

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	3月		4月			5月			6月	7月	備考					
				23	30	6	13	20	27	4	11	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) ・【1~3号】高炉注水ポンプ電源停止(3/18,19)	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
		循環注水冷却設備の信頼性向上対策	(実績) ・【共通】CST炉注水ラインの信頼性向上対策 - 3号CSTを水源として1~3号CST炉注水ラインを運用中(継続)	現場作業	3号CSTを水源として														
		1号機緊急用原子炉注水点の設置	(実績) ・対策検討・設計	検討・設計・現場作業	対策検討・設計 機器手配														最新工程反映 ・詳細な設計を検討中である為、継続して実施(設計終了予定3月下旬~5月中旬) ・H26年度中に現地設置
		2号機RPV底部温度計修理	(実績) ・事前準備(3/17~)(継続) ・【2号】RPV底部温度計の交換 - 挿入配管確認作業(4/7~11) (予定) ・【2号】RPV底部温度計の交換 - 温度検出器引抜(引き抜き方法検討中) - 温度検出器挿入(工程調整中)	検討・設計・現場作業	引き抜き方法検討・訓練装置製作・引き抜き訓練 温度検出器引き抜き不可のため、引き抜き方法検討 事前準備(現場整理・機材搬入等) 温度検出器引き抜き(配管事前確認作業含む)														温度計引き抜きを試みたが、引き抜き不可能であったことから、引き抜き工法の再検討中。
		海水腐食及び塩分除去対策	(実績) ・CST窒素注入による注水溶存酸素低減(継続) ・ヒドラジン注入開始(8/29~)	現場作業	CST窒素注入による注水溶存酸素低減 ヒドラジン注入開始														
原子炉格納容器関連	原子炉格納容器関連	窒素充填	(実績) ・【1号】サブプレッションチャンバへの窒素封入 - 連続窒素封入へ移行(9/9~)(継続) ・窒素ガス分離装置(A)電源停止(3/24,25) ・窒素ガス分離装置(B)電源停止(3/26,27)	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封入 窒素ガス分離装置(A)電源停止 電源盤点検に伴う電源停止 窒素ガス分離装置(B)電源停止 電源盤点検に伴う電源停止														

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

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		3月			4月				5月			6月	7月	備考	
			23	30	6	13	20	27	4	11	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														
			検討・設計・現場作業	【2号】常設監視計器再設置 対策検討														
				引掛り解消工法の検討(モックアップ) ・ 習熟訓練														
PCV内部調査	(実績) ・【2号】常設監視計器再設置 - 対策検討(継続) - 引掛り解消工法の検討(継続) ・【3号】PCV内部調査・常設監視計器設置 - PCV内部調査の実施方針検討(継続) - X-53ベネ調査(R/B西側アクセスルート調査)(完了)	現場作業	【3号】PCV内部調査・常設監視計器設置 実施方針検討															
		調査装置設計・製作																
使用済燃料プール関連	使用済燃料プール循環冷却	(実績) ・【共通】循環冷却中(継続) ・【1号】排気筒落下物防護対策工事(系統全停) (3/14~3/24) (予定) ・【3号】 - 遠隔監視信頼性向上工事(系統全停) (4/23~4/25) ※燃料プール内ガレキ撤去作業(系統全停)に合わせ実施予定 - 燃料プール内ガレキ撤去作業(系統全停) (4/23~6/6) ※作業期間中、定期的に冷却システムを運転 ・【2号】遠隔監視信頼性向上工事(系統全停) (5/12~14)	現場作業	【1, 2, 3, 4号】循環冷却中														
			現場作業	【1号】排気筒落下物防護対策工事(系統全停)														
			現場作業	【3号】燃料プール内ガレキ撤去作業(系統全停)														
使用済燃料プール関連	使用済燃料プールへの注水冷却		現場作業	【1, 2, 3, 4号】蒸発量に応じて、内部注水を実施														
			現場作業	【1, 3, 4号】コンクリートポンプ車等の現場配備														
			現場作業	【3号】燃料プール内ガレキ撤去作業(系統全停)														
海水腐食及び塩分除去対策(使用済燃料プール薬注&塩分除去)	(実績) ・【共通】プール水質管理中(継続)	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															
		検討・設計・現場作業	【1, 2, 3, 4号】プール水質管理															

●2号機 常設監視計器再設置
 ・引掛り解消による再設置が不可だった場合、現状の計器を引き抜き、予備計器の設置に移行する。(H26.6以降)

・2号機RPV底部温度計修理作業と同一メーカー(設計部署)であること、また、一部エリア干渉が発生することから、当該工事完了後に工程を変更すること(4月上旬→5月下旬)

・3号R/B1階の除染開始が遅れていることから、4月14、15日のR/B西側アクセスルート調査結果を踏まえ、5月末にR/B1階北西エリアおよびベネ周りの調査を検討中。
 ・現場調査後、仕様確定

・作業期間中においては、定期的に冷却システムを運転しプール温度の低下を促す。ガレキ撤去作業の進捗ならびに使用済燃料プール温度により系統全停期間は適宜見直す。

・最新工程反映に伴う変更
 【3号】4/13~4/26
 →4/23~4/25
 【2号】4/13~4/26
 →5/12~5/14

2号RPV底部温度計交換に伴う 温度計引抜作業の結果および今後の対応

2014年4月24日
東京電力株式会社



東京電力

1. 設備の概要と作業進捗状況

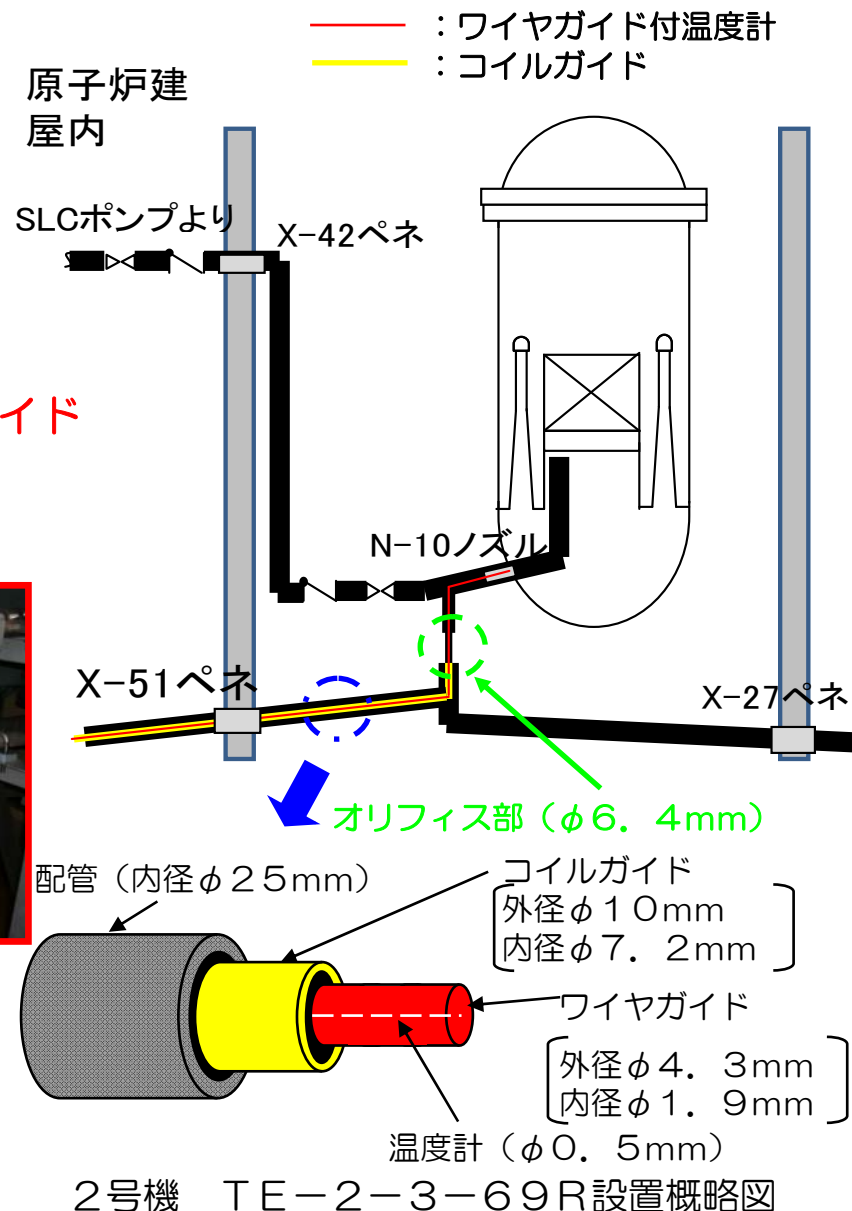
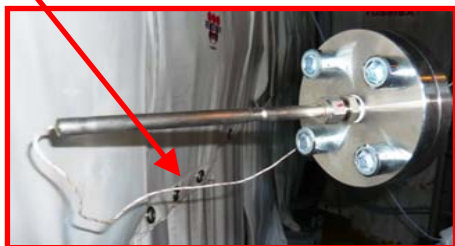
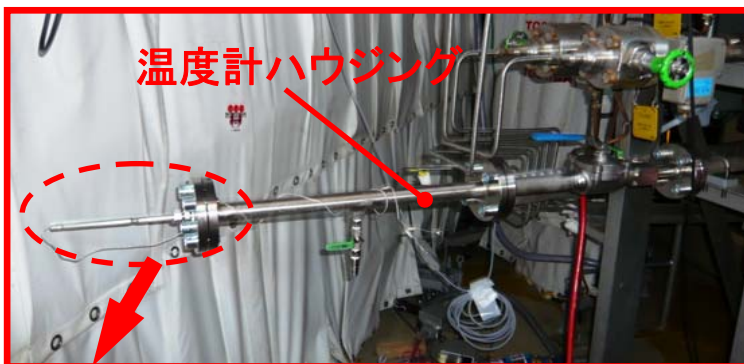
■設備概要

温度計は既設SLC計装配管を利用し、X-51ペネより挿入され、途中X-27ペネ側に繋がるT分岐、及びX-42ペネ側に繋がるT分岐を経由してN-10ノズル付近に設置

■作業進捗状況

X-51ペネよりワイヤガイド付温度計およびコイルガイドの引き抜きを試みたが、引き抜くことができなかった。
現在、引抜き方法の再検討を実施中。

温度計信号線



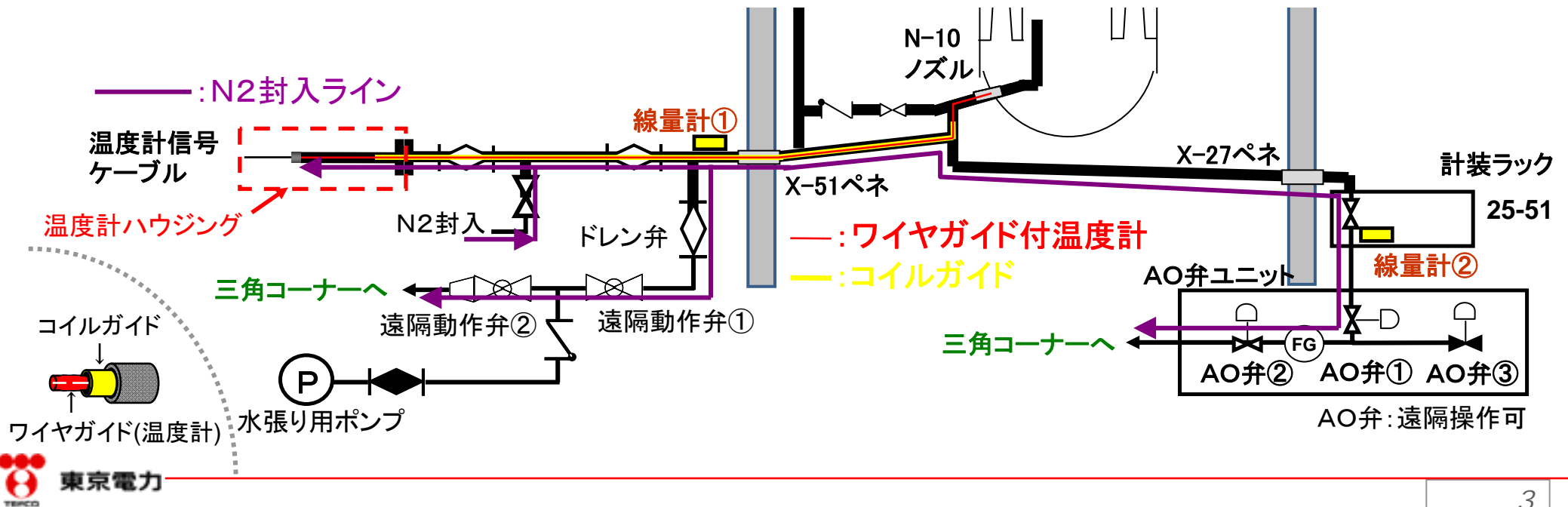
2. 温度計引き抜き 作業結果 (1)

■作業日

平成26年4月10日, 17日, 18日

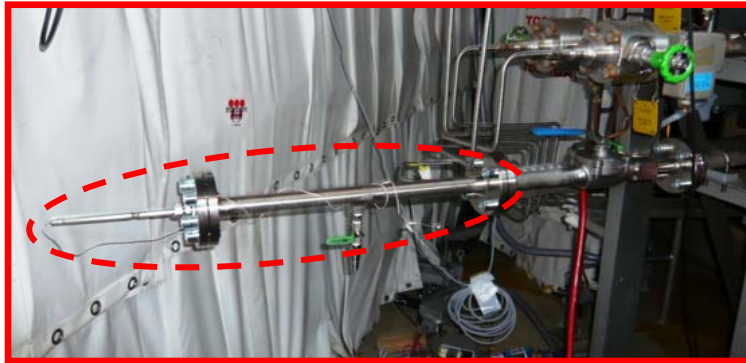
■作業結果

- ・ X-27ペネ側, X-51ペネ側から各々ドレンを実施し、流出物がないことを確認
 - ・ D/W圧(約4kPa)を確認し、炉側からの流出を防ぐためのN2封入を実施
 - ・ ワイヤガイド付温度計及びコイルガイドの引き抜き
 - ⇒ 3回実施したが、何れも引き抜き不可であったため引き抜き作業を中断
 - ・ 仮ハウジングによる閉止およびリークチェックの実施
 - ⇒ リークチェックを実施し、規定圧力(300kPa)にてリークが無いことを確認
- なお、作業中プラントパラメータに変化はなく、線量計①②の変動はなかった

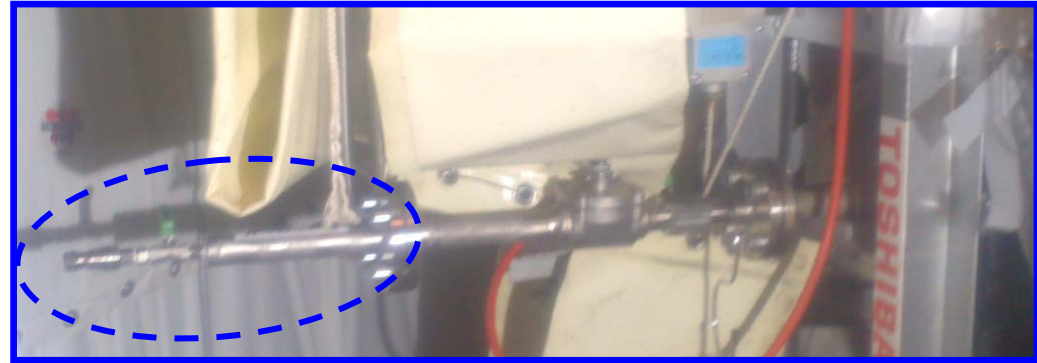


2. 温度計引き抜き 作業結果（2）

■現場施工状況



温度計ハウジング取り外し前



温度計ハウジング取り外し後、仮ハウジング設置

- ✓ワイヤガイド付温度計の引き抜きができなかった。
- ✓仮ハウジングにて規定圧力でのリークが無いことを確認した。
- ✓ワイヤガイド付温度計・コイルガイドの引き抜き方法について検討を実施し、検討結果に応じたスケジュールの見直しを検討中。
- ✓引抜きの対策として、錆除去剤の注入や、加振装置による固着解消などについて検討を実施中。

滞留水処理 スケジュール

分野	項目	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定		3月			4月			5月			6月		7月		備考
			23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	上	下	前	後		
信頼性向上	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) ・1～4号機タービン建屋1階通路廻り耐圧ホース撤去工事 (1、2、3号機廻り耐圧ホースの撤去を概ね完了) (予定) ・1～4号機タービン建屋1階通路廻り耐圧ホース撤去工事 (4号廻りのホース撤去着手)	検計・設計	現場作業														水処理設備の信頼性向上計画のPE管化について完了(3月末)。
	貯蔵設備の信頼性向上	(実績) ・漏えい拡大防止対策(タンク設置エリア外周堰等設置) ・漏えい拡大防止対策(タンク設置エリア雨樋設置) (予定) ・漏えい拡大防止対策(タンク設置エリア外周堰等設置) ・漏えい拡大防止対策(タンク設置エリア雨樋設置)	検計・設計	現場作業														コンクリート堰内被覆はH26年6月上旬までに実施予定。H4、C、G4エリア完了 コンクリート堰の嵩上げ0.6～1.3m、外周堰の設置、外周堰内浸透防止工事はH26年5月末までに実施予定。 比較的汚染度の高いエリアの雨樋設置についてはH26年4月15日完了。
中長期課題	滞留水処理	多核種除去設備	検計・設計	現場作業														・A系統：バックパルスボット点検、処理水白濁・Ca濃度上昇(3/27)のためCF交換実施。4/22処理運転再開後のCa濃度上昇により処理停止、4/23処理再開。除去性能向上策の一環としてインプラントカラム試験を1/24～実施中。 ・B系統：出口濃度上昇に伴い停止中(3/18～)、系統内除染の後に処理再開(5/中旬予定) ・C系統：系統内浄化のため処理運転中(3/24～)、腐食対策有効性確認点検(2回目)実施時期検討中 ・クロスフローフィルタ差圧上昇時、適宜洗浄を実施。 ・今後、運転状態、除去性能を評価し、腐食対策有効性の知見を拡充しつつ、本格運転へ移行する。
		地下水バイパス	検計・設計	現場作業														
中長期課題	滞留水処理	サブドレン復旧	検計・設計	現場作業														・サブドレン他水処理施設に関する実施計画申請：H25.12.18 ・1～4号サブドレン稼働予定：H26年9月 ・集水設備設置工事(H26年9月) ・建屋設置工事(H26年7月) ・浄化設備設置工事(H26年9月) ・既存サブドレンビット調査の結果、3箇所が復旧不可のため、新設ビットを2箇所追加するとともに、ビット番号を一部見直し。サブドレン稼働予定時期の変更は無し。 ・サブドレン他浄化設備建屋設置工事において、設備工事側で実施している機器据付との輻輳作業を回避するため、実施期間を調整 ・「1～4号機サブドレン他移送設備 設置工事」として、現場状況を新規に追加。
		サブドレン復旧	検計・設計	現場作業														

滞留水処理 スケジュール

分野	活り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定												備考	
			3月			4月			5月			6月	7月			
中長期課題		トレンチから建屋への地下水流入抑制 (実績) ・HTI連絡ダクト内の地下水流入抑制工事(地盤改良) ・1号コントロールケーブルダクト 上部地盤掘削 (予定) ・HTI連絡ダクト内の地下水流入抑制工事(地盤改良) ・1号コントロールケーブルダクト 上部地盤掘削	設計	HTI連絡ダクト内の地下水流入抑制工事(地盤改良等) 建屋内の地下水流入抑制工事												<ul style="list-style-type: none"> ・HTI連絡ダクト内の地下水流入抑制工事(地盤改良)(4月11日完了) ・1号コントロールケーブルダクト 建屋貫通部止水(完了予定 3月末~4月末) ・1号コントロールケーブルダクト 本設止水壁設置等(完了予定 4月初旬~4月末) 水移送および施工方法の調整による工程変更 HTI連絡ダクト閉塞: H26年6月末 完了予定
			現場作業	(1号機T/B) 1号コントロールケーブルダクト内の水抜き、建屋貫通部止水 1号コントロールケーブルダクト内の本設止水壁設置等 現場進捗による工程変更												
			設計	凍土遮水壁 概念設計(平面位置・深度等) 凍土遮水壁 詳細設計(水位管理計画・施工計画等) 準備工事(ガレキ等支障物撤去、地質・水位・水質調査、試掘・配管基礎設置) 本体工事(凍結管設置、プラント設置等)												
			現場作業	詳細設計(水位管理計画・施工計画等) ガレキ等支障物撤去 地層・水位・水質調査 試掘・配管基礎設置 業務追加による変更 本体工事のスケジュールを追記 本体工事												
		凍土遮水壁	設計	タンク追加設置検討												J1エリアタンク増設(97,000t)のうち、40,000t設置済(~3/22) 使用前検査については調整中 J1エリア造成H25.9未造成完了 J1エリアタンク設置工事H26.6竣工予定 ALPS出口濃度上昇事象により、インサービス時期調整中 4/16 13,000m3~0m3 4/23 4,000m3~17,000m3 6基/10基について構内輸送完了(4/23) G7エリアタンク設置工事H26.6未竣工予定 J5エリア5月下旬以降設置予定 Dエリアタンク設置工事H26.11竣工予定 平成25年12月13日付 切替用吸着塔 検査終了(原規発第1312131,1312132) 平成26年2月3日付 管、吸着塔 検査終了(原規発第1401311,1401312)
			現場作業	敷地南側エリア(J1エリア) J2、3エリア準備工事中 J1エリアタンク設置(97,000t) ▼1,000t ▼4,000t ALPS出口濃度上昇事象に伴う変更 ▼17,000t ▼4,000t ▼5,000t ▼5,000t ▼5,000t ▼11,000t G7エリアタンク設置(7,000t) G7エリア準備工事 水切り、構内輸送、掘付 Dエリアタンク設置(リプレース41,000t) Dエリアタンクリプレース準備工事(残水処理、タンク撤去、基礎工事) 新規追加 J5エリアタンク設置(43,225t) 水切り、構内輸送、掘付 Dエリアタンク設置工事9,000t												
			設計	追加設置検討(J1エリア造成・排水路検討、タンク配置) 敷地南側エリア(J1エリア)準備工事 J1エリアタンク設置(溶接型タンク) Dエリアタンクリプレース準備工事(基礎工事) G7エリア準備工事 G7エリアタンク設置工事(溶接型タンク) J5エリアタンク設置工事(溶接型タンク)												
			現場作業	追加設置検討(J1エリア造成・排水路検討、タンク配置) 敷地南側エリア(J1エリア)準備工事 J1エリアタンク設置(溶接型タンク) Dエリアタンクリプレース準備工事(基礎工事) G7エリア準備工事 G7エリアタンク設置工事(溶接型タンク) J5エリアタンク設置工事(溶接型タンク)												
		主トレンチ(海水配管トレンチ) 他汚染水処理 (実績) ・分岐トレンチ他削孔・調査(2,3号) ・主トレンチ(海水配管トレンチ) 浄化 設計・検討(2,3号) ・主トレンチ(海水配管トレンチ) 止水・充填 設計・検討(2,3号) ・主トレンチ(海水配管トレンチ) 内カメラ確認(2号) ・分岐トレンチ(電源ケーブルトレンチ(海水配管基礎部) 止水・充填工事(2号) ・地下水移送(1-2号取水口間) (予定) ・主トレンチ(海水配管トレンチ) 浄化 設計・検討(2,3号) ・主トレンチ(海水配管トレンチ) 止水・充填 設計・検討(2,3号) ・主トレンチ(海水配管トレンチ) 凍結管設置削孔(2号)、カメラ確認(3号) ・地下水移送(1-2号取水口間) ・地下水移送(3-4号取水口間) ・地下水移送(2-3号取水口間)	設計	主トレンチ(海水配管トレンチ) 止水・充填 設計・検討(2,3号)												2号機 6月頃凍結完了予定 引き続きトレンチ内の水抜きを実施予定 4/21 時点進捗 2号機立坑A削孔完了本数: 25本/25本 2号機開削ダクト削孔完了本数: 11本/24本 ※2号機立坑A削孔完了日4/8~4/17 ※2号機立坑Aにおいて、凍結管設置数を1本増加24本→25本 人身災害に伴う安全パトロール等実施のため工程延伸 凍結管等の削孔作業開始日 4/9~5/2 3号機 8月頃凍結完了予定 2-3間については、4m3/日の地下水移送を継続実施。3-4間の地下水移送については他の対策を踏まえて検討中。
			現場作業	主トレンチ(海水配管トレンチ) 浄化設備敷設工事(2,3号) 浄化運転(2号) 浄化運転(3号) 主トレンチ(海水配管トレンチ) 凍結プラント設置 2号機立坑A凍結管設置削孔 2号機開削ダクト部凍結管設置削孔 2号機凍結運転 3号機立坑D支障物等撤去 2号機立坑Aの削孔箇所にて新たに確認された支障物の撤去作業の追加に伴う変更 削孔箇所にて新たに確認された支障物の撤去作業の追加に伴う変更 現場状況に伴う変更 2号機凍結運転 3号機立坑Dカメラ確認孔・凍結管設置削孔・確認 2号機立坑Aカメラ確認孔・凍結管設置削孔・確認 地下水移送(1-2号機取水口間)												
			設計	主トレンチ(海水配管トレンチ) 浄化設備敷設工事(2,3号) 浄化運転(2号) 浄化運転(3号) 主トレンチ(海水配管トレンチ) 凍結プラント設置 2号機立坑A凍結管設置削孔 2号機開削ダクト部凍結管設置削孔 2号機凍結運転 3号機立坑D支障物等撤去 2号機立坑Aの削孔箇所にて新たに確認された支障物の撤去作業の追加に伴う変更 削孔箇所にて新たに確認された支障物の撤去作業の追加に伴う変更 現場状況に伴う変更 2号機凍結運転 3号機立坑Dカメラ確認孔・凍結管設置削孔・確認 2号機立坑Aカメラ確認孔・凍結管設置削孔・確認 地下水移送(1-2号機取水口間)												
			現場作業	主トレンチ(海水配管トレンチ) 浄化設備敷設工事(2,3号) 浄化運転(2号) 浄化運転(3号) 主トレンチ(海水配管トレンチ) 凍結プラント設置 2号機立坑A凍結管設置削孔 2号機開削ダクト部凍結管設置削孔 2号機凍結運転 3号機立坑D支障物等撤去 2号機立坑Aの削孔箇所にて新たに確認された支障物の撤去作業の追加に伴う変更 削孔箇所にて新たに確認された支障物の撤去作業の追加に伴う変更 現場状況に伴う変更 2号機凍結運転 3号機立坑Dカメラ確認孔・凍結管設置削孔・確認 2号機立坑Aカメラ確認孔・凍結管設置削孔・確認 地下水移送(1-2号機取水口間)												
		地下水貯水槽からの漏えい対策 (実績) ・モニタリング ・漏洩範囲拡散防止対策(No.1、2、3地下水貯水槽) ・地下水貯水槽内の残水移送(No.2地下水貯水槽) ・汚染土掘削処理のうち漏洩範囲調査(No.1地下水貯水槽) (予定) ・モニタリング ・漏洩範囲拡散防止対策(No.1、2、3地下水貯水槽) ・地下水貯水槽内の残水移送(No.2地下水貯水槽) ・汚染土掘削処理のうち漏洩範囲調査(No.1地下水貯水槽)	設計	モニタリング、漏洩範囲拡散防止対策												地下水貯水槽浮き上り対策については、2/7に完了。 汚染範囲について調査中。汚染範囲の対処について検討中。
			現場作業	地下水貯水槽内の残水移送(No.3) 汚染土掘削処理 (掘削範囲について調査中)												
		H4エリアNo.5タンクからの漏えい対策 (実績) ・タンク漏えい原因究明 ・タンク漏えい原因究明対策・拡大防止対策の検討 ・汚染土掘削処理 ・日系排水路洗浄・塗膜防水処理 ・汚染の拡散状況把握・海域への影響評価 ・ウェルポイントからの地下水回収 ・フランジタンク(TYPE2~5)の状況確認 (予定) ・タンク漏えい原因究明対策・拡大防止対策の検討 ・汚染土掘削処理 ・ウェルポイントからの地下水回収 ・汚染の拡散状況把握・海域への影響評価 ・雨水浄化システムの性能確認試験・性能評価	設計	タンク漏えい原因究明対策、拡大防止対策 土壌中Sr捕集(対策レイアウト・工事費・工程等の検討、社内承認・発注等の実施) ウェルポイントからの地下水回収 土壌中Sr捕集(追加室内試験) モニタリング、拡散状況把握、海域への影響評価 詳細検討工程の追記 土壌中Sr捕集(対策工事) 対策工事の追記												(土壌中Sr捕集) 追加室内試験は完了。土壌データ取得による再解析を実施。対策レイアウト、工程等について検討中。 Eエリアのフランジタンクの追加点検検討中 汚染除去範囲について調査・検討中。 (土壌中Sr捕集) 詳細検討後、対策工事を実施予定。
			現場作業	タンク漏えい原因究明対策、拡大防止対策 土壌中Sr捕集(対策レイアウト・工事費・工程等の検討、社内承認・発注等の実施) ウェルポイントからの地下水回収 土壌中Sr捕集(追加室内試験) モニタリング、拡散状況把握、海域への影響評価 詳細検討工程の追記 土壌中Sr捕集(対策工事) 対策工事の追記												

小規模凍土壁の凍結状況(1 / 2)

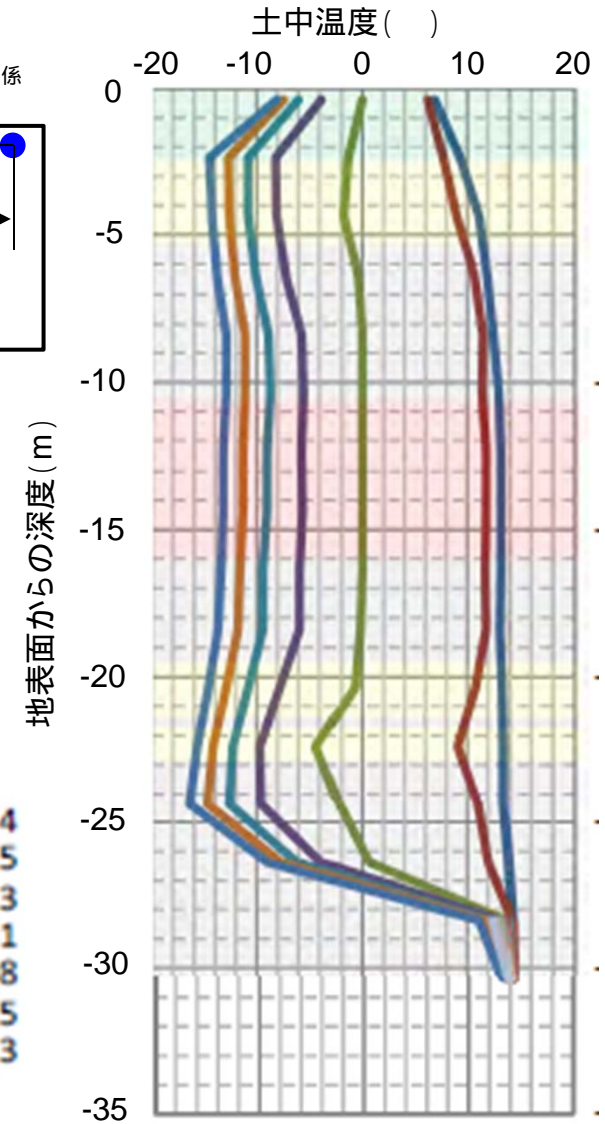
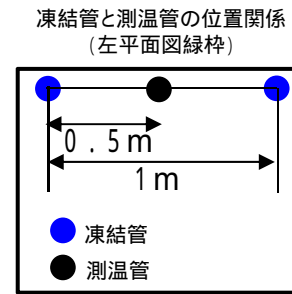
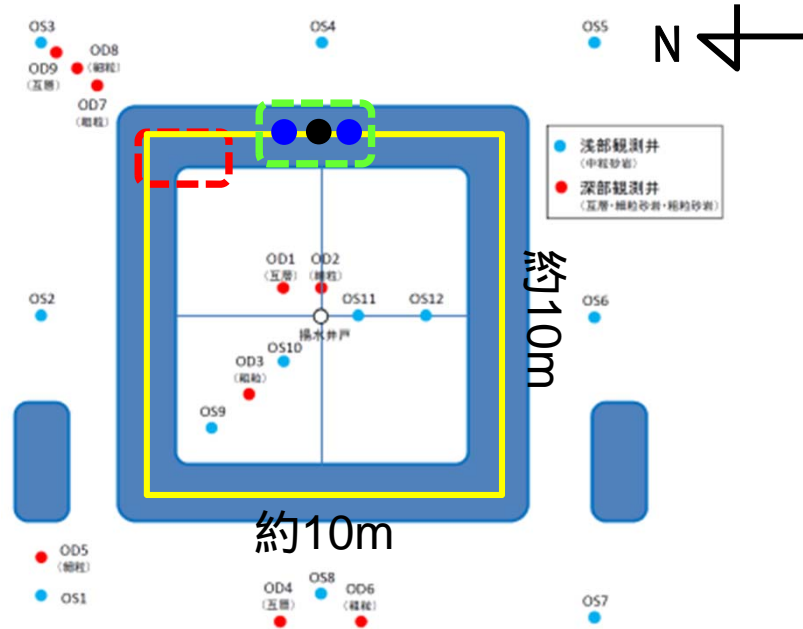


図 小規模凍土壁の平面図
黄色枠上に約1m間隔で凍結管を配置

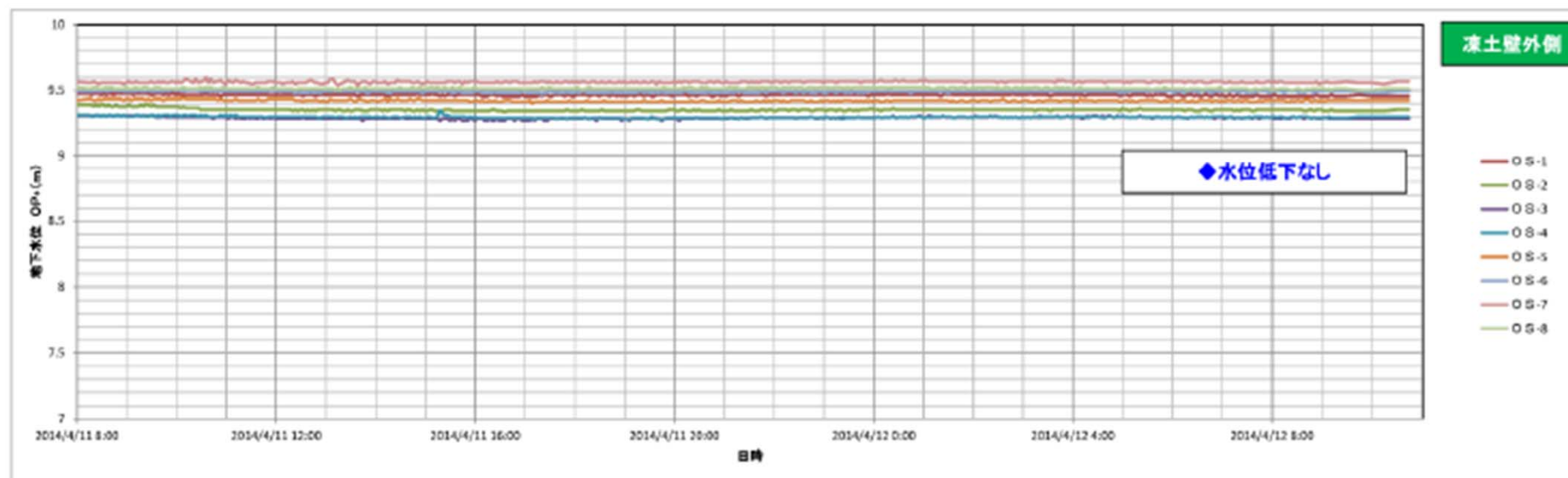
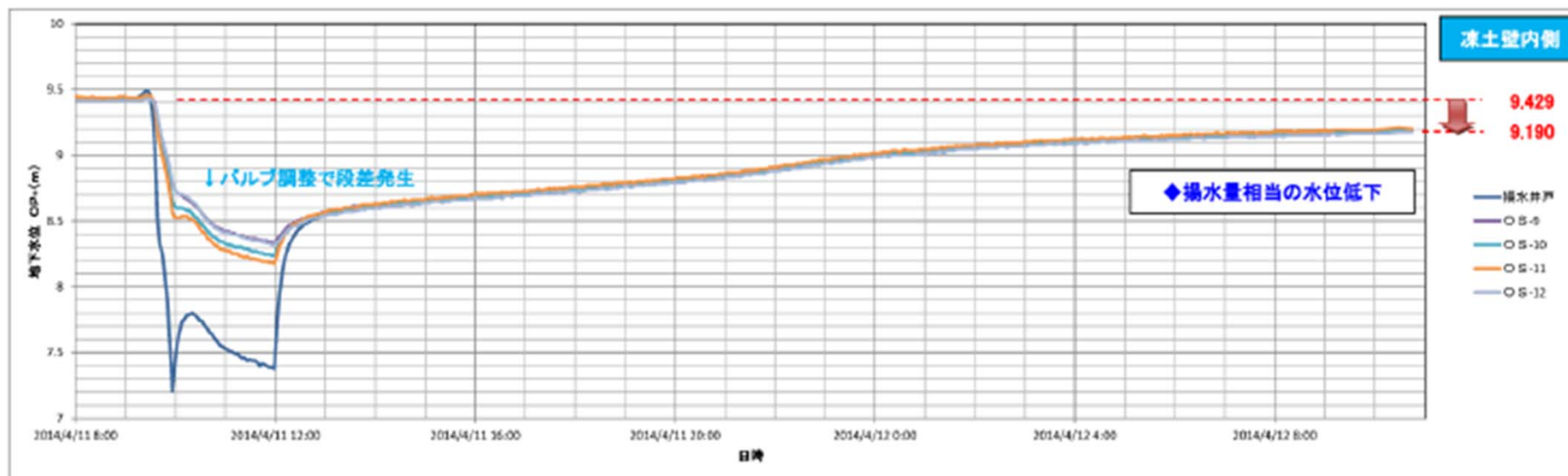


写真 凍結状況(上図、赤枠部分)

図 凍結管間(約1m)の中心点での温度分布

小規模凍土壁の凍結状況(2 / 2)

揚水試験結果



多核種除去設備の状況について

平成26年4月24日

東京電力株式会社



東京電力

目次

- (1) A系統の処理再開と浄化運転の経過について
- (2) A系統の処理停止について
- (3) 吸着材移送作業における漏えい事象について

(1) A系統の処理再開と浄化運転の経過について

A系統の処理再開について

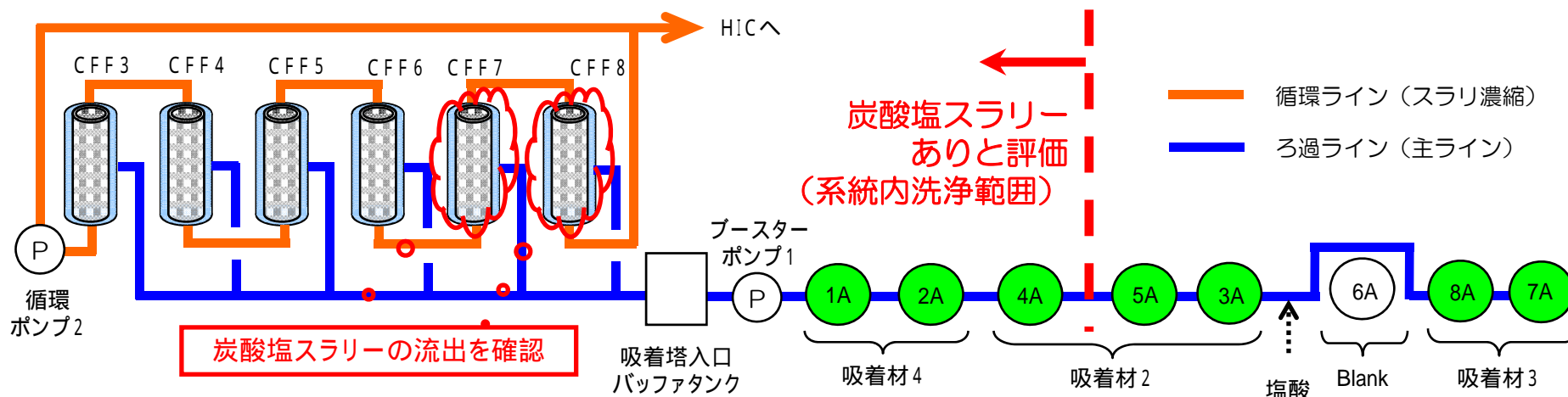
- 3/27に確認された炭酸塩沈殿処理出口（ブースターポンプ1出口）水の白濁およびCa濃度上昇の原因はクロスフローフィルタ（以下、CFF）7A、8Aからの炭酸塩スラリー流出と評価【既報】

➡ CFF7A、8Aについては、新規品との交換実施完了

（うち、1基はB系統のCFF3B取付（3/13）の新規品との交換）

- 炭酸塩スラリー流出範囲を調査した結果、炭酸塩スラリー流出範囲は吸着塔4A入口までと評価【次頁詳細】

➡ 炭酸塩スラリーの流出が確認された範囲については、吸着材の抜き出しを実施したうえで、系統内洗浄を実施



➡ 系統内洗浄が完了し次第、A系統の処理再開

A系統炭酸塩スラリー流出範囲

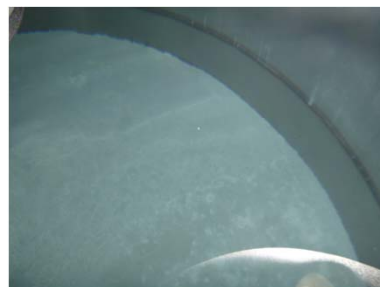
■ 吸着塔内部調査結果



吸着塔1 A
吸着材4（黒色）の上に
白い堆積物を確認



吸着塔2 A
吸着材4（黒色）の上に白
い堆積物を確認



吸着塔4 A
吸着材2が白色であり、白
い堆積物の目視確認は困難



吸着塔8 A
吸着材3（黒色）の上に若
干の白い堆積物を確認

■ 吸着材Ca測定結果

吸着塔	Ca濃度*1
吸着塔1 A	約22ppm
吸着塔2 A	約98ppm
吸着塔4 A	約53ppm*2
吸着塔5 A	約5.6ppm*2
吸着塔3 A	約1ppm*2
吸着塔8 A	約0.5ppm

*1 吸着材表層の一部（10ml程度）をサンプル採取し、酸性薬液を加え、Ca濃度を測定（炭酸塩スラリーを溶解させるため）

*2 吸着材2からCa溶出分含む

*3 アルカリ性を中和して測定

■ 吸着塔出口水Ca測定結果

吸着塔出口	Ca濃度*3	全β (Bq/cm ³)
吸着塔4 A出口	約0.58ppm	1.8×10 ¹
吸着塔5 A出口	約0.58ppm	9.2×10 ⁰
吸着塔3 A出口	約0.67ppm	7.9×10 ⁰

吸着塔4 A以降の出口水の中和してCa濃度を測定し、全β濃度も測定した結果、通常の変動範囲内の値であり、有意な上昇等は確認されず。

➤ **吸着塔1 A、2 A内部には炭酸塩の存在を確認。**

➤ **吸着塔4 Aまでは炭酸塩が到達したと評価し、吸着塔5 A以降には炭酸塩が到達していないと評価。**

（吸着塔8 Aに確認された若干の白い堆積物は、吸着材Ca濃度が約0.5ppmと低いため、吸着材2が下流に流出したものと推定）

Aシステムの系統内洗浄方針と目標値

- CFF出口から吸着塔4A入口まで、炭酸塩スラリーの除去を目的に洗浄を実施。洗浄は大きく下記2箇所に分けて実施。

① CFF出口～吸着塔入口バッファタンク

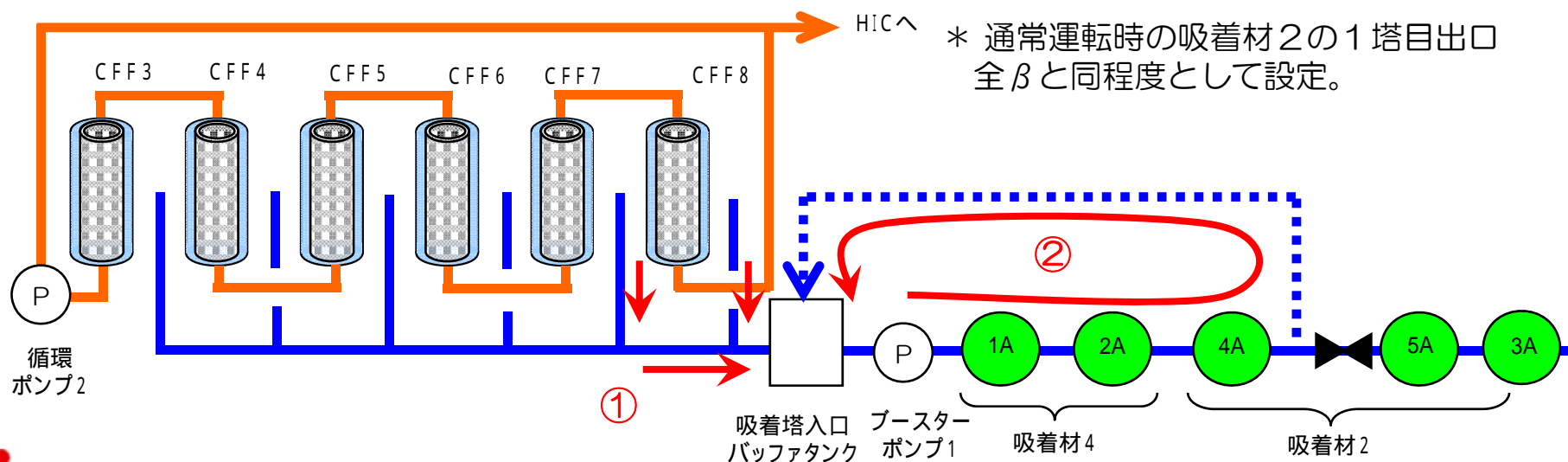
吸着塔入口バッファタンクへのブロー、酸性薬液の浸漬、ろ過水によるフラッシングを実施

目標値：ろ過水と同程度のCa濃度

② 吸着塔入口バッファタンク～吸着塔4A

系統保有水のブロー、酸性薬液の浸漬及び循環運転、ろ過水によるフラッシング

目標値：ろ過水と同程度のCa濃度かつ全β濃度 $10^2\text{Bq}/\text{cm}^3$ *程度



CFFの調査状況について

- CFF7Aについては分解調査を実施したところ、Vシールに微小な傷を確認。また、Vシールに脆化傾向があることを確認。
- CFF8Aについても同様の事象であることを確認。

※ B系統のCFF3BについてはVシールの一部に欠損が確認され、脆化傾向があることを確認

- ➡
- CFFのVシール（テフロン製）に脆化傾向が確認された原因については、放射線劣化の可能性も含めて、現在検討中。
 - 対策品への交換による信頼性向上についても合わせて検討中。
 - 対策品への交換を実施するまでは、引き続き、炭酸塩沈殿処理出口（ブースターポンプ1出口）水の白濁およびCa濃度上昇有無の確認をしながら、処理を継続



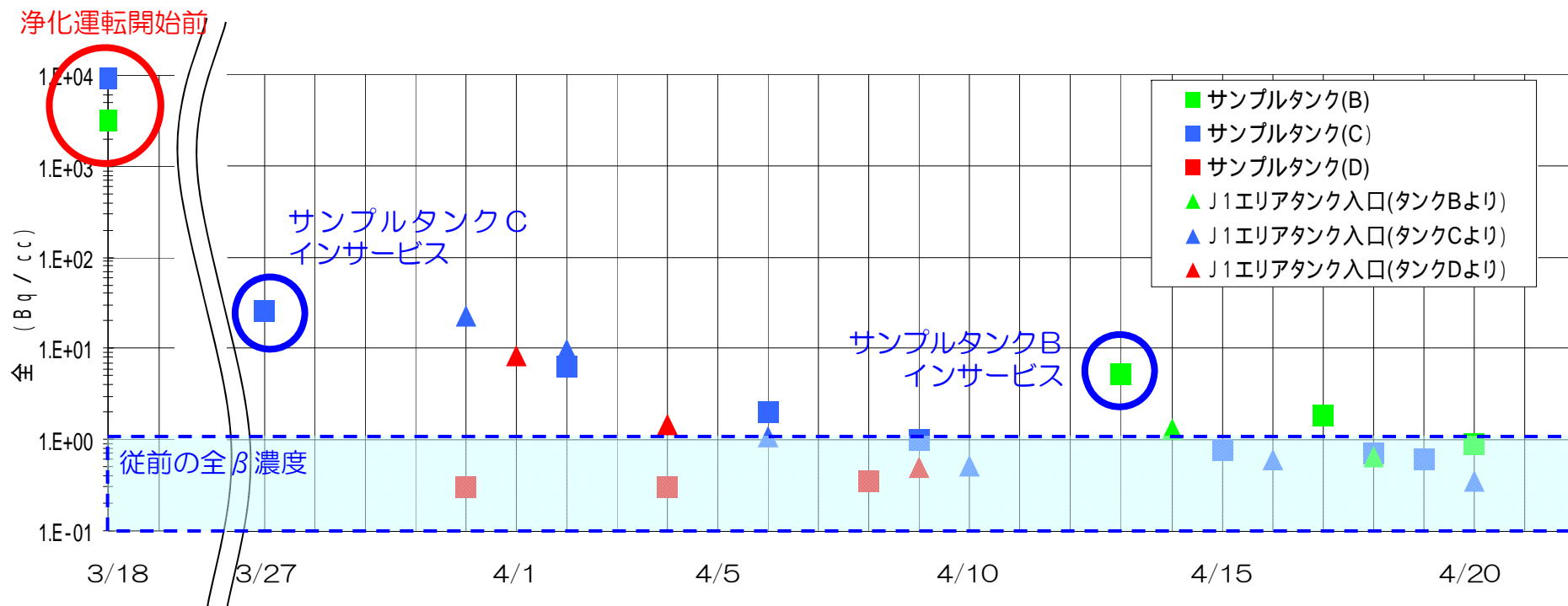
←CFF7A Vシール

VシールのVの字が開く方を下側とし、下側に引張応力がかかるようにたわませて撮影

微小な傷（割れ）が開いていることを確認。

浄化運転の経過について

- 3/18にB系統出口水に高い放射能濃度（全β）を確認。ALPS出口共通設備（サンプルタンクA～C、移送ポンプ、配管等）からも高い放射能濃度を確認
- 3/24よりALPS出口共通設備の浄化運転を開始
- 浄化運転によって、ALPS出口共通設備の放射能濃度の低下が確認され、**従前と同程度（全βマイナス1乗（Bq/cm³）オーダー）**に一部到達したことを確認



安定的に従前と同程度の放射能濃度（全βマイナス1乗（Bq/cm³）オーダー）を維持することの確認をもって、浄化を目的とした運転は終了とする

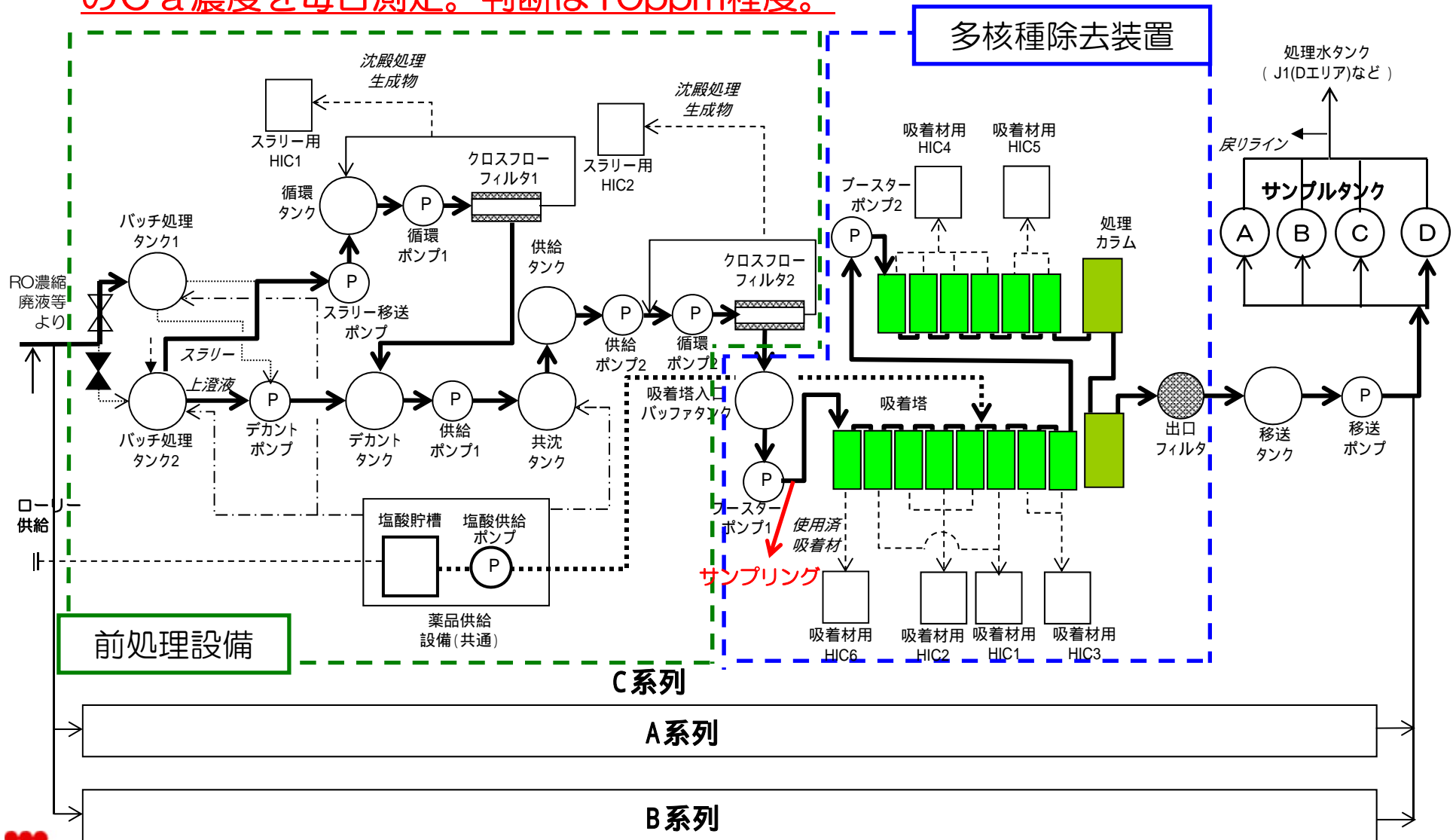
スケジュール

- A系統については、準備（吸着材充填）を実施し、4/22に処理再開。
ブースターポンプ1 A出口に高いCa濃度が確認されたことから、4/22に処理を停止。原因を調査および不具合の除去を実施し、4/23に処理再開。
- B系統については、系統内洗浄を継続実施中（5月中旬予定）
- CFFについては原因評価を実施し、必要に応じて、信頼性向上対策品への交換を計画

	4月		5月	
	21	28	上	中
AC系統 処理運転	A系統点検			
	↓ A系統処理運転 ↓ ↑ A系統処理停止 C系統処理運転			
B系統 復旧	系統内部除染		
CFF 原因調査	原因評価・対策検討			

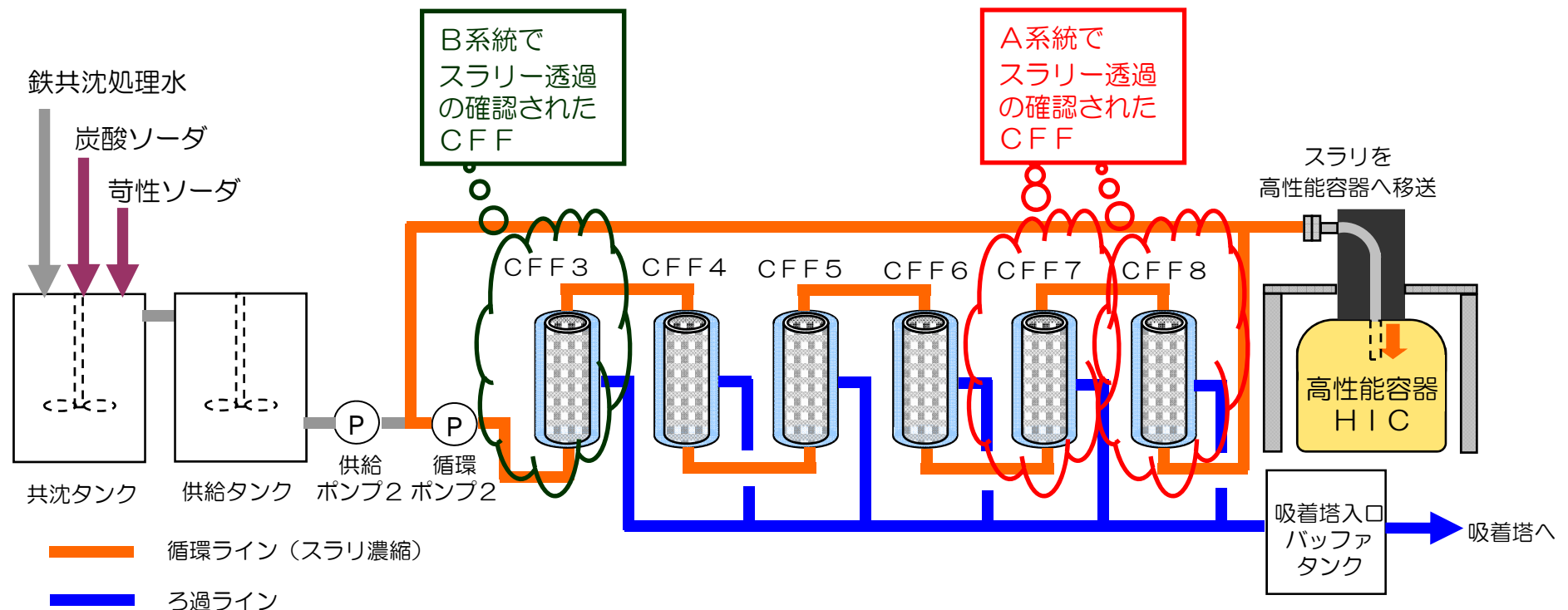
【参考】 系統概略図

- CFFを炭酸塩スラリー透過を事前に把握するために、ブースターポンプ1出口のCa濃度を毎日測定。判断は10ppm程度。



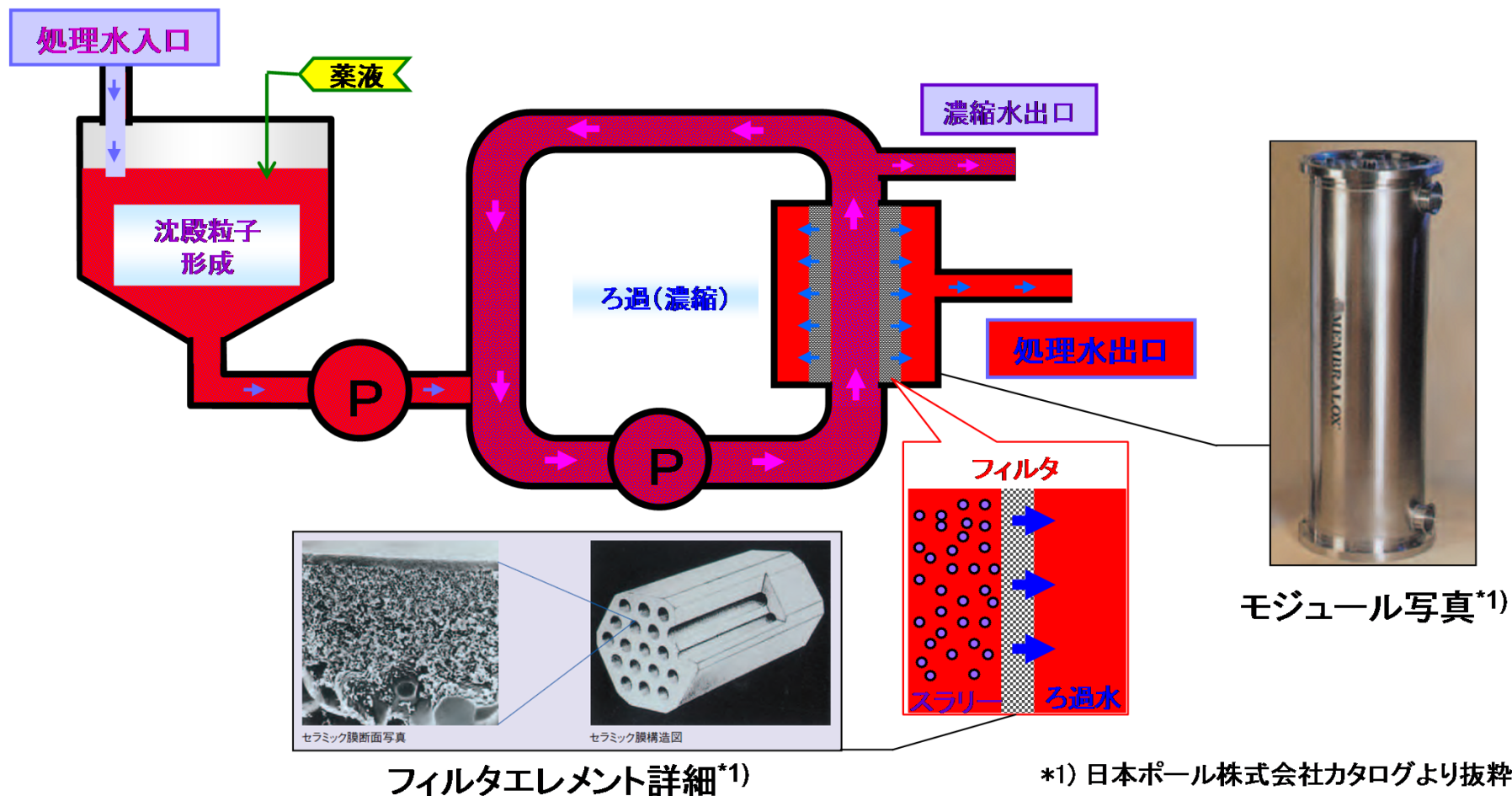
【参考】クロスフローフィルタ系統図

- 後段の吸着塔におけるSr吸着の阻害イオン（Mg, Ca等）の除去が主目的
- 共沈タンクに炭酸ソーダと苛性ソーダを添加し、2価のアルカリ土類金属（Mg, Ca等）の炭酸塩を生成させ、クロスフローフィルタ（以下、「CFF」）にてろ過する
- ろ過された水は後段の吸着塔入口バッファタンクへ移送され、濃縮された炭酸塩はスラリーとして、高性能容器（HIC）へ移送する



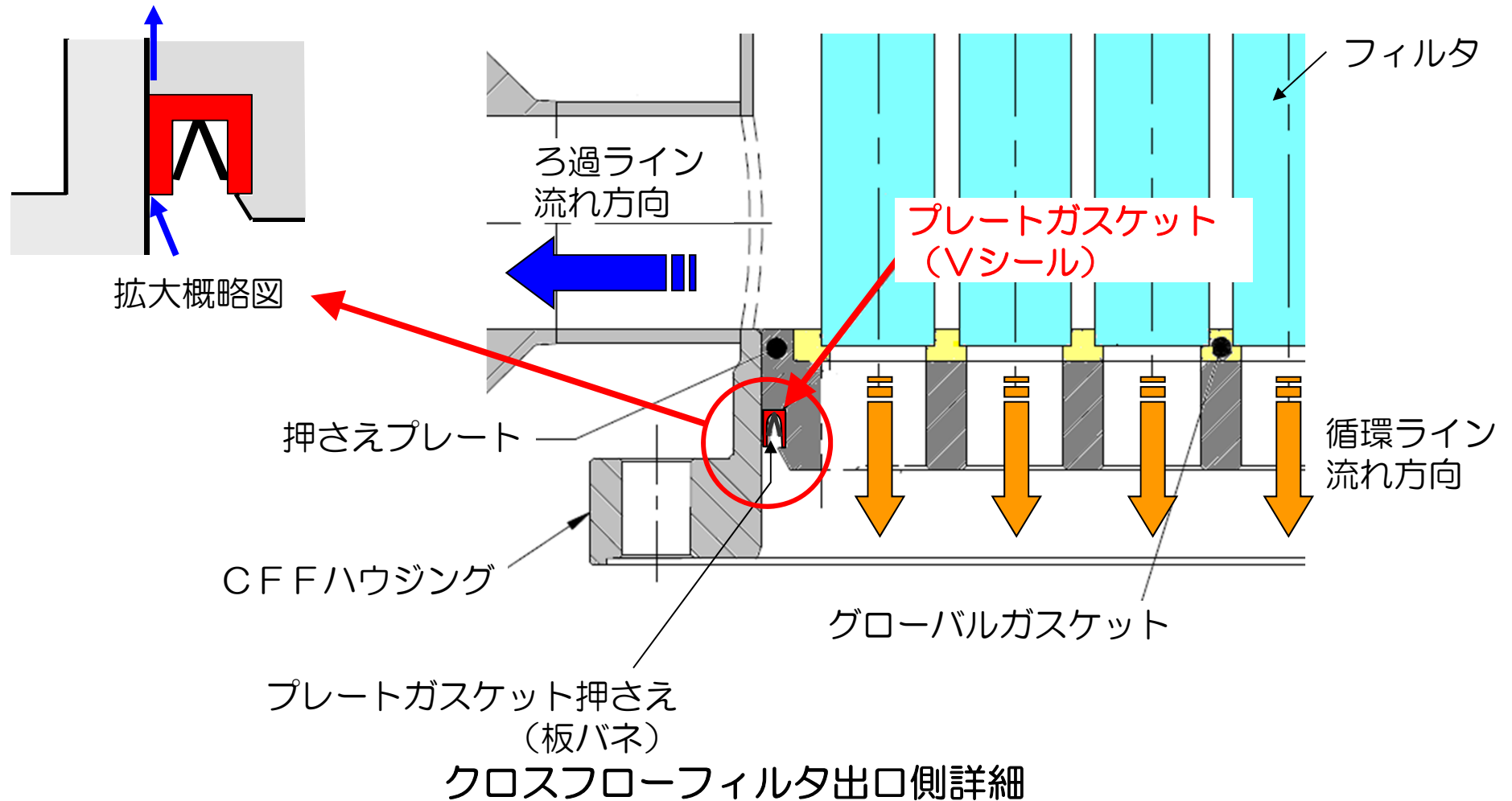
【参考】 C F F の構造

- 薬液注入と適切な水質制御により沈降成分を形成し、フィルターによるろ過により固形分を除去



【参考】クロスフローフィルタ3B分解点検状況

- 分解調査の結果、CFFハウジングと押さえプレートとの間のプレートガスケット（Vシール構造・テフロン製）に一部欠損があることを確認

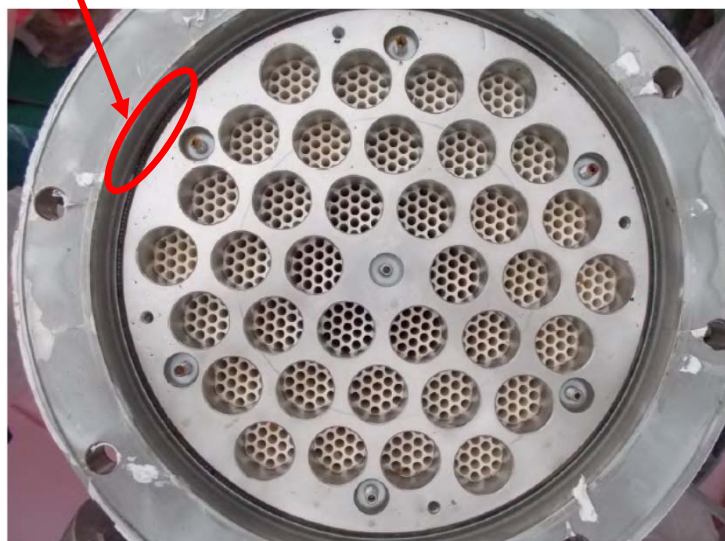


【参考】クロスフローフィルタ3B分解点検状況

押さえプレート上面より撮影



プレートガスケット
欠損箇所



押さえプレート全体



欠損箇所：幅約6cm、深さ約3mm



押さえプレート側面より撮影

(2) A系統の処理停止について

A系統処理停止について

■ 状 況

- 多核種除去設備A系統の処理再開後、ブースターポンプ1出口（炭酸塩沈殿処理出口）のサンプリング測定を行ったところ、わずかな白濁及び通常変動の範囲（数ppm）より高いCa濃度（32ppm）を確認
- 原因調査のため、A系の処理運転を停止
- なお、C系については、ブースターポンプ1出口のCa濃度に問題ないことを確認しながら処理継続中
（4/23時点 1.4ppm 色：透明）

■ 時系列

<4月22日>

- | | |
|---------|----------------------------|
| 16時15分 | A系処理再開 |
| 18時00分頃 | ブースターポンプ1出口の白濁および高いCa濃度を確認 |
| 18時06分 | A系処理停止 |

A系統Ca濃度上昇に伴う調査

原因調査のため、A系統下記箇所のサンプリング・分析を実施

■ A系統CFFのCa濃度

CFF	前回停止時（3/27、28測定）		今回停止時（4/22測定）	
	Ca濃度（ppm）	水の色	Ca濃度（ppm）*	水の色
3A	2	透明	37（40）	透明
4A	2	透明	39（42）	透明
5A	2	透明	43（41）	透明
6A	2	透明	41（42）	透明
7A	22	白濁	42（43）	透明
8A	20	わずかな白濁	43（45）	透明

*括弧内は中和前のアルカリ性（pH12程度）での測定値

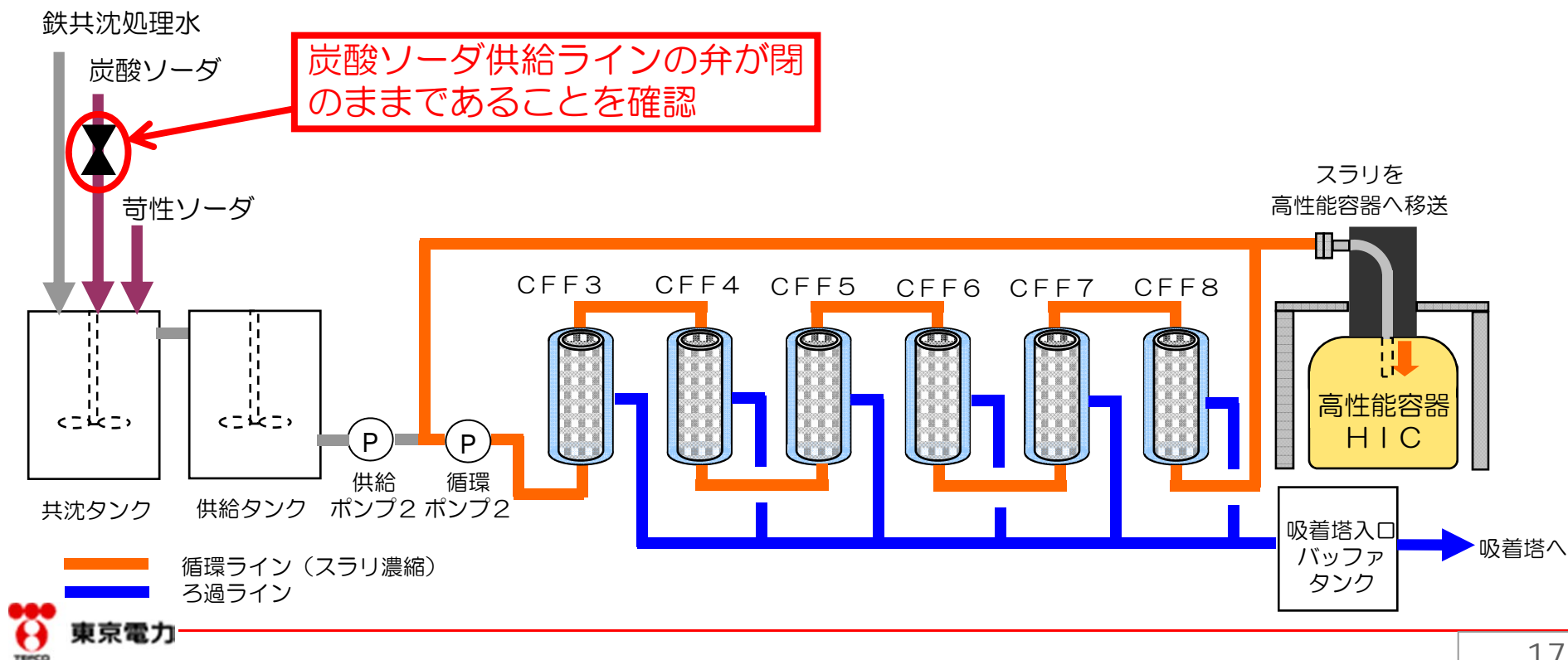
■ A系統出口の全β核種濃度

$7.8 \times 10^{-2} \text{ Bq/cm}^3$

- 各CFFから一様に高いCa濃度を確認したものの、中和の前後で測定値の変化がほとんどなく、白濁も確認されなかったことから、CFFからの炭酸塩スラリー流出ではなく、何らかの要因で炭酸塩処理が不十分であったことが原因と推定
- A系統の出口性能は問題がないことを確認

A系統Ca濃度上昇に伴う調査

- 炭酸塩沈殿処理が不十分である可能性があり、詳細に調査を実施。その結果、炭酸ソーダ供給ラインの手動弁が閉のままであることを確認
 - 炭酸ソーダが供給されなかったため、炭酸塩沈殿が生成されず、イオン状のCa濃度が高いまま下流に流れたと推定
- ※ ALPS処理対象水（RO濃縮水）のCa濃度が120ppm程度であるものの、系統水張り時のろ過水による希釈および苛性ソーダ注入による水酸化物沈殿生成で、40ppm程度になったと推定



A系統Ca濃度上昇に伴う調査

- ブースターポンプ1 出口水にわずかな白濁が確認された原因は、**共沈タンク内に残存していた炭酸ソーダ**（通常、薬液がリッチになるように注入）が下流側へ流れ、吸着塔入口バッファタンク等の**水張りで使用したろ過水中に含まれる若干のCa等と反応**したものと推測
- 高い濃度のイオン形態のCaが後段設備を通水した影響は、下記が想定されるが、問題ないと評価
 - 炭酸塩沈殿処理はSr吸着の阻害イオン（Mg、Ca等）の除去が主目的。通常より10倍程度高い濃度のCa等が約2時間、Sr吸着塔（吸着材2）を通水するため、吸着材2の寿命が20時間程度縮まったと評価（吸着材2の寿命は数ヶ月程度で、**約1%分の寿命低下**に相当）。
- 一時的に締切運転となったA系統の炭酸ソーダ供給ラインについては、仕様（最高使用圧力）の範囲内であり、現場に漏えい等の異常もないことを確認

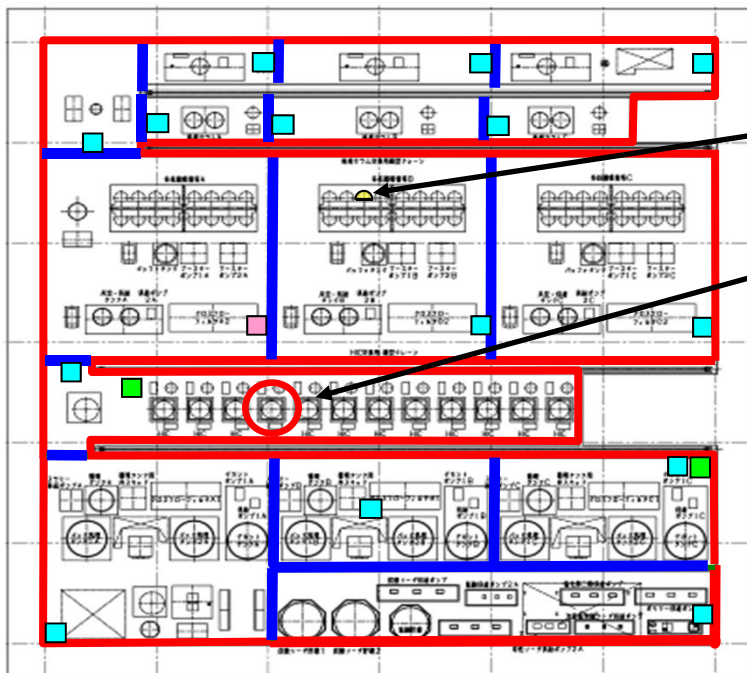
今後の予定

- 炭酸ソーダ供給ラインの手動弁を開とし、その他の弁等の復旧未実施がないことを確認したうえで、**A系統については4/23再起動実施**
- 炭酸ソーダ供給ラインの手動弁の復旧が未実施となっていた原因については**要因分析を行い、再発防止対策を計画**
- なお、A系統の処理を継続するにあたって、ブースターポンプ1 出口水のサンプリングを実施し、C F Fの健全性を継続して確認する

(3) 吸着材移送作業における漏えい事象について

発生状況

- 発生日時 H26.4.16 12時19分 漏えい発見
- 場所 多核種除去設備建屋内 HIC設置エリア
- 発見者 協力企業作業員
- 推定漏えい量 約1.1m³ (約6m×約6m×約3cm)
- 漏えい流体 わずかな吸着材を含むろ過水
- 漏えい水の放射能 全β：3.8×10³Bq/cm³
Cs134：2.6Bq/cm³ Cs137：6.7Bq/cm³
- 線量測定結果 水表面at5cm 0.018mSv/h (1cm線量当量率 (γ線))
0.38mSv/h (70μm線量当量率 (β線))
雰囲気 0.02mSv/h (1cm線量当量率 (γ線))
0.045mSv/h (70μm線量当量率 (β線))



吸着塔3B

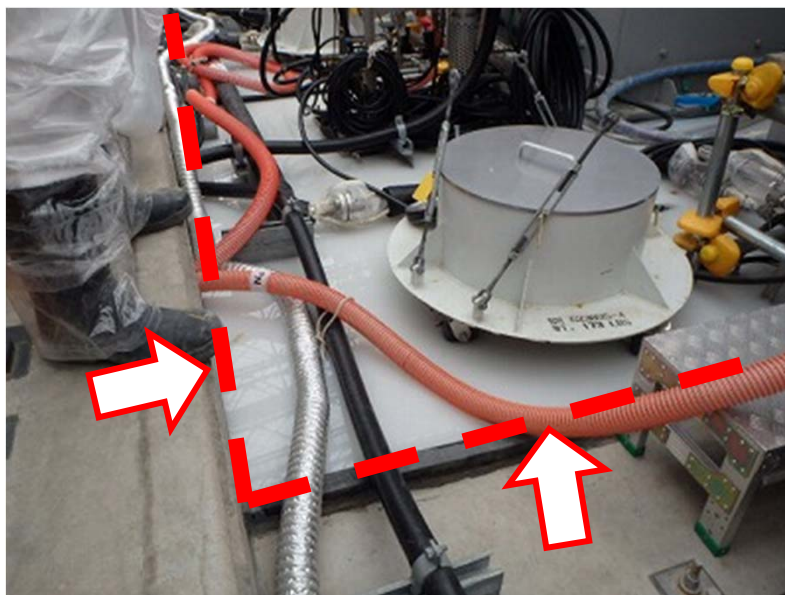
漏えいが発生した箇所

- : 漏えい警報発生箇所
- : 堰(高さ500mm)
- : 堰(高さ100~300mm)
- : エリア放射線モニタ
- : 床漏えい検知器

時系列

4月16日

- 9:00頃 吸着塔3Bから吸着材用HIC2へ残存吸着材を排出する作業開始
- 12:19 協力企業作業員が吸着材移送時に漏えいしていることを発見
- 12:20頃 残存吸着材移送用仮設ポンプ停止状態を確認
(作業終了に伴い、仮設ポンプは数分前に停止していた)
- 12:36 「クロスフィルタAスキッド2近傍外漏えい」警報発生
- 13:24 当該部より漏えいが停止したことを確認
- 16:55 漏えい水の回収開始(水中ポンプを用い排水タンクへ移送)
- 18:40 「クロスフィルタAスキッド2近傍外漏えい」警報クリア
- 19:30 漏えい水の回収作業終了

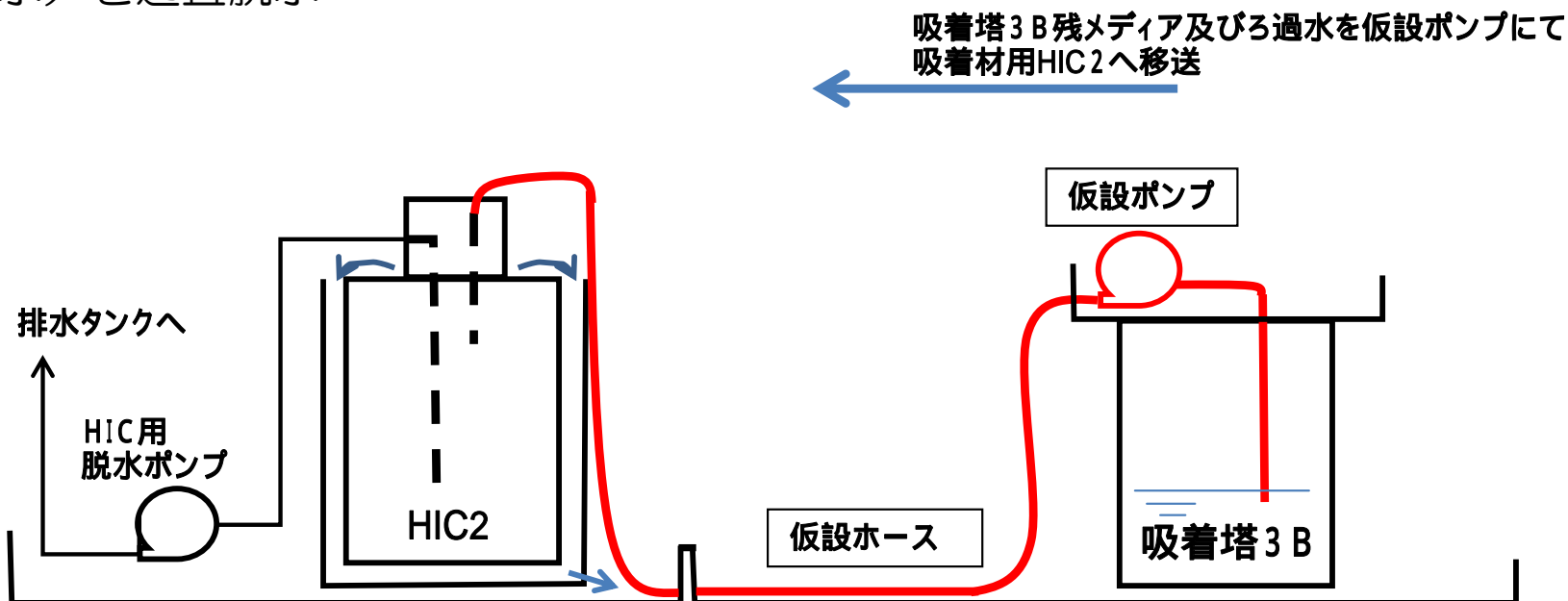


C系統については、処理
運転を継続中

漏えいの様子
(赤線の内側の白濁している範囲が漏えい水)

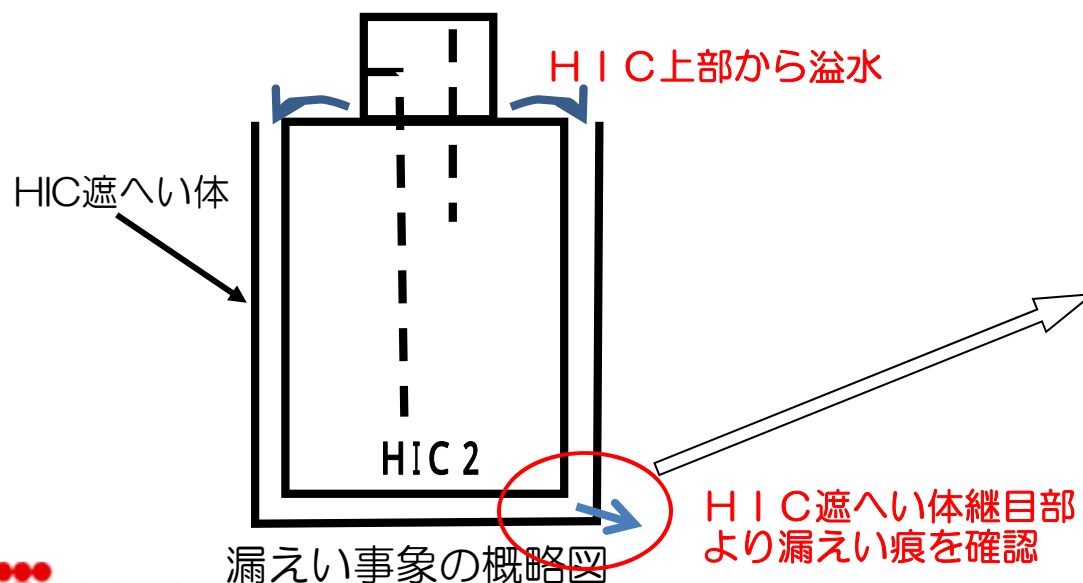
作業概要

- B系統のクロスフローフィルタ（以下、CFF）3Bからの炭酸塩スラリー流出によって、出口水に高い放射能濃度が確認され、系統停止（3/18）
- B系統の系統内を洗浄するため、本設ラインを用いた吸着材の排出を行った（4/12）が吸着塔底部に僅かに残存した吸着材を除去するため仮設ポンプによる作業（4/16～）を行っていた
- 残存した吸着材の除去作業は以下を繰り返して実施
 - 吸着塔内の水張り（ろ過水を使用）
 - 攪拌、仮設ポンプにて吸引、HICへの移送
- HICには脱水ポンプ（本設）が設置されており、残存した吸着材の移送水（ろ過水）を適宜脱水



吸着材移送作業時に漏えいが発生した原因

- 事象発生後、当該作業に従事していた作業員より以下を聴取
 - 吸着塔3Bから吸着材を抜き出す作業員（作業員A）は、H I Cの水位監視及びHIC用脱水ポンプ操作を担当する作業員（作業員B）が配置されていると思い込んでおり、H I Cの液位が上昇した場合は作業員Bより連絡があると考えていた。
 - 別の作業に従事していた作業員Bは吸着塔3Bの抜き出し作業開始前に作業員Aより連絡があるものと考えていた。
 - 作業員Aは移送先のH I Cに排水を受け入れる十分な容量があると考えて作業していた（作業員Bからの連絡がないことに疑問を感じなかった）
- 本来、配置されるべきH I Cの水位監視を担当する作業員Bが配置されておらず、吸着塔3Bからの残存した吸着材および移送水が一方的に移送されていた。
- その結果、H I C上部から溢水し、H I C遮へい体の継目部から床面へ漏えいしたものと推定



HIC遮へい体継目部拡大

要因分析（１）

事象	要因1	要因2	要因3	対策
吸着材移送時に汚染水の漏えいが発生・拡大	HICの水位監視員(作業員B)が配置されていなかった。	吸着材抜き出し作業員(作業員A)は、これまで作業員Bが毎回配置されており、初めての作業でも無いため、今回も当然配置されると思い込んでいた。	作業員Aは、養生で覆われた重汚染エリアで作業をしており、作業員Bの存在を確認できず、また、簡単に通信機器等での交信もできなかった。	元請担当者は、作業員の人員配置が計画通りに実施されていることを記録用紙で確認する。
				当社は、人員配置が記録用紙を用いて実施されていることを継続的に確認する。
			作業員Aと作業員Bは、広い集会スペースを確保できず、同じ場所でのTBM - KYを実施しなかったため、HIC水位監視員の配置に関するコミュニケーションが図れなかった。	請負者は、新しい休憩所が完成し、広いスペースが確保できたことから、関連する作業員を集め、必ず全員でTBM - KYを実施し、コミュニケーションの強化を図る。
		作業員Bは、これまで作業員Aから作業開始前に連絡を受けていたため、今回も開始前に連絡があったら配置されるものと思い込んでいた。		当社は、全員参加のTBM - KYが実施されていることを継続的に確認する。
			請負者は、責任者(LAST MAN)や事前連絡の要否等を担当者任せにしており、明確にルール化していなかった。	元請担当者は、作業員の人員配置が計画通りに実施されていることを記録用紙で確認する。
				当社は、人員配置が記録用紙を用いて実施されていることを継続的に確認する。

要因分析（２）

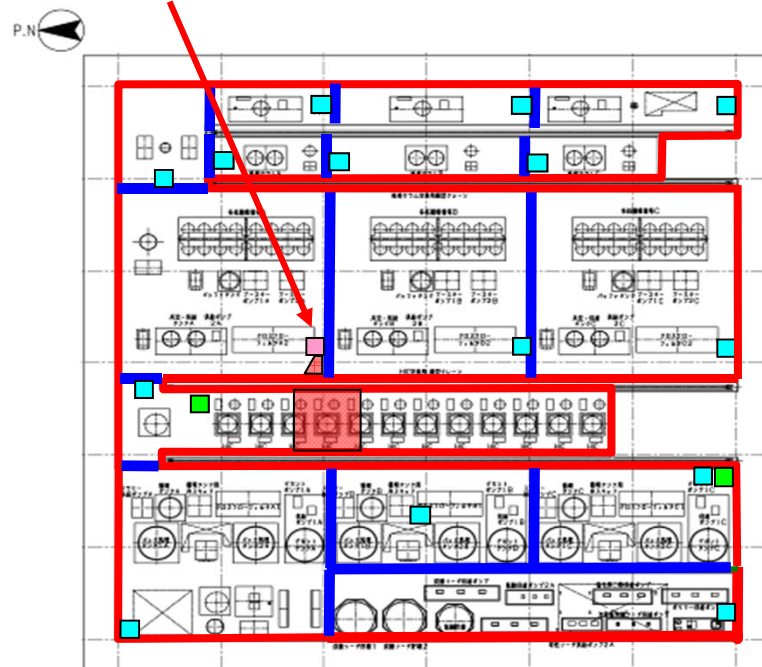
事象	要因1	要因2	要因3	対策
吸着材移送時に汚染水の漏えいが発生・拡大	仮設ホースの接続先を、HIC液位高に至ってもインターロックがはたらかないノズルに接続していた。	当社は、監視員が配置され、常時監視する計画であったため、インターロックの必要性を強く考えなかった。	当社は、作業安全の検討を多角的に実施しなかった。	当社は、作業開始前に関係者による安全事前評価を実施する。
		請負者は、ホース接続の作業性を考慮すると、HIC上面に位置するインターロック遮断弁の下流側が適当と判断した。	-	請負者は、仮設ホースの接続先を遮断弁上流側に接続する。
	堰（閉止されていたクレーン基礎貫通スリーブ）に仮設ホースを通していた	当社は、設備停止時の一時的な仮設運用であり、建屋最外周にも堰があるため、系外への漏出はないため、安全上大丈夫と考えた。	当社は、作業安全の検討を多角的に実施しなかった。	当社は、作業開始前に関係者による安全事前評価を実施する。
		請負者は、クレーンが稼働した場合にホースが邪魔になると考えた。	-	請負者は、貫通スリーブの止水処理を行う。
	作業員Aは、HICに排水を受け十分な容量がある（交換済）と考えていた。	作業員Aは、HIC交換は他社にて管理、実施しており、これまで同様にHICは空と思い込んだ。	請負者は、作業前の全員参加のTBM - KYを実施せず、情報共有ができなかった。	請負者は、新しい休憩所が完成し、広いスペースが確保できたことから、関連する作業員を集め、必ず全員でTBM - KYを実施し、コミュニケーションの強化を図る。
		作業員Aは、作業員Bが配置されていなかったため、事前のHIC充填状態を知らなかった。		当社は、全員参加のTBM - KYが実施されていることを継続的に確認する。
	HICから脱水されていなかった。	作業員Bは、本設のHIC脱水ポンプを起動しなかった。	作業員Bが配置されていなかった。	元請担当者は、作業員の人員配置が計画通りに実施されていることを記録用紙で確認する。
				当社は、人員配置が記録用紙を用いて実施されていることを継続的に確認する。

隣接エリアの床漏えい検知器作動について

- 今回の作業において、仮設ホースを布設する際、堰に設置されている予備貫通スリーブを使用したため、HICエリアで発生した漏えい水は、当該予備貫通スリーブを介して、隣接するエリア（A系統炭酸塩CFEスキッド）へ流れ込み、床漏えい検知器の作動に至った。

なお、予備貫通スリーブについては、通常時は止水板が設置されている。

発報した漏えい検知器



仮設ホース布設箇所
(予備貫通スリーブ)



止水板
(通常状態)

 : 漏えいが確認された範囲

今後の対策

〈人的対策〉

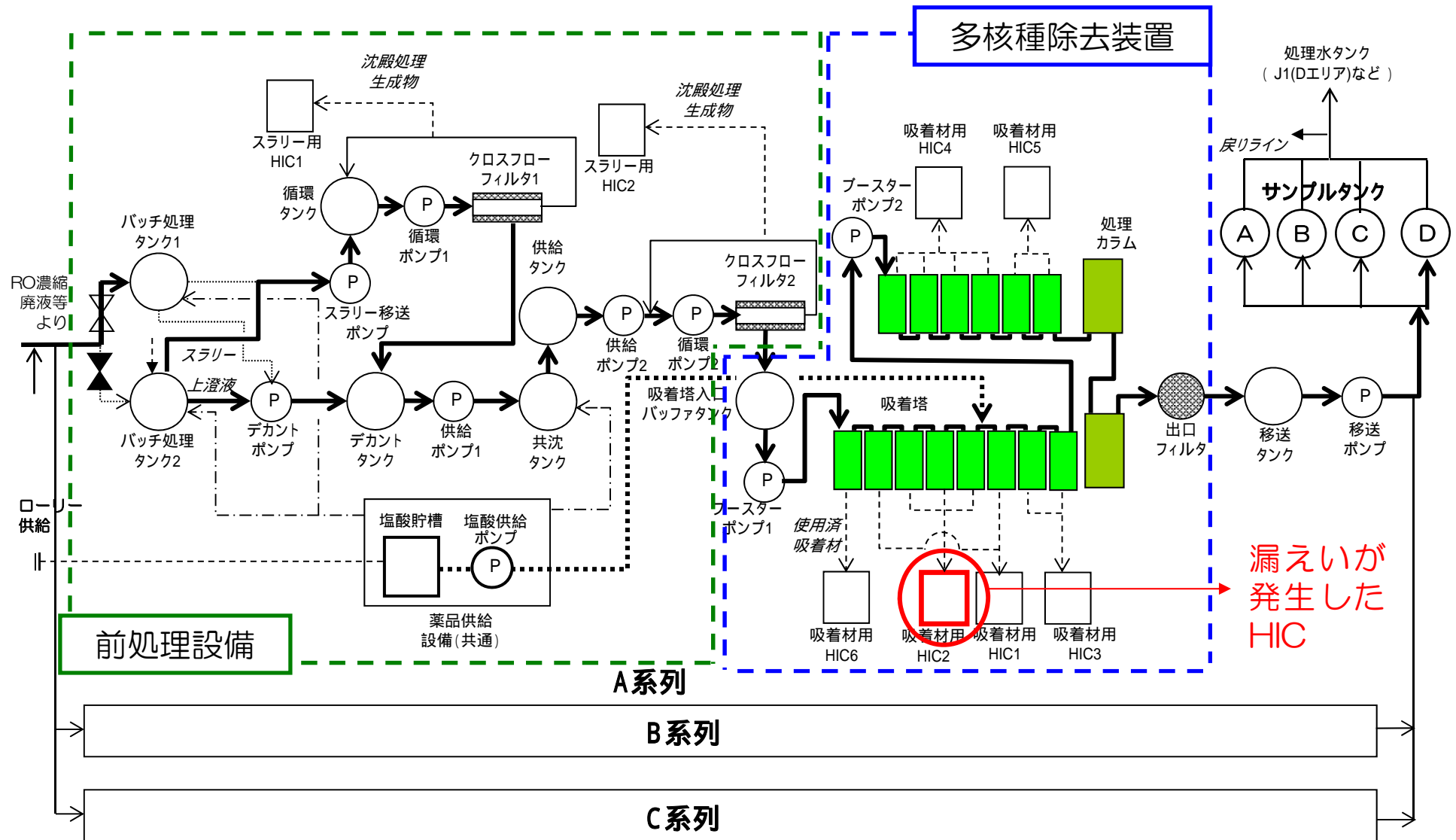
- 仮設設備を用いて放射性液体を扱う場合には、漏えい防止及び拡大を防ぐため、関係者による安全事前評価を実施する。
- 元請会社工事担当者は、TBM-KYにおいて、人員配置確認を行っていなかったことから、記録用紙を用いて確認を実施する。
- 当社監理員は、全員参加のTBM-KYや記録用紙を用いた人員配置確認が実施されていることを、TBM-KYへの参加やKYシートの受領等により、継続的に確認する。

〈設備対策〉

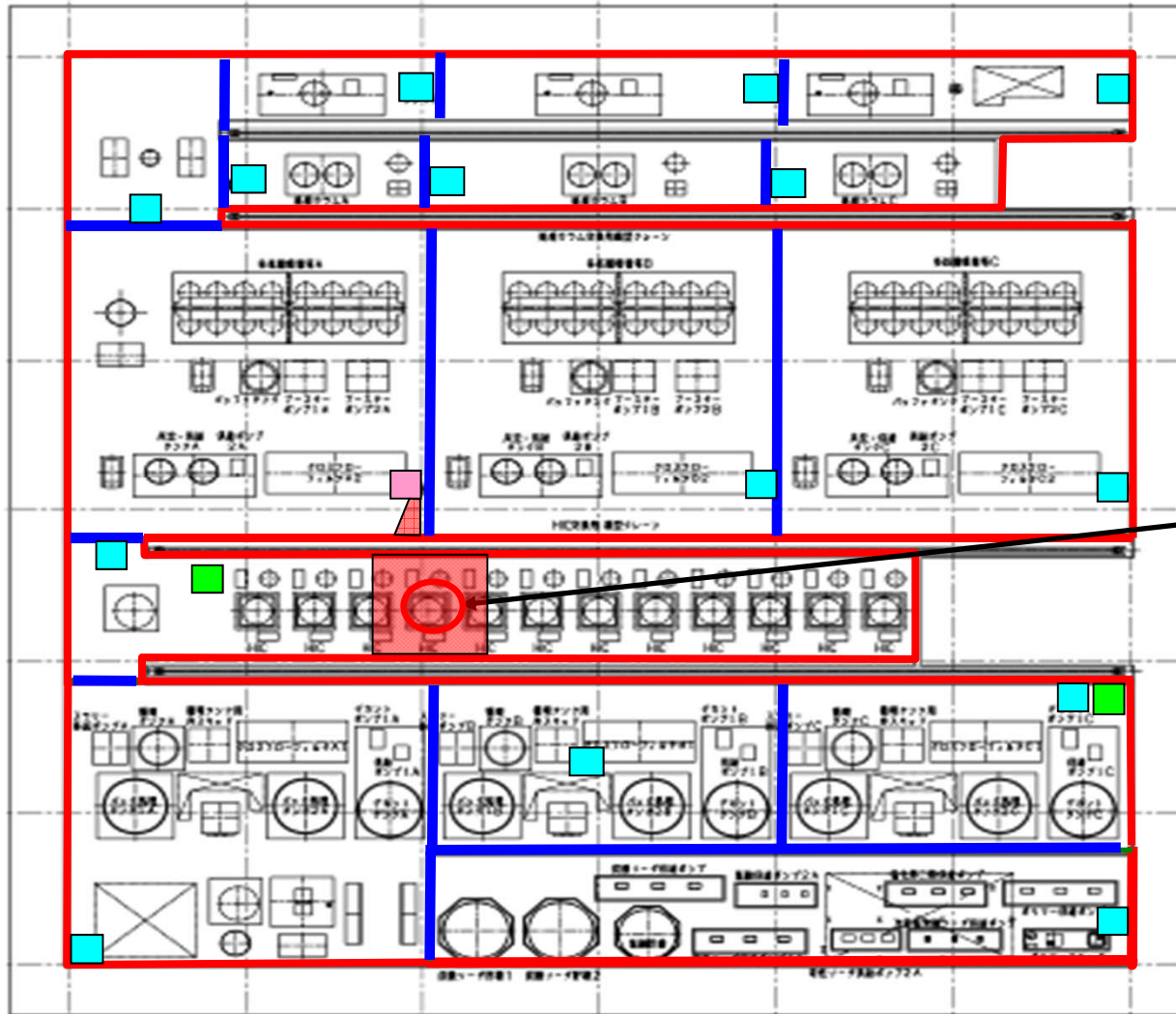
- 仮設ホースを通した堰の貫通スリーブについて、漏えい拡大防止の観点から止水処理を行う。
- 仮設ホースの接続先をインターロック遮断弁の上流側に設置する。

以上の対策が実施されたことを当社が確認した後、当該作業を再開する。

【参考】 系統概略図



【参考】漏えいが確認された範囲



- : 漏えい警報発生箇所
- : 堰(高さ500mm)
- : 堰(高さ100~300mm)
- : エリア放射線モニタ
- : 床漏えい検知器

漏えいが発生したHIC

: 漏えいが確認された範囲

地下水バイパス状況報告

平成26年4月24日

東京電力株式会社

1. 試験的な地下水の汲み上げについて

- ・ 昨年（平成25年4～5月）、12本の揚水井から地下水を汲み上げ、一時貯留タンクに貯留後、サンプリング・詳細分析を実施し、排水基準を満たすことを確認済み。
- ・ 現状の地下水の水質を確認するため、地下水を試験的に汲み上げ、一時貯留タンクGr1-1へ610 m³程度貯留後、サンプリング・詳細分析を実施。詳細分析期間中は、一時貯留タンクGr2へ地下水を揚水・移送実施。
- ・ 試験的な汲み上げ実施期間中の約1ヶ月間は、地下水位より揚水井水位を約1 m程度低下させる運用とし、設備の稼働状態、運用手順、インターロック等の確認を実施する。（間欠的な運転とし、設備の稼働状態を確認する。）
- ・ 汲み上げた地下水の詳細分析結果が得られ、準備が整い次第、海への排水を開始する。なお、試験運転中の海への排水は実施しない。

2. 一時貯留タンクGr1-1 (地下水移送実績、サンプリング・分析結果)

- ・ 現状の地下水の水質を確認するため、4月9日～14日に地下水を試験的に610 m³程度汲み上げ、一時貯留タンクGr1-1へ移送。
- ・ 4月15日に一時貯留タンクGr1-1から地下水のサンプリングを行い、第三者機関 (日本分析センター)、当社で詳細分析を実施。いずれも、5月中旬頃に、全ての分析結果が判明予定。
- ・ また、一時貯留タンクGr1-1からサンプリングした地下水について、「運用目標を満たしているか」の分析 (運用目標分析) を行った結果、4月18日に、当社および第三者機関の分析ともに運用目標未満であることを確認。

(単位: ベクレル/リットル)

	Cs-134	Cs-137	全ベータ	トリチウム
当社	ND (< 0.63)	ND (< 0.56)	ND (< 4.4)	250
第三者機関 (日本分析センター)	ND (< 0.065)	ND (< 0.059)	ND (< 0.34)	240

※ NDは「検出限界値未満」を示し、()内の数字は検出限界値である。

3. 一時貯留タンクGr2 (地下水移送実績、サンプリング・分析結果)

- ・ 週1回の定例モニタリング (4月15日採取) において、揚水井No.12からサンプリングした地下水のトリチウム濃度が「1,600 Bq/L」になったことを受け、4月18日と4月20日に揚水井No.12から地下水の追加サンプリングを実施。
- ・ No.12揚水井の分析結果は、共に1200 Bq/Lであり、運用目標値を下回ったことから、No.12揚水井から地下水の汲み上げを再開しても、一時貯留タンクの水質も運用目標値を下回ると評価。






(単位: ベクレル/リットル)

	トリチウム	全ベータ
H26.4.15 (火)	1600	ND (< 4.4)
H26.4.18 (金)	1200	ND (< 4.4)
H26.4.20 (日)	1200	ND (< 4.4)
H26.4.22 (火)	分析中	分析中

※ NDは「検出限界値未満」を示し、()内の数字は検出限界値である。

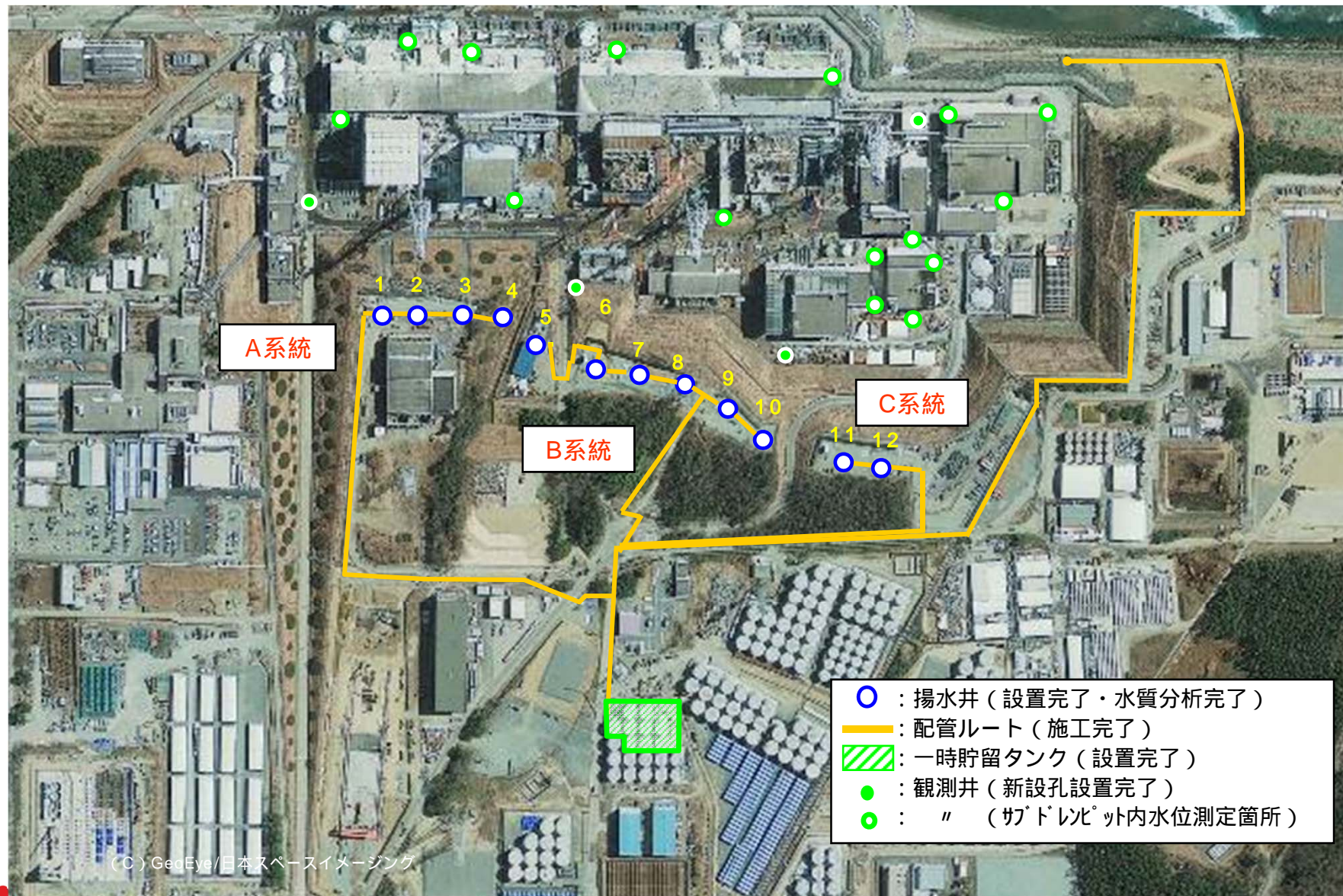
- ・ なお、揚水井No.1～11については、4月18日より、地下水のくみ上げを再開し、一時貯留タンクGr2へ揚水・移送中。(4月23日までの実績: 240 m³)

4. 地下水の汲み上げスケジュール

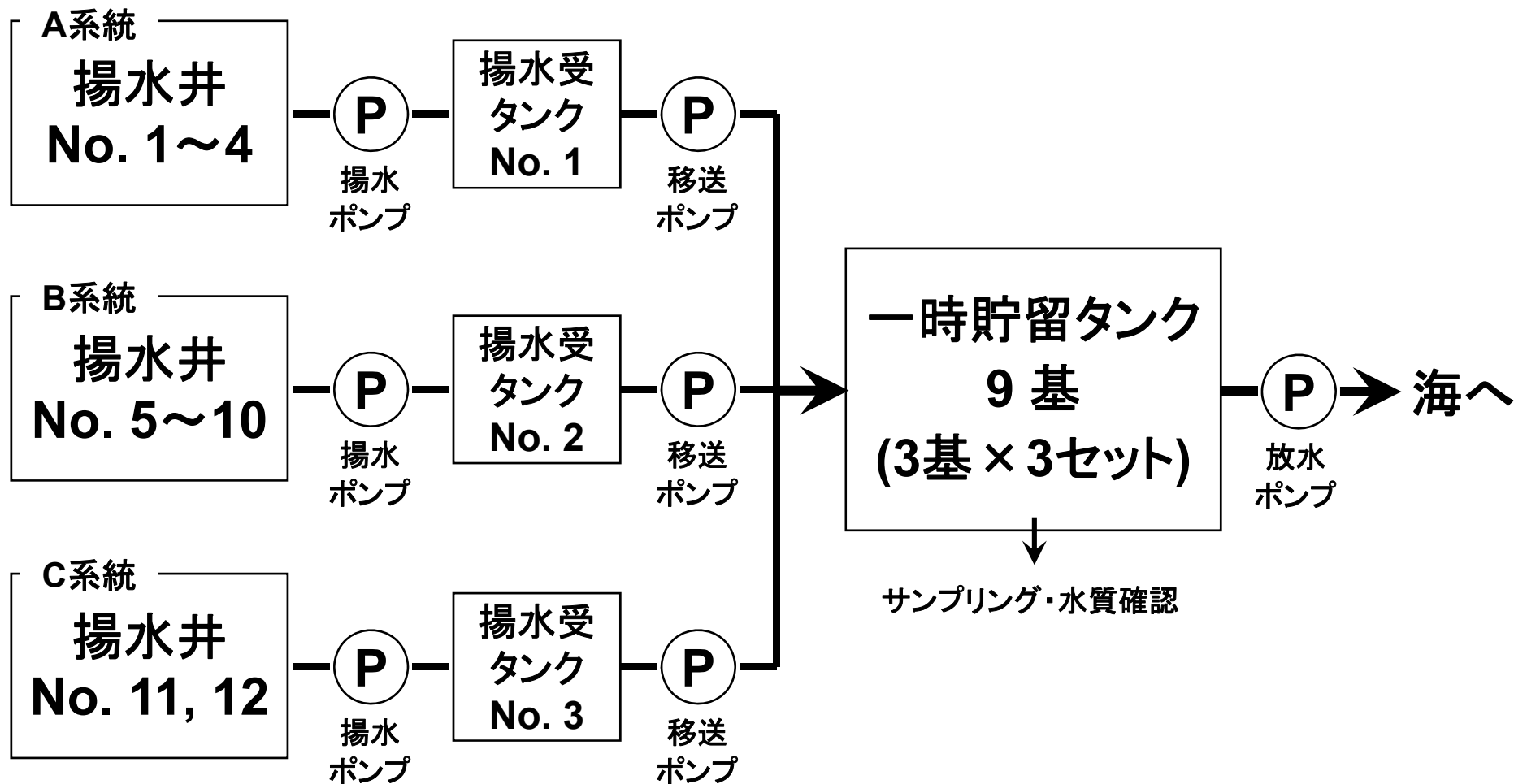
	4月			5月	
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬
Gr1	<p>4/9 (水) ~ 4/14 (月) Gr1-1へ地下水を 610m³ 揚水・移送</p> 	<p>4/15 (火) Gr1-1からの 地下水サンプリング・ 詳細分析を実施</p> 		<p>詳細分析結果判明後、 準備が整い次第、排水開始</p> 	
Gr2		<p>Gr2-1、Gr2-2、Gr2-3へ 地下水を揚水・移送</p> 			
Gr3				<p>Gr1-1から地下水排水完了後、 Gr3-1に貯留中の地下水も排水</p> 	

<参考>

<参考1-1> 地下水バイパス水揚水・移送設備 全体平面図



<参考1-2> 地下水バイパス水揚水・移送設備 概略系統構成

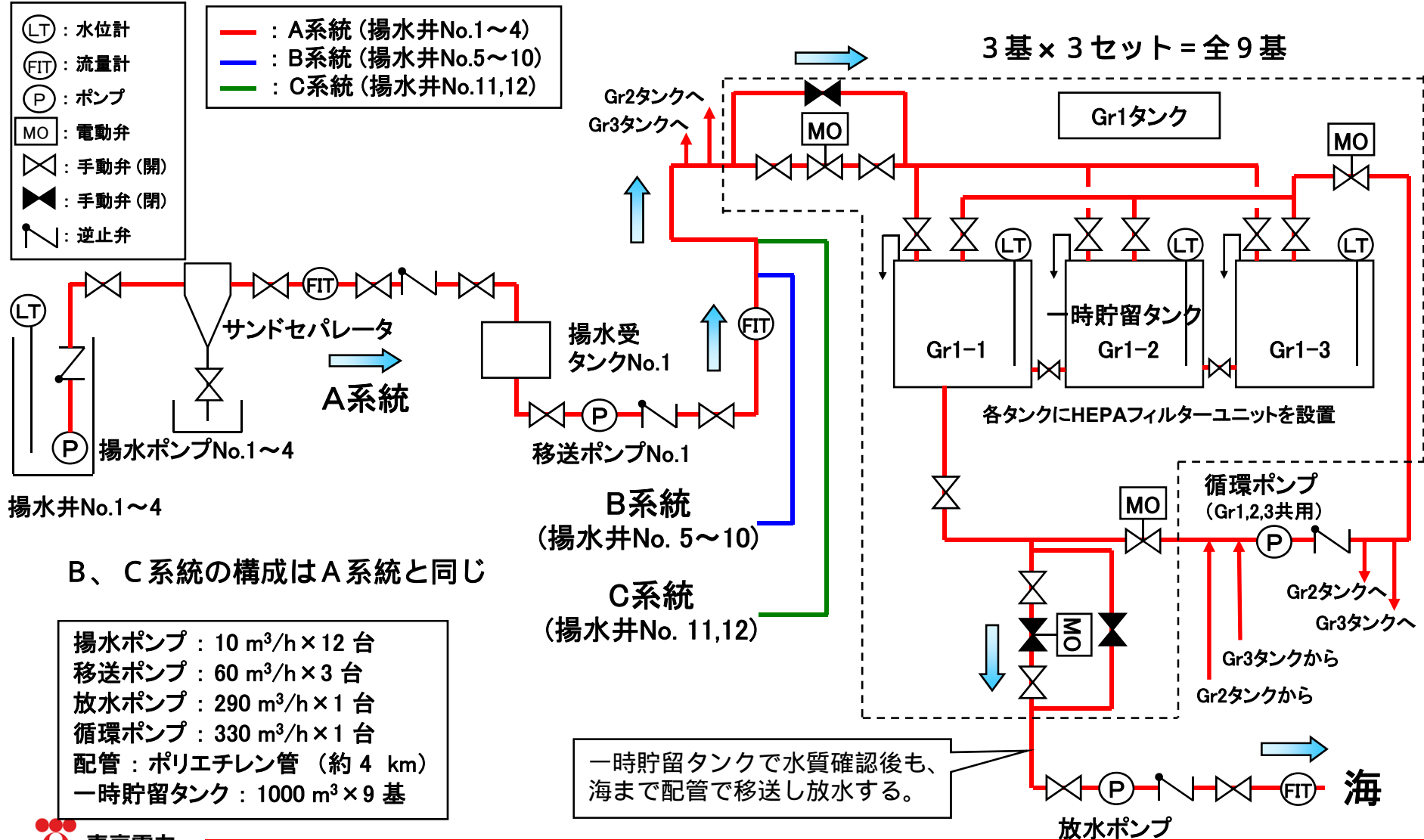


12本の揚水井から地下水を揚水・移送し、一時貯留タンクに貯留
一時貯留タンクにてサンプリング・水質確認後、海へ排水

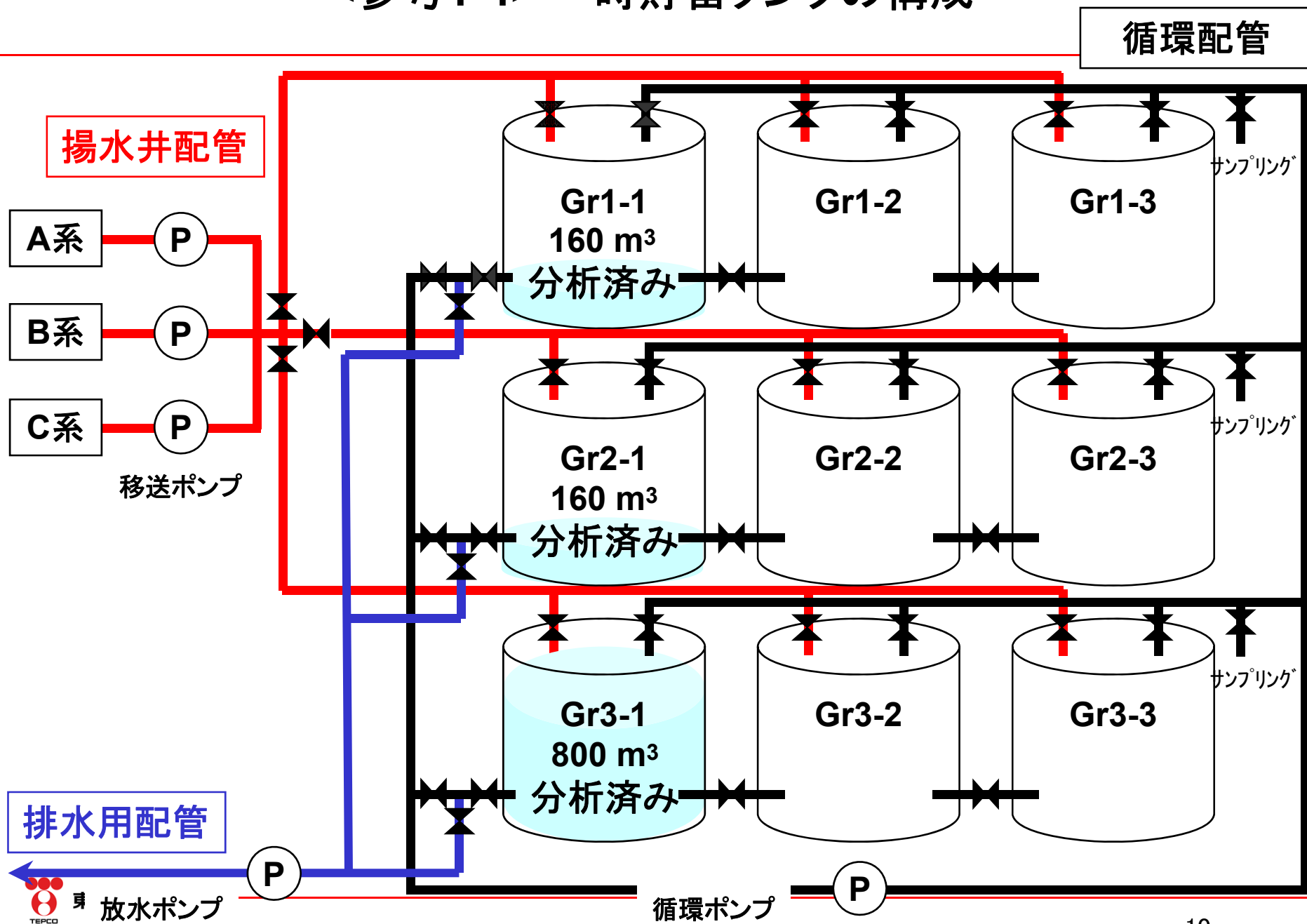
<参考1-3> 地下水バイパス水揚水・移送設備 系統構成

■3系統 (A~C) から一時貯留タンクへ移送

■一時貯留タンクは9基設置



<参考1-4> 一時貯留タンクの構成



<参考1-5> 重要免震棟および現場制御盤



重要免震棟



重要免震棟



現場制御盤室



現場制御盤室

<参考2-1> 地下水バイパス水の排水基準

	Cs-134	Cs-137	全β (Sr-90)	H-3	告示濃度限度に対する割合の和 (裕度)
運用目標	1 Bq/L	1 Bq/L	全β: 5 Bq/L	1,500 Bq/L	0.22 (約 78 %)
<p>運用目標以上の場合は一旦停止し、運用目標未満 (全β: 1 Bq/L) になるように対策し、再開。</p> <p>なお、運用目標以上が測定された貯留タンク水は、浄化等を行い、運用目標未満 (全β: 1 Bq/L) であることを確認のうえ、排水。</p>					

告示濃度限度 Cs-134: 60 Bq/L、Cs-137: 90 Bq/L、Sr-90: 30 Bq/L、H-3: 60,000 Bq/L
 WHOの飲料水水質ガイドライン Cs-134: 10 Bq/L、Cs-137: 10 Bq/L、Sr-90: 10 Bq/L、H-3: 10,000 Bq/L
 「飲料水摂取による年間被ばく量0.1ミリシーベルト」

<参考2-2> 地下水バイパス水の管理方法

		Cs-134	Cs-137	全β (Sr-90)	H-3	告示濃度限度に対する割合の和 (裕度)
日常放出管理 一時貯留タンク出口で水質試験、問題なければ放出、水質試験中は別のタンクへ移送		1 Bq/L	1 Bq/L	全β: 5 Bq/L	1,500 Bq/L	0.22 (約 78 %)
<p>運用目標以上の場合は一旦停止し、運用目標未満 (全β:1 Bq/L) になるように対策し、再開。</p> <p>なお、運用目標以上が測定された貯留タンク水は、浄化等を行い、運用目標未満 (全β:1 Bq/L) であることを確認のうえ、排水。</p>						
定期水質管理 (詳細モニタリング)	一時貯留タンク	—	—	全β 1回/10日 ND < 1 Bq/L	—	
	全βが1 Bq/L以上の場合は、一旦停止し、1 Bq/L未満になるように対策し、再開。					
	詳細分析:1回/月 詳細分析 (Cs,Sr-90,H-3,全α,全β) 第三者機関も合わせて計測					
	揚水井 (現在実施中の試験を継続実施)	—	—	全β 1回/週 No.7,12 :ND < 5 Bq/L その他 :ND <15 Bq/L	・1回/週	

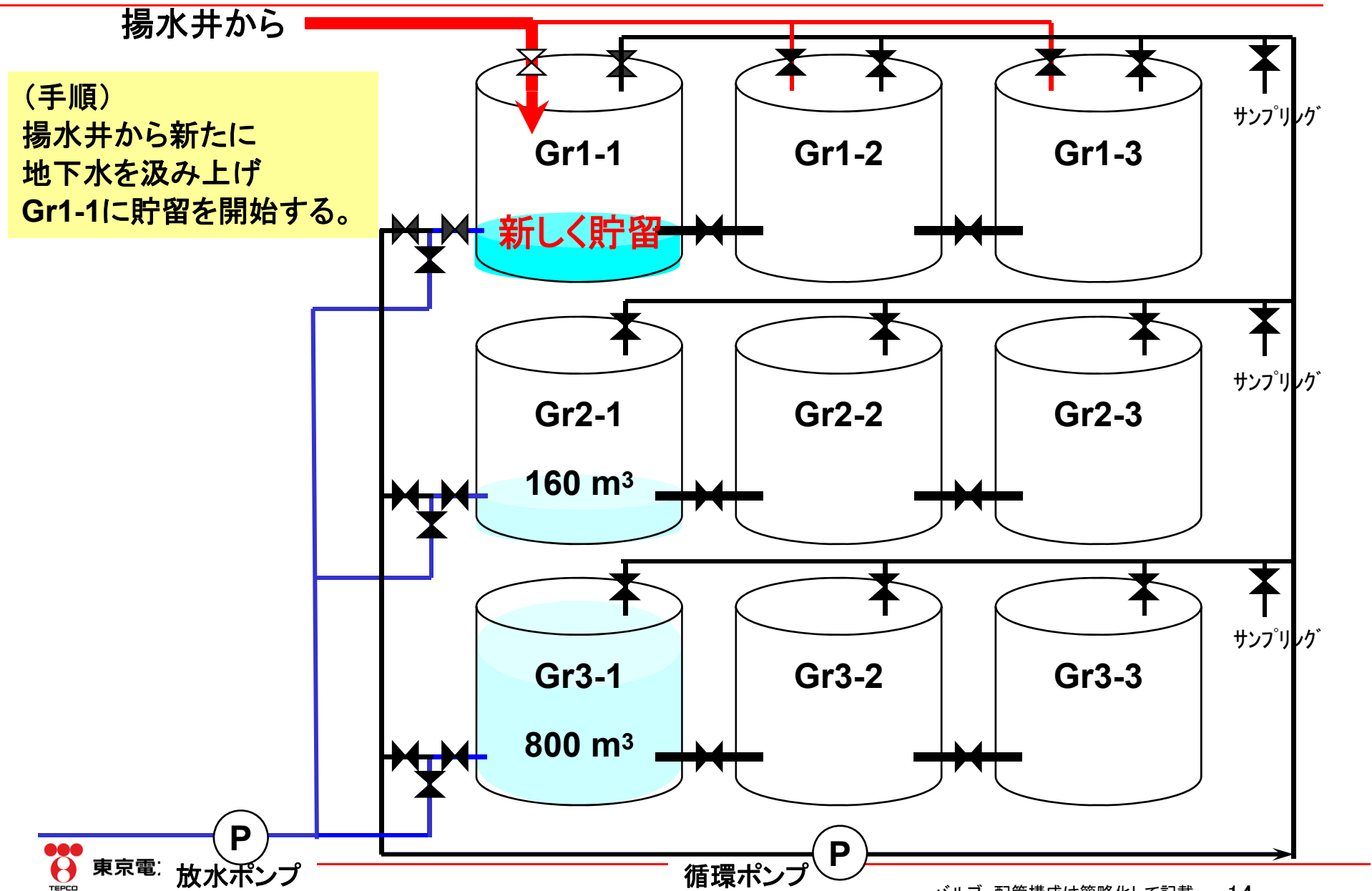
告示濃度限度

Cs-134: 60 Bq/L、Cs-137: 90 Bq/L、Sr-90: 30 Bq/L、H-3: 60,000 Bq/L

WHOの飲料水水質ガイドライン Cs-134: 10 Bq/L、Cs-137: 10 Bq/L、Sr-90: 10 Bq/L、H-3: 10,000 Bq/L

「飲料水摂取による年間被ばく量0.1ミリシーベルト」

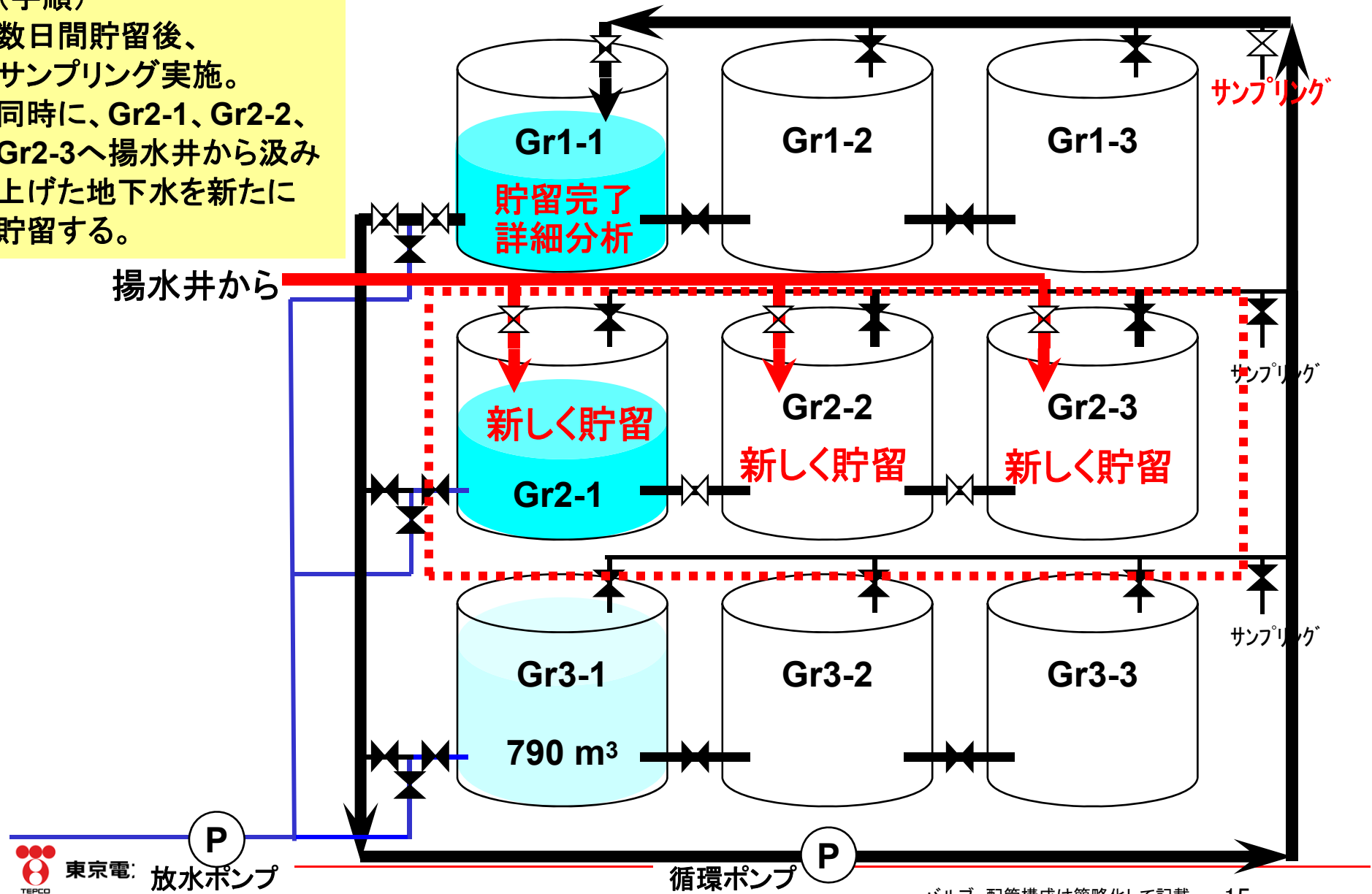
<参考3-1> 空タンクへの貯留(詳細計測用地下水をGr1-1へ貯留)



<参考3-2> 詳細分析期間中のため空タンクへ貯留

(手順)

数日間貯留後、
サンプリング実施。
同時に、Gr2-1、Gr2-2、
Gr2-3へ揚水井から汲み
上げた地下水を新たに
貯留する。



<参考4-1> 一時貯留タンク (Gr1-1) の水質確認結果 (稼働開始前)

(ベクレル/リットル)

系統 確認項目 (採水日)	一時貯留タンク (Gr-A-1タンク)					<参考> 揚水井 No.1 ~ 12 (H24.12 ~ H25.3)	法令値 告示濃度
	H25.6.4			H25.4.16			
分析目的	(1)通常分析 許容目安値との比較	(2)詳細分析	(1)<参考> 第三者機関による 通常分析	(2)<参考> 第三者機関による 詳細分析	(2)<参考> 第三者機関による 詳細分析	詳細分析	-
セシウム-134	ND (< 0.13)	0.020	ND (< 0.16)	0.011	0.011	ND ~ 0.068 (< 0.0084)	60
セシウム-137	ND (< 0.15)	0.035	ND (< 0.19)	0.028	0.023	ND ~ 0.14 (< 0.016)	90
トリチウム		14		13	12	9 ~ 450	60,000
全アルファ		ND (< 2.8)		ND (< 4)	ND (< 1.8)	ND (< 1.0 ~ < 2.6)	-
全ベータ	ND (< 17)	ND (< 5.3)	ND (< 20)	ND (< 7)	ND (< 3.9)	ND (< 2.7 ~ < 6.7)	-
(参考)							
ストロンチウム89		ND (< 0.014)		ND (< 0.02)	ND (< 0.035)	ND (< 0.0087 ~ < 0.236)	300
ストロンチウム90		ND (< 0.014)		0.032	0.021	ND (< 0.010 ~ < 0.068)	30

※ NDは「検出限界値未満」を示し、()内の数字は検出限界値である。

※ 詳細分析では、試料量を増やして通常分析の検出限界値を更に下げる分析を実施した。

※ 赤枠は、当社測定データ。

<参考4-2> 一時貯留タンク (Gr2-1) の水質確認結果 (稼働開始前)

(ベクレル/リットル)

確認項目 (採水日)	一時貯留タンク (Gr-B-1タンク)				<参考> 揚水井 No.1 ~ 12 (H24.12 ~ H25.3)	法令値 告示濃度
	H25.6.26					
分析目的	(1)通常分析 許容目安値との比較	(2)詳細分析	(1)<参考> 第三者機関による 通常分析	(2)<参考> 第三者機関による 詳細分析	詳細分析	-
セシウム-134	ND (< 0.20)	ND (< 0.012)	ND (< 0.18)	0.019	ND ~ 0.068 (< 0.0084)	60
セシウム-137	ND (< 0.25)	0.024	ND (< 0.18)	0.040	ND ~ 0.14 (< 0.016)	90
トリチウム		342		360	9 ~ 450	60,000
全アルファ		ND (< 2.9)		ND (< 1.5)	ND (< 1.0 ~ < 2.6)	-
全ベータ	ND (< 11)	ND (< 6.4)	ND (< 20)	ND (< 4.0)	ND (< 2.7 ~ < 6.7)	-
(参考)						
ストロンチウム89*					ND (< 0.0087 ~ < 0.236)	300
ストロンチウム90		0.026		0.037	ND (< 0.010 ~ < 0.068)	30

NDは「検出限界値未満」を示し、()内の数字は検出限界値である。

詳細分析では、試料量を増やして通常分析の検出限界値を更に下げる分析を実施した。

赤字は、平成25年8月29日公表時からの更新内容。赤枠は、当社測定データ。

- * Sr-89の半減期は約50日でSr-90(約29年)に比べて非常に短く、全ての揚水井とタンク(Gr-A-1)の分析結果がNDであることから、これ以後の測定では、放射性ストロンチウムについてはSr-90を代表としてモニタリングを行うこととし、測定は省略する。

<参考4-3> 一時貯留タンク (Gr3-1) の水質確認結果 (稼働開始前)

(ベクレル/リットル)

確認項目 (採水日)	一時貯留タンク (Gr-C-1タンク)				<参考> 揚水井 No.1 ~ 12 (H24.12 ~ H25.3)	法令値 告示濃度
	H25.7.3					
分析目的	(1)通常分析 許容目安値との比較	(2)詳細分析	(1)<参考> 第三者機関による 通常分析	(2)<参考> 第三者機関による 詳細分析	詳細分析	-
セシウム-134	ND (< 0.64)	0.022	ND (< 0.23)	0.023	ND ~ 0.068 (< 0.0084)	60
セシウム-137	ND (< 0.43)	0.040	ND (< 0.18)	0.045	ND ~ 0.14 (< 0.016)	90
トリチウム		99		100	9 ~ 450	60,000
全アルファ		ND (< 2.9)		ND (< 1.5)	ND (< 1.0 ~ < 2.6)	-
全ベータ	ND (< 11)	ND (< 6.4)	ND (< 20)	ND (< 4.0)	ND (< 2.7 ~ < 6.7)	-
(参考)						
ストロンチウム89 *					ND (< 0.0087 ~ < 0.236)	300
ストロンチウム90		0.019		0.025	ND (< 0.010 ~ < 0.068)	30

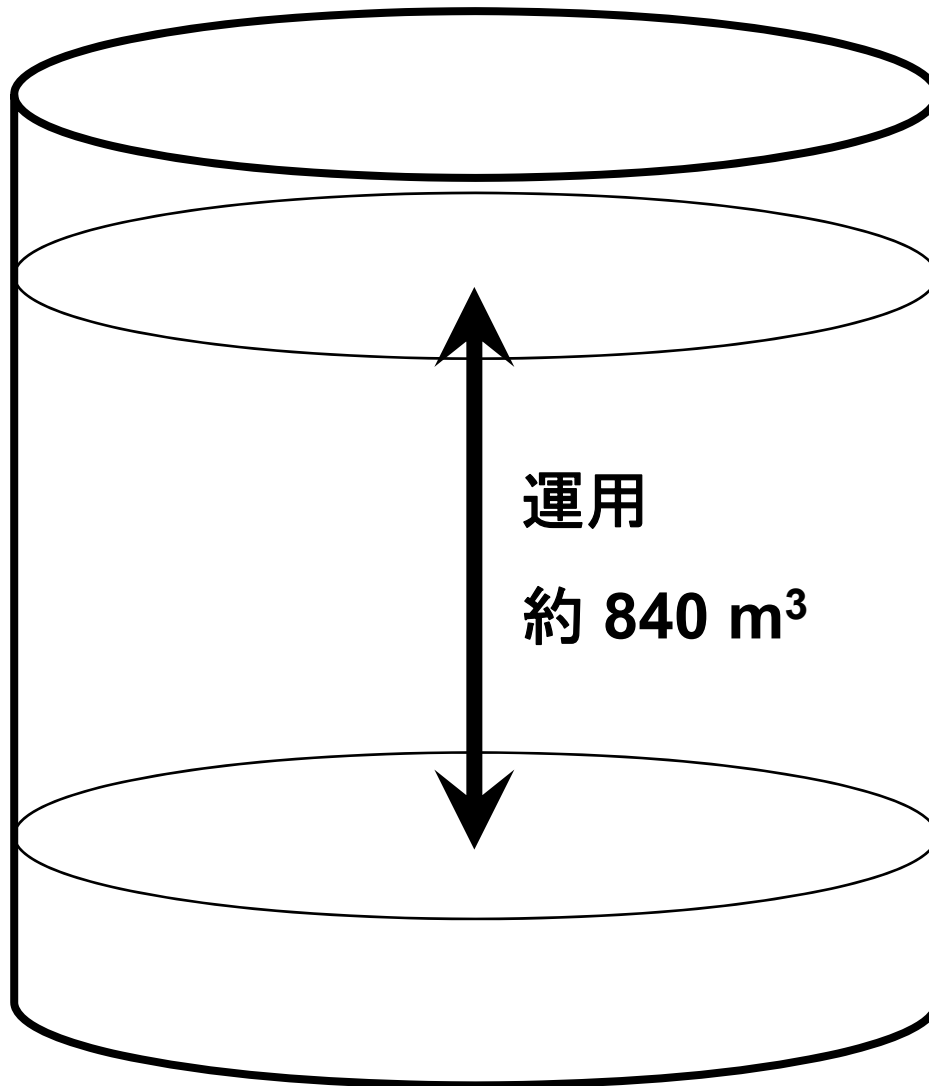
NDは「検出限界値未満」を示し、()内の数字は検出限界値である。

詳細分析では、試料量を増やして通常分析の検出限界値を更に下げる分析を実施した。

赤字は、平成25年8月29日公表時からの更新内容。赤枠は、当社測定データ。

- * Sr-89の半減期は約50日でSr-90(約29年)に比べて非常に短く、全ての揚水井とタンク(Gr-A-1)の分析結果がNDであることから、これ以後の測定では、放射性ストロンチウムについてはSr-90を代表としてモニタリングを行うこととし、測定は省略する。

<参考5> 一時貯留タンクの地下水貯留量について



水位高高 (約1010 m³)
水位高 (約1000 m³)

汲み上げ時ポンプ停止
インターロック

水位低 (約160 m³)
水位低低 (約150 m³)

排水時ポンプ停止
インターロック

H4エリア漏えい水の抑制対策

～ 土壌中Sr捕集の適用性検討状況 ～

平成26年4月24日

1. 室内試験結果（材料選定）

材料の種類	焼成温度	備考	蒸留水		模擬地下水※1※4			供給力	コスト	選択	
			分配係数 (ml/g)	除却率 ※2	分配係数 (ml/g)	除却率 ※2	Sr残存率 ※3				
天然 アパタイト系	アパタイト①：牛骨	1100℃	当初の試験材料	200	56%	—	—	—	○	△	
	Bone Char(粗粒)：牛骨	1000~1100℃	ハンフォードで使用	4700	99%	1100	91%	78%	×	△	
	APATITE II®(細粒)：魚骨	350℃	ハンフォードで使用	360	97%	700	87%	83%	×	△	
	アパタイト②：牛骨	850~900℃		37	78%	64	39%	65%	○	×	
	蒸製骨粉：豚骨	蒸180℃		1500	99%	300	75%	71%	○	○	◎
合成 アパタイト系	ハイドロキシアパタイト	未焼成		890	98%	72	41%	61%	×	△	
	ハドロキシアパタイトスラリー	未焼成		1500	98%	140	39%	61%	×	△	
	第三リン酸カルシウム①	未焼成		620	98%	110	51%	66%	○	△	
	第三リン酸カルシウム②	未焼成		710	98%	120	55%	63%	○	△	
	溶液型 CaCl ₂ +(Na ₂ HPO ₄ +Na ₃ PO ₄ +NH ₄ NO ₃)	—	ハンフォード仕様を参照	316	74%	490	32%	77%	×	×	
天然 ゼオライト系	クリノプチロライト（石見太田産）	—		26,000	99%	—	—	—	○	○	
	クリノプチロライト（ニツ井産）	—		240,000	99%	560	85%	—	○	○	◎
	ゼオフィル1424#（モルデナイト）	—		790	88%	—	30%	—	○	○	
	日東ゼオライト2号（モルデナイト）	—		10000	99%	—	30%	—	○	○	
合成 ゼオライト系	P型ゼオライト（人工）	—		83,000	99%	8,800	—	—	○	×	
	X型ゼオライト	—		1,100,000	99%	790	89%	—	×	×	

【実験ケース】

(蒸留水) (アパタイト系)固液比:1/10, 固相:10g, 液相:100ml(Sr 10mg/L)
 (ゼオライト系)固液比:1/100, 固相:1g, 液相:100ml(Sr 10mg/L)
 (模擬地下水) (アパタイト系)固液比:1/100, 固相:0.3g, 液相:30ml(Sr 9.6mg/L), Ca濃度:40mg/L(0.001mol/L)

※4 ゼオライト系は、海水影響の結果(文献等)を記載
 (クリノプチロライト, X型):海水1%, 固液比:1/100, 固相:
 0.3g, 液相:30ml(Sr 1mg/L)
 (ゼオフィル, 日東):海水2.5%, 固液比:1/40, 固相:1g, 液
 相:40ml(Sr 2mg/L)
 (P型):海水4%

※1 E-1観測孔で採取した地下水を模擬したもの(地下水成分:Ca 0.00035mol/L)
 ※2 除却率=1-(液相吸着後Sr濃度)/(液相初期Sr濃度)
 ※3 残存率=1-(脱離Sr量)/(吸着Sr量)



・ 捕集材は、天然アパタイト（蒸製骨粉）、天然ゼオライト（クリノプチロライトニツ井産）の混合とする。

（アパタイト系材料は、土壌中へのSr固定化、ゼオライト系材料は、Srの流下遅延を期待）

2. 現地試験 配合確認

- ・重機による攪拌で、材料の混合が可能（投入前の配合確認結果：4.6～5.8%）。
- ・改良材（捕集材＋砕石）投入後、設計の混入量2%の確保を確認（確認結果：2.3～5.2%）。
- ・必要量の2倍程度を配合することにより設置時の設計値を得られる見込み。

※前回試料と材料粒径がほぼ同一のため試験結果は適用可能

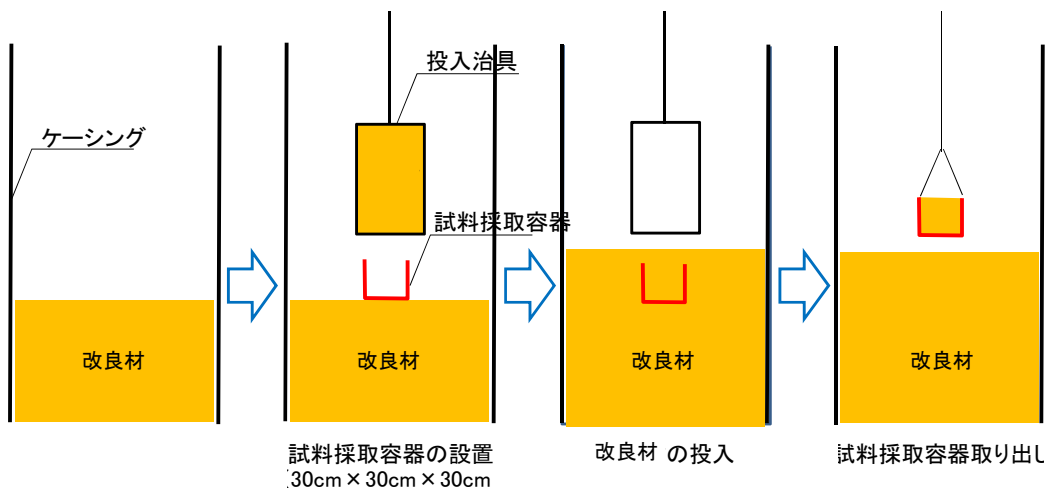


図 改良材の採取方法（投入後）



サンプリング状況（投入前）



サンプリング状況（投入後）

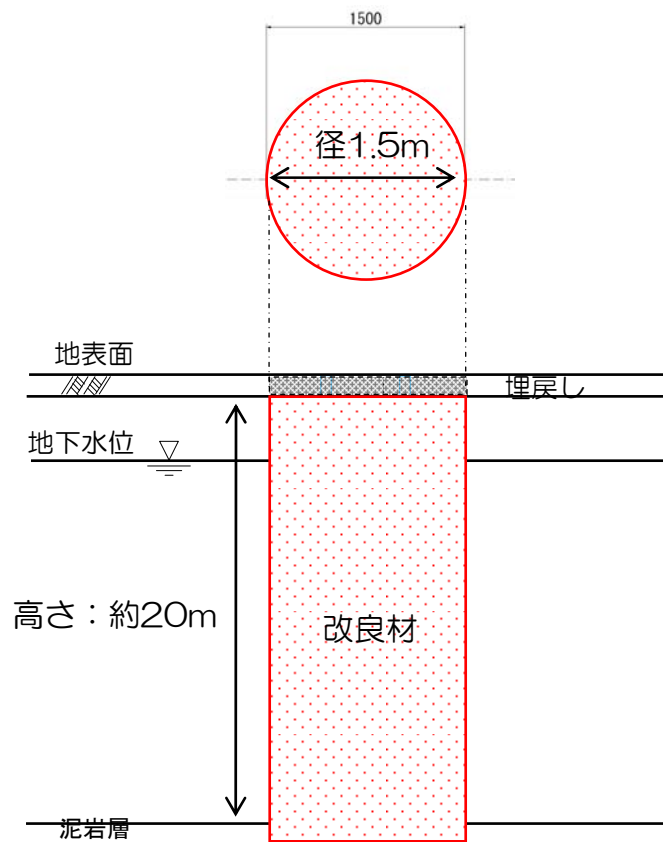


図 試験体

3. 検討概要

- ・適用性検討では、室内試験、現地試験を実施し、本対策の有効性を確認する
 - 室内試験：捕集材（アパタイト、ゼオライト）のSr捕集効果の確認（材料選定）。
 - 現地試験：施工性・品質確認の確認（配合量の設定）。

【室内試験】

- ・捕集材の選定
 - 天然アパタイト（蒸製骨粉）
 - 天然ゼオライト（クリノプチロライトニッ井産）の混合

【現地試験】

配合量は、設計値の約2倍程度

【今後】

- ・対策工事のレイアウト・工程等の詳細検討後、工事を実施する。

2, 3号機海水配管トレンチ建屋接続部止水工事
進捗状況について

平成26年4月24日

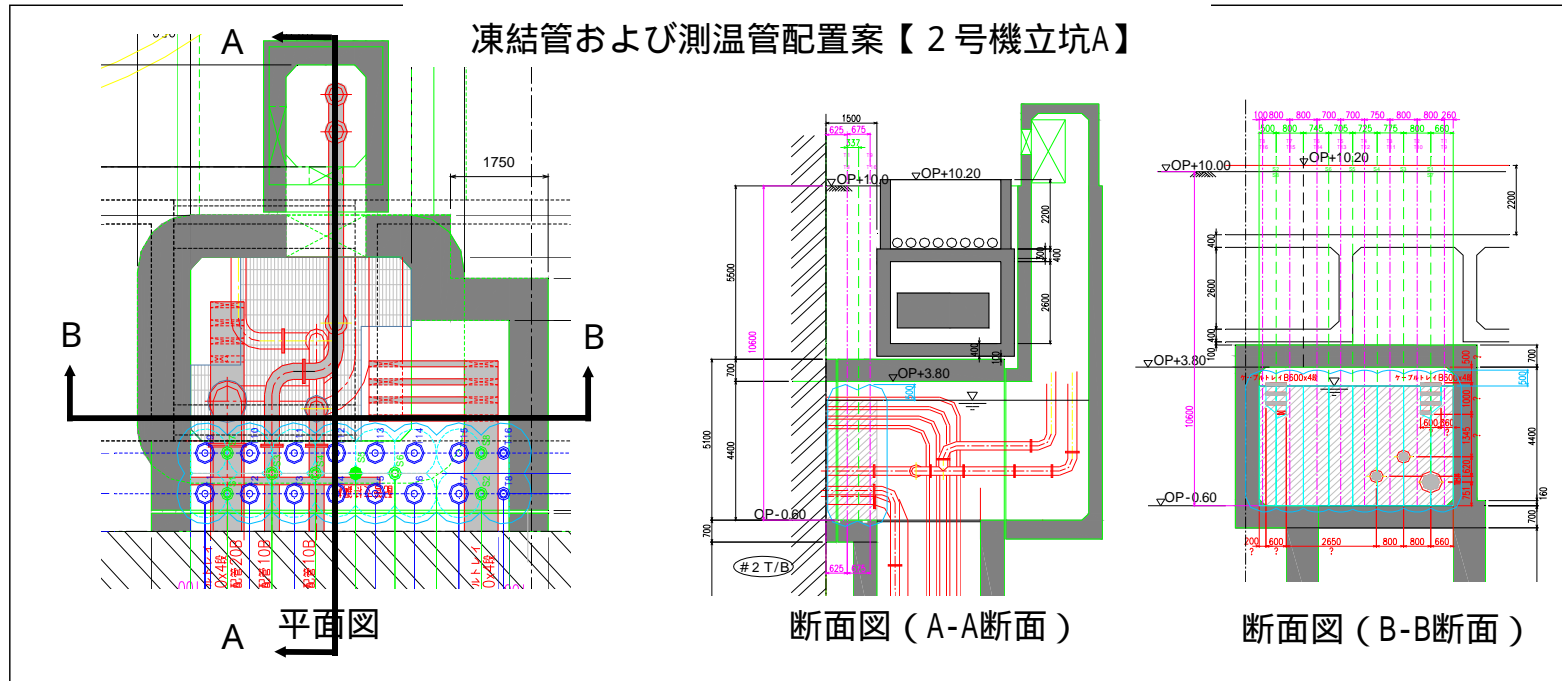
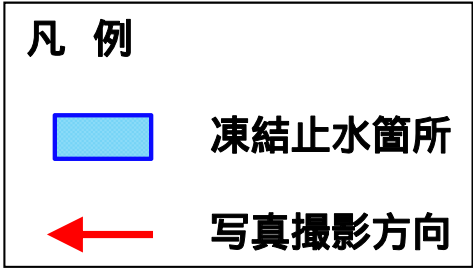
東京電力株式会社

1. 1 2号機海水配管トレンチ（主トレンチ） 周辺現況



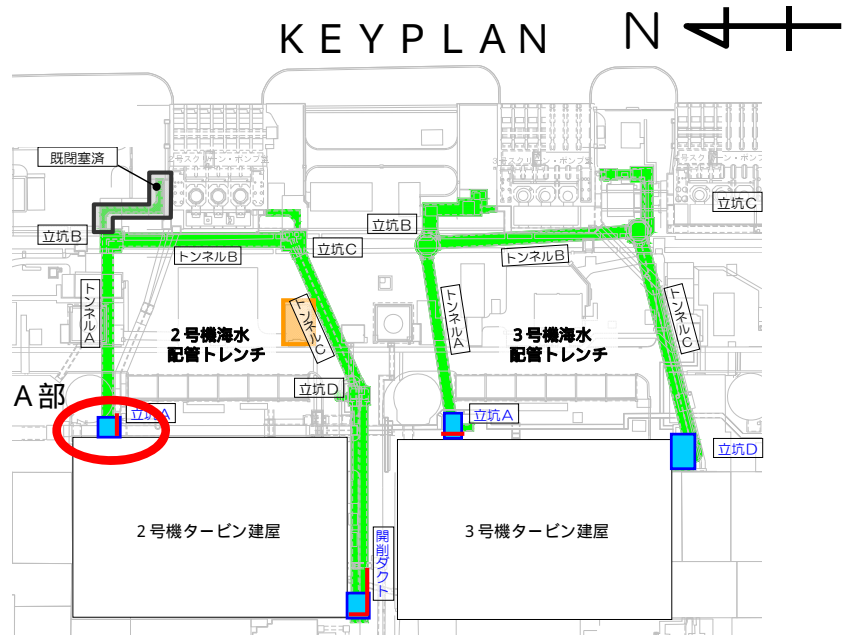
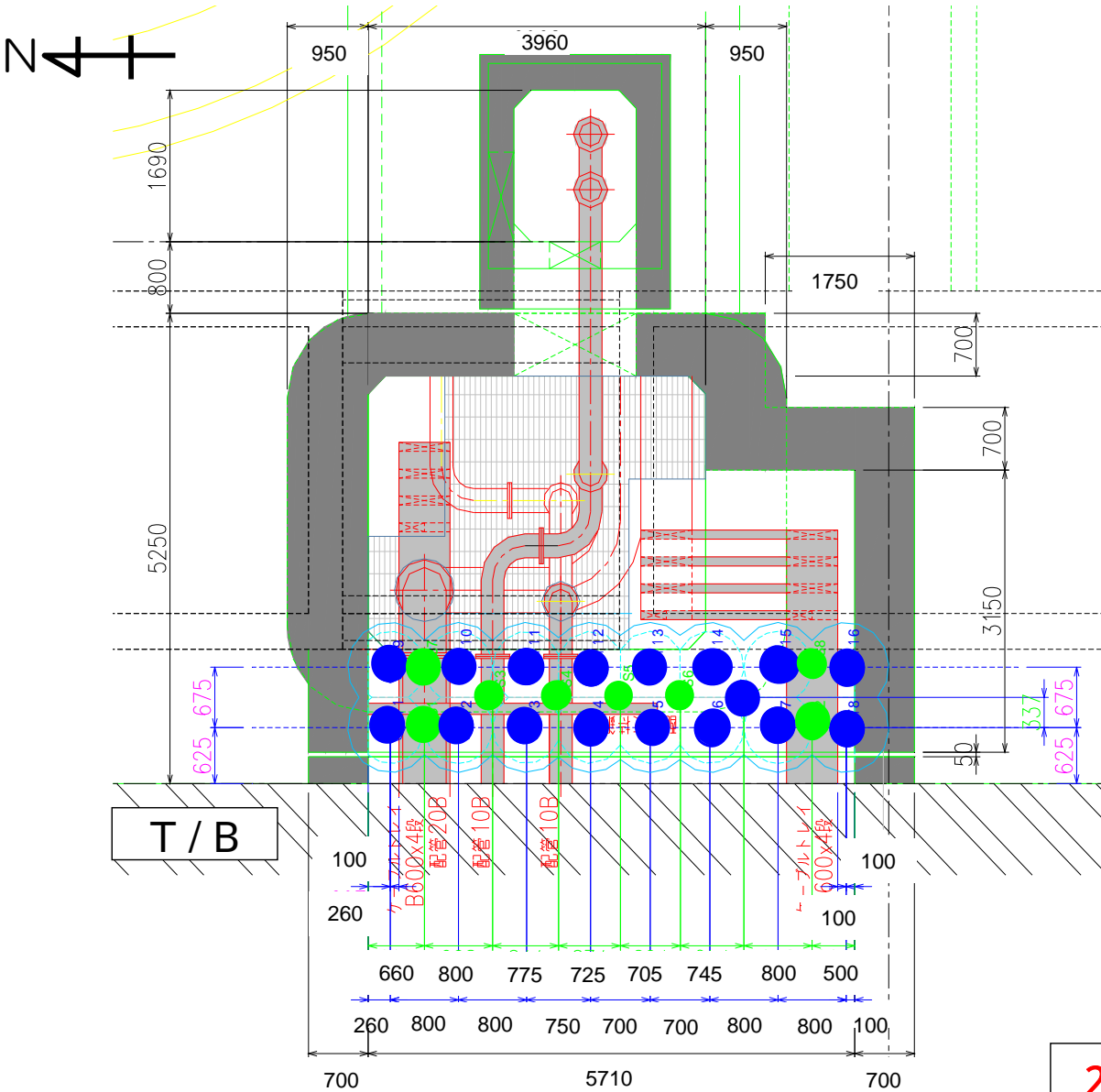
2号立坑A現況(H26.2時点)

2号開削ダクト現況(H26.2時点)



1. 2 2号機海水配管トレンチ(主トレンチ) 2号機立坑A施工状況

【A部平面図(削孔状況)】 (H26.4.21時点)



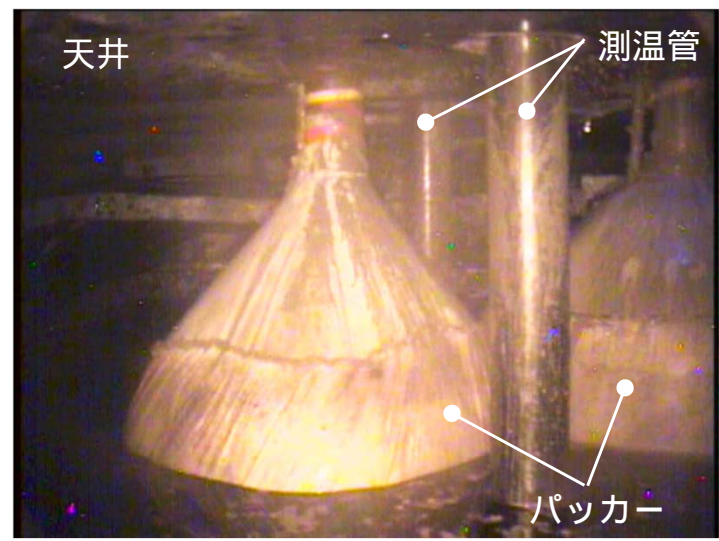
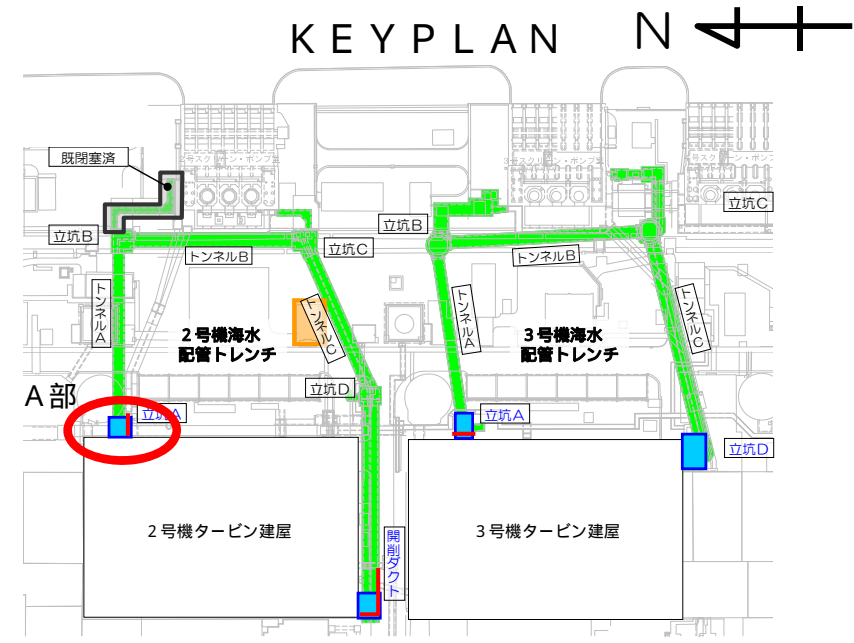
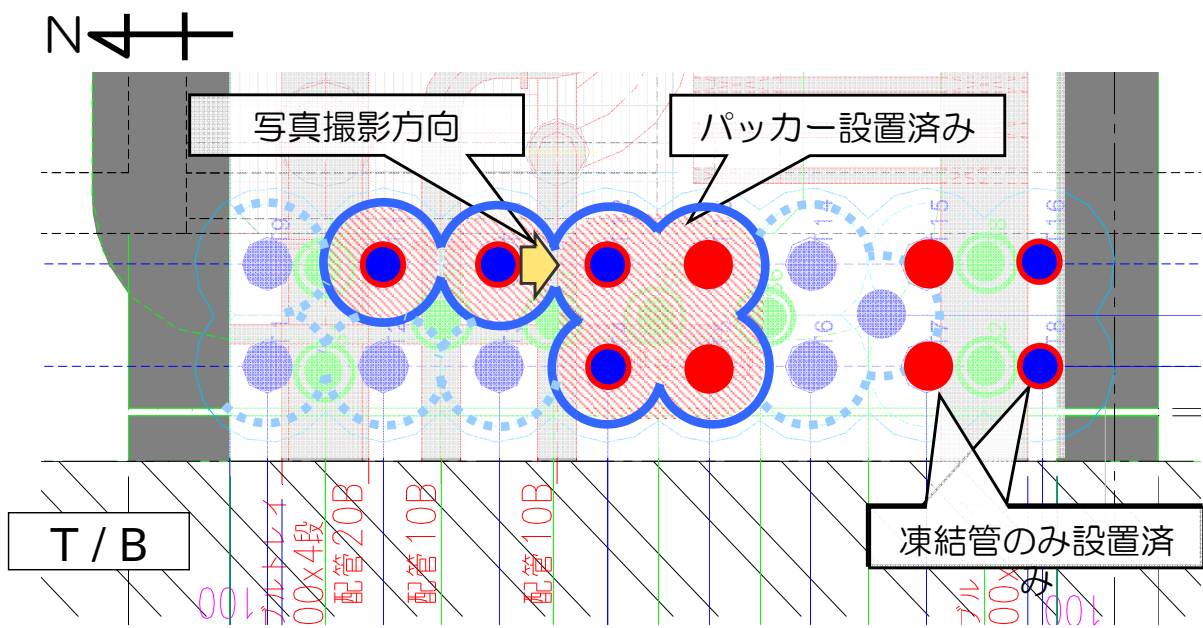
H26.4.21現在、カッコ内は前回(H26.4.14)比

削孔計画	削孔済	数量	前回(H26.4.14)比
○	●	凍結管(外管)	17 / 17 (0)
	●	凍結管(内管)	17 / 17 (+1)
○	●	測温管(外管)	8 / 8 (0)
	●	測温管(内管)	8 / 8 (0)
		内管削孔済 合計	25 / 25 (+1)

2号機立坑Aについては、H26.4.18で削孔完了

1. 2 2号機海水配管トレンチ(主トレンチ) 2号機立坑A施工状況

【A部平面図(凍結運転状況)】(H26.4.21時点)



パッカー設置状況写真(H26.4.2時点)

H26.4.21現在、カッコ内は前回(H26.4.14)比

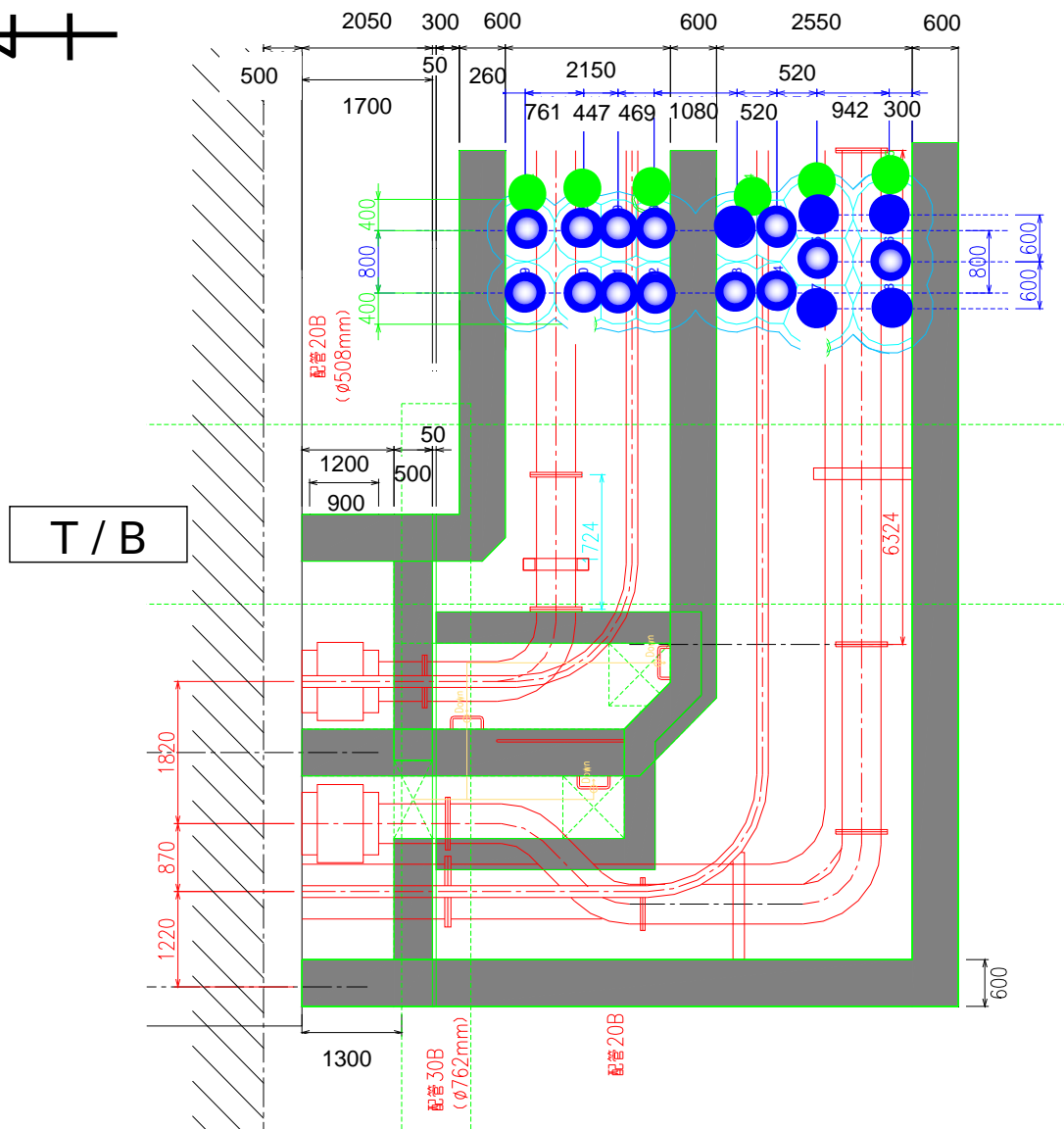
● (Blue/Red)	: 凍結管設置	10 / 17(+4)
● (Red)	: 凍結運転開始	4 / 17(0)

2号機立坑Aについては、H26.4中に凍結管を全て設置完了予定

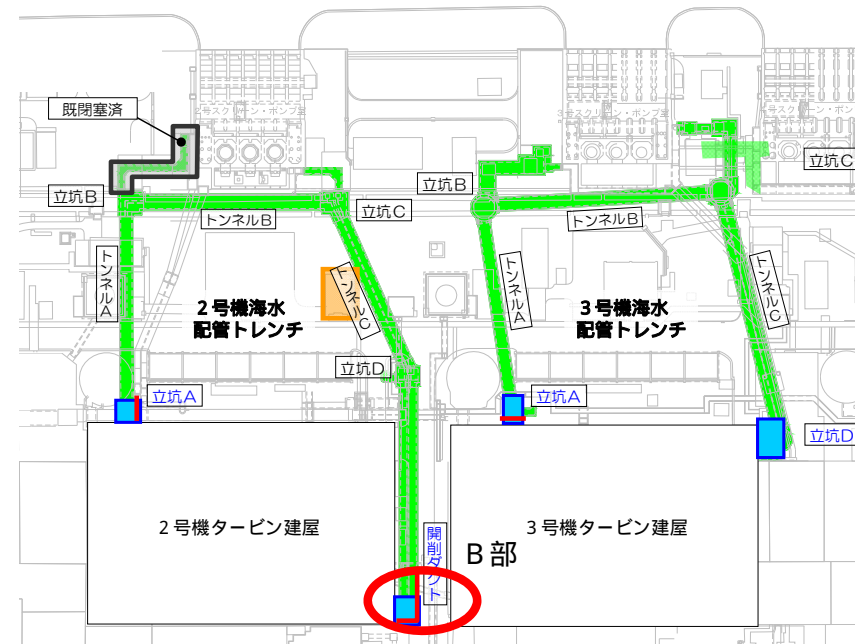
1. 3 2号機海水配管トレンチ (主トレンチ)

2号機開削ダクト施工状況

【B部平面図 (削孔状況)】 (H26.4.21時点)



KEY PLAN N ←



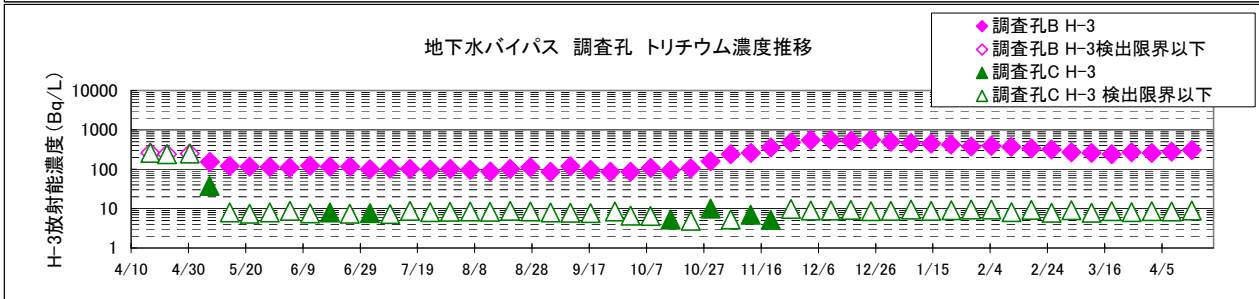
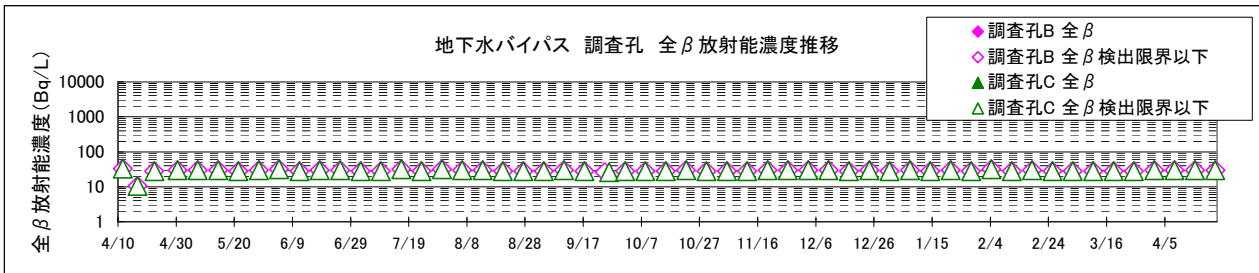
H26.4.21現在、カッコ内は前回(H26.4.14)比

削孔計画	削孔済	数量	前回(H26.4.14)比
● (Blue)	凍結管(外管)	18 / 18	(0)
	凍結管(内管)	5 / 18	(+1)
● (Green)	測温管(外管)	6 / 6	(0)
	測温管(内管)	6 / 6	(+1)
内管削孔済 合計		11 / 24	(+1)

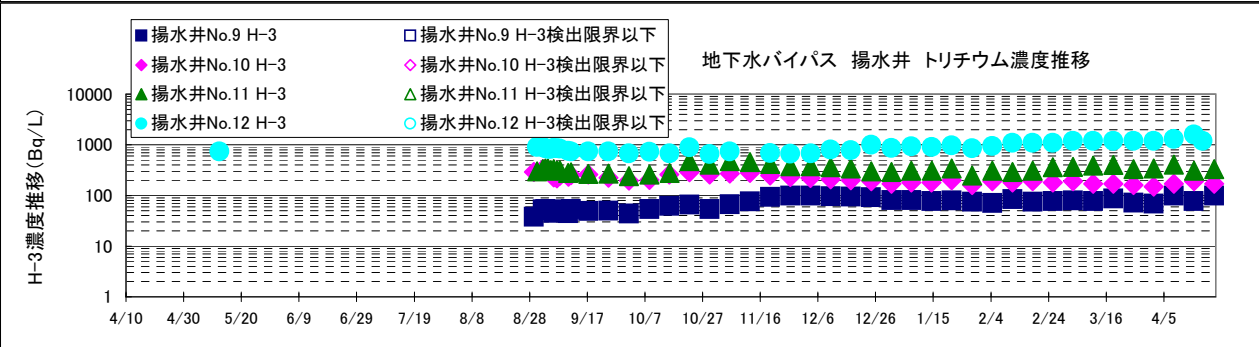
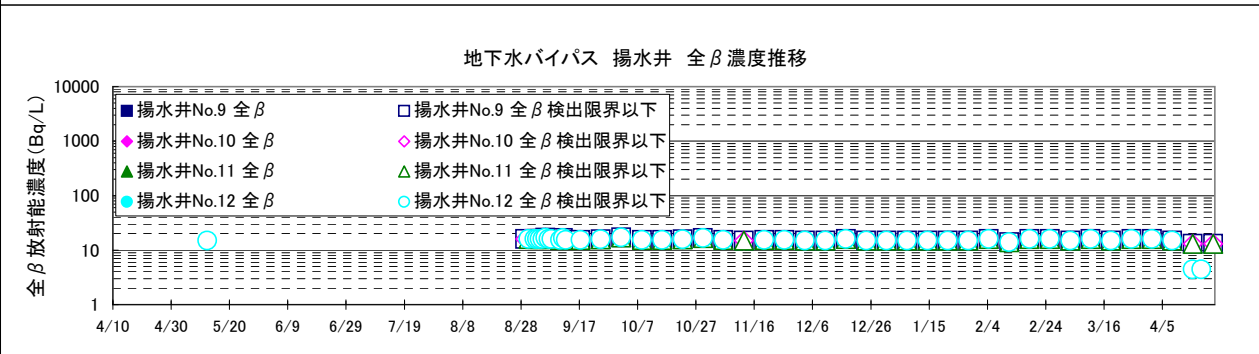
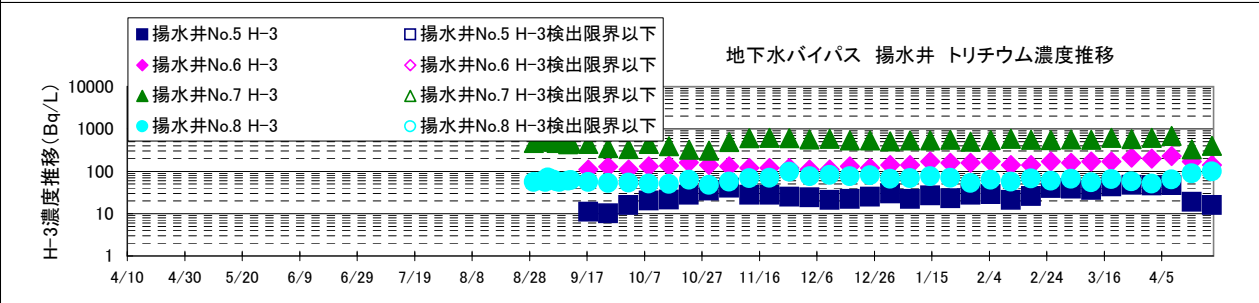
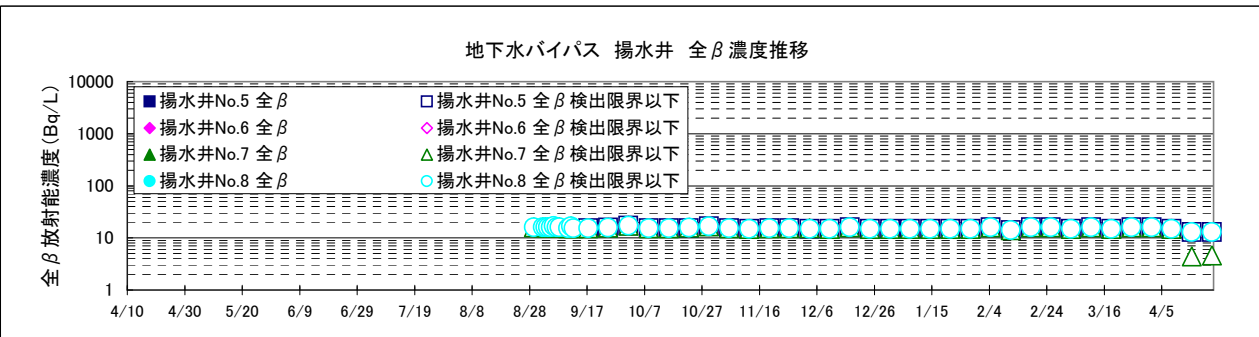
H4・H6エリアタンク漏えいによる汚染の影響調査

①地下水バイパス 調査孔・揚水井の放射能濃度推移

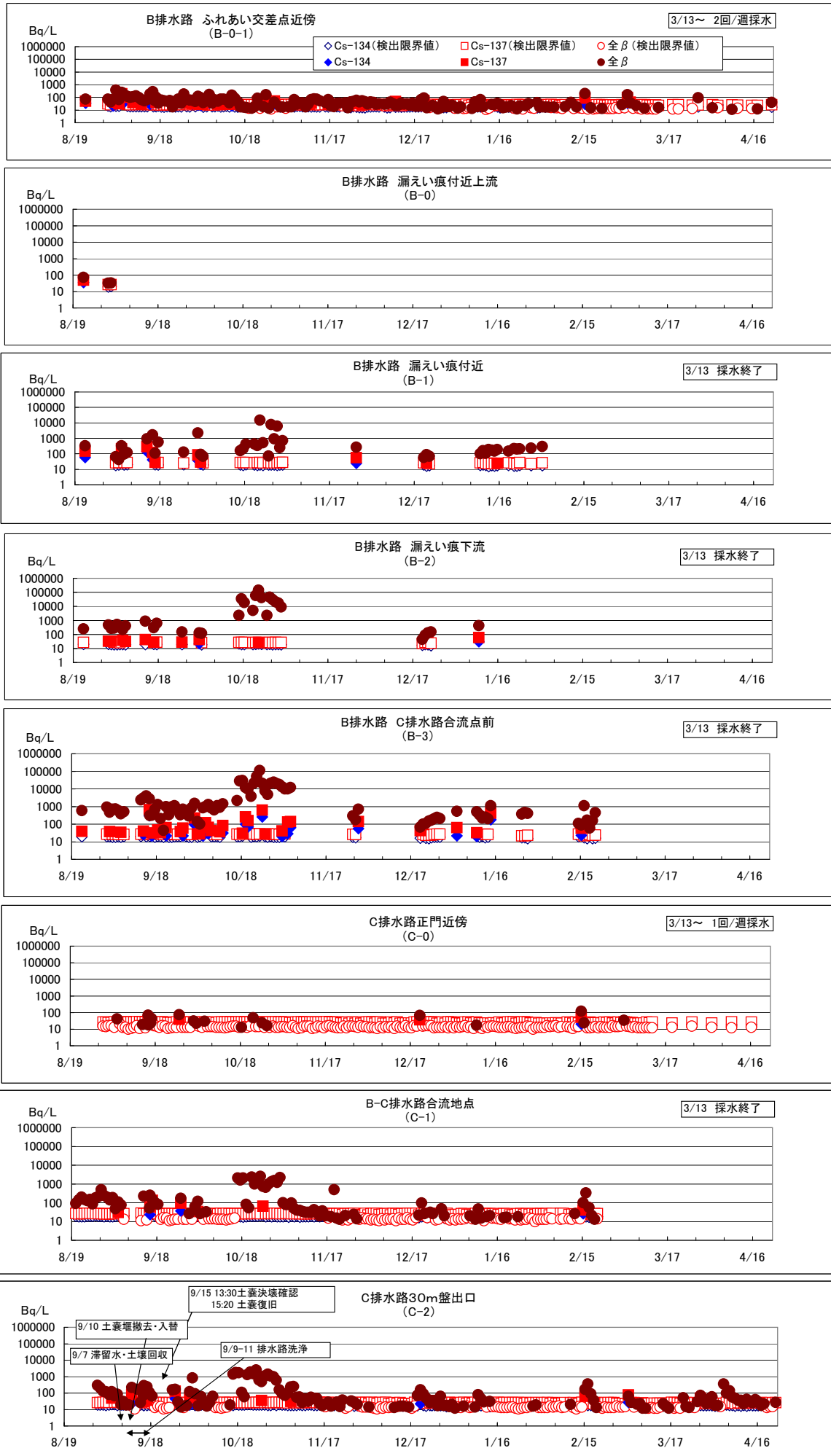
地下水バイパス 調査孔



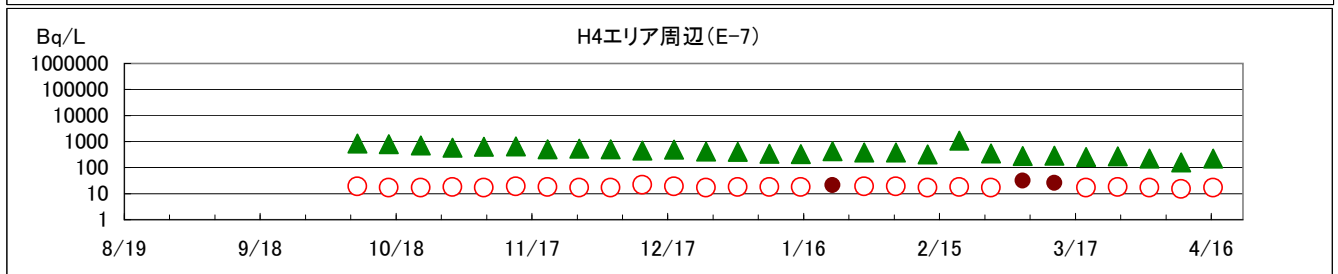
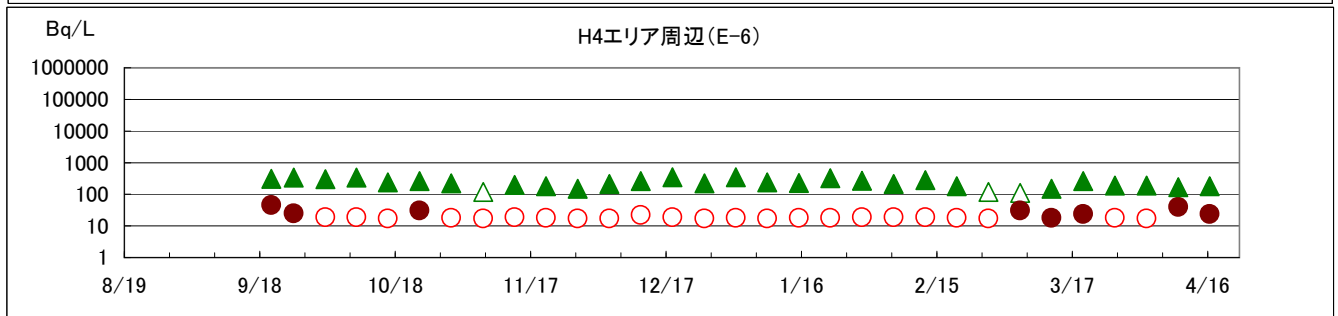
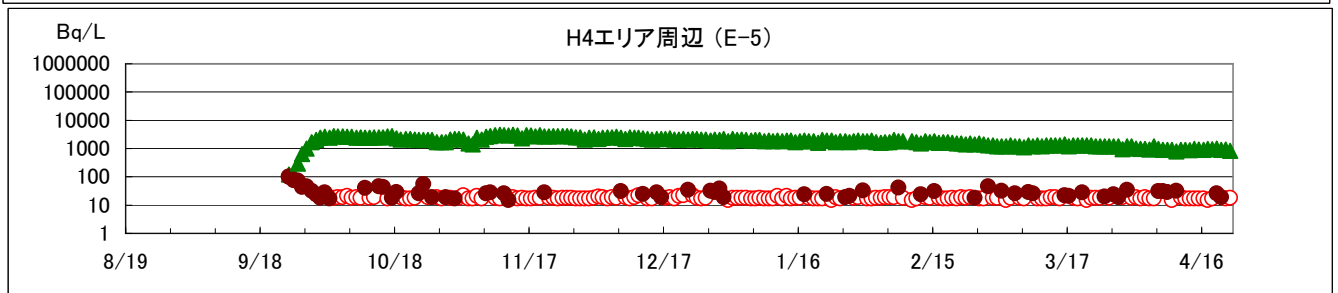
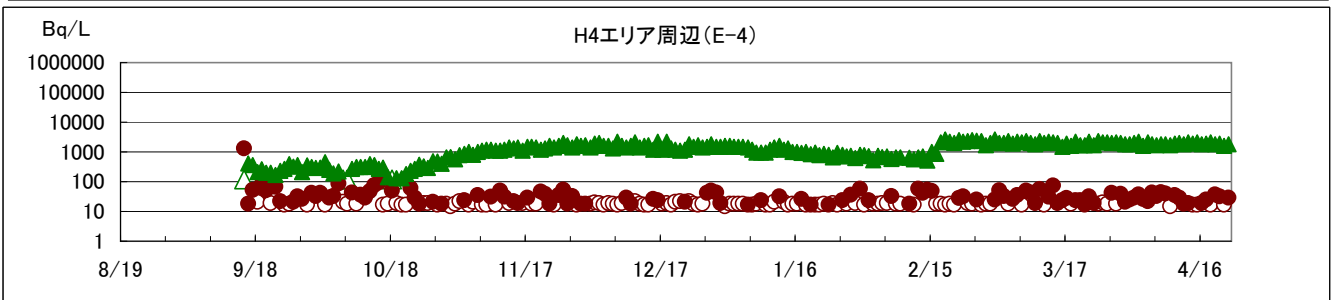
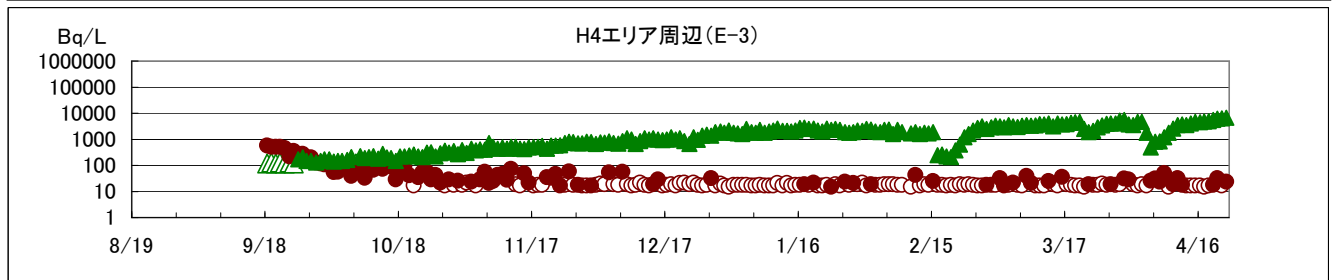
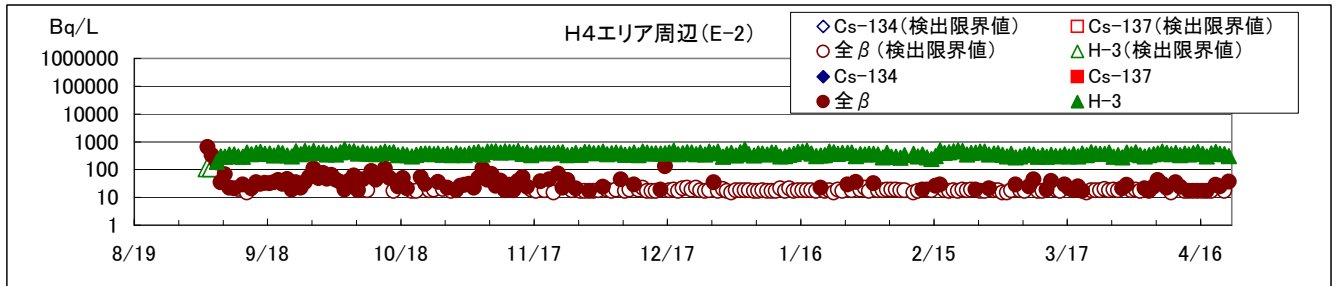
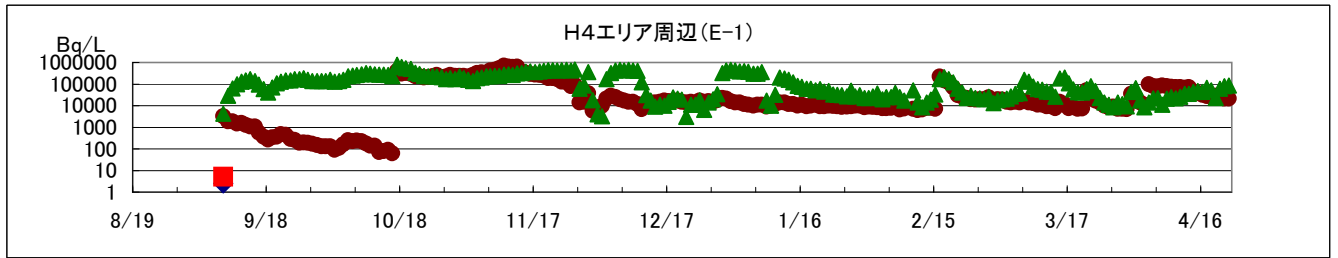
地下水バイパス 揚水井



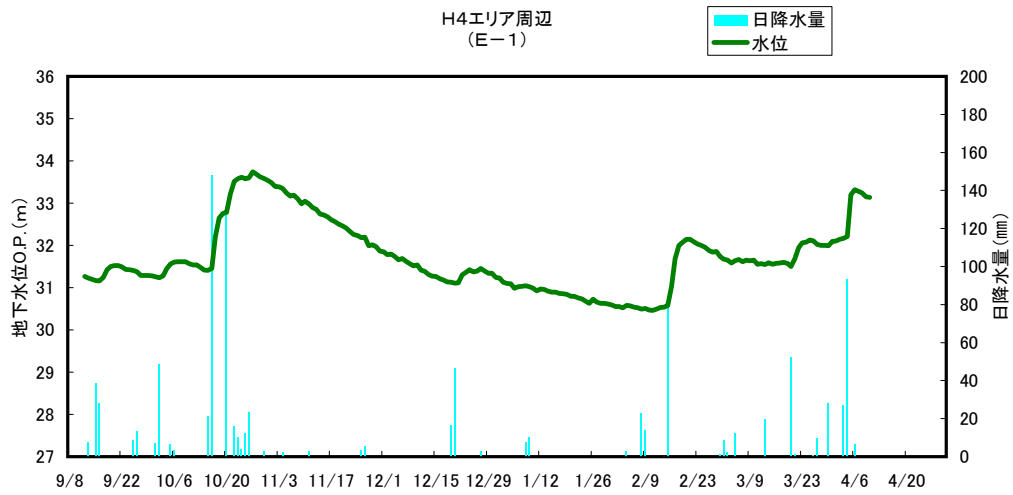
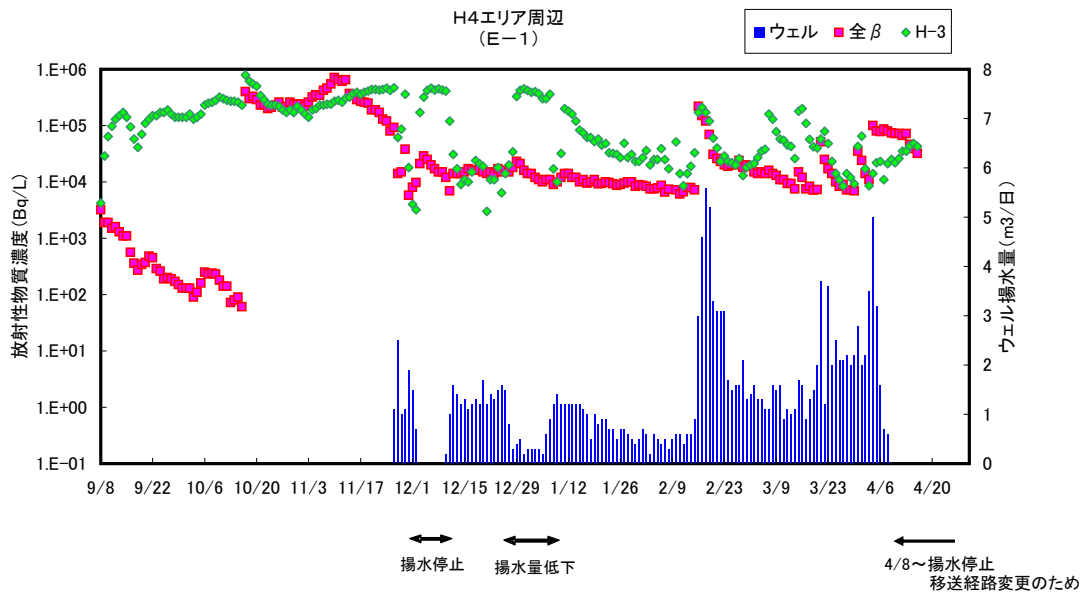
②排水路の放射能濃度推移



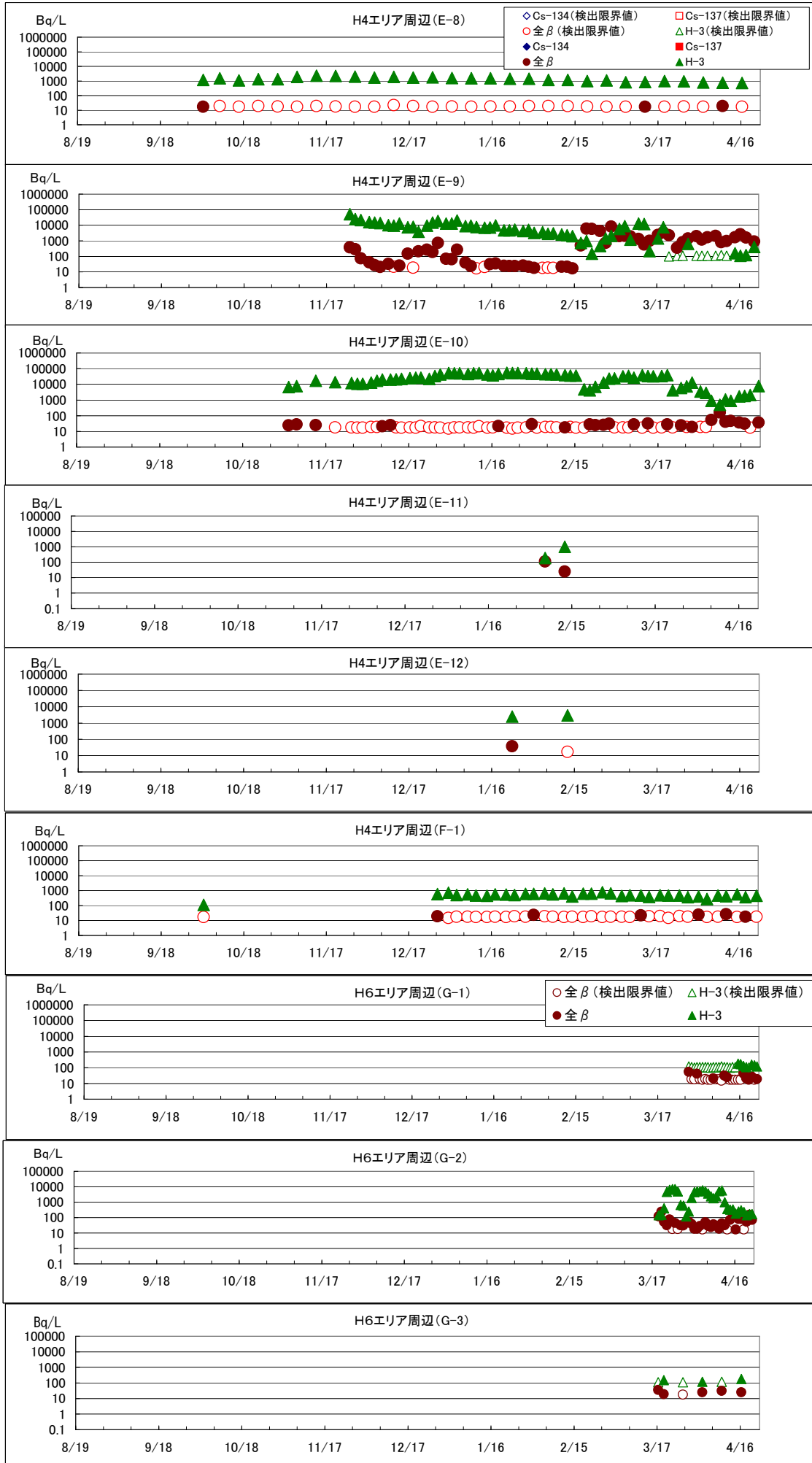
③追加ボーリングの放射能濃度推移(1/2)



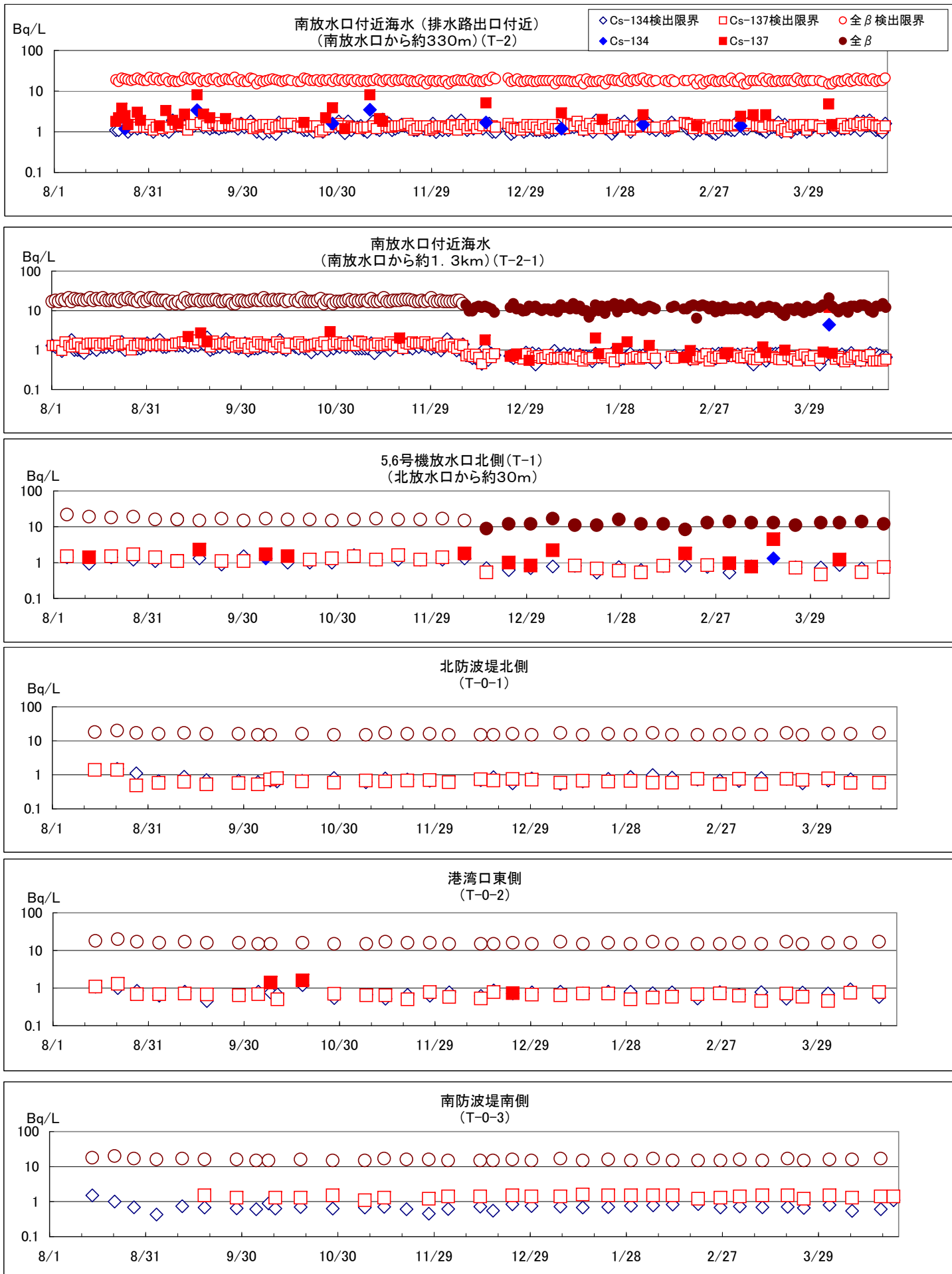
観測孔E-1の放射性物質濃度の推移



③追加ボーリングの放射能濃度推移(2/2)



④海水の放射能濃度推移

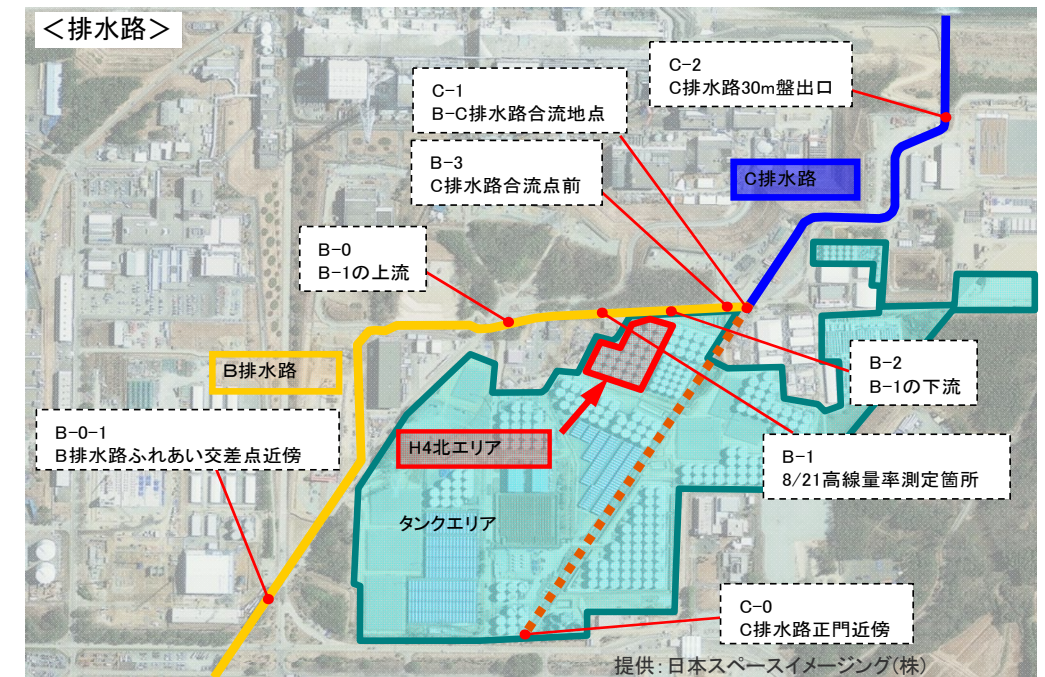


サンプリング箇所

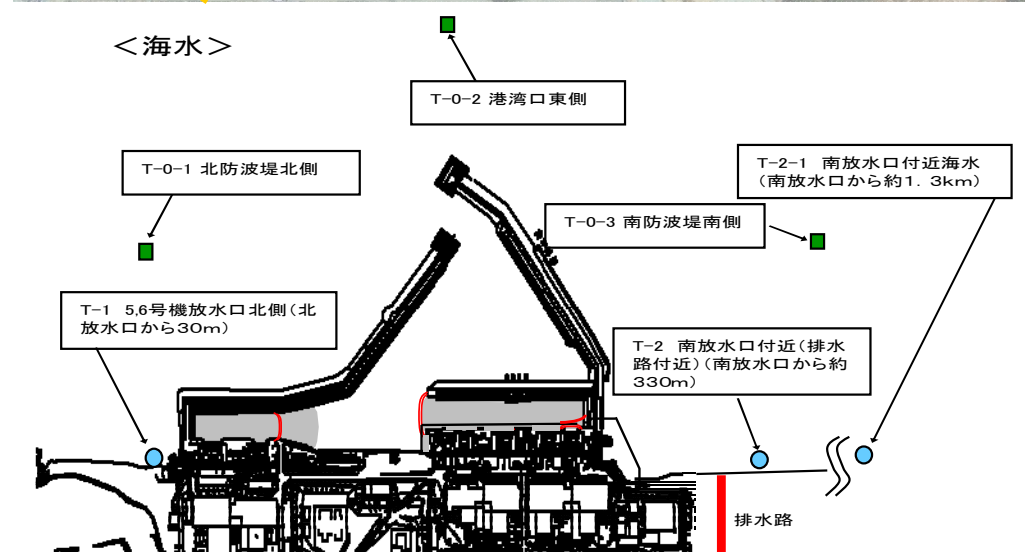
<地下水バイパス揚水井, 追加ボーリング>



<排水路>



<海水>



福島第一原子力発電所
集中廃棄物処理施設焼却工作建屋への
滞留水の誤った移送について

平成26年4月24日

東京電力株式会社



東京電力

1 . 概要

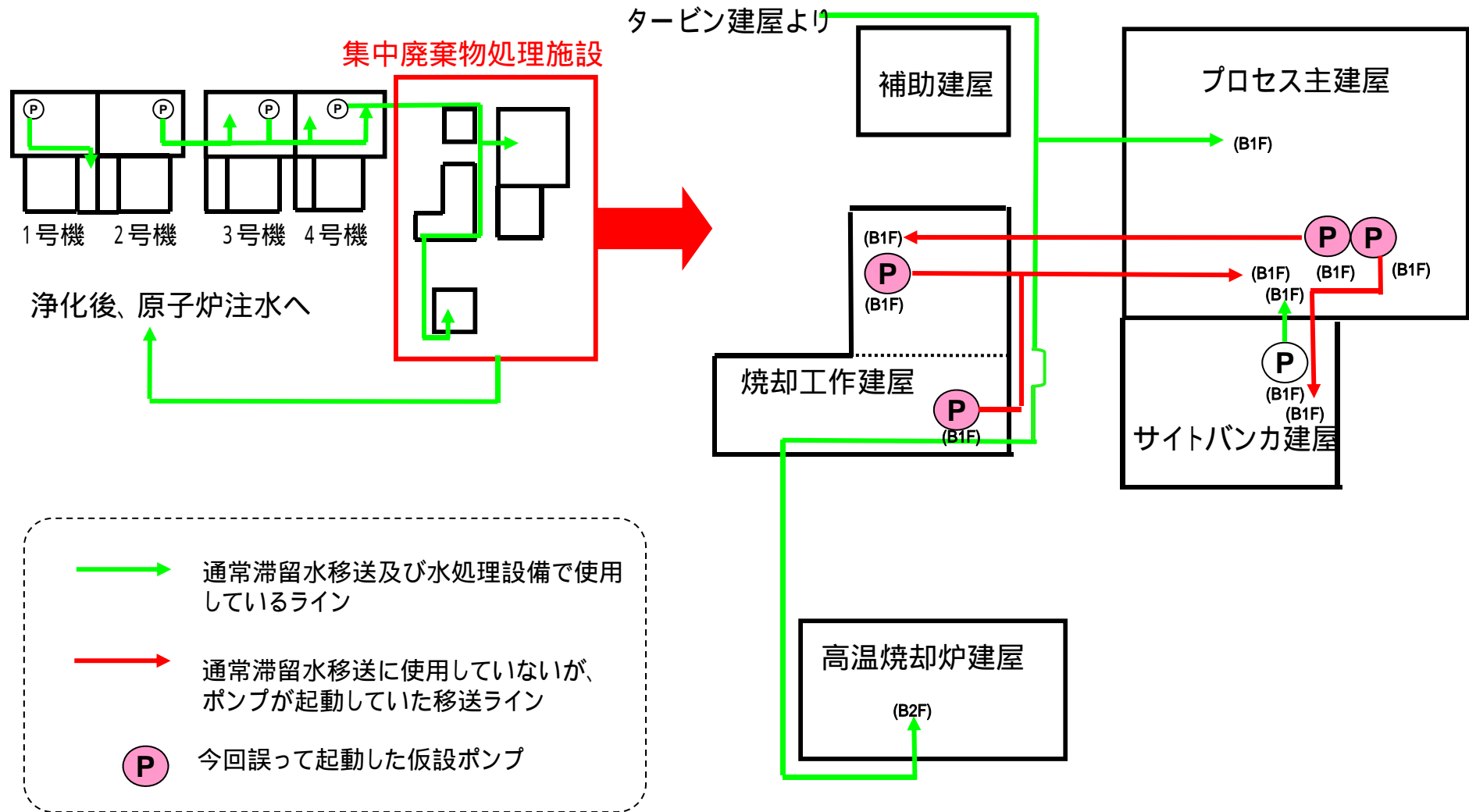
- 平成26年4月10日にサイトバンカ建屋からプロセス主建屋へ水移送後、翌11日にサイトバンカ建屋水位上昇・プロセス主建屋水位低下傾向が確認されたことから、4月12日より現場調査を行い、4月13日に通常使用していない(*1)以下の仮設ポンプ(4台)が運転中であったことを確認した。

プロセス建屋	サイトバンカ建屋(1台)
プロセス建屋	焼却工作建屋(1台)
焼却工作建屋	プロセス主建屋(2台)
- このため、4月13日午後5時2分～午後5時22分にかけて、当該仮設ポンプ4台を停止。
- 現場調査の結果、焼却工作建屋へ約203m³(焼却建屋：約165m³、工作建屋：約38m³)の滞留水があることを確認。
- なお、今回誤って移送された水位レベルには配管貫通部がなく、震災後に建屋壁面補修を実施している。また建屋水位に変動が無く、サブドレンの水質分析結果に変化がないこと、及びサブドレン水位は建屋水位に比べ水位が高いこと(*2)から、外部への漏えいは無いものと判断。

(*1)滞留水の系外への漏えいを防止するために、集中廃棄物処理建屋のサイトバンカ建屋、焼却工作建屋等へ移送できるよう仮設ポンプを設置し、通常は使用しない状態としていた。

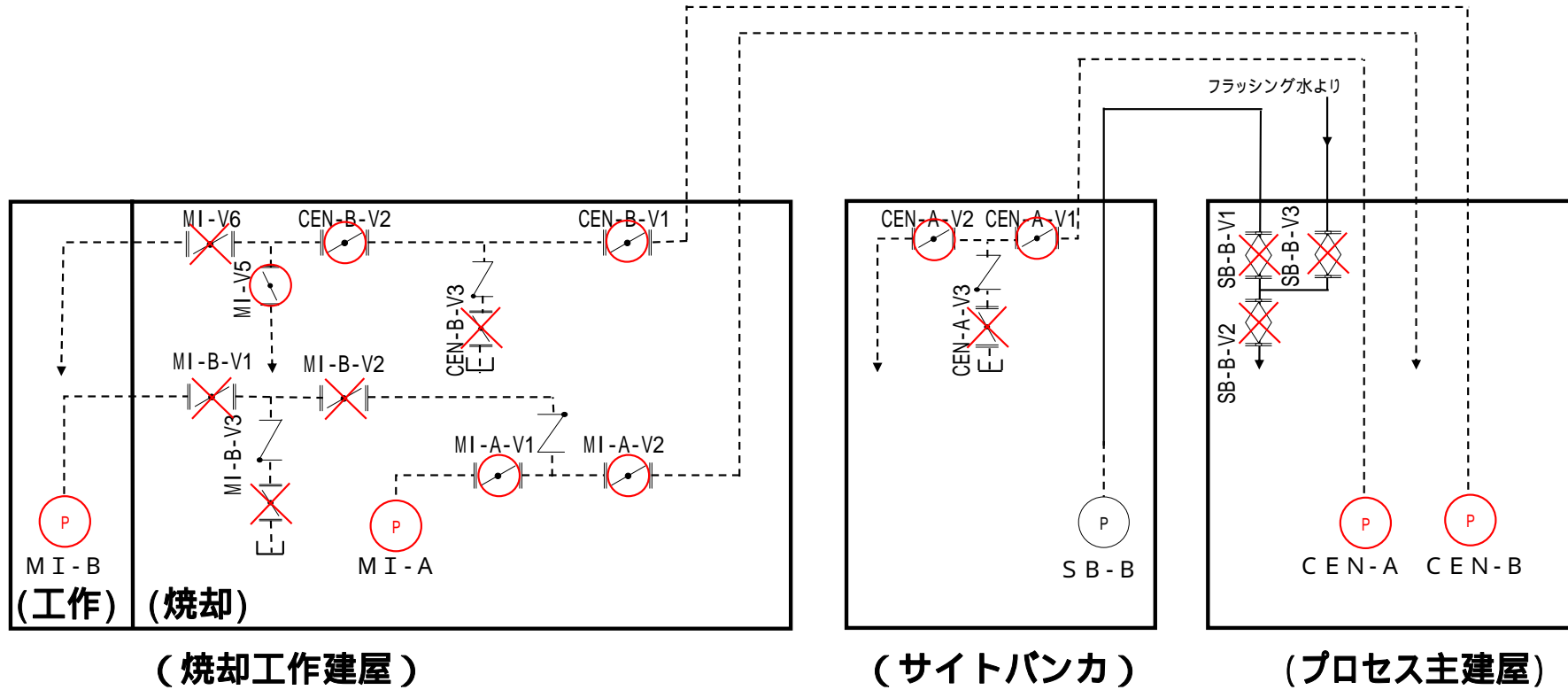
(*2)今回誤って移送された水位レベル(OP4250～4400)に対し、サブドレン水位：OP8000以上と、十分高い水位となっている。

【補足1-1】概略系統図



プロセス主建屋、サイトバンカ建屋、高温焼却炉建屋は、常時滞留水を有している。

【補足1-2】現場状況（ポンプ起動停止状態・弁開閉状態）



- : PE管
- - - : カナフレックスホース
- : 弁 "開" 状態
- × : 弁 "閉" 状態
- Ⓟ : ポンプ起動状態
- Ⓟ : ポンプ停止状態

仮設ポンプ起動時点における現場確認状況
 （確認日：平成26年4月13日）

2 . 仮設ポンプ停止以降の対応状況

■ プロセス主建屋への滞留水の返送

- 仮設ポンプ（MI-A）にて、焼却建屋内滞留水をプロセス主建屋へ移送を実施し、ポンプ吸込み限界高さまで水位が低下したことから、移送を停止（4月14日）。
- ポンプの交換等を行い、準備が整い次第、残水の移送を実施予定。移送後の床面からのダスト等の影響が懸念されるため、残水移送と並行して詳細対応内容を継続検討。

■ 監視強化

- 焼却工作建屋内（焼却建屋・工作建屋）および近傍サブドレンの水位監視を継続実施中（4/14以降、建屋内水位は水位計による遠隔監視で対応）
- あわせて、近傍サブドレンのサンプリングを継続実施中。

3 . 調査計画および調査状況

■ 調査事項

仮設ポンプ起動時期の推定

- a. 関連する建屋水位データから、仮設ポンプが起動時期を推定し、関連作業の抽出の効率化を図る

設備不具合の可能性

- a. 当該分電盤の回路を確認する

ヒューマンエラーの可能性

- a. 当該設備所管の部署、当該建屋所管の部署、当該建屋内設備の所管部署等にインタビューを行い、ヒューマンエラー発生の可能性を確認し、今後の調査に資する情報を得る
- b. において推定した仮設ポンプ起動時期近傍における作業件名を抽出し、関係者へのインタビューを行う

■ 調査状況（平成26年4月23日現在）

仮設ポンプ起動時期

- a. 仮設ポンプ起動時期推定のため、関連する建屋水位データの分析実施中

設備不具合の可能性：実施済

- a. 当該分電盤の回路を確認し、誤動作が発生する可能性がないことを確認済

ヒューマンエラーの可能性

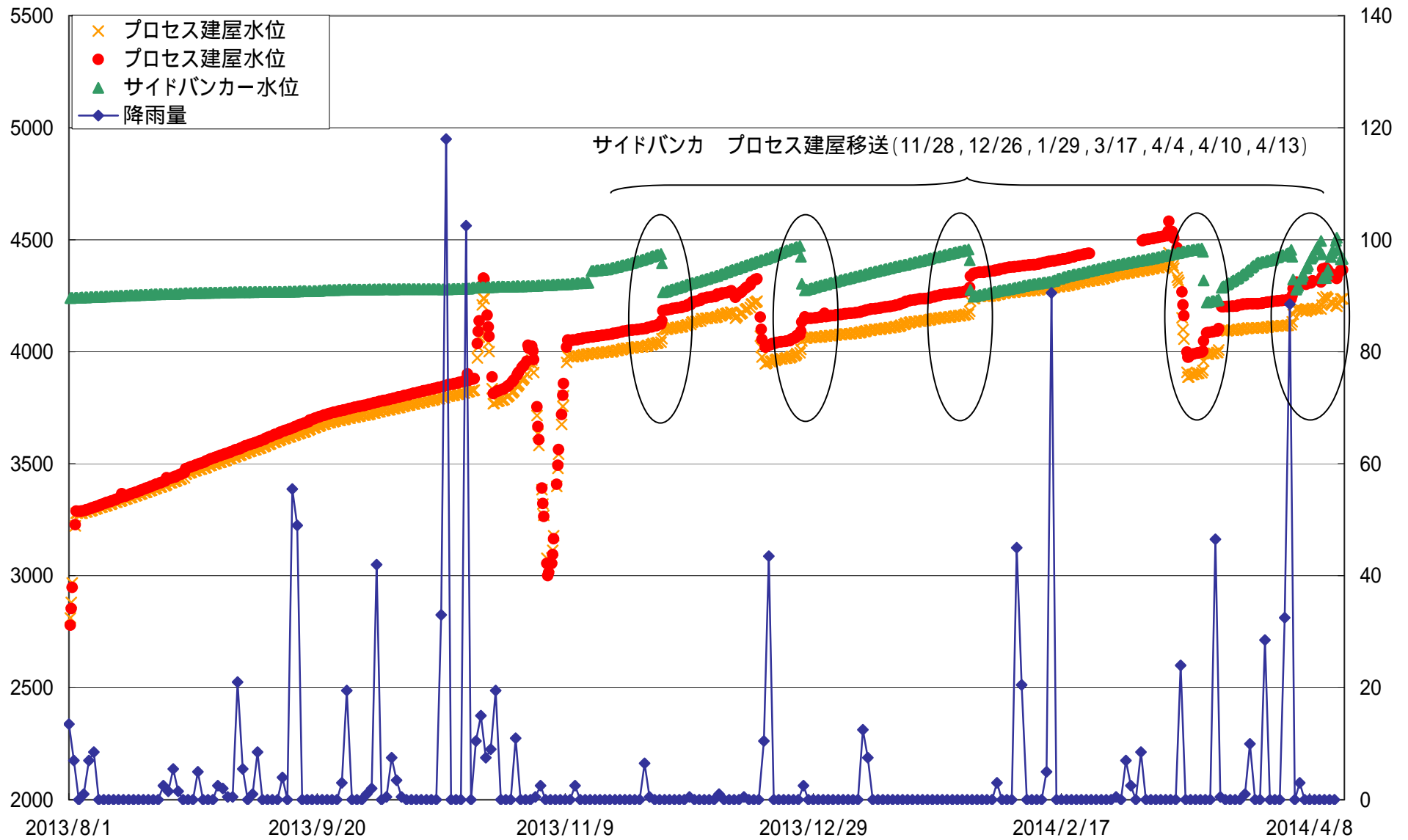
- a. インタビュー対象者は約90名。4/17～実施中（4/25完了目途）
- b. 作業件名抽出終了後、作業内容確認中

【補足3-1】水移送トレンド（整理状況）

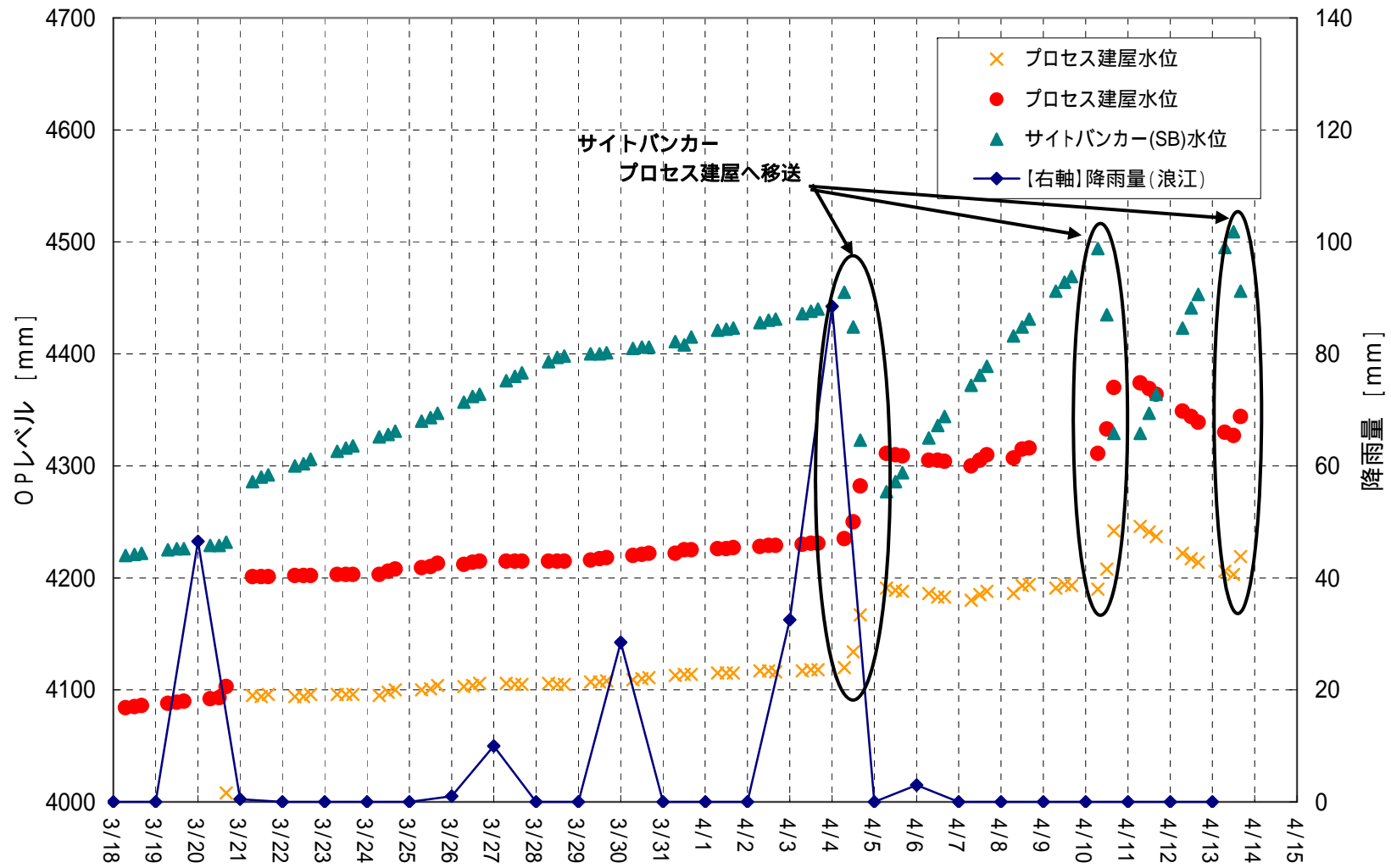
今回の誤移送を踏まえ、過去のトレンドを整理中。

- 現在、各挙動について分析を進めているところであるが、至近の3/20以降においてサイトバンカ水位の上昇率の増加が認められ、また、4/10以降においてはプロセス主建屋水位の減少が認められる。
- 長期的なトレンドを見ると、昨年11月頃からサイトバンカ水位の上昇が認められており、今回の仮設ポンプ停止後の水位上昇量との比較等により、上記期間の仮設ポンプの起動の可能性を評価していく。
- 本トレンド分析は、仮設ポンプ起動時期の絞込み、それに伴う作業の有無確認等原因の特定に繋がる可能性があることから、降雨の影響、水位増加率の変化等にも着目しつつ、予断を持たず、原因の特定に向けた検討を進めていくこととする。

【補足3-2】水移送トレンド（長期）



【補足3-3】水位グラフ（短期）



4 . 今回の事象を通じて得られた反省点（ 1 / 2 ）

今回の誤った移送に至った（仮設ポンプが起動してしまった）原因の調査にあたっては、先のトレンド分析及び時系列調査を勘案し、設備不具合（制御盤等電気制御系設計不良に伴う誤動作等）やヒューマンエラー（スイッチの誤認による誤動作等）という可能性も含め、原因特定を図っていく。

なお、意図しない仮設ポンプ起動の確認、停止操作に至る対応に時間を要したため、結果として多くの滞留水を移送してしまったが、迅速に発見・対応していれば今回の誤った移送の未然防止や影響を最小限に留めることが可能であった。

これまで確認された範囲において、今回の事象を通じて得られた反省点としては、以下の点が挙げられる。

現場調査・仮設ポンプ停止の遅れ
制御盤の管理の不徹底

4 . 今回の事象を通じて得られた反省点 (2 / 2)

現場調査・仮設ポンプ停止操作の遅れ

水位トレンド監視により、サイトバンカ建屋水位・プロセス主建屋水位の挙動が通常とは異なる状態の確認まで行っていた。しかし、調査開始から仮設ポンプ停止に至るまで2日以上要しており、調査に時間を要したことが移送量を増やした原因となっている。この原因究明のため、今回の意思決定に至るまでのプロセスを検証し、対策を講じていくこととする。

制御盤管理の不徹底

仮設ポンプのON - OFFは制御盤内のスイッチにより行うが、これまで施錠管理は実施していなかった。（当該制御盤については、現在施錠管理開始済）

また、（今回の原因かは現時点では不明であるが）制御盤内のスイッチは番号管理はしているものの、名称等の記入はなく、ヒューマンエラーを生じる可能性も否定できないことから、今後こうした重要度の高い設備については仮設物の識別向上を検討していくこととする。

【参考1】主な時系列

【時系列】

- 4 / 10 9 : 41 ~ 17 : 44 サイトバンカ プロセス主建屋水移送実施。
- 4 / 11 12 : 00頃 ~ 12時・16時のデータより、サイトバンカ水位上昇率が高いことを確認、継続監視。
- 4 / 12 18 : 00頃 ~ サイトバンカ水位が継続して高かったため、調査実施（サイトバンカ移送後の過去の水位データ実績・サイフォン効果による逆流の可能性、水位計の信憑性確認等）。
- 4 / 12 19 : 30頃 ~ 21 : 30頃 プロセス主建屋水位を確認し、水位変動がないことを確認。朝方まで状況を確認することとし、監視強化を継続。
- 4 / 13 6 : 00頃 ~ 7 : 30頃 サイトバンカ プロセス主建屋のラインナップの現場確認を実施。仮設ホースに流れらしきものを確認し、報告。
- 11 : 30頃 ~ 14 : 30頃 仮設ポンプが起動していることを確認。
仮設ホースのライン（ポンプ側～排出箇所）及び電源が接続されている仮設分電盤を確認。
- 14 : 30頃 ~ 16 : 30頃 仮設分電盤に識別表示がなかったことから、誤操作を避けるため、電源資料を調査。
- 17 : 02 ~ 17 : 22 仮設ポンプ4台を停止。
- 20 : 00頃 ~ 水位測定、浸水範囲確認開始
- 21 : 20頃 現場調査中の当社社員が焼却工作建屋地下1階に滞留水を発見。
- 22 : 15 法令トラブルと判断
- 4 / 14 2 : 35 焼却建屋の滞留水深さが約18cmで変化が無いことを確認。
- 3 : 50 工作建屋の滞留水深さが約5cmで変化がないことを確認。

【焼却工作建屋における滞留水量】

- ・ 焼却建屋：約 918 m^2 * 深さ約 18 cm = 約 165 m^3
- ・ 工作建屋：約 759 m^2 * 深さ約 5 cm = 約 38 m^3
- ・ 焼却工作建屋における滞留水量合計 = 約 203 m^3

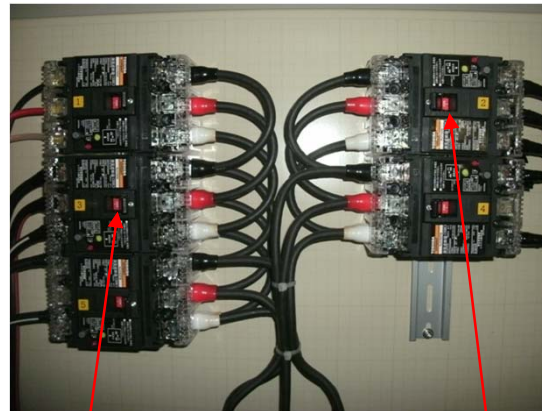
【参考2】現場状況（分電盤状況）

【ポンプ停止前】

【ポンプ停止後】



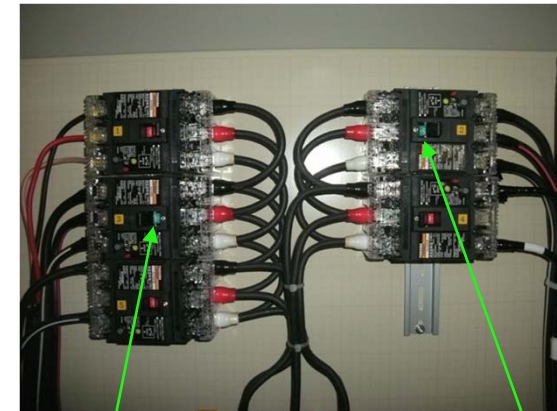
仮設分電盤
(プロセス主建屋2階)



No.3 ON

No.2 ON

No.2 プロセス主建屋排水ポンプ (CEN-A)
No.3 プロセス主建屋排水ポンプ (CEN-B)

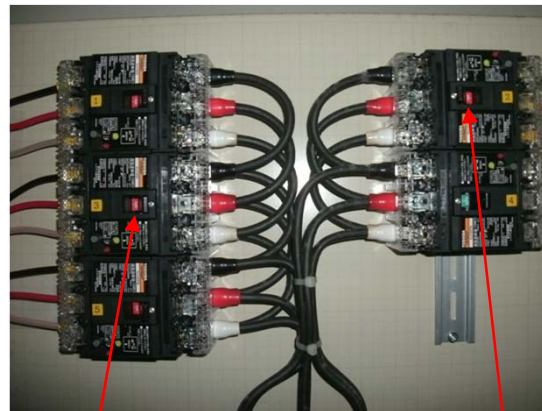


No.3 OFF

No.2 OFF



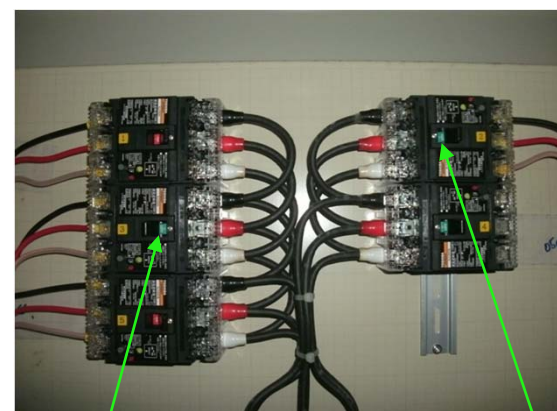
仮設分電盤
(焼却工作建屋1階)



No.3 ON

No.2 ON

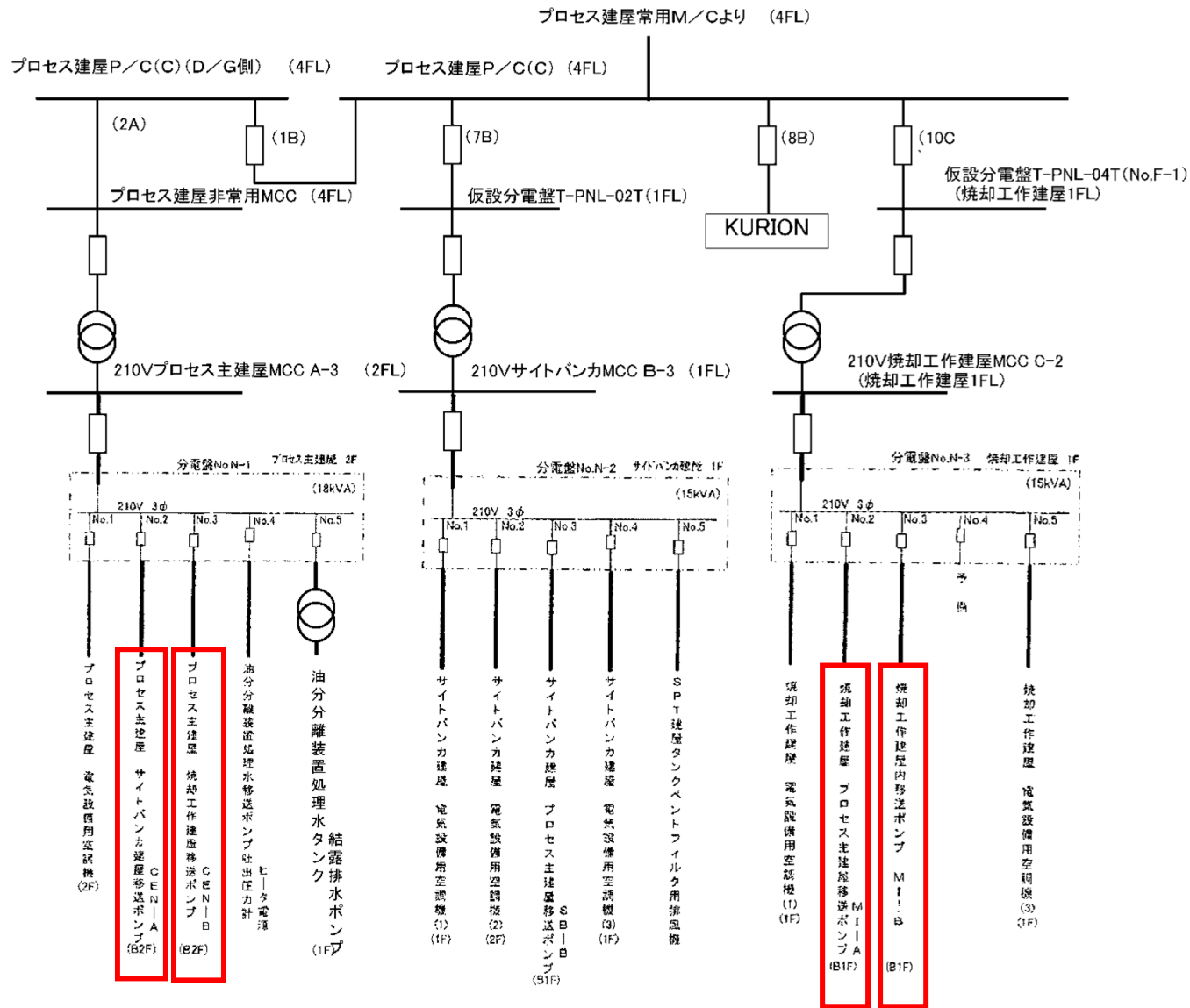
No.2 焼却工作建屋 (焼却) 排水ポンプ (MI-A)
No.3 焼却工作建屋 (工作) 排水ポンプ (MI-B)



No.3 OFF

No.2 OFF

【参考3】単線結線図



【参考4】焼却工作建屋（地下1階）における滞留水の推定量

■ 滞留水の推定量

合計：約203m³（ = + ）

焼却建屋：約165m³（約918m²×18cm）

工作建屋：約38m³（約759m²×5cm）

4/13に詳細測定した値

（焼却建屋：4/13午後8時30分

工作建屋：4/13午後9時20分）

■ 4/14の測定において、水位（深さ）に変化がないことを確認

焼却建屋：4/14午前2時35分・午後0時15分

工作建屋：4/14午前2時50分・午後0時15分

■ 焼却工作建屋滞留水 水質調査結果（4月15日採取）

焼却建屋

Cs134：5.4×10³Bq/cm³

Cs137：1.4×10⁴Bq/cm³

全：5.0×10⁴Bq/cm³

塩素：400ppm

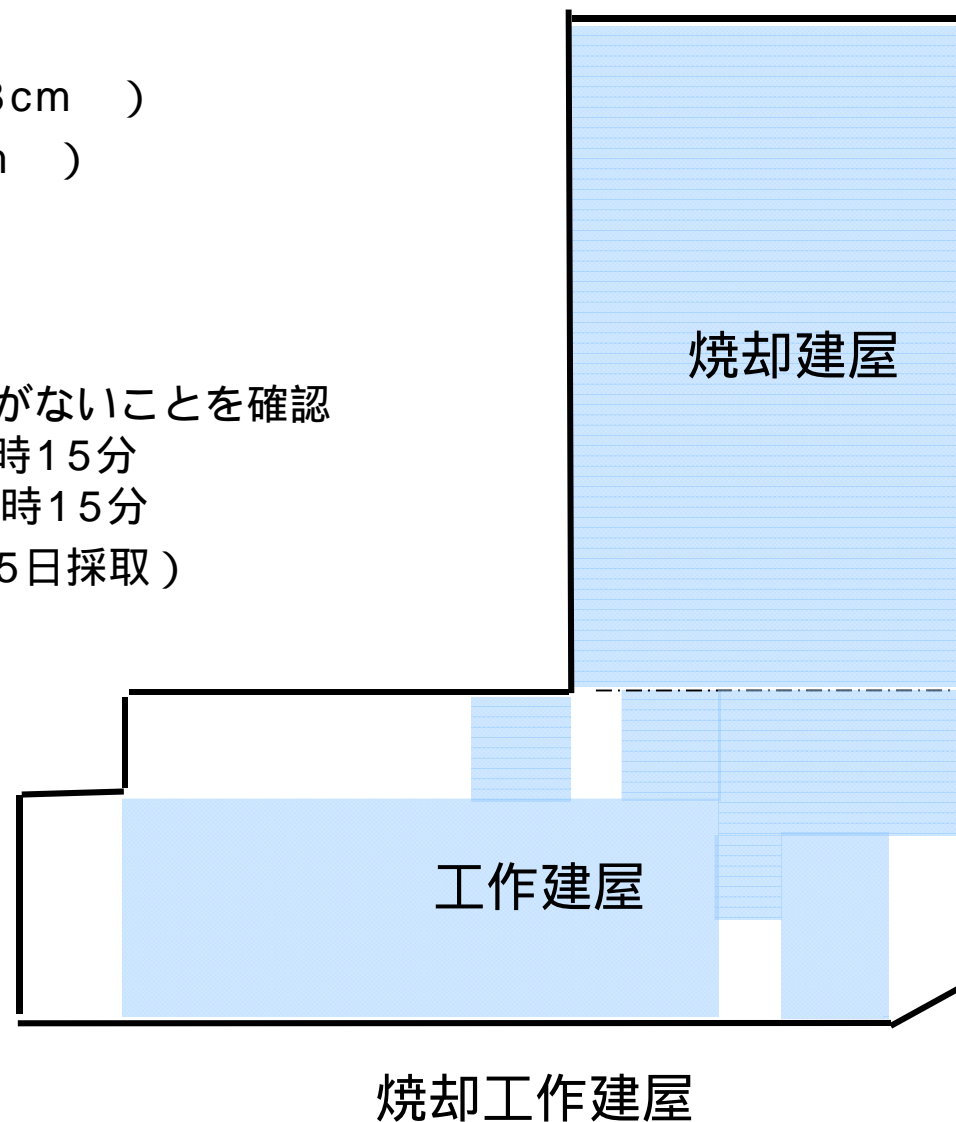
工作建屋

Cs134：8.6×10¹Bq/cm³

Cs137：2.3×10²Bq/cm³

全：2.5×10³Bq/cm³

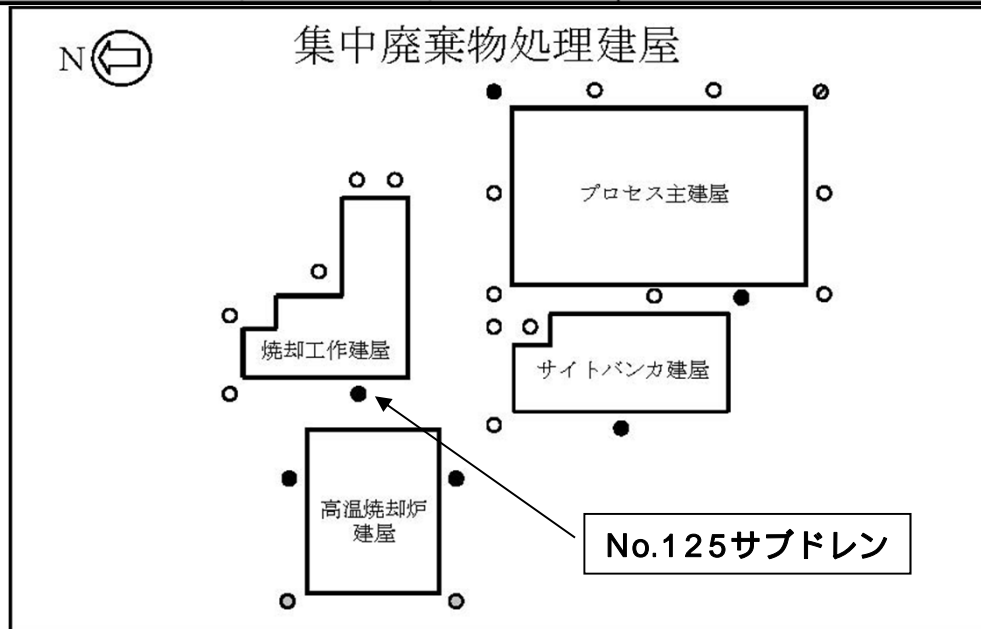
塩素：1200ppm



【参考5】監視強化（建屋ノサブドレン水位・水質調査）

建屋水位

日時	焼却建屋 [OP.mm]	工作建屋 [OP.mm]	サブドレンNo.125 [OP.mm]
4/14 22:00	4376	4250	8395
4/15 2:00	4376	4250	8398
4/15 6:00	4376	4250	8394
4/15 10:00	4376	4250	8395
4/15 14:00	4376	4250	8409
4/15 18:00	4376	4250	8411
4/15 22:00	4376	4250	8398
4/16 2:00	4377	4250	8397
4/16 6:00	4377	4250	8390



No.125サブドレン水質

4/15

4:00 全 : $1.1 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$
トチカ : ND ($1.0 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$)

8:00 全 : $1.2 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$
トチカ : $1.5 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$

12:00 全 : $1.5 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$
トチカ : ND ($1.1 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$)

16:00 全 : $1.3 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$
トチカ : ND ($1.1 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$)

20:00 全 : $1.2 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$
トチカ : ND ($1.1 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$)

4/16

0:15 全 : $9.8 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$
トチカ : ND ($1.1 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$)

4:00 全 : $9.5 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^3$
トチカ : ND ($1.1 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$)

8:00 全 : $1.0 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$
トチカ : ND ($1.1 \times 10^{-1} \text{Bq/cm}^3$)

NDは検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。

【参考6】現場管理強化策

現段階では、誤った移送に至った原因の特定がなされていないが、福島第一原子力発電所における現場管理強化策として、

- 電源盤の施錠強化
- 弁の施錠管理強化
- 建屋・扉の施錠強化

を進めていく。

また、これらに加えて、

- 監視カメラの強化
- 構内作業員の位置情報の把握

について検討していく。

H5タンクエリア脇のプラスチックタンクからの 漏えい、および今後の対策について

平成26年4月24日
東京電力株式会社



東京電力

1 . 発生事象の概要について

■ 事象概要

- H26.4.13、タンクパトロールにおいて、H5タンクエリア脇に置かれていた仮設のプラスチックタンクからの漏えいを発見。その後間もなく、タンク水位低下に伴い漏えいが停止したことを確認。
- なお、付近に側溝はないことから、海への流出はないと判断。

■ 時系列（H26.4.13）

- | | |
|-------|---|
| 7:30頃 | 当該エリアに作業員到着 |
| 8:00頃 | バックホーを作業現場に移動
バックホーに乗り込む時点では漏えいのなかった |
| 8:40頃 | 当該事象発見 |
| 9:20頃 | 応急処置完了
タンクの傷の開口部をビニールテープを貼るとともに、タンク下部に枕木をあて、傷を上向きとし漏えいしないよう処置を実施 |
| 9:48 | 第一報通報（事象発見と漏えいの停止） |
| 12:09 | 第二報通報（漏えい水の分析結果と推定漏えい量） |

1. 発生事象の概要について

■ 漏えいの状況

- 推定漏えい量：最大 1 m^3 （当該プラスチックタンク容量：約 1 m^3 ）
- 漏えい範囲：当該タンク周辺（約 $15 \text{ m} \times 3 \text{ m}$ の範囲に対して面積で $1/4$ 程度の水たまり） 周辺に側溝が無いことを確認
- 漏えい水：堰内雨水（床面上の泥を含む）
昨年未頃、堰内塗装に先だって実施した堰内洗浄の際に、雨水の貯まった堰内からの回収水（床面上の泥を含む）を貯留していた
- 漏えい水の分析結果

Cs-134	440Bq/L
Cs-137	1,200Bq/L
Sr-90 (簡易測定法)	11Bq/L
全ベータ	1,400Bq/L



2 . 対策について

■ 土壌回収

漏洩水が広がり水たまりとなったエリア全域の土砂を回収終了した。
回収量は8m³。

■ 残水回収

タンクに残った残水約200リットルについては、パワーブロベスターで吸引し、4,000m³ノッチタンク群に回収した。

■ 当該タンクの処理

当該タンクは、回収し廃棄予定。



写真は応急処置後のもの

3 . 原因究明

■ 現場の状況及び証言

- タンク傷を確認した結果、傷は地面から17cmの位置で、タンク外側から内側に向けて陥没したような傷で、開口長さは縦横約2cmであった。
- 道路状況を確認した結果、バックホーの後方にダンプカーが停車し通路を塞いでいたこと、バリケードが設置されていたことから、他の重機は近づけない状況であった。
- 8時以降、当該エリアで作業しているのは当該バックホーを使用していたチームだけで、作業員から特に不審な人には気づかなかったとの証言を得た。
- バックホーのバケット部、排土板部、キャタピラ部に当該タンクと接触したであろう跡は確認されなかった。
- 移動したオペレータに確認したところ、バックホーを移動させる際、タンクの存在には気づいており、タンク横を通過した際はまっすぐ走行したが、通過後前方の配管を気にしてハンドルを右に切ると、左後ろのキャタピラがひっかける可能性はあるだろうとの証言を得た。
- 走行時は、バケットは約100cmに上げ、排土板も約50cmに持ち上げて移動したとの証言を得た。
- バックホーの前方には誘導員がいたが、前方の配管を気にしており、バックホーの後方に注意を払っていなかったとの証言を得た。

3 . 原因究明

■ 再現試験の結果

- 同型タンクに濾過水を張り、バックホーのバケット部、排土板部、キャタピラ部をタンク側面に接触させる実験を実施した。実験の結果、バケット部、排土板部では、当該の損傷が発生しないことを確認した。
- キャタピラ部をタンク側面に接触させた試験では、キャタピラの突起部がタンクに当たり、穴が開くことが確認された。なおキャタピラ側には傷が付かなかった。穴の高さは先に損傷したタンクとほぼ同じ、穴の形状も先に損傷したタンクと似ていることを確認した。なおタンクに当たっても運転席に衝撃はなく、オペレーターは気がつかないことを確認した。
- 人力でハンマー、鉄棒等で殴打した結果、タンク側面に傷が付く程度の損傷で、穴が開くことはないことが確認された。

■ 推定原因

プラスチックタンクが通路と隔てるバリケードなく置かれていたため、バックホーがプラスチックタンクの右脇を走行時に進路を右に変更した際、キャタピラ左後部がタンク側面に接触し、タンクが損傷した可能性がある。

4 . 再発防止

今回のトラブル事象が発生した要因は以下のとおり。

- 重機進路変動の際の後方確認が不十分であったこと。
- プラスチックタンクが通路と区画することなく置かれていたこと。

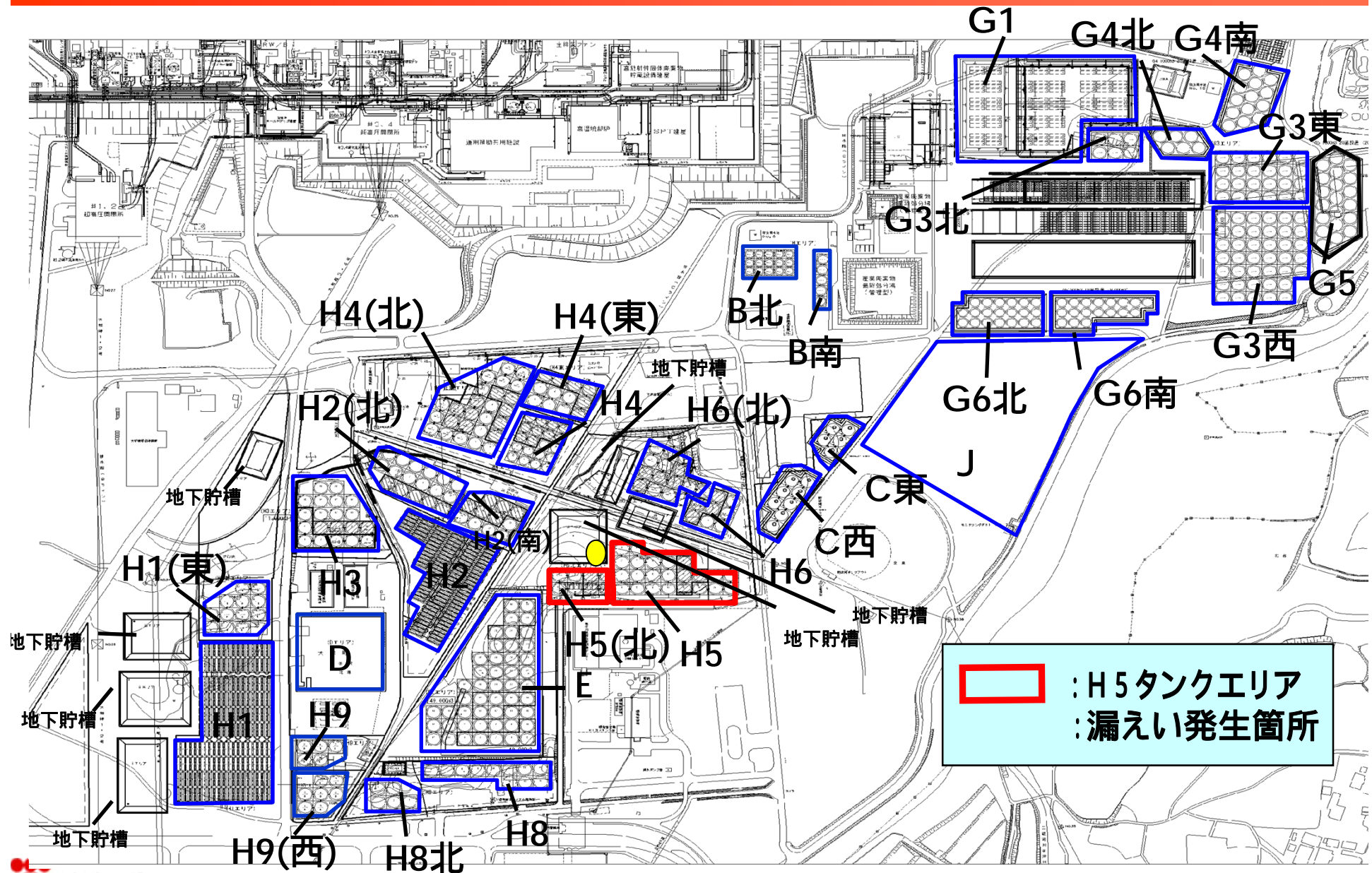
これらを踏まえ、今後再発防止のため以下の対策を実施する。

- 重機移動の誘導員は、重機が向きを変える際に周辺の状態をよく確認することについてJIT情報化し、TBM-KYで活用して周知する。
- 水を内包するプラスチックタンクを通路脇に残置したままにしないこと。
- プラスチックタンクを現場に設置する場合には、内容水、管理者を明確にし、現場に仮置き表示を取り付けること。また、通路脇のプラスチックタンクを設置する場合には、A型バリケード、カラーコーンなどで注意喚起を行うこと。

5 . 水平展開

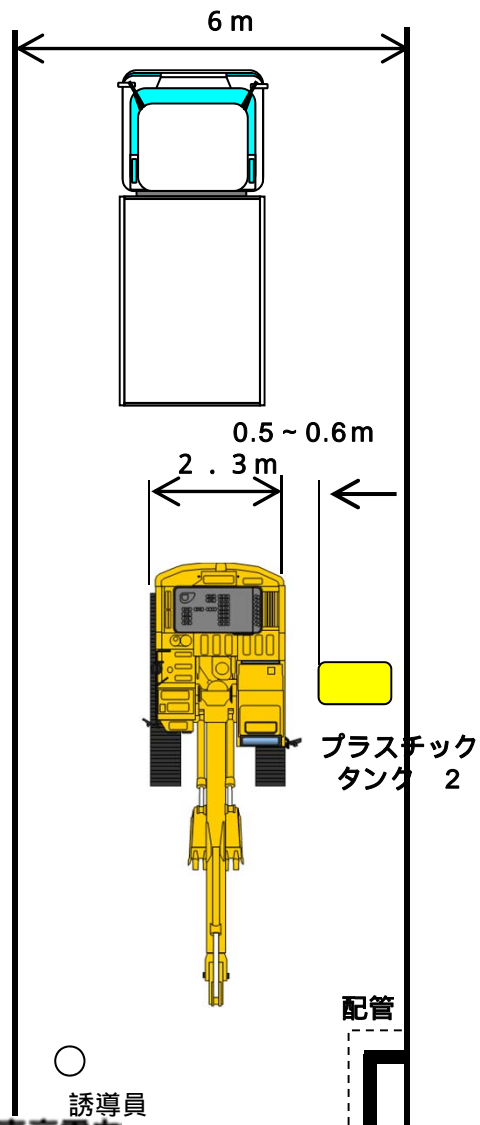
- タンクエリアにあるプラスチックタンクの設置状況を確認（実施済み）
- 上記プラスチックタンク（53基）について、使用しないものは速やかに撤去し、今後も設置続けるものに対しては、内容水、管理者を明確にし、現場に仮置き表示を取り付けることとする。また、通路脇のプラスチックタンクについては、A型バリケード、カラーコーンなどで注意喚起を行うこととする。（4月末目途）
- また発電所屋外全域について、雨水を含む汚染水、発電機・燃料缶・エンジン付き投光器など危険物を内包する容器について、屋外の現場に仮置きする場合は、仮置き表示を取り付け、通路脇ではA型バリケード、カラーコーンをつけるなど注意喚起を行うようにする。（5月末目途）

【参考1】漏えい発生箇所（構内配置）

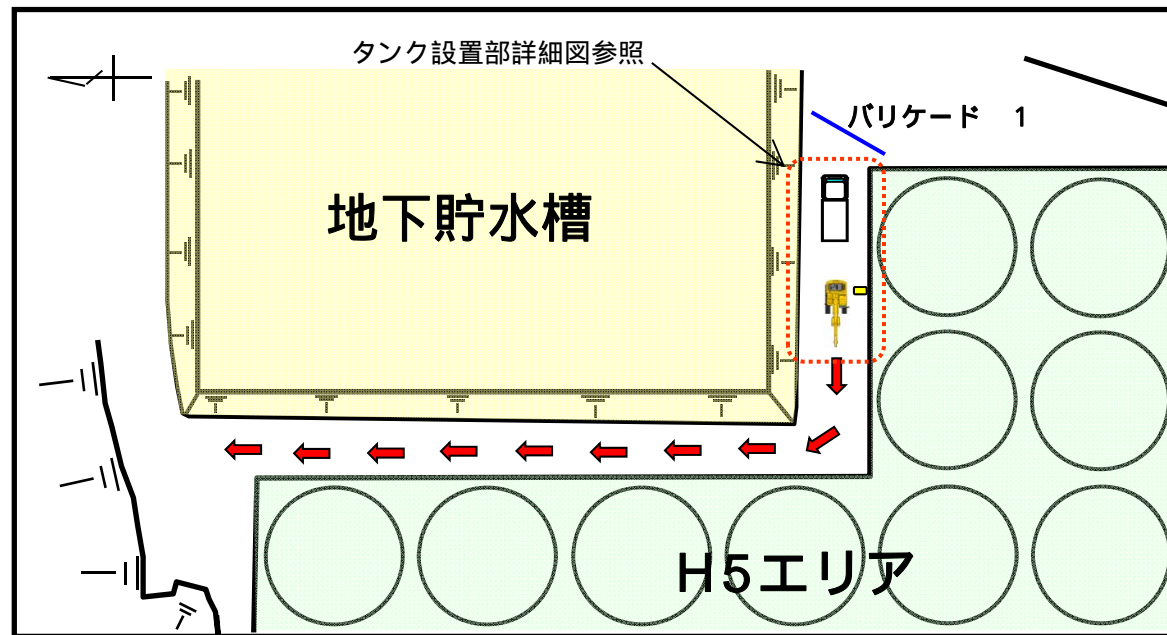


【参考2】漏えい発生箇所（詳細）

タンク設置部詳細図

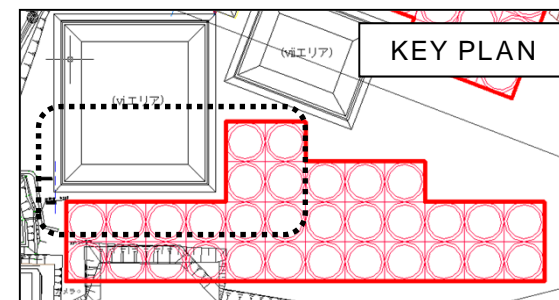


漏洩発生箇所詳細図



1：当該エリアはバリケードで区画され、入口付近にトラックが停車していたため、他の車両が入ることはできなかった

2：プラスチックタンクと通路を隔てるバリケードはなし



【参考3】再現性試験の実施結果

- プラスチックタンクの損傷を再現できないかを確認するため、建設重機（バックホー）による再現テストを実施した。
- その結果、キャタピラ部をプラスチックタンクの側面に接触させると、漏えいが確認されたタンクと同じく地面より17cmの位置に穴が開くことが確認された。



上：再現テスト状況
右上：H5エリアで漏洩したタンクの損傷
右下；再現テストにおけるタンクの損傷

汚染水貯留タンクの増設計画について

平成26年 4月24日
東京電力株式会社



東京電力

1. はじめに

- 当社は、平成24年7月25日付「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における信頼性向上対策に係る実施計画に係る更なる対応について（指示）」（20120725原院第4号）の指示のうち、「2. 今後3年間の濃縮塩水や多核種除去設備等で処理した処理済水などの水の発生量を明らかにした上で、必要な容量の貯留タンクの増設計画を策定すること」について、報告書を取りまとめ、平成24年8月27日、9月7日に当時の原子力安全・保安院へ報告した。
- 同報告書において半期毎に増設計画を報告するとしていることから、本報告書により、平成26年3月末時点のタンク増設計画を平成26年4月4日に報告した。
- ここでは、上記報告内容に、先日行われた現地調整会議等にてご要望のあった追加シュミレーションもあわせて実施した。

2. タンク増設計画

- 前回(平成25年10月)の報告においては、平成26年度中に濃縮塩水を浄化処理水にすることを旨とするとともに平成27年度末を目途にタンク総容量を約80万m³まで増加させる計画を報告している。
- その後、多核種除去設備等処理水を空になった濃縮塩水タンクに戻すことを極力避けるためタンク増設のピッチを最大限加速させる検討をした結果、平成26年度末に総容量でほぼ80万m³に達する見通しを得た。
- 平成26年3月25日現在のタンク貯蔵状況及び至近の増設計画は、以下の通り。(単位m³)

	貯蔵量	貯蔵容量	新規タンク 増設中	新規タンク 計画中	リプレイス 計画中	平成27年3月時点 容量合計	平成28年3月時点 容量合計
			G7, J1, J5 I7A	J2, J3, J4 I7A	既設I7A		
淡水受槽	25,031	31,400	-	-	11,000	約20,000	約20,400
濃縮水受槽	345,051	365,200	7,000	0	209,000	約200,000	約163,200
濃縮廃液貯水槽	9,205	9,500	-	-	-	約10,000	約10,000
処理水貯槽	67,157	79,800	99,000	255,100	258,000	約582,000	約691,900
合計	446,444	485,900	106,000	255,100	38,000	約812,000	約885,500

(*) 平成28年3月時点の容量合計については、今後の状況を踏まえて、見直しを図っていくものとする。(参考値)

3. 評価ケース・評価条件（1 / 4）

想定水量については、建屋への地下水流入量抑制効果の有無（地下水バイパス・サブドレン・止水状況）、雨水貯蔵、海側遮水壁に溜まる地下水（地下水ドレン）を考慮した評価ケース（4ケース）に加え、5のケース（陸側遮水壁を未実施の場合）も追加して、評価を実施。

【評価ケース】

ケース	地下水バイパス	サブドレン	堰内雨水の扱い	地下水ドレン	高温焼却炉設備建屋（HTI建屋）止水
1	実施	汲み上げ	排水	排水	実施
2	実施	汲み上げ	排水	貯水	実施
3	実施せず	実施せず	排水	貯水	実施
4	実施	汲み上げ	貯水	貯水	実施
5	実施	実施せず	排水	貯水	実施

(*)ケース5については、厳しめの条件を模擬するものとして、陸側遮水壁の効果がでない場合を想定した。

共通条件

- 建屋地下水流入量を約400m³/日
- 2, 3号機トレンチ汲み上げ量 約11,000m³（H26.4～H26.6）
- 廃液供給タンク他移送量 約2,000m³（H26.4）

3. 評価ケース・評価条件（2/4）

ケース①

- 建屋への地下水流入量：約400m³/日
 - H26.04～ HT | 建屋止水により抑制された地下水流入量：約300 m³/日
 - H26.06～ 地下水バイパス稼働により抑制された地下水流入量：約250 m³/日
 - H26.11～ サブドレン稼働により抑制された地下水流入量：約80 m³/日
 - H27.09～ 陸側遮水壁設置により抑制された地下水流入量：約20 m³/日
- 【増加要因】
- ～H26.09（海側遮水壁完成）護岸エリア地下水の建屋への移送量：約60 m³/日

ケース②

- 建屋への地下水流入量：約400m³/日
 - H26.04～ HT | 建屋止水により抑制された地下水流入量：約300 m³/日
 - H26.06～ 地下水バイパス稼働により抑制された地下水流入量：約250 m³/日
 - H26.11～ サブドレン稼働により抑制された地下水流入量：約80 m³/日
 - H27.09～ 陸側遮水壁設置により抑制された地下水流入量：約20 m³/日
- 【増加要因】
- ～H26.09（海側遮水壁完成）護岸エリア地下水の建屋への移送量：約60 m³/日
 - H26.10～ 地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約90m³/日

3. 評価ケース・評価条件（3／4）

ケース③

- 建屋への地下水流入量：約400m³/日
 - H26.04～ HT | 建屋止水により抑制された地下水流入量：約300 m³/日
 - H27.09～ 陸側遮水壁設置により抑制された地下水流入量：約20 m³/日
- 【増加要因】
- ～H26.09（海側遮水壁完成）護岸エリア地下水の建屋への移送量：約60 m³/日
 - H26.10～H27.9 地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約300m³/日
 - H27.10～ 地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約90m³/日

ケース④

- 建屋への地下水流入量：約400m³/日
 - H26.04～ HT | 建屋止水により抑制された地下水流入量：約300 m³/日
 - H26.06～ 地下水バイパス稼働により抑制された地下水流入量：約250 m³/日
 - H26.11～ サブドレン稼働により抑制された地下水流入量：約80 m³/日
 - H27.09～ 陸側遮水壁設置により抑制された地下水流入量：約20 m³/日
- 【増加要因】
- ～H26.09（海側遮水壁完成）護岸エリア地下水の建屋への移送量：約60 m³/日
 - H26.03～ コンクリート堰内の汚染の確認された雨水貯蔵量：約150 m³/日
 - H26.10～ 地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約90m³/日

3. 評価ケース・評価条件（3／4）

ケース⑤

- 建屋への地下水流入量：約400m³/日
- H26.04～ HT I 建屋止水により抑制された地下水流入量：約300 m³/日
- H26.06～ 地下水バイパス稼働により抑制された地下水流入量：約250 m³/日
【増加要因】
- ～H26.09（海側遮水壁完成）護岸エリア地下水の建屋への移送量：約60 m³/日
- H26.10～ 地下水ドレン（海側遮水壁直近の地下水）：約300m³/日

<参考>

- 堰内の雨水については、雨樋設置等を適宜進めており、低減効果は予想されるが、ここでは平成25年10月報告時と同様150m³/日と想定した。

多核種除去設備処理量

- ALPS処理量：約560m³/日（H26.4～H26.9）
- ALPS処理による薬液増加量：処理量×0.1
- ALPS＋高性能ALPS＋増設ALPS処理量：約1,960m³/日（H26.10～）

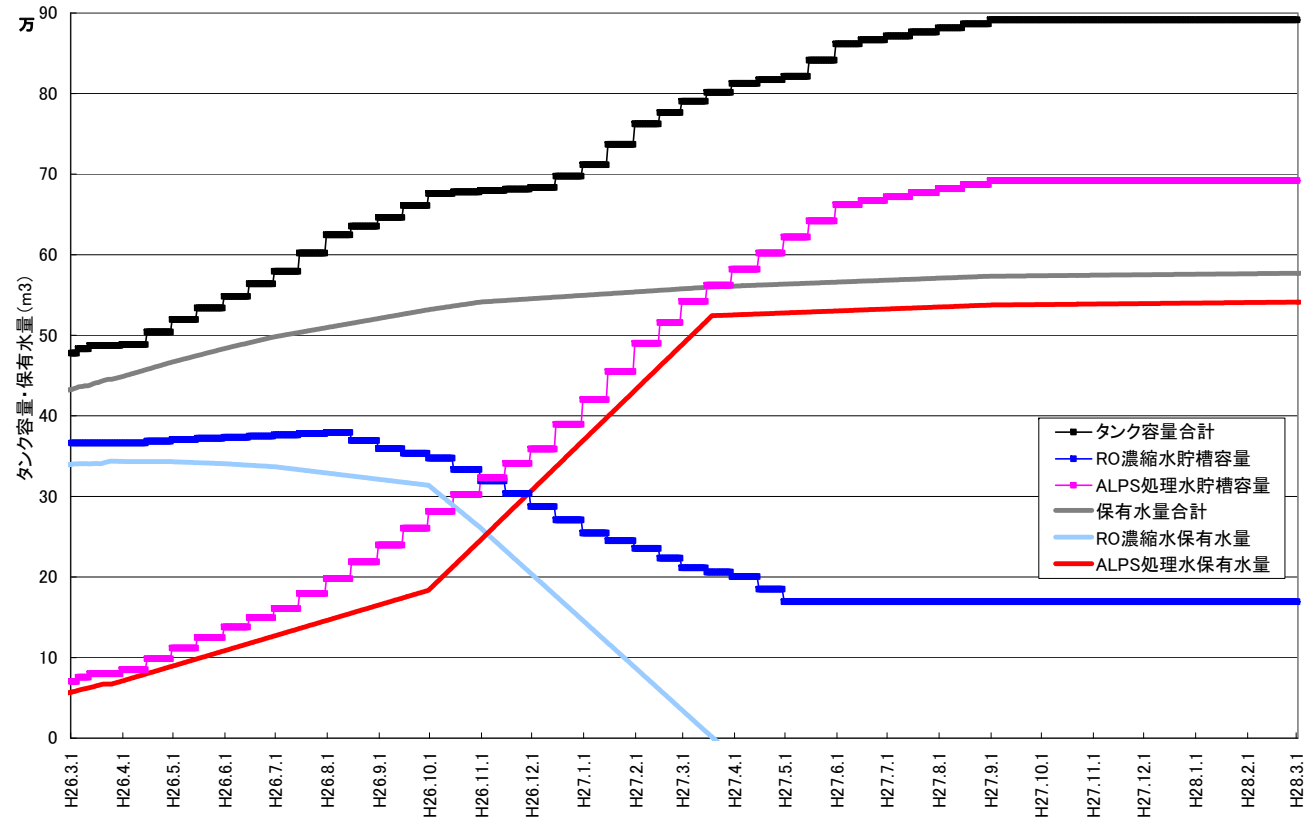
4. 評価結果 (1 / 5)

ケース1

地下水バイパス：実施
サブドレン：汲み上げ
堰内雨水：排水
地下水ドレン：排水
HTI止水：実施

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。

タンク総容量と保有水予想の比較 (H28/3迄)



- ALPS処理水・RO濃縮塩水ともに、タンク容量に比較的余裕がある。
- RO濃縮塩水の浄化処理は、平成26年度末までに行うことが可能。

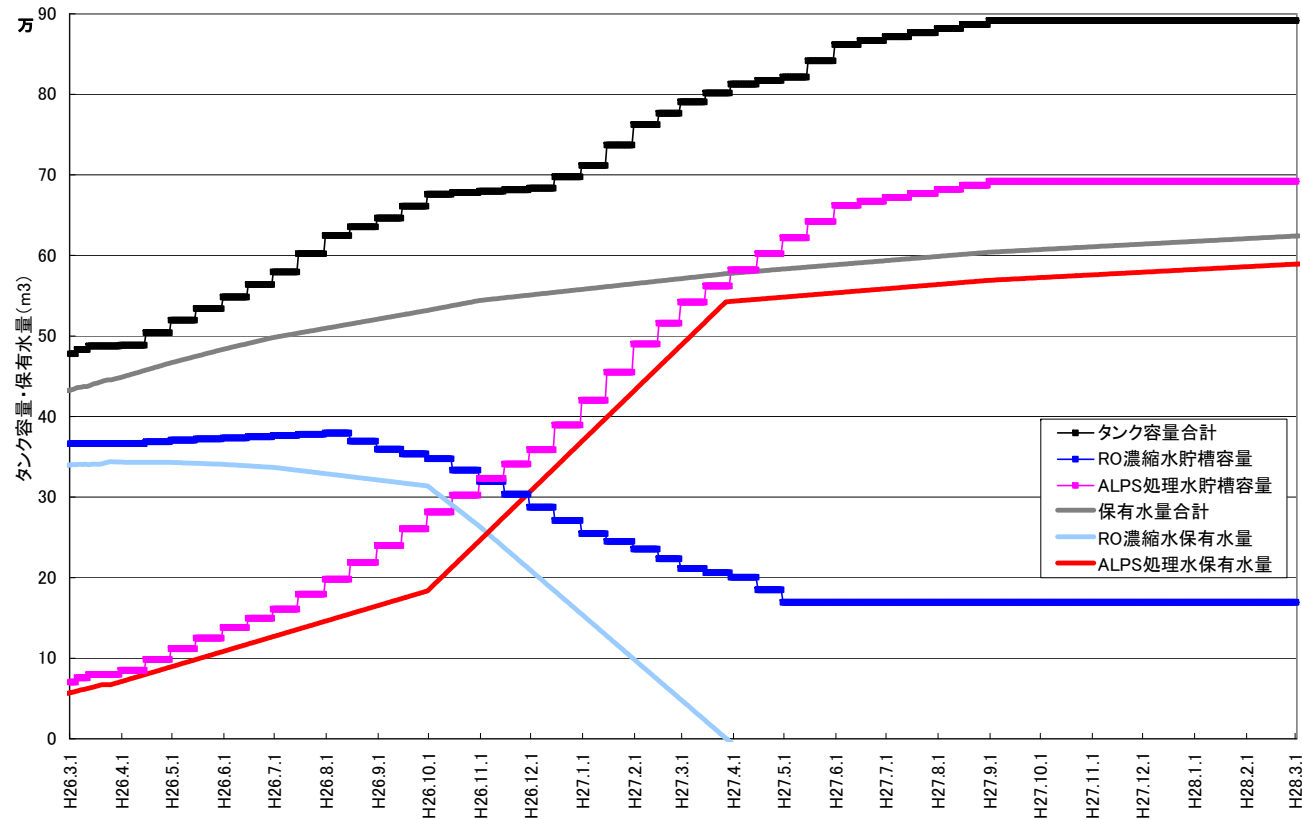
4. 評価結果 (2/5)

ケース2

地下水バイパス：実施
サブドレン：汲み上げ
堰内雨水：排水
地下水ドレン：貯水
HTI止水：実施

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。

タンク総容量と保有水予想の比較(H28/3迄)



- ケース1と比較して、ALPS処理水のタンク容量の受入れ余裕が少なくなるものの、ALPS処理水・RO濃縮塩水ともに、タンクに受入れが可能。
- RO濃縮塩水の浄化処理は、平成26年度末までに行うことが可能。

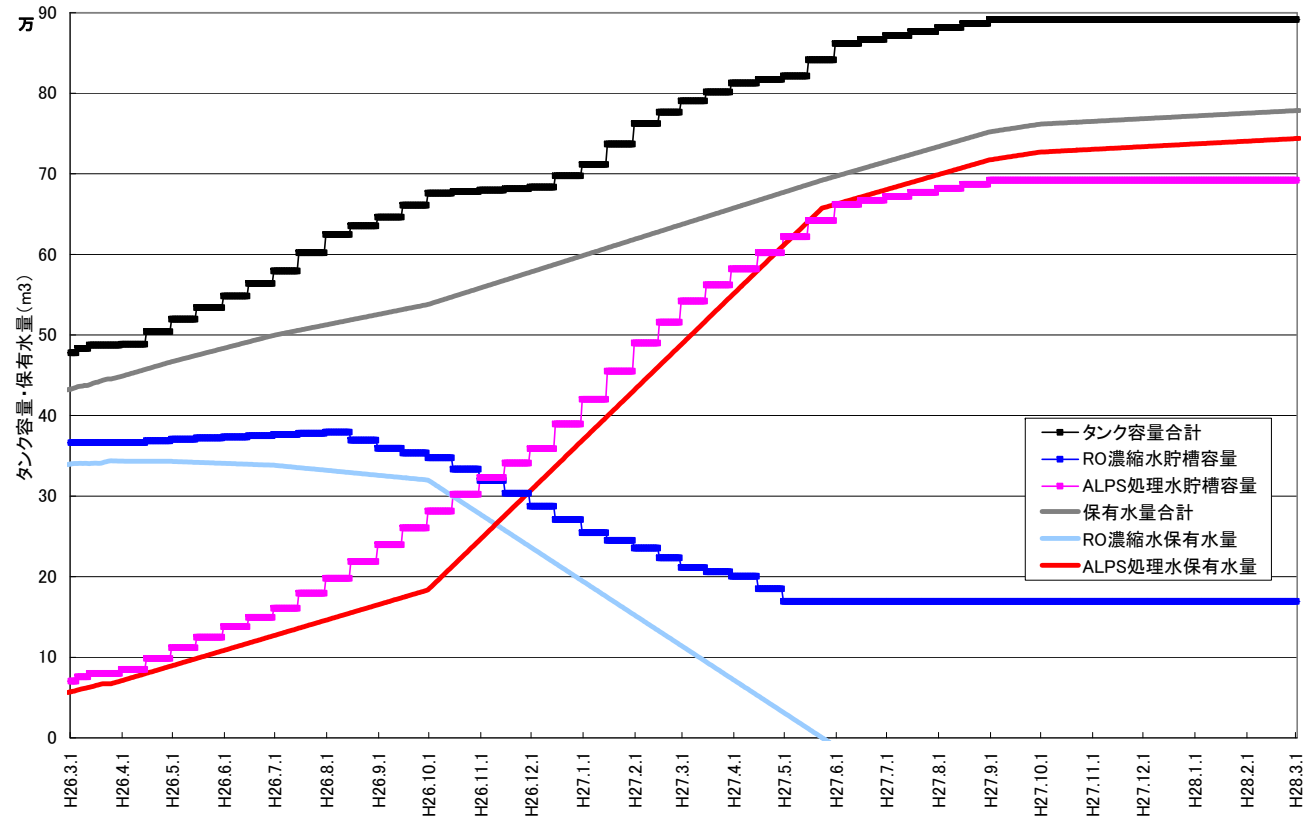
4. 評価結果 (3/5)

ケース3

地下水バイパス：実施せず
 サブドレン：実施せず
 堰内雨水：排水
 地下水ドレン：貯水
 HTI止水：実施

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。

タンク総容量と保有水予想の比較 (H28/3迄)



- 総貯蔵容量を満足するものの、ALPS処理水の全てをALPS処理水用タンクに受け入れるとした場合、受入容量が不足する時期がある。
- ALPS処理水の受入容量が不足する場合には、既存のフランジタンクの活用やタンクの増設の前倒し、更なる増設を検討していく。
- RO濃縮塩水処理量が大幅に増加することから、RO濃縮塩水の浄化処理が平成26年度内に収まらない可能性がある。

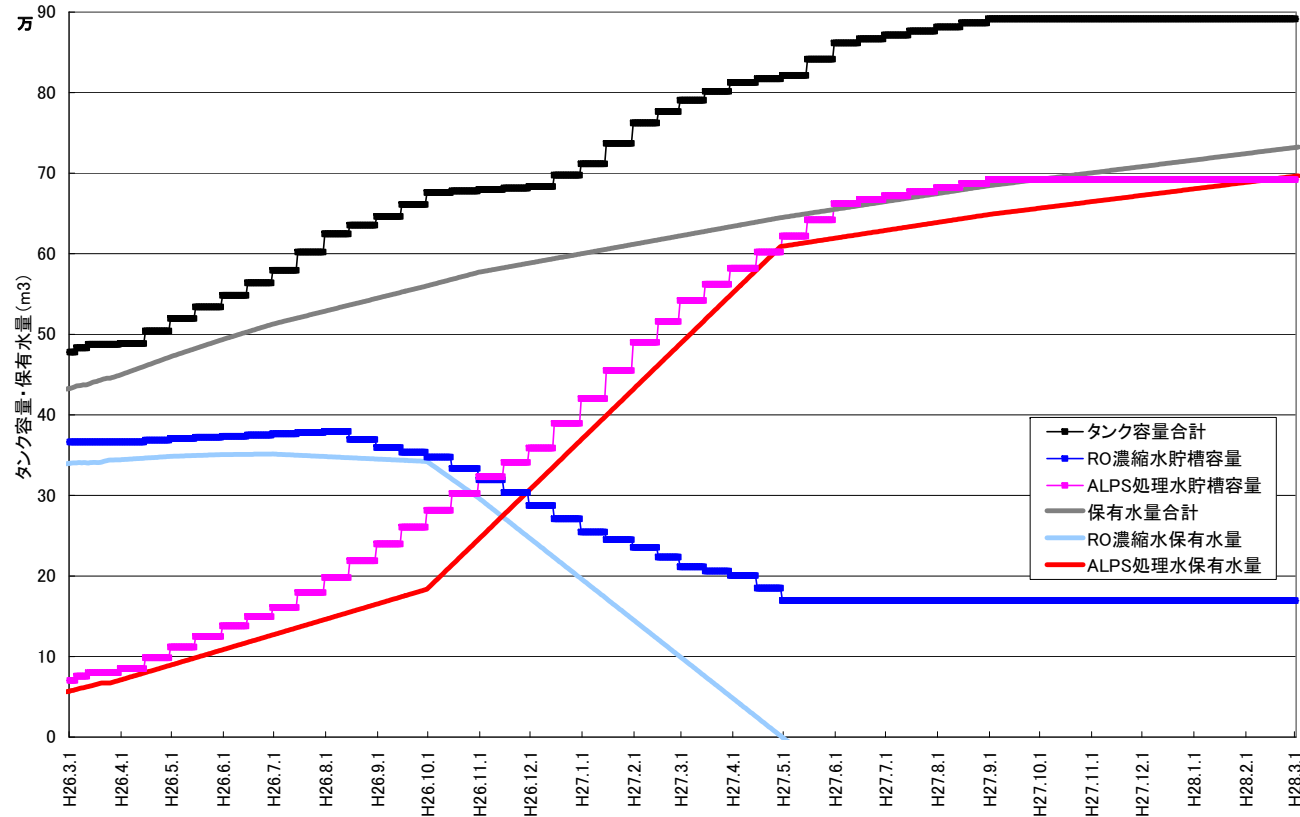
4. 評価結果 (4/5)

ケース4

地下水バイパス：実施
 サブドレン：汲み上げ
 堰内雨水：貯水
 地下水ドレン：貯水
 HTI止水：実施

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。

タンク総容量と保有水予想の比較 (H28/3迄)



- 総貯蔵容量を満足するものの、ALPS処理水全てをALPS処理水用タンクに受け入れるとした場合に、受入容量が不足する時期がある。
- 堰内への雨水対策のため雨樋の設置や基準値を満足する雨水の排水等を行ってきているが、平成25年10月報告時の雨水貯蔵量評価を用いていることから、保有水が多くなる評価となる。
- ALPS処理水の受入容量が不足する場合には、既存のフランジタンクの活用やタンクの増設の前倒し、更なる増設を検討していく。
- RO濃縮塩水処理量が大幅に増加することから、RO濃縮塩水の浄化処理が平成26年度内に収まらない可能性がある。

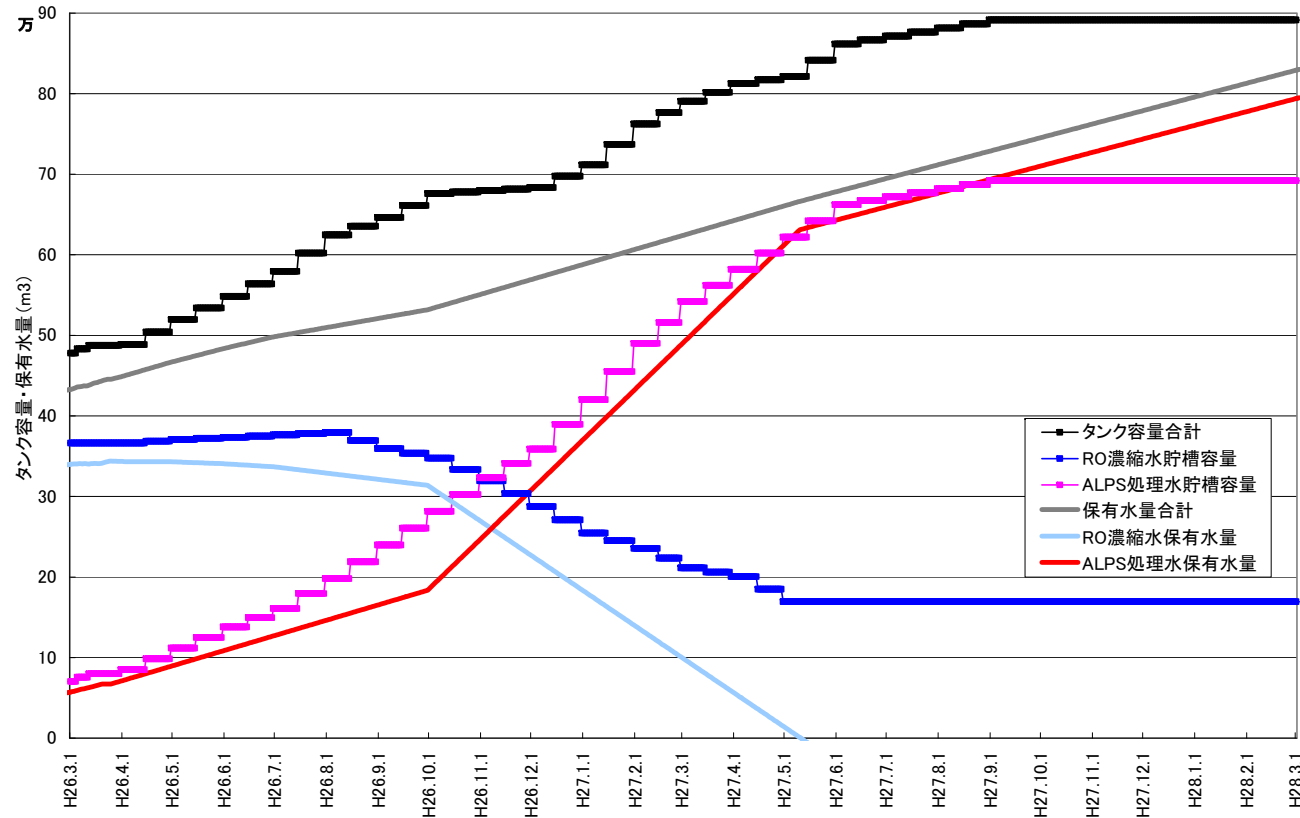
4. 評価結果 (5/5)

ケース5

地下水バイパス：実施
 サブドレン：実施せず
 堰内雨水：排水
 地下水ドレン：貯水
 HTI止水：実施
 陸側遮水壁：実施せず

本グラフはシミュレーションであり、諸条件により変化する可能性がある。

タンク総容量と保有水予想の比較 (H28/3迄)



- 総貯蔵容量を満足するものの、ALPS処理水の全てをALPS処理水用タンクに受け入れるとした場合、受入容量が不足する時期がある。（凍土が効かないことにより、総貯水量は増加する）
- ALPS処理水の受入容量が不足する場合には、既存のフランジタンクの活用やタンクの増設の前倒し、更なる増設を検討していく。
- RO濃縮塩水処理量が大幅に増加することから、RO濃縮塩水の浄化処理が平成26年度内に収まらない可能性がある。

5. 今後の貯留タンク増設の見通し（1 / 2）

- 現状のタンク増設及びリプレース検討エリアは下図のとおり。



5. 今後の貯留タンク増設の見通し（2/2）

（1）至近のタンク増設計画

	平成26年度												平成27年度					
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
J1エリア タンク増設 (57,000m ³)		設置																
J5エリア タンク増設 (42,000m ³)		設置																
J2, J3, J4エリア タンク増設 (255,100m ³)				設置														
G7エリア タンク増設 (7,000m ³)	設置																	
既設エリア タンクリプレース			撤去															
				設置(D, H1, H1東, H2, H4)														

（2）更なるタンク増設検討

- 平成26年7月以降、敷地南側のJ2, J3, J4エリアに255,100m³の鋼製円筒型タンクを増設する計画に加え、貯留効率の悪い既設Dエリアの鋼製角型タンクの撤去を行い、新たに鋼製円筒型タンクを設置（リプレース）する計画である。
- 更にフランジ型タンクのリプレース等の検討を行い、出来る限り早期に総貯蔵容量を約80万m³まで増加させていくことを検討する。
- 今後は、地下水バイパスやサブドレン復旧による地下水流入抑制対策、建屋滞留水の塩分濃度及び放射能濃度の低減、陸側遮水壁による水処理量低減・循環ループ縮小化をできるだけ早期に実現し、滞留水発生量の抑制・低減を図る。

6. タンク建設・運用の基本方針（1 / 2）

以上のことを踏まえ、タンク建設・運用の方針を以下のとおりとする。

- 平成26年度中に総貯蔵容量を約80万m³に増加。
- 今後設置するタンクは、溶接型タンク等を基本とする。
- 平成26年度末を目途に、濃縮塩水を浄化処理水にすることを目指し、ALPS処理水は全量新設タンクに受け入れられるようタンクの新設及びリプレースを加速。
- フランジ型の鋼製円筒型タンク、鋼製角型タンク及び鋼製横置きタンクを溶接型タンク等に順次リプレース。
- 濃縮塩水の浄化処理が進み、タンクの空きが多くなった時点で解体を開始し、必要に応じて地盤強化等を行い、溶接型タンク等を設置。
- 漏えいが確認されたものと底板止水構造が同タイプのフランジ型の鋼製円筒型タンク、鋼製横置タンクの濃縮塩水から水抜きを進め、各タンクの貯蔵容量の裕度を確認の上、撤去若しくは底部補修による信頼性向上対策を実施。

6. タンク建設・運用の基本方針（2／2）

- フランジ型の鋼製円筒型タンクの使用期間中は、パトロール及び水位計による監視の強化。
- 現在は、保有水量に対しタンク容量に余裕がないため、タンク水位高信号発生近くまでの水位で運用せざるを得ない状況である。タンク容量に余裕が出来次第、水位を段階的に引き下げることも含め、極力早い段階から水位低減に向けた取り組みを展開する。
- 新規タンクに貯水する場合は、タンク水位高信号水位に余裕を持たせた水位での運用を実施。
- タンクの増設計画の進捗管理を確実に実施。
- 溶接型のタンクの増設が計画通り進捗しない場合のリスク管理として、フランジ型タンクの信頼性向上対策を実施して使用することについても検討。
- タンク水抜き・リプレースが計画通り進捗しない場合のリスク管理として、さらなるタンク設置場所を追加検討。濃縮塩水の浄化処理が進み、タンクの空きが多くなった時点で解体を開始し、必要に応じて地盤強化等を行い、溶接型タンク等を設置。

1～4号サブドレン集水設備設置工事 一部計画の見直しについて

平成26年4月24日

東京電力株式会社

はじめに

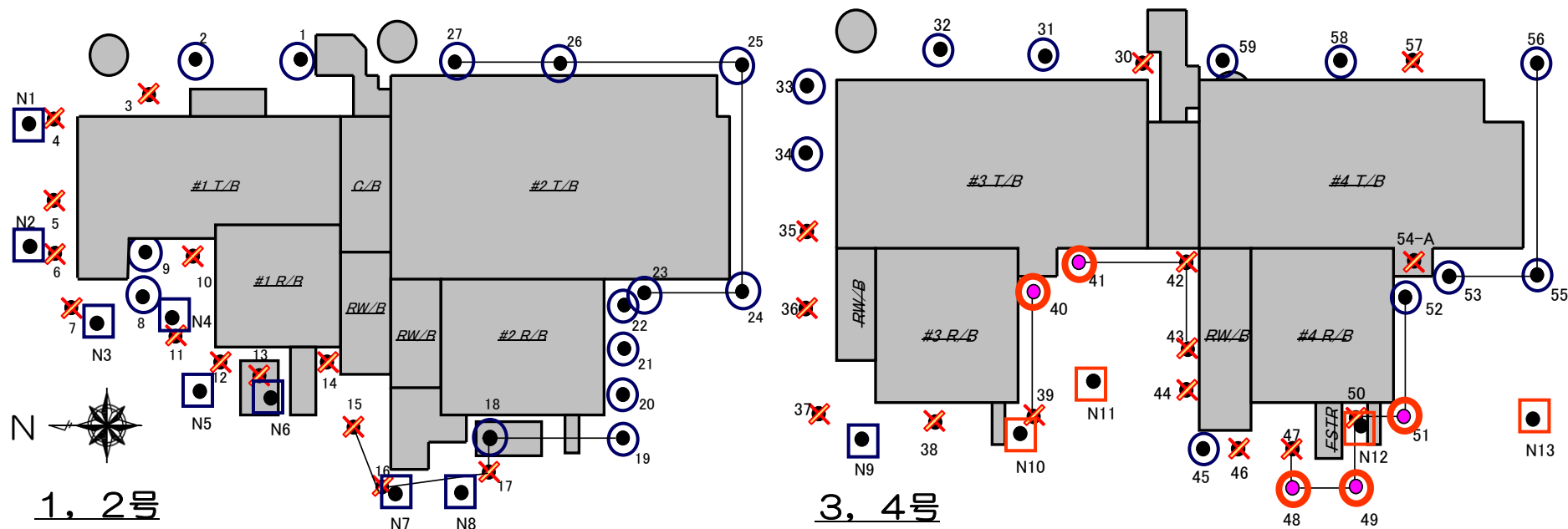
- 1～4号機サブドレンピットについては、H26年9月末稼働に向けて工事実施中。
- 当初の計画では既設ピットを30箇所復旧することとしていたが、3/4号機山側の一部ピットについては他工事との干渉や砕石の下に埋まっていたため、これまでピット内部の確認ができない状態であった。
- 一方、サブドレン移送配管ルートの一部が陸側遮水壁をはじめ他工事と干渉するため、これまで各工事との調整を繰り返し実施してきた。



- 今回、復旧予定の全ての既設ピットについて内部の確認を実施した結果、3箇所について復旧不可能と判断し、代わりに新設ピットを2箇所設置する。
- 移送配管ルートについて、他工事との干渉を避けるために一部見直しを実施。

今回調査した既設サブドレンピット

- 当初の計画では、既設サブドレンピット全57箇所のうち、30箇所を復旧し、新設ピットを13箇所設置する計画としていた。
- 今回、3号機山側のNo.40, 41ピット（3号機R/B構台内部にあり瓦礫撤去工事と干渉）、4号機山側のNo.48, 49, 51ピット（砕石の下にありカバー工事と干渉）について、アクセスが可能となったことからピット内の調査を実施。

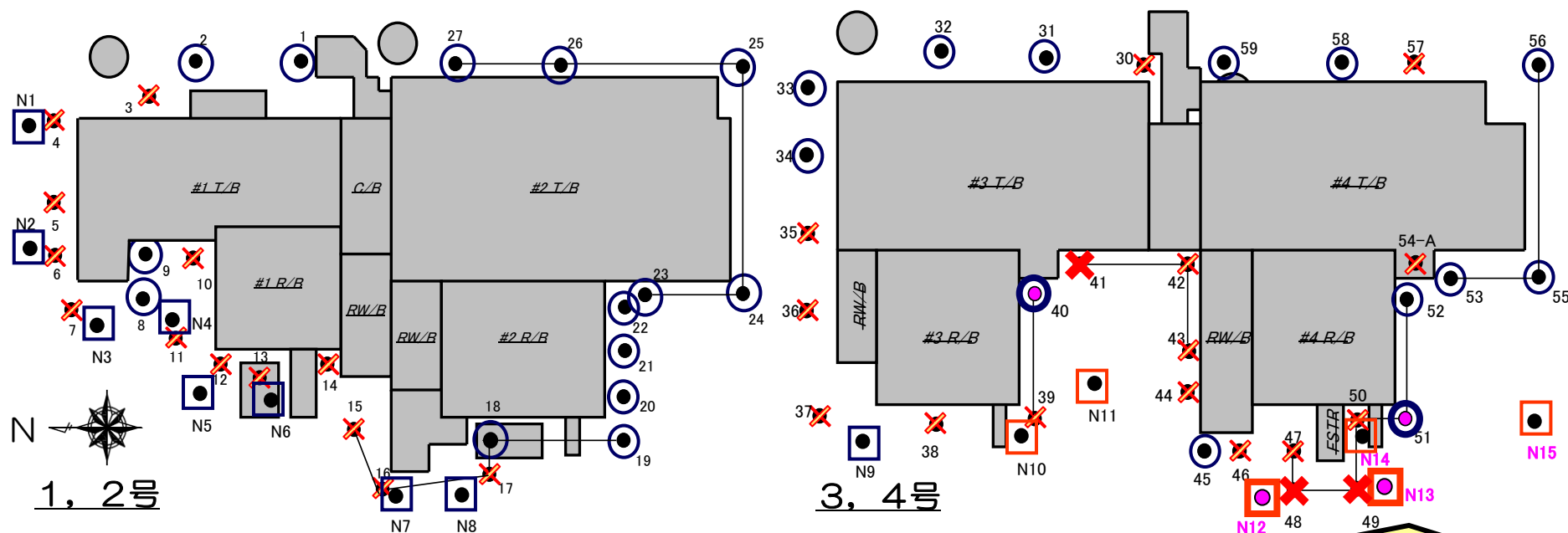


既設サブドレンピット調査結果と対応方針

■各ピットの調査結果と対応方針は以下のとおり。

※詳細な調査結果→【参考1】

ピットNo.	調査結果	対応方針
40	復旧可能	(当初計画どおり復旧)
41	復旧不可	No.40ピットと近接していること、周辺には高線量瓦礫置場があり高線量のため、代替の新設ピットは設置しない。→既往の浸透流解析結果より、影響は小さいと判断【次頁】。
48	復旧不可	近傍に新設ピットを代替設置。
49	復旧不可	近傍に新設ピットを代替設置。
51	復旧可能	(当初計画どおり復旧)



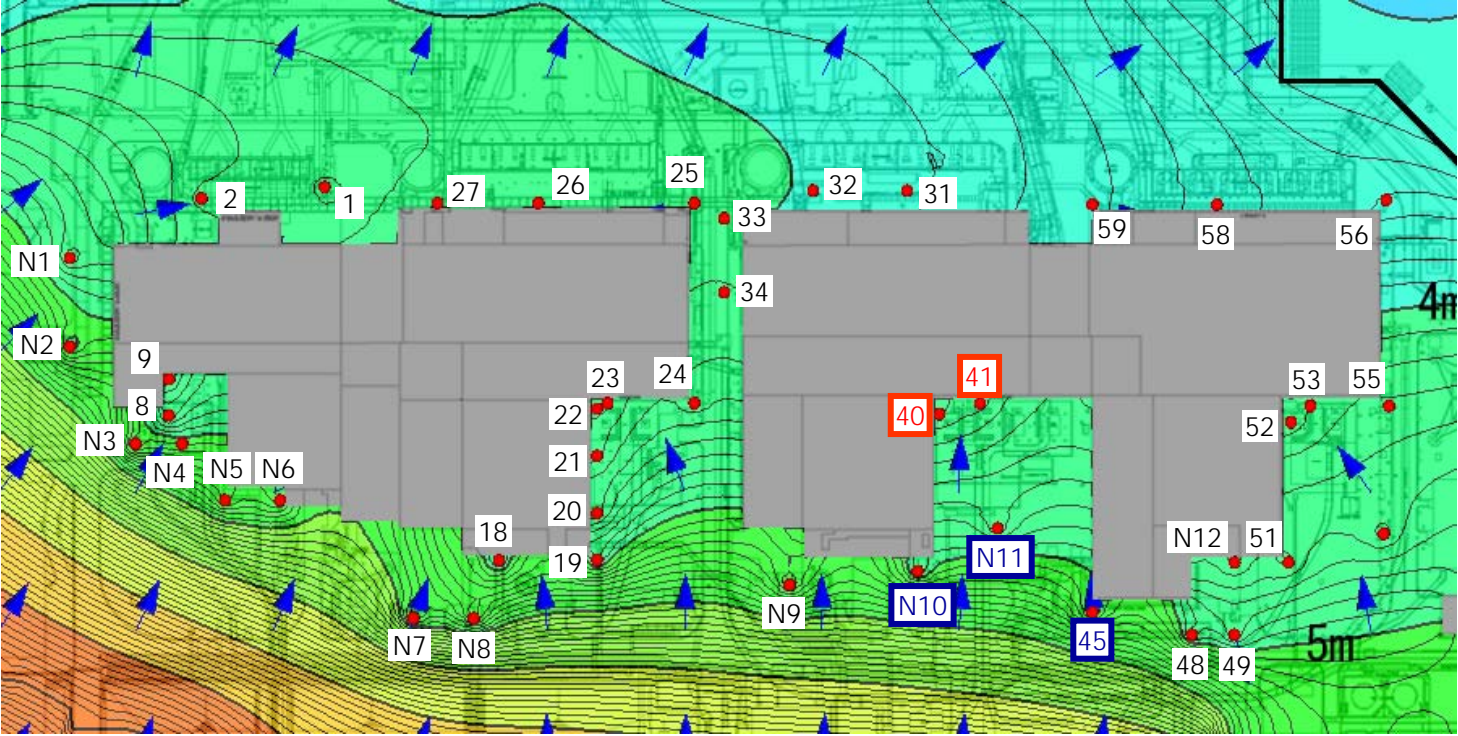
○：既設ピット (27箇所) □：新設ピット (掘削済：9箇所)
 □：新設ピット (今後掘削：6箇所) ×：復旧不可の既設ピット (30箇所)

新設ピット追加に伴い、ピット番号を見直し (N12~N15)

No.41ピット復旧不可による影響

既往の浸透流解析における、各ピットの揚水量は以下の通り。

(基本ケース：「山側SD現状建屋水位+1m, 海側SD現状建屋水位+1m, 地下水ドレン稼動」の場合)



PIT	揚水量	PIT	揚水量
1	4	48	16
2	7	49	13
8	18	51	12
9	8	52	5
18	24	N1	22
19	25	N2	32
20	15	N3	31
21	7	N4	3
22	2	N5	21
23	2	N6	18
24	7	N7	27
25	1	N8	26
26	1	N9	37
27	2	N10	37→37
31	0	N11	20→21
32	0	N12	12
33	0	N13	11
34	0		
40	3→5		
41	5→0		
45	28→28		

単位: m³/d

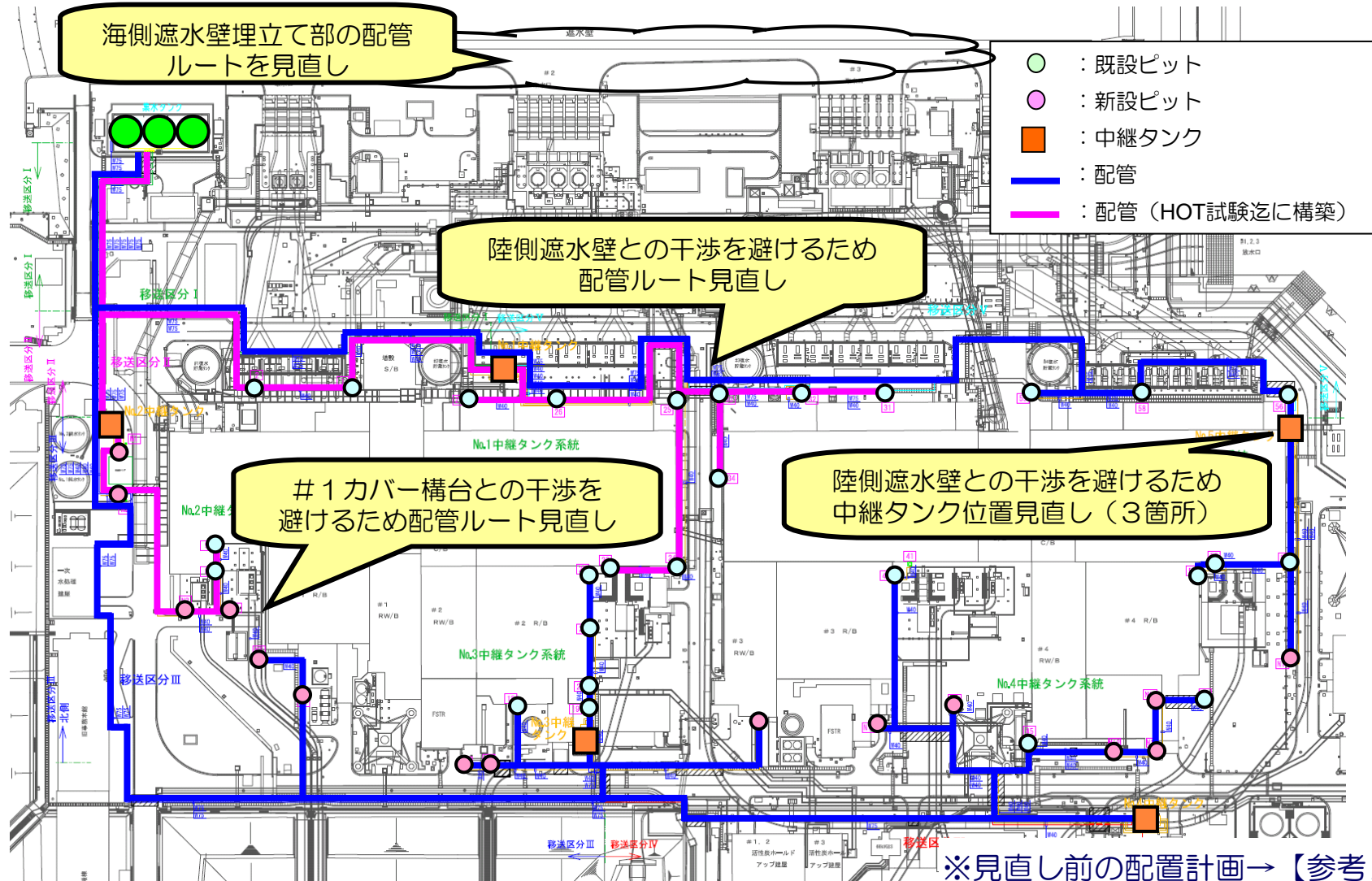
(変更前) → (変更後)

- 3~4号機間の地下水の大部分は上流側の「N10(37m³/d)」「N11(20m³/d)」「45(28m³/d)」で揚水しており、その影響で下流側の「40(3m³/d)」「41(5m³/d)」はもともと揚水量が少量である。
- 「41」を復旧しない場合においても、周辺ピットの揚水量及び建屋周辺の地下水位に殆ど変化がないことを確認。

⇒ 「41」を復旧しない場合でも、サブドレンの揚水効果に対する影響は軽微である。

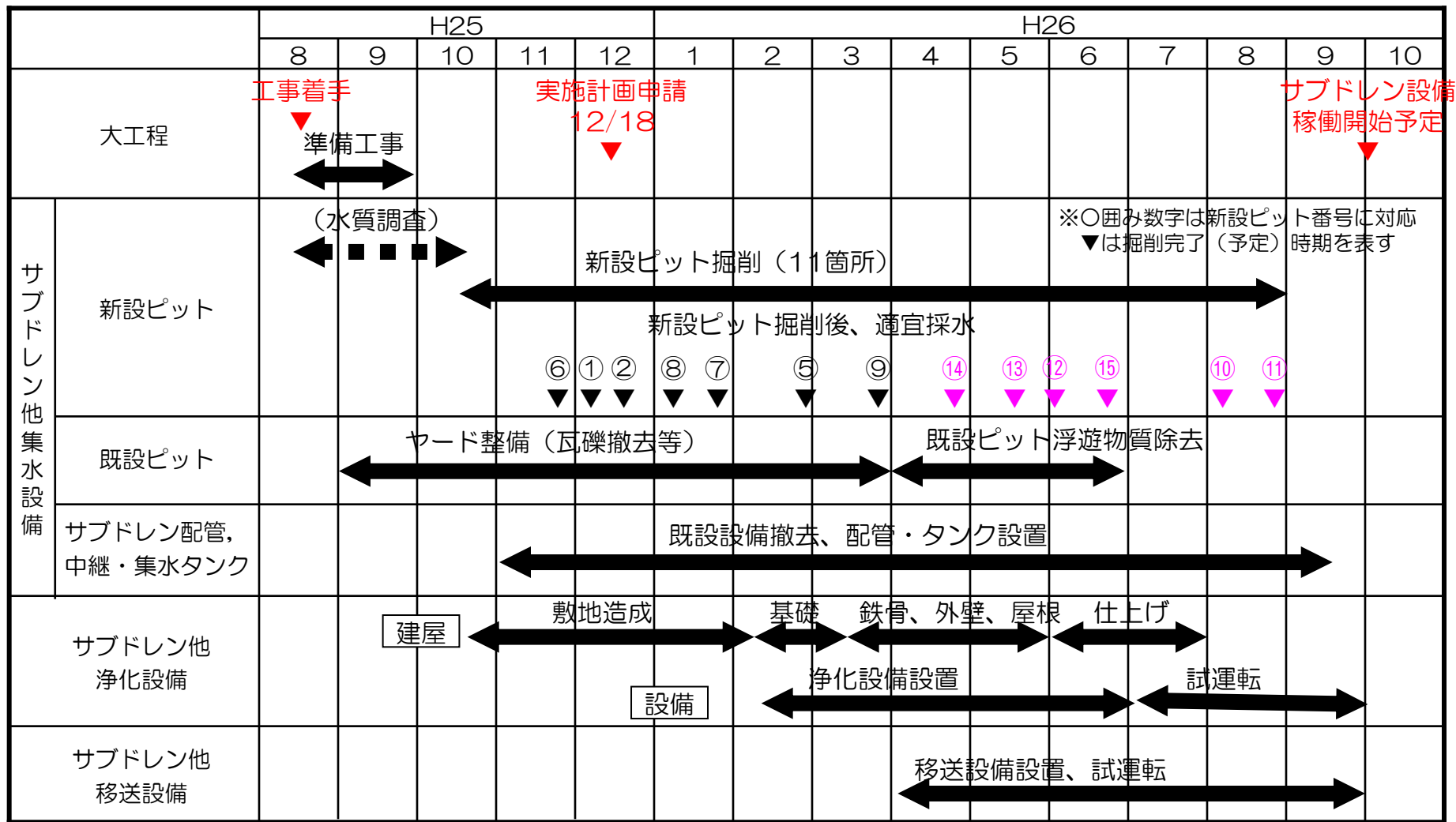
サブドレン集水設備の配置計画見直し

- 移送配管ルート及び中継タンクの位置についても、陸側遮水壁をはじめとした他工事との調整を行い、以下のとおり一部見直しを実施。



計画見直しによる工程への影響について

■ 今回の計画見直しにより、サブドレン設備稼働に向けた工程の変更は無し。



【参考1】 調査した各ピットの状況（3号機山側）

- No.40ピットはピット上部の瓦礫を撤去後内部を確認した結果、深さ12m（底部深さOP-2m）程度であり、復旧可能と判断。
- No.41ピットはコンクリート製のピットが地表付近でずれていること、また瓦礫で埋まっていることから、復旧不可と判断。



No.40ピット内部



No.41ピット内部

【参考1】調査した各ピットの状況（4号機山側）

- No.48, 49ピットは砕石の下に埋まっていたが、砕石敷きを行う際にピット蓋が閉まっていたとの情報を得ていたことから、今回、ピット内部を確認するための塩ビ管を設置して、内部にカメラを挿入。
- No.48, 49ピットいずれも砕石天端（OP+11m程度）からの深さ約3m（OP+8m）程度まで瓦礫等で埋まっており、復旧不可と判断。



No.48ピット内部



No.49ピット内部

【参考1】調査した各ピットの状況（4号機山側）

- No.51ピットは、4号カバー工事で砕石敷きを行う前に、ピット蓋の養生を行うとともに、ピット天端の嵩上げを実施。
- No.51ピットは深さ14m（底部深さOP-3m）程度であり、復旧可能と判断。

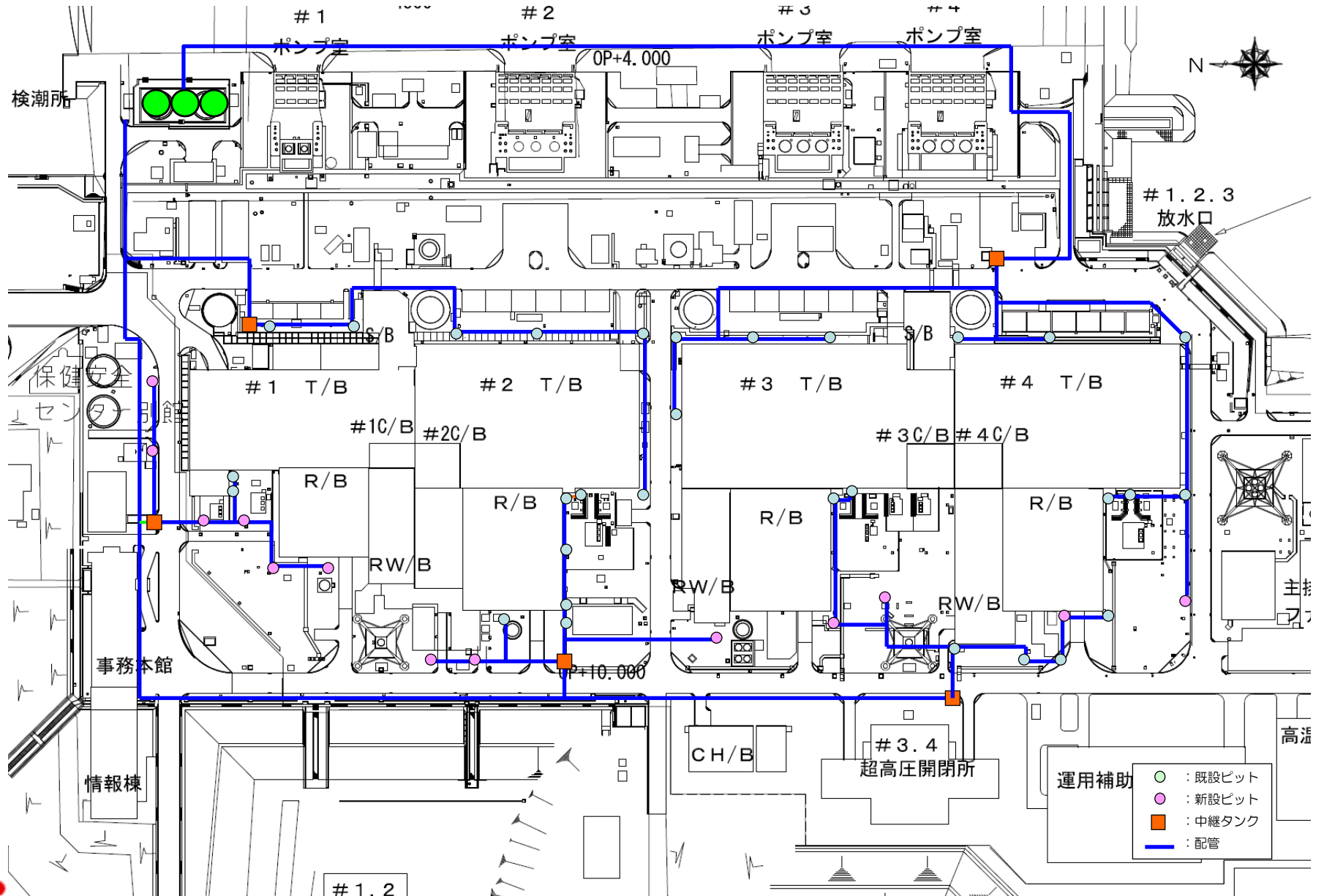


No.51ピット周辺状況



No.51ピット内部

【参考2】当初計画におけるサブドレン集水設備の配置図

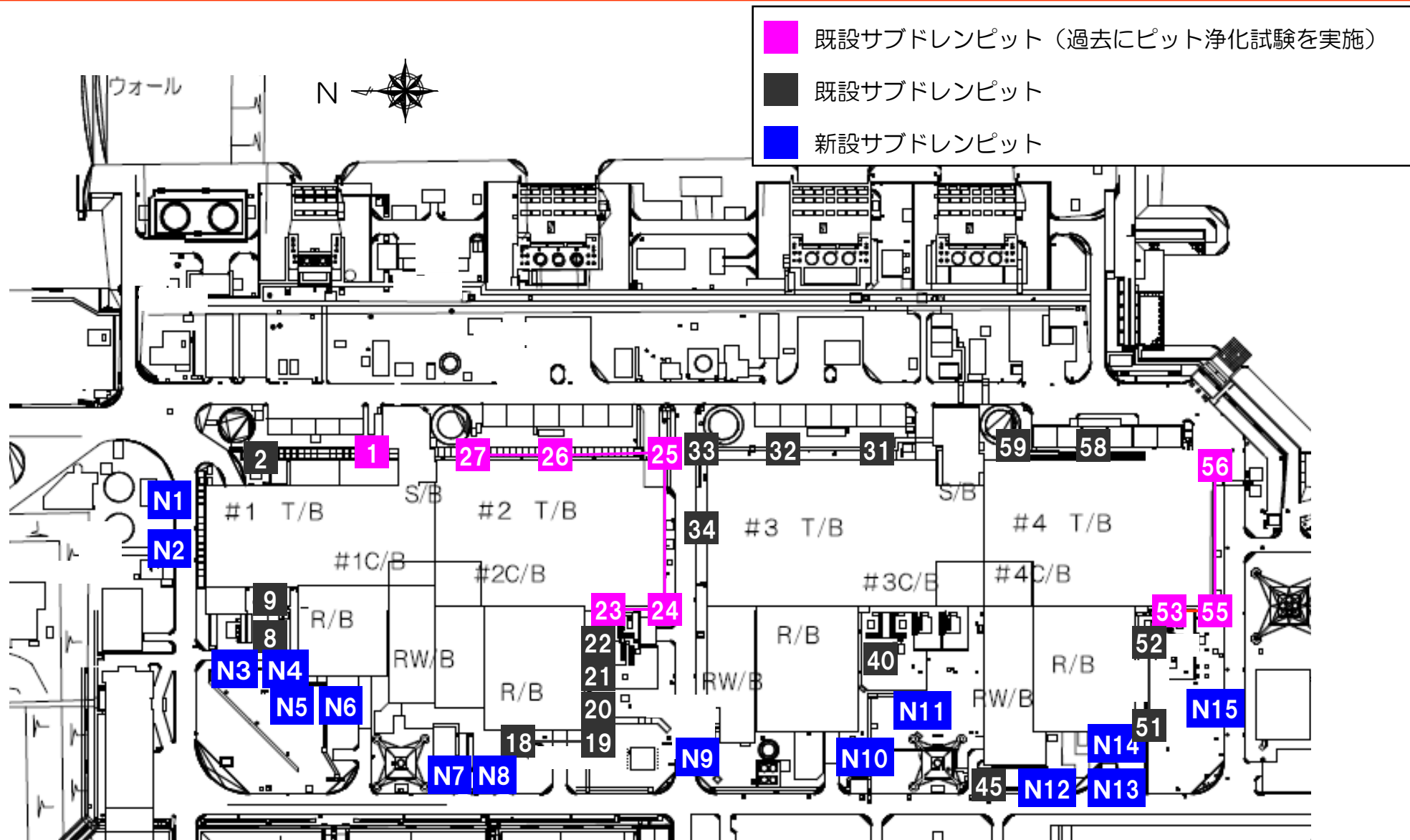


1～4号機サブドレンピットの 水質調査結果について

平成26年4月24日

東京電力株式会社

1～4号機サブドレンピット配置図



1～4号機サブドレンピットの水質調査結果


- 今回採水した新設サブドレンピット内溜まり水の放射能濃度は、周辺の新設サブドレンピット内溜まり水と同程度である。

単位：Bq/L

	建屋	ピット	Cs-134	Cs-137	全β	H-3	Sb-125
新設 アンテナ	1号機	1	68	180	300	96,000	ND(7.3)
		2	6.1	17	42	490	ND(2.8)
		8	800	2,100	3,100	450	ND(21)
		9	270	720	1,100	250	35
	2号機	18	140	340	690	3,200	ND(7.6)
		19	150	350	490	2,700	ND(9.3)
		20	27	64	140	2,500	34
		21	160	360	590	3,000	ND(10)
		22	110	270	550	1,300	ND(8.8)
		23	37	84	200	1,600	ND(4.0)
		24	45	100	200	750	ND(4.3)
		25	51	130	230	530	ND(6.3)
		26	72	190	340	190	ND(5.5)
	27	230	440	880	210	ND(10)	
	3号機	31	10	24	55	650	12
		32	4.7	10	18	ND(2.8)	ND(2.3)
		33	25	68	68	55	ND(3.5)
34		330	800	720	800	ND(14)	
40		-	-	-	-	-	

	建屋	ピット	Cs-134	Cs-137	全β	H-3	Sb-125
既設 アンテナ	4号機	45	20	49	73	89	ND(3.0)
		51	-	-	-	-	-
		52	11	28	ND(15)	680	ND(4.4)
		53	1.1	4.6	ND(15)	530	ND(2.1)
		55	2.6	9.3	ND(15)	590	ND(2.6)
		56	1.1	4.5	ND(15)	770	ND(2.3)
		58	27	59	83	250	ND(4.5)
		59	42	99	94	430	ND(4.5)
新設 アンテナ (参考)	1号機	N1	ND(0.97)	ND(0.97)	ND(12)	36	ND(1.8)
		N2	ND(0.66)	ND(0.71)	ND(11)	110	ND(1.7)
		N3	3.0	7.2	ND(21)	320	ND(1.2)
		N4	4.8	12	62	320	32
		N5	5.2	5.7	ND(14)	490	ND(2.3)
		N6	ND(0.75)	ND(0.98)	ND(15)	160	ND(2.0)
	2号機	N7	1.1	2.2	ND(13)	18	ND(2.2)
		N8	1.3	2.7	ND(11)	55	ND(1.9)
	3号機	N9	4.0	11	23	1,100	ND(2.4)
		N10	-	-	-	-	-
		N11	-	-	-	-	-
	4号機	N12	-	-	-	-	-
		N13	-	-	-	-	-
		N14	-	-	-	-	-
		N15	-	-	-	-	-

※「-」部分は今後、採水が可能となった段階で水質調査予定
 ※「ND」は検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す

 : 今回追加 (採水日：平成26年3月26日)

環境線量低減対策 スケジュール

分野 色	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定		3月			4月			5月			6月			7月			備考	
			23	30	6	13	20	27	4	11	下	上	中	下	前	後					
			<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 検計作業現場作業現場作業現場作業現場作業 </div>																		
環境線量低減対策		<p>海洋汚染拡大防止</p> <ul style="list-style-type: none"> ・遮水壁の構築 ・繊維状吸着材浄化装置の設置 ・港湾内の被覆 ・浄化方法の検討 	<p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼管矢板打設 (4/7時点進捗率：98%) ・継手処理 (4/21時点進捗率：73%) ・埋立(第1工区) (4/21時点進捗率：25%) <p>【海水浄化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討 ・1号機取水口前シルトフェンス撤去(H26.1.31) ・海水中放射性物質濃度低減のための検討会設置 (4/26：第1回、5/27：第2回、7/1：第3回、7/23：第4回、8/16：第5回、10/25：第6回、11/19：第7回開催) ・3号機シルトフェンス内側繊維状吸着材浄化装置設置 (H25.6.17)、繊維状吸着材の吸着量評価 <p>【4m盤地下水対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1号機北側観測孔No.0-1追加ボーリング (H25.10~12) ・1,2号機間観測孔No.1追加ボーリング (H25.6.17~) ・2,3号機間観測孔No.2追加ボーリング (H25.7.11~H26.2) ・3,4号機間観測孔No.3追加ボーリング (H25.7.13~) ・1,2号機間護岸背後地盤改良 (H25.7.8~H25.8.9) ・1,2号機間山側地盤改良 (H25.8.13~H26.3.25) ・1,2号機間フェーシング (H25.11.28~H26.4.8) ・2,3号機間護岸背後地盤改良 (H25.8.29~H25.12.12) ・2,3号機間山側地盤改良 (H25.10.1~H26.2.6) ・3,4号機間護岸背後地盤改良 (H25.8.23~H26.1.23) ・3,4号機間山側地盤改良 (H25.10.19~H26.3.5) ・港湾内海水モニタリング強化 (H25.6.21~) ・地下水流動、海水濃度変動のシミュレーション (H25.7~H26.3) <p>【予定】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼管矢板打設 (~H26.9予定) ・継手処理 (~H26.9予定) ・【海水浄化】 港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討 ・検討会における告示濃度未満に低減しない要因の検討 ・【4m盤地下水対策】 ・1,2号機間観測孔No.1追加ボーリング (~H26.5下旬予定) ・3,4号機間観測孔No.3追加ボーリング (~H26.4下旬予定) ・2,3号機間フェーシングの実施 (~H26.4未予定) ・3,4号機間フェーシングの実施 (~H26.4未予定) ・港湾内海水モニタリング ・2号機観測孔2T-3追加ボーリング (~H26.5中旬予定) ・3号機観測孔3T-1追加ボーリング (~H26.5中旬予定) ・【海底土被覆】 ・港湾内における海底土被覆の検討 ・海底土被覆工事の実施 (H26.4~H27.3予定) 	<p>【海水浄化】 港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討 (モニタリング強化、沈殿等による浄化方法)</p> <p>【海水浄化】 検討会 告示濃度未満に低減しない要因の検討</p> <p>【4m盤地下水対策】 地下水流動、海水濃度変動のシミュレーション</p>	<p>【遮水壁】 鋼管矢板打設 (4/7時点進捗率：98%、~H26.9予定)</p> <p>【遮水壁】 継手処理 (4/21時点進捗率：73%) (第1工区(港内)の残り：~H26.9予定 第2工区(港外)：~H26.5予定)</p> <p>【遮水壁】 埋立(第1工区：4/21時点進捗率25%、~H26.9予定 第2工区：埋立完了)</p> <p>3号機シルトフェンス内側繊維状吸着材浄化装置設置</p> <p>地下水観測孔 追加ボーリング</p> <p>1,2号機間護岸山側地盤改良</p> <p>1,2号機間 フェーシング</p> <p>2,3号機間 フェーシング</p> <p>3,4号機間 フェーシング</p> <p>港湾内海水モニタリング</p> <p>詳細工程確定による工程見直し</p> <p>海底土被覆工事 (配合試験)</p> <p>海底土被覆工事 (準備工・深浅測量・被覆)</p>	<p>観測孔追加による工程見直し</p>	<p>観測孔追加による工程見直し</p>	<p>観測孔追加による工程見直し</p>	<p>観測孔追加による工程見直し</p>	<p>観測孔追加による工程見直し</p>	<p>観測孔追加による工程見直し</p>	<p>観測孔追加による工程見直し</p>	<p>観測孔追加による工程見直し</p>	<p>観測孔追加による工程見直し</p>	<p>観測孔追加による工程見直し</p>	<p>観測孔追加による工程見直し</p>	<p>観測孔追加による工程見直し</p>	<p>観測孔追加による工程見直し</p>	<p>観測孔追加による工程見直し</p>	<p>遮水壁完成はH26年9月末目標</p> <p>・地下水調査追加ボーリングの詳細工程は別資料参照</p> <p>・山側地盤改良の施工範囲については検討中</p>	
			<p>【実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1~4号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定、放出量評価 ・敷地内におけるダスト濃度測定 (毎週) ・降下物測定 (月1回) ・港湾内、発電所近傍、沿岸海域モニタリング (毎日~月1回) ・20km圏内 魚介類モニタリング (月1回 11点) ・茨城県沖における海水採取 (毎月) ・宮城県沖における海水採取 (隔週) <p>【予定】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1~4号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定、放出量評価 ・敷地内におけるダスト濃度測定 (毎週) ・降下物測定 (月1回) ・港湾内、発電所近傍、沿岸海域モニタリング (毎日~月1回) ・20km圏内 魚介類モニタリング (月1回 11点) ・茨城県沖における海水採取 (毎月) ・宮城県沖における海水採取 (隔週) 	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>敷地内ダスト測定</p> <p>1R/B測定</p> <p>2,4R/B測定</p> <p>3uR/B測定</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>	<p>1,2,3,4u放出量評価</p> <p>1,2,3,4uR/B測定</p>
環境影響評価		<p>環境影響評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング ・傾向把握、効果評価 	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>	<p>敷地内ダスト測定</p> <p>降下物測定 (1F,2F)</p> <p>海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖)</p> <p>20km圏内 魚介類モニタリング</p>		

福島第一原子力発電所敷地内の 線量低減の概要について

平成26年 4月24日
東京電力株式会社

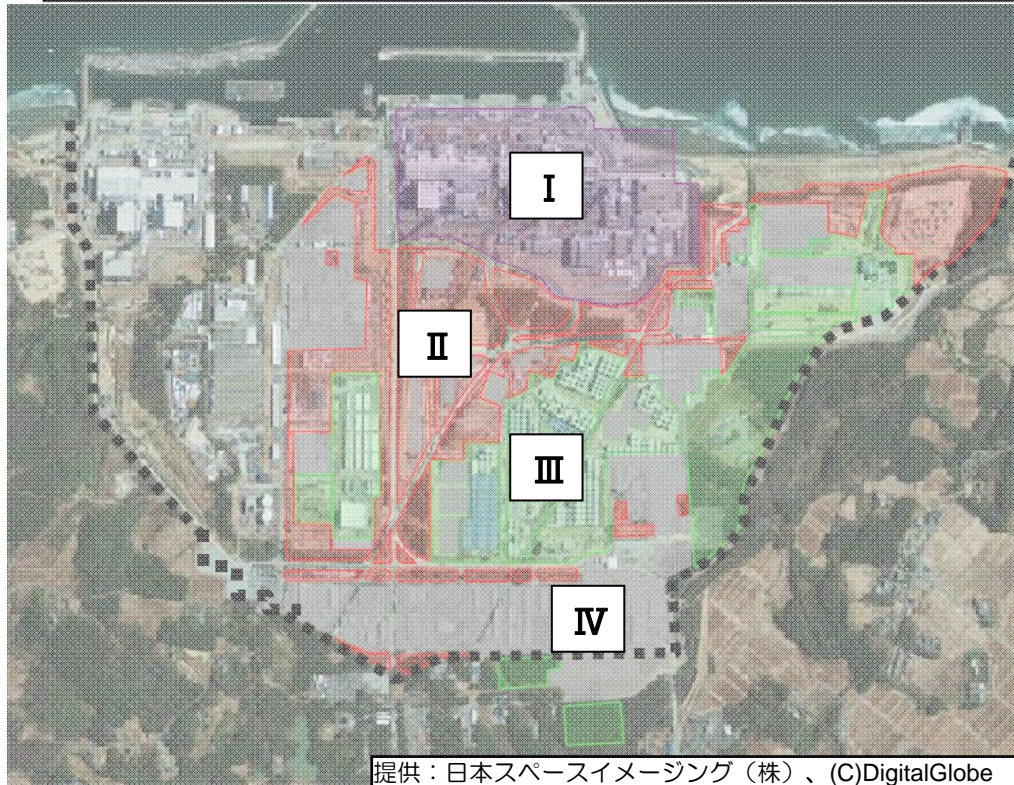


東京電力

1. 福島第一原子力発電所敷地内における線量低減の実施方針

【目的】

福島第一原子力発電所の敷地内全体に広がっているフォールアウト汚染やプラントからの直接線等の影響を実測により把握した上で、伐採、表土除去、天地返し、遮へい等による線量低減を進め、福島第一原子力発電所の作業環境を改善し、長期に亘る事故炉の安全収束・廃炉を進めていくための基盤を整備する。

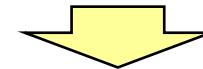


提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

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

【実施方針】

多くの作業員が作業を行っているエリア、作業干渉が少ないエリアから順次線量低減を行い、除染後の線量率を確認して、目標線量率を満たさない場所については、更なる線量低減対策を実施する。目標線量率は段階的に下げていき、最終的には事故前の状態に近づけていく。



平成25年12月18日に申請した実施計画の変更認可申請書について、平成26年3月26日に一部補正申請を実施。

Ⅲ 特定原子力施設の保安

第3編（保安に係る補足説明）

3 放射線管理に係る補足説明

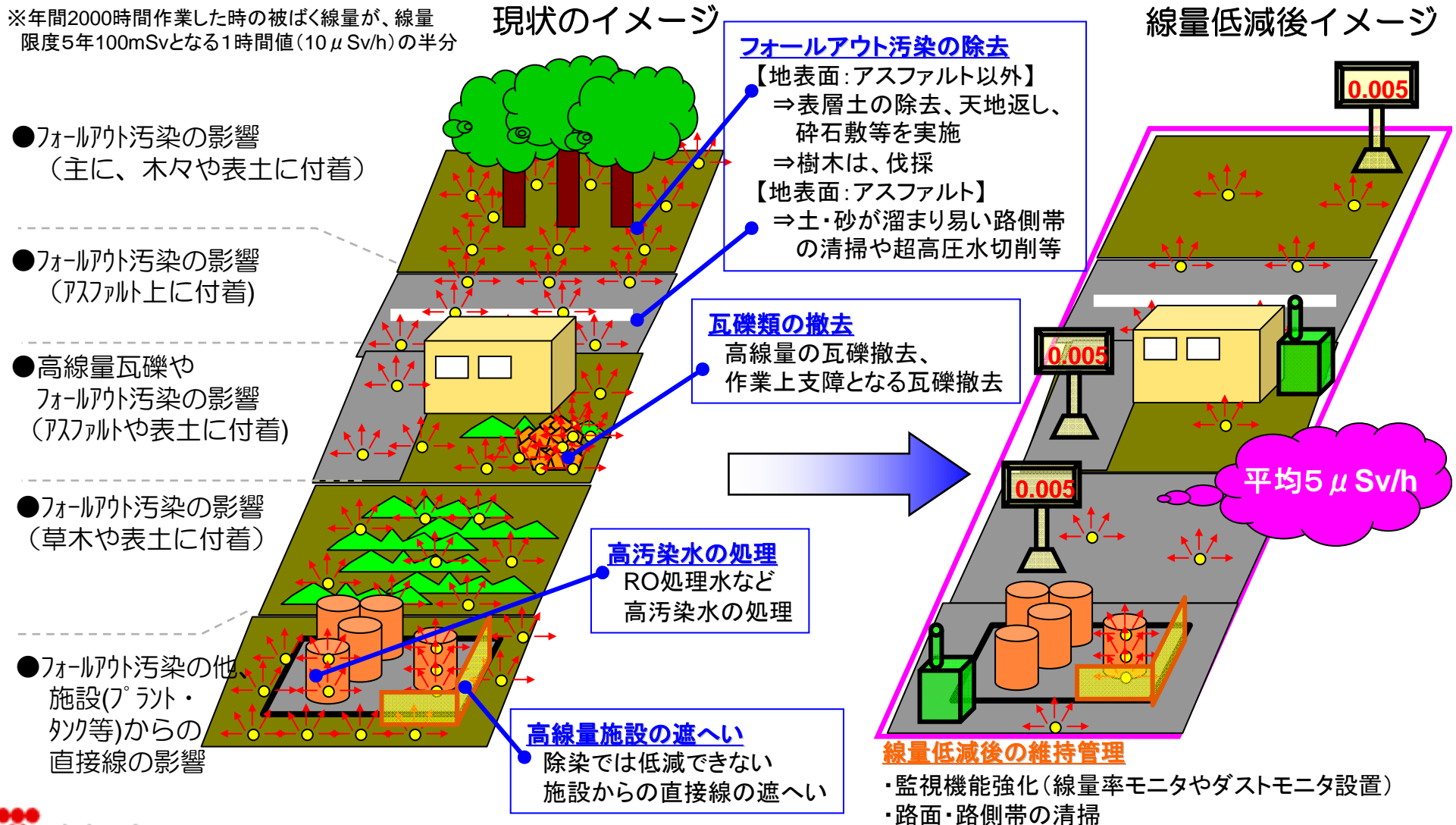
3.1 放射線防護及び管理

○敷地内線量低減の基本的考え方の記載更新

2. 目標線量率の設定、及び評価方法

敷地南側(エリアⅡ、Ⅲ、Ⅳ)の目標線量率は、平均 $5 \mu\text{Sv/h}$ ※に設定し、胸元の線量率で評価する。
 プラントからの直接線の影響がある場所については、地表面の線量率による評価も併用する。

※年間2000時間作業した時の被ばく線量が、線量限度5年100mSvとなる1時間値($10 \mu\text{Sv/h}$)の半分



3. 線量低減実施スケジュール

エリア	平成25年度		平成26年度	平成27年度	
	2月	3月			
I	①1～4号T/B海側エリア	破損車両等の撤去	瓦礫撤去・干渉物移設・表土除去等		
	②1～4号R/B山側エリア	1/2号機排気筒仮設遮へい設置	瓦礫撤去・干渉物移設・表土除去等	※高線量設備の撤去を継続して順次実施	
			西側法面除染（表土除去・舗装）		
	③集中RWエリア		現場調査、建屋対策検討	瓦礫撤去・干渉物移設・表土除去等	
	④1号R/B		カバー解体等	オベフロ瓦礫撤去	
	⑤2号R/B		周辺ヤード整備・構台設置	オベフロ除染	
	⑥3号R/B	オベフロ除染	建屋カバー設置		
	⑦4号R/B	オベフロ遮へい設置			
⑧4m盤		瓦礫撤去・表土除去・遮へい			
II	植栽や林が残るエリア		地下水バイパス周辺エリア 整地（伐採・表土除去・舗装）		
			植栽や林が残るエリアを区分けして整地（伐採・表土除去・天地返し・舗装）		
III	設備設置または今後設置が予定されているエリア		Jタンクエリア 整地（伐採・表土除去）		
			汐見坂法面上 整地（伐採・天地返し）		
			タンクエリア 整備（表土除去・コンクリート等施工）		
			多核種除去装置増設 整地（表土除去）		
			暫定事務本館・本設事務本館設置エリア 整地（伐採・表土除去）		
		汚染レベルの高い汚染水の処理			
IV	道路・駐車場等で既に舗装がされているエリア	協力企業棟南側	整地（伐採・表土除去）		
			免震重要棟前 アスファルト撤去・施工		
		※定期的に路面・路側帯の清掃を実施			

※ 各作業において、目標線量率の達成確認時期★を定め、目標線量率に満たない場合には更なる線量低減対策を実施する。

※ エリアIは、瓦礫受け入れ、作業に伴うヤード確保、重要設備の移設等の調整を経て、詳細の工程を決定する。

4. 主な線量低減実績と今後の線量低減予測

(除染方法は後シートのa~dに対応)

	場所 実施期間	線量低減前 (胸元1 m)	線量低減後 (胸元1 m) 【地表面】	低減率 (胸元1m)	主な除染方法
実績	① 正門・構内駐車場 H24.12~H25.4	14 μ Sv/h	4 μ Sv/h	71%	伐採、天地返し(b)、超高压水切削(c)
	② 入退域管理施設 H24.7~H25.6	34 μ Sv/h	2 μ Sv/h	94%	伐採、表土除去(a)、アスファルト施工(c)
	③ 多核種除去設備 ~H25.1	10~20 μ Sv/h	4 μ Sv/h	80%	表土除去(a)、砕石施工
	④ 雑固体廃棄物焼却設備 ~H27.3	20 μ Sv/h	実施中 (途中経過) 4 μ Sv/h	80%	伐採、切土・盛土(b)、砕石施工
	⑤ 汐見坂法面上 H25.10~H26.2	300 μ Sv/h	41 μ Sv/h [3 μ Sv/h]	86%	伐採、切土・盛土(b)、砕石施工
予測	⑥ 地下水バイパス周辺 H26.2~H26.10	214 μ Sv/h	実施中 (途中経過) ※1 34 μ Sv/h [13 μ Sv/h]	84%	伐採、表土除去(a)、アスファルト施工(c)
	⑦ Jタンク設置 H26年度中	100 μ Sv/h (伐採前)	約20 μ Sv/h⇒ 約5 μ Sv/h	80%程度⇒汚染水処理 による低減で95%程度	伐採、表土除去(a)、砕石施工、 汚染水処理
	⑧ タンクエリア H26年度中	100 μ Sv/h (伐採前) 20~40 μ Sv/h (現状)	約5 μ Sv/h	汚染水処理による低減で 95%程度	表土除去(a)、コンクリート施工(c)、 樹脂被膜施工、汚染水処理
	⑨ 免震重要棟駐車場 H26年度中	30~40 μ Sv/h	約4 μ Sv/h	実証試験中 ※2	アスファルト撤去・再施工
	⑩ 多核種除去設備増設 H26年度中	15 μ Sv/h	約3 μ Sv/h	80%程度	表土除去(a)、砕石施工

※1:一部の伐採、表土除去までの実測値

※2:アスファルト撤去・再施工の低減率は実証試験中のため、表土除去・アスファルト施工の低減率を使用

5. 主な線量低減実施エリア

(前シートの丸数字に対応)

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



【実施中】

⑤ 汐見坂法面上
(伐採、切土・盛土、碎石施工)

【実施中】

④ 雑固体焼却設備
(伐採、表土除去、碎石施工)

【H26年度予定】

⑨ 免震重要棟
駐車場
(アスファルト撤去・再施工)

【H26年度予定】

⑩ 多核種除去設備
増設(表土除去、碎石施工)

③ 多核種除去設備
(表土除去、碎石施工)

② 入退域管理施設・
(伐採、表土除去、アスファルト施工)

【実施中】

⑥ 地下水バイパス
周辺
(伐採、表土除去、アスファルト施工)

【実施中】

⑦ Jタンク設置
(伐採、表土除去、汚染水処理)

【実施中】

⑧ タンクエリア
(表土除去、コンクリート等施工、汚染水処理)

① 正門・構内駐車場
(伐採、天地返し、超高压水切削)

提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

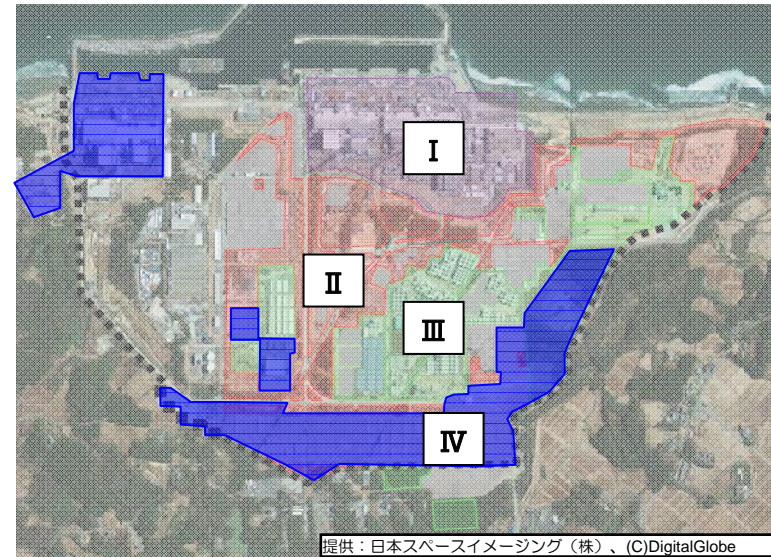
6. 5 μ Sv/hのエリアの拡大イメージ

※5 μ Sv/h程度のエリアを でマーキング

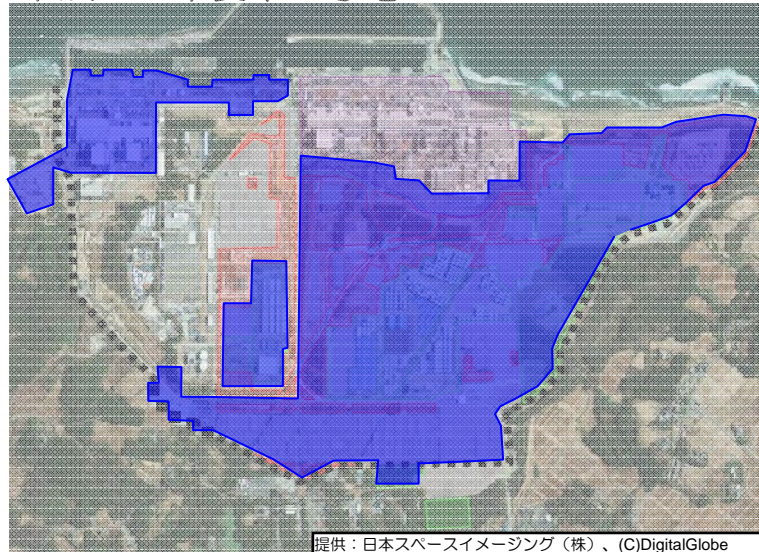
1～4号機周辺(エリアⅠ)は、作業に支障となる瓦礫撤去や作業エリアの遮へいによる線量低減を行っているが、プラントや設備の高線量箇所があることから、高線量設備の撤去や原子炉建屋瓦礫撤去等の工程に合わせて線量低減を進めていく。

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

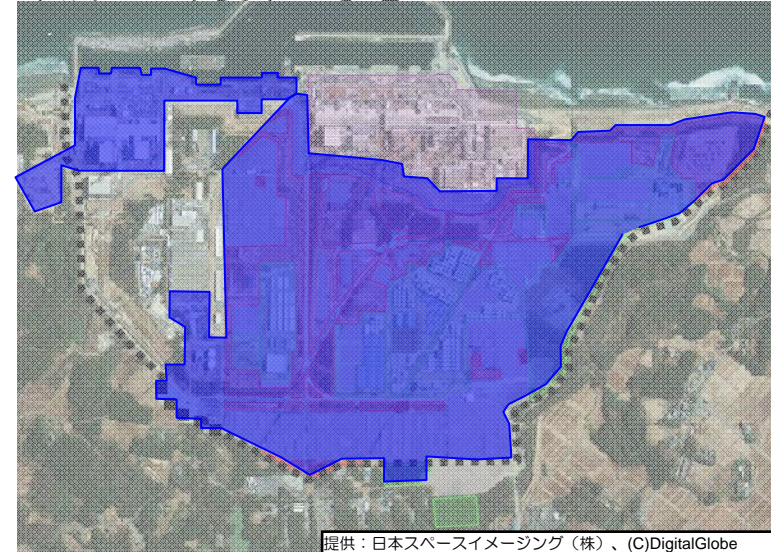
平成25年度末



平成26年度末 予想



平成27年度末 予想

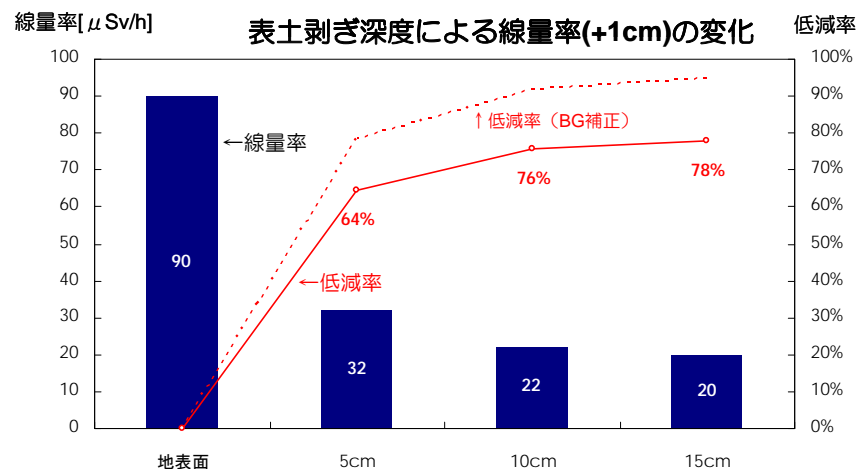


7. 1 主な除染方法による線量低減効果【地表面が草地や砂地】

a. 表土剥ぎ

地表面から深度10cmまでの表土剥ぎで、地表面の線量率が**約75%低減**。

表土剥ぎ試験状況



または

b. 天地返し

地表面の線量率が**約75%低減**。表土剥ぎと変わらない効果が得られ、汚染土壌の発生もない。

- ✓ 作業前の線量率 : $120 \mu\text{Sv/h}$
- ✓ 天地返し後の線量率 : $30 \mu\text{Sv/h}$

天地返し試験状況



さらに、表土剥ぎ又は天地返し実施後

c. アスファルト施工

コンクリートの半価層、1/10価層と同程度とすると、**厚さ約5cmで50%、厚さ約16cmで90%低減**。

7.2 主な除染方法による線量低減効果【地表面がアスファルト】

d. 超高压水切削

アスファルト舗装の超高压水切削で、地表面の線量率が**約60%低減**

■ 事務本館駐車場（透水性舗装）による試験結果

除染方法		超高压水切削
地表面の線量率	除染前	129 μ Sv/h
	除染後	48 μ Sv/h
	低減率(※1)	63%
廃棄物		スラッジ 排水(約5L/m ²)
施工スピード		250~300m ² /日

※1：表内は1回除染の低減率（複数回除染時の低減率は、2回除染77%、3回除染81%）



施工前



施工後



除染装置



↓真空回収装置 ↓超高压水発生装置

除染装置 ↑

超高压水切削システム全景

8. 線量低減に伴い発生する廃棄物の保管（1/2）

- 敷地内線量低減対策実施に伴い発生した表土等の廃棄物については、下図に示した一時保管エリアに保管する。
- なお、廃棄物の発生状況により容量不足が見込まれる場合には、一時保管エリアを追設していく。



※特定原子力施設に係る実施計画

図 一時保管エリア配置図

（平成25年8月14日認可）記載エリア

8. 線量低減に伴い発生する廃棄物の保管 (2/2)

- 瓦礫等を含めた廃棄物の保管は、現在の仮設設備を利用した一時保管から、遮へい機能のある恒久的な固体廃棄物保管施設への保管形態に移行することとしている。
- 現在、固体廃棄物保管施設の増設や焼却炉等の減容設備の設置計画について、敷地利用計画を含めた方針を策定中である。

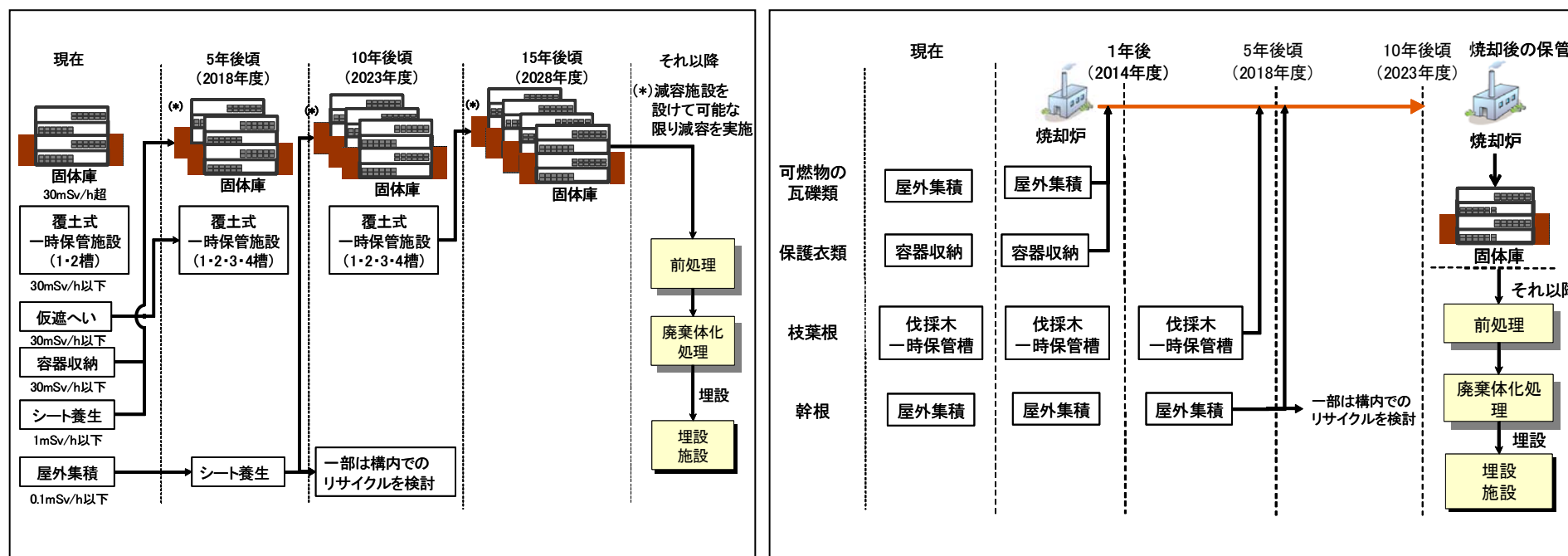


図. 廃棄物処理・保管のイメージ

汐見坂法面上、企業棟南側、 Jタンク設置エリアの線量低減について

平成26年 4月24日

東京電力株式会社

- 目的** : 汐見坂法面上、Jタンク設置エリア、企業棟南側の整地により、線量低減を実施し、作業員の被ばく低減を図る。
- 工事期間** : (汐見坂)平成25年10月～平成26年2月(完了)
(企業棟)平成26年1月～平成26年3月(途中経過)
(Jタンク)平成25年7月～平成26年3月(途中経過)
- 工事方法** : 伐採・表土除去、碎石・アスファルト舗装等

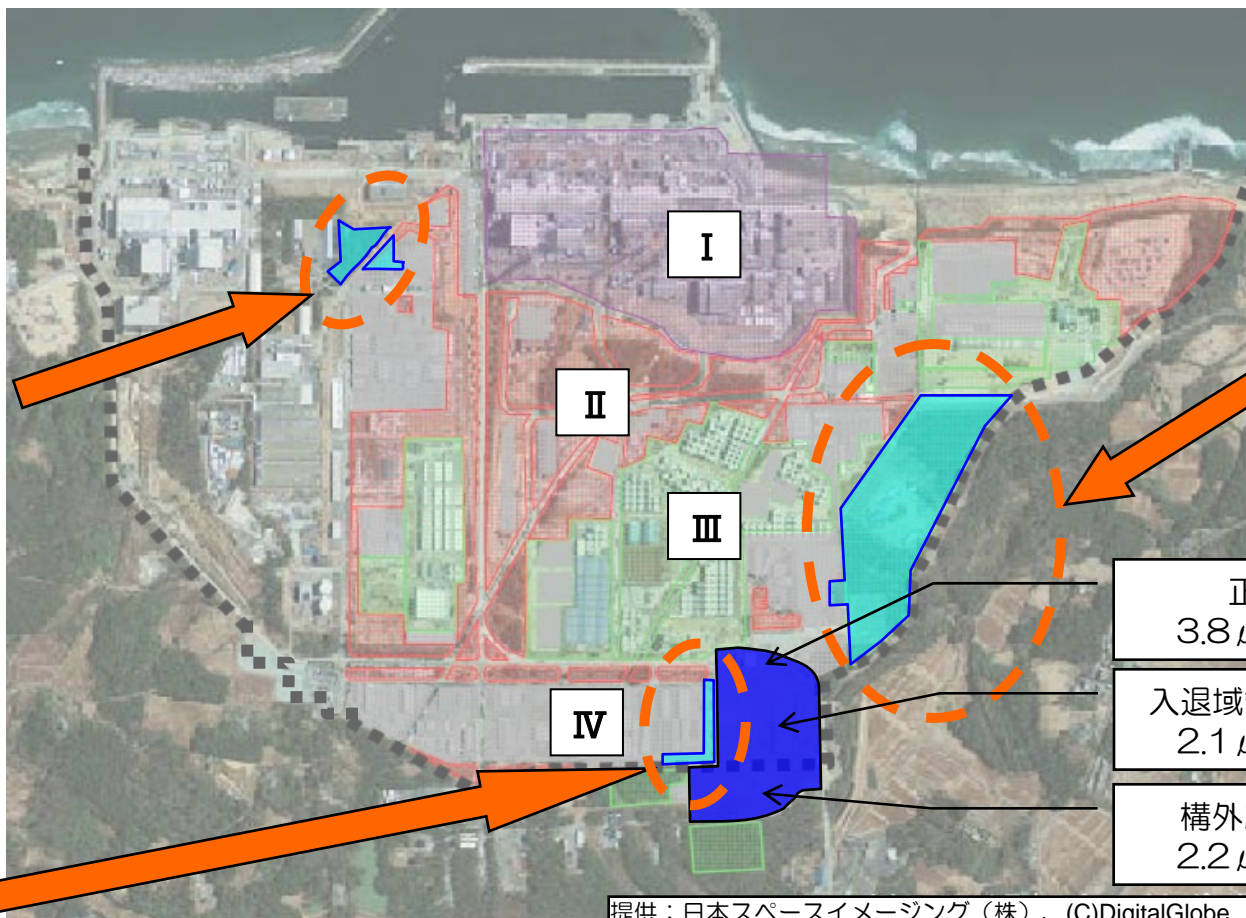


東京電力

1. 今回の線量低減効果の確認エリア

汐見坂法面上、企業棟南側、Jタンク設置エリアの除染を行い、目標線量率（エリア平均 $5 \mu\text{Sv/h}$ ）の達成状況を確認した。

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



正門
3.8 $\mu\text{Sv/h}$
入退域管理施設
2.1 $\mu\text{Sv/h}$
構外駐車場
2.2 $\mu\text{Sv/h}$

線量低減実施済

提供：日本スペースイメージング（株）、(C)DigitalGlobe

②企業棟南側

①汐見坂法面上

③Jタンク設置エリア

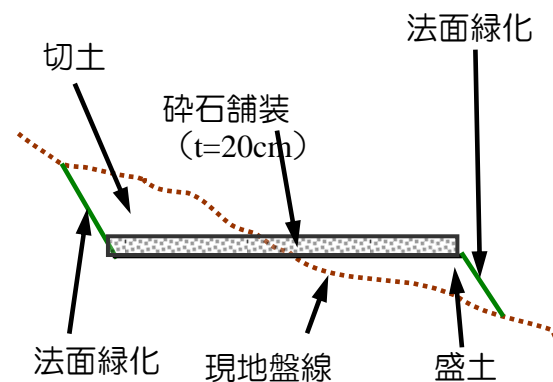
2. 汐見坂法面上の線量低減状況 (1/2)

- ・実施面積：約6,980㎡（北側約5,330㎡，南側約1,650㎡）
- ・実施内容：樹木を伐採後，切盛土により平場を設け，上部に砕石舗装（20cm）を敷設

実施場所



造成断面（概要）



伐採、表土除去後の状況

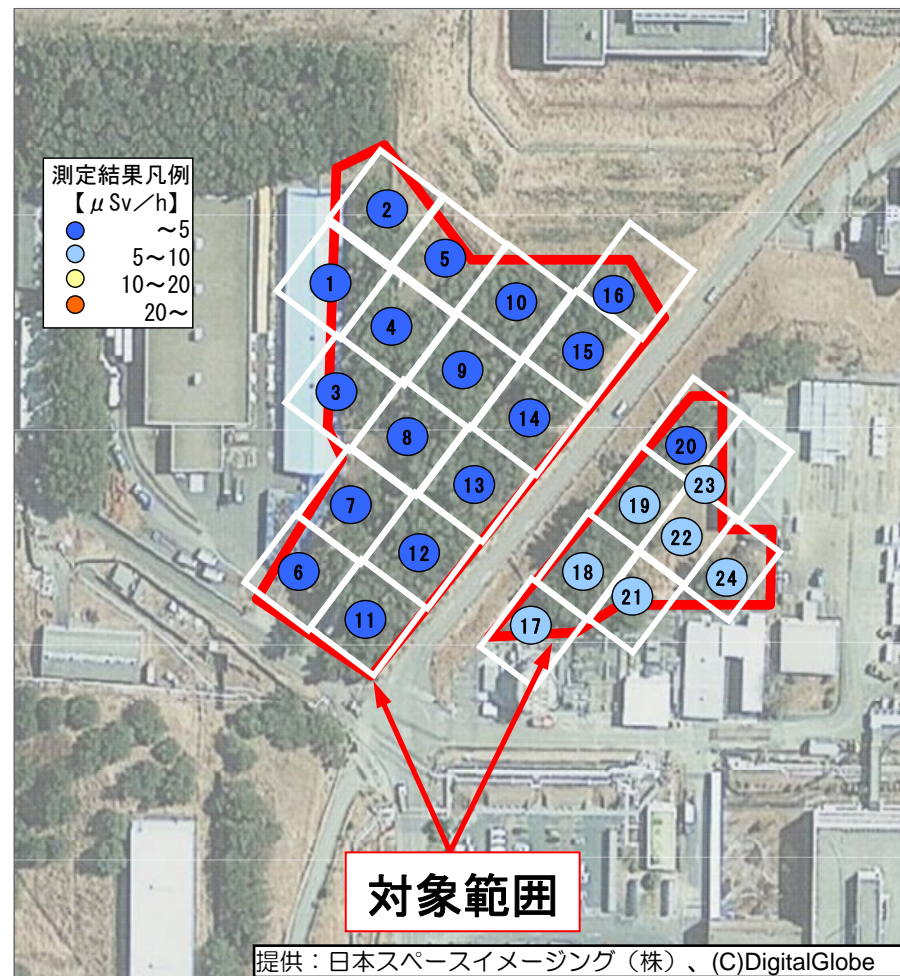
2. 汐見坂法面上の線量低減状況 (2/2)

汐見坂法面上のエリア平均線量率は、**地表1m** 高さで **41 $\mu\text{Sv/h}$** (除染前 300 $\mu\text{Sv/h}$)、**地表面(コリメート有)**で **3 $\mu\text{Sv/h}$** まで低減した。**地表面の線量率は、目標線量率5 $\mu\text{Sv/h}$ を下回っており、除染効果は確認できたが、地表1m高さの線量率は、整地していない周辺からの寄与や直接線の影響を受けているため、法面の表土除去等、更なる線量低減対策を検討する。**

線量率測定結果(エリア平均)

エリア	地表1mの線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	地表面の線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
整地前(林) (H25.10.24)	300	—
整地後 (H26.2.4、3.15)	41	3.0

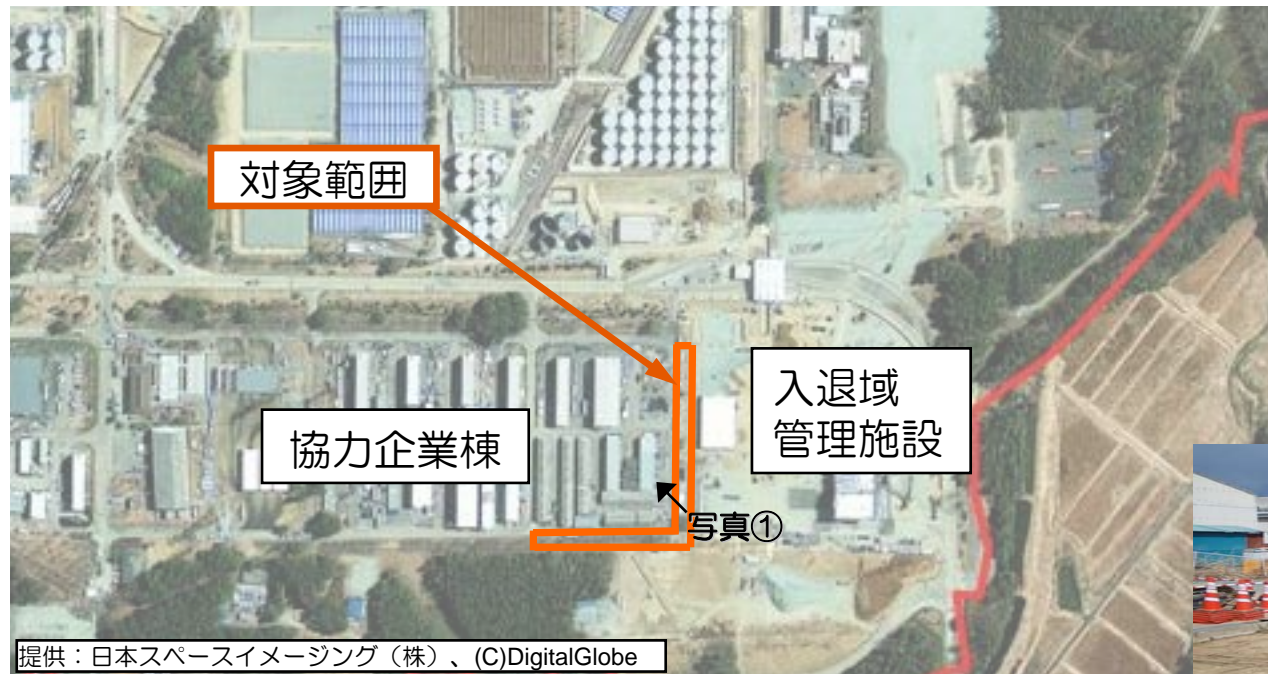
線量率(地表面)測定結果



3. 企業棟南側の線量低減状況 (1/2)

- ・実施面積：約2,885m²
- ・実施内容：樹木伐採、表土除去
(砕石・アスファルト舗設は、本エリア内に消火配管を埋設する計画があることから、消火配管埋設後、平成26年7月以降に実施予定)

実施場所



伐採、表土除去後の状況

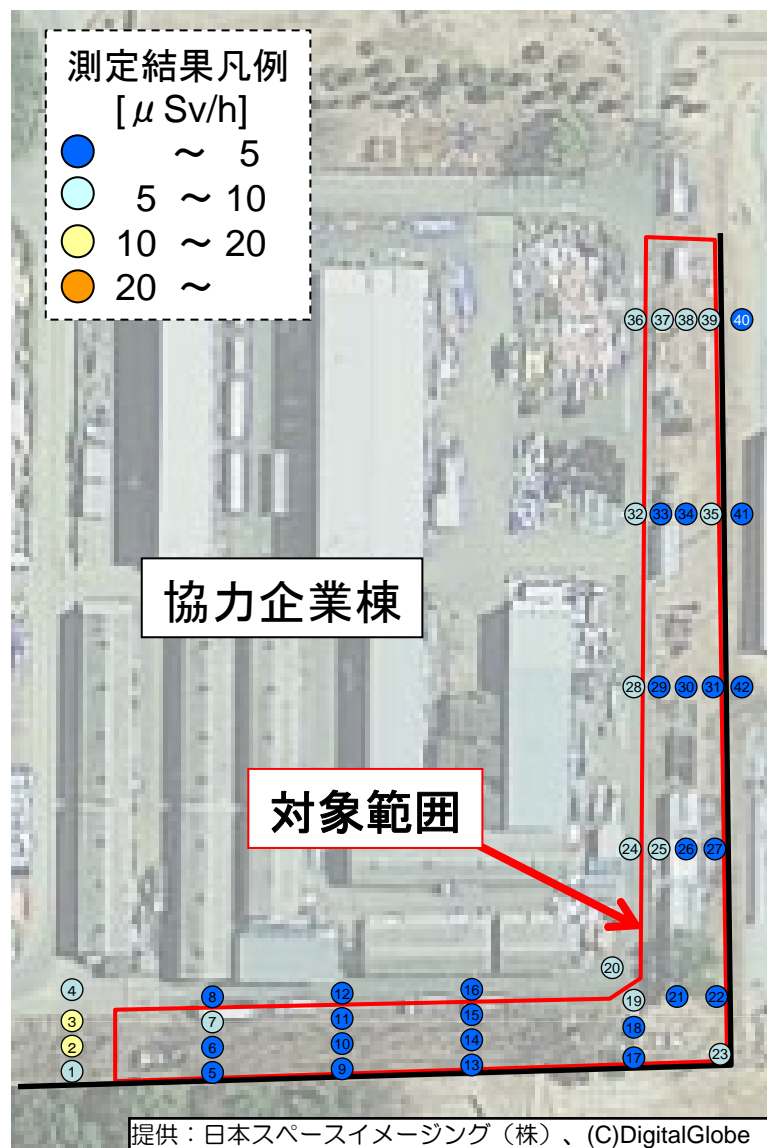
3. 企業棟南側の線量低減状況 (2/2)

企業棟南側のエリア平均線量率は、**地表1m高さ**で**5.1 $\mu\text{Sv/h}$** (除染前 15 $\mu\text{Sv/h}$)、**地表面**(コリメート有)で**4.1 $\mu\text{Sv/h}$** まで低減した。
地表1m高さの線量率は、目標線量率5 $\mu\text{Sv/h}$ に概ね達しているが、砕石・アスファルト舗設により更なる線量低減を行い、線量低減効果を確認する。

線量率測定結果(エリア平均)

エリア	地表1mの線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	地表面の線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
整地前(草地) (H26.1.21)	15	22
整地後【途中経過】 (H26.2.28)	5.1	4.1

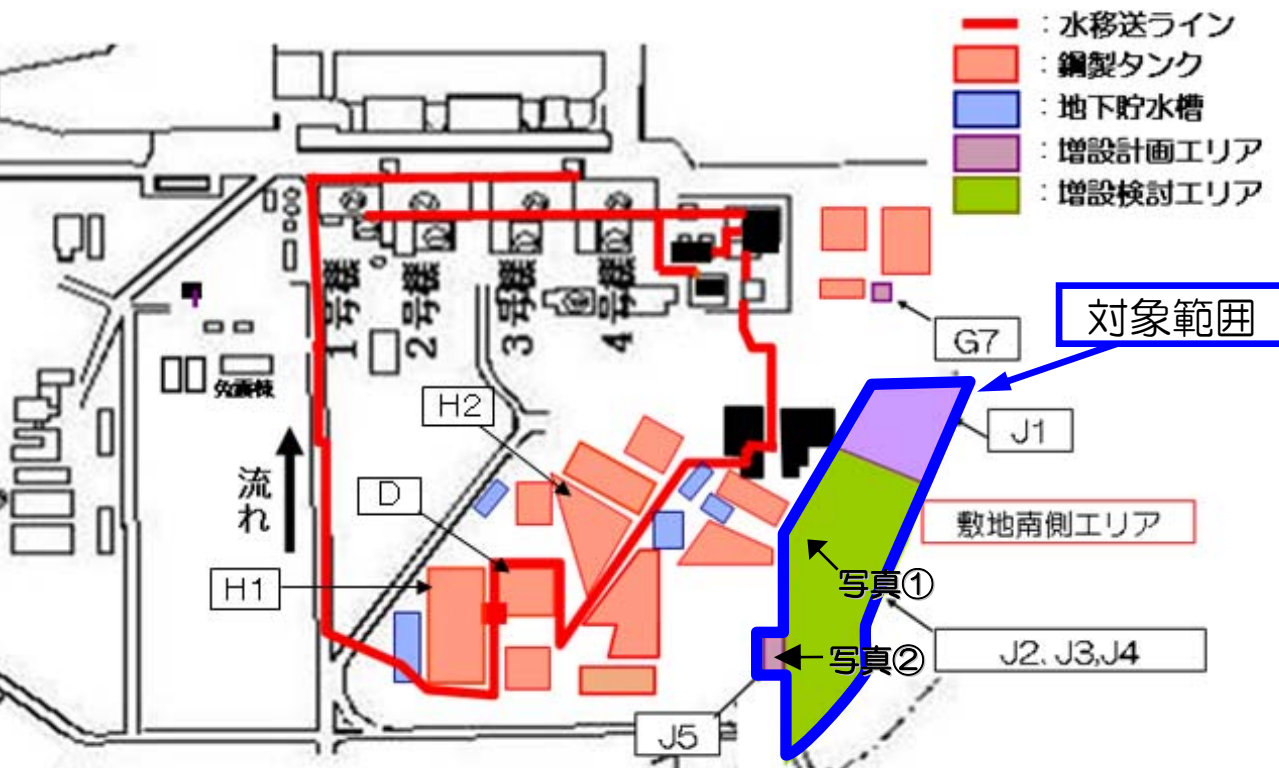
線量率(地表1m高さ)測定結果



4. Jタンク設置エリアの線量低減状況 (1/2)

- ・ 実施面積：約90,000m²
- ・ 実施内容：樹木伐採、表土除去

実施場所



伐採、表土除去後の状況

4. Jタンク設置エリアの線量低減状況 (2/2)

Jタンク設置エリアの平均線量率は、**地表1m**高さで **4.7 $\mu\text{Sv/h}$** (除染前 **100 $\mu\text{Sv/h}$** 以上)、**地表面(コリメート有)**で **0.9 $\mu\text{Sv/h}$** まで低減した。

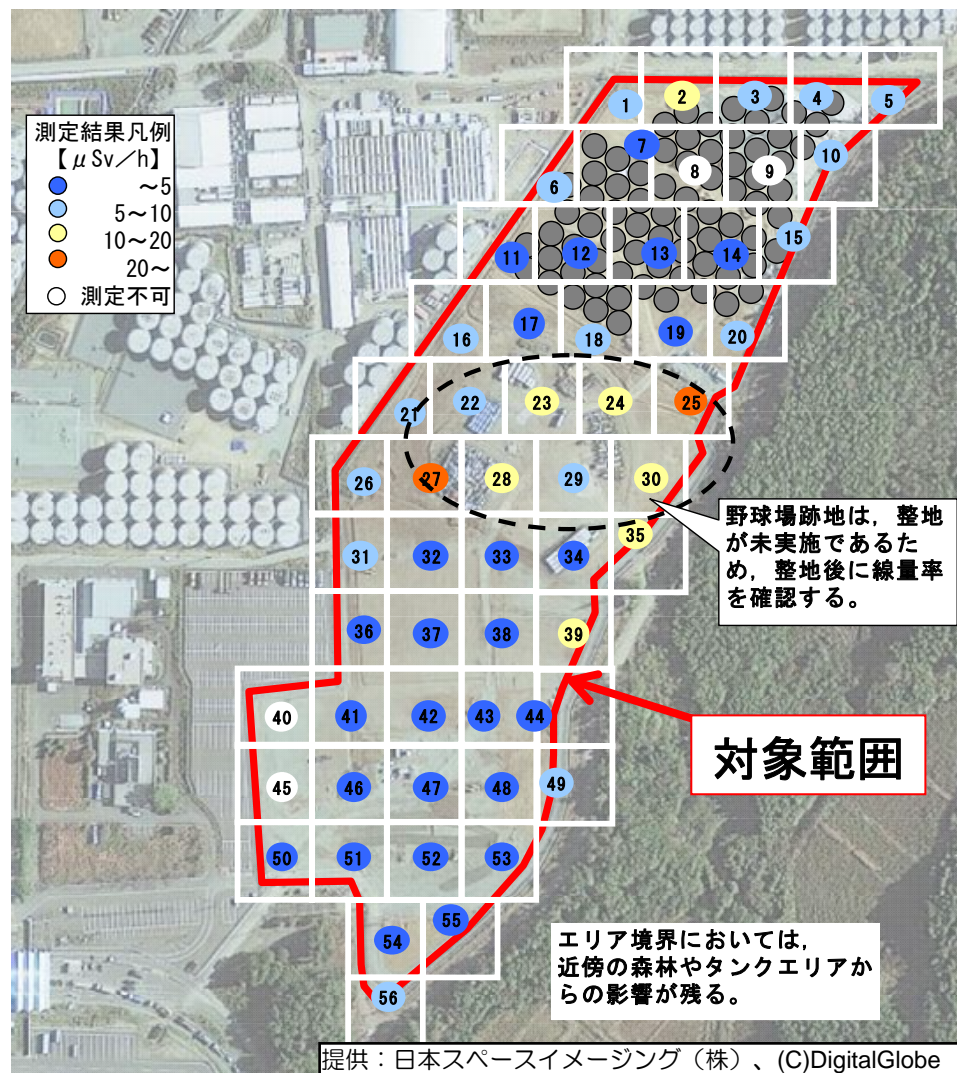
地表1m高さの線量率は、目標線量率5 $\mu\text{Sv/h}$ を達しているが、タンクエリアからの影響を受けている境界付近は、汚染水処理後、線量低減効果を確認する。

線量率測定結果(エリア平均)

エリア	地表1mの線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	地表面の線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
整地前(林)	>100	—
整地後【途中経過】※ (H26.3.26)	4.7	0.9

※点線内の整地未実施箇所は除く。

線量率(地表1m高さ)測定結果



タービン建屋東側における
地下水及び海水中の放射性物質濃度の状況について

平成26年4月24日

東京電力株式会社



東京電力

モニタリング計画（サンプリング箇所）

- □ 港湾内への影響の監視
- ■ 地下水濃度の監視

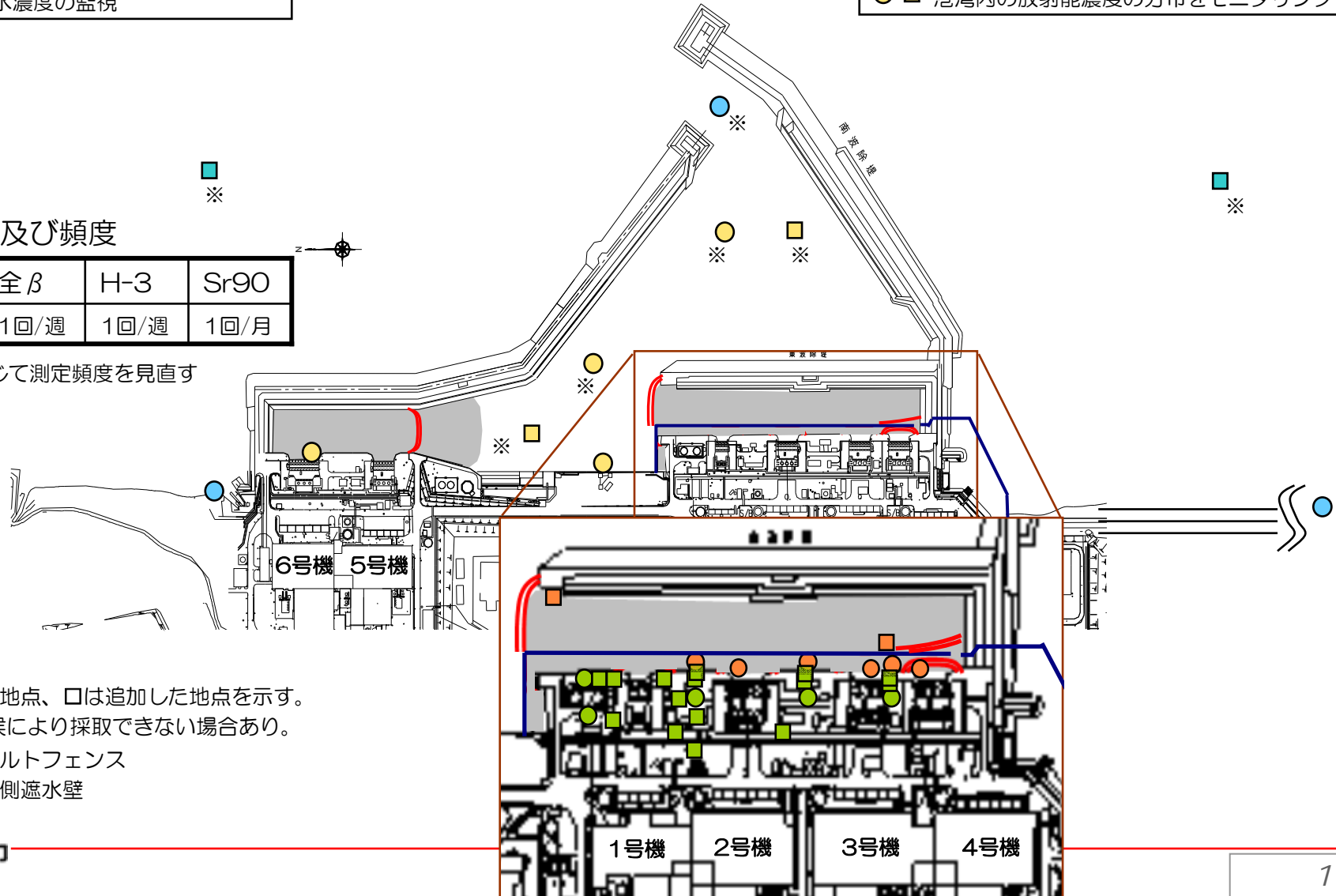
- ■ 海洋への影響をモニタリング
- ■ 港湾内の放射能濃度の分布をモニタリング

測定項目及び頻度

γ線	全β	H-3	Sr90
1回/週	1回/週	1回/週	1回/月

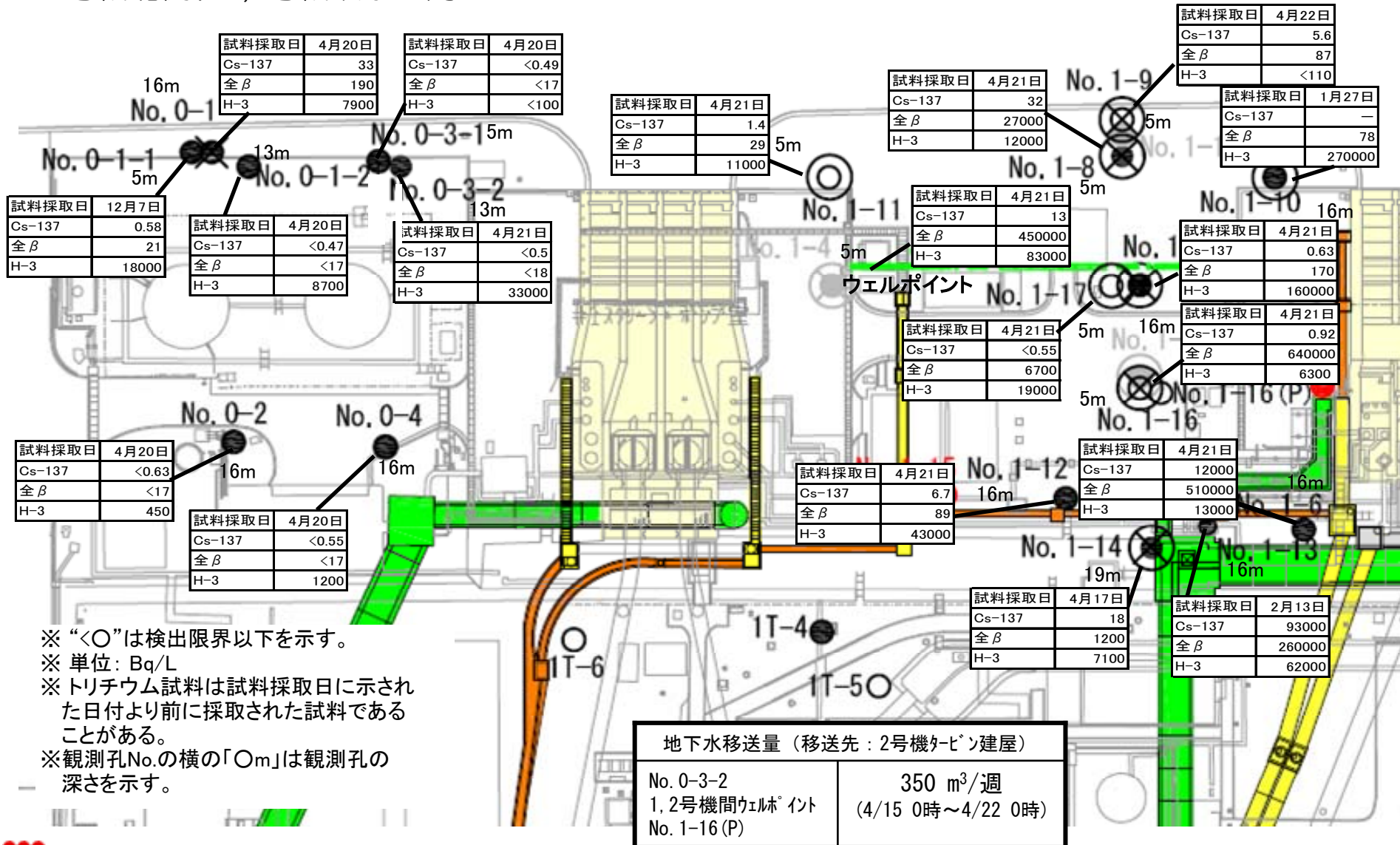
※必要に応じて測定頻度を見直す

- は継続地点、□は追加した地点を示す。
- ※：天候により採取できない場合あり。
- シルトフェンス
- 海側遮水壁



タービン建屋東側の地下水濃度 (1/2)

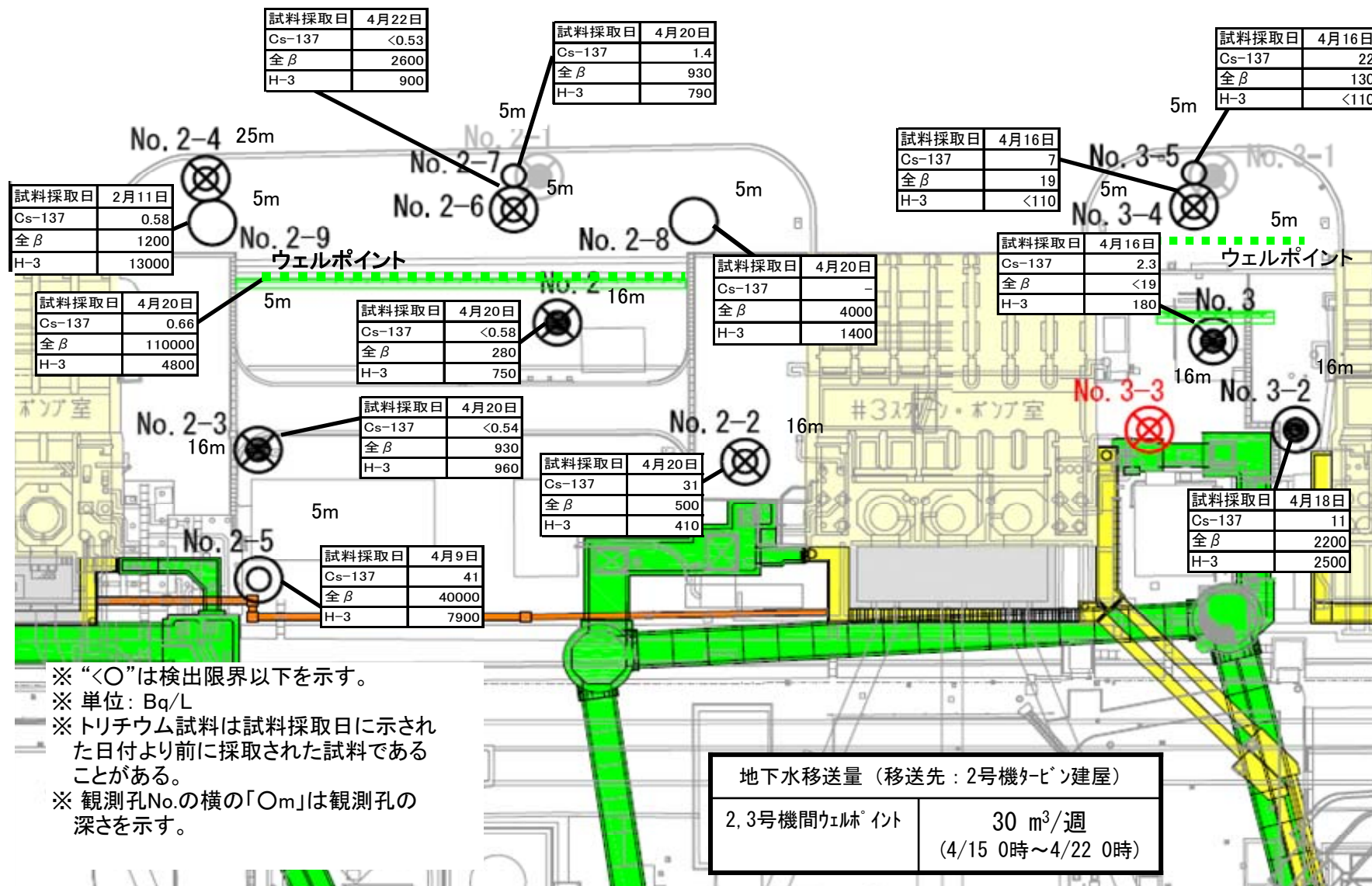
<1号機北側、1,2号機取水口間>



- ※ “<〇”は検出限界以下を示す。
- ※ 単位: Bq/L
- ※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。
- ※ 観測孔No.の横の「〇m」は観測孔の深さを示す。

タービン建屋東側の地下水濃度 (2/2)

<2,3号機取水口間、3,4号機取水口間>



- ※ “<〇”は検出限界以下を示す。
- ※ 単位: Bq/L
- ※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。
- ※ 観測孔No.の横の「Om」は観測孔の深さを示す。

タービン建屋東側の地下水濃度の状況(1/2)

<1号機北側エリア>

- H-3濃度が高い海側のNo.0-3-2 で、12/11より開始した地下水汲み上げによる効果を継続監視（1m³/日）。4/7以降、30,000Bq/L台に低下。
- 3月以降、No.0-1-2、No.0-2、No.0-4で、H-3濃度が低下。

<1,2号機取水口間エリア>

- 1,2号機間ウェルポイントは、H-3、全β濃度が十万Bq/Lと高い状況。
- No.1-16は、1/30に全β濃度が310万Bq/Lまで上昇したが、2月中旬より低下に転じて100万Bq/L台で推移していたが、4/7以降100万Bq/L以下に低下。
1/29より開始したNo.1-16(P)の地下水汲上げによる効果を継続監視（1m³/日）。

タービン建屋東側の地下水濃度の状況(2/2)

<2,3号機取水口間エリア>

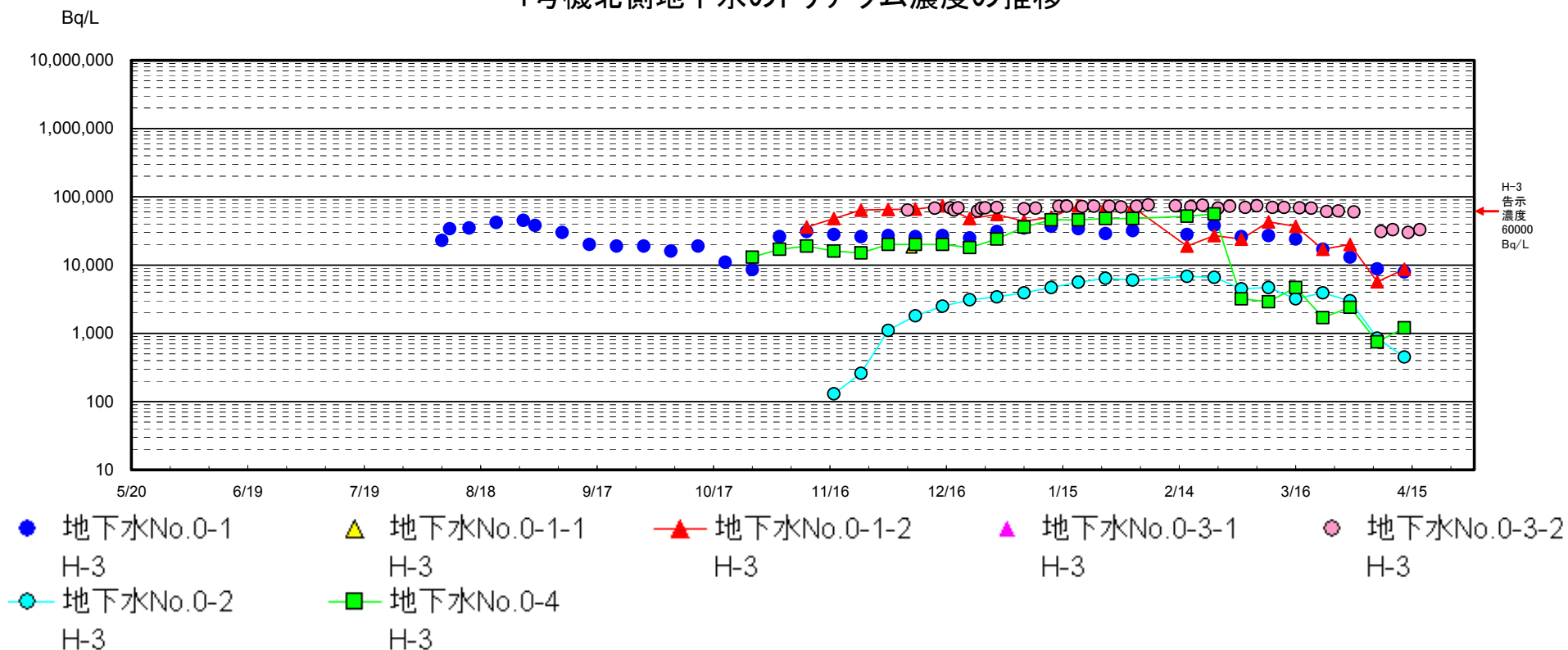
- 2, 3号機取水口間は、北側（2号機側）で全 β 濃度が高い状況。
- No.2、No.2-2、No.2-3、No.2-6では、全 β 、H-3濃度とも横ばいで推移し、上昇は見られていない。
- 南側の汚染状況を確認するため、No.2-8で採水を開始。エリア中央のNo.2-6と同程度の濃度であったが、全 β 濃度が上昇し、4,000Bq/Lで横ばい。
- 地盤改良の外側のNo.2-7は、全 β 濃度が上昇傾向。
- 地下水濃度の高い北側で、12/18より継続開始したウェルポイント北側の地下水汲み上げによる効果を継続監視（12/8～2/13：2m³/日、2/14～：4m³/日）。

<3,4号機取水口間エリア>

- 各観測孔とも放射性物質濃度は低いレベルで推移。
- No.3-5で、全 β 濃度が300Bq/Lまで上昇したが、以前のレベルに低下。
- 分岐トレンチの近傍にNo.3-2を追加。全 β 、H-3濃度とも高い時期(昨年7月)のNo.3と同レベル。

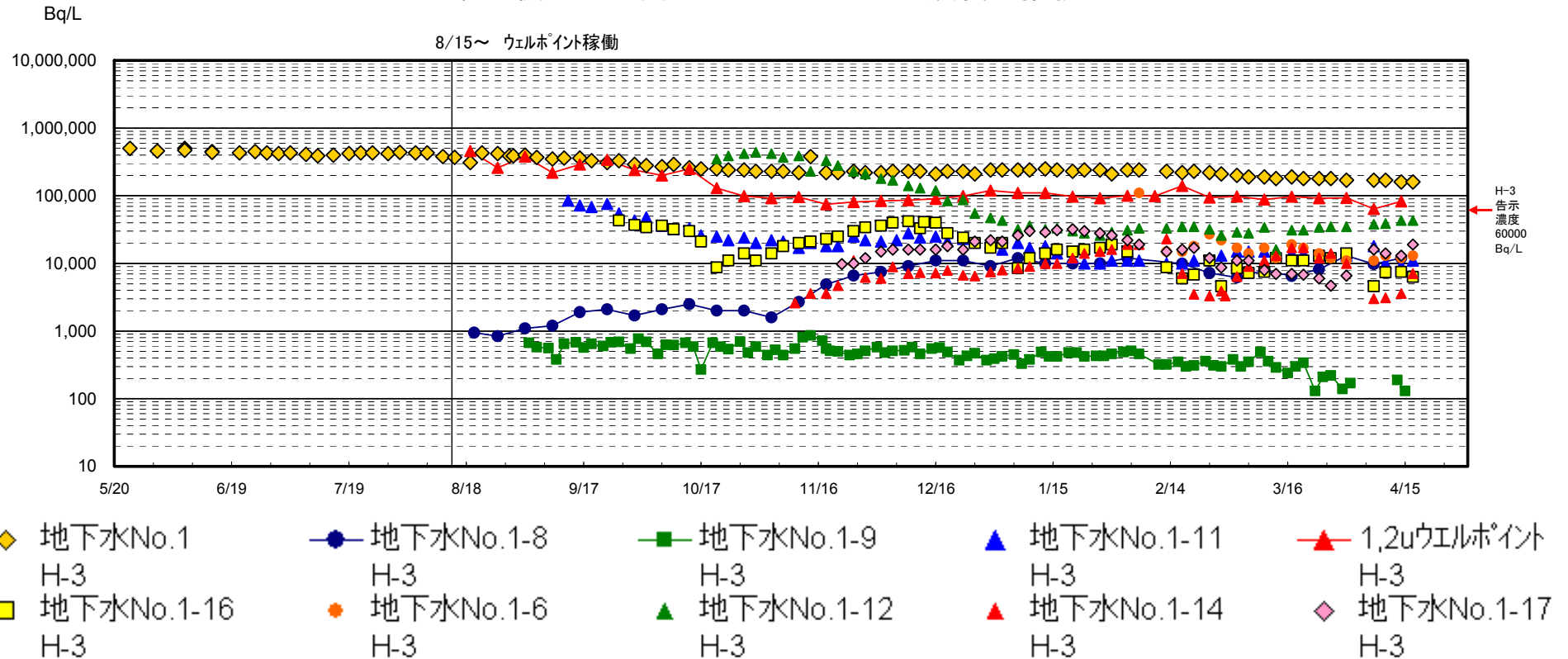
地下水のトリチウム濃度推移(1/4)

1号機北側地下水のトリチウム濃度の推移



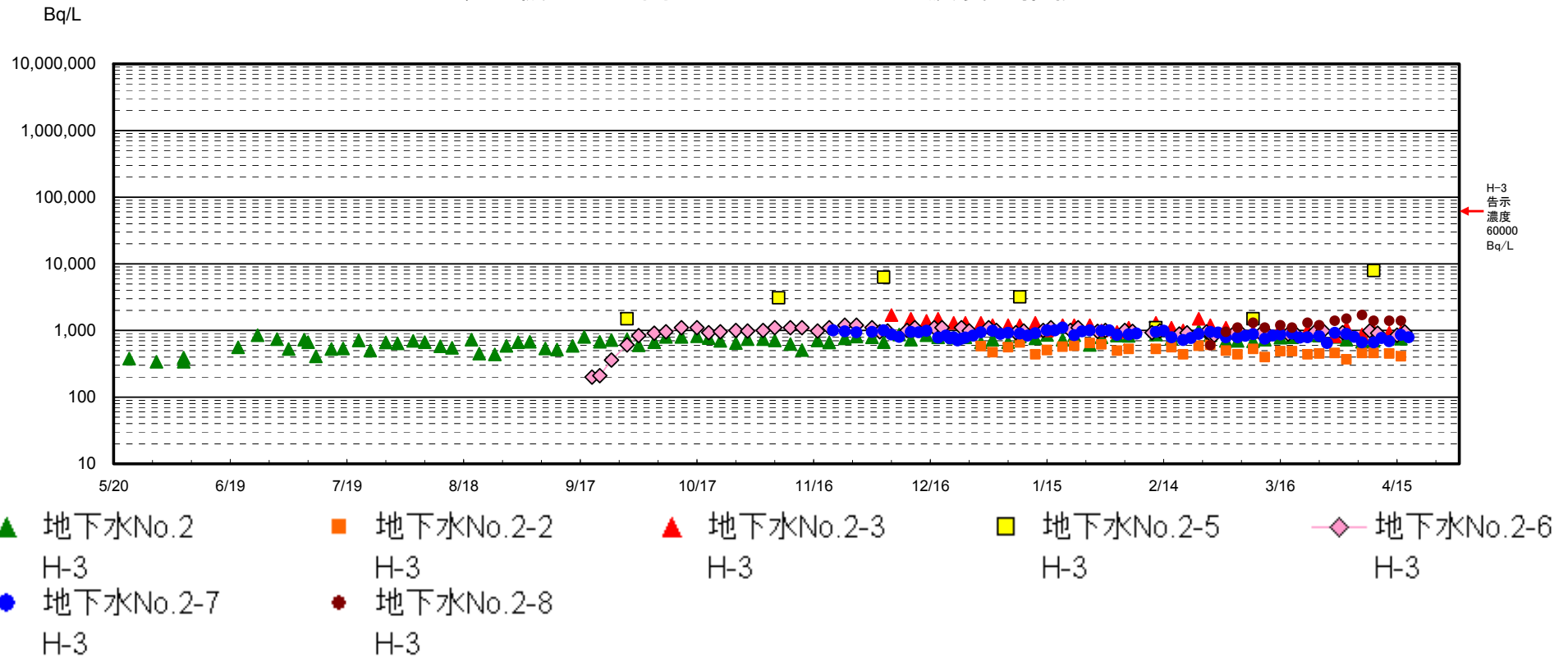
地下水のトリチウム濃度推移(2/4)

1,2号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



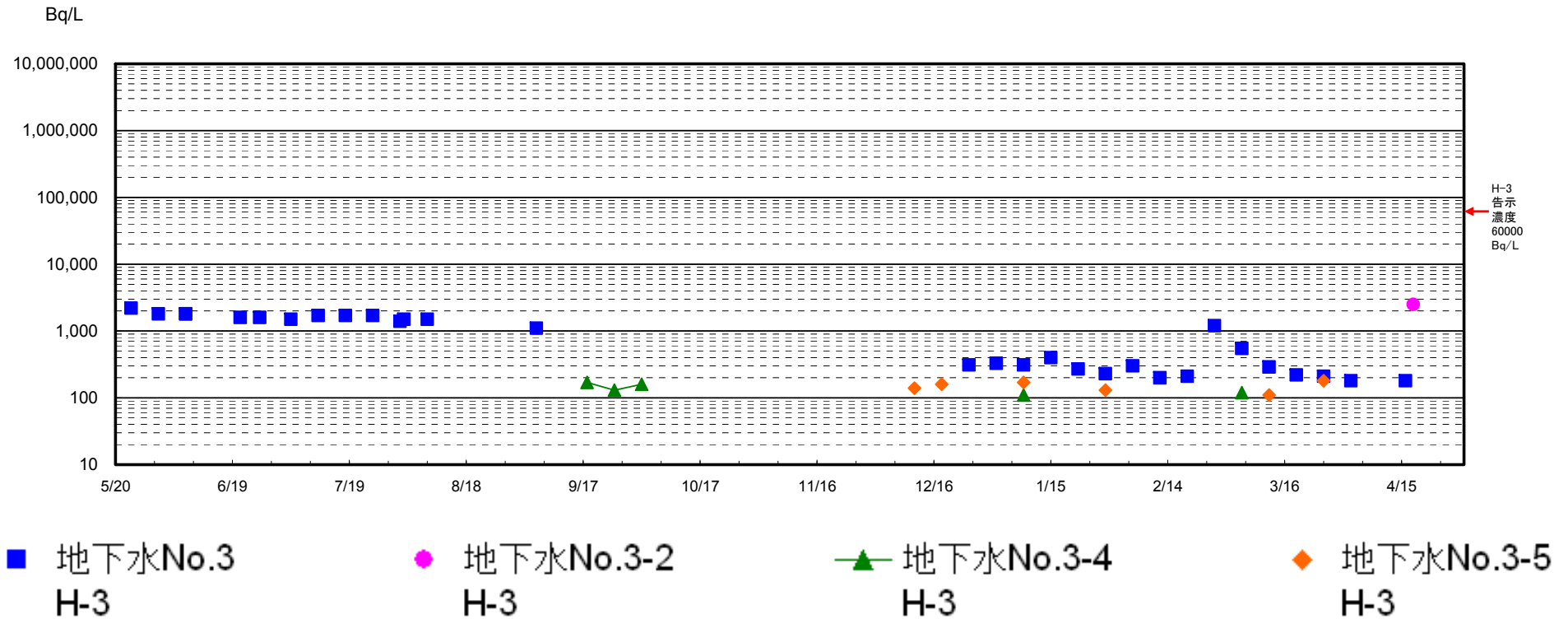
地下水のトリチウム濃度推移(3/4)

2,3号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



地下水のトリチウム濃度推移(4/4)

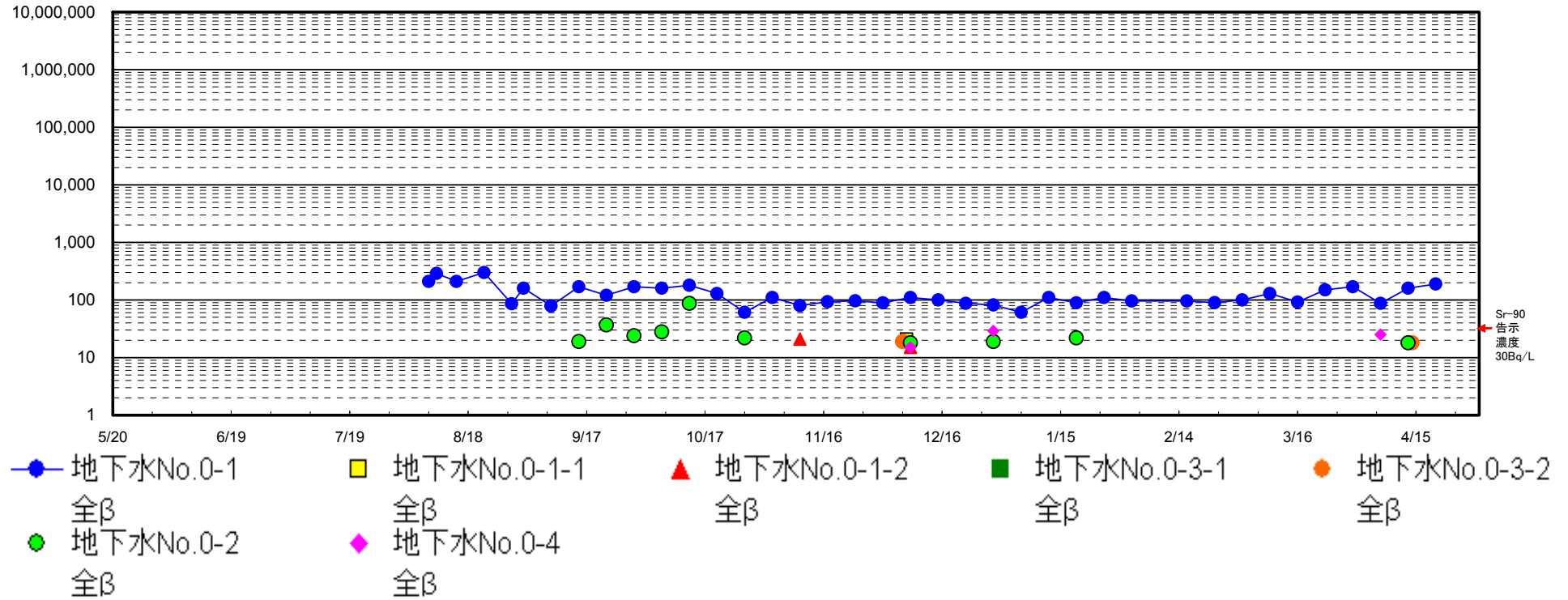
3,4号機取水口間地下水のトリチウム濃度の推移



地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(1/4)

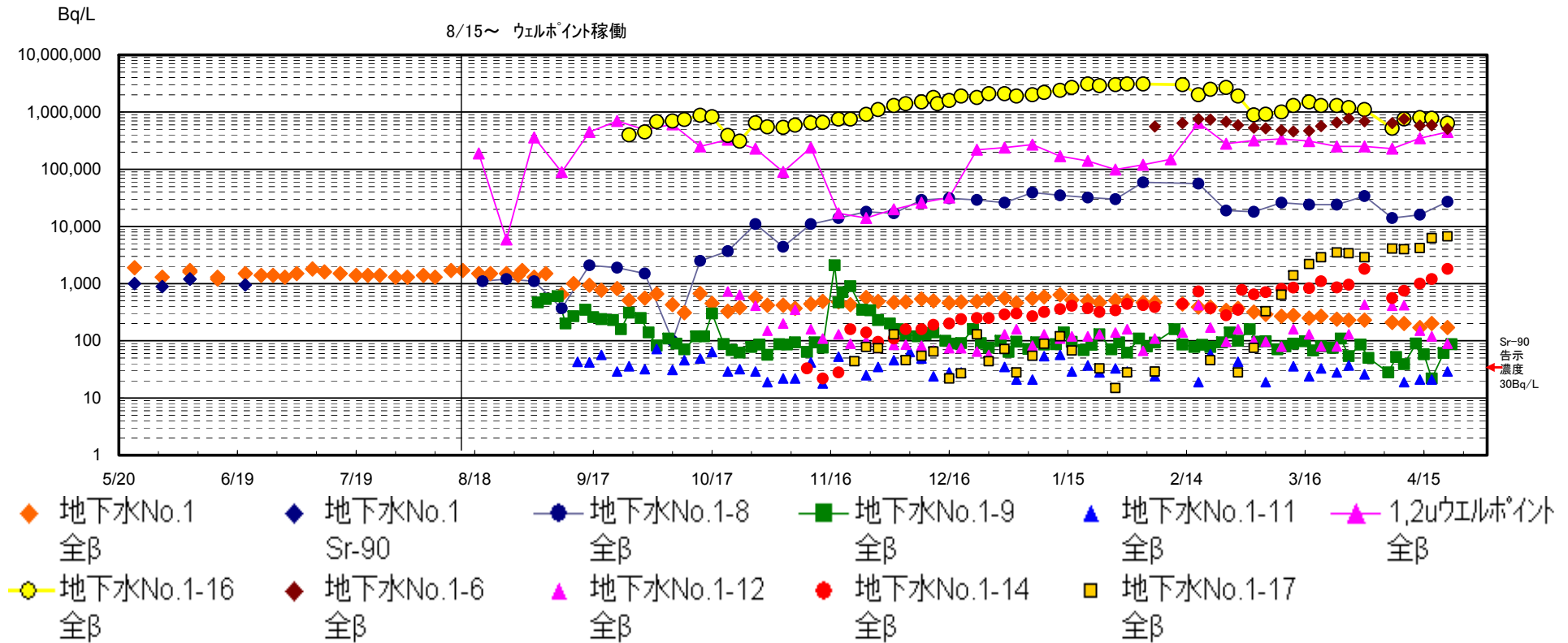
Bq/L

1号機北側地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移



地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(2/4)

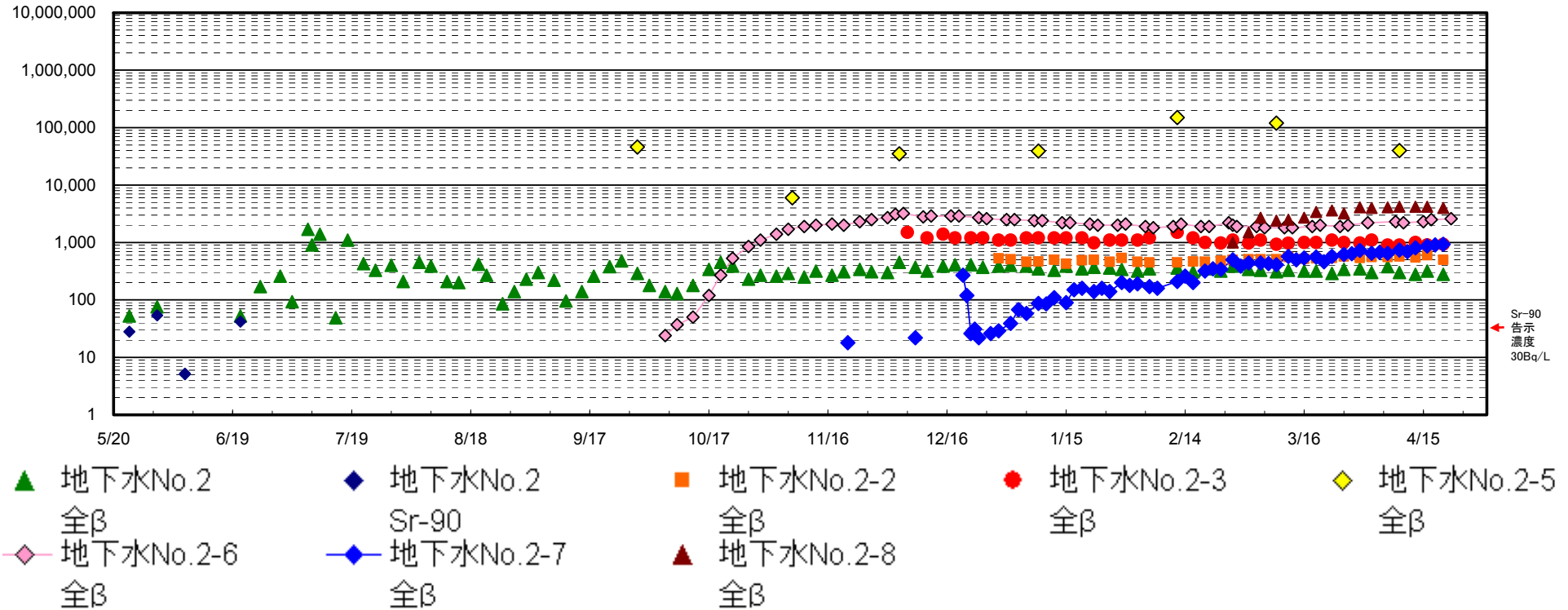
1,2号機取水口間地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移



地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(3/4)

Bq/L

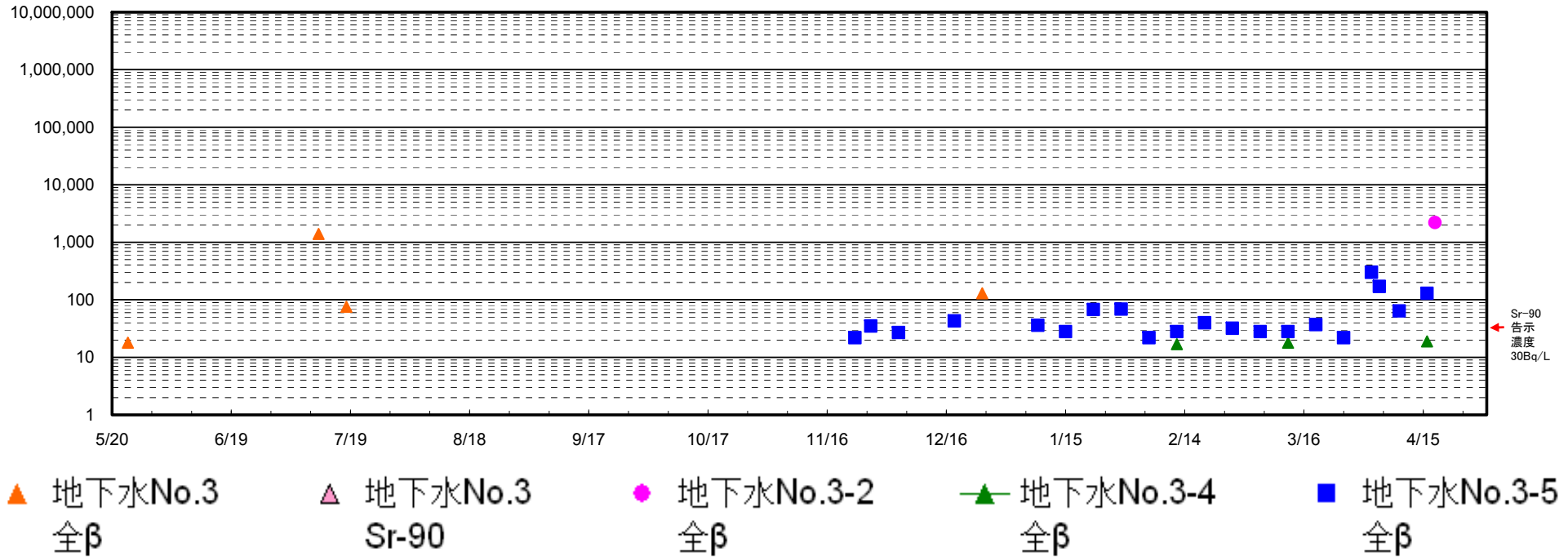
2,3号機取水口間地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移



地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度推移(4/4)

Bq/L

3,4号機取水口間地下水の全ベータ、ストロンチウム濃度の推移

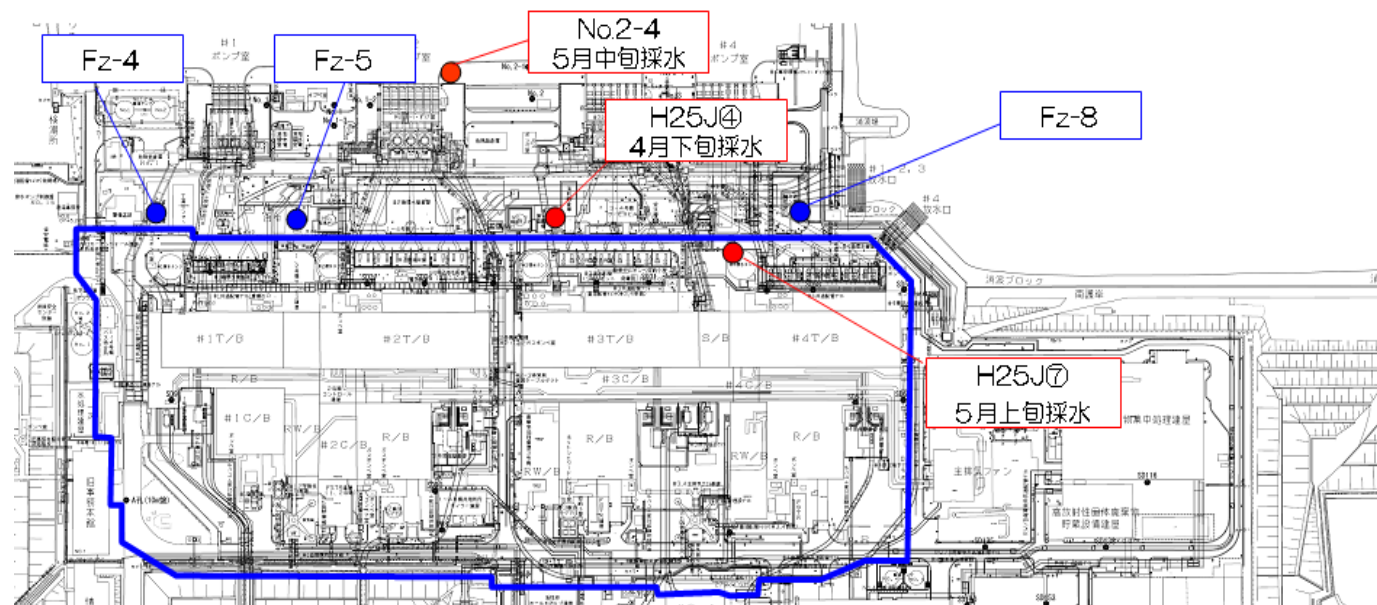


3, 4号機T/B建屋東（海側）下部透水層（互層部（Ⅲ層）） における追加調査等を踏まえた検討結果

○タービン建屋東側の下部透水層（互層部（Ⅲ層）以下、下部透水層）地下水の水質については、低濃度であったものの、測定結果にバラツキがあったことから、その結果の評価について専門家に相談し、観測孔の設置状況（カメラで孔内の観察）、手順の確認等を実施してきた。専門家からは以下のようなご意見を頂いた。

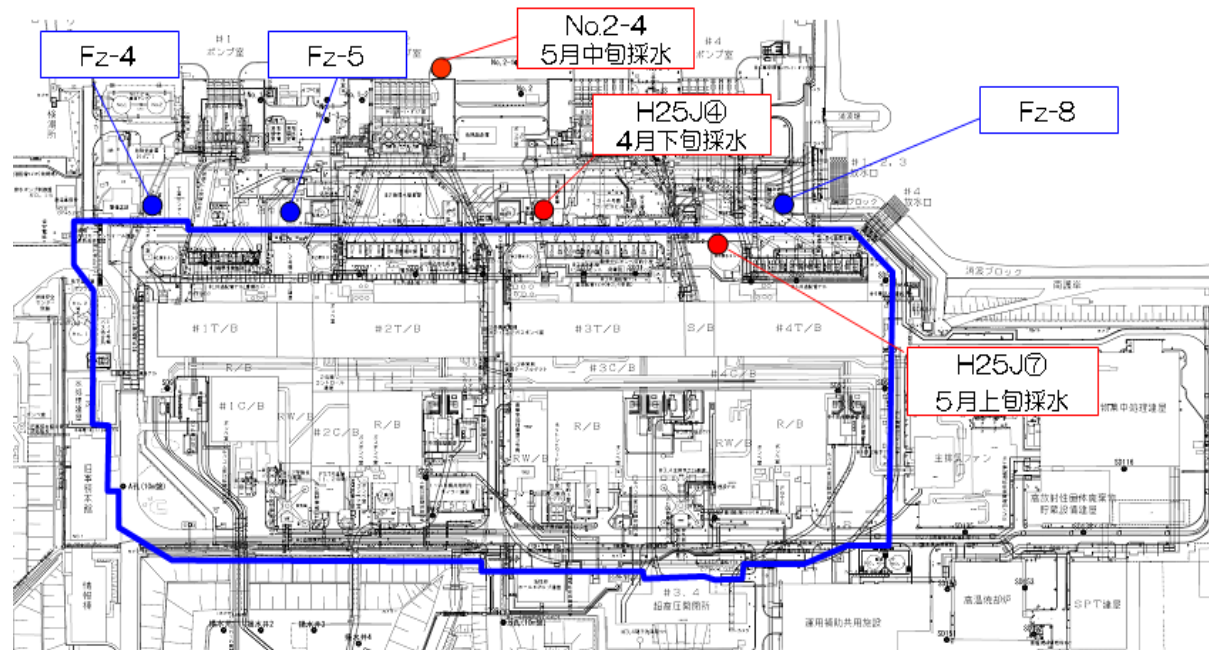
- ・既存の水質分析結果からは、下部透水層の水質を直ちに評価することはできない。
- ・観測孔の設置手順に不適切な点は見当たらず、カメラ観察の結果からは観測孔の破損は確認できない。
- ・観測孔設置の際に洗浄を実施しているが、孔内水が完全に入れ替わっていない可能性が考えられることから、洗浄方法を変更し採水する。

○これを踏まえて、継続して観測を行うこととし、凍土壁の調査ボーリングと工程調整しながら、3, 4号機T/B建屋東（海側）の下部透水層の水質調査を再開する。

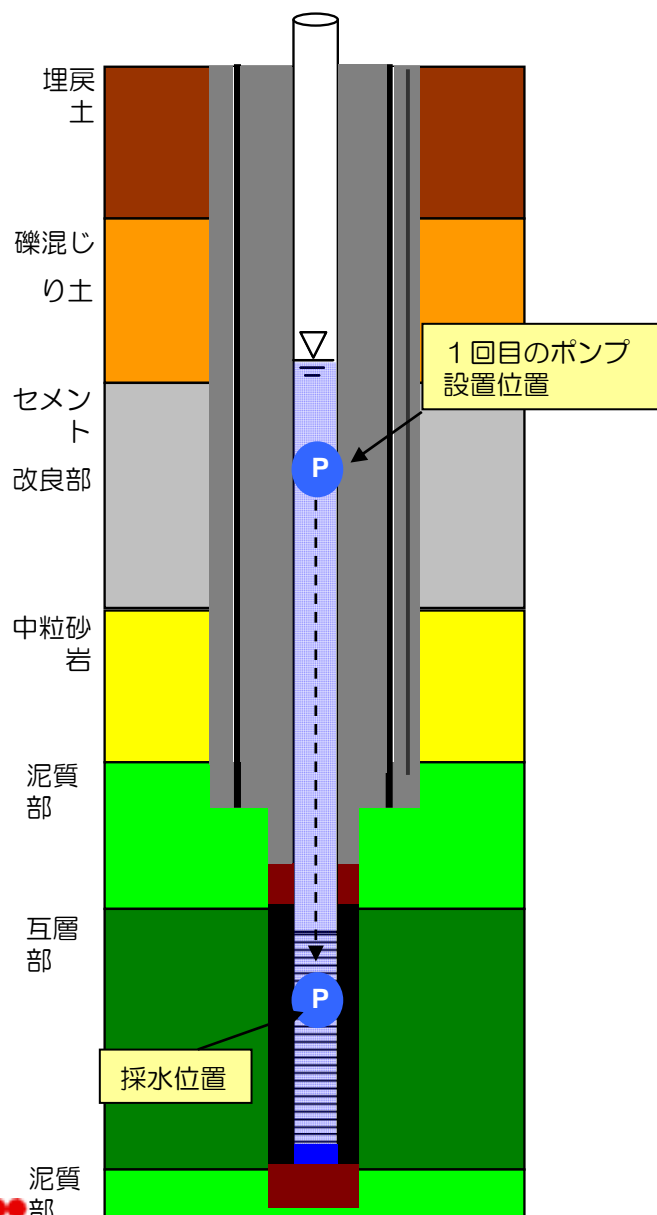


今後の予定

	4月		5月		
	中旬	下旬	月上旬	中旬	下旬
H25J④			▼採水	▼分析完了	
H25J⑦				▼採水	▼分析完了
No.2-4				▼採水	▼分析完了



【参考】採水方法



今回の検討結果を踏まえて、今後の互層部の水質測定のための採水は、以下のように実施する。

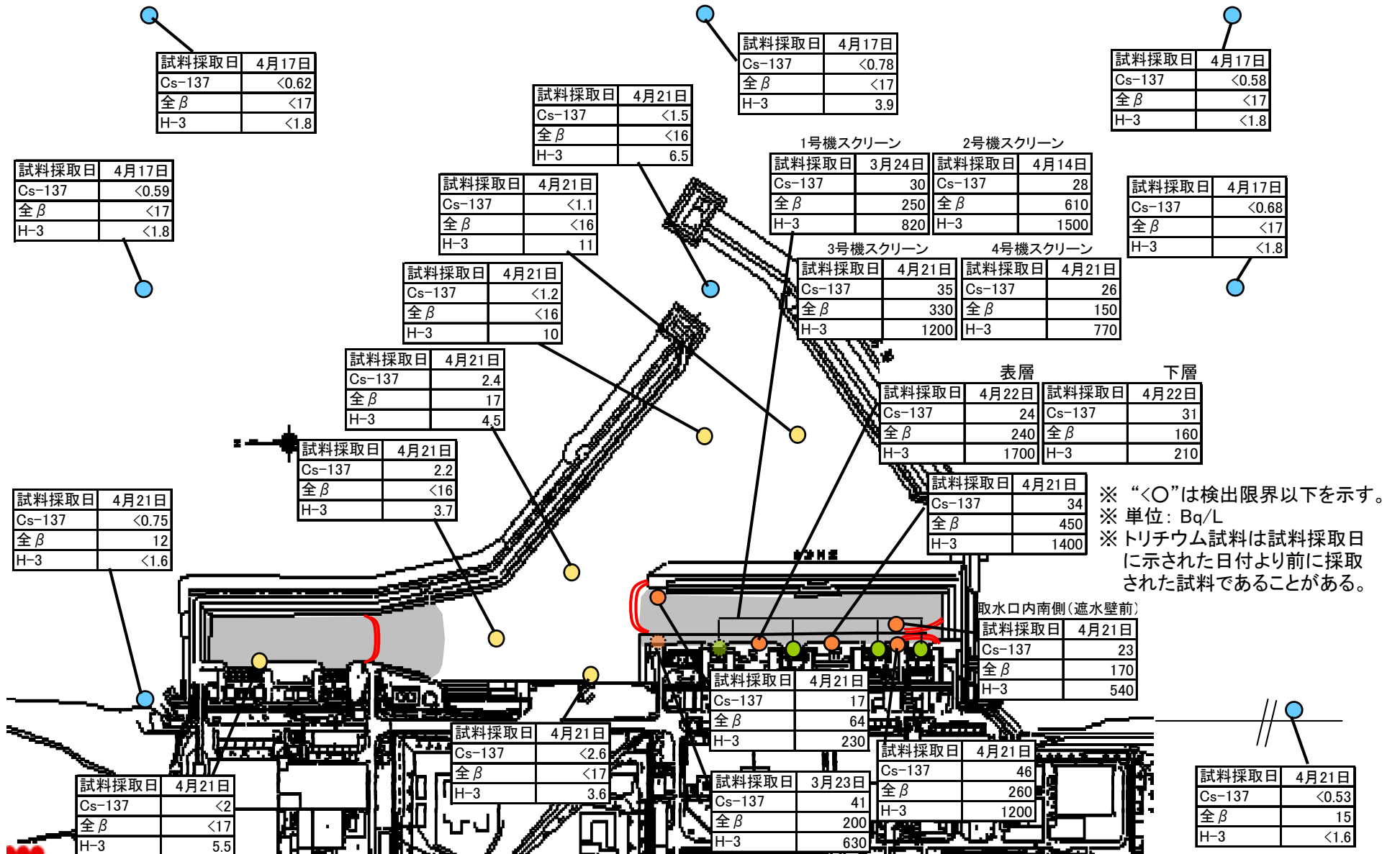
【観測孔が完成して1回目の採水】（H25J⑦は実施済み）

- (1) 観測孔の地下水位表層部にポンプを設置し、孔内の急激な水位低下を防止するため、観測孔内の入れ替えが完了する相当量の水をゆっくりと汲み上げる。
- (2) 孔底堆積物を巻き上げない高さにポンプを静かに下ろし、ゆっくりと採水を行う。

【2回目以降の採水】

- (1) 孔底堆積物を巻き上げない高さにポンプを静かに下ろし、孔内の急激な水位低下を防止するため、ゆっくりと採水する。

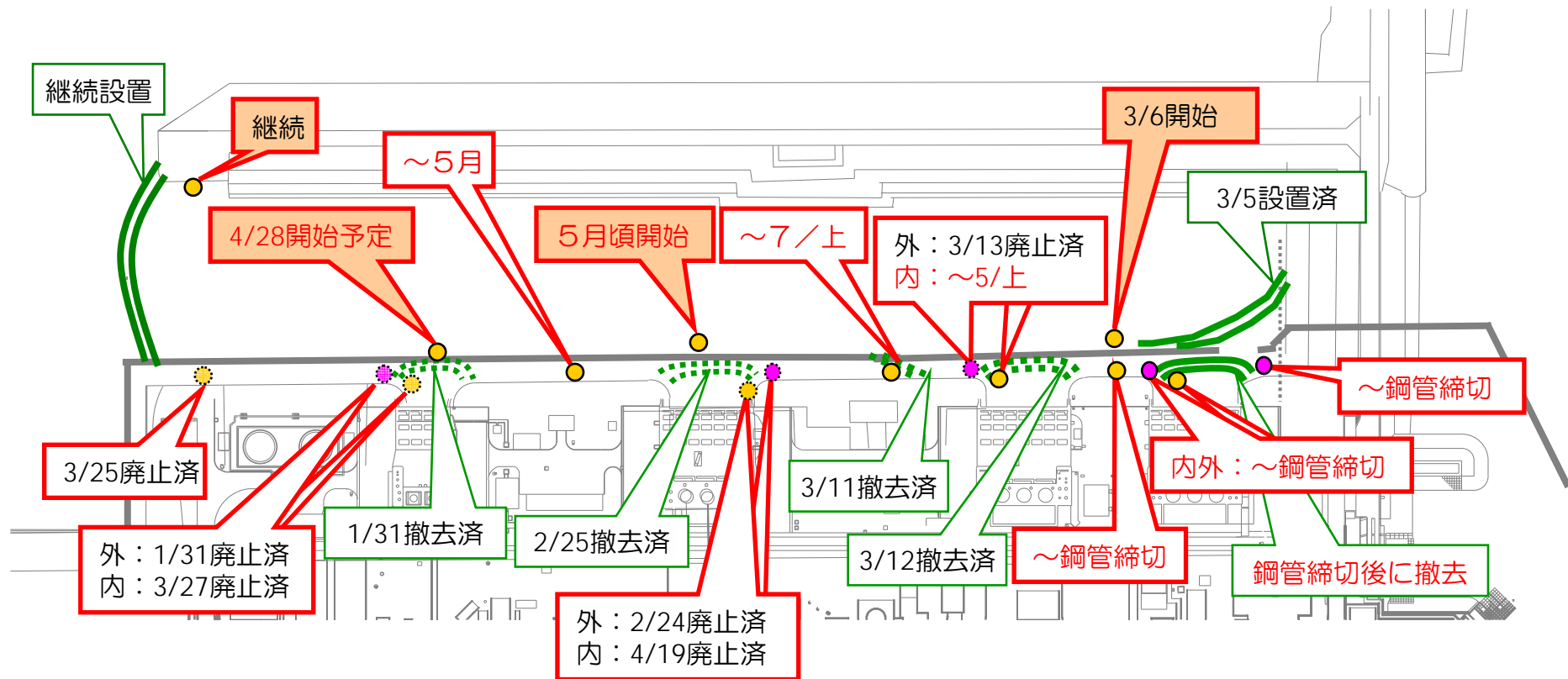
港湾内外の海水濃度



※ “<〇”は検出限界以下を示す。
 ※ 単位: Bq/L
 ※ トリチウム試料は試料採取日に示された日付より前に採取された試料であることがある。

シルトフェンスの撤去・設置と海水採取点の見直し

○ 海側遮水壁の埋立工事の進捗に伴い、順次、海水の採取点が減少。採取点の見直しを検討。



※ 作業進捗により変更となる場合がある。
(H26年4月23日時点)

シルトフェンス関連

海水モニタリング関連

外：シルトフェンス外側
内：シルトフェンス内側

● γ 、全 β 、H-3測定

● γ のみ測定

港湾内外の海水濃度の状況

< 1～4号機取水口エリア >

- 1～4号機取水口北側及び1,2号機取水口間の海水のH-3、全 β 濃度は、遮水壁工事の進捗に伴い昨年夏にかけて上昇したが、地盤改良の実施及びウェルポイント稼働(8/15)以降は横ばい傾向となり、秋以降は低下傾向。
- 1,2号機、2,3号機、3,4号機取水口間のH-3、全 β 濃度について、3月末以降上昇が見られる。
- 遮水壁内側の埋立工事の進捗に伴い、1号機、2号機、3号機取水口前のシルトフェンスを撤去。また、新たに1～4号機取水口南の遮水壁開口部前にシルトフェンスを設置し、その外側で採水を開始(3/6～)。
- 2,3,4号機取水口前(シルトフェンス内側)において、4/4の豪雨後に採取した試料でCs-137濃度がそれまでの5～20倍まで上昇し、4/5に以前のレベルに低下。
- 遮水壁開口部の海水のCs-137、H-3、全 β 濃度は、東波除堤北側と同レベル。

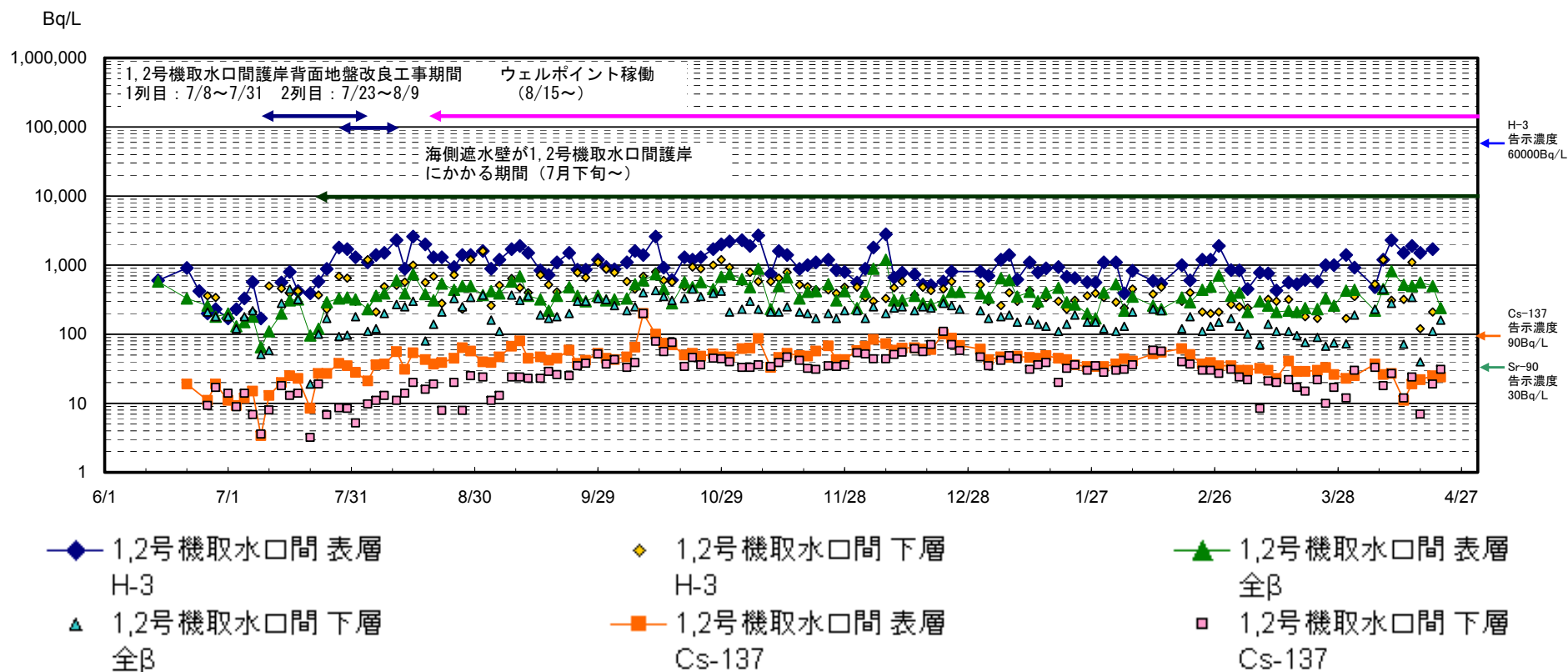
< 港湾内エリア >

- 特に変化は見られていない。

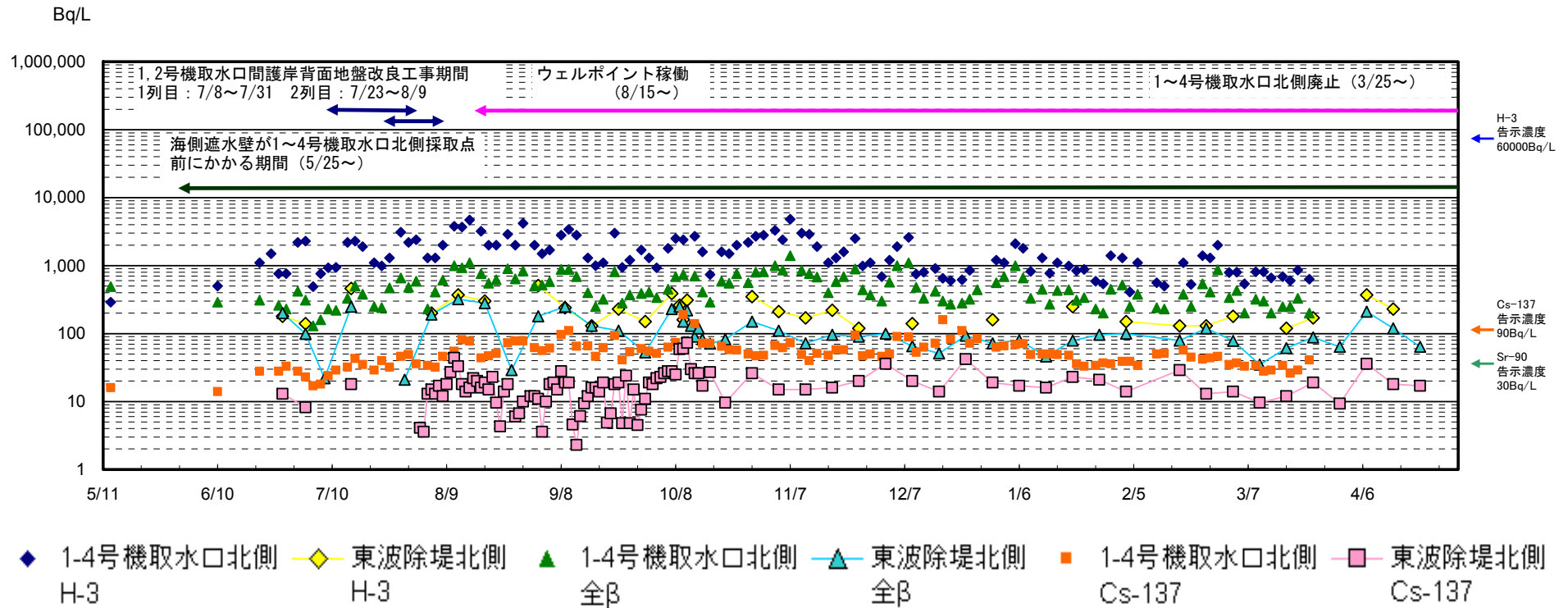
< 港湾口、港湾外エリア >

- 5,6号機放水口北側、南放水口付近(T-2-1)において、4/4の豪雨後に採取した試料でCs-137濃度がそれまでの10倍以上に上昇し、4/5に以前のレベルに低下。

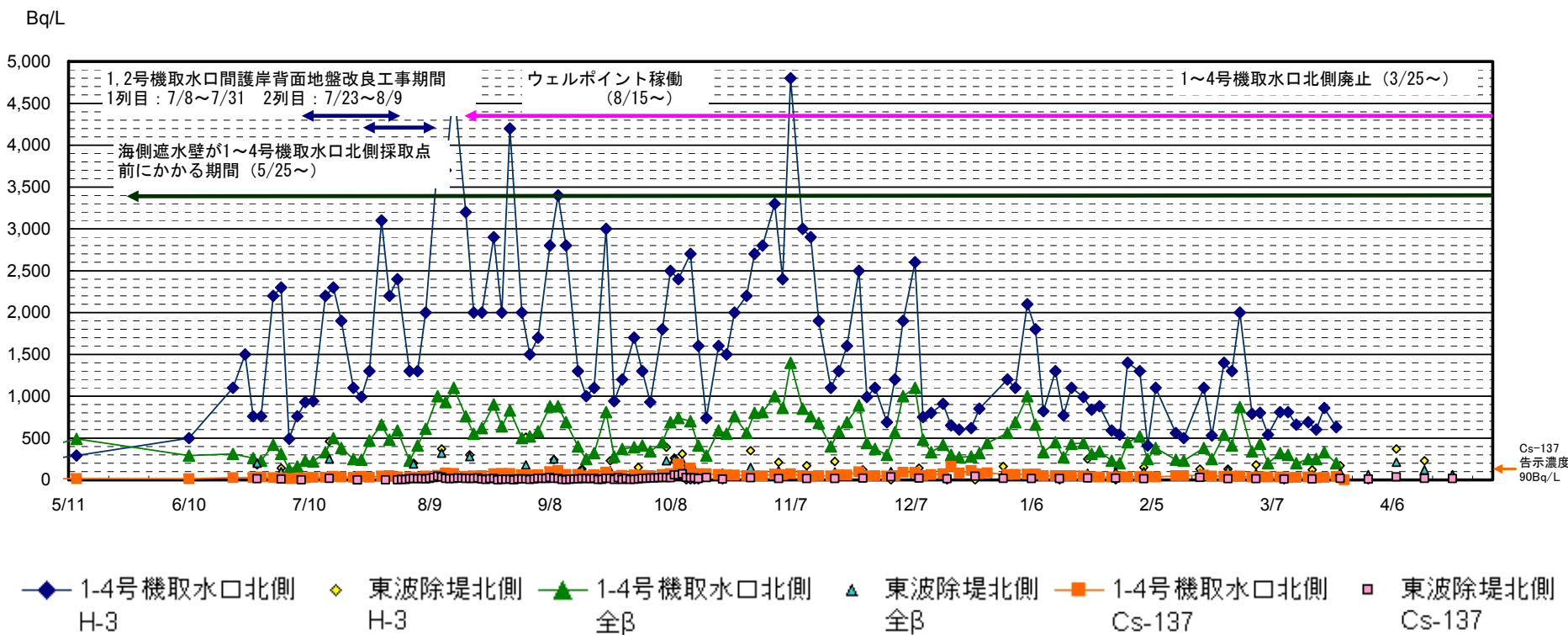
1,2号機取水口間の海水の濃度推移



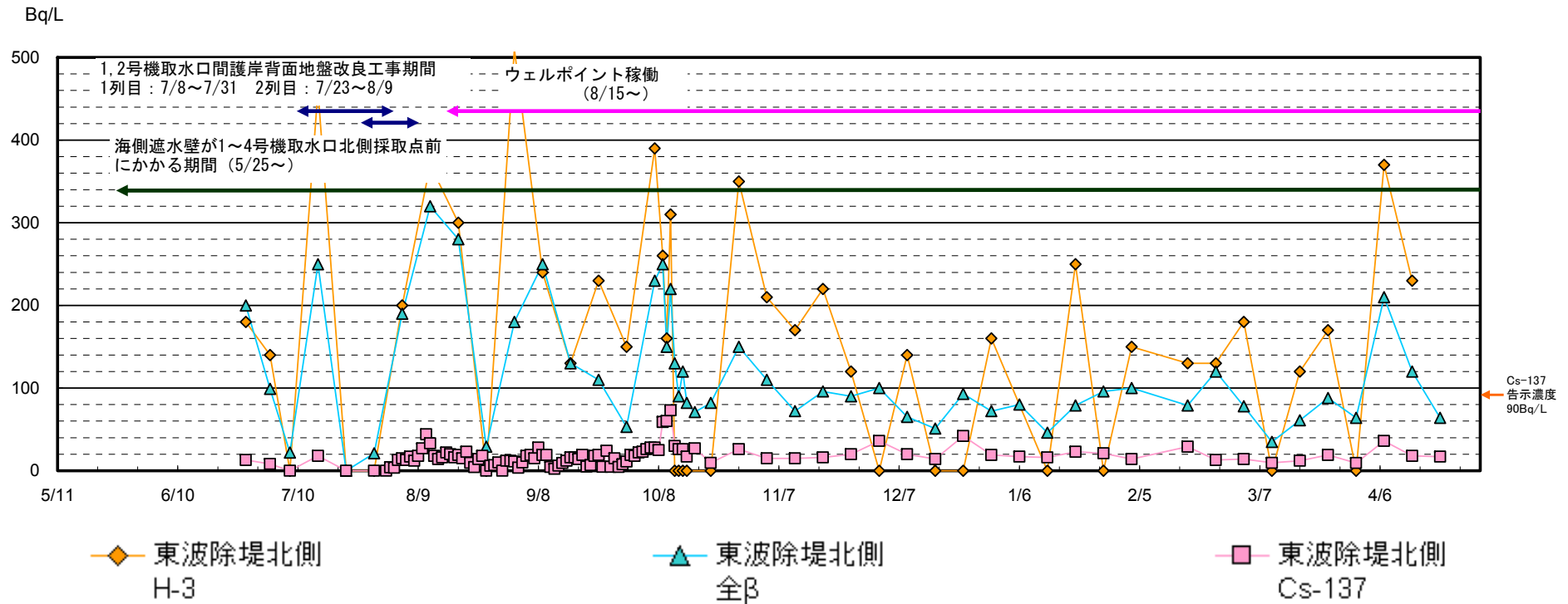
1～4号機取水口北側、東波除堤北側の海水の濃度推移(1/2)



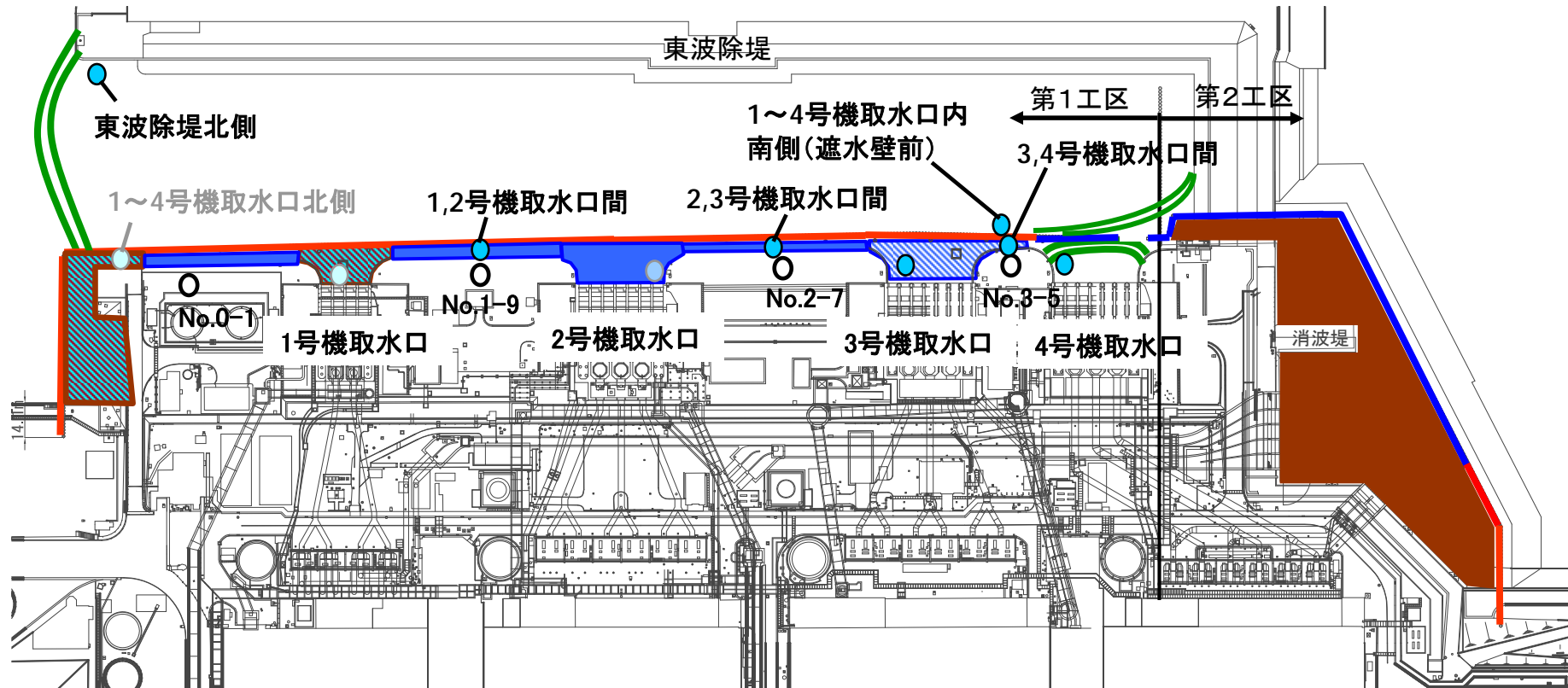
1～4号機取水口北側、東波除堤北側の海水の濃度推移(2/2)



東波除堤北側の海水の濃度推移



海側遮水壁設置工事の進捗と海水採取点の見直し



	凡例	
	施工中	施工済
埋立		
水中コン		
埋立		
割栗石		

(4月17日時点)

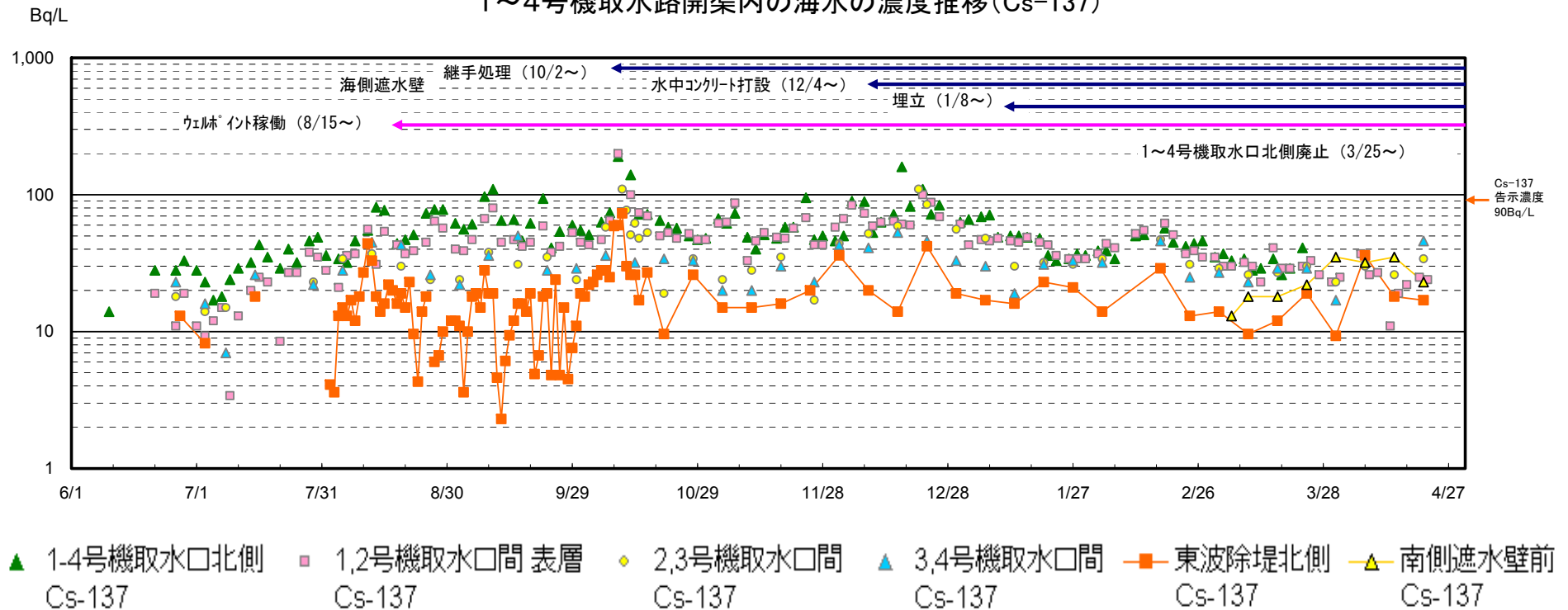
- 1/31: 1号機取水口前シルトフェンス撤去
- 2/25: 2号機取水口前シルトフェンス撤去
- 3/5: 1~4号機取水口内南側遮水壁前シルトフェンス設置
- 3/6: 1~4号機取水口内南側遮水壁前採水点追加
- 3/11: 2,3号機取水口間シルトフェンス撤去
- 3/12: 3号機取水口前シルトフェンス撤去
- 3/25: 1~4号機取水口北側採取点廃止
- 3/27: 1号機取水口前シルトフェンス内側採取点廃止
- 4/19: 2号機取水口前シルトフェンス内側採取点廃止

- :シルトフェンス
- :鋼管矢板打設完了
- :継手処理完了
(4月17日時点)

- :海水採取点 (4月23日時点)
- :地下水採取点

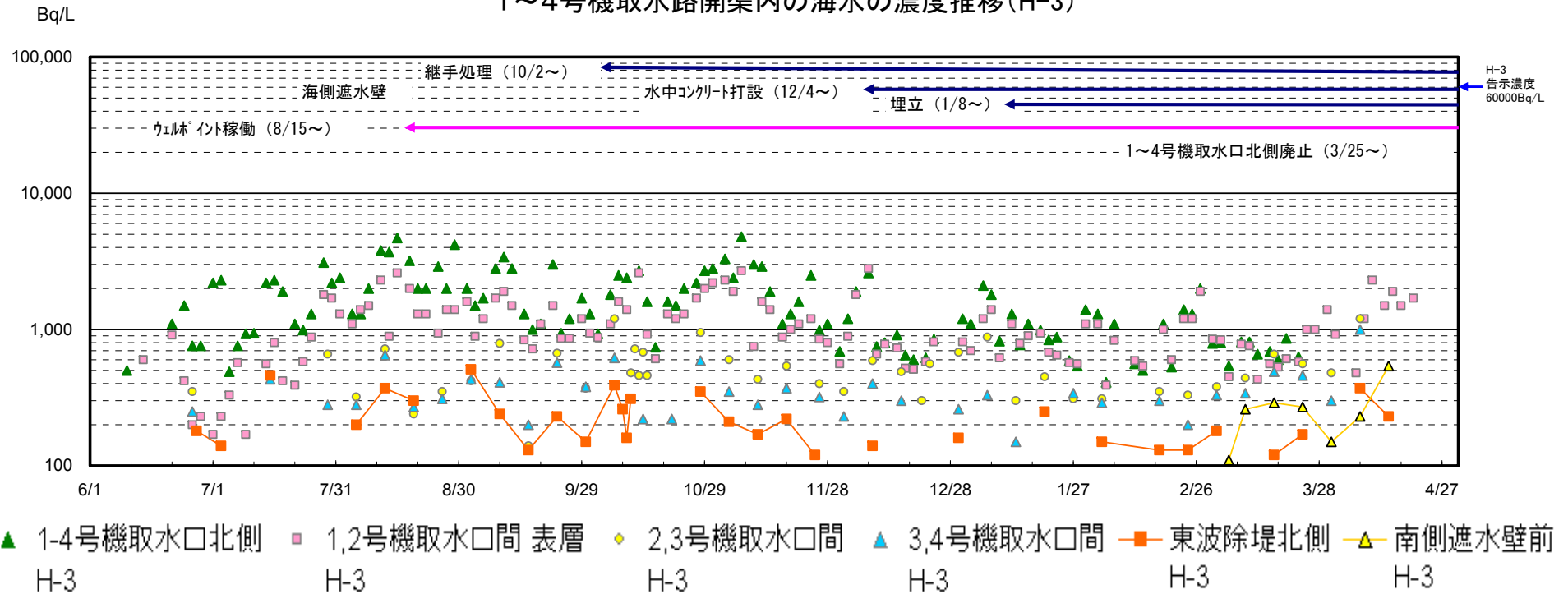
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(1/3)

1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(Cs-137)



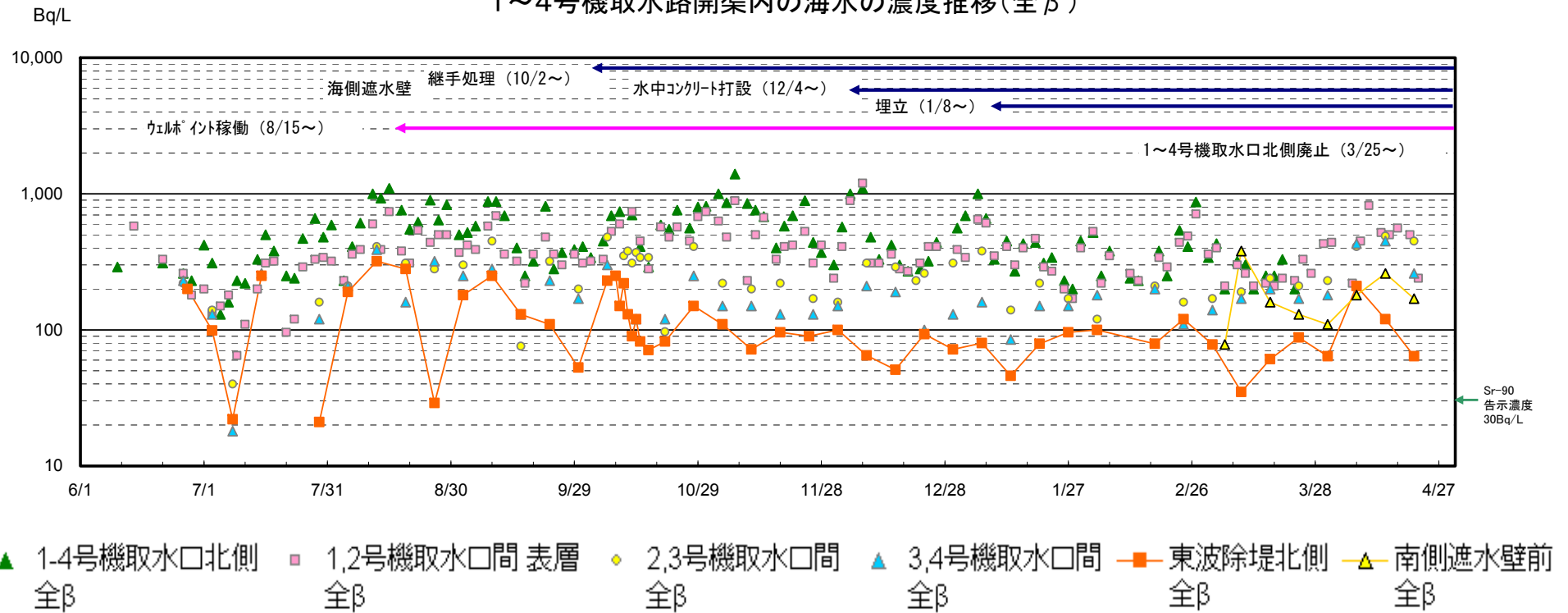
1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(2/3)

1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(H-3)

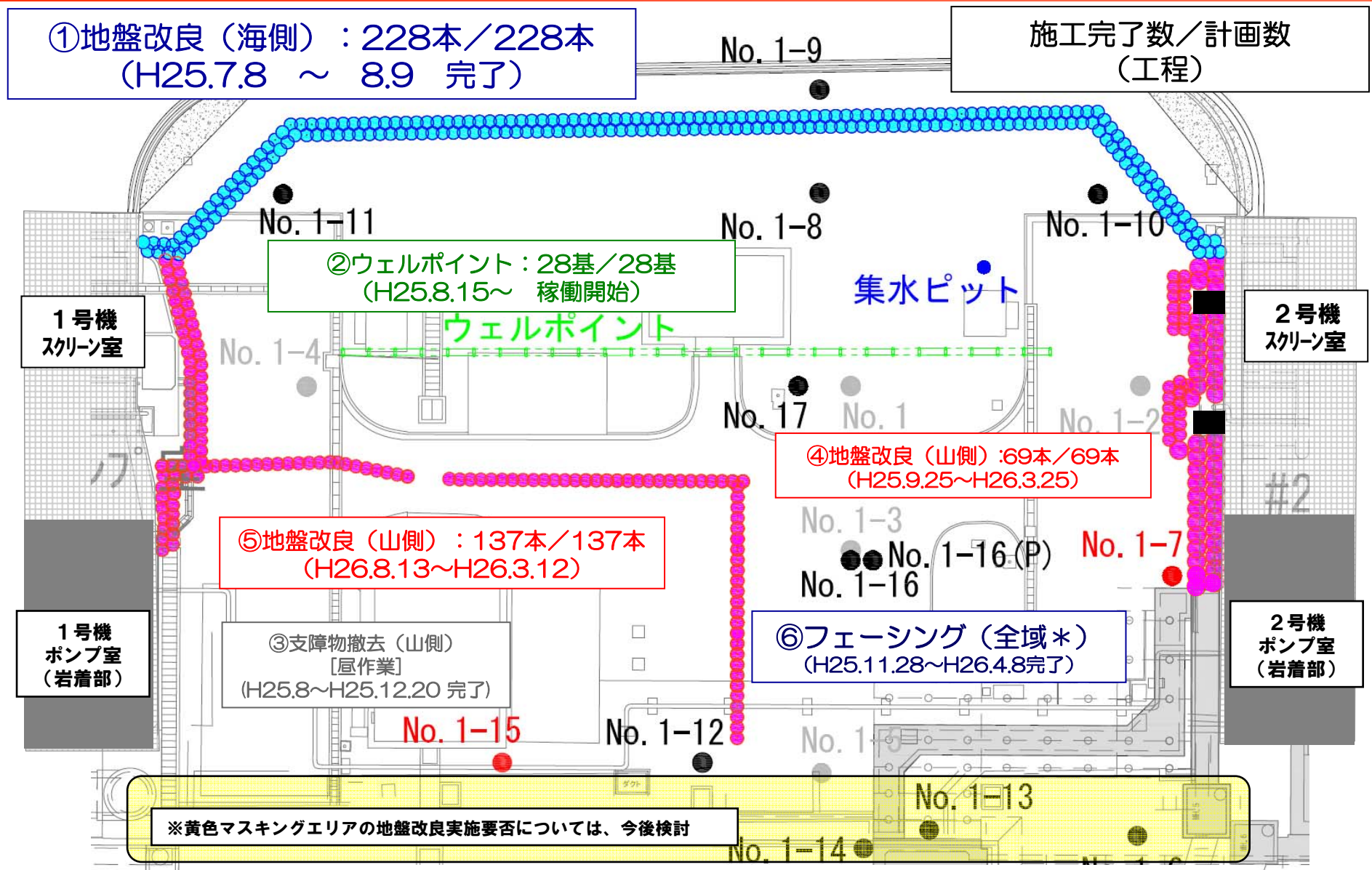


1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(3/3)

1～4号機取水路開渠内の海水の濃度推移(全β)

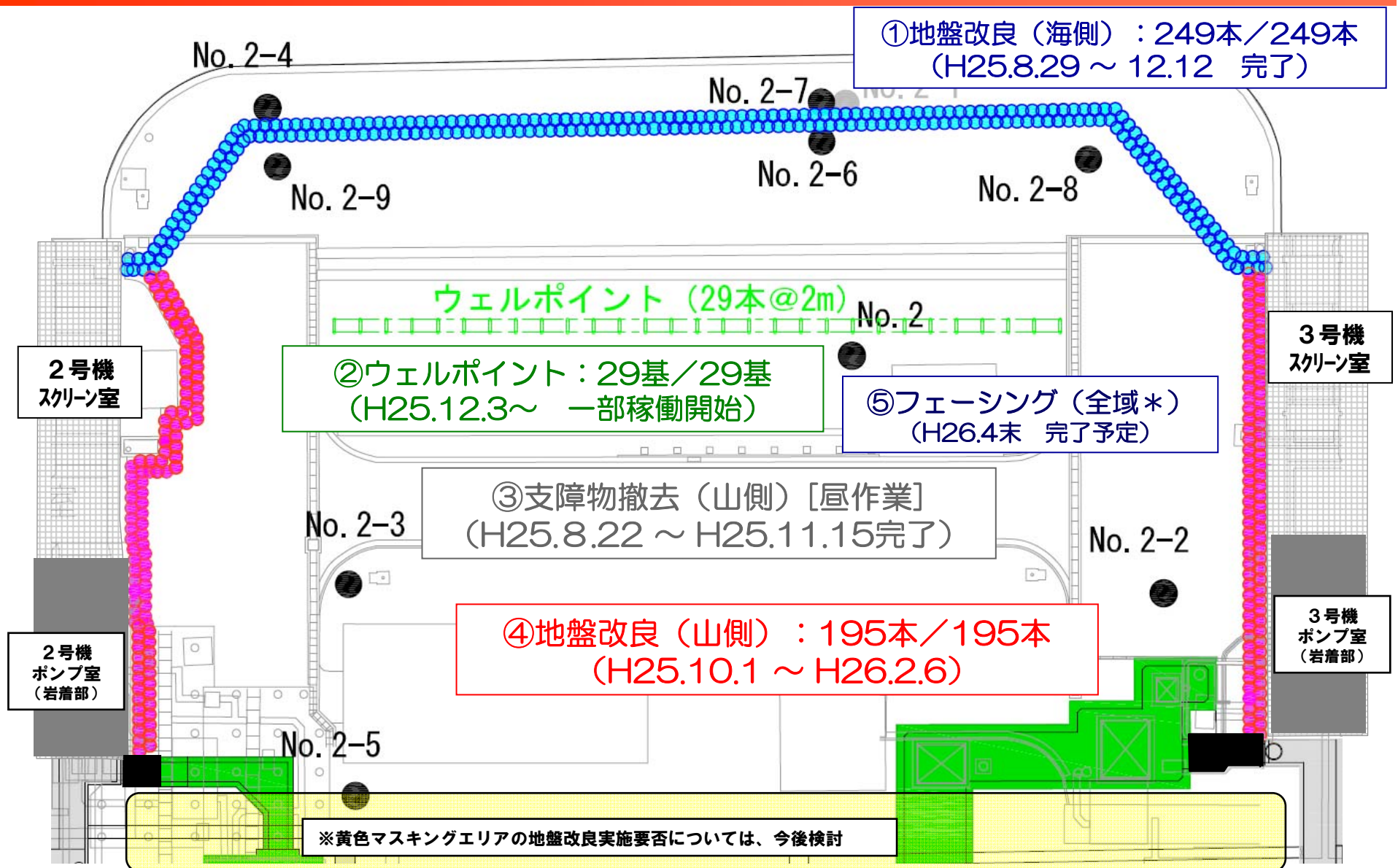


護岸エリア対策の進捗および計画 [1-2号機間進捗] 4月23日現在

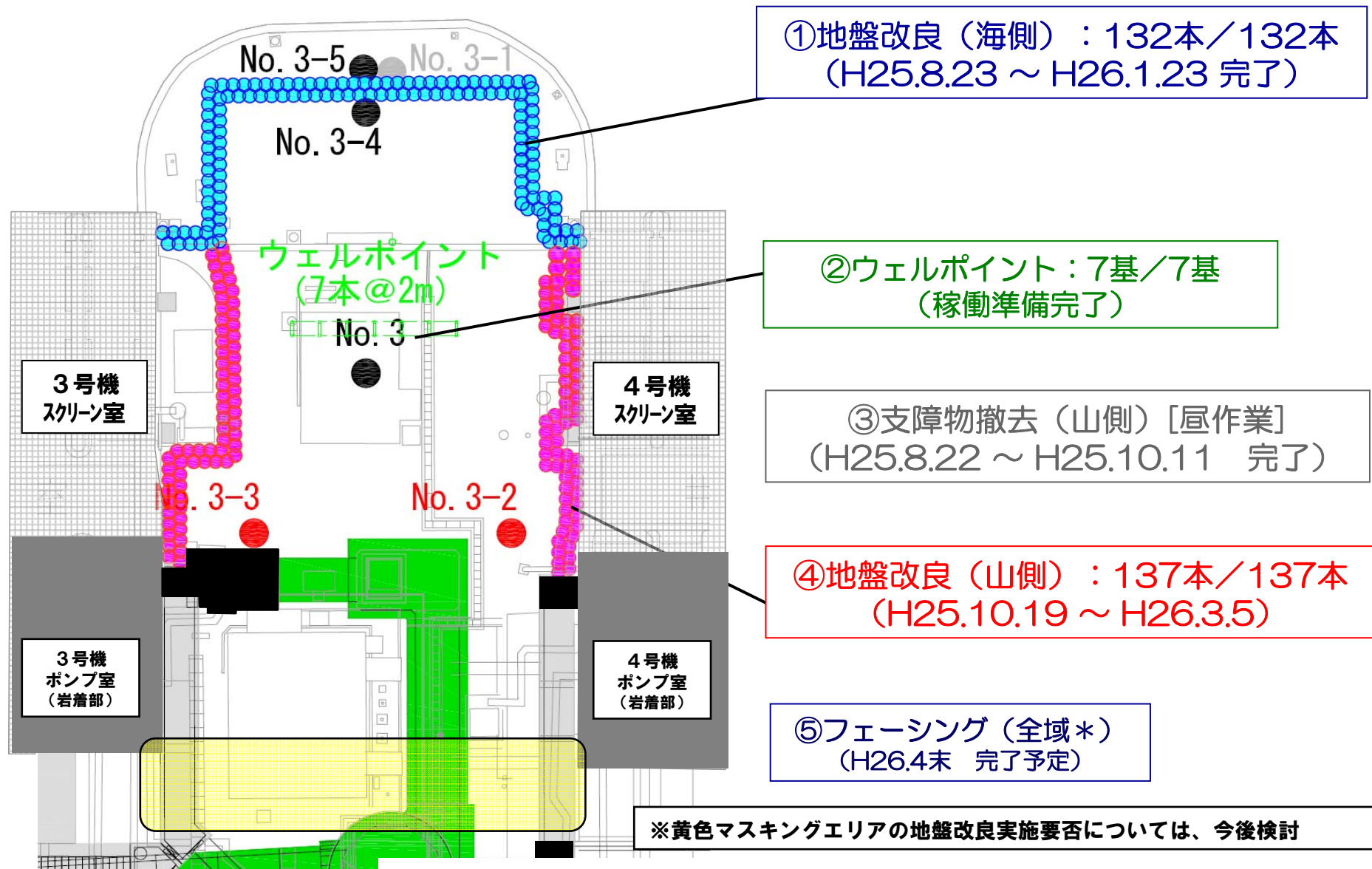


* 4m盤フェーシングの範囲は、海側遮水壁工事の埋立工の運搬路等の一部干渉エリアを除く。
引き続き、他工事の進捗に合わせて、全域フェーシングを実施する。

護岸エリア対策の進捗および計画 [2-3号機間進捗] 4月23日現在



護岸エリア対策の進捗および計画 [3-4号機間進捗] 4月23日現在



①地盤改良（海側）：132本／132本
(H25.8.23 ~ H26.1.23 完了)

②ウェルポイント：7基／7基
(稼働準備完了)

③支障物撤去（山側）[昼作業]
(H25.8.22 ~ H25.10.11 完了)

④地盤改良（山側）：137本／137本
(H25.10.19 ~ H26.3.5)

⑤フェーシング（全域*）
(H26.4末 完了予定)

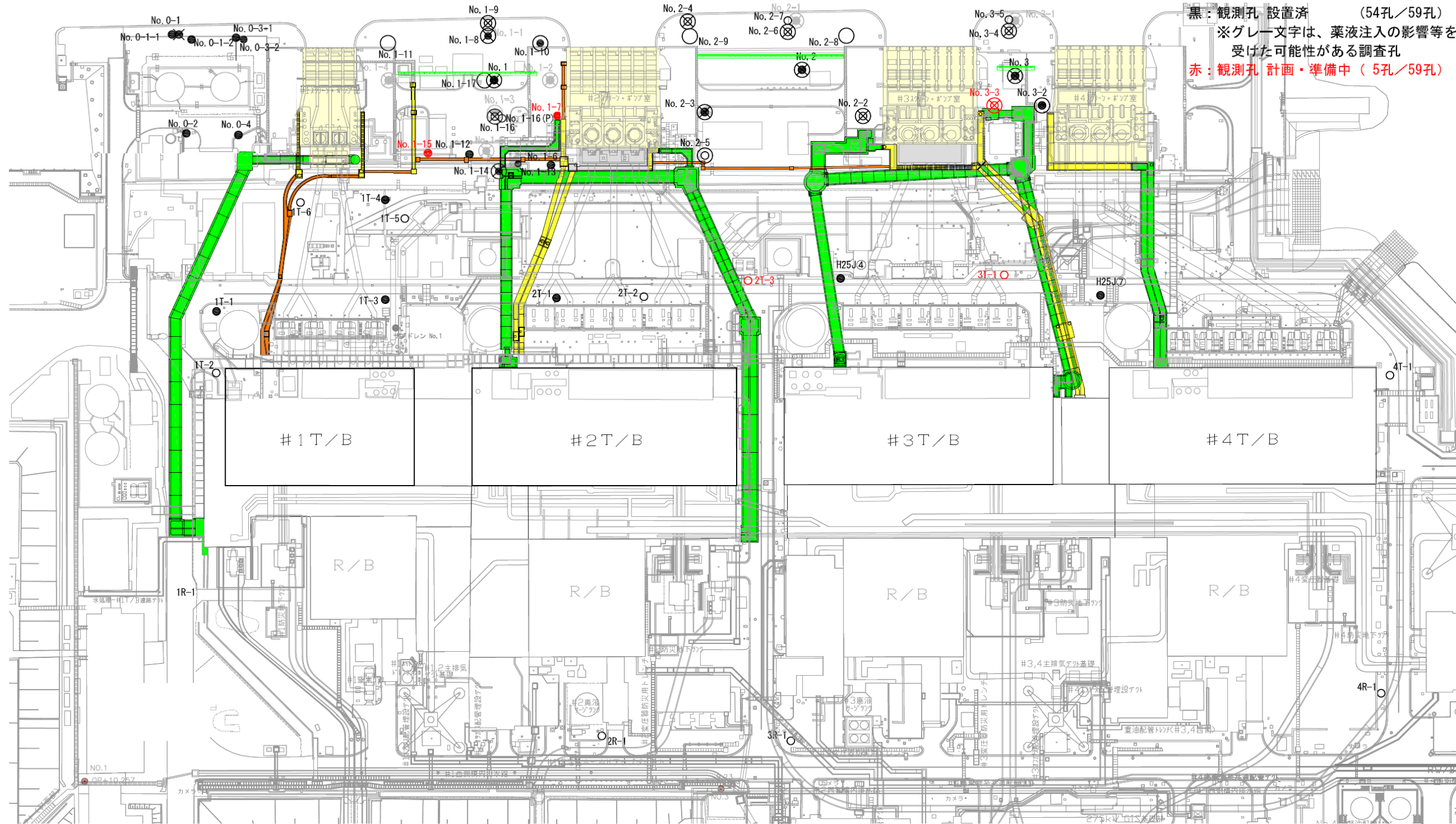
※黄色マスキングエリアの地盤改良実施要否については、今後検討

* 4m盤フェーシングの範囲は、海側遮水壁工事の埋立工の運搬路等の一部干渉エリアを除く。
引き続き、他工事の進捗に合わせて、全域フェーシングを実施する。

観測孔位置図

■ 主トレンチ (海水配管トレンチ)
 [分岐トレンチ 含む]
■ 電源ケーブルトレンチ
■ 電源ケーブル管路
●

	孔数	水質確認	水質監視	汚染土壌確認	地下水位監視
○	14	○	×	×	×
●	18	○	×	○	×
◎	5	○	×	×	○
⊙	4	○	×	○	○
⊗	7	○	○	×	○
⊕	10	○	○	○	○
⊖	1	○	○	○	×



観測孔調査計画

2014.4.24ver

調査場所	通し番号	凡例	孔番号	調査項目				3月			4月			5月			
				水質確認	水質監視	土壌汚染確認	地下水位監視	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	
4m盤	取1号機 北側	1	●	No.0-1	○	○	○	完了									
		2	●	No.0-1-1	○	○	○										
		3	●	No.0-1-2	○	○	○										
		4	●	No.0-2	○	○	○										
		5	●	No.0-3-1	○	○	○										
		6	●	No.0-3-2	○	○	○										
		7	●	No.0-4	○	○	○										
	1号機 取水口間	8	●	No.1	○	○	○	完了									
		9	●	No.1-1	○	○	○										
		10	●	No.1-2	○	○	○										
		11	●	No.1-3	○	○	○										
		12	●	No.1-4	○	○	○										
		13	●	No.1-5	○	○	○										
		14	●	No.1-6	○	○	○										
		15	●	No.1-7	○	○	○										
		16	●	No.1-8	○	○	○										
		17	●	No.1-9	○	○	○		完了								
		18	●	No.1-10	○	○	○										
		19	●	No.1-11	○	○	○										
		20	●	No.1-12	○	○	○										
		21	●	No.1-13	○	○	○										
		22	●	No.1-14	○	○	○										
	23	●	No.1-15	○	○	○											
	24	●	No.1-16	○	○	○	完了										
	25	●	No.1-16(P)	○	○	○											
	26	●	No.1-17	○	○	○											
	2号機 取水口間	27	●	No.2	○	○	○	完了									
		28	●	No.2-1	○	○	○										
		29	●	No.2-2	○	○	○										
		30	●	No.2-3	○	○	○										
		31	●	No.2-4	○	○	○										
		32	●	No.2-5	○	○	○										
		33	●	No.2-6	○	○	○										
		34	●	No.2-7	○	○	○										
		35	●	No.2-8	○	○	○										
	3号機 取水口間	36	●	No.2-9	○	○	○	完了									
37		●	No.3	○	○	○											
38		●	No.3-1	○	○	○											
39		●	No.3-2	○	○	○											
40		●	No.3-3	○	○	○											
10m盤 建屋周り (海側)	41	●	No.3-4	○	○	○	完了										
	42	●	No.3-5	○	○	○											
	43	●	1T-1	○	○	○											
	44	●	1T-2	○	○	○											
	45	●	1T-3	○	○	○											
	46	●	1T-4	○	○	○											
	47	●	1T-5	○	○	○											
	48	●	1T-6	○	○	○											
	49	●	2T-1	○	○	○											
	50	●	2T-2	○	○	○											
10m盤 建屋周り (山側)	51	●	2T-3	○	○	○											
	52	●	H25J④	○	○	○	完了										
	53	●	3T-1	○	○	○											
	54	●	4T-1	○	○	○											
10m盤 建屋周り (山側)	55	●	H25J⑦	○	○	○	完了										
	56	●	1R-1	○	○	○											
	57	●	2R-1	○	○	○											
	58	●	3R-1	○	○	○											
	59	●	4R-1	○	○	○											

測定頻度

- ・水質確認 : 施工完了時 1回
 - ・水質監視 : 週1回
 - ・土壌汚染確認 : 施工完了時1回
 - ・地下水位の監視 : 毎正時
- ※必要に応じて頻度見直しの可能性あり

※工事工程は、検討に応じて変更の可能性あり

※薬液注入の影響等を受けたと考えられる調査孔は、取り消し線を記載(例:No.1-1)

タービン建屋東側における 地下水シミュレーションの結果について

平成26年 4月24日

東京電力株式会社



東京電力

目的、解析条件

- 地下水の流動、放射性物質の移行の状況を解析により推定し、以下について確認、検討する。

- ・地下水の流動（地下水流動解析）→ 対策実施前後の流動場の変化
- ・放射性物質の移行（核種移行解析）→ 汚染源、漏えい継続の有無

■解析条件

- ・東西は建屋から港湾内まで、南北は1号機取水口北側から4号機取水口南側までの1～4号機の海側のエリアについて地下水流動解析を行う。（図1参照）
 上端：地表面、下端：下部透水層（互層）の下の泥岩層まで
- ・建屋東側構造物は、ピット、矢板で、スクリーンポンプ室、地盤改良体、放水路は実物と同等の形状でモデル化（図2参照）
- ・境界条件： 広域地下水流動解析の結果や観測値をもとに設定

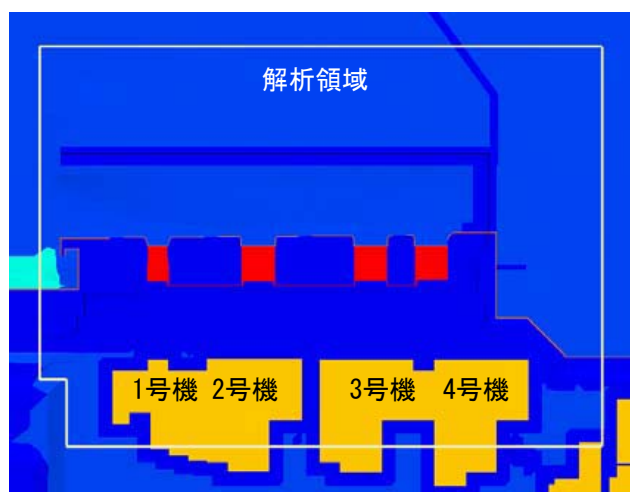


図1 対象範囲（解析領域）

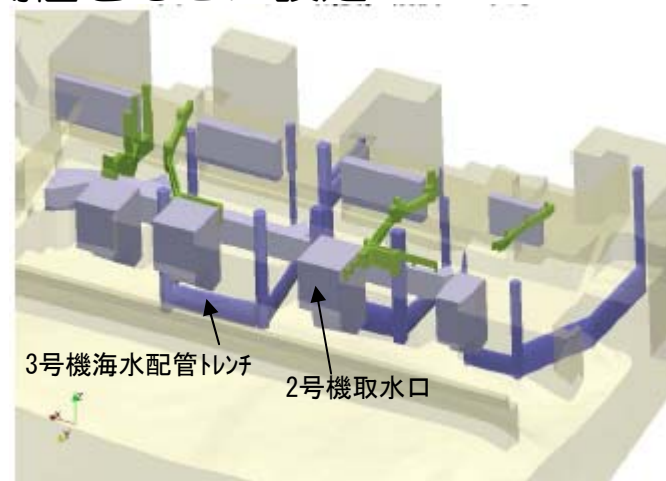


図2 解析モデル（縦横比 5:1）

地下水流動解析の結果（1/2）

- 1号機取水口北側の地盤改良による変化について検討
- 以下の条件で、定常状態での解析を実施
 - ・ 1,2号機取水口間は地盤改良実施済、ウェルポイントより地下水汲み上げ（ $60\text{m}^3/\text{日}$ ）
 - ・ 1号機取水口北側エリアにも地盤改良を実施、ウェルポイント汲み上げ無し
（地盤改良体の上端部はいずれもOP2.2m）
- 解析により得られた地下水位について実測値と比較し、概ね整合していることを確認
- 流向は、1号機タービン建屋の北東端から南東方向への流れが見られるが、全体として西側(山側)から東側(海側)への流れとなっている。
- 流速、流向の変化
追加対策実施前後の流速、流向を比較すると、1号機北側の対策実施後に流速の早いエリアが減少した結果となっているが、全体として流速分布の変化は小さく流向の変化も小さい。
（図参照 矢印：流向、色分け：流速分布を示す）

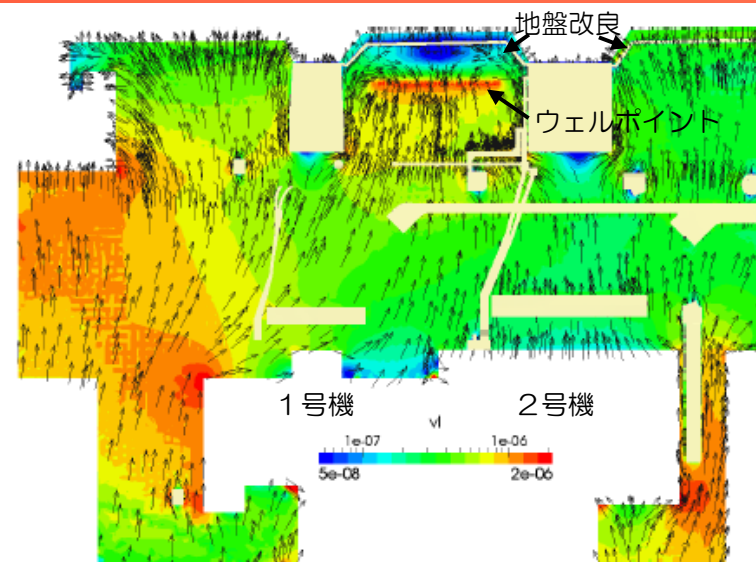


図 OP 0m水平断面流速分布（1号機北側対策前）

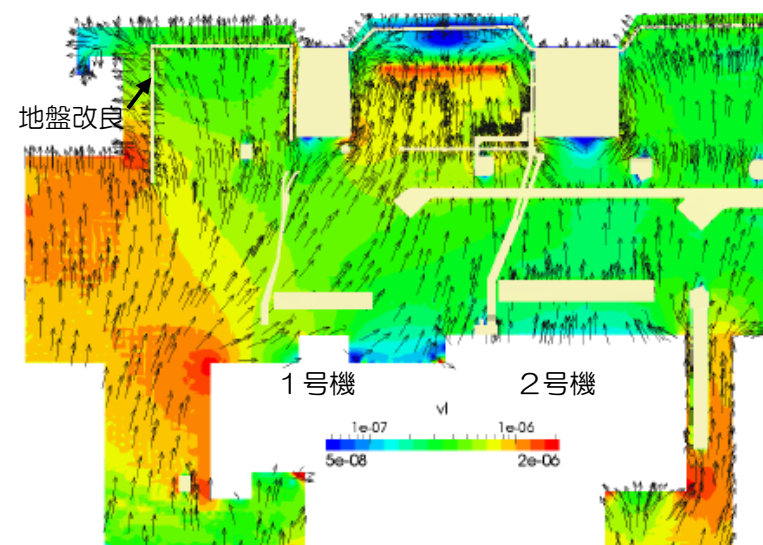
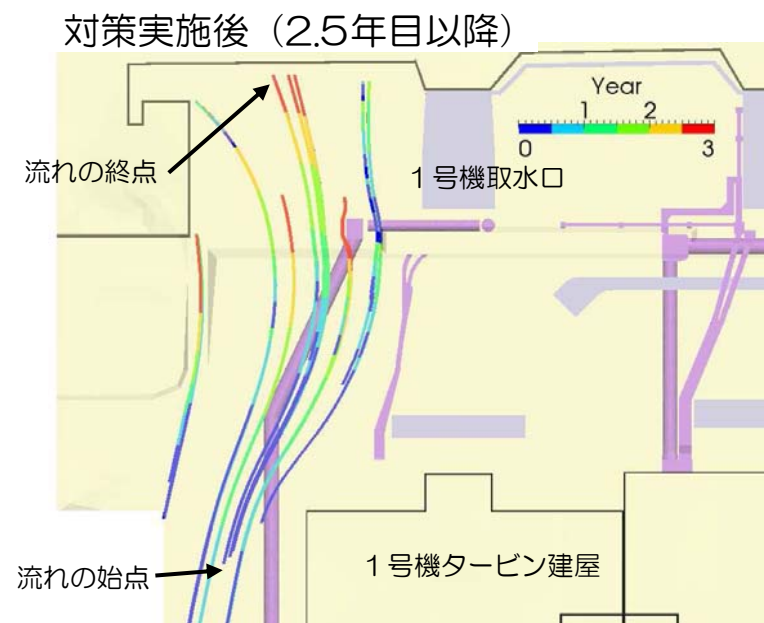
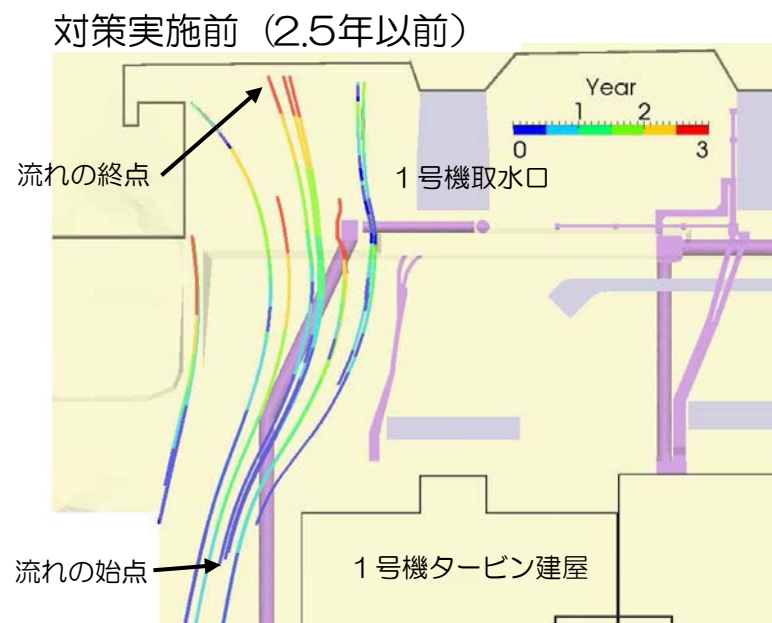


図 OP 0m水平断面流速分布（1号機北側対策後）

地下水流動解析の結果（2/2）

■ 逆方向流跡路解析

- ・ 1号機取水口北側エリアの各観測孔に到達する地下水の流れの始点を推定するため、各観測孔及び北側2点を計算の始点として逆方向（上流側）に流跡路解析を実施。
- ・ 各観測孔に到達する地下水の流れは、1,2号機取水口間以南の対策（地盤改良、地下水汲み上げ）の実施前後（2.5年前後）で相違はなく、各観測孔の流れの始点は、いずれも1号機タービン建屋北側となっている。（図参照）



核種移行解析

■解析で得られた地下水流動場を用いて、トリチウムについて核種移行解析を実施。

■汚染源の想定

- ① 2号機海水配管トレンチの分岐トレンチ、電源ケーブル管路の下部碎石層
(1,2号機取水口間エリア) (図参照)

漏えい想定： 事故直後の汚染水の港湾内への流出状況をもとに想定

漏えい継続期間： 事故直後より7日間

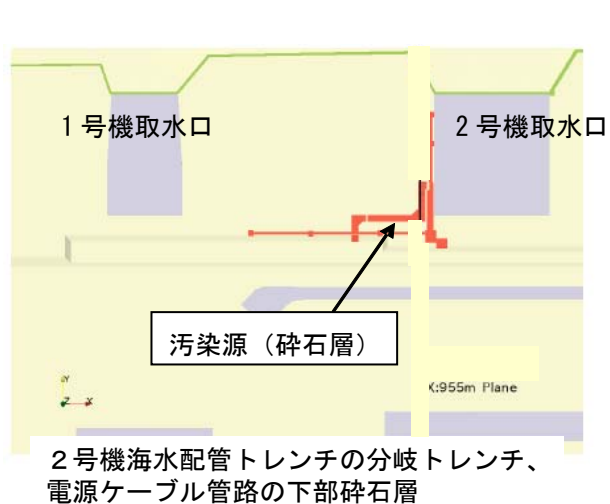
総漏えい量： 碎石層の汚染水の存在量(滞留水H-3濃度、碎石層体積、空隙率から推定した値)
をもとに、解析結果が実測値に近付くよう見直した値(分散長 20m)

- ② 1号機タービン建屋北側の共通配管ダクトの建屋接続部(1号機取水口北側エリア) (図参照)

漏えい想定： 解析による地下水の流向をもとに建屋北側に想定

漏えい継続期間： 事故直後より7ヶ月間

総漏えい量： ①の値をもとに、解析結果が実測値に近付くよう見直した値(分散長 5m)



<解析における対策>

- ・1,2号機間
地盤改良
ウェル[®]イット汲み上げ 60m³/日
- ・2,3号機間、3,4号機間
地盤改良

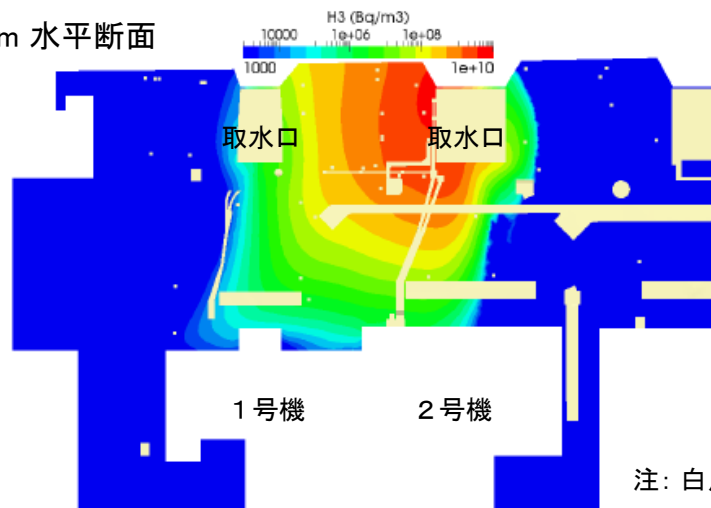
図 汚染源の想定(赤色箇所)

核種移行解析の結果 (1/4)

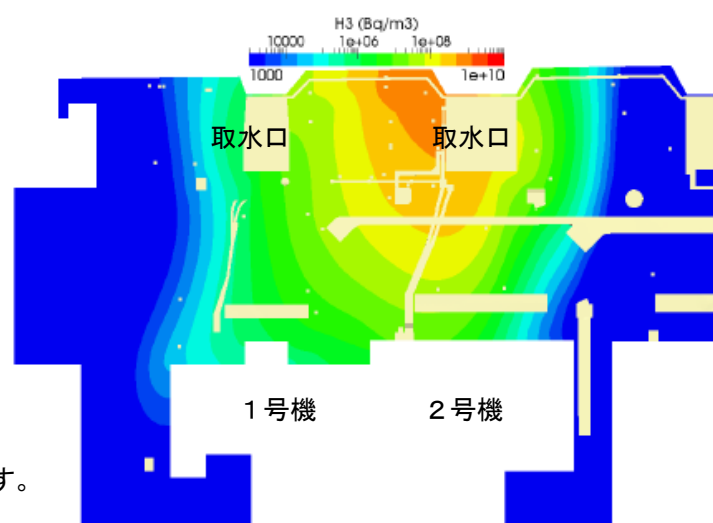
■核種移行解析結果(1)

- ・汚染源を①として解析 (下記濃度分布図参照)

OP 0m 水平断面

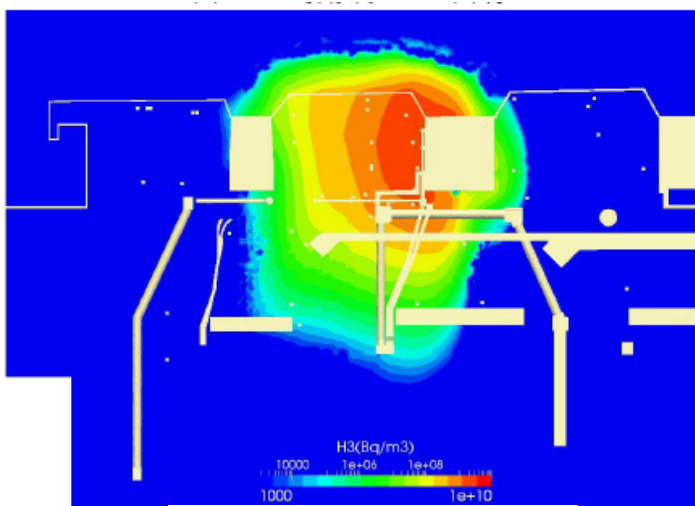


約1年目

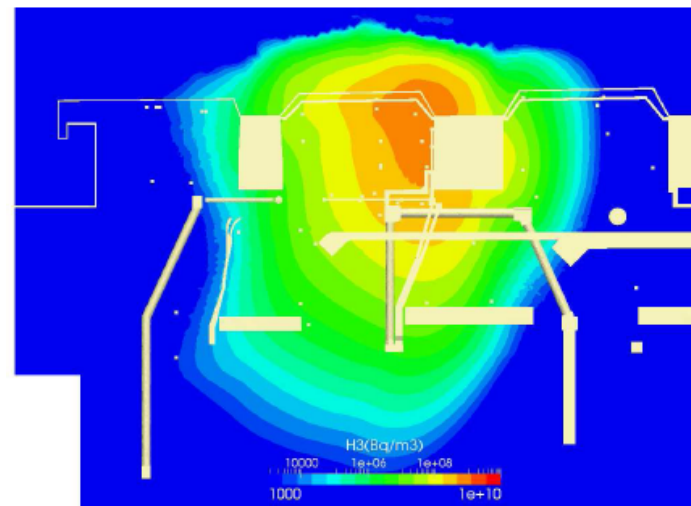


約3年目

OP -10m 水平断面



約1年目



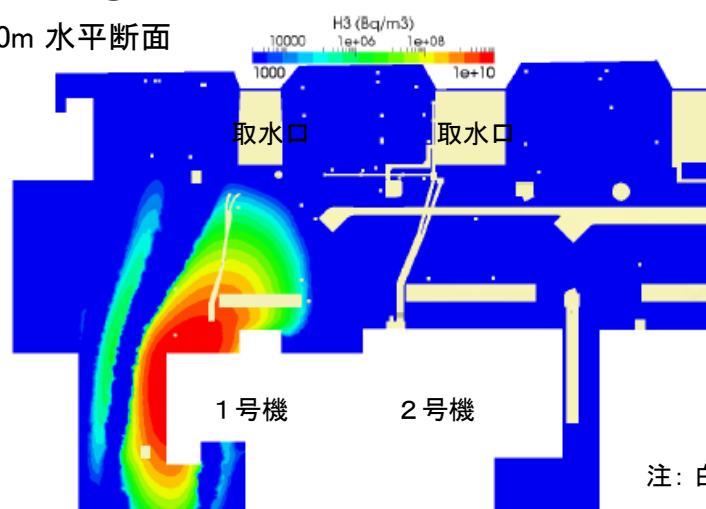
約3年目

核種移行解析の結果 (2/4)

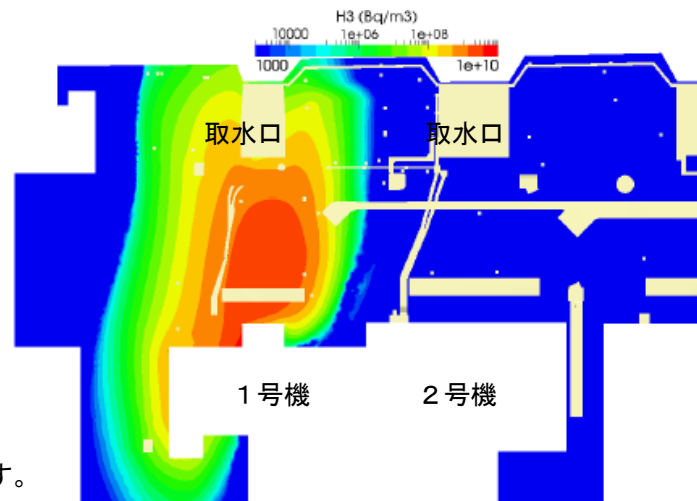
■核種移行解析結果(2)

- ・汚染源を②として解析 (下記濃度分布図参照)

OP 0m 水平断面



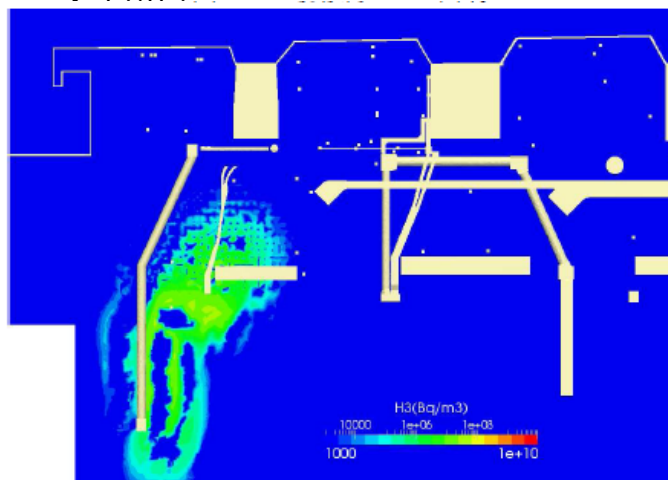
約1年目



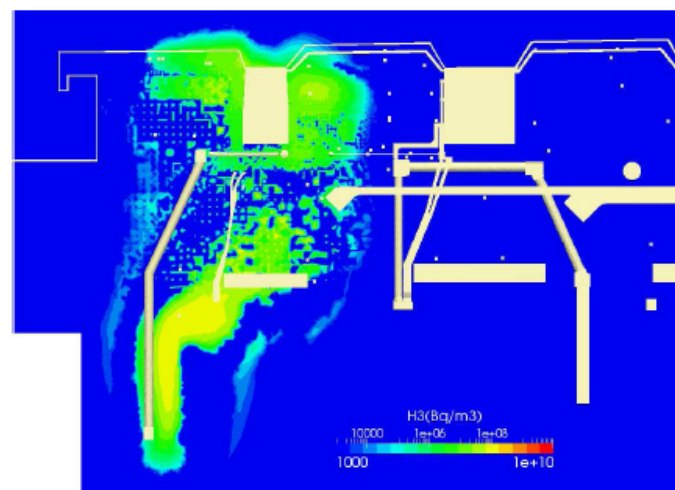
約3年目

注: 白点は観測孔位置を示す。

OP -10m 水平断面



約1年目



約3年目

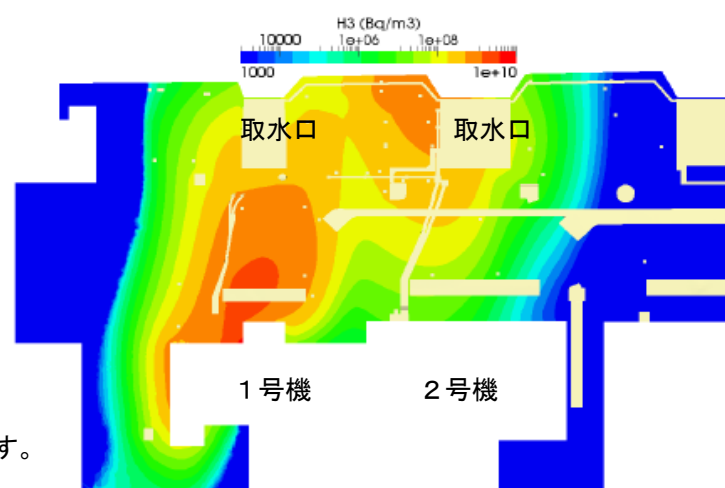
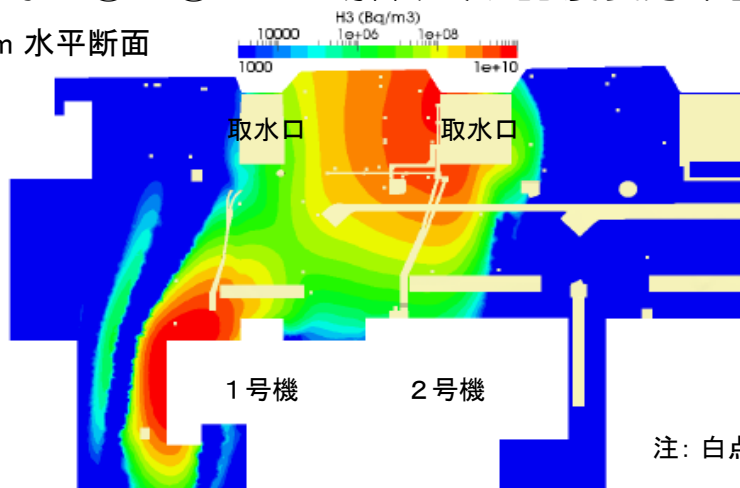


核種移行解析の結果 (3/4)

■核種移行解析結果(3)

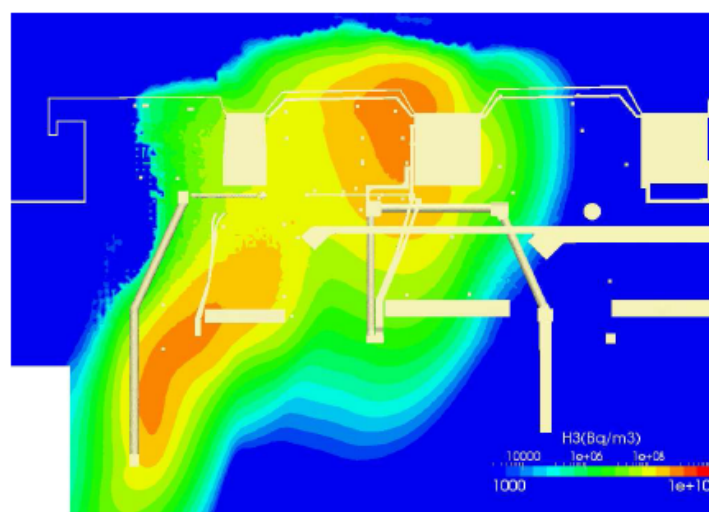
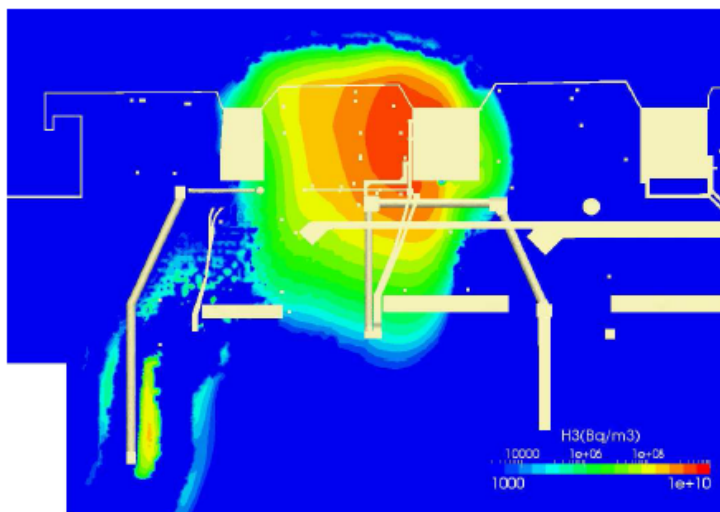
- ・汚染源を①+②として解析 (下記濃度分布図参照)

OP 0m 水平断面



注: 白点は観測孔位置を示す。

OP -10m 水平断面



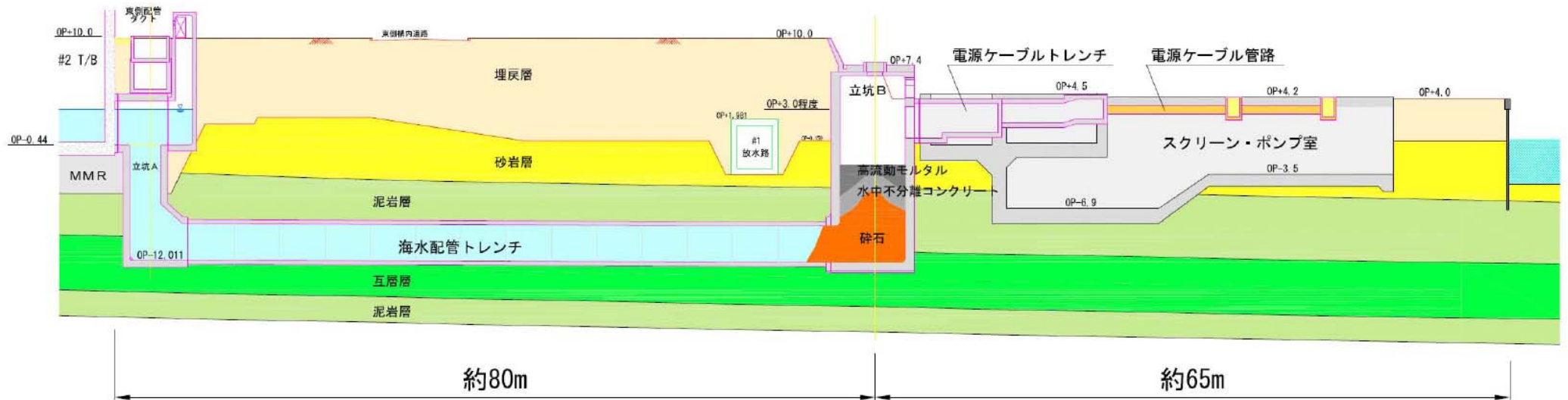
核種移行解析の結果（4/4）

■ 解析結果と実測値との比較評価

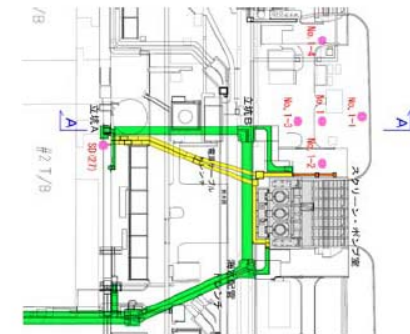
- 1号機取水口北側エリアについて、濃度の実測値で山側より海側が先に高くなる状況が、解析結果では再現できなかった。
 - ・ 山側の観測孔No.0-2、No.0-4については実測データを再現できているが、海側のNo.0-1、No.0-3-2については再現できなかった。
 - ・ No.0-3-2（深い観測孔）で高いトリチウム濃度が検出されていること、汚染源を1,2号機間の分岐トレンチ等に設定した解析結果から、1号機取水口下面を通して1号機北側エリアに汚染が達している可能性が考えられる。
 - ・ 1号機北側エリアでは2つ以上の汚染源が影響している可能性があり、汚染源を建屋周りのみに想定することには無理があると考えられる。
- 1,2号機取水口間エリアについては、過去の漏えい経路を汚染源とすることで、概ね実測値を再現できたと評価。
 - ・ 1,2号機取水口間では、汚染源に近いと考えられる観測孔No.1については実測データを良く再現しているが、離れるにつれて乖離している（No.1-4、No.1-11）
 - ・ ウェルポイントからの汲み上げの影響を受けていると考えられる観測孔を除き、低下傾向にあることから、汚染源からの漏えいは継続していないものであると考えられる。
- 解析では局所的な評価は難しく、全ての観測孔について解析結果と実測値を整合させるのは困難であり、過去に確認されたものを除き汚染源を特定するには至らなかった。

【参考】タービン建屋東側の断面図

海側トレンチの詳細断面図（例：2号機北側）



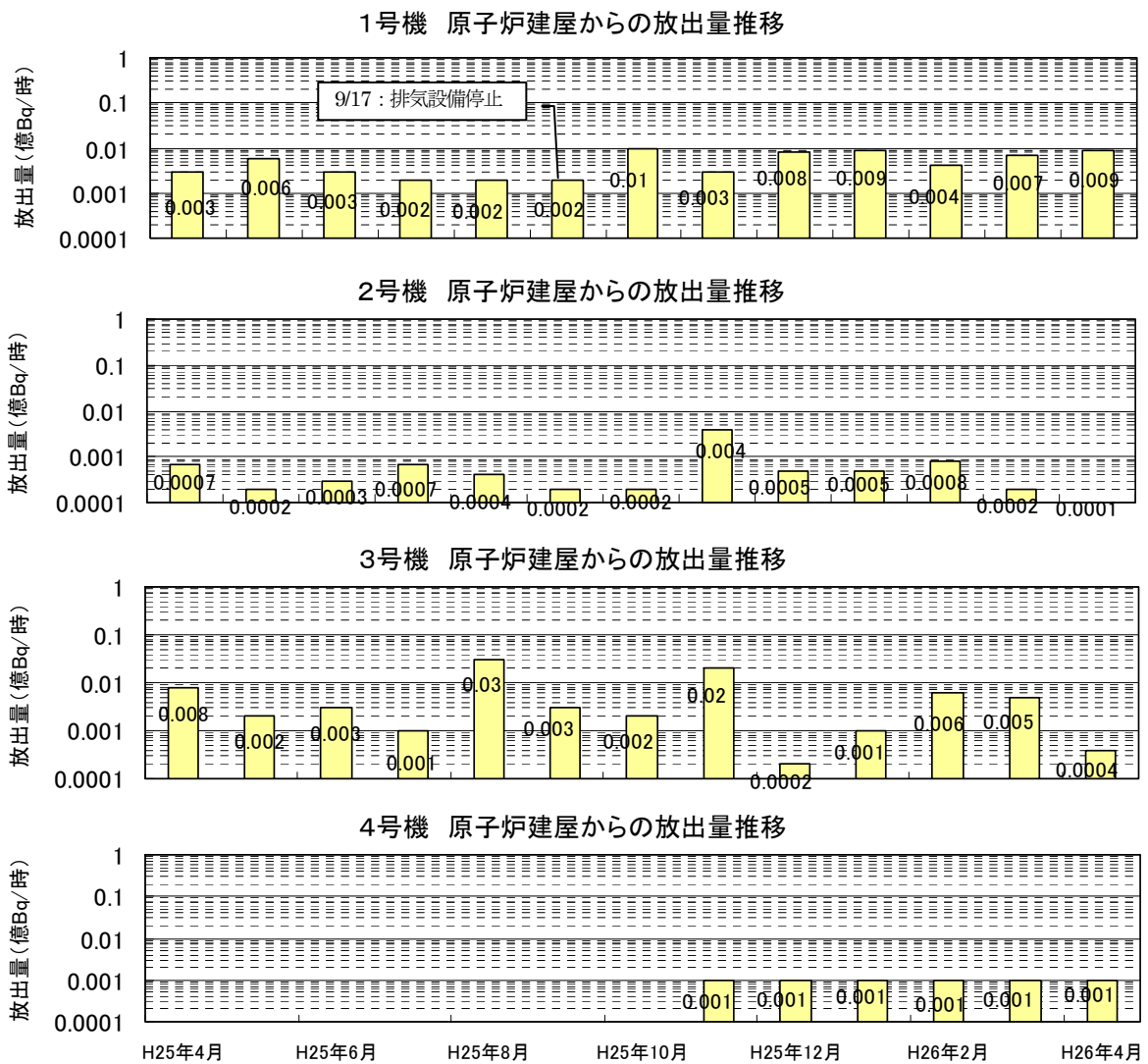
A-A断面図（2号機海水配管トレンチ立坑A-B、スクリーン・ポンプ室）



※ 地質断面図と各構造物の南北方向の位置は異なっているが、本図では、わかりやすく各構造物を投影して1つの断面図に表した。

原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果（平成26年4月）

- 1～4号機原子炉建屋からの現時点の放出量（セシウム）を、原子炉建屋上部等の空気中放射性物質濃度（ダスト濃度）を基に評価。（各号機の採取地点は別紙参照）
- 1～4号機の大物搬入口は閉塞の状態にて測定。
- 1～4号機建屋からの現時点の放出による敷地境界における被ばく線量は 0.03mSv/年と評価。
- 被ばく線量は、原子炉建屋上部等の空気中放射性物質濃度を基に算出した1～4号機放出量の合計約0.1億ベクレル/時から算出。
- 号機毎の推移については下記のグラフの通り。



※ 放出量についてはCs134とCs137の合計値である

○ 本放出による敷地境界の空気中の濃度は、Cs-134 及び Cs-137 とともに 1.3×10^{-9} (Bq/cm³) と評価。

- ※ 周辺監視区域外の空気中の濃度限度：Cs-134… 2×10^{-5} 、Cs-137… 3×10^{-5} (Bq/cm³)
- ※ 1F 敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」：
Cs-134…ND (検出限界値：約 1×10^{-7})、Cs-137…ND (検出限界値：約 2×10^{-7}) (Bq/cm³)

(備考)

- ・ 1～4号機の放出量の合計値は0.02億ベクレル/時であり、原子炉の状態が安定していることから、前月と同様に0.1億ベクレル/時と評価している。
- ・ 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる線量に比べて極めて小さいと評価している。

1～4号機原子炉建屋からの 追加的放出量評価結果 平成26年4月評価分 (詳細データ)



1. 放出量評価について

■放出量評価値(4月評価分)

単位: 億Bq/時

	原子炉建屋上部		PCVガス管理sys	公表予定値
	原子炉直上部	機器ハッチ部		
1号機	0.0084		1.0E-6以下(希ガス0.32)	0.009
2号機	0.000096以下		1.0E-6以下(希ガス9.7以下)	0.0001
3号機	0.00018	0.00012以下	1.1E-6以下(希ガス13)	0.0004
4号機	0.00092以下		-	0.001
合計				約0.1(0.02)

■放出量評価値(3月評価分)

単位: 億Bq/時

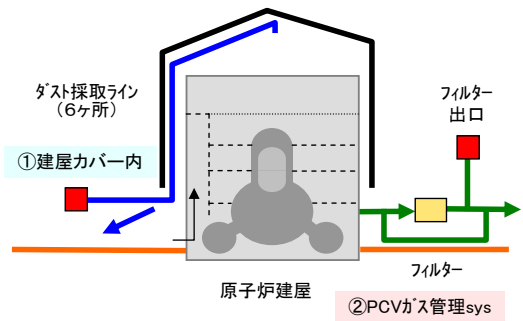
	原子炉建屋上部		PCVガス管理sys	公表予定値
	原子炉直上部	機器ハッチ部		
1号機	0.0065		1.1E-6以下(希ガス0.51)	0.007
2号機	0.00017以下		8.0E-7(希ガス9.7以下)	0.0002
3号機	0.00043	0.0044	1.1E-6(希ガス14)	0.005
4号機	0.00091以下		-	0.001
合計				約0.1(0.02)

2.1 1号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果

①建屋カバー内(単位Bq/cm³)

採取日	核種	北東 コーナー	北西 コーナー	南西 コーナー	南側 上部	機器 ハッチ上	北側上部 フィルター入口
前回	Cs-134	6.0E-6	ND(9.4E-7)	6.2E-6	ND(6.4E-6)	7.8E-6	ND(9.4E-7)
	Cs-137	1.7E-5	2.0E-6	2.0E-5	ND(9.5E-6)	2.1E-5	ND(1.3E-6)
4/1	Cs-134	6.2E-6	ND(9.0E-7)	3.7E-6	7.9E-6	2.7E-6	ND(9.2E-7)
	Cs-137	2.0E-5	ND(1.3E-6)	1.1E-5	2.3E-5	6.4E-6	ND(1.3E-6)



②PCVガス管理sys

採取日	核種	PCVガス管理sys 出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(1.9E-6)	22
	Cs-137	ND(2.9E-6)	
4/1	Cs-134	ND(1.9E-6)	21
	Cs-137	ND(3.0E-6)	

赤字の数値を放出量評価に使用
(複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用)

2.建屋カバー漏洩率評価

27,065m³/h (3/8~4/1)

3.放出量評価

建屋カバーからの放出量

$$= (7.9E-6 + 2.3E-5) \times 27065 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 8.4E-3 \text{ 億Bq/時}$$

PCVガス出口(Cs)

$$= (1.9E-6 + 3.0E-6) \times 21E6 \times 1E-8$$

$$= 1.0E-6 \text{ 億Bq/時以下}$$

PCVガス出口(Kr)

$$= (1.5E0) \times 21E6 \times 1E-8$$

$$= 3.2E-1 \text{ 億Bq/時}$$

PCVガス出口(Kr被ばく線量)

$$= 3.2E-7 \times 24 \times 365 \times 2.5E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$$

$$= 3.1E-7 \text{ mSv/年}$$

知的財産 取扱注意

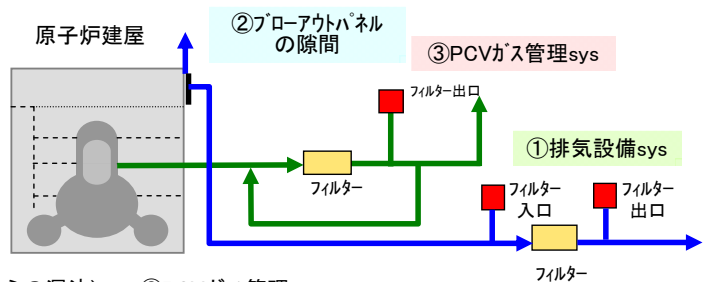
2

2.2 2号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果

①排気設備sys出口ダスト測定結果

採取日	核種	(Bq/cm ³)	流量m ³ /h
前回	Cs-134	ND(3.7E-7)	10,000
	Cs-137	ND(5.3E-7)	
4/8	Cs-134	ND(3.9E-7)	10,000
	Cs-137	ND(5.7E-7)	



②排気設備sys入口ダスト測定結果(ブローアウトパネルの隙間からの漏洩)

採取日	核種	(Bq/cm ³)	採取日	核種	(Bq/cm ³)
前回	Cs-134	5.2E-7	4/8	Cs-134	2.0E-6
	Cs-137	1.0E-6		Cs-137	5.3E-6

③PCVガス管理sys

採取日	核種	(Bq/cm ³)	流量(m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(1.9E-6)	17
	Cs-137	ND(2.8E-6)	
4/8	Cs-134	ND(2.1E-6)	17
	Cs-137	4.0E-6	

2.ブローアウトパネルの隙間の漏洩率評価

測定日	R/B1FL開口部の 流入量(m ³ /h)	漏洩率評価(m ³ /h) (排気設備の流量10,000m ³ /h)
前回	15089	5089
4/8	7619	0

採取日	核種	(Bq/cm ³)	流量(m ³ /h)
前回	Kr-85	ND(5.7E1)	17
4/8	Kr-85	ND(5.7E1)	17

3.放出量評価

赤字の数値を放出量評価に使用

排気設備出口

$$= (3.9E-7 + 5.7E-7) \times 10,000 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 9.6E-5 \text{ 億Bq/時以下}$$

BOP隙間等

$$= (2.0E-6 + 5.3E-6) \times 0 \times 1E6 \times 1E-8$$

$$= 0.0E-0 \text{ 億Bq/時}$$

PCVガス出口(Cs)

$$= (2.1E-6 + 4.0E-6) \times 17E6 \times 1E-8$$

$$= 1.0E-6 \text{ 億Bq/時以下}$$

PCVガス出口(Kr)

$$= 5.7E1 \times 17E6 \times 1E-8$$

$$= 9.7 \text{ 億Bq/時以下}$$

PCVガス出口(Kr被ばく線量)

$$= 9.7E8 \times 24 \times 365 \times 2.4E-19 \times 0.0022 / 0.5 \times 1E3$$

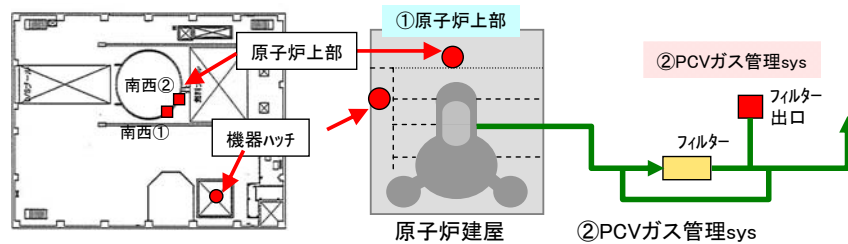
$$= 9.0E-6 \text{ mSv/年以下}$$

知的財産 取扱注意

3

2.3 3号機の放出量評価

1.ダスト等測定結果



①原子炉上部 (単位Bq/cm³)

採取日	核種	原子炉直上部		機器ハッチ	
		南西①	南西②	上部	流量(m/s)
前回	Cs-134	3.0E-6	3.3E-5	5.4E-5	0.02
	Cs-137	9.1E-6	7.6E-5	1.4E-4	
4/15	Cs-134	ND(2.2E-6)	1.2E-5	ND(2.2E-6)	0.02
	Cs-137	1.9E-6	3.3E-5	ND(3.2E-6)	

②PCVガス管理sys

採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Cs-134	2.3E-6	19
	Cs-137	3.7E-6	
4/15	Cs-134	ND(2.2E-6)	21
	Cs-137	ND(3.2E-6)	

赤字の数値を放出量評価に使用
(複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用)

採取日	核種	PCVガス管理sys出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Kr-85	7.6E1	19
4/15	Kr-85	6.3E1	21

※原子炉直上部から放出流量は、H26.4.1現在の蒸気発生量(m³/s)を適用

2.放出量評価

放出量(原子炉直上部)※ = (1.2E-5+3.3E-5) × ※0.11 × 1E6 × 3600 × 1E-8 = 1.8E-4億Bq/時

放出量(機器ハッチ) = (2.2E-6+3.2E-6) × (0.02 × 5.6 × 5.6)E6 × 3600 × 1E-8 = 1.2E-4億Bq/時以下

PCVガス出口(Cs) = (2.2E-6+3.2E-6) × 21E6 × 1E-8 = 1.1E-6億Bq/時以下

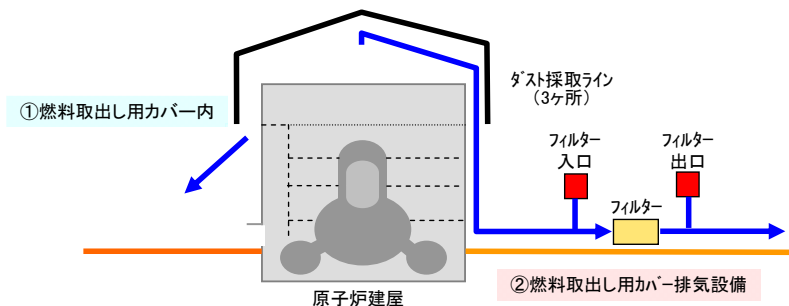
PCVガス出口(Kr) = (6.3E1) × 21E6 × 1E-8 = 13億Bq/時

PCVガス出口(Kr被ばく線量) = 13E8 × 24 × 365 × 3.0E-19 × 0.0022 / 0.5 × 1E3 = 1.5E-5mSv/年

知的財産 取扱注意

4

2.4 4号機の放出量評価



1.ダスト等測定結果

①燃料取出し用カバー内

(燃料取出し用カバー排気設備入口)(単位Bq/cm³)

②燃料取出し用カバー排気設備出口

採取日	核種	SFP近傍	チェンジング プレイス近傍	カバー上部
前回	Cs-134	ND(6.4E-7)	ND(6.1E-7)	ND(6.6E-7)
	Cs-137	ND(9.5E-7)	ND(9.3E-7)	ND(9.5E-7)
4/14	Cs-134	ND(6.6E-7)	ND(6.3E-7)	ND(6.0E-7)
	Cs-137	ND(9.6E-7)	ND(9.0E-7)	ND(9.1E-7)

採取日	核種	燃料取出し用カバー 排気設備出口 (Bq/cm ³)	流量 (m ³ /h)
前回	Cs-134	ND(6.5E-7)	50,000
	Cs-137	ND(9.7E-7)	
4/14	Cs-134	ND(6.6E-7)	50,000
	Cs-137	ND(9.8E-7)	

2.建屋カバー漏洩率評価

6,008m³/h (3/12~4/14)

赤字の数値を放出量評価に使用
(複数の測定結果がある場合は、Cs134+Cs137合計値が一番高い箇所を採用)

3.放出量評価

燃料取出し用カバーからの漏洩量 = (6.6E-7+9.6E-7) × 6008 × 1E6 × 1E-8 = 9.7E-5億Bq/時以下

燃料取出し用カバー排気設備 = (6.6E-7+9.8E-7) × 50000 × 1E6 × 1E-8 = 8.2E-4億Bq/時以下

知的財産 取扱注意

5

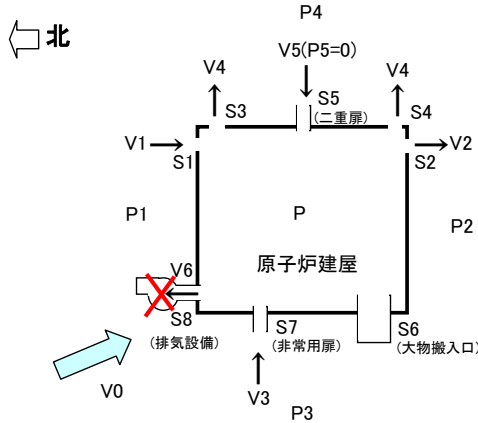
参考1 1号機建屋カバーの漏洩率評価

■ 評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

■ 計算例

4月1日 北北西 3.4m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: カバー流入風速 (m/s)
- V2: カバー流出風速 (m/s)
- V3: カバー流入風速 (m/s)
- V4: カバー流出風速 (m/s)
- V5: カバー流入風速 (m/s)
- V6: 排気風速 (m/s)
- P1: 上流側圧力 (北風) (Pa)
- P2: 下流側圧力 (北風) (Pa)
- P3: 上流側圧力 (西風) (Pa)
- P4: 下流側圧力 (西風) (Pa)
- P5: R/B内圧力 (0Pa)
- P: カバー内圧力 (Pa)
- S1: カバー隙間面積 (m²)
- S2: カバー隙間面積 (m²)
- S3: カバー隙間面積 (m²)
- S4: カバー隙間面積 (m²)
- S5: R/B二重扉開口面積 (m²)
- S6: R/B大物搬入口開口面積 (m²)
- S7: R/B非常用扉開口面積 (m²)
- S8: 排気ダクト吸込面積 (m²)
- ρ: 空気密度 (kg/m³)
- C1: 風圧係数(北風上側)
- C2: 風圧係数(北風下側)
- C3: 風圧係数(西風上側)
- C4: 風圧係数(西風下側)
- ζ: 形状抵抗係数

知的財産 取扱注意

6

参考1 1号機建屋カバーの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

- 上流側 (北風): $P1=C1 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (1)$
- 下流側 (北風): $P2=C2 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (2)$
- 上流側 (西風): $P3=C3 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (3)$
- 下流側 (西風): $P4=C4 \times \rho \times V0^2 / (2g) \dots (4)$

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

- $P1-P=\zeta \times \rho \times V1^2 / (2g) \dots (5)$
- $P-P2=\zeta \times \rho \times V2^2 / (2g) \dots (6)$
- $P3-P=\zeta \times \rho \times V3^2 / (2g) \dots (7)$
- $P-P4=\zeta \times \rho \times V4^2 / (2g) \dots (8)$
- $P5-P=\zeta \times \rho \times V5^2 / (2g) \dots (9)$

空気流出入量のマスバランス式は

$$(V1 \times S1 + V3 \times (S6 + S7) + V5 \times S5) \times 3600 = (V2 \times S2 + V4 \times (S3 + S4) + V6 \times S8) \times 3600$$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$$Y = (V1 \times S1 + V3 \times (S6 + S7) + V5 \times S5) \times 3600 - (V2 \times S2 + V4 \times (S3 + S4) + V6 \times S8) \times 3600$$

V1, V2, V3, V4, V5は(5), (6), (7), (8), (9)式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるようにPの値を調整する

V0	C1	C2	C3	C4	ζ	ρ	S8
(m/s)						(kg/m ³)	(m ²)
3.43	0.80	-0.50	0.10	-0.50	1.00	1.20	2.88
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)
1.20	1.20	1.20	1.10	2.00	0.00	2.00	2.88

P1	P2	P3	P4	P5	P
(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
0.577361	-0.36085	0.07217	-0.36085	0	-0.03747

V1	V2	V3	V4	V5	V6	Y
(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m ³ /h)
3.17	2.30	1.34	2.30	0.78	0.00	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT(排気)	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

給気風量 28,958 m³/h
排気ファン風量 0 m³/h
漏洩率 28,958 m³/h

知的財産 取扱注意

7

参考1 1号機建屋カバーの漏洩率評価

■ 週ごとの漏洩量評価（一例）

	3月29日			3月30日			3月31日			4月1日			4月2日			4月3日			4月4日			
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m3/h)	
西風	1.5	0.7	13,320	0.0	0.0	0	5.6	1.8	51,442	2.2	3.3	20,255	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
西北西風	1.1	0.7	9,227	2.2	0.5	19,627	5.1	2.3	44,442	3.0	5.3	26,172	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
北西風	0.8	1.0	6,722	3.3	3.5	29,142	7.6	14.5	66,432	2.6	3.0	22,503	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
北北西風	0.0	0.0	0	3.4	13.8	28,331	5.4	3.3	45,798	3.4	0.5	28,958	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
北風	0.0	0.0	0	2.8	5.7	22,249	1.2	0.3	9,119	1.3	0.3	10,308	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
北北東風	0.0	0.0	0	1.3	0.5	10,598	1.5	0.3	11,526	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
北東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.1	0.3	8,860	1.4	0.2	11,813	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
東北東風	1.0	0.3	8,276	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
東風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
東南東風	2.3	1.0	19,745	0.0	0.0	0	1.4	0.2	12,196	0.0	0.0	0	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
南東風	2.1	2.2	17,396	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.7	3.3	31,052	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
南南東風	2.6	4.8	20,996	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.1	3.2	24,558	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
南風	2.4	2.5	19,295	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.7	0.5	13,215	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
南南西風	2.8	2.3	23,435	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.2	0.8	18,555	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
南西風	2.4	4.3	20,806	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	1.7	1.2	14,905	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
西南西風	2.3	1.8	20,372	0.0	0.0	0	4.9	0.3	42,622	1.9	2.0	16,844	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0
漏洩日量 (m3)	413,855			635,097			1,340,011			548,915			0			0			0			

16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

■ 漏洩量合計

評価期間	3/8 ~ 3/14	3/15 ~ 3/21	3/22 ~ 3/28	3/29 ~ 4/1	~	~	漏洩量合計(m3)	評価対象期間(h)	漏洩率(m3/h)
週間漏洩量 (m3)	4,251,113	4,711,172	4,338,573	2,937,878			16,238,736	600	27,065

知的財産 取扱注意

8

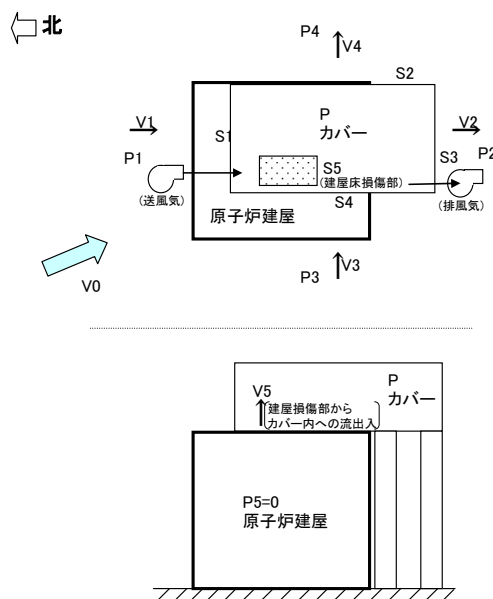
参考2 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

■ 評価方法

空気漏洩量は外部風速、建屋内外圧差、隙間面積などから計算で求める。

■ 計算例

4月14日 北北西 2.5m/s



- V0: 外気風速 (m/s)
- V1: カバー内流入風速 (m/s)
- V2: カバー内流出風速 (m/s)
- V3: カバー内流入風速 (m/s)
- V4: カバー内流出風速 (m/s)
- V5: カバー内流出風速 (m/s)
- P: カバー内圧力 (Pa)
- P1: 上流側圧力 (北風) (Pa)
- P2: 下流側圧力 (北風) (Pa)
- P3: 上流側圧力 (西風) (Pa)
- P4: 下流側圧力 (西風) (Pa)
- P5: R/B内圧力 (0Pa)
- S1: カバー隙間面積 (m²)
- S2: カバー隙間面積 (m³)
- S3: カバー隙間面積 (m⁴)
- S4: カバー隙間面積 (m⁵)
- S5: 建屋床損傷部隙間面積 (m²)
- ρ: 空気密度 (kg/m³)
- C1: 風圧係数 (北風上側)
- C2: 風圧係数 (北風下側)
- C3: 風圧係数 (西風上側)
- C4: 風圧係数 (西風下側)
- ζ: 形状抵抗係数

知的財産 取扱注意

9

参考2 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

風速をVとすると、上流側、下流側の圧力は次のとおりとなる。

- 上流側(北風) : $P1=C1 \times \rho \times V0^2 / (2g)$... (1)
- 下流側(北風) : $P2=C2 \times \rho \times V0^2 / (2g)$... (2)
- 上流側(西風) : $P3=C3 \times \rho \times V0^2 / (2g)$... (3)
- 下流側(西風) : $P4=C4 \times \rho \times V0^2 / (2g)$... (4)

内圧をP、隙間部の抵抗係数をζとすると

- $P1-P=\zeta \times \rho \times V1^2 / (2g)$... (5)
- $P-P2=\zeta \times \rho \times V2^2 / (2g)$... (6)
- $P3-P=\zeta \times \rho \times V3^2 / (2g)$... (7)
- $P-P4=\zeta \times \rho \times V4^2 / (2g)$... (8)
- $P5-P=\zeta \times \rho \times V5^2 / (2g)$... (9)

空気流出入量のマスバランス式は

$$(V1 \times S1 + V3 \times S4 + V5 \times S5) \times 3600 = (V2 \times S3 + V4 \times S2) \times 3600$$

左辺と右辺の差を「Y」とすると

$$Y = (V1 \times S1 + V3 \times S4 + V5 \times S5) \times 3600 - (V2 \times S3 + V4 \times S2) \times 3600$$

V1, V2, V3, V4, V5は(5), (6), (7), (8), (9)式により、Pの関数なので、「Y」がゼロになるようにPの値を調整する

V0 (m/s)	C1	C2	C3	C4	ζ	ρ (kg/m ³)
2.49	0.80	-0.50	0.10	-0.50	2.00	1.20
S1 (m ²)	S2 (m ²)	S3 (m ²)	S4 (m ²)	S5 (m ²)		
0.44	0.81	0.46	0.81	4.00		

P1 (Pa)	P2 (Pa)	P3 (Pa)	P4 (Pa)	P5 (Pa)	P (Pa)
0.304763	-0.19048	0.038095	-0.19048	0	-0.00131

V1 (m/s)	V2 (m/s)	V3 (m/s)	V4 (m/s)	V5 (m/s)	Y (m ³ /h)
1.58	1.24	0.57	1.24	0.10	0.00
IN	OUT	IN	OUT	IN	OK

※IN : 流入
OUT: 流出

漏洩率 5.647 m³/h

知的財産 取扱注意

参考2 4号機燃料取出し用カバーの漏洩率評価

週ごとの漏洩量評価 (一例)

	4月9日			4月10日			4月11日			4月12日			4月13日			4月14日			4月15日			
	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m ³ /h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m ³ /h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m ³ /h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m ³ /h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m ³ /h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m ³ /h)	風速 (m/s)	時間 (hr)	漏洩率 (m ³ /h)	
西風	1.4	2.3	0	5.4	6.2	0	3.9	6.5	0	5.2	5.2	0	2.2	4.2	0	0.8	0.8	0	0.0	0.0	0.0	0.0
西北西風	1.6	2.5	3,528	6.3	3.0	14,361	4.7	6.3	10,765	2.0	4.3	4,613	1.7	1.2	3,797	1.0	1.8	2,210	0.0	0.0	0.0	0.0
北西風	1.4	0.3	3,180	4.3	2.7	9,709	4.2	4.5	9,438	5.9	5.8	13,445	2.3	4.2	5,287	2.1	4.7	4,834	0.0	0.0	0.0	0.0
北北西風	1.3	0.7	2,830	4.4	3.8	10,020	2.7	1.3	6,169	4.1	1.2	9,282	2.4	1.3	5,433	2.5	3.0	5,647	0.0	0.0	0.0	0.0
北風	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.5	0.5	7,755	1.3	1.0	4,035	2.5	0.3	7,703	3.2	0.5	10,165	0.0	0.0	0.0	0.0
北北東風	2.3	0.5	5,131	2.0	0.3	4,414	2.2	0.8	4,980	0.0	0.0	0	3.6	0.5	8,150	2.8	0.3	6,339	0.0	0.0	0.0	0.0
北東風	2.9	0.7	6,586	1.7	0.2	3,861	1.8	0.8	4,043	1.3	0.3	2,839	3.9	1.5	8,933	3.9	4.0	8,962	0.0	0.0	0.0	0.0
東北東風	1.8	0.3	3,975	0.0	0.0	0	2.3	0.5	5,149	0.0	0.0	0	2.8	1.7	6,383	2.7	2.7	6,133	0.0	0.0	0.0	0.0
東風	1.8	1.8	4,867	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	2.3	2.7	6,302	1.9	1.8	5,213	0.0	0.0	0.0	0.0
東南東風	3.0	0.8	6,779	1.6	0.3	3,591	0.7	0.2	1,571	0.0	0.0	0	2.5	0.3	5,499	1.5	0.3	3,367	0.0	0.0	0.0	0.0
南東風	2.9	2.0	6,584	0.0	0.0	0	0.8	0.3	1,683	0.0	0.0	0	2.3	0.3	5,162	0.9	0.5	2,020	0.0	0.0	0.0	0.0
南南東風	3.2	5.5	7,210	2.9	1.3	6,463	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	3.4	1.8	7,610	1.2	0.5	2,686	0.0	0.0	0.0	0.0
南風	3.0	1.3	9,389	1.2	0.3	3,599	0.0	0.0	0	1.2	0.2	3,756	2.6	2.2	8,089	1.2	0.2	3,756	0.0	0.0	0.0	0.0
南南西風	2.2	1.0	4,812	2.0	0.3	4,365	0.0	0.0	0	1.1	0.3	2,350	2.2	0.8	4,835	1.3	0.8	2,999	0.0	0.0	0.0	0.0
南西風	2.0	1.7	4,444	2.4	3.2	5,387	0.9	0.3	2,020	0.0	0.0	0	1.8	0.5	3,965	0.9	0.7	1,964	0.0	0.0	0.0	0.0
西南西風	1.4	1.8	3,163	3.6	2.0	8,137	1.9	1.3	4,293	3.1	4.3	6,863	2.5	0.5	5,686	0.8	0.3	1,683	0.0	0.0	0.0	0.0
漏洩日量 (m ³)	117,980			155,297			140,068			145,379			125,076			120,977			0			

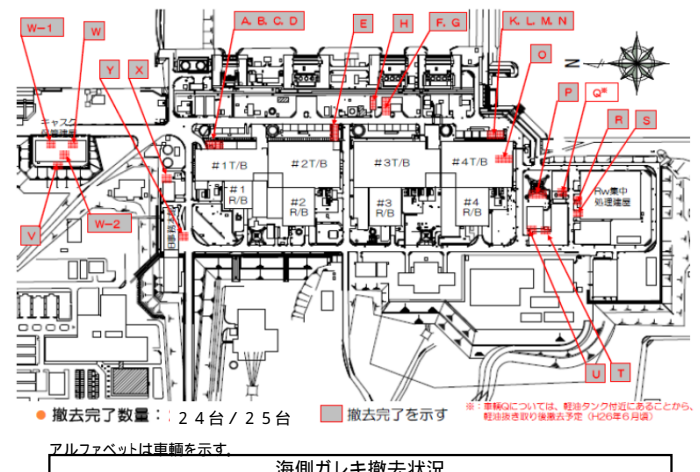
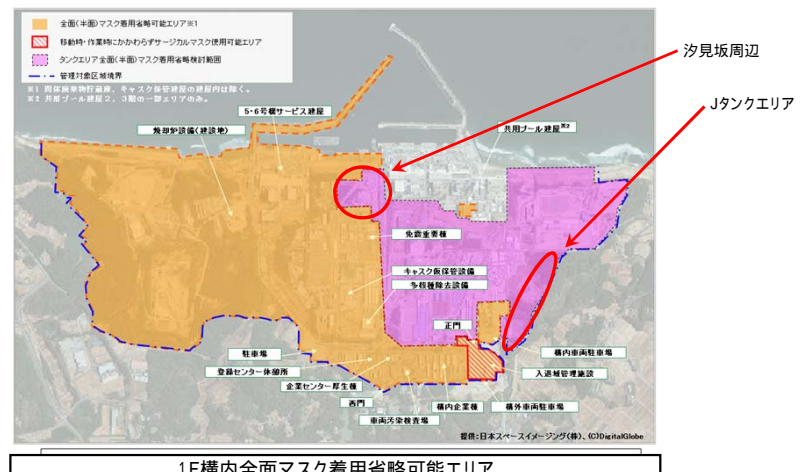
16方位毎の平均風速から漏洩率を前頁のように評価する。

漏洩量合計

評価期間	3/12 ~ 3/18	3/19 ~ 3/25	3/26 ~ 4/1	4/2 ~ 4/8	4/9 ~ 4/14	漏洩量合計(m ³)	評価対象期間(h)	漏洩率(m ³ /h)
週間漏洩量 (m ³)	955,020	1,003,245	1,172,440	967,317	804,776	4,902,799	816	6,008

労働環境改善スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定		3月			4月			5月			6月			7月			備考	
			23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29				
被ばく・安全管理	1	防護装備の適正化 検討	(実績) ・Jタンクエリアの全面マスク着用省略化の検討 ・汐見坂周辺の全面マスク着用省略化の検討 ・「敷地内線量低減にかかる実施方針」を踏まえた敷地南側エリアの全面マスク着用省略化の検討	検討・設計	Jタンクエリアの全面マスク着用省略化の検討 (追加)															追加	【汐見坂】 運用開始日については、連続ガストモニタの設置やサーベイ結果の確認の工程による。
			(予定) ・Jタンクエリアの全面マスク着用省略化の検討 ・汐見坂周辺の全面マスク着用省略化の検討 ・「敷地内線量低減にかかる実施方針」を踏まえた敷地南側エリアの全面マスク着用省略化の検討 (平成25～27年度)	現場作業	「敷地内線量低減にかかる実施方針」を踏まえたタンク群を含む敷地南側エリアの全面マスク着用省略化の検討															追加	
			ダストフィルタ化：空気中よう素131濃度が全面マスク着用基準を下回ることを確認した上で、ダストフィルタを装着した全面マスクで作業できるエリアを設定し、作業員の負荷軽減、作業性向上を図る。 全面マスク着用省略化：空気中放射性物質濃度が全面マスク着用基準を下回ることを確認した上で、全面マスクを着用省略できるエリアを設定し、作業員の負荷軽減、作業性向上を図る。 一般作業服化：シート養生を行い、定期的な汚染確認を行う車両に乗り乗る場合は、一般作業服で移動できるエリアを設定し、作業員の負荷軽減を図る。	現場作業	〔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 〔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(東電環境企業棟周辺)、H25.4.8:多核種除去設備、キャスク仮保管設備、H25.4.15:構内企業棟の一部エリア(登録センター周辺)、H25.5.30:1～4号機周辺・タンクエリア・瓦礫保管エリアを除くエリア、H25.10.7:5,6号機建屋内、H25.11.11:がれき保管エリア、H26.3.10:共用プール建屋内の一部エリア (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、H25.6.30:入退域管理施設周辺、企業センター厚生棟周辺、運転手用汚染測定小屋周辺、H25.8.5:研修棟休憩所周辺、H26.3.17:構内駐車場及び構内企業棟一部エリア(関電工企業棟周辺)															追加	
3	重傷災害撲滅、全災害発生件数低減対策の実施	(実績) ・協力企業との情報共有 ・4/17安全推進協議会開催：災害事例等の再発防止対策の周知等 ・作業毎の安全施策の実施(TBM-KY等) ・熱中症予防対策：次年度計画の検討等	検討・設計	熱中症予防対策 次年度計画の検討等															: 9月末まで		
		(予定) ・4/24安全推進協議会の開催 ・作業毎の安全施策の実施(継続実施) ・熱中症予防対策：次年度計画の検討等	現場作業	準備期間 情報共有、安全施策の検討・評価 〔熱中症予防対策の実施〕																	
健康管理	4	長期健康管理の実施	(実績) ・H25年度対象者への「がん検査」(社員・協力企業作業員)、「白内障検査」(社員)の案内状送付実施。「甲状腺超音波検査」(社員・協力企業作業員)の案内状送付実施。 ・「がん検査」の受診希望に基づく、紹介状・検査依頼状・費用申請書の送付、検査費用の精算手続き ・インフルエンザの予防接種の実施(10/28～1/31:Jゲイルツ、近隣医療機関) Jゲイルツは12/4で終了、近隣医療機関も1/31で終了。	検討・設計	健康相談受付															【予防接種実績】 5902人 (H24:5467人)	
			(予定) ・H25年度検査費用の精算手続き(継続) ・H26年度実施に向けた準備(対象者の確定、案内状の見直し等)	現場作業	H25年度検査費用の精算手続き(継続)、及びH26年度実施に向けた準備(対象者の確定、案内状の見直し等)																追加
健康管理	5	継続的な医療職の確保と患者搬送の迅速化	(実績) ・1F救急医療室のH26年6月末までの医師確保完了(固定医師1名+ロテーション支援医師)	検討・設計	各医療拠点の体制検討																
			(予定) ・1F救急医療室の恒常的な医師の確保に向けた調整 ・1F救急医療室の勤務医師についてH26年7月以降調整中	現場作業	常勤医師の雇用に向けた関係者との調整																



労働環境改善スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定	3月		4月				5月			6月			7月	備考
				23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	
労働環境改善	6	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	(実績) ・作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握(継続的に実施) ・作業員の確保状況(2月実績/4月の予定)と地元雇用率(3月実績)についての調査・集計	作業員の確保状況集約	作業員の確保状況調査依頼	作業員の確保状況調査依頼	作業員の確保状況調査依頼	作業員の確保状況調査依頼	作業員の確保状況調査依頼	作業員の確保状況調査依頼	作業員の確保状況調査依頼	作業員の確保状況調査依頼	作業員の確保状況調査依頼	作業員の確保状況調査依頼	作業員の確保状況調査依頼	作業員の確保状況調査依頼	
			(予定) ・作業員の確保状況(3月実績/5月の予定)と地元雇用率(4月実績)についての調査・集計	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握
	7	労働環境・生活環境・就労実態に関する企業との取り組み	(実績) ・労働環境・生活環境・就労実態に関する意見交換及び実態把握 ・意見交換及び実態把握に基づく解決策の検討・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	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施	
			(予定) ・労働環境・生活環境・就労実態に関する意見交換及び実態把握(継続的に実施) ・意見交換及び実態把握に基づく解決策の検討・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)	協力企業との意見交換会(労働環境)4/7	協力企業との意見交換会(労働環境)4/25	協力企業との意見交換会(労働環境)4/7	協力企業との意見交換会(労働環境)4/25	協力企業との意見交換会(労働環境)4/7	協力企業との意見交換会(労働環境)4/25	協力企業との意見交換会(労働環境)4/7	協力企業との意見交換会(労働環境)4/25	協力企業との意見交換会(労働環境)4/7	協力企業との意見交換会(労働環境)4/25	協力企業との意見交換会(労働環境)4/7	協力企業との意見交換会(労働環境)4/25	協力企業との意見交換会(労働環境)4/7	協力企業との意見交換会(労働環境)4/25
	8	休憩所の設置・拡大	(実績) ・アスファルト撤去(継続) ・基礎工事(継続)	準備工事	準備工事	準備工事	準備工事	準備工事	準備工事	準備工事	準備工事	準備工事	準備工事	準備工事	準備工事	準備工事	準備工事
9	新事務棟の建設	暫定事務棟 (実績) ・基礎工事 ・鉄骨建方	官庁手続き、設計	官庁手続き、設計	官庁手続き、設計	官庁手続き、設計	官庁手続き、設計	官庁手続き、設計	官庁手続き、設計	官庁手続き、設計	官庁手続き、設計	官庁手続き、設計	官庁手続き、設計	官庁手続き、設計	官庁手続き、設計	官庁手続き、設計	
		(予定) ・地盤改良工事(継続) ・基礎工事(継続) ・鉄骨建方(継続)	敷地造成、地盤改良、基礎工事	敷地造成、地盤改良、基礎工事	敷地造成、地盤改良、基礎工事	敷地造成、地盤改良、基礎工事	敷地造成、地盤改良、基礎工事	敷地造成、地盤改良、基礎工事	敷地造成、地盤改良、基礎工事	敷地造成、地盤改良、基礎工事	敷地造成、地盤改良、基礎工事	敷地造成、地盤改良、基礎工事	敷地造成、地盤改良、基礎工事	敷地造成、地盤改良、基礎工事	敷地造成、地盤改良、基礎工事	敷地造成、地盤改良、基礎工事	敷地造成、地盤改良、基礎工事
10	給食センターの設置	本設事務棟 (実績) ・諸条件の検討	諸条件把握 基本計画検討	諸条件把握 基本計画検討	諸条件把握 基本計画検討	諸条件把握 基本計画検討	諸条件把握 基本計画検討	諸条件把握 基本計画検討	諸条件把握 基本計画検討	諸条件把握 基本計画検討	諸条件把握 基本計画検討	諸条件把握 基本計画検討	諸条件把握 基本計画検討	諸条件把握 基本計画検討	諸条件把握 基本計画検討	諸条件把握 基本計画検討	
		(予定) ・諸条件の検討(継続)	諸条件の把握、官庁手続き	諸条件の把握、官庁手続き	諸条件の把握、官庁手続き	諸条件の把握、官庁手続き	諸条件の把握、官庁手続き	諸条件の把握、官庁手続き	諸条件の把握、官庁手続き	諸条件の把握、官庁手続き	諸条件の把握、官庁手続き	諸条件の把握、官庁手続き	諸条件の把握、官庁手続き	諸条件の把握、官庁手続き	諸条件の把握、官庁手続き	諸条件の把握、官庁手続き	諸条件の把握、官庁手続き
11	車輛整備工場の建設	(実績) ・敷地造成完了 ・杭打ち完了 ・基礎工事継続中 ・躯体工事(鉄筋)実施中	基礎工事	基礎工事	基礎工事	基礎工事	基礎工事	基礎工事	基礎工事	基礎工事	基礎工事	基礎工事	基礎工事	基礎工事	基礎工事	基礎工事	
		(予定) ・外壁、屋根工事 ・付帯設備工事(電気、消防、換気設備)	敷地伐採木移設先の調整に伴う工程繰延べ	敷地伐採木移設先の調整に伴う工程繰延べ	敷地伐採木移設先の調整に伴う工程繰延べ	敷地伐採木移設先の調整に伴う工程繰延べ	敷地伐採木移設先の調整に伴う工程繰延べ	敷地伐採木移設先の調整に伴う工程繰延べ	敷地伐採木移設先の調整に伴う工程繰延べ	敷地伐採木移設先の調整に伴う工程繰延べ	敷地伐採木移設先の調整に伴う工程繰延べ	敷地伐採木移設先の調整に伴う工程繰延べ	敷地伐採木移設先の調整に伴う工程繰延べ	敷地伐採木移設先の調整に伴う工程繰延べ	敷地伐採木移設先の調整に伴う工程繰延べ	敷地伐採木移設先の調整に伴う工程繰延べ	

入退域管理施設の構外仮設休憩所を4/7より運用開始

設問追加の検討に伴う工程見直し

アンケート発送開始 アンケート回収 アンケート公表(8月)
作業員へのアンケート(第5回)

追加

H26年度末完了目標

期：H26年6月末完了目標
期：H26年9月末完了目標

H27年度末完了目標

H26年度末完了目標

構内他工事工程確保に伴い工程変更の確定

H26年6月1日営業開始予定

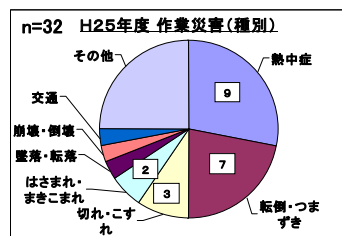
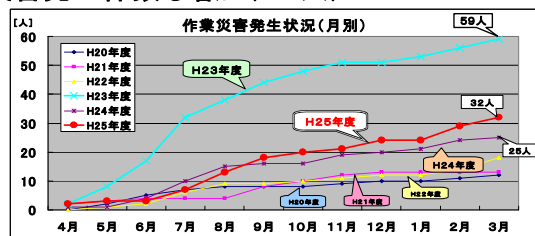
追加

福島第一原子力発電所 作業災害発生状況（H25実績、H26活動計画）

1. H25年度の災害発生実績

(1) 実績

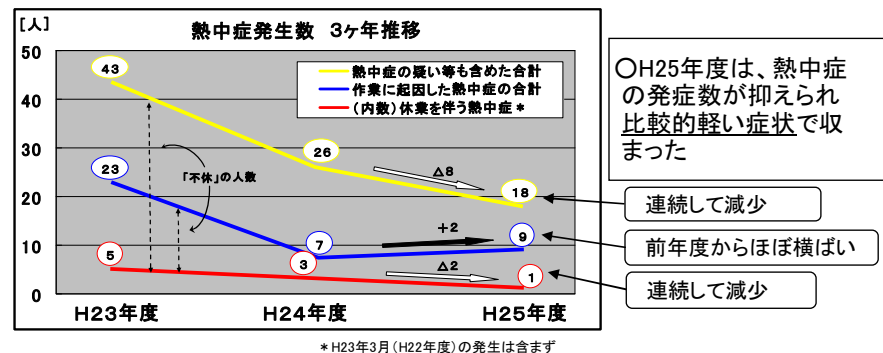
- ・震災後、作業により死亡災害が初めて発生 (3/28)倉庫基礎杭部の地盤掘削作業(55歳:男性)
- ・災害発生件数も増加(32人)



・H25年度の災害の特徴
:熱中症と転倒・つまづきが半数を占める

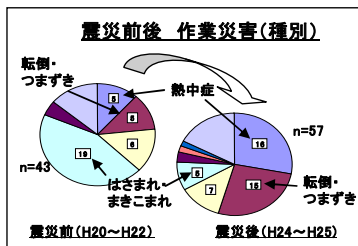
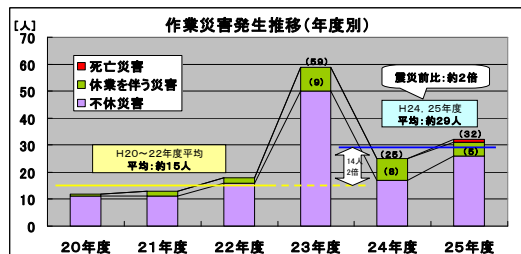
2. 熱中症予防対策(個別詳細)

(1) 実績 予防強化対策期間:平成25年5月~9月(5ヶ月間)



[震災前後の比較]

- ・震災時(H23)に比べ減少しているものの、震災前の約2倍
- ・震災以降では、休業を伴う災害(重傷、軽傷Ⅰ、軽傷Ⅱ)が減少



・震災後の災害の特徴
:熱中症と転倒・つまづきが増加、はさまれ・まきこまれが減少

(2) H26年度の活動計画

H26年度は、多発している転倒・つまづき災害を防止するため、作業環境の改善として、全面マスクの着用省略化に伴う視界の広い防塵マスクの使用拡大(防護装備の適正化等)、瓦礫の撤去による安全通路の整備等に取り組む。

更に労働環境の改善として、救急医療や休憩所等の一層の整備を進める。

また、工事毎の事前の安全検討や作業に潜むリスクの抽出、現場での基本動作や安全ルール遵守の徹底を継続実施する。

なお、死亡災害の原因究明を踏まえて、必要な対策を水平展開する。

(2) H26年度の活動計画

H25年度は、熱中症の発生数の低減が図られたことから、H26年度はH25年度の活動を継続し、その対策の徹底と定着化を図る。

- ① 予防対策強化期間:5~9月、炎天下作業制限[14~17時]:7,8月
- ② クールベストの着用等の徹底
- ③ 体調不良の早期申し出と、救急医療室での早期受診
- ④ WBGT値に基づく作業管理
- ⑤ チェックシートを用いた体調確認
- ⑥ 急激な温度変化に対応する体調管理(熱順化*)の実施

* 熱順化:作業の実施にあたって、気温差の少ない場所での作業や軽作業、短時間作業等から行うことにより、作業場所の環境(気候)に身体機能を適応させること

(別 添)

福島第一原子力発電所 平成25年度作業災害一覧表

NO.	年月日	災害概要	種類	傷害程度
1	4月15日	配電盤上部の清掃中、他の場所への移動のため安全帯を親綱から外したところ、足を滑らせ墜落して負傷	墜落・転落	重傷
2	4月22日	船上においてH形鋼のガス溶断作業を実施中、船舶の動揺によりH形鋼が転がり落ち、足のつま先にあたり負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
3	5月30日	原子炉建屋カバリング工事の手摺り取付作業において、足場上を移動中、突起物に接触し負傷	その他	不休
4	7月9日	セシウム吸着塔一次保管施設でのコンクリート打設部のシート養生作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
5	7月10日	雑固体廃棄物焼却設備建屋でのコンクリート打設作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
6	7月12日	雑固体廃棄物焼却設備建屋での測量作業において、鉄筋より足を踏み外し負傷	転倒・つまずき	不休
7	7月18日	地下貯水槽貯留水移送時に使用したホースの片付け作業においてホースの移動中、体勢を崩して転倒し負傷	転倒・つまずき	不休
8	8月5日	雑固体廃棄物焼却炉設備建屋での足場板の位置を調整中、足場板角に指をぶつけ負傷	切れ・こすれ	不休
9	8月7日	取水設備エリアでの地質調査用観測井戸の設置作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
10	8月8日	雑固体廃棄物焼却設備建屋でのコンクリート打設作業において、体調不良者の発生(1)	熱中症	不休
11	8月8日	雑固体廃棄物焼却設備建屋でのコンクリート打設作業において、体調不良者の発生(2)	熱中症	軽傷Ⅰ
12	8月26日	取水設備エリアでの滞留水移送ラインの敷設作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
13	8月29日	集中環境施設での水位計取付作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
14	9月4日	屋外取水設備のポリエチレン管敷設作業において障害物の撤去作業中、取水設備に手をぶつけて負傷	その他	不休
15	9月10日	事務本館から免震重要棟への連絡通路において、入口天井に取り付けてある鋼管の固定クランプに頭部をぶつけ負傷	その他	不休
16	9月12日	敷地造成のための土砂敷き均し作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休

NO.	年月日	災害概要	種類	傷害程度
17	9月12日	免震重要棟において防護マスク(N-95)を装着する際、マスクを右目に接触させ負傷	その他	不休
18	9月30日	セシウム吸着塔一次保管施設において、橋型クレーンと移動式クレーンへが接触し、移動式クレーンの運転手が負傷	その他	軽傷Ⅱ
19	10月7日	原子炉建屋上部において遠隔操作式大型クレーンの組立作業中、治具とクレーン部材との間に指を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
20	10月29日	原子炉注水ライン敷設のためのコンクリートモルタル等の運搬作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
21	11月8日	タービン建屋地下1階において建物調査(ひび割れ状況)を実施中、点検架台上で足を踏み外し負傷	転倒・つまずき	不休
22	12月3日	雑固体廃棄物焼却設備建屋でのデッキプレートの設置作業において、デッキプレートの端部で指を切り負傷	切れ・こすれ	不休
23	12月24日	配電盤新設工事において発生した残土を搬送中、車両を横転させ負傷	交通	不休
24	12月27日	タンク周辺土の置換作業において、大型土のう袋(空袋)の運搬中、路面の凹凸に足を取られてつまずき負傷	転倒・つまずき	重傷
25	(H26) 2月5日	事務所から免震重要棟への移動中、凍結した階段で足を滑らせ負傷	転倒・つまずき	重傷
26	2月8日	降雪による滑り防止として、休憩所の出入口に敷く毛布を運搬中、足元の段差を踏み外し負傷	転倒・つまずき	不休
27	2月18日	タンクエリアにおいて工事用道路鉄板の移動作業中、トレーラーの荷台から飛び降り負傷	転倒・つまずき	不休
28	2月25日	免震重要棟更衣所において、脱いだ靴を床に置こうと屈み込んだところ扉が開き、ドアノブが額に当たり負傷	その他	不休
29	2月27日	物揚場での削孔作業において、外れそうなエアースホースを確認した際、エアースホースのコネクタが外れて顔を負傷	その他	不休
30	3月14日	セシウム吸着塔一次保管施設において鉄板敷設作業中、鉄板下の角材を抜き取る際に角材が跳ね上がり負傷	その他	不休
31	3月18日	タンクエリアにおいて連結管への保温材取り付け作業中、配管接続部の金具に足をぶつけ負傷	切れ・こすれ	不休
32	3月28日	固体廃棄物貯蔵庫の基礎杭補修作業において基礎部の掘削中、均しコンクリートと土砂が崩れ死亡	崩壊・倒壊	死亡

* 本一覧表は、作業安全の更なる向上を目指す事を目的として集約
* 死亡:死亡 重傷:休業日数が14日以上 軽傷Ⅱ:休業日数が4日～13日
軽傷Ⅰ:休業日数が1～3日 不休:災害当日のみ休務

福島第一原子力発電所 東日本大震災以降(～H24年度)作業災害一覧表

(参 考)

○作業に伴う災害

NO.	年月日	災害概要	種類	傷害程度
1	H23.3.21	構内の現場状況確認及び現場調査業務において、体調不良者の発生	熱中症	不休
2	H23.3.22	共用プール付近において仮設電源設置作業中、足をひねり転倒し負傷	転倒・つまずき	軽傷Ⅱ
3	H23.3.23	共用プール付近において仮設電源設置作業中、開口部より落下し負傷	墜落・転落	不休
4	H23.3.29	物揚場において放水作業中、全面マスクの締めすぎにより体調不良	その他	不休
5	H23.4.7	土捨て場での土のう袋の開閉及び土の振り直し作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
6	H23.4.23	コンクリート取扱場所においてタンク水張り作業中、洗浄液が飛散し負傷	その他	不休
7	H23.5.17	フォークリフトを操作しての荷下ろし作業中、フォークリフトの爪とパレットの間に足を挟んで負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
8	H23.5.18	構内の現場状況確認及び現場調査業務において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症等	不休
9	H23.5.21	ろ過水タンク周辺において、物品を梱包しているダンボールを開封中、手を切り負傷	切れ・こすれ	不休
10	H23.5.23	滞留水回収処理用のタンク吊り上げ作業中、手を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
11	H23.5.29	資材置き場において鋼材の荷下ろし作業中、鋼材を足甲部に落下させ負傷	飛来・落下	不休
12	H23.5.31	光ファイバーケーブルの敷設作業中、周りにあった瓦礫に指を引っかけ負傷	切れ・こすれ	不休
13	H23.6.1	グラインダーにて配管先部の研磨作業中、グラインダーが足に接触し負傷	切れ・こすれ	不休
14	H23.6.4	油分分離処理水タンク廻りでの工事監督業務において、体調不良者の発生	熱中症	軽傷Ⅱ
15	H23.6.5	屋外タンヤードでの淡水化装置ケーブル敷設作業において、体調不良者の発生(1)	熱中症	軽傷Ⅰ
16	H23.6.5	屋外タンヤードでの淡水化装置ケーブル敷設作業において、体調不良者の発生(2)	熱中症	軽傷Ⅱ
17	H23.6.6	焼却工作建屋において通訳対応中、転倒し脇腹に配管を当て負傷	転倒・つまずき	重傷
18	H23.6.12	放射線モニター設置中、足場材とパイプの間に指を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
19	H23.6.24	屋外タンヤードでのタンク設置作業において、体調不良者の発生	熱中症	軽傷Ⅰ
20	H23.6.29	構内飲料水配管の開閉操作のため、周囲の竹を草刈り鎌で切断中、足を切り負傷	切れ・こすれ	不休
21	H23.6.30	仮設電源ケーブルの切り出し作業及び敷設作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
22	H23.7.3	構内砂利敷き用の碎石運搬作業(ダンプの運転)において、体調不良者の発生	熱中症	不休
23	H23.7.4	燃料プール下部補強工事での鉄筋搬入及び取付作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
24	H23.7.6	研修棟休憩室での出入り管理業務において、体調不良者の発生	熱中症	不休
25	H23.7.6	タービン建屋内での電源ケーブル敷設作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
26	H23.7.9	駐車場での交通整理業務において、体調不良者の発生	熱中症	軽傷Ⅰ
27	H23.7.9	屋外タンヤードでのタンクの基礎工事の型枠作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
28	H23.7.9	発電所展望台北側高台での作業区画の組み立て作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
29	H23.7.12	廃棄物処理建屋での配管設置作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
30	H23.7.12	原子炉注水ラインの現場確認及び調査業務において、体調不良者の発生	熱中症	不休
31	H23.7.14	固体廃棄物貯蔵庫においてゴミ袋の処理作業中、使用していたカッターで足を負傷	切れ・こすれ	不休
32	H23.7.15	屋外タンヤードでのタンクの基礎の型枠作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
33	H23.7.15	土捨て場でのコンクリートポンプ車の清掃作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
34	H23.7.18	正門付近での電柱上の中継ボックス内にある光ケーブルの接続作業中、転落し負傷	墜落・転落	重傷

NO.	年月日	災害概要	種類	傷害程度
35	H23.7.18	資機材用テントへの空調ダクト設置用の足場組立作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
36	H23.7.22	屋外タンヤードでの縦置きタンクの組立作業において側板の接合作業中、手を負傷	切れ・こすれ	不休
37	H23.8.10	原子炉建屋カバー工事において、クレーンのフックと鉄骨部材間に手を挟んで負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
38	H23.8.10	屋外水処理ホース養生の準備作業として周囲の草刈作業中、鎌で足を負傷	切れ・こすれ	不休
39	H23.8.11	土捨て場付近での飛散防止ネットの設置において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
40	H23.8.15	汚染水処理設備の設置作業においてケミカルアンカーの埋込み作業中、手を負傷	切れ・こすれ	不休
41	H23.8.16	土捨て場付近でのガレキ仮設保管庫の設置作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
42	H23.8.26	道路路盤整備作業において邪魔な鉄骨を移動中、手を挟んで負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
43	H23.9.4	波形鋼板を人力で運搬中、地面にあった廃材につまずき転倒し負傷	転倒・つまずき	不休
44	H23.9.5	建屋の窓をふさぐ作業中、足下に落ちていたガラス片で足を負傷	切れ・こすれ	不休
45	H23.9.14	運送バスを運行中、同乗者が路面段差の衝撃により座席から転げ腰を負傷	交通	不休
46	H23.9.16	クレーン付属機器の調整作業中、クレーンのレール付近でつまずき、足を負傷	転倒・つまずき	不休
47	H23.9.16	集中廃棄物処理建屋付近での滞留水処理作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
48	H23.9.22	電動機分解作業として取り外し部品の移動作業中、腰痛を発症	その他	不休
49	H23.9.26	路盤整備作業において鋼材の荷下ろし作業中、鋼材と鋼材の間に手を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
50	H23.10.12	PCVガス管理業務において台車にて配管を運搬中、台車を足に当て負傷	その他	不休
51	H23.10.23	タービン建屋付近での道路整備作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
52	H23.10.29	大型クレーンの解体作業中にクレーンのワイヤーの束が落下し、作業員に当たり負傷(1)	飛来・落下	重傷
53	H23.10.29	大型クレーンの解体作業中にクレーンのワイヤーの束が落下し、作業員に当たり負傷(2)	飛来・落下	不休
54	H23.11.2	受変電設備設置工事の準備作業として草刈機を起動した際、草刈機が地面に弾かれ足を負傷	切れ・こすれ	不休
55	H23.11.2	屋外タンヤードにおいてホースを切断中、カッターで足を負傷	切れ・こすれ	不休
56	H23.11.8	ケーブルトレイ設置作業において新設ケーブルトレイと既設ケーブルトレイの間に指を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
57	H24.1.16	電源盤撤去工事において撤去した鋼材を切断作業中、グラインダーの刃に接触し負傷	切れ・こすれ	不休
58	H24.1.30	電源ケーブル敷設工事において短管パイプをハンマーで打ち込んだ際、手を叩き負傷	その他	不休
59	H24.2.2	地組ヤードにおいて鉄骨への部材の取り付け中、鉄骨と部材との間に指を挟んで負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
60	H24.2.2	受変電設備設置工事において変圧器二次ダクトの設置中、ダクトと基礎の間に指を挟んで負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
61	H24.2.4	測量作業において鉄筋棒をハンマーで打ち込んだ際に指を負傷	切れ・こすれ	不休
62	H24.3.13	受変電設備設置工事において付着していた塗料の除去作業を実施中、カッターで指を負傷	切れ・こすれ	不休
63	H24.3.30	車両除染仮施設において資材を運搬中、資材とトラック荷台に手を挟まれ負傷	はさまれ・まきこまれ	軽傷Ⅰ
64	H24.4.4	仮受タンク廻りにおいて雨養生シートの手直し中、バランスを崩し転倒	転倒・つまずき	不休
65	H24.6.11	ALPS設置関連工事においてウインチを運搬中、草に足をとられ転倒し負傷	転倒・つまずき	不休
66	H24.6.18	電源盤のケーブルダクト貫通部閉塞作業において、シール剤の除去作業中、カッターで指を負傷	切れ・こすれ	不休
67	H24.6.19	カバーリグ関連工事において地盤改良のための削孔作業中、指を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
68	H24.7.17	ALPS設置関連工事でのエレクトロス管敷設作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休

NO.	年月日	災害概要	種類	傷害程度
69	H24.7.21	瓦礫撤去工事において単管パイプを運搬中、足下の水溜まりに足をとられ転倒し負傷	転倒・つまずき	軽傷Ⅰ
70	H24.7.24	カバーリグ工事での地盤改良工事において、作業終了後での体調不良者の発生	熱中症	不休
71	H24.7.29	瓦礫撤去工事での鉄骨の組み立て作業中において、体調不良者の発生(1)	熱中症	軽傷Ⅰ
72	H24.7.29	瓦礫撤去工事での鉄骨の組み立て作業中において、体調不良者の発生(2)	熱中症	軽傷Ⅰ
73	H24.7.30	鋼製タンク組立作業において、作業の終了直後に体調不良者の発生	熱中症	軽傷Ⅰ
74	H24.8.6	ALPS設置関連工事において、ポリエチレン管の敷設作業中にウインチが肩に当たり負傷	その他	不休
75	H24.8.6	敷外乾履ハウス内での資機材の撤出作業において、体調不良者の発生	熱中症	不休
76	H24.8.17	鋼製タンク組立作業において、作業終了後に体調不良者の発生	熱中症	不休
77	H24.8.23	瓦礫一次保管エリア内において、小石につまずき転倒し負傷	転倒・つまずき	重傷
78	H24.8.29	ガントリークレーン解体用受架台の設定作業中、架台上から墜落し負傷	墜落・転落	重傷
79	H24.9.20	長机をトラック荷台への積み込み作業中、荷台周辺の枠に足を引っかけて転倒し負傷	転倒・つまずき	重傷
80	H24.11.16	資材置き場にて廃品を運搬中、足元の鋼材に右すねをぶつけ負傷	切れ・こすれ	不休
81	H24.11.21	ケーブルトレイのサポートを移動中、左足甲部を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
82	H24.11.28	ガレキ運搬用重機を修理中、工具と荷台の間に左手を挟み負傷	はさまれ・まきこまれ	不休
83	H24.12.12	現場機器の操作のために移動中、トラス室にて配管を乗り越える際に転倒し負傷	転倒・つまずき	不休
84	H25.1.12	入退域管理施設にて、電源ケーブルの被覆をはがす作業を実施中、カッターで指を負傷	切れ・こすれ	不休
85	H25.2.6	屋外を歩行中、鉄板上の雪で足を滑らせ右肩を負傷	転倒・つまずき	不休
86	H25.2.8	窒素パブリック装置のパッファタンク周りの堰に足をぶつけ負傷	転倒・つまずき	不休
87	H25.2.26	消防用可搬ポンプの真空テストのためエンジンを始動(手動紐)させたところ、腰痛を発症	その他	軽傷Ⅰ
88	H25.3.28	浴槽用足場固定金具の撤去作業中、グラインダーにより足を負傷	切れ・こすれ	不休

○地震、津波、水素爆発による災害

NO.	年月日	災害概要	種類	傷害程度
1	H23.3.11	建屋内パトロール時、津波により被災(死亡確認日:4月2日)	その他	死亡
2	H23.3.11	建屋内パトロール時、津波により被災(死亡確認日:4月2日)	その他	死亡
3	H23.3.11	建屋内にて遮蔽体で足を挟まれ負傷	はさまれ・まきこまれ	重傷
4	H23.3.11	地震後の屋外パトロール中、津波に遭い割れたガラスにて負傷	その他	不休
5	H23.3.11	地震後の屋外パトロール中、津波に遭い割れたガラスにて負傷	その他	不休
6	H23.3.12	1号機水素爆発で飛散したガラスにより負傷	飛来・落下	軽傷Ⅰ
7	H23.3.14	3号機水素爆発で飛来した瓦礫が当たり負傷	飛来・落下	重傷
8	H23.3.14	3号機水素爆発で飛来した瓦礫が当たり負傷	飛来・落下	不休
9	H23.3.14	3号機水素爆発で飛来した瓦礫が当たり負傷	飛来・落下	軽傷Ⅰ
10	H23.3.14	3号機水素爆発で飛来した瓦礫が当たり負傷	飛来・落下	軽傷Ⅰ
11	H23.3.14	3号機水素爆発で飛来した瓦礫が当たり負傷	飛来・落下	不休

* 本一覧表は、作業安全の更なる向上を目指す事を目的として集約
 * 死亡:死亡 重傷:休業日数が14日以上 軽傷Ⅱ:休業日数が4日～13日
 軽傷Ⅰ:休業日数が1～3日 不休:災害当日のみ休務

構外仮設休憩所の整備について

平成26年4月24日
東京電力株式会社

1. 構外仮設休憩所 ～ 概要

大型休憩所等の建物整備が完了するまでの間、暫定措置として、入退域管理施設近傍に、仮設の休憩所を設置。

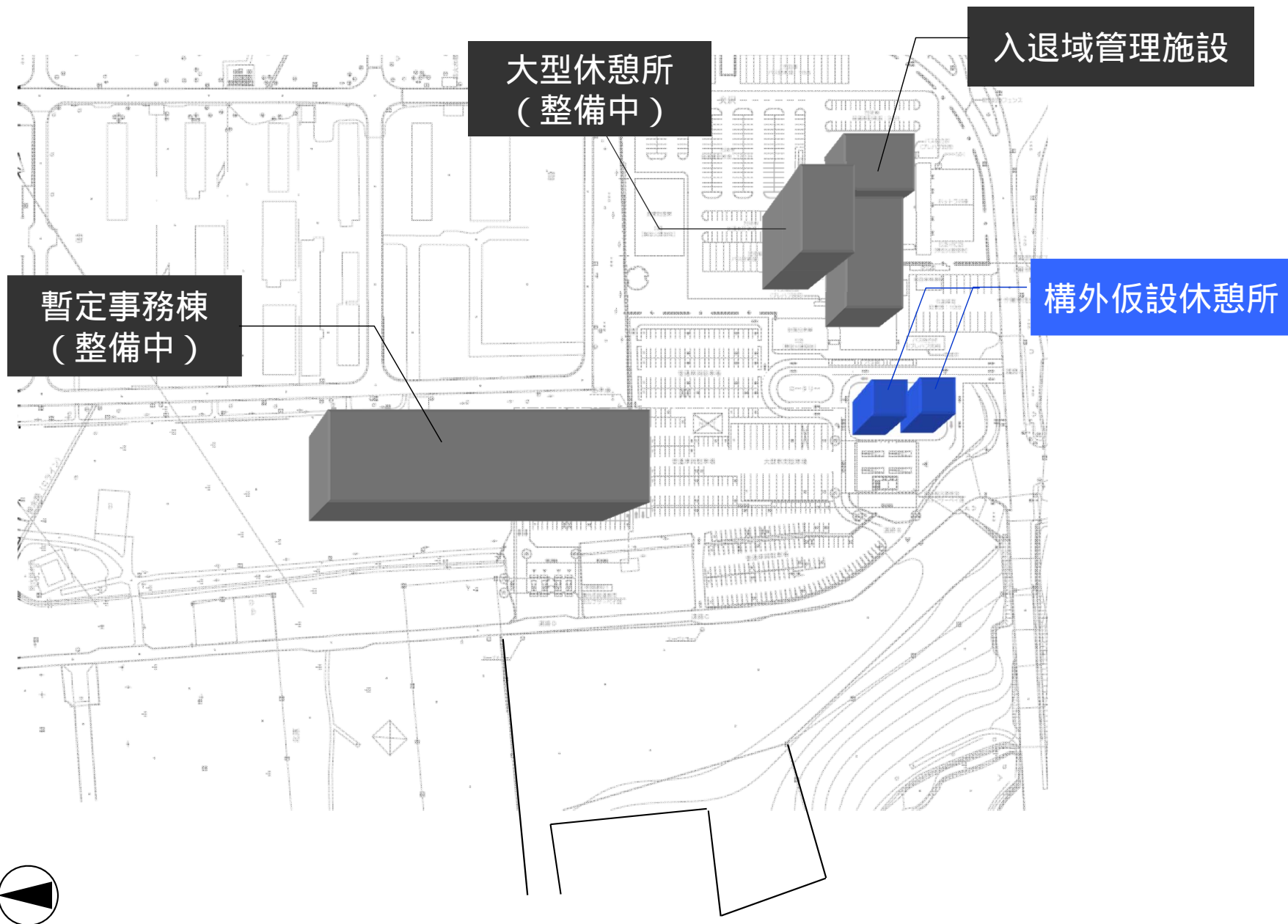
運用開始：2014年 4月 7日より運用開始。

項目	内容
建物構造	鉄骨造 3階建 (プレハブ)
建物規模	延床面積： 約1,000m ² × 2棟
収容人数	約1,000人程度



外観写真

2. 構外仮設休憩所 ~ 配置



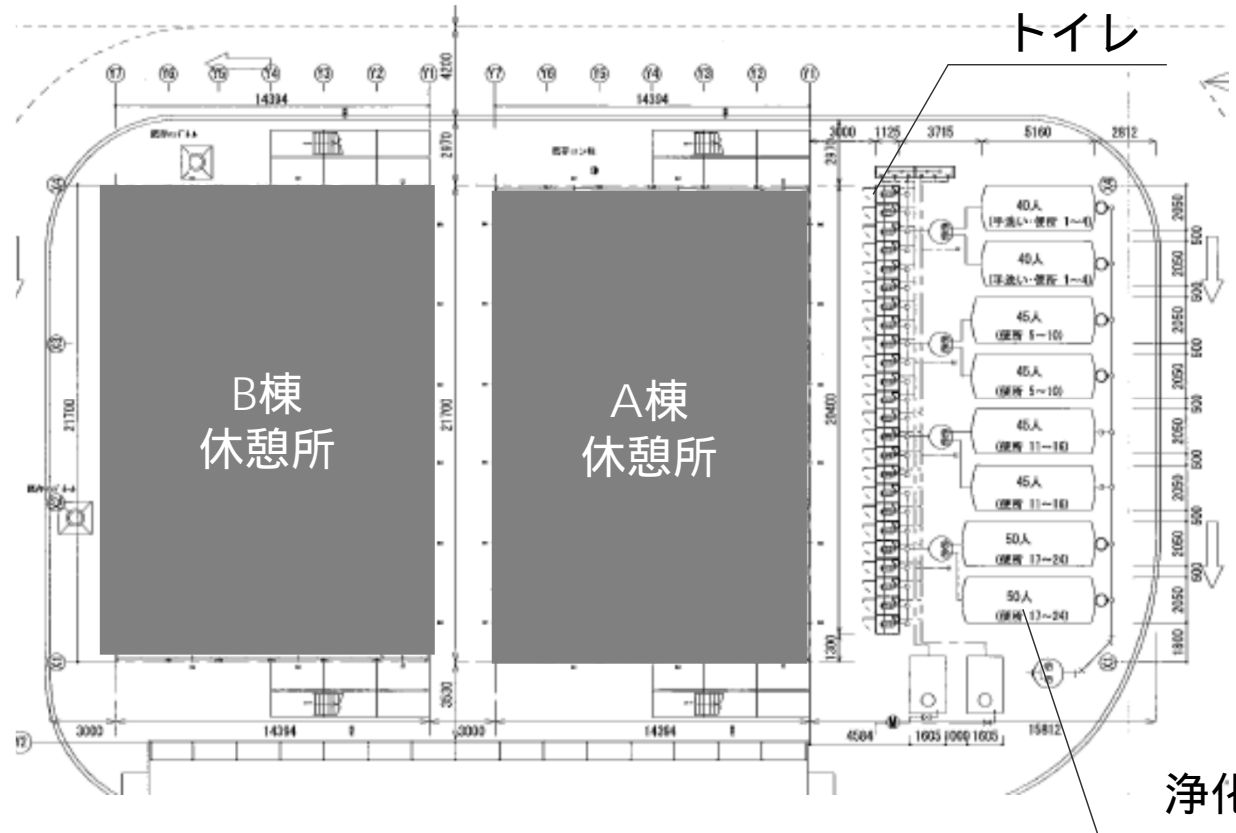
配置イメージ図 (入退域管理施設周辺)

3. 構外仮設休憩所 ～ 環 境

分 類		内 容
運営・管理	運営時間	24時間運用
	運営方法	企業に利用希望を確認し、エリアを割り振り
	喫 煙	休憩所内での喫煙不可
	火 報	自動火災報知器を設置
放射線管理	線量・汚染管理	定期測定を実施
環境整備	空 調	エアコンを各階に設置
	飲料水	各階に給水器を2台設置
	電子レンジ	各階に2台設置
	トイレ	屋外に20台設置

H26.7までは、仮設電源のため電源供給時間は、6:00～18:00

3. 構外仮設休憩所 ~ 配置図

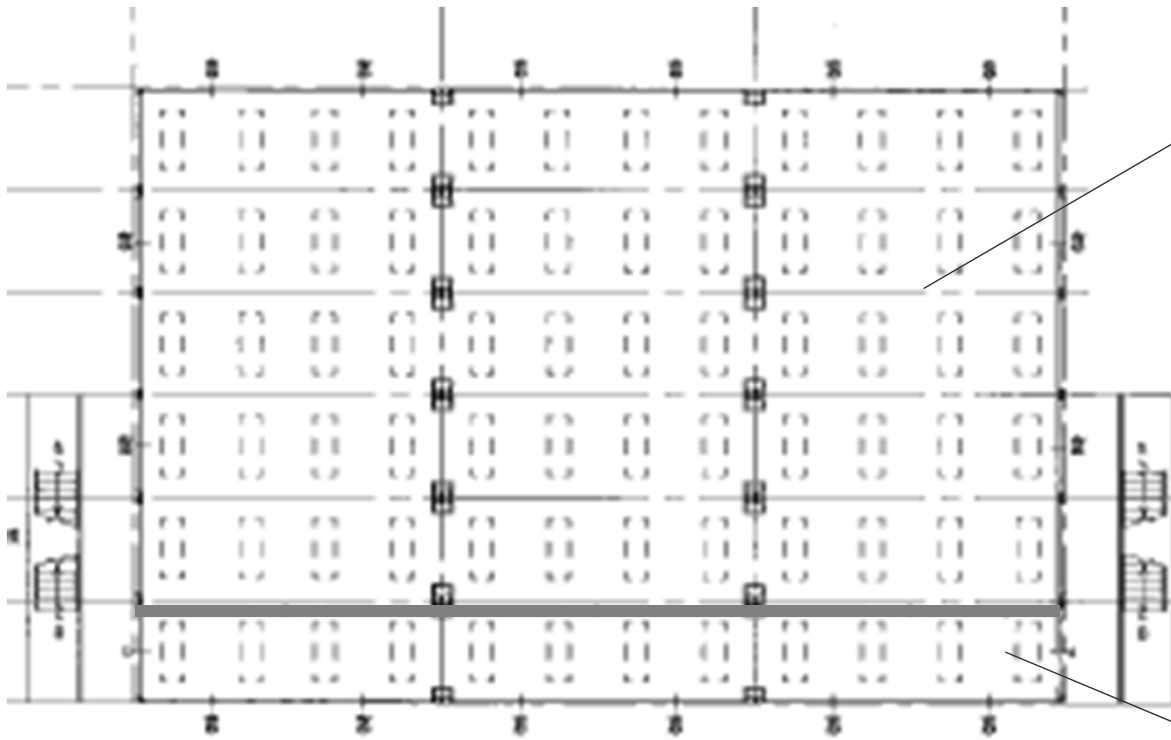


配置図



外観写真

3. 構外仮設休憩所 ~ 平面図



平面図



内観写真（室内）



内観写真（通路）

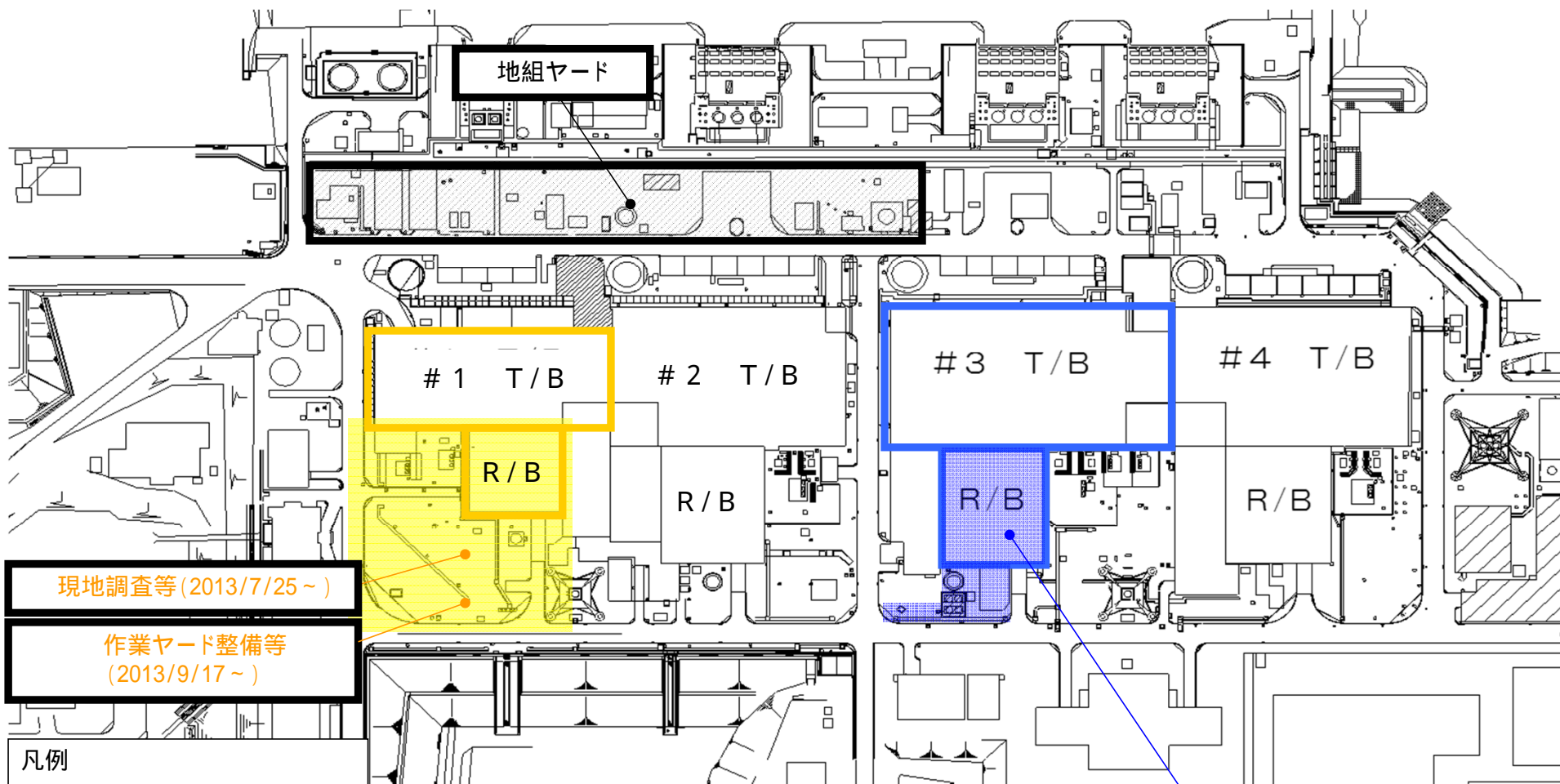
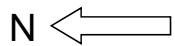
使用済燃料プール対策 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月間の動きと今後一ヶ月間の予定	3月		4月					5月			6月	7月	備考	
				23	30	6	13	20	27	4	11	下	上	中	下		前
カバ	燃料取り出し用カバーの 詳細設計の検討 原子炉建屋上部の 瓦礫の撤去 燃料取り出し用カバーの 設置工事	1号機 (実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・作業ヤード整備 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・作業ヤード整備	検討・設計	基本検討													【主要工程】 ・原子炉建屋カバー解体：2014年度初頃～ ・燃料取り出し用架構方式の決定：2014年度上半期 番号は、別紙配置図と対応
			現場作業	現地調査等('13/7/25～) 準備工事：作業ヤード整備等('13/9/17～)													
		2号機 (実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討	検討・設計	基本検討													【主要工程】 ・燃料取り出し用架構方式の決定：2014年度上半期
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 ・オペレーティングフロア除染・遮へい工事 (予定) ・作業ヤード整備 ・オペレーティングフロア除染・遮へい工事	検討・設計	(3号燃料取り出し用カバー) 詳細設計、関係箇所調整													【主要工事工程】 除染・遮へい： ・オペレーティングフロア大型がれき撤去完了：'13/10/11 ・オペレーティングフロア除染・遮へい準備工事：'13/7/9～'13/12/24 ・オペレーティングフロア除染・遮へい工事：'13/10/15～ 燃料取り出し用カバー構築：2014年度上半期～ 燃料取り出し開始：2015年度上半期 番号は、別紙配置図と対応
			現場作業	(3号瓦礫撤去) 作業ヤード整備等 オペレーティングフロア除染・遮へい工事('13/10/15～)													
		3号機 (実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・原子炉建屋カバーの排気設備撤去等 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・原子炉建屋カバーの排気設備撤去等	検討・設計	基本検討													【主要工程】 ・燃料取り出し用架構方式の決定：2014年度上半期
燃料 取扱 設備	クレーン / 燃料取扱機の 設計・製作 プール内瓦礫の撤去、 燃料調査等	1号機 (実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・原子炉建屋カバーの排気設備撤去等 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討 ・現地調査等 ・原子炉建屋カバーの排気設備撤去等	検討・設計	基本検討													【主要工程】 ・燃料取り出し用架構方式の決定：2014年度上半期
			現場作業	現地調査等(7/25～) 準備工事：排気設備撤去等(9/17～)													
		2号機 (実績) ・燃料取り出し方法の基本検討 (予定) ・燃料取り出し方法の基本検討	検討・設計	基本検討													【主要工程】 ・燃料取り出し用架構方式の決定：2014年度上半期
燃料 取扱 設備	クレーン / 燃料取扱機の 設計・製作 プール内瓦礫の撤去、 燃料調査等	3号機 (実績) ・クレーン / 燃料取扱機の設計検討 ・SFP内大型がれき撤去作業 (予定) ・クレーン / 燃料取扱機の設計検討 ・SFP内大型がれき撤去作業	検討・設計	クレーン / 燃料取扱機の設計検討													・2014年度上半期の設計・製作完了を目標 ・2014年度第1四半期のがれき撤去完了を目標
			現場作業	(SFP内大型がれき撤去作業) FHMに干渉していないがれきの撤去 FHMに干渉しているがれきの撤去 FHM撤去													
燃料 取扱 設備	クレーン / 燃料取扱機の 設計・製作 プール内瓦礫の撤去、 燃料調査等	4号機 (実績) ・燃料取り出し (予定) ・燃料取り出し	検討														・2014年末頃の燃料取り出し完了を目標 【燃料取り出し実績(4/23作業終了時点)】 移送済燃料 726体 / 1533体 (内訳) 使用済燃料 704 / 1331体 未照射燃料 22体 / 202体
			現場作業	燃料取り出し													

使用済燃料プール対策 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月間の動きと今後一ヶ月間の予定	3月		4月					5月			6月	7月	備考	
				23	30	6	13	20	27	4	11	下	上	中	下		前
構内用輸送容器	構内用輸送容器の設計・製作	3号機 (実績) ・構内用輸送容器の設計検討 (予定) ・構内用輸送容器の設計検討	検討・設計	構内用輸送容器の設計検討													・2014年度下半期の設計・製作完了を目標
	構内用輸送容器の検討	4号機 (実績) ・構内用輸送容器の適用検討 (予定) ・構内用輸送容器の適用検討	検討・設計	構内用輸送容器の適用検討 (バックアップ容器の適用検討)													・2014年度上半期の検討完了を目標
キャスク製造	輸送貯蔵兼用キャスク・乾式貯蔵キャスクの製造	(実績) ・乾式キャスク製造中 (予定) ・乾式キャスク製造中	調達・移送	輸送貯蔵兼用キャスク材料調達・製造・検査													
港湾	物揚場復旧工事	(実績) ・物揚場復旧工事 (予定) ・物揚場復旧工事	現場作業	物揚場復旧工事													・物揚場復旧工事完了：2014年7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) ・損傷燃料用ラック設計・製作 ・乾式キャスク仕立て作業 ・4号機使用済燃料の外観検査 (予定) ・損傷燃料用ラック設計・製作 ・乾式キャスク仕立て作業 ・4号機使用済燃料の外観検査	検討・設計	損傷燃料用ラック設計・製作													共用プール内の使用済燃料を乾式キャスクに装填するための準備作業を開始(6/26)
			現場作業	乾式キャスク仕立て作業 4号機燃料受け入れ 4号機使用済燃料の外観検査 追加													
仮保管設備	乾式キャスク仮保管設備の設置	(実績) ・乾式キャスク仮保管設備の設置工事 (予定) ・乾式キャスク仮保管設備の設置工事	検討・設計														【規制庁関連】 乾式キャスク28基およびコンクリートモジュール等設備の使用前検査終了証を受領(平成26年4月17日付け)。 追加
			現場作業	乾式キャスク仮保管設備の設置工事													
研究開発	使用済燃料プールから取り出した燃料集合体の長期健全性評価	(実績) ・長期健全性評価に係る基礎試験 ・燃料集合体の長期健全性評価技術開発 ・燃料集合体移送による水質への影響評価技術開発 (予定) ・長期健全性評価に係る基礎試験 ・燃料集合体の長期健全性評価技術開発 ・燃料集合体移送による水質への影響評価技術開発	検討・設計	【研究開発】 長期健全性評価に係る基礎試験													【研究開発】公募手続き等 公募手続き完了後開始
			現場作業														
研究開発	使用済燃料プールから取り出した損傷燃料等の処理方法の検討	(実績) ・損傷燃料等の処理に関する事例調査 (予定) ・損傷燃料等の処理に関する事例調査	検討・設計	【研究開発】 損傷燃料等の処理に関する事例調査 化学処理工程への影響等の検討 【研究開発】公募手続き等 公募手続き完了後開始													

1, 3号機 原子炉建屋上部瓦礫撤去工事 燃料取り出し用カバー工事 他 作業エリア配置図



現地調査等 (2013/7/25 ~)

作業ヤード整備等
(2013/9/17 ~)

凡例

黄部分 … 1号機工事

青部分 … 3号機工事

◻ … 現在実施中の作業

◌ … 今後予定の作業

■ … 完了作業

作業ヤード整備等

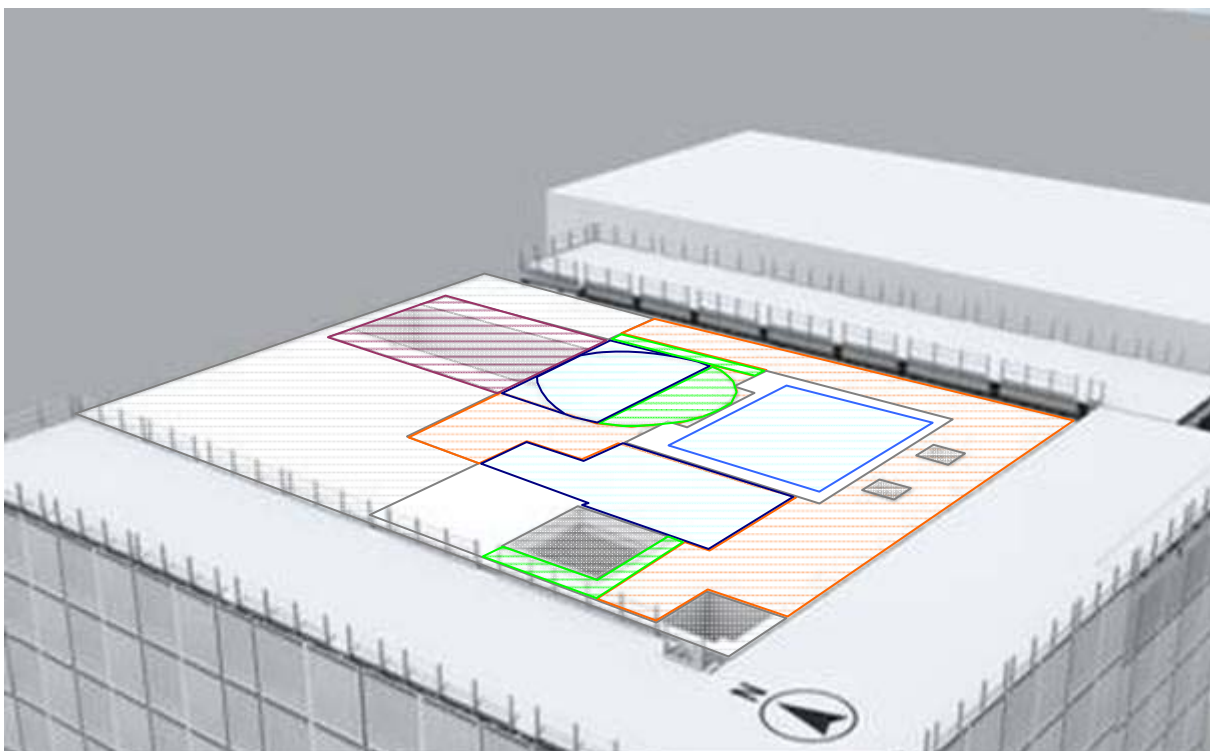
オペレーティングフロア除染・遮へい工事(2013/10/15 ~)

備考 R/B:原子炉建屋 T/B:タービン建屋 Rw/B:廃棄物処理建屋

【3号機原子炉建屋上部除染・遮へい工事】

- 3月27日（木）～4月23日（水）主な作業実績
 - ・ R/B上部除染(ガレキ集積、ガレキ吸引、床表層切削)
 - ・ 遮へい材設置
 - ・ SFP内瓦礫撤去
 - ・ 作業ヤード整備

□作業進捗イメージ図



【凡例】

- 除染対象外 ガレキ集積 ガレキ吸引 床表層切削 遮へい材設置
SFP内ガレキ撤去

※除染・遮へい対策手順：ガレキ集積→ガレキ吸引→床表層切削→遮へい材設置

- 4月24日（木）～5月28日（水）主な作業予定
 - ・ SFP内瓦礫撤去
 - ・ R/B上部除染(ガレキ集積、ガレキ吸引、床表層切削)
 - ・ 作業ヤード整備
- 備考
 - ・ R/B：原子炉建屋
 - ・ SFP：使用済燃料貯蔵プール

使用済燃料の保管状況 (H26.4.23作業終了時点)

保管場所	保管体数(体)			取出し率	(参考)	
	新燃料	使用済燃料	合計		H23.3.11時点	キャスク基数
1号機	100	292	392	0.0%	392	-
2号機	28	587	615	0.0%	615	-
3号機	52	514	566	0.0%	566	-
4号機	180	627	807	47.4%	1535	-
キャスク保管建屋	0	0	0	100.0%	408	0
合計	360	2020	2380	32.3%	3516	

保管場所	保管体数(体)			保管率	(参考)	
	新燃料	使用済燃料	合計		保管容量	キャスク基数
キャスク仮保管設備	0	1412	1412	48.2%	2930	28(容量:50)
共用プール	24	6075	6099	89.2%	6840	-



3号機使用済燃料プール内大型ガレキ撤去作業の 進捗状況について

平成26年4月24日
東京電力株式会社



東京電力

3号機大型瓦礫撤去作業の進捗状況について

- ▶ 3号機使用済燃料プールからの燃料取り出しに向け、使用済燃料プール内の大型瓦礫撤去を開始(12/17)。
- ▶ 3月中にFHMに干渉している鉄筋・デッキプレート等の撤去をほぼ完了。FHM撤去作業に着手。
- ▶ 撤去瓦礫量は累計で鉄筋322本、デッキプレート55枚、屋根トラス材6本(4月23日現在)

使用済燃料プール内大型瓦礫撤去順序

0. 落下防止対策(ライニング養生)



1. FHMに干渉していない瓦礫の撤去(①~③)



2. FHMに干渉している瓦礫の撤去(③~⑦)



現在実施中

3. FHMの撤去(⑧)



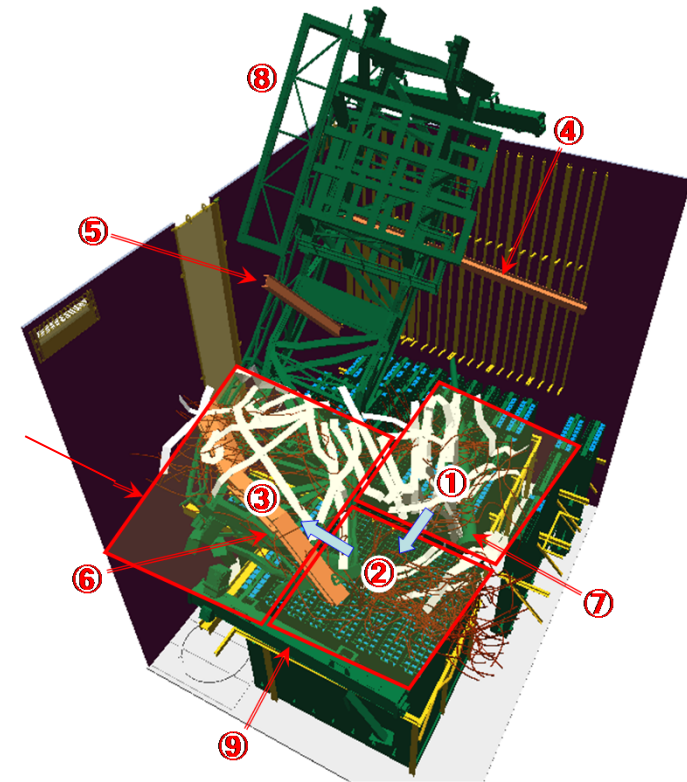
4. FHM西側エンドトラックの撤去(⑨)



5. キャスクエリアの瓦礫撤去(⑩)



<使用済燃料プール内瓦礫撤去作業状況>



がれき撤去状況（参考資料）

○プール内がれき

（平成26年4月16日現在）

名 称	撤去実績	前回実績 (H26.3.25)	総量	備 考
鉄筋(約0.01t)	322本	322本	330本※1	10mと想定
デッキプレート(約0.04t)	55枚	55枚	65枚※1	
屋根トラス材(約0.8t)	6本	3本	9本※2	
コンクリート瓦礫(約0.07t)	-	-	-	0～500mm程度 人頭大コンクリート瓦礫(300×300×300(mm))
FHMマスト(約1.6t)	1本	0本	1本	
FHM(約35t)	0基	0基	1基	
FHMエンドトラック(約2.6t)	0本	0本	1本	
その他瓦礫	47個	43個	-	主ホイスト滑車装置, 位置検出装置、手摺、 ワイヤ、ケーブル, 鉄板、チェッカープレート等

※1 プール内がれきの推定量であり、実際と異なる。なお、がれき撤去作業の進捗に伴い、作業開始前に確認された量から変更した。

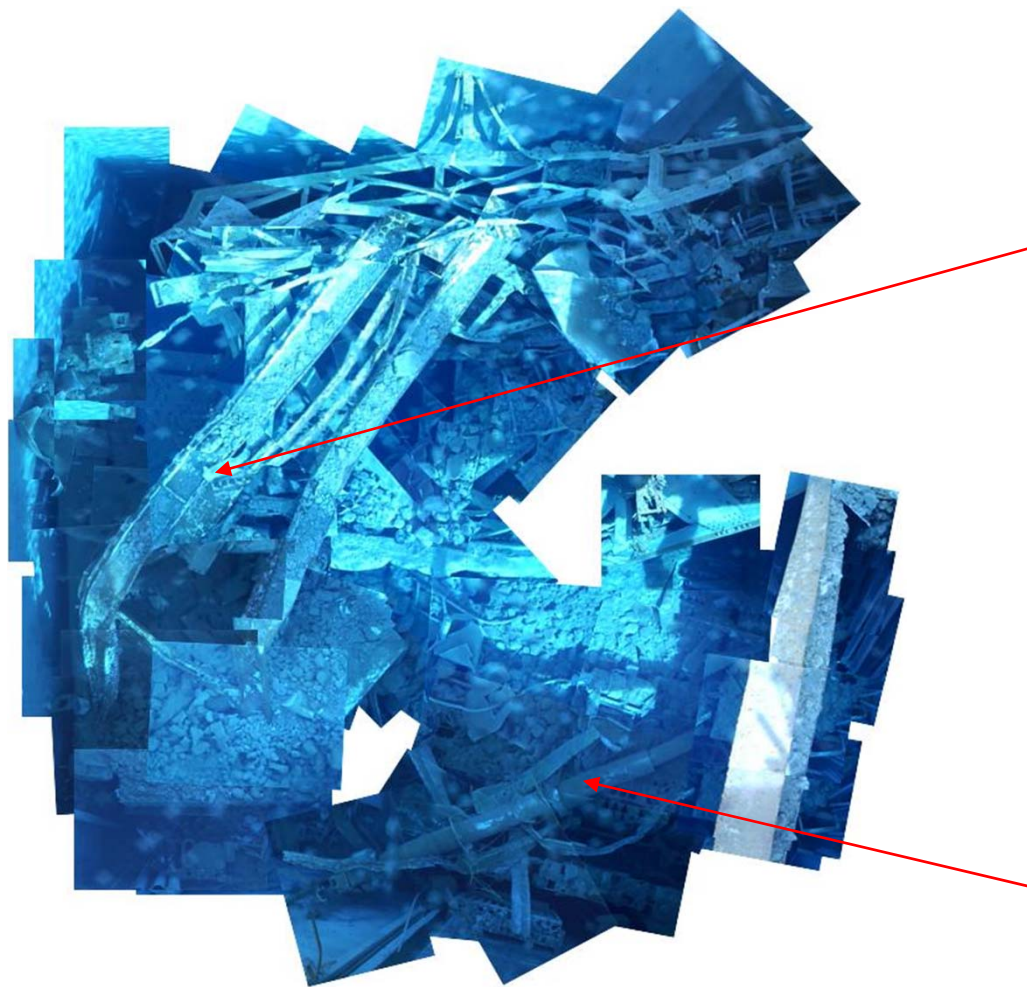
※2 プール内に落下している屋根トラス材の推定量。

○気中がれき

（平成26年4月16日現在）

名 称	撤去実績	前回実績 (H26.3.25)	備 考
鉄筋	24本	24本	FHMに干渉していた鉄筋
その他瓦礫	9個	9個	手摺、チェッカープレート、制御盤扉、鉄板、端子台、配管、 ケーブル

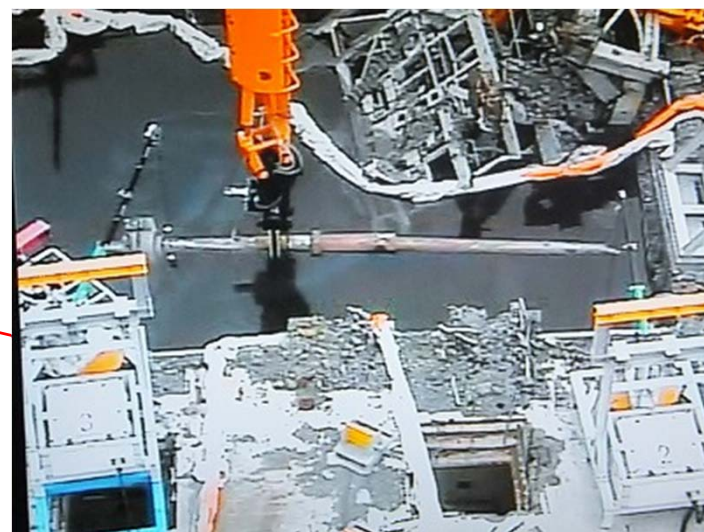
SFP内瓦礫撤去作業



2014.3.11 撮影

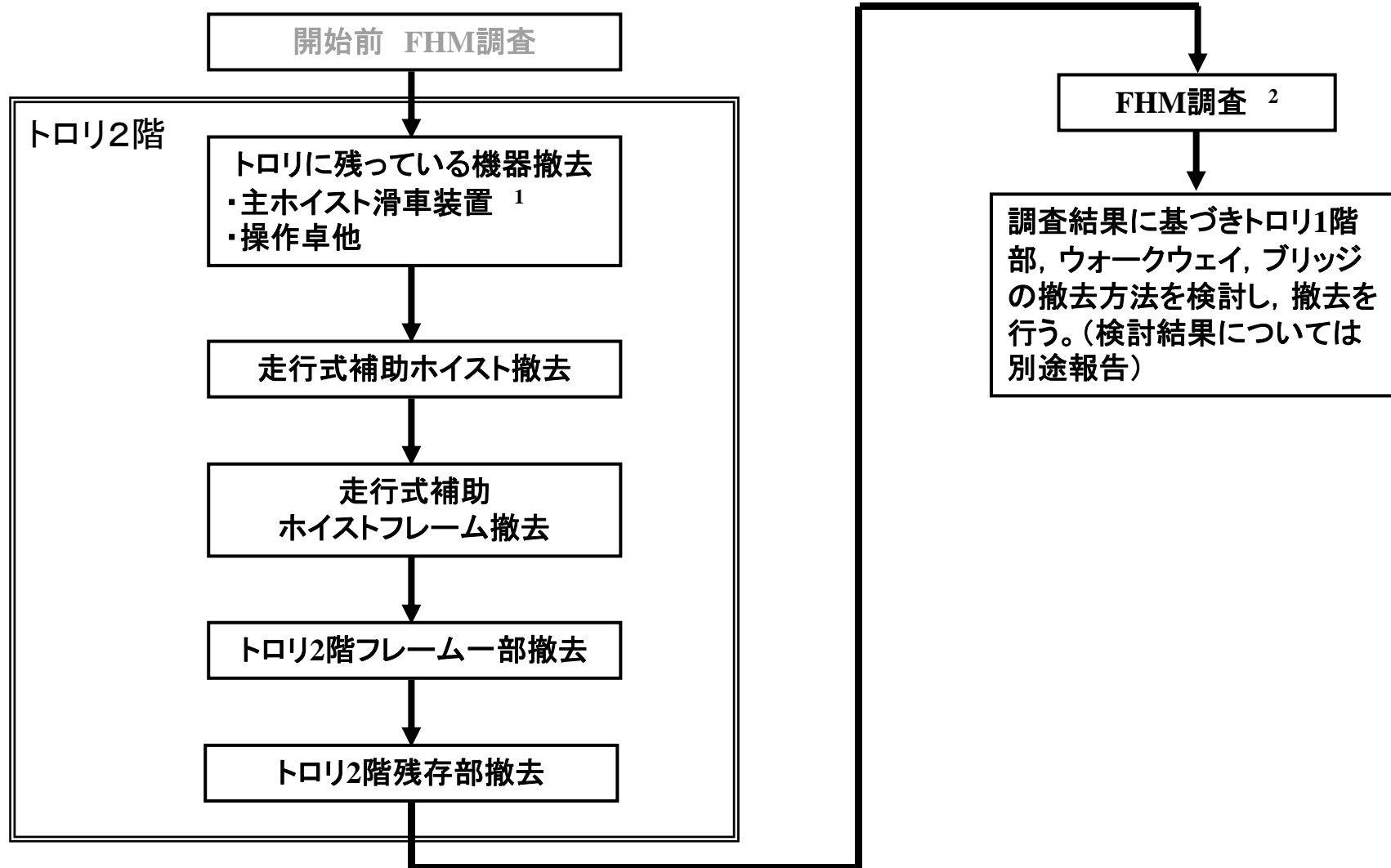


屋根トラス撤去(H26.3.28)



FHMマスト撤去(H26.3.27)

FHM撤去フロー



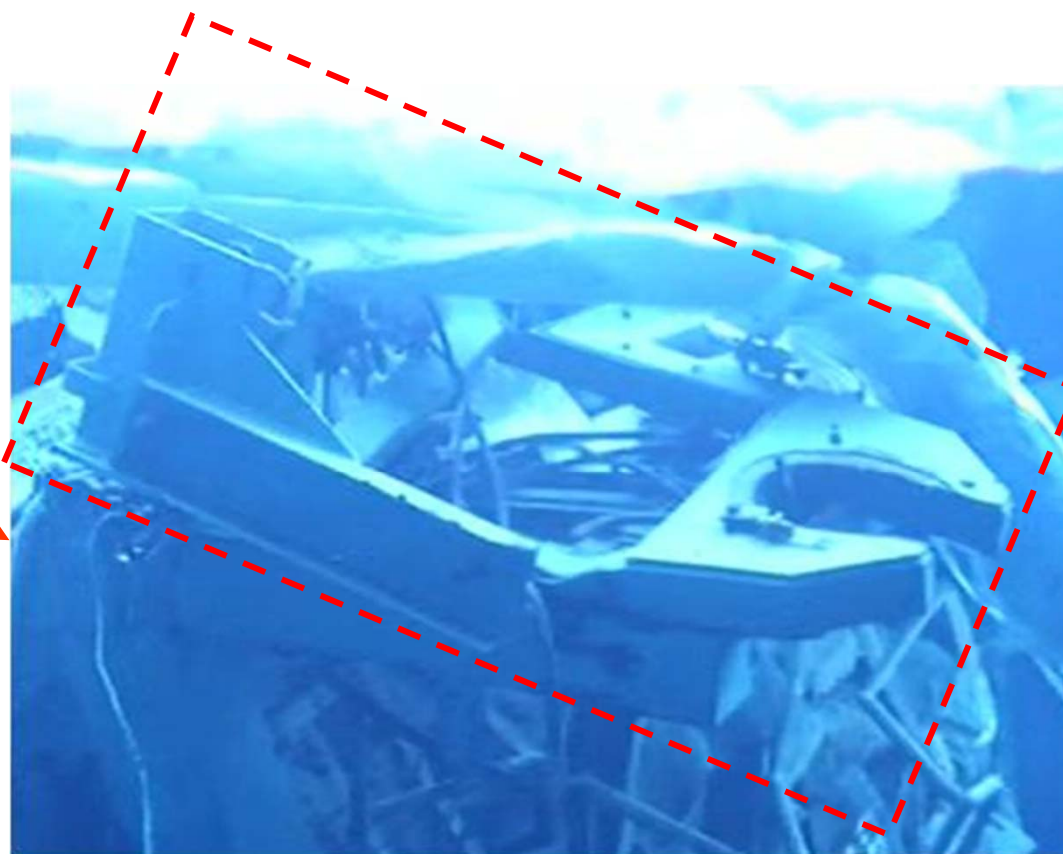
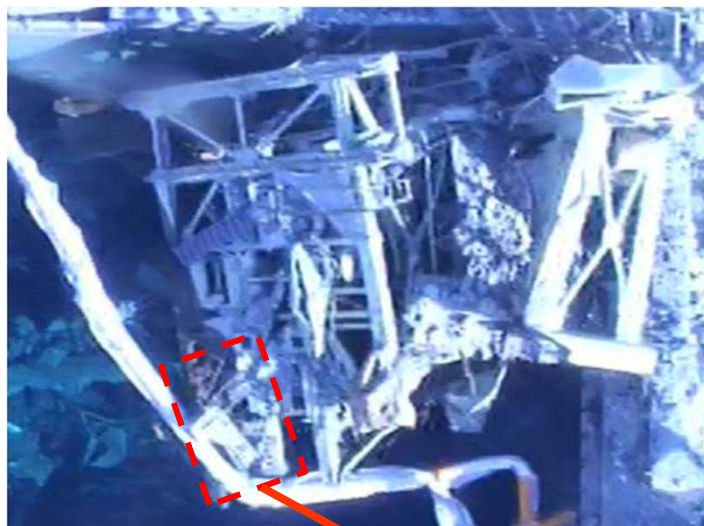
1: 4/19に撤去済み。

2: FHM調査は瓦礫撤去の進捗に合わせ、必要に応じて行う。

作業概要案

撤去対象機器	作業概要
主ホイスト滑車装置	①対象瓦礫を鋼材用カッターにて把持し、撤去済。 ((参考) 参照)
操作卓	対象瓦礫を小型フォークで把持し、対象瓦礫に繋がっているケーブルをケーブル用カッターで切断。切断後、小型フォークで瓦礫を撤去。
走行式補助ホイスト	対象瓦礫を小型フォークで把持し、対象瓦礫に繋がっているケーブルをケーブル用カッターで切断。切断後、小型フォークで瓦礫を撤去。
走行式補助ホイストフレーム	対象瓦礫を瓦礫落下防止把持具で把持しながら、鋼材用カッターにてフレームを切断して撤去。((参考) 参照)
トロリ2階フレーム一部	撤去対象部位を瓦礫落下防止把持具で把持しながら、鋼材用カッターにて切断して撤去。
トロリ2階残存部	鋼材用カッター、ケーブル用カッターにてトロリ2階部のサブフレームを切断。その後、エンジン付フォークで撤去対象部を把持し、鋼材用カッターでメインフレームを切断・撤去。

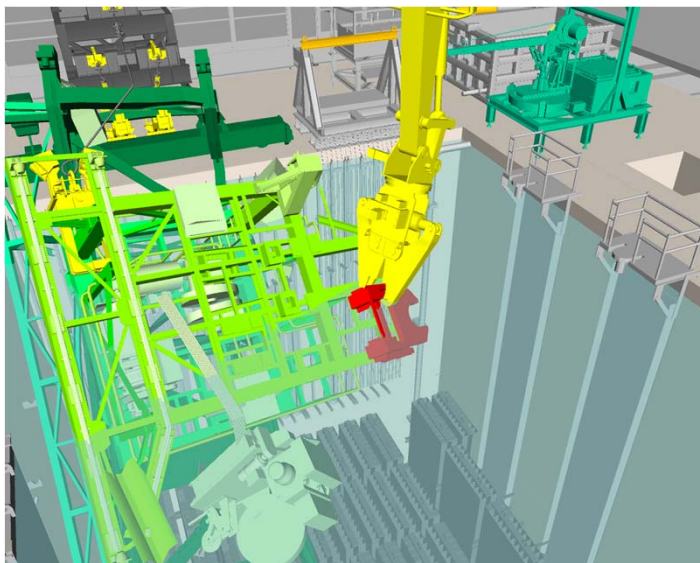
(参考) トロリに残っている機器の撤去 (主ホイスト滑車装置)



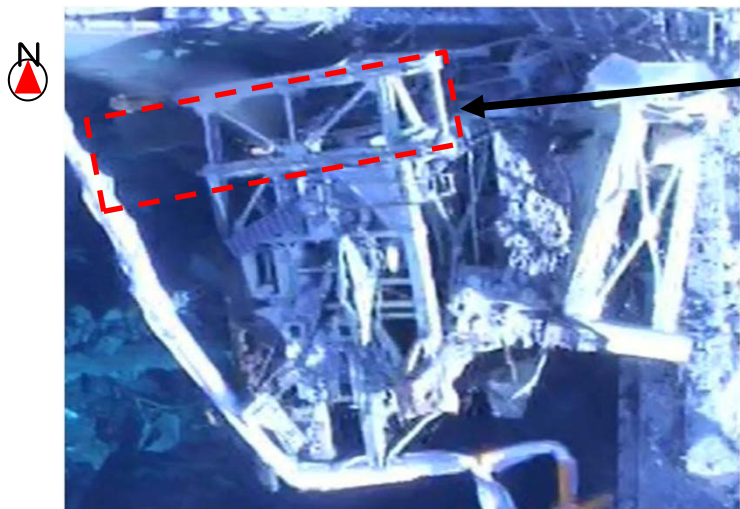
主ホイスト滑車装置

(参考) トロリに残っている機器の撤去 (主ホイスト滑車装置)

鋼材用カッターにて把持して、撤去

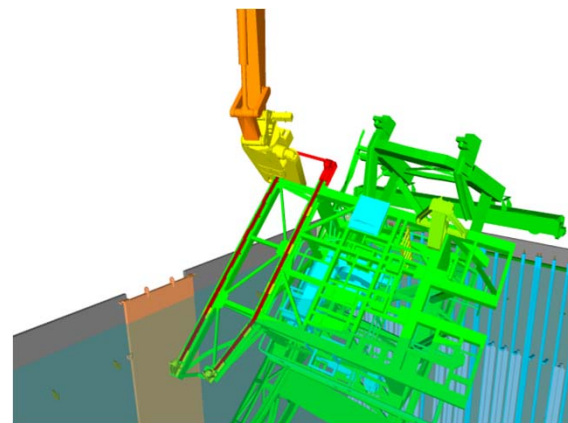


(参考) 走行式補助ホイストフレーム撤去方法

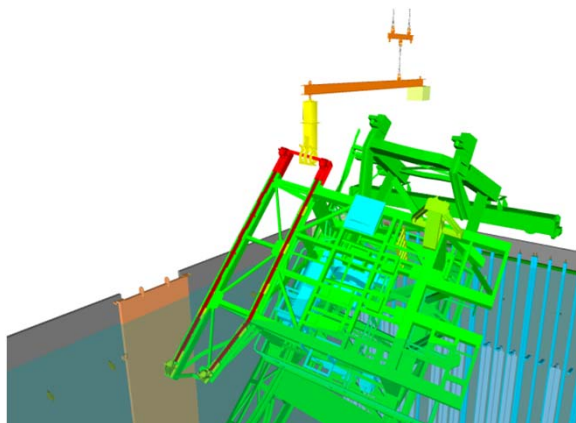


補助ホイスト
フレーム

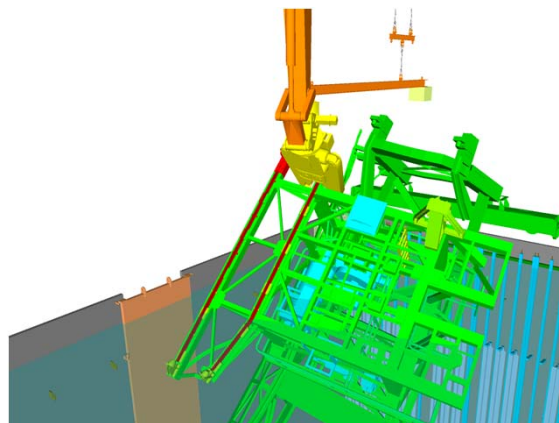
1) 鋼材用カッターによるフレーム切断



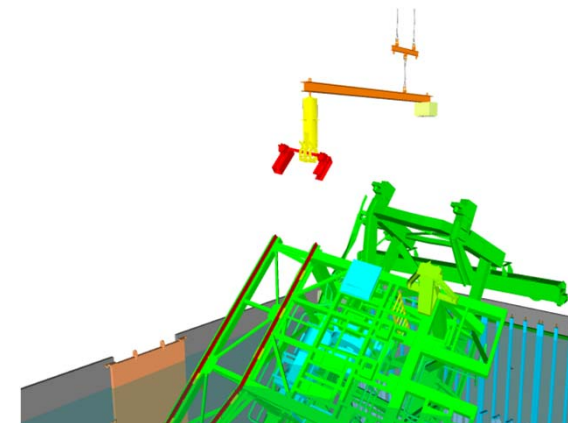
2) 瓦礫落下防止把持具による切断片把持



3) 瓦礫落下防止把持具により切断片を把持しながらフレーム切断

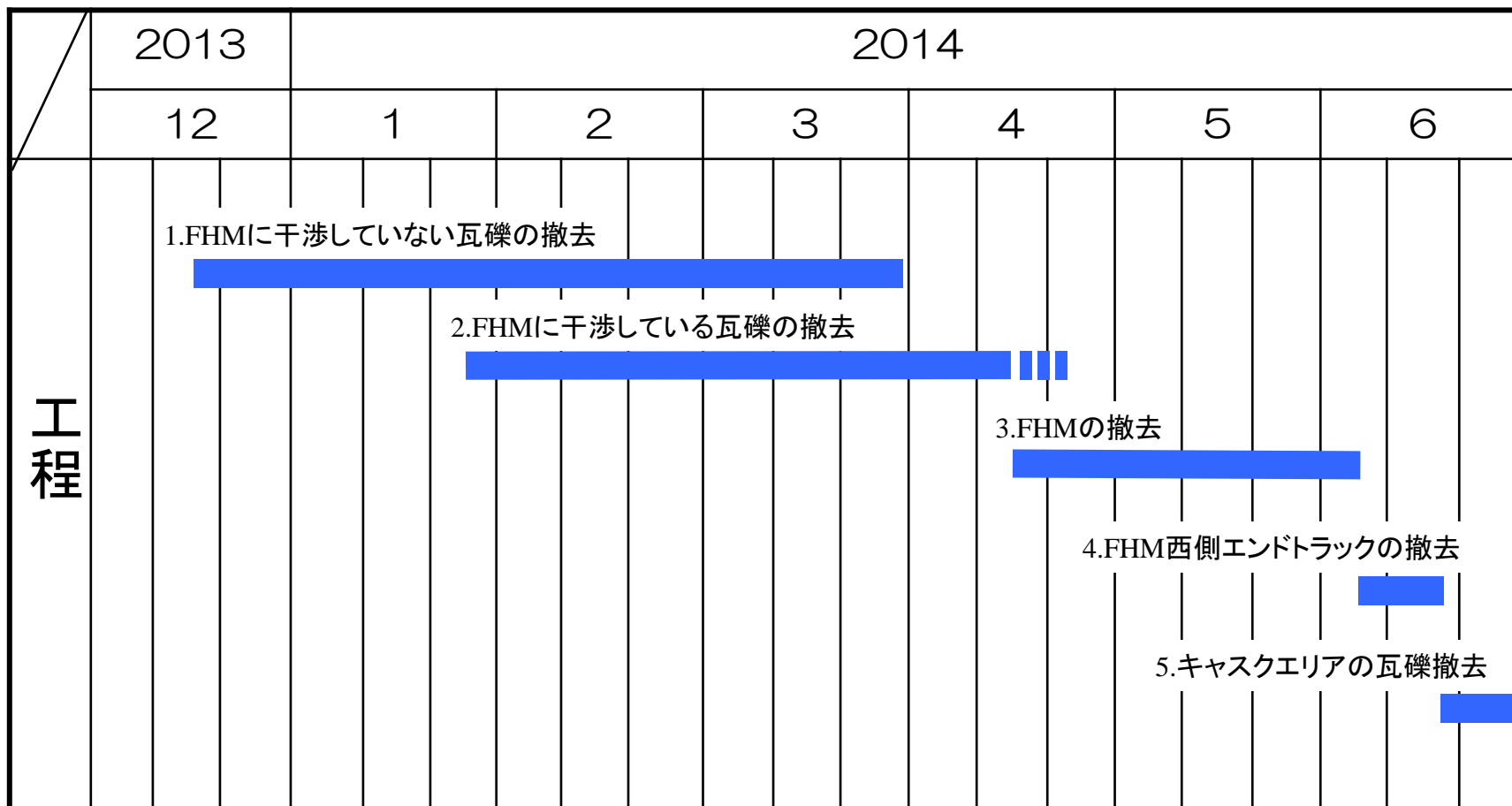


4) 切断片撤去





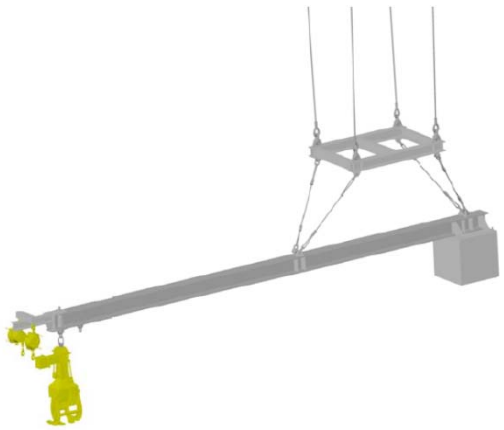
上記作業を繰り返し、走行式補助ホイストフレームを撤去

(参考) 工程

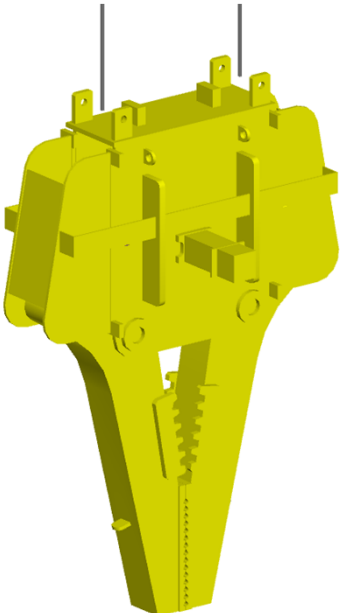
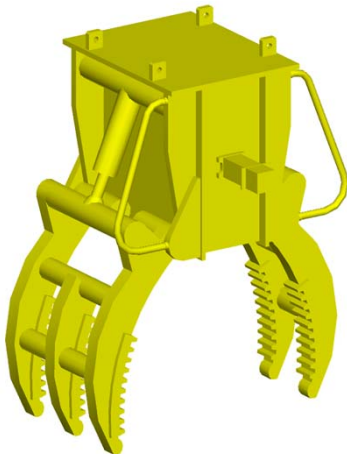
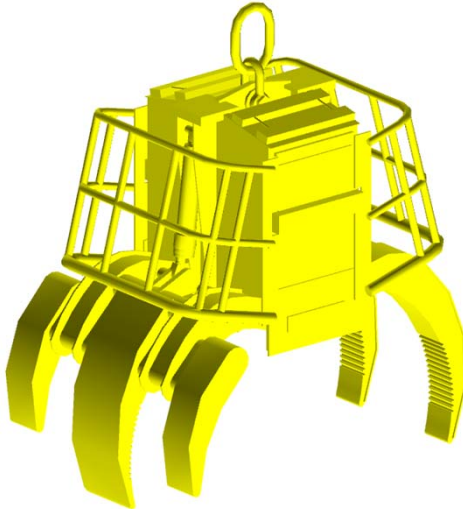


※ FHMに干渉しているがれきや落下しているFHM内部の状況が十分把握できないため、撤去作業の進捗に応じて適宜がれき状況を確認しつつ、工程・手順の最適化、見直しを図る。

(参考) 瓦礫取扱具

			
<p>鋼材用カッター</p>	<p>大型カッター</p>	<p>ケーブル用カッター</p>	<p>瓦礫落下防止把持具 (クランプ型)</p>
<p>鋼材を切断，または把持して撤去する場合に使用。刃の根本部分で旋回・曲げ動作が可能。FHM構成部材へのアクセスが大型鋼カッターに比べ容易。</p>	<p>鋼材を切断，または把持して撤去する場合に使用。刃の根本部分で旋回・曲げ動作が可能。</p>	<p>鋼材用カッターに取付けて使用。ケーブル，細い鋼材の切断に使用。</p>	<p>鋼材を切断する際に、切断片を把持して撤去するために使用。カウンタウエイトにより、瓦礫（鋼材）を把持した状態で姿勢を維持可能。 クレーン2台を同時に使う場合にクレーン同士が接近しないよう、天秤を使用。</p>

(参考) 瓦礫取扱具

		
<p>ペンチ</p>	<p>小型フォーク</p>	<p>エンジン付フォーク</p>
<p>鉄筋，デッキプレート等を把持して撤去する場合に使用。</p>	<p>水中・気中の瓦礫（鋼材、コンクリート等）を把持して撤去する場合に使用。</p>	<p>気中の瓦礫（鋼材、コンクリート等）を把持して撤去する場合に使用。</p>

共用プール建屋における エリアモニタの欠測について

平成26年4月24日
東京電力株式会社

共用プール建屋におけるエリアモニタの欠測について

【事象の概要】

4/22に共用プール建屋における外部放射線に係る線量当量率の測定において、4/19～4/21の期間についてエリア放射線モニタ（ARM）B系の指示値が欠測していることを確認した。

対象箇所は下記の通り

- ・ 3FLオペフロ（燃料貯蔵プール区域（北側階段付近））
- ・ 1FL監視操作室
- ・ 1FLキャスク保管エリア

【判明時の時系列】

- 11:25 指示値を確認している委託先より免震棟保安班にARM欠測している旨の連絡あり
- ～ 13:40 関係各所に確認したところ、欠測期間中の代替測定は実施できていないことを確認
- 13:40 1日に1回の測定が実施されていないことを確認。

ARM測定結果について

【線量率測定状況】

	4/18 9:00	4/22 10:00~10:15
3FL オペフロ	1.9 μ Sv/h	1.8 μ Sv/h
1FL 監視操作室	11 μ Sv/h	7.0 μ Sv/h
1FL キャスク保管エリア	16 μ Sv/h	20 μ Sv/h

4/18はARM読み取り値、4/22はサーベイメータによる測定値

欠測前の4/18と4/22の測定結果に有意な変動が生じていないことを確認した。

ARM復旧までの間、1回/日の測定を実施することとする。
(復旧は原因対策完了後に実施する予定。)

当該事象発生となった原因（工事内容）

工事件名：共用プール放射線モニタ監視ユニット取替および同関連除却工事
目的：エリア/プロセス放射線モニタB系を改造するため、仮設エリア/プロセス放射線モニタを設置、切替えを行うこと。

構成：エリア/プロセス放射線モニタA系
3FLオペフロ（低感度）、3FLハッチ区域、1FLハッチ区域、
B1FL主通路
エリア/プロセス放射線モニタB系
3FLオペフロ（高感度）、1FL監視操作室、1FLキャスク保管エリア

工事前：B系のエリアモニタは稼働状態、エリア/プロセス放射線モニタAは撤去済みであったため、A系のエリアモニタは不稼働状態。

4/18 工事実施：仮設エリア/プロセス放射線モニタをA系の電源につなぐため、A系の電源をオフにした。
結果、エリア/プロセス放射線モニタBの電源もオフとなった。

引き続き、調査を行い、原因と対策について検討していく。

(参考) 共用プールエリアモニタ及び制御盤 現場写真



燃料プールエリア



監視制御盤室



Cキャスク保管庫



仮設エリアモニタ
ダスト&エリアモニタ



共用プールエリアモニタ盤

1F4燃料取出作業の被ばく低減対策について

平成26年4月24日

東京電力株式会社



東京電力

本資料の内容

- (1) 4号機燃料取り出し作業における被ばく線量低減対策の方針
 - (2) 燃料取り出し作業に係る平均被ばく線量／主要作業エリアの雰囲気線量率
 - (3) 燃料取り出し作業の被ばく線量実績と予測被ばく線量
 - (4) 遮へい体設置後の評価
 - (5) 作業分析による被ばく評価
 - (6) まとめ
- 添付資料－1 燃料取り出し作業の被ばくの実績
- 添付資料－2 遮へい体設置概要
- 添付資料－3 オペレーティングフロアの空間線量率
- 添付資料－4 燃料取り出し終了時点の個人累積線量の推定

(1) 4号機燃料取り出し作業における被ばく線量低減対策の方針

■被ばく線量低減対策の方針

4号機オペレーティングフロア（以下、オペフロ）上の適切な箇所に遮へい体を設置し、燃料取り出し作業場所について、雰囲気線量率 $1/3$ を目指す。

また、遮へい体設置による線量率低減を図るとともに、燃料取り出し作業を改善させることで、燃料取り出しに係る作業の被ばく線量を開始初期と比較し、 $1/3$ に低減させることを目標とする。

(2) 燃料取り出し作業に係る平均被ばく線量／主要作業エリアの雰囲気線量率

■被ばく線量低減対策の実施結果

- 遮へい体設置ならびに作業改善により、4号燃料取り出し作業に係る被ばく線量は、燃料取り出し開始初期と比較し、概ね1／3に低減した。（添付資料－1，2参照）

	燃料取り出し開始初期	現在
燃料取扱機運転作業※1,2	約0.093[mSv/人・班]	約0.032[mSv/人・班]（約66%減）
キャスク取扱作業※1,3	約0.26[mSv/人・基]	約0.09[mSv/人・基]（約65%減）

1：構内移動に伴う被ばく線量の推定値（燃料取扱機運転作業：約0.005mSv，キャスク取扱作業：約0.017～約0.023mSv）を除いた値

2：燃料取扱機運転作業を1班当たり2時間実施した際の平均被ばく線量

3：キャスク取扱作業を1基分実施した際の平均被ばく線量。現在，班体制の見直しに伴い，キャスク1基当たりの作業員数は開始初期から変更（増加）した。

- 主な作業エリアであるウェル周辺／燃料プール周辺／燃料取扱機上／作業台車上／キャスクピット廻り三角コーナー部において，雰囲気線量率は約22～74%低減した。（添付資料－3参照）

測定箇所	遮へい体設置前の線量率【測定日】	遮へい設置後（至近）の線量率【測定日】
作業台車床上 台車中央部（約1m高さ）	0.090mSv/h 【2014/2/7】	0.023mSv/h（約74%減） 【2014/4/17】
燃料取扱機トロリ上 操作盤前（約1m高さ）	0.055mSv/h 【2014/1/30】	0.018mSv/h（約67%減） 【2014/4/17】
キャスクピット廻り三角コーナー床上（約1m高さ）	0.090mSv/h 【2014/2/7】	0.045mSv/h（約50%減） 【2014/4/17】
ウェル周辺 （約1m高さ）	0.100mSv/h～0.109mSv/h 【2014/1/16】	0.042mSv/h～0.045mSv/h（約58～59%減） 【2014/4/17】
SFP周辺 （約1m高さ）	0.034mSv/h～0.036mSv/h 【2014/1/16】	0.026mSv/h～0.028mSv/h（約22～24%減） 【2014/4/17】

(3) 燃料取り出し作業の被ばく線量実績と予測被ばく線量

■ 被ばく線量低減対策の実施結果

- ▶ 被ばく線量低減対策を実施したことにより，燃料取り出し作業完了までの予測被ばく線量は，法令を十分下回る見込みである。（添付資料－４参照）

	被ばく線量			法令
燃料取扱機 運転作業	H25年度	個人最大の実績	3.6mSv/年	50mSv/年
	H26年度	至近の平均被ばく線量からの推定※1	2.5mSv /年	
		最大被ばく線量実績からの推定※1	4.6mSv /年	
	個人の予測総被ばく線量 (H26年度燃料取り出し完了と想定)			6.1～8.2mSv
キャスク 取扱作業	H25年度	個人最大の実績	8.8mSv /年	50mSv/年
	H26年度	至近の平均被ばく線量からの推定※1	4.6mSv /年	
		最大被ばく線量実績からの推定※1	12.7mSv /年	
	個人の予測総被ばく線量 (H26年度燃料取り出し完了と想定)			13.4～21.5mSv

※1：燃料取り出し完了まで合計約70キャスクの輸送に対して，

至近の平均被ばく線量からの推定：33キャスク目（キャスク取扱作業については31キャスク目）までの個人最大被ばく実績及び至近の平均被ばく線量からの予測値

最大被ばく線量実績からの推定：33キャスク目（キャスク取扱作業については31キャスク目）までの個人最大被ばく実績の比例倍からの予測値

(4) 遮へい体設置後の評価

■遮へい体設置後の評価

- 燃料取り出し用カバー北面に遮へい体を設置したことで、カバー内全体の雰囲気線量率が大きく低下したことから、北面への遮へい体設置は有効な対策と考えられる。
(カバー北面遮へい体の外側であるDSP周辺も雰囲気線量率は約33~35%^{※1}低下しているが、ウェル周辺の低減率は約58~59%と大きく、その差分が北面の遮へい体の効果と考えられる。)
- 4号機DSP周辺については、除染・遮へい体設置等被ばく低減対策を実施していないにもかかわらず、雰囲気線量率が低下しているのは、3号機オペフロにて実施している瓦礫撤去・除染の効果と考えられる。
(3号機オペフロの瓦礫撤去・除染による低減効果は、カバー内全体に寄与していると考えられる。)
- カバー北面遮へい体から離れたSFP周辺の雰囲気線量率は約22~24%低下とウェル周辺と比較し低減率が小さくなっているものの、カバー周辺ヤードの雰囲気線量率^{※2}と比較すると十分低いレベル (13~43%程度) まで低減している。

※1：DSP周辺の床上約1m高さの雰囲気線量率における低減率 (添付資料-3参照)

※2：カバー周辺ヤードの雰囲気線量率は0.065~0.20mSv/h (H25/6~H26/4測定)

(5) 作業分析による被ばく評価

■作業分析による被ばく評価

- カバー内作業エリアの雰囲気線量率が低減したことにより、各作業における被ばく線量が低減した。
- 比較的被ばく線量が多い作業に対して、線源への遮へい体設置やカメラによる遠隔化等作業改善を実施したことにより、作業員の被ばく線量が低減したことから、今回実施した作業改善は有効と考えられる。

■その他

- 燃料取り出し作業に係る被ばく線量が低下してきたことに伴い、作業エリアまでの1F構内移動に伴う被ばく線量の割合が比較的大きくなってきた。
- キャスク取扱作業については、班体制の見直しにより作業員数が増加した結果、一人当たりの被ばく線量が低減した。

(6) まとめ

■まとめ

遮へい体設置等による雰囲気線量率低減対策により、燃料取り出しにおける主な作業エリアでは、『雰囲気線量率1/3』という目標を達成し、他のエリアでも可能な限り低減させることができた。また、遮へい体設置に加え、作業改善による被ばく低減対策により、燃料取り出しに係る被ばく線量を『開始初期と比較し1/3』という目標も、概ね達成した。

■今後の方針

引き続き被ばく低減に努めるとともに、安全かつ着実に燃料取り出し作業を進めていくこととする。

- 遮へい体設置等ハード面の対策だけでなく、ソフト面の対策（線量率の表示、構内移動に伴う被ばく線量の低減化等）について、継続して検討していく。
- 後続号機の燃料取り出し作業についても、今回の知見をフィードバックし、被ばく低減に努めることとする。

なお、燃料取り出し用カバー北面（西側）には、さらに遮へい体設置可能であることから、鉛板マットを追加設置している。（添付資料－2参照）

【添付資料－1】燃料取り出し作業の被ばく実績

①4号機燃料取り出し作業に伴う構内移動被ばく線量

○移動にかかる線量を確認するため、APDの貸与場所（入退域管理施設または免震重要棟）から4号機または共用プールまでの移動にかかる線量を積算線量計にて測定。

- 3月25日測定：約11.2 μ Sv（入退域管理施設～共用プール（往復））
- 4月9日測定：約5.5 μ Sv（入退域管理施設～4号機（往復））
- 4月14日測定：約8 μ Sv（免震重要棟～共用プール（片道））
- 4月14日測定：約9 μ Sv（4号機～免震重要棟（片道））



- 屋外での滞在時間や移動車両の駐車位置等で変動するものの、1回の作業従事ですら少なくとも5 μ Sv以上の移動にかかる被ばくがあると推定。



○移動にかかる線量は、それぞれ少なく見積もって以下のとおり存在していると推定。

- 燃料取扱機運転作業では、約5 μ Sv／人・班

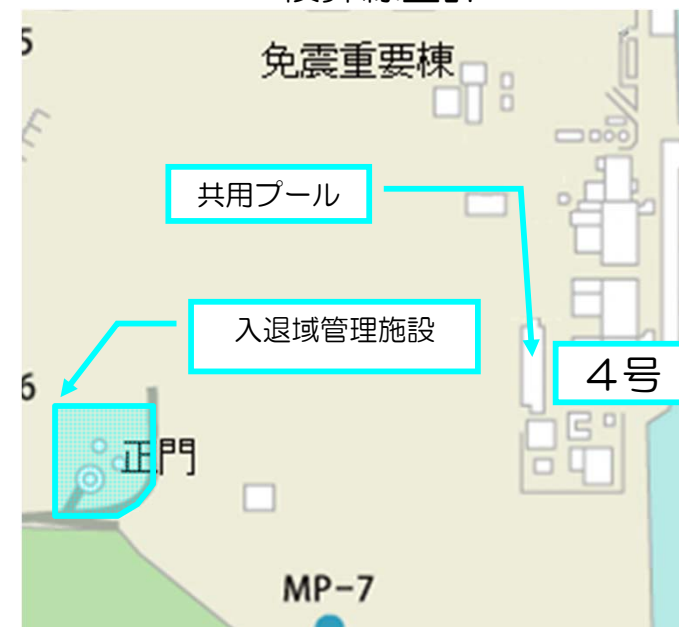
（1班約2時間作業において、作業員一人あたりの値）

- キャスク取扱作業では、約17～23 μ Sv／人・基

（キャスク1基あたりの作業日数分従事すると仮定し、2基の並行輸送を考慮した作業員一人あたりの値。班体制の見直しを行っているため見直し前後で数値が異なる）



積算線量計

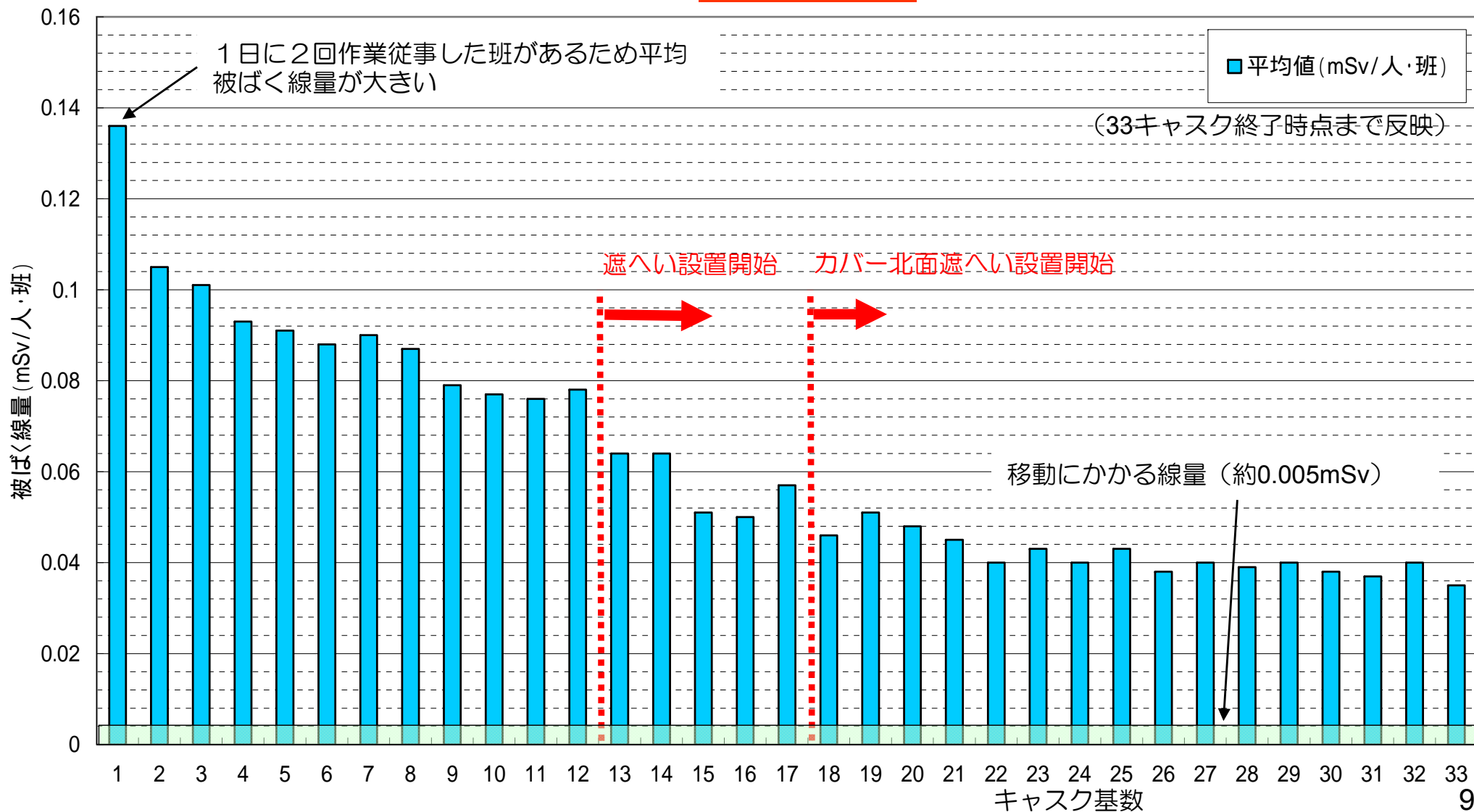


各施設の配置図

【添付資料－1】燃料取出し作業の被ばく実績

②燃料取扱機運転作業の被ばく実績（基数毎）

- 燃料取扱機の1班・1作業員あたりの平均被ばく線量（約2時間作業の作業員一人あたりの平均被ばく線量）
 - ・燃料取出し開始初期の平均被ばく線量（2～5カスク目の平均）：約0.098mSv/人・班
 - ・至近の平均被ばく線量（31～33カスク目の平均）：約0.037mSv/人・班
- 移動にかかる被ばく線量の推定値約0.005mSvを考慮すると、燃料取扱機運転作業の4号機における被ばく線量は約0.093mSv/人・班→約0.032mSv/人・班に低減。（約66%低減）



【添付資料－1】燃料取り出し作業の被ばく実績

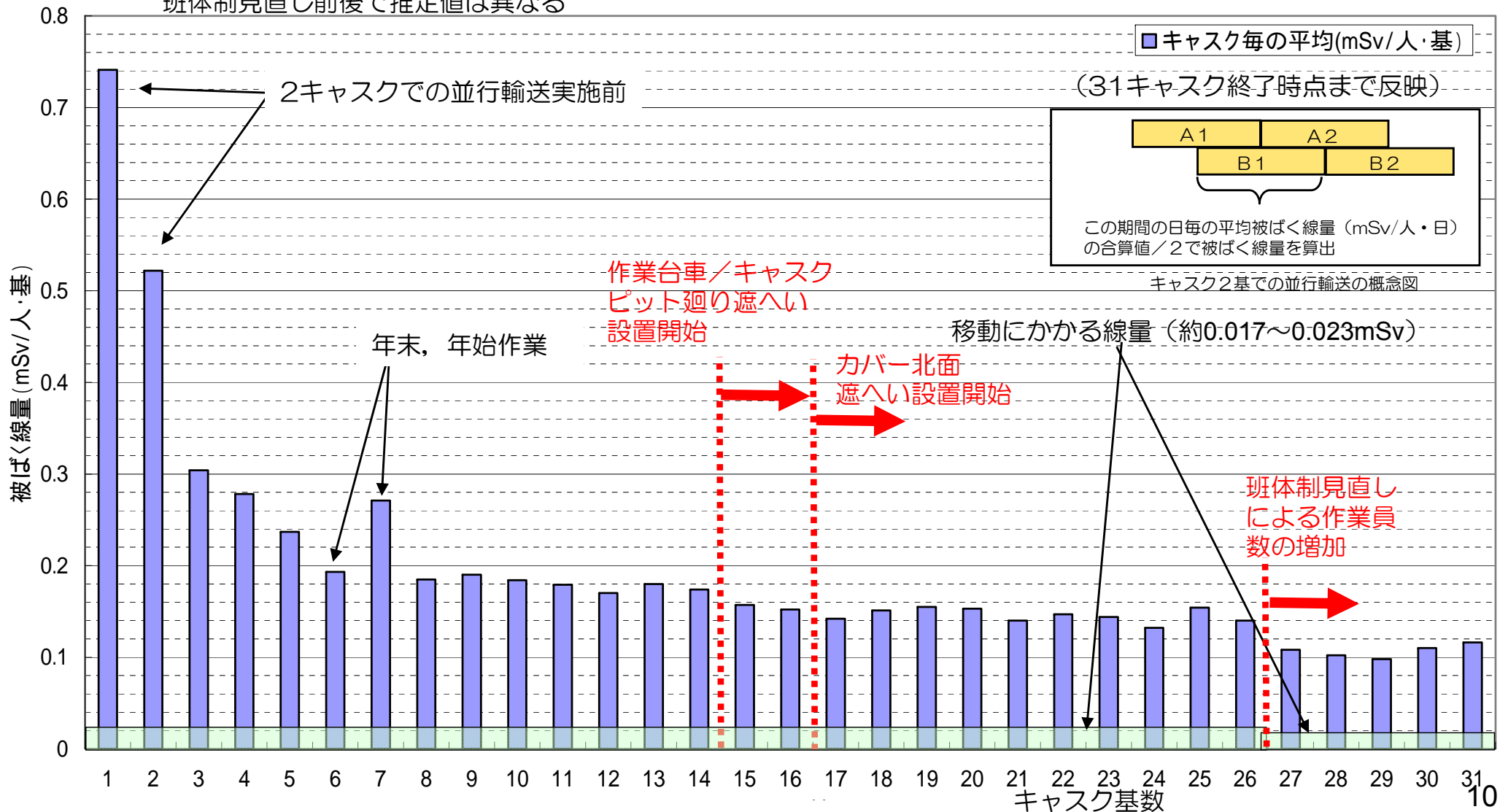
③カスク取扱作業の被ばく線量（基数毎）

■カスク1基・1作業員あたりの平均被ばく線量

- ・燃料取り出し開始初期の平均被ばく線量（3～5カスク目の平均）：約0.28mSv/人・基
- ・至近の平均被ばく線量（29～31カスク目の平均）：約0.11mSv/人・基

■移動にかかる被ばく線量の推定値約0.017mSv*～約0.023mSv*を考慮すると、カスク取扱作業における4号機および共用プールでの被ばく線量は、約0.26mSv/人・基→約0.09mSv/人・基に低減。（約65%低減）

班体制見直し前後で推定値は異なる

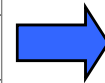
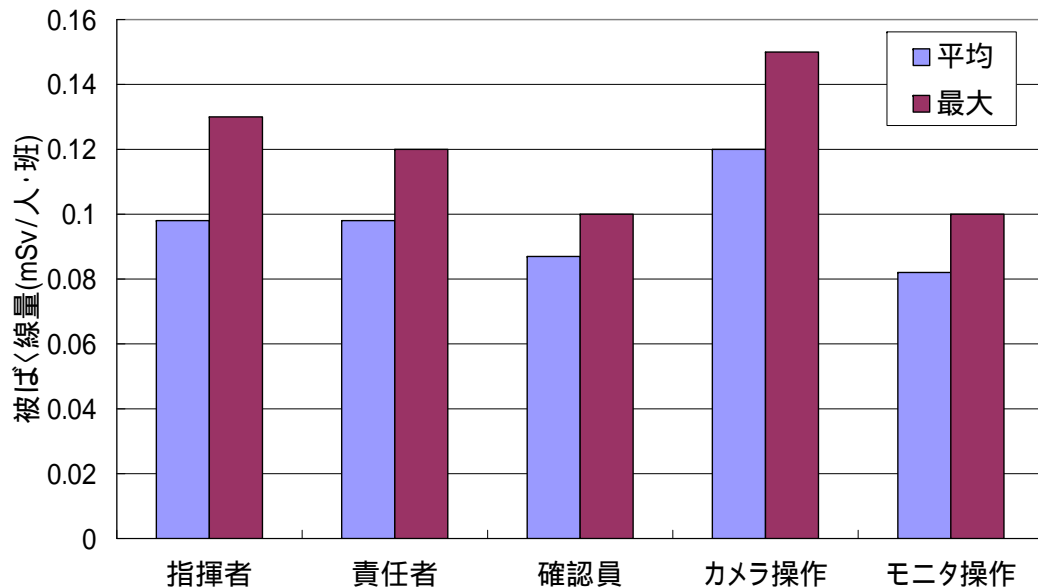


【添付資料－1】燃料取り出し作業の被ばく実績

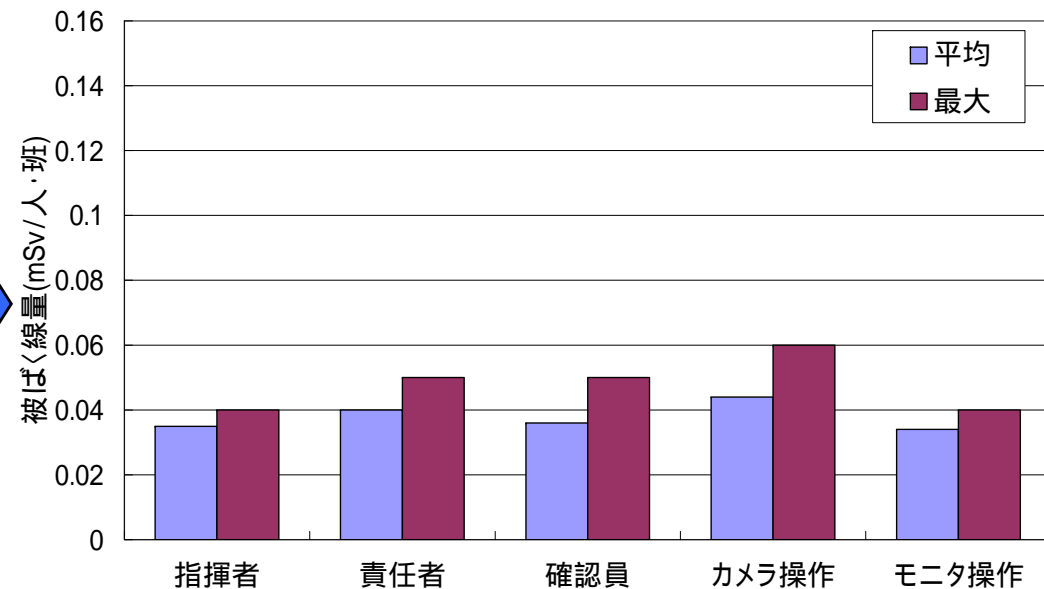
④燃料取扱機運転作業の燃料取り出し開始初期との線量の比較

- 燃料取り出し開始初期である3基目と至近の30基目を比較。
 - 被ばく線量の最大値、平均値とも大きく低減。
 - 各作業役割（指揮者、責任者、確認員、カメラ操作、モニタ操作）全て、大きく低減。

3基目における燃料取扱機運転作業の被ばく実績



30基目における燃料取扱機運転作業の被ばく実績



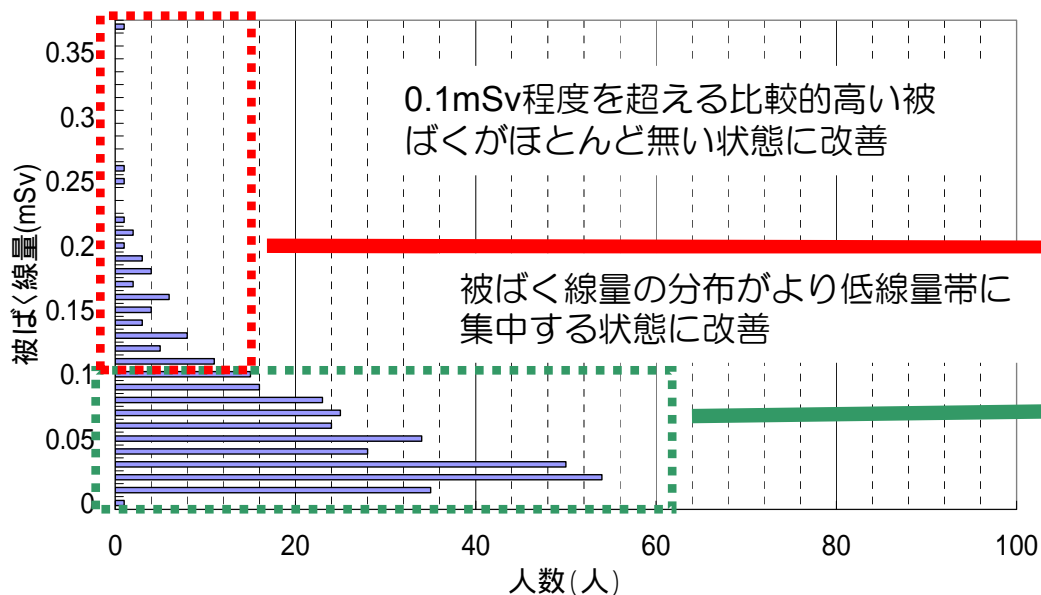
【添付資料－１】燃料取り出し作業の被ばく実績

⑤キャスク取扱作業の開始初期と現状との比較

- 燃料取り出し開始初期である4基目 と至近の29基目 の被ばく線量の分布を比較。0.1mSv程度を超える比較的高い被ばくがほとんど無い状態に改善されているとともに、全体的に分布がより低線量側にシフトしている。
前後のキャスクを含むため、実質2キャスク分の作業期間
- 燃料取り出し開始初期において高線量であった作業は以下と推定。
 - 4号機キャスクピット周りの作業：遮へい対策，タングステンジャケットの装着等により改善
 - 共用プールでのキャスク内部水排水時の瓦礫回収作業：フィルターの遮へい，カメラ監視等により改善
 - 建屋外の作業：作業習熟の効果等により被ばく低減と推定

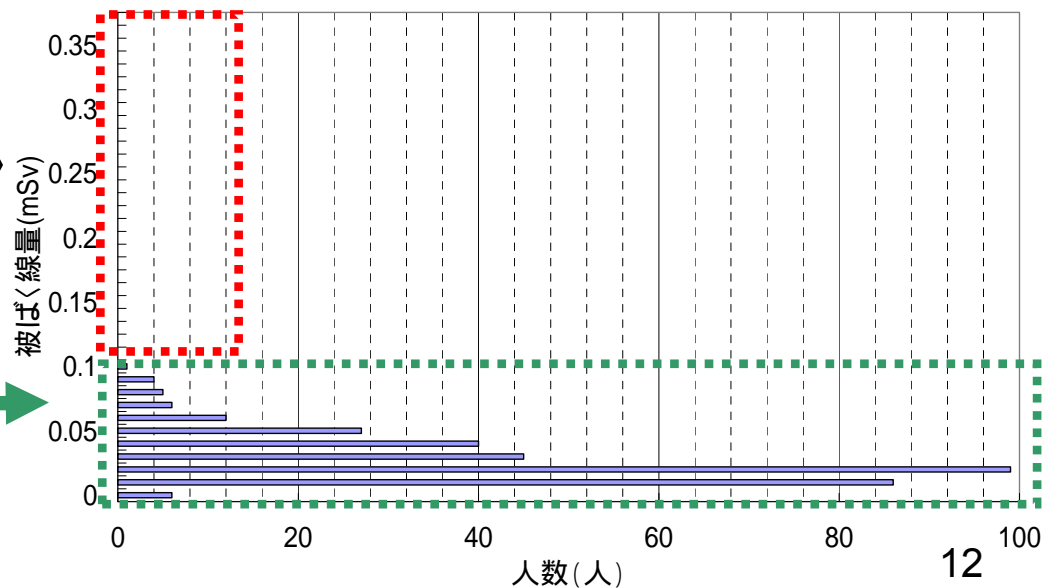
4基目におけるキャスク取扱作業の被ばく線量の分布

(延べ人数：358人 総被ばく線量：21.9mSv)



29基目におけるキャスク取扱作業の被ばく線量の分布

(延べ人数：331人 総被ばく線量：9.14mSv)



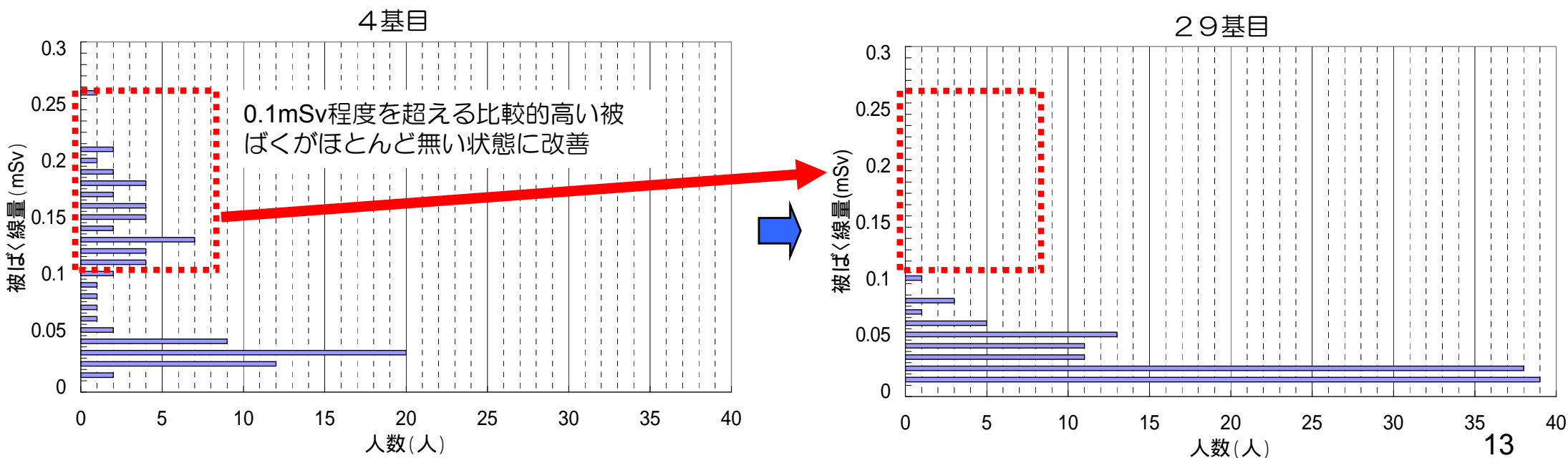
【添付資料－1】燃料取り出し作業の被ばく実績

⑥燃料装填後カスクのプール外搬出作業（カスクピット周り作業）の比較

- 燃料装填後のカスクを使用済燃料プールからカスクピットへ取り出す作業を行う作業日での比較。
（グラフは、同日におけるカスクピット周り以外の作業，共用プール作業での被ばくも含んでいる）
- これまでに以下の遮へい対策，作業改善を実施。
 - カスクピット周りの床面ホットスポット箇所に鉛ブロックを敷き，床面からの寄与による被ばくを低減
 - 使用済燃料プール西側に可動式の防護衝立を設置し，カスク取扱中の水中カメラ監視員等の被ばくを低減
 - 作業台車上に鉛遮へい体等を実施し，カスク取扱中の作業台車上の作業員の被ばくを低減
 - 4号カバー北側に鉄板・鉛板マット遮へい体を設置し，オペフロ全体の空間線量率を低減
 - カスクピット周りの作業員がタングステンジャケットを着用。



燃料取り出し開始初期（4基目）と比較し，0.1mSv程度を超える比較的高い被ばくがほとんど無い状態に改善。



【添付資料－１】燃料取り出し作業の被ばく実績

⑦共用プールでのカスク内部水排水時の瓦礫回収作業での比較

- 共用プールで燃料取り出し後、カスク内の水抜き・瓦礫の回収を行う作業を含む作業日での比較

▶カスク内の瓦礫による線量が高く、被ばくの要因になっている。

- これまでに以下の作業改善を実施。

▶砂礫を回収するフィルタに鉛毛マットを設置

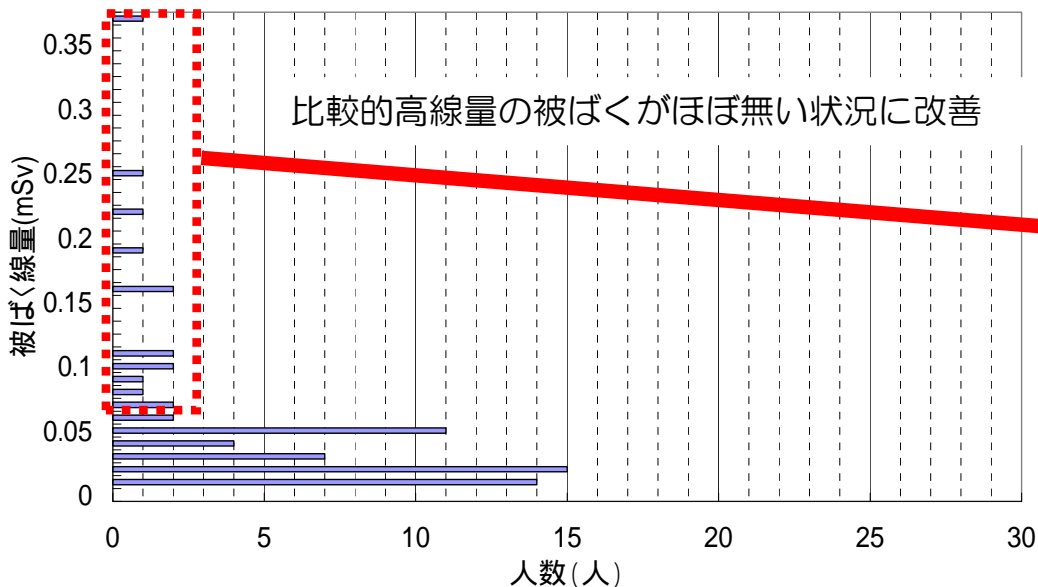
▶カスク内部水を排水するドレン弁操作時に距離を取れるよう、延長棒を準備

▶フィルタの監視を遠隔でできるよう、監視用カメラを設置しフィルタ周りの滞在時間を削減



散見された比較的高線量の被ばくがほぼ無い状況に改善。

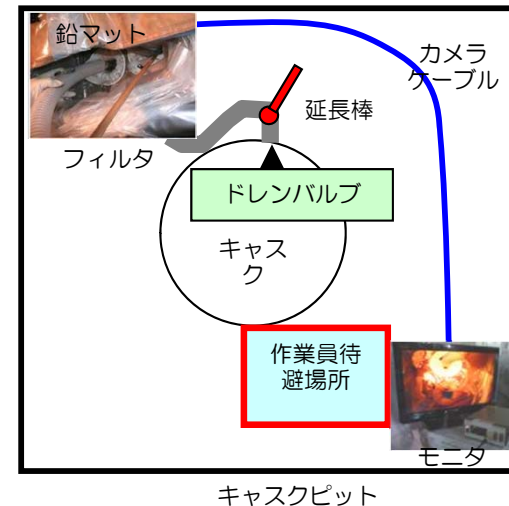
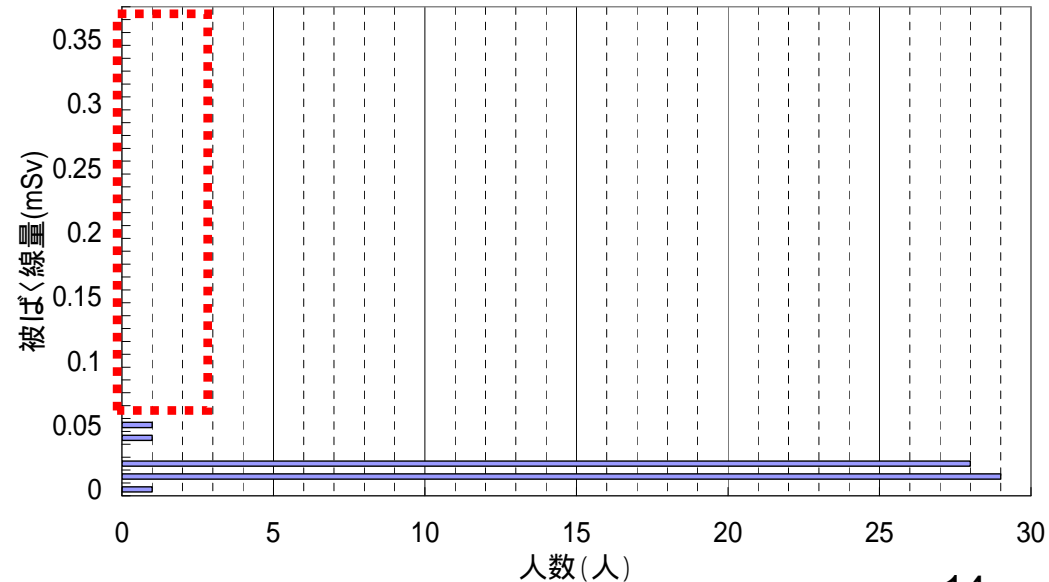
4基目



比較的高線量の被ばくがほぼ無い状況に改善



29基目



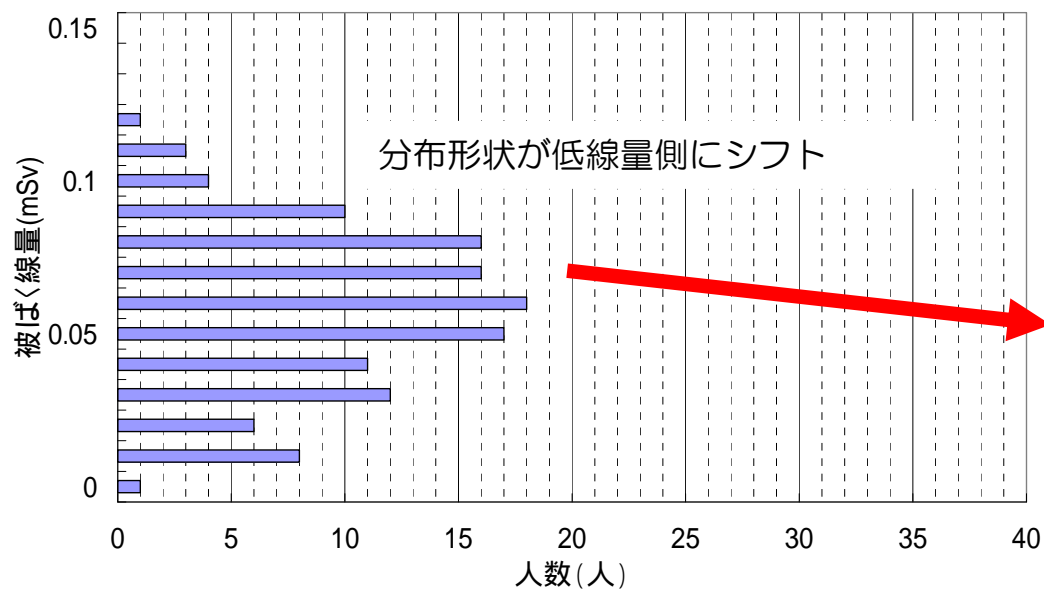
監視状況

【添付資料－１】燃料取り出し作業の被ばく実績

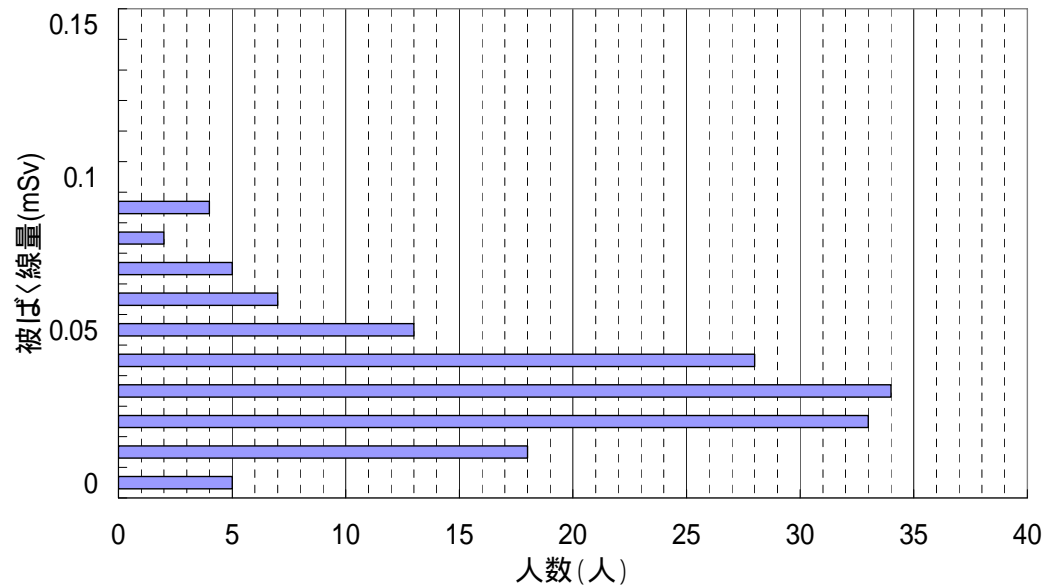
⑧キャスク取扱作業における建屋外作業での比較

- 建屋外の作業（キャスクの構内運搬作業）を含む作業日での比較
（グラフは、同日における建屋外作業以外の被ばくも含んでいる）
 - ▶ 建屋外の雰囲気線量率が低くないため、被ばくの要因となっている。
- 建屋外は輸送ルートにおける路盤整備を燃料取り出し前に実施している。
- 全体的に低線量側にシフトしているのは、作業の習熟による時間の短縮等と推定。

4基目



29基目

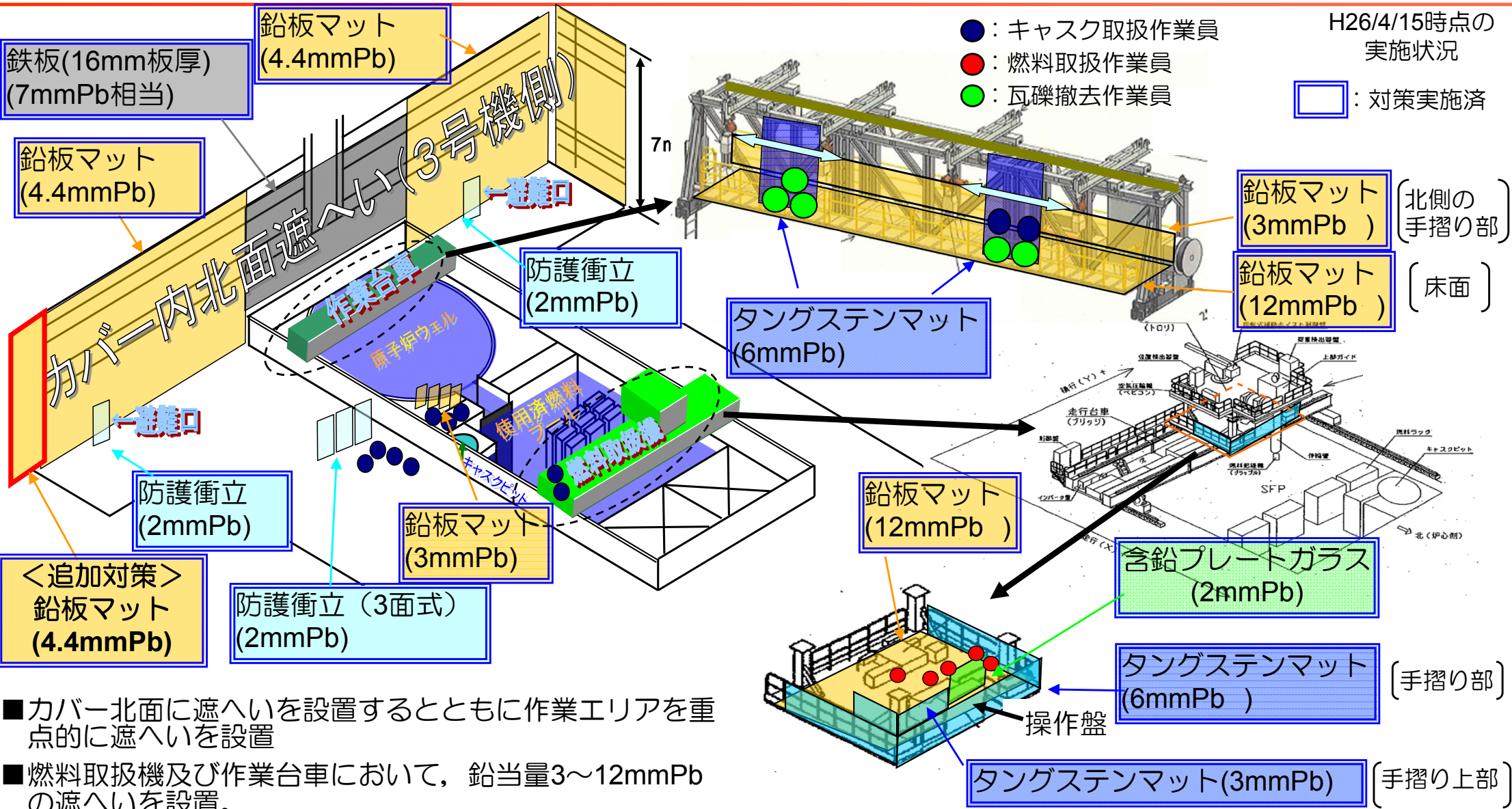


【添付資料-2】 遮へい体設置概要

H26/4/15時点の
実施状況

- ：キャスク取扱作業員
- ：燃料取扱作業員
- ：瓦礫撤去作業員

□：対策実施済



<追加対策>
鉛板マット
(4.4mmPb)

- カバー北面に遮へいを設置するとともに作業エリアを重点的に遮へいを設置
- 燃料取扱機及び作業台車において、鉛当量3~12mmPbの遮へいを設置。
設置状況により、上図の通り遮へい体を設置できない箇所は、重量等を考慮し、可能な限り厚くする

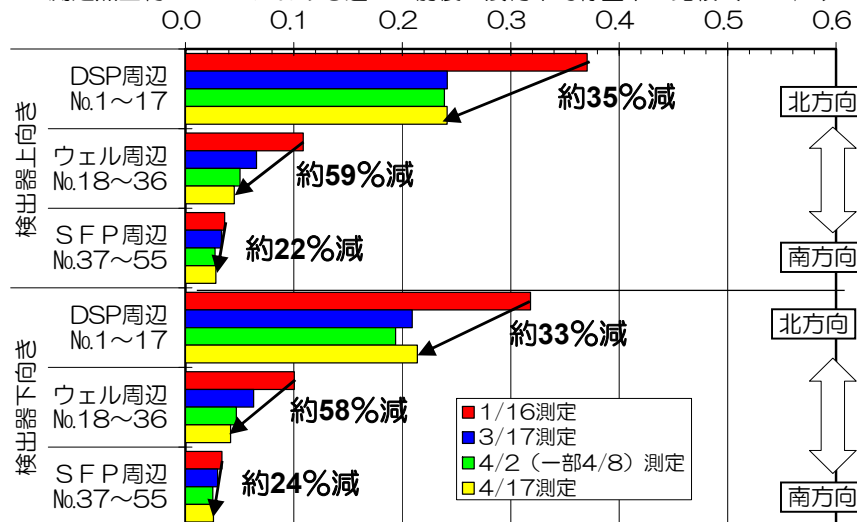
■カバー北面の鉄板は燃料取扱機架構上にボルトにて固定、北面鉛板マットはカバー架構に取付金具を設置し、吊下げる

【添付資料-3】 オペレーティングフロアの空間線量率

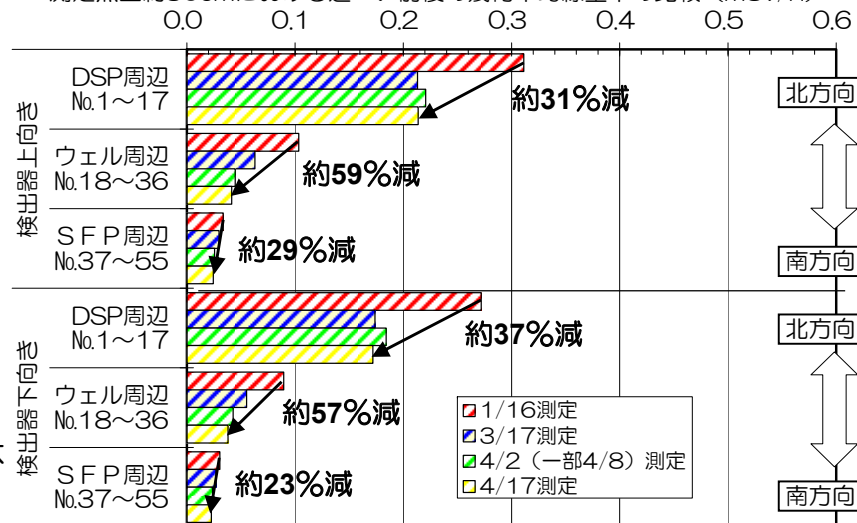
① 遮へい体設置後のオペレーティングフロア上線量率

遮へい体設置前後におけるオペフロ上の線量率測定を実施。

測定点上約100cmにおける遮へい前後の幾何平均線量率の比較 (mSv/h)



測定点上約30cmにおける遮へい前後の幾何平均線量率の比較 (mSv/h)



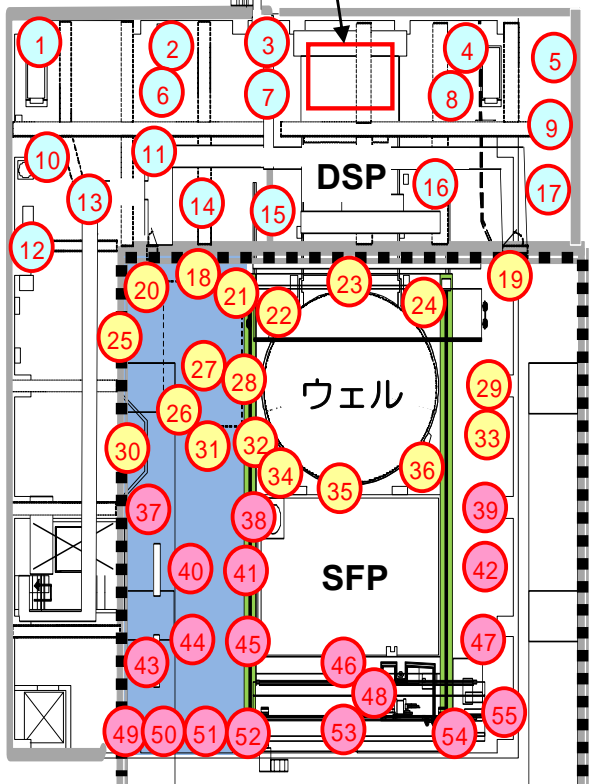
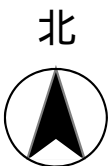
● DSP周辺(地点No.1~17)の線量率は、遮へい体設置前と比較し、31~37% (前回29~39%) の低下傾向が見られた。

● ウェル周辺(地点No.18~36)の線量率については、57~59% (前回52~56%) の低下傾向が見られた。

● SFP周辺(地点No.37~55)の線量率については、22~29% (前回20~26%) の低下傾向が見られた。

● 同一地点における高さ方向の線量率は、遮へい体設置前と同様に上方が高い傾向が見られた。

D/S遮へい体上にコンクリート瓦礫が残っている



□ : ドラヤ/セパリタ (D/S) 遮へい体
 ○ : 燃料取り出し用カバー

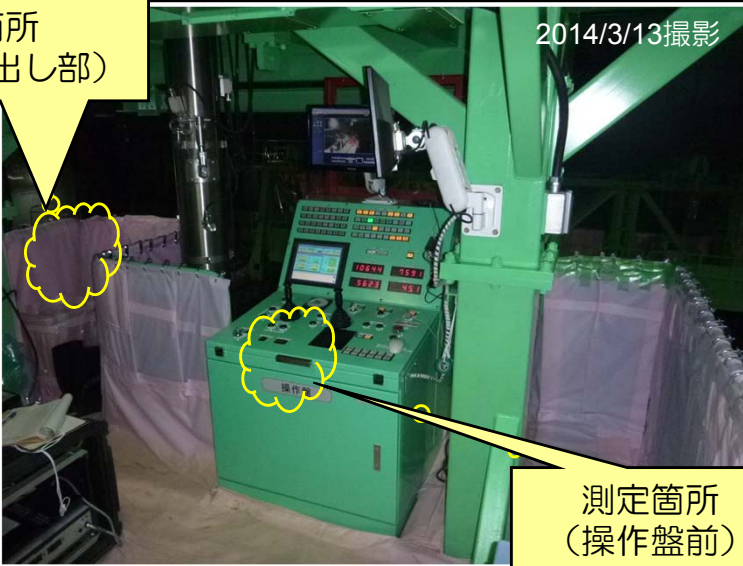
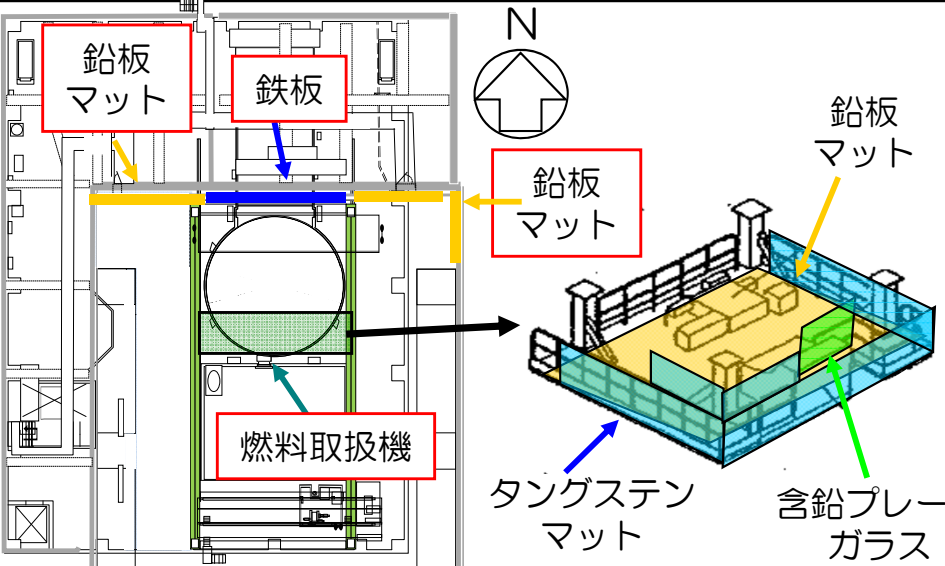
オペフロ上測定地点図

オペフロ測定結果

【添付資料-3】 オペレーティングフロアの空間線量率

②主要作業エリアの雰囲気線量率（燃料取扱機トオリ上）

遮へい体設置状況

設置場所	燃料取扱機トオリ上	
設置後の写真	 <p>測定箇所 (北西張り出し部)</p> <p>2014/3/13撮影</p> <p>測定箇所 (操作盤前)</p>	 <p>鉛板マット</p> <p>鉄板</p> <p>鉛板マット</p> <p>燃料取扱機</p> <p>鉛板マット</p> <p>タングステンマット</p> <p>含鉛プレートガラス</p>


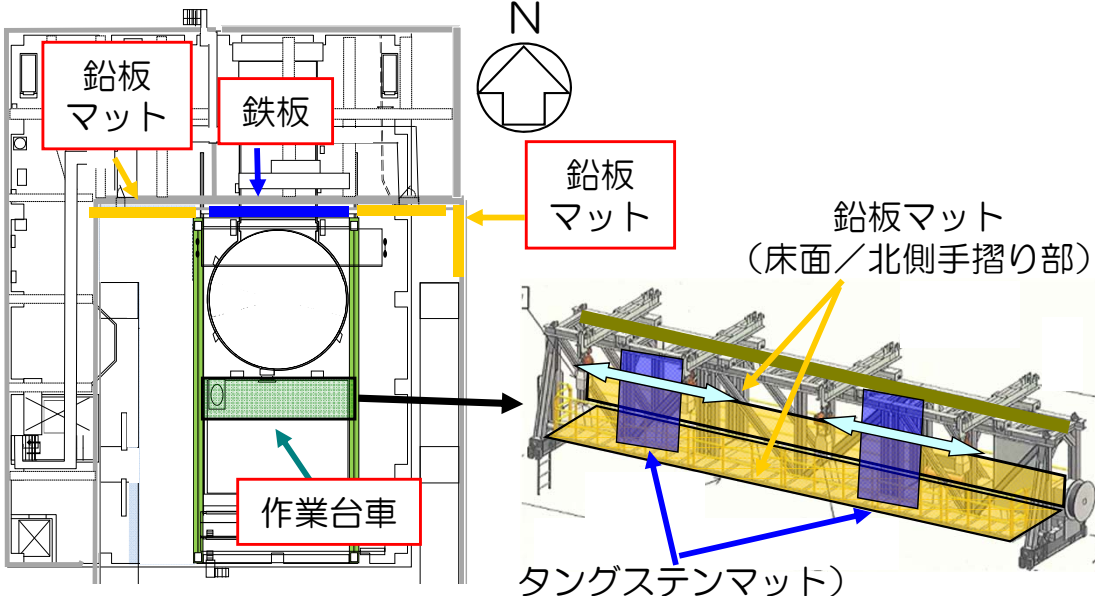
■ 遮へい設置効果

測定場所	燃料取扱機トオリ上 操作盤前 約1m高さ	燃料取扱機トオリ上 北西張り出し部 約1m高さ
設置効果	設置前測定：0.055mSv/h 今回測定：0.018mSv/h (約67%低減)	設置前測定：0.080mSv/h* 今回測定：0.042mSv/h (約48%低減)
備考	床面に鉛当量12mmPbの鉛板マットを設置。手摺り部には、鉛当量6mmPbのタングステンマットを設置。操作盤上部には鉛当量2mmPbの含鉛プレートガラスを設置。 設置後の線量率は、燃料取り出し用カバー北面の鉄板及び鉛板マット設置後の効果を含む。 ※遮へい体設置前の線量率を測定してなかったため、床面及び手摺り部への遮へい体設置途中の測定値を記載	

【添付資料－3】オペレーティングフロアの空間線量率

③主要作業エリアの雰囲気線量率（作業台車上）

遮へい体設置状況

設置場所	作業台車上	
設置後の写真		

■遮へい設置効果

測定場所	作業台車上 台車中央部 約1m高さ	
設置効果	設置前測定：0.090mSv/h 2014/2/7 測定 今回測定：0.023mSv/h (約74%低減) 2014/4/17 測定	
備考	床面に鉛当量12mmPbの鉛板マットを設置。北側手摺り部の一部に鉛当量3mmPbの鉛板マットを設置。 設置後の線量率は、燃料取り出し用カバー北面の鉄板及び鉛板マット設置後の効果を含む。	

【添付資料－3】 4号機オペレーティングフロアの空間線量率

④主要作業エリアの雰囲気線量率（キャスクピット廻り三角コーナー）

遮へい体設置状況

設置場所	キャスクピット廻り三角コーナー	
設置後の写真	<p>2014/2/7撮影</p> <p>ウェル</p> <p>測定箇所</p> <p>SFP ↓</p>	<p>鉛板マット 鉄板 鉛板マット</p> <p>N ↑</p> <p>ウェル</p> <p>鉛板マット</p> <p>鉛板マット/鉛ブロック</p> <p>キャスクピット</p> <p>SFP</p>

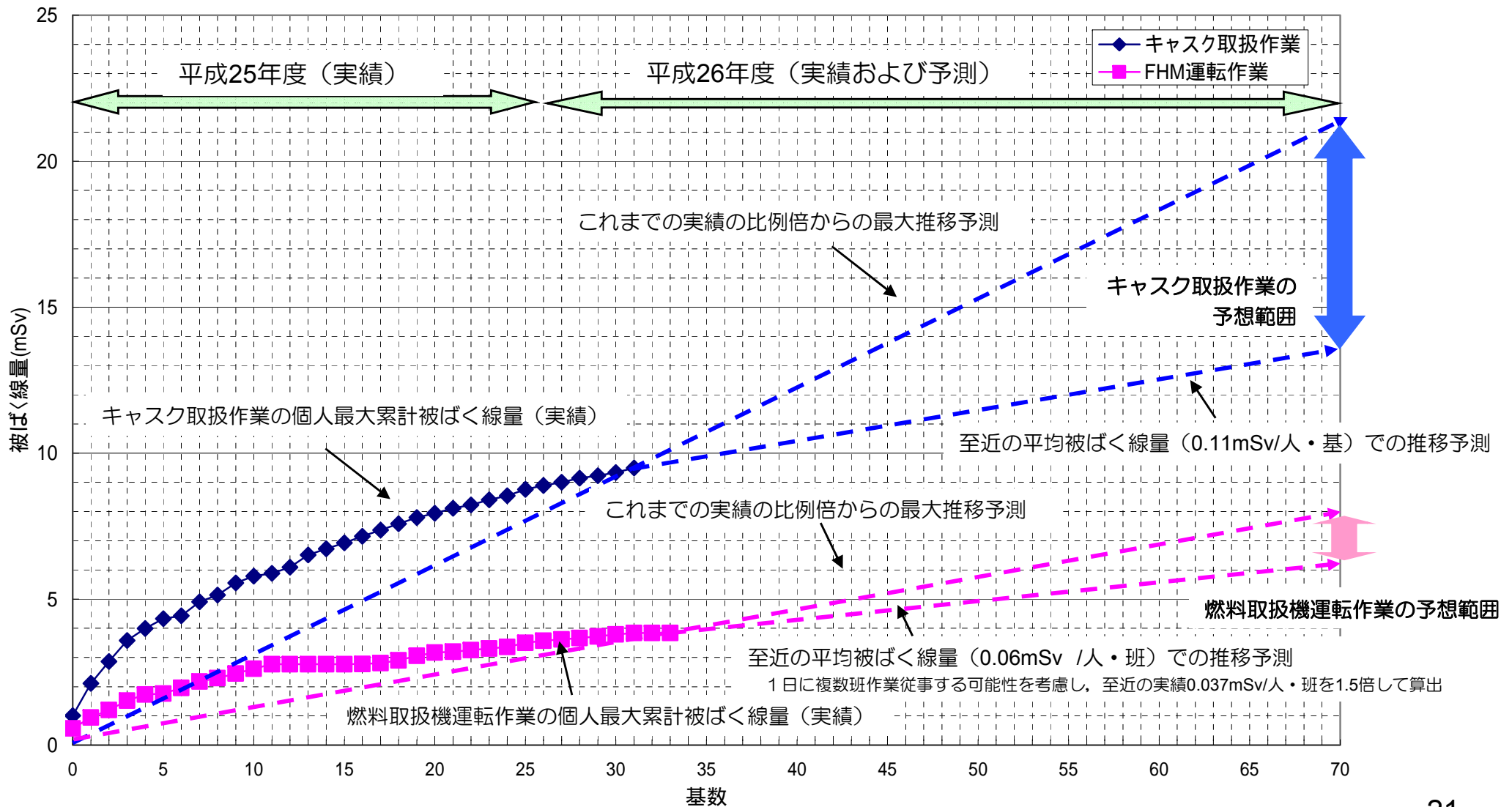
遮へい設置効果

測定場所	キャスクピット廻り三角コーナー 床上 約1m高さ	
設置効果	設置前測定：0.090mSv/h 今回測定：0.045mSv/h（約50%低減）	2014/2/7 測定 2014/4/17測定
備考	<p>ウェル側に鉛当量3mmPbの鉛板マットを吊り下げた衝立を設置。</p> <p>使用済燃料プール側の床面ホットスポット箇所に対して、鉛当量3mmPbの鉛板マット、鉛ブロックを設置。床上直上で1.5mSv/h → 0.30mSv/h（約80%低減）。</p> <p>設置後の線量率は、燃料取り出し用カバー北面の鉄板及び鉛板マット設置後の効果を含む。</p>	

【添付資料－４】燃料取り出し終了時点の個人累積線量の推定

○燃料取り出し終了時点の個人累積線量（最大値）の推定

- これまでの個人累積線量の最大値（実績）および、至近の数カスクの平均被ばく線量に基づき、以下の範囲と推定
 - 燃料取扱機運転作業：6.1mSv～8.2mSv
 - カスク取扱作業：13.4mSv～21.5mSv



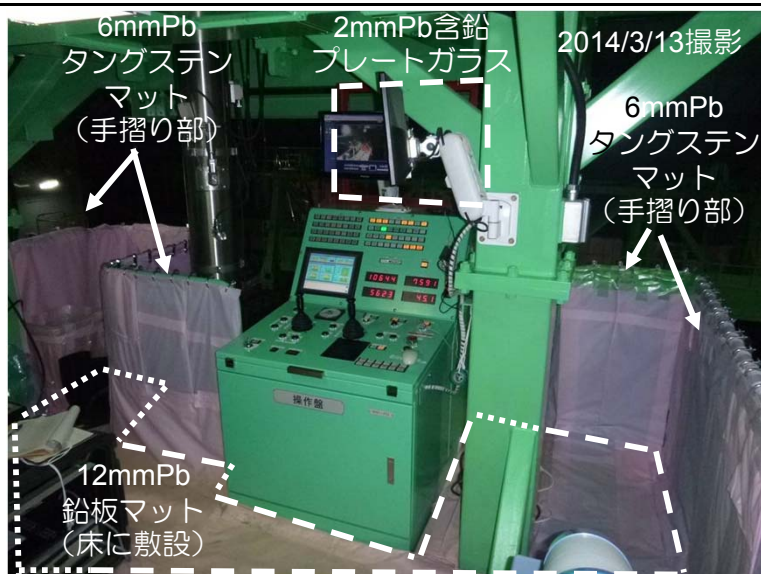
【参考】 遮へい体設置工程

スケジュール

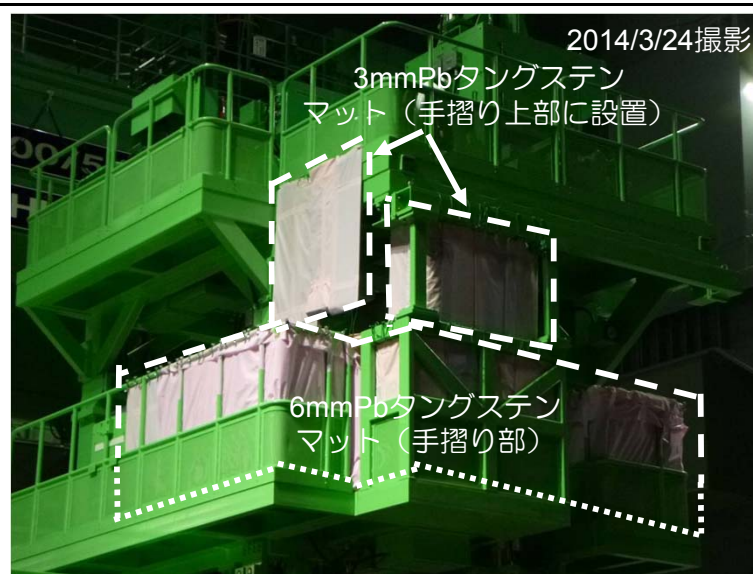
実施事項	2013年		2014年				
	12月	1月	2月	3月	4月	5月	
遮へい体設置検討・事前調査	遮へい体設置検討 現場調査, 線量測定・核種測定						
遮へい体の調達・準備		調達・準備	遮へい材の納入 (段階的に納入)				
遮へい体の設置			鉛板マット, タングステンマット等 遮へい体設置		遮へい体の追加設置		
遮へい体設置後の線量測定, 評価			設置後, 適宜線量測定		設置後の線量測定・評価	必要に応じて, 適宜, 線量測定	

【参考】 遮へい体設置状況 ()

燃料取扱機 (トロリ)



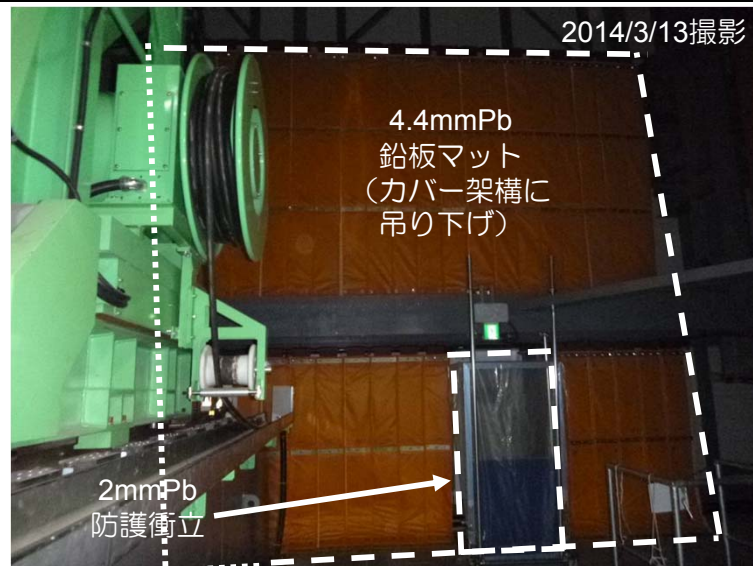
燃料取扱機 (トロリ北東面)



燃料取り出し用カバー北面 (西側)



燃料取り出し用カバー北面 (東側)






図中の遮へい体厚さは鉛当量で表記

【参考】 遮へい体設置状況 ()

<p>燃料取り出し用カバー北面（東側）／東面</p> <p>2014/3/24撮影 N</p> <p>4.4mmPb鉛板マット (カバー北面（東側） 架構に吊り下げ)</p> <p>4.4mmPb鉛板マット (カバー東面架構に 吊り下げ)</p> <p>2mmPb 防護衝立</p>	<p>燃料取り出し用カバー北面（ウェル上）</p> <p>2014/2/20撮影 N</p> <p>7mmPb 鉄板 (SFP架構上に設置)</p>
<p>作業台車</p>	<p>キャスクピット廻り三角コーナー</p>
<p>2014/3/13撮影 N</p> <p>6mmPb タングステンマット (吊り下げ移動式)</p> <p>3mmPb 鉛板マット (手摺り部)</p> <p>12mmPb 鉛板マット (床に敷設)</p>	<p>2014/2/7撮影 N</p> <p>3mmPb 鉛板マット (衝立式)</p> <p>ウェル</p> <p>3mmPb 鉛板マット／鉛ブロック (床上に敷設)</p> <p>SFP ↓</p>

図中の遮へい体厚さは鉛当量で表記

【参考】 遮へい体設置状況 ()

<p>オペレーティングフロア上 (SFP西側)</p>	<p>オペレーティングフロア上 (SFP西側)</p>
 <p>2014/3/24撮影</p> <p>2mmPb 防護衝立 (3面式)</p>	 <p>2014/1/30撮影</p> <p>6mmPb鉛板マット (床上に敷設)</p>
<p>燃料取り出し用カバー北面 (西側)</p>	
 <p>2014/4/15撮影</p> <p>4.4mmPb鉛板マット (カバー架構に吊り下げ)</p> <p>追加設置箇所</p>	

図中の遮へい体厚さは鉛当量で表記

【参考】作業被ばくの実績

瓦礫撤去作業の被ばく線量（日数毎）

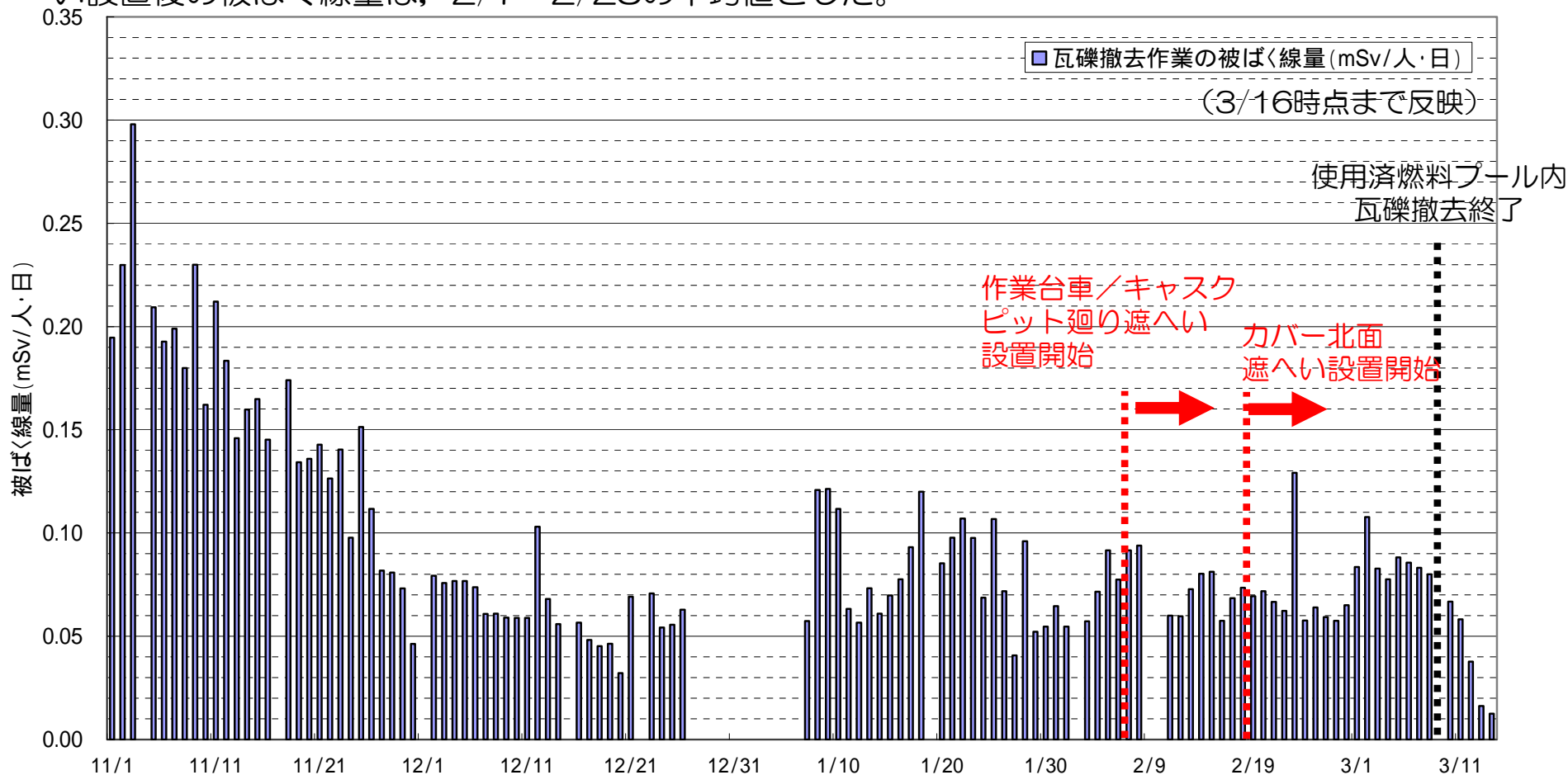
■ 1日あたりの平均被ばく線量。

- ①使用済燃料プール内瓦礫撤去開始初期の平均被ばく線量（11/1～11/10 ※1）：約0.21mSv/人・日
- ②遮へい体設置前の平均被ばく線量（12/2～2/6の平均※2）：約0.073mSv/人・日
- ③遮へい体設置後の平均被ばく線量（2/7～2/28の平均※3）：約0.072mSv/人・日 〔①と比較して約61%低減
②と比較して約1%低減〕

※1：H25/11頃は水中から撤去した高線量瓦礫の細断等実施していることから、参考数値として記載。

※2：現在の作業内容とほぼ同じ作業を実施しているH25/12/2～H26/2/6を遮へい体設置前の基準として記載。




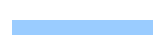



※3：3月頃から使用済燃料プール内瓦礫撤去と並行して、ヤードでの片付け作業等も実施していたことから、遮へい設置後の被ばく線量は、2/7～2/28の平均値とした。



燃料デブリ取り出し準備 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定	3月		4月				5月			6月		7月		備考		
				23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	上	中	下		前	後
R P V / P C V 健全性維持	圧力容器 / 格納容器の健全性維持	<p>(実 績)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○【研究開発】圧力容器 / 格納容器腐食に対する健全性の評価技術の開発 (継続) ○腐食抑制対策 ・窒素ハブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減実施 (継続) <p>(予 定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○【研究開発】圧力容器 / 格納容器腐食に対する健全性の評価技術の開発 (継続) ○腐食抑制対策 ・窒素ハブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減実施 (継続) 	<p>検討・設計</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】 原子炉容器の構造材料腐食試験 【研究開発】 腐食抑制策確証試験 【研究開発】 原子炉容器、RPVベスタル構造物余寿命・寿命延長評価 【研究開発】 RPVベスタル健全性に対する高温デブリ落下影響評価 【研究開発】 原子炉注水配管等の評価 <p>現場作業</p> <ul style="list-style-type: none"> 腐食抑制対策 (窒素ハブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減) 																
炉心状況把握解析	炉心状況把握解析	<p>(実 績)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○【研究開発】 事故時プラント挙動の分析 事故時プラント挙動の分析 (継続) ○【研究開発】 シビアアクシデント解析コード高度化 シビアアクシデント解析コード高度化 (継続) <p>(予 定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○【研究開発】 事故時プラント挙動の分析 事故時プラント挙動の分析 (継続) ○【研究開発】 シビアアクシデント解析コード高度化 シビアアクシデント解析コード高度化 (継続) 公募手続き等 	<p>検討・設計</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】 事故時プラント挙動の分析 【研究開発】 シビアアクシデント解析コード高度化 <p>現場作業</p> <ul style="list-style-type: none"> 公募手続き等 																
燃料デブリ取り出し準備	取出後の燃料デブリ安定保管	<p>模擬デブリを用いた特性の把握</p> <p>デブリ処置技術の開発</p> <p>(実 績)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○【研究開発】 模擬デブリを用いた特性の把握 ・模擬デブリ作製条件検討、MCCIデブリ条件・計画検討 (継続) ・機械物性評価 (U-Zr-O) ・福島特有事象の影響評価 (海水塩・B4C等との反応生成物) (継続) <p>(予 定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○【研究開発】 デブリ処置技術の開発 ・ガリ検討に向けた技術的要件の整理、処置技術の適用性検討 (継続) <p>(予 定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○【研究開発】 模擬デブリを用いた特性の把握 ・模擬デブリ作製条件検討、MCCIデブリ条件・計画検討 (継続) 	<p>検討・設計</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】 模擬デブリを用いた特性の把握 ・模擬デブリ作製条件検討、MCCIデブリ条件・計画検討 ・機械物性評価 (U-Zr-O) ・福島特有事象の影響評価 (海水塩・B4C等との反応生成物) ・福島特有事象の影響評価 (コンクリート、Gd等との反応生成物) <p>現場作業</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】 デブリ処置技術の開発 【研究開発】 デブリ処置技術の開発 ・分析要素技術の検証、保管に係る基礎特性評価 																
燃料デブリ取り出し準備	燃料デブリのり臨管理	<p>燃料デブリ臨管理技術の開発</p> <p>(実 績)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○【研究開発】 燃料デブリ臨管理技術の開発 (継続) <p>(予 定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○【研究開発】 燃料デブリ臨管理技術の開発 (継続) 	<p>検討・設計</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】 燃料デブリ臨管理技術の開発 <p>現場作業</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】 公募手続き等 																
燃料デブリ取り出し準備	燃料デブリのり臨管理	<p>燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発</p> <p>(実 績)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○【研究開発】 燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発 ・燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発計画立案 (継続) <p>(予 定)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○【研究開発】 燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発 ・燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発計画立案 (継続) 	<p>検討・設計</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】 燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発 <p>現場作業</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】 燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発 																

凡 例

-  : 検討業務・設計業務・準備作業
-  : 状況変化により、再度検討・再設計等が発生する場合
-  : 現場作業予定
-  : 天候状況及び他工事調整により、工期が左右され完了日が暫定な場合
-  : 機器の運転継続のみで、現場作業 (工事) が無い場合
-  : 2014年4月以降も作業や検討が継続する場合は、端を矢印で記載
-  : 工程調整中のもの

3号機 原子炉建屋1階 主蒸気隔離弁室内調査の実施について

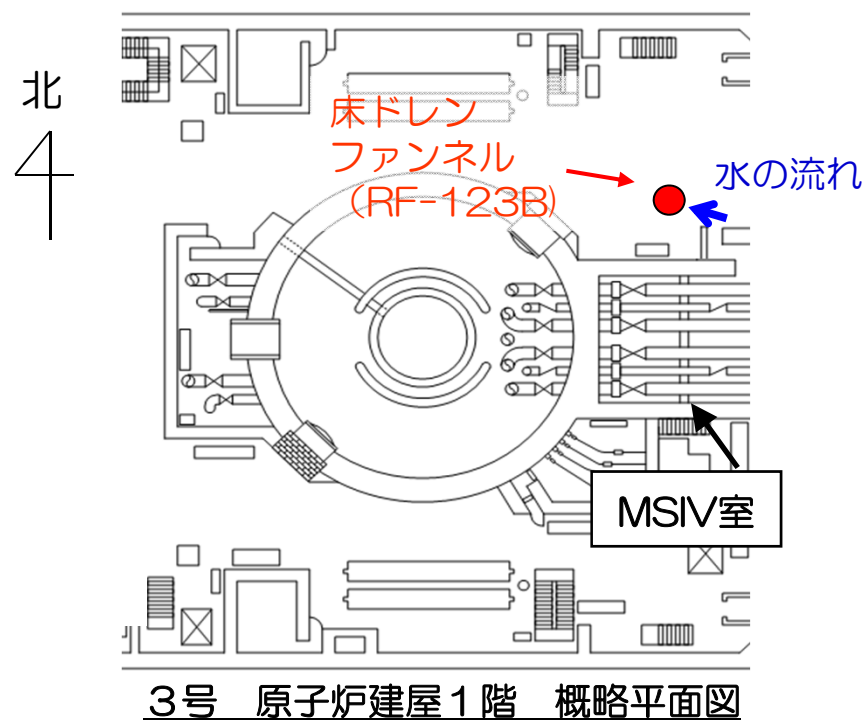
平成26年4月24日

東京電力株式会社



東京電力

- 1月18日，3号機原子炉建屋1階北東エリアの主蒸気隔離弁室の扉付近から，その近傍に設置されている床ドレンファンネルに向かって水が流れていることが確認された。
- 流水の発生源として、主蒸気隔離弁室内の格納容器貫通部からの滞留水の可能性が推定されている。



(1月18日撮影)

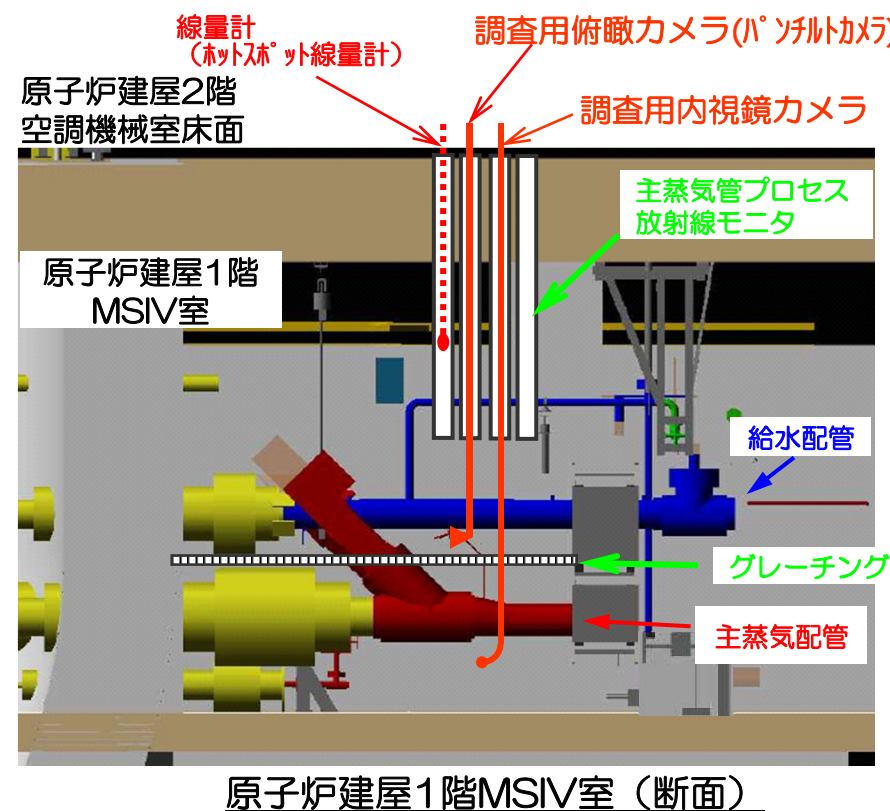
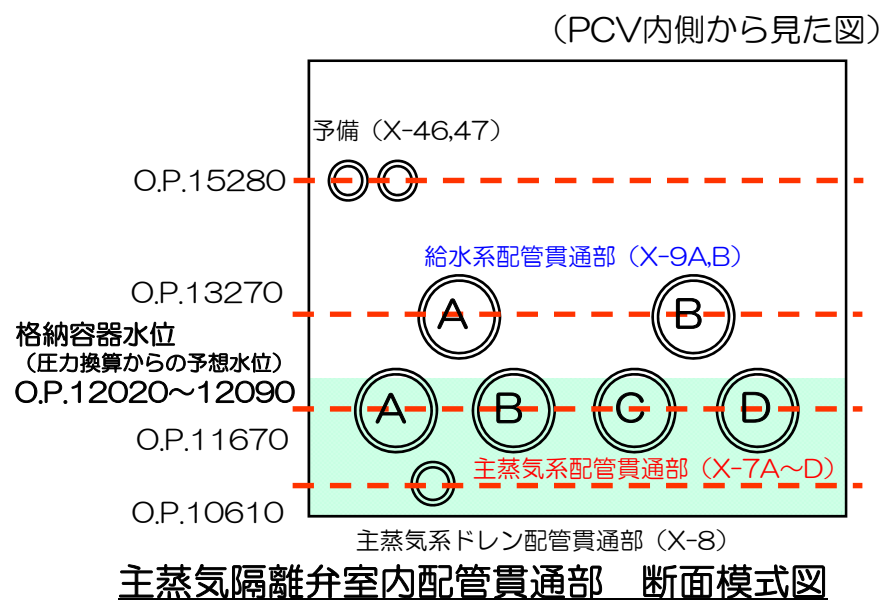
■調査の目的

室内からの流水箇所の特特定、流水状況の把握を目的とする。

■調査の方法

原子炉建屋2階の空調機械室から1階の主蒸気隔離弁室に繋がっている主蒸気配管プロセス放射線モニタ管から、以下の調査を行う。

- ・カメラ映像取得
- ・線量測定



【補足】主蒸気管プロセス放射線モニタは、給水配管A/Bや主蒸気配管B/Cの間に位置する。

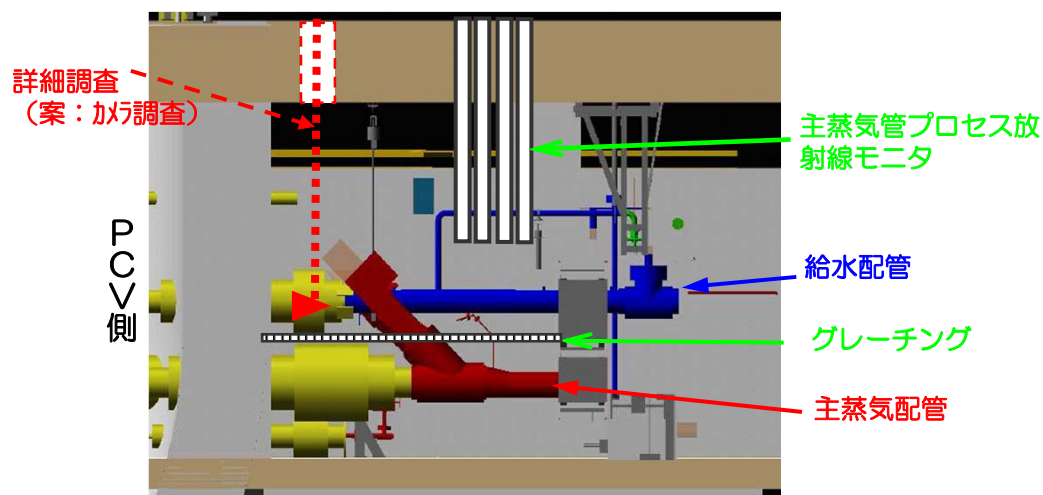
■調査の対象

給水配管・主蒸気配管等の状況、合わせて、室内・天井・床面の状況を確認する。

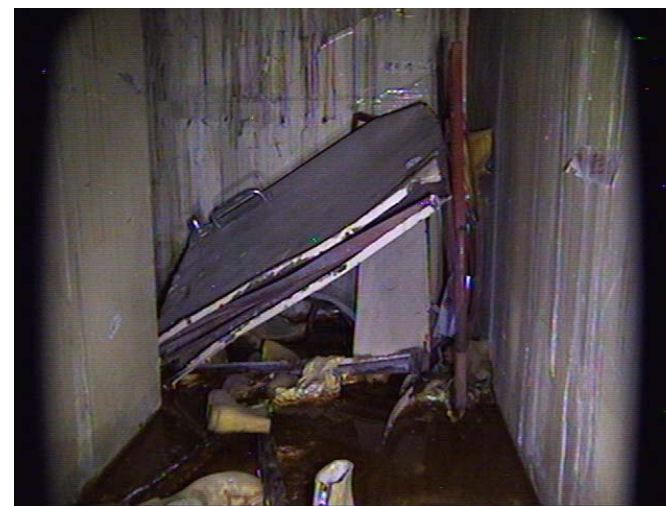
ただし、調査は主蒸気管プロセス放射線モニタ管からの調査のため、確認できる範囲が限定的であることから、今後計画する詳細調査に資する情報を取得する事前調査として実施する。

■今後の詳細調査

- 主蒸気隔離弁室の天井からの調査（案）
 - ◆天井の穿孔や主蒸気配管プロセス放射線モニタ管から、カメラ及び小型走行調査装置の投入による調査
- 主蒸気隔離弁室入口からの調査（案）
 - ◆入口扉の撤去等による通路の確保後、走行調査装置による調査



原子炉建屋1階MSIV室（断面）



MSIV室入口の状況

調査のスケジュール

	4月										5月											
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	~	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	金	土	日	月	火	水	木	金	土		火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土
MSIV室 調査																						

- 主蒸気隔離弁室内の調査に先立ち、主蒸気配管プロセス放射線モニタ管下端部穿孔作業の穿孔を実施する予定。

3号機 主蒸気隔離弁（MSIV）室内
調査について
（4月23日実施分 速報）

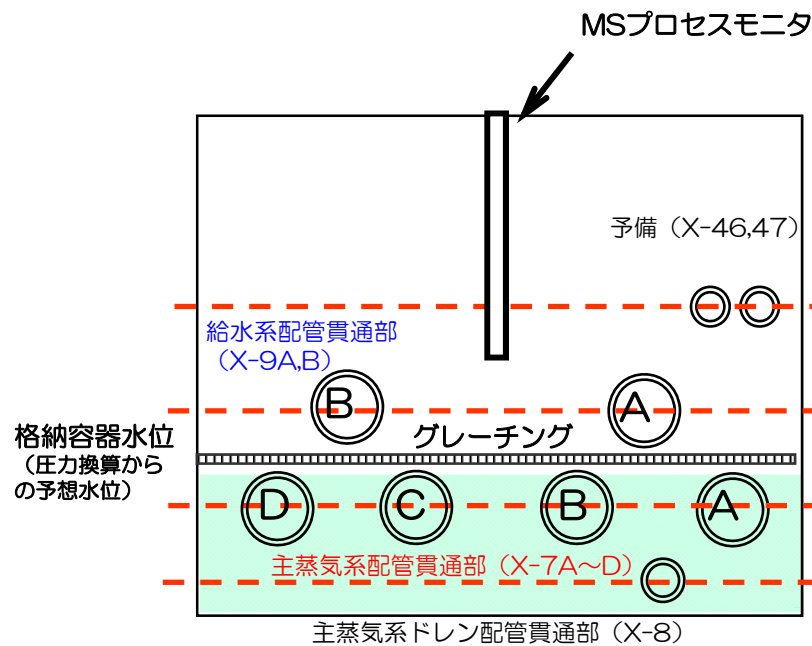
平成26年4月24日
東京電力株式会社

MSIV室上の空調機械室からMSIV室に繋がっている主蒸気配管プロセス放射線モニタ管（MSプロセスモニタ）より，カメラ撮影（パンチルト・内視鏡）及び線量測定を実施する。

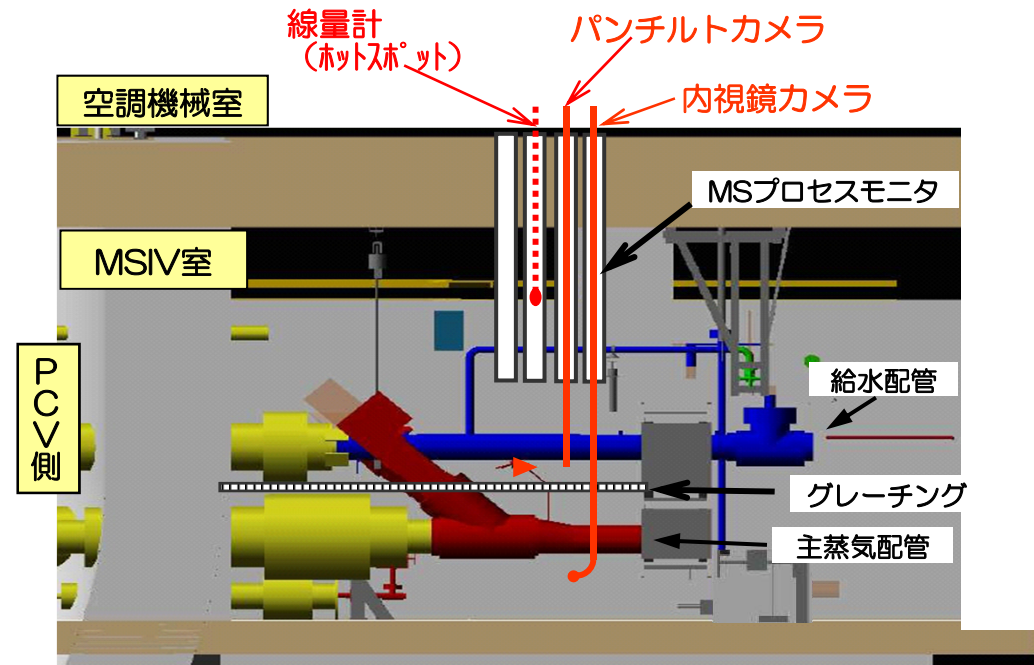
4月23日は、以下の調査を実施。

- ・カメラ撮影（パンチルトカメラ）
- ・線量測定（ホットスポット線量計）

*作業は当社直営にて実施。



MSIV室からPCV側を見た図



原子炉建屋1階MSIV室（断面）

■調査前準備（4月21, 22日）

MSプロセスモニタ3本の穿孔を実施完了。

■調査結果（4月23日）

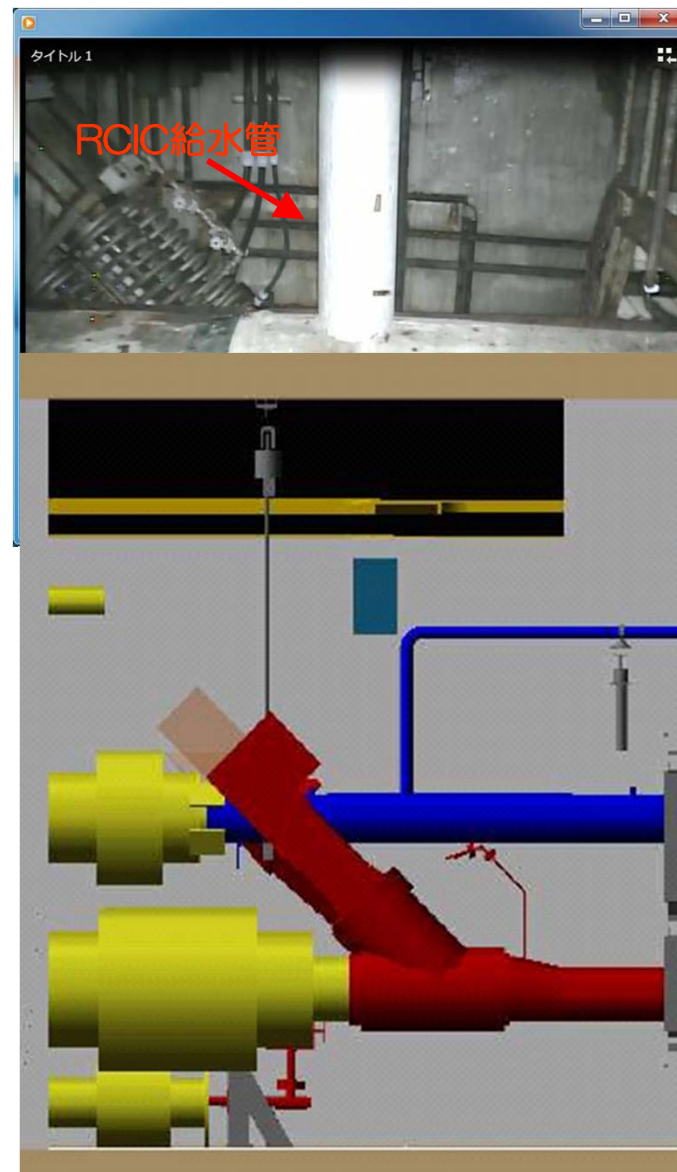
【流水音】

- 空調機械室において、MSプロセスモニタより、水の流れている音を確認。

【パンチルトカメラ調査】

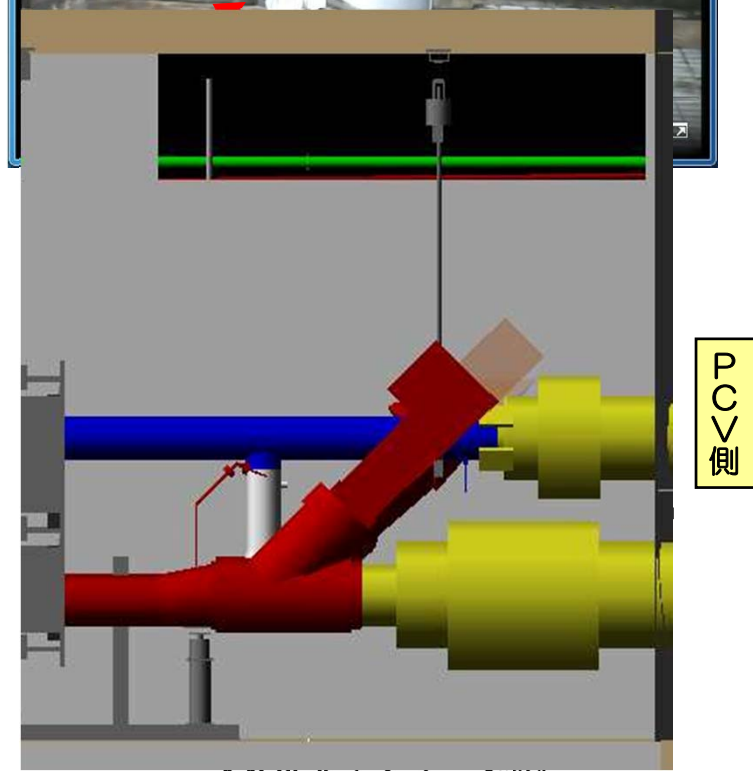
- パンチルトカメラにより、給水配管廻りからの漏えいは確認されなかった。（一部死角あり）
- グレーチング上部での漏えいは確認されなかった。
- グレーチング下の床面に水があることを確認した。

調査結果 給水配管 (A) 側周辺



MSIV室イメージ図

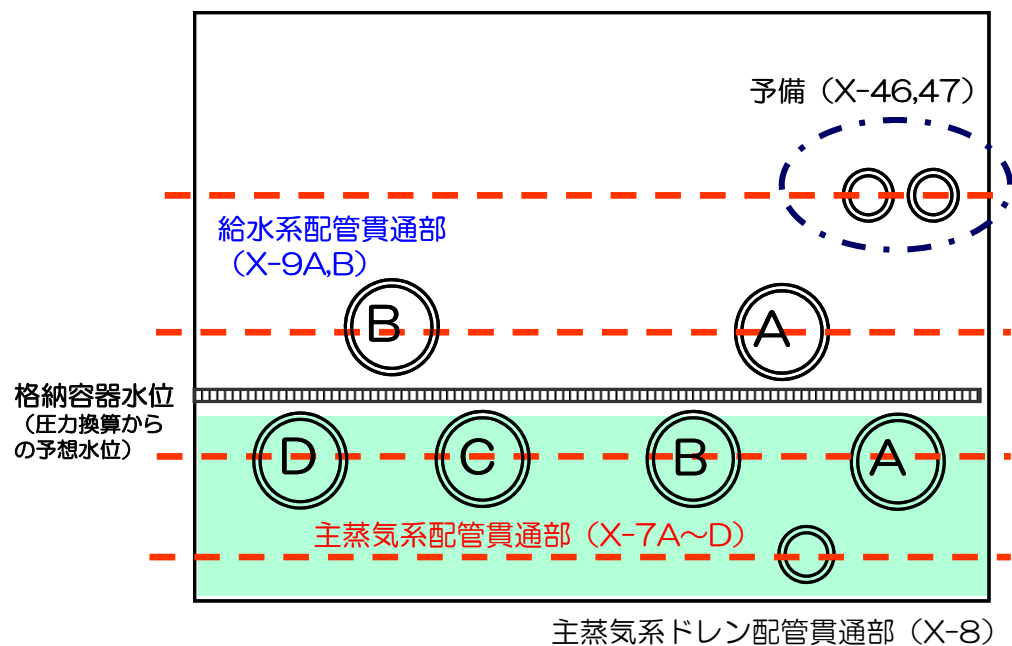
調査結果 給水配管 (B) 側周辺



■ 予備ペネ (X-46,47)

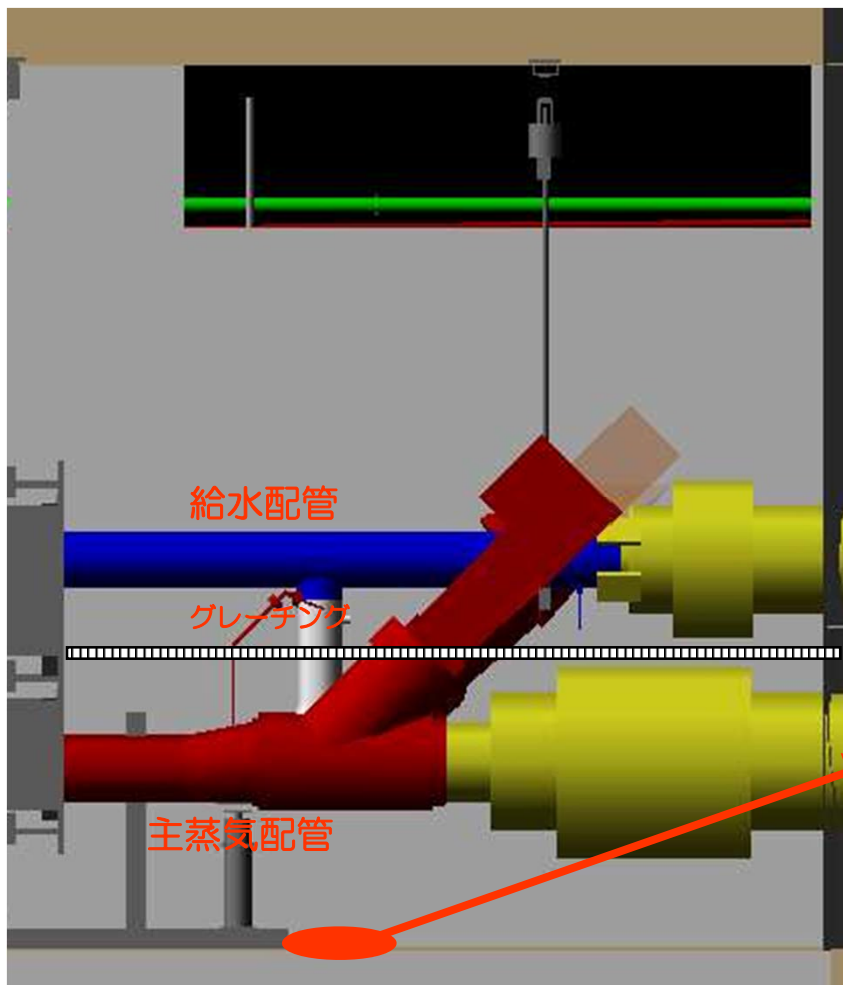
予備ペネからの漏えいは確認されなかった。

(MSIV室から見た図)



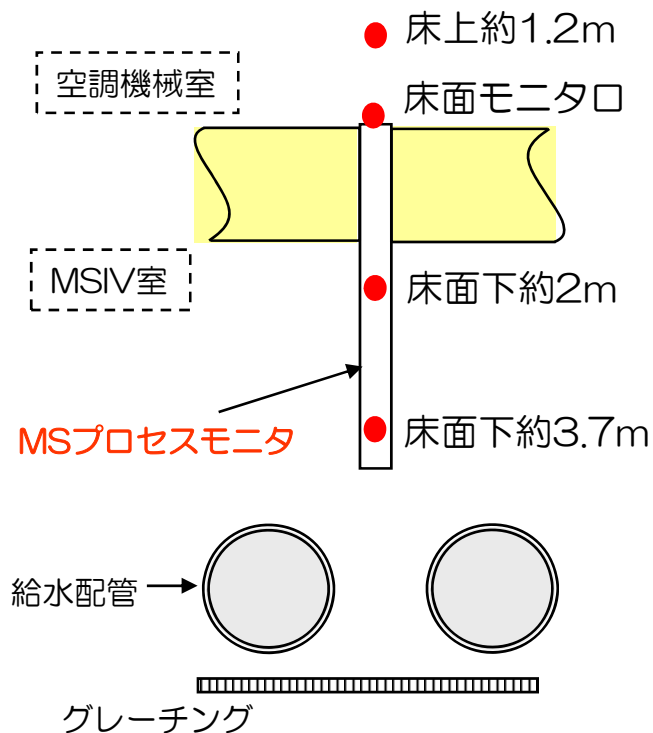
調査結果 グレーチング下

- グレーチング下の床面に水溜まりが確認された。



床面にはグレーチングの影が映っている。

【線量測定】



測定箇所	線量 (r)
雰囲気 (空調機械室)	0.6mSv/h
床上約1.2m	1.4mSv/h
床面モニタ口	7.1mSv/h
床面下約2m	80mSv/h
床面下約3.7m	110mSv/h

【参考】

MSIV室温度：16℃

空調機械室温度：9℃

今回のグレーチング上側の調査結果より、給水配管廻りからの漏えいは確認されていないことから、グレーチング下側にある主蒸気配管または主蒸気ドレン配管について、内視鏡等による調査を実施していく。

	4月										5月											
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	~	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	金	土	日	月	火	水	木	金	土		火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土
MSIV室 調査																						
				MS7° 0t入 モニタ穿孔作業																		
			調査準備		調査 (パンチルト)		(調査内容検討)															

「格納容器水張りに向けた調査・補修（止水）技術の
開発」にて開発中のS/C（圧力抑制室）
下部外面調査装置実証試験のための床穿孔作業の
実施について

2014年4月24日
東京電力株式会社



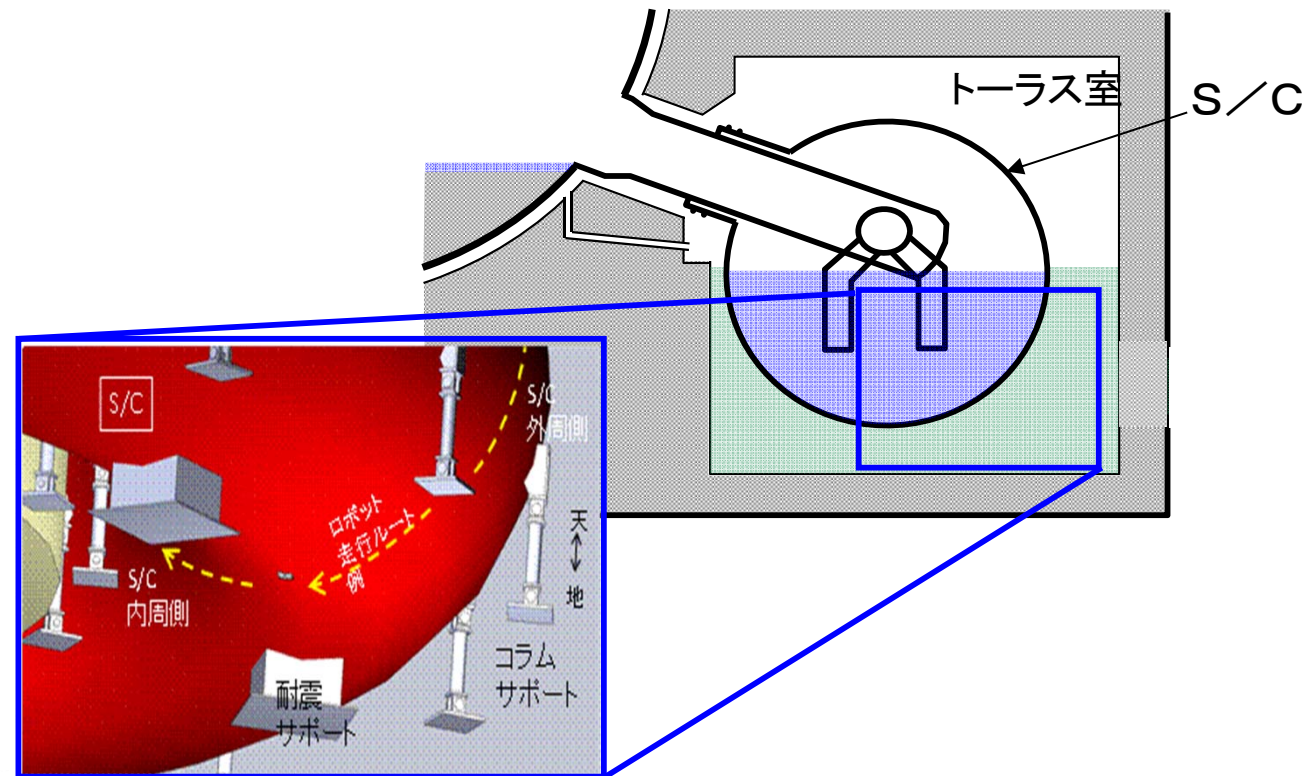
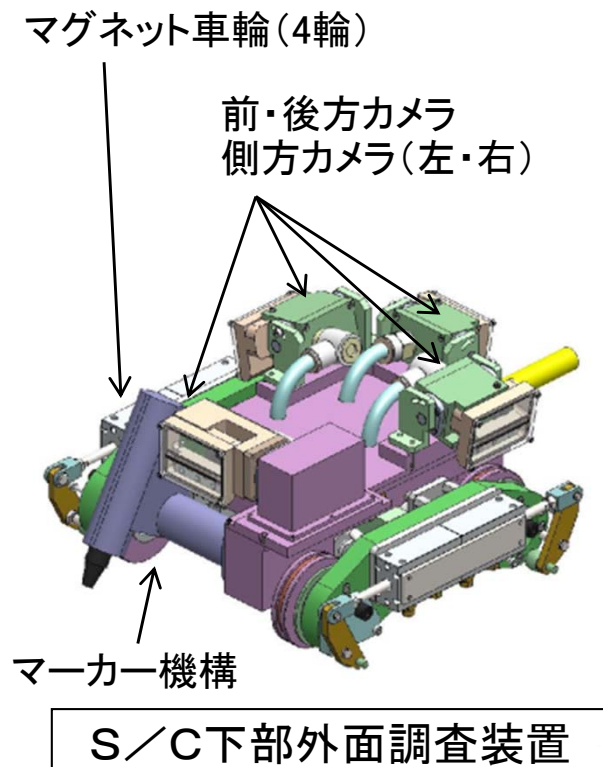
東京電力

IRID

本資料の内容においては、技術研究組合国際廃炉研究開発機構 (IRID) の成果を活用しております。

1. 概要

「格納容器水張りに向けた調査・補修（止水）技術の開発」で開発中のS/C下部外面調査装置について、実機での適用性を確認するため、2号機において実機検証を7～8月に計画。このための床穿孔作業を他作業との干渉を避けるため、先行して実施する。

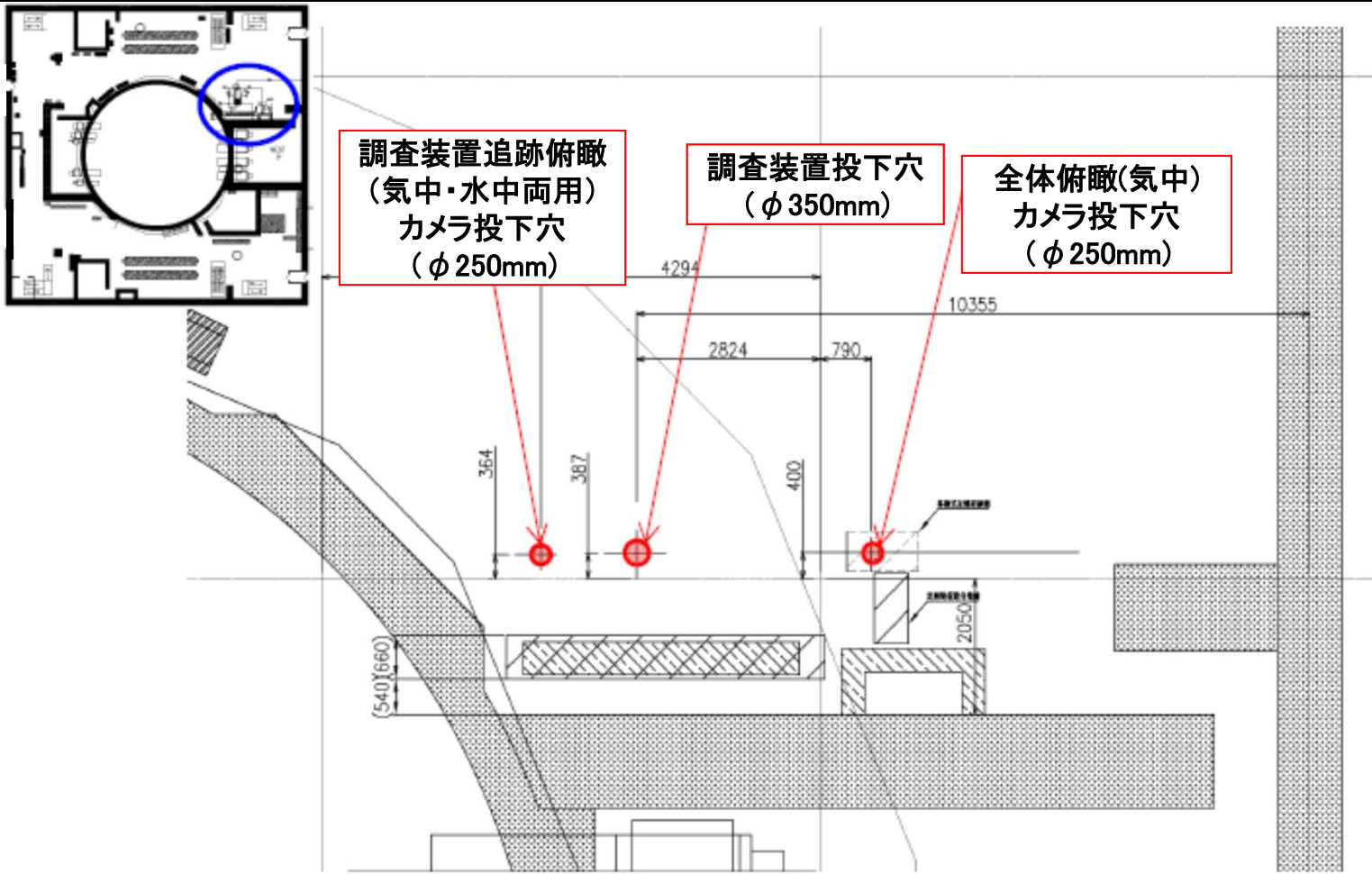


S/C下部外面調査イメージ図

2. 床穿孔位置

2号機原子炉建屋1階北東エリアに調査装置用(φ350mm)1箇所、俯瞰カメラ*(φ250mm)2箇所を穿孔。

* 俯瞰カメラ: 調査装置追跡俯瞰(気中・水中両用)カメラおよび全体俯瞰(気中)カメラ



2号機原子炉建屋1階穿孔位置図

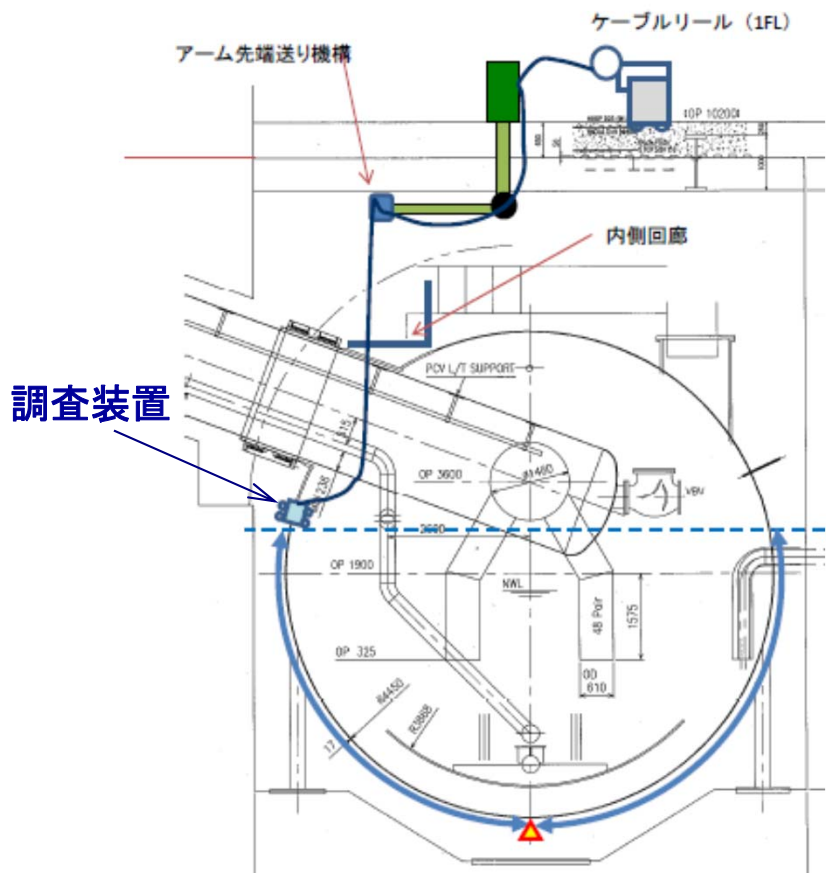
3. 実証試験スケジュール

2号機原子炉建屋におけるPCV常設温度計設置等の作業との干渉を避けるため、床穿孔作業の先行実施を計画。

	4月			5月			6月			7月			8月					
国プロ ・S/C下部外面調査装置				4/10~4/16準備作業(干渉物撤去含む) 4/17~4/26 床穿孔作業										実機検証(準備作業含む)				
【参考】RPV代替温度計修理																		
【参考】PCV常設温度計設置																		
【参考】 研究開発 ・トラス室壁面調査装置 実証試験																		

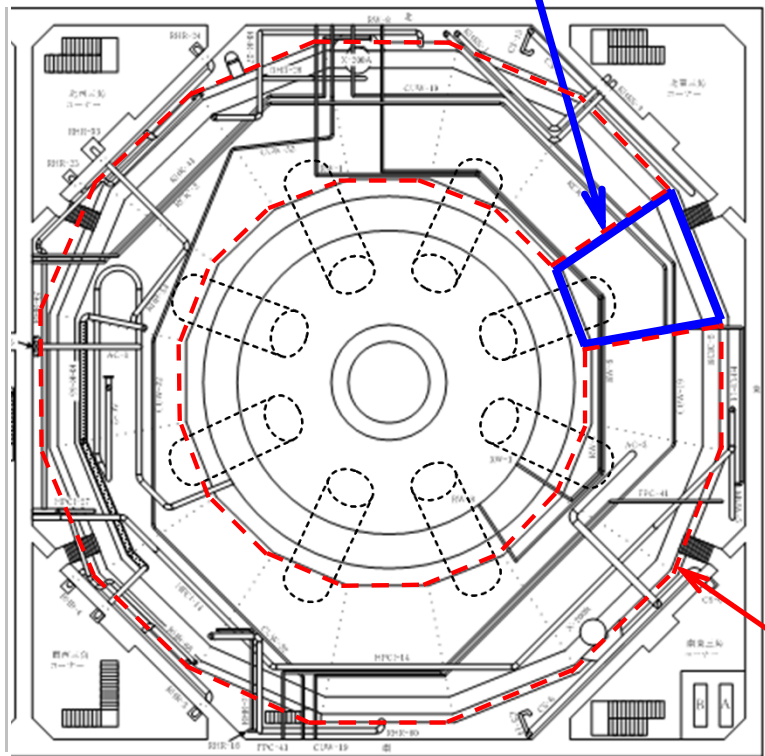
【参考】S/C下部外面調査装置実機検証概要

S/C下部外面調査装置は、トラス室滞留水に没水しているS/C下部に、止水材による止水が不可能となる開口（50mm）の有無を確認するもの（仕様としては30mmの開口を認識できること）。支援装置によりS/Cシェルに取り付き、没水部を走査し映像を取得する。



実機検証イメージ

実機検証対象S/C部位
(トラス室滞留水水没部)



赤点線部分：
調査工事として
H26年度下期に調査予
定

実機検証対象部位

「原子炉格納容器の水張りに向けた調査・補修（止水） 技術の開発」（調査）等の成果活用について

平成26年2月27日

東京電力株式会社

目次

1. PCV下部（地下階）調査
 - (1) PCV下部（地下階）の止水工法・・・・・・・・・・ P 3
 - (2) PCV下部（地下階）調査箇所・・・・・・・・・・ P 4
 - (3) 【対象①】の調査・・・・・・・・・・ P 5, 6
 - (4) 【対象②】の調査・・・・・・・・・・ P 7, 8
2. PCV上部（地上階）ペネ等調査・・・・・・・・・・ P 9
3. トーラス室・三角コーナー壁面調査・・・・・・・・・・ P 10
4. 調査計画・実績
 - (1) 調査計画・実績〔1号機〕（案）・・・・・・・・・・ P 11
 - (2) 調査計画・実績〔2号機〕（案）・・・・・・・・・・ P 12
 - (3) 調査計画・実績〔3号機〕（案）・・・・・・・・・・ P 13

1. (1) PCV下部（地下階）の止水工法

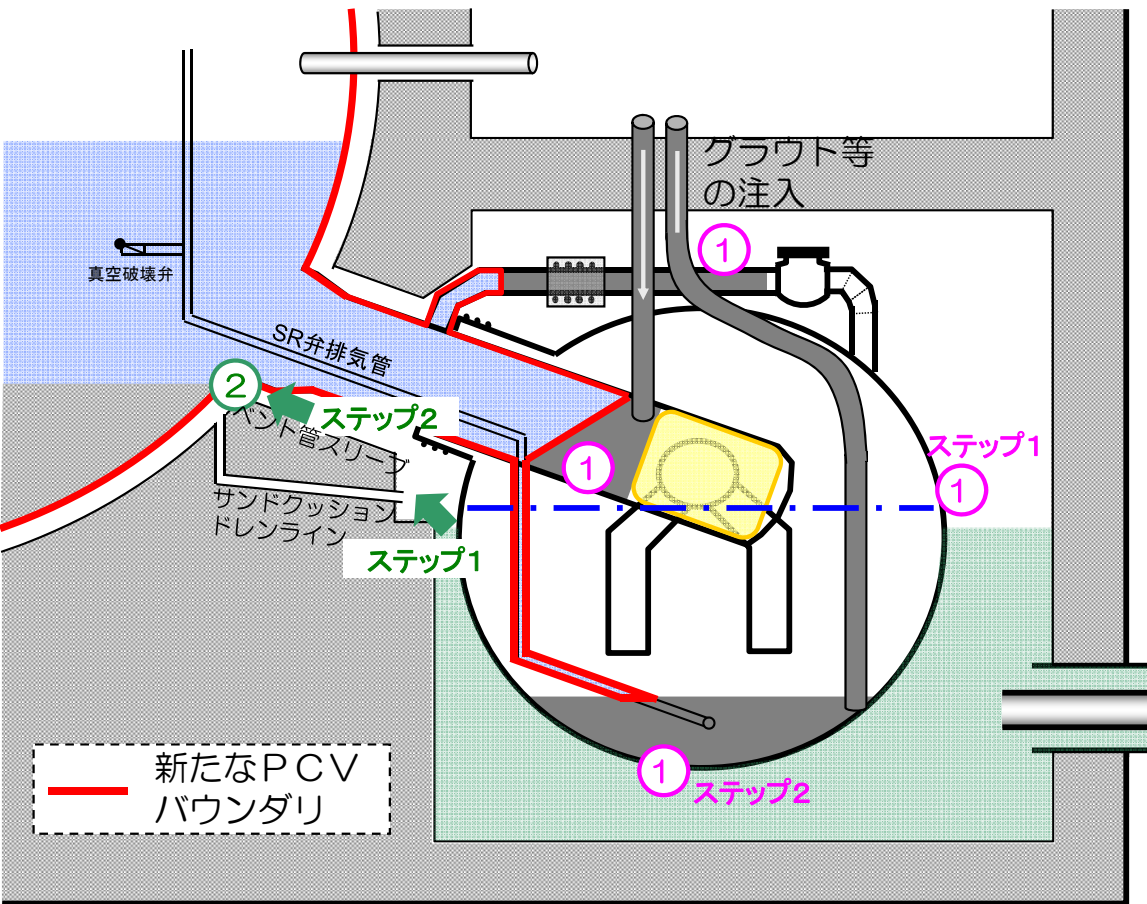
研究開発において以下の止水工法について検討。

	ジェットデフでの止水	ベント管での止水	ダウンカマでの止水	トーラス室での止水
イメージ図	<p>新たなPCVバウンダリ</p>	<p>新たなPCVバウンダリ グラウト等の注入 袋のようなものを膨らませて検査する SR弁排気管</p>	<p>新たなPCVバウンダリ グラウト等の注入 SR弁排気管</p>	<p>新たなPCVバウンダリ グラウト等の注入</p>
机上検討	<p>グラウトの注入管をジェットデフにアクセスさせることが困難→成立性が低い</p>	<p>R/B1階からグラウト等の注入管をアクセスさせることが可能であり、成立の可能性有り</p>		<p>成立の可能性有るが、バウンダリが最も大きくなる(系統側もバウンダリとなる) ベント管ベローズ、真空破壊ラインベローズ(1号機)まで止水材を充填する必要あり</p>
要素試験	—	<p>要素試験により、止水の可能性を確認 今年度1/2モデル試験他を実施予定</p>	<p>要素試験により、止水が難しいことを確認(下流側からの止水が困難)</p>	<p>漏えい箇所を流れの下流側から止水する必要があり、今年度に要素試験を実施して確認予定</p>
評価	—	<p>単独での工法の成立性も期待でき、止水工法のベースとして検討</p>	<p>単独での工法の成立性は低いですが、ベント管での止水との組合せについて検討</p>	<p>ベント管での止水が成立しない場合のバックアップとして引き続き検討</p>

以上より、PCV下部（地下階）はベント管での止水をベースとした工法を優先的に検討していくこととし、並行して止水に向けた調査を実施中。

1. (2) PCV下部 (地下階) 調査箇所

ベント管での止水をベースとした工法の成立性を確認するため、対象①と②の調査を計画。



ベント管止水工法イメージ図

【対象①】

止水材を充填するS/C下面、ベント管および真空破壊ライン（1号機のみ）について、グラウト等の注入に影響のある損傷等の有無を確認する

《充填可否の確認》

S/C下面については2ステップの調査計画

ステップ1：S/C内水位測定
(S/C下部の開口面積を推定)

ステップ2：止水材を充填する箇所の調査

【対象②】

D/W側のバウンダリ健全性確認を行い、D/W側の追加補修等の対策の必要性を判断する
《漏えい有無の確認》

ステップ1：ベント管下部周辺調査
(D/W側の損傷の可能性確認)

ステップ2：D/W損傷箇所調査

2ステップの調査計画をしている対象箇所については、ステップ1の調査の結果をもってステップ2の調査要否の判断を行う

1. (3) 【対象①】の調査 (1/2)

【対象①】止水材を充填するS/C下面等

- ・真空破壊ライン (1号機)

真空破壊ライン (1号機) について、グラウト等の注入に影響のある損傷等の有無を確認する (図中A)

<確認方法>

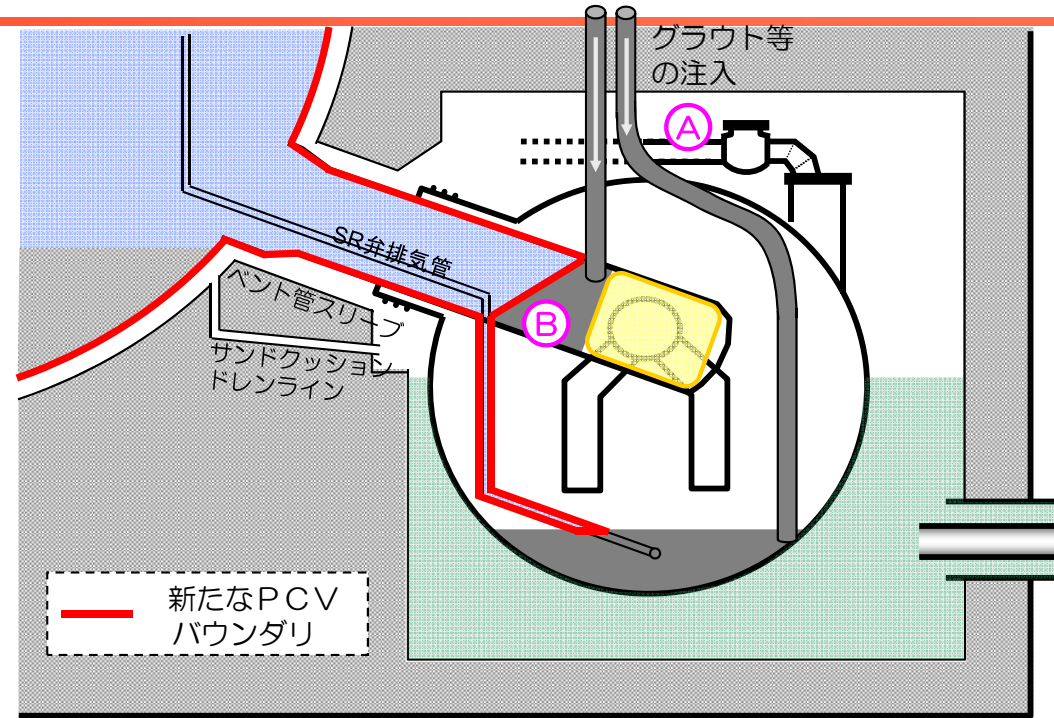
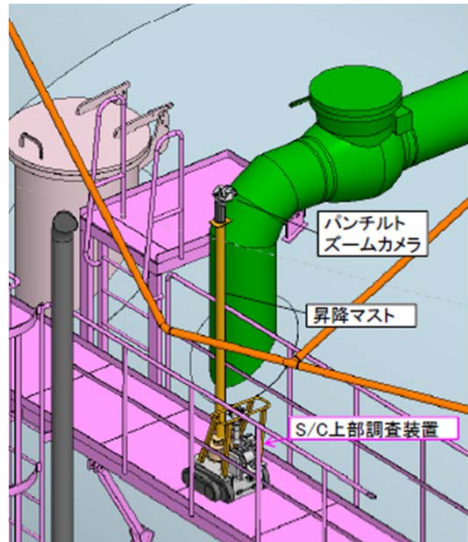
- 1号機: S/C上部調査ロボット (研究開発)
- 2, 3号機: 真空破壊ラインなし

S/C上部調査ロボット

パンチルト
ズームカメラ

昇降マスト

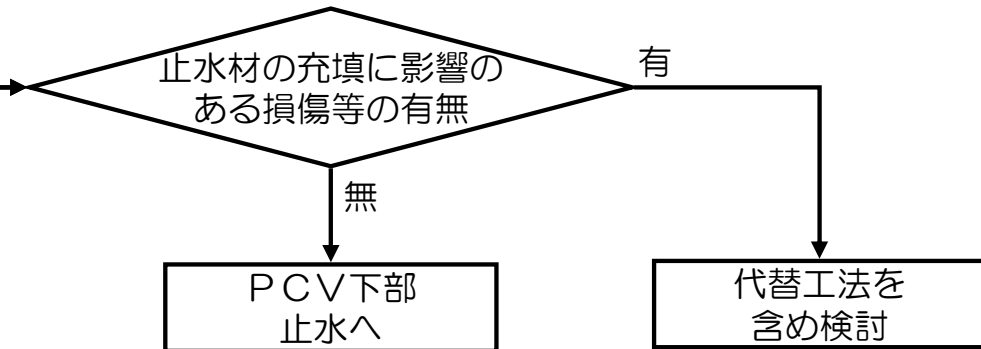
クローラ
フリック



- ・ベント管 (S/C内部)

ベント管 (S/C内部) について、グラウト等の注入に影響のある損傷等の有無を確認する (図中B)

<確認方法> グラウト注入前にカメラにより目視確認



1. (3) 【対象①】の調査 (2/2)

【対象①】止水材を充填するS/C下面等

・S/Cシェル (下部)

【ステップ1】S/C内の水位から、S/C下部の開口面積を推定し、止水材の充填可否を判断する

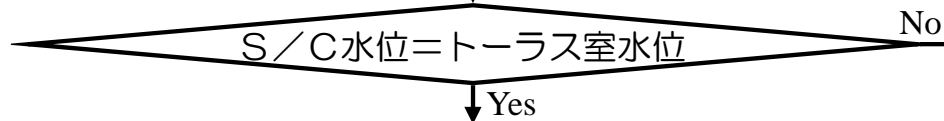
(S/C水位=トラス室滞留水水位の場合、止水材の充填に支障のある開口が存在する可能性あり)

<確認方法>

PCV内圧を考慮しない場合

2号機：S/C内水位測定 (遠隔技術TF) (実施済み)

1, 3号機：S/C内水位測定または漏水部調査で判断

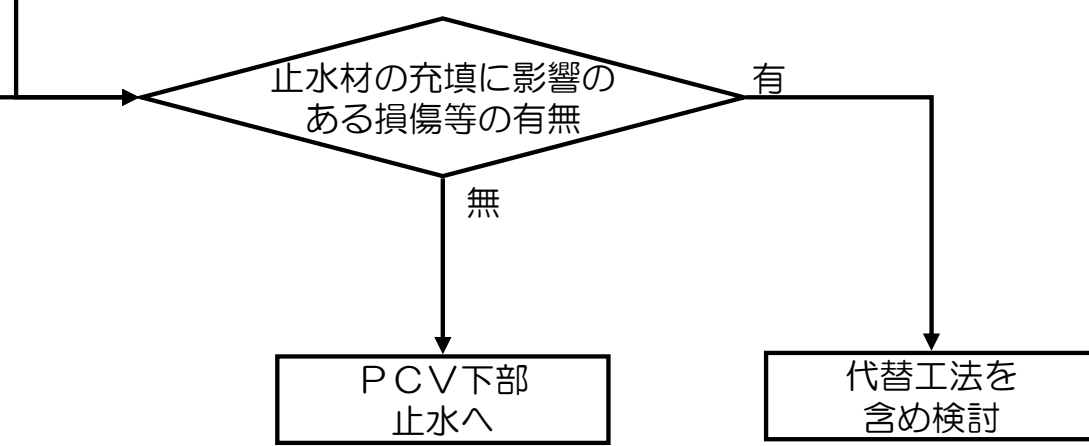
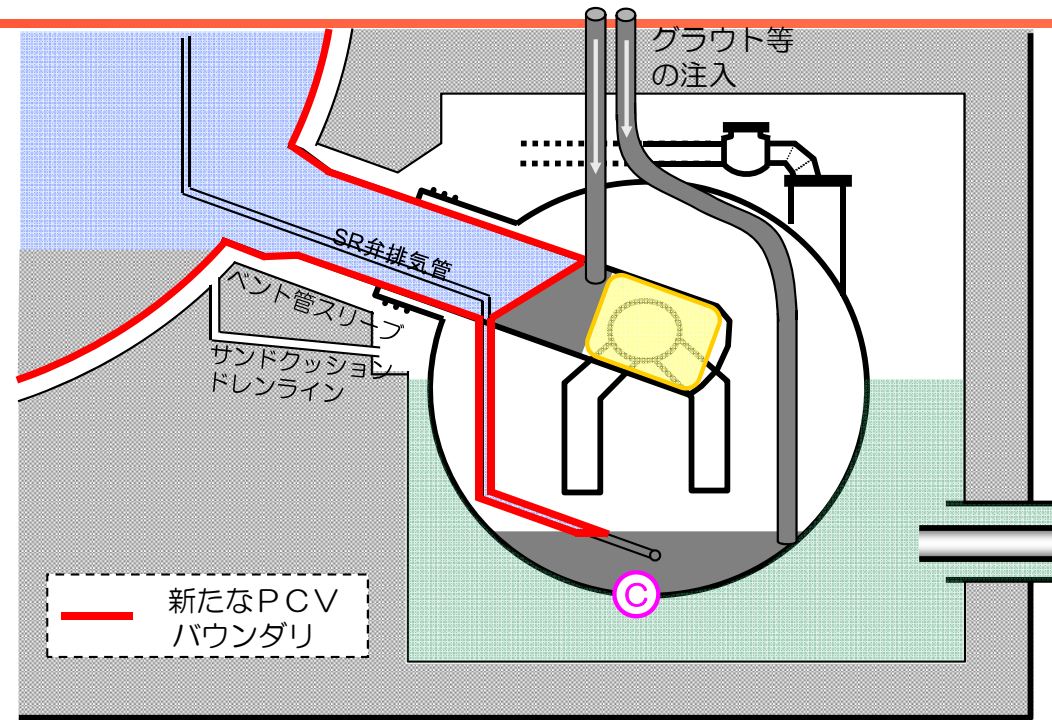
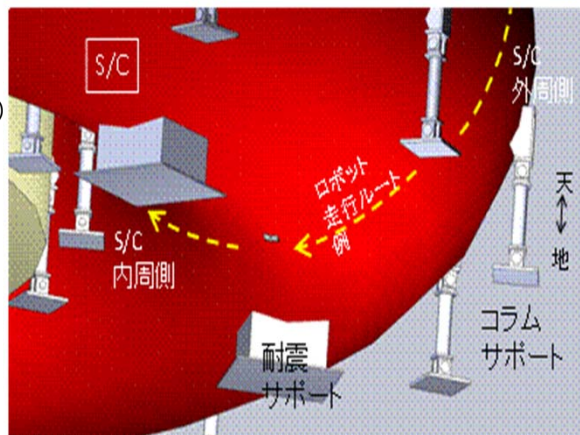
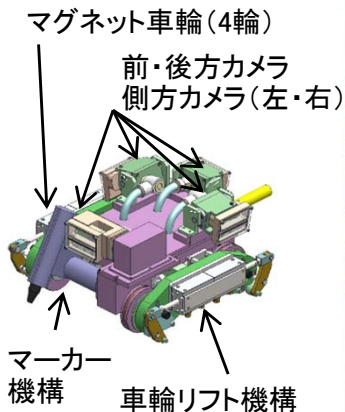


【ステップ2】S/Cシェル (下部) について、グラウト等の注入に影響のある損傷等の有無を確認する (図中C)

<確認方法>

S/C下部調査ロボット (研究開発)

S/C下部調査ロボット



1. (4) 【対象②】の調査(1/2)

【対象②】 D/W側のバウンダリ健全性確認
(溶融燃料デブリのPCVシェルアタックを想定)

【ステップ1】 ベント管下部周辺調査 (ベント管スリーブおよびサンドクッションドレン管からの水の滴下等の有無を確認 (図中D))

<確認方法>

1号機: 水上ROV (遠隔技術TF) (実施済み)

2号機: 4足歩行ロボット (実施済み)

3号機: 4足歩行ロボットでの調査を検討中

サンドクッションドレンライン調査装置 (研究開発)

サンドクッションドレンラインが水没していた場合

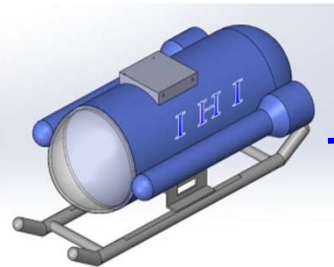
水上ROV



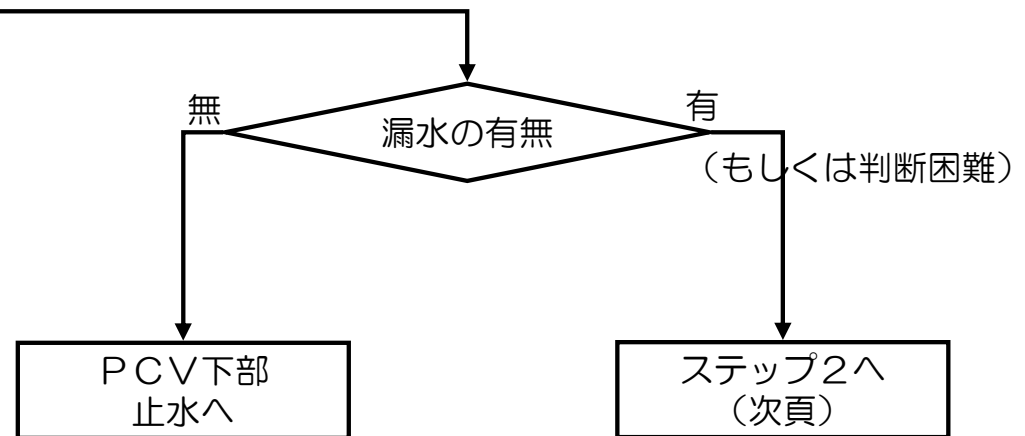
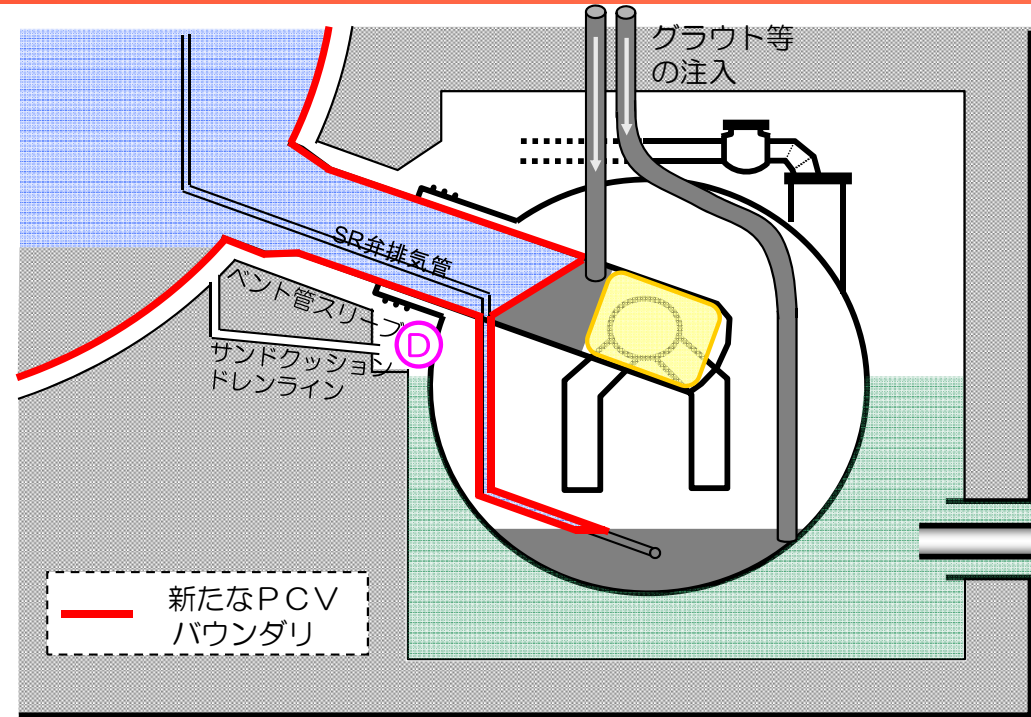
4足歩行
ロボット



サンドクッション
ドレンライン調査装置



サンドクッション
ドレンライン調査装置



1. (4) 【対象②】の調査 (2/2)

【対象②】 D/W側のバウンダリ健全性確認
(溶融燃料デブリのPCVシェルアタックを想定)

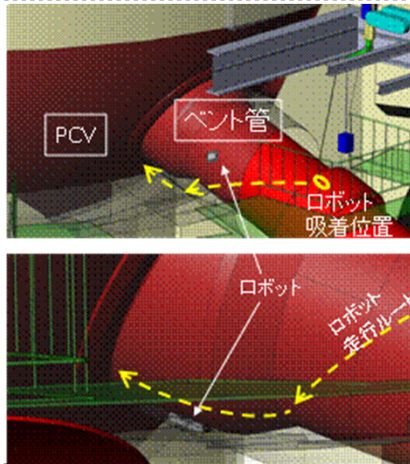
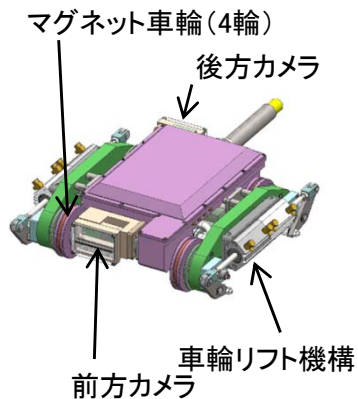
【ステップ2】 D/W損傷箇所調査 (図中E)

- 1号機：ステップ1 調査にて漏水を確認したため、以下の調査を計画
- 2号機：ステップ1 調査により不要
- 3号機：ステップ1 調査を踏まえ実施判断

<確認方法>

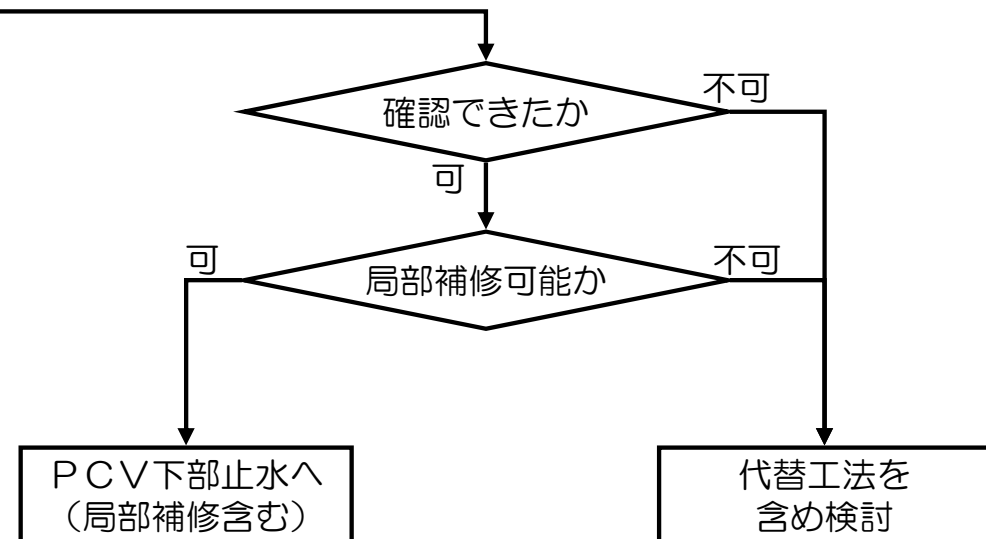
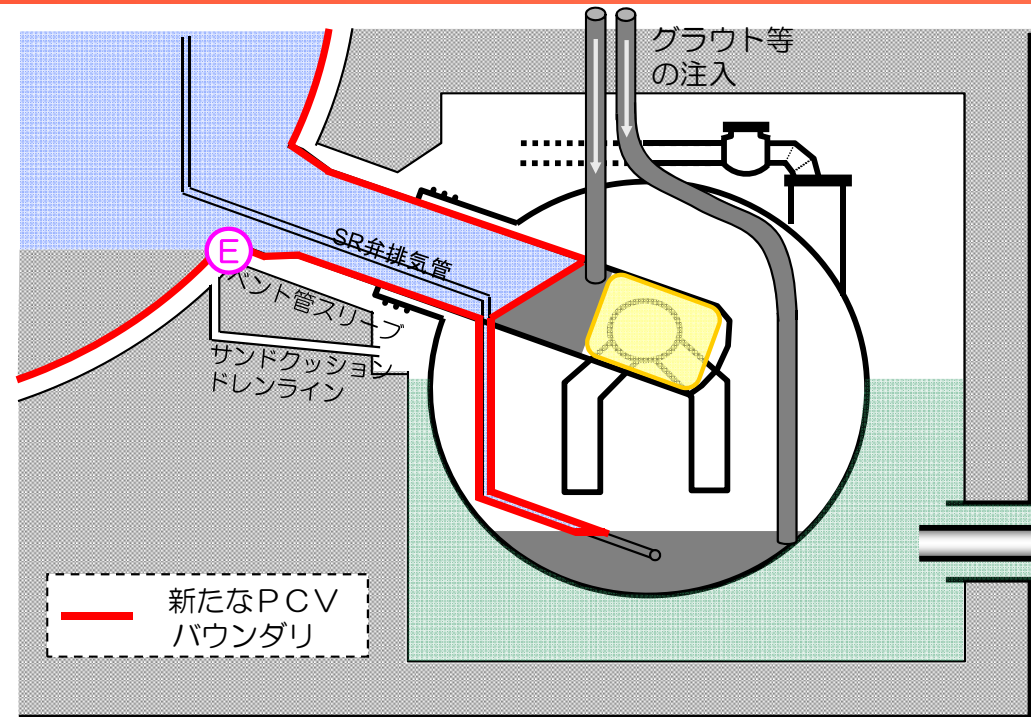
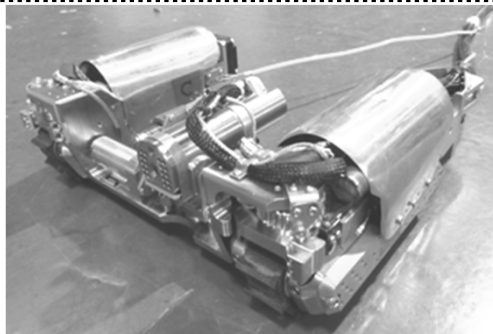
D/W外側からの調査：ベント管接合部調査ロボット (研究開発)

ベント管接合部調査ロボット



D/W内側からの調査：PCV内部調査装置の改良を検討

PCV内部調査装置の改良
(PCV内部調査PJ)



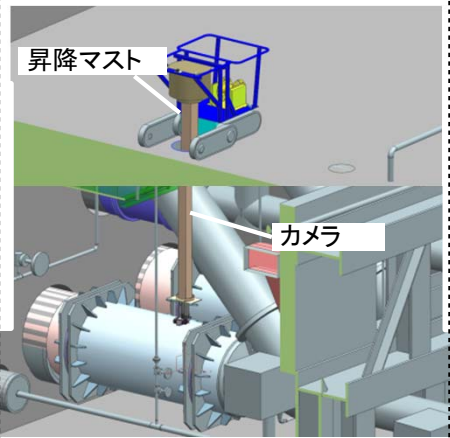
2. PCV上部（地上階）ペネ等調査

PCV上部ペネ等の調査【対象③】

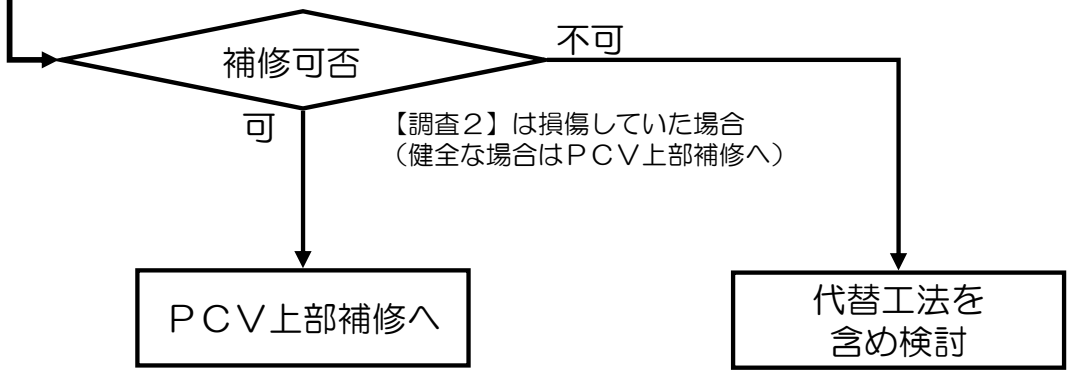
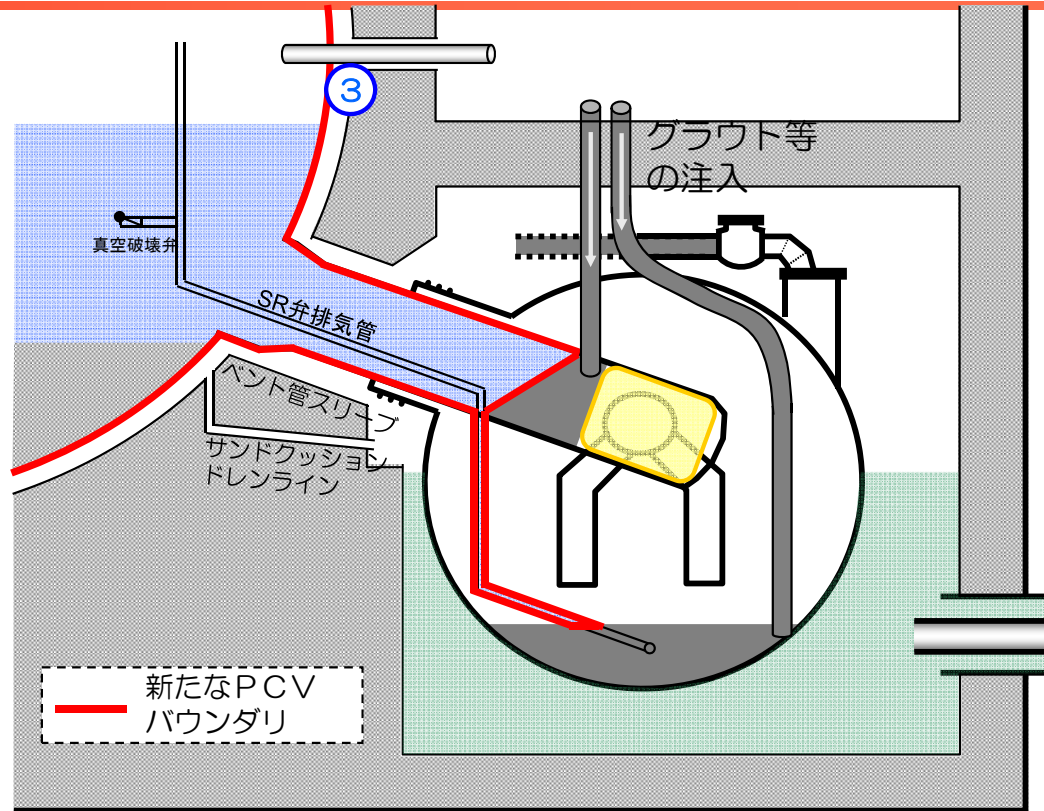
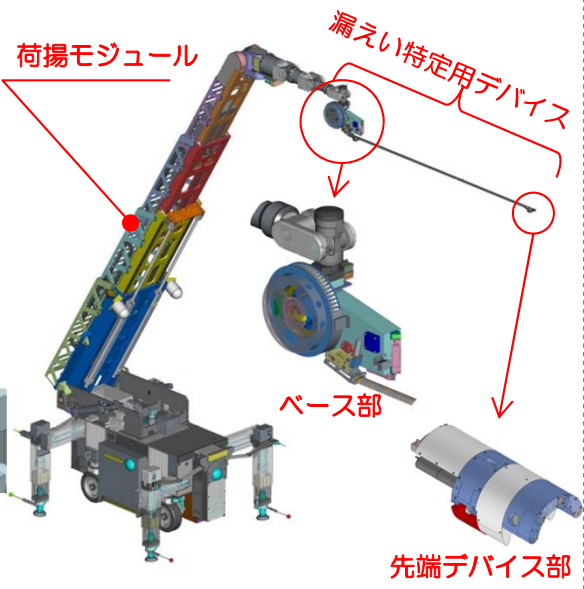
【調査1】 損傷の可能性も高くPCV水張り後に漏水の可能性が否定できないハッチ・貫通部ペネ等について状況を確認する。

【調査2】 損傷の可能性が低くPCV水張り後も漏水の可能性が低い貫通部ペネ（直管）について、健全であることを確認する（代表箇所）。

<確認方法>
1～3号機：
D/W狭隘部調査ロボット
（研究開発）



<確認方法>
1～3号機：
D/W開放部調査ロボット
（研究開発（台車はNEDO））



3. トーラス室・三角コーナー壁面調査

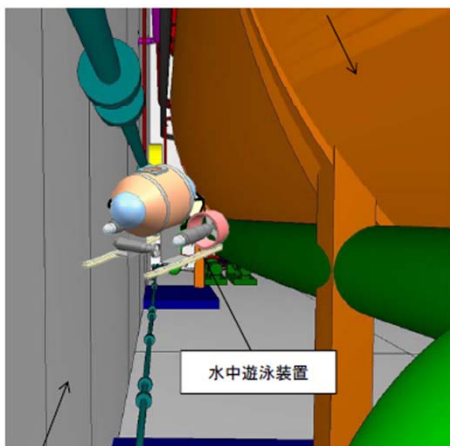
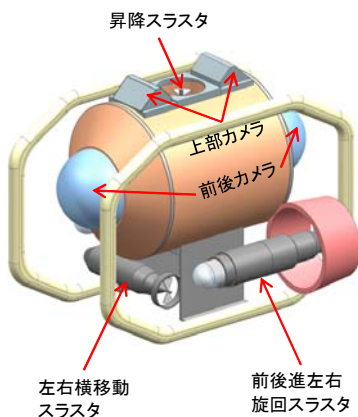
隣接建屋に接するR/B壁面【対象④】

R/Bと隣接するT/BおよびRw/Bへの漏水状況（損傷状況等）を把握するため、隣接建屋に接するR/B壁面の調査を行う

<確認方法>

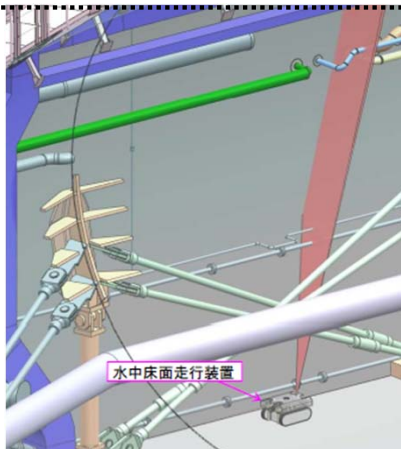
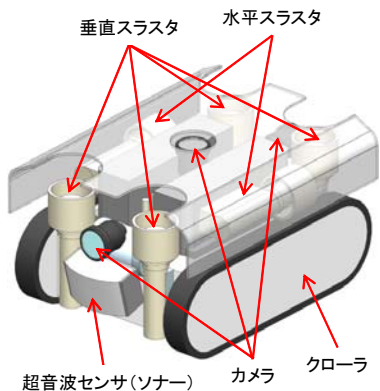
1～3号機：トーラス室水中壁面調査ロボット（研究開発）

水中遊泳ロボット

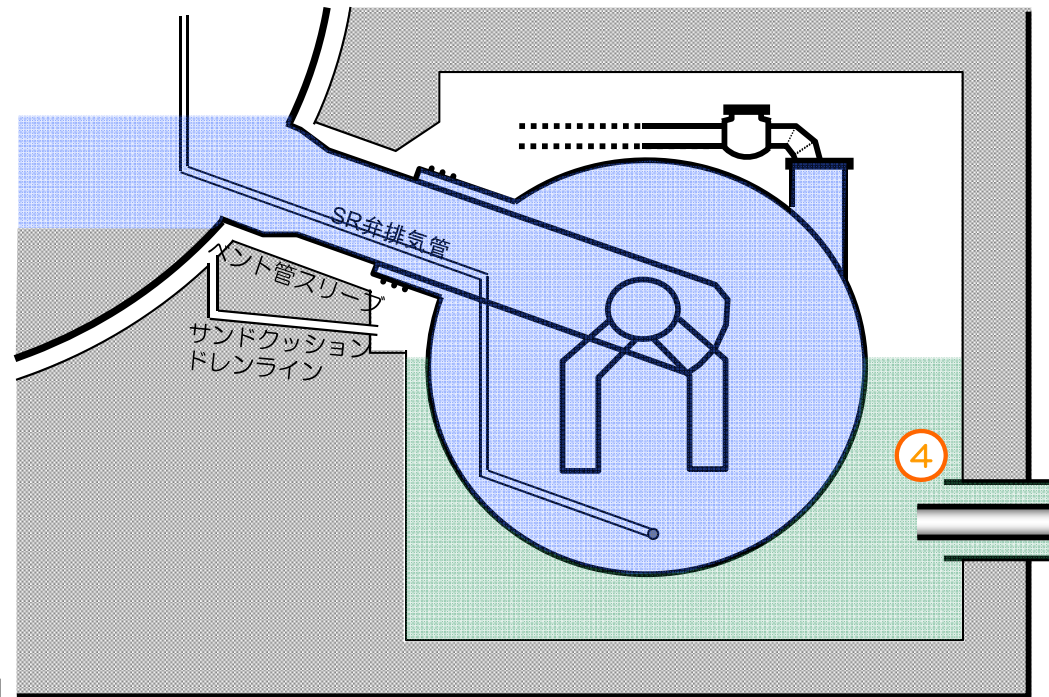


トーラス室壁面

床面走行ロボット



水中床面走行装置



漏水状況（損傷状況等）を把握

壁面止水する場合の止水方法検討に反映（グラウト埋設、個別補修等）

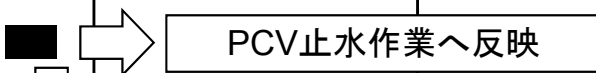

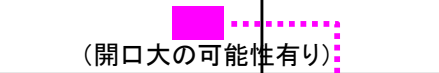




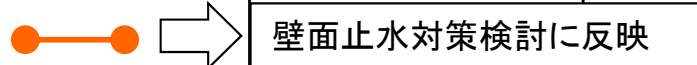
4. (1) 調査計画・実績〔1号機〕(案)



分類	調査	対象	～2013年度	2014年度	2015年度	2016年度～	
線量低減 PCV止水	干渉物調査(1F・地下階)	—		■	→	PCV止水作業へ反映	
PCV 下部止水	1. PCV下部(地下階)調査	対象①		■		} PCV下部止水工法の確定へ	
			S/C上部調査		●●		
			S/C内水位測定		●●		
		対象②		■			
		S/C下部調査			●●		
		ベント管下部周辺調査					●●
燃料デブリ 取出・冷却	PCV内部調査				●●		
ベント管接合部調査							
PCV 上部補修	2. PCV上部(地上階)調査	対象③				●	
建屋壁面	3. トーラス室・三角コーナー 壁面調査	対象④		●●	→	壁面止水対策検討に反映	

4. (2) 調査計画・実績〔2号機〕(案)


 ■・・・実績
 ●—●・・・計画
 (表中の■は調査対象外)

分類	調査	対象	～2013年度	2014年度	2015年度	2016年度～
線量低減 PCV止水	干渉物調査(1F・地下階)	—				
PCV 下部止水	1. PCV下部(地下階)調査					
	S/C上部調査					
	S/C内水位測定	対象①				
	S/C下部調査					
	ベント管下部周辺調査	対象②				
	ベント管接合部調査					
燃料デブリ 取出・冷却	— PCV内部調査	—				
PCV 上部補修	2. PCV上部(地上階)調査	対象③				
建屋壁面	3. トーラス室・三角コーナー 壁面調査	対象④				

4. (3) 調査計画・実績〔3号機〕(案)

. . . 実績
 . . . 計画
表中の は調査対象外

分類	調査	対象	～2013年度	2014年度	2015年度	2016年度～
線量低減 PCV止水	干渉物調査(1F・地下階)	—		●————●	→ PCV止水作業へ反映	
PCV 下部止水	S/C上部調査			↓ PCV等調査作業へ反映		
	S/C内水位測定	対象①		●●	●●	
	S/C下部調査			●●	●●	
	ベント管下部周辺調査			●●	●●	
	ベント管接合部調査	対象②			●●	●●
	PCV内部調査					●●
燃料デブリ 取出・冷却						→ PCV下部止水工法の確定へ
PCV 上部補修	2. PCV上部(地上階)調査	対象③				●————
建屋壁面	3. トーラス室・三角コーナー 壁面調査	対象④			●●	→ 壁面止水対策検討に反映

MSIV室のベロー等から漏水している場合は、S/C水位も高くS/C開口面積大の可能性はないため、水位測定しない場合有り

開口面積大の可能性
がある場合

ベント管スリーブもしくはサンドクッションドレンラインから漏水が確認された場合

「原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発」
低所除染装置 実機検証の実施
(ドライアイスブラスト装置)

2014年4月24日
東京電力株式会社



東京電力

IRID

本資料の内容においては、技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）の成果を活用しております。

1.背景・目的

■背景

原子炉建屋低所除染装置 を開発 (H24年度)



実機 (福島第二) で遠隔操作性を検証 (H24年度)



改善点を抽出 (H24年度)



除染装置の改良 (H25年度)

- ・吸引・ブラスト除染装置
- ・ドライアイスブラスト除染装置
- ・高圧水除染装置

■目的

改良作業の完了した除染装置 (ドライアイスブラスト除染装置) について、福島第一2号機 (1階) で遠隔除染の実証試験 (除染効果の検証) を実施する。 (H25年度補助事業)

H24年度の主な課題と改良項目

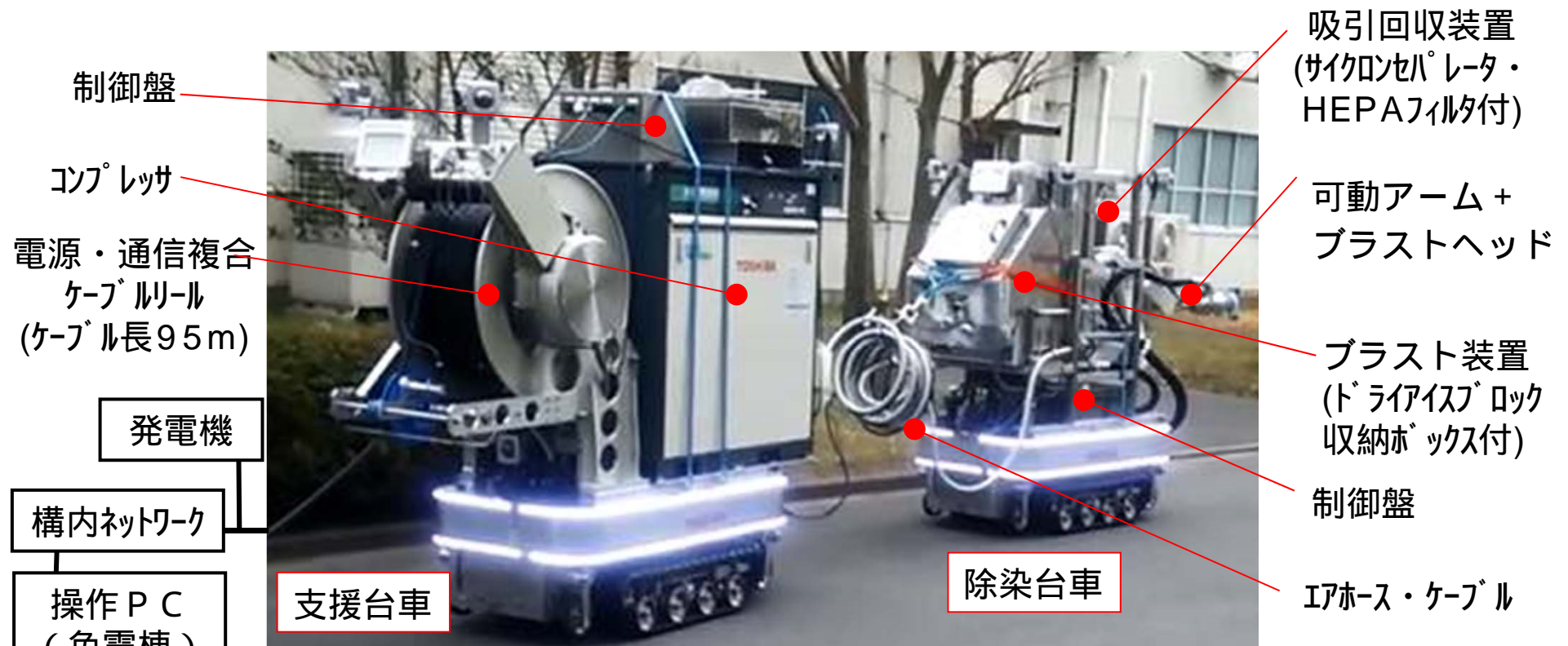
除染作業効率向上：除染時間の延長，アームのアクセス性向上

視認性向上：カメラ・照明の増設、操作画面の改良

詳細は参考資料参照

2. 装置概要

- ドライアイスを噴射し、固着汚染物を除去、除染する工法。
- ドライアイスは除染対象面で昇華し、剥離した汚染物の粉じんと共に除染ヘッド内で吸引、回収される。
- ブラスト材・水のような二次廃棄物が発生しない。
- 電装品等への適用が可能。



改造後のドライアイスブラスト遠隔除染装置

3 . 実証試験エリア・除染範囲

- 除染対象はコンクリート塗装面（床・壁）, 機器表面
- 水平面 2箇所（床面）, 垂直面 2箇所（壁面・機器表面）
- 1箇所約 1 m²



床面
コンクリート塗装面
(水除染済みだが,
固着性汚染のある部位)



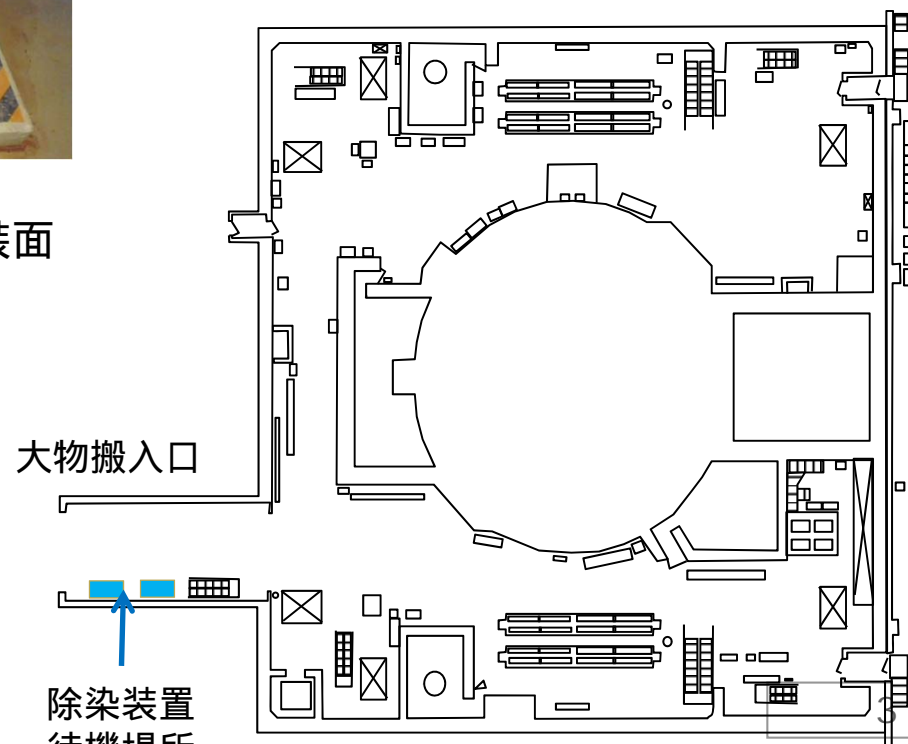
床面
コンクリート塗装面
(未除染)



壁面
コンクリート塗装面



機器表面



2号機1階南側平面図

4 . 実証試験検証（ドライアイスブラスト除染方式）

項目	検証内容	評価内容など
除染の処理速度	除染実証中の処理速度が目標値に対してどの程度か確認する。(アーム操作速度を3条件設定して実施)	除染速度 $2 \text{ m}^2 / \text{h}$ 以上を目標値とする。(除染効果も含めて評価する。)
除染効果	表面汚染に対してDF5の効果があること	除染前後における表面の線量を測定し、算出したDF値 > 5
運用評価	装置設置～除染実施～装置撤去の作業を通して、実機での運用に問題がないかを確認する。	工場試験で確認済みの項目(視認性・走行性・作業性)に問題がないこと。その他、作業に支障がないこと。

5 . スケジュール

	1月		2月			3月			4月			5月以降	
	下旬		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬		
吸引・ プラスト 除染 装置	機材配置 ■		実機検証 ■		片づけ ■							除染作業 ■	
ドライ アイス プラスト 除染 装置	遠隔操作性等の改善作業・工場モックアップ ■												
							機材配置 ■			実機検証(4/15~4/21) ■		片づけ ■	除染作業 ■
	説明対象												
高圧水 除染装 置	遠隔操作性等の改善作業・工場モックアップ ■												
							機材配置 ■		実機検証 ■		片づけ ■		除染作業 ■

凡例

■ : 工場作業

■ : 現場作業

参考1.H24年度2F実証での主な改善要求事項(ドライアイスブロック除染装置)

目的	課題・問題点		改善対策
除染作業 効率の 向上	除染装置 (作業時間)	ドライアイスブロック1個での除染時間が約20～30分と短く、作業ロスが多い。	ドライアイスブロックを3個装填可能とし、1時間以上の作業時間を確保した。(約60～90分)
	アーム (稼動範囲)	除染可能範囲が台車正面のみで、作業に制約がある。	アームの稼動範囲を改善し、台車側面に対しても除染可能とした。
	ホース・ケーブル	台車間のケーブル、ホースが床に接触し、汚染や破損の懸念がある。	台車間ケーブル、ホースが地面に触れないよう、取り付け位置を変更した。
視認性 向上	台車 (カメラ・ モニタ)	現状の画像だけでは、狭い箇所 の走行に時間がかかる。	カメラ数を4個から9個に増加し、 操作画面に俯瞰画像も追加。台車 単独での走行を可能とした。
	台車 (照明)	台車の照明が不十分で、暗闇 走行では時間がかかる。	足回りの照明量を2倍にした。

参考2 . ドライアイスブラスト装置改良項目の概要

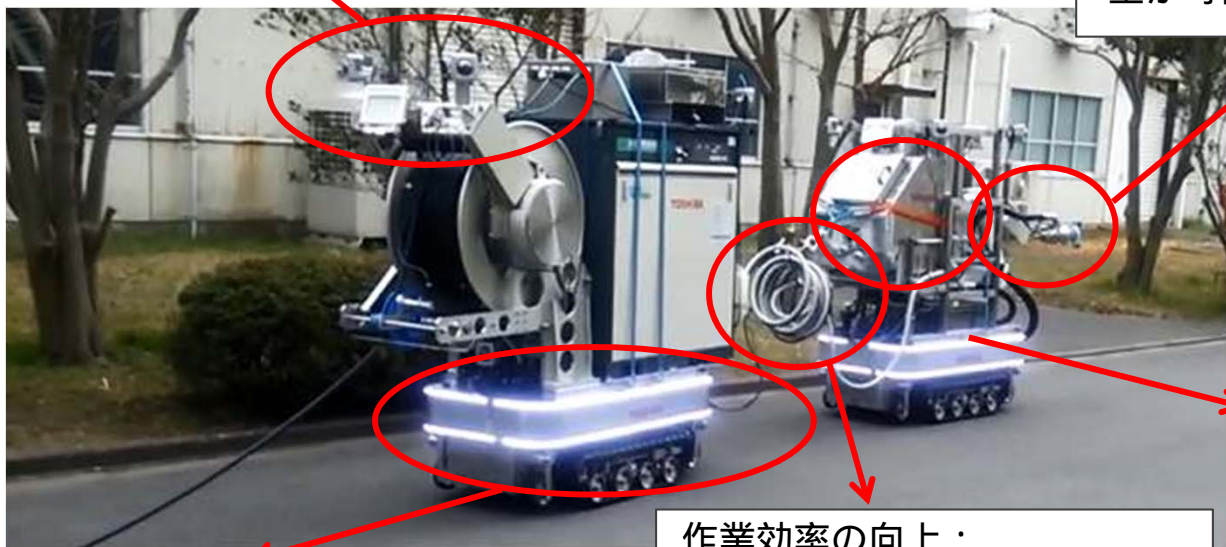
視認性向上：台車（カメラ・モニタ）

監視カメラ増加
 ・全体監視4画面
 ・俯瞰ビュー4方位
 ・天井パノラマ
 単独走行可能に



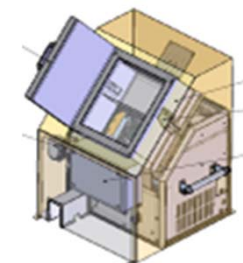
除染作業効率の向上：
 アーム（可動範囲）

アームの可
 動範囲を拡
 大し，台車
 側面への施
 工が可能に



除染作業効率の向上：
 除染装置（作業時間）

ドライアイスブロックの
 装填数を1個 3個にし
 たことで，連続作業時間
 約20～30分
 約60～90分に



視認性向上：台車（照明）

テープLEDを1段追加し，
 上下2段とした



作業効率の向上：
 ホース・ケーブル

ケーブル巻取り装
 置取付位置の変更
 によりケーブル・
 ホースを
 地面から浮かせた



「原子炉建屋内の遠隔除染技術の開発」
低所除染装置 実機検証の実施
(高圧水除染装置)

2014年4月24日
東京電力株式会社



東京電力

IRID

本資料の内容においては、技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）の成果を活用しております。

1.背景・目的

■背景

原子炉建屋低所除染装置 を開発 (H24年度)



実機 (福島第二) で遠隔操作性を検証 (H24年度)



改善点を抽出 (H24年度)



除染装置の改良 (H25年度)

- ・吸引・プラスト除染装置
- ・ドライアイスプラスト除染装置
- ・高圧水除染装置

■目的

改良作業の完了した除染装置 (高圧水除染装置) について、福島第一1号機 (1階) で遠隔除染の実証試験 (除染効果の検証) を実施する。 (H25年度補助事業)

H24年度の主な課題と改良項目

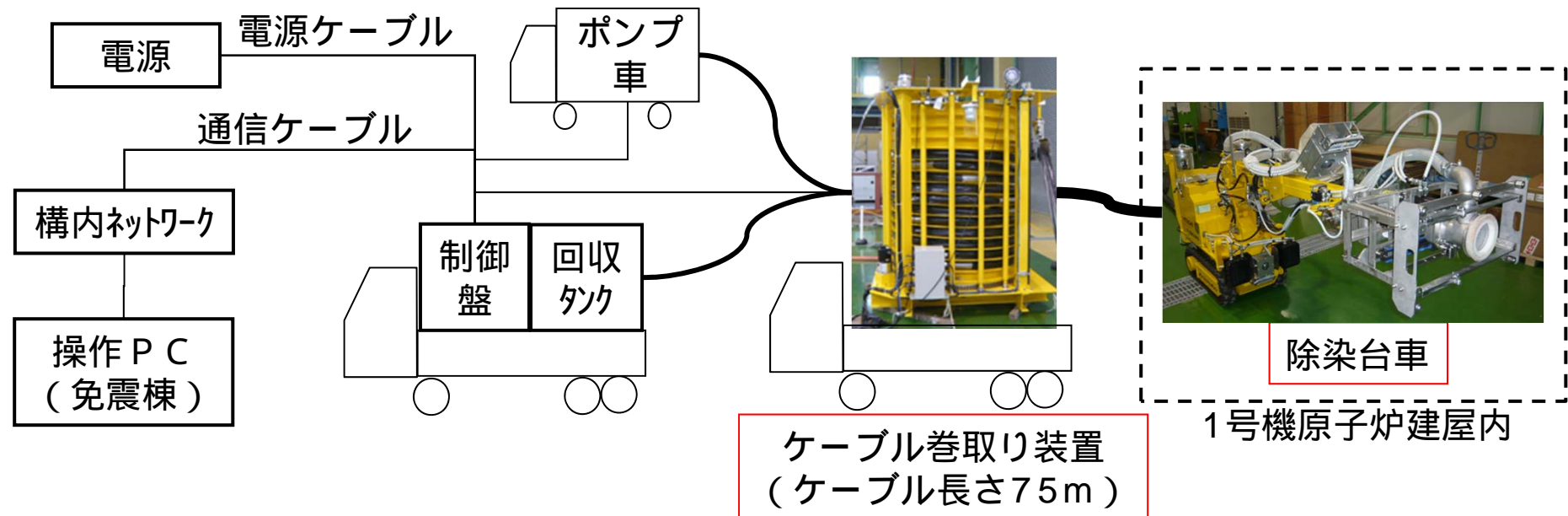
視認性向上：除染ヘッド部の視認性向上

作業性向上：狭隘部走行性向上，ケーブル・ホスの取り回し向上

詳細は参考資料参照

2 . 装置概要

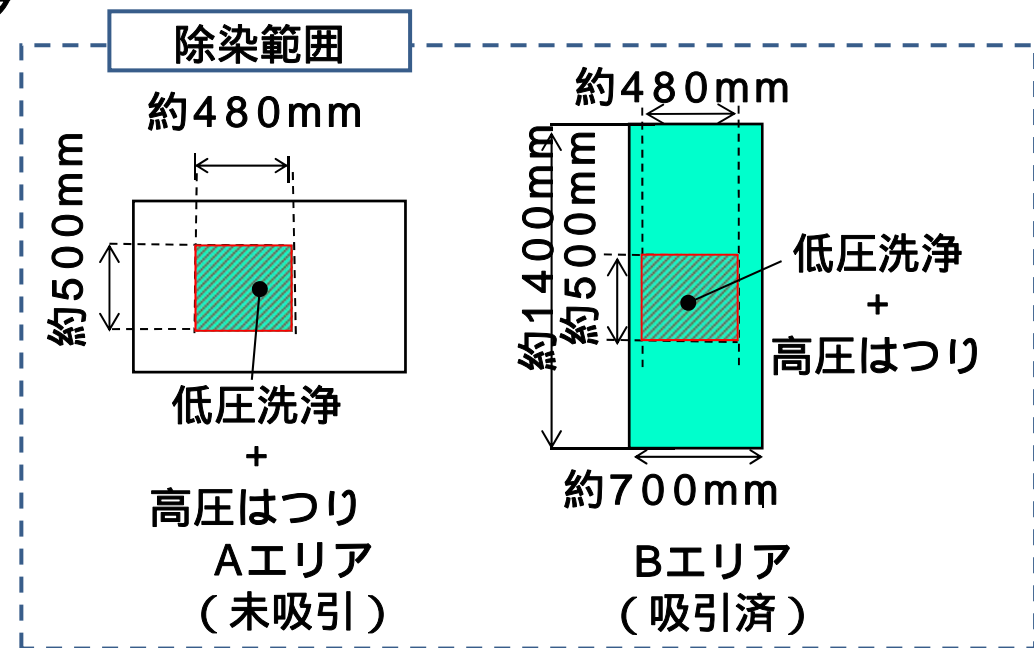
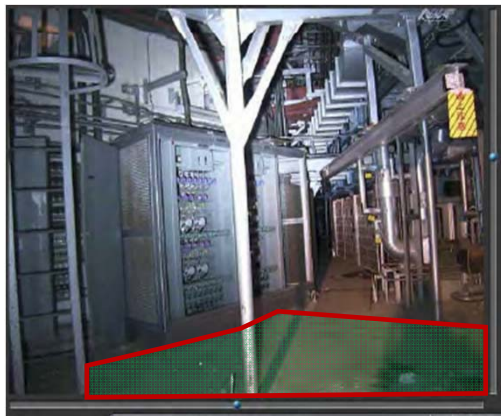
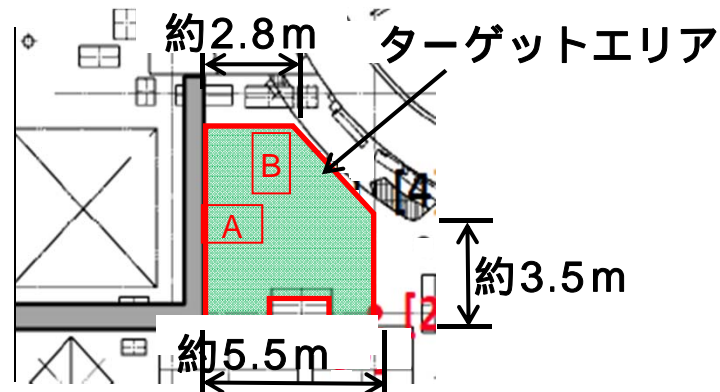
- 高圧水を噴射し、除染する工法。
- 水の圧力を変更することで、表面の固着性汚染除去（低圧洗浄）・コンクリート表層のはつり（高圧はつり）双方の実施が可能。



高圧水遠隔除染装置構成

参考 2 : 実証試験エリア・除染範囲

- 除染対象はコンクリート塗装面（床）
- 除染内容は低圧洗浄と高圧はつりの2種類
- 除染エリアは未除染エリア1箇所，吸引除染後エリア1箇所（低圧洗浄）
- 同一箇所に対して低圧洗浄 線量測定 高圧はつりを実施する。
（低圧洗浄，高圧はつりを実施するに当たり，吸引除染の可否を確認する）
- 1箇所約0.25m²



実証エリア（1号機南西）

4 . 実証試験検証（高圧水除染方式）

項目	検証内容	評価内容など
除染の処理速度	除染実証中の処理速度が目標値に対してどの程度か確認する。	除染速度 $2 \text{ m}^2 / \text{h}$ 以上を目標値とする。 （除染効果も評価する。）
除染効果	表面汚染に対して除染の効果があること。	除染前後における表面の線量を測定し、DFを算出する （目標：DF値 > 5 ）
運用評価	装置設置～除染実施～装置撤去の作業を通して、実機での運用に問題ないことを確認する。	工場試験で確認済みの項目（視認性・走行性・作業性）に問題がないこと。 その他、作業に支障がないこと。

5 . スケジュール

	1月		2月			3月			4月			5月以降			
	下旬		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬				
吸引・ プラスト 除染 装置	機材配置 ■		実機検証 ■		片づけ ■							除染作業 ■			
ドライ アイス プラスト 除染 装置	遠隔操作性等の改善作業・工場モックアップ											機材配置 ■	実機検証 ■	片づけ ■	除染作業 ■
高圧水 除染装 置	遠隔操作性等の改善作業・工場モックアップ											機材配置 ■	実機検証(4/23~4/29) ■	片づけ ■	除染作業 ■

説明対象

凡例

■ : 工場作業

■ : 現場作業

参考1.H24年度2F実証での主な改善要求事項(高圧水除染装置)

目的	課題・問題点		改善対策
作業性の向上	除染装置 (除染ヘッド)	除染中のヘッド部の動作が、床面の凹凸等で不安定になる	除染前の位置決めガイドの追加・ヘッド部の構造見直しと剛性強化等により動作の安定化を図った。
	走行性 (狭隘部)	狭隘部走行性の向上	左右のドームカメラ位置を調整し、全幅を770mmから700mmに変更することで、取り回しを向上した。
	ホース・ケーブル (被ばく低減)	除染作業後汚染したケーブル・ホースの回収を人手で実施するため作業員の被ばくが懸念される	ケーブル・ホースの回収・引出しを遠隔操作旋回ドラム式のケーブル巻取り装置とし、巻取り装置にケーブル・ホース監視用カメラを設置することで作業員の近接作業を低減した。
	回収タンクフィルタ (被ばく低減)	フィルタ交換の際に、蓋のボルト締結作業など近接作業が多く作業員の被ばくが懸念される	蓋の保持機構追加と、固定をハンドル操作に変更したことで作業時間の短縮・人員削減を可能とした。
	コーナローラー (被ばく低減)	建屋内のコーナローラーの設定を人手で実施するため作業員の被ばくが懸念される	ハンドルを追加し、ロボットによる遠隔設置を可能とした。
視認性向上	台車 (カメラ)	カメラ取付け位置が遠く、ヘッド部の監視がしにくい	カメラ取付け位置をヘッド近くに变更し、ヘッド部の監視を容易にした。

参考 2 . 高圧水除染装置改良項目の概要

作業性の向上：走行性（狭隘部）

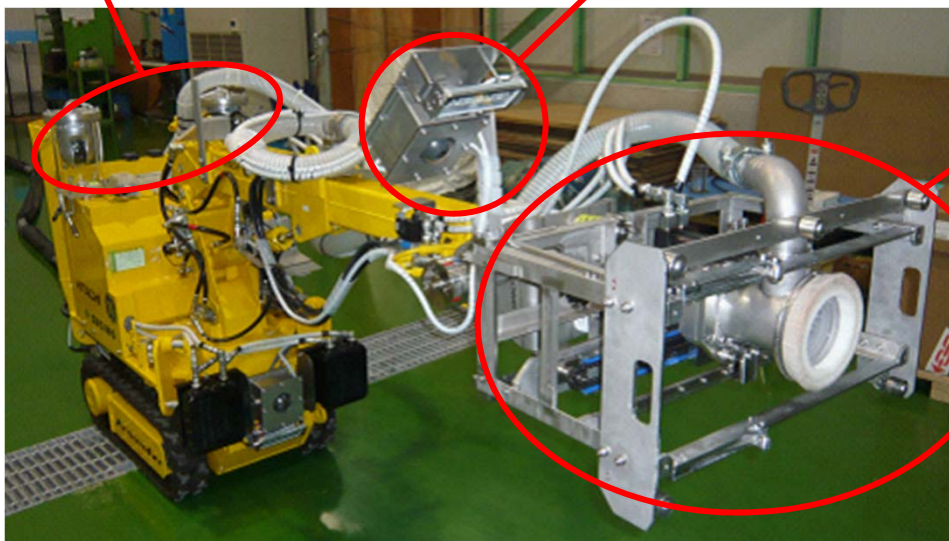
左右のカメラ位置を調整し、
幅を770mm 700mmに

視認性向上：台車（カメラ）

ヘッドの監視をしやすい
位置に変更

作業性の向上：除染装置（除染ヘッド）

構造改善・位置決めガイド追加により
除染中の動作安定性を向上



作業性の向上：ホース・ケーブル（被ばく低減）

人手で行っていたホース・ケーブル（作業後の汚染の懸念あり）回収を巻取り装置により遠隔化することで、作業員の被ばく・汚染リスクを低減



改善前



改善後

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	3月			4月			5月			6月			7月	備考			
				23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8			15		
固体廃棄物の保管管理計画	1. 発生量低減対策の推進	持込抑制策の検討	(実績) ・発電所構内における資機材等の貸出運用開始に向けた検討 ・試運用(足場材を対象とした貸出運用)の実施	検討・設計	発電所構内における資機材等の貸出運用開始に向けた検討															
			(予定) ・発電所構内における資機材等の貸出運用開始に向けた検討	現場作業	試運用(足場材を対象とした貸出運用)の実施															試運用(実施期間: H25年12月~H26年3月)
	2. 保管適正化の推進	ドラム缶保管施設の設置	(実績) ・固体廃棄物貯蔵庫第9棟の設計	検討・設計	固体廃棄物貯蔵庫第9棟の設計															H27年度下期竣工予定
			(予定) ・固体廃棄物貯蔵庫第9棟の設計	現場作業																
		保管管理計画の更新	(実績) ・更新計画の策定	検討・設計	更新計画の策定															
			(予定) ・更新計画の策定	現場作業																
	雑固体廃棄物の減容検討	(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建屋工事	検討・設計	雑固体廃棄物焼却設備の設計															雑固体廃棄物焼却設備: H26年度末稼働予定 ・建屋工事(~H27年2月) ・機電工事(~H26年12月) ・試運転期間(H27年1月~H27年3月) 【主要建屋工事工程】 ・基礎工事完了: 10/5 ・上部躯体工事: 8/24~ ・1階PC柱・梁取付完了: 12/12 ・使用前検査(基礎スラブ、2階耐震壁) 2/18、19	
		(予定) ・雑固体廃棄物焼却設備の設計 ・雑固体廃棄物焼却設備にかかる建屋工事	現場作業	雑固体廃棄物焼却設備にかかる建屋工事																
	覆土式一時保管施設3,4槽の設置	(実績) ・覆土式一時保管施設3,4槽の設置に向けた準備	検討・設計	覆土式一時保管施設3,4槽の設置に向けた準備															・竣工時期未定	
		(予定) ・覆土式一時保管施設3,4槽の設置に向けた準備	現場作業																	
	一時保管エリアの追設/拡張	(実績) ・一時保管エリアの追設/拡張に向けた準備 ・一時保管エリアWの造成及び運用開始 2月28日工事終了に伴い削除予定	検討・設計	一時保管エリアの追設/拡張に向けた準備															2月28日工事終了に伴い削除予定 H26年2月28日エリアW工事終了 H26年7月エリアP工事終了予定	
		(予定) ・一時保管エリアの追設/拡張に向けた準備 ・一時保管エリアPの造成 人身災害に伴い、安全確認後開始(1日から7日に予定変更)	現場作業	一時保管エリアPの造成																
3. 瓦礫等の管理・発電所全体から新たに放出される放射性物質等による敷地境界線量低減		(実績) ・一時保管エリアの保管量確認/線量率測定および集計 ・ガレキ等の将来的な保管方法の検討 ・線量低減対策検討 ・ガレキ・伐採木の保管管理に関する諸対策の継続 ・Cs吸着塔一時保管施設: 第四施設の追設、第一施設からの移動	検討・設計	一時保管エリアの保管量、線量率集計															一時保管エリアの保管量、線量率集計	
		(予定) ・一時保管エリアの保管量確認/線量率測定および集計 ・ガレキ等の将来的な保管方法の検討 ・線量低減対策検討 ・ガレキ・伐採木の保管管理に関する諸対策の継続 ・Cs吸着塔一時保管施設: 第四施設の追設、第一施設からの移動	現場作業	ガレキ等の将来的な保管方法の検討																
4. 水処理二次廃棄物の長期保管等のための検討		(実績) 【研究開発】長期保管方策の検討 ・公募手続き等	検討・設計	【研究開発】長期保管のための各種特性試験															・H26年度の研究開発は公募手続き完了後に開始。公募手続き完了時期未定のため、H26年度の工程を削除	
		(予定) 【研究開発】長期保管方策の検討 ・公募手続き等	現場作業	【研究開発】公募手続き等																
処理・処分計画	固体廃棄物の性状把握	(実績) 【研究開発】固体廃棄物の性状把握等 ・JAEAにて試料の分析 ・固体廃棄物のサンプリング・分析方法検討 ・公募手続き等	検討・設計	【研究開発】塵ザライト・スラッジ・ガレキ等の性状調査															・H26年度の研究開発は公募手続き完了後に開始。公募手続き完了時期未定のため、H26年度の工程を削除	
		(予定) 【研究開発】固体廃棄物の性状把握等 ・固体廃棄物のサンプリング・分析方法検討 ・公募手続き等	現場作業	【研究開発】JAEAにて試料の分析(現場: JAEA東海)																

ガレキ・伐採木の管理状況(2014. 3.31時点)

保管場所	エリア境界 空間線量率 (mSv/h)	種類	保管方法	保管量 ¹		前回報告比 ² (2014.2.28)		変動 ³ 理由	エリア 占有率
固体廃棄物貯蔵庫	0.03	ガレキ	容器	4,300	m ³	+100	m ³		36%
A:敷地北側	0.50	ガレキ	仮設保管設備	2,400	m ³	+300	m ³		34%
C:敷地北側	0.01	ガレキ	屋外集積	36,100	m ³	+3,600	m ³		90%
D:敷地北側	0.01	ガレキ	シート養生	2,600	m ³	0	m ³	-	88%
E:敷地北側	0.01	ガレキ	シート養生	3,600	m ³	微増	m ³	-	89%
F:敷地北側	0.01	ガレキ	容器	600	m ³	0	m ³	-	99%
J:敷地南側	0.03	ガレキ	屋外集積	2,600	m ³	+2,600	m ³		55%
L:敷地北側	0.01未満	ガレキ	覆土式一時保管施設	8,000	m ³	0	m ³	-	100%
O:敷地南西側	0.03	ガレキ	屋外集積	13,700	m ³	0	m ³	-	83%
Q:敷地西側	0.15	ガレキ	容器	5,600	m ³	+200	m ³		92%
U:敷地南側	0.01未満	ガレキ	屋外集積	700	m ³	0	m ³	-	100%
W:敷地西側	0.04	ガレキ	シート養生	15,000	m ³	+7,400	m ³		51%
合計(ガレキ)				95,300	m ³	+14,200	m ³	-	72%
G:敷地北側	0.01未満	伐採木	伐採木一時保管槽	7,300	m ³	0	m ³	-	27%
H:敷地北側	0.01	伐採木	屋外集積	13,100	m ³	0	m ³	-	74%
I:敷地北側	0.02	伐採木	屋外集積	10,500	m ³	0	m ³	-	100%
M:敷地西側	0.01	伐採木	屋外集積	31,900	m ³	0	m ³	-	91%
T:敷地南側	0.01	伐採木	伐採木一時保管槽	5,200	m ³	0	m ³	-	23%
V:敷地西側	0.04	伐採木	屋外集積	11,300	m ³	+1,700	m ³		75%
合計(伐採木)				79,300	m ³	+1,700	m ³	-	62%

1 端数処理で100m³未満を四捨五入しているため、合計値が合わないことがある。

2 100m³未満を端数処理しており、微増・微減とは100m³未満の増減を示す。

3 主な変動理由: 3号機カパーリング設置関連工事 多核種除去設備増設関連工事 取水口止水対策工事、
タンク設置に伴う廃車両等の撤去 1F構内フェーシング工事



福島第一原子力発電所の固体廃棄物保管 に関する中長期計画（案）について

平成26年4月24日

東京電力株式会社



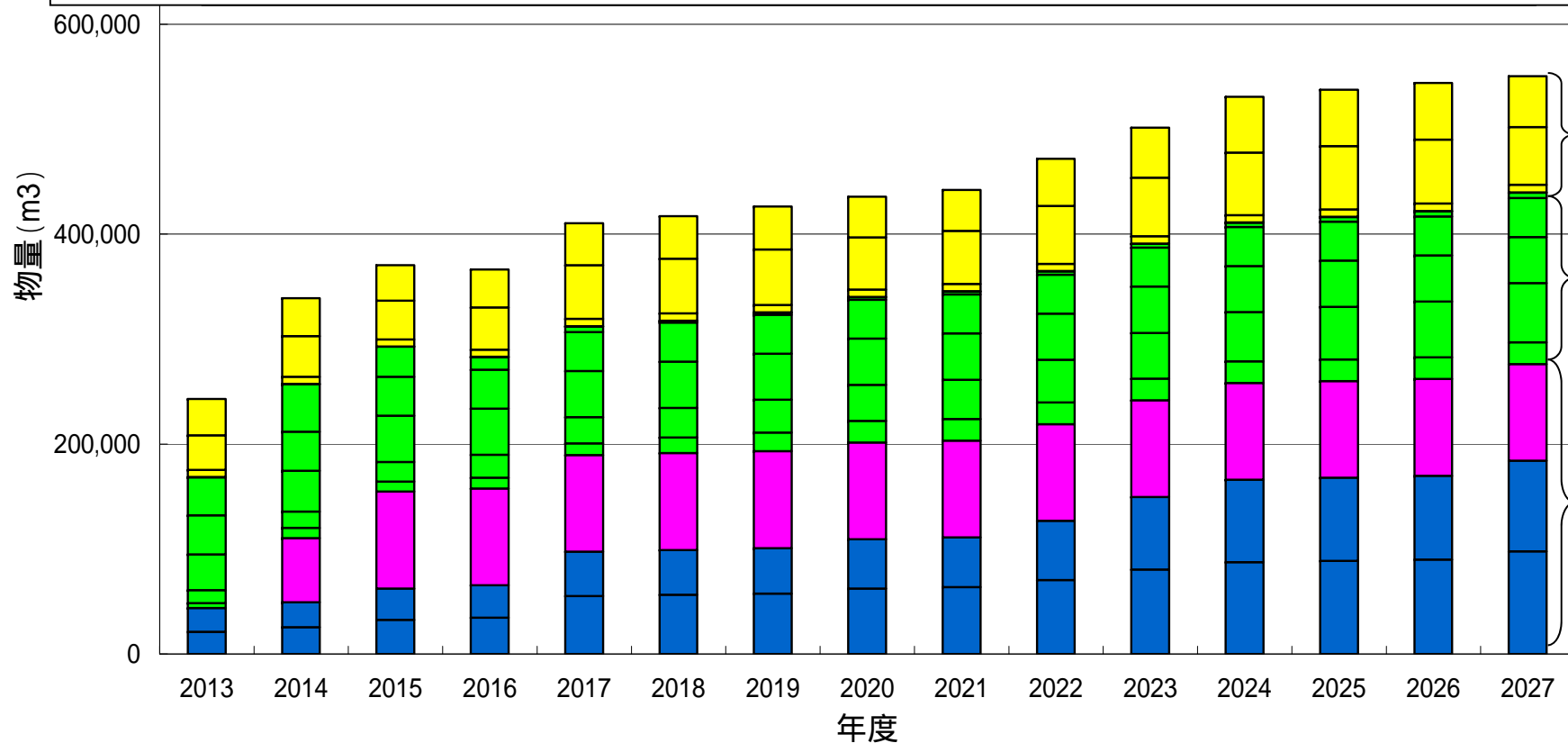
東京電力

1. 瓦礫等発生量の集計

- 屋外保管の瓦礫等やタンクリプレースに伴い発生するタンク片等を工事件名別に集計
- デブリ取出開始数年後の2027年度までに発生する累計の瓦礫等は、約56万m³

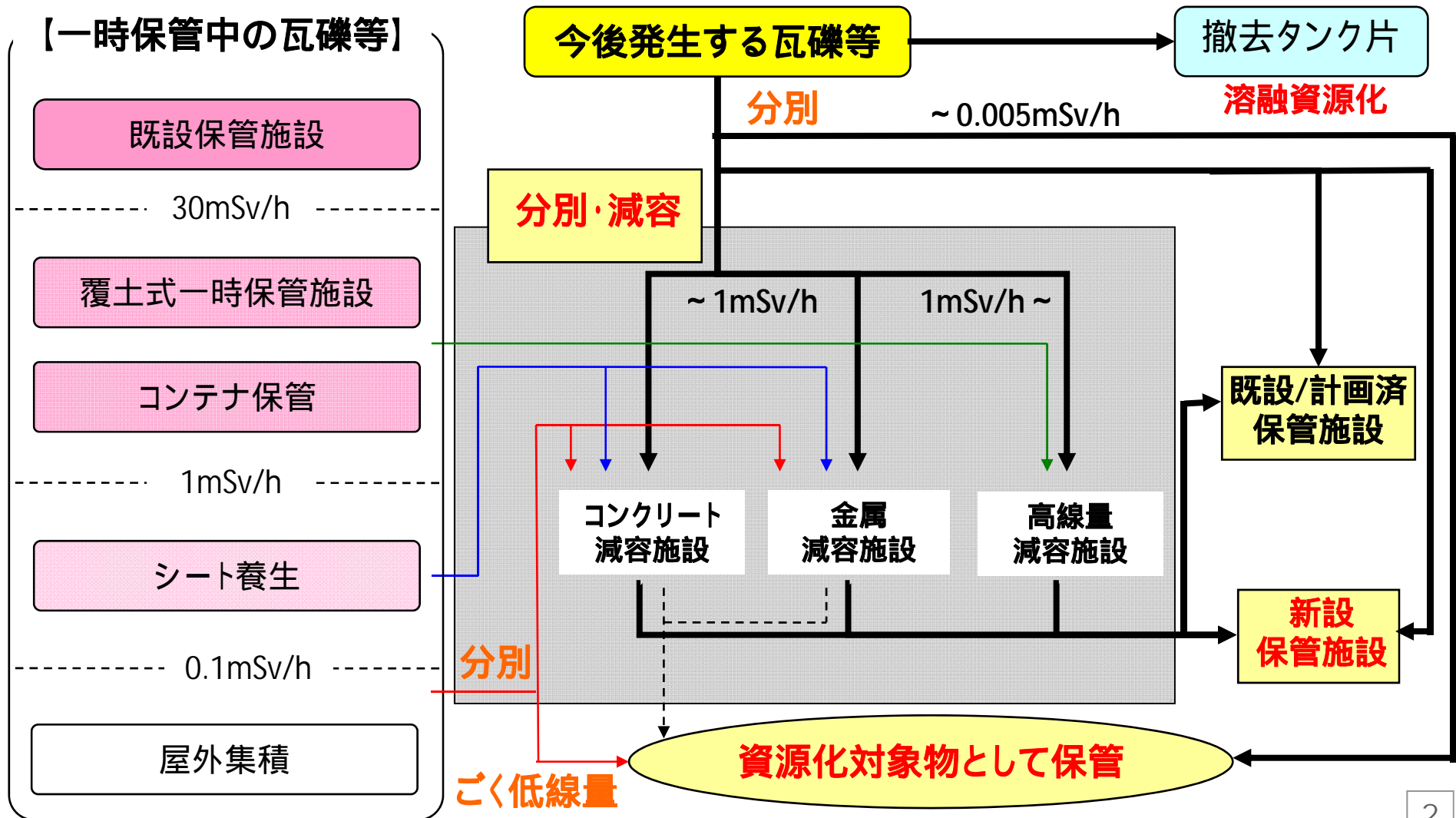
建屋・タンク等を含む既存の設備は設置したままの前提

资源化対象物 : 表面線量率5 μ Sv/h未満の瓦礫等(青)、撤去タンク片(赤)
減容済みの瓦礫等 : 車両、大型機器類、既設保管施設で保管されている廃棄物等
減容対象物 : 表面線量率5 μ Sv/h以上の瓦礫等

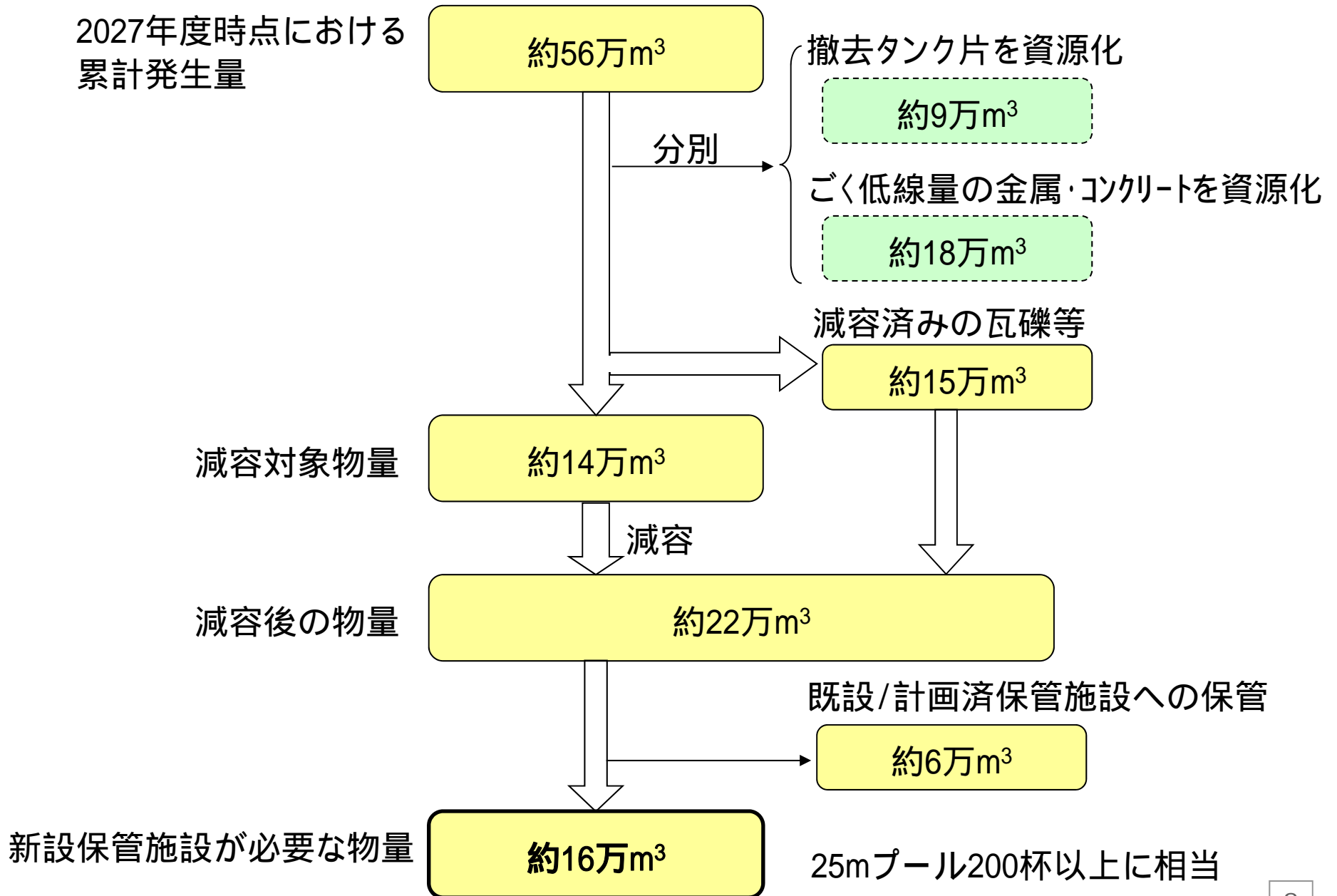


2. 瓦礫等の一時保管～分別・減容処理～保管までのフロー(案)

- 線量別に一時保管している瓦礫等を分別・減容し、既設・新設保管施設に保管
- ごく低線量の金属・コンクリートや撤去タンク片については、資源化対象物として保管

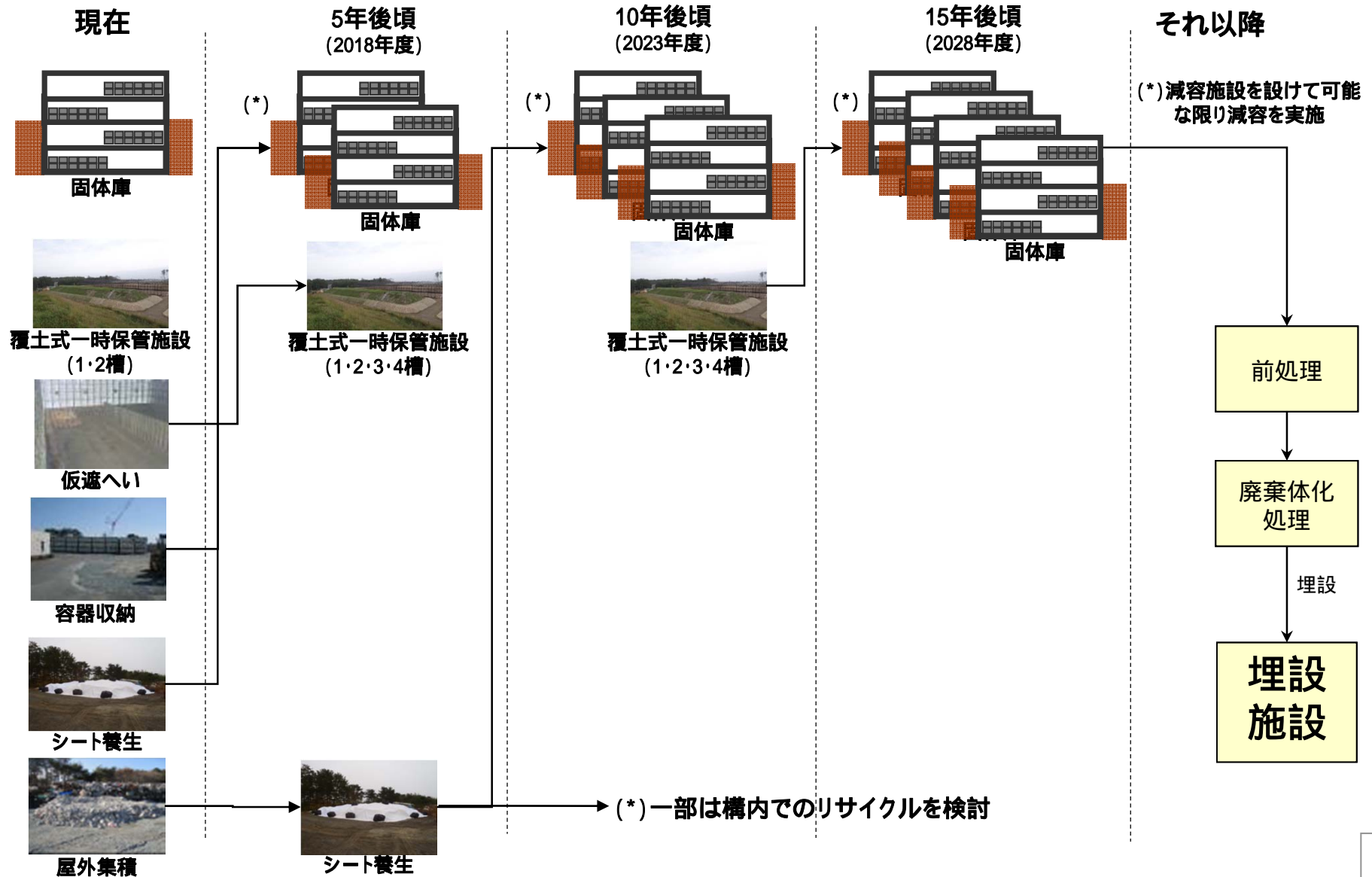


3. 今後必要となる保管容量の評価



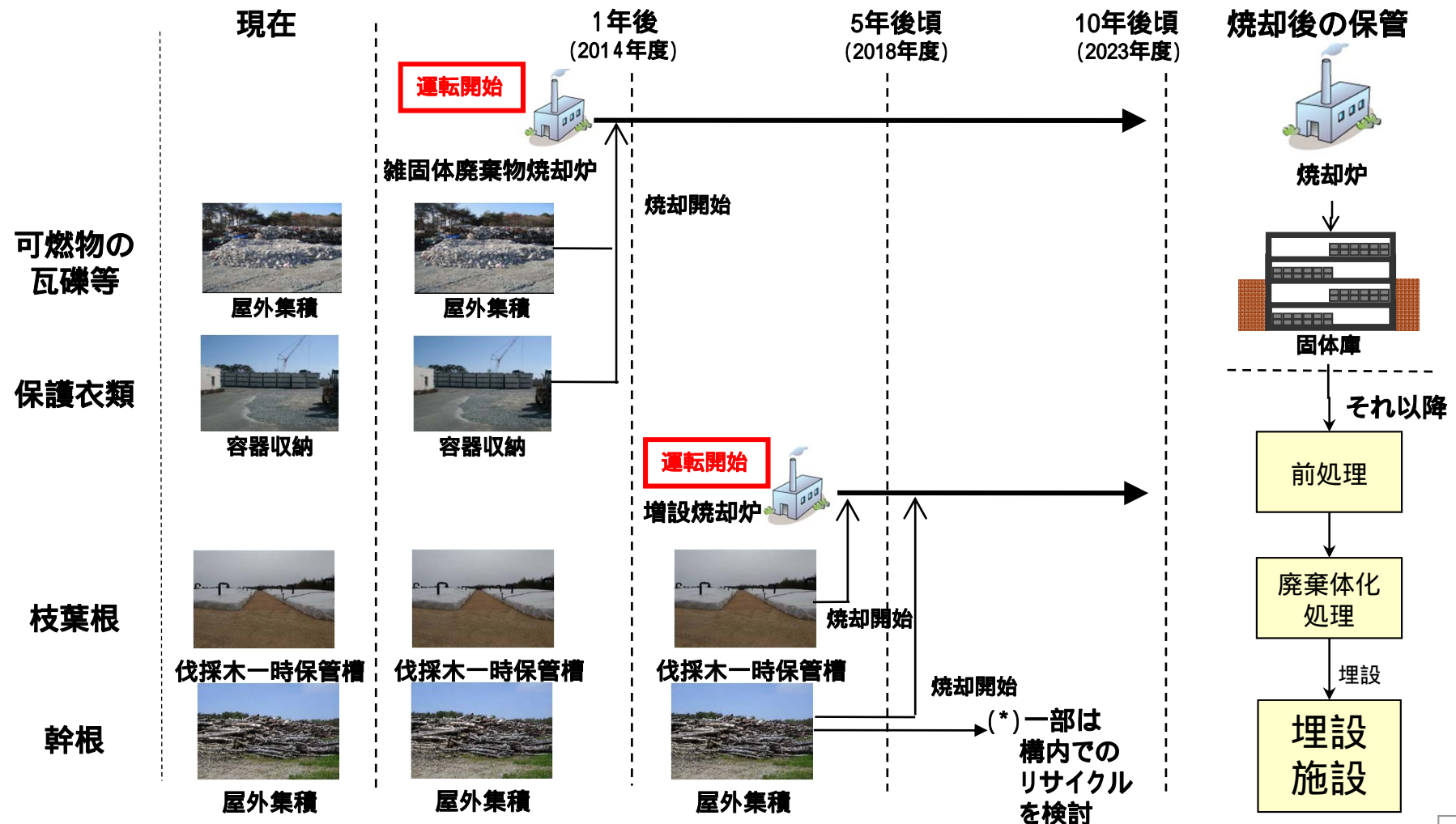
4. 廃棄物保管・処理のイメージ(瓦礫等)

■ 保管形態を現状の屋外集積や仮設保管設備から恒久的な保管施設へ移行していく

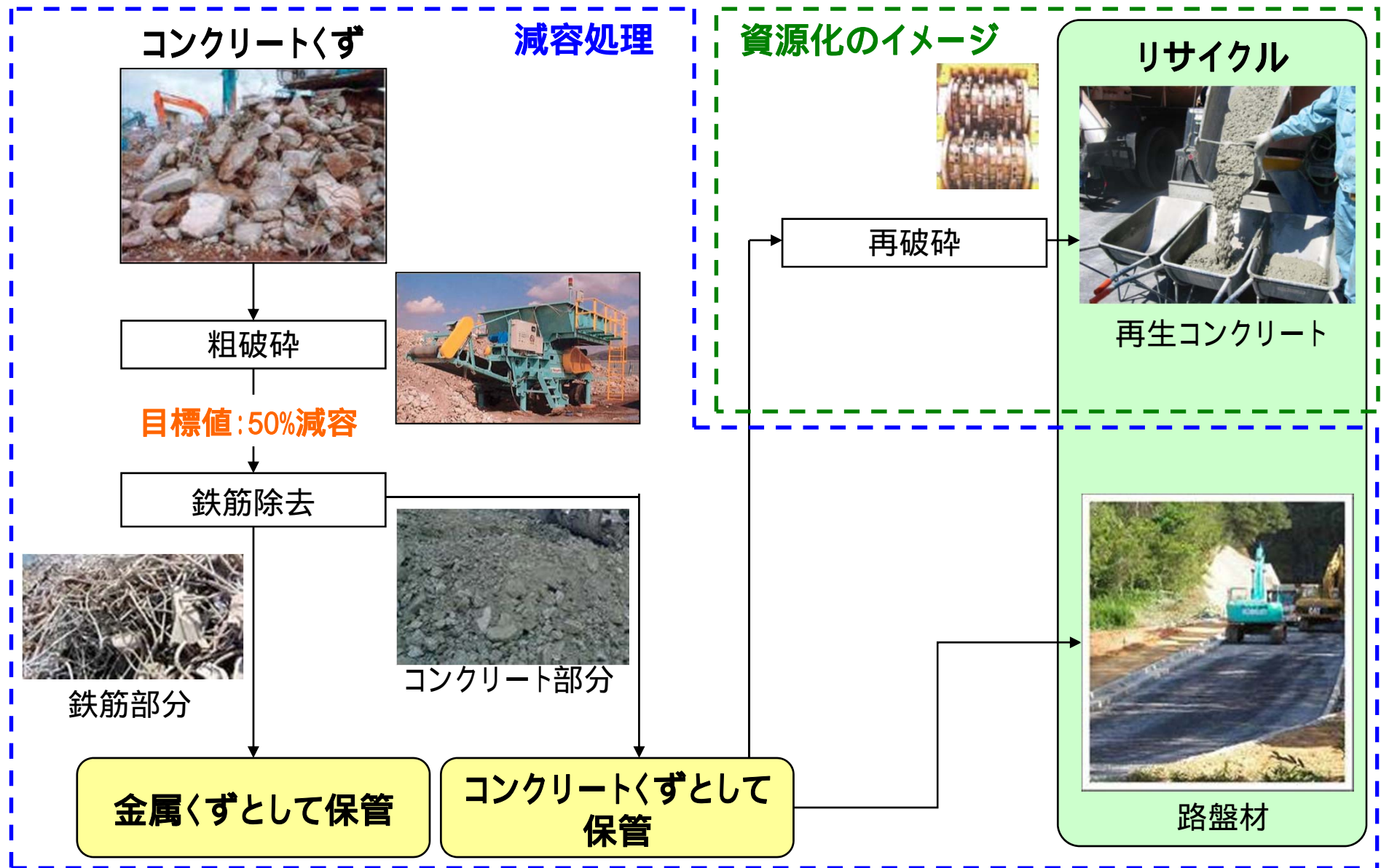


5. 廃棄物保管・処理のイメージ(可燃物・保護衣類・伐採木)

- 伐採木の焼却は焼却炉を追設し、焼却期間を短縮
- 枝葉根は5年後(2018年度中)に焼却処理完了目標
- 幹根については、枝葉根に続いて焼却開始



【参考】 コンクリート減容処理と資源化のイメージ



【参考】 金属減容処理とリサイクルイメージ

