

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	2月		3月					4月				5月			6月	備考	
				24	3	10	17	24	31	7	14	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) ・【共通】冷凍機停止中(11/26~)	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、作業等に必要な条件に合わせて、原子炉注水流量の調整を実施	
	原子炉格納容器関連	循環注水冷却設備の信頼性向上対策	(実績) ・【共通】CSTポンプ炉注水ラインの信頼性向上対策 - 現地施工(継続) ・【共通】原子炉注水点(FDW)の信頼性向上対策 - 現地施工(2号:3/11~15、3号:3/4~8) (予定) ・【共通】CSTポンプ炉注水ラインの信頼性向上対策 - 現地施工(継続)	検討・設計・現場作業	【1, 2, 3号】CSTポンプ炉注水ラインの信頼性向上対策 現地施工 【1, 2, 3号】原子炉注水点(FDW)の信頼性向上対策(現地施行時はCSラインへの100%流量乗せ替えを伴う) 2,3号 CSラインへの100%流量乗せ替え確認運転 3号 現地施工 2号 現地施工														試運転工程を記載 試運転 運用開始	1号機の現地施工時期は検討中
	原子炉格納容器関連	海水腐食及び塩分除去対策	(実績) ・ろ過タンク窒素注入装置停止中(8/20~) ・バッファタンク窒素注入装置運転中(継続) ・CST炉注ライン ヒドラジン注入設備設置工事(3/11~15)	現場作業	【1, 2, 3号】ろ過タンク窒素パブリングによる注水溶存酸素低減 【1, 2, 3号】バッファタンク窒素注入による注水溶存酸素低減(継続中) 【1, 2, 3号】CST炉注水ライン ヒドラジン注入設備設置工事 実績反映														CSTラインインサービス以降、ヒドラジン注入を計画。	
	原子炉格納容器関連	2号RPV代替温度計の設置	(実績) ・TIP案内管内部確認(2/25~28) ・確認結果の評価(3/1) ・TIP案内管挿入不可事象に対する対策検討(3/2~) (予定) ・TIP案内管挿入不可事象に対する対策検討(~3月末)	検討・設計 現場作業	最新工程反映 TIP案内管挿入不可事象に対する対策検討 確認結果の評価 TIP案内管内部確認(4本) 工程調整中: TIP案内管内部確認の結果から、TIP案内管の現在の状態では、内視鏡や熱電対を挿入することは不可能と判断。今回挿入不可となった原因に対して、対応を検討中。															
	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(流量5m3/h)(2/26~3/19) ・【2号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 - 機器設計(~3/12) - 機器製作(~3/12) - 機器設置工事(3/13~17) (予定) ・【1号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 - 窒素封入再開(流量5m3/h)(4月上旬~下旬) ・【2号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 - 窒素注入開始(調整中)	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】原子炉圧力容器 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 【2号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 機器設計 機器製作 機器設置工事														他作業との工程調整結果、各パラメータの状況により今後の実施時期を調整	窒素封入開始時期は別途検討
原子炉格納容器関連	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 - 現場設置(2/26~3/10) - 現地試運転(3/11) (予定) ・【共通】窒素ガス分離装置(C)設置 - 運用開始(調整中)	検討・設計・現場作業	機器製作・工場試運転 現場設置 現地試運転														運用開始時期は別途検討		

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：原子炉圧力容器
PCV：原子炉格納容器
TIP：移動式炉心内計測装置
モバイルRO：移動式塩分除去装置

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		2月		3月					4月			5月		6月	備考
			24	3	10	17	24	31	7	14	下	上	中	下	前	後		
原子炉格納容器関連	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														
		(実績) ・【2号】常設監視計器設置 - 実施方針検討・設計・製作(～3月上旬) - 貫通孔拡大・干渉物撤去作業(3月上旬～中旬) - 調査(3/19) ・【3号】今後のPCV内部調査の実施方針について検討中(継続)	検討・設計・現場作業	【2号】PCV内常設監視計器設置 実施方針検討・設計・製作 温度計取り外し 貫通孔拡大・干渉物撤去作業 再調査実施方針検討・再設計・再製作 再調査 【3号】PCV内部調査 実施方針検討														
		(予定) ・【2号】常設監視計器設置 - 調査・常設監視計器設置(実施時期検討中) ・【3号】今後のPCV内部調査の実施方針について検討中(継続)		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。														
循環注水冷却	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														
使用済燃料プール関連	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														
		(実績) ・【3号】塩分除去装置(モバイルRO)による塩分除去終了(～3/18) (予定) ・【4号】イオン交換装置による水質維持(4/1～)	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 【1, 2, 3, 4号】プール水質管理 【3号】塩分除去 モバイルROによる塩分除去(線量低減を含む)														
	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)	塩分除去が完了したことから、水質管理の継続実施を反映 実績工程の反映 塩分除去作業の終了																

建屋内循環ループの早期実現及び
循環ライン縮小
に向けた検討について

平成25年 3月28日

東京電力株式会社



東京電力

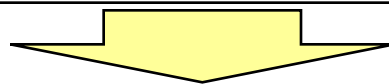
検討の概要及び結果について

建屋内循環ループ早期実現及び循環ライン縮小に関する検討状況

- 信頼性向上対策の一環として炉注水循環ループの縮小を目的とした、建屋内循環ループ構築時期（平成28年度末）の早期実現に向けた検討を行い、早期実現の可否を判断。
- 滞留水処理側の循環ライン縮小も合わせて検討し、上記検討結果も踏まえ、実施要否を判断。

検討内容

- 建屋内循環ループ早期実現に向け、以下を検討。
 - 機器設置時の作業性（線量等）確保を踏まえた取水位置（他作業との干渉の観点）
 - 建屋内滞留水の水質動向（設備への影響及び作業員の被ばく低減の観点）
- 循環ライン（滞留水処理側）縮小に向けたルート選定
 - 縮小ライン敷設可否（敷設作業に伴う作業性等の観点）
 - 縮小ラインの有効性（ループ縮小量の観点）



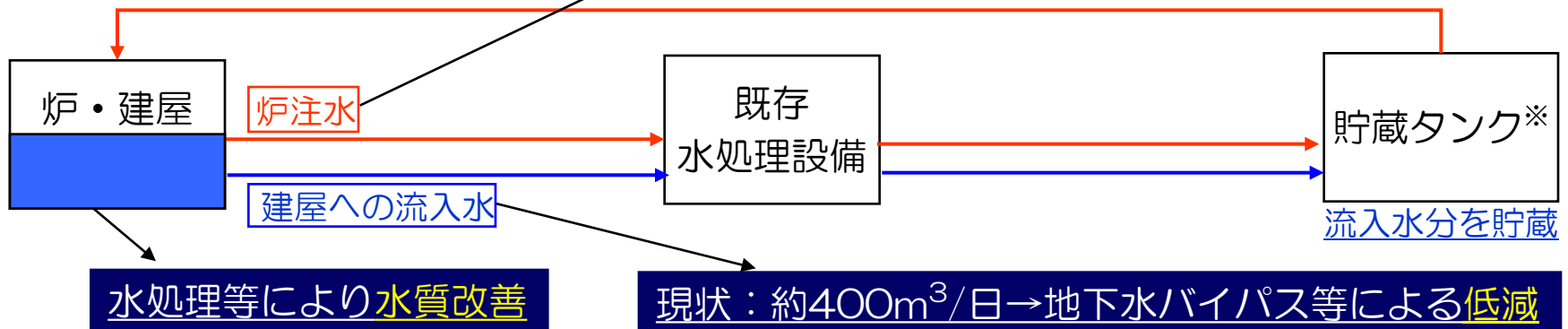
検討結果

効果的なループ縮小という観点から、至近の水処理側ループ縮小ではなく、建屋内循環ループ構築目標を平成26年度末に前倒し、検討を継続することが有効と判断。

建屋内循環ループ（イメージ）について

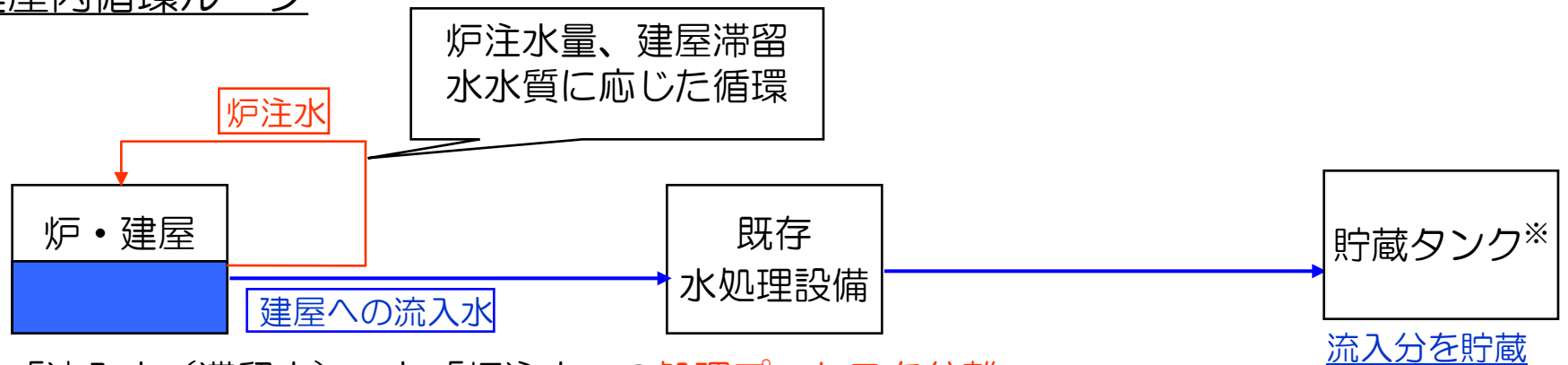
現行の循環ループ（復水貯蔵タンクを水源とした循環（CST循環）を含む）

現状：約370m³/日→崩壊熱の減少により低減



⇒ 「流入水＋炉注水分」が水処理、貯蔵を経由するため、貯蔵タンクからの戻りラインが必要

建屋内循環ループ



⇒ 「流入水（滞留水）」と「炉注水」の処理プロセスを分離

⇒ 炉注水側の信頼性向上、既存水処理設備の負担低減、貯蔵タンク戻りラインの削減が可能

炉注水に求められる水質について

炉注水に要求される基準は導電率であり、塩化物イオン濃度が支配的。（保安規定第133条 水質管理）

項目		基準値
処理水バッファタンク 水および3号炉復水貯 蔵タンク水	導電率	40mS/m以下（25℃において）
	塩化物イオン濃度 （導電率が40mS/mを 超える場合）	100ppm以下

- ⇒ 上記基準は、炉内構造物の腐食防止の観点で設けたものであり、更なる水質改善を目的に、窒素やヒドラジン注入を実施。
- ⇒ 窒素やヒドラジン注入を行うには注入設備やタンク等が必要であり、合理的かつ早急に達成する上で、各号機のCSTを介した注入を行うことが有効。

炉注水設備のメンテナンスや設備周辺の作業等を鑑み、内包する流体の放射性物質濃度が低減されていることが必要。（現状は、水処理設備を介して放射性物質濃度に支配的なCs等を除去）

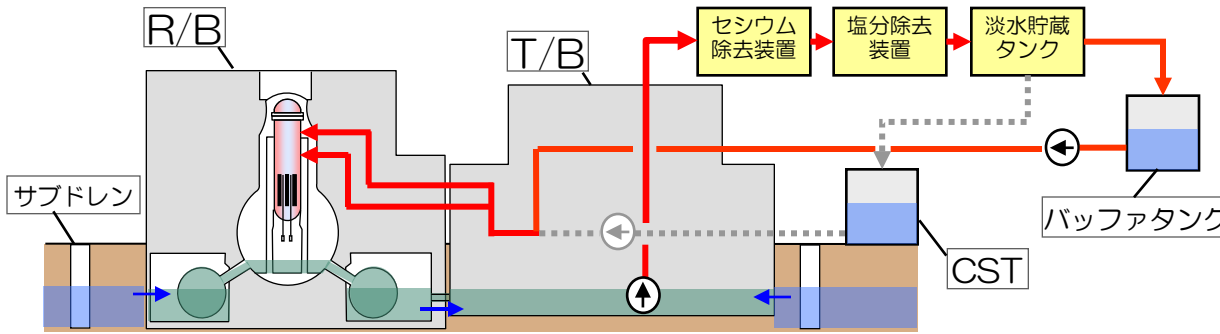
- ⇒ 炉注に用いる水の水質（放射性物質濃度）が改善されていることが必要。

各ループ主要構成の移り変わり（イメージ）

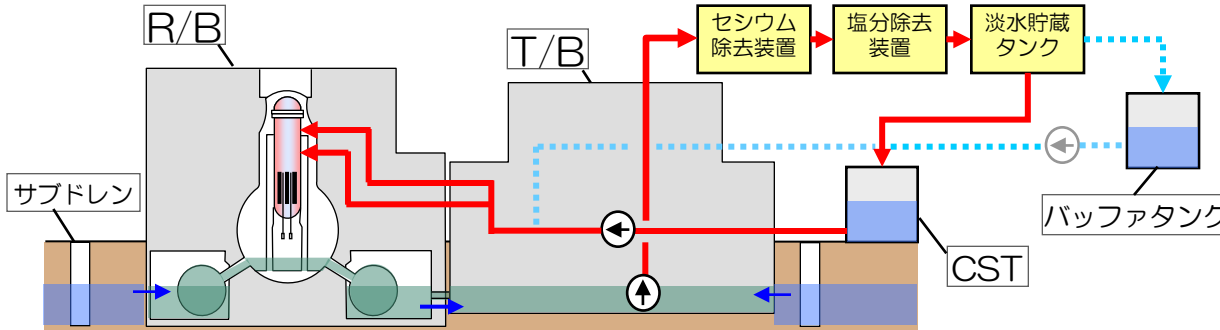
概略系統構成

備考

現行大循環

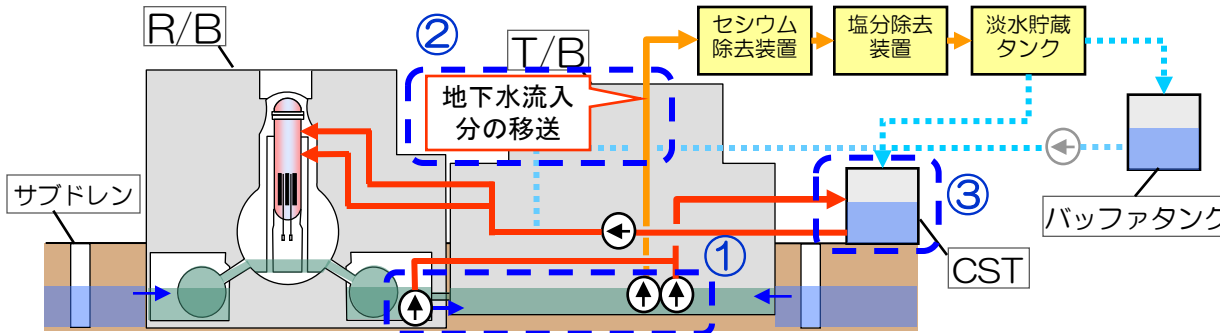


CST循環



- ・炉注水の水源の信頼性向上（バッファタンク→CST）を目的に実施。（H25.6運用開始予定）

建屋内循環



- ・建屋外の滞留水移送に伴う系外への放出リスクを可能な限り低減する目的で実施。

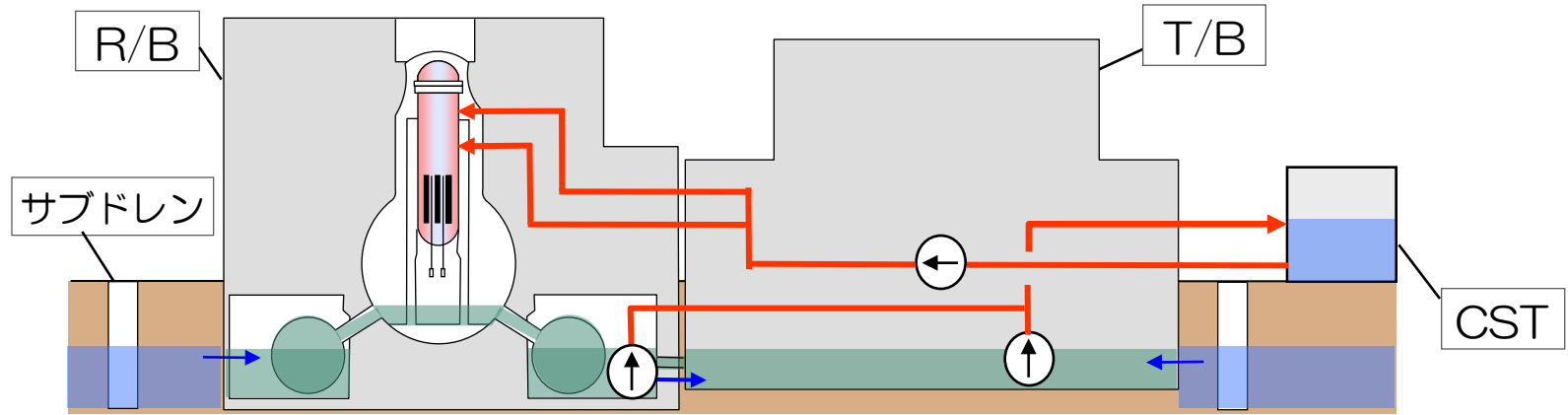
- ① 取水位置は環境、水質等に応じて判断（R/B、T/B）
- ② 地下水流入分の移送は必要
- ③ 炉注水水質改善を目的とした窒素・ヒドラジン注入要

各グループの移送ルート（屋外）の構成

	現行大循環	CST循環	建屋内循環
ループ配置図			
ループ長	<p>約4km（炉注） 約4km（全長）</p>	<p>約3km（炉注） 約3km（全長）</p>	<p>約0km（炉注） 約1.3km（全長）</p>
備考	<ul style="list-style-type: none"> バッファタンクから各号機に向けて炉注水ラインを設置 	<ul style="list-style-type: none"> 建屋周辺にあるCSTを水源とすることにより炉注ループ全長は縮小 	<ul style="list-style-type: none"> 炉注ループは建屋～CST間のみ 建屋への流入地下水を移送するラインが必要

機器設置時の作業性を踏まえた取水位置について

建屋内循環ループ構築における取水箇所として、大きくはR/B、T/Bが考えられるが、それぞれの取水箇所のメリット、課題は以下の通り。



取水箇所	メリット	課題
R/B (トラス室等)	<ul style="list-style-type: none"> 水処理後（特に塩分）の注水箇所に近く、水質が比較的良化。 底部の高さがT/Bと比較して低く、滞留水の水位を低減する上で有効。 	<ul style="list-style-type: none"> PCV止水は調査、検討中であり、ポンプ設置が干渉する可能性あり。 雰囲気線量が高く（5～200mSv/h程度*）、除染等を含めた対応が必要。
T/B	<ul style="list-style-type: none"> 雰囲気線量は比較的低く（0.01～10mSv/h程度*）、早期の対応に有用。 PCV止水等との干渉を心配する必要がない。 	<ul style="list-style-type: none"> R/Bの滞留水と比べ、当初の海水や移送水の塩分濃度の影響が高い。

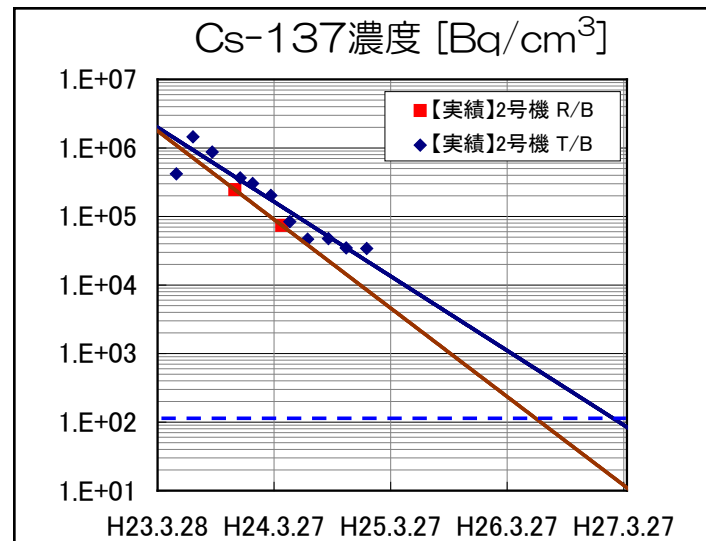
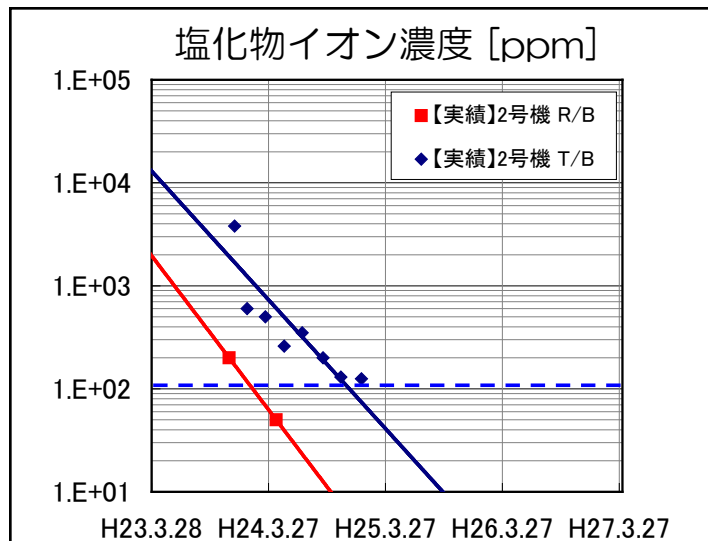
※ 機器設置時のアクセスが想定される1～3号 R/B1F, R/B中地下, T/B1Fエリアの代表的線量（H25.2迄の測定実績より）

PCVの止水方法等、現在検討中のものもあり、**早期実現をする上では、R/BだけでなくT/Bからの取水も視野に入れた対応**を行うことが必要。

建屋内滞留水の水質動向

建屋内滞留水の水質は、R/B、T/B共に、地下水の流入や水処理設備での浄化を通して改善傾向。

各建屋の塩化物イオン濃度、Cs-137濃度の推移（2号機を例）は以下の通り。



炉注水に利用するという観点から、滞留水の水質の目安としては、以下の様に設定。

水質項目	水質目安	判断理由
塩化物イオン濃度	100ppm未満	炉内構造物の腐食防止の観点で設定（保安規定記載値）
Cs-137濃度	10 ² Bq/cm ³ オーダー	作業員等の線量を可能な限り低減する観点で設定（セシウム除去設備設置時の出口除去性能）

現時点の水質動向を踏まえると、R/B、T/B含めH26年度末での対応が妥当。

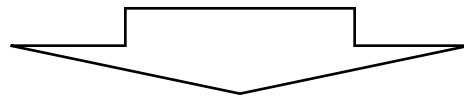
建屋内循環ループ構築の早期実現に向けた検討について

建屋内循環ループ構築の早期実現に向けた検討を行った結果、

- 設置箇所の作業環境、PCV止水作業との干渉等も踏まえ、R/BだけでなくT/Bでの取水を視野に入れた対応を検討することが必要。
- 炉注水条件や作業環境に主な影響を与える塩化物イオン濃度、放射性物質濃度の動向を整理し、H26年度末での早期実現を目標（当初はH28年度）とした対応を行うことが妥当と判断。

ただし、滞留水の水質の良化に従い、以下の要因等による水質悪化が懸念

- 建屋に流入する地下水に含まれる塩分流入
- 炉内デブリからの放射性物質の追加溶出
- 今後実施する建屋除染等による放射性物質の建屋滞留水への流入



上記状況を踏まえ、H26年度末での建屋内循環ループ構築を目標として、以下を実施予定。

- 建屋内滞留水の水質測定及び動向予測の継続
- 上記水質や炉注水量、作業環境等も考慮した系統構成の検討

循環ライン（滞留水処理側）縮小について

- 循環ライン（滞留水処理側）縮小の目的は、屋外に敷設された建屋内滞留水等を移送するルートを経縮小し、汚染水漏えいポテンシャルの低減を図ること。
- ラインの縮小及び作業安全、負荷低減の観点から縮小ルートを検討した結果、**水処理設備への移送ラインに重複させる形で処理水を戻す（下図参照）**のが有効と判断。
 - 屋外に敷設される滞留水、処理水移送ラインが極力縮小されること
 - ライン（PE管）敷設にあたって付帯設備（トレンチ等）や他作業との干渉が少ないこと



縮小ルート案

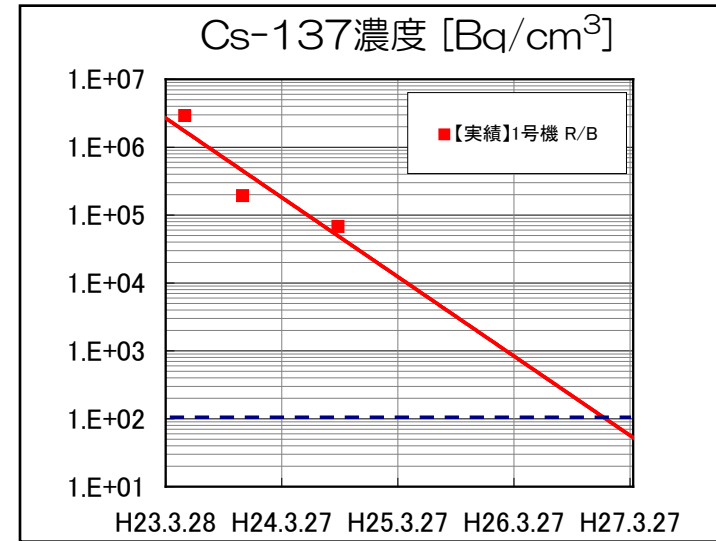
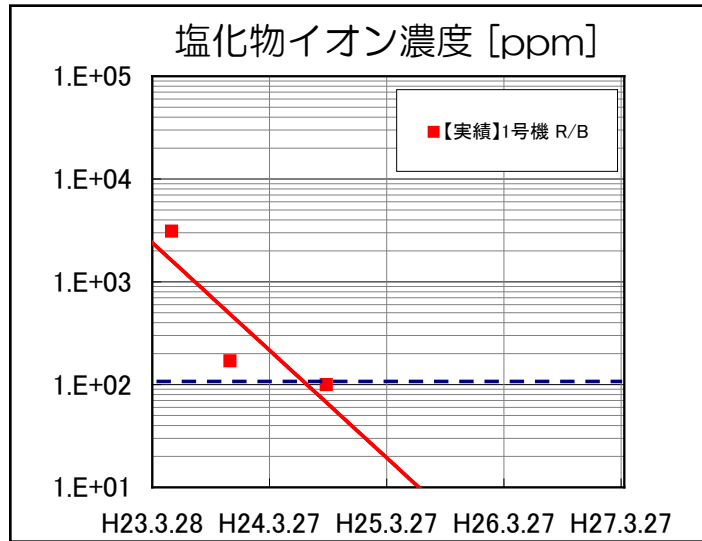
上記ライン設置の結果、**炉注で約1.8km、全長で約2.4km**に縮小。（CST循環：各ルート共、約3km）

- 建屋への**流入地下水の移送（貯蔵タンクまで）が必要**で、処理水戻りラインの縮小が屋外移送ルート縮小につながりにくい。（当該作業に伴う作業員の被ばくを考慮するとルート縮小の効果が小）
- **移送配管のPE管化（耐圧ホースからの変更）**により漏えいポテンシャルの低減が図られている。

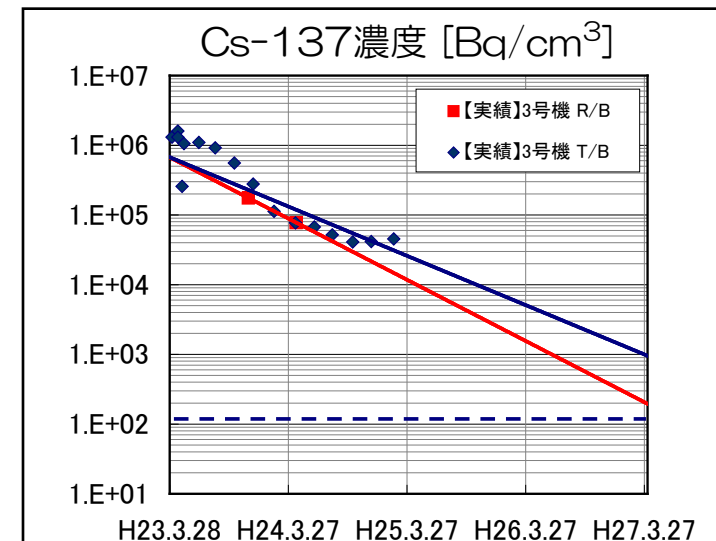
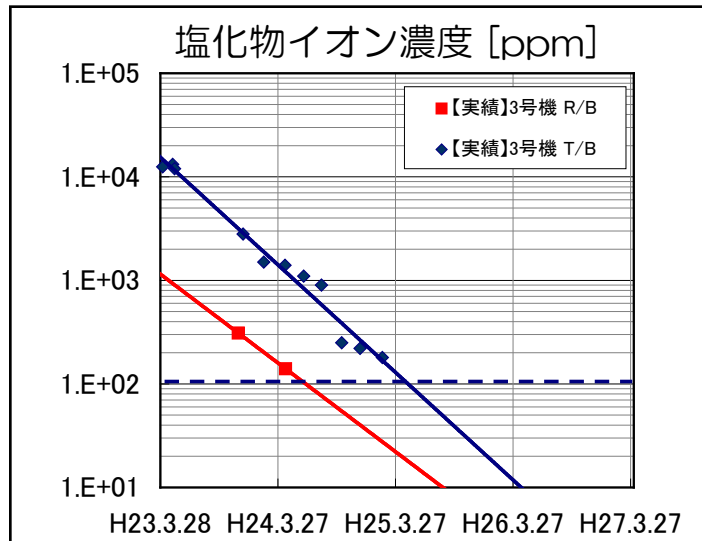
効果的なループ縮小という観点から、**至近の水処理側ループ縮小ではなく、建屋内循環ループ構築目標の前倒し（平成26年度末目標）**を行うことが有効。

参考資料（各号機、各建屋の水質データ）

1号機



3号機



※1号T/Bは滞留水量が少ないことから除外。

3号機燃料プール浄化(塩分除去)の終了について

H25. 3. 28

東京電力株式会社



東京電力

福島第一原子力発電所 3号機使用済燃料プール塩分除去作業の完了

① 3号機使用済燃料プールの浄化（塩分除去）までの作業実績

	H23												H24												H25		
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
3号機	▼震災(H23.3.11) ▼海水注入の実施(H23.3.17,19,20,22,23,24,25,27) ▼淡水への切替(H23.3.29~) ▼ヒドラジン注入開始(H23.5.9~) ▼使用済燃料プール循環冷却開始(H23.6.30~)												〃 プール放射性物質除去(H24.1.14~3.1)														
	逆浸透膜(RO)装置による塩分除去(H24.4.11~7.11)												〃														
	イオン交換装置による塩分除去(H24.7.12~H24.8.27)												〃														
	モバイル逆浸透膜(RO)装置による塩分除去(H24.9.22~3.18)												〃														



使用済燃料プール
循環冷却装置



塩分除去
逆浸透膜(RO)装置

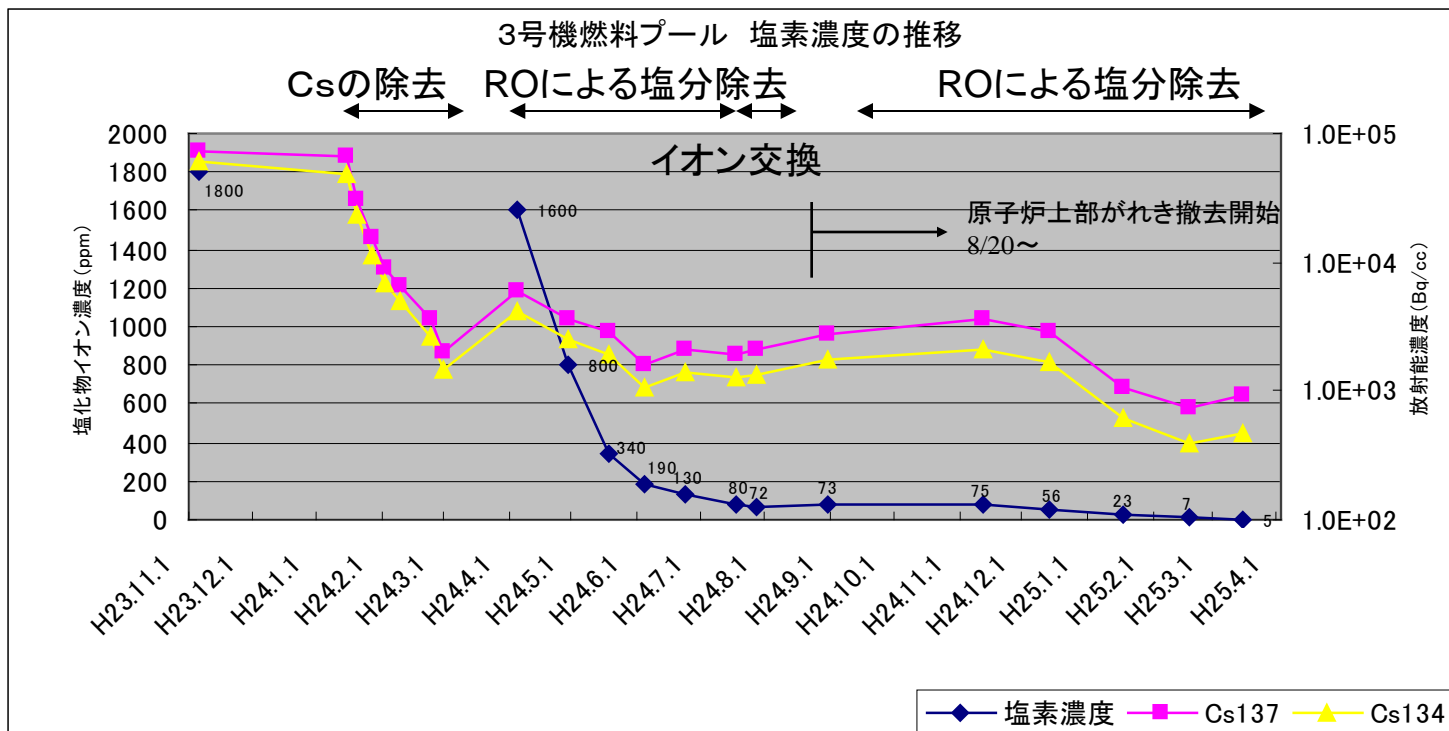


塩分除去
モバイルRO装置

福島第一原子力発電所 3号機使用済燃料プール塩分除去作業の完了

② 3号機使用済燃料プール塩素濃度の推移

- ・ H24.1.14より塩分除去の事前準備としてCs吸着塔による線量低減を実施し、H24.4.11より逆浸透膜装置(RO装置)にて塩分除去を開始。H24.7.12よりイオン交換装置にて塩分除去を実施したものの線量が比較的高いことから、H24.9.22よりモバイル型逆浸透膜装置(RO装置)により浄化を継続。
- ・ H25.3.18に塩素濃度5ppm程度(保安規定制限値: 100ppm)と十分低い濃度に達したことから、3号機使用済燃料プール塩分除去の作業を完了する。
- ・ 今後プールについては、定期的にサンプリングおよびヒドラジン注入を実施し、必要に応じてイオン交換装置等を利用し、水質を維持する。



福島第一原子力発電所 3号機使用済燃料プール塩分除去作業の完了

③使用済燃料プール水質サンプリング結果（H25年3月18日現在）

試料名	採取日時	pH	導電率	Cl (塩化物イオン)	Cs137	Cs134	備考
		—	mS/m	ppm	Bq/cc	Bq/cc	
1号機	2013/1/23	8.1	18	6	1.6E+04	7.7E+03	
2号機	2013/1/17	8.8	53	13	1.2E+02	5.4E+01	
3号機	2013/3/15	9.1	17	5	9.1E+02	4.7E+02	
4号機	2013/1/22	8.9	36	57	3.3E+00	1.2E+00	

- 1～4号機使用済燃料プールはヒドラジン間欠注入を実施中。微生物の発生防止のためヒドラジン注入を継続（10ppm程度以上で殺菌効果あり）。
- 現在、4号機使用済燃料プールについて、風雨によるものと考えられる塩化物イオン濃度の上昇が確認されていることから、浄化準備中。

滞留水処理 スケジュール

分野	り括	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	2月		3月					4月				5月			6月			備考		
				24	3	10	17	24	31	7	14	下	上	中	下	前	後						
信頼性向上	移送	滞留水移送設備の信頼性向上	(実績) ・設計・調達 (サイトバンカープロセス主建屋間移送ライン) ・移送ラインのポリエチレン管化工事 (2-3号機移送ライン~3-4号機移送ライン間) (予定) ・設計・調達 (サイトバンカープロセス主建屋間移送ライン) ・移送ラインのポリエチレン管化工事 (サイトバンカープロセス主建屋間移送ライン)	検討・設計 設計・調達(サイトバンカープロセス主建屋間移送ライン)																	・サイトバンカー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		
	処理	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) (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)	検討・設計 現場作業 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予定。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	
	貯蔵	貯蔵設備の信頼性向上	(実績) ・タンク補修方法等の検討 ・漏えい拡大防止対策(タンク設置エリア土堰堤等設置) (予定) ・タンク補修方法等の検討 ・漏えい拡大防止対策(タンク設置エリア土堰堤等設置)	検討・設計 現場作業 タンク補修方法等の検討 漏えい拡大防止対策(タンク設置エリア土堰堤等設置)																		土堰堤設置は、タンクエリア毎にタンク設置後に実施予定	
		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 (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	検討・設計 現場作業 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																			平成25年6月完了予定
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 ・高性能容器(HIC)の落下防止対策等 ・上屋工事 1F構内:鉄骨搬入・組立、鉄骨建て方、屋根・壁膜張り、建具取付け (予定) ・多核種除去設備の本格運転に向けた検討 ・高性能容器(HIC)の落下防止対策等 ・HOT試験(A系統) ・上屋工事 1F構内:屋根・壁膜張り、建具取付け 飛散防止対策・仮設トレーラーカバー設置	検討・設計 現場作業 多核種除去設備の本格運転に向けた検討 高性能容器(HIC)落下防止対策等 鉄骨搬入・組立、上屋屋根・壁鉄骨建て方、上屋膜張り・建具他付帯設備取付																			
	中長期課題	サブドレン復旧 地下水バイパス	(実績) ・浄化試験結果評価、サブドレン復旧計画検討 ・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・移送設備設置) ・1~4号サブドレン 既設ビット濁水処理、新設ビット試験掘削 (予定) ・浄化試験結果評価、サブドレン復旧計画検討 ・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・移送設備設置、試運転) ・1~4号サブドレン 既設ビット濁水処理	検討・設計 現場作業 浄化試験結果評価、サブドレン復旧計画検討 地下水解析・段階的稼働方法検討等 地下水バイパス 揚水井設置、揚水・移送設備設置 1~4号サブドレン 既設ビット濁水処理(浄化前処理) 1~4号サブドレン 新設ビット試験掘削																			▽1系統設置完了 ▽全系統設置完了
		処理水受タンク増設	(実績) ・追加設置検討 ・G3・H8エアータンク設置 ・Eエリア他タンク設置 (予定) ・追加設置検討 ・G3・H8エアータンク設置	検討・設計 現場作業 タンク追加設置検討 G3・H8エアータンク設置工事(86,000t) Eエリア他タンク増設(55,000t) G4・G5エアータンク増設(40,000t)																			Eエアータンク他増設(55,000t)設置済 ▽16,000t ▽10,000t ▽10,000t ▽5,000t ▽5,000t ▽8,000t

多核種除去設備
ホット試験及び本格運転の
スケジュール

平成25年 3月28日

東京電力株式会社



東京電力

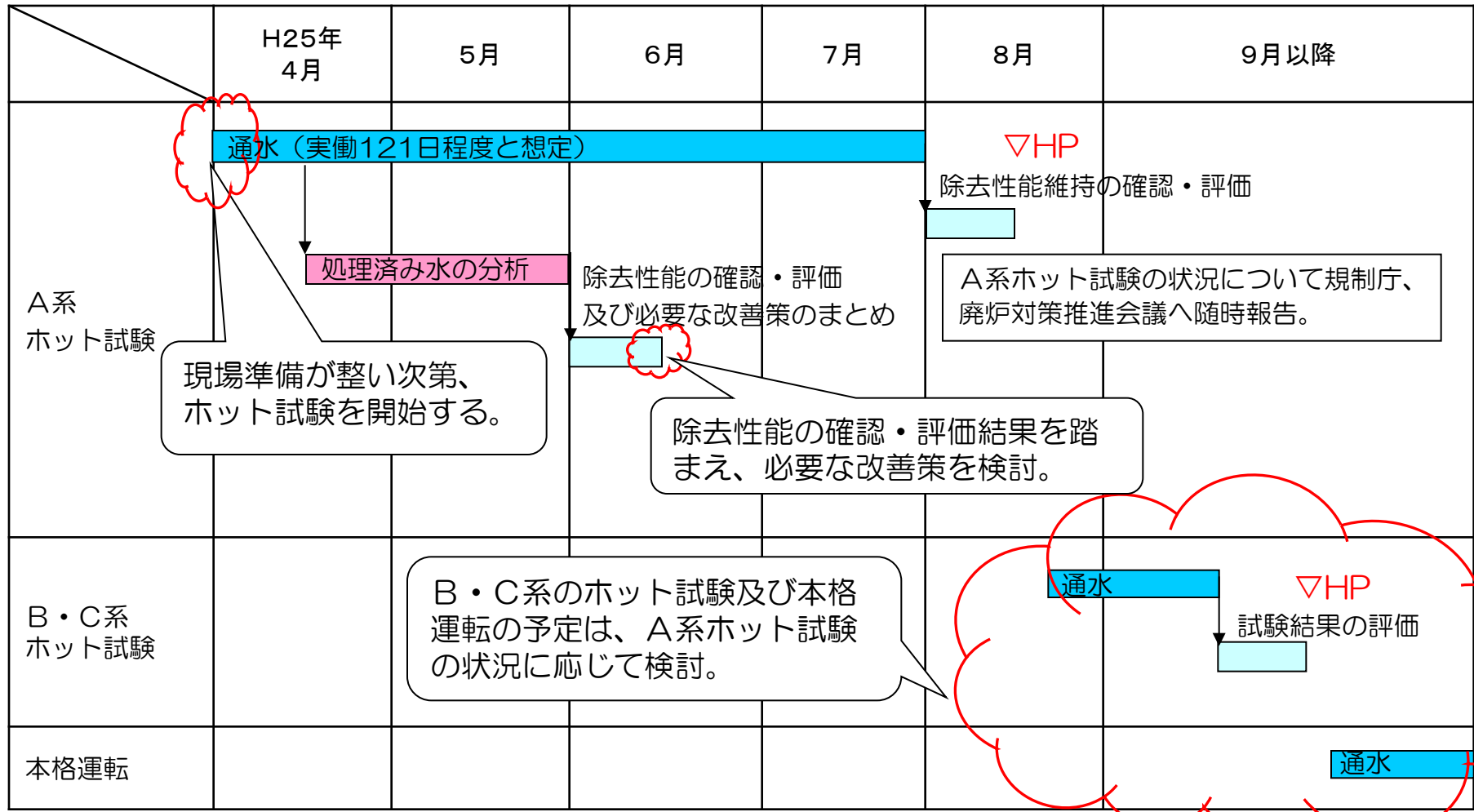
ホット試験及び本格運転スケジュール

■ ホット試験及び本格運転スケジュール

- 3月19日 A系ホット試験開始について、原子力規制委員会の了解
3月25日 ホット試験運用についての原子炉施設保安規定変更認可
- ホット試験は、A系から実施するものとし、**除去性能の確認及び除去性能がホット試験の間、維持**されることを確認する。
- A系のホット試験の状況は、規制庁及び廃炉対策推進会議へ随時ご報告する。
- B・C系のホット試験および本格運転の予定は、A系のホット試験の状況に応じ、検討する。

ホット試験及び本格運転スケジュール

■ ホット試験及び本格運転スケジュール（案）



HP：ホールドポイント

地下水バイパスの進捗状況について

平成25年3月28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

- 実施中の主な作業（3/19時点）
 - ・揚水井設置完了（12/12箇所）
 - ・水質分析完了（ 1/12箇所）
 - ・配管等の移送設備の設置



2. 施工状況（揚水井設置）



No.1揚水井および揚水設備（A系統）設置完了



No.9揚水井（B系統）設置完了



No.11揚水井（C系統）設置完了

3. 施工状況（移送設備設置）



(B系統) 配管基礎設置状況



移送配管設置状況（各系統～一時貯留タンク～海）



一時貯留タンク設置状況



移送配管設置状況（C系統、一時貯留タンク～海）

4. 全体スケジュール

■現在の状況（3/19現在）

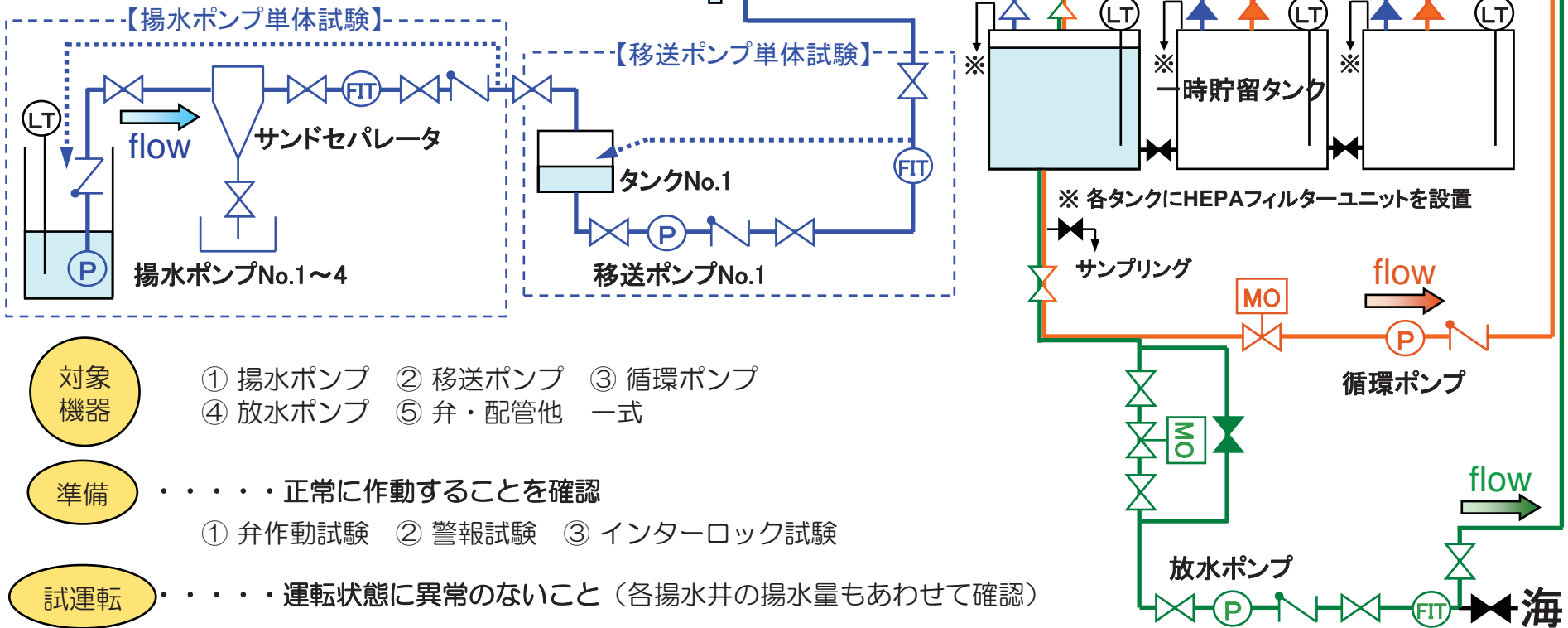
- ・揚水井設置工事：設置完了（全12箇所）
- ・揚水・移送設備設置工事：移送配管、一時貯留タンク廻り配管設置作業実施中

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 (水質確認含む)		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		

5. 揚水・移送設備試運転概要

※各系統ごとに準備が整い次第、以下に示す試験ラインにより、機器・設備試験、系統試験、移送試験を実施し、機能・性能、健全性等を確認する予定。

【試験ライン凡例】
 〓 : 揚水ポンプ・移送ポンプ運転ライン
 〓 : 循環ポンプ運転ライン
 〓 : 放水ポンプ運転ライン



対象
機器

- ① 揚水ポンプ ② 移送ポンプ ③ 循環ポンプ
- ④ 放水ポンプ ⑤ 弁・配管他 一式

準備

- 正常に作動することを確認
- ① 弁作動試験 ② 警報試験 ③ インターロック試験

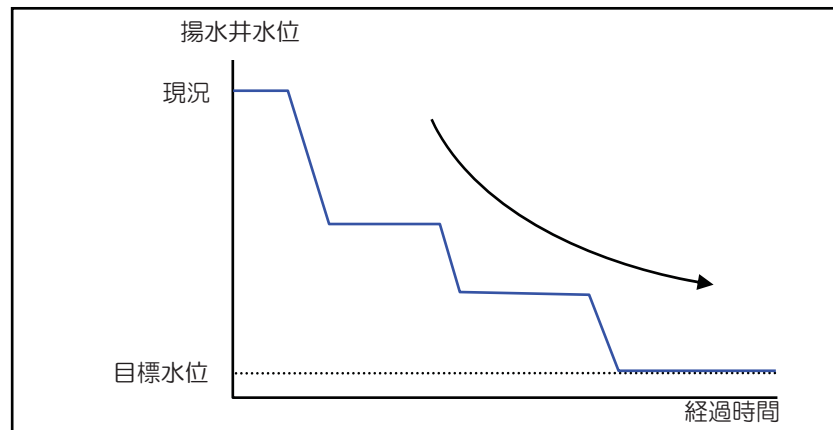
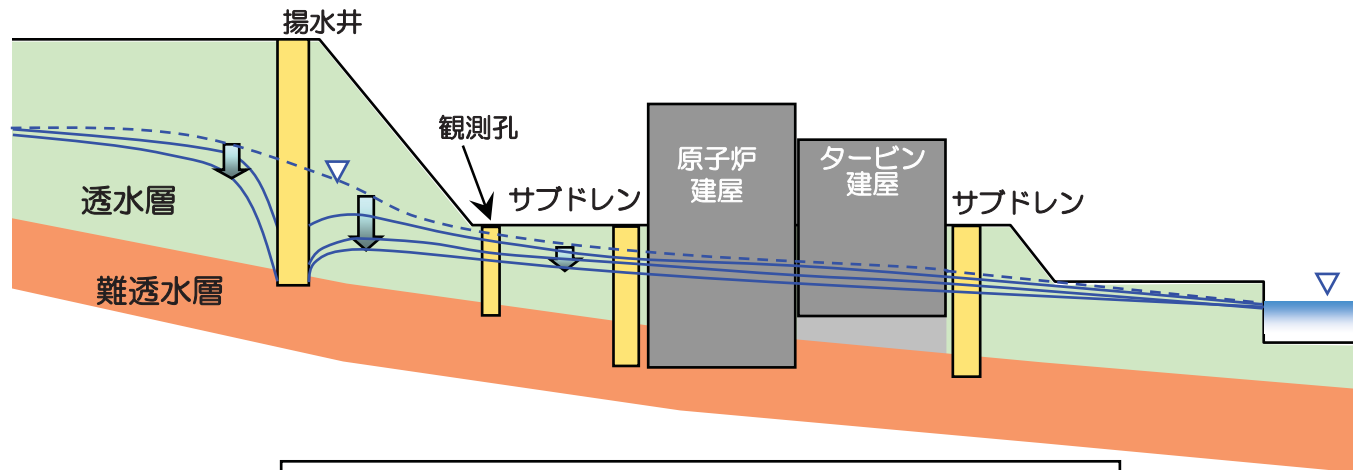
試運転

- 運転状態に異常のないこと（各揚水井の揚水量もあわせて確認）
- ① 揚水ポンプ単体試験、移送ポンプ単体試験
- ② 一時貯留タンクへの移送試験
- ③ 循環ポンプ単体試験
- ④ 放水ポンプ単体試験

①② : ABC各系統で個別実施
 ③ : ABCタンクセット毎に個別実施
 ④ : ABC系統で共通

6. 段階的な地下水位低下計画

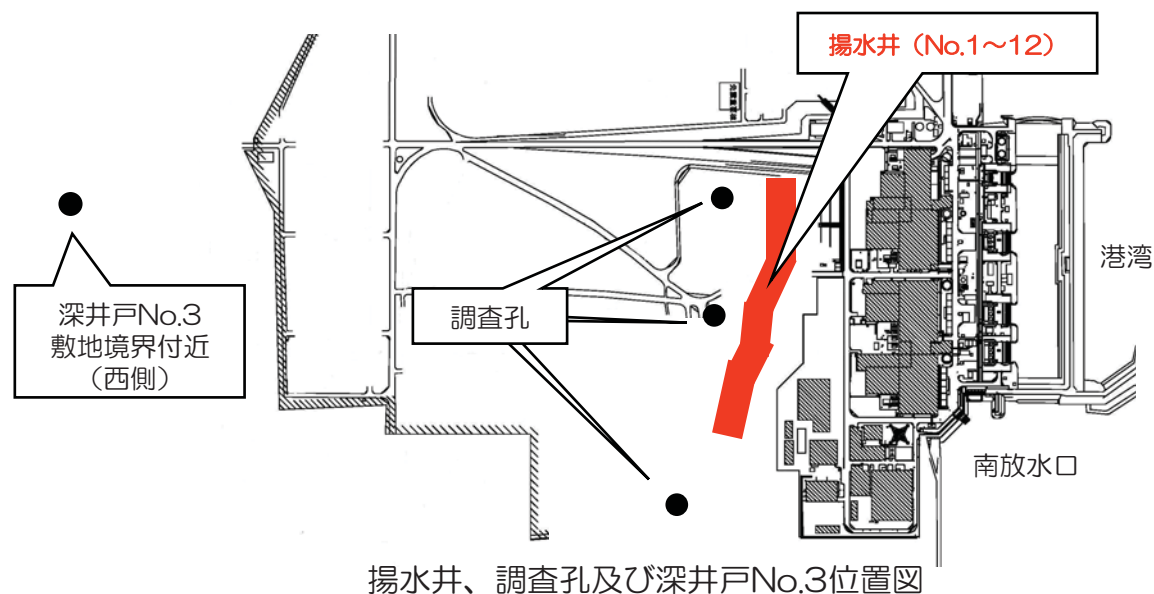
- 地下水バイパスの実施にあたっては、段階的に地下水位を低下させることとし、地下水低下状況及び水質等をモニタリングしながら、建屋内滞留水が建屋外に漏れ出さないように慎重な水位管理を実施していく。
- モニタリングにあたっては、建屋周りのサブドレンを活用するとともに、原子炉建屋と揚水井の間に観測孔を新設する。



段階的な地下水位低下のイメージ

7. 揚水井の水質確認状況（経過報告）

- 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。
 - ✓ セシウムについては、許容目安値1ベクレル/リットル以下を確認しているが、更に測定精度を上げて分析を実施中。
 - ✓ トリチウム、ストロンチウム、全アルファ、全ベータについても分析を継続。
- 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。
- なお、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。



揚水井、調査孔及び深井戸No.3位置図

8. 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。

（ベクレル/リットル）

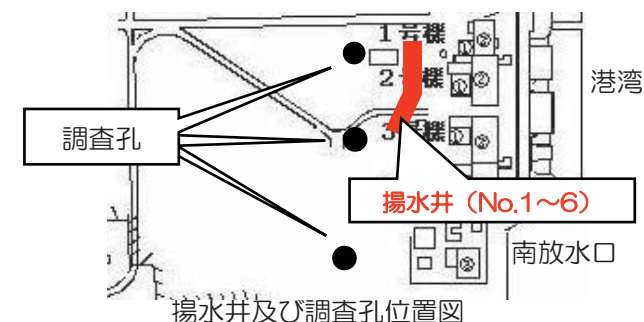
確認項目	系統 地点名称 (採水日)	A系統				B系統		法令値 告示濃度	<参考> 福島第一敷地内の 調査孔及び深井戸No.3
		No.1	No.2	No.3 [報告済み]	No.4	No.5	No.6		
		H25.1.24	H25.2.5	H24.12.11	H25.2.1	H25.2.23	H25.2.20		
セシウム-134		(分析中)*1	0.021	0.011	(分析中)*1	(分析中)*1	(分析中)*1	60	ND ~0.087 (<0.0084)
セシウム-137		(分析中)*1	0.033	0.012	(分析中)*1	(分析中)*1	(分析中)*1	90	ND ~ 0.13 (<0.0088)
ストロンチウム-89		(分析中)	(分析中)	ND (<0.236)	(分析中)	(分析中)	(分析中)	300	ND (<0.017~0.046)
ストロンチウム-90		(分析中)	(分析中)	ND (<0.068)	(分析中)	(分析中)	(分析中)	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。

※赤字は、新たに得られたデータを示した。

*1 各揚水井の地下水についてセシウムの分析を行い、セシウム137の許容目安値1ベクレル/リットル以下であることを確認済み。
現在、更なる詳細分析を実施中。



揚水井及び調査孔位置図

※調査孔位置の標高はO.P.+35m程度

9. 揚水井[No.7~12]の水質確認結果（経過報告）

(ベクレル/リットル)

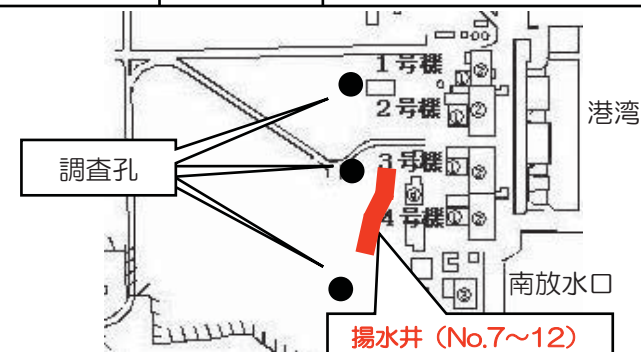
確認項目	系統	B系統				C系統		法令値 告示濃度	＜参考＞ 福島第一敷地内の 調査孔及び深井戸No.3
	地点名称 (採水日)	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12		
		H25.3.1	H25.3.13	H25.3.4	H25.3.11	H25.2.12	H25.2.16		
セシウム-134		(分析中)*1	(分析中)*1	(分析中)*1	(分析中)*1	(分析中)*1	(分析中)*1	60	ND ~0.087 (<0.0084)
セシウム-137		(分析中)*1	(分析中)*1	(分析中)*1	(分析中)*1	(分析中)*1	(分析中)*1	90	ND ~ 0.13 (<0.0088)
ストロンチウム-89		(分析中)	(分析中)	(分析中)	(分析中)	(分析中)	(分析中)	300	ND (<0.017~0.046)
ストロンチウム-90		(分析中)	(分析中)	(分析中)	(分析中)	(分析中)	(分析中)	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。

※赤字は、新たに得られたデータを示した。

- * 1 各揚水井の地下水についてセシウムの分析を行い、セシウム137の許容目安値1ベクレル/リットル以下であることを確認済み。
現在、更なる詳細分析を実施中。



揚水井及び調査孔位置図

※調査孔位置の標高はO.P.+35m程度

10. 揚水井の水質確認結果（経過報告） [第三者機関]

(ベクレル/リットル)

確認項目	A系統				B系統	
	No.1	No.2	No.3 [報告済み]	No.4	No.5	No.6
セシウム-134	ND (<0.0074)	ND (<0.0087)	ND (<0.01)	0.015	分析中	分析中
セシウム-137	ND (<0.0075)	ND (<0.0077)	ND (<0.01)	0.037		
ストロンチウム-89	分析中	分析中	-	分析中		
ストロンチウム-90			ND (<0.005)			
トリチウム			ND (<3.7)			
全アルファ			ND (<0.1)			
全ベータ	ND (<4)	ND (<4)	ND (<0.2)	ND (<4)		

確認項目	B系統				C系統	
	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12
セシウム-134	分析中	分析中	分析中	分析中	0.0088	分析中
セシウム-137					0.016	
ストロンチウム-89						
ストロンチウム-90					分析中	
トリチウム						
全アルファ						
全ベータ					ND (<4)	

※ 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。

11. 分析結果のまとめ

■これまでの分析結果の状況を取り纏めると、以下の通り。

■セシウム

- 測定精度を上げて分析した結果、極微量（0.012～0.033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～11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）の数千分の1程度以下。

■トリチウム

- トリチウムが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）

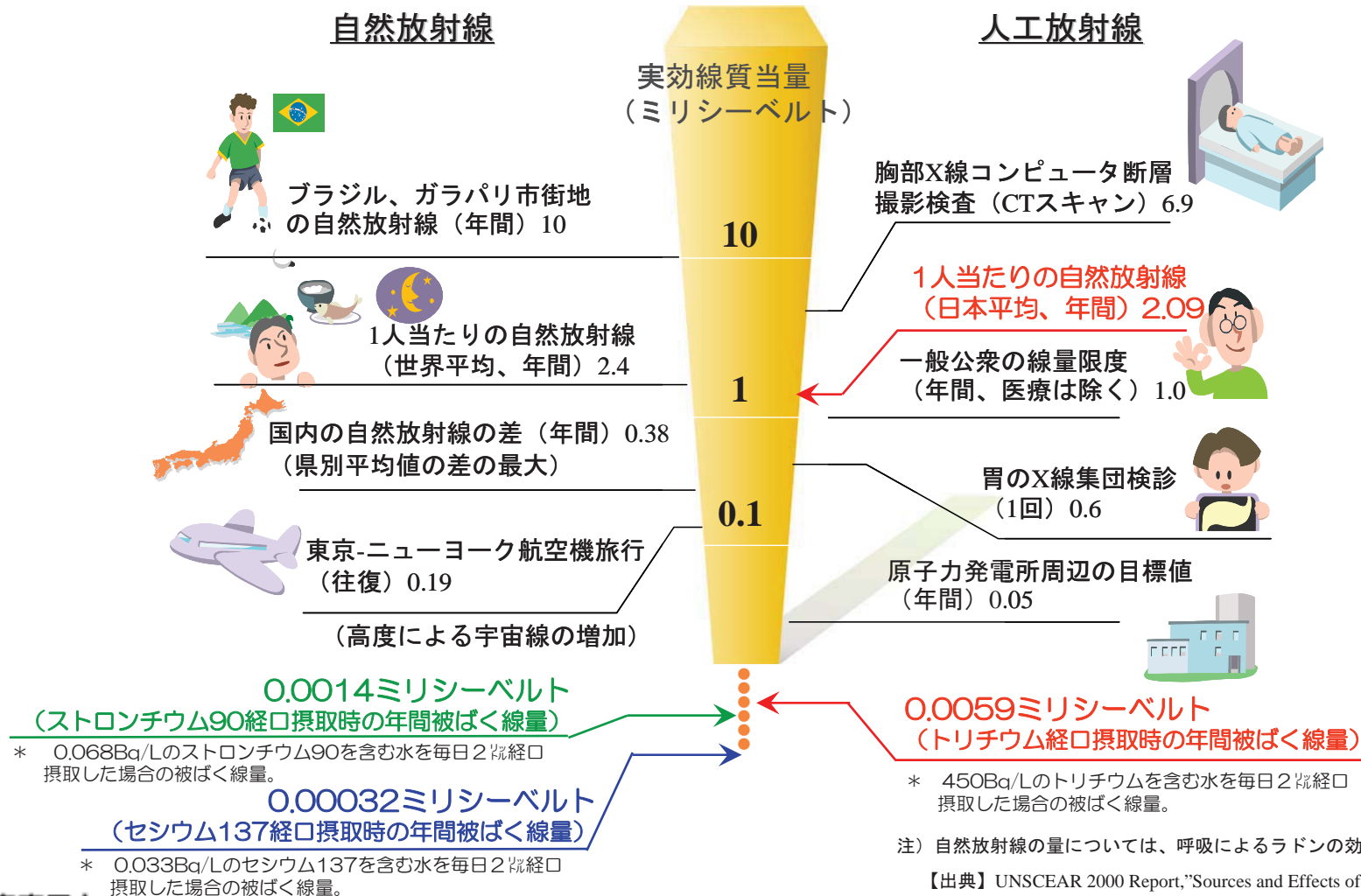
■ストロンチウム、全アルファ、全ベータ

- これまでに得られたデータは全て検出限界値未満であることを確認。

12. 人体への影響（被ばく線量）

◆経口摂取による人体への影響は極めて小さいと考える。

- セシウム137、ストロンチウム90、トリチウムともに、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。



13. 今後の予定

地下水バイパスは、A系統（揚水井No.1～4）から、稼動開始前の水質確認を報告し関係者からのご理解を頂いた上で、稼動開始したいと考えております。

◎稼動開始に向けた準備状況は以下のとおりです。

●A系統（揚水井No.1～4）

- ・4月上旬　：揚水井No.1～4の水質分析完了（第三者機関含む）
- ・4月下旬　：試運転及び稼動開始前の水質確認の実施完了

●B,C系統（揚水井No.5～12）

- ・揚水井の水質分析、試運転および稼動開始前の水質確認を実施し、関係者へ報告、ご了解を得て、順次稼動（5月稼動予定）

【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）	0.033	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）より
（環境省にて公表）

【参考】稼働開始前の水質確認方法（案）

- ①稼働開始前には、全揚水井の地下水を採取し、水質確認を実施する。
 ②これとは別に、放水の許容目安値1ベクレル/リットル以下（セシウム-137）であることを確認するとともに、周辺の海域や河川で検出された放射能濃度に比べて十分に低いことを確認する。

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

※1；各タンクごとに初回の稼働前に確認する。

※2；ストロンチウム-90は事後に確認する。

【参考】稼働後の水質確認方法（案）

- ①放水の許容目安値は、各種規制値、公共用水等の検出限度、運用を考慮し、セシウム-137で 1ベクレル/リットル以下とする。
- ②これとは別に、長期的な変化を監視するため、定期的（1回/3ヶ月程度（初期の3ヶ月程度は1回/月程度）に詳細分析を実施する。（第三者機関においても並行してデータ確認を実施）

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

【参考】放射性セシウム濃度に関する規制値等の例

(飲料水)	セシウム-134 + セシウム-137	≦ 10ベクレル/リットル
(魚介類)	セシウム-134 + セシウム-137	≦ 100ベクレル/kg
(告示濃度)	セシウム-134：60ベクレル/リットル，セシウム-137：90ベクレル/リットル	
(環境省調査※)	セシウム-134,137の検出限界値	= 1ベクレル/リットル

タンク増設計画の半期報告について

平成25年3月28日

東京電力株式会社



東京電力

タンク貯留状況及び至近の増設計画

- 平成24年7月25日付、原子力安全・保安院指示「今後3年間の濃縮塩水や多核種除去設備等で処理した処理済水などの水の発生量を明らかにした上で、必要な容量の貯留タンクの増設計画を策定すること」について、平成24年9月7日に報告
- 同報告書で半期毎に増設計画を報告していることから、平成25年3月時点でのタンク増設計画を報告するもの
- 平成25年3月19日現在の処理水貯蔵量は約27万m³であり、タンクの貯蔵容量は約32.5万m³
- 現在実施中のH8・G3エリア（8万m³）及びG3・G4・G5エリア（4.6万m³）の増設計画により、H25年度上期中目途に約45万m³まで貯蔵容量を増加させる予定
- 敷地南側エリア（10万m²）は、現在、地質調査、地形測量を進めており、最大約30万m³（総容量約70万m³）のタンク増設検討を継続実施中

タンク貯留状況及び至近の増設計画（H25年3月19日現在）

（単位：m³）

	貯蔵量	貯蔵容量	増設中 G3, H8	計画中 G3, G4, G5	容量合計 (増設後)	更なる増設
淡水受タンク	23,470	31,400	—	—	31,400	—
濃縮水受タンク	241,712	255,700	—	—	255,700	—
濃縮廃液貯水槽	5,508	9,500	—	—	9,500	—
処理水貯槽	—	28,700	80,000	46,000	154,700	約300,000*
合計	270,690	325,300	80,000	46,000	451,300	約700,000*

* 敷地南側エリアの増設分は検討中であり、容量は未確定

処理水発生量シミュレーション

1. 処理水発生量

地下水流入量、多核種除去設備処理量より、処理水の発生量について評価を実施。また、評価は今後実施予定の地下水バイパスによる地下水流入量の抑制効果の有無の2ケースについて実施。

ケース1：地下水バイパス効果なし（400m³/d）

ケース2：地下水バイパス効果あり（400→300m³/d）

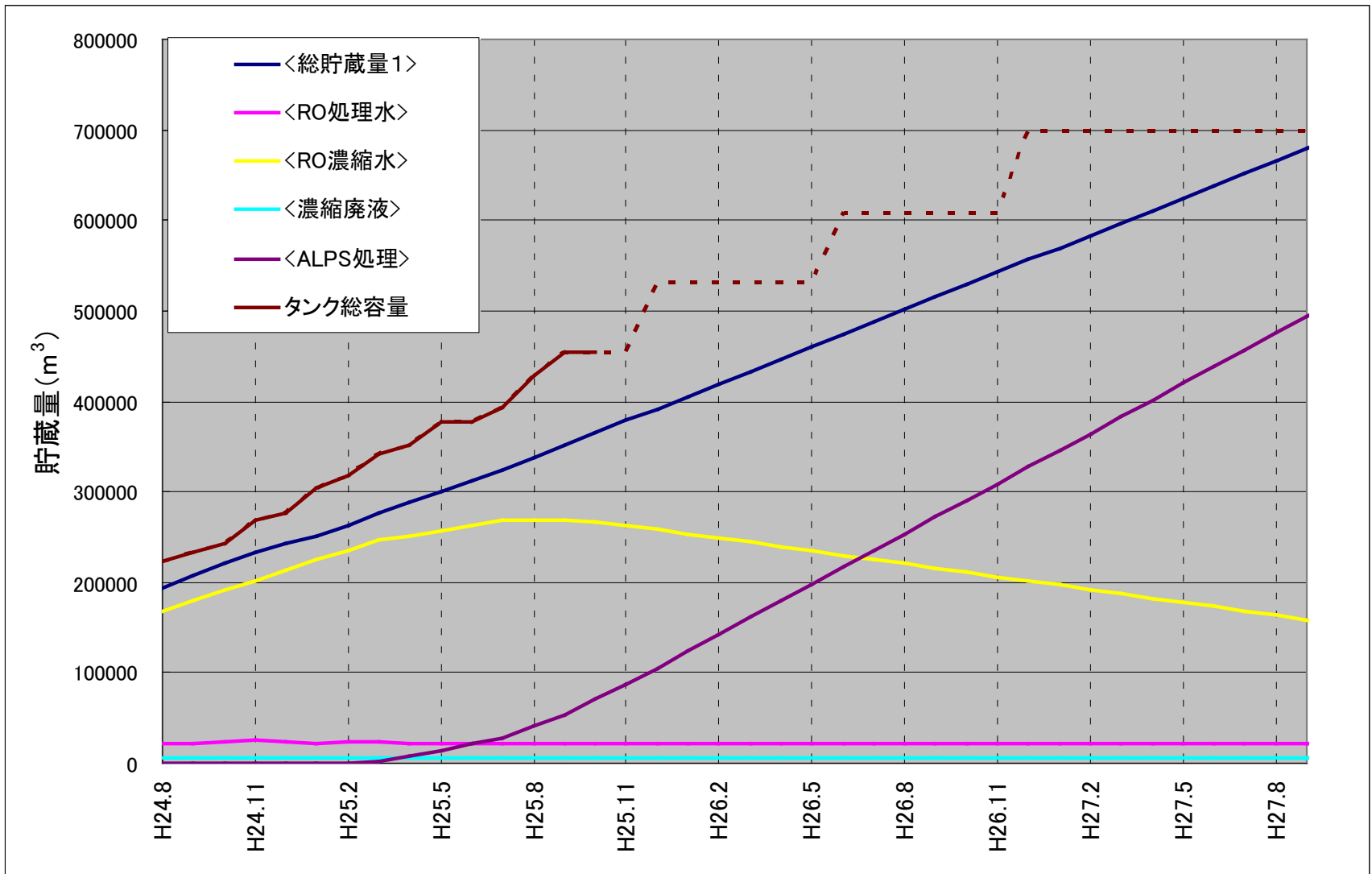
2. 処理水貯蔵

多核種除去設備処理水の貯蔵は、多核種処理設備の運転に伴い「空タンク」となる濃縮水受タンクへの貯蔵も考慮し、現段階のタンク増設計画に基づき、評価を実施。

<評価条件>

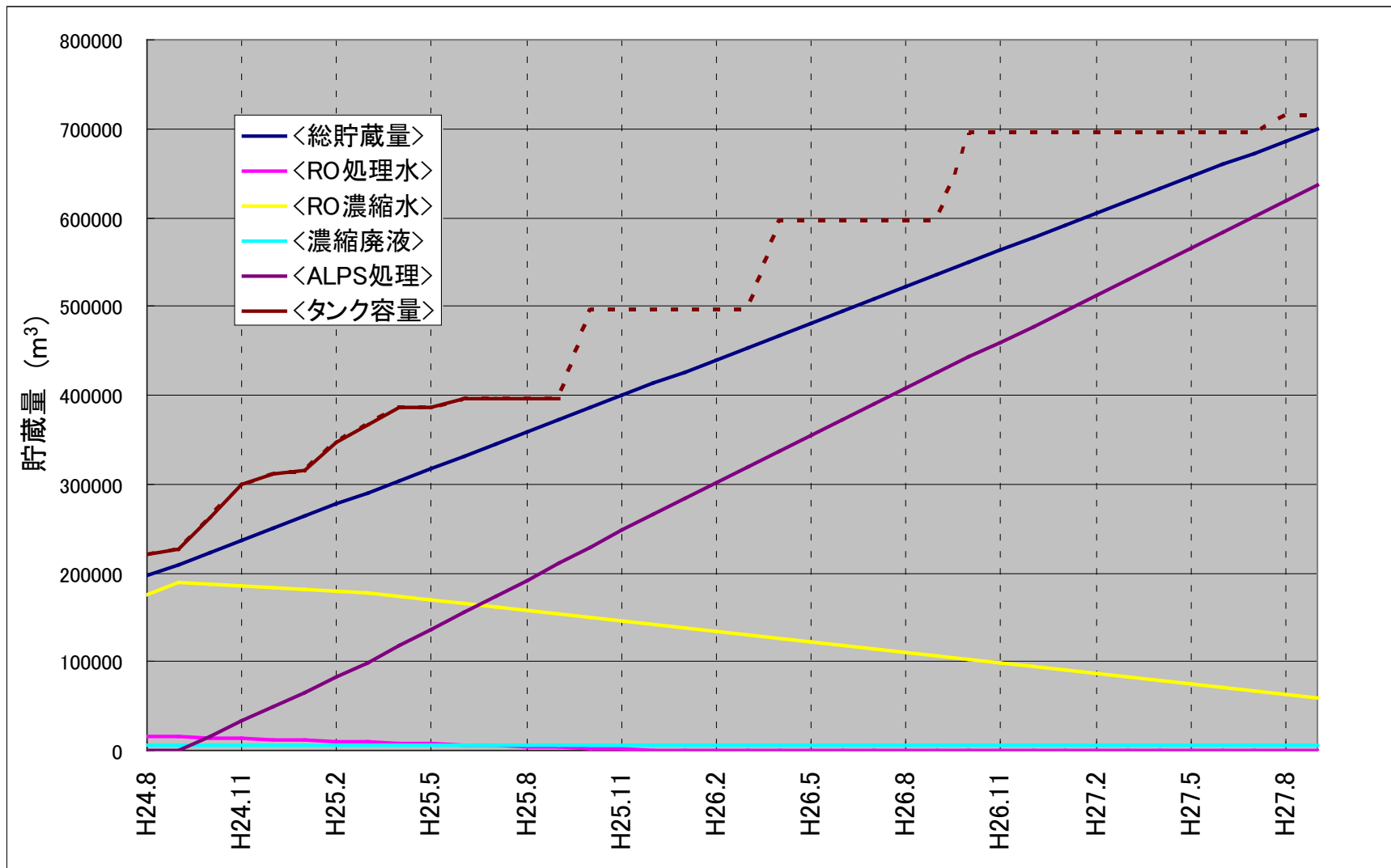
- 地下水流入量：約400m³/d（～H25.9）、約300m³/d（H25.10～）
- 多核種除去設備：約200m³/d（1系列稼働率80% H25.3～H25.7）
約400m³/d（2系列稼働率80% H25.8～H25.9）
約500m³/d（2系列稼働率100% H25.10～H25.11）
約560m³/d（3系列稼働率75% H25.12～）
- 多核種除去設備処理による薬液増加量：処理量×0.1

ケース1（地下水BP効果なし）【今回報告】



地下水流入量: 400m³/日 ALPS処理量: H25/3~7 200m³/日, H25/8~9 400m³/日,
H25/10~11 500m³/日, H25/12~ 560m³/日

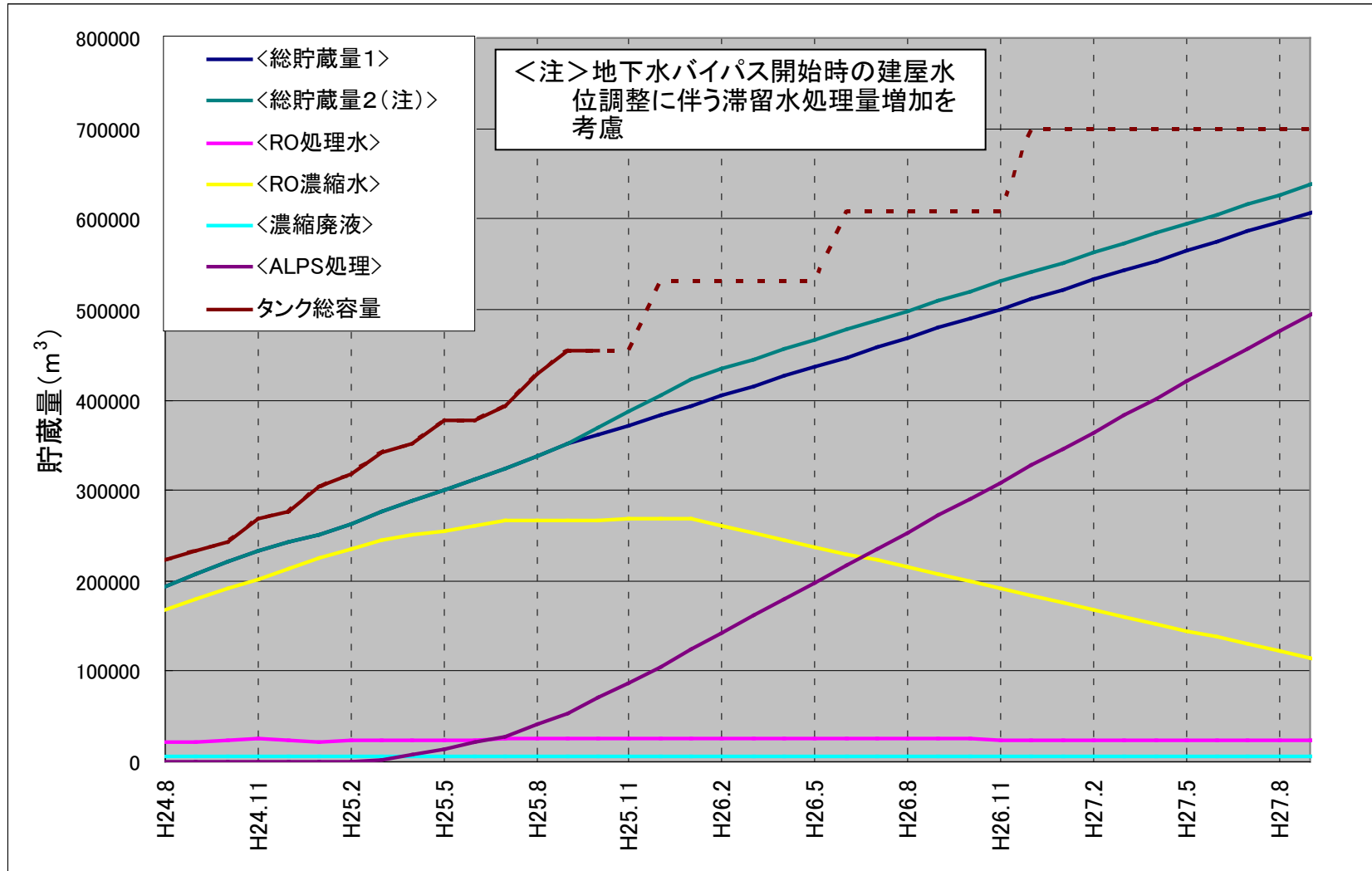
(参考) ケース1 (地下水BP効果なし) 【前回報告】



地下水流入量: 400m³/日

ALPS処理量: H24/9~H25/3 500m³/日, H25/4~ 560m³/日

ケース2（地下水BP効果あり）【今回報告】

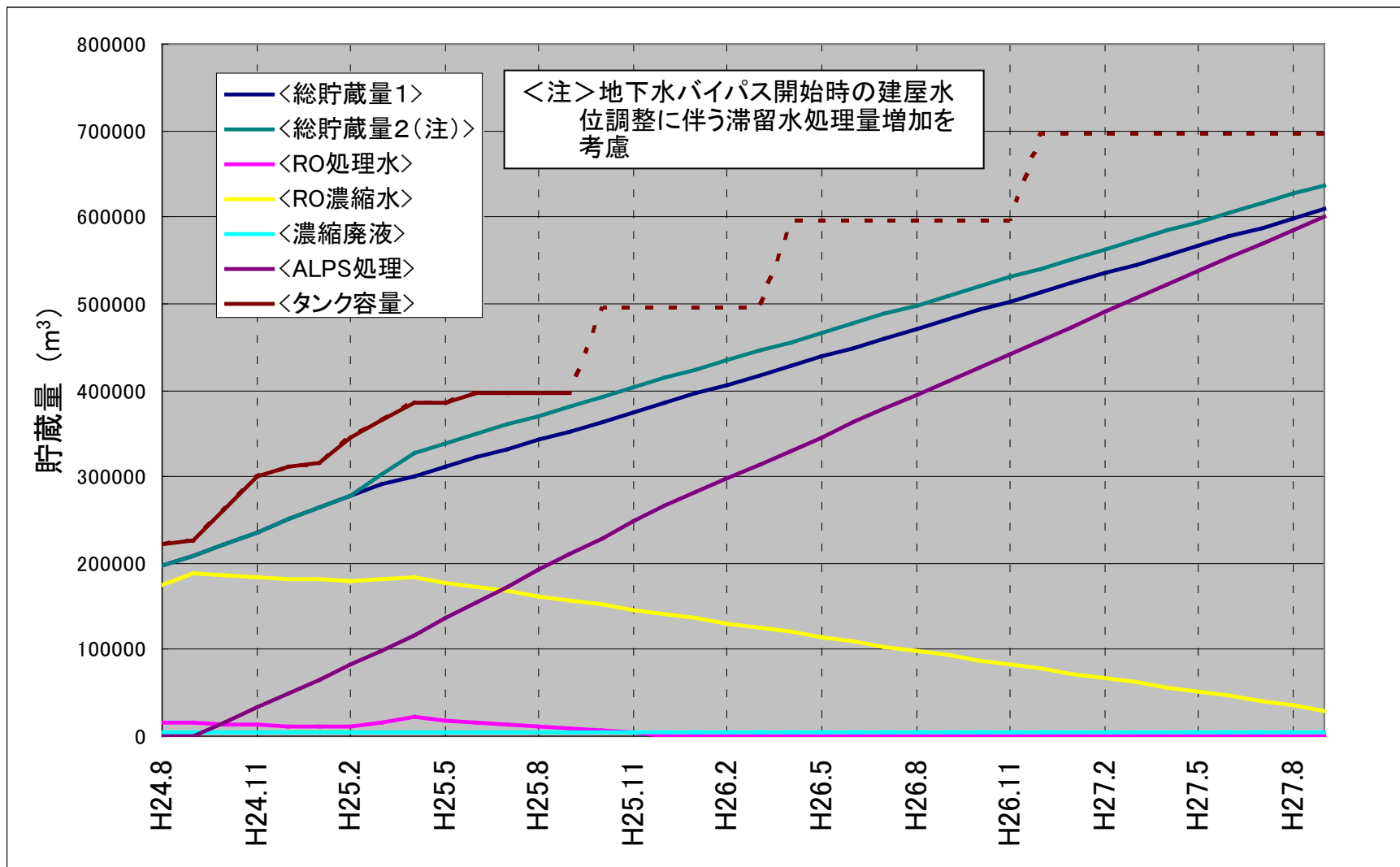


地下水流入量：～H25/9 400m³/日，H25/10～ 300m³/日

ALPS処理量：H25/3～7 200m³/日，H25/8～9 400m³/日，

H25/10～11 500m³/日，H25/12～ 560m³/日

(参考) ケース2 (地下水BP効果あり) 【前回報告】



地下水流入量: ~H25/3 400m³/日, H25/4~ 300m³/日

ALPS処理量: H24/9~H25/3 500m³/日, H25/4~ 560m³/日

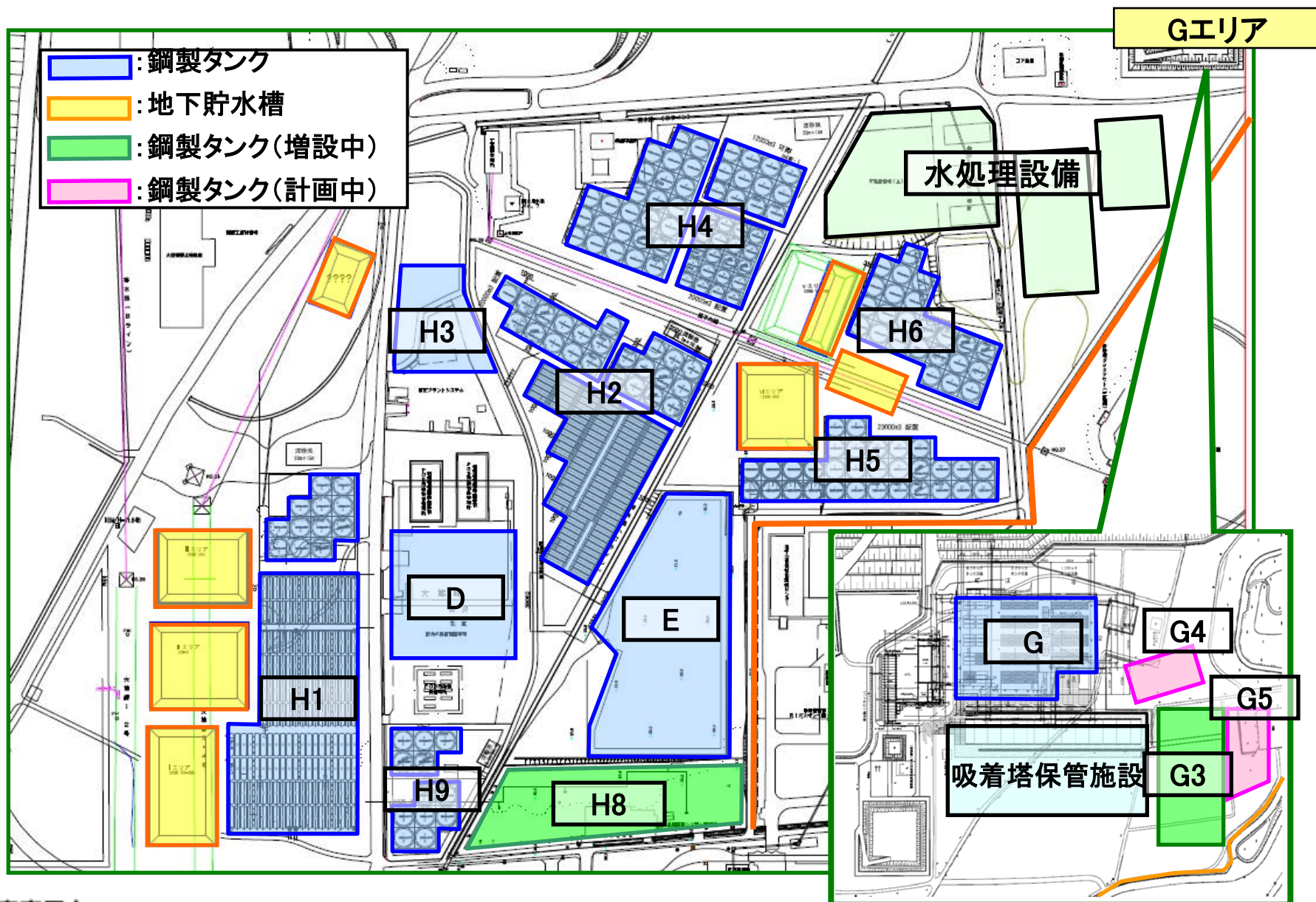
評価結果

- 総貯蔵量の増加ペースは、タンク総量ベースでは約11,000～14,000m³/月（地下水流入量300～400m³/日＋薬液増分）
- 地下水バイパスやALPSの稼働が遅れるが、総貯蔵量は影響しない
- ALPS稼働開始時期の遅れ、ALPS処理量の段階的増加により、前回報告よりもRO濃縮水貯蔵量が増加し、ALPS処理水貯蔵量が減少
- 地下水の流入が年間を通じて約400m³/日程度に対し、地下水流入抑制後の流入量は約300m³/日程度を想定しており、水処理量（貯蔵量）は、H27年9月時点では、約40,000m³程度減少する見込み

総貯蔵量・RO濃縮水貯蔵量・ALPS処理水貯蔵量（H27年9月時点）（単位：m³）

		総貯蔵量	RO濃縮水貯蔵量	ALPS処理水貯蔵量
地下水バイパスによる地下水流入抑制効果なし	今回報告	約679,000	約159,000	約494,000
	前回報告	約701,000	約59,000	約636,000
地下水バイパスによる地下水流入抑制効果あり	今回報告	約637,000	約114,000	約494,000
	前回報告	約637,000	約30,000	約602,000

タンク設置状況

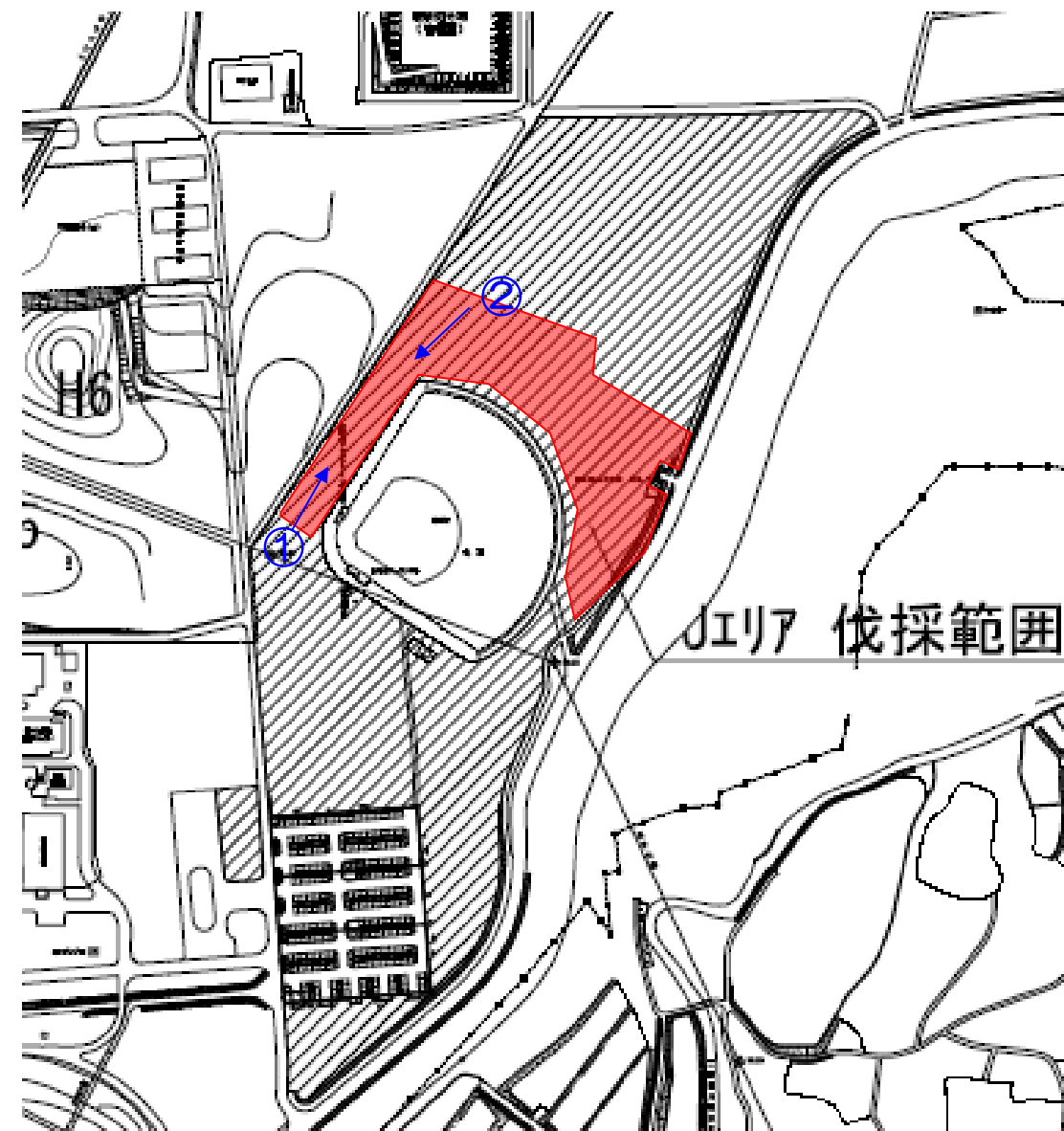


タンク増設エリアの検討

- 敷地南側エリア（面積：約10万m²）は、地質調査、地形測量をH25年3月末まで実施して、調査結果をもとにタンク設置可能エリアを精査していくとともに、H25年5月中旬完了目途に伐採、整地を実施



敷地南側エリアの伐採状況



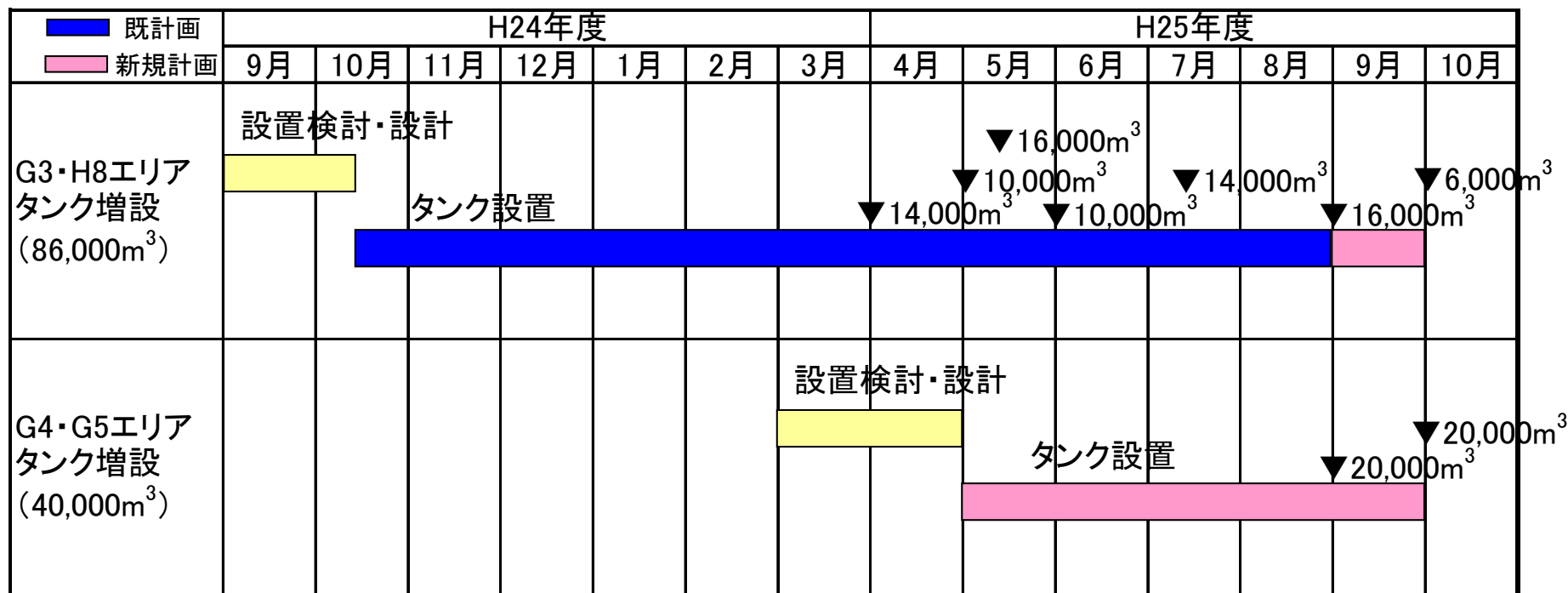
伐採状況①



伐採状況②

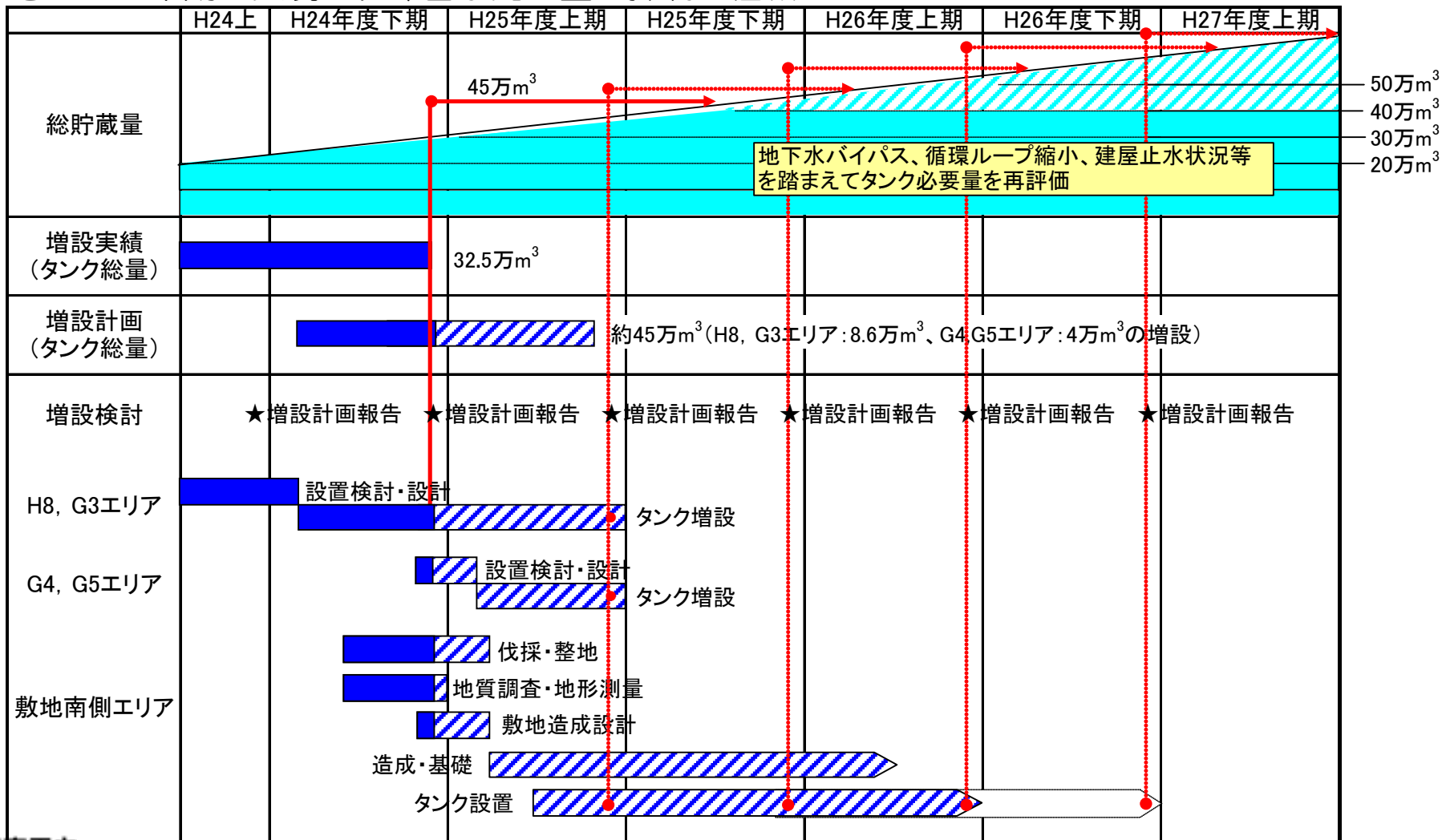
至近のタンク設置スケジュール

- Gエリア（G3・G4・G5エリア）の更なる増設検討をした結果、Gエリアの空きスペースに46,000m³の鋼製円筒型タンクを設置できる見通しが立ったことから、H25年度上期中目途に設置することを新規計画



今後のタンク増設検討スケジュール

- タンク設置は、地下水バイパスによる流入抑制効果やALPS稼働状況を確認しながら増設工事並びに更なる増設検討を進めるとともに、半期毎に増設計画を報告
- 地下水バイパスやサブドレン復旧による地下水流入抑制対策、循環ループ縮小化等をできるだけ早期に実現し、滞留水発生量を抑制・低減



まとめ

- 現在実施中のH8・G3エリア（8万 m^3 ）及びG3・G4・G5エリア（4.6万 m^3 ）の増設計画により、H25年度上期中目途に約12.6万 m^3 の追加増設を行い、約45万 m^3 まで貯蔵容量を増加させる予定
- 平成27年中頃までに最大70万 m^3 の貯蔵量が必要となり得ることを踏まえ、必要となるタンク容量を確認しながら、更に敷地南側エリア（10万 m^2 ）に最大約30万 m^3 の追加増設を進める計画であり、現在実施中の地質調査、地形測量により、タンク増設検討を継続実施
- タンク設置は、地下水バイパスによる流入抑制効果や多核種除去設備稼働状況を確認しながら増設工事並びに更なる増設検討を進めるとともに、半期毎に増設計画を報告
- タンク増設検討と並行して、①地下水バイパス等による地下水流入抑制対策、②多核種除去設備稼働によるタンク貯留水（RO濃縮水）の低減、③建屋滞留水の塩分濃度及び放射能濃度の低減による循環ループ縮小化をできるだけ早期に実現し、滞留水発生量を抑制・低減

線量低減対策等による工程及び線量評価結果

■:実績 □:計画 □:工程未定

(単位:mSv/年)

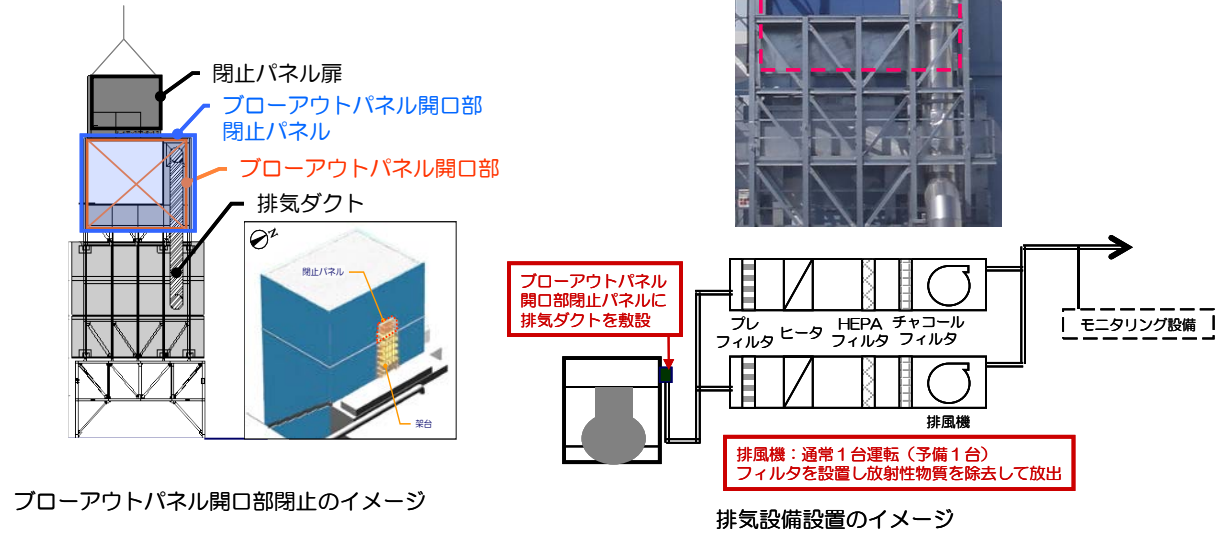
		工 程																		H25年3月末時点	設計値
		H24年度						H25年度													
		9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月		
気体	気体廃棄物の放出	2号機原子炉建屋ブローアウトパネル開口部の閉止設計 調整・製作 足場組み、設置 状況に応じて評価方法を見直し・評価																		0.03	0.03
	小計																			0.03	0.03
北エリア	①一時保管エリアA(瓦礫等)	覆土式一時保管施設(1/2槽)への移動 放出開始 仮遮蔽設置 覆土式一時保管施設(3/4槽)への移動																		0.01	0.04
	②一時保管エリアB(瓦礫等)	一時保管エリアQへの移動 低線量瓦礫を4月以降受入予定、線源設定を測定値を基に見直し・評価																		-	0.02
	③一時保管エリアC、D、E、F(瓦礫等)	線源設定を測定値を基に見直し・評価																		0.24	0.24
	④一時保管エリアG(伐採木)	枝・葉・根を伐採木一時保管槽に移動・受入 線源設定を測定値を基に見直し・評価																		0.03	0.03
	⑤一時保管エリアH(伐採木)	枝・葉・根を伐採木一時保管槽に移動 伐採木一時保管槽設置、枝・葉・根を受入																		-	0.00
	⑥一時保管エリアL(覆土式一時保管施設)(3/4槽新設予定)	覆土式一時保管施設(1/2槽)への受入、覆土により遮蔽 線源設定を測定値を基に見直し・評価 覆土式一時保管施設(3/4槽)設置、瓦礫等受入、覆土により遮蔽																		0.03	0.06
	⑦一時保管エリアP1、P2(瓦礫等)(新設予定)	4月以降受入予定、線源設定を測定値を基に見直し・評価																		-	0.12
	北エリアの小計																			0.31	0.51
西エリア	①使用済燃料乾式キャスク仮保管設備	評価モデルの見直し																		0.07	0.07
	②固体廃棄物貯蔵庫	線源設定を測定値を基に見直し・評価																		0.03	0.03
	③ドラム缶等仮設保管設備	12月より固体廃棄物貯蔵庫からドラム缶受入開始、線源設定を測定値を基に見直し・評価																		0.08	0.08
	④多核種除去設備	機器に遮蔽設置、線源強度の見直し・評価 線源設定を実績値を基に見直し・評価																		0.16	0.16
	⑤一時保管エリアQ(瓦礫等)	エリア整備 瓦礫等を一時保管エリアBから移動																		0.06	0.06
	⑥使用済セシウム吸着塔一時保管施設(KURION・SARRY分)「第四施設」	敷地境界から離れた場所へ施設設置 V吸着塔受入開始(第一施設から移動)																		-	0.05
	⑦一時保管エリアM(伐採木)	枝・葉・根を伐採木一時保管槽に移動																		-	-
	⑧一時保管エリアV(伐採木)(新設予定)	V受入開始(予定)																		-	0.01
西エリアの小計																			0.40	0.47	
南西エリア	①貯留設備(タンク類) 注:別紙参照	線源設定を測定値を基に見直し・評価																		0.91	0.91
	②一時保管エリアO(瓦礫等)	10月より受入、線源設定を測定値を基に見直し・評価																		0.00	0.00
	③一時保管エリアR(伐採木)	伐採木一時保管槽設置、枝・葉・根を受入																		-	0.00
南西エリアの小計																			0.91	0.91	
南エリア	①使用済セシウム吸着塔一時保管施設(KURION分)「第一施設」	遮へい追加 V吸着塔移動開始(西エリア第四施設へ)																		0.28	0.22
	②使用済セシウム吸着塔一時保管施設(SARRY分)「第一施設」	V吸着塔移動開始(西エリア第四施設へ)																		0.16	0.16
	③使用済セシウム吸着塔一時保管施設(HIC分)「第二施設」	<多核種除去設備の運用開始後より受入開始予定> 線源設定を測定値を基に見直し・評価																		0.21	0.21
	④使用済セシウム吸着塔一時保管施設(HIC分)「第三施設」	遮へい機能を有する施設の設置 V受入開始 線源設定を測定値を基に見直し・評価																		-	0.17
	⑤一時保管エリアK(伐採木)	枝・葉・根を伐採木一時保管槽に移動																		-	-
	⑥一時保管エリアJ(伐採木)	枝・葉・根を伐採木一時保管槽に移動																		-	-
	⑦一時保管エリアI(瓦礫等)	4月以降受入予定、線源設定を測定値を基に見直し・評価																		-	0.01
	⑧一時保管エリアN(瓦礫等)	4月以降受入予定、線源設定を測定値を基に見直し・評価																		-	0.02
	⑨一時保管エリアU(瓦礫等)	V受入開始																		0.03	0.03
	⑩一時保管エリアS(伐採木)	伐採木一時保管槽設置、枝・葉・根を受入																		-	0.00
	⑪一時保管エリアT(伐採木)	枝・葉・根を伐採木一時保管槽に受入 線源設定を測定値を基に見直し・評価																		0.01	0.01
南エリアの小計																			0.68	0.82	
合計																			0.94	0.94	

※端数処理の関係で合計値が合わない場合がある

※合計値は、固体廃棄物の最大値と気体廃棄物を合算した値

気体廃棄物の線量低減対策

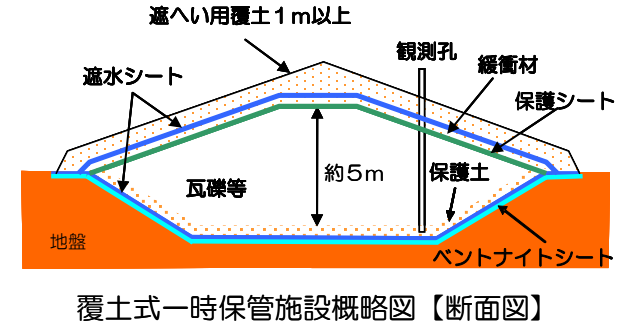
- ・1～3号機では、原子炉格納容器ガス管理設備により格納容器内から気体を抽出してフィルタで放出される放射性物質を低減している。
- ・1号機では、原子炉建屋カバーの排気設備フィルタにより放射性物質の飛散を抑制している。
- ・2号機では、事故時に開放された原子炉建屋ブローアウトパネル開口部について閉止し、放射性物質の飛散を抑制する。



固体廃棄物の線量低減対策

〔覆土式一時保管施設の設置、同施設への瓦礫等の移動〕

- 1槽目
- ・9/5瓦礫搬入開始, 11/17完了
 - ・10/26保護シート・緩衝材等設置開始, 12/5完了
 - ・12/5遮水シート・遮蔽用覆土設置開始, 3/13完了
- 2槽目
- ・12/17瓦礫搬入開始, 2/14完了
 - ・1/24保護シート・緩衝材等設置開始, 2/25完了
 - ・2/25遮水シート・遮蔽用覆土設置開始, 3/25完了



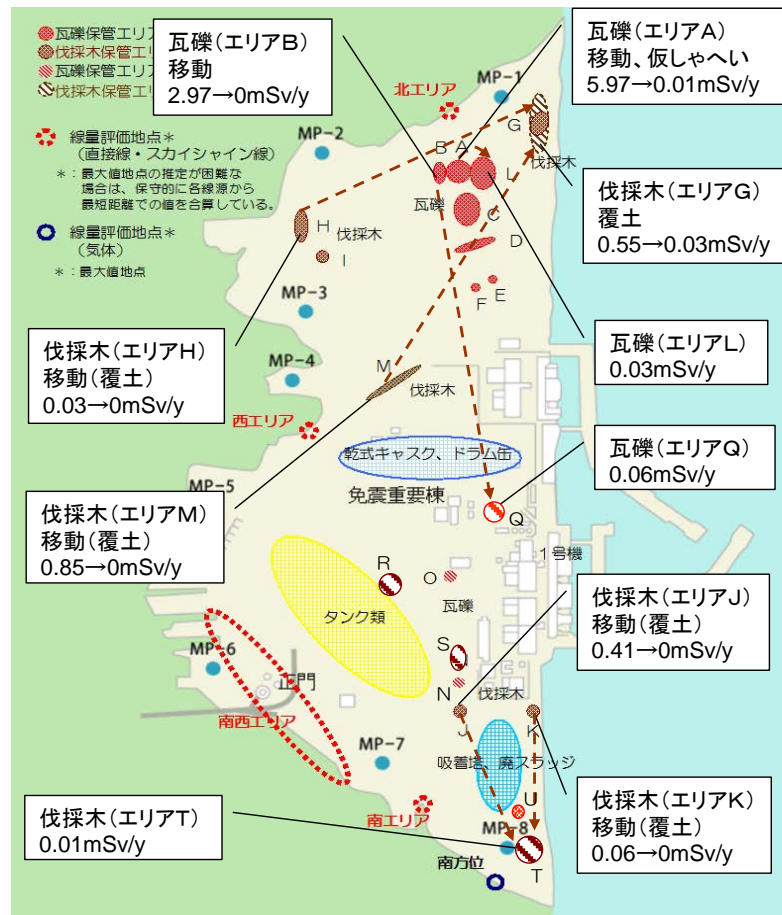
覆土式一時保管施設2槽目(3月25日撮影)

固体廃棄物の線量低減対策

〔瓦礫及び伐採木の移動及び覆土〕

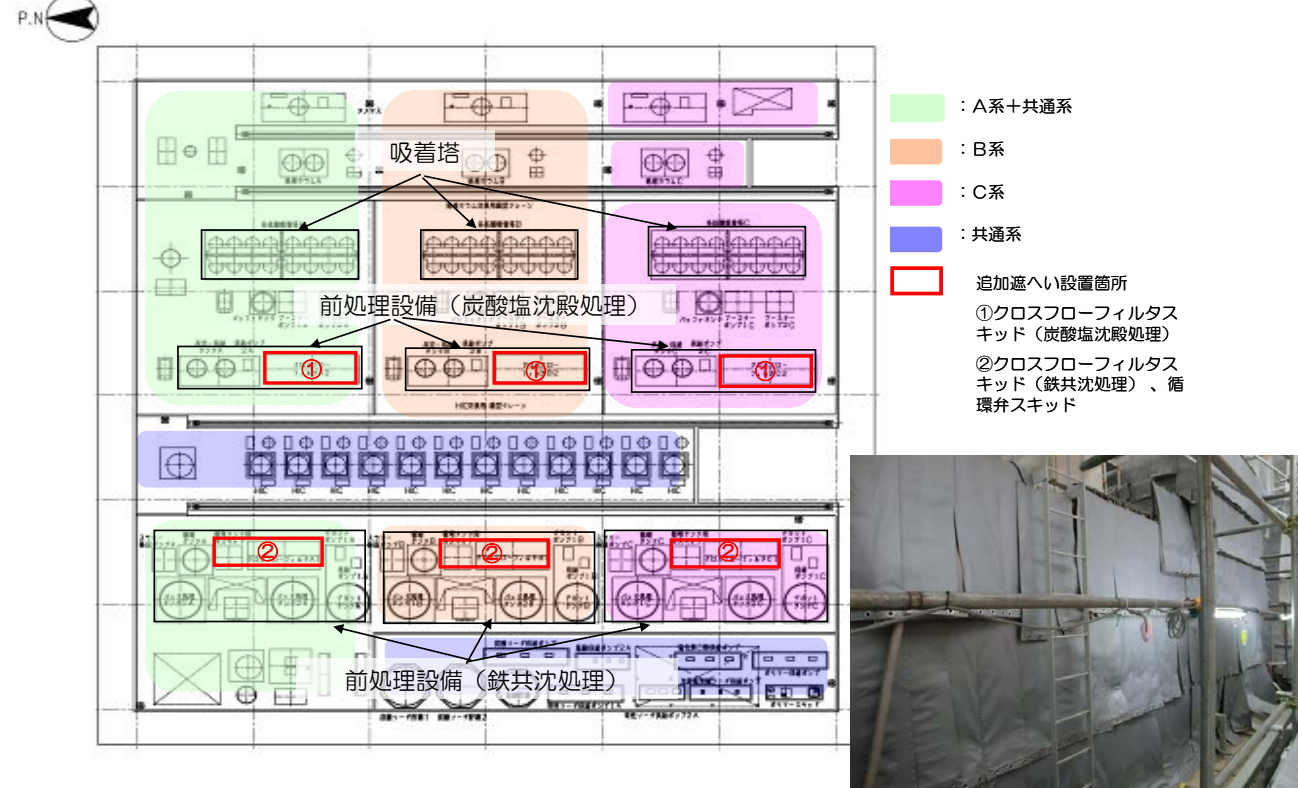
低減対策の主な実施箇所

注:数字は、それぞれの線源についての敷地境界における線量評価結果



固体廃棄物の線量低減対策

〔多核種除去設備の追加遮へい対策〕



タンク類の線量評価について

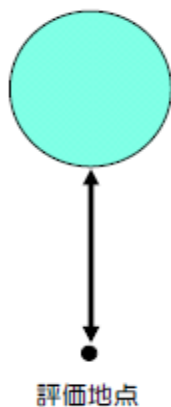
南西エリアの貯留設備（タンク類）の線量評価については、以下のような見直しを行っており、前回（2月28日）報告の0.45mSv/年から、現状、0.91 mSv/年と評価している。

貯留設備（タンク類）の線源設定の見直し・評価

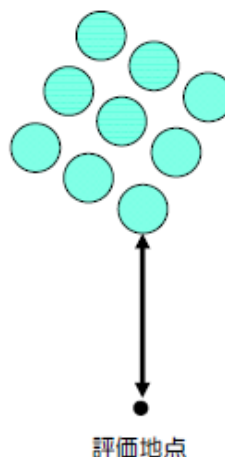
- ・これまで、タンク類については主要な核種としてセシウム（Cs-134、Cs-137）を線量評価の対象としているが、ストロンチウム（Sr-90）について娘核種のイットリウム（Y-90）の放出する高エネルギーのベータ線により発生する制動エックス線による線量への寄与が大きいことから、タンク毎のタンク内の貯留水の Sr 分析結果を用いて、実際のタンクの個数、形状、配置を模擬した評価モデルによる線量評価（詳細評価）を実施中である。
- ・現時点の評価として、敷地境界に近いタンクについては、Sr 分析結果を用いた詳細評価を実施している。敷地境界から遠いタンクについては、Sr 分析を実施中であるため、Sr 分析結果の高い数値を用い、複数のタンクを単一の円筒型タンクにモデル化した評価（簡易評価）を実施している。それらの結果を合算して評価結果としている。これにより実施計画の記載を補正する（3月予定）。
- ・簡易評価を行ったタンクについての詳細評価の結果が揃い、タンク全体の評価結果がまとまった時点で報告する（次回予定）。実施計画の記載についても今後変更する。

以 上

簡易評価のモデル



詳細評価のモデル



福島第一原子力発電所 第2号機原子炉建屋
ブローアウトパネル開口部閉止と
排気設備調整運転の実施について

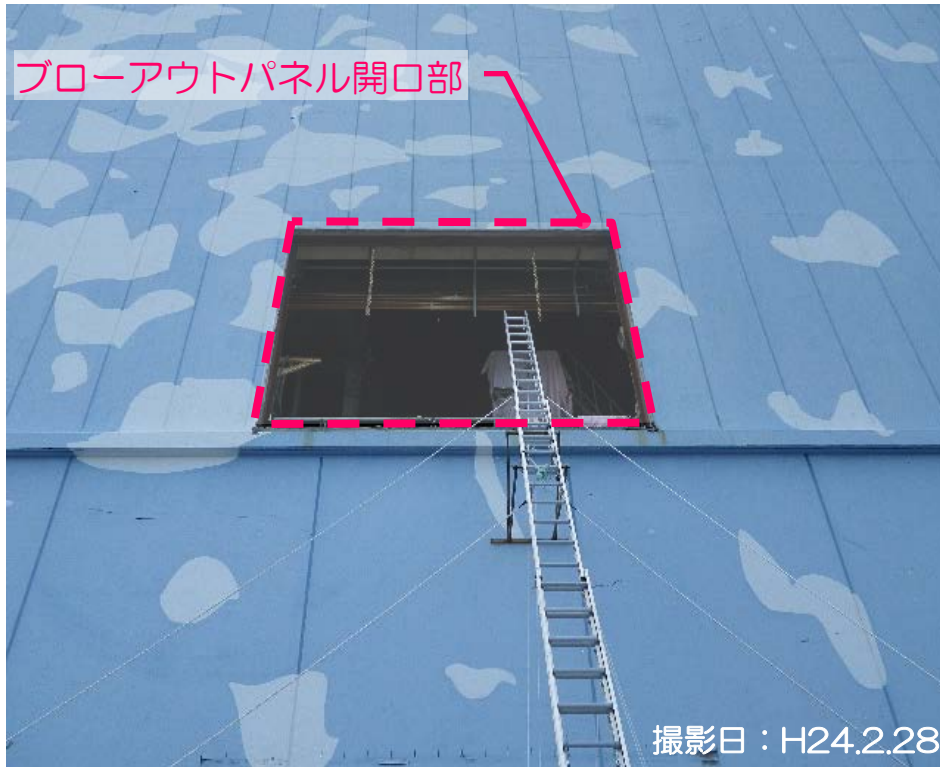
平成25年3月28日
東京電力株式会社



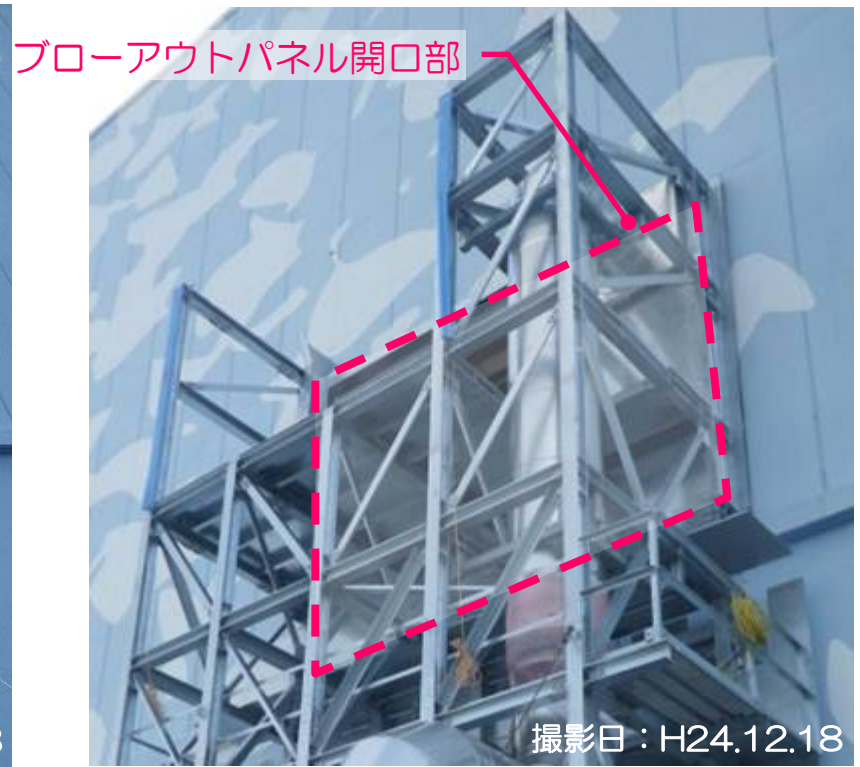
東京電力

1. ブローアウトパネル開口部閉止について

隙間面積（開口面積）を低減することによって放射性物質の放出を低減するために、平成24年12月上旬から、2号機原子炉建屋ブローアウトパネル開口部閉止パネル設置工事に着手し、平成25年3月11日に、閉止パネルの設置を完了しました。



ブローアウトパネル開口部



閉止パネル架台

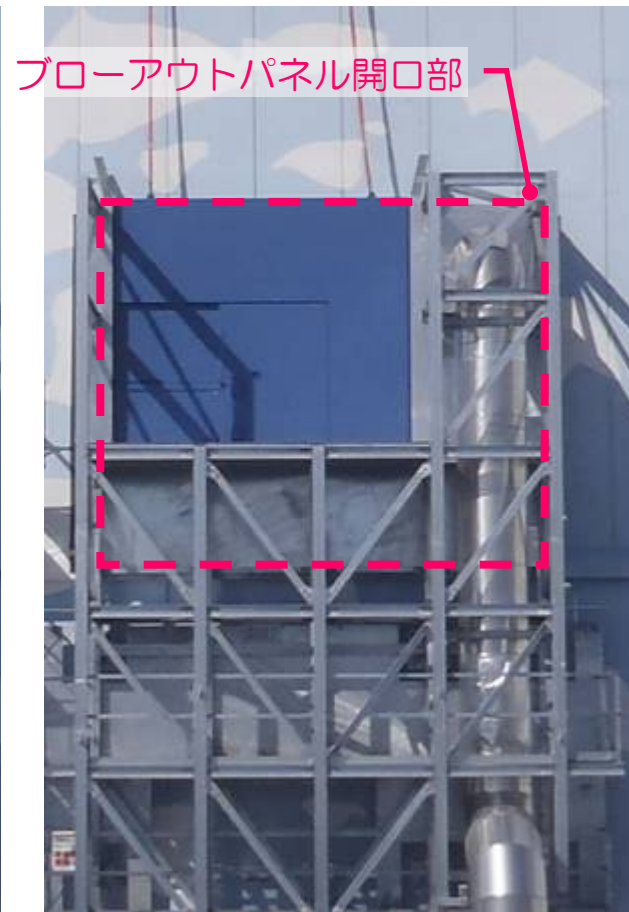
2. 閉止パネル設置状況



閉止パネル揚重中



閉止パネル設置中

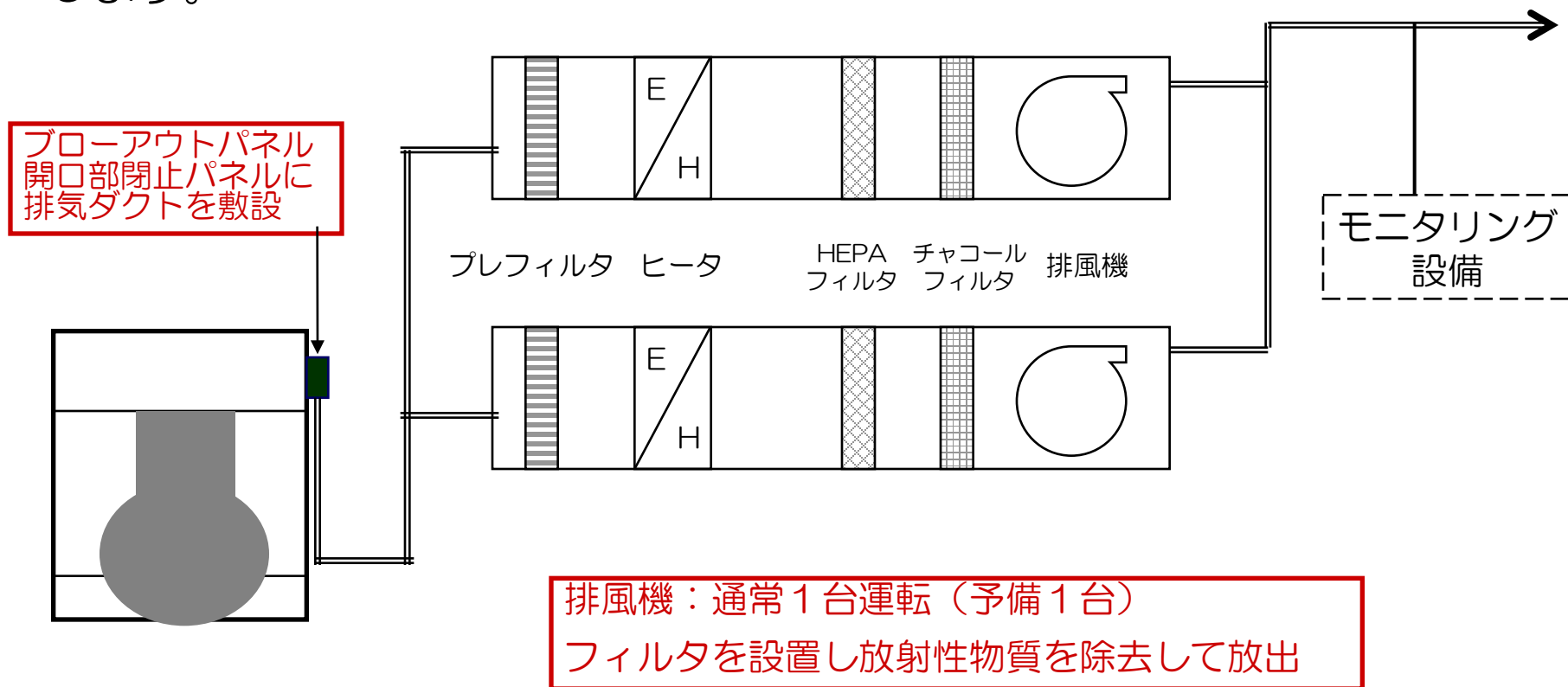


閉止パネル設置完了

3. 排気設備について

ブローアウトパネル開口部閉止に伴い建屋内の環境悪化が予想され、今後の使用済燃料取り出し作業等のため、作業環境改善を目的として、排気設備を設置しました。

また、排気設備には、フィルタを設置し、放射性物質を除去して放出します。

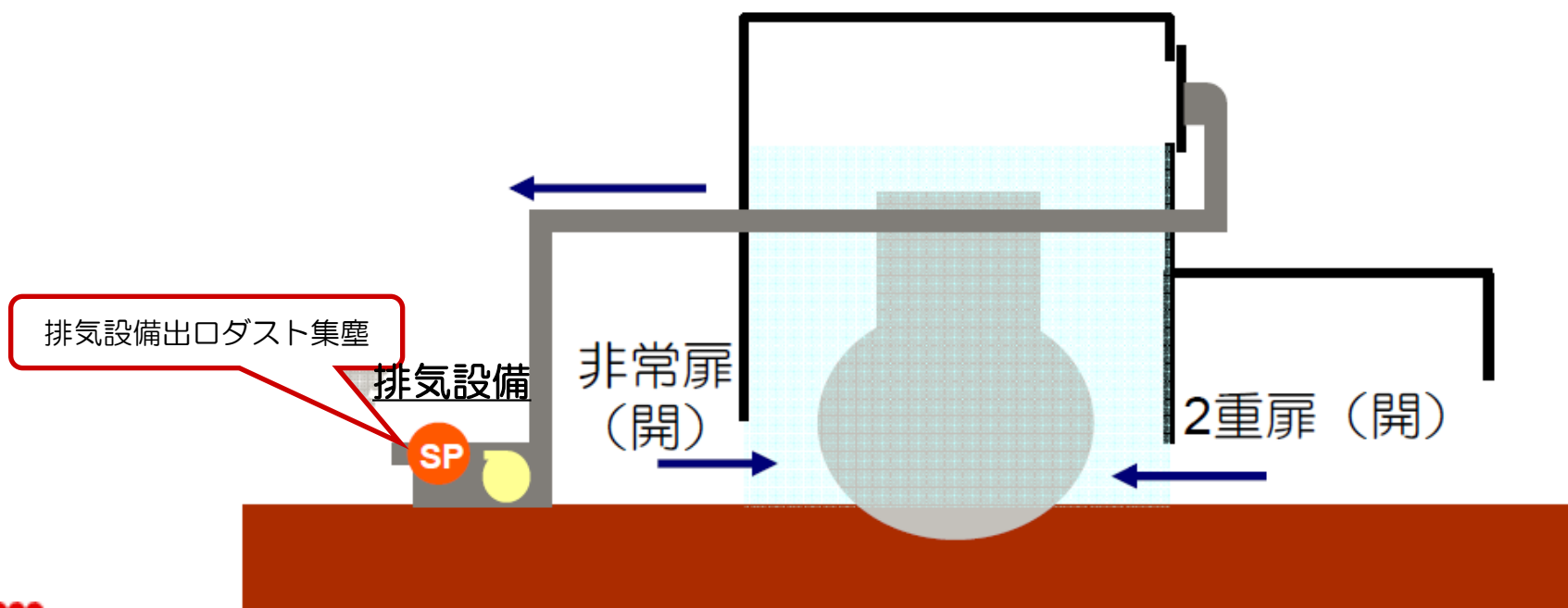


排気設備の設置イメージ

4. 放射性物質の放出量管理について（排気設備運用開始後）

今後は、放射性物質の放出量管理として、以下を実施します。

- 排気設備出口側空気のダストの監視
- 毎月、排気設備出口ダストの集塵を実施し、放出量評価を実施



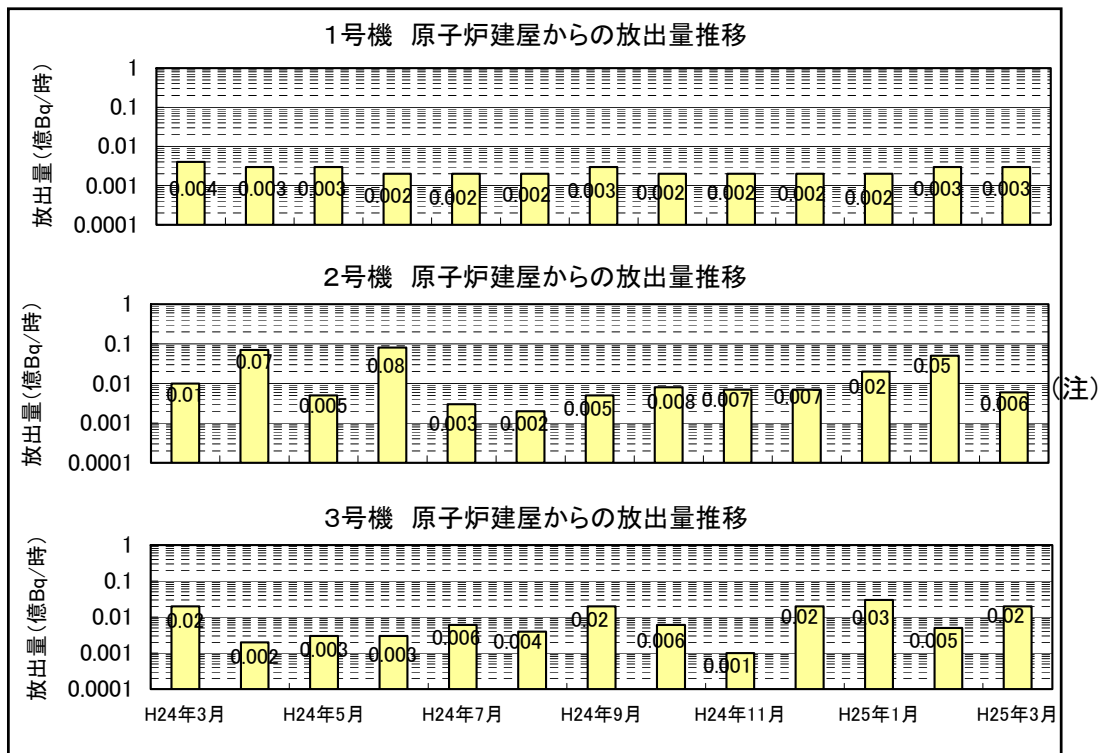
5. スケジュールについて

	平成25年3月		平成25年 4月
	中旬	下旬	上旬
ブローアウトパネル閉止	▽ 3/11完了 		
排気設備調整運転			
排気設備運用開始			

※作業の状況に応じ、変更する可能性有り

原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果

- 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、1・3号機は大物搬入口が閉塞、2号機は大物搬入口が微開の状態にて測定。
- 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。



※ 放出量についてはCs134とCs137の合計値である

- 本放出による敷地境界の空气中の濃度は、Cs-134 及び Cs-137 とともに 1.4×10^{-9} (Bq/cm³) と評価。
- ※周辺監視区域外の空气中の濃度限度：Cs-134… 2×10^{-5} 、Cs-137… 3×10^{-5} (Bq/cm³)
- ※1F 敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」：
Cs-134…ND（検出限界値：約 1×10^{-7} ）、Cs-137…ND（検出限界値：約 2×10^{-7} ）(Bq/cm³)

(備考)

- ・ 1～3号機の放出量の合計値は0.029億ベクレル/時であり、原子炉の状態が安定していることから、前月と同様に0.1億ベクレル/時と評価している。
- ・ 3号機の放出量の増加については、風量は先月とほぼ変わりがないものの、ダスト濃度のバラツキによる影響が大きかったものと評価している。
- ・ 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる線量に比べて極めて小さいと評価している。

(注) 2号機ブローアウトパネル開口部を閉止した後の原子炉建屋からの放出量については、排気設備の風量が安定した後に採取及び評価を実施する予定。本評価結果については4月に公表予定。

○1号機

①原子炉建屋カバー排気設備からの放出量

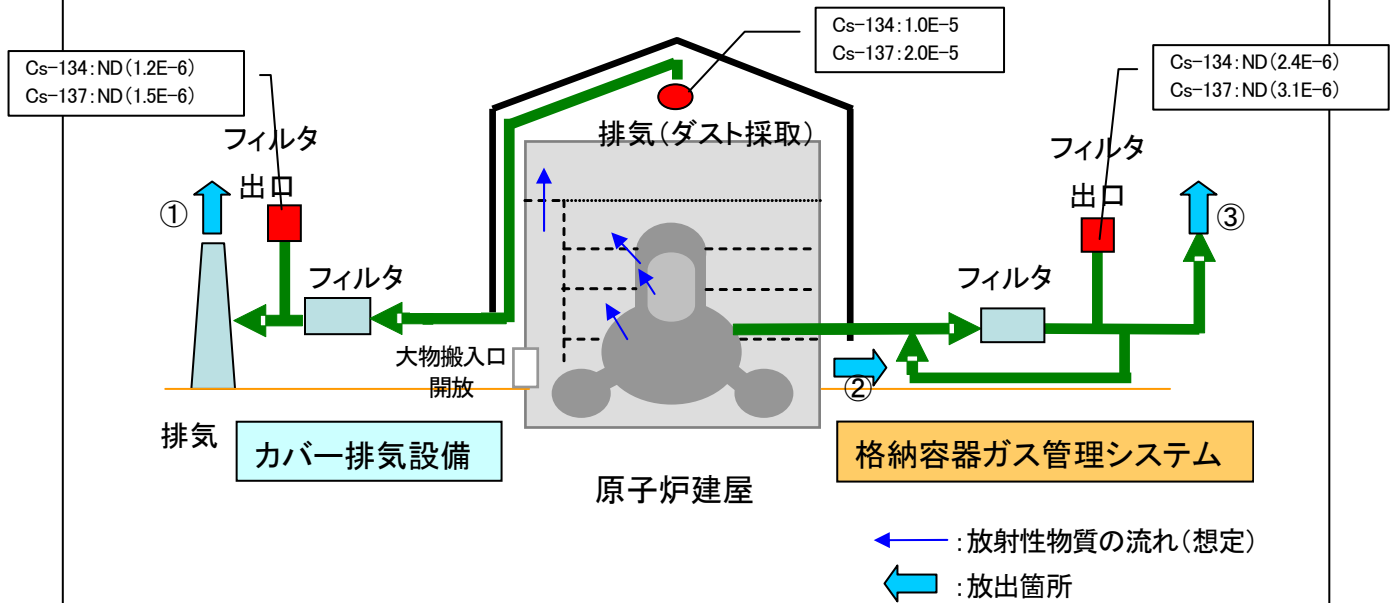
カバー排気設備のフィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。

②原子炉建屋カバー隙間からの漏れ量

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

③原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



1号機のサンプリング概要

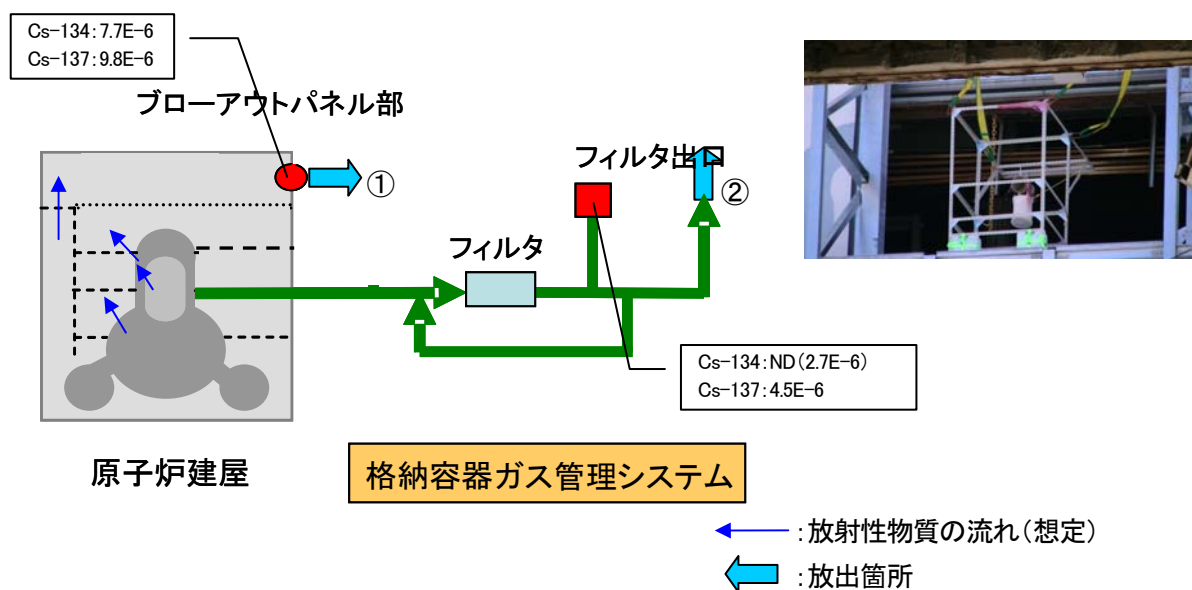
○2号機

①ブローアウトパネル開口部からの放出量

ブローアウトパネル部のダスト濃度に流量を乗じ、放出量を算出。

②原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



2号機サンプリング概要

○3号機

①原子炉建屋上部からの放出量

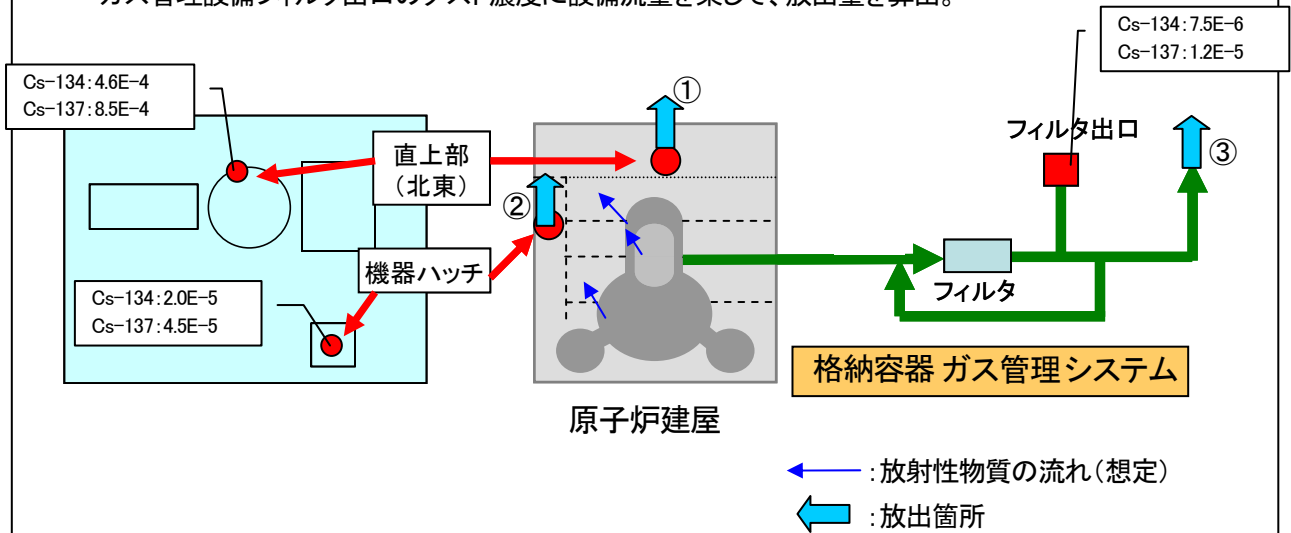
原子炉建屋上部のダスト濃度に蒸気発生量を乗じて、原子炉建屋上部からの放出量を算出。

②機器ハッチ部からの放出量

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

③原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



3号機サンプリング概要

※吹き出しの濃度は、3月に採取し、評価に用いたダスト濃度を示す。(単位: Bq/cm³)
検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載し、括弧内に検出限界値を示す。

港湾内への繊維状吸着材浄化装置の設置について

東京電力株式会社

平成25年3月28日



東京電力

概要・目次

<概要>

- 事故後の高濃度の放射性物質を含んだ水の漏えいにより、港湾内の海水中の放射性物質濃度が上昇したが、取水口前へのシルトフェンス設置等の拡散防止対策を実施し、現在、海水中の放射性物質濃度は低下してきているが、告示濃度を超えているエリアがある。
- 1～4号機取水路開渠内で運転中の海水循環型浄化装置については、開渠内の海水量に対して処理流量が小さく、海水中濃度の変動の影響で十分な効果は確認できていない。
- 今後は、海水中でも選択的にCsを吸着する吸着剤を接触面積を増やすためにモール状繊維に付加した繊維状吸着材を用いた浄化装置を海水中に設置して浄化する。
- なお、海水循環型浄化装置は、今後、遮水壁設置工事と干渉し運転が困難となるため、繊維状吸着材浄化装置の設置に合わせて運転を中止し、遮水壁設置工事の進捗により装置を撤去する。

<目次>

今後の海水中放射性物質の低減対策

(1) 繊維状吸着材浄化装置による浄化

(2) 繊維状吸着材の概要

(参考) 繊維状吸着材の確認試験結果

(3) 繊維状吸着材浄化装置の概要

(参考) これまでの海水中放射性物質の低減対策

海水循環型浄化装置の概要・実績

今後の海水中放射性物質の低減対策 (1/5)

(1) 繊維状吸着材浄化装置による浄化

基本方針

- 開渠内の海水中Cs濃度の高い場所より繊維状吸着材浄化装置を海水中に設置してCsを浄化
- 開渠内の海水中濃度の推移（低減効果）を評価して追加設置する場所を検討
- 吸着材付着量を評価して吸着材の交換時期を検討
- 海水循環型浄化装置については、繊維状吸着材浄化装置の設置に合わせて運転を中止し、遮水壁設置工事の進捗により装置を撤去

設置の順番

- ① 3号機取水口シルトフェンス内側 （3月末着手し、順次設置）
- ② 2,4号機取水口シルトフェンス内側 （極力、前倒し（6月末日途））
- ③ 2,3,4号機スクリーンポンプ室内 （濃度推移で判断（将来的には実施））
- ④ その他

測定・評価

- 海水中濃度 海水を日1回採取、測定し濃度推移を評価
- 吸着量 吸着材を定期的に採取して吸着量を測定し、吸着量の余力を評価

交換した吸着材の扱い

線量率に応じた一時保管施設で保管予定

今後の海水中放射性物質の低減対策 (2/5)

(2) 繊維状吸着材の概要

海水中でも選択的にCsを吸着する吸着剤を、接触面積を増やすためにモール状繊維に付加（グラフト重合）した吸着材

Cs吸着剤：フェロシアン化合物。金属錯体の一種で、内部の空隙にセシウムイオンを選択的に取り込み、再放出することなく安定

モール状繊維：ナイロン繊維を基材。加熱により減容が可能

グラフト重合：放射線照射により基材にイオン交換基を合成

外径：100mmφ

材質：ナイロン（フェロシアン化コバルト）

安定性：海水中におけるフェロシアン化合物の溶出がないことを確認*

吸着材の必要量

3号機サルト7E以内側のCs-137量と繊維状吸着材への吸着可能量*から必要量（約200m）を算出

*：模擬海水による試験データより



繊維状Cs吸着材

(参考) 繊維状吸着材の確認試験結果

○ モール状Cs吸着繊維の実海水浸漬試験

- (1) 実海水に所定量の吸着繊維を投入
- (2) 一定時間経過後、吸着繊維を取り出し、処理海水試料中のCs濃度を分析
(比較として、吸着繊維を投入しない海水試料も分析)

実施日時: H24年11月21日(水)~22日(木)

海水: 約 1 L

吸着繊維量: 約 15 cm

浸漬時間: 約 18 時間

表 処理海水試料 (18時間静置後) のCs濃度

	Cs-134 (Bq/cm ³)	Cs-137 (Bq/cm ³)
吸着剤なし	3.889E-02	7.088E-02
吸着剤あり	< 9.272E-03	< 9.798E-03

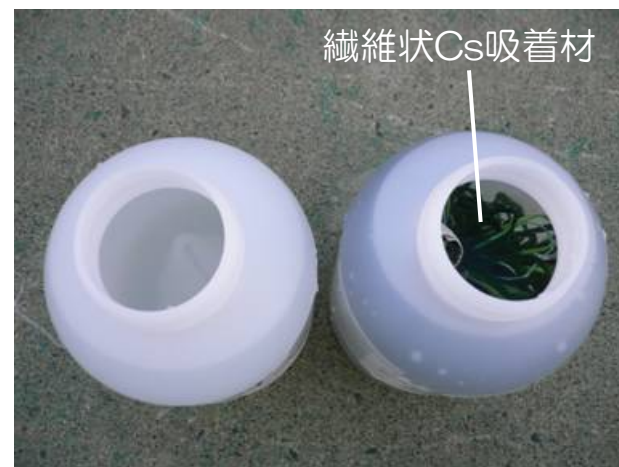
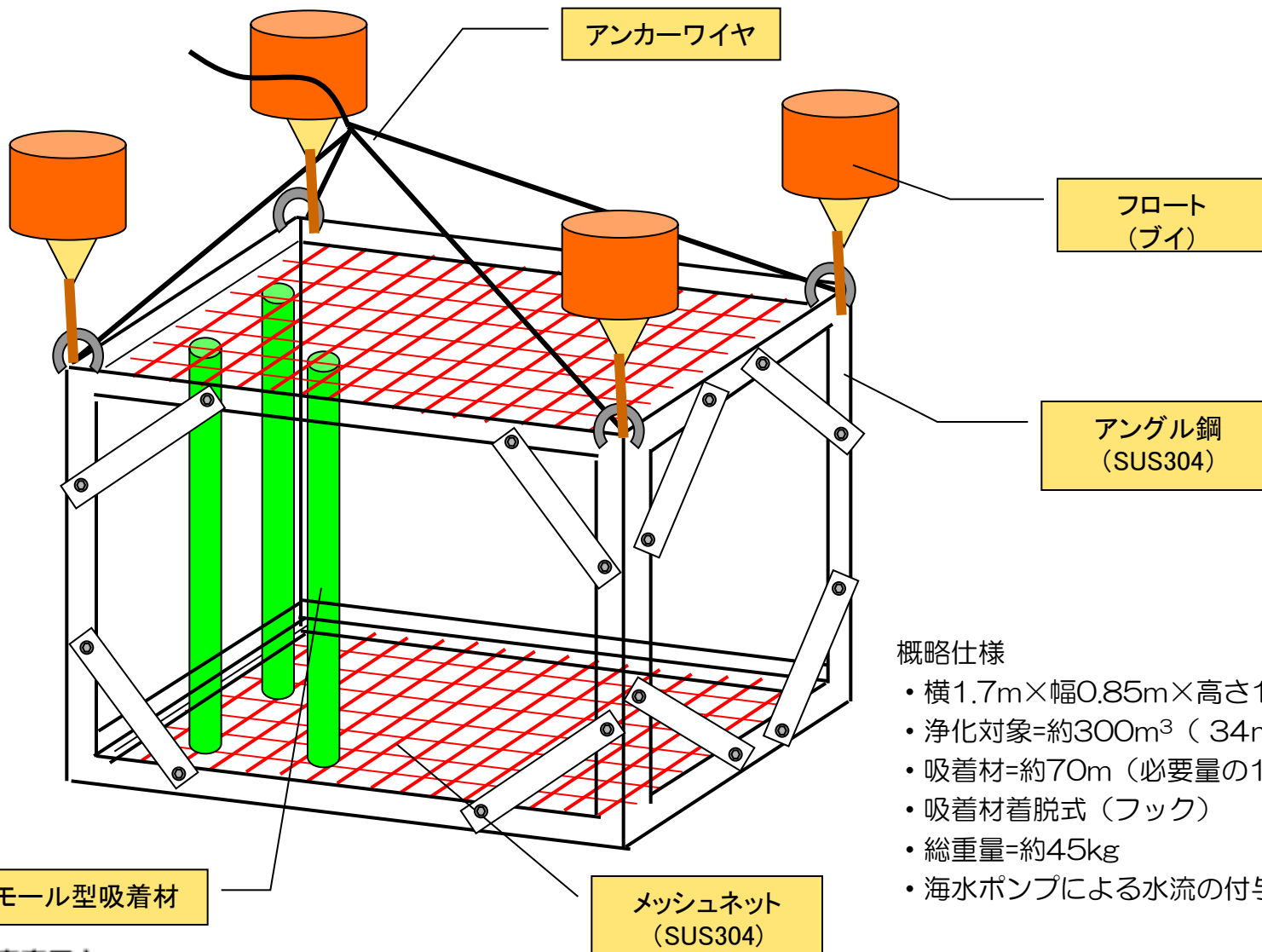


図 実海水浸漬試験

今後の海水中放射性物質の低減対策 (3/5)

(3) 繊維状吸着材浄化装置の概要 浄化装置の概念図

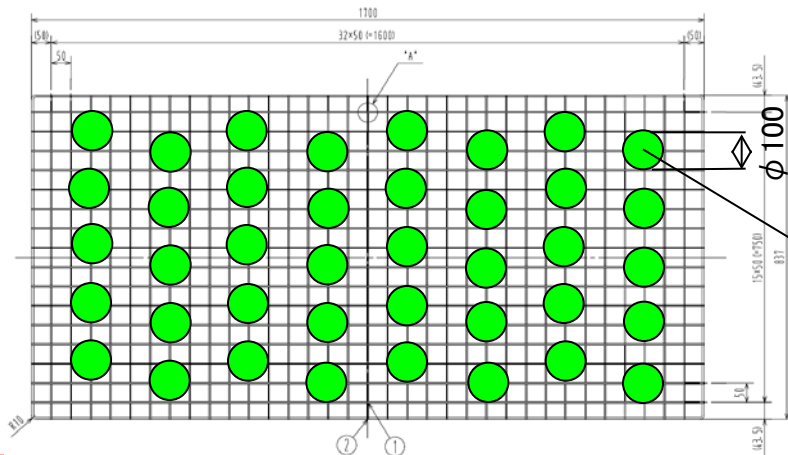
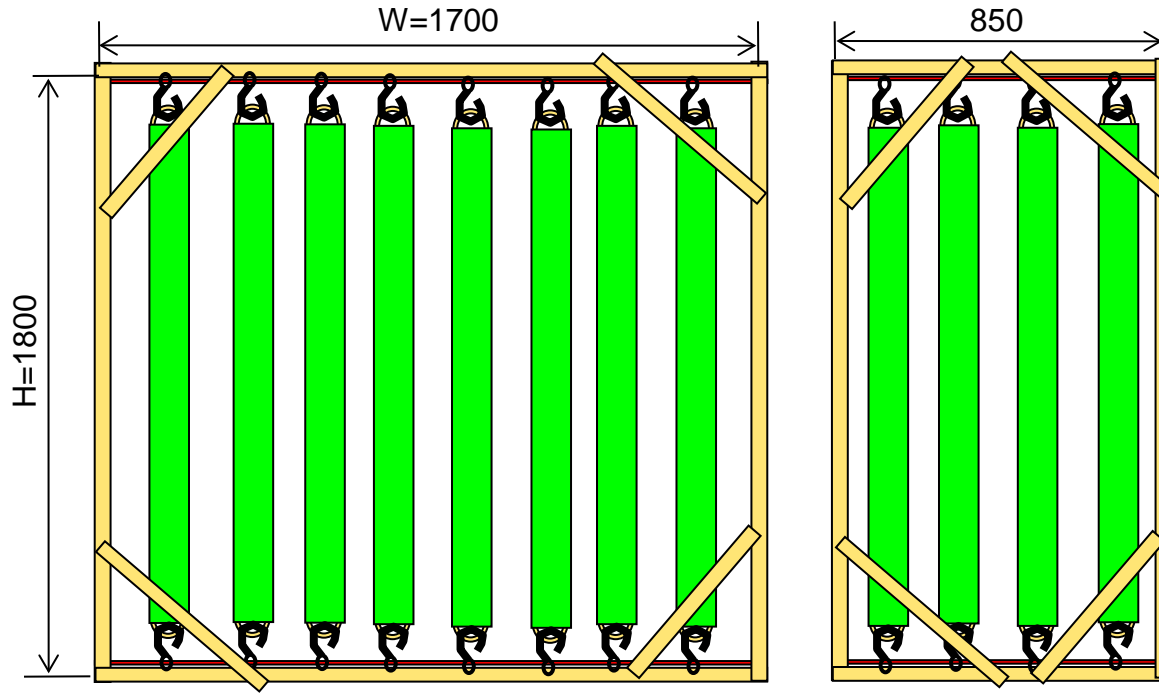


概略仕様

- 横1.7m×幅0.85m×高さ1.8m
- 浄化対象=約300m³ (34m×2m×深さ4.5m)
- 吸着材=約70m (必要量の1/3)
- 吸着材着脱式 (フック)
- 総重量=約45kg
- 海水ポンプによる水流の付与 (吸着効率向上)

今後の海水中放射性物質の低減対策 (4/5)

浄化装置の外形図

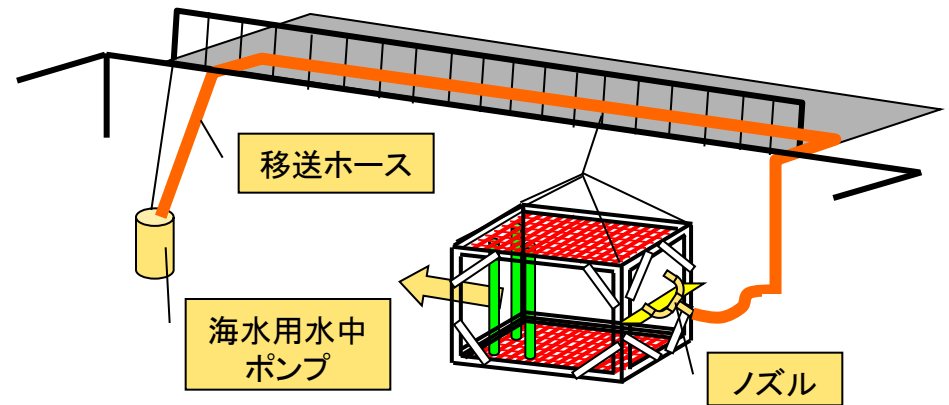
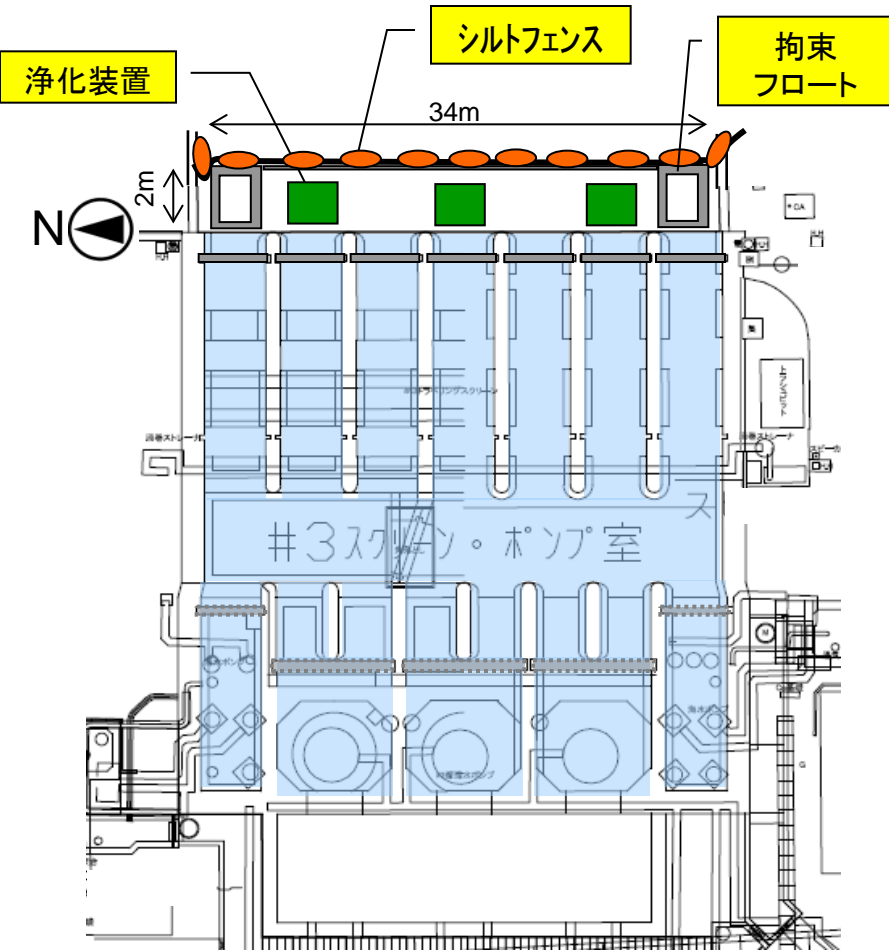


吸着材
(40本 × H1.8m = 72m)

単位：mm

今後の海水中放射性物質の低減対策 (5/5)

3号機シルトフェンス内の状況



水流の付与方法 (水循環)

(参考) これまでの海水中放射性物質の低減対策(1/2)

海水循環型浄化装置の概要・実績

- 現在1～4号機取水路開渠内で運転中の、吸着剤としてゼオライトを使用している海水循環型浄化装置については、妨害物質の除去対策等による吸着率の向上や海水中濃度の高い3号機付近へ採水点を移設することにより浄化性能の向上を図ったが、開渠内の海水量(約16万 m^3)に対して処理流量が小さく(約20 m^3/h)、海水中濃度の変動の影響で十分な効果は確認できていない。

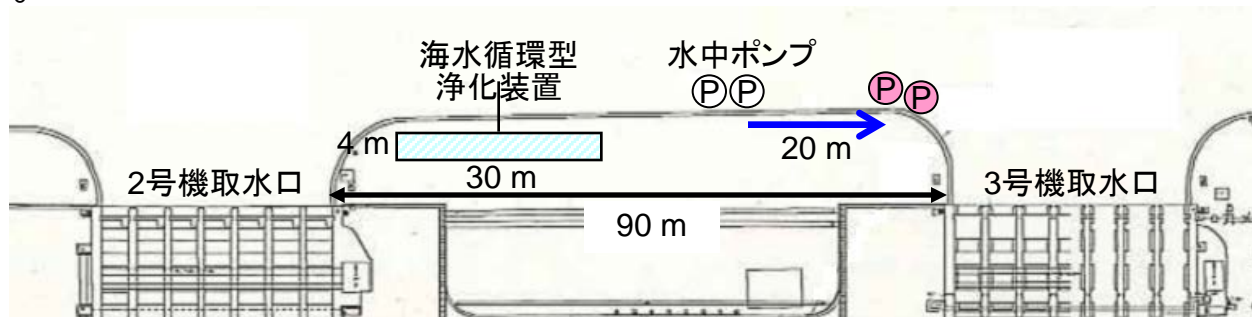


図 装置全体配置と水中ポンプ移設先



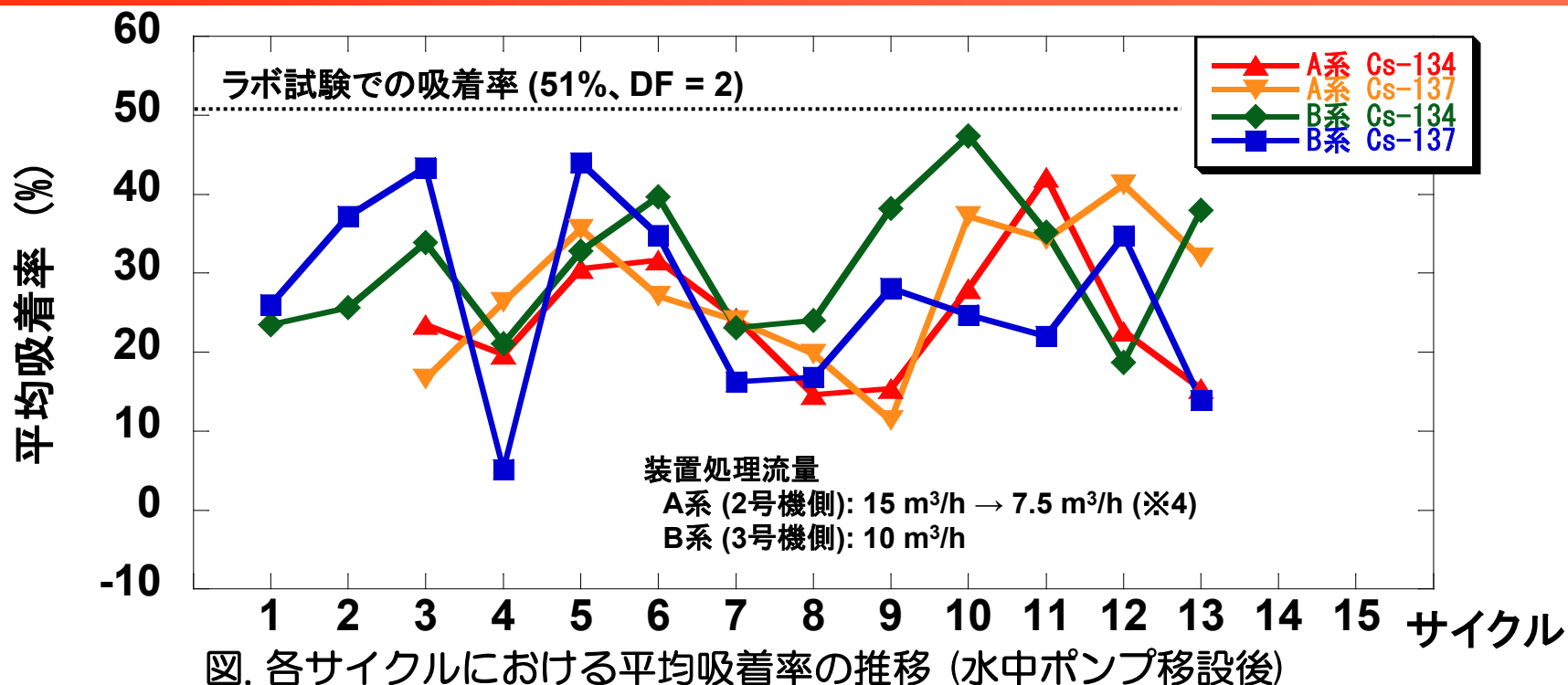
図 装置全体外観(上)と吸着塔(右)

仕様

- 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
- 吸着塔の大きさ: 2.3 m×2.3 m×2.1 m、約 8 m^3
- 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 m^3/h (実運用では、10～20 m^3/h 設定)



(参考) これまでの海水中放射性物質の低減対策(2/2)



- (※1) A、B系ともに粗粒ゼオライトを充填
- (※2) A系の1、2サイクル時、処理流量等の影響により、吸着効果が確認できなかったため、評価から除外
- (※3) Cs-134の吸着率とCs-137の吸着率の差が50%以上ある場合は評価から除外
- (※4) 3サイクル時の途中で、A系の流量を変更 15 m³/h → 7.5 m³/h
- (※5) 3サイクル時にゼオライト充填袋をメッシュの粗い袋に変更

粗粒ゼオライトの採用、よりメッシュの粗いゼオライト充填袋への変更、処理流量等の最適化により、水中ポンプ移設後の全平均吸着率は約 30 %となり、水中ポンプ移設前と比較して、10 %程度の向上が認められた。

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の設置について

昨年9月末時点で、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、海水の流れが比較的大きいエリアでは港湾内の海水中の放射性物質濃度が告示に定める周辺監視区域外の濃度限度（告示濃度）を下回る結果となったが、海水の流れが比較的小さいエリアではこれを上回る結果となった。

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や放射性物質濃度の低減対策について、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月上旬に設置し、5月末までを目途に検証結果を示す。

検討会の概要（案）

<専門領域>

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

<検討項目>

- ・ 漏えいの可能性が考えられる経路の再点検
- ・ モニタリング結果等からの漏えい可能性の評価
- ・ 現状の放射性物質濃度の推移についての科学的説明 等

<検討スケジュール>

	4月	5月
検討項目 ・ 漏えいの可能性が考えられる経路の再点検 ・ モニタリング結果等からの漏えい可能性の評価 ・ 現状の放射性物質濃度の推移についての科学的説明		検証
	▲検討会 ▲	▲

以 上

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												備考	
			2月		3月					4月			5月			6月
			24	3	10	17	24	31	7	14	下		上	中	下	月
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"> 新規建屋等建設エリア（多核種除去設備建屋、キャスク仮保管設備、構内車両駐車場、構外車両駐車場、焼却炉設備）のノーマスク化の検討 1～4号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除くノーマスク化エリア拡大に向けた現地調査、運用検討 <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 新規建屋等建設エリア（多核種除去設備建屋・キャスク仮保管設備（4月上旬）、構内車両駐車場・構外車両駐車場（4月下旬））のノーマスクエリア設定 1～4号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除くノーマスク化エリア拡大に向けた現地調査、運用検討 <p>※ダストフィルタ化：空気中酸素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、作業員の負担軽減、作業性向上を図る。</p> <p>※ノーマスク化：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、作業員の負担軽減、作業性向上を図る。</p> <p>※一般作業服化：シートの養生を行い、定期的な汚染確認を行う車両に乗り降る場合は、一般作業服で移動できるエリアを設定し、作業員の負担軽減を図る。</p>	<p>検討・設計</p> <p>新規建屋等建設エリアのノーマスク化の検討</p> <p>▽安全推進連絡会で周知 ▽労働環境改善WGIに報告</p> <p>1～4号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除くノーマスク化エリア拡大に向けた現地調査、運用検討</p>	<p>現場作業</p> <p>ダストフィルタ化</p> <p>(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</p> <p>ノーマスク化</p> <p>(実施済みエリア) 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・降車しない見学者、H24.11.19: 入退域管理施設建設地、H25.1.28: 構内企業棟の一部エリア</p> <p>一般作業服化</p> <p>(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</p>	<p>備考</p> <p>ノーマスク化の対象エリア選定・検討</p> <p>▽多核種除去設備建設地、キャスク仮保管設備建設地のノーマスク化</p> <p>▽構内・構外駐車場建設地のノーマスク化</p> <p>▽焼却炉建屋建設地のノーマスク化</p>											
			<p>検討・設計</p> <p>熱中症予防対策実施状況の詳細調査・次年度計画の検討</p>	<p>現場作業</p> <p>情報共有、安全施策の検討・評価</p>	<p>酷暑期に向けた熱中症予防対策の実施</p> <p>○H24の実績を踏まえ、対策を継続実施</p> <ul style="list-style-type: none"> 炎天下作業の制限(7、8月) 体調管理、クールベスト着用の定着化 体調不良時の申し出の徹底とERでの早 											
			<p>検討・設計</p> <p>健康相談受付</p> <p>紹介状・費用請求用紙の発送</p>	<p>現場作業</p> <p>紹介状・費用請求用紙の発送</p>												
健康管理	長期健康管理の実施	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 各がん検査の受診希望に基づき、当社発行の紹介状・検査依頼票と、費用請求用紙の発送 甲状腺超音波検査対象者への案内（継続） <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 各がん検査対象者からの費用請求に基づき、検査費用の支払い手続き 	<p>検討・設計</p> <p>健康相談受付</p> <p>紹介状・費用請求用紙の発送</p>	<p>現場作業</p> <p>紹介状・費用請求用紙の発送</p>												
			<p>検討・設計</p> <p>各医療拠点の体制検討</p> <p>救急救命士派遣調整</p> <p>常勤医師の雇用に向けた関係者との調整</p>	<p>現場作業</p> <p>嚙託社員男性看護師を配置</p>												
			<p>現場作業</p> <p>嚙託社員男性看護師を配置</p>													
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"> 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 1F救急医療室とJV診療所の6月末までの医師確保完了 固定医師1名を雇用し、4/1より勤務開始予定（週3日） <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 各医療拠点の体制検討 1F救急医療室の恒常的な医師の確保に向けた調整 3月配備に向けて1F救急医療室への救急救命士派遣調整 	<p>検討・設計</p> <p>各医療拠点の体制検討</p> <p>救急救命士派遣調整</p> <p>常勤医師の雇用に向けた関係者との調整</p>	<p>現場作業</p> <p>嚙託社員男性看護師を配置</p>												
			<p>現場作業</p> <p>嚙託社員男性看護師を配置</p>													
			<p>現場作業</p> <p>嚙託社員男性看護師を配置</p>													

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		2月		3月					4月				5月			6月	備考
			24	3	10	17	24	31	7	14	下	上	中	下	部	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"> 作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握（継続的に実施） 作業員の確保状況（4月の予定）と地元雇用率（2月実績）について調査・集計 <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 作業員の確保状況（5月の予定）と地元雇用率（3月実績）について調査・集計 	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"> 労働環境・生活環境・就労実態に関する意見交換及び実態把握 意見交換及び実態把握に基づく解決策の検討・実施・結果のフィードバック 相談窓口への連絡（処遇・労働条件等）への対応 <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 労働環境・生活環境・就労実態に関する意見交換及び実態把握（継続的に実施） 意見交換及び実態把握に基づく解決策の検討・実施・結果のフィードバック（継続的に実施） 作業員へのアンケートによる実態把握（定期的に実施） 相談窓口への連絡（処遇・労働条件等）への対応（継続的に実施） 	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)3/1	作業員へのアンケート(労働環境全般)集計										▽協力企業との意見交換会(労働環境)4/5	▽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"> 1F車輻スクリーニング・除染場の建設を完了 1F車輻スクリーニング・除染場の試験運用実施（4月24日～8月9日） 入退域管理施設の建設工事着工 1F車輻スクリーニング・除染場の本格運用への移行（8月10日） <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 入退域管理施設の竣工（25年6月予定）後、Jヴィレッジの入退域管理機能を1Fに移転 	検討・設計	入退域管理施設の建設工事																	
		現場作業	1F車輻スクリーニング・除染場の本格運用																	
線量低減・非管理区域化工リアの拡大について	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 事務本館休憩所の線量低減工事（屋上コンクリート撤去） 事務本館休憩所の線量低減工事（床・壁の鉛施工等） 免震棟前休憩所の線量低減工事（床の鉛施工） <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 非管理区域休憩所の設置検討 	検討・設計	非管理区域休憩所の設置検討										非管理区域休憩所の設計							
		現場作業	事務本館休憩所線量低減工事の実施																	

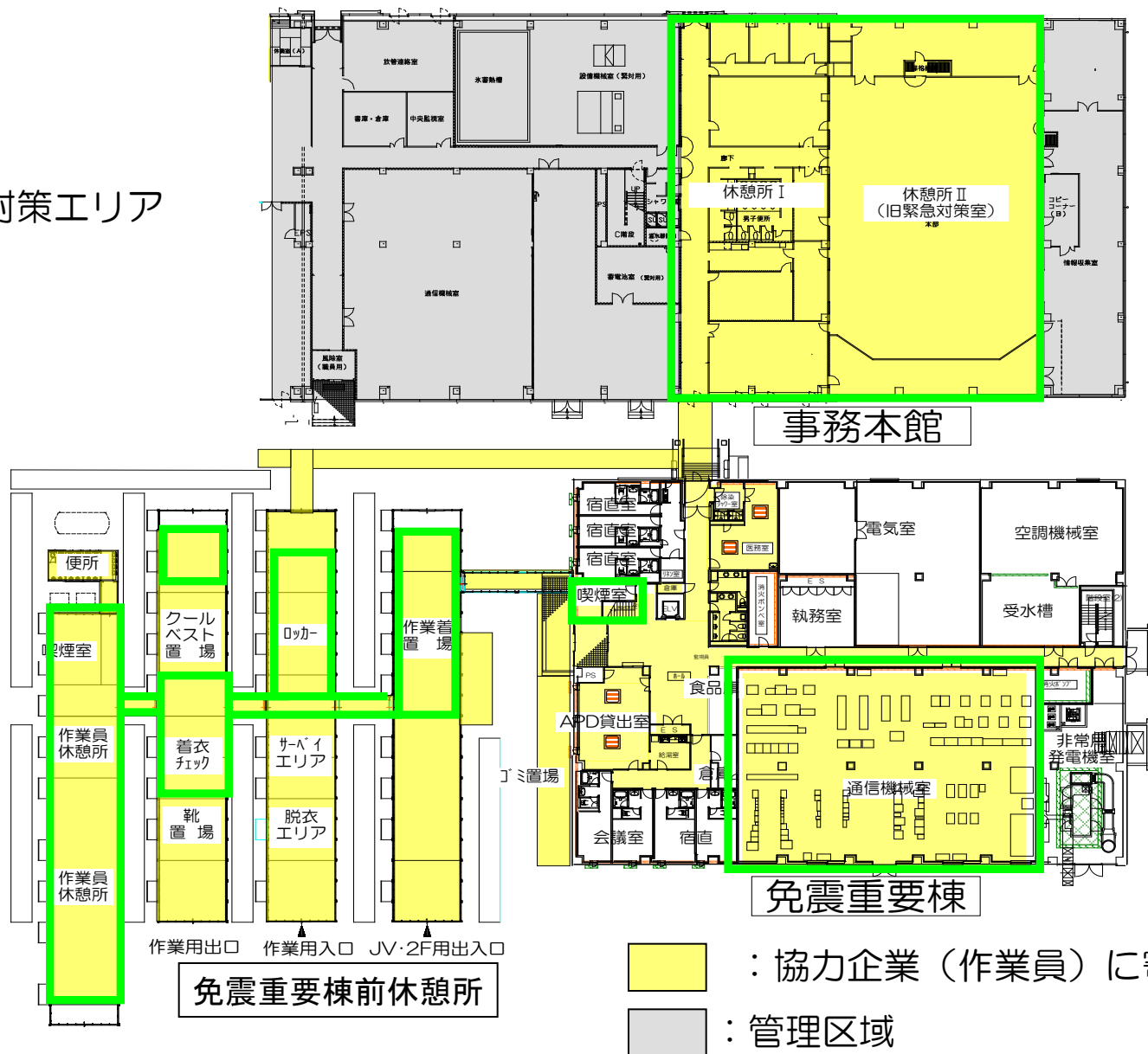
事務本館休憩所・免震重要棟前休憩所及び免震重要棟の線量低減対策について

平成25年3月28日
東京電力株式会社

2.対象エリアの詳細

1階エリア

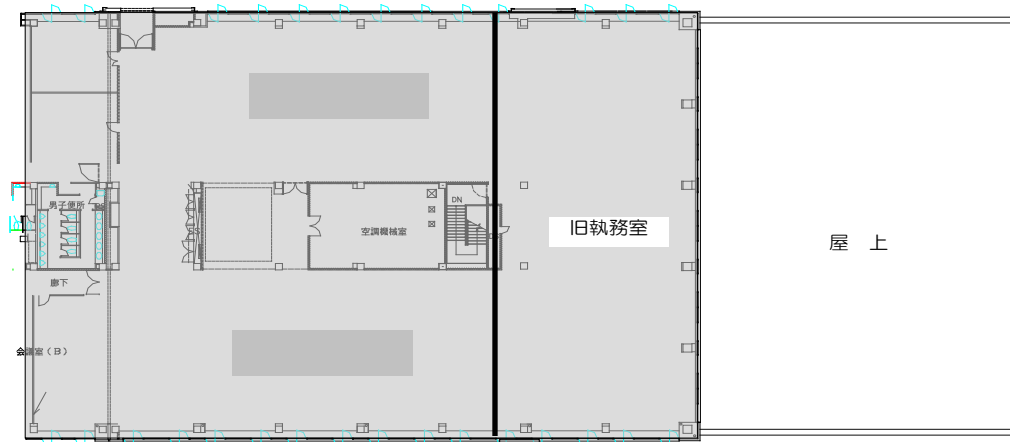
 : 低線量対策エリア



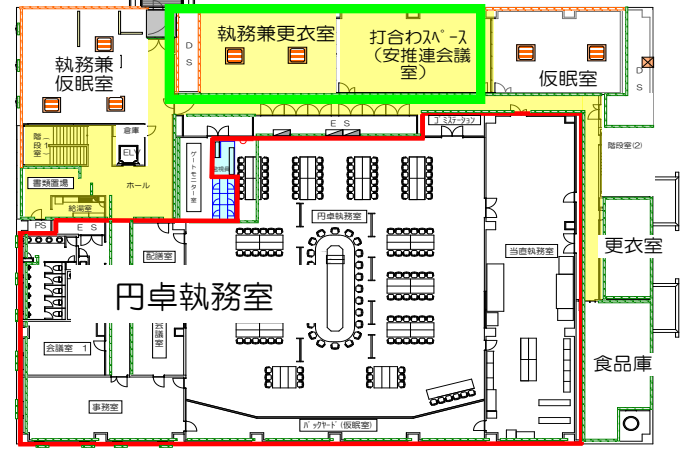
2.対象エリアの詳細

2階エリア

: 低線量対策エリア



事務本館



免震重要棟

- : 協力企業 (作業員) に寄与するエリア
- : 管理区域

3. 施策内容

〔主な施策〕

- ・事務本館休憩所低線量化工事(上階遮へい・屋上コンクリート撤去)



上階執務室 (工事前)



床・壁鉛遮へい



屋上コンクリート撤去

- ・免震重要棟前休憩所低線量化工事(床遮へい)
- ・免震重要棟低線量化工事(1階壁遮へい・空調機取替・屋上コンクリート撤去)



免震重要棟前休憩所床鉛遮へい



免震棟通信機械室壁遮へい



屋上コンクリート撤去

4.低線量対策結果

各建物ごとに、室内への影響が高い放射線源を抑制する対策を実施。
結果、約25%以上の低線量化が図れ、目標線量(10 μ Sv/h)を達成。

〔低線量対策結果〕 胸元：床+1,500mmの平均値

単位： μ Sv/h

対象建物		対策前 (H24.10月)	対策後 (H25.3月)	低減率 (%)
事務本館	休憩所I, II	9.6	6.5	△32%
免震重要棟前休憩所	休憩所	18.3	10.0	△45%
免震重要棟	通信機械室	13.0	6.1	△53%
	喫煙室	5.6	2.9	△48%
	2階会議室他	1.6	1.2	△25%

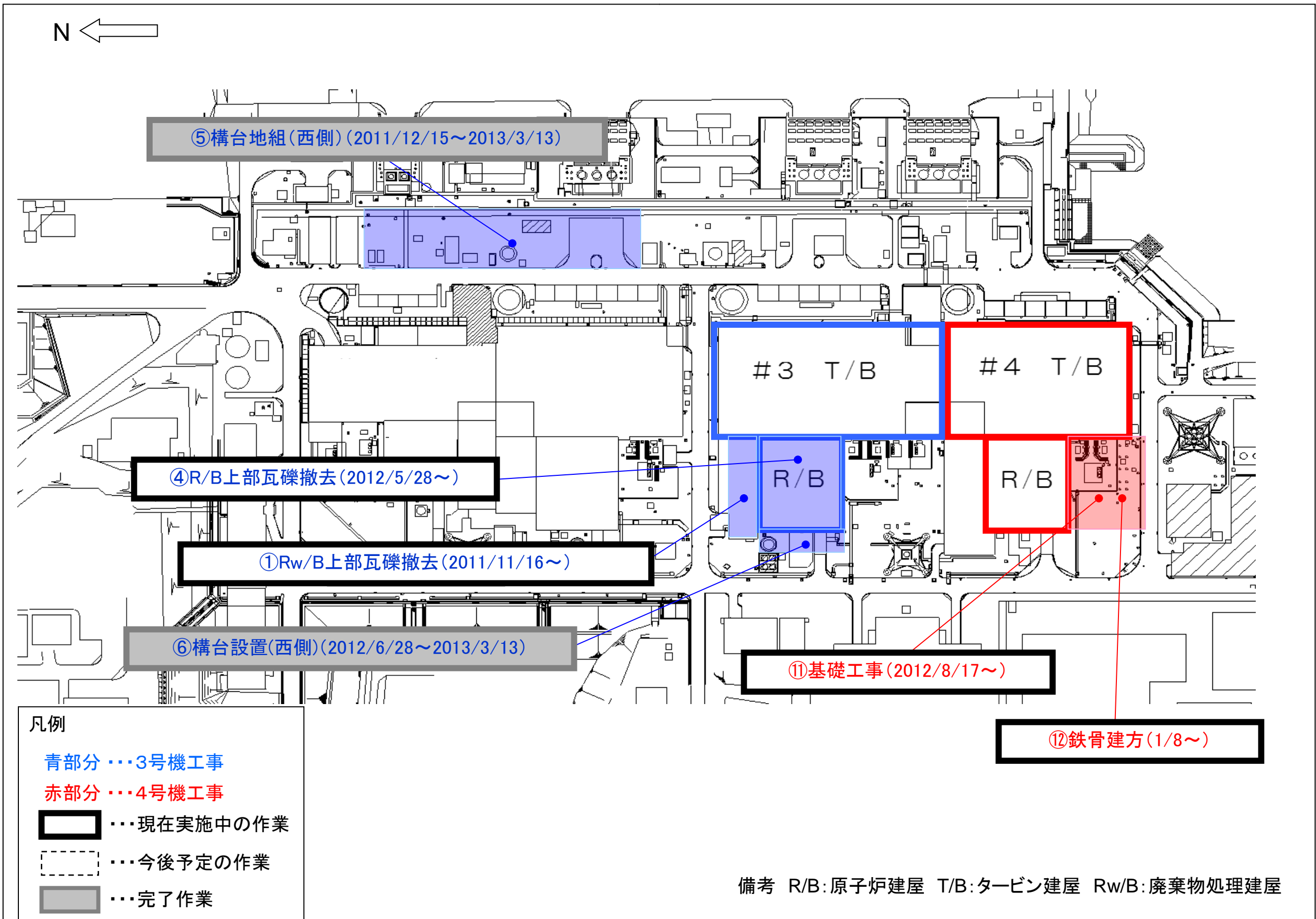
使用済燃料プール対策 スケジュール

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		2月		3月				4月				5月		6月		備考		
			24	3	10	17	24	31	7	14	下	上	中	下	前	後					
			検討・設計		現場作業		検討・設計		現場作業		検討・設計		現場作業		検討・設計		現場作業				
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) ・作業ヤード整備 ・R/B上部瓦礫撤去 ・構台設置	(予定) ・作業ヤード整備 ・R/B上部瓦礫撤去	(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 ○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 ※○番号は、別紙配置図と対応
			(実績) ・基礎工事 ・鉄骨建方	(予定) ・基礎工事 ・鉄骨建方	(4号燃料取り出し用カバー) 詳細設計、関係箇所調整 カバー工事： ①本体工事（基礎工事：12/8/17～） ②本体工事（鉄骨建方：1/8～） (4号原子炉建屋の健全性確認のための点検) 																
		2号機	(実績) -	(予定) -	クレーン/燃料取扱機的设计検討 																・2013年度第2四半期の設計・製作完了を目標
		3号機	(実績) ・クレーン/燃料取扱機的设计検討	(予定) ・クレーン/燃料取扱機的设计検討(継続)	クレーン/燃料取扱機的设计検討 																
4号機	(実績) ・クレーン/燃料取扱機的设计検討 ・燃料取扱機ヤード地組 ・天井クレーンヤード地組	(予定) ・クレーン/燃料取扱機的设计検討(継続) ・燃料取扱機ヤード地組(継続)	クレーン/燃料取扱機的设计検討 燃料取扱機ヤード地組(12/12～) 天井クレーンヤード地組(4/2～) 																・2012年度末の設計・製作完了を目標		
燃料取扱設備	クレーン/燃料取扱機的设计・製作 プール内瓦礫の撤去、 燃料調査等	2号機	(実績) -	(予定) -	クレーン/燃料取扱機的设计検討 																・2013年度第2四半期の設計・製作完了を目標
		3号機	(実績) ・クレーン/燃料取扱機的设计検討	(予定) ・クレーン/燃料取扱機的设计検討(継続)	クレーン/燃料取扱機的设计検討 																
4号機	(実績) ・クレーン/燃料取扱機的设计検討 ・燃料取扱機ヤード地組 ・天井クレーンヤード地組	(予定) ・クレーン/燃料取扱機的设计検討(継続) ・燃料取扱機ヤード地組(継続)	クレーン/燃料取扱機的设计検討 燃料取扱機ヤード地組(12/12～) 天井クレーンヤード地組(4/2～) 																・2012年度末の設計・製作完了を目標		

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	2月		3月				4月			5月		6月	備考			
				24	3	10	17	24	31	7	14	下	上	中	下		前	後	
使用済燃料プール対策	構内用輸送容器	構内用輸送容器の設計・製作	(実績) ・構内用輸送容器の設計検討 (予定) ・構内用輸送容器の設計検討(継続)	検討・設計															・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	(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															・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 ・乾式貯蔵キャスク搬入 (予定) ・乾式キャスク製造中(継続)	調達・移送															
	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 (予定) ・既設乾式貯蔵キャスク点検 ・CB/CF着脱作業(乾式キャスク装填燃料)	現場作業															・既設乾式貯蔵キャスク点検について キャスク移動を伴うことから、核物質防護上、詳細工程は非公開
	仮キャスク設備	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 ・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計検討(継続) ・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															・2012年度末頃の運用開始を目標
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																

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】

- 3月1日（金）～3月27日（水） 主な作業実績
 - ・ 作業ヤード整備
 - ・ 構台地組（地組ヤード）
 - ・ 構台設置【遠隔操作】 ※1
 - ・ R/B上部瓦礫撤去【遠隔操作】 ※2

□先月



□今月



- 3月28日（木）～4月24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

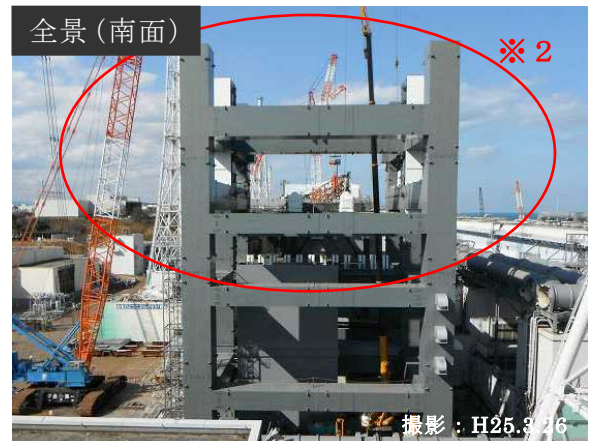
【4号機原子炉建屋カバリング工事】

- 3月1日（金）～3月27日（水） 主な作業実績
- ・ 基礎工事 ※1
 - ・ 鉄骨建方 ※2

□先月



□今月



- 3月28日（木）～4月24日（水） 主な作業予定
- ・ 基礎工事
 - ・ 鉄骨建方

■ 備考

以上

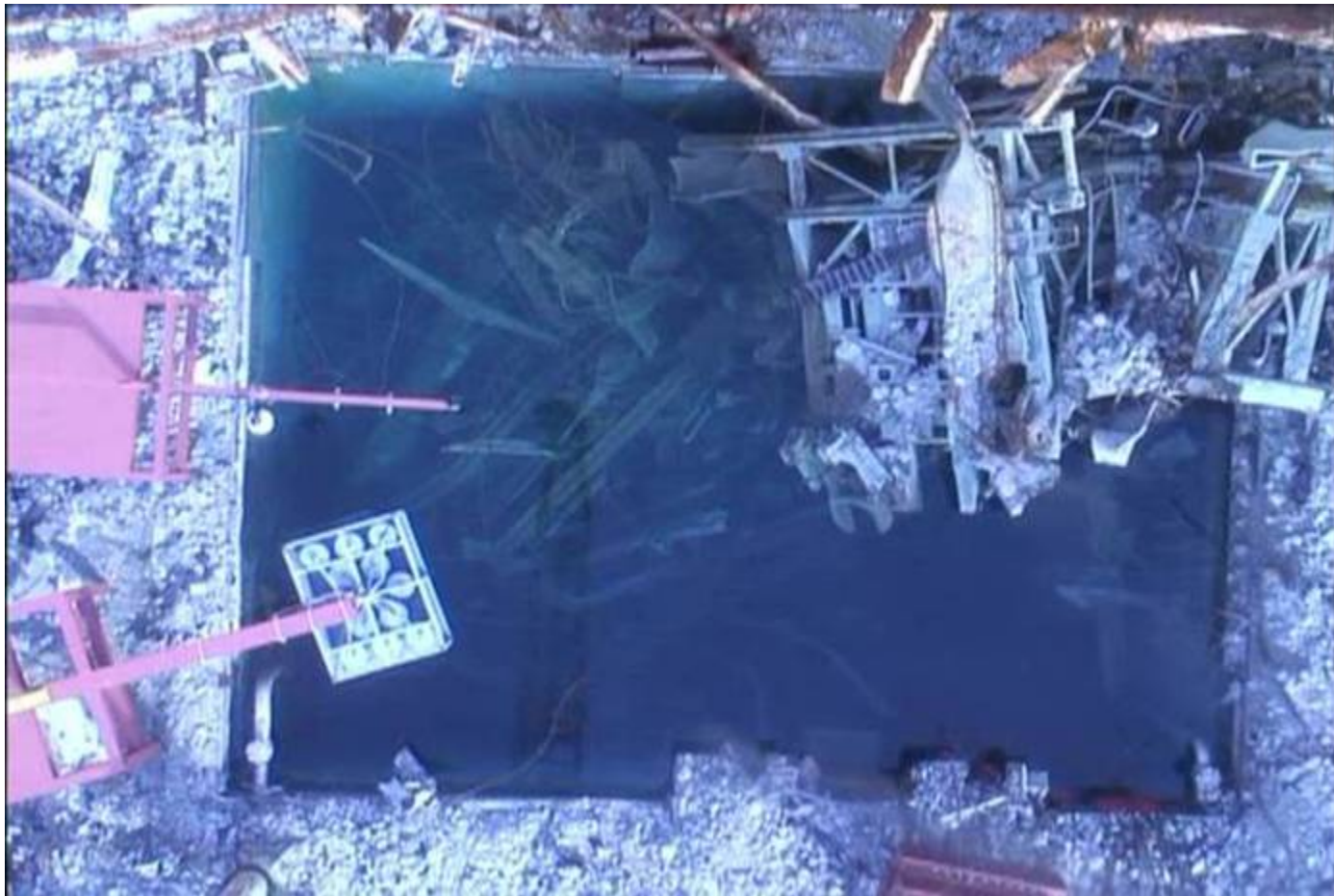
福島第一原子力発電所3号機 使用済燃料プール内調査結果について

平成25年3月28日

東京電力株式会社

調査概要

- 3号機使用済燃料プール内のガレキ撤去方法を検討するために、使用済燃料プール内のガレキ状況を水中カメラを用いて調査した
 - 使用済燃料プール周辺ガレキの撤去が進んだことから、広範囲の確認が可能になった



調査日 2/14~18
撮影日 2/14

燃料交換機の状況

- 東側は5階床面に支持され、西側は燃料ラック5基（推定）の上に乗っている
 - 東側エンドトラックは、分断して燃料交換機レール上に残存している
 - 西側エンドトラックは、使用済燃料プール内の燃料ラックと壁面に寄掛かっている。
- 燃料交換機には瓦礫が堆積している
- 調査結果を基に、撤去方法、手順を具体化する。今回の調査において確認できなかった箇所は、ガレキ撤去をしながら確認していく予定



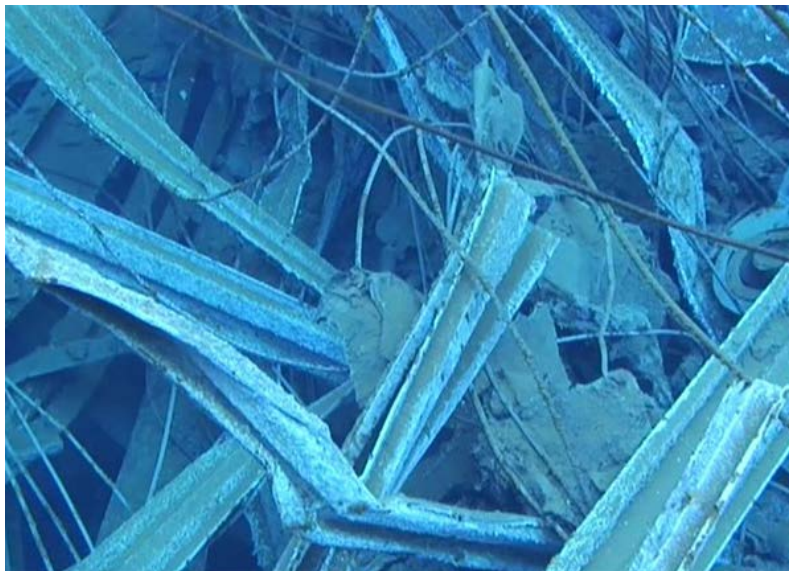
西側エンドトラック下面



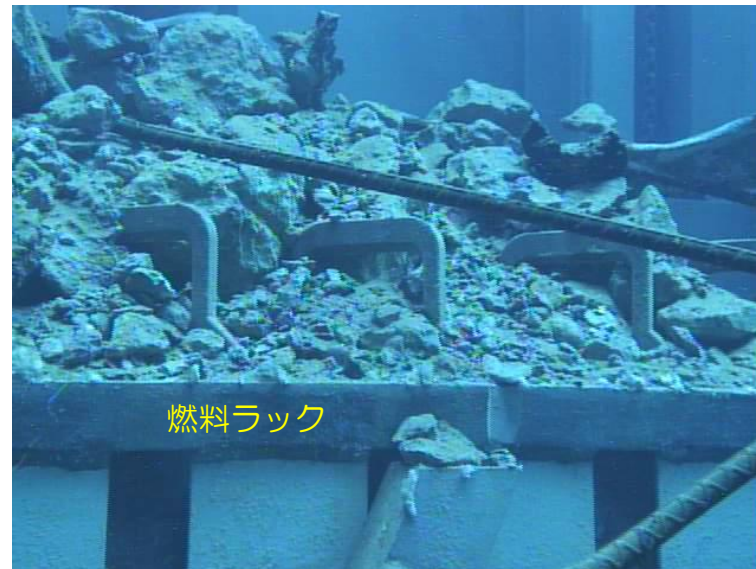
東側エンドトラック

ガレキの状況 1

- 燃料交換機下部等の見えない箇所を除き、ガレキの分布状況を概ね把握することができた。
- 燃料ラックの上には、20cm程度のコンクリート片が積もっている



SFP中央部堆積物



燃料ラック上の堆積物

ガレキの状況2（鉄骨）

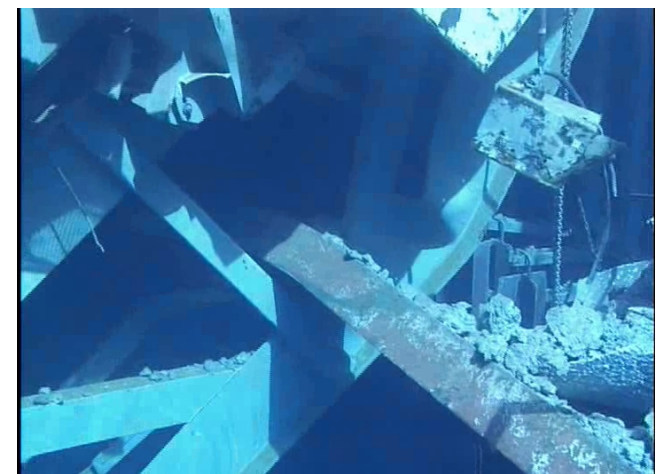
- プール内に天井トラスの鉄骨が3本あることを確認した
- これらの鉄骨は、いずれも燃料交換機に支えられていることから落下する心配はない



鉄骨1（西側）



鉄骨2（北側）



鉄骨3（東側）

燃料ラックの状況

- 確認した範囲では、燃料貯蔵ラックの変形は確認されなかった
 - 燃料交換機の当たり方によっては燃料ラックの一部が変形している可能性あり
 - なお、燃料集合体のハンドルは燃料ラックから約10cm出ているため、燃料交換機が燃料ハンドルと接触し燃料ハンドルが変形した後に、荷重を燃料ラックに預ける。このため、燃料ラックが座屈しない限りは燃料が大きく破損する可能性は低いと考えている
- 今後地震が発生しても燃料ラックが崩れる可能性は低いと推定
 - 燃料ラックの耐荷重は燃料交換機等による各ラックへの荷重より十分大きい
 - 燃料交換機の重量は35tonであり、燃料交換機は燃料ラック5基（20体ラック[1基]：耐荷重約28ton/基、30体ラック[4基]：耐荷重約85ton/基推定）に乗っている
- 水質測定結果から、現時点で燃料集合体が大量に損傷している可能性は低いと推定



燃料交換機の下部と燃料ラックの状況



燃料ラックの状況

まとめ

【調査結果】

- 使用済燃料プール内のガレキの状況を概ね把握することができた
 - 水没している燃料交換機の状態を把握できた
 - 鉄骨が3本あることを確認した
- 見える範囲では、燃料集合体、燃料貯蔵ラック、ライナの異常は確認されなかった（燃料交換機の下を含む）
 - 燃料交換機が落ちた燃料ラックに変形は現時点では確認されていない

【今後の予定】

- 調査結果を基に使用済燃料プール内のガレキの撤去方法、手順を具体化する。今回の調査において確認できなかった箇所は、ガレキ撤去をしながら確認していく予定
- なお、当面は使用済燃料プールを養生してオペフロ上部のガレキ撤去を行なう

4号機 燃料取り出し用カバー鉄骨建方工事の 進捗状況について

平成25年3月28日
東京電力株式会社

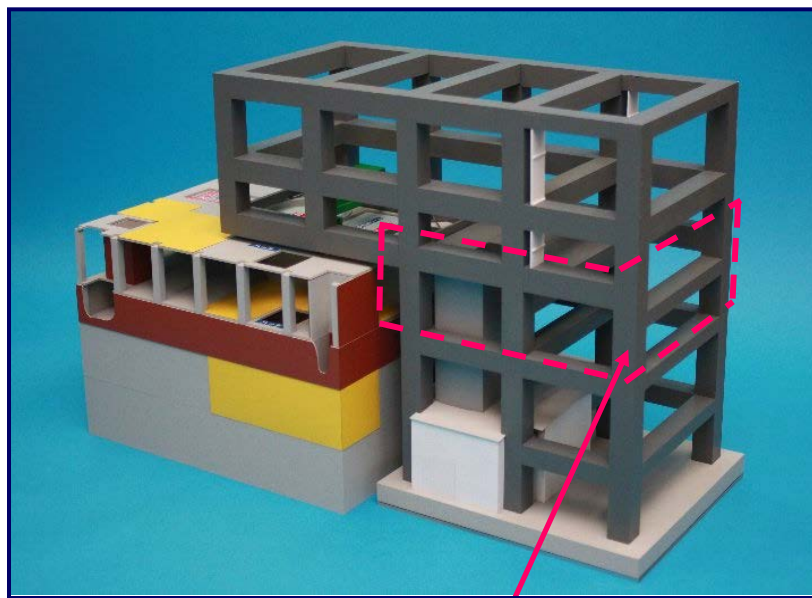


東京電力

第1～5節のうち第3節部分の建方終了（中間報告）について

■作業日：平成25年3月9日～3月13日（第1節：1月14日終了、第2節：2月28日終了）

■作業内容：柱6本、梁7本（計13本）の建方



第3節部分の鉄骨建方終了

燃料取り出し用カバー完成イメージ



第3節部分鉄骨建方終了

画像提供：東京電力株式会社
撮影日：平成25年3月13日

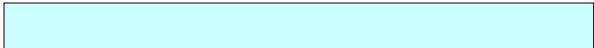
福島第一原子力発電所
乾式貯蔵キャスク1基目の点検結果報告

平成25年3月28日
東京電力株式会社

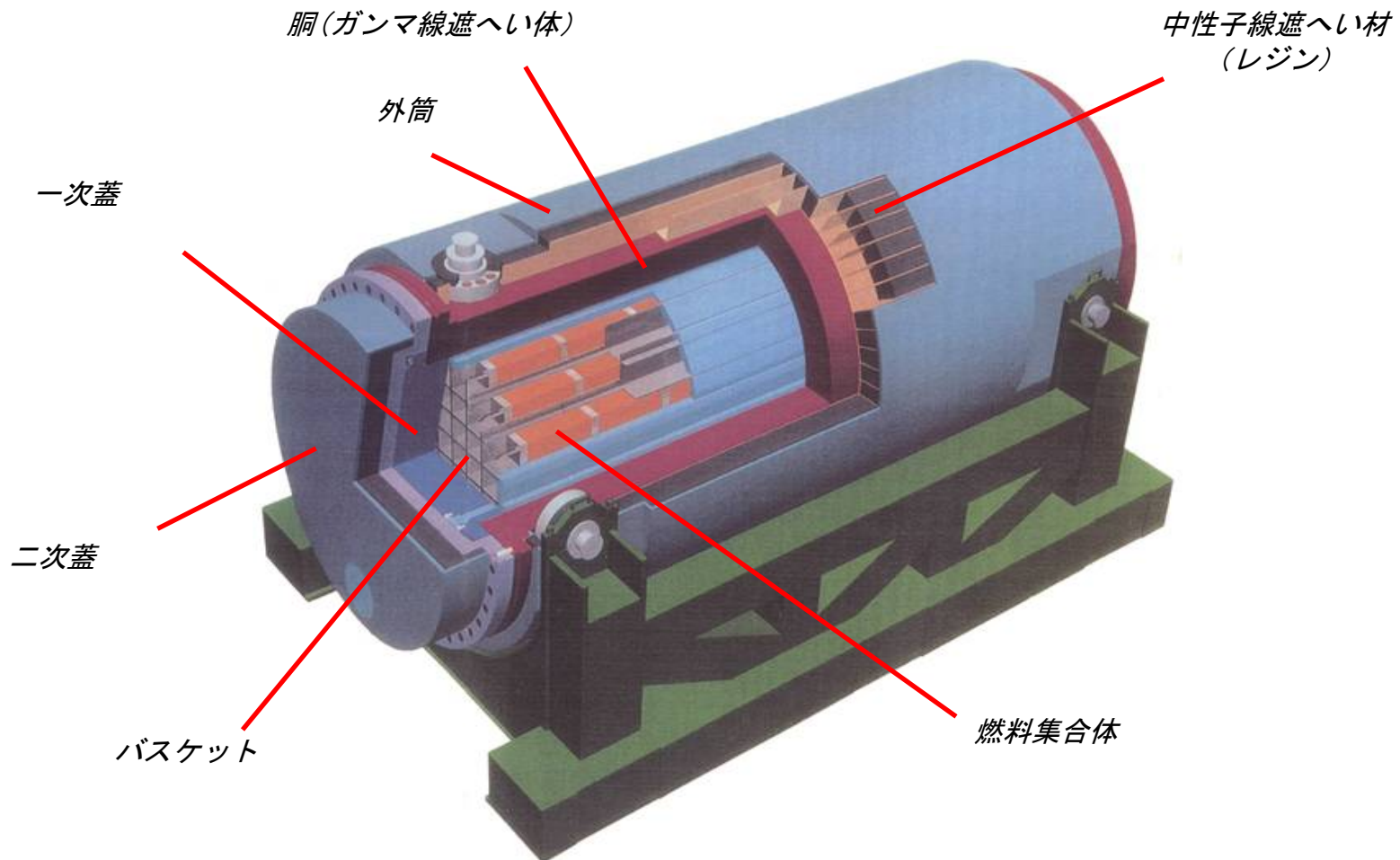
福島第一原子力発電所のキャスク保管建屋に貯蔵されている乾式貯蔵キャスク9基の内、1基をキャスク保管建屋から搬出し、共用プール建屋において、当該キャスクの点検を実施してまいりました。（3/21お知らせ済み）

当該キャスクの点検の結果、キャスク本体に異常は確認されませんでした。また、収納燃料を代表的に取り出して外観点検を実施した結果、燃料外観に異常は確認されませんでした。

キャスク1基目点検スケジュール（実績）

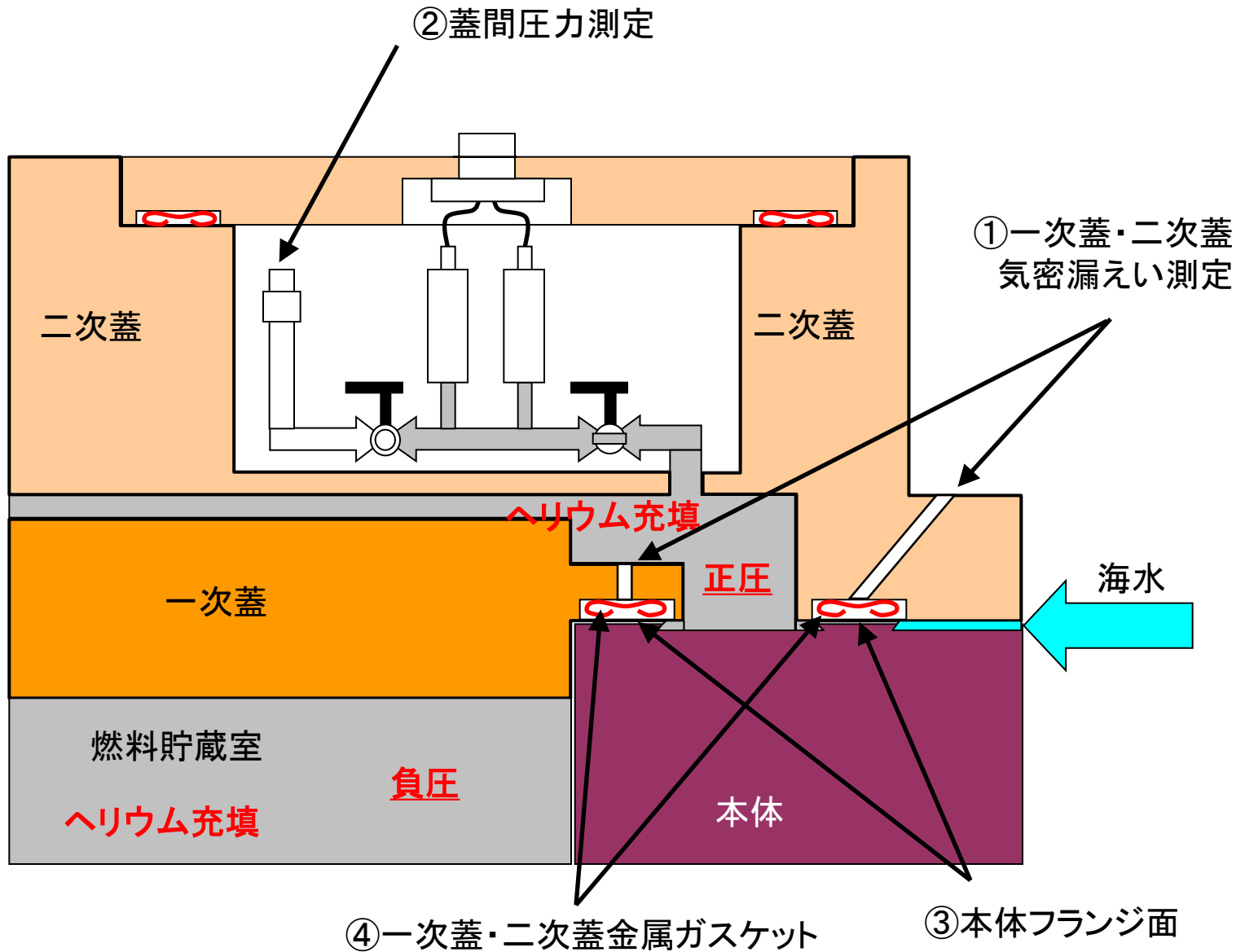
	H25
	3月
乾式貯蔵キャスク点検実績	3/22～25 

乾式貯蔵キャスクの鳥瞰図



	中型(当該キャスク)
外 径	2.2m
全 長	5.6m
総重量(燃料含む)	96トン
燃料収納体数	37体

乾式貯蔵キャスク蓋部の断面図



(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

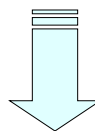
- ・判定基準である $0.29 \text{ MPa} \cdot \text{abs}$ 以上であることを確認しました。

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

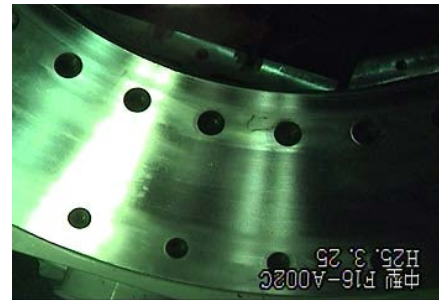
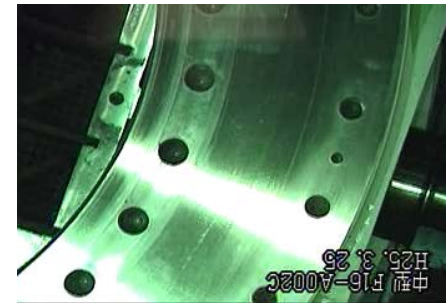
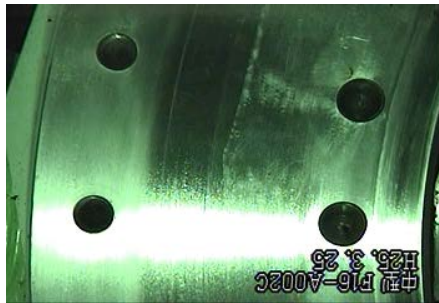
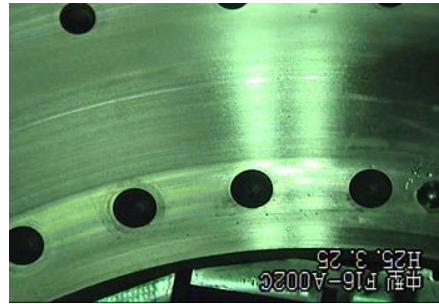
- ・一次蓋金属ガスケットに傷・割れ等の異常のないことを確認しました。
- ・二次蓋金属ガスケットは海水の浸入により外周部に腐食が見られましたが、貫通はなく、乾式貯蔵キャスク内部と外部環境は隔てられていたことを確認しました。



密封機能に問題がないことを確認しました。

本体フランジ面の外観確認

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

(臨界防止機能・燃料健全性)

1. バスケットの外観確認結果

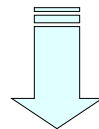
- バスケットの外観（上部からの全体外観）を確認した結果、変形、損傷等の異常のないことを確認しました。

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。

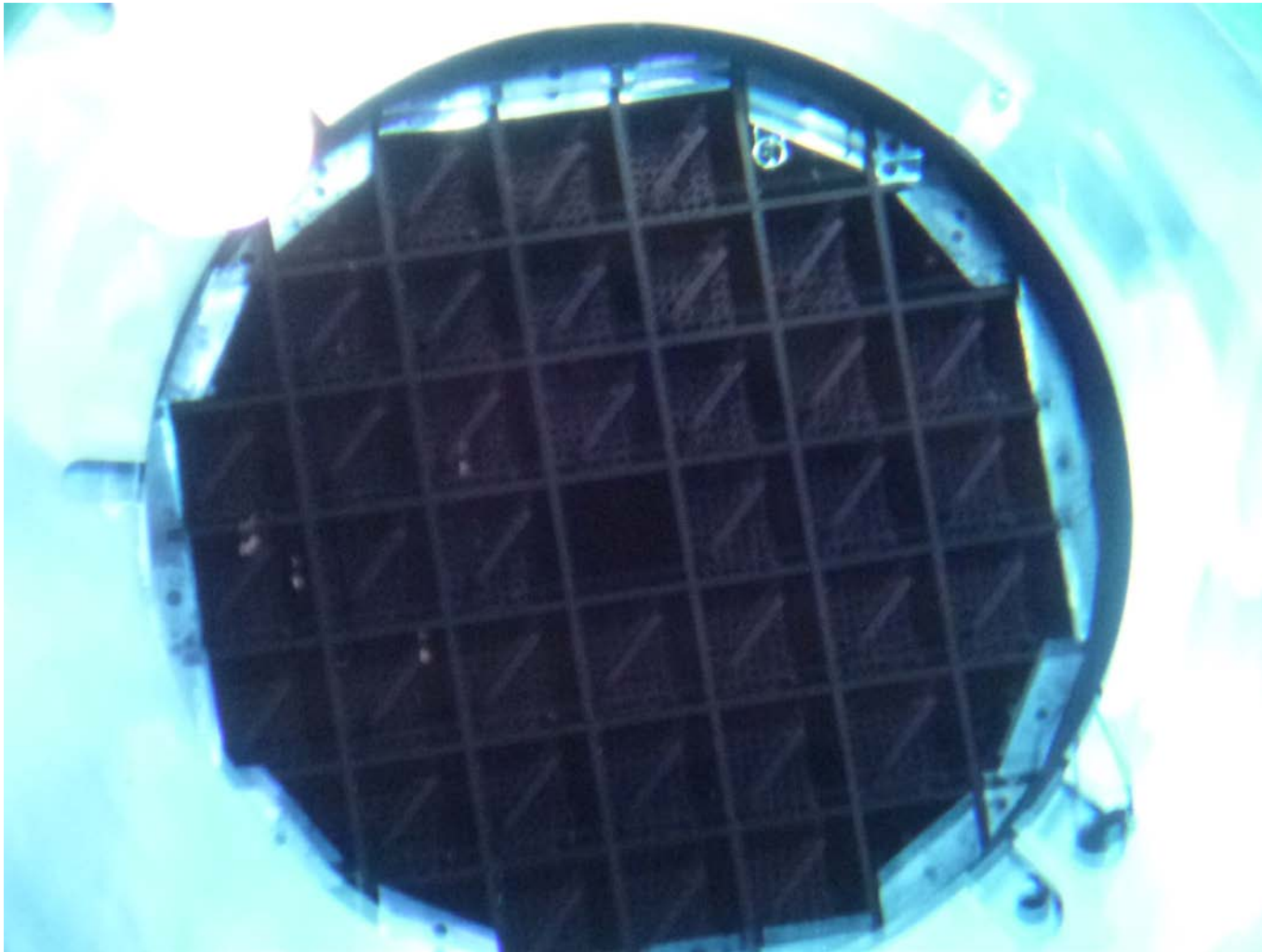
3. 乾式貯蔵キャスクの内部ガスサンプリング結果

- 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。



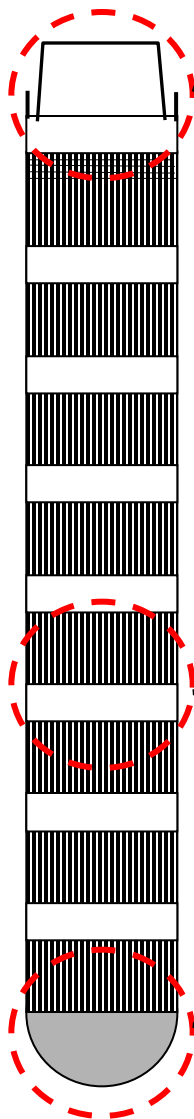
臨界防止機能・燃料健全性に問題がないことを確認しました。

バスケットの外観確認結果



変形、損傷等
異常のないことを確認

燃料集合体の外観確認結果



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。

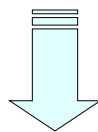


乾式貯蔵キャスク1 基目の点検結果

(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。

当該キャスクの一次蓋・二次蓋取り付け、真空乾燥等復旧完了後、準備が整い次第、キャスク仮保管設備まで構内輸送し、当該設備にて保管を行います。



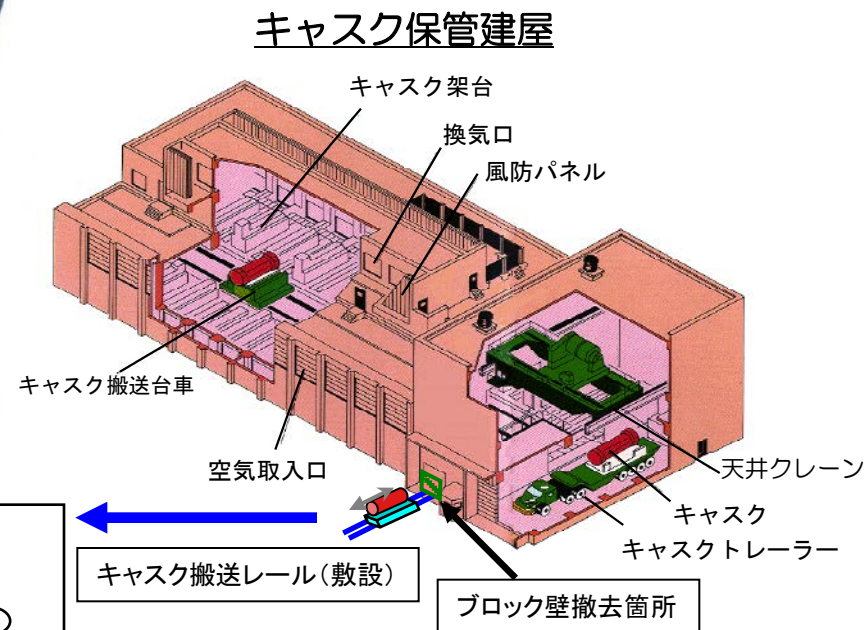
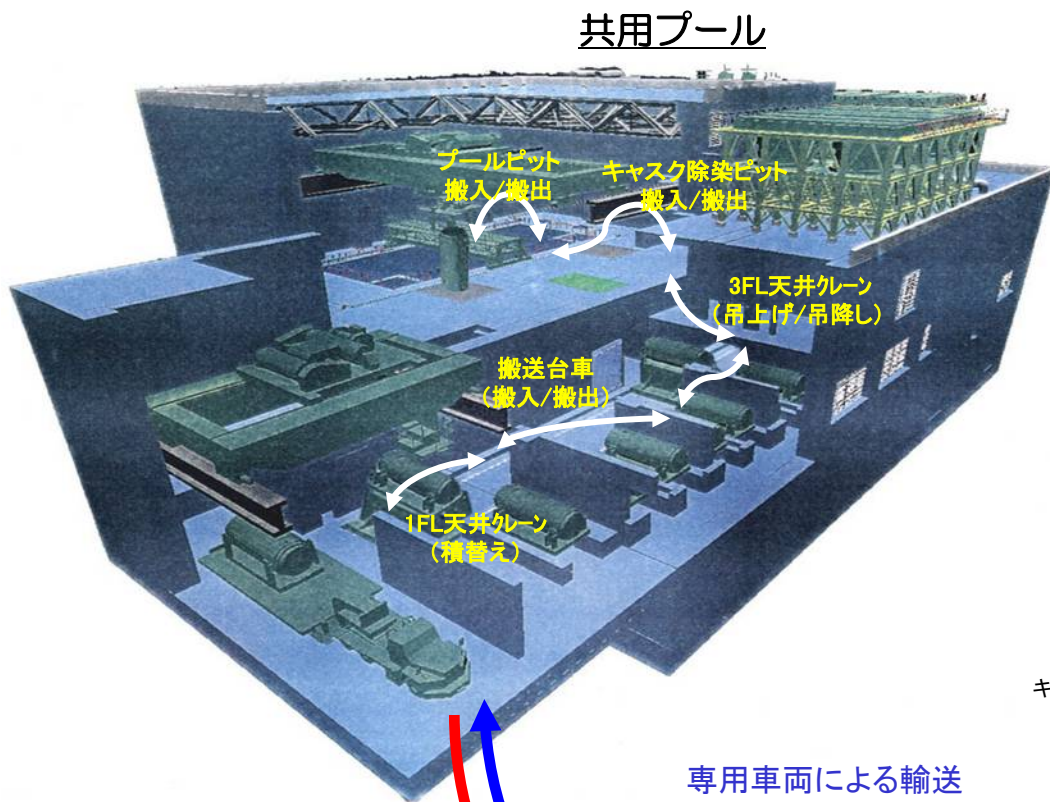
当該キャスクの保管が、キャスク仮保管設備での最初の燃料保管となることから、輸送後、当該設備の運用を開始したことをご報告します。

また、キャスク保管建屋にある残り8基の乾式貯蔵キャスクについても、今後、準備が整い次第、キャスク保管建屋から搬出し、共用プール建屋において点検を実施して、安全機能が確認できた後、キャスク仮保管設備まで構内輸送し、当該設備にて保管を行う予定です。

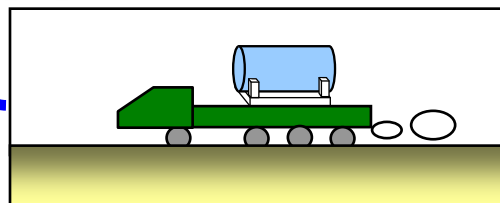
(参考) 既設の乾式貯蔵キャスク搬出と点検の流れについて

◆乾式貯蔵キャスク輸送の流れ

1. キャスク保管建屋 → 共用プールへ輸送
2. 共用プールで点検
3. 共用プール → キャスク仮保管設備へ輸送



専用車両による輸送

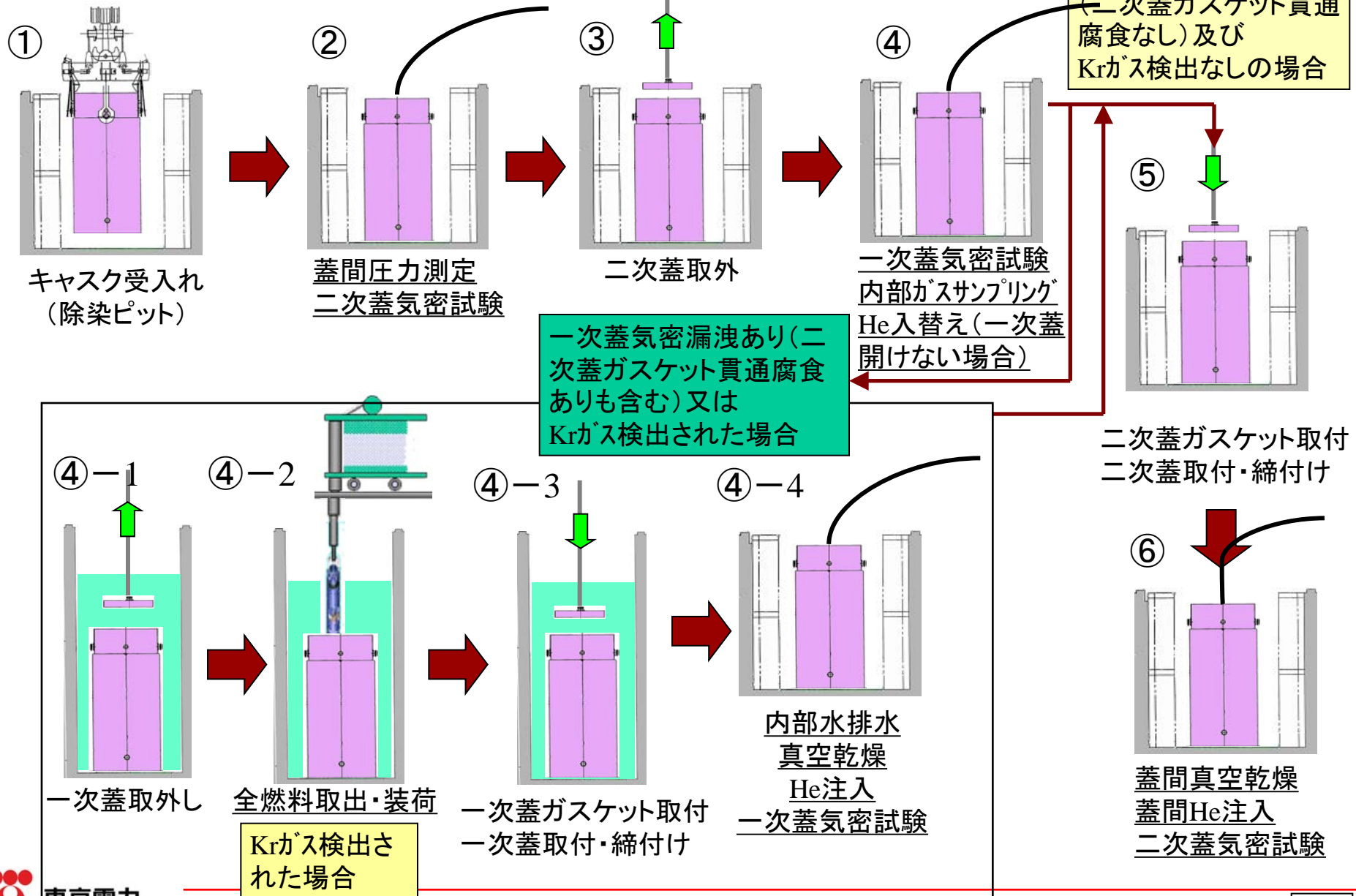


キャスク
仮保管設備へ

被災により乾式貯蔵キャスクを搬出する天井クレーンが使用出来ないため、新たに出口と搬送台車用レールを設置。

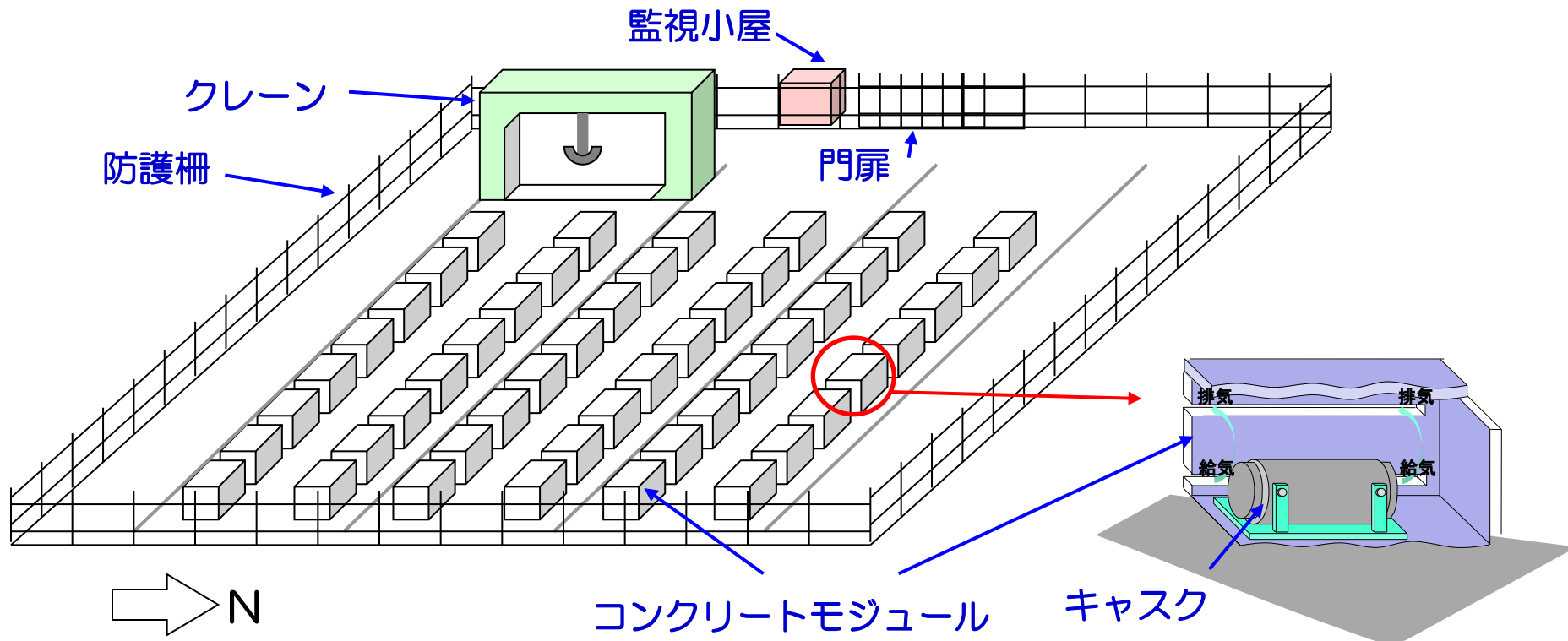
(参考) 乾式貯蔵キャスク点検について

残り8基のキャスク点検フロー（共用プール）



(参考) 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



原子炉建屋 小部屋内調査の 計画・実施について

2013年3月28日
東京電力株式会社



東京電力

TEPCO

1. 調査目的および調査対象箇所

調査目的

原子炉建屋内のパーソナルエアロック室等(以下、「小部屋」)について、ロボット※により雰囲気線量、映像データを取得し、格納容器の調査・補修方法へ反映すること。 ※扉を開ける作業は人が実施。

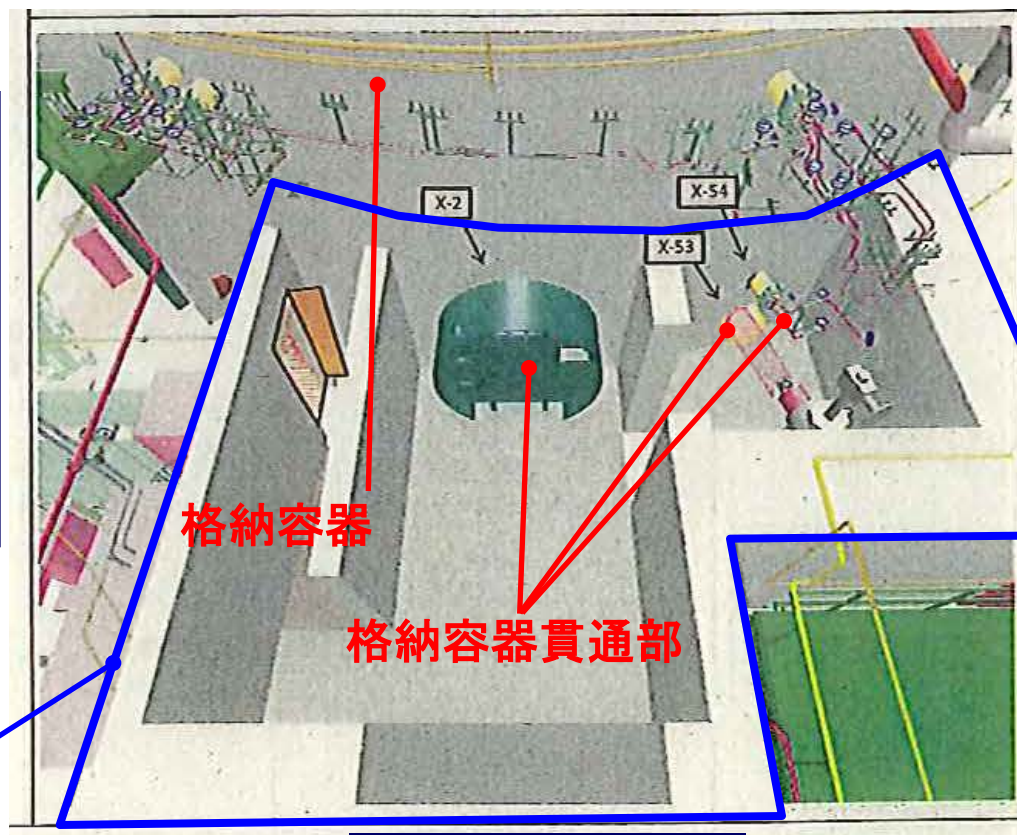
調査対象箇所

■1～3号機原子炉建屋1～3階の格納容器の調査・補修対象の貫通部がある小部屋

【今回の調査対象】

- ・1号機パーソナルエアロック室
- ・2号機MSTトンネル室

小部屋
(パーソナル
エアロック室)

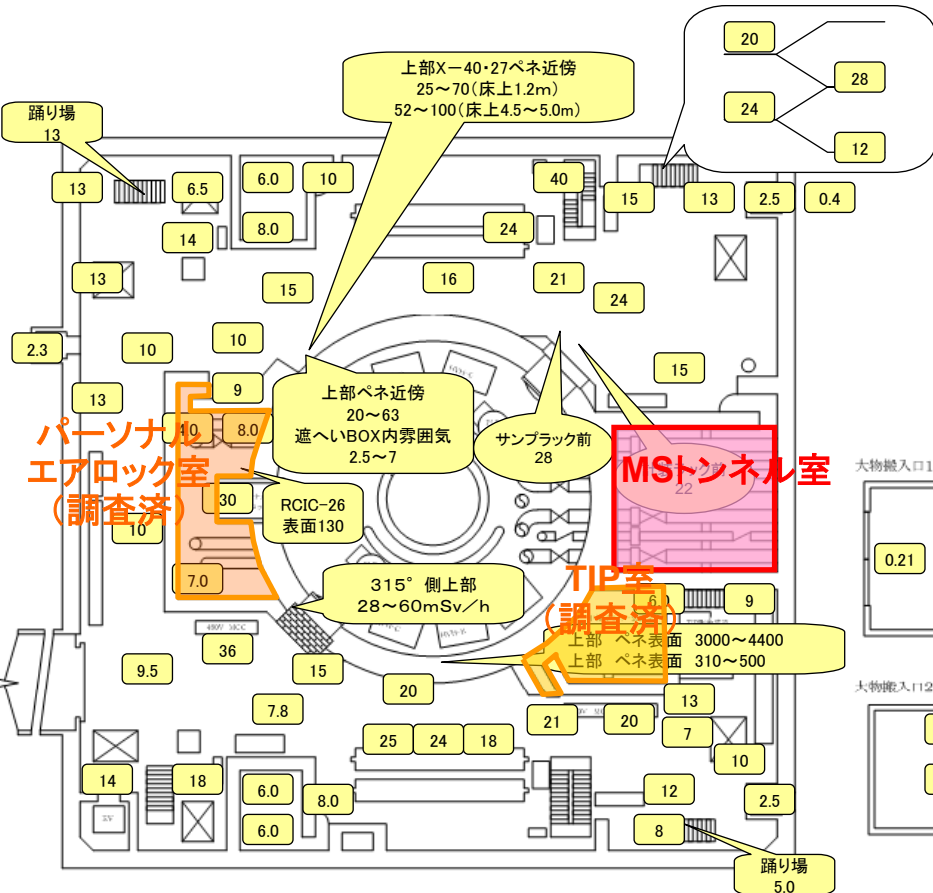


小部屋の例

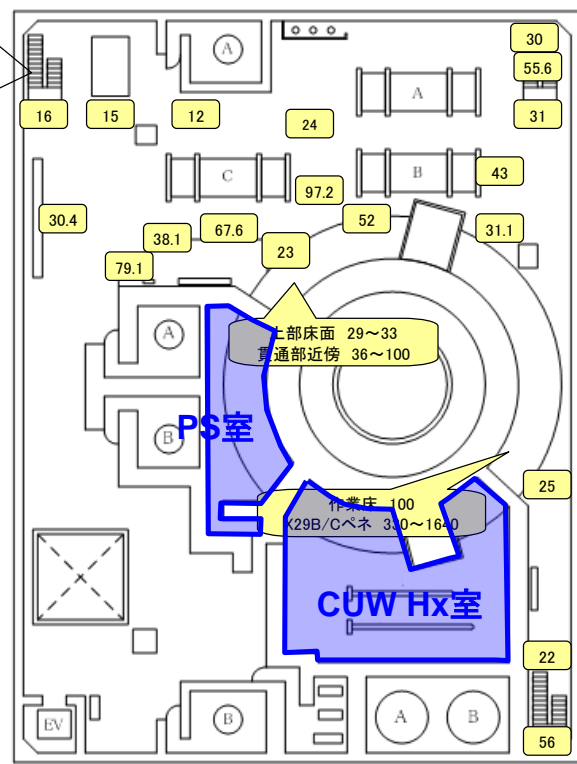
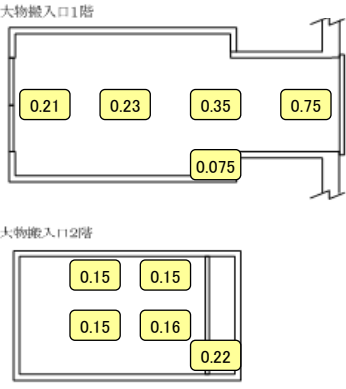
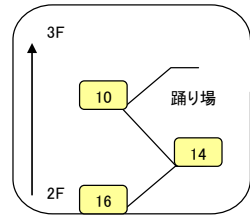
調査項目	調査内容等
① 雰囲気線量測定 (一部ダスト測定を含む)	小部屋内の雰囲気線量を測定 (小部屋内での作業が可能な環境か確認)
② アクセスルート、 部屋内干渉物の画像取得	<ul style="list-style-type: none"> ● 格納容器調査対象箇所(貫通部)へのアクセス方法確認 ● 補修時に使用する床面への穴開け場所の有無の確認
③ 格納容器貫通部周辺の 線量率測定	格納容器調査対象箇所である貫通部周辺の雰囲気線量を測定 (人によるアクセスが可能な線量か確認)
④ 格納容器貫通部周辺の 画像取得	貫通部周辺の調査・補修作業における干渉物の有無を確認
⑤ 天井付近の画像取得	小部屋内での作業が難しい場合に天井から穿孔し、アクセス可能か確認

3-2. 調査対象(2号機原子炉建屋1,2階)

単位: mSv/h



1階



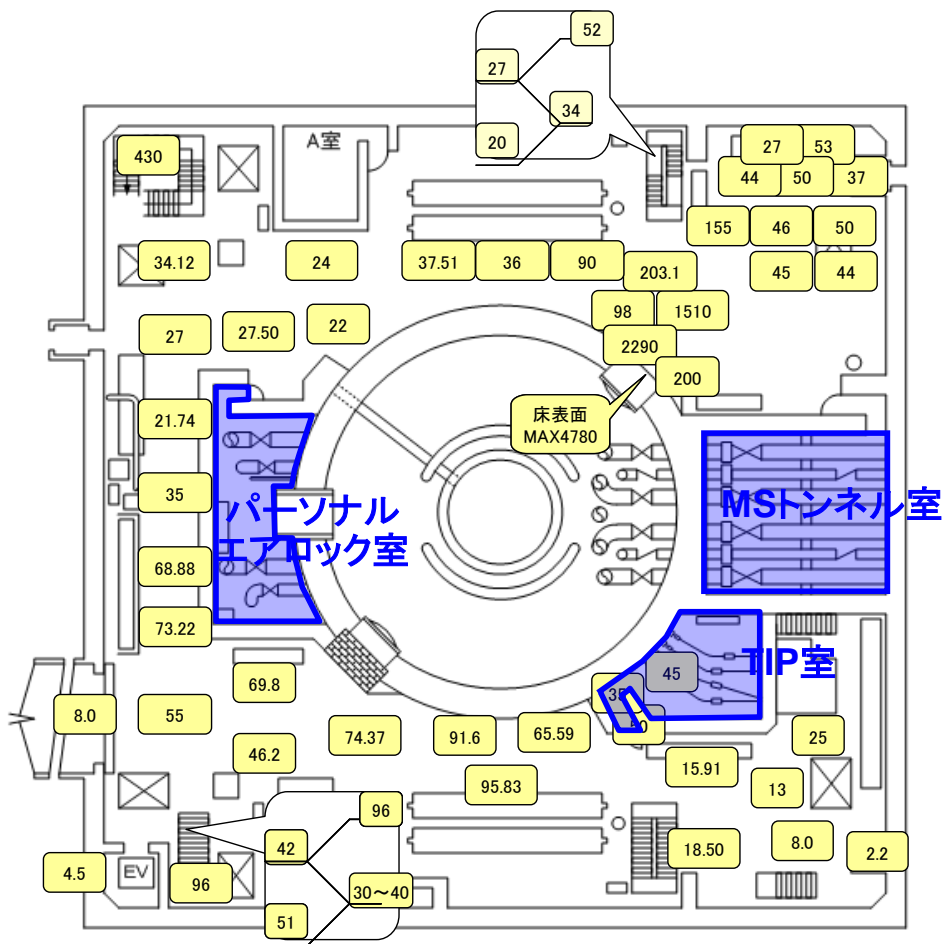
2階

赤枠: 今回調査対象
 青枠: 今後調査予定
 黄枠: 調査済

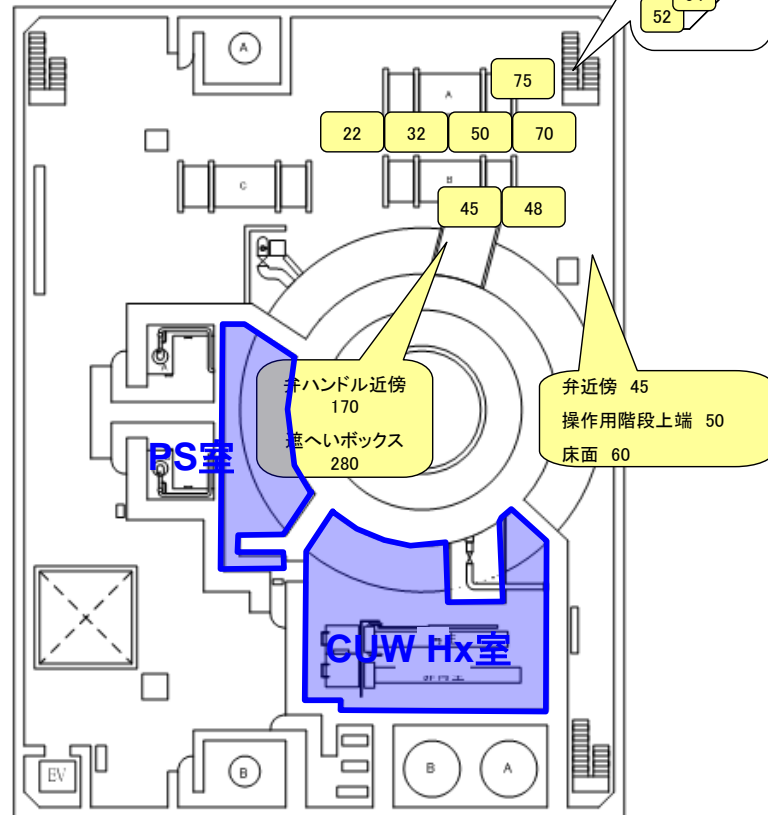
2号機 原子炉建屋

3-3. 調査対象(3号機原子炉建屋1,2階)

6



1階



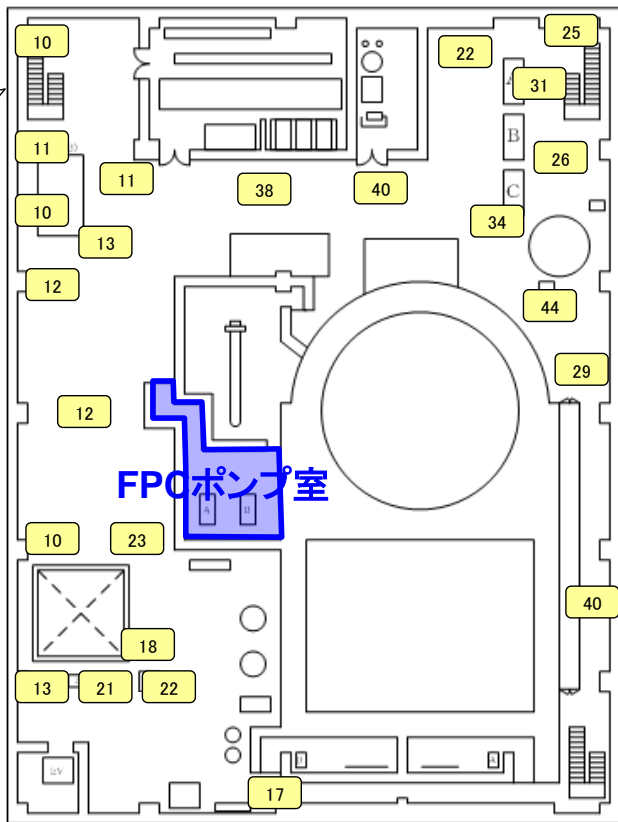
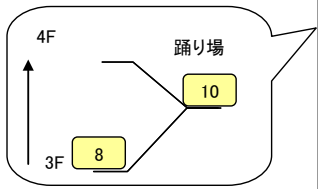
2階

青枠: 今後調査予定

3号機 原子炉建屋

単位: mSv/h

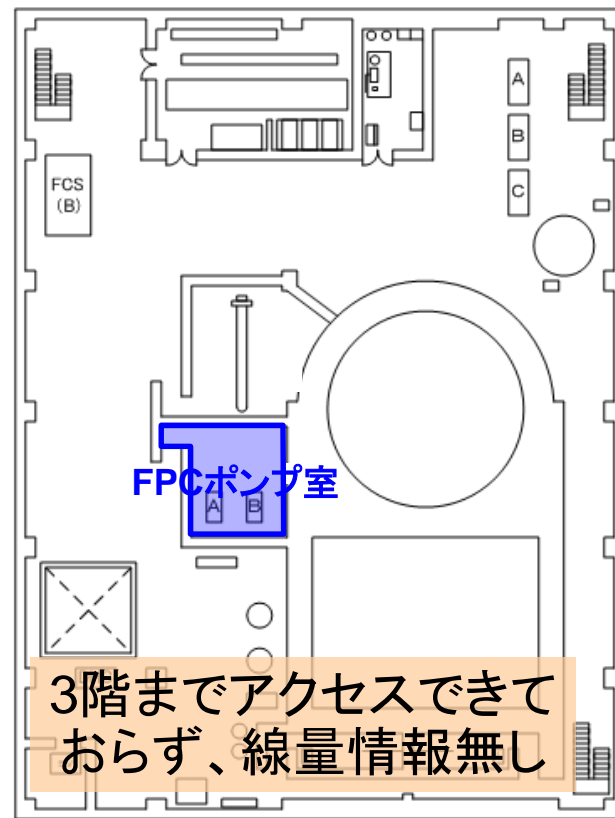
3-4. 調査対象(2,3号機原子炉建屋3階)



3階

2号機 原子炉建屋

青枠: 今後調査予定



3階

3号機 原子炉建屋

3階までアクセスできておらず、線量情報無し

単位: mSv/h




スケジュール(案)および調査ロボット

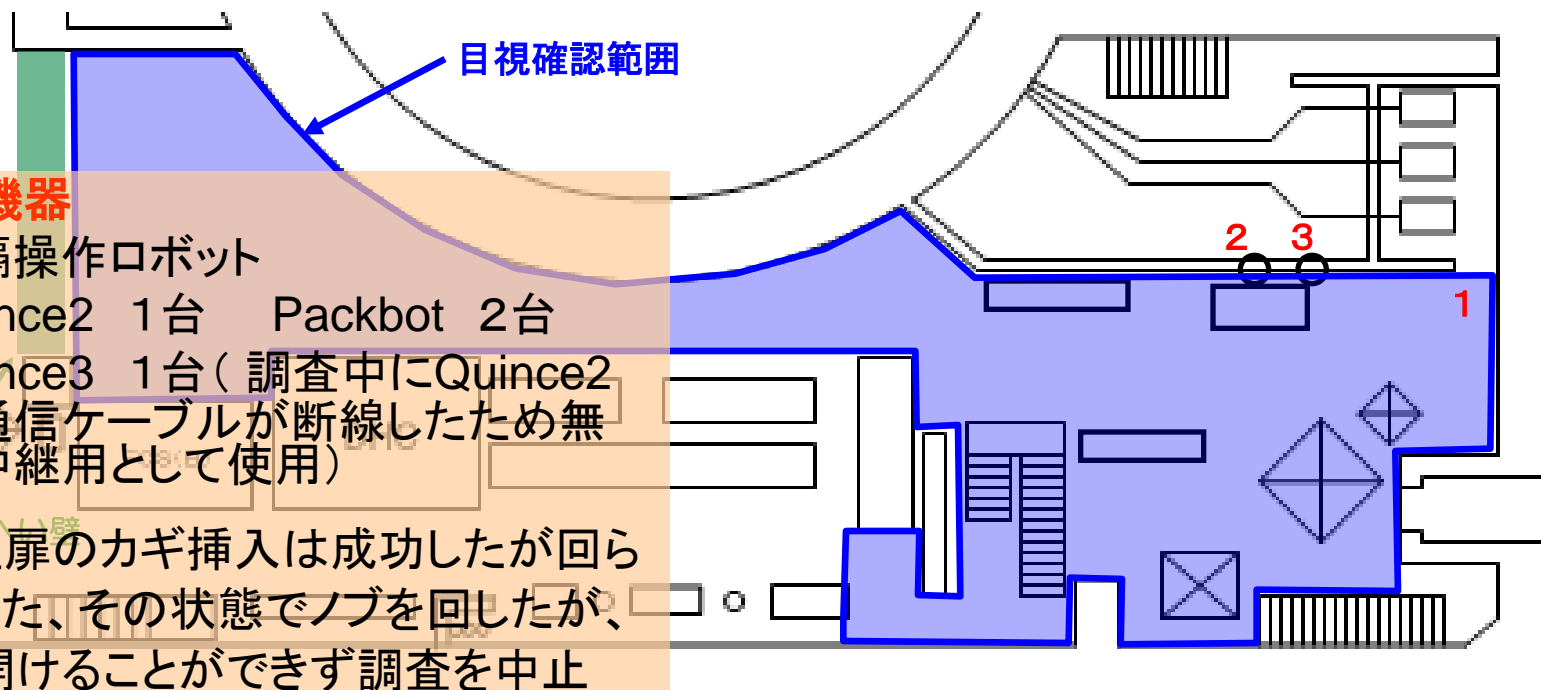
調査対象	調査ロボット	4月																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1号機 パーソナル エアロック室	・FRIGO-MA ・Packbot										調査	予備日								
2号機 MSTンネル室	・Quince2 ・Packbot																	調査	予備日	

- 残りの小部屋調査については、建屋内線量低減の進捗状況を踏まえつつ、2014年度中の完了を目指す。

計画線量

当日作業	
○【1号機】現場準備＋救出補助 【2号機】現場準備＋救出補助	計画2.0mSv/人(作業人数3名) 計画3.0mSv/人(作業人数3名)
○【1, 2号機とも】扉固縛	計画5.0mSv/人(作業人数1名)
○【1, 2号機とも】救出作業が必要となった場合	計画7.0mSv/人(作業人数2名)

種類	Packbot	Quince2	FRIGO-MA
全体写真			
有線・無線	無線	有線	有線
特徴	カメラパンチルトズーム機能有+アームによる高さ調整可能	ダストサンプリング可、温湿度・線量測定可	カメラパンチルトズーム機能有、 温湿度計・線量測定可、 録音機能有



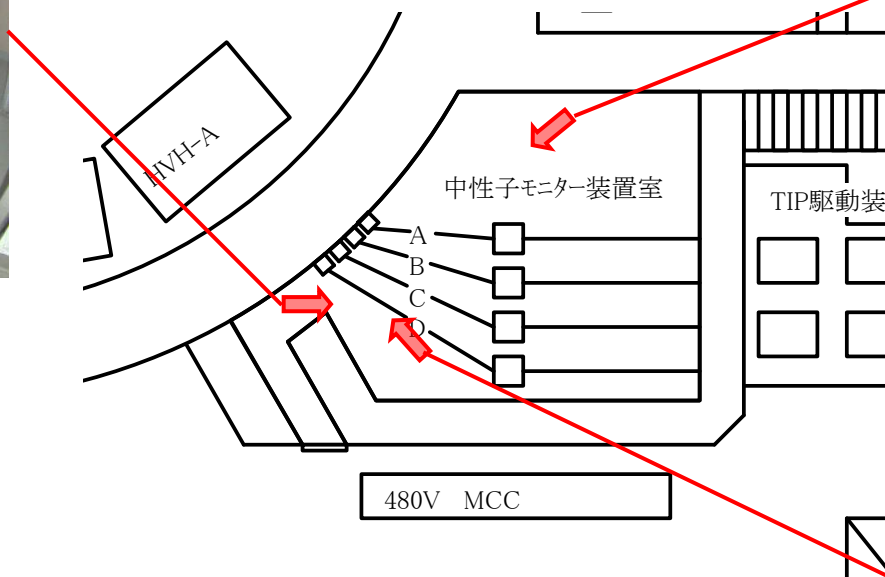
1. TIP室扉鍵開け作業



2. 機器ファンネル

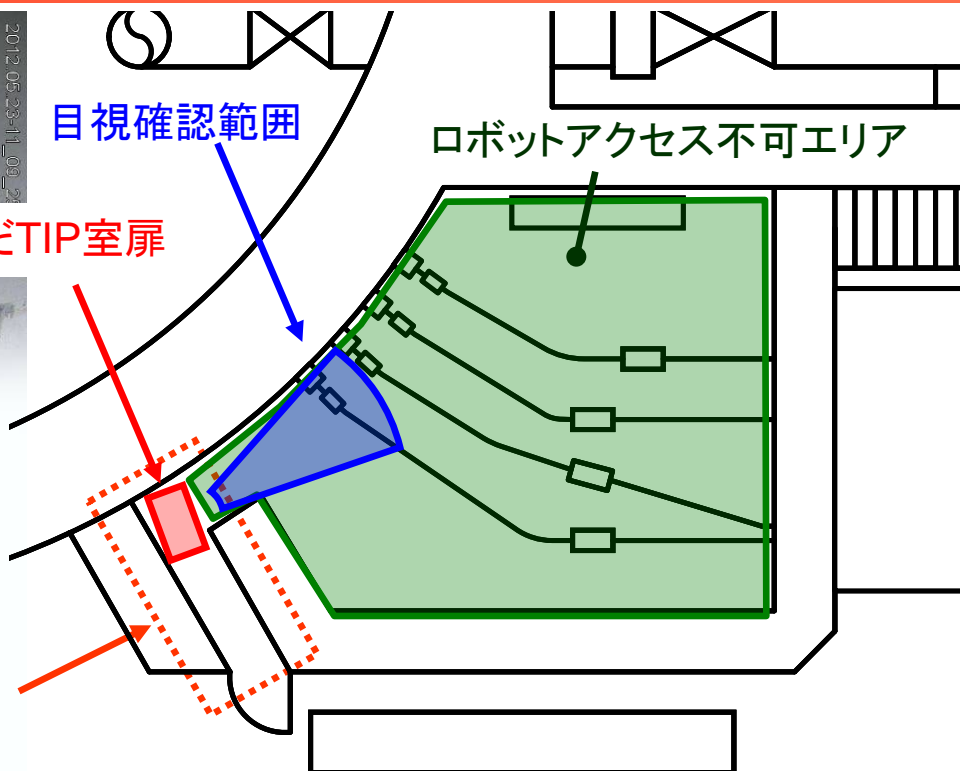
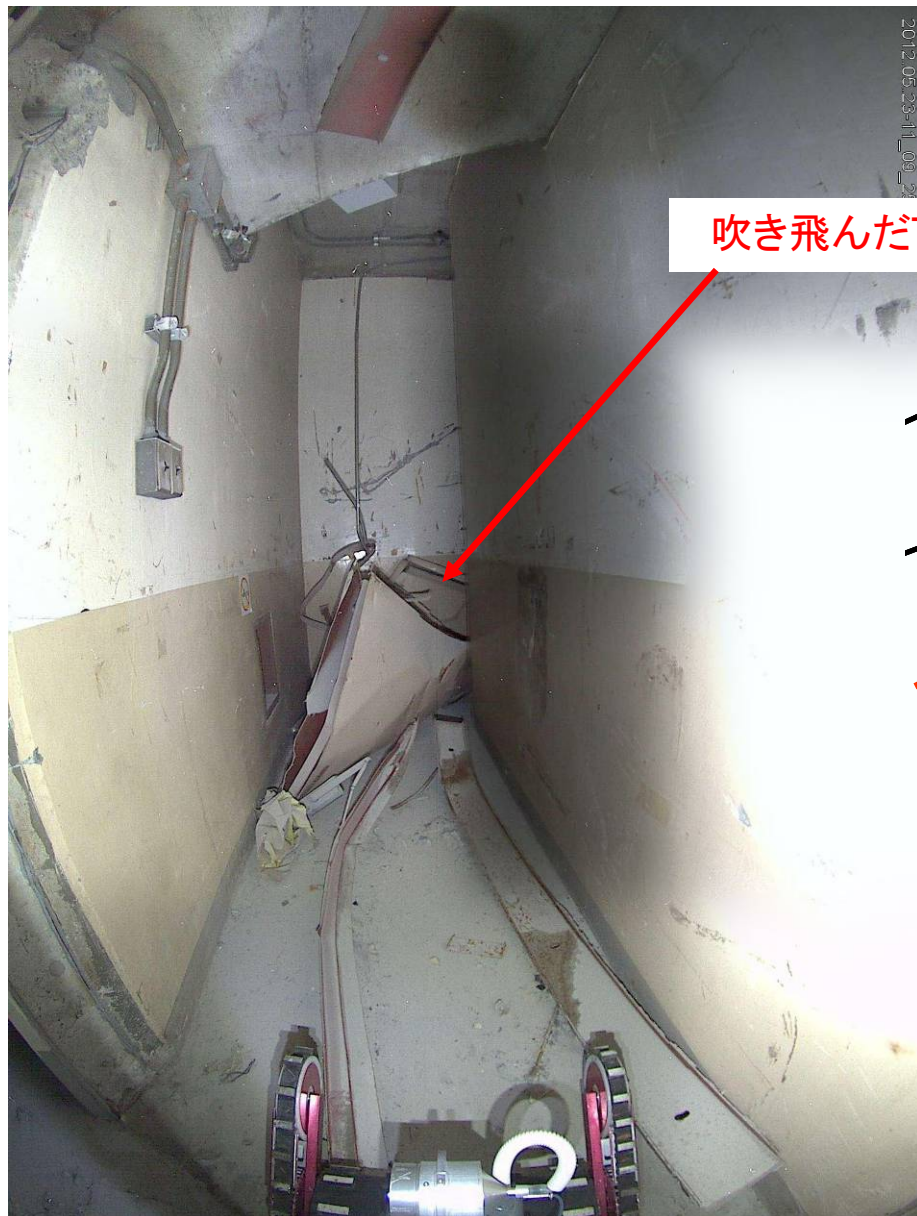


3. 床貫通部



TIP系統機器には目立った損傷は見られなかった

- 遠隔操作ロボット Quince2 1台



- 吹き飛んだTIP室扉が障害となりロボットはラビリンス部より奥へ進入できなかった。
- なお人が目視でTIP室内部入口付近を確認したが、目の届く範囲でTIP案内管を含め機器に目立った損傷は確認されなかった。

- 遠隔操作ロボット Quince2 1台

2号機ベント管下部周辺調査結果について

平成25年3月28日
東京電力株式会社

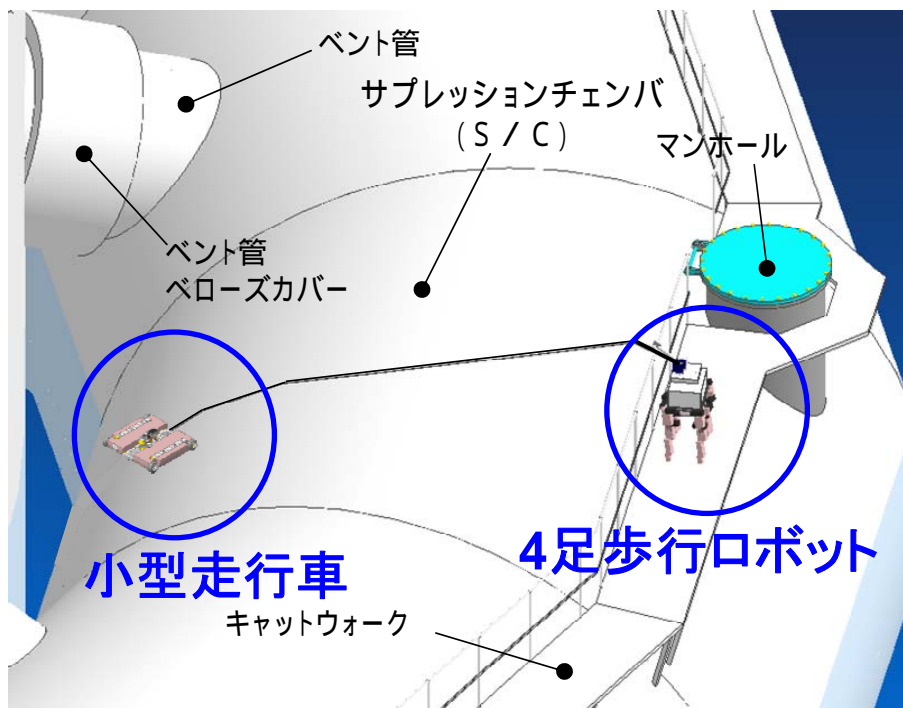


東京電力

1. 調査目的と調査概要

調査目的・背景

- 既存ロボット(4足歩行ロボット)を用いベント管下部周辺からの漏えい状況を確認することで**プラント状態の早期把握**並びに**調査結果の国PJへのフィードバック**を行うことを目的とする。
- 12月11日に実施した1ヶ所目の調査は完了したものの、その後、ロボットに起因する不具合が3件発生したため、遠隔タスクフォースに設置されたWGで改善案が検討され、ロボットに反映した。
(詳細は参考資料参照)
- 5号機でのモックアップ試験が完了したため、3月5日から調査を再開。



4足歩行ロボット

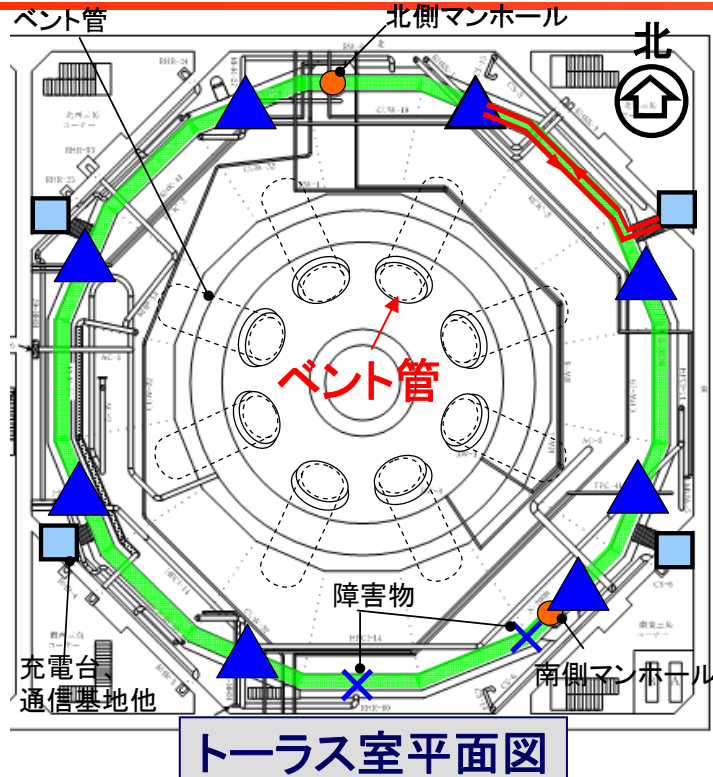


313mm(L) × 327mm(W) × 47mm(H)

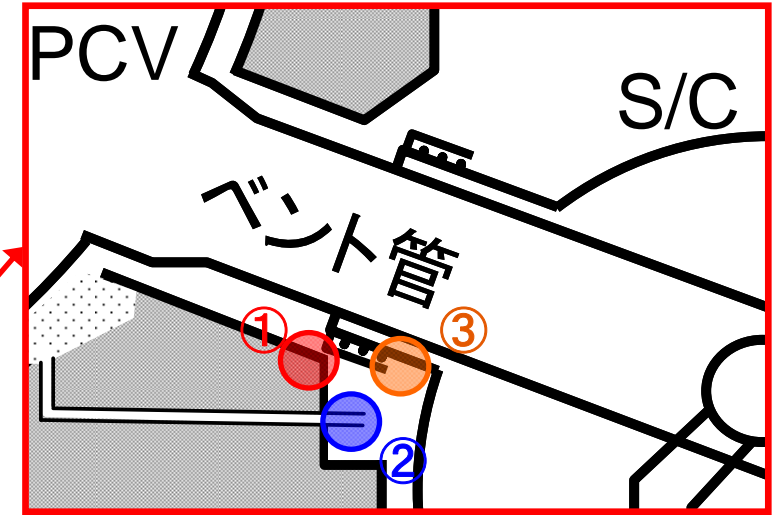
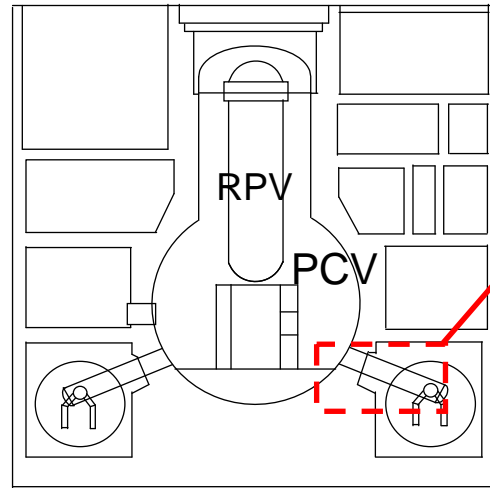
小型走行車

- 4足歩行ロボットにより、トラス室内の所定位置までアクセスする。
- 移動完了後、4足歩行ロボットのアーム先端に取り付けた小型走行車をS/C上に着座させて、ベント管付近まで移動し、画像と音を取得。

2. 調査対象部位



▲ : 4足歩行ロボット(親機)停止位置(予定)



ベント管スリーブ端部



サンドクッションドレン管端部



ベント管ベローズカバー下部

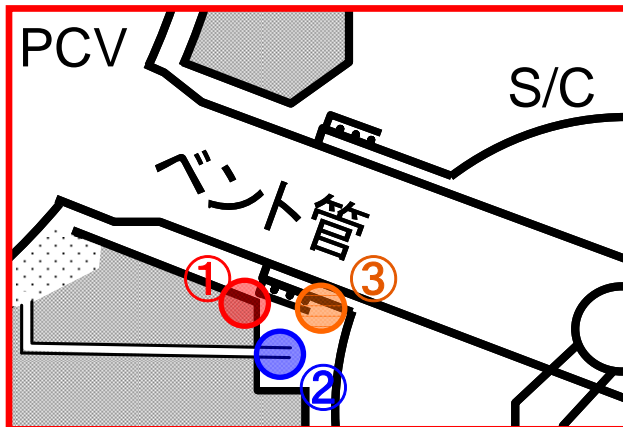
3.ベント管下部周辺調査結果(まとめ)

番号	調査日	ベント管 スリーブ端部	サンドクッション ドレン管端部	ベント管ベローズ カバー下部
①	H24.12.11	○	○	○
②※2	H25.3.6	○	○	○
③※2	H25.3.5		○※1	○
④※2	H25.3.5		○※1	○
⑤※2	H25.3.13		○※1	○
⑥※2	H25.3.13		○※1	○
⑦※2	H25.3.14	○	○	○
⑧※2	H25.3.15	○	○	○

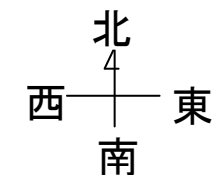
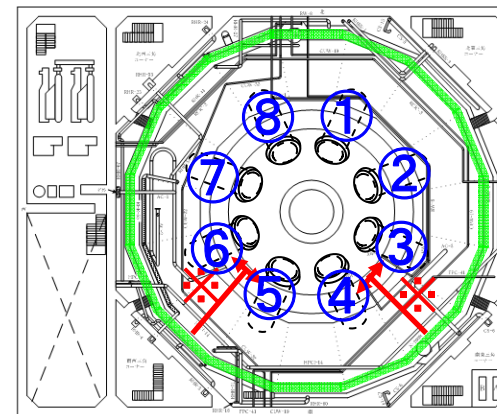
1
直接確認していないが
下部コンクリートステ
ージ上に流水等無し

2
音についても取得。
現段階で漏水と思わ
れる音は確認されてい
ない

記号の説明: ○漏えい無し

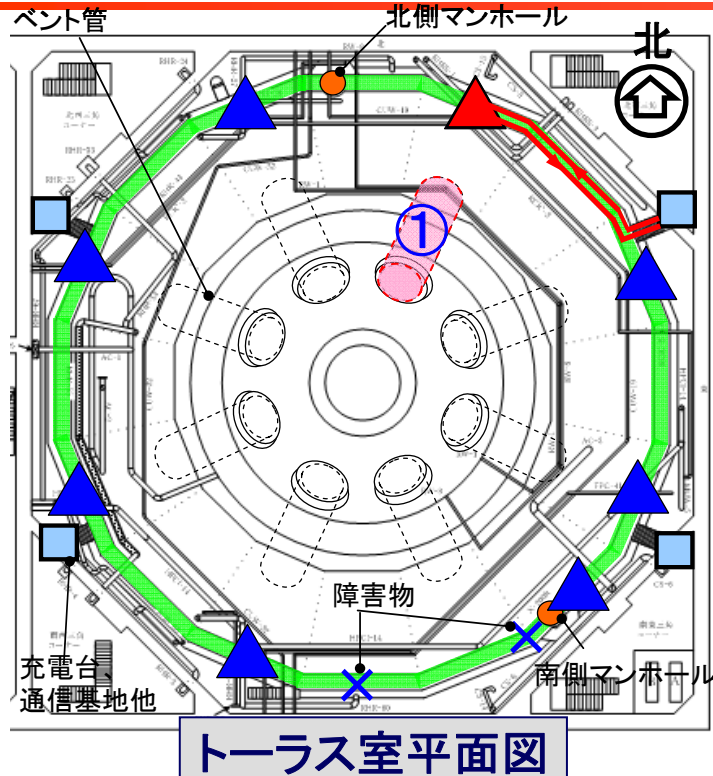


- ①ベント管
スリーブ端部
- ②サンドクッション
ドレン管端部
- ③ベント管
ベローズカバー下部



※: 小型走行車の
カメラの向きを変えて
2ヶ所を調査

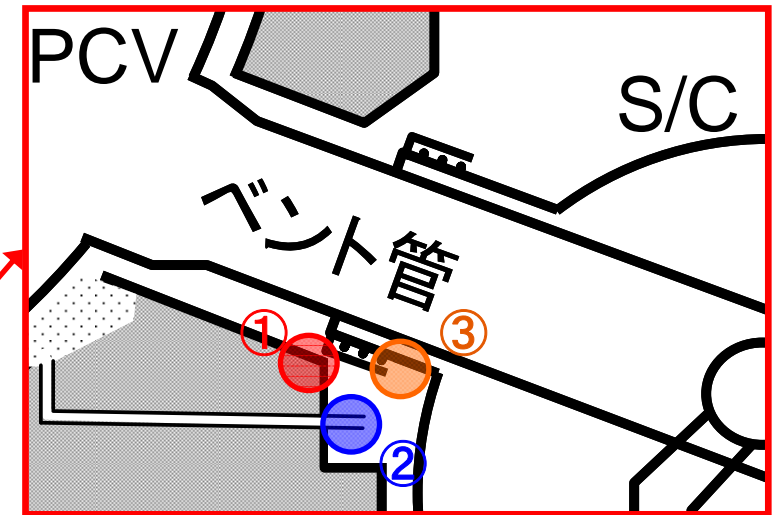
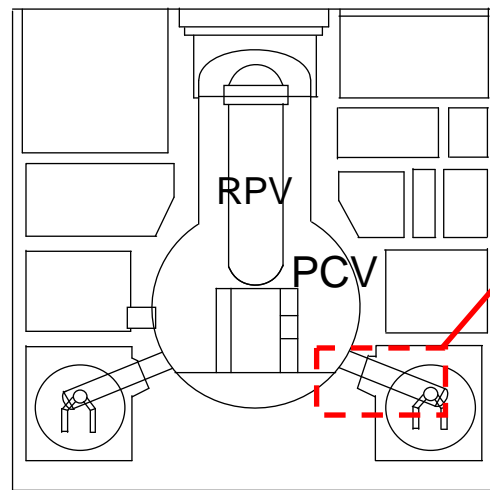
3-1. 1ヶ所目の調査結果 (H24年12月11日実施分; ベント管①)



4足歩行ロボット到達位置

(ベント管調査位置)

- ▲ : 今回調査箇所
- ▲ : 調査未実施箇所
- ▲ : 調査実施済箇所
- : 歩行ルート



ベント管スリーブ端部

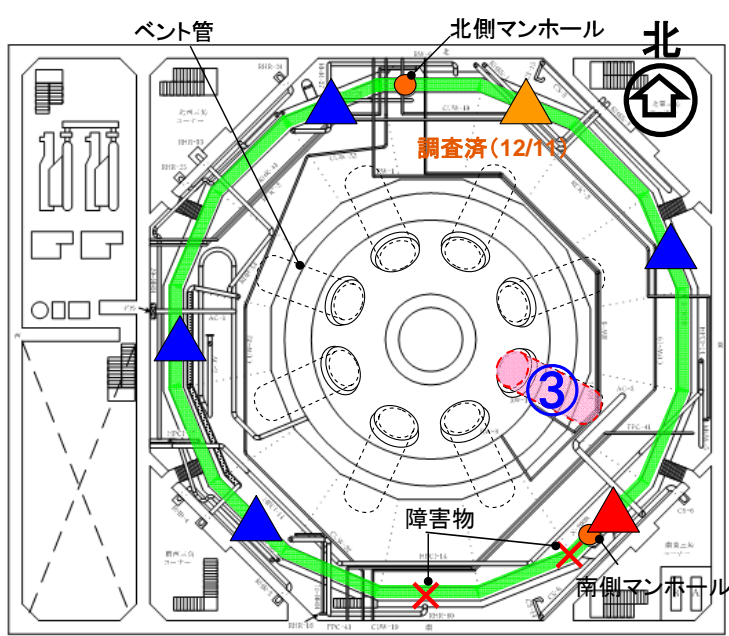


サンドクッションドレン管端部



ベント管ベローズカバー下部

3-2. 2ヶ所目の調査結果 (H25年3月5日実施分; ベント管③)

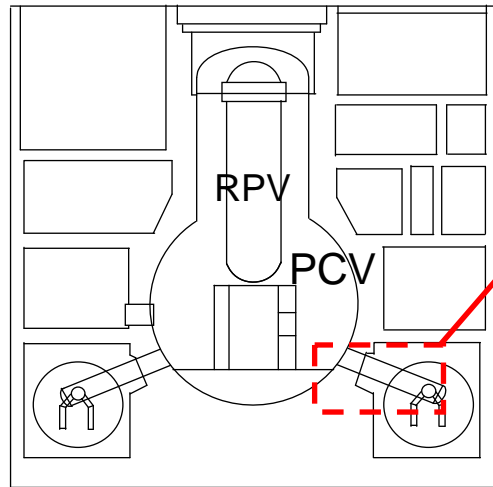


トラス室平面図

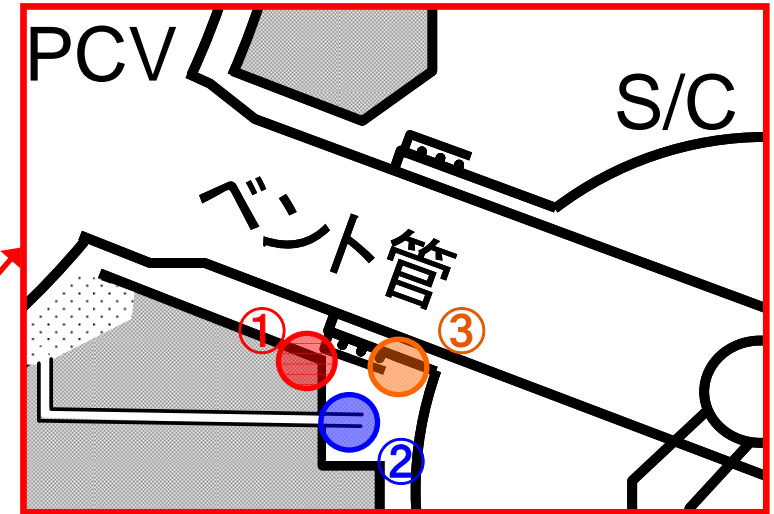
四足歩行ロボット到達位置

(ベント管調査位置)

- ▲ : 今回調査箇所
- ▲ (blue) : 調査未実施箇所
- ▲ (yellow) : 調査実施済箇所



PCV断面図



ベント管下部拡大図

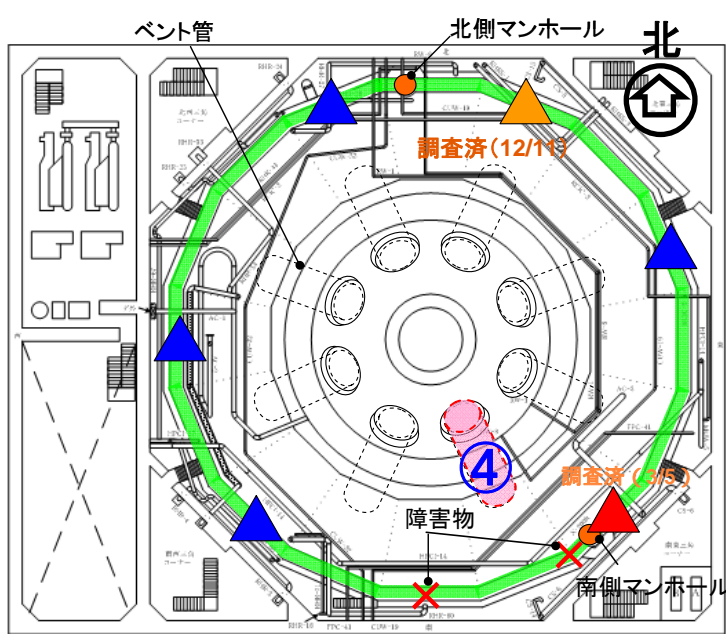


- ① ベント管スリーブ端部
- ② サンドクッションドレン管端部
- ③ ベント管ベローズカバー下部

直接確認はしていないが、下部のコンクリートステージ(※)上に流水等は確認されなかった。

…………… 漏水は確認されなかった

3-3. 3ヶ所目の調査結果 (H25年3月5日実施分; ベント管④)

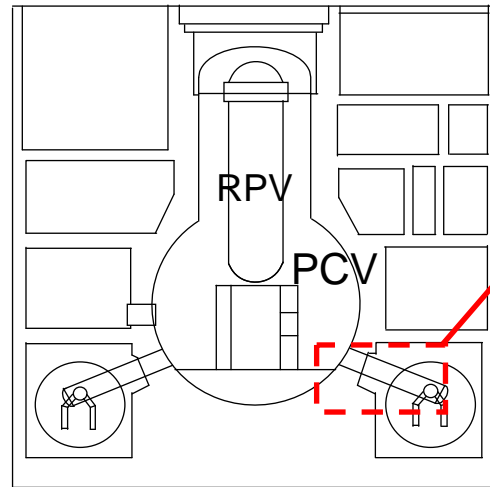


トラス室平面図

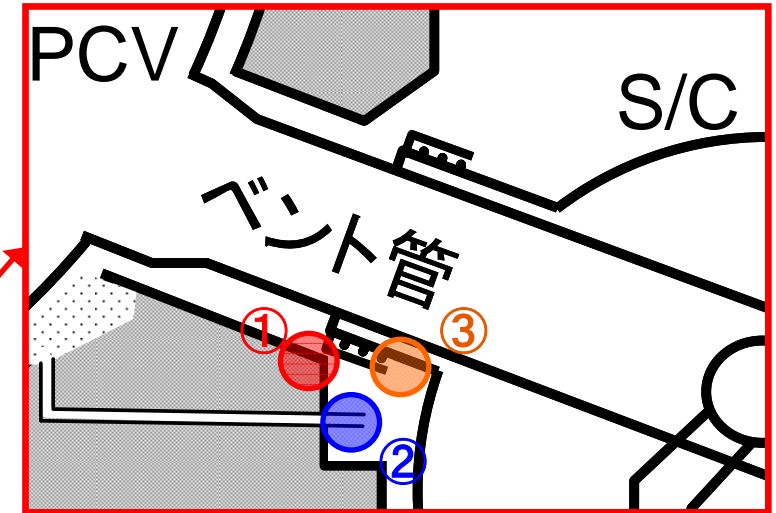
四足歩行ロボット到達位置

(ベント管調査位置)

- ▲ : 今回調査箇所
- ▲ (blue) : 調査未実施箇所
- ▲ (yellow) : 調査実施済箇所



PCV断面図



ベント管下部拡大図

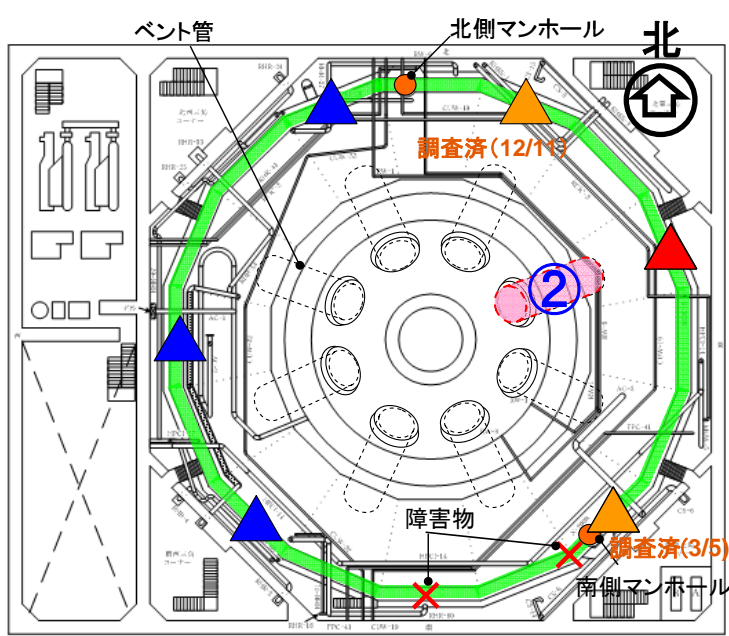


- ① ベント管スリーブ端部
- ② サンドクッションドレン管端部
- ③ ベント管ベローズカバー下部

直接確認はしていないが、下部のコンクリートステージ(※)上に流水等は確認されなかった。

…………… 漏水は確認されなかった

3-4. 4ヶ所目の調査結果 (H25年3月6日実施分; ベント管②)

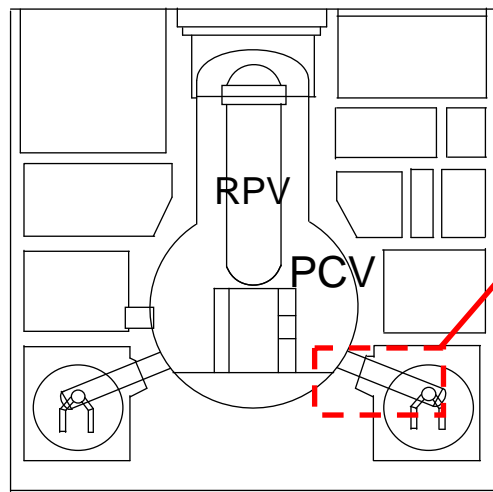


トラス室平面図

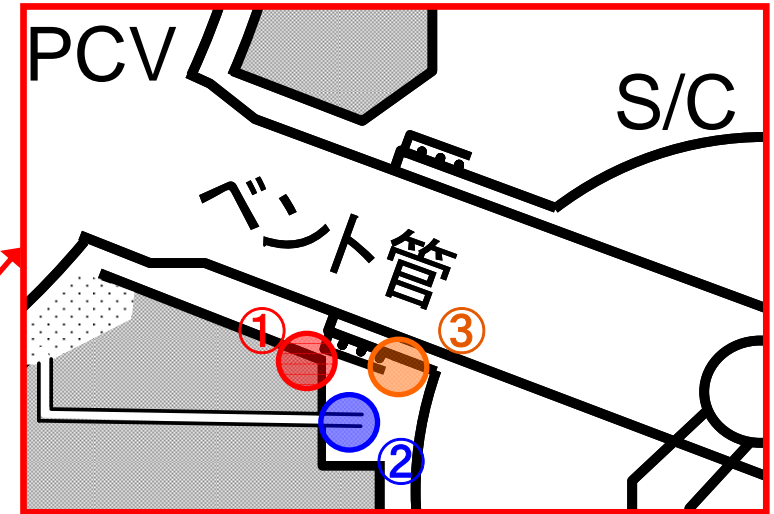
四足歩行ロボット到達位置

(ベント管調査位置)

- ▲ : 今回調査箇所
- ▲ (blue) : 調査未実施箇所
- ▲ (yellow) : 調査実施済箇所



PCV断面図



ベント管下部拡大図



ベント管スリーブ端部

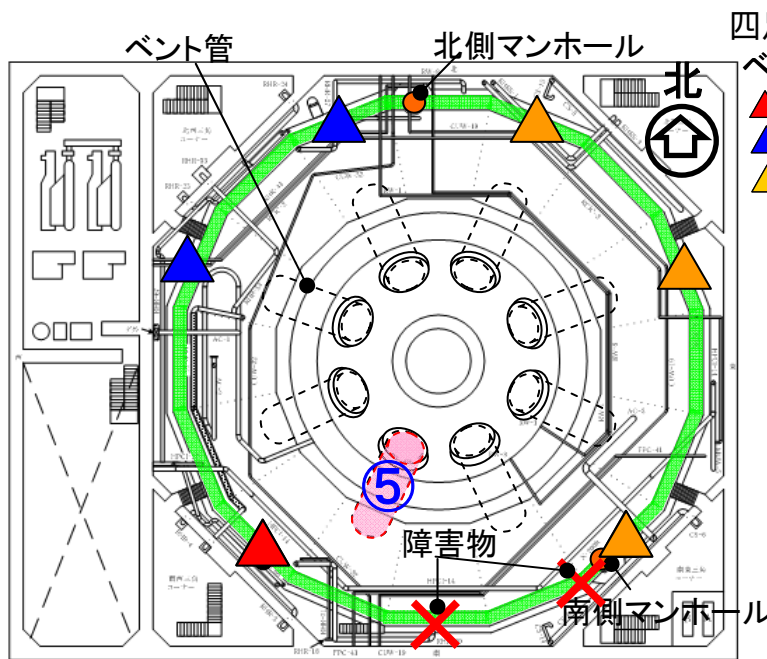


サンドクッションドレン管端部



ベント管ベローズカバー下部

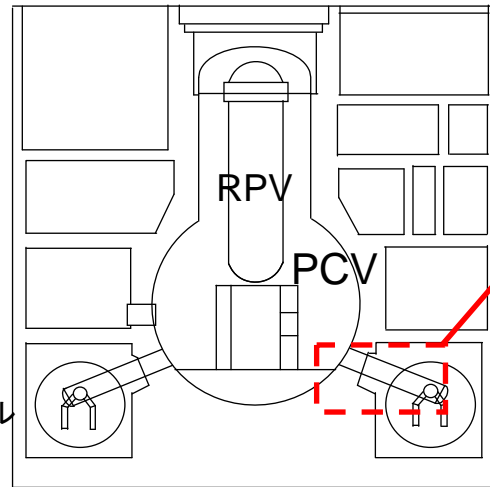
3-5. 5ヶ所目の調査結果 (H25年3月13日実施分; ベント管⑤)



トラス室平面図

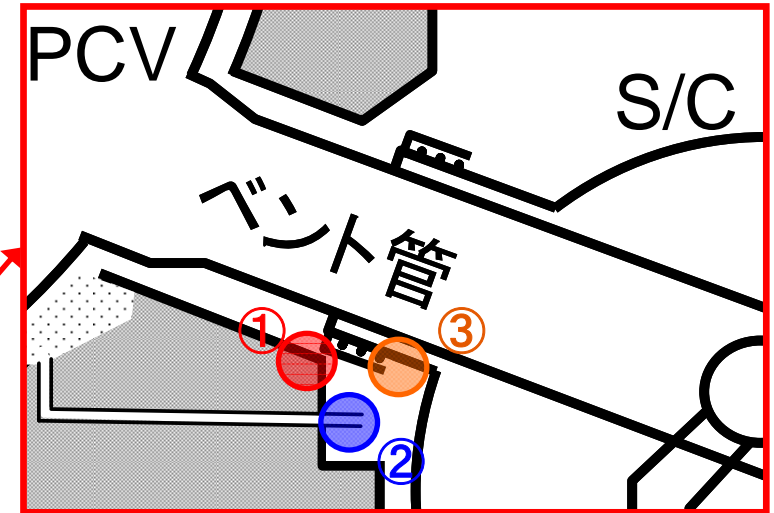
四足歩行ロボット到達位置

- ベント管調査位置)
- ▲ : 今回調査箇所
 - ▲ (青) : 調査未実施箇所
 - ▲ (黄) : 調査実施済箇所



PCV断面図

■ 実施日: H25年 3月 13日
 ■ 調査対象: 左図 ▲ 参照



ベント管下部拡大図

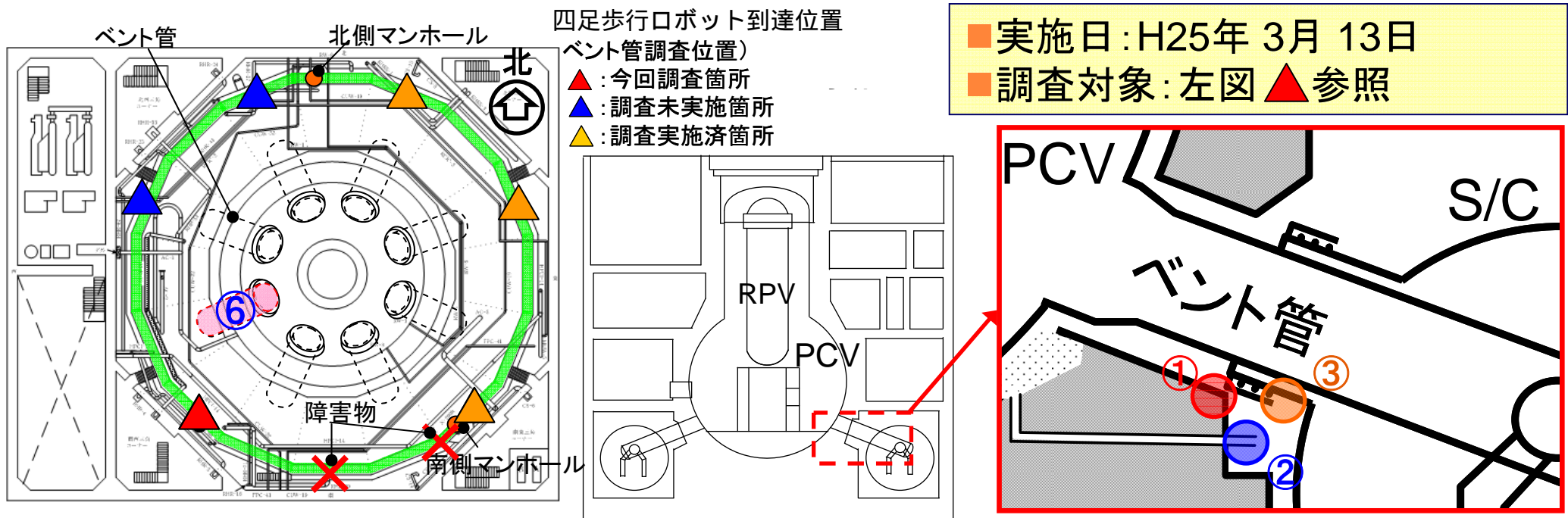


- ① ベント管スリーブ端部
- ② サンドクッションドレン管端部 (なし)
- ③ ベント管ベローズカバー下部

直接確認はしていないが、下部のコンクリートステージ(*)上に流水等は確認されなかった。

..... 漏水は確認されなかった

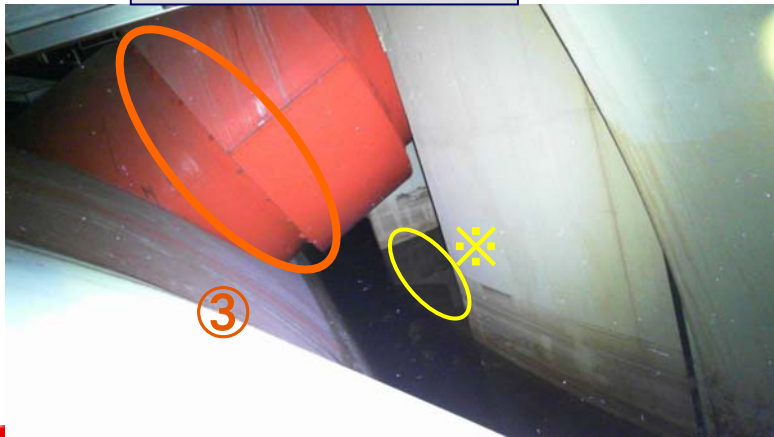
3-6. 6ヶ所目の調査結果 (H25年3月13日実施分; ベント管⑥)



トラス室平面図

PCV断面図

ベント管下部拡大図

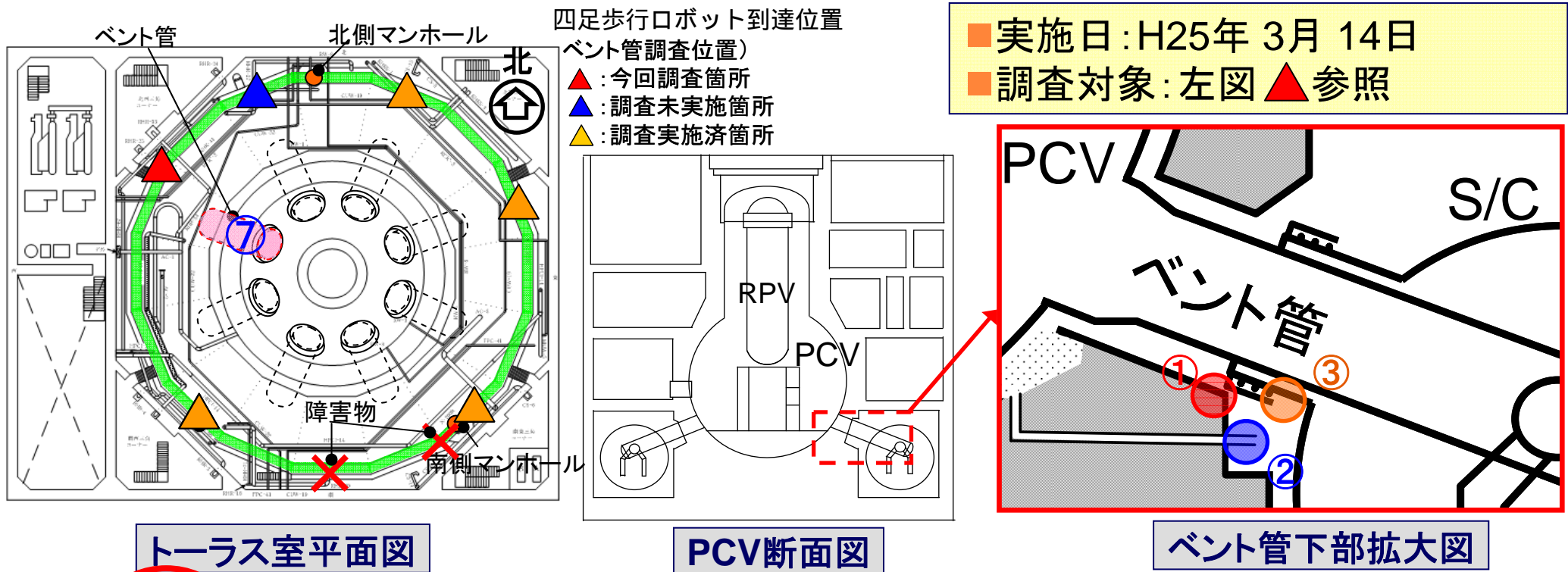


- ①ベント管スリーブ端部
- ②サンドクッションドレン管端部
- ③ベント管ベローズカバー下部

直接確認はしていないが、下部のコンクリートステージ(※)上に流水等は確認されなかった。

……………漏水は確認されなかった

3-7. 7ヶ所目の調査結果 (H25年3月14日実施分; ベント管⑦)



ベント管スリーブ端部



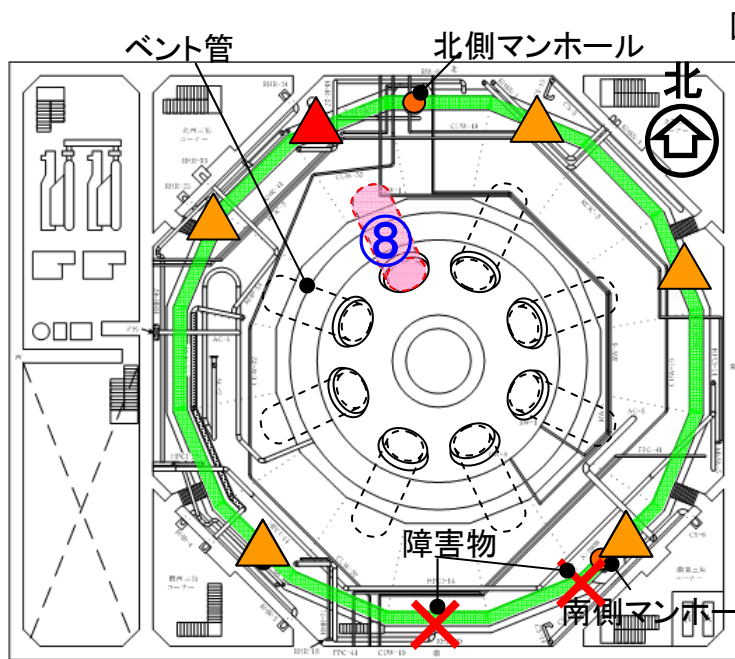
サンドクッションドレン管端部



ベント管ベローズカバー下部



3-8. 8ヶ所目の調査結果 (H25年3月14日実施分; ベント管⑧)

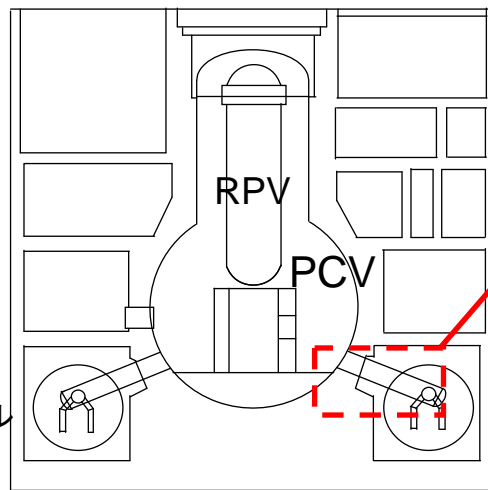


トラス室平面図

四足歩行ロボット到達位置

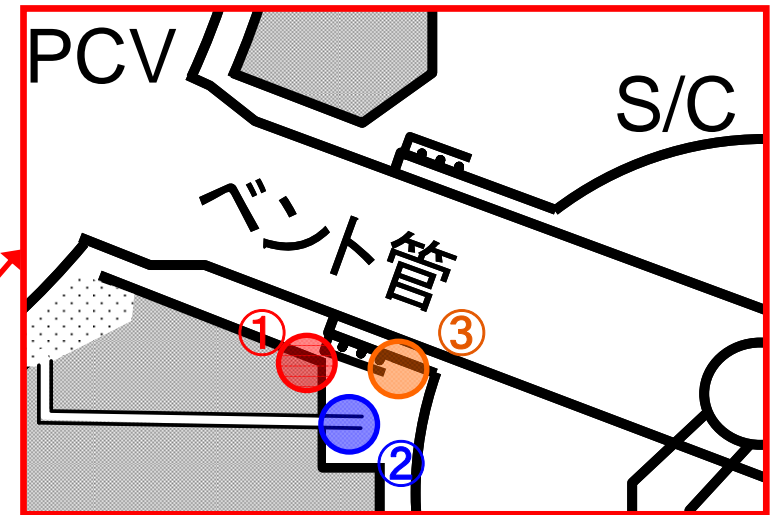
ベント管調査位置)

- ▲ : 今回調査箇所
- ▲ (blue) : 調査未実施箇所
- ▲ (yellow) : 調査実施済箇所



PCV断面図

■ 実施日: H25年 3月 15日
 ■ 調査対象: 左図 ▲ 参照



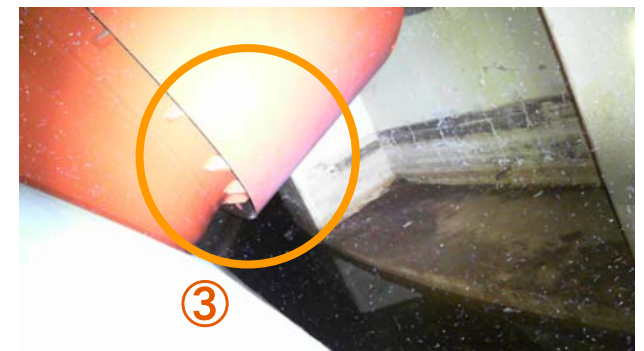
ベント管下部拡大図



ベント管スリーブ端部



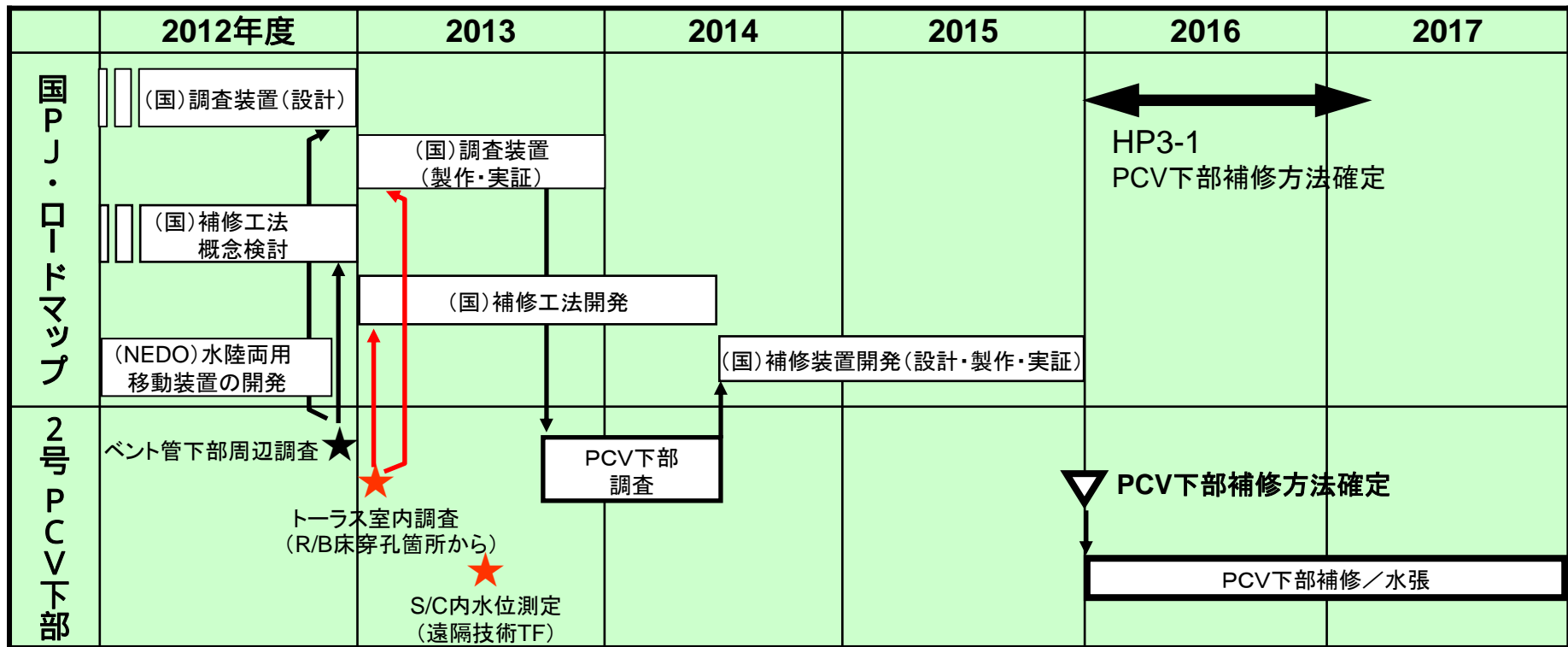
サンドクッションドレン管端部



ベント管ベローズカバー下部

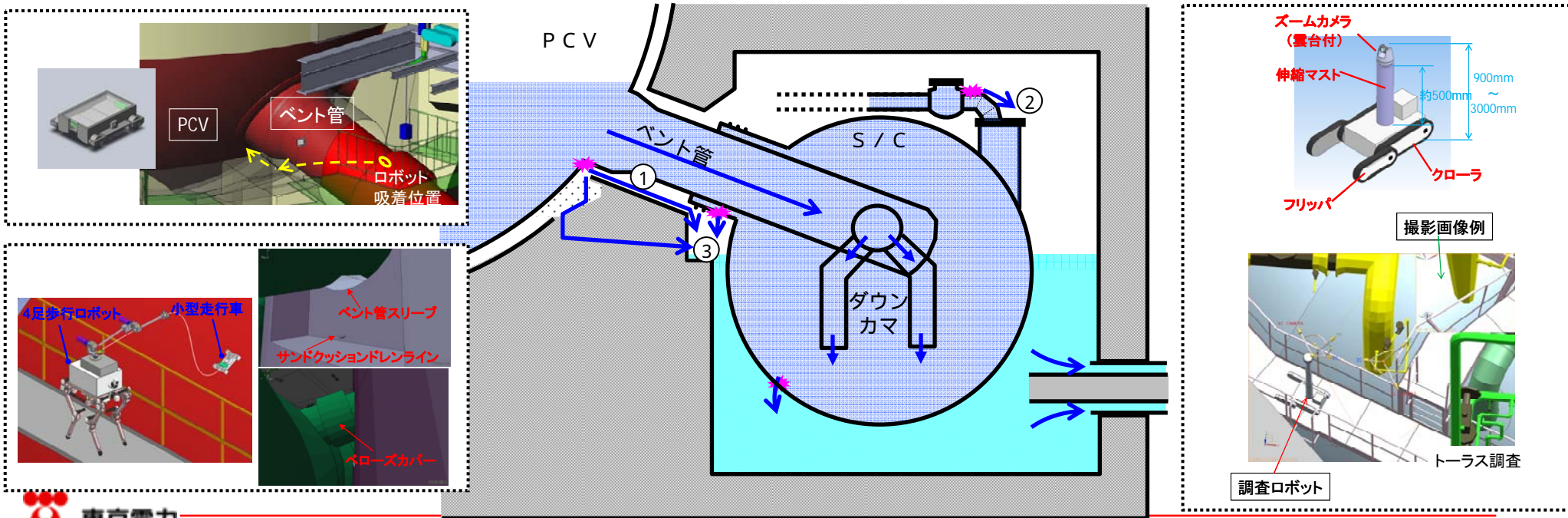
4. 2号機PCV下部漏えい箇所調査 今後の計画

- 気中部からの漏えいがないことが確認できたので、国プロジェクトにおいて開発する調査装置を用いて水没部からの漏えい箇所の特定を行う(2014. 2～)
- 国プロジェクトにおける開発装置の投入まで1年程度の期間があることから、既存技術等による調査についても引き続き検討を行う
 - ・トラス室内水質等調査(R/B穿孔箇所からの調査)
 - ・S/C内水位測定(遠隔技術タスクフォースにて技術開発予定)



<参考> PCV漏えい箇所調査装置概要(1)

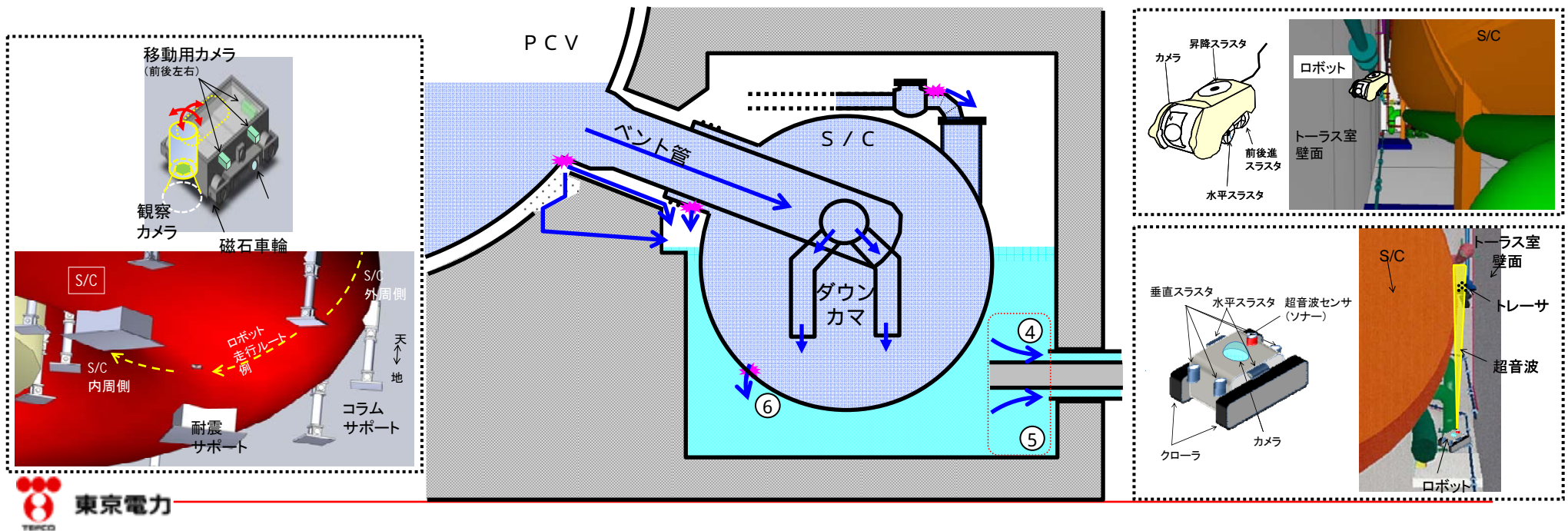
開発主体	開発装置	特徴	場所
気中ロボット	国PJ ベント管接合部調査ロボット	ベント管外表面に吸着し、ベント管とコンクリート壁の間からベント管とD/Wの接合部に接近して損傷箇所を調査するロボット (2013年度末頃 実機検証予定)	図①
	S/C上部調査ロボット	トラス室外側キャットウォークより高所(最高3m程度)にあるS/C上部の構造物等からの漏えいの有無を確認するロボット (2013年度末頃 実機検証予定)	図②
	メーカー独自開発 4足歩行ロボット (& 小型走行車)	ベント管の下部付近から撮影可能な範囲で漏えいの有無等のS/C内側の状態把握(予備調査)をするために使用するロボット (2012.12~2013.3実施(2号機)) 三角コーナーが水没している1号機は現状アクセス不可	図③



<参考> PCV漏えい箇所調査装置概要(2)

開発主体		開発装置		特徴	場所
水中ロボット	国PJ	トール室 水中壁面調査 ロボット	水中遊泳 ロボット	人がカメラ映像を確認しながら遠隔により水中(狭隘部)を遊泳させ、建屋壁面貫通部等の損傷の有無を確認するロボット (2013年度末頃 実機検証予定)	図④
			床面走行 ロボット	水中床面を走行し、離れた箇所から超音波等により漏えい箇所を調査するロボット (2013年度末頃 実機検証予定)	図⑤
		S/C下部調査ロボット		S/C外表面に吸着し、S/C外面、外面構造物、貫通配管の損傷有無等を確認するロボット (2013年度末頃 実機検証予定)	図⑥

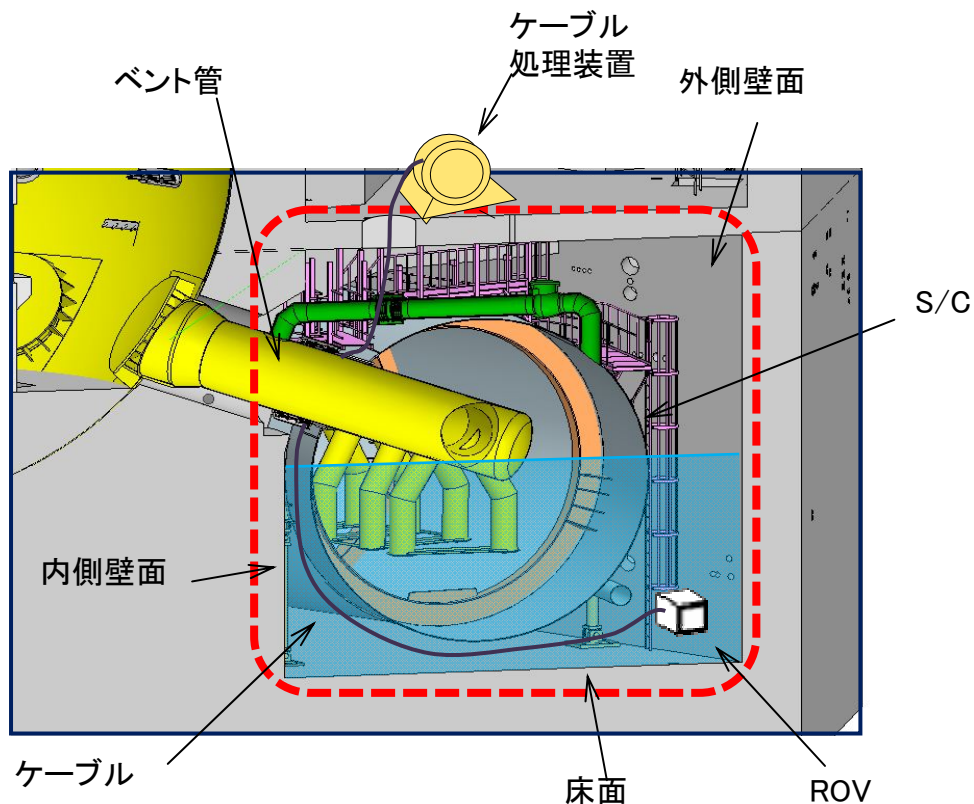
※ 遠隔技術TF(タスクフォース)・・・最新の遠隔技術やソリューションおよびバックアッププランを検討、提案する



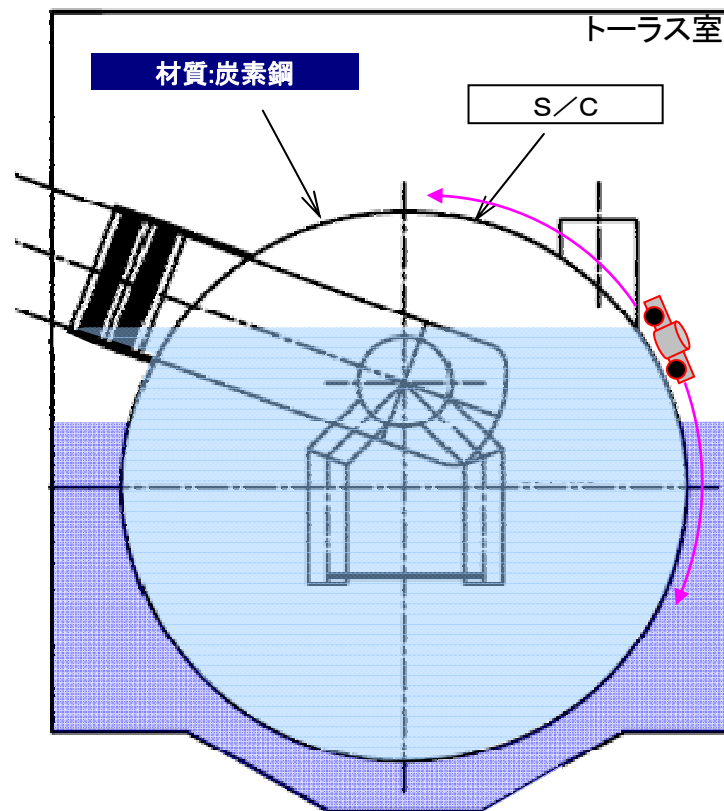
<参考> PCV漏えい箇所調査装置概要(3)

開発主体	開発装置	特徴	場所
水中 ロボット	遠隔技術 TF※	水中遊泳ロボットに備える「自己位置検知」「長尺ケーブル処理」「形状・水流検知」の基盤技術の開発(要素技術を国PJに適宜反映)	図⑦
		S/C内水位測定を行うため「鋼製容器内水位の非破壊測定」「鋼製曲面の移動体」「自己位置特定」「トラス室へのアクセス」に関する技術の開発	図⑧

※ 遠隔技術TF(タスクフォース)・・・最新の遠隔技術やソリューションおよびバックアッププランを検討、提案する



図⑦ 水中遊泳ロボット(イメージ)



図⑧ S/C内水位測定(イメージ)

PCV下部補修(止水)のための 止水材基礎試験の結果について

平成25年3月28日
東京電力株式会社

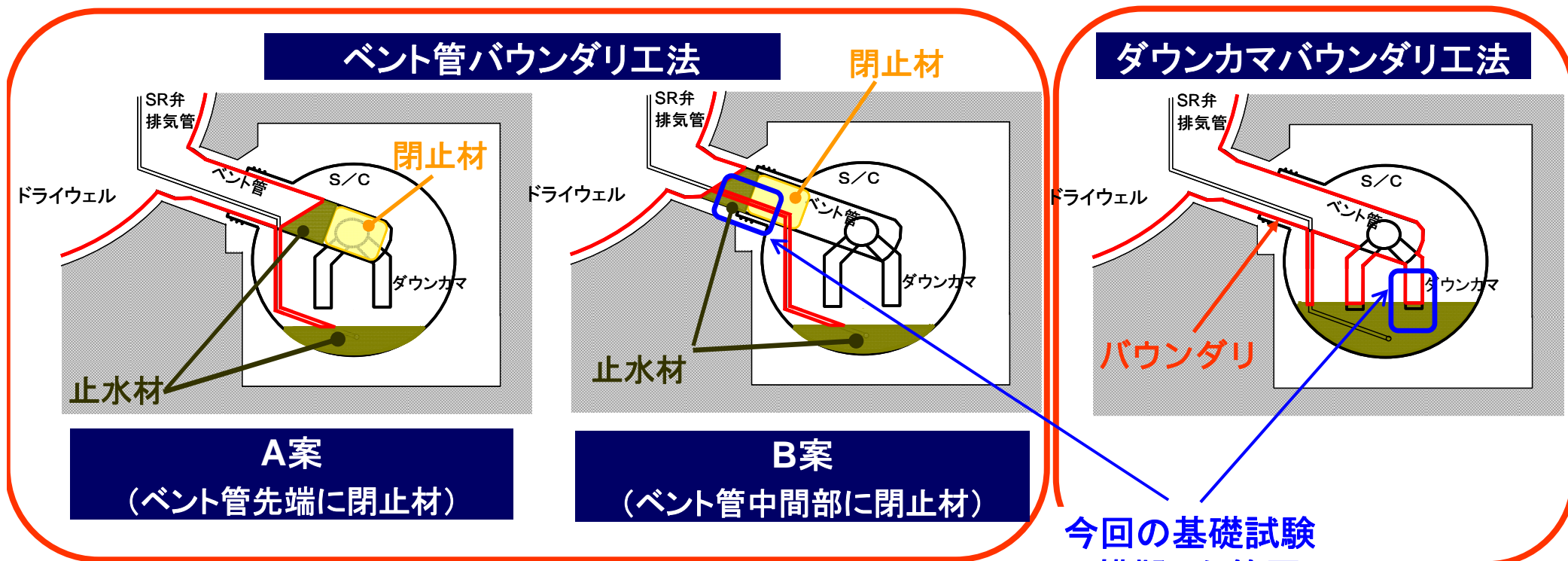


東京電力

1. 試験目的

■国PJ「格納容器補修技術の開発」で概念検討中のPCV下部補修工法※1に対応する止水材の要素試験を実施し、工法検討を進めるための**基礎的知見を得ることを目的とする。**

(※1・・・ベント管をバウンダリとする工法とS/C内ダウンカマをバウンダリとする工法)



●ベント管止水試験

ベント管内を閉止するために、閉止材設置後に止水材を投入することを考えているが、ベント管内には干渉物(SR弁排気管等)があるため、閉止材設置後に図-1に示すような隙間が生じる場合がある。可塑性グラウトを用いて止水性を確認する。

●ダウンカマ止水試験

ベントヘッドを介してS/C内全周域に存在するダウンカマ先端部を閉止するために、S/C内に止水材を投入することを考えているが、広範囲に止水材を充填する必要があるため、流動性の高い水中不分離性コンクリートを用いて止水性を確認する。

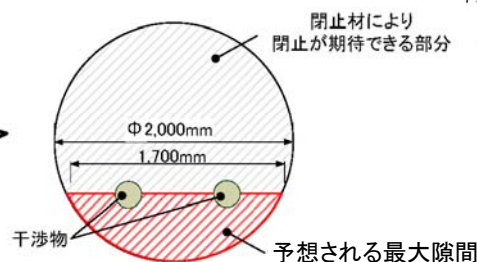
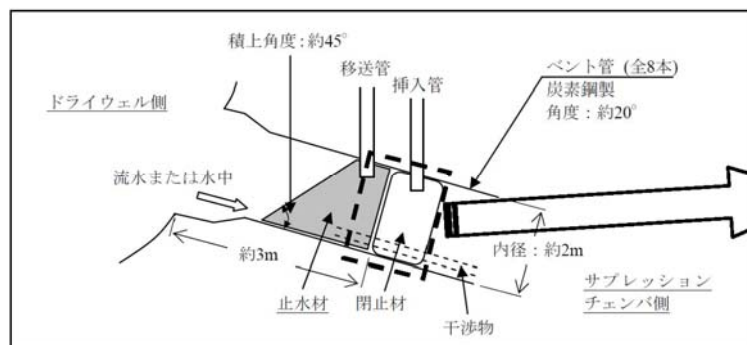


図-1 閉止材設置後に予想されるベント管断面図

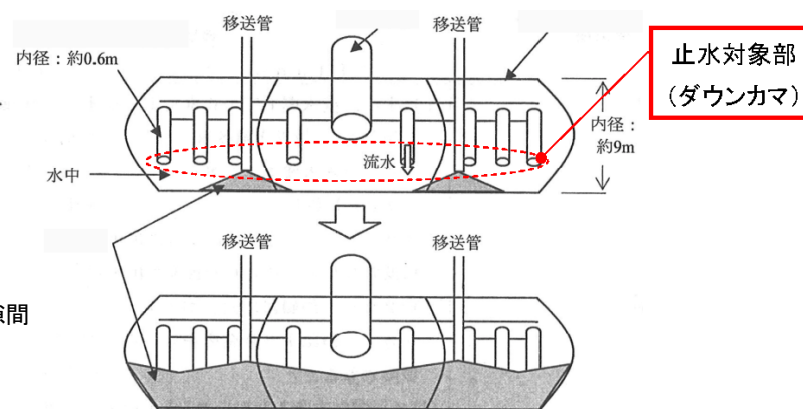
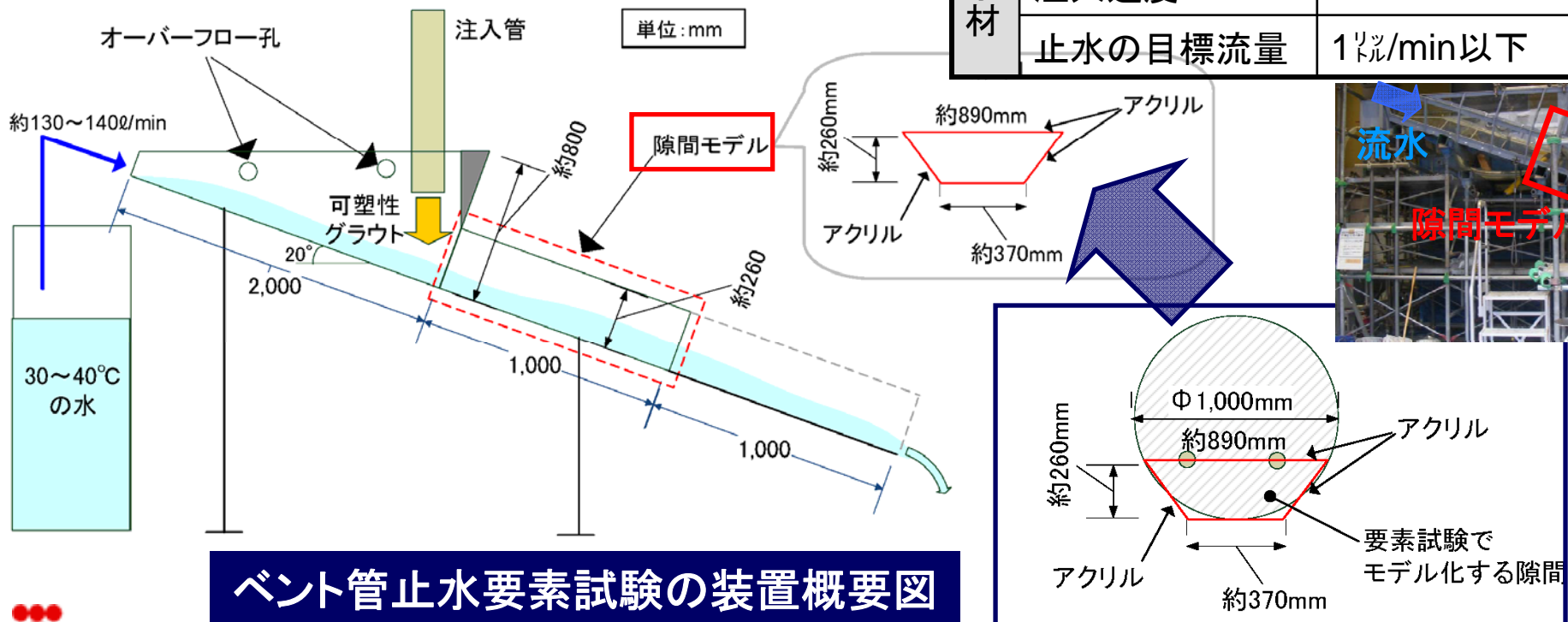


図-2 ダウンカマの止水対象

3-1. 試験方法(ベント管止水要素試験)

- 隙間開口として最も厳しいSR弁排気管部分での止水を想定(当該配管の無い箇所での止水も検討中)
- 要素試験の隙間形状は、実物の1/2スケールの台形モデルを採用
- 台形の底面積は、実寸法の断面において、約8m³/h(約135ℓ/min)の流量で水を流した時の流水幅と同等になるように設定

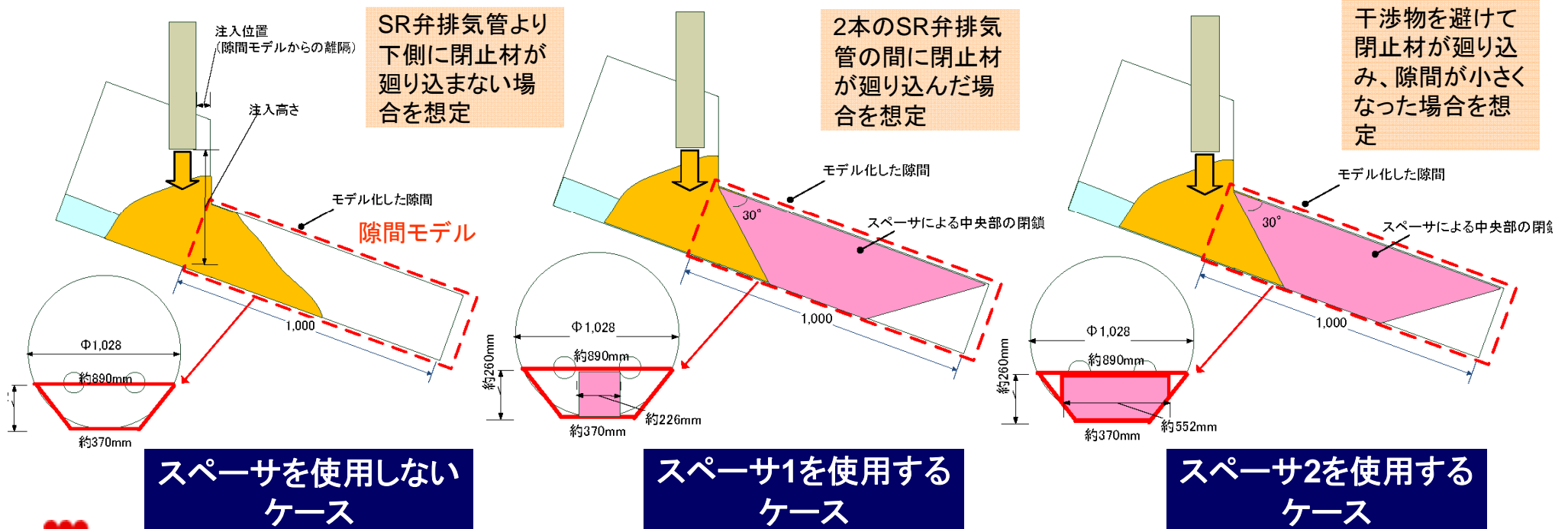
装置	流量	約8m ³ /h(約135ℓ/min)
	流水温度	30~40℃
	管路の傾斜角度	約20°
止水材	隙間形状	約1/2スケール、台形モデル
	止水材	可塑性グラウト
	注入速度	300ℓ/min
	止水の目標流量	1ℓ/min以下



ベント管止水要素試験の装置概要図

3-2. 試験ケース(ベント管止水要素試験)

- ① ケース1 : スペースなし
 - ② ケース2 : スペース1を使用(スペース:ベント管内に設置する閉止材を模擬)
 - ③ ケース3 : スペース2を使用
 - ④ ケース4 : スペース2を使用+流動性を高めた配合の止水材を注入
 - ⑤ ケース5 : スペース2を使用+止水材の注入位置※を変更
(隙間モデルからの離隔距離200mm→100mm)
- ※注入高さ(600mm)の変更は無し

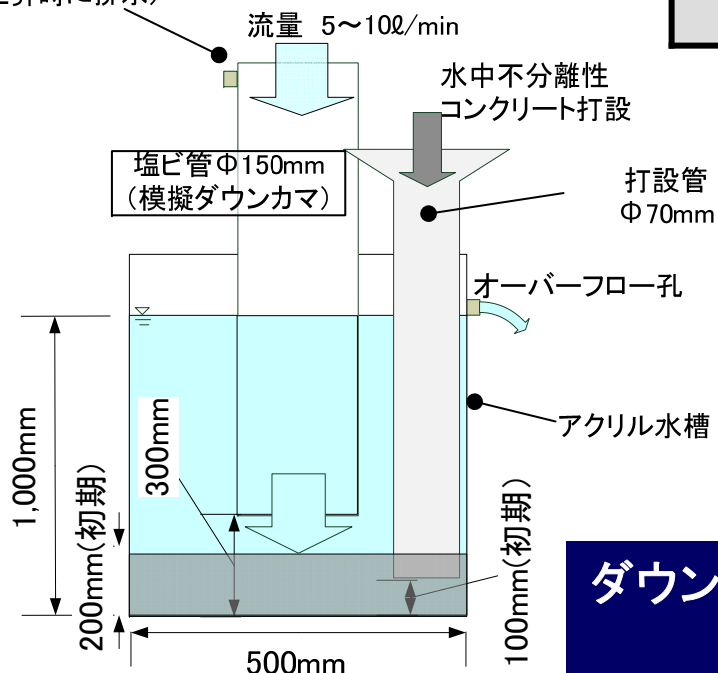


4-1. 試験方法(ダウンカマ止水要素試験)

- ダウンカマを模擬した透明塩ビ管(Φ150mm)を設置
- 水中不分離性コンクリートを底から200mm打設した状態から、鉛直下向きに水を流し始め、止水試験を開始する。

装置	流量	約5~10ℓ/min
	流水温度	約30℃
	ダウンカマ径	150mm
止水材	水中不分離性コンクリート	
	水中不分離性コンクリート打上がり速度	約5mm/min (トレミー工法)
	止水の目標流量	1ℓ/min以下

排水口
(止水によるダウンカマ内の
水位上昇時に排水)



ダウンカマ止水要素試験の装置概要図

トレミー工法:トレミーという管を通じて、コンクリートを水底に送り込み打設する工法。トレミー管の筒先は常時コンクリート中に維持する必要がある、基本的にコンクリートを自由落下させないこととする。

4-2. 試験ケース(ダウンカマ止水要素試験)

ダウンカマ止水要素試験ケース

試験ケース	ダウンカマ内の 流量(ℓ/min)	ダウンカマ内外の 水頭差 ^{※3} (mm)	水中不分離性コンクリートの 打上がり速度(mm/min)
1	5	500	5
2	10	500	5
2'(追加試験) ^{※1}	5	500	5
2''(追加試験) ^{※2}	5	1000	5
3	10	1000	5

※1:ダウンカマ内水位がダウンカマ下端部から1500mm(ダウンカマ内外の水頭差500mm)に到達した際に一時中断し、ケース1の状況の再現性を確認

※2:※1の確認終了後に試験を再開

※3:試験終了時点でのダウンカマ内外の水頭差であり、試験開始時点では水頭差は無い

5. 試験結果

ベント管止水要素試験結果

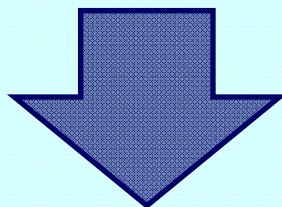
試験ケース	ケース1 (スペーサ無し)	ケース2 (スペーサ1)	ケース3 (スペーサ2)	ケース4 (スペーサ2)	ケース5 (スペーサ2)
概要図					
最終流量	約135 ^{リットル} /min (変化無し)	約19 ^{リットル} /min	約0.3 ^{リットル} /min	約10 ^{リットル} /min	約0.8 ^{リットル} /min
止水可否 (判定基準: 1 ^{リットル} /min)	×	×	○	×	○

ダウンカマ止水要素試験

試験ケース	ケース1	ケース2	ケース2'	ケース2''	ケース3
評価	○	○	×	×	×

6. 試験結果のまとめと今後の予定

- ベント管止水要素試験の結果、スペーサを使用することで、止水可となったケースがあり、ベント管内で堰を作る閉止材と止水材の組合せが有効であることがわかった。
- ダウンカマ止水要素試験の結果、水頭差が生じるとダウンカマ周辺に水みちが発生し、止水が困難になることがわかった。

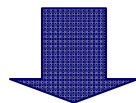


- 来年度、より実機構造に近い試験体、複数の試験条件や止水材で検証を行うことを検討中。

参考①: ベント管止水要素試験ケース5 (スパーサ2) 試験状況



可塑性グラウト注入開始



止水完了



参考②: ダウンカマ止水要素試験ケース3 試験状況



〔初期状態〕



〔打設開始30 分後〕

＜実験条件＞
 流量: 10L/分、
 コンクリート打設速度: 0.9L/分



〔打設開始150 分+10 分休止〕
 水面から水みちが目視できる



〔打設開始160 分後〕
 止水せず(漏水流量11L/分)



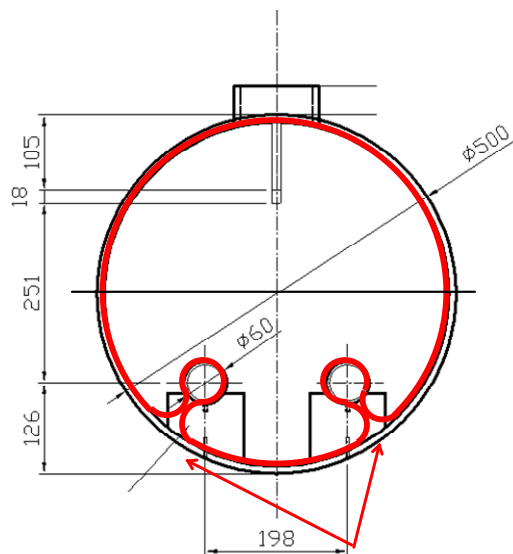
〔打設開始160 分後〕
 水みちがダウンカマ界面以外にも発生

参考③: 閉止材試験

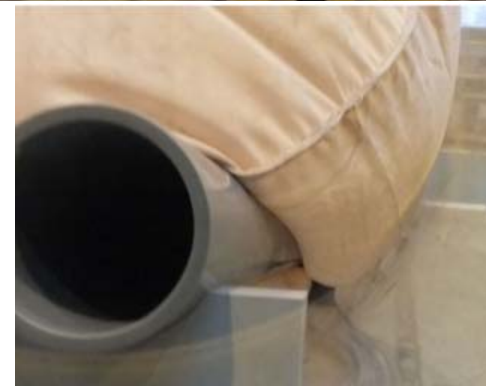
- ベント管止水時に、閉止材(インフラタブルシール)がベント管内で膨らんで干渉物(SR弁排気管)の間に回り込み、隙間を小さくできることを確認した。
- インフラタブルシールの隙間は止水材要素試験で想定した寸法(スペーサ設置時の隙間)より小さく、ベント管止水要素試験のスペーサ設置の妥当性を確認した。



試験装置(約1/4スケール)



袋が接する程度



閉止材(エアバッグ素材)

干渉物への閉止材のまわりこみ状況

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		2月		3月				4月				5月		6月		備考
			24	31	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26					
			上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下		
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 ・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	【研究開発】スラッジのサンプリング方法検討														工程調整中	
		(予定) ○【研究開発】廃ゼオライト・スラッジ等の性状調査 ・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	【研究開発】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) ○【研究開発】長期保管方策の検討 ・長期保管のための各種特性試験	検討・設計	【研究開発】東電・JAEAによる検討															
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	検討・設計	線量低減対策検討																
		(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 ・第四施設の追設	現場作業	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 (実績反映) 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 (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 ・一時保管施設への緩衝材、遮水シート、遮へい用覆土設置 ・固体廃棄物貯蔵庫の復旧 (転倒ドラム缶の復旧) ・固体廃棄物貯蔵庫第7/8棟地下階へのガレキ等受入れ ・仮設保管設備へのドラム缶移動 ・伐採木一時保管槽設置準備工事、伐採木受入れ ・一時保管エリアBからQへのガレキ等移動 ・一時保管エリアAの仮遮へい設置	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				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															
			現場作業	一時保管エリアの保管量確認、線量率測定															
			現場作業	一時保管施設への緩衝材、遮水シート、遮へい用覆土設置															
			現場作業	固体廃棄物貯蔵庫の復旧 (転倒ドラム缶の復旧) (実績反映)															
			現場作業	仮設保管設備へのドラム缶移動															
			現場作業	固体廃棄物貯蔵庫第7/8棟地下階へのガレキ等受入れ															
			現場作業	伐採木一時保管槽設置準備工事															
			現場作業	伐採木一時保管槽への伐採木受入れ															
			現場作業	一時保管エリアBからQへのガレキ等移動 (実績反映) 一時保管エリアAの仮遮へい設置															
2. ガレキ・伐採木・土壌等の性状調査のための検討	(実績) ○【研究開発】ガレキ等の性状調査等 ・文献調査に基づく検討 ・ガレキ等のサンプリング・分析方法検討	検討・設計	【研究開発】東電・JAEAによる検討																
		現場作業	【研究開発】ガレキ等のサンプリング・分析方法検討																
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 (伐採・敷地造成等)	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 (工程調整中)																

ガレキ・伐採木の管理状況(H25.2.28時点)

保管場所	エリア境界空間線量率 (mSv/h)	種類	保管方法	保管量 ^{※1}	前回報告比 (H25.1.31)	エリア占有率
固体廃棄物貯蔵庫	0.05	コンクリート、金属	容器	2,000 m ³	— m ³	36 %
A：敷地北側	0.35	コンクリート、金属	仮設保管設備	0 m ³	— m ³	0.1 %
B：敷地北側	0.05	コンクリート、金属	容器	4,000 m ³	— m ³	98 %
C：敷地北側	0.01	コンクリート、金属	屋外集積	32,000 m ³	— m ³	95 %
D：敷地北側	0.01	コンクリート、金属	シート養生	2,000 m ³	— m ³	86 %
E：敷地北側	0.01	コンクリート、金属	シート養生	2,000 m ³	- 1000 m ³	55 %
F：敷地北側	0.01	コンクリート、金属	容器	1,000 m ³	— m ³	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 ³	+ 1000 m ³	100 %
O：敷地南西側	0.06	コンクリート、金属	屋外集積	6,000 m ³	— m ³	36 %
U：敷地南側	0.01未満	コンクリート、金属	屋外集積	1,000 m ³	— m ³	100 %
合計（コンクリート、金属）				58,000 m ³	0 m ³	66 %
G：敷地北側	0.01未満	伐採木	伐採木一時保管槽	5,000 m ³	- 6000 m ³	20 %
H：敷地北側	0.01	伐採木	屋外集積	3,000 m ³	- 13000 m ³	14 %
I：敷地北側	0.02	伐採木	屋外集積	11,000 m ³	— m ³	100 %
J：敷地南側	0.05	伐採木	屋外集積	12,000 m ³	— m ³	77 %
K：敷地南側	0.04	伐採木	屋外集積	5,000 m ³	— m ³	100 %
M：敷地西側	0.01	伐採木	屋外集積	15,000 m ³	- 3000 m ³	72 %
T：敷地南側	0.01	伐採木	伐採木一時保管槽	1,000 m ³	+ 1000 m ³	3 %
合計（伐採木）				51,000 m ³	- 21000 m ³	43 %

※1 端数処理で1,000m³未満を四捨五入しているため、合計値が合わないことがある。



ガレキ・伐採木の線量低減対策進捗状況

2013年3月28日
放射性廃棄物処理・処分

ガレキ・伐採木の線量低減対策工程（3月30日完了予定）

2013年3月27日現在

線量低減対策		1月	2月	3月	進捗率
① ガレキの覆土対策	1 槽目 ガレキ搬入	11/17に收容完了			100%
	2 槽目 緩衝材・遮水シート 遮蔽用覆土	12月までに緩衝材 遮水シート完了	■		100%
	1 槽目 ガレキ搬入	■			100%
	2 槽目 緩衝材・遮水シート 遮蔽用覆土		■		100%
② エリアAでの 暫定的遮へい対策	遮へい土嚢の製作	■			100%
	ガレキの成型			■	100%
	鉄板敷き			■	100%
	遮へい土嚢の設置			■	100%
③ ガレキの移動対策 (エリアBからQ)	エリア整備		■		100%
	コンテナの移動			■	100%
④ 伐採木の覆土対策	保管槽構築	■			100%
	減容化・收容		■		100%
	覆土・遮水シート			■	90%

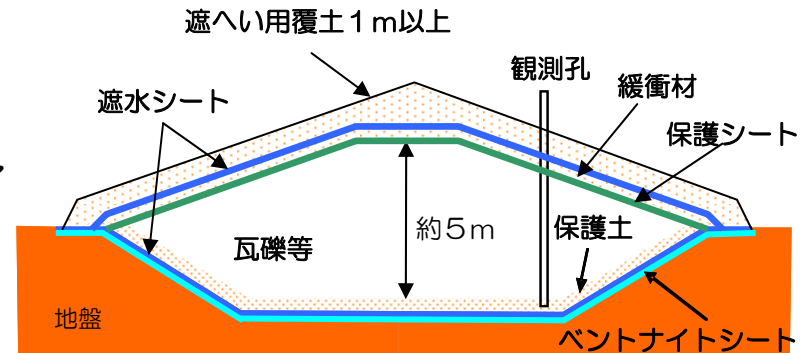
対策①ガレキの覆土対策の進捗状況

1 槽目

- ・ 9/5瓦礫搬入開始、11/17完了
- ・ 10/26保護シート・緩衝材等設置開始、12/5完了
- ・ 12/5遮水シート・遮蔽用覆土設置開始、3/13完了

2 槽目

- ・ 12/17瓦礫搬入開始、2/14完了
- ・ 1/24保護シート・緩衝材等設置開始、2/25完了
- ・ 2/25遮水シート・遮蔽用覆土設置開始、3/25完了



覆土式一時保管施設概略図【断面図】



2槽目の状況 (3/25撮影)



1槽目の状況 (3/27撮影)

対策②エリアAでの暫定的遮へい対策

- ・ 1 / 8 遮へい土嚢の製作開始、1 / 16 完了
- ・ 3 / 18 ガレキの成型開始、3 / 21 完了
- ・ 3 / 21 鉄板敷き開始、3 / 23 完了
- ・ 3 / 25 遮へい土嚢の設置開始、3 / 27 完了



一時保管エリアA(3月27日撮影)

対策③ガレキの移動対策

- ・ 2/8 エリアQの整備開始、3/6完了
- ・ 3/7 コンテナ移動開始
- ・ 3/20 エリアBからエリアQへの452個のコンテナ移動が全て完了



一時保管エリアQ(3月21日撮影)



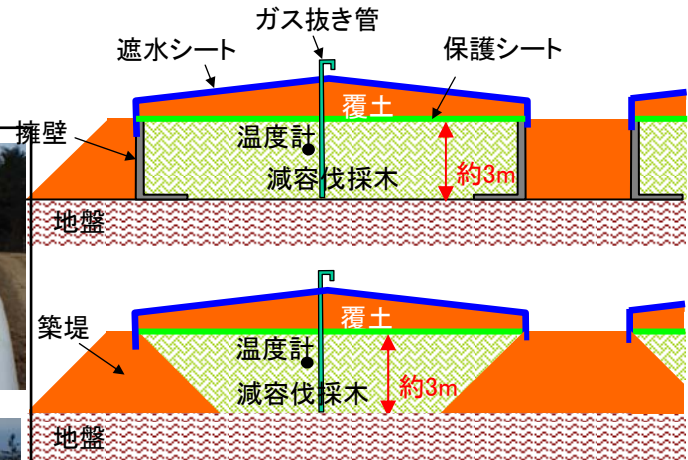
一時保管エリアB(3月21日撮影)

対策④伐採木の覆土対策の進捗状況（1 / 2）

伐採木一時保管槽構築 ・ 12/24 築堤・擁壁設置開始、3/23完了

伐採木収容 ・ 1/28減容化・収容開始、3/23完了

伐採木覆土 ・ 2/26覆土・遮水シート設置開始（作業中）



伐採木一時保管槽概略図【断面図】

一時保管エリアGの状況
(3/27撮影)



一時保管エリアTの状況（3/27撮影）

対策④伐採木の覆土対策の進捗状況（2 / 2）

一時保管 エリア名	保管方法	保管物	保管量(m ³)	状 況
G	伐採木一時 保管槽	枝葉	7,000	2 / 19枝葉はエリアGの保管 槽へ移動完了 3 / 30施工完了予定
H	屋外集積	幹	3,000	3 / 8枝葉はエリアGの保管槽 へ移動完了
I	屋外集積	幹	11,000	変更なし
J	屋外集積	枝葉	0	3 / 23エリアTの保管槽へ移動 完了
K	屋外集積	枝葉	0	3 / 12エリアTの保管槽へ移動 完了
M	屋外集積	枝葉	0	3 / 6エリアG、Tの保管槽へ移 動完了
		幹	11,000	変更なし
T	伐採木一時 保管槽	枝葉	4,000	3 / 23施工完了

放射性廃棄物の処理・処分にに関する研究開発計画

1. はじめに

福島第一原子力発電所敷地内で一時的に保管されている放射性核種により汚染された物質並びに、今後の廃止措置作業に伴い将来的に発生する放射性核種により汚染された物質（以下、「福島第一事故廃棄物」という）を安全に処理・処分するための技術的な見通しを得るのに必要な研究開発計画について取りまとめた。計画の策定に当たっては「福島第一原子力発電所事故により発生する放射性廃棄物の処理・処分報告書～研究開発課題の抽出と解決に向けた考え方～」（平成 25 年 3 月、日本原子力学会「福島第一原子力発電所事故により発生する放射性廃棄物の処理・処分」特別専門委員会、以下、「特別専門委員会報告書」という）を参考にしている。

2. 概要

(1) 基本方針

「福島第一事故廃棄物に関する処理・処分の安全性の見通しを得る上では、廃棄物処理方法や処分概念についてあらかじめ幅広く評価し、廃棄物性状把握の進展に応じて絞り込んでいくことにより、できるだけ早期に安全性の見通しを得るべく、効率的・効果的に研究開発を進めていく。」との特別専門委員会報告書で示された基本的な考え方に従い研究開発計画を立案する。基本方針の概要を図 1 に示す。

検討に際しては、性状把握、処理方法、処分方法の各々の検討で得られた情報を他の検討に効率的に反映できるような仕組み・体制を構築する。また、研究開発の進捗に応じて得られた結果に基づき、適宜計画を見直し、効率化を図っていく。

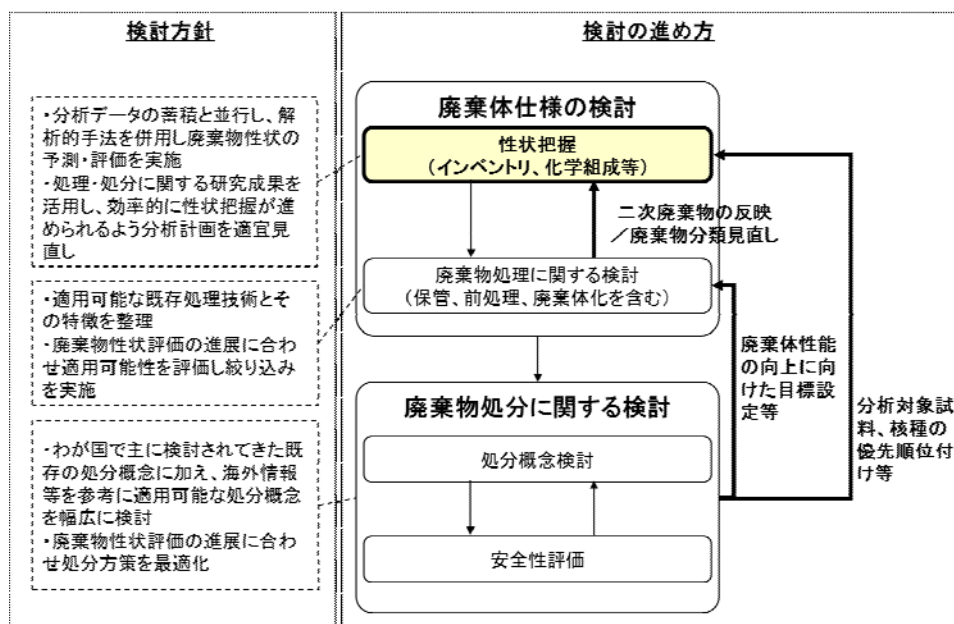


図 1 研究開発の進め方に関する基本方針

(2) 全体計画

基本的に研究計画は特別専門委員会報告書に従う。ただし、特別専門委員会報告書では、水処理二次廃棄物、瓦礫等廃棄物、燃料デブリ、解体廃棄物に分けて研究開発計画を整理しているが、各々の研究開発には共通項も多いことから、研究開発を進めるに当たっては効率化の観点から、廃棄物の種類毎ではなく、図1に従い、「性状把握」、「処理に関する検討」、「処分に関する検討」に分けて実施する。全体計画を表1に示す。

○ 性状把握

核種分析等によりデータの蓄積を行うが、HP5-1までに得られる試料数に限りがあることから、「燃料デブリ取り出し準備に係る研究開発」にて実施される事故進展評価に基づく解析的な手法によりインベントリ及びその他の性状を評価する。HP5-2に向けては、蓄積した試料分析結果に基づき解析的な手法に基づく評価の精度向上を図る。

○ 処理に関する検討

HP5-1に向けて、国内外の事例を参考に、適用可能性のある処理技術を広範囲に調査する。また、必要に応じて基礎試験を行い、処理技術の適用性評価を行う。HP5-2に向けては、性状把握結果を踏まえて、適用技術の絞り込みを行う。有望な廃棄体化技術については必要に応じて長期試験を行い処分の安全性を評価する上で必要な情報を収集する。

○ 処分に関する検討

HP5-1に向けて、国内外の事例を参考に、候補処分概念を広範囲に調査する。また、性状把握や廃棄物処理方法の検討結果を踏まえ、処分概念と安全評価手法の適用性について評価する。さらに、評価結果に基づき、評価の精度向上等に必要な研究開発項目を抽出し以降の計画に反映する。HP5-2に向けては、性状把握や廃棄物処理方法の検討の進捗に基づき、福島第一事故廃棄物の特徴を踏まえた処分に関する安全性の見通しを示す。

表1 放射性廃棄物処理・処分にに関する研究開発全体計画

項目	第1期		第2期								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
1. 性状把握							HP5-1 廃棄物の性状に応じた 既存処分概念への適応 性の確認				HP5-2 廃棄物の処理・処分 における安全性の 見直し確認
2. 放射性廃棄物の処理に関する検討											
3. 放射性廃棄物の処分にに関する検討											

分析手法・計画の確立	分析や解析的手法による性状把握	実分析結果に基づく性状把握
性状把握結果を処理、処分検討に反映	性状把握結果を処理、処分検討に反映	性状把握結果を処理、処分検討に反映
候補処理技術の調査	候補技術の絞り込み、課題抽出	候補技術の絞り込み、課題抽出
適用性評価のための基礎試験	適用性評価のための長期試験	適用性評価のための長期試験
適用性の検討	適用性の検討	適用性の検討
処分概念の調査	候補概念の絞り込み	候補概念の絞り込み
安全評価手法の調査	安全性の評価	安全性の評価
適用性の検討		

処理技術・処分概念適用性評価に必要な分析項目を反映	性状把握結果を処理、処分検討に反映	性状把握結果を処理、処分検討に反映	性状把握結果を処理、処分検討に反映
処分概念の調査	候補概念の絞り込み	候補概念の絞り込み	候補概念の絞り込み
適用性の検討	適用性の検討	適用性の検討	適用性の検討
適用性の検討	適用性の検討	適用性の検討	適用性の検討
適用性の検討	適用性の検討	適用性の検討	適用性の検討

成果のまとめ	成果のまとめ
--------	--------

3. 研究開発計画

特別専門委員会報告書では、廃棄物毎に課題、対策、目標、スケジュールを検討し、研究開発計画にまとめているが、2章と同様に「性状把握」、「処理に関する検討」、「処分に関する検討」に分類するとともに、水処理二次廃棄物に特有の「長期保管評価」を追加して研究開発計画を検討する。

(1) 水処理二次廃棄物の長期保管評価（表2、表3）

廃ゼオライト、スラッジといった高線量の廃棄物からは、水の放射線分解により水素ガスが発生する、材料の腐食に影響を与える塩類を含む廃棄物や化学組成が十分わかっていない廃棄物が含まれているといった課題があるため、保管中の水素安全対策、保管容器寿命、廃棄物の物理的・化学的安定性等の評価を行って保管方法の妥当性、適用期間を確認するとともに、必要に応じて新たな長期保管方策を検討する。

(2) 放射性廃棄物の性状把握（表4、表5）

処理・処分の検討に重要な放射性核種、化学組成、物理的性状等に関する情報が少ない、汚染レベルのばらつきが大きい、廃棄物の物量が多いといった課題があるため、廃棄物の分析と並行して解析的手法等を利用して少ない分析データでもインベントリを評価できる方法を開発する。また、難測定核種分析法の開発や高線量試料の採取、輸送、分析方法の検討・開発を行い、種々の分析ニーズに対応する。

(3) 放射性廃棄物の処理に関する検討（表6、表7）

処理の検討に重要な放射性核種、化学組成、物理的性状等に関する情報が少ない、処理実績のない廃棄物を大量に含む、廃棄物の物量が多いといった課題があるため、国内外の技術を広範囲に調査・整理する。また、性状把握の進展に合わせ、既存技術の適用可能性を評価し、候補技術を絞り込んでいく。候補技術の評価、絞り込みに際しては、必要に応じて基礎試験、ホット施設を使用した長期試験等を実施する。なお、燃料デブリの処理については燃料デブリ取り出し準備分野で取り組んでいるところであるが、放射性廃棄物の処理・処分分野では、処分の安全性の観点から燃料デブリの処理の必要性や、処理が必要な場合の要件について検討する。

(4) 放射性廃棄物の処分に関する検討（表8、表9）

処分の検討に重要な放射性核種、化学組成、物理的性状等に関する情報が少ない、処分実績のない廃棄物を大量に含む、廃棄物の物量が多いといった課題があるため、国内外の処分概念、安全評価手法を広範囲に調査・整理し、適用性を検討する。また、性状把握等の進展に合わせ、概括的な評価からより詳細な評価へと段階的に進展させる。さらに、必要に応じて新たな処分概念や安全評価手法の合理化・高度化を検討する。

表2 「水処理二次廃棄物の長期保管評価」に関する課題、対策、HP 必要情報

課題	対策	HP5-1に必要な情報	HP5-2に必要な情報
<水処理二次廃棄物> ・高線量による水素ガス発生 ・長期保管安全性の評価に必要な化学組成、物理的性状、放射性核種等に関する情報が少ない	<ul style="list-style-type: none"> 保管中の水素ガス発生量の評価、水素安全対策の妥当性の評価 保管容器の寿命評価 廃棄物の物理的・化学的安定性の評価 評価結果に応じた対策の検討 	<ul style="list-style-type: none"> 現在の保管方法の妥当性、適用期間 (必要に応じて) 新たな長期保管方策の検討 	なし (HP5-1 までに終了)

表3 「水処理二次廃棄物の長期保管評価」研究開発ロードマップ


項目	第1期			第2期							
	2012	2013	2014	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
水処理二次廃棄物の長期保管評価							HP5-1 廃棄物の性状に応じた既存処分概念への適応性の確認				HP5-2 廃棄物の処理・処分における安全性の見通しの確認
	現行保管方法の評価										
	(必要に応じて) 新たな長期保管方策の検討										
	成果のまとめ 										

表4 「放射性廃棄物の性状把握」に関する課題、対策、HP 必要情報

課題	対策	HP5-1に必要な情報	HP5-2に必要な情報
<p><共通></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 処理・処分の検討に重要な放射性核種、化学組成、物理的性状等に関する情報が少ない ・ 汚染レベルのばらつきが大きい <p><水処理二次廃棄物、燃料デブリ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高線量(廃ゼオライト、スラッジ) <p><ガレキ/伐採木等、解体廃棄物></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 物量が多い 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性核種、化学組成、物理的性状等の分析によりデータを蓄積 ・ 分析と解析的手法を組み合わせたインベントリ評価方法の開発 ・ 処理・処分に関する研究成果を活用した、効率的な性状把握を進めるための分析計画の適宜見直し ・ 難測定核種分析方法の開発 ・ 高線量試料の採取、輸送、分析方法の検討・開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物の放射性核種、化学組成、物理的性状等データ (概略) ・ 確度が十分ではないインベントリの推定及び確度の推定 ・ 難測定核種分析フロー ・ 高線量試料の採取、輸送、分析方法の検討結果 ・ 燃料デブリについては、文献調査や解析的手法による性状の推定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 蓄積された廃棄物の放射性核種、化学組成、物理的性状等データ ・ 確度を向上させたインベントリの推定 ・ インベントリの確度・不均質性の推定 ・ 燃料デブリについては、分析データと解析的手法による性状の推定



表5 「放射性廃棄物の性状把握」研究開発ロードマップ

項目	第1期			第2期							
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
放射性廃棄物の性状把握							HP5-1 廃棄物の性状に応じた既存処分概念への適応性の確認				HP5-2 廃棄物の処理・処分における安全性の見通しの確認
			放射性核種の分析								
			化学組成、物理的性状の把握					開発した分析技術を活用した分析データ蓄積			
			難測定核種等分析技術開発					廃棄物性状把握の精度向上			
			分析と解析的手法を組み合わせたインベントリ評価手法開発					インベントリ推定確度の向上			
							成果のまとめ 				成果のまとめ 

表8 「放射性廃棄物の処分に関する検討」についての課題、対策、HP 必要情報

課題	対策	HP5-1に必要な情報	HP5-2に必要な情報
<p><共通></p> <ul style="list-style-type: none"> 処分の検討に重要な放射性核種、化学組成、物理的性状等に関する情報が少ない 処分実績のない廃棄物を大量に含む<ガレキ/伐採木等、解体廃棄物> 物量が多い 	<ul style="list-style-type: none"> 国内外の処分概念、安全評価手法を調査・整理し、適用性を検討 性状把握等の進捗に合わせ、概括的なものからより詳細なものへ進展 必要に応じて新たな処分概念を検討 燃料デブリについては、処分後の保障措置/核セキュリティ確保の検討も実施 	<ul style="list-style-type: none"> インベントリ評価や廃棄体化技術候補の評価を踏まえた、既存の処分概念、安全評価手法の適用範囲の検討結果 燃料デブリの処分における核物質管理方法 	<ul style="list-style-type: none"> 処理・処分フロー案と廃棄体情報 既存の処分概念、安全評価手法の適用あるいは合理化・高度化（特に不確実性評価、確率論的評価）を反映した、処分概念の技術的成立性と安全性の見通し

表9 「放射性廃棄物の処分に関する検討」研究開発ロードマップ

項目	第1期		第2期								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
放射性廃棄物の処分に関する検討						HP5-1 廃棄物の性状に応じた既存処分概念への適応性の確認					HP5-2 廃棄物の処理・処分における安全性の見通しの確認
		既存処分概念の調査（広範囲）		想定する条件への適用性検討			候補となる処分概念の整理と有望候補の絞り込み				
		既存安全評価手法の調査（広範囲）		想定する条件への適用性検討（感度解析等）			処分概念候補に対する安全性の評価（不確実性評価、確率論的評価等）				
				処分後の保障措置/核セキュリティ確保			処分概念、安全評価手法の合理化・高度化				
						データベースの開発（運用、更新、構築等）					
							成果のまとめ 				成果のまとめ 

4. 研究開発の推進に向けた対策

研究開発が長期に及ぶことを念頭に、国内外の叡智を結集する観点、及び、研究に従事する人材を確保していく観点から下記の対策を取る。

- ・ 原子力学会特別専門委員会における検討を継続的に実施し、研究成果の共有、評価、計画の改訂を行っていくとともに、その成果は原子力学会をはじめとする関連学会に発信する。
- ・ OECD/NEA や IAEA 等の国際機関との協力関係を強化し、研究開発計画へのアドバイスを受ける等の取り組みを検討する。
- ・ 日本原子力研究開発機構、電力中央研究所、原子力環境整備・資金管理センター等、国内の放射性廃棄物に関連する研究機関の連携を強化する。
- ・ 大学や海外研究機関との連携を強化し、研究開発プロジェクトの一部を共同研究化する等の措置を検討する。
- ・ 廃棄物処理技術を有するメーカー等の知見を集約・管理する。
- ・ 情報共有化のためのデータベースの構築を進める。
- ・ 研究推進に不可欠な研究開発拠点の設置に向けた検討に際し、必要な機能を提示する。

5. おわりに

平成 25 年度の研究開発計画は中長期ロードマップに記載された計画に基づき整理しているが、具体的な内容の見直しに際しては、本計画を念頭に行っている。また、研究開発の効率化、進捗の透明性の確保の観点から、中長期ロードマップの見直しに際しては、本計画に基づく見直しについても検討する。

なお、中長期ロードマップの見直しは、平成 25 年 3 月 7 日に開催された廃炉対策推進会議資料「研究開発に関する取組の強化」で示された方針に基づく必要がある。そのため、他分野との関連性・整合性も踏まえた検討の中で、本計画を変更する必要性が生じる可能性があるが、その場合は本計画の改訂を行う。

以上

放射性廃棄物に関する中長期的な保管計画

1. はじめに

福島第一原子力発電所で発生した瓦礫等については、現在施設運営計画に基づき、表面線量率や材質によって可能な限り分別し、敷地内の一時保管エリアにおいて安全に保管している。

瓦礫等の廃棄物は今後も長期にわたり発生することから、敷地を効率的に利用する事を目的とした中長期の保管計画をとりまとめる。

2. 概要

(1) 基本戦略

廃棄物については、一時保管エリアで安全に保管管理した後、適正に処理・処分することが必要になってくることから、廃棄物の発生を極力少なくすることが重要である。

廃棄物の発生量を低減するために最も重要なことは、発生源となる資材等の持込を抑制することであるため、管理方策に「持込抑制>発生最小化>再使用>リサイクル>減容・保管効率向上」の優先順位を付け、継続的な廃棄物低減を図っていくことを基本方針とした廃棄物管理戦略を策定する。廃棄物低減に関する優先度のイメージを図1に示す。

なお、策定した廃棄物管理戦略については、将来的に大きく変わる可能性があることから、プロジェクトの進捗に応じて適宜見直しを実施していく。

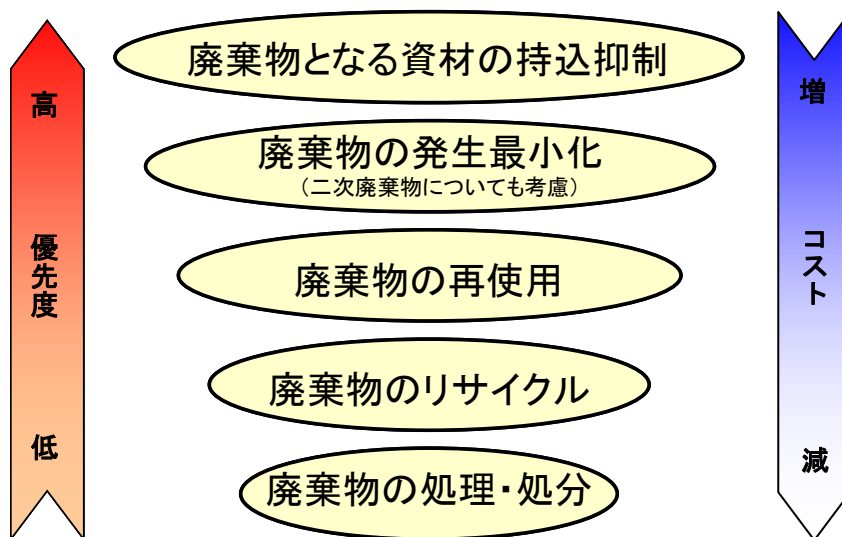


図1 廃棄物低減に関する優先度のイメージ

(2) 保管計画

廃棄物管理戦略を具体化する保管計画として以下の方策を立案し、実施事項を検討していく。

なお、検討にあたっては廃棄物を安全に管理するために配慮すべきリスクとして、作業時の放射性物質の飛散防止、保管管理時の密閉・遮へい維持と漏洩防止並びに敷地境界追加線量目標値 1 mSv/y 以下との整合について配慮すると共に、処理・処分に与える影響も念頭に置きながら進めていく。

- 資材の持込抑制、発生量最小化
- 廃棄物の再使用
- 廃棄物のリサイクル
- 廃棄物の減容
 - ・ 金属及びコンクリートの減容方法
 - ・ 大型機器の解体方法
- 廃棄物の保管効率向上
 - ・ 保管施設の検討
 - ・ 保管容器の最適化
- 物量管理、敷地利用
 - ・ 廃棄物量に関する当面の発生予測
 - ・ 廃棄物保管場所の選定

(上記に関しては、デブリ取り出し以降の作業については不確実性が大きい
ため、まずはデブリ取り出しまでの約10年間についての計画を策定する)

3. まとめ

瓦礫等の中長期的な保管計画の策定については、中長期ロードマップに記載されているが、上記実施計画を含めた総合的な廃棄物低減方策については記載されていない。

廃棄物管理戦略については、廃棄物の処理・処分にに関する研究開発と密接に関係しているため、これらとのリンクも含めて次回のロードマップ見直し時に、全体的な廃棄物管理方策としてロードマップへ反映していくことについて検討する。

以 上

福島第一発電所構内で採取した ガレキ、伐採木の放射能分析

平成25年3月28日

日本原子力研究開発機構

γ線核種分析結果



※放射能濃度は、平成24年10月26日補正值。

No.	試料名		放射能濃度(Bq/g)				
			Co-60 (約5.3年)	Nb-94 (約 2.0×10^4 年)	Cs-137 (約30年)	Eu-152 (約14年)	Eu-154 (約8.6年)
1	1号機周辺 ガレキ	1U-06	$(1.1 \pm 0.4) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(3.8 \pm 0.1) \times 10^3$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
2		1U-07	$< 1.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(5.9 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
3		1U-08	$< 1.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(1.8 \pm 0.1) \times 10^3$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
4		1U-09	$(1.1 \pm 0.4) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(2.2 \pm 0.1) \times 10^3$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
5	3号機周辺 ガレキ	3U-02	$(4.3 \pm 0.4) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(1.9 \pm 0.1) \times 10^4$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
6		3U-07	$< 1.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(2.3 \pm 0.1) \times 10^3$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
7		3U-09	$(5.6 \pm 0.1) \times 10^0$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(1.9 \pm 0.1) \times 10^5$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
8		3U-10	$(5.0 \pm 0.4) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(1.4 \pm 0.1) \times 10^4$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
9	4号機周辺 ガレキ	4U-01	$< 1.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(1.5 \pm 0.1) \times 10^3$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
10		4U-02	$< 1.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(3.2 \pm 0.1) \times 10^0$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
11		4U-05	$< 1.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(6.1 \pm 0.1) \times 10^1$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
12		4U-08	$(9.4 \pm 0.4) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(1.5 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
13	伐採木 (保管エリア)	T-01	$< 1.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(9.3 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
14		T-02	$< 1.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(1.5 \pm 0.1) \times 10^3$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
15		T-04	$< 1.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(3.7 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
16		T-05	$< 1.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(7.5 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
17	3号機周辺生木	T-07	$< 1.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$(4.7 \pm 0.1) \times 10^2$	$< 5.0 \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-1}$
18	4号機 プールガレキ	4U-N01	$(1.4 \pm 0.1) \times 10^6$	$< 4.2 \times 10^0$	$(1.6 \pm 0.2) \times 10^3$	$< 7.2 \times 10^0$	$< 7.1 \times 10^0$
19		4U-N02	$(8.3 \pm 0.1) \times 10^5$	$< 4.2 \times 10^1$	$(2.7 \pm 0.7) \times 10^3$	$< 7.0 \times 10^1$	$< 7.3 \times 10^1$

β線核種分析結果(1)



※放射能濃度は、平成24年10月26日補正值。

No.	試料名		放射能濃度 (Bq/g)			
			H-3 (約12年)	C-14 (約5.7×10 ³ 年)	Sr-90 (約29年)	I-129 (約1.6×10 ⁷ 年)
1	1号機周辺 ガレキ	1U-06	$(4.0 \pm 0.2) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$(5.2 \pm 0.1) \times 10^0$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
2		1U-07	$(3.0 \pm 0.2) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$(3.3 \pm 0.1) \times 10^0$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
3		1U-08	$(2.8 \pm 0.2) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$(1.0 \pm 0.1) \times 10^1$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
4		1U-09	$(3.1 \pm 0.2) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$(8.0 \pm 0.1) \times 10^0$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
5	3号機周辺 ガレキ	3U-02	$(1.7 \pm 0.2) \times 10^{-1}$	$(3.1 \pm 0.1) \times 10^{-1}$	$(5.3 \pm 0.1) \times 10^0$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
6		3U-07	$(2.7 \pm 0.2) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$(1.3 \pm 0.1) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
7		3U-09	$(3.5 \pm 0.2) \times 10^{-1}$	$(6.1 \pm 0.1) \times 10^{-1}$	$(3.9 \pm 0.1) \times 10^0$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
8		3U-10	$(1.5 \pm 0.1) \times 10^0$	$(4.1 \pm 0.1) \times 10^{-1}$	$(1.2 \pm 0.1) \times 10^0$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
9	4号機周辺 ガレキ	4U-01	$(5.2 \pm 0.2) \times 10^{-1}$	$(1.3 \pm 0.1) \times 10^{-1}$	$(2.1 \pm 0.1) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
10		4U-02	$(1.8 \pm 0.1) \times 10^0$	$(2.7 \pm 0.1) \times 10^0$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
11		4U-05	$(3.1 \pm 0.2) \times 10^{-1}$	$(4.9 \pm 0.1) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
12		4U-08	$(1.2 \pm 0.1) \times 10^0$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$(2.7 \pm 0.1) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
13	伐採木 (保管エリア)	T-01	$(3.0 \pm 0.5) \times 10^{-1}$	$< 2.0 \times 10^{-1}$	$(3.5 \pm 0.1) \times 10^0$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
14		T-02	$(3.9 \pm 0.4) \times 10^{-1}$	$< 2.0 \times 10^{-1}$	$(9.1 \pm 0.1) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
15		T-04	$< 2.0 \times 10^{-1}$	$< 2.0 \times 10^{-1}$	$(1.5 \pm 0.1) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
16		T-05	$(2.2 \pm 0.4) \times 10^{-1}$	$< 2.0 \times 10^{-1}$	$(2.6 \pm 0.1) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
17	3号機周辺生木	T-07	$(4.6 \pm 0.4) \times 10^{-1}$	$< 2.0 \times 10^{-1}$	$(2.7 \pm 0.1) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
18	4号機 プールガレキ	4U-N01	γ線測定結果から、クラッドによる汚染であると推定。 試料量が少ないため、α・β線核種の分析は実施しない。			
19		4U-N02				

β線核種分析結果(2)



※放射能濃度は、平成24年10月26日補正值。

No.	試料名		放射能濃度(Bq/g)		
			Cl-36 (約 3.0×10^5 年)	Se-79 (約 6.5×10^4 年)	Tc-99 (約 2.1×10^5 年)
1	1号機周辺 ガレキ	1U-06	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
2		1U-07	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
3		1U-08	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
4		1U-09	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
5	3号機周辺 ガレキ	3U-02	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
6		3U-07	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
7		3U-09	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
8		3U-10	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
9	4号機周辺 ガレキ	4U-01	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
10		4U-02	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
11		4U-05	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
12		4U-08	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
13	伐採木 (保管エリア)	T-01	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$(1.7 \pm 0.2) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
14		T-02	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$(2.0 \pm 0.2) \times 10^{-1}$	$(8.9 \pm 1.2) \times 10^{-2}$
15		T-04	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$(2.1 \pm 0.1) \times 10^{-1}$	$(6.2 \pm 0.9) \times 10^{-2}$
16		T-05	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
17	3号機周辺生木	T-07	$< 5.0 \times 10^{-2}$	$(1.5 \pm 0.1) \times 10^{-1}$	$< 5.0 \times 10^{-2}$
18	4号機 プールガレキ	4U-N01	γ線測定結果から、クラッドによる汚染であると推定。 試料量が少ないため、α・β線核種の分析は実施しない。		
19		4U-N02			

α線核種分析結果



※放射能濃度は、平成24年10月26日補正值。

No.	試料名		放射能濃度(Bq/g)				
			Pu-238 (約88年)	Pu-239 (約 2.4×10^4 年)	Pu-240 (約 6.6×10^3 年)	Am-241 (約 4.3×10^2 年)	Cm-244 (約18年)
1	1号機周辺 ガレキ	1U-06	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
2		1U-07	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
3		1U-08	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
4		1U-09	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
5	3号機周辺 ガレキ	3U-02	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
6		3U-07	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
7		3U-09	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
8		3U-10	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
9	4号機周辺 ガレキ	4U-01	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
10		4U-02	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
11		4U-05	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
12		4U-08	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
13	伐採木 (保管エリア)	T-01	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
14		T-02	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
15		T-04	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
16		T-05	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
17	3号機周辺生木	T-07	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$	$< 1.0 \times 10^{-2}$
18	4号機 プールガレキ	4U-N01	γ線測定結果から、クラッドによる汚染であると推定。 試料量が少ないため、α・β線核種の分析は実施しない。				
19		4U-N02					

参考資料

以下，平成25年3月7日に公表済み。

http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/roadmap/images/d130307_01-j.pdf

- 事故廃棄物の処理処分方策の検討に当たり、今後、どの放射性核種に着目すれば良いか確認するため、発電所敷地内から、ガレキ、伐採木等を採取し、詳細な放射能分析を実施する。
- ガレキ類は、表面付着汚染が主体と考えられるが、核種検出の有無、または核種組成の把握を目的とするため、均一な試料として取り扱う。
- 分析対象核種は、以下の観点から選定。

- ①揮発性の高い、核分裂生成物(FP)及び放射化生成物(CP)核種
- ②安全評価上重要となるTRU核種
- ③CP核種のうち γ 線核種

γ 線核種: ^{60}Co , ^{94}Nb , ^{137}Cs , ^{152}Eu , ^{154}Eu

β 線核種: ^3H , ^{14}C , ^{36}Cl , ^{79}Se , ^{90}Sr , ^{99}Tc , ^{129}I

α 線核種: ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{241}Am , ^{244}Cm

試料採取、輸送のための調製



試料採取の概要

■1,3,4号機周辺のカレキ類が散乱したエリアからコンクリート、砂礫等を、各エリアから10試料ずつ採取。各採取エリアは5m×10m程度の範囲。採取量は約100g(こぶし大)を目安とした。

■伐採木の2カ所の保管エリアから、枝葉を計5試料採取。生木については、3号機周辺の松の枝葉を2試料採取。採取量は約100gを目安とした。

■4号機新燃料の健全性調査時に、燃料棒に付着していたガレキを採取。

分析試料の選定と輸送のための調製

■採取試料の表面線量率を測定し、各エリアから採取した10試料より、最大値と最小値の試料を含む4試料を選定。

■粗粉碎(コンクリート)及び切断(伐採木)を行い、十分混合した後、50g程度を分取し、JAEA原子力科学研究所に輸送。

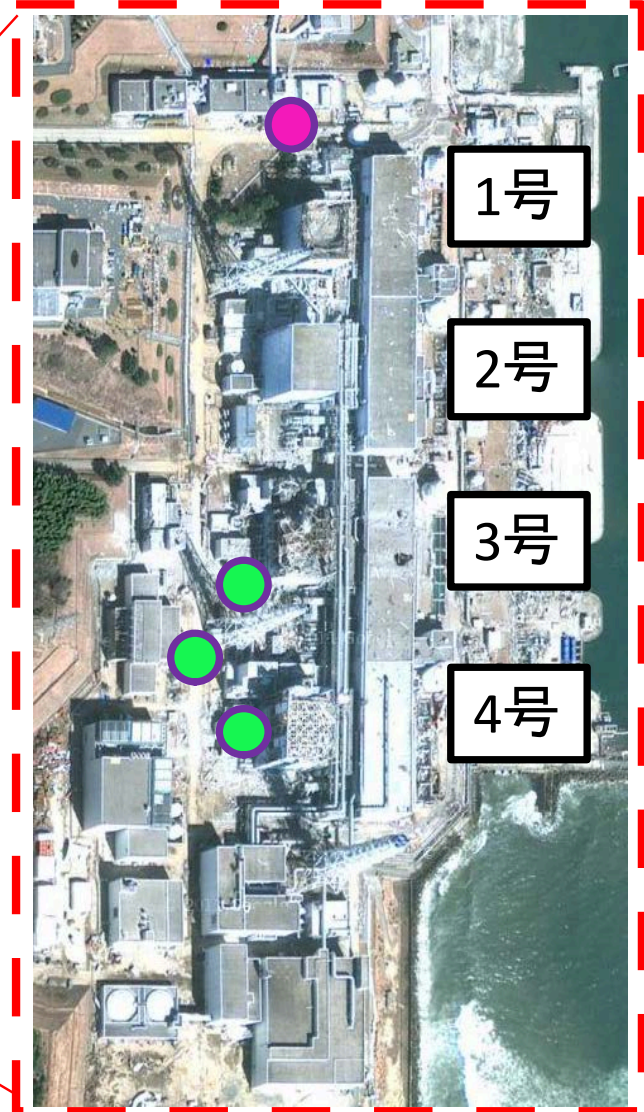


4号機周辺ガレキの採取状況



ガレキ(コンクリート)の粗粉碎

採取地点(1,3,4号機周辺ガレキ、伐採木)



試料の情報(1,3,4号機周辺ガレキ、伐採木)



■ 採取した全試料

No.	試料名	採取日	種類	No.	試料名	採取日	種類		
1	1号機周辺 ガレキ	1U-01	H24.7.27	金属	21	4号機周辺 ガレキ	4U-01	H24.6.25	コンクリート(塊状)
2		1U-02	H24.7.27	コンクリート(塊状)	22		4U-02	H24.6.25	コンクリート(塊状)
3		1U-03	H24.7.27	コンクリート(塊状)	23		4U-03	H24.6.25	コンクリート(塊状)
4		1U-04	H24.7.27	金属	24		4U-04	H24.6.25	金属
5		1U-05	H24.7.27	コンクリート(塊状)	25		4U-05	H24.6.25	コンクリート(粒状)
6		1U-06	H24.7.27	コンクリート(塊状)	26		4U-06	H24.6.25	コンクリート(塊状)
7		1U-07	H24.7.27	コンクリート(塊状)	27		4U-07	H24.6.25	コンクリート(塊状)
8		1U-08	H24.7.27	コンクリート(塊状)	28		4U-08	H24.6.25	コンクリート(粒状)
9		1U-09	H24.7.27	コンクリート(塊状)	29		4U-09	H24.6.25	金属
10		1U-10	H24.7.27	金属	30		4U-10	H24.6.25	コンクリート(塊状)
11	3号機周辺 ガレキ	3U-01	H24.6.25	コンクリート(塊状)	31	伐採木	T-01	H24.7.26	細枝
12		3U-02	H24.6.25	コンクリート(塊状)	32		T-02	H24.7.26	葉
13		3U-03	H24.6.25	コンクリート(塊状)	33		T-03	H24.7.26	葉
14		3U-04	H24.6.25	コンクリート(粒状)	34		T-04	H24.7.26	細枝
15		3U-05	H24.6.25	コンクリート(粒状)	35		T-05	H24.7.26	葉
16		3U-06	H24.6.25	コンクリート(粒状)	36	3号機周辺 生木	T-06	H24.7.26	地上から約2m高さの 松の細枝(葉を含む)
17		3U-07	H24.6.25	コンクリート(塊状)			T-07	H24.7.26	地上から約2m高さの 松の細枝(葉を含む)
18		3U-08	H24.6.25	コンクリート(粒状)	37				
19		3U-09	H24.6.25	コンクリート(塊状)					
20		3U-10	H24.6.25	コンクリート(塊状)					

■ 原子力機構原子力科学研究所に輸送した試料

No.	試料名		表面線量 (μ Sv/h)	重量 (g)	形状等
1	1号機周辺 ガレキ	1U-06	63.4	165.4	塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(水色、ベージュ)
2		1U-07	2.4	131.2	塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(ベージュ)
3		1U-08	15.4	155.7	塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(灰色)
4		1U-09	16.4	92.6	塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(水色)
5	3号機周辺 ガレキ	3U-02	95.4	85.1	塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(水色)
6		3U-07	22.4	122.3	塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(ベージュ)
7		3U-09	1000	115.6	塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(水色)
8		3U-10	113	142.6	塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(緑、ベージュ)
9	4号機周辺 ガレキ	4U-01	2.4	40.0	塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(ベージュ)
10		4U-02	B.G.	152.9	塊状(こぶし程度の大きさ)、塗膜有り(ベージュ)
11		4U-05	B.G.	177.4	粒状、塗膜なし
12		4U-08	B.G.	116.0	粒状、塗膜なし
13	伐採木 (保管エリア)	T-01	6.4	103.0	細枝
14		T-02	4.6	45.1	葉
15		T-04	2.1	128.8	細枝
16		T-05	2.2	101.4	葉
17	3号機周辺生木	T-07	3.4	204.8	地上から約2m高さの松の細枝(葉を含む)

- 4号機使用済燃料プールに保管されていた新燃料(未照射燃料)の健全性調査を行った際に、ガレキを採取(H24.8.29)※



・燃料を水で洗った際に出てきたガレキを布で濾過して回収
(試料名:4U-N01)

・チャンネルボックスを外した際に燃料棒間に挟まっていたガレキを回収
(試料名:4U-N02)

No.	試料名		表面線量 (μ Sv/h)	重量 (g)	形状等
18	4号機プール ガレキ	4U-N01	1000	4.0	砂礫状。布に付着した細かい粒子は、回収困難。
19		4U-N02	303	15.8	小石状。

※ http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/images/handouts_120828_02-j.pdf

受入、前処理、分析

ガレキ、伐採木試料(1F⇒原子力科学研究所 H24.10.26輸送)

- ガレキ類 14試料 採取場所: 1、3、4号機周辺、4号機燃料プール
- 伐採木 5試料 採取場所: 3号機周辺、保管エリアG、H

ガレキ、伐採木試料の前処理作業



放射能分析作業

