更に小さくする。



## 1 2. リチャージによる水位差の確保の必要性について



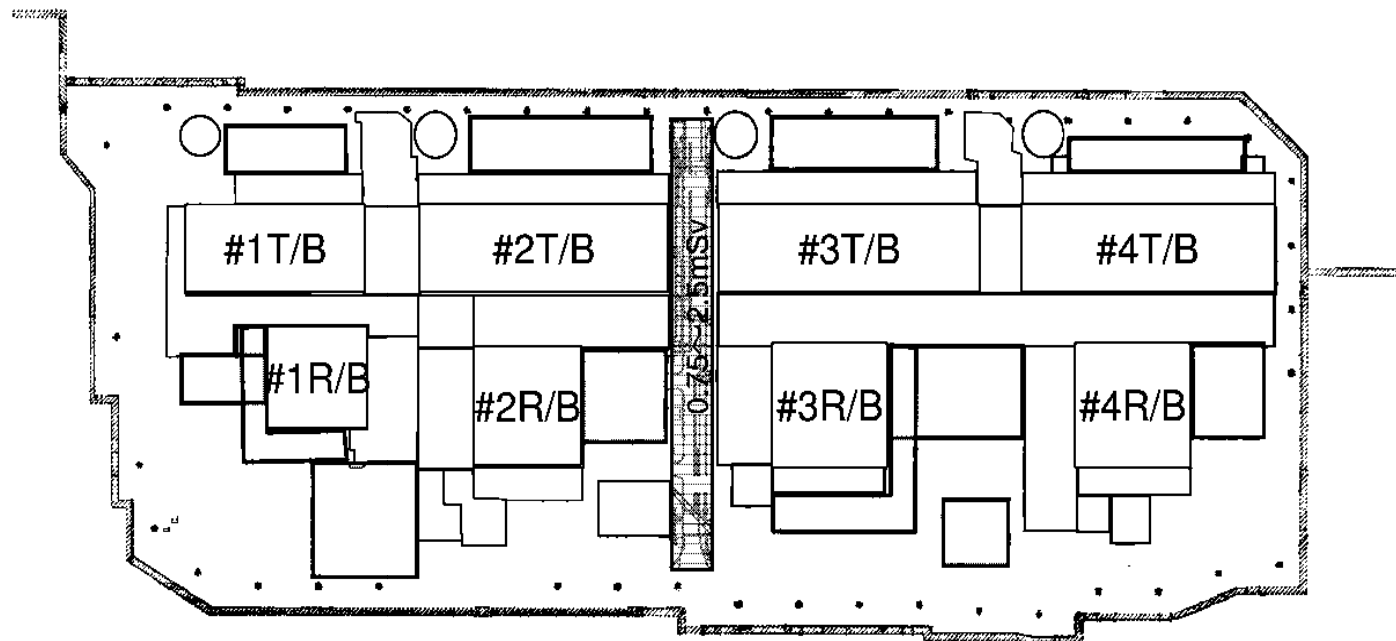
- 地下水位は凍土遮水壁構築後、建屋水位にゆっくりと近づく。基本的には地下水位が建屋水位を下回ることはない。
- 周辺地盤へリチャージ注水を実施することにより、建屋内滞留水の流出リスクを更に小さくする。



### 1 3. 検討における注水井の配置（仮設定）について

#### ■リチャージ井配置の考え方

- ・実証試験結果を踏まえてリチャージの井戸間隔、位置、数量等を検討する。



注水井の配置においては、下記に該当する箇所については除外した。

建屋エリア

障害物（トランス、地中構造物等）の錯綜するエリア

高線量エリア（10,000mSv以上）

2，3号機間道路周辺（比較的高線量かつスペース小）

将来デブリ取出し等に必要なヤード

配置間隔については「仮設構造物の計画と施工」土木学会よりディープウェルの標準配置間隔に関する記載（15～30m間隔程度）を参考に25m間隔程度で仮に設定した。

●：注水井（新設）

○：注水井（サブドレン活用）

■：高線量（10,000mSv以上）

▨：道路

■：障害物（トランス、地中構造物等）

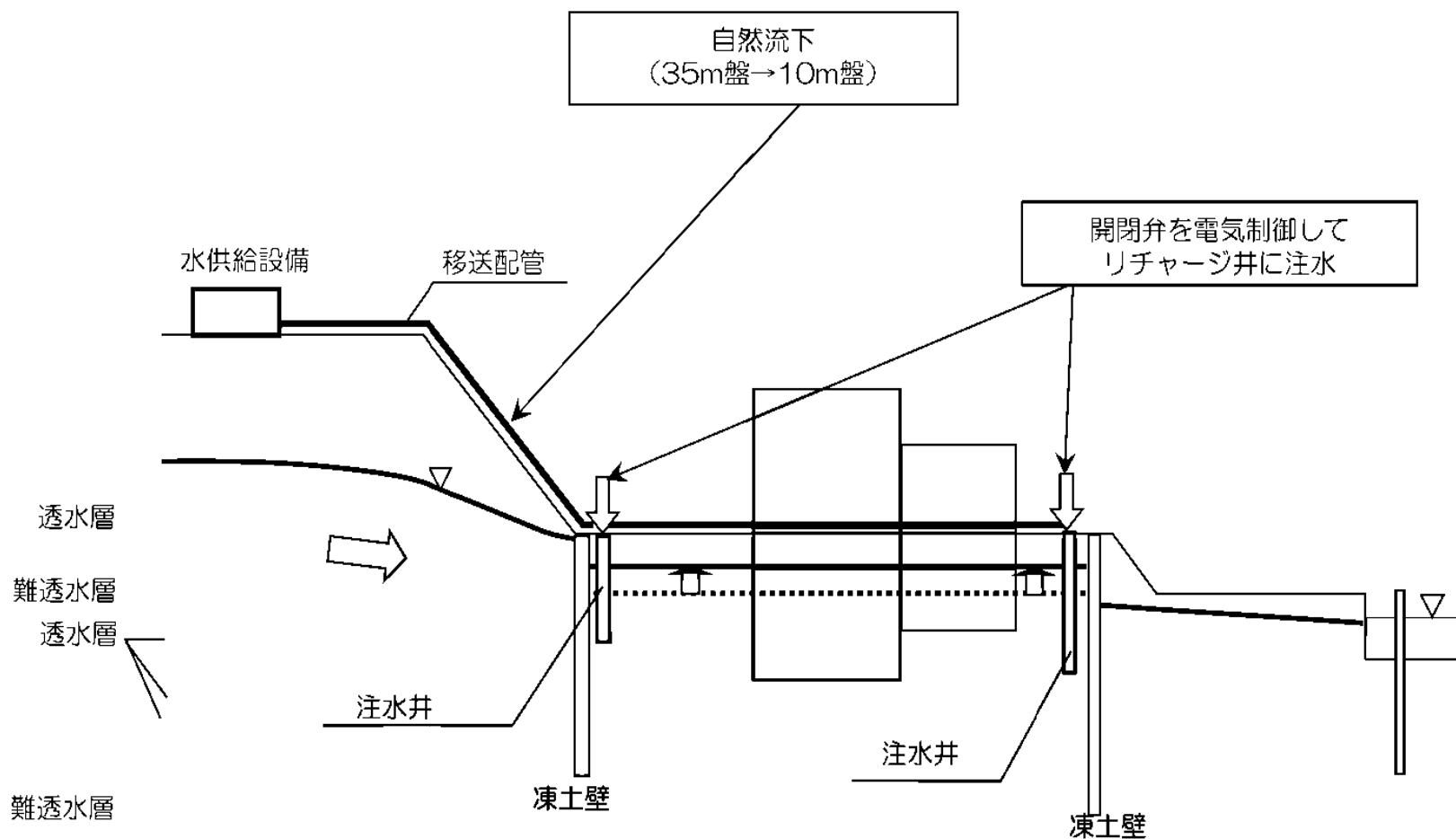
□：（将来）デブリ取出しヤード



## 14. 1 リチャージ設備のイメージ (1 / 2)

### ■リチャージ設備のイメージ

上部透水層を対象に注水する。

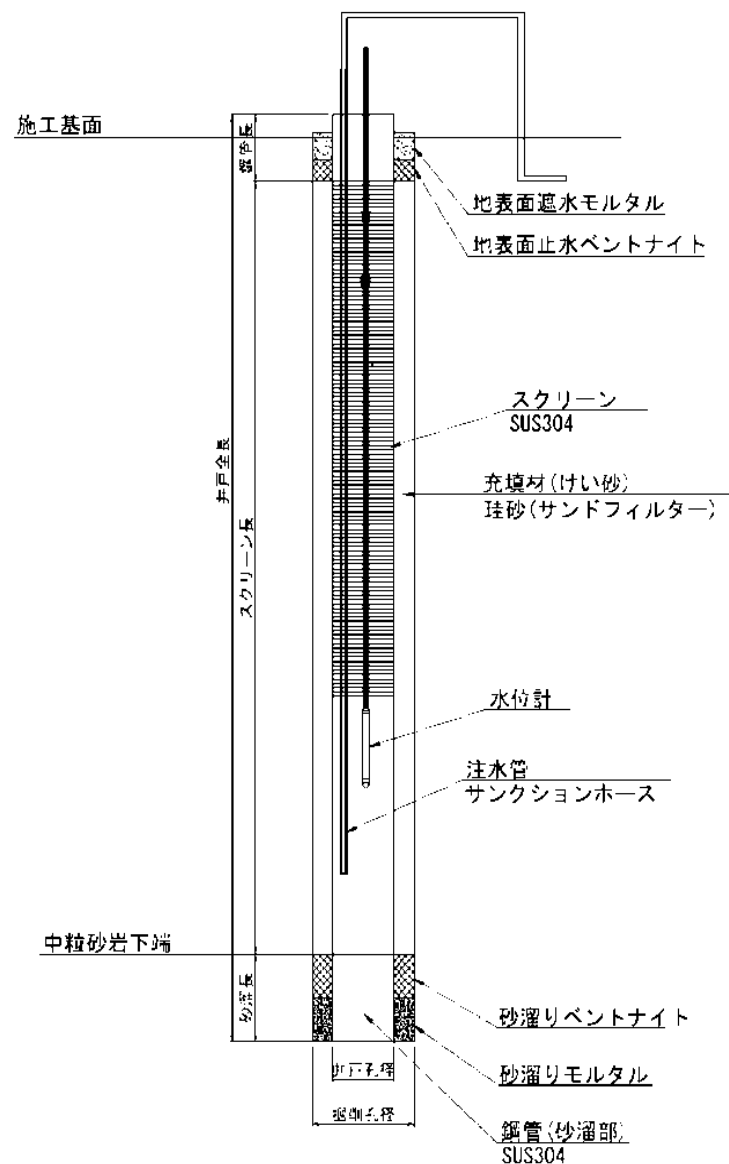




## 14.2 リチャージ設備のイメージ (2/2)

### ■リチャージ井 (案)

- ・井戸径；450mm
- ・井戸深；10～20m程度





## 15. 1 リチャージ設備の性能—建屋周辺水位維持効果について（解析条件）—

解析目的

注水井からの注水による水位低下時の水位差維持  
効果の確認

解析手法

準3次元浸透流解析プログラム（GWAP）による  
非定常浸透流解析

解析条件

モデル化領域：凍土遮水壁内（右図参照）

〔遮水壁内外への水移動は無いと仮定〕

建屋モデル化部分：1～4号のタービン建屋

・原子炉建屋・廃棄物処理建屋

降雨浸透：なし（0 mm/日）

深部岩盤からの湧き上がり：なし（0 m<sup>3</sup>/日）

初期水位：サブドレン稼働（次ページ）

水位低下スケジュール：仮定（次ページ）

注水量：

ケース	注水量（L/分/本）		注水総量 （m <sup>3</sup> /日）
	海側(25本)	山側(25本)	
2-1	0	0	0
2-2	0.5	0.5	36
2-3	1.0	1.0	72

※リチャージ注水は1ヶ月後から稼働させた。

シミュレーション計算時間：70ヶ月

物性値（透水係数・有効間隙率）

	透水係数(cm/s)	有効間隙率
建屋外地盤	3.0×10 <sup>-3</sup> ※1	0.16※3
建屋外壁	1.0×10 <sup>-5</sup> ※2	—

※1：3次元浸透流解析結果（汚染水処理対策委員会にて報告）における“中粒砂岩”の透水係数より設定。

※2：3次元浸透流解析結果（汚染水処理対策委員会にて報告）における建屋内流入量に基づき感度解析を行って同定した。

※3：3次元浸透流解析結果（汚染水処理対策委員会にて報告）における地下水位低下速度に基づき、感度解析を行って同定した。

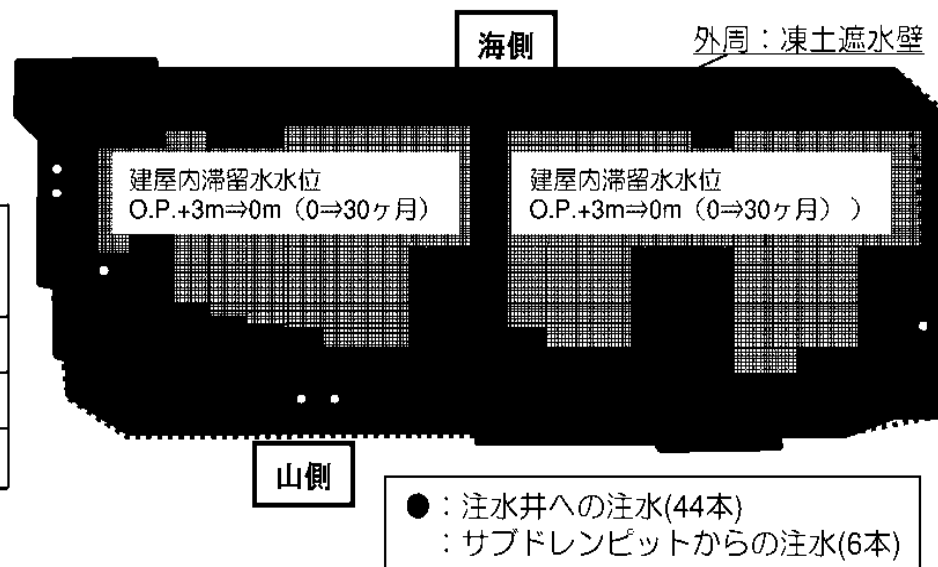


図 解析モデル



東京電力 鹿島



## 15.2 初期水位の設定と水位低下スケジュール

### 凍土遮水壁内の初期水位

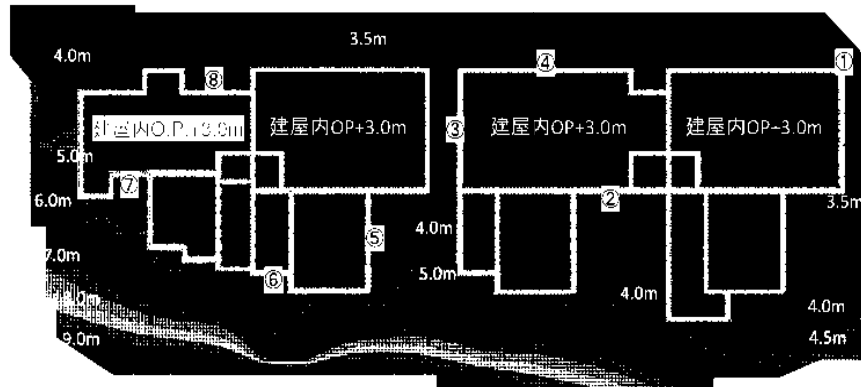
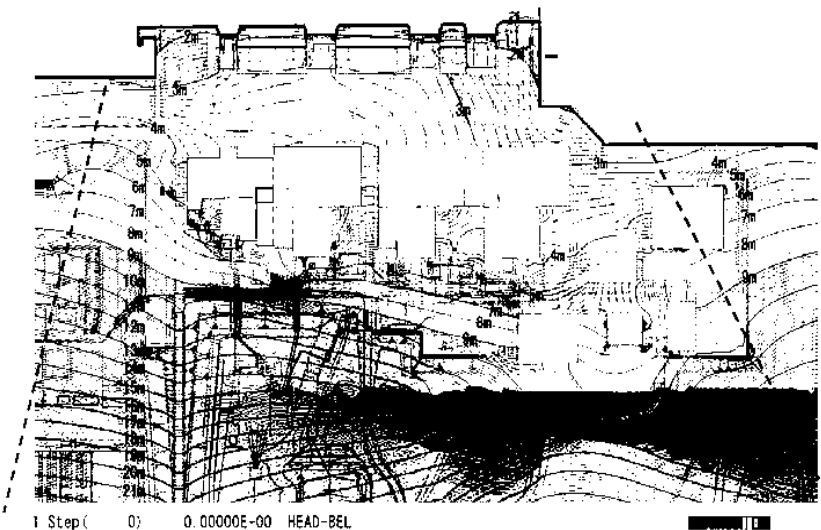
下記条件での3次元浸透流解析により算定。

サブドレン：稼働（建屋水位）

海側遮水壁：閉塞

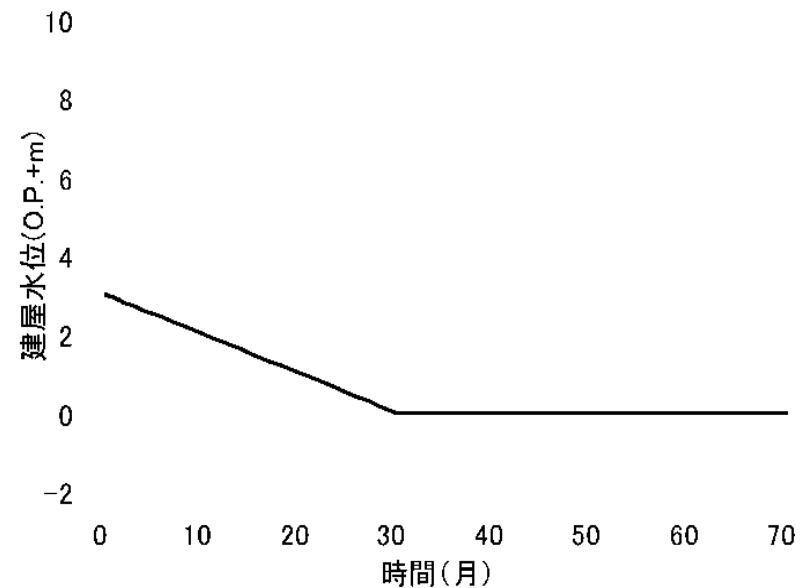
4m盤地盤改良：考慮

4m盤地下水ポンド・揚水井：稼働



### 建屋水位低下スケジュール

下記のような建屋水位低下スケジュールを仮定した。

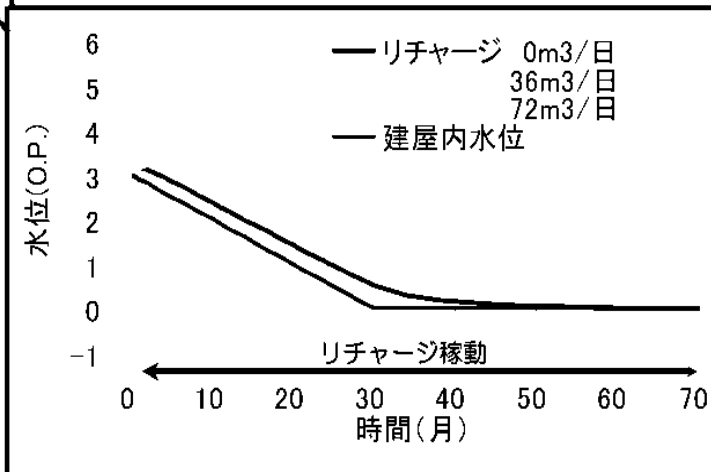
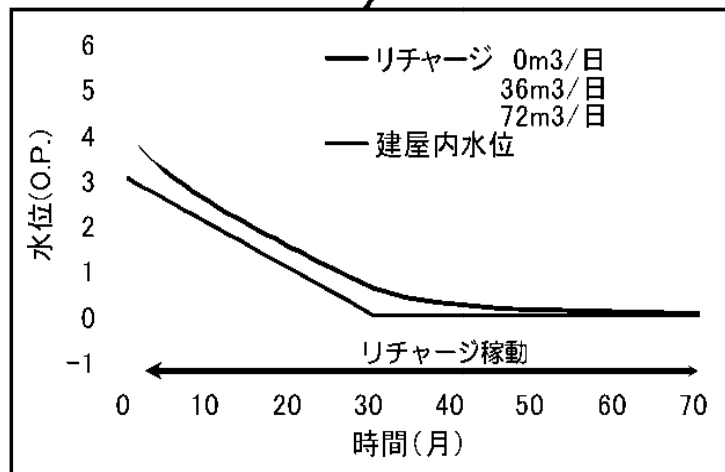
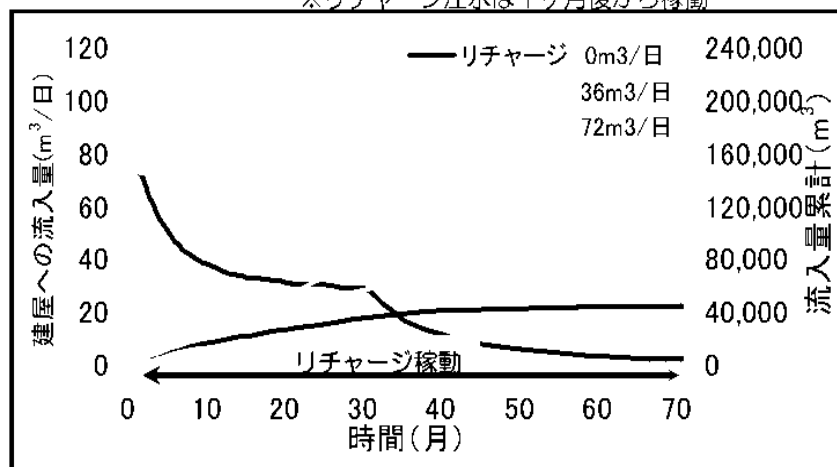
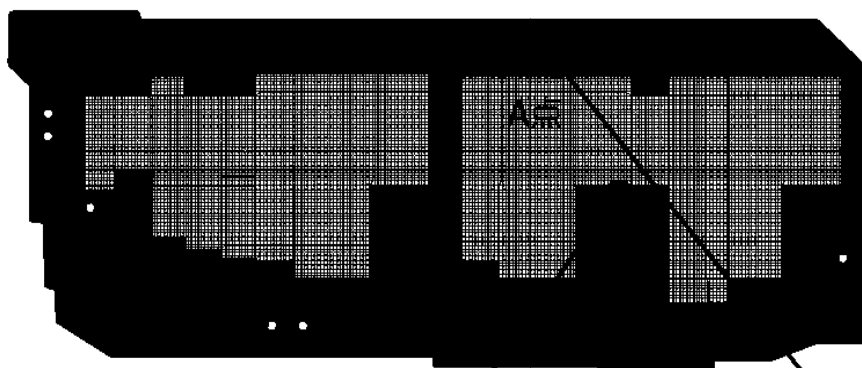




### 15.3 リチャージ設備の性能—建屋周辺水位維持効果—

Case	建屋滞留水水位	周辺地下水位 (初期)	サブドレン	注水量(L/分/本)		注水総量 (m <sup>3</sup> /日)	降雨浸透量 (mm/日)
				海側(25本)	山側(25本)		
4-1	O.P. +3 m	山側サブドレン稼働 (建屋+1m)	稼働 (凍土造成後1ヶ月)	0.0	0.0	0	0
4-2	⇒0 m			0.5	0.5	36	
4-3	(0⇒30ヶ月)			1.0	1.0	72	

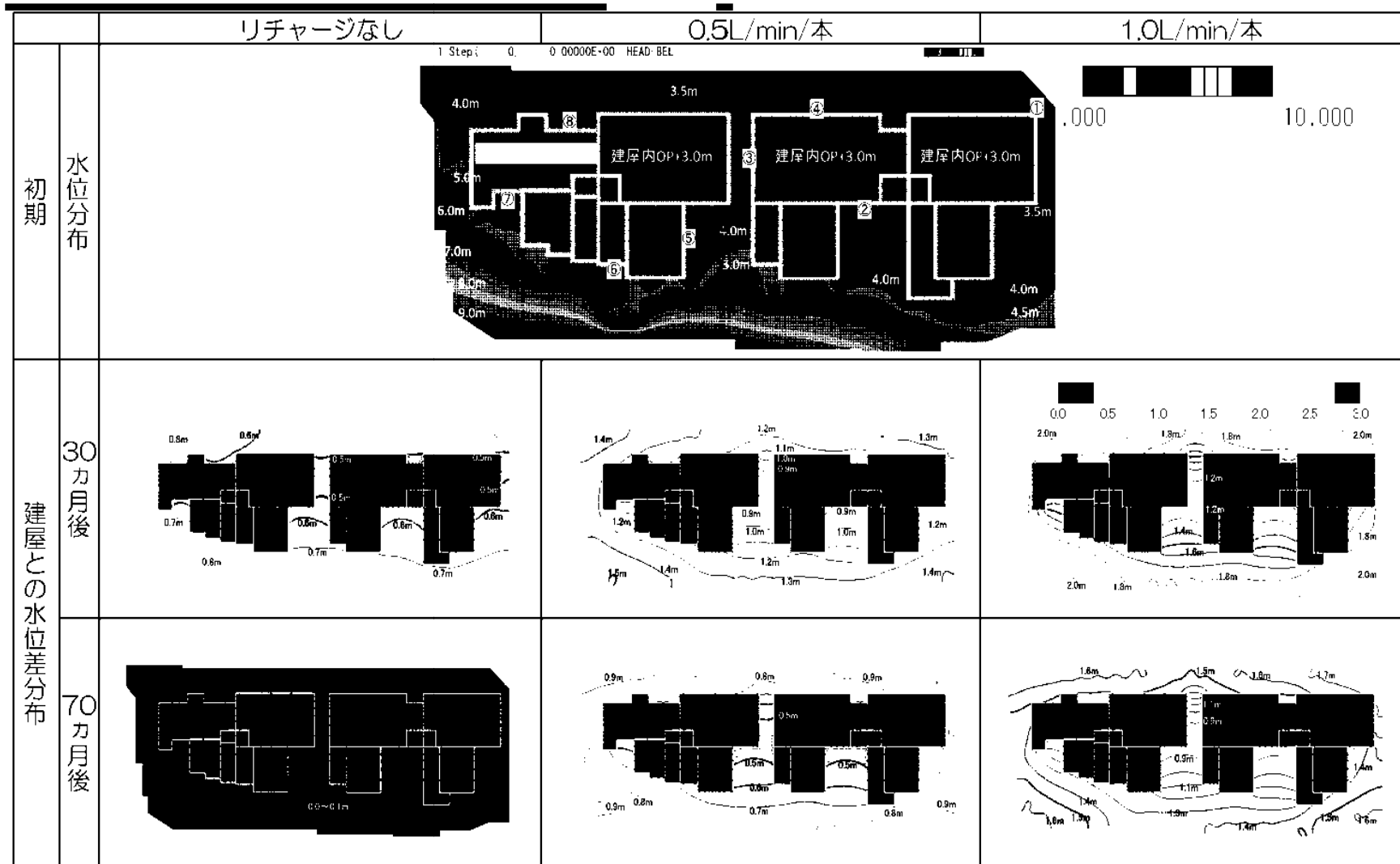
※リチャージ注水は1ヶ月後から稼働



水位低下時において36m<sup>3</sup>/日、72m<sup>3</sup>/日（50本の場合 0.5、1.0L/min/本）程度の注水により、建屋周辺地下水位を建屋内滞留水水位に対して平均的にはそれぞれ約0.5～1m、1～1.5m程度高く維持することができる。



# 15. 4 リチャージ設備の性能－建屋周辺水位維持効果－





## 16. 1 水位低下時のリチャージ稼動開始時期等に関する検討（解析条件）

解析目的

水位低下時におけるリチャージ稼動の開始時期  
降雨浸透の影響検討

解析手法

準3次元浸透流解析プログラム（GWAP）による  
非定常浸透流解析

解析条件

モデル化領域：凍土遮水壁内（右図参照）  
〔遮水壁内外への水移動は  
ないと仮定〕

建屋モデル化部分：1～4号のタービン建屋  
・原子炉建屋  
・廃棄物処理建屋

降雨浸透：なし（0 mm/日）

深部岩盤からの湧上り：なし（0 m<sup>3</sup>/日）

地下水位（初期）：O.P.+3.5m

建屋水位低下スケジュール：

・10cm/月で低下を仮定

O.P.+3m⇒0m（0⇒30ヶ月）

注水量：0, 0.5 L/分/本

シミュレーション計算時間：70ヶ月

物性値（透水係数・有効間隙率）

	透水係数(cm/s)	有効間隙率
建屋外地盤	$3.0 \times 10^{-3}$ ※1	0.16※3
建屋外壁	$1.0 \times 10^{-5}$ ※2	—

※1：3次元浸透流解析結果（汚染水処理対策委員会にて報告）における“中粒砂岩”の透水係数より設定。

※2：3次元浸透流解析結果（汚染水処理対策委員会にて報告）における建屋内流入量に基づき感度解析を行って同定した。

※3：3次元浸透流解析結果（汚染水処理対策委員会にて報告）における地下水位低下速度に基づき、感度解析を行って同定した。

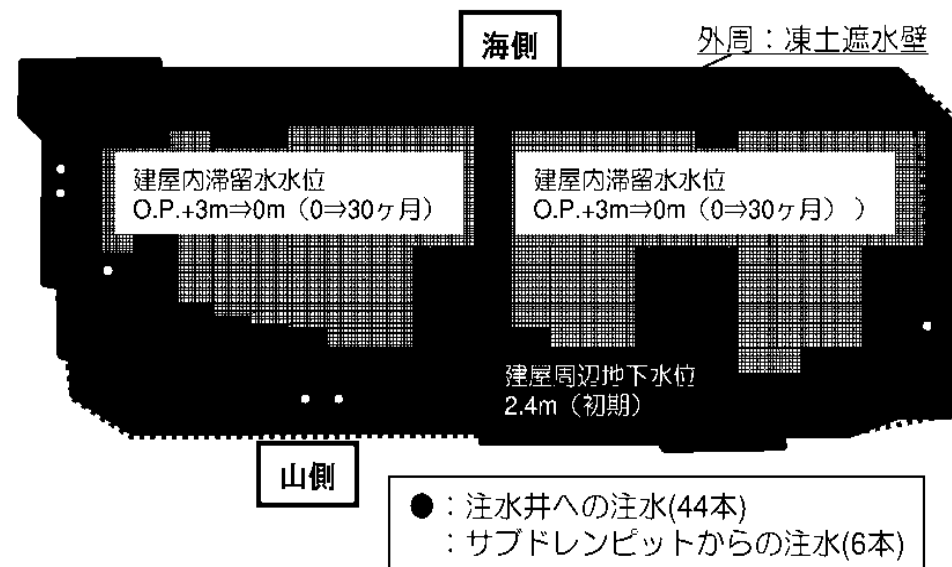


図 解析モデル



## 16. 2 水位低下時のリチャージ稼動開始時期

Case	建屋滞留水水位	周辺地下水位 (初期)	注水開始時期 (水位一定開始に対して)	注水量(L/分/本)		注水総量 (m3/日)	降雨浸透量 (mm/日)
				海側(25本)	山側(25本)		
3-1	O.P. +3.0m ⇒0.0m (0⇒30ヶ月)	O.P. +3.5m	—	0.0	0.0	0	0
3-2			0ヶ月前	0.5	0.5	36	
3-3			1ヶ月前				
3-4			2ヶ月前				

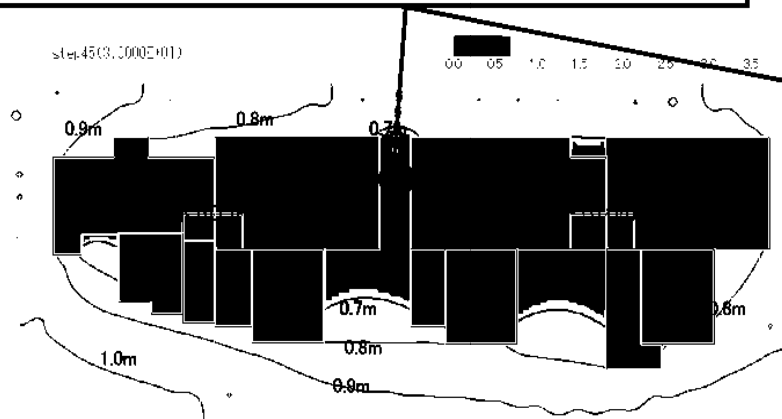
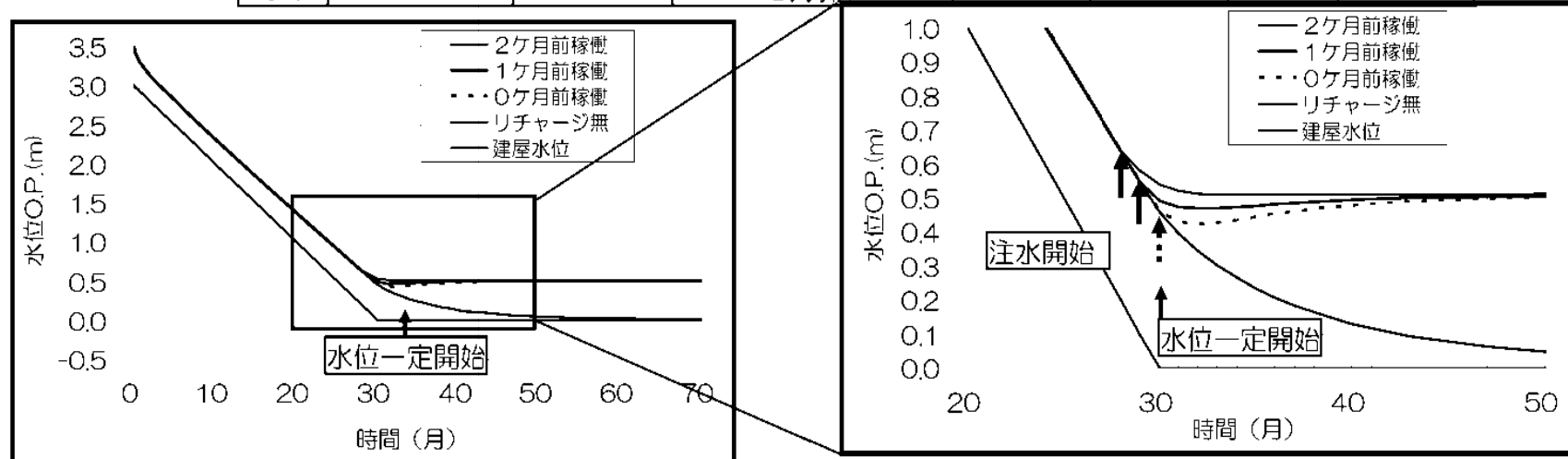


図 水位コンター（2ヶ月前稼働 30ヶ月目）

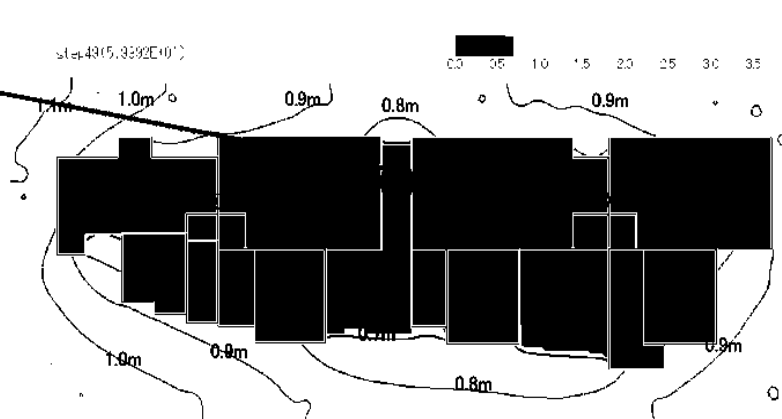


図 水位コンター（2ヶ月前稼働 60ヶ月目）

水位低下時において建屋水位を一定水位を維持する2ヶ月程度前に40m3/日（50本の場合0.5L/min/本）程度の注水を開始することで、建屋周辺地下水位を建屋内滞留水水位に対して約50cm程度高く維持することが可能。



## 17. 降雨浸透の影響

Case	建屋滞留水水位	周辺地下水位 (初期)	凍土壁造成後	注水量(L/分/本)		注水総量 (m <sup>3</sup> /日)	降雨量 (mm/年)	降雨浸透率		フェーシング (舗装)率	降雨浸透 量
				海側(25本)	山側(25本)			舗装部	未舗装部		
5-1	O.P. +3m ⇒0m (0⇒30ヶ月)	サブドレン 稼働	サブドレン 非稼働	0.0	0.0	0	1,545	0%	55%	100%	0.0
5-2								0%	55%	80%	0.5
5-3								0%	55%	40%	1.4
5-4								0%	55%	0%	2.3

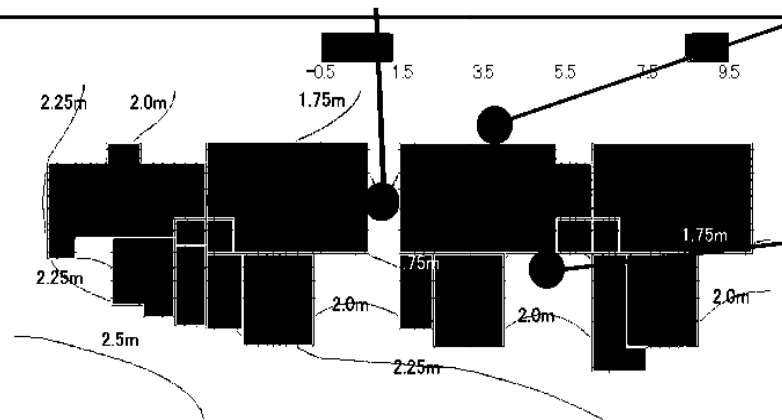
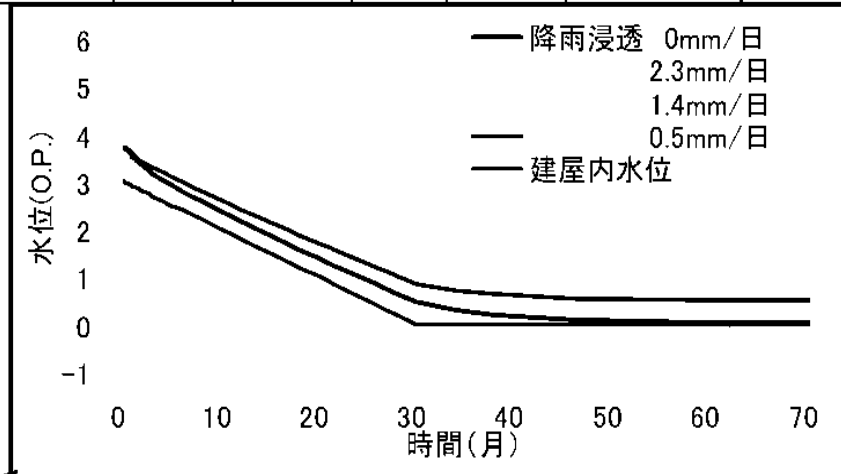
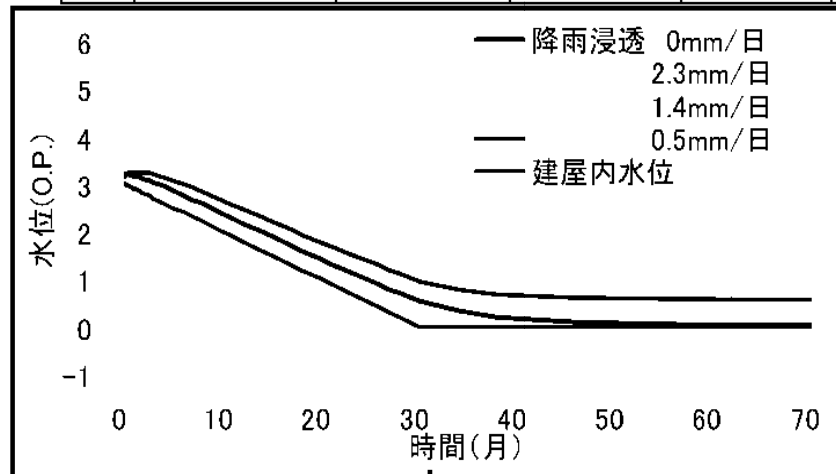
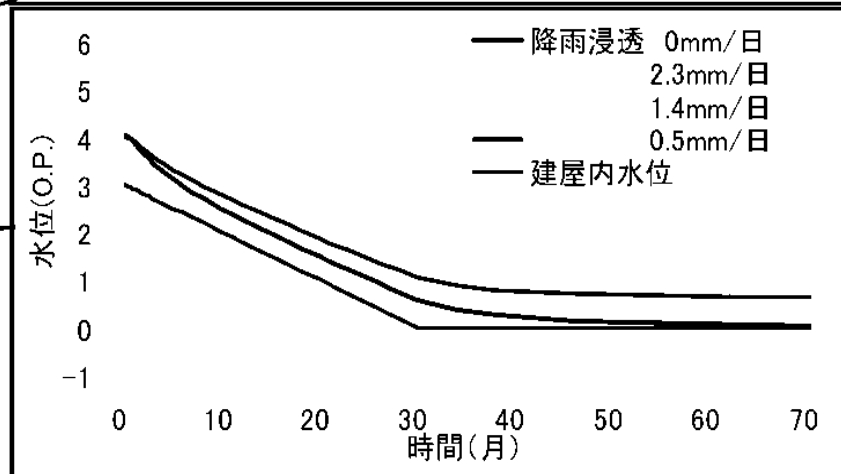


図 水位コンター（降雨浸透1.4mm/日 30ヶ月）



降雨の影響に関しては年平均降水量1,545mm/年のうち約33%、1.4mm/日程度（凍土遮水壁内のフェーシング率40%相当）の雨水浸透を仮定すると、約1～1.5m程度地下水位が高いレベルで維持される。



**2014年度**

**東京電力グループ  
アクション・プラン**

～ 福島への責任を全うするために ～

**2014年3月**

**東京電力株式会社**



## はじめに

## 東京電力グループの使命

東京電力グループは、「福島原子力事故の責任を全うし、世界最高水準の安全確保と競争の下での安定供給をやり抜く」ことを企業の使命とし、グループの総力をあげてその実現に取り組みます。

福島への「責任」を長期にわたって果たし、国民負担を最小化していくため、「競争」の下で財務や人材、技術などの経営基盤の強化を図り、安定・低廉・便利な電力供給に万全を尽くします。

## 2014年度 東京電力グループ アクション・プランについて

「2014年度 東京電力グループ アクション・プラン(以下、「アクション・プラン」)」は、本年 1月に政府に認定された「新・総合特別事業計画(以下、「新・総特」)」に掲げた目標の確実な達成に向けて、2014～16年度の3ヶ年において、当社グループが重点的に取り組む事項を取りまとめたものです。

アクション・プランは、当社グループ全体の大きな目標としての「東京電力グループ・コミットメント」、およびその実務的目標である「部門コミットメント」の下、グループ各社・各部門が具体的に取り組むべき事項を定めたものです。

当社グループは、アクション・プランの実現を通じたコミットメントの達成により、福島への責任を全力で果たしていくとともに、責任を長期にわたり果たしていくための経営基盤を確立してまいります。

## 【目次】

東京電力グループ・コミットメント	...	2
福島復興に向けた取り組み	...	3
福島第一原子力発電所の廃炉	...	6
原子力安全	...	9
コーポレート部門の戦略	...	12
フュエル＆パワー・カンパニーの成長戦略	...	16
パワーグリッド・カンパニーの中立化・投資戦略	...	19
カスタマーサービス・カンパニーの成長戦略	...	22

※ 以下、本書では、アクション・プランを「AP」とし、「【APOO】」は、アクション・プランの項目番号を示します。



## ① 責任に関する目標

### 目標1 賠償の円滑かつ早期の貫徹

被害者の方々が一日も早く生活を再建できるよう、迅速かつ親切的な賠償を最後のお一人まで貫徹すること。

### 目標2 福島復興の加速化

賠償の徹底と同時に、一日も早い福島復興を実現するため、生活基盤や産業基盤の再建を、政府と密に連携しつつ進めること。

### 目標3 着実な廃炉の推進

廃止措置の実施主体として、長期にわたる作業を、安全かつ着実に進めること。同時に、社会に不安を与えている汚染水・タンク問題を早急に解決すること。

### 目標4 原子力安全の徹底

過酷事故対策など発電所の安全性向上対策の強化や、事故の教訓を踏まえた深層防護の各層における機能の充実化を積み重ねること。

### 目標5 安定的な電力供給

安全面や防災面に留意し、電気を安定的に供給すること。また、再生可能エネルギーの増加等にも対応しつつ、節電やピークカットを促進するよう新たな技術を積極的に取り入れること。

## ② 競争に関する目標

### 目標6 事業競争力の強化

競争下でも低廉な電気を安定供給すること。また、新たな競争の中で経営基盤を維持するため、総括原価制度への安住から脱却し、事業競争力を抜本的に強化すること。

### 目標7 地域・業種を超えた事業拡大

新たな競争の中で収益を維持・拡大するため、地域独占を守るのではなく、他地域での電力事業を本格的に開始すること。また、ガス事業など電力事業以外にも積極的に進出をはかること。

### 目標8 自律的な資金調達

事業拡大のための多額の設備投資を賄うため、自己資本の増強や安定的な利益の確保により、早期に自律的な資金調達を目指すこと。

### 目標9 経営の透明性・客観性の確保

国民や被災地の皆さま・政府等色々なステークホルダーに対し、事業の内容・取組を積極的に提示し、ご理解を得ていくこと。



## 福島復興に向けた取り組み

避難を余儀なくされている方々や事業再開を検討されている方々が、一刻も早く新しい生活・事業を始められるよう、被害者の方々に徹底して寄り添うとともに、最後のお一人まで賠償を貫徹します。

早期帰還に向けて人的・技術的資源を集中投入し、放射性物質への不安を感じることなく、安心して暮らせる生活環境を整備します。

福島復興の中核になり得る産業基盤の整備や雇用機会の創出に向け、自らの資源（人材・技術・資金）を積極的に投入します。

国、自治体等との連携や、賠償・除染・復興推進に係る福島復興本社機能を強化します。

### 部門コミットメント《達成目標》

避難を余儀なくされた方への賠償を貫徹

未請求の方へのフォロー、個人の方の賠償ご請求率:100%

除染の加速化、生活環境の再生に3ヵ年延べ40万人投入し、国・自治体からのご要請に100%対応

除染・復興に係る国・自治体からの要請への対応率:100%

国・自治体の復興計画と整合した、生活基盤・産業基盤の創出

復興計画の目指す雇用創出、商圈回復に向けた具体策の提言と実施  
(提言内容達成率:100%)

## ① 賠償

**新・総特の着実な履行、「最後の一人まで賠償貫徹」に向けた取り組み継続【AP01】**

本賠償未請求の方へのご請求を呼びかける取り組みを強化します。3年後には、避難等対象区域に生活の本拠があった個人の方からの本賠償ご請求率100%を目指します。

**中間指針※第四次追補関連賠償への迅速な対応・早期のお支払い開始【AP02】**

中間指針第四次追補関連賠償(避難指示の長期化等に係る損害)を早期に受付開始し、3年後にはご請求率100%を目指します。

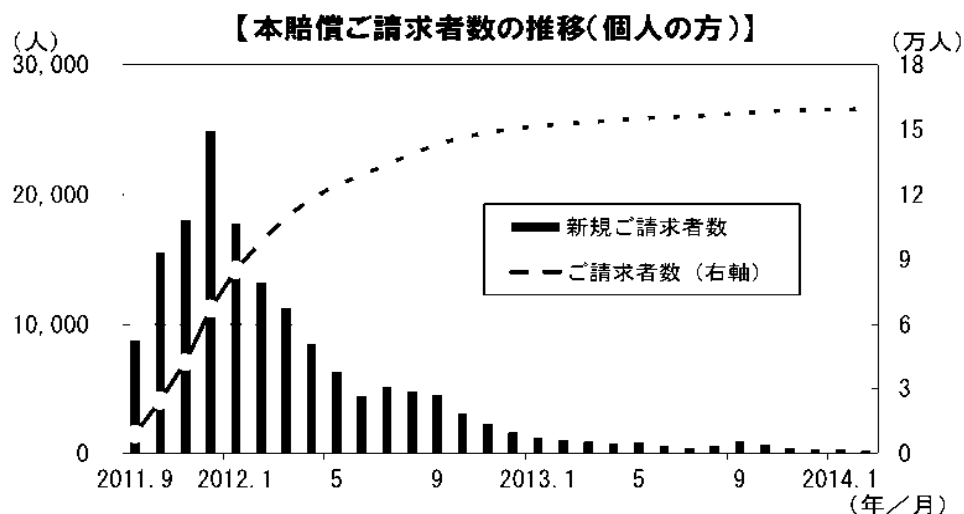
**現地対応力を強化し、被害者の方々に徹底して寄り添い、生活再建につながる賠償を実現【AP03】**

現地での個別案件の協議や支払可否の判断等に適切に対応するため、ベテラン管理職の福島専任化などにより現地体制を強化し、被害者の方々の生活再建に繋がる賠償の実現を目指します。

※ 中間指針:「東京電力株式会社福島第一、第二原子力発電所事故による原子力損害の範囲の判定等に関する中間指針」(原子力損害賠償紛争審査会)



- 2014年2月末時点で、仮払補償金をお支払いした個人の方(16.6万人)のうち、約16.0万人の方から本賠償のご請求をいただいております。



## ② 除染・帰還

- 除染・復興に係る国・自治体等からの要請への対応(除染は人的・技術的貢献、復興は人的貢献を対象)【AP04】
  - ▶ 国・自治体等による除染の実施とその後のフォロー、清掃・片付けや農業・商業再開等に対し人的・技術的に貢献する中で、国・自治体等のご要請に100%対応します。
- 除染の実施・その後のフォローにおける人的・技術的貢献【AP05】
  - ▶ 国・自治体等の実施する除染への人的・技術的な貢献に加え、除染後のモニタリングや放射線不安の軽減等に対し今後3年間で累計16万人・日の協力を実施します。
- 帰還に向けた清掃・片付けや農業・商業再開など福島県内における人的貢献【AP06】
  - ▶ 地域のニーズに応じた福島の復興に資する活動(帰還に向けた住宅や公共施設の片づけ・草刈り・モニタリング等)に、全社を挙げて今後3年間で累計25万人・日を投入し復興の加速化に尽力します。

【学校施設における簡易除染作業】



【住宅の清掃作業】





## 福島復興に向けた取り組み

### ③ 復興

#### 効果的な取り組みの実現に向けた国・自治体等との連携体制の整備【AP07】

企画立案機能の強化に向けた要員増強や、横断的・機動的な社内体制の確立等を行い、国・自治体等との連携体制を整備します。

#### 国の復興策(イノベーションコースト構想※1)の実現への貢献【AP08】

福島・国際研究産業都市構想研究会の提言に具体策を反映し、実現を目指します。

#### 廃止措置と一体的な福島県浜通り地域の将来像の提示・実現【AP09】

国・自治体等と連携し、復興に向けた計画を策定し、順次実施します。

#### 東京電力グループ等による雇用創出や商圈回復への貢献実施【AP10】

世界最新鋭の石炭火力発電所(IGCC※2)の建設等により、産業・雇用創出に寄与します。

#### 復興に向けた取り組みの内容や効果についての第三者評価・反映【AP11】

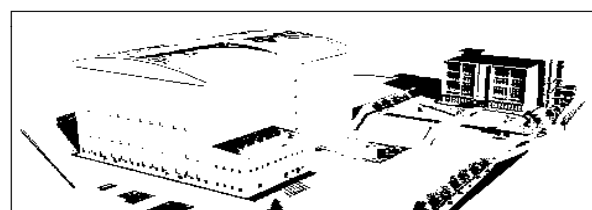
復興に向けた取り組みの内容や効果に関する、第三者の評価をいただき、その後の活動に反映します。

※1 イノベーションコースト構想:福島・国際研究産業都市構想(複数の研究開発拠点や関連施設等)

※2 IGCC: Integrated coal Gasification Combined Cycle (石炭ガス化複合発電)

関係各所と協働で取り組む「イノベーションコースト構想」の実現や、「世界最新鋭高効率石炭火力発電所」の建設等を通じて、産業基盤・雇用機会の創出に取り組んでまいります。

#### 【研究開発拠点や関連施設等】



研究開発拠点



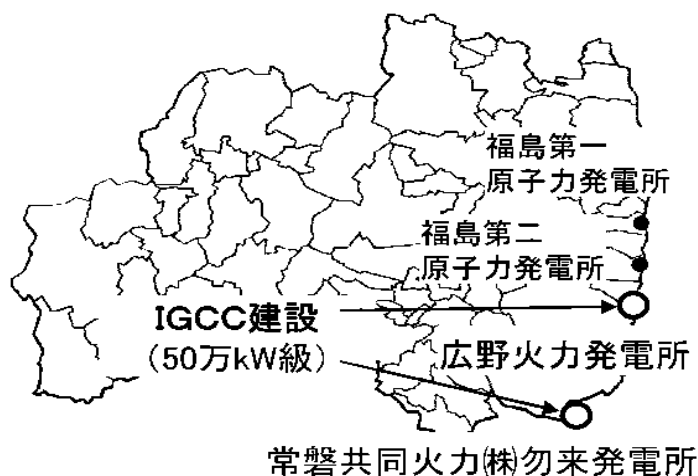
資料館



新産業拠点

会議場・宿泊施設  
など

#### 【発電所の建設】





## 福島第一原子力発電所の廃炉

事故以降の時間的・作業環境的な制約からの応急的対応を抜本的に改め、長期の廃炉作業に対応した恒久的かつ持続可能な設備形成と運営を行います。

国内外の英知を取り入れ必要な技術開発を見極めた上で廃炉作業を推進し、現場作業と一体的に将来の廃炉に向けた中長期ロードマップを継続的に改善します。

### 部門コミットメント《達成目標》

#### 汚染水対策の確実な実施

- 海洋への汚染水流出防止
- 貯留汚染水の確実な管理とリスク低減
- 地下水流入による汚染水増加防止

#### 国内外の英知を結集した廃炉の着実な推進

- プール燃料取出しの確実な実施(3,4号機)
- シナリオ検討のための国際的プラットフォーム※1を確立し、燃料デブリ※2取出しの具体的シナリオを策定

#### 40年廃炉作業に向けた土台作り

- 恒久化設備・運営への転換、廃炉を支える人材の育成・確保と現場環境の改善

※1 国際的プラットフォーム: 廃炉や原子力安全に関する研究開発を目的とした、国際機関、国内外企業・研究機関、大学、自治体などによる研究開発支援のネットワーク

※2 燃料デブリ: 原子炉冷却材の喪失により核燃料が炉内構造物の一部と溶融した後に再度固化した状態

## 1 汚染水対策

### 海洋への汚染水流出防止【AP12】

鋼管杭打設による海側遮水壁を設定します(2014年度)。

### 貯留汚染水の確実な管理【AP13】

溶接型大型タンクの設置、フランジ型※3タンクからの置き換えを進め、総容量約80万トンのタンク容量を確保します(2014年度)。

### 貯留タンク汚染水に係るリスクの低減【AP14】

多核種除去設備(ALPS)の稼働率向上、ALPSの増設により、2014年度内にタンク汚染水(RO濃縮塩水)を浄化します。

### 地下水流入防止対策の実施【AP15】

凍上方式による陸側遮水壁を設置します(2015年度早期)。

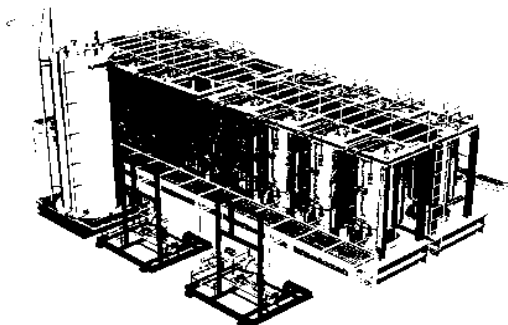
※3 フランジ型タンク: タンクの底板や側板にボルト締めによるフランジ接合を用いたタンク



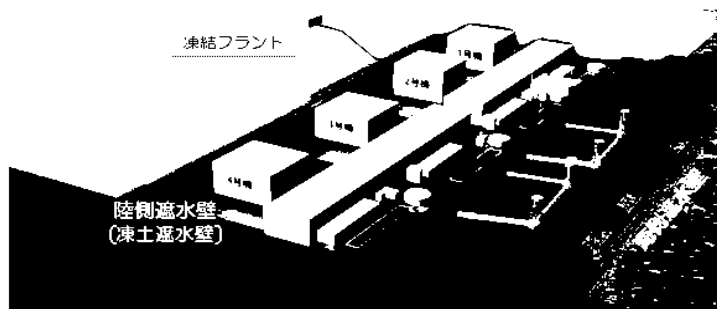
## 福島第一原子力発電所の廃炉

ALPSの稼働率向上、海側・陸側遮水壁の設置等の汚染水対策を進めます。

【多核種除去設備(ALPS)】



【陸側遮水壁・海側遮水壁】



## ② 中長期ロードマップの着実な達成

### 使用済燃料プールからの燃料取り出し【AP16】

国内外専門家によるレビューの活用により安全・効率的な作業計画を準備し、使用済燃料プールからの燃料の取出しを着実に実施します。

4号機の燃料取出しについては2014年末の完了、また3号機については2015年度の開始を目指します。

### 燃料デブリ取出し【AP17】

格納容器内の本格調査のための装置を製作を開始する(2014年度)とともに、燃料デブリ取出しのための柔軟で具体的なシナリオを策定します(2016年度)。

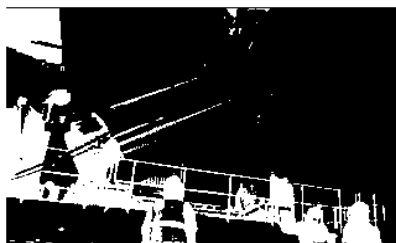
国際的プラットフォームを確立し、シナリオの検討と実機適用に向けた実地的な研究体制の下で研究を推進します。

【天井クレーン・燃料取扱機】

【4号機】



【構内用輸送容器の搬出】

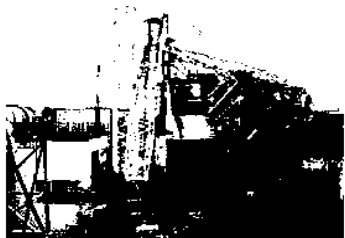


【外観(燃料取出し用カバー)】



【大型がれき撤去前】

【3号機】



【大型がれき撤去後】



燃料取出し用カバーや燃料取扱設備の設置に向けた線量低減対策を進めています。



### ③ 設備・運用面の恒久化対策による信頼性向上

#### 設備の恒久化対策による設備信頼性向上【AP18】

長期にわたる廃炉作業に対応するため設備の恒久化対策により信頼性を向上させていきます。主な対策として、新中央監視室を2016年度に設置、また5, 6号機側電源供給基地新設工事を2016年度に開始します。

#### 現場の声を踏まえた労働環境の改善【AP19】

現場のニーズを捉えて作業環境、就労環境の改善を図り、2014年度には大型休憩所、給食センターを設置し、2015年度には新事務棟を整備します。

また、被ばく線量をできるだけ低く抑えるために除染による敷地内線量の低減を進めています。2014年度には汚染水タンクエリア周辺等を5  $\mu$  Sv/時未満にし、順次、線量低減エリアを拡大していきます。

#### 組織運営体制の強化【AP20】

随時発生する多種多様な廃炉作業の諸課題を解決していくため、課題毎に設置するプロジェクトの管理体制を強化し、1年後には運営の定着、3年後までには現場で発生する様々な課題へリソースが適切に配分され、柔軟かつ迅速に対処できていることを目指します。

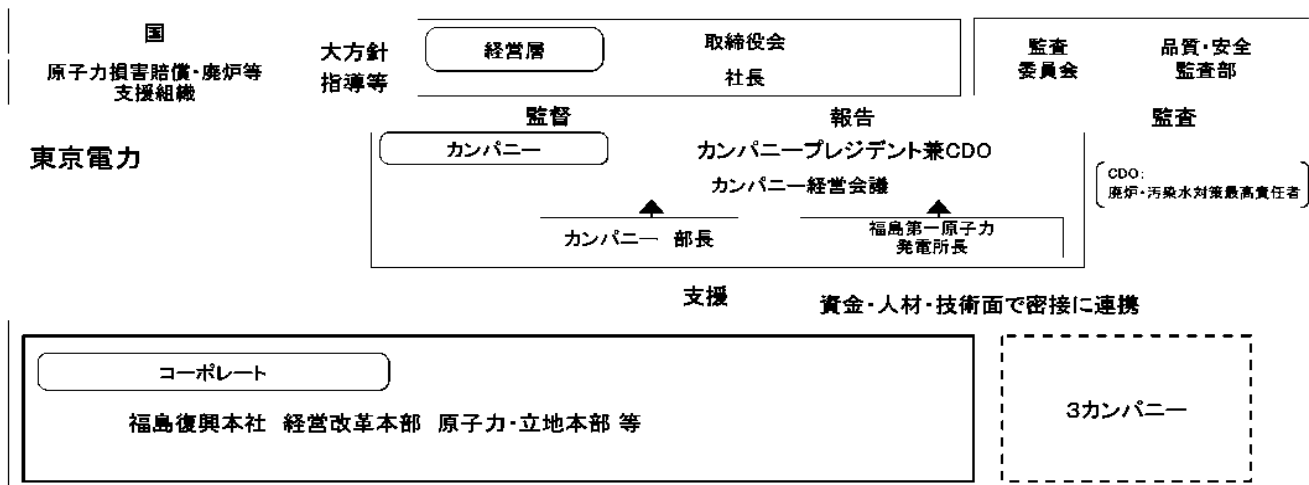
#### 廃炉を支える人材の現場力育成強化と人材確保【AP21】

長期にわたる廃炉作業を支える人材の育成を強化するため、現場力を育成強化するプログラムを整備し(2014年度)、人材の計画的な確保を進めていきます。

現場力とは事実や関連状況を徹底的に解明・評価できる力、計画・対策の策定と実践実行できる力、継続的な改善改革によって安全・品質を高めることのできる力としています。

またゼネコン・メーカーを含む協力企業と一体となって作業員確保対策を検討・実施してまいります。

#### 【福島第一廃炉推進カンパニーの運営体制】





## 原子力安全

「福島第一原子力発電所事故の原因を天災として片づけてはならず、人智を尽くした事前の備えによって防ぐべき事故を防げなかったという結果を真摯に受け止めなければならない」と総括し、「福島第一原子力発電所事故を決して忘れることなく、昨日よりも今日、今日よりも明日の安全レベルを高め、比類無き安全を創造し続ける原子力事業者になる」との決意の下、策定した「原子力安全改革プラン」を推進します。

今後も引き続き社内外の監視・評価機関からいただいたご指摘等を踏まえ改善に取り組み、改革実行の加速化及び安全文化の浸透を図ります。

### 部門コミットメント《達成目標》

#### 世界トップレベルの安全意識、技術力、対話力の実現

世界標準安全指標※1で世界トップレベルへの品質・安全の向上

#### 原子力事業の信頼回復

柏崎刈羽原子力発電所全号機での安全性向上対策(短期対策)の完了及び運営面での改善

立地地域・社会からの評価

※1 世界標準安全指標:世界原子力発電事業者協会(WANO)の発電所の安全性、信頼性に関する運転指標等

## ① 原子力安全改革

### 安全意識の向上【AP22】

組織全体の安全意識の向上と原子力安全の定着を目指します。

安全文化の組織全体への浸透に向けた議論や原子力安全に係るリスクの洗い出しと継続的かつ徹底的な対策強化を計画的に進め、第三者機関による評価の向上(前年度比プラス)を目指します。

### 技術力の向上【AP23】

原子力安全を支える基盤となる現場力の育成を強化します。

緊急時対策組織の対応力を向上するため、総合訓練を定量的に評価し、評価結果を基に改善を立案・実施します。

安全向上提案力強化コンペの実施やハザード分析による改善プロセスの構築等による深層防護※2提案力を強化します。

### 対話力の向上【AP24】

社会からの客観的評価を踏まえ、原子力広報・広聴活動の改善・充実を図ります。

廃炉進捗状況等の国内外への迅速で分かりやすい情報発信・定着を目指します。

※2 深層防護:安全対策を重層的に施し、いくつかの対策が破られても、全体としての安全性を確保する考え方



「原子力安全改革プラン」の下、改革実行の加速化及び安全文化の浸透を図っています。

対策	追求し続けるべき理想像
1. 経営層からの改革	経営層及び原子力リーダー※は、自分自身の安全意識を高めるとともに、その結果として組織全体の安全意識が高まり、原子力安全を向上させている
2. 経営層への監視・支援強化	執行部門に対し改善を促すことによって原子力安全を向上させている
3. 深層防護提案力の強化	原子力リーダーは、深層防護の積み重ねを組織的かつ効果的、効率的に実施し、原子力安全の向上に常に取り組み、原子力安全の向上に関する組織全体の改善活動を活性化している
4. リスクコミュニケーション活動の充実	経営層及び原子力リーダーは、さまざまな課題に対して複数の考え得る限りの対策を準備した上で、全体的なリスクを最小化するために合理的な優先順位を付けることにより、立地地域や社会の皆さまとの信頼関係が構築できている
5. 発電所及び本店の緊急時組織の改編	発電所長は、いついかなる場合でも緊急事態への対応を迅速的確に実施できると自信を持っている
6. 平常時の発電所組織の見直しと直営技術力強化	組織及び個人が、原子力安全を向上させるために、継続的に改善を進めることができる技術力を有している

※ 原子力リーダー：原子力担当役員、発電所長、本店原子力関係部長 等

## ② 柏崎刈羽原子力発電所の安全対策

### 安全性向上対策の実施【AP25】

原子力発電所における世界最高水準の安全確保を達成するため、必要な安全対策を着実に実施します。

自然災害、火災、溢水等に対する防護対策、多様な除熱・冷却機能の追加等により深層防護を強化します。

1, 5, 6, 7号機の短期対策を2014年度中に完了します。

1, 5, 6, 7号機の中長期対策および、2, 3, 4号機の短期対策は2016年度までの完了を目指します。





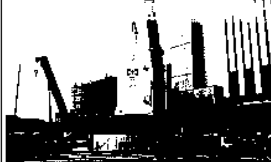

### プラントの安全な運転・運営【AP26】

安全系の性能指標等に影響を与える可能性がある不具合について、要因の分析・改善の実施等により、国際標準の安全系性能指標等における世界トップレベルへのパフォーマンス向上を目指します。



## 原子力安全

- 柏崎刈羽原子力発電所では、福島原子力事故の教訓を踏まえた各種対策を実施しています。

主な対策		実施状況
津波対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防潮堤の設置</li> <li>・防潮壁・防潮板の設置</li> <li>・重要機器室の水密化 等</li> </ul>	 
機能の強化 電源・冷却	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電源の多様化</li> <li>・水源の追加設置</li> <li>・代替海水熱交換器の配備 等</li> </ul>	 
影響緩和対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フィルタベント設備の設置</li> <li>・水素処理設備の設置 等</li> </ul>	 

### ③ 福島第二原子力発電所

- 福島第二原子力発電所の安全の強化【AP27】
  - ▶ 安定した冷温停止状態の適切な維持管理と設備の信頼性向上に向けて、1, 3号機の原子炉から使用済燃料プールへ燃料を移動します(2014年度)。
  - ▶ また、安定冷却の信頼性向上対策を計画的に実施します。

### ④ 東通原子力建設所

- 東通原子力建設所の安全対策と理解活動の実施【AP28】
  - ▶ 安全・品質対策の観点から必要な周辺整備作業を着実に実施します。
  - ▶ また、東通原子力建設所をはじめとする当社の取り組みについて、地域の皆さまへ丁寧にご説明してまいります。

### ⑤ 原子燃料サイクル

- 原子燃料サイクル事業への取り組み【AP29】
  - ▶ サイクル事業の要である日本原燃(株)再処理工場の竣工(2014年10月)、ならびにリサイクル燃料貯蔵(株)中間貯蔵施設の事業開始(2015年3月)および使用済燃料キャスクの確保に向けた支援を実施してまいります。



## コーポレート部門の戦略

全社的な合理化・投資・財務戦略を策定し、グループ内に適切にリソースを配分するとともに、その執行状況のモニタリングやリスクマネジメントを徹底します。

2016年4月を目途に、ホールディングカンパニー制(以下「HDカンパニー制」)を導入するとともに、国際標準レベルの経営管理体制の構築を目指します。

東京電力グループの信頼回復に向け、各部門・カンパニー・グループ企業がー丸となって安全確保、法令遵守、情報公開、環境への配慮等に取り組めます。

社員が誇りと活力をもって働ける企業であるよう、職位や職場を越えたオープンな対話が行われ、その結果が会社の改革につながっていく風土を醸成していきます。

### 部門コミットメント《達成目標》

#### 福島原子力事故の責任を貫徹するための経営基盤の強化

経常利益1,300億円規模を確保

#### コマーシャルベースの資金調達への復帰およびグローバルレベルのユーティリティ※を意識した財務の改善

社債市場への復帰を可能とする財務指標の改善・格付けの確保、これによる資金調達の再開

#### 全社リソース(人材・資金)の最適配分とリスクマネジメントを可能とするガバナンスを有する透明かつ合理的な事業運営体制の構築

「責任と競争」を両立させるHDカンパニー制の円滑な導入  
グループ各社が連携して円滑・確実な災害対応を行う体制の確保

※ ユーティリティ:電気・ガス・水道等の公益事業者

## ① 全社利益目標の達成

### 1兆円超のコスト削減深掘り【AP30】

調達改革・コスト構造改革の実施等により、震災前の計画に比べ、1年間で▲5,761億円、3年間累計で▲1.3兆円のコスト削減を実現します。

調達改革・コスト構造改革を進めるとともに、競争調達比率を45%(2014年度末)、60%(2015年度末)に拡大します。

### 投資削減・再配分【AP31】

既存の投資を精査することにより、前回の総合特別事業計画(以下、「総特」)に比べ、1年間で▲1,200億円、3年間累計で▲4,100億円の投資削減を実現します。

投資評価・管理体制を再構築し、投資効果の高い案件に戦略的に再配分します。(1年間で700億円、3年間累計で2,500億円)



## コーポレート部門の戦略

### ① 全社利益目標の達成(続)

#### 海外事業の推進【AP32】

関係部門やグループ会社が一体となり、メーカーの電力システム輸出や海外投資事業につながる海外コンサルを推進するとともに、既存の海外事業会社を活用しつつ、海外IPP投資事業についても拡大を図ります。

これにより、海外投資事業の持分利益175億円、海外コンサル事業の売上高11億円(2014年度)を目指します。

#### ガス事業の拡大【AP33】

お客さまのご要請にお応えし、当社LNG設備を有効活用してガス販売量の拡大を目指します。

具体的には、1年後の売上高1,100億円、3年後の売上高1,600億円を目指します。

#### グループ会社の競争力強化【AP34】

原価構造分析によるコスト削減の深掘り、要員効率化等により、震災前の計画に比べ、1年間で▲367億円、3年間累計で▲1,052億円のコスト削減を実現します。

各カンパニーと関係するグループ会社が緊密に連携し、連結子会社の外部売上高として、1年間で1,634億円、3年間累計で5,300億円を目指します。

### ② コマーシャルベースの資金調達への復帰および財務体質の改善

#### 財務体質の改善【AP35】

社債市場への復帰を可能とする財務指標の改善・格付けの確保、およびこれによる資金調達の再開を目指します。

自己資本比率の改善(2016年度末16%程度)、グローバルレベルのユーティリティの水準を意識した、キャッシュフローの負債・利払いに対する比率等の改善に努めます。

### ③ HDカンパニー制導入を見据えたグループ経営管理機能強化

#### 組織の再構築、機能・権限の分配【AP36】

福島原子力事故の責任完遂と事業子会社の最適な事業展開を実現するため、2016年4月のHDカンパニー制導入にあわせ、国際的にも遜色のない透明かつ合理的な組織体制と経営管理制度を整備します。

#### 人事改革【AP37】

「組織フラット化」(支店・火力事業所廃止)により(2014～15年度)、お客さま・社会により密接な事業運営を実現し、業務の徹底的な効率化を進めます。これにより、賠償、廃炉、復興推進等を担う人材を確保しつつ、併せて1,000人規模の希望退職を実施することで(2014年6月)、組織のスリム化を図ります。

処遇制度を改編し、新・総特のコスト削減計画の超過達成の一部を反映します(2014年7月)。



持株会社・事業子会社間等の人事交流やダイバーシティの推進等を通じた、新たな価値を創造する人材を生み出すグループ人の人事システムを構築します(2016年4月)。

### 管理会計の活用強化【AP38】

HDカンパニー制導入に対応した、事業会社の自発的成長と全社最適を両立させた事業会社間取引を2016年3月までに設定します。

### ITシステムの再構築【AP39】

託送業務・顧客サービス等に関わるシステムの再構築や、HDカンパニー制に向けた財務会計など社内システムの改修を実施します(2016年4月)。

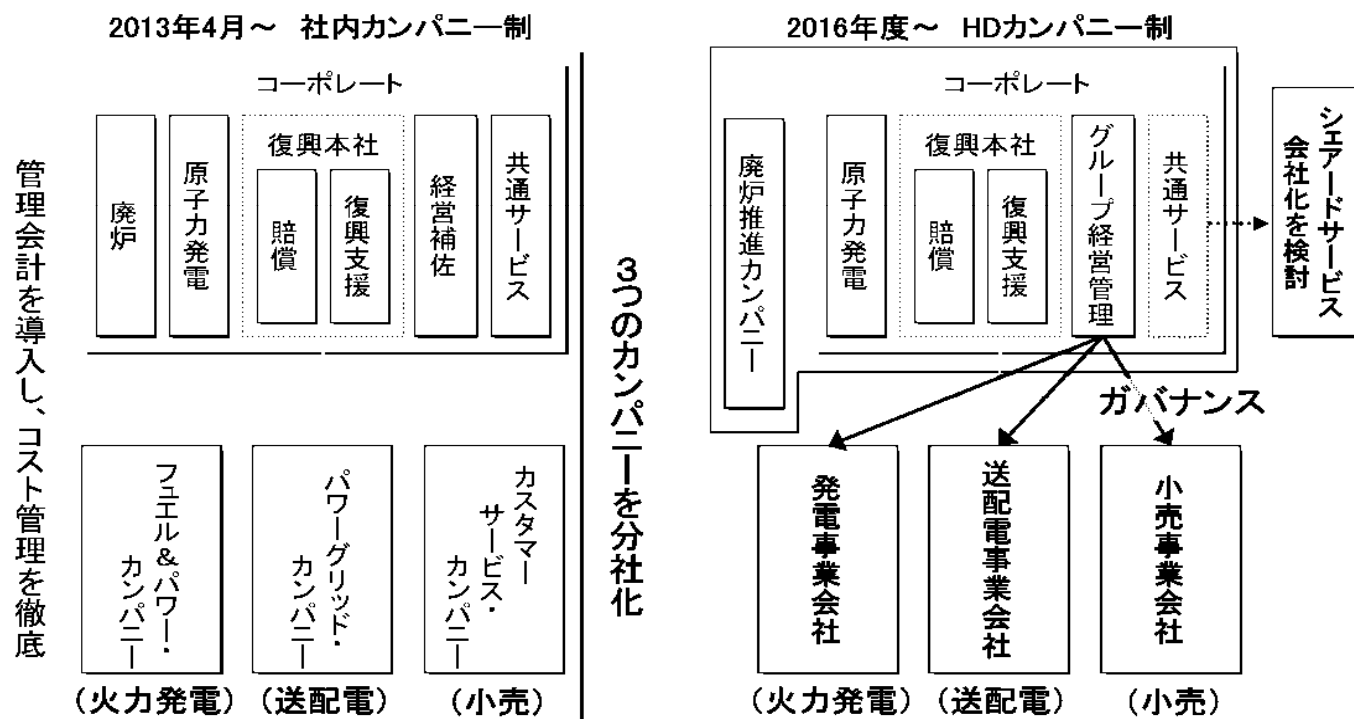
### 「伝わる広報」の実践【AP40】

社会の皆さまより当社情報公開の姿勢を評価いただくよう、経営トップから社員の一人ひとりまで、情報を受け取る方々の立場や気持ちにたった理解活動を実践します。

### 防災態勢の強化【AP41】

組織フラット化(2015年7月)やHDカンパニー制(2016年4月)に対応するための防災態勢を再構築します。さらに、構築した態勢で訓練(機能検証)を継続実施し、持続的に態勢強化を図ります。

### 【HDカンパニー制の導入(発送電分離の先行実施)】





## コーポレート部門の戦略

### ④ 改革を支える取り組み

#### 企業倫理・法令遵守【AP42】

企業倫理・法令遵守が損なわれることは、当社の存立自体に関わる危機であるとの認識を当社グループ全体で共有し、社会の目を意識した行動を徹底します。

職場でのオープンなコミュニケーションを通じ、不適切事例の発生を未然に防止します。

#### 安全・品質の確保【AP43】

社会経済を支えるインフラ企業の責任として、安全を最優先するとともに、現場力の向上に取り組み、電気の安定供給を確保します。

#### 環境への配慮【AP44】

環境に配慮した事業活動をグループ全体で実施します。

HDカンパニー制に対応した新たな環境マネジメントシステムを構築し、環境負荷の低減に努めるとともに、環境汚染等のリスク管理・対応を確実に実施します。

国のエネルギー・環境政策を踏まえた地球温暖化対策に貢献します。

#### 技術開発【AP45】

技術開発で、廃炉の推進、原子力安全の確保、電気の安定供給の達成を支えます。

自社技術と社外研究機関の技術を組み合わせ、成果の最大化を目指します。

#### 競争への対応に必要な活力の強化【AP46】

経営層と、社員とのコミュニケーション機会の充実、各職場でのオープンな対話を通じて、競争への対応に必要な活力を強化します。



## フュエル＆パワー・カンパニーの成長戦略

お客さまに低廉な電力・燃料を安定的にお届けするとともに、福島復興に向けた原資を創出していきます。

サプライチェーン全体での包括的アライアンスを最大限活用した戦略的燃料費削減を実行し、世界とダイナミックに渡りあえるエネルギー事業者へ変革していきます。

### 部門コミットメント《達成目標》

#### 包括的アライアンス事業体の設立と活用

事業体の設立:2014年度 共同調達着手:2015年度  
 燃料上流事業:2015年度に1件、2016年度に1件意思決定  
 経年火力リプレース:2014年度のカスタマーサービス・カンパニーによる入札募集に  
 合わせ順次応札実施

#### 燃料費の戦略的削減と収益力の向上による競争力原資の創出

競争力原資(コスト削減+利益増)の増:600億円

#### エネルギー・サプライチェーン周辺事業領域の拡大による利益の拡大

周辺事業利益:200億円

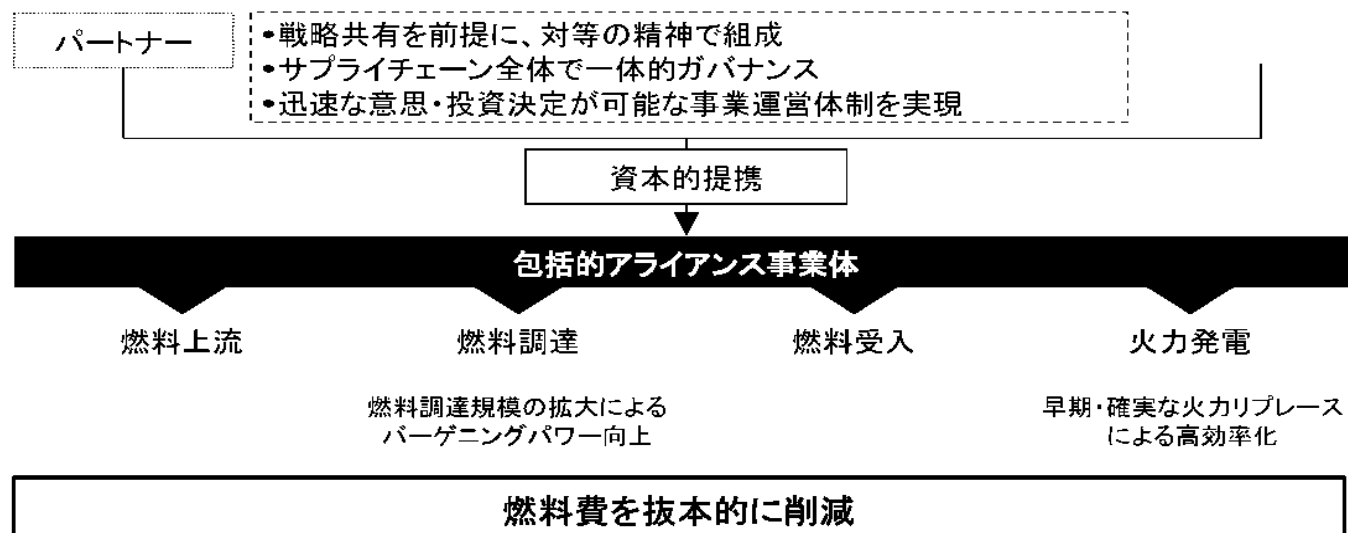
## ① 事業戦略実現に向けた事業推進体制の整備と活用

### 包括的アライアンス事業体の設立と活用【AP47】

お客さま利益の増大と国益の確保、対等の精神、迅速な意思決定が可能な事業運営体制の確保を原則とした、サプライチェーン全体におけるアライアンス事業体を、2015年3月までに設立します。

包括的アライアンス事業体による火力応札体制整備、燃料共同調達を進めます。

包括的アライアンスを最大限活用し、戦略的な燃料費の削減を進めます。





## フュエル＆パワー・カンパニーの成長戦略

### ② 競争力原資の創出と事業領域の拡大

#### 軽質LNG導入拡大・LNG単価削減【AP48】

包括的アライアンス事業体による共同調達に着手します(2015年度)。

富津LNGタンク増設等の設備対策に着手するとともに、軽質LNGの新規売買契約交渉を推進し、軽質LNG導入拡大に取り組みます。

既存LNG契約の価格更改等を通じ、LNG単価の低減に取り組みます。

#### 燃料上流事業の拡大【AP49】

優良投資候補案件の発掘、詳細な調査・分析・評価を行い、上流事業投資の意思決定(2015年度1件、2016年度1件)を行います。

#### 電源入札に対応した経年火力リプレース、当社サービスエリア外の発電所共同開発【AP50】

包括的アライアンス事業体による火力電源応札体制を整備(2014年度)し、経年火力のリプレース等の計画を策定し、応札を行います。

当社サービスエリア外の発電所共同開発に向けた体制を整備していきます。

#### 燃料・電力価格の変動対応力向上に向けたトレーディング事業強化【AP51】

電力小売市場の全面自由化に合わせた事業拡大を目指し、トレーディング事業会社を設立します(2014年度)。

#### 海外IPP事業の開発、ガス事業の拡大【AP52】

海外IPP事業については、燃料調達との好循環を生み出す新しいタイプの案件候補の開発に取り組みます。

ガス事業については、当社LNG設備を有効活用して販売量の拡大を目指します。

#### 経済性に優れる高効率LNG火力の営業運転開始・発電開始前倒し【AP53】

震災直後に緊急設置したガスタービンをコンバインド・サイクル化することにより高効率化を図った、現在試運転中の千葉火力発電所3号系列(計150万kW、熱効率約58%)、鹿島火力発電所7号系列(計124.8万kW、熱効率約57%)の営業運転を2014年7月までに開始します。

さらに高効率な川崎火力発電所2号系列2軸、3軸(MACC II※計142万kW、熱効率約61%)の試運転(発電)開始時期を前倒しします。

(2016年度、2017年度営業運転開始予定)

#### 既存コンバインド・サイクル設備の改良計画の策定および実施【AP54】

比較的短期間の工事で効果が見込める、ガスタービン改良や高効率化計画を策定し、実施していきます。



### ③ 安定供給責任の貫徹と徹底的なコスト削減の両立

#### 燃料費削減と安定供給責任の貫徹【AP55】

定期点検の工程短縮などにより、経済性の高い火力電源（石炭火力・MACC ※・ACC ※）の稼働最大化を図るとともに、燃料調達の安定・弾力性の向上、計画外停止リスクの最小化を進め、燃料費削減と安定供給を両立します。

#### 経済的な燃料調達による燃料単価の削減【AP56】

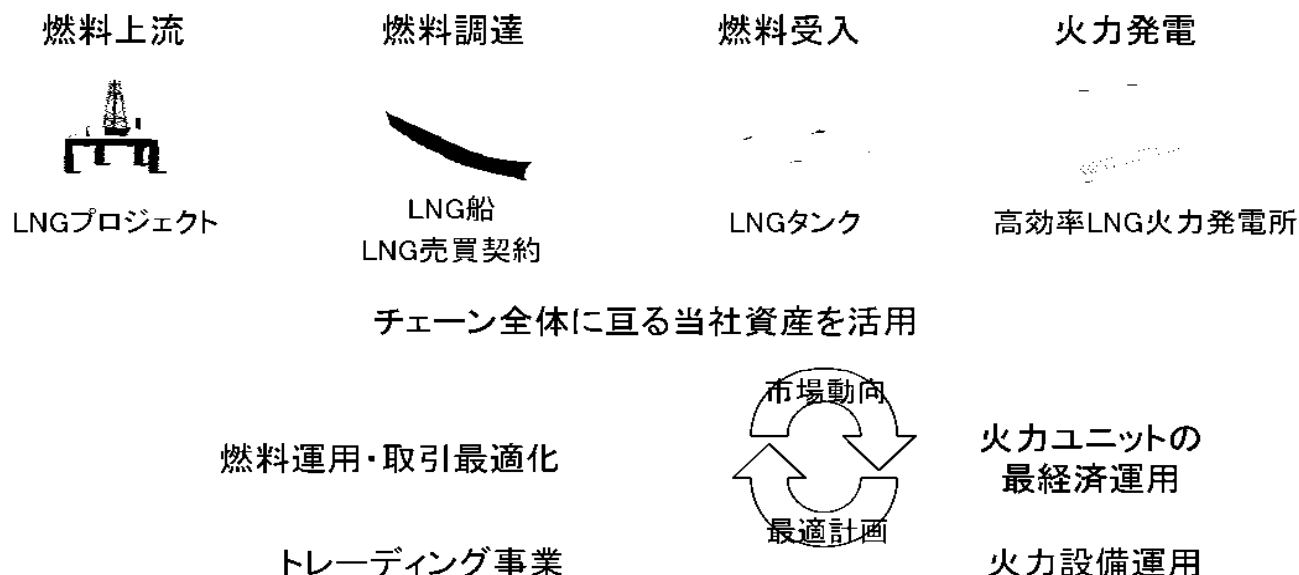
石油・石炭火力発電所における経済性の高い低品位燃料の導入拡大などにより、燃料単価を削減していきます。

#### 固定費削減とコスト構造の見直し【AP57】

工事の実施内容・実施範囲の厳選などによる機器の点検・修理費用をはじめとした固定費削減に加え、グループ全体でコスト構造の見直しに取り組みます。

燃料運用・取引の最適化と火力ユニットの最経済運用を実現します。

#### 【エネルギー・サプライチェーン（LNGのイメージ）】



※ CC: Combined Cycle (コンバインドサイクル発電)

- ACC: Advanced Combined Cycle (改良型 (1,300℃級) コンバインドサイクル発電)  
従来のコンバインドサイクル発電 (ガスタービンと蒸気タービンとを組み合わせたもの) の燃焼温度を 1,100℃ から 1,300℃ へ上昇させることなどにより、効率を向上させたもの
- MACC: More Advanced Combined Cycle (1,500℃級 コンバインドサイクル発電)  
燃焼温度を 1,500℃ へ上昇させることなどにより、ACC より効率をさらに向上させたもの
- MACC II: More Advanced Combined Cycle II (1,600℃級 コンバインドサイクル発電)  
燃焼温度を 1,600℃ へ上昇させることなどにより、MACC より効率をさらに向上させたもの



## パワーグリッド・カンパニーの中立化・投資戦略

電力供給の信頼度を確保した上で、国際的にも遜色のない低廉な託送料金水準を念頭に徹底的なコスト削減に取り組むとともに、送配電ネットワーク運用の最効率化を図ります。事業運営の中立・公平性や透明性を向上しつつ、ネットワーク利用の利便性を一層向上します。

これらにより、我が国の産業競争力の向上に貢献するとともに、福島復興の原資を継続的に創出します。

### 部門コミットメント《達成目標》

#### 託送原価低減と安定供給の両立

必要な信頼度レベルを確保しつつ、原価低減を進め福島復興のための原資を創出

#### ネットワーク利用環境の高度化

競争環境下での安定供給の確保、ならびに全面自由化の実施に向けた中立性・透明性の向上

#### 技術力を活かした事業領域の拡大

グループ会社の技術力を活かし、国内外のネットワーク高度化等に貢献

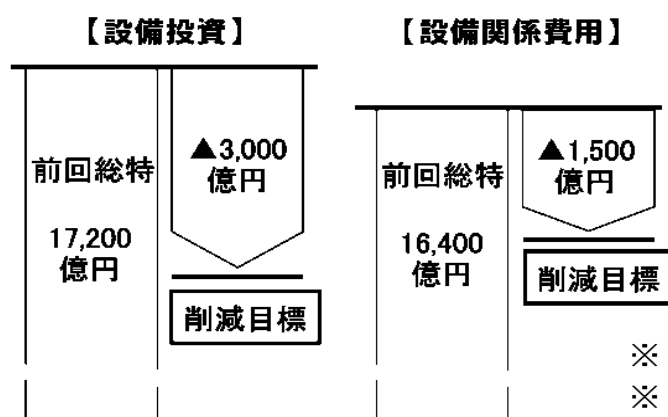
## ① 原価低減・安定供給

### 設備投資・設備費用の削減【AP58】

技術・業務革新や合理化策の深掘り、競争調達比率の向上により、さらなる工事単価削減に注力し、2012～2016年の5年間累計で投資▲3,000億円、費用▲1,500億円の削減を実現します。

### 経年設備の着実な改修実施【AP59】

徹底したコスト削減を実行する一方で、事業の基盤となる安定供給や安全・品質を確保するため、災害の防止や系統信頼度を保つ上で必要な設備対策を着実に実施します。



※ 金額はいずれも、2012～2016年の5年間累計

※ 設備関係費用は、修繕費と除却費の合計



## ② ネットワーク利用環境

広域運営の推進(広域的運営推進機関への貢献、東西連系の増強、広域風力連系)  
【AP60】

2015年度の広域的運営推進機関設立を目標に、拠点整備および設立準備に協力します。

中部電力との広域連系箇所である新信濃変電所の周波数変換設備について、現状の60万kWから150万kWへの容量増強(2020年運転開始)に向け、2014年度から送電線運開ルート選定等の諸準備を開始します。

501%地域の地域間連系線を活用し、系統規模の大きい当社地域の調整力を利用することによる、風力発電導入可能量拡大を目的に、2016年度中に実証試験を開始します。

## 中立・透明な事業運営体制の確立【AP61】

当社の事業運営に関する情報開示について、系統連系に関するサービスを充実させるなど、ネットワーク利用者の多様なニーズにきめ細かく対応します。

## 電気利用のスマート化(スマートメーター設置、ガス・水道との共同検針)【AP62】

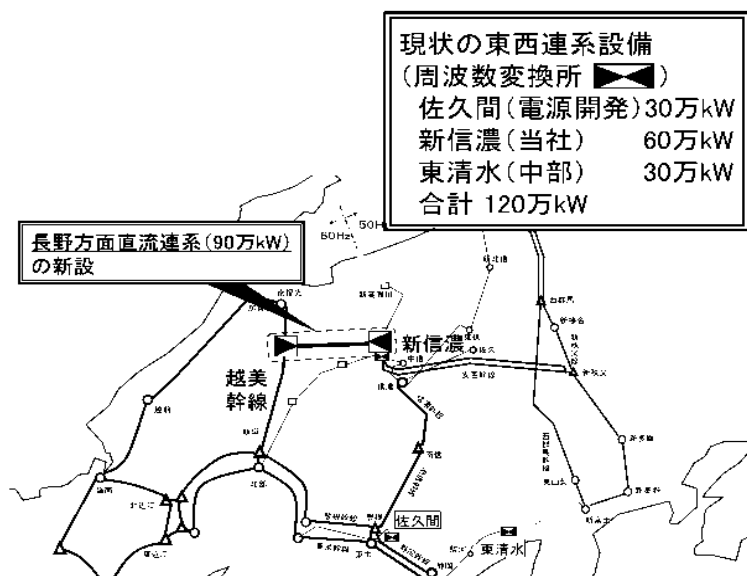
2014年度からスマートメーターの設置を開始し、2016年度末には累計1,000万台の取付を完了します。また、ガス・水道との共同検針を想定した実証試験を2015年度に実施します。

## 再生可能エネルギー拡大(水力発電量の増大・島嶼地域系統高度化)【AP63】

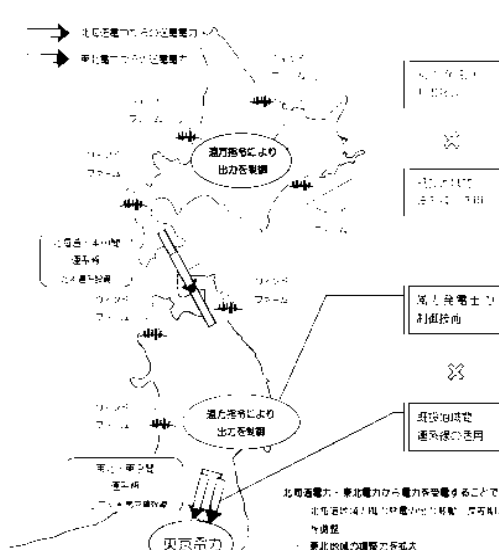
再生可能エネルギーの拡大方策として、東京電力グループ全体での水力発電の発電量を、2016年度までに年間発電量で400万kWh増強します。

島嶼地域における再生可能エネルギー連系可能量を、2016年度までに1,550kW増強します。

### 【周波数変換設備の増強】

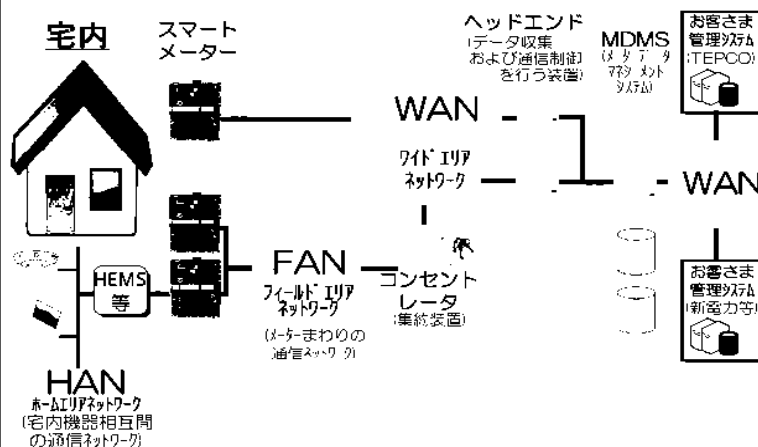
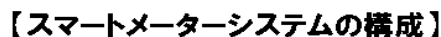


### 【地域間連系線を活用した風力連系量拡大】





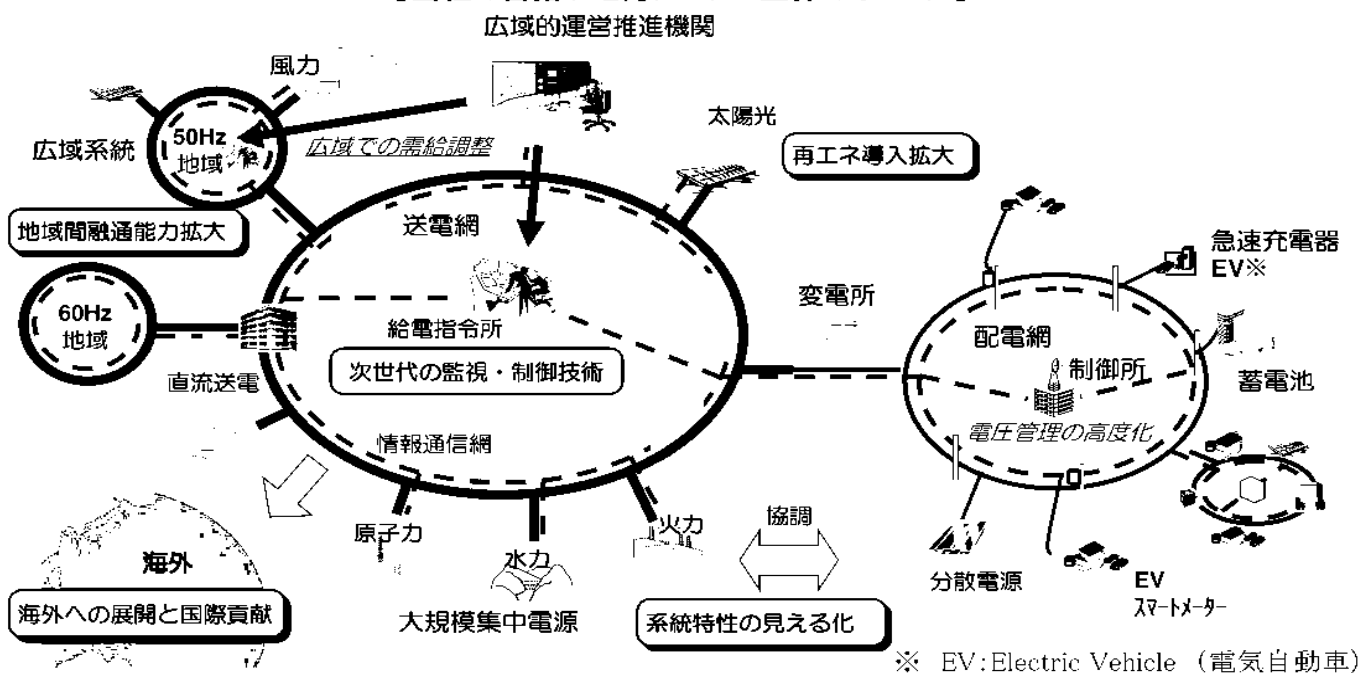
### 【スマートメーター展開スケジュールの前倒し】



● グループ企業外販事業売上げ【AP64】

- ▶ パワーグリッド・カンパニーの連結対象子会社における外販売上げについて、2014～2016年度の3年間累計で590億円を実現します。
- 外送配電事業への参画【AP65】**
- ▶ 海外での送配電インフラの更新や将来的な送配電事業へ投資も視野に入れた事業性調査を、2014年度より開始します。

【当社の目指す電力システム全体のイメージ】





## カスタマーサービス・カンパニーの成長戦略

電力販売を超えて、お客さまの立場に立って、お客さまを良く理解し、お客さまにとって最も効率的なエネルギー利用を提案・提供します。

将来的には、お客さまの設備まで含めた、中長期的なインフラ利用コストを最小化する商品・サービスの提供を目指します。

こうした活動を通じ、事業の発展を求める企業や、豊かで安心な生活を求める家庭の希望の実現に役立つ「みらい型インフラ企業」を目指します。

### 部門コミットメント《達成目標》

アライアンスを活用した市場参入による全国エネルギー市場の競争活性化

売上拡大+540億円

オープンなプラットフォーム等を通じた暮らし・ビジネスのお役に立つ新サービス提供

アライアンスを活用した新サービスの提供開始・会員数拡大

スマートメーター・デマンドレスポンスによるみらい型料金ラインナップの展開

みらい型料金メニュー：スマートメーター取り付け顧客数の半分が加入

## ① 売上拡大・維持

### 全国での電力販売の開始・拡大【AP66】

事業体制を早期に整備し、全国での電力販売を開始します。

販売拡大に向けたアライアンスを検討してまいります。

### アライアンスを活用したガス販売の拡大【AP67】

電気&ガスのハイブリッド提案により、多くのお客さまの獲得を目指します。

二重導管規制やガス託送料金制度などのガス制度改革を前提とした、他社とのアライアンスによるガス供給力確保と、販売拡大を目指します。

### 新サービス等による売上拡大【AP68】

グループ会社と連携したエネルギー関連サービスを展開してまいります。

2014年夏よりマンション一括受電サービスの試験実施を開始します。

### 暮らしのプラットフォーム※1の積極展開【AP69】

お客さまにお役に立つ新サービスを提供し、3年後に「でんき家計簿※2」会員数1,000万軒を目指します。

### 需要開拓による売上拡大【AP70】

法人分野では、電気・ガスによるトータルエネルギーソリューションを展開してまいります。

家庭分野では、お客さまのライフステージに応じたサービス提案や情報発信、住宅関連事業者さまへの提案営業を展開してまいります。

※1 暮らしのプラットフォーム：暮らし・住まいに関わる様々なサービスをご提供するオープンプラットフォーム

※2 でんき家計簿：過去2年分の電気料金と電気使用量、現在の契約内容の確認や、最適な料金メニューの試算ができる当社の無料Webサービス (<http://www.tepco.co.jp/kakeibo/index-j.html>)



## カスタマーサービス・カンパニーの成長戦略

### ② 費用削減

#### みらい型料金ラインナップの展開【AP71】

2014年度中に、みらい型料金メニューのラインナップを決定します。

2015年度中に、でんき家計簿を利用した、みらい型料金メニューの予約受付を開始します。

#### 競争力ある電源調達【AP72】

競争力ある電源の早期調達に向けて、1,000万kW規模の入札を計画的に実施してまいります。

#### 全国での電力販売向けの電源調達【AP73】

全国の自家発電等の余剰電源へのアプローチを通じて、電源調達を目指します。

大規模調達に向けたアライアンスの可能性を検討してまいります。

#### アライアンスを活用したガス調達【AP74】

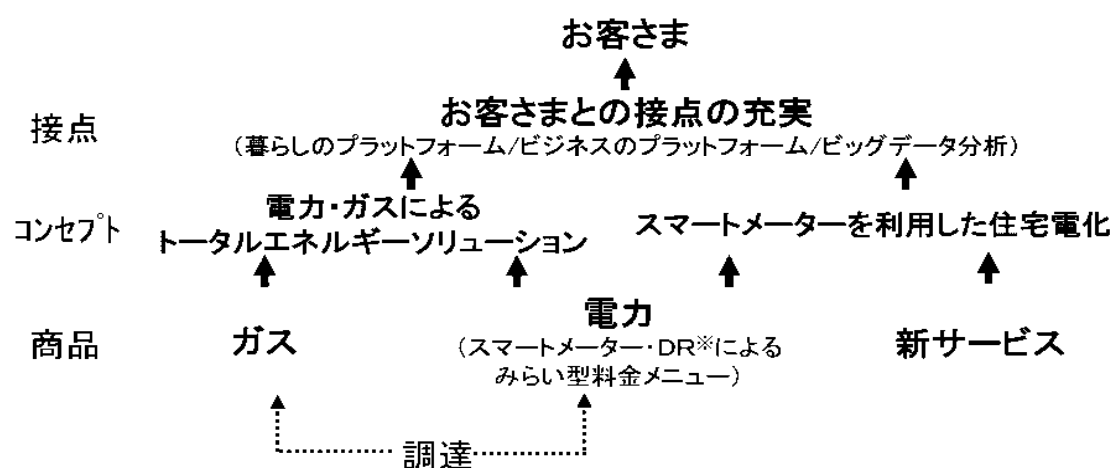
競争力のあるガス調達に向け、他社とのアライアンス交渉を開始します。

#### 業務費用効率化【AP75】

業務集中化、委託範囲拡大、システム対応範囲拡大等により、要員生産性の向上を図ります。

スマートメーター導入を踏まえ、要員生産性の向上を図ります。

#### 【カスタマーサービス・カンパニーの目指すみらい型インフラ企業のイメージ】



お客さまとの接点 ..... Web活用によるオープンなプラットフォームを提供

料金 ..... スマートメーター導入も契機に、DR等も含めた料金メニューをラインナップ

サービス ..... エネルギーコストの最小化提案、エネルギー以外の暮らし・ビジネスに役立つサービス提供

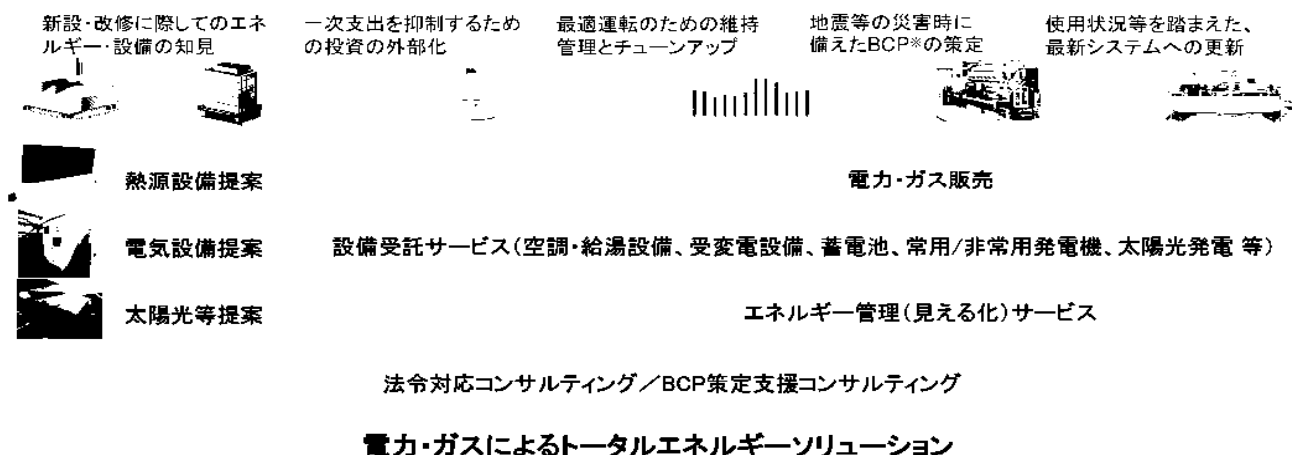
調達 ..... 入札も活用した安価な電源調達、トレーディングの活用

※デマンドレスポンス(電力需給ひっ迫時に、お客さまが節電行動を行うことで、メリットを得られるインセンティブが働く仕組み)



エネルギーコスト全体(電気・ガス料金、機器調達、運用費用等)の最小化を目指し、最適なエネルギー利用を提案し、お客さまが安心してエネルギーを利用できる環境を創ります。

【建物や設備の長期にわたるライフサイクルを通じたエネルギーの効率的な使い方をご提案】

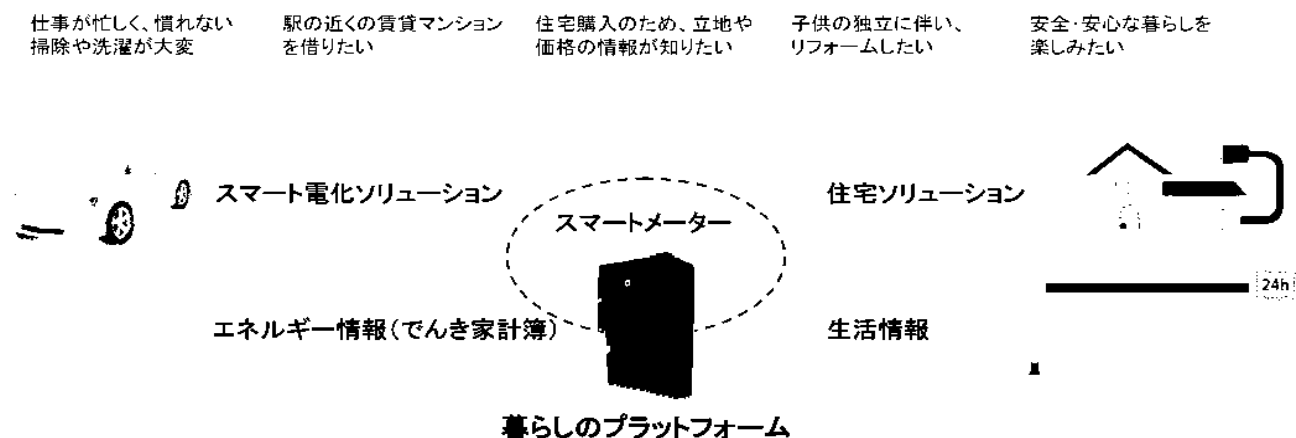


※ BCP: Business Continuity Plan (事業継続計画)

「でんき家計簿」を進化させ、お客さまにお役に立てるような電気に関連した魅力あるコンテンツをご提供します。

将来的には、暮らし・住まいに関わる様々なサービスをご提供するオープンプラットフォームを目指します。

【お客さまのライフイベントを通じ、暮らし・住まいに関わるより大きな付加価値を提供】









# Worker injured during the drilling operation at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station

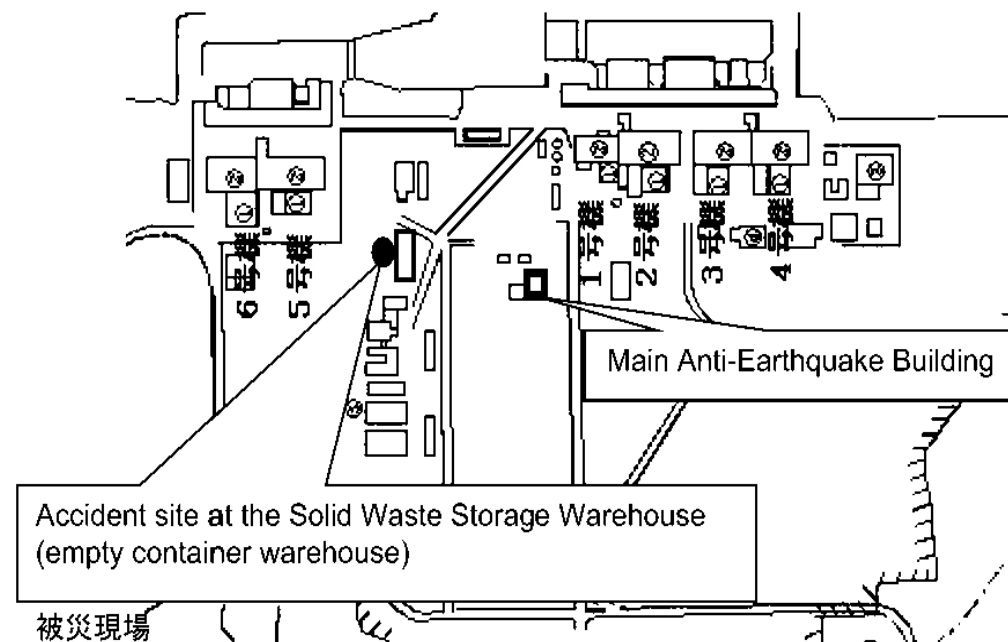
<Reference>

March 28, 2014

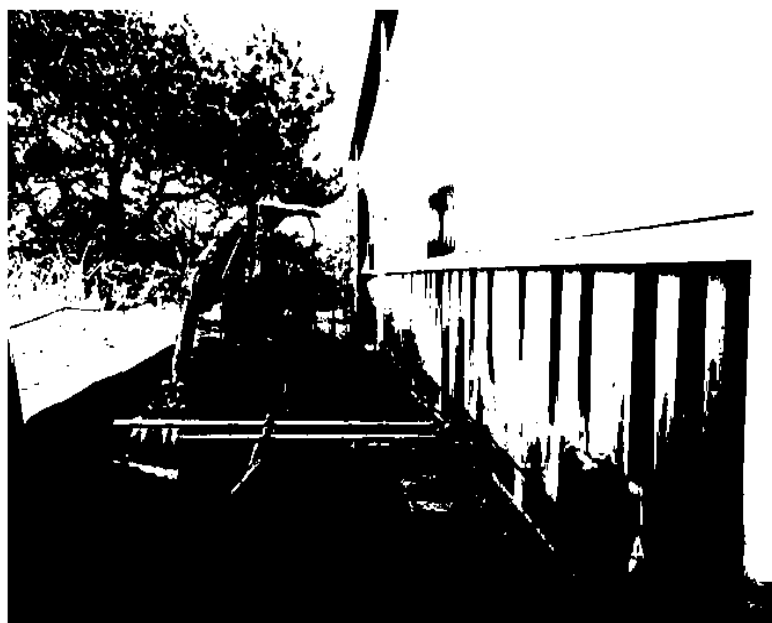
Tokyo Electric Power Company

## [Summary]

- Today (Mar. 28), at around 2:30 PM, an accident was reported to the Emergency Task Force at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station that a worker was buried under soil during the work in drilling operation near the empty container warehouse located in the Solid Waste Storage Warehouse.
- The worker buried under soil was rescued and carried to the Entrance Control Building Emergency Medical Care.
- The worker's condition shows unconsciousness with cardiac arrest.
- At 3:26 PM, the worker was delivered to the Iwaki Kyoritsu hospital by ambulance from the Emergency Medical Care.







Accident site near the empty container warehouse (1)



Accident site near the empty container warehouse (2)



平成 26 年 4 月 4 日

東京電力株式会社

## ( 写し )

### 東京電力福島第一原子力発電所の地下水バイパス水排水の実施に対する要望書 に対する回答について

弊社福島第一原子力発電所および福島第二原子力発電所における事故（以下、「本件事故」）により、皆さまに大変なご迷惑とご心配をおかけしておりますことを、改めまして心より深くお詫び申し上げます。

さて、平成 26 年 3 月 25 日に受領いたしました要望書につきまして、下記のとおり回答申し上げます。

#### 記

1. 地下水バイパス水の排出運用目標を明確にし、それらを厳重に遵守する事
2. 実施にあたっては排出運用目標及び定例モニタリングによる運用方法を明確にし、それら運用方法を厳重に遵守する事

#### ( 回答 )

下記、運用目標を厳守することはもちろん、定例モニタリング等の確認結果に基づく運用方法をしっかりと遵守いたします。

#### < 運用目標 >

セシウム 134 :	1 ベクレル / リットル未満
セシウム 137 :	1 ベクレル / リットル未満
全ベータ :	5 ベクレル / リットル未満
トリチウム :	1 , 5 0 0 ベクレル / リットル未満

#### < 運用方法 >

- 一時貯留タンクでは、排水の都度、事前に水質確認を行い、運用目標未満であることを確認した上で排水いたします。運用目標以上となった場合は、稼動を一旦停止し、運用目標未満（全ベータは 1 ベクレル / リットル未満）になるよう対策した上で、再開いたします。
- 10 日に 1 回程度行う一時貯留タンクの定例モニタリングでは、全ベータの検出限界値を 1 ベクレル / リットルに下げて分析いたします。分析結果が 1 ベクレル / リットル以上となった場合は、稼動を一旦停止し、1 ベクレル / リットル未満になるよう対策した上で、再開いたします。



3. 排出を実施するにあたり、その安全性を第三者の監視の下しっかりと福島県民へ広く伝わるマスコミを通じて広報していく事

(回答)

実施にあたっては、公的機関からの依頼を受けて分析した実績もある複数の第三者機関に定期的に水質の詳細分析をお願いし、データの信頼性を担保するとともに、分析結果を速やかに公表いたします。

また、既に福島民報社ならびに福島民友新聞社にて海水モニタリングデータを掲載いただいておりますが、地下水バイパスの稼動に際しては、その前後で海水モニタリングデータに変化が無いかを慎重に確認するとともに、マスメディアのお力もお借りしながら、福島県民の皆さまに広くお知らせする取り組みを推進してまいります。

4. 現在実施している福島県漁業者に対する原子力損害賠償法に基づく措置及び排出後の風評被害等の魚価低迷により起こりうる漁業者・水産業者の損害賠償は、福島県漁業の試験操業を行うために不可分である事を認識し、今後とも堅持していく事

(回答)

試験操業の維持・拡大が一番の風評被害対策と認識し、休業および試験操業に伴う賠償につきましては、現在の賠償スキームを継続させていただきます。また、地下水バイパスの実施に伴う消費者の買い控え等、本件事故と相当因果関係のあるご損害が発生した場合につきましては、これまでと同様に個別にご事情をお伺いし、関係各所と協議のうえ、適切に賠償させていただきます。

以 上



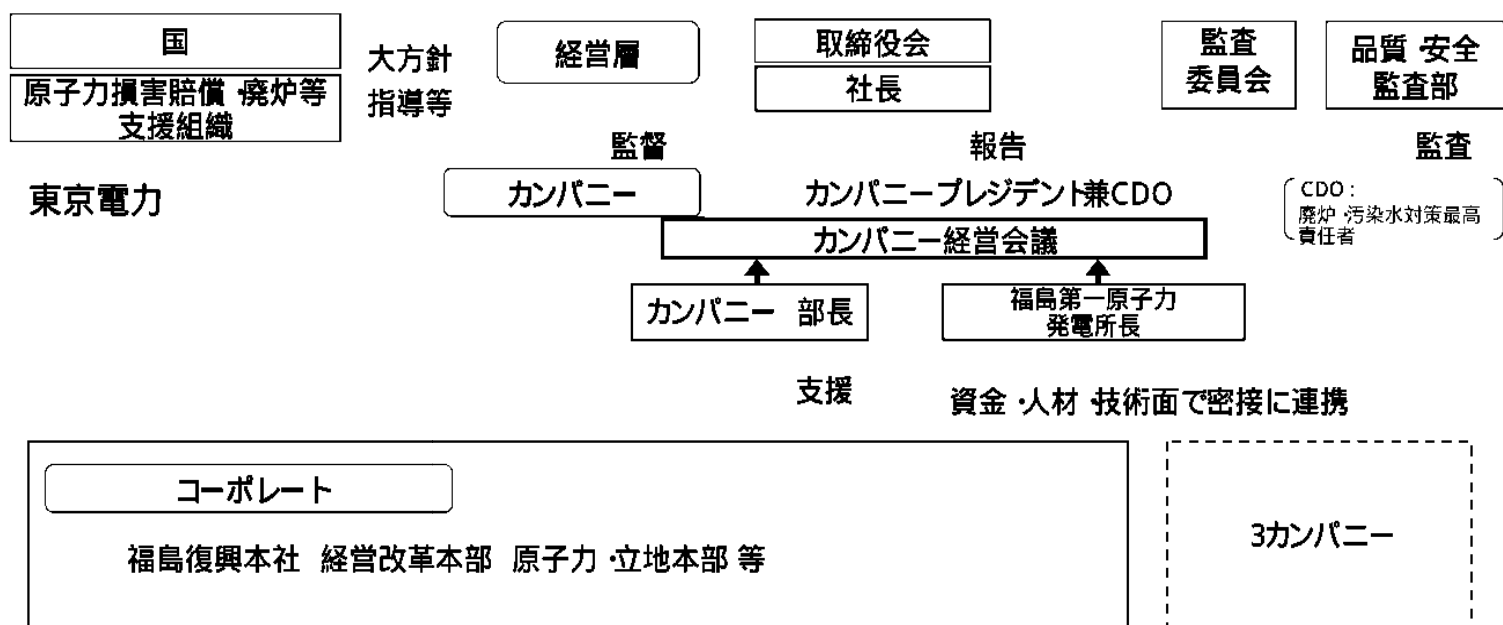
# 廃炉・汚染水対策の方針について ～ 福島第一廃炉推進カンパニー～

平成26年3月25日  
東京電力株式会社



# 1. 福島第一廃炉推進カンパニー

## 新組織の運営体制





## 2. 福島第一廃炉推進カンパニーの位置付け

---

### 設立の趣旨

廃炉・汚染水対策の責任と権限の明確化  
意思決定の迅速化  
知見・人材の積極的活用

### 責任の所在

包括的責任「廃炉・汚染水対策最高責任者」(CDO : Chief Decommissioning Officer)  
最高意思決定機関「カンパニー経営会議」

### VP (Vice President)

メーカー3社の原子力統括責任者に準ずる人材を招へい  
= オールジャパンのプロ集団  
海外知見の活用

### プロジェクトマネジメント体制の強化

従来の設備単位の管理にプロジェクト毎の管理を組み合わせ、  
きめ細やかな体制で着実に業務遂行



### 3. VP (Vice President) の任命

#### 社外登用者：メーカー原子力部門統括責任者クラス3名



ありま ひろし

**有馬 博 氏 (55歳)** 日立GEニュークリア・エナジー株式会社

- ✓ 一貫して福島第一原子力発電所のトラブル対応・保全業務に従事
- ✓ 汚染水対策プロジェクト等や、主に1号機 / 4号機全般について指導、監督。



たかやま たくじ

**高山 拓治 氏 (55歳)** 株式会社東芝

- ✓ 25年に亘り福島第一原子力発電所関連業務を経験
- ✓ プール燃料取り出し・構内除染のインフラ整備のプロジェクト等や、主に2 / 3号機全般について指導、監督。



すずき しげみつ

**鈴木 成光 氏 (59歳)** 三菱重工業株式会社

- ✓ 原子燃料・廃棄物の専門家
- ✓ 冷却・PCV調査・デブリ取り出し、廃棄物対策のプロジェクト等や、主にプラント横断施設について指導、監督。

#### 社内登用者：能力と実績から選抜した3名

おの あきら

**小野 明 (54歳)** 福島第一原子力発電所長... 福島第一原子力発電所長として現場作業を指揮

まつもと じゅん

**松本 純 (54歳)** 原子力・立地本部廃炉担当... 国との調整、プロジェクトの管理を実施

かわい まさひこ

**河合 雅彦 (54歳)** 原子力・立地本部 (日本原燃株式会社出向)

... 事務系の異なる視点からプレジデントの経営判断をサポート



## 4. VP (Vice President)の役割・期待事項

---

### 社外登用者

原子力関係の経験が豊富で、  
リーダーシップを発揮し、現場を  
牽引する

責任者の一員として、豊富な経験  
に基づく社員の指導、メーカーの  
技術と知見を収集・共有する

各VPの担当範囲を明確化し、  
プラント毎の担当を決めることで、  
クロスチェックを導入する

### 社内登用者

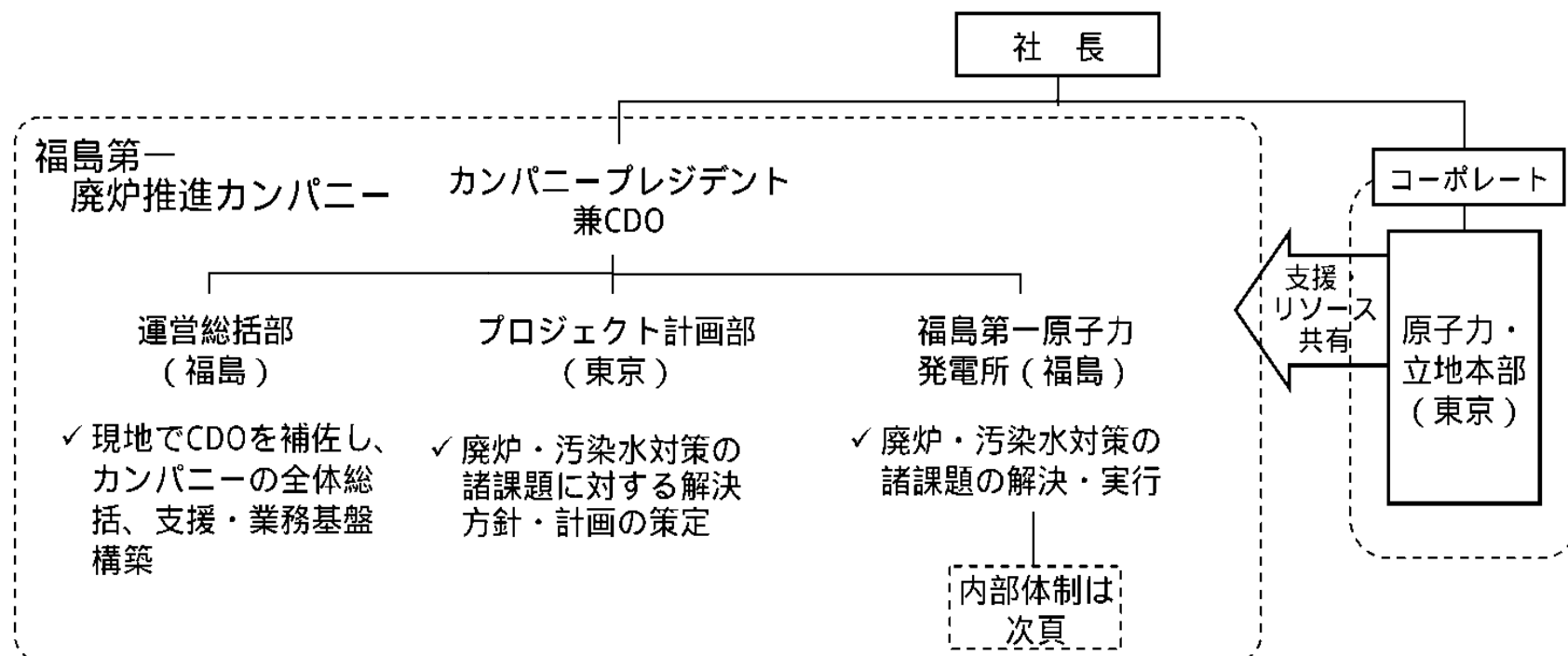
引き続き廃炉・汚染水対策を牽引  
するとともに、現場の統括、国等  
との調整、プレジデントの  
サポートを明確に分担する

### 社外・社内登用者共通

CDOの両腕としてリーダーシップを発揮し、作業員の皆さまが働きがいを持て、明るく、意欲的に仕事ができる環境を整備する



## 5. 組織体制

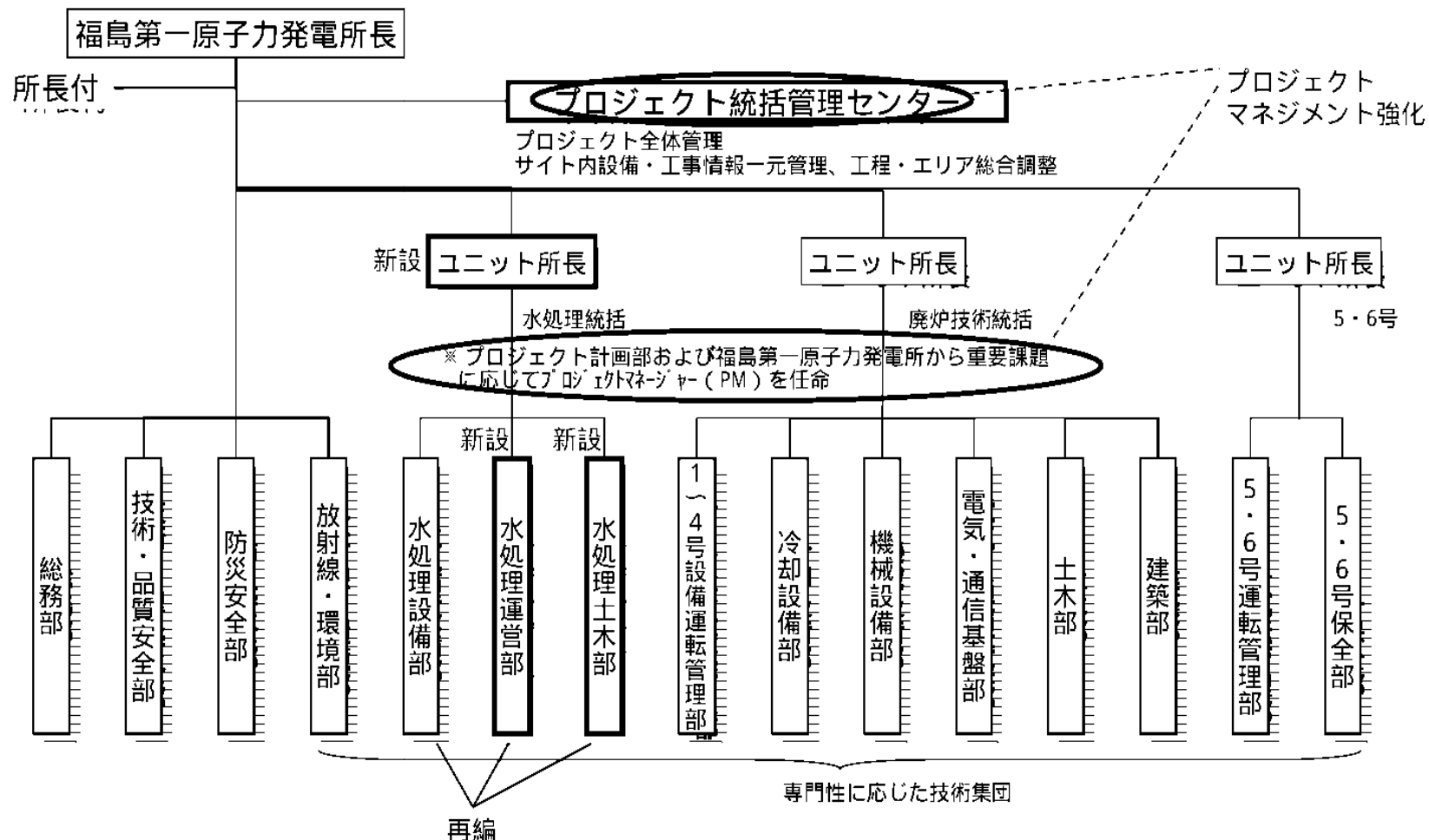


「福島第一安定化センター」は運営総括部と福島第一に分割統合  
「福島第一信頼度向上緊急対策本部」および「汚染水・タンク対策本部」は発展的解消。  
プロジェクト内容を見直し後、今回強化するプロジェクト体制で継承



## 6. 福島第一原子力発電所の組織体制

- ・現場における設備・工事情報を一元管理し、プロジェクト全体管理、工程、エリア総合調整を行うプロジェクト統括管理センターを設置。
- ・現場の最重要課題である、汚染水処理に集中するユニット所長を設置し、汚染水処理の迅速化・強化を図る。





## 7. プロジェクトマネジメント強化

---

### 概要

#### 計画内容

- ・国、規制当局、現場での検討課題や地元自治体等の要望を踏まえたものとする

#### 設置・変更・廃止

- ・カンパニー経営会議にて随時決定

#### プロジェクトマネージャー

- ・部門横断的なプロジェクトによる業務遂行体制を有効に機能させるため、設備単位で管理するGM等とは別に、プロジェクトの目的を達成するよう工程、リスク、予算を管理・調整し、責任を持ってプロジェクトを推進する者をCDOが任命

#### プロジェクト定義書

- ・各プロジェクトの責任及び責任範囲が曖昧にならないようプロジェクトの目的・目標、成果の仕様等をカンパニー経営層が定義書にて示す

※ 具体的なプロジェクトの内容等については、取りまとめて後日お知らせ



# 汚染水に関わる現場進捗状況

平成26年4月7日

東京電力株式会社



東京電力

---



# 資料目次

---

- (1) 緊急対策の進捗および計画  
(2・3号機海水配管トレンチ対策・護岸エリア等)
- (2) 港湾内・外および地下水の分析結果について
- (3) 多核種除去設備の状況報告
- (4) 弁銘板設置状況について



- 
- (1) 緊急対策の進捗および計画  
(2・3号機海水配管トレンチ対策・護岸エリア等)



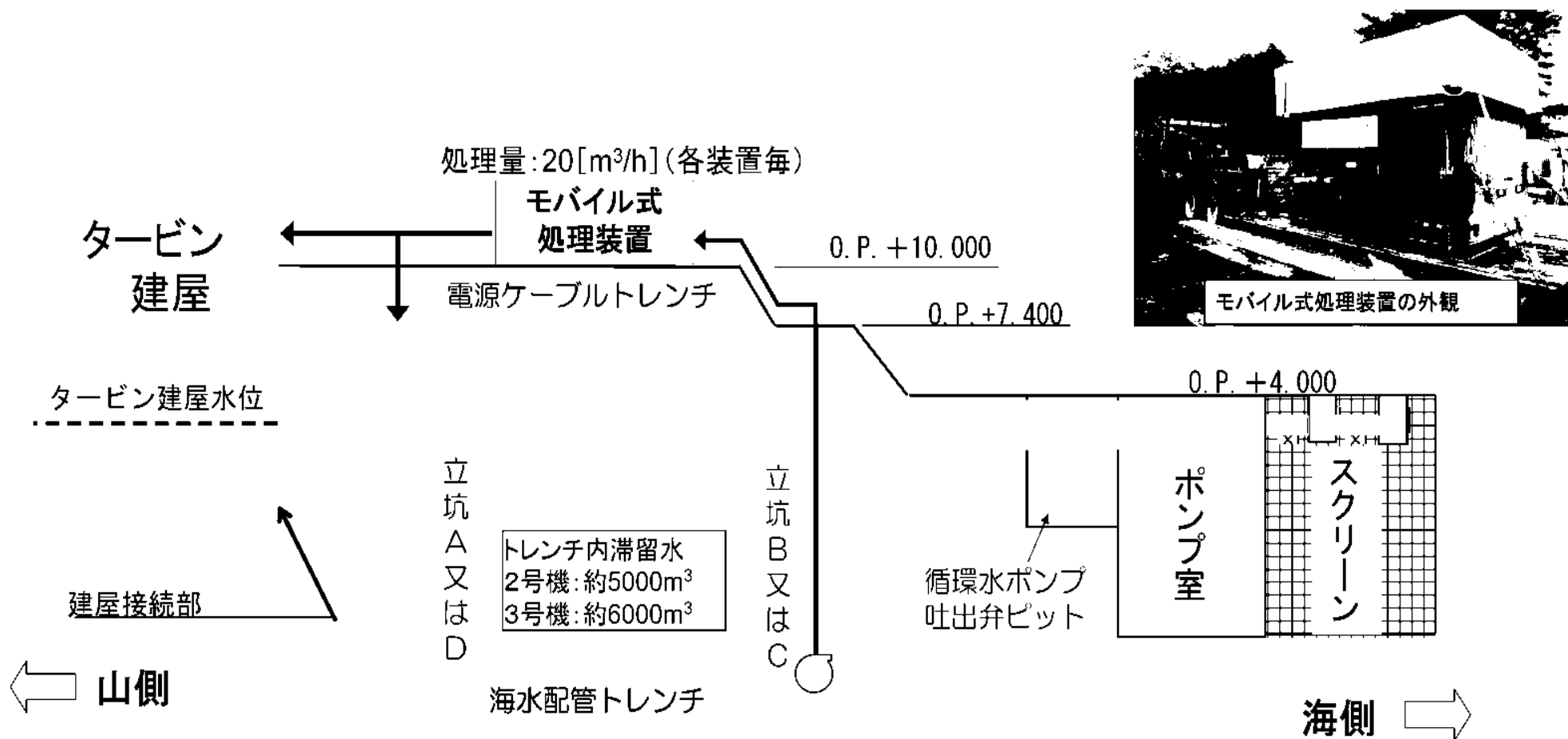
# 主トレンチ（海水配管トレンチ）内汚染水の処理状況

2・3号機主トレンチ（海水配管トレンチ）の海側の立坑に水中ポンプを設置し、トレンチ滞留水を汲み上げ、モバイル式の処理装置の処理済水を山側の立坑等へ移送。

モバイル式の処理装置（吸着塔ユニット・弁ユニット）は、各号機毎に一式設置。

2号機 H25.11.14より処理運転開始（現在通算約48,100m<sup>3</sup>の滞留水を処理）

3号機 H25.11.15より処理運転開始（現在通算約48,500m<sup>3</sup>の滞留水を処理）

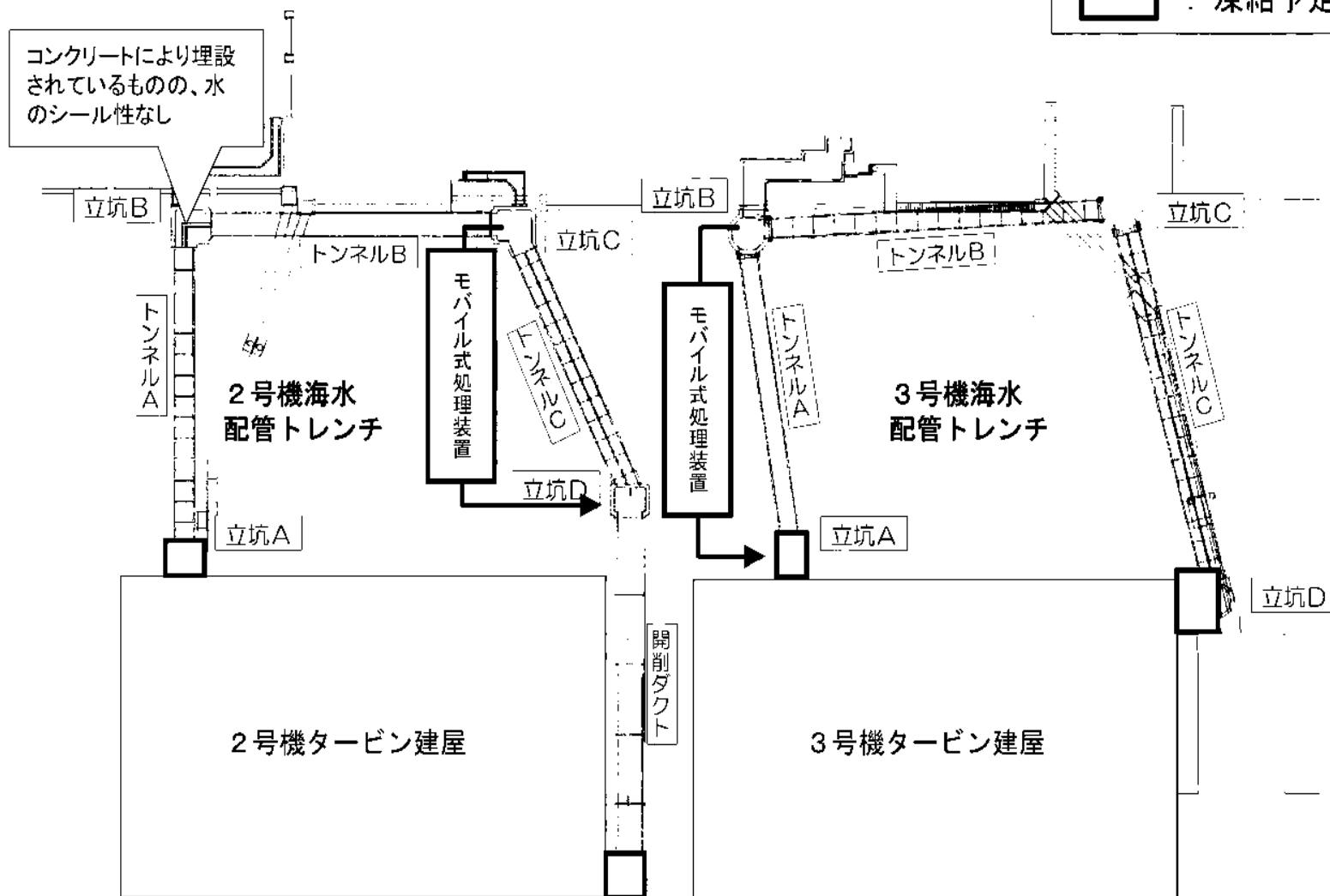




# 海水配管トレンチ全体平面図



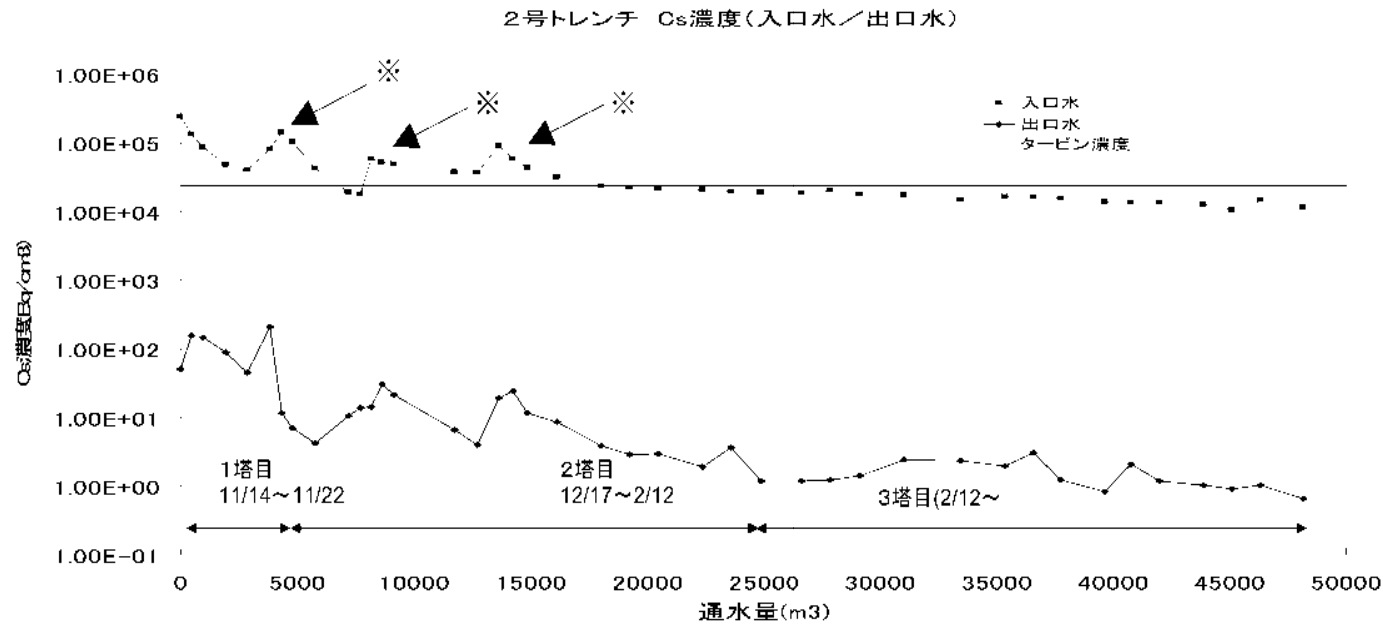
□ : 凍結予定箇所





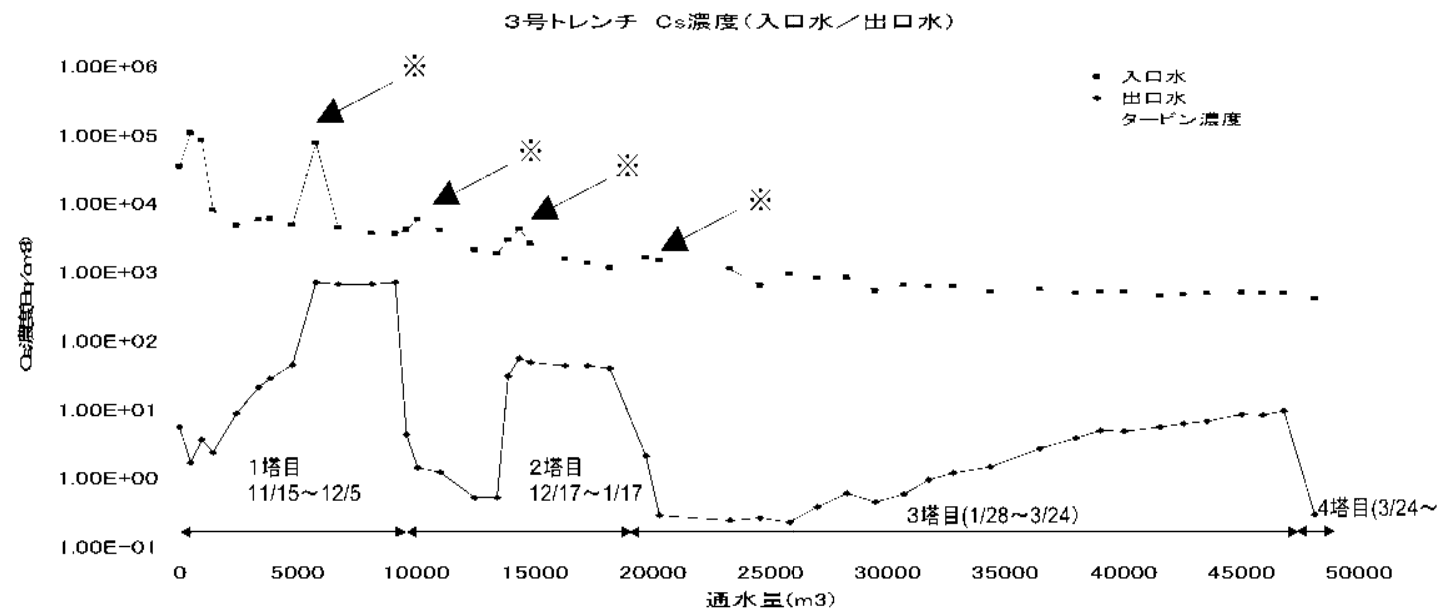
# 主トレンチ（海水配管トレンチ）内汚染水の処理状況（2／2）

## 【2号機】



※:処理の一時的中断に伴うCs濃度の上昇

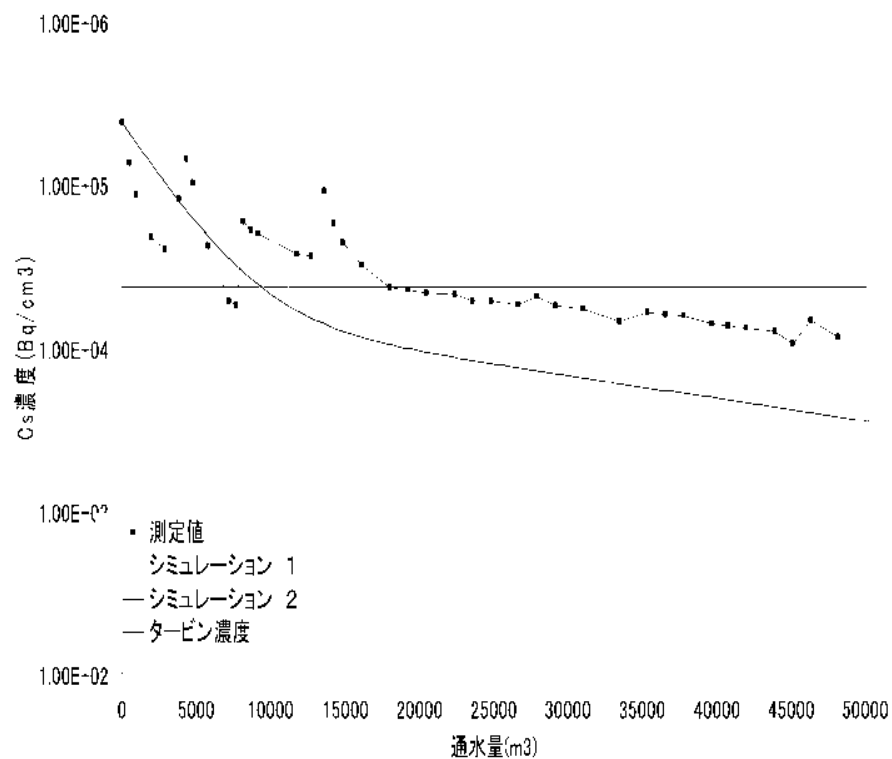
## 【3号機】



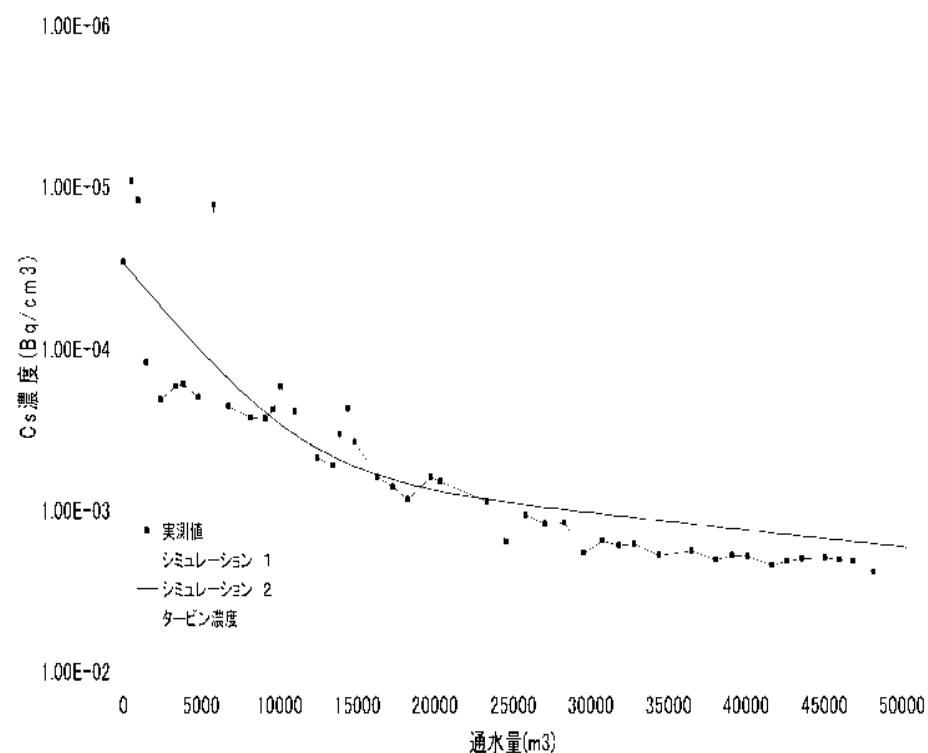


# 主トレンチ（海水配管トレンチ）内汚染水の処理状況評価結果

2号トレンチ Csシミュレーション



3号トレンチ Csシミュレーション



シミュレーション1: タービンからの流入なし、トレンチ内滞留水の流動性による影響を考慮しないケース

シミュレーション2: 1のケースに、仮定としてトレンチ内の1/3を流動性が乏しい領域と想定し、1m<sup>3</sup>/hにて滞留水が混ざり合うことを想定



# 主トレンチ（海水配管トレンチ）内汚染水の処理状況の評価と今後の予定

---

## 【処理状況】

2号機、3号機ともに浄化開始以降、放射能濃度の低減が確認されている。

浄化を一時的に停止している状況における放射能濃度の再上昇が確認されており、トレンチ全体の滞留水の流動性から、浄化効率の低下は否定できない。

## 【今後の予定】

トレンチ内汚染水浄化の目的は、止水に先行して可能な限りリスクを低減するものであり、今後も、止水作業が開始されるまで継続的に浄化を進めるとともに、トレンチの止水工事準備を進める。

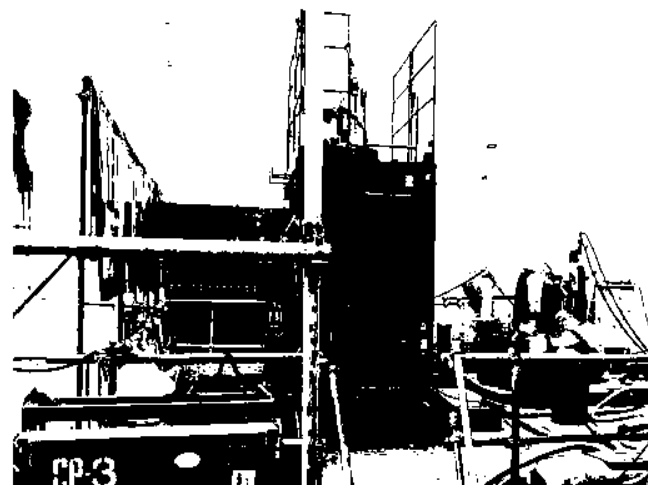
なお、浄化については、現在セシウムを浄化目標に浄化を進めているが、今後ストロンチウムについても浄化を計画していく。



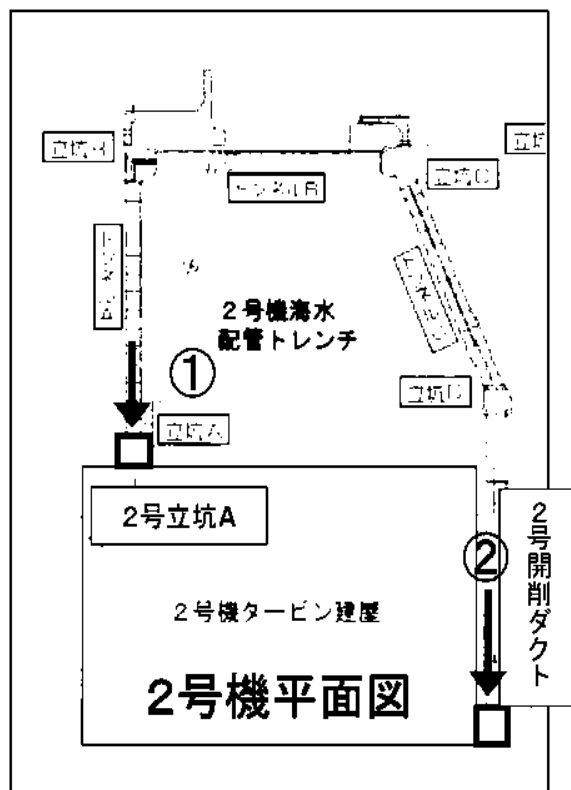
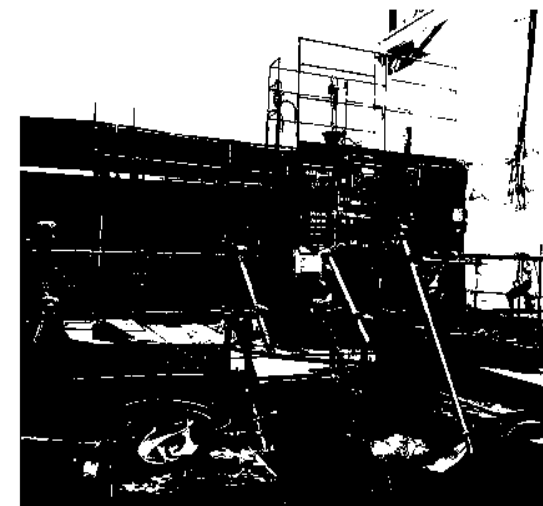
# 2号機海水配管トレンチ（主トレンチ） 周辺現況



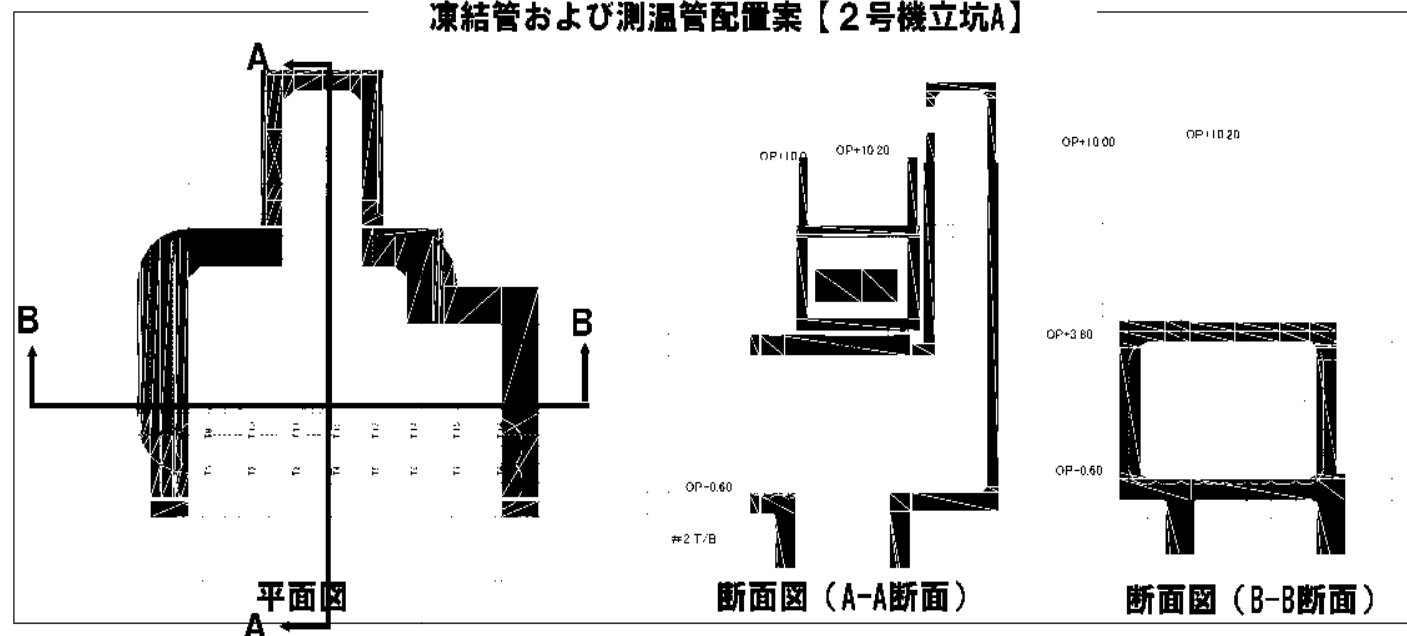
① 2号立坑A現況



② 2号開削ダクト現況



凍結管および測温管配置案【2号機立坑A】

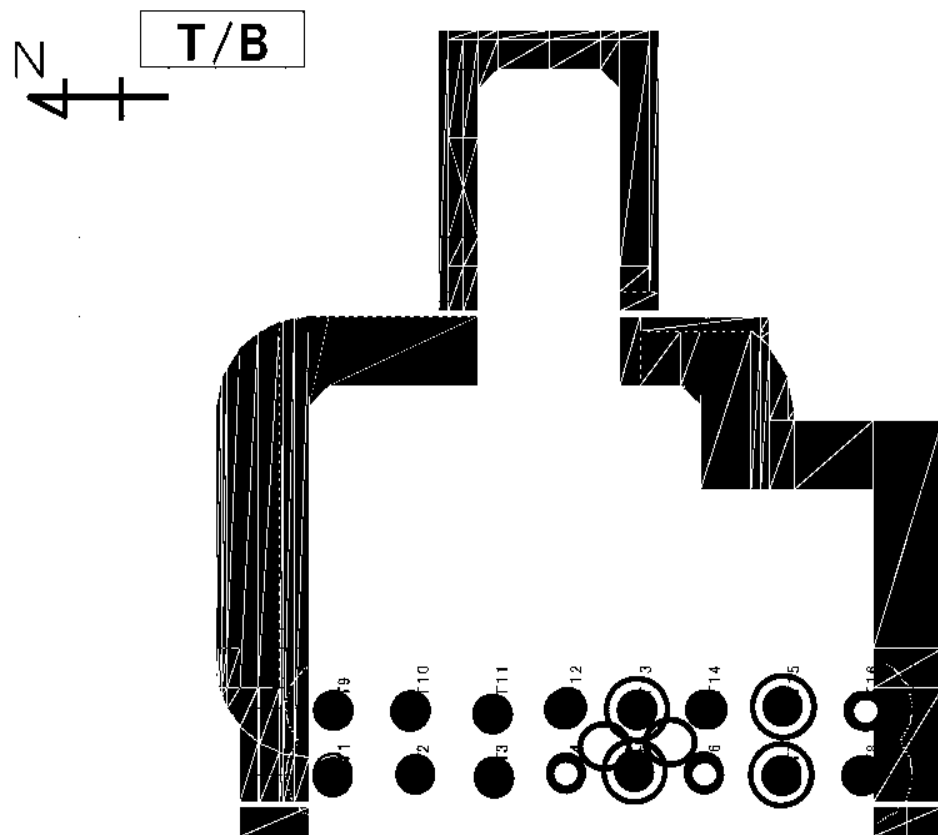




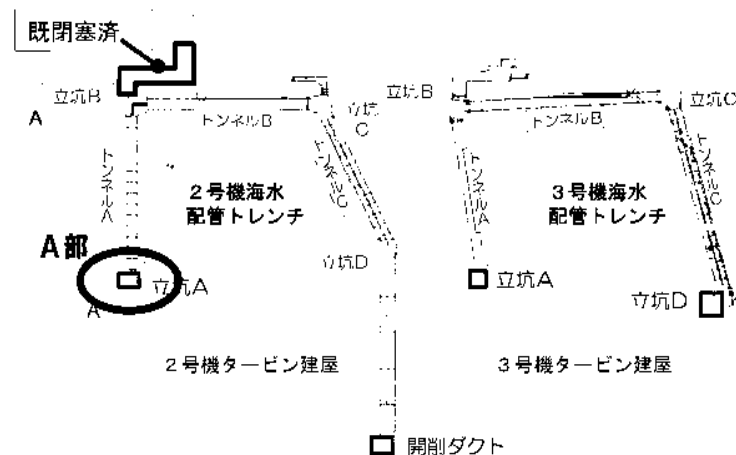
# 2号機海水配管トレンチ(主トレンチ)

# 2号機立坑A施工状況

【A部平面図】



KEYPLAN



※ 凡例

- : 先行凍結開始 4月2日
- : 測温管運用開始 4月2日

H26. 4. 3現在

削孔  
計画

削孔  
済



- : 凍結管(外管) 16/16
- : 凍結管(内管) 13/16
- : 測温管(外管) 8/8
- : 測温管(内管) 8/8

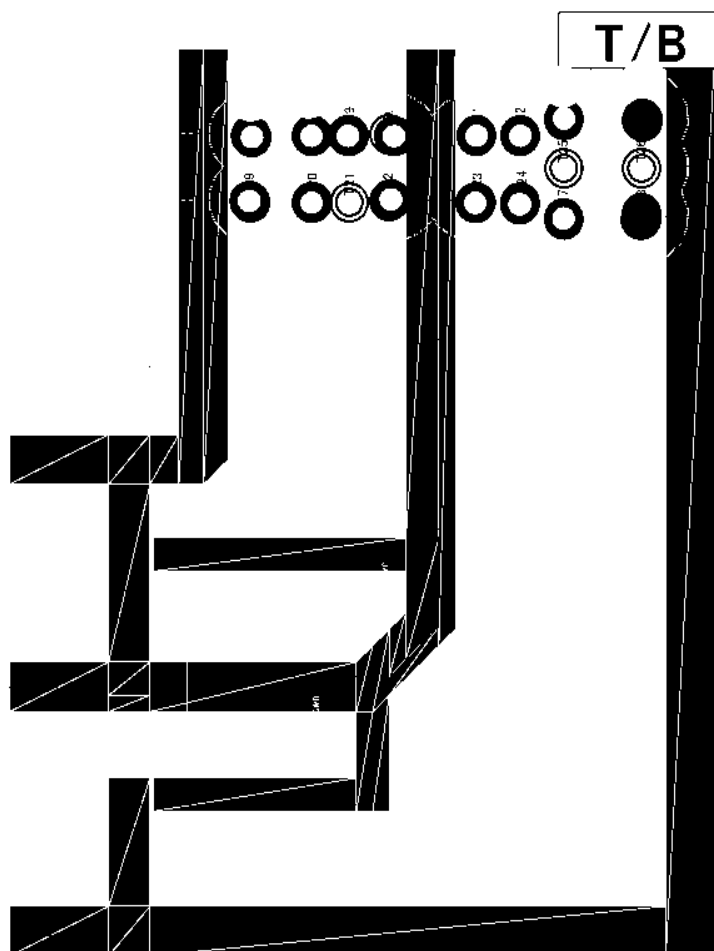
内管まで削孔済計 21/24



# 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

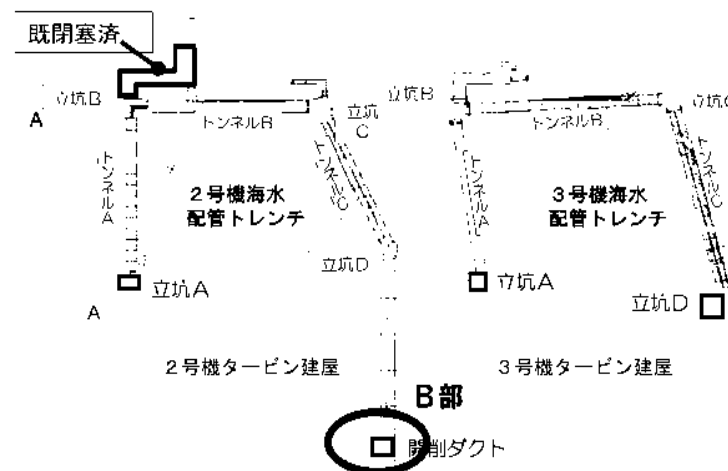
## 【B部平面図】

N



## KEYPLAN

N



H26. 4. 3現在

削孔計画	削孔済	
○	○	: 凍結管 (外管) 15/18
	●	: 凍結管 (内管) 2/18
		: 測温管 (外管) 6/6
		: 測温管 (内管) 3/6
		内管まで削孔済計 5/24



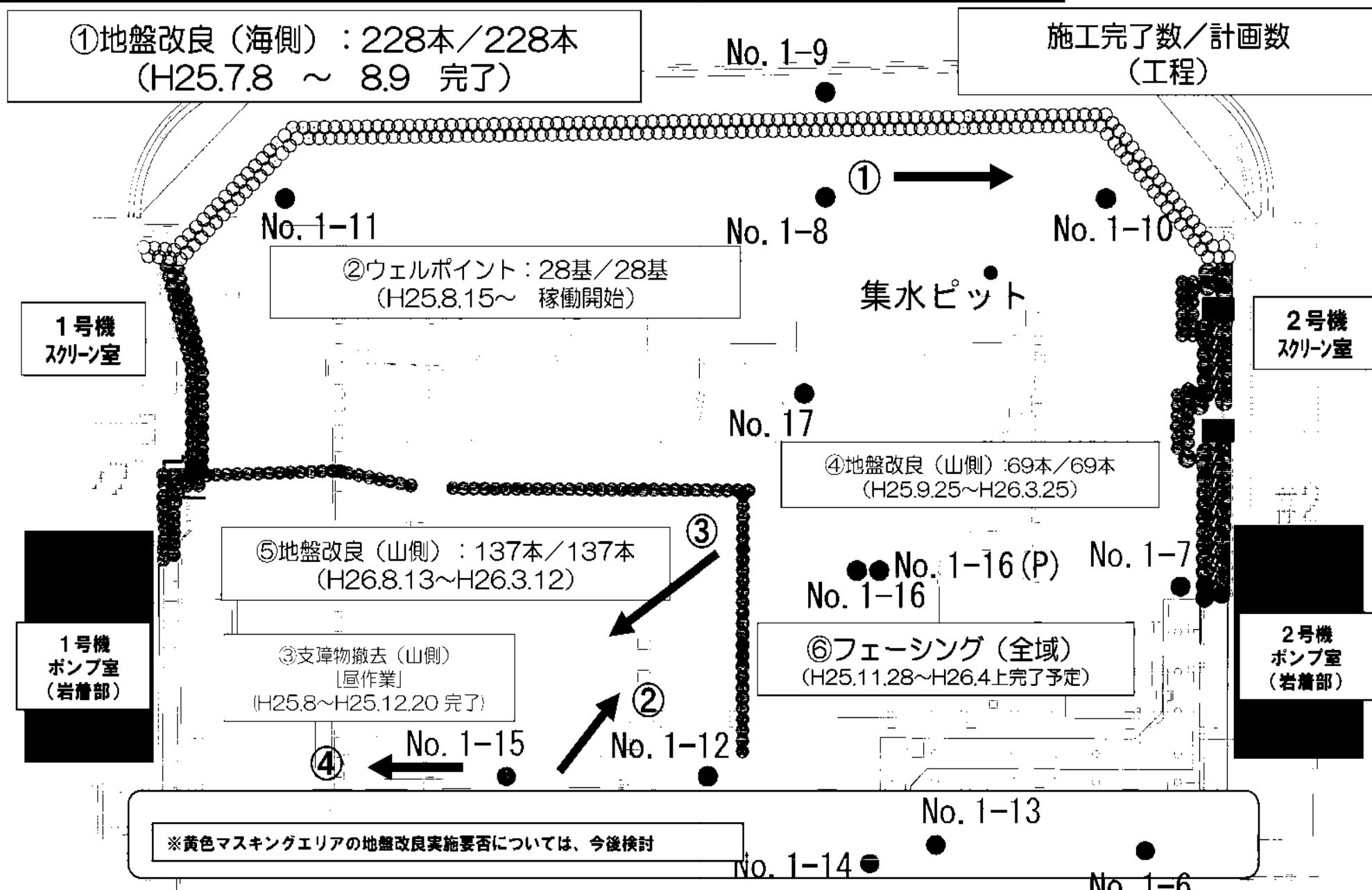
## 2・3号機海水配管トレンチ工事工程

		平成25年度						平成26年度												備 考
		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	
準備工事(ヤード整備、線量低減対策等)		12月で完了																		
凍結プラント設置																				
2号機 T/B	立坑A(削孔準備工、凍結孔削孔)	<div></div>						21本／24本※												
	立坑A(凍結管設置)	<div></div>																		
	開削ダクト部 (削孔準備工、凍結孔削孔等)	<div></div>						5本／24本※												
	凍結造成・運転工							<div></div> 凍結維持												
	水移送							<div></div> 充填期間残水処理												
	内部充填							<div></div>												
3号機 T/B	立坑A(削孔準備工、凍結孔削孔等)							0本／11本※												
	立坑D(削孔準備工、凍結孔削孔等)							0本／29本※												
	凍結造成・運転工							<div></div> 凍結維持												
	水移送							<div></div> 充填期間残水処理												
	内部充填							<div></div>												
								<div></div>												

- 海水配管トレンチの凍結止水工事については、2号機側を先行して実施中。
- 凍結運転は2号立坑Aを4月2日開始、2号開削ダクトを5月中予定。



# 護岸エリア対策の進捗 [1-2号機間進捗] H26. 4. 3 現在





# 1-2号機間フェーシング状況写真

① 2号スクリーン方向



② 7m盤より2号スクリーン方向



③ 1号機T/B方向

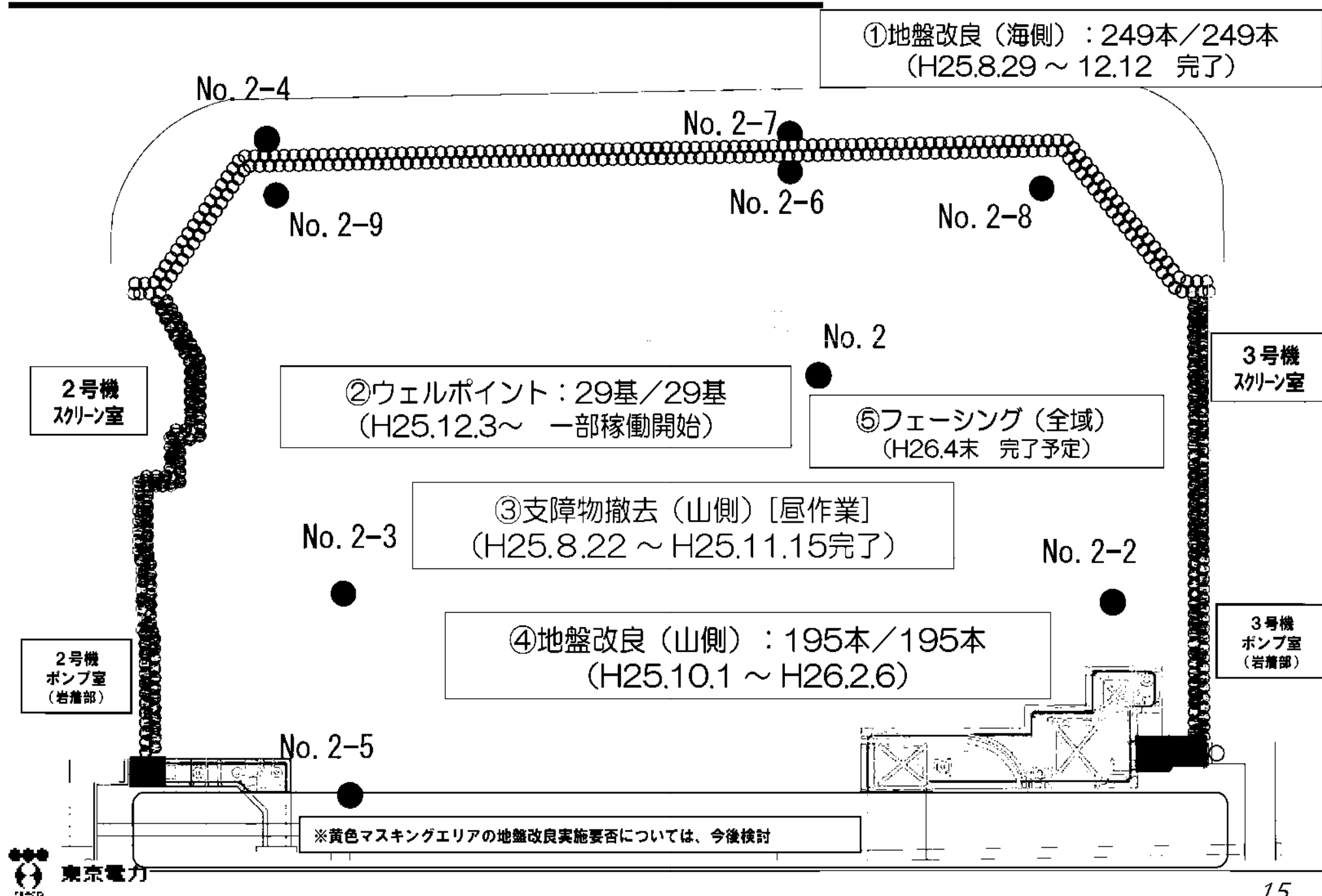


④ 7m盤法尻北方向



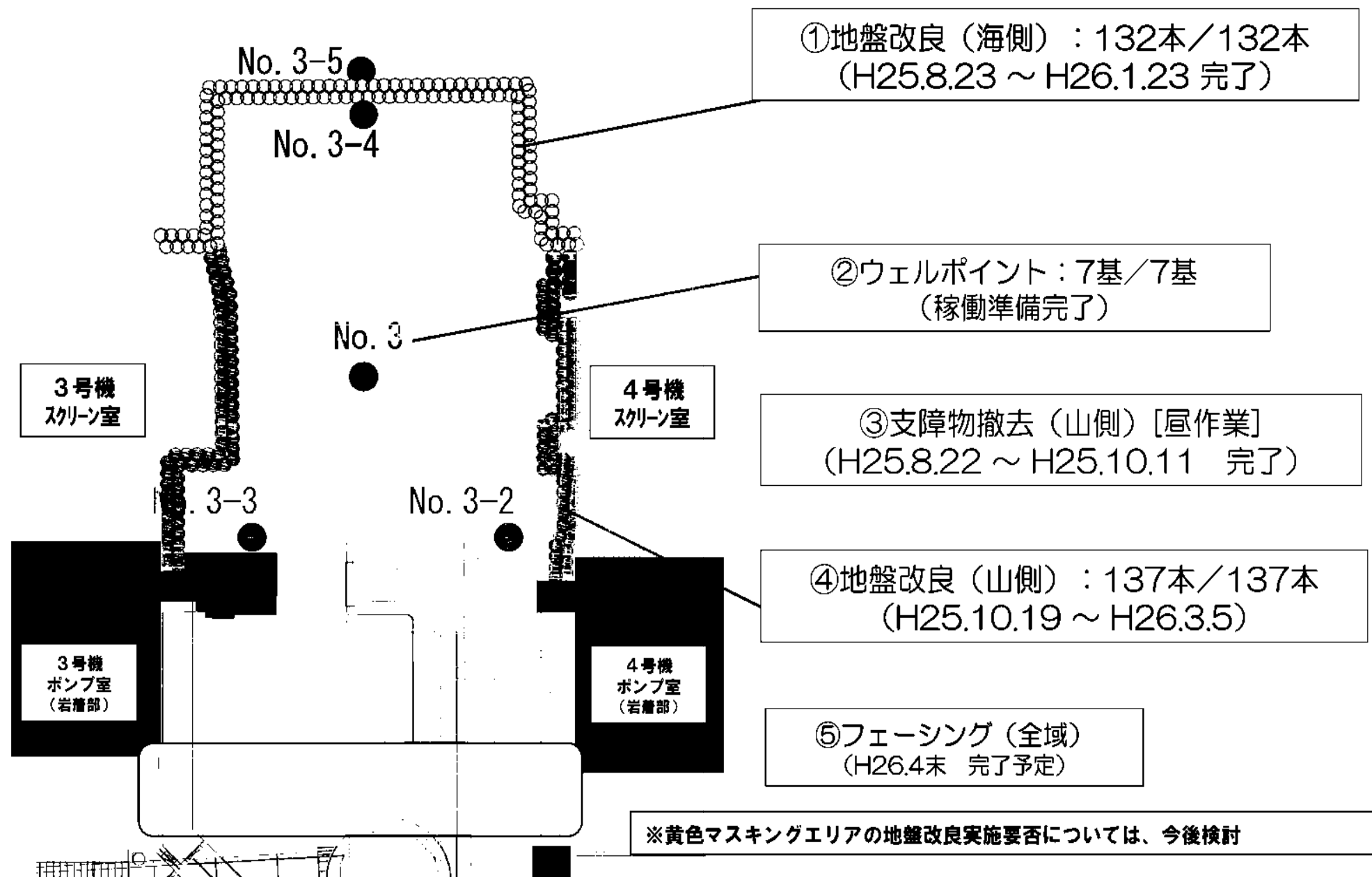


# 護岸エリア対策の進捗 [2-3号機間進捗] H26. 4. 3 現在





## 護岸エリア対策の進捗 [3-4号機間進捗] H26. 4. 3 現在



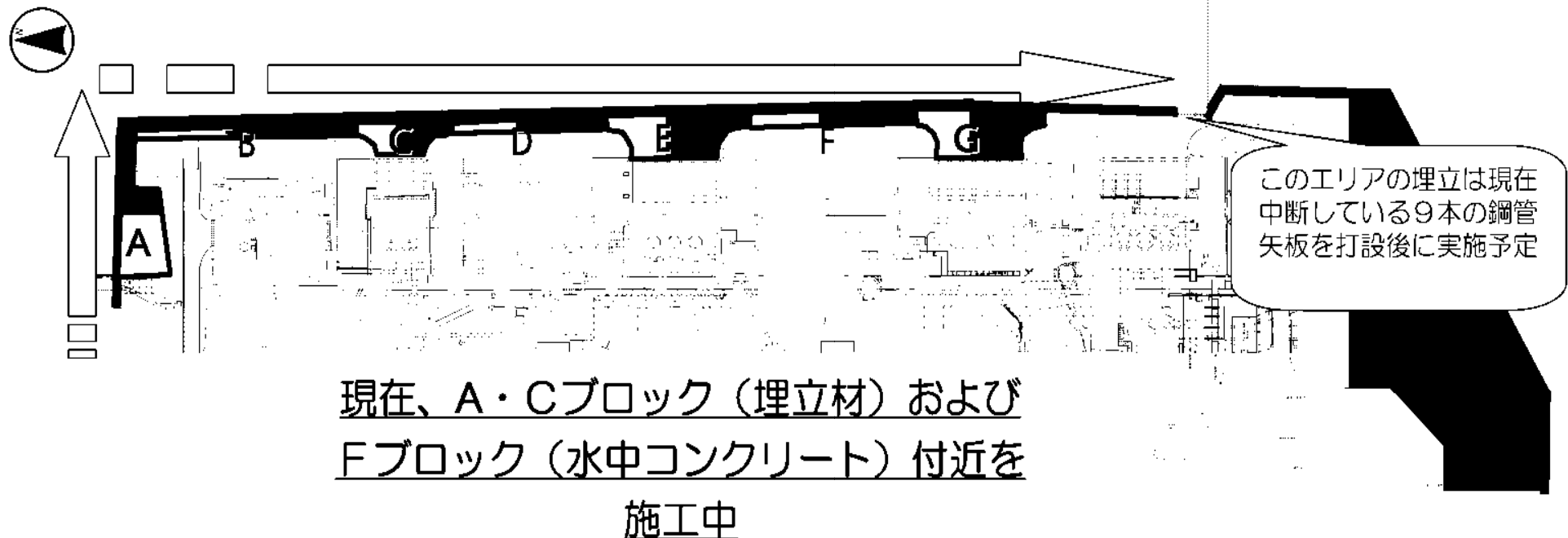


# 海側遮水壁工事の進捗状況

## 港湾内埋立順序

ブロック分けを行い、北側エリアより、水中コンクリート打設ならびに埋立てを実施中。

港湾内：水中コンクリート	約 2,300m <sup>3</sup> ／約 3,300m <sup>3</sup> (4/3現在)
埋立材（割栗石）	約 5,500m <sup>3</sup> ／約 41,000m <sup>3</sup> (4/3現在)





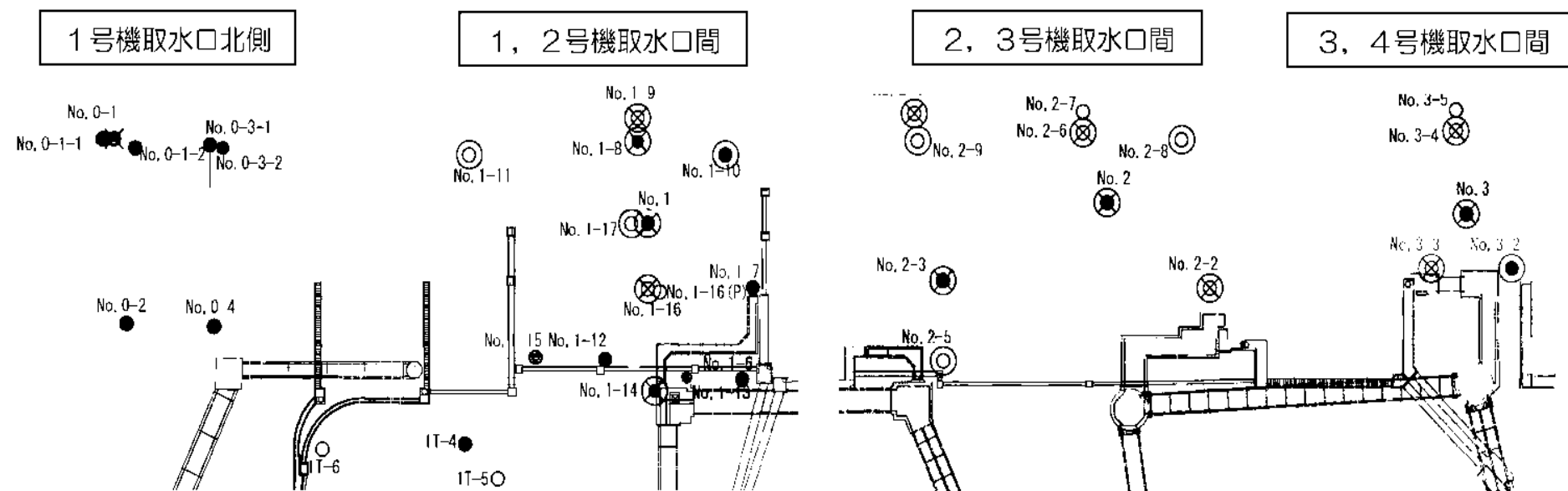
---

## (2) 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、新たに採水を開始した観測孔は無い。

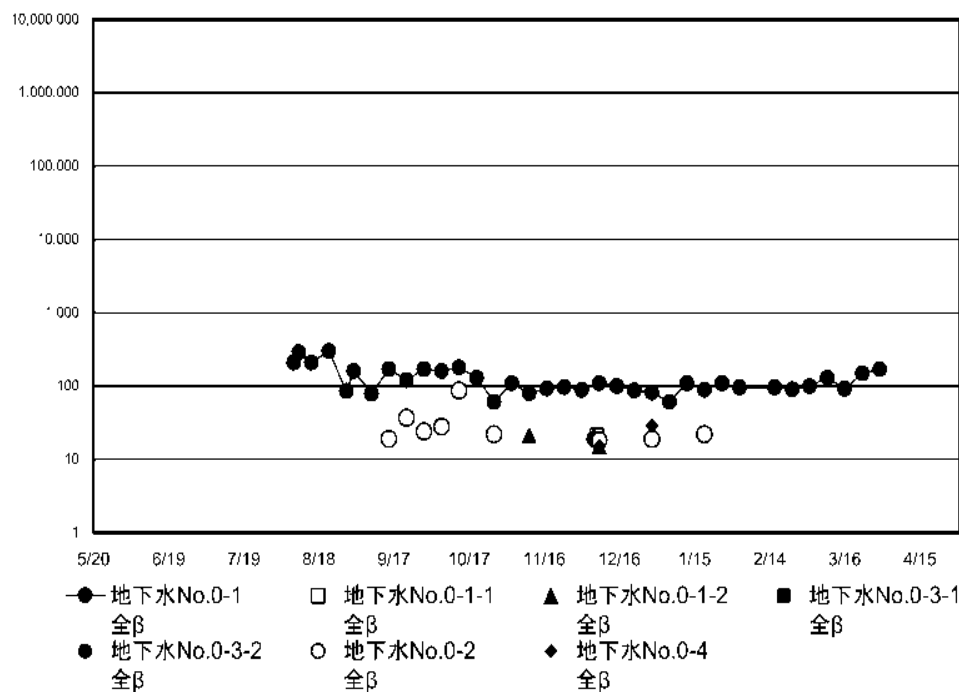




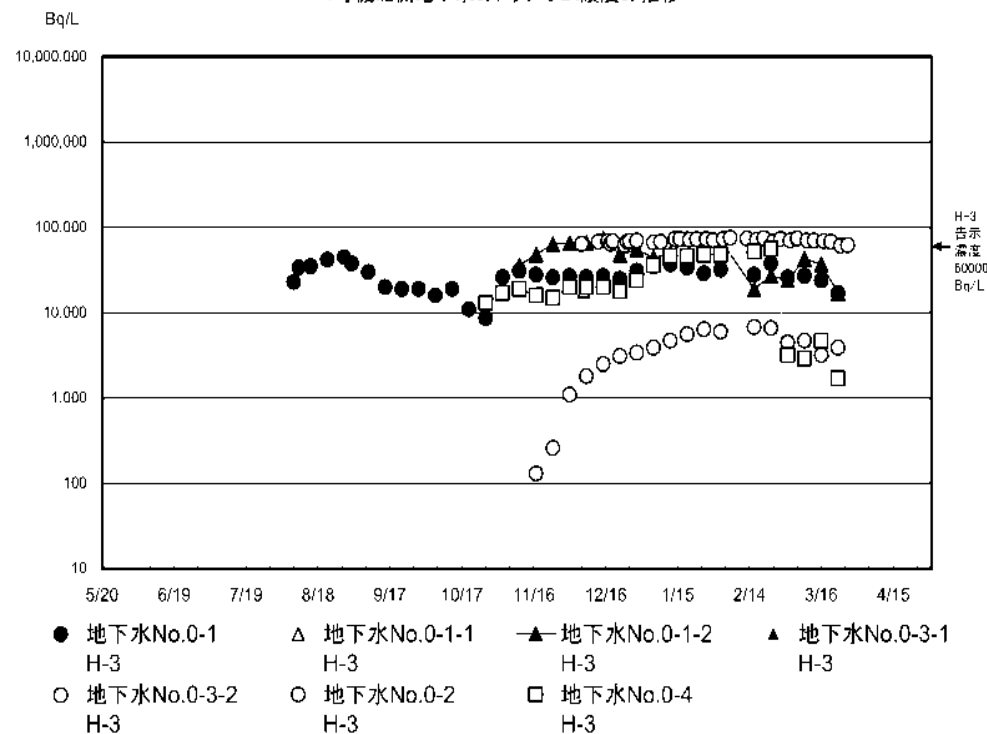
# タービン建屋東側の地下水濃度の状況<1号機取水口北側エリア>

- 北西側のNo.0-2を除き、H-3濃度が高く、海側のNo.0-3-2で地下水の汲み上げを継続中。
- 3月に入って、No.0-1-2、No.0-2、No.0-4で、H-3濃度が低下。
- No.0-3-2についても、若干低下。
- 本エリア護岸部の1～4号機取水口北側海水中のH-3濃度も低下傾向にあり、当面監視を継続する。

Bq/L 1号機北側地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移



Bq/L 1号機北側地下水のトリチウム濃度の推移

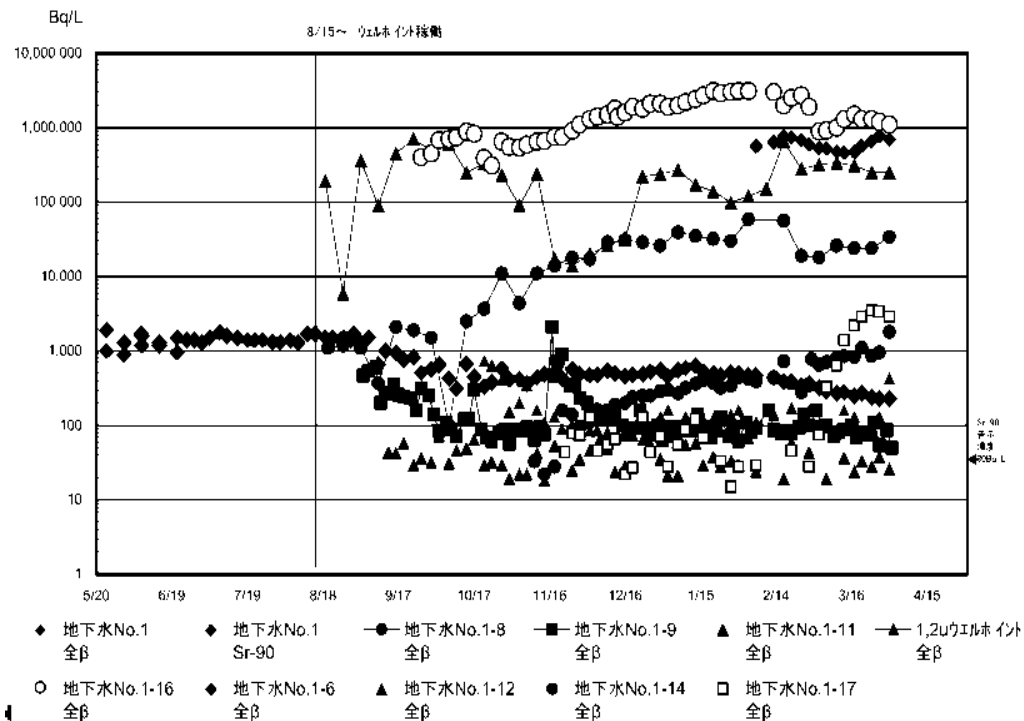




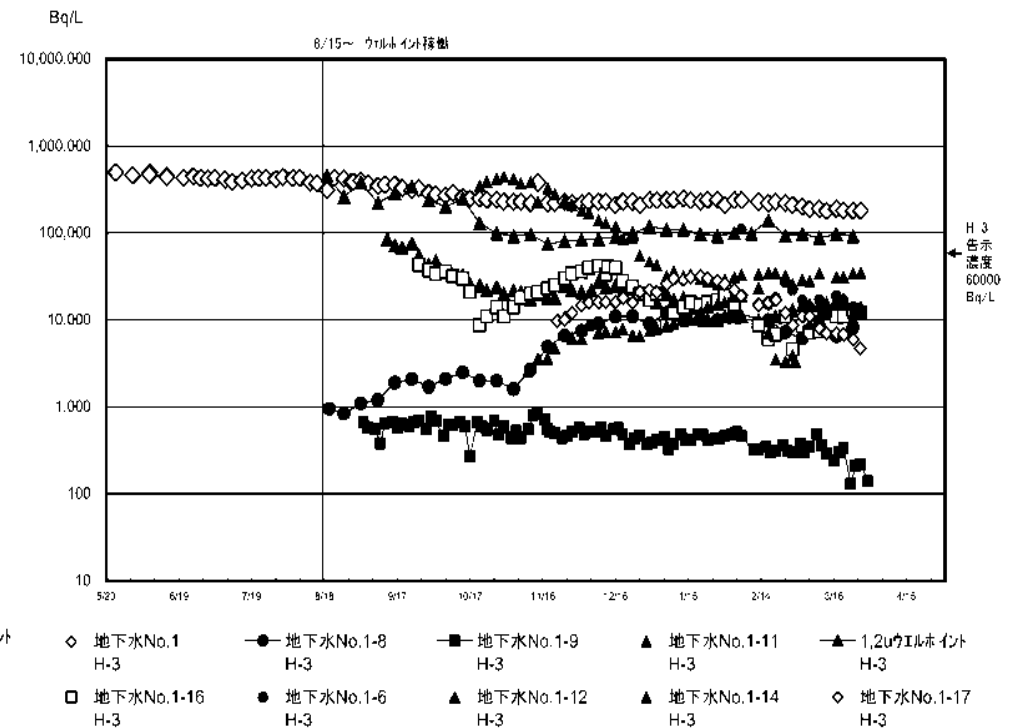
# タービン建屋東側の地下水濃度の状況<1,2号機取水口間エリア>

- 1,2号機間ウェルポイントは、H-3、全 $\beta$ 濃度が十万Bq/L前後と高い状況。
- No.1-16は、1/30に全 $\beta$ 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150万Bq/Lを下回るレベル。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。
- 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は、全 $\beta$ 濃度が高濃度で推移。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。
- 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、外部への漏えい防止に努める。

1,2号機取水口間地下水の全ベータ、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

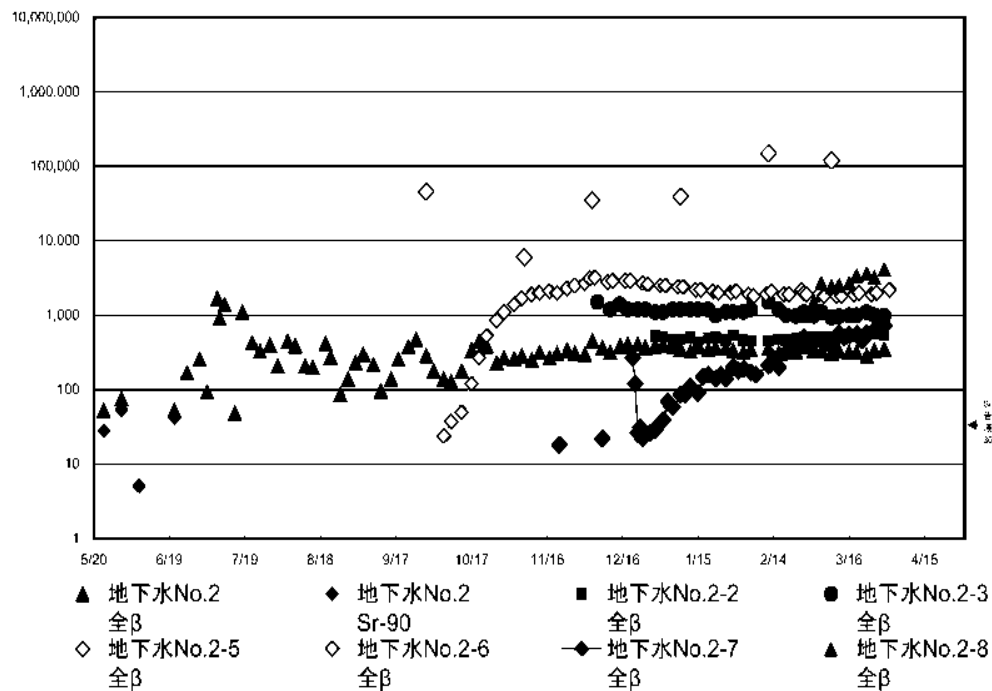




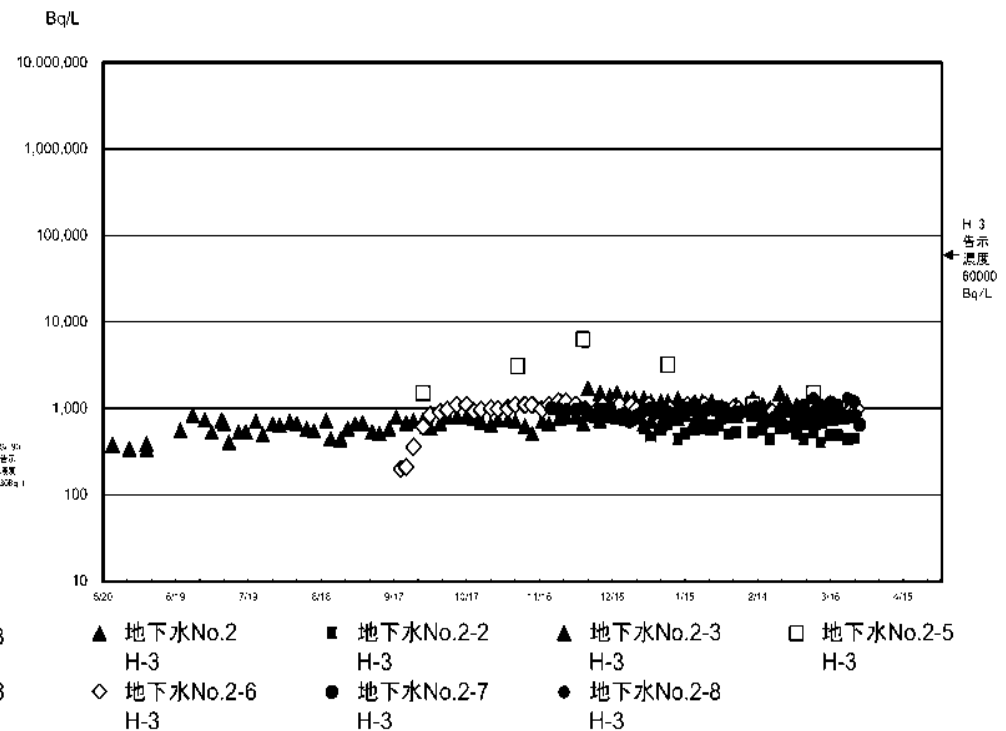
# タービン建屋東側の地下水濃度の状況 <2,3号機取水口間エリア>

- 2, 3号機取水口間は、北側（2号機側）で全β濃度が高い状況のため、ウェルポイントによる地下水汲み上げを継続中。
- No.2-7、No.2-8で全β濃度が上昇傾向。
- 2, 3号機取水口間護岸部海水の全β、H-3濃度も特に上昇は見られていないことから、引き続き監視を継続しつつ、ウェルポイントの運用等について検討する。

Bq/L 2,3号機取水口間地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移

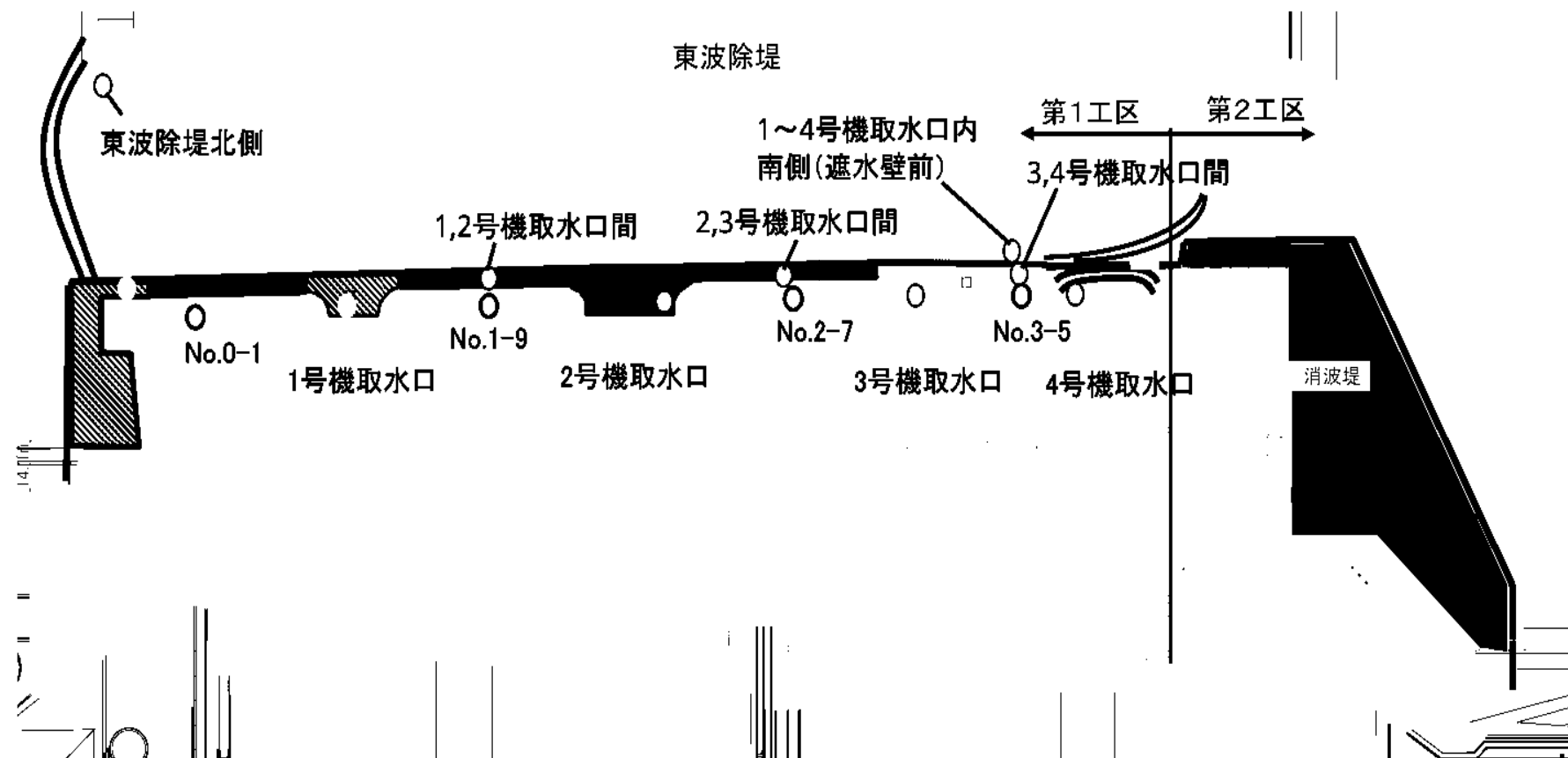


Bq/L 2,3号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移





# 1～4号機取水路開渠内の海水の採取点



	凡例	
	施工中	施工済
埋立		
水中コン		
埋立		
割栗石		

(3月27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

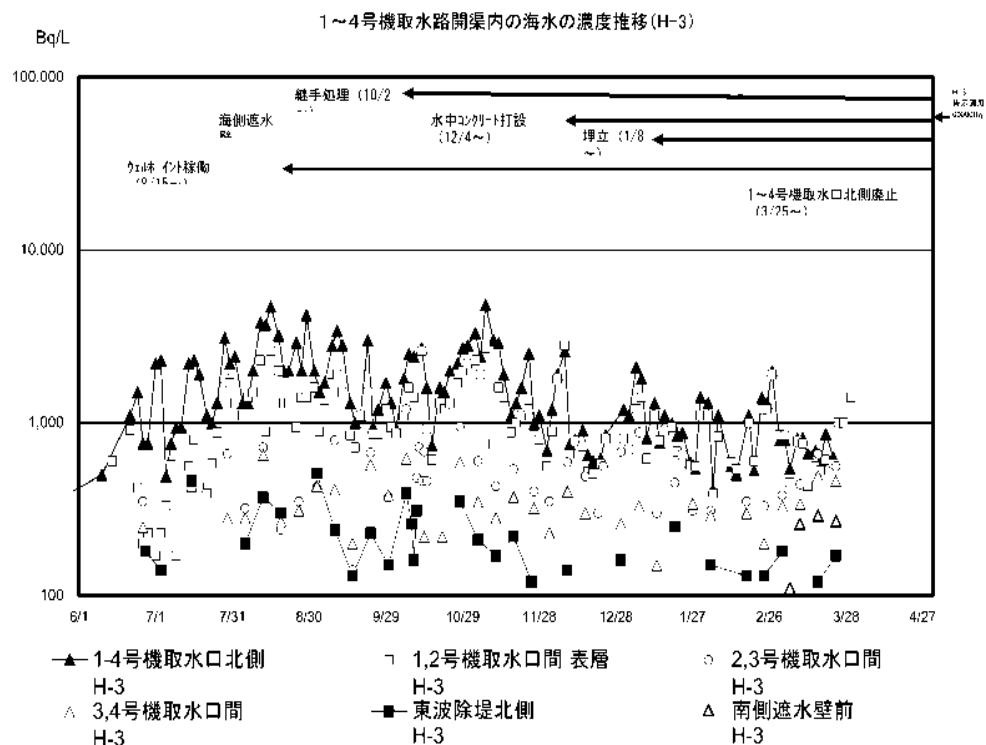
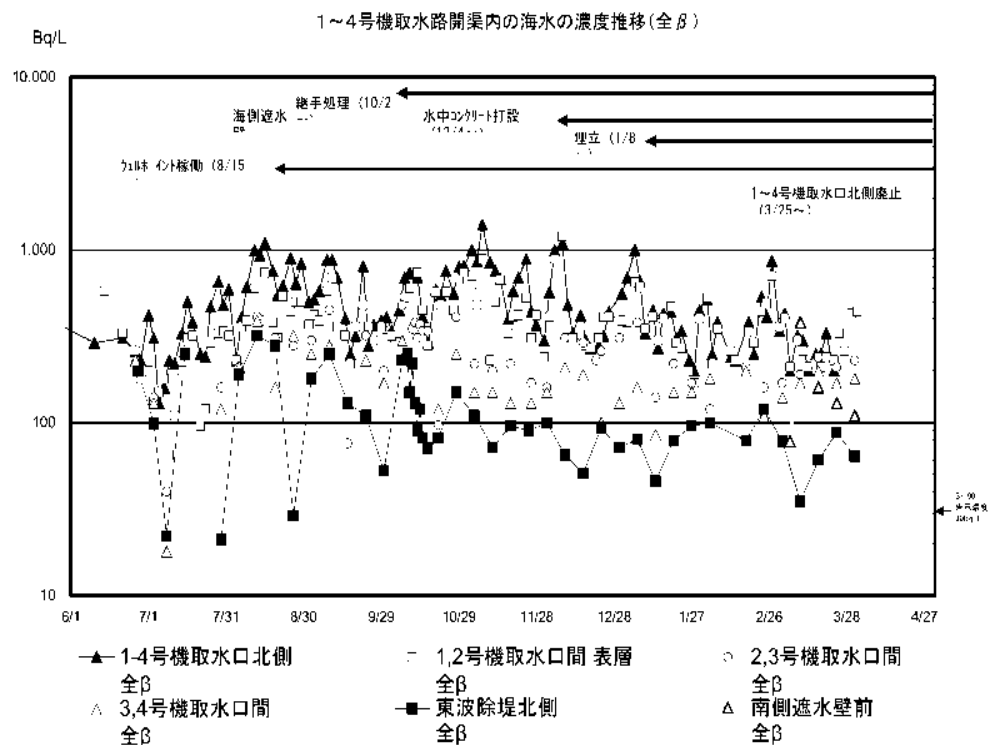
- :シルトフェンス
- :鋼管矢板打設完了
- :継手処理完了  
(3月27日時点)

- :海水採取点 (3月27日時点)
- :地下水採取点



# 港湾内の海水中放射性物質濃度 <1～4号取水口>

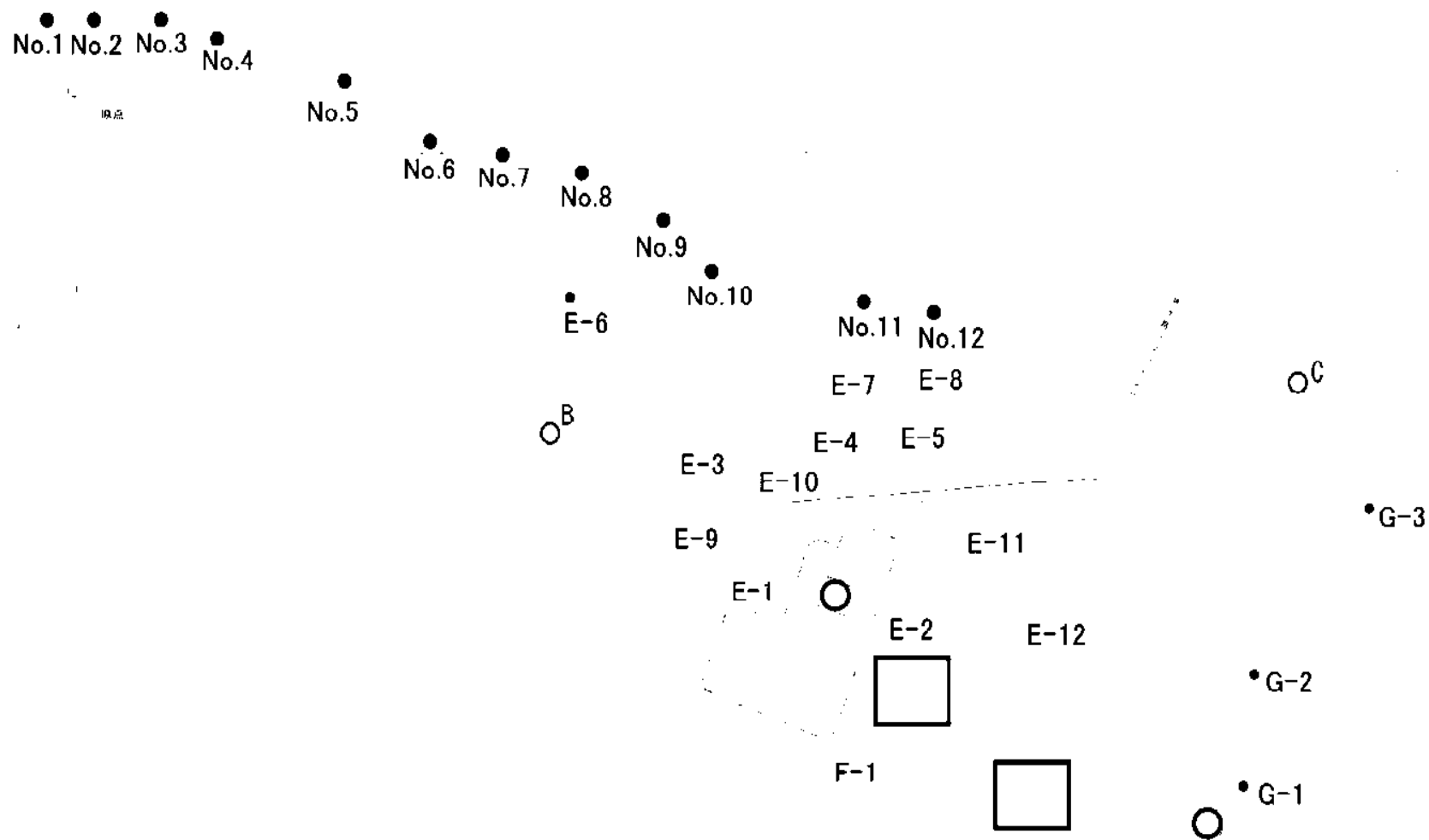
○ 1～4号取水口北側及び1，2号機取水口間の海水の全 $\beta$ 、H-3濃度は、遮水壁工事の進捗に伴い拡散が抑えられたことにより昨年夏にかけて上昇したが、地盤改良の実施及び1，2号機取水口間のウェルポイント稼働（8/15）により横ばい傾向となり、昨秋以降は低下傾向。





# 地下水バイパス揚水井、追加ボーリングのサンプリング箇所

＜地下水バイパス揚水井、追加ボーリング＞

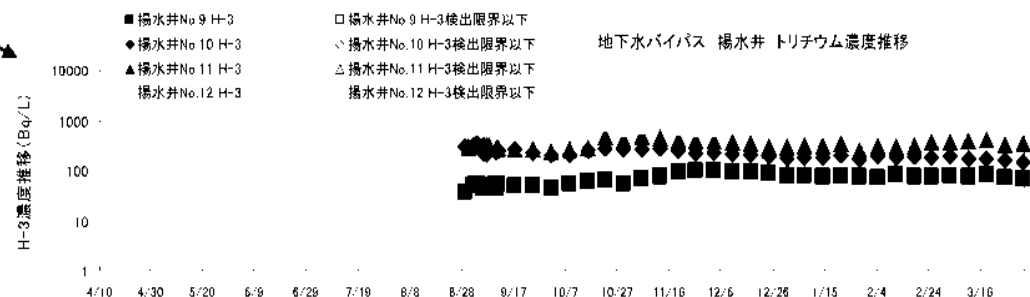
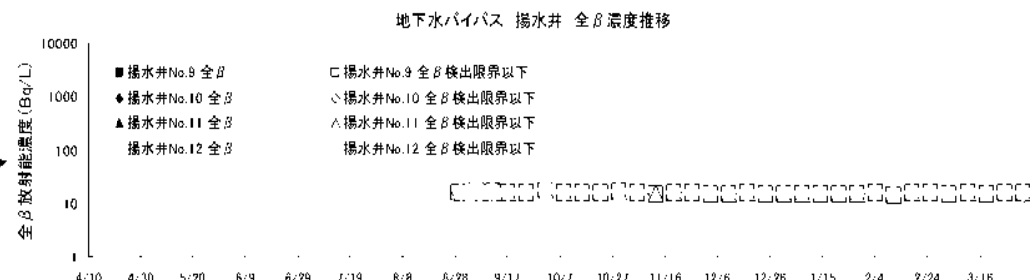
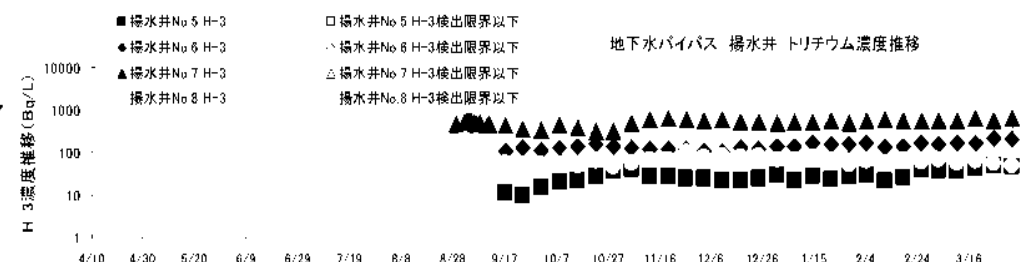
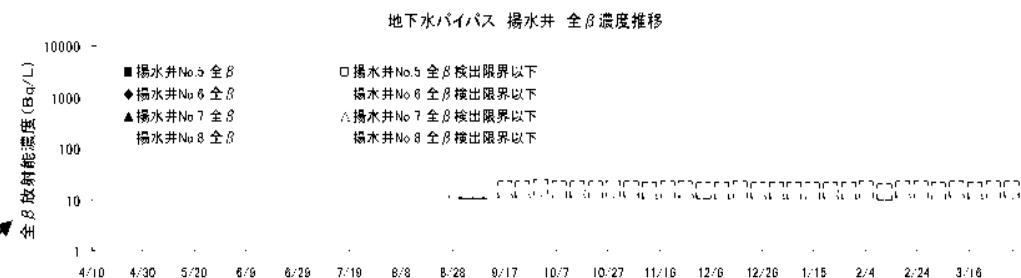
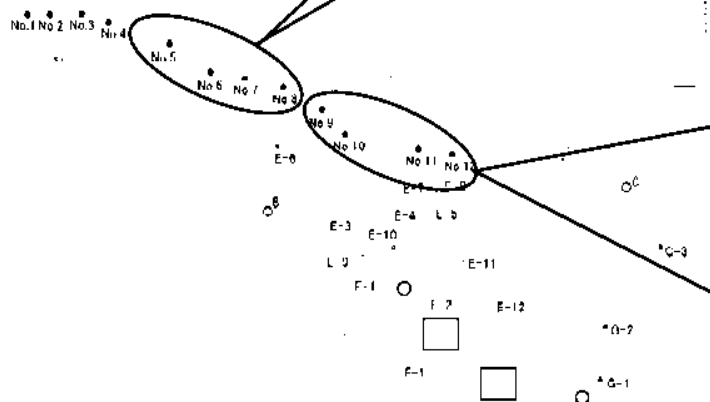




# 地下水バイパス揚水井の放射能濃度推移

- 地下水バイパス揚水井は、全 $\beta$ 、トリチウムともに特に変化無く横ばい状態。

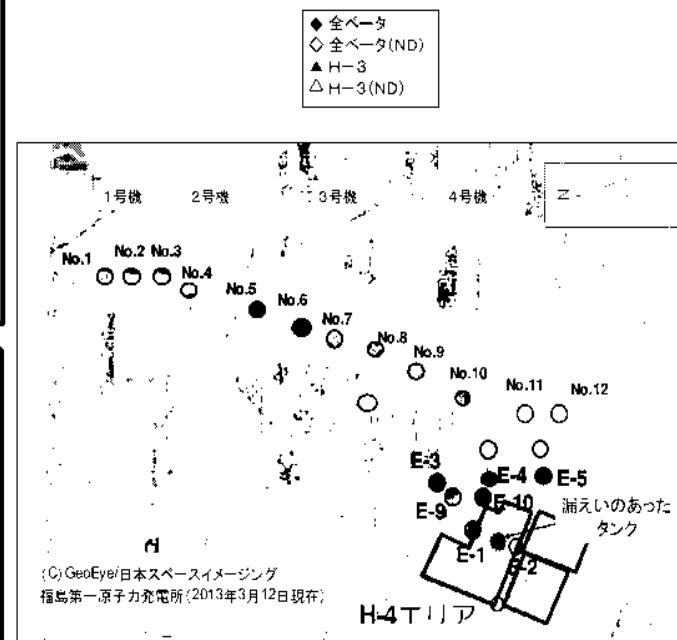
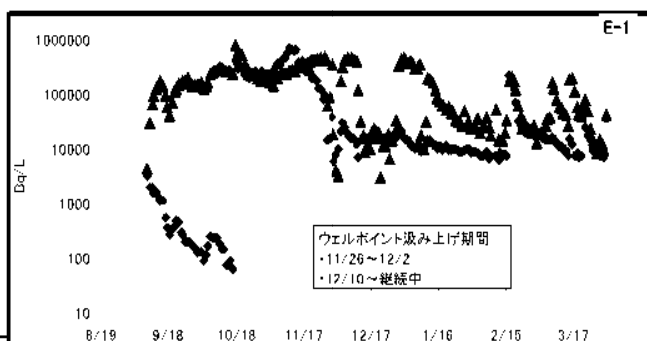
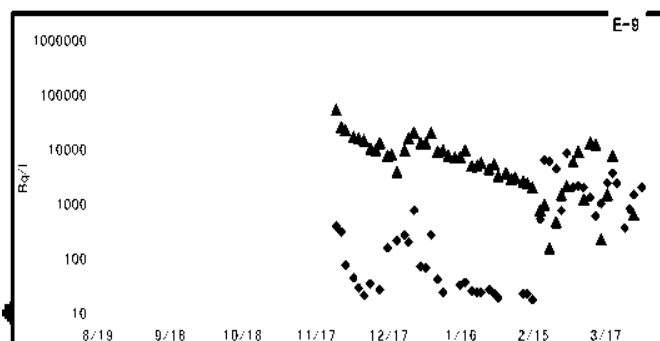
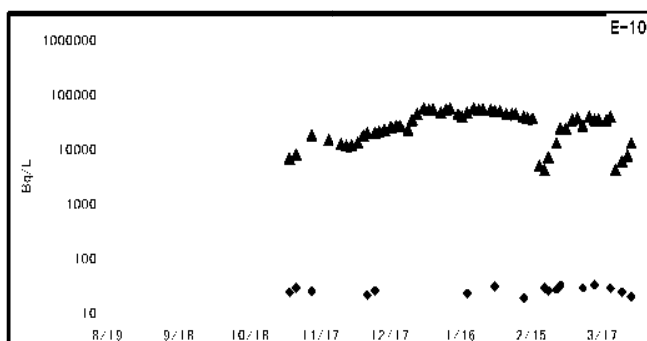
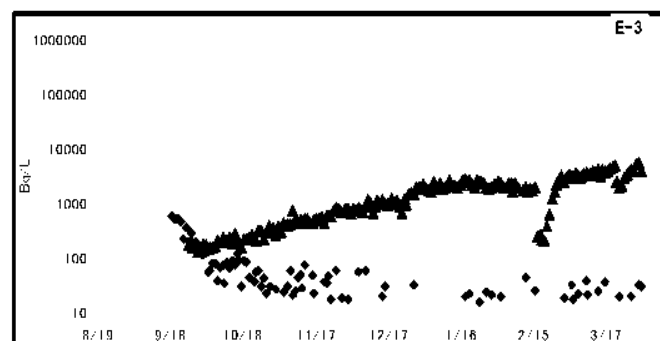
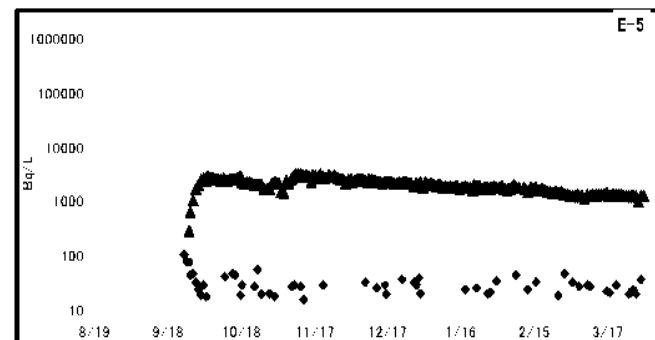
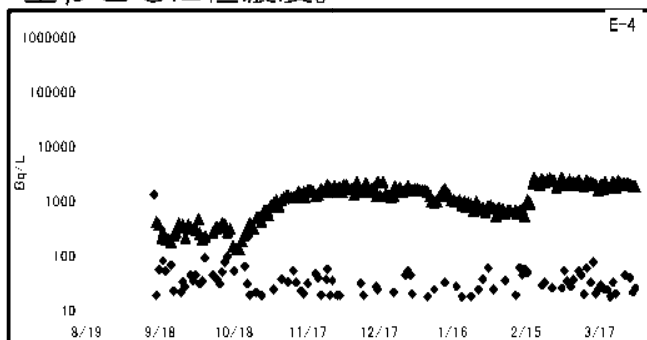
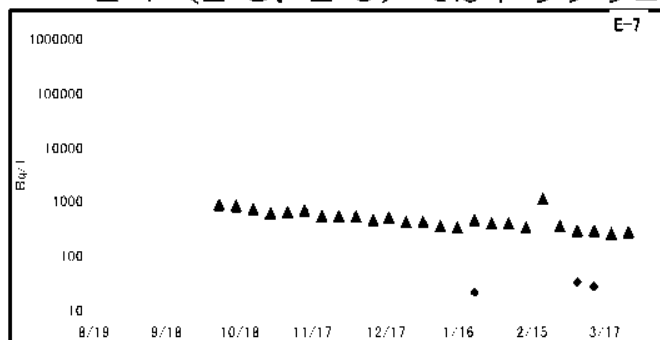
＜地下水バイパス揚水井、追加ボーリング＞





# 追加ボーリングの放射能濃度推移 (H4タンクエリア周辺)

- 漏えいタンクに近いE-1については、周辺でウェルポイント稼働中。濃度は低下傾向にあるものの、降雨時には一時的に上昇。
- 追加で掘削したE-9、E-10では、トリチウム濃度が高いが、徐々に低下。
- E-3、E-4、E-5ではトリチウムが高め。E-3は上昇傾向、E-4は横ばい、E5は低下傾向。
- E-7 (E-8、E-9) ではトリチウム、全βともに低濃度。

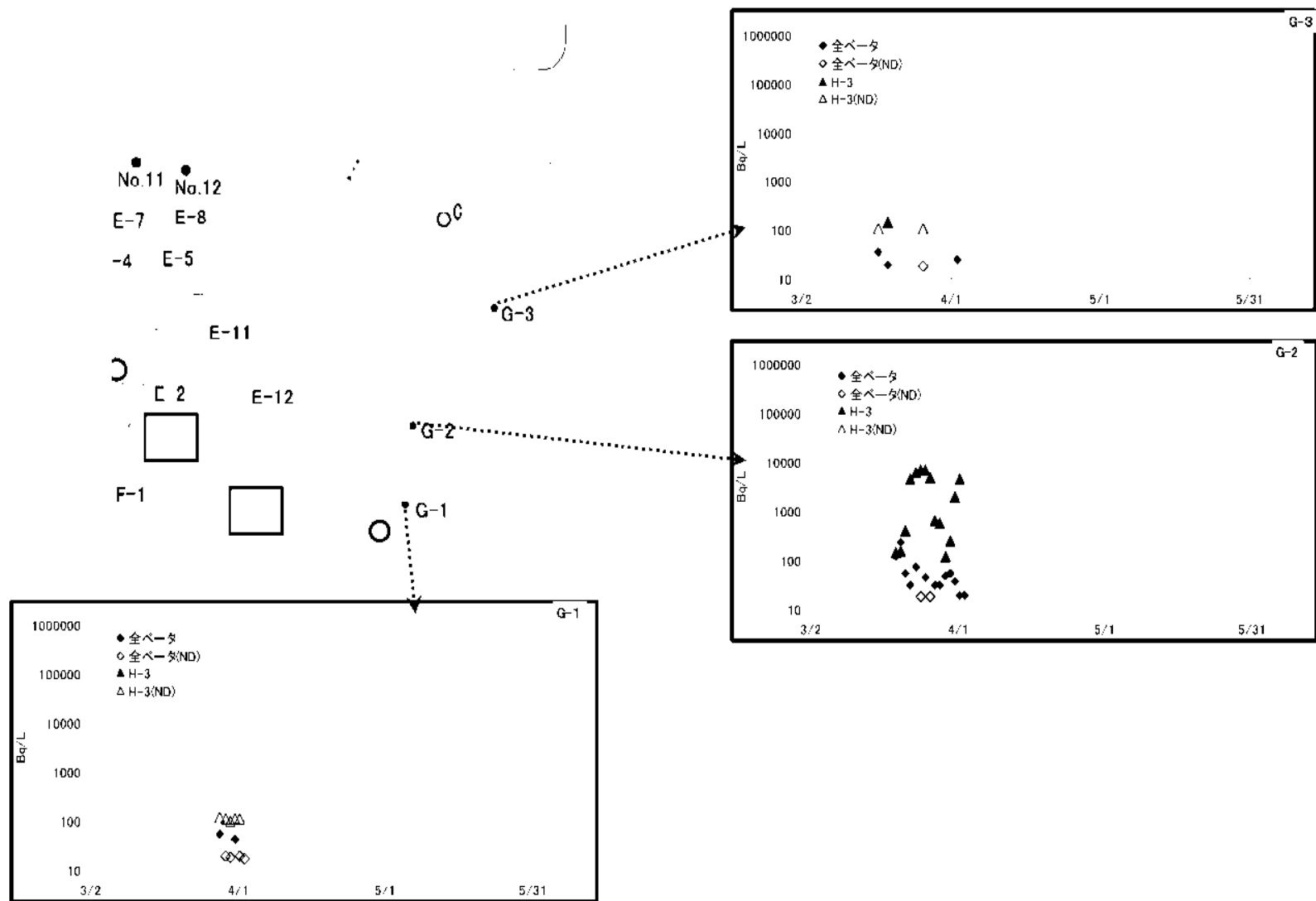


調査位置図



# 追加ボーリングの放射能濃度推移 (H6タンクエリア周辺)

H-6タンクエリアからの汚染水漏えいの影響を確認するため、観測孔G-1～G-3を設置。G-2観測孔でトリチウム濃度が高めであるが、全 $\beta$ は3地点とも100Bq/L以下の低濃度。

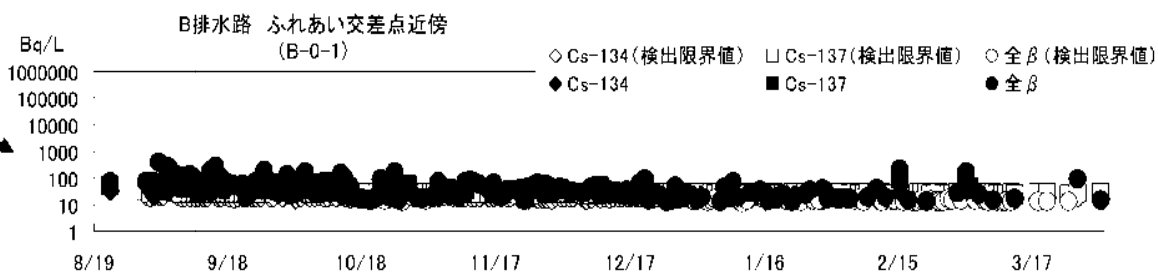
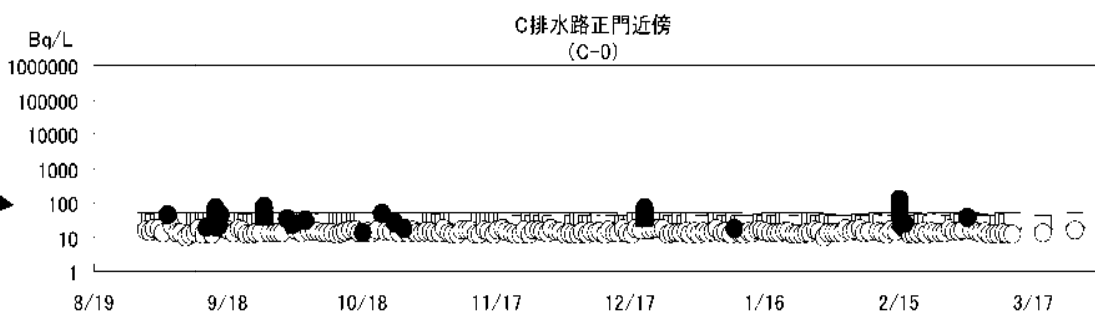
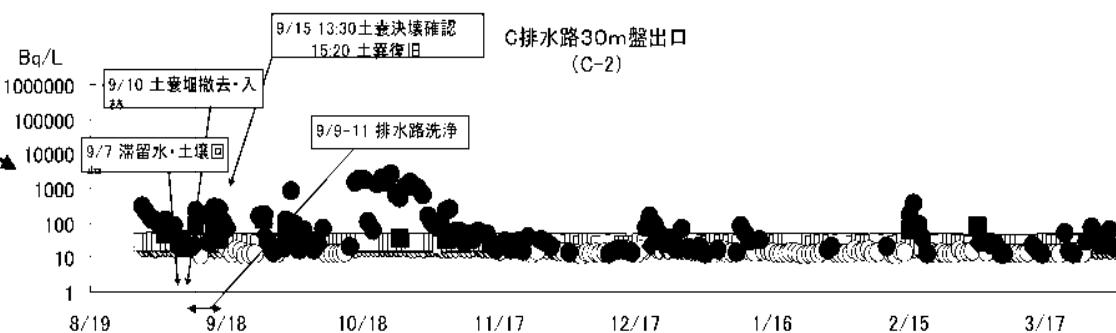
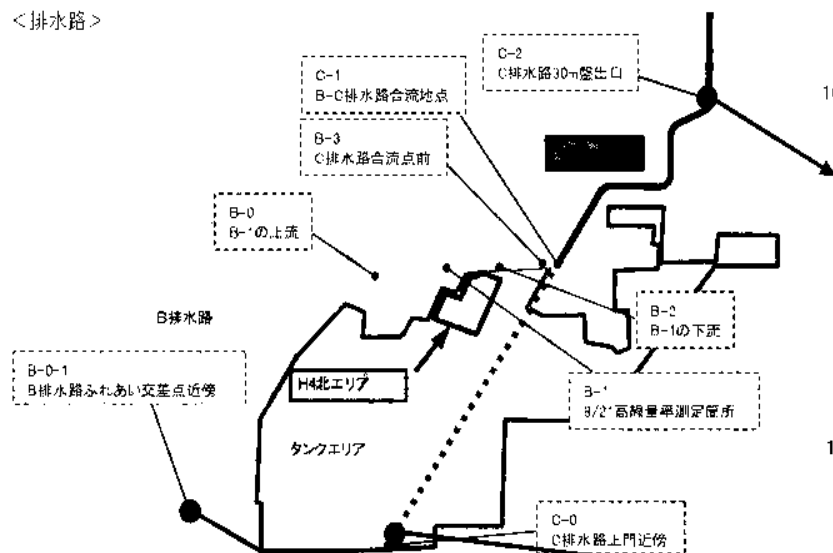




# 排水路の放射能濃度推移

- B排水路清掃、暗渠化終了。B-0～3、C-1調査点は廃止。3/12よりC排水路への通水開始。
- 現状では、タンクエリアの上流側であるふれあい交差点近傍（B-0-1）、C排水路30m盤出口（C-2）においても、降雨時を中心に放射性物質が検出される状況。

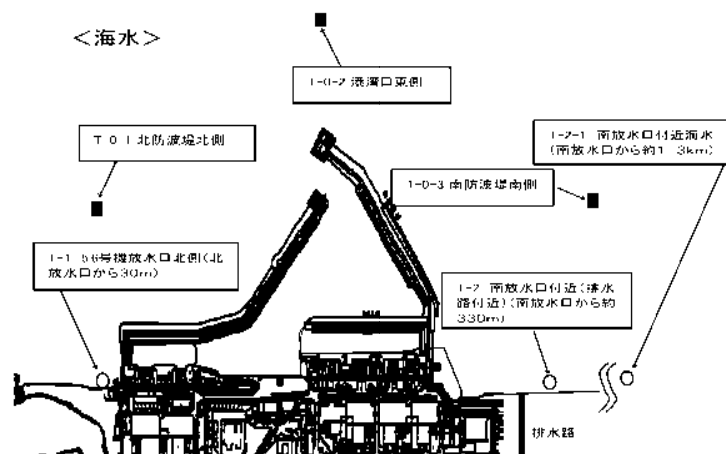
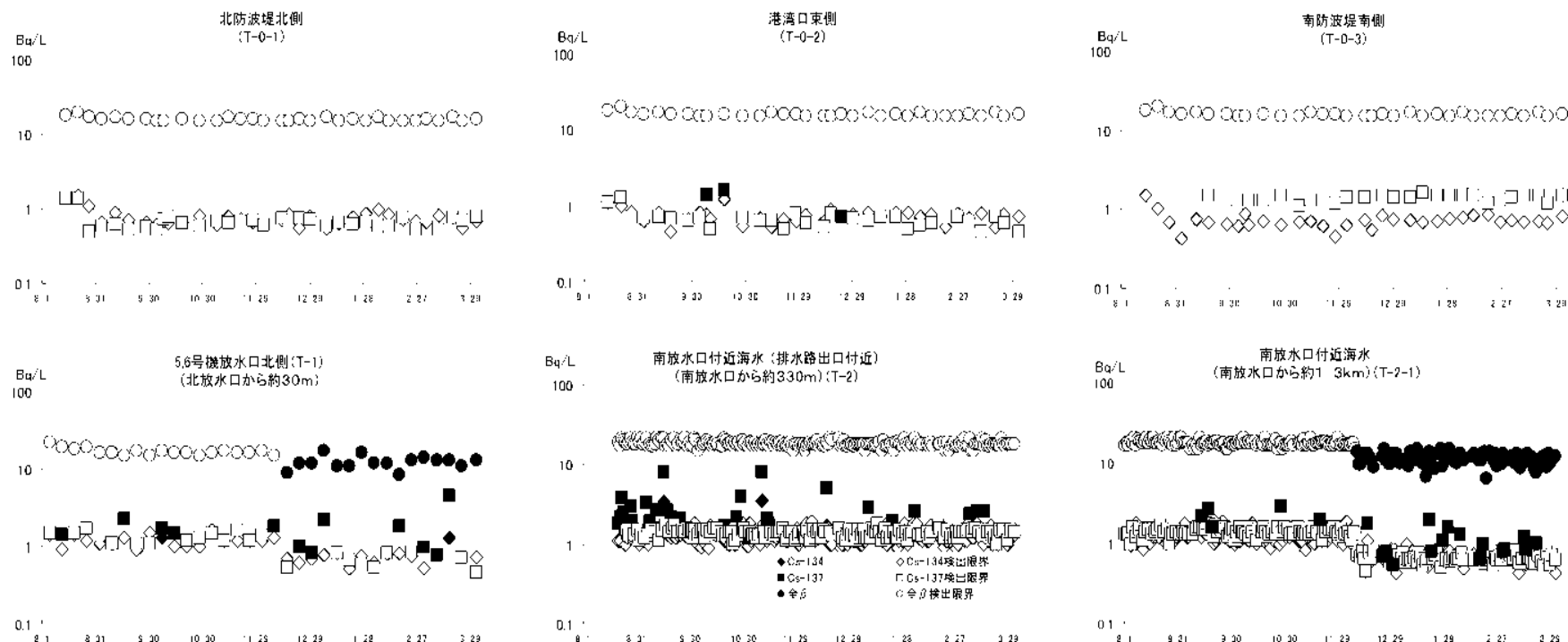
<排水路>





# 港湾周辺の海水の放射能濃度推移

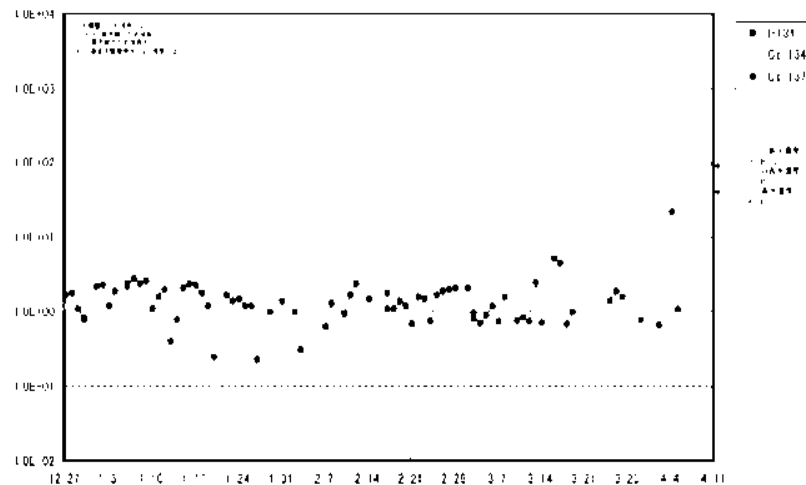
- 南北放水口付近及び港湾周辺の海水中放射能濃度に特に変化は認められていない。



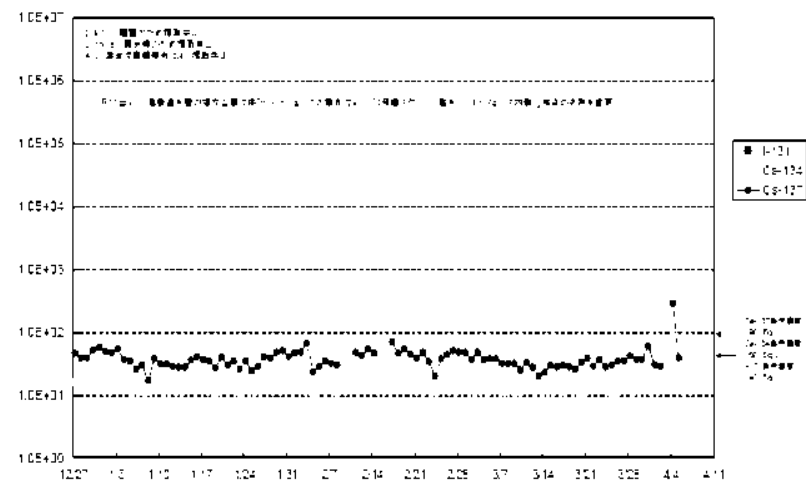


# 【参考】H26.4.4集中豪雨による海水中セシウム濃度の変化

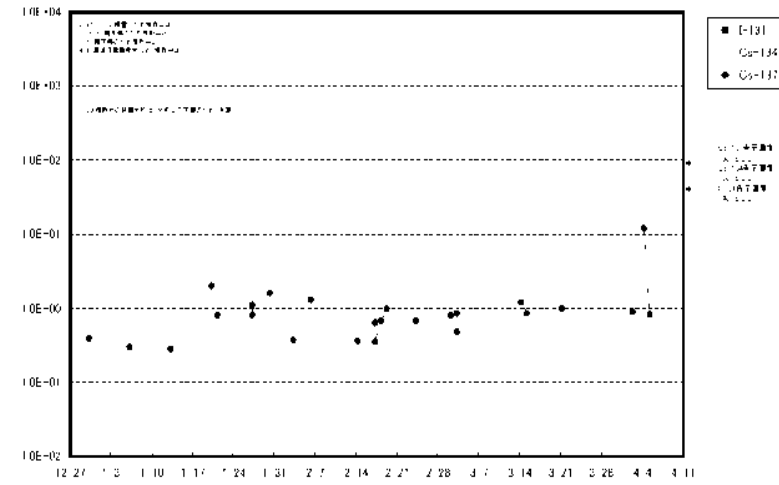
福島第一 5号機放水口北側 海水放射能濃度 Bq/L



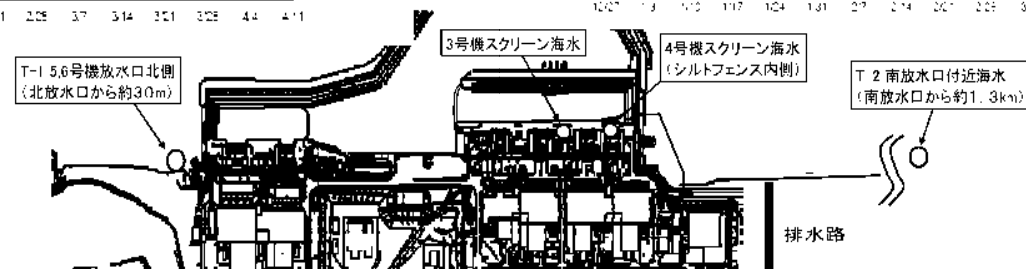
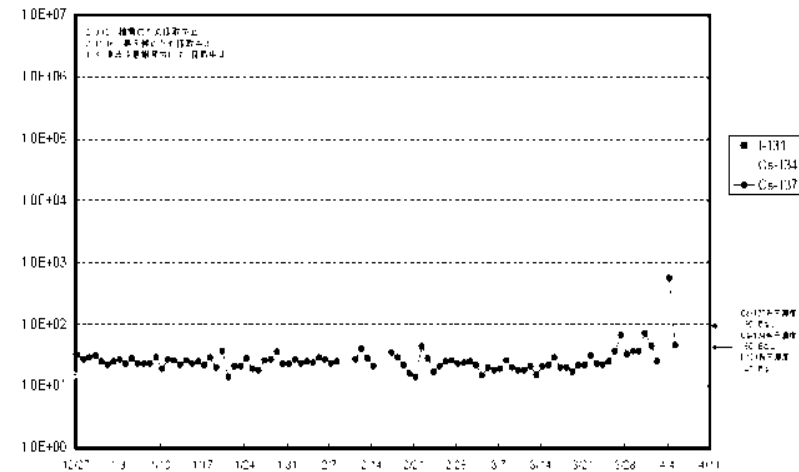
福島第一 3号機スクリーン海水 放射能濃度 Bq/L



福島第一 南放水口付近 海水放射能濃度 Bq/L



福島第一 4号機スクリーン海水 シルトフェンス内側 放射能濃度 Bq/L



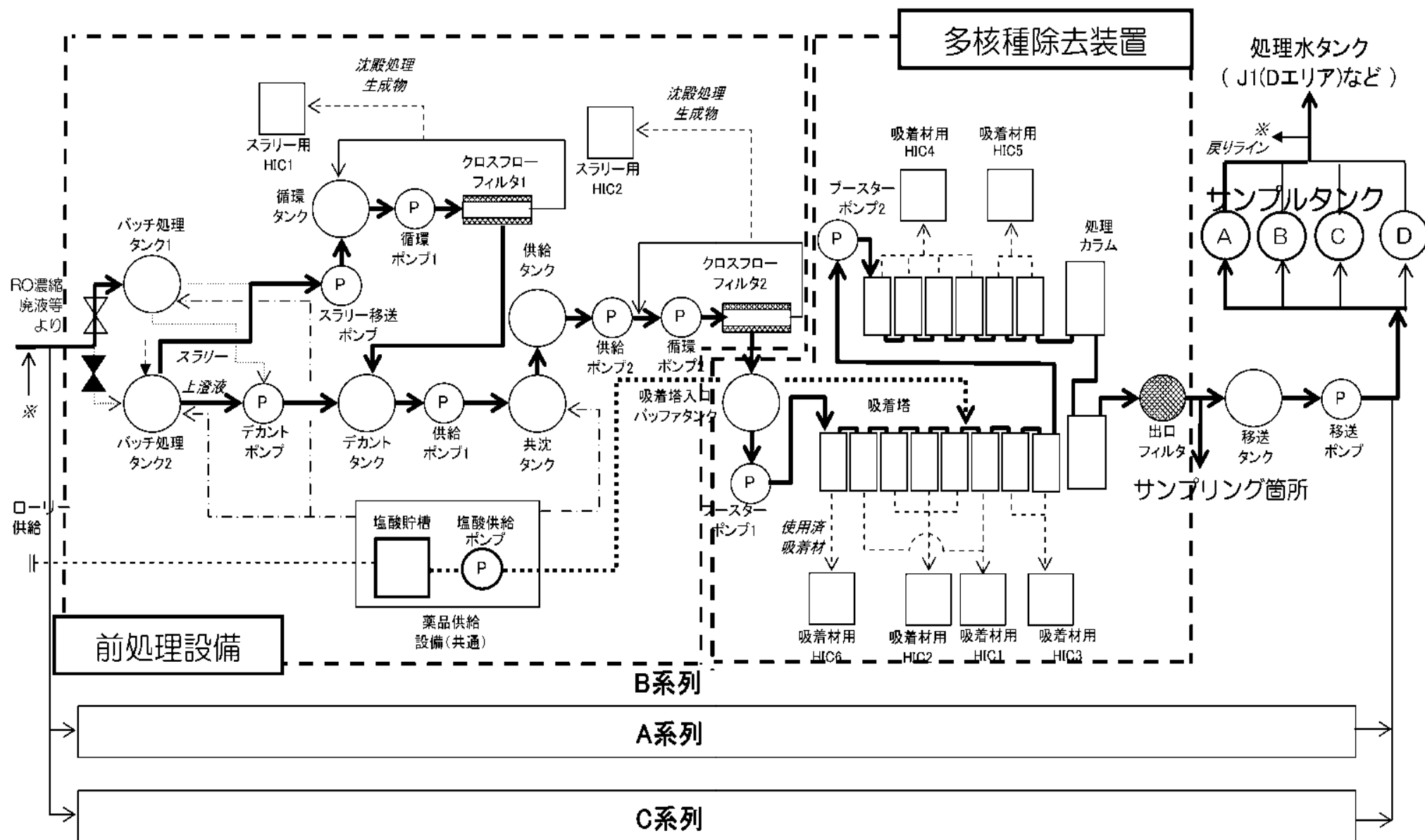


---

### (3) 多核種除去設備の状況報告



# 系統概略図



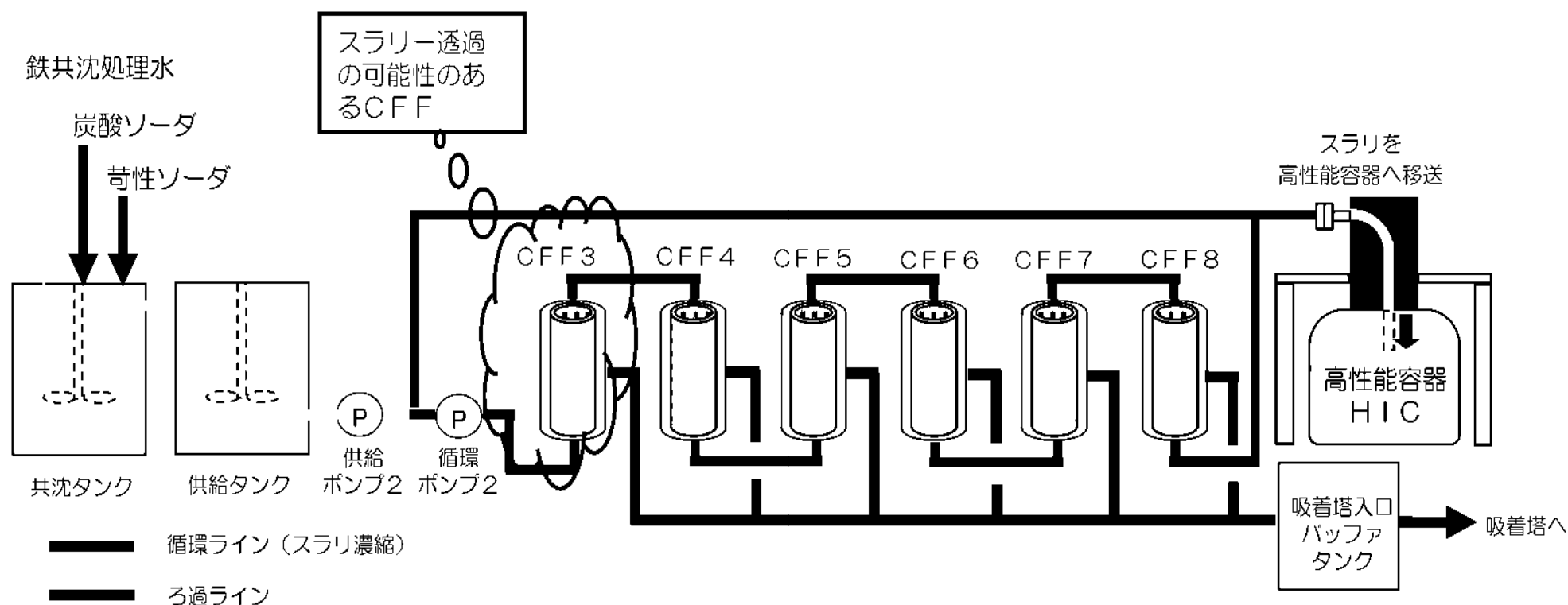


# 前処理設備（炭酸塩沈殿）のクロスフローフィルタ系統図

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

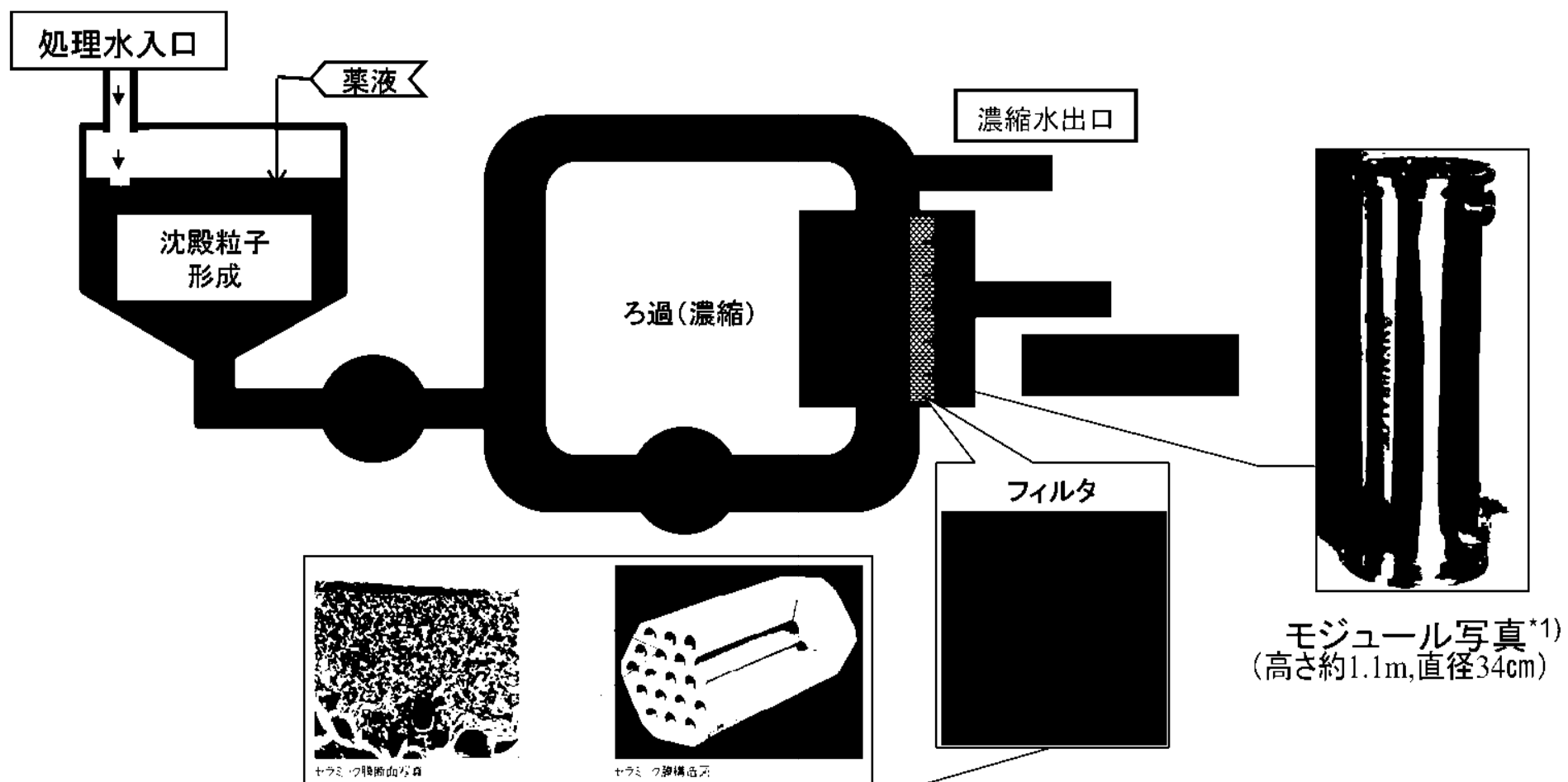
ろ過された水は後段の吸着塔入口バッファタンクへ移送され、濃縮された炭酸塩はスラリーとして、高性能容器（HIC）へ移送する





# クロスフローフィルタの構造

- 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<sup>\*1)</sup>

<sup>\*1)</sup> 日本ポール株式会社カタログより抜粋



## 事象の概要

---

多核種除去設備（B）系で上流側吸着塔（特に吸着塔1B）の差圧が上昇し、その都度逆洗を実施

差圧上昇の原因調査として各クロスフローフィルタ（CFF）出口水のサンプリングを行ったところ、3月2日に採取したCFF-3Bのろ過側出口水から白濁した水が確認された。スラリー透過が疑われる

B系統を停止し、CFF-3Bを交換（3月7日～13日）

（以上、前報告）

起動後の3月17日に（B）系出口で採取した処理後の水に、通常より高い放射能濃度が確認された

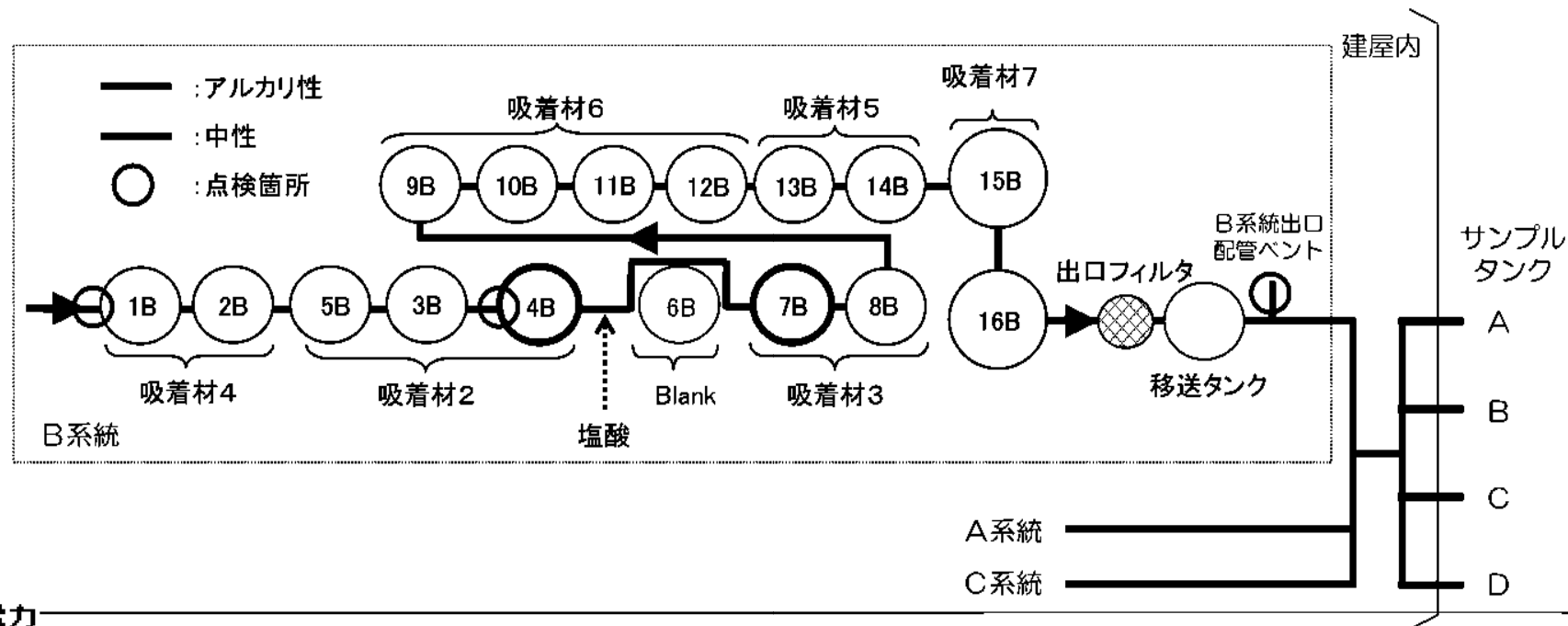
汚染範囲拡大防止のため、同日（A）系および（C）系についても処理を停止。処理水移送先である処理水タンク（J1（Dエリア））の弁も閉止

（B）系と同日に採取した（A）系および（C）系の出口水は、全 $\beta$ 核種濃度測定の結果、通常と同程度の値であり、除去性能に異常はないことが確認された  
一方、3/18に採取した処理水タンク（J1（D1））およびサンプルタンクA～Cの水については高い放射能濃度が確認された



# 推定要因評価と原因調査方針

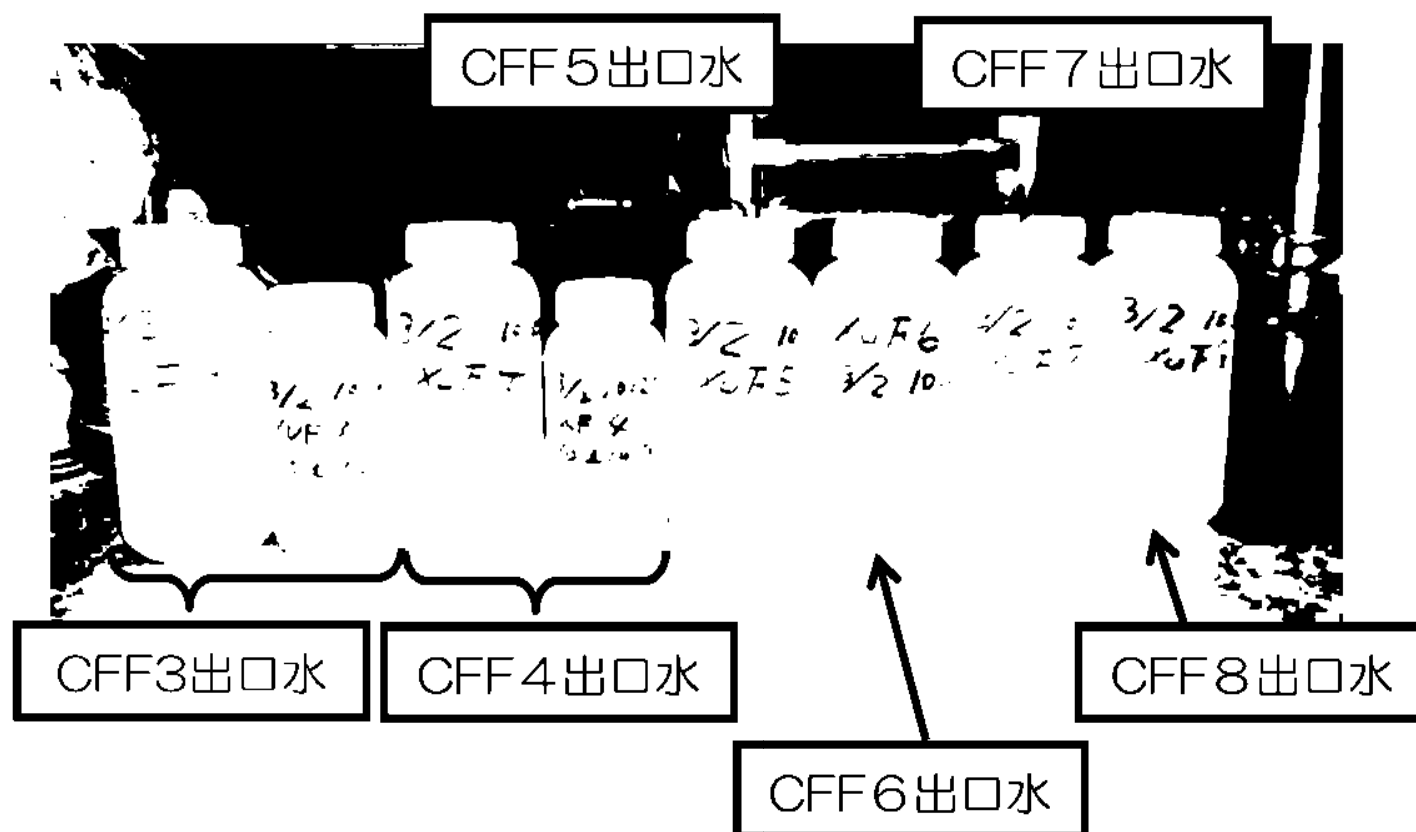
- C F F 3Bを透過した炭酸塩スラリー由来の放射性S r が出口まで到達したものと推定。
  - 炭酸塩スラリーが吸着塔に蓄積したため、吸着塔の差圧が上昇する傾向が続いていた。このため逆洗を実施したが、この際に、蓄積した炭酸塩スラリーが吸着塔内部水と再度混合され、一部の炭酸塩スラリーが吸着材の間隙を通過して、下流側へ移動したものと推定（逆洗後、下流側の差圧上昇を確認）。
  - また吸着塔7 B（吸着材3）以降は中性領域となるため、炭酸塩スラリーが溶解し、短時間で出口まで到達したと推定。
- ➡ ・各CFFろ過側出口水のサンプリング調査を実施。  
・アルカリ液性が中和される前（吸着塔4 B）、後（吸着塔7 B）の吸着塔内部の調査を実施。また、配管内についても調査を実施。（下図参照）





## 原因調査結果（1／3）

出口性能に異常がなかった3/14以降、3/17までの出口水全 $\beta$ を $10^4\text{Bq}/\text{cm}^3$ オーダーに到達させる炭酸塩スラリーの量は数十リットル程度と評価。数十リットル程度の炭酸塩スラリーが吸着塔逆洗後に残存していたと推定





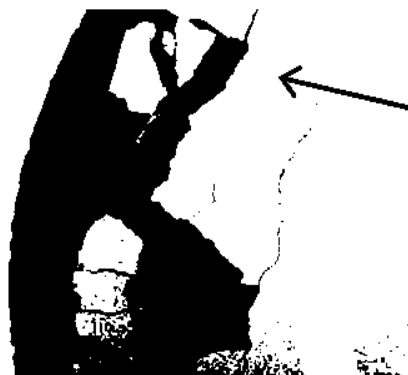
## 原因調査結果（2／3）

### ■ 吸着塔内部調査結果

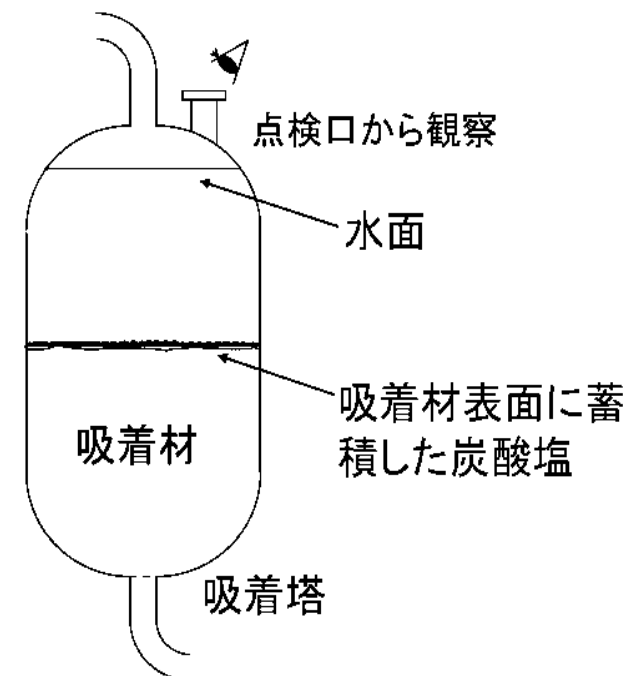


吸着塔4B内部  
白色の吸着材2の表層部に  
白い堆積物を確認。

（水面に観察される円形は開口部からの反射）



吸着塔7B内部  
黒色の吸着材3の表層部に  
微少な白い堆積物を確認。



	酸性薬液注入前*		酸性薬液注入後	
	pH	Ca濃度	pH	Ca濃度
吸着塔4B 吸着材	12.2	0.1ppm以下	6.0	約145ppm
吸着塔7B 吸着材	7.3	約0.2ppm	2.1	約1ppm

\* 約200mlの精製水で希釈

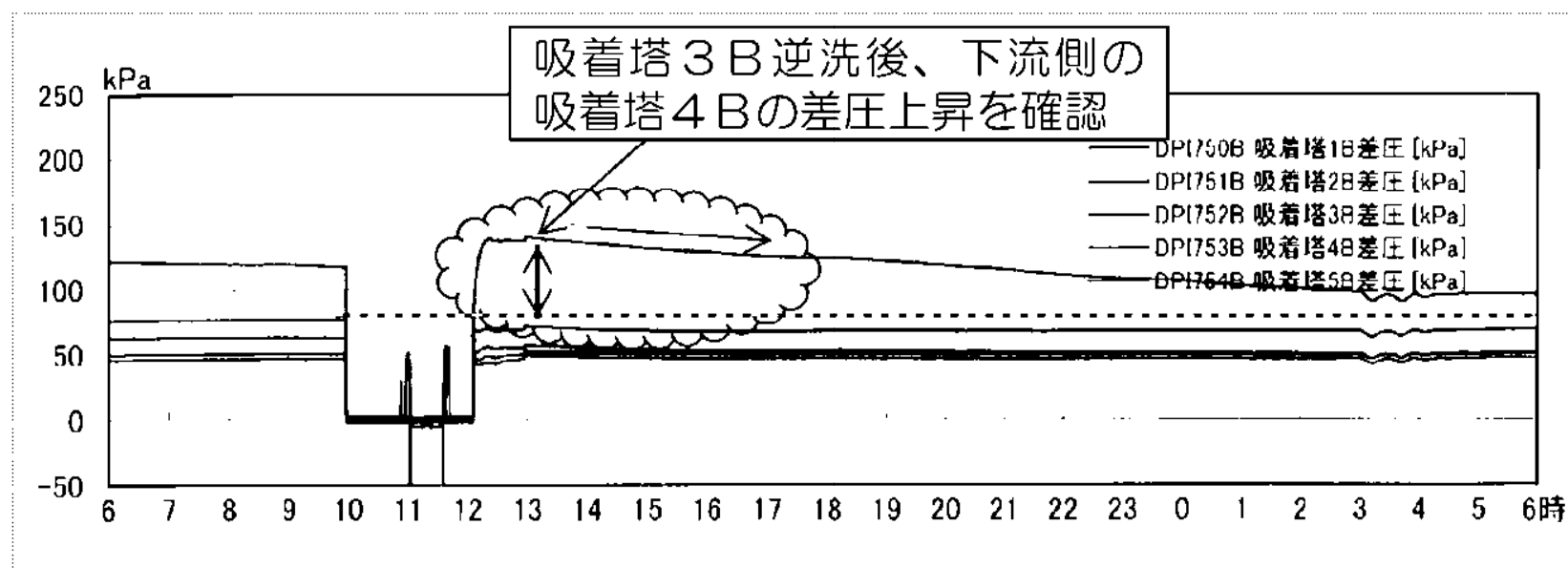
吸着材表層の一部（10ml程度）をサンプル採取し、酸性薬液を加え、Ca濃度を測定した結果、Ca濃度が上昇。

吸着塔4B、7B共に内部に炭酸塩スラリーが存在していたと評価。



## 原因調査結果（3／3）

- 炭酸塩スラリーは徐々に下流側へと拡散したと推定。また、逆洗により残存した炭酸塩スラリーが吸着塔内部水と混合し、下流側への移動を早めたと推定（逆洗後、下流側の差圧上昇を確認）
- 吸着塔の逆洗を行った後、下流側の吸着塔の差圧が上昇することを確認



吸着塔逆洗後、下流側吸着塔の差圧が上昇した例（吸着塔3B逆洗 3／14）

他の吸着塔の逆洗時にも同様の傾向を確認



## 原因調査結果まとめ

---

- B系統の出口水に高い放射能（全 $\beta$ ）濃度が確認された原因を以下と推定
  - C F F 3Bの不具合によりSrを多く含む炭酸塩スラリーが透過。
  - 透過した炭酸塩スラリーが吸着塔内等に残存し、時間をかけて流出、中性域にて溶解し、出口まで到達。
  - 吸着塔内等に残存した炭酸塩スラリーが逆洗により内部水と混合され、下流側への移動を早めた可能性がある。

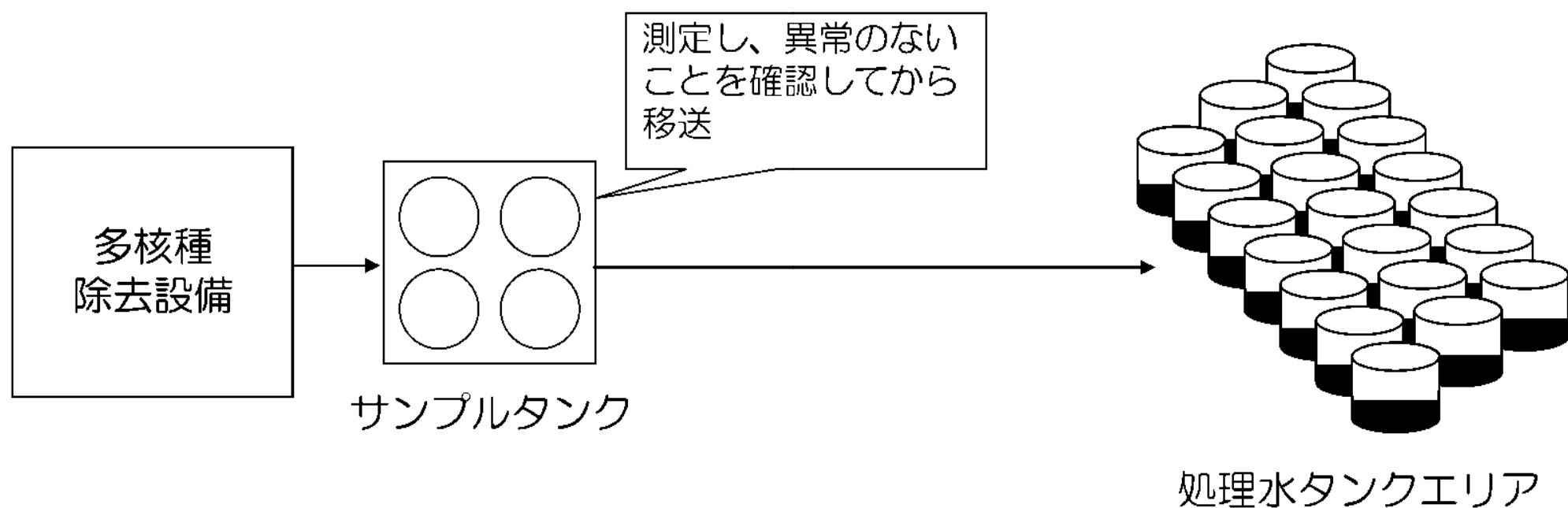






## 再発防止対策（2／2）－処理水タンクへの汚染拡大防止－

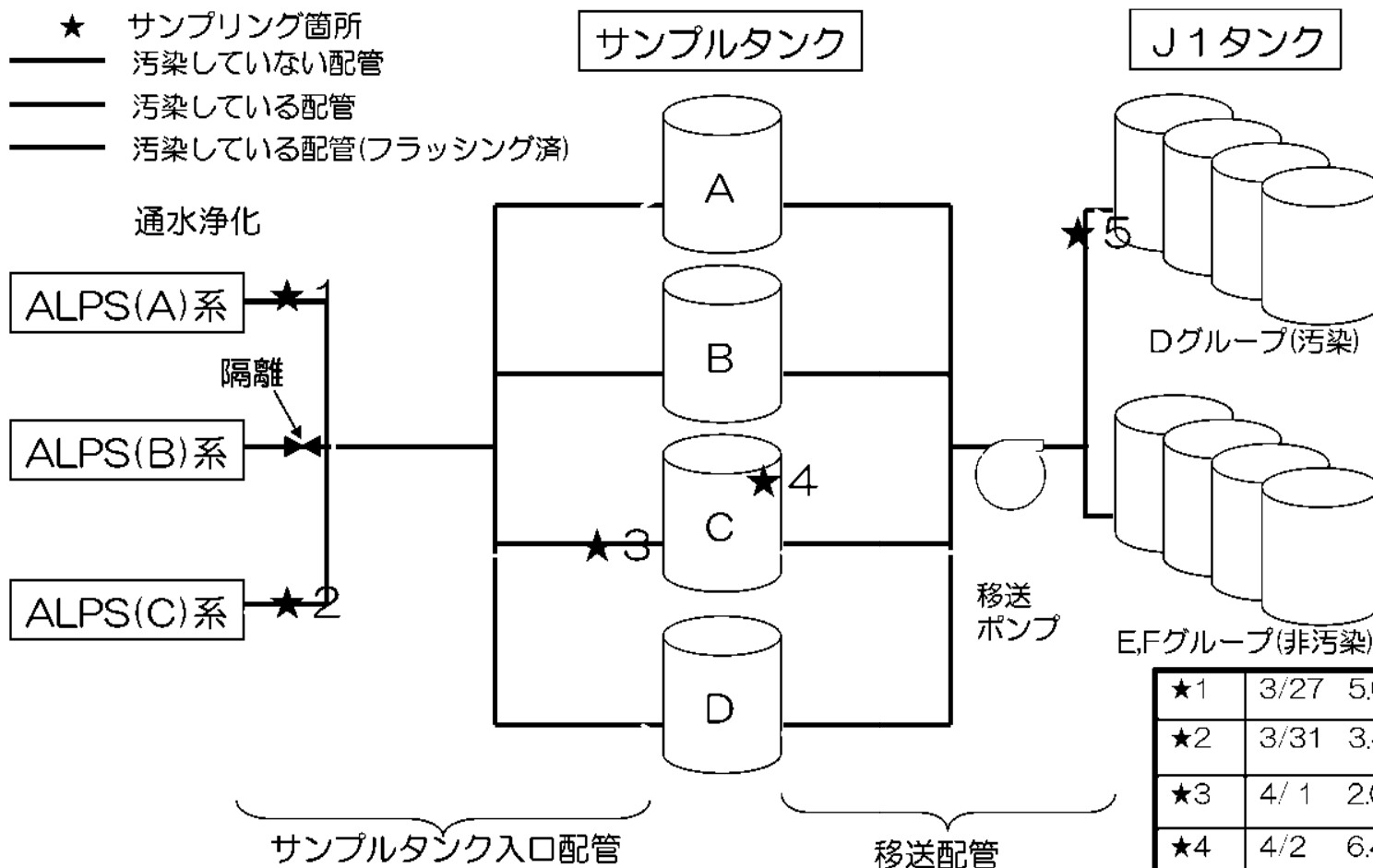
- 処理水タンクへ移送する都度、サンプルタンク水の測定を実施  
（確認事項：高い放射能濃度が確認されないこと）
- タンク・槽類への移送前でのモニタリングを検討中  
（ $\beta$ モニタ等による連続監視、処理済み水の一時受け・分析後の移送など）





# A・C系統を用いた浄化運転

- 通水浄化に用いた水の移送先は、当面、処理水タンク(J1エリア)を使用。
- 浄化運転の結果確認として、配管およびサンプルタンクに内包される水のサンプリング・全β値の確認を行う。  
(目安： $10^0 \text{Bq/cm}^3$ を通過点とし、徐々に低下していくことを確認)



★1	3/27	$5.0 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$
★2	3/31	$3.4 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$
★3	4/ 1	$2.0 \times 10^0 \text{Bq/cm}^3$
★4	4/2	$6.4 \times 10^0 \text{Bq/cm}^3$
★5	4/1	$8.3 \times 10^0 \text{Bq/cm}^3$



# スケジュール

- A系統、B系統については原因調査・復旧作業を進めるため、システムを停止中。  
炭酸塩スラリー流出の可能性のあるクロスフローフィルタの原因調査を進め、必要な対策を実施していく。

	4月			5月
	上	中	下	上
AC系統 処理運転	A系統点検			
	A系統処理運転			
	C系統処理運転			
B系統 復旧	系統内部除染			
CFF3B 原因調査	除染	分解調査		



## 【参考-1】 A系統Ca濃度上昇事象概要

### ■状況

多核種除去設備A・C系を用いたサンプルタンクおよび移送配管の浄化運転を3月25日16時頃より実施していた。B系出口濃度上昇事象の水平展開としてA系のブースターポンプ1出口のサンプリングを行ったところ、水が白濁していることを確認した。

Ca濃度の上昇（3月26日 2.0ppm→3月27日 11ppm）が確認されたことから、A系のクロスフローフィルタ（以下、CFFと言う）からの炭酸塩スラリーが透過している可能性が考えられるため、念のためA系の処理運転を中断した。

なお、C系についてブースターポンプ1の出口のサンプリングをしたところ、問題ないことを確認（2.6ppm（色：透明））

### ■時系列

#### <3月25日>

16時03分 A系を用いた浄化運転開始

16時05分 C系を用いた浄化運転開始

#### <3月26日>

10時17分～11時06分 吸着塔1A逆洗

逆洗前後のCa濃度：2.6ppm→2.0ppm

逆洗前後の差圧：約150KPa→約20KPa

#### <3月27日>

10時28分 A系サンプリング→白濁（Ca濃度 11ppm）

10時30分 復旧班長へ連絡

10時42分 A系処理中断

17時55分 A系停止

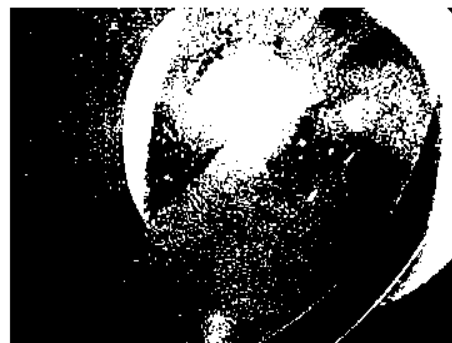


## 【参考-2】 A系統炭酸塩スラリー流出範囲調査

### ■吸着塔内部調査結果



吸着塔1 A  
吸着材4（黒色）の上に白  
い堆積物を確認



吸着塔2 A  
吸着材4（黒色）の上に白い  
堆積物を確認



吸着塔4 A  
吸着材2が白色であり、白  
い堆積物は評価中



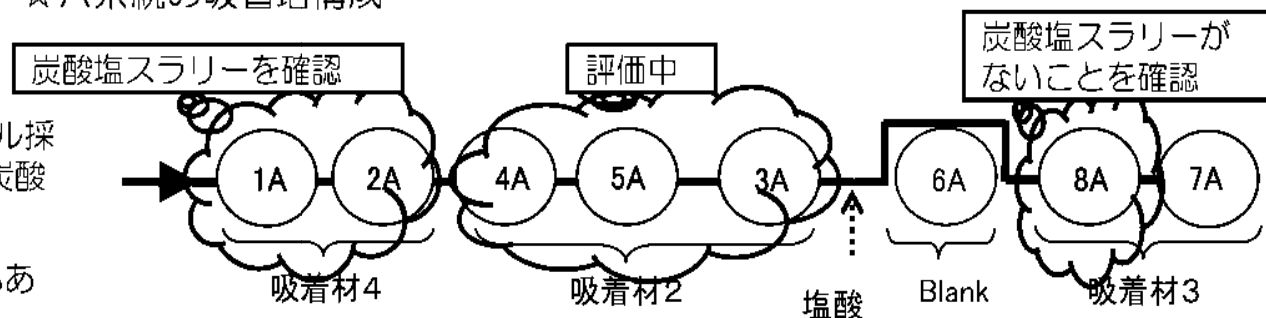
吸着塔8 A  
吸着材3（黒色）の上に若干  
の白い堆積物を確認

### ■吸着材Ca測定結果

吸着塔	Ca濃度*1
吸着塔1 A	約22ppm
吸着塔2 A	約98ppm
吸着塔4 A	約53ppm*2
吸着塔5 A	約5.6ppm*2
吸着塔3 A	約1ppm*2
吸着塔8 A	約0.5ppm

- 吸着塔1 A、2 A内部には炭酸塩が存在していたと評価。
- 吸着塔4 A、5 A、3 Aは評価中。
- 吸着塔8 A内部には炭酸塩が存在していないと評価。  
（若干の白い堆積物は流出した吸着材2と推定）

### ☆A系統の吸着塔構成

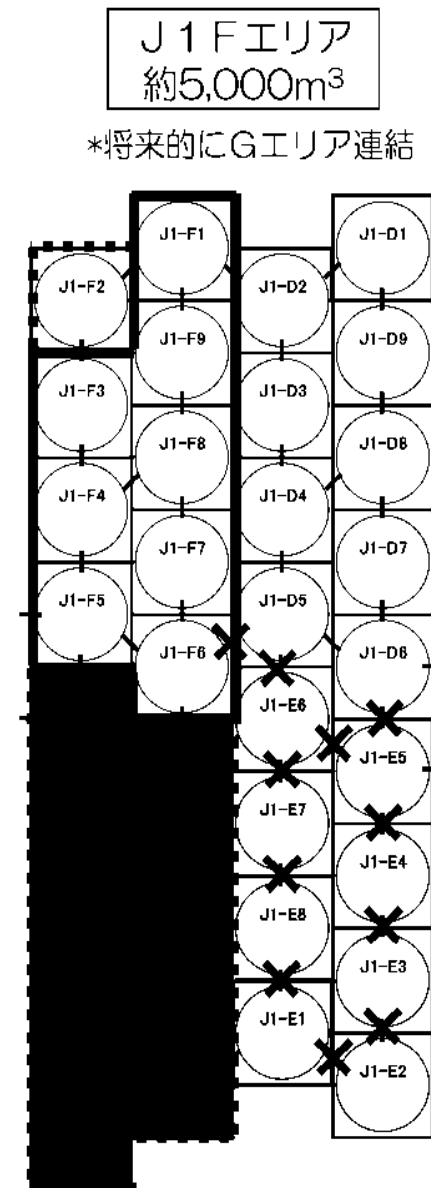
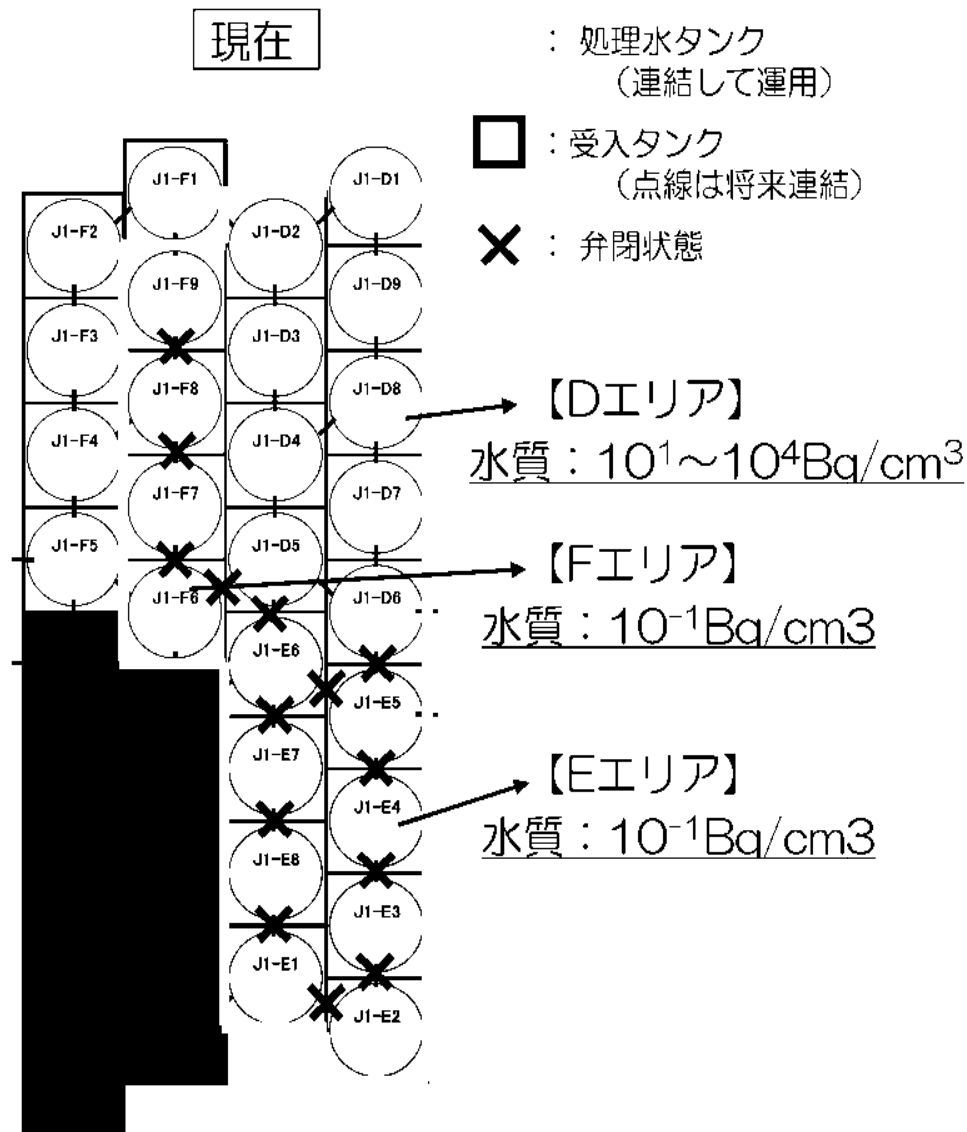


\*1 吸着材表層の一部（10ml程度）をサンプル採取し、酸性薬液を加え、Ca濃度を測定（炭酸塩スラリーを溶解させるため）

\*2 評価中（吸着材2からCa溶出の可能性もあるため）



# 【参考-3】Jエリア配置図





---

## (4) 弁銘板設置状況について



## 弁銘板設置状況について

- 対象弁の特定に要する時間の短縮、及び誤操作のリスクを低減する観点から、昨年10月より弁銘版の取り付けを実施中
- 現時点で約2,400台取り付け完了（総数約5,000台）





# H6エリアタンク上部天板部からの漏えい に対する対策の進捗状況

平成26年4月7日  
東京電力株式会社



東京電力

---



# 進捗状況（その1）

項目	対策	進捗状況（H26.4.4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、定期的を確認し、必要に応じて回収を実施する。	2月20, 21日に42m <sup>3</sup> 回収済み。 その後、降雨時に水たまりが生じた場合も回収済み。今後も必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19日までに209m <sup>3</sup> 回収済み。 引き続き、狭隘部、配管下についても回収を継続する。（回収目標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日、地下水観測孔3箇所設置完了し、計測開始済み。	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



## 進捗状況（その2）

項目	対策	進捗状況（H26.4.4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日にマニュアル改訂済、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日にマニュアル改訂済、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月完了目処に改造内容について検討中。	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実行できるよう、手順書の読合せを繰り返す行う。	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り返す行う。	済み



## 進捗状況（その3）

項目	対策	進捗状況（H26.4.4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、インターロックについては改造済み。対応手順は教育訓練を経た後、4月中旬より運用開始予定。	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、インターロックについては改造済み。対応手順は教育訓練を経た後、4月中旬より運用開始予定。	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20弁を除き、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、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



## 進捗状況（その4）

項目	対策	進捗状況（H26.4.4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日に完了済み。	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毎に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



## 進捗状況（その5）

項目	対策	進捗状況（H26.4.4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日にマニュアル改訂済み。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施している。	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。	検討中



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

資料2  
平成26年4月7日

	対策番号	課題・指事項	対応方針、及び検討課題	進捗状況	平成25年度						平成26年度			
					10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月以降
タンク対策	1	点検・パトロールの的確な実施(小さな漏えいが判明できるように、しっかりデータをとって傾向をみること)	・測定技術向上、データ管理充実(定点観測による傾向管理) ・雨水の排出基準を明確化して早期に排出する運用とする (出来るだけ罐内のドライ状態を維持)	・運用中  ・運用中										
	2	水位計の設置等による常時監視(11月までに実施予定)	・フランジ型タンク全数への水位計の設置 ・鋼製円筒タンク(溶接型)への水位計の設置	・施工済み ・鋼製円筒タンク(溶接型)設置完了 ・新規増設分施工中										
	3	浮游測定装置の調査計画の作成	・計画的な浮運実施(30台確保予定)	・30台納入済み										
	4	タンクの堰や基礎部のコンクリート化、かさ上げ、堰の設置(現状、堰のないHICをきめて) ※HICは No.15へ	・堰の設置されていない箇所の選定 ・堰のかさ上げ 各エリアに設置されているタンク基数に応じた標準的な容量の核計 堰設置における工期短縮(プレキャスト工法等)の検討 ・堰と土曜境間の耐浸水化(コンクリート化など)	・施工済み(SPT受入水タンク、RO濃縮水受・RO処理水受タンク) ・施工中(汚濁供給タンク、濃縮水受タンク、蒸留処理水受タンク、蒸留水タンク、濃縮水タンク) ・鋼材による蓋上げ工事済み ・コンクリート等による更なる高さ上げ、土曜境(深達防止含む)工事順次実施中 ・同上										
	5	タンクの堰の二重化	・堰と土曜境の二重化が出来ていない箇所(土曜境設置及び堰と土曜境間の耐浸水化(積層式タンクエリアを除く))											
	6	溶接型タンクのリブレス計画の早期策定とフランジ型タンクの再検証	・フランジ型タンクのリブレス方針を策定 (タンクの新增設及び汚染水の移送・処理方針を含む) ・漏えいタンクの簡易実証結果にもとづき、フランジ型タンクの運用計画(監視、貯蔵量を決定(新しいH4タンクのコンクリート基礎部の調査、他のフランジ型タンクにおけるH4タンクとの共通要出の有無を確認)) ・様々なケース(地下水バイパス稼働、サフレン稼働等)を想定したリブレス計画への影響評価 ・タンクの水抜き優先順位具体化 ・リブレスされたタンクの廃棄物の処理方針	・リブレス方針について第2回会議報告済み ・Jエアータンク建設中 ・Oエアに残水処理・撤去完了 ・補修用治具制作中 ・規制庁へタンク増設計画の中期報告実施済み ・第3回会議報告済み(方針) (優先順位具体化実施(12月3日まで)) ・角形タンク保管開始 ・詳細検討中(ブルータンク・フランジタンク)										
	7	増産タンクの漏えい防止、漏えい拡大防止	・優先的に円筒タンクにリブレスする											
	8	タンクの底の二重化	・底と土曜境の二重化が出来ていない箇所(土曜境設置及び堰と土曜境間の耐浸水化(積層式タンクエリアを除く))											



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

資料2

平成26年4月7日

	対策 番号	課題・指摘事項	対応方針、及び検討課題	進捗状況	平成25年度					平成26年度				
					10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月以降
循環ライン 信頼性 向上対策	8	降雨等によるお池のすべりに伴う汚染水の移送配管の損傷への対応	・ SPTから35m壁への配管の新規追加ノードを設置	・ 施工中	【新設配管工事】						H26年度下期 【プロセス室浄化機組 工事・試運転】マ			
	9	HTI(雑居体廃棄物貯留機組)建屋、プロセス建屋に滞留している汚染水の量の低減	・ SPT(A)をバフタンクとして使用する循環ループ構成とし、HTI建屋及びプロセス建屋を徐々にループから外す	・ システム設計検討中	① クリーン・HTIから外すシステム化			材料調達・機器製作			H26年度下期 【プロセス室浄化機組 工事・試運転】マ			
		原子炉建屋、タービン建屋の下に滞留している高濃度汚染水への対応(汚染水の量の低減、汚染水の濃度の低減等)	・ SARRY/KURON での水処理後の戻りライン(HTI建屋及びプロセス建屋)を設置し、水処理能力余裕分での高濃度水の浄化を図る(奥中ラドへ戻すラインの設置については再検討)		② プロセス建屋からの汚染水の循環ループから外すシステム化			材料調達・機器製作			H26年度下期 【プロセス室浄化機組 工事・試運転】マ			
自然災害 対策	10	台風、ゲリラ豪雨、竜巻等へのリスクの対応	・ 豪雨対策：屋内内水が汚染している場合に備えて4,000トンノッチタンクへの移送ライン、さらにはT/Bへの移送ラインを順次整備	・ 豪雨対策：タンクへの雨どい設置(雨どい水の汚染のないことの確認)	③ 雨水貯水タンク 9基設置済み(5基増設工事実施中)			④ 豪雨対策：屋内内水が汚染している場合に備えて4,000トンノッチタンクへの移送ライン、さらにはT/Bへの移送ラインを順次整備			H26年度下期【工事完了】マ			
					・ 豪雨対策：タンクへの雨どい設置(雨どい水の汚染のないことの確認)	⑤ 豪雨対策：屋内内水が汚染している場合に備えて4,000トンノッチタンクへの移送ライン、さらにはT/Bへの移送ラインを順次整備			H26年度下期【工事完了】マ					
	11	アウトターフィズ津波を超える津波リスクへの対応(堤防の設置の検討)	・ 豪雨対策：タンクへの雨どい設置(雨どい水の汚染のないことの確認)	・ 豪雨対策：タンクへの雨どい設置(雨どい水の汚染のないことの確認)	⑥ 豪雨対策：屋内内水が汚染している場合に備えて4,000トンノッチタンクへの移送ライン、さらにはT/Bへの移送ラインを順次整備			⑦ 豪雨対策：屋内内水が汚染している場合に備えて4,000トンノッチタンクへの移送ライン、さらにはT/Bへの移送ラインを順次整備			H26年度下期【工事完了】マ			
					・ 豪雨対策：タンクへの雨どい設置(雨どい水の汚染のないことの確認)	⑧ 豪雨対策：屋内内水が汚染している場合に備えて4,000トンノッチタンクへの移送ライン、さらにはT/Bへの移送ラインを順次整備			H26年度下期【工事完了】マ					



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

資料2  
平成26年4月7日

対策 番号	課題・指図書事項	対応方針、及び検討課題	進捗状況	平成25年度							平成26年度			
				10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月以降	
漏えい 防止対策	12	1号埋取水口北側エリア(観測孔0-1があるエリア)における水ガラスによる土壌改良の検討	・0-4、0-1、0-12、0-3-1、0-3-2、IT-6サンプリング実施中 ・地下水シミュレーション終了(結果・対策取り組み中)	地盤改良 ・水ガラス・セメント・石灰系材料の注入試験 ・観測孔の掘削										
	13	海への汚染水流出リスクを低減するための対策 ・汚染水監視モニタ設置 ・汚染水監視モニタ設置工事(地盤改良)実施中	・Bラインの汚染水 ・モニタ試運用中 ・排水路設置工事(地盤改良)実施中	・汚染水監視モニタ設置工事(地盤改良)実施中 ・排水路設置工事(地盤改良)実施中 ・モニタ試運用中 ・排水路設置工事(地盤改良)実施中										
	14	HICの運用	・HICの稼働監視は、できるだけ罐内をドライ状態に維持する考え方で、運用計画を明確化する	・運用中										
漏えい 防止対策	15	地下水の流入を減らすための更なる対策 ・HTIレンチの止水、1号T/Bケーブルブルレンチ止水 ・サブドレン復旧・稼働(浄化装置)	・HTIレンチの止水、1号T/Bケーブルブルレンチ止水 ・サブドレン復旧・稼働(浄化装置)	・HTIレンチの止水、1号T/Bケーブルブルレンチ止水 ・サブドレン復旧・稼働(浄化装置)										
	16	海側汚染水の構築	・海側汚染水の構築	・海側汚染水の構築										
	17	海側汚染水の構築	・海側汚染水の構築	・海側汚染水の構築										



# タンク堰二重化工事の進捗状況について



# 1. 進捗状況

外周堰・浸透防止工は概ね予定通り進捗。所定高さの内堰設置は降雨により現内堰内に水が溜まる都度中断を余儀なくされている。  
外周堰・内堰の作業人員を柔軟に振り替えて降雨の影響を最小限に留める。

タンク堰二重化工事の進捗状況(3月31日現在)

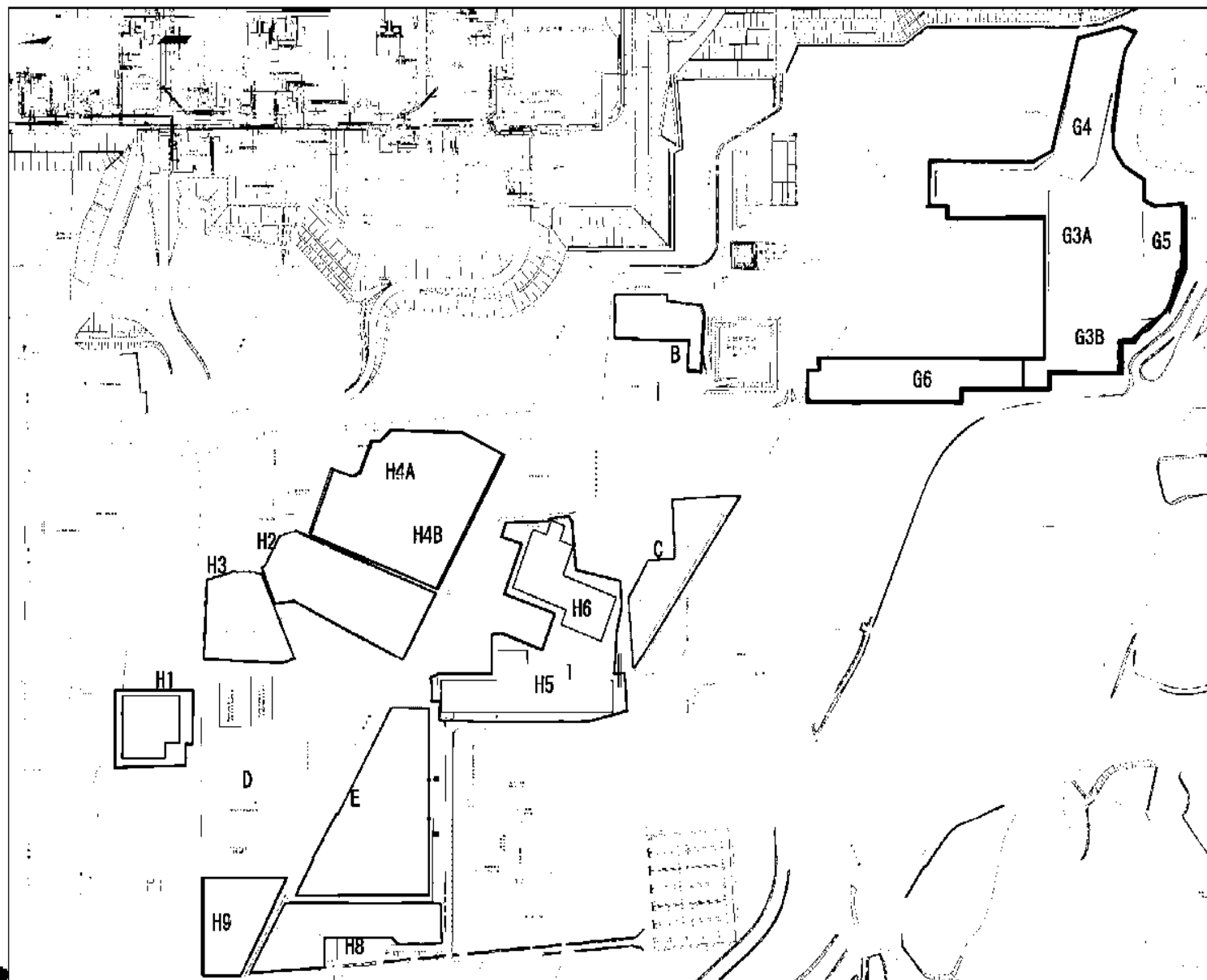
—●— : 計画工程  
—●— : 実績  
●—● : 見直し計画

エリア	内堰の構造	項目	1月			2月			3月			4月			5月			6月			備考
			10	20	31	10	20	28	10	20	31	10	20	30	10	20	31	10	20	30	
H1	鋼製	計画																			
		実績																			
H2	鋼製	計画																			
		実績																			
H3	鋼製	計画																			
		実績																			
H4A,H4B	鋼製	計画																			
		実績																			
H5	鋼製	計画																			
		実績																			3/19,26 降雨に伴う工程延伸
H6	鋼製	計画																			
		実績																			
H8	鋼製	計画																			
		実績																			3/19,26 降雨に伴う工程延伸 降雨により生コン打設日が繰り延べとなったことによる工程変更
H9	鋼製	計画																			
		実績																			3/19,26 降雨に伴う着手延伸
B	コンクリート	計画																			
		実績																			
C	コンクリート	計画																			
		実績																			3/19,26 降雨に伴う工程延伸 降雨により生コン打設日が繰り延べとなったことによる工程変更
E	鋼製	計画																			
		実績																			
G3A,G3B,G4,G5	コンクリート	計画																			
		実績																			3/19,26 降雨に伴う工程延伸
G6	コンクリート	計画																			
		実績																			新規タンクヤード(G7エリア)設置工事を優先させるため工程を見直し。



## 2. 進捗状況図

タンク堰二重化工事の進捗状況図



○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

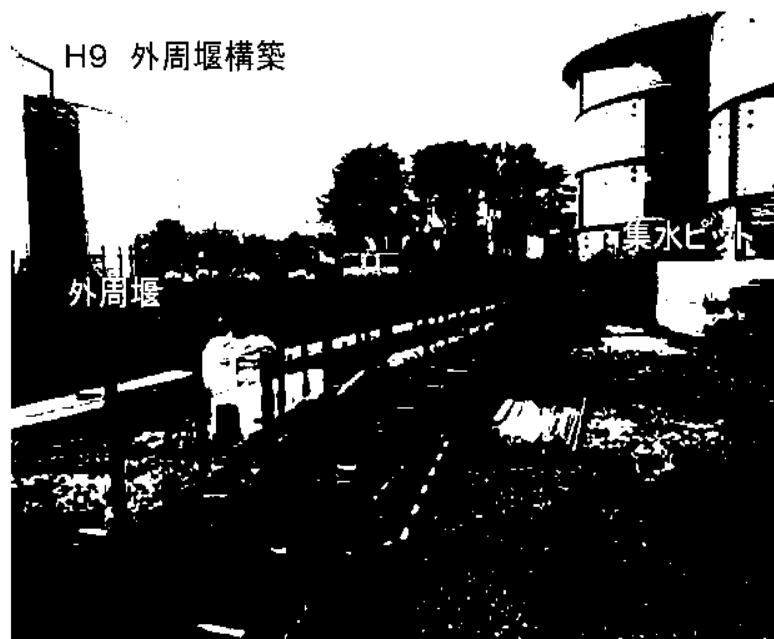
——:コンクリート方式

□ 作業着手箇所

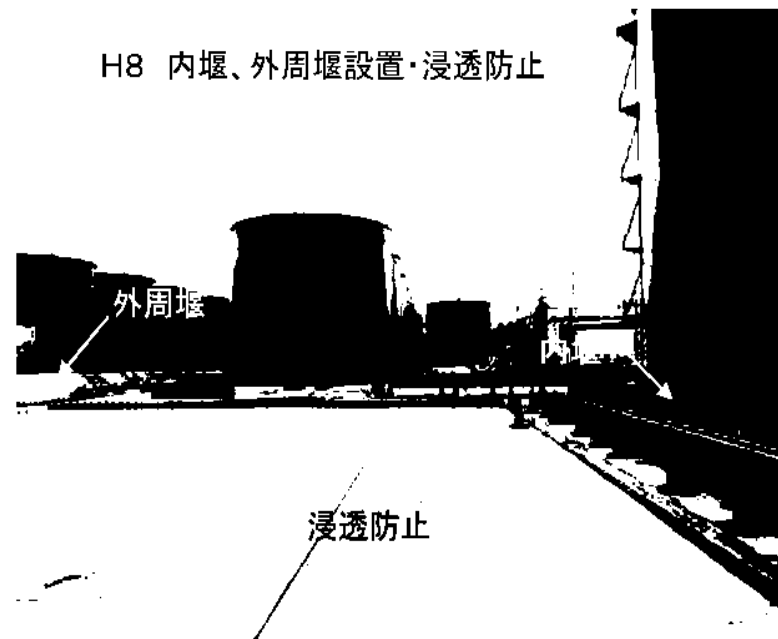


# 【参考】施工状況写真

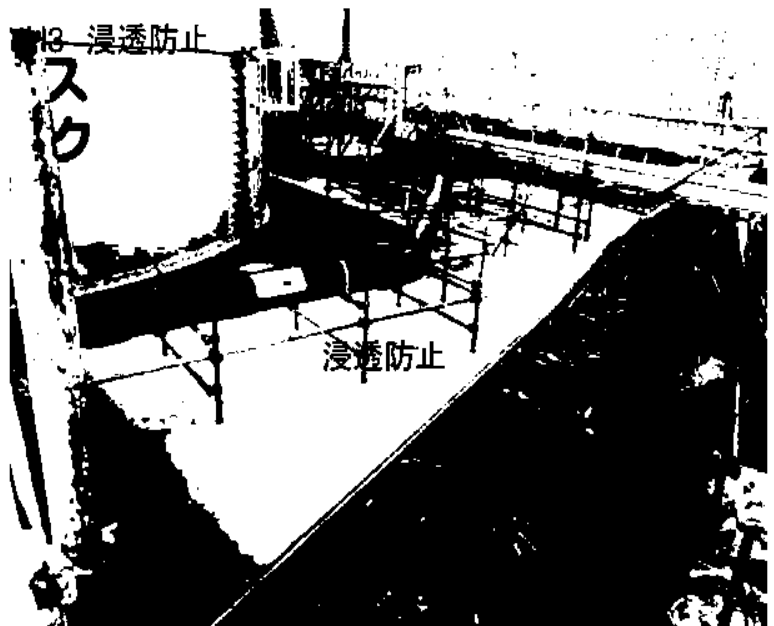
H9 外周堰構築



H8 内堰、外周堰設置・浸透防止



H3 浸透防止





# タンク設置工事の現況について

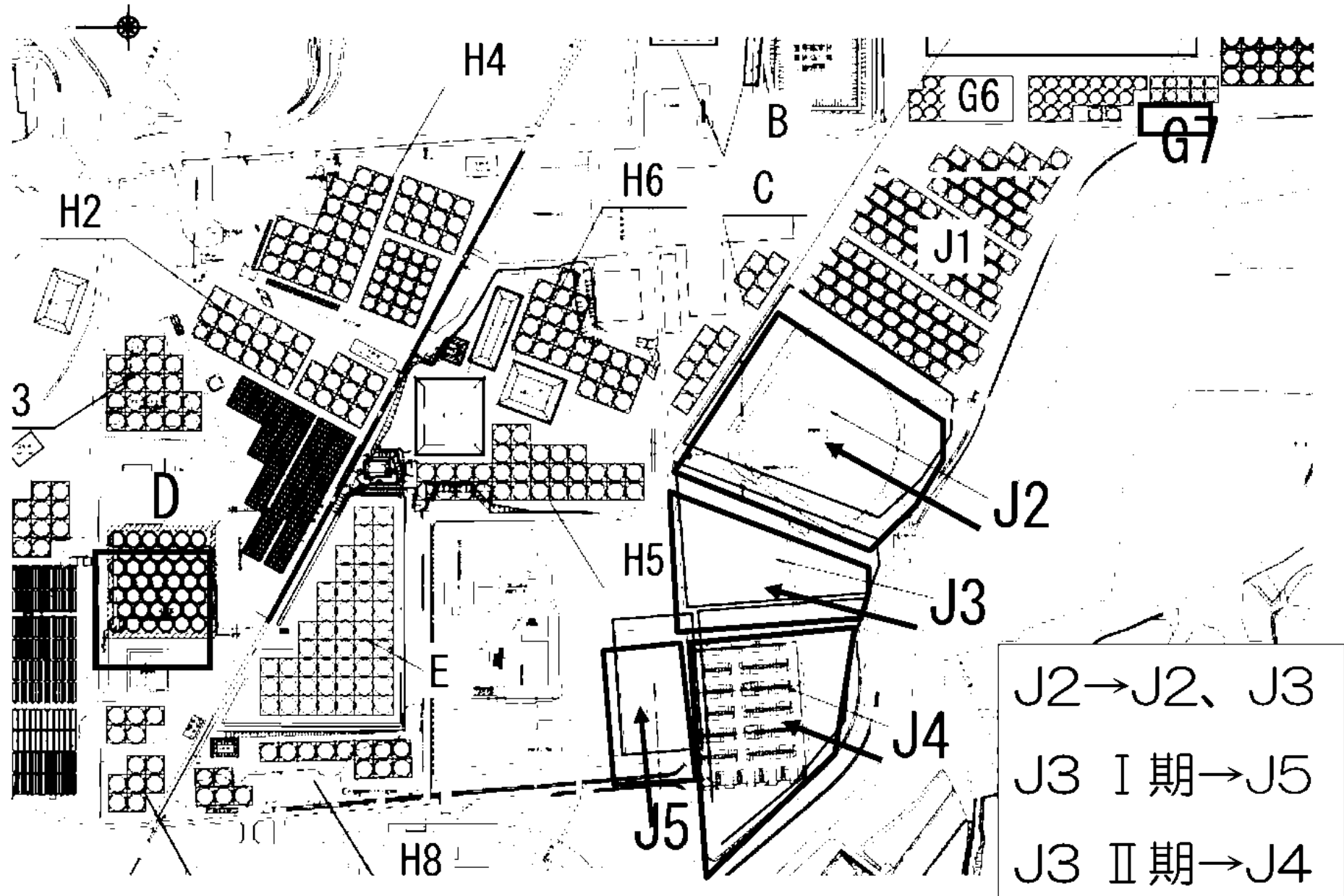


東京電力

---



# 1. 建設中タンクエリア全体図

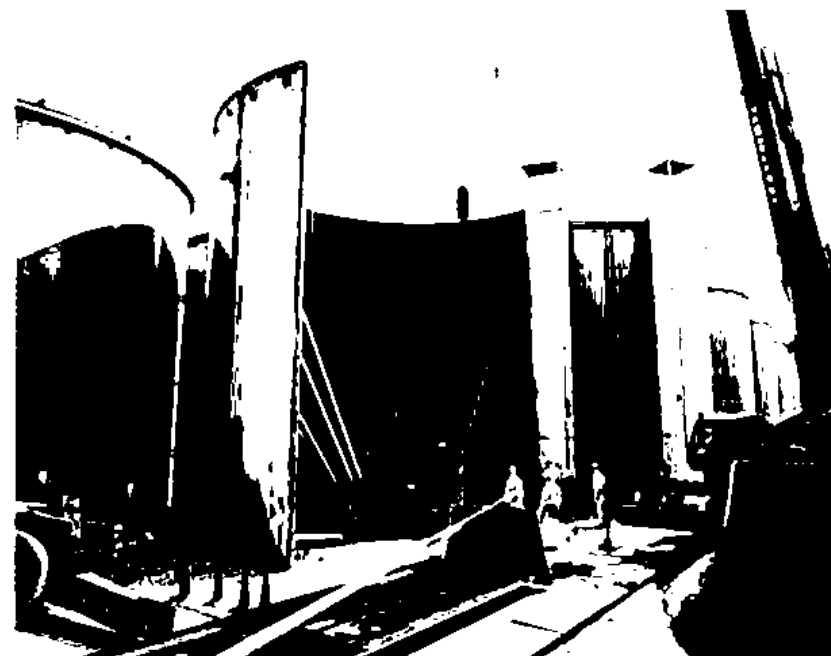
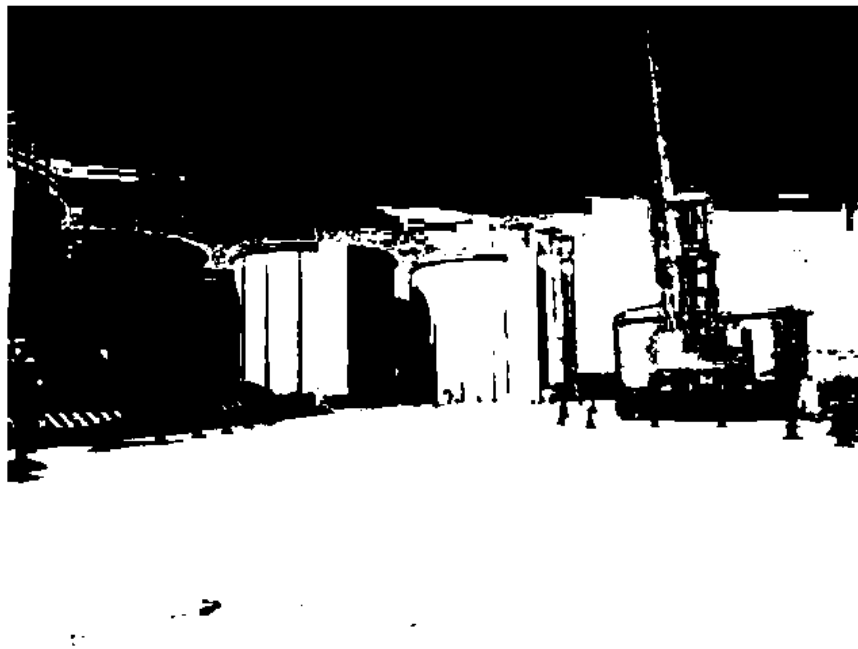




## 2. 工事現況(J1エリア)

### J1エリアタンク設置状況

- ・ 53基／97基中(H26.3.31現在)





## 2. 工事現況(J2～5エリア)

### J5エリア地盤改良状況

- ・スタビライザーによる地盤改良実施中
- ・タンク基礎打設開始：4/14



現況



### J2エリア地盤改良状況

- ・パワーブレンダーによる地盤改良実施中
- ・タンク基礎打設開始：5/中旬

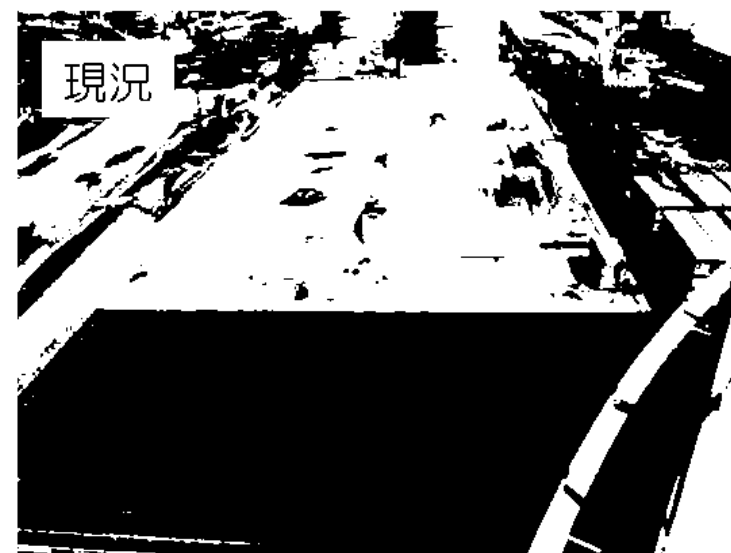




## 2. 工事現況(G7エリア/Dエリア)

### G7エリアタンク基礎設置状況

- ・ 700m<sup>3</sup>完成型タンク水切り予定  
4/17・18 6基（計画通り）  
5/17・18 4基
- ・ タンク基礎設置：4/上旬完了



### Dエリア既設ノッチタンク撤去状況

- ・ ノッチタンク撤去完了：4/7

撤去前



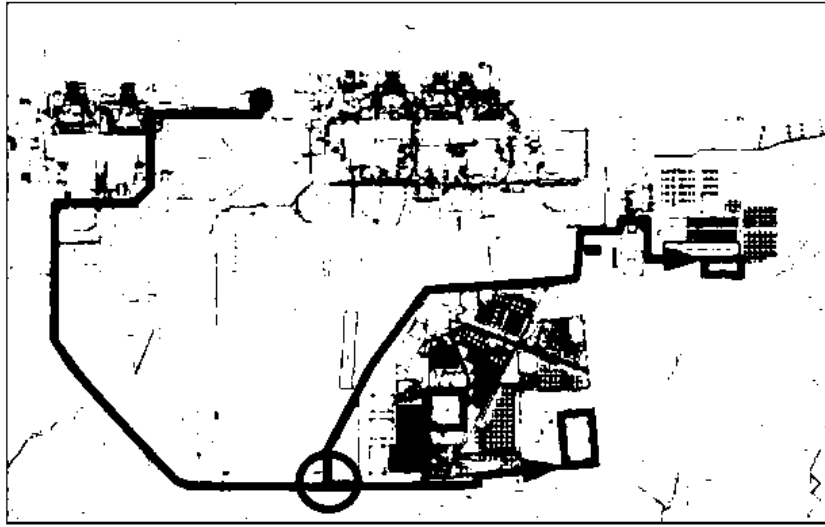
ノッチタンク撤去状況





## 2. 工事現況(構内輸送道路の整備)

- ・ 第1回試験走行：4/5



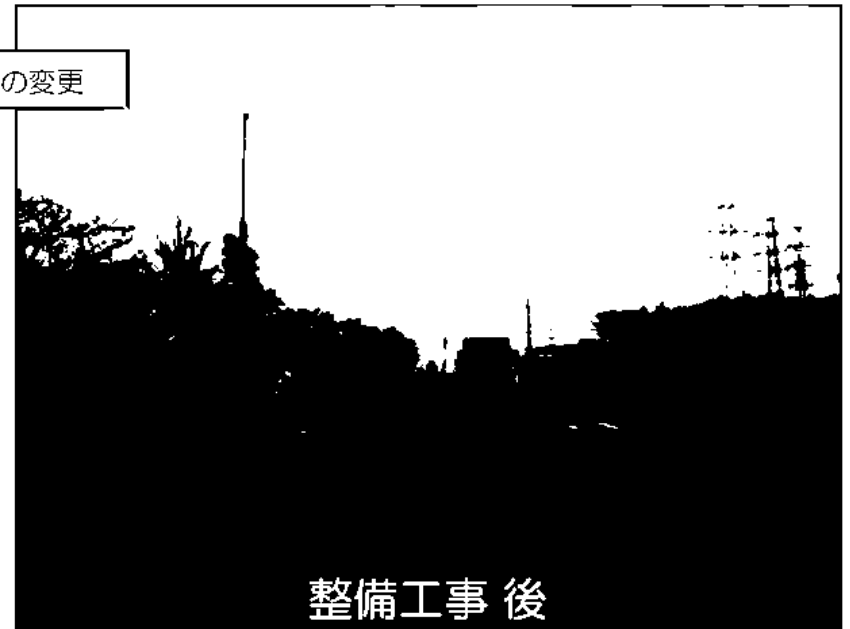
信号機撤去中

既存信号機



整備工事 前

縦型への変更



整備工事 後



### 3. タンク設置進捗状況

エリア		2月迄	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
J1 現地溶接	計画	45	15	15	15	7				単位：千m <sup>3</sup>	
	実績 見込	39	14								
G7 完成品	計画			4.2	2.8	O4/17:4.2千m <sup>3</sup> 搬入予定 O5/17:2.8千m <sup>3</sup> 搬入予定					
	実績 見込										
D 完成品	計画					8	8	8	8	8	2
	実績 見込										
J5 完成品	計画			6	6	ALPS用・サブドレン他水処理施設 用タンクとの製作工程調整中					
	実績 見込										
J2, 3 現地溶接	計画						19.2	19.2	19.2	19.2	19.2
	実績 見込										
J4 現地溶接	計画							14.5	14.5	14.5	14.5
	実績 見込										

#### 【今後の対応】

- ・ 厳格な工程の管理システムをタンク供給者と確立する
- ・ タンク供給者の更なる拡大を図る





# タンク増設計画の規制庁への半期報告について (平成26年3月度)



東京電力

---



# 1. タンク増設計画平成26年3月度報告の概要

## 主な報告事項

前回(昨年10月)は、平成26年度中に濃縮塩水を浄化処理水にすることを旨とするとともに平成27年度末を目途にタンク総容量を約80万トンまで増加させる計画を報告。その後、ALPS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年度末に総容量ではほぼ80万トンに達する見通しが得られた

4つのケースについて貯蔵水量とタンク容量の評価をしたところ、もっとも厳しいケースでもタンク不足は発生しないが、ALPS等処理水を汚染した空タンクに入れざるを得ないケースがある（前回報告では、もっとも厳しいケースではタンク不足が発生）

## 現地調整会議での報告内容との差異

地下水バイパス・サブドレン稼動にともなうT/B水位低下のための汲み上げ

2月度現地調整会議において地下水バイパス・サブドレン稼動にともないT/B滞留水をそれぞれ5,000m<sup>3</sup>、20,000m<sup>3</sup>汲み上げると仮定し評価を実施したが、今回報告では汲み上げ量の仮定をいずれもゼロとした。地下水バイパス稼動においては当面のあいだ汲み上げが必要になる状況は考えにくいこと、サブドレン稼動においてはT/B滞留水位を変更しない範囲でサブドレン稼動ができる見通しが得られたことによる

地下水バイパスの効果発現時期

2月度現地調整会議において4月1日から地下水バイパスの効果発現が得られると仮定したが、今回報告では6月1日からとした。地下水バイパスの本格稼動は5月からの見通しとなったことによる



## 2. タンク増設計画に関してさらに検討を要する事項

### さらなるタンク増設

厳しいケースを想定しても、この先2年程度はタンク総容量は十分な余裕があり、ALPS等処理水を汚染した空タンクに貯蔵せざるを得なくなることも回避できる見通し

しかし、さらに厳しい状況となるリスクを常に予知することに努め、今回報告のタンク計画の見直し可否を判断していく必要がある →本年度下期以降

### 水抜き終了後のタンク解体

リブレース計画の対象エリアのタンクはリブレース計画に沿って速やかに解体する計画であるが、それ以外のエリアのタンク解体計画は一部未定

フランジ型：H3、E、G4など

溶接型：H8、G3など

タンク廃棄物の減容・処理計画および上述のさらなるタンク増設計画と整合するよう、解体計画を策定していく必要がある



# タンク底板補修計画について



# 1. フランジ型タンク漏えい防止対策

## 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

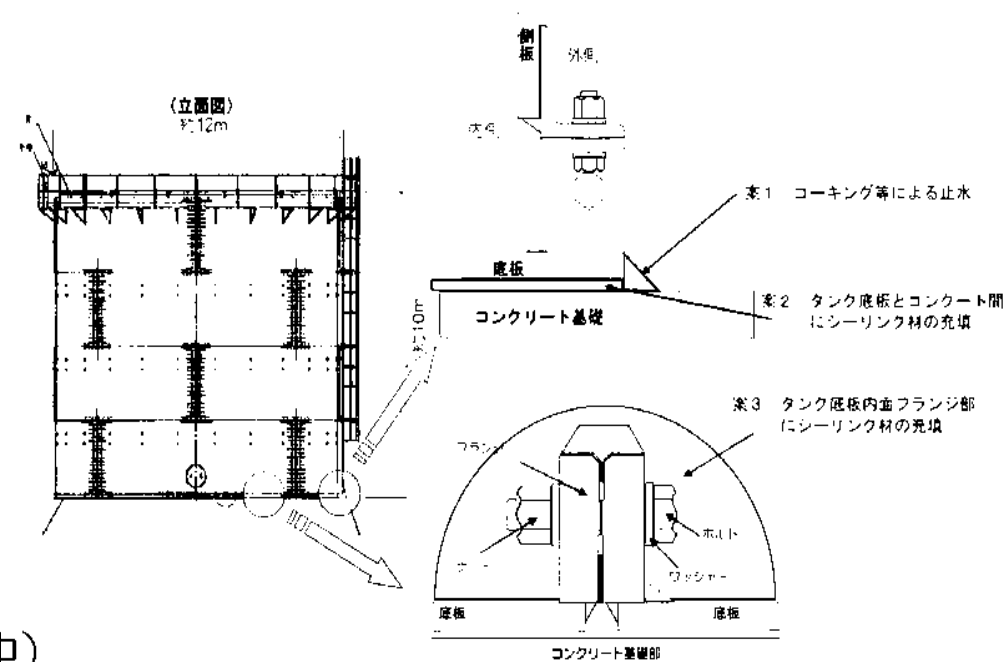
底板補修を実施してもALPS等処理による水抜き計画は遅延させない

## 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）





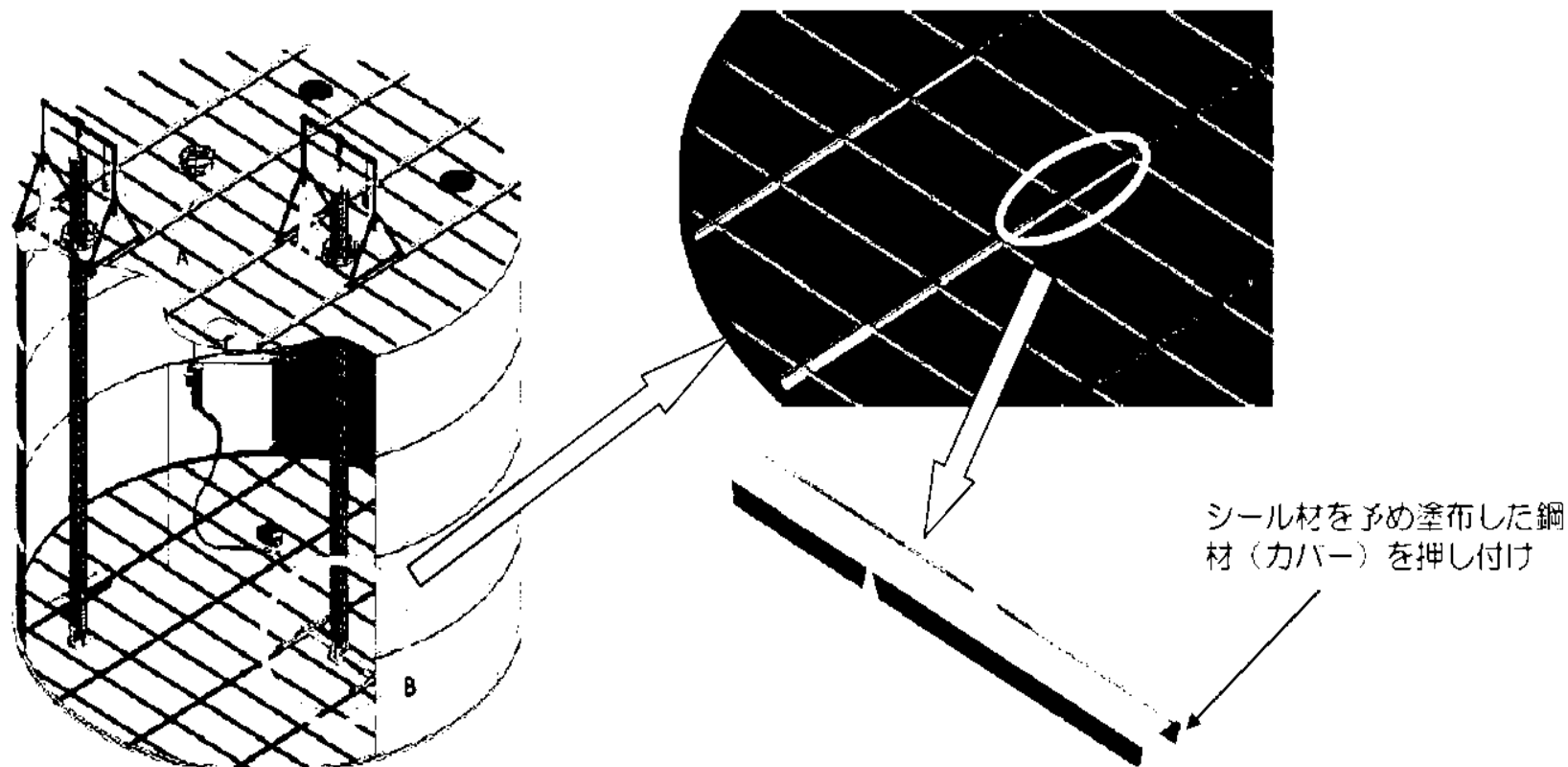
## 2. タンク底板内面フランジ部補修方向概要

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。





### 3. 底板フランジ部補修計画

#### 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

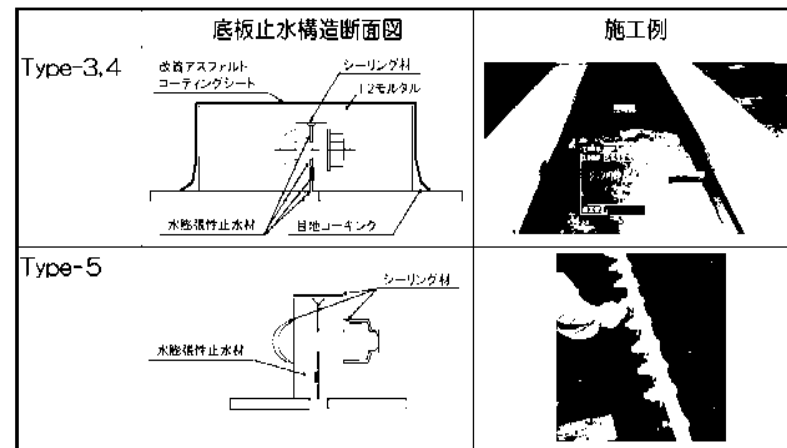
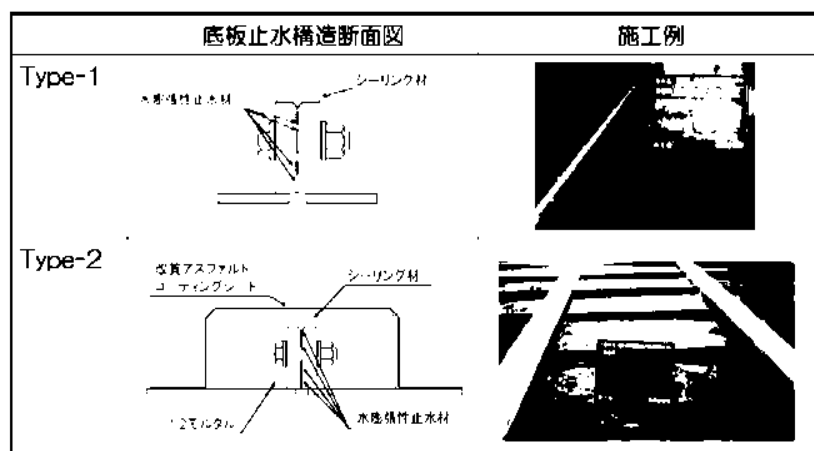
作業手順、基準作業工程の策定

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

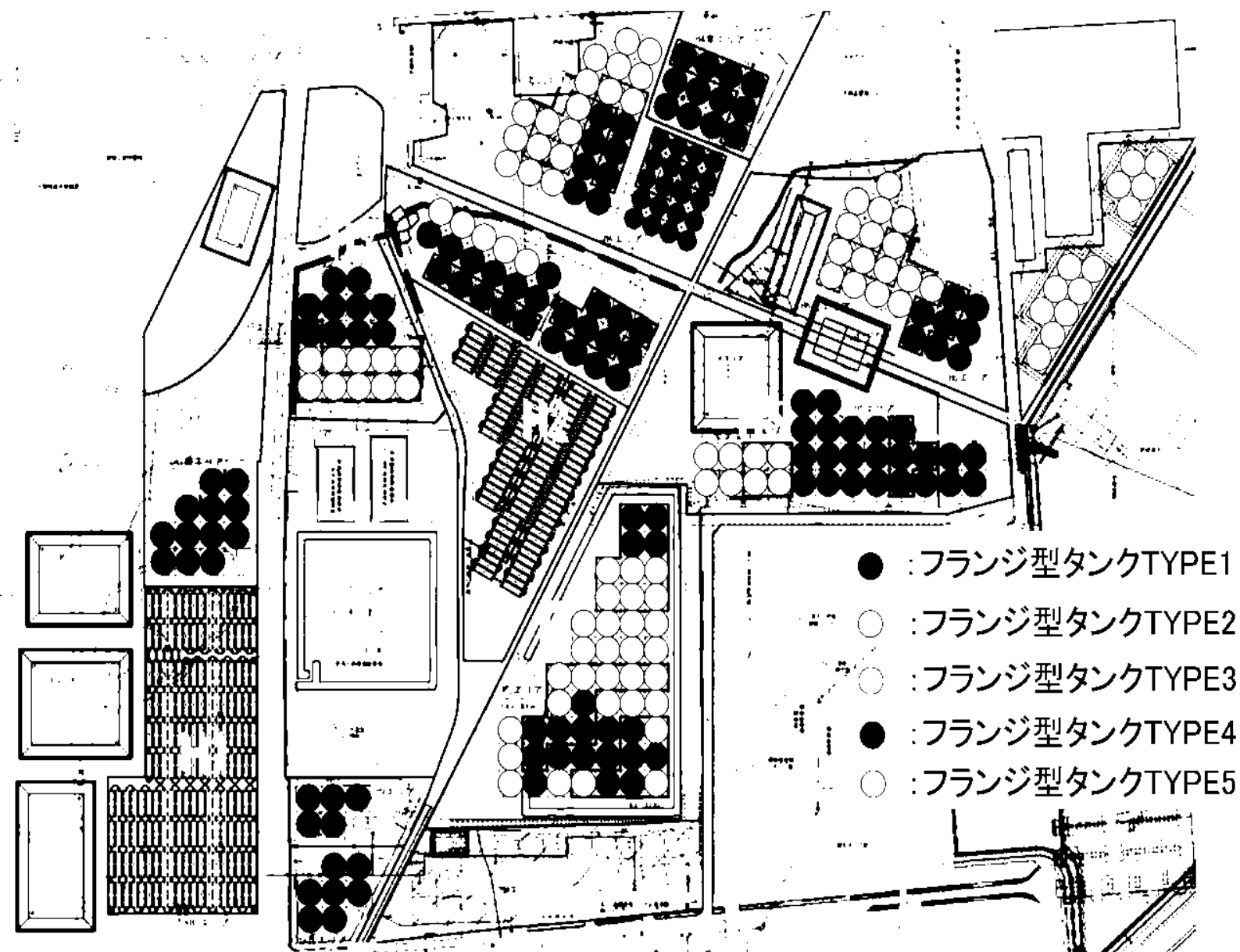
漏えいリスクの高いType-Iフランジのタンクで

水抜き時期が本年度後期に予定されているものを優先



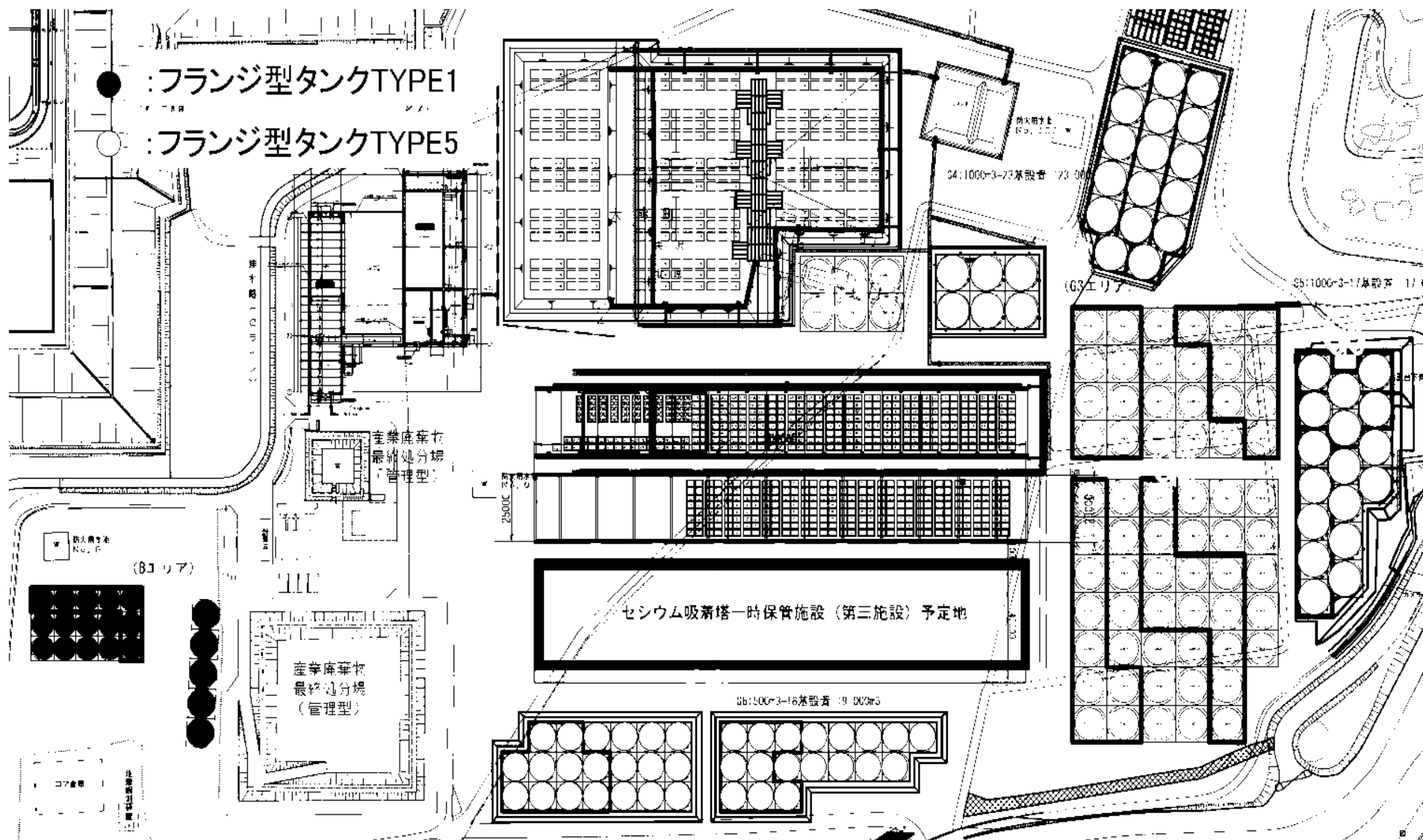


## 【参考】フランジタンク設置状況(Hエリア)





### 【参考】フランジタンク設置状況（Gエリア）





# 1号機取水口北側エリアにおける 地下水シミュレーションの結果について



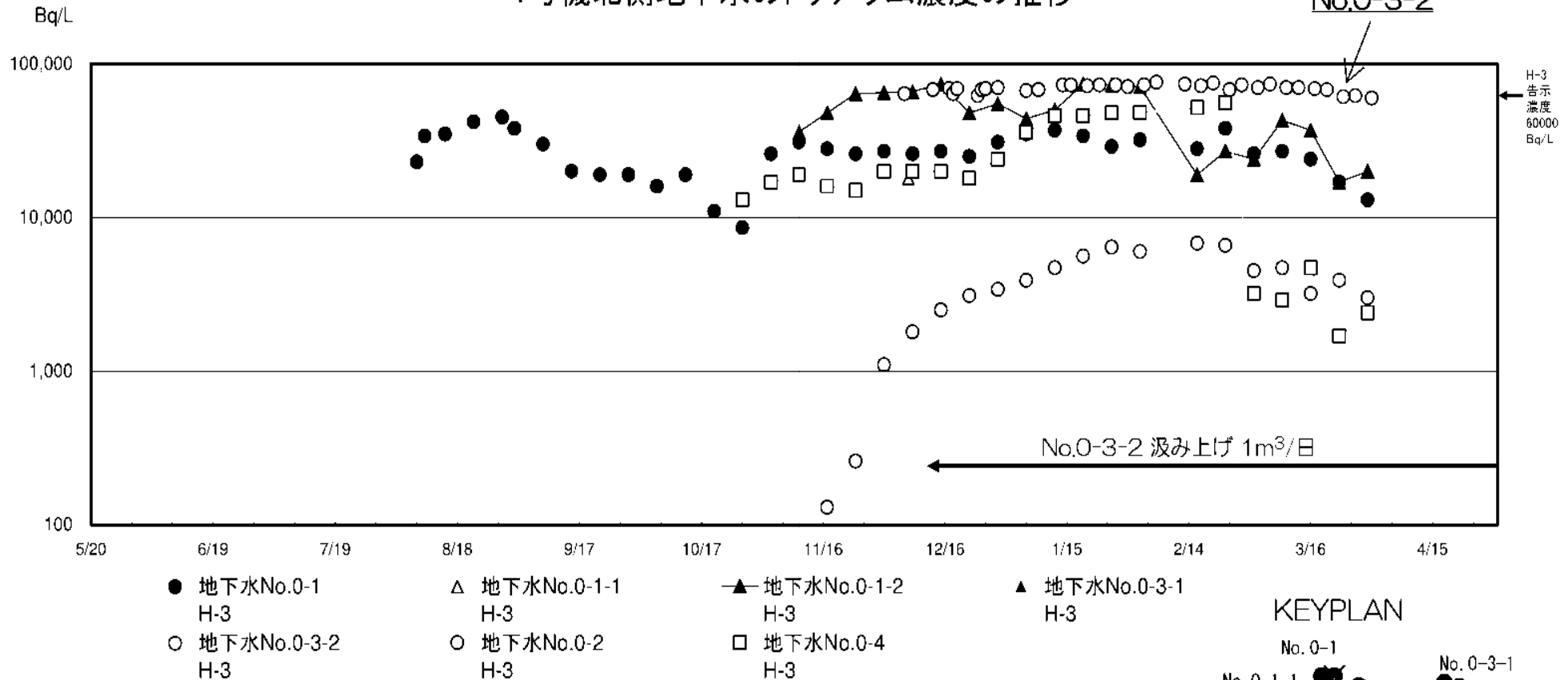
東京電力

---



# 1. 1号機取水口北側の地下水の放射性物質濃度推移

1号機北側地下水のトリチウム濃度の推移

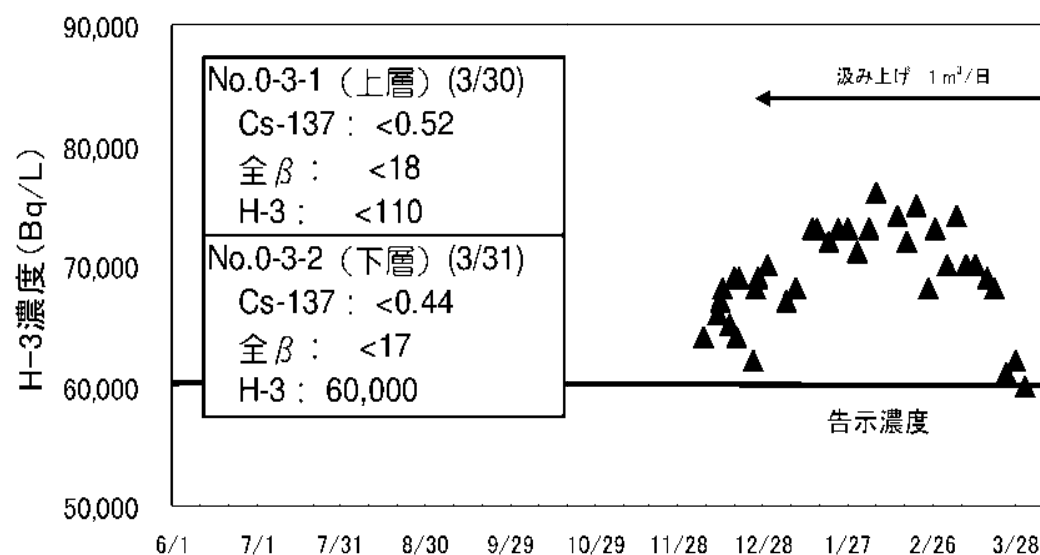




## 2. 1号機取水口北側エリアの状況

- ・ 地下水の汚染はトリチウムが主体。セシウム、全ベータ（ストロンチウム）はほぼ検出限界値未満。
- ・ 観測孔No.0-3-2における濃度は70,000Bq/L前後で推移していたが、至近では低下傾向が見られ、3/31採取の試料では60,000Bq/Lとなり、告示に定める濃度限度(告示濃度)まで低下している。
- ・ エリア全体でもトリチウムは低下傾向にあるので、濃度の増減は過去に漏えいした汚染水の流下によるもので、漏えいが継続しているものではないと考えられる。
- ・ 観測孔No.0-3-2を使用して、昨年12/11より地下水を1 m<sup>3</sup>/日汲み上げ中。
- ・ 港湾内海水中のトリチウム濃度も、告示濃度の1/10以下で、低下傾向にある。

地下水観測孔No.0-3-2 トリチウム濃度推移



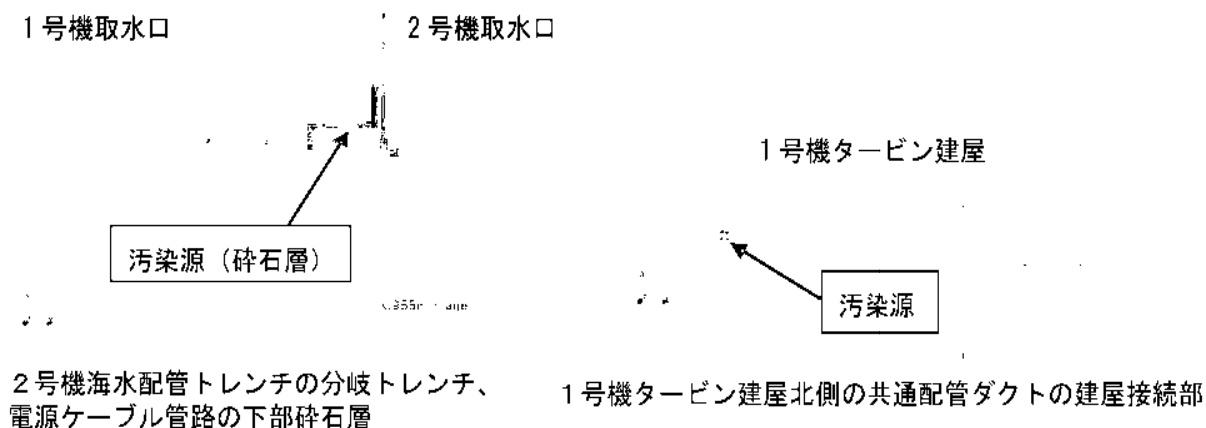


### 3. 地下水シミュレーションの結果(1)

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から想定  
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(増やした)値
- 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、建屋-トレンチ接続部の調査結果及び建屋滞留水の水位変動から想定  
漏えい継続期間： 事故直後より7ヶ月間（滞留水の水位が地下水位を上回った期間）  
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(増やした)値



#### <解析における対策>

- ・ 1,2号機間  
地盤改良  
ウェル1台外汲み上げ 60m<sup>3</sup>/日
- ・ 2,3号機間、3,4号機間  
地盤改良

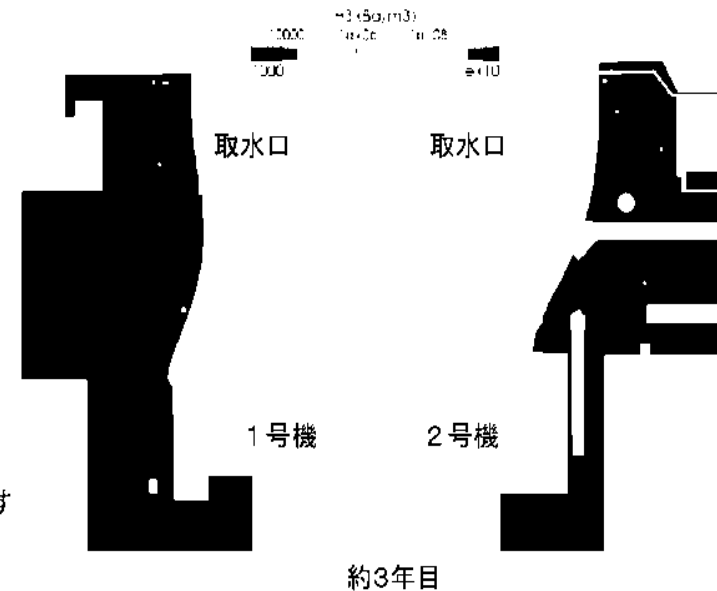
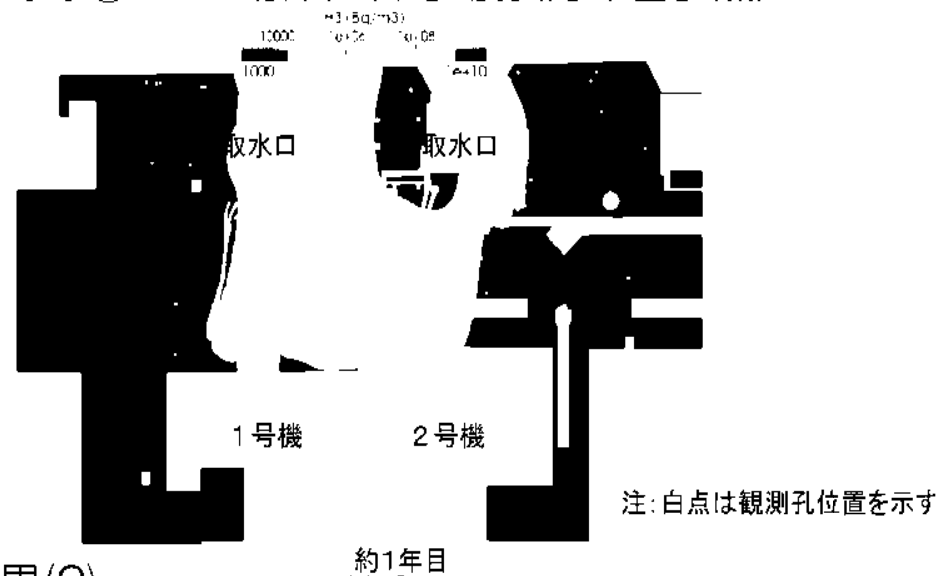
図 汚染源の想定（赤色箇所）



### 3. 地下水シミュレーションの結果(2)

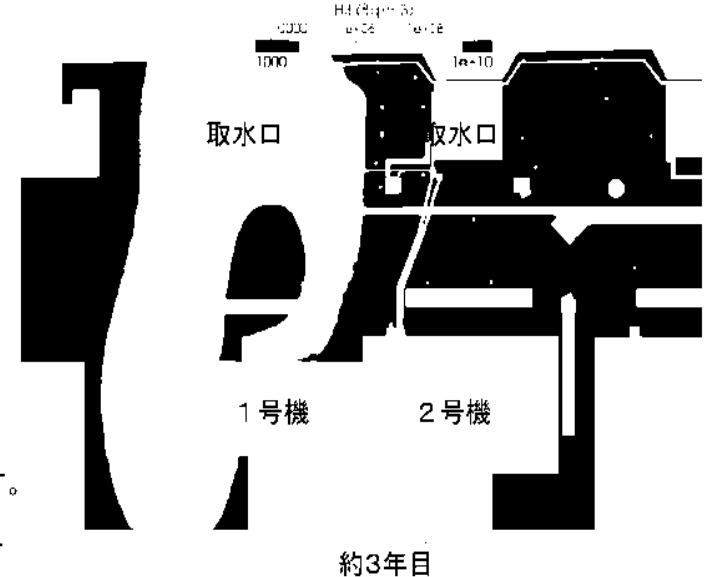
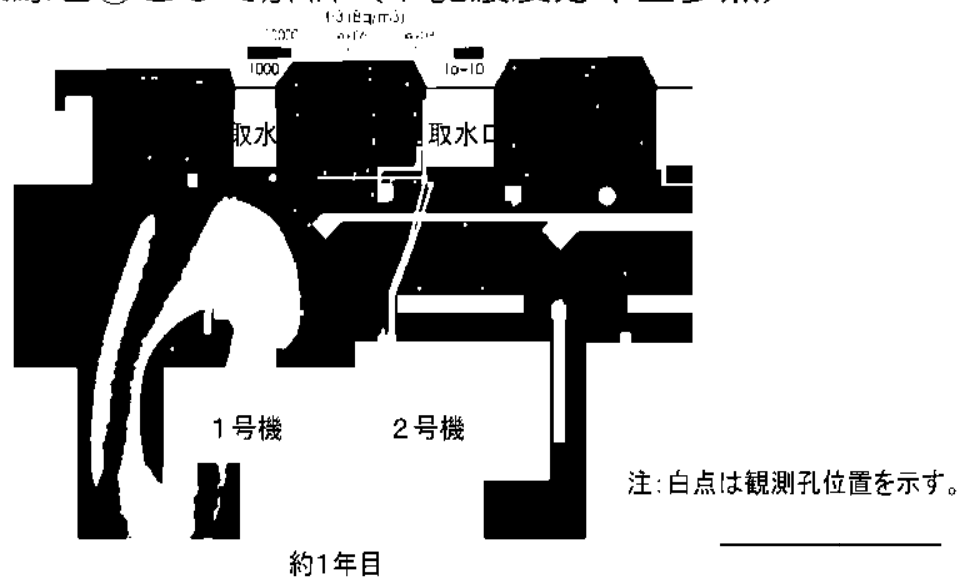
#### 解析結果(1)

- ・汚染源を①として解析（下記濃度分布図参照）



#### 解析結果(2)

- ・汚染源を②として解析（下記濃度分布図参照）

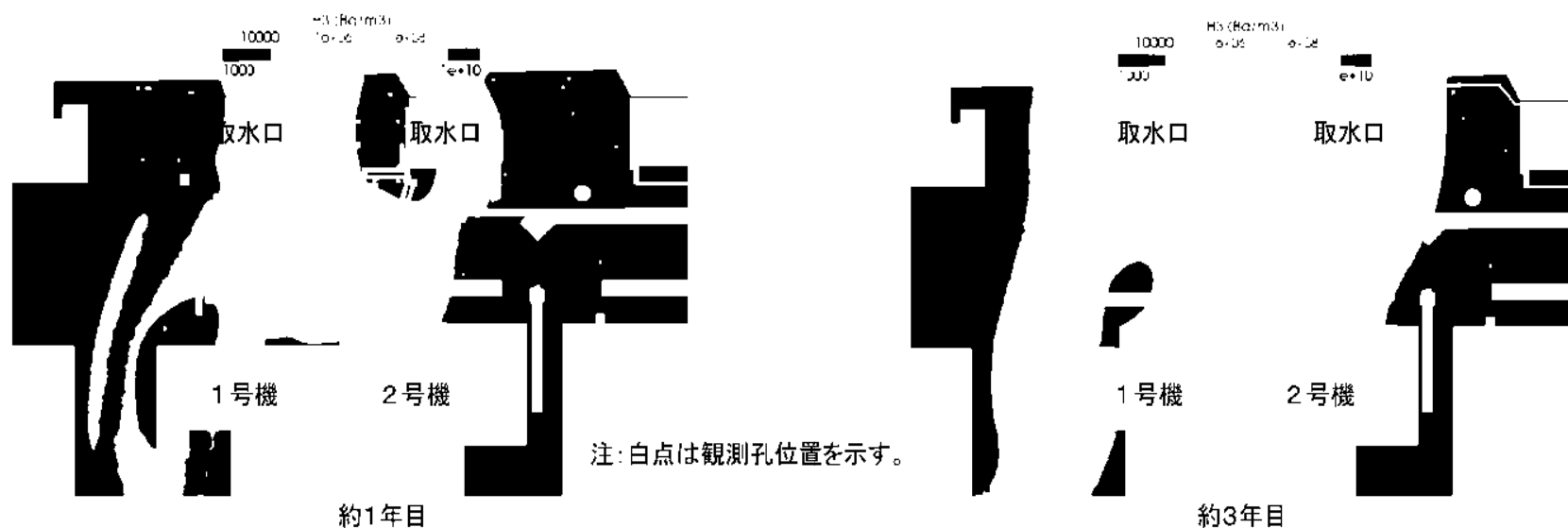




### 3. 地下水シミュレーションの結果(3)

#### 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）



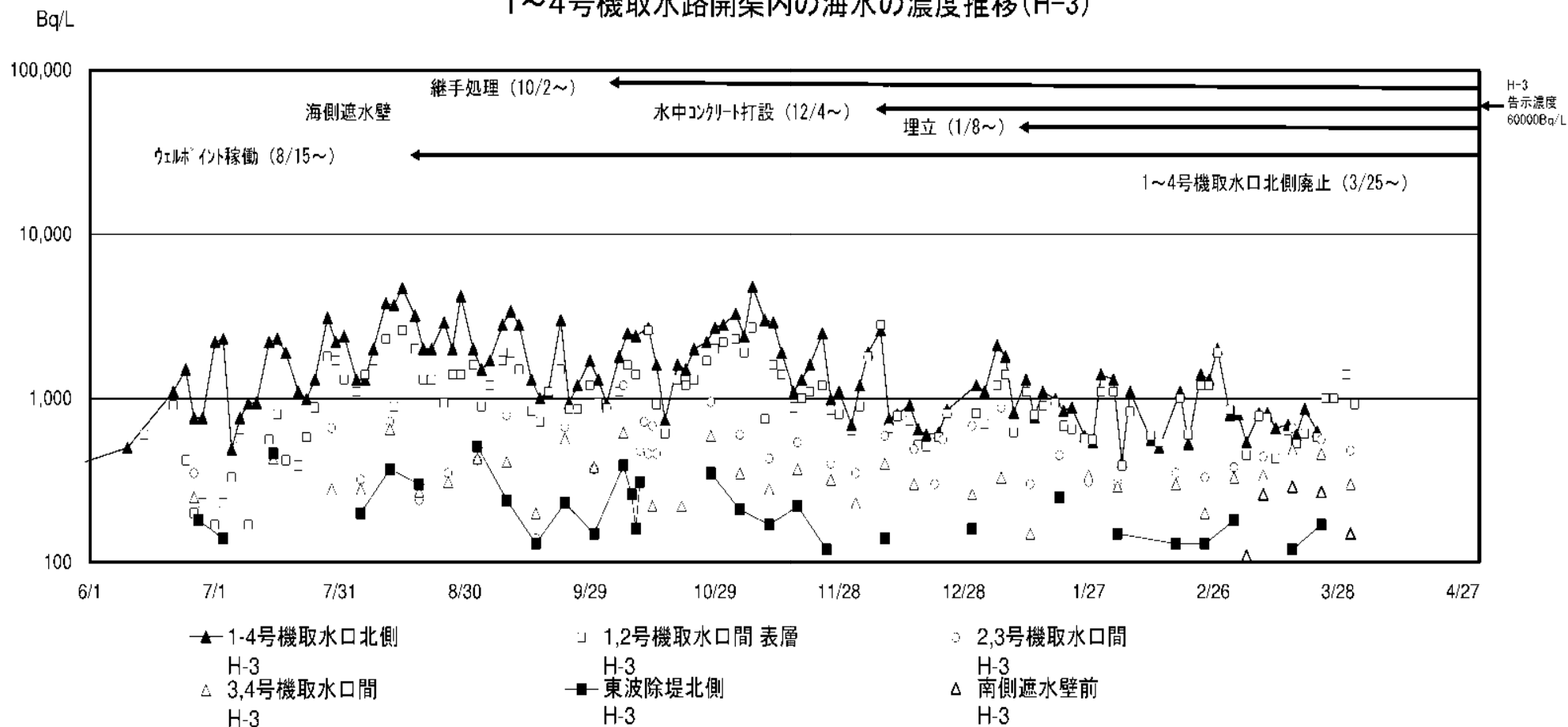
#### 解析結果のまとめ

- ・ 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。このことから、汚染源を建屋周りに想定することには無理がある。
- ・ 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。
- ・ 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、汚染源を特定するに至っていない。



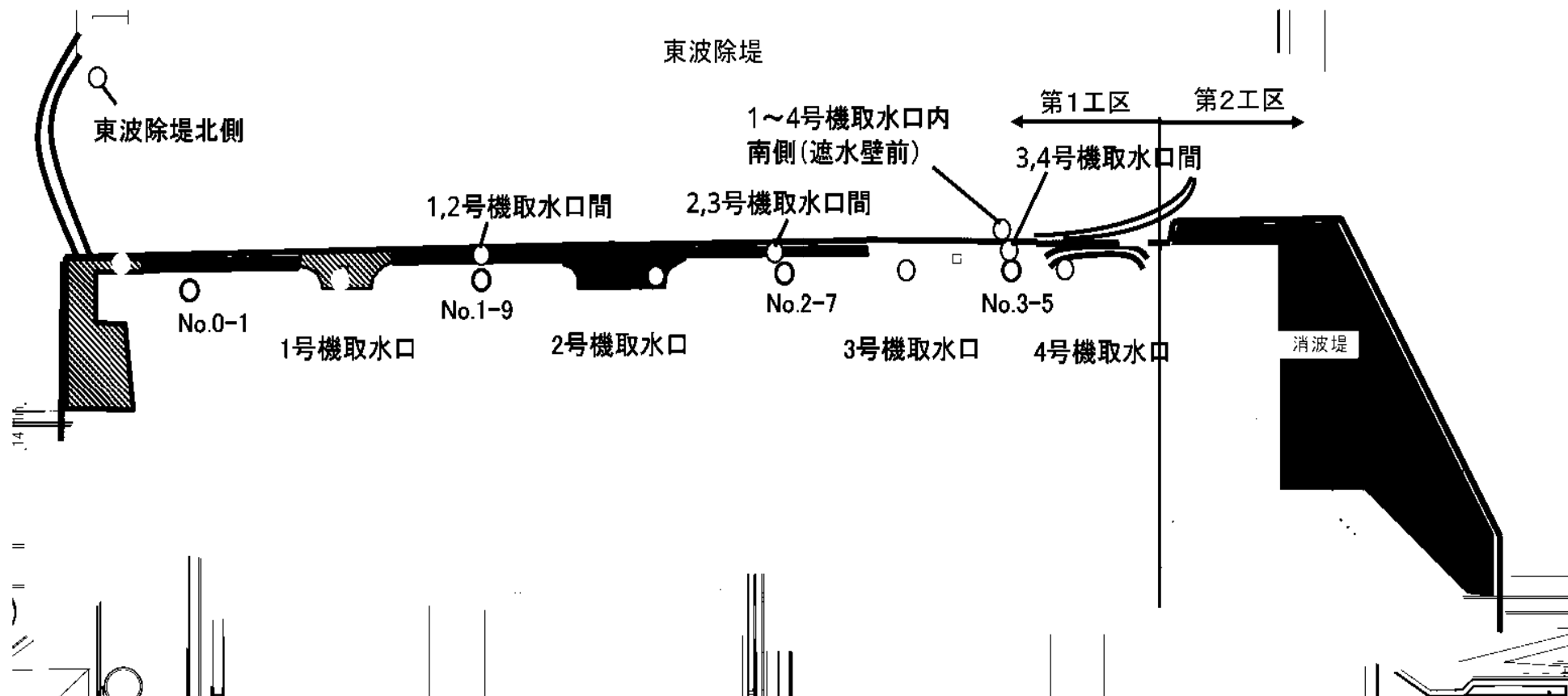
# 【参考】海水の放射性物質濃度推移

1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(H-3)





# 【参考】海側遮水壁設置工事の進捗と海水採取点の変更



凡 例		
	施工中	施工済
埋立 水中コン		
埋立 割栗石		

(3月27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  
(3月27日時点)


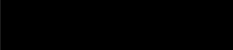





- :海水採取点 (3月27日時点)
- :地下水採取点



## 側溝放射線モニタの状況について



# 1. 側溝放射線モニタ(C排水路モニタ)の運用に関するスケジュール

	平成25年		平成26年					
	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
<b>変更前（1月20日）</b> ・据付工事 ・機器調整 ・試運用 ・原因調査 ・対策実施 ・本運用	  12/12   				データ蓄積・警報設定			
<b>変更後</b> ・試運用 ・原因調査 ・対策実施 ・対策後の試運用 ・警報設定検討 手順整備等 ・本運用	12/12    			データ蓄積				

対策実施に期間を要したため、対策後のデータ蓄積を行い警報設定を検討する必要があること、対策後の日常保守など手順整備が必要なことから、本運用開始時期を見直す。



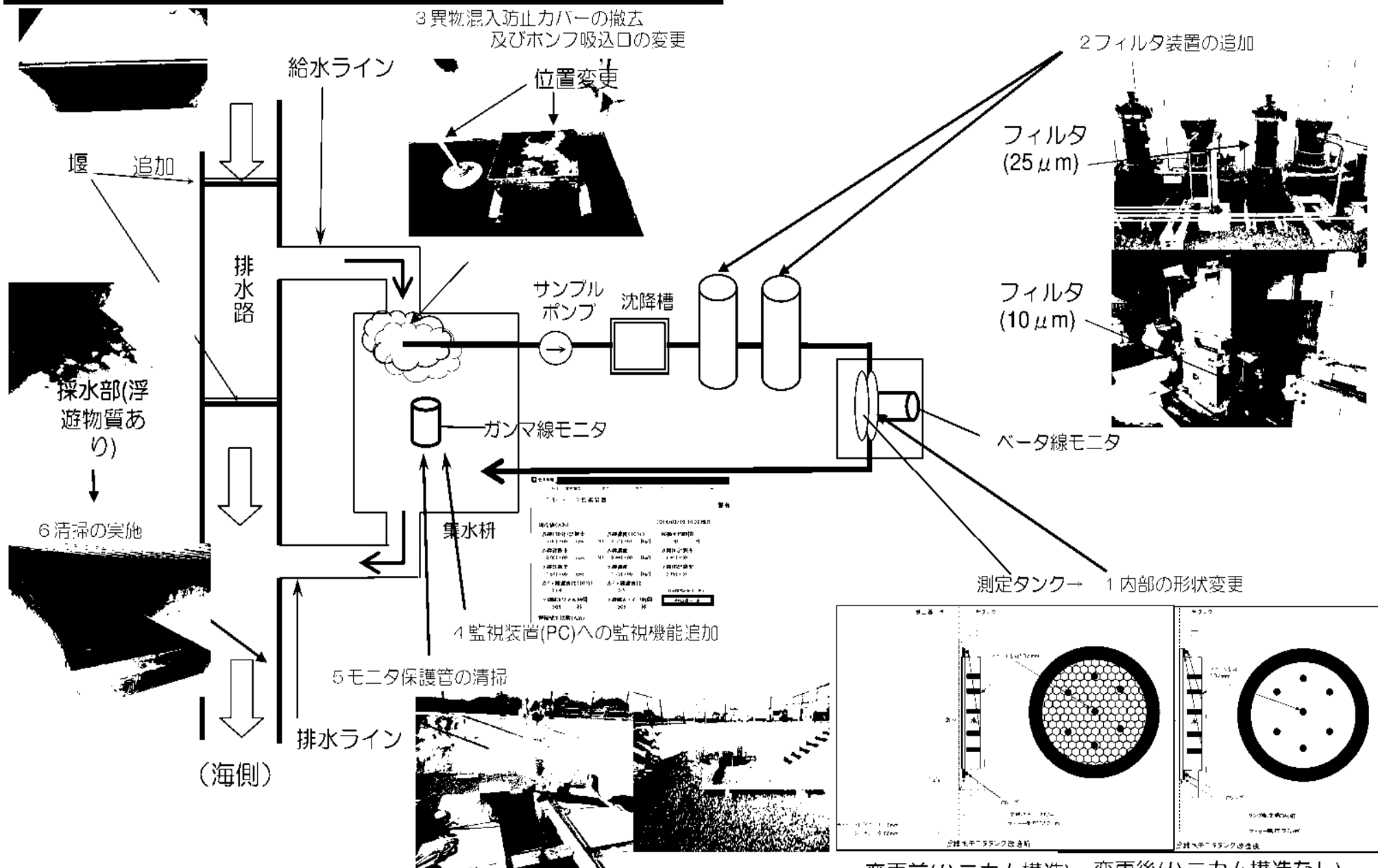
## 2. 側溝放射線モニタ指示値上昇の原因と対策状況

状況	原因	モニタ	対 策	実施時期
降雨等の後にBG指示値が上昇したまま低下しない	泥等の堆積	$\beta$ 線	①測定タンクの内部形状を変更し、測定タンク内の蓄積を減らす。  ②フィルター装置の追加により測定タンクへの泥の流入を減らす。  ③ポンプ吸込み口の変更による泥の流入を減らす。	2月24日実施済 【実液確認】 3月7日実施  3月5日A系実施済 3月7日B系実施済  3月5日A系実施済 3月7日B系実施済
		$\gamma$ 線	④データ監視方法を検討し、監視機能のソフトウェア改造。 ⑤定期的なモニタ保護管（塩ビ管）の清掃。	2月20・21日実施済  3月1・16日実施済
		共通	⑥C排水路内の清掃	2月27・28日実施済

前回報告した改善提案の「ろ過水などによる洗浄機能を追加する。」「ポンプ流量を増やして指示値の低下効果を確認調査する」については、フィルタ装置の追加の効果により不要とした。



### 3. 側溝放射線モニタの概要と対策状況



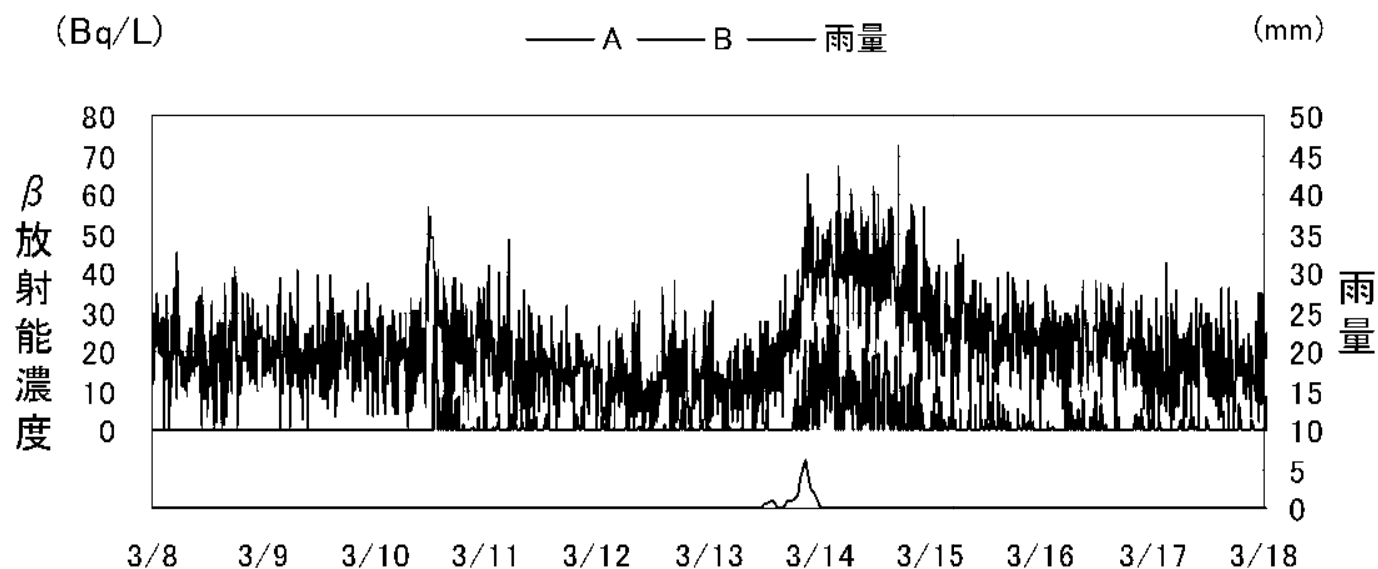
上記が2系統ある。

変更前(ハニカム構造) 変更後(ハニカム構造なし)



## 4. 側溝放射線モニタ 対策後の状況(β線モニタ 1/2)

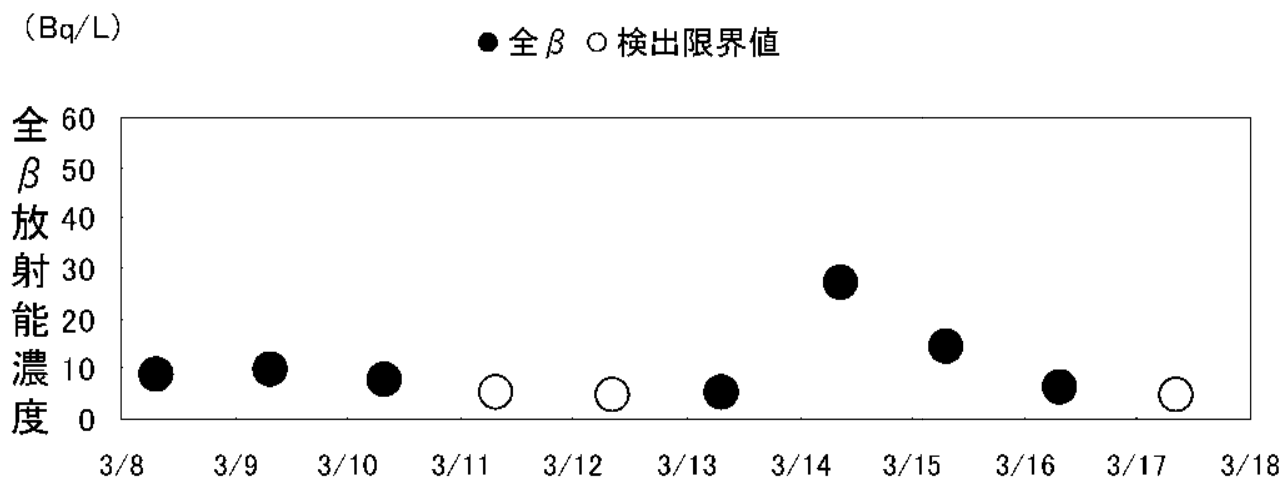
側溝放射線モニタ(β線モニタ)



▶測定タンク改造及びフィルタ装置設置の対策実施後は、雨が止んだ後のβモニタ指示値が低下。

- 改良型測定タンク2/24～
- フィルタ交換3/7

側溝放射線モニタ 給水管入口水(全β)

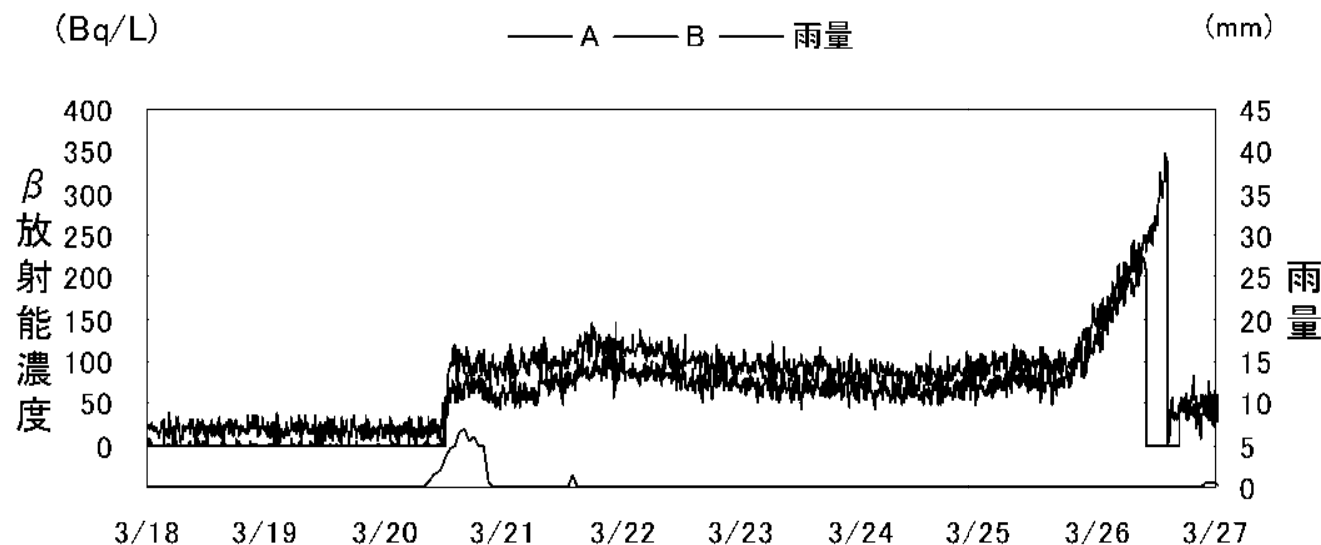


▶β線モニタの指示値は、サンプリングした全β放射能とほぼ同程度の値を示していた。



## 4. 側溝放射線モニタ 対策後の状況(β線モニタ 2/2)

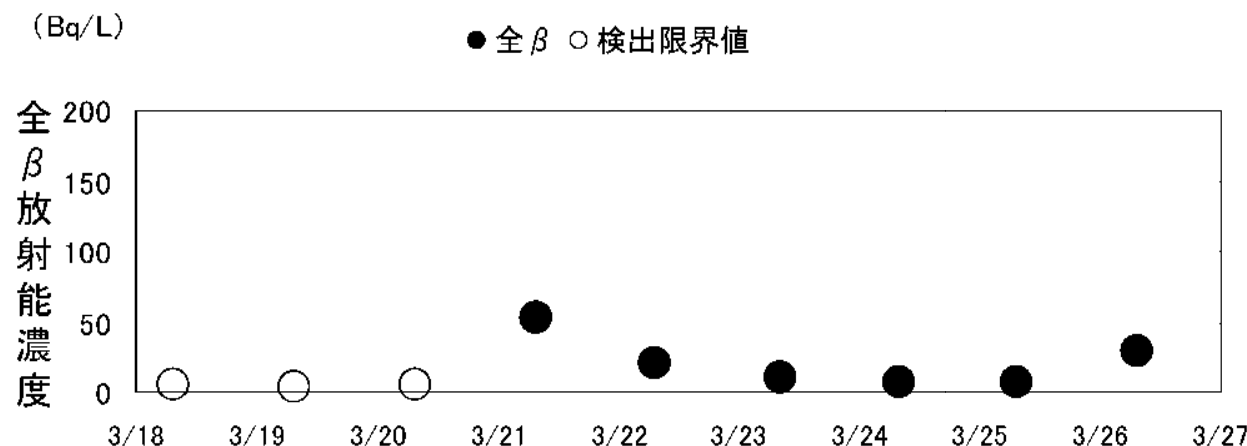
側溝放射線モニタ(β線モニタ)



➤3/20の降雨時にフィルタの目詰まりが発生したため、フィルタ交換を実施したところ、雨が止んでも指示値が下がらない状況となった。

➤3/25～フィルタ差圧が上昇しフィルタからリークした土砂等によりβ線モニタの指示値が上昇した。

側溝放射線モニタ 給水管入口水(全β)



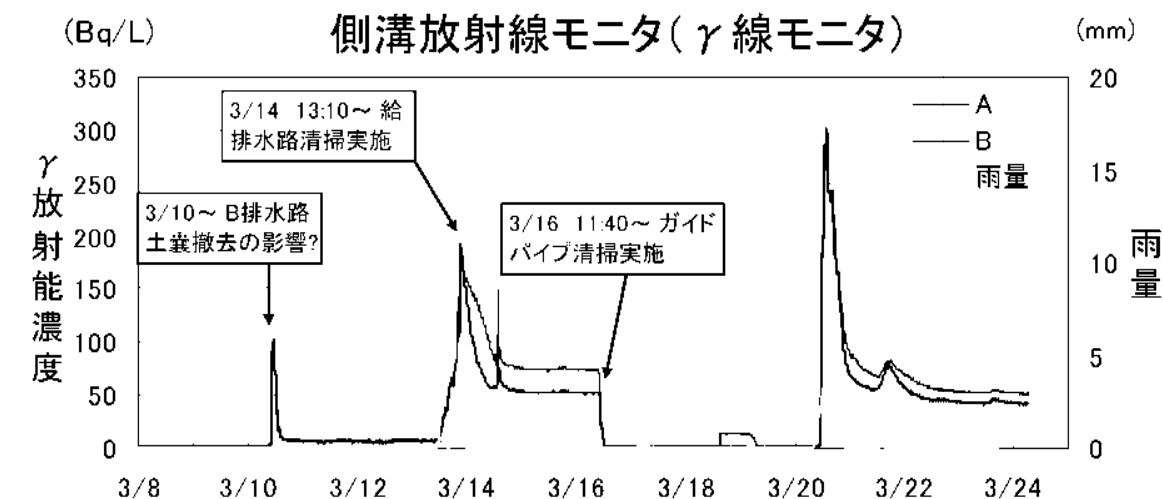
設備対策後の  
保守運用改善

➤フィルタ交換手順の見直し  
(ライン洗浄追加)

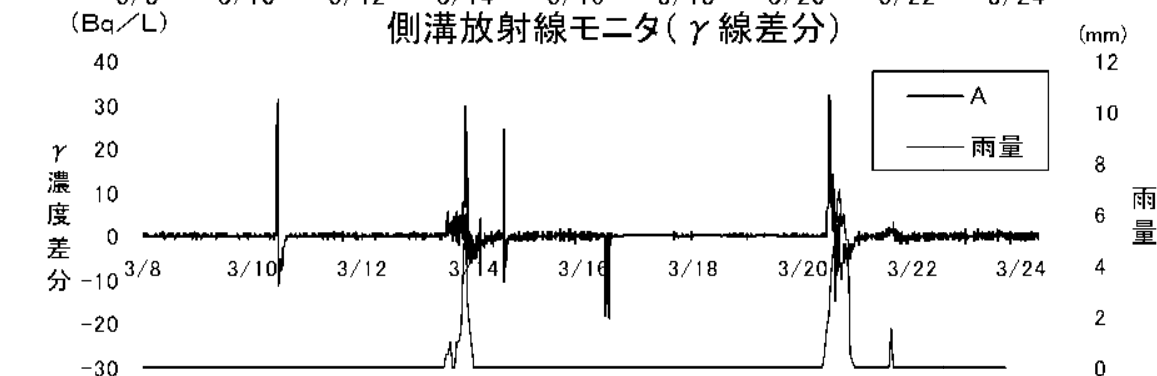
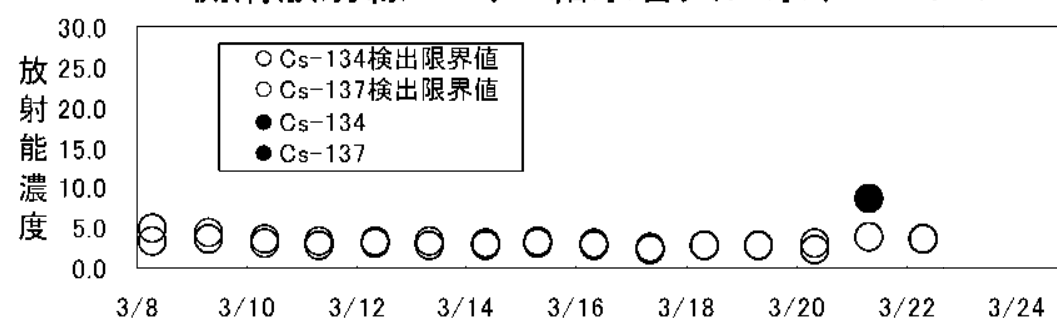
➤フィルタ差圧の確認頻度見直し(毎日1回)



## 4. 側溝放射線モニタ 対策後の状況(γ線モニタ)



側溝放射線モニタ 給水管入口水(Cs134/137)



γ線モニタは、土砂等の蓄積でCs-137の手分析と差が大きくなる。

単位は、Bq/Lで記載しているが、モニタに土砂等が堆積しているため、排水中の放射能濃度を正しく測定できていない。

しかし、放射性物質の測定を行うためCs-137等のγ線核種を含む土砂等の排除はできないため、至近の設備対策は困難。

監視装置のソフトウェアで差分を表示することで対策とした。

差分では、降雨等によるγ線モニタの指示変化を監視しやすい。



## 5. まとめ

---

- ✓ 1～3月までのトラブル経験を踏まえて設備改良を実施するとともにメンテナンス方法についてもほぼ整備できた
- ✓ 4月からは、降雨時においても安定的な計測を行えること確認しつつ、警報設定値をどこまで下げられるか見極める
- ✓ 排水路の港湾への切替、タンクエリアフェーシング等が完了する5月末までに知見を集約し、警報設定値と警報発生時の対応手順の検討を行う



## 高温焼却炉設備建屋における止水対策の実施状況





# 1. 高温焼却炉設備建屋止水対策進捗状況

## ■工事の進捗状況

- ・トレンチの継目（エキスパンションジョイント）位置周辺の地盤改良が完了。
- ・地下水流入量をさらに低減させるため、高温焼却炉設備建屋（※1以降HTI建屋）より止水材を注入した。

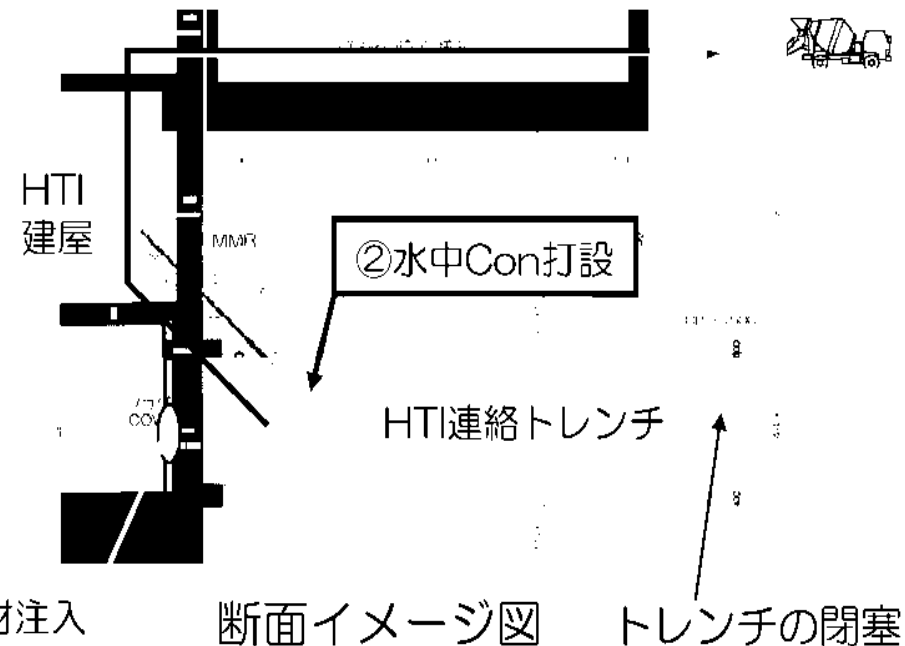
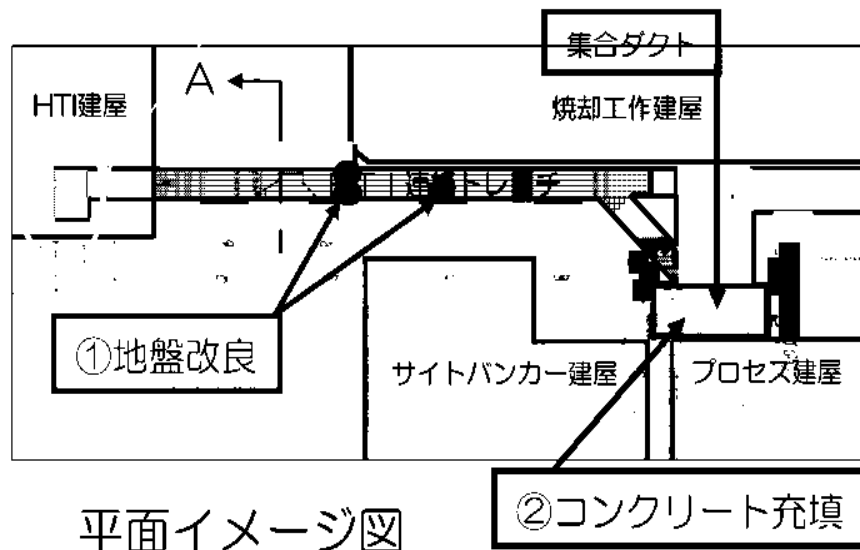
## ■HTI建屋への地下水流入量

- ・HTI連絡トレンチと建屋接続部で流速を確認した結果、HTI建屋への地下水流入量に減少傾向がみられた。

## ■今後の工事

- ・トレンチと建屋の接続部に水中コンクリートを打設。また、集合ダクトおよびトレンチの閉塞を実施する。

### 止水材注入

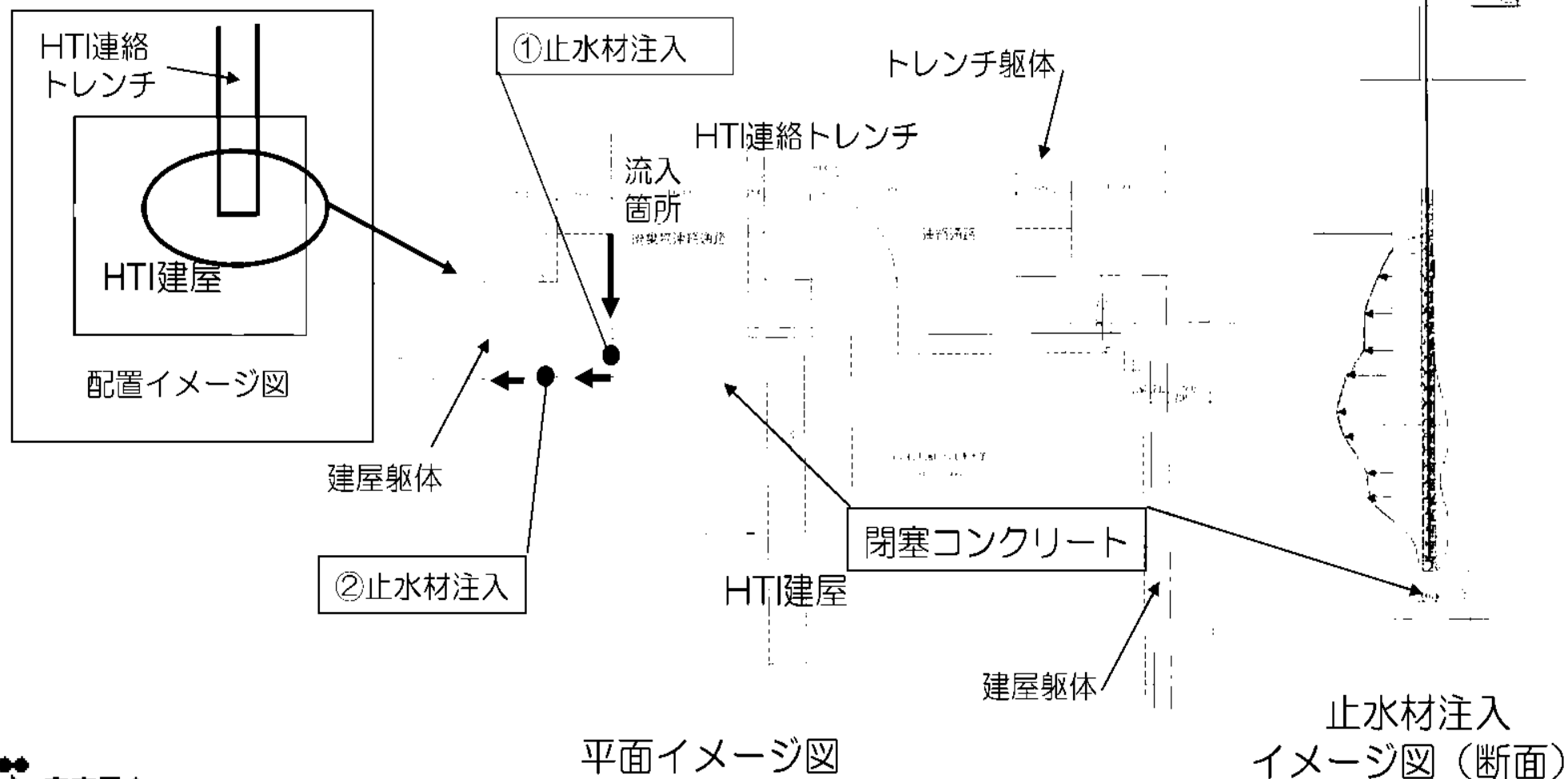




## 2. HTI建屋止水対策進捗状況

■HTI建屋止水対策は、建屋内より止水材を注入して地下水の流入を防ぐ。

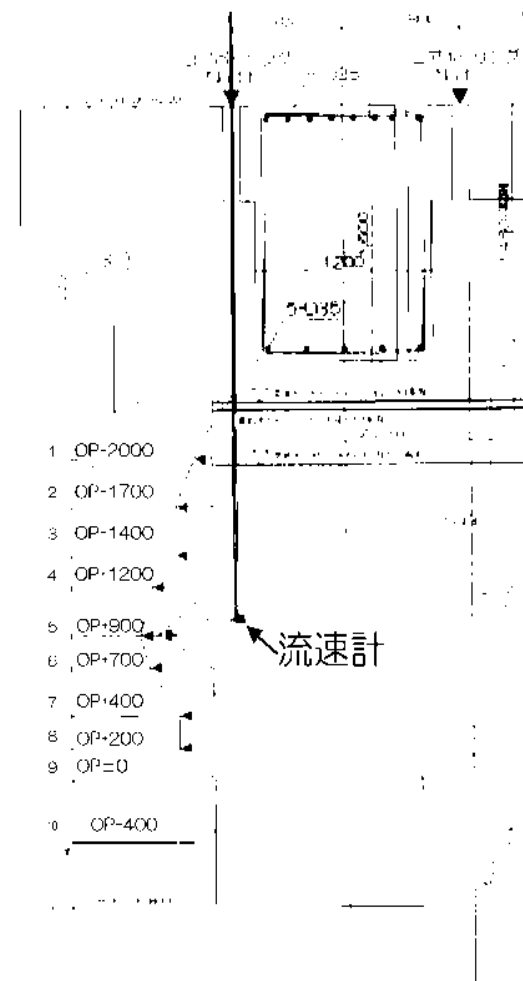
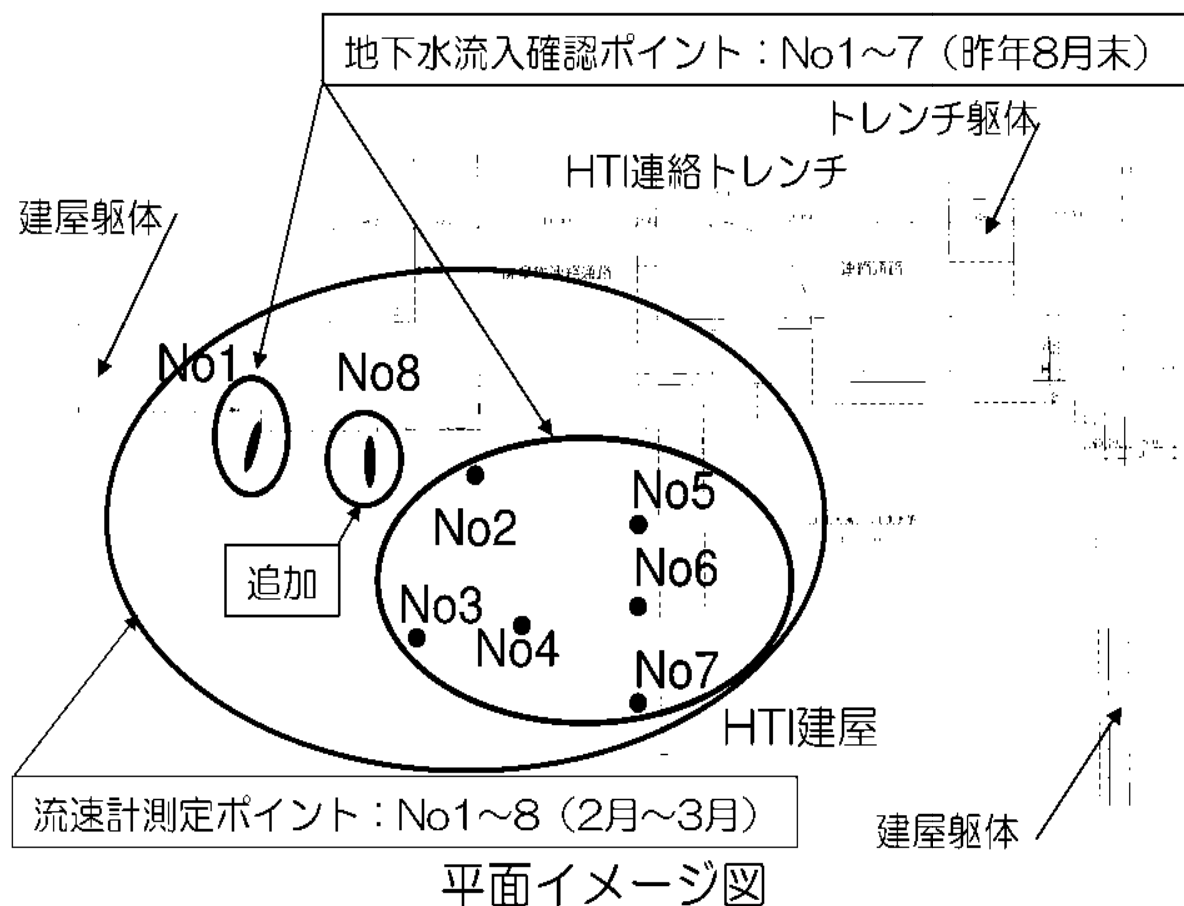
- ・止水材の注入のため、建物躯体と閉塞コンクリートの境界部にコア抜きを行い止水材の注入を実施した。
- ・止水材注入完了後、流速計による測定を実施し経過観察を行う。





### 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検証した。
- ・ 昨年8月末に7ポイントで、地下水流入の確認を実施し、No1ポイントのみ流入を確認。
- ・ 今回は、昨年8月末の7ポイントに新たにNo8ポイントを追加して、流速計による測定を実施した。（平面イメージ図参照・断面イメージ図参照）





## 4. 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より、HTI建屋内への流入量（流速）が徐々に減少し現在は流速が「0」になっている。

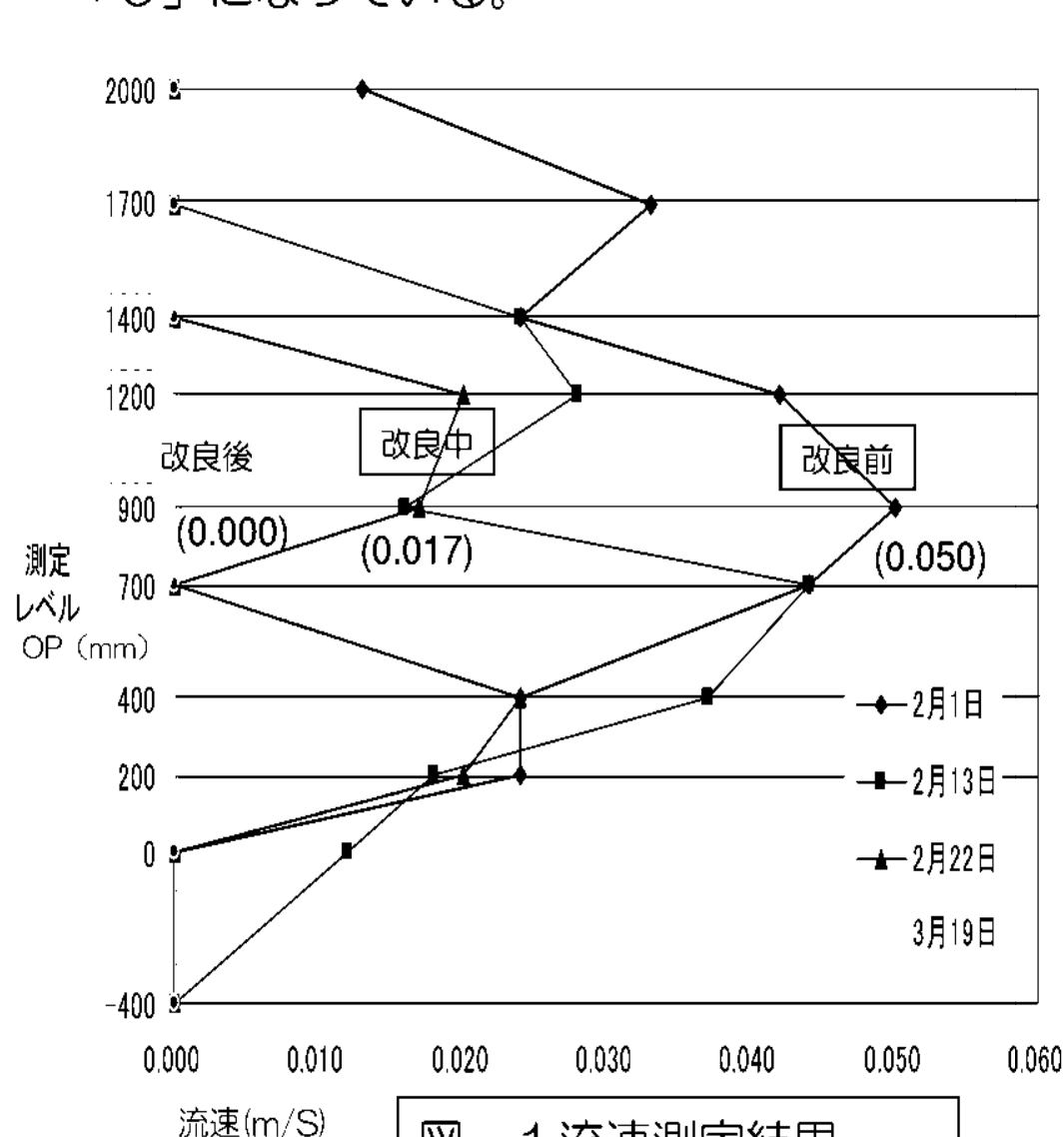
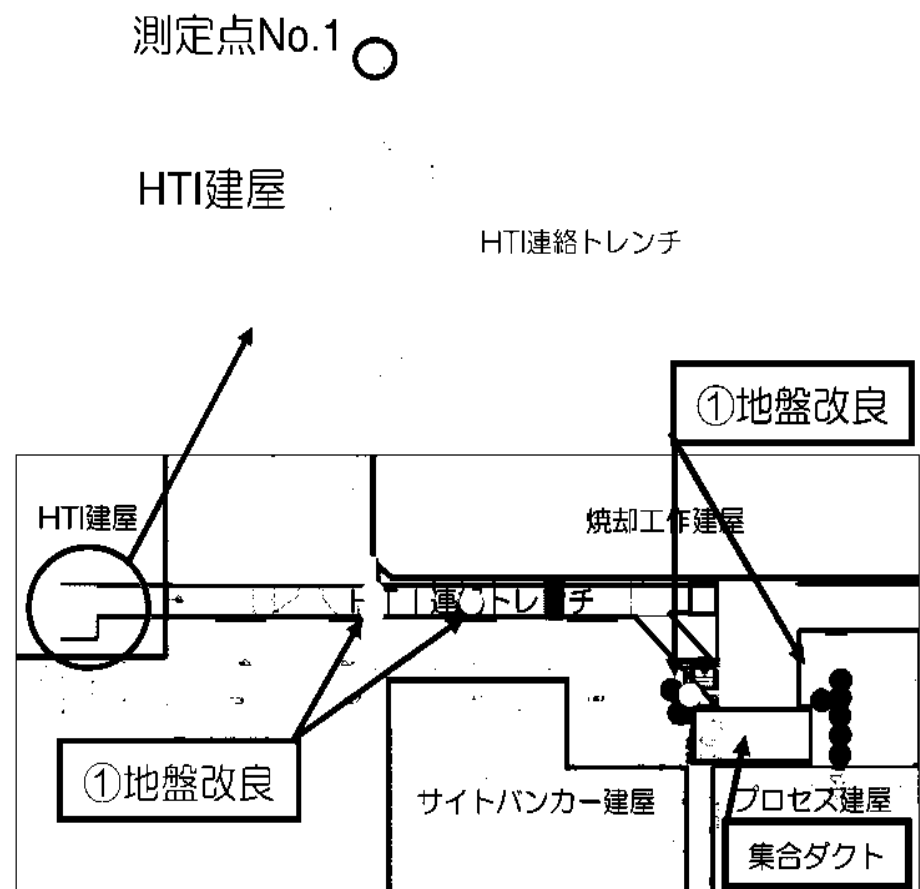


図-1 流速測定結果 (No1)



地盤改良進捗図

凡例：地盤改良完了時期

- 2/12完了
- 2/21完了
- ▨ 2/24完了



# 1～4号機 サブドレン他水処理施設 設置工事について

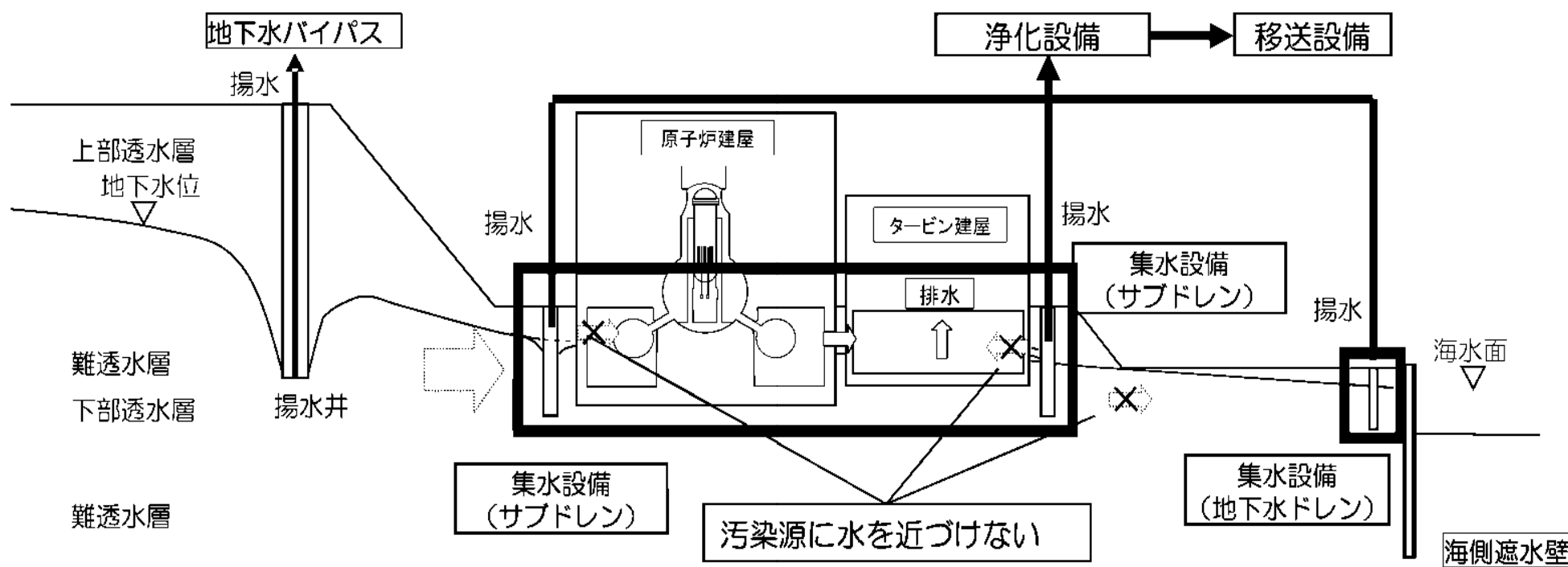


# 1. サブドレン他水処理施設の設置

サブドレン設備を復旧し、建屋周辺の地下水をくみ上げることにより、建屋内への地下水の流入を抑制。

海側遮水壁完成に伴い上昇する地下水位を管理するために、地下水ドレンを稼働させる。

サブドレンや地下水ドレンのくみ上げ水を集水し浄化させるサブドレン他浄化設備を設置する。





## 2-1. サブドレン他水処理施設の全体概要

サブドレン他水処理施設は、集水設備、浄化設備、移送設備から構成される。

### サブドレン他集水設備

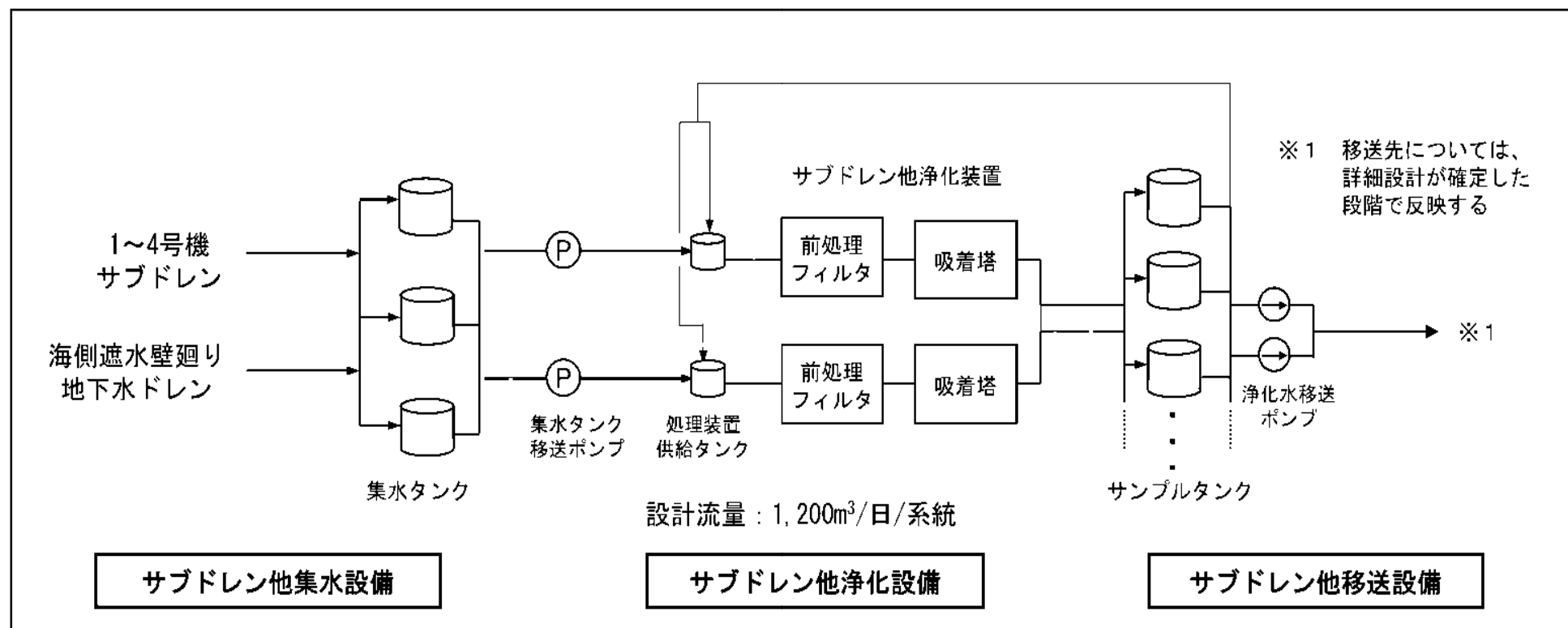
1～4号機タービン建屋等の周辺に設置されたサブドレンピット及び海側遮水壁の内側に設置される集水設備（地下水ドレン）から地下水を汲み上げる設備

### サブドレン他浄化設備

汲み上げた水に含まれている放射性核種（トリチウムを除く）を十分低い濃度になるまで除去する設備

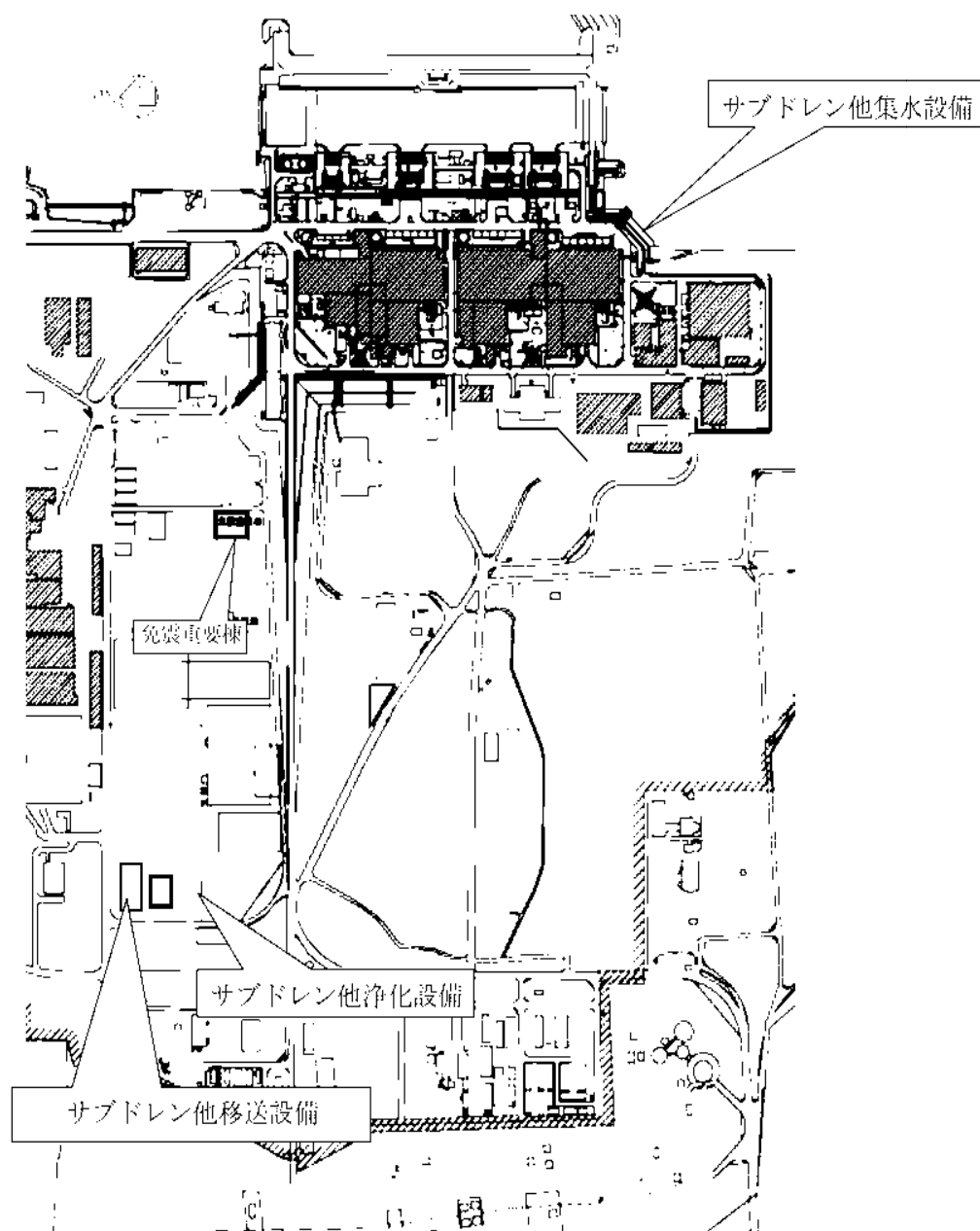
### サブドレン他移送設備

処理済水をタンクに一時貯留しサンプリングした後、移送する設備

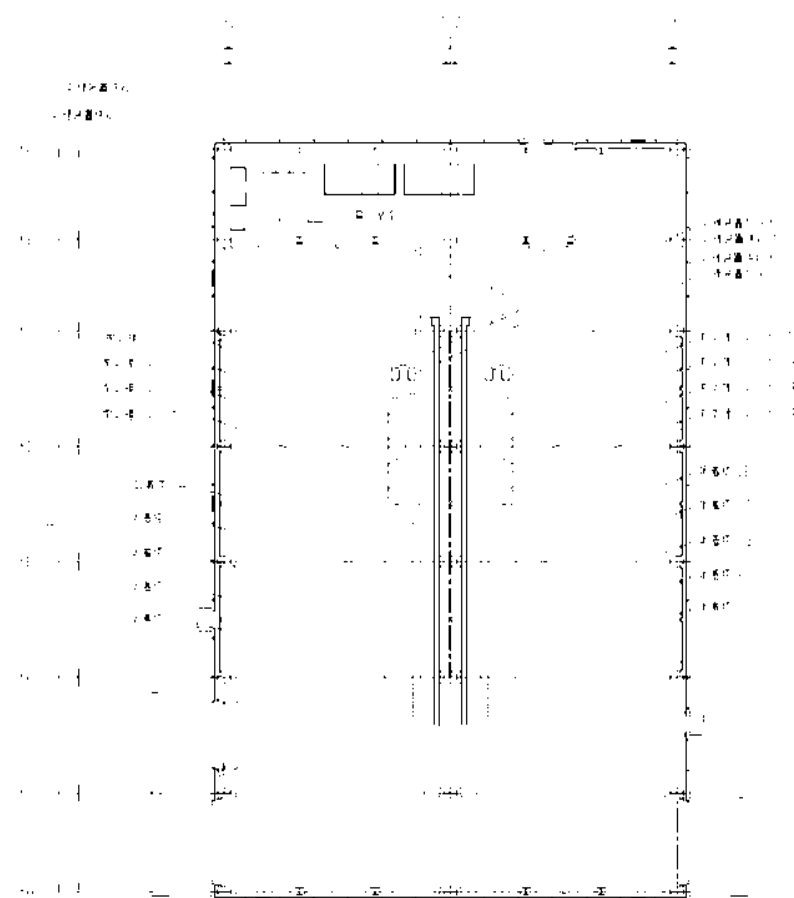




## 2-2. サブドレン他水処理施設の配置



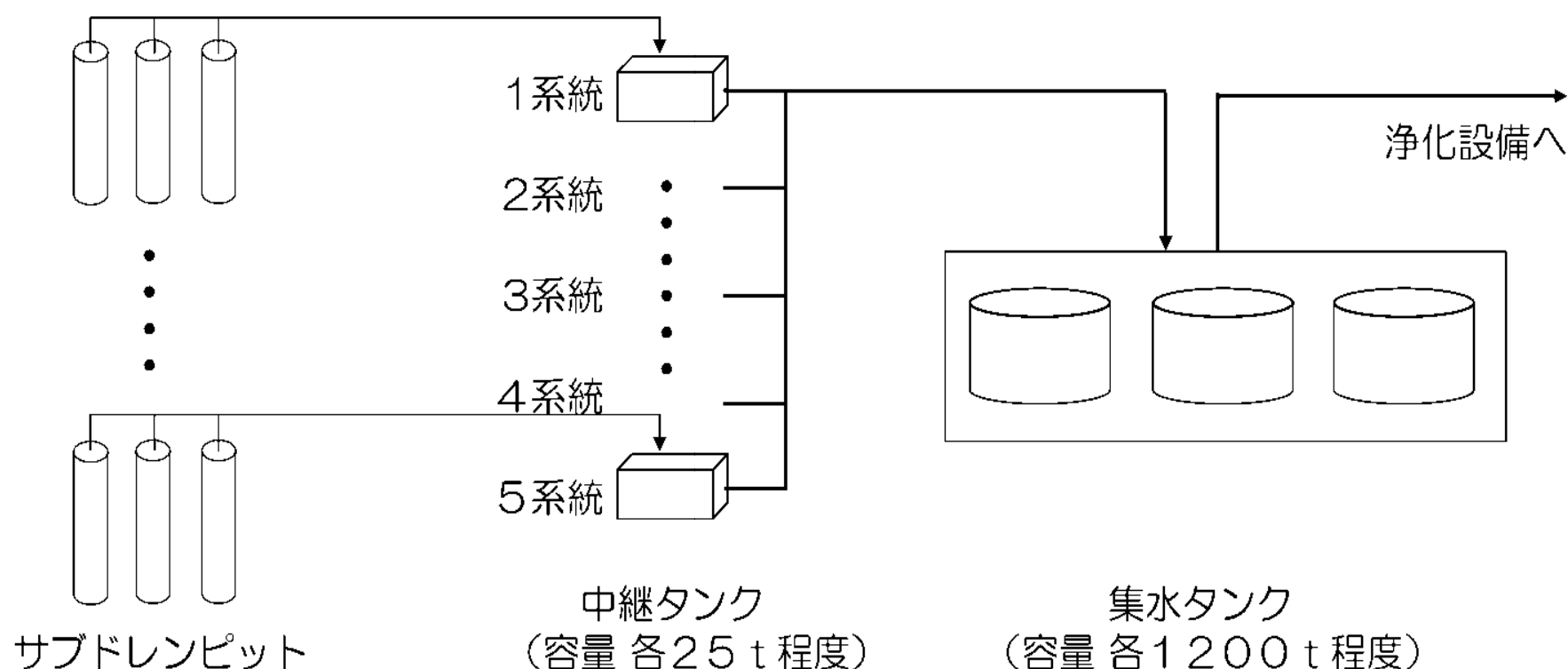
O.P.+40m位置に、サブドレン他浄化装置建屋（約46m×約32m）を建設する。



サブドレン他浄化装置建屋内  
機器配置図



# 3-1. サブドレン他集水設備の構成イメージ

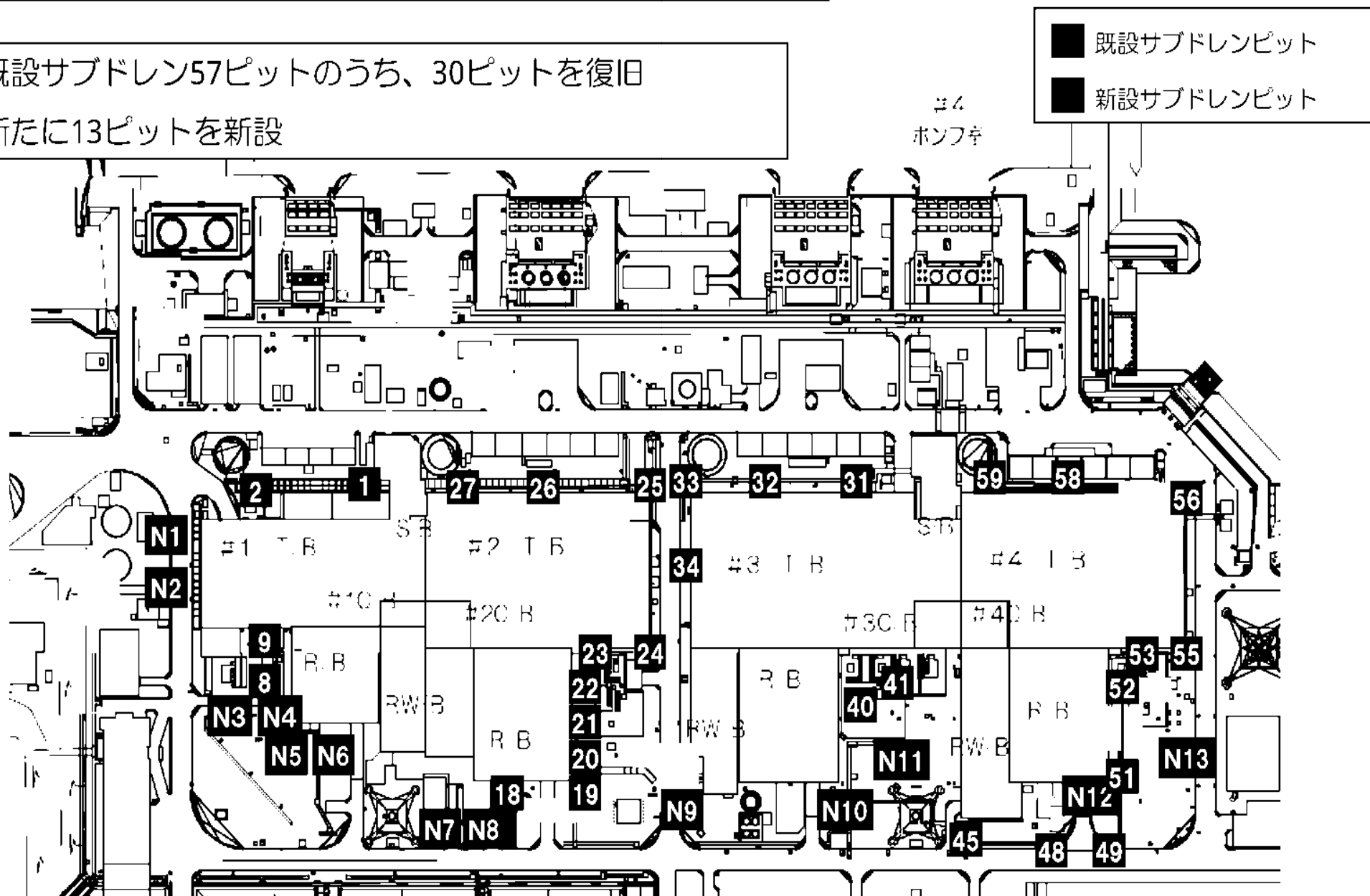


サブドレンピット (復旧or新設)	移送設備 (新設)	集水タンク (新設)
○既設ピットの復旧利用を前提とし、復旧不可能な箇所はピットを新設。 ○ピット毎にポンプを設置し、水位制御および水位監視を可能とする。	○複数の系統に分割してピット～集水タンク間の移送ラインを新設。	○サブドレンピット及び地下水ドレンから汲み上げた水を一時貯留するための集水タンクを新設。



## 3-2. サブドレンピット配置図

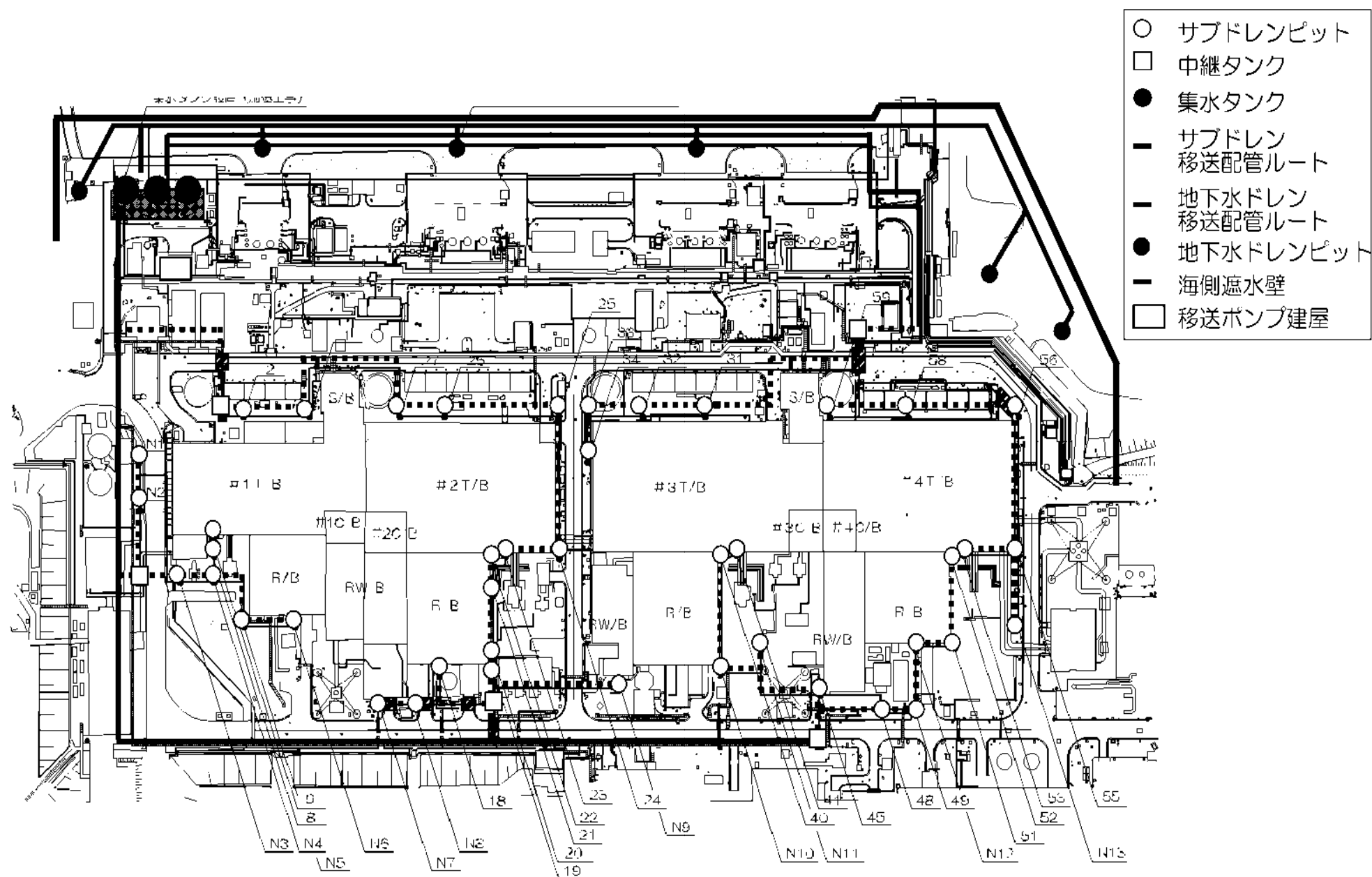
既設サブドレン57ピットのうち、30ピットを復旧  
新たに13ピットを新設



※現場の状況により、今後見直す可能性あり。



### 3-3. サブドレン他集水設備の系統概要

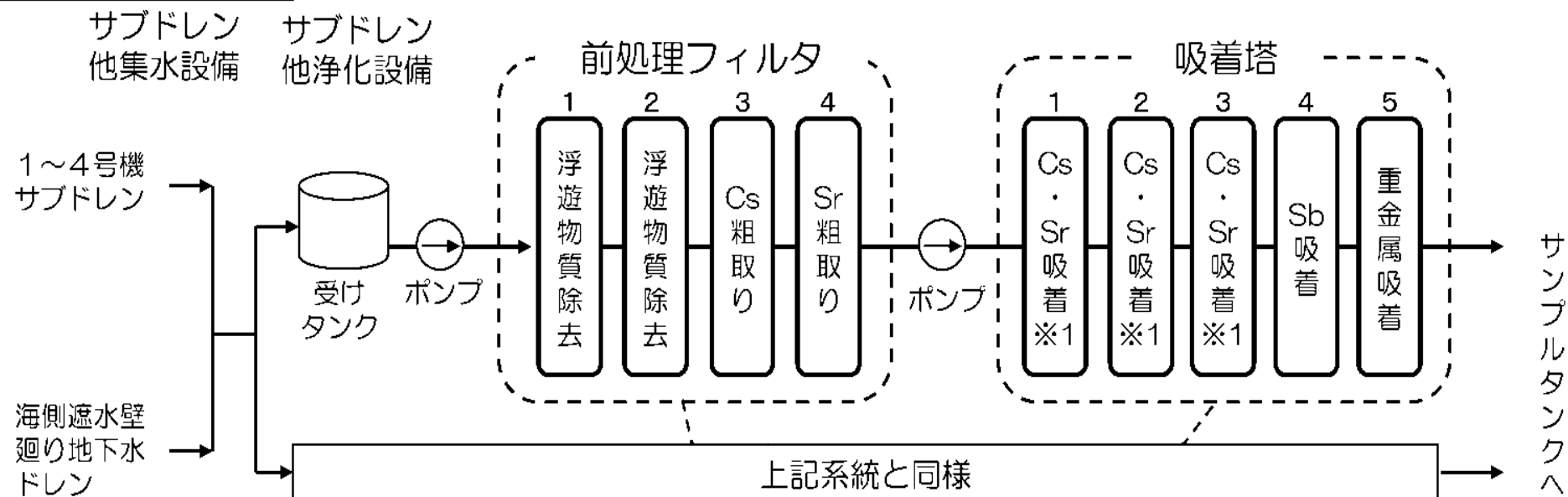


※現場の状況により、今後見直す可能性あり。

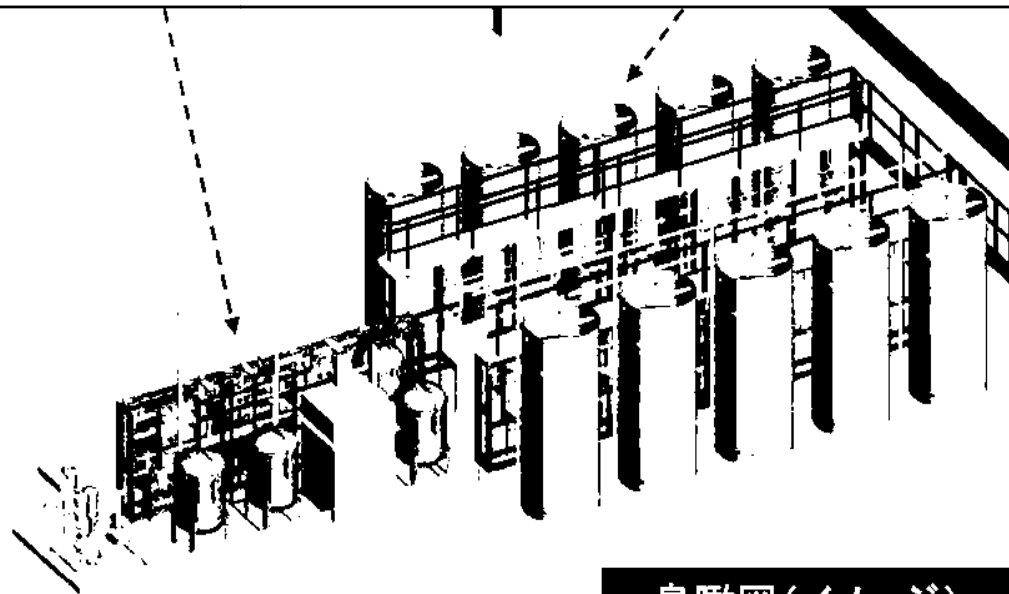


# 4-1. サブドレン他浄化設備の概要

系統構成概略図



※1 水質により、CsまたはSrあるいはCsとSrの両方を吸着



鳥瞰図(イメージ)



## 4-2. サブドレン他水処理施設の主な条件・仕様

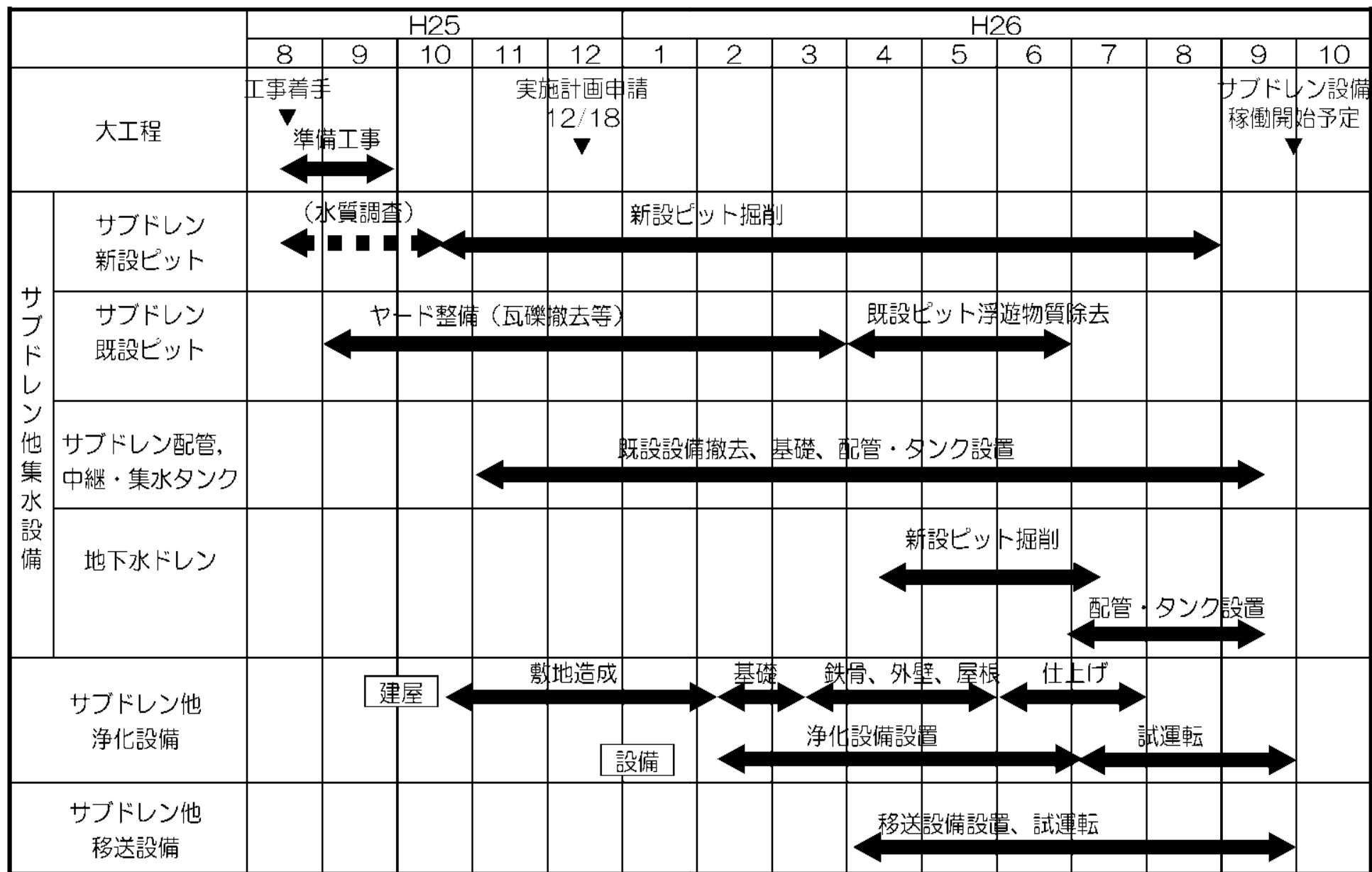
項目	内容
設計処理量 (100%流量)	1,200m <sup>3</sup> /日×2系統（浄化設備）
設備出口の放射能濃度	Cs-137： 1 Bq/L 以下※2 Sr-90 ： 1 Bq/L 以下※2
除染係数※1	Cs-137： 10 <sup>4</sup> 以上※2 Sr-90 ： 10 <sup>3</sup> 以上※2
耐震クラス	Cクラス ただし、放射能を蓄積するフィルタ容器と吸着塔はBクラス

※1 汚染の原因となっている放射性物質が除染処理によって除去される程度を示す指標

※2 代表核種の想定値



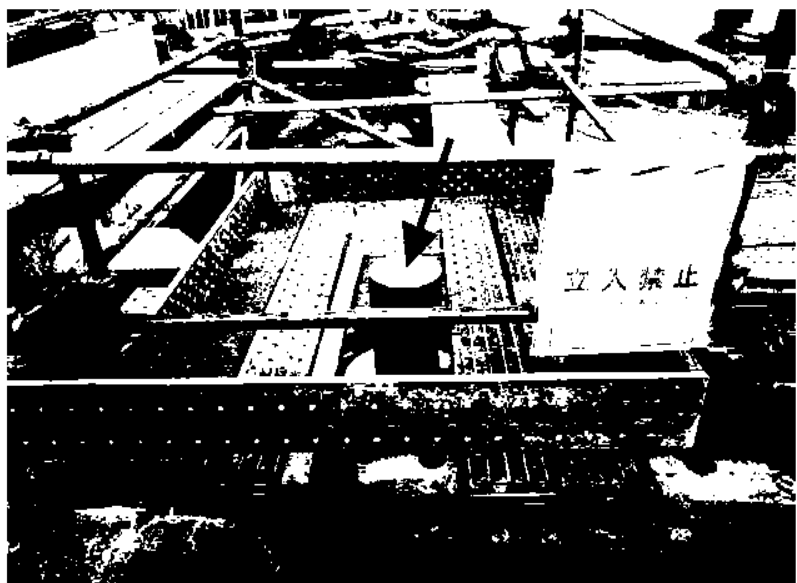
# 5. 全体スケジュール



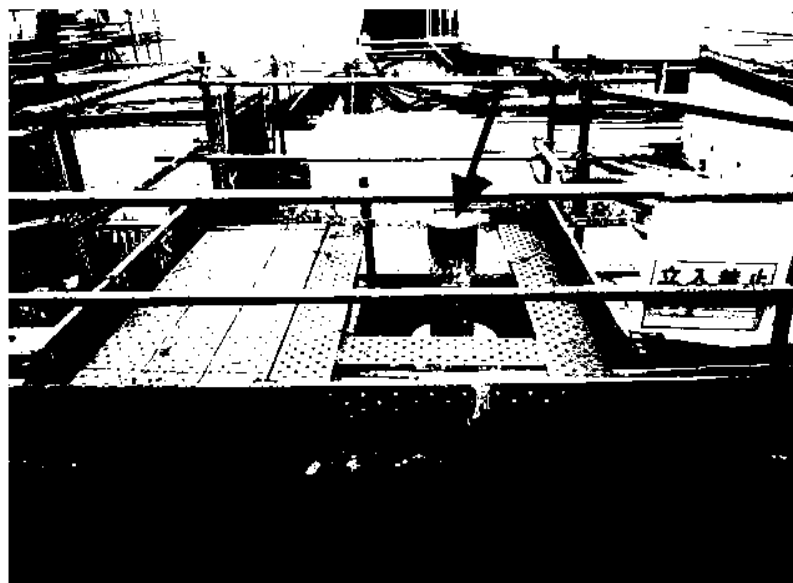
※他工事との干渉等により、今後見直す可能性あり。



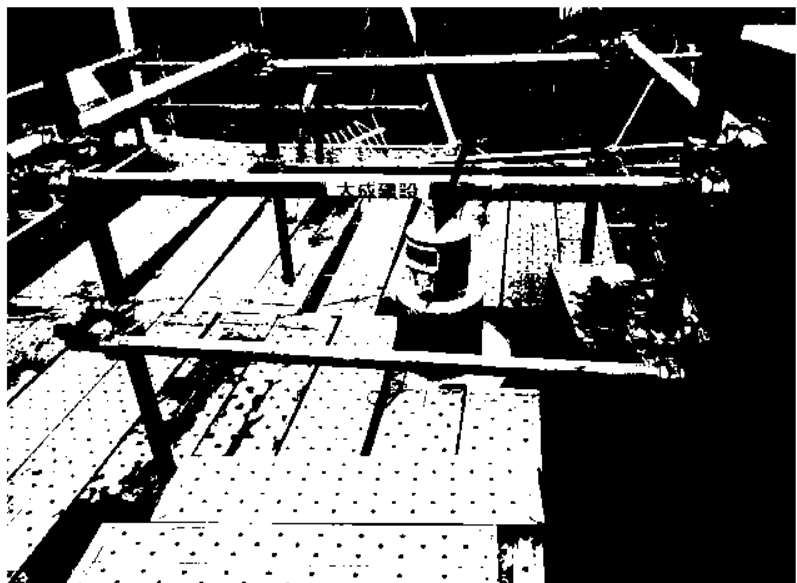
# 【参考】サブドレン集水設備設置工事の状況①(H26年3月現在)



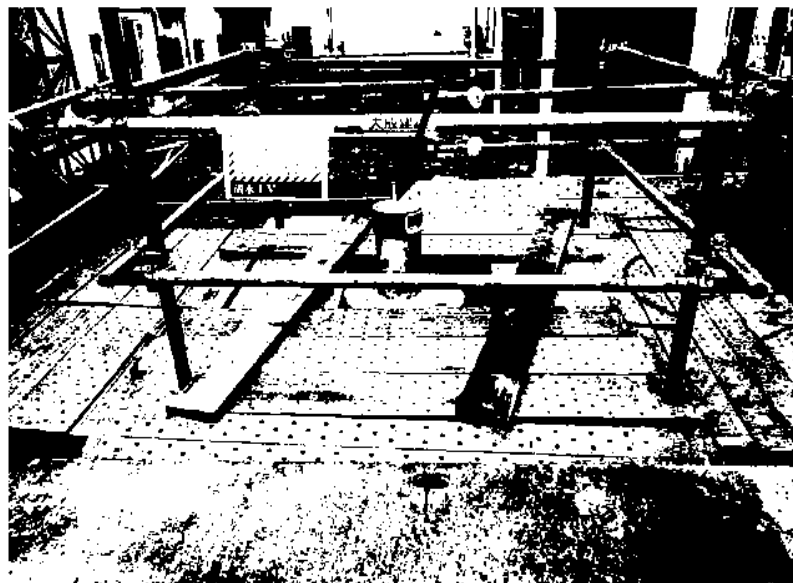
新設サブドレンピットN1（掘削完了）



新設サブドレンピットN2（掘削完了）



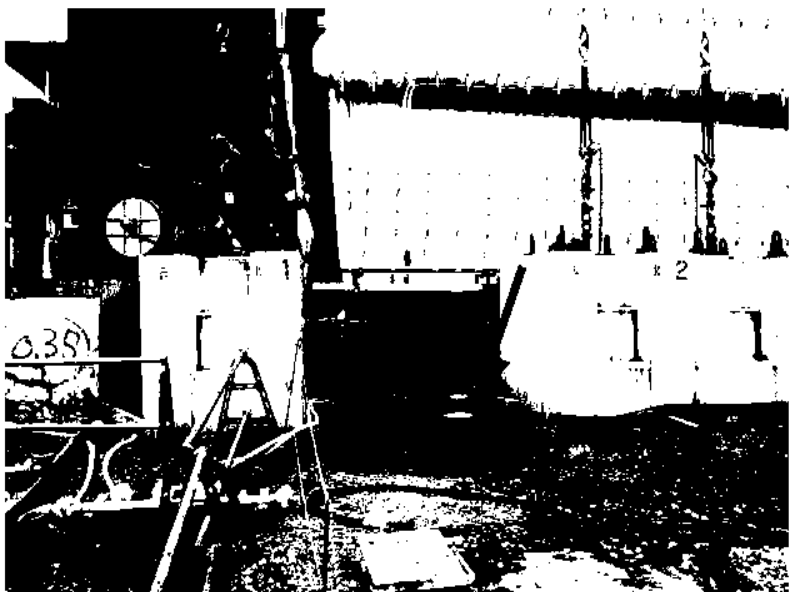
新設サブドレンピットN3（掘削完了）



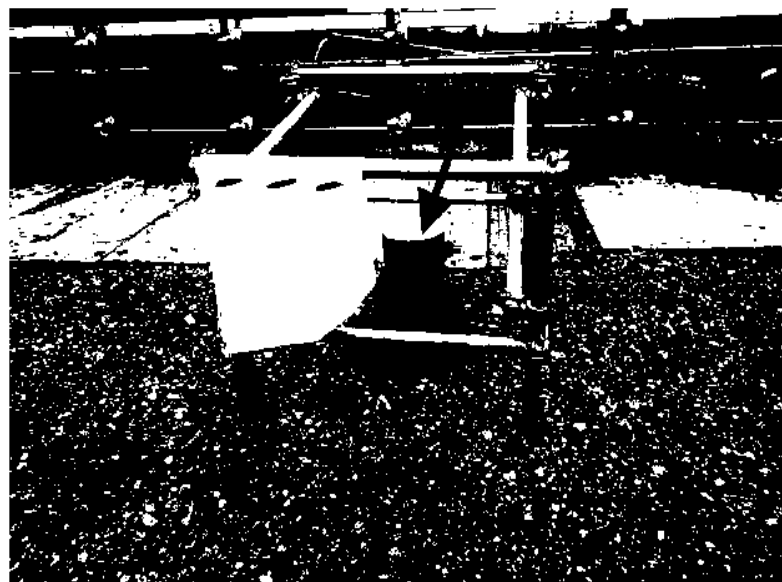
新設サブドレンピットN4（掘削完了）



## 【参考】サブドレン集水設備設置工事の状況②(H26年3月現在)



新設サブドレンピットN5（掘削完了）



新設サブドレンピットN6（掘削完了）



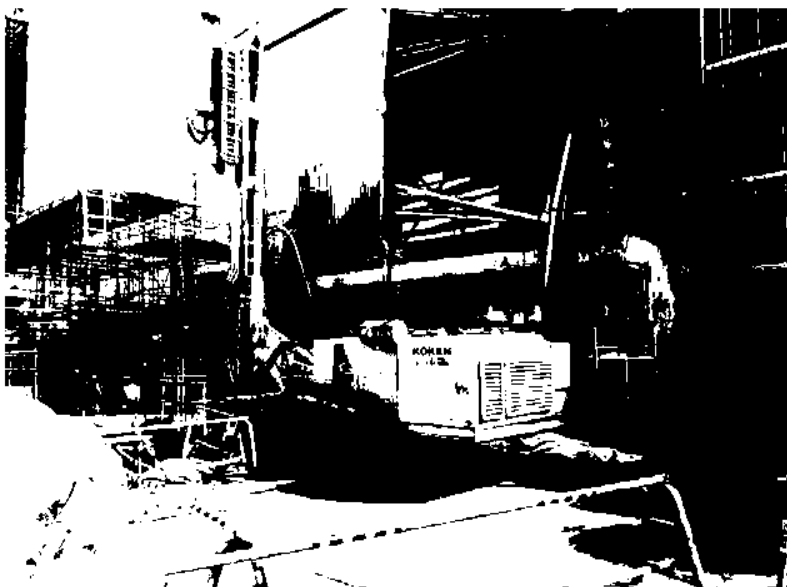
新設サブドレンピットN7（掘削完了）



新設サブドレンピットN8（掘削完了）



# 【参考】サブドレン集水設備設置工事の状況③(H26年3月現在)



新設サブドレンピットN9（掘削状況）



水移送配管敷設状況



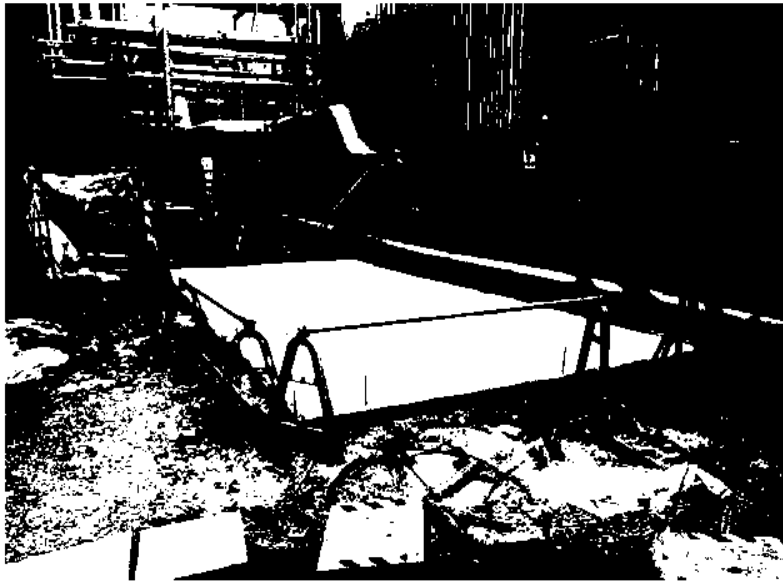
中継タンク①均しコンクリート打設状況



中継タンク②均しコンクリート打設状況



## 【参考】サブドレン集水設備設置工事の状況④(H26年3月現在)



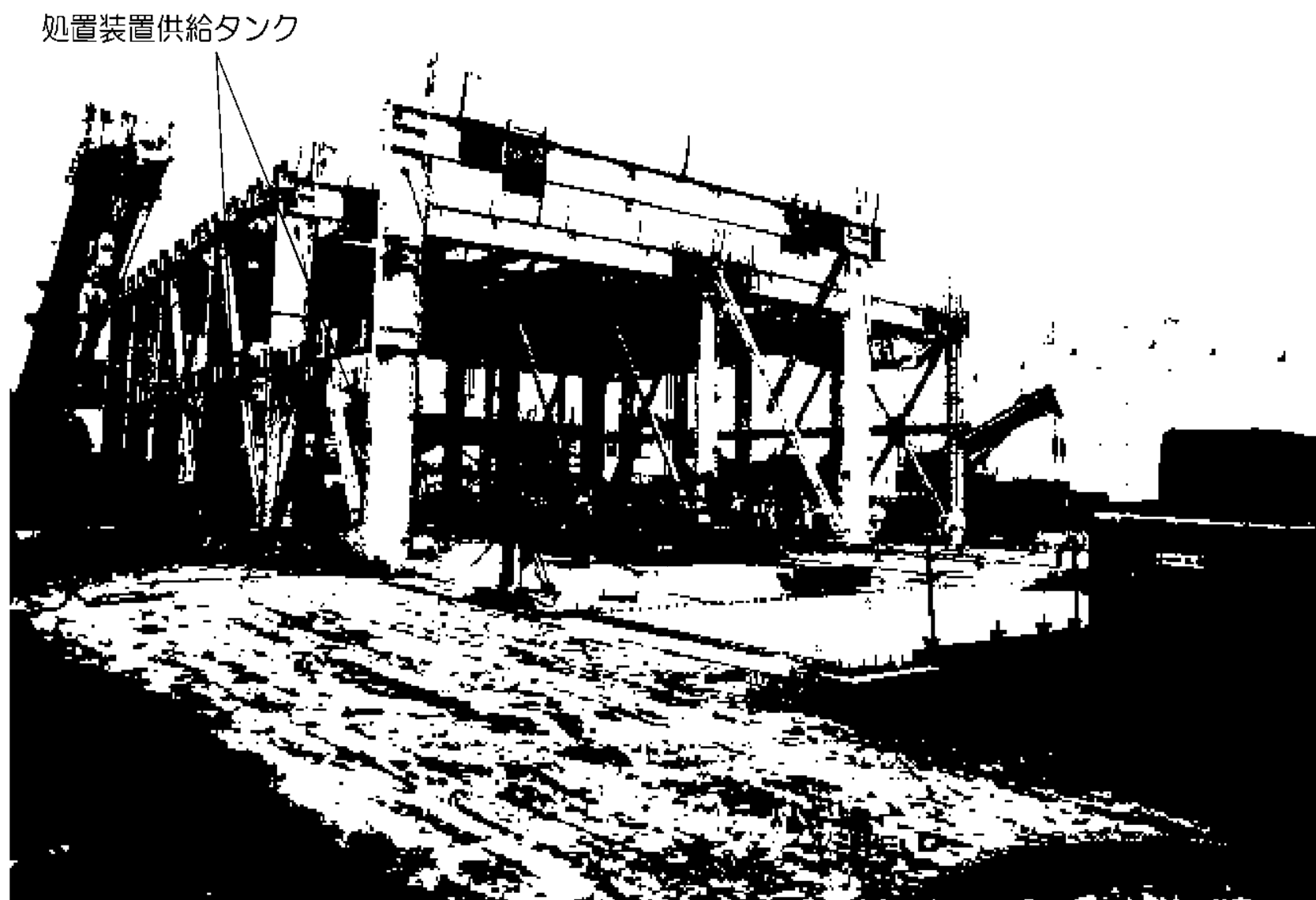
中継タンク③均しコンクリート打設状況



集水タンクエリア敷地造成状況



## 【参考】サブドレン浄化装置建屋設置工事の状況(H26年3月現在)





# 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7日  
東京電力株式会社



東京電力

---

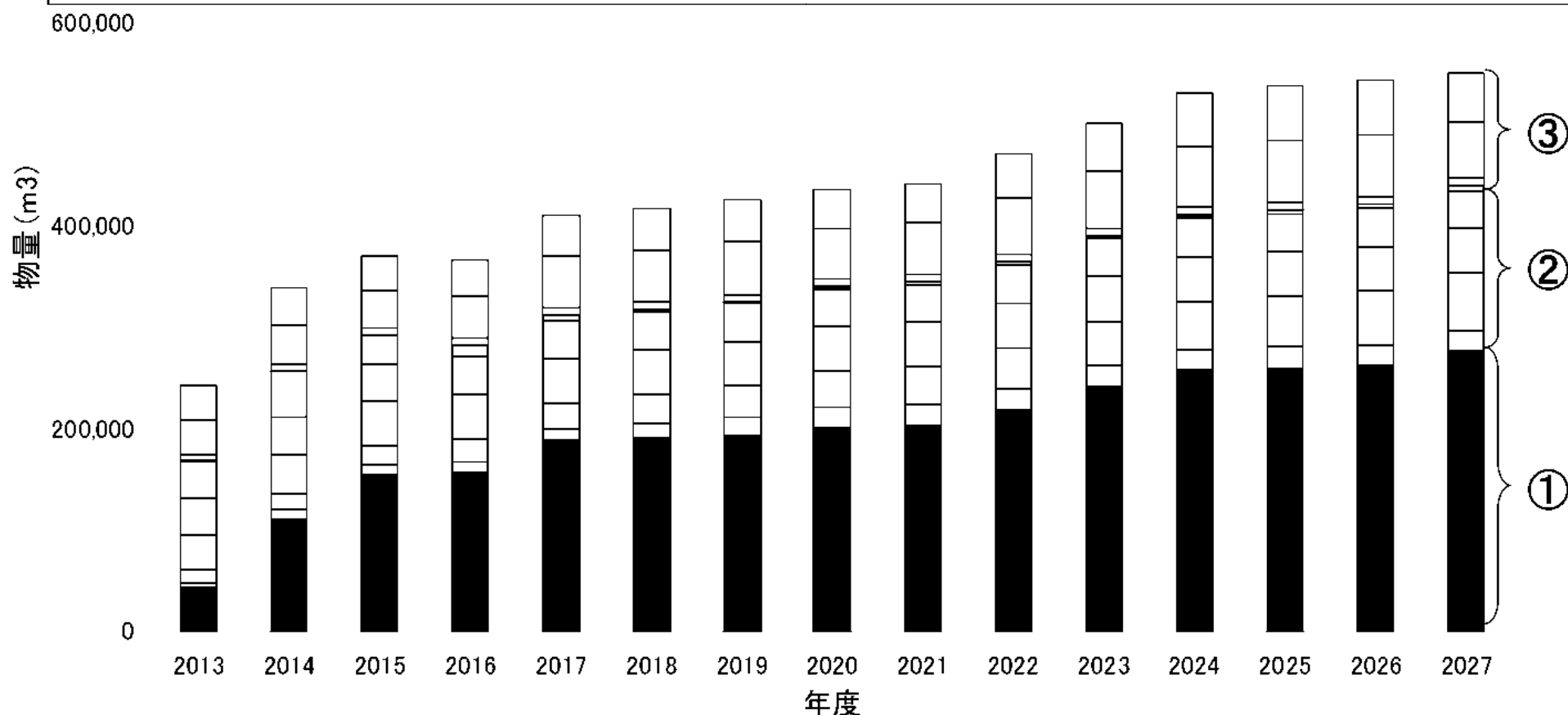


# 1. 瓦礫等発生量の集計

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m<sup>3</sup>

※建屋・タンク等を含む既存の設備は設置したままの前提

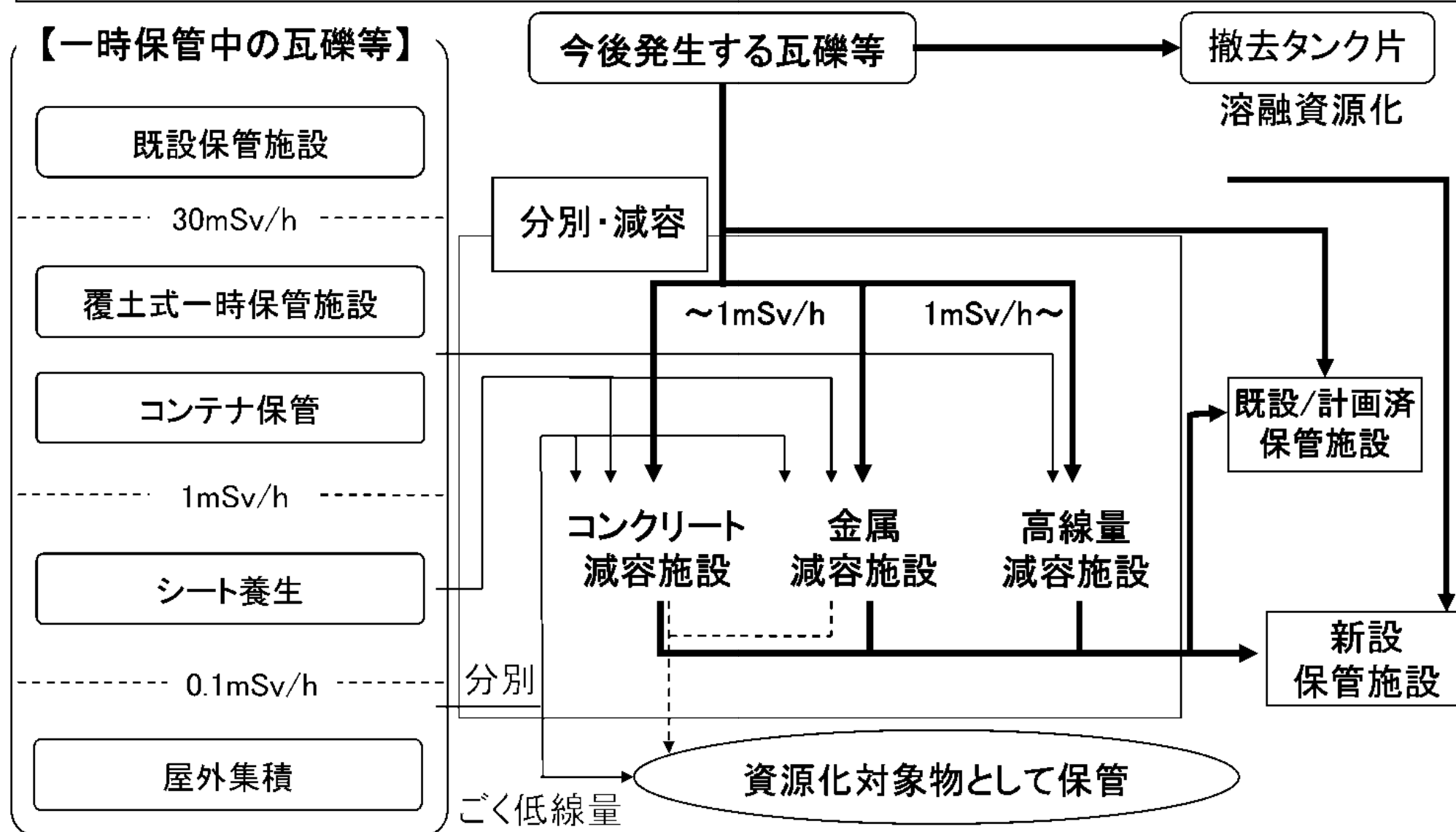
- ①資源化対象物 : 表面線量率5  $\mu$ Sv/h未満の瓦礫等(青)、撤去タンク片(赤)
- ②減容済みの瓦礫等: 車両、大型機器類、既設保管施設で保管されている廃棄物等
- ③減容対象物 : 表面線量率5  $\mu$ Sv/h以上の瓦礫等





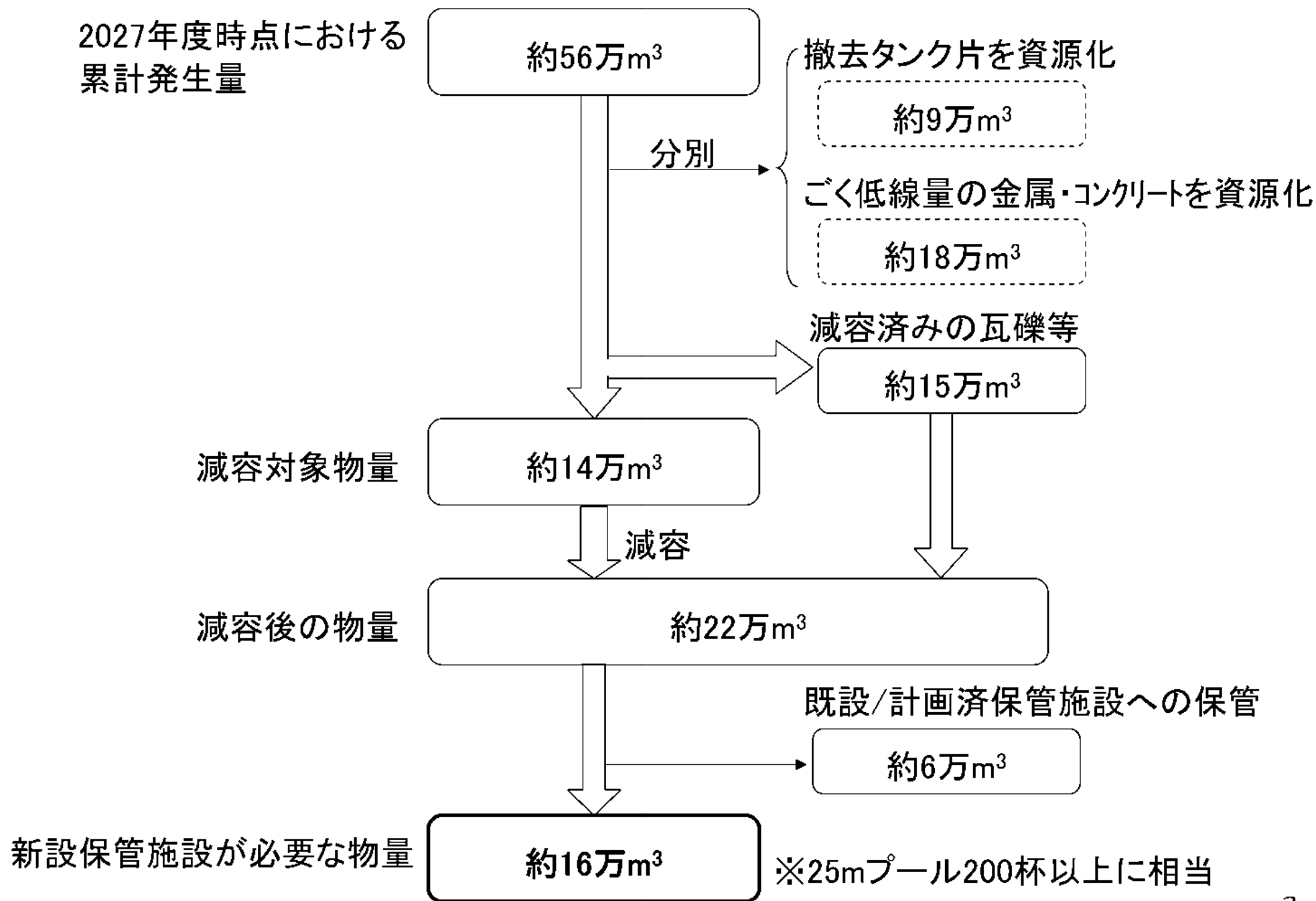
## 2. 瓦礫等の一時保管～分別・減容処理～保管までのフロー(案)

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





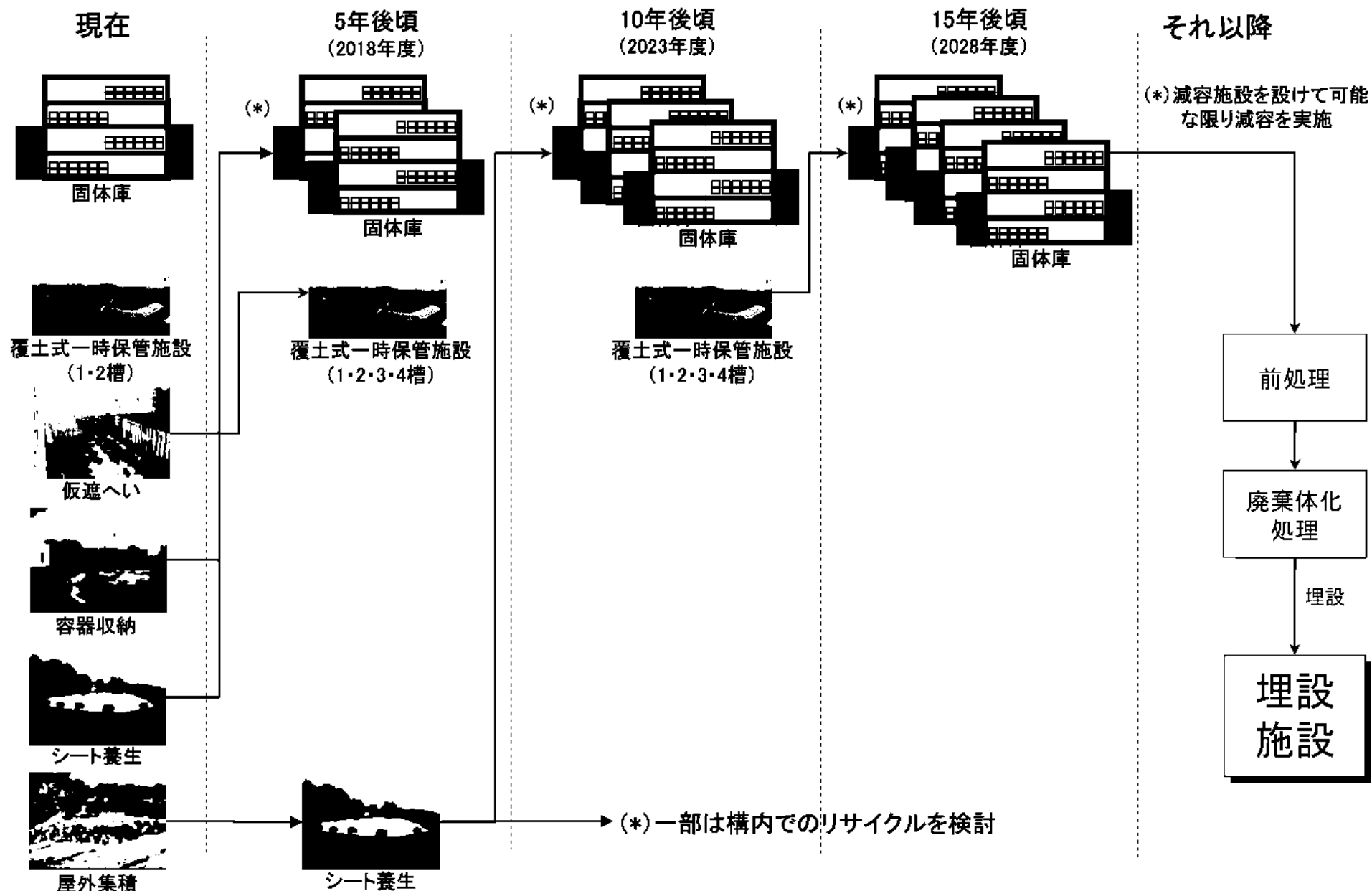
### 3. 今後必要となる保管容量の評価





## 4. 廃棄物保管・処理のイメージ(瓦礫等)

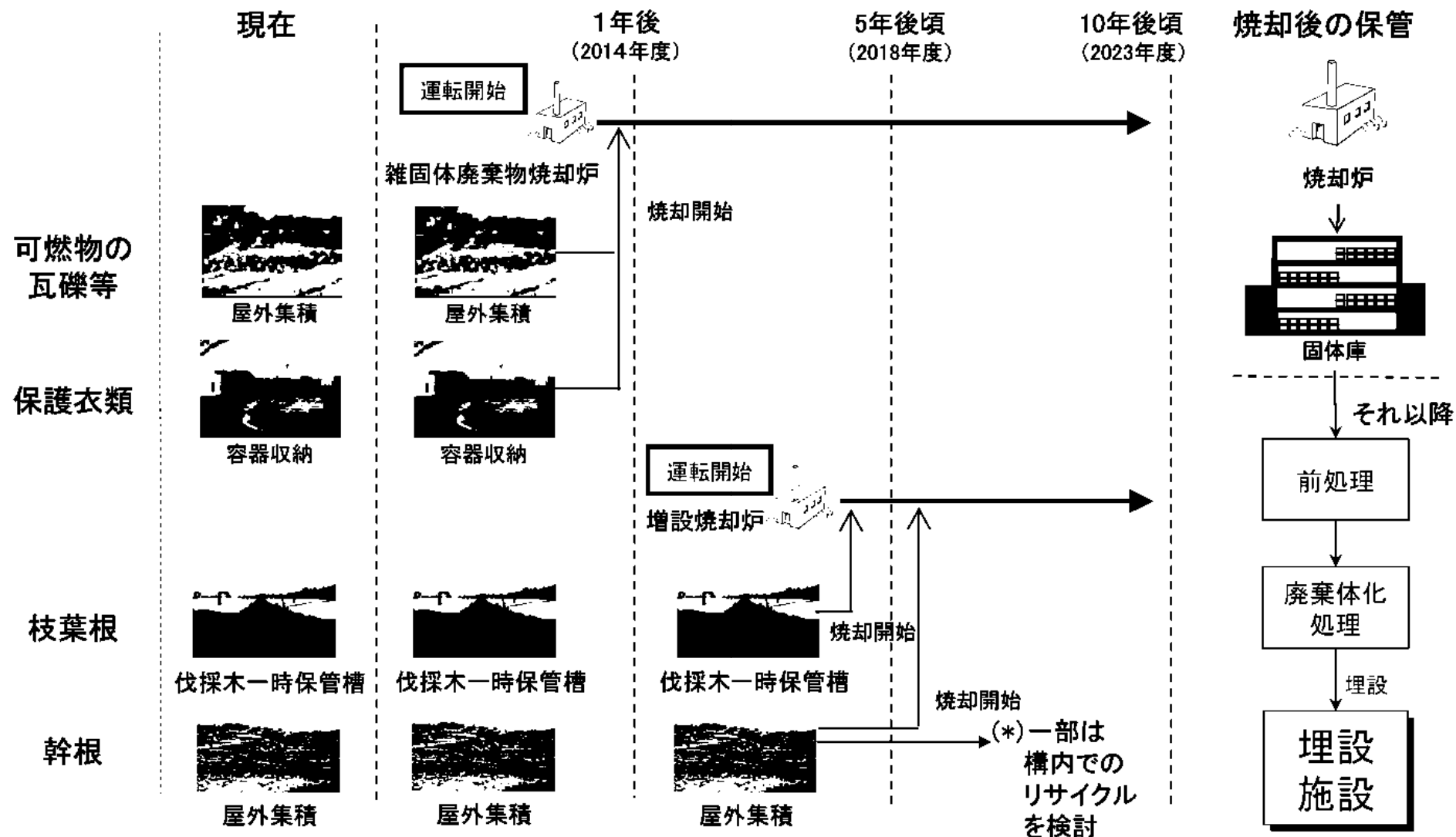
保管形態を現状の屋外集積や仮設保管設備から恒久的な保管施設へ移行していく





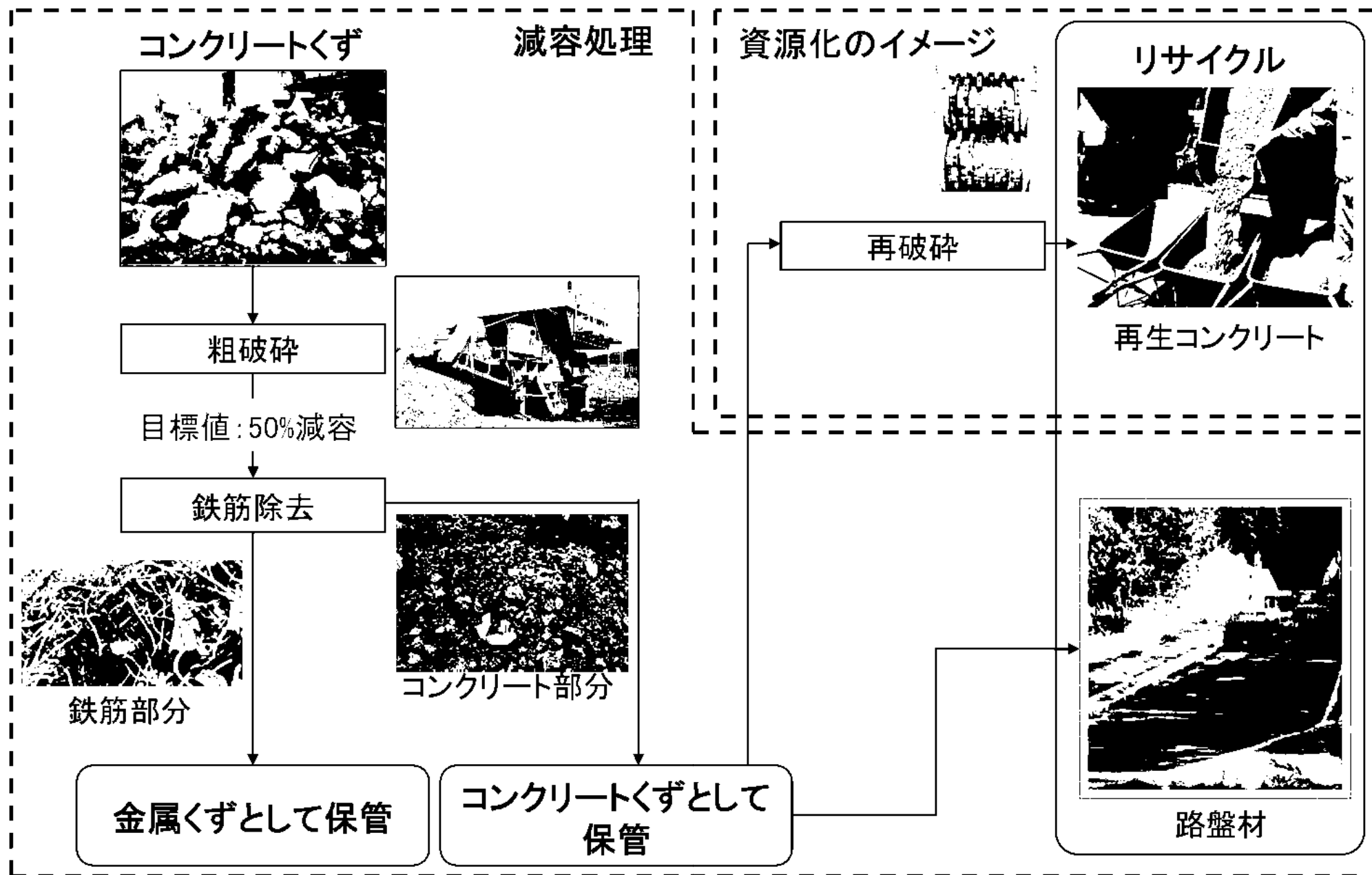
## 5. 廃棄物保管・処理のイメージ(可燃物・保護衣類・伐採木)

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



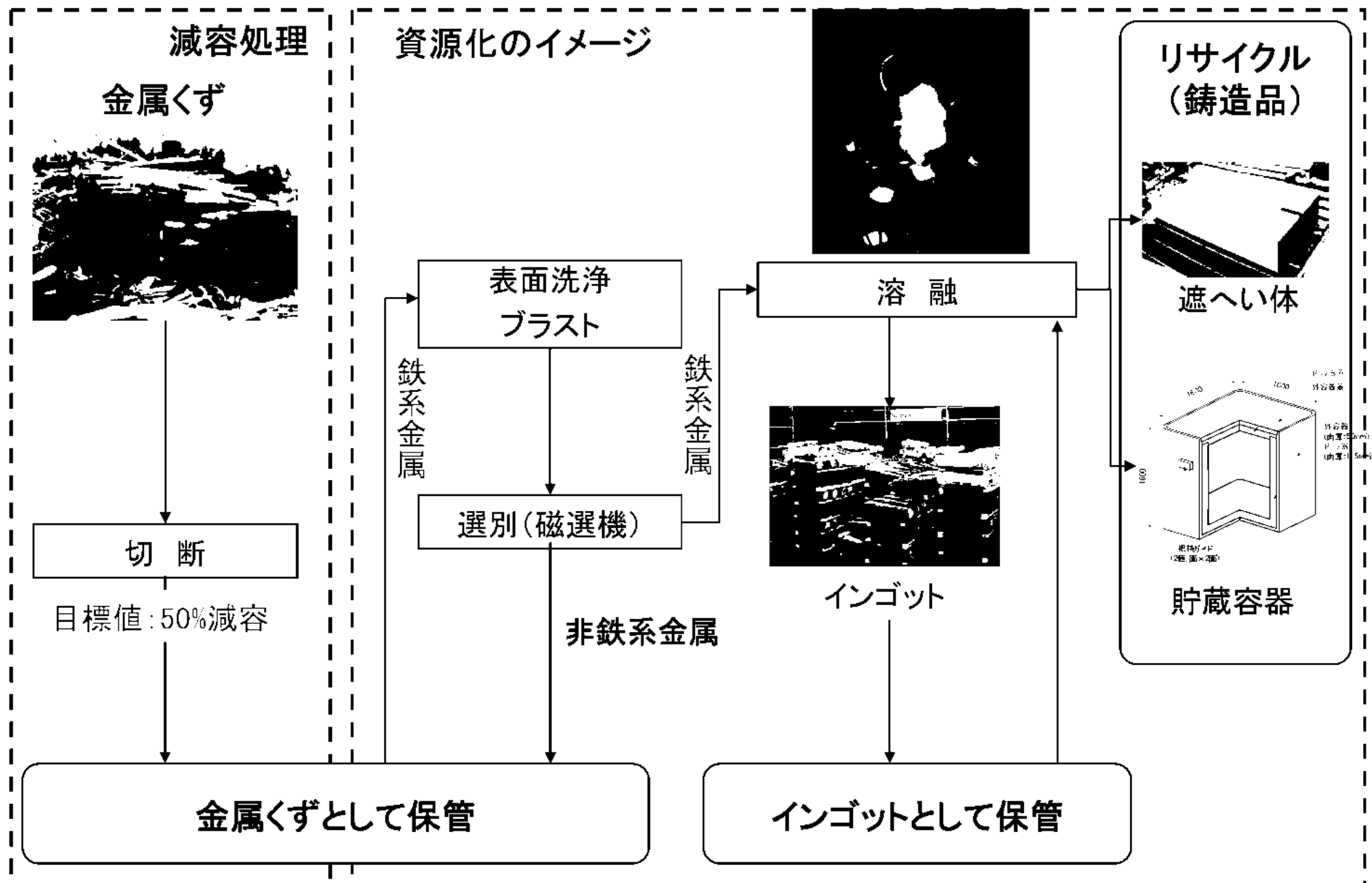


## 【参考】 コンクリート減容処理と資源化のイメージ





## 【参考】 金属減容処理とリサイクルイメージ





# 多核種除去設備について

平成26年 4月 9日  
東京電力株式会社



東京電力

---



# 目 次

---

- (1) 多核種除去設備B系統出口水放射能濃度上昇について
- (2) RO濃縮水処理の加速に向けた多核種除去設備等の設置  
及び増設／高性能多核種除去設備の概要

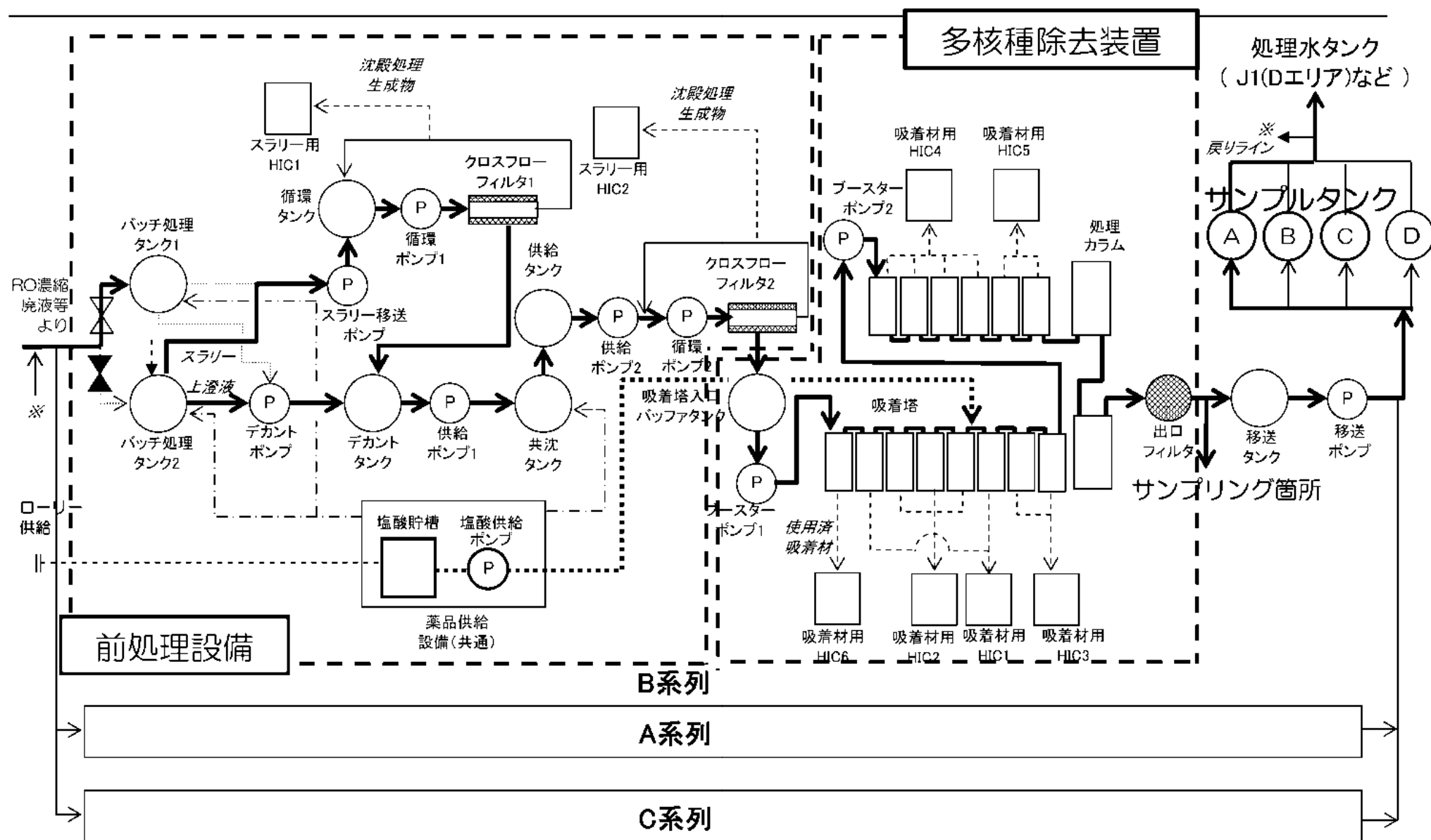


---

(1) 多核種除去設備B系統出口水  
放射能濃度上昇について



# 1. 系統概略図



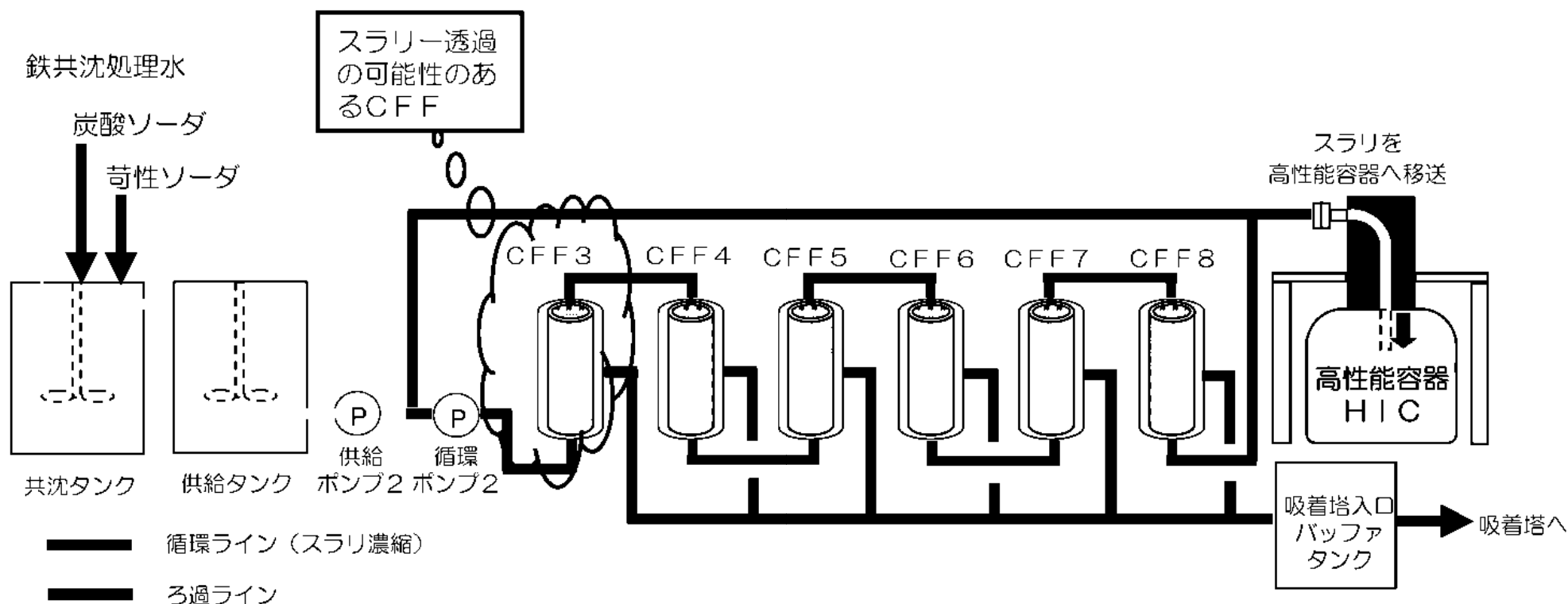


## 2. 前処理設備（炭酸塩沈殿）のクロスフローフィルタ系統図

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

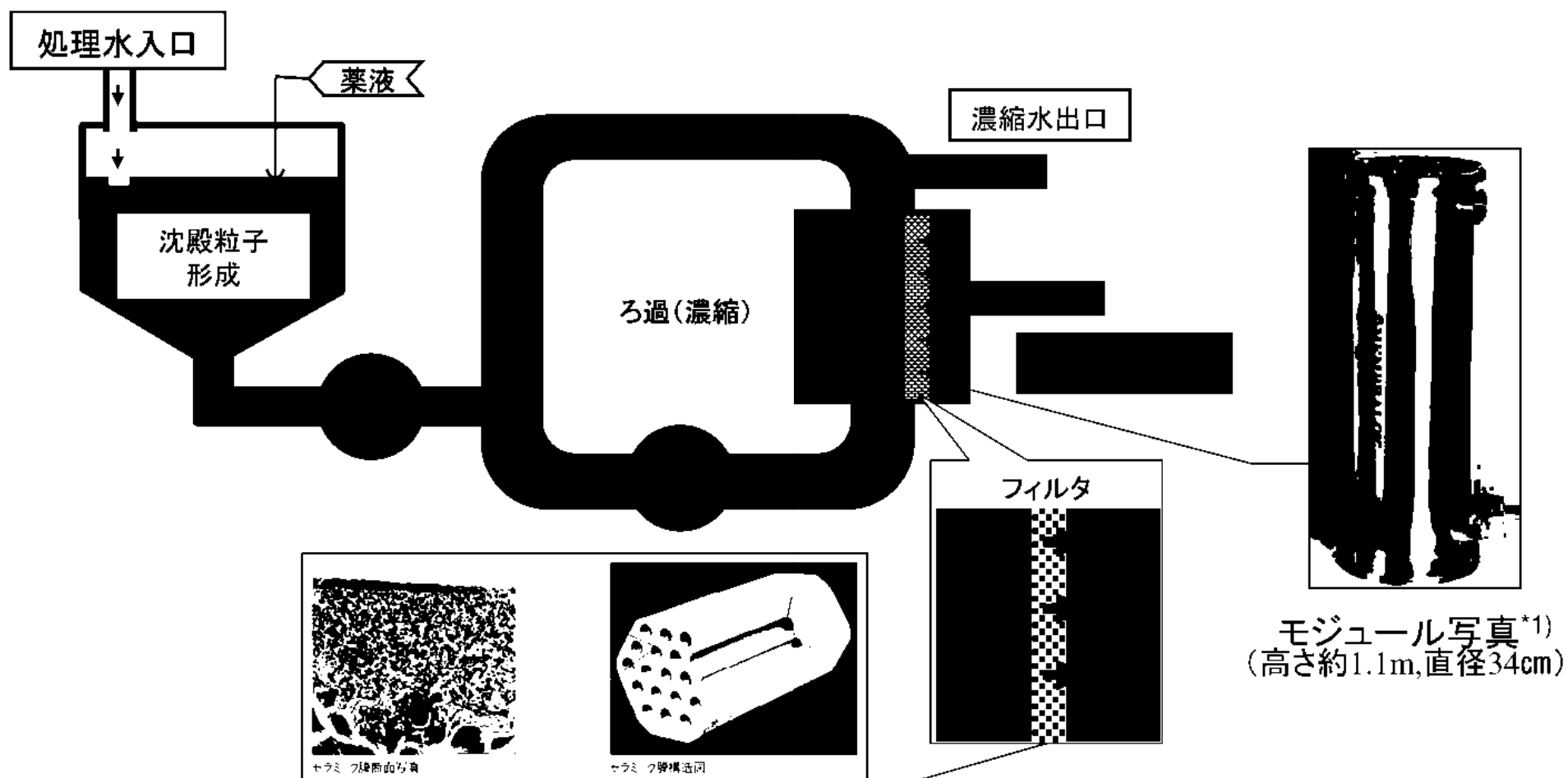
ろ過された水は後段の吸着塔入口バッファタンクへ移送され、濃縮された炭酸塩はスラリーとして、高性能容器（HIC）へ移送する





### 3. クロスフローフィルタの構造

- 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<sup>\*1)</sup>

<sup>\*1)</sup> 日本ポール株式会社カタログより抜粋



## 4. 事象の概要

---

- 多核種除去設備（B）系について、クロスフローフィルタの点検のため停止していたが、起動後の（B）系出口で採取した処理後の水（3／17採取）に、通常より高い放射能濃度が確認された。
- 汚染範囲拡大防止のため、同日（A）系および（C）系についても処理を停止し、多核種除去設備の処理水移送先である処理水タンク(J1(Dエリア))の弁を閉止した。
- （B）系と同日に採取した（A）系および（C）系の出口水は、全 $\beta$ 核種濃度測定の結果、通常と同程度の値であり、除去性能に異常はないことが確認された。
- 一方、3／18に採取した処理水タンク(J1(D1))およびサンプルタンクA～Cの水については高い放射能濃度が確認された。



## 5. 放射能濃度測定結果（1 / 2）

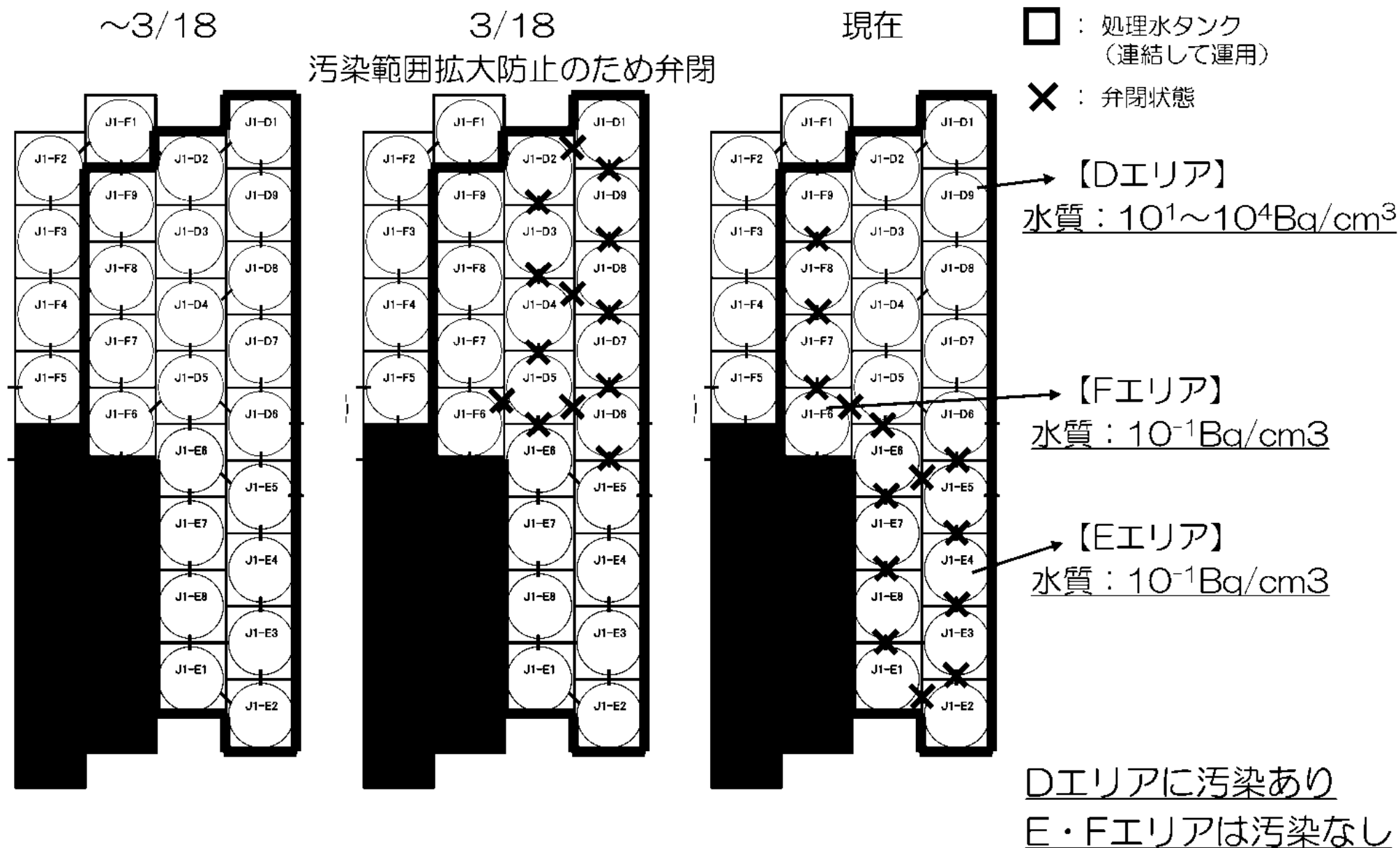
■ B系統の出口水に高い放射能（全 $\beta$ ）濃度を確認したことから、  
下記のサンプリング調査を実施

対象箇所	採取日	分析結果(オーダー)
B系の主要箇所	3/18(火)	Sr吸着塔以降に高い放射能濃度を確認 (全 $\beta$ : $10^3 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^3$ )
サンプルタンク A～C	3/18(火)	高い放射能濃度を確認 (全 $\beta$ : $10^3 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^3$ )
処理水タンク (J1 (D1))	3/18(火)	高い放射能濃度を確認 (全 $\beta$ : $10^3 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^3$ )
処理水タンク (J1(D4,D5,D6,D7))	3/19(水)	J1(D4,D5,D6,D7)に高い放射能濃度を確認 (全 $\beta$ : $10^1 \sim 10^2 \text{Bq/cm}^3$ )
処理水タンク (J1(E5,F7))	3/19(水)	J1(E5,F7)に通常時と同程度の放射能濃度を確認 (全 $\beta$ : $10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ )
A系統,C系統 出口水	3/17(月)	通常と同程度の放射能濃度 (全 $\beta$ : $10^{-1} \text{Bq/cm}^3$ )

- 処理水タンク(J1 (Dエリア))に高い放射能濃度を確認
- A・C系統については、除去性能に異常のないことを確認



## 5. 放射能濃度測定結果（2／2）





## 6. 推定要因評価と原因調査方針（1／2）

■ Sr<sup>\*1</sup>の影響と考えられる高い全β濃度が確認された推定要因を以下に示す。

### 推定要因分析

	要因1	要因2	確認方法	評価	状況
B系統 出口水 全β 放射能 濃度上昇	Sr吸着塔 （吸着塔3～5）の 性能不足	バルブの開閉誤り	ラインナップ確認	×	ラインナップに問題ないことを確認
		バルブのシートパス	線量上昇の評価	×	高い全β濃度が検出されていることから、バルブのシートパス等による微量なリークの可能性は小さい
		吸着材2（Sr除去）の破過	交換時期の確認	×	Sr除去塔先頭の吸着材（吸着塔4B）の交換直後（3/12）であり、除去性能は十分
	前処理（炭酸塩スラリー沈殿）の性能不足	薬液注入不足等による性能不足	前処理出口性能の確認	×	前処理出口性能に有意な変動がないことを確認
		クロスフローフィルタを透過した炭酸塩スラリーの吸着塔、配管内等への残存※2	内面目視確認 洗浄液の線量確認	△	調査実施

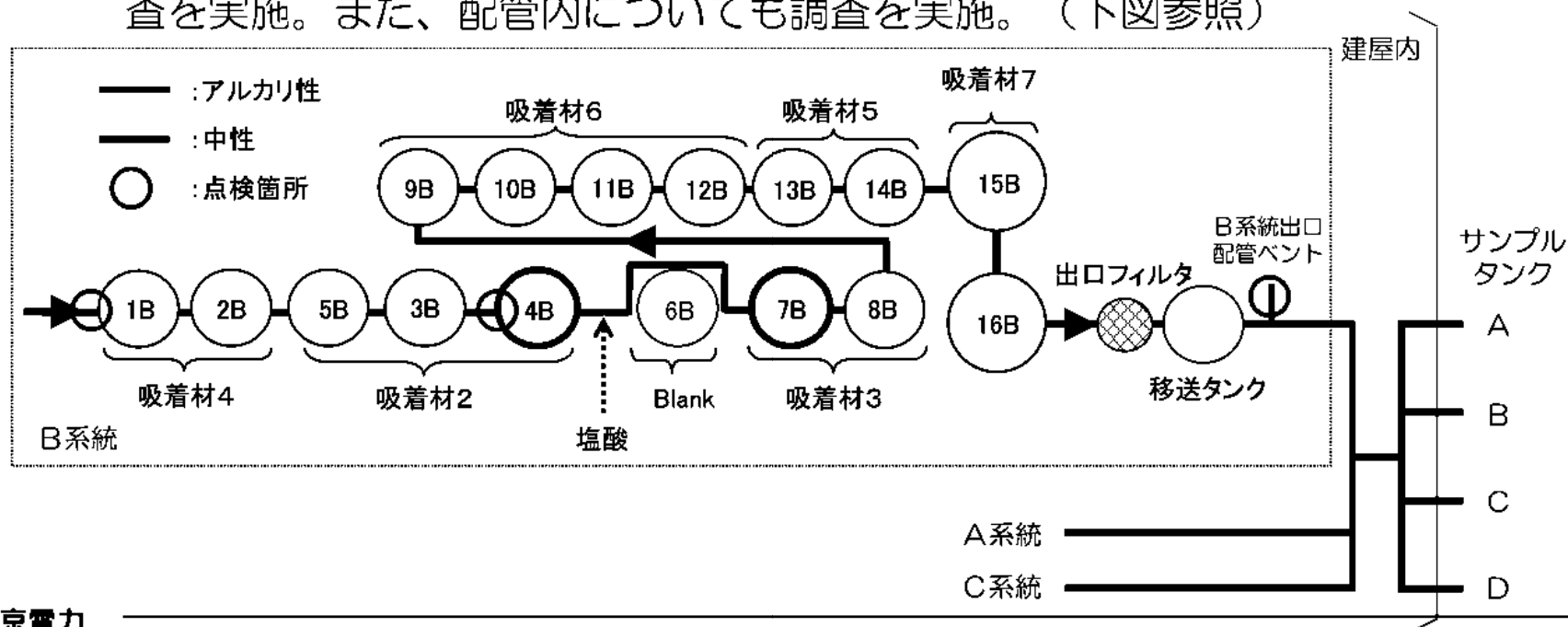
\* 1 Srは前処理（炭酸塩スラリー沈殿）とSr吸着塔にて除去

\* 2 クロスフローフィルタ（以下、「CFF」）3Bから炭酸塩スラリーの透過が確認されており3／2に隔離、3／6～13にCFF3B交換を実施。なお、CFF3B以外のCFFから炭酸塩スラリーの透過は確認されておらず、交換後のCFF3Bからも炭酸塩スラリーの透過は確認されていない。



## 6. 推定要因評価と原因調査方針（2／2）

- C F F 3Bを透過した炭酸塩スラリー由来の放射性Srが出口まで到達したものと推定。
  - 炭酸塩スラリーが吸着塔に蓄積したため、吸着塔の差圧が上昇する傾向が続いていた。このため逆洗を実施したが、この際に、蓄積した炭酸塩スラリーが吸着塔内部水と再度混合され、一部の炭酸塩スラリーが吸着材の間隙を通過して、下流側へ移動したものと推定（逆洗後、下流側の差圧上昇を確認）。
  - また吸着塔7B（吸着材3）以降は中性領域となるため、炭酸塩スラリーが溶解し、短時間で出口まで到達したと推定。
- ➡ ・ 各CFFろ過側出口水のサンプリング調査を実施。  
・ アルカリ液性が中和される前（吸着塔4B）、後（吸着塔7B）の吸着塔内部の調査を実施。また、配管内についても調査を実施。（下図参照）

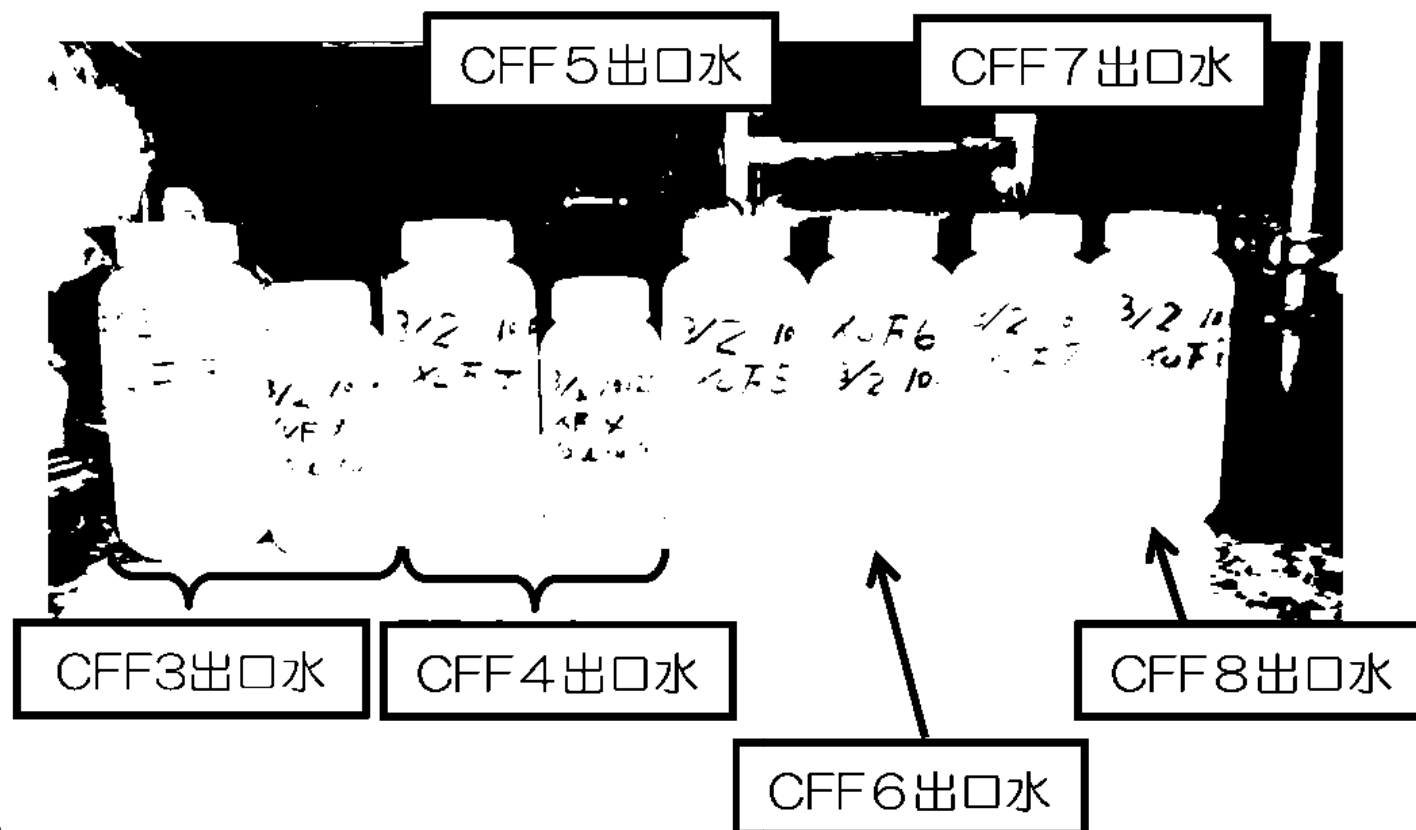




## 7. 原因調査結果（1／4）

3/2に各CFFろ過側の出口水のサンプリングを行ったところ、CFF3Bのろ過側出口水から白濁した水が確認されたことから、CFF3Bからの炭酸塩スラリー透過の可能性が疑われる

出口性能に異常がなかった3/14以降、3/17までの出口水全βを $10^4\text{Bq}/\text{cm}^3$ オーダーに到達させる炭酸塩スラリーの量は数十リットル程度と評価。数十リットル程度の炭酸塩スラリーが吸着塔逆洗後に残存していたと推定





## 7. 原因調査結果（2／4）

### ■ 吸着塔内部調査結果

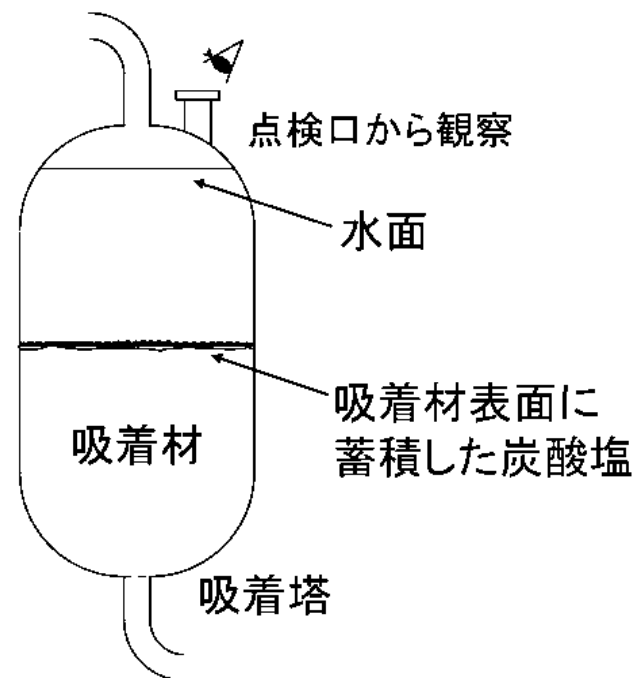


吸着塔4B内部  
白色の吸着材2の表層部に  
白い堆積物を確認。

（水面に観察される円形は開口部からの反射）



吸着塔7B内部  
黒色の吸着材3の表層部に  
微少な白い堆積物を確認。



	酸性薬液注入前*		酸性薬液注入後	
	pH	Ca濃度	pH	Ca濃度
吸着塔4B 吸着材	12.2	0.1ppm以下	6.0	約145ppm
吸着塔7B 吸着材	7.3	約0.2ppm	2.1	約1ppm

\*約200mlの精製水で希釈

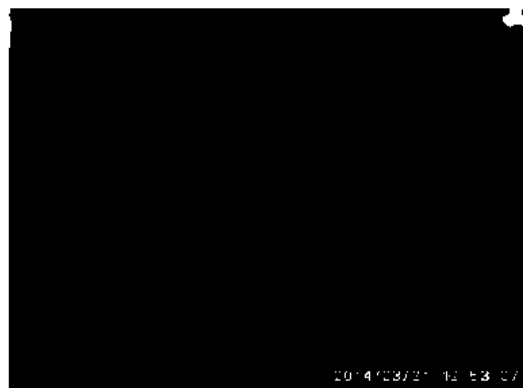
吸着材表層の一部（10ml程度）をサンプル採取し、酸性薬液を加え、Ca濃度を測定した結果、Ca濃度が上昇。

吸着塔4B、7B共に内部に炭酸塩スラリーが存在していたと評価。



## 7. 原因調査結果（3／4）

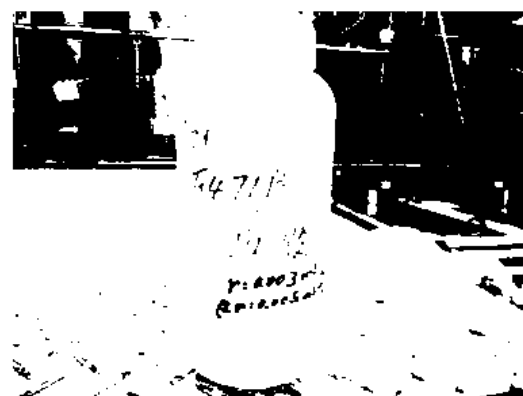
### ■ 配管内部調査結果



←吸着塔1 B入口配管内部  
微少な白い付着物を確認。



吸着塔4 B入口配管入口→  
白い付着物は確認されず。



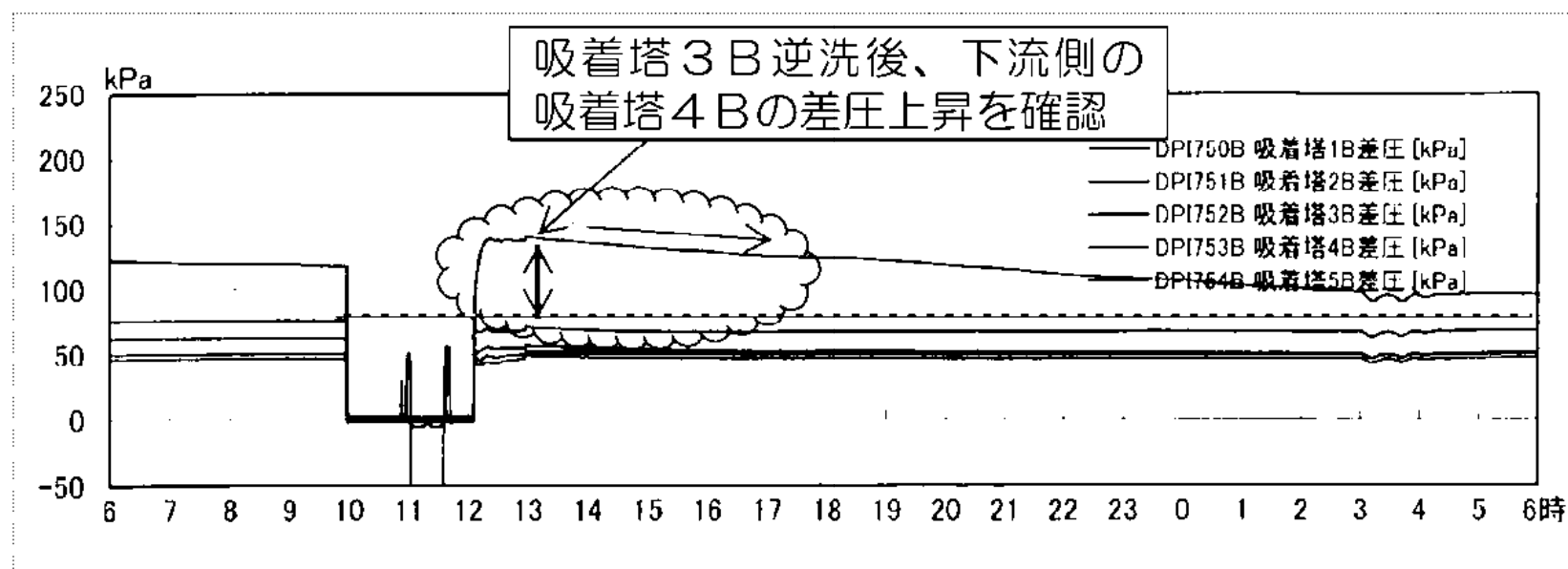
←B系統出口配管ベント（よどみ部）ブロー水  
白い堆積物等は確認されず。

吸着塔上流側（吸着塔1 B）の配管内には微少な白い付着物（炭酸塩スラリーと想定）が確認されたものの、それ以降には確認されなかったことから、配管内に炭酸塩スラリーはほとんど残存していないと評価。



## 7. 原因調査結果（4／4）

- 炭酸塩スラリーは徐々に下流側へと拡散したと推定。また、逆洗により残存した炭酸塩スラリーが吸着塔内部水と混合し、下流側への移動を早めたと推定（逆洗後、下流側の差圧上昇を確認）
- 吸着塔の逆洗を行った後、下流側の吸着塔の差圧が上昇することを確認



吸着塔逆洗後、下流側吸着塔の差圧が上昇した例（吸着塔 3 B 逆洗 3／14）  
他の吸着塔の逆洗時にも同様の傾向を確認



## 8. 原因調査結果まとめ

---

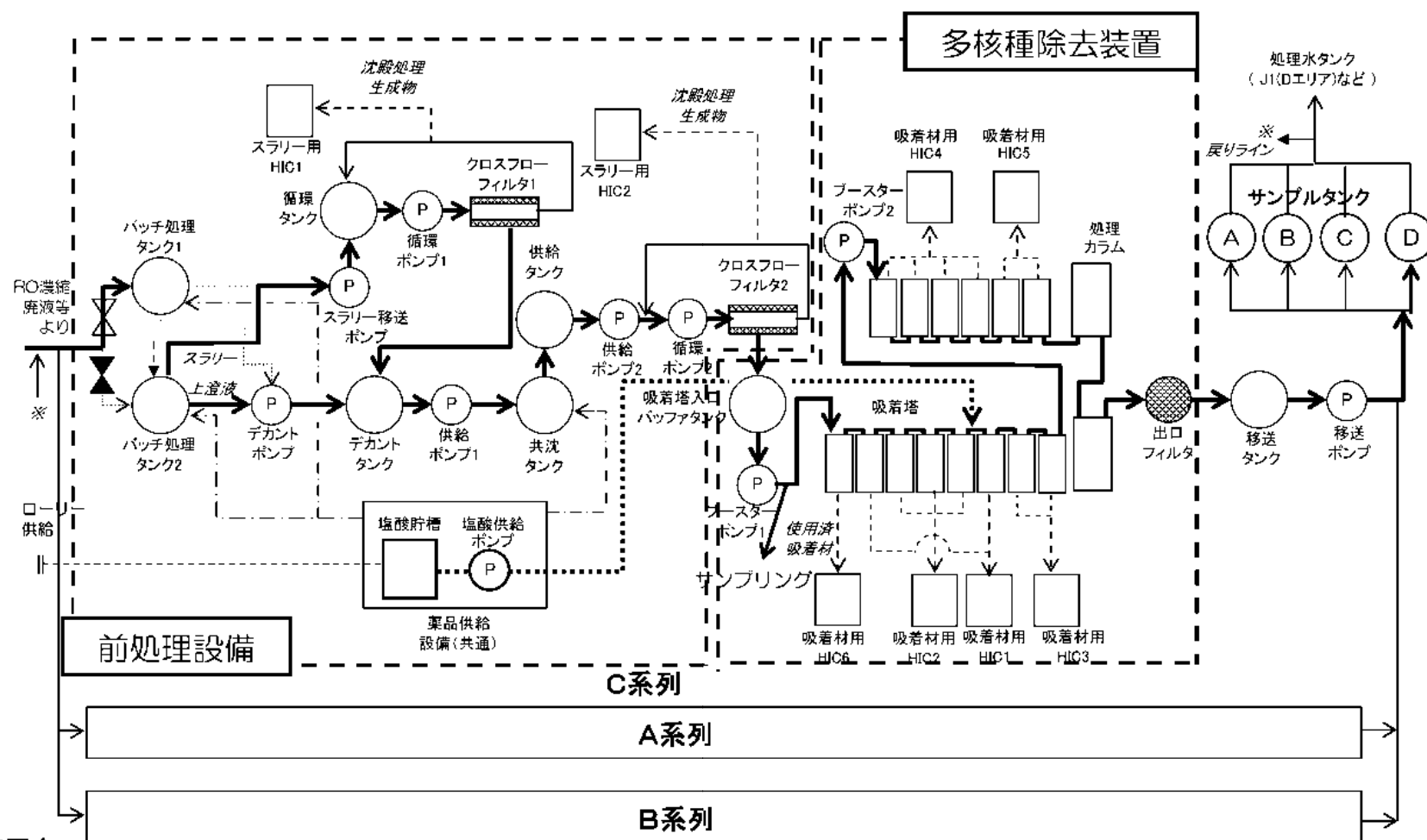
■ B系統の出口水に高い放射能（全 $\beta$ ）濃度が確認された原因を以下と推定

- C F F 3Bの不具合によりSrを多く含む炭酸塩スラリーが透過。
- 透過した炭酸塩スラリーが吸着塔内等に残存し、時間をかけて流出、中性域にて溶解し、出口まで到達。
- 吸着塔内等に残存した炭酸塩スラリーが逆洗により内部水と混合され、下流側への移動を早めた可能性がある。



9. 再発防止対策（1 / 2）— 出口水放射能濃度上昇防止 —

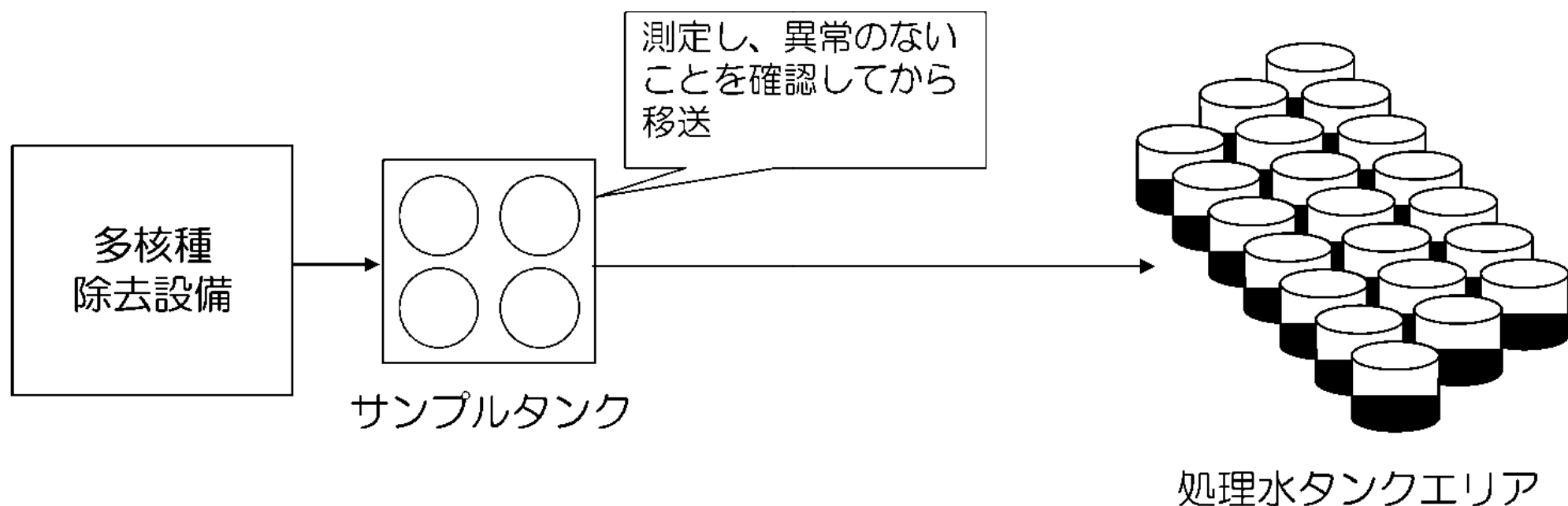
- C F F を炭酸塩スラリー透過を事前に把握するために、当面ブースターポンプ1 出口の C a 濃度を毎日測定する。C a 濃度の判断は、1 0 p p m 程度とする。
- C F F 3 B の分解調査の結果に応じて、再発防止対策及び水平展開処置を実施予定（取り外した C F F は高いベータ線源のため、現在除染実施中、除染実施後分解調査を実施）。





## 9. 再発防止対策（2／2）－処理水タンクへの汚染拡大防止－

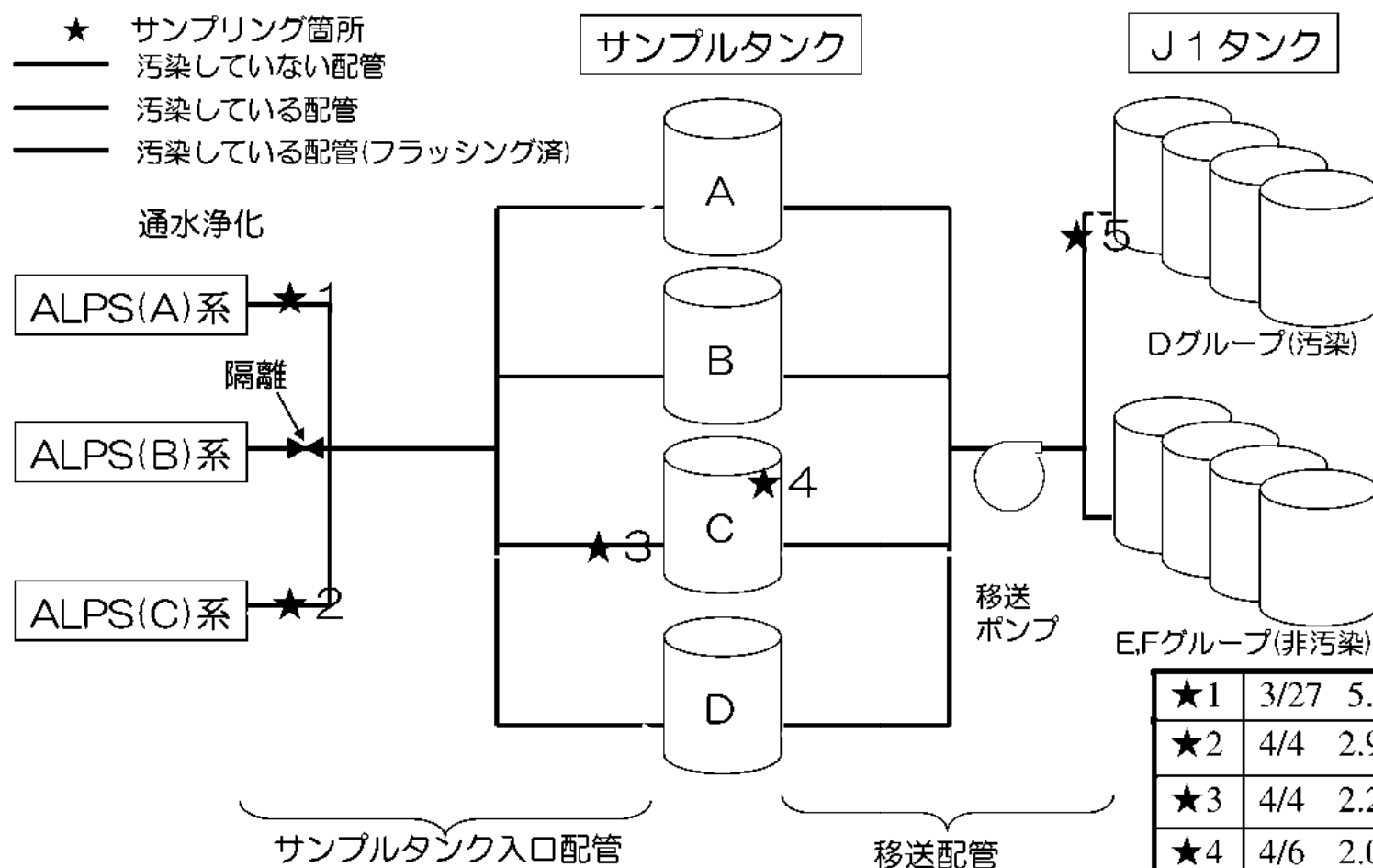
- 処理水タンクへ移送する都度、サンプルタンク水の測定を実施  
（確認事項：高い放射能濃度が確認されないこと）
- タンク・槽類への移送前でのモニタリングを検討中  
（ $\beta$ モニタ等による連続監視、処理済み水の一時受け・分析後の移送など）





## 10. A・C系統を用いた浄化運転

- 通水浄化に用いた水の移送先は、当面、処理水タンク(J1(Dエリア))を使用。
- 浄化運転の結果確認として、配管およびサンプルタンクに内包される水のサンプリング・全 $\beta$ 値の確認を行う。  
(目安： $10^0 \sim 10^1 \text{Bq/cm}^3$ を通過点とし、徐々に低下していくことを確認)



★1	3/27	$5.0 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$
★2	4/4	$2.9 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$
★3	4/4	$2.2 \times 10^0 \text{Bq/cm}^3$
★4	4/6	$2.0 \times 10^0 \text{Bq/cm}^3$
★5	4/6	$1.1 \times 10^0 \text{Bq/cm}^3$



# 1 1. 今後のスケジュール

■ A系統については3月27日のCa濃度上昇事象の原因調査を進めるとともに、計画されていた以下の作業を実施するため、系統を停止（3月27日 17：55）。

- ・バックパルスポット点検（新型バックパルスポットへの交換による信頼性向上）
- ・吸着材交換（破過傾向の吸着塔1 A、2 A、4 A）
- ・C F F 酸洗浄（フィルタ間差圧の上昇傾向が確認されているため）

	4月			5月
	上	中	下	上
AC系統 処理運転	A系統点検			
	A系統処理運転			
	C系統処理運転			
B系統 復旧	系統内部除染			
CFF3B 原因調査	除染			
	分解調査			



---

## (2)RO濃縮水処理の加速に向けた多核種除去設備等の設置及び増設／高性能多核種除去設備の概要



# 1. RO濃縮水処理の加速に向けた多核種除去設備等の設置

## 《現在稼働中の多核種除去設備（現行多核種除去設備）》

### ■H25.3.31よりホット試験を開始済

- ・最大処理量：250m<sup>3</sup>/日/系列×3系列

## 《今後設置する多核種除去設備》

### ■高性能多核種除去設備（経済産業省補助事業）

- ・最大処理量：500m<sup>3</sup>/日/系列以上×1系列
- ・稼働時期：H26年度中頃より稼働を計画
- ・H26.3.7に実施計画変更申請を実施済

### ■増設多核種除去設備（現行多核種除去設備を改良した設備）

- ・最大処理量：250m<sup>3</sup>/日/系列以上×3系列
- ・稼働時期：H26年度中頃より稼働を計画
- ・H26.2.12に実施計画変更申請を実施済

現行の多核種除去設備の他に、高性能／増設多核種除去設備を設置し、RO濃縮水の低減を加速

## 《その他Sr濃度低減方策》

### ■モバイル式ストロンチウム浄化装置

- ・最大処理量：300m<sup>3</sup>/日/系列×1系列（吸着塔交換等により処理量は低下）
- ・稼働時期：H26年度早期に稼働を計画
- ・今後、実施計画変更申請を実施

多核種除去設備の他に、モバイル式ストロンチウム浄化装置を早期に導入し、タンク漏えい時のリスクを低減



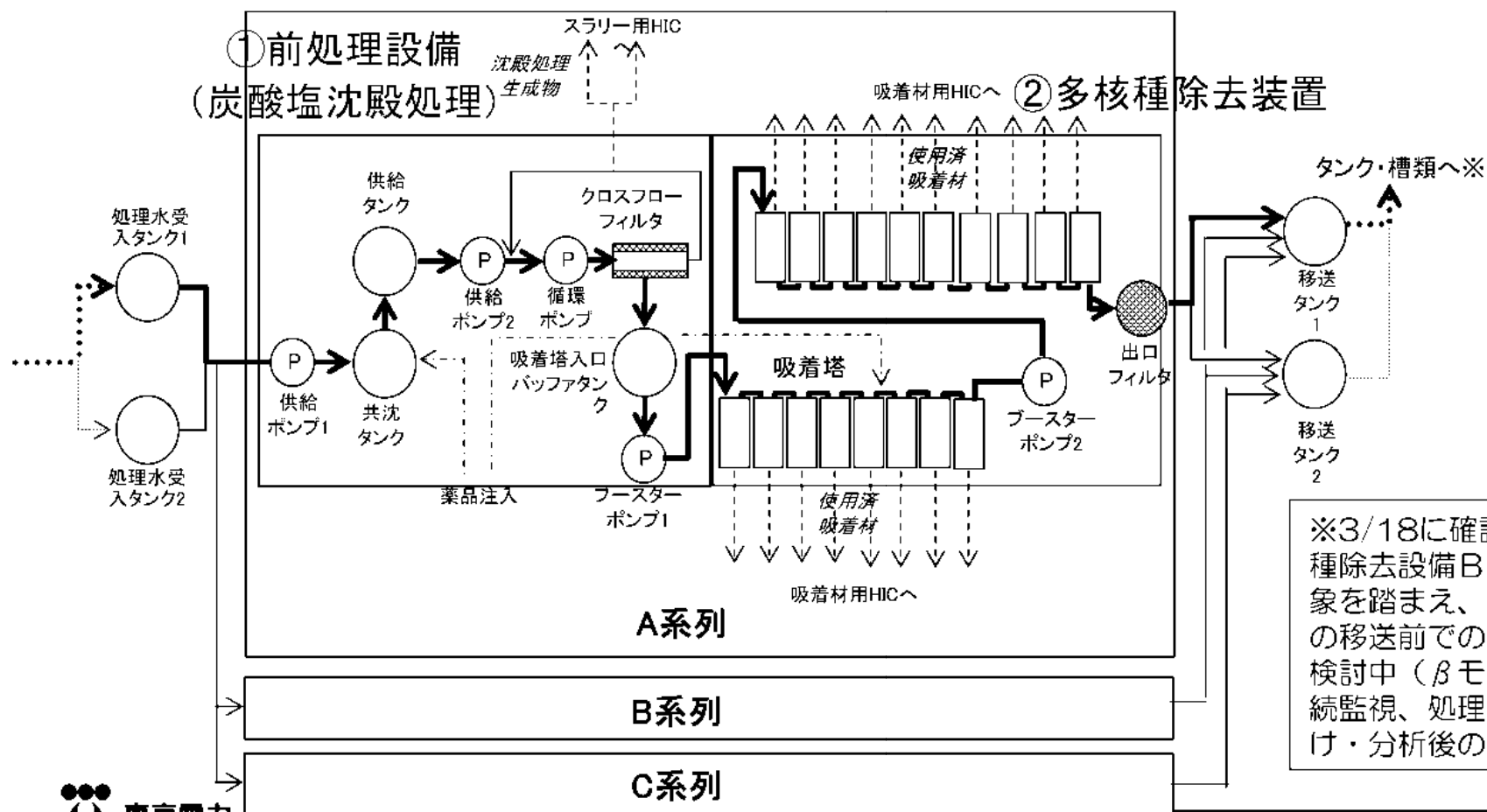
## 2. 増設多核種除去設備の構成

■ 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。

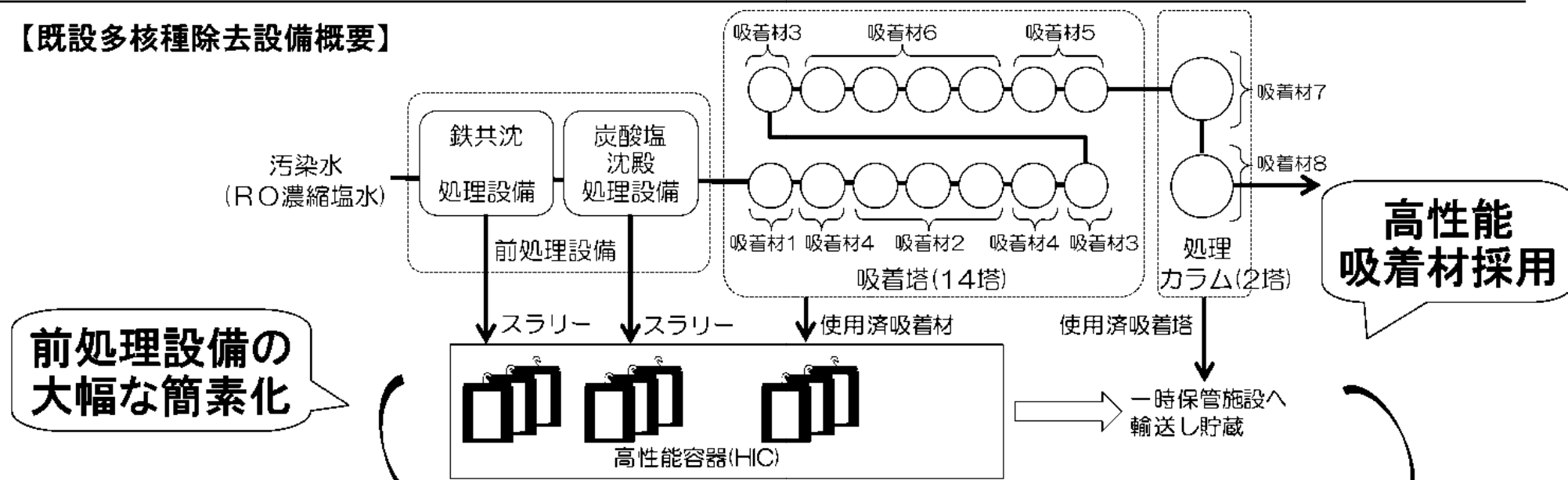


※3/18に確認された既設多核種除去設備B系汚染水移送事象を踏まえ、タンク・槽類への移送前でのモニタリングを検討中（βモニタ等による連続監視、処理済み水の一時受け・分析後の移送など）。

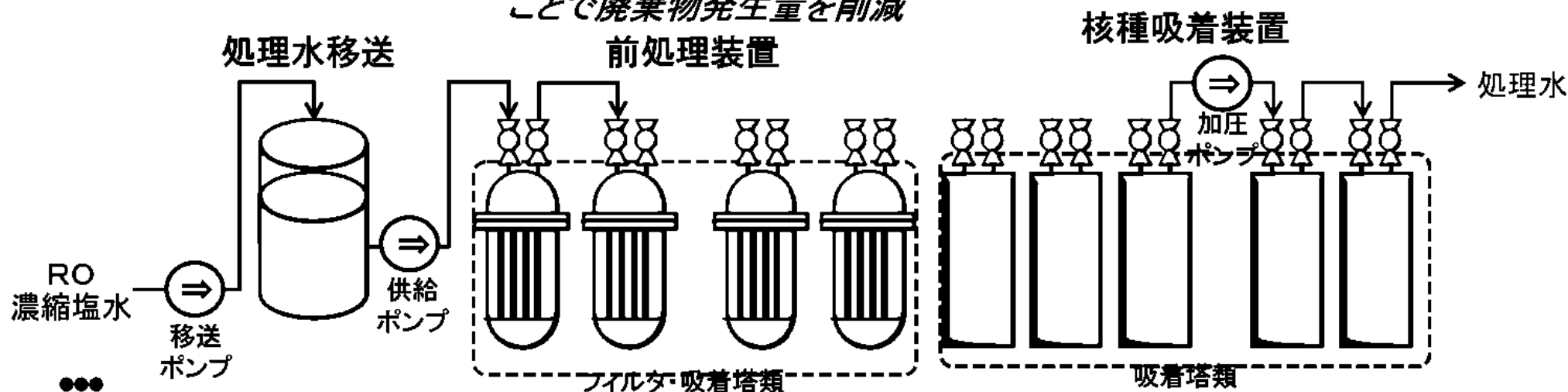


### 3. 高性能多核種除去設備開発コンセプト

#### 【既設多核種除去設備概要】



- 【高性能多核種除去設備概要】
- ①凝集沈殿と同等の核種除去能力を有するコロイド除去フィルタ等を採用することで廃棄物発生量を削減
  - ②高性能吸着材を用いることで廃棄物発生量を削減



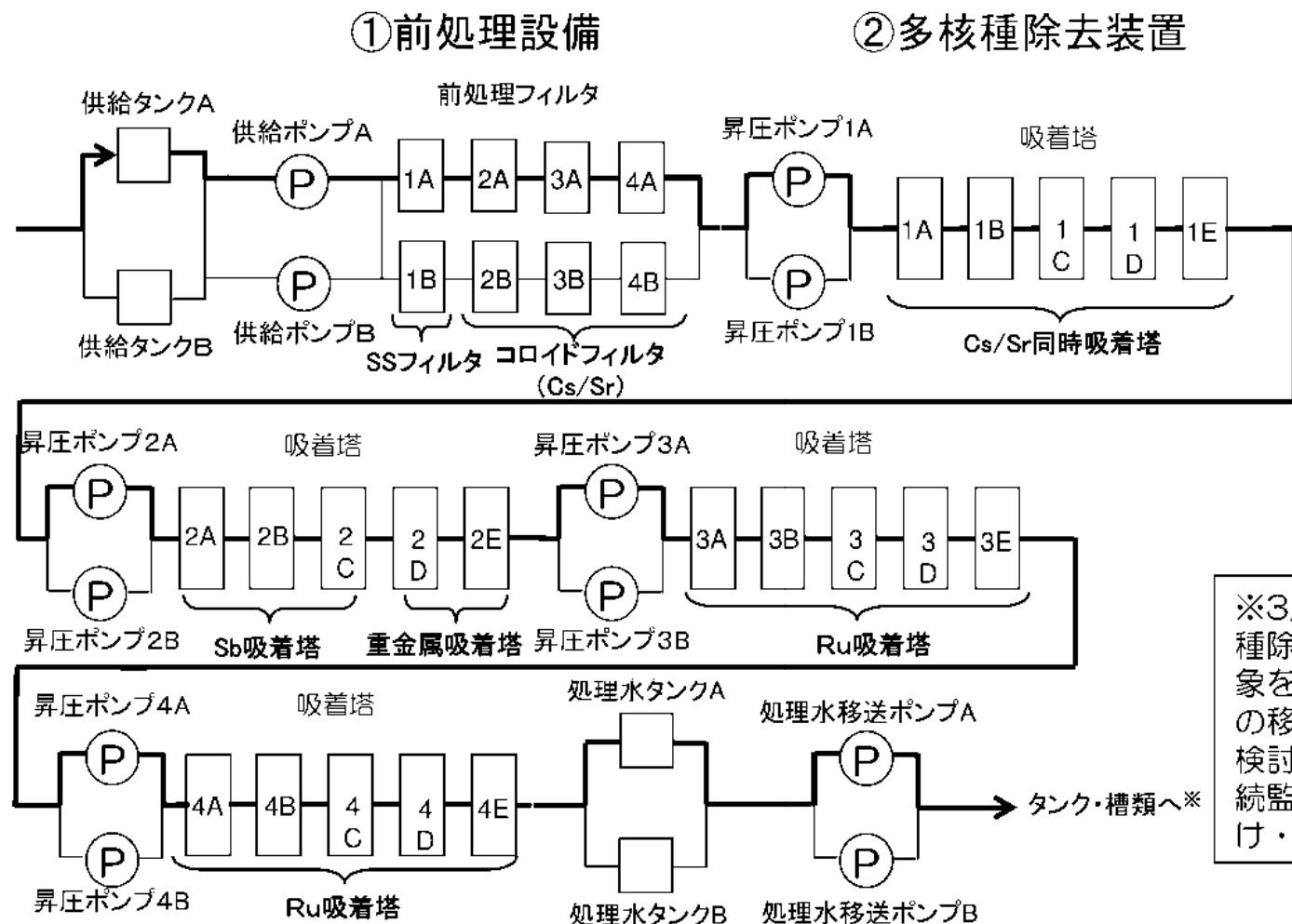


## 4. 高性能多核種除去設備の構成

■ 高性能多核種除去設備は、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：フィルタ処理による浮遊物質の除去およびセシウム、ストロンチウムの粗取り

②多核種除去装置：吸着材による核種の除去



※3/18に確認された既設多核種除去設備B系汚染水移送事象を踏まえ、タンク・槽類への移送前でのモニタリングを検討中（βモニタ等による連続監視、処理済み水の一時受け・分析後の移送など）。



## 5. 増設および高性能多核種除去設備の設計の概要

### 主要仕様※1

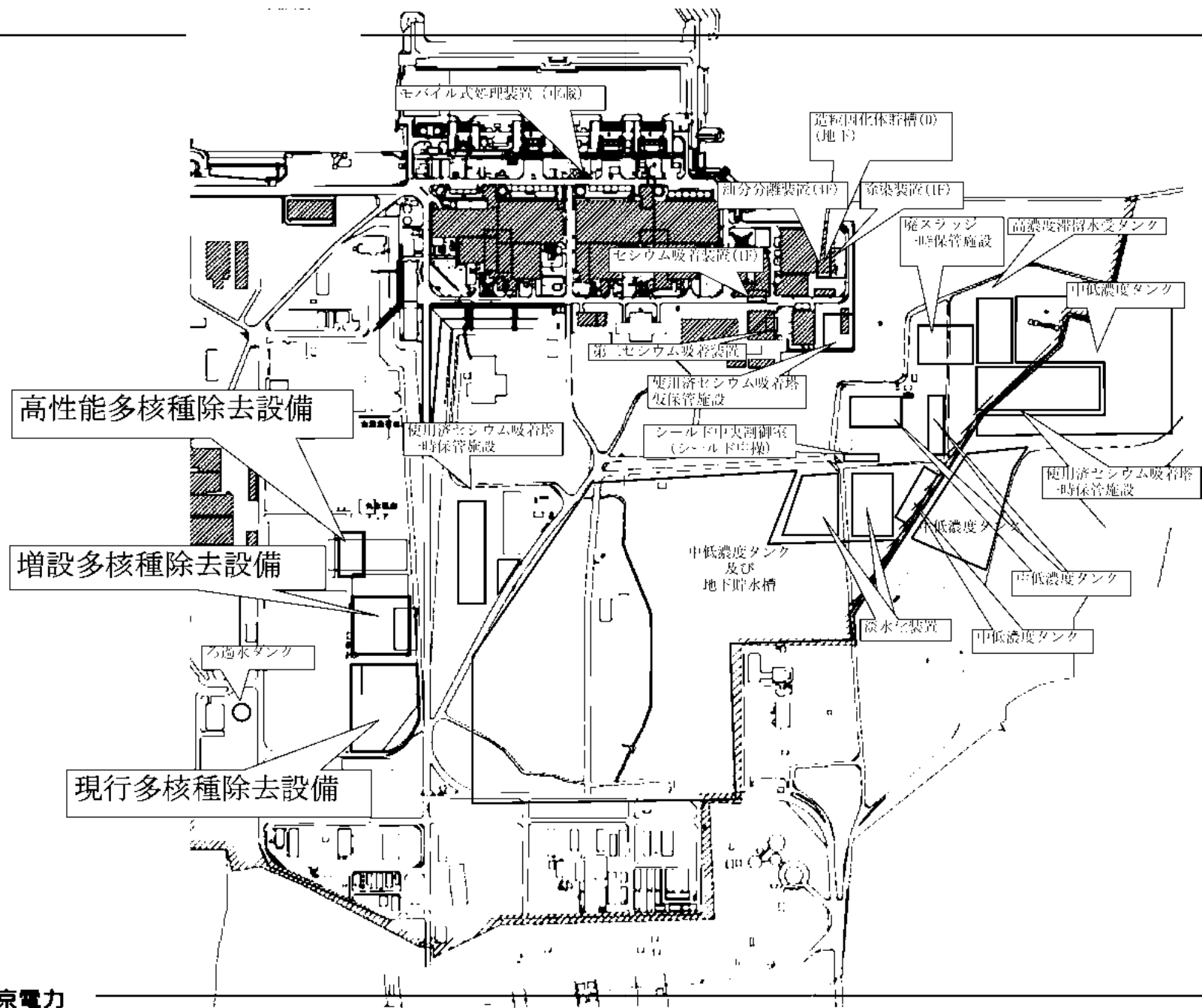
	増設多核種除去設備	高性能多核種除去設備	現行多核種除去設備
処理量	750m <sup>3</sup> /日以上	500m <sup>3</sup> /日以上	750m <sup>3</sup> /日
系列数	3系列	1系列	3系列
耐食性の改善	ライニング炭素鋼	二相ステンレス ライニング炭素鋼	SUS316L
前処理方式	凝集沈殿方式	フィルタ方式	凝集沈殿方式
建屋寸法※2	約80m×約60m	約76m×約36m	約60m×約60m
その他設計上の 考慮事項	増設／高性能多核種除去設備からの直接線・スカイ シャイン線による敷地境界線量を十分低く抑え るため、機器側で十分な遮へいを行う計画		現行多核種除去設備 からの直接線・スカイ シャイン線による敷地 境界線量:0.42mSv/y

※1:仕様は今後の詳細設計により変更する可能性有り

※2:増設／高性能多核種除去設備は、予め建屋内に収容する計画



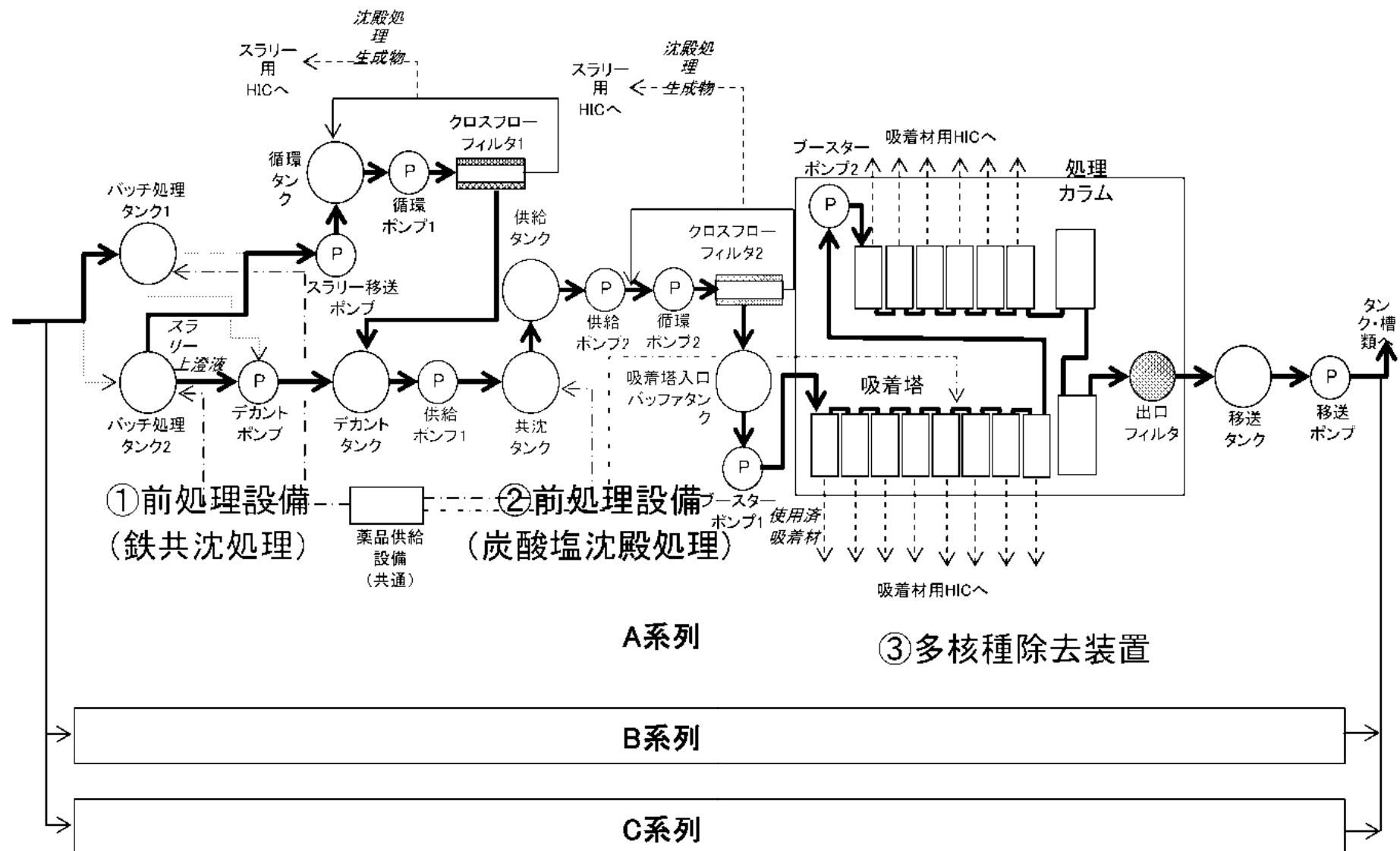
## 6. 多核種除去設備の全体配置





# (参考1) 既設の多核種除去設備の構成

## ■ 既設の多核種除去設備の構成





## (参考2) B系統出口水放射能濃度上昇 時系列

---

### <3/7(金)～3/13(木)>

クロスフローフィルタ(3B)のろ過側に炭酸塩スラリーが透過していたことから、クロスフローフィルタの交換のため、B系統を停止

### <3/14(金)>

13:00 B系統起動後、出口水について定期サンプリングを実施。異常なし。

### <3/17(月)>

10:45 B系統の出口水について定期サンプリングを実施。

11:40 化学分析棟(1F入退域管理施設に併設)に持込

14時頃 分析担当より、当該サンプリング試料の放射能濃度が高い可能性がある旨連絡あり

15時頃 5/6号ホットラボへ場所を変え、分析を実施。

### <3/18(火)>

9時頃 分析結果を確認し、B系統の出口水に高い放射能濃度を確認

全β： $10^4\text{Bq/cm}^3$ オーダー(通常： $10^{-1}\text{Bq/cm}^3$ 程度)

他核種： $10^{-1}\sim 10^{-2}\text{Bq/cm}^3$ オーダー(通常と同等)

12:04 B系処理停止(クロスフローフィルタ洗浄のため)

13:21 サンプルタンクA～Cの水についても簡易測定の結果、高い放射能濃度を確認

13:38 A系処理中断(処理水タンク(J1(Dエリア))への移送を停止するため)

13:39 C系処理中断(同上)

B系統処理停止時点での出口性能以外の異常(漏えい等)は確認されていない

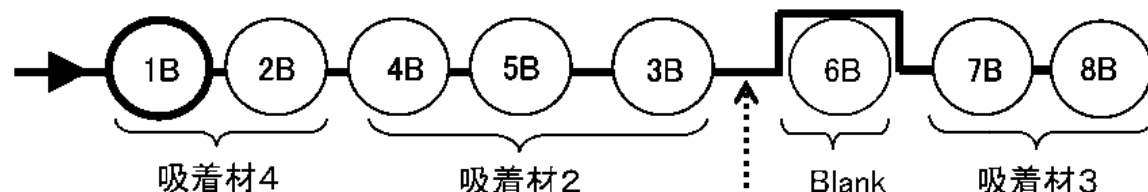


# (参考3-1) 出口性能への影響が時間遅れで発生した原因評価

## 時系列

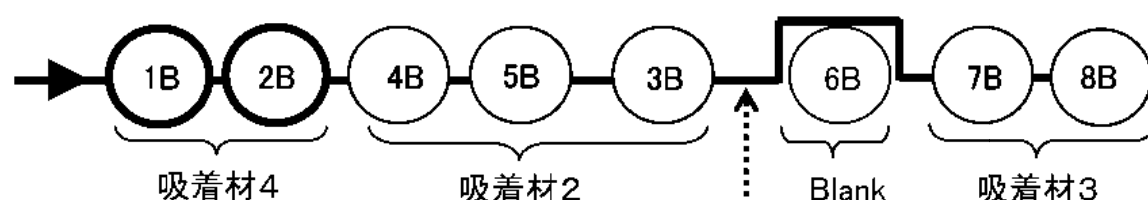
## 推定事象

1/10～ 吸着塔1Bの差圧上昇



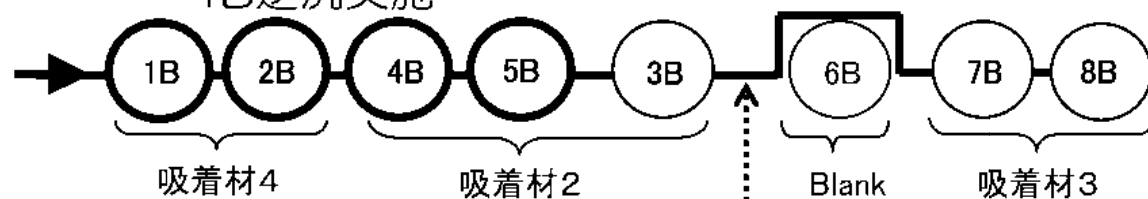
- 炭酸塩スラリーが吸着塔1Bで捕獲され差圧上昇

2/8 吸着塔1Bの差圧上昇に伴い、吸着塔1B逆洗実施



- 吸着塔1B表層に堆積していたと推定される炭酸塩スラリーの残存分が、攪拌されたことにより、吸着塔下部のフィルターを透過し吸着塔2Bへ流入

2/26 吸着塔2B, 4Bの差圧上昇に伴い、吸着塔2B, 4B逆洗実施



- 吸着塔2B, 4B表層に堆積していたと推定される炭酸塩スラリーが、攪拌されたことにより、吸着塔下部のフィルターを透過し吸着塔5Bへ流入



東京電力

—— : 炭酸塩スラリー

—— : アルカリ性

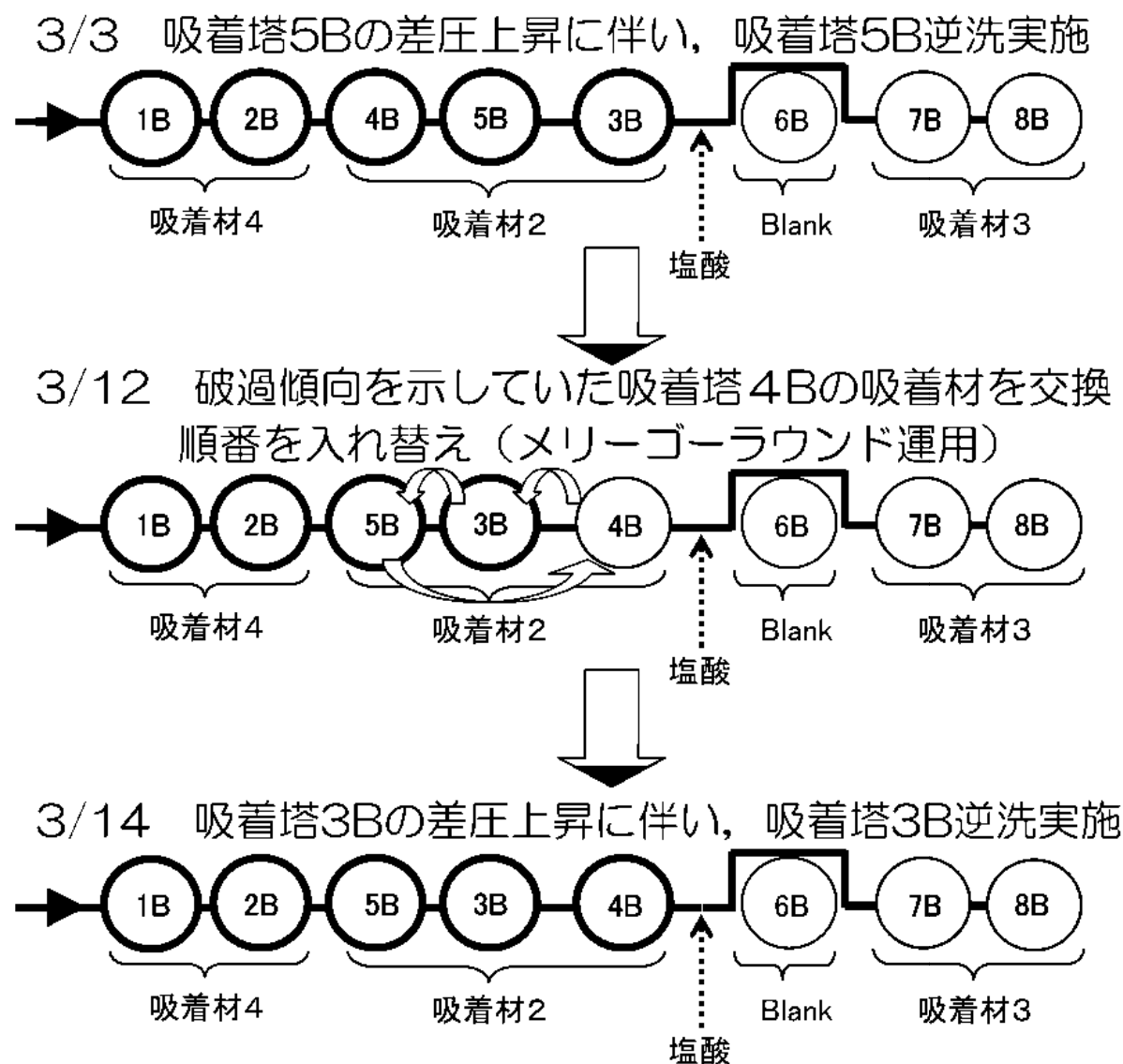
—— : 中性



# (参考3-2) 出口性能への影響が時間遅れで発生した原因評価

## 時系列

## 推定事象



- ・吸着塔5B表層に堆積していたと推定される炭酸塩スラリーが、攪拌されたことにより、吸着塔下部フィルターを透過し吸着塔3Bへ流入

- ・吸着塔4B吸着材交換に伴い、吸着塔4B内の炭酸塩は除去されたと推定

- ・吸着塔3B表層に堆積していたと推定される炭酸塩スラリーが、攪拌されたことにより、吸着塔下部フィルターを透過し吸着塔4Bへ流入

- ・吸着塔4Bの吸着材が新しく、圧密化されていないことから、炭酸塩スラリーを透過しやすい状況であったと推定



東京電力

—— : 炭酸塩スラリー

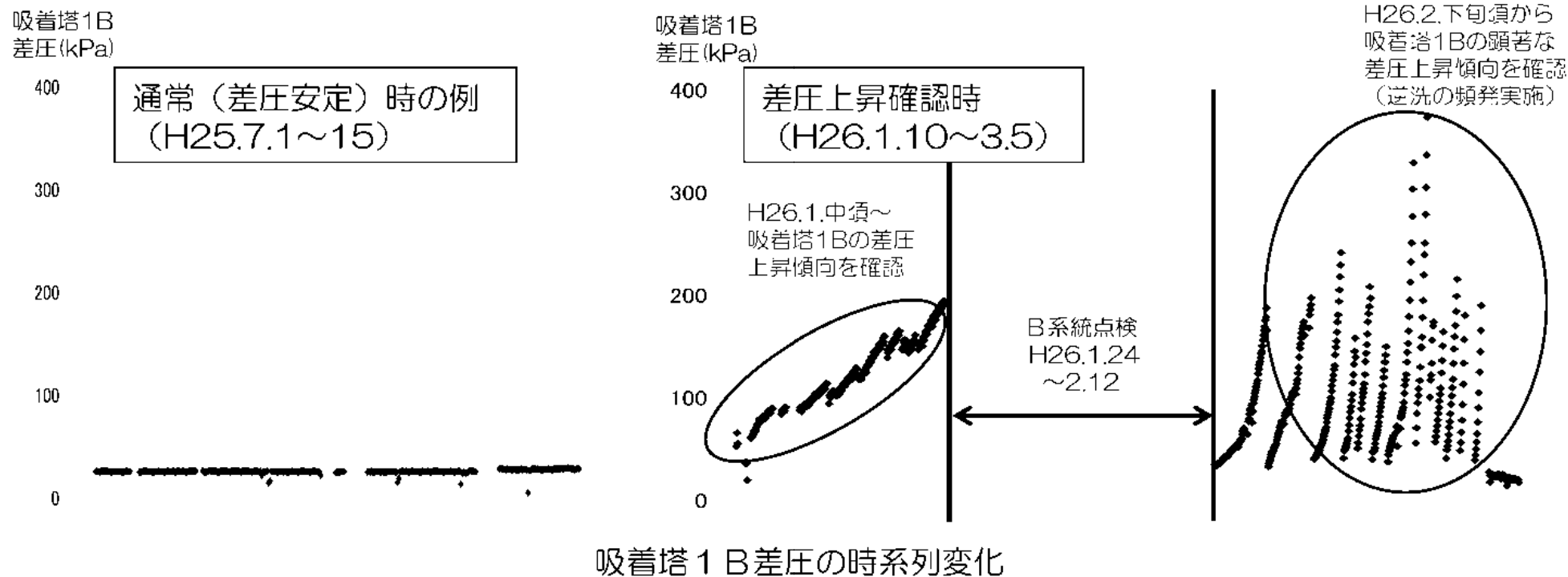
—— : アルカリ性

—— : 中性



## (参考4) C F F 3 B炭酸塩スラリー透過発生時期の推定

■ C F F 3 Bから透過した炭酸塩スラリーは吸着塔1 B等で捕獲され、差圧上昇傾向が確認される。差圧の上昇傾向は1月中旬頃から確認されているため、この頃から炭酸塩スラリー透過事象が発生していたと推定。





## (参考5) 吸着塔の逆洗実績について

- 1月中旬頃から、吸着塔の差圧に上昇傾向が確認されはじめ、2～3月に掛けて複数回逆洗を実施。
- 吸着塔の逆洗実績は以下の通り

吸着塔	逆洗回数	1月 10	2月			3月		
			9	16	23	2	9	16
1B	16回		▽ 2/8	▽ 2/16	▽ 2/19	2/21～3/3 13回		
2B	3回					▽ 2/26	▽ 2/28	▽ 3/3
3B	1回							▽ 3/14
4B	2回				▽ 2/26	▽ 3/3		
5B	1回					▽ 3/3		
7B	2回		▽ 2/13					▽ 3/14
その他	0回							
主要イベント			中間点検実施 (1/24～2/12)			CFF3B交換(3/7～3/12) 4Bメディア交換(3/11～3/12)		

(1月中は逆洗実績なし)



# (参考6-1) サンプルタンクC 側面マンホール部の漏えい確認時の水の滴下事象について

## <概 要>

### ■ 状 況

- 多核種除去設備（A）・（C）系を用いたサンプルタンクおよび配管の浄化運転を3/24 13時頃より実施。
- サンプルタンクCの側面マンホール部\*1の漏えいの有無を確認するため、当社監理員監視のもと水張りを実施していた。その際、同日18:56に当該部より水の滴下を確認。
- なお、当該部については、サンプルタンクCの内部除洗のため、一時開放していたものであり、3/23、当社監理員立ち会いのもと締め付け確認\*2を実施。

\*1：マンホール下端は床上約30cm

\*2：トルク 210N・m

### ■ 漏えい量

- 1秒に1滴程度の滴下を確認（再確認時、1秒に4、5滴程度）
- 滴下は堰内の養生内\*3であり、3/25 1:50までに約8リットル漏えい

\*3：サンプルタンクC側面マンホールからの漏洩確認のため、事前に堰内に水受けを用意していた

### ■ サンプルタンクC内の水量

- 約60トン（水位：約50cm）

### ■ 漏えい水の放射能濃度

- 全ベータ核種濃度測定結果： $1.2 \times 10^1 \text{Bq/cm}^3$



## (参考6-2) 調査後の対応について

---

### ■その後の対応

- サンプルタンクC内に水中ポンプを設置し、サンプルタンクAに水を移送した結果、漏えい停止を確認(3/25 1:50)。
- マンホールを開放し、フランジ部の点検実施
  - フランジ部にキズ等の異常は確認されなかった
  - 締付トルクは規定値で施工されていたことを確認したが、パッキンのはみ出し量が通常と比べて多い状態であることを確認
- フランジ部の点検実施後、マンホール復旧・閉止

### ■処理の再開〔3/25〕

- 16:03 多核種除去設備(A)系 浄化運転のため処理再開
- 16:05 多核種除去設備(C)系 浄化運転のため処理再開

### ■推定原因

- フランジ締付に伴うパッキンのはみ出し量が通常と比較して多い状態であったが、規定トルクで締付(当社立会実施)が行われており、かつ片締めにもなっていなかった。
- 取り外したパッキンの表面に細かなひびが確認されたことが要因の一つである可能性もあり。



## (参考6-3) サンプルタンクC 側面マンホール部の漏えい 時系列

---

### <3/23 (日) >

13時頃 サンプルタンクC側面マンホール部締め付け確認

(トルク210N・m)

### <3/24 (月) >

12:59 (A) 系を用いた浄化運転開始

13:00 (C) 系を用いた浄化運転開始。

18:56 サンプルタンクC 側面マンホールフランジ部より1秒に1滴の漏えいを確認

18:58 (A)・(C) 系について、循環運転に移行

19時頃 漏えい量を再確認したところ、1秒に4, 5滴程度

### <3/25 (火) >

1:28 サンプルタンクC内に水中ポンプを設置し水の移送開始

サンプルタンクC→サンプルタンクA

1:50 漏えい停止

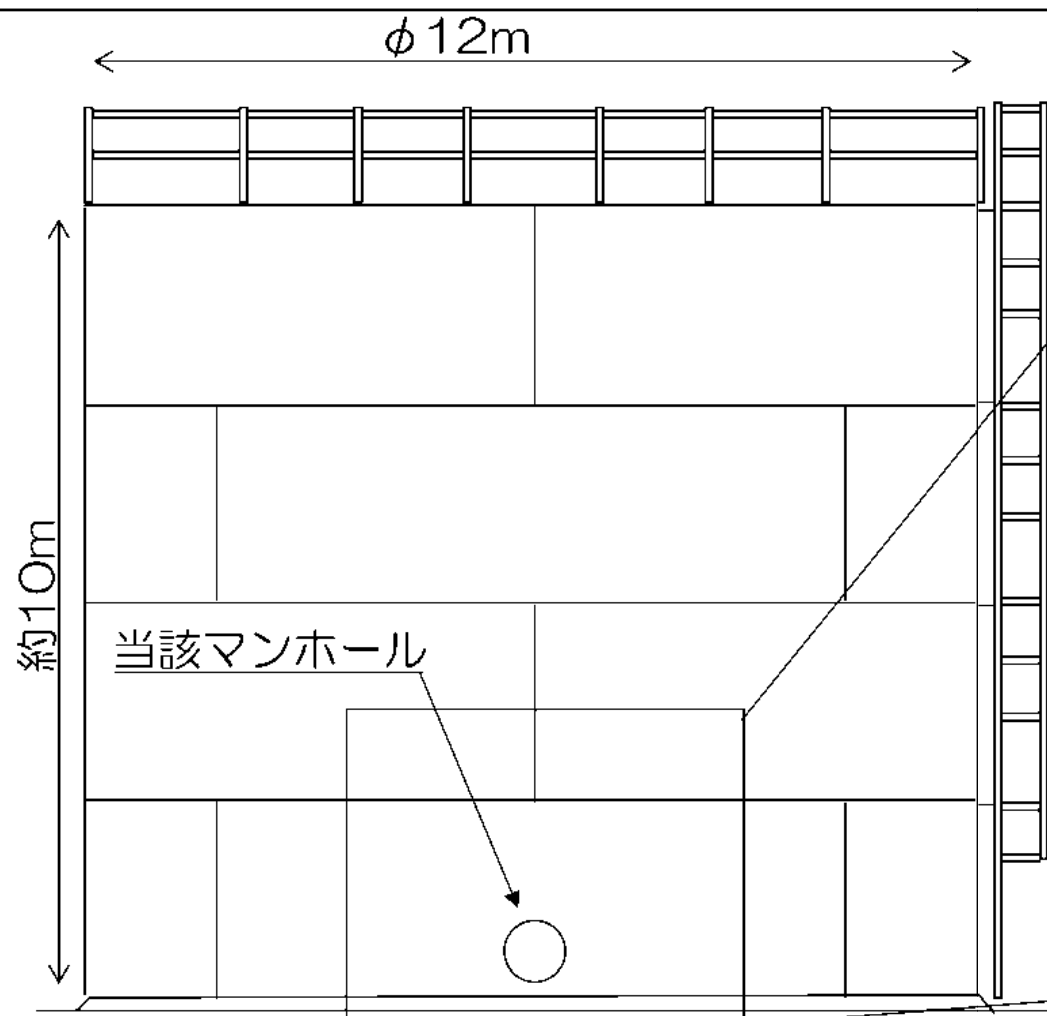
5:40 移送停止(移送量約50トン),マンホールフランジ部の点検手入れ実施

16:03 (A) 系を用いた浄化運転再開

16:05 (C) 系を用いた浄化運転再開



# (参考6-4) サンプルタンクC 外形図



サンプルタンクC 側面図



サンプルタンクC側面マンホール写真

マンホール大きさ：φ830mm

以 上



# (参考7-1) 多核種除去設備 (A) 系処理運転中断について

## ■状 況

- 多核種除去設備 (A)・(C) 系を用いたサンプルタンクおよび移送配管の浄化運転を3月25日16時頃より実施していた。(B) 系出口濃度上昇事象の水平展開として (A) 系のブースターポンプ1 出口のサンプリングを行ったところ、水が白濁していることを確認した。
- Ca 濃度を測定したところ濃度上昇 (3月26日 2.0ppm→3月27日 11.1ppm) が確認されたことから、(A) 系のクロスフローフィルタ (以下、CFFと言う) からの炭酸塩スラリーが透過している可能性が考えられるため、念のため (A) 系の処理運転を中断した。
- なお、C系についてブースターポンプ1 の出口のサンプリングをしたところ、問題ないことを確認 (2.6ppm (色: 透明))

## ■時系列

### <3月25日>

- 16時03分 (A) 系を用いた浄化運転開始
- 16時05分 (C) 系を用いた浄化運転開始

### <3月26日>

- 10時17分～11時06分 吸着塔1 A逆洗
  - 逆洗前後のCa濃度: 2.6ppm→2.0ppm
  - 逆洗前後の差圧: 約150KPa→約20KPa

### <3月27日>

- 10時28分 (A) 系サンプリング→白濁 (Ca濃度 11ppm)
- 10時42分 A系処理中断
- 17時55分 A系停止



## (参考7-2) A系統調査状況

原因調査及び影響範囲の確認のため、A系統の主要箇所についてサンプリング・分析を実施中

### ■ (A)・(C)系統出口の全β核種濃度測定結果

系統	日時	放射能濃度 (Bq/cm <sup>3</sup> )
(A) 系	3月24日 18時15分	1. 0×10 <sup>-1</sup>
	3月26日 12時15分	2. 0×10 <sup>-1</sup>
	3月27日 10時48分	5. 0×10 <sup>-1</sup>
(C) 系	3月24日 18時15分	1. 6×10 <sup>-1</sup>
	3月26日 11時10分	1. 4×10 <sup>-1</sup>
	3月27日 11時30分	2. 7×10 <sup>-1</sup>

通常と同程度

### ■ (A)・(C)系統吸着塔のCa濃度測定結果

系統	吸着塔出口	Ca濃度 (ppm)
(A) 系	1A	1. 95
	2A	1. 46
	4A	0. 58
	5A	0. 58
	3A	0. 67
	8A	0. 77
	7A	0. 56
(C) 系	1C	2. 6
	2C	2. 3
	3C	1. 25

系統外への高濃度汚染の流出は無いと考えられる

### ■ (A)系クロスフローフィルタのCa濃度測定結果 (3/27)

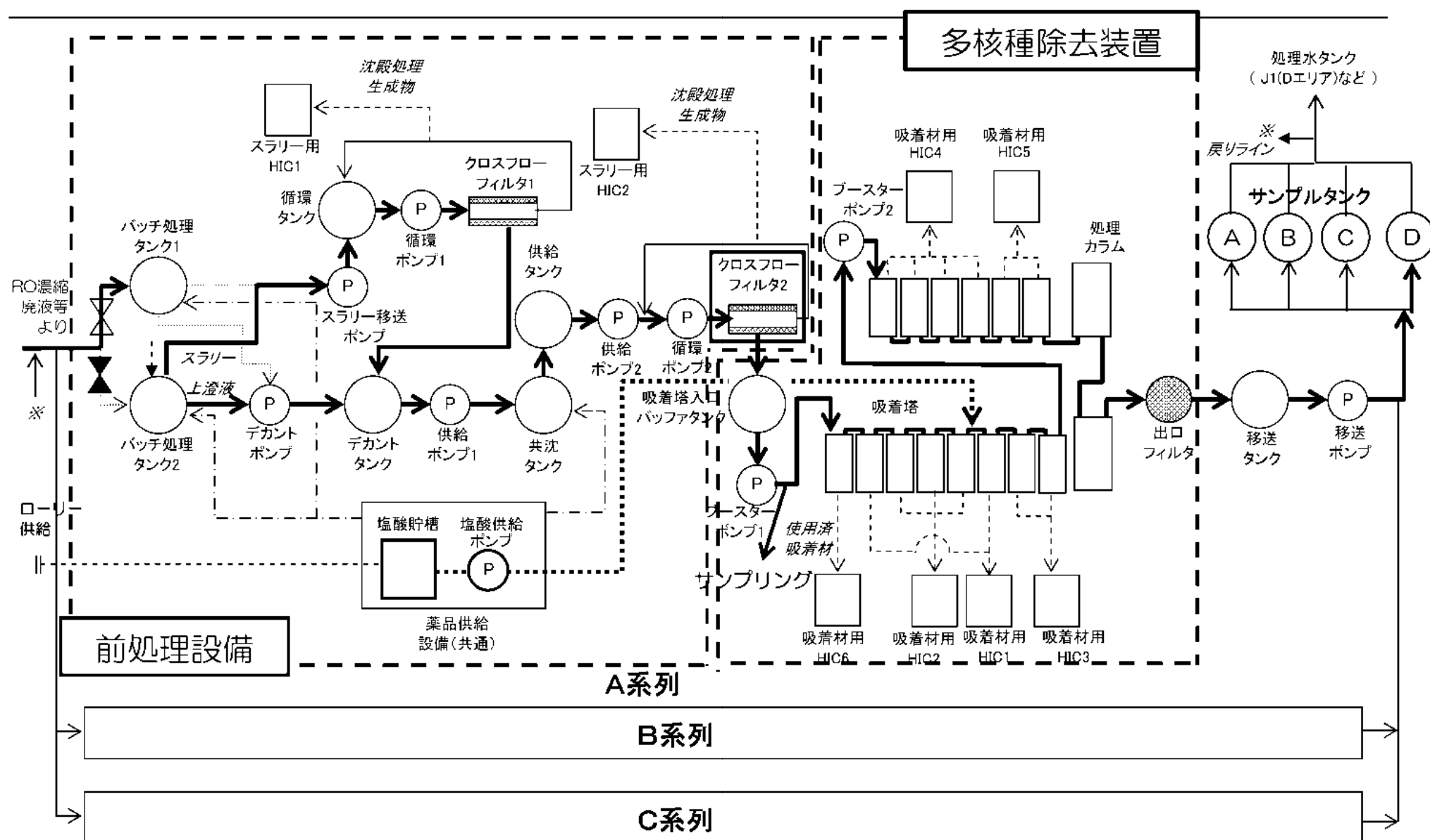
CFF	Ca濃度 (ppm)	水の色
3A	1. 85	透明
4A	2. 20	透明
5A	2. 10	透明
6A	2. 10	透明
7A	22. 00	白濁
8A	20. 00*	わずかな白色

\*3/28再測定

CFFから炭酸塩スラリー流出有りと評価



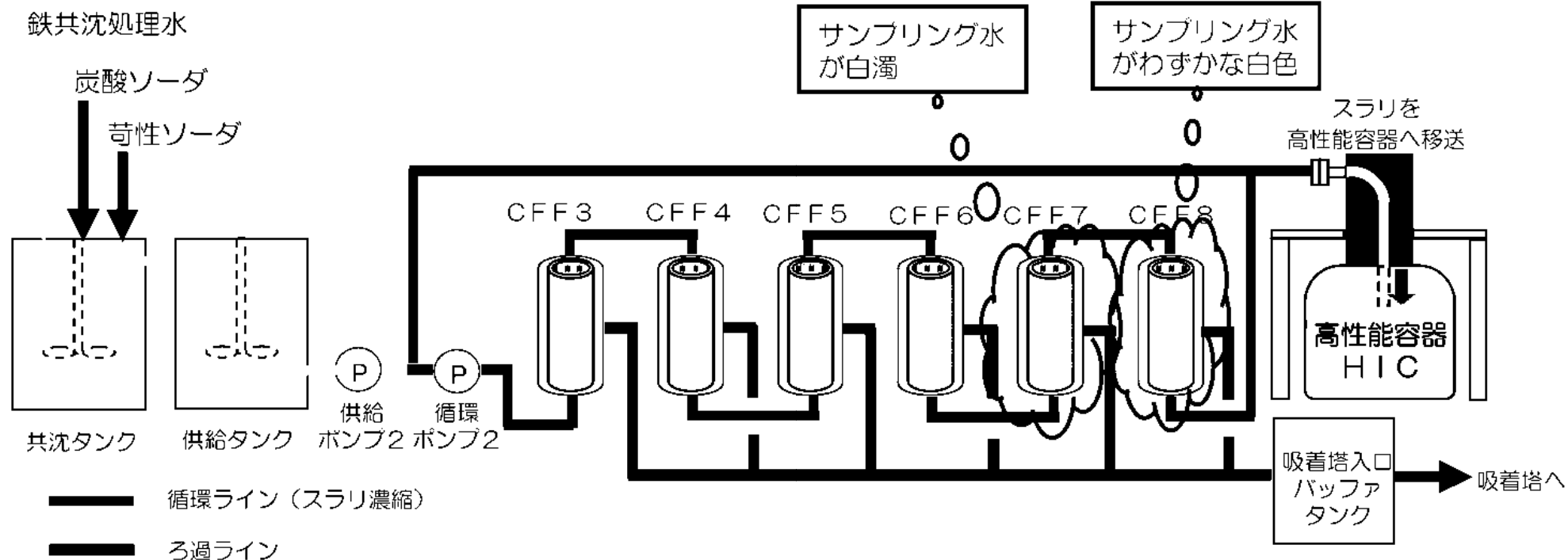
# (参考7-3) 系統概略図





## (参考7-4) クロスフローフィルタ系統図

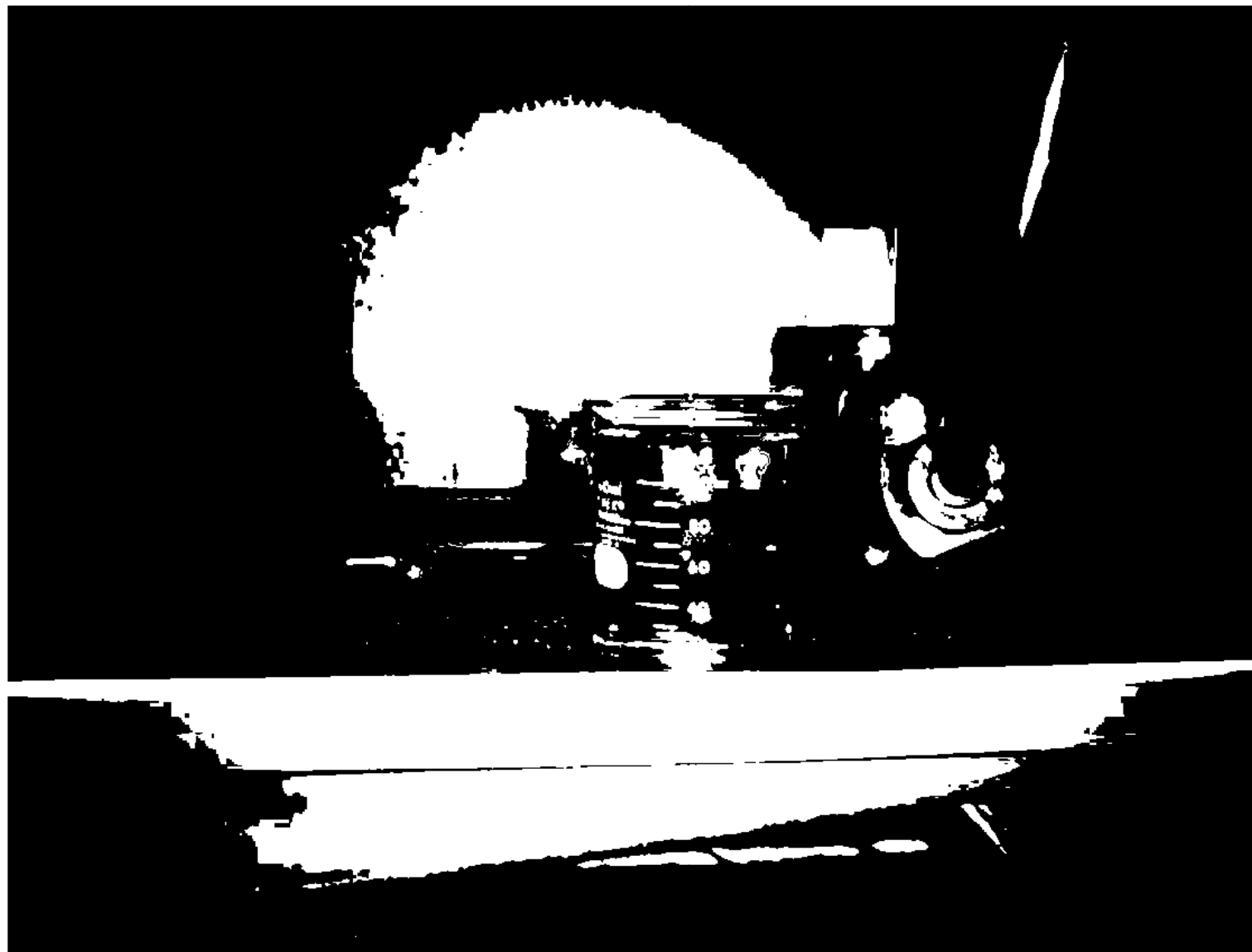
### A系統





## (参考7-5) サンプリング水 写真

---



(A) 系サンプリング水

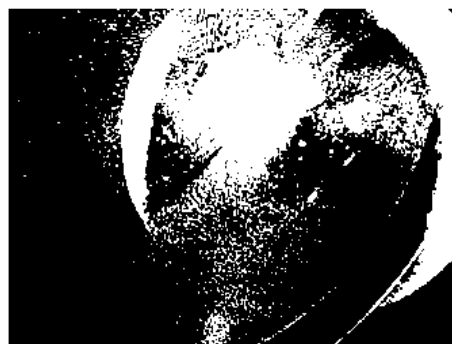


# (参考7-6) A系統炭酸塩スラリー流出範囲調査

## ■ 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、  
白い堆積物は評価中



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

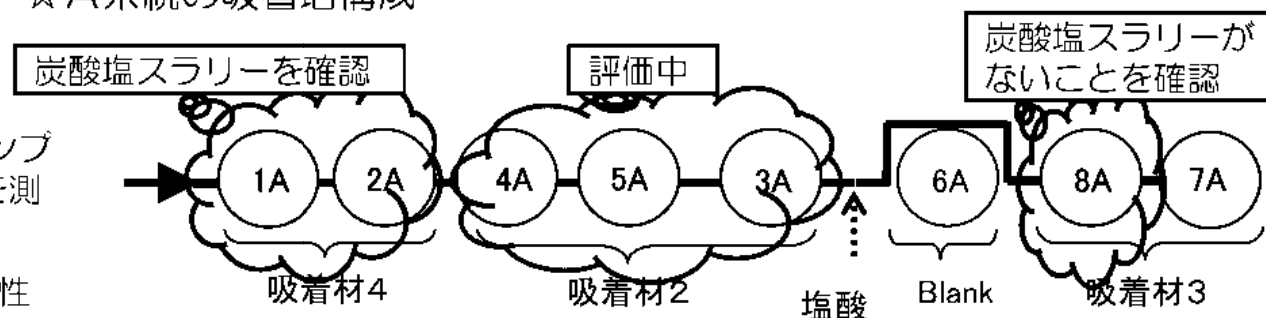
吸着塔	Ca濃度 <sup>*1</sup>
吸着塔1A	約22ppm
吸着塔2A	約98ppm
吸着塔4A	約53ppm <sup>*2</sup>
吸着塔5A	約5.6ppm <sup>*2</sup>
吸着塔3A	約1ppm <sup>*2</sup>
吸着塔8A	約0.5ppm

\*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 評価中（吸着材2からCa溶出の可能性

- 吸着塔1A、2A内部には炭酸塩が存在していたと評価。
- 吸着塔4A、5A、3Aは評価中。
- 吸着塔8A内部には炭酸塩が存在していないと評価。  
（若干の白い堆積物は流出した吸着材2と推定）

☆ A系統の吸着塔構成





## (参考7-7) CFF 運転状況

---

### ■ CFF 流量 (4月7日 7:00現在)

- (A) 系: 28139m<sup>3</sup>
- (B) 系: 20445m<sup>3</sup>
- (C) 系: 22707m<sup>3</sup>

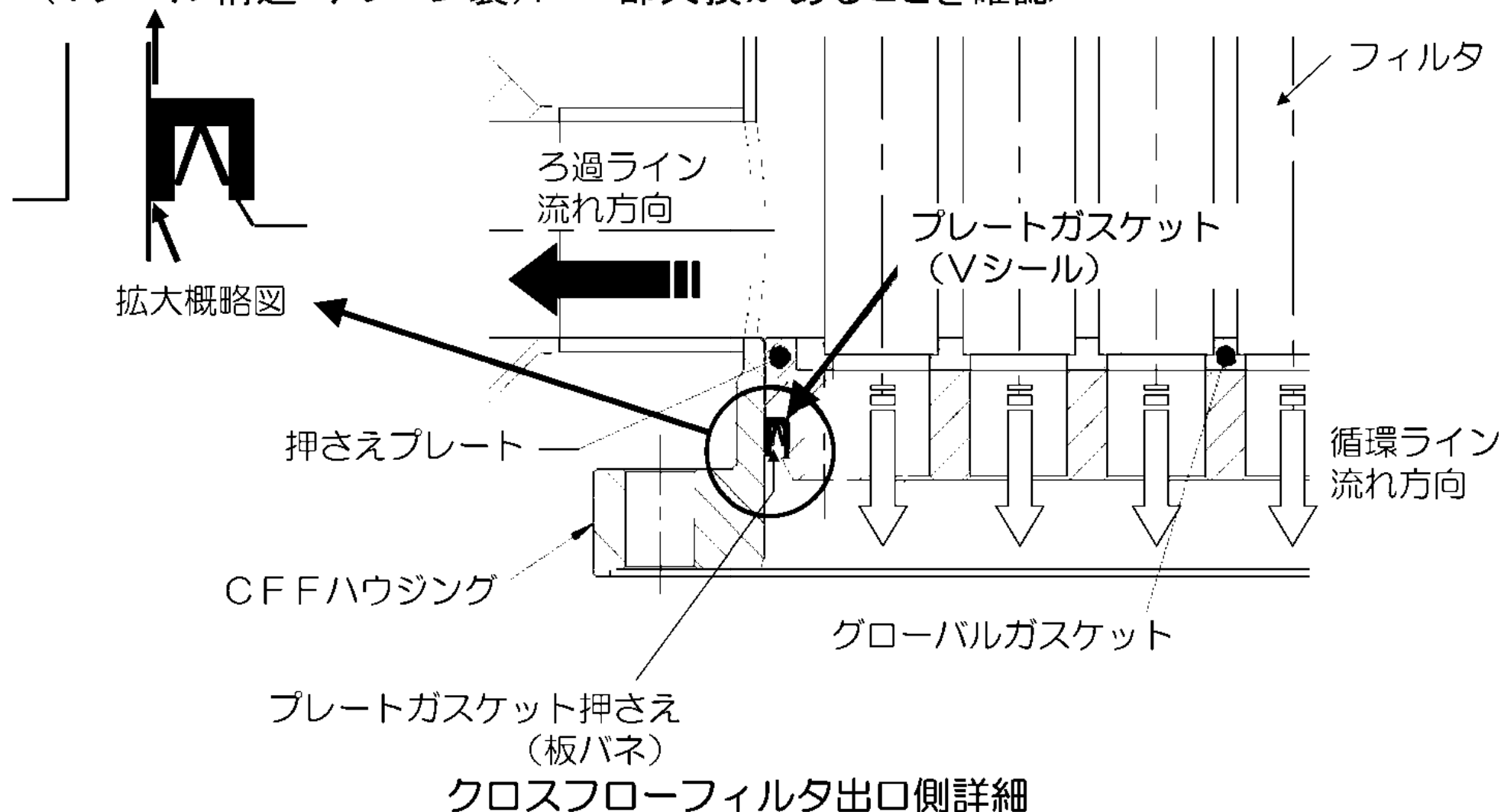
### ■ HOT試験開始からのCFF使用日数 (4月7日現在)

- (A) 系: 使用開始: 2013年3月30日, 使用日数: 374日
- (B) 系: 使用開始: 2013年6月13日, 使用日数: 299日
- (C) 系: 使用開始: 2013年9月27日, 使用日数: 193日



## (参考8-1) CFF3B分解点検状況

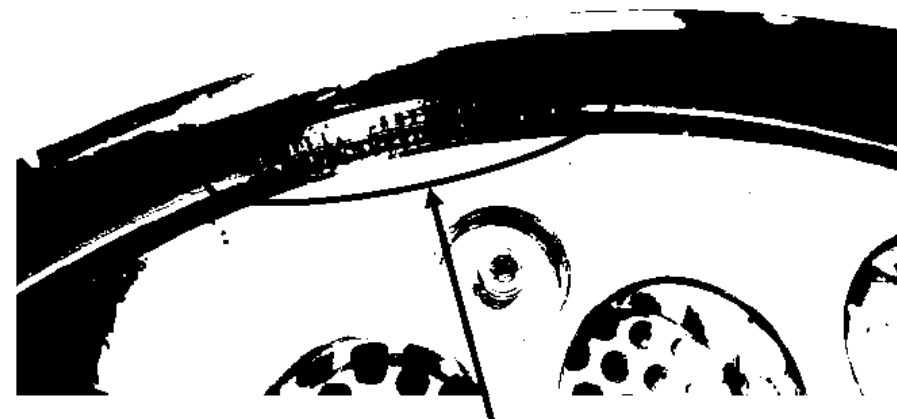
- 分解調査の結果、CFFハウジングと押さえプレートとの間のプレートガスケット（Vシール構造・テフロン製）に一部欠損があることを確認



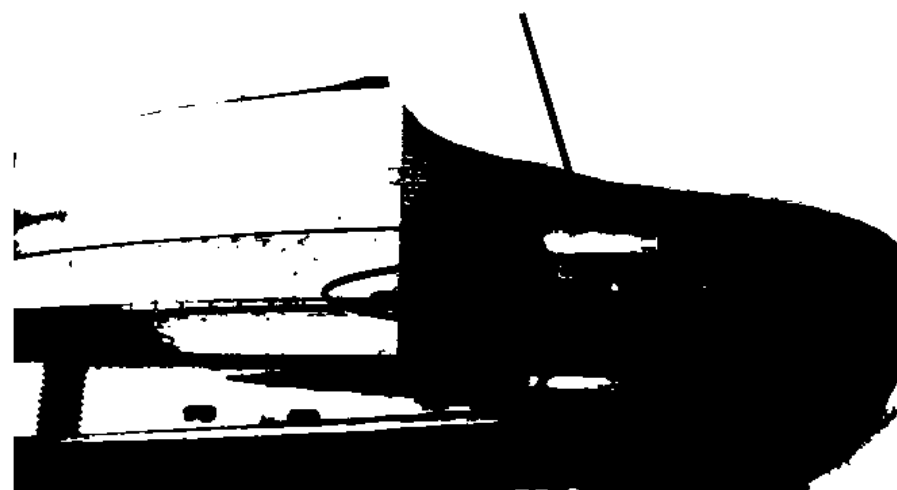


## (参考8-2) CFF3B分解点検状況写真

押さえプレート上面より撮影

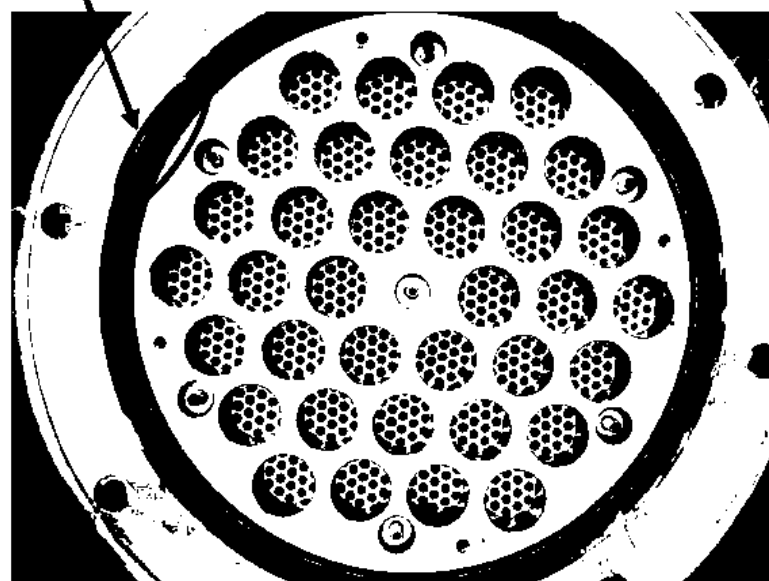


欠損箇所：幅約6cm、深さ約3mm



押さえプレート側面より撮影

プレートガasket  
欠損箇所



押さえプレート全体



## (参考8-3) CFF3B分解調査結果と今後の予定

---

- CFF3Bより炭酸塩スラリーがろ過側に流出した要因として、プレートガスケットの一部欠損によるものと推定
- プレートガスケットの一部に欠損があった原因については、調査中
- CFF3B同様、炭酸塩スラリーのろ過側への流出が確認されたA系統のCFF7A、8Aについても分解調査を実施予定



---

# 地下水バイパスについて

**2014/4/9**

**福島第一原子力発電所  
水処理設備部 水処理設備第二G**



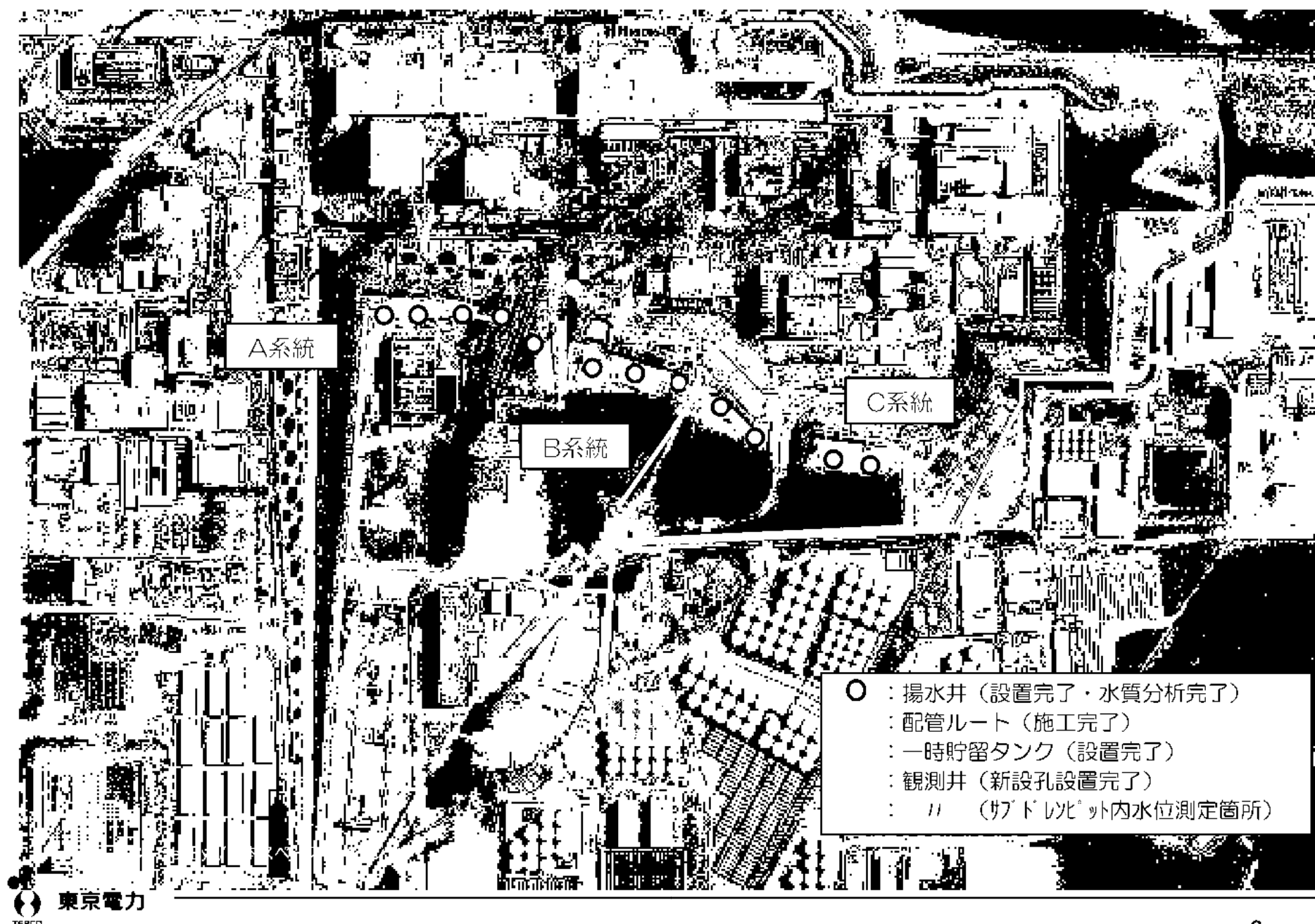
---

# 1. 地下水バイパス水揚水・移送設備の概要

## 2. 試運転開始

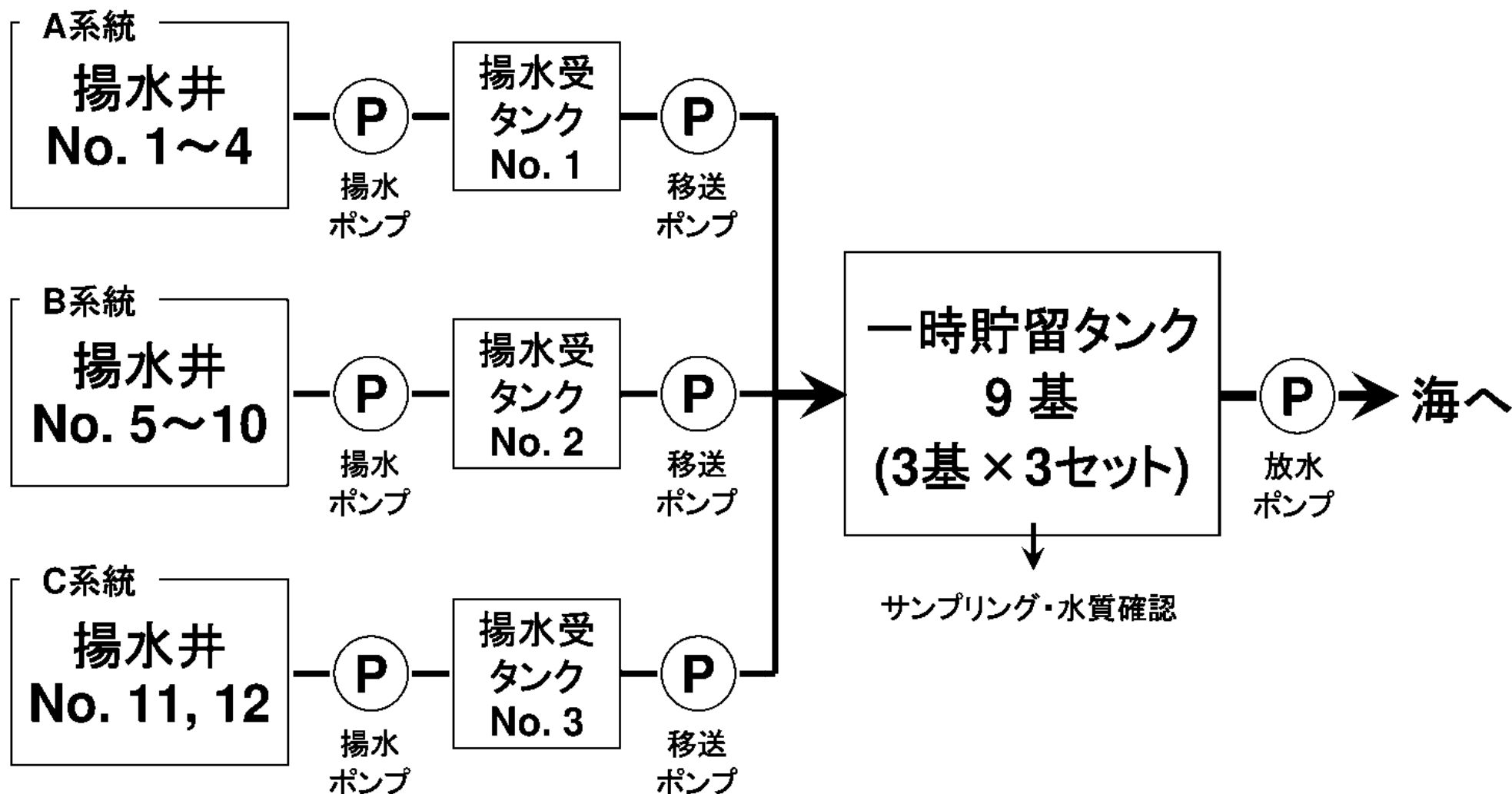


## 1-1. 地下水バイパス水揚水・移送設備 全体平面図





## 1-2. 地下水バイパス水揚水・移送設備 概略系統構成



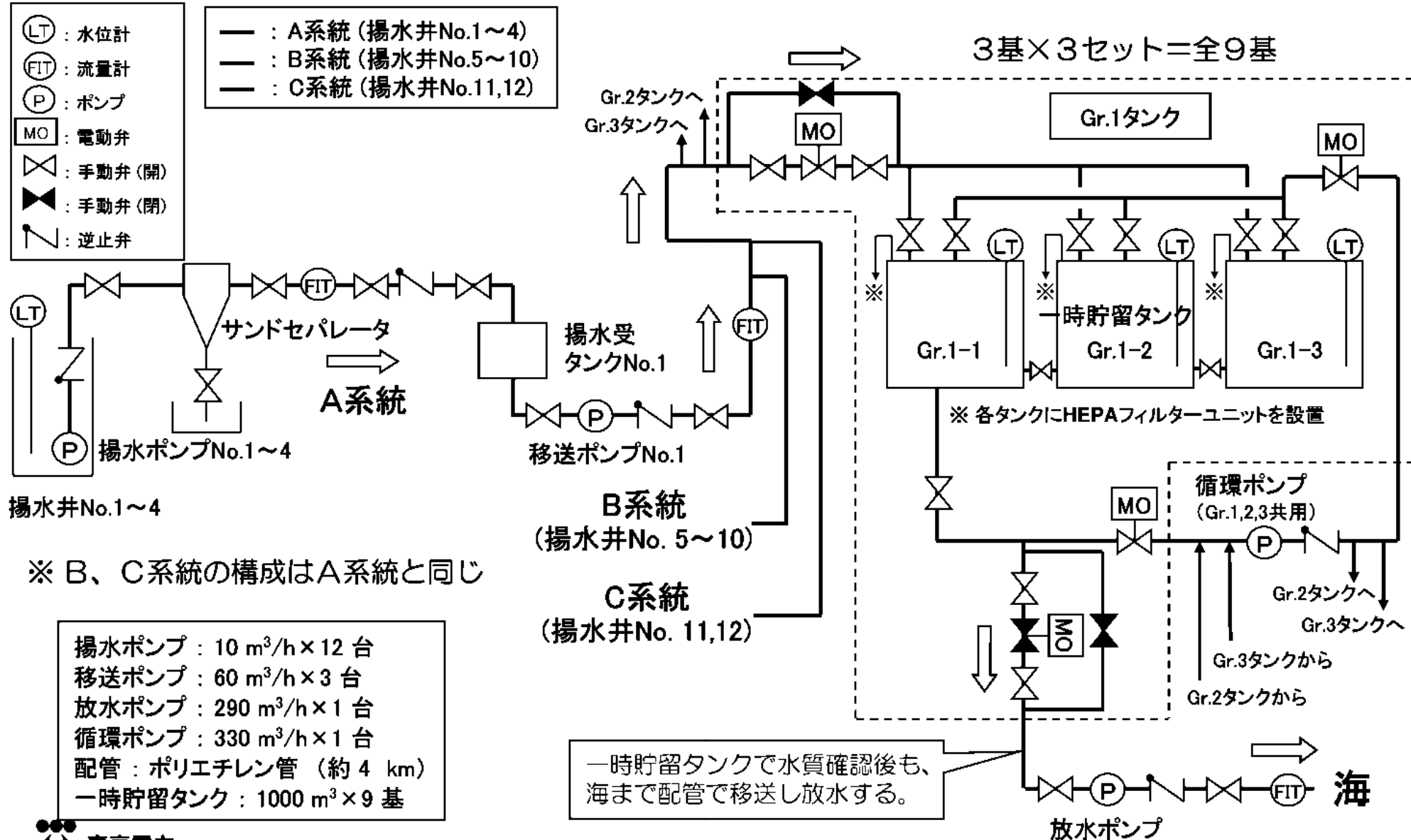
※ 12本の揚水井から地下水を揚水・移送し、一時貯留タンクに貯留  
一時貯留タンクにてサンプリング・水質確認後、海へ排水



# 1-3. 地下水バイパス水揚水・移送設備 系統構成

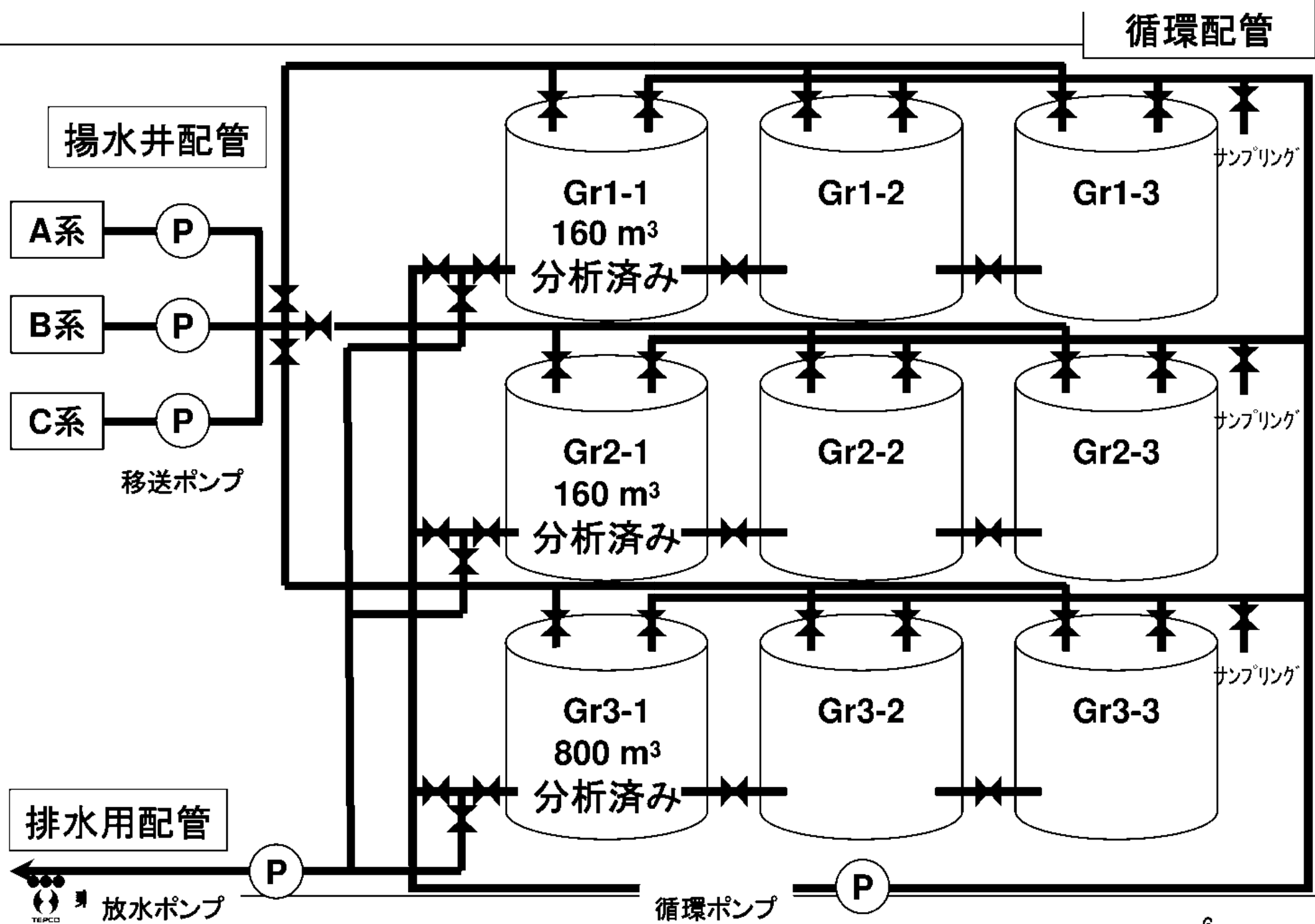
■3系統 (A～C) から一時貯留タンクへ移送

■一時貯留タンクは9基設置



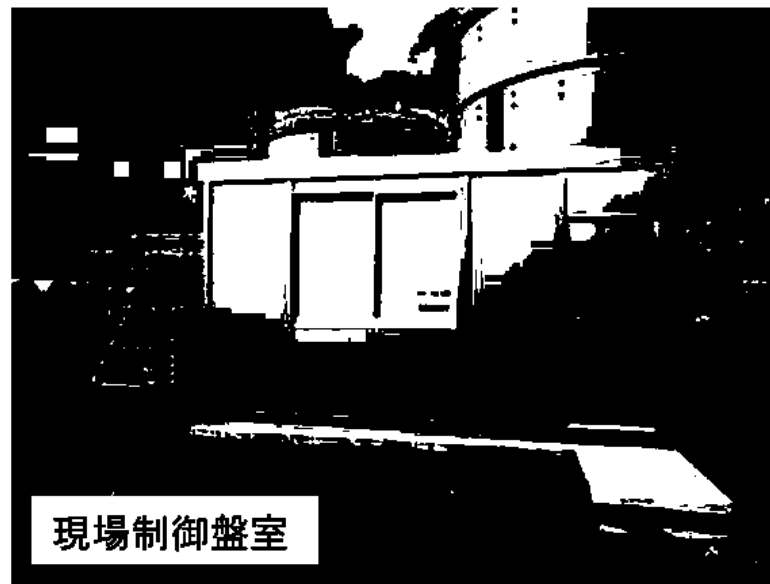
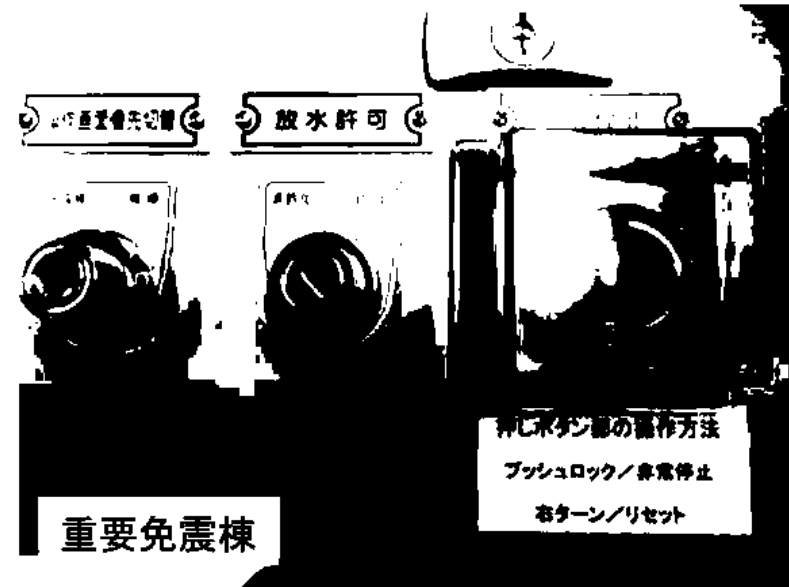


# 1-4. 一時貯留タンクの構成





## 1-5. 重要免震棟および現場制御盤





## 2. 試運転開始について

---

- ・ 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、4月9日より地下水を試験的に汲み上げ、数100 m<sup>3</sup>程度貯留後、サンプリング・詳細分析を実施予定。
- ・ 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、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。



## <参考1-1> 地下水バイパス水の排水基準

	Cs-134	Cs-137	全 $\beta$ (Sr-90)	H-3	告示濃度限度に対する割合の和 (裕度)
排水許容限度 (告示濃度限度に基づく)	1 Bq/L	1 Bq/L	全 $\beta$ : 10 Bq/L	30,000 Bq/L	0.86 (約 14 %)
運用目標	1 Bq/L	1 Bq/L	全 $\beta$ : 5 Bq/L	1,500 Bq/L	0.22 (約 78 %)
<p>運用目標以上の場合は一旦停止し、運用目標未満 (全 <math>\beta</math> : 1 Bq/L) になるように対策し、再開。</p> <p>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 <math>\beta</math> : 1 Bq/L) であることを確認のうえ、排水。</p>					

※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1-2> 地下水バイパス水の管理方法

		Cs-134	Cs-137	全 $\beta$ (Sr-90)	H-3	告示濃度限度に 対する割合の和 (裕度)
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		1 Bq/L	1 Bq/L	全 $\beta$ : 5 Bq/L	1,500 Bq/L	0.22 (約 78 %)
		運用目標以上の場合には一旦停止し、運用目標未満 (全 $\beta$ : 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 $\beta$ : 1 Bq/L) であることを確認のうえ、排水。				
定期水質管理 (詳細モニタリ ング)	一時貯留 タンク	—	—	全 $\beta$ 1 回/10日 ND < 1 Bq/L	—	
		全 $\beta$ が1 Bq/L以上の場合には、一旦停止し、1 Bq/L未満になるように対策し、再開。				
		詳細分析: 1 回/月 詳細分析 (Cs, Sr-90, H-3, 全 $\alpha$ , 全 $\beta$ ) 第三者機関も合わせて計測				
	揚水井 (現在実施 中の試験を 継続実施)	—	—	全 $\beta$ 1 回/週 No.7,12 : ND < 5 Bq/L その他 : ND < 15 Bq/L	1 回/週	

※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

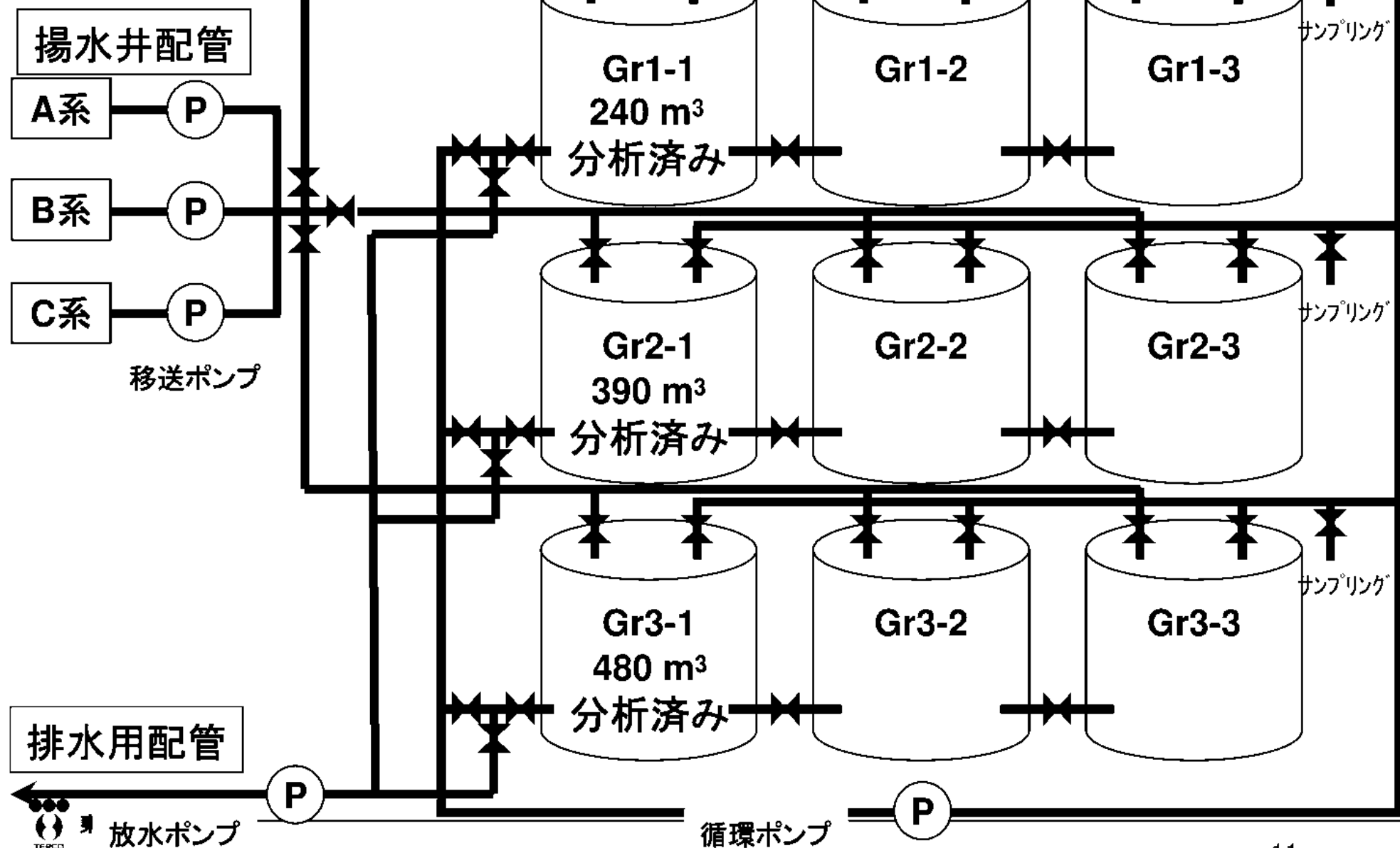
「飲料水摂取による年間被ばく量0.1ミリシーベルト」



# <参考2-1> タンク構成と配管図 (現状) と排水までの手順

循環配管

現状設備状況



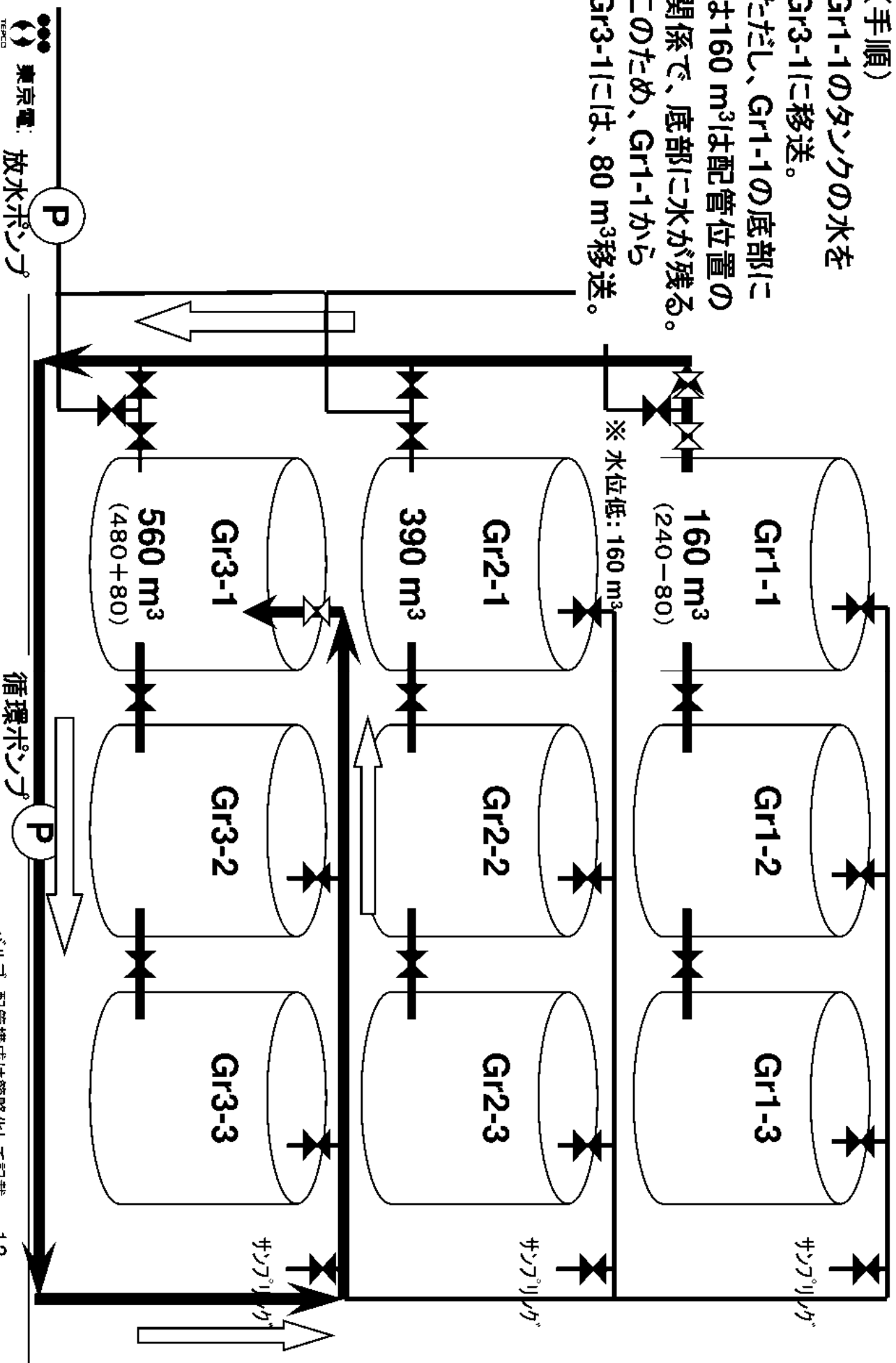


## <参考2-2> STEP1 取水に向けての準備 (Gr1-1タンク→Gr3-1へ移送)

(手順)

Gr1-1のタンクの水を  
Gr3-1に移送。

ただし、Gr1-1の底部に  
は160 m<sup>3</sup>は配管位置の  
関係で、底部に水が残る。  
このため、Gr1-1から  
Gr3-1には、80 m<sup>3</sup>移送。





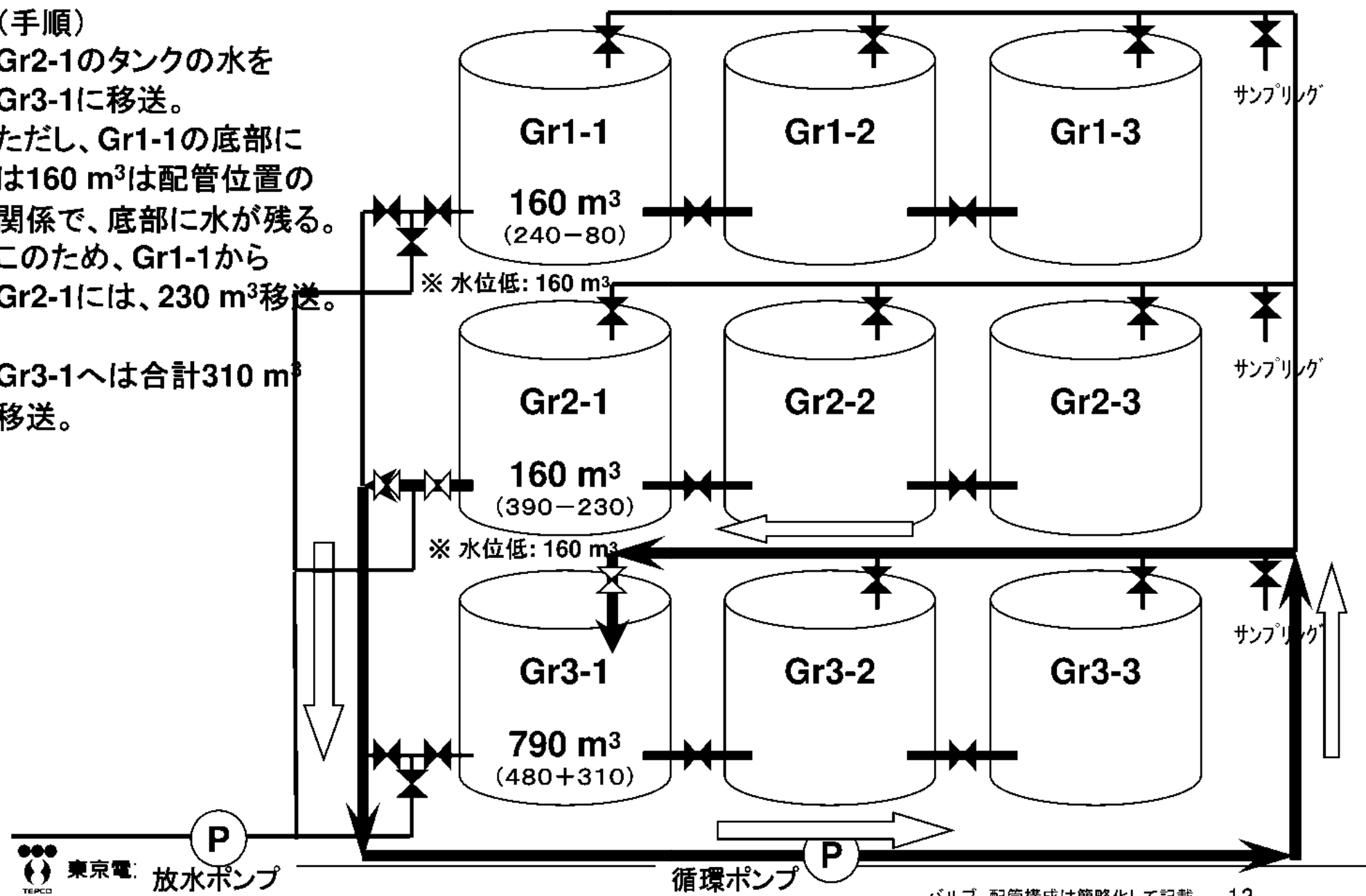
## <参考2-3> STEP2 取水に向けての準備(Gr2-1タンク→Gr3-1へ移送)

(手順)

Gr2-1のタンクの水を  
Gr3-1に移送。

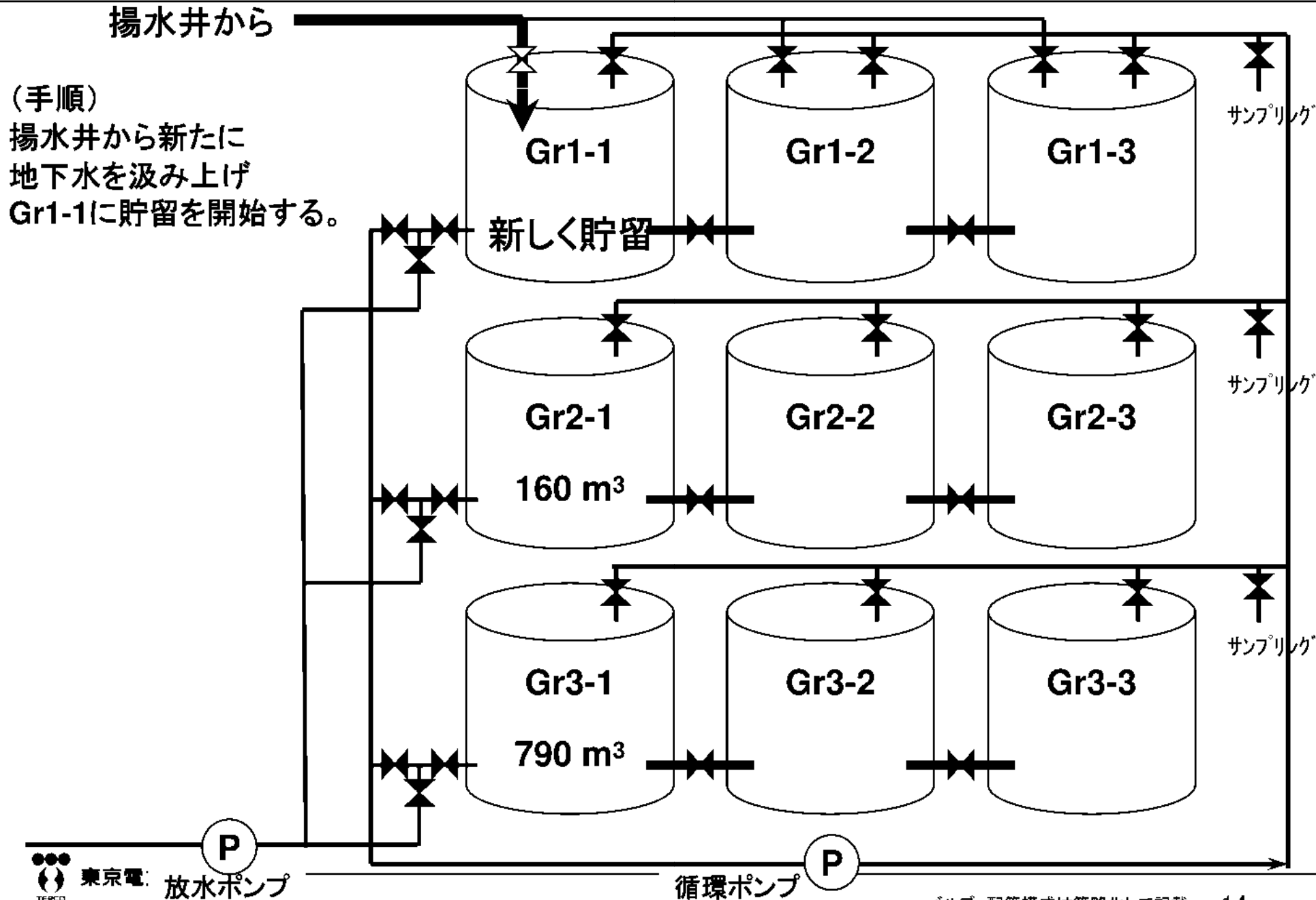
ただし、Gr1-1の底部に  
は160 m<sup>3</sup>は配管位置の  
関係で、底部に水が残る。  
このため、Gr1-1から  
Gr2-1には、230 m<sup>3</sup>移送。

Gr3-1へは合計310 m<sup>3</sup>  
移送。





## <参考2-4> STEP3 空タンクへの貯留(詳細計測用地下水をGr1-1へ貯留)

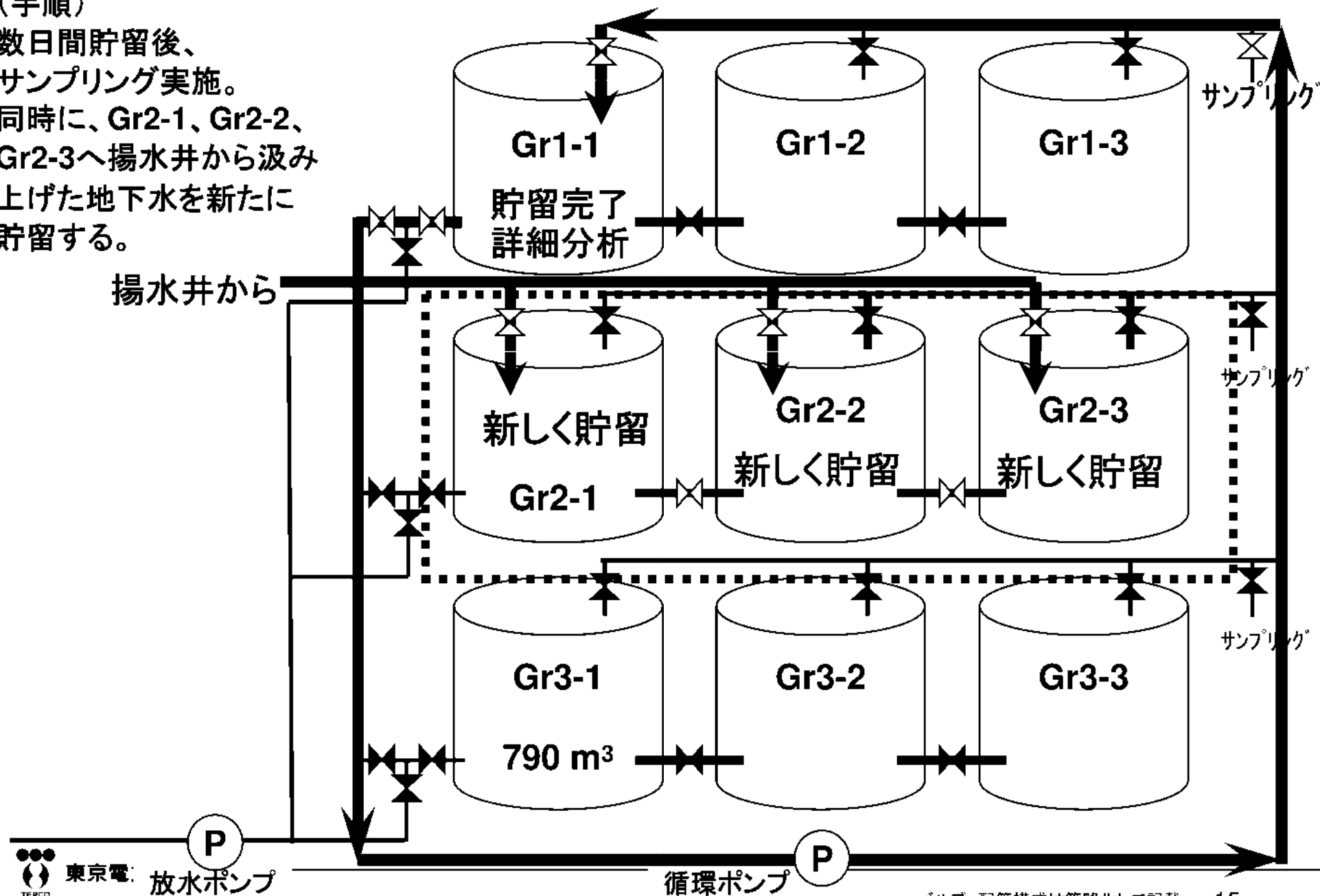




## <参考2-5> STEP4 詳細分析期間中のため空タンクへ貯留

(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

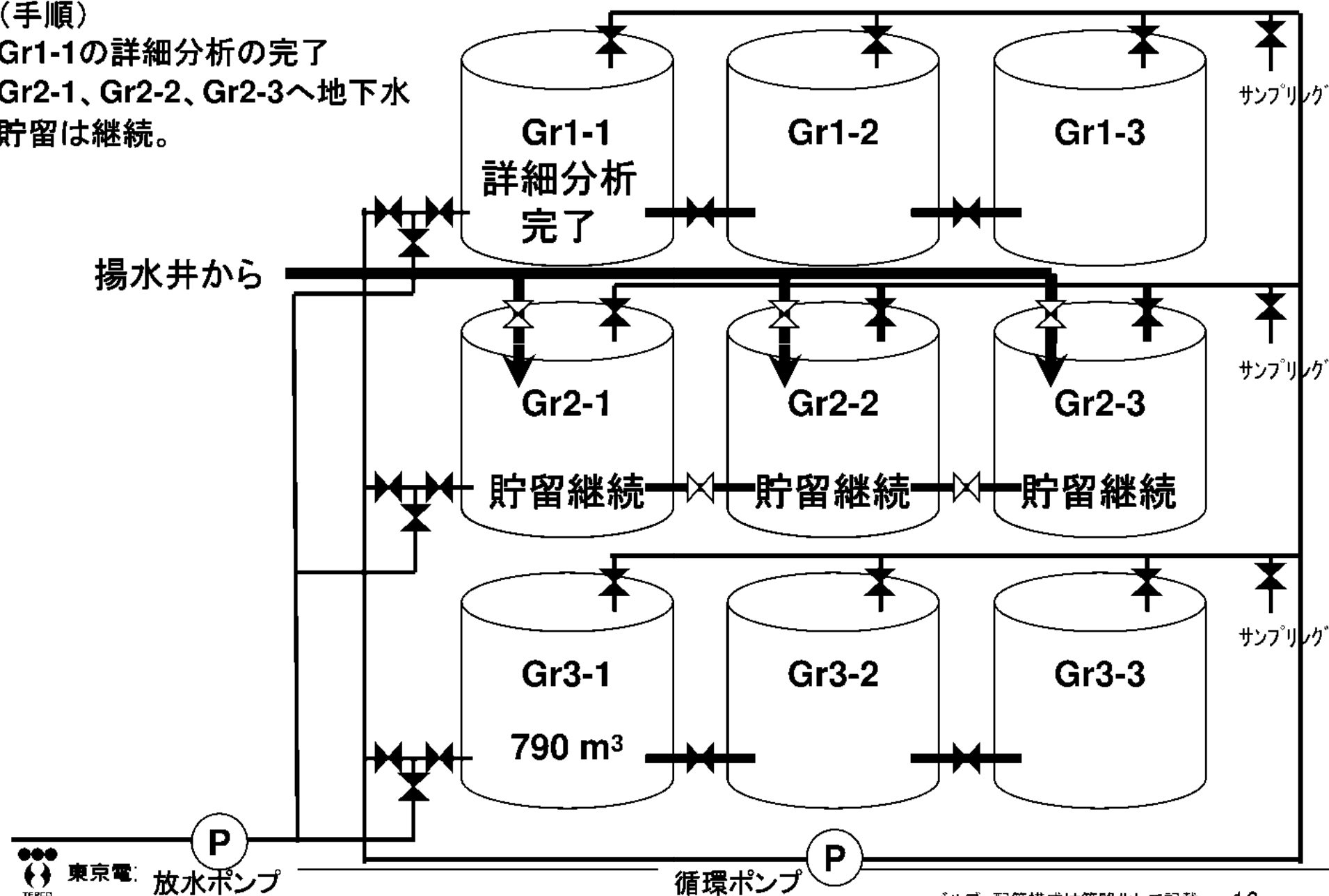


## <参考2-6> STEP5 Gr1-1詳細分析完了

(手順)

Gr1-1の詳細分析の完了

Gr2-1、Gr2-2、Gr2-3へ地下水  
貯留は継続。



バルブ、配管構成は簡略化して記載

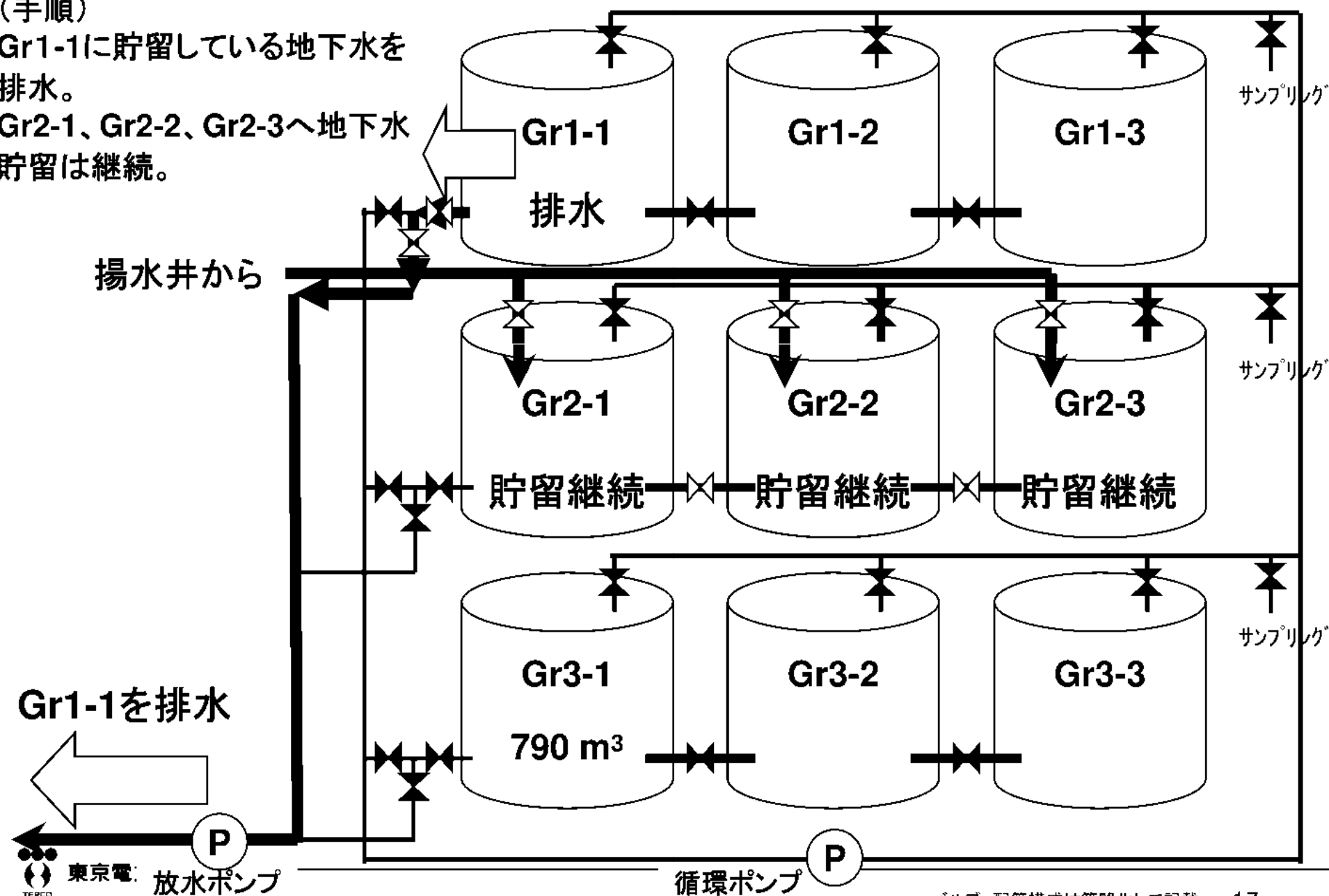


## <参考2-7> STEP6 排水手順 (1)

(手順)

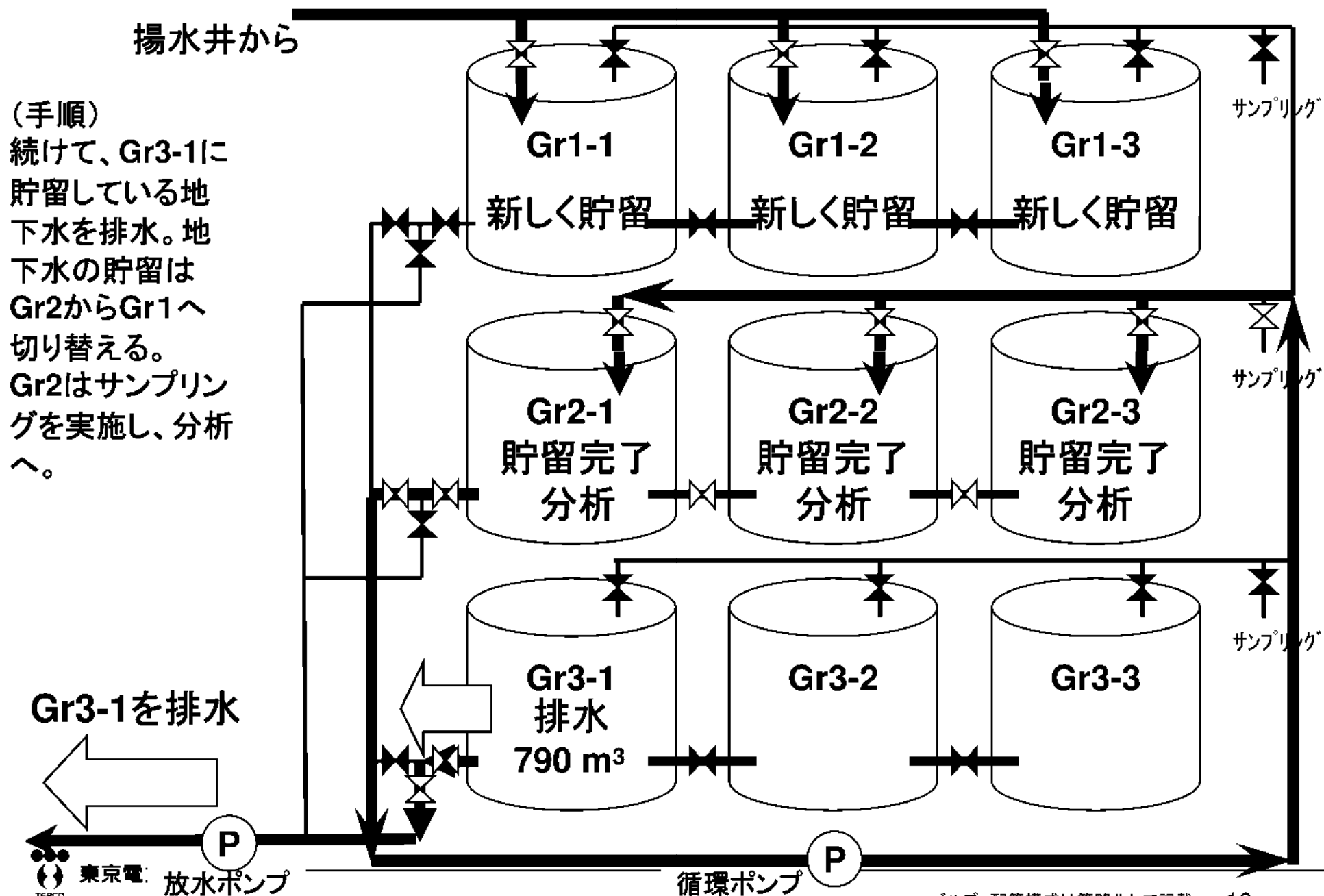
Gr1-1に貯留している地下水を排水。

Gr2-1、Gr2-2、Gr2-3へ地下水貯留は継続。



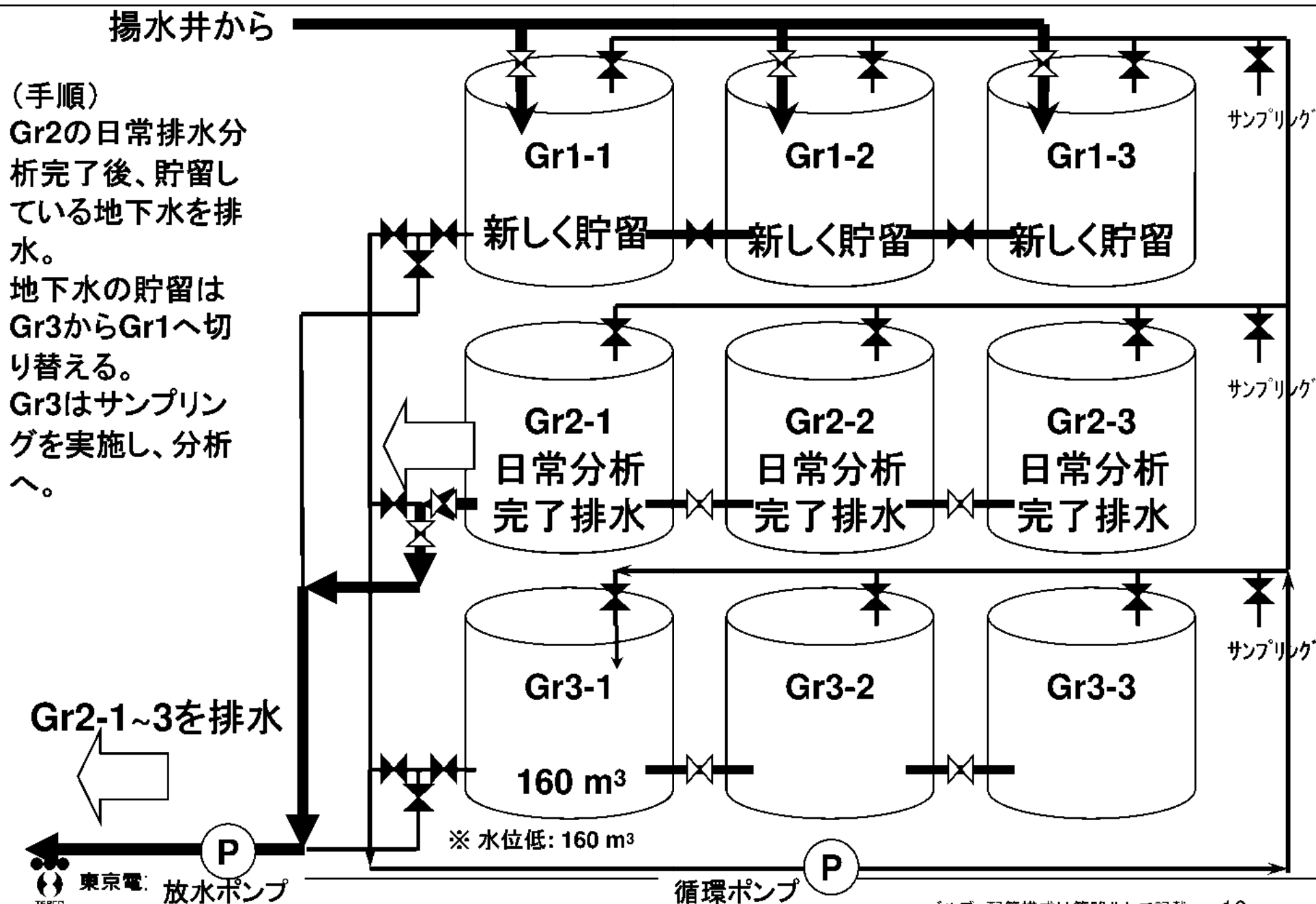


## <参考2-8> STEP7 排水手順 (2)





# <参考2-9> STEP8 当初計画のGr1～3を順番に取水→計測→放水で運用





# <参考3-1> 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)

<div> <div>系統</div> <div>確認項目</div> <div>(採水日)</div> </div>	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3-2> 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)

確認項目	系統	一時貯留タンク（Gr-B-1タンク）			＜参考＞揚水井 No.1～12 （H24.12～ H25.3）	法令値 告示濃度
	（採水日）	H25.6.26				
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3-3> 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 (採水日)	系統	一時貯留タンク (Gr-C-1タンク)			<参考>揚水井 No.1~12 (H24.12~ H25.3)	法令値 告示濃度
	H25.7.3					
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。

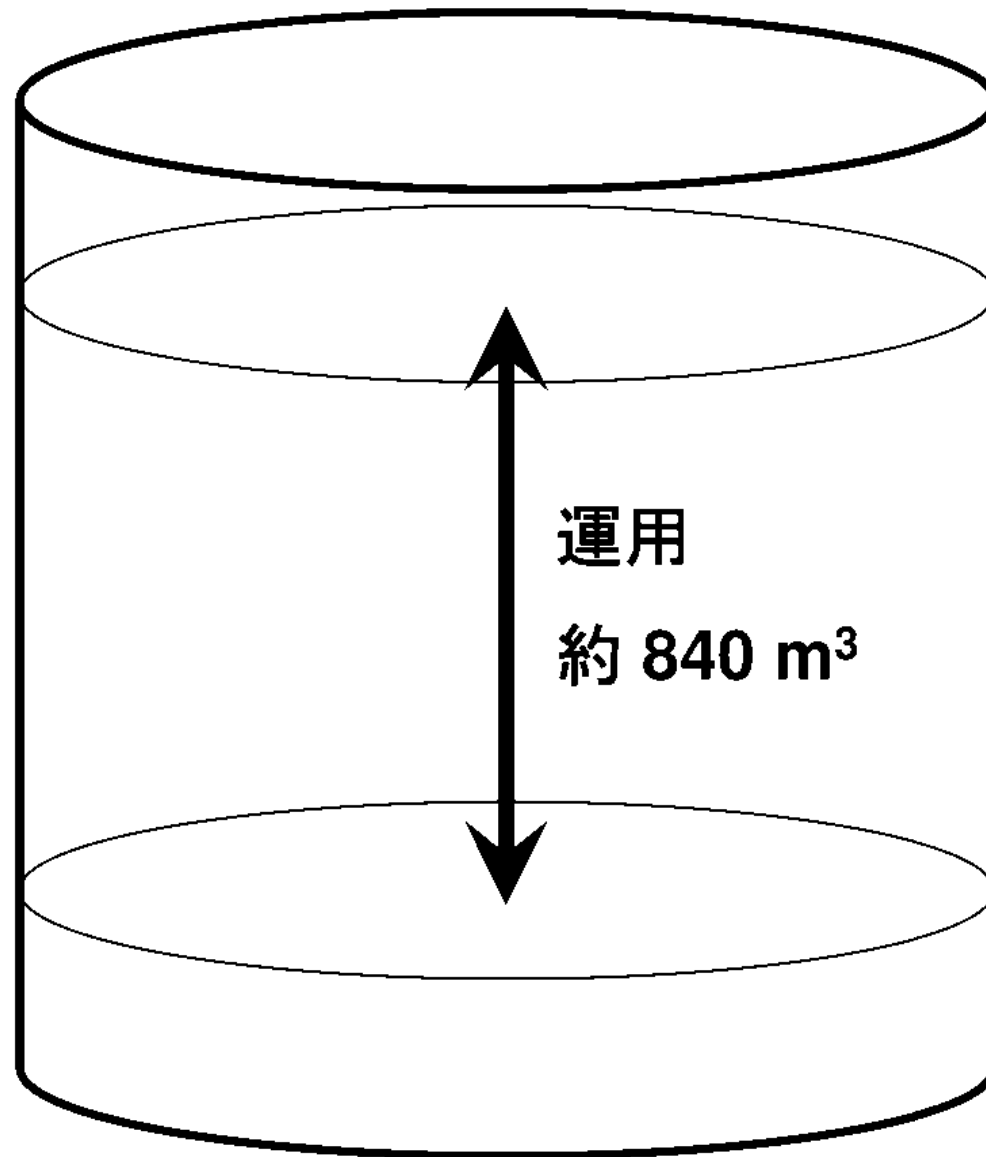
※ 詳細分析では、試料量を増やして通常分析の検出限界値を更に下げる分析を実施した。

※ 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4> 一時貯留タンクの地下水貯留量について



水位高高 (約1010 m³)

水位高 (約1000 m³)

汲み上げ時ポンプ停止  
インターロック

水位低 (約160 m³)

水位低低 (約150 m³)

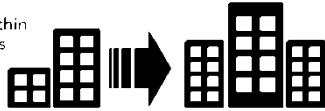
排水時ポンプ停止  
インターロック



# Fukushima Daiichi D&D Engineering Company: Mission and Profile

## Why a new company?

- To provide optimal focus, expertise, and efficiency on Fukushima decommissioning and decontamination.
- To clarify lines of responsibility within TEPCO, while bringing in partners from other organizations.



## Creating the New Entity

- Form an all-Japan expert team with clear lines of authority and responsibility and also utilize international knowledge and expertise.
- With the highest priority on fulfilling responsibility for the accident, delegate necessary authority and provide support to the Decommissioning Company.
- Revise existing management through introduction of project management practices, clarification of the roles of manufacturers, and use of specially negotiated procurement.

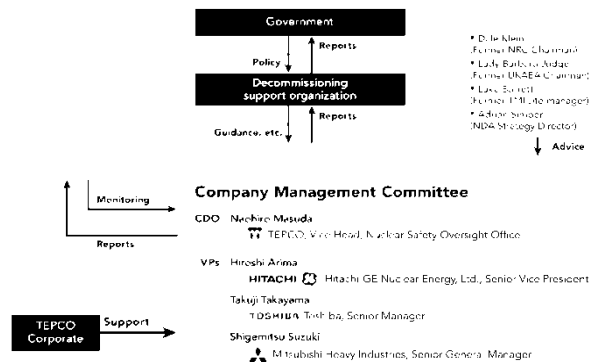


## Company Structure

- **President/CDO (Chief Decommissioning Officer): Naohiro Masuda**, the former Superintendent of Fukushima Daiichi nuclear power plant who played a leading role in the safe shutdown.
- **Vice Presidents (VPs):** Invitation of the high rank nuclear executives from three manufacturers
  - **Hitachi - Hiroshi Arima**  
Tasked with all aspects of maintenance work in the Fukushima Daiichi nuclear power plant. Born in Fukushima Prefecture.
  - **Toshiba - Takuji Takayama**  
Over 25 years of experience in work relating to the Fukushima Daiichi nuclear power plant.
  - **Mitsubishi Heavy Industries - Shigemitsu Suzuki**  
Specialist in nuclear fuels and waste
- **Company Management Committee**, ultimate decision-making body within the company, determines the implementation plans and the resources needed based on guidelines from the Government. TEPCO provides the necessary support.



## Senior Management Chart





# Mission Statement

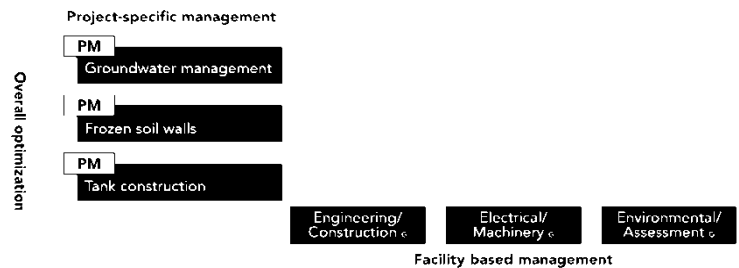
To decontaminate and decommission the Fukushima Daiichi NPS with the greatest degree of expertise, safety, and efficiency; with the greatest possible regard for the environment and those who live in it.  
To develop and preserve that expertise and make it available to others in Japan and around the world.

## Project Management Practices

- Appointment of project managers (PMs), granted the authority to inject necessary resources, who manage projects at every stage, from planning to implementation.
- Integrated management of the progress and relevance of each project to ensure overall optimization.
- Introduction of a management system with a matrix structure that combines project-specific management ("man-to-man defense") with existing facility based management ("zone defense").



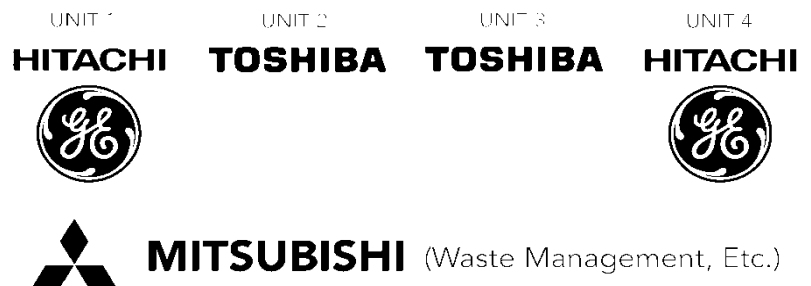
### Project Management Practices



## Partnership with Manufacturers

**Manufacturers will be represented in senior management. Their roles will be clarified and full accountability will remain with TEPCO.**

- Identify responsibilities by each Unit; introduction of competitive principles and cross-checking.
- Identify responsibilities with regard to cross-sectional challenges common to the entire site.
- Use specially negotiated procurement to strengthen manufacturer commitment.





# TEPCO Group Decommissioning and Decontamination Action Plan



The Action Plan uses the focus and specialized capabilities of the new Fukushima D&D Engineering Company to shift efforts at Fukushima Daiichi from the emergency response phase, which began immediately after the accident, to a longer-term and sustainable approach suited to long-term decommissioning work.

The Action Plan has three main components: (1) Improving the management of water on the site, including reduction of the amount of water that becomes contaminated and reducing the risks associated with stored water; (2) safely achieving steady progress toward the achievement of middle- and long-term goals, including the safe removal of spent nuclear fuel and, ultimately, the safe removal of nuclear debris; and (3) establishment of an administration and infrastructure sufficient to support and manage those activities.

## A Commitment to Achieve Three Goals



### Ensuring the implementation of contaminated water countermeasures

- Preventing the leak of contaminated water into the sea
- Ensuring the management and risk reduction of retained contaminated water
- Preventing the increase of contaminated water from the inflow of groundwater



### Amassing domestic and international knowledge for steady promotion of decommissioning

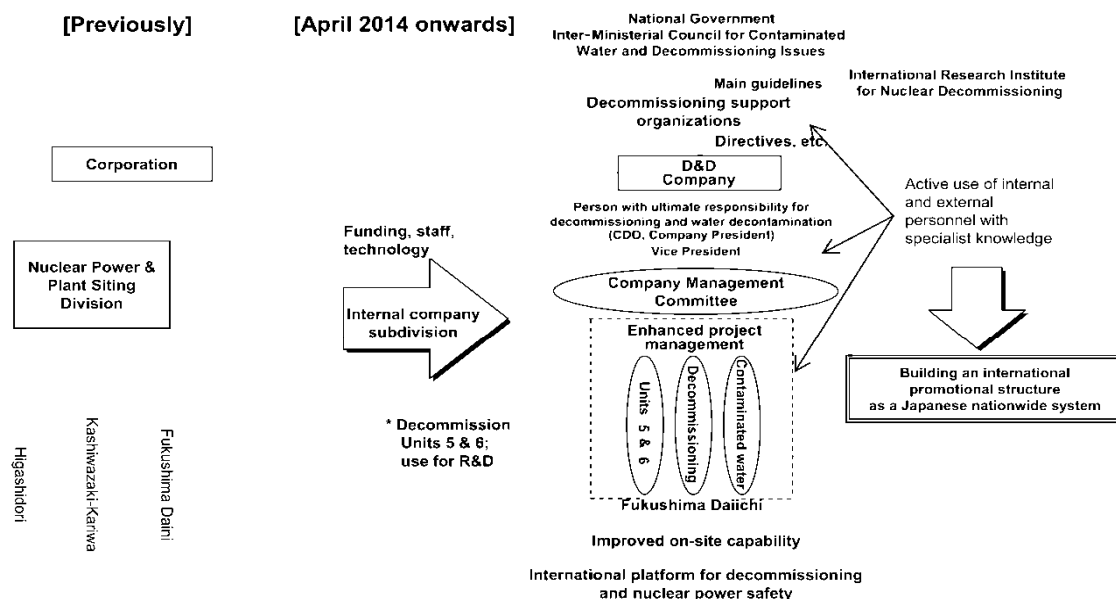
- Ensuring the removal of fuel from the spent fuel pools (Units 3 and 4)
- Establishing an international platform for exploring various scenarios to define a specific scenario for debris and fuel removal



### Building a foundation for long-term decommissioning

- Shifting from makeshift facilities to the installation and administration of more permanent facilities, fostering and securing human resources for decommissioning, and improving the on-site work environment

## Fukushima Daiichi D & D Engineering Company





# Three Key Action Areas

## 1 Countermeasures for contaminated water

- Preventing the leak of contaminated water into the sea
  - Installing steel pipe piles on the ocean side to establish an impermeable wall (FY2014)
- Ensuring the management of retained contaminated water
  - Installing large welded tanks to replace flange tanks for establishing the total tank capacity of approx. 800,000 tons (FY2014)
- Reducing risks concerning contaminated water retained in tanks
  - Improving the capacity factor of multi-nuclide removal facilities (ALPS) and installing additional ALPS facilities to purify contaminated water (concentrated RO brine) in tanks by the end of 2014.
- Implementing measures to prevent the inflow of groundwater
  - Installing an impermeable wall in the frozen soil method (early FY2015)

### Replacing flange tanks with welded tanks



Flange tank

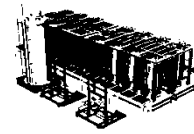
Welded tank

### Promoting countermeasures for contaminated water

e.g. improving the capacity factor of multi-nuclide removal facilities (ALPS) and installing impermeable walls on the ocean and land sides



Impermeable walls on the land and ocean sides



Multi-nuclide removal facility (ALPS)

## 2 Ensuring steady progress in the mid- and long-term roadmap

- Fuel removal from spent fuel pools
  - Preparing a safe and efficient work plan based on reviews by domestic and international experts to ensure steady removal of fuel from spent fuel pools
  - Aiming to complete fuel removal at Unit 4 by the end of 2014 and commence it at Unit 3 in FY2015
- Fuel debris removal
  - Producing devices for a full-scale investigation inside PCV (FY2014), and drawing up a flexible and specific scenario for removing debris fuel (FY2016)
  - Establishing an international platform for exploring scenarios, and promoting the foundation of a practical research structure for application to actual equipment

### Unit 3



Before the removal of large debris



After the removal of large debris

Currently implementing radiation reduction measures in preparation for the installation of fuel removal cover, fuel handling machine, etc.

### Unit 4



Overhead crane / fuel handling machine



Removal of on-site transportation containers



Exterior (fuel removal cover)

## 3 Improving reliability through the introduction and administration of more permanent facilities

- Introducing more permanent facilities to boost reliability
  - Main measures include installing a new Central Monitoring Room in FY2016 and commencing the construction of a power supply base on the Units 5 / 6 side in FY2016.
- Improving the working environment in view of the feedback of on-site workers
  - Setting up a large resting room and canteen in FY2014 as well as building a new administration building in FY2015
  - Carrying out decontamination to reduce on-site radiation levels.
- Reinforcing the organizational administration structure
  - Improve handling of task-specific projects in order to resolve a diverse range of miscellaneous decommissioning tasks as they arise; ensuring that the administration of the new project management structure is established in one year, and that resources are appropriately distributed among various on-site tasks within 3 years to achieve flexible and swift project management
- Reinforcing and securing on-site human resources for decommissioning
  - Drawing up a program for fostering and revamping on-site engineering capacity (FY2014) and systematically securing human resources in order to reinforce HR development for long-term decommissioning work
  - Working in partnership with general contractors and other contractors to explore and implement measures for securing workforce