

循環注水冷却スケジュール

分野 の 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	3月							4月							5月							6月			7月			備考	
			25	1	8	15	22	29	6	13	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下					
原子炉格納容器関連	PCV内部調査	(実績) ・【共通】今後のPCV内部調査の実施方針について検討中	検討・設計・現場作業 【2号】セカンドエントリ 現地調査 【1・3号】ファーストエントリ 実施方針検討 																												
	使用済燃料プール 循環冷却	(実績) ・【共通】循環冷却中（継続）	現場作業 【1, 2, 3, 4号】循環冷却中 																												
	使用済燃料プール への注水冷却	(実績) ・【共通】蒸発量に応じて、内部注水を実施（継続）	現場作業 【1, 2, 3, 4号】蒸発量に応じて、内部注水を実施 【1, 3, 4号】コンクリートポンプ車等の現場配備 																												
使用済燃料プール 関連 循環注水冷却	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)	(実績) ・【2号】塩分除去装置による塩分除去完了（～4/2） ・【2号】イオン交換装置移設作業（3/19～4/12） - イオン交換装置による塩分除去開始（4/12～） ・【3号】塩分除去装置移設作業（3/19～4/11） - 塩分除去装置による塩分除去開始（4/11～） ・【4号】塩分除去装置設置作業（4/18～22） (予定) ・【4号】塩分除去装置設置作業（4/23～26） - 塩分除去装置による塩分除去開始（4/27～）	検討・設計・現場作業 【2, 3, 4号】ヒドラジン等注入による防食 【4号】塩分除去 再塩分除去方策検討・設計 燃料プール-原子炉ウエル間の塩分対策 逆浸透膜(RO)設備による再塩分除去方策検討・設計 塩分除去装置設置工事 塩分除去 最新工程反映 【2号】塩分除去 塩分除去 イオン交換装置移設作業 作業実績反映 イオン交換樹脂に切替えて塩分除去 【3号】塩分除去 塩分除去装置移設作業準備 塩分除去 イオン交換装置移設作業 イオン交換樹脂に切替えて塩分除去																												

RPV代替温度計設置のための モックアップ試験結果の報告について

2012年4月23日

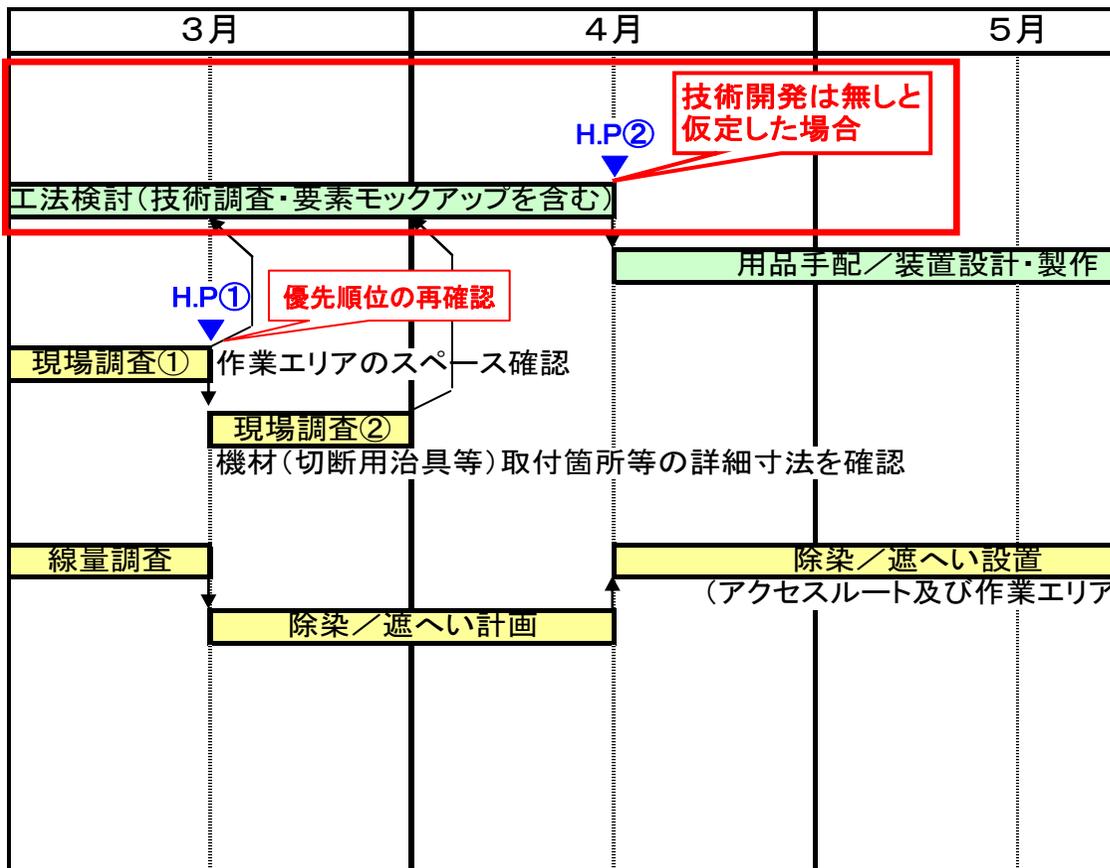
東京電力株式会社



東京電力

1. モックアップ試験の目的・概要

- 対象系統配管（JP計装配管、SLC差圧検出配管）について、**温度計（熱電対）挿入**及び**配管改造**の実現性をモックアップ試験（実機を模擬した試験）により確認。 ➡ 新規技術開発の要否を判断（H.P②）



配管挿入試験	配管改造工法試験
 <p>モックアップ用配管（アクリル製）</p> <p>モックアップ用配管 90° エルボ</p>	 <p>凍結治具</p> <p>モックアップ用配管</p> <p>※写真は凍結工法の例</p>
<p>熱電対や通線治具（熱電対の挿入を補助する治具）が系統構成要素（エルボ等）を通過可能かどうか、確認する。</p>	<p>配管改造（既設配管切断、新規配管・止め弁スプール接続）に必要な凍結工法、接続方法を確認する。</p>

2. 熱電対及び通線治具

シース 熱電対	被覆 熱電対	スーパー イエロー	ケーシング チューブ	溶接ワイヤ ガイド	工業用 内視鏡	コイルガイド
φ0.5、1.0、 1.6 [mm]	φ0.2、0.32、 0.65 [mm]	線径 φ4.5[mm]	外径 φ4.8[mm] (皮膜有り) 外径 φ4.6[mm] (皮膜無し) 内径 φ3.0[mm]	外径 φ4.5[mm] 内径 φ2.0[mm]	φ6.0[mm] カメラ ・本体が硬い物 ・本体が柔らか い物	外径 φ13.8[mm] 内径 φ9.8[mm]
						
熱電対	熱電対		写真:皮膜無し		写真:柔らかい物	
放射線など耐 環境性に優れ る	シースタイプ が不可の場合のバック アップ					
		熱電対設置時は、 外部に装着	チューブ内に熱 電対を挿入	ガイド内に熱電 対を挿入	熱電対設置時は、 カメラ側の改造要	あらかじめ 配管内に布設
温度計測		熱電対挿入のサポート用				挿入性改善

3-①. 配管挿入試験結果(単品試験)

- 熱電対単独では、系統構成要素(エルボ等)の通過は不可能であるため、通線治具等と組み合わせる必要有り。

挿入物		エルボ			T継手		オリフィス		評価
		20A	25A	40A	25A	40A	20A	25A	
熱電対	シース熱電対	×	×	×	—	—	—	—	単独では挿入困難
	被覆熱電対	×	×	×	—	—	—	—	単独では挿入困難
通線治具	スーパーイエロー (通線工具)	×	×	×	×	×	—	—	挿入困難
	ケーシングチューブ (皮膜無し)	○	○	○	△※1	△※1	○	○	熱電対との組合せで実機 模擬試験実施
	ケーシングチューブ (皮膜有り)	×	×	×	—	—	—	—	挿入困難
	工業用 内視鏡	本体硬	○	○	○	△※1	△※1	△※2	△※2
	本体柔	○	○	○	△※1	△※1	○	○	
補助治具	コイルガイド	○	○	○	△※1	△※1	×	×	熱電対やケーシングチュー ブ、工業用内視鏡との組合 せで実機模擬試験実施

※1:通過はしたが方向制御はできない

※2:映像でセンターに設定が必要

○:通過可能

×:通過不可能

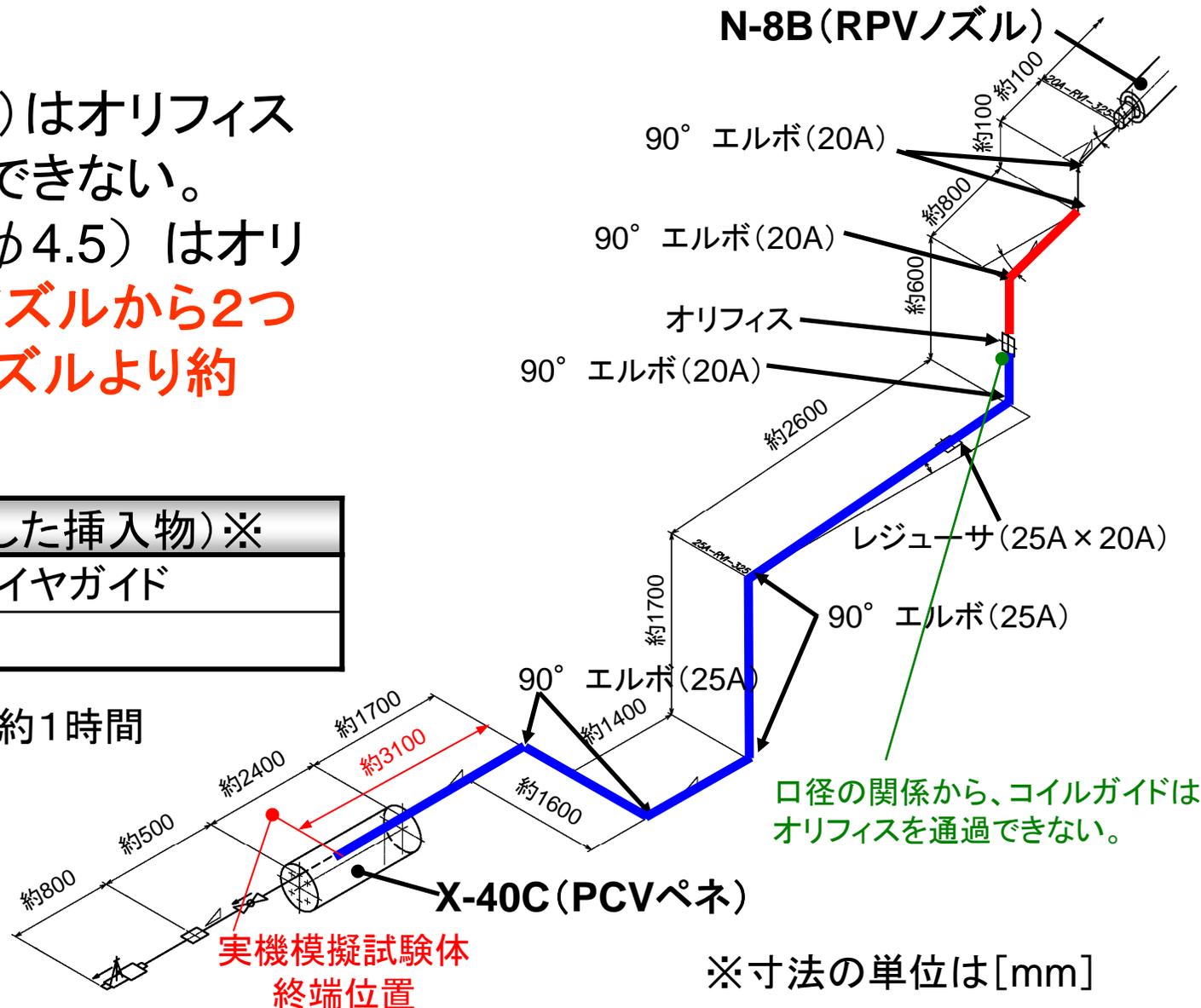
3-②. 配管挿入試験結果(実機模擬試験; JP計装)

JP計装(RVI-325)

- コイルガイド(φ13.8)はオリフィス(約φ6)より先を通過できない。
- 溶接ワイヤガイド(φ4.5)はオリフィスを通過し、RPVノズルから2つ手前のエルボ(RPVノズルより約20cm手前)まで到達。

表示	試験結果(通過した挿入物)※
	コイルガイド+溶接ワイヤガイド
	溶接ワイヤガイド

※モックアップに要した時間は約1時間



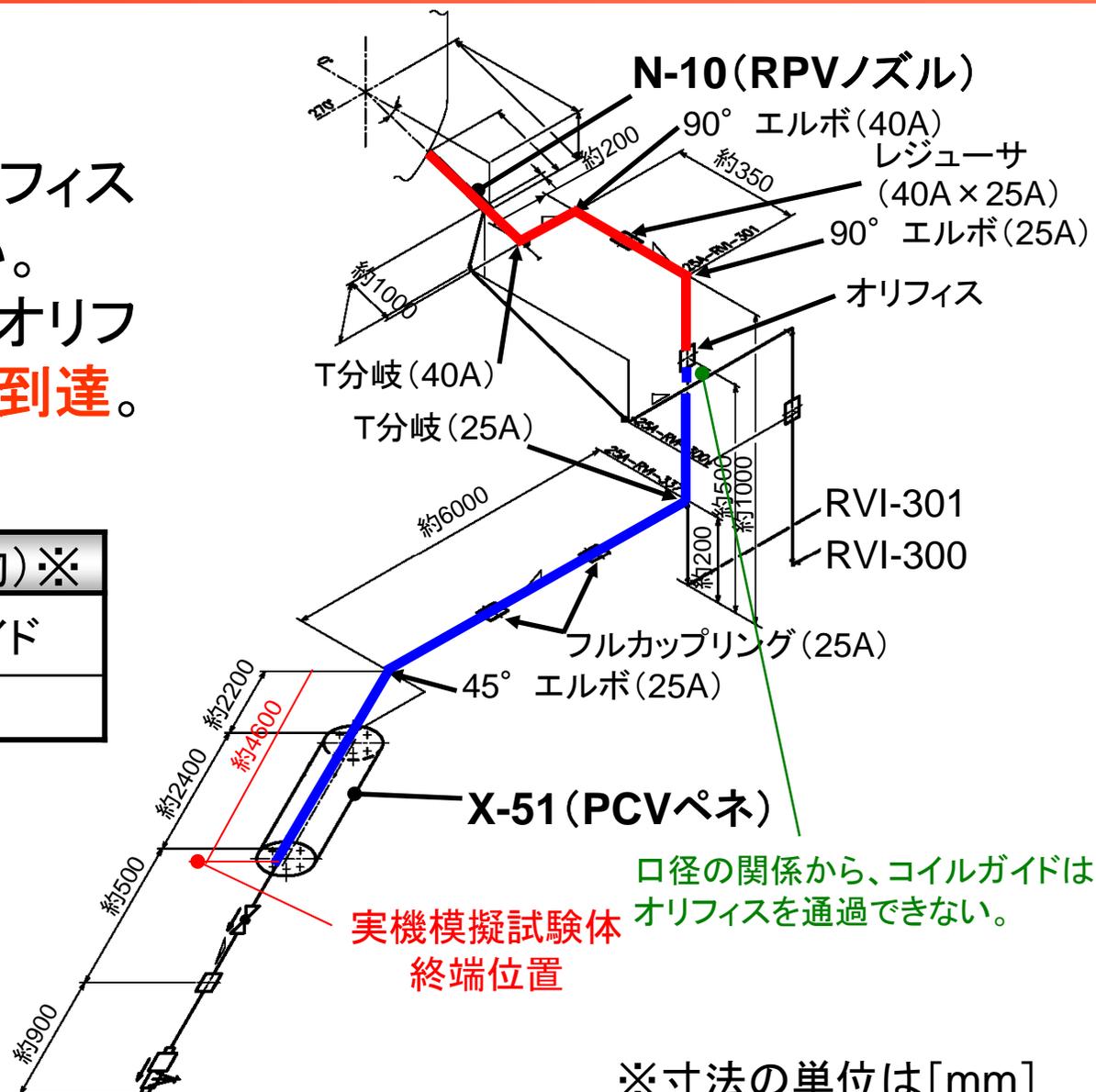
3-③. 配管挿入試験結果(実機模擬試験; SLC差圧検出)

SLC差圧検出(RVI-337)

- コイルガイド(φ13.8)はオリフィス(約φ6)より先を通過できない。
- 溶接ワイヤガイド(φ4.5)はオリフィスを通過し、**RPVノズルまで到達**。

表示	試験結果(通過した挿入物)※
	コイルガイド+溶接ワイヤガイド
	溶接ワイヤガイド

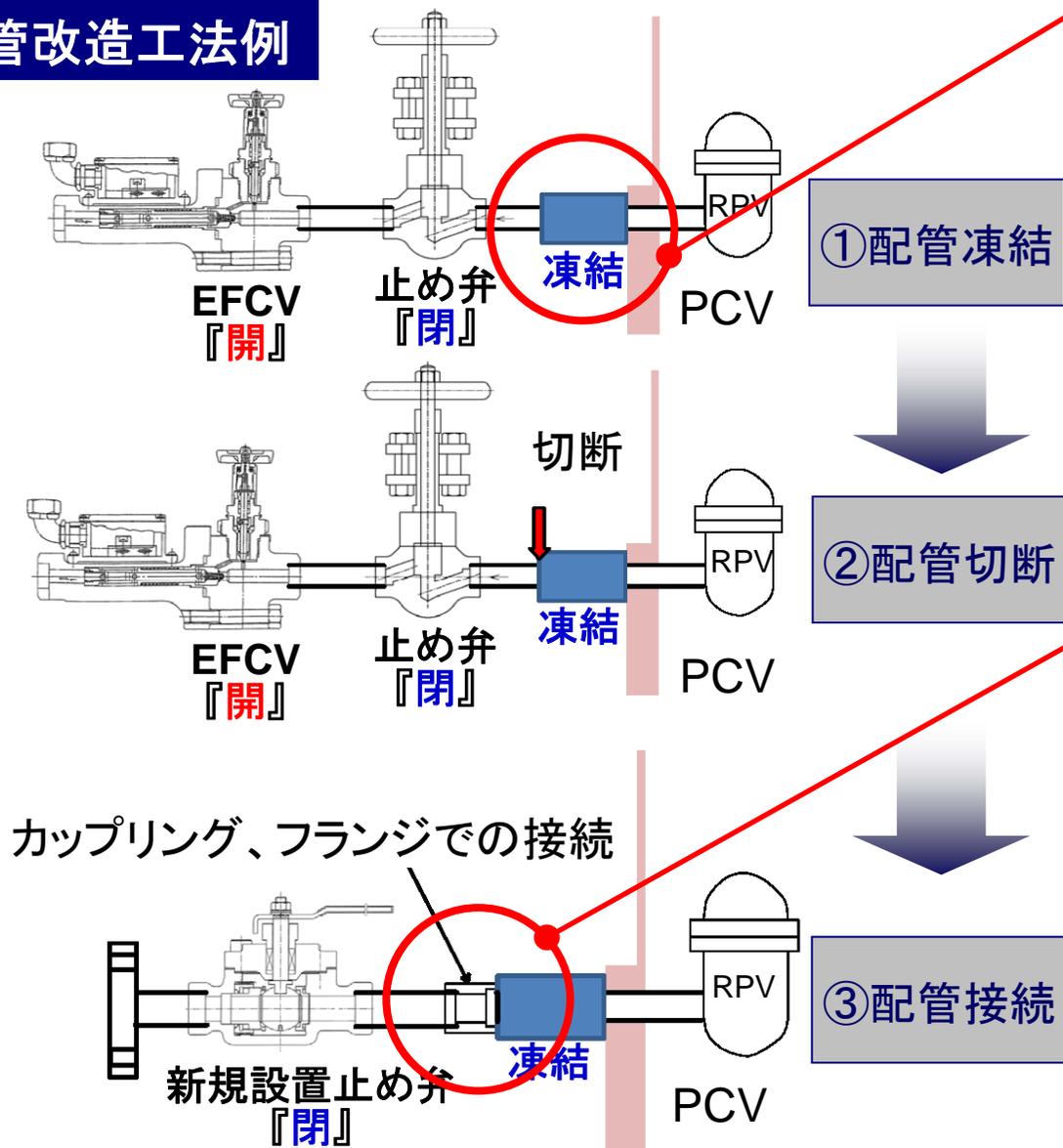
※モックアップに要した時間は約20分



※寸法の単位は[mm]

4. 配管改造工法試験の概要

配管改造工法例



■凍結モックアップ試験

ペネ(貫通部)端板と止め弁の間の狭いクリアランスにおいて、配管の凍結方法の実現性を試験により確認する。

- 凍結治具の選定
- 凍結後の耐圧試験
(100KPa、10分保持※)

※一部、これ以上の条件でも実施

■接続モックアップ試験

配管試験体切断部に接続治具を取り付けて、バウンダリの確保を試験により確認する。

- 水張り後の耐圧試験(100KPa)
- 漏えい確認
(100KPa、10分保持※)

※一部、これ以上の条件でも実施

5. 配管改造工法試験結果

凍結モックアップ試験

※凍結治具は、新たに製作(非市販品)

凍結工具(市販品)	凍結治具※(幅50mm)1個	凍結治具※(幅50mm)2個
幅200mm位あり、止め弁と干渉するため適用不可	 <p>凍結治具</p>	 <p>凍結治具</p>
	○ 耐圧試験問題なし	○ 耐圧試験問題なし

接続モックアップ試験

ボルト締付式管継手 (トルク管理要)	ボルト締付式管継手 (メタルタッチ式: トルク管理不要)	特殊フランジ(配管外側 からフランジで締付)	差し込み式管継ぎ手
			
○ 漏えい無し	○ 漏えい無し	○ 漏えい無し	△ 凍結治具と干渉

6. モックアップ試験結果（成果と課題）

モックアップ試験で得られた成果

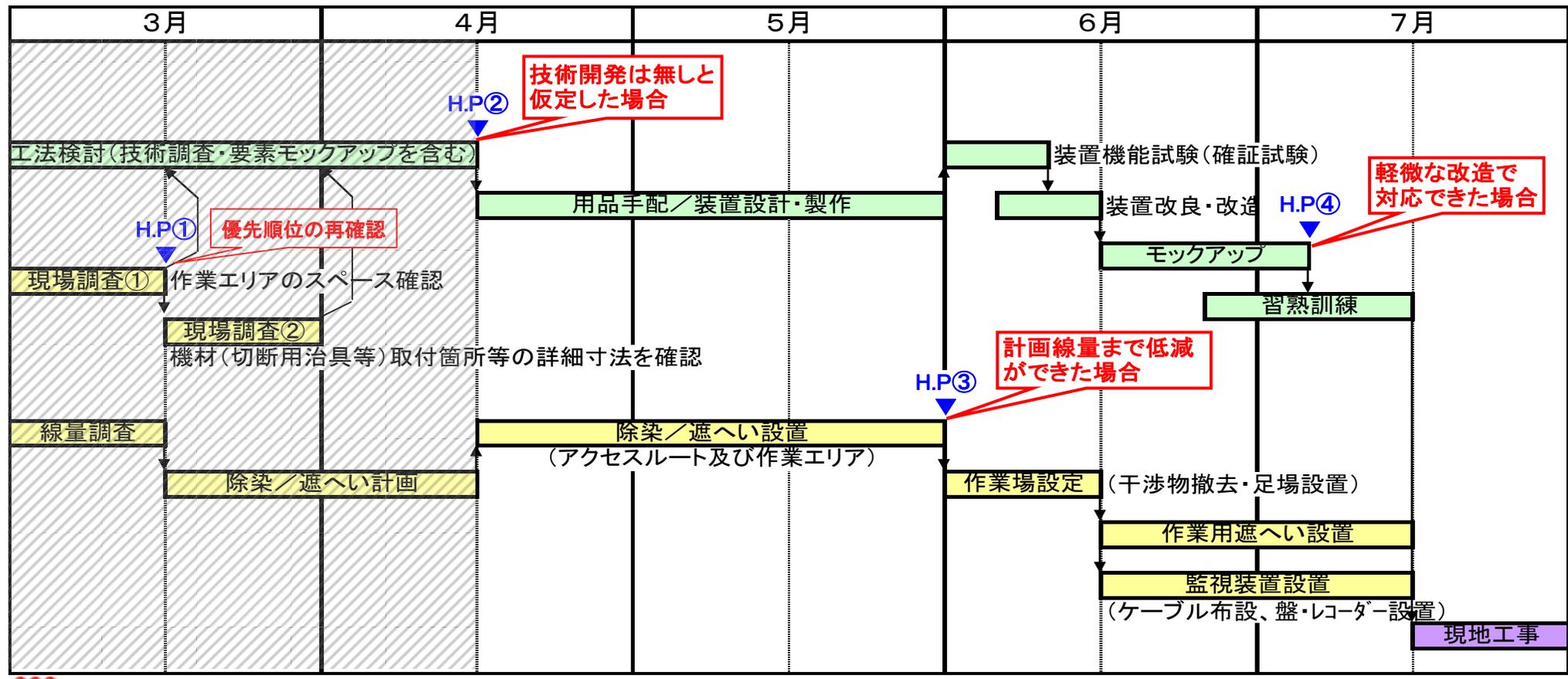
- 溶接ワイヤガイドを使うことで、SLC差圧検出配管についてはRPVノズルまで到達可能。
- ボルト締付式管継手、特殊フランジについては、簡易な接続方法であるが、バウンダリ確保ができることを耐圧試験により確認した。
- 凍結工法については、凍結治具を用いることで狭いクリアランスでも実施できる可能性があることを確認した。

モックアップ試験で抽出された課題

- 熱電対が所定の箇所まで到達したことの確認方法
- 配管内が凍結していることの確認手段
- 熱電対の導線とPCVバウンダリとのシール方法（挿入作業中／挿入後）
※配管上流から高線量の原子炉水が流れてくるリスク有り。

7. 今後の予定

- 既存技術の応用で実現の見通しを得た(新たな技術開発は不要)。
- SLC差圧検出配管(RVI-337)を優先順位1として除染・遮へい工事を実施→線量低減効果を5月末に確認 (H.P③)。

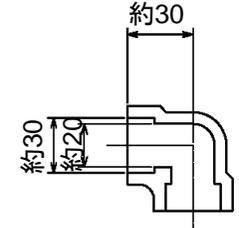
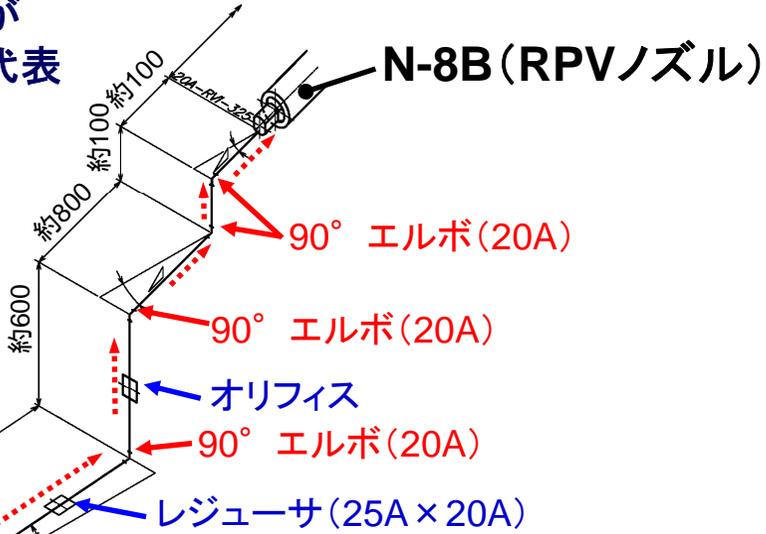


【参考】配管挿入試験対象①(JP計装配管)

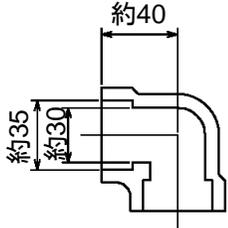
JP計装(RVI-325)

※RVI-321は、配管ルーティングがほぼ同じであるため、RVI-325で代表

距離 (X-40C~N-8B)	エルボ数	T分岐	オリフィス
約13m	8	0	1

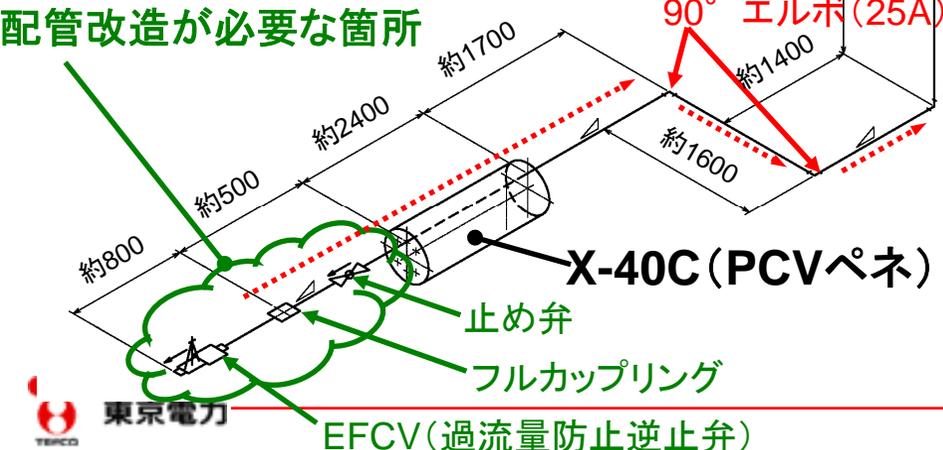


20A-90°エルボ断面図

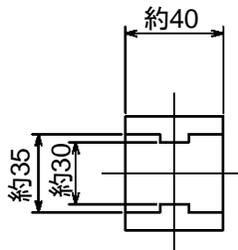


25A-90°エルボ断面図

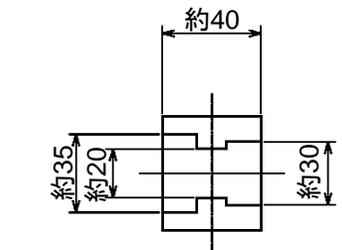
配管改造が必要な箇所



90° エルボ (25A)

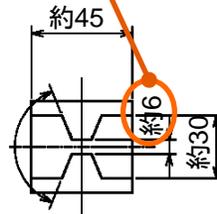


カップリング断面図



25A x 20A レジューサ断面図

★最小径



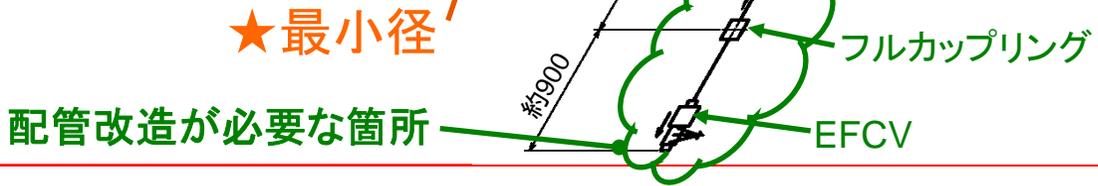
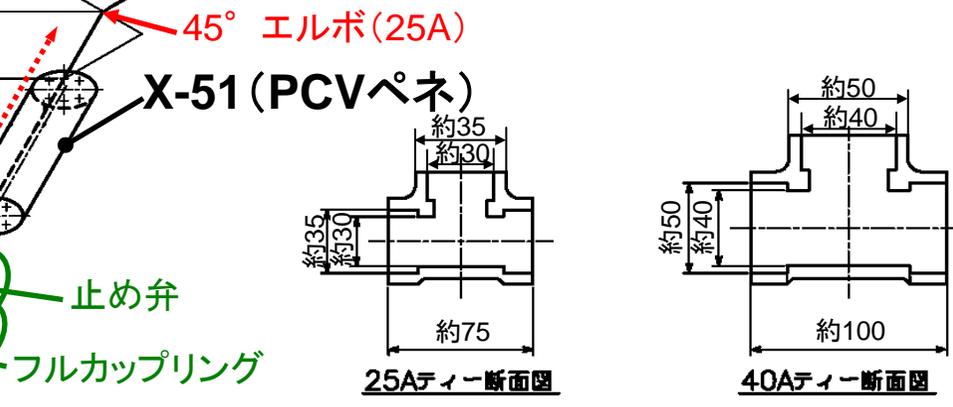
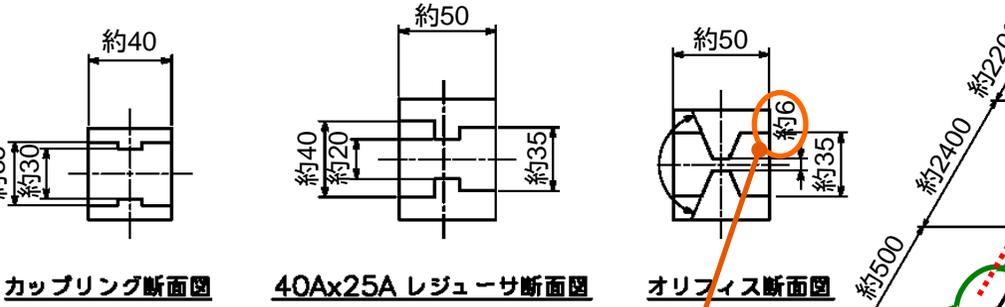
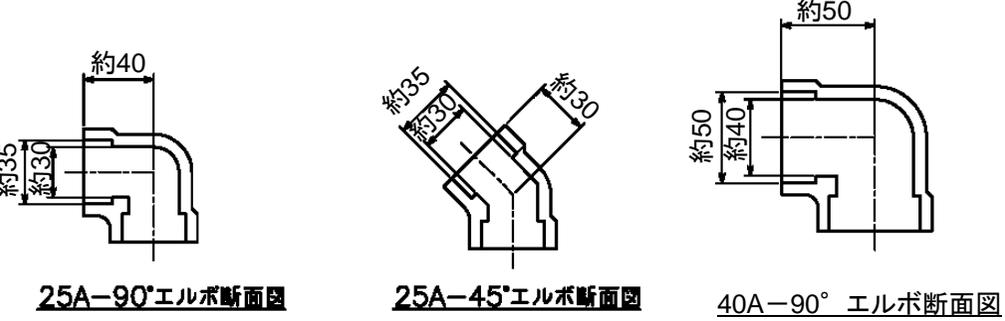
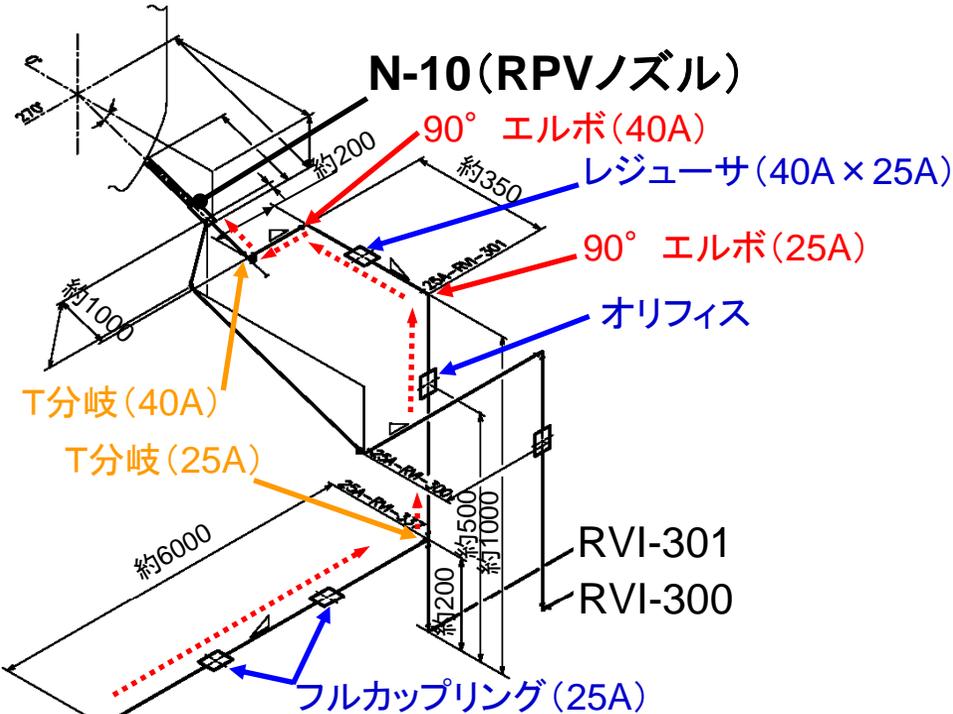
オリフィス断面図

※寸法の単位は[mm]

【参考】配管挿入試験対象②(SLC差圧検出配管)

SLC差圧検出(RVI-337)

距離 (X-51~N-10)	エルボ数	T分岐	オリフィス
約13m	3	2	1



※寸法の単位は[mm]

4号機使用済燃料プール 傾き測定と塩分除去実施状況

東京電力株式会社
福島第一安定化センター
冷却設備部 冷却第三グループ

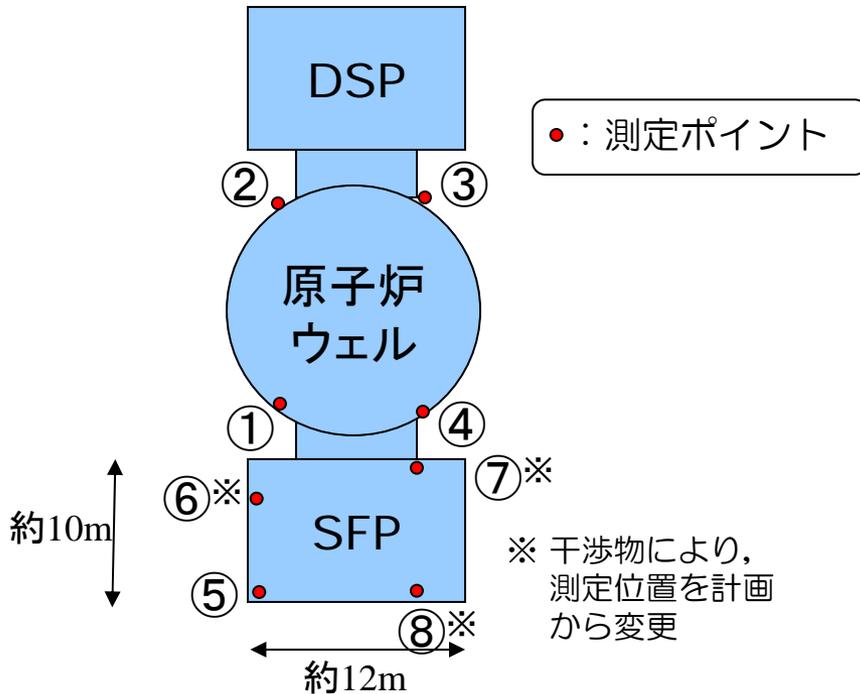
【調査目的】

□ 4号機燃料取り出し用カバー設置工事の本格着工にあたり、使用済燃料プール(SFP)、原子炉ウエルの水平度を調査し、原子炉建屋の健全性を再度確認する。

【調査方法】

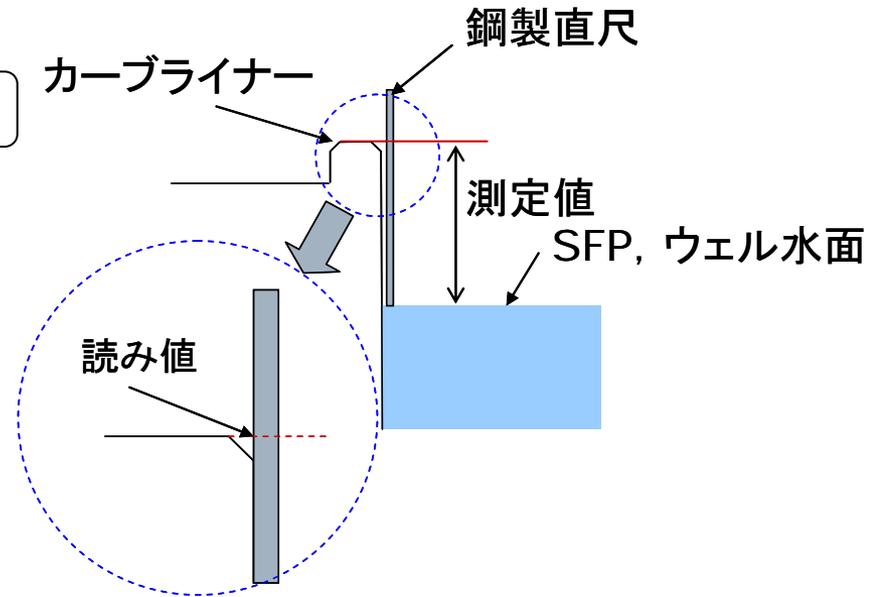
□ 原子炉建屋オペレーティングフロアと使用済燃料プール(SFP)、原子炉ウエル水面間の距離を測定する。

<測定位置>



※ 干渉物により、測定位置を計画から変更

<測定方法>



【調査結果】

単位：mm

原子炉 ウェル	前回 測定値 (H24.2.7)	今回※ 測定値 (H24.4.12)	S F P	今回※ 測定値 (H24.4.12)
①	462	476	⑤	468
②	463	475	⑥	468
③	462	475	⑦	468
④	464	475	⑧	468

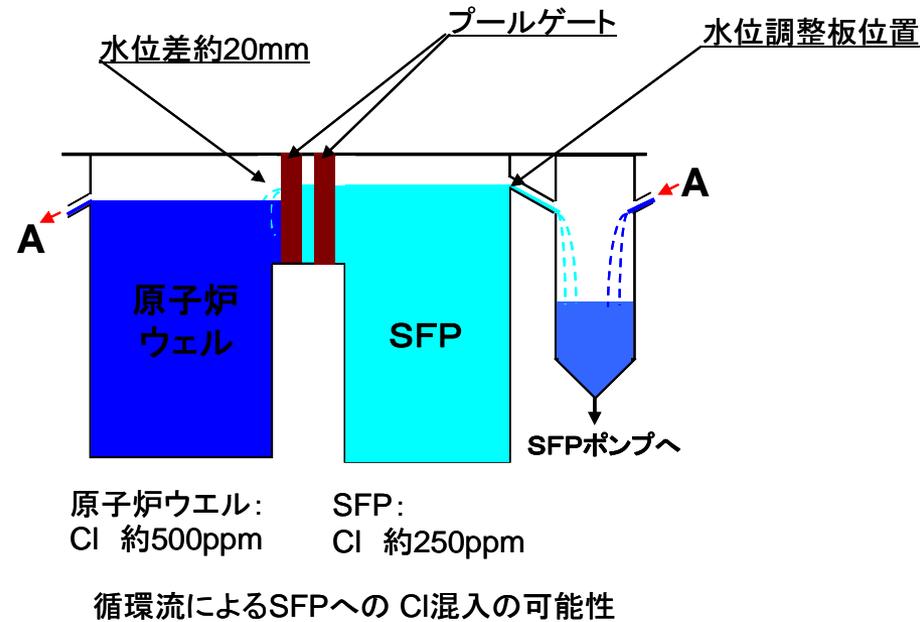
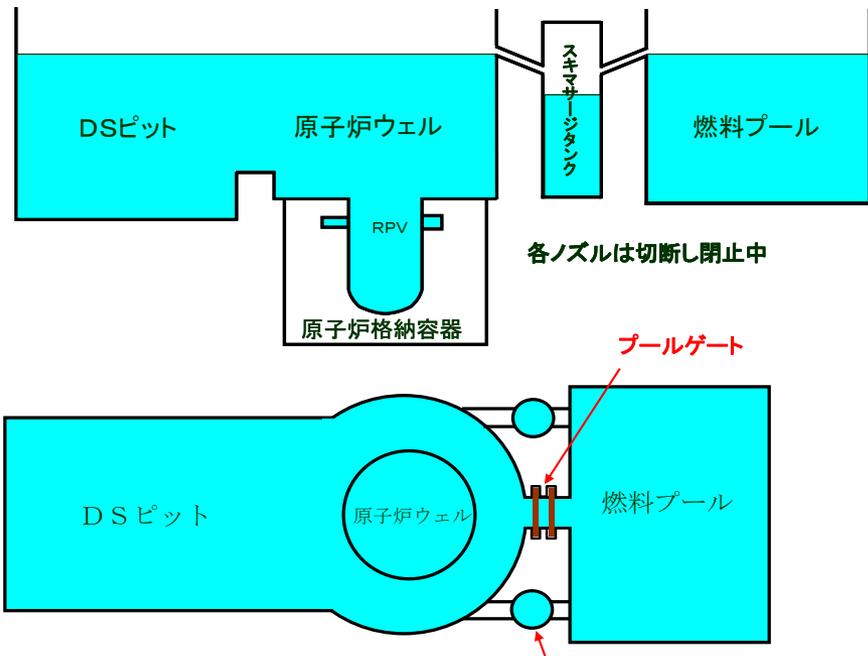
※
前回との水位差は
プール冷却の運転
状況によるもの。

□ 前回測定結果(H24.2.7)と同様に、測定位置付近のガレキの影響およびカーブライナー形状による多少の測定誤差は存在すると考えられるが、カーブライナー上端から測定した水位レベルに有意な差は確認されなかった。

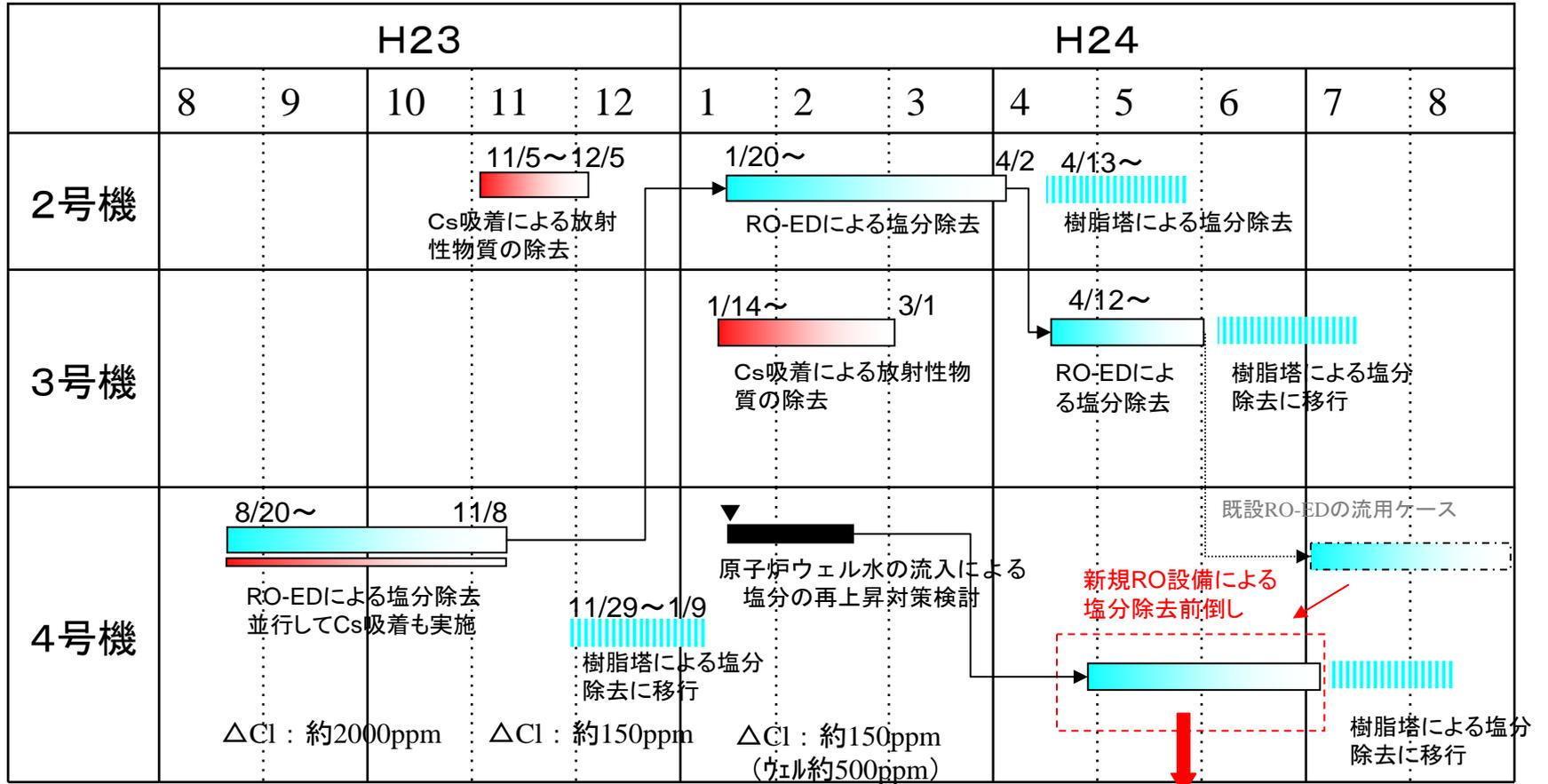
➡ 原子炉建屋5階において、床面と使用済燃料プール、原子炉ウェルの水位は水平であった。

○ 4号機燃料プール塩分除去の状況

- 4号機使用済燃料プール水の浄化を逆浸透膜-電気透析装置（RO-ED）により昨年8/20より、イオン交換装置による浄化を11/29より開始したが、塩分除去効率が上がらないため、1/9より中断
- 原因として雨水の流入の他、原子炉ウエル-SFP間の循環流の影響を推定
- 原子炉ウエル側の塩化物イオン濃度が520ppmであったことから（Cl濃度の変化から）通常 数m³/日程度の循環流があるものと推定



2, 3, 4号機 燃料プール塩分除去工程

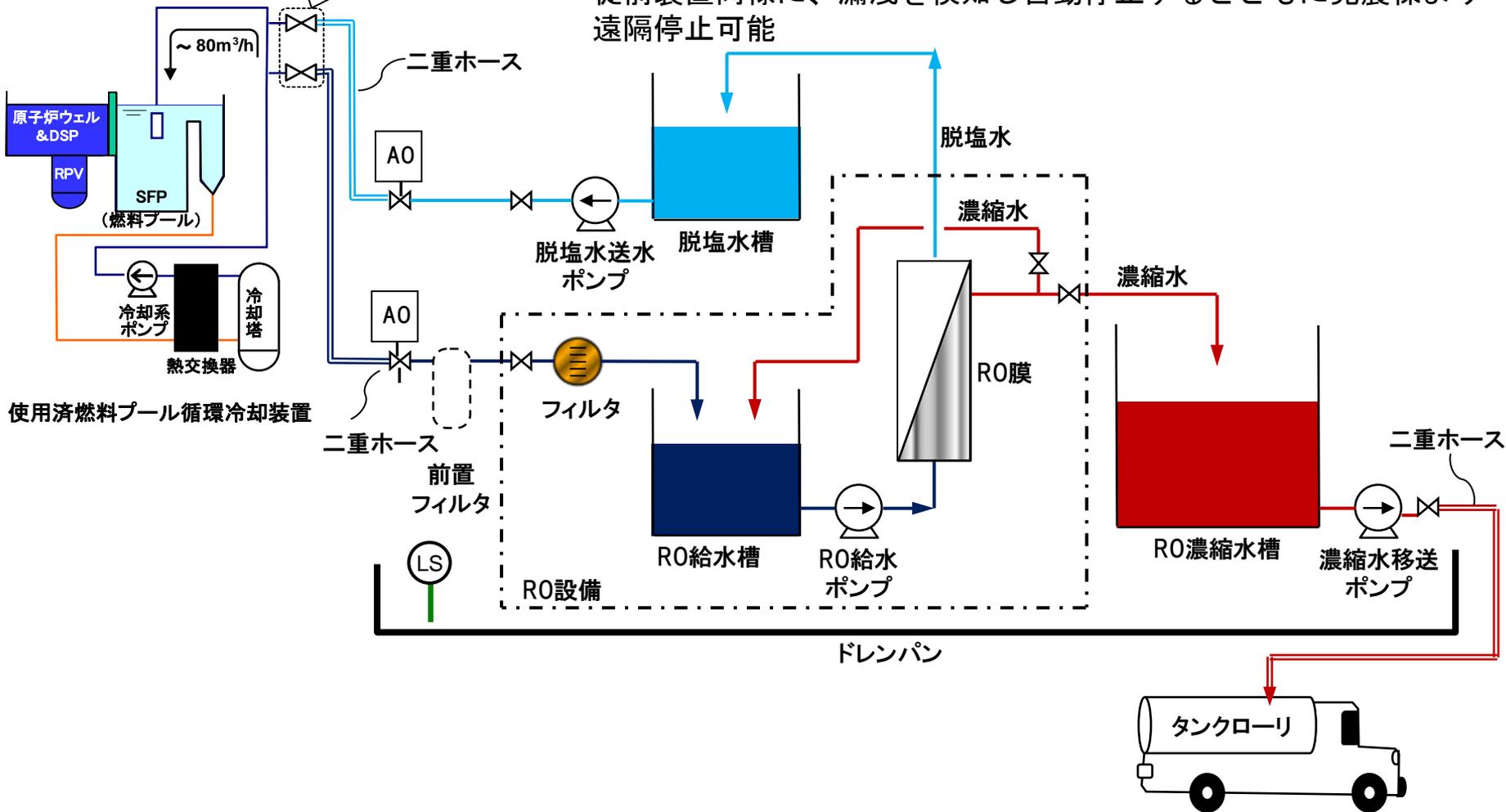


4/27試運転を目標に新規塩分除去装置（モバイルRO装置）の設置準備中

○ 新規塩分除去装置（モバイルRO装置）概略

従前のRO-ED装置で利用した循環冷却ラインの
同じ取合口に接続して、プール水の浄化を先行
して実施。
原子炉ウェル側の浄化接続箇所については、引
き続き検討中。

- ・ 従前の逆浸透膜（RO膜）を使用
（予備品、消耗品等の共有化）
- ・ 移動/切替を重点において装置を簡素化（車両5台→1台）
（高濃縮を行う電気透析（ED）等を無くし、簡素化）
- ・ 従前装置同様に、漏洩を検知し自動停止するとともに免震棟より
遠隔停止可能



滞留水処理 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまでの一ヶ月間の動きと今後一ヶ月間の予定	3月		4月				5月			6月		7月	備考	
				25	1	8	15	22	29	6	13	下	上	中	下		
滞留水処理	移送	滞留水移送設備の信頼性向上	(実績) ・2-4号機間移送ラインのポリエチレン管化検討	検討・設計	2-4号機間移送ラインのポリエチレン管化検討												詳細設計・調達
			(予定) ・2-4号機間移送ラインのポリエチレン管化検討	現場作業													
	処理	水処理設備の信頼性向上	(実績) ・信頼性向上工事の詳細設計 ・蒸発濃縮装置からの漏えいに係る原因調査・対策まとめ ・逆浸透膜装置濃縮水移送配管からの漏えいに係る原因調査・対策まとめ ・移送配管のポリエチレン管化工事 （逆浸透膜装置濃縮水、逆浸透膜装置処理水、蒸発濃縮処理水、SPT～逆浸透膜装置） ・蒸発濃縮装置からの漏えい対策（床塗装）	検討・設計	詳細設計（KURION装置ポンプ外付け化他） 蒸発濃縮装置からの漏えいに係る原因調査・対策まとめ 逆浸透膜装置濃縮水移送配管からの漏えいに係る原因調査・対策まとめ / ポリエチレン管化検討 移送配管のポリエチレン管化工事（逆浸透膜装置濃縮水、逆浸透膜装置処理水） KURION装置 ポンプ外付け化工事 移送配管のポリエチレン管化工事（蒸発濃縮処理水） 移送配管のポリエチレン管化工事（SPT～逆浸透膜装置）												
			(予定) ・信頼性向上工事の詳細設計 ・逆浸透膜装置濃縮水移送配管からの漏えいに係る原因調査・対策まとめ ・移送配管のポリエチレン管化工事 （SPT～逆浸透膜装置、蒸発濃縮処理水）	現場作業	蒸発濃縮装置からの漏えい対策（コンクリート目地修理及び床塗装） 移送配管のポリエチレン管化工事（SPT～逆浸透膜装置）												
貯蔵	貯蔵設備の信頼性向上	(実績) ・逆浸透膜装置濃縮水貯槽からの漏えいに係る原因調査・対策まとめ （4/5：報告書提出） ・廃スラッジ貯蔵施設設置工事 （保温・塗装工事、電計設備調整・試運転）	検討・設計	逆浸透膜装置濃縮水貯槽からの漏えいに係る原因調査・対策まとめ 廃スラッジ貯蔵施設設置工事 廃スラッジ貯蔵施設試運転													
		(予定) ・廃スラッジ貯蔵施設設置工事 （保温・塗装工事、電計設備調整・試運転）	現場作業														
滞留水処理	循環注水ループの縮小化	(実績) ・基本設計（循環注水ループの縮小検討）	検討・設計	基本設計（循環注水ループの縮小検討）												詳細設計・調達	
		(予定) ・基本設計、詳細設計	現場作業														
滞留水処理	多核種除去設備	(実績) ・設備仕様基本設計・詳細設計 ・敷地造成 ・基礎工事	検討・設計	基本設計・詳細設計 確認試験・試験結果評価													
		(予定) ・設備仕様基本設計・詳細設計 ・性能確認のための確認試験・試験結果評価 ・基礎工事	現場作業	森林伐採・敷地造成 基礎・サンプリングタンク・設備設置工事													
滞留水処理	サブドレン浄化	(実績) ・1, 2, 4, 5/6号機サブドレンの浄化試験、汲み上げ試験	検討・設計	浄化試験結果評価・サブドレン復旧 地下水バイパス設備 詳細設計等													
		(予定) ・1, 2, 4, 5/6号機サブドレンの浄化試験、汲み上げ試験	現場作業	浄化試験・汲み上げ試験（1号機サブドレン） 浄化試験・汲み上げ試験（2,4号機サブドレン） 汲み上げ試験（5,6号機サブドレン）												地下水バイパス工事（揚水井設置）	
滞留水処理	処理水受タンク増設	(実績) ・追加設置検討 ・Hエリアタンク設置 ・Eエリアタンク水抜き ・地下貯水槽準備工事	検討・設計	タンク追加設置検討 6,000t 5,000t 5,000t タンク設置工事 11,000t 5,000t 8,000t													
		(予定) ・追加設置検討 ・Hエリアタンク設置 ・Eエリアタンク水抜き、タンク移動 ・地下貯水槽準備工事	現場作業	Eエリアタンクリブレース（42,000t）容量変更（30,000→42,000t） 地下貯水槽設置工事（4,000t） 21,000t 4,000t												現場進捗の状況により工程見直し	

略語の意味
 KURION：セシウム吸着装置
 SARRY：第二セシウム吸着装置
 SPT：サブレーションプール水サージタンク

新規追記

確認試験・試験結果評価

工程調整中

新規追記

浄化試験結果評価・サブドレン復旧

工程調整中

新規追記

地下水バイパス設備 詳細設計等

工程調整中

現場進捗の状況により工程見直し

新規追記

工程前倒し

現場進捗の状況により工程見直し

工程調整中

現場進捗の状況により工程見直し

工程調整中

現場進捗の状況により工程見直し

水処理設備における ポリエチレン管敷設計画について

平成24年4月23日
東京電力株式会社

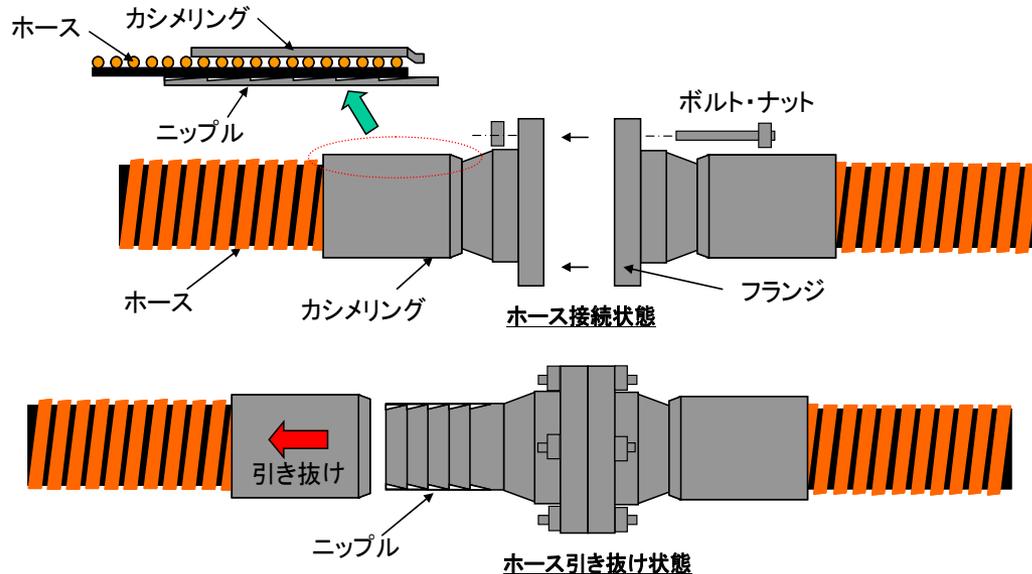


東京電力

移送配管

水処理設備で使用している耐圧ホースに引き抜け事象が発生していることから、信頼性の高いポリエチレン管に取替を実施する

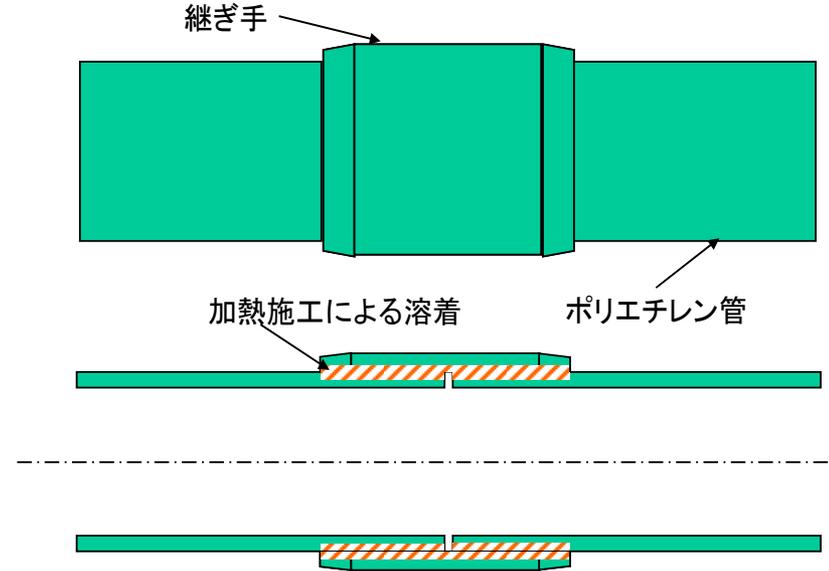
耐圧ホース(現在主に使用中の配管)



<特徴>

- 材料:塩化ビニルを硬質リングで補強
- 最高使用圧力:0.98MPa
- 工場成型品(ホースとフランジをカシメ接合)。現地ボルト接続で取回しや現場施工性良。
- 接続部の漏えい、植物の芽等のピンホール、カシメ接続部の抜けあり

ポリエチレン管(PE管)

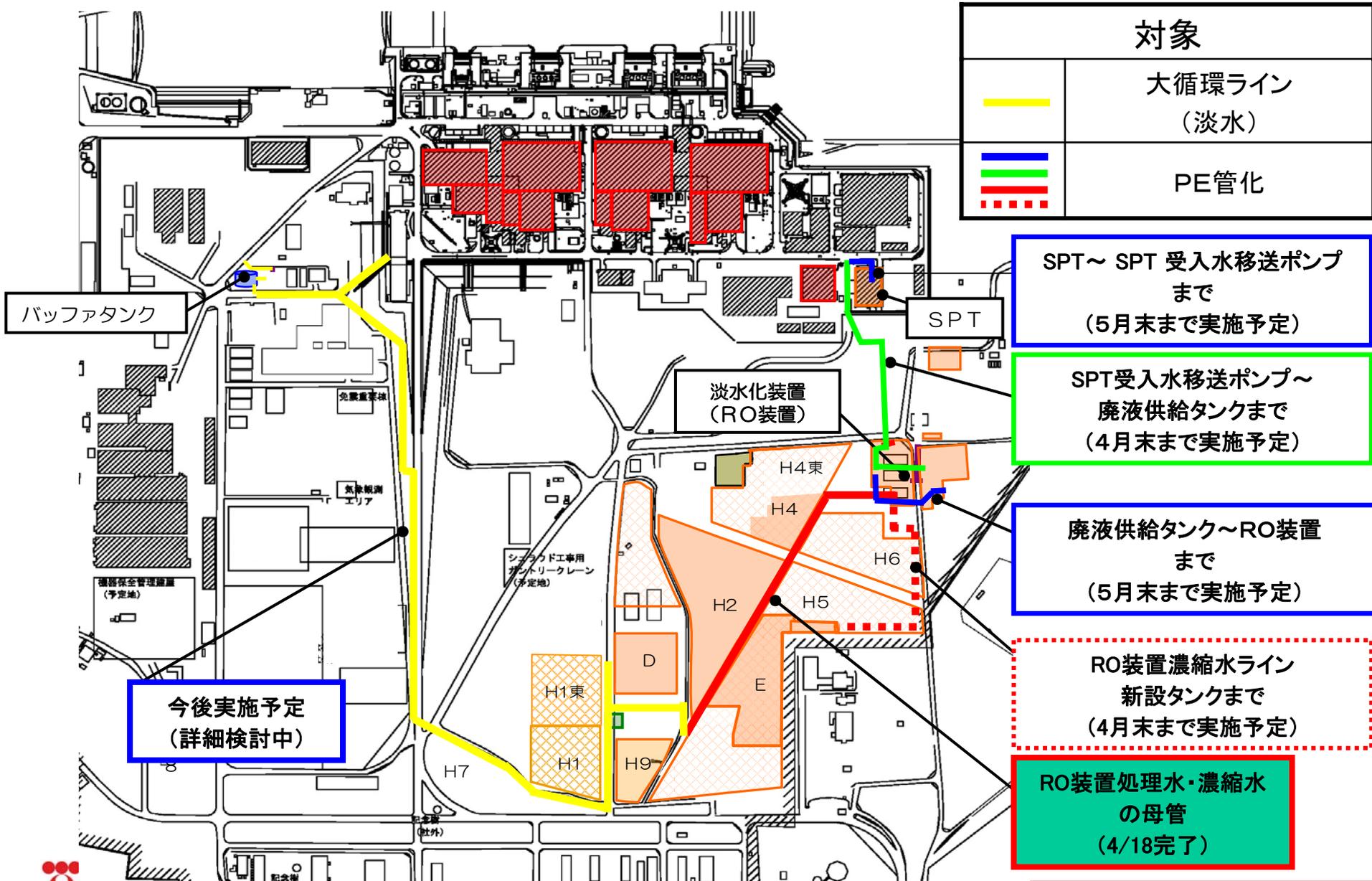


<特徴>

- 材料:ポリエチレン(内部にアラミド繊維の補強有り)
- 最高使用圧力:1.0~2.0MPa
- 現地施工(単管を専用器具で溶着接合)。接続部の漏えいリスク小

ポリエチレン管敷設計画

H24.4.19現在



対象	
	大循環ライン (淡水)
	PE管化

SPT～ SPT 受入水移送ポンプ
まで
(5月末まで実施予定)

SPT受入水移送ポンプ～
廃液供給タンクまで
(4月末まで実施予定)

廃液供給タンク～RO装置
まで
(5月末まで実施予定)

RO装置濃縮水ライン
新設タンクまで
(4月末まで実施予定)

RO装置処理水・濃縮水
の母管
(4/18完了)

バッファタンク

淡水化装置
(RO装置)

SPT

H4東

H4

H6

H2

H5

H1東

H1

H9

H7

今後実施予定
(詳細検討中)

サブドレン浄化試験進捗報告

平成24年4月23日

東京電力株式会社

■ 1－4号機

濁水処理設備の改良により、1号機サブドレン（No.2）、4号機サブドレン（No.56）について浄化試験完了の見通し。

○告示濃度限度に対し十分余裕をもった値となったことから汲み上げ試験を開始。

○浄化試験中であるその他のサブドレンピットについては、5月末までに完了を目指す。

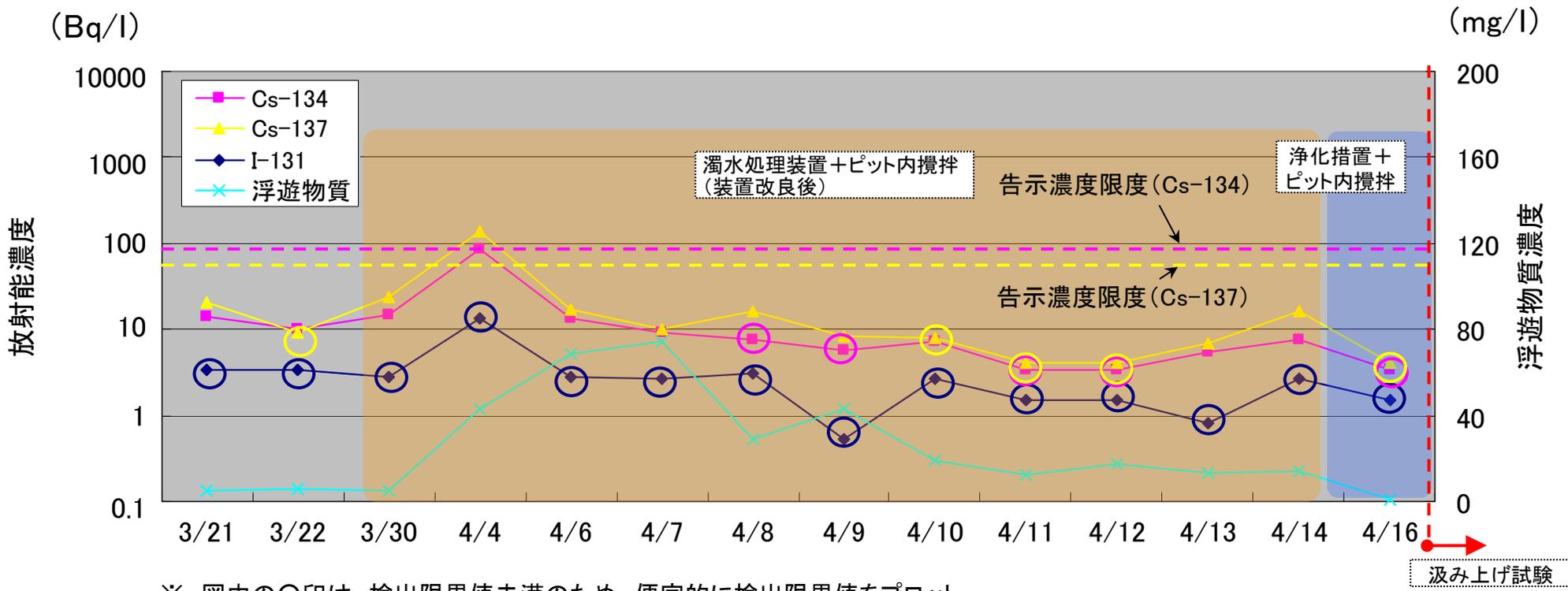
■ 5，6号機

○27箇所のピットのうち21箇所で告示濃度限度に対し十分余裕をもった値であることを確認。

○その他のピットについては、引き続き浄化を進める。

4号サブドレン水 放射能濃度・浮遊物量の推移 (No.56ピット)

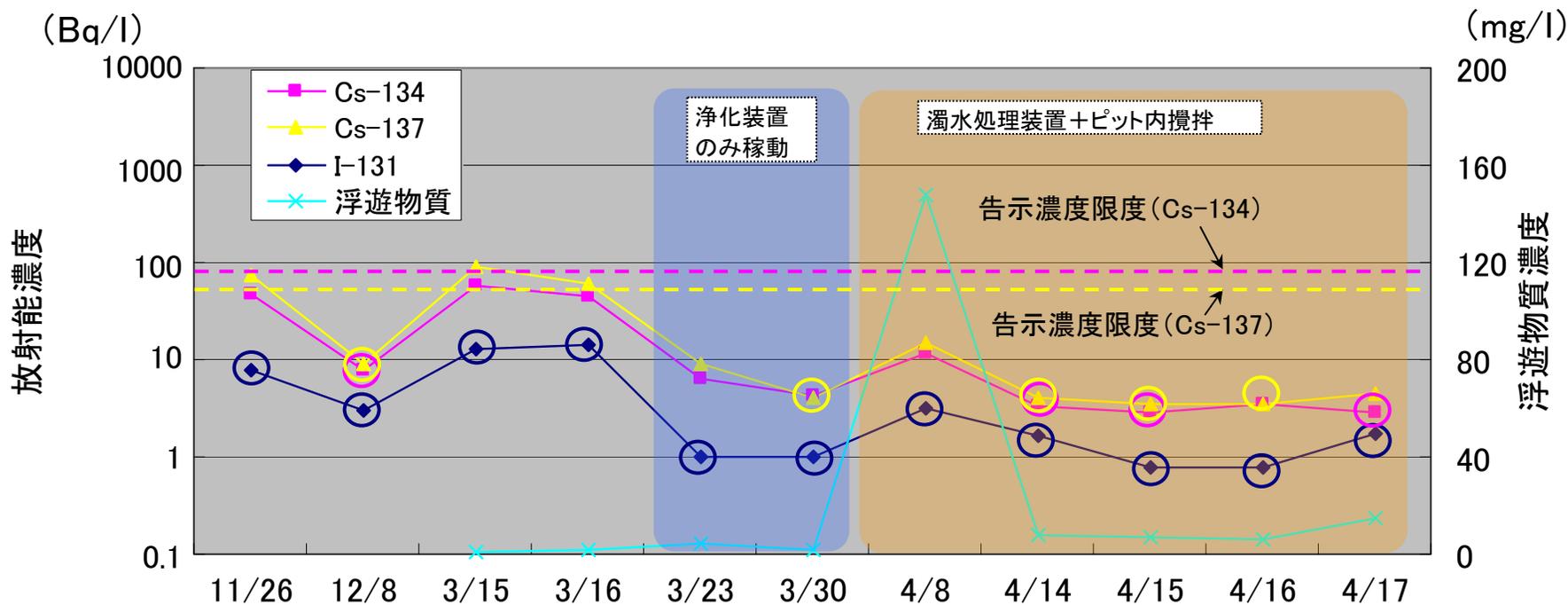
- 濁水処理設備の改良により浮遊物・沈殿物除去作業を実施した結果、浮遊物量・放射能濃度は一時的に上昇したものの徐々に低下。
- 浄化装置の稼動により、ピット内を攪拌させた状況においても告示濃度限度に対し十分余裕をもった放射能濃度となることを確認。
- 4/18より、汲み上げ試験に移行。



※ 図中の○印は、検出限界値未満のため、便宜的に検出限界値をプロット。

汲み上げ試験

- 浄化装置のみの運転により、検出限界値未満を達成したものの、浄化後の浮遊物の再浮遊の懸念を排除するために濁水処理を実施。
- これにより、告示濃度限度に対し十分余裕をもった放射能濃度となることを確認。
- 今後、汲み上げ試験に移行。



※ 図中の○印は、検出限界値未満のため、便宜的に検出限界値をプロット。

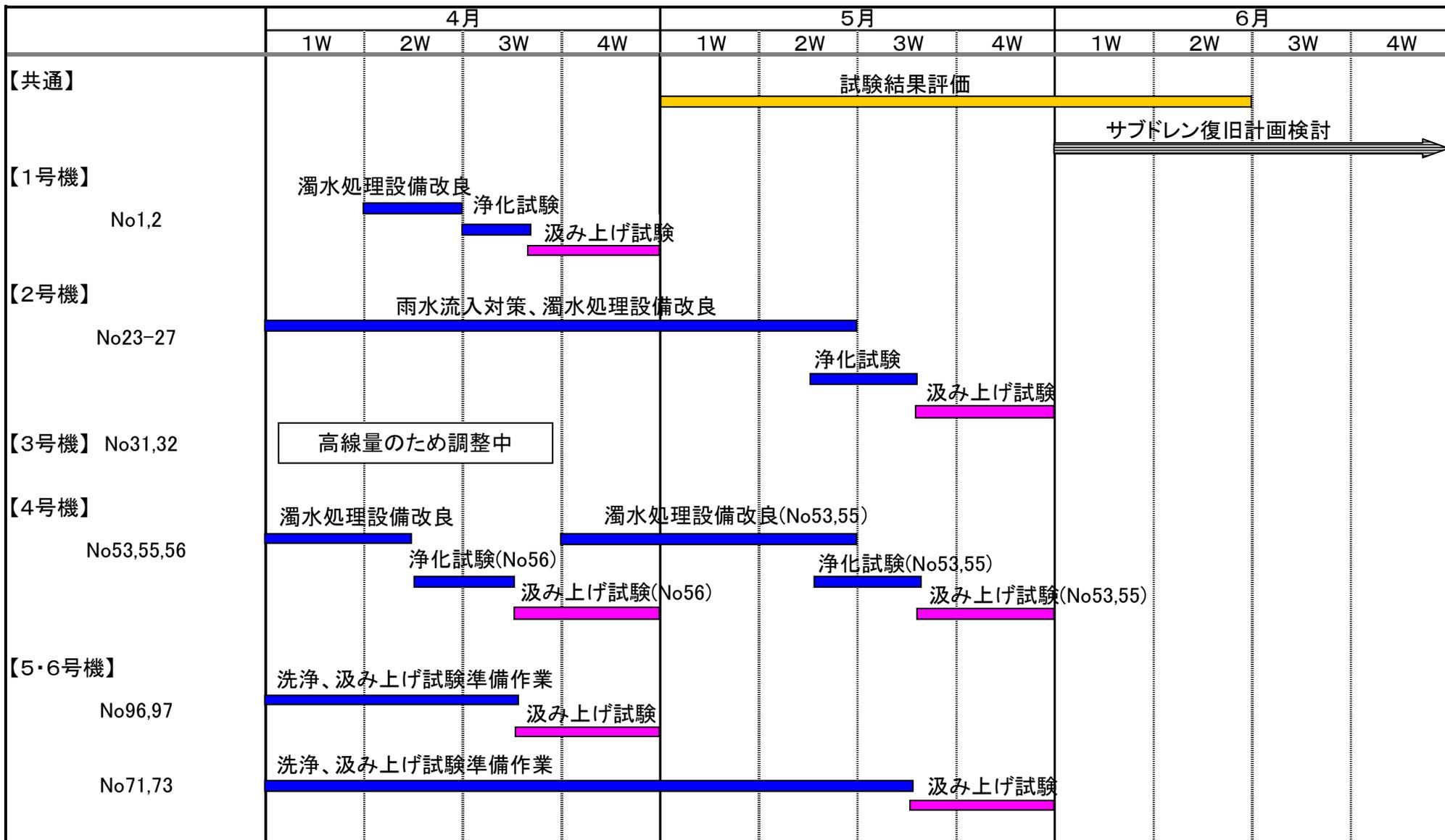
5・6号サブドレン水 放射能濃度測定結果 (2012年3月現在)

- 5・6号機全27ピットの分析を実施。
- 27箇所のピットのうち21箇所で告示濃度限度に対し十分余裕をもった値であることを確認。
- ピット内の清掃及び、引き続き汲み上げ試験を実施。

	サブドレンNo.	放射能濃度(単位 : Bq/l)		
		Cs-134	Cs-137	I-131
5号	71	1.1	2.4	ND<(0.7)
	72	2.9	3.2	ND<(0.7)
	73	6.5	8.9	ND<(0.9)
	74	ND<(0.7)	1.0	ND<(0.7)
	75	1.5	1.6	ND<(0.7)
	76	障害物により採取不能		
	77	72.3	104.9	ND<(2.0)
	78	29.9	39.9	ND<(1.3)
	79	16.3	22.3	ND<(1.1)
	80	1.4	1.9	ND<(0.7)
	81	ND<(0.7)	ND<(0.8)	ND<(0.6)
	82	1.5	1.7	ND<(0.7)
	83	2.3	3.3	ND<(0.8)

	サブドレンNo.	放射能濃度(単位 : Bq/l)		
		Cs-134	Cs-137	I-131
6号	84	ND<(0.7)	ND<(0.8)	ND<(0.7)
	85	0.8	1.5	ND<(0.7)
	86	1.5	1.8	ND<(0.8)
	87	ND<(0.7)	2.1	ND<(0.7)
	88	1.1	1.3	ND<(0.7)
	89	2.0	3.1	ND<(0.7)
	90	1.3	1.9	ND<(0.7)
	91	6.4	7.9	ND<(0.9)
	92	1.0	2.1	ND<(0.8)
	93	1.9	3.2	ND<(0.8)
	94	2.1	2.2	ND<(0.8)
	95	ND<(0.8)	1.1	ND<(0.9)
	96	3.6	4.6	ND<(0.6)
	97	ND<(0.7)	ND<(0.8)	ND<(0.8)

サブドレン浄化試験工程



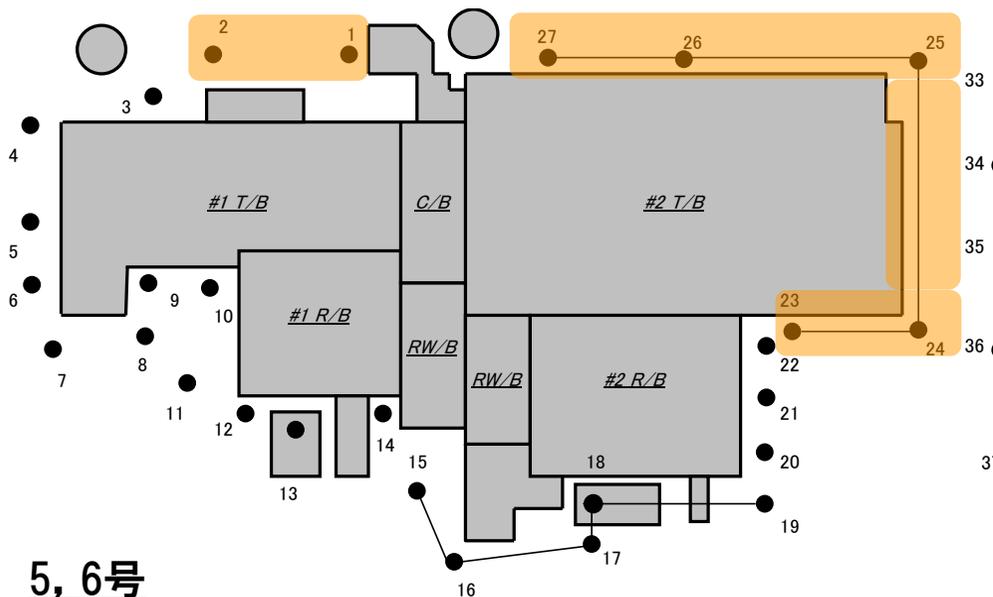
<参考> 1～4号サブドレン沈殿・浮遊物質除去方法（改良後）

■ピット内の浮遊物がUDの性能の妨げとなっており、これまで対策を実施してきたが、下記のとおり設備の改良を実施し、浄化後の浮遊物の再浮遊対策の実施。（青字：追加対策）

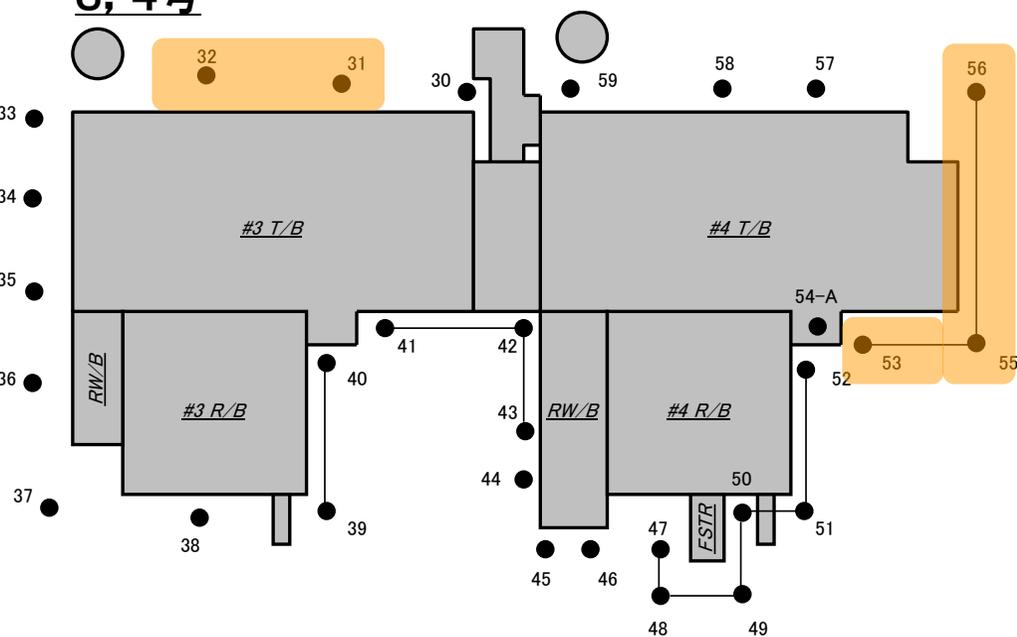
目的	手段	従前	改善後	効果
ピット底部土砂の徹底的な除去	ポンプ設置位置の改善	建屋内滞留水位以下とならないよう、溜まり水表面付近にポンプを設置	<u>ピット底部にサンドポンプを設置</u> し、フロートスイッチにより水位を調整（立会監視、オーバーフローライン設置による溢水対策）	ピット底部の堆積物を効率的に吸引
	バブリング装置の改善	吐出口2方向	<u>吐出口追加→4方向</u>	広範囲の堆積物の攪拌が可能
浮遊物の徹底的な除去	ゴミ取り方法の改善	ピット内に設置したポンプの吐出ホース先端に取り付けたフィルターにより除去 ①PAC（ポリ塩化アルミニウム）による凝集 ②高分子剤による凝集（フロック化）、沈殿 ③上澄み水をピットに戻す	地上タンクに水を汲み上げ、凝集沈殿剤を用いて浮遊物質を除去 ①、② 同左 ③ <u>沈殿しきれない上澄み水に含まれるフロックをゼオライト・油分除去フィルターを通過させて除去</u> ④上澄み水をピットに戻す	ピット内の浮遊物質量を5mg/L以下に低減 ゼオライトにより、水溶性のCsの除去 バブリングによる曝気により水中に溶解した鉄の析出・除去が可能
その他	ピット観察方法の改善	ピット上方からの観察	水中カメラにより観察	浮遊物の除去後の状態を把握可能

<参考>サブドレン配置図

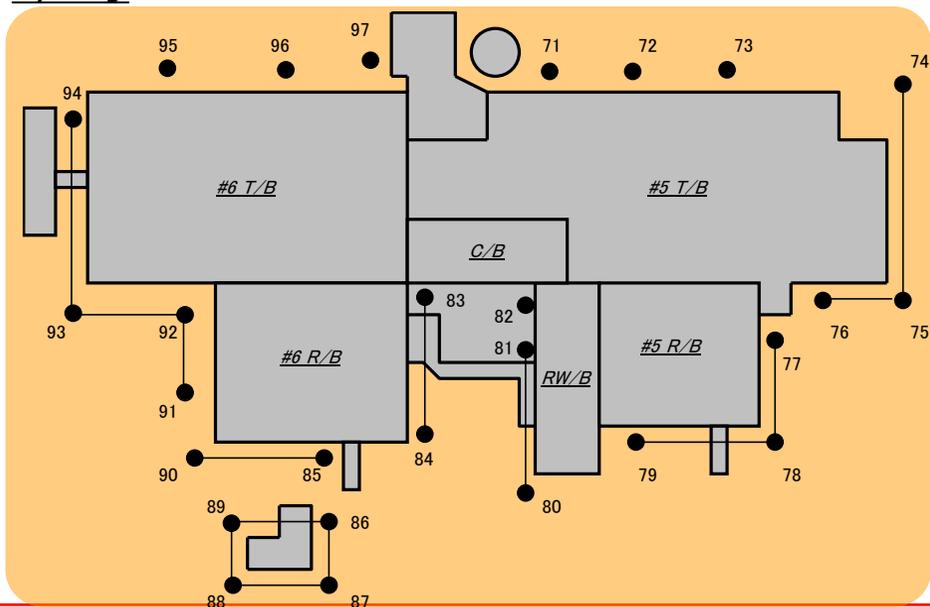
1, 2号



3, 4号



5, 6号



：浄化試験対象サブドレン

地下水バイパスによる1～4号機建屋内への 地下水流入量低減方策について

平成24年4月23日

東京電力株式会社



東京電力

概要

液体廃棄物に関する取組

液体廃棄物については、今後、以下について必要な検討を行い、これを踏まえた対策を実施することとし、汚染水の海への安易な放出は行わないものとする。

- ①増水の原因となる原子炉建屋等への地下水の流入に対する抜本的な対策
- ②汚染水処理設備の除染能力の向上確保や故障時の代替施設も含めた安定的稼働の確保方策
- ③汚染水管理のための陸上施設等の更なる設置方策

なお、海洋への放出は、関係省庁の了解なくしては行わないものとする。

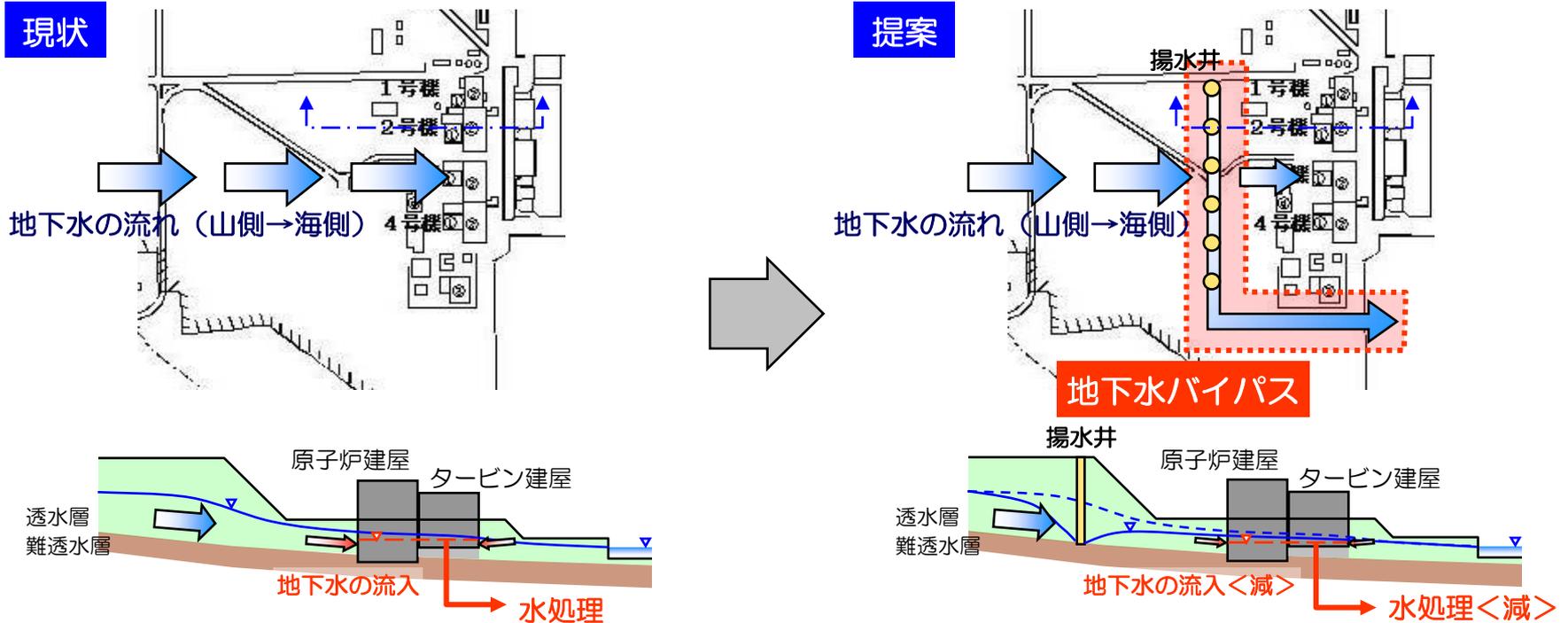
今後も継続

建屋への地下水の流入に対する抜本的な対策として、サブドレンを復旧すべく現在作業中であるが、特に原子炉建屋周りは放射線量が高く、難易度が高い。

サブドレンを補助するものとして、以下事項を提案

- 山側から流れてきた地下水を、建屋の上流（O.P.+35m盤）にて揚水し、地下水の流路を変更する（地下水バイパス）。
- 地下水バイパスにより、建屋周辺（主に山側）の地下水位を低下させ、建屋への地下水流入量を抑制する。
- 揚水した水は、専用の水路により海にバイパスする。また、水質についてモニタリングを実施する。

コンセプト



- 地下水は主に透水層を山側から海側に向かって流れている。
- 海に向かう過程で地下水の一部が建屋内に流入している。
→ 建屋内滞留水の増加
- 建屋内への地下水流入量抑制のため、サブドレン復旧中。

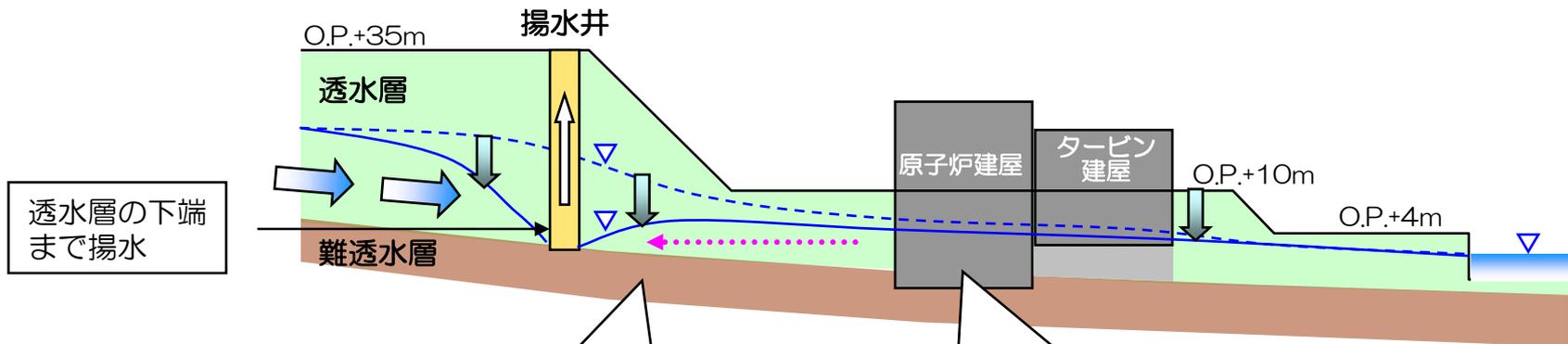
- 山側から流れてきた地下水を、建屋の上流で揚水し、地下水の流路を変更する。
（地下水バイパス）
- 地下水バイパスにより建屋周辺（主に山側）の地下水位を低下させ、建屋内への流入量を抑制する。
- 引き続き、サブドレン復旧を継続する。

成立性確認状況

水質の確認

確認事項①
揚水した地下水が汚染されていないこと

既存のボーリング孔にて水質の現況を確認（参考資料参照）
今後も継続してモニタリングを実施



透水層の下端
まで揚水

揚水井の汚染防止

確認事項③
地下水バイパスに建屋内滞留水が吸い込まれないこと

建屋内への流入量低減

確認事項②
地下水バイパスにより建屋周辺（特に山側）の地下水位が低下すること

建屋内滞留水が流出した場合でも、揚水井には流入しない

建屋周辺の地下水位は、山側で3m程度、海側で1m程度低下する

三次元浸透流解析を実施して確認（参考資料参照）

効果の推定

【効果算定の仮定条件】

地下水は建屋側壁から、地下水位と建屋内水位との水位差によって、流入するものと仮定

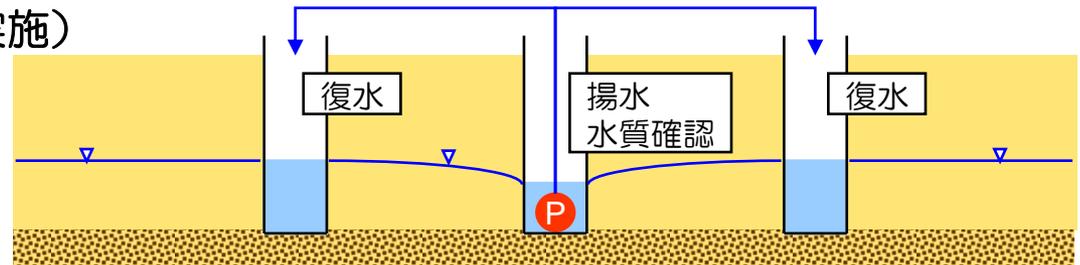
	地下水位	建屋内水位	1～4号機建屋内への 地下水流入量 (現状に対する比率)
現況	O.P.+4～9m	O.P.+3.0m	1.00
地下水バイパス 稼働	O.P.+3～6m	O.P.+2.5m	0.45
		O.P.+2.0m	0.54

地下水バイパスにより建屋内流入量を50%程度低減できるものと考えられる

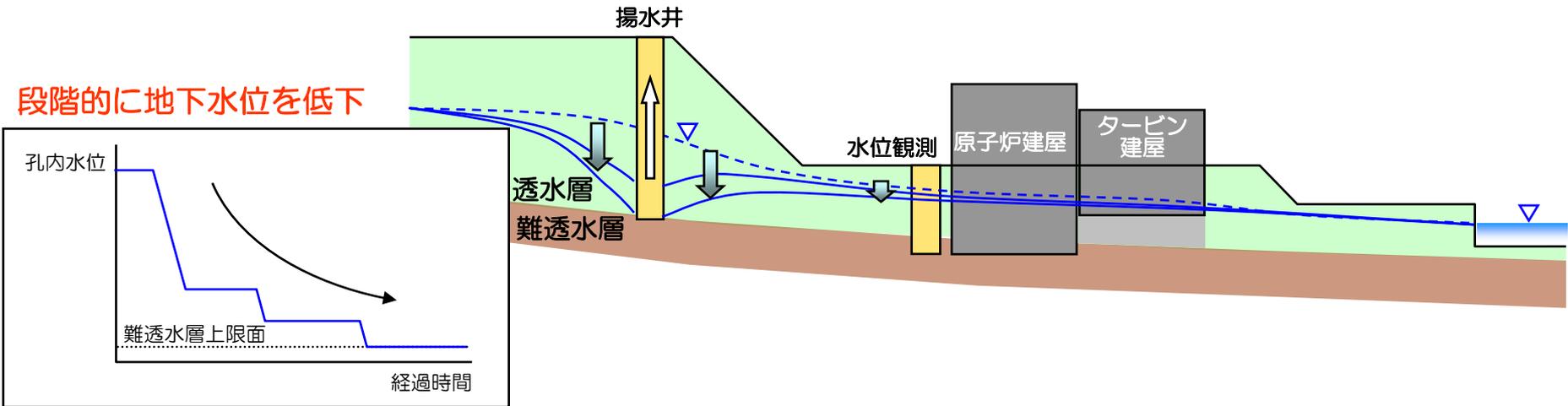
実施ステップ

【STEP1】 既存のボーリング孔（3箇所）による水質確認

【STEP2】 揚水井の水質確認（順次実施）



【STEP3】 地下水バイパスによる地下水位の低下（段階的に実施）



- ・ 段階的な稼働とモニタリングにより、水質及び地下水位低下状況等を確認しながら実施する。
- ・ 地下水位の低下に合わせて、建屋内滞留水の水位を低下していく。
- ・ 建屋周辺の水位低下（回復）に数ヶ月要するため、建屋内滞留水を建屋外に漏れ出させないための水位管理を慎重に実施する。

概略スケジュール

- 水質及び地下水位低下状況等を確認しながら段階的に慎重に進めていく。

項目		平成24年度			
STEP 1	既存のボーリング孔による水質確認 詳細設計等				
	揚水井等設置工事				
STEP 2	地下水水質確認				
	地下水バイパス稼働	▽地下水バイパス稼働開始 (段階的に地下水位を低下)			
STEP 3	建屋内水位低下				

【参考1】地下水の水質の現況

【地下水の水質】

- ・Cs-134,137は、以下の通り、概ね1Bq/L以下であった
- ・今後も継続してモニタリングを実施していく予定

分析核種： γ 核種全て、全 α ・全 β 核種、トリチウム

分析結果： γ 核種全て、全 α ・全 β 核種は検出下限値未満

※検出下限値：全 α =3.0Bq/L、全 β =6.7Bq/L

Cs-134,137については下表参照

Cs-134,137の検出結果

(Bq/L)

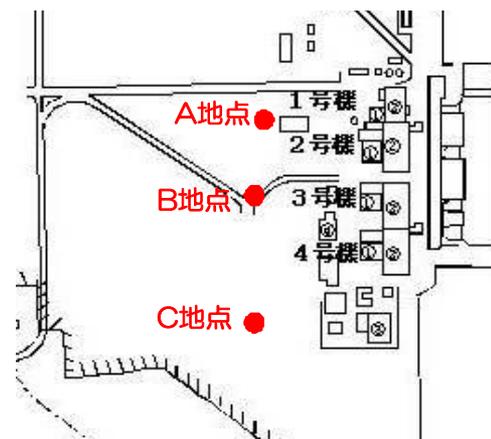
孔名		対象深度 (O.P.m)	Cs-134	Cs-137
A地点	①	12.9 ~ 9.3	0.85未満	1.0未満
	②	26.0 ~ 14.5	0.92未満	1.0未満
B地点	①	14.7 ~ 13.9	0.86未満	1.0未満
	②	25.7 ~ 18.1	0.90未満	1.1未満
C地点	①	13.4 ~ 9.5	0.89未満	0.96未満
	②	26.3 ~ 18.4	0.80未満	0.96未満

測定時間=3,000秒

【参考】放射性セシウム濃度に関する規制値等の例

(環境省調査*) Cs-134,137の検出下限値 = 1Bq/L
 (飲料水) Cs-134 + Cs-137 \leq 10Bq/L
 (魚介類) Cs-134 + Cs-137 \leq 100Bq/kg
 (告示濃度) Cs-134 : 60Bq/L, Cs-137 : 90Bq/L

※ 環境省が実施している、地下水質、及び公共用水域における放射性物質モニタリング



ボーリング孔位置図

トリチウムの検出について

- ・ A,C地点では未検出であり、B地点で低濃度（告示濃度の1/1,000程度）のトリチウムが検出された
- ・ 発電所事故に伴い水蒸気として放出されたトリチウムが地表に降下し、浸透したものと推定される
- ・ トリチウムの出す β 線は低エネルギーであり、被ばくの影響は小さい

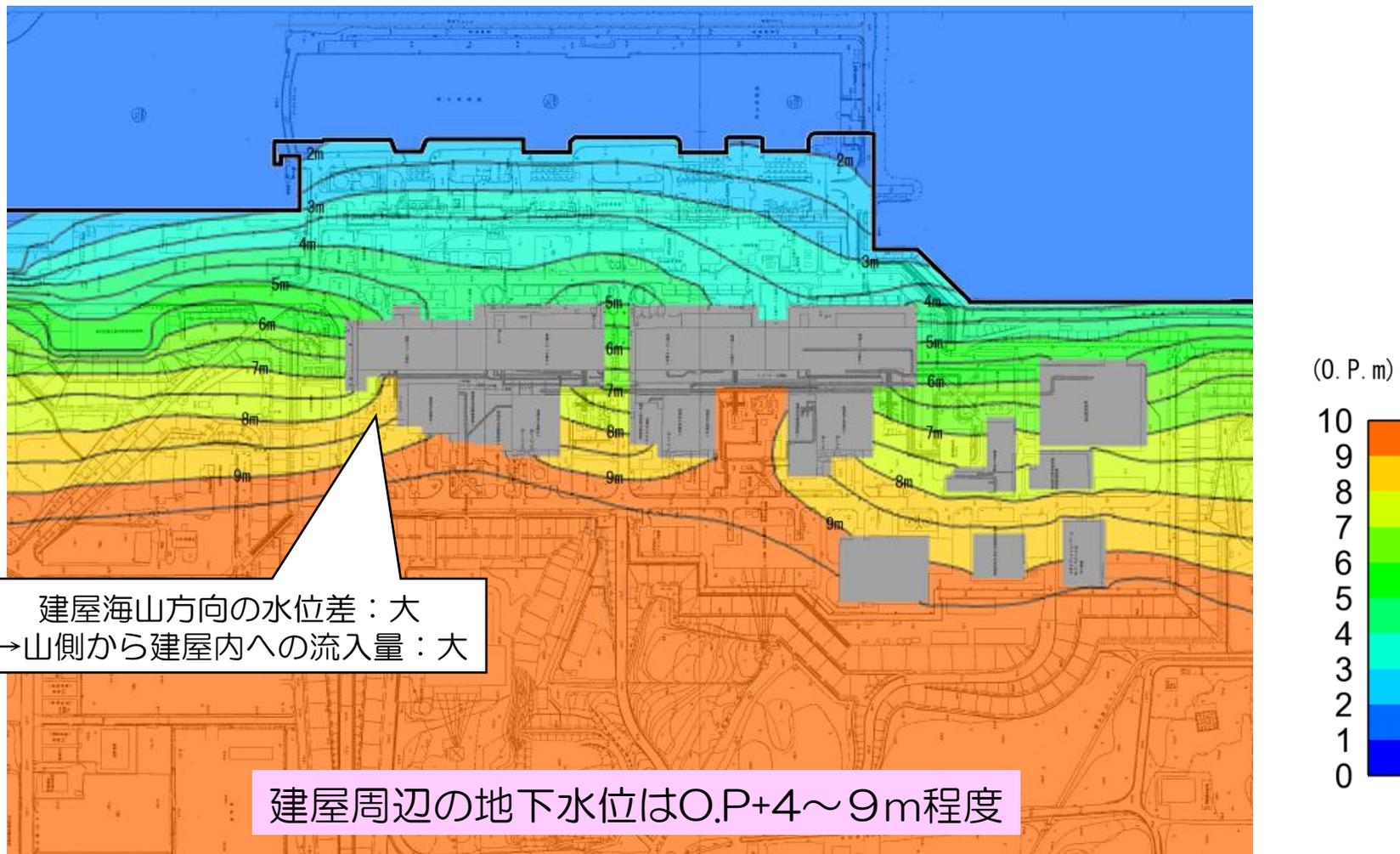
(Bq/L)

孔名		トリチウム
B地点	①	12
	②	70

測定時間=15,000秒、告示濃度=60,000

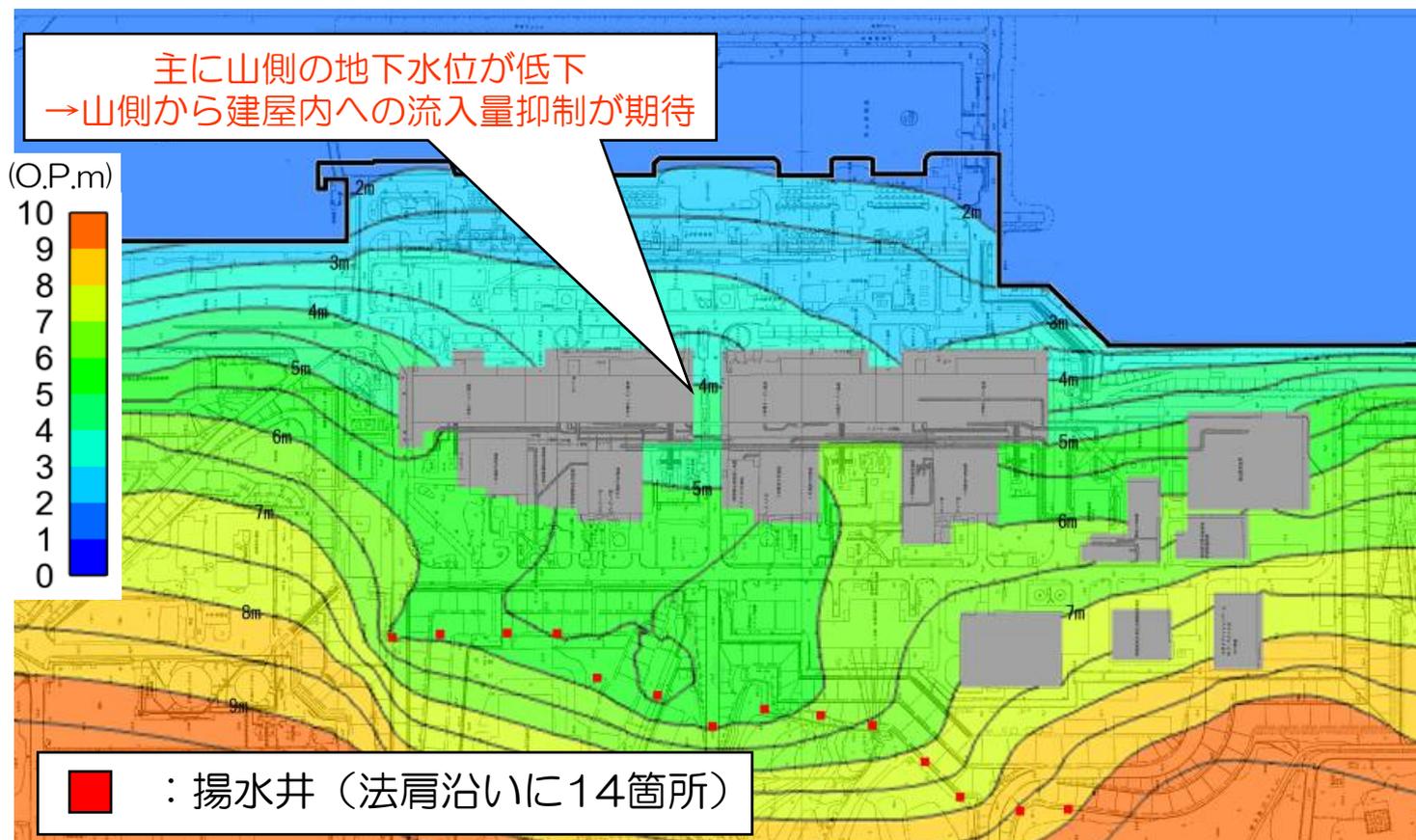
【参考2】 成立性の確認（浸透流解析）①

■地下水位の現状（サブドレン停止）



【参考3】 成立性の確認（浸透流解析）②

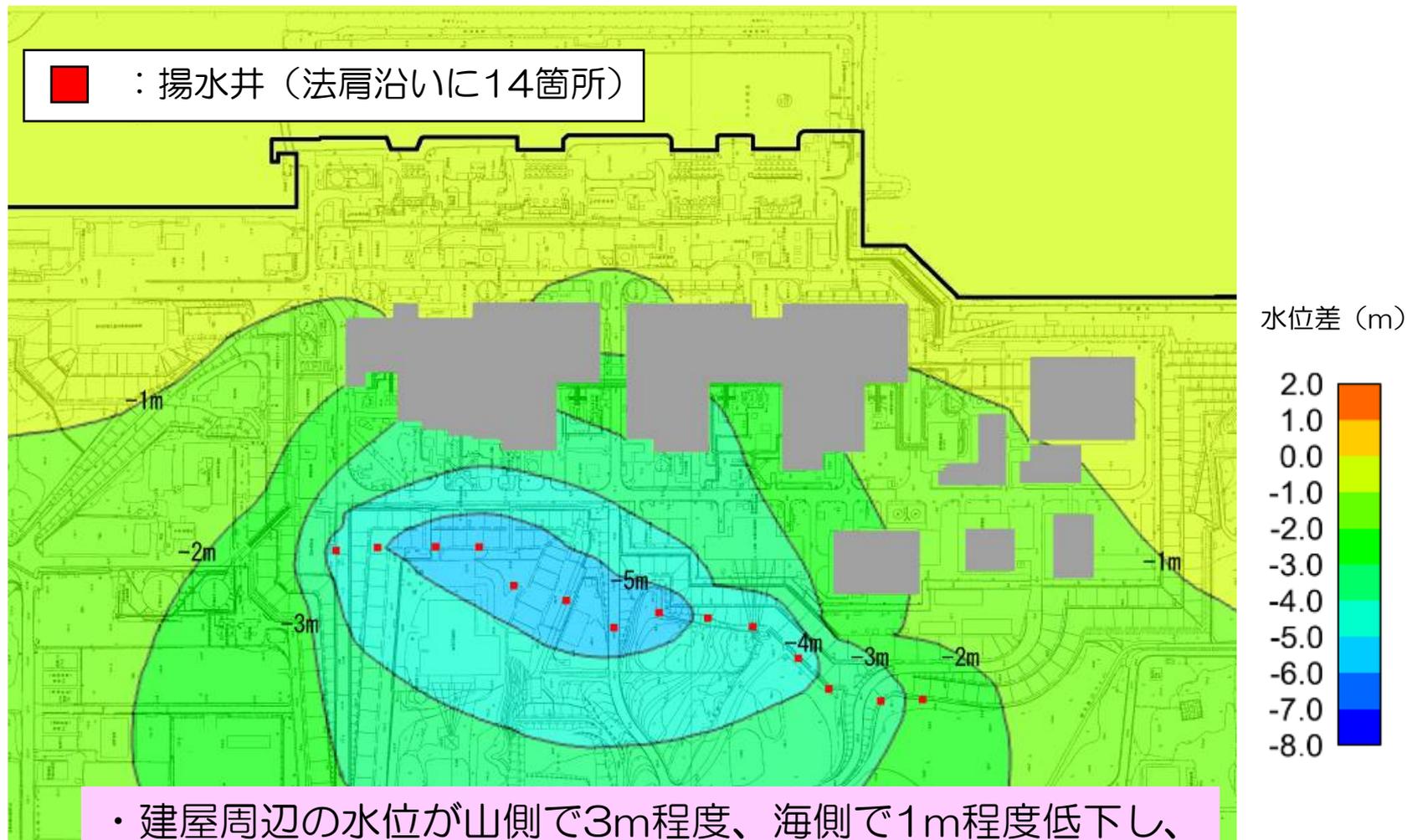
■ 地下水位と流速ベクトル（サブドレン停止、地下水バイパス稼働）



- ・ 建屋周辺の地下水位はO.P.+3~6m程度に低下
（主に山側の地下水位が低下→山側から建屋内への流入量抑制が期待される）
- ・ 揚水量：定常状態で約1,000m³/日

【参考4】 成立性の確認（浸透流解析）③

■地下水位の低下量

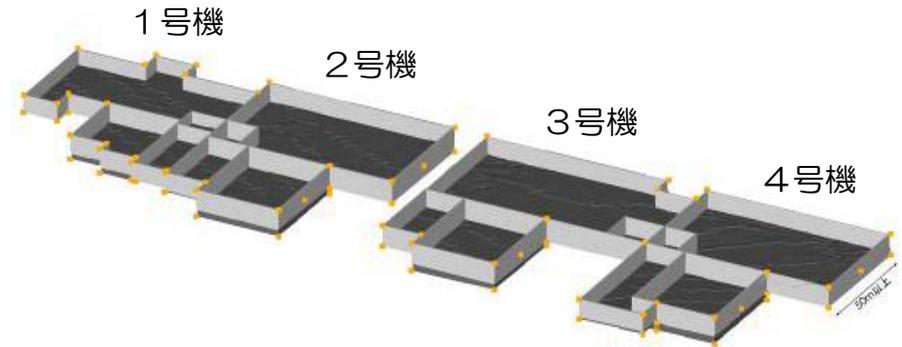
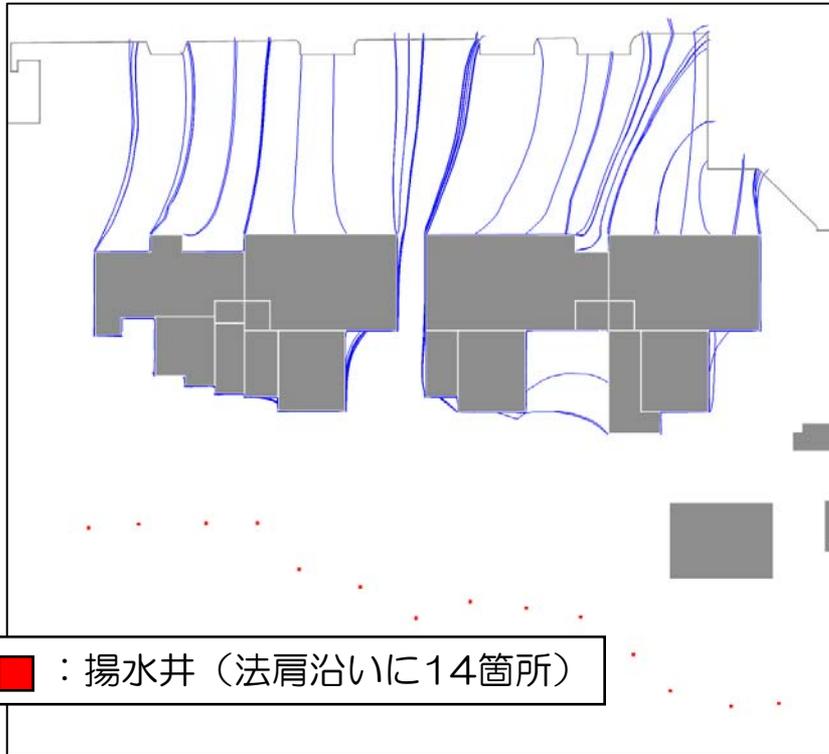


【参考5】 成立性の確認（浸透流解析）④

■ 流跡線の確認

（地下水バイパス稼働による建屋近傍地下水の流出方向の確認）

建屋側面（全てのコーナー及び約50mピッチ）に粒子●を配置し、その流跡線を確認



建屋内水位を建屋周辺地下水位より低く維持して建屋内の滞留水が流出しないように管理するが、万が一、滞留水が流出した場合でも、滞留水が揚水井に流入しないことを確認→**条件③を満足**

環境線量低減対策 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	3月		4月				5月				6月			7月	備考
				25	1	8	15	22	29	6	13	下	上	中	下	前	後	
放射線量低減		1. 敷地境界線量低減 ・ガレキ等の管理 (保管量確認、線量率測定) ・ガレキ等、水処理二次廃棄物の遮へい等の措置	(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 ・敷地境界線量低減対策実施に向けた現場調査 ・敷地境界線量低減対策を施した一時保管施設の検討・準備工事 ・固体廃棄物貯蔵庫の復旧・ドラム缶移動	検討・設計	一時保管エリアの保管量、線量率集計				一時保管エリアの保管量、線量率集計				一時保管エリアの保管量、線量率集計			線量率集計		
			(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 ・敷地境界線量低減対策実施に向けた現場調査 ・敷地境界線量低減対策を施した一時保管施設の検討・準備工事 ・固体廃棄物貯蔵庫の復旧・ドラム缶移動	現場作業	敷地境界線量低減対策の施設設計、運用の検討				一時保管エリアの保管量確認、線量率測定				敷地境界線量低減対策実施に向けた現場調査			一時保管施設へのガレキ等の受入れ		
放射線量低減		2. 敷地内除染 ・段階的な除染	(実績) ・現場サーベイ結果に基づく有効な除染箇所の検討、除染エリアの優先順位、除染の全体計画の立案 ・資機材の選定 ・飛散瓦礫調査	検討・設計	除染エリアの優先順位、有効な除染箇所、除染方法の検討、除染の全体計画立案				除染の個別計画立案									
			(予定) ・構内除染の全体計画、個別計画の立案 ・発電所敷地内除染技術の適用性試験	現場作業	有効な除染技術の情報収集				飛散瓦礫調査の検討				現場サーベイによる汚染状況の把握			敷地内除染実施		
汚染拡大防止		3. 海洋汚染拡大防止 ・遮水壁の構築 ・取水路前面工場の海底土の被覆 ・海水循環型浄化装置の運転継続 ・浚渫土の被覆	(実績) 【遮水壁】公有水面埋立免許本申請手続中 仮設工(石材仮置場造成等)(3/15~) 【海底土被覆】本格施工(3/14~) 1~4号機側1層目終了(3/29) 1~4号機側2層目開始(4/5) 【海水浄化】浄化装置の運転を停止中(被覆工事実施のため)	検討・設計	【遮水壁】公有水面埋立申請				【遮水壁】仮設工(石材仮置場造成等)				【海水浄化】浄化装置の運転を停止中(被覆工事実施のため)					
			(予定) 【遮水壁】公有水面埋立免許対応 仮設工(石材仮置場造成等)(~4月下旬予定) 本施工(埋立等)(4月下旬~予定) 【海底土被覆】1~4号機側被覆工2層目(~5月上旬予定) 5,6号機側シルトフェンス追加設置(5月上旬~予定) 5,6号機側被覆工1層目開始(5月中旬~予定) 【海水浄化】港湾内に設置中のゼオライトの吊り上げ及び効果の確認中 被覆工事終了後に浄化装置運転再開(予定)	現場作業	【遮水壁】仮設工(石材仮置場造成等)				【遮水壁】本施工(埋立・先行削孔・鋼管矢板打設等)				【海底土被覆】シルトフェンス追加設置(5,6号機側)			~H26年度中目標		
評価		4. 環境影響評価 ・モニタリング ・傾向把握、効果評価	(実績) ・1~3号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定及び放出量評価 ・敷地内におけるダスト濃度測定(毎週) ・降下物測定(月1回) ・20km圏内空間放射線量率(毎週)、ダスト測定(隔週) ・発電所近傍、沿岸海域モニタリング(毎日~月1回) ・20km圏内魚介類モニタリング(月1回10点) ・茨城県沖における海水採取(毎週) ・宮城県沖における海水採取(隔週) ・モニタリングポスト環境改善工事 目標値(10μGy/h)達成: MP-2(3/14)、MP-5(3/19)、MP-6(3/19)	検討・設計	1,2,3u放出量評価				1,2,3u放出量評価									
			(予定) ・1~3号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定及び放出量評価 ・敷地内におけるダスト濃度測定(毎週) ・20km圏内空間放射線量率(毎週)、ダスト測定(隔週) ・発電所近傍、沿岸海域モニタリング(毎日~月1回) ・20km圏内魚介類モニタリング(月1回10点) ・茨城県沖における海水採取(毎週) ・宮城県沖における海水採取(隔週)	現場作業	降下物測定(1F,2F)				20km圏内線量率測定				20km圏内魚介類モニタリング			モニタリングポスト環境改善工事(表土剥離、森林伐採、遮へい)		

事故収束作業に伴い発生したガレキ・伐採木の管理状況(H24.4.10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※	前回報告比※ (H24.3.6)	エリア占有率
固体廃棄物貯蔵庫	0.07	コンクリート、金属	容器	410 個	+ 10 個	45 %
A：敷地北側	0.40	コンクリート、金属	仮設保管設備	11,000 m ³	+ 2000 m ³	91 %
B：敷地北側	0.04	コンクリート、金属	容器	450 個	-	98 %
C：敷地北側	0.01	コンクリート、金属	屋外集積	23,000 m ³	+ 3000 m ³	68 %
D：敷地北側	0.02	コンクリート、金属	屋外集積	2,000 m ³	-	56 %
E：敷地北側	0.02	コンクリート、金属	屋外集積	2,000 m ³	+ 1000 m ³	69 %
F：敷地北側	0.15	コンクリート、金属	容器	100 個	-	100 %
合計（コンクリート、金属）				44,000 m ³	+ 5000 m ³	72 %
G：敷地北側	0.01	伐採木	屋外集積	17,000 m ³	+ 1000 m ³	80 %
H：敷地北側	0.02	伐採木	屋外集積	16,000 m ³	-	88 %
I：敷地北側	0.03	伐採木	屋外集積	11,000 m ³	-	100 %
J：敷地南側	0.08	伐採木	屋外集積	12,000 m ³	-	77 %
K：敷地南側	0.05	伐採木	屋外集積	5,000 m ³	-	100 %
合計（伐採木）				60,000 m ³	+ 1000 m ³	86 %

※ 容器は10個未満、容積は1,000m³未満を四捨五入



発電所構内の全体除染計画について

平成24年4月23日
環境線量低減対策



東京電力

1. 目的及び背景

➤ 目的

作業員の被ばく線量の低減等を図るため、敷地内に沈積した放射性物質に対する除染を計画的に行う実施方針を策定する。

➤ 背景

- 「発電所敷地内除染計画」*1
- 「敷地内に飛散した放射性物質の拡散を防止するとともに、合理的に達成できる限り除染すること」*2

*1福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ
*2「中期的安全確保の考え方」に基づく施設運営計画に係る報告書(その3)

➤ 敷地内の現在の状況

- 原子炉建屋カバー排気設備や格納容器ガス管理設備の稼働、建屋表面や地表面への飛散防止剤の散布、建屋周辺及び建屋上部の瓦礫の撤去により、放射性物質の飛散を抑制
- 1～3号機原子炉建屋開口部を除く構内の空気中放射性物質濃度は、昨年6月以降、低下傾向を示し、線量告示(濃度限度)の1/10のマスク着用基準以下で推移していることから、飛散は抑制されている状況

2. 敷地内除染実施方針(1/2)

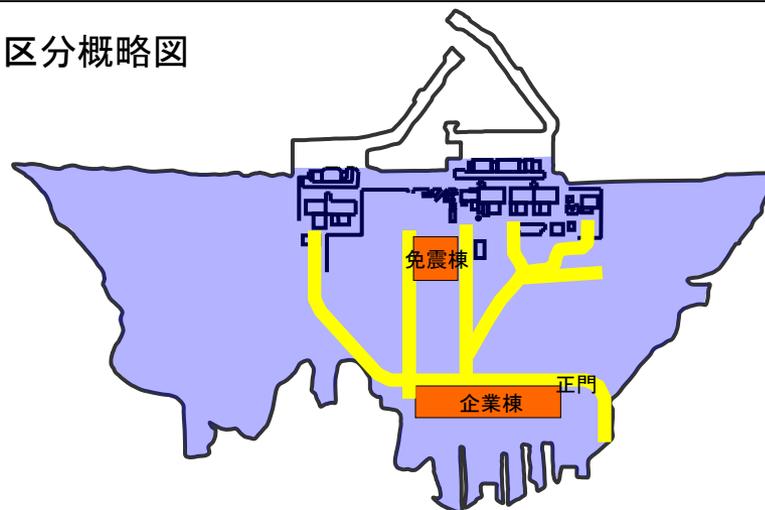
基本方針

作業員の被ばく線量の低減、作業性の向上(防護装備の適正化等)、汚染拡大防止を図るため、敷地内に沈積した放射性物質に対する除染を計画的に実施する。また、多くの作業員が滞在するエリアを優先し、滞在時間や空間線量率に応じた除染を実施する。

エリア区分

エリア区分	エリアの利用形態	優先度
執務エリア	免震重要棟、企業棟といった執務を行うエリア	高
作業エリア	多数の作業員が作業に従事するエリア	↑
アクセスエリア	執務エリアや作業エリアへアクセスする構内主要道路	↓
その他エリア	森林など、上記以外のエリア	低

エリア区分概略図



■ : 執務エリア

■ : 作業エリア※

■ : アクセスエリア
(主要な範囲)

※敷地全体を作業エリアと図示しているが、今後作業を行う場所を踏まえて、作業エリアとそれ以外のその他エリアを区別する。

2. 敷地内除染実施方針(2/2)

目標レベル

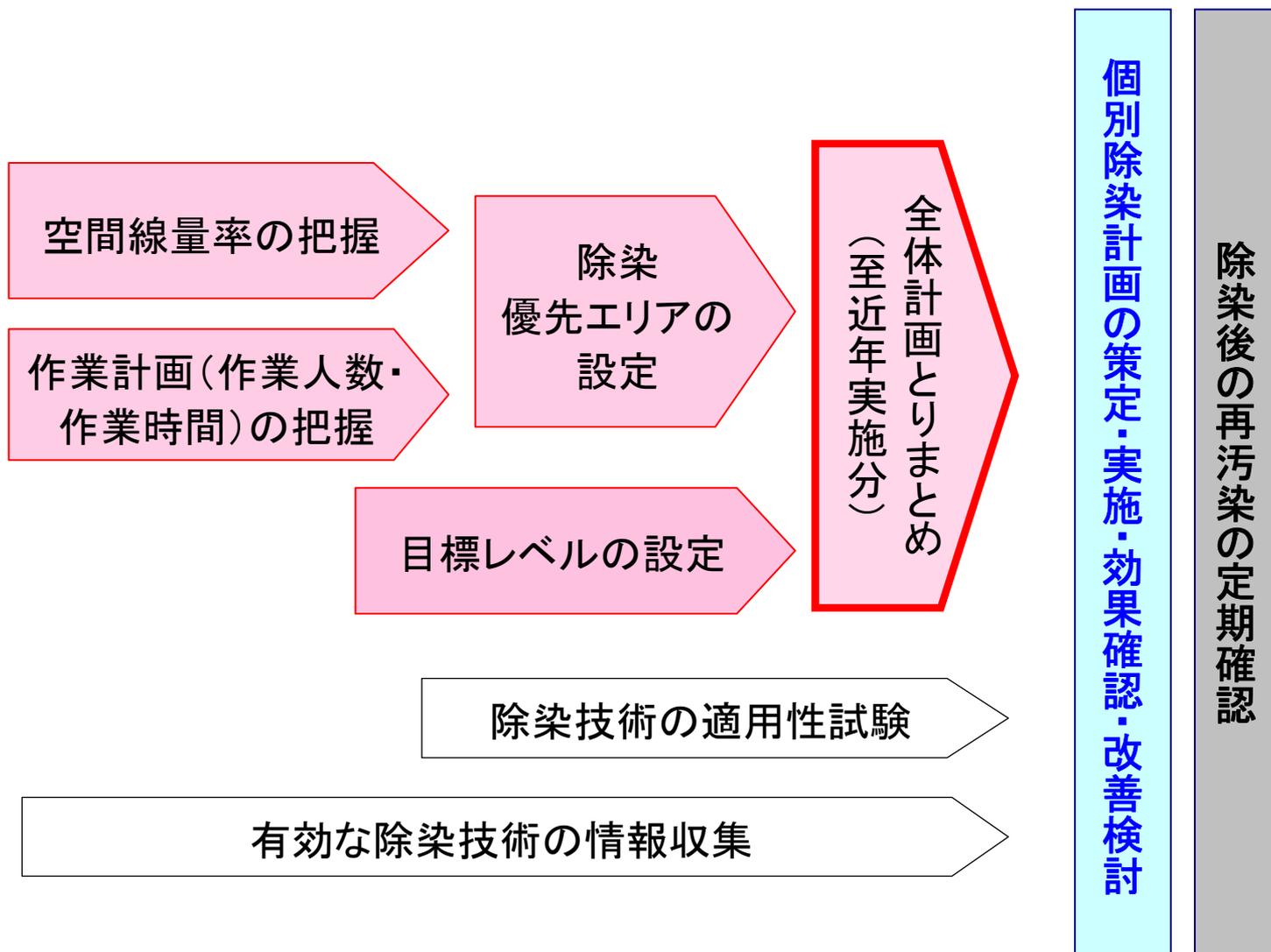
対象	被ばく線量の目標レベル※1
常時立ち入る執務場所(免震重要棟) 執務エリア アクセスエリア	免震重要棟の滞在線量と正門～免震重要棟の移動線量の合計が1.3mSv/3ヶ月 未満
常時立ち入る作業場所(正門) 作業エリア	正門警備員の年間滞在時間を考慮し、20mSv/年 未満
作業時に立ち入る作業場所 作業エリア アクセスエリア	合理的に達成可能な範囲で、段階的に引き下げる

※企業棟周辺の除染については、協力企業のニーズを確認した上で、室内除染やインフラ整備等と併せて実施予定。目標レベルは滞在時間等を考慮して別途設定。

※その他エリアは、今後作業を行う場所を踏まえて、作業エリアとそれ以外のその他エリアを区別し、目標レベルを別途設定。

※1: 目標レベルの設定は、除染活動を継続し、敷地内の状況を段階的に改善することによって、低レベル側へシフトしていく。

3. 敷地内除染の計画策定の流れ



4. 至近年実施の敷地内除染

常時立ち入る 執務場所 (免震重要棟)	<ul style="list-style-type: none"> ・免震重要棟の非管理区域化〔労働環境改善〕 ・免震重要棟前駐車場の除染(実施済) <div style="text-align: right;">執務エリア</div>
	<ul style="list-style-type: none"> ・免震重要棟前の通勤バスルートの除染 <div style="text-align: right;">アクセスエリア</div>
常時立ち入る 作業場所 (正門)	<ul style="list-style-type: none"> ・正門警備員の常駐エリアの除染 <div style="text-align: right;">作業エリア</div>
作業時に立ち入る 作業場所	<ul style="list-style-type: none"> ・各工事の作業エリア周辺の除染 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: right;">作業エリア</div> <div style="text-align: right;">アクセスエリア</div> </div> <p>【各工事にて、ガレキ撤去や遮蔽等の線量低減を実施しているが、共通のエリア、道路の必要な除染、遮へいについて、各作業主管箇所と協議した上で適宜実施】</p>

※企業棟周辺の除染については、ニーズを確認した上で、室内除染やインフラ整備等と併せて実施予定

5. 敷地内除染の実施スケジュール

	H23年度	H24年度	H25年度以降
調査・計画	▼調査／適用性試験 ▼全体計画策定	▼個別エリアの計画検討	
常時立ち入る執務場所 (免震重要棟)	執務エリア 免震重要棟の非管理区域化・免震重要棟前駐車場の除染		
	アクセスエリア	免震重要棟前の通勤バスルートの除染	
常時立ち入る作業場所 (正門)	作業エリア 正門警備員の常駐エリアの除染	正門警備員の常駐エリアの除染	
作業時に立ち入る 作業場所	作業エリア 個別工事エリアの線量低減対策としての除染		
	アクセスエリア 線量低減対策としての道路除染		
その他エリア			
除染後の再汚染の定期確認			

※企業棟周辺の除染については、ニーズを確認した上で、室内除染やインフラ整備等と併せて実施予定

飛散瓦礫調査の結果報告

2012年4月23日
環境線量低減対策

調査概要

■目的

水素爆発により飛散した瓦礫が構内にとどまっているか否かについて調査を行う。

■調査方法

- ・ 1～4号機を中心からモニタリングポスト（MP）－1～8に向けて構内部分を踏査。
（中心から500mは既に確認及び回収作業実施したため対象外）
- ・ 設備設置のため整地されたエリアを除き、人が立ち入れるエリアを調査。

■調査期間

- ・ 構内調査 H24 3/27 10:20～14:50
H24 3/28 10:05～15:50

■調査人数

- ・ 3/27 16名 （4名×4班）
- ・ 3/28 14名 （4名×2班、3名×2班）

■被ばく線量

- ・ 個人最大 0.50 mSv
（計画線量1.0mSv未満）

■調査結果

1～4号機を中心から500m近傍に5個の飛散瓦礫と思われる資材を発見。



調査結果の詳細（1）

飛散距離は1～4号機中心からの直線距離

- 種類 金属片(リング状)
- 飛散方向 北北西
- 飛散距離 約531m
- 表面線量 $860 \mu \text{ Sv/h}$
- BG $420 \mu \text{ Sv/h}$
- 大きさ $300\text{mm} \times 20\text{mm} \times 5\text{mm}$

※リング状の金属。
両端はちぎれた様な形状



- 種類 発泡スチロール
- 飛散方向 北北西
- 飛散距離 約528m
- 表面線量 $2500 \mu \text{ Sv/h}$
- BG $1000 \mu \text{ Sv/h}$
- 大きさ $300\text{mm} \times 40\text{mm} \times 40\text{mm}$

※飛散防止剤が付着している(周辺の状況から飛散後に散布されたと思われる)。断熱材で使用されている素材に類似している。



- 種類 難燃シート
- 飛散方向 北北西
- 飛散距離 約604m
- 表面線量 1360 μ Sv/h
- BG 400 μ Sv/h
- 大きさ 300mm \times 150mm

※干切れた難燃シート。表面線量が高い。人が持ち込む場所ではない所(建物裏の茂み)に発見。



- 種類 金属片(アルミ片)
- 飛散方向 北北西
- 飛散距離 約569m
- 表面線量 850 μ Sv/h
- BG 350 μ Sv/h
- 大きさ 40mm \times 70mm \times 1mm

※明らかに鉄ではない。
アルミの板に見える。



- 種類 鉄の棒
- 飛散方向 南南西
- 飛散距離 約572m
- 表面線量 $123 \mu\text{Sv/h}$
- BG $64 \mu\text{Sv/h}$
- 大きさ $600\text{mm} \times 20\text{mm} \times 20\text{mm}$

※表面がボコボコしている。
コンクリート内部にある鉄筋に類似。



- 種類 コンクリート片
- 飛散方向 北北西
- 飛散距離 約1007m
- 表面線量 $85 \mu\text{Sv/h}$
- BG $115 \mu\text{Sv/h}$
- 大きさ $100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 100\text{mm}$

※平面が建屋外壁の様に青く塗装されているが、表面線量がBGより低く、他の調査エリアで同様な物が発見されていないことから、飛散瓦礫ではないと判断。



調査結果の評価と今後の対応

- 今回の構内における調査結果
中心より半径500m付近で小さい物のみ5個発見
(回収済み、保管中)
- 飛散範囲の推定
構内半径500m内の飛散瓦礫の確認・回収の結果
→ 500mより遠くへ飛散することは考え難い。



- 評価
 - ・ 敷地内除染作業の支障となる飛散物は少ない。
 - ・ 水素爆発により飛散した瓦礫は発電所構内に留まっているものと推定。
- 今後の対応
 - ・ 敷地外における浮遊物等の目撃情報については、今後現場確認を行っていく。

参考：発電所内半径500m内の飛散瓦礫の状況

1号機原子炉建屋西側



(H23年3月15日撮影)

1号機原子炉建屋北側

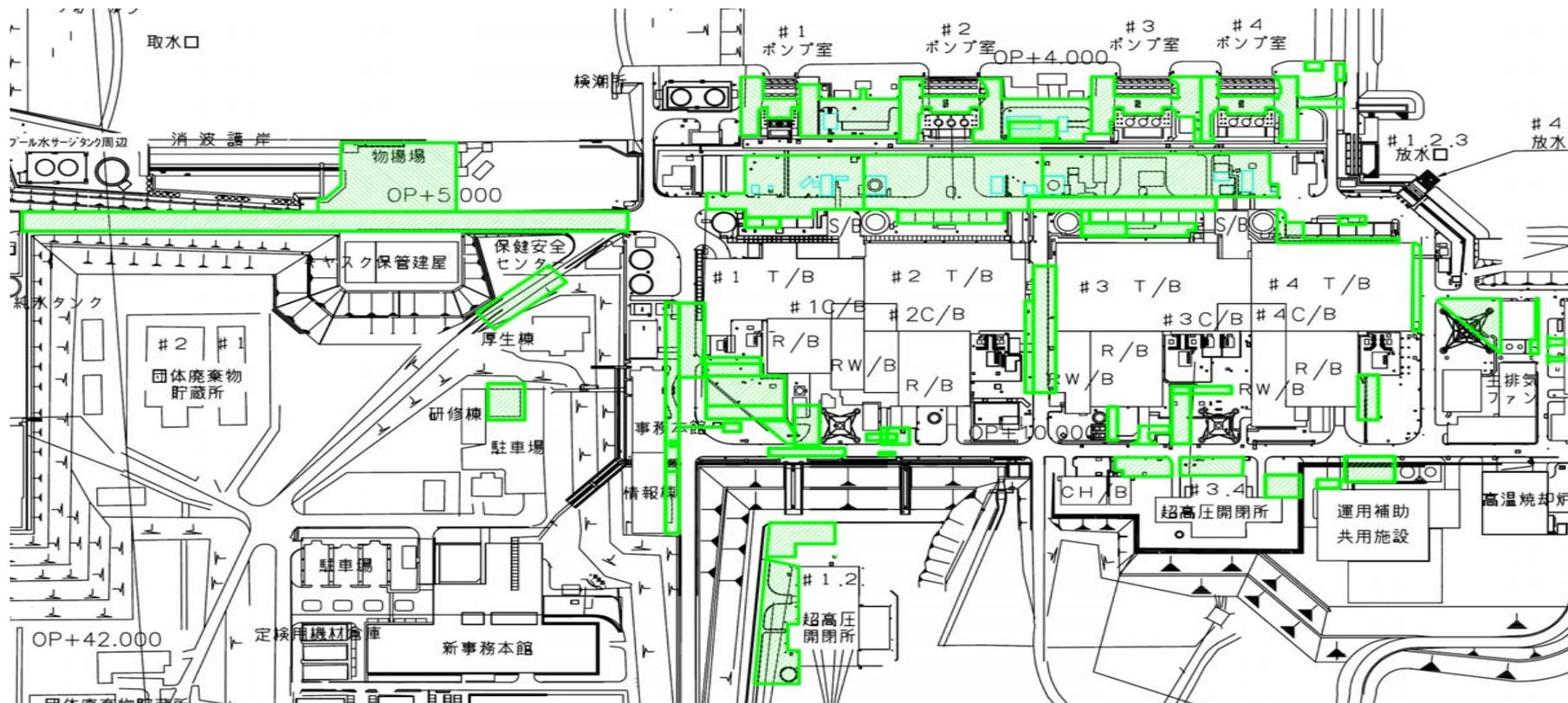


無人ヘリによる航空写真 (H23年4月10日撮影)

○：飛散瓦礫

参考：発電所内における重機による屋外瓦礫撤去の施工実績

<瓦礫撤去エリア>



<作業実績※>

- ・期 間：4/10～11/17
 - ・面 積：約 56,000 m²
 - ・撤去量：約 20,000 m³（津波による発生分含む）
- ※屋外のみの実績（建屋部分は除く）

ゼオライト土嚢の投入と 効果の確認について

2012年4月23日
環境線量低減対策

経緯・概要について

4/2の2号機取水口付近から放射性物質を含む水の流出事象に対し、沖合への拡散抑制の至急の応急措置としてゼオライト入り土嚢カゴを4/15、17に海中に投入・浸漬設置。

5/11の3号機取水口付近から放射性物質を含む水の流出事象に対し、5/19に改良を加えたゼオライト入り土嚢カゴを追加投入。

海水中には一定期間浸漬。

吸着状況は、水切り・乾燥後のゼオライト充填袋の表面線量を測定することにより確認。

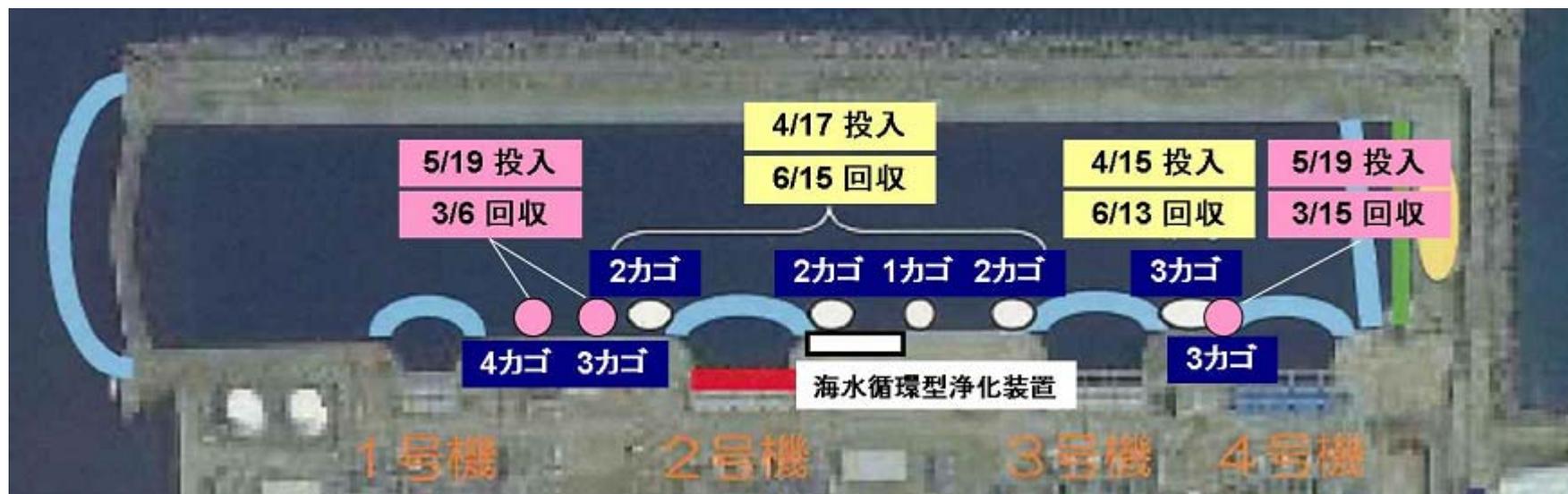


図1. ゼオライト土嚢カゴの浸漬箇所 (投入日、吊り上げ・回収日)

実施内容

○ 4月

- 投入日: 平成23年4月15日、17日
ゼオライト: シーキュラス、ゼオフィル
投入形態: ゼオライト10 kg入り土嚢袋7～10袋をトンパックに入れ、カゴに充填した状態で浸漬
線量測定日: 平成23年6月29日



○ 5月

- 投入日: 平成23年5月19日
ゼオライト: ゼオフィル
投入形態: ゼオライト6 kg入りメッシュ袋、5袋を1組に束ね、4組 (総計20袋) を1つのカゴに充填
線量測定日: 平成24年3月26日



図2. ゼオライト充填カゴ
(4月投入 (上)、5月投入 (下))

ゼオライト土嚢表面線量測定結果および評価 (1)

<ゼオライト土嚢表面線量測定結果>

○ 線量測定1回目 -4月投入分-

平成23年6月29日実施 (バックグラウンド: 0.025 mSv/h)

線量最大の土嚢: 0.08 ~ 0.16 mSv/h 平均: 0.11 mSv/h

線量最小の土嚢: 0.025 ~ 0.05 mSv/h 平均: 0.03 mSv/h

○ 線量測定2回目 -5月投入分-

平成24年3月26日実施 (バックグラウンド: 0.009 mSv/h)

線量最大の袋: 0.023 mSv/h、線量最小の袋: 0.018 mSv/h

<線量計算>

土嚢表面の線量当量計測値と、MCNP-5コードによる γ 線束計算値、フルエンスー線量当量換算係数により、吸着Cs量を算出した。

→ 土嚢1 (4月) の吸着Cs量: 2.94E+8 Bq (全投入量 790 kg)

土嚢2 (5月) の吸着Cs量: 2.90E+8 Bq (全投入量 1200 kg)

ゼオライト土嚢表面線量測定結果および評価 (2)

表1. 線量計算により算出した吸着Cs量と港湾内海水Cs濃度との関係

	総吸着Cs量 (Bq)	港湾内総Cs量 (Bq)
土嚢1 (4月)	2.94E+8	1.06E+13
土嚢2 (5月)	2.90E+8	3.13E+12

※ 港湾内総Cs量: 港湾内総Cs濃度 × 港湾内海水量 (320,000 t)
(港湾内Cs濃度: 投入当時の2号機スクリーンシルトフェンス外側のCs濃度)

○ 放射性物質 (セシウム) の沖合への拡散抑制の応急対策として実施し、水中ポンプにより強制的にゼオライトへ循環通水させる海水循環型浄化装置を設置・運用するまでの暫定措置であったこともあり、表面線量の増加は認められたものの効果は限定的であった。



- ・海水中へのゼオライト土嚢カゴの投入は実施しないこととする。
- ・循環型浄化装置等による浄化を検討していく。

海水循環型浄化装置の 運転実績について

2012年4月23日
環境線量低減対策

海水循環型浄化装置の仕様

○ 仕様

- ・ 吸着塔の大きさ: 2.3 m × 2.3 m × 2.1 m、約 8 m³
- ・ 吸着塔台数: 2 基
- ・ Cs吸着剤 (ゼオライト) 装荷量: 約 1.8 トン / 基
- ・ 装置処理流量: 30 m³/h (実運用では、10 ~ 20 m³/h 設定)



図1. 装置全体外観 (上) と 吸着塔 (左)

開渠内の海水を水中ポンプで汲み上げ、Cs吸着剤を充填した吸着塔へ通水し、処理した海水は再び開渠内に戻すシステム

海水循環型浄化装置の現在までの運転実績

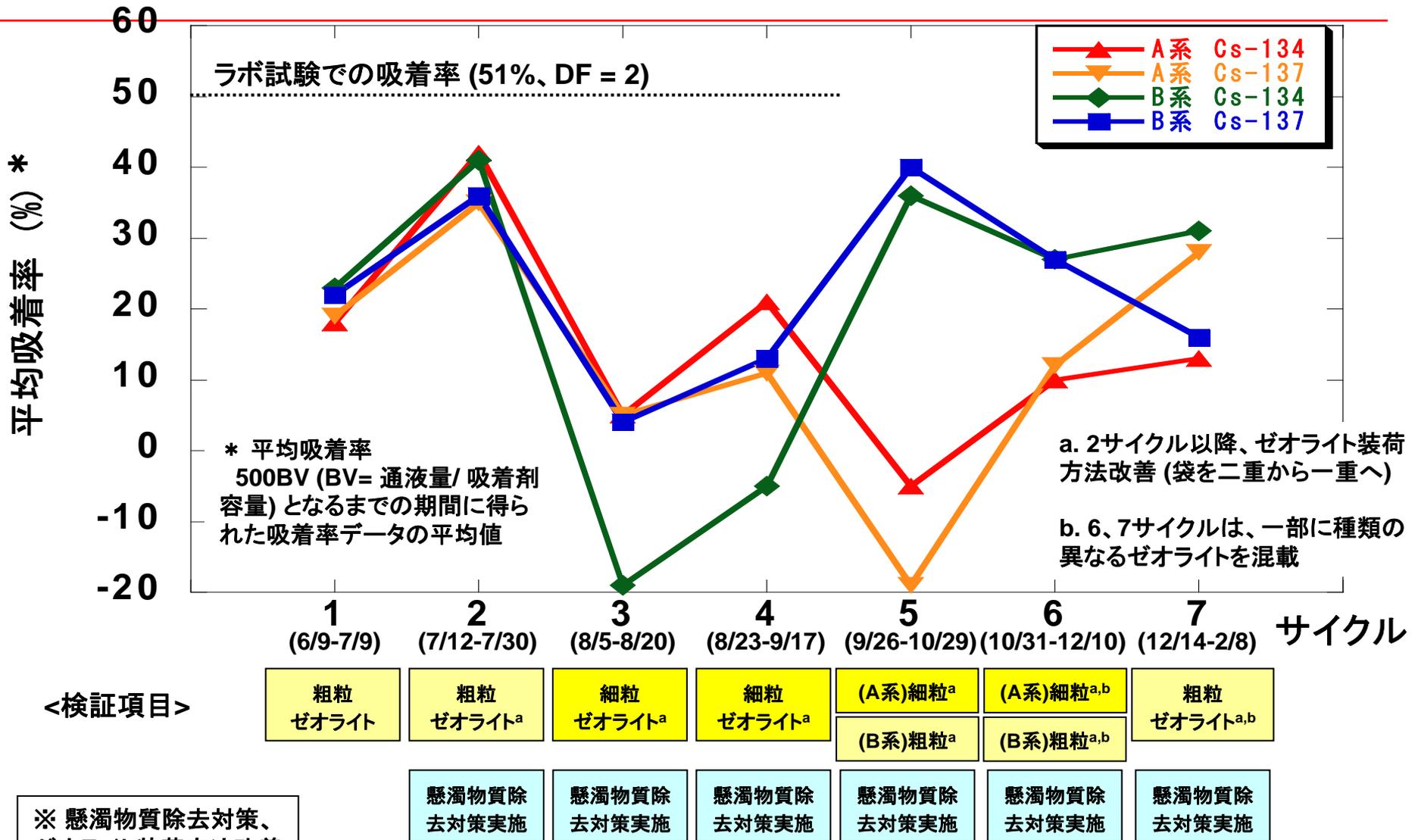


図2. 各サイクルにおける平均吸着率の推移

海水中の油分・懸濁物質除去対策、ゼオライト装荷方法の改善

油分や懸濁物質などにより海水が茶色に濁っていることを確認 (図3)

→ 除塵カゴに精密ろ材を追加設置 (図4)
(現在は図5に示すバグフィルタを適用中)

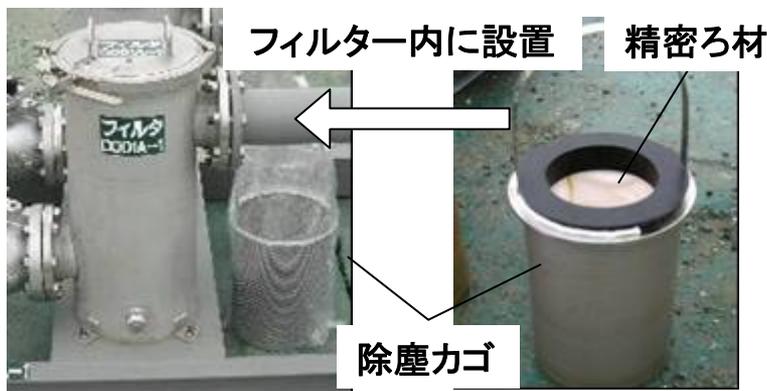


図4. 除塵カゴに精密ろ材を設置 (H23.7)

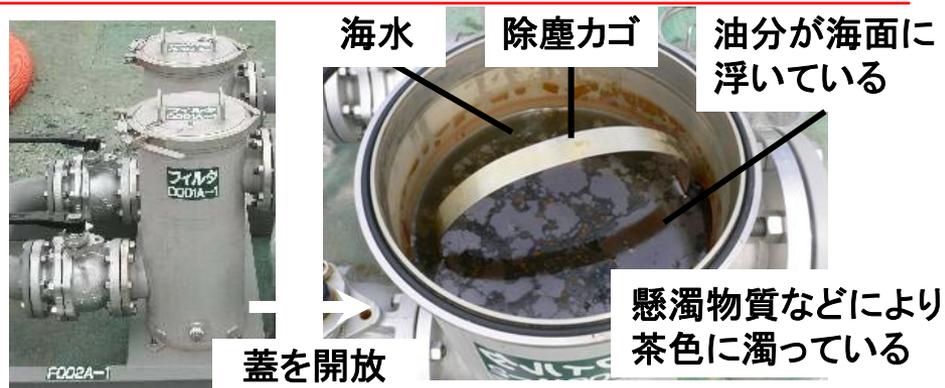


図3. 装置入口のフィルタ部 とフィルタ内部の状況



図5. 通水後のバグフィルタ写真 (H23.10撮影)

ゼオライトと海水の接触効率の改善検討

→ 袋の仕様を見直し、一重にして装荷
(2サイクル以降)

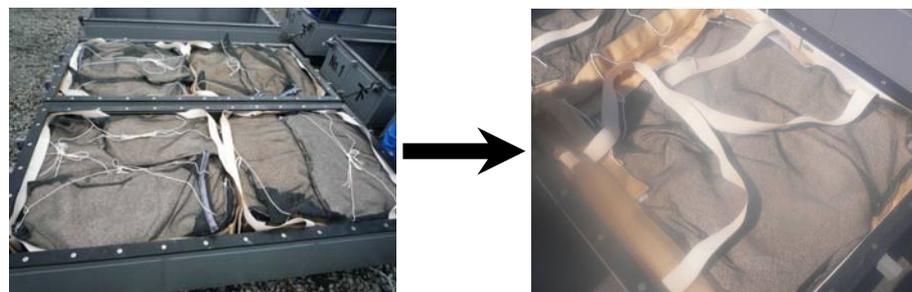
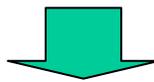


図6. ゼオライト (二重に袋詰め (左)、一重にして装荷 (右))

実機検証結果

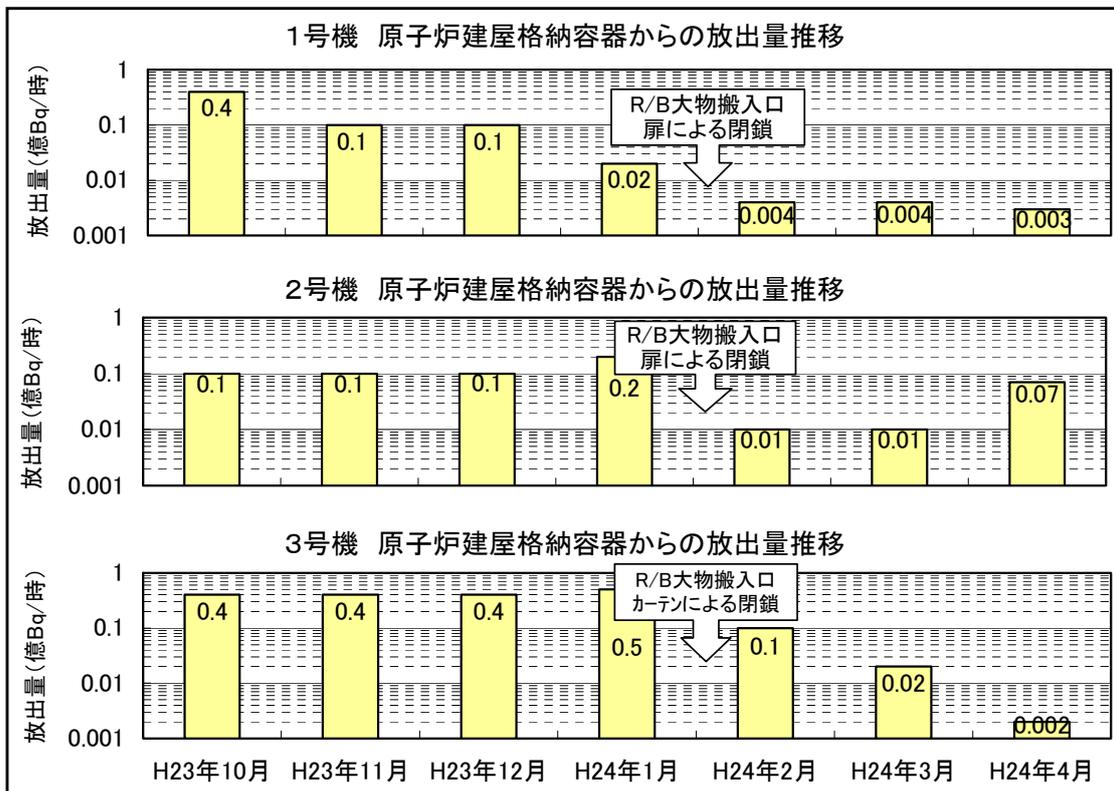
- ・海水中に含まれる油分や懸濁物質を前処理フィルタユニットにより除去すると、吸着率は Cs-134, 137いずれも約40%となり、1サイクルと比べて大幅に向上。
- ・3サイクル以降に細粒ゼオライトを採用し吸着率が低下。5サイクルB系において当初の粗粒ゼオライトに戻し、吸着率はCs-134, 137いずれも約40%に回復。
- ・一部の平均吸着率がマイナスとなっているのは、海水中のセシウム濃度の変動（高→低）に伴い、吸着後のセシウムが出口側に放出される影響が大きかったものと推定。
- ・今年2月中旬以降は、入口・出口の濃度とも、検出下限値（約 30 Bq/L）未満。



- 懸濁物質除去対策実施、粗粒ゼオライトの採用などにより、実機においてもラボ試験に近い40%程度の吸着率が期待できることがわかった。
- 海底土被覆後の海水中濃度の状況等を確認の上、性能評価を継続して今後の運用を検討していく。

福島第一原子力発電所原子炉建屋格納容器からの追加的放出量の評価結果

- 1～3号機格納容器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図参照）
- 先月と同様、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および大物搬入口も閉塞された状態で測定。
- このため、1～3号機の放出量の合計は、先月公表時の約0.1億ベクレル/時から変化なしと評価。これによる敷地境界における被ばく線量は0.02mSv/年と評価。
- 号機毎の推移については下記のグラフの通り。

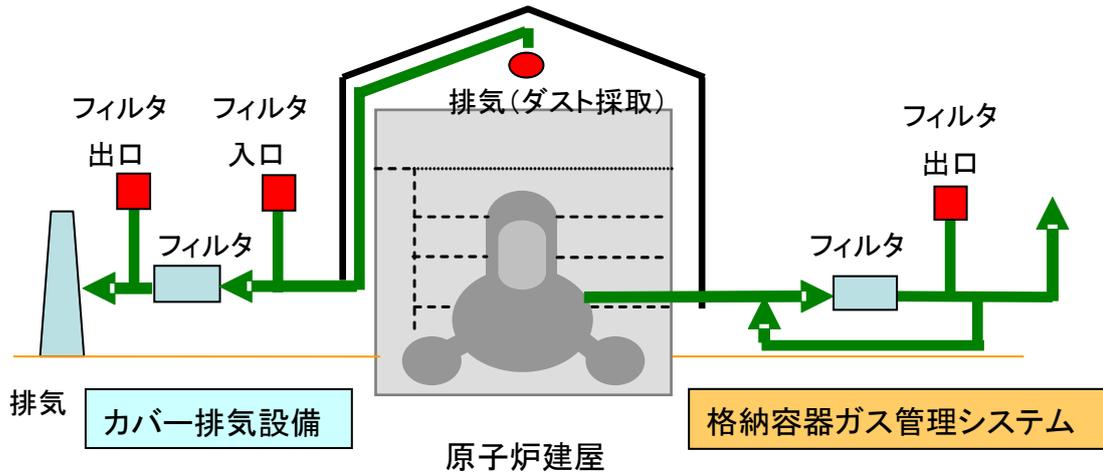


※ 放出量についてはCs134とCs137の合計値である

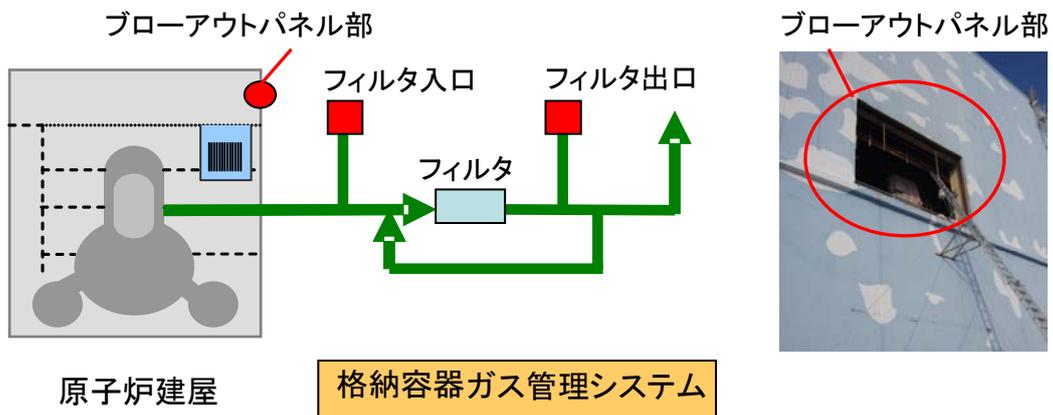
(備考)

- ・放出量の合計は、号機毎の数値の合計値について、小数点以下の位取りを除く最初の数値を切り上げて求めている。
- ・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、被ばく経路も放射星雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる線量に比べて極めて小さいと評価している。

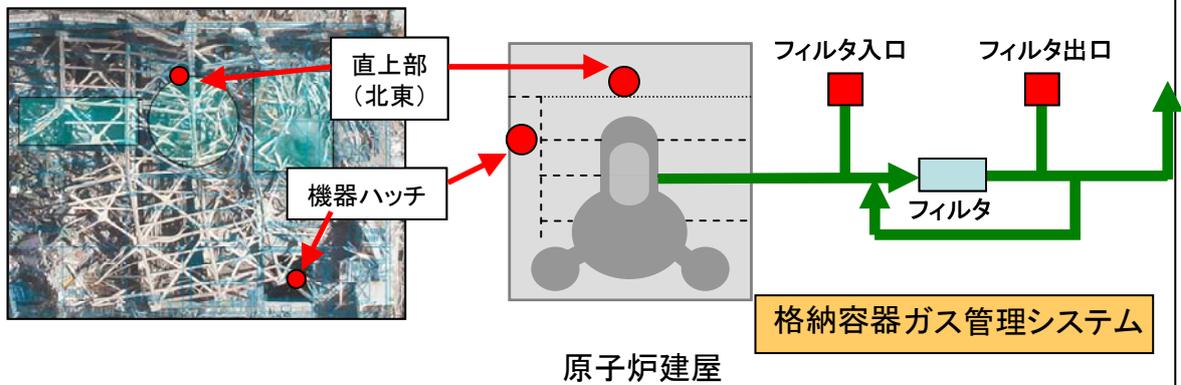
1号機のサンプリング設備概要



2号機サンプリング設備概要とサンプリング状況



3号機サンプリング概要



発電所敷地境界における年間被ばく線量評価結果（4月時点）について

（線量低減及び線量評価の方針）

- 発電所全体からの線量評価として、追加的に放出される放射性物質と敷地内に保管する事故後に発生した放射性廃棄物による敷地境界における年間被ばく線量を評価
- 評価時点における放出や保管の実績が1年間継続すると仮定し、年間被ばく線量の最大値を評価
- 放出低減や遮へい等の対策を適切に実施して、2012年度内に敷地境界における被ばく線量 1mSv/年未満の達成を目指す
- 2013年3月に向けて被ばく線量 1mSv/年未満達成を確認し、途中経過を定期的（四半期毎）に報告。至近の放出や保管の実績に基づく評価を4月に実施し報告

4月時点の発電所全体からの年間被ばく線量について以下により評価した。

1. 評価対象

気体廃棄物（1～3号機原子炉建屋）及び保管中の固体廃棄物（瓦礫、伐採木、吸着塔、廃スラッジ、タンク類、乾式キャスク、ドラム缶）を対象とする。

2. 評価方法

気体廃棄物については、1～3号機原子炉建屋からの追加的放出量評価における2012年4月の放出量（Cs-134, 137、号機毎の内訳については2～4月の平均値）を用いて、「中期的安全確保 施設運営計画報告書（その3）（改訂）」（以下「その3」という）における評価方法により、固体廃棄物の保管エリア毎にその方位の敷地境界における年間被ばく線量を評価した。

固体廃棄物については、簡易評価として、現在保管中の廃棄物について表面線量率が測定できたものについては、実測値と「その3」の評価における設定値との比率を求め、「その3」の線量評価値にその比率を乗じて現時点の評価値（1時間当たり）を推定し、この値が1年間継続するとして年間被ばく線量を評価した。その他については「その3」の線量とした。

固体廃棄物の4つの評価エリア毎に、気体廃棄物による線量と固体廃棄物による線量を足し合わせた。（図-1参照）

なお、目標達成の判断に際しては、固体廃棄物の評価について計算コードを用いることとする。

3. 評価結果

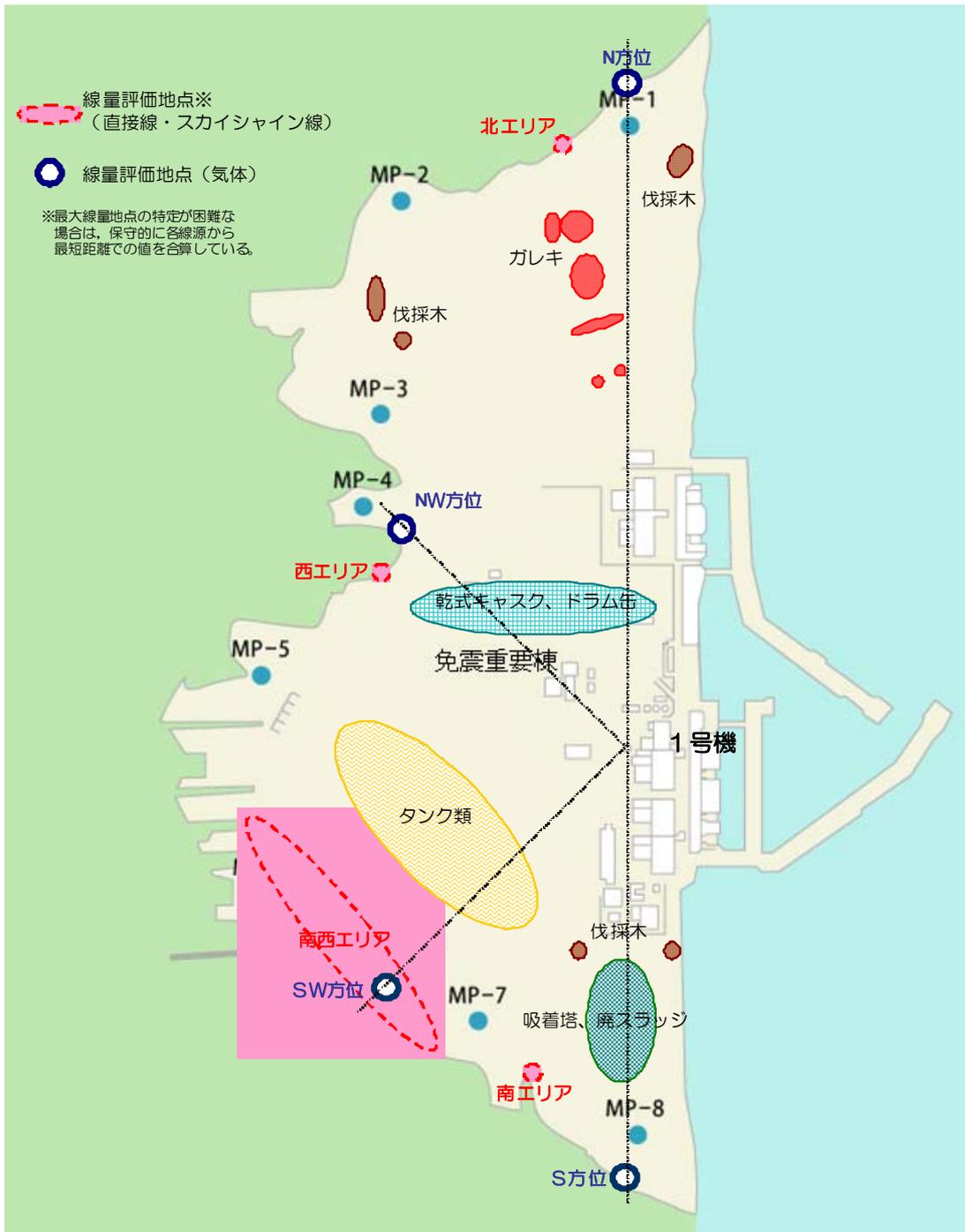
各エリアにおける評価結果は表-1の通りとなり、最大値は北エリアの敷地境界における約5.8 mSv/年となった。

4. 線量低減への取り組み

放出低減や遮へい等の対策を適切に実施し、定期的な評価により、年間被ばく線量が1mSv未満となることを確認していく。

以 上

図-1 線量評価地点



表－1 年間被ばく線量評価結果（2012年4月時点）

（単位：mSv/年）

	気体廃棄物			
	外部被ばく		内部被ばく	小計
	放射性雲	地表沈着	吸入摂取	
北エリア	1.4×10 ⁻⁶	1.9×10 ⁻²	1.4×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻²
西エリア	1.4×10 ⁻⁶	2.1×10 ⁻²	1.0×10 ⁻⁴	2.1×10 ⁻²
南西エリア	1.1×10 ⁻⁶	1.7×10 ⁻²	8.6×10 ⁻⁵	1.7×10 ⁻²
南エリア	1.8×10 ⁻⁶	3.2×10 ⁻²	2.0×10 ⁻⁴	3.2×10 ⁻²

（単位：mSv/年）

	固体廃棄物						小計	合計
	直接線、スカイシャイン線							
	瓦礫	伐採木	吸着塔、 廃スラッジ	タンク類	乾式キャ スク	ドラム缶		
北エリア	5.7*1	0.11*1	-	-	-	-	5.81	<u>5.8</u>
西エリア	-	-	-	-	0.29	0.25	0.54	0.6
南西エリア	-	-	-	0.7	-	-	0.7	0.7
南エリア	-	0.24*1	1.2*2	-	-	-	1.44	1.5

*1：3月における線量率、保管量の実績に基づく評価値

*2：4月までの線量率、保管量の実績に基づく評価値

（参考）

「中期的安全確保 施設運営計画報告書（その3）（改訂）」における線量評価

気体、液体及び固体の各廃棄物の想定される放出量、保管量に基づき、敷地境界における年間被ばく線量を算出

気体廃棄物（1～3号機からのCs-134, 137の2011年11月時点の放出量より算出）

放射性雲による外部被ばく線量 約0.000012 mSv/年

地表沈着による外部被ばく線量 約0.18 mSv/年

吸入摂取による内部被ばく線量 約0.0012 mSv/年

5, 6号機の平常時被ばく線量 約0.0046 mSv/年

液体廃棄物（線量に寄与する25核種の想定値より算出）

海産物摂取による内部被ばく線量 約0.52 mSv/年

固体廃棄物（一時保管施設等の容量、線量率の想定値より算出）

直接線、スカイシャイン線による外部被ばく線量

敷地北エリア（瓦礫、伐採木） 約9.9 mSv/年

敷地西エリア（乾式キャスク、ドラム缶） 約0.54 mSv/年

敷地南西エリア（タンク類） 約0.7 mSv/年

敷地南エリア（吸着塔、廃スラッジ、伐採木） 約2.6 mSv/年

合計

最大 約11 mSv/年（下線部の合計）

平成 24 年 4 月 23 日
環境線量低減対策

福島第一原子力発電所より 20km 圏内海域での 魚介類サンプリング調査について

1. 調査目的

福島第一原子力発電所周辺海域に生息する魚介類の放射能濃度を把握する。

2. 調査概要

福島第一原子力発電所周辺 20km 圏内の沖合にて、魚介類の採取を行い、放射能濃度の分析を行う。(魚介類サンプリング位置 図 1 参照)

- ・ 刺網調査：調査海域の 6 点にて、毎月各 1 回実施。
- ・ 底曳き網調査：調査海域の 4 点にて、毎月各 1 回実施。
- ・ 船曳き網調査：調査海域の 4 点にて、各 1 回実施。
- ・ なお、船曳き網調査においては海水、刺網、底曳き網調査においては、海水、海底土の採取も実施。
- ・ 3 月～6 月において実施。以降については別途計画。

(参考)

- ・ 船曳き網は、3/29 に 2 地点（刺 5，刺 6）で調査を実施。残りの 2 地点は 4 月中に各 1 回実施予定。
- ・ 刺網は、4/7、4/11 に 2 地点（刺 5，刺 6）で実施。

3. 測定結果

3/29 採取のコウナゴ、イシカワシラウオの結果は、食品の基準 (Cs-134、137 合計 100Bq/kg) を下回った。また、4/7 採取のスズキ等については同基準を超えるものがあった。(表 1 参照)

なお、4/11 採取分は現在分析中。

以 上



図1. 魚介類サンプリング位置 (H24年4月現在)

表1. 魚介類の測定結果 (3/29, 4/7 採取分)

測定結果(単位:ベクレル/kg(生))			
種類	最大値	最小値	測定回数
スズキ	1610	—	1
ムラソイ	830	—	1
コモンカスベ	740	—	1
マコガレイ	490	—	1
ヒラメ	300	180	2
ケムシカジカ	290	—	1
マダラ	42	17	2
ヒラツメガニ	26	—	1
イシカワシラウオ	23	—	1
サメガレイ	17	—	1
コウナゴ	13	ND	2
アブラツノザメ	5	ND	2

注：測定結果は、放射性セシウム134，137の合計値

モニタリングポスト周辺環境改善対策について(結果報告)

事故で環境中に放出され敷地内に沈積した放射性物質の影響により、空間放射線量率が上昇(事故前の 100 ~10,000 倍)しており、モニタリングポストの指示値が高い状態となっている。このため、放射性物質の異常な放出があった場合、線量率の上昇や自然界からの影響の程度によっては監視が困難な状況にある。

したがって、早期にプラントからの異常放出を検知できることを目的に、モニタリングポスト(以下「MP」という。)周辺の環境改善対策を実施した。(工期:平成 24 年2月 10 日~4月 18 日)

1. 対策内容

MP の設置場所はそれぞれ周辺環境が異なるため、環境改善対策は各 MP に応じて作業を実施。



- ・MP-3~7は周囲を森林に囲まれており、森林からの影響が大きい
- ・MP-2、8は地表からの影響が大きい(MP-8は近傍の展望台斜面の影響が大きい)

《計画》

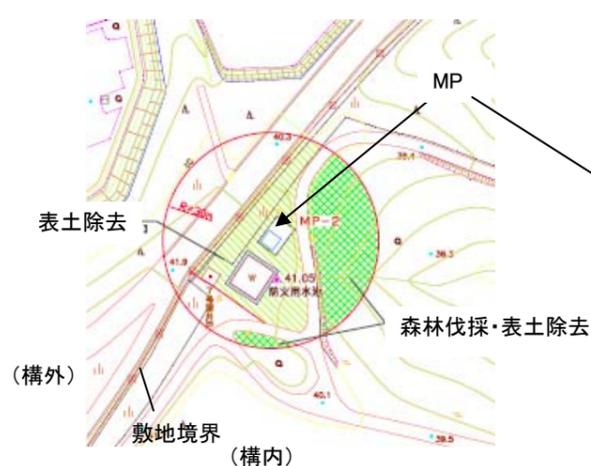
改善目標として、各 MP の指示値が $10 \mu\text{Sv/h}$ 以下となるように対策を実施。

比較的線量が高い MP-2 については、検出器から半径 30m 以内にある森林を伐採し表土を除去する。比較的線量が低い MP-3~5 については、検出器から半径 20m 以内にある森林を伐採し、柵内の表土を除去する。MP-6~7 については、表土除去及び森林伐採が広範囲となる恐れがあるため、検出器から半径 20m 以内にある森林を伐採し、柵内の表土を除去するとともに、検出器周囲に遮へい壁を設置する。MP-8 については、周囲に森林等が少ないため伐採は行わず、柵内の表土を除去するとともに、検出器周囲に遮へい壁を設置する。MP-1 については指示値が $4 \mu\text{Sv/h}$ であるため、対策は不要とした。

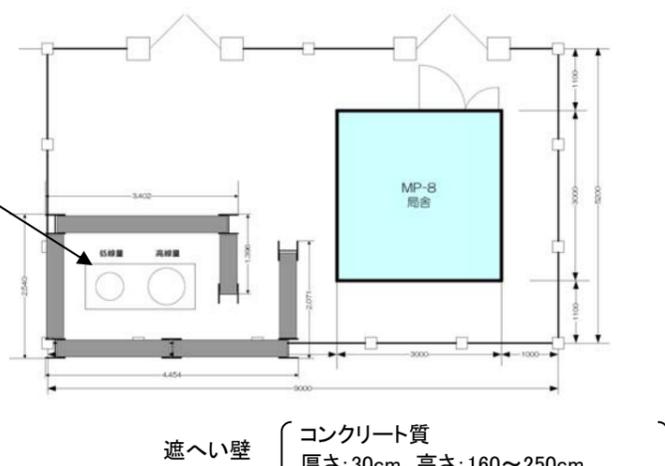
※通常時のモニタリングポストの指示値は、降雨時に土壌からの放射線が雨により遮へいされる影響で 10% 程度の変動がある。 $10 \mu\text{Sv/h}$ であれば、 $1 \mu\text{Sv/h}$ 程度の変動幅を超えて異常放出を検出することが可能。

《対策例》

森林伐採、表土除去の例(MP-2)

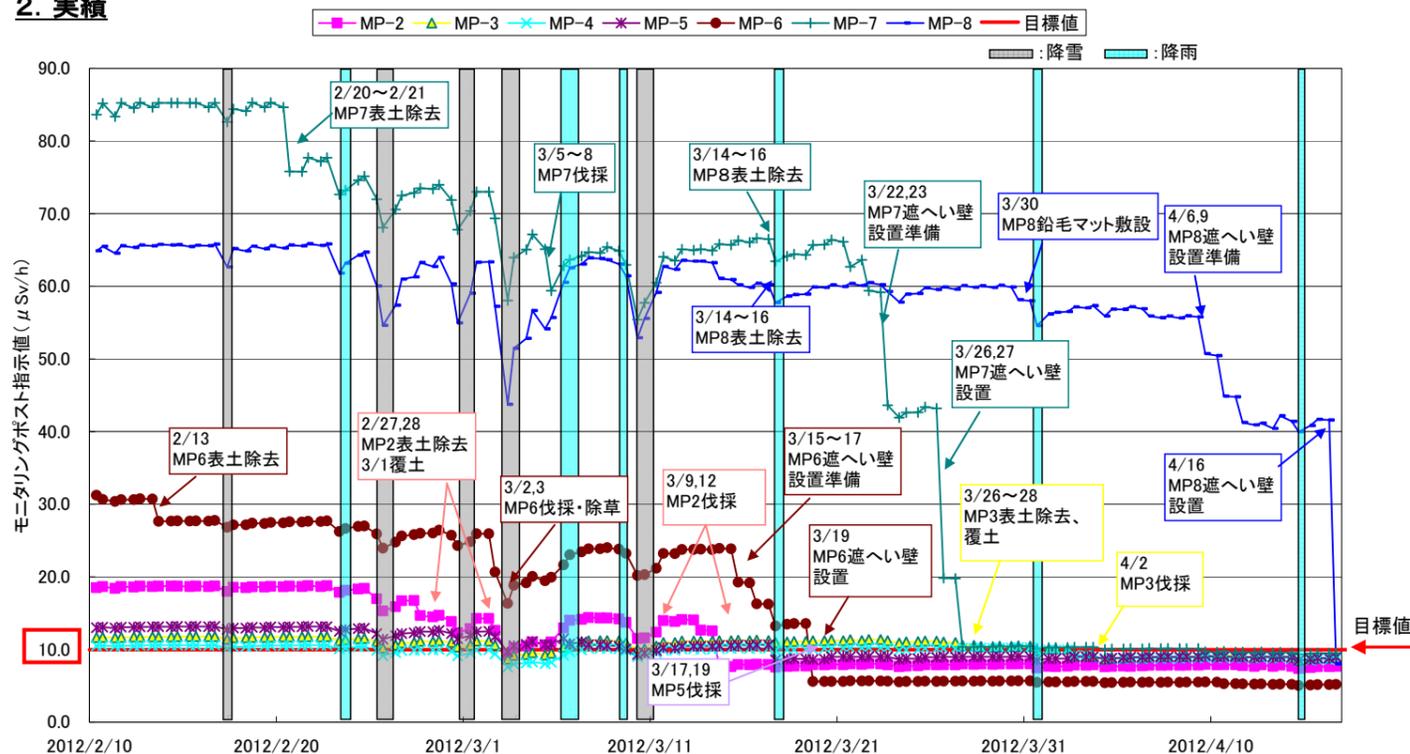


遮へい壁設置の例(MP-8)



なお、MP-7 については、モニタリングポスト間の地上付近を通過するプルームの検出性を高めるため、隣接するモニタリングポスト(MP-6、MP-8)側の遮へい壁をできる限り低くすることとした。

2. 実績



(※降雨・降雪による MP 指示値の変動あり)

MP	MP 指示値「単位: $\mu\text{Sv/h}$ 」		対策実績
	対策前(2/10)	対策後(達成日)	
MP-2	18.5	7.9 (3/14)	・森林伐採面積: 約 690m^2 (半径 30m 以内) ・表土除去面積: 約 1450m^2 (半径 30m 以内)
MP-3	11.7	9.1 (4/2)	・森林伐採面積: 約 580m^2 (半径 20m 以内) ・表土除去面積: 約 35m^2 (フェンス内)
MP-4	10.5	8.9 (4/2)	・表土除去面積: 約 27m^2 (フェンス内)
MP-5	13.0	9.0 (3/19)	・森林伐採面積: 約 1020m^2 (半径 20m 以内) ・表土除去面積: 約 36m^2 (フェンス内)
MP-6	31.3	5.7 (3/19)	・森林伐採面積: 約 700m^2 (半径 20m 以内) ・表土除去面積: 約 14m^2 (フェンス内) ・遮へい壁を設置: 四方向とも 160cm
MP-7	83.6	9.7 (4/9)	・森林伐採面積: 約 1160m^2 (半径 20m 以内) ・表土除去面積: 約 15m^2 (フェンス内) ・遮へい壁を設置: 南北方向 250cm、東西方向 160cm
MP-8	64.9	8.0 (4/16)	・表土除去面積: 約 14m^2 (フェンス内) ・遮へい壁を設置: 四方向とも 220cm

目標値 ($10 \mu\text{Sv/h}$) を達成したため、現状では原子炉施設に起因する $1 \mu\text{Sv/h}$ を超える放射線の影響を適切に把握できるものとする。

3. 今後の予定

今後、各対策における効果を評価し、次の段階の低減目標及びそのための方策を検討していく。

労働環境改善スケジュール

分野名	活り	作業内容	これまで1ヶ月間の動きと今後1ヶ月間の予定							備考							
			3月	4月			5月		6月		7月						
			25	1	8	15	22	29	6	13	下	上	中	下	前	後	
被ばく・安全管理		線量限度管理の確実な実施 (実績) ・線量限度管理: ①一般作業従事者、②特定作業従事者、移行措置対象者 ③線量集計報告(厚生労働省:3月30日) ・線量集計・管理システムの改修: ①WBC受検管理、②線量限度管理(警告発報機能) (予定) ・線量限度管理: ①一般作業従事者、②特定作業従事者、移行措置対象者 ③線量集計報告(厚生労働省:4月27日) ・線量集計・管理システムの改修: ①WBC受検管理、②線量限度管理(警告発報機能)	検討・設計	線量集計・管理システム改修							△①運用開始 △②運用開始						
			現場作業	△ 厚生労働省報告(3/30) 線量集計・線量限度管理作業(①、②) △ ③厚生労働省報告(4/27)							厚生労働省報告 △						
		検討・設計	線量集計・線量限度管理作業(①、②)														
		現場作業	線量集計・線量限度管理作業(①、②)														
被ばく・安全管理		防護装備の軽減化検討 (実績) ・一般作業着用エリアの拡大(企業センター厚生棟までの移動)、全面マスク着用省略エリアの拡大(企業センター厚生棟までの移動)に係る検討(5月中に運用開始予定) (予定) ・対象エリアの拡大(企業センター厚生棟までの移動)に係る関係箇所への説明、運用準備 ・一般作業着用エリアの拡大、全面マスク着用省略エリアの拡大に係る検討	検討・設計	一般作業着用エリアの拡大に係る検討(企業センター厚生棟までの移動) 全面マスク着用省略対象エリアの拡大に係る検討(企業センター厚生棟までの移動)							一般作業着用エリアの拡大に係る検討 全面マスク着用省略対象エリアの拡大に係る検討						
			現場作業	対象エリアの拡大(企業センター厚生棟までの移動)に係る関係箇所への説明、運用準備													
		検討・設計	全面マスクのフィルタ変更(ダストフィルタ装着)に係る運用実施														
		現場作業	移動時の保護衣の変更(一般作業着用)に係る運用実施(免震重要棟、5・6号サービス建屋までの移動)														
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 (実績) ・協力企業との情報共有 4/12安全推進連絡会開催:作業工程、規制情報の連絡等 ・作業毎の安全施策の実施(TBM-KY等) (予定) ・4/19安全推進連絡会の開催 ・作業毎の安全施策の実施(継続実施) ・熱中症予防教育の実施(4/16~20)	検討・設計	情報共有、安全施策の検討・評価													
			現場作業	△H24年度熱中症対策の開始についての周知(3/29安全推進連絡会)													
健康管理		長期健康管理の実施 (実績) ・「1F緊急作業従事者の長期健康管理」実施内容の検討 ・「健康相談窓口」開設 ・各協力企業の健康管理部署との連携 相談内容の共有、各社からの相談受付 (予定) ・社外機関(厚生労働省等)との調整	検討・設計	厚生労働省等との調整													
			現場作業	健康相談受付													
健康管理		継続的な医療職の確保と患者搬送の迅速化 (実績) ・4/1より男性看護師4名を採用し、1F救急医療室とJV診療所へ配置 (予定) ・平成24年4月以降の各医療拠点の体制検討 ・1Fの緊急医療室とJV診療所の医師の確保に向けた調整	検討・設計	4月以降の各医療拠点の体制検討													
			現場作業	男性看護師を配置													

労働環境改善スケジュール

分野名	活り	作業内容	これまで1ヶ月間の動きと今後1ヶ月間の予定		3月			4月			5月			6月			7月			備考				
			25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15					
			上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中		下			
労働環境改善	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	(実績) ・作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握(継続的に実施)	検討・設計	協力企業の要員計画についてヒアリング(3/28) ▽																			
			(予定) ・作業員の確保状況(5月の予定)と地元雇用率(4月分)について調査・集計																					
		労働環境・生活環境に関する企業との意見交換	(実績) ・労働環境・生活環境に関する実態把握 ・実態把握に基づく解決策の検討 ・労働環境改善に関するアンケート項目検討(3月1日～)	検討・設計																				
			(予定) ・労働環境・生活環境に関する実態把握(継続的に実施) ・実態把握に基づく解決策の検討・実施(継続的に実施)																					
	免震重要棟の非管理区域化		(実績) ・線量低減(屋上除染、床・壁面の鉛設置等)(継続) ・効果確認・運用開始準備(3月1日～4月末) ・建物改修(3月5日～4月20日)	検討・設計																				
			(予定) ・線量低減(~4月末) ・非管理区域化後の運用について安推連で周知(4/19)																					

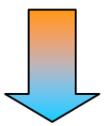
福島第一原子力発電所免震重要棟（一部）の非管理区域化について

平成24年4月23日
東京電力株式会社

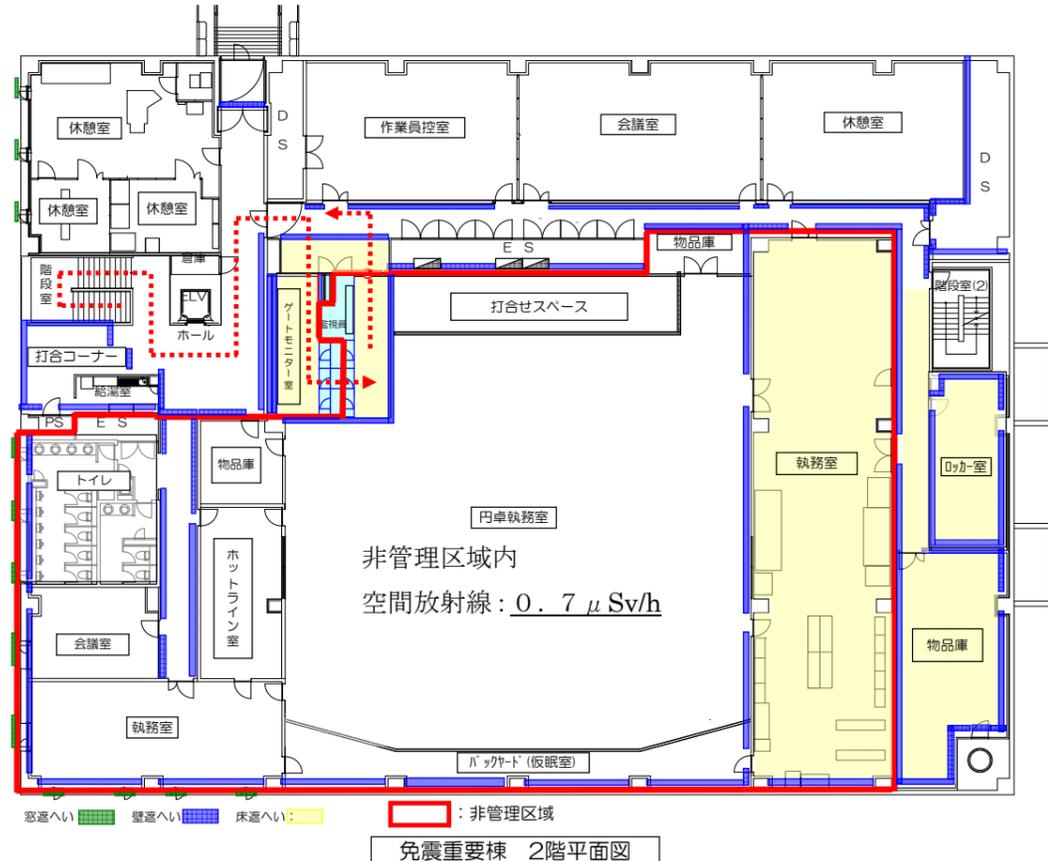
1. 概要

今後の廃止措置に向けた取り組みを着実に実施していくためには、作業員が継続して働ける作業環境を整備することが必要である。今回、作業環境改善の一環として、免震重要棟の一部を非管理区域化するため、更なる放射性物質の除去等の線量低減対策及び混入防止対策を実施した。

2. 免震重要棟内の線量低減対策と低減効果（H23年12月～H24年4月）

主な対策内容	効果*1
内壁への鉛ボード張り 鉛材による天井・床遮へい ①②	非管理区域予定エリア 対策前：平均 $1.6 \mu\text{Sv/h}$ (局所的に $2.6 \mu\text{Sv/h}^2$ 以上)  対策後：平均 $0.7 \mu\text{Sv/h}$
鉛材による窓部遮へい ③	
空調設備・フィルター更新, ダクト撤去 ④	
屋上コンクリート撤去, 除 染, 遮へい ⑤	
ゲートモニタ*3 等設置 ⑥	

*1：通常勤務（2000時間/年）した場合の年間の被ばく量 $3.2\text{mSv} \Rightarrow 1.4\text{mSv}$
 *2：非管理区域であるためには $2.6 \mu\text{Sv/h}$ 以下であることが必要。
 *3：放射性物質が付着していないことを確認するための放射線モニタ



①内壁への鉛ボード張り



②床遮へい



③窓遮へい



④ダクト撤去



⑤屋上コンクリート撤去

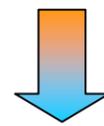


⑥ゲートモニタ設置

3. 参考

免震重要棟の線量低減に向けた過去の取り組み（H23年3月～H23年4月）

主な対策内容	効果
免震重要棟の出入口にユニットハウスを設置。 チャコールフィルタ付きの局所排風機を設置。	空気中の汚染物質除去
床面をカーペットから除染しやすいタイルに変更。	建物内の線量低減・除染しやすさ向上
免震重要棟の窓等に鉛遮へいを敷設。	外部からの線量低減

円卓周辺
 対策前： $8.0 \sim 12.0 \mu\text{Sv/h}$

 対策後： $5 \sim 3 \mu\text{Sv/h}$

上記以外に継続的な取り組みとして定期的にサーベイを実施し高汚染箇所があれば適宜拭き取りを実施している。

福島第一原子力発電所における 車輛用のスクリーニング・除染場の試験運用について

平成24年4月23日

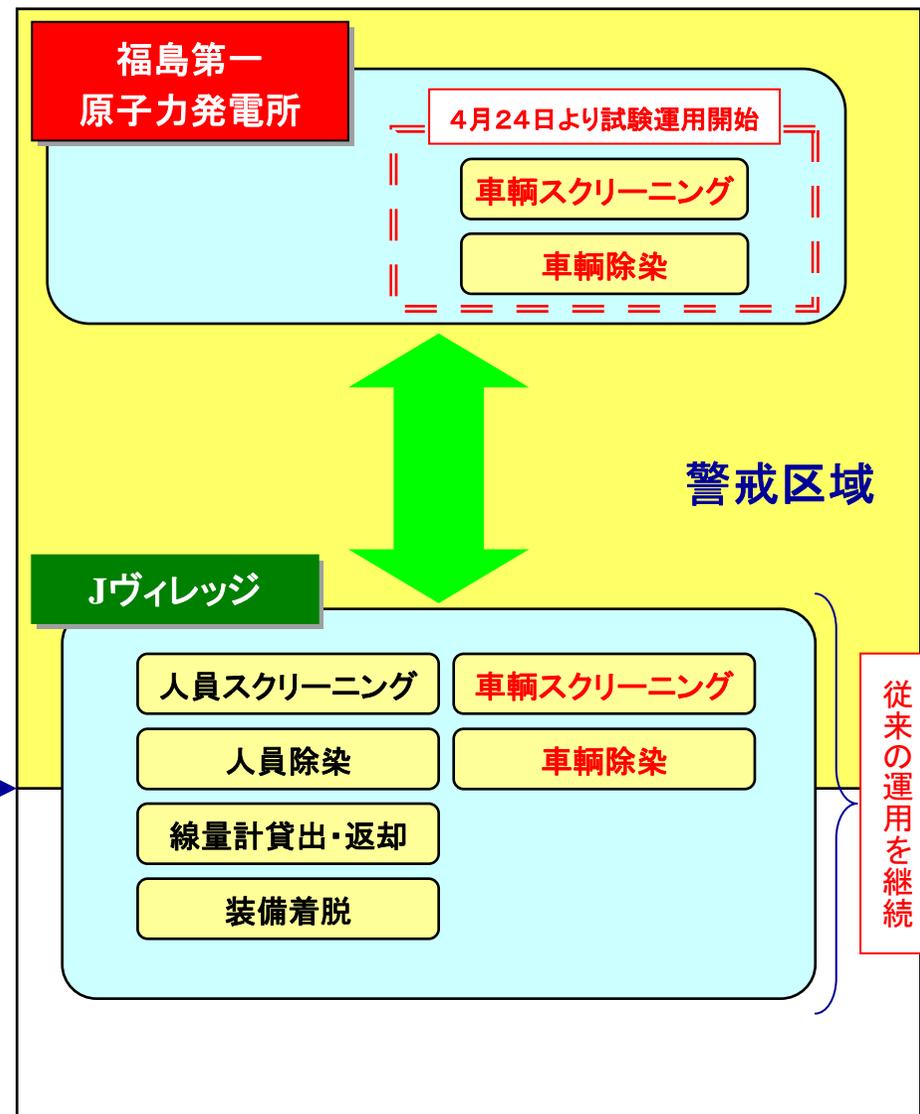
東京電力株式会社

－目的－

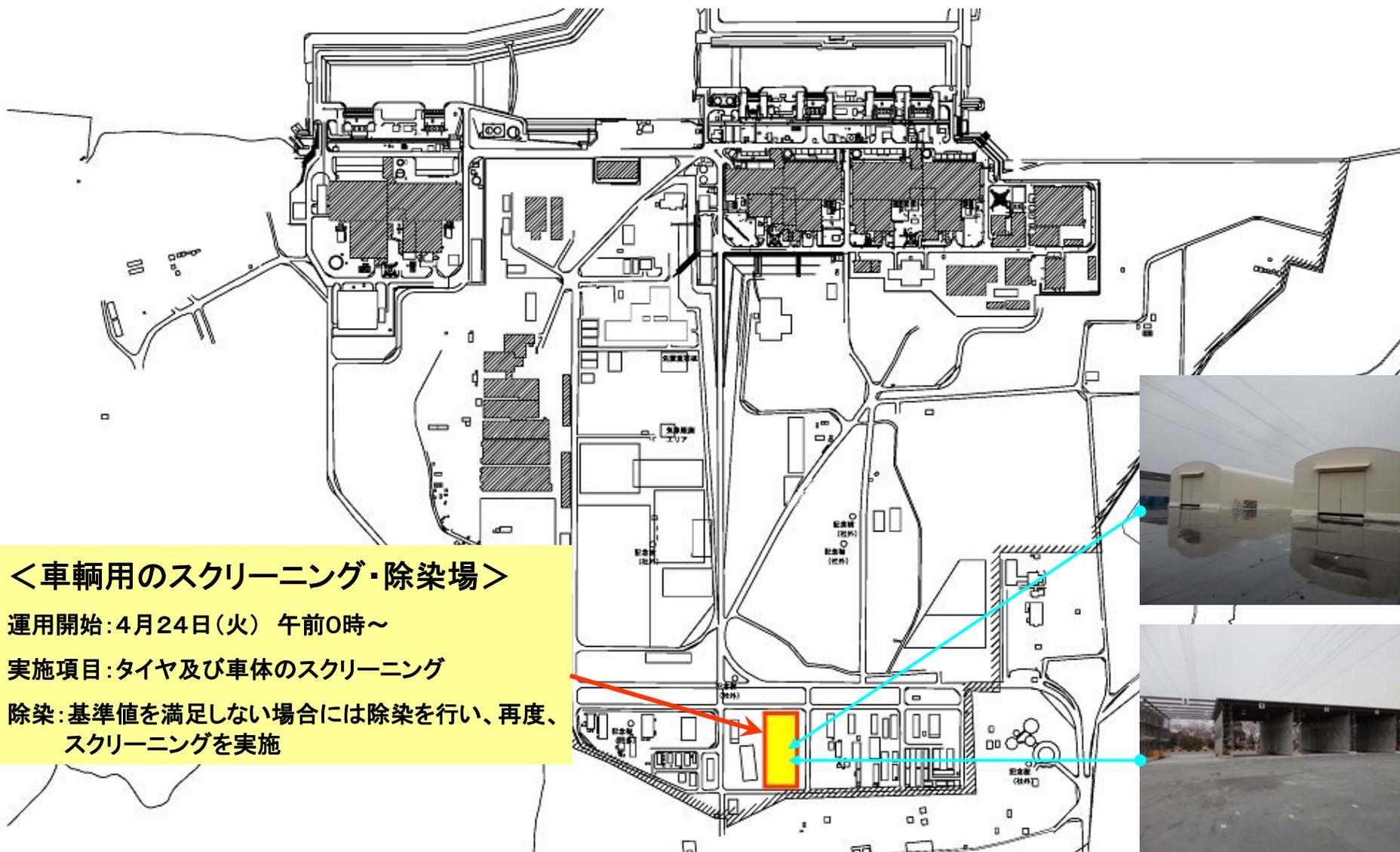
- 現在、当社は福島第一原子力発電所の作業に係わる車輛と人のスクリーニング・除染をJヴィレッジで実施している。
- 周辺地域の警戒区域が解除された場合、住民の方々の立ち入りが原則的に自由になること等を踏まえ、当社としてはJヴィレッジのスクリーニング・除染機能を段階的に福島第一原子力発電所に移転させることを計画し、準備を進めている。
- その一環として、4月24日より、当社は福島第一原子力発電所構内に設置した車輛用のスクリーニング・除染場の試験運用を開始する。

－試験運用について－

- 今回の試験運用は、警戒区域の解除以降、車輛スクリーニング・除染を福島第一原子力発電所にて円滑に実施できるよう、実際にオペレーションを行い、データの収集、課題の抽出を行うもの。
- あくまでも試験運用なので、警戒区域から出て行く車輛については、これまで通りJヴィレッジにてスクリーニングを実施する。



配置図



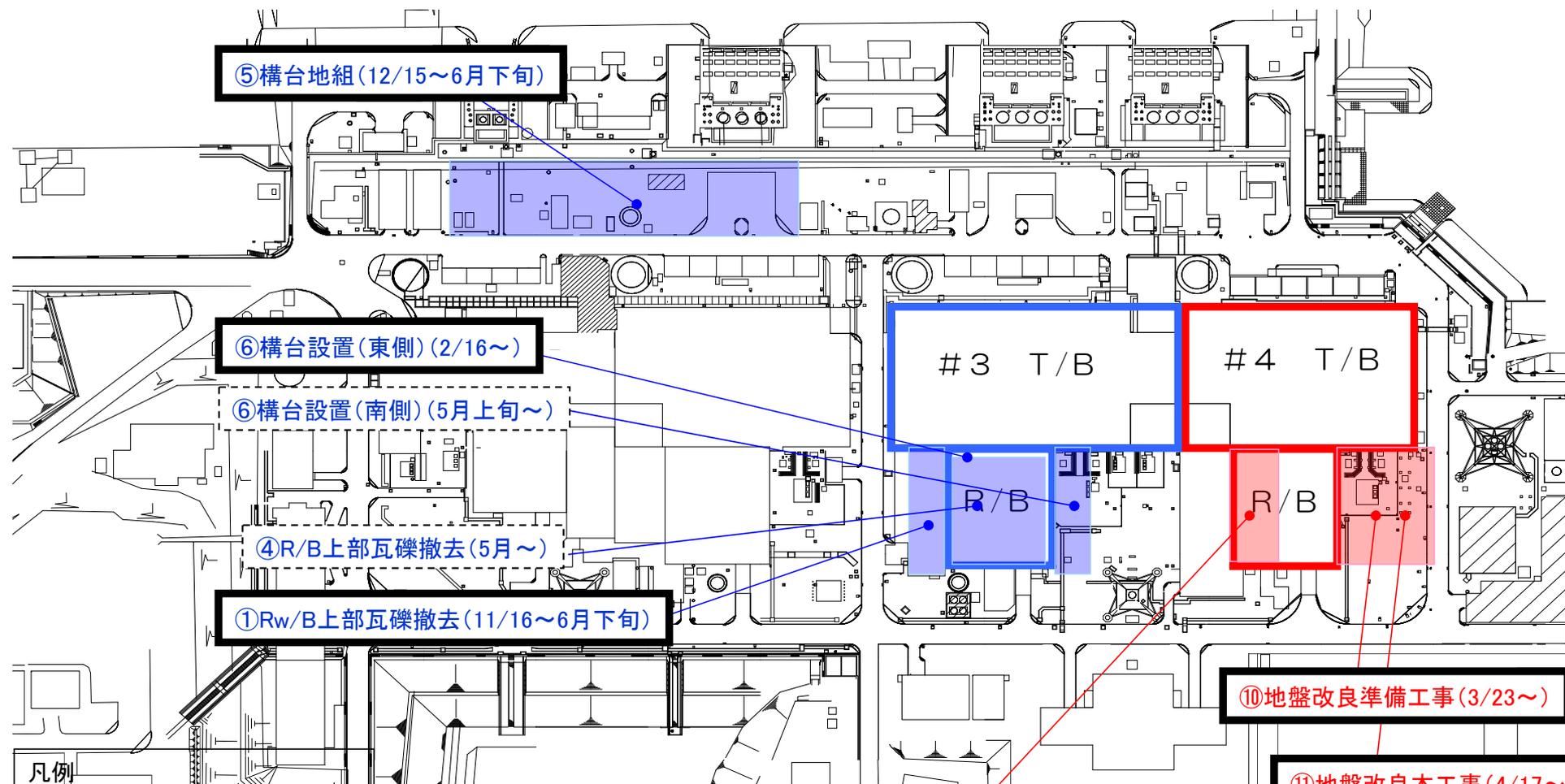
使用済燃料プール対策 スケジュール

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	3月			4月			5月			6月		7月		備考		
				25	1	8	15	22	29	6	13	下	上	中	下	前		後	
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	3号機	(実績) ・構台鉄骨搬入・組立(海側地組ヤードにて) ・構台設置 ・Rw/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】 ○瓦礫撤去完了：H24年度末頃 ○燃料取り出し用カバー構築： H24年度末頃～H25年度末頃 ○燃料取り出し開始：H26年12月目標 ※○番号は、別紙配置図と対応
			(予定) ・構台鉄骨搬入・組立(海側地組ヤードにて) ・構台設置 ・Rw/B上部瓦礫撤去	現場作業	(3号瓦礫撤去) 準備工事：①Rw/B上部瓦礫撤去(11/16～6月下旬) 作業ヤード整備等 建屋瓦礫撤去： ④R/B上部瓦礫撤去(5月～) 構台設置：⑤構台地組(12/15～6月下旬) ⑥構台設置(2/16～)														
		4号機	(実績) ・R/B外壁・柱他解体 ・地盤改良準備工事 ・地盤改良本工事 ・作業ヤード整備等	検討・設計	(4号燃料取り出し用カバー) 詳細設計、関係箇所調整 														
			(予定) ・R/B外壁・柱他解体 ・地盤改良本工事 ・作業ヤード整備等	現場作業	(4号瓦礫撤去) 準備工事：作業ヤード整備等 建屋瓦礫撤去： ⑨R/B北側の外壁・柱・屋根鉄骨解体(3/26～) (4号燃料取り出し用カバー) カバー工事： ⑩地盤改良準備工事(3/23～) ⑪本体工事着手(地盤改良本工事)(4/17)														
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) ・原子炉建屋5階オペレーティングフロアロボット(クインズ2)による状況調査	現場作業	原子炉建屋5階オペレーティングフロア ロボット(クインズ2)による状況調査(5月以降調整中) 工程調整中														
		3号機	(実績) ・クレーン/燃料取扱機の設計検討	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
			(予定) ・クレーン/燃料取扱機の設計検討(継続)	現場作業	瓦礫撤去のためのプール内調査 ①準備作業(4/10) ②プール内調査(4/13)														
		4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 														・2012年度第3四半期の設計・製作完了を目標
構内輸送容器	構内輸送容器の 設計・製作	3号機	(実績) ・構内輸送容器の設計検討 (予定) ・構内輸送容器の設計検討(継続)	検討・設計	構内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
		4号機	(実績) ・構内輸送容器の適用検討 (予定) ・構内輸送容器の適用検討(継続)	検討・設計	構内輸送容器の適用検討 														・2012年度第1四半期の検討完了を目標

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	3月			4月			5月			6月		7月		備考		
				25	1	8	15	22	29	6	13	下	上	中	下	前		後	
使用済燃料プール対策	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	クレーン復旧 道路整備	(実績) ・デリッククレーン復旧工事 ・構内道路整備 (予定) ・デリッククレーン復旧工事(継続) ・構内道路整備(継続)	現場作業	デリッククレーン復旧工事(～9月末) ・電源復旧工事(4/9～6月末) 構内道路整備(4/9～11月末)														
	共用プール	共用プール復旧 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) ・共用プール復旧工事 (予定) ・共用プール復旧工事(継続)	現場作業	電源復旧(仮復旧:～4月末) ろ過脱塩装置復旧(4月末) オペレーティングフロア鉄骨塗装補修(～5月中旬) 建物復旧(～7月) 燃料取扱機点検保守(～8月末) 消防設備復旧(～10月)														
	仮保管設備	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計検討 (予定) ・乾式キャスク仮保管設備の設計検討(継続)	検討・設計	乾式キャスク仮保管設備の設計検討														・2012年度第1四半期の現場着手を目途
	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)	検討・設計	長期健全性評価に係る基礎試験														

3,4号機 原子炉建屋上部瓦礫撤去工事 作業エリア配置図



⑤構台地組 (12/15~6月下旬)

⑥構台設置(東側) (2/16~)

⑥構台設置(南側) (5月上旬~)

④R/B上部瓦礫撤去(5月~)

①Rw/B上部瓦礫撤去(11/16~6月下旬)

#3 T/B

#4 T/B

R/B

R/B

⑩地盤改良準備工事(3/23~)

⑪地盤改良本工事(4/17~)

⑨R/B北側の外壁・柱・屋根鉄骨解体(3/26~)

- 凡例
- 青部分 … 3号機工事
 - 赤部分 … 4号機工事
 - ◻ … 現在実施中の作業
 - ◌ … 今後予定の作業
 - … 完了作業

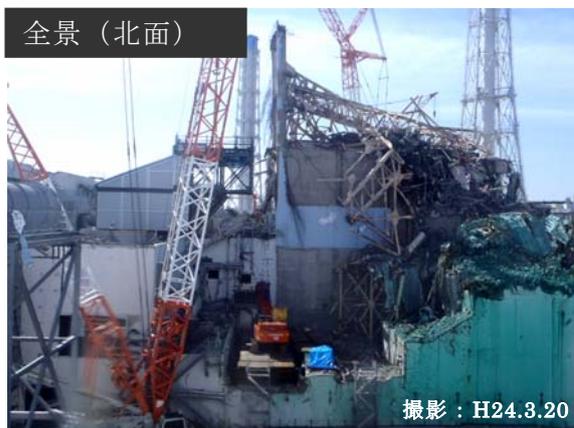
備考 R/B:原子炉建屋 T/B:タービン建屋 Rw/B:廃棄物処理建屋

【3号機原子炉建屋上部瓦礫撤去工事】

- 3月28日（水）～4月22日（日） 主な作業実績
 - ・ 構台鉄骨搬入・組立（海側地組ヤード）
 - ・ 構台設置（※1）
 - ・ R w / B 上部瓦礫撤去（※2）

□先月

全景（北面）



全景（北西面）



□今月

全景（北面）



全景（北西面）



- 4月23日（月）～5月27日（日） 主な作業予定
 - ・ 構台鉄骨搬入・組立（海側地組ヤード）
 - ・ 構台設置
 - ・ R w / B 上部瓦礫撤去

■ 備考

R w / B : 廃棄物処理建屋

以 上

【4号機原子炉建屋上部瓦礫撤去工事】

- 3月28日（水）～4月22日（日） 主な作業実績
- ・ R/B外壁・柱他解体（※1、※2）
 - ・ 地盤改良準備工事（※3）
 - ・ 地盤改良本工事（※3）
 - ・ 作業ヤード整備 等

□先月



□今月



- 4月23日（月）～5月27日（日） 主な作業予定
- ・ R/B外壁・柱他解体
 - ・ 地盤改良本工事
 - ・ 作業ヤード整備 等

■ 備考

R/B：原子炉建屋

3号機 ガレキ撤去のための使用済燃料 プール内水中事前調査結果について

2012年4月23日

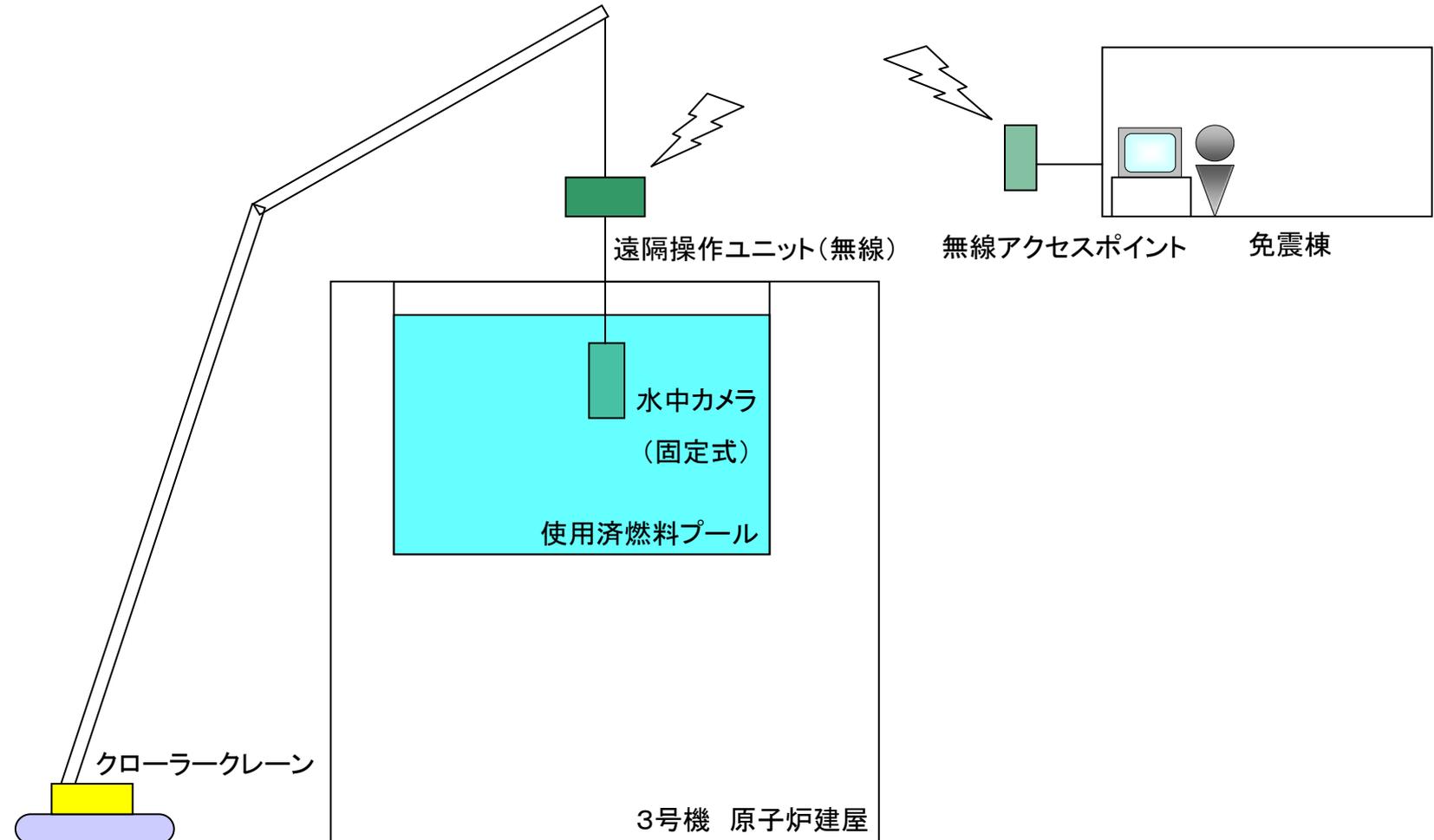
東京電力株式会社



東京電力

1. 調査の概要

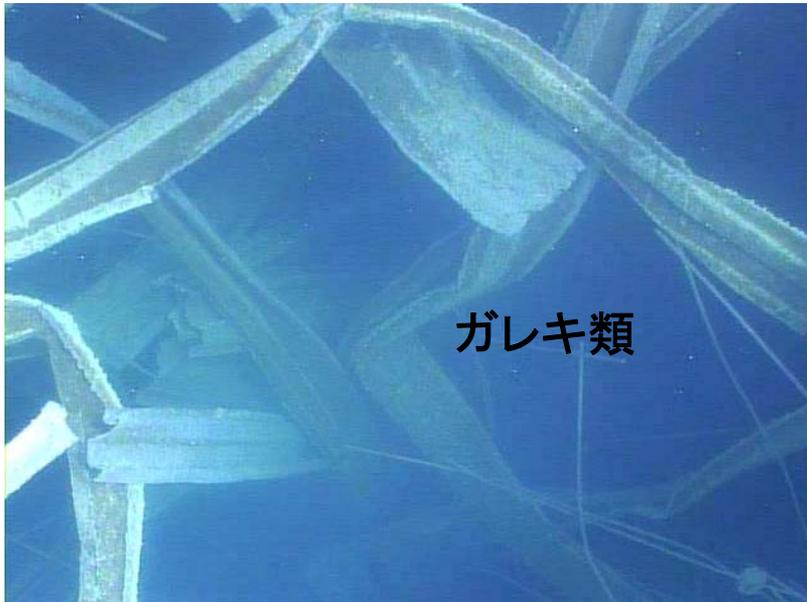
- ・ガレキ撤去計画の立案に資するため、平成24年4月13日、水中カメラにより使用済燃料プール内及び上部のガレキ状況調査を実施。
- ・調査にあたっては、クローラークレーンを用いて固定式の水中カメラを免震棟遠隔操作室から操作し、水中を撮影。



2. 調査箇所（代表）

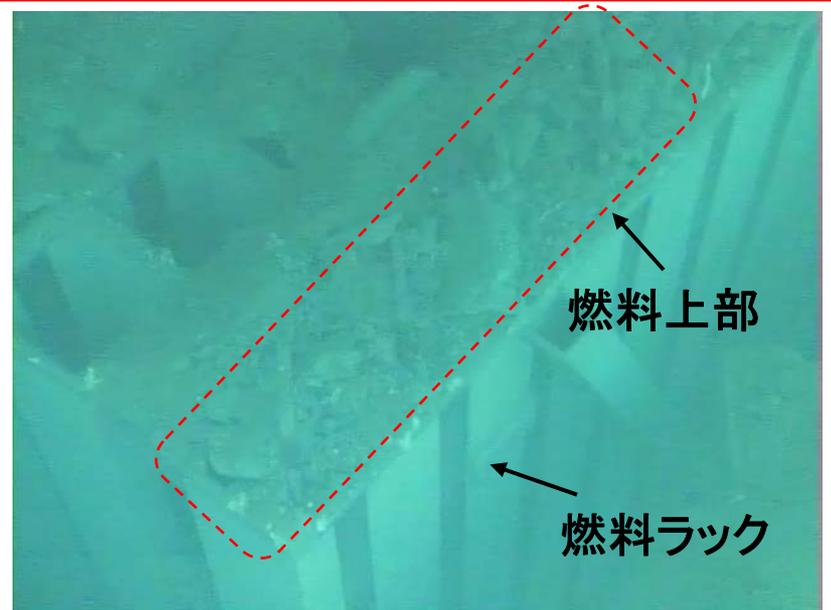


3. 調査結果



ガレキ類

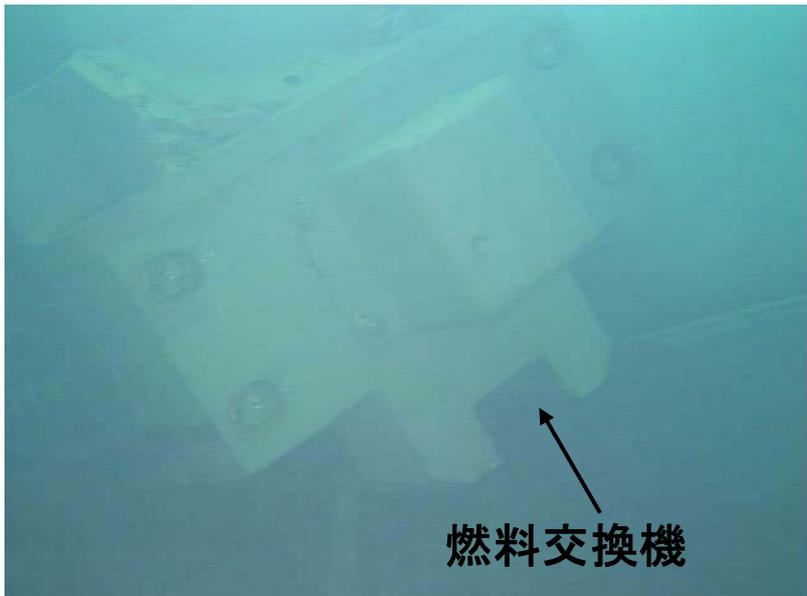
①使用済燃料プール内上部



燃料上部

燃料ラック

②使用済燃料プール内



燃料交換機

③使用済燃料プール内（キャスク置き場内から撮影）



燃料交換機

④使用済燃料プール内

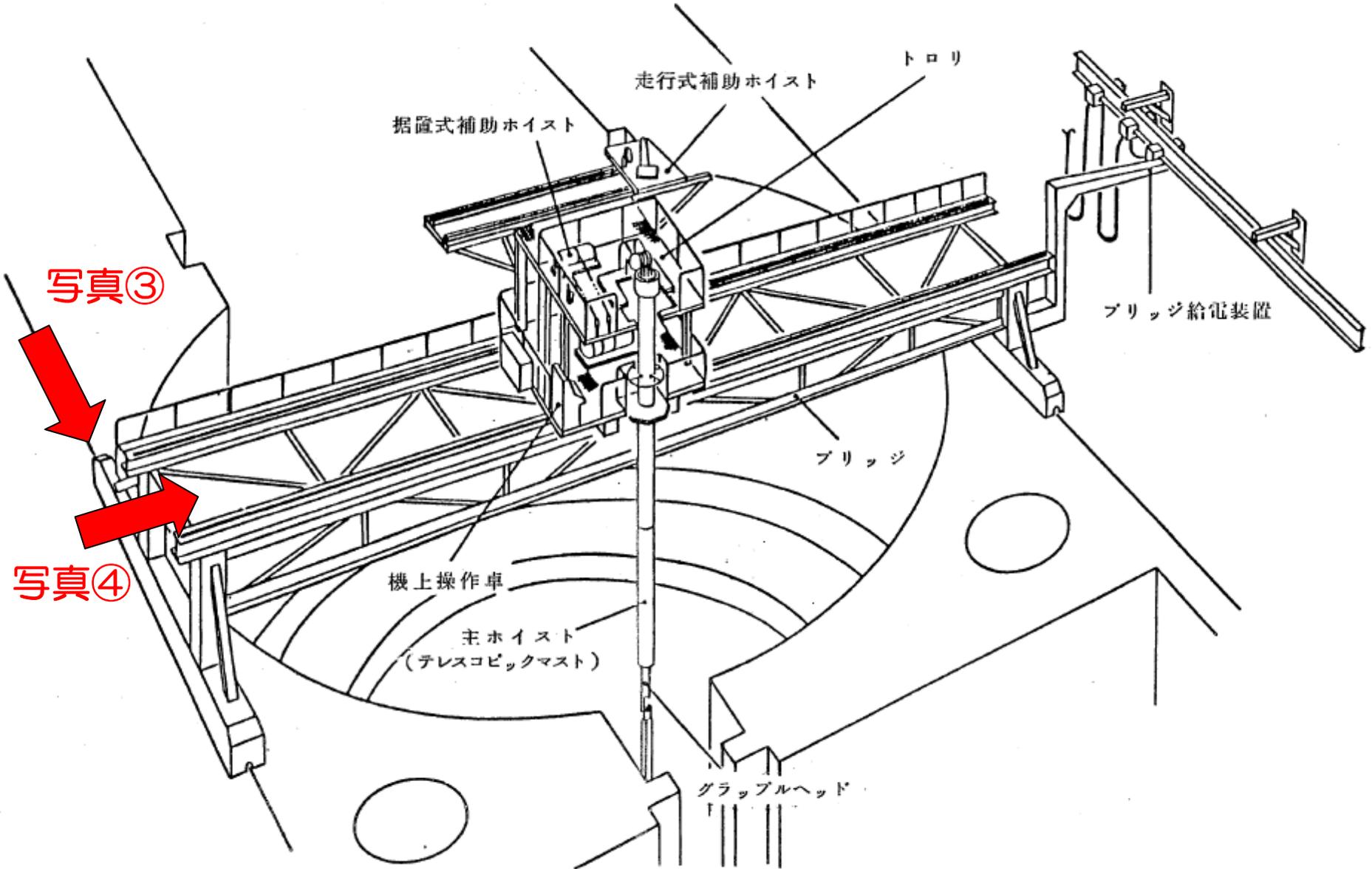
4. まとめ

- ・ 今回の調査により、使用済燃料プール内のガレキ落下状況、及び燃料交換機の落下状況が一部確認できた。また、極一部ではあるが燃料を確認することができ、確認できた箇所についてはハンドル部の変形等は見受けられなかった。
- ・ 今回の調査では、ガレキ落下状況の全容は確認できていない。今後、原子炉建屋のガレキ撤去状況に応じて、断続的に調査を実施していく予定。

	平成24年度	平成25年度	平成26年度
3号機 ガレキ撤去計画	4/13:調査実施 原子炉建屋ガレキ撤去	燃取用カバー構築 燃料取扱設備据付	プール内ガレキ撤去 燃料調査等 燃料取出し開始目標

原子炉建屋ガレキ撤去状況に応じて、追加調査を実施予定。

(参考) 燃料交換機概要図



4号機 使用済燃料プール内 ガレキ分布マップについて

2012年4月23日

東京電力株式会社

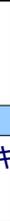


東京電力

4号機使用済燃料プール内ガレキ分布マップについて

- ・ 使用済燃料プール内ガレキ撤去計画の立案のため、調査映像に基づき、使用済燃料プール内のガレキ分布マップを作成していた。概ねガレキの分布状況を反映できたため、このたび報告を行う。
- ・ 今後、本ガレキ分布マップ及び調査映像より、使用済燃料プール内ガレキ撤去計画立案のために必要な、各々のガレキの重量・寸法・材質などを推定する。推定結果及びガレキ分布マップに基づき、ガレキ撤去治工具類の設計・製作及びガレキ撤去方法の検討を行い、使用済燃料プール内ガレキ撤去計画書を作成する。

	平成23年度			平成24年度	平成25年度
	1月	2月	3月		
4号機ガレキ撤去計画	2/9 透明度確認 	3/15~21 ガレキ分布状況調査  (原子炉及び使用済燃料プール)		 ガレキ撤去計画立案 撤去装置準備・作業トレーニング	 ガレキ撤去作業



 燃料取出し開始目標

4号機使用済燃料プール内ガレキ分布マップ



番線

ライトカバー

作業台車用階段

作成：日立GEニュークリア・エナジー（株）
原子力設計部原予設

凡例

- : コンクリート片ガレキ
- : シート類ガレキ
- : 金属類ガレキ

手摺りプレート

ライトカバー

盤用パネル

デッキプレート

手摺りプレート

手摺りプレート

デッキプレート

速報版

手摺りプレート

足場板

ベニア合板

石膏ボード

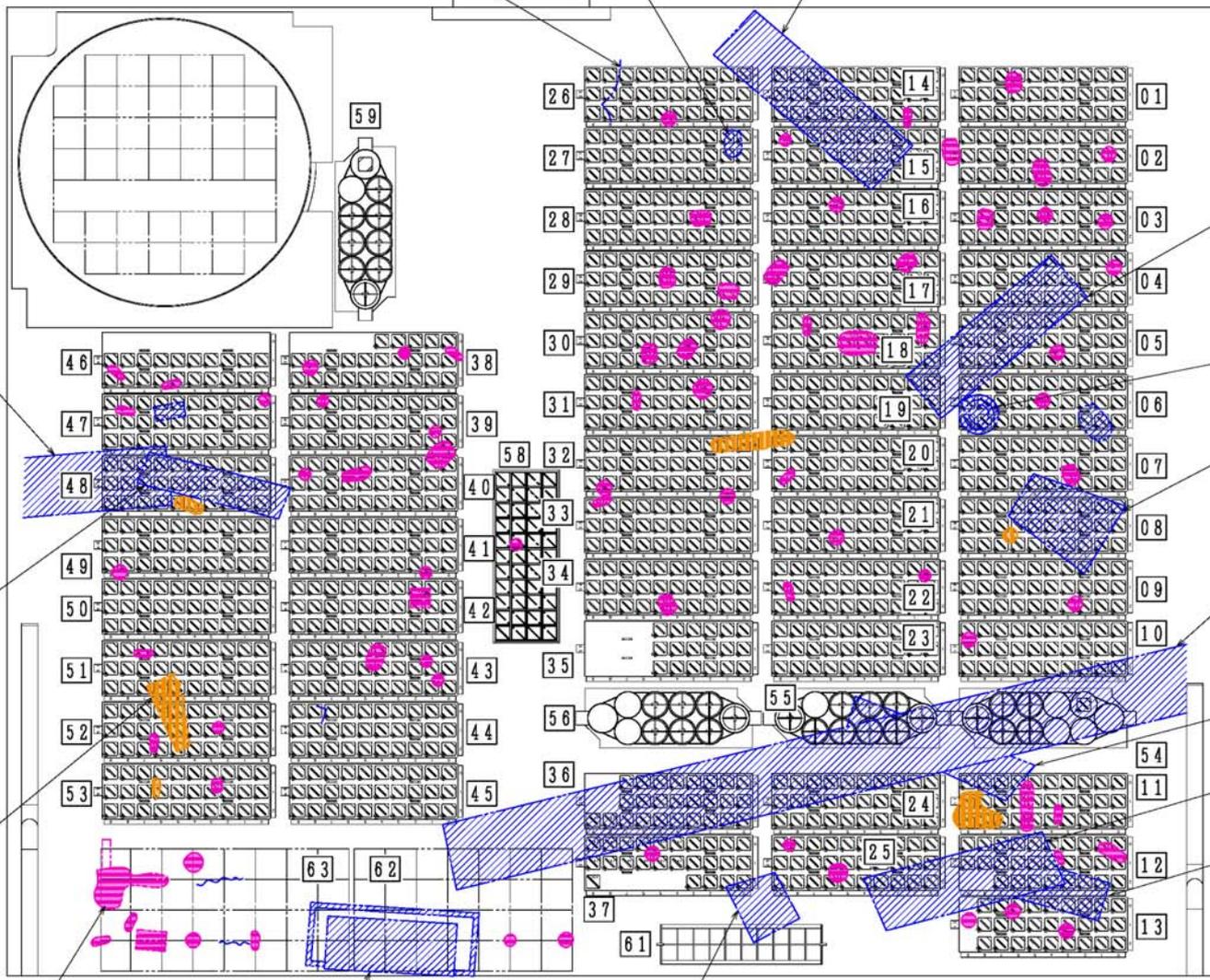
手摺りプレート

回収フード

1 F - 4

使用済燃料貯蔵プール内 調査結果マップ

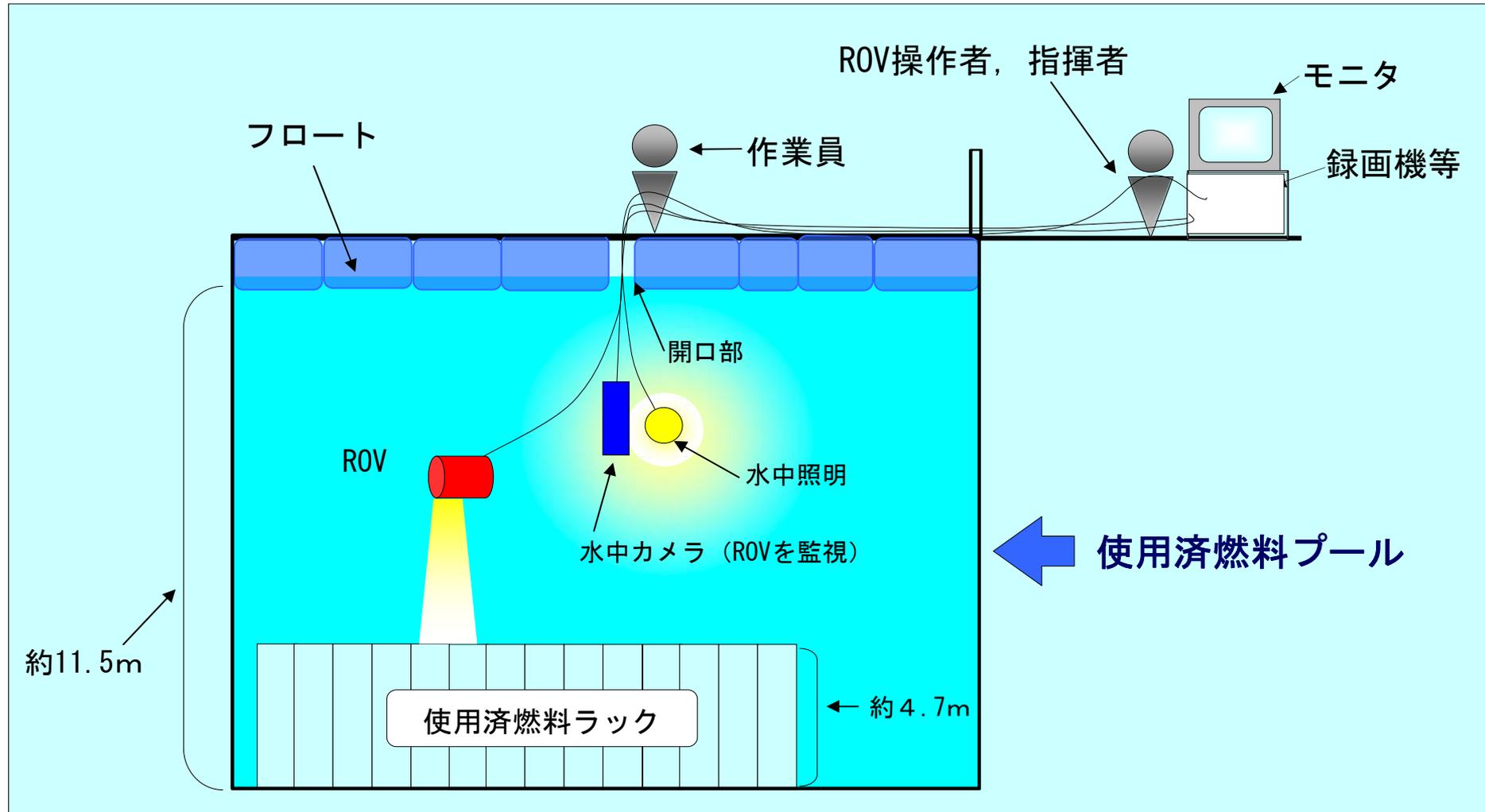
燃料上部に堆積している砂状のガレキは、本ガレキ分布マップには反映していない。



(参考) 調査概要

使用済燃料プール上を覆っているフロート養生の開口部からROV※を使用済燃料プール内に投入し、オペレーティングフロア上で操作を実施。

※ROV：Remotely Operated Vehicle（遠隔水中探査機）



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	3月	4月					5月			6月	7月	備考					
				25	1	8	15	22	29	6	13	下	上	中		下	前	後		
炉心状況把握解析		<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】事故時プラント挙動の分析 <ul style="list-style-type: none"> 事故時のプラント挙動の分析に必要な情報の整理 海外との協力の在り方に関する検討 【研究開発】シビアアクシデント解析コード高度化 <ul style="list-style-type: none"> 現在のシビアアクシデント解析コードの能力と限界の確認 解析コードの高度化を効率的に実施するための枠組みの検討 解析コードの高度化すべきモデルの絞り込みとその仕様の検討 高度化前の解析コードによる予備解析の実施 新規モデルの追加とその有効性の評価 <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】事故時プラント挙動の分析 <ul style="list-style-type: none"> 事故時のプラント挙動の分析に必要な情報の整理(継続) 海外との協力の在り方に関する検討(継続) 高度化前の解析コードによる予備解析の実施(継続) 【研究開発】シビアアクシデント解析コード高度化 <ul style="list-style-type: none"> 現在のシビアアクシデント解析コードの能力と限界の確認(継続) 解析コードの高度化すべきモデルの絞り込みとその仕様の検討(継続) 新規モデルの追加とその有効性の評価(継続) 	<p>検討・設計</p> <p>▼(3/28) 機構論的モデル型PJ 外部評価委員会</p>																	
			<p>現場作業</p>																	
取 出 後 の 燃 料 デ ブ リ (JAEA) 安 定 保 管		<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】模擬デブリを用いた特性の把握 <ul style="list-style-type: none"> 海外研究機関からの破損燃料の情報収集 模擬デブリ作製条件の検討 模擬デブリ作製と特性評価試験 【研究開発】デブリ処理技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> TMI等でのデブリ処理実績の調査 処理候補技術調査・検討 <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】模擬デブリを用いた特性の把握 <ul style="list-style-type: none"> 模擬デブリ作製条件の検討(継続) 模擬デブリ作製と特性評価試験(継続) 【研究開発】デブリ処理技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> 処理候補技術調査・検討(継続) 	<p>検討・設計</p> <p>【研究開発】海外研究機関からの破損燃料の情報収集</p>																	
			<p>現場作業</p>	<p>【研究開発】模擬デブリ作製条件の検討、模擬デブリ作製と特性評価試験</p> <p>【研究開発】TMI等でのデブリ処理実績の調査</p> <p>【研究開発】処理候補技術調査・検討</p>																

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
-  : 7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

「建屋内の遠隔除染技術の開発」における 現場調査の実施について

平成24年4月23日
東京電力株式会社



東京電力

1. 本研究の位置付け

燃料デブリ取り出し作業に関わる主な研究開発

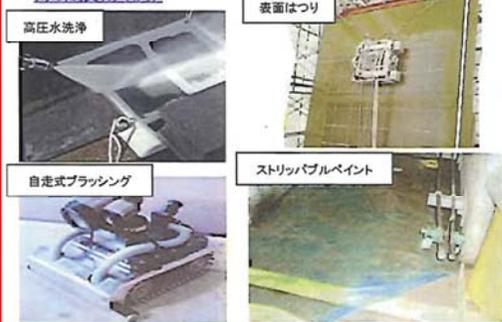
■ 建屋内の遠隔除染技術の開発

◆ 内容
漏えい箇所調査、補修等の作業環境改善のため、現場の汚染状況に合った遠隔除染装置を開発する。

◆ 技術開発のポイント

- ・汚染形態に応じた有効な除染技術の整理、開発
- ・高線量、狭隘等の過酷環境下における遠隔除染装置の開発

除染技術(例)



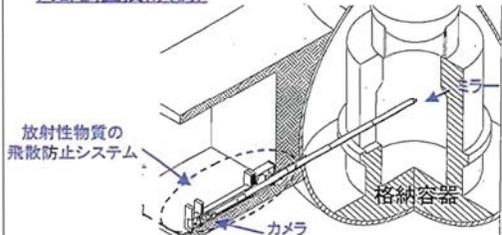
■ 格納容器内部調査技術の開発

◆ 内容
格納容器内の状態及び燃料デブリの状況把握のため遠隔による調査工法、装置を開発する。

◆ 技術開発のポイント

- ・高温、多湿、高線量下における遠隔調査技術の開発
- ・放射性物質の飛散防止システム

内部調査技術(例)



■ 格納容器漏えい箇所特定技術の開発

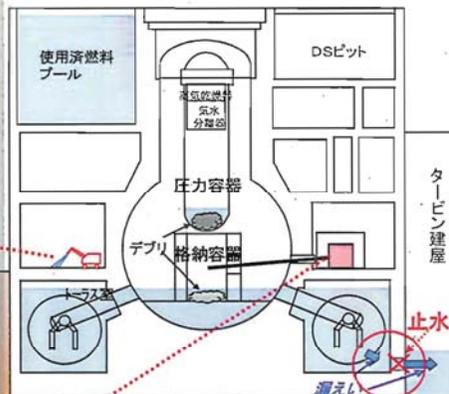
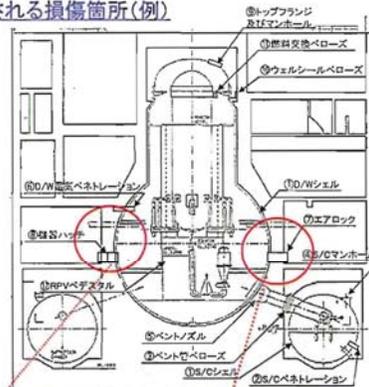
◆ 内容

格納容器等の漏えい箇所を遠隔で特定する技術を開発する。

◆ 技術開発のポイント

- ・高線量、狭隘等の過酷環境下における遠隔調査技術の開発

想定される損傷箇所(例)



■ 水張り技術の開発(補修・充てん等)及び工法・装置開発

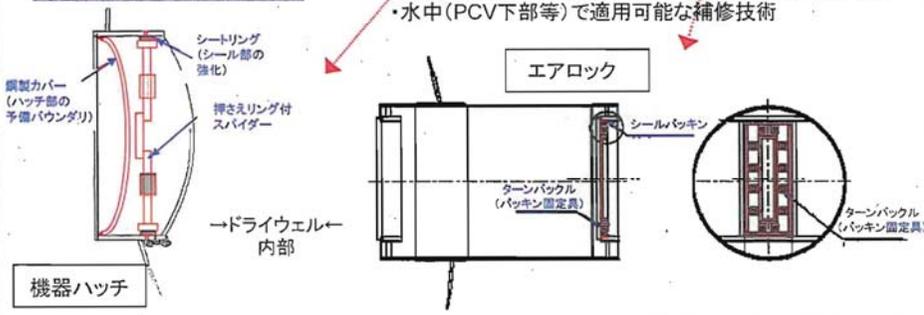
◆ 内容

漏えい箇所(トラス室、格納容器等)を補修するため、遠隔による止水方策及び補修技術を開発する。

◆ 技術開発のポイント

- ・高線量、狭隘等の環境下における遠隔補修技術の開発
- ・水中(PCV下部等)で適用可能な補修技術

貫通孔に対する補修技術(例)



■ 燃料デブリ取り出し準備作業(PCV漏えい箇所調査、漏えい箇所の補修等)に係る作業エリアを重点に、除染・遮へいを実施。

■ 特に、PCV周辺は高線量雰囲気であるため、ロボット等を使用した遠隔自動化装置が必要。

国プロ「建屋内の遠隔除染技術の開発」

2. 調査の目的

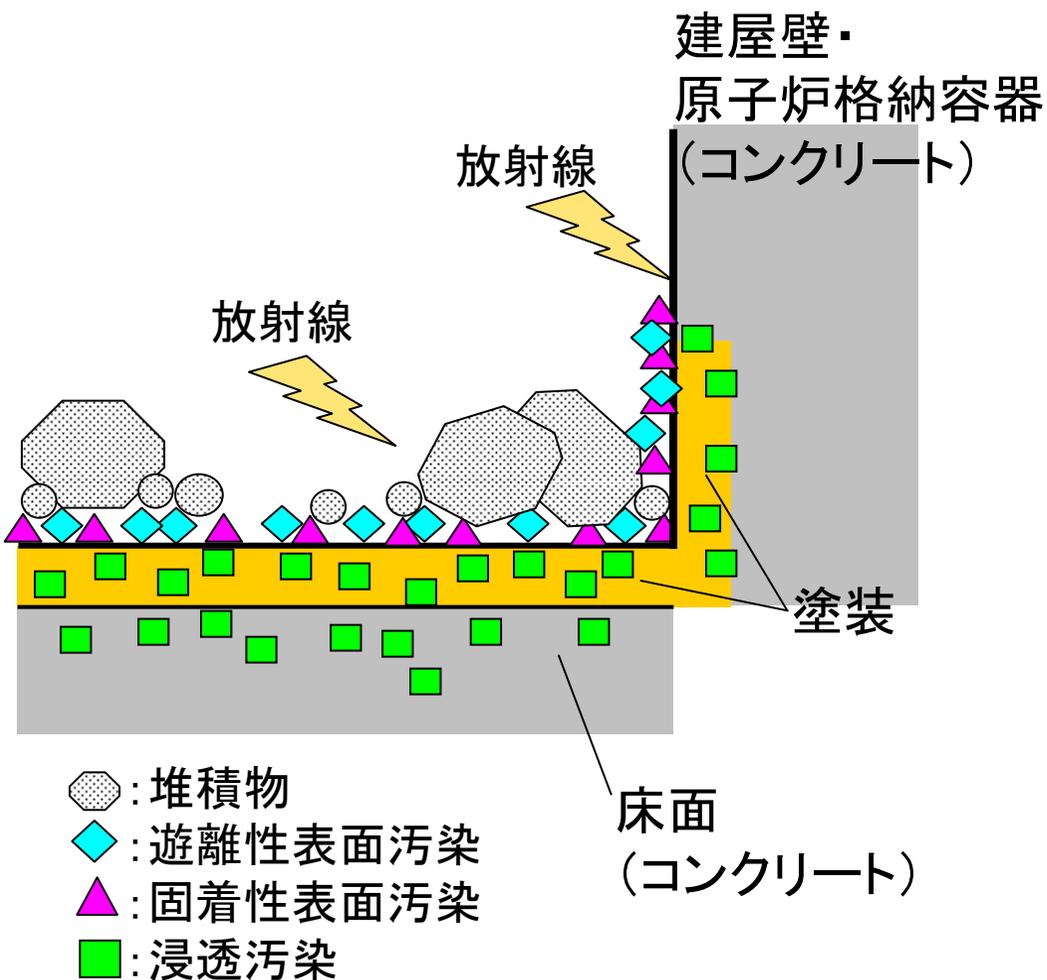
■ 調査の目的

高線量建屋内で復旧作業を行うためには、除染・遮へい等による線量低減が重要である。これまで高線量建屋内の線量調査は実施しているが、このデータのみでは線源特定、汚染状態(形態)が把握できず除染・遮へい計画を効率的に行えない。このため、今回以下の調査(5月中旬～7月上旬)を行う。

■ 調査項目

1. 線量率調査→ロボット＋線量計
2. 線源調査→ロボット＋ γ カメラ
3. 汚染状態(表層面の汚染形態、浸透汚染度合)の調査
→人による調査

3. 汚染形態と採取方法



床面、建屋壁の汚染源は、汚染状態から**3種類**(遊離性表面汚染、固着性表面汚染、浸透汚染)に分類される。

■ 遊離性表面汚染

床・壁の表層面に付着

→刷毛で集めて採取(堆積物含む)

■ 固着性表面汚染

床・壁の表層面に固着

→ストリッパブルペイントを塗布して採取

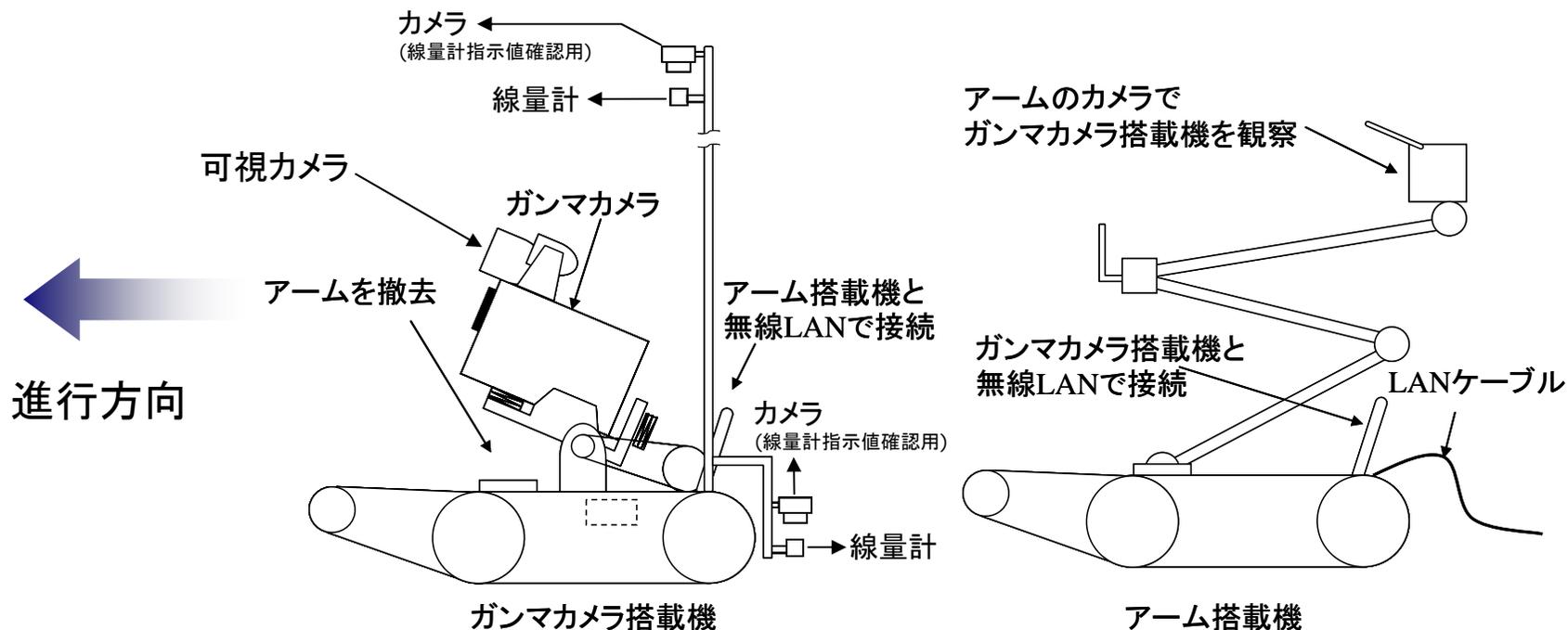
■ 浸透汚染

コンクリート内に浸透

→コンクリートサンプルを採取

4.- ① 線量率、線源調査(ロボット)

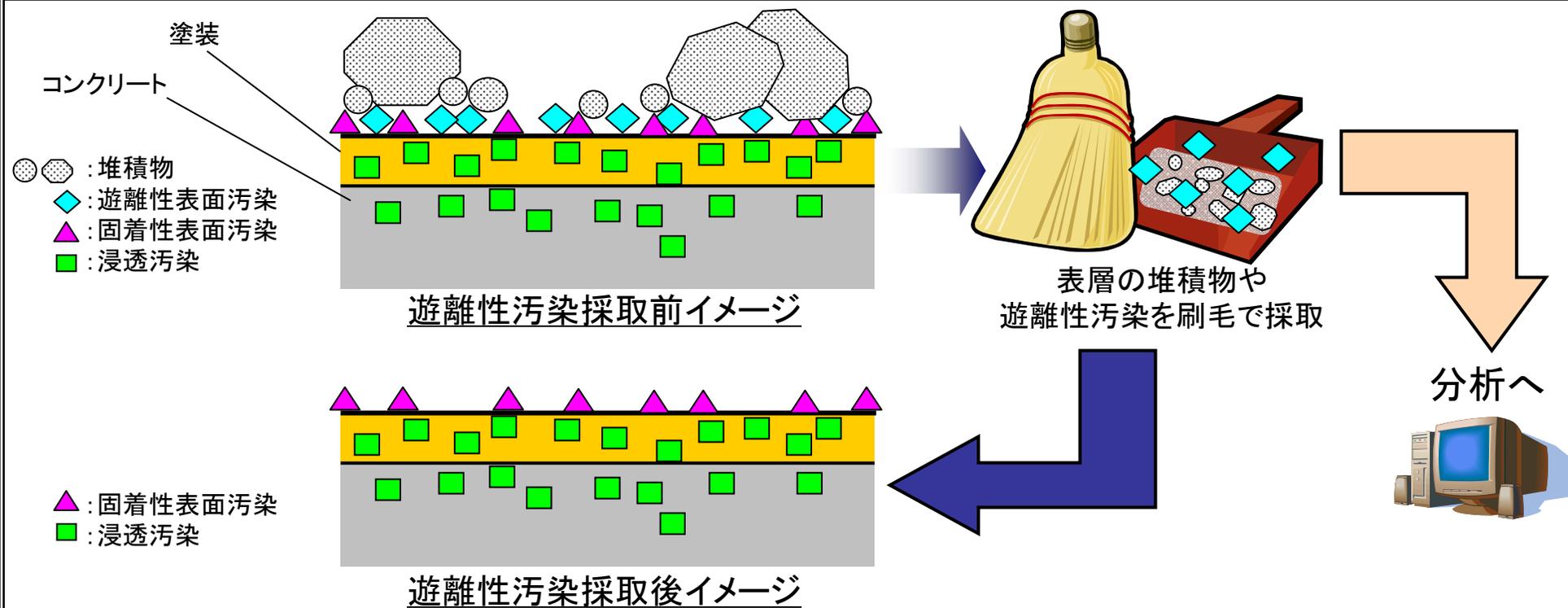
- ✓ PackBotを2台1組で運用し、1号機から3号機の原子炉建屋1階の線量率、線源調査を行う。測定方法は、床面約2m～3m間隔、高さ0.05m、1.5mで測定を行う(床や壁・機器の外観・表面状態についても、可視カメラにより確認する)。
- ✓ 前方のγカメラ搭載機により、線量率・線源(γカメラ撮影)の情報収集を実施。
- ✓ 後方のアーム搭載機により、γカメラ搭載機観察、表面観察、LAN中継等の支援実施。



ロボット調査イメージ

4.-② 遊離性表面汚染調査(刷毛等によるサンプリング)

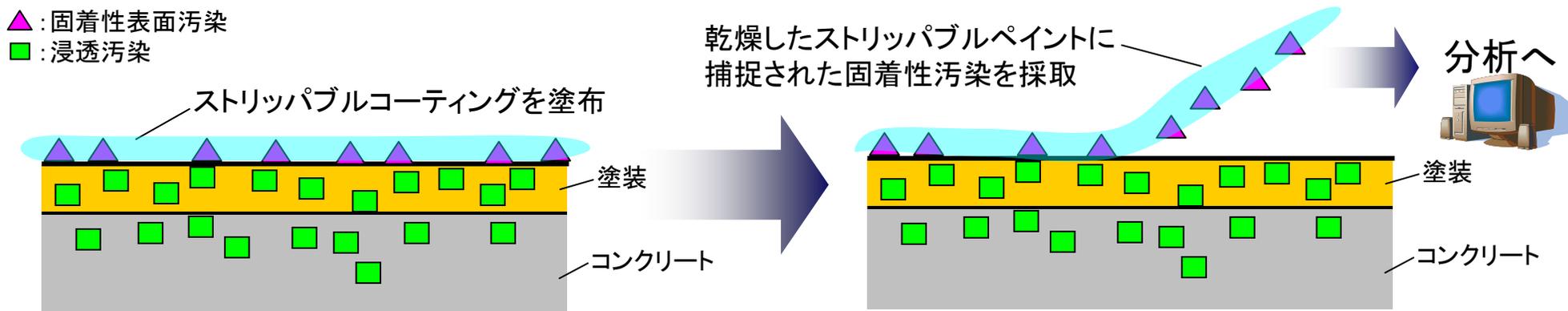
- ✓ 試料採取前に、採取箇所の累積 β 線量※を蓄積型素子(TLD等)を用いて取得する。
- ✓ 表層にある小さなコンクリート片や、砂塵等の遊離性汚染を刷毛で採取する。
- ✓ 採取した試料の線量率測定、核種分析を行う。



※ β 線は透過力が弱く、簡易な遮へいで周辺 β 線の影響を回避できるため、床壁表面の汚染状況や除染効果判定が可能である。

4.-③ 固着性表面汚染調査(ストリッパブルペイント)

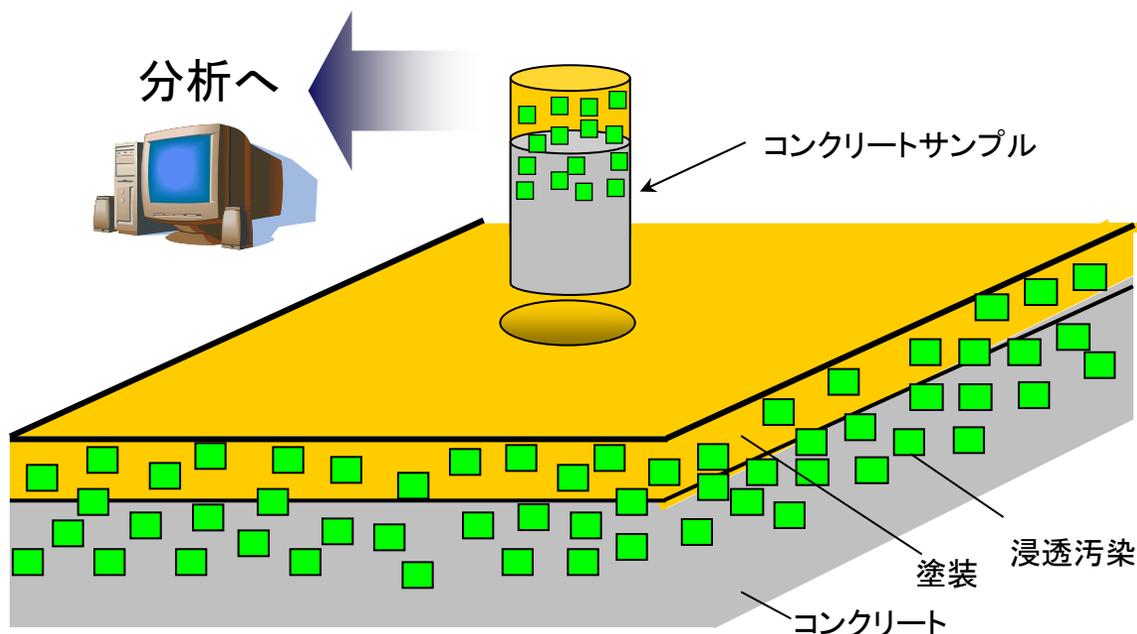
- ✓ 床壁表面に固着している固着汚染をストリッパブルペイントを用いて採取し放射性物質の汚染性状(核種、線量率、組成等)を分析する。
- ✓ 試料採取後に、採取箇所の下積β線量を蓄積型素子(TLD等)を用いて取得する。
- ✓ 遊離性汚染採取前に取得した累積β線量と、固着性汚染採取後に取得した累積β線量から、表面汚染(遊離性汚染+固着性汚染)除去後の放射能低減率評価を行う。



ストリッパブルペイントイメージ

4.-④ 浸透汚染調査(コンクリートサンプリング)

- ✓ 原子炉建屋1階の床壁のコアボーリング(コンクリートサンプリング)を実施し、サンプルを分析することで放射性物質の浸透深さ、核種、汚染の化学形態等を把握する。



コアボーリングイメージ

削孔装置



固定タイプ



ハンディタイプ

分析項目

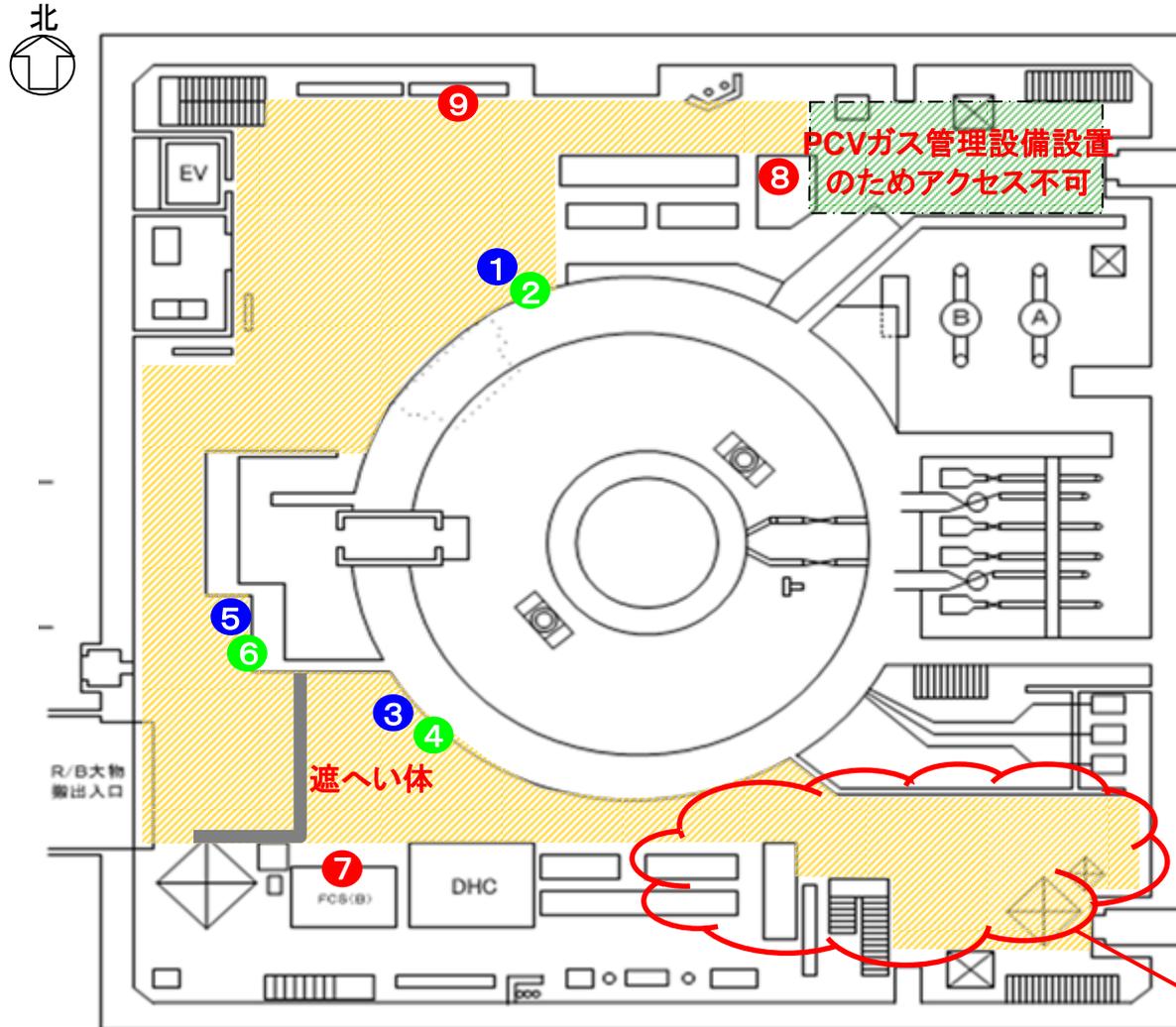
- ・線量率測定
- ・核種分析
- ・性状分析(表面状態観察)
- ・組成分析(汚染の化学形態、組成比)

5. 調査対象箇所一覧

プラント	階数 (原子炉 建屋)	ロボットによる 遠隔測定		人による調査					備考
		線量率 調査	線源 調査	汚染状態調査					
				遊離性表面汚染調査、 固着性表面汚染調査			浸透汚染調査		
				床	壁	機器	床	壁	
1号機	1階	○	○	○	○	○	○	○	【機器】 ・FCS(B) ・スクラム排出容器 ・480V MCC1A
	2階			○					
	3階			○					
2号機	1階	○	○	○			○		
	2階			○					
	3階			○					
3号機	1階	○	○	○			○		3階への階段に瓦礫が山積しているため、3階へのアクセスは不可
	2階			○					
	3階								

※2階、3階等のロボットによる遠隔測定は、2013年上期実施予定

6.-① 調査対象箇所(1号機)



: 線量率・線源調査対象エリア
 (ロボットによるアクセスルート)
 ※ γカメラによる線源調査はロボットからある程度離れた場所も測定可能

: アクセス不可エリア

● : 遊離性、固着性表面汚染調査対象箇所(床面)

● : 遊離性、固着性表面汚染調査対象箇所(壁面)

● : 遊離性、固着性表面汚染調査対象箇所(機器)

人による調査

※1

① ②は浸透汚染調査(コアボーリング)も実施

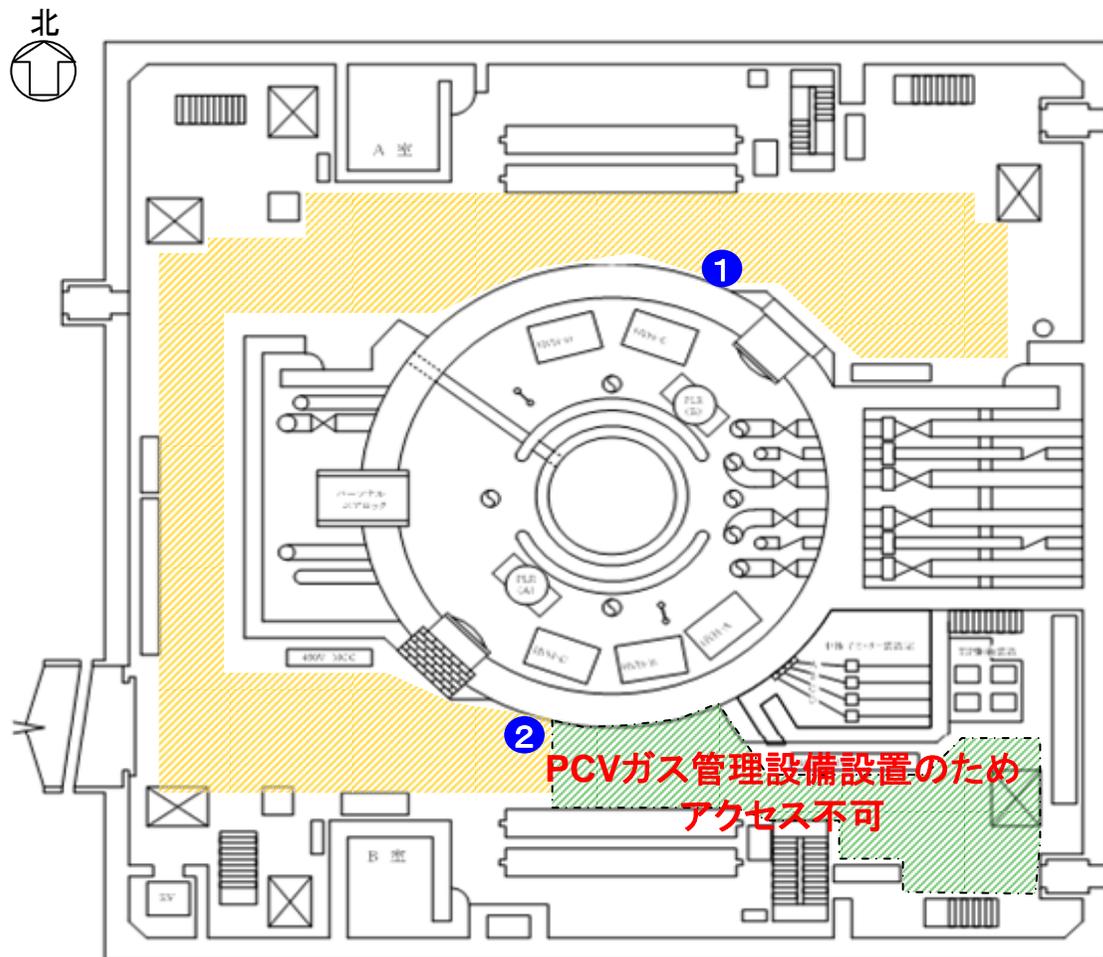
※2

2階、3階は、それぞれ1箇所ずつ床面の遊離性、固着性表面汚染調査を実施

高線量でγカメラの機能が十分に発揮できないため、線量測定のみを実施

1号機 原子炉建屋1階 調査対象箇所

6.-② 調査対象箇所(2号機)



：線量率・線源調査対象エリア
(ロボットによるアクセスルート)
※ γカメラによる線源調査はロボットからある程度
離れた場所も測定可能

：アクセス不可エリア

●：遊離性、固着性表面汚染
調査対象箇所(床面)
(人による調査)

※1

② は浸透汚染調査(コアボーリング)も実施

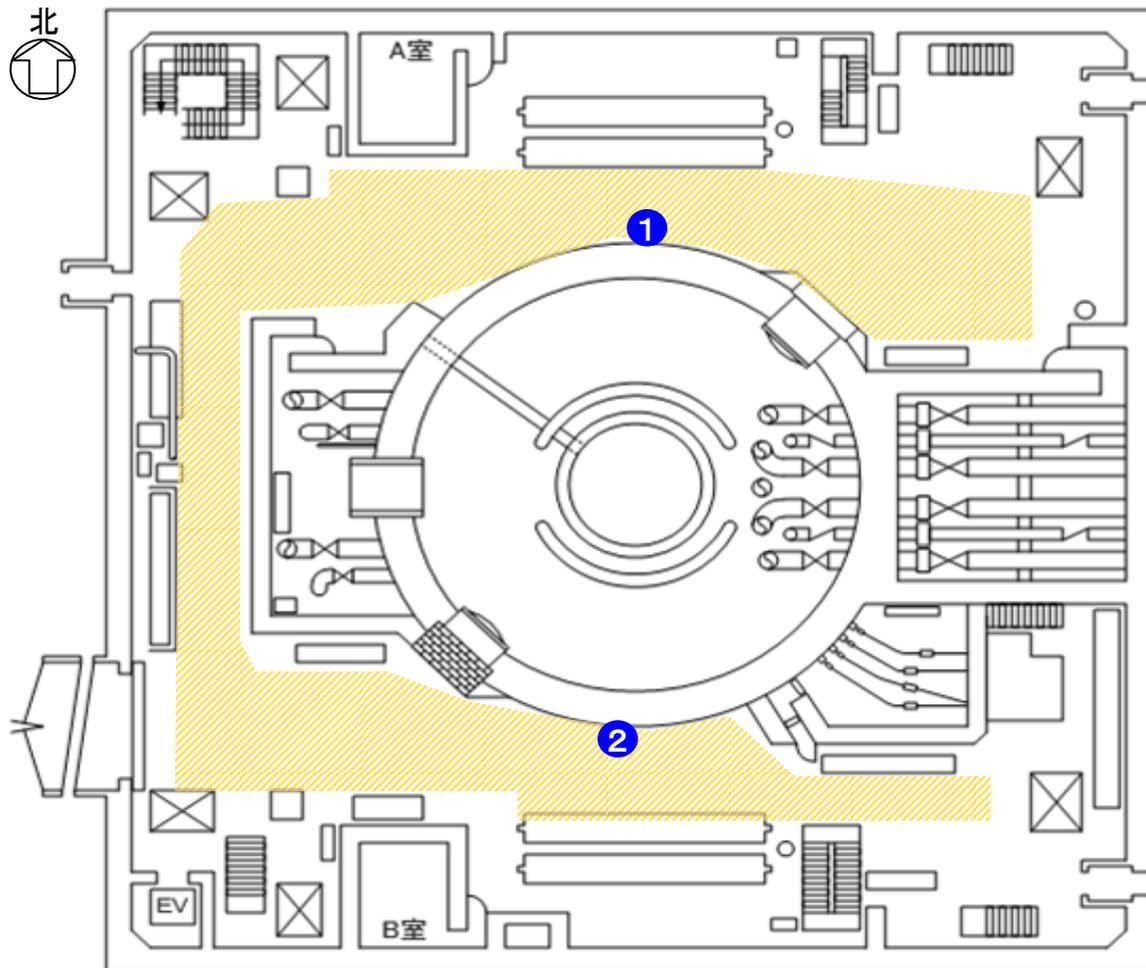
※2

2階、3階はそれぞれ1箇所ずつ

床面の遊離性、固着性表面汚染調査を実施

2号機 原子炉建屋1階 調査対象箇所

6.-③ 調査対象箇所(3号機)



:線量率・線源調査対象エリア
 (ロボットによるアクセスルート)
 ※γカメラによる線源調査はロボットからある程度
 離れた場所も測定可能

:遊離性、固着性表面汚染
 調査箇所(床面)
 (人による調査)

※1

②は浸透汚染調査(コアボーリング)も実施

※2

2階は床面の遊離性、固着性表面汚染
調査を1箇所実施する。

なお、3階は階段にガレキがあるため、
アクセス不可。

3号機 原子炉建屋1階 調査対象箇所

8. スケジュール(案)

- ✓ ロボットを使った5号機でのトレーニング: 5月上旬
- ✓ 現場調査1(ロボットによる線量率、線源調査): 5月中旬～6月上旬
- ✓ 現場調査2(人に汚染状態調査): 6月中旬～
- ✓ 採取した汚染サンプルの分析については、簡易分析を1F構内(5号機T/B内)で、詳細分析をJAEA殿で実施する予定で準備中

	3月		4月				5月			6月			7月	
	25	1	8	15	22	29	6	13	下	上	中	下	前	後
検討・設計	【研究開発】汚染状況調査装置の製作													
	【研究開発】模擬汚染試験準備													
	【研究開発】除染装置の設計													
現場作業	【汚染状況調査装置の製作(現場調査)】 組立・単体動作確認・試験検査(工場)													
	組合せ試験・トレーニング(2F) 1F搬入・組立													
トレーニング(1F5)														
現場調査1														
現場調査2														

2号機原子炉建屋地下階 トーラス室内調査

2012年 4月 23日
福島第一安定化センター
機械設備部



東京電力

調査概要

■ 目的

格納容器からの漏水箇所の調査・止水対策および原子炉建屋からタービン建屋への漏水箇所の調査・止水対策を計画しており、トールラス室内の現状把握を実施することが重要となる。そこで、高線量が予想されるトールラス室内をロボットにより可能な範囲で調査し、今後の計画立案に資することを目的とする。

■ 実施内容

2号機原子炉建屋地下階トールラス室内において以下を実施。

- 目視確認（画像・動画取得）
- 線量率測定
- トールラス室内の音響の確認

■ 使用機器

遠隔操作ロボット サーベイランナー 1台

■ 現場体制

当社社員 6名

■ 作業時間

4月18日（水）

10:38 サーベイランナーR/B入域

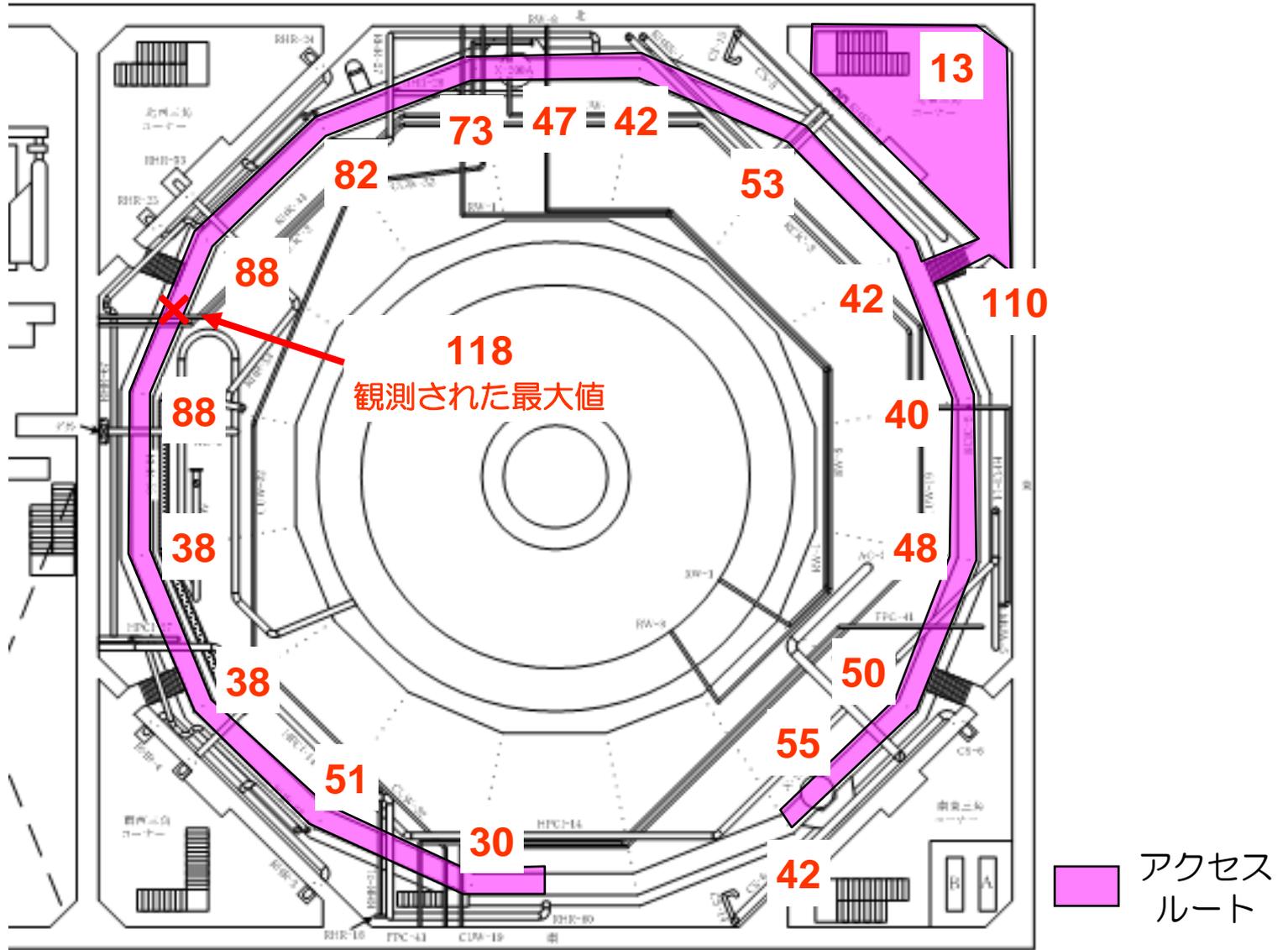
13:59 サーベイランナーR/B退域

■ 被ばく線量

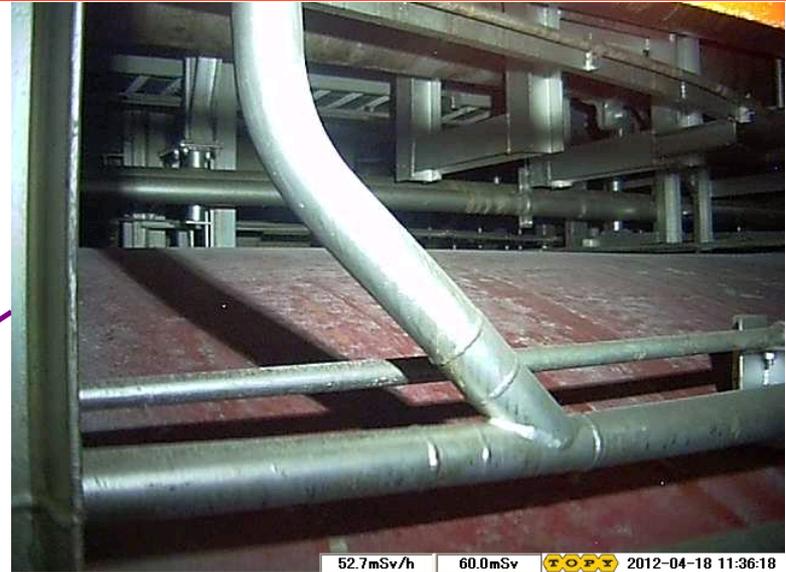
計画線量[mSv]	最大被ばく線量[mSv]	人数	役割
6	—	2	緊急時R/B入域（ロボット回収）
2.5	0.28	4	ロボット操作・準備等

調査結果（線量率）

トラス室の線量率（mSv/h）



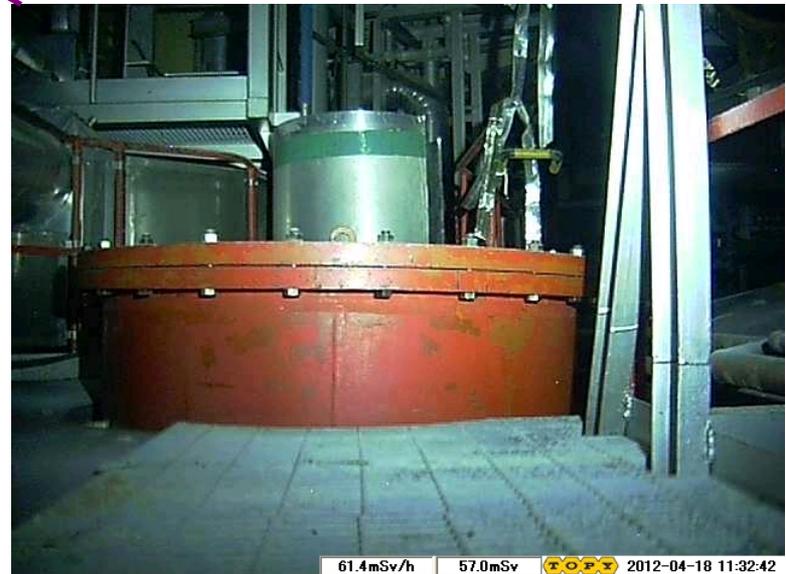
調査結果 (画像) 1 / 3



PCV方向



南東S/Cマンホール上方



南東S/Cマンホール

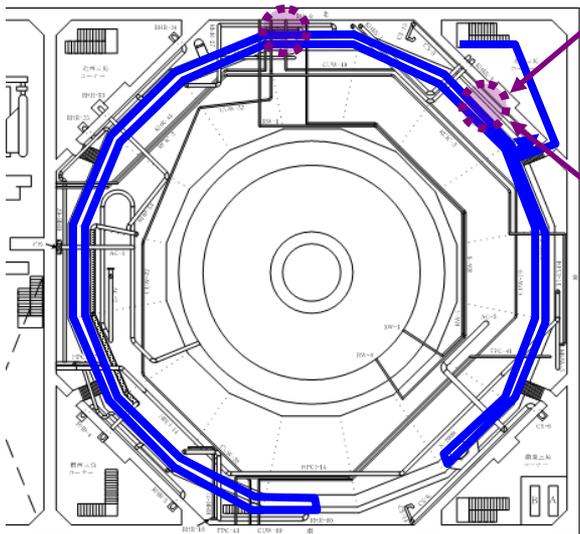
調査結果 (画像) 2 / 3



北S/Cマンホール

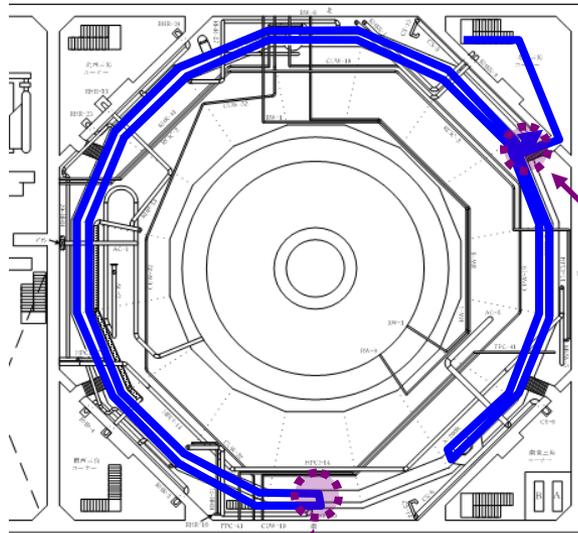


北東通路



北東通路上方

調査結果 (画像) 3 / 3

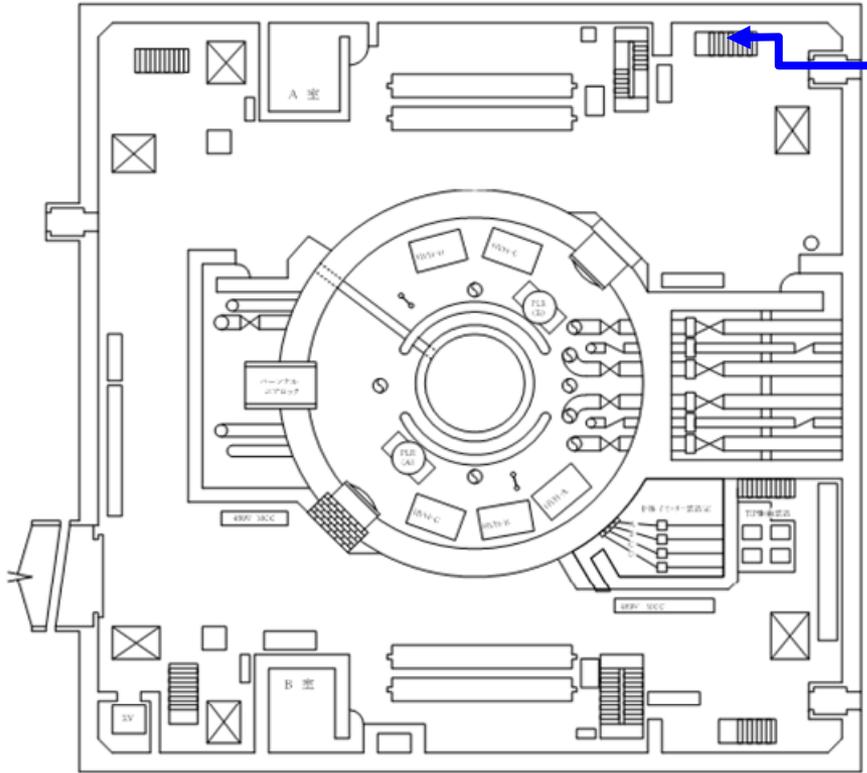


トラス室内下方

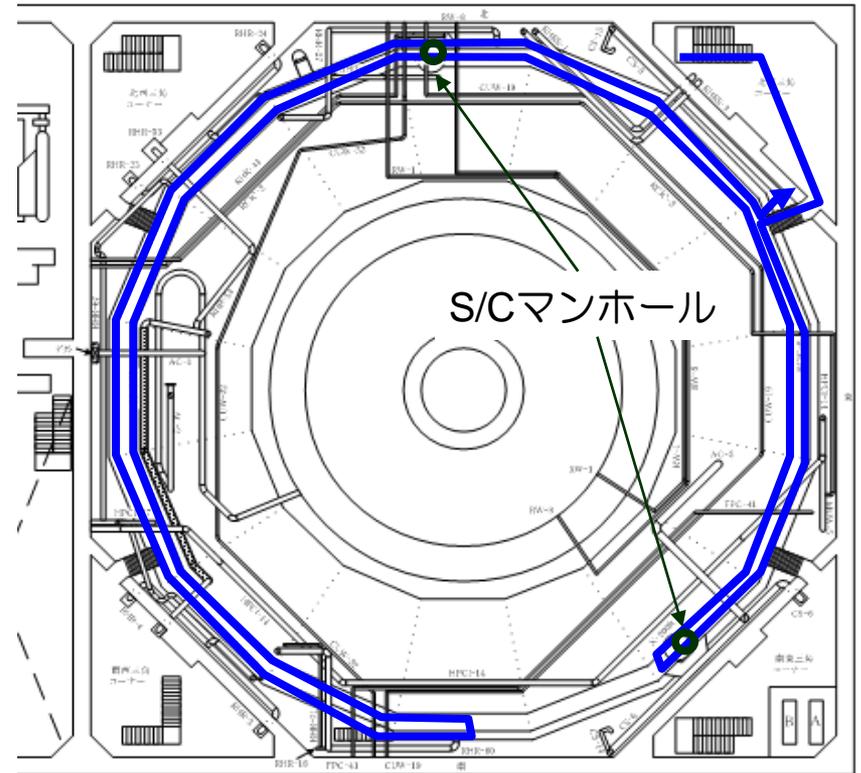


南通路上方

(参考) ロボットアクセスルート



R/B 1階



R/B地下階

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	これまで一ヶ月間の動きと今後一ヶ月間の予定	3月							4月							5月							6月		7月		備考																							
				25							1							8							15							22							29							6		13		下		
				上							中							下							前							後							上		中											
放射性廃棄物処理・処分	汚染水処理に伴う二次廃棄物の処理・処分	1. 水処理二次廃棄物の性状把握のための分析計画立案	(実績) ・滞留水試料の分析 (JAEAにて) ・除染装置から発生するスラッジのサンプリング方法検討	検討・設計	スラッジのサンプリング方法検討 工程調整中																																															
			(予定) ・滞留水試料の分析 (JAEAにて) ・除染装置から発生するスラッジのサンプリング方法検討	現場作業	JAEAにて試料の分析 (現場: JAEA東海)																																															
	2. 水処理二次廃棄物の長期保管等のための検討	(実績) ・長期保管のための各種特性試験	検討・設計	東電・JAEAによる検討																																																
		(予定) ・長期保管のための各種特性試験	現場作業																																																	
	放射性廃棄物の処理・処分	1. ガレキ・伐採木・土壌等の性状調査のための検討	(実績) ・文献調査に基づく検討 ・ガレキ等のサンプリング・分析方法検討	検討・設計	ガレキ等のサンプリング、分析方法検討 工程調整中																																															
			(予定) ・文献調査に基づく検討 ・ガレキ等のサンプリング・分析方法検討 ・ガレキ等のサンプリング、JAEAへ輸送	現場作業	ガレキ等のサンプリング、JAEAへ輸送 工程調整中																																															
2. 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	検討・設計	雑固体廃棄物焼却設備の設計																																																	
	(予定) ・雑固体廃棄物焼却設備の設計 ・雑固体焼却設備にかかる事前調査等	現場作業	雑固体廃棄物焼却設備にかかる事前調査等 (ガレキ移動・伐採・敷地造成等) 工程調整中																																																	

JAEAの実施概要
1) 公開情報からの性状調査や線量推定
2) 国内外の関連文献調査と既存の処理処分技術の適用性検討
3) 分析装置活用を含む基礎データ取得および処理処分の方策の具体化