

循環注水冷却スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定	4月		5月				6月				7月	8月	備考						
				21	28	5	12	19	26	2	9	16	下	上	中		下	前	後			
循環注水冷却	原子炉関連	循環注水冷却	(実績) ・【共通】循環注水冷却中(継続)	現場作業	【1, 2, 3号】循環注水冷却(滞留水の再利用)														原子炉・格納容器内の崩壊熱評価、温度、水素濃度に応じて、また、作業等に必要の条件に合わせて、原子炉注水流量の調整を実施			
		循環注水冷却設備の信頼性向上対策	(実績) ・【共通】CST炉注水ラインの信頼性向上対策 - 現地施工(継続)  (予定) ・【共通】CST炉注水ラインの信頼性向上対策 - 現地施工(6月下旬) - 耐圧試験・試運転(6月上旬~下旬) - 運用開始(6月下旬~) ・【1号】原子炉注水点(FDW)の信頼性向上対策 - 現地施工(6月上旬~)	検討・設計・現場作業	【1, 2, 3号】CST炉注水ラインの信頼性向上対策 現地施工														最新工程反映	耐圧試験・試運転	運用開始	3号CSTを水源として1~3号機の運用開始予定
		海水腐食及び塩分除去対策	(実績) ・ろ過水タンク窒素注入装置停止中(8/20~) ・パuffアタンク窒素注入装置運転中(継続)	現場作業	【1, 2, 3号】ろ過水タンク窒素パブリングによる注水溶存酸素低減																	
				現場作業	【1, 2, 3号】パuffアタンク窒素注入による注水溶存酸素低減(継続中)																	
				現場作業	【1, 2, 3号】CST炉注水ライン ヒドラジン注入設備設置工事														設置工事はH25.3完了済み CST炉注ラインインサービス以降、ヒドラジン注入を計画	ヒドラジン注入開始		
		2号RPV代替温度計の設置	(実績) ・TIP案内管挿入不可事象に対する対策検討(4月下旬) ・対策となる工法の確認試験(4月下旬) ・送り装置等の製作、モックアップ試験等(4月下旬~)  (予定) ・送り装置等の製作、モックアップ試験等(6月下旬) ・現場作業(6月下旬)	検討・設計	TIP案内管挿入不可事象に対する対策検討																	
		現場作業	送り装置等の製作、モックアップ試験等																			
			対策となる工法の確認試験														工程調整中(装置の製作、モックアップ試験等の進捗を踏まえ詳細決定)	現場作業				
原子炉格納容器関連	窒素充填	(実績) ・【共通】窒素封入中(継続) ・【1号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 - 窒素封入(4/23、5/8~) ・【2号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 - 窒素封入(5/14~17)  (予定) ・【1号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 - 窒素封入(6月上旬)	検討・設計・現場作業	【1, 2, 3号】原子炉格納容器 窒素封入中																		
			【1, 2, 3号】原子炉压力容器 窒素封入中																			
			【1号】サブプレッションチャンバへの窒素注入														工程調整中 (他作業や各パラメータの状況により今後の実施時期を調整)					
			【2号】サブプレッションチャンバへの窒素注入														窒素注入の結果を踏まえ、今後の計画を検討					
	窒素封入設備の信頼性向上対策	(実績) ・【共通】窒素ガス分離装置(C)設置 - 運用開始(5/21~)	現場作業	設置工事・試運転はH25.3完了済み														運用開始	運用開始時期を明記			
	PCVガス管理	(実績) ・【共通】PCVガス管理システム運転中(継続)	現場作業	【1, 2, 3号】継続運転中																		

略語の意味  
CS: 炉心スプレイ系  
FDW: 給水系  
CST: 復水貯蔵タンク  
RPV: 原子炉压力容器  
PCV: 原子炉格納容器  
TIP: 移動式炉心内計測装置

循環注水冷却スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定		4月		5月				6月				7月		8月		備考			
			21	28	5	12	19	26	2	9	16	下	上	中	下	前	後					
原子炉格納容器関連	PCV内部調査	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【2号】常設監視計器設置</li> <li>- 再調査実施方針検討・再設計・再制作 (継続)</li> <li>【3号】今後のPCV内部調査の実施方針について検討中 (継続)</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【2号】常設監視計器設置</li> <li>- 再調査実施方針検討・再設計・再制作 (~6月下旬)</li> <li>- 再調査・常設監視計器設置 (6月下旬~)</li> <li>【3号】今後のPCV内部調査の実施方針について検討中 (継続)</li> </ul>	検討・設計・現場作業	【2号】PCV内常設監視計器設置 再調査実施方針検討・再設計・再制作																		
循環注水冷却	使用済燃料プール関連	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【共通】蒸発量に応じて、内部注水を実施 (継続)</li> </ul>	現場作業	【1, 2, 3, 4号】循環冷却中																		
使用済燃料プール関連	使用済燃料プールへの注水冷却	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【共通】蒸発量に応じて、内部注水を実施 (継続)</li> </ul>	現場作業	【1, 2, 3, 4号】蒸発量に応じて、内部注水を実施																		
使用済燃料プール関連	海水腐食及び塩分除去対策 (使用済燃料プール薬注&塩分除去)	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>【共通】プール水質管理中 (継続)</li> </ul>	検討・設計・現場作業	【1, 2, 3, 4号】ヒドラジン等注入による防食																		

再調査・常設監視計器設置

工程調整中:  
3/19実施の調査が計画通り出来なかったため、今後の再調査実施について検討中。

# CST原子炉注水系の運用開始について

2013年5月30日

東京電力株式会社



東京電力

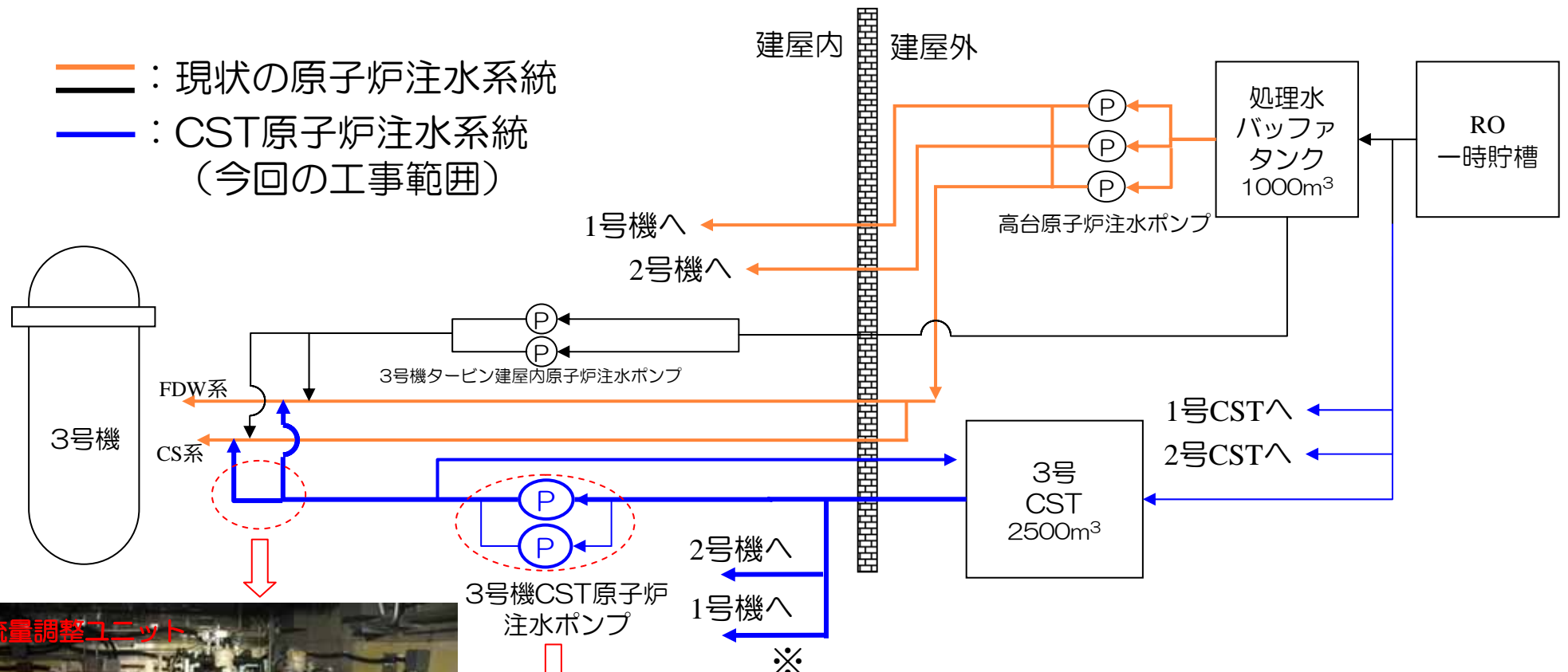
---

# 1. はじめに

- CSTを水源とした原子炉注水系の設置工事については、前回の報告（2013年3月7日）以降、工事が進捗し、6月から耐圧漏えい試験・系統試験を実施する見込みである。
- 今回の報告では、CST原子炉注水系の運用開始までの今後の工程について説明する。

# 2. CST原子炉注水設備系統概要（3号機の例）

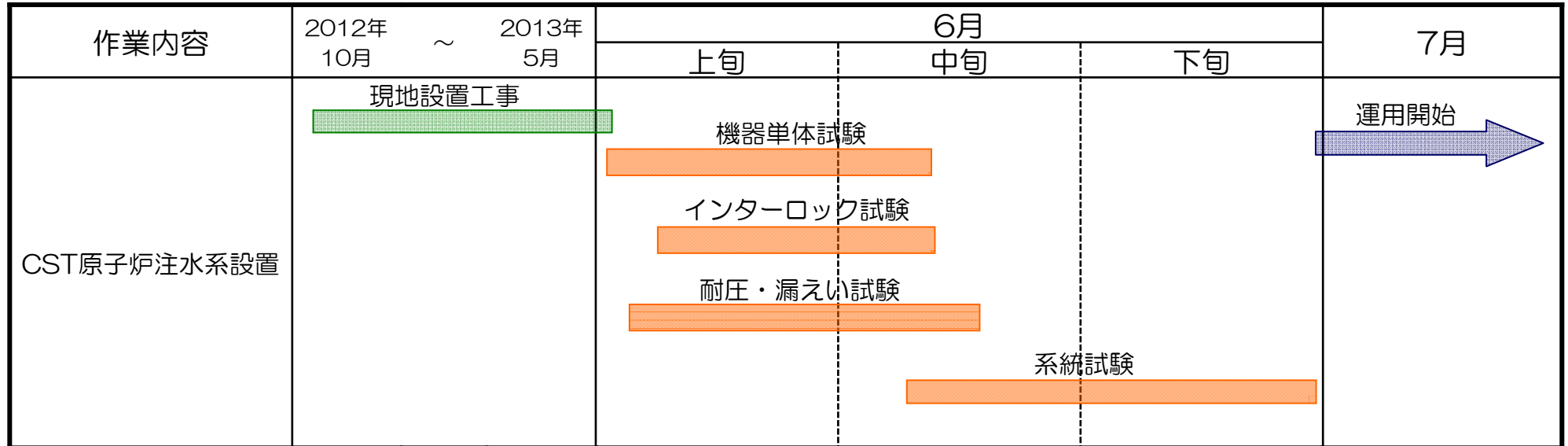
— : 現状の原子炉注水系統  
 — : CST原子炉注水系統  
 (今回の工事範囲)



※水源の冗長性を確保する観点から各号機CSTからの注水ラインにタイラインを設置

# 3. 運用開始までの工程

## ■ CST原子炉注水系の設置工事工程



※：各種試験については、進捗に応じ前後する可能性がある。また、不具合が確認された場合に、工程変更の可能性がある

## ■ CST原子炉注水系設置工事における各種試験項目

- 機器単体試験
- インターロック試験（警報試験等）
- 耐圧漏えい試験
- 系統試験（ポンプ性能試験等）

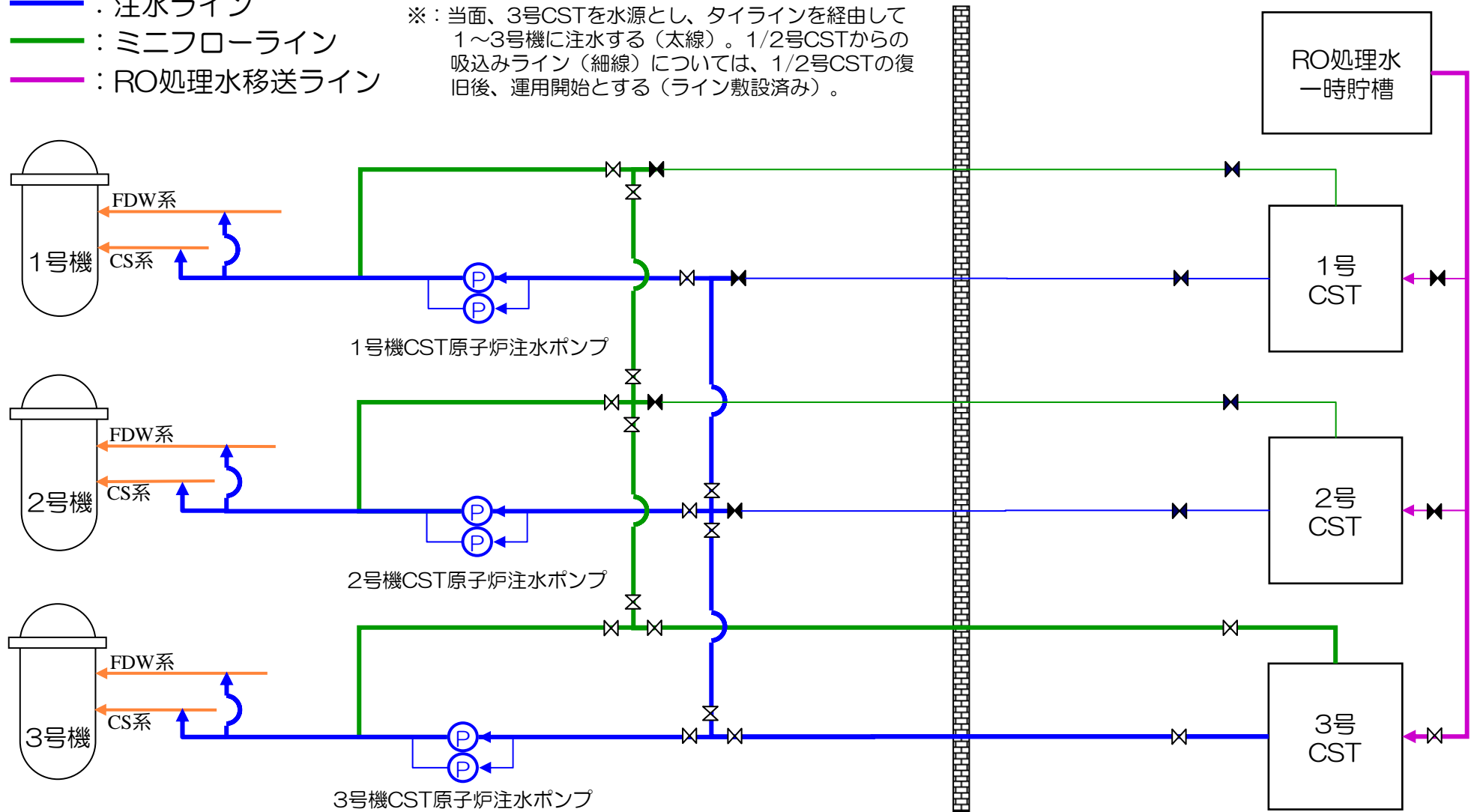
## 4. 運用開始方法について

- 系統試験において、ミニフロー運転によるポンプ性能試験等を行い、実注入による確認運転を号機毎に実施後、順次運用開始予定。
- 水源は、先般の地下貯水槽からの漏えいを鑑みた滞留水処理・保管計画の変更により、1/2号CSTの水抜き、残水移送や内部点検実施が困難であるため、当面3号CSTを使用。

# 5. CST原子炉注水ライン概要

- : 注水ライン
- : ミニフローライン
- : RO処理水移送ライン

※：当面、3号CSTを水源とし、タイラインを経由して1～3号機に注水する（太線）。1/2号CSTからの吸込みライン（細線）については、1/2号CSTの復旧後、運用開始とする（ライン敷設済み）。





# 1・3号機RPV代替温度計挿入先 候補系統の絞り込み結果について

2013年5月30日

東京電力株式会社

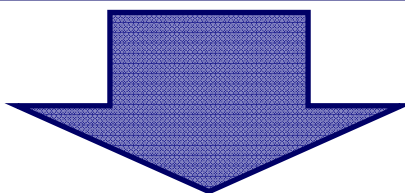


東京電力

---

# 1. 概要

■「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における信頼性向上対策に係る実施計画」(H24年5月、7月に原子力・安全保安院へ提出)では、1、3号機のRPV代替温度計については、「**今年度(H24年度)中を目途に代替温度計の挿入先の候補系統の絞り込みを実施する**」としている。



## <実施内容>

### ① RPV代替温度計設置先候補の検討(机上評価)(1、3号機)

プロセス配管を含む全ての配管を検討対象として、その中からRPV底部温度を測定可能と考えられる系統を抽出し、優先順位付けを実施

### ② 現場調査(1号機のみ)

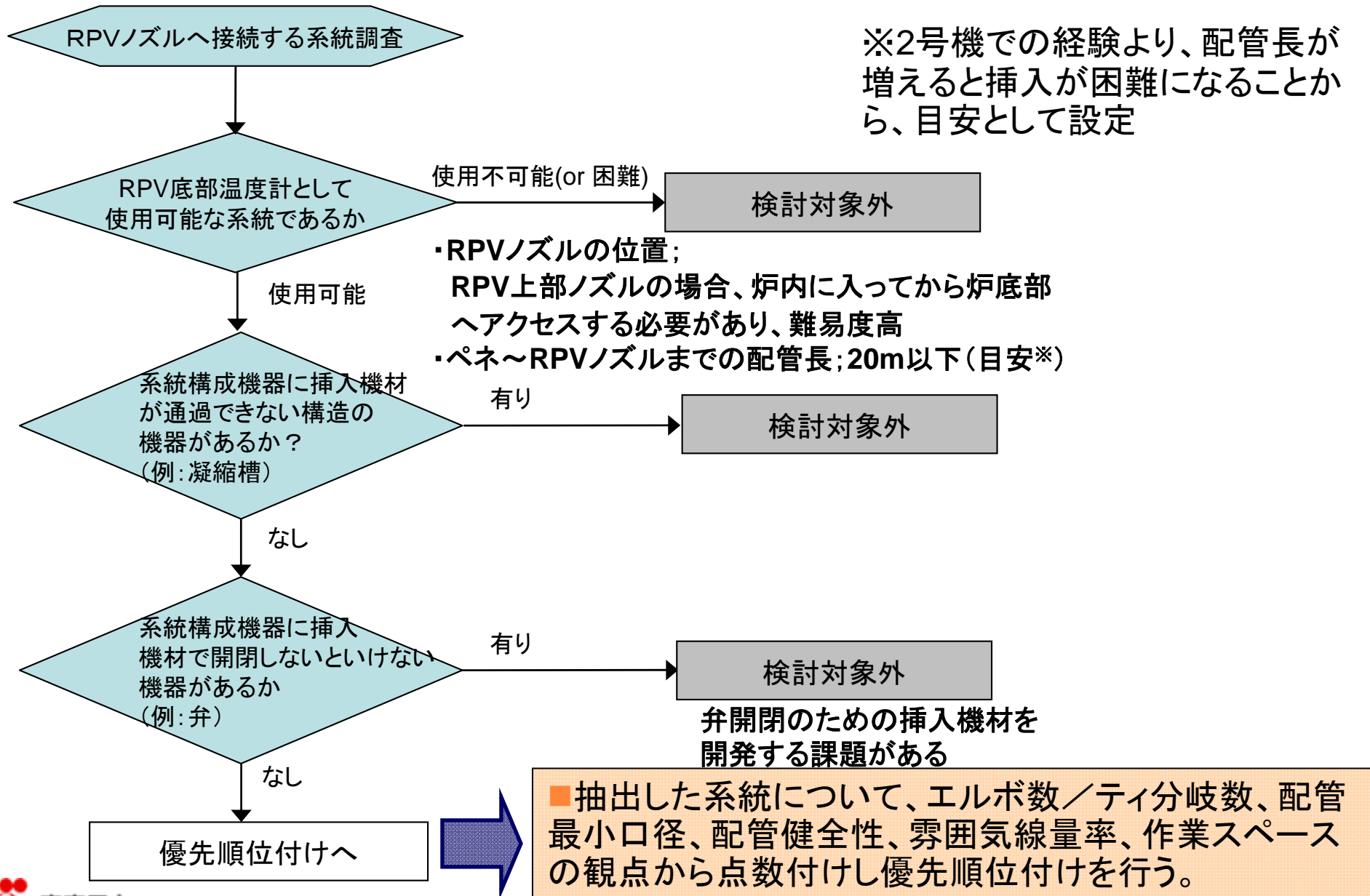
作業エリアの状況、線量当量率の測定を目的とした現場調査を実施(調査可能な1号機R/B 1階北側エリアを対象)

### ③ モックアップ試験(配管挿入試験)(1号機のみ)

①で優先順位の高い候補について、モックアップ試験(配管挿入試験)を実施

※3号機については、除染／遮蔽による環境改善の状況を踏まえ、②、③を今後実施。

## 2. 絞り込み(机上評価)の考え方



### 3. 検討結果(概要)と今後の予定

#### 検討結果

##### ■1号機

JP計装A系を候補として選定

##### ■3号機

再循環ライザー計装、JP計装A、B系を候補として選定

#### 課題

##### ■1号機

バウンダリ構築のための配管改造工法(切断・接続方法)の成立性確認

##### ■3号機

現場調査、モックアップ試験(配管挿入試験)による実現性の判断、更なる絞り込み

##### ■1号機

配管改造工法についてモックアップ試験を行い、工法を確立

→2013年10月目途

##### ■3号機

環境改善※を実施後、現場調査を行い候補系統を具体化 →2014年3月目途

※優先順位の高い系統のある北西エリアに限定して先行実施を検討

# 1号機のRPV代替温度計の挿入先 候補系統の絞り込み検討詳細

# 4-1. RPV代替温度計設置先候補の検討(机上評価)

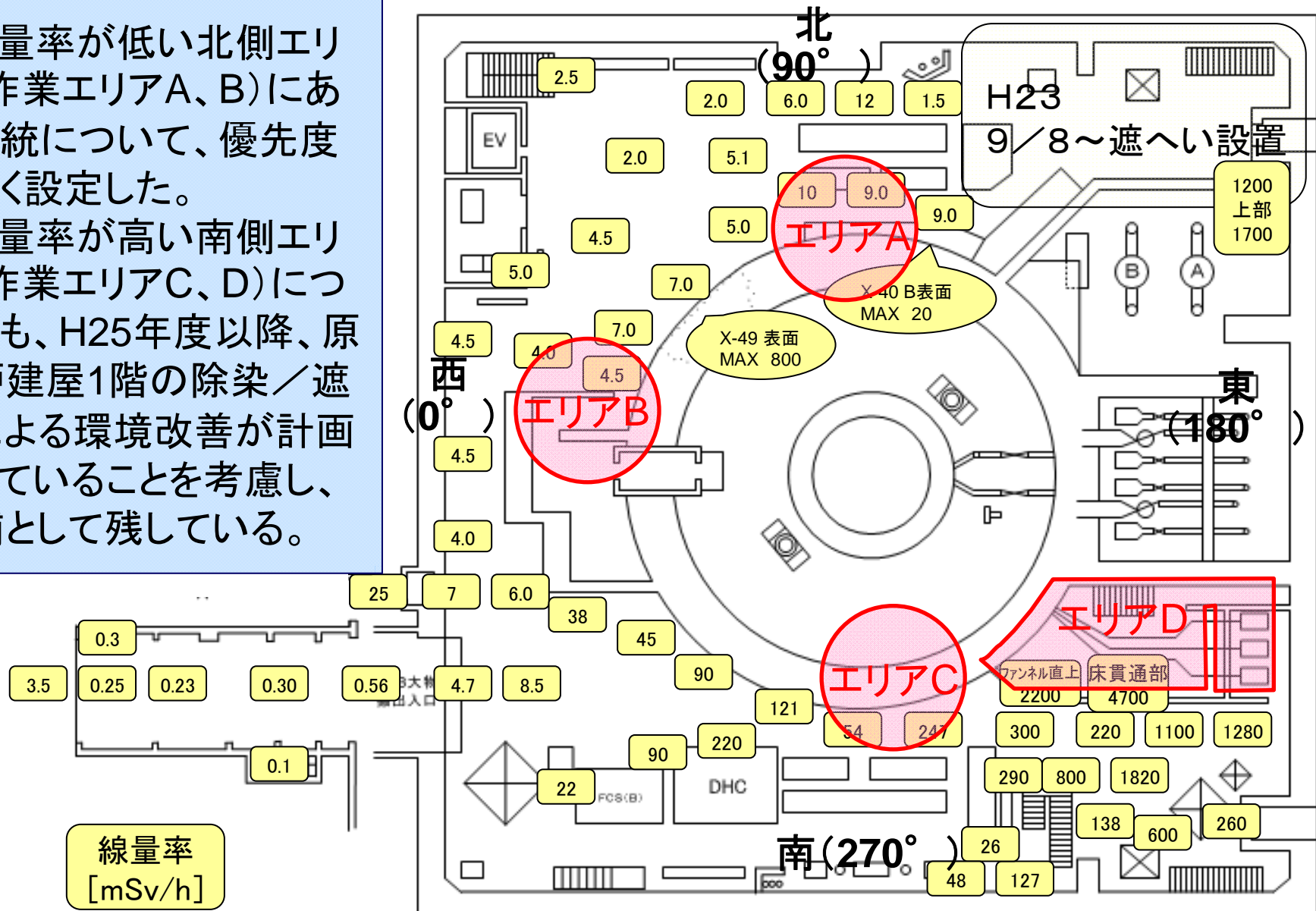
作業 エリア	系統 名称	格納容器 貫通部 (ハネ)番号	温度計の挿入性			1階床雰 囲 気線量率 [mSv/h]	機材搬入 性、作業 スペース	総合 評価 (点数)	優先 順位 (暫定)
			L:エルボ数 T:ティ分岐数	配管最小 口径[mm]	配管 健全性				
A	①JP計装 A系	X-40A、 X-40B	○ L:8、T:0	△ オリフイス: 約Φ6	◎ シュラウ ド外側	◎ 5~10	○ 作業床上 (4.8m)	11	<b>1</b>
	②制御棒挿 入・引抜配管	X-37A、B X-38A、B	○ L:2、T:0	○ 20A配管 約Φ20	△ 炉底部 下側	◎ 5~10	○ 作業床上 (4.8m)	10	— ※ <sup>1</sup>
B	③差圧検 出・SLC系	X-27	△ L:8、T:2	△ オリフイス: 約Φ6	○ 炉底部 外周	◎ ~5	○ 作業床上 (5m)	9	<b>2</b>
C	④JP計装 B系	X-40C、 X-40D	○ L:8、T:0	△ オリフイス: 約Φ6	◎ シュラウ ド外側	× ~300	○ 作業床上 (4.9m)	8	<b>3</b>
	⑤制御棒挿 入・引抜配管	X-37C、D X-38C、D	○ L:2、T:0	○ 20A配管 約Φ20	△ 炉底部 下側	× ~300	○ 作業床上 (4.9m)	7	— ※ <sup>1</sup>
	⑥差圧検 出・SLC系	X-30	○ L:4、T:2	△ オリフイス: 約Φ6	○ 炉底部 外周	× ~300	○ 作業床上 (2.5m)	7	<b>4</b>
D	⑦TIP	X-35A、B、 C、D	◎ L:0、T:0	○ 案内管: 約Φ7	△ 炉底部 下側	× 未測定 (周辺~ 4700)	◎ TIP室 (0.5m)	9	<b>2</b>

※1:最終到達位置(CRDハウジングフランジ)ではRPV底部温度を代表できない。◎:3点、○:2点、△:1点、×:0点

## 4-2. RPV代替温度計設置先候補の検討(作業エリア)

7

- 線量率が低い北側エリア(作業エリアA、B)にある系統について、優先度を高く設定した。
- 線量率が高い南側エリア(作業エリアC、D)についても、H25年度以降、原子炉建屋1階の除染/遮蔽による環境改善が計画されていることを考慮し、候補として残している。

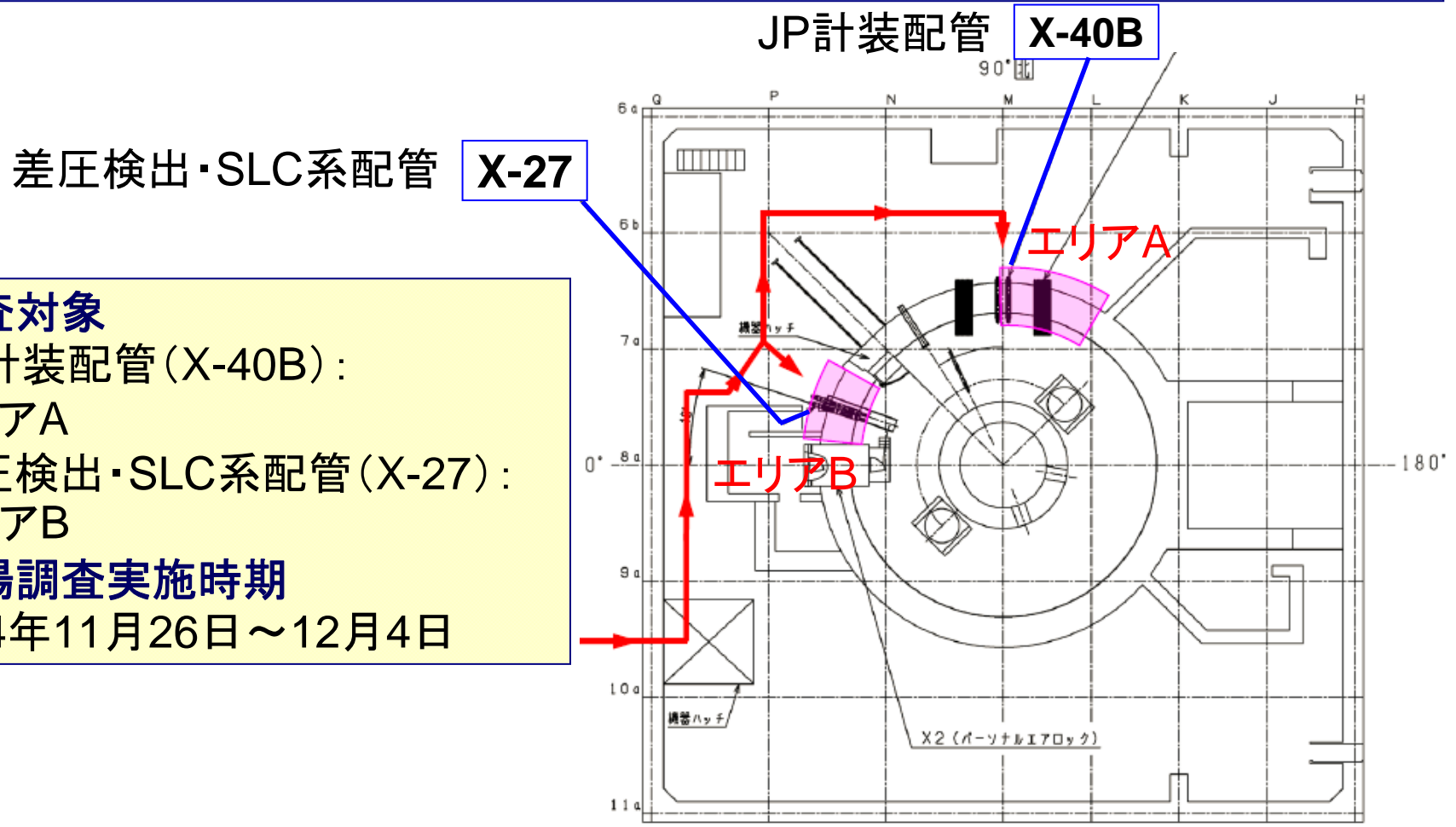


# 5-1. 現場調査(調査の概要)

■ 目的  
比較的線量率が低く調査可能なR/B 1階北側エリア(作業エリアA、B)の対象PCV貫通部、作業床、その他設置工事に関わる部位について、線量及び作業スペース等を調査し、温度計の挿入先候補系統絞り込みの検討に反映する。

■ 調査対象  
JP計装配管(X-40B):  
エリアA  
差圧検出・SLC系配管(X-27):  
エリアB

■ 現場調査実施時期  
H24年11月26日～12月4日



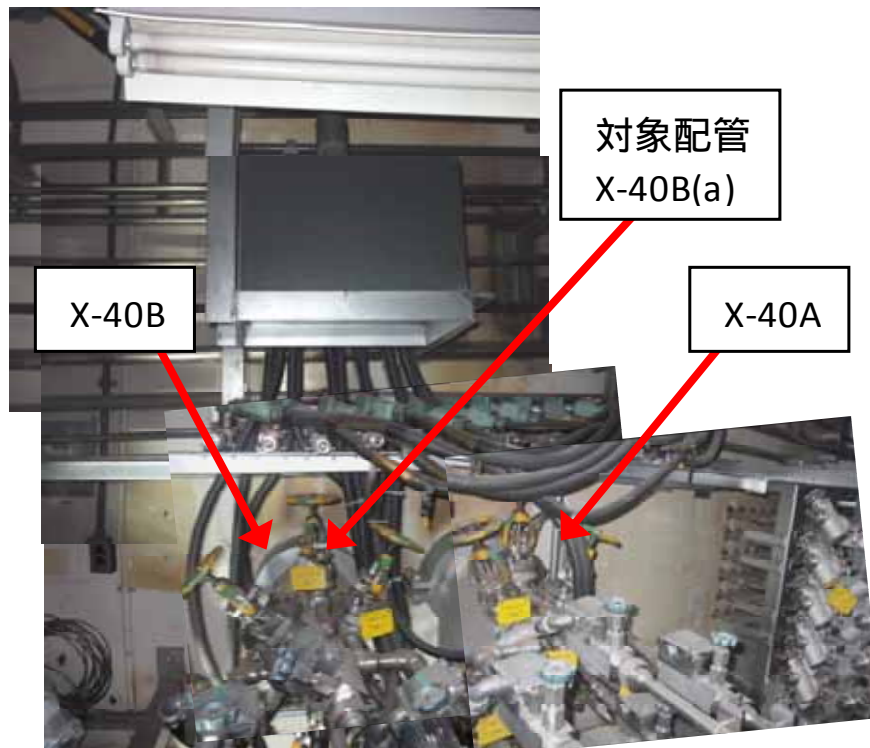


## 5-2. 現場調査(調査結果:X-40B)

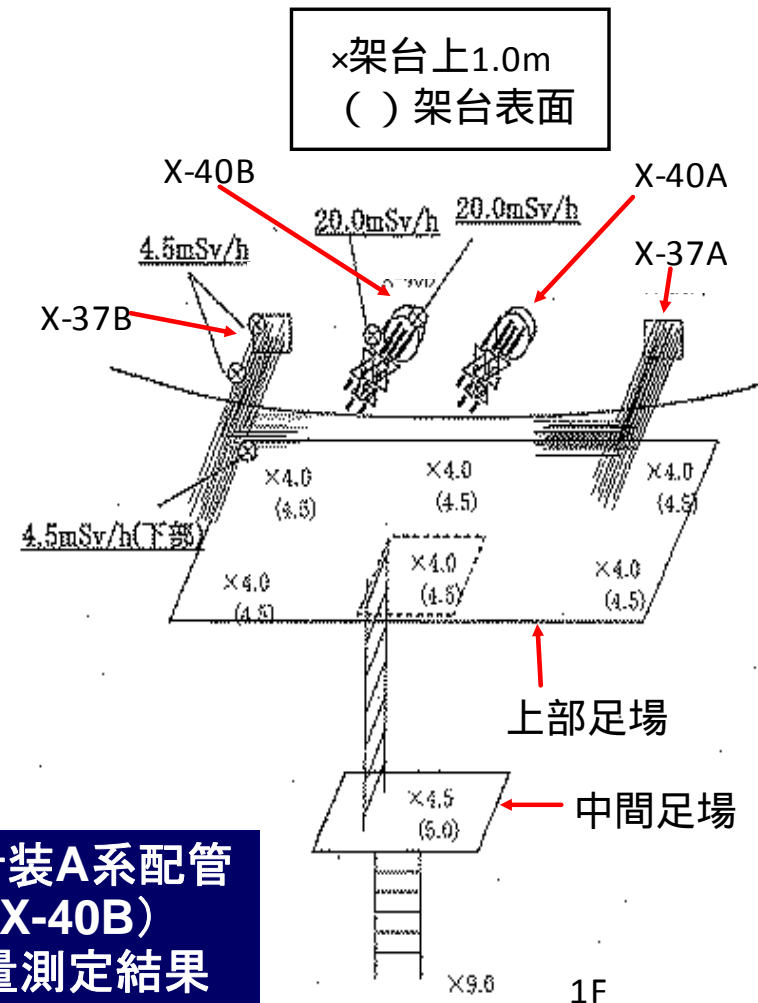
9

- 雰囲気線量は4.0~9.0mSv/hであり、X-40Bペネ表面が20.0mSv/hであった。
- アクセスルート上の障害物・干渉物が少なく、アクセス可能。
- X-40B周りの障害物(配管、サポート等)は少なく、上部足場にスペース有り。

作業  
可能



JP計装A系配管(X-40B)  
状況写真



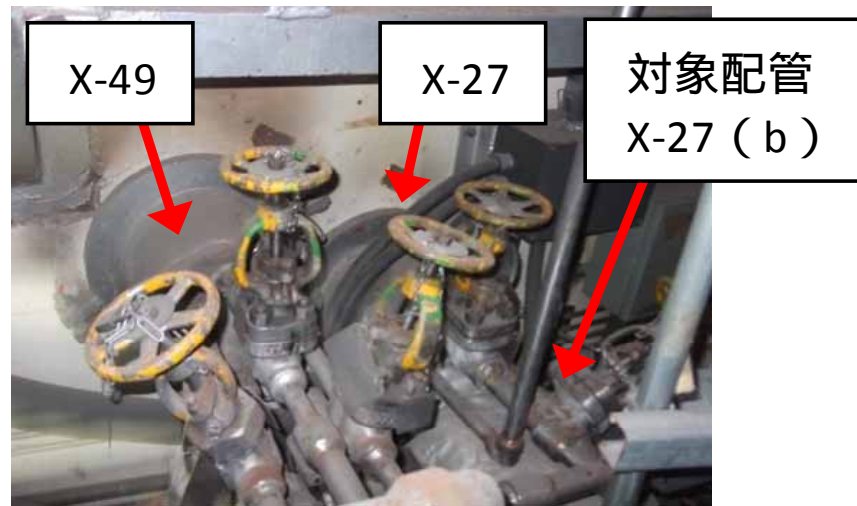
JP計装A系配管  
(X-40B)  
線量測定結果

## 5-3. 現場調査(調査結果:X-27)

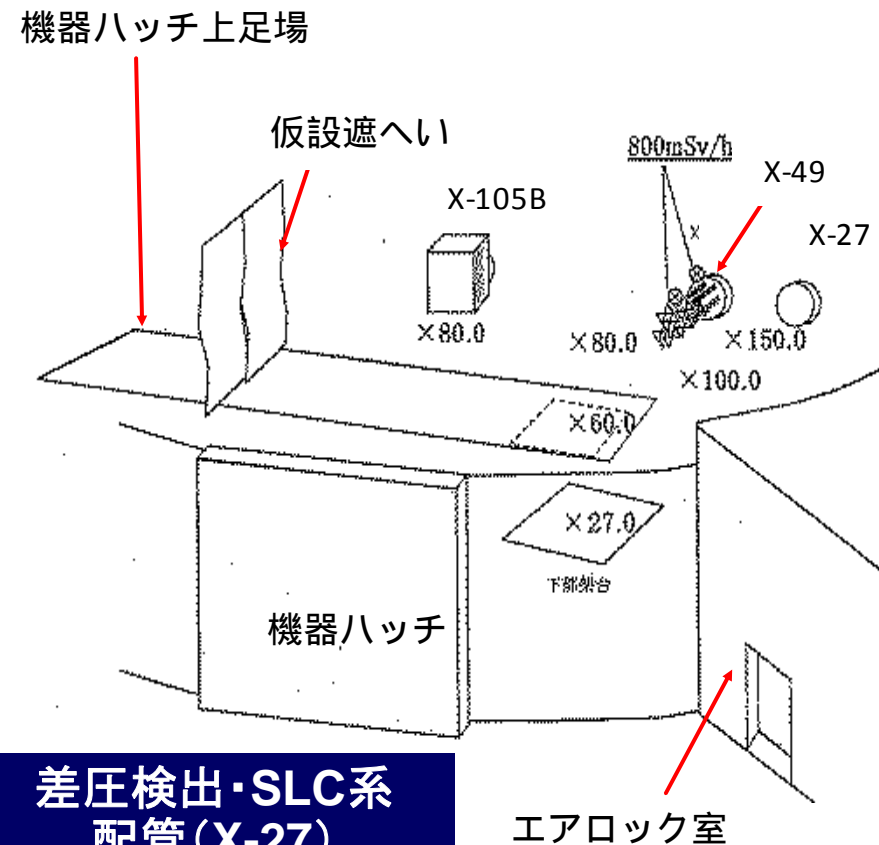
10

- 雰囲気線量は27.0～150.0mSv/hであり、X-27ペネ近傍のX-49ペネ表面で800mSv/hと高線量。
- アクセスルート上の障害物、干渉物が多く、アクセスは不可。
- X-27ペネ周りには障害物(配管、サポート等)が多く、作業スペースは狭隘。

作業  
不可



差圧検出・SLC系配管(X-27)  
状況写真







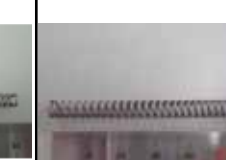



差圧検出・SLC系  
配管(X-27)  
線量測定結果



# 6-1. 配管挿入試験(試験の概要)

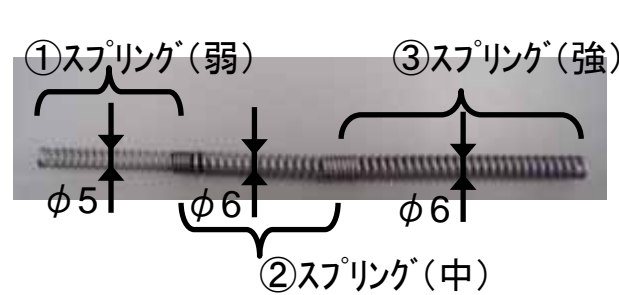
- 優先順位の高いJP計装A系、差圧検出・SLC系について、配管挿入試験を実施。
- スプリングの強弱やそれらの組合せ、潤滑剤の種類、ガイド管の材質を変えて試験を実施。

**表 挿入ツール部品一覧**

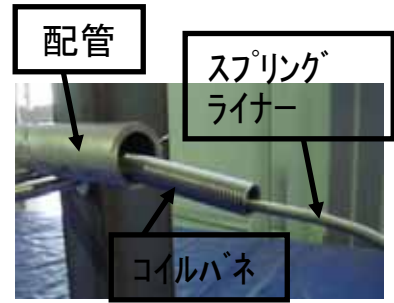
  : 採用済

先端屈曲部材					主要挿入部材		
①スプリング (弱)	②スプリング (中)	③スプリング (強)	④スプリング (弱)	⑤スプリング (中)	⑥スプリング ライナー	⑦スプリング ライナー	⑧スプリング ライナー
外径φ5 線径φ0.5	外径φ6 線径φ0.85	外径φ6 線径φ1.2	外径φ5 線径φ0.55	外径φ6 線径φ0.8	外径φ4.8 線径φ1.2	外径φ4.8 線径φ1.4	外径φ4.4 線径φ1.2
材質: SUS304-WPB					材質: SUS		
							

ガイド管		潤滑剤
⑨塩ビ管	⑩コイルバネ	⑪シリコン 滑走剤
外径φ18.0 内径φ13.6	外径φ13.8 線径φ2.0	
材質: 塩化ビニール	材質: SW-C	
		



**挿入ツールの組合せ例  
(先端外観; 通常状態)**

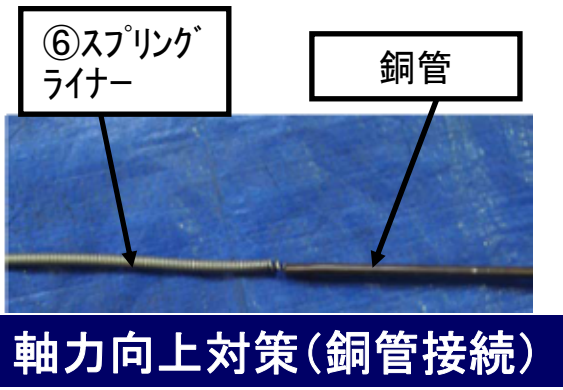
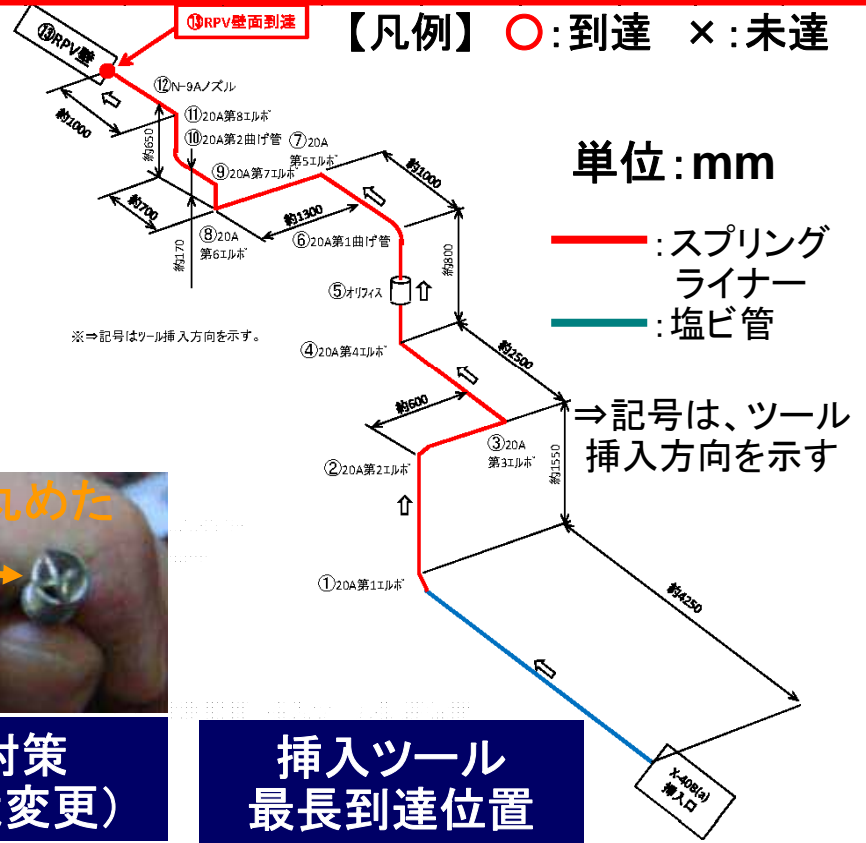


**コイルバネ挿入状況**

# 6-2. 配管挿入試験(試験結果 JP計装A系:X-40B)

挿入ツール 組合せ	試験条件		到達部位													到達 時間 [min]	評価
	軸力向上 対策	挿入抵抗 低減対策	①20A 第1エルボ	②20A 第2エルボ	③20A 第3エルボ	④20A 第4エルボ	⑤オリーブ	⑥20A 第1曲げ管	⑦20A 第5エルボ	⑧20A 第6エルボ	⑨20A 第7エルボ	⑩20A 第2曲げ管	⑪20A 第8エルボ	⑫RPV N-9A/スル	⑬RPV 内壁面		
①スプリング(弱) +②スプリング(中) +③スプリング(強) +⑥スプリングライナー	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	1.0 ~3.0	不可
①スプリング(弱) +②スプリング(中) +③スプリング(強) +⑥スプリングライナー	⑥スプリングライナー手元部を銅管に変更	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	2.0	不可
①スプリング(弱) +②スプリング(中) +③スプリング(強) +⑥スプリングライナー	⑥スプリングライナーの手元部を銅管に変更	先端スプリング形状を変更	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4.0	可

- ガイド管に⑨塩ビ管を使用
- ⑪シリコン滑走剤を使用
- 軸力向上対策、挿入抵抗低減対策の実施により、RPV内壁面位置まで到達
- 再現性試験の結果、ほぼ100%(3/3)の割合で到達



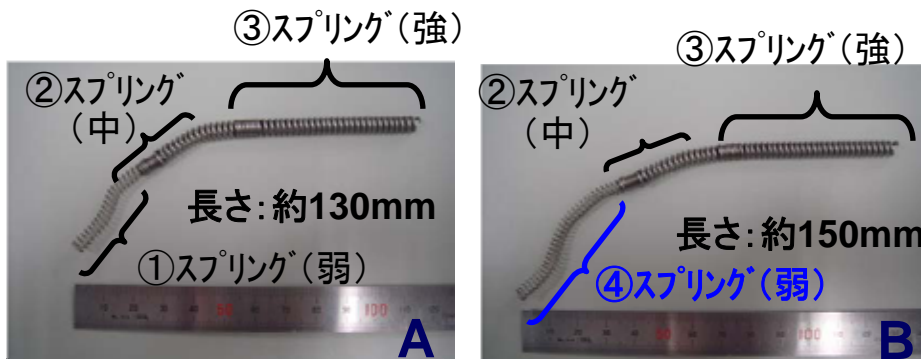
挿入ツール  
最長到達位置

# 6-3. 配管挿入試験(試験結果 差圧検出・SLC:X-27)

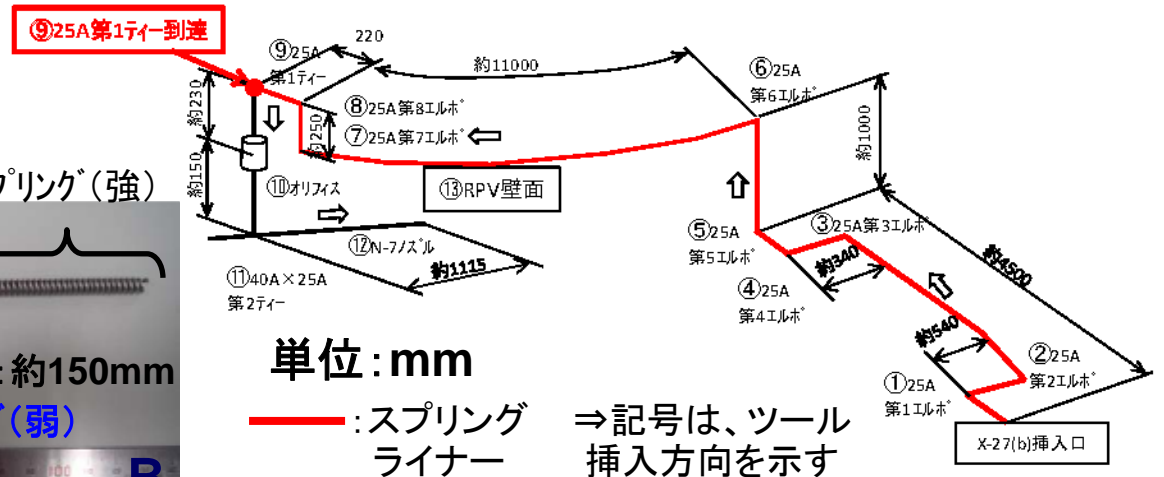
No.	挿入ツール 組合せ	試験条件		到達部位													到達 時間 [min]	評価	
		ガイド管	先端スプリング仕 様	①25A 第1エルボ	②25A 第2エルボ	③25A 第3エルボ	④25A 第4エルボ	⑤25A 第5エルボ	⑥25A 第6エルボ	⑦25A 第7エルボ (ロング)	⑧25A 第8エルボ (ロング)	⑨25A 第1ティ	⑩オリフイス	⑪40A× 25A 第2ティ	⑫RPV N-7ノズル	⑬RPV 内壁面			
1	①スプリング(弱) +②スプリング(中) +③スプリング(強) +⑥スプリングライナー	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	2.5 ~3.0	不可
2	①スプリング(弱) +②スプリング(中) +③スプリング(強) +⑥スプリングライナー	—	曲げ付加状態A	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	3.5 ~4.5	不可
3	④スプリング(弱) +②スプリング(中) +③スプリング(強) +⑥スプリングライナー	—	曲げ付加状態B (構成材料変更)	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	4.5 ~5.5	不可
4	④スプリング(弱) +②スプリング(中) +③スプリング(強) +⑥スプリングライナー	⑩コイルパネ を使用	曲げ付加状態B (構成材料変更)	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	5.0	不可

【凡例】 ○:到達 ×:未達

- ⑪シリコン滑走剤を使用
- 25A第1ティ分岐で直進してしまい、RPV内壁面位置まで到達不可



先端スプリング曲げ付加状態



単位: mm

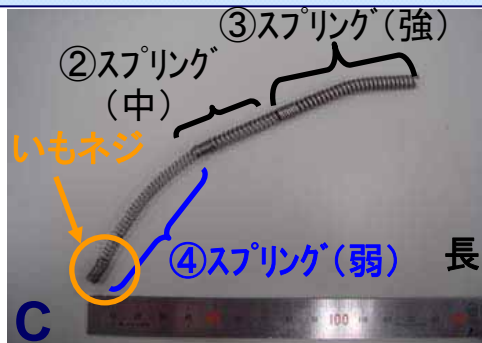
—:スプリングライナー ⇒記号は、ツール挿入方向を示す

挿入ツール最長到達位置

# 6-4. 配管挿入試験(試験結果 差圧検出・SLC:X-30)

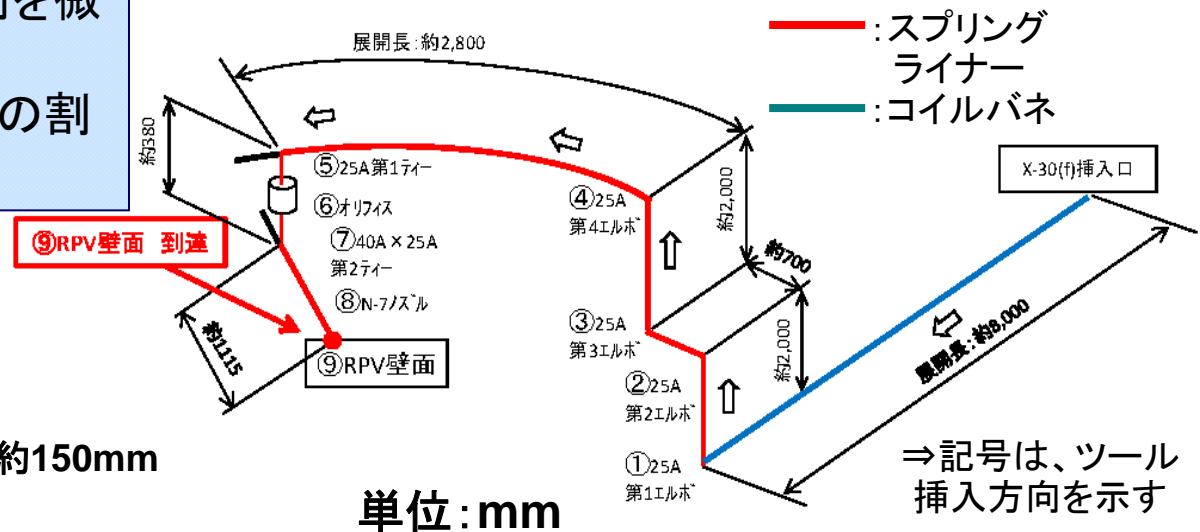
No.	挿入ツール 組合せ	試験条件			到達部位									到達 時間 [min]	評価
		ガイド管	先端スプリング 仕様		①25A 第1エルボ	②25A 第2エルボ	③25A第3 エルボ	④25A 第4エルボ	⑤25A 第1ティ	⑥オリフィス	⑦40A× 25A 第2ティ	⑧RPV N-7ノズル	⑨RPV 内壁面		
1	①スプリング(弱) +②スプリング(中) +③スプリング(強) +⑥スプリングライナー	—	—	—	○	○	○	×	×	×	×	×	×	3.0 ~4.0	不可
2	④スプリング(弱) +②スプリング(中) +③スプリング(強) +⑥スプリングライナー	⑩コイルバネ を使用	曲げ付加状態C (構成材料変更 +重り追加)	—	○	○	○	○	○	○	○	×	×	3.0	不可
3	④スプリング(弱) +②スプリング(中) +③スプリング(強) +⑥スプリングライナー	⑩コイルバネ を使用	曲げ付加状態C (構成材料変更 +重り追加)	④スプリング(弱) 曲げ微調整	○	○	○	○	○	○	○	×	×	3.0 ~4.0	不可
4	④スプリング(弱) +②スプリング(中) +③スプリング(強) +⑥スプリングライナー	⑩コイルバネ を使用	曲げ付加状態C (構成材料変更 +重り追加)	④スプリング(弱) ③スプリング(強) 曲げ微調整	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5.0	可

- ⑪シリコーン滑走剤を使用
- 先端スプリングの曲げ量/曲げ方向を微調整しRPV内壁面位置まで到達
- 再現性試験の結果、50%(4/8)の割合で到達



先端スプリング曲げ付加状態

【凡例】 ○:到達 ×:未達



単位:mm

⇒記号は、ツール  
挿入方向を示す

挿入ツール最長到達位置

# 7. RPV代替温度計設置先候補の絞り込み

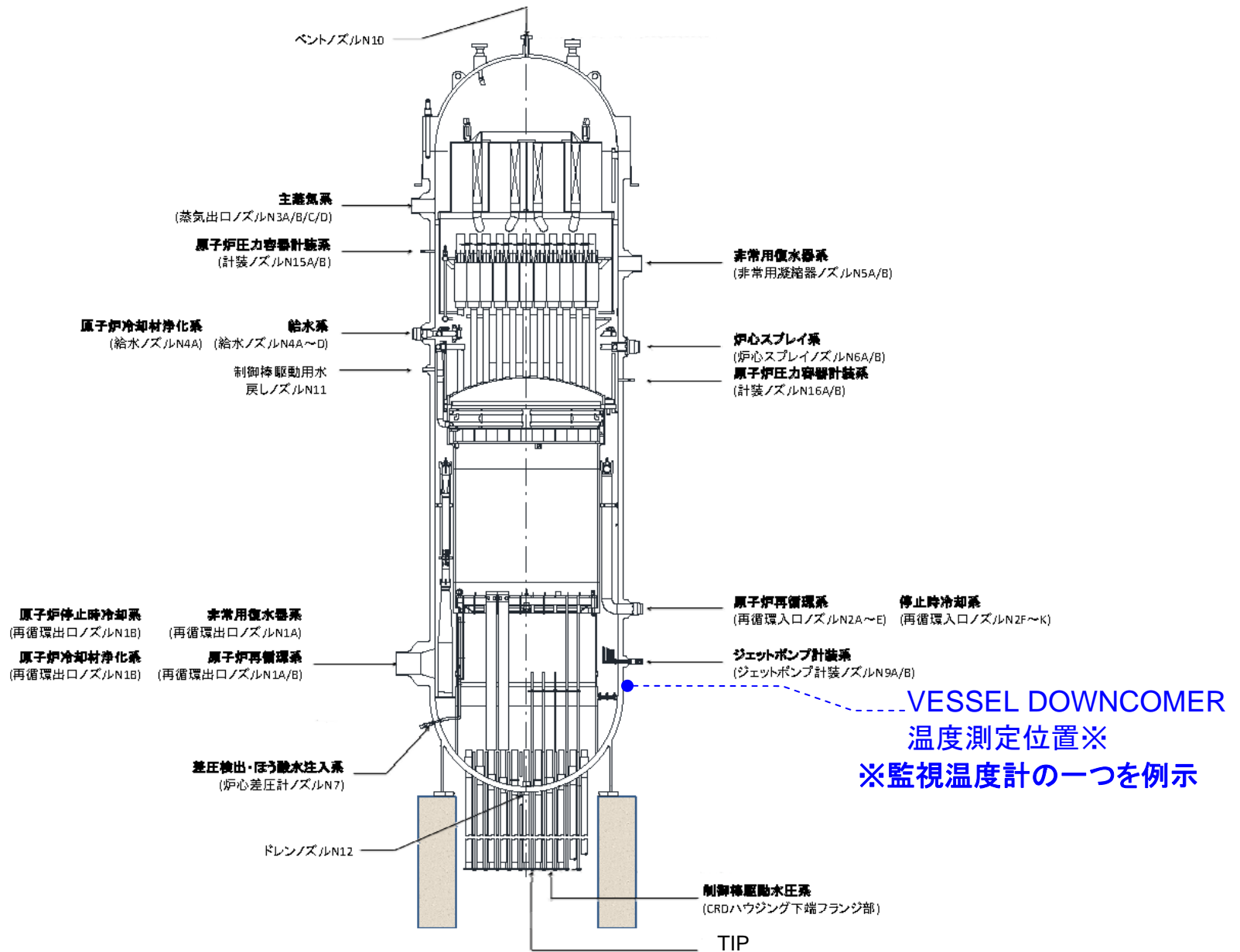
■実現可能性のある系統を候補として残しつつ、JP計装A系を有力候補として選定。

◎:3点、○:2点、△:1点、×:0点

系統名称	格納容器貫通部(ペネ)番号	温度計の挿入性			モックアップ試験結果	現場調査結果		総合評価(点数)	優先順位
		L:エルボ数 T:ティ分岐数	配管最小口径[mm]	配管健全性		雰囲気線量率[mSv/h]	機材搬入性、作業スペース		
①JP計装A系	X-40A、X-40B	○ L:8、T:0	△ オフィス:約Φ6	◎ シュラウド外側	◎ (RPV内壁面到達可)	○ 20(ペネ表面)	○ 作業床上(4.8m) 上部足場にスペース有	13	1
③差圧検出・SLC系	X-27	△ L:8、T:2	△ オフィス:約Φ6	○ 炉底部外周	× (N-7ノズルへ到達不可)	× 800(近傍のX-49ペネ表面)	× 作業床上(5m)狭隘	4	×
④JP計装B系	X-40C、X-40D	○ L:8、T:0	△ オフィス:約Φ6	◎ シュラウド外側	◎ 類似のJP計装A系で代表	× ~300	○ 作業床上(4.9m)	11	2
⑥差圧検出・SLC系	X-30	○ L:4、T:2	△ オフィス:約Φ6	○ 炉底部外周	○ (50%の割合でRPV内壁面到達可)	× ~300	△ 作業床上(2.5m)	8	3
⑦TIP	X-35A、B、C、D	◎ L:0、T:0	○ 案内管:約Φ7	△ 炉底部下側	未実施	× 周辺~4700	◎ TIP室(0.5m)	—	4※

※配管健全性は索引装置Ch位置に依存

# 【参考】RPV接続系統とノズル位置(1号機)





## 3号機のRPV代替温度計の挿入先 候補系統の絞り込み検討詳細

# 8-1. RPV代替温度計設置先候補の検討(机上評価)

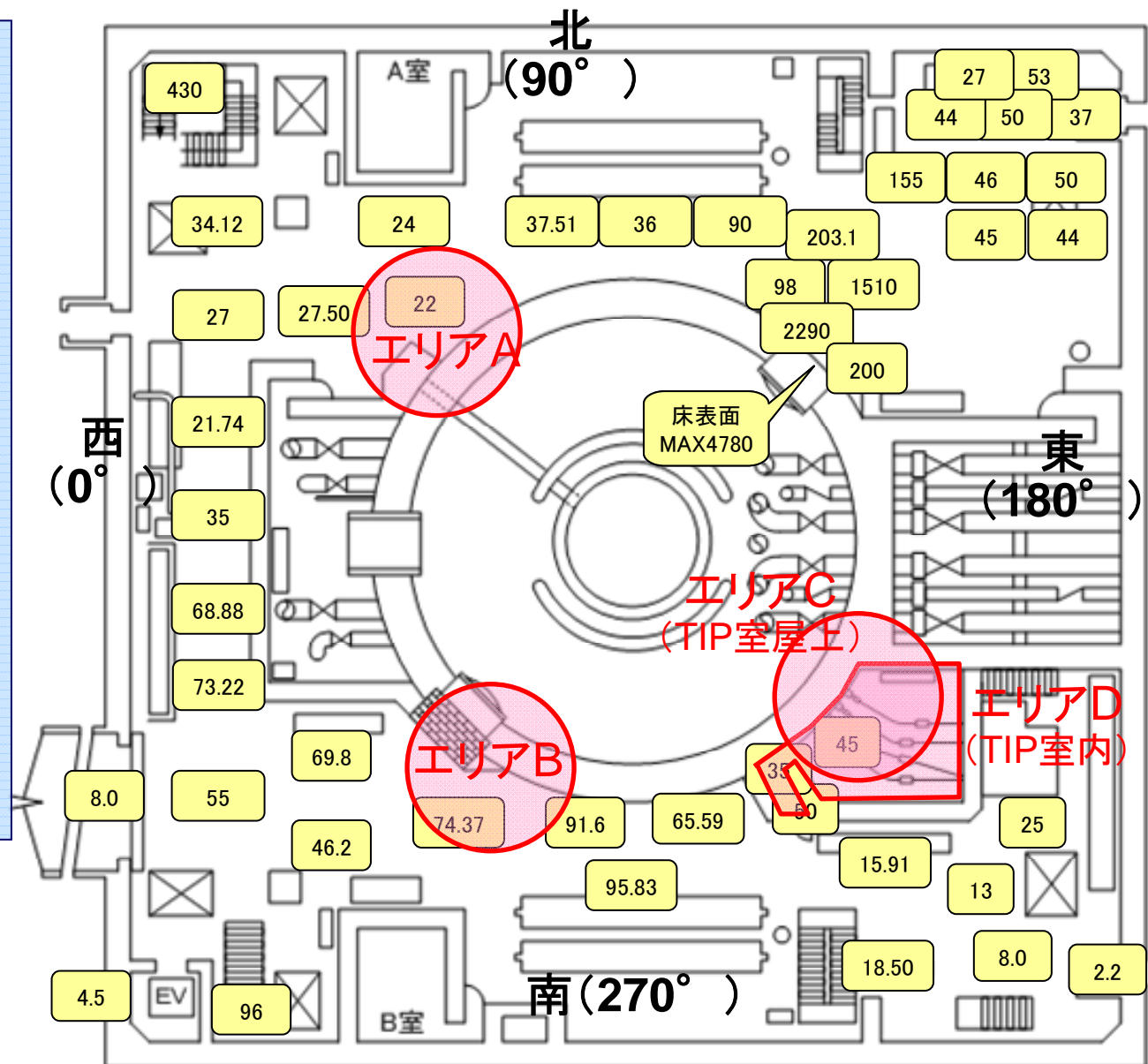
作業 エリア	系統 名称	格納容器 貫通部 (ハネ)番号	温度計の挿入性			雰囲気線量 率(参考) [mSv/h]	機材搬入 性、作業 スペース	総合 評価 (点数)	優先 順位 (暫定)
			L:エルボ数 T:ティ分岐数	配管最小 口径[mm]	配管 健全性				
A	①JP計装 A系	X-40A、 X-40B	○ L:6~9、 T:0	△ オリフス: 約Φ6	◎ シュラウ ド外側	~25	○ 作業床上 (5.3m)	8	1
	②差圧検 出・SLC系	X-27A/B	△ L:9~10、 T:1~3	△ オリフス: 約Φ6	○ 炉底部 外周	~25	○ 作業床上 (4.5m)	6	3
A, C	③再循環 A系(ライ ザー計装)	X-49C、D (エリアA) X-50C、D (エリアC)	△ L:7~14、 T:1~2	△ オリフス: 約Φ6	◎ シュラウ ド外側	A: ~25 C: 不明	○ 作業床上 (5.3m)	7	2
	④再循環 B系(ライ ザー計装)	X-49A、B (エリアA) X-50A、B (エリアC)	○ L:4~9、 T:1~2	△ オリフス: 約Φ6	◎ シュラウ ド外側	A: ~25 C: 不明	○ 作業床上 (5.3m)	8	1
B	⑤JP計装 B系	X-40C、 X-40D	○ L:8~10、 T:0	△ オリフス: 約Φ6	◎ シュラウ ド外側	~75	○ 作業床上 (5m)	8	1
C	⑥差圧検 出・SLC系	X-51A	△ L:6、T:3	△ オリフス: 約Φ6	○ 炉底部 外周	未測定	○ 作業床上 (4.8m)	6	3
D	⑦TIP	X-35A、B、 C、D	◎ L:0、T:0	○ 案内管: 約Φ7	△ 炉底部 下側	未測定	◎ TIP室 (1.5m)	9	(1)*

## 8-2. RPV代替温度計設置先候補の検討(作業エリア)

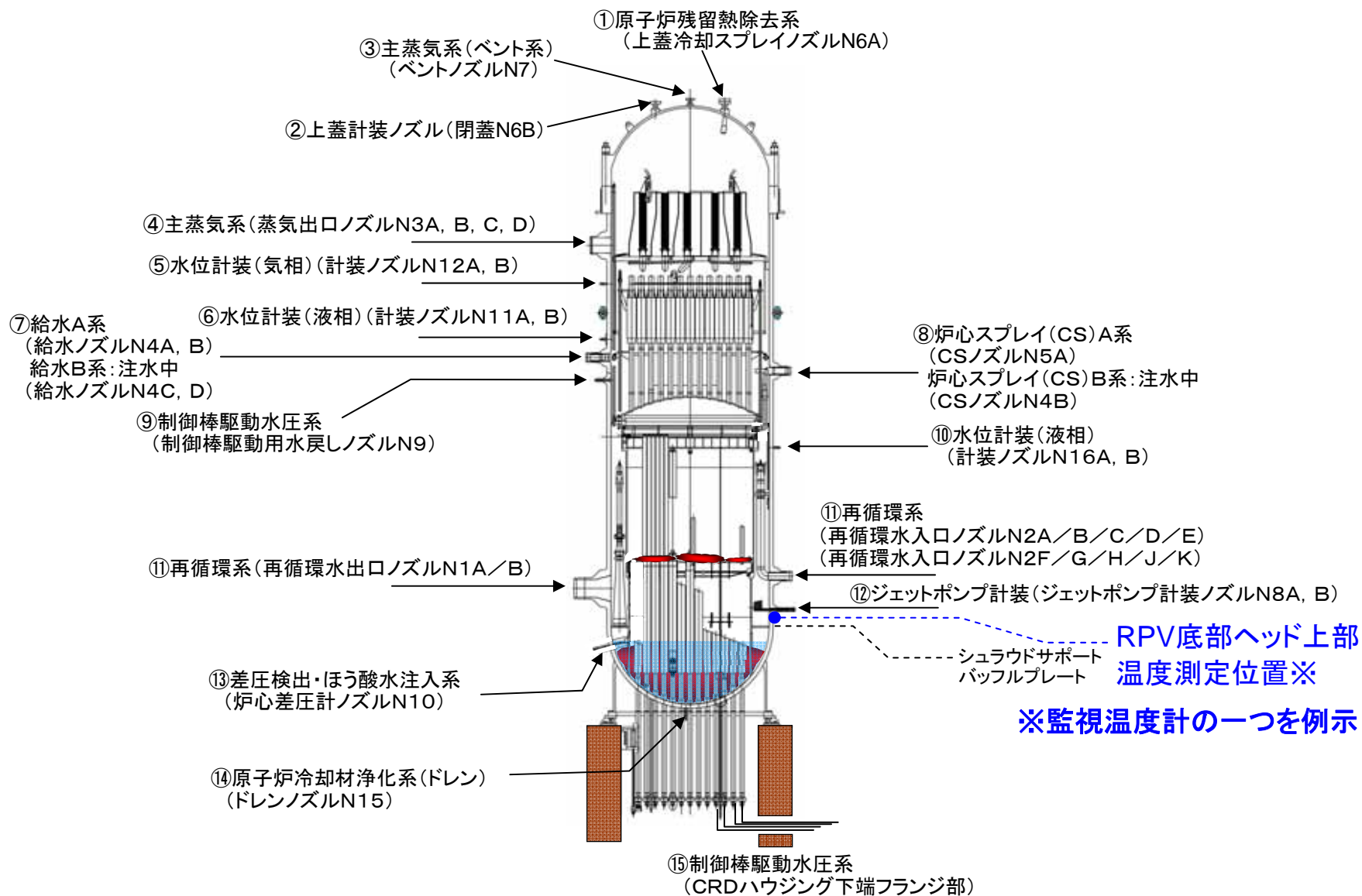
19

■H25年度以降、原子炉建屋1階の除染／遮蔽による環境改善が計画されていることから、現状の雰囲気線量率は評価に入れずに候補を選定

■机上評価の結果、今後の現場調査により候補を更に絞り込むこととし、現時点では複数の系統(再循環ライザー計装、JP計装)を有力候補として選定



# 【参考】RPV接続系統とノズル位置(3号機)

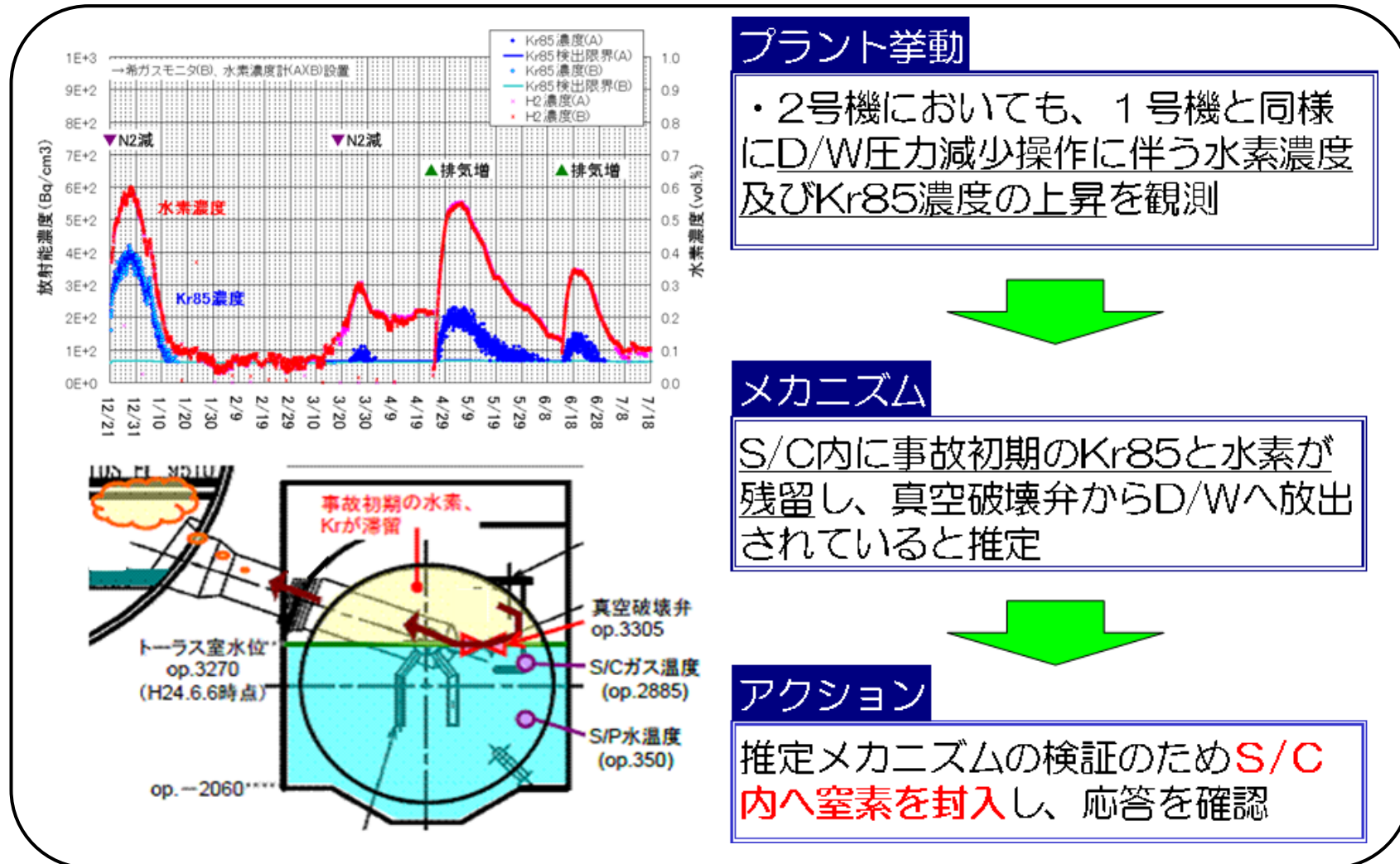


# 2号機 S / Cへの窒素封入試験の 結果について

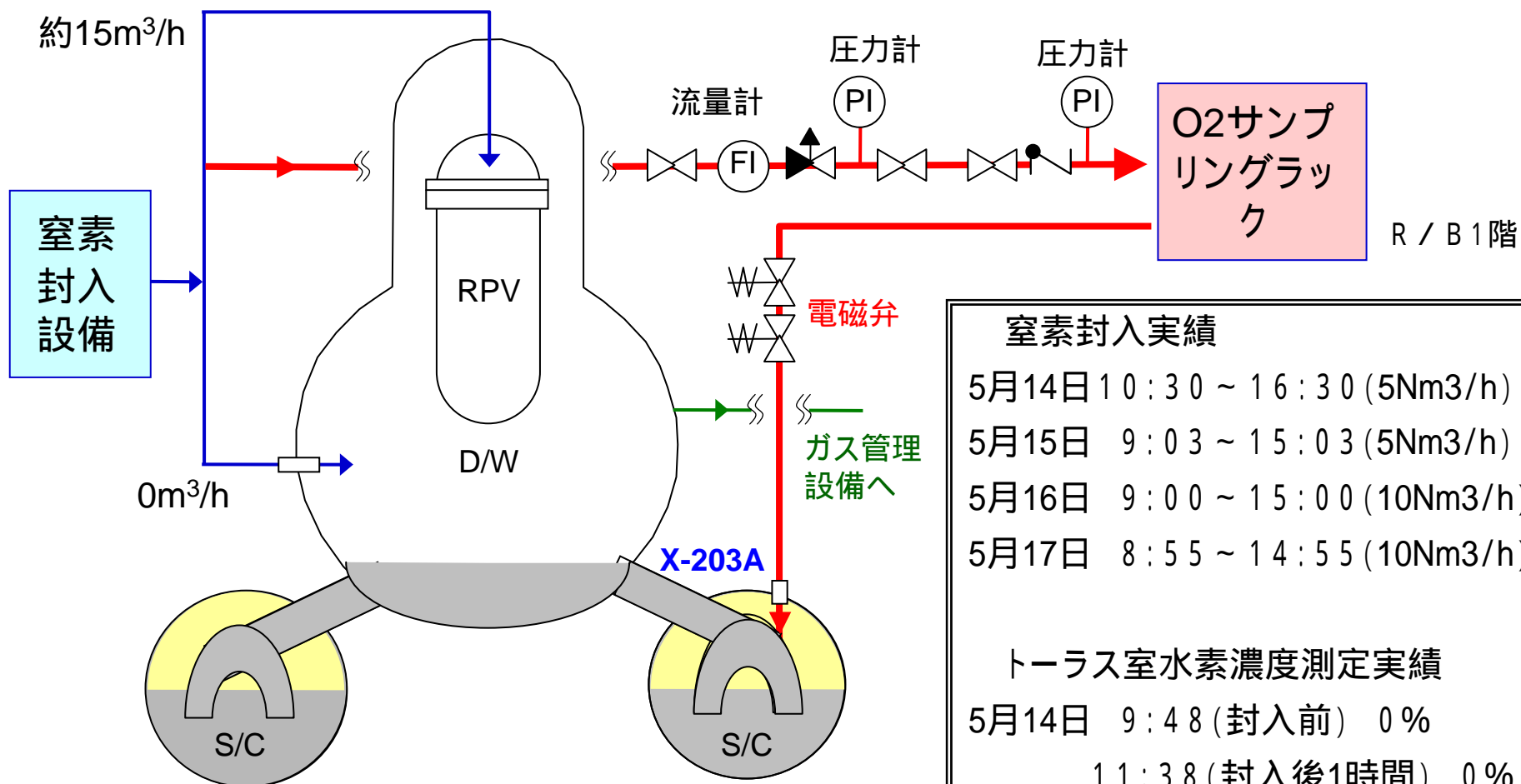
平成25年5月30日  
東京電力株式会社

# 1. 2号機S / Cへの窒素封入試験の実施

- 2号機S/Cへの窒素封入試験を5月14～17日に実施した。



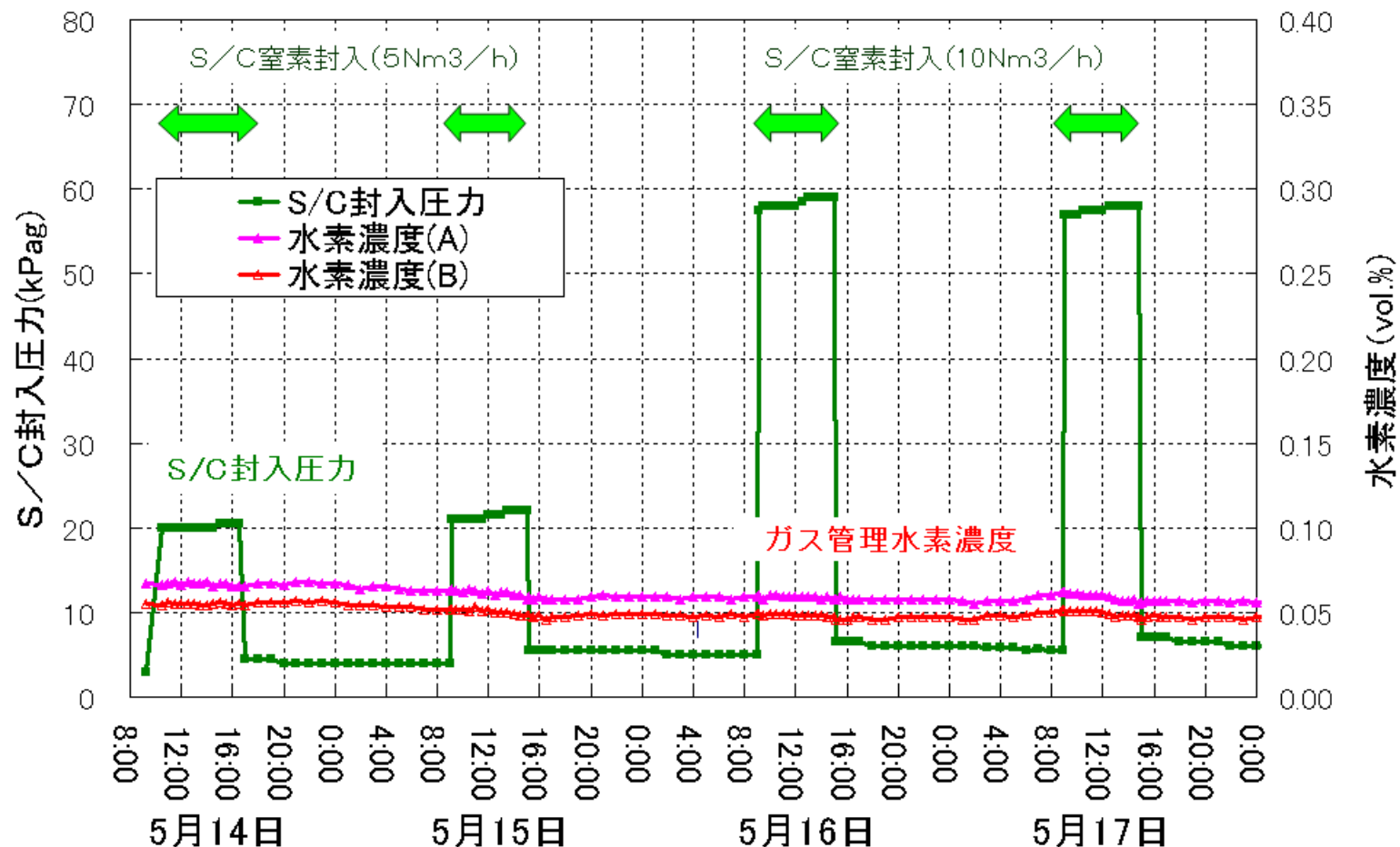
## 2. 作業実績



窒素封入実績	
5月14日	10:30 ~ 16:30 (5Nm <sup>3</sup> /h)
5月15日	9:03 ~ 15:03 (5Nm <sup>3</sup> /h)
5月16日	9:00 ~ 15:00 (10Nm <sup>3</sup> /h)
5月17日	8:55 ~ 14:55 (10Nm <sup>3</sup> /h)
トラス室水素濃度測定実績	
5月14日	9:48 (封入前) 0%
	11:38 (封入後1時間) 0%
	16:46 (封入終了時) 0%
5月17日	14:58 (封入終了時) 0%
(R / B 1階床貫通孔から測定)	

現場作業メンバー	5 / 14	5 / 15	5 / 16	5 / 17
人数	6名	2名	2名	3名
最大被ばく線量	0.98mSv	0.28mSv	0.17mSv	0.67mSv

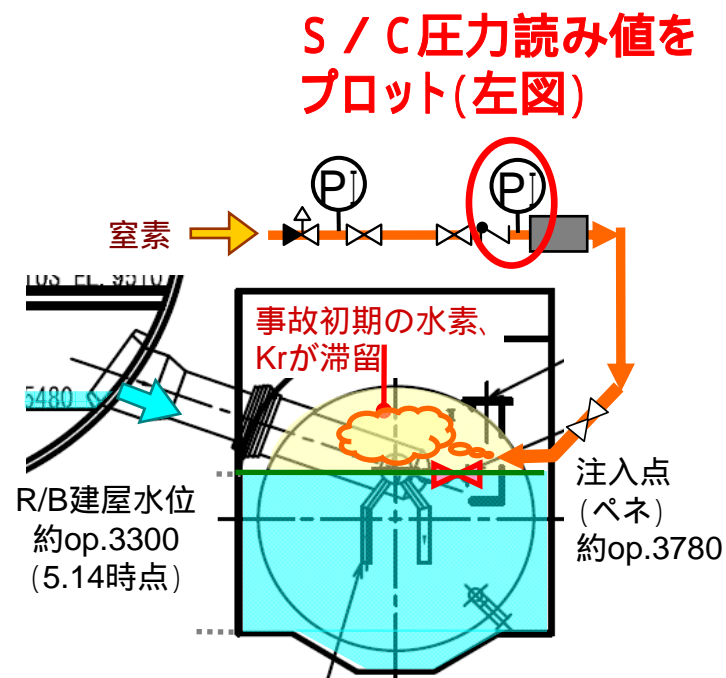
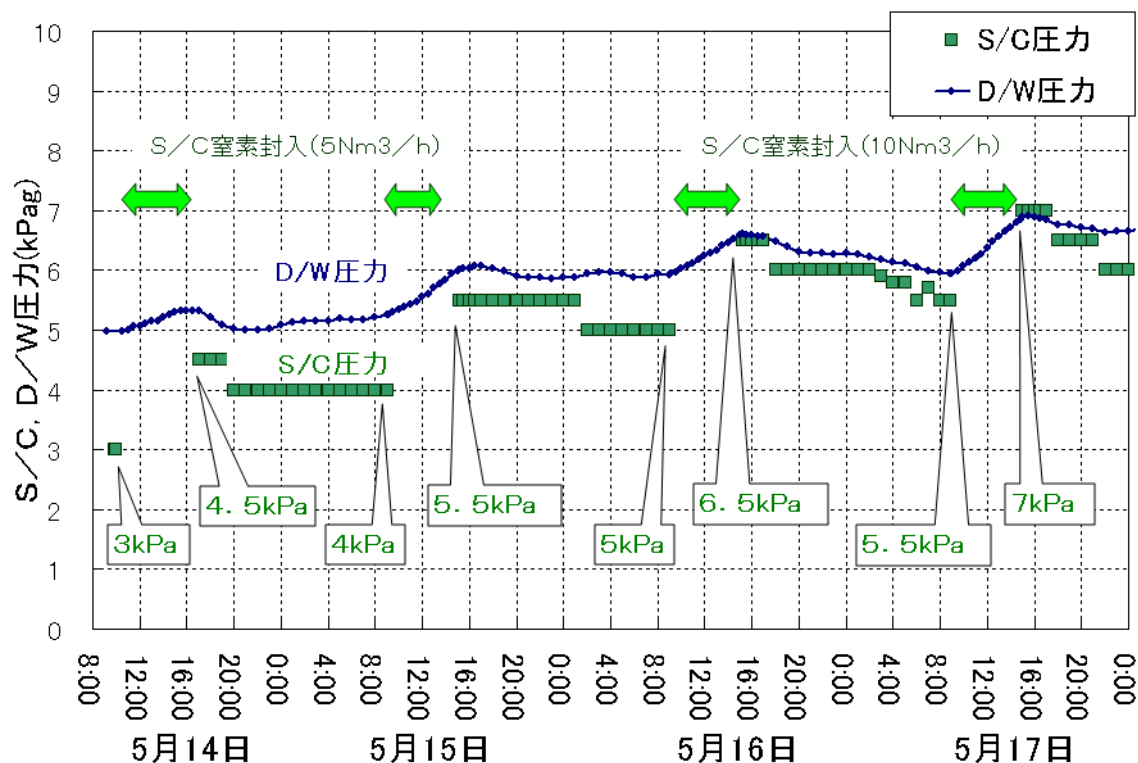
### 3. PCVガス管理設備水素濃度・関連圧力の推移



・D/W側水素濃度に反応は見られない  
(Kr85放射能濃度も検出限界未満の状態の上昇傾向なし)



## 4 . D/W圧力・S/C圧力の推移



- ・S/C圧力(流量0での読み)は数kPagであり、1号機、3号機(数十kPag)より低い(S / C内水位が満水に近いという状況やD / W側水位の水頭圧がかかっている状況、ではないと考えられる)
- ・S/C圧力(流量0での読み)は窒素封入の度に徐々に加圧されている
- ・S/C圧力とD/W圧力が連動している

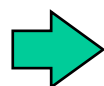
## 5. 試験結果

- ◆積算180Nm<sup>3</sup>をS/Cへ封入したが、水素濃度の変動は確認されなかった。
- ◆2号機S/C圧力は、数kPagであり、1号機、3号機(数十kPag)より低い状態であることが確認された。
- ◆窒素封入前後のS/C圧力は、スタート時3kPag 4日目封入後7kPagと、封入する毎に徐々に加圧され、S/Cへ窒素が封入されていることが確認された。(現状S/C気相部に大きな漏えいは無いと考えられる。また、トラス室内の水素濃度が上昇するような状況にはないことが確認された)
- ◆D/W圧力が、S/C封入時に上昇し、S/C封入終了後に低下していることから
  - S/CからD/Wへ流れが既に形成されている可能性(この場合、S/C内に高濃度の水素は残留していないと考えられる)
  - S/CとD/Wが水を介して圧力連動している可能性(この場合、S/C内水位を押し下げている状況であるものの、真空破壊弁が作動するには至っていないと考えられる)
- ◆今回の結果を踏まえ、今後の検証方法について検討する。

# (参考) 圧力 - 流量相関データの測定結果

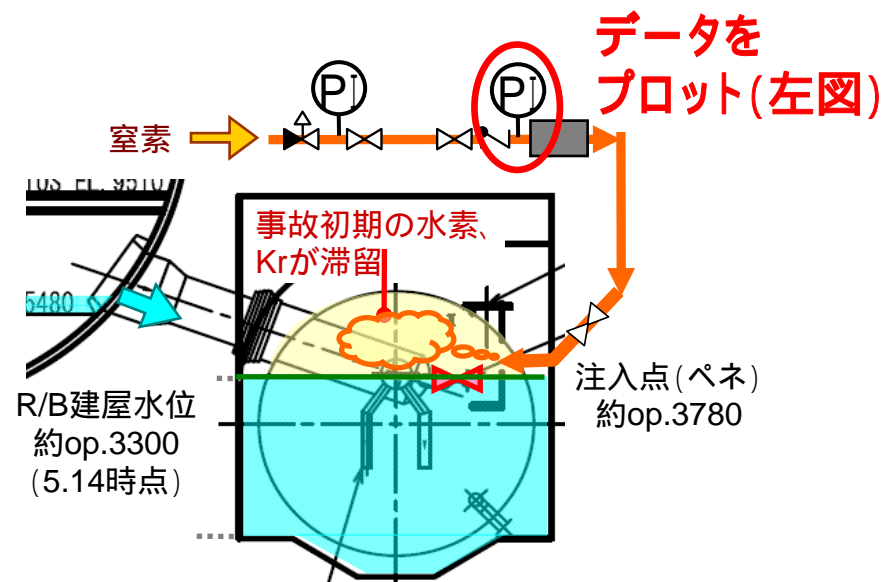
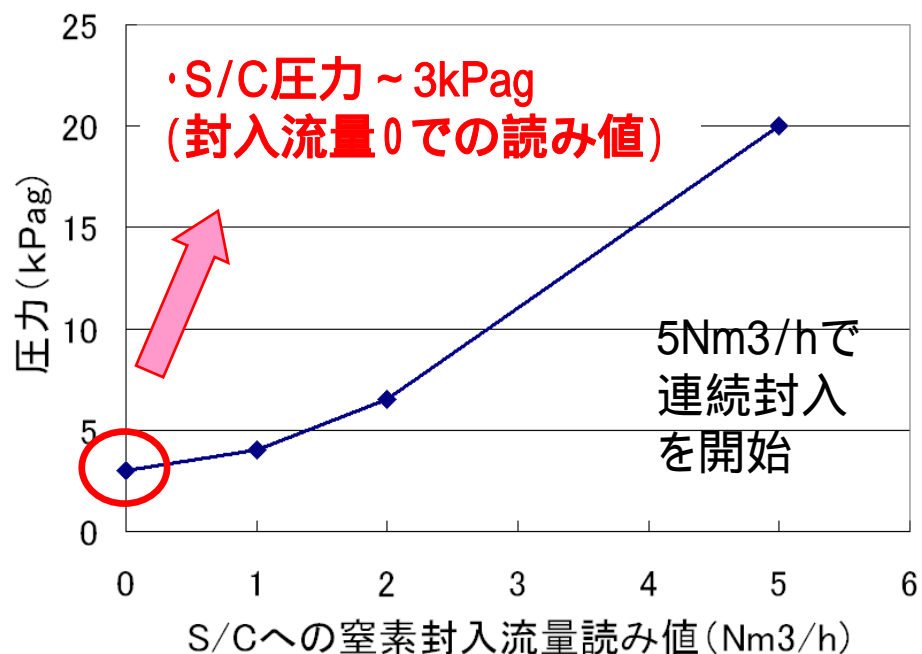
## S / C 窒素封入ラインの閉塞状況

- ・電磁弁まで窒素充填後、電磁弁開 圧力降下確認 (80kPag → 3kPag)
- ・窒素封入時封入圧力急上昇なし



S / C 封入ラインの閉塞はなく、S/Cに窒素が封入できていると考えられる

## 圧力 - 流量相関データ (1日目に測定)



S/C圧力が数kPagで1・3号機(数十kPag)に比べて低い(S/C内水位が満水に近いという状況やD/W側水位の水頭圧がかかっている状況、ではないと考えられる)

# 窒素ガス分離装置の今後の運用について

平成25年5月30日

東京電力株式会社



東京電力

---

# 1 . 常用窒素ガス分離装置の運用

## 【 目的 】

常用窒素ガス分離装置 3 台による運用を開始することにより、設備点検時やトリップ時の窒素供給の信頼性を高める。

7月より窒素ガス分離装置（A）及び（B）の点検を順次計画しており、点検期間中において2台の窒素ガス分離装置により窒素の供給が可能な状態を確立しておくことが望ましい。

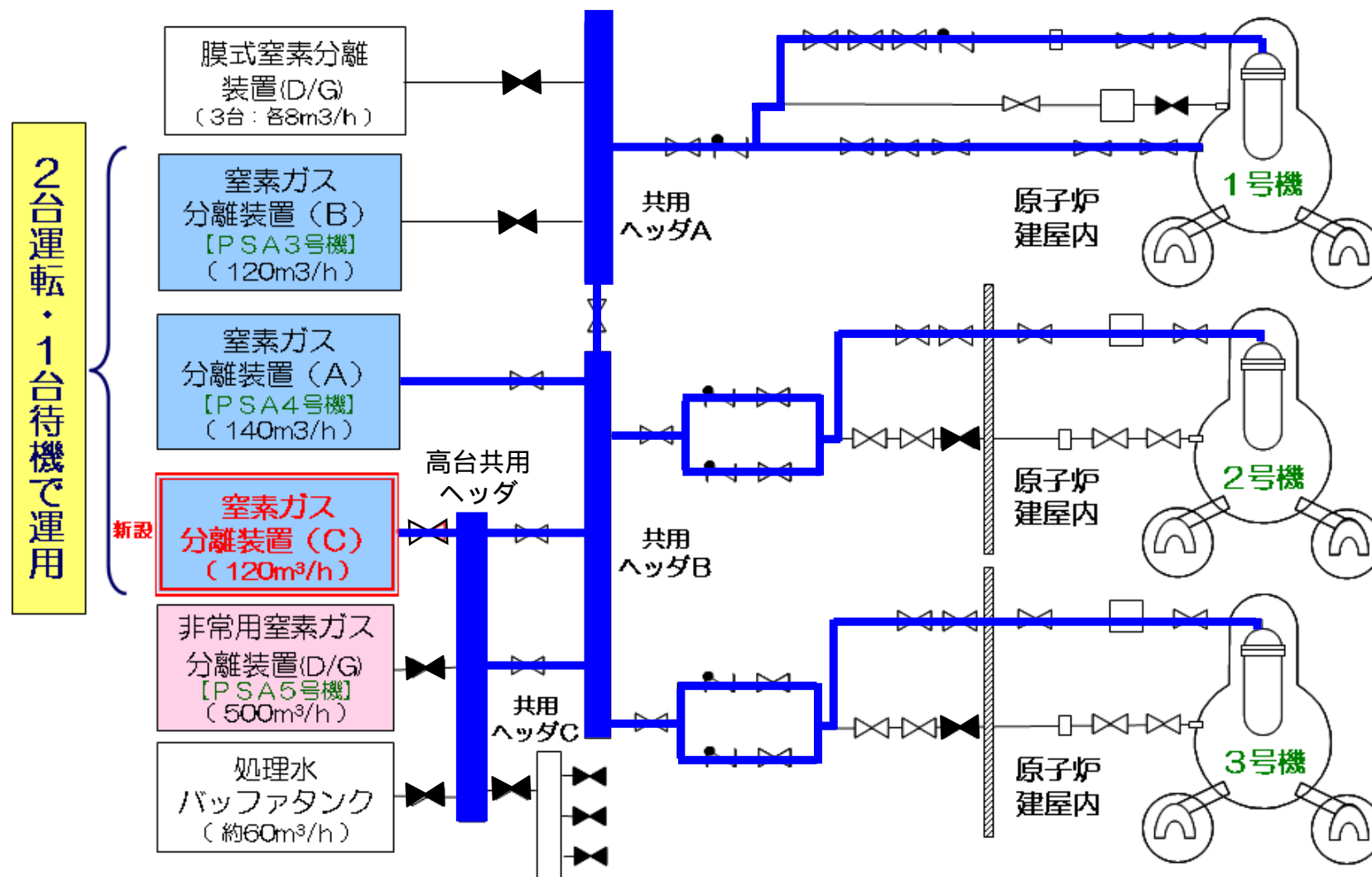
一方で、窒素ガス分離装置（C）については運用経験がないことから、窒素ガス分離装置（A）及び（B）の点検開始前に運用を開始し、窒素供給の信頼性向上に資するものであることを確認することとする。

5月21日より窒素ガス分離装置（C）の運用を開始

## 【 運用 】

窒素ガス分離装置（A）、（B）、（C）の3台のうち、  
2台運転（1台待機）  
約1ヶ月毎に運転号機を切替

## 2. 系統概略図



### 3 . 運用開始後の状況について

5/21に窒素ガス分離装置の切替 (A) (B) 運転 (A) (C) 運転  
切替前後で主要パラメータに異常な変化はなく、現在窒素を安定的に供給中

- ・ 窒素供給量 ( 1 ~ 3号機合計 ) 約67Nm<sup>3</sup>/h (切替前後で変化なし)
- ・ 窒素ガス分離装置出口窒素濃度
  - (切替前) (A) 約100% , (B) 約100%
  - (切替後) (A) 約100% , (C) 約100%
- ・ D/W内水素濃度
  - 1号 約0.06% (切替前後で変化なし)
  - 2号 約0.05% (切替前後で変化なし)
  - 3号 約0.13% (切替前後で変化なし)

#### 今後の窒素ガス分離装置切替周期 (予定)

	平成25年									
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
窒素ガス分離装置 (A)	■	■	■		■	■		■	■	
窒素ガス分離装置 (B)	■	■		■	■		■	■		
窒素ガス分離装置 (C)			■	■		■	■		■	

5月21日運用開始

滞留水処理 スケジュール

区分	括り	作業内容	これまで一ヶ月間の動きと今後一ヶ月間の予定		5月						6月				7月	8月	備考
			21	28	5	12	19	26	2	9	16	下	上	中	下		
信頼性向上	滞留水移送設備の信頼性向上	(実績) ・設計・調達 (サイトバンカ-プロセス主建屋間移送ライン)	設計・調達 (サイトバンカ-プロセス主建屋間移送ライン)														・サイトバンカ-プロセス主建屋間についてはH25年度上期までに実施予定
		(予定) ・設計・調達 (サイトバンカ-プロセス主建屋間移送ライン)	設計進捗に伴う工程見直し														
	水処理設備の信頼性向上	(実績) ・移送ラインのポリエチレン管化工事 (逆浸透膜装置~濃縮水受タンク,処理水受タンク,蒸発濃縮装置間)	逆浸透膜装置~濃縮水受タンク, 処理水受タンク 及び蒸発濃縮装置間移送ラインのポリエチレン管化工事														・逆浸透膜装置及び蒸発濃縮装置の建屋テント内を除き、H24年度下期までに実施完了。なお、蒸発濃縮装置、逆浸透膜装置(RO-1)廻りについては使用頻度が低いため、優先順位を付けH25年度上期に実施する ・逆浸透膜装置及び蒸発濃縮装置の建屋テント内はH25年度上期までに実施予定
		(予定) ・移送ラインのポリエチレン管化工事 (逆浸透膜装置~濃縮水受タンク,処理水受タンク,蒸発濃縮装置間)	工程調整中														
貯蔵設備の信頼性向上	(実績) ・漏えい拡大防止対策 (タンク設置エリア土壌堤等設置)	漏えい拡大防止対策 (タンク設置エリア土壌堤等設置)														土壌堤設置は、タンクエリア毎にタンク設置後に実施予定	
	(予定) ・漏えい拡大防止対策 (タンク設置エリア土壌堤等設置)	工程調整中															
循環注水ループの縮小化	(実績) ・処理水バッファタンク周辺~復水貯蔵タンクの移送ラインのポリエチレン管化工事	処理水バッファタンク周辺~復水貯蔵タンクの移送ラインのポリエチレン管化工事														工程調整中	
	(予定) ・処理水バッファタンク周辺~復水貯蔵タンクの移送ラインのポリエチレン管化工事	工程調整中															
滞留水処理	多核種除去設備	(実績) ・多核種除去設備の本格運転に向けた検討 ・HOT試験 (A系統) ・上屋工事 (建具取付、付帯設備工事)	多核種除去設備の本格運転に向けた検討														B系統、C系統ホット試験については準備が整い次第開始
		(予定) ・多核種除去設備の本格運転に向けた検討 ・HOT試験 (A・B系統) ・上屋工事 (トレーラー搬入口設置工事、膜補修工事、付帯設備工事)	A系HOT試験 B系HOT試験準備 B系HOT試験 C系HOT試験準備 C系HOT試験														
	サブドレン復旧 地下水バイパス	(実績) ・サブドレン復旧 設計・調達 ・地下水解析、地下水バイパス段階的稼働方法の検討等 ・地下水バイパス工事 (揚水・移送設備 試運転・水質確認) ・1~4号サブドレン 既設ピット濁水処理	サブドレン復旧 設計・調達 地下水解析・段階的稼働方法検討等														調整中 関係者のご理解を得た後、稼働 稼働時期調整に伴う工程見直し 工程調整中
		(予定) ・サブドレン復旧 設計・調達 ・地下水解析、地下水バイパス段階的稼働方法の検討等 ・地下水バイパス工事 (揚水・移送設備 水質確認) ・1~4号サブドレン 既設ピット濁水処理	▽B系統設置完了 B系統試運転・水質確認 C系統試運転・水質確認 1~4号サブドレン 既設ピット濁水処理 (浄化前処理)														
処理水受タンク増設	(実績) ・追加設置検討 (Jエリア造成・排水路検討、タンク配置) ・G3・H8エアータンク設置 ・G4・G5エアータンク設置 ・Cエアータンク設置 ・G6エアータンク設置 ・敷地南側エリア (Jエリア) 準備工事	タンク追加設置検討														G3・H8エアータンク増設 (86,000t) のうち、8,000t設置済	
	(予定) ・追加設置検討 (Jエリア造成・排水路検討、タンク配置) ・G3・H8エアータンク設置 ・G4・G5エアータンク設置 ・Cエアータンク設置 ・G6エアータンク設置 ・敷地南側エリア (Jエリア) 準備工事	G3・H8エアータンク設置工事 (86,000t) ▽1,000t ▽1,000t▽3,000t▽1,000t ▽2,000t▽1,000t ▽3,000t ▽3,000t ▽14,000t ▽13,000t G4・G5エアータンク増設 (40,000t) ▽7,000t ▽5,000t ▽11,000t Cエアータンク増設 (13,000t) ▽1,000t▽1,000t ▽1,000t ▽1,000t ▽1,000t ▽6,000t ▽1,000t G6エアータンク増設 (19,000t) ▽1,000t ▽3,000t ▽4,000t ▽3,000t ▽5,000t ▽3,000t ▽1,000t ▽1,000t 敷地南側エリア (Jエリア) 準備工事															
			現場進捗に伴う工程見直し														



# 多核種除去設備のホット試験の 実施状況と今後の対応について

平成25年 5月30日

東京電力株式会社



東京電力

---

---

# A系ホット試験の状況

# A系除去性能評価の状況

---

## ■ A系除去性能評価の状況

A系処理済み水における除去性能の評価結果を以下に示す。

- ✓ 除去対象とする62核種の放射能濃度は、**告示濃度限度以下**
- ✓ 処理対象水と比較し、**主要な核種であるSr-90の放射能濃度は、1/100,000,000程度に低減**
- ✓ Co-60、Ru-106(Rh-106)、Sb-125(Te-125m)、I-129については、告示濃度限度以下で検出されたものの、検出限界値「ND値」を大きく上回るものではない「( )内は放射平衡となる核種」
- ✓ 検出された核種については、**除去性能の向上策を検討する**

# A系処理済み水の詳細測定状況

## ■除去性能評価結果概要（A系ホット試験詳細測定結果）

単位：Bq/cm<sup>3</sup>

核種	Cs-134	Cs-137	Co-60	Ru-106	Sb-125	Sr-90	I-129
処理対象水 放射能濃度	検出 3.1E+00	検出 6.3E+00	ND (検出限界値: 6.6E-01)	検出 1.2E+01	検出 2.5E+01	検出 2.9E+04	検出 9.1E-02
A系処理済み水 放射能濃度	ND (検出限界値: 2.8E-04)	ND (検出限界値: 2.8E-04)	検出 7.0E-04 (検出限界値: 1.1E-04)	検出 6.9E-03 (検出限界値: 1.2E-03)	検出 9.8E-04 (検出限界値: 4.0E-04)	ND (検出限界値: 1.5E-04)	検出 6.9E-03 (検出限界値: 9.9E-04)
告示濃度限度	6E-02	9E-02	2E-01	1E-01	8E-01	3E-02	9E-03

測定条件(Cs,Co,Ru,Sb)：Ge半導体検出器、2L、40,000秒測定

## （参考）確証試験（ラボ試験）にて確認された除去性能

単位：Bq/cm<sup>3</sup>

核種	Cs-134	Cs-137	Co-60	Ru-106	Sb-125	Sr-90	I-129
処理対象水 放射能濃度	検出 1.5E+01	検出 2.0E+01	検出 8.6E-01	検出 3.0E+01	検出 1.0E+02	検出 1.1E+05	検出 5.3E-01
試験装置処理済 み水放射能濃度	ND (検出限界値: 2.9E-04)	ND (検出限界値: 3.6E-04)	ND (検出限界値: 1.8E-04)	ND (検出限界値: 1.2E-03)	ND (検出限界値: 4.0E-04)	ND (検出限界値: 9.7E-05)	ND (検出限界値: 9.8E-04)
告示濃度限度	6E-02	9E-02	2E-01	1E-01	8E-01	3E-02	9E-03

測定条件(Cs,Co,Ru,Sb)：Ge半導体検出器、2L、40,000秒測定

# 除去性能の向上策

## ■ 除去性能の確認状況

鉄共沈処理 塩化第二鉄 (FeCl<sub>3</sub>) 注入量の変更 (4/18 ~ 4/25)

➤ 放射性物質の共沈量の向上のため、塩化第二鉄 (FeCl<sub>3</sub>) 注入量を増加 (200ppm → 300ppm) させ、検出核種 (Co-60、Ru-106、Sb-125) の除去性能を確認

✓ 確認の結果、**除去性能に有意な変化なし**

処理流速の変更 (4/26 ~ 5/17)

➤ 吸着材と放射性物質の接触時間を増やすために吸着塔処理流速を低下 (11.5m<sup>3</sup>/h → 10m<sup>3</sup>/h) させ、検出核種 (Co-60、Ru-106、Sb-125) の除去性能を確認

✓ 確認の結果、**除去性能に有意な変化なし**

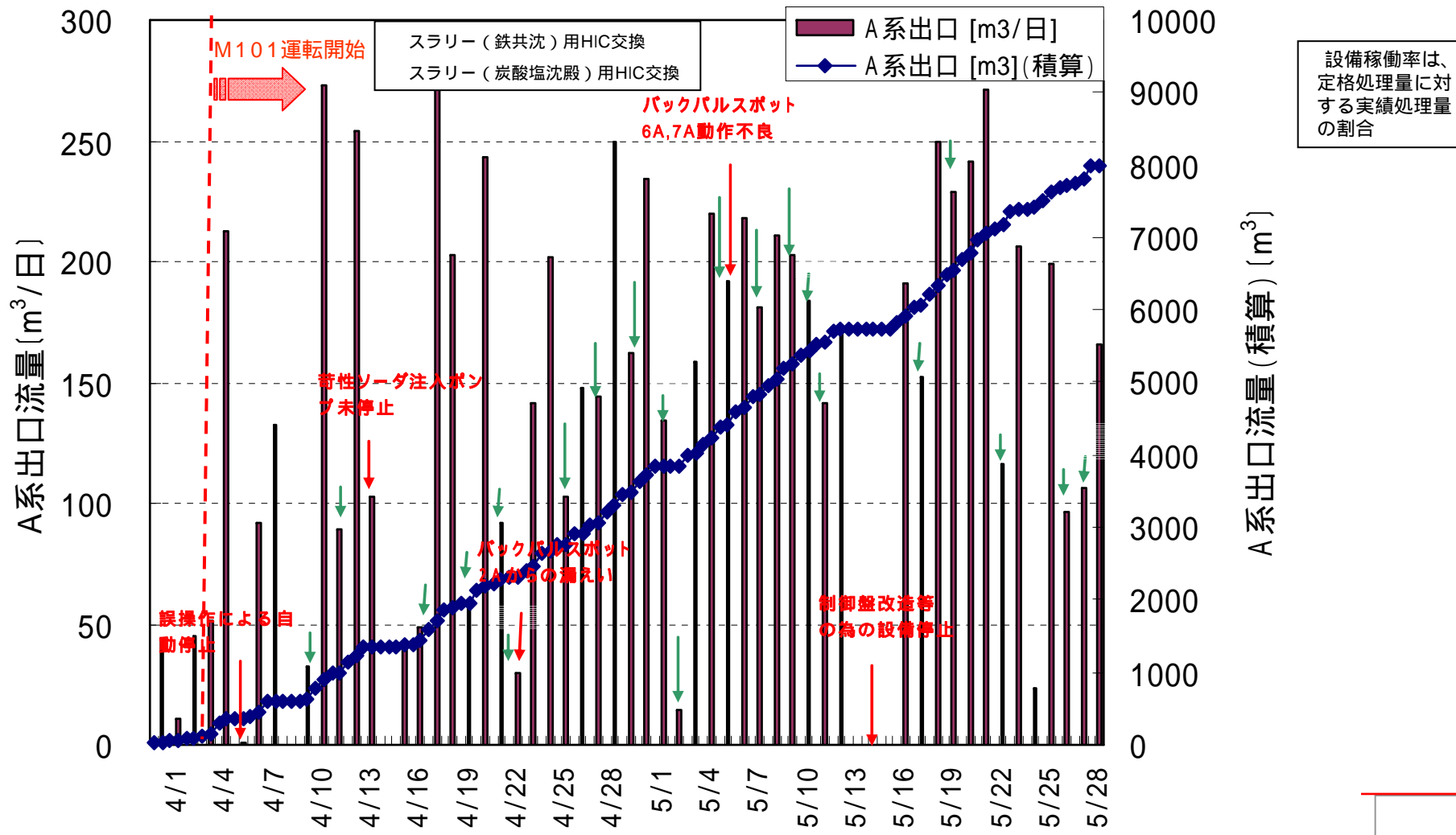
今後の計画

➤ A系ホット試験にて検出されたCo-60、Ru-106、Sb-125、I-129について、現在、2Fでの**ラボ試験にて除去性能向上の確認を実施中。**

# A系ホット試験の状況

## ■これまでのA系処理実績について

- A系ホット試験開始以降の汚染水処理実績は約8000m<sup>3</sup>（5/28現在）
- これまでいくつかの不具合等が発生していたこと、またHIC交換までの処理待機に多くの時間を費やしていたことから、設備稼働率は約50%程度。今後、HIC交換を効率的に行うことにより稼働率は向上する見込み。



# A系設備の運転及び運用面における安全性評価

## ■ A系設備の安全性に関する評価（1 / 2）

➤ ホット試験期間中にこれまで発生した設備トラブルについては、対策を実施することにより、**運転を継続するにあたって問題がない**ものと評価。

➤ HIC交換作業については、これまで安全に取扱いを実施。また、5/21に一時保管施設におけるボックスカルバート内HIC保管状態の確認を実施（代表1基）。漏えいがないことを確認。

### ● H I C 交換実績（5/27現在）

スラリー（鉄共沈）用HIC：計4回交換（線量：最大3.2mSv/h）

スラリー（炭酸塩沈殿）用HIC：計17回交換（線量：最大1.5mSv/h）

交換作業における個人最大被ばく線量：0.03mSv



多核種除去設備設置エリア

「使用前H I Cの収納作業の様子

（H I Cは釣鐘型輸送用遮へい体内に収容）」



一時保管施設エリア

「廃棄物（スラリー）を収容した

H I Cのクレーン取扱いの様子」

補強体側面から約100mm  
の位置で測定

# A系設備の運転及び運用面における安全性評価

## ■ A系設備の安全性に関する評価 ( 2 / 2 )

✓ エリア放射線モニタの指示値は、1mSv/h以下程度で推移 ( 5/28現在 )

■【北東エリア】：約40  $\mu$ Sv/h

■【南西エリア】：1  $\mu$ Sv/h以下

✓ 機器周辺の雰囲気線量は、1mSv/h以下で推移 ( 5/28現在 )

■【クロスフローフィルタ周辺】：約80  $\mu$ Sv/h

■【デカントタンクスキッド周辺】：約170  $\mu$ Sv/h

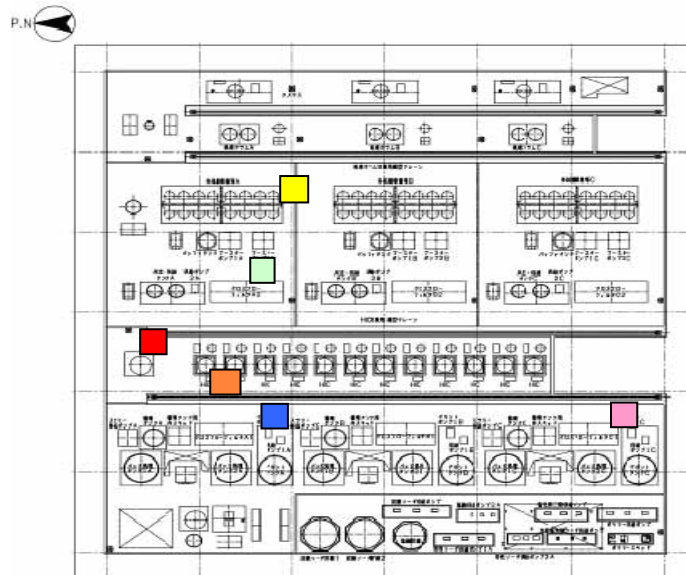
■【H I C周辺】：約20  $\mu$ Sv/h

■【吸着塔周辺】：約80  $\mu$ Sv/h

ホット試験開始前の雰囲気線量：1  $\mu$ Sv/h以下

空間線量の若干の上昇がみられるものの、  
作業への影響はない。

- ：北東エリア放射線モニタ
- ：南西エリア放射線モニタ
- ：クロスフローフィルタ周辺
- ：デカントタンクスキッド周辺
- ：H I C周辺
- ：吸着塔周辺





# A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映

## ■ A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映（ 1 / 5 ）

これまでに確認された設備改善を必要とする主な事象（ 5 / 28 時点）

画面誤操作による自動停止（発生日： 4 / 4 ）【第8回監視・評価検討会にて報告済】

### ・概要

ホット試験における連続運転時のデータ確認のため試運転員が画面（タッチパネル）を操作した際、誤って操作し、設備が自動停止した。

### ・原因

- タッチパネル操作にタッチペンを使用していたが、ペン先が大きく反応範囲が大きかった。
- ボタン操作後の画面切替にはタイムラグがあり、切替の瞬間にタンク切替の操作スイッチに触れてしまった。

### ・対策（設備改善）

- ✓ 画面選択を正確にするためにタッチペンを中止し、マウスへ変更した。
- ✓ 機器の起動・停止に関わる操作はダブルアクションとしているが、機器等の「選択操作」はシングルアクションとなっていたため、ダブルアクションに改造した。
- ✓ データ表示（操作不可）画面と操作画面を選択可能な画面に改造した。データ確認作業はデータ表示画面で行う。

# A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映

---

## ■ A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映（2 / 5）

苛性ソーダ供給ポンプ制御ロジック変更（発生日：4 / 12）

### ・ 概要

自動運転による連続処理を実施中、鉄共沈処理においてpH調整のために苛性ソーダを注入中、ポンプ停止信号が投入されない事象が確認された。

### ・ 原因

苛性ソーダ供給ポンプ起動直後にpHが規定値に到達すると、ポンプ停止信号が投入されない制御ロジックとなっていた。

### ・ 対策（設備改良）

上記、苛性ソーダ供給ポンプ停止条件の不整合が起きないように、制御ロジックの変更を実施した。（B、C系についても水平展開を実施済み）

# A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映

## ■ A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映（3 / 5）

バックパルスポット2 Aからの微小な漏えい（発生日：4 / 22）

### ・概要

バックパルスポット作動後に駆動用圧縮空気がサイレンサ（消音器）から排出される際、微小な漏えいが確認された。

### ・推定原因

バックパルスポットとクロスフローフィルタの取合箇所にあるシリンダーシール部で発生した微少なじみがアクチュエータ（圧縮空気による作動機構部）内を伝わって、サイレンサまで達し、圧縮空気が排出される際に漏えいしたものと推定される。

### ・対策（設備改良）

- ✓漏えい水がサイレンサまで伝わることはないよう、漏えい水をシリンダーシール部で受け、ドレンホースからポリタンクへ貯蔵するように処置を実施した。
- ✓サイレンサについても養生を実施した。
- ✓念のため、C系統のバックパルスポットと交換し、取り外した当該バックパルスポットについては分解調査を実施中。  
（必要に応じて水平展開を実施予定）

# A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映

---

## ■ A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映（4 / 5）

バックパルスポット6 A , 7 A動作不良（発生日：5 / 5）

### ・ 概要

クロスフローフィルタのろ過流量が低下した為バックパルスポットの調査を行ったところ、内部ピストンの動作不良が確認された。

### ・ 推定原因

バックパルスポット圧縮空気供給弁の不具合もしくは内部ピストン部の異物噛み込み等が発生したものと推定される。

### ・ 対策（設備改良）

- ✓バックパルスポットを予備品と交換した。
- ✓バックパルスポットの分解調査を実施中。

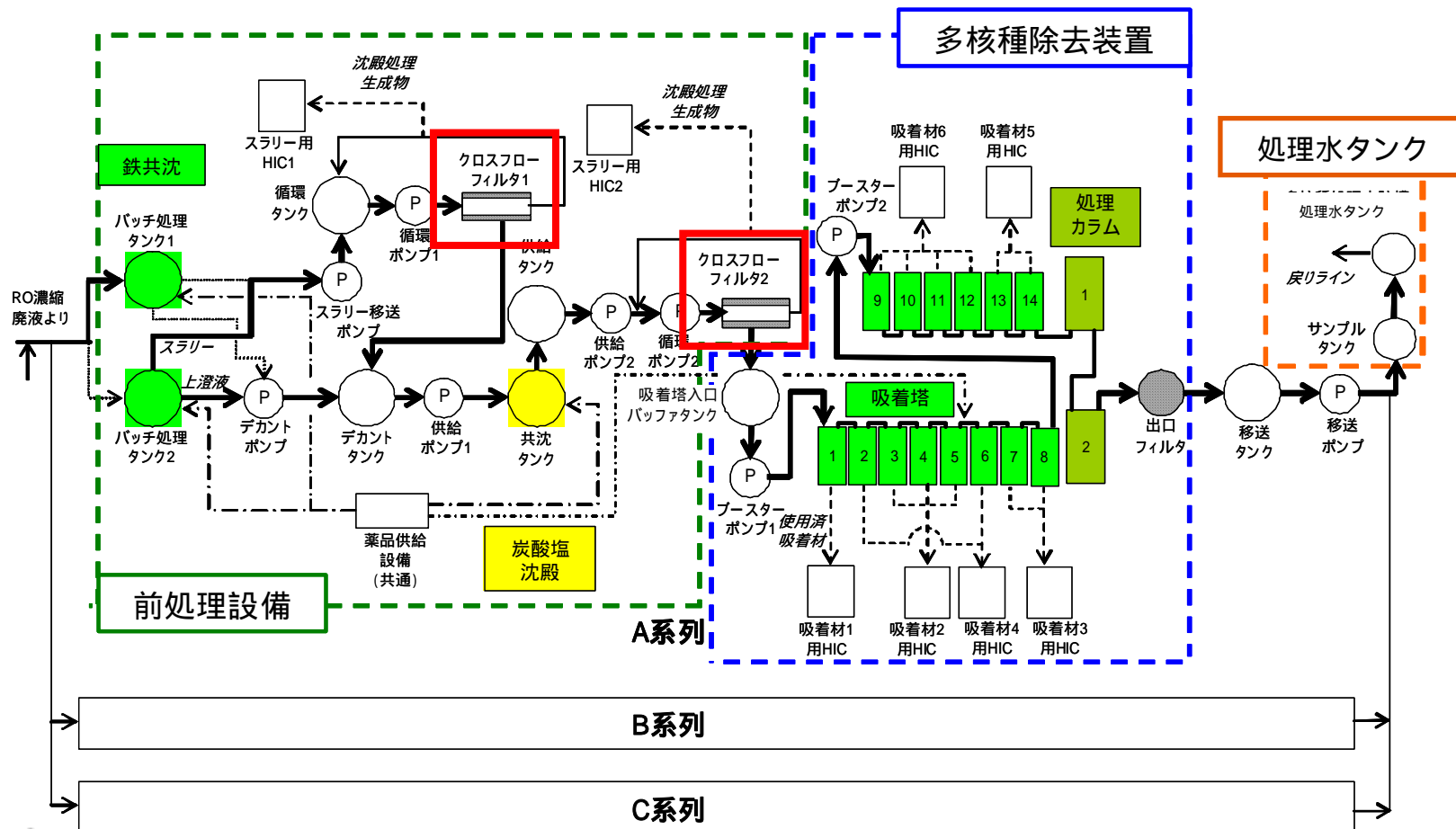
（必要に応じて水平展開を実施予定）

# A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映

## ■ バックパルスポットの概要

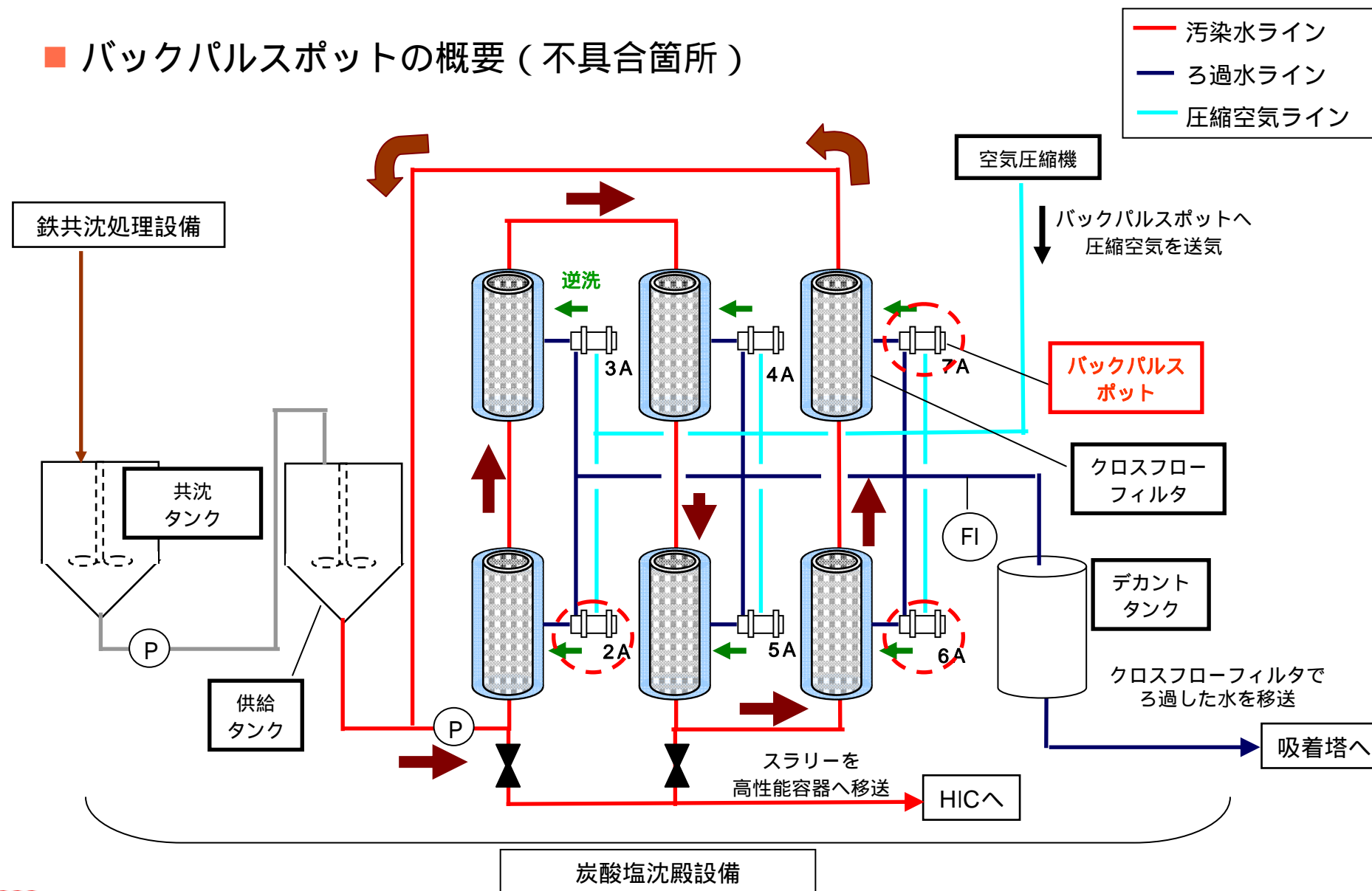
クロスフローフィルタのつまりを防止するため、フィルタのろ過水を用いてフィルタに瞬間的に逆圧をかけることで、逆洗する装置。

バックパルスポットは、クロスフローフィルタ 1 に 1 台、クロスフローフィルタ 2 に 6 台ある。今回不具合が確認された 3 台は全てクロスフローフィルタ 2 のバックパルスポットである。



# A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映

## ■ バックパルスポットの概要（不具合箇所）

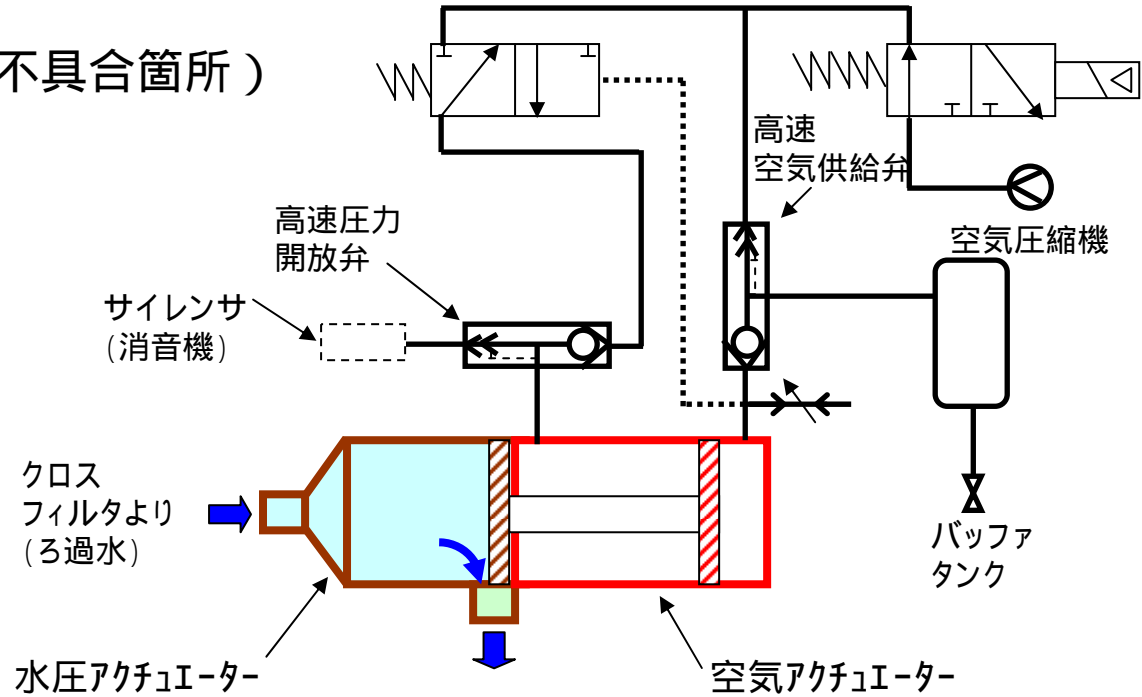


# A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映

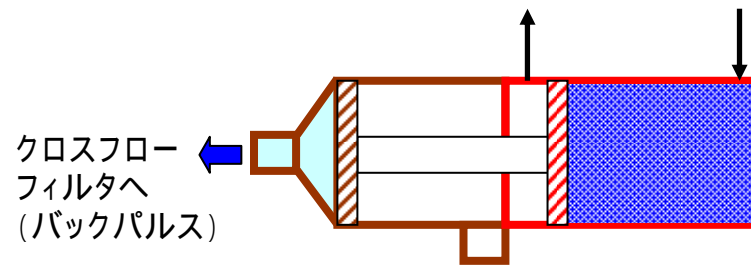
## ■ バックパルスポットの概要（不具合箇所）



バックパルスポットの写真



通常時(通水)



動作時(パルス発生)

# A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映

## ■ A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映（5 / 5）

～ の不具合以外に下記事象が確認されているが、これらに対する対策（設備改良）についてもB，C系へ水平展開する。

事象	原因	対策（設備改良）
供給タンク超音波液位計指示値が一時的に変動せず、ホールドする事象が確認された。	タンク内の水位が低下した際、液位計から水面までの距離が長くなることによる波の減衰と攪拌機により水面が泡立つことによる波の吸収等の効果から、反射波が受信されず、指示値がホールドしたと推定。	供給タンクの運用水位をより高い水位に変更し、反射波を受信しやすくすること、水面の泡立ちを抑制するためにタンク攪拌機の回転数を下げ、超音波の吸収を極力抑えることによって、反射波が減衰することを防ぐ運用とした。
pH計サンプルポンプの流量が出ない事象が確認された。	ポンプ単体の故障（析出した炭酸塩等によるインペラの固着）と推定。	酸性薬液注入及び洗浄液の排出が出来る座を設け、酸性洗浄を実施する。
バッチ処理タンク1A上部の塩化第二鉄供給ラインからの微小漏えい（非放射性液体）が確認された。	局所的な腐食の進行によりピンホールが発生し、微小漏えいに至ったものと推定。	SUS材と塩化第二鉄が接液しないよう、タンクフランジ部にインナー管を設置する予定。



# A系ホット試験のまとめ

---

## ■ A系ホット試験のまとめ

A系のホット試験において以下の点を確認

- 主要核種であるSrを含め、除去対象とする62核種の処理済み水放射能濃度は、全て**告示濃度限度以下であることを確認。**

多核種除去設備を運転することにより、**汚染水リスクを低減できるものと評価。**

- ホット試験期間中にこれまで発生した設備トラブルについては、対策を実施することにより、**運転を継続するにあたって問題がないものと評価。**

また、HICの取扱い等の**運用面についても安全性が確保**されているものと判断。

**A系ホット試験を継続する。**

---

# 今後の対応

# 今後の対応

---

## ■ 今後の対応

- A系のホット試験処理済み水にて検出されている核種について、除去性能の向上対策を検討する。  
**現在、ラボ試験にて除去性能向上の確認を実施中**
- 除去性能維持については、A系ホット試験を継続して確認する。
- 今後、液性（放射能濃度・塩素濃度等）の異なる水进行处理し、除去性能の確認を行う。

# 今後の対応

- B・C系ホット試験の開始について
  - A系のホット試験において以下の点を確認
    - ✓ 主要核種であるSrを含め、除去対象とする62核種の処理済み水放射能濃度は、全て告示濃度限度以下であることを確認
    - ✓ これまでのホット試験期間中において、安全上問題となる設備トラブル等は発生していない
  - 5/24の特定原子力施設監視・評価検討会（第11回）にてB・C系のホット試験開始について了承

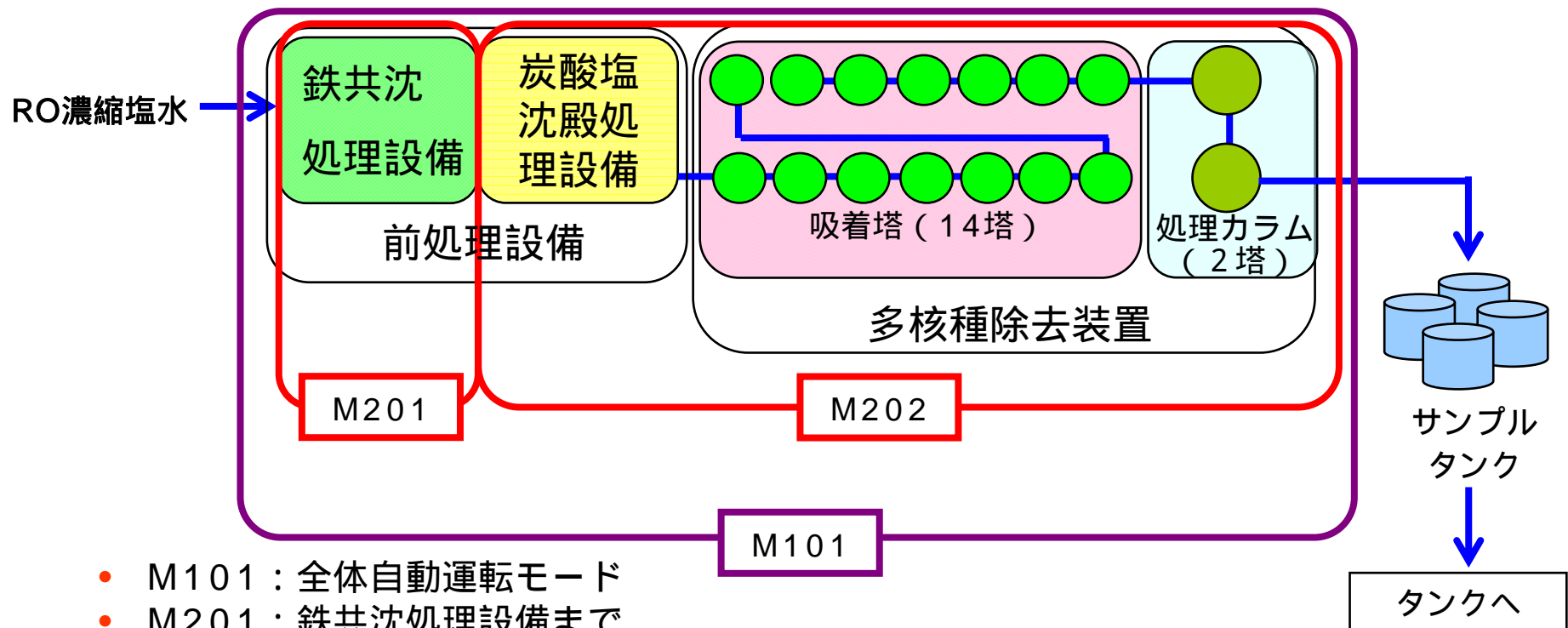
以上より、**B系・C系による処理を早期に開始し、汚染水リスクの低減及びタンクに貯蔵している汚染水からの敷地境界線量の低減を行う。**

# B・C系のホット試験確認方法

## ■ B・C系のホット試験確認方法

A系ホット試験と同様、以下の試験を実施予定。

1. RO濃縮塩水受入試験
2. 系統運転 (M201,202)
3. 系統運転 (M101)
4. 除去性能確認



- M101 : 全体自動運転モード
- M201 : 鉄共沈処理設備まで
- M202 : 炭酸塩沈殿処理設備から処理カラムによる処理まで

# B・C系ホット試験までのスケジュール（案）

## ■ B・C系ホット試験までのスケジュール（案）

➤ B・C系のホット試験開始前までに、A系ホット試験中に確認された設備改善等が必要な事象（誤操作停止等）への対策を実施する。

	5月	6月	7月	8月～
A系 ホット試験	A系ホット試験（継続）			
	処理済み水の測定 Sr Tc, Ni, I, 全 Cd-113m		・約30,000m <sup>3</sup> の通水（約121日）後 A系ホット試験における除去性能維持の確認・評価を実施。	
B系 ホット試験	汚染水のリスク低減効果の評価 設備の運転、運用面における安全性の評価			
	5/17 5/24 監視・評価検討会（5/17：第10回、5/24：第11回）	▼ 5/19 吸着材充填	ろ過水による 通水確認等	↓ B系ホット試験（6月中旬を目処に開始予定）
C系 ホット試験	吸着材充填、ろ過水による通水確認等		↓ C系ホット試験（7月中旬を目処に開始予定）	
	工程調整中			

# (参考) A系ホット試験における除去性能評価まとめ

## ■ A系ホット試験における除去性能評価 (1/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (E A タンク内RO濃縮水) の放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	多核種除去設備 処理済水の放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	備考
1	Rb-86 (約19日)	3E-01	ND < 7.0E+00	ND < 1.4E-03	
2	Sr-89 (約51日)	3E-01	ND < 3.4E+03	ND < 9.3E-05	
3	Sr-90 (約29年)	3E-02	2.9E+04	ND < 1.5E-04	
4	Y-90 (約64時間)	3E-01	2.9E+04	ND < 1.5E-04	Sr-90と放射平衡
5	Y-91 (約59日)	3E-01	ND < 2.1E+02	ND < 4.3E-02	
6	Nb-95 (約35日)	1E+00	ND < 8.8E-01	ND < 1.5E-04	
7	Tc-99 (約210000年)	1E+00	3.6E-02	ND < 3.5E-03	
8	Ru-103 (約40日)	1E+00	ND < 1.3E+00	ND < 1.5E-04	
9	Ru-106 (約370日)	1E-01	1.2E+01	6.9E-03	
10	Rh-103m (約56分)	2E+02	ND < 1.3E+00	ND < 1.5E-04	Ru-103と放射平衡
11	Rh-106 (約30秒)	3E+02	1.2E+01	6.9E-03	Ru-106と放射平衡
12	Ag-110m (約250日)	3E-01	ND < 9.5E-01	ND < 1.2E-04	
13	Cd-113m (約15年)	4E-02	ND < 6.1E+03	ND < 2.4E-03	

# (参考) A系ホット試験における除去性能評価まとめ

## ■ A系ホット試験における除去性能評価 (2/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (E A タンク内RO濃縮水) の放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	多核種除去設備 処理済水の放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	備考
14	Cd-115m (約45日)	3E-01	ND < 4.6E+01	ND < 8.2E-03	
15	Sn-119m (約290日)	2E+00	ND < 2.0E+01	ND < 2.8E-03	Sn-123の放射能濃度より評価
16	Sn-123 (約130日)	4E-01	ND < 1.5E+02	ND < 2.1E-02	
17	Sn-126 (約100000年)	2E-01	ND < 7.1E+00	ND < 5.4E-04	
18	Sb-124 (約60日)	3E-01	ND < 1.3E+00	ND < 2.3E-04	
19	Sb-125 (約3年)	8E-01	2.5E+01	9.8E-04	
20	Te-123m (約120日)	6E-01	ND < 1.9E+00	ND < 1.3E-04	
21	Te-125m (約58日)	9E-01	2.5E+01	9.8E-04	Sb-125と放射平衡
22	Te-127 (約9時間)	5E+00	ND < 1.5E+02	ND < 1.8E-02	
23	Te-127m (約110日)	3E-01	ND < 1.5E+02	ND < 1.9E-02	Te-127の放射能濃度より評価
24	Te-129 (約70分)	1E+01	ND < 9.4E+01	ND < 1.1E-02	
25	Te-129m (約34日)	3E-01	ND < 2.9E+01	ND < 3.9E-03	
26	I-129 (約16000000年)	9E-03	9.1E-02	6.9E-03	



# (参考) A系ホット試験における除去性能評価まとめ

## ■ A系ホット試験における除去性能評価 (3/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (E A タンク内RO濃縮水) の放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	多核種除去設備 処理済水の放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	備考
27	Cs-134 (約2年)	6E-02	3.1E+00	ND < 2.8E-04	
28	Cs-135 (約3000000年)	6E-01	3.7E-05	ND < 1.7E-09	Cs-137の放射能濃度より評価
29	Cs-136 (約13日)	3E-01	ND < 7.4E-01	ND < 1.2E-04	
30	Cs-137 (約30年)	9E-02	6.3E+00	ND < 2.8E-04	
31	Ba-137m (約3分)	8E+02	6.3E+00	ND < 2.8E-04	Cs-137と放射平衡
32	Ba-140 (約13日)	3E-01	ND < 4.3E+00	ND < 5.0E-04	
33	Ce-141 (約32日)	1E+00	ND < 3.5E+00	ND < 2.7E-04	
34	Ce-144 (約280日)	2E-01	ND < 1.6E+01	ND < 9.8E-04	
35	Pr-144 (約17分)	2E+01	ND < 1.6E+01	ND < 9.8E-04	Ce-144と放射平衡
36	Pr-144m (約7分)	4E+01	ND < 1.6E+01	ND < 9.8E-04	Ce-144と放射平衡
37	Pm-146 (約6年)	9E-01	ND < 1.7E+00	ND < 1.9E-04	
38	Pm-147 (約3年)	3E+00	ND < 2.7E+01	ND < 5.6E-03	Eu-154の放射能濃度より評価
39	Pm-148 (約5日)	3E-01	ND < 2.2E+00	ND < 1.5E-03	

# (参考) A系ホット試験における除去性能評価まとめ

## ■ A系ホット試験における除去性能評価 (4/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (E A タン ク内RO濃縮水) の放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	多核種除去設備 処理済水の放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	備考
40	Pm-148m (約41日)	5E-01	ND < 9.4E-01	ND < 1.2E-04	
41	Sm-151 (約87年)	8E+00	ND < 1.3E-01	ND < 2.7E-05	Eu-154の放射能濃度より評価
42	Eu-152 (約13年)	6E-01	ND < 6.6E+00	ND < 6.2E-04	
43	Eu-154 (約9年)	4E-01	ND < 1.7E+00	ND < 3.6E-04	
44	Eu-155 (約5年)	3E+00	ND < 8.8E+00	ND < 7.2E-04	
45	Gd-153 (約240日)	3E+00	ND < 8.2E+00	ND < 4.3E-04	
46	Tb-160 (約72日)	5E-01	ND < 2.3E+00	ND < 4.2E-04	
47	Pu-238 (約88年)	4E-03	ND < 1.8E-03	ND < 1.0E-04	全 放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
48	Pu-239 (約24000年)	4E-03	ND < 1.8E-03	ND < 1.0E-04	全 放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
49	Pu-240 (約6600年)	4E-03	ND < 1.8E-03	ND < 1.0E-04	全 放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
50	Pu-241 (約14年)	2E-01	ND < 7.9E-02	ND < 4.6E-03	Pu-238の放射能濃度から評価
51	Am-241 (約430年)	5E-03	ND < 1.8E-03	ND < 1.0E-04	全 放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
52	Am-242m (約150年)	5E-03	ND < 1.1E-04	ND < 6.4E-06	Am-241の放射能濃度より評価

# (参考) A系ホット試験における除去性能評価まとめ

## ■ A系ホット試験における除去性能評価 (5/5)

	核種 (半減期)	炉規則告示濃度限度 (別表第2第六欄 周辺監視区域外の 水中の濃度限度) [Bq/cm <sup>3</sup> ]	処理対象水 (E A タンク内RO濃縮水) の放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	多核種除去設備 処理済水の放射能濃度 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	備考
53	Am-243 (約7400年)	5E-03	ND < 1.8E-03	ND < 1.0E-04	全 放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
54	Cm-242 (約160日)	6E-02	ND < 1.8E-03	ND < 1.0E-04	全 放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
55	Cm-243 (約29年)	6E-03	ND < 1.8E-03	ND < 1.0E-04	全 放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
56	Cm-244 (約18年)	7E-03	ND < 1.8E-03	ND < 1.0E-04	全 放射能の測定値に 包絡されるものとし評価
57	Mn-54 (約310日)	1E+00	ND < 7.9E-01	ND < 1.1E-04	
58	Fe-59 (約45日)	4E-01	ND < 1.1E+00	ND < 2.1E-04	
59	Co-58 (約71日)	1E+00	ND < 8.2E-01	ND < 1.2E-04	
60	Co-60 (約5年)	2E-01	ND < 6.6E-01	7.0E-04	
61	Ni-63 (約100年)	6E+00	1.8E+00	ND < 1.3E-02	
62	Zn-65 (約240日)	2E-01	ND < 1.5E+00	ND < 2.4E-04	
全			ND < 1.8E-03	ND < 1.0E-04	

# 地下水バイパスの進捗状況および 稼働に向けた準備について

平成25年5月30日

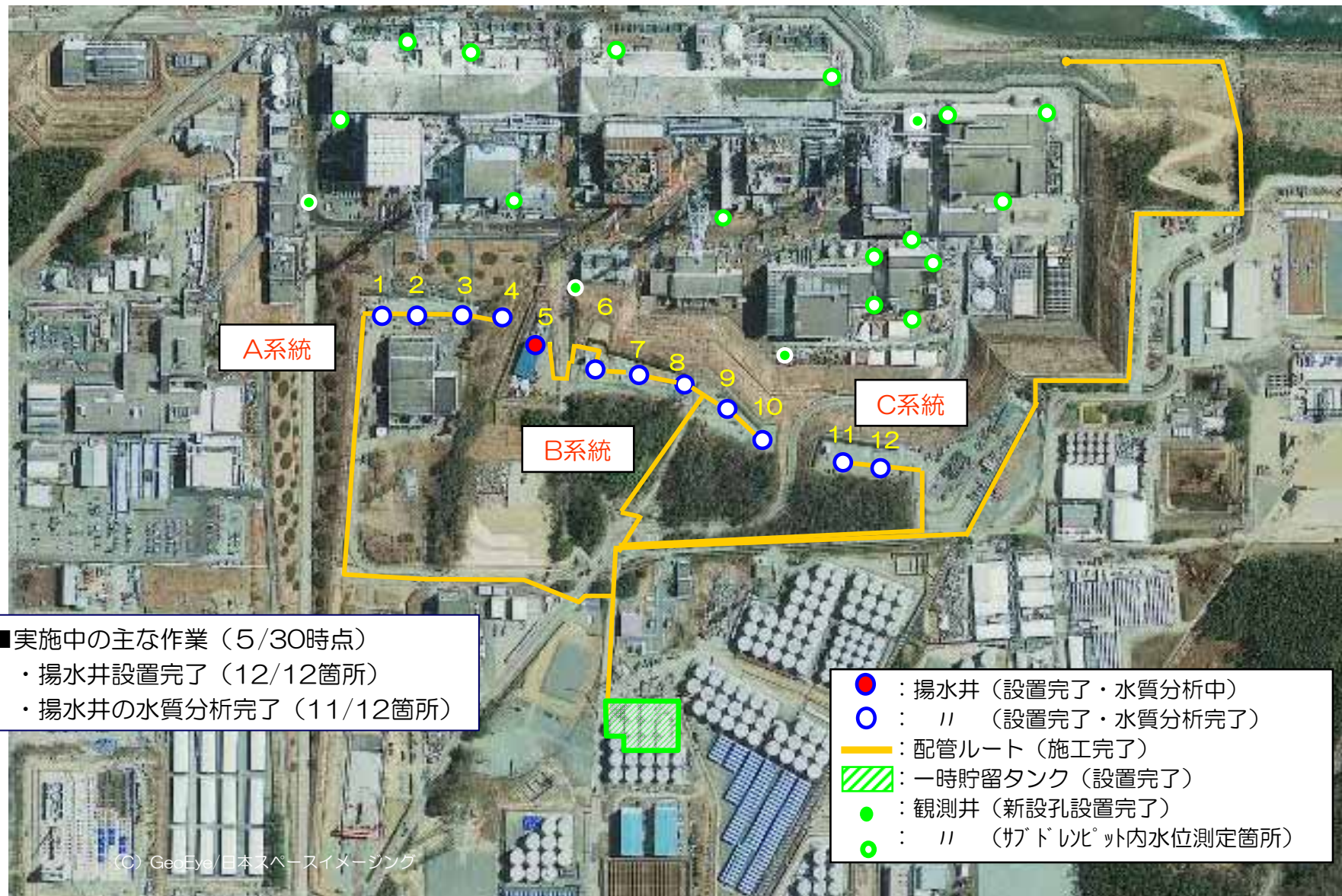
東京電力株式会社



東京電力

---

# 1. 地下水バイパスの施工進捗状況



## 2. 全体スケジュール

### ■現在の状況（5/30現在）

- ・揚水・移送設備設置工事：移送配管、一時貯留タンク廻り配管設置作業完了
- ・揚水・移送設備試運転：機器・設備試験、系統試験、移送試験実施中（A系統完了）
- ・水質確認：A系統の揚水井・一時貯留タンクの水質確認完了

項目		平成24年度				平成25年度		
		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月～
揚水井設置			設置工事	掘削完了	▽ 設置完了			
揚水・移送設備設置	A系統		設置工事			試運転・水質確認		
	B系統		設置工事			試運転・水質確認		※
	C系統		設置工事			試運転・水質確認		
地下水バイパス稼働								水質確認ができた箇所から、関係者のご理解を得て順次稼働開始

※ 稼働時期調整に伴う工程見直し。

### 3. 水質確認状況（概況）

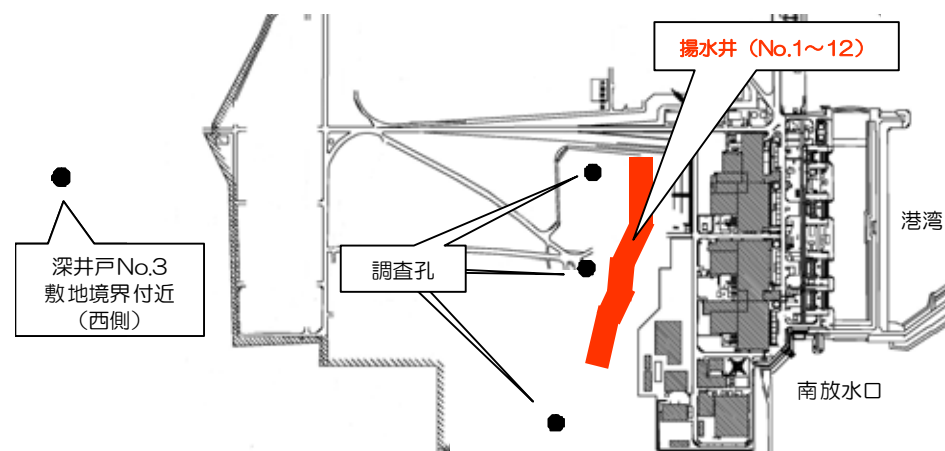
#### 【揚水井】

- 平成24年12月から本年3月にかけて、各揚水井（計12本）から地下水を採水し、水質確認を実施中。
  - ✓ A系統（揚水井No.1～4）の水質確認を完了。
  - ✓ C系統（揚水井No.11,12）の水質確認を完了。
  - ✓ B系統（揚水井No.5～10）について、ストロンチウム分析を継続。
- 本資料において、分析結果を取り纏め、第三者機関と併せて経過を報告する。
- 敷地内の調査孔（3地点）及び敷地境界付近（西側）の深井戸（1地点）においても過去に地下水を採水しており、これらのデータについて比較対象として取り扱う。

#### 【一時貯留タンク】

揚水井の地下水を汲み上げて一時貯留タンクへ受け入れ後、水質確認を実施。

- ✓ Gr-A-1タンクの水質確認を完了。
- ✓ 他タンクについても、地下水を移送後、順次、水質確認予定。



揚水井、調査孔及び深井戸No.3位置図

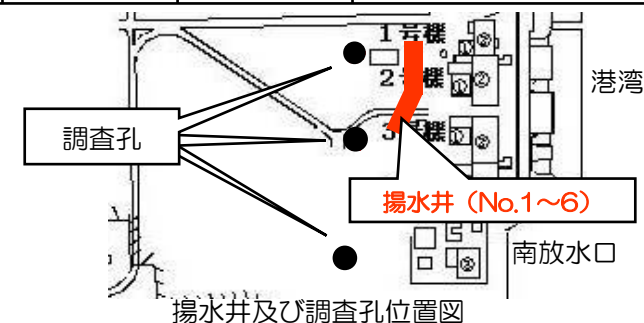
# 4. 揚水井[No.1~6]の水質確認結果（経過報告）

- 各揚水井（No.1~12）の地下水を採取し、当社ならびに第三者機関にて水質確認を実施中。  
このうち、新たにC系統（No.11,12）について水質確認を完了。

（ベクレル/リットル）

確認項目	系統	A系統				B系統		法令値 告示濃度	＜参考＞ 福島第一敷地内の 調査孔及び深井戸No.3 (H24.3~6)
	地点名称 (採水日)	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6		
		H25.1.24	H25.2.5	H24.12.11	H25.2.1	H25.2.23	H25.2.20		
セシウム-134		0.047	0.021	0.011	0.060	0.037	0.068	60	ND ~ 0.087 (<0.0084)
セシウム-137		0.074	0.033	0.012	0.12	0.076	0.14	90	ND ~ 0.13 (<0.0088)
ストロンチウム-89		ND (<0.079)	ND (<0.059)	ND (<0.236)	ND (<0.065)	(分析中)	ND (<0.048)	300	ND (<0.017~0.046)
ストロンチウム-90		ND (<0.024)	ND (<0.021)	ND (<0.068)	ND (<0.022)	(分析中)	ND (<0.018)	30	ND (<0.0067~0.0072)
トリチウム		9	15	10	39	22	60	60,000	7~184
全アルファ		ND (<1.7)	ND (<1.7)	ND (<1.0)	ND (<1.7)	ND (<2.2)	ND (<2.0)	—	ND (<2.8~3.0)
全ベータ		ND (<2.7)	ND (<6.6)	ND (<2.7)	ND (<6.5)	ND (<6.5)	ND (<6.5)	—	ND (<5.9~6.7)

※ NDは「検出限界値未満」を示し、（ ）内の数字は検出限界値である。  
※本表は、社内データを示した。



揚水井及び調査孔位置図

※調査孔位置の標高はO.P.+35m程度

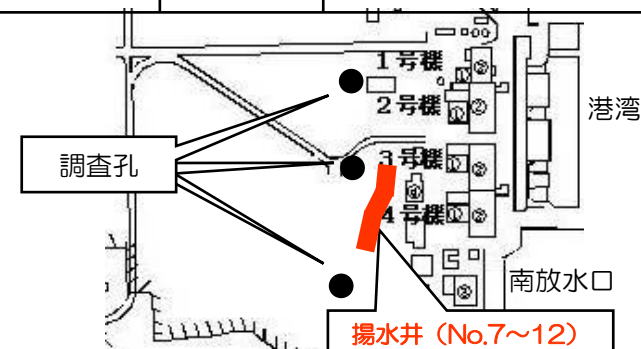


# 5. 揚水井[No.7~12]の水質確認結果（経過報告）

(バクレル/リットル)

確認項目	系統	B系統				C系統		法令値 告示濃度	＜参考＞ 福島第一敷地内の 調査孔及び深井戸No.3 (H24.3~6)
	地点名称 (採水日)	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12		
		H25.3.1	H25.3.13	H25.3.4	H25.3.11	H25.2.12	H25.2.16		
セシウム-134		ND (<0.014)	0.024	ND (<0.013)	0.029	ND (<0.013)	0.036	60	ND ~ 0.087 (<0.0084)
セシウム-137		ND (<0.016)	0.048	0.030	0.056	0.023	0.061	90	ND ~ 0.13 (<0.0088)
ストロンチウム-89		ND (<0.026)	ND (<0.021)	ND (<0.0087)	ND (<0.057)	ND (<0.055)	ND (<0.056)	300	ND (<0.017~0.046)
ストロンチウム-90		ND (<0.010)	ND (<0.010)	ND (<0.011)	ND (<0.024)	ND (<0.019)	ND (<0.020)	30	ND (<0.0067~0.0072)
トリチウム		30	20	13	76	57	450	60,000	7~184
全アルファ		ND (<2.2)	ND (<1.7)	ND (<2.2)	ND (<2.6)	ND (<1.7)	ND (<1.7)	—	ND (<2.8~3.0)
全ベータ		ND (<6.7)	ND (<6.4)	ND (<6.6)	ND (<6.5)	ND (<2.6)	ND (<2.6)	—	ND (<5.9~6.7)

※ NDは「検出限界値未満」を示し、( )内の数字は検出限界値である。  
 ※本表は、社内データを示した。



揚水井及び調査孔位置図

※調査孔位置の標高はO.P.+35m程度

## 6. 揚水井の水質確認結果（経過報告） [第三者機関]

(ベクレル/リットル)

確認項目	系統 地点名称	A系統				B系統	
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
セシウム-134		ND (<0.0074)	ND (<0.0087)	ND (<0.01)	0.015	ND (<0.0089)	ND (<0.0084)
セシウム-137		ND (<0.0075)	ND (<0.0077)	ND (<0.01)	0.037	ND (<0.0069)	ND (<0.0080)
ストロンチウム-89		ND (<0.013)	ND (<0.012)	—*1	ND (<0.012)	ND (<0.019)	ND (<0.018)
ストロンチウム-90		ND (<0.005)	ND (<0.005)	ND (<0.005)	ND (<0.005)	ND (<0.006)	ND (<0.006)
トリチウム		2	3	ND (<3.7)	6	12	48
全アルファ		ND (<1.8)	ND (<1.8)	ND (<0.1)	ND (<1.8)	ND (<1.5)	ND (<1.8)
全ベータ		ND (<4)	ND (<4)	ND (<0.2)	ND (<4)	ND (<3.9)	ND (<3.9)

確認項目	系統 地点名称	B系統				C系統	
		No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12
セシウム-134		ND (<0.0075)	ND (<0.0089)	ND (<0.0087)	ND (<0.0075)	0.0088	ND (<0.0087)
セシウム-137		ND (<0.0066)	ND (<0.0077)	ND (<0.0080)	0.011	0.016	ND (<0.0079)
ストロンチウム-89		ND (<0.015)	ND (<0.013)	ND (<0.012)	ND (<0.014)	ND (<0.011)	ND (<0.018)
ストロンチウム-90		ND (<0.005)	ND (<0.005)	ND (<0.005)	ND (<0.005)	ND (<0.005)	ND (<0.005)
トリチウム		17	15	3	71	49	440
全アルファ		ND (<1.8)	ND (<1.5)	ND (<1.8)	ND (<1.5)	ND (<1.8)	ND (<1.5)
全ベータ		ND (<3.9)	ND (<3.9)	ND (<3.9)	ND (<3.9)	ND (<4)	ND (<3.9)

※ NDは「検出限界値未満」を示し、( )内の数字は検出限界値である。

※本表は、第三者機関データを示した。

\*1 放射性ストロンチウムについては、ストロンチウム-90のみを測定。

## 7. 揚水井の水質確認結果のまとめ

■揚水井No.1～12（分析中のNo.5揚水井のストロンチウム-89、90を除く）について、現時点での水質確認結果を取り纏めると、以下の通り。

### ■セシウム

- 揚水井No.1～12について、測定精度を上げて分析した結果、極微量（セシウム137：0.012～0.14ベクレル/リットル）検出されたが、許容目安値1ベクレル/リットル以下を十分に満足。
- 平成24年4月～平成25年3月に発電所周辺河川で検出された濃度（1～2ベクレル/リットル程度）と比べて大幅に低く、発電所敷地内の調査孔や敷地境界付近にある深井戸No.3と同程度。
- 法令値（セシウム137の告示濃度：90ベクレル/リットル）の数百～数千分の1程度以下。

### ■トリチウム

- 揚水井No.1～12について、9～450ベクレル/リットルで検出されたが、法令値（告示濃度：60,000ベクレル/リットル）の百～数千分の1程度以下。
- なお、平成24年3～6月に発電所敷地内の調査孔や敷地境界付近にある深井戸No.3※で検出された濃度は7～184ベクレル/リットル程度。  
（※ H24.5採水時、9ベクレル/リットル）

### ■ストロンチウム、全アルファ、全ベータ

- 現時点まで得られた分析結果については、全て検出限界値未満であることを確認。

## 8. 稼働開始前の水質確認方法

- 稼働開始前には、全揚水井の地下水を採取して水質確認を実施後、地下水を一時貯留タンクに受け入れ、下記の水質確認を行い、放水の許容目安値1ベクレル/リットル以下（セシウム-137）であることと、周辺の海域や河川で検出された放射能濃度に比べて十分に低いことを確認する。

	地下水バイパス稼働開始前のモニタリング
目的	稼働可否の判断
場所	一時貯留タンク
確認事項※1	①許容目安値1ベクレル/リットル以下（セシウム-137）であること ②周辺の海域や河川で検出された放射能濃度（セシウム-137を代表目安核種とする）に比べて十分に低いこと
分析項目※2 (検出限界値※3)	セシウム-137 (0.01ベクレル/リットル) トリチウム (3ベクレル/リットル) 全アルファ (4ベクレル/リットル) 全ベータ (7ベクレル/リットル)

※1；各タンクごとに初回の稼働前に確認する。

※2；ストロンチウム-90は事後に確認する。

※3；検出限界値は、測定環境等によって変化する。

## 9. 一時貯留タンクの水質確認結果（稼働開始前）

- 一時貯留タンクの水質確認結果は以下の通り。
  - (1) 許容目安値 1 ベクレル/リットル以下（セシウム-137）であることを確認。
  - (2) 周辺の海域や河川で検出された放射能濃度（セシウム-137 [代表目安核種] で 1～2 ベクレル/リットル）に比べて十分に低いことを確認。
- 仮に一時貯留タンクの水を直接経口摂取した場合の人体への影響は、揚水井の地下水と同様、極めて小さいと考える。

(ベクレル/リットル)

確認項目	系統 (採水日)		揚水井 No.1～12 (H24.12～H25.3)	法令値 告示濃度	<参考> 福島第一敷地内の 調査孔及び 深井戸No.3 (H24.3～6)
	一時貯留タンク (Gr-A-1タンク) H25.4.16				
分析目的	(1) 許容目安値 との比較	(2) 詳細分析	—	—	—
セシウム-134	ND (<0.42)	ND (<0.042)	ND～0.068 (<0.0084)	60	ND～0.087 (<0.0084)
セシウム-137	ND (<0.59)	ND (<0.059)	ND～0.14 (<0.016)	90	ND～0.13 (<0.0088)
トリチウム		21	9～450	60,000	7～184
全アルファ		ND (<3.0)	ND (<1.0～2.6)	—	ND (<2.8～3.0)
全ベータ		ND (<6.3)	ND (<2.7～6.7)	—	ND (<5.9～6.7)

※ NDは「検出限界値未満」を示し、( )内の数字は検出限界値である。

# 10. 稼働後の水質確認方法（案）

- 地下水バイパス稼働後の一時貯留タンクにおける水質確認は、以下の表の通り実施する。

	地下水バイパス稼働後の水質確認	
目的	放水可否の判断	長期的な濃度変動の監視
頻度	放水の都度（事前測定）	定期的〔当面は1回/月程度、 状況により1回/3ヶ月程度に移行〕 ・1ヶ月分のサンプル水を混ぜて（コンポジット試料）分析する。
場所	一時貯留タンク	一時貯留タンク
確認事項	許容目安値1ベクレル/リットル以下（セシウム-137）であること 20ベクレル/リットル未満（全ベータ）であること	周辺の海域や河川で検出された放射能濃度（セシウム-137を代表目安核種とする）に比べて十分に低いこと 〔詳細分析〕
分析項目 (検出限界値*)	セシウム-137 (1ベクレル/リットル以下)  全ベータ (20ベクレル/リットル未満)	セシウム-137 (0.01ベクレル/リットル) ストロンチウム-90 (0.01ベクレル/リットル) トリチウム (3ベクレル/リットル) 全アルファ (4ベクレル/リットル) 全ベータ (7ベクレル/リットル)

※検出限界値は、測定環境等によって変化する。  
※稼働後の水質確認結果は、ホームページ等で適宜公開予定。

## 【参考】各種基準値との比較

(ベクレル/リットル)

核種	セシウム-137	ストロンチウム-90	トリチウム
揚水井（最大値）	0.14	ND(<0.068)	450
WHO飲料水 水質ガイドライン	10	10	10,000
告示濃度	90	30	60,000
食品中の放射性物質 (飲料水)	10※	—	—
水浴場の放射性物質 に関する指針	10※	—	—

※ セシウム134とセシウム137の合計の放射能濃度で規定。

## 【参考】 発電所周辺河川の水質（事故後）

採水場所		濃度（ベクレル/リットル）	
		セシウム-134	セシウム-137
太田川	南相馬市	ND (<1) ~ 1	ND (<1) ~ 2
前田川	双葉町	ND (<1) ~ 1	ND (<1) ~ 1
	浪江町	ND (<1) ~ 1	ND (<1) ~ 1
請戸川	浪江町	ND (<1)	ND (<1) ~ 1
熊川	大熊町	ND (<1)	ND (<1)
富岡川	富岡町	ND (<1)	ND (<1)
木戸川	川内村	ND (<1)	ND (<1)
	楢葉町	ND (<1)	ND (<1)

※環境省調査におけるセシウム-134及びセシウム-137の検出限界値は1ベクレル/リットル

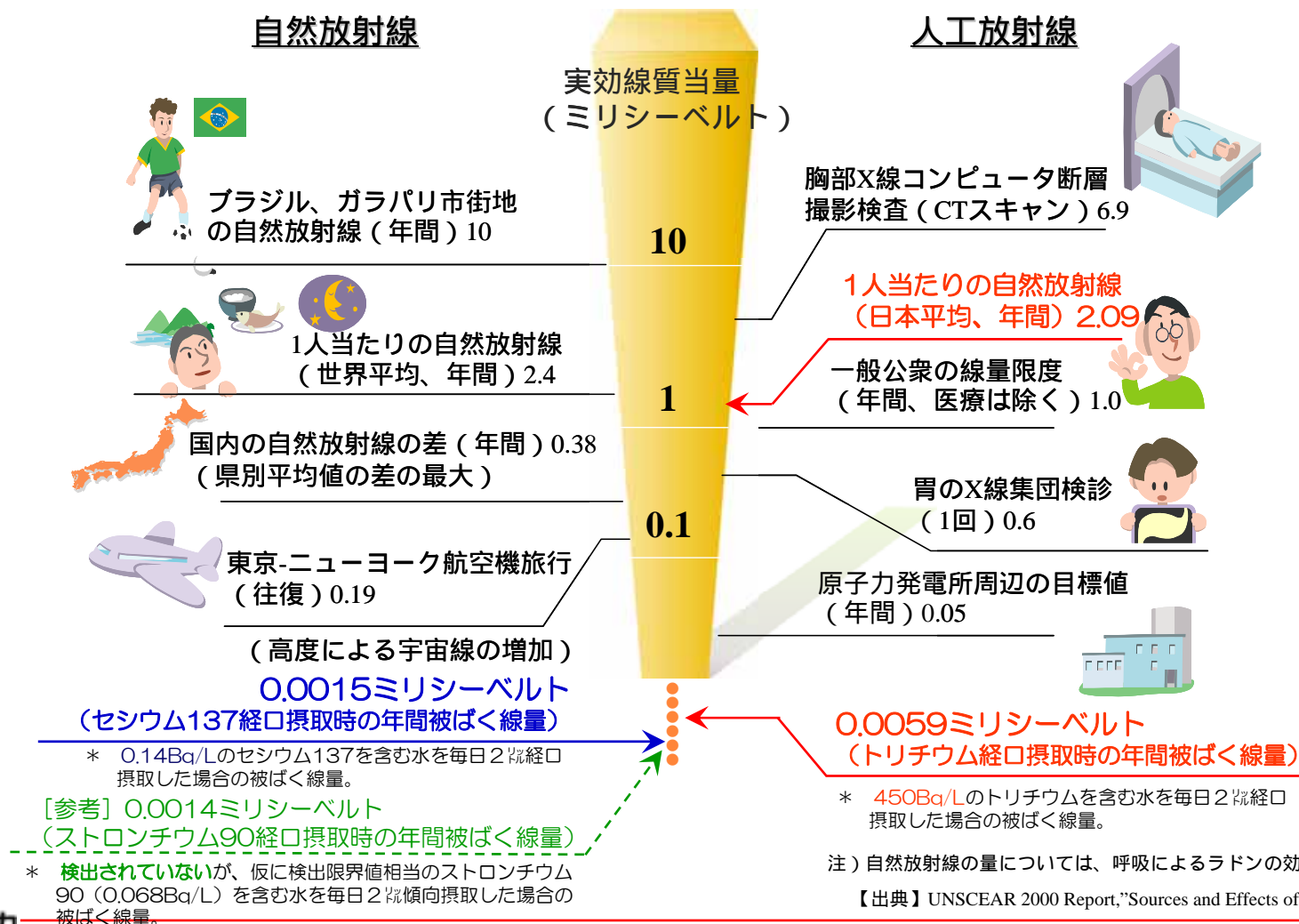
※「福島県内の公共用水域における放射性物質モニタリングの測定結果について（4月-6月採取分）」（平成24年7月31日公表）、  
「同（7月-9月採取分）」（平成24年10月11日公表）、「同（9月-11月採取分）」（平成25年1月10日公表）、  
「同（12-3月採取分）」（平成25年3月29日公表）より（環境省にて公表）



# 【参考】人体への影響（被ばく線量）

◆揚水井の地下水を直接経口摂取した場合の人体への影響は極めて小さいと考える。

➤セシウム137、トリチウム、ストロンチウム90ともに、自然放射線による線量2.09mSv（日本平均）に比べて非常に低い値である。 ※全ての揚水井に対して最大濃度を用いて評価。



# 【参考】運用方法

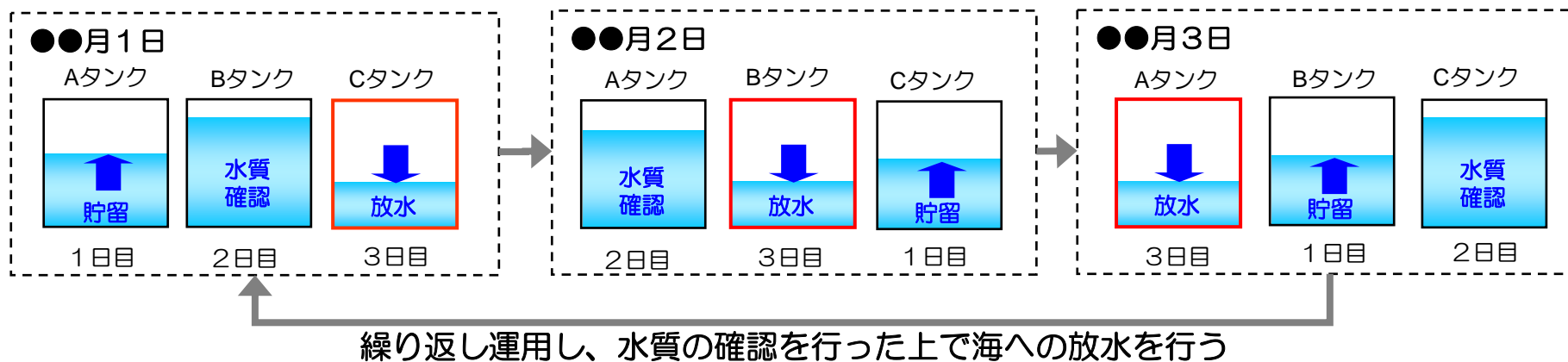
## ■基本方針

- ・汲み上げた地下水は、一旦タンクに貯留し、水質が放水の許容目安値以下であることを確認した上で海に放水する。

## ■運用サイクル

	1日目	2日目	3日目
①地下水貯留	貯留停止▽		放水完了後、貯留開始
②水質確認	採水▽	水質分析	
③放水			放水▽

- ・ 3セット×3日サイクル※で運用する。



※地下水の貯留状況に応じてサイクル日数は変わる可能性あり

# 地下貯水槽からの漏えい事故に係る 当面の対応

平成25年5月30日  
東京電力株式会社

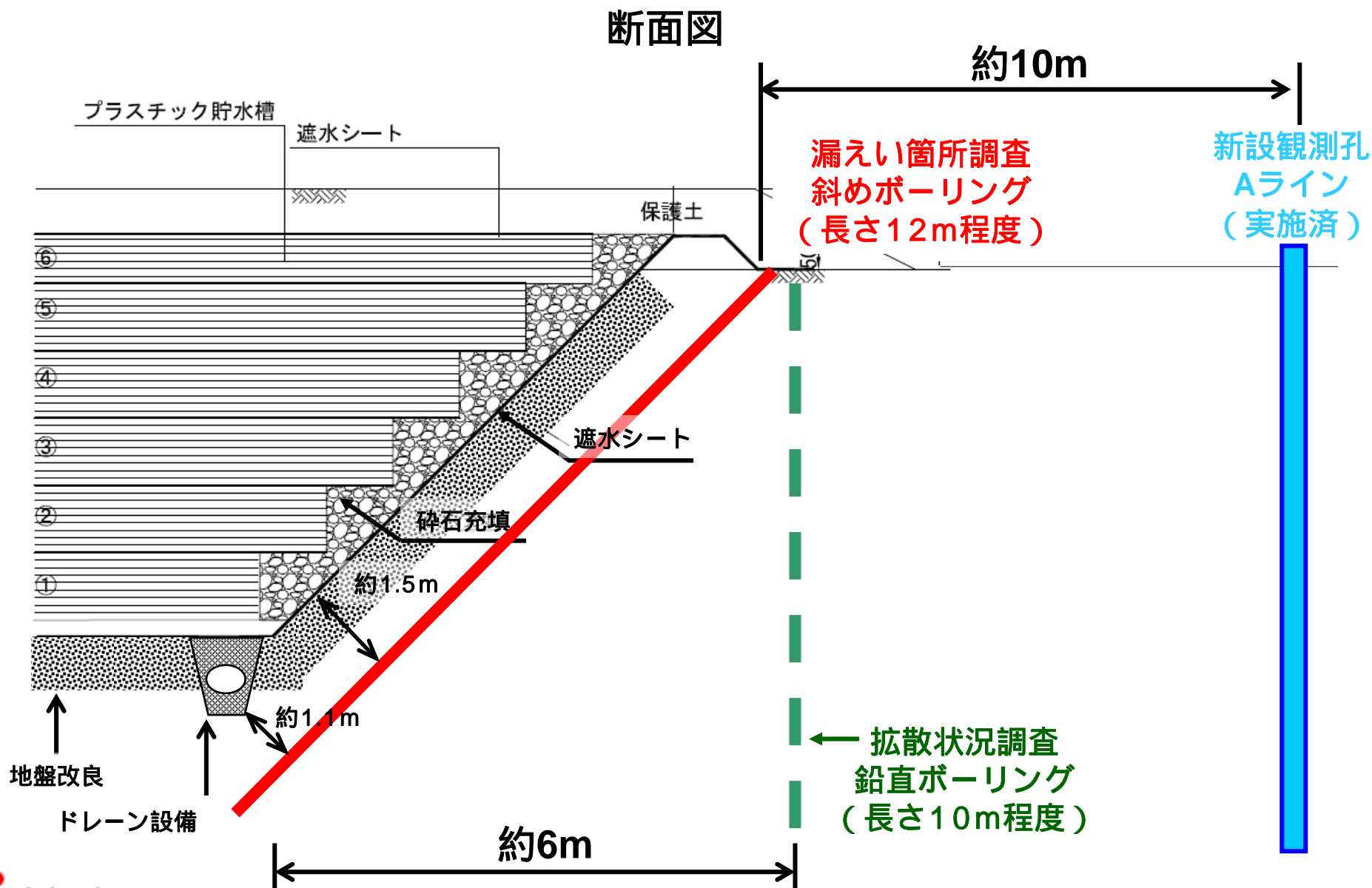


東京電力

---

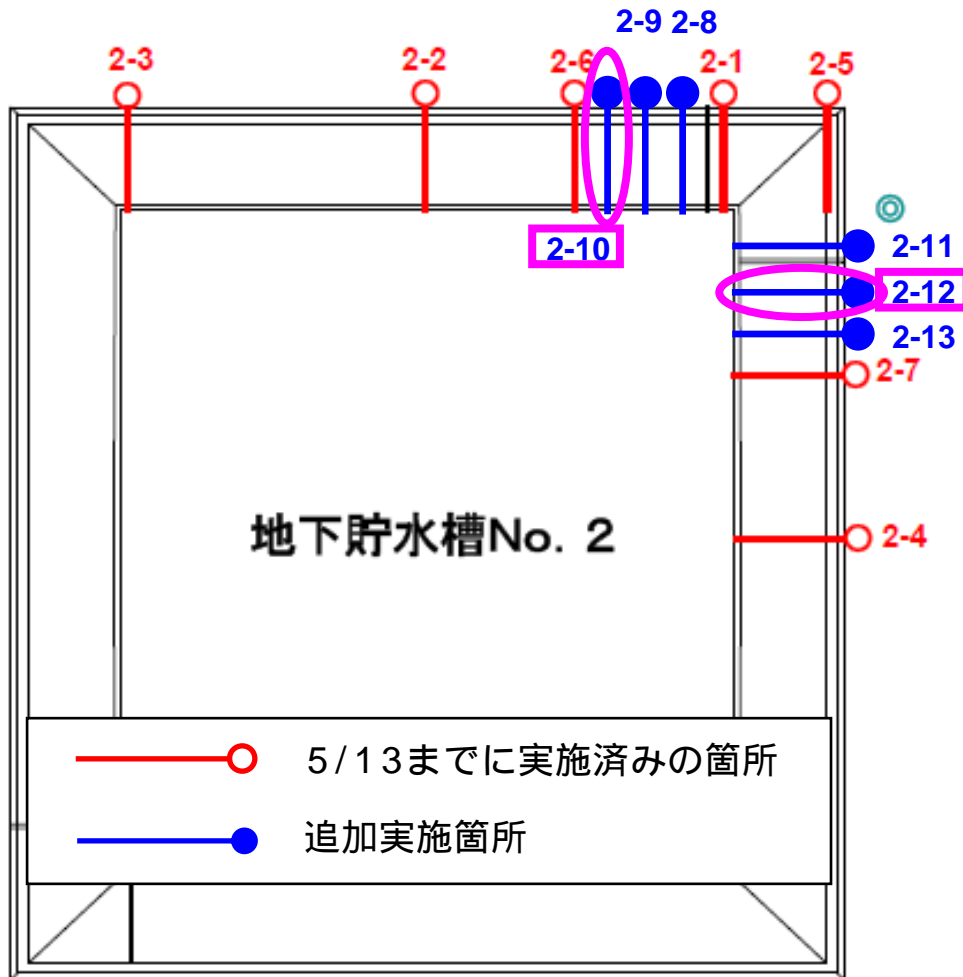
TEPCO

# No.2漏えい箇所・拡散状況追加調査



# 追加ボーリング結果 ( No.2地下貯水槽 : 5/29現在 )

- 全 で $10^{-1}\text{Bq/cm}^3$ レベル以上が検出されたのは2-10と2-12の2孔のみ
- 汚染水の拡散は極めて限定的であることが判明

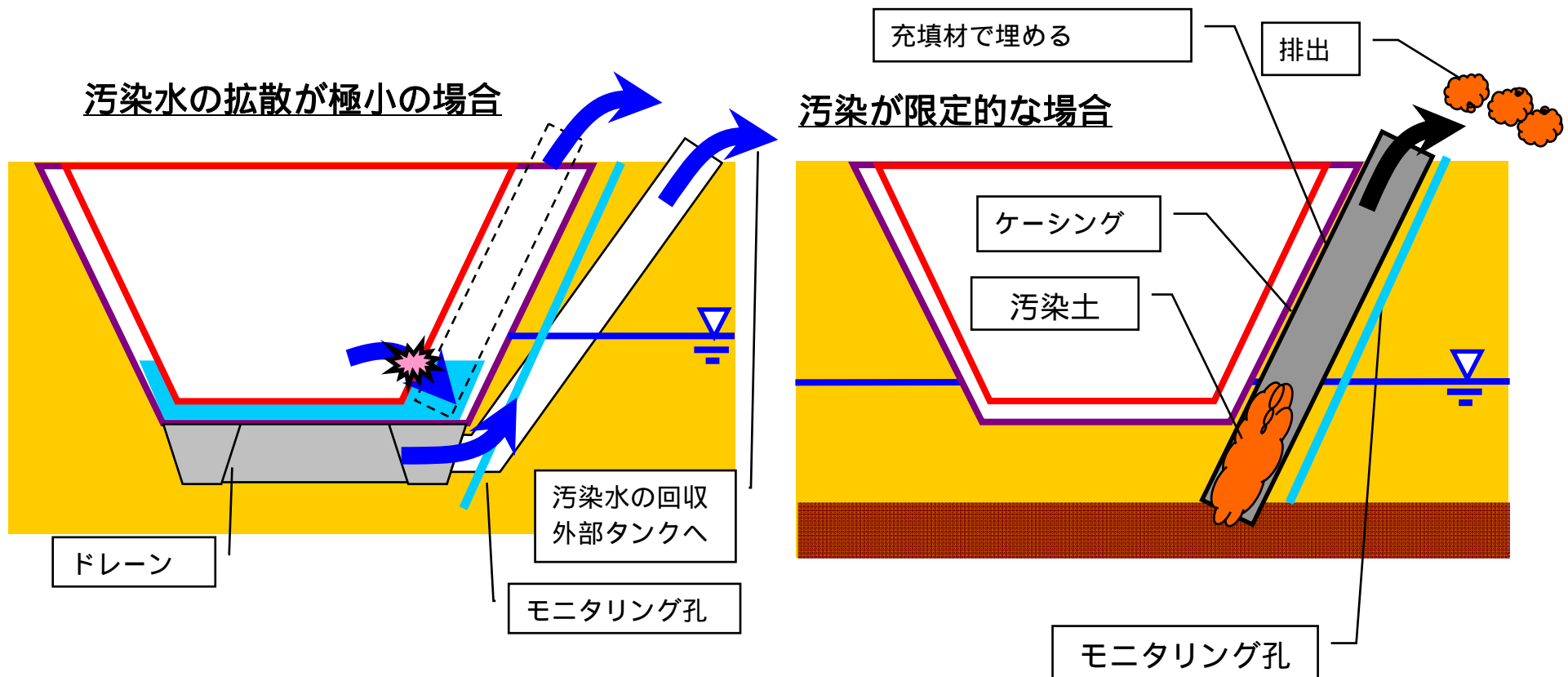


地下貯水槽 No.2観測孔	採取日	全β (Bq/cm <sup>3</sup> )
2-1	5月10日	ND <2.8E-02
	5月24日	ND <3.2E-02
2-2	5月10日	ND <2.8E-02
	5月24日	ND <3.2E-02
2-3	5月8日	ND <2.8E-02
	5月24日	ND <3.2E-02
2-4	5月8日	ND <2.8E-02
	5月24日	ND <3.2E-02
2-5	5月12日	ND <3.0E-02
	5月24日	ND <3.2E-02
2-6	5月12日	ND <3.0E-02
	5月24日	ND <3.2E-02
2-7	5月13日	ND <3.2E-02
	5月24日	ND <3.2E-02
2-8	5月23日	ND <3.2E-02
	5月24日	ND <3.2E-02
2-9	5月22日	ND <2.8E-02
	5月24日	ND <3.2E-02
2-10	5月22日	1.0E-01
	5月23日	7.1E-02
	5月24日	8.2E-02
2-11	5月22日	3.3E-02
	5月23日	ND <3.2E-02
	5月24日	3.9E-02
2-12	5月21日	2.9E-01
	5月22日	3.8E-01
	5月24日	3.7E-01
2-13	5月23日	ND <3.2E-02
	5月24日	ND <3.2E-02

地質調査孔	採取日	全β (Bq/cm <sup>3</sup> )
	5月12日	ND <3.0E-02

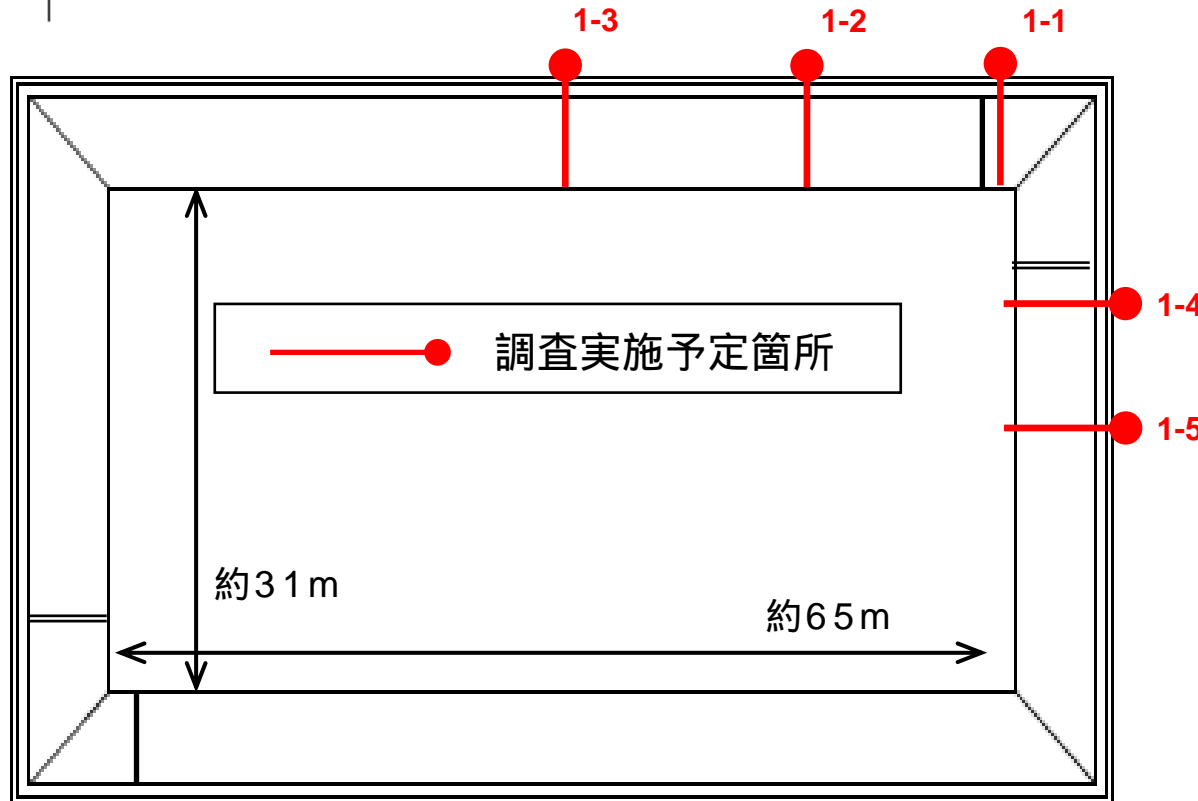
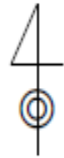
# 調査結果を踏まえた拡散対策案

調査結果を踏まえた拡散対策案	
対策案	対策概要
ドレーン設備・検知孔からの水の回収	ドレーン設備、検知孔を利用して汚染水を回収し、拡散を防止する。
汚染土壌の除去など	貯水槽近傍の汚染土を除去し、充填材料で埋め戻す。

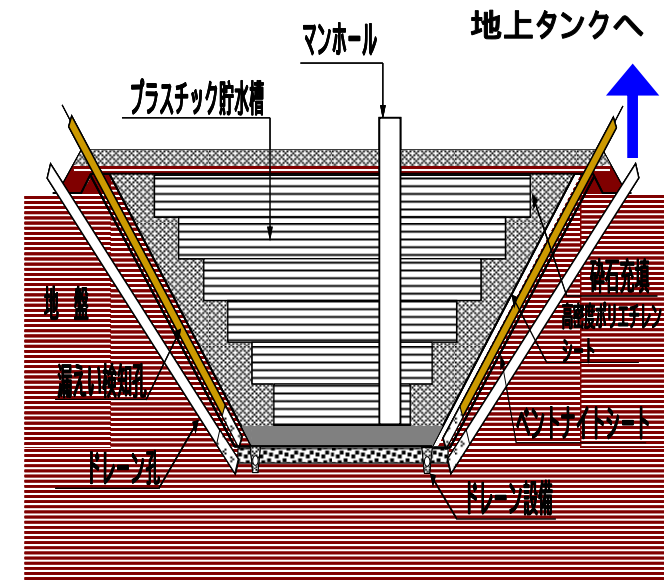


# No.1貯水槽背面ボーリング調査計画・ドレーン水回収

- No.1地下貯水槽については、汚染が確認されている北東側の隅、および北面・東面に合計5本の斜めボーリングを実施予定
- No.2と同様にドレーン設備からの水の回収を準備が整い次第実施



背面ボーリング配置案



ドレーン水回収





---

# 福島第一原子力発電所 正門周辺の線量低減について

平成25年5月30日

環境線量低減対策

目的 : 正門警備員の被ばく低減を目的に、正門周辺エリアの除染を実施する。

作業期間 : 平成24年12月10日～平成25年4月30日

# 除染範囲及び除染方法

正門警備員の作業エリア及びその周辺のエリアについて、舗装部は超高压水切削、緑地(土壌)部は天地返し、アスファルト舗装等により除染を実施。



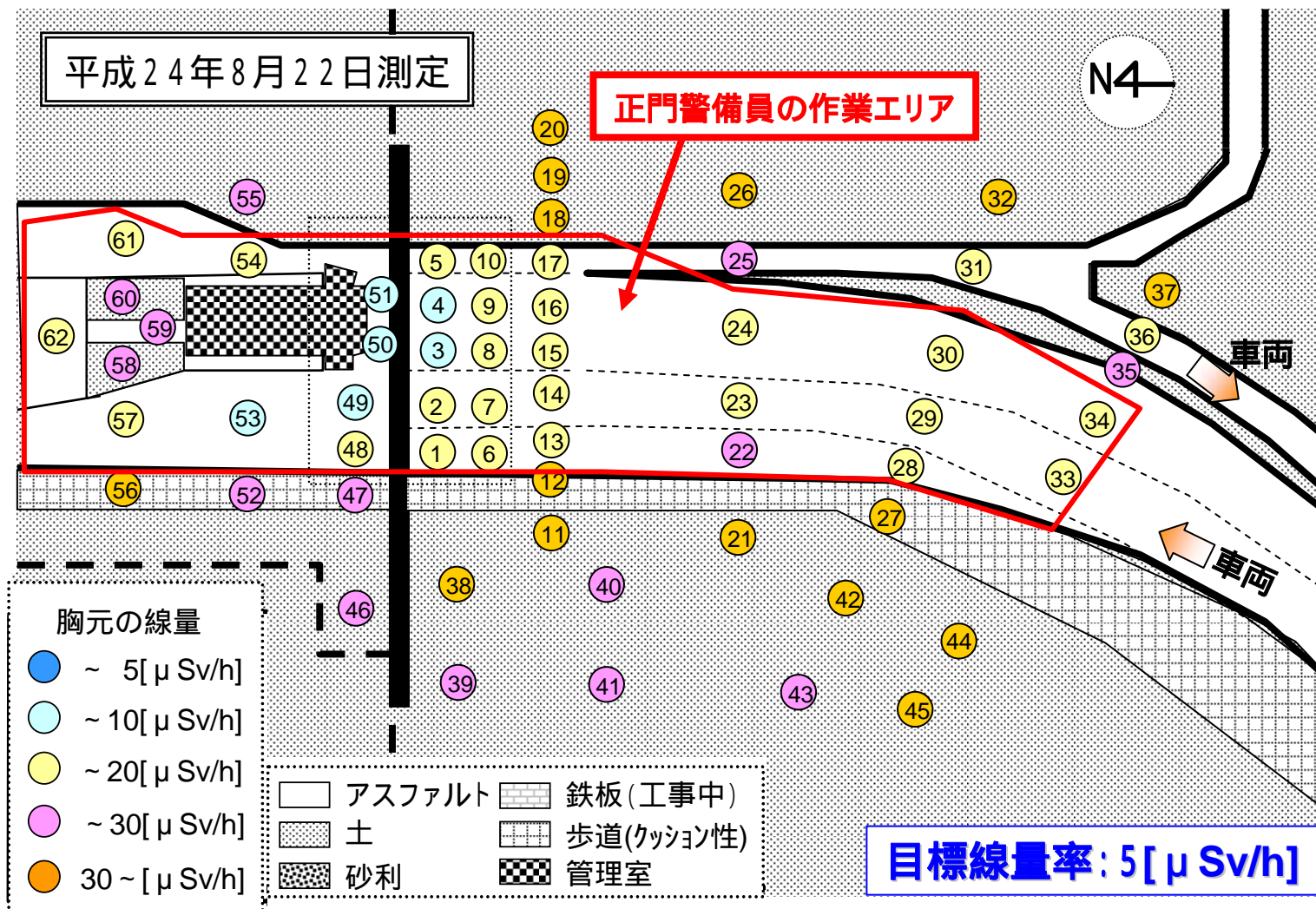
超高压水切削の装置



天地返しの様子

# 除染実施前の線量測定結果

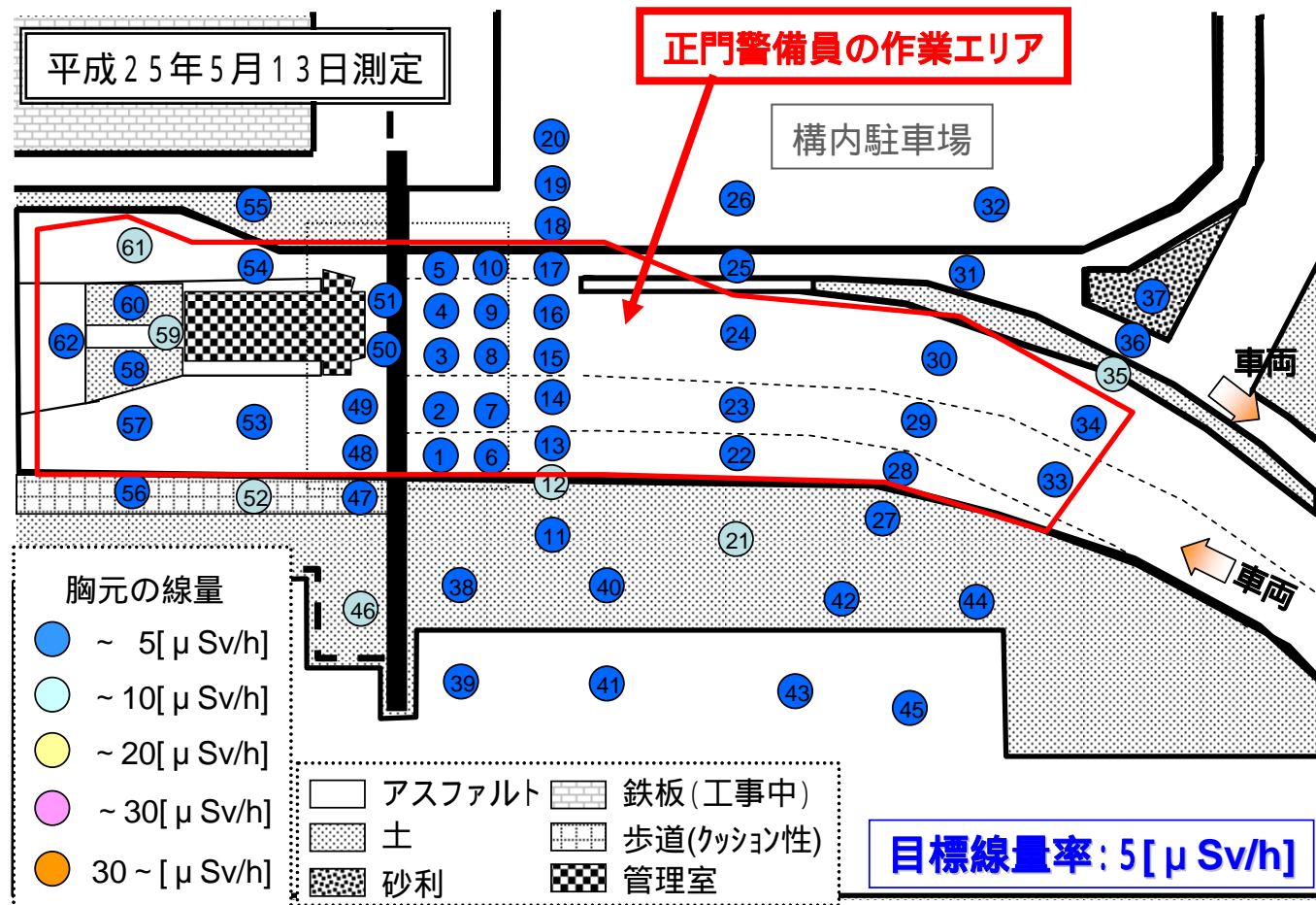
・正門警備員の作業エリアの平均線量率は、13.6[ $\mu$ Sv/h]。



# 除染実施後の線量測定結果及び線量低減の評価

正門警備員の作業エリアの平均線量率が **3.8[ $\mu$ Sv/h]** まで低減 (除染前 13.6[ $\mu$ Sv/h])  
 これにより、作業員の年間線量も20[mSv/年] を下回る状況。  
 今後も敷地内除染を計画的に進めて、線量低減を図っていく

法令の線量限度5年100mSvの年平均線量



除染前(H24.8.22)

線量率:  
13.6[ $\mu$ Sv/h]

作業線量:  
27.6[mSv/年]  
年間2000時間

除染後(H25.5.13)

線量率: **目標達成**  
3.8[ $\mu$ Sv/h]

作業線量:  
7.6[mSv/年]  
年間2000時間

# 港湾内海水中放射性物質濃度低減に関する 専門家による検討会

- 現時点の検証状況について -

2013年5月30日

東京電力株式会社



東京電力

---

TEPCO

- 
1. 検討会設置の背景・目的
  2. 現時点の検証状況
  3. スケジュール(案)
  4. 検討会における主なご意見
- (参考資料)

# 1. 検討会設置の背景・目的

## ■背景

港湾内のセシウムの海水中放射性物質濃度について評価した結果、昨年9月時点で、開渠内の一部について告示濃度を上回る結果となった。本年3月時点では、告示濃度を上回るエリアは減少しているが、依然残っている。

また、港湾内のストロンチウムの海水中放射性物質濃度について評価した結果、昨年12月時点で開渠内について告示濃度を上回る結果となった。

## ■目的

放射性物質濃度が一部の箇所では告示濃度未満に低減しない要因について、信頼性のある形で検証を行うことを目的として、以下のような複数の専門領域の専門家からなる検討会を4月に設置し、5月末までを目途に検証結果をまとめる。

### < 専門領域 >

- ・ 地下水の流れ
- ・ 港湾内の海水の流れ
- ・ 環境中における放射性物質の挙動、拡散 等

## ■検討会開催実績

第1回 2013年4月26日      第2回 2013年5月27日

## ■検討会 専門家メンバー

氏名	研究分野	所属・役職
斉藤 拓巳	環境地球化学 放射性廃棄物処分	東京大学大学院 工学系研究科 原子力国際専攻 講師
田中 靖治	地下水理学 核種移行評価	電力中央研究所 地球工学研究所 バックエンド研究センター 物質移行評価グループ 上席研究員
登坂 博行	地圏環境水理学	東京大学大学院 工学系研究科 システム創成学専攻 教授
山田 正	水文気象学	中央大学大学院 理工学研究科 土木工学専攻 教授
油井 三和	地球化学 核種移行	日本原子力研究開発機構 福島技術本部 福島環境安全センター センター長代理

\*：必要に応じてメンバーを追加することとする。



## 2. 現時点の検証状況(1/4)

検討会による議論を踏まえ、港湾内の一部箇所における海水中の放射性物質濃度が下がり難い要因について、考えられる汚染源、移行の可能性等について、現時点の検証状況を以下に整理した。

### ■ 現時点の検証状況

考えられる汚染源	放射性物質の移行経路	移行の可能性及び検証にあたっての確認事項
建屋内の滞留水	建屋から地下水により護岸まで達して海へ	<ul style="list-style-type: none"><li>・護岸までの距離が遠く(約160m)、地下水流速が小さい(10cm/日)ため考え難い</li><li>・護岸付近の地下水の汚染は確認されていない</li></ul>
トンチ内の滞留水	トンチから地下水により護岸まで達して海へ	<ul style="list-style-type: none"><li>・地下水の汚染は確認されていないが距離が近い(約40m)ため、引き続き<b>護岸付近の地下水濃度の測定</b>の継続、<b>測定地点の追加</b>の検討が必要</li></ul>
	トンチより止水箇所を経由してスクリーンポンプ室まで達して海へ	<ul style="list-style-type: none"><li>・スクリーンポンプ室に隣接しているトンチ内に高濃度の汚染水(10<sup>7</sup>Bq/L以上)が残留しており、引き続き<b>スクリーンポンプ室内海水濃度の測定</b>の継続が必要</li></ul>
地中に残留した放射性物質	地中で雨水により浸透し地下水により護岸まで達して海へ	<ul style="list-style-type: none"><li>・過去のフォールアウトや高濃度汚染水(10<sup>9</sup>Bq/L)流出時の放射性物質が地中に残留している可能性がある。</li><li>・地中に残留した放射性物質が雨水で流され地下水まで達する可能性があり、<b>雨量と濃度との相関の確認</b>が必要</li><li>・海水中では粒子に付着した放射性物質は溶出し易くなるので、護岸付近の地中では潮位変動により海水に接する範囲が変わることにより溶出量変動する可能性があり、<b>潮位と濃度との相関の確認</b>が必要</li><li>・海水中では放射性物質の存在形態(コロイド、イオン)が変わり、コロイドではシルトフェンスに捕捉され易くなる等挙動が変わるので、<b>形態の確認</b>が必要(コロイド: 粒径0.01 ~ 0.45 μm)</li></ul>

## 2. 現時点の検証状況(2/4)

### ■ 現時点の検証状況（続き）

考えられる汚染源	放射性物質の移行経路	移行の可能性及び検証にあたっての確認事項
地表面に沈着した放射性物質	地表面より雨水により流されスクリーンポンプ室底部へ	<ul style="list-style-type: none"><li>・過去のフォールアウトにより建屋周辺の空間線量率が高く(3,4号機スクリーンポンプ室周辺 最大0.45mSv/時)、地表面やガレキ表面に高濃度の放射性物質が沈着している。</li><li>・地表面等の放射性物質が雨水で洗い流される可能性があり、<b>降雨時の雨水の流下経路の確認や雨量と濃度との相関の確認</b>が必要</li></ul>
スクリーンポンプ室の底泥	スクリーンポンプ室底泥より海水へ	<ul style="list-style-type: none"><li>・スクリーンポンプ室内の底泥に放射性物質が多く残留している可能性があり、<b>底泥の濃度の測定</b>が必要</li><li>・潮位変動により底泥からの放射性物質の溶出や底泥の舞い上がりの可能性があり、<b>潮位と濃度との相関の確認</b>が必要</li></ul>

➡ 残留・沈着している放射性物質が気象・海象等の何かの要因で少しずつ海へ流れ出ている可能性について検証していくため、上記事項について測定、確認を継続する。

### ■ その他の確認事項

#### ストロンチウムの濃度変化

- ・海水、地下水のストロンチウムの測定を継続して測定データを蓄積し、低下傾向にあるセシウムと同様な推移を示すかどうかを確認するとともに、採取点毎のセシウムとの比率を確認して移行経路の検証に用いる。

#### 移行経路、濃度変化についての解析

- ・放射性物質の海への移行の可能性や海水中での濃度変化を定量的に説明できるようにするため、地中の放射性物質の移行や、1～4号機取水路開渠内の濃度変化についての解析を実施する。

## 2. 現時点の検証状況(3/4)

移行の可能性に係る個別の検証状況

### ■ 気象との関連の確認

海水中濃度の上昇時の気象との相関関係を確認した。

対象期間：2012年4月1日～2013年5月18日

対象項目：Cs-137濃度 1～4号機シルトフェンス内側・外側、開渠北側・南側  
降雨 日雨量 浪江、広野地点アメダスデータ

### 降雨との関連の可能性

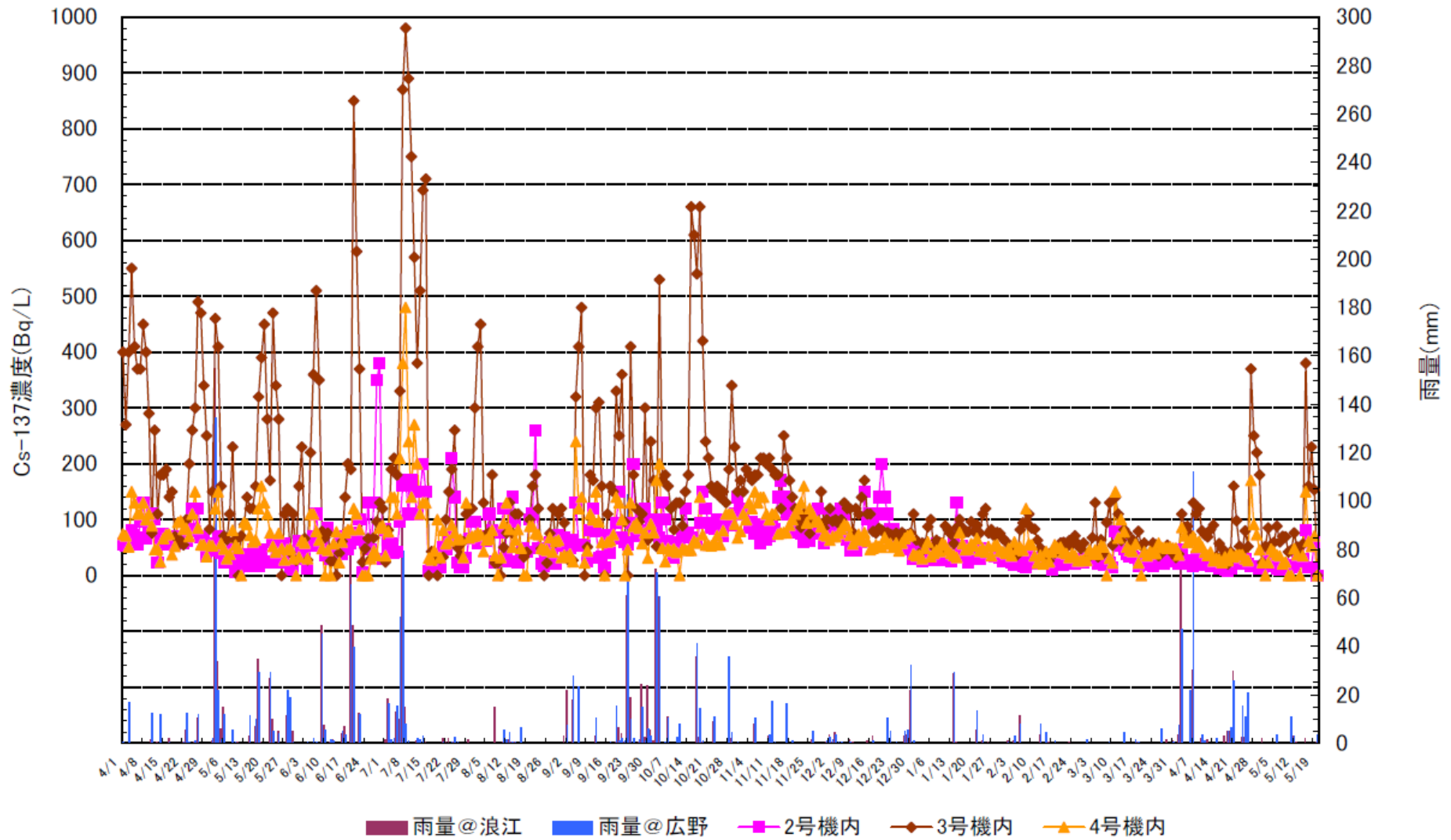
- ・ 浪江及び広野地点の日雨量を海水中濃度とグラフ化したところ、雨量との相関の可能性が考えられた。
- ・ 相関があるとすると、地表面、ガレキ表面に残留した放射性物質が雨水で洗い流される可能性が考えられる。
- ・ 地中に残留した放射性物質が雨水により流される可能性も考えられる。

⇒ 局地的な降雨も考えられるため、サイト内の気象データを取得して再確認する。

### 強風との関連の可能性

- ・ 海底の放射性物質が強風により巻き上がる可能性が考えられたが、海底土が被覆されており影響は考えられないことから除外した。

福島第一 2,3,4号機シルトフェンス内海水Cs-137濃度+雨量(浪江、広野)



## 2. 現時点の検証状況(4/4)

### ■海象との相関の確認

海水中濃度の上昇時の海象との相関関係を確認した。

対象期間：2013年4月19日～5月18日

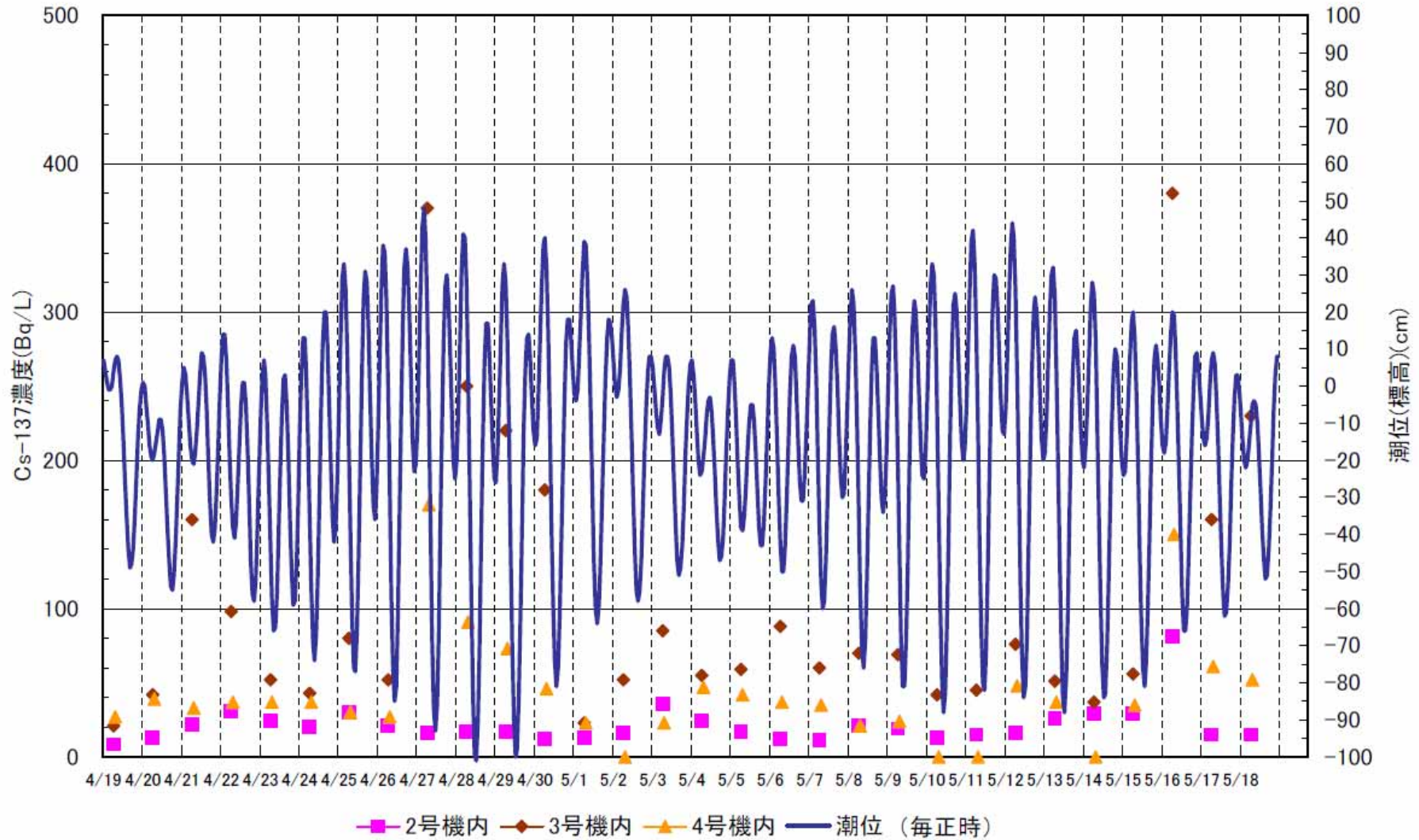
対象項目：Cs-137濃度 2～4号機シルトフェンス内側  
潮位 小名浜

### 潮位との相関の可能性

- ・毎時の潮位について海水中濃度とグラフ化したところ、潮位の上昇後に濃度が高くなる場合が見られたが、例外もあった。
- ・相関があるとすると、地中に残留した放射性物質が潮位が高くなった場合に海水により洗い出される可能性が考えられる。
- ・海底に堆積した土に付着した放射性物質が潮汐で洗い出される可能性も考えられる。

➡ 地下水、海水の測定データと潮位との関係を長期間に渡って確認する。

福島第一 2,3,4号機シルトフェンス内海水Cs-137濃度+潮位(小名浜)



# 3. スケジュール(案)

	4月	5月	6月	7月
専門家による検討会		*1	*2	*2
検討項目				
・ 対策やモニタリングデータの現状について説明	■			
・ 対策やモニタリングデータの妥当性について検討	■			
漏えい防止・拡散防止対策 モニタリング		■	□	
・ 確認事項の調査、検討				
気象、海象との相関 形態		■	採取	測定
地下水濃度		■	採取	測定
スクリーンポンプ室底泥濃度				(継続)
ストロンチウム濃度				(継続)
雨水流下経路	■			(継続)
移行経路、濃度変化の解析			□	
			■	(継続)

\*1：個別に、ご意見への対応について説明を行う。

\*2：検討会の成果は取りまとめ次第公表する。

# 4. 検討会における主なご意見(1/2)

## ■ 第1回検討会

### (変動要因)

- ・核種の形態について、コロイド状だと土壌等に付着し難く濃度が下がり難くなるので確認が必要。コロイド状であるかの確認には0.01  $\mu\text{m}$ 程度のフィルターによる分離が必要。
- ・風速、風向、降雨について海水中濃度との相関を確認する。
- ・護岸付近では海水が透水層に流れ込み、土壌からの溶出を促進する可能性があるため、潮位と海水中濃度の関係を確認する必要がある。
- ・ストロンチウム、トリチウムについて、測定データの蓄積が必要。

### (移行経路)

- ・建屋から地層中を移行して海まで到達するには時間を要すると考えられる。
- ・深さ別に地下水、土壌を採取することにより、移行経路が確認できる。
- ・事故初期と現状のセシウムとストロンチウムの濃度比を採取地点毎に比較することによって、移行経路が確認できる。
- ・移行経路の確認にトリチウムの分布を見るのは有効。

### (モデル化)

- ・現地は複雑な形状をしているので、核種の移行経路について想定に基づき代表例をモデル化し、解析により移行量を評価して、実測値と比較評価する。
- ・濃度変化について、単純なモデルで評価して、現象が再現できるか見てはどうか。



## 4. 検討会における主なご意見(2/2)

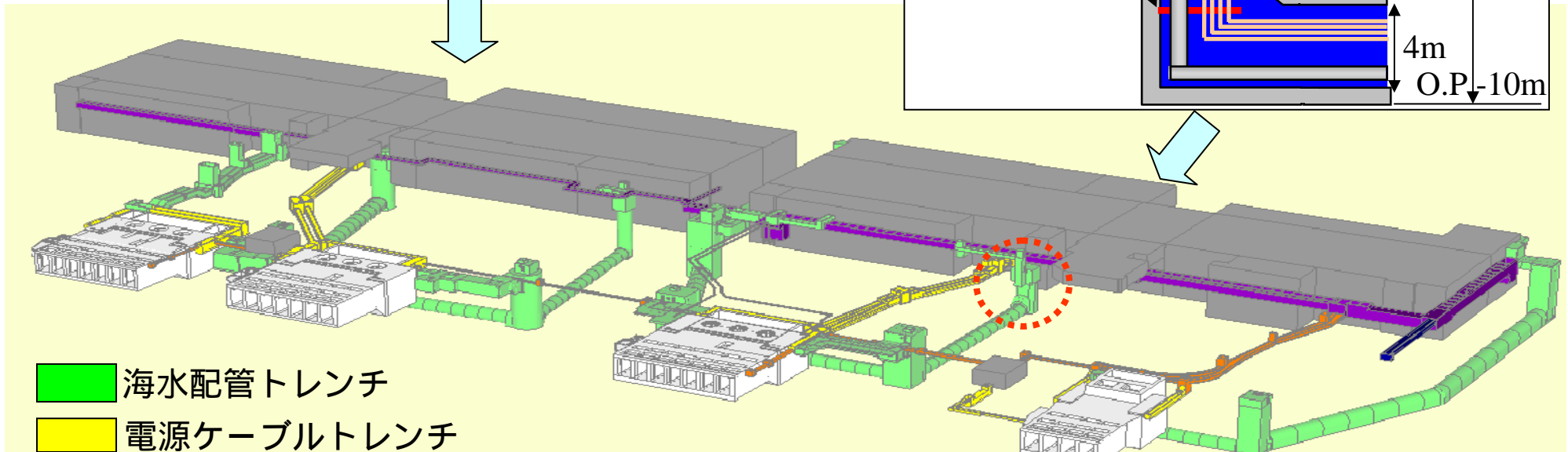
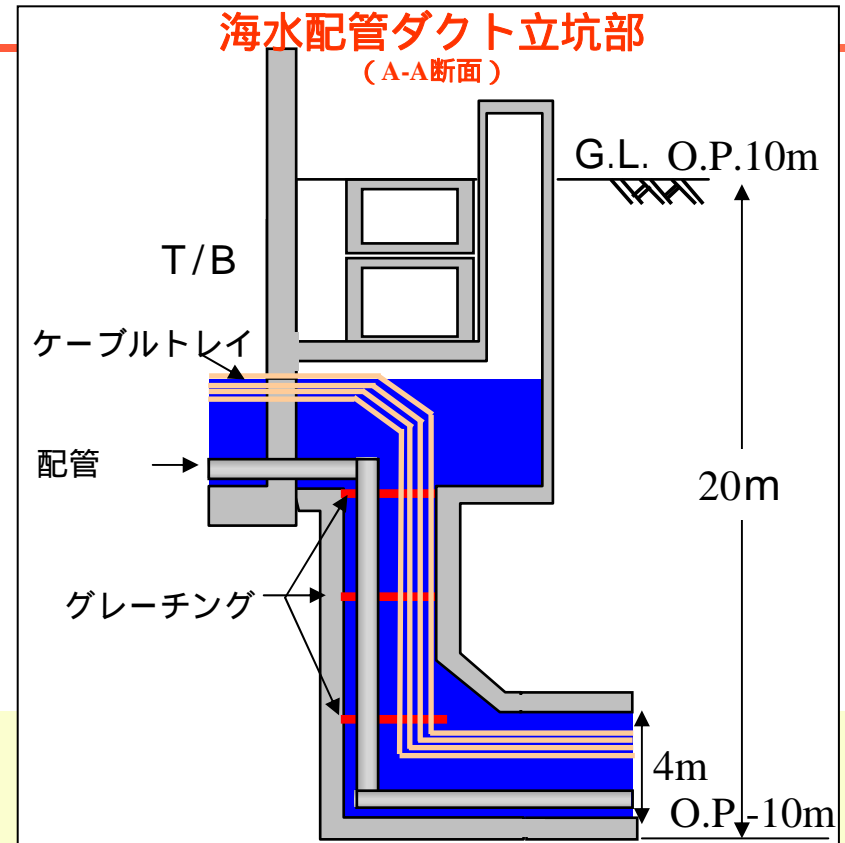
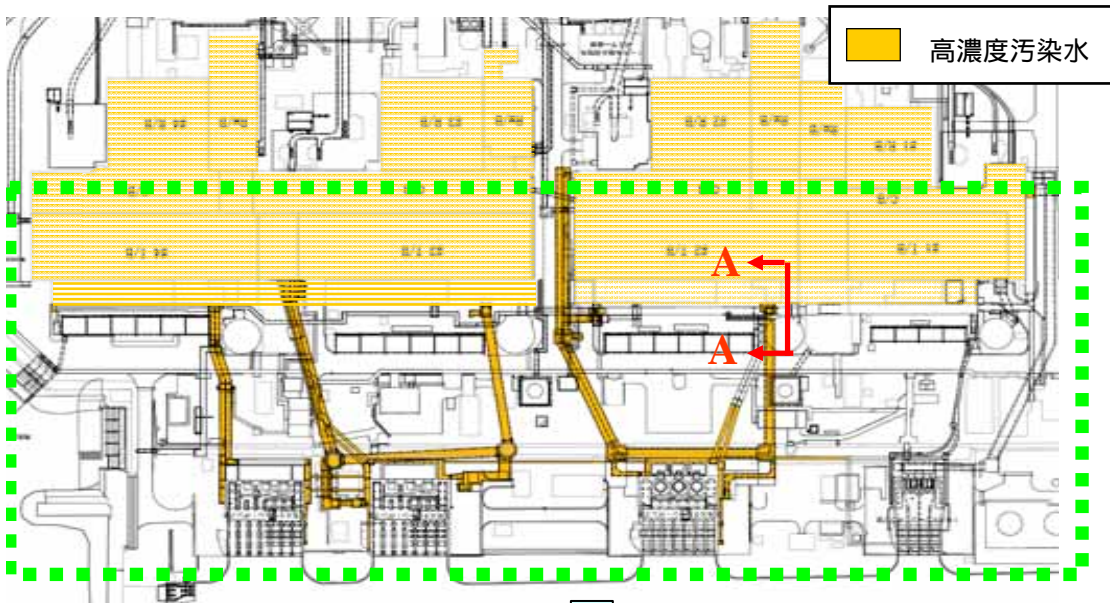
### ■ 第2回検討会

#### (移行経路)

- ・ 透水層中の放射性物質の移行について解析は難しいと思われる。パラメータの設定次第では結果も大きく変わる可能性があるため、可能なら文献値だけでなく現場のデータを用いた解析が望ましい。
- ・ 海水が入ると分配係数は小さくなり、放射性物質が出て行き易くなる。
- ・ 雨水が地表を流れて、地表の放射性物質を伴って海水に流れ込むことが考えられる。
- ・ スクリーンポンプ室の開口部から雨水が流れ込む可能性があるなら、放射性物質が付着していると考えられるポンプ室底部の泥を採取して、分析してみてもどうか。
- ・ ソースが何で、移行経路及び移行媒体が何かを整理すべき。遠いところは、移流拡散は無いと考えればよい。ソースは過去の漏えいによるものなのか。移行媒体は、海水・地下水・雨水等が考えられる。

#### (変動要因等)

- ・ 濃度推移の違いから、1～4号機取水路開渠内の北側と南側では海水の動きが異なる様に見られる。
- ・ 放射性物質濃度の上昇について、10倍程度増加するとなんらかの要因があると思われるが、その他の細かい上昇についてはあまり囚われない方がよいと思われる。
- ・ サンプルング方法によっても値は異なってくるので、データの妥当性を確認しておく必要がある。
- ・ 低減対策として、スクリーンポンプ室に流れ込んでいる泥等を外に出さないようにすることも重要。



## 港湾内外における三月間平均値と告示濃度に対する割合の和(セシウム)

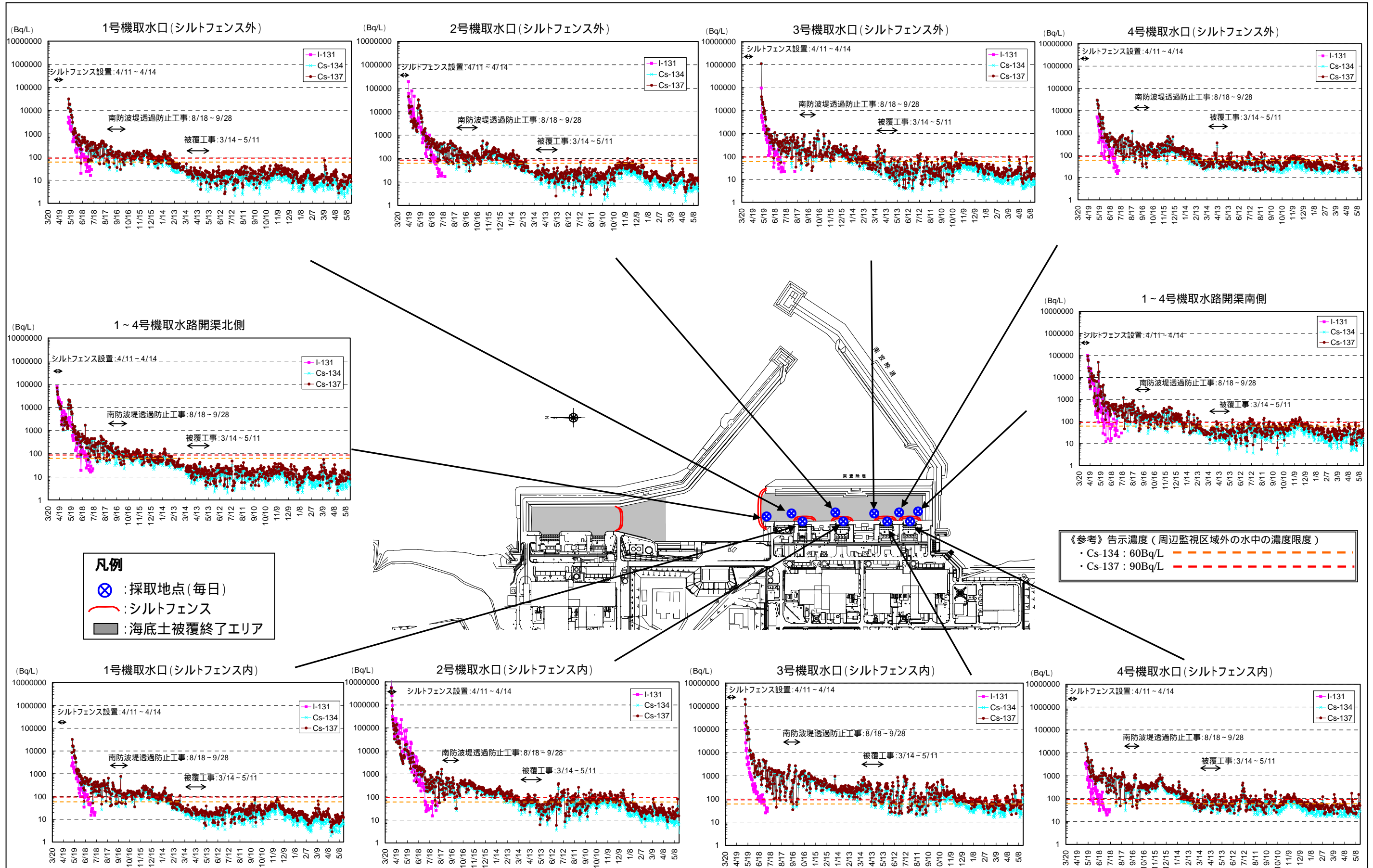
港湾内海水中放射性物質濃度 (Cs-134, Cs-137) 三月間平均値

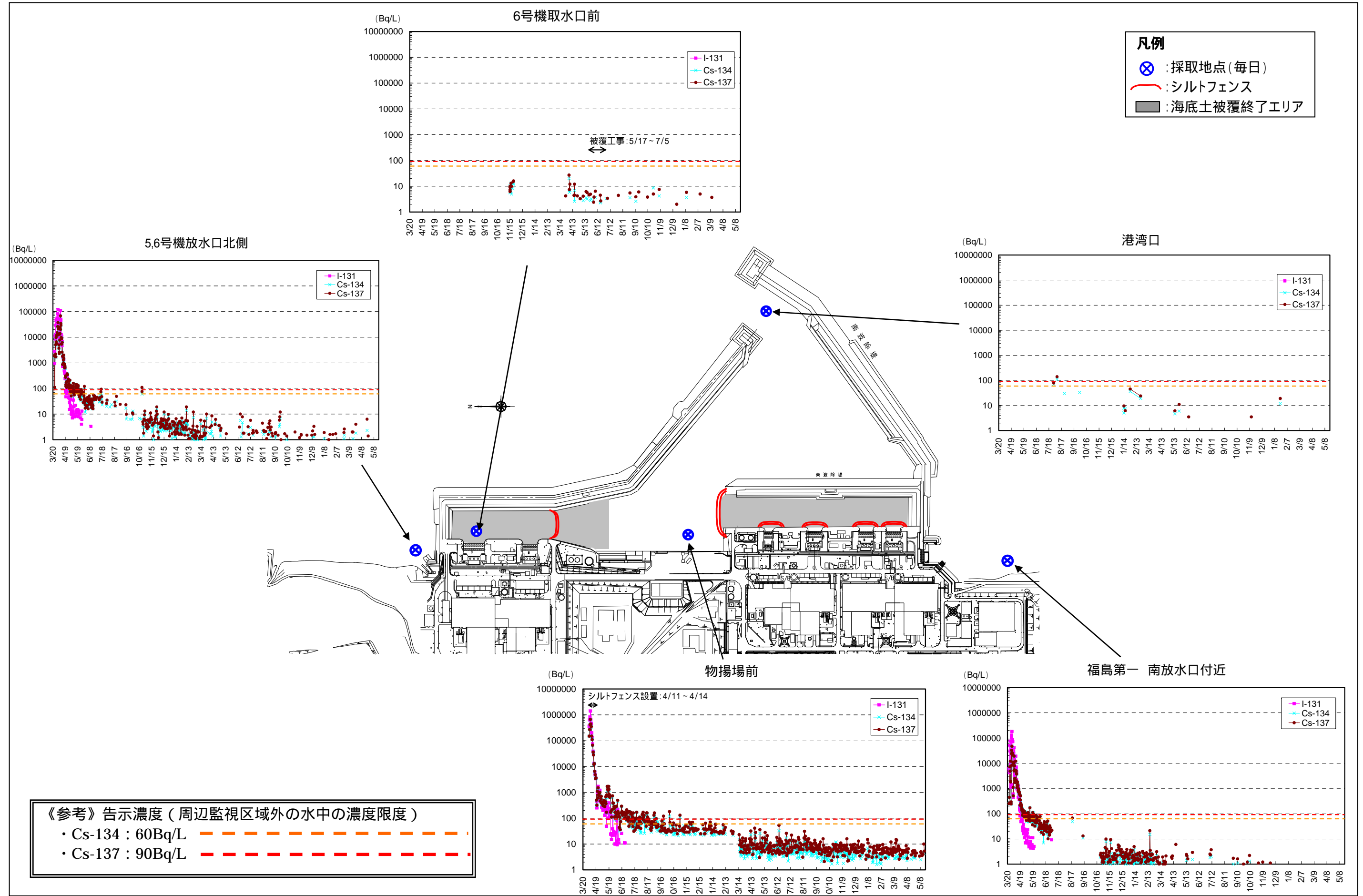
単位：Bq/L

			H24年7月~9月			H24年10月~12月			H25年1月~3月		
			セシウム(Cs)		告示濃度に対する割合の和	セシウム(Cs)		告示濃度に対する割合の和	セシウム(Cs)		告示濃度に対する割合の和
			Cs-134	Cs-137		Cs-134	Cs-137		Cs-134	Cs-137	
港湾内	1~4号機取水路開渠北側	1~4号機取水路開渠北側	9.7	15.5	0.3	10.7	18.4	0.4	6.9	12.9	0.3
		1号機取水口(シトフェス外側)	11.2	17.9	0.4	13.3	23.0	0.5	7.5	14.4	0.3
		2号機取水口(シトフェス外側)	12.4	19.9	0.4	24.7	42.2	0.9	9.3	17.8	0.4
		3号機取水口(シトフェス外側)	22.0	34.7	0.8	30.5	52.3	1.1	13.1	24.4	0.5
	4号機取水路開渠内	4号機取水口(シトフェス外側)	30.3	47.6	1.0	31.7	54.8	1.1	19.6	35.2	0.7
		1号機取水口(シトフェス内側)	15.4	25.0	0.5	19.0	32.7	0.7	8.3	16.2	0.3
		2号機取水口(シトフェス内側)	47.6	74.9	1.6	52.8	89.3	1.9	16.9	31.6	0.6
		3号機取水口(シトフェス内側)	121.8	191.2	4.2	96.7	164.3	3.4	36.8	66.6	1.4
	物易場	4号機取水口(シトフェス内側)	55.7	88.4	1.9	48.5	80.8	1.7	25.2	46.3	0.9
		1~4号機取水路開渠南側	34.8	54.4	1.2	39.5	67.7	1.4	18.7	35.0	0.7
		物易場	5.4	8.9	0.2	3.7	6.2	0.1	2.9	5.5	0.1
		港湾口	3.0	3.8	0.1	1.6	2.0	0.0	5.4	8.2	0.2
港湾外	6号機取水路前	2.5	3.5	0.1	2.9	3.5	0.1	2.0	2.9	0.1	
	南放水口付近	1.1	1.5	0.0	1.0	1.3	0.0	1.0	1.3	0.0	
	5,6号機放水口北側	1.4	2.0	0.0	1.1	1.4	0.0	1.0	1.4	0.0	
告示濃度			60	90	-	60	90	-	60	90	-

注：検出限界値未満の場合は検出限界値により評価  
 赤字(太時)は告示濃度を上回っている数値  
 青字は告示濃度の1/2を上回っている数値

# 港湾内海水中放射性物質濃度の推移について





原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果（平成25年5月）

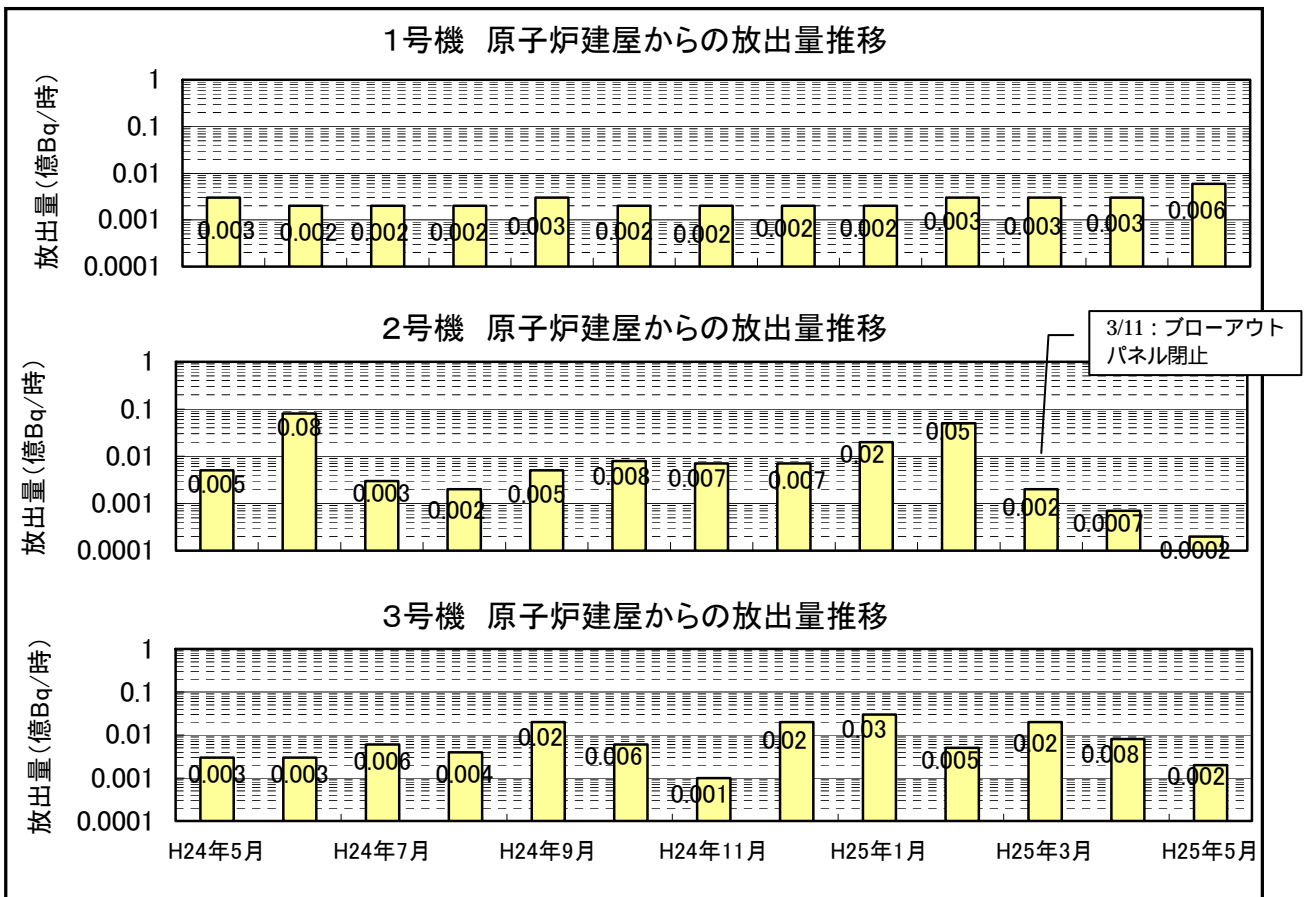
1～3号機原子炉建屋からの現時点の放出量（セシウム）を、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度（ダスト濃度）を基に評価。（各号機の採取地点は別紙参照）

放射性物質が舞い上がるような作業が行われていない状況であり、大物搬入口が閉塞の状態にて測定。

1～3号機建屋からの現時点の放出による敷地境界における被ばく線量は0.03mSv/年と評価。

被ばく線量は、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度を基に算出した1～3号機放出量の合計約0.1億ベクレル/時から算出。

号機毎の推移については下記のグラフの通り。



本放出による敷地境界の空气中の濃度を各号機から敷地境界までの距離、風向等より算出すると、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)

- 1～3号機の放出量の合計値は0.009億ベクレル/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。
- 1号機の放出量上昇はダスト濃度の増加によるものであり、2号機及び3号機の放出量低下は風量の減少によるものと評価している。それぞれ放出量評価に用いたダスト濃度及び風量については、過去のバラツキの範囲内であると評価している。
- 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる線量に比べて極めて小さいと評価している。

○1号機

①原子炉建屋カバー排気設備からの放出量

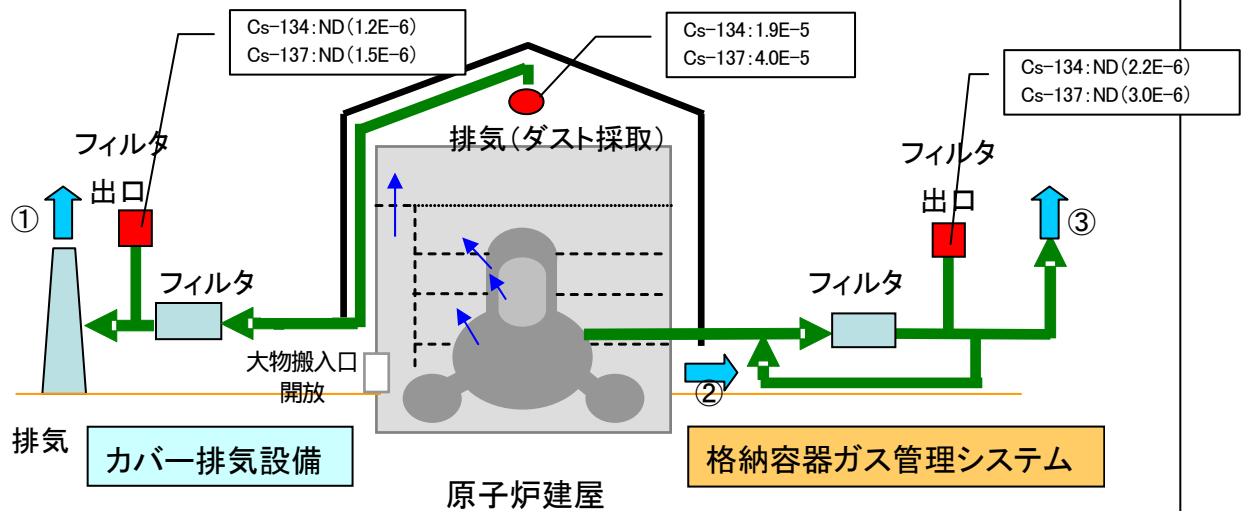
カバー排気設備のフィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。

②原子炉建屋カバー隙間からの漏れ量

空気漏えい量を外部風速、建屋内外差圧、カバー隙間面積等を算出。ダスト濃度は、カバー排気設備のダスト採取系で採取した試料を分析しダスト濃度に空気漏えい量を乗じて、放出量を算出。

③原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



1号機のサンプリング概要

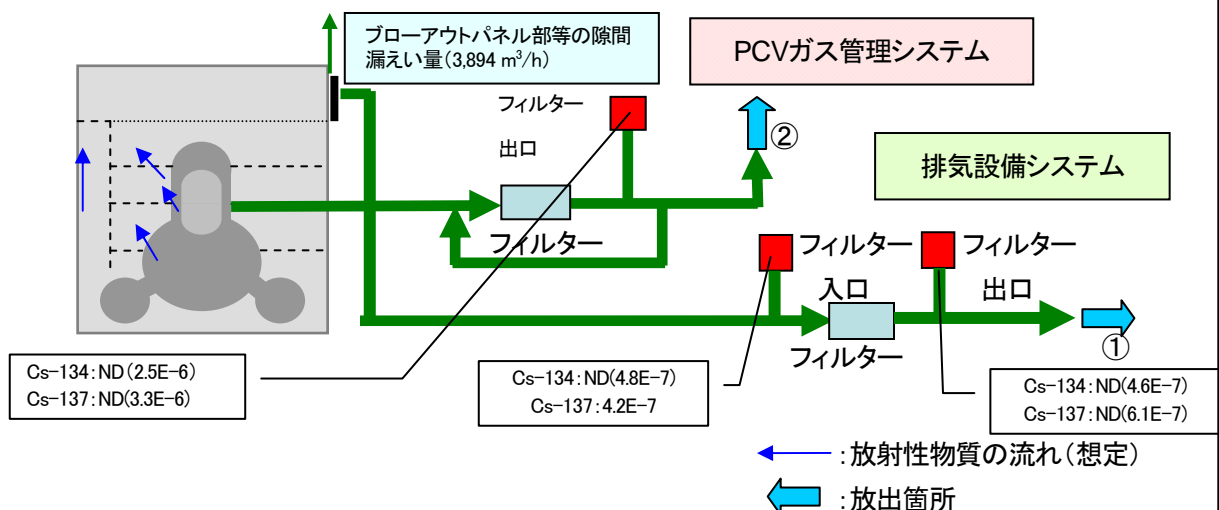
○2号機(排気設備設置後)

①排気設備等からの放出量

排気設備フィルタ出口のダスト濃度に排気設備流量を乗じたものと、排気設備フィルタ入口のダスト濃度にブローアウトパネル等からの漏えい量を乗じたものを積算して放出量を算出。

②原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



2号機サンプリング概要

### 03号機

#### ①原子炉建屋上部からの放出量

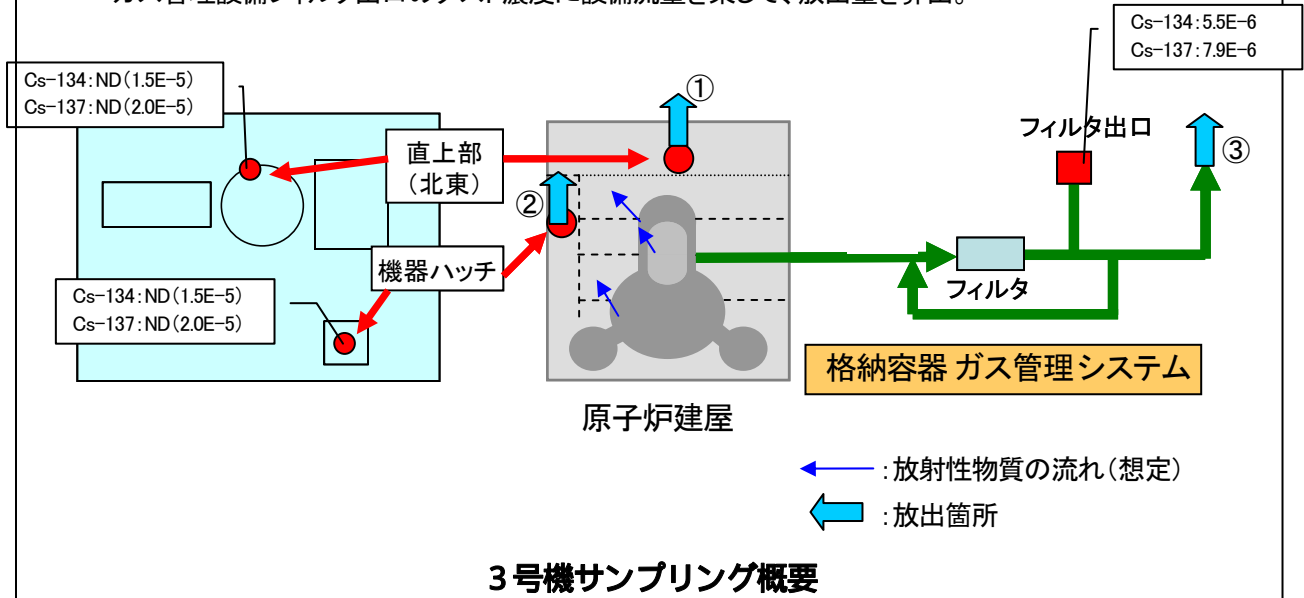
原子炉建屋上部のダスト濃度に蒸気発生量を乗じて、原子炉建屋上部からの放出量を算出。

#### ②機器ハッチ部からの放出量

機器ハッチ部からのダスト濃度に風量を乗じて、機器ハッチ部からの放出量を算出。

#### ③原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



※吹き出しの濃度は、5月に採取し、評価に用いたダスト濃度を示す。(単位: Bq/cm<sup>3</sup>)  
検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載し、括弧内に検出限界値を示す。



労働環境改善スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定		4月			5月			6月			7月			8月			備考	
			21	28	5	12	19	26	2	9	16	下			上	中	下	前	後		
被ばく・安全管理	防護装備の適正化検討	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1~4号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除くエリア*の全面マスク着用省略エリア拡大に向けた現地調査、運用検討</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1~4号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除くエリア*の全面マスク着用省略エリア設定</li> <li>全面マスク着用省略化の対象エリア選定・検討</li> </ul> <p>ダストフィルタ化：空気中よう素131濃度が全面マスク着用基準を下回ることを確認した上で、ダストフィルタを装着した全面マスクで作業できるエリアを設定し、作業員の負荷軽減、作業性向上を図る。 全面マスク着用省略化：空気中放射性物質濃度が全面マスク着用基準を下回ることを確認した上で、全面マスクを着用省略できるエリアを設定し、作業員の負荷軽減、作業性向上を図る。 一般作業服化：シート養生を行い、定期的な汚染確認を行う車両に乗車する場合は、一般作業服で移動できるエリアを設定し、作業員の負荷軽減を図る。</p>	検討・設計	1~4号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除く全面マスク着用省略エリア拡大に向けた現地調査、運用検討															全面マスク着用省略化の対象エリア選定・検討		
			現場作業	ダストフィルタ化 (実施済みエリア)H24.3.1:1~4号機及びその周辺建屋内を除く(全域、H24.12.19:1~4号機及びその周辺建屋内)															全面マスク着用省略化 1~4号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除くエリア*の全面マスク着用省略エリア設定 焼却炉建屋建設地の全面マスク着用省略エリア設定		
			現場作業	一般作業服化 (実施済みエリア)H24.3.1:正門・免震重要棟前・5,6号サービス建屋前、H24.8.9:降車しない見学者															一般作業服化 (実施済みエリア)H24.3.1:正門・免震重要棟前・5,6号サービス建屋前、H24.8.9:降車しない見学者		
労働環境改善	重傷災害撲滅、全災害発生件数低減対策の実施	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>協力企業との情報共有</li> <li>5/23安全推進連絡会開催：災害事例等の再発防止対策の周知等</li> <li>作業毎の安全施策の実施(TBM-KY等)</li> <li>熱中症予防対策実施：5月開始</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5/30安全推進連絡会の開催</li> <li>作業毎の安全施策の実施(継続実施)</li> <li>熱中症予防対策実施：WBG T値の活用、クールベットの着用促進、炎天下作業の制限：7~8月、等</li> </ul>	検討・設計	熱中症予防対策実施状況の詳細調査・次年度計画の検討																	
			現場作業	情報共有、安全施策の検討・評価															酷暑期に向けた熱中症予防対策の実施		
健康管理	長期健康管理の実施	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>対象者(社員・協力会社作業員)に追加健診実施の案内および具体的運用の周知</li> <li>各がん検査の受診希望に基づく、当社発行の紹介状・検査依頼票と、費用請求用紙の発送</li> <li>甲状腺超音波検査対象者への案内(継続)</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各がん検査対象者からの費用請求に基づく、検査費用の支払い手続き</li> </ul>	検討・設計	健康相談受付																	
			現場作業	紹介状・費用請求用紙の発送																	
			現場作業	各医療拠点の体制検討																	
健康管理	継続的な医療職の確保と患者搬送の迅速化	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>男性看護師(4名)を採用し、1F救急医療室とJV診療所へ配置</li> <li>1F救急医療室とJV診療所の6月末までの医師確保完了</li> <li>固定医師1名を雇用し、4/2より勤務開始(週3日)</li> <li>3月26日より1F救急医療室への救急救命士の配備を順次開始</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各医療拠点の体制検討</li> <li>1F救急医療室の恒常的な医師の確保に向けた調整</li> </ul>	検討・設計	常勤医師の雇用に向けた関係者との調整																	
			現場作業	嘱託社員男性看護師を配置																	



\*:平成25年5月30日から拡大予定の全面マスク着用省略エリア

労働環境改善スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	4月		5月				6月				7月	8月	備考				
				21	28	5	12	19	26	2	9	16	下							
															上		中	下	前	後
要員管理、労働環境改善	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握(継続的に実施)</li> <li>作業員の確保状況(6月の予定)と地元雇用率(4月実績)について調査・集計</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>作業員の確保状況(7月の予定)と地元雇用率(5月実績)について調査・集計</li> </ul>	検討・設計	作業員の確保状況調査依頼				作業員の確保状況集約				作業員の確保状況調査依頼				作業員の確保状況集約				
			現場作業	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握																
	労働環境・生活環境・就労実態に関する企業との取り組み	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>労働環境・生活環境・就労実態に関する意見交換及び実態把握</li> <li>意見交換及び実態把握に基づく解決策の検討・実施・結果のフィードバック</li> <li>相談窓口への連絡(処遇・労働条件等)への対応</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>労働環境・生活環境・就労実態に関する意見交換及び実態把握(継続的に実施)</li> <li>意見交換及び実態把握に基づく解決策の検討・実施・結果のフィードバック(継続的に実施)</li> <li>作業員へのアンケートによる実態把握(定期的に実施)</li> <li>相談窓口への連絡(処遇・労働条件等)への対応(継続的に実施)</li> </ul>	検討・設計	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施																
			現場作業	協力企業との意見交換会(労働環境)4/26				協力企業との意見交換会(労働環境)5/31				協力企業との意見交換会(労働環境)								
	警戒区域解除に伴う新たな出入り拠点の整備について	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>入退域管理施設の建設工事中</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>入退域管理施設の運用開始(平成25年6月30日予定)後、Jヴィレッジの入退域管理機能を1Fに移転</li> </ul>	検討・設計	入退域管理施設の建設工事																
			現場作業	1F車輛用スクリーニング・除染場の本格運用												入退域管理施設の本格運用				
	線量低減・非管理区域化エリアの拡大について	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>非管理区域休憩所の設置検討</li> </ul> <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>非管理区域休憩所設置の設計(基本設計:6月末予定,詳細設計:9月末予定,着工:10月予定)</li> </ul>	検討・設計	非管理区域休憩所の設計																
			現場作業																	

# 全面マスク着用省略エリアの拡大について

平成25年5月30日

東京電力株式会社

# 全面マスク着用省略化の取り組み状況について

## < 概要 >

平成23年3月12日より、空气中放射性物質濃度の上昇を受けて、免震重要棟・休憩所を除く1F構内全域で全面マスク着用を指示しているが、空气中放射性物質濃度がマスク着用基準を下回っている状況を確認し、被ばく管理に万全を期した上で、**全面マスクを着用せずに作業できるエリアを順次拡大して、作業員の負荷軽減、作業性の向上を図る。**

## < 全面マスク着用省略エリア設定実績 >

(H23.11.8) 正門、免震重要棟前、5,6号サービス建屋前

(H24.6.1) 企業センター厚生棟前

(H24.8.9) 車両汚染検査場

(H24.11.19) 入退域管理建屋建設地

(H25.1.28) 協力企業棟の一部エリア

(H25.4.8) 多核種除去設備、キャスク仮保管設備建設地

(H25.4.15) 旧登録センター周辺



< 1F構内全面マスク着用省略可能エリア >

# 平成25年5月30日から拡大予定の全面マスク着用省略エリア

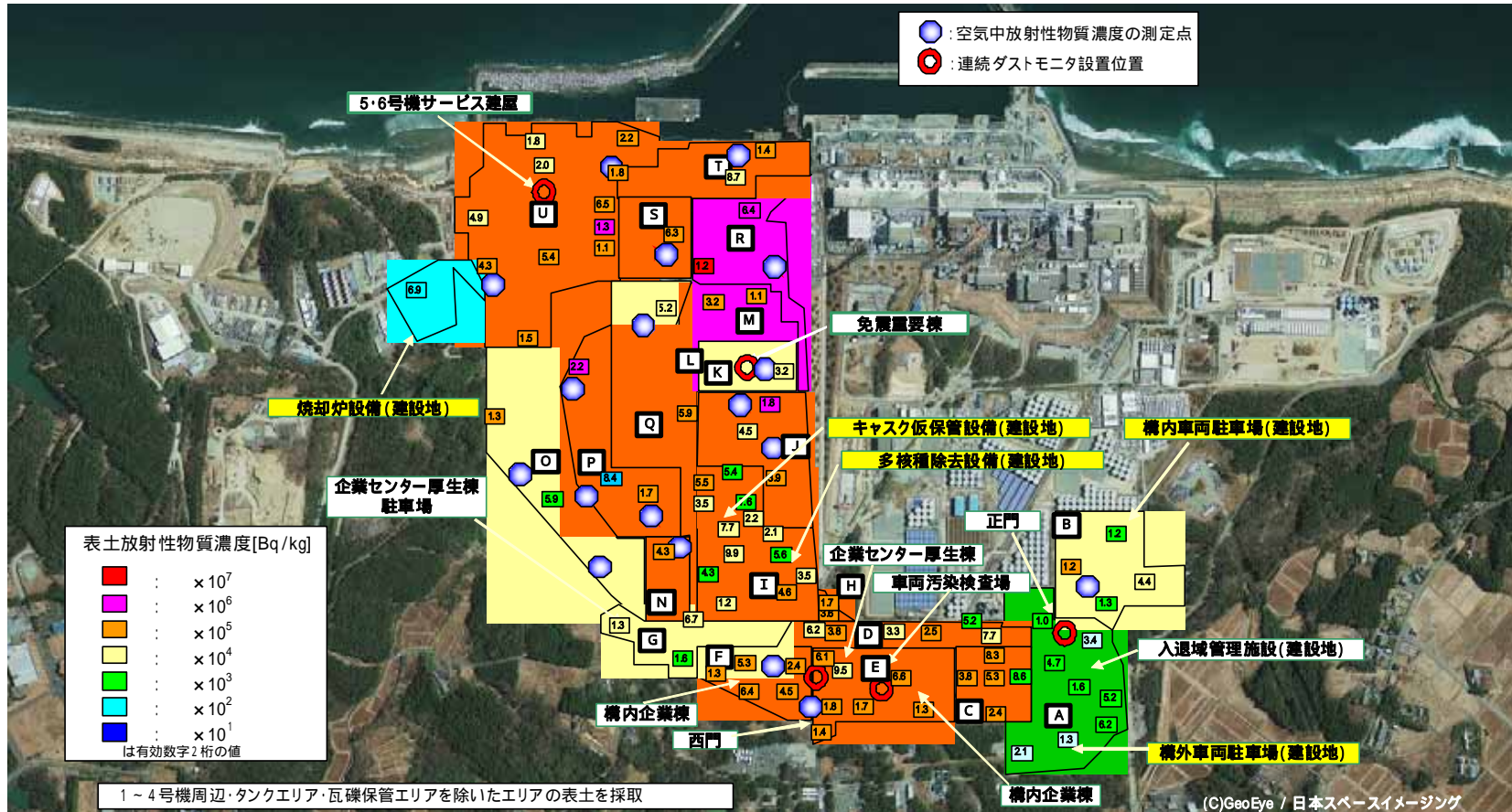


1～4号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除くエリア（点線内）について、全面マスク着用を省略できるエリアに設定する。

# 1 F 構内の空气中、および表土の放射性物質濃度の状況

- 1 ~ 4号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除くエリアの空气中放射性物質濃度（採取場所は下図参照）は、全面マスク着用基準（Cs-134・Cs-137： $2 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^3$ ）以下で安定して推移。
- 1 ~ 4号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除くエリアの地表面の土砂を採取し、放射性物質濃度マップを作成（下図参照）。概ね $10^5 \text{Bq/kg}$ オーダーで分布し、除染を行った正門・入退域管理施設周辺（Aゾーン）は、 $10^3 \text{Bq/kg}$ オーダーのエリア（緑）となっている。

構内表土の放射性物質濃度マップ



## 除染電離則および電離則で適用している防塵マスクの基準

< 除染電離則（ $1 \times 10^4$ Bq/kg以上の汚染土壌を扱う除染等作業）で適用している防塵マスクの基準 >

	高濃度汚染土壌等 ( $5 \times 10^5$ Bq/kg以下)	高濃度汚染土壌等 ( $5 \times 10^5$ Bq/kg超える)
高濃度粉塵作業 1 ( $10\text{mg}/\text{m}^3$ を超える)	捕集効率80%以上のもの	捕集効率95%以上のもの
上記以外の作業 ( $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下)	捕集効率80%以上のもの 2	捕集効率80%以上のもの

- 1: 高濃度粉塵作業とは、土壌等のはぎ取り、アスファルト・コンクリートの表面研削・はつり、除草作業、除染土壌等のかき集め・袋詰め、建築・工作物の解体等を乾燥した状態で行う場合は、該当するとみなす。  
2: 草木や腐葉土の取扱等作業の場合には、サージカルマスク等の着用で差し支えない。









< 電離則（ $1 \times 10^4$ Bq/kg以上の事故由来廃棄物処分を行う施設内作業）で適用する防塵マスクの基準 >

H25.7.1施行	放射能濃度 ( $5 \times 10^5$ Bq/kg以下)	放射能濃度 ( $5 \times 10^5$ Bq/kg超 $2 \times 10^6$ Bq/kg以下)	放射能濃度 ( $2 \times 10^6$ Bq/kg超える)
高濃度粉塵作業 ( $10\text{mg}/\text{m}^3$ を超える)	捕集効率80%以上のもの	捕集効率95%以上のもの	捕集効率99.9%以上のもの(全面マスク)
上記以外の作業 ( $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下)	3	捕集効率80%以上のもの	捕集効率95%以上のもの

3: 防塵マスクではなく、サージカルマスク等の着用で差し支えない。

# 1 F 構内における表土の放射性物質濃度を踏まえた運用ルール

除染電離則等のマスク基準を参考に、全面マスク着用省略エリア内にあっては、安全面、エリアの運用管理面の観点から、**高濃度粉塵作業は全面(半面)マスク着用、それ以外の作業はN95・DS2着用**の2区分とする。

	表土の放射性物質濃度 [Bq/kg]			
	$\sim 1 \times 10^4$	$1 \times 10^4 \sim 5 \times 10^5$	$5 \times 10^5 \sim 2 \times 10^6$	$2 \times 10^6 \sim$
<b>高濃度粉塵作業</b> (粉塵濃度 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 超え)  主作業: <b>土壌のはぎ取り、アスファルトのはつり、工作物の解体等の工事</b>	要求: なし 	要求: 80%以上 	要求: 95%以上 	要求: 99.9%以上 
	スポット汚染の可能性を踏まえて、全面(半面)マスクを着用			
<b>高濃度粉塵作業以外</b> (粉塵濃度 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下)  主作業: 上記工事以外	要求: なし 	要求: 80%以上 	要求: 80%以上 	要求: 95%以上 
	スポット汚染の可能性を踏まえて、捕集効率95%以上のものを着用			

上表の「要求」は、除染電離則又は電離則で要求されているマスクの捕集効率を明記。捕集効率「95%以上」のものが、N95・DS2の使い捨て式防塵マスクに相当する。

エリア全体で  $1 \times 10^4 \text{Bq}/\text{kg}$  下回っていることが確認できている場所(現時点では、正門及び入退域管理施設周辺)は、サージカルマスクも使用可。



## 1 F 構内のマスク着用区分、今後のスケジュール

### < 1 F構内のマスク着用区分 >

	1～4号機建屋内 及び周辺建屋内、 ベータ対象エリア	全面マスク着用省略エリア以外 のエリア (1～4号機周辺、瓦礫保管エ リアなど)	全面マスク着用省略エリア (5,6号機周辺、免震重要棟周 辺、厚生棟・企業棟周辺・正門 周辺などの屋外エリア)
高粉塵作業	全面マスク	全面マスク もしくは 半面マスク + ゴーグル	全面マスク もしくは 半面マスク + ゴーグル
高粉塵作業以外	全面マスク	半面マスク	N95・DS2

エリア全体で  $1 \times 10^4$ Bq/kg 下回っていることが確認できている場所（現時点では、正門及び入退域管理施設周辺）は、サージカルマスクも使用可。

### < 運用開始日 >

5月30日（木）：運用開始（全面マスク着用省略エリア拡大）

# 福島第一原子力発電所の労働環境に係わるアンケート結果(第3回)と今後の改善の方向性について

平成25年5月  
東京電力株式会社

はじめに...

福島第一原子力発電所(以下、1F)の安定化・廃炉に向けた作業にご尽力いただき、ありがとうございます。また、この度はお忙しい中、作業環境改善に向けたアンケートにご協力いただきましてありがとうございました。(※)

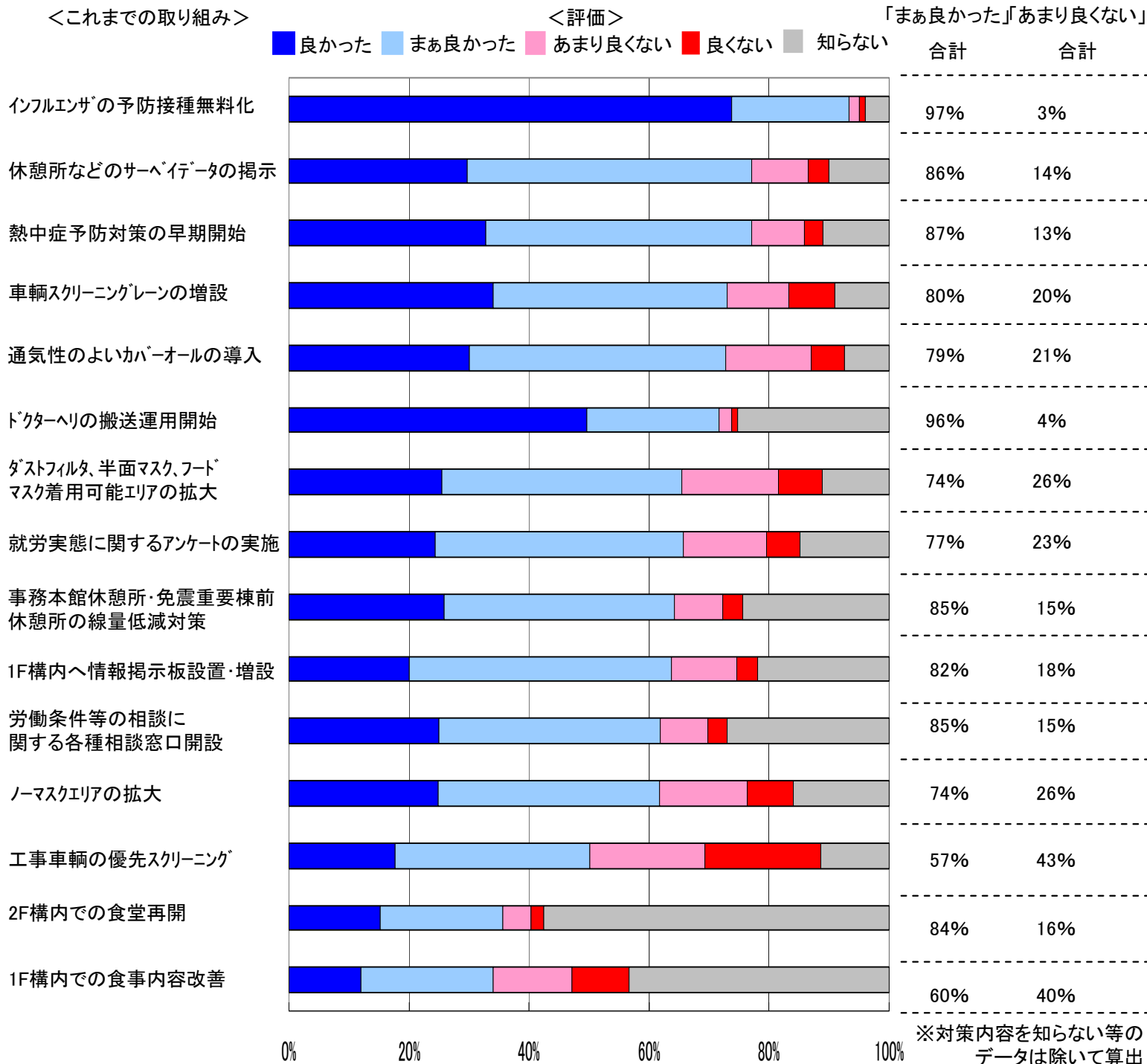
今回のアンケートでは、皆さまの現在の労働環境に対する受け止めや、更なる改善要望のご意見を数多くいただきました。

ご意見・ご要望の内容と、今後の改善の方向性・スケジュール等を取りまとめましたので、お知らせいたします。

今後も、安全に安心して働いていただけるよう作業環境の改善に取り組んでまいります。

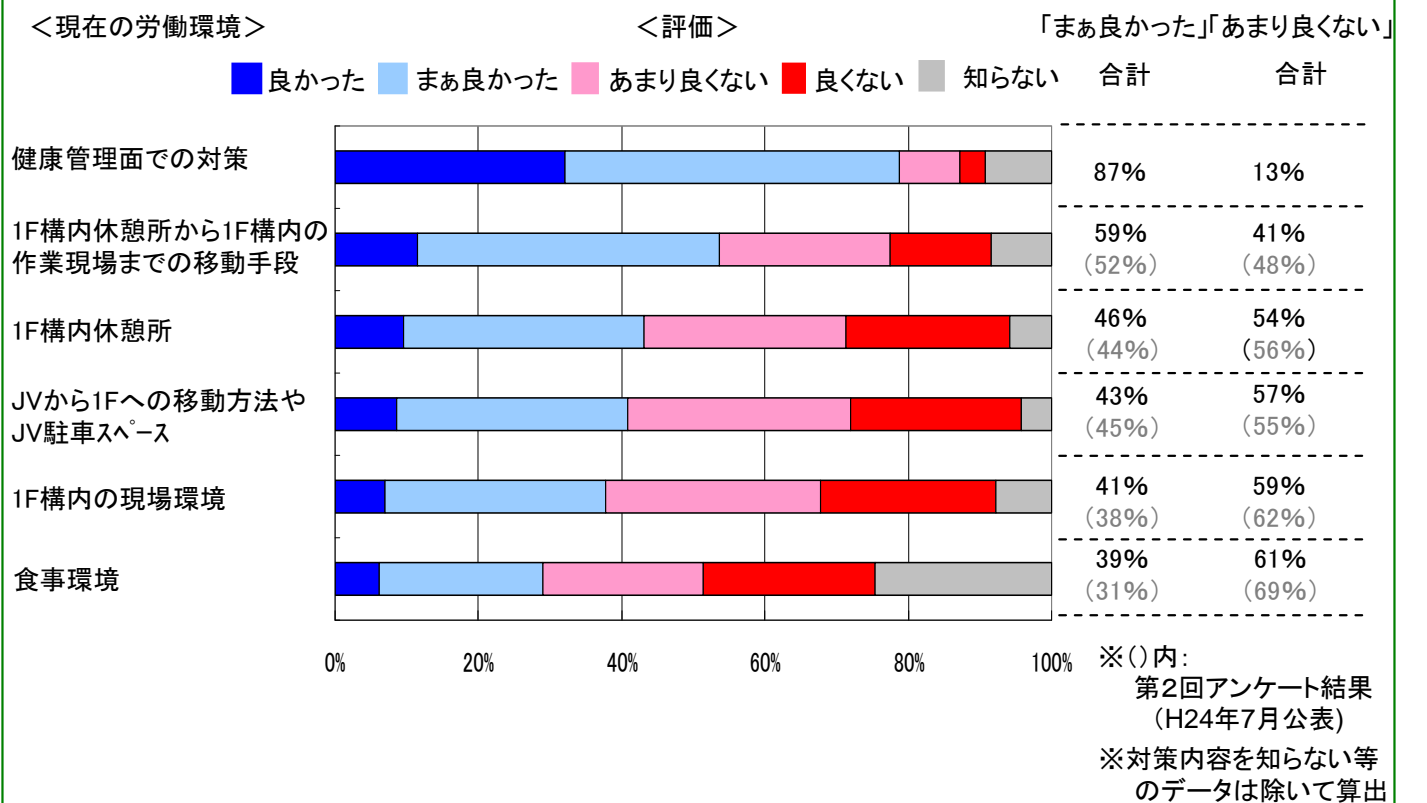
## 1. これまでの取り組みの評価について

これまでの労働環境改善の取り組みについて、予防接種無料化・サーベイデータの掲示・防護装備の改善・就労実態のアンケート等大多数は「良い」と評価していただきました。車輜スクリーニングや1F構内での食事等「あまり良くない」「良くない」と評価されている項目について、いただいたご意見を参考に、さらなる改善に努めてまいります。



## 2. 現在の労働環境の評価について

健康管理面での対策について評価をいただいた一方で、その他の労働環境については、前回同様、改善要望が多い結果となりました。



現場環境や休憩・食事環境等について、多数のご意見・ご要望(別紙参照)をいただきました。

「入退域管理施設」や「大型休憩所」の新設等、一つひとつ改善に向けて取り組んでまいります。

今後も「安心して働きやすい職場」作りに取り組んでまいります。引き続き、1Fの安定化・廃炉に向けたご協力について、よろしくお願いたします。

■アンケート実施方法■※  
対象: 1Fの作業に従事する作業員の方(東電社員を除く)  
方法: 無記名式  
期間: 2013年2月6日~3月18日  
回答者数: 3198人(3951部配布、回収率80.9%)

## 改善要望事項・改善の方向性・実施時期

項目	改善要求事項・意見	改善の方向性	実施時期	
通勤・移動	構外	<p>バスのサイズが小さい(大型バスにして欲しい)</p> <p>バスの混む時間(特に朝の会社時)や休日に便数を増やして欲しい</p>	<p>現状ダイヤでは、タイベック着用バスの場合、平日11台、休日8台のうち5~6台(故障や車検時で最低3~4台)を座席の多い車輦にて運行しており、極力混雑する時間帯のシフトに当てています。今回いただいたご意見や、安推連での協力企業の皆さまのご意見を参考にしながら、時間帯による混雑状況に応じてバスの便数・サイズの見直しを行ってまいります。</p> <p>また、入退域管理施設運用開始後のダイヤでは、当社運行の一般作業服着用バスについて、1F構内巡回バスは座席の少ない車輦、1F構外の通勤バスは座席の多い車輦にする予定です。</p>	継続
	東電社員のみ一般作業服用バスののは不公平なので改善して欲しい	<p>協力企業の皆さまも、当社が手配している一般作業服着用バス及びタイベック着用バスをご利用いただけますので、是非ご利用いただきたいと思えます。</p> <p>また、協力企業の皆さまが利用しやすいように、一般作業服着用バス及びタイベック着用バスに協力企業の皆さまも利用可能であることを表示いたしました。今後も安推連で周知してまいります。</p>	—	
	Jヴィレッジの駐車場が狭い。また、路面状況も悪いので、改善して欲しい	<p>現在Jヴィレッジ全駐車場駐車可能台数は約2000台です。H23年8月当初より約500台増加しており、現状駐車台数の多い時間帯でも駐車場によってはまだまだ余裕が見られる状態です。</p> <p>路面状況が悪い部分についてはこれまでも整地を実施しておりますが、ある程度の期間が過ぎると走行路が傷んでしまうため、引き続き、必要な箇所から順次改修を実施してまいります。</p>	継続	
	免震重要棟の駐車場を広くして欲しい	<p>免震重要棟周辺は駐車場の増設が難しく、満車が常態化しておりご迷惑をおかけし申し訳ありません。</p> <p>駐車場のスペースを確保するため、長期未使用車輦の移動を皆さまにお願いしております。</p> <p>東電業務車指定駐車場を免震重要棟より遠方に配置する等、今後も調整を実施していきますので、皆さまのご協力をよろしくお願いいたします。</p>	継続	
構内	車輦が汚れてしまうので、洗車場を設置して欲しい	<p>構内における洗車の対応について、検討してまいります。</p>	継続	
	車検に出せないの車輦メンテナンスを実施できる場所が欲しい	<p>構内から持ち出せない車輦の点検・整備については、現在、「構内専用車輦のための整備工場」設置に向けて活動(地盤調査、設計)しております。</p> <p>整備工場設置まではご不便をお掛けいたしますが、自動車整備業者を手配いただき、当社監理員とご相談の上、作業ヤード等で、実施いただくようお願いいたします(屋外で点検整備を実施する場合、分解点検・整備ができないなど点検内容が限定されることをご理解ください)。</p> <p>なお、自動車整備業者については、現地の東電リースが対応しておりますので、実施の際は、ご相談いただくようお願いいたします。</p>	継続	
	構内巡回バスを運用して欲しい	<p>入退域管理施設完成後の構内移動は基本的に構内専用車輦となります。企業厚生棟・登録センター・5/6号S/B・免震重要棟への移動については当社が構内巡回バス(一般作業服バス)を用意いたしますのでご利用下さい。</p>	H25年6月	
共通	車輦スクリーニング時間を短くして欲しい	<p>構内への車輦立入りは安定化作業に支障を来さないよう、必要最小限にとどめていただくようお願いさせていただいております。車輦数の低減がご指摘に対する最も効果の大きい対策なので、車輦数の低減にご協力いただきますようお願いいたします。</p> <p>スクリーニングの待ち時間については、工事車輦優先レーンの設定、レーンの増設等を実施し、継続的改善を図っています。至近の取り組みとしては、H24年10月22日以降、レーンの増設及び一つを大型車輦として優先的に使用し、工事車輦が減った時には乗用車輦として使用する運用を開始しました。また、朝のピーク時の人員増強等も行っており、最近の待ち時間(平均)は、大型車(バス、生コン車、ダンプ)で10~20分程度、乗用車で~40分程度となっております。今後も継続的に待ち時間短縮の検討を進めてまいります。</p> <p>スクリーニング場のレーンの増設等実施しておりますが、1F退出車輦が多い時間帯についてはバス、工事車輦を優先してスクリーニングを実施しております。1Fに入構する際は、バス等を利用していただくよう、ご理解ご協力をお願いいたします。</p>	H25年6月	
	一般車輦等は車輦スクリーニングの時間帯に制限があることから待機時間が増えてしまうので、制限を見直して欲しい	<p>スクリーニング場のレーンの増設等実施しておりますが、1F退出車輦が多い時間帯についてはバス、工事車輦を優先してスクリーニングを実施しております。1Fに入構する際は、バス等を利用していただくよう、ご理解ご協力をお願いいたします。</p>	H25年6月	
	車輦スクリーニングはタイヤだけでいいのではないか	<p>構内のスクリーニングは、法令に基づく汚染検査になるため全面スクリーニングが必要なのでご理解をお願いいたします。</p> <p>構外のスクリーニングは、除染電離則に準じて協力企業毎のルールを策定の上、セルフスクリーニングの実施をお願いいたします。</p>	—	

# 改善要望事項・改善の方向性・実施時期

項目	改善要求事項・意見	改善の方向性	実施時期
放射線管理	装備適正化エリアを拡大して欲しい (全面マスクなしで作業を実施したい)	全面マスク着用省略エリアの拡大については、空气中放射性物質濃度が全面マスク着用基準を十分に下回っていることに加え、構外の除染作業のマスク基準(除染電離則)も参考にして、より安全性を考慮した運用ルールで、段階的に防護装備を適正化し、作業員の負荷軽減、作業性向上を図っています。 H25年5月30日からは、さらに全面マスク着用省略エリアを拡大いたします(拡大エリア:1~4号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除くエリア)。今後も引き続き、マスク、不織布カバーオール等の防護装備適正化を検討してまいります。	継続
	マスクが臭い・汚れているので、清掃して欲しい または、個人管理にして欲しい	現在は、アルコール除菌した上で配備し、更に臭い取りとして消臭スプレーの配備、アルコールティッシュの配備・提供をさせていただいておりますが、H25年6月30日運用開始予定の入退域管理施設にはマスク洗浄装置を設置し、ウェス等による除染後、水洗いによる洗浄を予定しております。 また、H25年5月30日からは、全面マスク着用省略エリアを拡大し、高粉塵作業以外の作業を行う場合は、全面マスクではなく、常に新品の使い捨て式防塵マスク(N95・DS2)が使用可能になりますので、ご利用願います。	H25年6月
	現場用の靴が汚れている物が多いので新しい物にして欲しい	屋外での使用頻度が多いため、外観の汚れが目立つものもございますが、ウェスによる拭き取り等により、極力汚れを除去したものをお使いいただけるように対応してまいります。	継続
	現場用の靴のサイズが少ないので増やして欲しい	作業員数の増加により、一時的に作業靴の不足が発生していましたが、H25年3月以降、約400足の補充を行い、不足状態の解消に努めております。サイズ別の使用状況、在庫状況を随時確認し、使用頻度の多いサイズを中心に不足のないように配備してまいります。	
	穴が空いているものがあるので新しい物にして欲しい	作業靴の不良については、日々の目視確認を徹底いたします。また、靴底滑り止めの摩耗状況についても、H25年5月16日より目視確認を開始いたしました。 なお、借用時に穴あき等の不良品があった場合は、作業靴ラックに戻さず、装備配備エリアの管理員にお伝え願います。	
	下着等装備品の洗濯をきちんと実施して欲しい	H24年8月より、下着、帽の洗濯処理を開始し、破損、汚れ等の目視確認や汚染確認を行っておりますが、極力汚れや破損のないものをお使いいただけるように対応してまいります。	継続
	屋内外現場のエリア毎に、線量表示(電光掲示板など)を実施して欲しい	タービン建屋大物搬入口等、10箇所程度を選定して、定期的に線量率を測定したデータを掲示するか、線量表示器を設置する等の運用を検討中です(H25年6月運用開始目途)。 また、「線量表示器」は、免震重要棟1階の計測器貸出所では貸出も行っていきますので、ご活用いただきたいと思います。 構内全体の線量マップについては、企業の方も閲覧できるイントラネットに毎月の測定データを掲載しているほか、免震重要棟に掲示しております。 H24年12月から一般向けのインターネット(URL: <a href="http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/index3-j.html">http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/index3-j.html</a> )にも掲載開始しましたのでご参照願います。	
作業安全	構内の道路が悪いので整備して欲しい	構内道路につきましては、通行に支障があり補修が必要と判断された部分について、逐次、補修工事を実施しております。 通行に支障のある場所等がございましたら、毎週開催されている安全推進連絡会の場で受け付けておりますのでご連絡願います。	継続
	仮設配管が多く、足場が悪いので改善して欲しい	発電所の構内では、現在でも多くの仮設配管等が布設されています。これらの仮設配管の多くは、震災以降、原子炉や燃料プールの注水冷却、電源復旧等の緊急事態対応等の必要性から布設されているもので、早々の撤去等の実施は難しい状況にあります。 主に多くの人が常駐する場所等については、現場の整理・整頓の徹底に、継続して努めてまいります。今後も皆さまからのニーズ等を踏まえ、その必要性、公共性等を考慮して改善してまいります。	継続
	照明が少なく、現場が暗いので、改善して欲しい	1Fでは、震災により多くの照明設備が損傷してしまいましたので、主に多くの人が常駐する場所や、バス運行上の道路等の照明設備の復旧を実施しております。今後も皆さまからのニーズ等を踏まえ、その必要性、公共性等を考慮して改善してまいります。	継続
	クールベスト着用のルールを明確にして欲しい	クールベストの着用は、目安として作業場所でWBGTが25℃以上になる可能性がある場合に着用するルールとなっております。(第68回災害復旧安全推進連絡会で周知:H24年7月26日)	—
	緊急時の構内一斉放送が聞こえない	構内への一斉放送設備は、スピーカーの増設を含め、復旧を進めております。現場や作業の状況等により、聞き取り難い場合があることから、繰り返しの放送や携帯電話等での連絡、スピーカー付きパトロール車による放送を実施しており、今後も更なる改善に向け、運用面も含めた整備、点検を継続して実施してまいります。	継続
	ページングは構内全域で聞こえるのか	ページング装置は、震災で損傷したため利用ができませんでしたが、現在ではその後の復旧により、屋外等を除いて利用が可能となっております(構内イントラにて周知:H25年4月)。なお、屋外等については、他の通信手段(PHS、携帯電話等)を併用し対応して頂いていますが、それぞれの現場の状況や必要性等を踏まえ、引き続き検討を進めてまいります。 ■ページング利用可能エリア(H25年4月現在)■ 免震棟(当直執務室のみ)、1/2号建屋内(T/Bエリアのみ)、計装予備品倉庫、開閉所補助建屋、予備変建屋、通信局舎、蒸発濃縮M/C室、水処理中操、事務本館別館(4階のみ)、共用プール建屋、3/4号建屋内(T/Bエリアと中操のみ)、プロセス建屋、サイトバンカ建屋、工作機械建屋、高温焼却建屋、5/6号機エリア(海側を除く)	継続
	除染・線量低減	1~4号機建屋内外の線量を低減して欲しい	H25年度より、既存技術・装置や研究開発で開発した遠隔除染装置を活用し原子炉建屋内の線量低減作業(ガレキ類撤去、除染、遮へい体の設置等)を開始します。今後も計画的に線量低減を実施してまいります。
避難	津波発生時の避難の目安として、海拔や避難ルート表示を行って欲しい	津波発生時を含む、避難方法については、退避指示が出された場合の退避方法を定める共に、避難ルートを示した「指定避難場所一覧表」(地図)を各社に配布し、作業員への周知と事務所、休憩所等の主要な箇所への掲示が実施されています。 また、「指定避難場所一覧表」については、海拔を追記し、再配布いたします。	H25年6月

現場環境

## 改善要望事項・改善の方向性・実施時期

項目	改善要求事項・意見	改善の方向性	実施時期	
休憩・食事環境	設備	休憩所が狭いため広くしてほしい	休憩スペースや食事スペースの確保を目的に、正門付近(入退域管理施設近傍)に「大型休憩所」を設置する計画を進めております。	H26年下期
		食事スペースを確保してほしい		
		手洗い場を設置してほしい	現在、計画中の「大型休憩所」にて、水洗トイレの整備に合わせて、洗面スペースを整備する予定です。	H26年下期
		自動販売機、売店、食堂を設置してほしい	自動販売機や売店の設置については、警戒区域内における営業と、定期的な補給が難しいため、実施を見送っています。当面は現状を継続させていただきますが、今後も可能な限り改善を進めてまいります。	継続
		電子レンジを設置してほしい	電子レンジについては電源容量を踏まえ設置を行っており、H24年12月にも5台増設しましたが、まだまだ行き渡っておらず、ご不便をおかけしております。電源容量の関係から各社の持ち込みをはご遠慮いただいておりますが、引き続き可能な限り改善を進めてまいります。	継続
		5・6号側にトイレ(大)を増やしてほしい	H25年4月8日から、隣接女子トイレを1箇所利用可能になりましたので、ご利用願います。	—
その他	残飯などのゴミを処理できるようにしてほしい	各休憩所で発生した生ゴミについては、衛生上の観点から各元請企業単位で集約後、袋を二重にいただき、当社燃料技術部倉庫に運搬していただく運用にしております。その後当社でまとめて処理いたします。	—	
	休憩所・トイレが汚いので清掃をしてほしい	休憩所の清掃は、毎日実施しております。なお、共用スペース・廊下・トイレについては実施しておりますが、各企業の方が占有しているエリアについては、使用者の方に実施していただきますようお願いいたします。	—	
	1F構内で飲食することに対して内部被ばくの不安がある	休憩所をご利用されている作業員の皆さまに少しでも安心していただけるように、構内休憩所の表面汚染や空気中放射性物質濃度の測定結果(毎日)を各休憩所に掲示する運用を実施しております。構内休憩所の表面汚染や空気中放射性物質濃度の測定結果は、いずれの休憩所においても検出されておられませんので、安心してご利用いただける室内環境を維持しております。	—	
健康管理	診療所	場所が遠くて利用しづらい	1F内の医療室の場所に関して、ご不便をおかけしております。発電所内の医療室は、H25年6月30日より運用開始となる1F正門脇に建設中の「入退域管理施設」への移転を予定しております。移転により、みなさまの利便性も向上すると考えておりますが、引き続き、利用しやすい運営に向けて関係各所と連携してまいります。	継続
		元請企業に注意されたり、後に不適合などになる可能性があるため、診療所を利用しづらい	ケガをしたり体調不良の際は、無理をすると悪化する可能性がありますので、早めに医療室をご利用願います。基本的に、診療所の利用について軽微なものまで元請各社に問い合わせるようなことはありませんので、安心してご利用下さい。ご利用については、当社からも元請各社へ協力をお願いしてまいります。お困りの際は相談窓口を設置しておりますので、是非ご活用いただきたいと思います。ご相談内容を含め、ご相談者のプライバシー保護・秘密は厳守いたしますので、安心してご相談ください。  ●健康管理(上記の他に、がん検診の内容や項目に関するお問い合わせ、健康診断の受診に関するご要望等)に関するご相談 担当:東京電力(株) 原子力・立地業務部 (受付時間:平日8:40~12:00、13:00~17:20)	継続

# 改善要望事項・改善の方向性・実施時期

項目		改善要求事項・意見	改善の方向性	実施時期
就労環境	賃金・手当関連	手当を支給(増額)して欲しい	賃金や手当の額や支払いにつきましては、作業員の皆さまと雇用主さまとの契約に基づくものでありますが、当社といたしましても、適切な労働契約と、適正な賃金の支払いが行われるよう、元請会社さまを通じて、引き続きお願いをしております。 また、当社としても元請会社さまの対策がしっかりと行われているか定期的に調査を実施してまいります。	継続
		賃金下がったので増額して欲しい	また、検診費用の個人負担や違法派遣・偽装請負について、雇用主さま及び作業員の皆さま向けのパンフレット作成や講習会の開催等、適切な労働契約等の周知をさせていただきます。  今後も同様の事例があり、ご自身では解決が難しい場合、労働条件全般に関する相談窓口を設置しておりますので、是非ご活用いただきたいと思っております。 ご相談内容を含め、ご相談者のプライバシー保護・秘密は厳守いたしますので、安心してご相談ください。	
		東電あるいは元請が払っている手当を教えてください	○労働条件等に関するご相談 ■当社に相談したい場合 担当：東京電力(株)資材部 (受付時間：8:00～18:00 土日、祝日を含む)	
		東電あるいは元請から手当を直接支給して欲しい	■当社以外の第三者にご相談したい場合 福島第一原子力社外相談窓口 担当：鈴木 正勇 弁護士(濱田法律事務所) (受付時間：平日 9:30～12:00、13:00～17:30) ※相談者の許可がない限り、氏名及び連絡先等の相談者が特定される事項は、当社に対して告知しないことになっておりますので、安心してご相談ください。	
		会社間での手当・待遇の違いを是正して欲しい	■行政にご相談したい場合 福島労働局総合労働相談コーナー 電話：024-536-4600 (受付時間：平日 9:00～16:00)	
仕事・雇用の安定性		震災前に比べ仕事が減っているし安定していないので改善して欲しい	作業員の皆さまの雇用が安定し、今後も安心して業務に従事していただける環境を整えていくことは、当社としても非常に重要な課題と認識しております。 線量によって契約期間中に解雇されることのないよう、今後も、元請会社さまを通じて仕事の変更・配置の変更をお願いしてまいります。	継続
		競争入札により仕事の安定性がなくなり、地元雇用にも影響が出ているので改善して欲しい		
		線量が増えてきたので、継続して仕事があるのか不安がある		
労働時間		通勤時間に加え、作業時間の長期化や拘束時間が長く改善して欲しい	いただいたご意見を踏まえ、元請各社さまと協力して労働条件の改善に努めてまいります。	継続
		職場の人員不足のため、休みがとりづらい		
		元請・所属会社の対応に不満があるので是正指導して欲しい	上記の通り、労働条件全般に関する相談窓口を設置しておりますので、是非ご活用いただきたいと思っております。 ご相談内容を含め、ご相談者のプライバシー保護・秘密は厳守いたしますので、安心してご相談ください。	継続
線量管理	APD不正使用について	H24年7月以降にAPDの不適切な使用をした・目撃した	APDの不適切な利用を防止するため、胸の部分が透明のカバーオールについて、全作業員の方に着用いただく運用をH25年2月25日から開始いたしました。APD不正使用に対する再発防止対策(APD所持確認、ガラスバッチ等との線量データの比較など)を今後も継続し、APD不正使用の防止に努めてまいります。 不正使用が認められた場合には、相談窓口までご連絡をお願いいたします。	継続
その他	工期	工期が短い	作業員の皆さまにとって過度な負担とならないように考慮しながら工程を組んでまいります。	継続
	携帯電話	au以外の携帯電話の電波が悪い	1F構内においては一部携帯電話が繋がりにくい状況であることは認識しております。 回線復旧について、通信事業者にお問い合わせをしておりますが、現在、警戒区域内で通信事業者が保守作業を見送っていることから、一部の基地局が機能していないと推測されます。回線復旧には通信事業者側の対応が必要なので、警戒区域が解除されるまで、当面は現在の状況が継続するものと考えています。 なお、作業に必要な連絡手段としてPHSを貸与しておりますので、必要な場合は毎週開催されている安推連の場で受け付けておりますのでご連絡願います。	継続
	モラル	作業員のモラルが低下しているのでは正指導して欲しい	いただいたご意見を踏まえて元請企業各社と協力して改善に努めてまいります。	継続
		東電社員の態度が悪い	一部社員の行動・態度により不愉快な思いをされた方々には、深くお詫びいたします。 協力企業の皆さまと良好な関係を築いていけるよう、いただいたご意見を発電所の倫理担当者から発電所員へ周知し改善を促します。	継続

# 入退域管理施設（出入管理施設）の運用開始について

平成25年5月30日

東京電力株式会社

○当社は、福島第一原子力発電所への出入管理(※)をJヴィレッジにて実施中。

(※)人員・車両の汚染検査・除染、保護装備の着脱および線量計の配布・回収  
なお、上記のうち、車両外部の汚染検査・除染については、平成24年8月10日より  
福島第一原子力発電所構内にて実施中

○これらの機能を福島第一原子力発電所に移転するため、発電所正門近傍に入退域管理施設を建設中。

○同施設は本年6月竣工予定。**6月30日午前0時をもって運用を開始する予定。**



東京電力

# 施設の概要と機能

## 施設概要

### 位置

福島第一原子力発電所  
正門西側

### 建屋規模

延べ床面積	7,679m <sup>2</sup>
建築面積	3,831m <sup>2</sup>
管理棟 1	地上 3 階
管理棟 2	地上 1 階
化学分析棟	地上 1 階、地下 1 階
装備品倉庫	地上 1 階



## 主な機能

### 人員スクリーニング・除染

退域時に体表面の汚染を測定。汚染が確認された場合、シャワーにより除染を行う。

### 防護装備の着用、脱衣

タイベック、手袋、マスク、ヘルメット、作業靴等を配備。

### 線量計の配布・回収

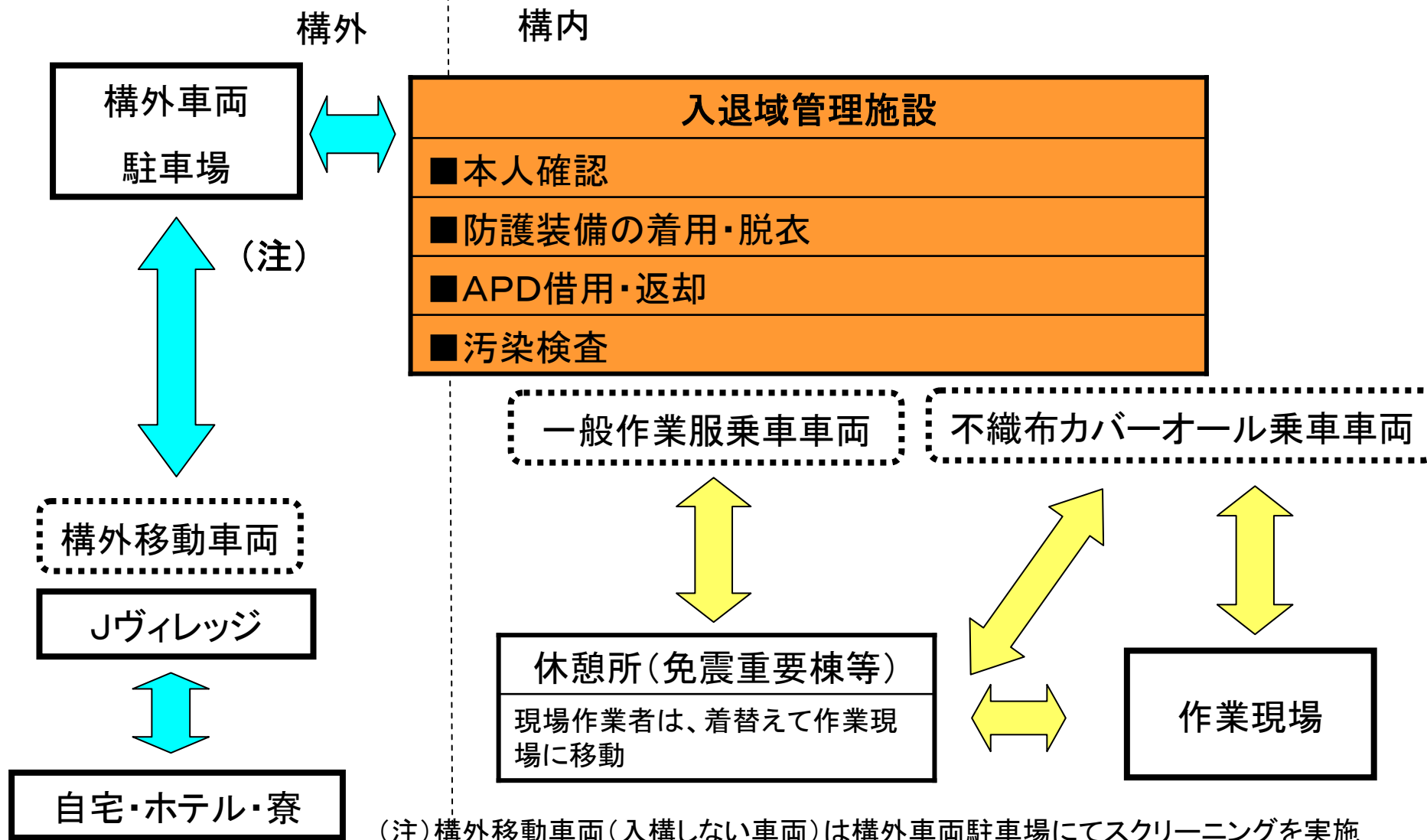
線量計を配置し、入域時に配布。退域時に線量を測定し、回収。





# 入退域管理施設運用開始以降の人員・車両の流れ（１）

運用開始以降、人員は入退域管理施設を通して発電所に入退域する。





## その他（車両運用について）

●福島第一原子力発電所への入構・アクセス車両を制限するため、車両許可制を導入。

### 許可対象車両

#### 通勤車両

「ヴィレッジ」や各協力企業事務所  
～ 構外車両駐車場を運行するバス

#### 構内に入構できる車両

ダンプ，生コン車，ユニック車，  
クレーン車等の「機材（資材）を  
構内へ運搬する車両」及び「構内  
で使用する重機」

#### 構内専用車両

構内循環バス、工事車両・重機

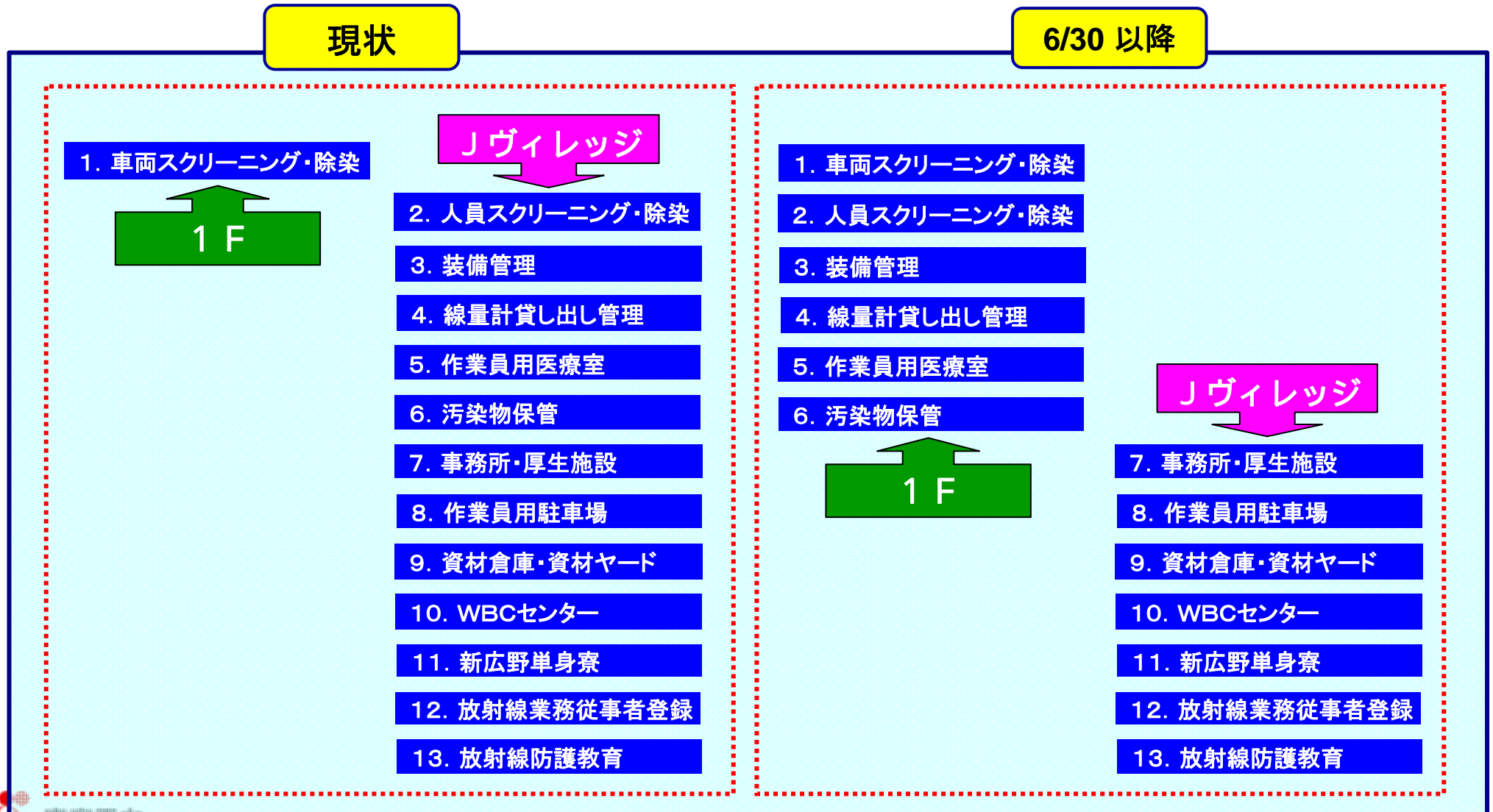
元請名	○	○	建	設
企業名	○	○	工	業
工事件名	福島第一原子力発電所 安定化作業に伴う ○ ○ ○ 工 事			
車両ナンバー	いわき○○○ ふ○○-○○			
管理No	○○○			
有効期限(工事期間)	平成25年6月○○日 ～ 平成26年6月○○日			
発行元	東京電力(株)福島第一 安定化センター 総務部 総務GM 印			

### 発行・使用・返却

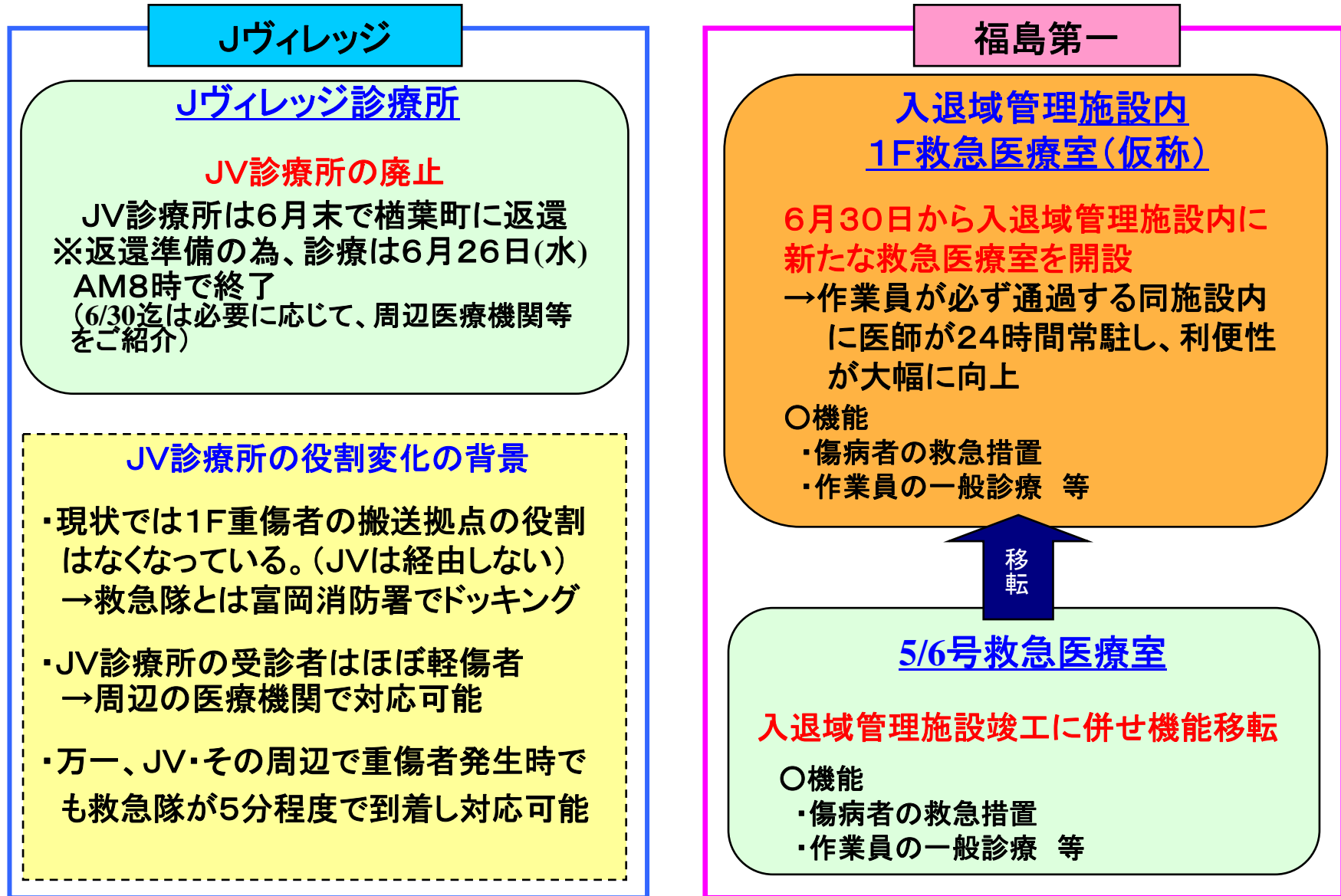
- ・許可を求める者が当社に申請。当社は、必要性・妥当性を確認し、許可書を発行。
- ・許可を受けた者は、許可書を車両に貼り付け、運行。

# 【参考1】今回移転する機能とJヴィレッジに残る機能

●入退域管理施設の運用開始に伴い、Jヴィレッジの出入管理機能が福島第一原子力発電所に移転。



## 【参考2】出入管理施設への医療機能統合



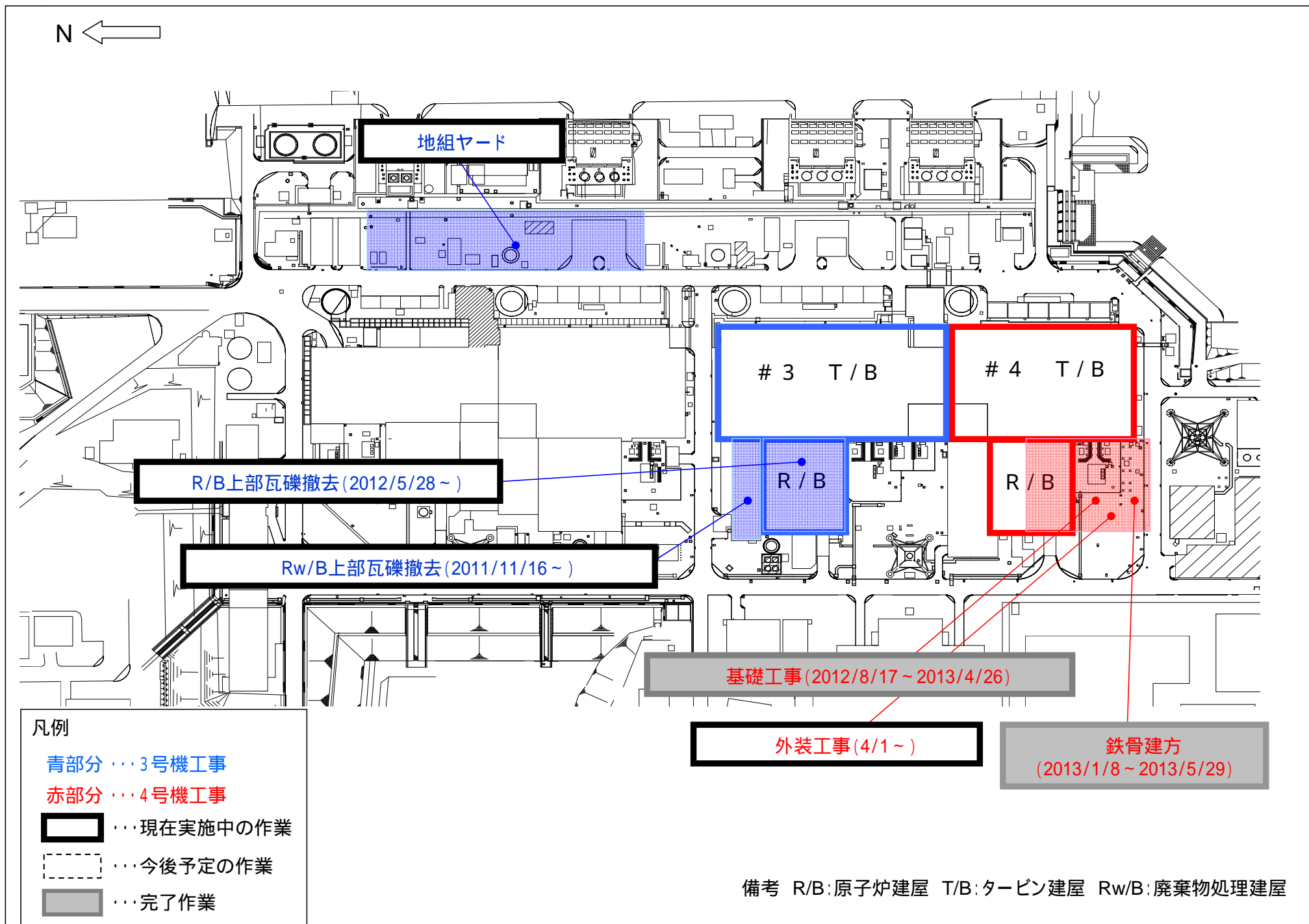
使用済燃料プール対策 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月間の動きと今後一ヶ月間の予定	4月		5月				6月		7月		8月	備考		
				21	28	5	12	19	26	2	9	下	上	中		下	前
カバ	燃料取り出し用カバーの 詳細設計の検討 原子炉建屋上部の 瓦礫の撤去 燃料取り出し用カバーの 設置工事	1号機	(実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討(継続)	検討・設計	基本検討												
		3号機	(実績) ・作業ヤード整備 ・R/B上部瓦礫撤去 (予定) ・作業ヤード整備 ・R/B上部瓦礫撤去	検討・設計	(3号燃料取り出し用カバー) 詳細設計、関係箇所調整												【主要工事工程】 建屋瓦礫撤去： ・使用済燃料貯蔵プール周辺がれき撤去再開：1/28～ ・使用済燃料貯蔵プール上部鉄骨トラスがれき撤去完了：2/6 ・がれき撤去用構台設置完了：3/13 ・使用済燃料貯蔵プール養生（第一段階）設置完了：4/22 ・使用済燃料貯蔵プール養生（第二段階）設置完了：5/25 燃料取り出し用カバー構築： H25年度中頃～ 燃料取り出し開始：H26年12月目標
		現場作業	(3号瓦礫撤去) 準備工事：Rw/B上部瓦礫撤去('11/11/16～)、作業ヤード整備等 建屋瓦礫撤去：R/B上部瓦礫撤去('12/5/28～)												番号は、別紙配置図と対応		
		4号機	(実績) ・基礎工事 ・鉄骨建方 ・外装工事 (予定) ・外装工事	検討・設計	(4号燃料取り出し用カバー) カバー工事： 本体工事(基礎工事：'12/8/17～'13/4/26)												【主要工事工程】 燃料取り出し用カバー構築： H24年4月～H25年度中頃 ・基礎工事完了：4/26 ・鉄骨建方完了：5/29 ・外装工事：4/1～ 燃料取り出し開始：H25年11月目標
現場作業	本体工事(鉄骨建方：1/8～5/29) 本体工事(外装工事：4/1～) (4号原子炉建屋の健全性確認のための点検) 健全性確認点検(5回目)												番号は、別紙配置図と対応				
燃 料 取 扱 設 備	クレーン/燃料取扱機の 設計・製作 プール内瓦礫の撤去、 燃料調査等	2号機	(実績) - (予定) -	現場作業													
		3号機	(実績) ・クレーン/燃料取扱機の設計検討 (予定) ・クレーン/燃料取扱機の設計検討(継続)	検討・設計	クレーン/燃料取扱機の設計検討												・2013年度第2四半期の設計・製作完了を目標
		現場作業															
		4号機	(実績) ・天井クレーンヤード地組 (予定) ・天井クレーンヤード地組(継続) ・天井クレーン等上架作業 ・新燃料調査時採取部材のJAEAへの輸送	検討・設計	天井クレーンヤード地組(4/2～)												新燃料(未照射燃料)調査時 採取部材のJAEAへの輸送
		現場作業	天井クレーン・FHM上架作業 工程調整中												工程調整中		

使用済燃料プール対策 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月間の動きと今後一ヶ月間の予定	4月		5月				6月		7月		8月	備考				
				21	28	5	12	19	26	2	9	下	上	中		下	前	後	
構内用輸送容器	構内用輸送容器の設計・製作	3号機	(実績) ・構内用輸送容器の設計検討 (予定) ・構内用輸送容器の設計検討(継続)	検討・設計	構内用輸送容器の設計検討														・2014年度第3四半期の設計・製作完了を目標
	構内用輸送容器の検討	4号機	(実績) ・構内用輸送容器の適用検討 (予定) ・構内用輸送容器の適用検討(継続)	検討・設計	構内用輸送容器の適用検討 (バックアップ容器の適用検討)														・2013年度中頃の検討完了を目標
キャスク製造	輸送貯蔵兼用キャスク・乾式貯蔵キャスクの製造		(実績) ・乾式キャスク製造中 (予定) ・乾式キャスク製造中(継続)	調達・移送	輸送貯蔵兼用キャスク材料調達・製造・検査 乾式貯蔵キャスク製造・検査														
港湾	物揚場復旧工事		(実績) ・物揚場復旧工事 (予定) ・物揚場復旧工事	現場作業	物揚場復旧工事(1月16日~)														・物揚場復旧工事完了:2013年12月末を目標
共用プール	共用プール燃料取り出し 既設乾式貯蔵キャスク点検		(実績) ・CB/CF着脱作業(乾式キャスク装填燃料) ・既設乾式貯蔵キャスク点検 ・リラッキング設計検討 (予定) ・リラッキング設計検討(継続) ・乾式貯蔵キャスク仕立て作業	検討・設計	リラッキング設計・製作														
				現場作業	既設乾式貯蔵キャスク点検 CB/CF着脱作業(2/28~5/27) 乾式貯蔵キャスク仕立て作業														
仮キャスク保管設備	乾式キャスク仮保管設備の設置		(実績) ・乾式キャスク仮保管設備の設置工事(準備工事含む) (予定) ・乾式キャスク仮保管設備の設置工事(準備工事含む)(継続)	検討・設計															
				現場作業	乾式キャスク仮保管設備の設置工事(6/18~)														
研究開発	使用済燃料プールから取り出した燃料集合体の長期健全性評価		(実績) ・長期健全性評価に係る基礎試験 (予定) ・長期健全性評価に係る基礎試験(継続) ・燃料集合体の長期健全性評価技術開発 ・燃料集合体移送による水質への影響評価技術開発	検討・設計	長期健全性評価に係る基礎試験														
				現場作業	[研究開発]公募 [研究開発]燃料集合体の長期健全性評価技術開発 [研究開発]公募 [研究開発]燃料集合体移送による水質への影響評価技術開発														
	使用済燃料プールから取り出した損傷燃料等の処理方策の検討		(予定) ・公募	検討・設計	[研究開発]公募 [研究開発]損傷燃料に関する事例調査														

### 3,4号機 原子炉建屋上部瓦礫撤去工事 燃料取り出し用カバー工事 作業エリア配置図





### 【3号機原子炉建屋上部瓦礫撤去工事】

- 4月25日(木)～5月29日(水) 主な作業実績
- ・作業ヤード整備
  - ・R/B上部瓦礫撤去【遠隔操作】 1

先月



今月



- 5月30日(木)～6月26日(水) 主な作業予定
- ・作業ヤード整備
  - ・R/B上部瓦礫撤去【遠隔操作】

備考

- ・R/B：原子炉建屋

以上

### 【4号機原子炉建屋カバリング工事】

4月25日(木)～5月29日(水) 主な作業実績

- ・ 基礎工事 1
- ・ 鉄骨建方 2
- ・ 外装工事

先月



今月



5月30日(木)～6月26日(水) 主な作業予定

- ・ 外装工事

備考

以上

使用済燃料の保管状況 (H25.5.21時点)

保管場所	保管体数(体)			取出し率	(参考)	
	新燃料	使用済燃料	合計		H23.3.11時点	キャスク基数
1号機	100	292	392	0.0%	392	-
2号機	28	587	615	0.0%	615	-
3号機	52	514	566	0.0%	566	-
4号機	202	1331	1533	0.1%	1535	-
キャスク保管建屋	0	0	0	100.0%	408	0
<b>合計</b>	<b>382</b>	<b>2724</b>	<b>3106</b>	<b>11.7%</b>	<b>3516</b>	

保管場所	保管体数(体)			保管率	(参考)	
	新燃料	使用済燃料	合計		保管容量	キャスク基数
キャスク仮保管設備	0	408	408	13.9%	2930	9(容量:50)
共用プール	2	6375	6377	93.2%	6840	-



---

福島第一原子力発電所  
乾式貯蔵キャスク全基の点検終了報告

平成25年5月30日  
東京電力株式会社

福島第一原子力発電所のキャスク保管建屋に貯蔵されていた既設の乾式貯蔵キャスク全9基の点検が終了し、いずれのキャスクも安全機能に問題ないことを確認しました。また、必要な部材交換後、キャスク全9基のキャスク仮保管設備への輸送が終了しました。

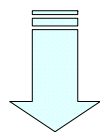
### 乾式貯蔵キャスク点検（実績）

	H25					
	3	4	5	6	7	8
既設乾式貯蔵キャスク全9基 点検 <b>実績</b>	3/22～5/18（点検終了）5/21（輸送終了）					

## 乾式貯蔵キャスク2～9基目の点検結果

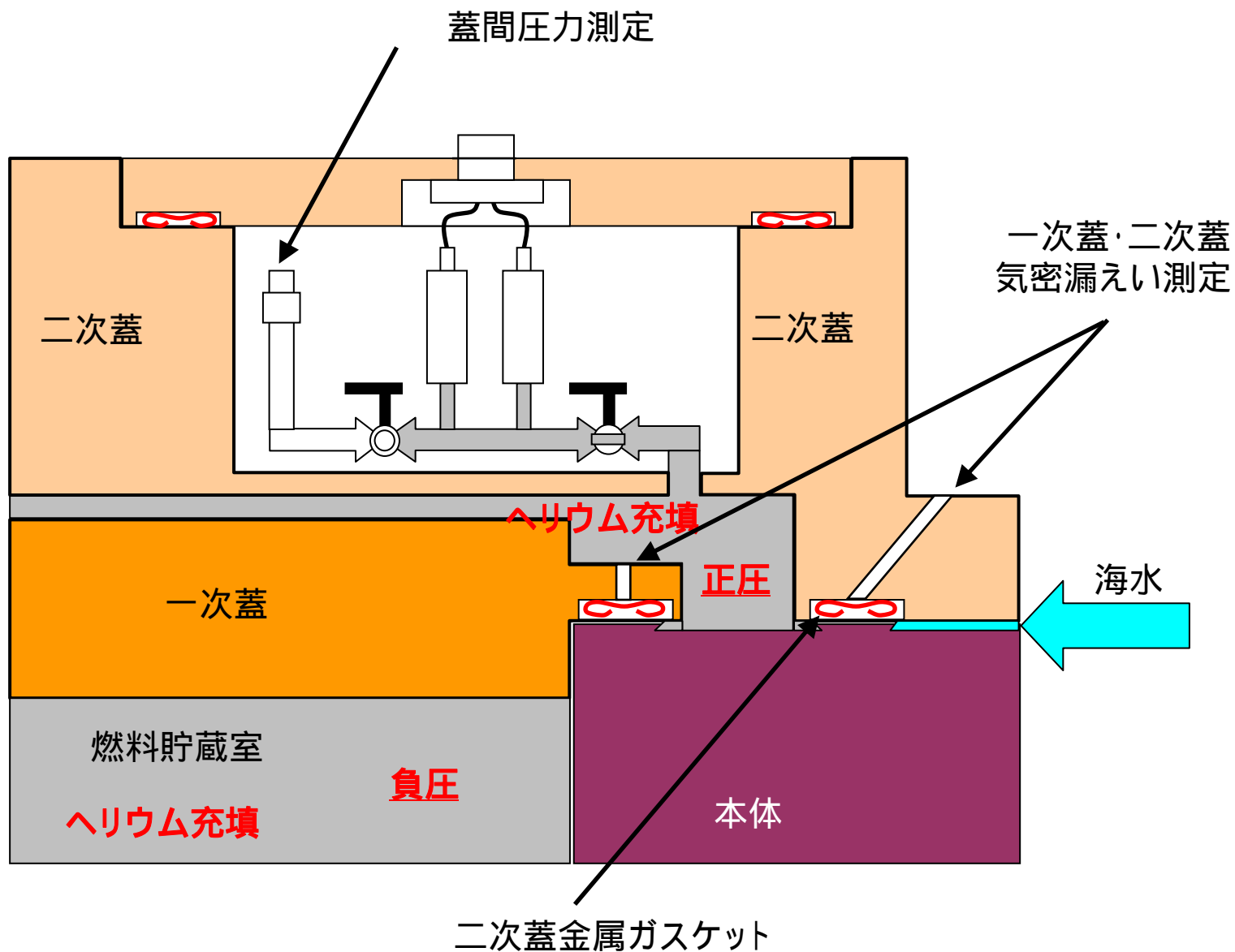
### ( 密封機能 )

- 1 . 一次蓋及び二次蓋の気密漏えい確認結果
  - ・ 判定基準である $1 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 以下であることを確認しました。
- 2 . 蓋間の圧力確認結果
  - ・ 判定基準である $0.29 \text{ MPa} \cdot \text{abs}$ 以上であることを確認しました。
- 3 . 二次蓋金属ガスケットの外観確認結果
  - ・ 二次蓋金属ガスケットは海水の浸入により外周部に腐食が見られましたが、貫通はなく、乾式貯蔵キャスク内部と外部環境は隔てられていたことを確認しました。(二次蓋金属ガスケットは全基で交換)



密封機能に問題がないことを確認しました。

# 乾式貯蔵キャスク蓋部の断面図

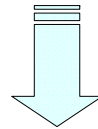


## 乾式貯蔵キャスク2～9基目の点検結果

### ( 臨界防止機能・燃料健全性 )

#### 1 . 乾式貯蔵キャスクの内部ガスサンプリング結果

- ・ 内部ガスをクリプトンモニタで確認した結果、モニタに有意な変化がなく、  
収納燃料の被覆管が健全であることを確認しました。



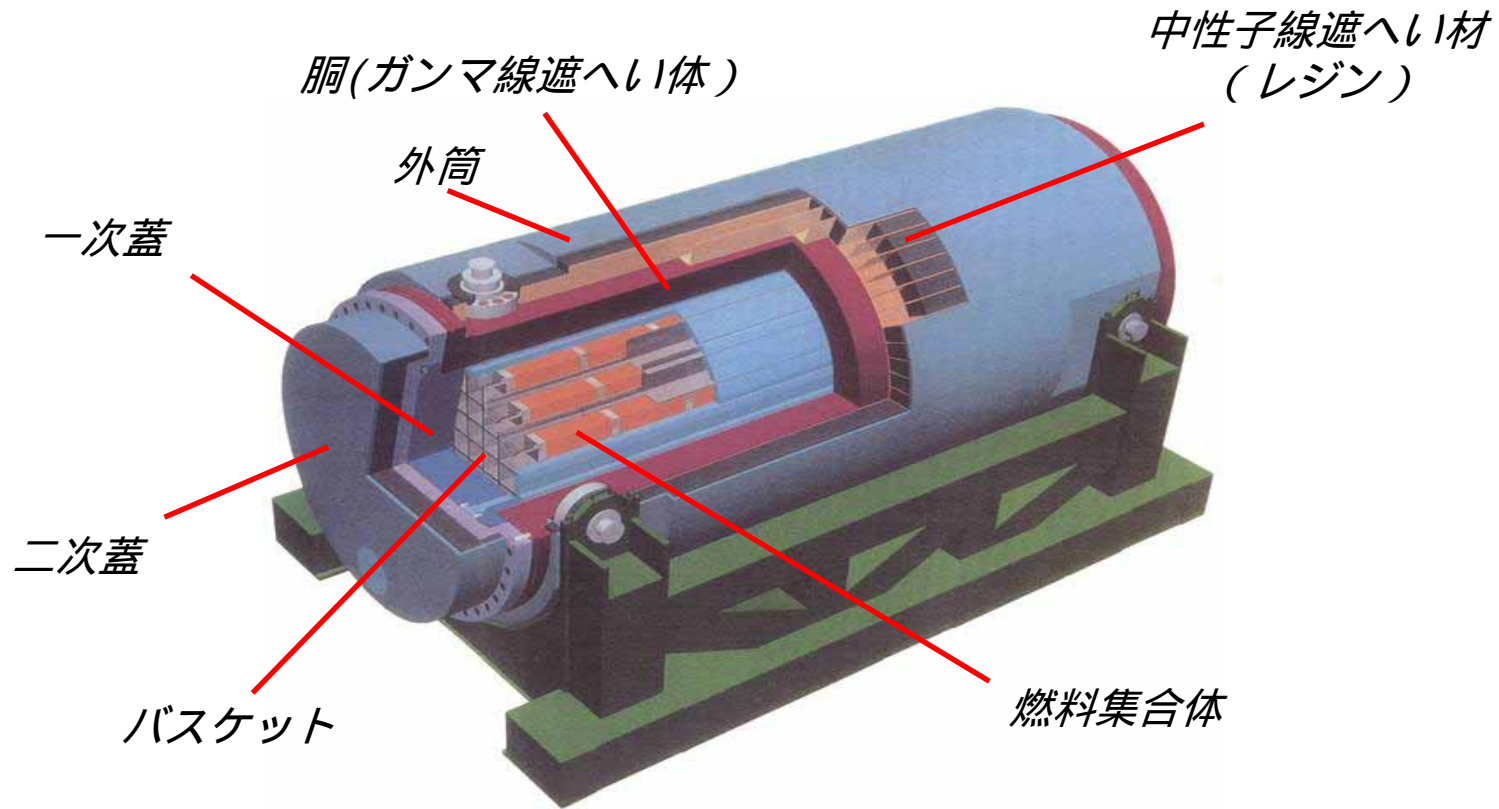
燃料健全性に問題がないことを確認しました。また、臨界防止機能は、今回の燃料健全性確認に加えて、これまで中性子線線量当量率に異常は見られておらず、問題ないことを確認しています。

### ( 除熱機能・遮へい機能 )

除熱機能・遮へい機能は、これまで表面温度・線量当量率に異常は見られておらず、問題ないことを確認しています。



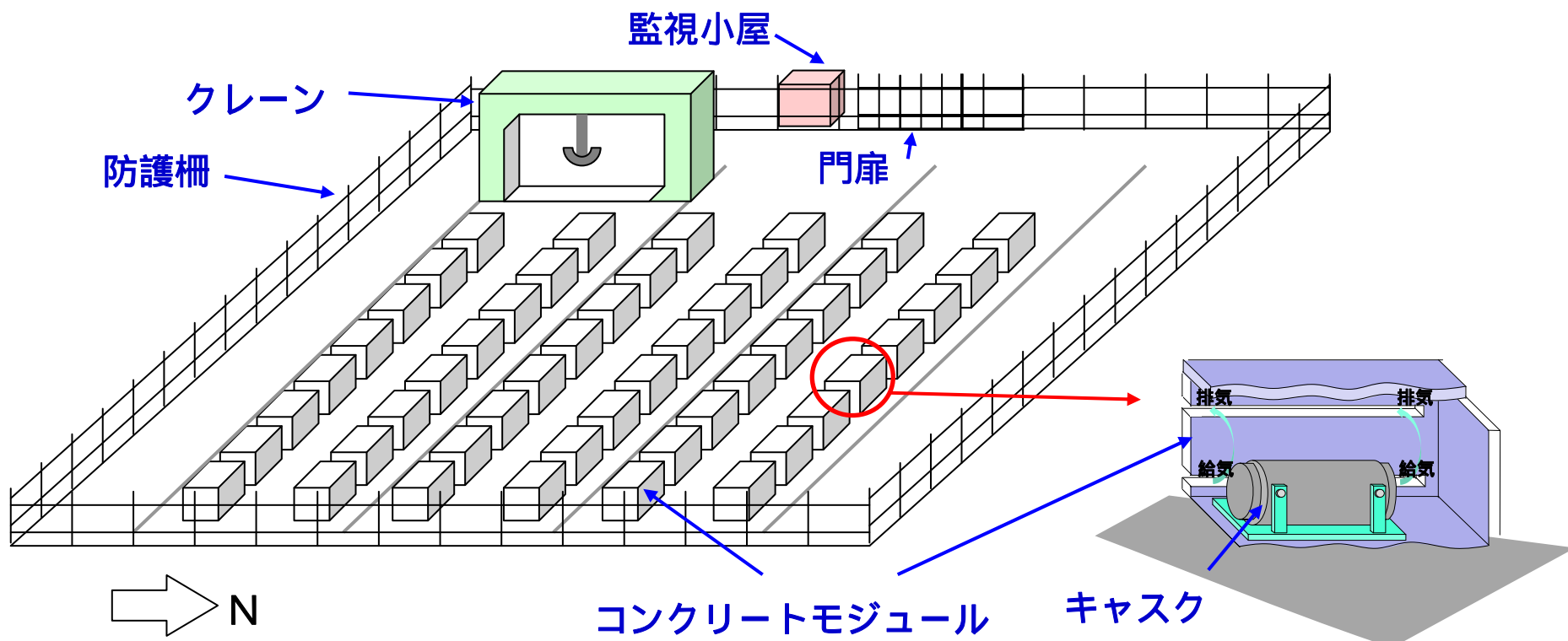
## (参考) 乾式貯蔵カスクの鳥瞰図



	中型(8基)	大型(3基)
外 径	2.2m	2.4m
全 長	5.6m	5.6m
総重量 (燃料含む)	96トﾝ	115トﾝ
燃料収納体数	37体	52体

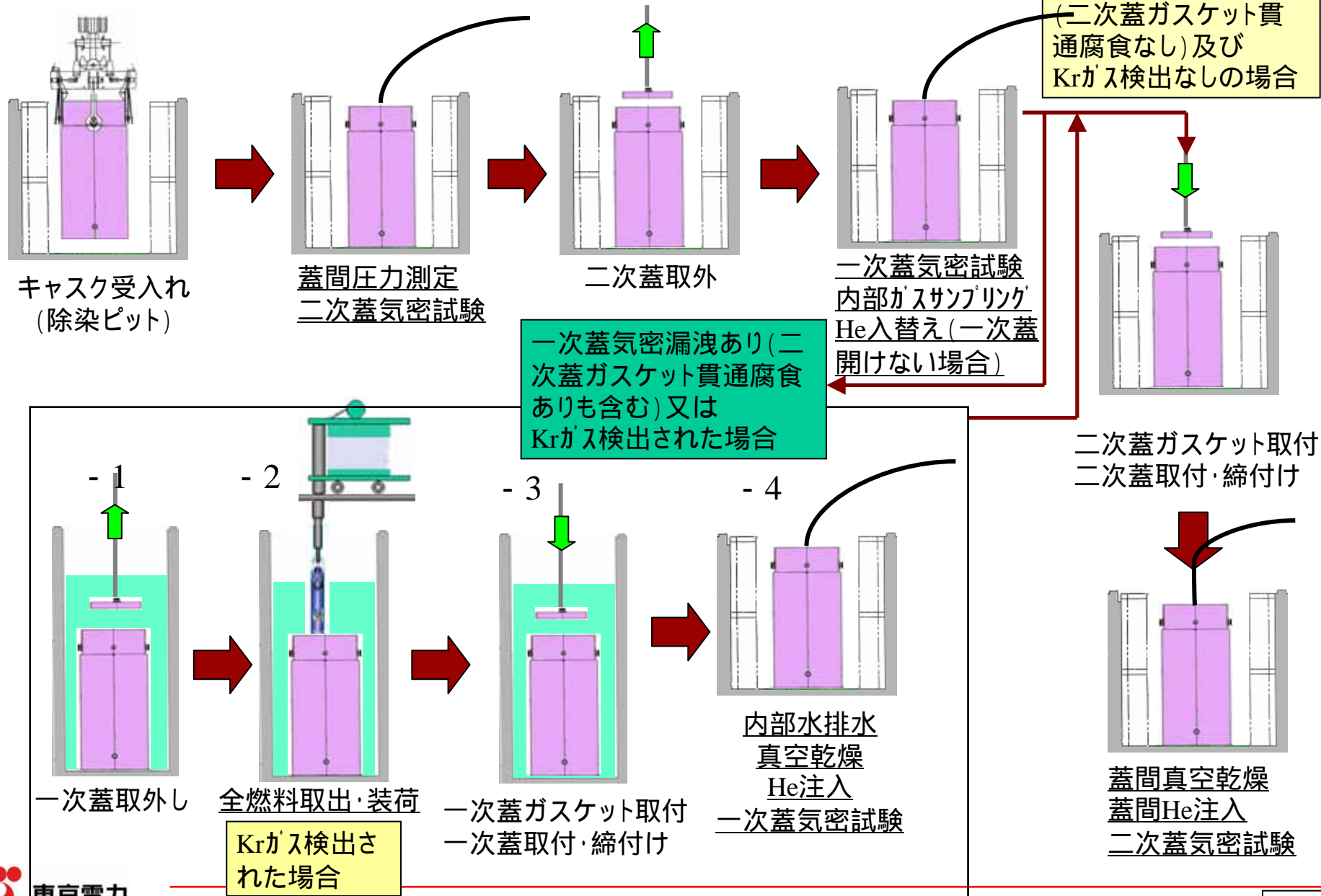
## (参考) キャスク仮保管設備の概要

- 保管基数：50基（将来増設15基分のスペース確保）
- 保管カバーはキャスク1基毎をコンクリートモジュールで覆う方式
- 基礎構造：地盤改良を行いその上に基礎盤を敷設
- 既存キャスク保管庫と同様支持架台を設け，固定ボルトにより固定支持する
- キャスク等を取り扱える門型クレーンを設置



# (参考) 乾式貯蔵キャスク点検について

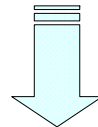
## 残り 8 基のキャスク点検フロー (共用プール)



## (参考) 乾式貯蔵キャスク(1基目)の点検結果

### (密封機能)

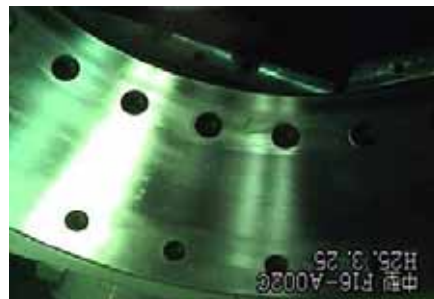
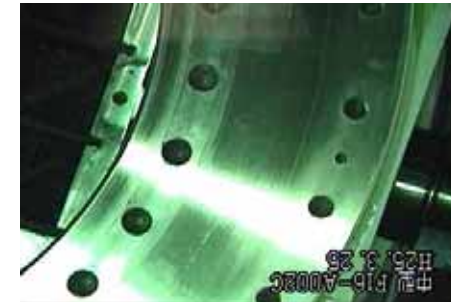
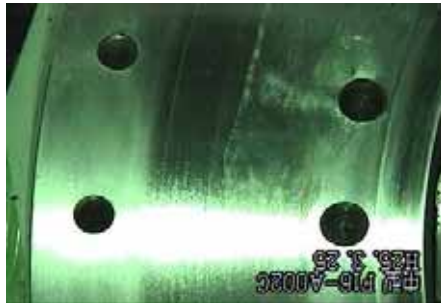
1. 一次蓋及び二次蓋の気密漏えい確認結果
  - ・ 判定基準である $1 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 以下であることを確認しました。
2. 蓋間の圧力確認結果
  - ・ 判定基準である $0.29 \text{ MPa} \cdot \text{abs}$ 以上であることを確認しました。
3. 本体フランジ面の外観確認結果
  - ・ 本体フランジ面に傷・割れ等の異常のないことを確認しました。
4. 一次蓋及び二次蓋金属ガスケットの外観確認結果
  - ・ 一次蓋金属ガスケットに傷・割れ等の異常のないことを確認しました。
  - ・ 二次蓋金属ガスケットは海水の浸入により外周部に腐食が見られましたが、貫通はなく、乾式貯蔵キャスク内部と外部環境は隔てられていたことを確認しました。



密封機能に問題がないことを確認しました。

## (参考) 本体フランジ面 ( 1 基目 ) の外観確認

乾式貯蔵キャスク  
フランジ面確認



傷・割れ等の  
異常のないことを確認

## (参考) 乾式貯蔵キャスク (1基目) の点検結果

### ( 臨界防止機能・燃料健全性 )

#### 1 . バスケットの外観確認結果

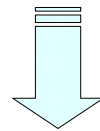
- ・バスケットの外観 ( 上部からの全体外観 ) を確認した結果、変形、損傷等の異常のないことを確認しました。

#### 2 . 燃料集合体の外観確認結果

- ・燃料を代表的に3体抜き取りし、外観 ( 4面 ) を確認した結果、変形、損傷等の異常のないことを確認しました。

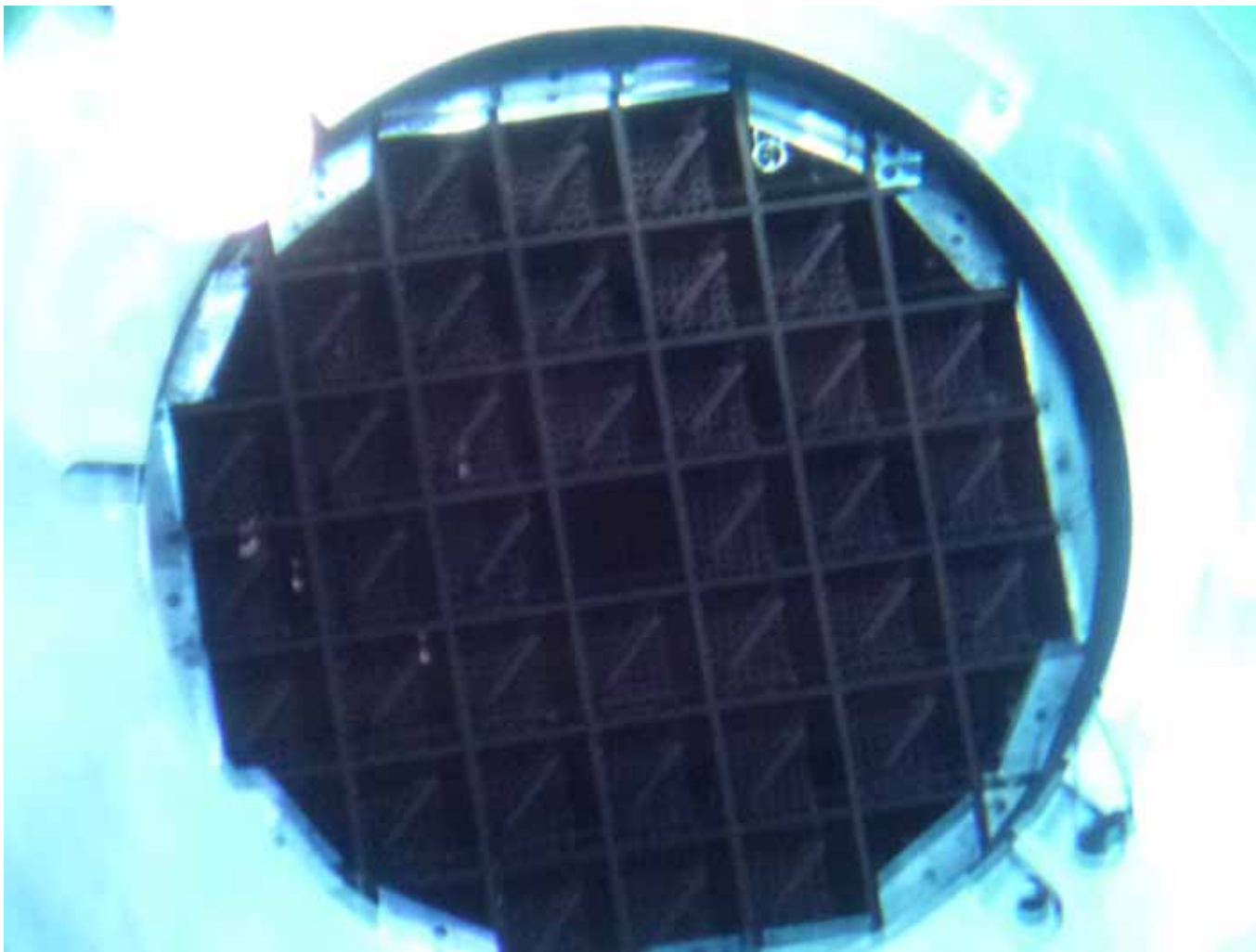
#### 3 . 乾式貯蔵キャスクの内部ガスサンプリング結果

- ・内部ガスをクリプトンモニタで確認した結果、モニタに有意な変化がなく、収納燃料の被覆管が健全であることを確認しました。



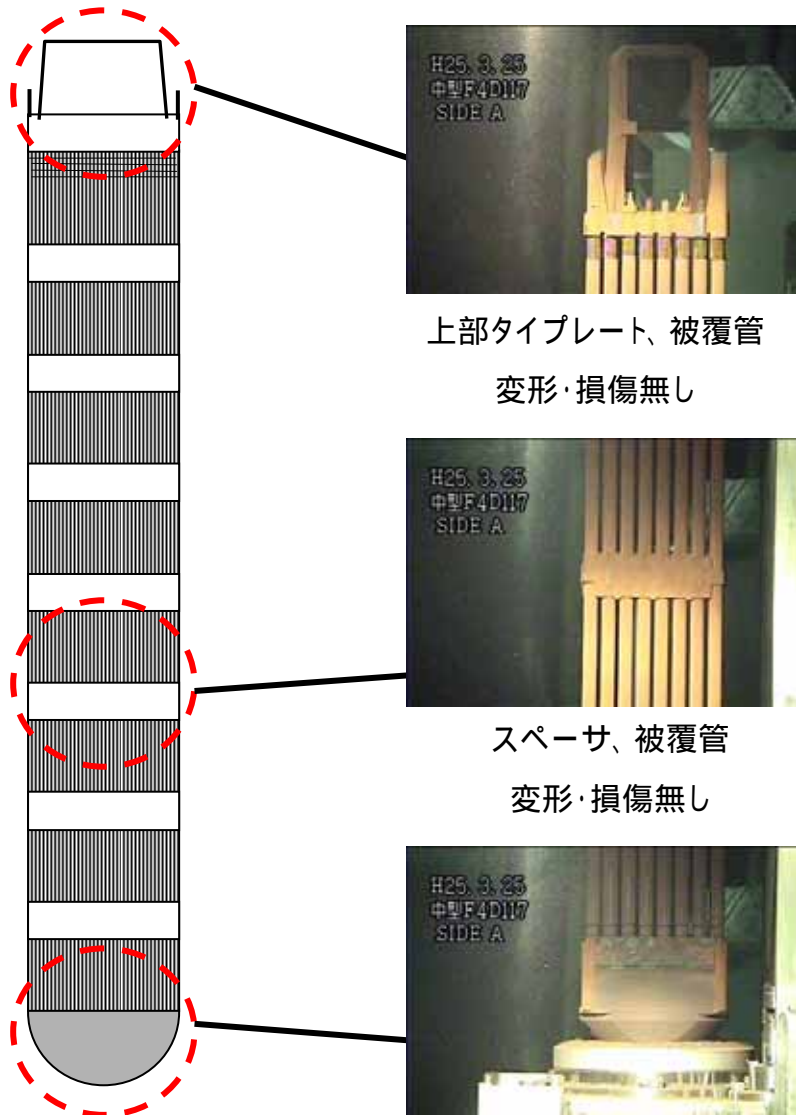
臨界防止機能・燃料健全性に問題がないことを確認しました。

## (参考) バスケット (1基目) の外観確認結果



変形、損傷等  
異常のないことを確認

## (参考) 燃料集合体 (1基目) の外観確認結果



上部タイプレート、被覆管  
変形・損傷無し



スペーサ、被覆管  
変形・損傷無し



下部タイプレート、被覆管  
変形・損傷無し

点検結果の例

使用済燃料3体の変形、損傷等  
異常のないことを確認

3体中1体の一部に被覆管表面のクラッド剥離が確認されたが、燃料の健全性上問題ないものである。





---

# 4号機 燃料取り出し用カバー鉄骨建方工事の 完了について

平成25年5月29日  
東京電力株式会社



東京電力

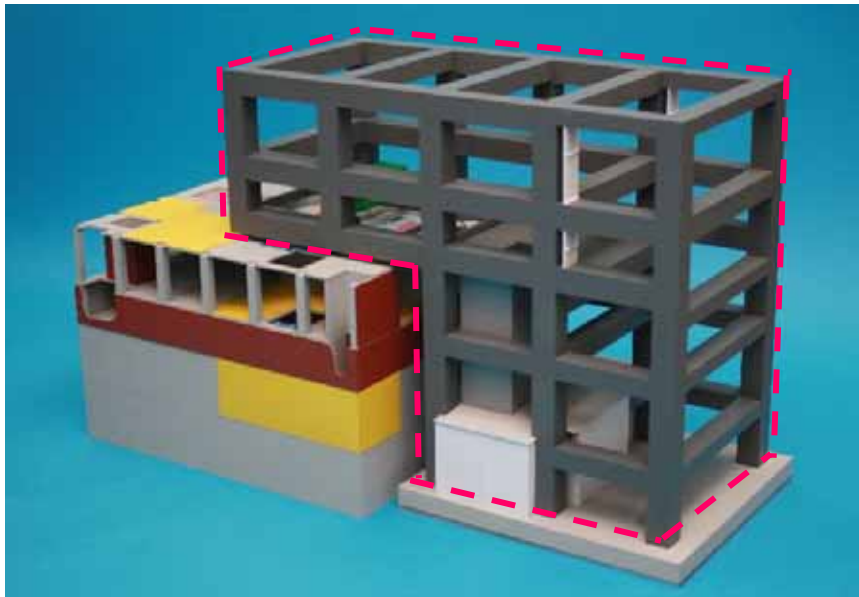
---

## 福島第一原子力発電所 4号機 燃料取り出し用カバー鉄骨建方工事の完了について

平成25年1月8日より着手していた4号機燃料取り出し用カバーの鉄骨建方が、本日5月29日に終了しました。

今後、準備ができ次第、燃料取り出しへ向けた天井クレーン上架作業を開始する予定です。  
(平成25年6月初旬予定)

(イメージ図)



燃料取り出し用カバー鉄骨建方の完成(赤枠)

< 鉄骨建方作業 >

作業日：平成25年1月8日～5月29日

部材数：柱 38本、梁 49本(計87本)



燃料取り出し用カバー(平成25年5月29日現在)

鉄骨建方工事と併行して、設置可能な東西および南面の外壁パネルの設置も行っております。

## 4号機 燃料取り出し用カバー鉄骨建方工事〔平成25年1月8日～5月29日〕



鉄骨建方 着工前（平成24年12月18日）



第1節部分の完了（平成25年1月14日）



第3節部分の完了（平成25年3月13日）



原子炉建屋上部を除く鉄骨建方部分の完了  
（平成25年4月10日）



鉄骨建方の完了（平成25年5月29日）



燃料取り出し用カバー〔完成イメージ〕

画像提供：東京電力株式会社

今後、燃料取扱機や天井クレーンをカバー内へ設置するための準備作業をすすめていきます。

以上

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5回目）について

平成25年5月29日

東京電力株式会社



東京電力

TEPCO

# 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4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5回目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）

【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、安全に使用済み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。

- (5) 第5回目定期点検（平成25年5月21日～5月29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

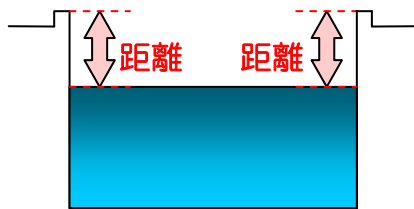
## 2. 点検結果① 建物の傾きの確認（水位測定）

▶ 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】

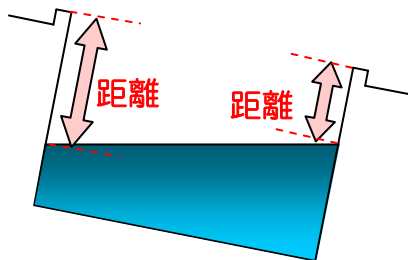
・ H24.2.7、H24.4.12、H24.5.18、H24.8.21、H24.11.20、H25.2.6の6回実施し、建屋が傾いていないことを確認済み。

### 1) 建屋が傾いていない場合

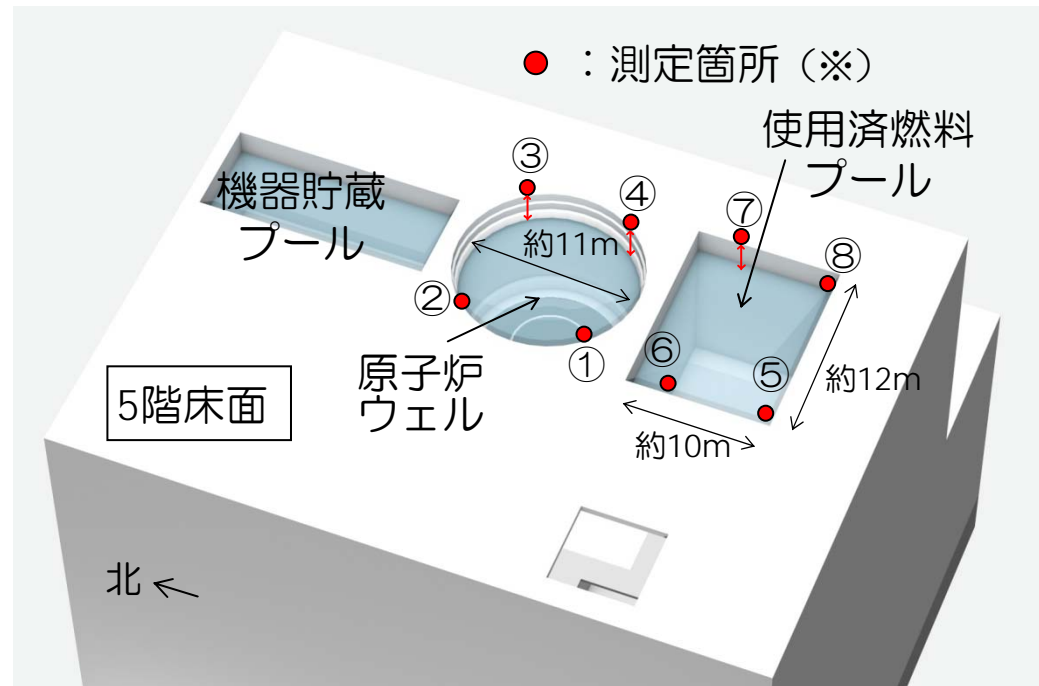


距離がほぼ同じ

### 2) 建屋が傾いている場合



距離が異なる



測定箇所（5階床面）

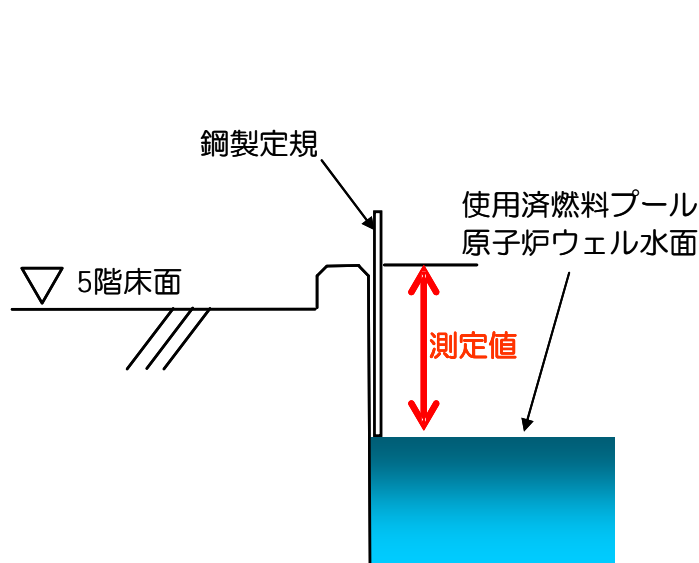
※: 測定箇所は、燃料取り出し用カバー工事の進捗により適宜設定する。

## 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エルの水面が、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]



測定方法※1

※1: 測定は、目視により行っているため、若干の誤差が考えられる。

原子炉 ウエル	測定日						
	H24.2.7	H24.4.12	H24.5.18	H24.8.21	H24.11.20	H25.2.6	H25.5.21
①	462	476	492	462	463	465	467
②	463	475	492	462	464	464	465
③	462	475	492	461	463	463	464
④	464	475	492	461	463	463	465

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
⑤	— (※3)	468	461	453	443	444	439
⑥		468	461	453	444	443	439
⑦		468	461	452	442	443	439
⑧		468	461	452	443	443	438

※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、原子炉ウエルのみを計測した。

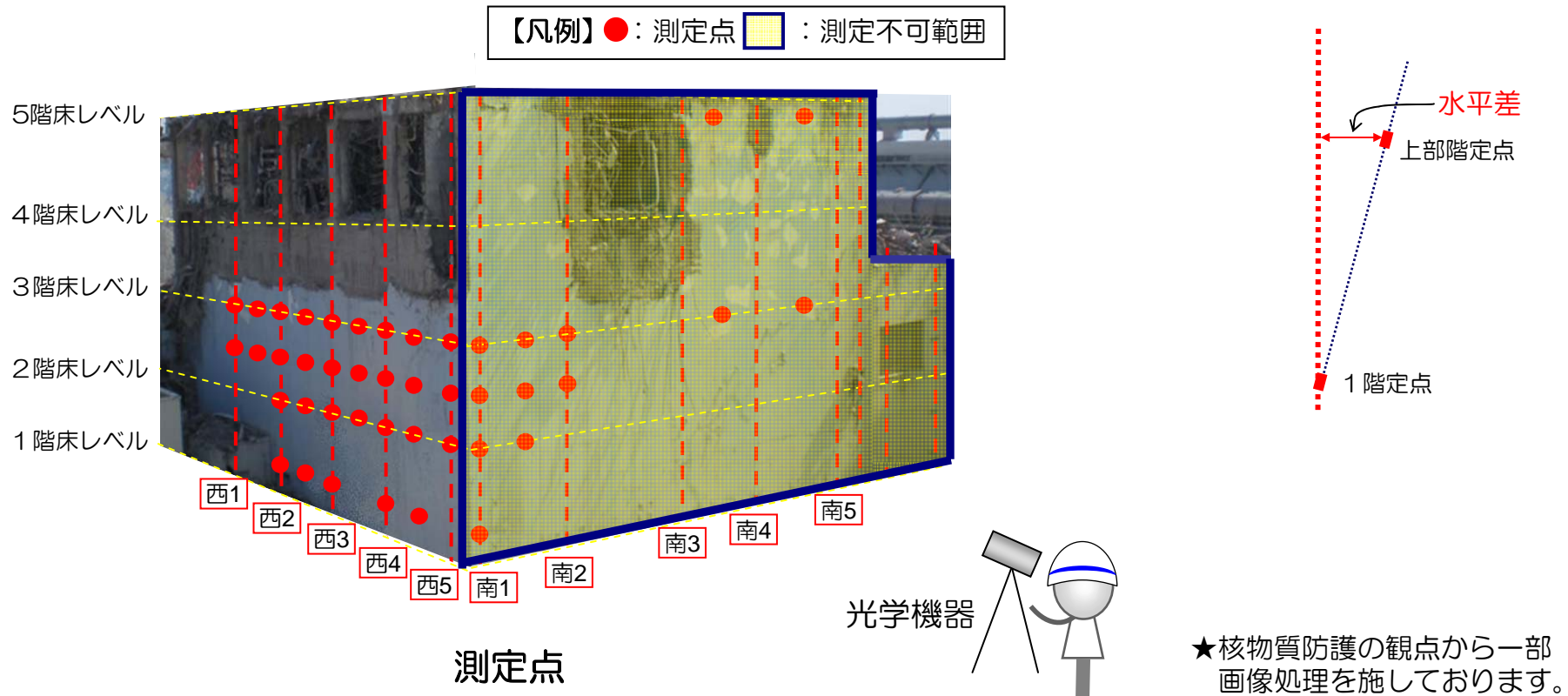
## 2. 点検結果② 外壁面の測定（測定箇所）

- ▶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。
- ▶なお、南面は、建設中の燃料取り出し用カバーと干渉するため、測定対象から除外する。

### 【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)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。

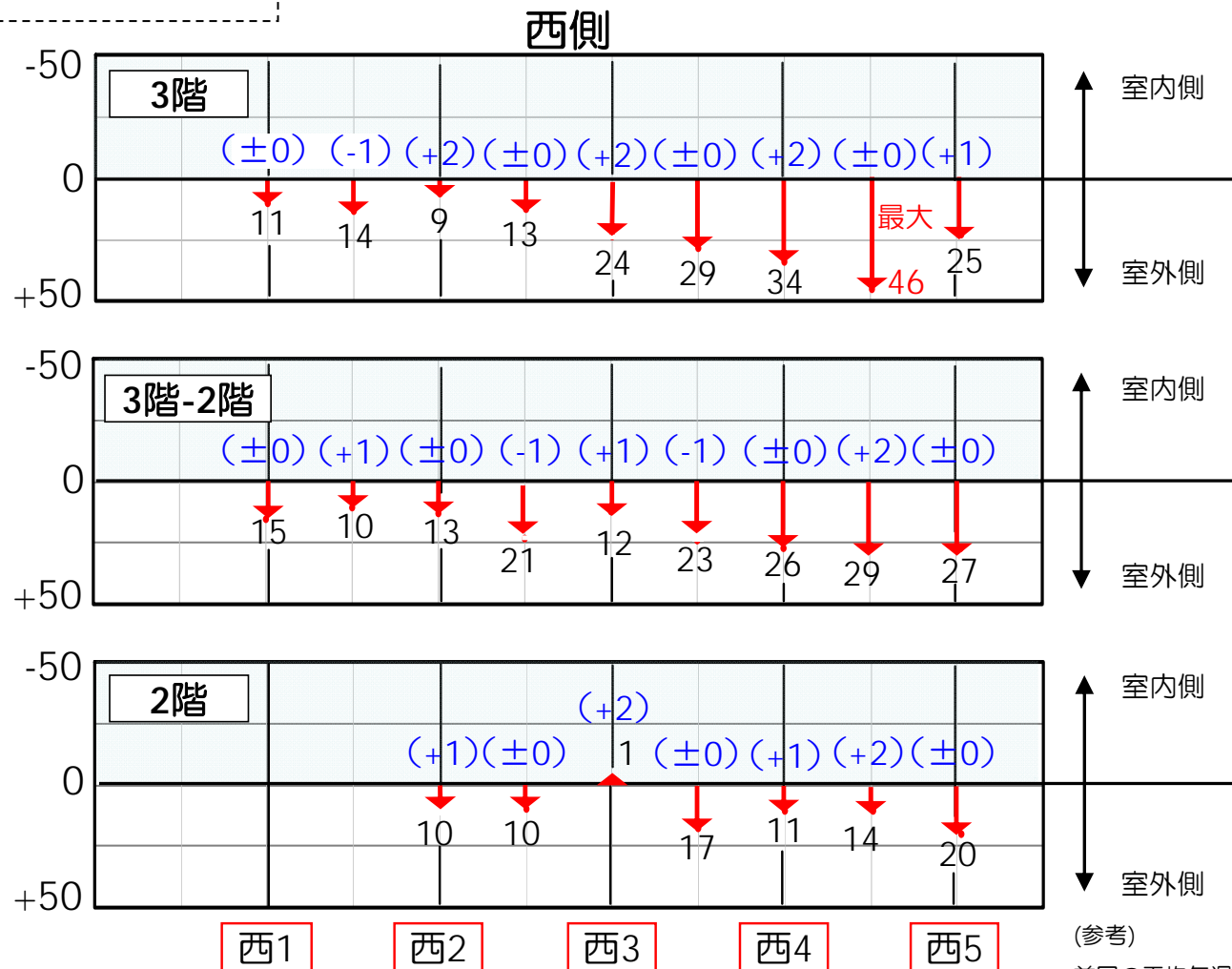
※：1階定点と上部階定点との水平距離。





## 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)



水平差※の算出結果（単位：mm）

※：1階定点と上部階定点との水平距離

(参考)

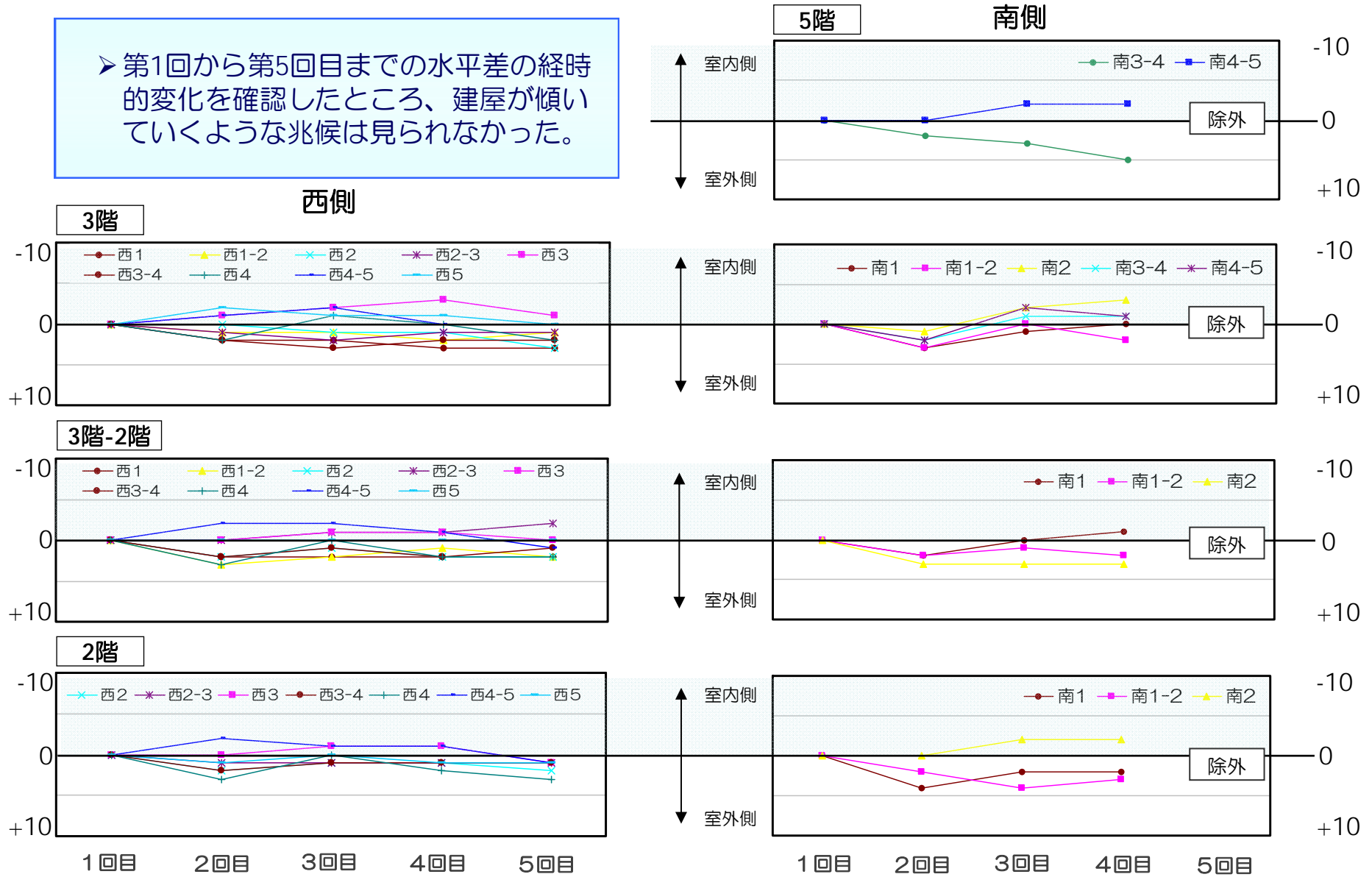
前回の平均気温※：3.3℃

今回の平均気温※：13.1℃

※気象庁HPの浪江の気象データを使用

## 2. 点検結果② 外壁面の測定（測定結果）

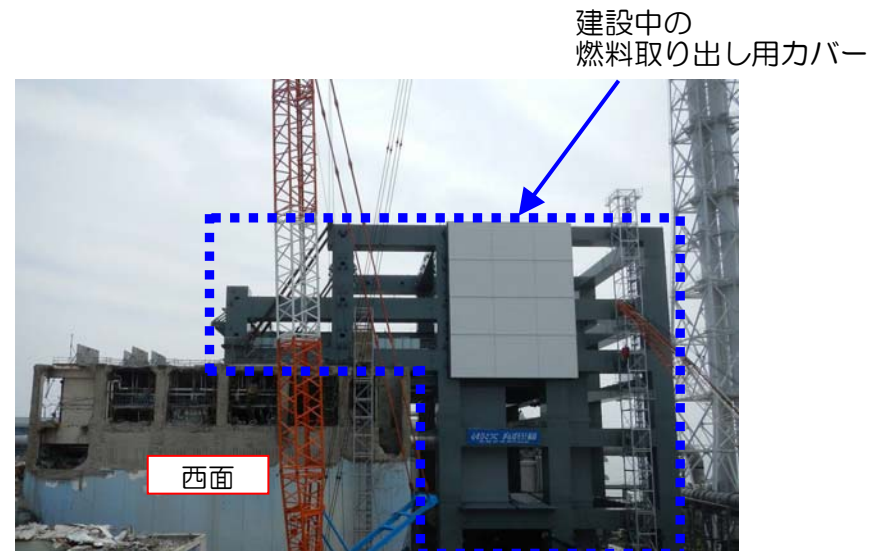
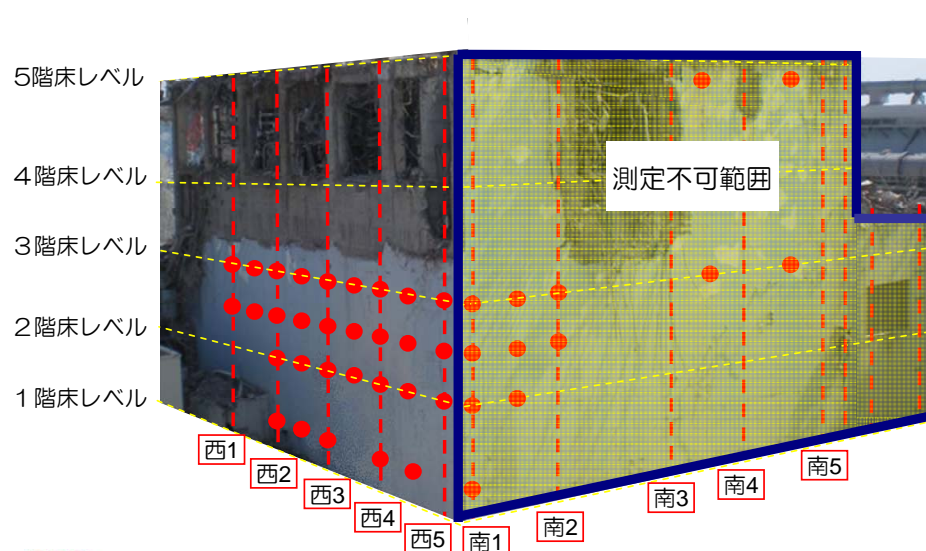
➤ 第1回から第5回目までの水平差の経時の変化を確認したところ、建屋が傾いていくような兆候は見られなかった。



水平差の経時変化（単位：mm）

## 2. 点検結果② 外壁面の測定（考察）

- ▶ 水平差は、第1～4回目とほぼ同様の値となり、各点の変形は同じような傾向を示した。
- ▶ 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、2月と5月の月平均気温差で約3～6mmの差が生じる可能性があることが考えられる。
- ▶ 今回から南面の測定は、建設中の燃料取り出し用カバーと干渉するため測定対象から除外した。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。



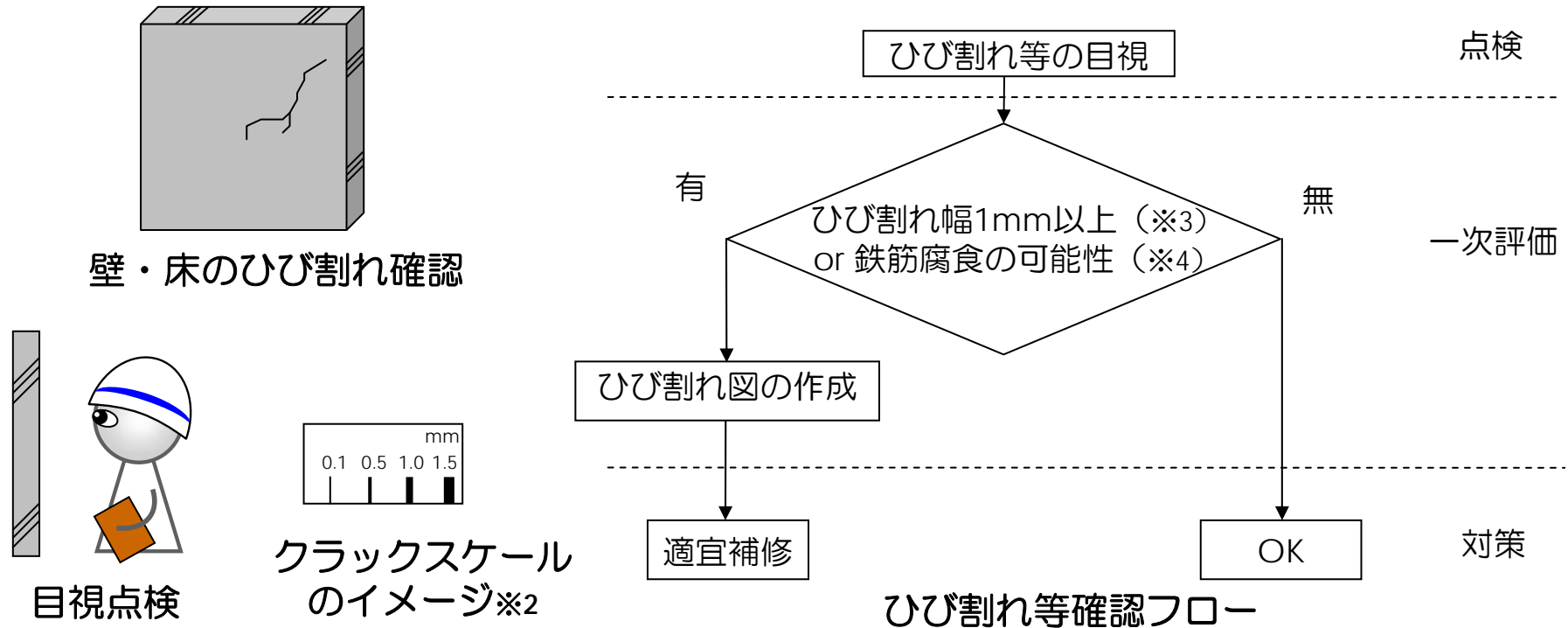
## 2. 点検結果③ 目視点検（計画、判定基準）

▶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※<sup>1</sup>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】

- ・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)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。

※<sup>1</sup>: 燃料取り出し用カバー工事と干渉しない点検可能な範囲で実施。



※<sup>2</sup> 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。

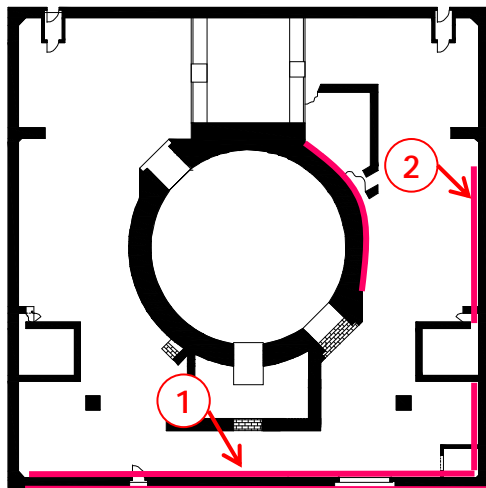
※<sup>3</sup>: ひび割れ幅1mm：耐久性の観点で検討が必要になるひび割れ幅。  
日本建築学会「原子力施設における建築物の維持管理指針・同解説」

※<sup>4</sup>: 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のあるひび割れは確認されなかったことから、構造耐力に影響を及ぼす劣化は無いものとする。

【凡例】 — 点検箇所

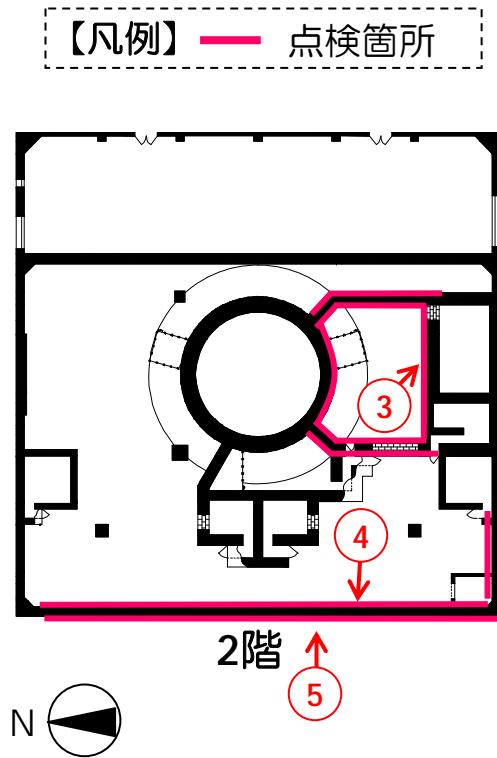


① 西面



② 南面

## 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）

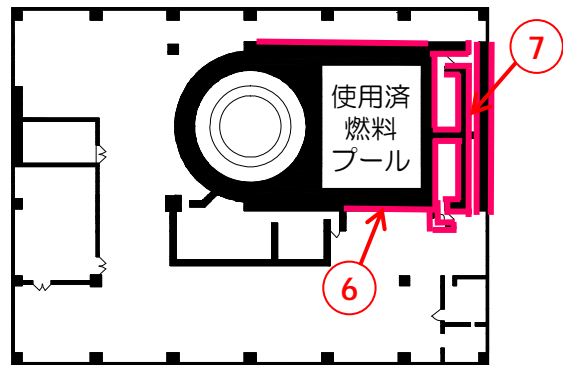


⑤ 西面（外壁）

\* SFP：使用済燃料プール

## 2. 点検結果③ 目視点検（結果）

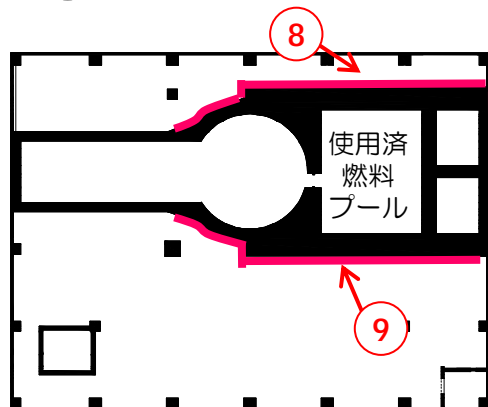
【凡例】 — 点検箇所



3階

⑥ SFP側壁面（西側）

⑦ SFP側壁面（南側）



4階



⑧ SFP側壁面（東側）

⑨ SFP側壁面（西側）

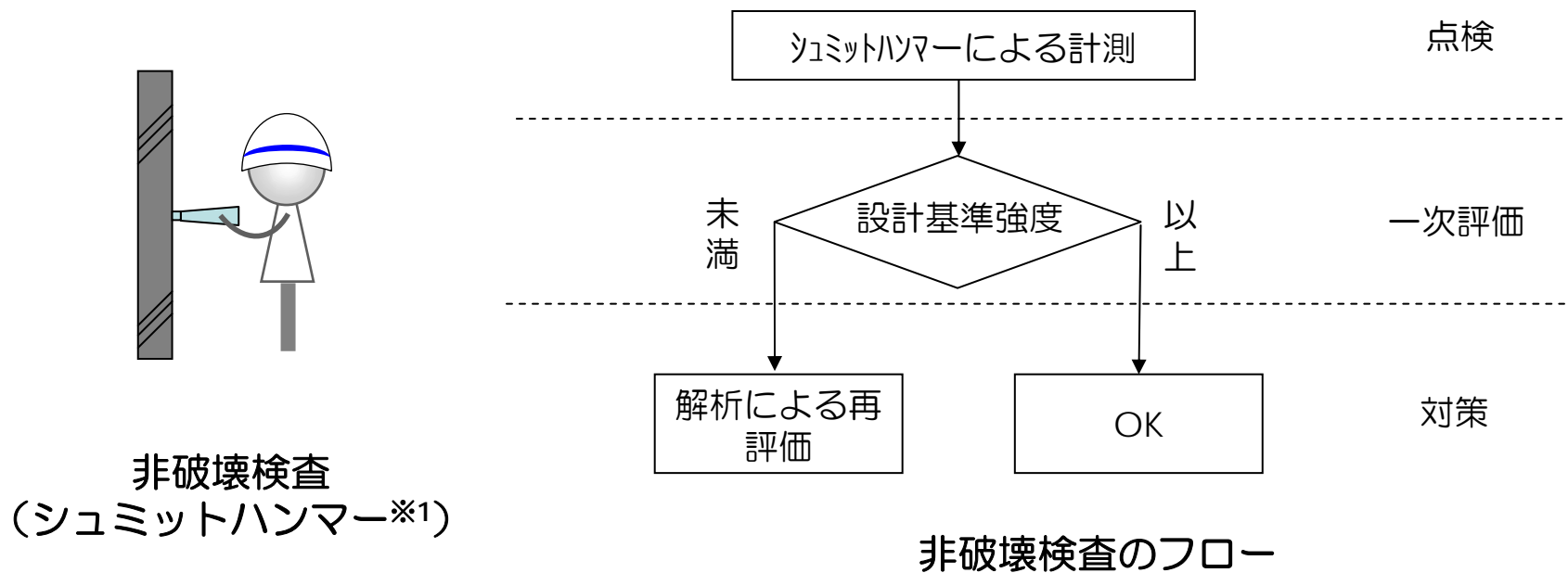
\* SFP：使用済燃料プール

## 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※<sup>2</sup>を行った。

### 【これまでの点検結果概要】

- ・第1回目(H24.5)および外壁詳細調査(H24.6)、第2回目(H24.8)、第3回目(H24.11)、第4回（H25.2）において、全て設計基準強度以上であることを確認した。



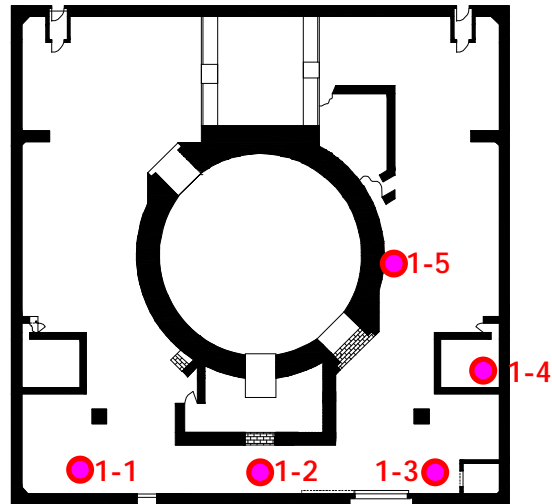
※<sup>1</sup> シュミットハンマー法：コンクリートに打撃を与え、返ってきた衝撃により強度を推定する手法。構造物に損傷を与えずに検査が可能な非破壊検査手法である。

※<sup>2</sup>：燃料取り出し用カバー工事と干渉しない点検可能な範囲で実施。

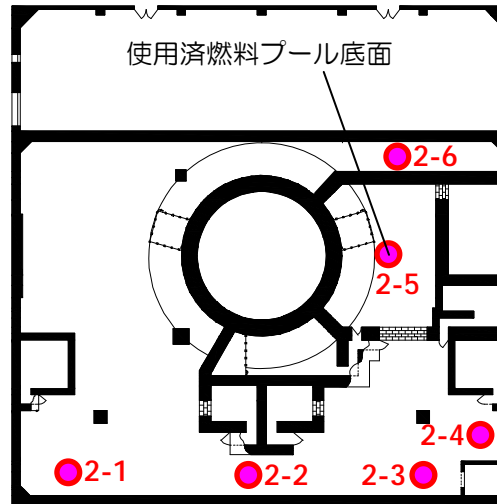


## 2. 点検結果④ コンクリートの強度確認（確認箇所）

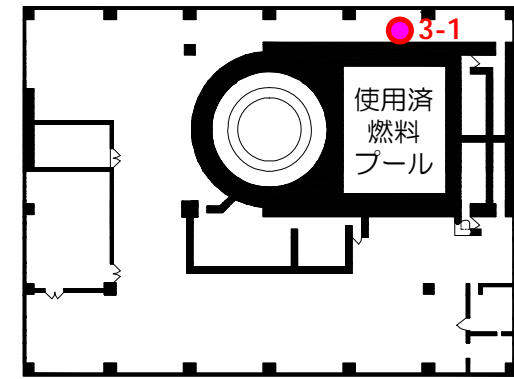
▶コンクリートの強度確認対象箇所※を下図に示す。



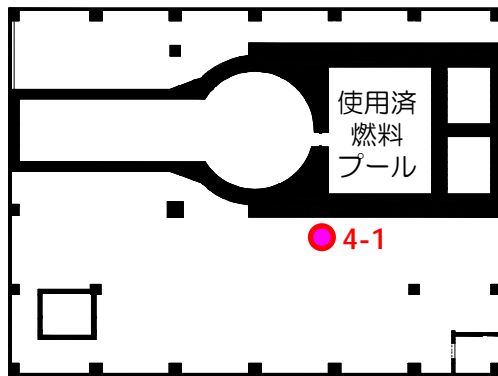
1階



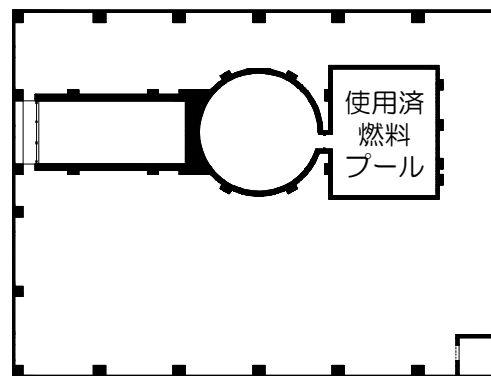
2階



3階



4階



5階

【凡例】 ● 対象箇所

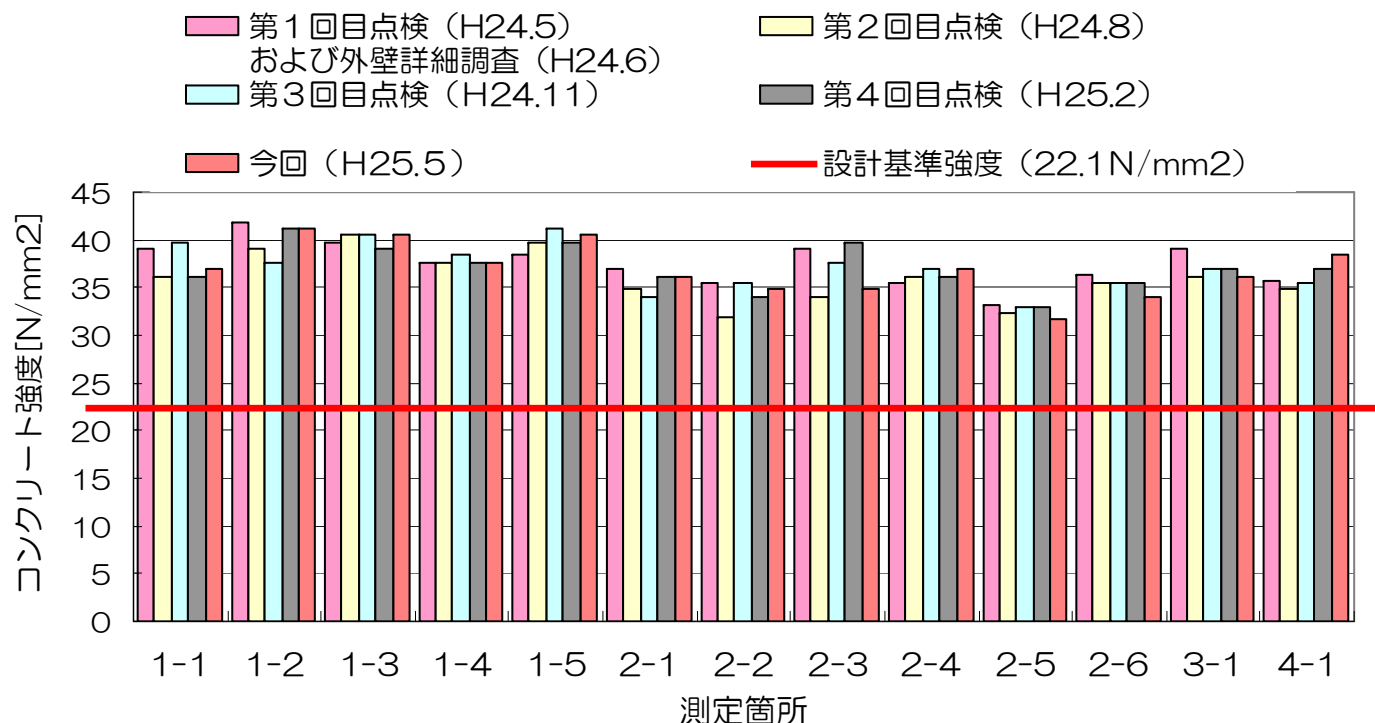
※：測定箇所は前回測定位置近傍の若干異なる位置で測定した。

## 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※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。

※「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5回目定期点検の結果、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1～4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（千葉工業大学 田村 和夫 教授）立ち会いのもと、「目視点検」の一部を実施するとともに、これまでの検討結果を確認して頂いた。
- また、前回点検時に立ち会い頂いた、社外専門家（東京工業大 瀧口 克己 名誉教授）に、今回の点検結果を確認して頂いた。

## 社外専門家からのコメント等

### 千葉工業大学 田村 和夫 教授からのコメント

- ▶ 使用済み燃料プール躯体およびプールを支えるシェル壁や外壁は、有害なひび割れやさびの発生が見られないことから、全体としてはしっかりしているのが確認出来た。
- ▶ 現在は、構造躯体に対する有害な塩害は見受けられないが、徐々に兆候が出てくることもあるので、継続的な点検が必要と思われる。

### 東京工業大学 瀧口 克己 名誉教授からのコメント

- ▶ 鉄筋コンクリート構造物は我々の想定以上に裕度を持ったものなので、今回までのデータが示すように強度低下や変形が短期間で進んでいないことの理由の一つと言えるだろう

社外専門家立ち会い状況〔千葉工業大学 田村教授〕



〔右側〕



〔左側〕

福島第一原子力発電所 第3号機 原子炉建屋上部瓦礫撤去工事

使用済燃料貯蔵プール養生 ならびに  
スキマサージタンクハッチ養生の更新について

平成25年5月27日

東京電力株式会社



東京電力

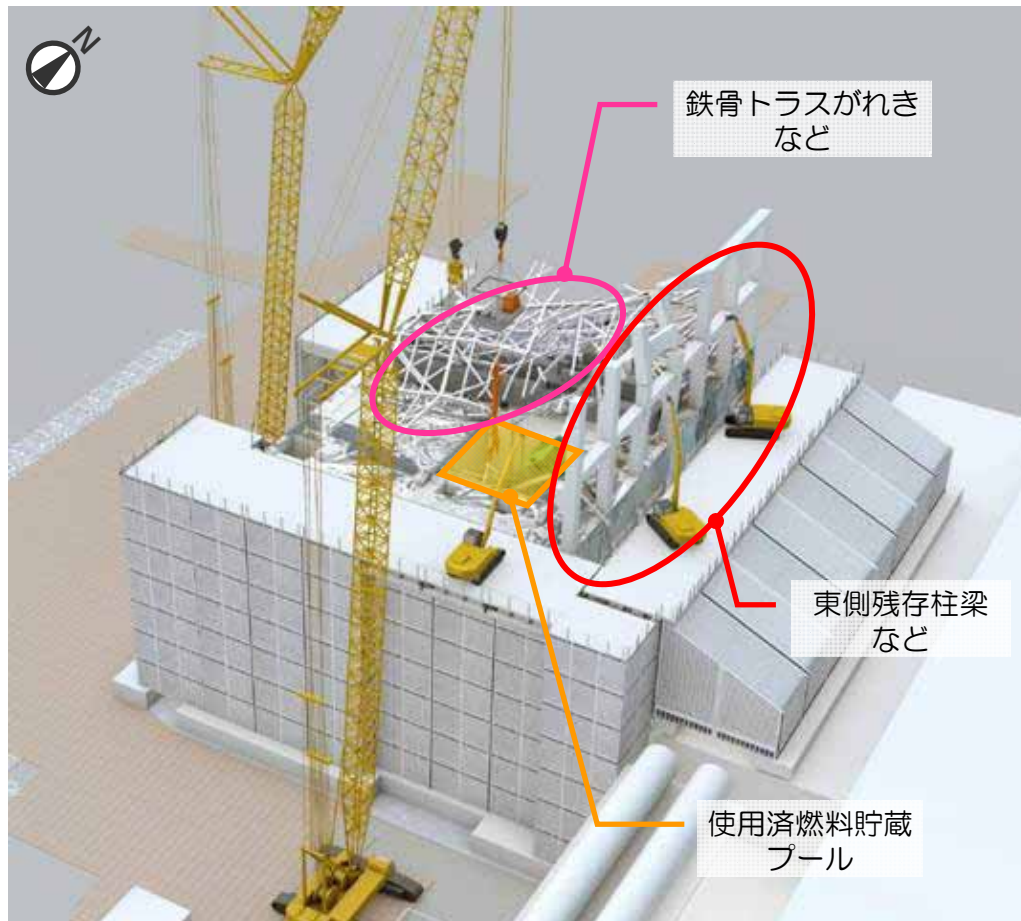
---

# 福島第一原子力発電所 第3号機 原子炉建屋上部瓦礫撤去工事

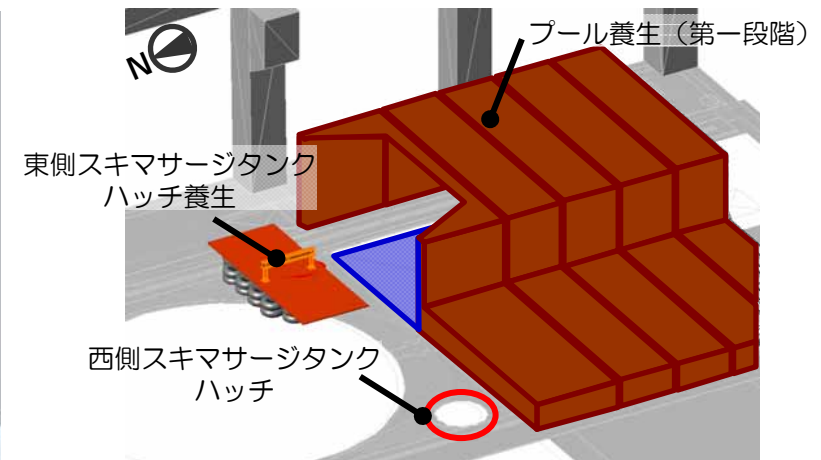
## 使用済燃料貯蔵プール養生ならびにスキマサージタンクハッチ養生の更新について

平成25年4月22日に、使用済燃料貯蔵プール養生ならびにスキマサージタンクハッチ養生を設置しました。その後のオペレーティングフロア上部のがれき撤去進捗に伴い、平成25年5月25日に、がれき落下に対する信頼性向上を目的として、使用済燃料貯蔵プール養生の範囲を拡大し、スキマサージタンクハッチ養生を掛け替え・追設し、更新いたしました。

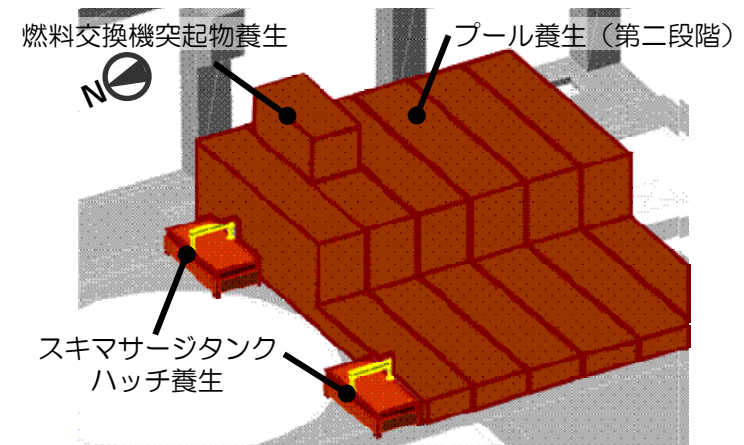
引き続き、オペレーティングフロア東側に残存する柱梁、鉄骨トラスがれきなどの撤去を進めます。



オペレーティングフロア上部がれき撤去イメージ



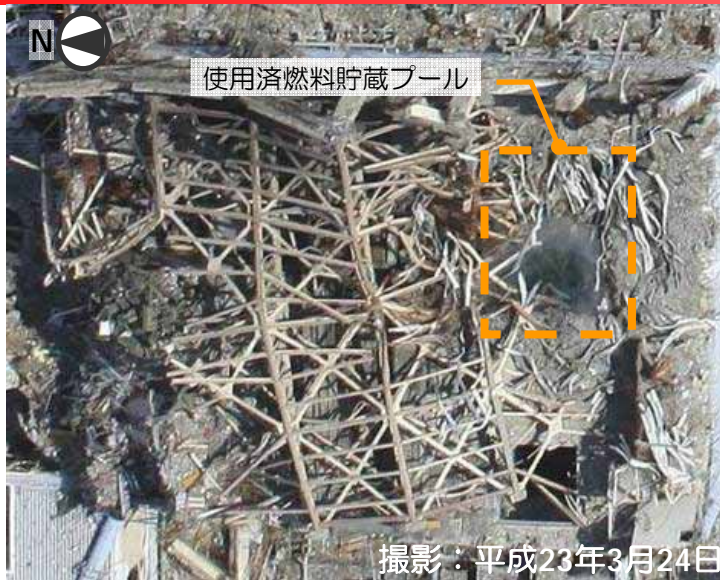
養生更新前イメージ



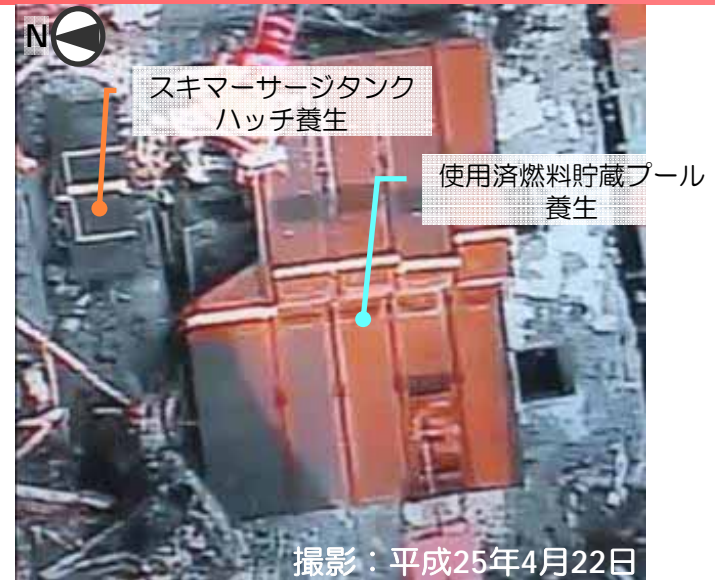
養生更新後イメージ

# 福島第一原子力発電所 第3号機 原子炉建屋上部瓦礫撤去工事

## 使用済燃料貯蔵プール養生ならびにスキマサージタンクハッチ養生の更新について



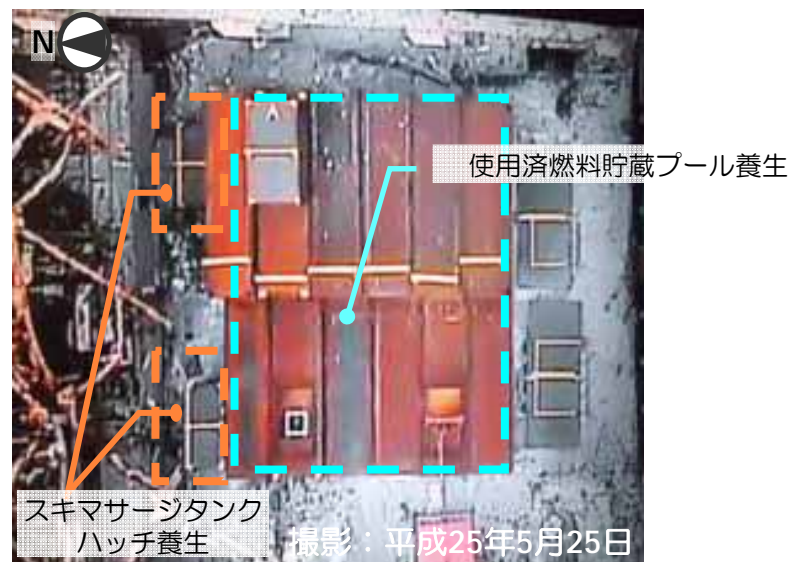
オペレーティングフロア全景（がれき撤去前）



使用済燃料貯蔵プール状況（養生更新前）



オペレーティングフロア全景（養生更新後）



使用済燃料貯蔵プール状況（養生更新後）

福島第一原子力発電所1号機  
燃料取り出しに向けた  
原子炉建屋カバーの解体について

2013年5月9日

東京電力株式会社



東京電力

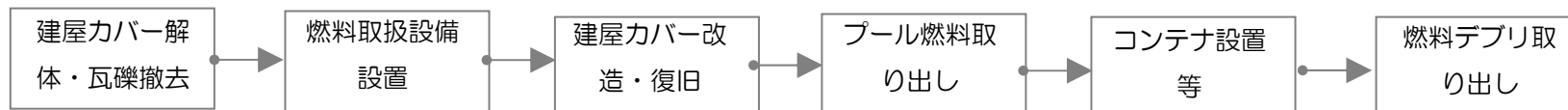
---



## 本日の説明内容

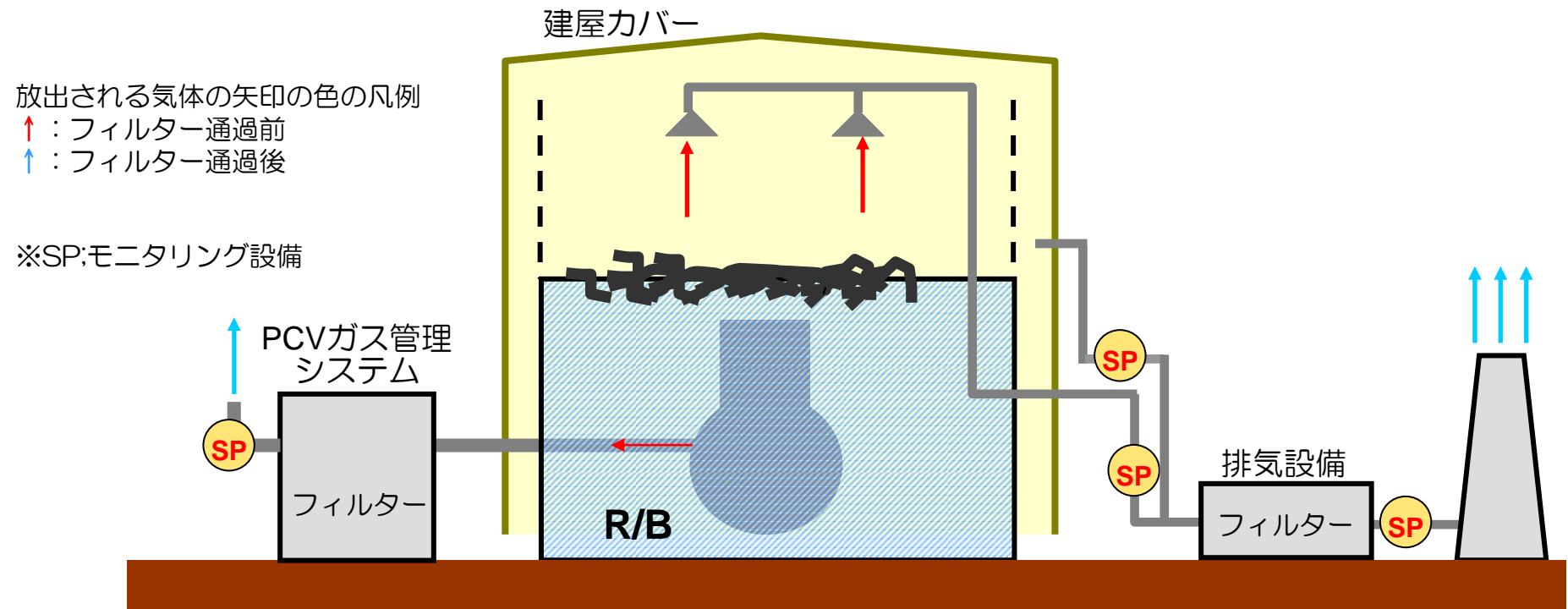
- 福島第一原子力発電所1号機は、放射性物質の飛散抑制を目的として原子炉建屋カバーを2011年10月に設置しました。
- 原子炉建屋のオペレーティングフロア（以下、オペフロ）上には、現在も瓦礫が散乱しております。
- 廃炉を加速していくためには、プール燃料・燃料デブリ取り出しの早期化が必要になります。
- そのためには、オペフロ上に堆積した瓦礫撤去が、まず必要です。
- 瓦礫撤去を進めるためには、原子炉建屋カバーの解体が必要になります。
- 原子炉建屋カバーを解体しても1～3号機原子炉建屋からの放射性物質の放出による敷地境界における被ばく評価(0.03mSv/y) (平成25年3月末現在)への影響は少ないと推定しております。
- 上記を踏まえ、原子炉建屋カバーを解体し、オペフロ上の瓦礫撤去を進めますので、ご説明させていただきます。

(参考 燃料取り出し作業ステップのイメージ)



## 1. 1号機原子炉建屋カバーの設置

- 放射性物質の飛散抑制を目的に原子炉建屋カバー(以下 建屋カバー)を2011年10月に設置。
- 建屋カバーには、排気設備が設置されており、建屋カバー天井部から吸引し、建屋カバーの外部に設置したフィルターで放射性物質を捕集した後、大気に放出。
- 建屋カバー内の放射性物質濃度を監視するため、モニタリング設備を設置。
- 建屋カバーの設置後に格納容器からの放射性物質の放出抑制を目的に格納容器(PCV)ガス管理システムを2011年12月に設置。



概略構成図

## 2. 1号機原子炉建屋の現状①

- 建屋カバー内のオペフロ上には、今も、瓦礫が堆積している。



建屋カバー

撮影H23.10月



オペフロ状況

撮影H24.10月(オペフロ バルーン調査)



オペフロ全景（北西面）

撮影H23.6月頃

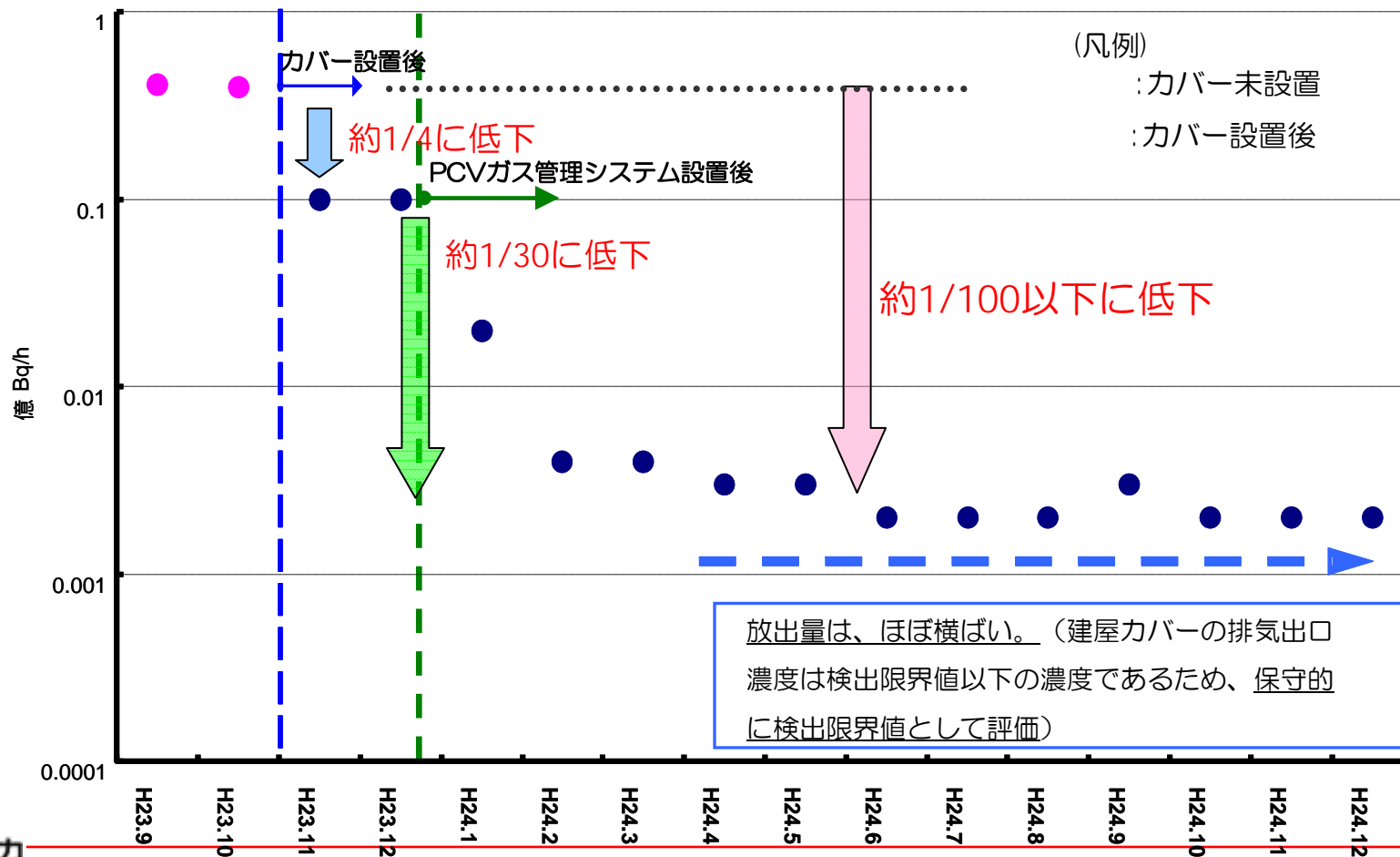


撮影H24.10月(オペフロ バルーン調査)

### 3. 1号機原子炉建屋の現状②(建屋カバー設置前後の放出量の比較)

■ 現状の放出量は、建屋カバー設置前の約1/100以下に低下している

- 建屋カバー設置により放出量が約1/4に低下
- 『原子炉の安定冷却の継続による放射性物質の発生量自体の減少』と『PCVガス管理システムの設置』により放出量が約1/30に低下。



## 4. 建屋カバー解体後の敷地境界線量の推定

- 『原子炉の安定冷却の継続』や『放出抑制効果の大きいPCVガス管理システムの稼働』により、現在の放出量は建屋カバー設置前に比べ大幅に減少している。
- 建屋カバー解体後の敷地境界線量は、解体前に比べ増加するものの、放出抑制への取り組み(P7以降参照)により、1～3号機からの放出による敷地境界線量(0.03mSv/y)への影響は少ない。

1号機の状態	1号機からの放出による敷地境界線量	1～3号機からの放出による敷地境界線量
建屋カバー設置前(H23年10月)	約0.1mSv/y	約0.2mSv/y
建屋カバー解体前(H24年度平均)	約0.0006mSv/y	約0.03mSv/y
建屋カバー解体後(推定)	約0.001mSv/y*	約0.03mSv/y

建屋カバー撤去後は、燃料取り出し用カバー設置に向け瓦礫撤去作業中の3号機と同様な放出量評価となるため、3号機の実績から1桁程度変動(※0.0001～0.001～0.01mSv/y)する可能性がある。

## 5.各地の線量率

- 建屋カバー解体後の1号機からの放出による福島第一原子力発電所から5km離れた場所における被ばく量：約0.0001mSv/y（約0.00002 $\mu$ Sv/h）  
10km離れた場所における被ばく量：約0.00005mSv/y（約0.000006 $\mu$ Sv/h）と評価している。
- 上記より、建屋カバーを解体しても、各地の線量率に影響はないと考えている。

場所	線量率 ( $\mu$ Sv/h)		場所	線量率 ( $\mu$ Sv/h)	
	解体前※1	解体後※2		解体前※1	解体後※2
福島県庁（紅葉山公園）	0.622	同左	広野町役場	0.138	同左
郡山市役所	0.383		飯舘村役場	0.749	
いわき市役所	0.140		葛尾村役場	0.280	
大熊町役場（大野）	3.542		南相馬市役所	0.284	
双葉町役場（新山体育館）	4.410		田村市役所（船引保育所）	0.104	
富岡町役場（富岡）	2.600		川内村役場	0.101	
楢葉町役場	0.198		川俣町役場	0.205	
浪江町役場	0.138		会津若松市役所	0.100	

※1 2013年5月1日0時00分現在 原子力規制委員会HPより ※2 推定

## 6.放出抑制への取り組み①

### 【継続的な放出抑制対策】

継続して格納容器(PCV)ガス管理システムにより放出抑制を行う。【対策①】

### 【原子炉建屋からの放出抑制対策(新たな取り組み)】

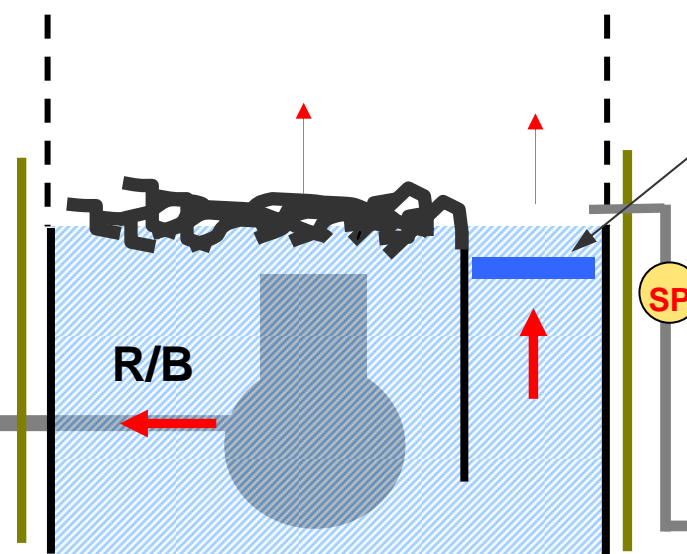
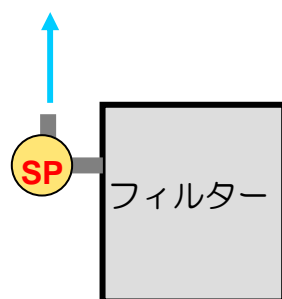
原子炉建屋内の開口面積を縮小し放射性物質の放出を抑制する。【対策②】

放出される気体の矢印の色の凡例

↑：フィルター通過前

↑：フィルター通過後

【対策①】 PCVガス管理  
システムによる放出抑制



【対策②】 機器ハッチ  
開口面積縮小イメージ

監視設備

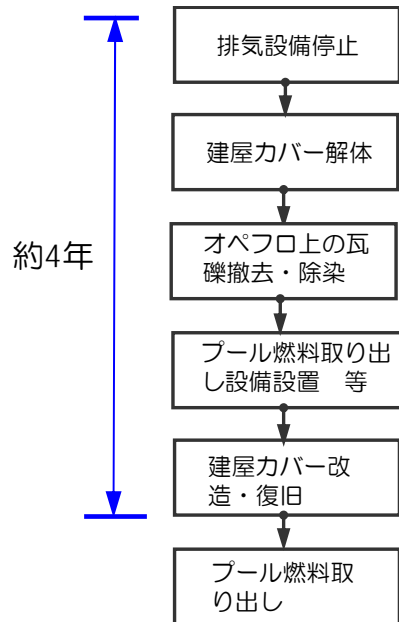
概略構成図



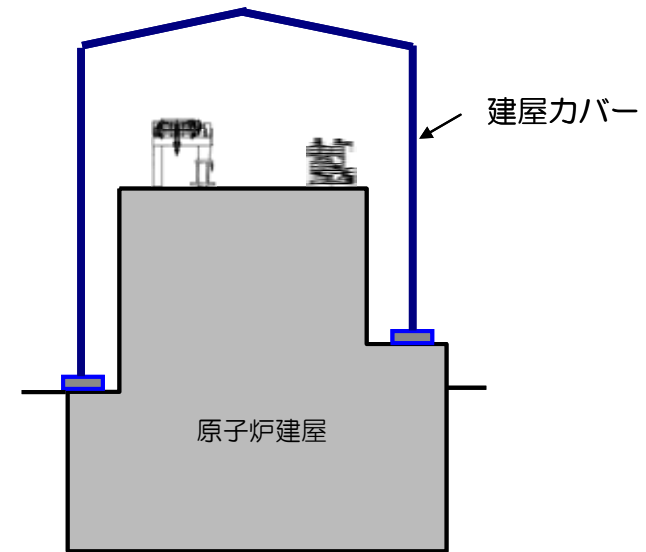


## 7. まとめ

- 建屋カバーを解体し、オペフロ上の瓦礫撤去を進める。
  - 格納容器(PCV)ガス管理システムにより継続して放出抑制を行う。
  - モニタリング装置を一部移設し、継続して放射性物質濃度の連続監視(移設期間を除く)を行う。
  - 原子炉建屋内の開口部を縮小することで、放射性物質の放出を抑制する。
  - なお、瓦礫撤去作業中は、飛散防止剤を散布し、飛散・拡散を抑制する。
- 建屋カバーの解体に先立ち、排気設備を2013年度中頃に停止予定。
  - 建屋カバー解体は、排気設備停止の3～5ヶ月後に着手予定。(排気設備は停止後に移設し、建屋カバー解体用の大型重機が走行するための敷地造成を実施した上で建屋カバー解体に着手予定)
- プール燃料取り出し設備を設置した上で、建屋カバーを約4年後に復旧する見込み。



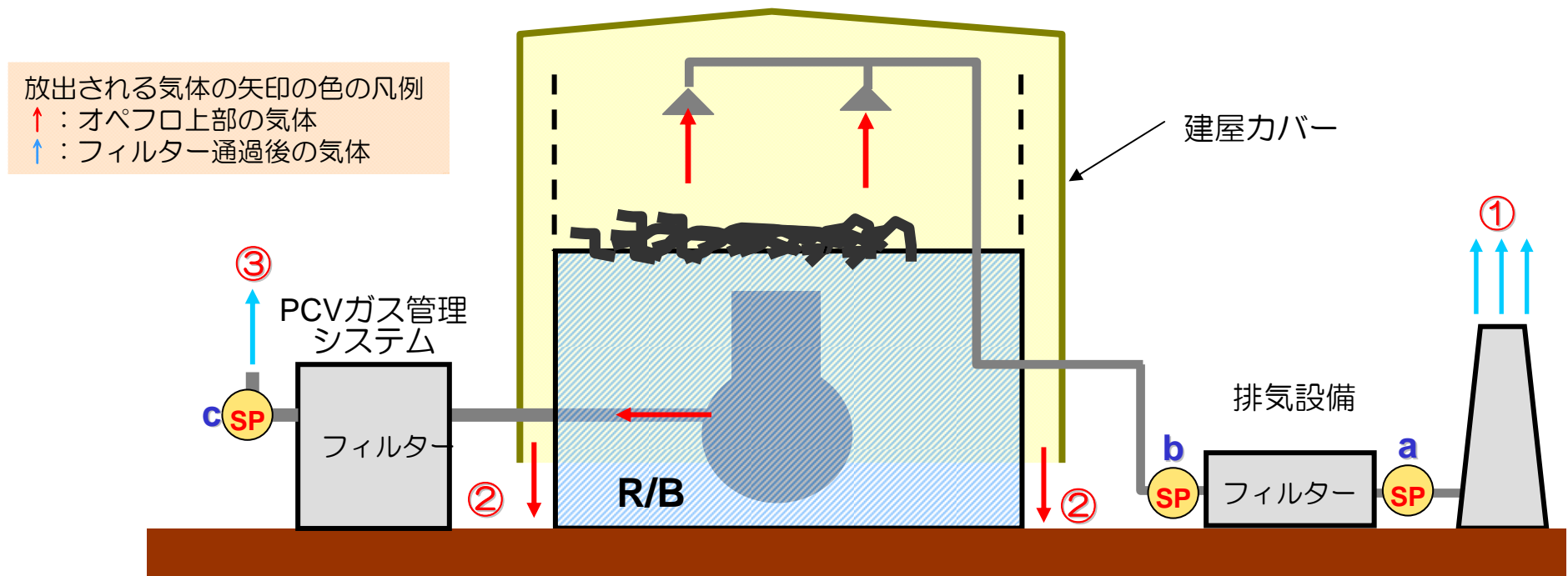
プール燃料取り出しフロー



復旧後の建屋カバー\*のイメージ

## (参考) 現状の放出プロセスと評価方法

- 放出箇所 (①~③) 毎に放出量を評価し合算
- 各サンプリングポイント (SP) の濃度 (a~c) を使用
- 評価箇所と使用する濃度等は以下の通り
  - ① カバーシステムのフィルター出口からの排気；出口濃度[a] × 流量 (40000m<sup>3</sup>/h程度)
  - ② カバーの隙間からの漏洩；カバー内濃度[b] × 漏洩量
  - ③ 格納容器(PCV)ガス管理システム出口からの排気；出口濃度[c] × 流量 (28m<sup>3</sup>/h程度)



概略構成図

## (参考) 建屋カバー解体後の放出プロセスと評価方法

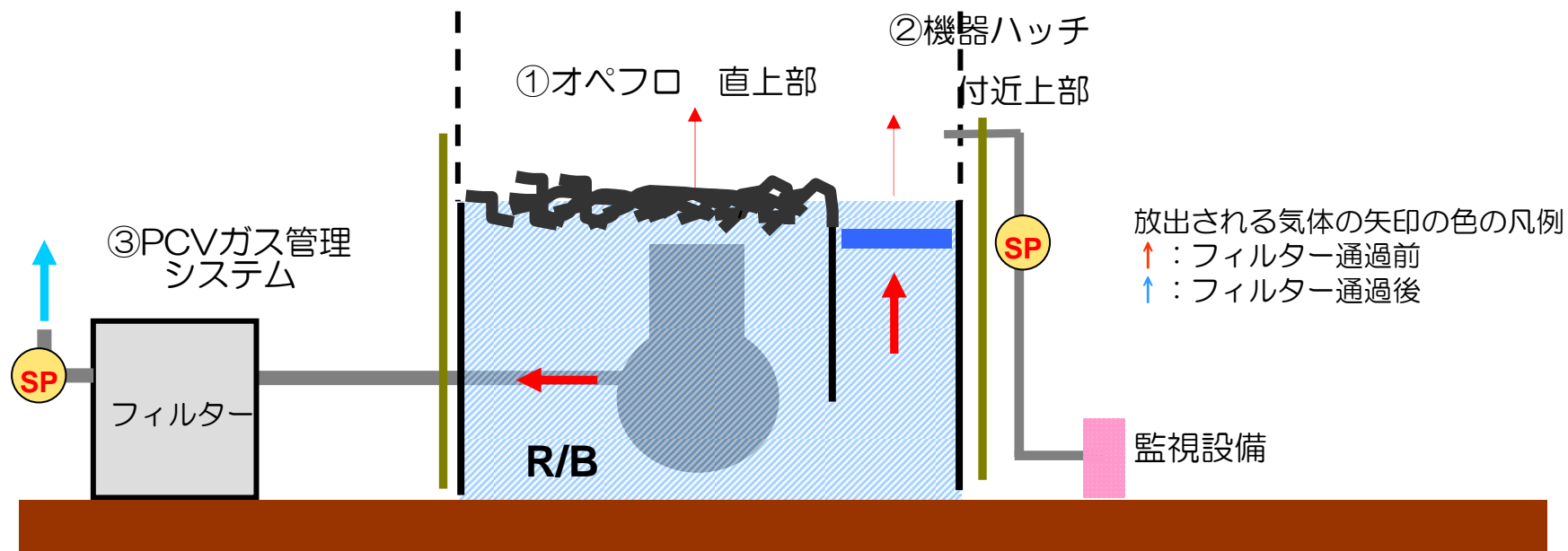
### ■ 建屋カバー解体後

- 3号機と同様に下図の3箇所の放出パスが生じる。

① オペフロ直上部；オペフロ直上部のダスト濃度×蒸気発生量

② 機器ハッチ付近上部；機器ハッチ上部のダスト濃度×機器ハッチ風量

③ 格納容器(PCV)ガス管理システム；出口濃度×流量  
→ 建屋カバー解体前と変更なし



概略構成図

## (参考) 瓦礫撤去工法の比較

### 【瓦礫撤去工法の比較】

ケース1；建屋カバー内で瓦礫撤去の実施。

ケース2；建屋カバーの外側にコンテナを設置し、その中で建屋カバー解体と瓦礫撤去の実施

ケース3；建屋カバーを解体し、瓦礫撤去の実施。

	ケース1 (カバー内瓦礫撤去)	ケース2 (コンテナ内瓦礫撤去)	ケース3 (カバー解体後、瓦礫撤去)
建屋イメージ (概念)			
瓦礫撤去 手順 概要	<p>以下の操作を遠隔操作により実施</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①建屋カバー北側に構台設置</li> <li>②北側のシャッター開口より小型重機を搬入</li> <li>③無人小型重機による瓦礫撤去/搬出</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①コンテナを設置</li> <li>②建屋カバーを解体(コンテナ内の天井クレーンを使用)</li> <li>③オペフロ瓦礫、天井クレーン、FHMを撤去(コンテナ内の天井クレーンを使用)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>①建屋カバーを解体</li> <li>②大型クレーンと小型重機を併用して、オペフロ瓦礫を撤去</li> </ol>

## (参考) 瓦礫撤去工法の評価

### 【瓦礫撤去工法の評価】

- ケース1：安全面から技術的に成立しない。
- ケース2：プール燃料取り出し時期が大幅(5年以上)に遅延  
→大規模なコンテナ構築に工期を要するとともに、技術面・施工面に課題がある。
- ケース3：飛散抑制効果は他ケースに比べ劣るが、最も早く瓦礫撤去が可能となる。

		ケース1 (カバー内瓦礫撤去)	ケース2 (コンテナ内瓦礫撤去)	ケース3 (カバー解体後瓦礫撤去)
評価	現状の放射性物質の放出量との比較	○ →変化なし	○ →変化なし	△ →建屋カバー解体に伴い大気への追加放出となるが、敷地境界線量への影響は少ない。
	瓦礫撤去作業中の放射性物質の飛散抑制効果	○ →あり	○ →あり	△ →カバー解体に伴い放射性物質を含む瓦礫等が風雨により飛散する状態となる。ただし、先行号機において瓦礫撤去作業中の放出量に有意な変化は確認されていない。 →建屋カバーのモニタリング設備を残置し、継続して放出量の連続監視を実施
	技術的な成立性	× →瓦礫撤去着手前にプール養生が行えず、プールへの瓦礫落下リスクの回避が困難 →瓦礫が散乱している状況下で遠隔操作により安全な施工が困難	△ →成立する可能性はあるものの、建屋カバーを包含するコンテナ建屋は高さ90m程度となり、耐震性の確保や高線量下での大規模コンテナ構築など、技術面・施工面の課題がある。	○ →成立する
	プール燃料取り出し時期	— →技術的に成立しない	× →第3期（プール燃料取り出しが大幅に後ろ倒し(5年以上)）	○ →第2期(中)
	総合評価	— →技術的に成立しない	△	○

燃料デブリ取り出し準備 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定	4月		5月				6月				7月		8月	備考	
				21	28	5	12	19	26	2	9	16	下	上	中	下		前
燃料デブリ取り出し準備	共通	(実績) (予定)																
	建屋内除染	(実績) ・準備作業(操作盤設置他) (予定) 【研究開発】遠隔除染装置の開発 公募  【研究開発】総合的線量低減計画の策定 公募  1/3号機R/B 1階瓦礫撤去作業 ・準備作業(操作盤設置他)(継続)	検討・設計															
			現場作業															
	格納容器漏えい箇所調査・補修	(実績) 遠隔技術タスクフォース ・水中ROV技術開発 ・S/C内水位測定技術開発 (予定) 【研究開発】格納容器調査装置の設計・製作・試験等 公募 【研究開発】格納容器補修装置の設計・製作・試験等 公募	検討・設計															
現場作業																		
燃料デブリ取出し	(実績) (予定) 【研究開発】格納容器内部調査技術の開発 公募	検討・設計																
		現場作業																
RPV/PCV健全性維持	(実績) ・窒素バブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減実施 (予定) 【研究開発】压力容器/格納容器腐食に対する健全性の評価技術の開発 公募 腐食抑制対策 ・窒素バブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減実施(継続)	検討・設計																
		現場作業																

【研究開発】公募  
【研究開発】建屋内遠隔除染技術の開発  
未定

【研究開発】公募  
【研究開発】総合的線量低減計画の策定  
未定

1/3号機R/B1階瓦礫撤去作業  
工程調整中

【研究開発】公募  
【研究開発】漏えい箇所調査装置の製作  
未定

【研究開発】公募  
【研究開発】漏えい箇所補修工法の検討・止水試験  
未定

【研究開発】漏えい箇所補修装置詳細設計  
5/30 第3回S/C内水位測定WG  
5/23 第6回水中ROV・WG  
6/11 第7回水中ROV・WG

水中ROV技術開発(遠隔技術TF)  
S/C内水位測定技術開発(遠隔技術TF)  
1/2号機建屋内滞留水水位計設置

【研究開発】公募  
【研究開発】調査方法の詳細検討  
未定

【研究開発】PCV事前調査装置設計・製作  
2号機PCV事前調査用ガイドパイプの回収: 4/24~26  
工程調整中:  
3/19実施の2号機PCV調査が計画通り、出来なかったため、今後の再調査実施について調整中、  
再調査

【研究開発】公募  
【研究開発】原子炉容器の構造材料腐食試験  
未定




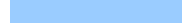



【研究開発】腐食抑制策確認試験  
【研究開発】原子炉容器、RPVベスタル構造物余寿命・寿命延長評価  
【研究開発】RPVベスタル健全性に対する高温デブリ落下影響評価  
未定

【研究開発】原子炉注水配管等の評価  
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)

燃料デブリ取り出し準備 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定	4月		5月				6月				7月	8月	備考	
				21	28	5	12	19	26	2	9	16	下	上	中		下
炉心状況把握解析		(実績) 炉心状況把握解析 (予定) 【研究開発】事故時プラント挙動の分析 公募 【研究開発】シビアアクシデント解析コード高度化 公募	検討・設計														
取出後の燃料デブリ安定保管		(実績) 模擬デブリを用いた特性の把握 デブリ処置技術の開発 (予定) 【研究開発】模擬デブリを用いた特性の把握 公募 【研究開発】デブリ処置技術の開発 公募	検討・設計														

凡例

-  : 検討業務・設計業務・準備作業
-  : 状況変化により、再度検討・再設計等が発生する場合
-  : 現場作業予定
-  : 天候状況及び他工事調整により、工期が左右され完了日が暫定な場合
-  : 機器の運転継続のみで、現場作業（工事）がない場合
-  : 2013年8月以降も作業や検討が継続する場合は、端を矢印で記載
-  : 工程調整中のもの

〔遠隔技術タスクフォース WG2〕

# 水中遊泳ロボットWG進捗状況

(水中遊泳ロボット 基盤技術の開発)

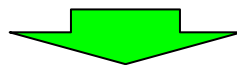
2013年5月30日

水中遊泳ロボットWG

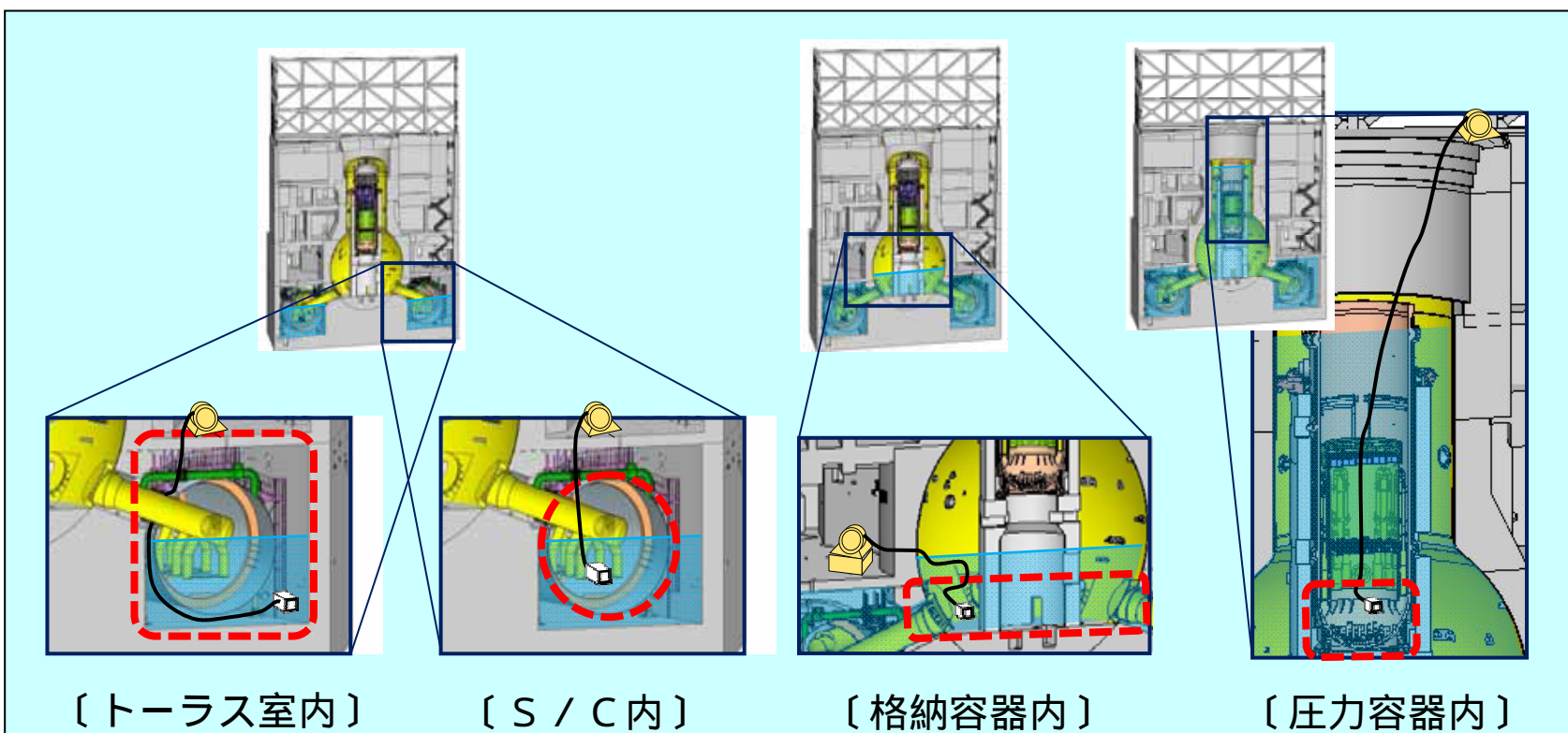


# 1. 水中遊泳ロボットWG

今後、トラス室内や格納容器内などを水中で調査することが想定され、閉空間での自己位置検知技術や長尺ケーブル処理技術など**水中遊泳ロボット**に関わる**基盤的な技術開発**が必要。



遠隔技術タスクフォース（主査：東京大学 浅間教授）の下に「水中遊泳ロボットWG（主査：前 東京大学 浦教授（現 九州工業大学教授））」が設置され、遠隔操作で水中遊泳ロボット技術について検討。



## 2. WGの活動状況

●H24年9月28日

第1回WGを開催し、その後、2回のWGで資源エネルギー庁 発電用原子炉等事故対応関連技術基盤整備事業（遠隔技術基盤の高度化に向けた遊泳調査ロボットの技術開発）の仕様書案を作成。

**【開発項目】自己位置検知要素技術および長尺ケーブル処理技術**

●H24年11月22日

**浦先生 他1名 福島第一原子力発電所5号機原子炉建屋（トラス室）ご視察。**

●H25年2月18日

発電用原子炉等事故対応関連技術基盤整備事業（遠隔技術基盤の高度化に向けた遊泳調査ロボットの技術開発）の受注者に**日立GEニュークリア・エナジー（株）**殿に決定。

現在までに第6回までのWGを開催し、日立GEニュークリア・エナジー（株）殿の**開発計画**について検討を継続中。

## 3-1. 開発項目（自己位置検知要素技術）

### ■目的

狭隘、閉空間かつ濁水中の環境では、光学カメラ映像のみでは、空間内でのロボット等の自己位置を把握するのが難しい。このため、光学カメラ映像のみによらず、外界センサ、慣性センサ、形状計測センサ等の情報を組み合わせて3次元的に自己位置を検知する要素技術を開発する。

### 開発・評価する自己位置検知方法

検知方式	内容
外界センサ式	移動体外に設置したステレオカメラ等の情報から位置算出
慣性センサ式	慣性センサ(ジャイロセンサ*)信号から算出した相対移動量を積算
マップマッチング式	形状計測センサ(レーザーまたは超音波)での形状計測結果と地図情報から現在位置を特定(次スライド 図-1参照)

\*:角速度を検出するもの。なお、角速度とは円周上の点の単位時間あたりの中心から見た移動角度。

## 3-2. 開発項目（自己位置検知要素技術）

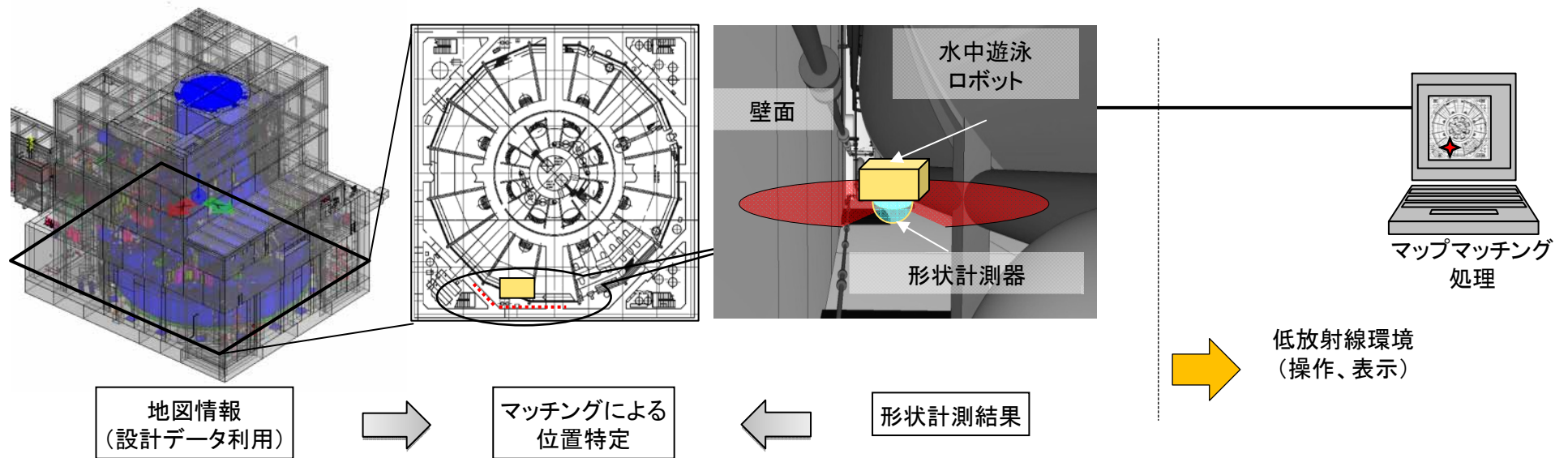


図-1 マップマッチング式の構成案

## 4. 開発項目(長尺ケーブル処理技術)

### ■目的

水没部の水漏えい箇所調査には水上および水中移動機構を用い、移動機構に信号等を伝送するケーブルを接続する必要がある。複雑な構造物を有し、かつ狭隘で過酷な環境下では長尺なケーブルの操作技術が必要。このため、有線式水上調査ロボットの長距離遊泳可能な長尺ケーブル処理技術を開発する。

### 開発する長尺ケーブル処理技術

水上遊泳ロボットにケーブル処理装置を搭載し、ケーブル張力等からケーブル送り出し・巻き取り量を制御する。

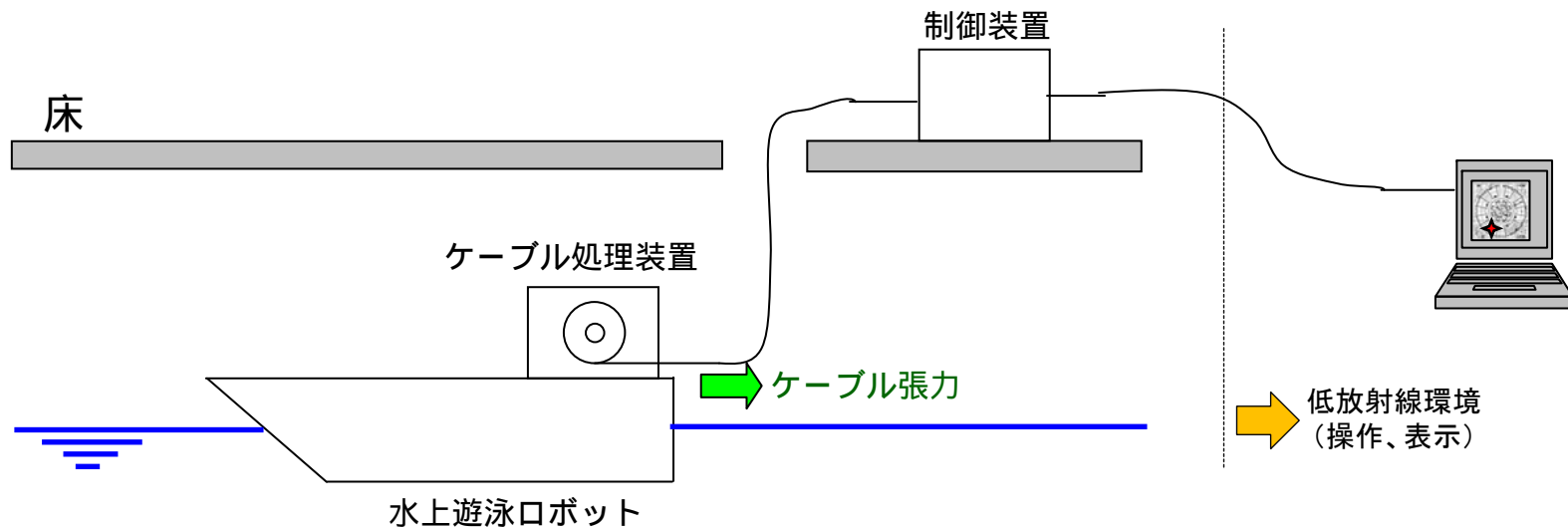


図-2 ケーブル処理装置概念図

# 5. H25年度スケジュール

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
1. 自己位置検知技術*							
設計・製作	■						
モックアップ・トレーニング					■		
2. 長尺ケーブル処理技術*							
(1) 長尺ケーブル処理技術							
設計・製作	■						
(2) 水上調査ロボット							
設計・製作	■						
組合せ試験				■			
(3) 投入治具							
設計・製作	■						
(4) モックアップ試験設備							
設計・製作	■						
(5) モックアップ・トレーニング						■	
3. 実機検証(福島第一1号機)							■

\*:次年度(H26年度)より水中遊泳ロボットへ搭載する技術開発を計画

# 1, 2号機 建屋内滞留水水位計の 設置について

H25年5月30日

東京電力株式会社



東京電力

---

## < 建屋水位計を設置する目的 >

---

### 【現状】

- ・建屋内に約400t/日の地下水流入があると想定しているが、どの号機、どの建屋への流入が支配的であるのかを想定できていない

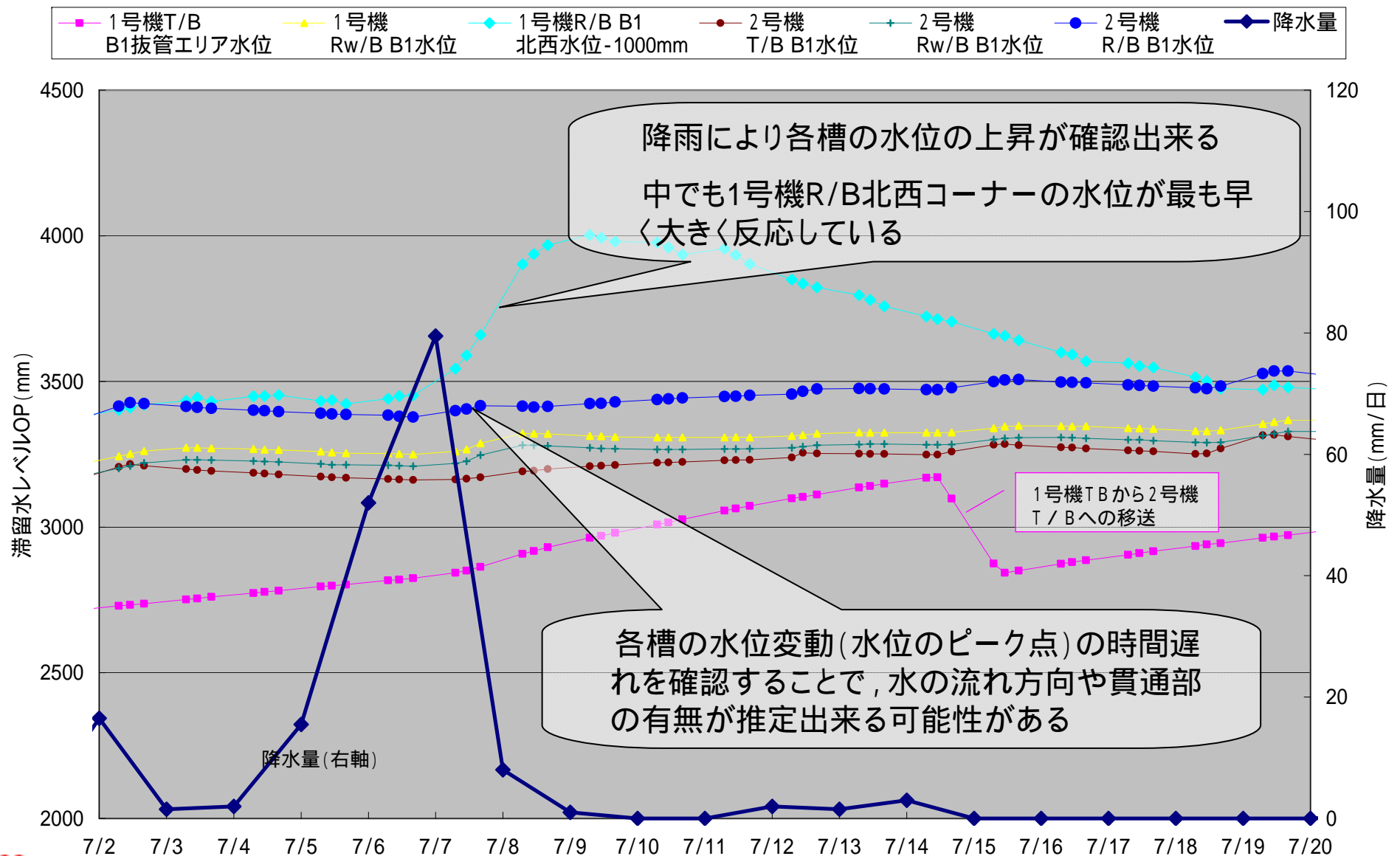
水位計を設置し連続で水位  
データを採取することにより

以下の分析・評価に活用できる

- ・地下水の流入が支配的な号機および建屋の絞り込み
- ・原子炉建屋の各三角コーナーおよびトラス室にて、どの箇所からの地下水流入が支配であるか
- ・建屋内滞留水の挙動(建屋間の流出箇所)の把握



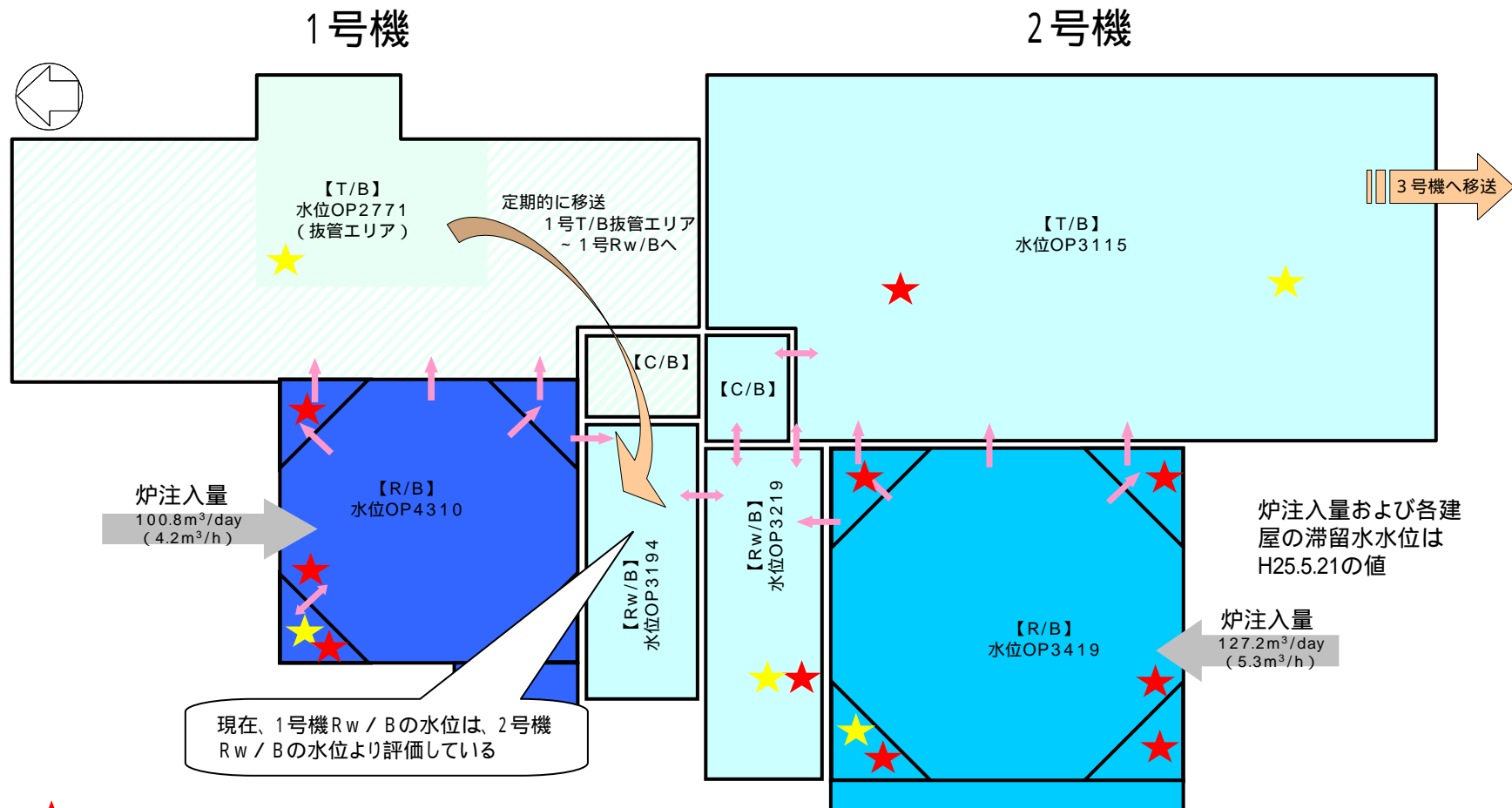
# < 水位データ評価の例(水位の時間遅れの確認) >



# < 水位計設置箇所 >

場所		1号機		2号機		3号機	
		追設	備考	追設	備考	追設	備考
R/B	トラス室		PCVからの漏えいおよびT/Bへの漏水が予想される (R/B1階床穴明け箇所より投入)		PCVからの漏えいおよびT/Bへの漏水が予想される (R/B1階床穴明け箇所より投入)		PCVからの漏えいおよびT/Bへの漏水が予想される
	北東三角コーナー		9月の調査で北西三角コーナーとの水位差が確認されたため、設置が望ましい		壁貫通部からT/B、Rw/Bへ漏水している可能性がある		壁貫通部からT/B、Rw/Bへ漏水している可能性がある
	北西三角コーナー		9月の調査で北東三角コーナーとの水位差が確認されたため、設置が望ましい		隣接するHPCI、RCIC室からの流入の可能性はある		隣接するHPCI、RCIC室からの流入の可能性はある
	南東三角コーナー	×	Rw/Bへの流出があると推定しているが、現状アクセス困難なため設置不可		壁貫通部からT/Bへ漏水している可能性がある		壁貫通部からT/Bへ漏水している可能性がある
	南西三角コーナー	×	現状アクセス困難なため設置不可		隣接するHPCI、RCIC室からの流入の可能性はある		隣接するHPCI、RCIC室からの流入の可能性はある
T/B	×	現状水位からは、滞留水は抜管エリアのみと思われる(T/B側壁面は気中)		R/Bトラス室、北東および南東三角コーナーからの滞留水の流入が考えられる		R/Bトラス室、北東および南東三角コーナーからの滞留水の流入が考えられる	
Rw/B	×	2号機Rw/Bとの連絡扉が開いていることから、線量の低い2号機Rw/Bの水位を測定する		R/B北東三角コーナーおよび1号機Rw/Bからの滞留水の流入、T/Bへの流出が考えられる		R/B北東三角コーナーからの滞留水の流入、T/Bへの流出が考えられる	
設置箇所数		計3箇所		計7箇所		計7箇所 (設置時期等は今後検討)	

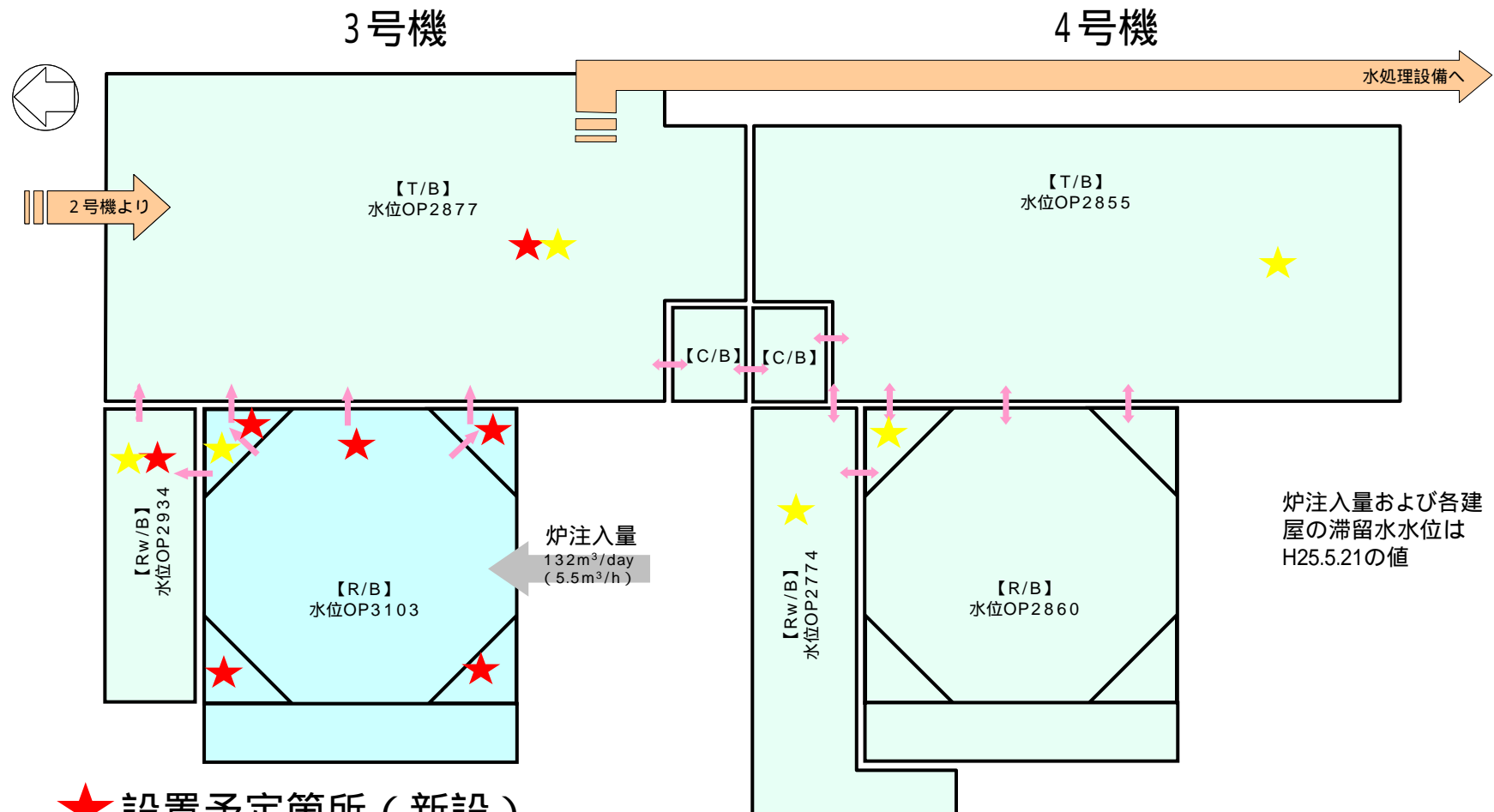
# < 1, 2号機 設置予定箇所 >



- ★ 設置予定箇所 (新設)
- ★ 設置済み箇所 (既設)
- 滞留水の移動 (想定)

設置作業における被ばく線量を抑制するため、設置作業性に優れた投げ込み式の水位計の内、1, 2号機での環境において耐放射線性に問題のない水位計を選定し設置

# < 3号機 設置予定箇所 >



炉注入量  
132m<sup>3</sup>/day  
(5.5m<sup>3</sup>/h)

炉注入量および各建  
屋の滞留水水位は  
H25.5.21の値

- ★ 設置予定箇所 (新設)
- ★ 設置済み箇所 (既設)
- 滞留水の移動 (想定)

3号機については高線量であることから、「1, 2号機の水水位計設置作業の実績」および「今後の3号機の線量低減対策」を踏まえ、設置に伴う被ばく線量を評価したうえで、設置について判断する

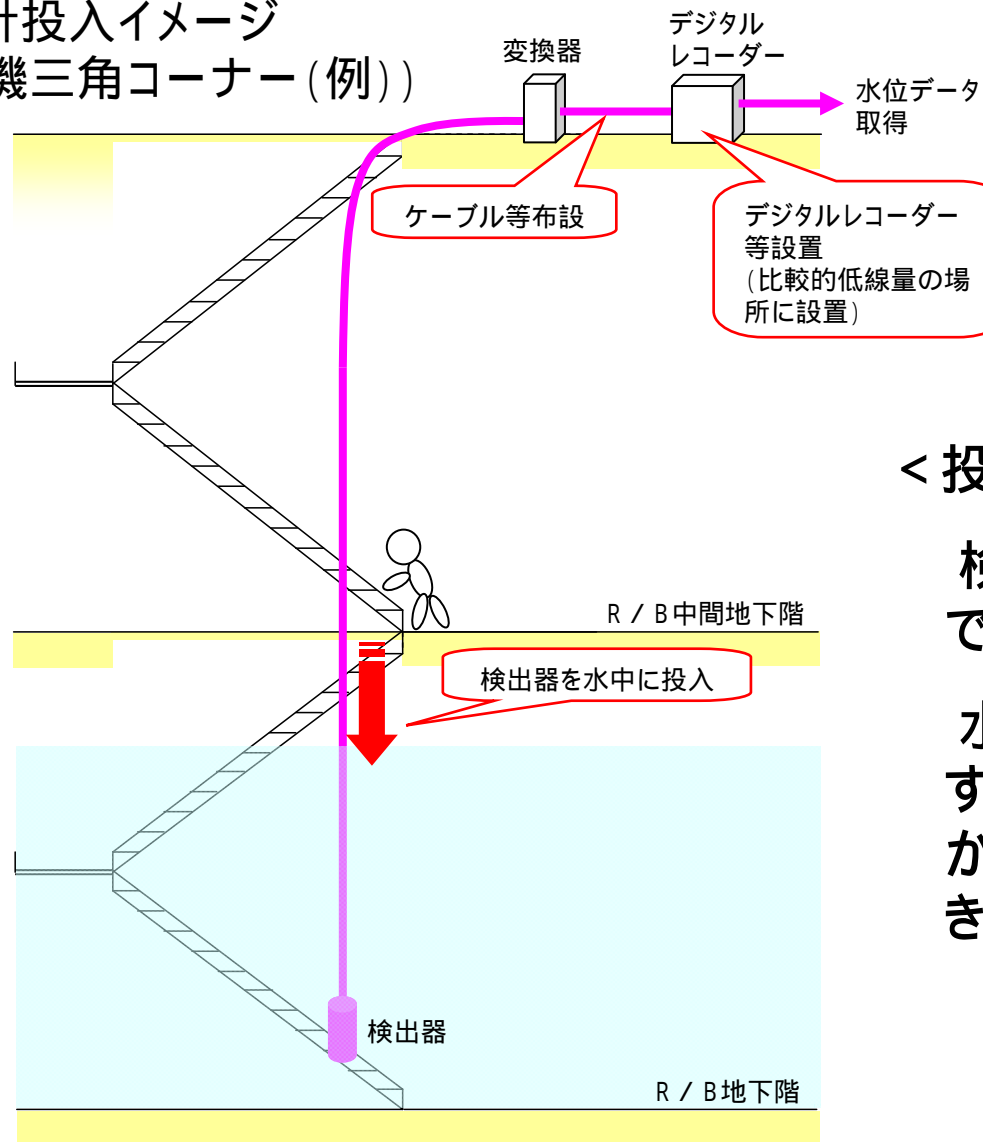
# <スケジュール(案)>

号機	項目	5月				6月			
1号機	水位計準備・搬入			水位計納入					
	ケーブル類設置 デジレコ等設置								
	水位計設置								データ採取・分析
2号機	水位計準備・搬入			水位計納入					
	ケーブル類布設 デジレコ等設置								
	水位計設置								データ採取・分析

## < 参考 水位計設置イメージ >

### 水位計投入イメージ

(2号機三角コーナー(例))



### < 投げ込み式水位計について >

検出器部分を水中に投入することで設置が可能

水面付近での高線量作業を考慮すると、投げ込み式であれば設置が容易であり、被ばく線量を低減できる

放射性廃棄物処理・処分 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定	4月		5月				6月			7月			8月			備考			
				21	28	5	12	19	26	2	9	下	上	中	下	前	後					
汚染水処理に伴う二次廃棄物の処理・処分		1. 水処理二次廃棄物の性状把握のための分析計画立案	(実績) 【研究開発】廃ゼオライト・スラッジ等の性状調査 ・公募 ・滞留水試料の分析(JAEAにて) (予定) 【研究開発】廃ゼオライト・スラッジ等の性状調査 ・公募 ・滞留水試料の分析(JAEAにて) ・分析試料のJAEAへの輸送	検討・設計	【研究開発】公募																	
				現場作業	【研究開発】JAEAにて試料の分析(現場: JAEA東海)																	
汚染水処理に伴う二次廃棄物の処理・処分		2. 水処理二次廃棄物の長期保管等のための検討	(実績) 【研究開発】長期保管方策の検討 ・公募 (予定) 【研究開発】長期保管方策の検討 ・公募	検討・設計	【研究開発】公募																	
				現場作業																		
汚染水処理に伴う二次廃棄物の処理・処分		3. 水処理二次廃棄物の管理(線量低減)	(実績) ・線量低減対策検討 ・セシウム吸着塔一時保管施設(第一施設)の追加遮へい設置 ・第四施設の追設、第一施設からの吸着塔の移動 (予定) ・線量低減対策検討 ・セシウム吸着塔一時保管施設(第一施設)の追加遮へい設置 ・第一施設からの吸着塔の移動	検討・設計	線量低減対策検討																	
				現場作業	第四施設の追設・第一施設からの吸着塔の移動																	
放射性廃棄物処理・処分		1. 放射性廃棄物管理(ガレキ等の管理(保管量確認、線量率測定))	(実績) ・一時保管エリアの保管量確認/線量率測定および集計 ・ガレキ等の将来的な保管方法の検討 ・仮設保管設備へのドラム缶移動 ・固体廃棄物貯蔵庫第7/8棟地下階へのガレキ等受入れ ・伐採木一時保管槽設置準備工事、伐採木受入れ (予定) ・一時保管エリアの保管量確認/線量率測定および集計 ・ガレキ等の将来的な保管方法の検討 ・仮設保管設備へのドラム缶移動 ・固体廃棄物貯蔵庫第7/8棟地下階へのガレキ等受入れ ・伐採木一時保管槽設置準備工事、伐採木受入れ	検討・設計	一時保管エリアの保管量、線量率集計																	
				現場作業	ガレキ等の将来的な保管方法の検討																	
					一時保管エリアの保管量確認、線量率測定																	
放射性廃棄物処理・処分		2. ガレキ・伐採木・土壌等の性状調査のための検討	(実績) 【研究開発】ガレキ等の性状調査等 ・公募 ・ガレキ等のサンプリング・分析方法検討 (予定) 【研究開発】ガレキ等の性状調査等 ・公募 ・ガレキ等のサンプリング・分析方法検討 ・分析試料のJAEAへの輸送	検討・設計	【研究開発】公募																	
				現場作業	【研究開発】ガレキ等のサンプリング																	
放射性廃棄物処理・処分		3. 雑固体廃棄物の減容の検討	(実績) ・雑固体廃棄物焼却設備の設計 ・雑固体廃棄物焼却設備にかかる事前調査等 ・雑固体廃棄物焼却設備にかかる建屋工事 (予定) ・雑固体廃棄物焼却設備の設計 ・雑固体廃棄物焼却設備にかかる建屋工事	検討・設計	雑固体廃棄物焼却設備の設計																	
				現場作業	雑固体廃棄物焼却設備にかかる事前調査等(伐採・敷地造成・建屋準備工事等)																	
					雑固体廃棄物焼却設備にかかる建屋工事																	

・H26年度下期竣工予定

ガレキ・伐採木の管理状況(H25.4.30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 (H25.3.29)	エリア占有率
固体廃棄物貯蔵庫	0.04	コンクリート、金属	容器	3,000 m <sup>3</sup>	+ 1000 m <sup>3</sup>	38 %
A : 敷地北側	0.35	コンクリート、金属	仮設保管設備	0 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	1.0 %
C : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	屋外集積	33,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	98 %
D : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	シート養生	3,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	84 %
E : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	シート養生	3,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	65 %
F : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	容器	1,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	99 %
L : 敷地北側	0.01未満	コンクリート、金属	覆土式一時保管施設	8,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	100 %
O : 敷地南西側	0.04	コンクリート、金属	屋外集積	6,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	39 %
Q : 敷地西側	0.20	コンクリート、金属	容器	4,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	67 %
U : 敷地南側	0.01未満	コンクリート、金属	屋外集積	1,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	100 %
合計(コンクリート、金属)				61,000 m <sup>3</sup>	+ 1000 m <sup>3</sup>	64 %
G : 敷地北側	0.01未満	伐採木	伐採木一時保管槽	7,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	27 %
H : 敷地北側	0.01	伐採木	屋外集積	4,000 m <sup>3</sup>	+ 1000 m <sup>3</sup>	25 %
I : 敷地北側	0.02	伐採木	屋外集積	11,000 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	100 %
M : 敷地西側	0.01	伐採木	屋外集積	13,000 m <sup>3</sup>	+ 1000 m <sup>3</sup>	64 %
T : 敷地南側	0.01	伐採木	伐採木一時保管槽	5,000 m <sup>3</sup>	+ 2000 m <sup>3</sup>	23 %
合計(伐採木)				41,000 m <sup>3</sup>	+ 4000 m <sup>3</sup>	41 %

1 端数処理で1,000m<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。







---

# 滞留水及び処理水の放射能分析 (中間報告)

平成25年5月30日  
日本原子力研究開発機構

---

# 分析結果(1/2)

## ■ $\gamma$ 線放出核種分析結果

No.	試料名	放射能濃度 (2012.10.26時点) [Bq/ml]				
		Co-60 (約5.3年)	Nb-94 (約 $2.0 \times 10^4$ 年)	Cs-137 (約30年)	Eu-152 (約14年)	Eu-154 (約8.6年)
1	H23-237	$(1.1 \pm 0.1) \times 10^1$	$< 2 \times 10^{-1}$	$(9.6 \pm 0.1) \times 10^5$	$< 4 \times 10^{-1}$	$< 3 \times 10^{-1}$
2	H23-765	$(1.2 \pm 0.3) \times 10^{-1}$	$< 2 \times 10^{-1}$	$(2.4 \pm 0.1) \times 10^5$	$< 4 \times 10^{-1}$	$< 3 \times 10^{-1}$
3	H24-386	$(8.8 \pm 0.1) \times 10^0$	$< 2 \times 10^{-1}$	$(3.9 \pm 0.2) \times 10^0$	$< 4 \times 10^{-1}$	$< 3 \times 10^{-1}$

## ■ $\beta$ ・X線放出核種分析結果(1/2)

※放射能濃度は暫定値

No.	試料名	放射能濃度 (2012.10.26時点) [Bq/ml]				
		H-3 (約12年)	C-14 (約 $5.7 \times 10^3$ 年)	Cl-36 (約 $3.0 \times 10^5$ 年)	Ca-41 <sup>※</sup> (約 $1.0 \times 10^5$ 年)	Ni-63 <sup>※</sup> (約 $1.0 \times 10^2$ 年)
1	H23-237	$(4.3 \pm 0.1) \times 10^3$	$< 5 \times 10^{-2}$	$< 5 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^1$	$(1.3 \pm 0.1) \times 10^0$
2	H23-765	$(2.2 \pm 0.1) \times 10^3$	$< 5 \times 10^{-2}$	$< 5 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^1$	$(2.8 \pm 0.1) \times 10^{-1}$
3	H24-386	$(1.3 \pm 0.1) \times 10^3$	$< 5 \times 10^{-2}$	$< 5 \times 10^{-2}$	$< 7 \times 10^1$	$(3.3 \pm 0.1) \times 10^0$

# 分析結果(2/2)

## ■ $\beta$ ・X線放出核種分析結果(2/2)

No.	試料名	放射能濃度(2012.10.26時点) [Bq/ml]			
		Se-79 (約 $6.5 \times 10^4$ 年)	Sr-90 (約29年)	Tc-99 (約 $2.1 \times 10^5$ 年)	I-129 (約 $1.6 \times 10^7$ 年)
1	H23-237	$(6.3 \pm 0.1) \times 10^0$	$(1.1 \pm 0.1) \times 10^5$	$< 5 \times 10^{-2}$	$(1.5 \pm 0.1) \times 10^{-1}$
2	H23-765	$(4.0 \pm 0.1) \times 10^0$	$(1.7 \pm 0.1) \times 10^5$	$< 5 \times 10^{-2}$	$(9.8 \pm 0.6) \times 10^{-2}$
3	H24-386	$(8.3 \pm 0.1) \times 10^0$	$(1.5 \pm 0.1) \times 10^5$	$< 5 \times 10^{-2}$	$(5.2 \pm 0.5) \times 10^{-2}$

## ■ $\alpha$ 線放出核種分析結果

※放射能濃度は暫定値

No.	試料名	放射能濃度(2012.10.26時点) [Bq/ml]			
		Pu-238 (約88年)	Pu-239+240 (約 $2.4 \times 10^4$ 年 約 $6.6 \times 10^3$ 年)	Am-241 <sup>※</sup> (約 $4.3 \times 10^2$ 年)	Cm-244 <sup>※</sup> (約18年)
1	H23-237	$(3.3 \pm 0.7) \times 10^{-4}$	$< 2 \times 10^{-4}$	分析中	分析中
2	H23-765	$(4.8 \pm 1.5) \times 10^{-4}$	$< 5 \times 10^{-4}$	↓	↓
3	H24-386	$(1.3 \pm 0.3) \times 10^{-3}$	$(6.0 \pm 1.7) \times 10^{-4}$	$< 2 \times 10^{-4}$	$(1.1 \pm 0.3) \times 10^{-4}$

## 前回報告からの進捗

---

### ■ $\gamma$ 線放出核種

測定時間を延長し、Co-60、Nb-94、Eu-152、Eu-154の検出下限値を低減。

### ■ $\beta$ ・X線放出核種

Cl-36、Ca-41、Ni-63、Sr-90、Tc-99の分析データを追加。

### ■ $\alpha$ 線放出核種

Am-241、Cm-244の測定作業を継続。  
(6月末に報告予定)



## 参考資料

以下, 4/25東京電力福島第一原子力発電所  
廃炉対策推進会議事務局会議(第2回)に報告

[http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d130426\\_05-j.pdf](http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d130426_05-j.pdf)

## 背景・概要

■ 滞留水処理により発生する廃ゼオライト、スラッジ等の処理・処分方法の検討には、廃ゼオライト等の放射能濃度データが必要。しかし廃ゼオライト等は**高線量**であるため、**直接、放射能分析を行うことが困難**。

⇒ 滞留水やその処理水の放射能分析結果から**間接的な評価を実施中**。

■ 前回（H24年1～8月に実施）の放射能分析では、Pu等の $\alpha$ 線放出核種は、検出下限以下であった※。

⇒ 検出下限値を下げるため**試料量を増やし（5～25倍）**、Pu等の $\alpha$ 線放出核種の分析を実施するとともに、 $\beta$ ・ $\gamma$ 線放出核種の分析を実施。

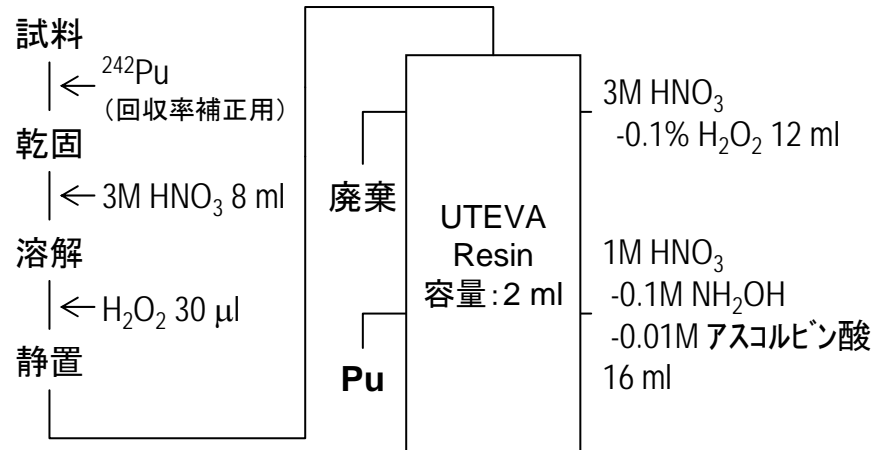
※ [http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/120924/120924\\_01jj.pdf](http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/120924/120924_01jj.pdf)

# 分析試料の情報

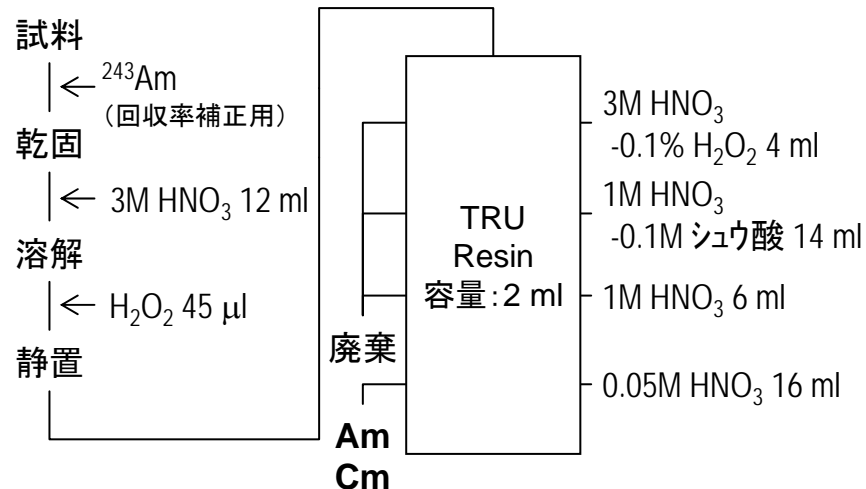
No.	試料名	採取日	採取場所	採取量(ml)
1	H23-237 集中RW地下 高汚染水 (滞留水) 	2011.8.30	集中RW3階 サンプリングライン	50
2	H23-765 集中RW地下 高汚染水 (滞留水) 	2012.2.7	集中RW3階 サンプリングライン	50
3	H24-386 RO濃廃水 	2012.8.28	RO濃縮水供給ポンプ サンプリングライン	100

# 参考 (α線放出核種分析)

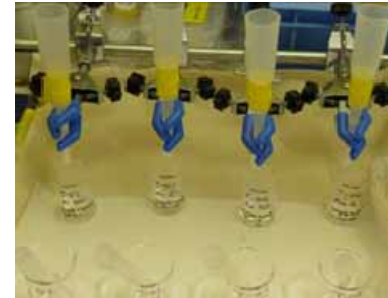
## ■ Pu分離フロー



## ■ Am,Cm分離フロー



## ■ 分離・測定

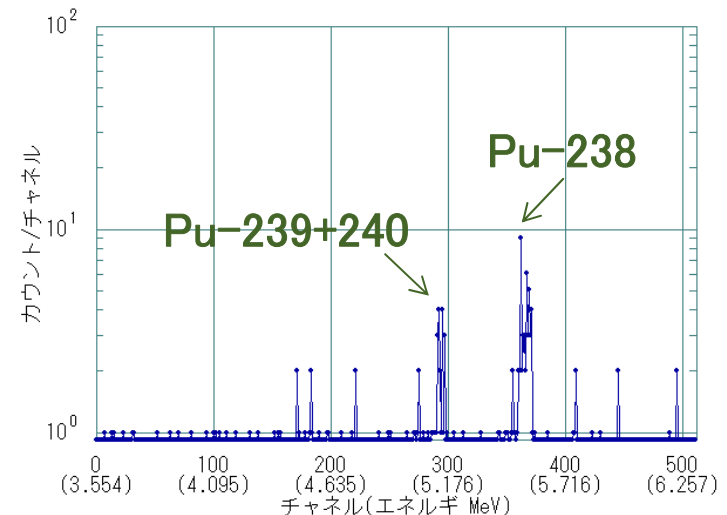


分離操作



α線測定装置

## ■ α線スペクトル(試料:H24-386)





## 参考 (Puの由来について)

### ■ Pu放射能比の比較

○今回検出されたPuの放射能比(試料:H24-386)

$$\text{Pu-238}/(\text{Pu-239}+\text{240}) = 2.2$$

○大気圏内核実験によるフォールアウトの放射能比

$$\text{Pu-238}/(\text{Pu-239}+\text{240}) = 0.026$$

○福島第一原子力発電所燃料のPuの放射能比※

$$\text{Pu-238}/(\text{Pu-239}+\text{240}) = 2.5$$

⇒今回検出されたPuは、福島第一原子力発電所事故に由来するものと考えられる

※ 出典：原子力機構研究報告書「JAEA-Data/Code 2012-018」

## 参考(環境放射能等との比較)

### ■ 環境中のPu放射能濃度との比較

1978～2003年(茨城県)の土壤中濃度※1

Pu-239+240 :  $2.3 \times 10^{-5} \sim 2.9 \times 10^{-3}$  Bq/g

⇒今回の検出値は、フォールアウトに起因する  
環境中のPu放射能濃度と同程度

### ■ 発電所敷地内土壤のPu放射能濃度との比較

事故由来の Pu-238 が、 $10^{-4}$  Bq/g オーダーで検出されている※2

⇒今回の検出値は、発電所敷地内の土壤中の  
Pu放射能濃度と同程度

### ■ 排水中の濃度限度との比較

Pu-238、239、240 いずれも  $4 \times 10^{-3}$  Bq/ml

⇒今回の検出値は、濃度限度より低い値

※1 出典: サイクル機構技報 No.25, 2004.12, p45

※2 出典: 東京電力プレスリリース

「福島第一原子力発電所構内における 土壤中の放射性物質の核種分析の結果について」 9

# 参考(炉内インベントリとの比較)

## ■ 処理水中のPu量と炉内インベントリとの比較

### ○ 処理水中のPu量の試算

- ・ 保管中の処理水(約27万トン)が今回の分析値と同程度の放射能濃度と仮定
- ・ 分析値誤差の小さいPu-238放射能濃度とPu同位体組成の推定値※を用いてPu合計質量を算出

処理水27万トン中のPu質量: 約 0.04 g

### ○ 炉内インベントリ(1~3号機合計)推定値※

Pu質量 : 約 1.8 t

⇒ 炉内Pu量の約4000万分の1

※ 出典: 原子力機構研究報告書「JAEA-Data/Code 2012-018」