

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						
				24	31	7	14	21	28	5	12	下	上	中	下								
循環注水冷却	原子炉関連	循環注水冷却	(実績) ・【共通】循環注水冷却中(継続) ・【共通】冷凍機停止中(11/26~)	現場作業	【1, 2, 3号】循環注水冷却(滞留水の再利用)													原子炉・格納容器内の崩壊熱評価、温度、水素濃度に応じて、また、作業等に必要となる条件に合わせて、原子炉注水流量の調整を実施					
	原子炉格納容器関連	循環注水冷却設備の信頼性向上対策	(実績) ・【共通】CST炉注水ラインの信頼性向上対策 - 現地施工(継続) (予定) ・【共通】CST炉注水ラインの信頼性向上対策 - 現地施工(継続) - 試運転(5月下旬~)	検討・設計・現場作業	【1, 2, 3号】CST炉注水ラインの信頼性向上対策 現地施工													試運転	運用開始				
	原子炉格納容器関連	海水腐食及び塩分除去対策	(実績) ・ろ過水タンク窒素注入装置停止中(8/20~) ・パフファタンク窒素注入装置運転中(継続)	現場作業	【1, 2, 3号】ろ過水タンク窒素バブリングによる注水溶存酸素低減													【1, 2, 3号】パフファタンク窒素注入による注水溶存酸素低減(継続中)	【1, 2, 3号】CST炉注水ライン ヒドラジン注入設備設置工事	設置工事はH25.3完了済み CST炉注水ラインインサービス以降、ヒドラジン注入を計画	ヒドラジン注入開始		
	原子炉格納容器関連	2号RPV代替温度計の設置	(実績) ・TIP案内管挿入不可事象に対する対策検討(継続) ・対策となる工法の確認試験(4月初~) (予定) ・TIP案内管挿入不可事象に対する対策検討(~4月下旬) ・対策となる工法の確認試験(~4月下旬) ・送り装置等の製作、モックアップ試験等(4月下旬~)	検討・設計・現場作業	TIP案内管挿入不可事象に対する対策検討													送り装置等の製作、モックアップ試験等	最新工程反映 (TIP案内管挿入不可事象に対する対策検討の結果を反映)	現場作業	工程調整中(工法の確認試験結果を踏まえ決定)		
	原子炉格納容器関連	窒素充填	(実績) ・【共通】窒素封入中(継続) ・【1号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 - 窒素封入(4/2~23) (予定) ・【1号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 - 窒素封入再開(5/8~) ・【2号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 - 窒素封入(5/14~17)	検討・設計・現場作業	【1, 2, 3号】原子炉格納容器 窒素封入中													【1, 2, 3号】原子炉压力容器 窒素封入中	【1号】サブプレッションチャンバへの窒素注入	最新工程反映	最注入工程追加	工程調整中 (他作業や各パラメータの状況により今後の実施時期を調整)	【2号】サブプレッションチャンバへの窒素注入
原子炉格納容器関連	窒素封入設備の信頼性向上対策	(予定) ・【共通】窒素ガス分離装置(C)設置 - 運用開始(調整中)	現場作業	設置工事・試運転はH25.3完了済み 常用系本格運用開始時期は実施計画認可後の予定													略語の意味 CS: 炉心スプレイ系 FDW: 給水系 CST: 復水貯蔵タンク RPV: 原子炉压力容器 PCV: 原子炉格納容器 TIP: 移動式炉心内計測装置						
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																			

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				
				24	31	7	14	21	28	5	12	下	上	中	下	前		後			
原子炉格納容器関連	PCV内部調査	(実績) ・【2号】常設監視計器設置 - 再調査実施方針検討・再設計・再制作(継続) ・【3号】今後のPCV内部調査の実施方針について検討中(継続) (予定) ・【2号】常設監視計器設置 - 再調査実施方針検討・再設計・再制作(継続) ・【3号】今後のPCV内部調査の実施方針について検討中(継続)	検討・設計・現場作業 【2号】PCV内常設監視計器設置 再調査実施方針検討・再設計・再制作 【3号】PCV内部調査 実施方針検討																		
循環注水冷却	使用済燃料プール 循環冷却	(実績) ・【共通】循環冷却中(継続)	現場作業																		
使用済燃料プール関連	使用済燃料プール への注水冷却	(実績) ・【共通】蒸発量に応じて、内部注水を実施(継続)	現場作業																		
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)	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																		

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

再調査・常設監視計器設置

2号機TIP案内管内障害物に対する 対策と今後の進め方について

2013年4月25日

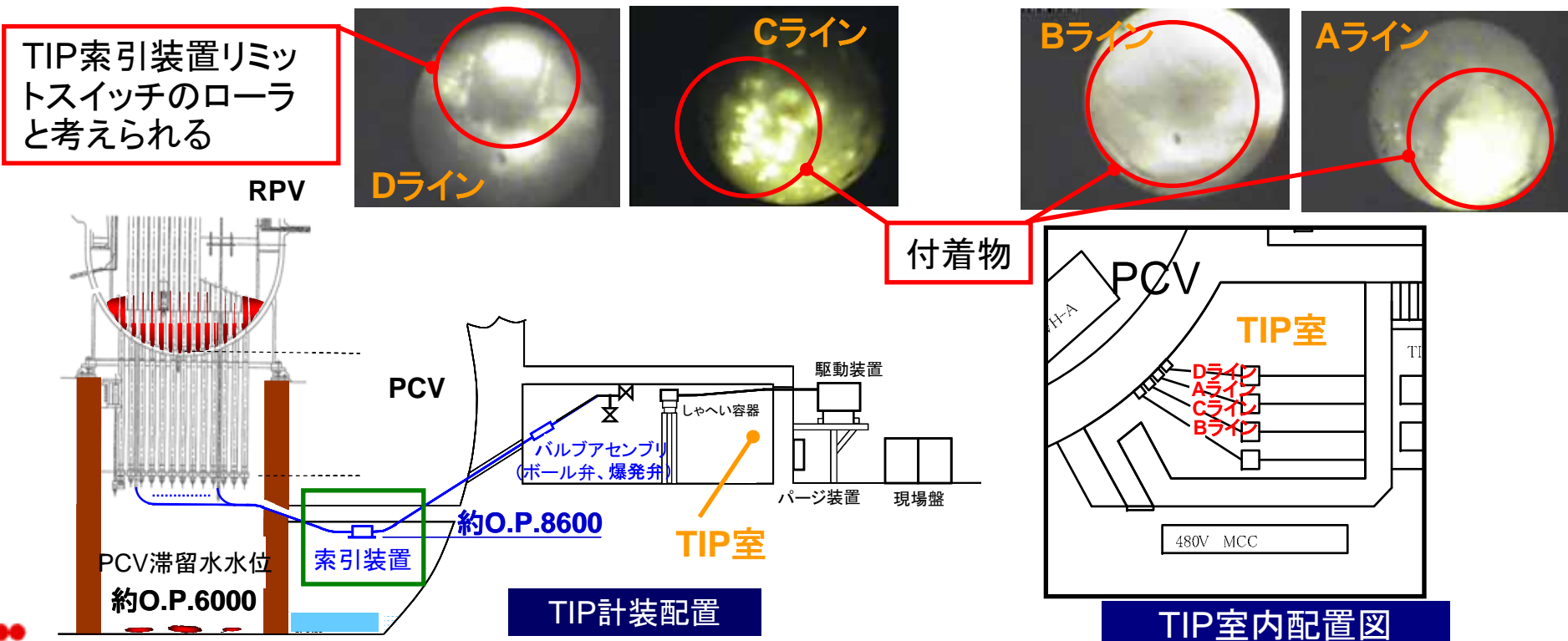
東京電力株式会社



東京電力

1. これまでの経緯

- 2号機TIP案内管(A~D)を活用した炉内調査や温度計設置の実施可否を判断するために、TIP案内管の健全性確認を実施(H25年2月末)。
 - Dライン: 索引装置リミットスイッチのローラが上がり、挿入不可
 - A~Cライン: 案内管内面の付着物が障害となり、挿入不可
- 短期(2~3ヶ月程度)で実施可能な対応策として、ダミーTIPケーブルを使ってローラを押し上げ、かつ、付着物を除去する方法が最も有効と判断。
- 上記の方法での成立性を試験にて確認中。

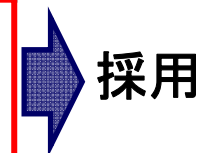


2. 対策検討の概要

- ①TIP案内管内部の付着物、②TIP索引装置リミットスイッチローラ押し上げ不可への両方に対応できる方策を検討
- 新規装置開発が無く、短期(2~3ヶ月程度)で実施可能な方法を検討

● TIP索引装置リミットスイッチローラ

方法	方法の詳細	課題	評価
隙間式	索引装置ローラ下の隙間よりも小型のファイバーを差し込む。	小型ファイバーを10m先で隙間に入るように回転制御する必要がある。剛性が低くなるため、どこまで挿入可能か不明	△ (課題が多い)
押し上げ式	ワイヤーの先に楔(くさび)を付け、強い力でローラを押し上げる。	挿入力がローラを押し上げるのに十分であるか不明	○ (課題はあるが可能性有り)
切削式	フレキシブルシャフトの先端にバイトを付けて、当該部を回転させて切削する。	バイトが逃げてローラを削れないことが考えられる。切粉を除去する必要がある。	△ (非常にハードルが高い)



● 付着物

上記「押し上げ式」であれば付着物を突破できる可能性が高い。

3. 挿入機材の選定

■挿入力測定

- **A** :ファイバースコープを送り装置で挿入.....30N
- **B** :ファイバースコープを手押しで挿入.....45N
- **C** :ダミーTIPケーブルを送り装置(ギア式)を使用して挿入.....200N以上



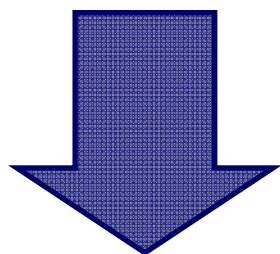
先端に楔(くさび)を取り付ける

ダミーTIPケーブル※

※プラント建設時に本物のTIP検出器を入れる前に確認のために使用するケーブル



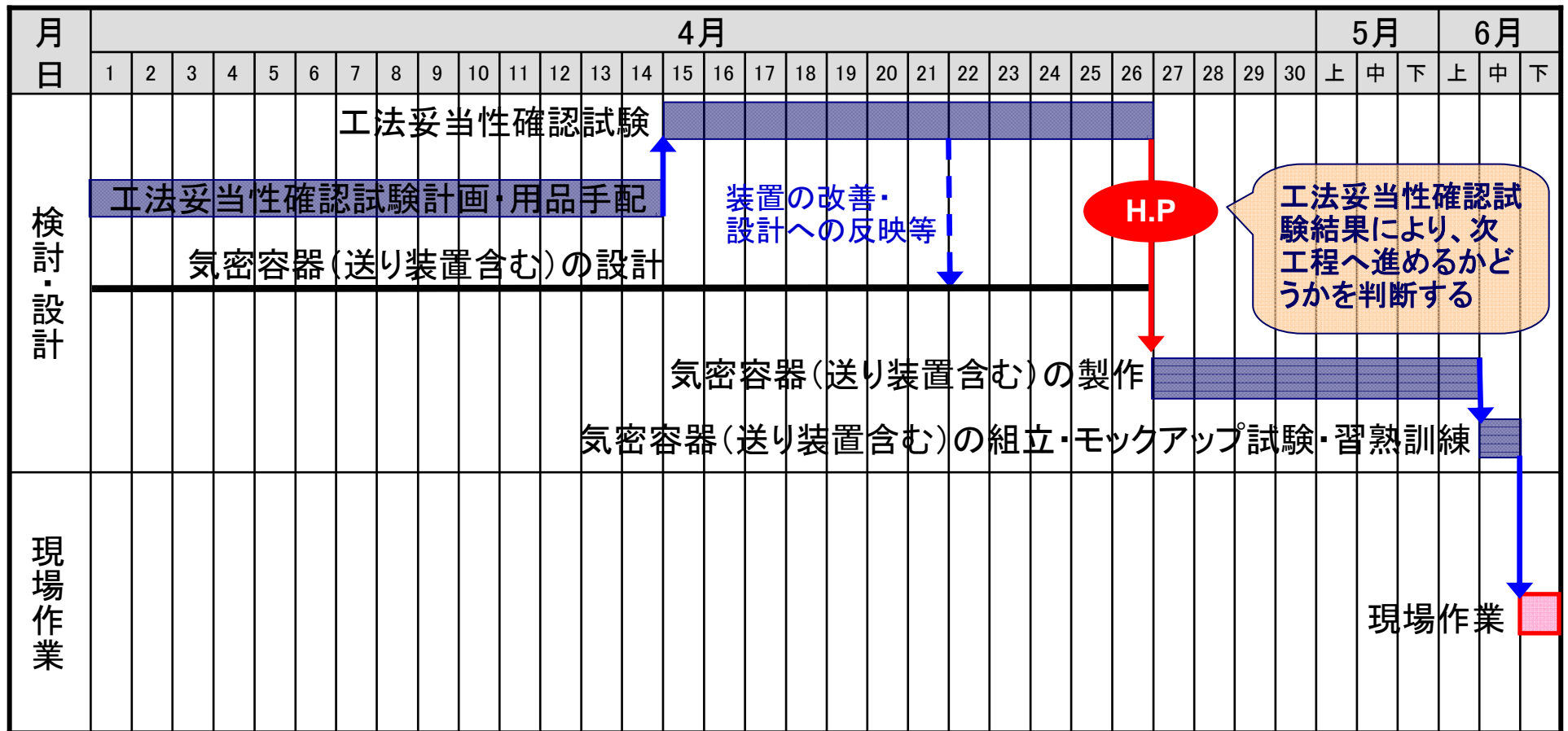
くさび形状(例)



- **C**案を採用。リミットスイッチの腐食による固着を模擬した工法妥当性確認試験で成立性を確認。

4. 工程

- 工法妥当性確認試験を実施。試験結果より次工程（装置製作、モックアップ試験、習熟訓練、現場作業）へ進むかどうかを判断（H25年4月末）
→**ホールドポイント(H.P)**として設定
- 現場作業の開始は、最短で6月下旬となる見込み。



【参考】要因分析結果(①TIP案内管内部の付着物)

事象	推定原因	検討結果	評価
TIP案内管内に付着物がある	案内管内面の乾燥潤滑材(二硫化モリブデン)粉が剥れ、伸縮継手の隙間に溜まり、この乾燥潤滑材が継手の出口付近で付着物となった	乾燥潤滑材粉が伸縮継手の隙間に堆積していることをファイバーで確認。また、この堆積物が継手の出口付近の付着物と繋がっているように見える。	△
	案内管内に堆積した乾燥潤滑材(二硫化モリブデン)粉が高温で固まりとなった	TIP案内管内部映像から、乾燥潤滑材が固まった可能性が考えられる	△
	プラント定検中に駆動装置や索引装置から進入した塵埃が堆積した	定検中に進入した塵埃が、プラント停止中に低い所に集まり付着した可能性は否定できない	△
	冷却用の海水中の異物が堆積した	異物のみで硬化した壁を構成した可能性は低い	×
	中性子吸収剤として投入されたホウ酸が結晶化した	注入量は少なく索引装置内に入り込み結晶化した可能性は低い(ホウ酸融点;169℃)	×
	伸縮継手のOリング(材質;ニトリルブタジエンゴム)が溶融し案内管内に流れ、固まった	高温下では炭化し(350℃以上)流動化しないため可能性無し。	×
	索引装置の構成部品が溶融し、案内管内に流れ固まった	一部構成部品(樹脂等)で、環境温度が200~300℃程度の場合溶解の可能性はあるが、設置位置から案内管開口部まで離れており、開口部から流れ込んだ可能性は無い。	×

付着物の回収による分析が必要

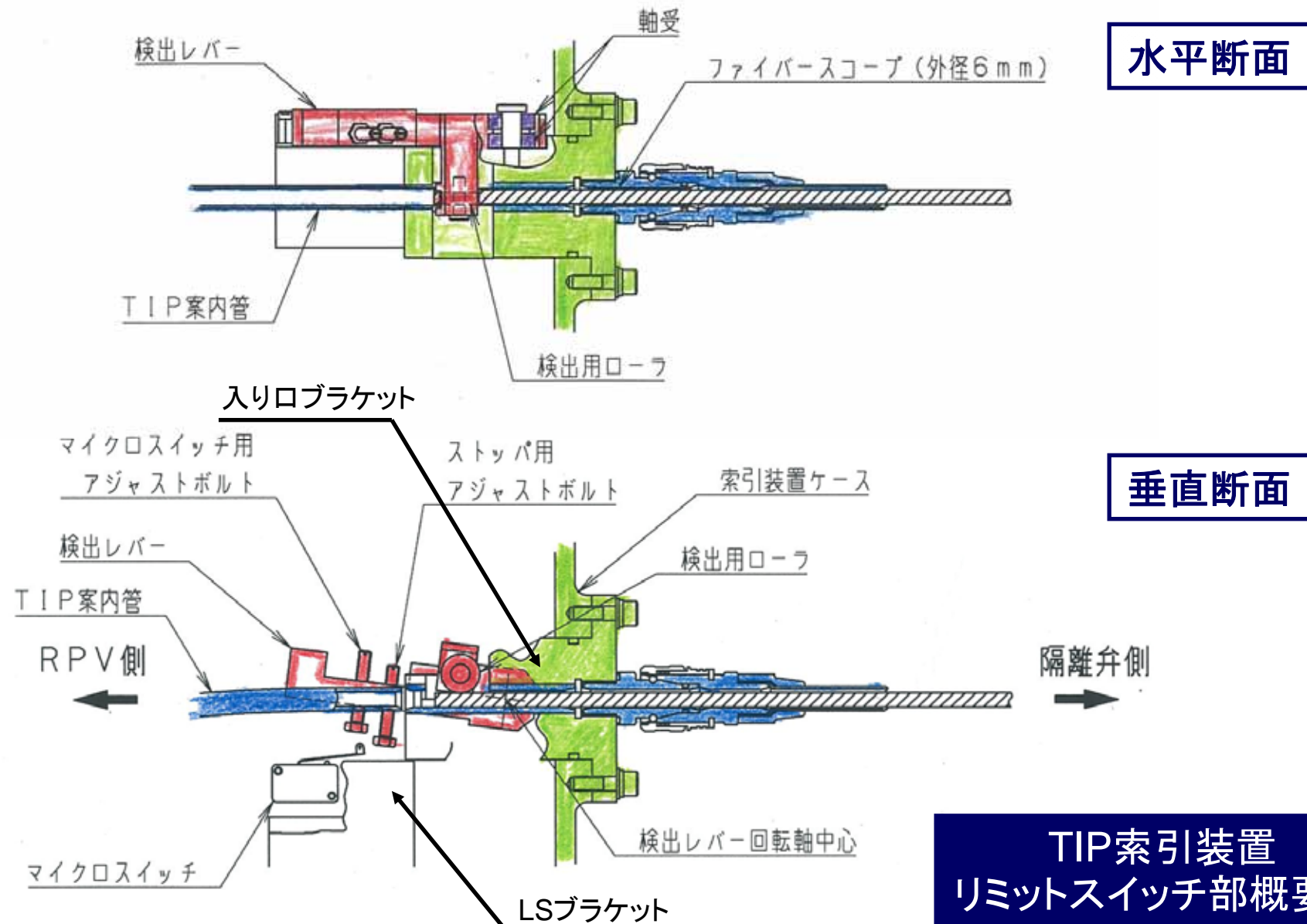
【参考】要因分析結果(②リミットスイッチローラ押し上げ不可)

事象	推定原因	検討結果	評価
リミットスイッチローラの押し上げが不可(ケーブルリミットスイッチレバーの動作不可)	検出レバーの軸受が腐食した	材質が軸受鋼(SUJ2)であり、高湿度環境下のため可能性あり	△
	検出レバーの軸受に異物が入った	軸受はシールド軸受であり、シールドが腐食し異物が入った可能性はあるが可能性は低い	×
	検出レバーと入りロブラケットが腐食し、隙間がふさがった	アルマイト処理をしているが、高温高湿度環境下であり、可能性がある	△
	検出レバーと入りロブラケットが高温により溶着した	アルミニウム合金の溶融温度は約650℃であり、PCVの事故時想定温度はそれより低いと考えられることから可能性は低い。	×
	検出レバーのアジャストボルトとLSブラケット(リミットスイッチブラケット)が腐食により固着	検出レバー(アルミニウム合金)とアジャストボルト(SUS304)の電位差により腐食し、固着の可能性はある	△
	検出レバーの上に異物が乗っている	索引装置内の構成部品(端子台、コンデンサなど)は脱落する可能性はあるものの、検出レバーより部品の位置が低いので可能性は無い	×
	検出レバーと入りロブラケットの隙間に異物が入った。		
	入りロブラケットの案内管開口部と検出用ローラ部に付着物が堆積した。	ファイバースコープの映像より、案内管の付着物が検出用ローラ部に付着していることから可能性がある	△
	ファイバースコープの送り力が弱く、検出レバーを押し上げられない	通常状態で検出レバーの押し上げが可能なことを試験で確認済	×

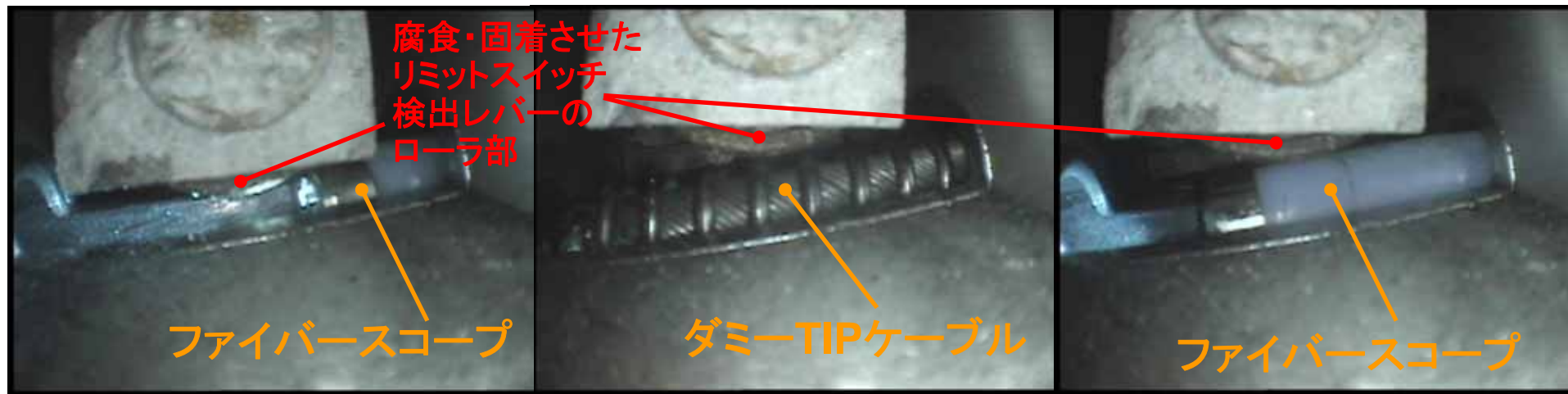
リミットスイッチ部腐食試験による確認を実施

付着物の回収による分析が必要

【参考】要因分析結果(②リミットスイッチローラ押し上げ不可)



【参考】工法妥当性確認試験の実施状況



ファイバースコープ挿入時
(結果:通過せず)

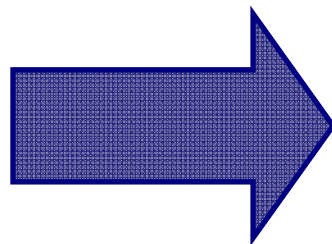
ダミーTIPケーブル挿入時
(結果:5N・mで通過)

ファイバースコープ挿入時
【ダミーTIPケーブル
通過後挿入時】
(結果:通過)



リミットスイッチ検出レバー
(腐食前)

腐食加速試験で
腐食・固着(軸受部、
ローラ部を固着)



リミットスイッチ検出レバー
(腐食後)

滞留水処理 スケジュール

分類	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
			24	31	7	14	21	28	5	12	下	上	中	
信頼性向上	滞留水移送設備の信頼性向上	(実績) ・設計・調達 (サイトバンカープロセス主建屋間移送ライン) (予定) ・設計・調達 (サイトバンカープロセス主建屋間移送ライン) ・移送ラインのポリエチレン管化工事 (サイトバンカープロセス主建屋間)	検討・設計	設計・調達 (サイトバンカープロセス主建屋間移送ライン)				現場作業			設計進捗に伴う 工程見直し			・サイトバンカープロセス主建屋間についてはH25年度上期までに実施予定
	水処理設備の信頼性向上	(実績) ・移送ラインのポリエチレン管化工事 (逆浸透膜装置～濃縮水受タンク,処理水受タンク,蒸発濃縮装置間) (予定) ・移送ラインのポリエチレン管化工事 (逆浸透膜装置～濃縮水受タンク,処理水受タンク,蒸発濃縮装置間)	検討・設計	逆浸透膜装置～濃縮水受タンク, 処理水受タンク 及び蒸発濃縮装置間移送ラインのポリエチレン管化工事				現場作業			工程調整中			・逆浸透膜装置及び蒸発濃縮装置の建屋テント内を除き、H24年度下期までに実施完了。なお、蒸発濃縮装置、逆浸透膜装置(RO-1)廻りについては使用頻度が低いため、優先順位を付けH25年度上期に実施する ・逆浸透膜装置及び蒸発濃縮装置の建屋テント内はH25年度上期までに実施予定
	貯蔵設備の信頼性向上	(実績) ・漏えい拡大防止対策 (タンク設置エリア土堰堤等設置) (予定) ・漏えい拡大防止対策 (タンク設置エリア土堰堤等設置)	検討・設計	タンク補修方法等の検討				現場作業			漏えい拡大防止対策 (タンク設置エリア土堰堤等設置)			土堰堤設置は、タンクエリア毎にタンク設置後に実施予定
	循環注水ループの縮小化	(実績) ・処理水バッファタンク周辺～復水貯蔵タンクの移送ラインのポリエチレン管化工事 (予定) ・処理水バッファタンク周辺～復水貯蔵タンクの移送ラインのポリエチレン管化工事	検討・設計	現場作業				処理水バッファタンク周辺～復水貯蔵タンクの移送ラインのポリエチレン管化工事			工程調整中			平成25年6月完了予定
滞留水処理	多核種除去設備	(実績) ・多核種除去設備の本格運転に向けた検討 ・HOT試験 (A系統) ・上屋工事 (壁膜張り、建具取付け) (予定) ・多核種除去設備の本格運転に向けた検討 ・HOT試験 (A系統) ・上屋工事 (建具取付、付帯設備工事)	検討・設計	多核種除去設備の本格運転に向けた検討				現場作業			高性能容器 (HIC) 落下防止対策等 HOT試験 鉄骨搬入・組立、上屋屋根・壁鉄骨建て方、上屋膜張り、建具他付帯設備取付			
	サブドレン復旧 地下水バイパス	(実績) ・浄化試験結果評価、サブドレン復旧計画検討 ・地下水解析、地下水バイパス段階的稼働方法の検討等 ・地下水バイパス工事 (揚水・移送設備設置、試運転) ・1～4号サブドレン 既設ビット濁水処理 (予定) ・サブドレン復旧 設計・調達 ・地下水解析、地下水バイパス段階的稼働方法の検討等 ・地下水バイパス工事 (揚水・移送設備設置、試運転) ・1～4号サブドレン 既設ビット濁水処理	検討・設計	浄化試験結果評価、サブドレン復旧計画検討/サブドレン復旧 設計・ 地下水解析・段階的稼働方法検討等				現場作業			地下水バイパス 揚水井設置、揚水・移送設備設置 ▽A系統設置完了 A系統試運転・水質確認 関係者のご理解を得た後、稼働 ▽B系統設置完了 B系統試運転・水質確認 ▽C系統設置完了 C系統試運転・水質確認 1～4号サブドレン 既設ビット濁水処理 (浄化前処理)			詳細工程を表記 工程調整中 工程調整中
中長期課題	処理水受タンク増設	(実績) ・追加設置検討 ・G3・H8エリアタンク設置 ・G4・G5エリアタンク設置 ・Cエリアタンク設置 (新規計画) ・G6エリアタンク設置 (新規計画) ・敷地南側エリア (Jエリア) 伐採工事 (予定) ・追加設置検討 ・G3・H8エリアタンク設置 ・G4・G5エリアタンク設置 ・Cエリアタンク設置 (新規計画) ・G6エリアタンク設置 (新規計画) ・敷地南側エリア (Jエリア) 伐採工事、造成・排水路設置工事	検討・設計	タンク追加設置検討				現場作業			G3・H8エリアタンク設置工事 (86,000t) ▽3,000t ▽5,000t ▽7,000t ▽5,000t G4・G5エリアタンク増設 (40,000t) ▽3,000t Cエリアタンク増設 (13,000t) ▽4,000t ▽14,000t G6エリアタンク増設 (19,000t) ▽7,000t 敷地南側エリア (Jエリア) 伐採工事、造成・排水路設置工事 ▽26,000t ▽14,000t ▽7,000t ▽5,000t ▽1,000t ▽6,000t ▽5,000t			G3・H8エリアタンク増設 (86,000t) 地下貯水槽使用不可に伴う計画、工程見直し 新規記載

多核種除去設備の ホット試験について

平成25年4月25日

東京電力株式会社

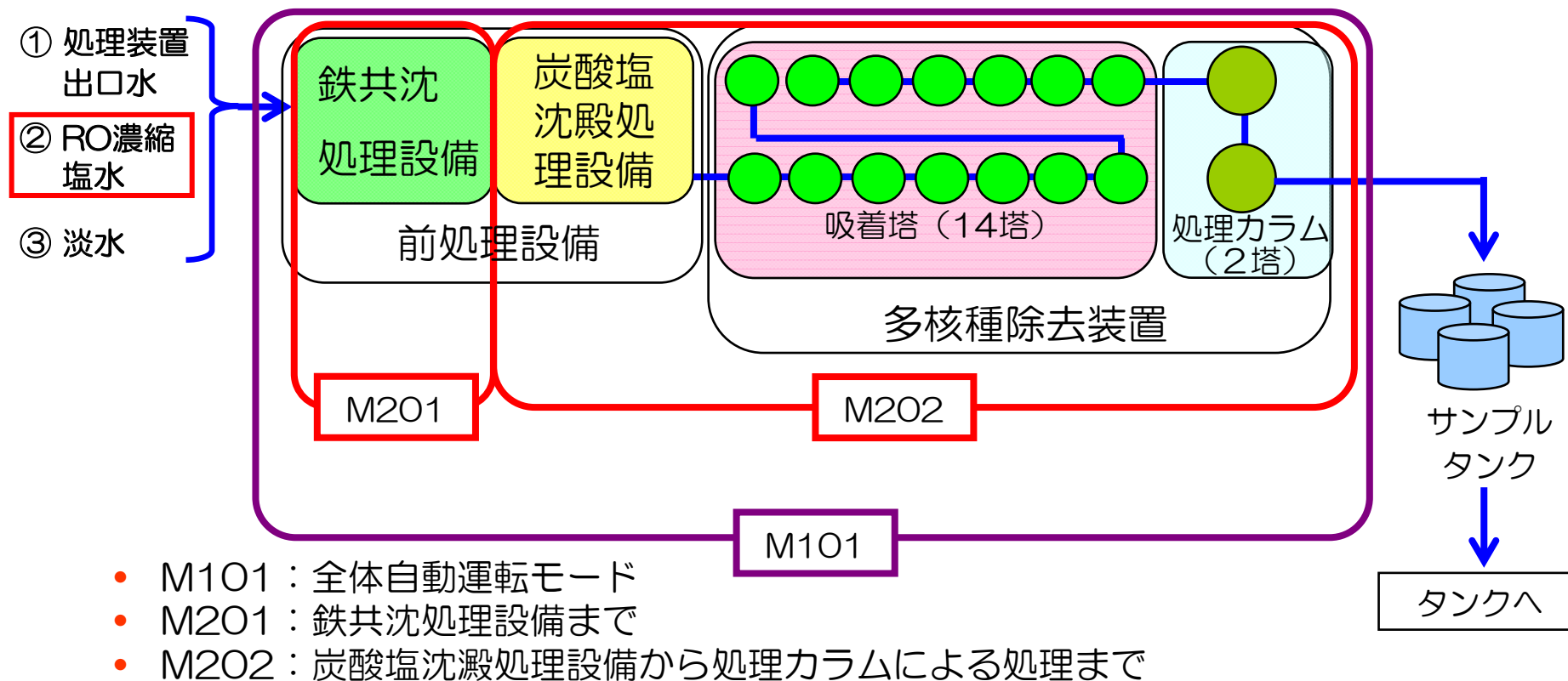


東京電力

ホット試験の状況について

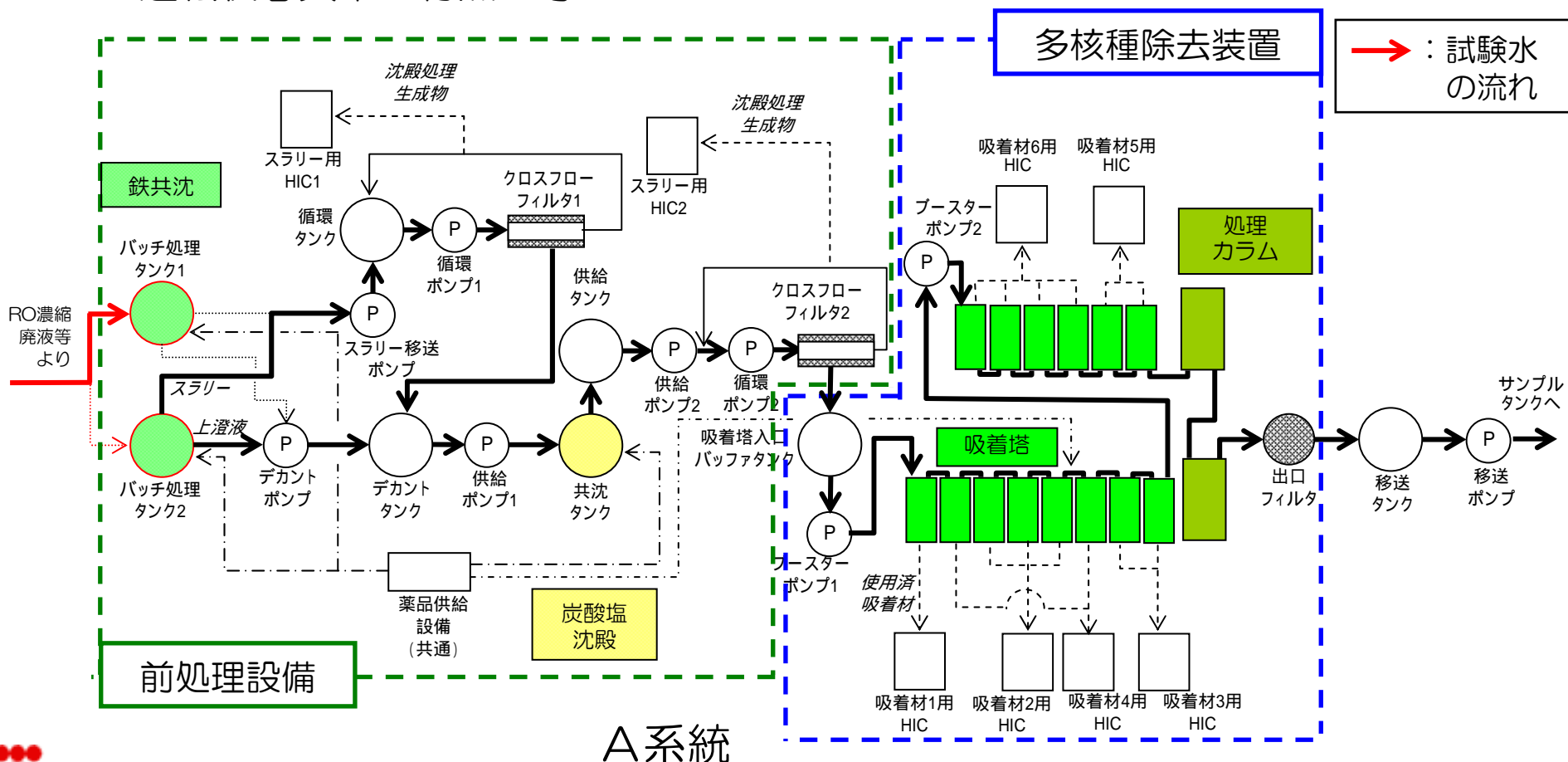
ホット試験概要（A系ホット試験）

- これまで実施したコールド試験において、ろ過水による各機器の水張り漏えい確認、機器単体の試運転、系統運転（M101, M201, M202）等を確認済み
- ホット試験は処理対象水であるRO濃縮塩水（汚染水）を用いて以下を実施
 1. RO濃縮塩水受入試験
 2. 系統運転（M201,202）
 3. 系統運転（M101）
 4. 性能維持確認及び廃吸着材移送確認



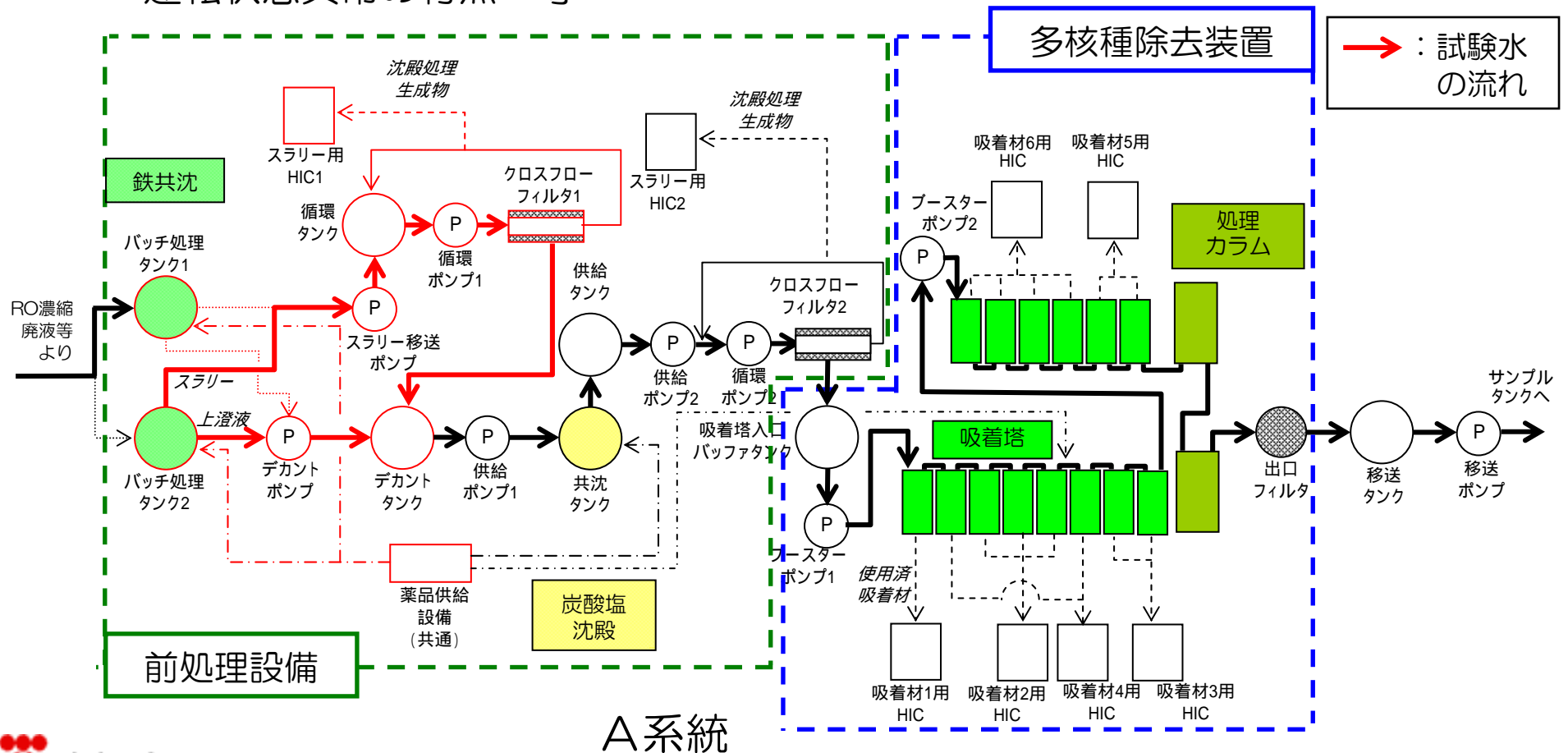
RO濃縮塩水受入試験

- ✓ 処理対象水であるRO濃縮塩水をバッチ処理タンクへ受け入れる試験
- ✓ 確認事項、判定基準
 - 受入後バッチ処理タンクの液位
 - 漏えいの有無
 - 運転状態異常の有無 等



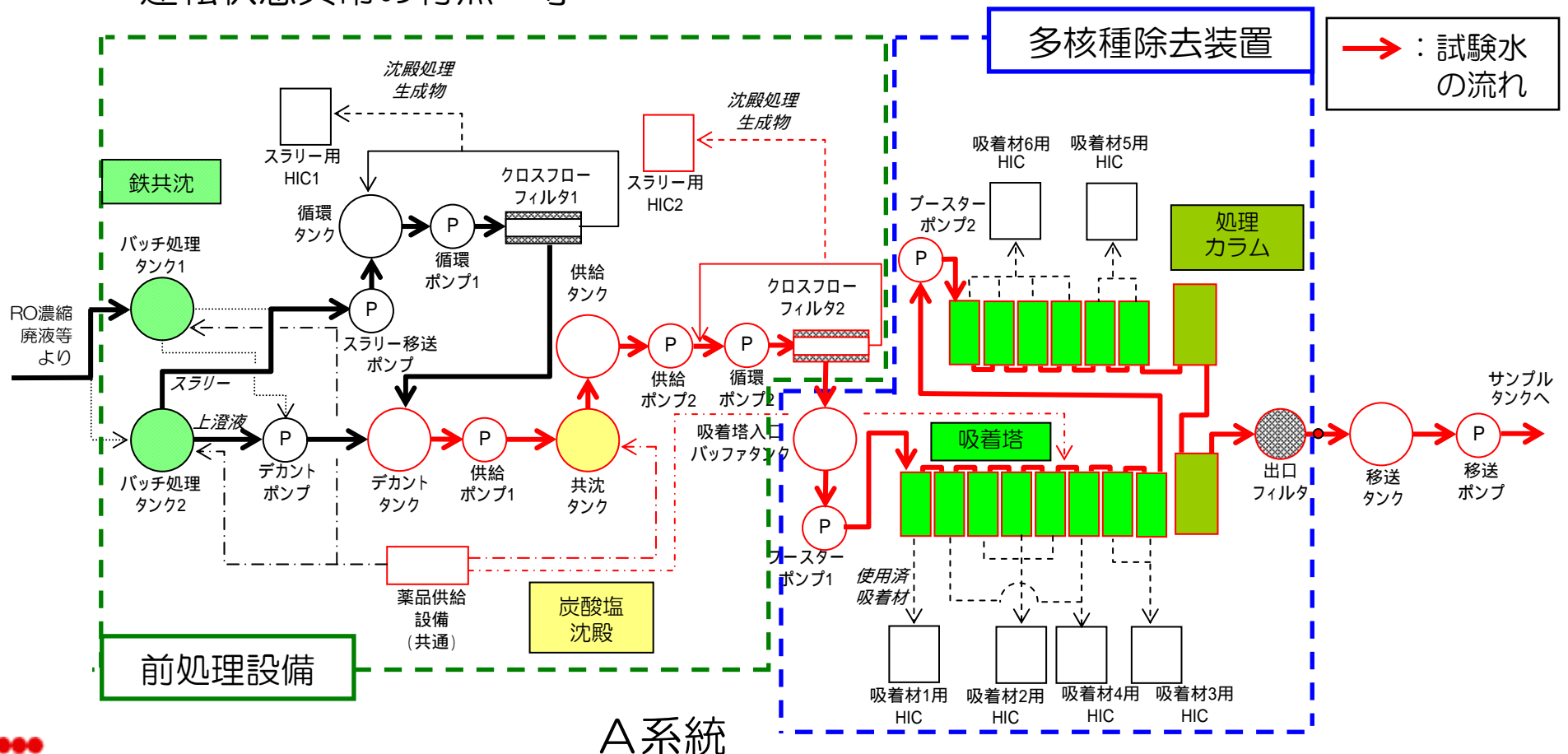
M201 運転確認試験

- ✓ バッチ処理タンク～デカントタンクの試運転
- ✓ 鉄共沈処理に伴うスラリーのHIC移送、逆洗操作の確認等
- ✓ 確認事項、判定基準
 - 漏えいの有無
 - 運転状態異常の有無 等



M202 運転確認試験

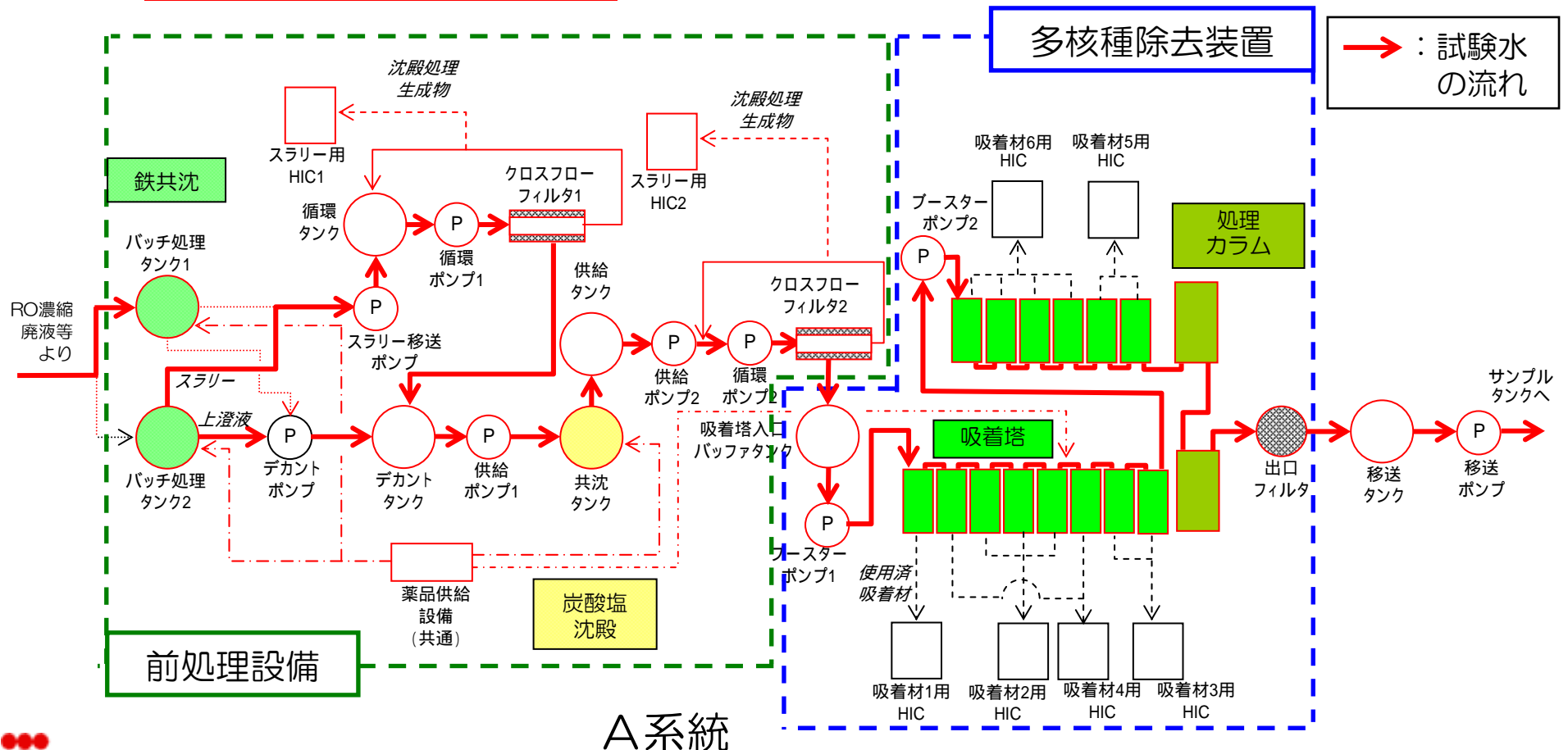
- ✓ デカントタンク～仮設タンクの試運転
- ✓ 炭酸塩沈殿処理に伴うスラリーのHIC移送、逆洗操作の確認等
- ✓ 確認事項、判定基準
 - 漏えいの有無
 - 運転状態異常の有無 等



M1O1 運転確認試験

- ✓ 全体自動運転モードにて、系統全体に通水させる試験
- ✓ 確認事項、判定基準
 - 漏えいの有無
 - 運転状態異常の有無
 - **放射性物質の除去性能確認** 等

※ 吸着塔の吸着材交換（使用済吸着材のHIC移送）は吸着材3（フェロシアン化合物）の吸着性能を考慮し約1ヵ月後に初回実施予定



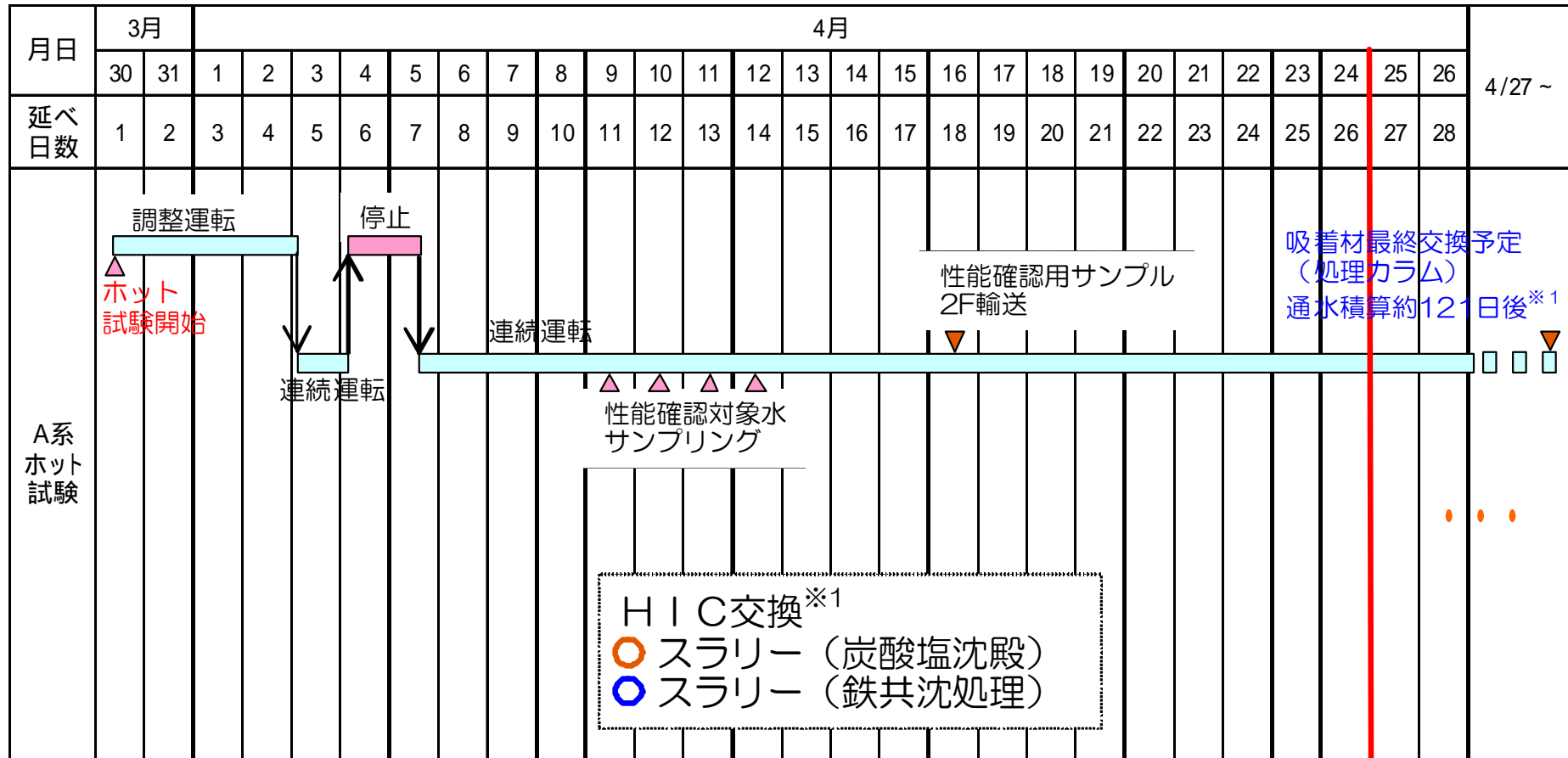
A系ホット試験の状況

■ A系ホット試験の状況

- 3月30日 **A系ホット試験開始**。前処理設備（鉄共沈処理設備）のバッチ運転により、初期は通水量を絞って運転実施
- 4月3日より、連続運転実施
- 4月4日5時23分 誤操作により自動停止
原因・再発防止対策の検討、実施
- 4月5日19時18分 連続運転再開
- 4月7日4時31分 HIC交換のため連続運転から循環待機運転に移行
- 4月9日～ HIC交換作業終了後、循環待機運転から連続運転に移行

A系ホット試験の状況

■ A系ホット試験における運転実績・予定



※1：処理対象水の性状に応じて、交換時期は変更となる可能性あり。

A系ホット試験の状況

■ A系ホット試験の状況

- 処理済水量（ホット試験開始後の積算値）
：約2668m³（4月24日16時現在）
- 処理済み水をG3エリアのタンクへ移送開始（4/16）
- HIC交換実績

	日時	HIC種類	作業時間 ※	個人最大被ばく線量
1回目	4/9	スラリー2（炭酸塩沈殿処理）	約5時間30分	0.03mSv
2回目	4/11	スラリー2（炭酸塩沈殿処理）	約6時間	0.03mSv
3回目	4/16	スラリー2（炭酸塩沈殿処理）	約5時間	0.03mSv
4回目	4/18	スラリー2（炭酸塩沈殿処理）	約7時間	0.03mSv
5回目	4/21	スラリー2（炭酸塩沈殿処理）	約6時間30分	0.03mSv
6回目	4/22	スラリー1（鉄共沈処理）	約8時間	0.03mSv

※ 作業時間はHIC交換開始～一時保管施設HIC受入完了までの時間

A系ホット試験の状況

■ A系除去性能に関する評価

➤ 除去性能評価スケジュール

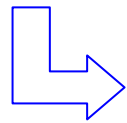
3/30 : A系ホット試験開始

4/9～4/12 : A系ホット試験サンプル採取

4/16 : 採取済のサンプルを2Fへ輸送（現在、測定を実施中）

5月上旬 : γ 核種の測定・評価完了予定

5月下旬 : Sr、全 α の測定・評価完了予定



ホールドポイント：汚染水に含まれる**主要な核種（Sr・Cs等）**
についてのリスク低減効果を評価。

6月中旬 : Tc、Ni等※の測定・評価完了予定

※RO濃縮水において、主要核種であるSr-90の濃度（ $1 \times 10^5 \text{Bq/cm}^3$ オーダ）
に対し、約1/1000を下回る濃度であるため、汚染水リスクとして影響が低い

ホット試験による核種除去性能の評価には時間を要するが、処理済み水の**簡易的な分析状況**では、**告示濃度限度を下回る見込み**であり、多核種除去設備の運転によるリスク低減効果は大きいと考える

A系処理済み水の簡易測定状況

■簡易測定状況（A系処理済み水）：速報値

A系処理済み水における主要核種の1 Fでの簡易測定状況を以下に示す。

- ✓確認された値は**告示濃度限度以下**
- ✓処理対象水と比較し、DFは1,000～1,000,000程度となる見通し
- ✓Cs-137(Ba-137m)、Co-60、Ru-106(Rh-106)、Sb-125(Te-125m)が僅かに検出されているが、検出限界値「ND値」を大きく上回るものではない「（）内は放射平衡となる核種」
- ✓この結果は、A系のホット試験を開始して数日後（1,000m³程度処理）の処理済み水サンプルの測定値であり、前処理（鉄共沈、炭酸塩沈殿）の設定条件の調整等を行いながら測定を継続し、除去性能を確認
- ✓**今後は、詳細測定を行い除去性能を確認**

A系処理済み水の簡易測定状況

単位：Bq/cm³

分析核種（主要核種）		Cs-134	Cs-137 (Ba-137m)	Co-60	Ru-106 (Rh-106)	Sb-125 (Te-125m)	Sr-90 (Y-90)
処理対象水放射能濃度 (タンクから水を採取し測定)		検出 3.2E+00	検出 6.3E+00	ND (検出限界値: 6.6E-01)	検出 1.3E+01	検出 2.5E+01	検出 3.7E+04
ALPS A系 処理済み水 放射能濃度	4/9*1 測定値	ND (検出限界値: 1.7E-04)	ND (検出限界値: 2.1E-04)	検出*2 2.5E-04	検出*2 5.9E-03	ND (検出限界値: 4.5E-04)	ND*3 (検出限界値: 1.1E-03)
	4/12*1 測定値	ND (検出限界値: 2.1E-04)	検出*2 4.7E-04	検出*2 5.1E-04	検出*2 9.1E-03	検出*2 9.7E-04	検出*3 1.0E-02
告示濃度限度		6E-02	9E-02	2E-01	1E-01	8E-01	3E-02

測定条件(Cs,Co,Ru,Sb)：Ge半導体検出器、2L、30,000秒測定

*1：4/9、4/12のサンプルは、共に連続運転中に採取したものであり、運転状態は同じ。

*2：Cs-137(Ba-137m)、Co-60、Sb-125(Te-125m)は、検出限界値(ND値)と同じオーダで検出。
Ru-106(Rh-106)は、検出限界値(E-04オーダ)より一桁高い値で検出。

Ge半導体検出器で測定・評価ができる45核種のうち、上記を除く38核種については、検出限界値未満(ND)であることを確認。

*3：Sr-90については、測定が難しく(Srの分離を簡易なフィルター式で行ったもの)、データが安定していない。今後、2Fにおいて確証試験(H24.8に中長期対策会議 運営会議(第9回会合)にて結果を報告)と同条件で精密な測定を実施する。

A系ホット試験の状況

■ A系設備の安全性に関する評価（1 / 2）

これまでのホット試験期間中において、**安全上問題となる設備トラブル等は発生していない。**

✓ 設備からの漏えい等の異常なし

✓ HIC交換作業を実施（スラリー-2用HIC：計5回，スラリー-1用HIC：計1回）

→ 取扱い中における異常発生なし



釣鐘型輸送用遮へい体

多核種除去設備設置エリア
「使用前HICの収納作業の様子
(HICは釣鐘型輸送用遮へい体内に収容)」



HIC

一時保管施設エリア
「廃棄物（スラリー）を収容した
HICのクレーン取扱いの様子」

A系ホット試験の状況

■ A系設備の安全性に関する評価（2 / 2）

✓ エリア放射線モニタの指示値は、数 $\mu\text{Sv/h}$ 程度で推移（4/24現在）※

■ 【北東エリア】：約 $10 \mu\text{Sv/h}$

■ 【南西エリア】： $1 \mu\text{Sv/h}$ 以下

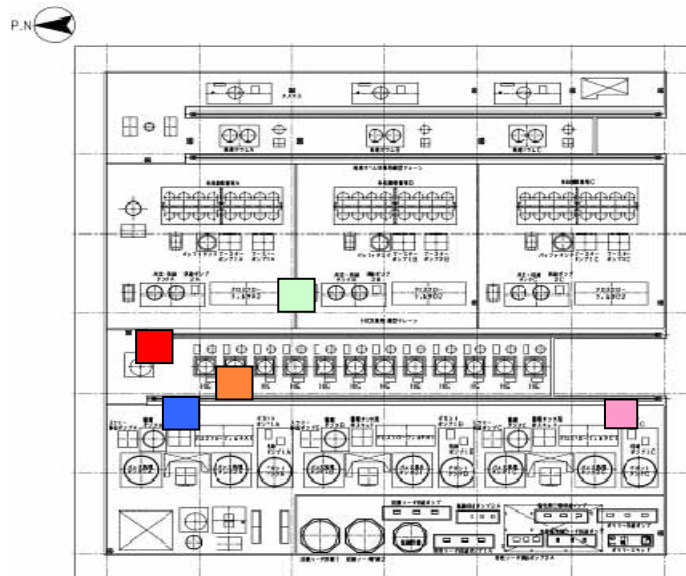
✓ 機器周辺の雰囲気線量は、 1mSv/h 以下で推移（4/21現在）※

■ 【クロスフローフィルタ周辺】：約 $40 \mu\text{Sv/h}$

■ 【循環弁スキッド周辺】：約 $30 \mu\text{Sv/h}$

■ 【H I C周辺】：約 $10 \mu\text{Sv/h}$

※ ホット試験開始前の雰囲気線量： $1 \mu\text{Sv/h}$ 以下



空間線量の若干の上昇がみられるものの、
作業への影響はない。

■：北東エリア放射線モニタ

■：南西エリア放射線モニタ

■：クロスフローフィルタ周辺

■：循環弁スキッド周辺

■：H I C周辺

A系ホット試験の状況

■ A系で確認された必要な改善策のまとめ・反映

これまでに確認された設備改善を必要とする主な事象（4/24時点）

➤ 画面誤操作による自動停止（発生日：4/4）

・概要

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

・原因

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

・対策（設備改善）

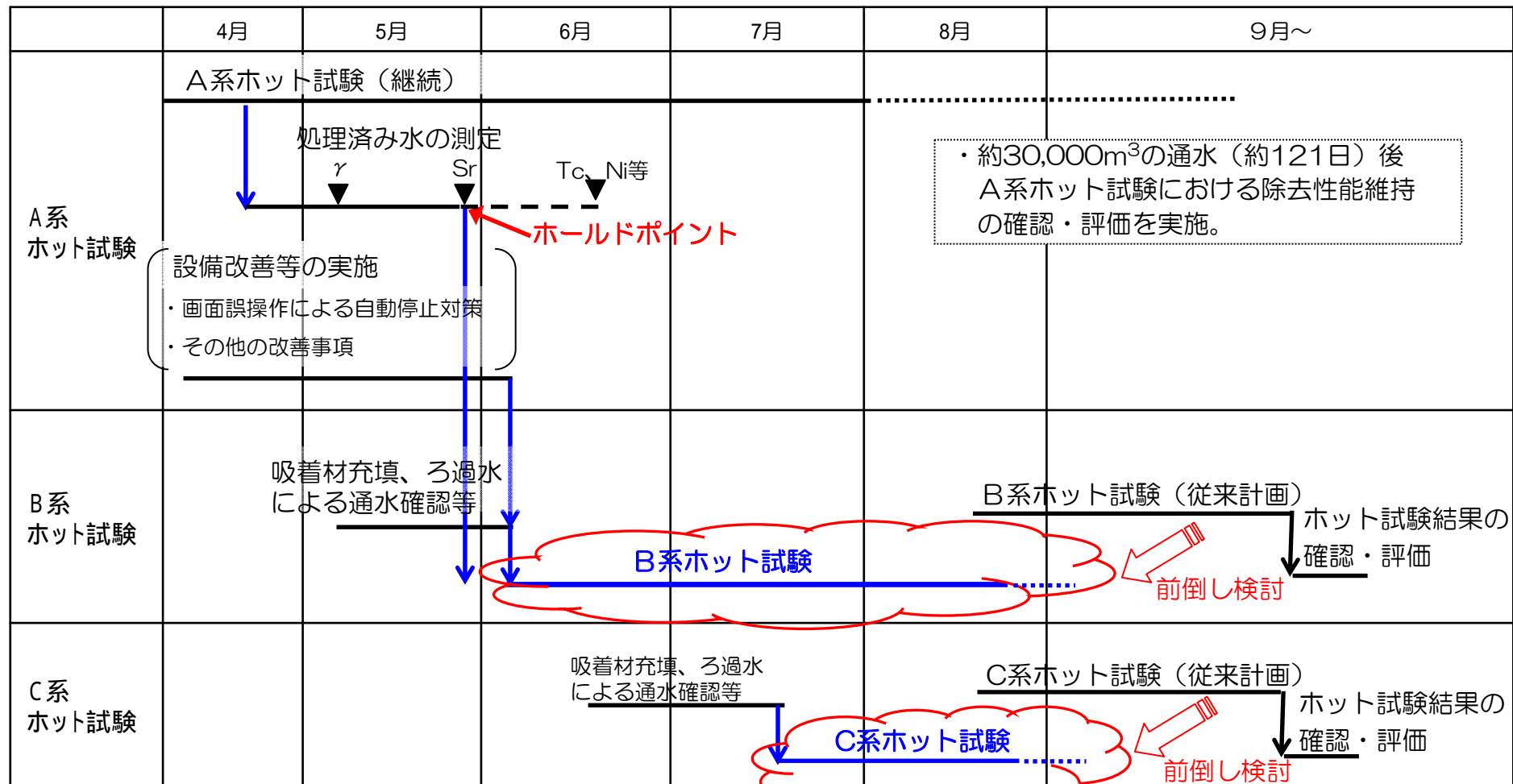
- ✓ 画面選択を正確にするためにタッチペンを中止し、マウスへ変更。
- ✓ 機器の起動・停止に関わる操作はダブルアクションとしているが、機器等の「選択操作」はシングルアクションとなっていたため、ダブルアクションに改造する。
- ✓ データ表示（操作不可）画面と操作画面を選択可能な画面に改造する。データ確認作業はデータ表示画面で行う。

上記を含め、これまでに確認されたその他の改善策についても、**B系・C系のホット試験開始までに、対策を実施**する。

B、C系ホット試験までのスケジュール（案）

■ B/C系ホット試験までのスケジュール（案）

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



(参考) 誤操作停止に対する対応について

事象（1 / 2）

概要

- 平成25年4月4日5時23分、ホット試験における連続運転時のデータ確認のため試運転員が画面を操作した際、誤って操作し、設備が自動停止した。

事象

- 連続運転確認時のデータ採取作業の一環で“逆洗用水タンクレベル”を確認するために画面の切替操作を行う際、誤って別の画面に切替えた（次項、写真①）。

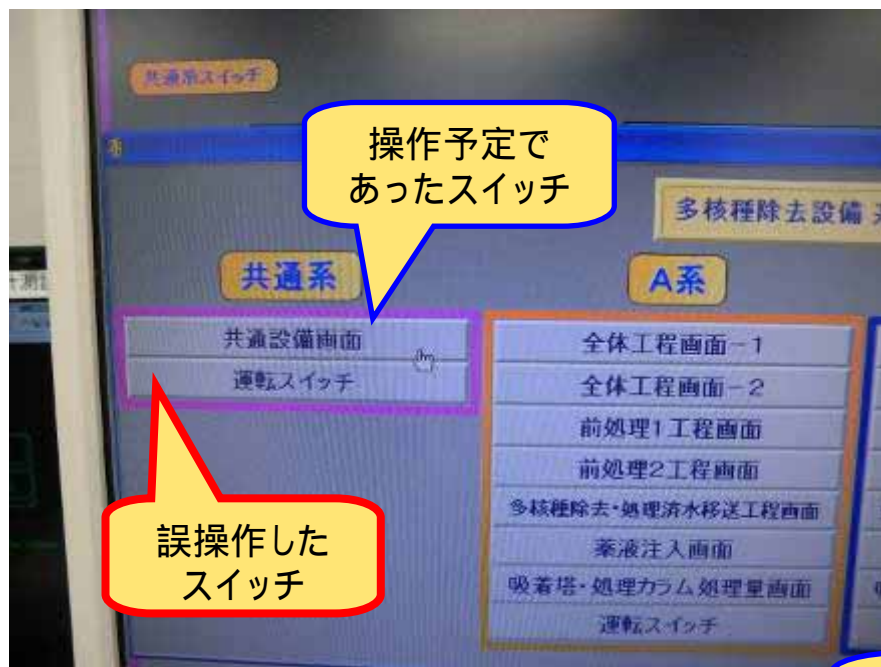


- また、タッチペン操作を連続で実施したため、誤って処理済水を移送している「処理済水サンプルタンクA」から「処理済水サンプルタンクC」へ切り替え操作を実施した（次項、写真②）。

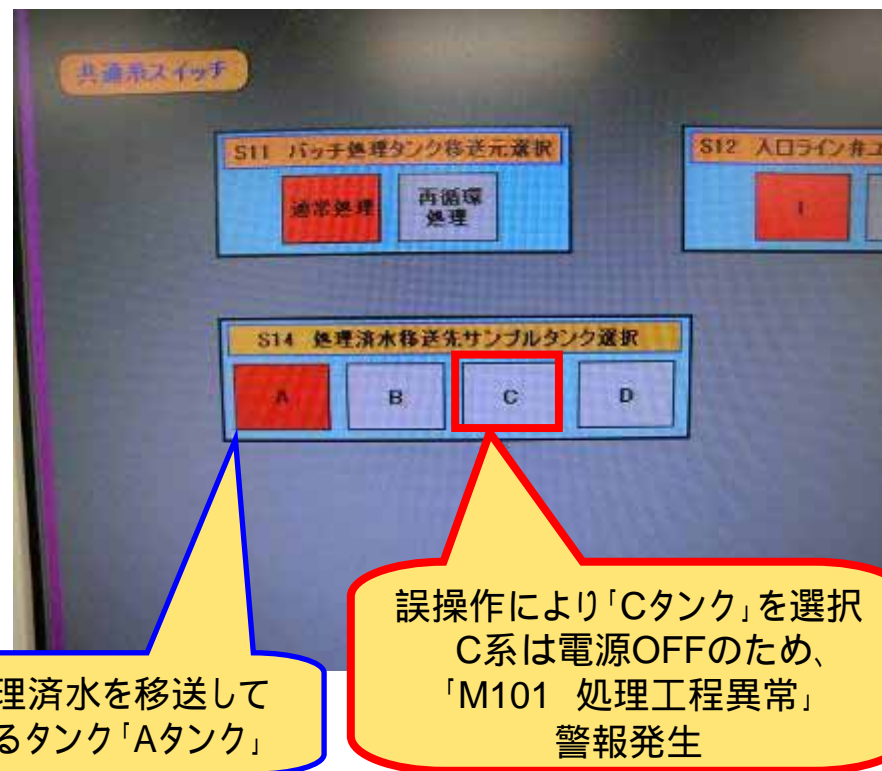


- 「処理済水サンプルタンクC」は系統隔離中で電動弁の電源が遮断されていたため、工程異常の警報が発生し、設備が自動停止した。

事象 (2/2)



写真①



写真②

原因

- 運転データ採取のため「共通設備画面」を操作しようとしたところ、「運転スイッチ」画面を誤操作

⇒ タッチパネル操作にタッチペンを使用していたが、ペン先が大きく反応範囲が大きかった

- 画面切替の際、処理済水の移送先であるサンプルタンク選択の「処理済水サンプルタンクC」のスイッチも連続して誤操作

⇒ ボタン操作後の画面切替にはタイムラグがあり、切替の瞬間にタンク切替の操作スイッチに触れてしまった

再発防止対策（1 / 2）

応急対策

- 画面選択を正確にするためにタッチペンを中止し、マウスへ変更。
マウスのダブルクリック禁止も関係者に周知徹底。
- 不用意な連続クリックも要因であったため、「操作をする際は操作毎に確実に確認（画面の切替わりを確認）」の周知徹底とディスプレイに注意喚起表示。
- 単独操作を防止するために、データ採取作業の画面切替操作も2名1組で指差呼称の後タッチパネル操作（機器の起動停止操作等はもともと2名1組で操作を実施）。
- また、指揮命令系統が明確になるよう、試運転員の現場責任者が全ての操作作業をコントロールすることを再度、周知徹底。

再発防止対策（2/2）

恒久対策

- 現状、機器の起動・停止に関わる操作はダブルアクションとしているが、「選択操作」はシングルアクションとなっているため、**ダブルアクション**に改造する。

	4			5		
	上	中	下	上	中	下
ソフト改造内容検討						
ソフト制作・検証						
現地改造作業						

※ 図表には、作業工程の進行状況を示すオレンジ色のバーと、赤い矢印による工程間の関係が描かれています。また、「ソフト改造内容検討」の「中」の工程には「工程調整中」という赤いラベルが追加されています。

- データ表示のみ（操作不可）の画面**を配備し、データ取り作業はその画面で行うことを検討する。

通報ルールの改善（1 / 2）

改善事項①

- これまで、怪我人の発生、汚染水の漏えい等、人身災害・設備安全に係わる事項については、速やかに報告してきており、ホット試験については同様な対応をとることとしていた。
- しかしながら、今回の事象の様な場合に対するルールが関係者間で明確になっていなかった。



- 今回の事象を踏まえ、以下のような事象については即時関係者に通報する。
 - ・ 人身災害
 - ・ 火災等の異常の発生
 - ・ 汚染水の敷地外の漏えい発生、又は発生の恐れがある場合
 - ・ 最外周堰内での汚染水等の漏えい発生
 - ・ 計画外の停止
 - ・ 漏えい等の不具合発生により計画外の停止操作を行った場合

通報ルールの改善（2 / 2）

改善事項②

- 通報ルールが明確になっていなかったこと、設備の運転状態に対する情報伝達・理解に不十分な点があり、1F緊急時対策本部（免震棟内）と設備所管部署との間で設備の運転状態に対する認識に差が生じ、社外への第一報通報連絡時に“設備が再起動状態にある”とした誤った情報が流れ、後に通報内容を訂正することとなった。



- 今後は、前項に記載の通報ルールに基づき異常発生時には速やかに第一報を通報連絡する。
- また、トラブル停止時の設備挙動を把握するための系統図等の資料を本格運転までに作成し、関係者間で情報を共有することにより、適確な通報連絡を実施する。

通報ルール改善後の通報基準

事象	通報基準	考え方
人身災害・火災	即時通報	発生事象の重大性に鑑み即時通報。
最外周堰外での汚染水漏えい	即時通報	最外周堰外での汚染水漏えい及び汚染の可能性がある場合は系外漏えいに直結するリスクがあるため、発見次第、即時通報。
最外周堰内での汚染水漏えい	即時通報	HIC破損、配管破断などに起因する汚染水漏えいは安全性に関わるものであることから、事象の発見、漏えい検知器動作（誤動作含む）確認次第、即時通報。
計画外停止・緊急停止	即時通報	予期せぬ計画外の緊急停止をした場合は設備に異常が発生している可能性があることから、即時通報を実施。また、復旧操作を行う場合は、状況を確認した上で通報を実施（第二報等で報告）。
計画外停止・緊急停止後の再起動	即時通報	予期せぬ計画外の緊急停止をした場合の再起動は何らかのトラブル（設備の異常、誤操作等）の対策を実施したうえでの起動となることから、即時通報。
運転に伴う通常発報警報	通報なし	漏えい検知や、緊急停止にかかるもの以外の警報で、通常運転に伴い発報することが想定内の警報（差圧高やpH低等）は報告不要。
通常停止・起動	通常報告	作業予定に運転・停止の実績・予定を反映し、前日の全体会議で試運転計画として発話。

時系列

4/3 (水)

8:44 M101モードによる系統連続運転開始。

4/4 (木)

5:23 M101モードによる系統連続運転時に、データ確認のため試験操作員が画面を操作した際、誤操作によって警報が発報し、処理運転が自動停止。

試験操作員の現場確認により、A系列全ての機器が安全に停止していることを確認。

5:40頃 試験操作員から当社監理員へ自動停止の連絡。

当社監理員から所管GMへ自動停止の連絡。

6:30頃 当社監理員が現場確認を行い、A系列全ての機器が安全に停止していることを確認。

6:33 所管GMの判断により、運転モード（M201/M202）を用いた復旧操作を開始。

7:20頃 当社監理員から復旧班長へ設備の停止及び復旧操作開始の旨連絡。

地下水バイパスの進捗状況および 稼働に向けた準備について

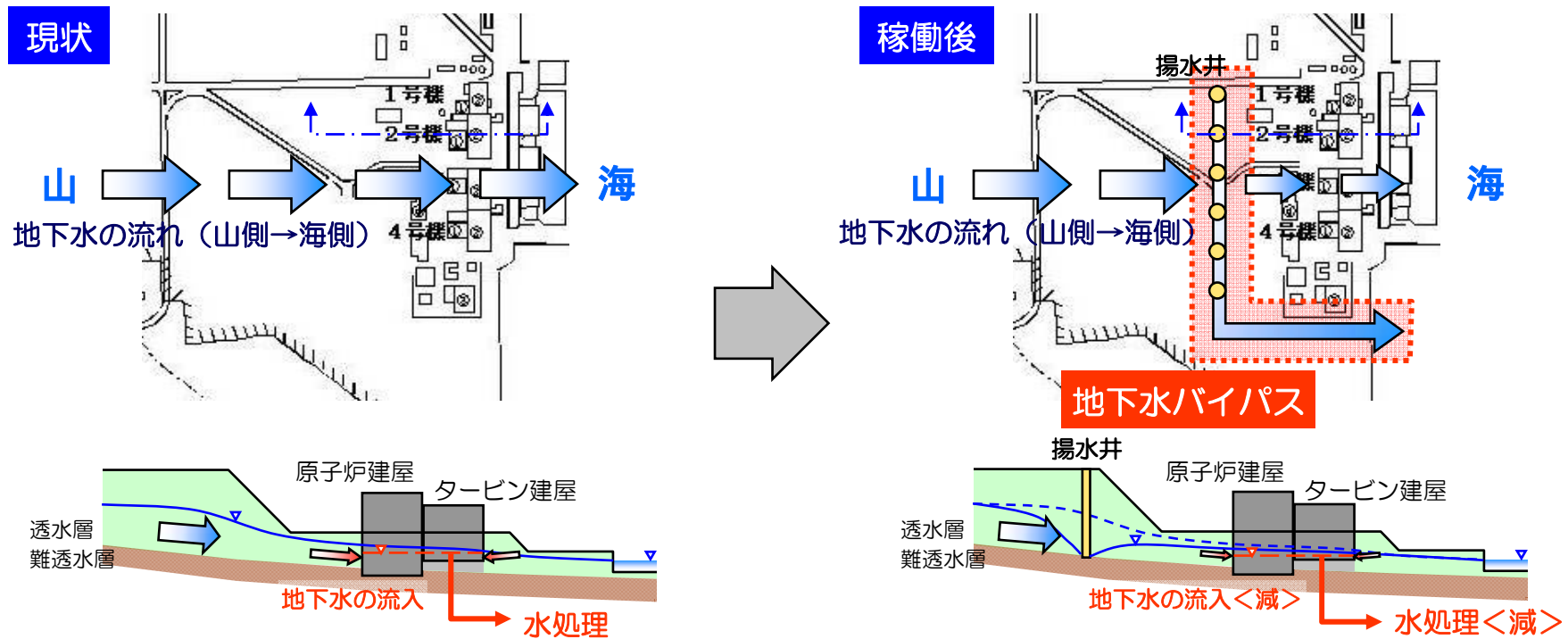
平成25年4月25日

東京電力株式会社



東京電力

1. 地下水バイパスのコンセプト



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

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

2. 地下水バイパスの施工進捗状況

- 実施中の主な作業（4/23時点）
 - ・揚水井設置完了（12/12箇所）
 - ・水質分析完了（5/12箇所）
 - ・配管等の移送設備の設置



(C) GeoEye/日本スペースイメージング

3. 全体スケジュール

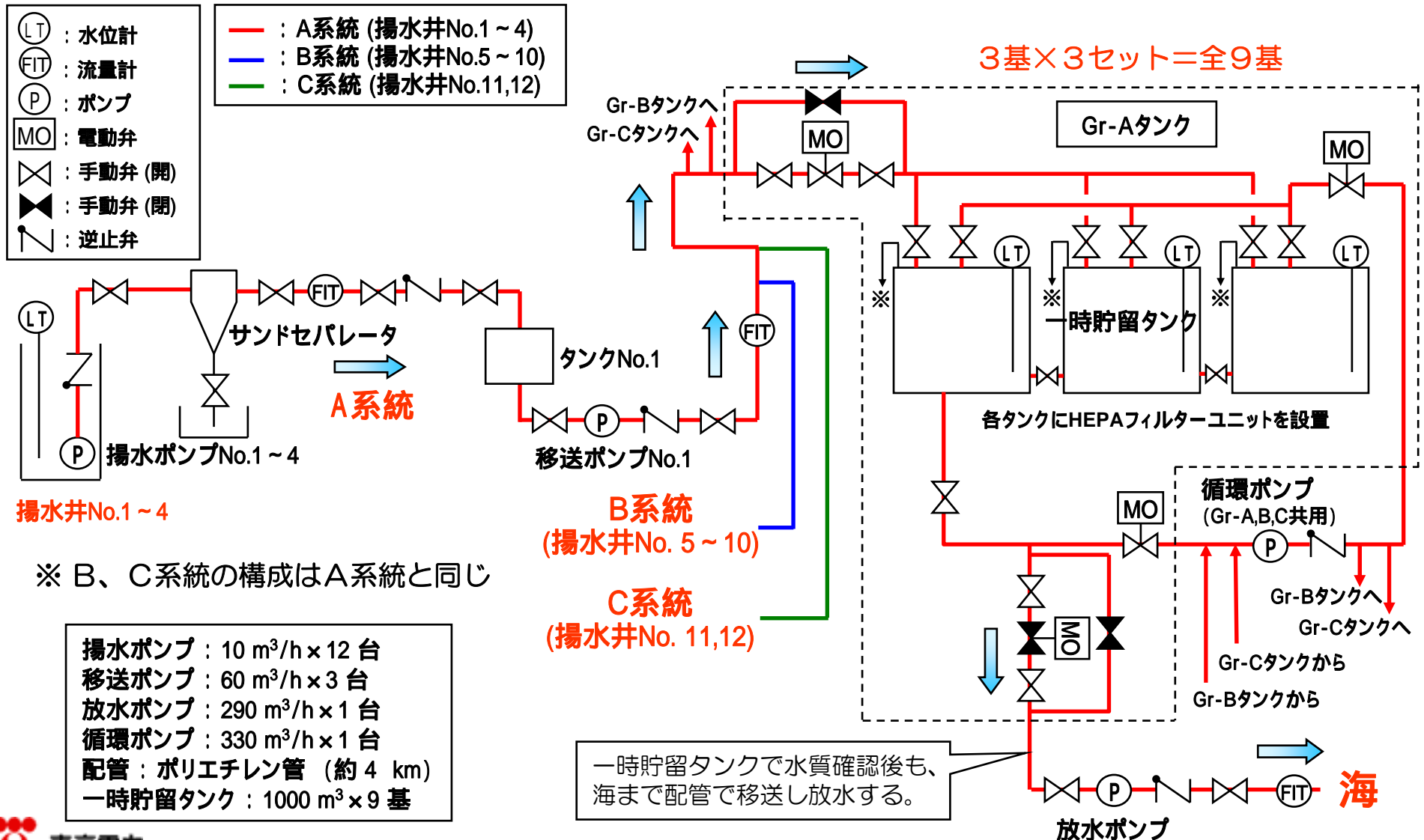
■現在の状況（4/23現在）

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

項目	平成24年度				平成25年度		
	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月～
揚水井設置		設置工事	掘削完了	▽設置完了			
揚水・移送設備設置		設置工事			試運転・水質確認		
	A系統					4/22 試運転・水質確認完了	
	B系統		設置工事			試運転・水質確認	
C系統		設置工事			4/17試運転開始	試運転・水質確認	
地下水バイパス稼働							水質確認ができた箇所から、関係者のご理解を得て、順次稼働開始

4. 揚水・移送設備系統構成

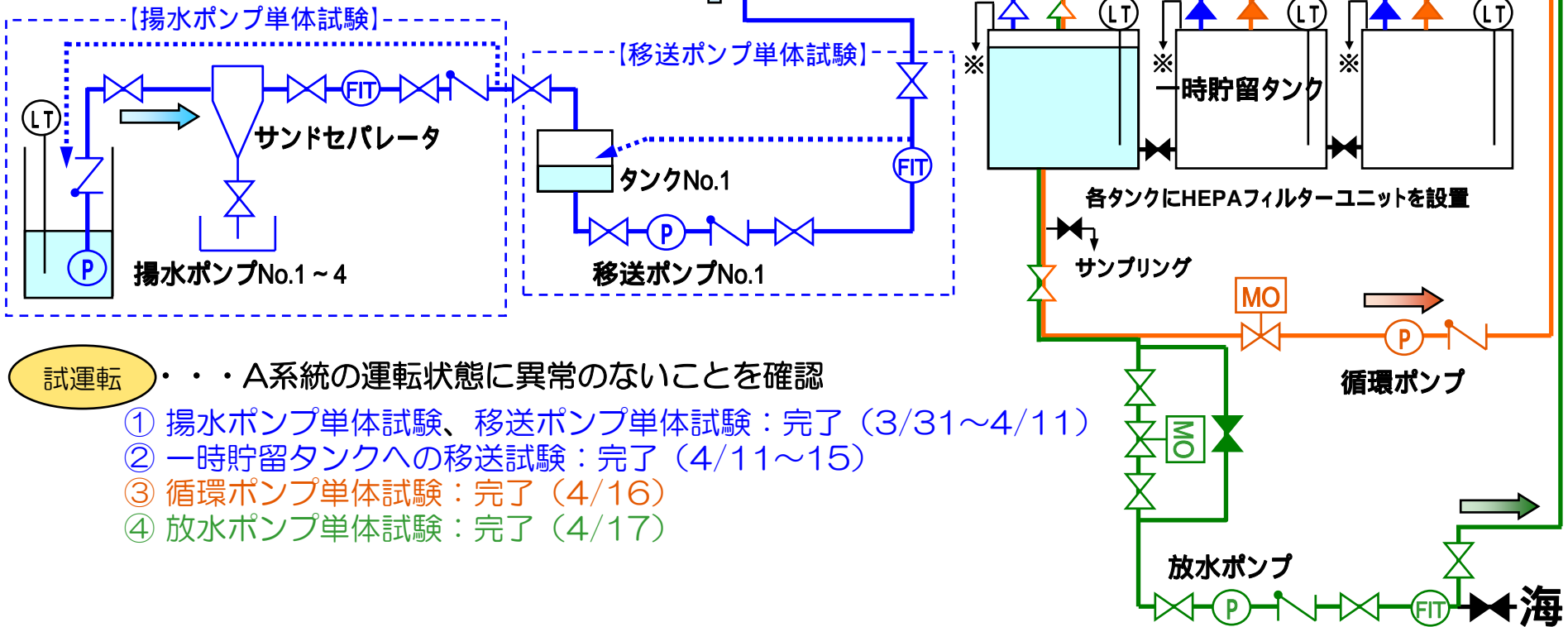
- ・ 3系統（A～C）から一時貯留タンクへ移送する。一時貯留タンクは9基設置（1日に1Gr:3基を使用、3日サイクルで運用）し、きめ細かい移送管理ができるように設備設計を実施している。



5. 揚水・移送設備試運転状況

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

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



試運転・・・A系統の運転状態に異常のないことを確認

- ① 揚水ポンプ単体試験、移送ポンプ単体試験：完了 (3/31~4/11)
- ② 一時貯留タンクへの移送試験：完了 (4/11~15)
- ③ 循環ポンプ単体試験：完了 (4/16)
- ④ 放水ポンプ単体試験：完了 (4/17)

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

6. 施工状況（揚水井周辺）



No. 3揚水井および揚水・移送設備



No. 9揚水井および揚水・移送設備

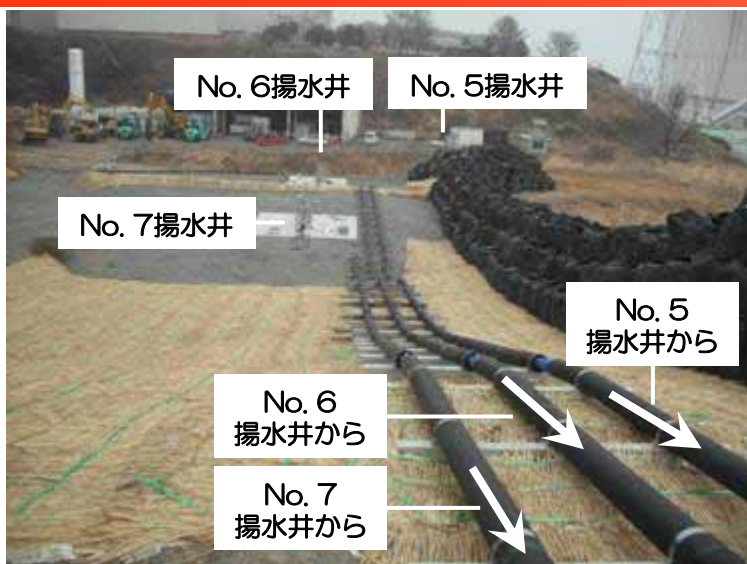


No.11揚水井および揚水・移送設備



No. 12揚水井および揚水・移送設備

7. 施工状況（移送設備および一時貯留タンク）



移送配管設置状況（B系統～一次貯留タンク）



移送配管設置状況（各系統～一時貯留タンク～海）



一時貯留タンク設置状況



移送配管設置状況（C系統、一時貯留タンク～海）

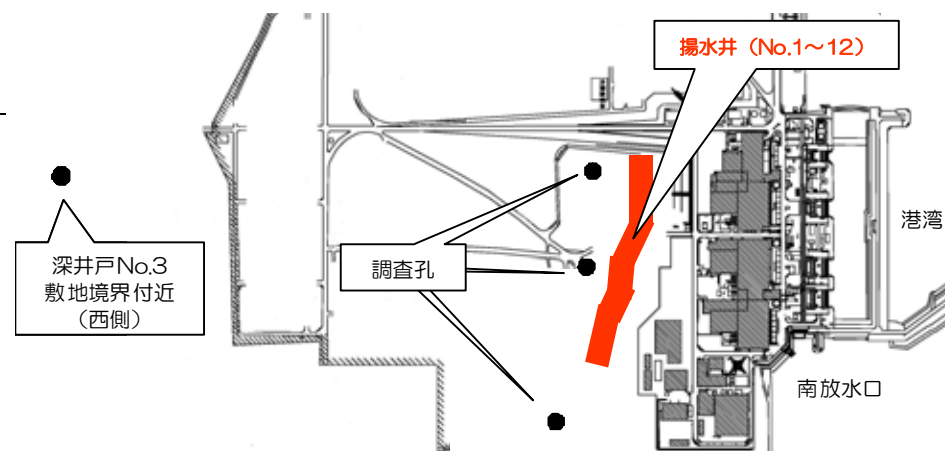
8. 水質確認状況（概況）

【揚水井】

- 平成24年12月から本年3月にかけて、各揚水井（計12本）から地下水を採水し、水質確認を実施中。
 - ✓ A系統（揚水井No.1～4）の水質確認を完了。
 - ✓ その他の系統（揚水井No.5～12）について、セシウム※、ストロンチウムの分析を継続。
※セシウムは、許容目安値1ベクレル/リットル以下を確認しているが、更に測定精度を上げて分析を実施中。
- 本資料において、分析結果を取り纏め、第三者機関と併せて経過を報告する。
- 敷地内の調査孔（3地点）及び敷地境界付近（西側）の深井戸（1地点）においても過去に地下水を採水しており、これらのデータについて比較対象として取り扱う。

【一時貯留タンク】

- 水質確認を完了した揚水井No.1～4の地下水を汲み上げて一時貯留タンク（Gr-A-1タンク）へ受け入れ後、水質確認を実施。
 - ✓ 許容目安値1ベクレル/リットル以下（セシウム-137）であることを確認。
 - ✓ 周辺の海域や河川で検出された放射能濃度に比べて十分に低いことを確認。



揚水井、調査孔及び深井戸No.3位置図

9. 揚水井[No.1~6]の水質確認結果（経過報告）

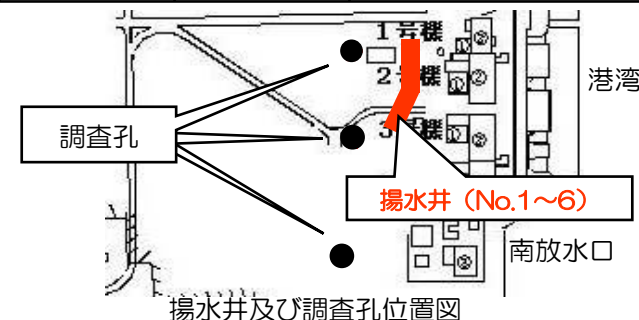
- 各揚水井（No.1~12）の地下水を採取し、当社ならびに第三者機関にて水質確認を実施中。このうち、A系統（No.1~4）について水質確認を完了。

（ベクレル/リットル）

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

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

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



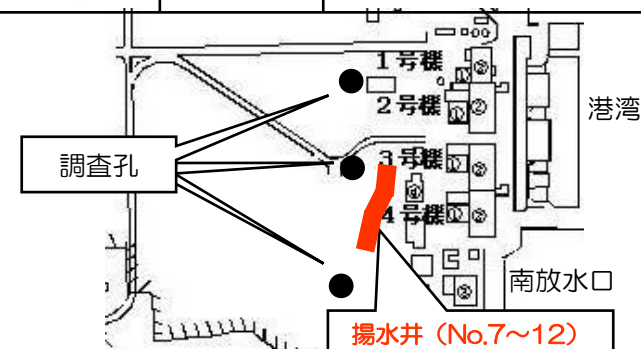
※調査孔位置の標高はO.P.+35m程度

9. 揚水井[No.7~12]の水質確認結果（経過報告）

(バクレル/リットル)

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

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



揚水井及び調査孔位置図

※調査孔位置の標高はO.P.+35m程度

10. 揚水井の水質確認結果（経過報告） [第三者機関]

(ベクレル/リットル)

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

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

※ NDは「検出限界値未満」を示し、()内の数字は検出限界値である。

※本表は、第三者機関データを示した。

*1 放射性ストロンチウムについては、ストロンチウム-90のみを測定。

11. 揚水井の水質確認結果のまとめ

■ A系統の揚水井No.1～4について、水質確認結果を取り纏めると、以下の通り。

■ セシウム

- 揚水井No.1～4について、測定精度を上げて分析した結果、極微量（セシウム137：0.012～0.12ベクレル/リットル）検出されたが、許容目安値1ベクレル/リットル以下を十分に満足。
- 平成24年4月～平成25年3月に発電所周辺河川で検出された濃度（1～2ベクレル/リットル程度）と比べて大幅に低く、発電所敷地内の調査孔や敷地境界付近にある深井戸No.3と同程度。
- 法令値（セシウム137の告示濃度：90ベクレル/リットル）の数百～数千分の1程度以下。

■ トリチウム

- 揚水井No.1～4について、9～39ベクレル/リットルであることを確認。
- また、これらを含む全ての揚水井では、9～450ベクレル/リットルで検出されたが、法令値（告示濃度：60,000ベクレル/リットル）の百～数千分の1程度以下。
- なお、平成24年3～6月に発電所敷地内の調査孔や敷地境界付近にある深井戸No.3※で検出された濃度は7～184ベクレル/リットル程度。
（※ H24.5採水時、9ベクレル/リットル）

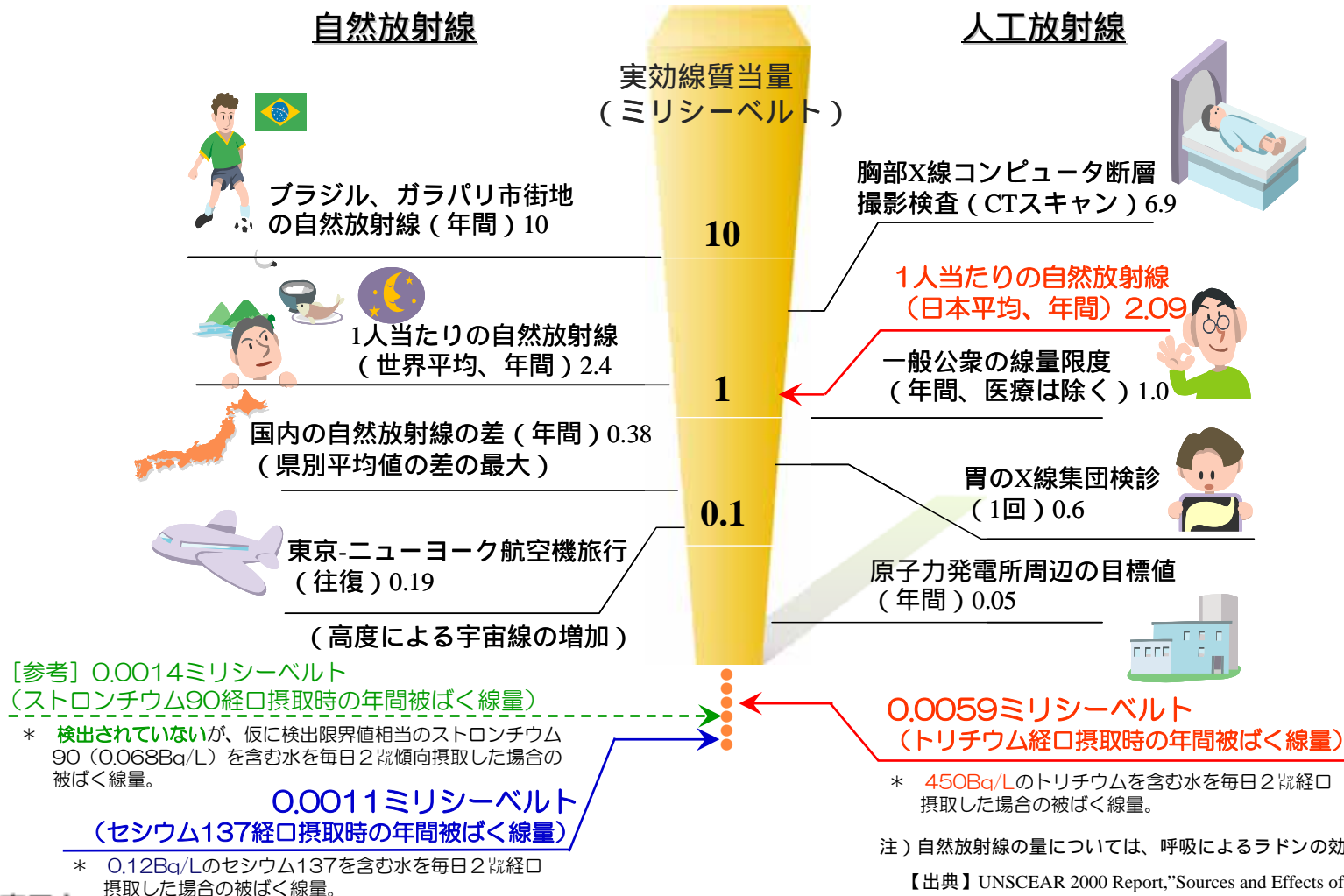
■ ストロンチウム、全アルファ、全ベータ

- No.1～4を含む全ての揚水井について、全て検出限界値未満であることを確認。

12. 人体への影響（被ばく線量）

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

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



13. 稼働開始前の水質確認方法

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

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

※1；各タンクごとに初回の稼働前に確認する。

※2；ストロンチウム-90は事後に確認する。

14. 一時貯留タンクの水質確認結果（稼働開始前）

- 水質確認を完了した揚水井No.1～4の地下水を汲み上げて一時貯留タンク（Gr-A-1タンク）へ受け入れ後、水質確認を実施。
- Gr-A-1タンクの水質確認結果は以下の通り。
 - (1) 許容目安値1ベクレル/リットル以下（セシウム-137）であることを確認。
 - (2) 周辺の海域や河川で検出された放射能濃度（セシウム-137 [代表目安核種] で1～2ベクレル/リットル）に比べて十分に低いことを確認。
- 仮にGr-A-1タンクの水を直接経口摂取した場合の人体への影響は、揚水井の地下水と同様、極めて小さいと考える。

(ベクレル/リットル)

確認項目	系統		＜参考＞揚水井（A系統） [再掲]				法令値 告示濃度	＜参考＞ 福島第一敷地内の 調査孔及び 深井戸No.3 (H24.3～6)
	（採水日）	一時貯留タンク (Gr-A-1タンク)	No.1	No.2	No.3	No.4		
		H25.4.16	H25.1.24	H25.2.5	H24.12.11	H25.2.1		
分析目的	(1) 許容目安値との比較	(2) 詳細分析	詳細分析（稼働前の地下水の水質確認）				—	—
セシウム-134	ND (<0.42)	ND (<0.042)	0.047	0.021	0.011	0.060	60	ND～0.087 (<0.0084)
セシウム-137	ND (<0.59)	ND (<0.059)	0.074	0.033	0.012	0.12	90	ND～0.13 (<0.0088)
トリチウム		21	9	15	10	39	60,000	7～184
全アルファ		ND (<3.0)	ND (<1.7)	ND (<1.7)	ND (<1.0)	ND (<1.7)	—	ND (<2.8～3.0)
全ベータ		ND (<6.3)	ND (<2.7)	ND (<6.6)	ND (<2.7)	ND (<6.5)	—	ND (<5.9～6.7)

※ NDは「検出限界値未満」を示し、（）内の数字は検出限界値である。

15. 稼働後の水質確認方法（案）

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

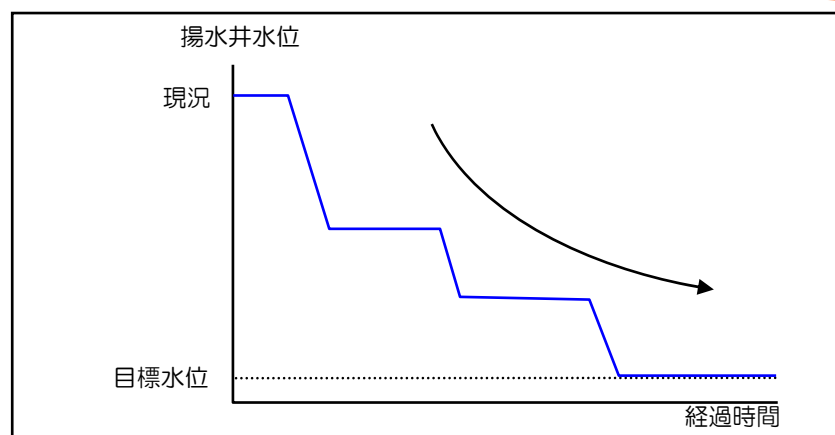
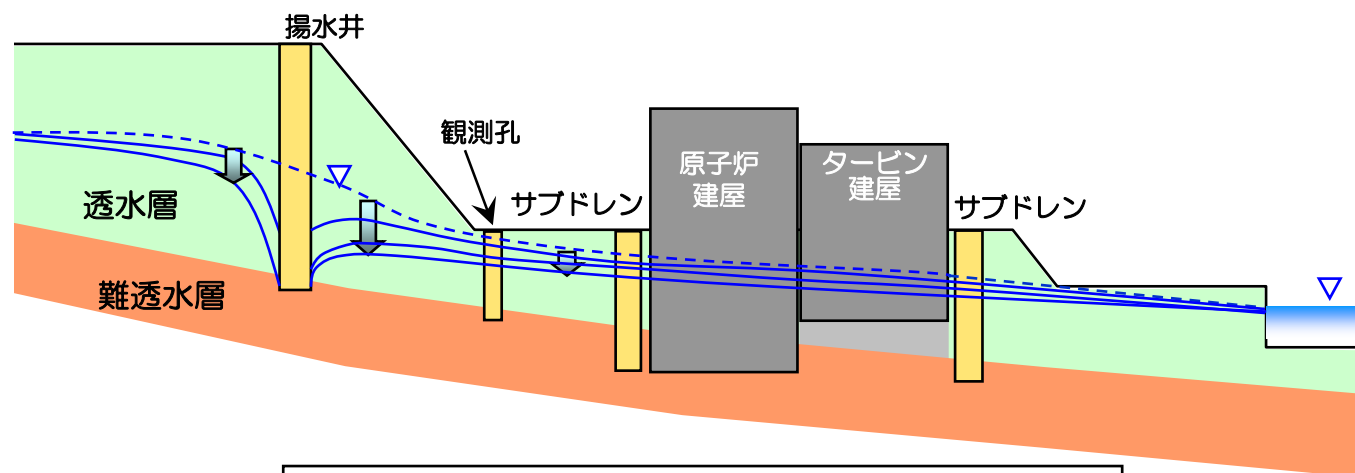
		地下水バイパス稼働後のモニタリング	
目的	放水可否の判断	長期的な濃度変動の監視	
頻度	放水の都度（事前測定）	定期的（1回/3ヶ月程度、 初期の3ヶ月程度は1回/月程度） ・3ヶ月分のサンプル水を混ぜて（コンポジット試料）分析する。	
場所	一時貯留タンク	一時貯留タンク	
確認事項	許容目安値1ベクレル/リットル以下（セシウム-137）であること	周辺の海域や河川で検出された放射能濃度（セシウム-137を代表目安核種とする）に比べて十分に低いこと [詳細分析]	
分析項目 (検出限界値)	セシウム-137 (1ベクレル/リットル以下)	セシウム-137 (0.01ベクレル/リットル) 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

【参考】放射性セシウム濃度に関する規制値等の例

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

16. 段階的な地下水位低下計画

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



段階的な地下水位低下のイメージ

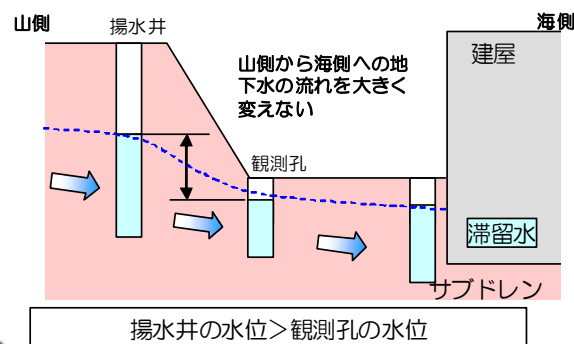
17. 初期の水位低下の方針

- 初期の水位低下の基本方針
 - ・ 建屋内滞留水が建屋外に漏れ出ないように慎重に管理しながら水位低下させる。【漏えい防止】
 - ・ 揚水井稼働時の水位変動の初期データを取得し、地下水管理の精度向上を図る。【次のステップの精度向上】
- 管理方法
 - ・ 建屋滞留水を建屋外に漏れ出させないように、初期の水位低下では以下の管理を行う。

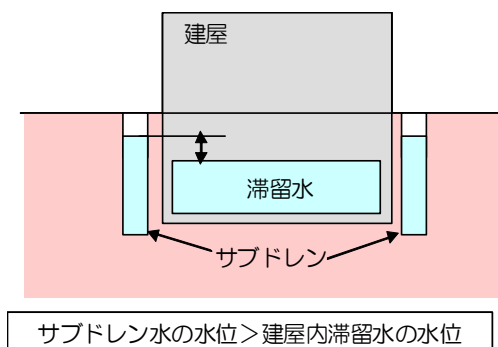
管理項目	管理方法
①観測孔による揚水井近傍の地下水の管理 ※地下水バイパスの効果を早期に把握	揚水井の水位 > 観測孔の水位 ※連続監視を実施予定
②サブドレンによる建屋近傍の地下水の管理 ※建屋内滞留水の漏えい防止	サブドレン水の水位 > 建屋内滞留水の水位

※想定外に水位低下した場合は、揚水井の停止等の対応を行う。

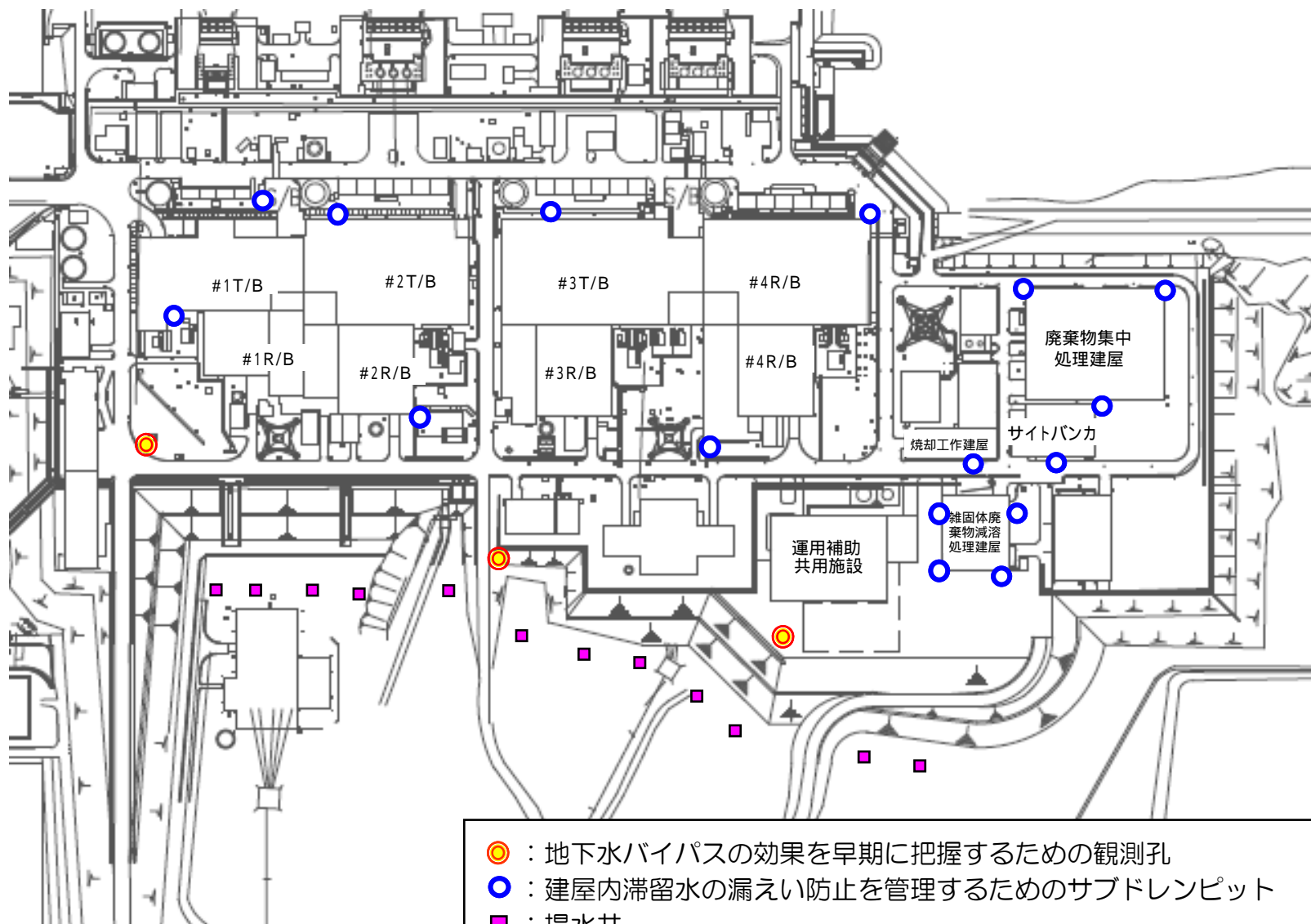
①観測孔による揚水井近傍の地下水の管理



②サブドレンによる建屋近傍の地下水の管理



18. モニタリング地点（地下水位）



19. 運用方法

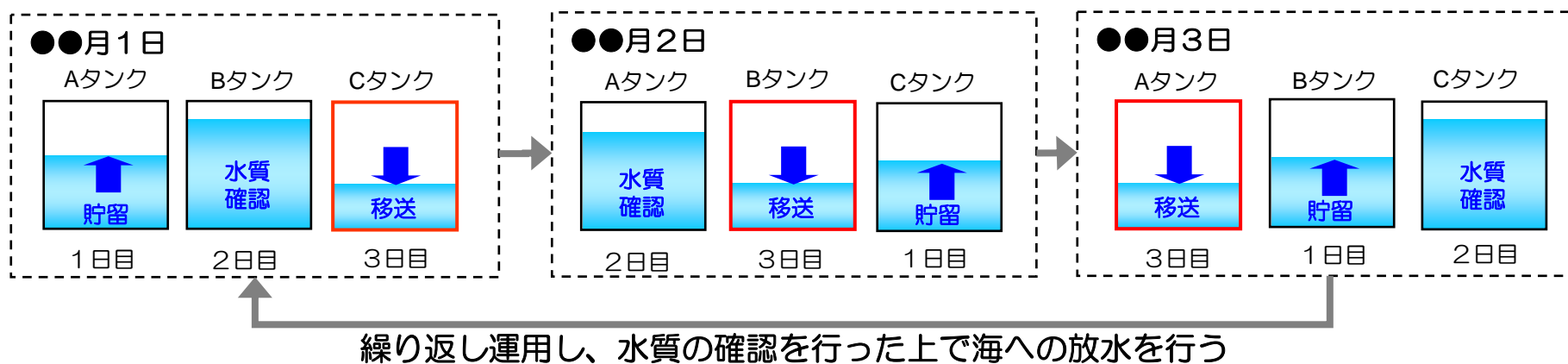
■基本方針

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

■運用サイクル

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

- ・3セット×3日サイクルで運用する。



20. 貯留時の空气中放射性物質の混入対策

- ・ 万一の空气中放射性物質混入の防止として、一時貯留タンクへ供給される外気は、HEPAフィルター※によりろ過処理して供給する。
- ・ HEPAフィルターは、目視点検等を実施し定期的に交換する。

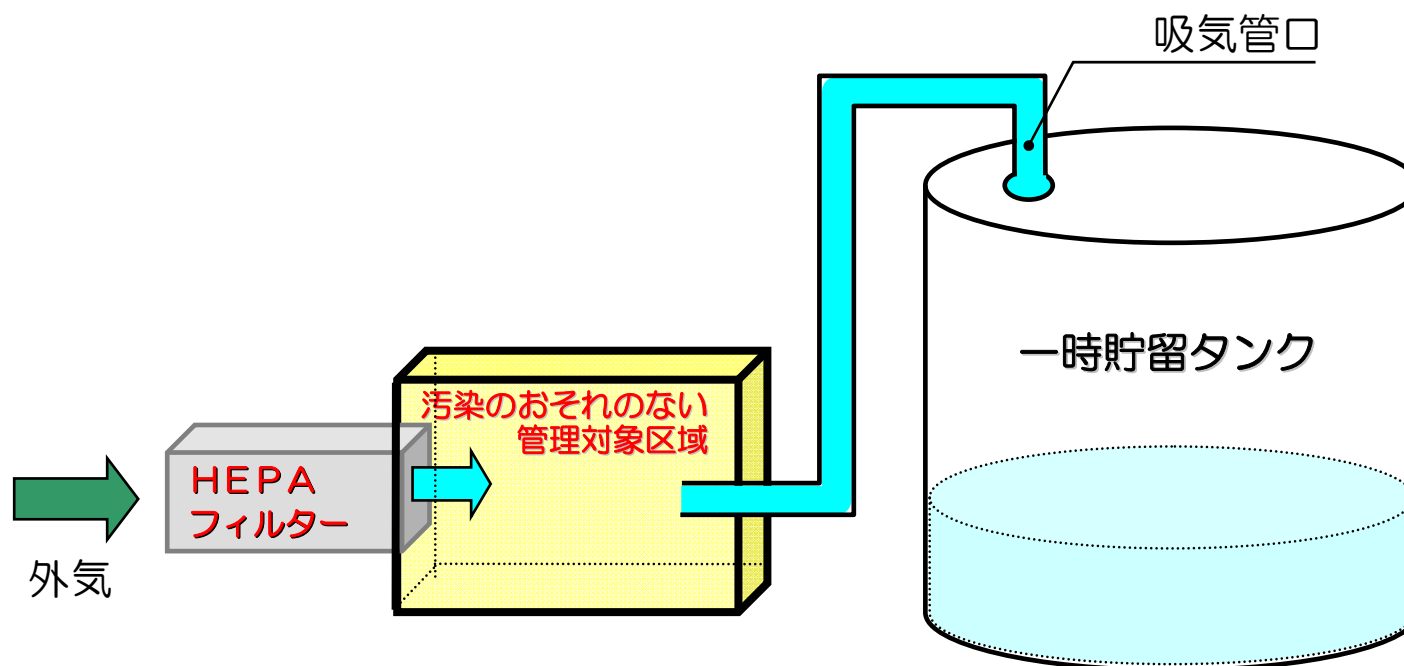


図 一時貯留タンク吸気管口設置概略

※HEPAフィルター：粒径 $0.3\mu\text{m}$ の粒子を99.97%以上捕集するフィルター

21. 今後の予定

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

◎稼動開始に向けた準備状況は以下のとおりです。

- A系統（揚水井No.1～4）
 - ・揚水井No.1～4の水質分析完了（第三者機関含む）完了
 - ・試運転及び稼動開始前の水質確認の実施完了
- B系統（揚水井No.5～10）
 - ・揚水井No.5～10の水質分析完了（第三者機関含む）予定（5月中旬）
 - ・試運転及び稼動開始前の水質確認の実施完了予定（5月下旬）
- C系統（揚水井No.11,12）
 - ・揚水井No.11,12の水質分析完了（第三者機関含む）予定（4月下旬）
 - ・試運転及び稼動開始前の水質確認の実施完了予定（5月中旬）

※稼働後の水質確認結果は、ホームページ等で適宜公開予定

【参考】各種基準値との比較

(ベクレル/リットル)

核種	セシウム-137	ストロンチウム-90	トリチウム
揚水井（最大値）	0.12	ND(<0.068)	450
WHO飲料水 水質ガイドライン	10	10	10,000
告示濃度	90	30	60,000
食品中の放射性物質 (飲料水)	10※	—	—
水浴場の放射性物質 に関する指針	10※	—	—

※ セシウム134とセシウム137の合計の放射能濃度で規定。

【参考】 発電所周辺河川の水質（事故後）

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

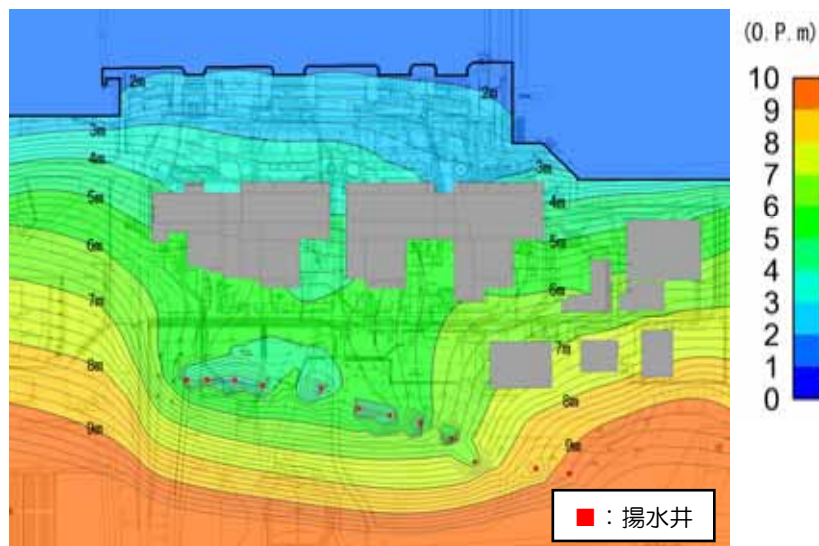
※環境省調査におけるセシウム-134及びセシウム-137の検出限界値は1ベクレル/リットル

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

【参考】 建屋周りの地下水位（浸透流解析結果）

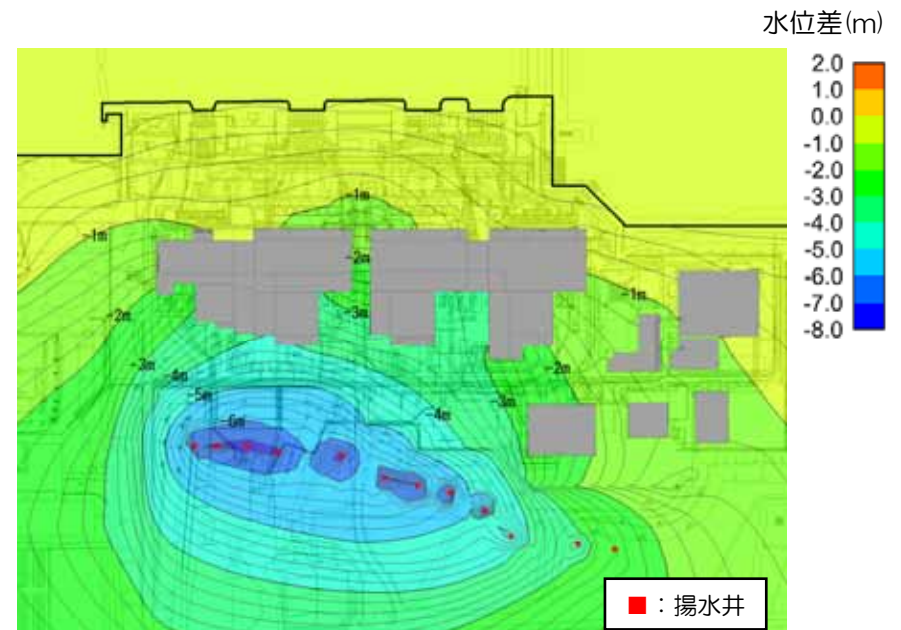
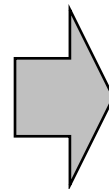


現況の地下水位



地下水バイパス稼働後の地下水位

解析は、全揚水井（12箇所）において、揚水井内の水位を底部まで低下させた場合（水位の低下が最大）を想定している。



建屋周りの地下水位の低下量
（現況と地下水バイパス稼働後の差分）

環境線量低減対策 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月の動きと今後一ヶ月の予定	3月		4月				5月			6月			7月	備考
				24	31	7	14	21	28	5	12	下	上	中	下	前	
放射線量低減	1. 敷地境界線量低減・低減対策の検討	(実績) ・敷地境界線量低減対策実施に向けた現場調査 ・3月末に敷地境界1mSv/年達成状況確認	検討・設計 敷地境界線量低減対策の施設設計・運用の検討	→													具体的なスケジュールについては、放射性廃棄物処理・処分に記載
		(予定) ・敷地境界線量低減対策実施に向けた現場調査	現場作業 敷地境界線量低減対策実施に向けた現場調査	→													
放射線量低減	2. 敷地内除染・段階的な除染	(実績) ・換気設備調整運転 ・排気設備の定格流量確認 (3/12) ・建屋の空気流出量の確認 (3/18~19, 3/21~22) ・ダスト測定 (3/28) ・換気設備本格運転 (4/1)	検討・設計 排気設備調整運転 (3/12: 定格流量) 3/18~19, 3/21~22: 建屋の空気流出量を確認 3/28: ダスト測定	→													線量低減効果の評価 (正門警備員の常駐エリア) 線量低減効果の評価 (構外車両駐車場)
		(予定) ・正門警備員の常駐エリア線量低減作業及び構内車両駐車場整備 (12/10~) ・正門警備員の常駐エリア線量低減作業及び構内車両駐車場整備 (12/10~) ・有効な除染技術の情報収集 (構外除染の除染技術や国内外の新しい除染技術について情報を収集)	現場作業 排気設備本格運転	→													
放射線量低減	2. 敷地内除染・段階的な除染	※正門警備員の常駐エリア線量低減作業については、構内車両駐車場整備が終了後、線量率を測定し、正門警備員の常駐エリアの線量低減効果を評価する。	検討・設計 有効な除染技術の情報収集	→													線量率測定
		現場作業 構内車両駐車場整備 (表土すきとり、路盤砕石敷設、アスファルト舗装等)	→														
放射線量低減	2. 敷地内除染・段階的な除染	現場作業 構外車両駐車場整備 (表土すきとり、路盤砕石敷設、アスファルト舗装等)	→													線量率測定	
		現場作業 線量率測定	→														
汚染拡大防止	3. 海洋汚染拡大防止 ・遮水壁の構築 ・繊維状吸着材浄化装置の設置 ・浚渫土の被覆 ・浄化方法の検討	(実績) 【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) 【遮水壁】鋼管矢板打設部の岩盤の先行削孔 (4/18時点進捗率: 75%) 鋼管矢板打設 (H25.4.2~) 【海水浄化】港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討 浄化装置の継続運転を実施 (H23.6.13~H25.3.22)	検討・設計 【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) 【遮水壁】 鋼管矢板打設部の岩盤の先行削孔 (4/18時点進捗率: 75%) 鋼管矢板打設 (H25.4.2~) 【海水浄化】 港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討 浄化装置の継続運転を実施 (H23.6.13~H25.3.22)	→													【海水浄化】 検討会 告示濃度未滿に低減しない要因の検討
		(予定) 【遮水壁】鋼管矢板打設部の岩盤の先行削孔 (~H25.12予定) 鋼管矢板打設 (継続) 【海水浄化】港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討 3号機シルトフェンス内側繊維状吸着材浄化装置設置予定 (H25.5中旬) 海水中放射性物質濃度低減のための検討会設置 (4/26~)	現場作業 【遮水壁】 先行削孔 (4/18時点進捗率: 75%、~H25.12予定) 【遮水壁】 鋼管矢板打設 (H25.4.2~) 【海水浄化】 浄化装置の継続運転を実施 (H23.6.13~H25.3.22)	→													
汚染拡大防止	3. 海洋汚染拡大防止 ・遮水壁の構築 ・繊維状吸着材浄化装置の設置 ・浚渫土の被覆 ・浄化方法の検討	現場作業 【遮水壁】 鋼管矢板打設部の岩盤の先行削孔 (~H25.12予定) 鋼管矢板打設 (継続) 【海水浄化】 港湾内海水濃度の評価、浄化方法の検討 3号機シルトフェンス内側繊維状吸着材浄化装置設置予定 (H25.5中旬) 海水中放射性物質濃度低減のための検討会設置 (4/26~)	現場作業 【遮水壁】 先行削孔 (4/18時点進捗率: 75%、~H25.12予定) 【遮水壁】 鋼管矢板打設 (H25.4.2~) 【海水浄化】 浄化装置の継続運転を実施 (H23.6.13~H25.3.22)	→													遮水壁完成はH26年度中目標
		現場作業 【遮水壁】 鋼管矢板打設 (H25.4.2~) 【海水浄化】 浄化装置の継続運転を実施 (H23.6.13~H25.3.22)	現場作業 【遮水壁】 先行削孔 (4/18時点進捗率: 75%、~H25.12予定) 【遮水壁】 鋼管矢板打設 (H25.4.2~) 【海水浄化】 浄化装置の継続運転を実施 (H23.6.13~H25.3.22)	→													
環境線量低減対策	4. 環境影響評価 ・モニタリング ・傾向把握、効果評価	(実績) ・1~3号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定、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) ・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)	検討・設計 1,2,3u放出量評価	→													1,2,3u放出量評価
		(予定) ・1~3号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定、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) ・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)	現場作業 2uR/B測定 (BOP閉止後) 1uR/B測定 2uR/B測定 3uR/B測定 敷地内ダスト測定 降下物測定 (1F,2F) 敷地内ダスト測定 海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖) 20km圏内 魚介類モニタリング	→													
環境線量低減対策	4. 環境影響評価 ・モニタリング ・傾向把握、効果評価	現場作業 1,2,3u放出量評価	現場作業 2uR/B測定 (BOP閉止後) 1uR/B測定 2uR/B測定 3uR/B測定 敷地内ダスト測定	→													1,2,3u放出量評価
		現場作業 降下物測定 (1F,2F) 敷地内ダスト測定	現場作業 海水・海底土測定 (発電所周辺、茨城県沖、宮城県沖) 20km圏内 魚介類モニタリング	→													

赤字：見直した箇所

原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果
(平成25年3月：ブローアウトパネルの閉止を反映)

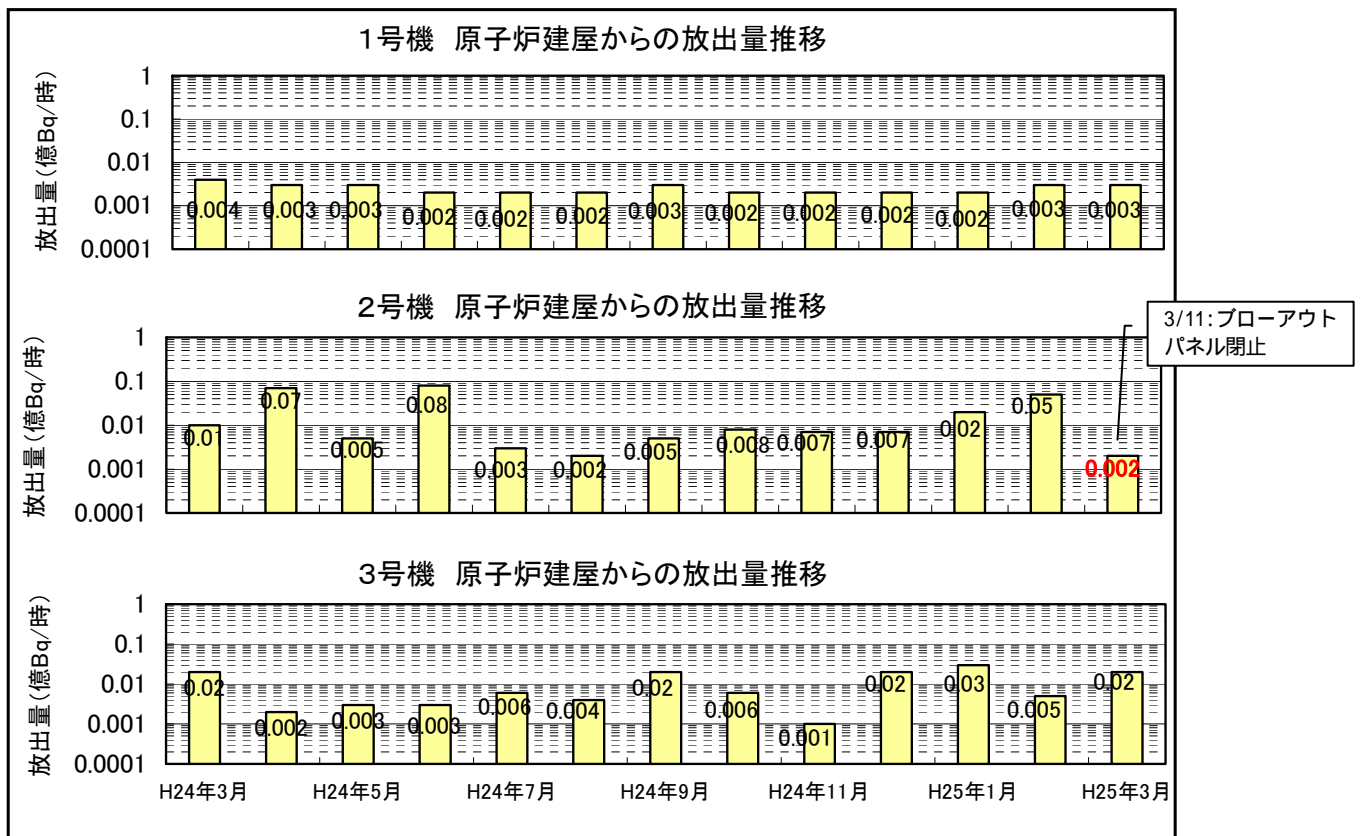
1～3号機原子炉建屋からの現時点の放出量(セシウム)を、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度(ダスト濃度)を基に評価。(各号機の採取地点は別紙参照)

放射性物質が舞い上がるような作業が行われていない状況であり、1・3号機は大物搬入口が閉塞、2号機は大物搬入口が微開の状態に測定。

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

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

号機毎の推移については下記のグラフの通り。



※ 放出量についてはCs134とCs137の合計値である

本放出による敷地境界の空气中の濃度は、Cs-134及びCs-137ともに 1.4×10^{-9} (Bq/cm³) と評価。

周辺監視区域外の空气中の濃度限度：Cs-134・・・ 2×10^{-5} 、Cs-137・・・ 3×10^{-5} (Bq/cm³)

1F敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」:

Cs-134・・・ND (検出限界値：約 1×10^{-7})、Cs-137・・・ND (検出限界値：約 2×10^{-7}) (Bq/cm³)

(備考)

- 1～3号機の放出量の合計値は0.025億ベクレル/時であり、原子炉の状態が安定していることから、前月と同様に0.1億ベクレル/時と評価している。
- 3号機の放出量の増加については、風量は先月とほぼ変わりがないものの、ダスト濃度のバラツキによる影響が大きかったものと評価している。
- 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる線量に比べて極めて小さいと評価している。

○1号機

①原子炉建屋カバー排気設備からの放出量

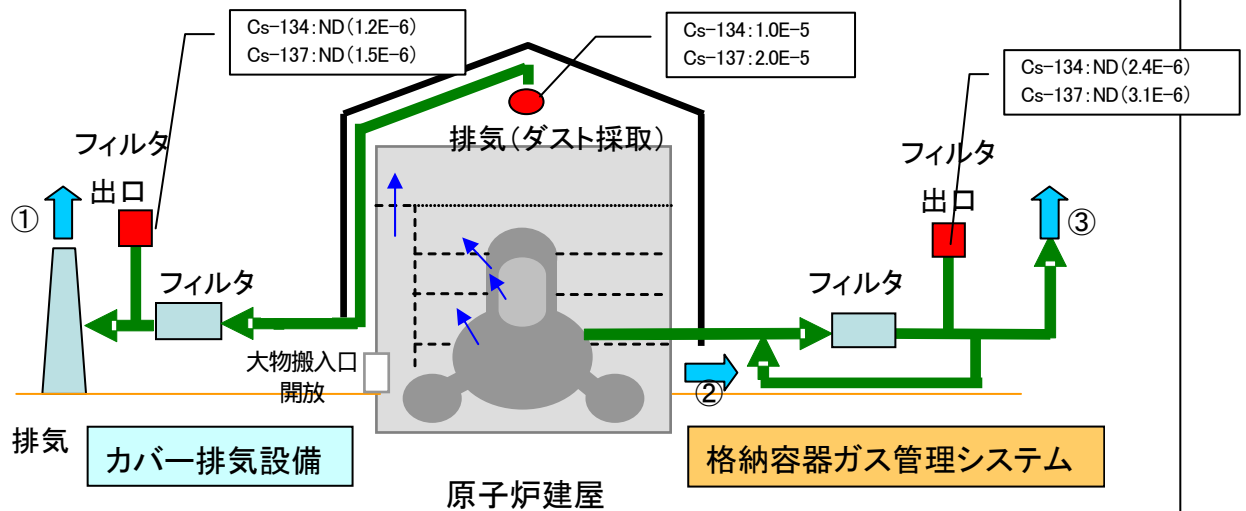
カバー排気設備のフィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。

②原子炉建屋カバー隙間からの漏れ量

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

③原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



1号機のサンプリング概要

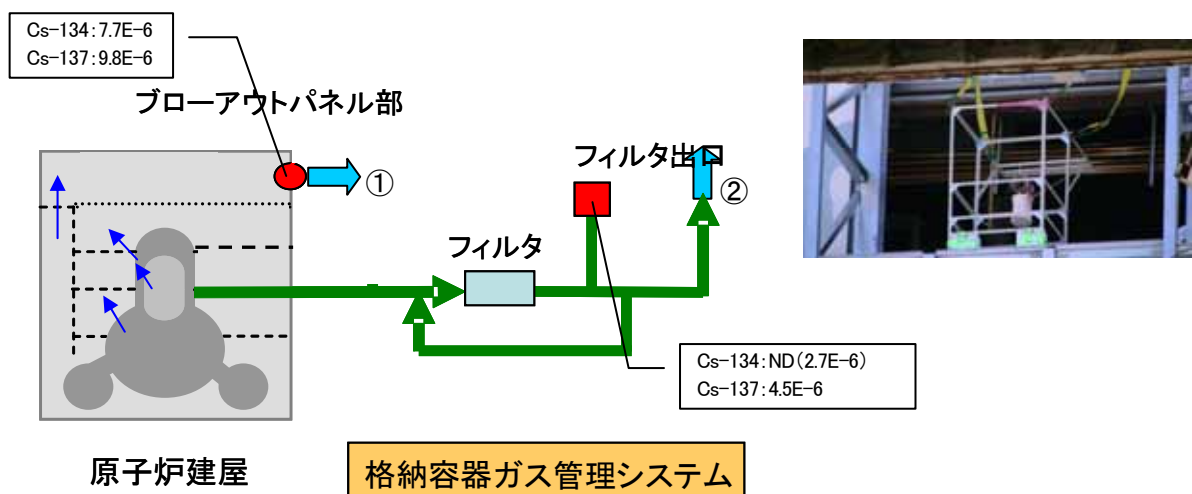
○2号機

①ブローアウトパネル開口部からの放出量

ブローアウトパネル部のダスト濃度に流量を乗じ、放出量を算出。

②原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



←放射性物質の流れ(想定)
←放出箇所

2号機サンプリング概要(ブローアウトパネル閉止前)

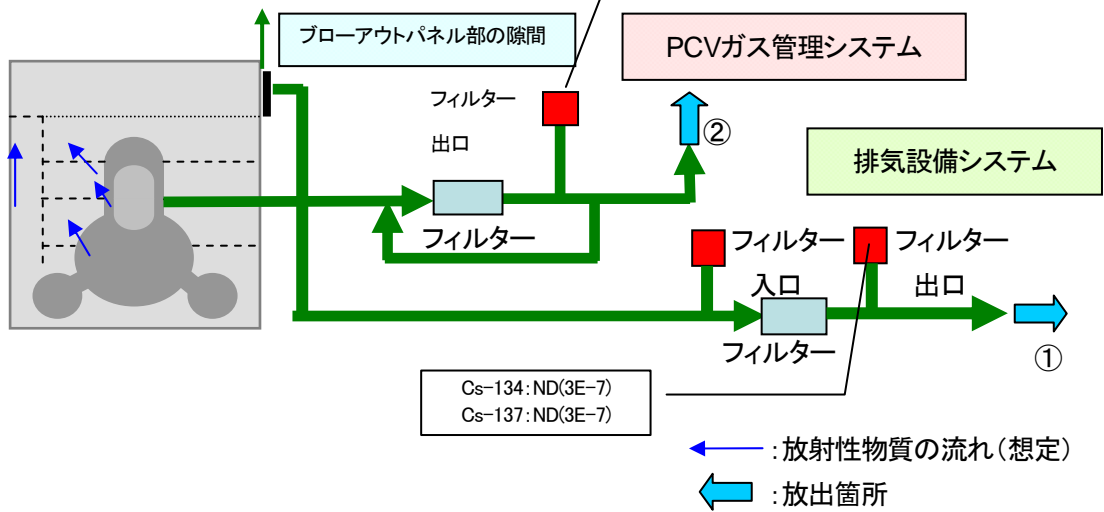
○2号機(排気設備設置後)

①排気設備からの放出量

排気設備フィルタ出口のダスト濃度に排気設備流量を乗じ、放出量を算出。

②原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



2号機サンプリング概要(ブローアウトパネル閉止後)

○3号機

①原子炉建屋上部からの放出量

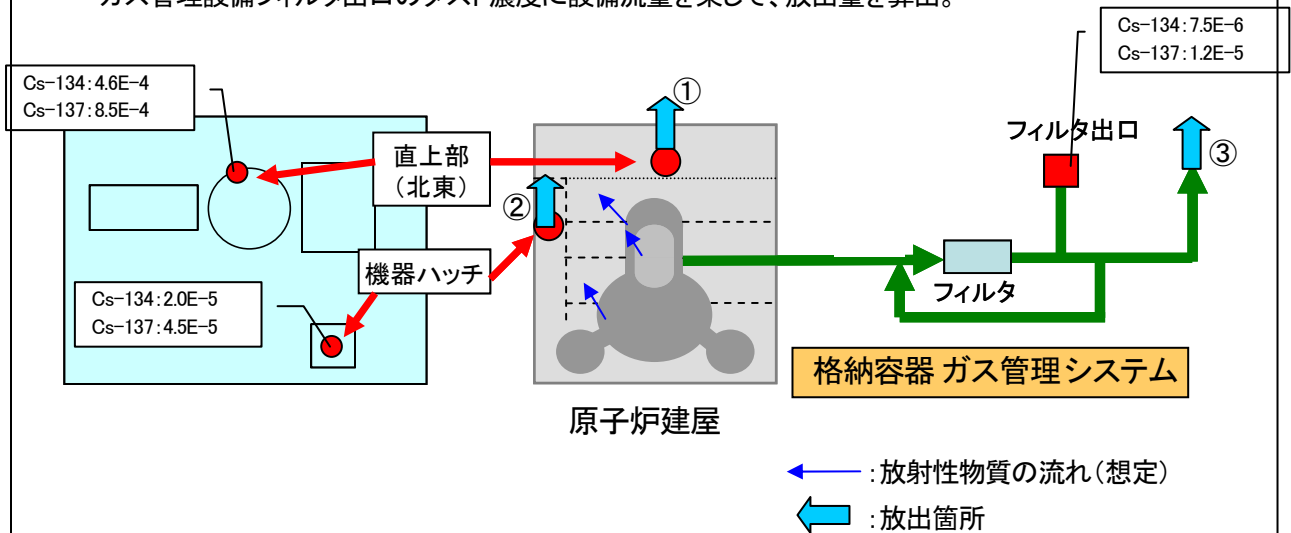
原子炉建屋上部のダスト濃度に蒸気発生量を乗じて、原子炉建屋上部からの放出量を算出。

②機器ハッチ部からの放出量

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

③原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



3号機サンプリング概要

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

※2号機については、ブローアウトパネル閉塞前後の放出量評価を日割り計算して、3月の放出量を算出した。

原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果（平成25年4月）

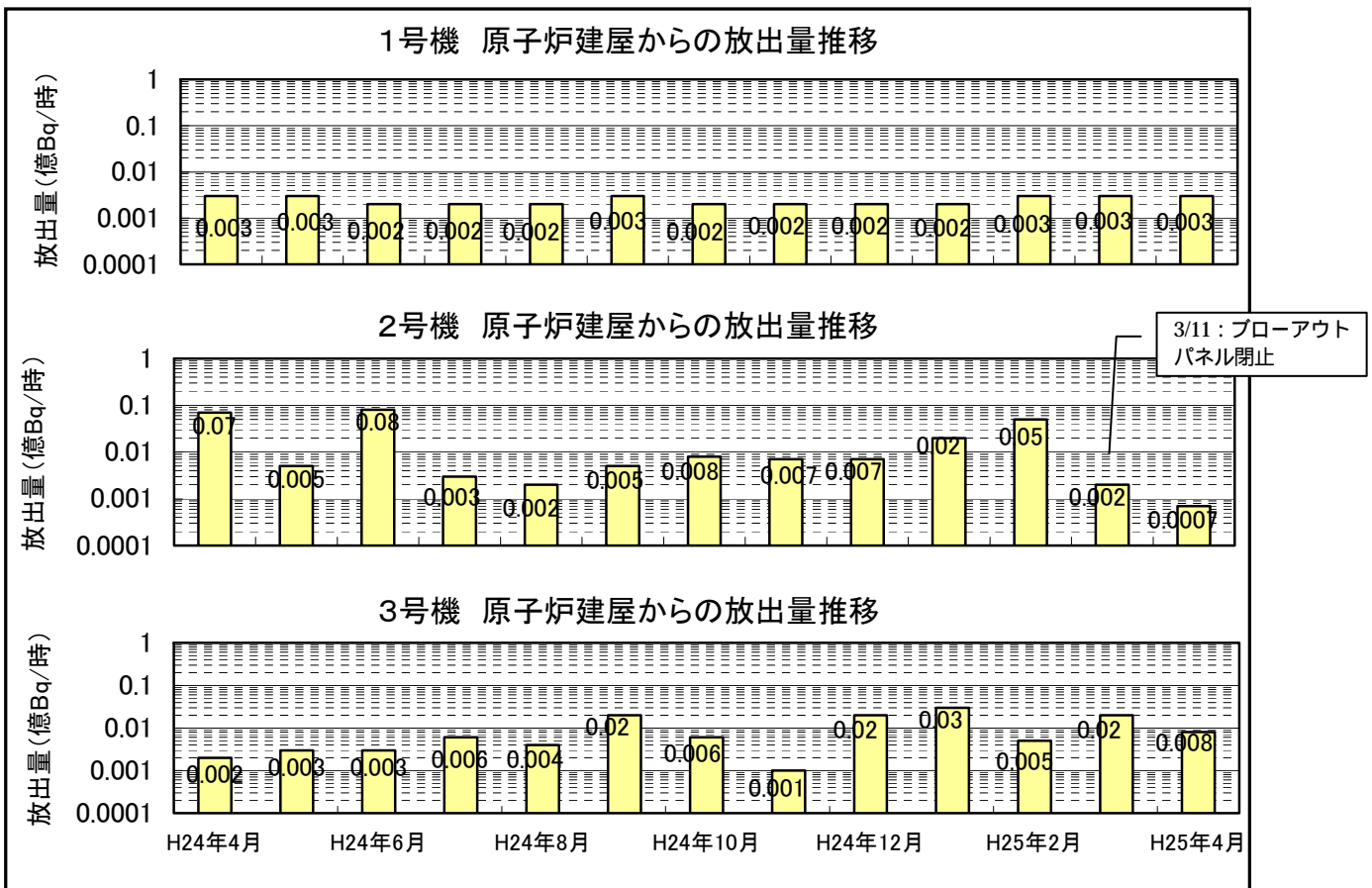
1～3号機原子炉建屋からの現時点の放出量（セシウム）を、原子炉建屋上部等の空气中放射性物質濃度（ダスト濃度）を基に評価。（各号機の採取地点は別紙参照）

放射性物質が舞い上がるような作業が行われていない状況であり、1・3号機は大物搬入口が閉塞、2号機は大物搬入口が微開の状態と測定。

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

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

号機毎の推移については下記のグラフの通り。



※ 放出量についてはCs134とCs137の合計値である

本放出による敷地境界の空气中の濃度は、Cs-134及びCs-137ともに 1.5×10^{-9} (Bq/cm³)と評価。

周辺監視区域外の空气中の濃度限度：Cs-134・・・ 2×10^{-5} 、Cs-137・・・ 3×10^{-5} (Bq/cm³)

1F敷地境界周辺のダスト濃度「実測値」:

Cs-134・・・ND (検出限界値：約 1×10^{-7})、Cs-137・・・ND (検出限界値：約 2×10^{-7}) (Bq/cm³)

(備考)

- 1～3号機の放出量の合計値は0.012億ベクレル/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。
- 2号機については、平成25年3月11日にブローアウトパネルが閉止され放出量が低下したと評価している。
- 希ガスについては、格納容器ガス管理設備における分析結果から放出量を評価しているが、放出されるガンマ線実効エネルギーがセシウムに比べて小さく、被ばく経路も放射性雲の通過による外部被ばくのみとなるため、これによる被ばく線量は、セシウムによる線量に比べて極めて小さいと評価している。

○1号機

①原子炉建屋カバー排気設備からの放出量

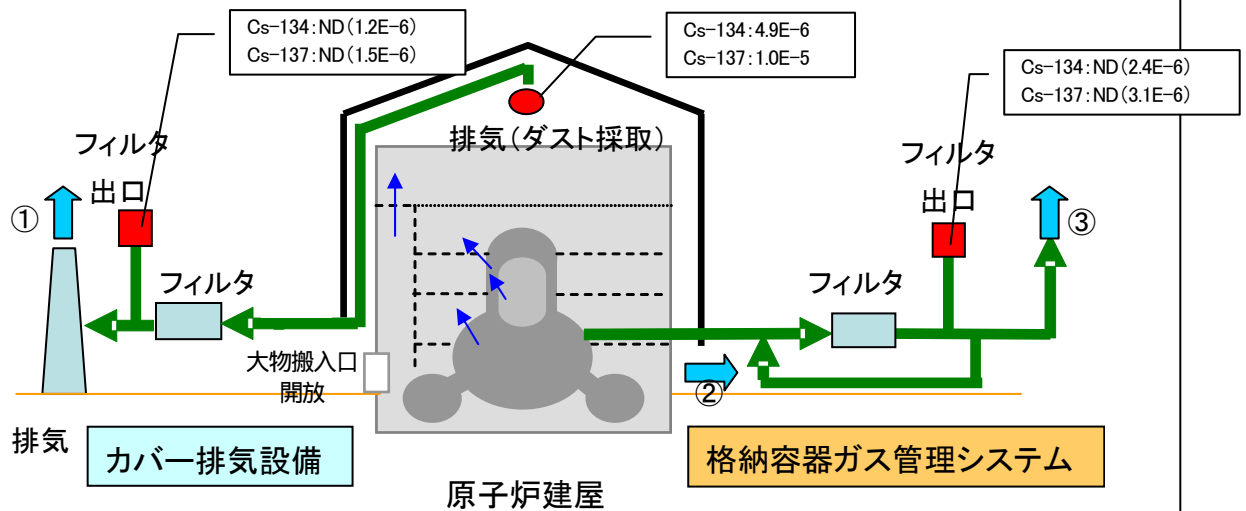
カバー排気設備のフィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。

②原子炉建屋カバー隙間からの漏れ量

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

③原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



1号機のサンプリング概要

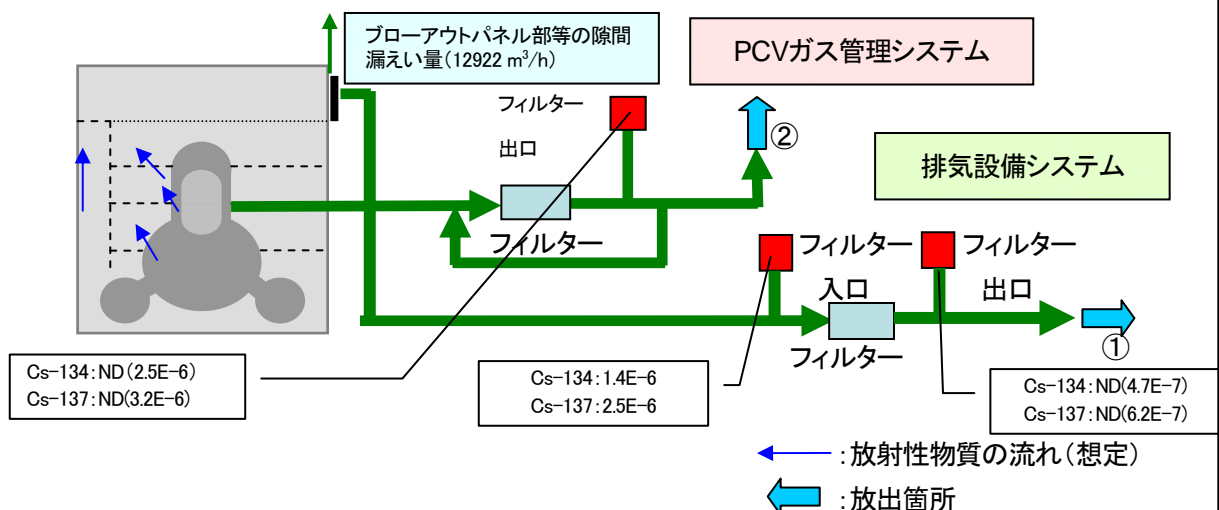
○2号機(排気設備設置後)

①排気設備等からの放出量

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

②原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



2号機サンプリング概要

03号機

①原子炉建屋上部からの放出量

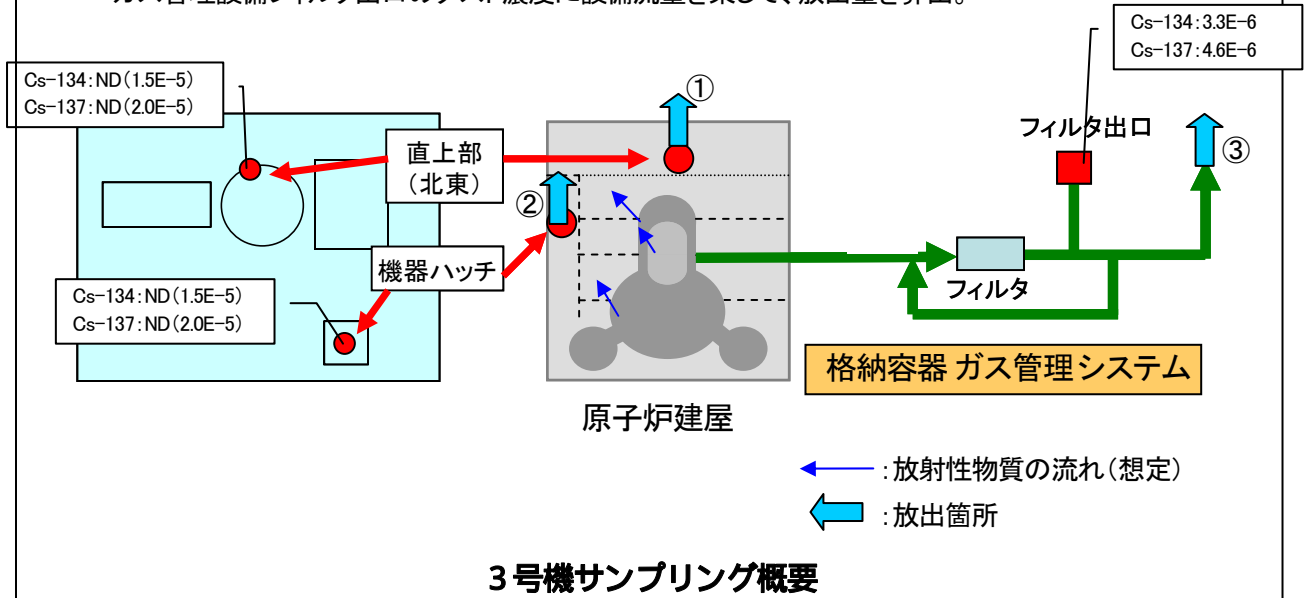
原子炉建屋上部のダスト濃度に蒸気発生量を乗じて、原子炉建屋上部からの放出量を算出。

②機器ハッチ部からの放出量

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

③原子炉格納容器ガス管理設備からの放出量

ガス管理設備フィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。



※吹き出しの濃度は、4月に採取し、評価に用いたダスト濃度を示す。(単位:Bq/cm³)
検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載し、括弧内に検出限界値を示す。

港湾内海水中放射性物質濃度低減に関する 専門家による検討会について

2013年4月25日
東京電力株式会社



東京電力

1. 検討会設置の背景・目的

■背景

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

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

■目的

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

< 専門領域 >

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

■ 港湾内の海水中放射性物質濃度が告示濃度未満に低減しない要因の検討

これまでに講じられた対策について確認し、モニタリングデータ等を用いて海水中放射性物質濃度の変動要因や一部濃度が低減しない要因について検討いただく。

(1) これまでの漏えい防止・拡散防止対策の検証

- ・ 建屋内地下に滞留している汚染水を、建屋内水位を地下水位より低く保つことにより、建屋内に閉じ込めている。また、建屋につながるトレンチ等から汚染水が港湾内へ流出したため、海側のピット等をコンクリートにより閉止している。これらの管理方法や対策の実施箇所、実施方法の妥当性について確認する。

(2) モニタリング

- ・ 測定データからモデル化等により放射性物質濃度の推移について定量的な説明ができるか。
- ・ 現状の、地下水、海水中のモニタリングが、地下水流動（補足1）、港湾内の海水流動（補足2）や環境中での核種挙動を踏まえて、濃度の推移を捉え、その要因を探ることのできる適切なものとなっているか。

（補足1）地下水流動

地下水中の放射性物質の移動において、核種毎の挙動の相違により移動速度が異なる。

（補足2）港湾内の海水流動

1～4号機取水路開渠内においてシルトフェンス等の内外で海水中濃度の分布（濃度差）があることから、潮汐によっても一様に海水交換されていないものと考えられる。

3. 検討会 専門家メンバー

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

*：必要に応じてメンバーを追加することとする。

4. スケジュール(案)

	4月	5月
専門家による検討会		*1 *2
検討項目		
・対策やモニタリングデータの現状について説明		
・対策やモニタリングデータの妥当性について検討		
(1)漏えい防止・拡散防止対策		
(2)モニタリング		

*1：個別に、第1回でのご意見への対応について説明を行う。
*2：検討会の成果は取りまとめ次第公表する。

労働環境改善スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定		3月			4月			5月			6月			7月			備考				
			24	31	7	14	21	28	5	12	下			上	中	下	前	後						
要員管理 労働環境改善	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握	(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(5月の予定)と地元雇用率(3月実績)について調査・集計	検討・設計	▽作業員の確保状況調査依頼			作業員の確保状況集約			▽作業員の確保状況調査依頼			作業員の確保状況集約											
		(予定) ・作業員の確保状況(6月の予定)と地元雇用率(4月実績)について調査・集計	現場作業	作業員の確保状況と地元雇用率の実態把握																				
	労働環境・生活環境・就労実態に関する企業との取り組み	(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	検討・設計	労働環境・生活環境に関する実態把握・解決策検討・実施																				
		(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)	現場作業	▽協力企業との意見交換会(労働環境)4/5			▽協力企業との意見交換会(労働環境)4/26			協力企業との意見交換会(労働環境)			▽			▽			▽					
警戒区域解除に伴う新たな出入り拠点の整備について	(実績) ・入退域管理施設の建設工事中	検討・設計																						
	(予定) ・入退域管理施設の竣工(25年6月予定)後、Jヴィレッジの入退域管理機能を1Fに移転	現場作業	入退域管理施設の建設工事																					
線量低減・非管理区域化エリアの拡大について	(実績) ・非管理区域休憩所の設置検討	検討・設計	非管理区域休憩所の設置検討			非管理区域休憩所の設計																		
	(予定) ・非管理区域休憩所設置の設計(基本設計:6月末予定,詳細設計:9月末予定,着工:10月予定)	現場作業	1F車輛用スクリーニング・除染場の本格運用																					
			結果取りまとめ																					
			進捗状況反映																					
			1F車輛用スクリーニング・除染場の本格運用																					
			入退域管理施の本格運用																					

福島第一原子力発電所 作業安全確保活動の実績(H24)と計画(H25)

1. 作業安全全般

(1) H24年度の活動実績

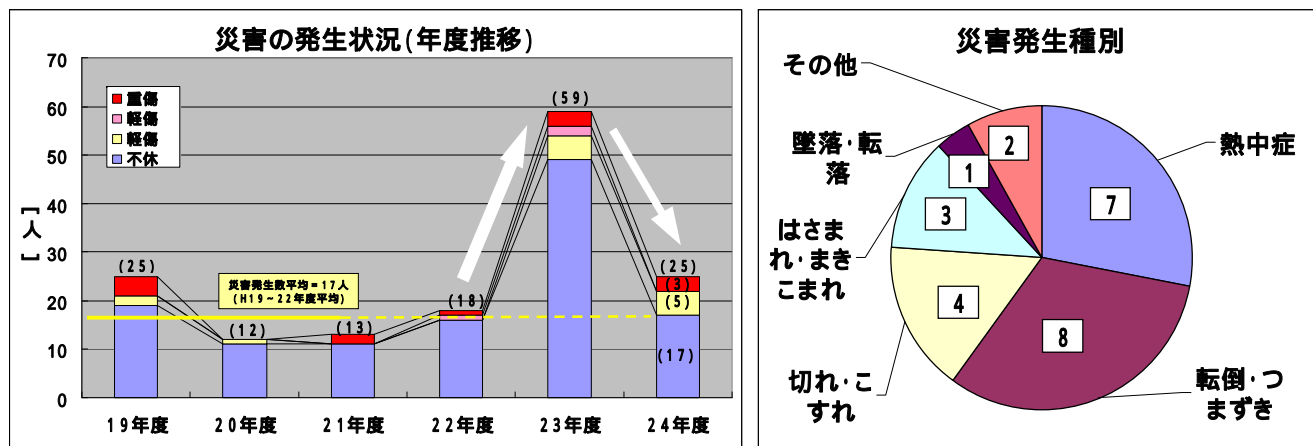
活動内容

災害数: 25人 (H23年度59人に対し約57%減)

- 事前検討会
当社工事監理員による立会等を実施し、事前検討会での議論の活性化
- 安全事前評価
新たな工法や1F特有の作業について事前評価を実施し、リスクの先取り等の実施
- 安全推進連絡会: 週1回
協力企業と安全に関する連絡及び協議、並びに情報共有等により安全意識の向上
- TBM - KY
当社工事監理員が参加し、リスク抽出の促進
- 安全パトロール等: 月2回程度
作業現場の観察を行い、不安全行動、非安全箇所等を抽出し、作業安全の向上
- 熱中症予防対策の推進(右記の詳細を参照)

災害発生状況

- 熱中症以外では、「転倒・つまずき」災害が多く発生
- 災害全数は、大幅減となったが、重傷災害が3人発生
- 軽傷 (休業1日以上)以上の災害が、3分の1を占める



* 重傷 : 休業日数が14日以上
軽傷 : 休業日数が1~3日
軽傷 : 休業日数が4日~13日
不休 : 災害当日のみ休務

(2) H25年度の活動計画

H25年度は、個別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・安全基本ルール遵守の徹底を重点に置き、これまでの対策を継続して実施する

2. 熱中症対策(個別詳細)

(1) H24年度の活動実績

活動内容

熱中症災害数: 7人 (H23年度23人に対し約70%減)

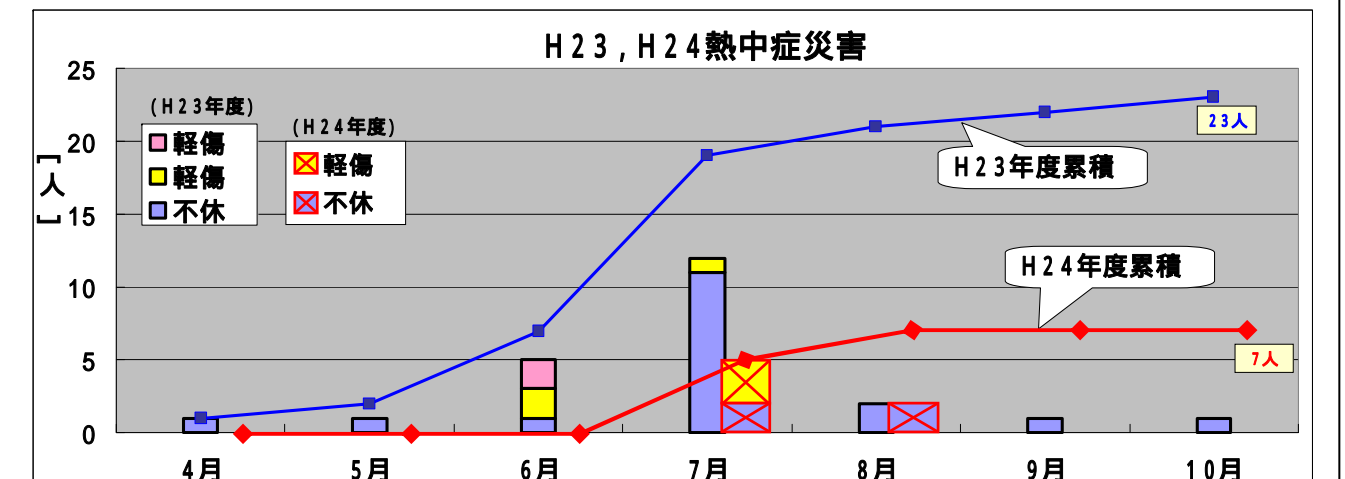
- 熱中症対策の早期開始(5月開始)
- WBGT値の活用
- 炎天下作業の制限(7, 8月 14-17時)
- チェックシートを用いた体調管理等の実施
- クールベスト着用の推進
- 環境への順化配慮
- 言い出しやすい職場環境の構築
- 救急医療室での早期受診の促進
- 各元請けを通じた熱中症対策の指導等

作業環境の改善

- 通気性の良いカバーオール
- 全面マスク省略可能エリアの拡大
- 休憩所等の整備・拡充等

災害発生状況

- 梅雨明け後の急激な気温上昇により、7、8月に熱中症が発生(内、3人が軽傷)特に、盆休暇等の休日後に発生
- 熱中症を発症した方にクールベスト未着用者が存在した



(2) H25年度の活動計画

H25年度も、H24年度の活動状況を踏まえ、体調確認の励行およびクールベストの着用促進と熱順化(*)の実施を徹底し、いかに早い段階で熱中症を食い止めるかを念頭に置いて、これまでの対策を継続して実施する

* 作業の実施にあたっては、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

福島第一原子力発電所 平成24年度作業安全確保(災害一覧表)

NO.	件名	年月日	災害概要	傷害程度	種類
1	仮受タンク廻りでの雨養生シート手直し作業中、バランスを崩し転倒	4月4日	タンク雨養生シートを直すため梯子を登りきろうとした際、風に煽られバランスを崩し転倒。右足太もも外側を突起物(クランプのボルト)で負傷	不休	転倒・つまずき
2	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	6月11日	ポリエチレン管を引き出すために使用するウインチを運搬中、草に足をとられて転倒。ウインチの架台と地面との間に指を挟んで負傷	不休	転倒・つまずき
3	ケーブルダクト貫通部のシール剤をカッターナイフで取る作業中に指を切創	6月18日	ケーブルダクト貫通部閉塞作業において、カッターナイフを使用して床との接触面に付着したシール剤を取る作業をしちたところ、指を切り負傷	不休	切れ・こすれ
4	カバーリグ関連工事において地盤改良削孔作業中、指を挟み負傷	6月19日	地盤改良機(ボーリングマシン)のケーシング先端にリングビットを取付ける作業を実施していたところ、固定していたケーシングが落下して指を挟み負傷	不休	はさまれ・まきこまれ
5	ALPS設置関連工事において、エフレックス管布設作業での体調不良者の発生	7月17日	エフレックス管布設作業に従事していた作業者が息苦しくなり、休憩したものの回復しなかった。救急医療室で軽度の熱中症と診断	不休	熱中症
6	瓦礫撤去工事において、単管パイプを運搬中に転倒	7月21日	原子炉建屋上部瓦礫撤去工事において、単管パイプ2本を左肩に担いで運搬中に、足下の水溜まりに足をとられ転倒。病院で右肘脱臼および挫創と診断	軽傷Ⅰ	転倒・つまずき
7	カバリング関連工事において、作業終了後での体調不良者の発生	7月24日	原子炉建屋南側での地盤改良工事が終了し、Jヴィレッジへ移動するバスの車内で気分が悪くなった。Jヴィレッジのメディカルセンターで熱中症と診断	不休	熱中症
8	瓦礫撤去工事において、鉄骨の組み立て作業中での体調不良者の発生(1)	7月29日	原子炉建屋上部瓦礫撤去工事において、第一地組ヤードにて箱組(鉄骨組立)作業中に気分が悪くなった。救急医療室で熱中症と診断	軽傷Ⅰ	熱中症
9	瓦礫撤去工事において、鉄骨の組み立て作業中での体調不良者の発生(2)	7月29日	原子炉建屋上部瓦礫撤去工事において、第一地組ヤードにて箱組(鉄骨組立)作業中に気分が悪くなった。救急医療室で熱中症と診断	軽傷Ⅰ	熱中症
10	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	7月30日	Eエリアのタンクスペースで鋼製タンク組立作業中に気分が悪くなった。救急医療室で急性冠症候群の疑いと診断。ドクターヘリで病院に搬送し熱中症・脱水症と診断された	軽傷Ⅰ	熱中症
11	ALPS設置関連工事において、ポリエチレン管を引き出す作業中にウインチが肩に当たり負傷	8月6日	道路横断部の架構内のポリエチレン管を引き出すため、ウインチを操作していたところ、ポリエチレン管が架構に引っかかり、ウインチが引っ張られて移動し、左肩に当たり左肩打撲	不休	その他
12	屋外での資機材の搬出作業において、蛇腹ハウス内での体調不良者の発生	8月6日	屋外の蛇腹ハウス内で、無線式モニタリングシステム設置工事の資機材の搬出作業中に気分が悪くなった。救急医療室で軽い熱中症と診断	不休	熱中症
13	鋼製タンク組立作業において、作業終了後での体調不良者の発生	8月17日	Eエリアでの鋼製タンク組立作業の終了後、厚生棟で休憩していたところ、体の息さを訴えた。救急医療室で軽い熱中症と診断	不休	熱中症

NO.	件名	年月日	災害概要	傷害程度	種類
14	瓦礫一次保管エリア内において、小石につまずき転倒	8月23日	瓦礫一次保管エリア内を早足で歩いていたところ、足が小石に乗り上げ足首を捻った。痛みが激しくなってきたため救急医療室へ行き、左足脱臼骨折と診断	重傷	転倒・つまずき
15	ガントリークレーン解体用受架台設定作業中、架台上から墜落	8月29日	ガントリークレーン解体用受架台設定のため、ローリングタワーから受架台に移動しようとした際、ローリングタワーが移動し、バランスを崩し墜落。病院で骨折と診断	重傷	墜落・転落
16	長机積み込み作業時、荷台周辺の枠に足をつまづき転倒	9月20日	トラックの荷台に長机の積み込み作業の際、荷台周辺の枠に足をつまづき転倒。翌日、足が痛むことから病院へ行き、骨折と診断	重傷	転倒・つまずき
17	資材置き場にて水銀灯を運搬中、足元の鋼材に右すねをひっかけ負傷	11月16日	固体廃棄物北西側資材置き場にて、撤去した水銀灯を他の廃棄物と分別する作業を実施。水銀灯を運搬中、バランスを崩し足元に置いてあった鋼材に右すねをひっかけ負傷	不休	切れ・こすれ
18	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	11月21日	ケーブルトレイサポート設置工事において仮置き中のサポートを持ち上げたところ、サポートのバランスが崩れて落下し、左足甲部を挟み負傷	不休	はさまれ・まきこまれ
19	ガレキ運搬用重機の修理作業中、工具と荷台の間に左手を挟んで負傷	11月28日	ガレキ運搬用重機(車両)の修理のため、重機の荷台のボルトを緩めようとした際、レンチがボルトから外れ、レンチと荷台の間に左手小指を挟んで負傷	不休	はさまれ・まきこまれ
20	トラス室で配管を乗り越える際に転倒	12月12日	現場の機器操作のために移動中、トラス室内において配管を乗り越える際に転倒し、左足首を負傷	不休	転倒・つまずき
21	電源ケーブルの被覆をカッターナイフではがす際、指を切創	(H25) 1月12日	正門外側の入退域管理施設新設工事において電源ケーブルの被覆をはがす作業中、カッターの刃が折れ、左手人差し指の甲を負傷	不休	切れ・こすれ
22	屋外を歩行中、鉄板上の雪で足を滑らせ右肩を負傷	2月6日	ロボット遠隔動作確認の作業準備のため、体育館前を歩行中、道路に布設されている鉄板の上に積もった雪で足を滑らせ転倒。右肩を脱臼	不休	転倒・つまずき
23	窒素バブリング装置のバックファタック周りの堰に足が引っかかり負傷	2月8日	窒素バブリング装置点検作業において、バックファタック周りに設置される堰を跨いで乗り越えようとした際、後ろ足が引っかかり転倒。右足下腿部を挫傷	不休	転倒・つまずき
24	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、腰痛が発生	2月26日	消防用可搬ポンプの真空テストを実施するため、手動紐式のスターターを引っ張った際、腰に痛みを感じた。病院で急性腰痛、腰部捻挫と診断	軽傷Ⅰ	その他
25	溶接用足場固定金具の撤去作業中、グラインダーにより右足太ももを負傷	3月28日	鋼製タンクの溶接用足場を固定する金具をグラインダーで撤去して立ち上がった際、上部にあったマンホール閉止版の取っ手にぶつかり体勢が崩れ、グラインダーを右足太ももに当て負傷	不休	切れ・こすれ

* 重傷 : 休業日数が14日以上 軽傷Ⅰ : 休業日数が1~3日
 軽傷Ⅱ : 休業日数が4日~13日 不休 : 災害当日のみ休務

適正な労働条件確保のための元請企業 の取り組みについて(調査結果)

平成25年4月25日
東京電力株式会社

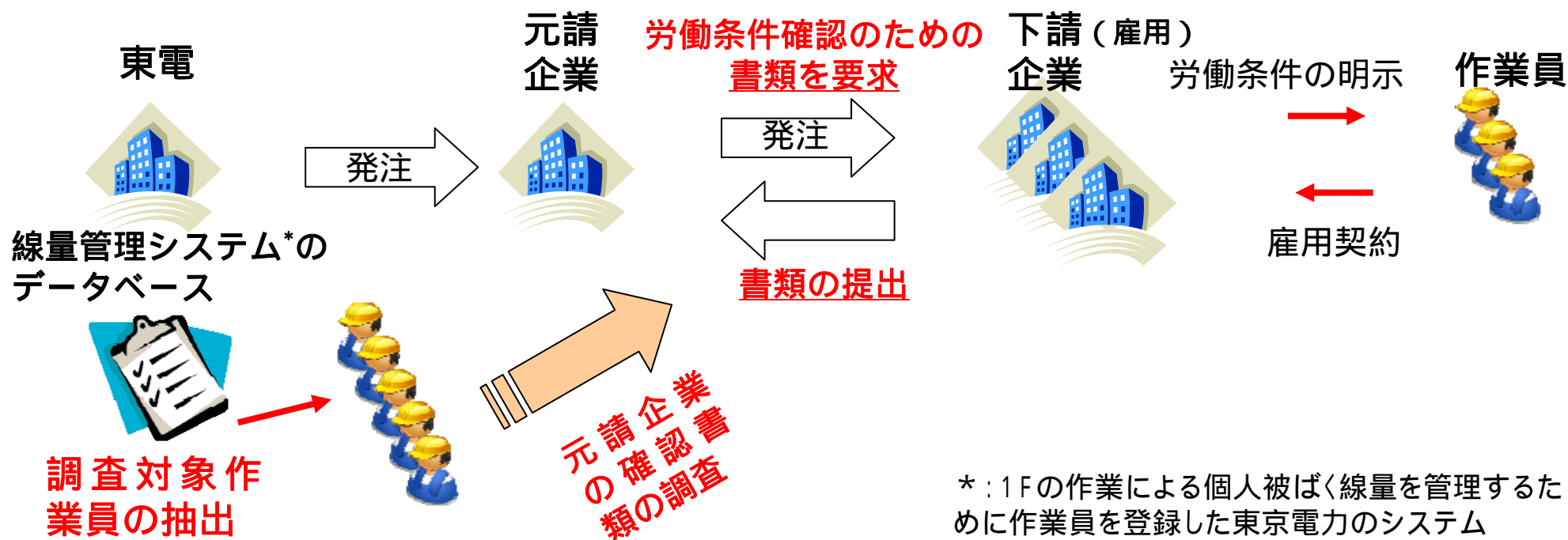
- 平成24年7月、福島第一(1F)安定化作業に係る作業員が、平成23年12月に警報付ポケット線量計(APD)に鉛カバーを装着して作業していたことを発端として、作業員の雇用に関して、職業安定法違反、電離則健診費用の個人負担といった問題が明らかになった。
- 安定化・廃炉作業に取り組む作業員の方が、安心して働いていただくためには、当社が就労実態を把握し、改善していくことが必要との認識にたち、当社から作業員の方に対して直接「就労実態に関するアンケート調査」を実施した。(平成24年9月～10月)
- アンケートの結果から、雇用企業以外による業務指示、労働条件を明示されていない等、不適切と考えられる回答も散見されたことから、早急な対応と継続的な改善が必要と認識。
- アンケート結果と、福島労働局より発出(平成24年11月21日)された「労働者の適正な労働条件の確保について(要請)」を踏まえ、平成24年12月3日に当社社長から元請企業各社に下請企業作業員について労働条件の確認を行うよう要請した。
- 今般、当社社長の要請に基づき、元請企業が下請企業作業員の労働条件(雇用企業・請負体系・労働条件の明示)を確認しているか当社が調査した。

調査対象企業

取引先(福島第一原子力発電所(1F)安全推進連絡会に登録されている元請企業31社)のうち、現在1F構内で作業継続中の企業(26社)

調査手順

- ・1Fの線量管理システム*から、元請企業毎に下請企業作業員を5名任意抽出
- ・元請企業が労働条件(雇用企業・請負体系・労働条件の明示)を確認するために下請企業に提出を求めている書類について、5名のうち2名以上を当社が調査



3 . 調査結果

調査実施期間

平成24年12月13日～平成25年3月13日

調査対象元請企業名(計26社)

< プラントメーカー >

・東芝 ・日立GEニュークリア・エナジー

< 建設会社 >

・鹿島建設 ・片岡建設 ・熊谷組 ・五洋建設 ・清水建設 ・大成建設 ・竹中工務店 ・中里工務店 ・西松建設

・間組 ・前田建設工業

< 東京電力グループ >

・関電工 ・東京エネシス ・東電環境 ・東電工業

< 上記以外の会社 >

・アトックス ・ウツエバルブサービス ・宇徳 ・芝工業 ・新日本空調 ・倉伸 ・太平電業

・日本原子力防護システム・阪和

調査体制

・本店:労働環境改善Grメンバー(原子力・立地業務部、資材部)、原子力品質・安全部

・1 F:技術・品質安全部

調査実施作業員数

・計:58名

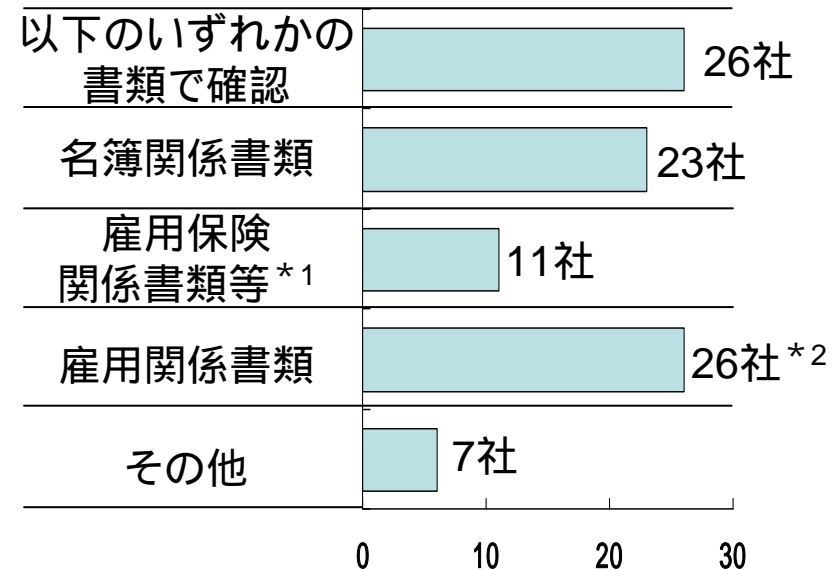
請負体系	調査実施作業員数		
元請企業	0人		
一次下請企業	14人		
二次下請企業			30人
三次下請企業	10人		
四次下請企業	3人		
五次下請企業	1人		

3-1 . 雇用企業の確認

元請企業は、「元請企業作成書類」に記載の雇用企業を確認するために、下請企業から「名簿関係書類」「雇用保険関係書類等」「雇用関係書類」等を提出させており、元請企業が確認している書類で調査対象の作業員の雇用企業が確認出来ることを当社が確認した。

分類	主な確認書類	記載内容	書類の特徴
元請企業作成書類	作業員名簿 工事体制表 等	・作業員の氏名、雇用企業名など	・下請業者からの情報を元に元請企業が作成
名簿関係書類	・作業員名簿 ・労働者名簿 ・新規入場者調査票 等	・作業員の氏名、雇用企業名、生年月日、住所など	・作業員本人・下請会社が作成する書類
雇用保険関係書類等	・事業所別被保険者台帳照会 ・雇用保険被保険者証 等	・雇用企業名、作業員の氏名、生年月日など	・ハローワーク等行政機関の発行書類
雇用関係書類	・労働条件通知書 ・雇用契約書 ・賃金台帳 等	・雇用企業名、作業員の氏名、労働場所、作業内容、賃金など	・雇用契約・賃金の支払いに関する書類
その他	・新規入所者面接チェックリスト ・安全・環境 新規入場者アンケート 等	・雇用企業名、作業員の氏名、生年月日など	・作業員に対する面接・聞き取り確認等に用いた書類

雇用企業確認に用いられている書類の種類



*1: 企業・作業員以外に行政機関が作成した書類

*2: 継続的に確認している企業数は16社

注: 複数の方法・書類を用いている企業があるため、合計の企業数は調査対象企業数と異なる。

調査結果

- ・従来より、全ての元請企業において、下請企業作業員の雇用企業について、「名簿関係書類」等で確認していることを当社が確認した。
- ・調査対象の作業員について、元請企業が確認している書類で雇用企業が確認出来ることを当社が確認した。

良好事例

- ・一部の元請企業は、下請企業・作業員の作成書類だけでなく、行政機関が作成した書類(雇用保険関係書類等)でも確認していた。

改善余地のあるポイント

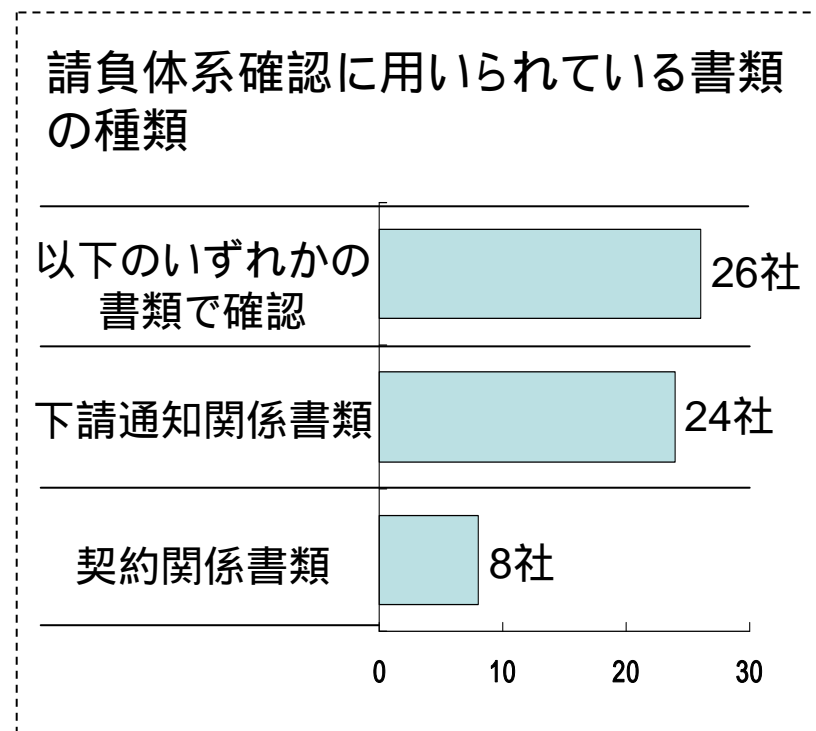
- ・雇用企業確認に用いている書類により、記載内容の確実性に相違が認められた。

(P.10 「今後の取組」 にて対応)

3-2. 請負体系の確認

元請企業は、「元請企業作成書類」に記載の請負体系を確認するために、下請企業から「下請通知関係書類」「契約関係書類」を提出させており、調査対象の作業員の雇用企業は、元請企業の請負体系に記載されていたことを当社が確認した。

分類	主な確認書類	記載内容	書類の特徴
元請企業作成書類	・施工体系図 ・工事体制表 等	・事業所毎に全下請企業を記載した体系図	・下請業者からの情報を元に元請企業が作成
下請通知関係書類	・再下請通知書 ・下請業者編成表 ・関係請負人届 ・施工体制台帳 等	・再下請企業名	・再下請を実施する際に下請企業が元請企業に通知する書類
契約関係書類	・工事請負契約書 ・発注書 ・注文請書 等	・契約会社名	・下請契約に用いる書類



注：複数の方法・書類を用いている企業があるため、合計の企業数は調査対象企業数と異なる。

調査結果

- ・従来より、全ての元請企業において、請負体系について下請企業からの報告を求めて確認していることを当社が確認した。
- ・調査対象の作業員の雇用企業は、元請企業の請負体系に記載されていたことを当社が確認した。

良好事例

- ・一部の元請企業は、請負体系の確認に契約関係書類を入手している事例が確認できた。

改善余地のあるポイント

- ・請負体系の把握には、作業員の雇用企業を確実に把握することが重要であるが、雇用企業確認に用いている書類により、記載内容の确实性に相違が認められた。

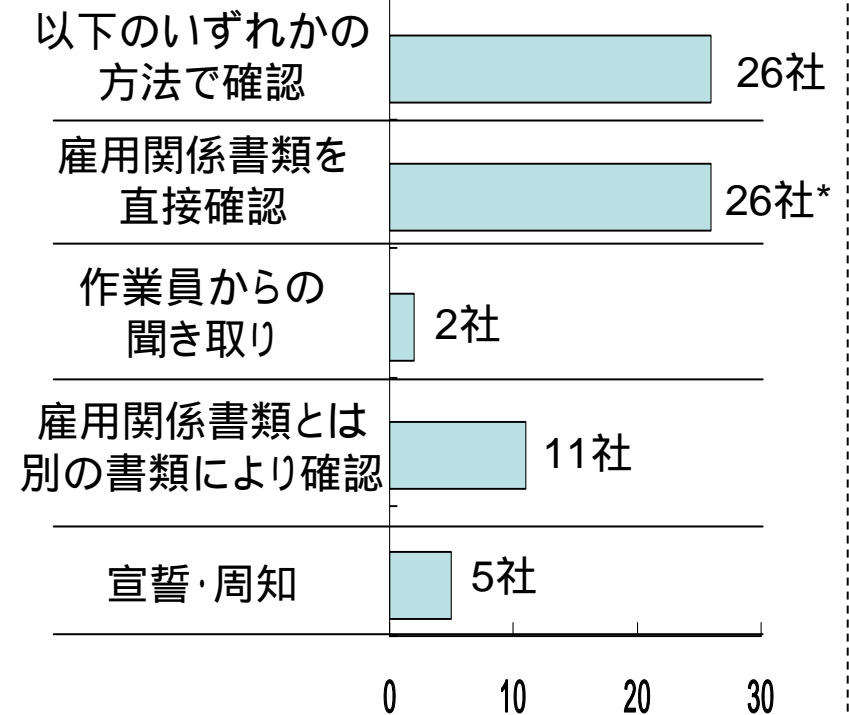
(P.10 「今後の取組」 にて対応)

3-3. 労働条件の明示書類の確認

元請企業は、下請企業作業員への労働条件の明示状況を確認するため、下請企業から「雇用契約関係書類」の提出や直接下請企業作業員への聞き取り等を実施しており、調査対象の作業員について、雇用企業からの労働条件通知書等で労働条件が明示されていることを当社が確認した。

分類	主な確認書類	記載内容	書類の特徴
雇用関係書類を直接確認	・雇用契約書 ・労働条件通知書 ・賃金台帳 ・就業規則 等	・雇用企業名、作業員の氏名、労働場所、作業内容、賃金など	・元請企業が労働条件通知書等を直接確認
作業員からの聞き取り	・労務管理自主点検チェックリスト兼労務管理指導記録 ・新規入所者面接チェックリスト 等	・労働条件通知の有無など	・労働条件が明示されていることを元請企業が直接作業員に対して確認
作業員下請企業からの提出書類	・作業員に対する労働条件通知書の確認結果報告 ・労働条件に関する確認記録	・労働条件通知の有無など	・労働条件の明示の有無について書類により確認
宣誓周知	・安全衛生、再下請・就労等に関する誓約書 ・労務・安全管理事項引受確認書 等	・就業規則や労働契約書等を事務所に備え付けておくことなど	・下請企業から元請企業への宣誓や元請企業から下請企業への周知

確認方法の種類



* : 継続的に確認している企業数は18社

注: 複数の方法・書類を用いている企業があるため、合計の企業数は調査対象企業数と異なる。

調査結果

- ・調査対象の作業員について、雇用企業からの労働条件通知書等で労働条件が明示されていることを当社が確認した。

良好事例

- ・労働条件通知書に作業者の署名欄を設け、労働条件に合意していることを確認している事例があった。

改善余地のあるポイント

- ・元請企業による下請企業の労働条件通知書等の確認には、下請企業の同意が必要であることから、確認の継続性に差が生じていることが分かった。

(P.10 「今後の取組」 にて対応)

調査結果

調査対象の作業員(58人)について、当社が労働条件(雇用企業・請負体系・労働条件の明示状況)を確認し、不適切な事例は認められなかった。

当社の要請(平成24年12月3日)に基づき、元請企業各社が、下請企業作業員に対して労働条件(雇用企業・請負体系・労働条件の明示状況)を確認していることを当社が確認した。

雇用企業確認に用いている書類の記載内容の确实性や労働条件の明示状況確認の継続性について、元請企業各社により違いが認められた。

今後の取組

雇用企業確認に用いている書類の記載内容の确实性や労働条件の明示状況確認の継続性について、元請企業各社により違いがあることから、より有効な取り組み*を実施していただくよう元請企業に対して要請を行う。

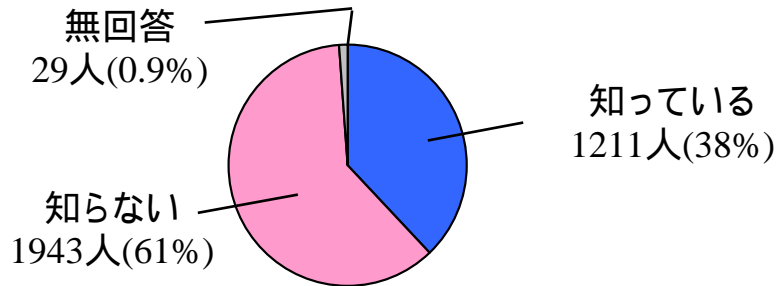
*:下請作業員の雇用保険関係書類等の確認、下請作業員の労働条件通知書等の継続的な確認など

当社は、今後も元請企業の取組状況を定期的に確認し、元請企業とともに労働者保護や就労環境の向上に努めていく。

(参考) 就労実態に関するアンケート結果の概要 (H24年12月公表済み)

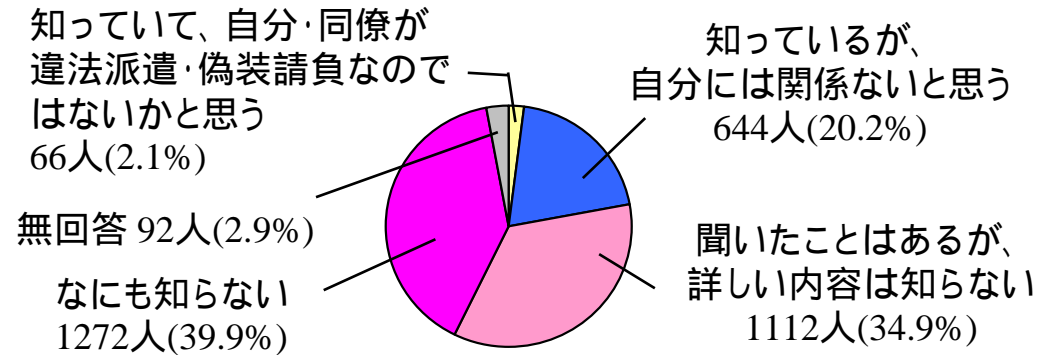
実施時期: H24年9月～10月
回答数: 3186人 回答率80.2%

【問】東京電力では、専用電話による「労働条件・労働安全などに関する相談窓口」を設けていますが、ご存じですか？



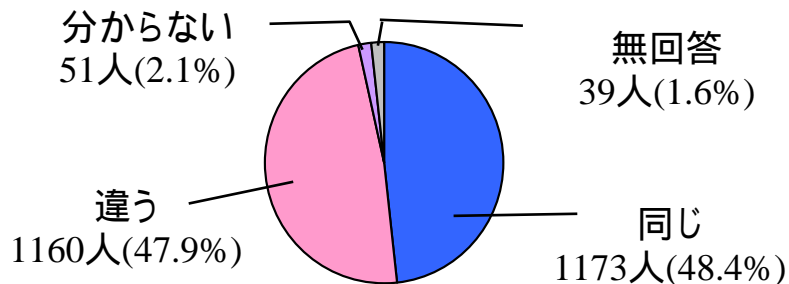
【結果】相談窓口があることを知らない方が6割

【問】「違法派遣」や「偽装請負」について知っていることを教えてください



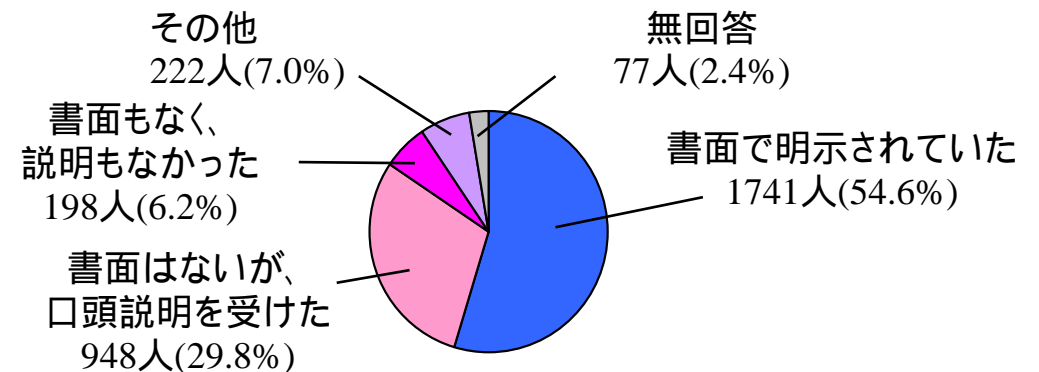
【結果】違法派遣や偽装請負について、知らない方が7割

【問】『現場であなたに作業を指示している会社』と『あなたに給料を支給している会社』は同じですか？



【結果】雇用主と作業の指示者が「違う」と回答された方が5割
【解説】請負契約の場合、「同じ」でなければならない

【問】あなたが雇われる際、労働条件(仕事の内容、作業する場所、賃金や手当など)は明示されていましたか？

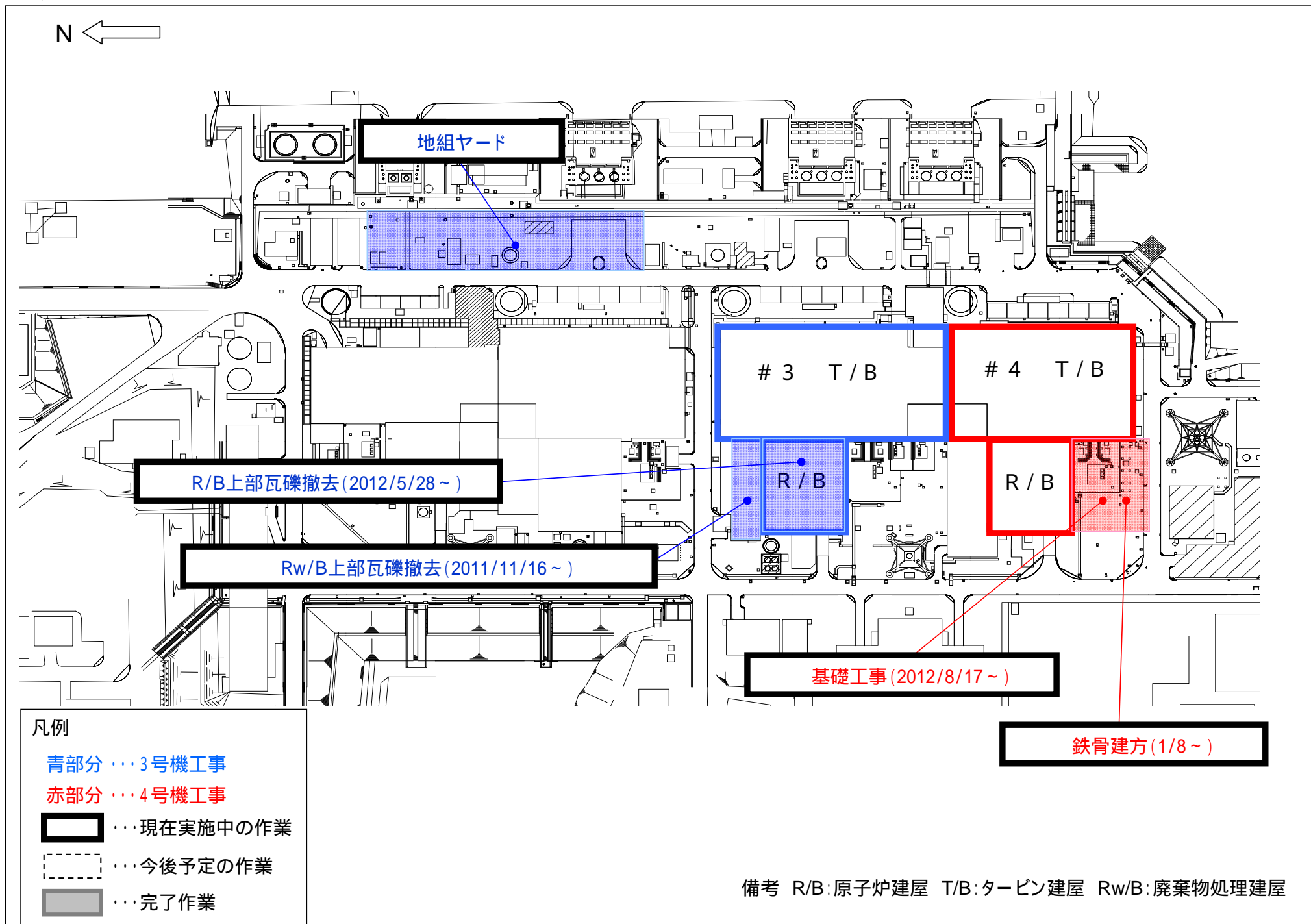


【結果】雇われる際に労働条件を正しく明示されなかった方が4割
【解説】雇用契約を結ぶ際に労働条件が書面で明示されなければならない

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				
				24	31	7	14	21	28	5	12	下	上			中	下	前	後
使用済燃料プール対策	構内用輸送容器	構内用輸送容器の設計・製作	(実績) ・構内用輸送容器の設計検討 (予定) ・構内用輸送容器の設計検討(継続)	検討・設計	構内用輸送容器の設計検討														・2014年度第3四半期の設計・製作完了を目標
		構内用輸送容器の検討	(実績) ・構内用輸送容器の適用検討 (予定) ・構内用輸送容器の適用検討(継続)	検討・設計	構内用輸送容器の適用検討 (バックアップ容器の適用検討)														・2013年度中頃の検討完了を目標
使用済燃料プール対策	キャスク製造	輸送貯蔵兼用キャスク・乾式貯蔵キャスクの製造	(実績) ・乾式キャスク製造中 (予定) ・乾式キャスク製造中(継続)	調達・移送	輸送貯蔵兼用キャスク材料調達・製造・検査 乾式貯蔵キャスク製造・検査														
		物揚場復旧工事	(実績) ・物揚場復旧工事 (予定) ・物揚場復旧工事	現場作業	物揚場復旧工事(1月16日~)														・物揚場復旧工事完了:2013年12月末を目標
使用済燃料プール対策	共用プール	共用プール燃料取り出し 既設乾式貯蔵キャスク点検	(実績) ・CB/CF着脱作業(乾式キャスク装填燃料) ・既設乾式貯蔵キャスク点検 (予定) ・既設乾式貯蔵キャスク点検 ・CB/CF着脱作業(乾式キャスク装填燃料)	現場作業	既設乾式貯蔵キャスク点検 CB/CF着脱作業(2月28日~)														・既設乾式貯蔵キャスク点検についてキャスク移動を伴うことから、核物質防護上、詳細工程は非公開
		乾式キャスク仮保管設備の設置	(実績) ・乾式キャスク仮保管設備の設計検討 ・乾式キャスク仮保管設備の設置工事(準備工事含む) (予定) ・乾式キャスク仮保管設備の設計検討(継続) ・乾式キャスク仮保管設備の設置工事(準備工事含む)(継続)	検討・設計 現場作業	乾式キャスク仮保管設備の設計検討 乾式キャスク仮保管設備の設置工事(6/18~) (準備工事含む) 運用開始														
研究開発		使用済燃料プールから取り出した燃料集合体の長期健全性評価	(実績) ・長期健全性評価に係る基礎試験 (予定) ・長期健全性評価に係る基礎試験(継続)	検討・設計	長期健全性評価に係る基礎試験														

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



【3号機原子炉建屋上部瓦礫撤去工事】

- 3月28日(木)～4月24日(水) 主な作業実績
- ・ 作業ヤード整備
 - ・ R/B上部瓦礫撤去【遠隔操作】 1

先月



今月



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

備考

R/B：原子炉建屋

以上

【4号機原子炉建屋カバリング工事】

- 3月28日(木)～4月24日(水) 主な作業実績
- ・ 基礎工事 1
 - ・ 鉄骨建方 2

先月



今月



- 4月25日(木)～5月29日(水) 主な作業予定
- ・ 基礎工事
 - ・ 鉄骨建方

備考

以上

使用済燃料の保管状況 (H25.4.20時点)

保管場所	保管体数(体)			取出し率	(参考)	
	新燃料	使用済燃料	合計		H23.3.11時点	キャスク基数
1号機	100	292	392	0.0%	392	-
2号機	28	587	615	0.0%	615	-
3号機	52	514	566	0.0%	566	-
4号機	202	1331	1533	0.1%	1535	-
キャスク保管建屋	0	163	163	60.0%	408	4 (当初基数:9)
合計	382	2887	3269	7.0%	3516	

キャスク保管建屋の4基のほか、1基を共用プールで点検中。

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	193	193	6.6%	2930	4 (容量:50)
共用プール	2	6375	6377	93.2%	6840	-



3号機原子炉建屋上部瓦礫撤去工事

使用済燃料貯蔵プール養生と スキマサージタンクハッチカバー養生の設置について

平成25年4月25日
東京電力株式会社



東京電力

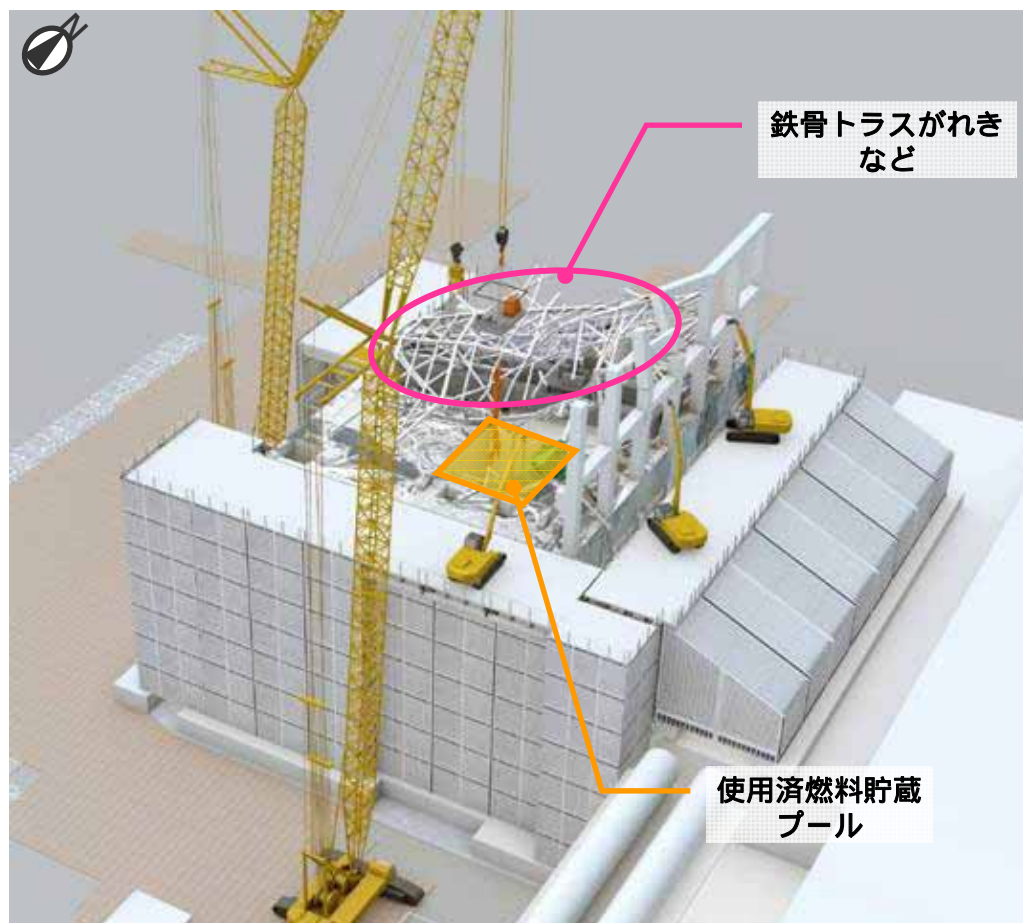
TEPCO

3号機原子炉建屋上部瓦礫撤去工事

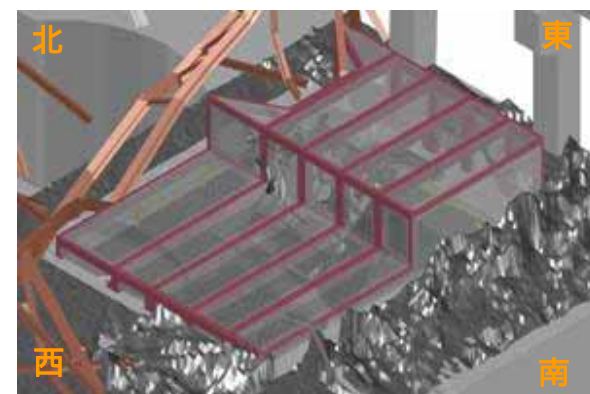
使用済燃料貯蔵プール養生とスキマサージタンクハッチカバー養生の設置について

平成25年4月22日、使用済燃料貯蔵プールの養生（第一段階）を設置しました。

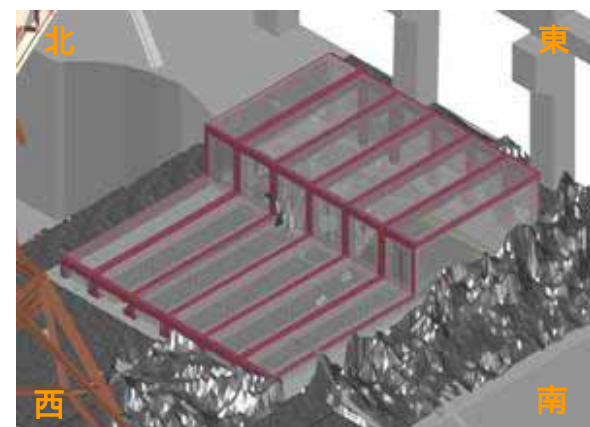
また、平成25年4月18日に確認されたスキマサージタンクのハッチカバーについても、養生を設置しました。今後、使用済燃料貯蔵プール養生（第二段階）の設置に向け、干渉する鉄骨トラスがれきなどを撤去します。



オペレーティングフロア上部がれき撤去イメージ図



使用済燃料貯蔵プール養生（第一段階）
イメージ図

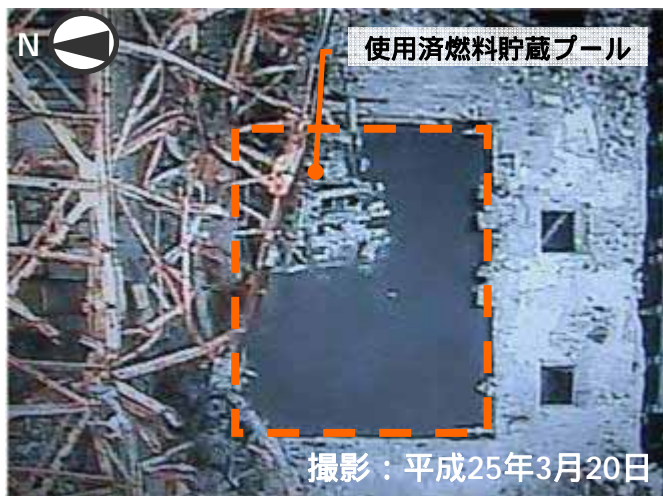


使用済燃料貯蔵プール養生（第二段階）
イメージ図

3号機原子炉建屋上部瓦礫撤去工事 使用済燃料貯蔵プール養生とスキマサージタンクハッチカバー養生の設置について



撮影：平成23年11月12日
使用済燃料貯蔵プール周辺がれき撤去前



撮影：平成25年3月20日
使用済燃料貯蔵プール養生（第一段階）設置前



撮影：平成25年4月22日
使用済燃料貯蔵プール養生（第一段階）および
スキマサージタンクハッチカバー養生の設置完了

4号機 燃料取り出し用カバー鉄骨建方工事の 進捗状況について

平成25年4月25日
東京電力株式会社

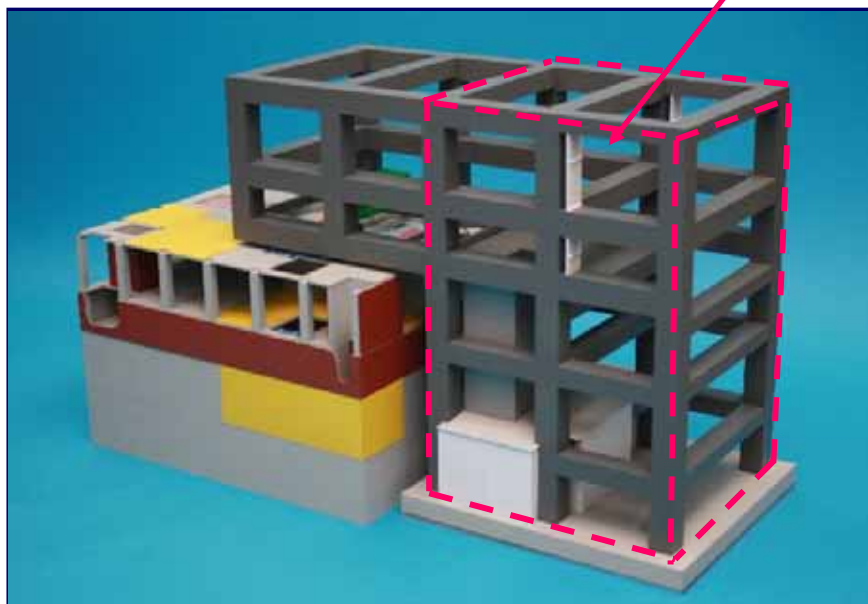


東京電力

4号機 燃料取り出し用カバー鉄骨建方工事の進捗状況について（中間報告）

- 作業日：平成25年1月8日～4月10日（時点）
- 作業内容：87本（全数）※ の内、64本（柱30本、梁34本）の建方完了
※ 燃料取り出し用カバー天井クレーン架構の柱・梁部材の全数

鉄骨建方完了範囲



燃料取り出し用カバー完成イメージ



鉄骨建方進捗状況：平成25年4月10日（時点）

画像提供：東京電力株式会社
撮影日：平成25年4月10日

2号機 原子炉建屋オペレーティングフロアの ガンマカメラによる調査結果について (解析結果報告)

2013年4月25日

東京電力株式会社

独立行政法人日本原子力研究開発機構



東京電力

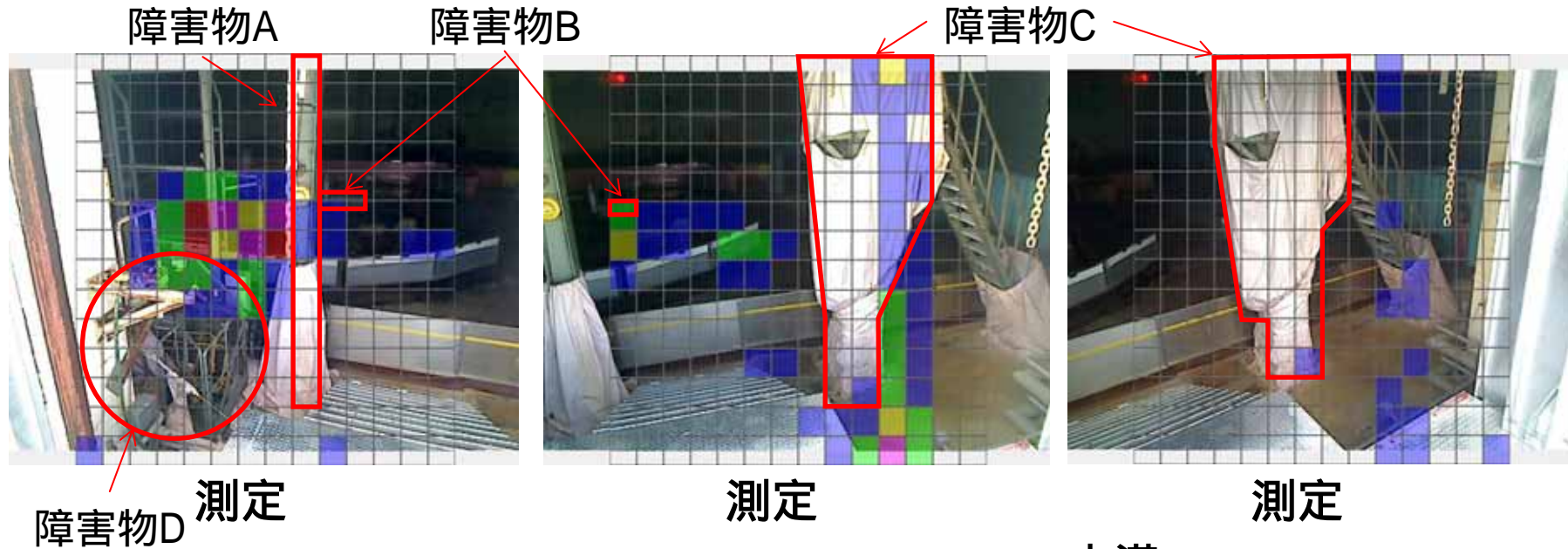
オペレーティングフロア調査概要

■測定条件

- 測定日：平成25年2月21日
- 測定箇所：2号機原子炉建屋オペレーティングフロア
(以下、オペフロ)
- 使用装置：-eye (JAEA開発ガンマカメラ)
- 測定方法：BOP開口部外側構台に装置を設置し、
遠隔操作で測定
- 3方向について測定
- 1方向につき7回測定(1方向につき所要時間約70分)

ガンマカメラ測定結果

•以下の測定結果は、測定7回分の平均値を表示したものの。



測定条件

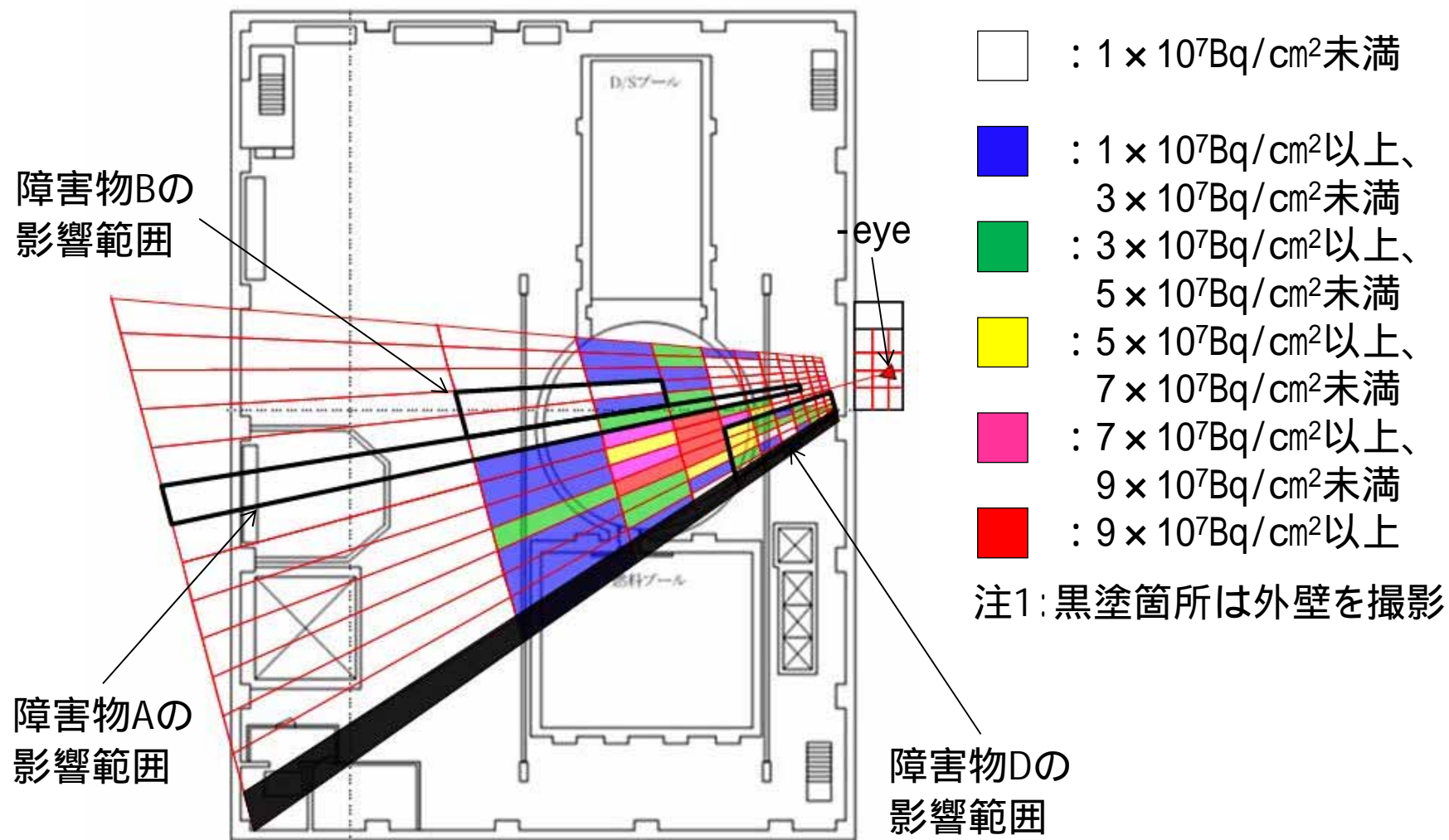
- 設置高さ: 3.65m(オペフロ床面より)
- チルト角度: -20°
- 測定時間: 15s/セル・回

- : 20cps未満
- : 20cps以上 ~ 40cps未満
- : 40cps以上 ~ 60cps未満
- : 60cps以上 ~ 80cps未満
- : 80cps以上 ~ 100cps未満
- : 100cps以上

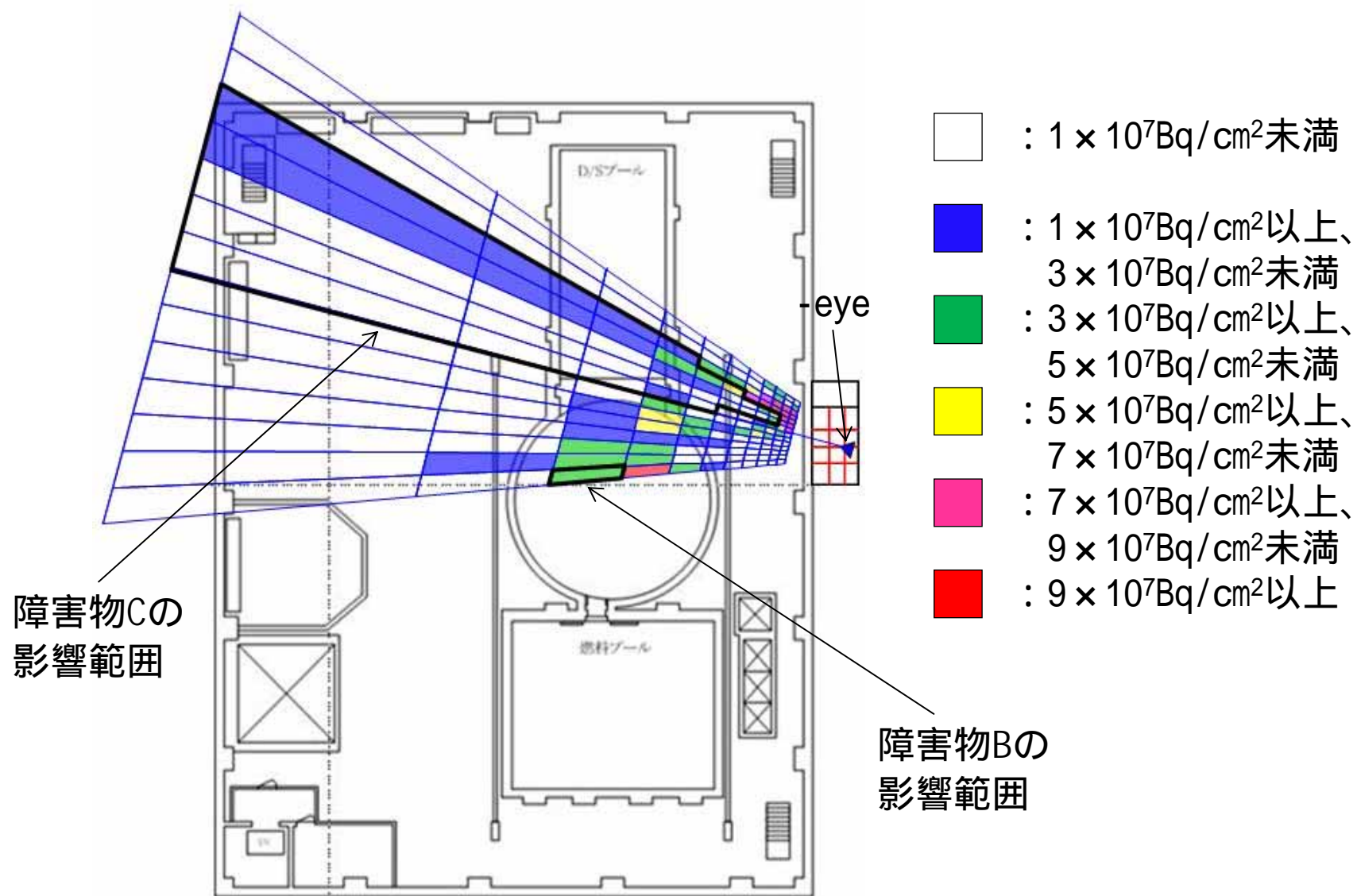
表面汚染密度評価

- -eye で測定された放射線は、オペフロ平面の表面汚染 (Cs-134, Cs-137)からの寄与と仮定。
- 放射エネルギーは、検出面1セル毎に、測定対象面中心までの距離で放射線強度を減衰補正し評価に用いる。
- 表面汚染密度 (Bq/cm^2) は、検出面1セルに投影されるオペフロ平面における測定対象面の単位表面積あたりの放射エネルギーとして評価。
- 表面汚染密度をレベル毎に色分けし、オペフロ平面上における汚染密度分布を作成。
- 表面汚染密度評価に影響を与えていると考える障害物の影響範囲を表示
- 測定下限値未満の測定値は評価から除外。
測定下限値：バックグラウンド (BG)と区別できる最小の測定値
- 測定 の測定結果は、-eye への横方向からの放射線によりBGが大きくなったこと、測定 の毎回の測定結果が同様の傾向を示しているのに比べ、測定 は毎回の測定結果に一定の傾向が見られないことから、測定 は全般的にデータの信頼性が低いと判断し評価から除外。

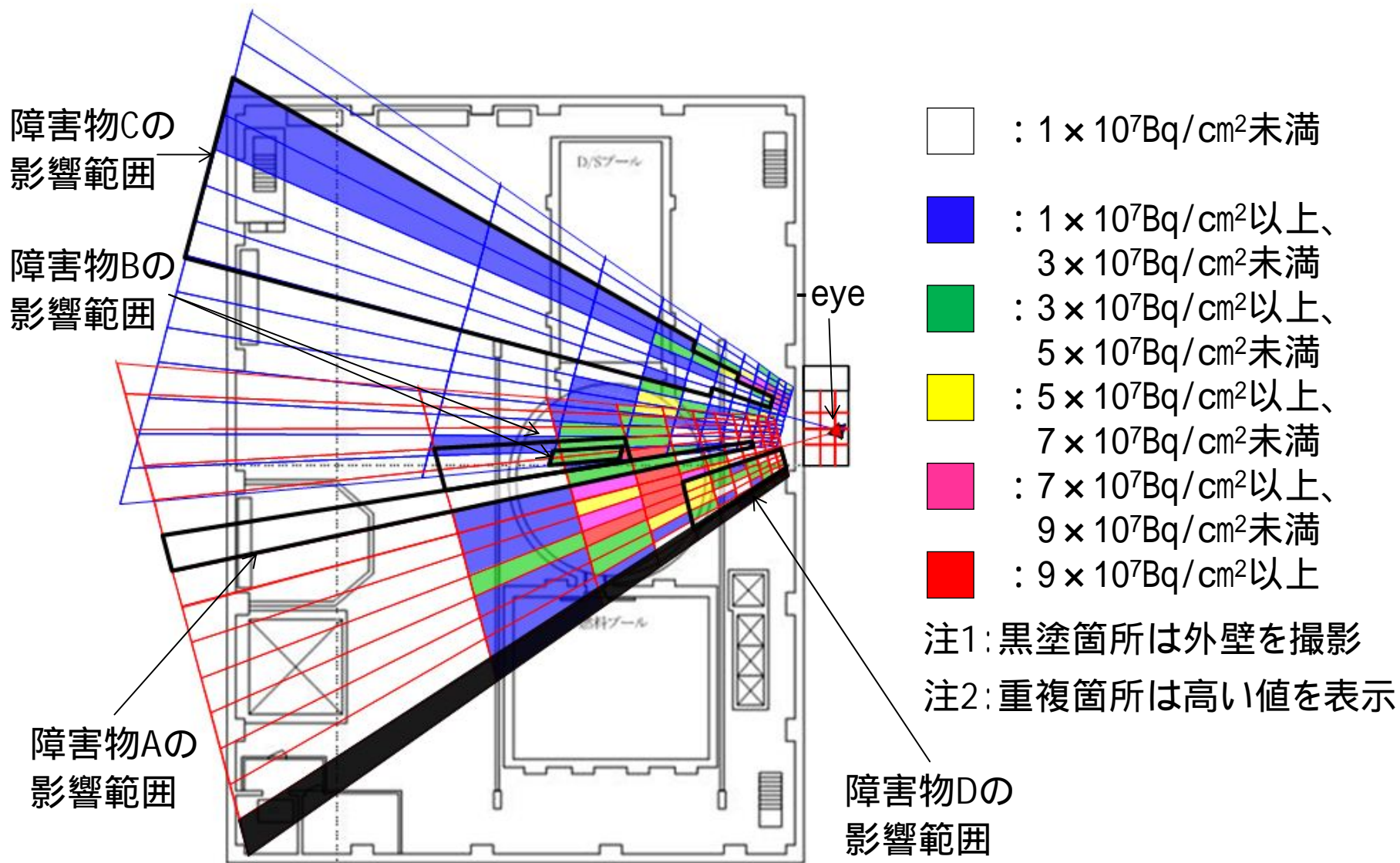
-eye による測定で得られたオペフロ平面汚染密度分布（測定）



-eye による測定で得られたオペフロ平面汚染密度分布（測定）



-eye による測定で得られたオペフロ平面汚染密度分布（重ね合わせ）



評価結果まとめ

ガンマカメラ(γ -eye)による2号機原子炉建屋オペレーティングフロアの汚染密度分布の評価結果は、以下の通り。

- 測定範囲における主たる汚染源はウェル上部であることを確認。
- ウェル上部の汚染は約 $100\text{MBq}/\text{cm}^2 \sim 10\text{MBq}/\text{cm}^2$ の分布があり、中心部(やや南側)が最も高いことが判明。
- ブローアウトパネル(BOP)開口部近辺の床面には、ウェル上部と同程度の汚染箇所があることが判明。
- 測定範囲内のウェル奥西側床面の汚染は、 $10\text{MBq}/\text{cm}^2$ 未満であることが判明。
- 障害物Cの影響範囲内の汚染密度分布については、障害物Cの表面汚染の影響による可能性も考えられる。

【参考1】 表面汚染密度分布の再評価（障害物の影響を考慮）

障害物が含まれるセルについて、障害物による遮へい効果または障害物表面の汚染などの影響を考慮し、表面汚染密度分布を再評価。なお、測定下限値未満の測定値は評価から除外。

障害物A

障害物Aは機器仕様から考えて、ある程度の遮へい能力を有していると考えられることから、障害物Aの遮へい効果による減衰分を追加補正した表面汚染密度に再評価した。

障害物B

障害物Bは機器仕様から考えて遮へい能力が高く、放射線を完全に遮断しているものと考えられる。よって、対象セルについては、障害物Bが干渉しない範囲からの放射線のみを測定していると考えられ、干渉しない範囲の表面積からセル全体の表面汚染密度を再評価した。

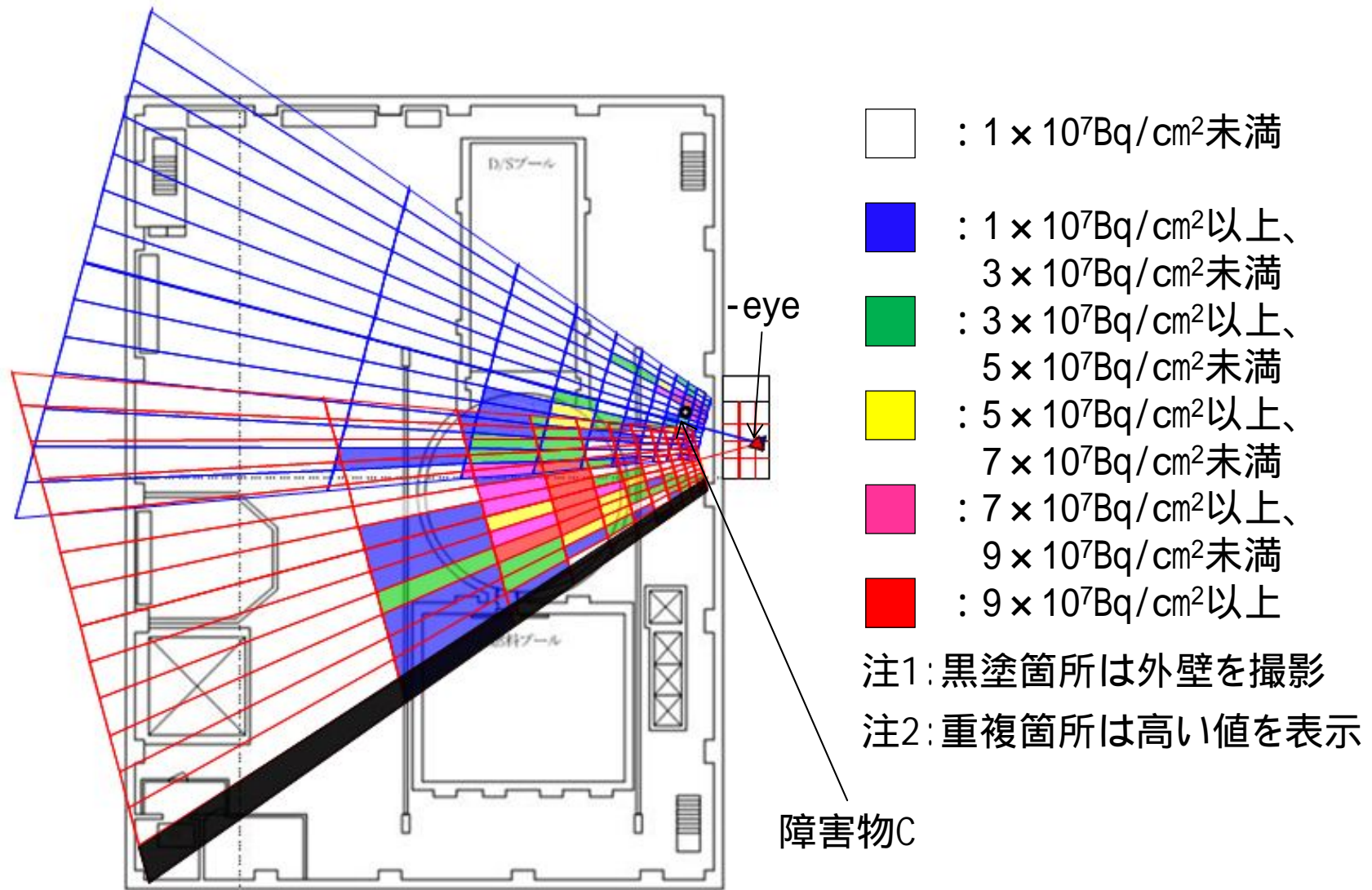
障害物C

障害物Cが含まれるセルに示される汚染分布は、放射線強度が障害物Cに沿った分布を示していることから、全て障害物Cの表面汚染と仮定し、汚染密度分布から除外した。

障害物D

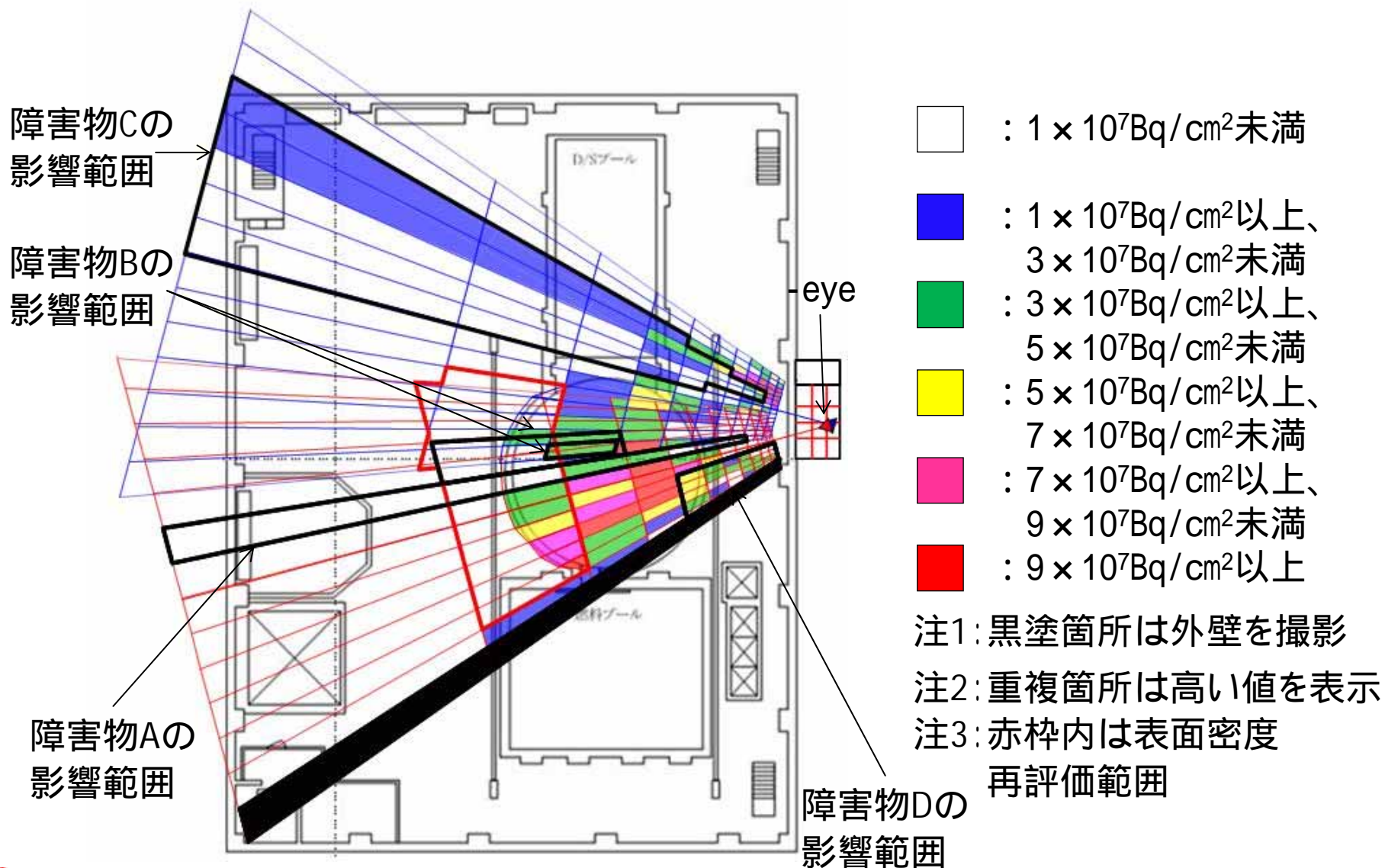
現在のデータからは障害物の影響は判断できないため、再評価対象外とした。

【参考1】 表面汚染密度分布の再評価（障害物の影響を考慮）



【参考2】 表面汚染密度分布の再評価（ウェル上部に汚染の集約）




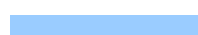
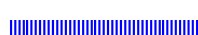


・主たる汚染はウェル上部であると仮定し、オペフロ平面の汚染密度分布を再評価



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	
				24	31	7	14	21	28	5	12	下	上	中	下	前	後			
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 <ul style="list-style-type: none"> 事故時のプラント挙動の分析に必要な情報の整理 海外との協力の在り方に関する検討 【研究開発】シビアアクシデント解析コード高度化 <ul style="list-style-type: none"> 現在のシビアアクシデント解析コードの能力と限界の確認 解析コードの高度化を効率的に実施するための枠組みの検討 解析コードの高度化すべきモデルの絞り込みとその仕様の検討 高度化前の解析コードによる予備解析の実施 新規モデルの追加とその有効性の評価 <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】事故時プラント挙動の分析 <ul style="list-style-type: none"> 事故時のプラント挙動の分析に必要な情報の整理(継続) 海外との協力の在り方に関する検討(継続) 高度化前の解析コードによる予備解析の実施(継続) 【研究開発】シビアアクシデント解析コード高度化 <ul style="list-style-type: none"> 現在のシビアアクシデント解析コードの能力と限界の確認(継続) 解析コードの高度化すべきモデルの絞り込みとその仕様の検討(継続) 新規モデルの追加とその有効性の評価(継続) 	<p>【研究開発】事故時プラント挙動の分析</p> <p>【研究開発】シビアアクシデント解析コード高度化</p> <p>【研究開発】公募</p> <p>【研究開発】公募</p> <p>原子力学会での今年度成果の報告</p>																
				現場作業																
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 <ul style="list-style-type: none"> 機械物性評価 福島特有事象の影響評価 【研究開発】デブリ処置技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> シナリオ検討に向けた技術的要件の整理、処置技術の適用性検討 <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】模擬デブリを用いた特性の把握 <ul style="list-style-type: none"> 機械物性評価(継続) 福島特有事象の影響評価(継続) 【研究開発】デブリ処置技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> シナリオ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>【研究開発】模擬デブリを用いた特性の把握</p> <p>【研究開発】デブリ処置技術の開発</p> <p>機械物性評価(U-Zr-O)</p> <p>福島特有事象の影響評価(海水塩・B4C等との反応生成物)</p> <p>【研究開発】公募</p> <p>【研究開発】公募</p> <p>模擬デブリ作製条件検討、MCCIデブリ条件・計画検討</p>																
				現場作業																

凡例

-  : 検討業務・設計業務・準備作業
-  : 状況変化により、再度検討・再設計等が発生する場合
-  : 現場作業予定
-  : 天候状況及び他工事調整により、工期が左右され完了日が暫定な場合
-  : 機器の運転継続のみで、現場作業(工事)がない場合
-  : 2013年7月以降も作業や検討が継続する場合は、端を矢印で記載
-  : 工程調整中のもの

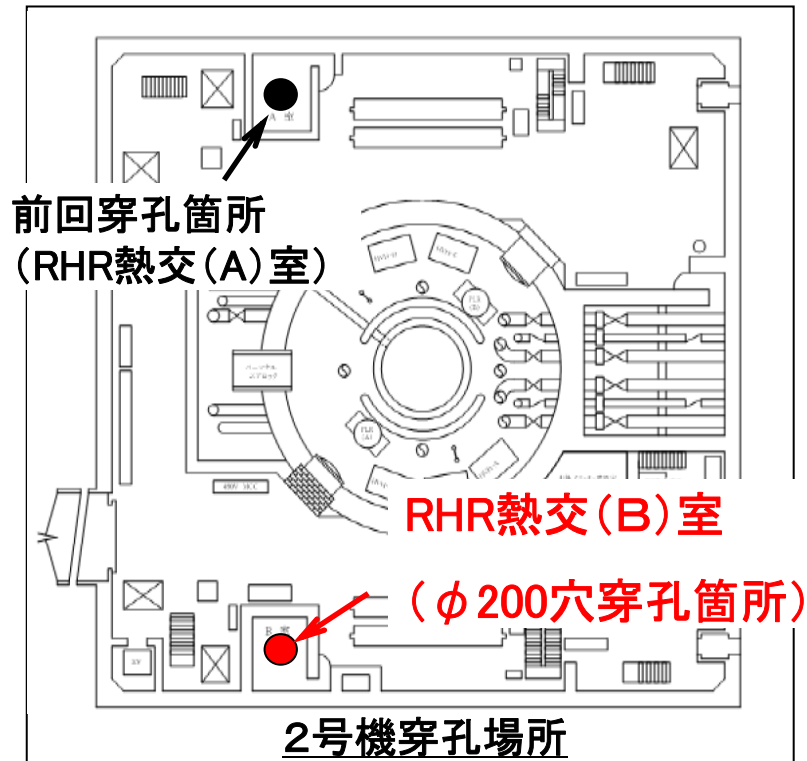
2号機トーラス室調査結果について

2013年4月25日
東京電力株式会社

1. 調査方法(温度・線量・カメラ)

1

原子炉建屋1階南側RHR熱交(B)室床面にあけた $\phi 200$ の孔より、温度計・線量計・カメラを挿入しトーラス室内の調査を実施した。



調査実施日

H25. 4. 11

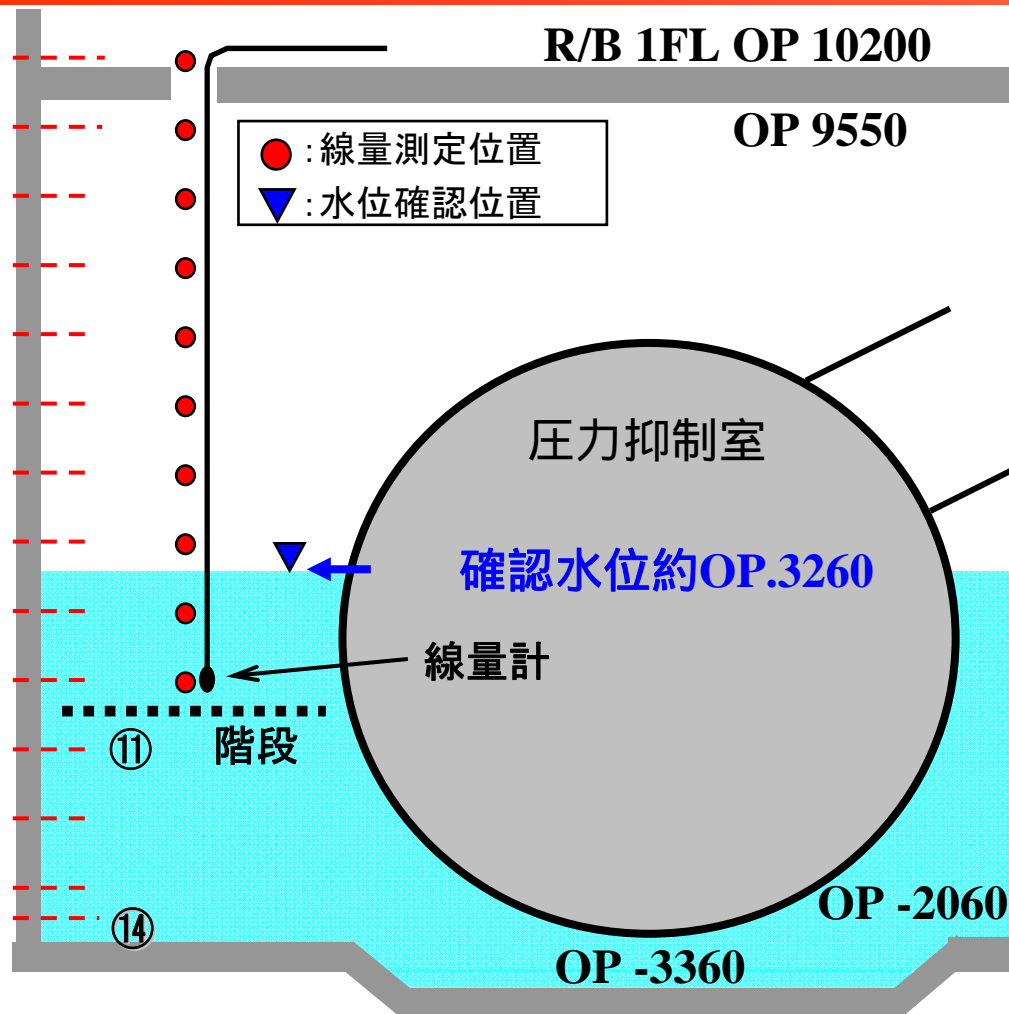
調査実施項目

線量測定(雰囲気・滞留水)

温度測定(雰囲気・滞留水)

画像取得(トーラス室内)

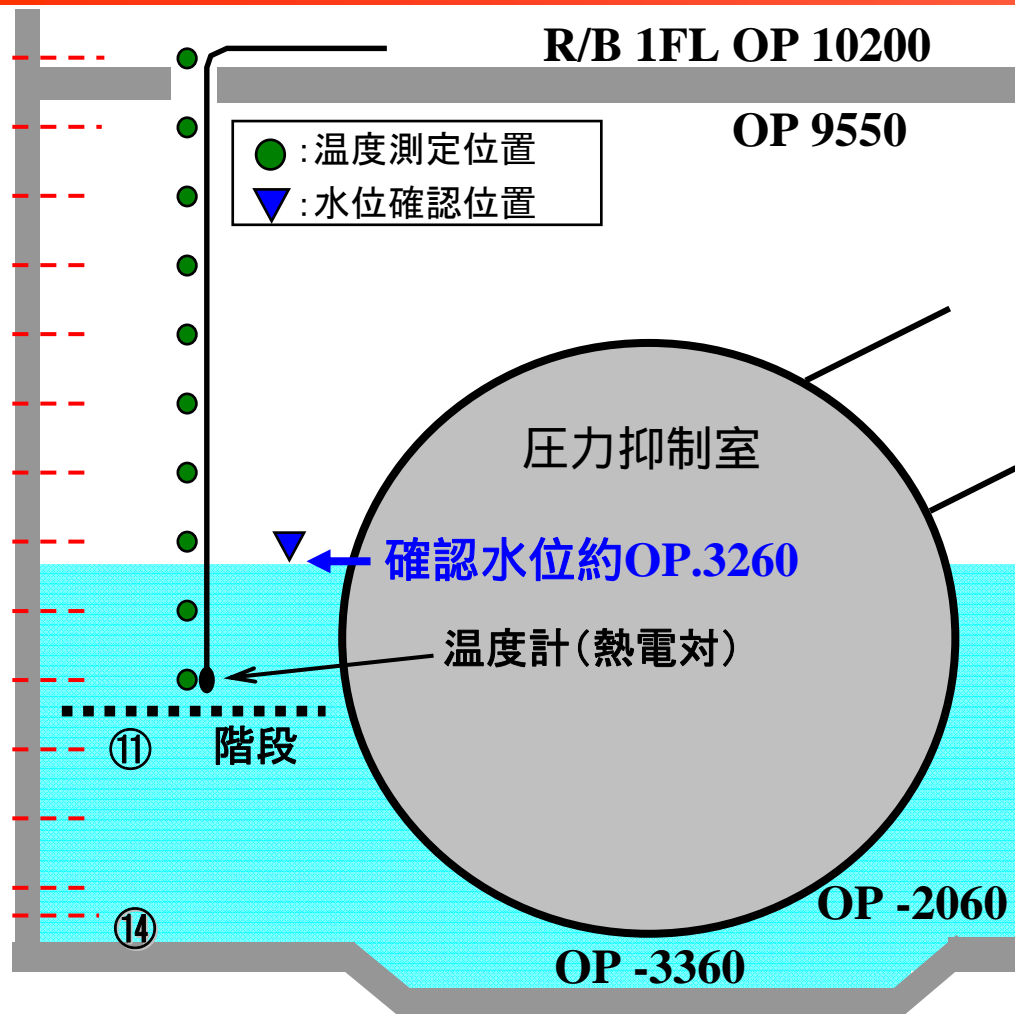
2. 測定結果(線量)



	位置(参考値)	線量【mSv/h】
①	OP.10500	4.3
②	OP.9500	6.2
③	OP.8500	10.3
④	OP.7500	15.3
⑤	OP.6500	20.5
⑥	OP.5500	32.8
⑦	OP.4500	74.0
⑧	OP.3500	【最大】134.0
—	水位OP.3260	—
⑨	OP.2500	18.7
⑩	OP.2000	23.7
⑪	OP.500	—
⑫	OP.-500	—
⑬	OP.-1500	—
⑭	OP.-1760	—

- ・ 約 1 m 毎の線量を測定
- ・ 最大線量は，水面付近の約 134 mSv/h であった。

3. 測定結果(温度)



	位置(参考値)	温度[°C]
①	OP.10500	16.3
②	OP.9500	18.1
③	OP.8500	19.6
④	OP.7500	20.4
⑤	OP.6500	20.4
⑥	OP.5500	20.7
⑦	OP.4500	20.6
⑧	OP.3500	20.1
—	水位OP.3260	—
⑨	OP.2500	25.2
⑩	OP.2000	25.2
⑪	OP.500	—
⑫	OP.-500	—
⑬	OP.-1500	—
⑭	OP.-1760	—

- ・ 約 1 m 毎の温度を測定
- ・ 気中温度は約 20 , 水中温度は約 25 程度であった。

4. カメラ画像結果

滞留水水位

約OP.3 2 6 0（深さ：約5.3m）であることを確認。

滞留水透明度

約100cm以上の透明度であることを確認。

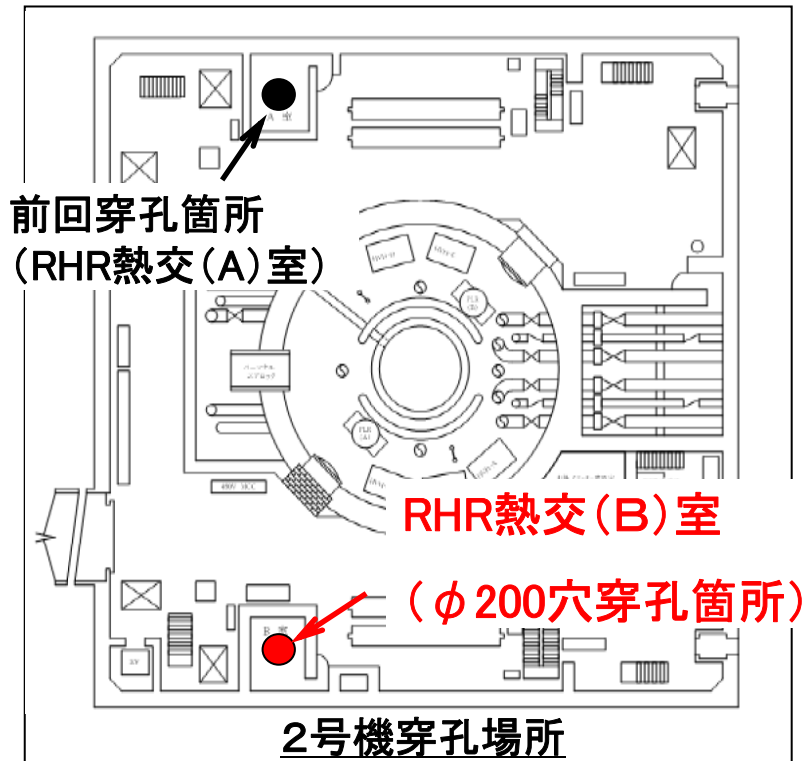
トラス室内構造物について

画像から確認できる範囲では、さび等は確認されたものの、**構造物に大きな破損は確認されなかった**。詳細評価は今後実施。

なお、水面下約1.5mでトラス室階段と干渉したため、**底部の撮影はできなかった**。

5. 調査方法(滞留水・堆積物採取)

床面φ200の孔より、滞留水採水用ホース・堆積物採取装置を挿入し採取した。



調査実施日

H25. 4. 12

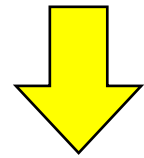
調査実施項目

滞留水採取

底部堆積物採取

6. 採取状況(滞留水)

	採取位置	採取量
当初計画	水面下約 1 m	約 2 5 0 c c
	トーラス室底面上約 1 m	約 2 5 0 c c



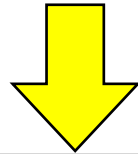
トーラス室階段と干渉のため、採取位置の見直し

	採取位置	採取量	容器表面線量
実績	水面下約 1 m	約 5 0 0 c c	約 0.1 mSv/h

分析予定項目	導電率, pH, 塩素イオン濃度, Sr 89/90濃度, トリチウム濃度, ・ ・ 核種濃度
--------	--

7. 採取状況(堆積物)

	採取位置	採取量
当初計画	トーラス室底部	微量(数cc)



トーラス室階段と干渉のため、採取位置の見直し

	採取位置	採取量	容器表面線量	分析予定項目
実績	トーラス室階段 踊り場上面 (約OP.1700)	約5cc	約0.1mSv/h	核種分析



1号機原子炉建屋一階 パーソナルエアロック室調査結果について

2013年4月25日

東京電力株式会社



東京電力

1. 調査目的および調査対象箇所

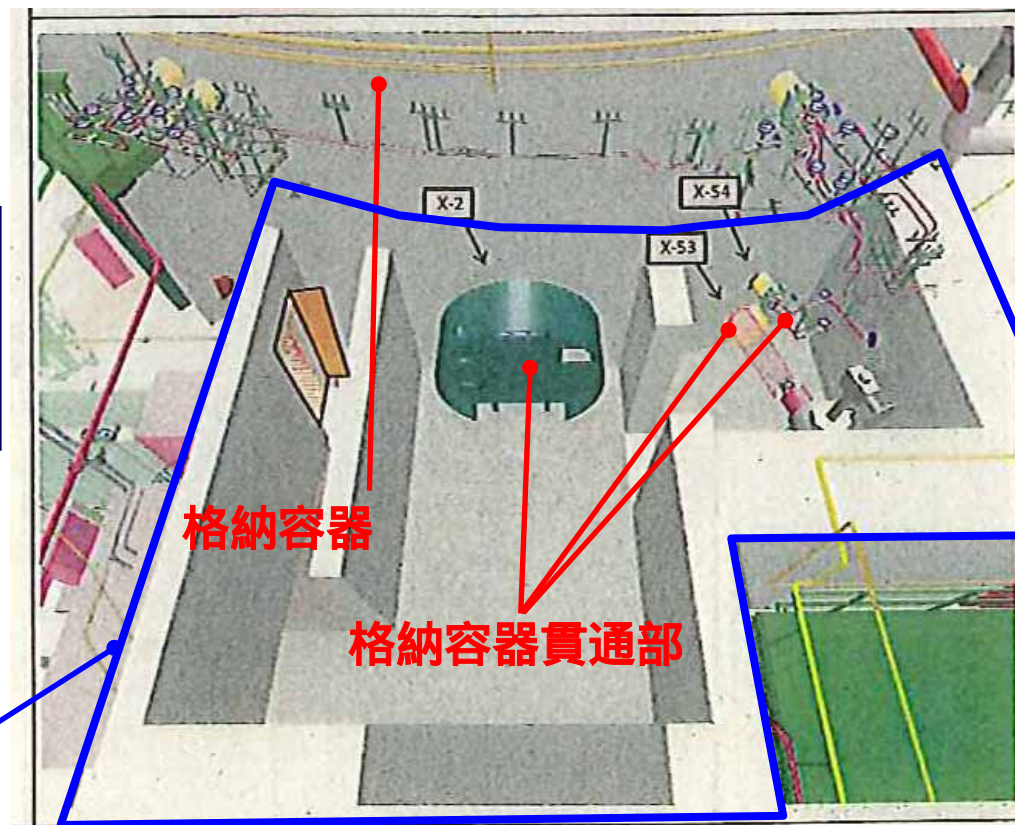
調査目的

1号機原子炉建屋1階のパーソナルエアロック室について、ロボットにより雰囲気線量、映像データを取得し、格納容器の調査・補修方法へ反映すること。
扉を開ける作業は人が実施。

調査対象箇所

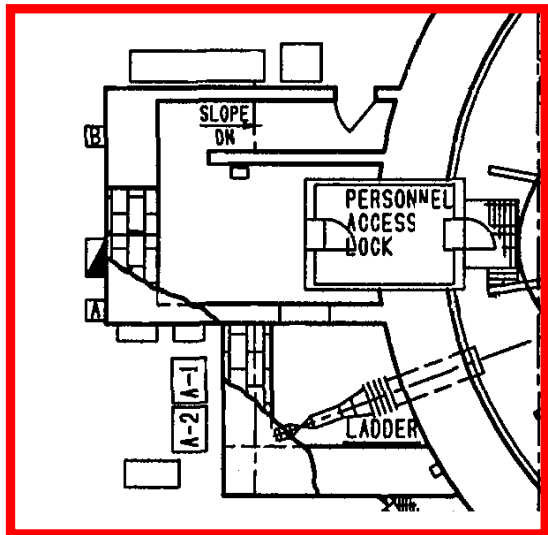
■ 1号機原子炉建屋1階
パーソナルエアロック室
(P/A室)

パーソナル
エアロック室

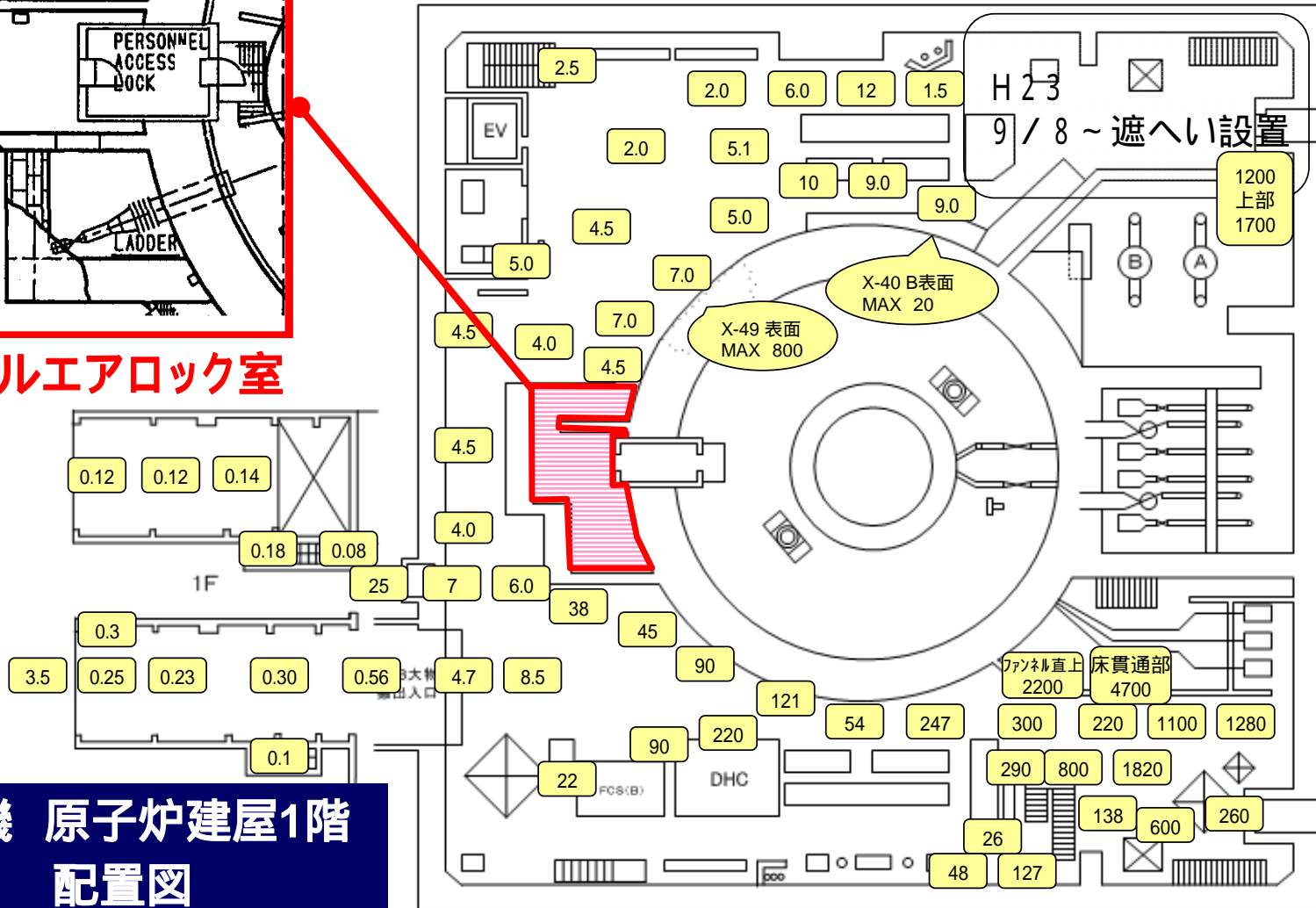


2. 調査対象

単位: mSv/h



パーソナルエアロック室



1号機 原子炉建屋1階
配置図

3-1. 調査結果

■実施内容 (1号機原子炉建屋一階パーソナルエアロック室調査)

- 線量率測定
- 目視確認 (格納容器貫通部、床及び天井の状況)
- 温湿度測定

■体制

当社社員 8名 (現場4名、免震重要棟4名)
協力企業 3名 (免震重要棟3名)

■使用機器

遠隔操作ロボット FRIGO-MA 1台
Packbot 1台

■作業時間

4月9日(火)
11:29 R/B ロボット入域
14:21 R/B ロボット退域

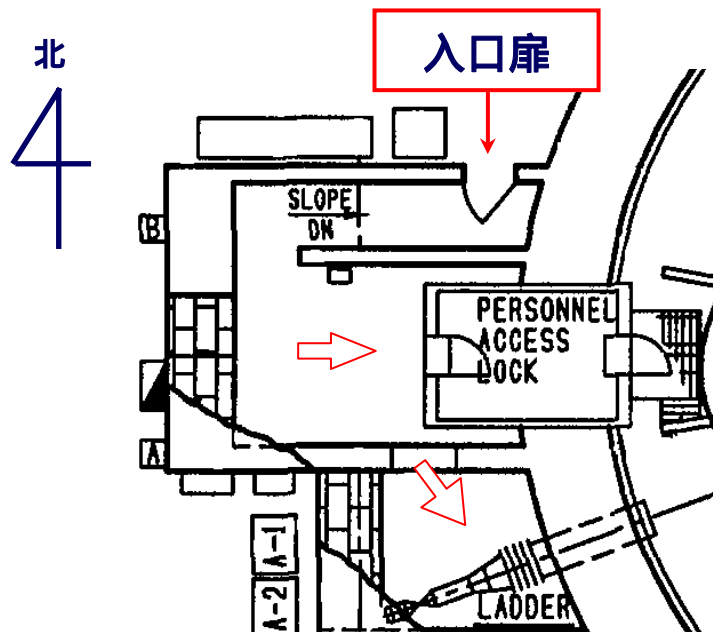
■最大被ばく線量

作業者 0.72mSv (計画:7.0mSv)
ロボット FRIGO - MA:57mSv
Packbot:210mSv



FRIGO-MA

3-2. 調査結果 [状況確認結果:全景]

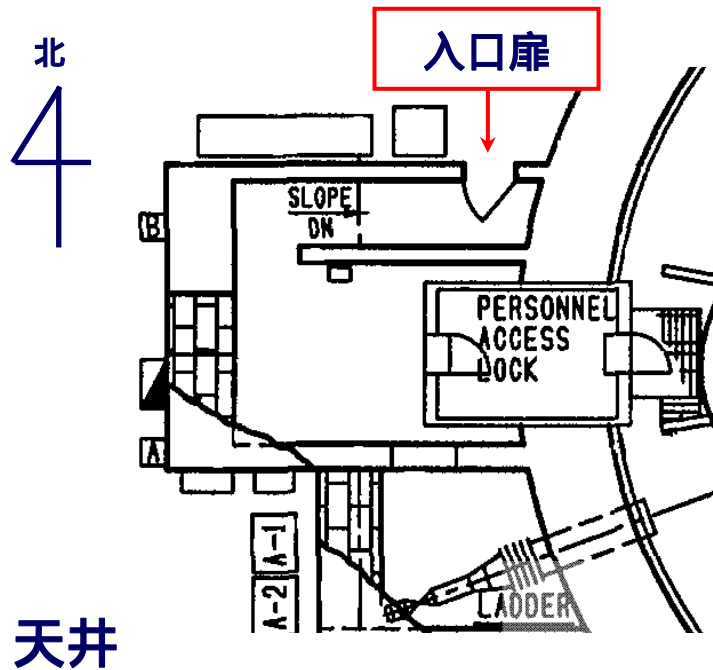


3-3. 調査結果 [状況確認結果:天井]

天井



天井

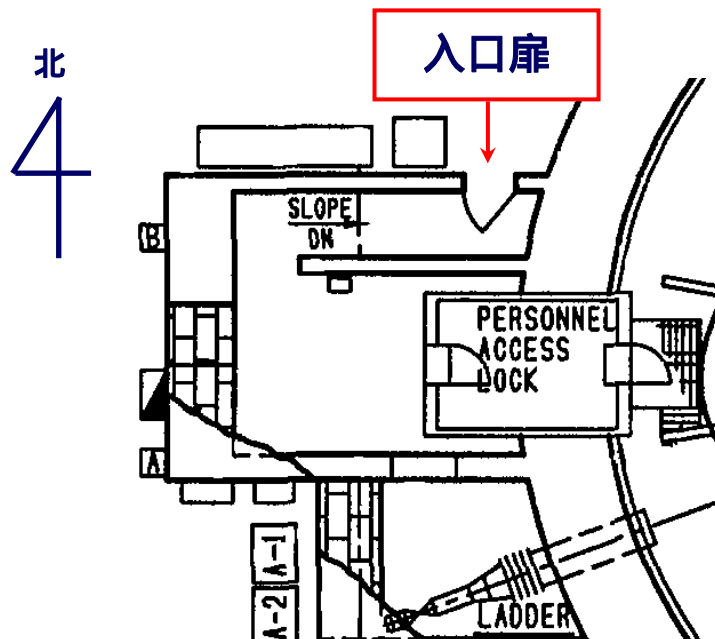


天井



3-4 . 調査結果 [状況確認結果:床]

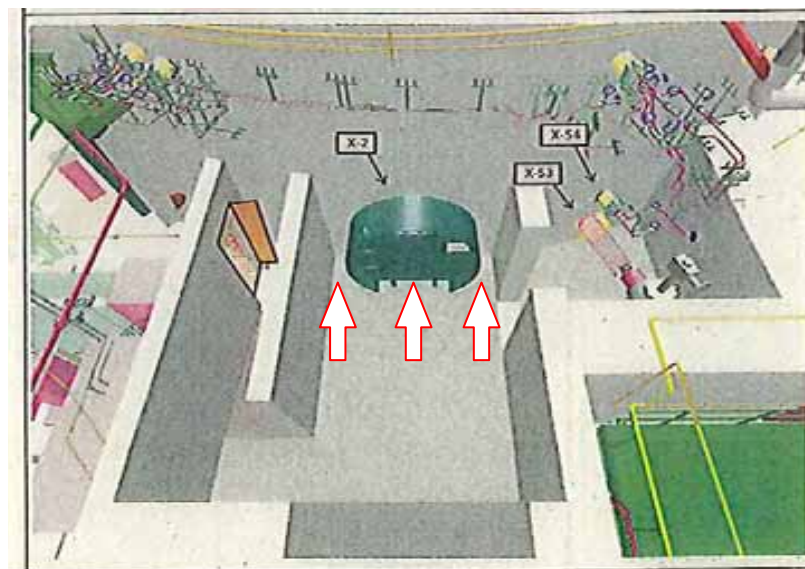
床



床

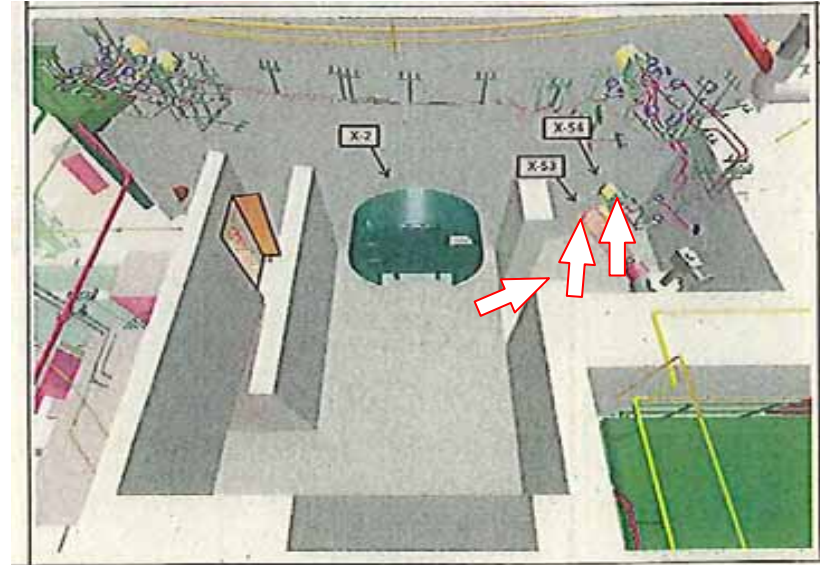


3-5 . 調査結果 [状況確認結果: パーソナルエアロック(X-2)]

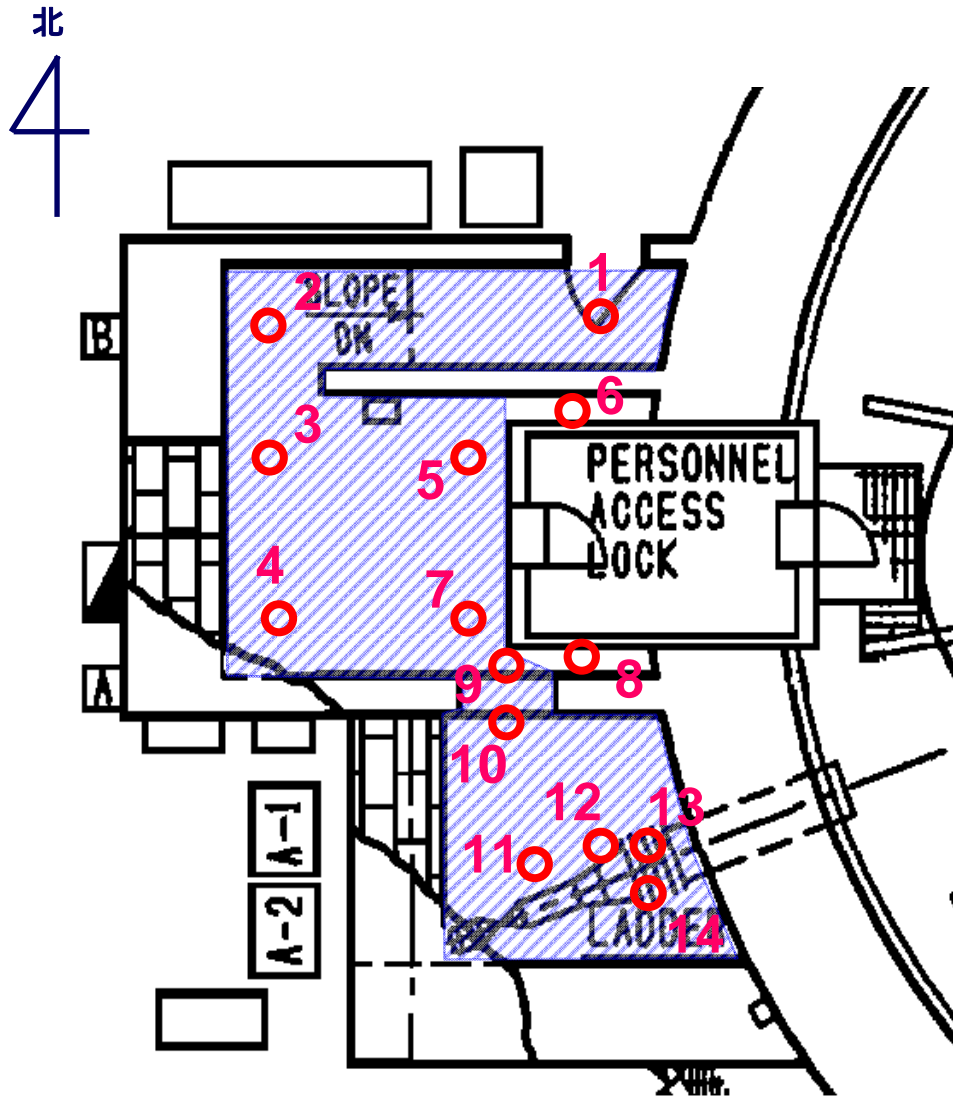


3-6 . 調査結果 [状況確認結果:PCV貫通部X-53,54]

9



3-7. 調査結果[室内線量率測定結果]



測定高	線量率[mSv/h]		備考
	0.35m	1.90m	
1	2	-	
2	6	9	
3	8	8	
4	4	4	
5	5	5	
6	-	10	
7	11	10	
8	-	10	
9	19	66	
10	34	100	
11	130	-	床近傍
12	2100	-	床近傍
13	-	110	配管上
14	-	230	配管上

 ロボット調査範囲

パーソナルエアロック室内 温度14 、湿度50%

2号機原子炉建屋一階 MSIV室調査結果について

2013年4月25日

東京電力株式会社



東京電力

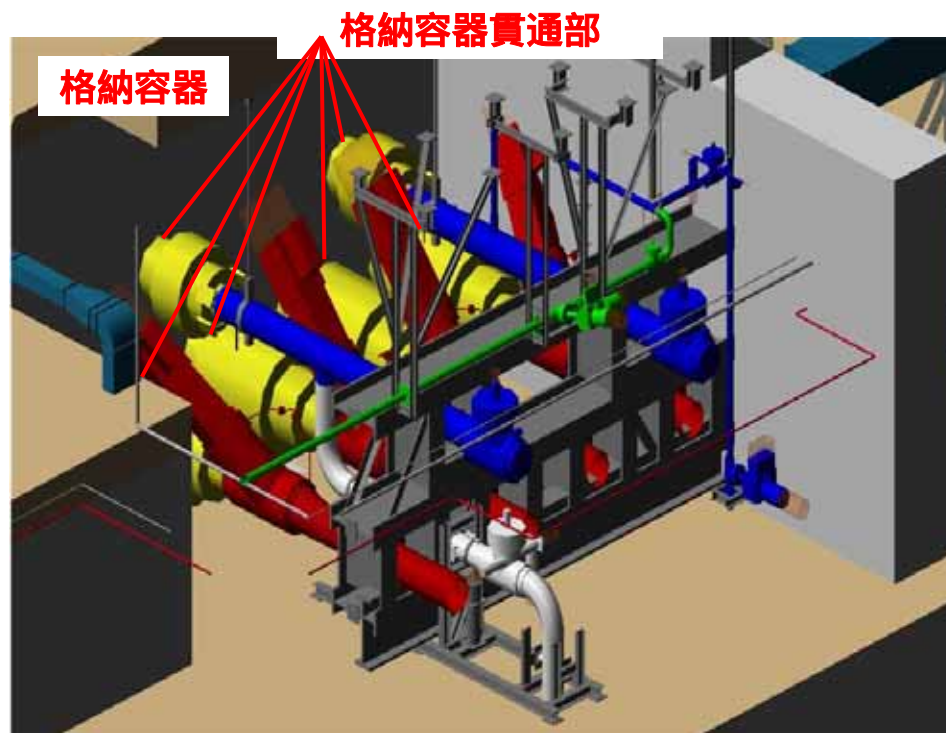
1. 調査目的および調査対象箇所

調査目的

2号機原子炉建屋1階のMSIV室 (MSトンネル室) について、ロボットにより雰囲気線量、映像データを取得し、格納容器の調査・補修方法へ反映すること。
扉を開ける作業は人が実施。

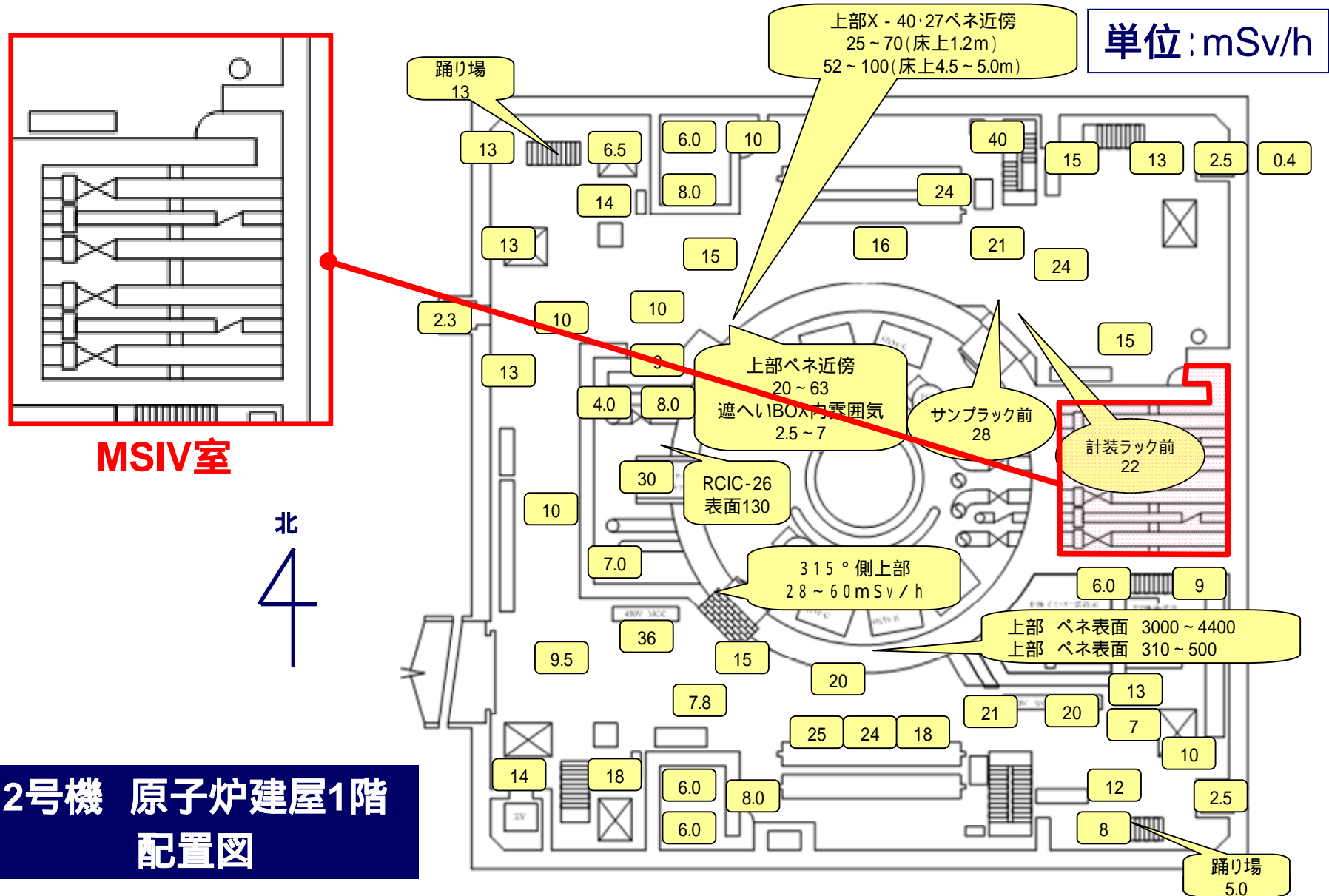
調査対象箇所

- 2号機原子炉建屋1階
MSIV室 (MSトンネル室)



MSIV室イメージ

2. 調査対象



3-1 . 調査結果

■実施内容(2号機原子炉建屋一階MSIV室調査)

- 線量率測定
- 目視確認(格納容器貫通部、床及び天井の状況)
- 温湿度測定
- ダスト濃度測定

■体制

当社社員 12名(現場5名、免震重要棟7名)
協力企業 6名(現場6名)

■使用機器

遠隔操作ロボット	Quince2	1台
	Packbot	1台

■作業時間

4月16日(火)
11:13 R/B入域
14:03 R/B退域

■最大被ばく線量

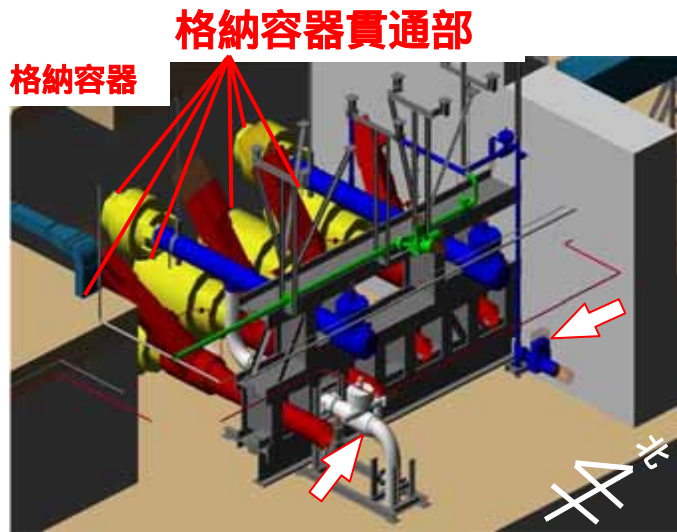
作業者 0.55mSv(計画7.0mSv)
ロボット Quince2:5.7mSv
Packbot:12.5mSv



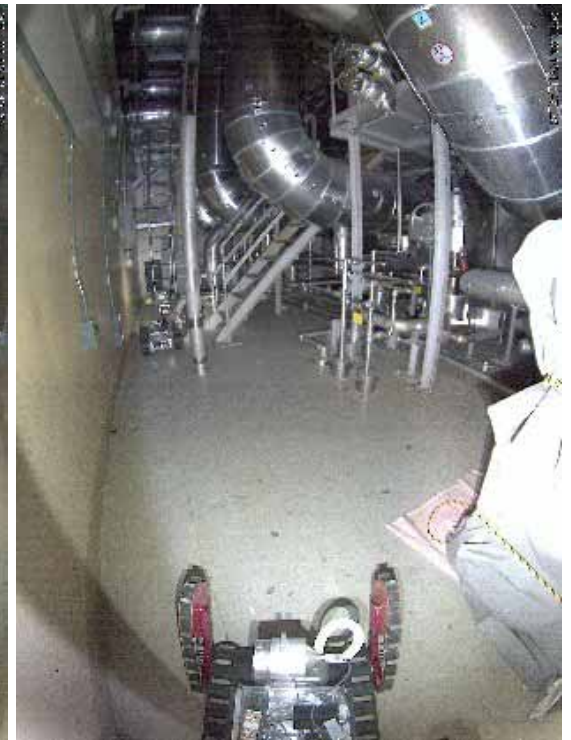
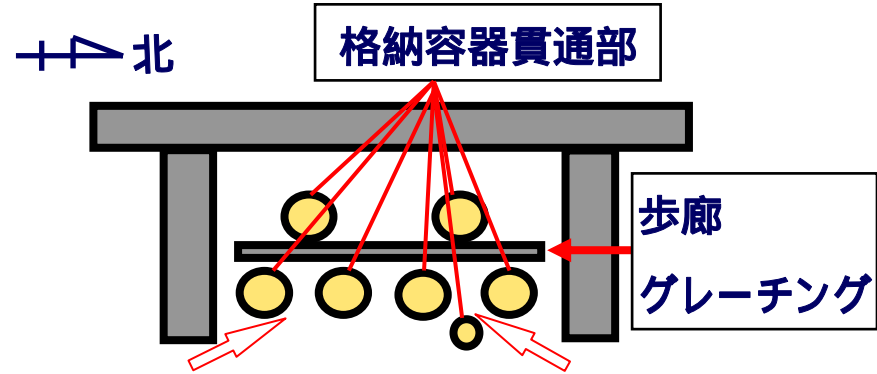
Quince2

3-2. 調査結果 [状況確認結果:全景]

2号機原子炉建屋一階



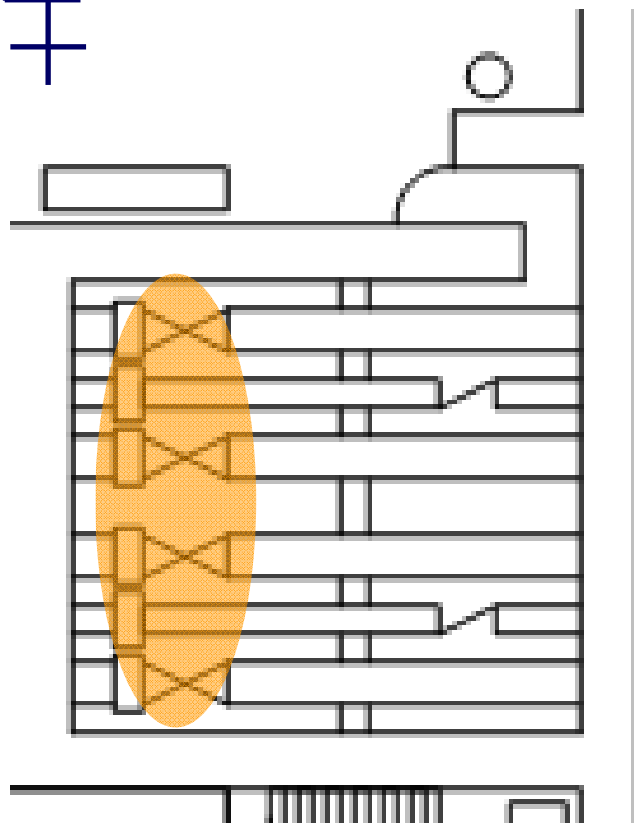
MSIV室イメージ



3-3 . 調査結果 [状況確認結果:天井]

2号機原子炉建屋一階

北
4

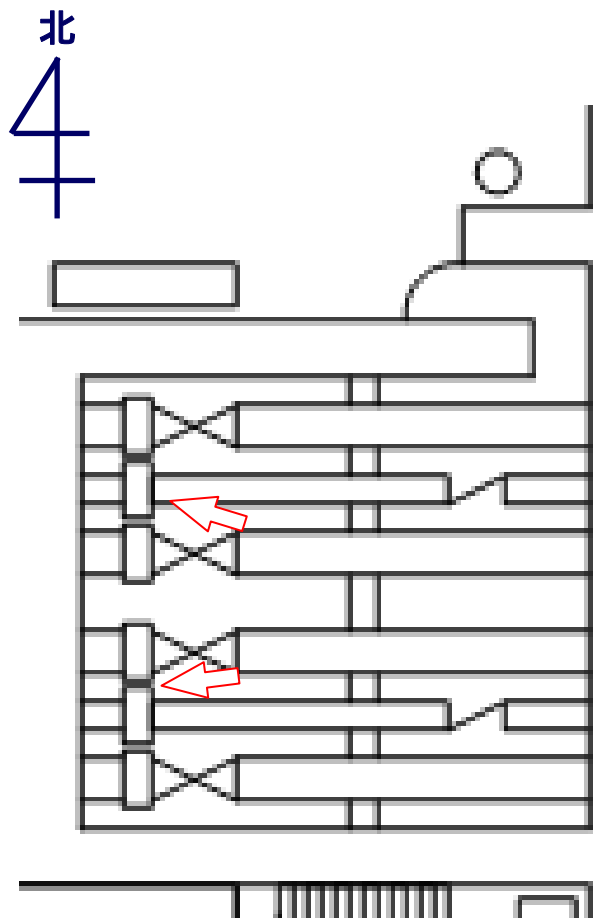


MSIV室

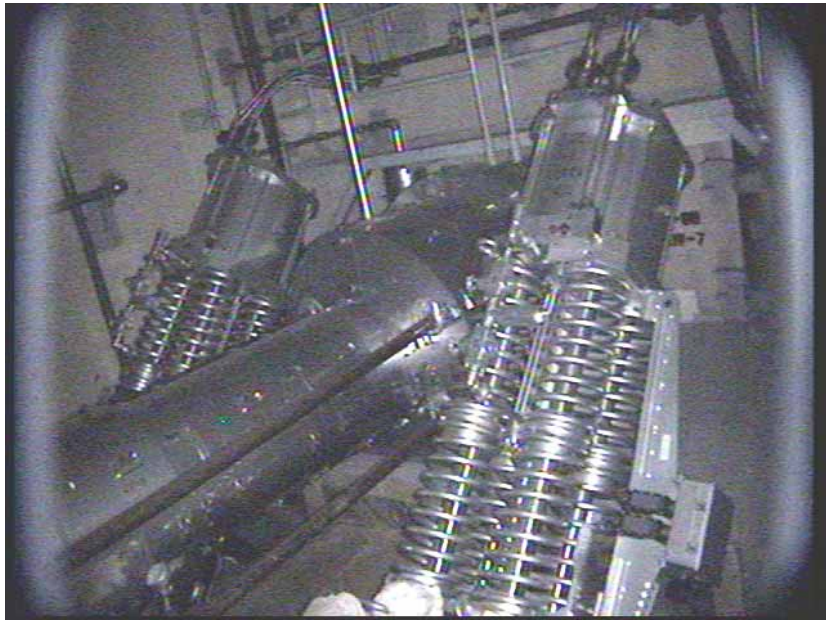
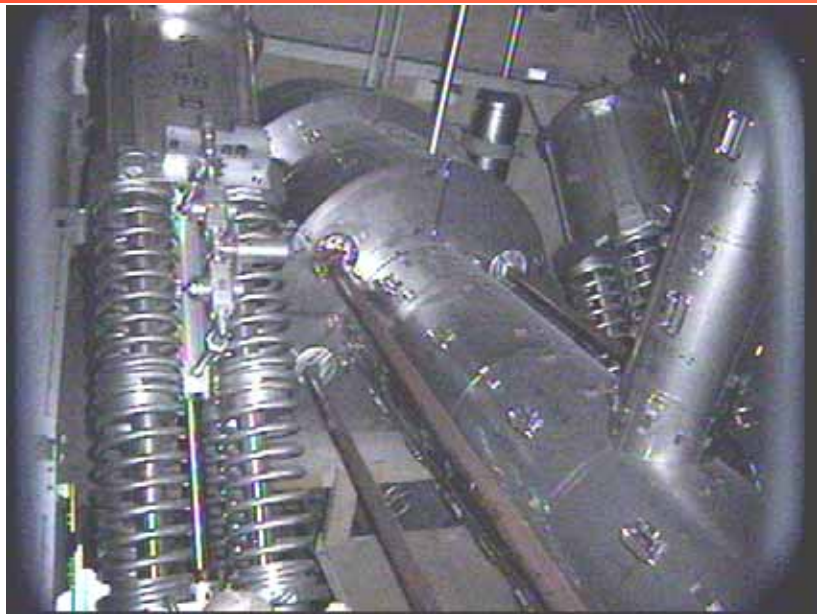


3-4 . 調査結果 [状況確認結果:PCV貫通部]

2号機原子炉建屋一階

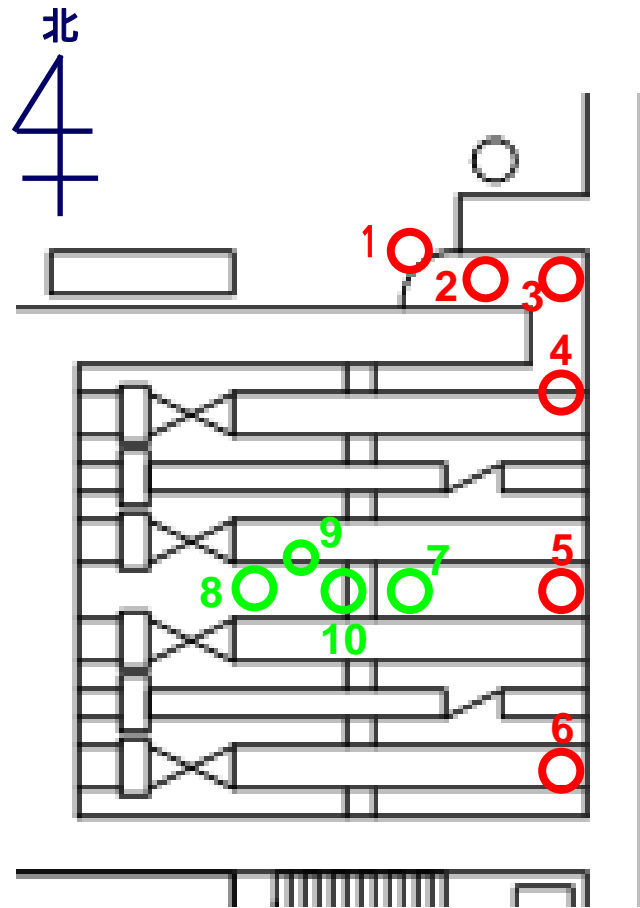


MSIV室



3-5 . 調査結果[室内線量率測定結果]

2号機原子炉建屋一階



MSIV室

MSIV室内 温度19 、湿度58%

○ 1階床上での測定

測定高	線量率[mSv/h]		備考
	0.6m	1.9m	
1	5.5	5.1	
2	4.1	3.7	
3	1.3	1.3	
4	1.8	1.8	
5	2.2	1.8	
6	2.1	1.7	

○ グレーチング上での測定

測定高	線量率[mSv/h]	
	0.6m	備考
7	3.7	
8	6.8	7.5(高さ1.9m)
9	9.6	
10	9.9	

干渉物があり高さ方向一点のみで測定

3-6 . 調査結果[室内空气中放射性物質の核種分析結果]

採取場所	福島第一2号機一階 MSIV室		炉規則告示濃度限度 (Bq/cm ³) (別表第2第四欄放射線業務従事者の呼吸する空気中の濃度限度)
試料採取日 時刻	平成25年4月16日 12時37分～13時37分		
検出核種 (半減期)	試料濃度(Bq/cm ³)	倍率 (/)	
I-131 (約8日)	ND	-	1E - 03
Cs-134 (約2年)	1.4E - 03	0.7	2E - 03
Cs-137 (約30年)	2.5E - 03	0.8	3E - 03

試料濃度は、揮発性と粒子状の合計値。

. E - とは、. × 10 - と同じ意味である。

二種類以上の核種がある場合は、それぞれの濃度限度に対する倍率の総和を1と比較する。

本分析における放射能濃度の検出限界値を下回る場合は、「ND」と記載。

検出されていない代表3核種の検出限界値は次の通り。

揮発性のI-131が約1E-5Bq/cm³。

粒子状のI-131が約2E-5Bq/cm³。

ただし、検出限界値は検出器や試料性状により異なるため、この値以下でも検出される場合もある。

2号機 PCV内部調査結果 (ガイドパイプ取外しについて)

平成25年4月25日

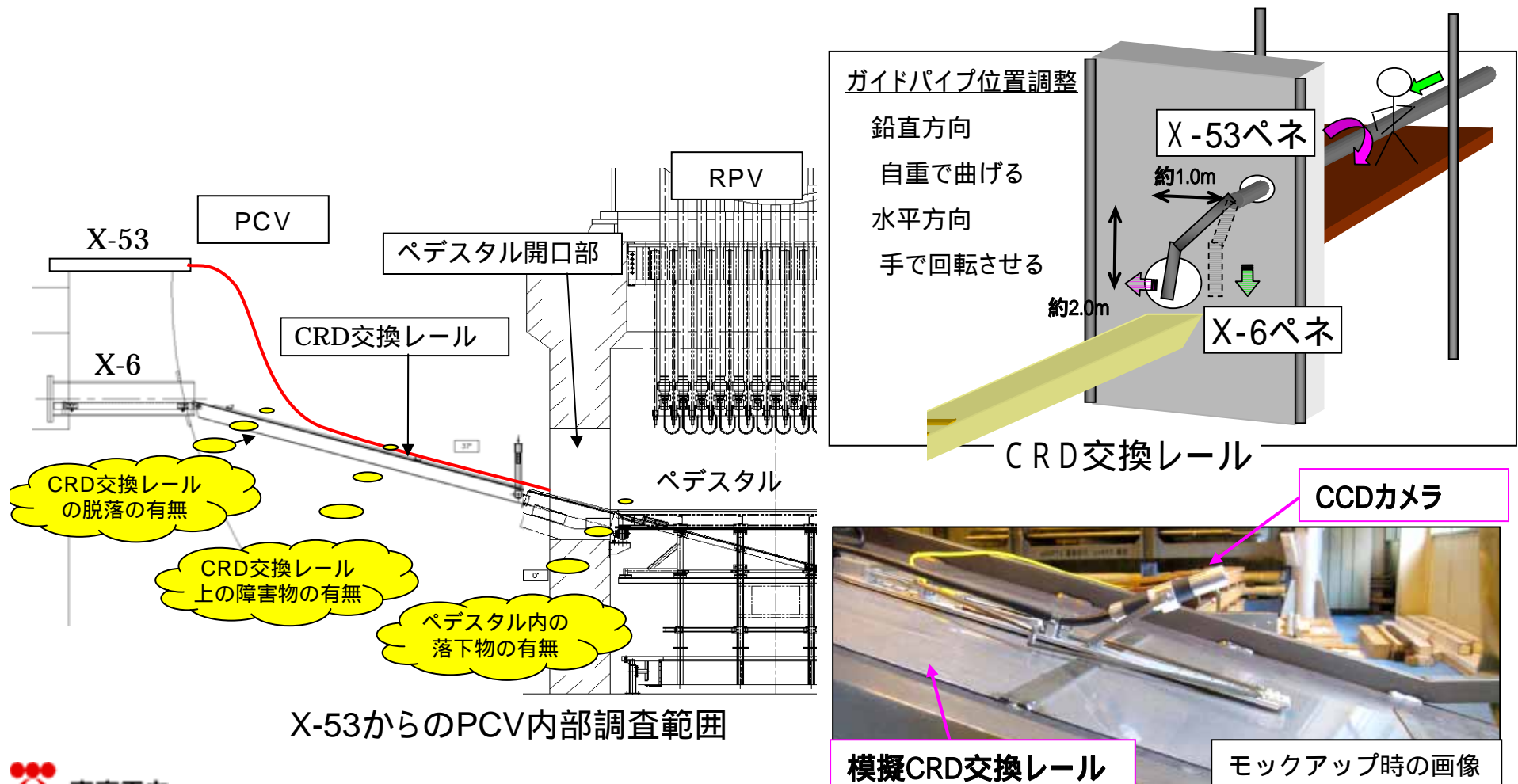
東京電力株式会社



東京電力

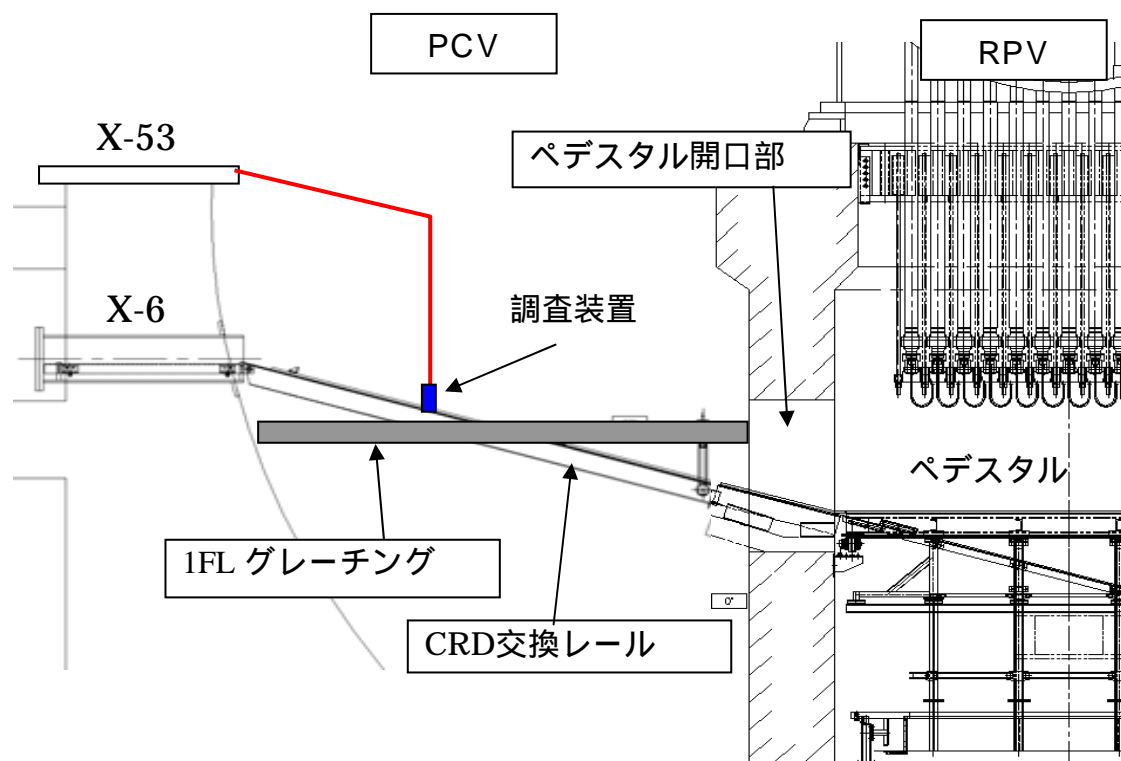
1 . PCV内部調査の概要

X-53ペネより調査装置をCRD交換レール上に誘導させ，CRD交換レールとペDESTAL開口部近傍の調査を計画。



2 . P C V 内部調査結果（画像）

- ・カメラがCRD交換レール上まで届かず，調査は計画通り出来なかった。
- ・動画から，画像右上側にCRD交換レールと思われる物が確認された。
- ・カメラ到達地点から約300mmの位置にレールがあると推測される。



カメラ到達位置予想図

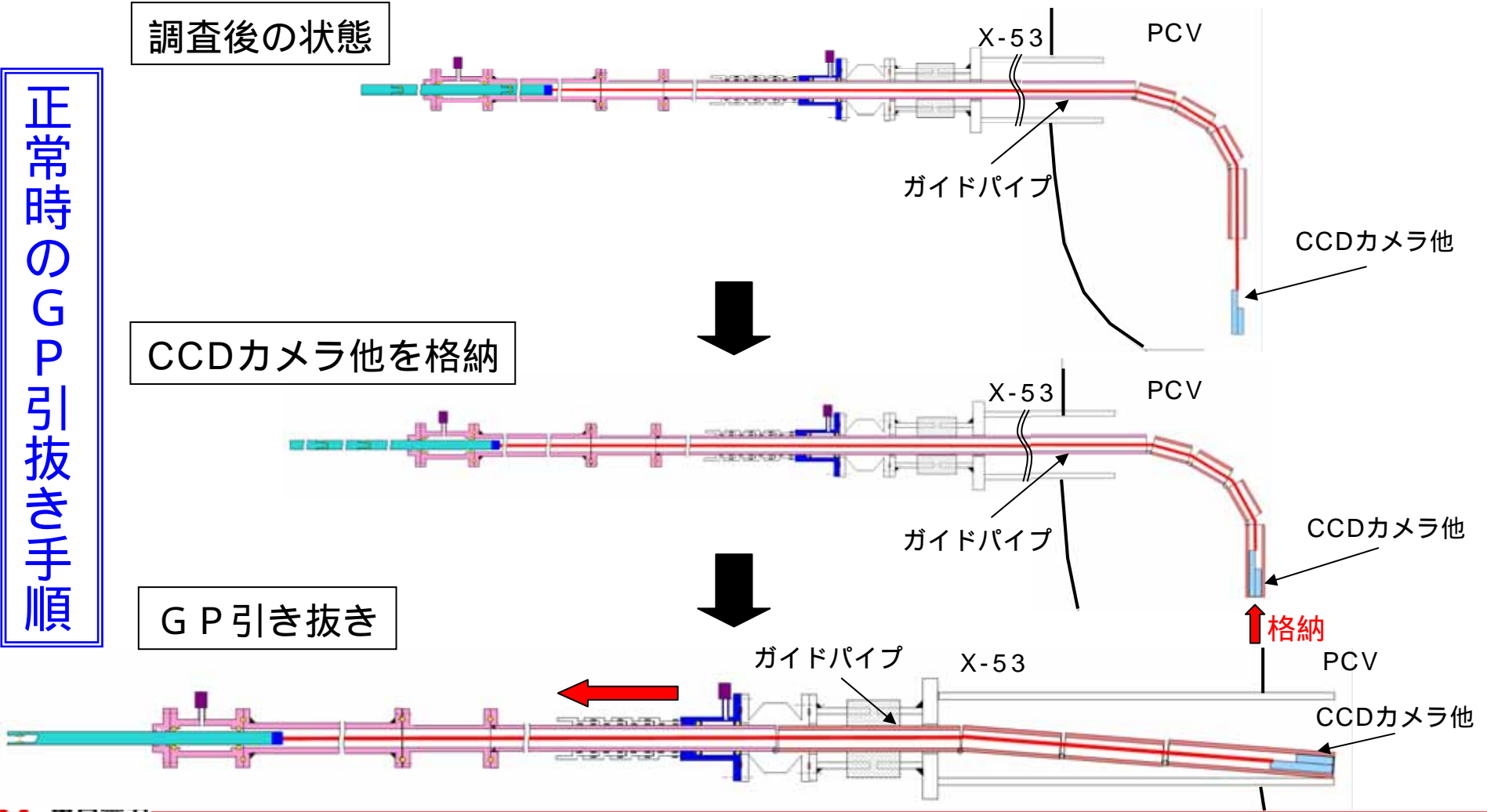


グレーチングの
切れ目

CRD交換レールと
思われる物

3 - 1 . ガイドパイプの状況

・ 調査終了後(H25.3.19)にガイドパイプ(GP)引抜き不可が発生



3 - 2 . ガイドパイプの状況

【GPの状況】

直管と第4関節部が分離（第1～3関節部は不明）

関節部をペネ内に引き上げられない。

GP直管（第四関節部）が変形

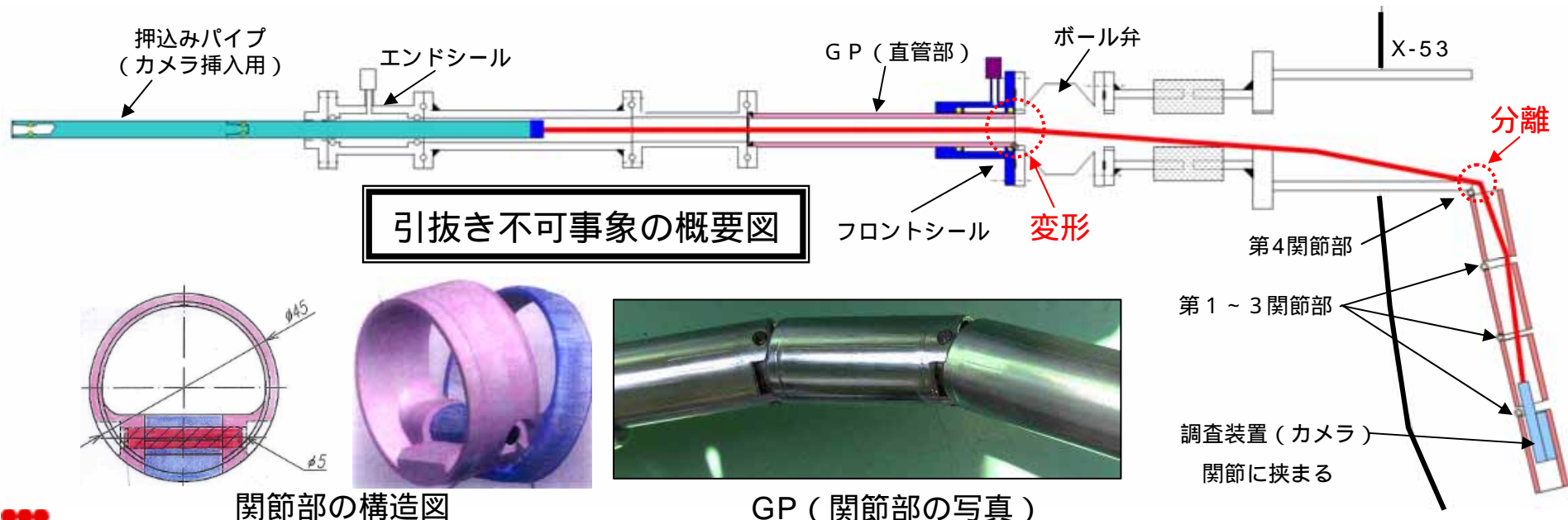
フロントシール部で接触し引き抜けない。

【対応策】

シール付押棒を挿入し、PCVバウンダリを確保しながら、

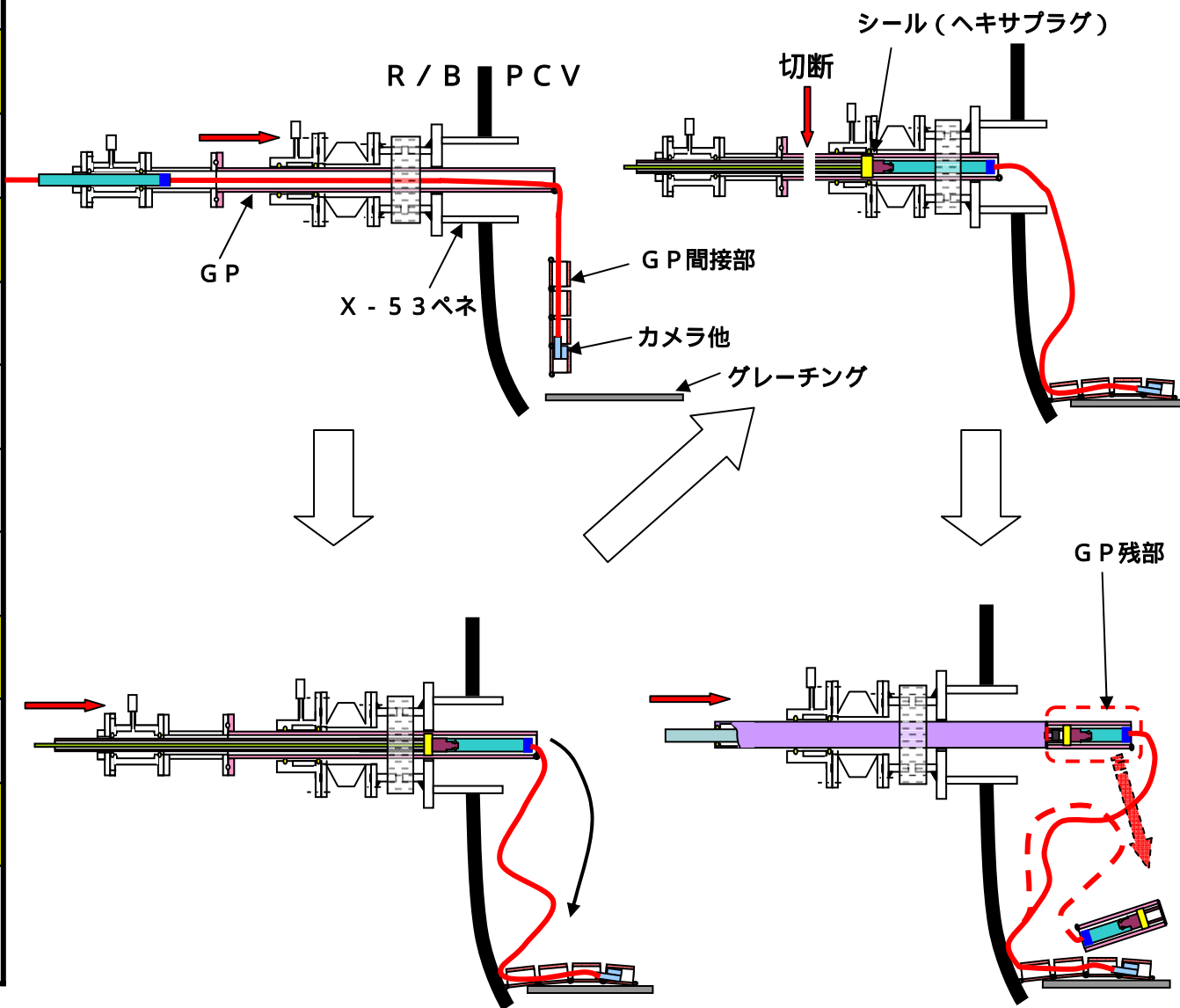
関節部についてはPCV内部にゆっくり降ろす。

GP直管については、切断しPCV内部に落下させる。



4 . ガイドパイプ取外し手順 (概要)

作業手順	
作業開始位置までGPを挿入	
押込みパイプにシール付押棒を取付	
GP関節部をPCV内グレーチングへ落とす	
挿入用延長パイプを接続	
GP内のシール部をシール位置まで押込む	
GP内シールを操作する	
GPを切断位置まで引き抜く	
GPを切断	
GP残部にPCV内挿入用押込み棒を取付け	
GP残部を落下させる	
押込み棒の引抜きし、隔離弁『閉』・閉止フランジ取付け 作業完了。	



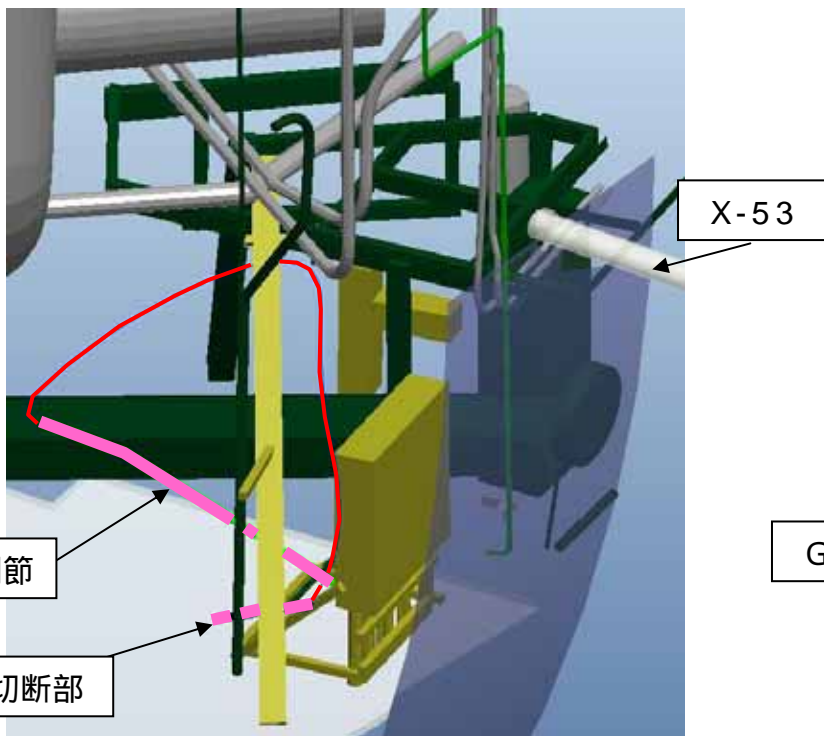
5 . ガイドパイプをPCV内へ落とす影響

落ちる経路としては主に と が考えられる。

- ・ 経路付近にはプラントの安定冷却，状態監視に使用している機器はない。
- ・ 今後のCRDルール上の再調査前にPCV内部の干渉状況確認を実施する。

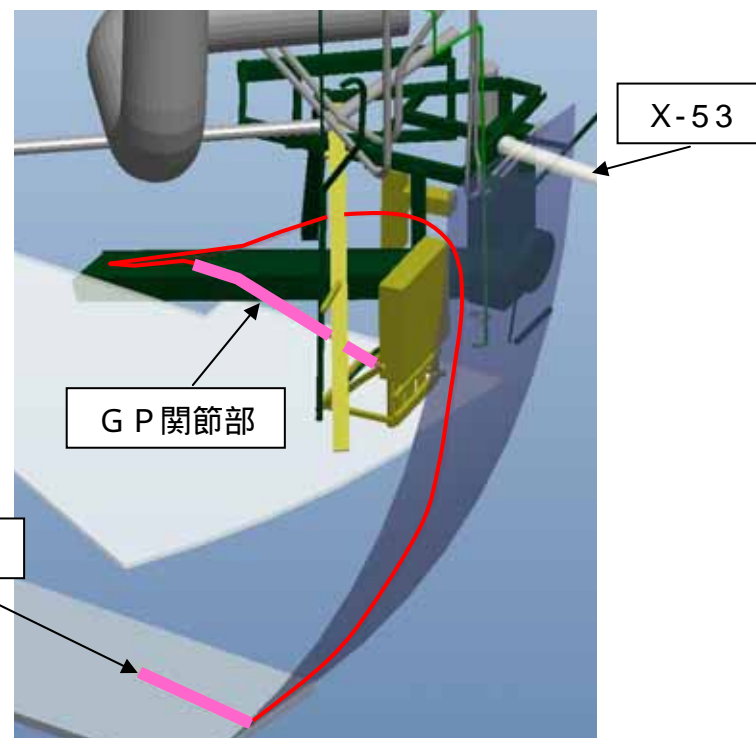
経路

G P 関節部：グレーチング上
G P 切断部：グレーチング上



経路

G P 関節部：グレーチング上
G P 切断部：PCV底部

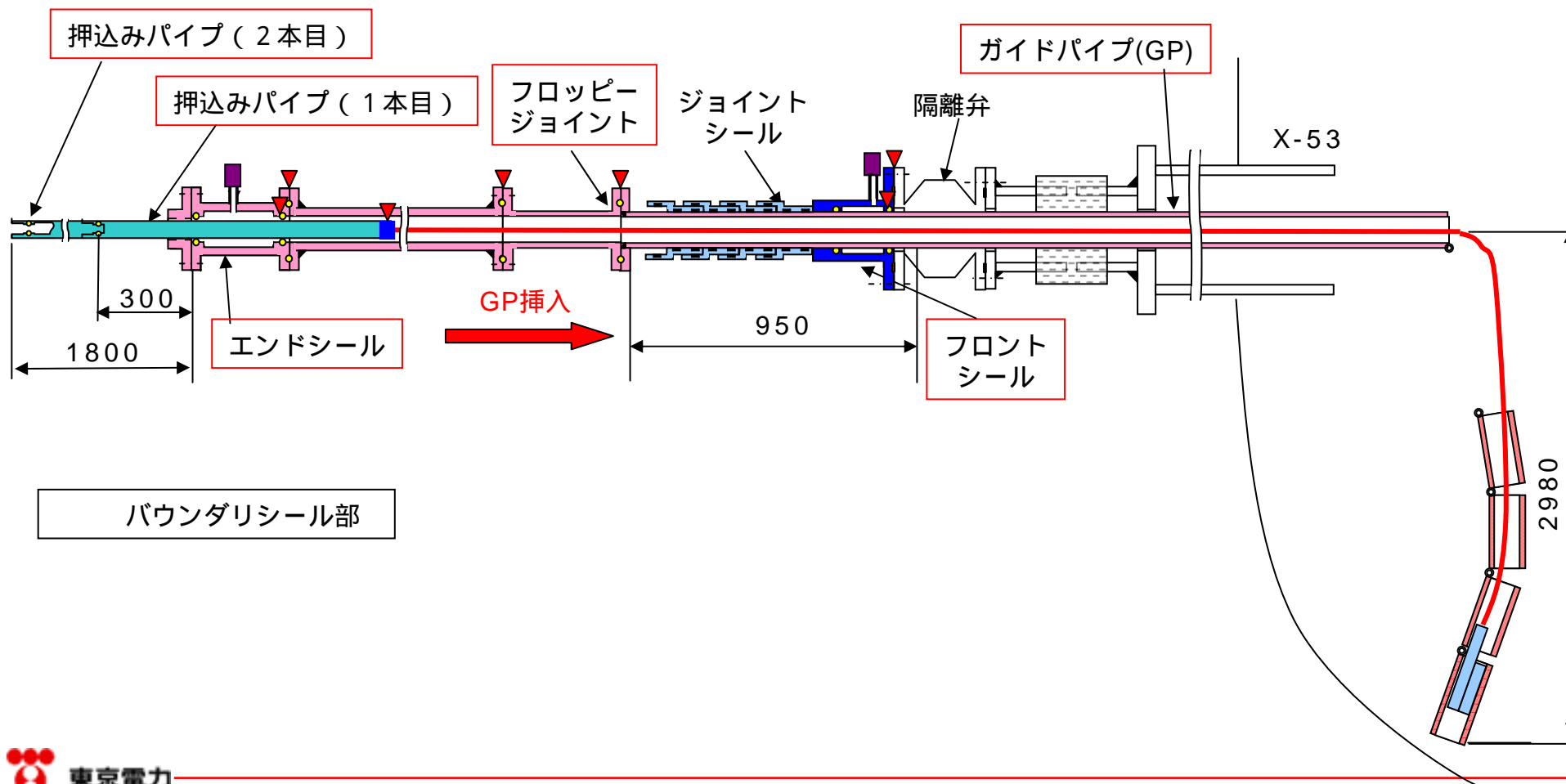


6 . スケジュール

	平成25年							
	3月				4月			
1 . P C V 内部調査				3/19				
2 . G P 引抜き治具設計・製作								
3 . 要素試験・検証試験・落下試験								
4 . 準備作業								4/22, 23
5 . G P 取外し作業 (予定)								4/24 ~ 26

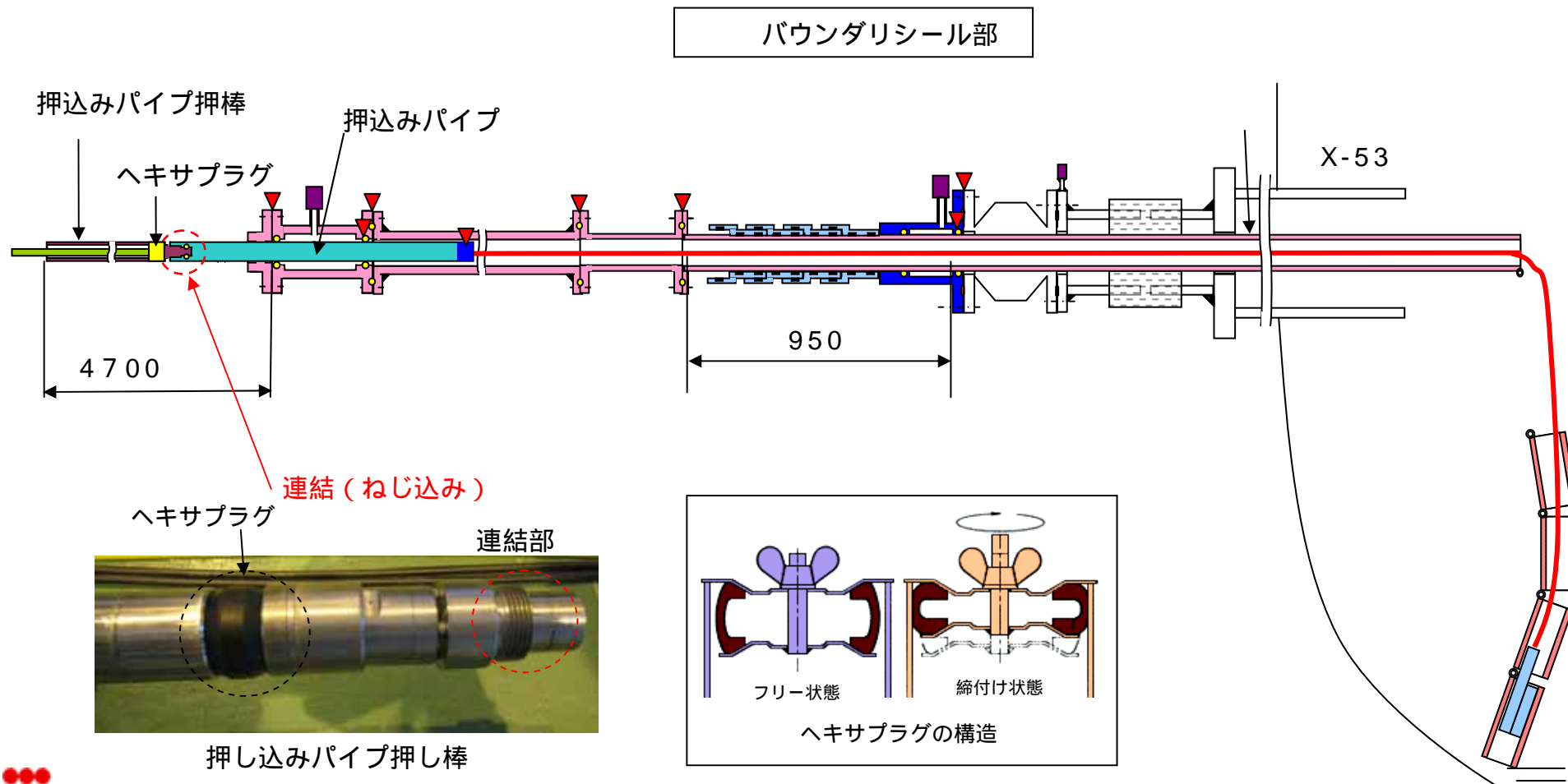
(参考) 手順 - 押し込みパイプ挿入

作業目的：押し込みパイプとガイドパイプ(GP)を規定位置まで押し込む。
1) フロントシール～フロッピージョイント間が約950mmになるまでGPを挿入する。
2) エンドシールからの押し込みパイプの突き出し量を1800mmにする。



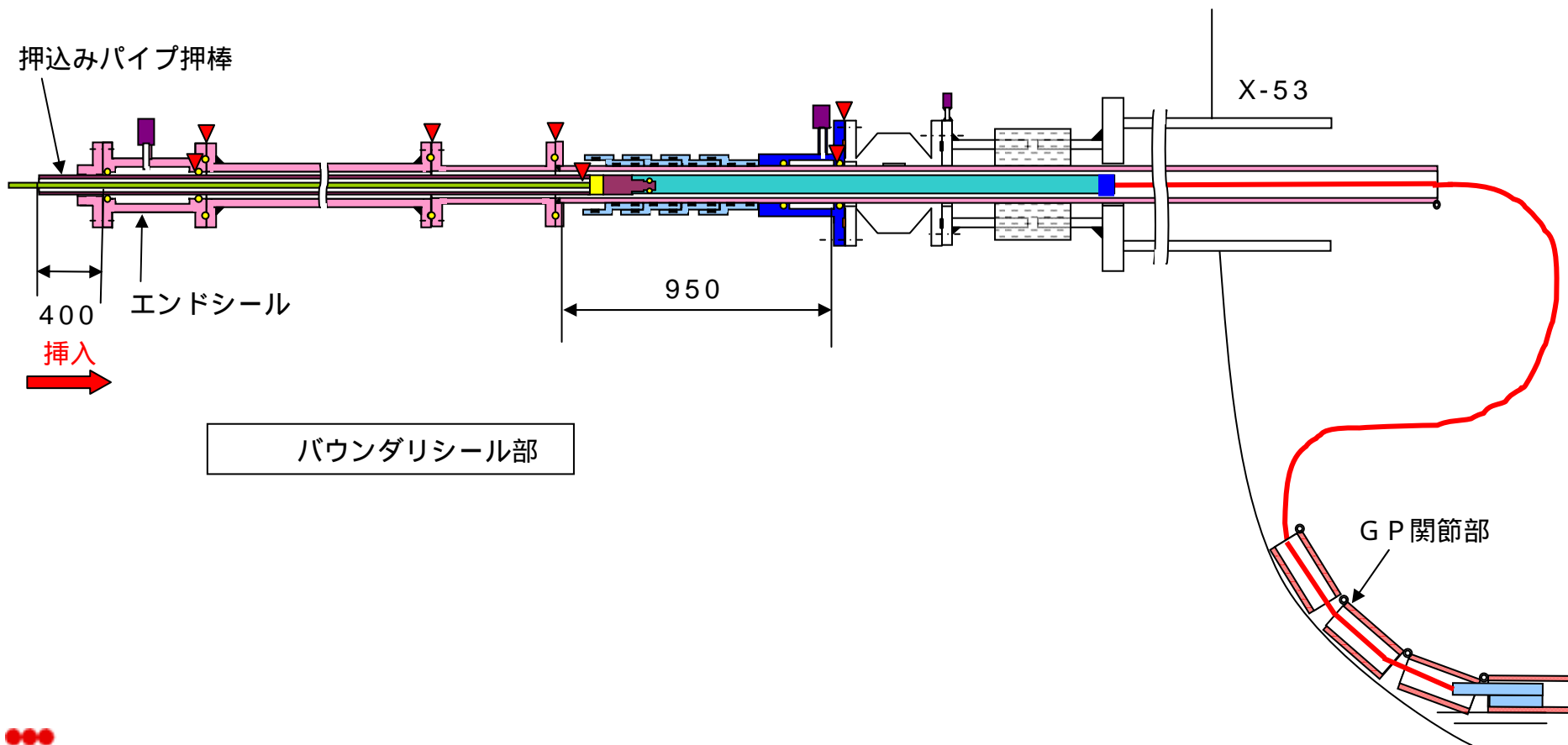
(参考) 手順 - 押し込みパイプ押棒取付

作業目的：ヘキサプラグ付の押し込みパイプ押棒に取替える。
 1) 押し込みパイプの1本目と2本目の連結を外す。
 2) 押し込みパイプに押し込みパイプ押棒を連結する。



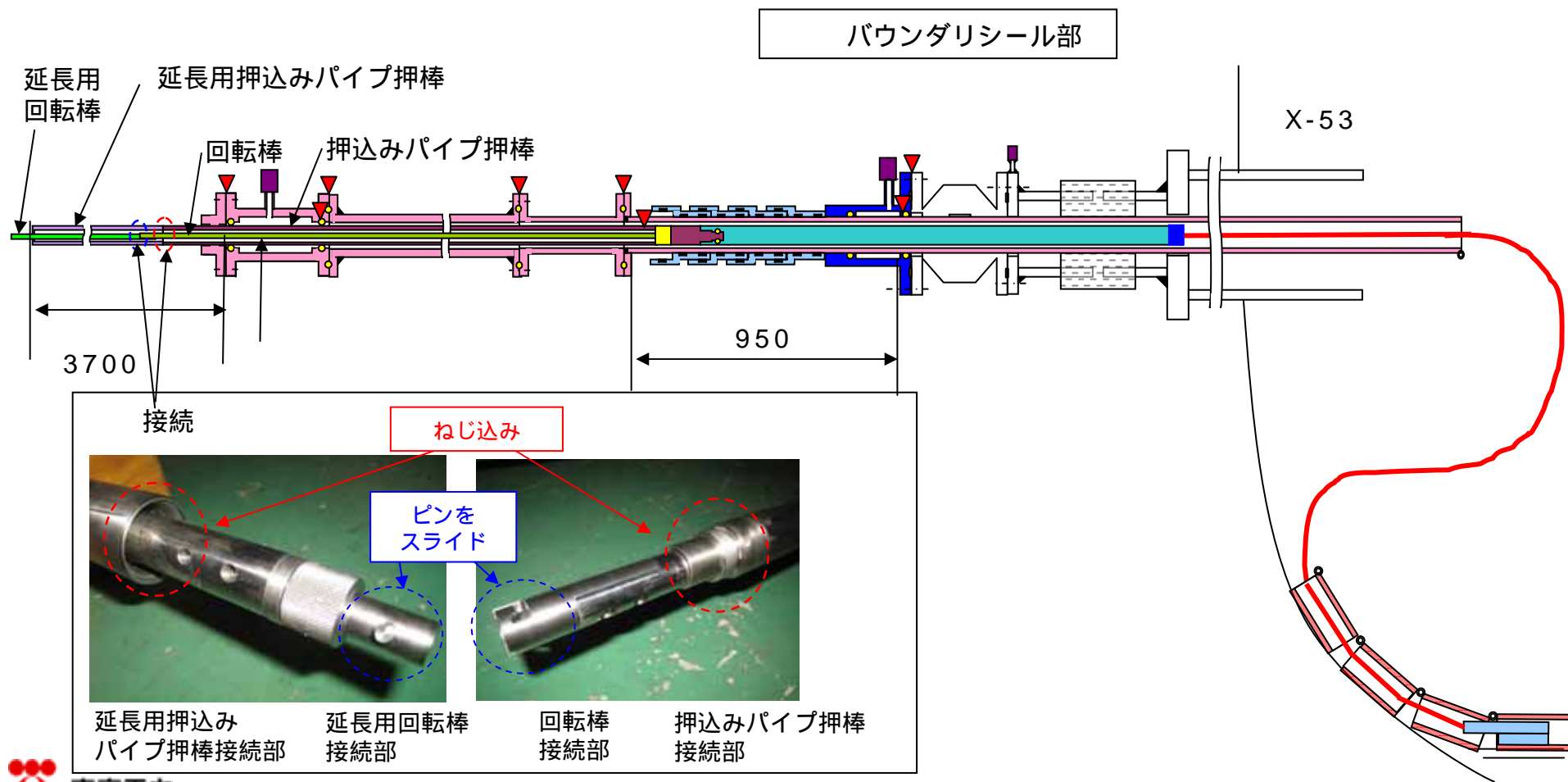
(参考) 手順 - 押し込みパイプ押棒挿入

作業目的：GP関節部をPCV内へゆっくりと落とす。
1) 押し込みパイプ押棒をエンドシール端から挿入し、押し込みパイプ押棒端がエンドシールのフランジから約400mm突出した状態で挿入を停止する。



(参考) 手順 - 延長用押込みパイプ押棒接続

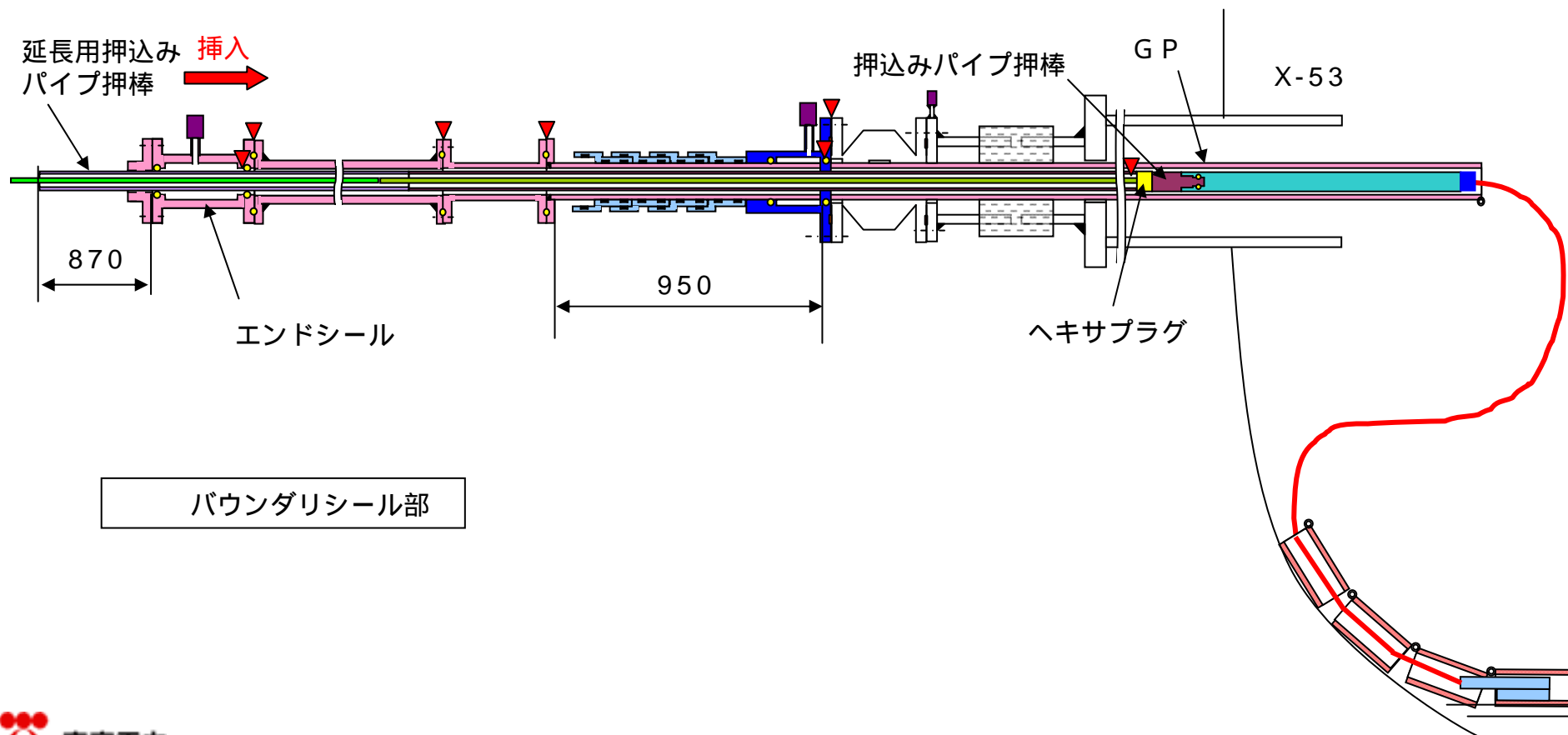
作業目的：延長用の押込みパイプを接続する。
 1) 回転棒と延長用回転棒を接続する。
 2) 押込みパイプ押棒と延長用押込みパイプ押棒を接続する。



(参考) 手順 - 延長用押込みパイプ押棒挿入

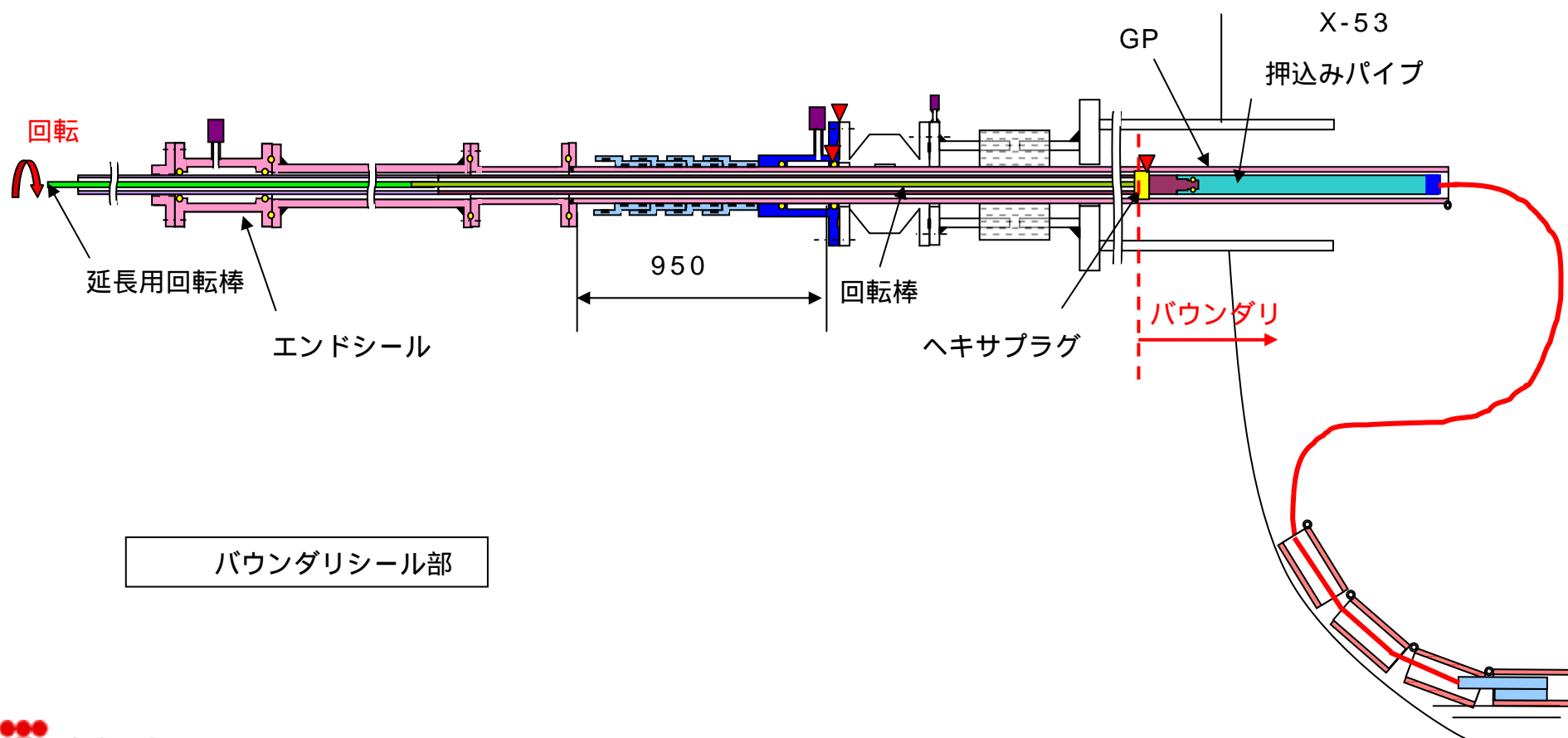
作業目的：ヘキサプラグをGPのPCV側に押し込む。

- 1) 延長用押込みパイプ押棒をエンドシール端から挿入する。
- 2) 延長用押込みパイプ押棒端がエンドシールのフランジから870mm突き出た位置で挿入を停止する。



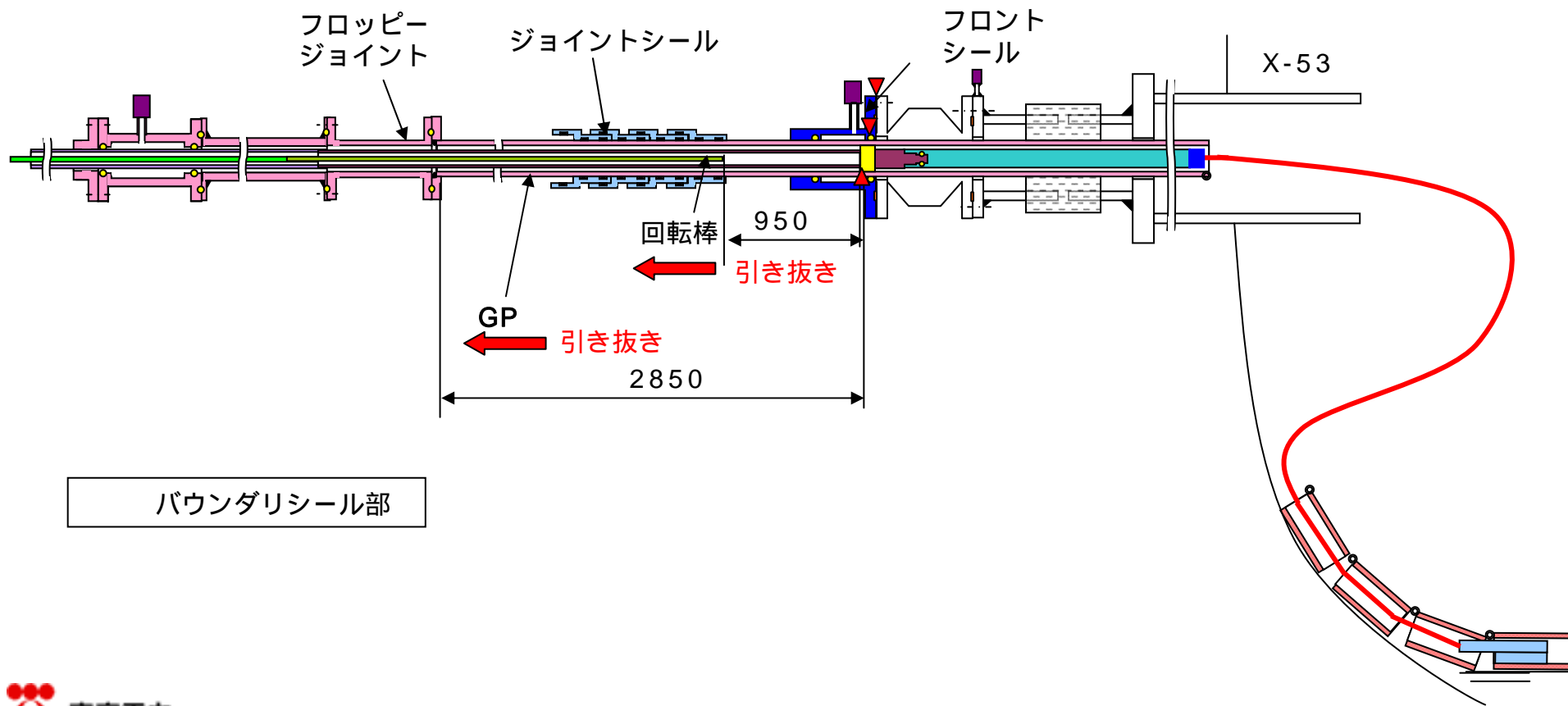
(参考) 手順 - ヘキサプラグによるシール

作業目的：ヘキサプラグでシールする。
1) 回転棒を所定の位置まで挿入する。
2) 延長用回転棒を締め方向に回し，GP内側をヘキサプラグでシールする。



(参考) 手順 - ガイドパイプ引抜

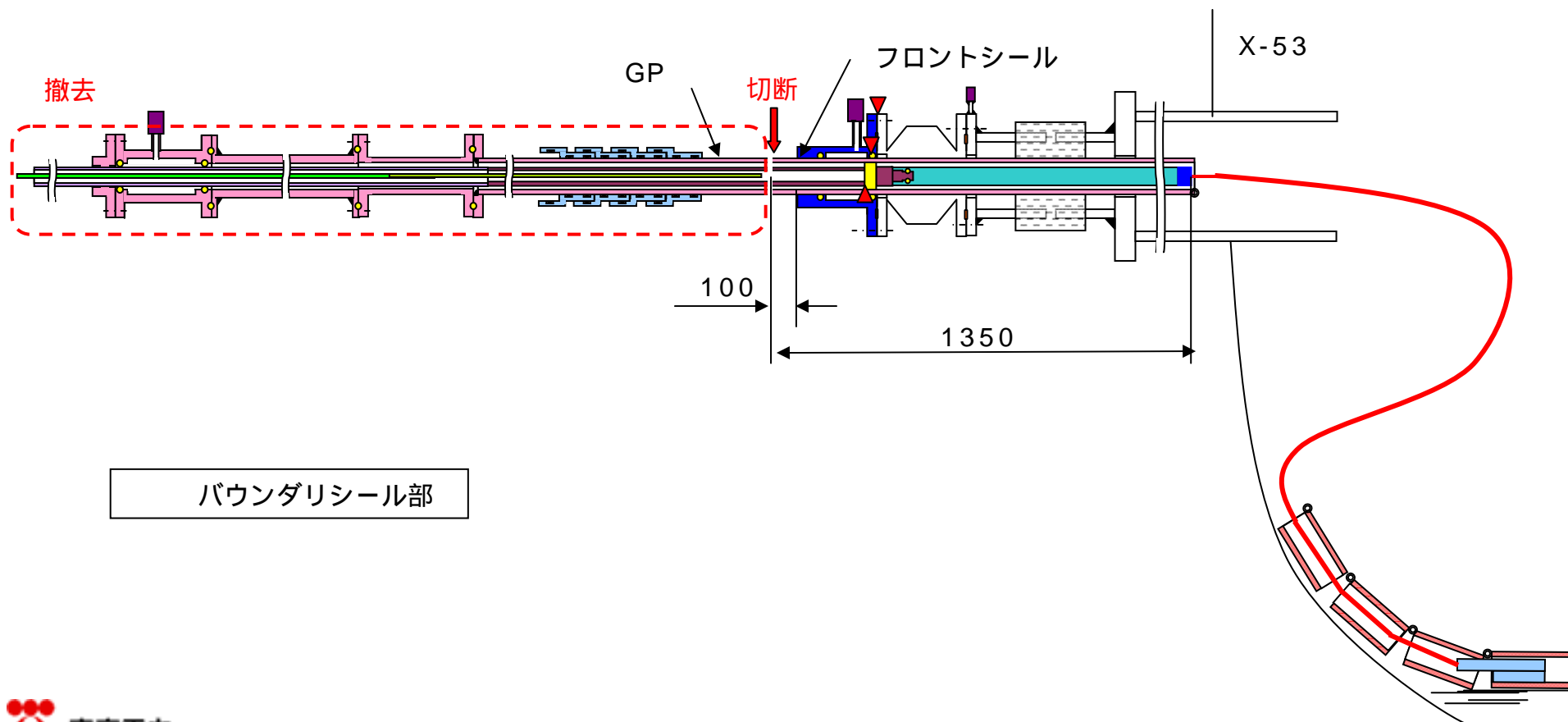
- 作業目的：GP切断箇所の位置合わせ。
- 1) フロントシール～フロッピージョイント間が2850mmになるようGPを押し込みパイプ押棒と一緒に引き抜く。
 - 2) ジョイントシールをフロッピージョイント側にスライドさせストッパーを取り付ける。
 - 3) 回転棒を950mm引き抜く。



(参考) 手順 - ガイドパイプ切断

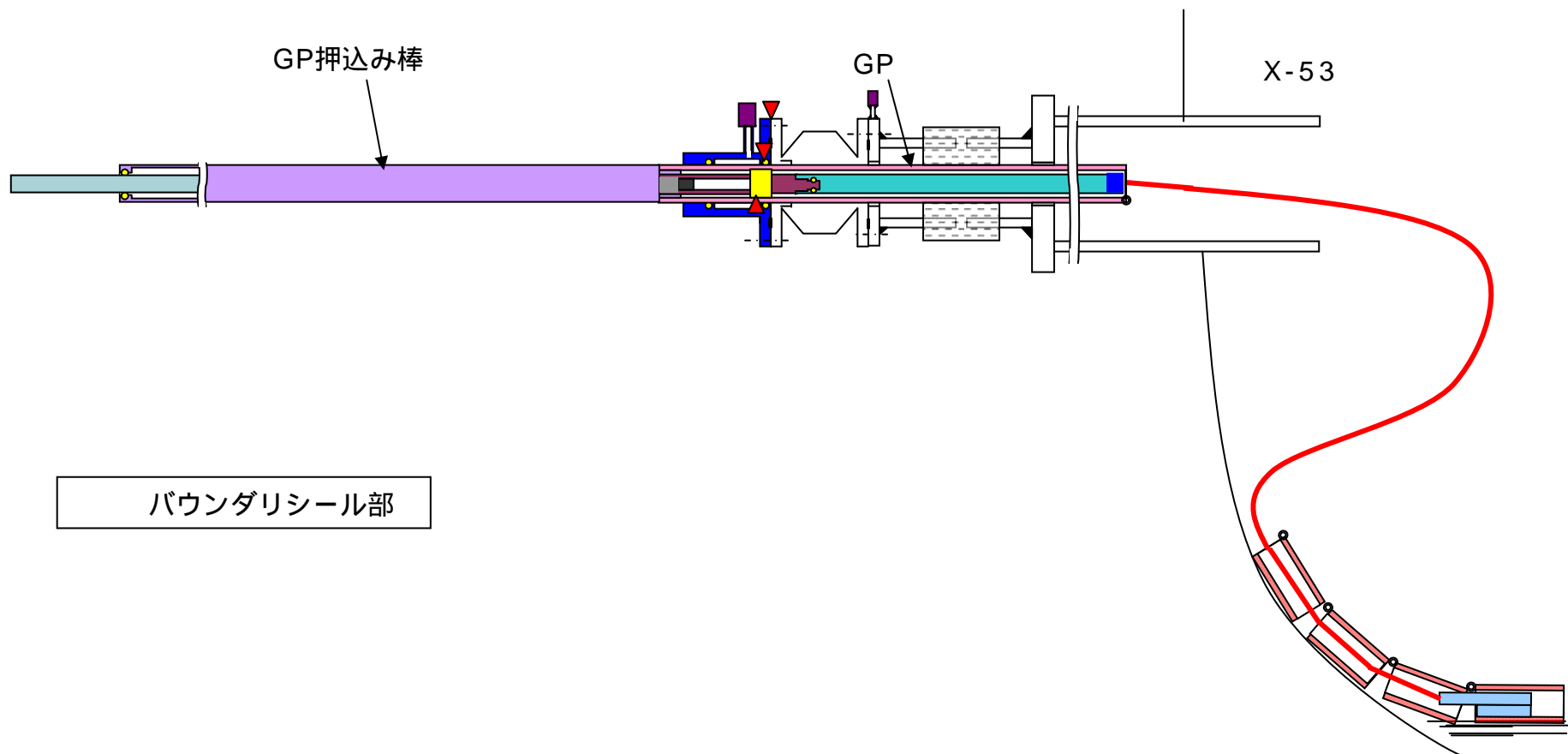
作業目的： GPの切断を行う。

- 1) フロントシール端から約100mmの位置にてGPを切断する。
- 2) グラインダにより切断面のバリ取りを行う。
- 3) 配管内部の切粉を回収する。



(参考) 手順 - ガイドパイプ押込み棒の取付

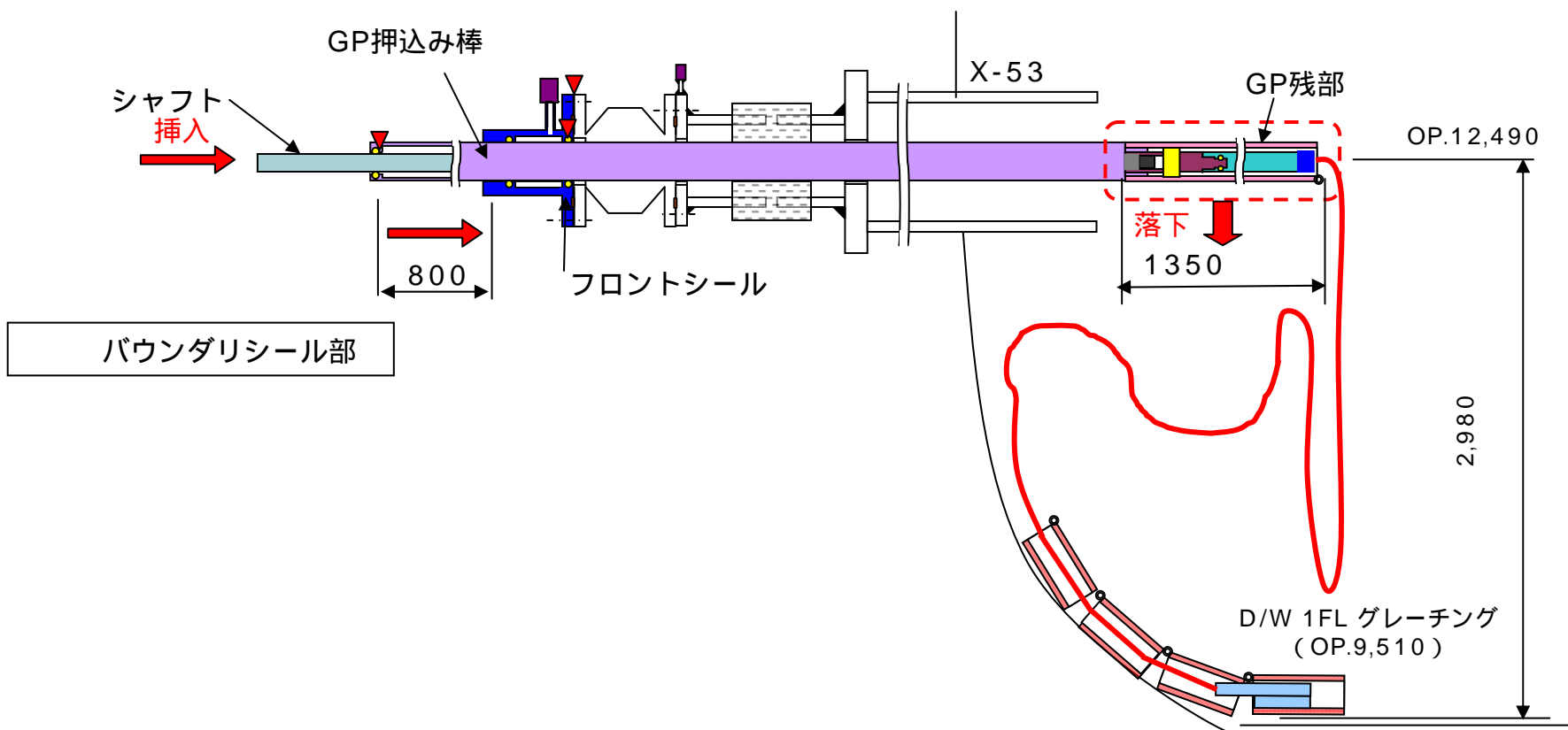
作業目的：GPを落下させるためのGP押込み棒を取付ける。
1) GP切断面にGP押込み棒の先端を差込んで把持する。
把持機構の詳細は参考資料参照



(参考) 手順 - ガイドパイプPCV内挿入

作業目的：GPをPCV内への落下させる。

- 1) GP押し込み棒をフロントシール端部から約800mmの位置まで、GP残部をPCV内へ挿入する。
- 2) シャフトを押し込んで、GP残部をPCV内へ落下させる。

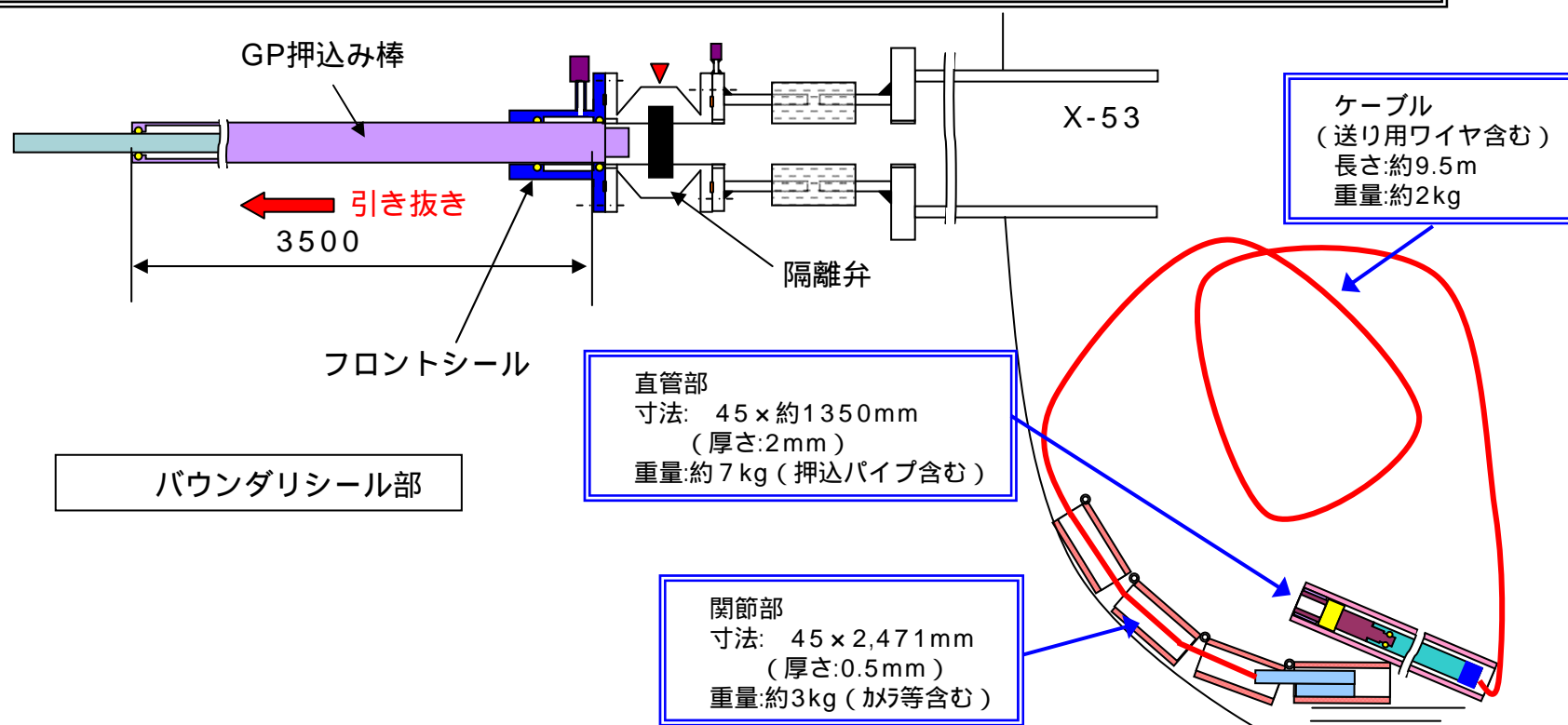


(参考) 手順 - 隔離弁閉止

作業目的：PCVバウンダリの確保

- 1) GP押し込み棒をフロントシール端から約3500mm位置まで引き抜く。
- 2) 隔離弁を閉止する。
- 3) GP押し込み棒を回収する。
- 4) フロントシールを取外し、閉止フランジを取付ける。

ガイドパイプ回収作業終了。



ガレキ・伐採木の管理状況(H25.3.29時点)

保管場所	エリア境界空間線量率 (mSv/h)	種類	保管方法	保管量 ¹	前回報告比 (H25.2.28)	エリア占有率
固体廃棄物貯蔵庫	0.05	コンクリート、金属	容器	2,000 m ³	- m ³	37 %
A : 敷地北側	0.35	コンクリート、金属	仮設保管設備	0 m ³	- m ³	0.8 %
B : 敷地北側		コンクリート、金属	屋外集積	0 m ³	- 4000 m ³	0 %
C : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	屋外集積	33,000 m ³	+ 1000 m ³	97 %
D : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	シート養生	3,000 m ³	+ 1000 m ³	84 %
E : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	シート養生	3,000 m ³	+ 1000 m ³	65 %
F : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	容器	1,000 m ³	- m ³	99 %
L : 敷地北側	0.01未満	コンクリート、金属	覆土式一時保管施設	8,000 m ³	- m ³	100 %
O : 敷地南西側	0.06	コンクリート、金属	屋外集積	6,000 m ³	- m ³	36 %
Q : 敷地西側	0.23	コンクリート、金属	容器	4,000 m ³	+ 4000 m ³	67 %
U : 敷地南側	0.01	コンクリート、金属	屋外集積	1,000 m ³	- m ³	100 %
合計(コンクリート、金属)				60,000 m ³	+ 3000 m ³	66 %
G : 敷地北側	0.01未満	伐採木	伐採木一時保管槽	7,000 m ³	+ 2000 m ³	27 %
H : 敷地北側	0.01	伐採木	屋外集積	3,000 m ³	- m ³	14 %
I : 敷地北側	0.02	伐採木	屋外集積	11,000 m ³	- m ³	100 %
J : 敷地南側		伐採木	屋外集積	0 m ³	- 12000 m ³	0 %
K : 敷地南側		伐採木	屋外集積	0 m ³	- 5000 m ³	0 %
M : 敷地西側	0.01	伐採木	屋外集積	12,000 m ³	- 3000 m ³	58 %
T : 敷地南側	0.02	伐採木	伐採木一時保管槽	3,000 m ³	+ 2000 m ³	15 %
合計(伐採木)				36,000 m ³	- 16000 m ³	36 %

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



ガレキ・伐採木の線量低減対策進捗状況

2013年4月25日
放射性廃棄物処理・処分

ガレキ・伐採木の線量低減対策工程（3月29日完了）

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

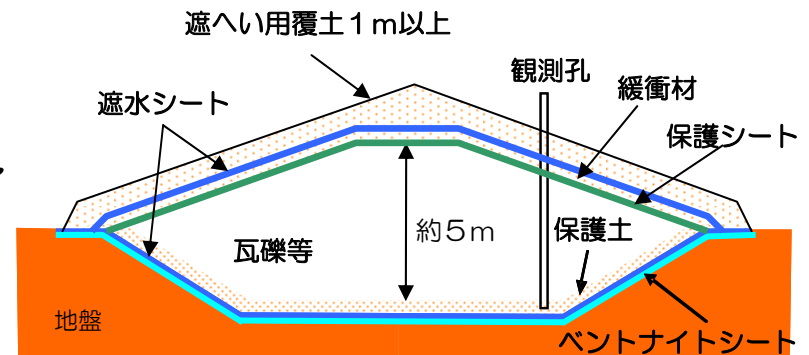
対策①ガレキの覆土対策の進捗状況

1 槽目

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

2 槽目

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



覆土式一時保管施設概略図【断面図】



2槽目の状況 (3/25撮影)



1槽目の状況 (3/27撮影)

対策②エリアAでの暫定的遮へい対策

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



一時保管エリアA(3月28日撮影)

対策③ガレキの移動対策

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



一時保管エリアQ(3月21日撮影)



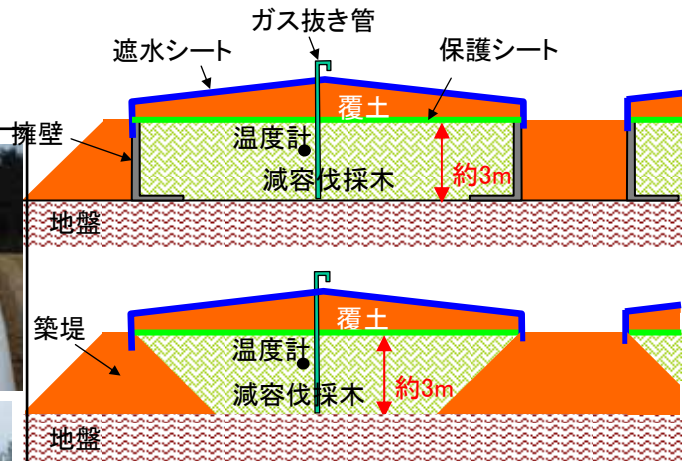
一時保管エリアB(3月21日撮影)

対策④伐採木の覆土対策の進捗状況（1 / 2）

伐採木一時保管槽構築 ・ 12/24 築堤・擁壁設置開始、3/23完了

伐採木収容 ・ 1/28減容化・収容開始、3/23完了

伐採木覆土 ・ 2/26覆土・遮水シート設置開始、3/29完了



伐採木一時保管槽概略図【断面図】

一時保管エリアGの状況



一時保管エリアTの状況（3/27撮影）

対策④伐採木の覆土対策の進捗状況（2／2）

一時保管 エリア名	保管方法	保管物	保管量(m ³)	状 況
G	伐採木一時 保管槽	枝葉	7,000	2／19枝葉はエリアGの保管 槽へ移動完了 3／29施工完了
H	屋外集積	幹	3,000	3／8枝葉はエリアGの保管槽 へ移動完了
I	屋外集積	幹	11,000	変更なし
J	屋外集積	枝葉	0	3／23エリアTの保管槽へ移動 完了
K	屋外集積	枝葉	0	3／12エリアTの保管槽へ移動 完了
M	屋外集積	枝葉	0	3／6エリアG、Tの保管槽へ移 動完了
		幹	12,000	変更なし
T	伐採木一時 保管槽	枝葉	3,000	3／23施工完了



滞留水及び処理水の放射能分析 (中間報告)

平成25年4月25日
日本原子力研究開発機構

背景・概要

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

⇒ 滞留水やその処理水の放射能分析結果から**間接的な評価を実施中**。

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

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

※ http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/120924/120924_01jj.pdf

分析試料の情報

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

分析結果(1/2)

■ γ 線放出核種分析結果

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

■ β 線放出核種分析結果(1/2)

放射能濃度は暫定値

No.	試料名	放射能濃度 (2012.10.26時点) [Bq/ml]				
		H-3 (約12年)	C-14 (約 5.7×10^3 年)	Cl-36 (約 3.0×10^5 年)	Ca-41 (約 1.0×10^5 年)	Ni-63 (約 1.0×10^2 年)
1	H23-237	$(4.3 \pm 0.1) \times 10^3$	$< 5 \times 10^{-2}$	分析中	分析中	$(7.4 \pm 0.1) \times 10^{-1}$
2	H23-765	$(2.2 \pm 0.1) \times 10^3$	$< 5 \times 10^{-2}$	↓	↓	分析中
3	H24-386	$(1.3 \pm 0.1) \times 10^3$	$< 5 \times 10^{-2}$	↓	↓	↓

分析結果(2/2)

■ β線放出核種分析結果(2/2)

放射能濃度は暫定値

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

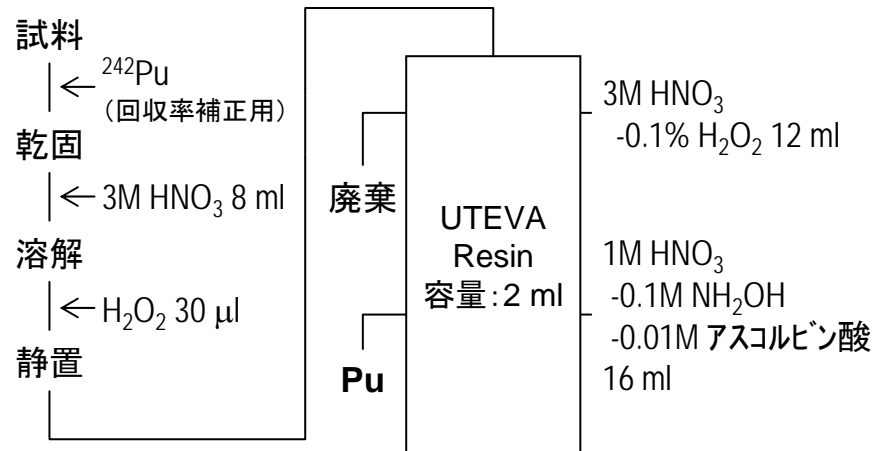
■ α線放出核種分析結果

放射能濃度は暫定値

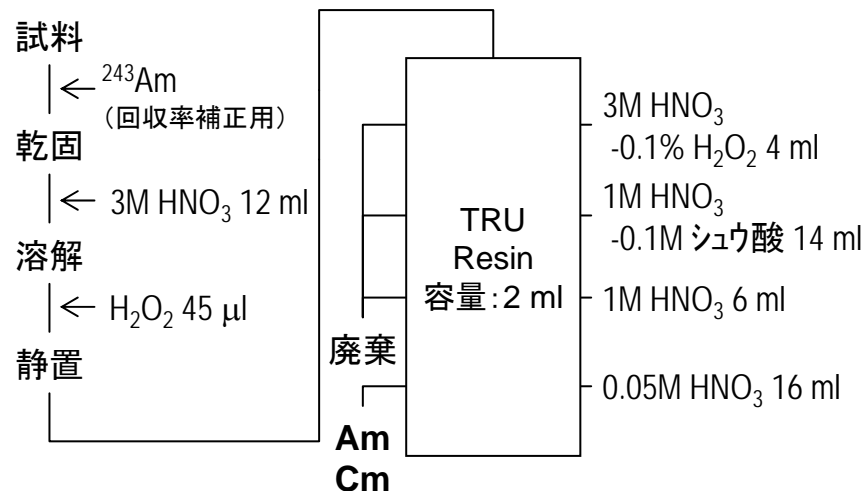
No.	試料名	放射能濃度(2012.10.26時点) [Bq/ml]			
		Pu-238 (約88年)	Pu-239+240 (約 2.4×10^4 年 約 6.6×10^3 年)	Am-241 (約 4.3×10^2 年)	Cm-244 (約18年)
1	H23-237	$(3.3 \pm 0.7) \times 10^{-4}$	$< 2 \times 10^{-4}$	分析中	分析中
2	H23-765	$(4.8 \pm 1.5) \times 10^{-4}$	$< 5 \times 10^{-4}$	↓	↓
3	H24-386	$(1.3 \pm 0.3) \times 10^{-3}$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

参考 (α線放出核種分析)

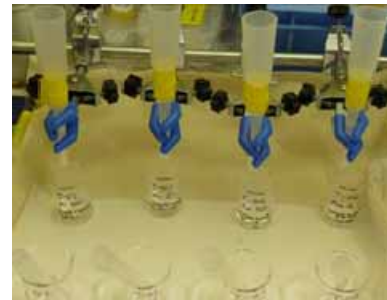
■ Pu分離フロー



■ Am,Cm分離フロー



■ 分離・測定

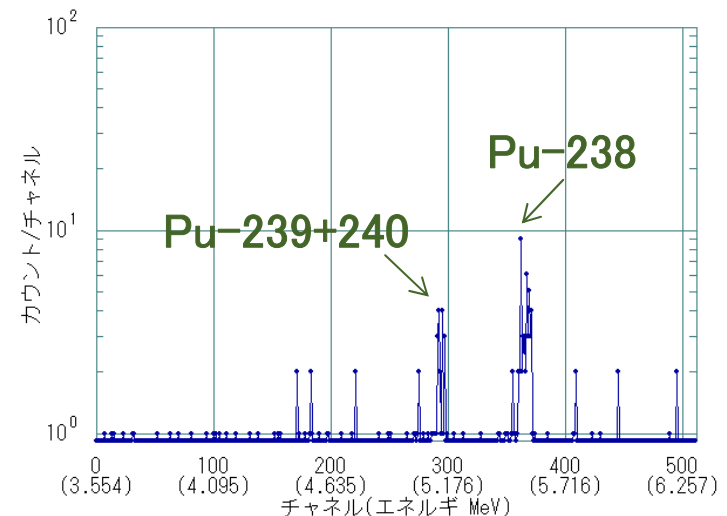


分離操作



α線測定装置

■ α線スペクトル(試料:H24-386)



参考 (Puの由来について)

■ Pu放射能比の比較

○今回検出されたPuの放射能比(試料:H24-386)

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

○大気圏内核実験によるフォールアウトの放射能比

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

○福島第一原子力発電所燃料のPuの放射能比※

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

⇒今回検出されたPuは、福島第一原子力発電所事故に由来するものと考えられる

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



参考(環境放射能等との比較)

■ 環境中のPu放射能濃度との比較

1978～2003年(茨城県)の土壤中濃度※1

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

⇒今回の検出値は、フォールアウトに起因する
環境中のPu放射能濃度と同程度

■ 発電所敷地内土壤のPu放射能濃度との比較

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

⇒今回の検出値は、発電所敷地内の土壤中の
Pu放射能濃度と同程度

■ 排水中の濃度限度との比較

Pu-238、239、240 いずれも 4×10^{-3} Bq/ml

⇒今回の検出値は、濃度限度より低い値

※1 出典: サイクル機構技報 No.25, 2004.12, p45

※2 出典: 東京電力プレスリリース

「福島第一原子力発電所構内における 土壤中の放射性物質の核種分析の結果について」 7

参考(炉内インベントリとの比較)

■ 処理水中のPu量と炉内インベントリとの比較

○ 処理水中のPu量の試算

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

処理水27万トン中のPu質量: 約 0.04 g

○ 炉内インベントリ(1~3号機合計)推定値※

Pu質量 : 約 1.8 t

⇒ 炉内Pu量の約4000万分の1

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