

東京電力（株）福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ進捗状況（概要版）

I. 至近1ヶ月の総括と今後の取組

1. 原子炉の冷却計画

～注水冷却を継続することにより低温での安定状態を維持するとともに状態監視を補完する取組を継続～

- 原子炉内の安定状態の維持・監視
原子炉の温度は約20～35度で安定。放射性物質の放出量も低位安定（Ⅱ．低温停止状態確認のためのパラメータ参照）。
- 水素リスク低減のためのサプレッションチェンバ（S/C）窒素封入
1号機について、S/C上部に残留する事故初期の水素濃度の高い気体をパージするために、10/23より窒素の連続封入を開始。11/26時点で推定水素濃度が可燃限界濃度^{※1}を下回ったと判断したが、更に水素濃度が十分低くなるよう封入を継続中（12/7～26、1/8～1/24、2/下旬～再開予定）。
2号機についても窒素封入を実施するため、機器設計、機器の製作（12/25～2/28予定）を実施中。機器製作完了後、現場設置工事（3/1～3/中旬予定）を実施し、封入開始予定。
※1：可燃限界濃度とは、水素が燃焼可能な範囲（水素が4%以上かつ酸素が5%以上存在することが条件）のこと。仮に4%を超えても直ちに燃焼する濃度ではない。

2. 滞留水処理計画

～地下水流入により増え続ける滞留水について、流入を抑制するための抜本的な対策を図るとともに、水処理施設の除染能力の向上、汚染水管理のための施設を整備～

- 原子炉建屋等への地下水流入抑制
山側から流れてきた地下水を建屋の上流で揚水し、建屋内への地下水流入量を抑制する取組み（地下水バイパス）を実施する。パイロット揚水井を用いた実証試験（揚水量・水質の確認）を実施（12/14～25）し、揚水能力を確認。現在、水質分析を実施中。Cs-134+Cs-137については約0.02Bq/lであり、飲料水の基準10Bq/lと比較して十分に低い濃度であることを確認。揚水井設置工事（12本中、6本掘削完了、6本準備中）、放出設備設置工事を継続実施中（～3月末予定）。関係者のご理解を得た上で稼働開始予定。
- 多核種除去設備の設置
構内滞留水等に含まれる放射性物質濃度（トリチウムを除く）をより一層低く管理する多核種除去設備を設置する。廃棄物を移送・貯蔵する高性能容器（HIC）の追加落下試験、傾斜落下防止等の対策を実施するとともに、更なる対策についても検討中（図1参照）。関係者の了解が得られ次第、放射性物質を含む水を用いたホット試験実施及び設備稼働予定。
- 処理水受けタンクの増設
地下貯水槽について、予定の約58,000m³が設置完了（1/15）。処理水受けタンクとしては、設置済み約32万m³（1/29現在、貯蔵量：約25万m³）。平成25年上期までに約8万m³の追加増設を行う。平成27年中頃までに最大70万m³の貯蔵量が必要となり得ることを踏まえ、必要となるタンク容量を確認しながら、更に敷地南側エリアに最大約30万m³の追加増設を進める計画。

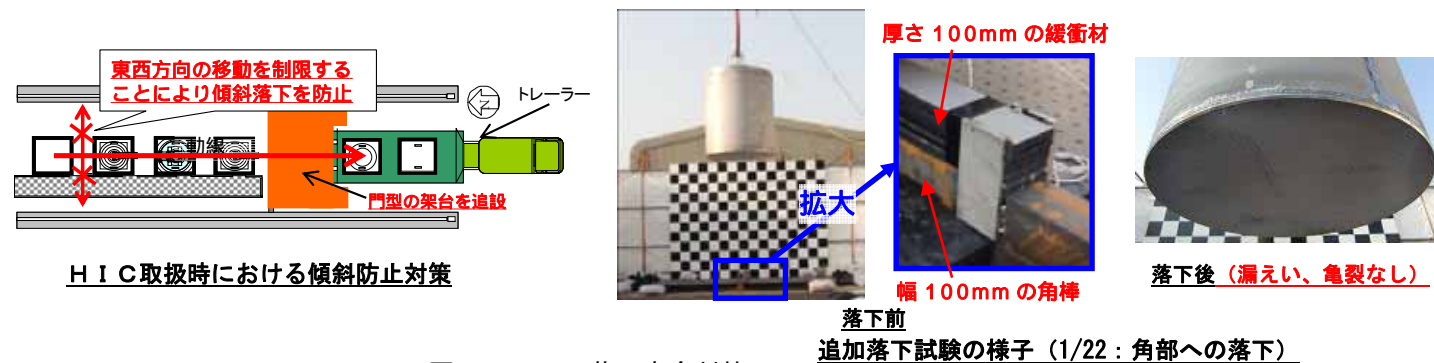


図1：HIC落下安全対策

3. 放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画

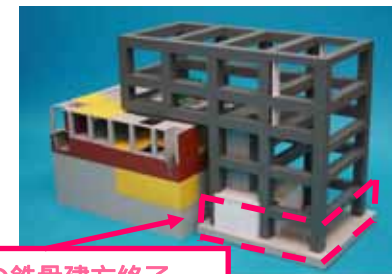
～敷地外への放射線影響を可能な限り低くするため、敷地境界における実効線量低減（H24年度末までに1mSv/年）や港湾内の水の浄化～

- 港湾内海水中の放射性物質濃度
昨年9月時点において、2～4号機取水口シルトフェンス内側等一部採取点のCs-134, 137について告示限度未達が未達成。昨年10～12月の測定結果について、Cs-134, 137, Sr-89, 90を対象核種として評価を実施し、1～4号機取水路開渠内の測定点以外については告示濃度未達の達成を確認。開渠内は、汚染拡大の抑制を維持するとともに、以下の通り対応する。
 - ・ Csについては、繊維状の吸着材にて、3月末を目途にシルトフェンス内側より浄化開始
 - ・ 分析に時間を要するSrについては、採取頻度を月2回以上としてモニタリングを強化し、測定データを蓄積して変動傾向を把握する。また、電力中央研究所をはじめとする社外関係機関等の協力を得て、吸着以外の方法として沈殿による浄化方法についても確認試験を行い、現場適用可能な浄化の実施計画を検討する。
- 高濃度セシウムが検出された魚類の対策
昨年8月、太田川沖合の定例サンプリングで採取されたアイナメからCs-134, 137が高い濃度で検出。この原因調査の一環として港湾内サンプリングを実施したところ（昨年8～10月）、高濃度のマアナゴを採取。このため関係者・関係機関と協議しながら港湾内に棲息する魚類の駆除を実施中（昨年10月～）。また、移動防止策についても準備中。

4. 使用済燃料プールからの燃料取出計画

～耐震・安全性に万全を期しながらプール燃料取り出しに向けた作業を着実に推進。特に、4号機プール燃料取り出しの早期開始・完了を目指す（開始：H25年11月、完了：H26年末頃）

- 4号機使用済燃料取出しに向けた主要工事
燃料取出し用カバー工事を継続中（H25年度中頃完了予定）。基礎工事に加え、1/8より鉄骨建方を開始し、全5節のうち第1節部分を終了（1/14）（図2参照）



第1節部分の鉄骨建方終了



第1節部分鉄骨建方終了 (1/14)

燃料取り出し用カバー完成イメージ

図2：4号機燃料取り出し用カバー鉄骨建方工事

- 3号機使用済燃料取出しに向けた主要工事
構台設置作業及び原子炉建屋上部ガレキ撤去作業を継続中（H25年3月頃完了予定）。
- 乾式キャスク仮保管設備の設置工事
6/18より準備工事を開始し、現在、基礎工事、クレーン設置工事等を継続実施中。並行してコンクリートモジュールを製作しており、現地での組立を開始（2/上～）。準備ができ次第、乾式キャスクの搬入を開始予定。
- 共用プールにおける燃料・燃料ラックの点検
共用プールの使用済燃料、燃料ラックの部材外観や基礎ボルト／ナットの着座状態の抜き取り点検を行い（12/21～1/19）、大きな損傷等はなく健全であることを確認（図3参照）。

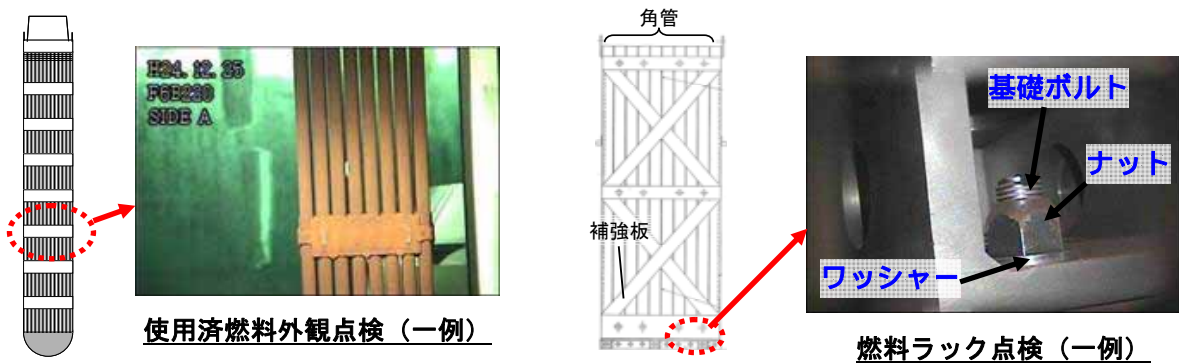


図3：共用プールにおける燃料等の点検状況

5. 燃料デブリ取出計画

～格納容器へのアクセス向上のための除染・遮へいに加え、格納容器漏えい箇所調査・補修など燃料デブリ取り出し準備に必要な技術開発・データ取得を推進～

- 総合的線量低減計画の策定
原子炉建屋内1階エリアの環境改善を目的とした線量低減対策について、アトックス社を中心に策定中（3月末予定）。2階以上については、H25年度内に策定予定。
また、海外機関（6社を予定）と高線量下の環境改善技術について検討開始（～2月末）。

- 遠隔除染技術の開発
建屋内の汚染形態を考慮し、遠隔除染装置をプラントメーカ3社が開発中。3種類の遠隔除染装置（高圧水除染・ドライアイスブラスト・ブラスト）の製作を順次完了し（～2月予定）、現在福島第二原子力発電所にて実証試験を実施中（1/15～2月末予定）。遠隔走行性試験、除染作業手順確認試験を行い、福島第一適用に向けての最終確認を行う。

福島第一での実機適用確認は、上記実証試験にて発生した改善箇所の見直しを行い、かつ除染を行うための条件（瓦礫等の障害物の撤去等）が整った後、開始予定（7月末予定）。

また、原子炉建屋内の汚染状況把握を目的に実施してきた、1～3号機の原子炉建屋通路部の線量率調査、線源調査、表面状態調査、汚染状態調査は1月末に完了。

- 格納容器漏えい箇所の調査・補修
現在、漏えい箇所調査装置と補修（止水）装置をプラントメーカ3社が開発中。また、早期に対象箇所の状況を確認するとともに装置開発に有益な情報を得るため、既存技術を用いて2号機ベント管下部周辺の調査を実施した。対象8箇所のうち1箇所の調査を完了したが、ロボットに不具合が生じたため、改善後に引き続き調査を行う予定。

上記を受け、研究開発推進本部内の遠隔技術タスクフォースに4足歩行ロボット技術WGを設置しており、不具合への対応を含め意見をいただき、必要な対策を実施する。

さらに、遠隔技術タスクフォースのWGで検討を進めた水中調査及びS/C水位測定のための遠隔技術開発プロジェクトの公募を資源エネルギー庁にて開始。

- 1, 2号機トラス室内調査
漏えい箇所調査装置等の開発に向けて原子炉建屋地下階のトラス室内や滞留水の状況を調査するための準備を実施中。1, 2号機の原子炉建屋1階床に穴を開け、温度計や線量計等を挿入して測定するとともに、可能な範囲で滞留水や堆積物を採取する（2月以降に調査の予定）。2号機について、穿孔作業を実施（1/27, 28）したが、穿孔箇所直下に干渉物（配管、グレーチング等）を確認。今後の進め方については現在検討中（図4参照）。

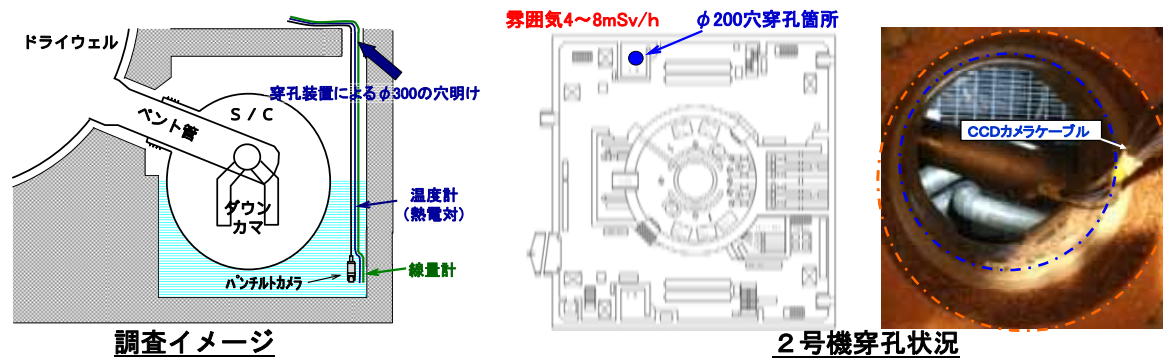


図4：1, 2号機トラス室内調査

6. 原子炉施設の解体・放射性廃棄物処理・処分に向けた計画

～遮へい能力の高い放射性廃棄物保管施設の設置、適切かつ安全な保管～

- 覆土式一時保管施設の設置
新たに放出される放射性物質及び事故後に発生した放射性廃棄物からの放射線による敷地境界における実効線量 1mSv/年未満達成のため、覆土式一時保管施設等を設置する。1槽目はガレキ受入れ、緩衝材・遮水シートの設置が完了（12/19）。現在、遮へい用覆土設置作業中（3月完了予定）。2槽目は12/17からガレキの受入れ開始、3月末に覆土完了予定。（図5参照）

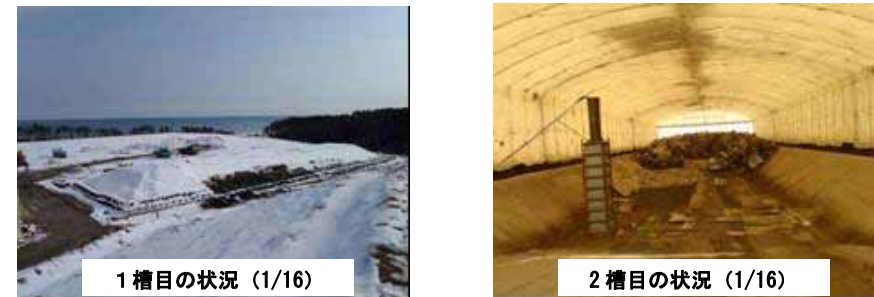


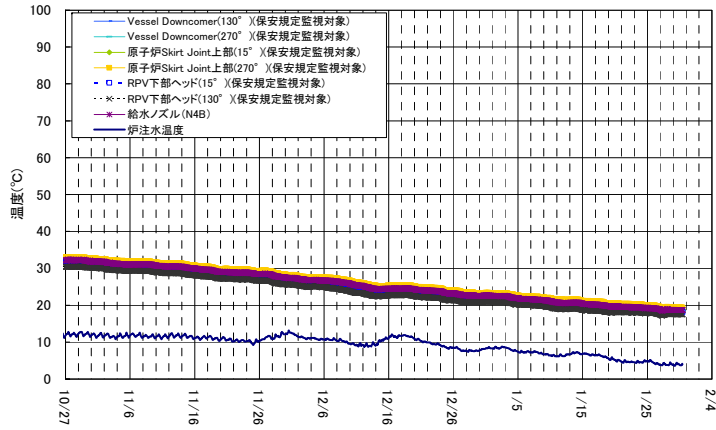
図5：覆土式一時保管施設の搬入状況

7. 要員計画・作業安全確保に向けた計画

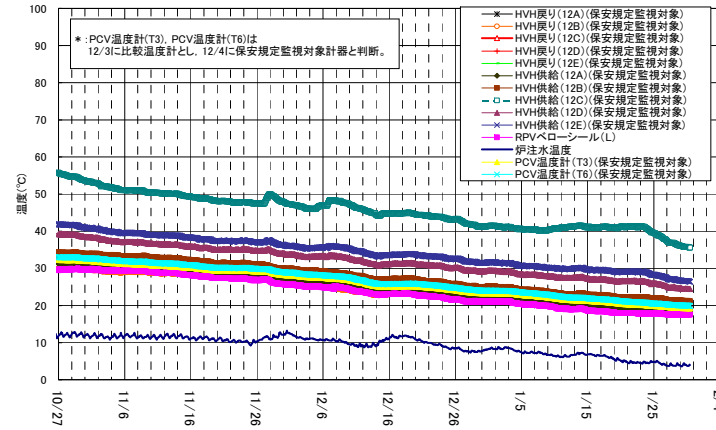
～作業員の被ばく線量管理を確実に実施しながら長期に亘って要員を確保。また、現場のニーズを把握しながら継続的に作業環境や労働条件を改善～

- 要員管理
 - 至近3ヶ月（9～11月）において1ヶ月の間に1日でも従事者登録の状態にあった人数は約8000人（東電社員及び協力企業作業員）であり、従事実績人数（約6000人：東電社員及び協力企業作業員）を上回って推移しており、ある程度余裕のある範囲で従事登録者が確保されている。
 - 主要な元請け企業へ各工事件名の要員確保状況について聞き取り調査を行い、2月の作業に必要な協力企業作業員（約4200人程度）の確保が可能な見込みであることを確認。
 - 12月時点における、協力企業作業員の地元雇用率は約65%。
- 適正な労働条件の確保
作業員の労働環境、労働条件、雇用状況等を把握するために実施した「就労実態に関するアンケート」の結果を踏まえ、以下の取組を実施中。
 - 啓発活動の実施
 - 厚生労働省による労働条件全般に関する講習会を2月と3月（各月2回）に実施予定。
 - 不適切な就労形態を防止するための元請会社の取り組みの調査
 - 東京電力が元請企業に対して直接出向き、下請作業員の雇用関係や末次下請までの施工体制をしっかりと確認できる体制が元請企業において構築され、有効に機能しているかの調査を、12/13より開始。1月末現在で9社について実施し、問題ないことを確認。今後3月までに残りの17社を実施する予定。
- 企業棟の復旧
福島第一構内の企業棟について、協力企業のニーズを踏まえ、復旧希望のあるところから順次復旧を支援。現在1社が休憩室として利用中。
また、作業員の負担を軽減するため、復旧した企業棟周辺のエリアについて、ダスト濃度の十分な低下を確認した上で、ノーマスクエリアに順次設定し、運用開始予定。
- 新広野单身寮の環境改善
Jヴィレッジに設置した新広野单身寮には現在約1,000名の社員が入居中。これら社員の住環境を改善するため、各棟にトイレ、シャワー、洗面所を設置する方向で具体策を検討中。

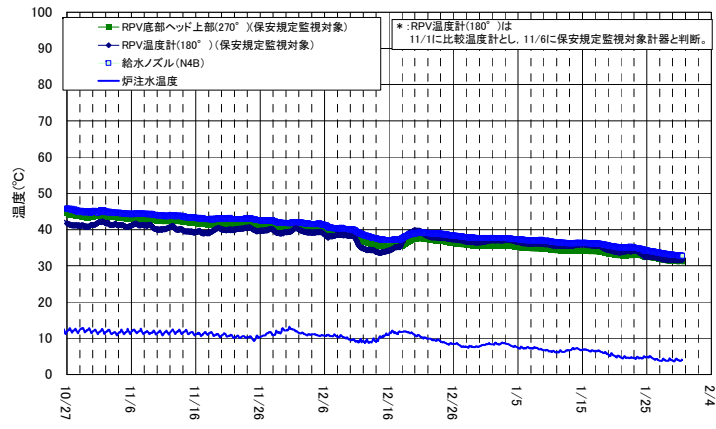
II. 冷温停止状態確認のためのパラメータ



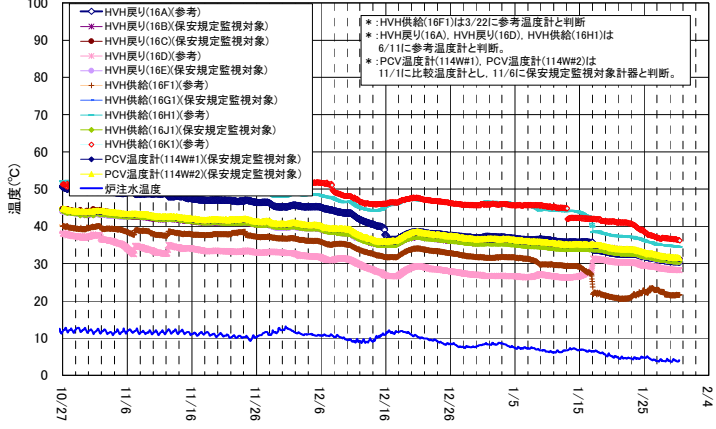
1号機原子炉压力容器まわり温度



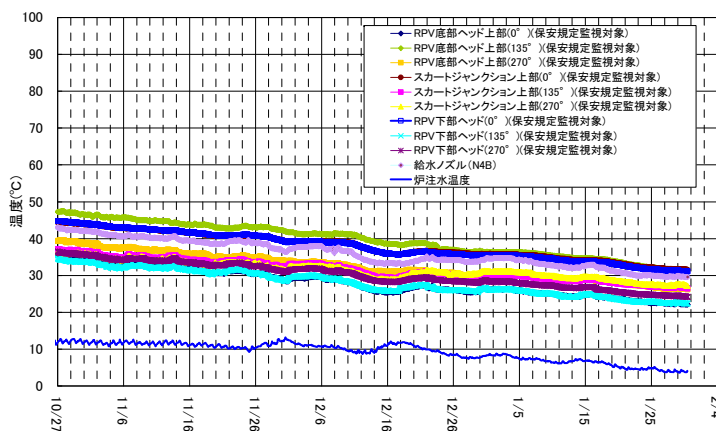
1号機D/W雰囲気温度



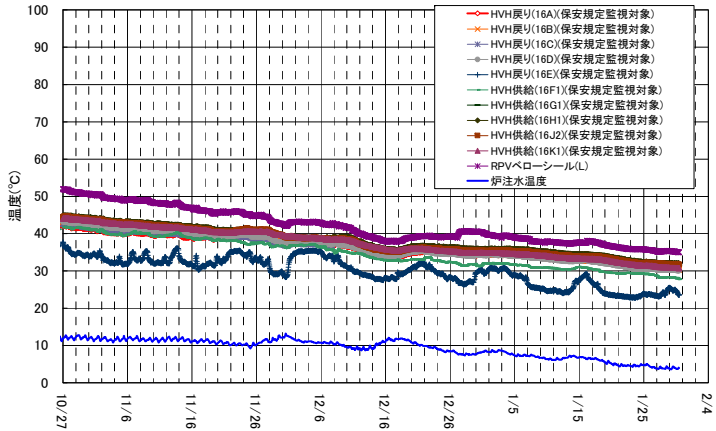
2号機原子炉压力容器まわり温度



2号機D/W雰囲気温度

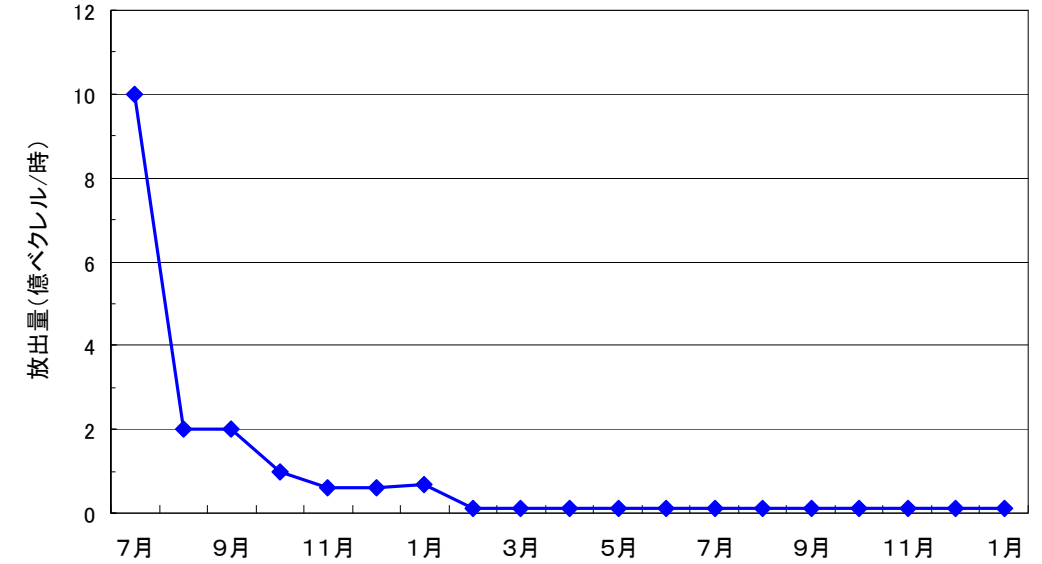


3号機原子炉压力容器まわり温度



3号機D/W雰囲気温度

1～3号機原子炉建屋からの放射性物質(セシウム)の一時間当たりの放出量



1～3号機原子炉建屋からの現時点の放出量(セシウム:Cs-134とCs-137の合計値)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、1号機約0.002億ベクレル/時、2号機約0.02億ベクレル/時、3号機約0.03億ベクレル/時と評価。1～3号機合計の放出量は設備状況が変わらないこと等から先月と同様に最大で約0.1億ベクレル/時と評価。この放出による敷地境界における空气中放射性物質濃度はCs-134及びCs-137ともに約 1.4×10^{-9} ベクレル/cm³と評価。敷地境界における被ばく線量は0.03mSv/年と評価。(これまでに放出された放射性物質の影響を除く)

(参考)

※周辺監視区域外の空气中の濃度限度:

[Cs-134]: 2×10^{-5} ベクレル/cm³、[Cs-137]: 3×10^{-5} ベクレル/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} ベクレル/cm³)、

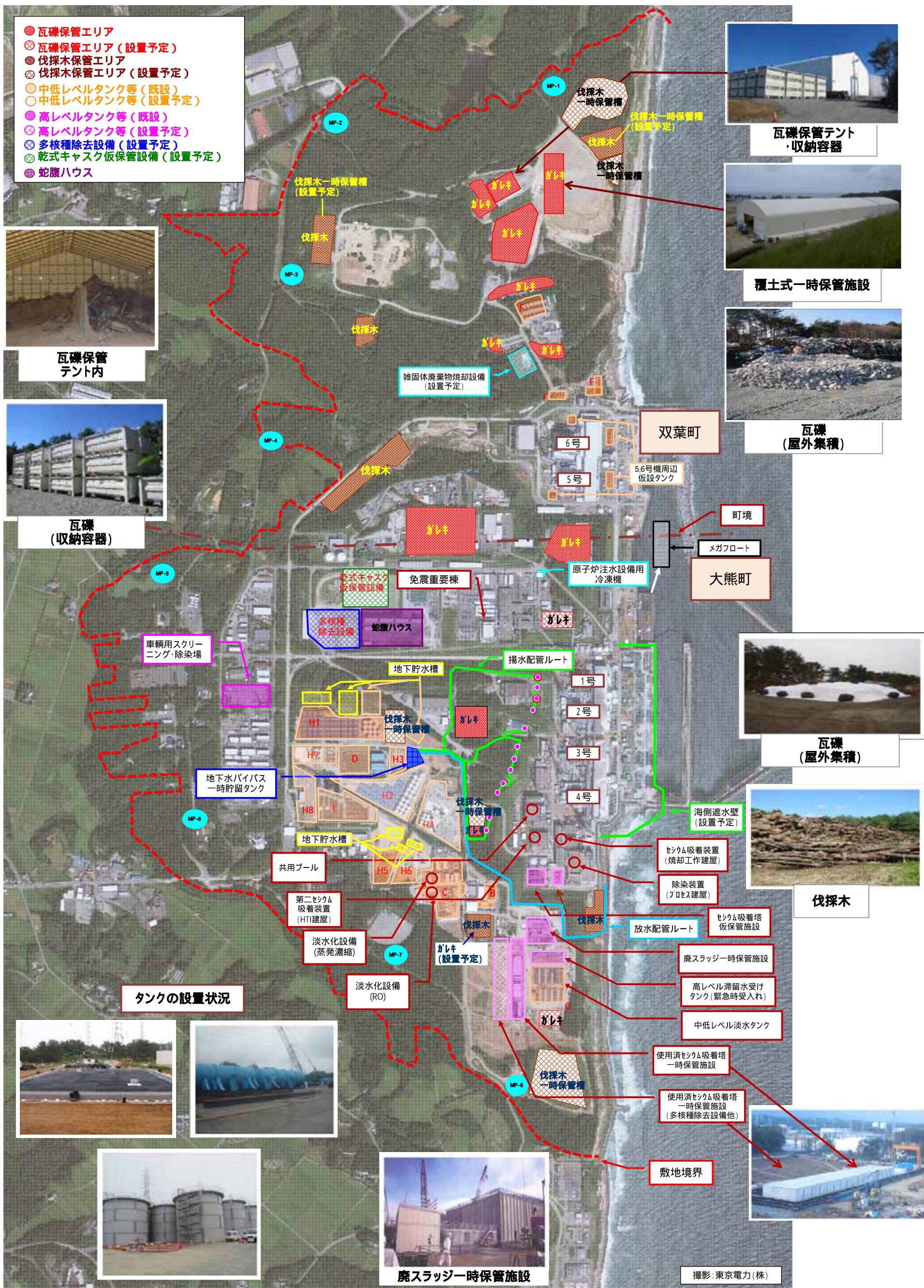
[Cs-137]: ND (検出限界値: 約 2×10^{-7} ベクレル/cm³)

以上

<略語等説明>

- S/C (サプレッションチェンバ): 圧力抑制プール。非常用炉心冷却系の水源等として使用。
- トリチウム: 三重水素。β線を放出する放射性物質。天然には、大気圏上層で宇宙線との核反応で生成され、水素と同様な性質から大気中の水分に含まれて降ってくる。原子力発電所内でも中性子との核反応や燃料の核分裂などにより生成される。
- 構台: 原子炉建屋上部等の瓦礫撤去のため、重機の走行路盤として設置。
- オペレーティングフロア: 原子炉建屋の最上階にあり、定期検査時に原子炉上蓋を開放し炉内燃料取替や炉内構造物の点検等を行うフロア。
- 燃料ラック: 燃料を安全に保管するために、専用のラックへ収納する。
- ベント管: 冷却材喪失事故にドライウェル内に放出された蒸気と水の混合物をS/Cへ導き凝縮するための配管。
- PCV: 原子炉格納容器。厚さ3cmほどの鋼鉄製の容器で、原子炉压力容器(RPV)をはじめ、主要な原子と施設を収納。
- RPV: 原子炉压力容器。燃料集合体、制御棒、その他の炉内構造物を内蔵し、燃料の核反応により蒸気を発生させる容器。

東京電力（株） 福島第一原子力発電所 構内配置図



*本ロードマップは、研究開発及び現場状況を踏まえて、継続的に見直ししていく。

東京電力(株)福島第一原子力発電所・中期スケジュール

※「2012年1月31日現在」と記載しておりました。お詫びして訂正させていただきます(平成25年2月1日訂正)。

 : 現場作業
 : 研究開発
 : 検討
 線字線枠: 先月よりの変更箇所

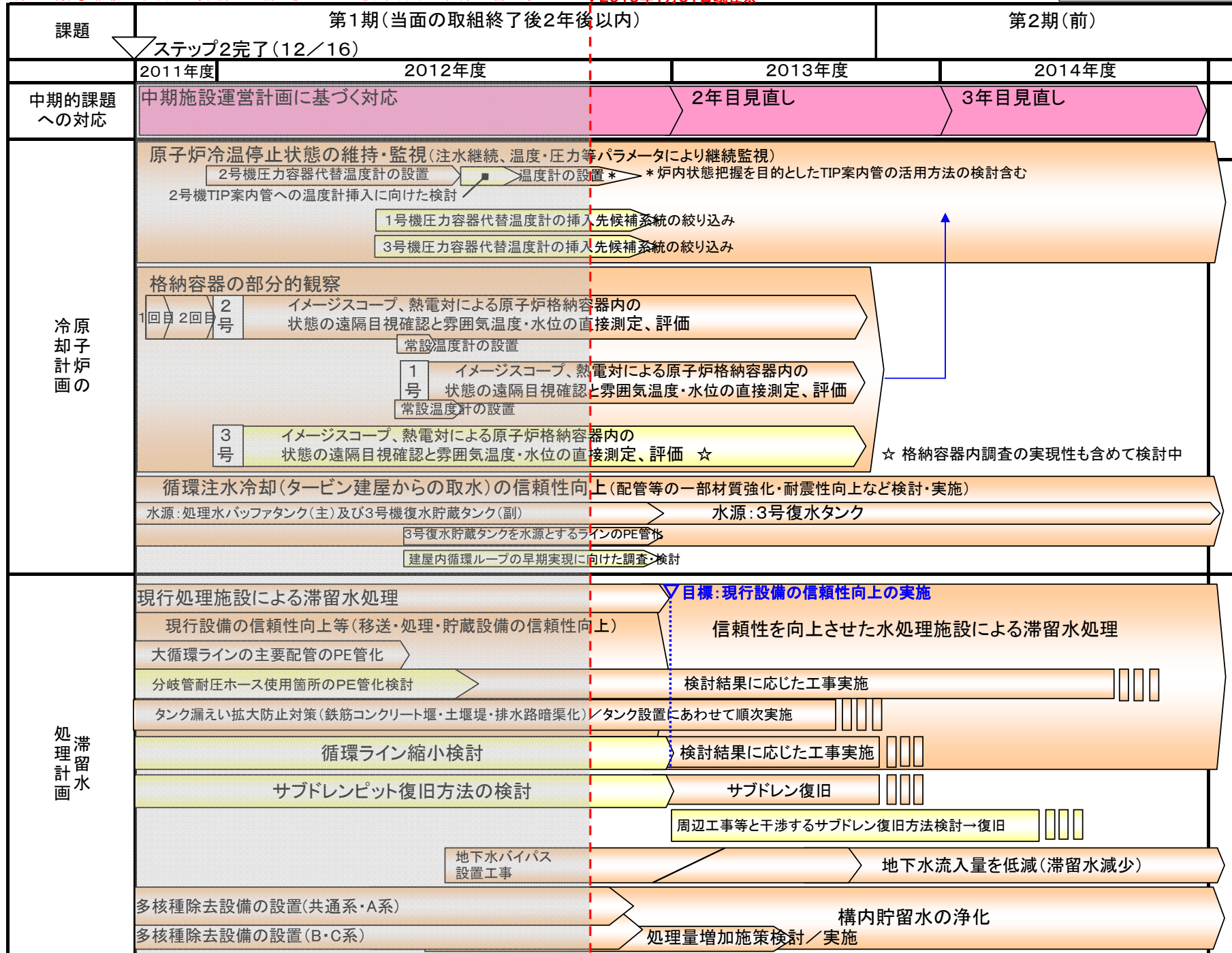
▼2013年1月31日現在※

課題		当面の取組終了時点	第1期	第2期(前)	
			2011年度	2012年度	
中期的課題への対応		施設運営計画策定	中期施設運営計画に基づく対応		
維持・プラント継続の安定化に向けた計画	原子炉の冷却計画	冷温停止状態	原子炉冷温停止状態の維持・監視(注水継続)温度・圧力等パラメータにより継続監視		
			格納容器内の部分的観察		
	滞留水処理計画	滞留水の減少	循環注水冷却(タービン建屋からの取水)の信頼性向上		
			現行処理施設による滞留水処理 現行設備の信頼性向上等 循環ライン縮小検討		
発電所全体の放射線量低減・汚染拡大防止に向けた計画	海洋汚染拡大防止計画	海洋汚染拡大防止	遮水壁の構築		
			港湾内海底土の被覆、海水循環浄化(継続)等 地下水及び海水のモニタリング(継続実施)		
	ガレキ等	飛散抑制・保管・管理	安定保管の継続と信頼性の向上 遮へい等による保管ガレキ等の線量低減実施		
			安定保管の継続		
	水処理二次廃棄物	飛散抑制・保管・管理	遮へい等による保管水処理二次廃棄物の線量低減実施		
			水処理二次廃棄物の性状、保管容器の寿命の評価		
	気体・液体廃棄物	飛散抑制・保管・管理	格納容器ガス管理システム設置・運用		
			陸域・海域における環境モニタリング(継続)		
	敷地内除染計画		除染(開始)	発電所敷地内除染の計画的実施	
	使用済燃料プールからの燃料取出計画	1~4号機使用済燃料プール	より安定的な冷却	プール循環冷却(保守管理、設備更新等)による信頼性の維持・向上	
ガレキ撤去/プール燃料取出用カバーの設置/輸送容器の調達/燃料取扱設備の設置又は復旧					
共用プール			港湾復旧(クレーン復旧・道路整備)	(物揚場復旧)	
燃料デブリ取出計画	燃料デブリ取出	冷温停止状態	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		
			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		
	建屋内除染・遮へい等				
	総合的な被曝低減計画の策定				
	格納容器調査・補修装置の設計・製作・試験等				
	格納容器内調査装置の設計・製作・試験等				
原子炉建屋コンテナ等設置	RPV/PCVの健全性維持	冷温停止状態	格納容器外部からの調査(開発成果の現場実証を含む)		
			格納容器外部からの調査(開発成果の現場実証を含む)		
原子炉施設の解体・放射性廃棄物処理・処分に向けた計画		放射性廃棄物処理・処分計画	調査・データベース構築計画策定		
放射線管理の充実			原子炉施設の解体に向けた基礎データベース(汚染状況等)の構築		
実施体制・要員計画		環境改善の充実	協力企業を含む要員の計画的育成・配置、意欲向上策の実施 等		
作業安全確保に向けた計画		放射線管理の充実	安全活動の継続、放射線管理の維持・充実、医療体制の継続確保 等		

諸計画の取り組み状況(その1)

: 現場作業
 : 研究開発
 : 検討
 線字線枠: 先月よりの変更箇所

※「2012年1月31日現在」と記載してあります。お詫びして訂正させていただきます(平成25年2月1日訂正)。 ▼2013年1月31日現在※

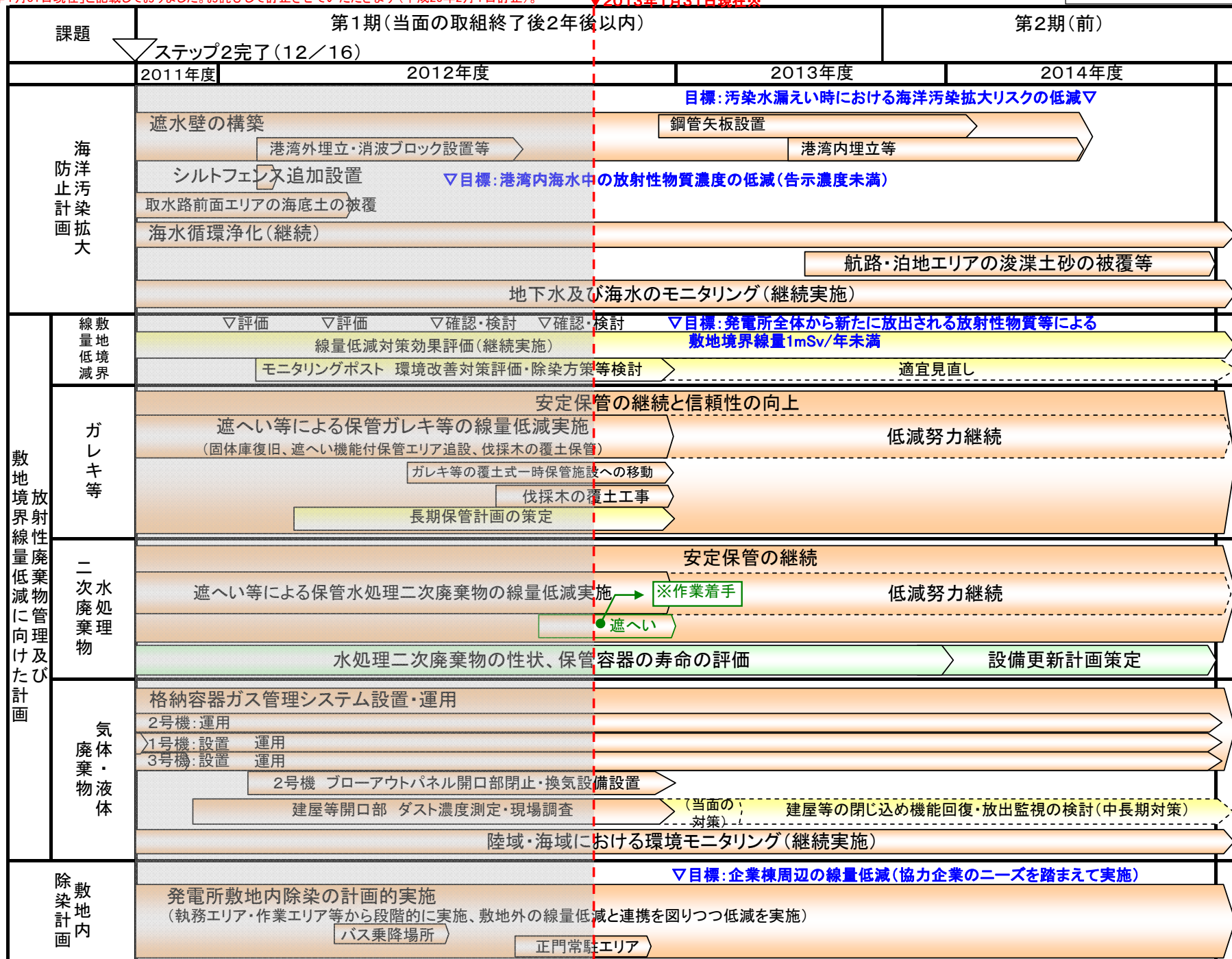


順次稼働、地下水位低下

諸計画の取り組み状況(その2)

: 現場作業
 : 研究開発
 : 検討
 線字線枠: 先月よりの変更箇所

※「2012年1月31日現在」と記載しておりました。お詫びして訂正させていただきます(平成25年2月1日訂正)。 ▼2013年1月31日現在※

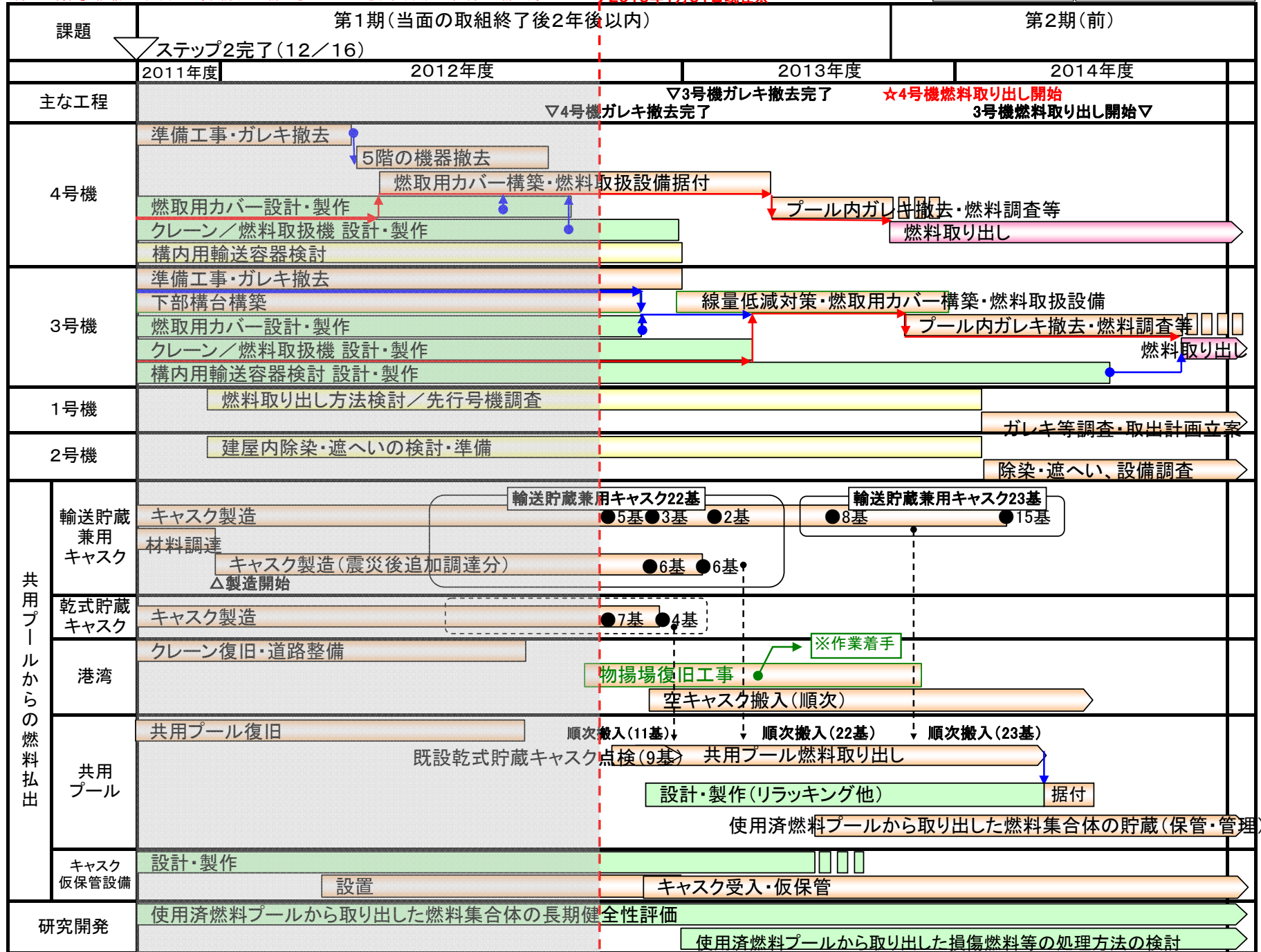


諸計画の取り組み状況(その3)

※「2012年1月31日現在」と記載しておりました。お詫びして訂正させていただきます(平成25年2月1日訂正)。

▼2013年1月31日現在※

→ : 主要工程
→ : 準主要工程
 : 現場作業
 : 研究開発
 : 検討
— : 線字線枠: 先月よりの変更箇所



諸計画の取り組み状況(その4)

: 現場作業
 : 研究開発
 : 検討
 緑字線枠: 先月よりの変更箇所

※「2012年1月31日現在」と記載しておりました。お詫びして訂正させていただきます(平成25年2月1日訂正)。 ▼2013年1月31日現在※

課題	第1期(当面の取組終了後2年後以内)			第2期(前)		
	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度		
燃料デブリ取り出し計画	ステップ2完了(12/16)					
	建屋内除染	除染技術調査/遠隔除染装置開発 遠隔汚染調査技術の開発① 遠隔除染装置の開発① 現場調査、現場実証(適宜)			▽目標: 除染ロボット技術の確立 目標: 除染によるアクセス性確保▽	継続
	低減的線量	総合的な被ばく低減計画の策定 作業エリアの状況把握 原子炉建屋内の作業計画の策定 爆発損傷階の作業計画の策定				
	格納容器調査・補修	格納容器漏えい箇所調査・補修に向けた研究開発(建屋間止水含む) 格納容器調査装置の設計・製作・試験等② 格納容器補修装置の設計・製作・試験等③⑥			※工事進捗を踏まえた記載変更	
	燃料デブリ取出	燃料デブリ取出に向けた研究開発(内部調査方法や装置開発等、長期的課題へ継続) 格納容器内調査装置の設計・製作・試験等⑤			格納容器外部からの調査(開発成果の現場実証含む)	
	燃料デブリの管理・処分	処理・処分技術の調査・開発 燃料デブリに係る計量管理方策の構築			収納缶開発(既存技術調査、保管システム検討・安全評価技術の開発他)	
	原子炉建屋コンテナ等設置	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 腐食抑制対策(窒素バブリングによる原子炉冷却水中の溶存酸素低減)				
	その他	臨界評価、検知技術の開発				
	原子炉施設の解体計画	調査・データベース構築計画策定			原子炉施設の解体に向けた基礎データベース(汚染状況等)の構築	
	放射性廃棄物処理・処分計画	処理・処分に関する研究開発計画の策定 雑固体廃棄物焼却設備 設計・製作			廃棄物の性状把握、物量評価等 廃棄物の処分の最適化研究	
実施体制・要員計画	協力企業を含む要員の計画的育成・配置、意欲向上策の実施 等					
作業安全確保に向けた計画	安全活動の継続、放射線管理の維持・充実、医療体制の継続確保 等 免震重要棟の非管理区域化 事務本館休憩所・免震重要棟前休憩所・免震重要棟の線量低減					

福島第一原子力発電所 プラント関連パラメータ

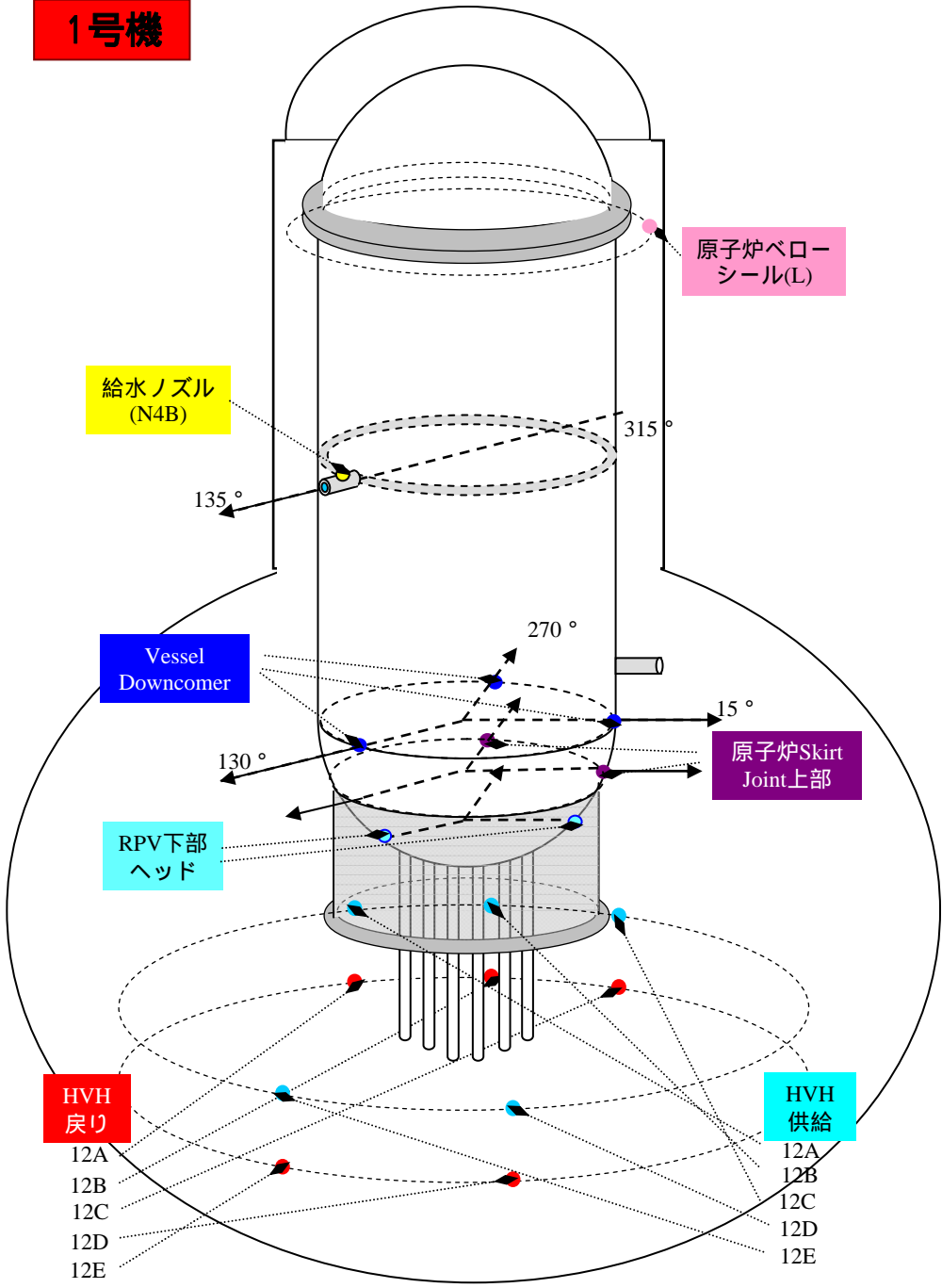
平成25年1月31日
東京電力株式会社

号機	1号機		2号機		3号機		4号機	
	1月23日	1月30日	1月23日	1月30日	1月23日	1月30日	1月23日	1月30日
原子炉注水状況	給水系：2.5m ³ /h CS系：2.0m ³ /h (1/23 11:00 現在)	給水系：2.5m ³ /h CS系：1.9m ³ /h (1/30 11:00 現在)	給水系：2.0m ³ /h CS系：3.5m ³ /h (1/23 11:00 現在)	給水系：2.0m ³ /h CS系：3.6m ³ /h (1/30 11:00 現在)	給水系：2.0m ³ /h CS系：3.5m ³ /h (1/23 11:00 現在)	給水系：1.9m ³ /h CS系：3.4m ³ /h (1/30 11:00 現在)		
原子炉压力容器底部温度	VESSEL BOTTOM HEAD (TE-263-69L1) : 19.0 原子炉 SKIRT JOINT 上部 (TE-263-69H1) : 19.3 VESSEL DOWN COMMER (TE-263-69G2) : 19.3 (1/23 11:00 現在)	VESSEL BOTTOM HEAD (TE-263-69L1) : 18.1 原子炉 SKIRT JOINT 上部 (TE-263-69H1) : 18.4 VESSEL DOWN COMMER (TE-263-69G2) : 18.4 (1/30 11:00 現在)	VESSEL WALL ABOVE BOTTOM HEAD (TE-2-3-69H3) : 32.5 RPV温度 (TE-2-3-69R) : 33.4 (1/23 11:00 現在)	VESSEL WALL ABOVE BOTTOM HEAD (TE-2-3-69H3) : 30.5 RPV温度 (TE-2-3-69R) : 30.8 (1/30 11:00 現在)	RPV下部ヘッド温度 (TE-2-3-69L1) : 32.1 スカートジャンクション上部温度 (TE-2-3-69F1) : 32.4 RPV底部ヘッド上部温度 (TE-2-3-69H1) : 23.1 (1/23 11:00 現在)	RPV下部ヘッド温度 (TE-2-3-69L1) : 31.2 スカートジャンクション上部温度 (TE-2-3-69F1) : 31.7 RPV底部ヘッド上部温度 (TE-2-3-69H1) : 22.4 (1/30 11:00 現在)		
原子炉格納容器内温度	HVH-12A RETURN AIR (TE-1625A) : 20.5 HVH-12A SUPPLY AIR (TE-1625F) : 18.8 (1/23 11:00 現在)	HVH-12A RETURN AIR (TE-1625A) : 19.5 HVH-12A SUPPLY AIR (TE-1625F) : 18.2 (1/30 11:00 現在)	RETURN AIR DRYWELL COOLER (TE-16-114B) : 33.8 SUPPLY AIR D/W COOLER HVH2-16B (TE-16-114G#1) : 33.0 (1/23 11:00 現在)	RETURN AIR DRYWELL COOLER (TE-16-114B) : 31.4 SUPPLY AIR D/W COOLER HVH2-16B (TE-16-114G#1) : 30.6 (1/30 11:00 現在)	格納容器空調機戻り空気温度 (TE-16-114A) : 31.0 格納容器空調機供給空気温度 (TE-16-114F#1) : 29.1 (1/23 11:00 現在)	格納容器空調機戻り空気温度 (TE-16-114A) : 30.3 格納容器空調機供給空気温度 (TE-16-114F#1) : 27.6 (1/30 11:00 現在)		
原子炉格納容器圧力	107.2kPa abs (1/23 11:00 現在)	107.2kPa abs (1/30 11:00 現在)	6.17kPa g (1/23 11:00 現在)	5.70kPa g (1/30 11:00 現在)	0.25kPa g (1/23 11:00 現在)	0.25kPa g (1/30 11:00 現在)		
窒素封入流量 ₁	RPV : 13.39Nm ³ /h PCV : 21.04Nm ³ /h (1/23 11:00 現在)	RPV : 13.51Nm ³ /h PCV : 21.23Nm ³ /h (1/30 11:00 現在)	RPV : 16.18Nm ³ /h PCV : -Nm ³ /h ₂ (1/23 11:00 現在)	RPV : 16.18Nm ³ /h PCV : -Nm ³ /h ₂ (1/30 11:00 現在)	RPV : 17.14Nm ³ /h PCV : -Nm ³ /h ₂ (1/23 11:00 現在)	RPV : 17.15Nm ³ /h PCV : -Nm ³ /h ₂ (1/30 11:00 現在)		
原子炉格納容器水素濃度 ₃	A系 : 0.12vol% B系 : 0.10vol% (1/23 11:00 現在)	A系 : 0.00vol% B系 : 0.00vol% (1/30 11:00 現在)	A系 : 0.04vol% B系 : 0.03vol% (1/23 11:00 現在)	A系 : 0.06vol% B系 : 0.06vol% (1/30 11:00 現在)	A系 : 0.18vol% B系 : 0.17vol% (1/23 11:00 現在)	A系 : 0.18vol% B系 : 0.17vol% (1/30 11:00 現在)		
原子炉格納容器放射能濃度 (Xe135)	A系 : 1.93E-03Bq/cm ³ B系 : 1.84E-03Bq/cm ³ (1/23 11:00 現在)	A系 : 1.53E-03Bq/cm ³ B系 : 1.81E-03Bq/cm ³ (1/30 11:00 現在)	A系 : ND(2.3E-01Bq/cm ³ 以下) B系 : ND(2.2E-01Bq/cm ³ 以下) (1/23 11:00 現在)	A系 : ND(2.3E-01Bq/cm ³ 以下) B系 : ND(2.2E-01Bq/cm ³ 以下) (1/30 11:00 現在)	A系 : ND(3.4E-01Bq/cm ³ 以下) B系 : ND(3.3E-01Bq/cm ³ 以下) (1/23 11:00 現在)	A系 : ND(3.4E-01Bq/cm ³ 以下) B系 : ND(3.4E-01Bq/cm ³ 以下) (1/30 11:00 現在)		
使用済燃料プール水温度	10.0 (1/23 11:00 現在)	10.0 (1/30 11:00 現在)	12.1 (1/23 11:00 現在)	11.6 (1/30 11:00 現在)	9.8 (1/23 11:00 現在)	10.9 (1/30 5:00 現在)	21 (1/23 11:00 現在)	20 (1/30 11:00 現在)
FPC 貯蔵タンク水位	1.87m (1/23 11:00 現在)	2.29m (1/30 11:00 現在)	3.10m (1/23 11:00 現在)	3.14m (1/30 11:00 現在)	3.45m (1/23 11:00 現在)	3.36m (1/30 5:00 現在)	55.28 × 100mm ₄ (1/23 11:00 現在)	43.49 × 100mm ₄ (1/30 11:00 現在)

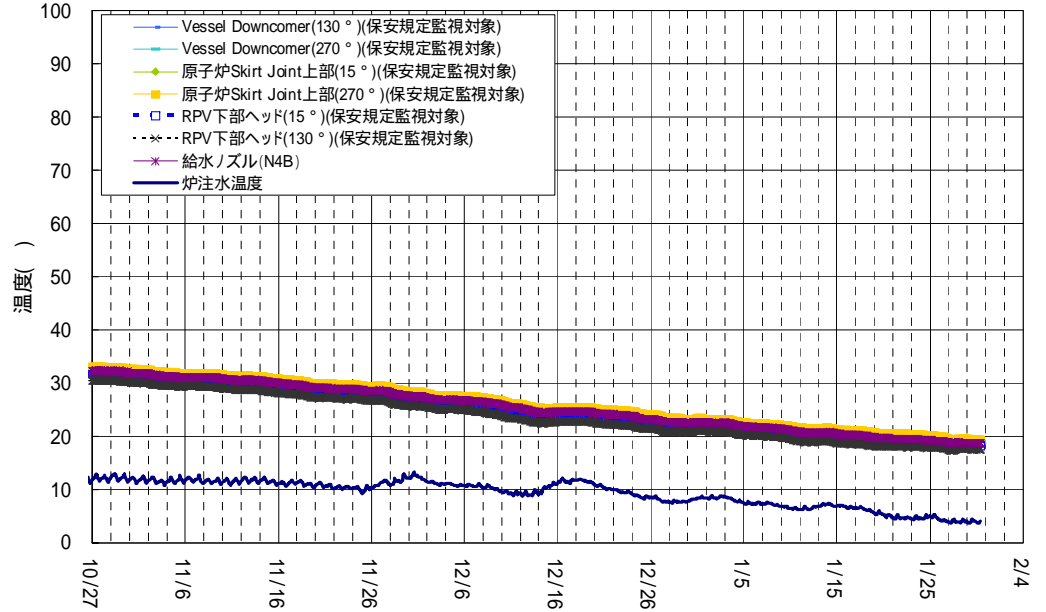
1: 使用状態の温度・圧力で流量補正した値を記載する。
2: 窒素封入停止中
3: 指示値がマイナスの場合は0.00vol%と記載する。(水素濃度が極めて低い場合は、計器精度によりマイナス表示される場合があるため)
4: 本設計器隔離中の為、仮設計器による換算値を記載。

1～3号機の原子炉压力容器底部温度、格納容器気相部温度は、約20～約35 (1/30現在)である。
格納容器内圧力や格納容器からの放射性物質の放出量等のパラメータについては有意な変動はなく、総合的に冷温停止状態を維持と判断。
1号機S/Cへの窒素封入を一時停止(1/24)し、S/C内の残留水素の追出しをやめたため、1号機PCV内水素濃度が減少。

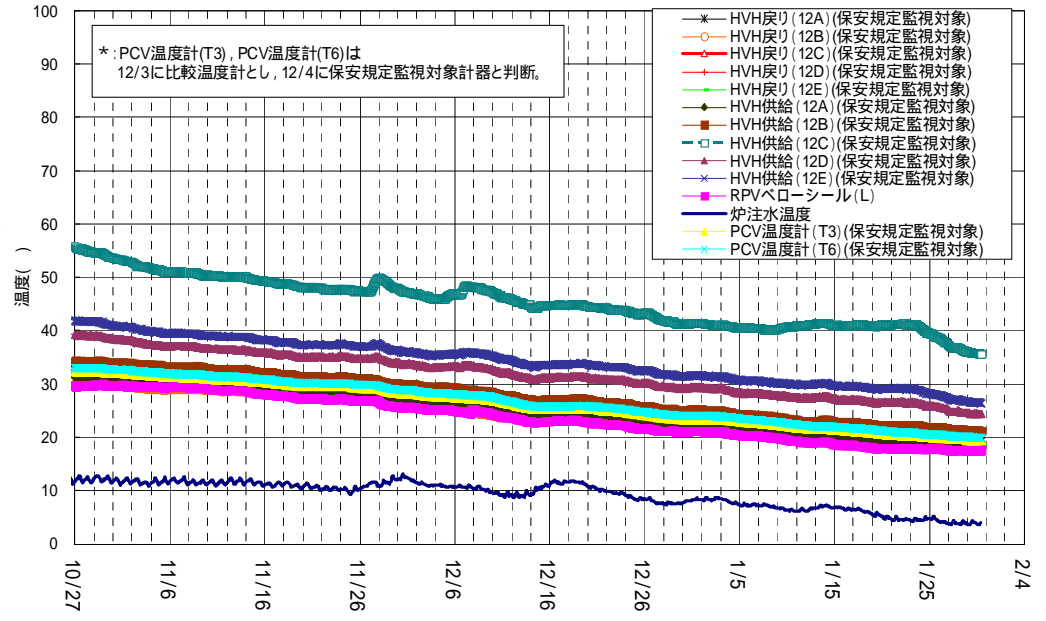
1号機



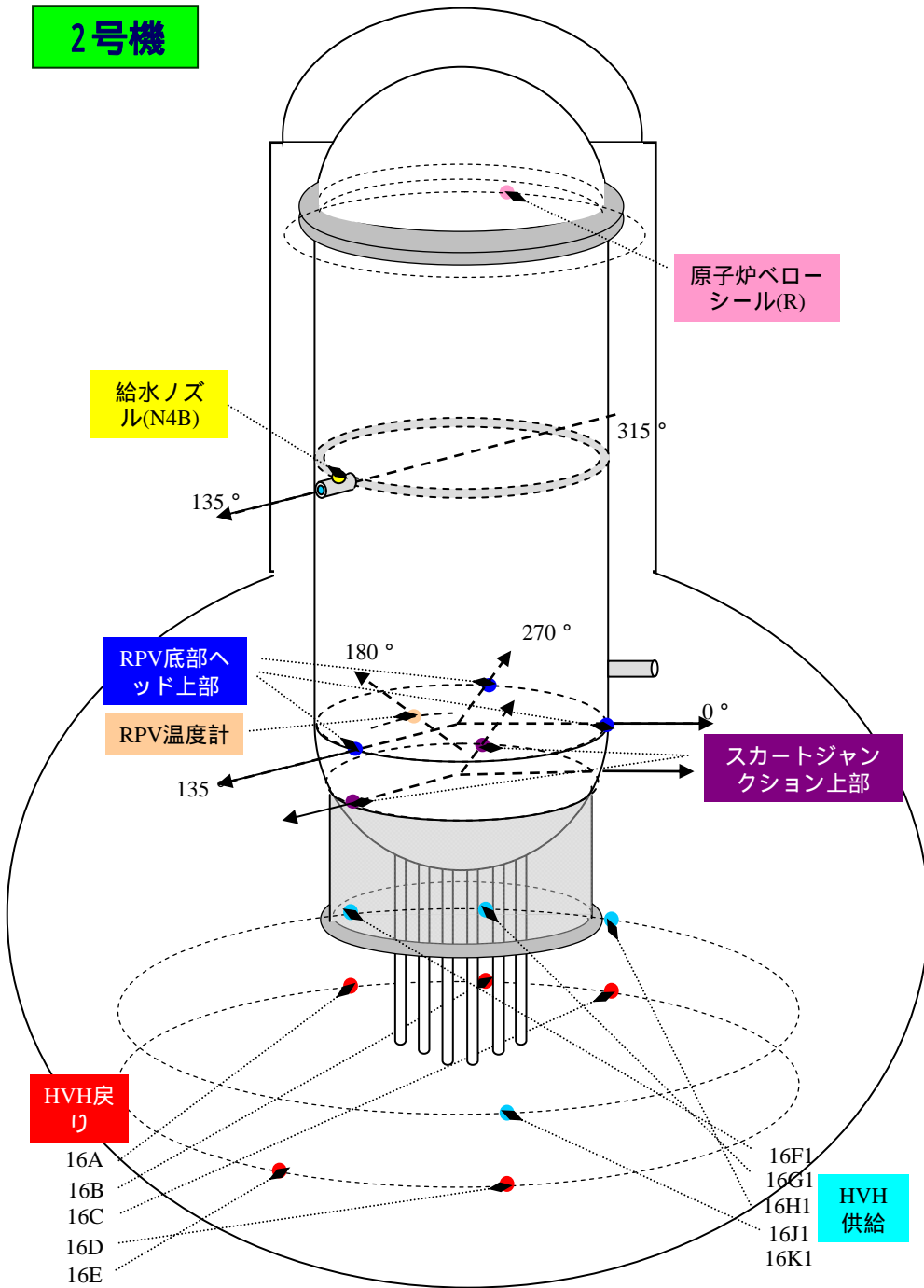
1号機 原子炉压力容器まわり温度 (10/27 ~ 1/30)



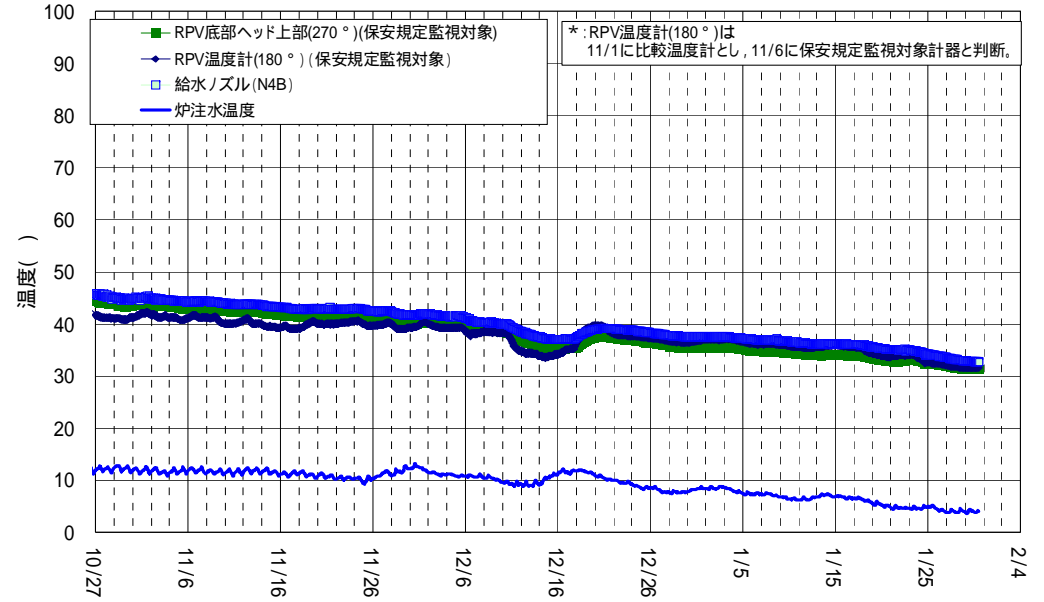
1号機 D/W雰囲気温度 (10/27 ~ 1/30)



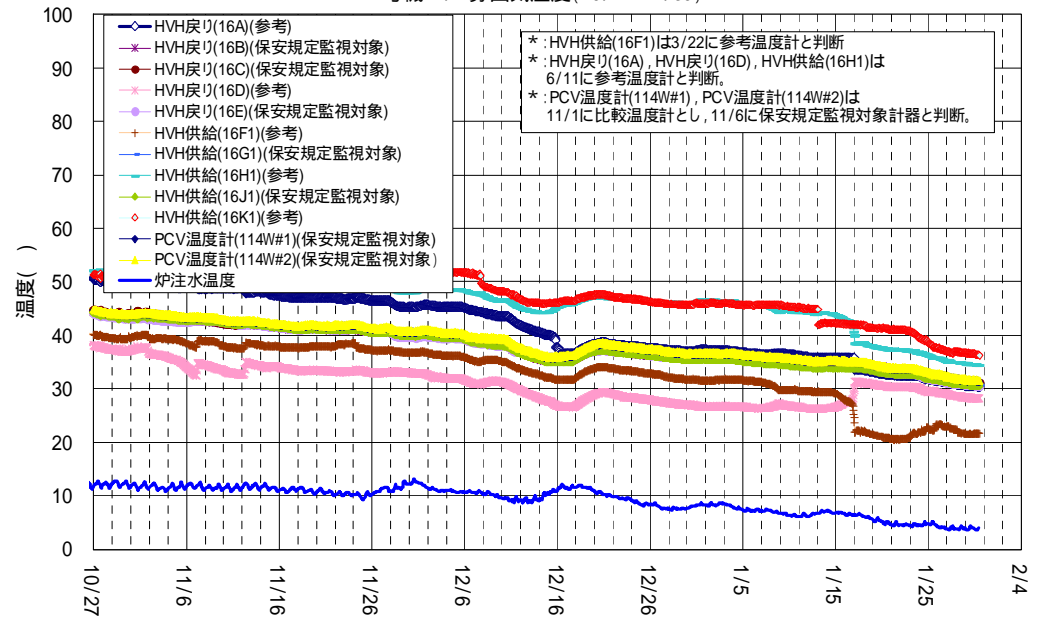
2号機



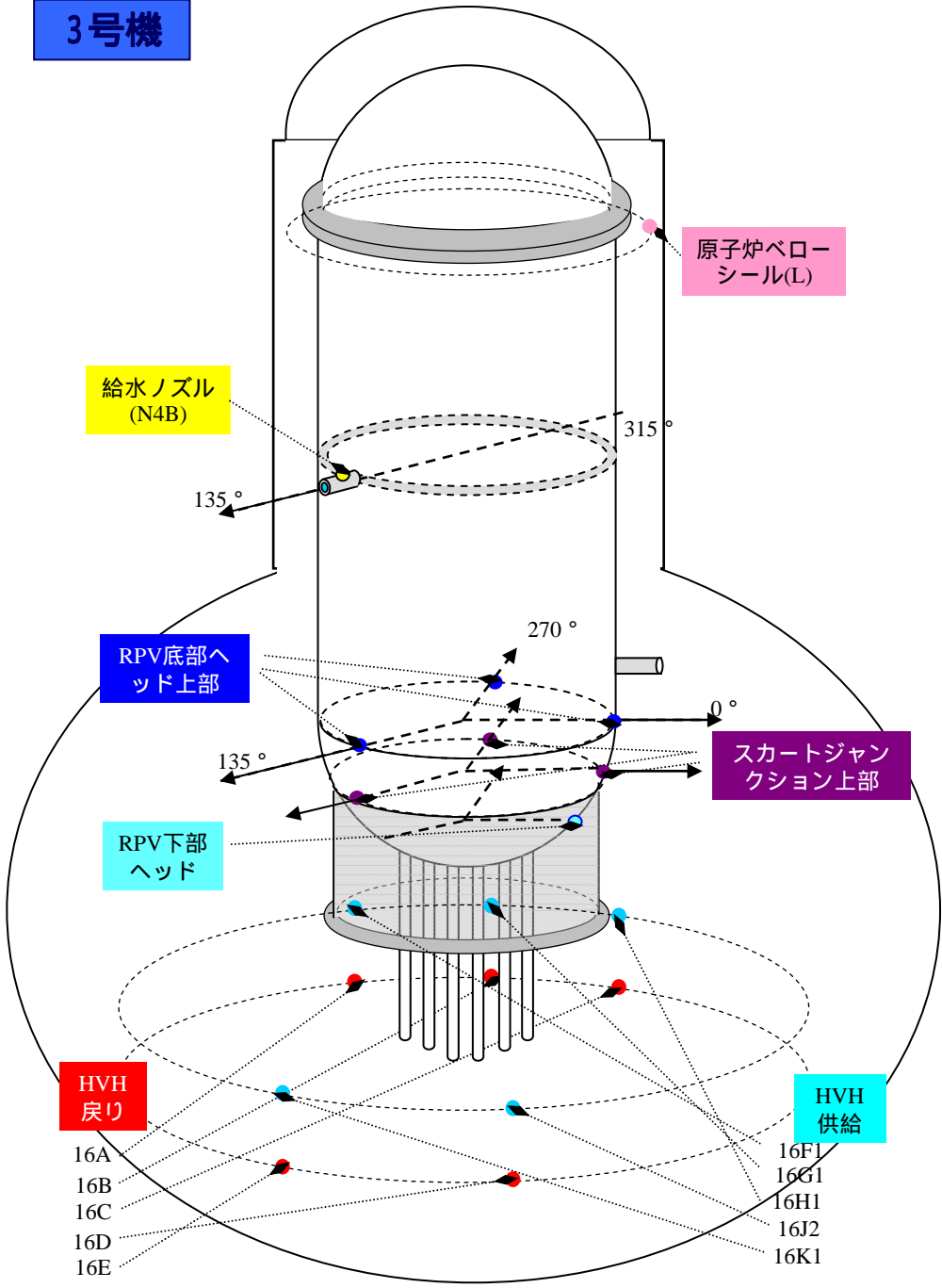
2号機 原子炉压力容器まわり温度(10/27~1/30)



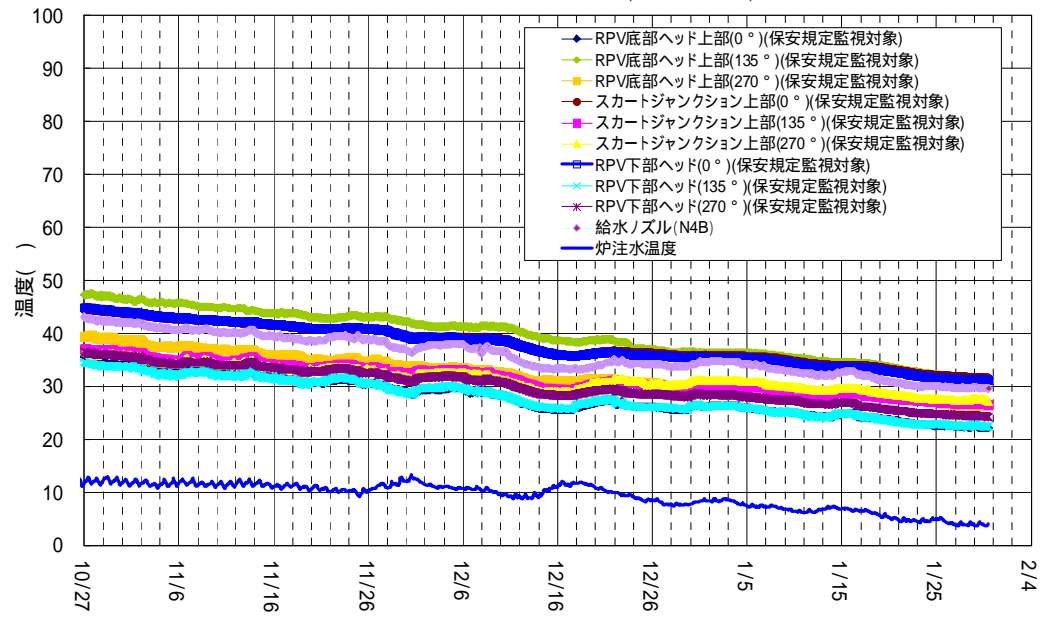
2号機 D/W雰囲気温度(10/27~1/30)



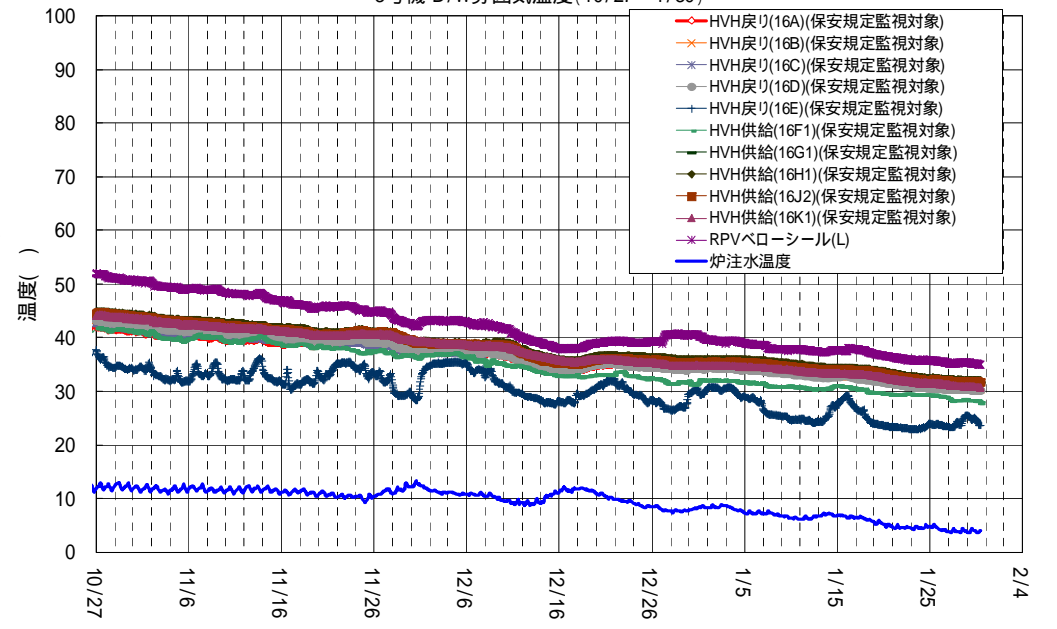
3号機



3号機 原子炉压力容器まわり温度 (10/27 ~ 1/30)



3号機 D/W雰囲気温度 (10/27 ~ 1/30)



滞留水の貯蔵及び処理の状況概略

- 建屋内滞留水水位及び貯蔵量
- ・建屋内滞留水水位は運転上の制限を満足
- ・処理装置(第二セシウム吸着装置)は運転中
- 廃棄物発生量
- ・除染装置停止中のため、廃スラッジ貯蔵量は変動なし
- 処理水タンク貯蔵量
- ・淡水化装置(RO方式)による処理により、
処理後の淡水受タンク及び濃縮塩水タンク貯蔵量は変動あり
- ・蒸発濃縮装置は全台停止中
- 5,6号機滞留水貯蔵量
- ・構内散水によりF・Hエリア等タンク貯蔵量は変動あり

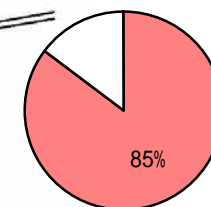
建屋内滞留水水位及び貯蔵量

施設	貯蔵量	T/B建屋内水位
1号機	約14,000m ³	OP.2,705
2号機	約23,300m ³	OP.3,233
3号機	約22,900m ³	OP.2,945
4号機	約17,500m ³	OP.2,925
合計	約77,700m ³	

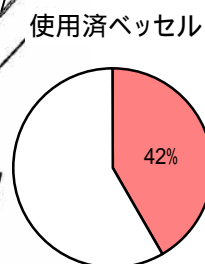
貯蔵施設	貯蔵量	水位
プロセス主建屋	約16,460m ³	OP.4,653
高温焼却炉建屋	約4,260m ³	OP.2,949
合計	約20,720m ³	

廃棄物発生量

廃スラッジ

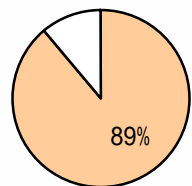


保管量:597/700[m3] 3



保管量:474/1137体 1

F・Hエリア等タンク

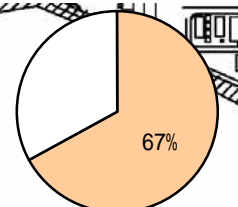


水量:19384/21800[m3] 2,3,4

5,6号機滞留水貯蔵量

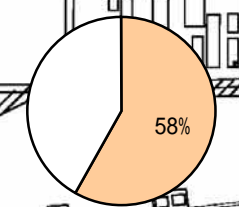
炉注水量(目標値)
1号機:108m³/日
2号機:132m³/日
3号機:132m³/日

RO及び蒸発濃縮装置後
淡水受タンク



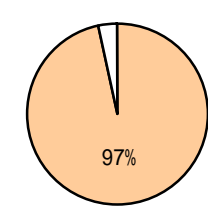
水量:20980/31400[m3] 2,3

濃縮廃液貯槽



水量:5504/9500[m3] 2,3

RO後濃縮塩水受タンク



水量:224307/232000[m3] 2,3

処理水タンク貯蔵量

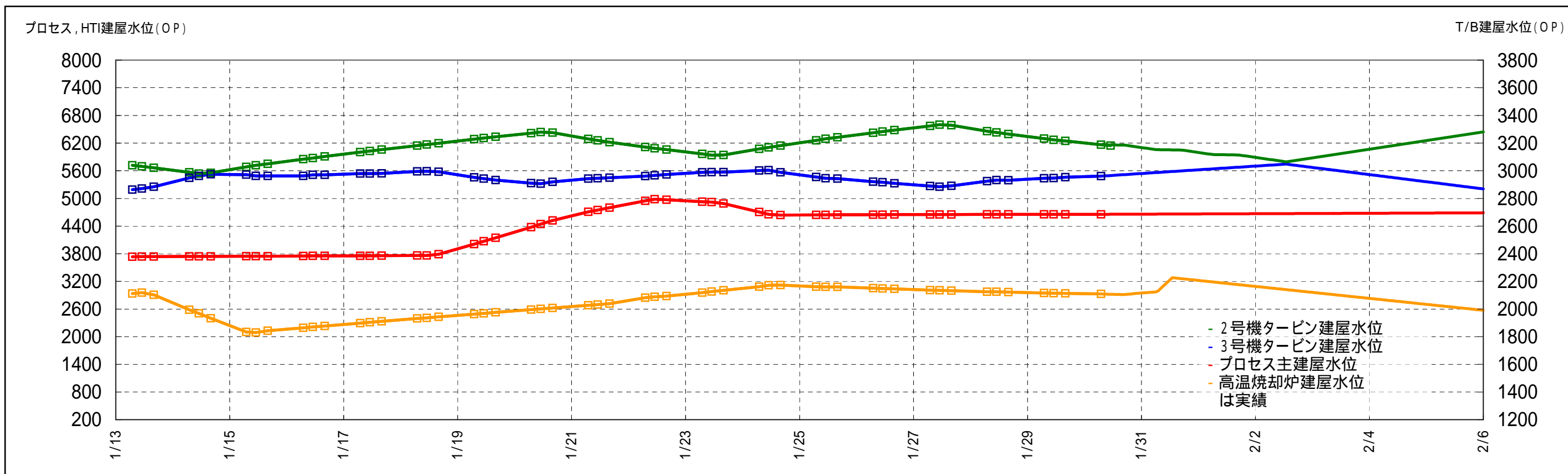
- 1 第二セシウム吸着装置使用済ベッセルを含む
- 2 装置稼働中につき水位が静定しないため参考扱い
- 3 貯蔵容量は運用上の上限を示す
(タンクの貯蔵容量は10の位を切り捨てて表記)
- 4 Hエリアのタンク(約3,000m³分)、地下貯水槽(約4,000m³)及び
5,6号機周辺仮設タンク(約4,500m³)を5,6号機滞留水に使用

中低レベル(既設)
 中低レベル(追設予定)
 高レベル(既設)
 高レベル(追設予定)
 移送ホース布設ルート
 淡水注水ルート

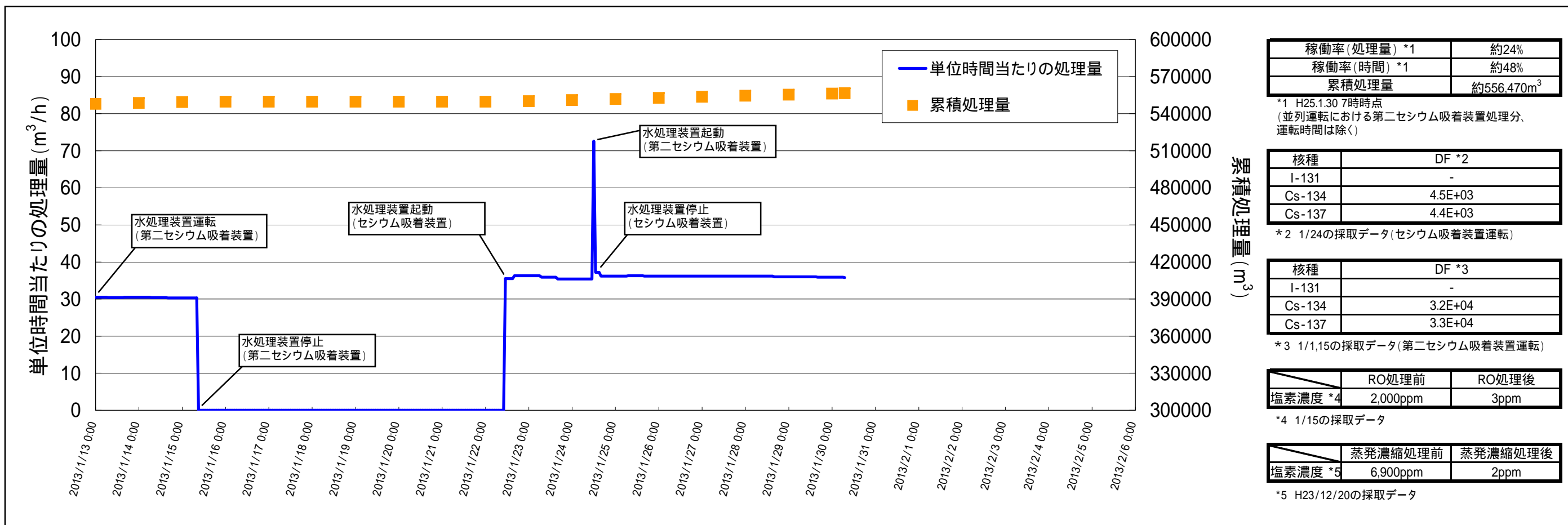
滞留水の処理状況(1月30日時点)

東京電力株式会社
平成25年1月31日

2, 3号機タービン建屋及びプロセス主建屋, 高温焼却炉建屋の水位グラフ



処理装置の稼働状況



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	12月		1月			2月			3月		4月	備考		
				23	30	6	13	20	27	3	10	下	上			中	下
原子炉関連	循環注水冷却	(実績) ・【共通】循環注水冷却中(継続) ・【共通】冷凍機停止中(11/26~)		現場作業	【1, 2, 3号】循環注水冷却(滞留水の再利用)												原子炉・格納容器内の崩壊熱評価、温度、水素濃度に応じて、また、作業等に必要な条件に合わせて、原子炉注水流量の調整を実施
	循環注水冷却設備の信頼性向上対策	(実績) ・【共通】CSTポンプ炉注水ラインの信頼性向上対策 - 現地施工(継続) ・【共通】漏えい時の敷地外放出防止対策 - 現地施工(~12/26) ・【共通】仮設ハウスの恒久化対策 - 現地施工(~12/28) (予定) ・【共通】CSTポンプ炉注水ラインの信頼性向上対策 - 現地施工(継続)		検討・設計・現地作業	【1, 2, 3号】CSTポンプ炉注水ラインの信頼性向上対策 現地施工 【1, 2, 3号】漏えい時の敷地外放出防止対策 現地施工 【1, 2, 3号】仮設ハウスの恒久化対策 現地施工												略語の意味 CST: 復水貯蔵タンク RPV: 原子炉圧力容器 PCV: 原子炉格納容器 TIP: 移動式炉心内計測装置 PE管: ポリエチレン管 モバイルRO: 移動式塩分除去装置
	海水腐食及び塩分除去対策	(実績) ・ろ過タンク窒素注入装置停止中(8/20~) ・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】ろ過タンク窒素パブリングによる注水溶存酸素低減 【1, 2, 3号】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)												
	2号RPV代替温度計の設置	(実績) ・装置の詳細設計・製作(隔離装置、内視鏡等)(継続) (予定) ・装置の詳細設計・製作(隔離装置、内視鏡等)(~2月中旬) ・モックアップ試験・習熟訓練(2月初~下旬) ・現場作業(2月下旬)		検討・設計 現場作業	装置の詳細設計・製作(隔離装置、内視鏡等) 一部モックアップ試験を含む モックアップ試験・習熟訓練 工程調整中 現地作業(案内管内部確認/温度計挿入)												
原子炉格納容器関連	窒素充填	(実績) ・【共通】窒素封入中(継続) ・【1号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 - 窒素封入(流量5m3/h 一旦停止)(~12/26) - 窒素封入再開(流量5m3/h 一旦停止)(1/8~23) ・【2号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 - 機器設計(継続) - 機器製作(12月末~) (予定) ・【1号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 - 窒素封入再開(流量5m3/h)(2月下旬~) ・【2号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 - 機器設計(~1月末) - 機器製作(~2月末)		検討・設計・現地作業	【1, 2, 3号】原子炉格納容器 窒素封入中 【1, 2, 3号】原子炉圧力容器 窒素封入中 【1号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 【2号】サブプレッションチャンバへの窒素注入 機器設計 機器製作 機器設置工事												他作業との工程調整結果を反映 各パラメータの状況により今後の実施計画を検討 最新工程反映 工程調整中(窒素封入開始時期は別途検討)
	窒素封入設備の信頼性向上対策	(実績) ・【共通】窒素ガス分離装置(C)設置 - 機器設計(継続) - 機器製作・工場試運転(継続) (予定) ・【共通】窒素ガス分離装置(C)設置 - 機器設計(~1月末) - 機器製作・工場試運転(~2月中旬) - 現場設置・現地試運転(2月中旬~)		検討・設計・現地作業	機器設計 機器製作・工場試運転 現場設置・現地試運転 工程調整中												

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		12月		1月					2月			3月		4月	備考			
			23	30	6	13	20	27	3	10	下	上	中	下	前	後					
原子炉格納容器関連	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																
		PCV内部調査	(実績) ・【2号】常設監視計器設置 - 実施方針検討・設計・製作(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 - 実施方針検討・設計・製作(継続) - 温度計取り外し(2月下旬) - 貫通孔拡大作業(2月下旬~) ・【3号】今後のPCV内部調査の実施方針について検討中(継続)	検討・設計・現場作業	【2号】PCV内常設監視計器設置 実施方針検討・設計・製作 【3号】PCV内部調査 実施方針検討 温度計取り外し ■ 貫通孔拡大作業 ■ 調査・常設監視計器設置 ■ 工程調整中 詳細工程記載																
		使用済燃料プール循環冷却	(実績) ・【共通】循環冷却中(継続)	現場作業	【1, 2, 3, 4号】循環冷却中																
使用済燃料プール関連	使用済燃料プール関連	使用済燃料プールへの注水冷却	(実績) ・【共通】蒸発量に応じて、内部注水を実施(継続)	現場作業	【1, 2, 3, 4号】蒸発量に応じて、内部注水を実施 【1, 3, 4号】コンクリートポンプ車等の現場配備																
		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) ・【3号】塩分除去装置(モバイルRO)による塩分除去(継続) (予定) ・【3号】塩分除去装置(モバイルRO)による塩分除去(~2月末) ・【3号】イオン交換装置による塩分除去(3月初~)	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 【3号】塩分除去 モバイルROによる塩分除去(線量低減を含む) 最新工程反映 塩分除去の進行具合による イオン交換																

1号機原子炉格納容器（PCV）内部調査の結果について続報（2回目）

（ご報告内容）

- ・ PCV内滞留水分析結果
- ・ PCV内部撮影画像の考察

平成25年1月31日

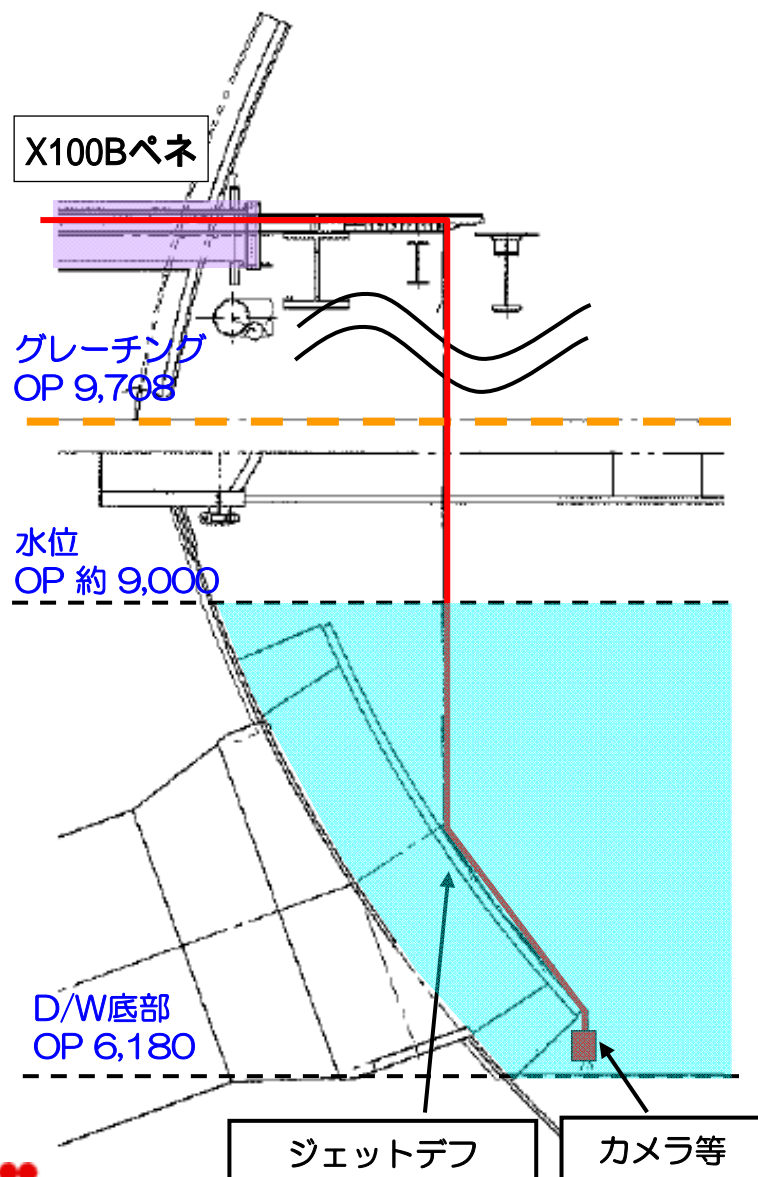
東京電力株式会社



東京電力

1. 目的・実施事項

実施日：H24/10/9～10/13



【目的】

- ・カメラ画像や各種データ取得による，PCV内部の状況把握
- ・常設監視装置（PCV内雰囲気・滞留水温度計，滞留水水位計）を設置し，継続的なデータ取得

No.	【実施内容】	調査装置
1	首振りカメラによる内部撮影 (1階グレーチング上部)	パン・チルトカメラ
2	滞留水の水位・雰囲気線量の測定	CCDカメラ 線量測定器
3	CCDカメラによる内部撮影 (1階グレーチング下部)	CCDカメラ
4	滞留水の採取	サンプリング装置
5	常設監視計設置 (雰囲気温度，滞留水温度，滞留水水位)	熱電対，水位センサ

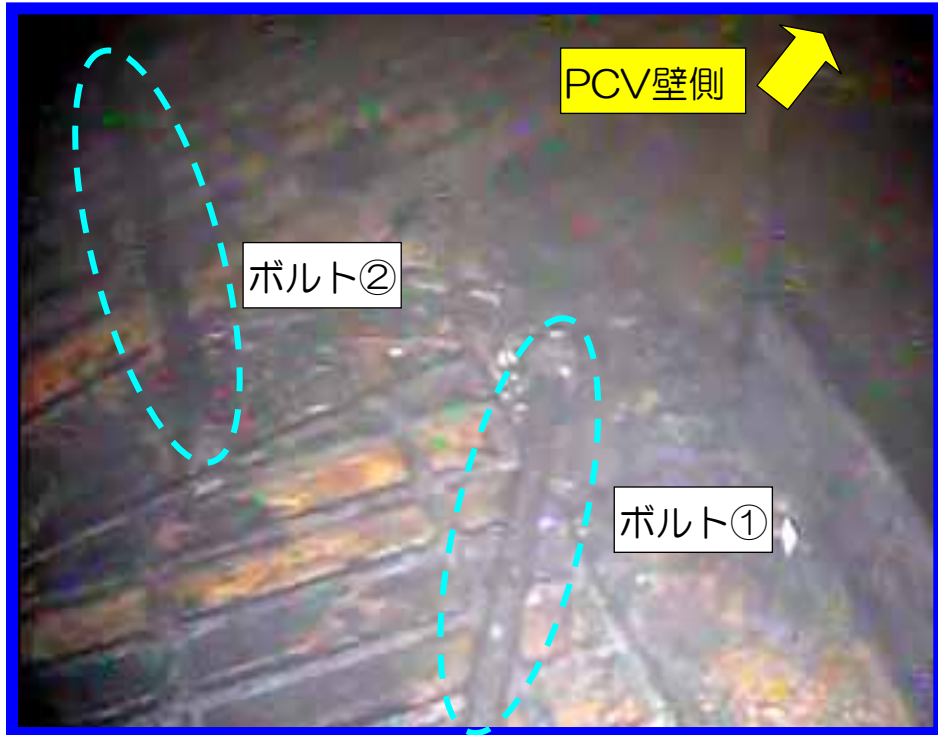
2. 滞留水分析結果について

朱書き: 続報内容(2回目)

分析項目		分析結果	備考
pH		7.2	腐食性は低いと考えられる。
導電率【 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 】		88	
塩素濃度【ppm】		19	
γ 放射能濃度 【 Bq/cm^3 】	Cs134	1.9E+04	水処理後の炉注水が、PCV内滞留水で1E+4オーダーに上昇しており、PCV内での移行挙動は不明であるが沈着物等から滞留水にCsが移行している可能性が考えられる。 I-131検出限界値 2.9E+02
	Cs137	3.5E+04	
	I-131	検出限界値未満	
トリチウム濃度 【 Bq/cm^3 】		1.4E+03	炉注水と同程度の放射能濃度であり、炉内での追加供給はないと考えられる。
Sr89/90濃度 【 Bq/cm^3 】		Sr89: 検出限界値未満 Sr90: 7.17E+04	Sr89検出限界値 2.7E+03
全 α 放射能濃度 【 Bq/cm^3 】		H25.3月下頃予定	H25.2月末に測定器が納入予定であるため、その後分析予定。

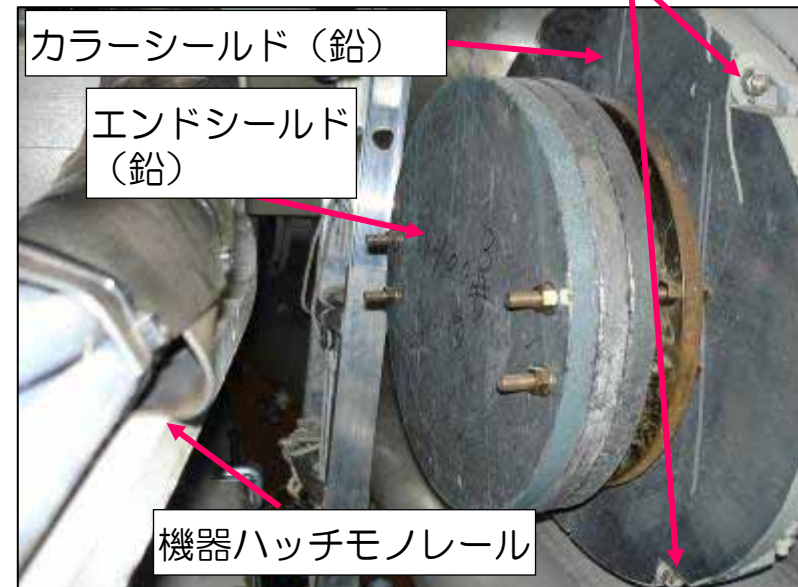
3-1. 画像の考察 (グレーチング上部のボルトについて)

<<内部調査時画像>>



グレーチング上で確認されたボルト形状物(2本)

<<参考：定検時画像>>



X-100Bペネ端部(PCV内側)状況(ペネ改造前)

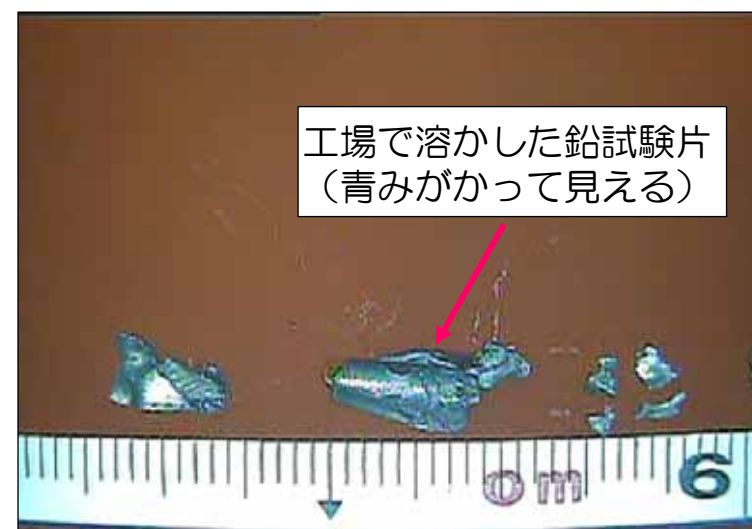
- ・ 発見位置，寸法からカラーシールド組立ボルトと推定される。
 - ・ カラーシールドもエンドシールドと同様に溶融したものと推定される。
 - ・ エンドシールド取付ボルトは、動画より落下してないことを確認された。
- ※カラーシールドを有する近傍のペネは，X-100A，X-100B，X-100Cである。

3-2. 画像の考察 (PCV内底部の堆積物について)

《内部調査時画像》



《参考：工場で撮影した画像 (水中)》



PCV内底部の堆積物は、青みがかって見えるものが確認されたが、カメラの角度が変わると灰色に見えたことから、青色の堆積物でないことが推定される。
なお、メーカー工場にて水中に入れた鉛試験片を観察したところ、同じ事象が確認された。

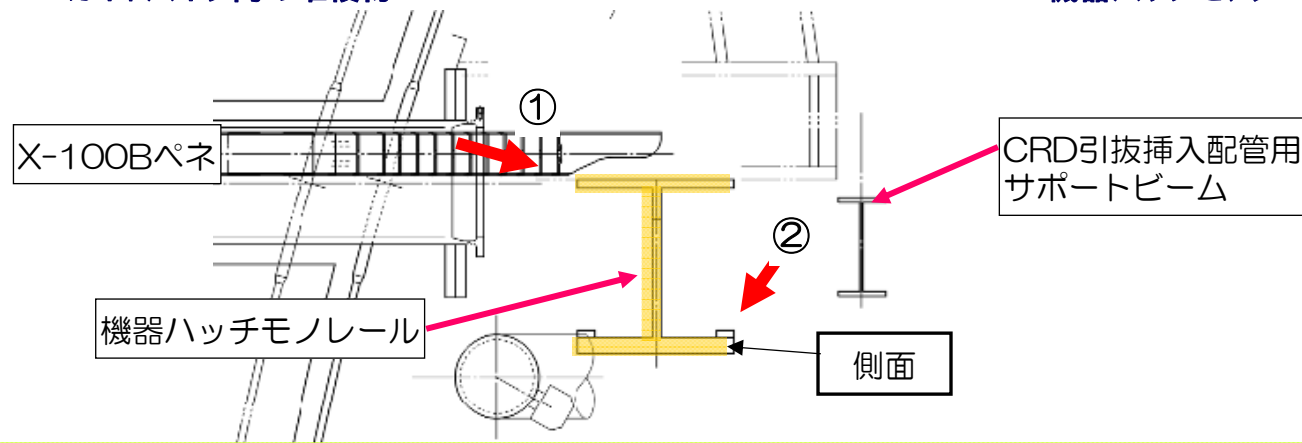
3-3. 画像の考察（機器ハッチモノレール上の堆積物について）



ガイドパイプ内の堆積物



機器ハッチモノレール下側上の堆積物



- ・ガイドパイプ内に取り込んだ機器ハッチモノレール上の堆積物は、パイプ内径 ϕ 100mmであることから大きさは数mm程度と推測される。
 - ・周りのサポートビーム上には堆積物が確認されていない。また、当該モノレール下側にも堆積物が確認された。
- 以上のことから機器ハッチモノレールの塗料が剥がれたものと推定される。

3-4. 画像の考察（画像処理結果について）

【実施内容】

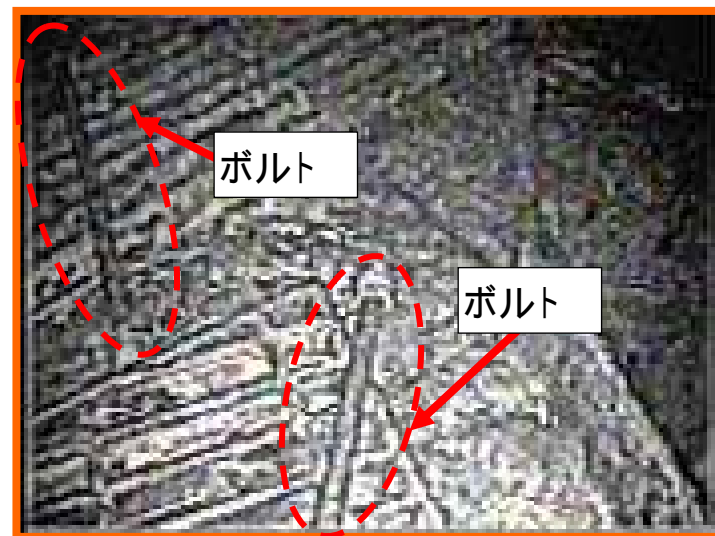
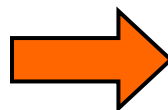
パンチルトカメラによる取得映像全てについて、蒸気など動きのあるものを除去するための画像処理を実施。

【実施結果】

- ・ 蒸気が除去され対象物の輪郭および表面状態がある程度明確になり、対象物を評価する上で効果がある結果が得られた。
- ・ 構造物の破損等は認められなかった。



＜＜画像処理前＞＞

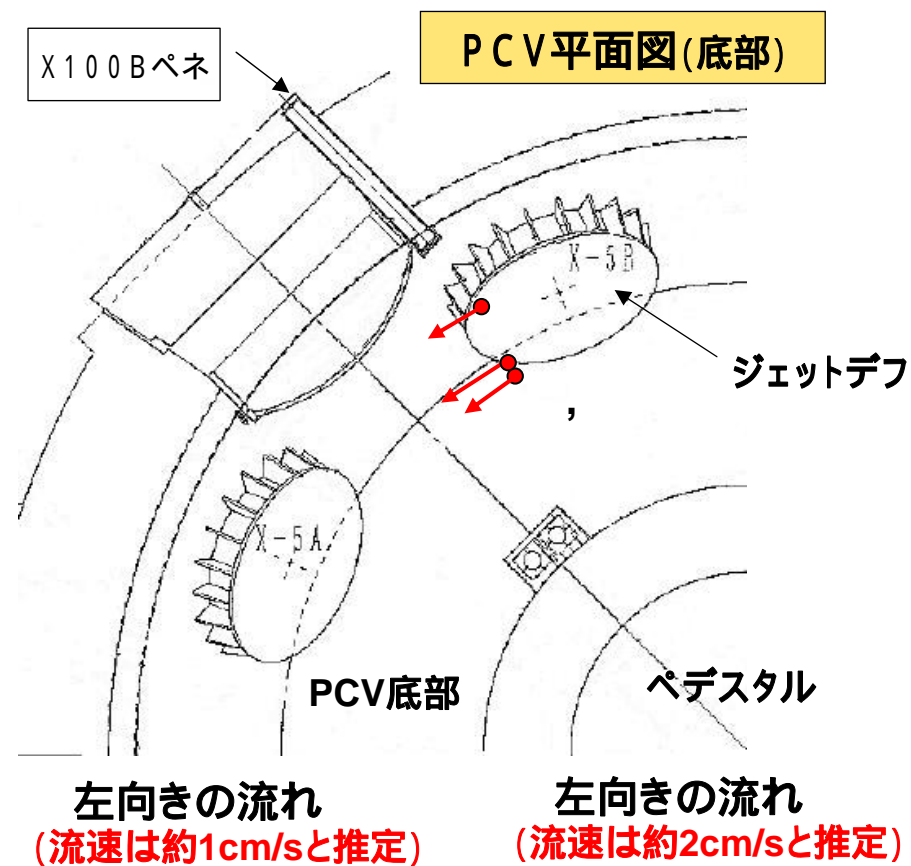
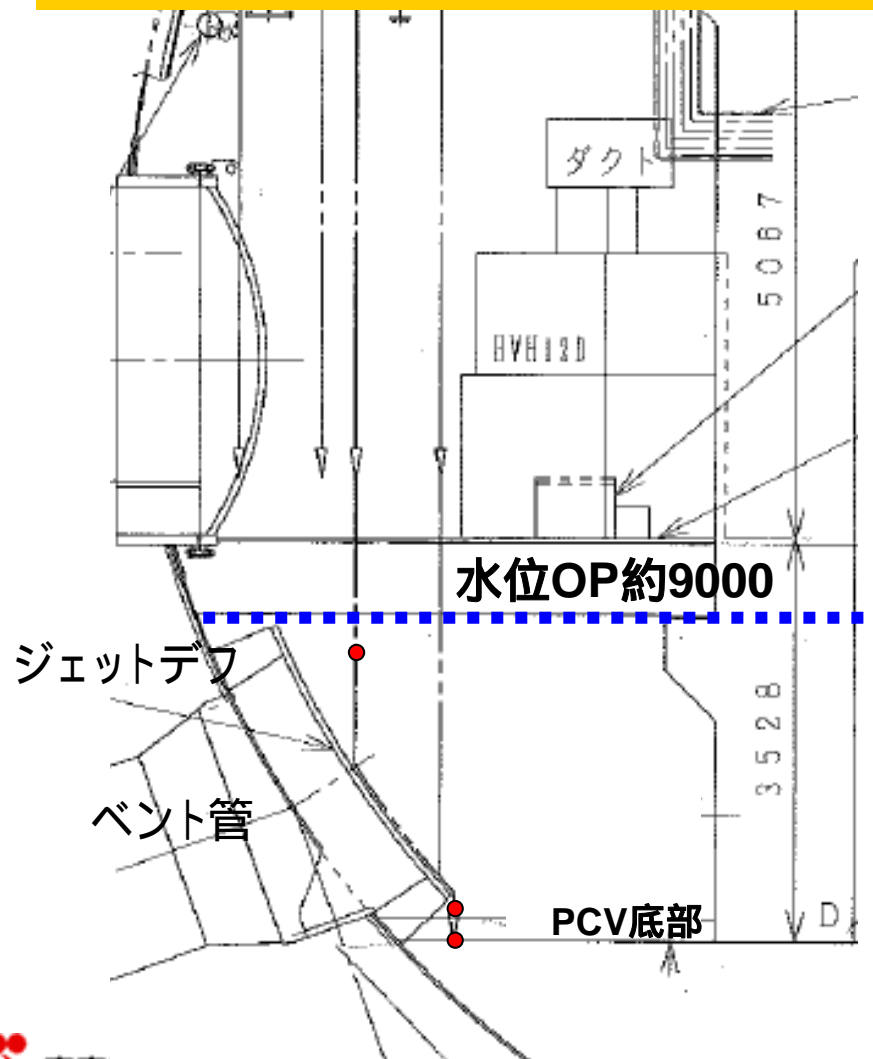


＜＜画像処理後＞＞

(例：画像処理の結果、グレーチング上のボルトは1本ではなく、2本であることが確認できた)

3-5. 画像の考察（滞留水流れについて）

動画より、滞留水中の浮遊物を利用して流れの様子の子の可視化及び流速推定を行った。
～ 詳細画像は次頁以降参照。



3-6. 画像の考察 (滞留水流れについて)

流速は、約1cm/sと推定



ジェットデフの上方



PCV底部



PCV底部(とほぼ同じ場所)

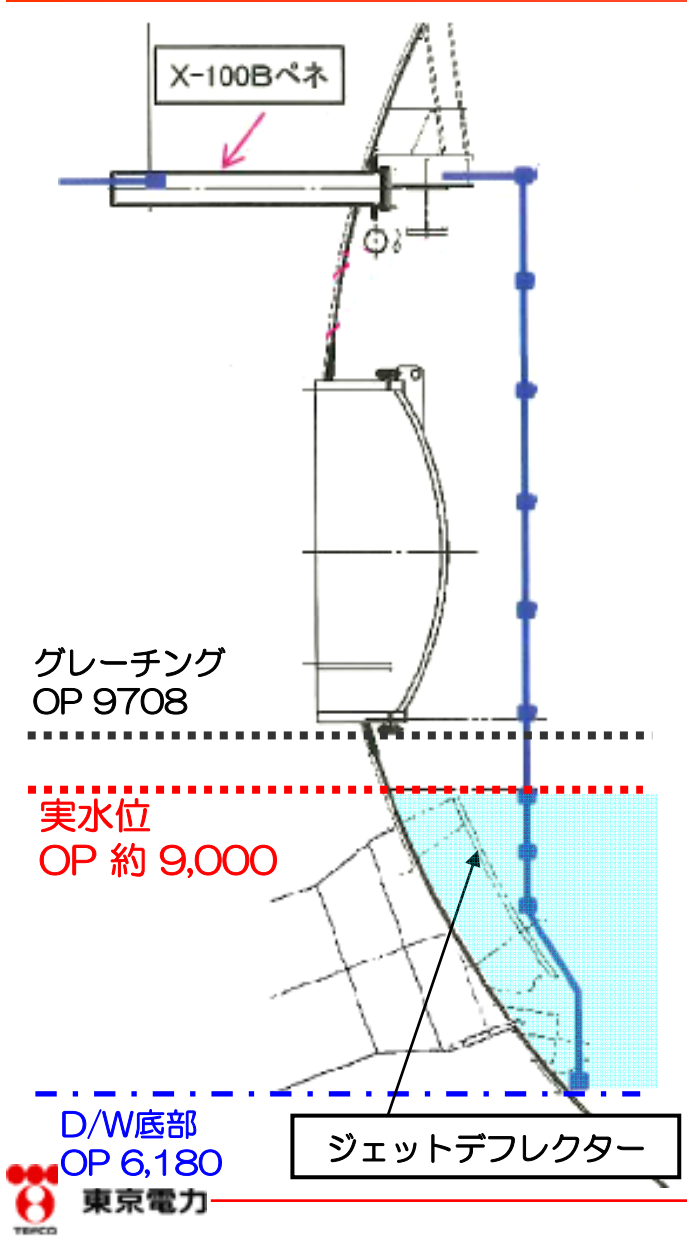


流速は、約2cm/sと推定

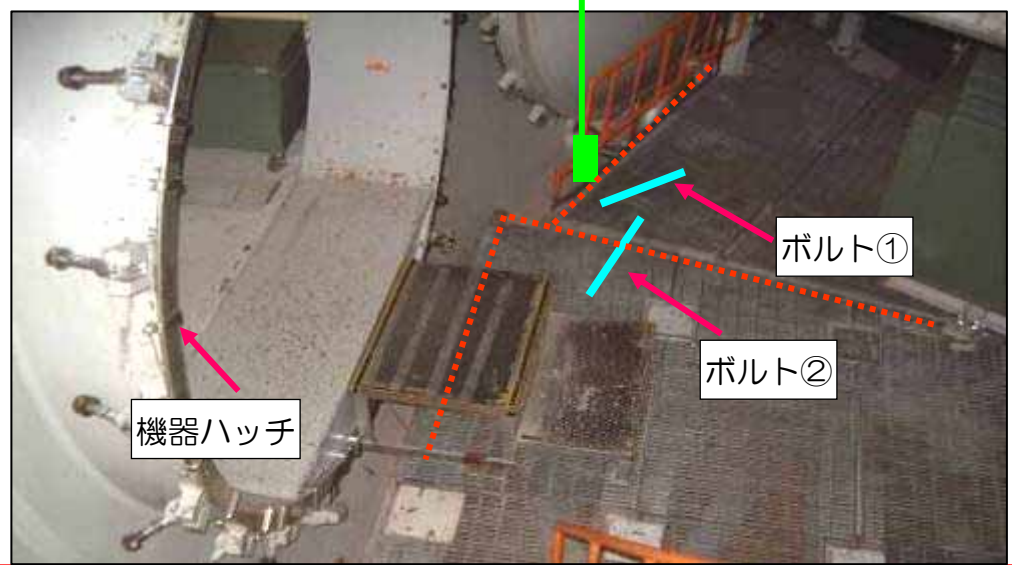
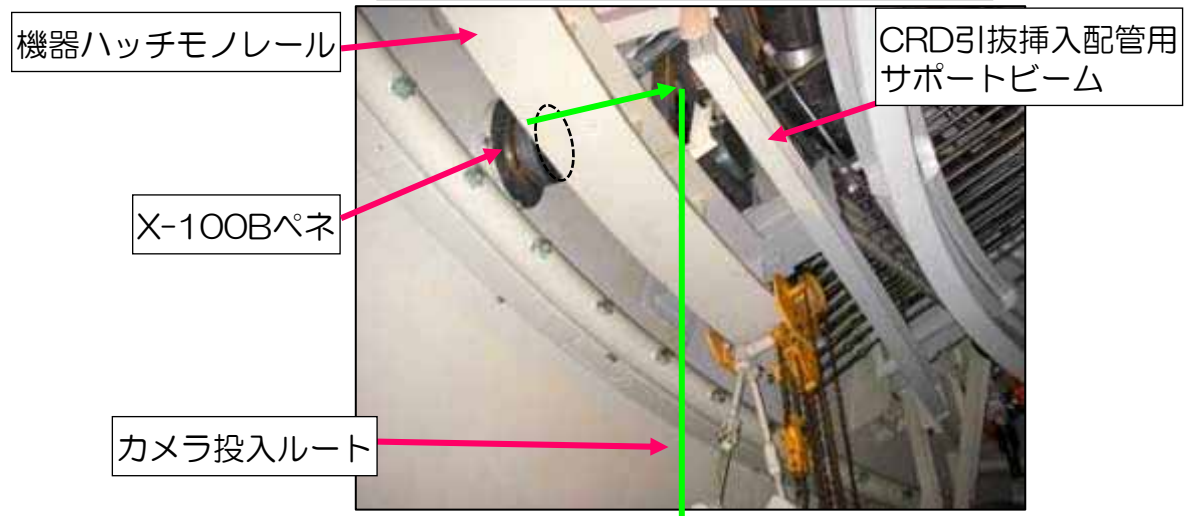
ジェットデフとPCV底との間

画像左上部が **ジェットデフ**

(参考) カメラ投入ルート

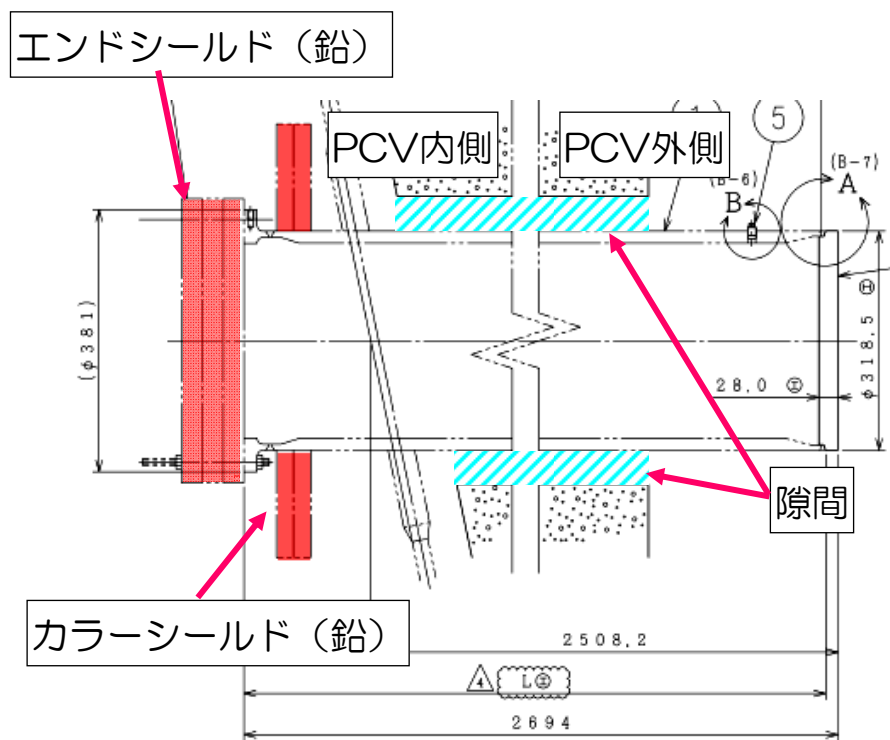


震災前 定検時 写真

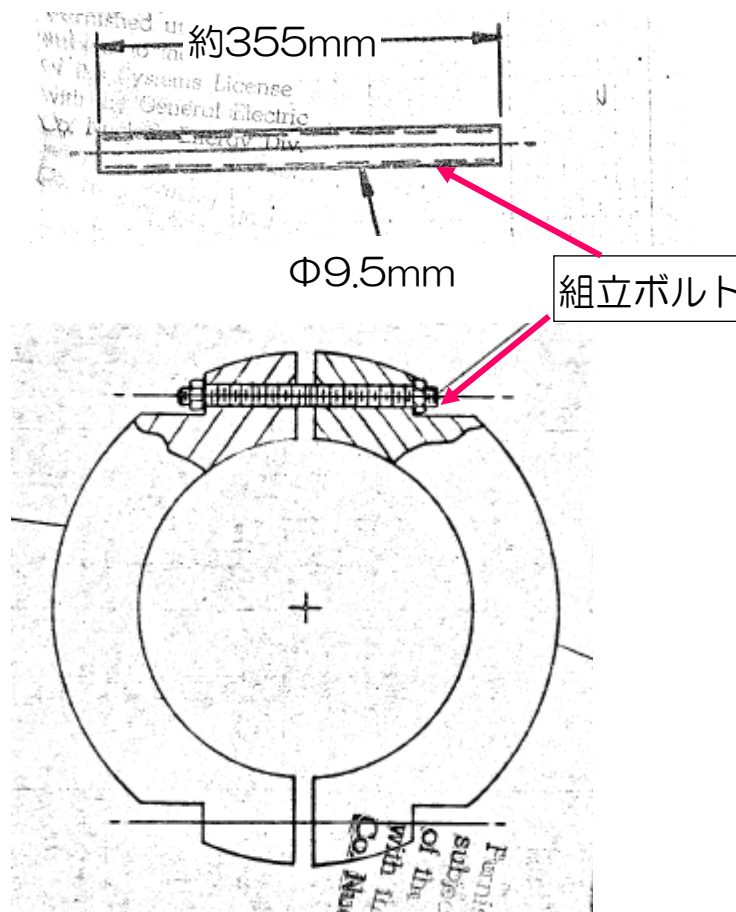


(参考) カラーシールドについて

カラーシールドは、コンクリート遮蔽の隙間を遮蔽する目的で設置されている。



X-100Bペネの構造図



1F-1と同型プラントのカラーシールド構造図

(参考) 溶け落ちた可能性がある鉛総量について

鉛遮へいが取り付けられている全16箇所のパネの鉛の合計体積および合計質量は、以下の通り。

※エンドシールドおよびカラーシールドの体積、質量は同型機の製作図を元に算出。

※エンドシールドの員数は、現物状況が不明なものについては、確認ができた員数のうち多い方と同数と仮定して算出。

- ・鉛の合計体積：約370,000[cm³]
- ・鉛の合計質量：約4,200[kg]

滞留水処理 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	1月							2月			3月	4月	備考		
				23	30	6	13	20	27	3	10	下	上	中	下			
信頼性向上	移送	滞留水移送設備の信頼性向上	(実績) ・設計・調達 (サイトバンカープロセス主建屋間移送ライン) ・移送ラインのポリエチレン管化工事 (1号機T/B地下~1号機RW/B地下間)	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)	[新規記載]													・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 略語の意味 T/B: タービン建屋 RW/B: 廃棄物処理建屋
			(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)	現場作業 1号機T/B地下~1号機RW/B地下間移送ラインのポリエチレン管化工事	[現場進捗に伴う工程見直し]													
	処理	水処理設備の信頼性向上	(実績) ・移送ラインのポリエチレン管化工事 (逆浸透膜装置~濃縮水受タンク,処理水受タンク,蒸発濃縮装置間)	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	[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予定。なお、蒸発濃縮装置、逆浸透膜装置(RO-1)廻りについては使用頻度が低いため、優先順位を付けH25年度上期に実施する ・逆浸透膜装置及び蒸発濃縮装置の建屋テント内はH25年度上期までに実施予定
			(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)	現場作業	[工程調整中]													
貯蔵	貯蔵設備の信頼性向上	(実績) ・タンク補修方法等の検討 ・漏えい拡大防止対策 (タンク設置エリア土壌堤等設置)	検討・設計 タンク補修方法等の検討	[土壌堤設置は、タンクエリア毎にタンク設置後に実施予定]														
		(予定) ・タンク補修方法等の検討 ・漏えい拡大防止対策 (タンク設置エリア土壌堤等設置)	現場作業 漏えい拡大防止対策 (タンク設置エリア土壌堤等設置)	[土壌堤設置は、タンクエリア毎にタンク設置後に実施予定]														
滞留水処理	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	[工程調整中]														
			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]														
滞留水処理	多核種除去設備	(実績) ・高性能容器 (HIC) の安全性検討・落下防止対策 ・上屋工事 (1F構内: 鉄骨搬入・組立、鉄骨建て方 Jヴィレッジ: 鉄骨搬入・組立) (予定) ・高性能容器 (HIC) の安全性検討・落下防止対策 ・上屋工事 (1F構内: 鉄骨搬入・組立、鉄骨建て方 Jヴィレッジ: 鉄骨搬入・組立)	検討・設計 高性能容器 (HIC) の安全性検討	[検討の進捗に伴う工程見直し]														
			検討・設計 高性能容器 (HIC) 落下防止対策	[新規記載]														
			現場作業 鉄骨搬入・組立 (Jビレッジ内)	[工程調整中] [J試験 (規制委員会の了解が得られ、準備が整い次第、試験開始)]														
			現場作業 鉄骨搬入・組立 (福島第一構内) 上屋屋根・壁鉄骨建て方、遮へい設置	[工程調整中]														
中長期課題	サブドレン復旧地下水バイパス	(実績) ・浄化試験結果評価、サブドレン復旧計画検討 ・地下水解析、地下水バイパス段階的稼働方法の検討等 ・地下水バイパス工事 (準備工事、実証試験、揚水井設置、放出設備設置) ・1~4号サブドレン 既設ピット濁水処理、新設ピット試験掘削 (予定) ・浄化試験結果評価、サブドレン復旧計画検討 ・地下水解析、地下水バイパス段階的稼働方法の検討等 ・地下水バイパス工事 (準備工事、揚水井設置、放出設備設置) ・1~4号サブドレン 既設ピット濁水処理、新設ピット試験掘削	検討・設計 浄化試験結果評価、サブドレン復旧計画検討	[地下浄化試験結果評価、サブドレン復旧計画検討]														
			検討・設計 地下水解析・段階的稼働方法検討等	[地下浄化試験結果評価、サブドレン復旧計画検討]														
			現場作業 地下水バイパス 準備工事 (伐採等)	[現場進捗に伴う工程見直し]														
中長期課題	サブドレン復旧地下水バイパス	(実績) ・浄化試験結果評価、サブドレン復旧計画検討 ・地下水解析、地下水バイパス段階的稼働方法の検討等 ・地下水バイパス工事 (準備工事、揚水井設置、放出設備設置) ・1~4号サブドレン 既設ピット濁水処理、新設ピット試験掘削 (予定) ・浄化試験結果評価、サブドレン復旧計画検討 ・地下水解析、地下水バイパス段階的稼働方法の検討等 ・地下水バイパス工事 (準備工事、揚水井設置、放出設備設置) ・1~4号サブドレン 既設ピット濁水処理、新設ピット試験掘削	現場作業 地下水バイパス パイロット揚水井設置・実証試験	[工程調整中]														
			現場作業 地下水バイパス 揚水井設置・放出設備設置	[工程調整中]														
			現場作業 1~4号サブドレン 既設ピット濁水処理 (浄化前処理)	[工程調整中]														
中長期課題	サブドレン復旧地下水バイパス	(実績) ・浄化試験結果評価、サブドレン復旧計画検討 ・地下水解析、地下水バイパス段階的稼働方法の検討等 ・地下水バイパス工事 (準備工事、揚水井設置、放出設備設置) ・1~4号サブドレン 既設ピット濁水処理、新設ピット試験掘削 (予定) ・浄化試験結果評価、サブドレン復旧計画検討 ・地下水解析、地下水バイパス段階的稼働方法の検討等 ・地下水バイパス工事 (準備工事、揚水井設置、放出設備設置) ・1~4号サブドレン 既設ピット濁水処理、新設ピット試験掘削	現場作業 1~4号サブドレン 既設ピット濁水処理 (浄化前処理)	[新規記載]														
			現場作業 1~4号サブドレン 新設ピット試験掘	[新規記載]														
			現場作業 1~4号サブドレン 新設ピット試験掘	[新規記載]														
処理水受タンク増設	処理水受タンク増設	(実績) ・追加設置検討 ・Eエリア他タンク設置 ・地下貯水槽設置 (予定) ・追加設置検討 ・Eエリア他タンク設置	検討・設計 タンク追加設置検討	[合計 約32万 t 設置済]														
			現場作業 タンク設置工事 (80,000t)	[Eエリア他タンク増設 (55,000t) のうち45,000t 設置済]														
			現場作業 Eエリア他タンク増設 (55,000t)	[Eエリア他タンク増設 (55,000t) のうち45,000t 設置済]														
処理水受タンク増設	処理水受タンク増設	(実績) ・追加設置検討 ・Eエリア他タンク設置 (予定) ・追加設置検討 ・Eエリア他タンク設置	現場作業 地下貯水槽設置工事 (58,000t) ▽25,000t	[地下貯水槽 (58,000t) 設置済]														
			現場作業 地下貯水槽設置工事 (58,000t) ▽16,000t	[地下貯水槽 (58,000t) 設置済]														
			現場作業 地下貯水槽設置工事 (58,000t) ▽16,000t	[地下貯水槽 (58,000t) 設置済]														

多核種除去設備の運転開始 に当たっての安全性評価

平成25年1月31日

東京電力株式会社

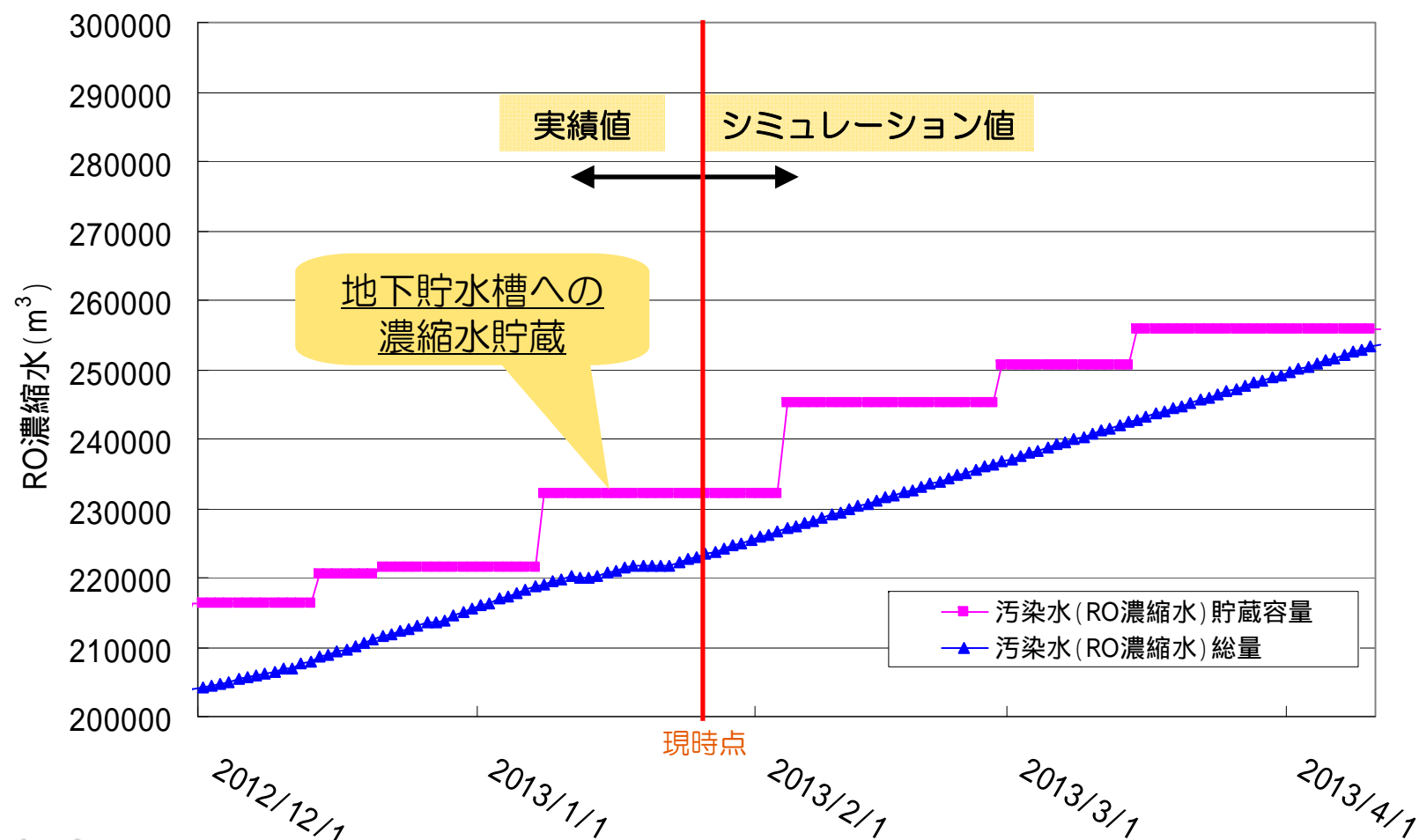


東京電力

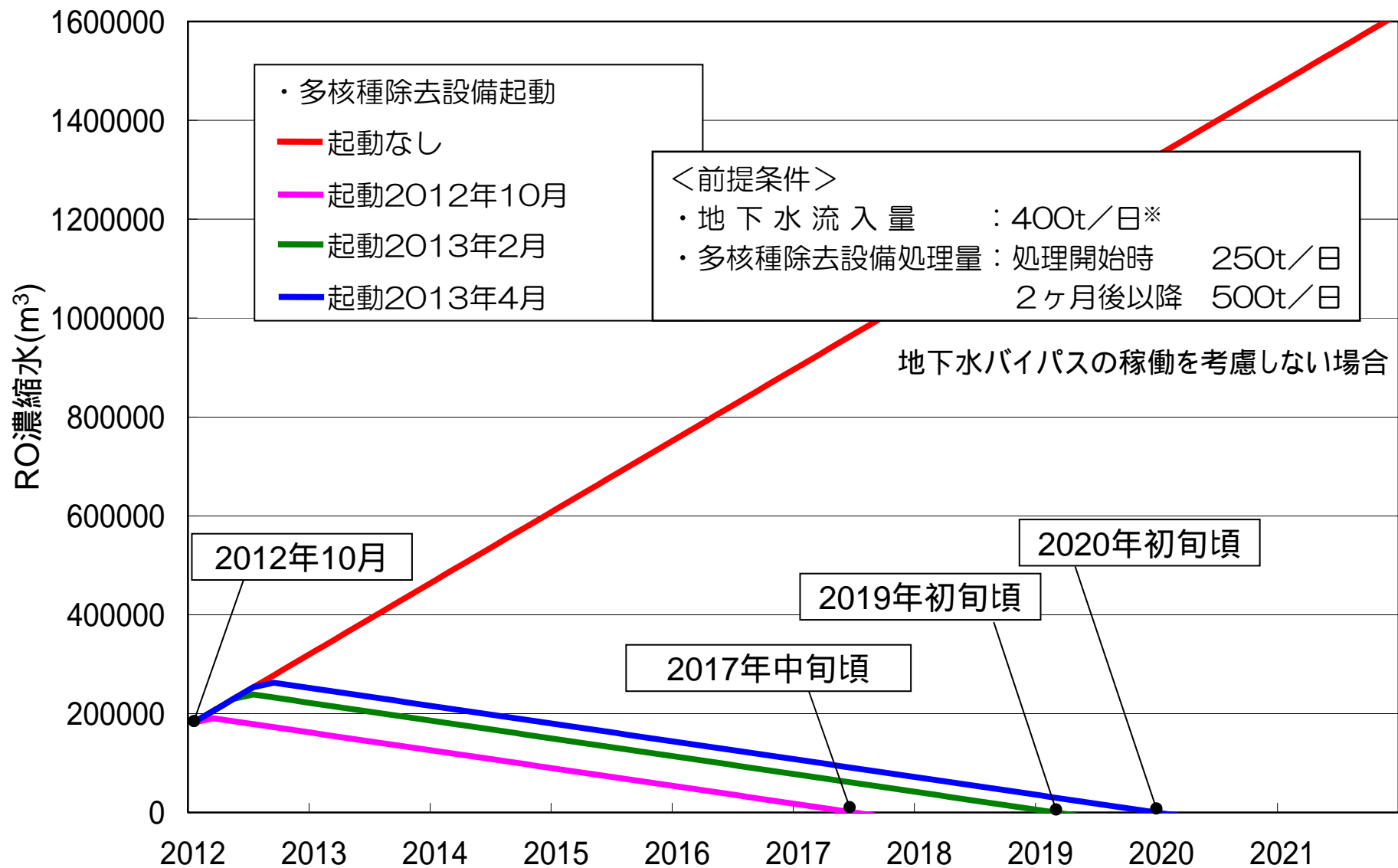
多核種除去設備の 稼働時期と汚染水処理量の見通し

汚染水（RO濃縮水）の貯蔵量の見通し

- 汚染水（RO濃縮水）は、H25.1.22現在で約222,000m³発生しており、構内のタンクに貯蔵
- 汚染水の増加に伴い、順次タンクを追設しているが汚染水の総量に対して貯蔵容量が逼迫している状況



多核種除去設備稼働による汚染水（RO濃縮水）の貯蔵量変化



多核種除去設備による汚染水処理のメリット

■汚染水容積の大幅な縮小によるリスクの低減効果

- ✓多核種除去設備の稼働により、年間約15万トンの汚染水を浄化
- ✓浄化によって排出される廃棄物は**1/100に減容**し高性能容器（HIC）に収納し貯蔵
- ✓鋼製タンクに漏えいが発生した場合、1000tオーダーの漏えいの可能性あり。一方、廃棄物を収容するHICからの漏えいは最大で**2.8m³/個程度**

多核種除去設備の運転に伴うリスク評価

多核種除去設備を運転するにあたり、漏えい・作業員被ばくに関するリスクに対して適切な対策を講じている。

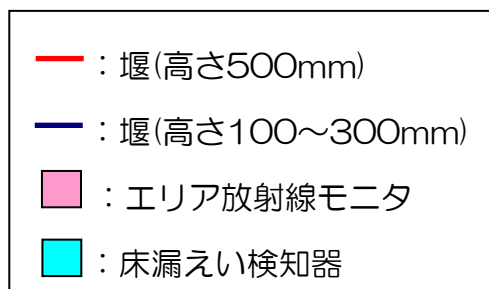
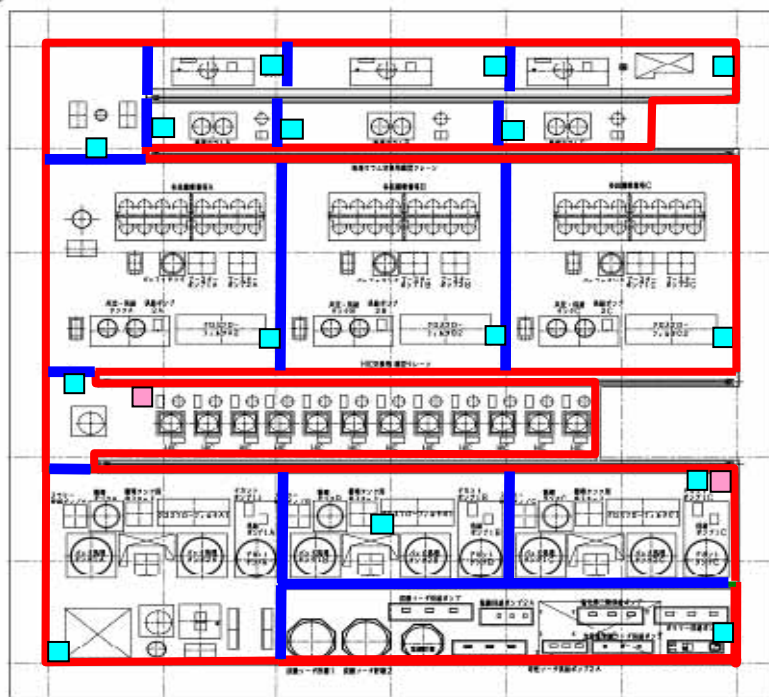
■漏えいリスクに対する対策

リスク		対策
内部 事象	経年劣化	<ul style="list-style-type: none"> 適切な運転・保守管理の実施。 配管には被覆材（保温材含む）等、ポリエチレン製配管には紫外線対策カバーを取付 H I Cは、貯蔵期間（20年間）に対する長期健全性の確認
	偶発事象	<ul style="list-style-type: none"> 適切な運転・保守管理の実施。 高性能容器（H I C）取扱時に想定される落下を考慮し、補強等により健全性を有する構造とする。また、落下防止対策等を講じる。
	ヒューマンエラー	<ul style="list-style-type: none"> 手順書の作成、教育・訓練等、ヒューマンエラー対策を実施。
外部 事象	凍結	<ul style="list-style-type: none"> 配管・ポンプ類は、保温材の取付、水抜き等を実施
	地震	<ul style="list-style-type: none"> 堰、土堰提等による系外放出防止、巡視点検による監視を実施。 漏えいのリスクが低いポリエチレン管、ステンレス鋼管等を採用。
	津波	<ul style="list-style-type: none"> 設備を高台に設置済
	火災	<ul style="list-style-type: none"> 発電所全体として、早期検知に努めるとともに、消化設備を設ける。 発電所構内について毎日パトロールを実施し、火災等異常の早期発見に努める。
	台風・竜巻	<ul style="list-style-type: none"> 堰、土堰提等による系外放出防止、巡視点検による監視を実施。 漏えいのリスクが低いポリエチレン管、ステンレス鋼管等を採用。
	人為事象	<ul style="list-style-type: none"> 堰、土堰提等による系外放出防止、巡視点検による監視を実施。 漏えいのリスクが低いポリエチレン管、ステンレス鋼管等を採用。

多核種除去設備の運転に伴うリスク評価

■漏えい拡大防止対策（多核種除去設備）

- ✓設備を構成する各機器スキッドに、漏えい受けパンと漏えい検知器を設置
- ✓設置エリア外への漏えい拡大防止のため、系統分離堰（高さ100mm～300mm）及び外周堰（高さ500mm）を設置
- ✓スキッド外で漏えいが発生した際の検知性を確保するため、堰で区画されたエリア毎に床漏えい検知器を設置
- ✓カメラ及びエリア放射線モニタによる監視を実施



漏えい検知器

漏えい受けパン

多核種除去設備の運転に伴うリスク評価

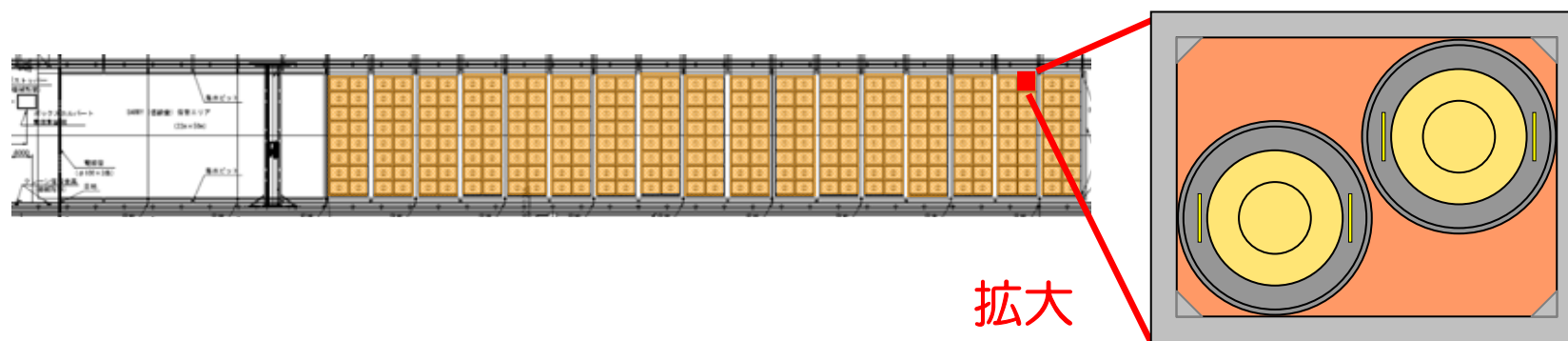
■漏えい拡大防止対策（一時保管施設）

多核種除去設備で発生する廃棄物を収容した高性能容器（HIC）は、使用済セシウム吸着塔一時保管施設（第二施設）「以降、一時保管施設という」へ輸送し、ボックスカルバート内に貯蔵する（下図参照）。

HICは、長期間の貯蔵における耐食性、耐放射線性等について健全性を有しており、コンクリート製のボックスカルバート内に静置することで**安定的に貯蔵可能**であるが、さらに以下の対応を実施。

- ✓ボックスカルバートの上蓋を開け、内部のHICに漏えいがないことを定期的に確認。なお、万一、HICから漏えいが発生した場合においても、漏えい物はボックスカルバート内に留まる（下図参照）。

※確認対象は、作業員の被ばく低減の観点から、最も高線量となるスラリー（鉄共沈処理）を収容したHICのうち一時保管施設に最初に保管する1基を代表とする。



一時保管施設におけるHIC貯蔵概要

多核種除去設備の運転に伴うリスク評価

■作業員被ばくリスクに対する対策

<設計上の考慮>

- ✓ 多核種除去設備の機器は、各機器から1mの距離において1mSv/h以下となるよう設計
- ✓ 主な運転及び監視操作は、制御室からの遠隔操作にて実施可能
- ✓ 制御室は、多核種除去設備設置エリアより約900m離れた位置に設置しており、設備の運転に伴う制御室の線量増加は3 μ Sv/年程度
- ✓ 機器メンテナンス時の線量低減のため、フラッシングラインを設置

<放射線防護対策>

- ✓ 運転操作等に係る放射線業務従事者以外の者が不要に近づくことがないように、当該区域を周知すると共に標識等を設ける。
- ✓ 放射線レベルの高い区域は標識を設け、運転操作等に係る放射線業務従事者の被ばく低減を図る。

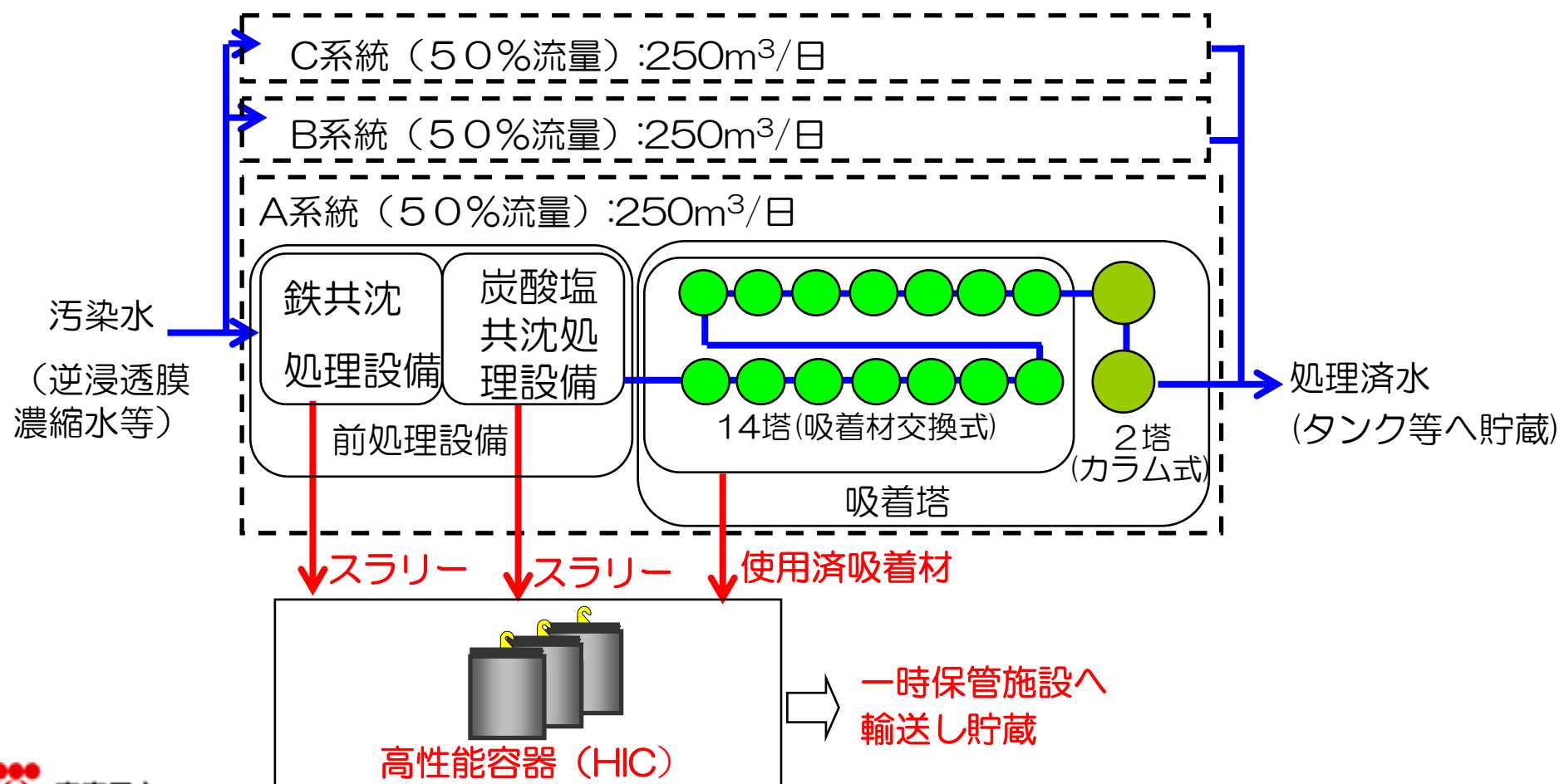
<個人被ばく管理>

- ✓ 処理水中に多量に含まれている β 核種の影響により、 β 線線量率の高い作業環境となることが想定されるため、下記の線量管理を実施する。
 - ・作業に応じて被ばくする線源や作業姿勢を考慮し適切な放射線測定器（例えば、 β 線被ばく作業においては、 β 線測定用線量計、リングバッチ等）を着用させ、その都度線量の測定を行う。

多核種除去設備の概要

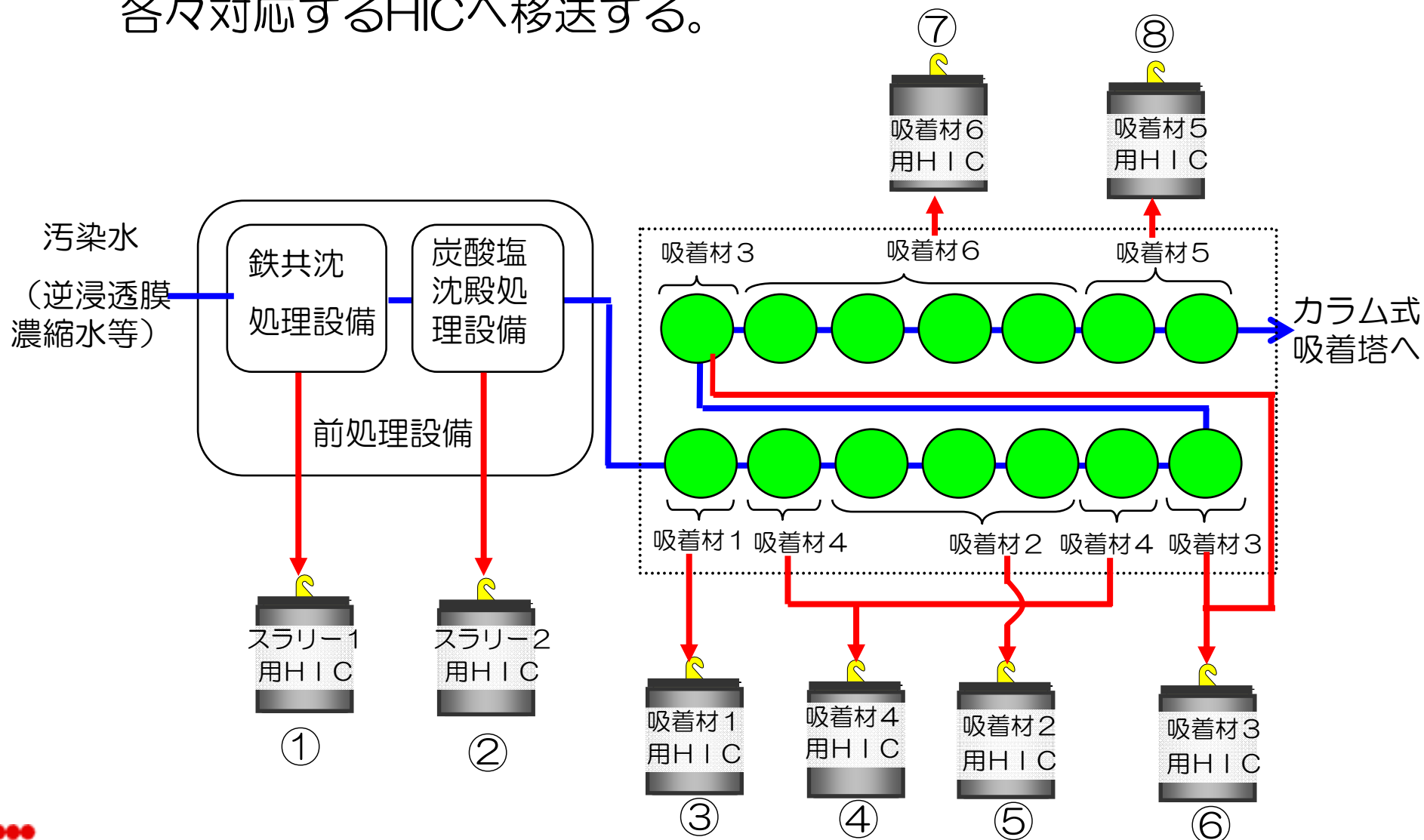
多核種除去設備の概要

- 前処理設備・吸着塔に汚染水を通水し、放射性物質を除去。
- 廃棄物（スラリー、使用済吸着材）は高性能容器（HIC）に移送、廃棄物を規定の量受入れたHICは、一時保管施設へ輸送し貯蔵する。



HICへ収容する廃棄物

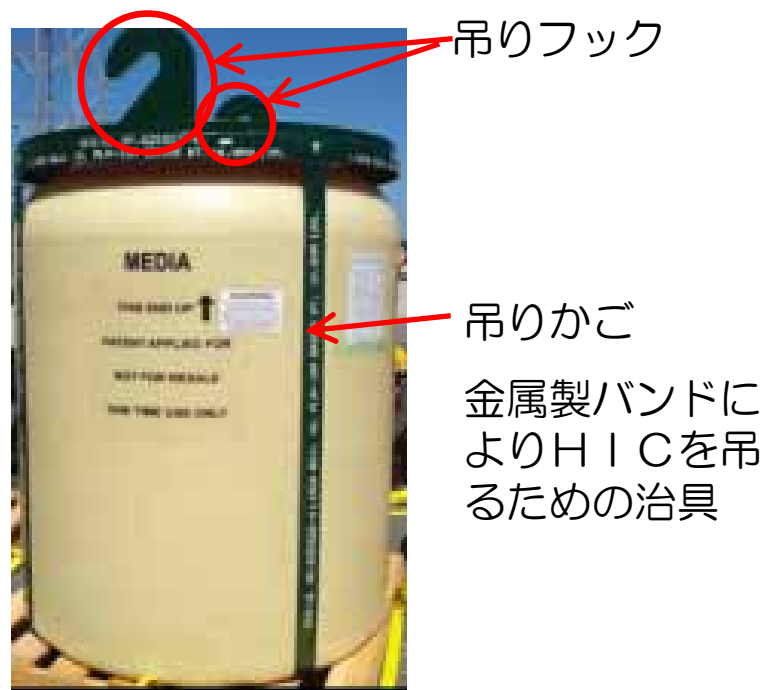
- 廃棄物8種類（スラリー2種類、使用済吸着材6種類）を各々対応するHICへ移送する。



H I Cの概要

■H I C概要

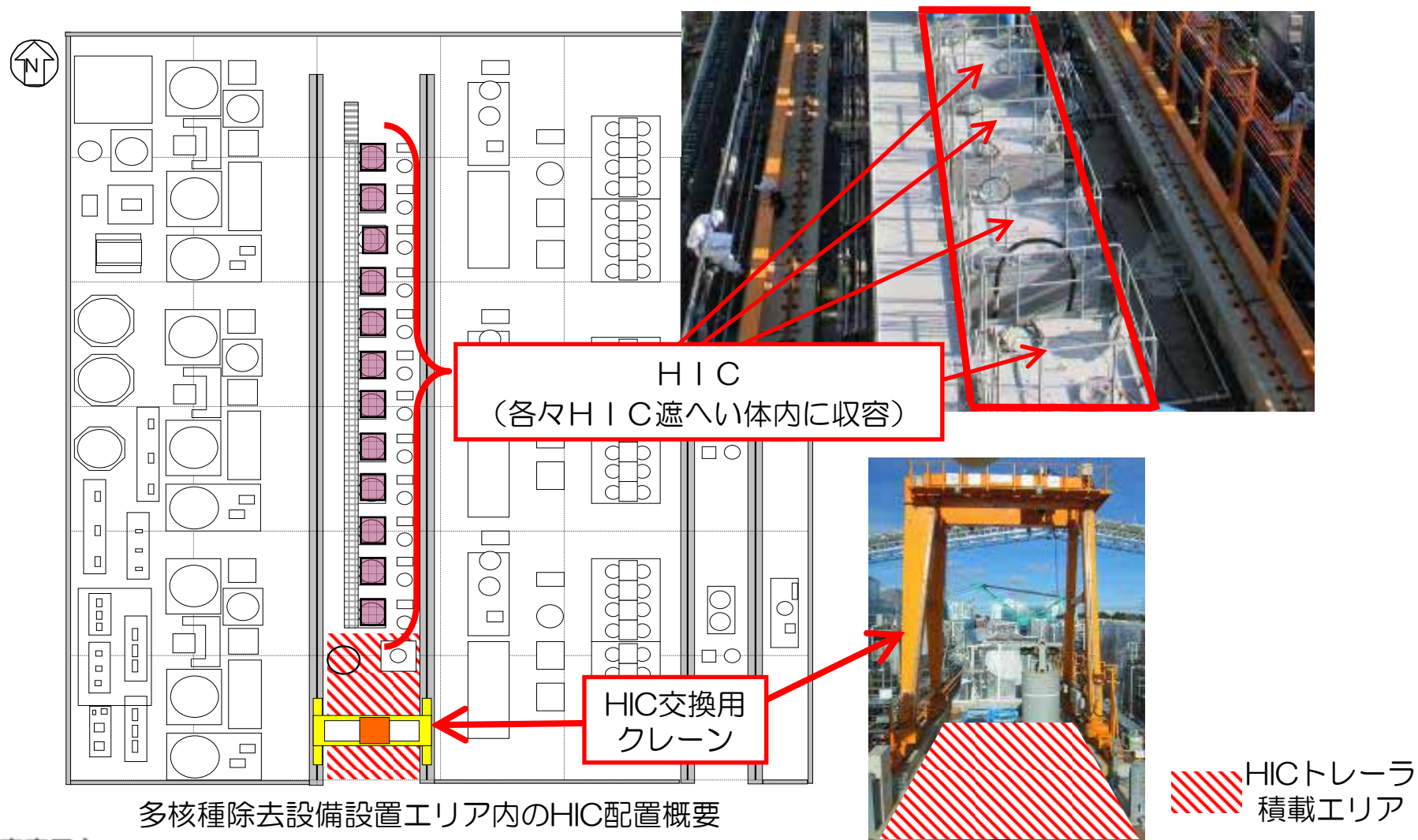
- ✓廃棄物を収容するポリエチレン製容器。
- ✓交換時は、2箇所吊りフックをクレーンで吊り上げ移動



H I C外観

HICの配置概要（多核種除去設備）

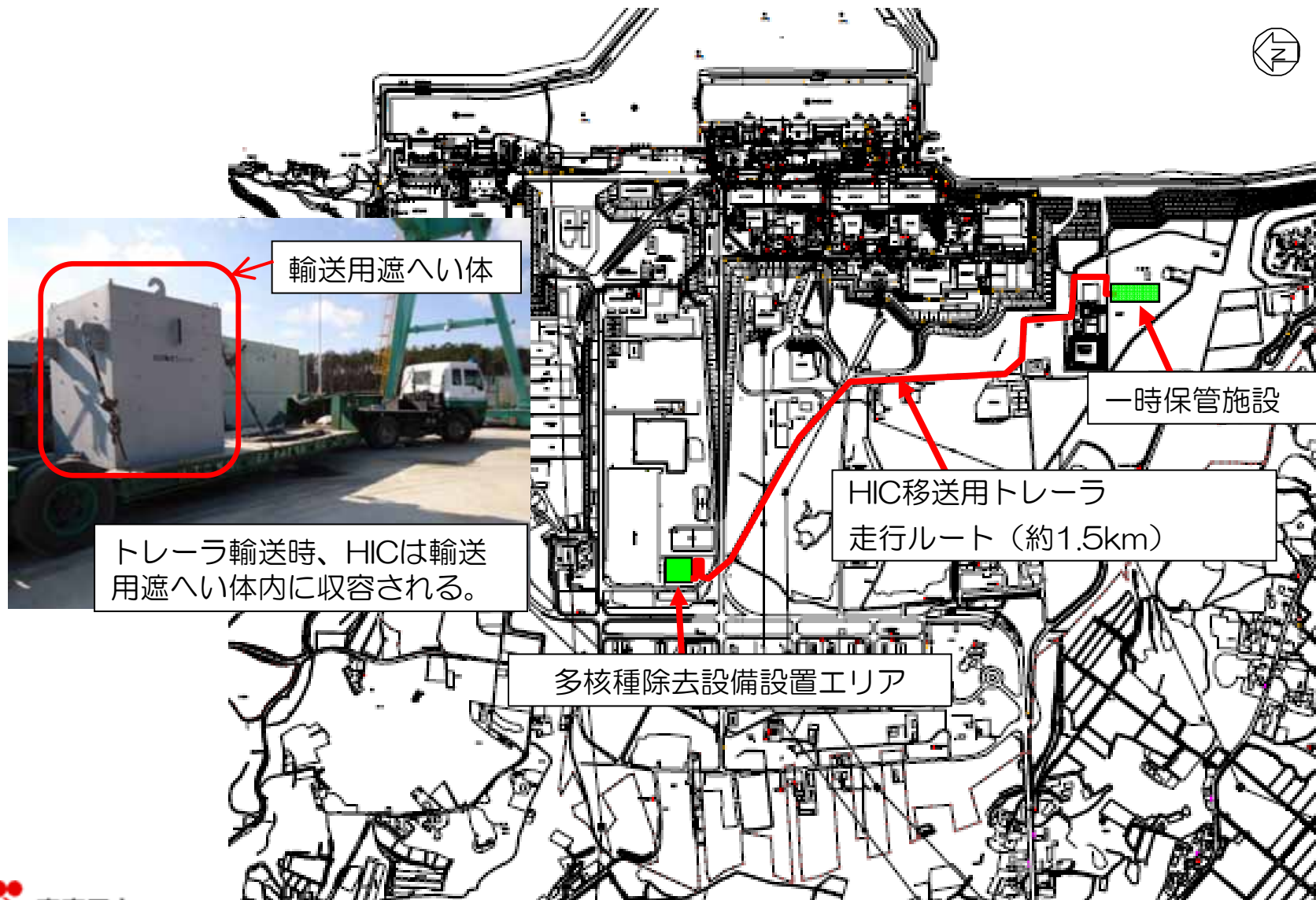
- HICはHIC遮へい体内からクレーンを用いて吊上げ、トレーラ積載エリアまで移動し、トレーラに積載する。



多核種除去設備設置エリア内のHIC配置概要

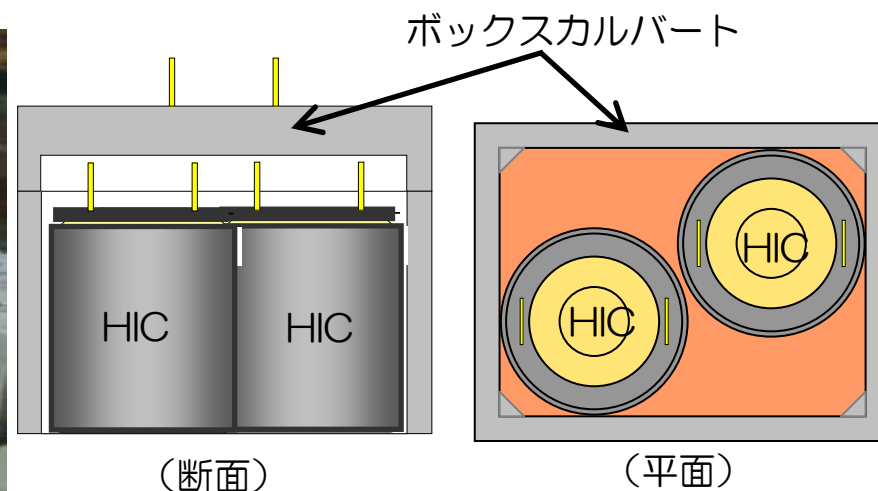
HIC移送ルート

- トレーラに積載されたHICは、発電所構内の一時保管施設へ輸送

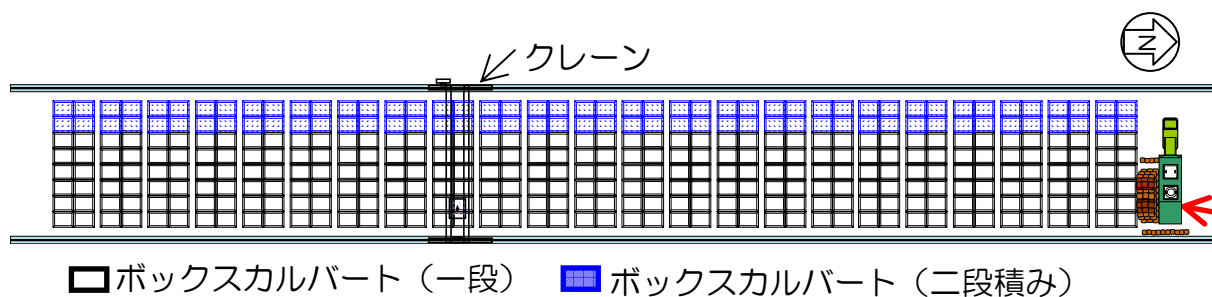


一時保管施設概要

- 一時保管施設へ輸送したHICは、トレーラからクレーンを用いて吊上げ・移動し、ボックスカルバート（コンクリート製）内に貯蔵する。



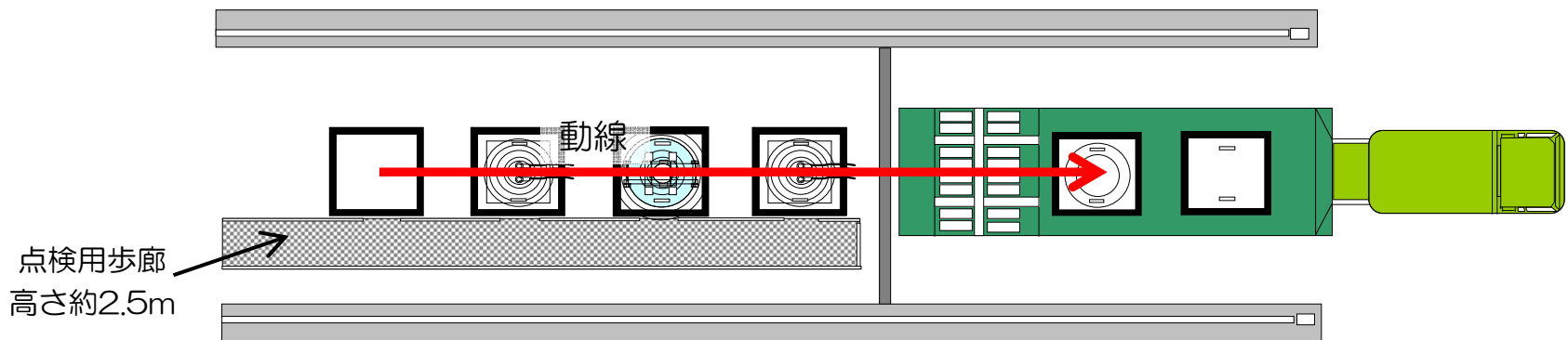
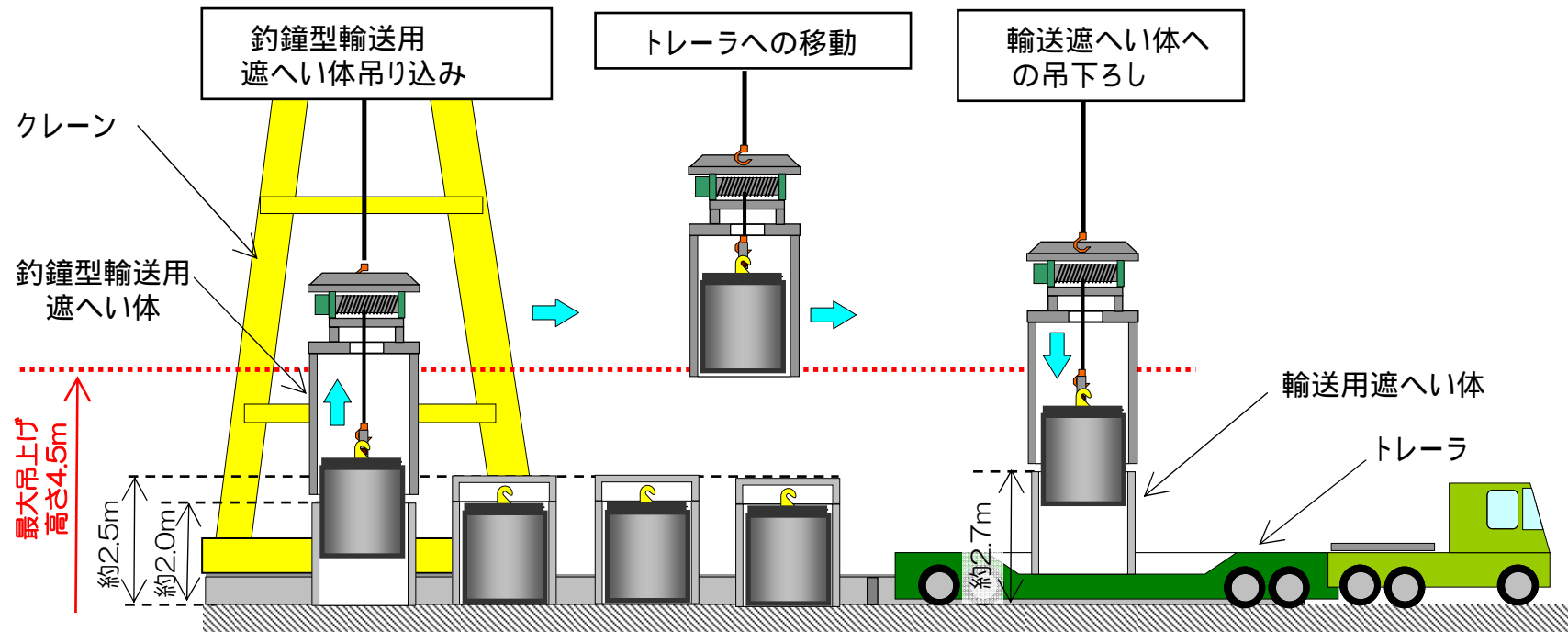
1基のボックスカルバート内には
2基のHICを収容予定



一時保管施設トレーラ寄付きの様子

H I C取扱い作業概要

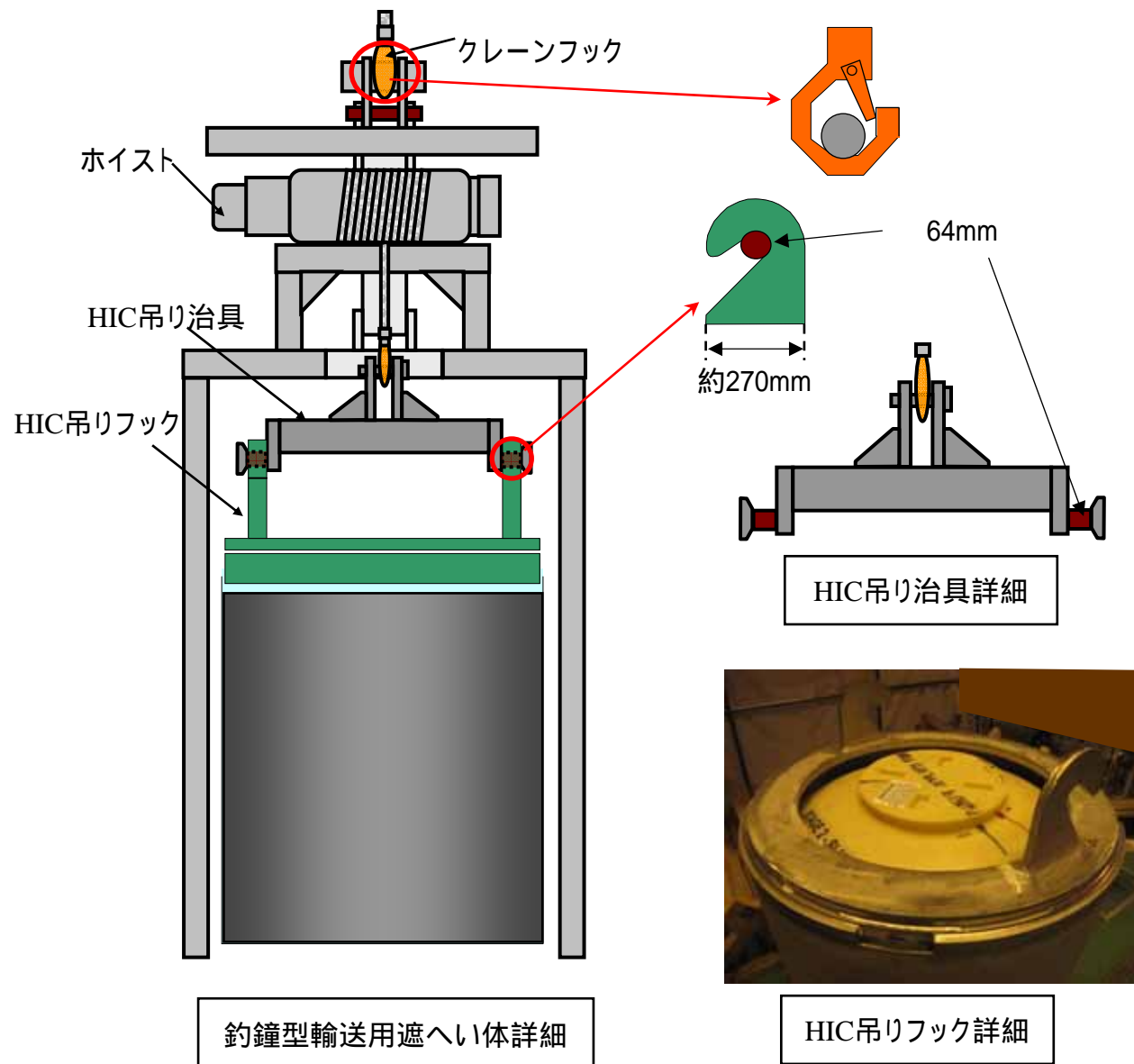
HIC取扱い作業概要（多核種除去設備設置エリア）



HIC取扱い作業概要（多核種除去設備設置エリア）

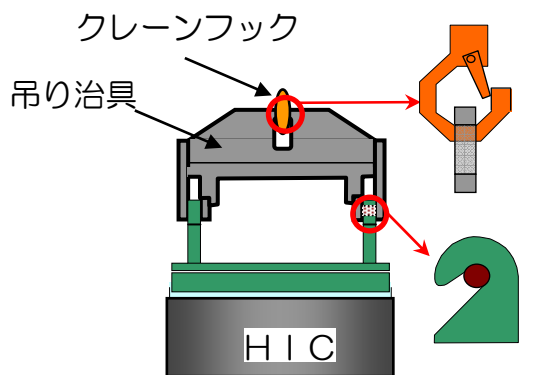
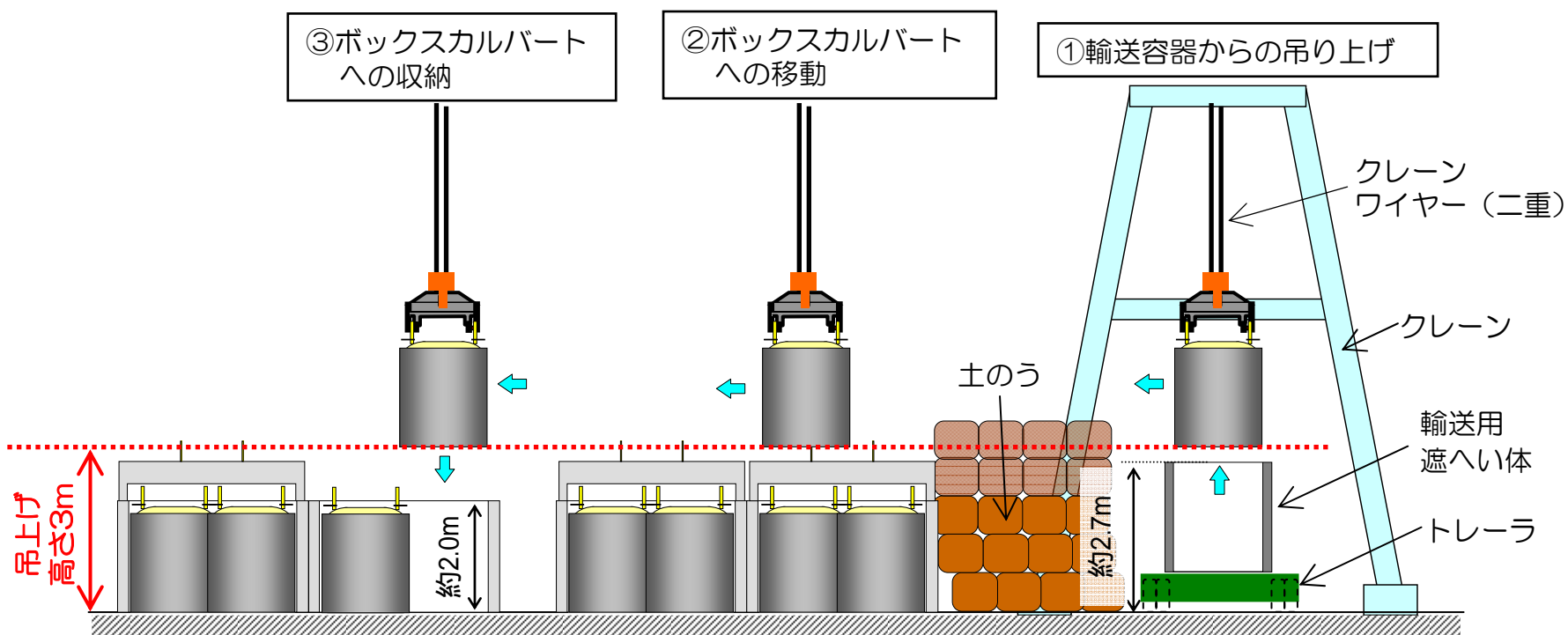


HIC吊上げ治具の概要（多核種除去設備設置エリア）

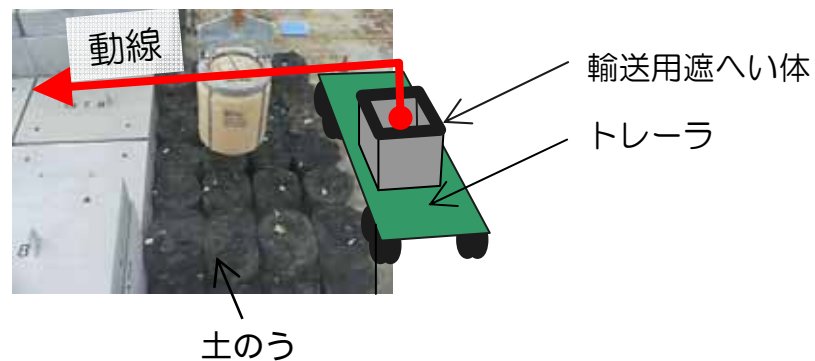


(HIC補強体外観)

HIC取扱い作業概要（一時保管施設）



HIC吊り治具の概要



H I C 落下時健全性評価の状況

H I C落下時健全性評価

- クレーンによるHIC取扱い時は、落下事象を発生させないよう、
 - ・吊上げ、移動訓練（習熟訓練）
 - ・クレーン操作時の専任監視員の配置
 - ・運用手順の整備、クレーン使用前点検

により、万全を期すものであるが、万一、落下事象が発生した場合のH I Cの健全性を評価するため、**落下試験を実施し、試験結果を踏まえた設備対応・取扱い方法の検討を実施した。**

落下試験の経緯及び試験結果を踏まえた設備対応等については、次頁以降参照。

H I C 落下試験の経緯

■ H I C 落下試験の経緯 (1/5)

I. H I C (補強なし) の落下試験

	試験体	落下高さ/落下面	落下姿勢	結果	備考
①	HIC (補強なし)	6m/鋼板	垂直	× 漏えい有り	参考1
②	HIC (補強なし)	3m/鋼板	垂直	× 漏えい有り	



✓ 落下試験①、②の結果を踏まえ、HICの側面を覆う補強リング（鋼製）を取付。

II. 最大吊上げ高さの制限 (4.5m) 及び緩衝材設置の効果確認

	試験体	落下高さ/落下面	落下姿勢	結果	備考
③	HIC (側板3.2mmの炭素鋼補強リング付き)	3m/鋼板	垂直	○ 漏えい無し	参考2
④	HIC (側板3.2mmの炭素鋼補強リング付き)	4.5m/緩衝材	垂直	○ 漏えい無し	



✓ 落下試験③、④の結果を踏まえ、落下高さが3mを超える箇所への緩衝材の設置、**最大吊上げ高さを4.5m (多核種除去設備設置エリア) に制限。**

H I C 落下試験の経緯

■ H I C 落下試験の経緯 (2/5)

Ⅲ. 最大吊上げ高さ4.5mに対する裕度の確認

	試験体	落下高さ/落下面	落下姿勢	結果	備考
⑤	HIC (側板4mmのSUS補強リング付き)	6m/緩衝材	垂直	○ 漏えい無し	参考3

✓ 吊上げ高さ4.5mでのH I C取扱いは、裕度のある高さでの取扱いであることを確認。

Ⅳ. より厳しい落下条件での落下試験

	試験体 (H I C + 補強体A型)	落下高さ/ 落下面	落下姿勢	結果		備考
				H I C	補強体	
⑥	HIC (底板20mm, 側板10mmのSUS補強体付き)	3m/鋼板	傾斜 試験体底部角から落下	○ 漏えい無し	○ き裂なし	参考4
⑦	HIC (底板20mm, 側板10mmのSUS補強体付き)	3m/鋼板	逆さ傾斜 試験体上部角から落下	× 漏えい有り	○ き裂なし	
⑧	HIC (底板20mm, 側板10mmのSUS補強体付き)	2.6m/角部	垂直 □100mm角棒上への落下	× 漏えい有り	○ き裂なし	

✓ 落下試験⑦、⑧の結果を踏まえ、追加補強（蓋部・形状不連続部の補強）を検討。

H I C 落下試験の経緯

■ H I C 落下試験の経緯 (3/5)

V. 追加補強の効果の確認

	試験体 (H I C + 補強体B型)	落下高さ/ 落下面	落下姿勢	結果		備考
				H I C	補強体	
⑨	HIC (底板20mm, 側板10mm, 追加補強 済SUS補強体※付き)	3m/鋼板	逆さ傾斜 試験体上部角から落下	○ 漏えい無し	○ き裂なし	参考5
⑩	HIC (底板20mm, 側板10mm, 追加補強 済SUS補強体※付き)	2.6m/角 部	垂直 □100mm角棒上への 落下	○ 漏えい無し	○ き裂なし	



- ✓ 補強体B型にて採用した追加補強（蓋部の補強、補強体内間隙の充填）は、逆さ傾斜・角部落下時の損傷防止対策として効果があることを確認された。一方で蓋部の補強は、高線量のH I C直上での蓋締め作業が必要となり、作業員被ばくの増加が避けられない。
- ✓ 従って、逆さ傾斜落下の対策としては、蓋部の補強ではなく、取扱い設備の改善による傾斜落下の防止を講じる。
- ✓ また、補強体B型から蓋部の補強を除いた補強体C型を用いて角部落下の場合の落下試験を行う。

※補強体については、落下試験⑦、⑧にて使用した補強体A型に追加補強を施して使用。

H I C 落下試験の経緯

■ H I C 落下試験の経緯 (4/5)

VI. 追加補強の効果の確認②

	試験体 (H I C + 補強体C型)	落下高さ/ 落下面	落下姿勢	結果		備考
				H I C	補強体	
⑪	HIC (底板20mm, 側板10mm, 追加補強済 SUS補強体付き)	4.5m/緩衝材	垂直	○ 漏えい無し	○ き裂なし	参考6
⑫	HIC (底板20mm, 側板10mm, 追加補強済 SUS補強体付き)	2.6m/角部	垂直 □100mm角棒 上への落下	× 漏えい有り	○ き裂なし	



✓ 角部落下に対しては、取扱い設備の改善によって対策を講じる
(有意な角部へ緩衝材を取付)

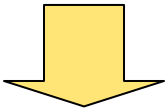
H I C 落下試験の経緯

■ H I C 落下試験の経緯 (5/5)

Ⅶ. 角部への緩衝材取付の効果確認

	試験体 (H I C + 補強体C型)	落下高さ/ 落下面	落下姿勢	結果		備考
				H I C	補強体	
⑬	HIC (底板20mm, 側板10mm, 追加補強済 SUS補強体付き)	2.6m/角部	垂直 □100mm角棒 (緩衝材敷設) 上への落下	○ 漏えい無し	○ き裂なし	参考7

✓ 角部への緩衝材取付の効果を確認。



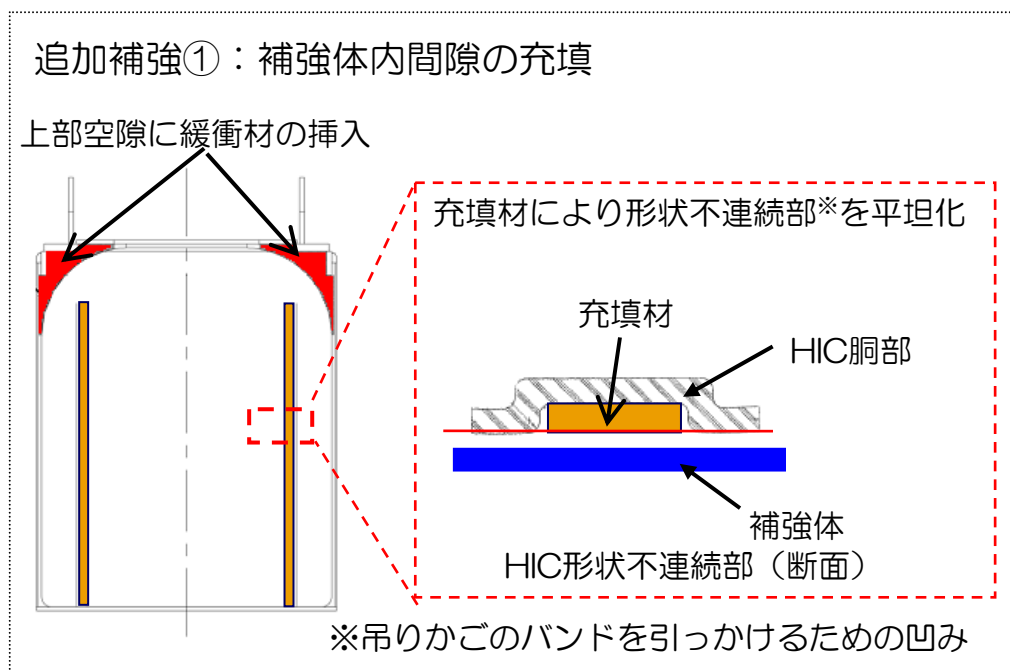
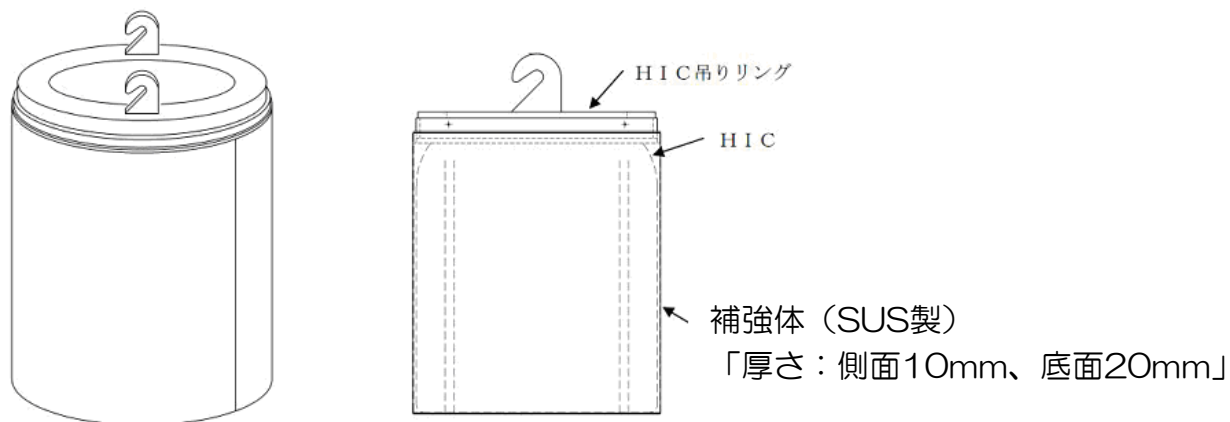
試験結果を踏まえた対策

- 対策①：垂直落下に対しては、補強体及び緩衝材によってH I Cの健全性を保つ。
- 対策②：傾斜落下及び逆さ傾斜落下に対しては、傾斜落下防止対策によって、当該の落下姿勢の発生を防止する。
- 対策③：角部落下に対しては、補強体及び緩衝材によってH I Cの健全性を保つ。

また、いずれの場合においても、補強体自体にき裂は生じておらず、H I C破損時においても漏えいの抑止効果を期待出来る。

H I Cに対する対策

対策①③：補強体の取付（H I C補強体C型）



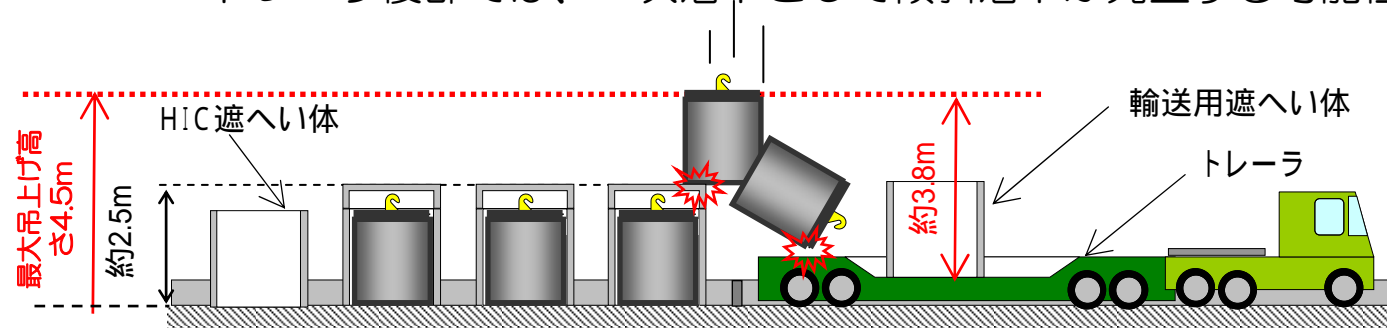
(H I C補強体外観)

多核種除去設備設置エリアでの対策（1 / 3）

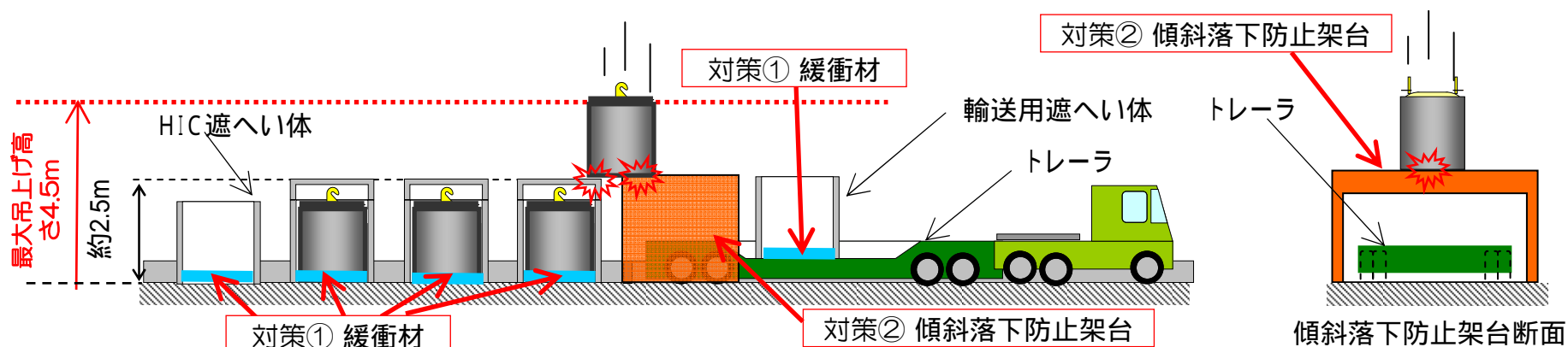
対策①：緩衝材の設置

対策②：傾斜落下防止架台の設置

- 対策前
- ・ H I C 遮へい体、輸送用遮へい体上部では落下高さが3m以上となる
 - ・ トレーラ後部では、二次落下として傾斜落下が発生する可能性あり。



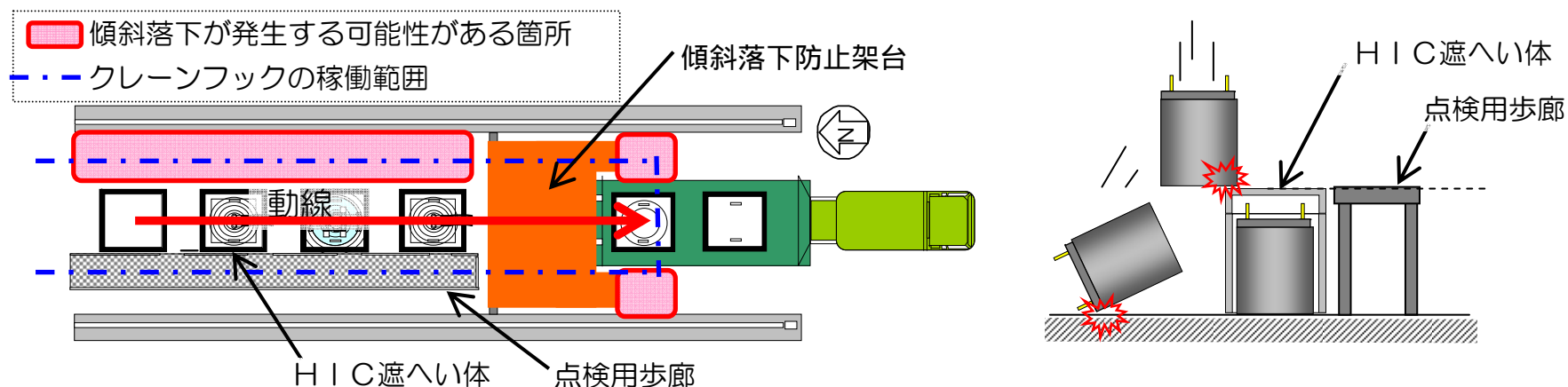
- 対策後
- ・ H I C 遮へい体内、輸送用遮へい体内に緩衝材を設置
 - ・ トレーラ後部に門型の傾斜落下防止架台を追設することにより傾斜落下を防止



多核種除去設備設置エリアでの対策（2 / 3）

対策② クレーン東西方向への移動操作の制限（傾斜落下防止）

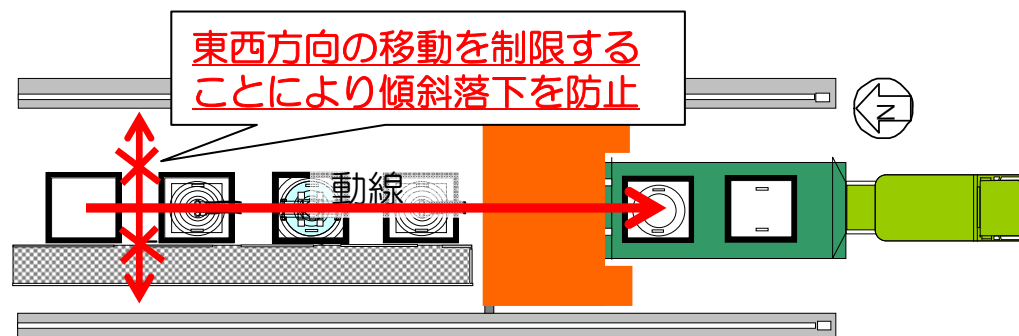
対策前 万一、操作ミスによりH I Cの東西方向への移動とクレーンワイヤーの切断重なった場合、H I C遮へい体等への一次落下後、二次落下として傾斜落下が発生する可能性あり。なお、南北方向はクレーンフックの稼働範囲の制限により傾斜落下は発生しない。



対策後 当面、H I C取扱い時は、東西の移動(横行)機能のないクレーン操作機を使用し、傾斜落下を防止。将来的には、吊上げ・吊下しの作業性を考慮し、東西方向への可動範囲を微調整範囲内に制限するインターロック等を検討する。



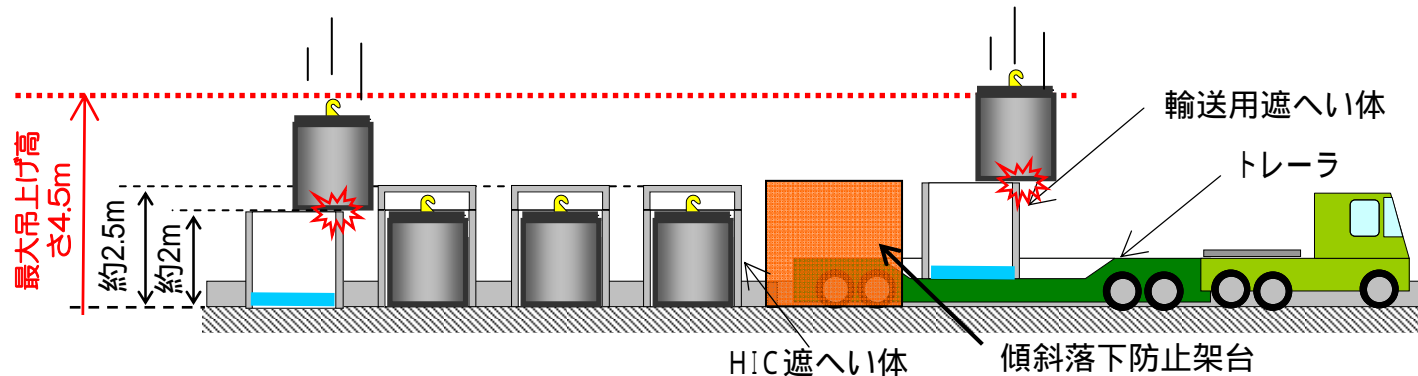
東西方向の移動ボタンを押しても作動しないように改造



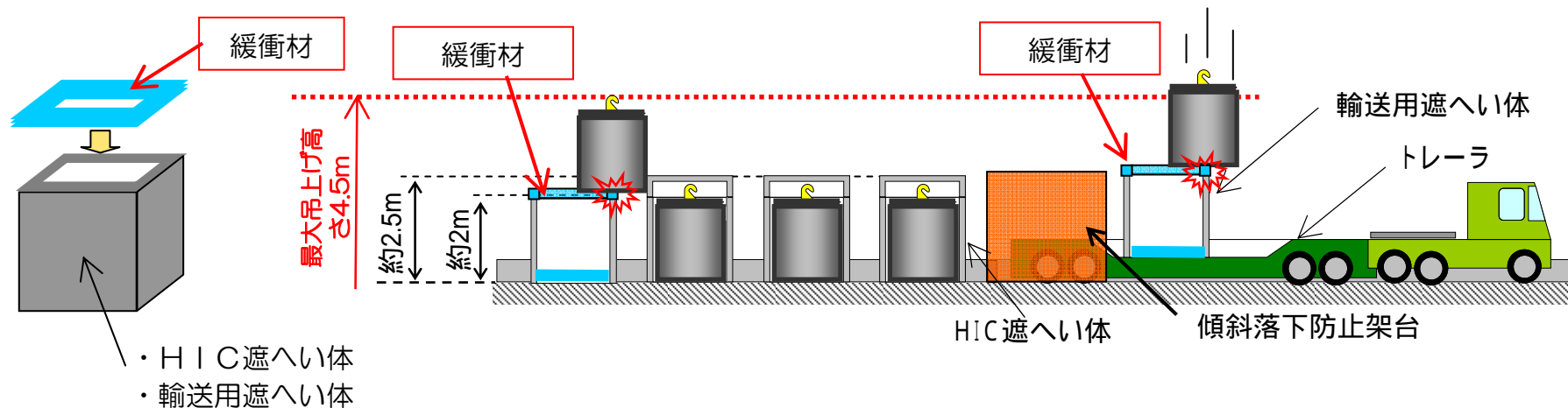
多核種除去設備設置エリアでの対策（3 / 3）

対策③ 角部への緩衝材取付

対策前 万一、角部への落下が発生した場合H I Cの健全性への影響が大きい。



対策後 H I Cの吊上げ・吊下ろし時にH I C遮へい体、輸送用遮へい体の側板上部に緩衝材を取付ることにより角部落下時の影響を緩和

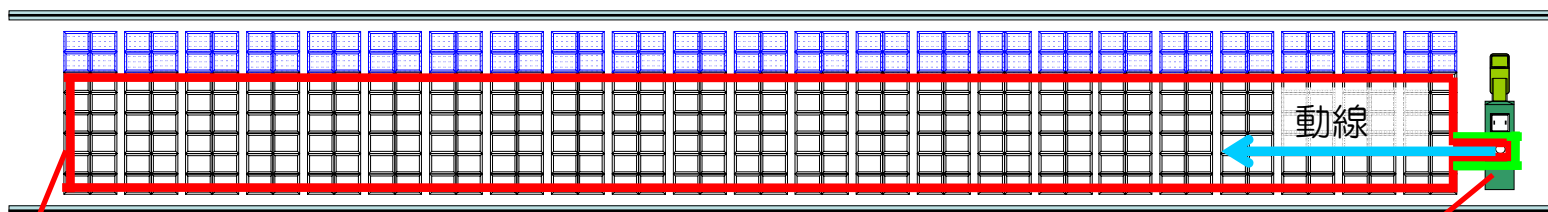


一時保管施設での対策（1 / 2）

対策②：傾斜落下防止対策

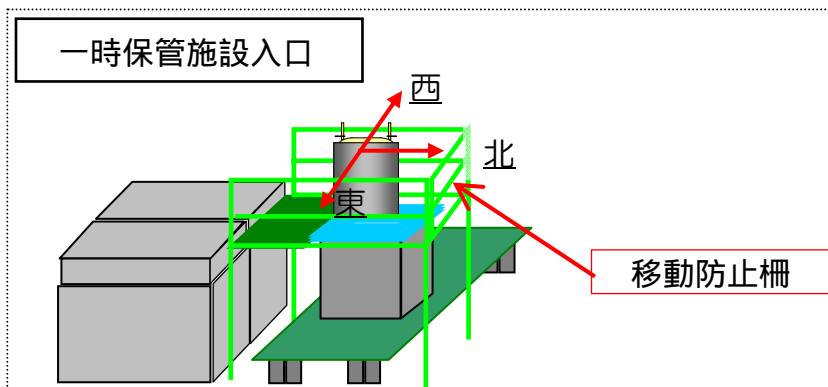
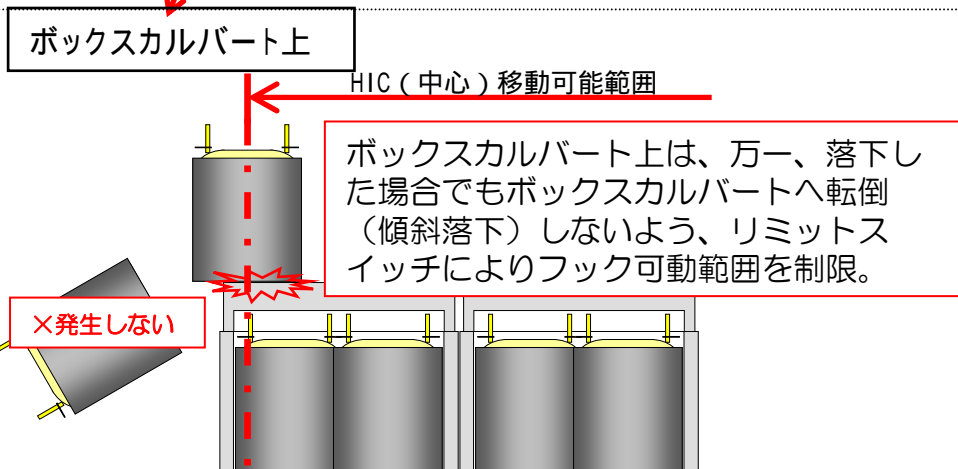
✓一時保管施設のクレーンは、ワイヤーが二重となっており、万一、一本切断した場合でも落下には至らない。なお、念のため以下の対策を実施する。

1. クレーン吊上げ高さ制限（3m）とリミットスイッチ等による移動可能範囲の制限により、傾斜落下が発生する箇所へのHICの移動を防止。



□ ボックスカルバート（一段） □ ボックスカルバート（二段積み） — H I C 移動可能範囲

ボックスカルバート(二段積み)へのH I C 収容は、吊上げ高さ制限(3m)を超える高さで吊上げる必要があり、現時点では収容しない。

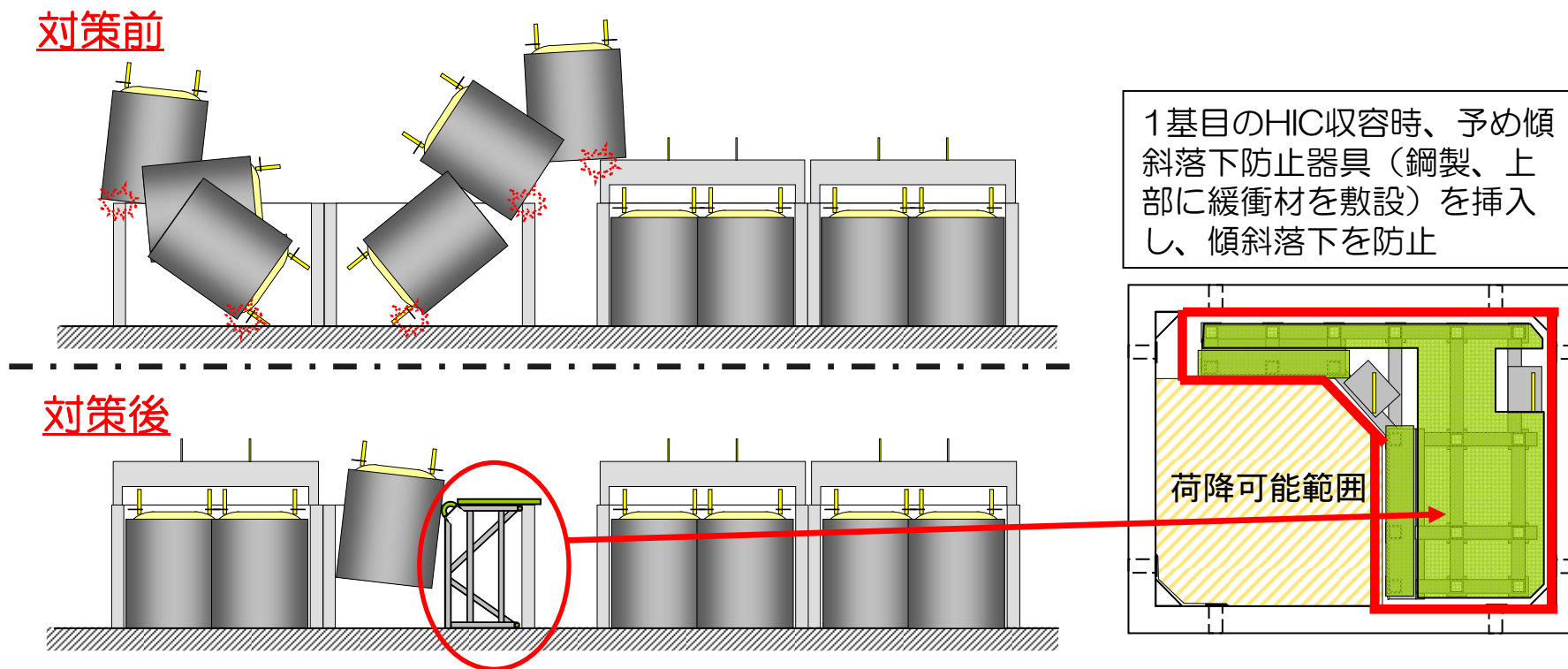


トレーラエリアでは、移動防止柵により東、西、北への移動を防止

HIC(中心位置)移動可能範囲の例（一時保管施設南側）

一時保管施設での対策（2 / 2）

2. ボックスカルバート内に傾斜落下防止用の器具を予め収容したうえで、HICの収容作業を行うことにより斜め落下の可能性を排除。



H I C落下時健全性評価のまとめ

■ H I C落下時健全性評価結果のまとめ

落下条件に対しては、以下の対策を実施。

対策①：垂直落下に対しては、補強体及び緩衝材によってH I Cの健全性を保つ。

対策②：傾斜落下及び逆さ傾斜落下に対しては、傾斜落下防止対策によって、当該の落下姿勢の発生を防止する。

対策③：角部落下に対しては、補強体及び緩衝材によってH I Cの健全性を保つ。

上記の対策実施後、発生する可能性のある落下姿勢を整理、H I Cへの影響が大きいと想定される以下の2ケースにて落下試験を実施、H I Cの健全性に問題が無いことを確認。

- ✓ 落下高さ4.5m、緩衝材上への垂直落下
- ✓ 落下高さ2.6m、□100mm角棒（緩衝材有り）上への角部落下

以上の結果を踏まえ、多核種除去設備におけるH I C取扱いは、**安全**に行えるものと判断する。

万一、漏えいが発生した場合の対応

HIC取扱いにおける安全性確保策

- HIC取扱いにおける安全性確保のため、以下の対策を実施
 - 落下発生防止の対策
 - ・ 吊上げ、移動訓練（習熟訓練）の実施
 - ・ クレーン操作時の専任監視員の配置
 - ・ 運用手順の整備、クレーン使用前点検の実施
 - 落下時の漏えい発生防止の対策
 - ・ 補強体の取付
 - ・ 吊上げ高さ制限（インターロック）等の設定
 - ・ 緩衝材の設置
 - ・ 傾斜落下防止対策の実施
 - 万一の漏えい事象への対策
 - ・ 落下漏えい時の対応手順整備
 - ・ 漏えい物回収用の資機材（吸引車、掃除機、ポンプ等）を配備
- 万一の漏えい物回収作業においても総被ばく線量は50mSv程度（次項参照）

漏えい発生時の被ばく評価

■ 落下・漏えい発生時の対応方法と想定被ばく量

○これまでHICの落下防止対策及び落下時の健全性確認を実施し、想定される**落下事象に対してHICは健全性を有していることを確認した。**

○万一、HICが落下し漏えいが発生した場合でも、これまでの落下試験結果においてHIC補強体は変形があるものの**き裂は生じておらず、HIC破損時においても漏えいの抑止効果を期待できる。**

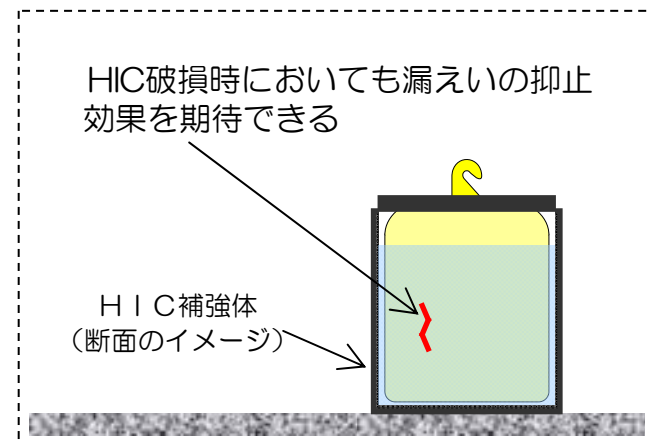
特に、吸着材については、脱水された状態でHICに収容されるため、漏えい範囲は限定となる。

○仮に、全量漏えいが発生した場合でも予め機材を準備することで**回収作業に要する時間は数時間から半日程度。**

○最も線量が高いCs吸着材の回収作業に必要な人員は50人程度であり、**50人の総被ばく線量は50mSv程度**（1人当たりの平均被ばく線量1.0mSv/日程度）。

<作業規模>

- ①漏えい拡大防止；約5人
- ②漏えい物回収；約15人
- ③回収後の除染；約30人



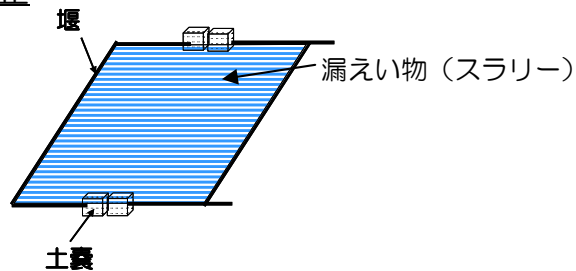
漏えい発生時の被ばく評価

■ 落下・漏えい発生時の回収手順（全量漏えいの場合）

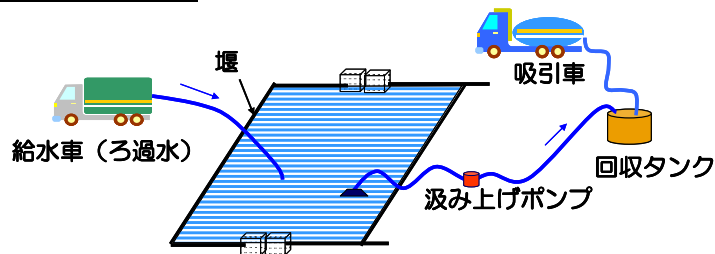
吸着材は脱水されており、漏えいの際は拡大範囲は限定的。

<スラリー漏えいの場合>

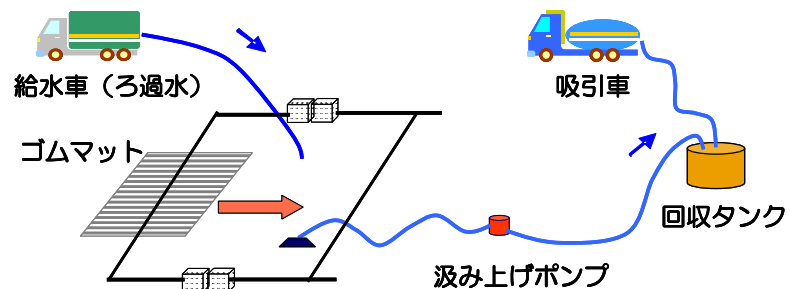
①漏えい拡大防止



②漏えい物の回収

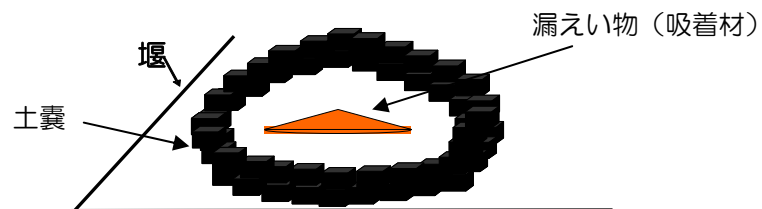


③回収後の除染

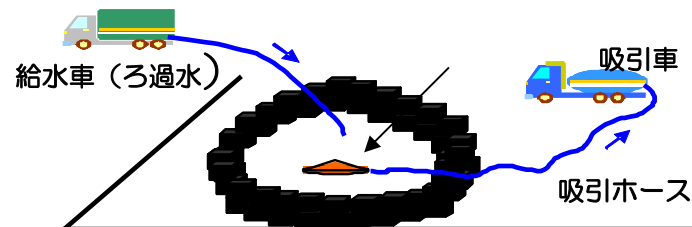


<吸着材漏えいの場合>

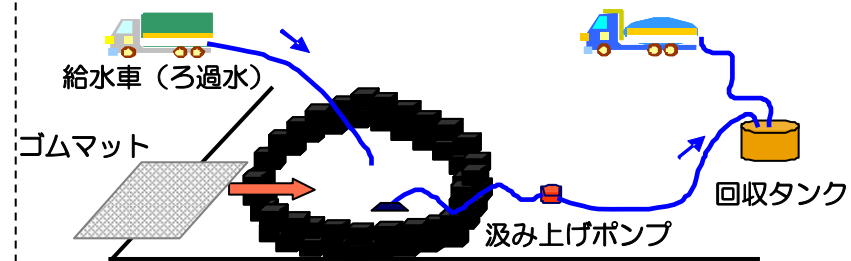
①漏えい拡大防止



②漏えい物の回収



③回収後の除染



漏えい発生時の被ばく評価

■ 漏えい物近傍の線量とHIC発生体数の関係

- ・ 漏えい物近傍の線量が最も高い⑤Cs吸着材収納HICの発生体数は極わずかである。

HIC内容物		漏えい物近傍での線量※1 (mSv/h)	HIC発生体数 (塔/年) ※2	HIC発生体数 割合 (%) ※2
スラリー	① 鉄共沈処理	11	147	18
	② 炭酸塩沈殿処理	2.6	635	77
吸着材	③ 吸着材1 (コロイド)	0.11	4	0.5
	④ 吸着材2 (Sr)	30	8	1
	⑤ 吸着材3 (Cs)	78	5	0.6
	⑥ 吸着材4 (I)	0.11	8	1
	⑦ 吸着材5 (Sb)	2.4	7	0.9
	⑧ 吸着材6 (Co)	19	7	0.9

最も線量の高いCs
吸着材の発生割合は
全体の約0.6%

※1 漏えい物の縁から0mの距離における高さ1.5mの点での評価値

スラリー：HIC内のスラリー（2.86m³）が、HIC遮へい体設置エリアの堰内（堰の有効面積180m²）に漏えいした場合を想定

吸着材：HIC内の吸着材（2.86m³）が、円錐状（直径2.8m、高さ1.4m）に漏えいした場合を想定

※2 多核種除去設備2系列（500m³/日）運転を想定。運転に伴うHICの年間発生本数の合計は、821体。

(参考1) H I C (補強なし) の落下試験

I. H I C (補強なし) の落下試験

- 落下試験①、② (落下高さ 6m・3m、垂直落下 (緩衝材上))



落下前



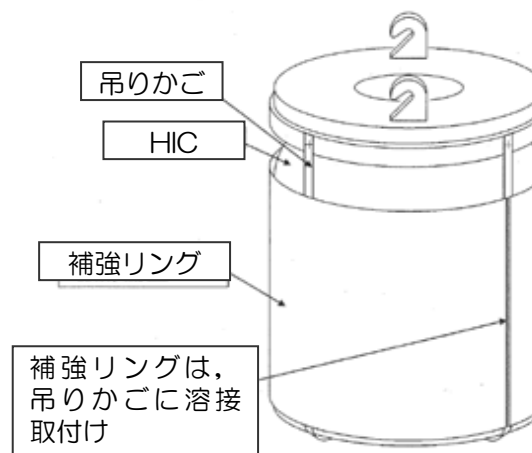
落下後 (試験試験①: 6m落下)



落下後 (落下試験②: 3m落下)

容器下部に大きな歪が生じ、容器本体に破損が発生

- 落下試験①②の結果を踏まえ、下部の歪みを拘束するためにH I Cの側面に3.2mmの炭素鋼補強リングを取付



(参考2) 最大吊上げ高さの制限 (4.5m) 及び緩衝材設置の効果確認

II. 最大吊上げ高さの制限 (4.5m) 及び緩衝材設置の効果確認

■落下試験③ (落下高さ3m、垂直落下 (鋼板上))



落下前



落下後



補強リング取り外し後

容器下部に歪が発生したが、
容器本体に異常な損傷がなく、
内容物の漏えいなし

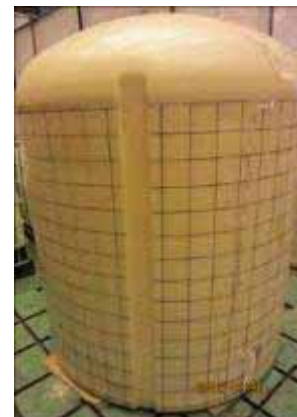
■落下試験④ (落下高さ4.5m、垂直落下 (緩衝材上))



落下前



落下後

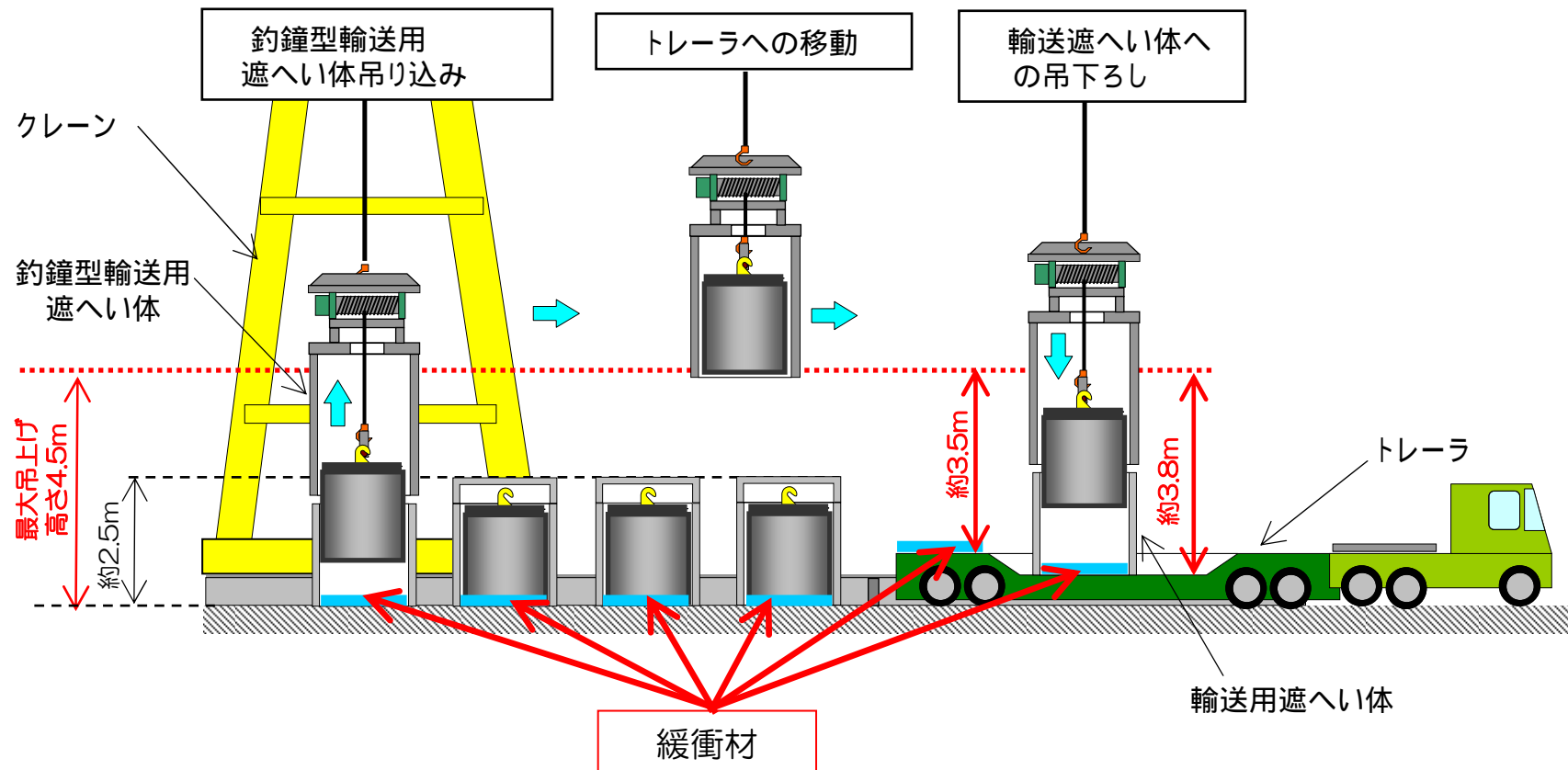


補強リング取り外し後

容器下部に歪が発生したが、
容器本体に異常な損傷がなく、
内容物の漏えいなし

(参考2) 最大吊上げ高さの制限 (4.5m) 及び緩衝材設置の効果確認

- 落下試験③、④の結果を踏まえて、落下高さが3mを超える箇所に緩衝材を設置



(参考3) 最大吊上げ高さ4.5mに対する裕度の確認

Ⅲ. 最大吊上げ高さ4.5mに対する裕度の確認

■落下試験⑤（落下高さ6m、垂直落下（緩衝材上））



落下前



落下後



補強リング取り外し後

容器下部に歪が発生したが、容器本体に異常な損傷がなく、**内容物の漏えいなし**

※4.0mmのステンレス製補強リングにて試験を実施

(参考4) より厳しい落下条件での落下試験

IV. より厳しい落下条件での落下試験

■ H I C 落下姿勢の整理

落下姿勢として想定しうる条件を整理し、落下試験の条件を選定した。

● 垂直落下

・ 落下ケース（「」内は落下高さ）

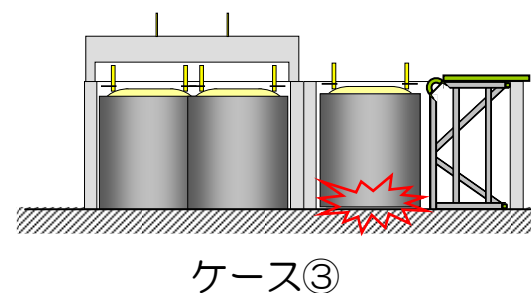
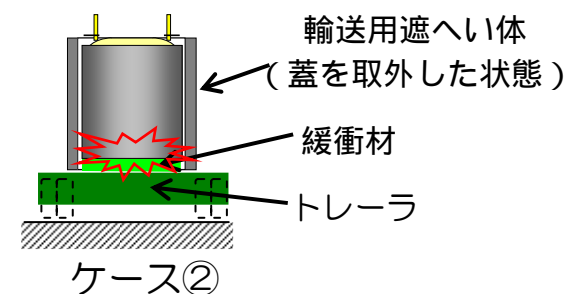
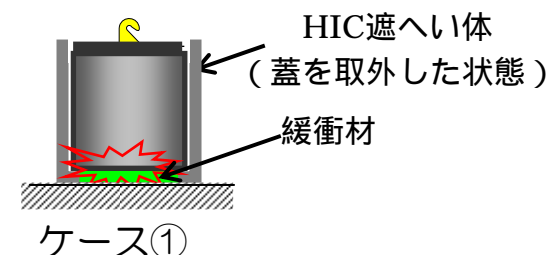
① HIC遮へい体内部「約4.5m（緩衝材有）」

② 輸送用遮へい体内部「約3.8m（緩衝材有）」

③ ボックスカルバート内部「約3m」

以下の条件での落下試験で健全性を確認済

- ・ 試験体：補強リング（側面4mm）を取付けたH I C
- ・ 落下高さ：4.5m（緩衝材上）、3m（鋼板上）



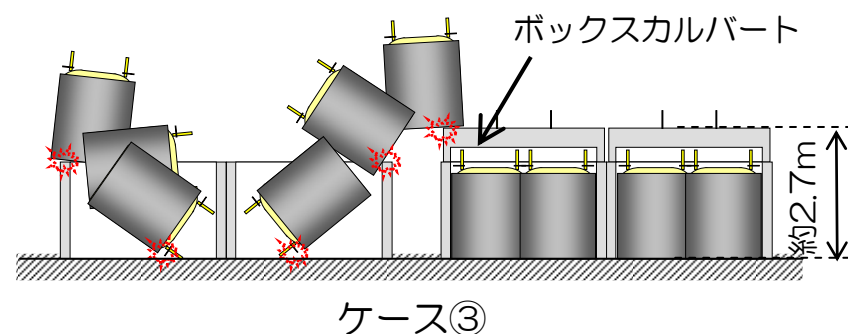
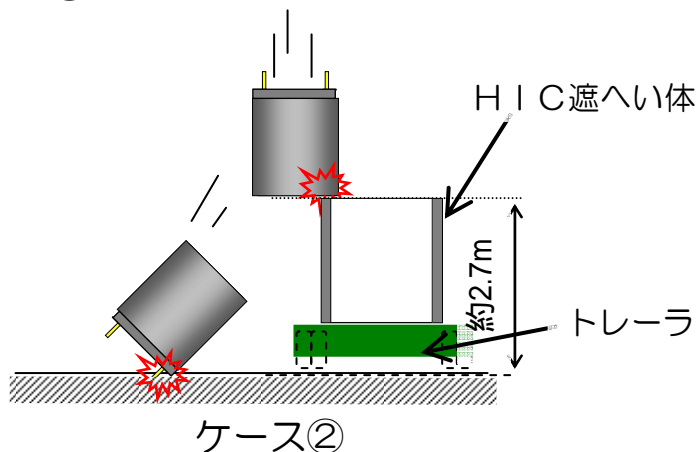
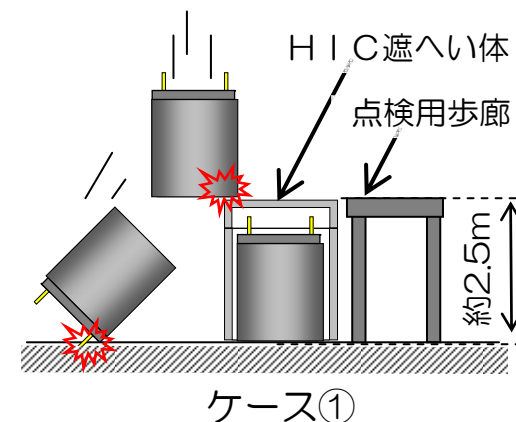
(参考4) より厳しい落下条件での落下試験

■H I C落下姿勢の整理

●傾斜落下

・落下ケース（「」内は一時落下高さ）

- ①H I C遮へい体から傾斜もしくは逆さ傾斜落下「2.5m」
- ②輸送用遮へい体から傾斜もしくは逆さ傾斜落下「2.7m」
- ③ボックスカルバートから傾斜もしくは逆さ傾斜落下「2.7m」



H I Cに発生するひずみ量が最も大きくなるケースはケース②、③である。
落下試験を実施していないため以下の条件を落下試験条件とした。

・落下高さ：3.0m（傾斜及び逆さ傾斜落下、鋼板上への落下）

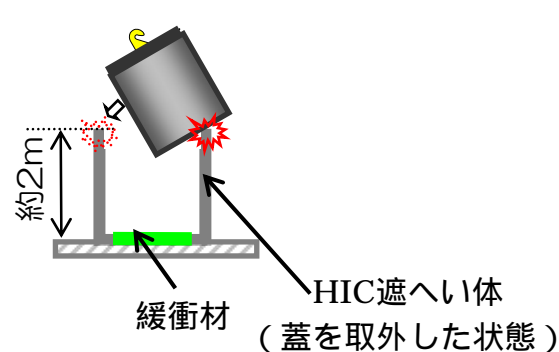
(参考4) より厳しい落下条件での落下試験

■ H I C 落下姿勢の整理

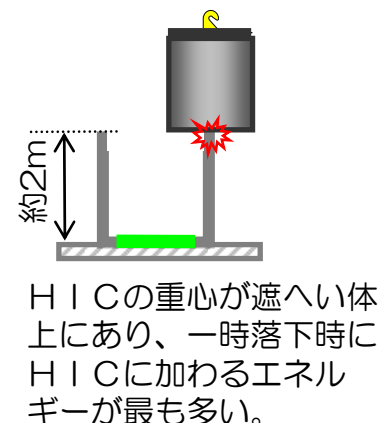
● 角部落下

・落下ケース（「」内は一時落下高さ）

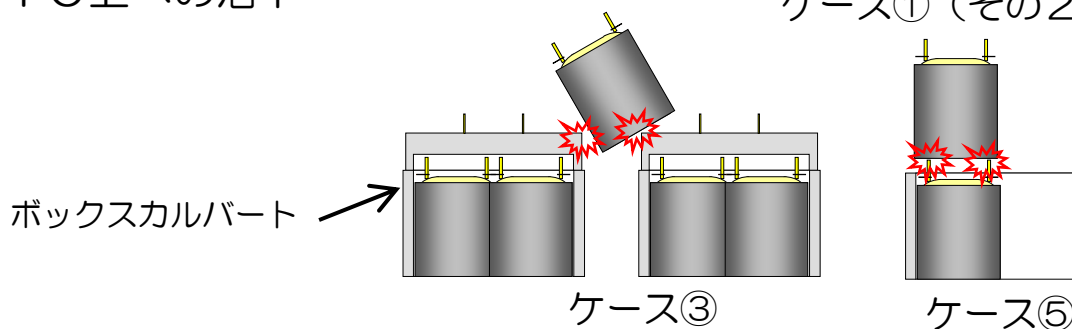
- ① HIC 遮へい体上部「約2.6m」
- ② HIC 輸送用遮へい体上部「約1.9m」
- ③ ボックスカルバート間通路「約0.4m」
- ④ ボックスカルバート上部「約1.1m」
- ⑤ ボックスカルバート収容済 H I C 上への落下「約0.8m」



ケース①（その1）



ケース①（その2）



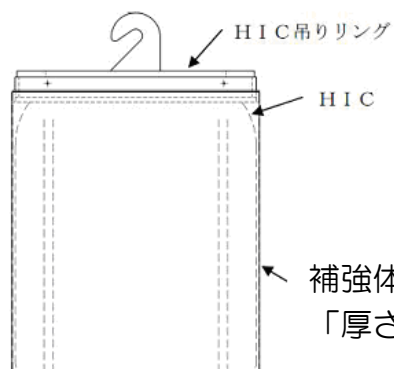
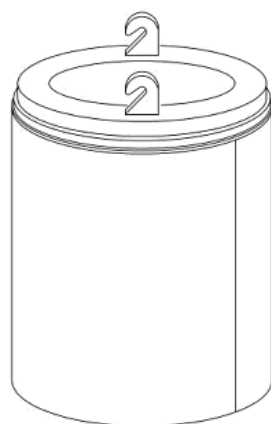
H I C に発生するひずみ量が最も大きくなるケースはケース①（その2）である。落下試験を実施していないため、以下の条件で落下試験条件とした。

・落下高さ：2.6m（□100mm角棒上）

(参考4) より厳しい落下条件での落下試験

■HICの補強対策

HICの側面及び底部を補強するため補強体Aを取付け、落下試験を実施



補強体Aの取付に伴い、吊りかごは不要となったため、取外し

■落下試験⑥（落下高さ3m、傾斜落下（鋼板上へHIC底部角から））



落下前



落下後

※補強体底部角に変形が確認されたが、補強体のき裂、HICからの漏えい発生無し。

(参考4) より厳しい落下条件での落下試験

- 落下試験⑦（落下高さ3m、逆さ傾斜落下（鋼板上へHIC上部角から））



落下前



HIC上蓋



落下後

この部位に割れが発生

※落下時にHIC上蓋が脱落。
HIC上部にも破損あり
補強体にき裂は無し

- 落下試験⑧（落下高さ2.6m、角部落下（□100mm角棒上への落下））



落下前



幅100mmの角棒



落下後

上部リング

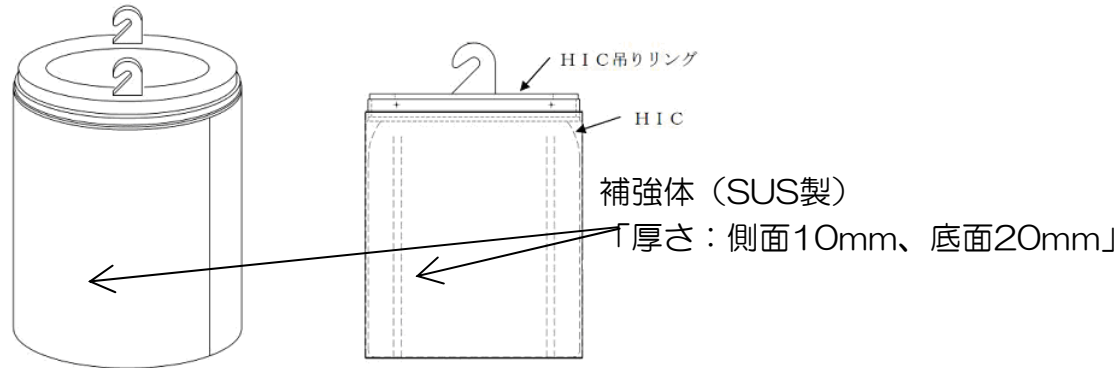
※形状不連続部に破損発生。
補強体にき裂は無し

(参考5) 追加補強の効果の確認

V. 追加補強の効果の確認

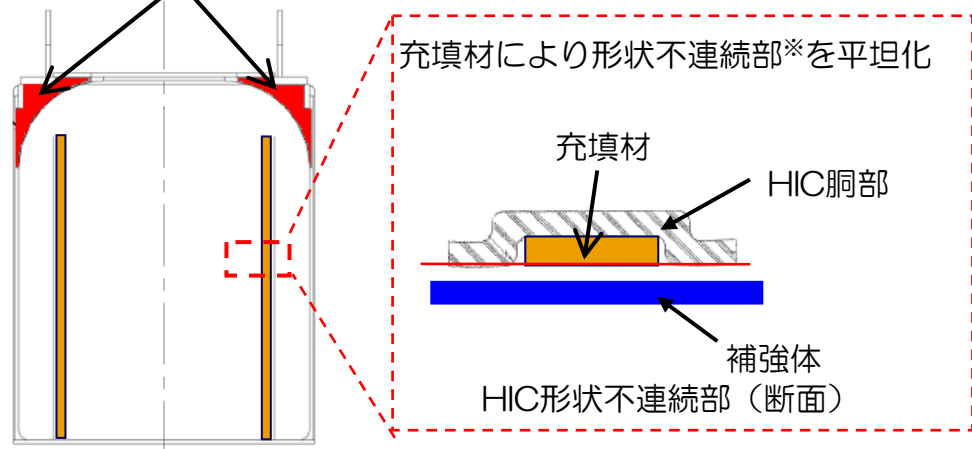
■HIC補強体

落下試験⑦、⑧の結果を踏まえ、補強体Aに追加補強を実施した補強体Bを作成。



追加補強①：補強体内間隙の充填

上部空隙に緩衝材の挿入

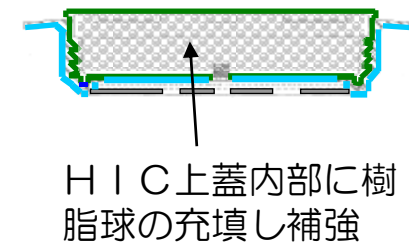


※吊りかごのバンドを引っかけるための凹み

追加補強②：蓋部の補強 逆さ傾斜落下対策



上蓋押さえ



(参考5) 追加補強の効果の確認

- 落下試験結果⑨：2.6m落下（幅100mm角棒上への落下）



落下前



落下後



補強体下部に歪が発生したが、容器本体に異常な損傷がなく、**内容物の漏えいなし。**
補強体にき裂は無し。

- 試験条件⑩：3m落下（逆さ傾斜（上部角から落下））



落下前



落下後



補強体上部に歪が発生したが、容器本体に異常な損傷がなく、**内容物の漏えい無し。**
補強体にき裂は無し。

(参考5) 追加補強の効果の確認

■傾斜落下防止対策の検討

補強体B型にて採用した追加補強（蓋部の補強、補強体内間隙の充填）は、逆さ傾斜・角部落下時の損傷防止対策として効果があることを確認された。一方で蓋部の補強は、高線量のH I C直上での蓋締め作業が必要となり、作業員被ばくの増加が避けられない。

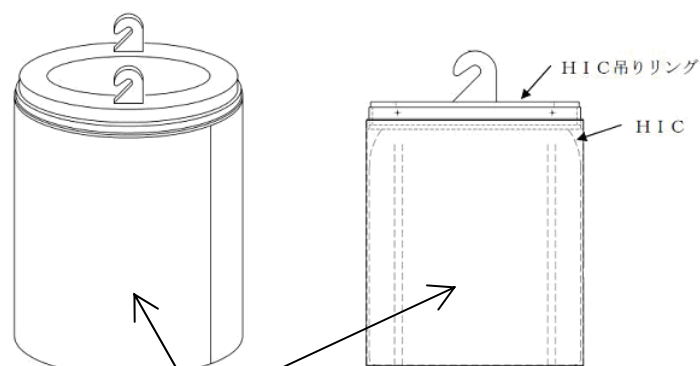
従って、逆さ傾斜落下の対策としては、蓋部の補強ではなく、取扱い設備の改善による傾斜落下の防止を講じる。
29,30,32,33ページ参照

(参考6) 追加補強の効果の確認②

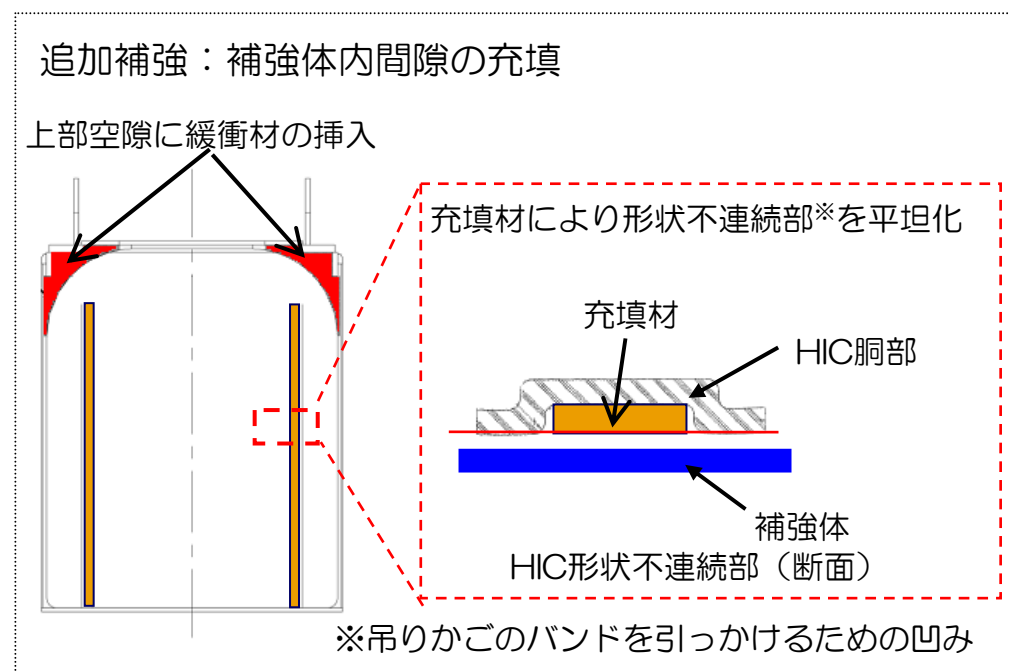
VI. 追加補強の効果の確認②

■ 傾斜落下防止対策を踏まえたHIC補強体

傾斜落下の可能性が排除されたことにより、HIC補強体の仕様を補強体Bから蓋部の補強を除いた補強体Cを作成。

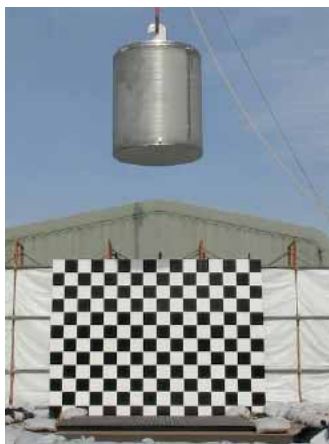


補強体 (SUS製)
「厚さ：側面10mm、底面20mm」



(参考6) 追加補強の効果の確認②

■落下試験⑪：4.5m落下（緩衝材上への落下）



落下前



落下後

補強体下部に歪が発生したが、容器本体に異常な損傷がなく、**内容物の漏えい無し。**
補強体にき裂は無し。

■落下試験⑫：2.6m落下（幅100mm角棒上への落下）



落下前



落下後

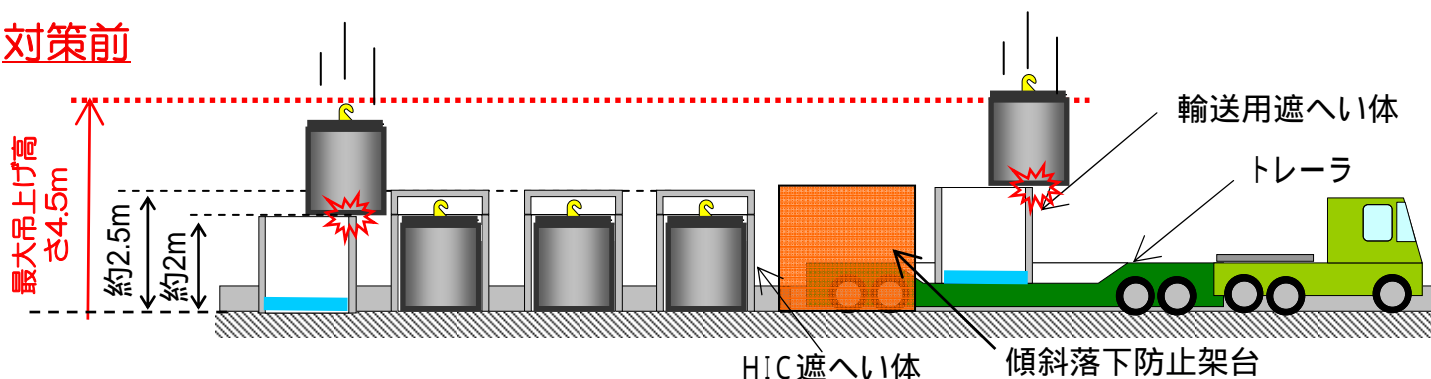
HIC形状不連続部に**破損発生。**補強体に**き裂は無し。**

(参考7) 角部への緩衝材取付の効果確認

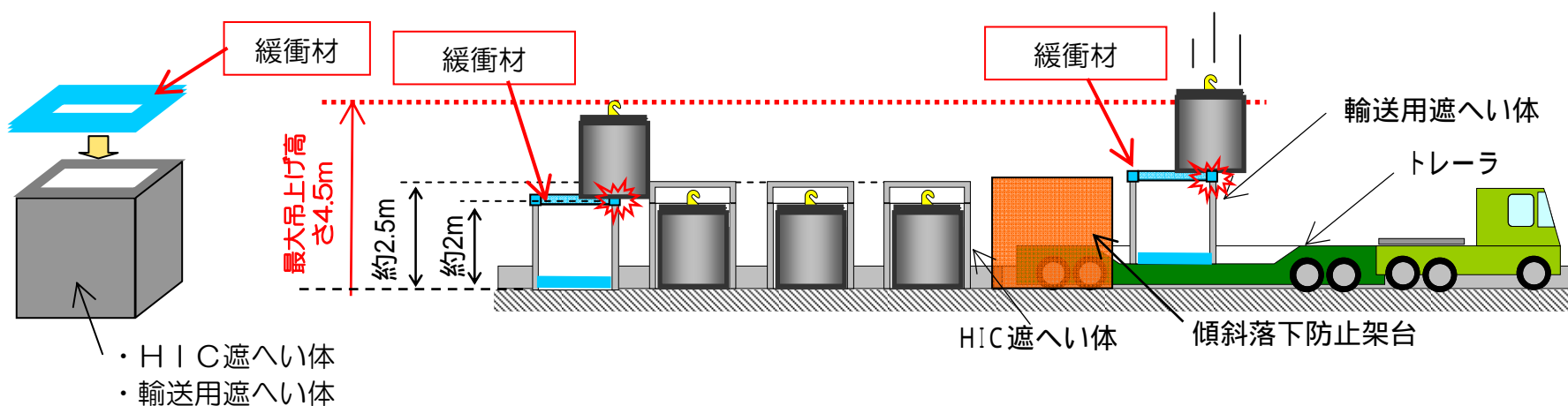
■ H I C角部落下時影響緩和策

落下試験⑪、⑫の結果を踏まえ、H I C遮へい体、輸送用遮へい体の側板上部に緩衝材を設置する。

対策前



対策後 緩衝材を設置することにより角部落下時の影響を緩和



- ・ H I C遮へい体
- ・ 輸送用遮へい体

(参考7) 角部への緩衝材取付の効果確認

■試験結果

試験条件⑬：2.6m落下（□100mm角棒（緩衝材有り）上への落下）



落下前

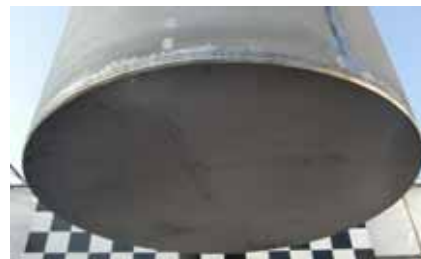
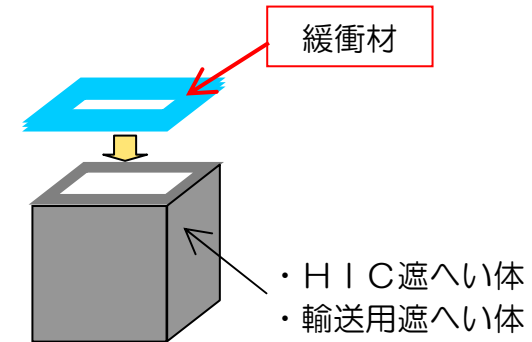
厚さ100mmの緩衝材

拡大



幅100mmの角棒

対策：HIC遮へい体、輸送用遮へい体の側板上部に緩衝材を設置



落下後

補強体下部に歪が発生したが、容器本体に異常な損傷がなく、**内容物の漏えい無し。**
補強体のき裂は無し。

地下水バイパスの実証試験結果および 進捗状況について

平成25年1月31日

東京電力株式会社



東京電力

1. 地下水バイパスの実証試験の概要

地下水バイパスのパイロット揚水井（最初に作製する2本の揚水井）を12月上旬に掘削完了し、実証試験を平成24年12月14日から25日まで実施した。

■実証試験の方法と目的

実証試験の方法は、No.3揚水井からNo.1揚水井へ復水し、揚水試験及び水質確認試験を実施する。

①揚水試験

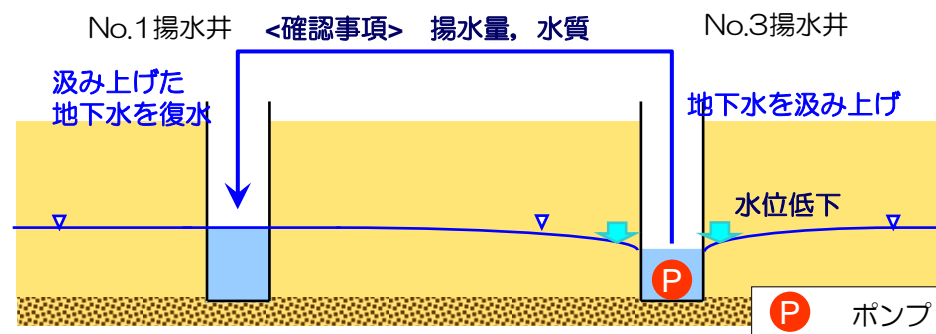
- ・ポンプを連続運転して揚水井水位を一定に保ち、継続して一定の水量を汲み上げられるかを確認する。

②水質確認試験

- ・パイロット揚水井の地下水を採取し、核種分析により水質確認する。



パイロット揚水井の位置

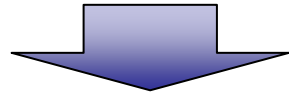


実証試験のイメージ

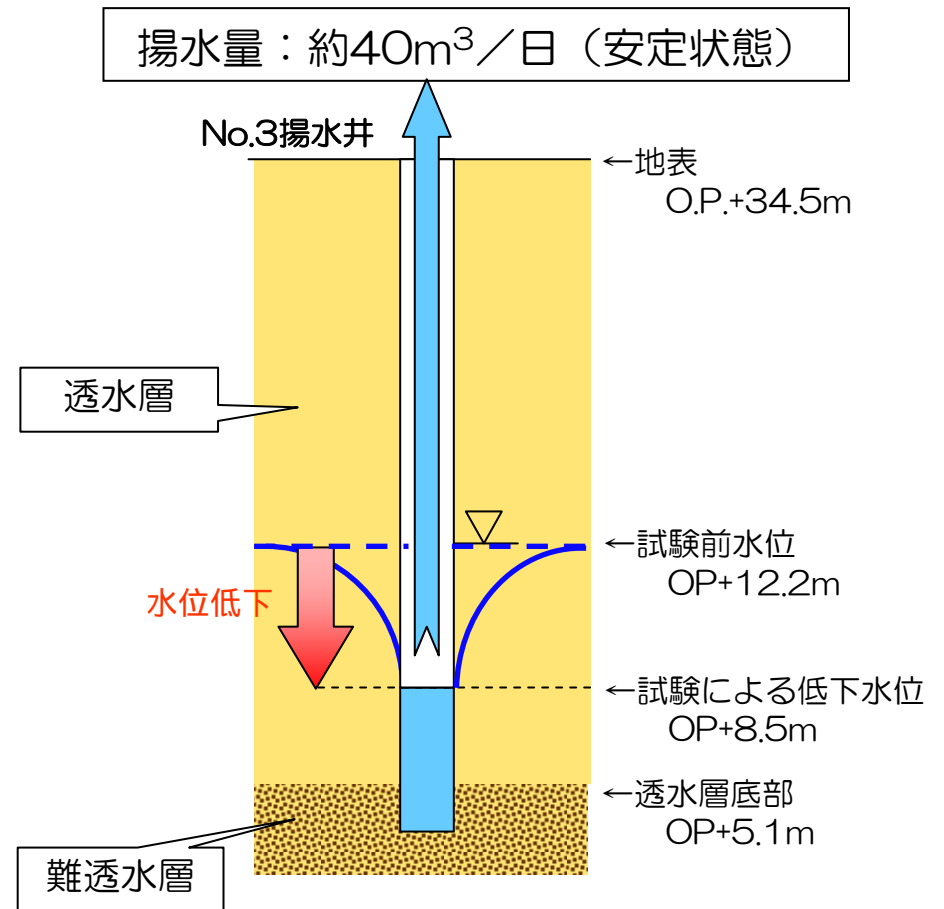
2. 揚水試験結果

■揚水試験結果

- ・揚水井内水位をO.P.+8.5mに保持し、連続して約40m³/日の地下水を安定的に揚水できることを確認した。



今回の試験から、揚水井の仕様に関して問題ないことが確認できたことから、引き続き残りの揚水井の施工も開始した。



揚水試験のイメージ

3. 水質確認試験の結果（経過報告）

■パイロット揚水井（No.3）の地下水を採取し、弊社（福島第一及び柏崎刈羽原子力発電所）ならびに第三者機関にて水質確認を実施中。（2月中に完了予定）

No.3揚水井の社内分析結果（速報）

（ベクレル/リットル）

地点名称	セシウム-134	セシウム-137	ストロンチウム89	ストロンチウム90
No.3揚水井	0.011	0.012	（分析中）	（分析中）
<参考> 深井戸No.3	0.010~0.015	0.012~0.027	ND（<0.017）	ND（<0.0067）

（法令値（告示濃度）；Cs-134：60ベクレル/リットル、Cs-137：90ベクレル/リットル、Sr-89；300ベクレル/リットル、Sr-90；30ベクレル/リットル）

※ 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。

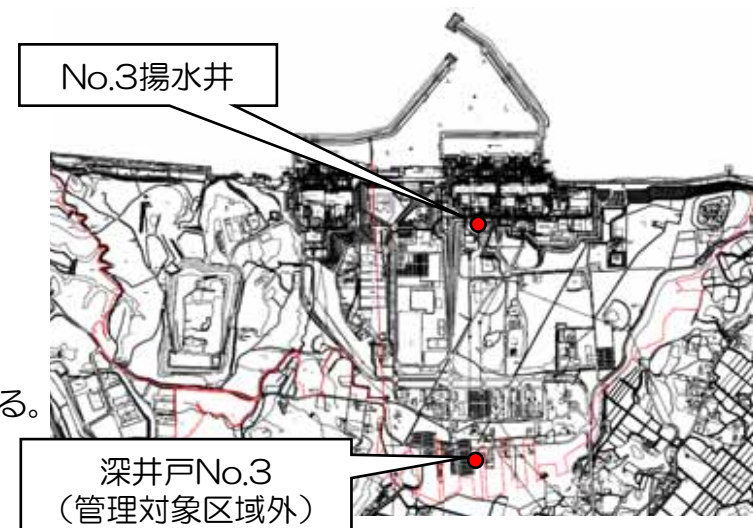
※ 深井戸No.3はH24.5,6に採水

■ 全アルファ・全ベータ分析結果

- ・全アルファ・全ベータ核種は検出限界値未満
- ※検出限界値 全アルファ；1.0ベクレル/リットル
全ベータ；2.7ベクレル/リットル

■ トリチウムの検出について

- ・低濃度（10ベクレル/リットル）のトリチウムが検出された。
- ・法令値（告示濃度；60,000ベクレル/リットル）の数千分の1程度以下である。



周辺環境への影響は極めて少ないと考えられる。

①魚介類：当該地下水と同じ放射性物質濃度の海水に生息する魚介類が、体内でセシウムを100倍*濃縮したとしても、食品の基準値100ベクレル/kgの40分の1程度である。（*IAEA・技術報告No.422）

②人体：採取した地下水のセシウム134+137濃度は、飲料水の基準値10ベクレル/リットルの400分の1程度である。

4. 全体スケジュール

■主な工程

- ・平成24年10月2日 工事着手
- ・平成24年12月14～25日 パイロット揚水井による実証試験
- ・現在の設置状況（1 / 3 1時点）
（揚水井掘削完了：6箇所、その他の揚水井（6箇所）・配管等の放出設備の設置作業実施中）

項目		平成24年度									平成25年度	
		5~7	8	9	10	11	12	1	2	3	上期	
事前の地下水 水質確認	水質の現況評価	■										
	水質の調査	■						現在				
詳細設計		■	■									
モニタリング	サブドレピット内水位計											▶
	新設観測孔				■							▶
タンク設置		■	■	■	■	■	■					
地下水 バイパス 設置工事	準備工（伐採等）				■	■	■	■	■			
	パイロット揚水井設置 ・実証試験（水質確認含む）					■	■					
	揚水井設置 （水質確認含む）						■	■	■			
	放出設備設置						■	■	■	■	●	
地下水バイパス稼働												▶

※ 関係者のご理解を得て稼働開始

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	12月		1月			2月			3月			4月		備考		
				23	30	6	13	20	27	3	10	下	上	中	下	前		後	
放射線量低減	1. 敷地境界線量低減 ・ガレキ等、水処理 二次廃棄物の遮へい 等の措置 ・放出抑制 ・放出管理	2号機原子炉建屋ブローアウトパネル開口部閉止・換気設備設置 (実績) ・換気設備製作 ・換気ダクト等設置 (予定) ・換気設備製作 ・換気ダクト等設置	(実績) ・敷地境界線量低減対策実施に向けた現場調査 (予定) ・敷地境界線量低減対策実施に向けた現場調査	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
				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	正門警備員の常駐エリア線量低減作業 (表土地替え) 正門警備員の常駐エリア線量低減作業 (舗装面超高压水洗浄) 構内車両駐車場の線量率測定、線量低減実施計画作成 有効な除染技術の情報収集	(実績) ・正門警備員の常駐エリア線量低減作業 (12/10~) ・正門警備員の常駐エリア線量率測定 (表土地替え後) (予定) ・正門警備員の常駐エリア線量低減作業 (12/10~) ・正門警備員の常駐エリア線量率測定 (舗装面超高压水洗浄後) ・構内車両駐車場の線量率測定、線量低減実施計画作成 ・有効な除染技術の情報収集	検討・設計	有効な除染技術の情報収集														線量低減作業の計画作成 (構外車両駐車場) 線量低減効果の評価 (正門警備員の常駐エリア)
				現場作業	正門警備員の常駐エリア線量低減作業 (表土地替え) 線量率測定 正門警備員の常駐エリア線量低減作業 (舗装面超高压水洗浄) 線量率測定 構内車両駐車場整備 構外車両駐車場整備 (整地) 事前線量率測定 構外車両駐車場整備 (舗装等)														
汚染拡大防止	3. 海洋汚染拡大防止 ・遮水壁の構築 ・取水路前面エリアの 海底土の被覆 ・海水循環型浄化装置 の運転継続 ・浚渫土の被覆	【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 (7/30~)	(実績) 【遮水壁】 埋立等 (4/25~11/末) 鋼管矢板打設部の岩盤の先行削孔 (1/24時点進捗率: 50%) 取水路前面北側のシルトフェンス交換 (1/7~10) 作業船移動に伴う取水路前面北側のシルトフェンス開閉 (1/21) (予定) 【遮水壁】 鋼管矢板打設部の岩盤の先行削孔 (~H25.12予定) 【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 (7/30~)	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														遮水壁完成はH26年度中目標 【遮水壁】 鋼管矢板打設 (H25.3~予定) 工程調整中
現場作業	【遮水壁】 先行削孔 (1/24時点進捗率: 50%、~H25.12予定) 【遮水壁】 取水路前面北側のシルトフェンス交換 【遮水壁】 作業船移動に伴う取水路前面北側のシルトフェンス開閉 【海水循環型浄化装置】 継続運転																		

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	12月		1月					2月			3月	4月	備考			
				23	30	6	13	20	27	3	10	下	上	中	下		前	後	
環境線量低減対策	評価	4. 環境影響評価 ・モニタリング ・傾向把握、効果評価	(実績) ・1~3号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定と放出量評価 ・敷地内におけるダスト濃度測定(毎週) ・20km圏内 空間放射線量率(毎週)、ダスト測定(隔週) ・発電所近傍、沿岸海域モニタリング(毎日~月1回) ・20km圏内 魚介類モニタリング(月1回 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) ・モニタリングポスト周辺環境改善対策の評価 (予定) ・1~3号機原子炉建屋上部ダスト濃度測定と放出量評価 ・敷地内におけるダスト濃度測定(毎週) ・降下物測定(月1回) ・20km圏内 空間放射線量率(毎週)、ダスト測定(隔週) ・発電所近傍、沿岸海域モニタリング(毎日~月1回) ・20km圏内 魚介類モニタリング(月1回 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							
				現場作業	降下物測定(1F,2F)			敷地内ダスト測定	1uR/B測定	3u, 2uR/B測定					敷地内ダスト測定	1,2,3uR/B測定			

港湾内の海水中放射性物質濃度の状況について

2013年1月31日
東京電力株式会社

概要

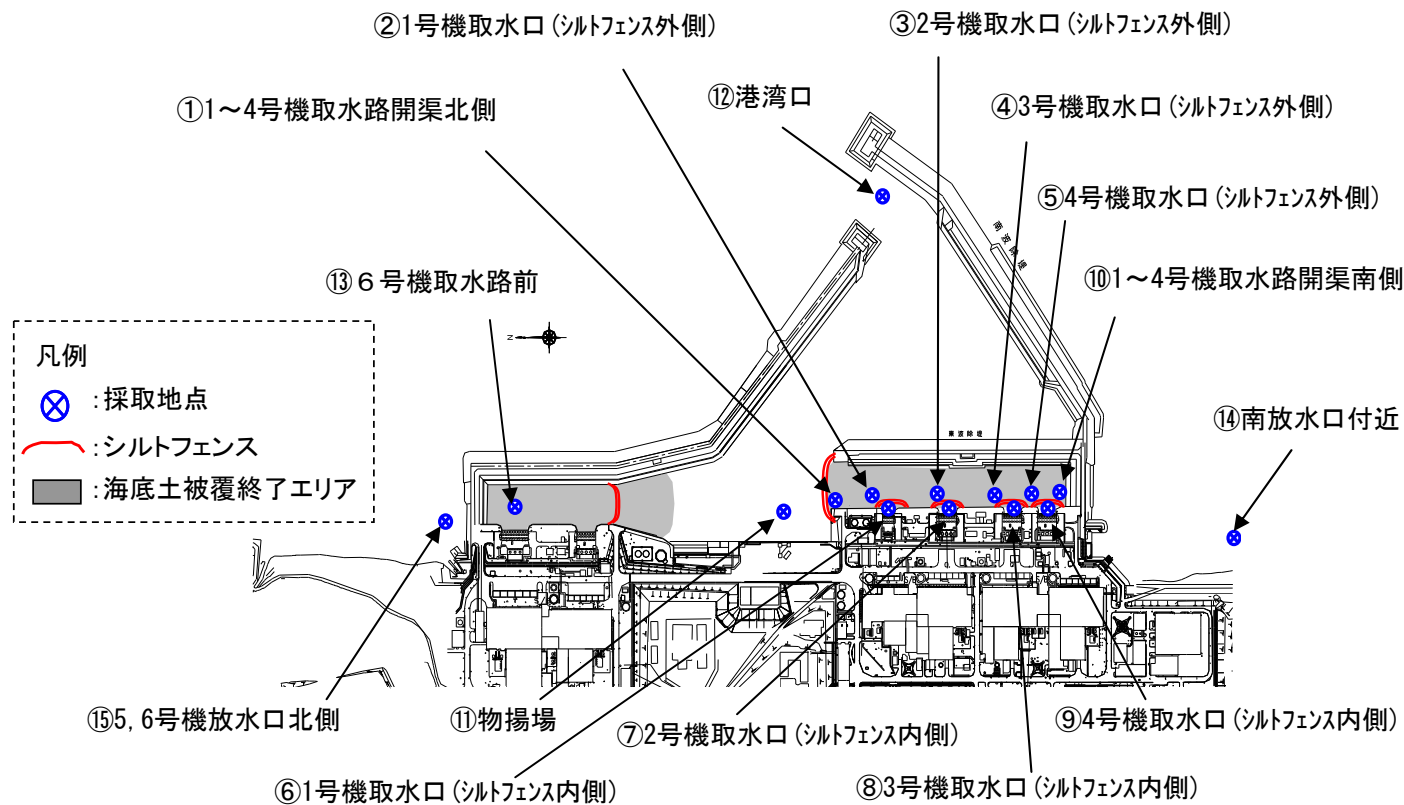
- 昨年9月末時点で、港湾内のセシウム(Cs)の海水中放射性物質濃度について評価した結果、海水の流れが比較的大きいエリアでは港湾内の海水中の放射性物質濃度が告示に定める周辺監視区域外の濃度限度(告示濃度)を下回る結果となったが、海水の流れが比較的小さいエリアではこれを上回る結果となった。
- ストロンチウム(Sr)については、12月末までの測定結果により、告示濃度未満を満足しているかを確認した。開渠内については告示濃度を超える結果となったため、今後、開渠内からの汚染拡大の抑制を維持し、開渠内の浄化を進めていく。

1. 港湾内海水中濃度

- 1～4号機前のシルトフェンスで仕切られたエリア(取水路開渠内)で、告示濃度を上回る値
- 各号機取水口前に設置したシルトフェンスの内側と外側に濃度差が見られ、内側の濃度が高い傾向

<上記の主な理由(推定)>

取水路開渠、取水口、スクリーンポンプ室に事故後の漏えいの影響が残っているものと推定



港湾内外における試料採取地点

2. これまでに実施した拡散防止対策等

(1) 漏えい当時の拡散防止対策

ピット等の閉塞、スクリーンポンプ室に角落としによる閉止*¹、取水口前にシルトフェンスの設置*²を実施

*1: 完全な閉塞には技術的な課題が大きく、ポンプ室内の海水と取水口前シルトフェンス内側の海水が行き来している可能性

*2: シルトフェンスは海水の流出入を完全に止めることはできないが、放射性物質の拡散防止に一定の効果があると推定

(2) 建屋側からの放射性物質の海域への漏えい継続の可能性の調査検討

① 海水濃度の測定結果について高濃度の滞留水が漏えいしているような変動は確認できない

② 護岸付近の地下水の濃度は検出下限値未満

→ 漏えいは無いものと推定

(3) シルトフェンス交換の影響調査

○ 付着物が多く放射性物質濃度の上昇の一因となる可能性があることから、3号機取水口前シルトフェンスについて交換を実施

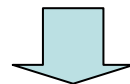
○ 交換による影響を付着量、濃度変化から評価

○ 付着量が少なく付着した放射性物質が海水の濃度変動の要因であるとは考え難く、交換作業等による変動と推定 → 他のシルトフェンスの交換は必要ないものと評価

3. 今後の対応

- 港湾内の海水中の放射性物質濃度測定を継続し、港湾外への影響がないことを確認
- Srについては、採取頻度を月2回以上としてモニタリングを強化し、測定データを蓄積して変動傾向を把握
- 電力中央研究所の協力を得て、これまでの測定結果のレビューを行うとともに、濃度が低下し難い要因やSrの浄化方法等の検討に必要な追加調査を実施
- 現状濃度の高い開渠内については、シルトフェンスによる開渠内からの汚染拡大の抑制を維持するとともに、繊維状のCs吸着材を用いて、濃度の高いシルトフェンス内より3月末を目途に浄化を開始

Srについては、海水中にSrの吸着を阻害するMg、Caや安定なSrが大量に存在し、Sr-90を選択的に吸着する技術がないため現時点で浄化は困難



- 吸着以外の方法として沈殿による浄化方法についても実験室や現地での確認試験を行い、現場適用可能な方法による浄化の実施計画について検討
- 検討にあたっては、社外研究機関などの協力を得て、計画立案、結果評価を実施

別添1-1 港湾内外における三月間平均値と告示濃度に対する割合の和

		三月間平均値 (10月～12月)				告示濃度に対する割合の和	
		セシウム (Cs)		ストロンチウム (Sr)			
		Cs-134 (Bq/L)	Cs-137 (Bq/L)	Sr-89 (Bq/L)	Sr-90 (Bq/L)	Cs+Sr	
港湾内	1～4号機取水路開渠内	①1～4号機取水路開渠北側	10.7	18.4	6.4*1	<u>58.7</u> *1	<u>2.36</u>
		②1号機取水口 (シルトフェンス外側)	13.3	23.0	—	—	—
		③2号機取水口 (シルトフェンス外側)	24.7	42.2	5.8*2	<u>350.5</u> *2	<u>12.58</u>
		④3号機取水口 (シルトフェンス外側)	30.5	52.3	18.7*2	<u>458.3</u> *2	<u>16.43</u>
		⑤4号機取水口 (シルトフェンス外側)	31.7	54.8	—	—	—
		⑥1号機取水口 (シルトフェンス内側)	19.0	32.7	—	—	—
		⑦2号機取水口 (シルトフェンス内側)	52.8	89.3	10.8*2	<u>551.6</u> *2	<u>20.29</u>
		⑧3号機取水口 (シルトフェンス内側)	<u>96.7</u>	<u>164.3</u>	3.7*2	<u>56.1</u> *2	<u>5.32</u>
		⑨4号機取水口 (シルトフェンス内側)	48.5	80.8	—	—	—
		⑩1～4号機取水路開渠南側	39.5	67.7	52.6*2	<u>298.1</u> *2	<u>11.52</u>
	⑪物揚場	3.7	6.2	1.5*2	8.0*2	0.40	
	⑫港湾口	1.6	2.0	0.8*3	2.4*3	0.13	
	⑬6号機取水路前	2.9	3.5	8.9*2	15.5*2	0.63	
港湾外	⑭南放水口付近	1.0	1.3	0.2*4	0.054*4	0.03	
	⑮5, 6号機放水口北側	1.1	1.4	0.2*4	0.39*4	0.05	
告示濃度		60	90	300	30	—	

告示濃度未満を未達成

告示濃度未満を達成

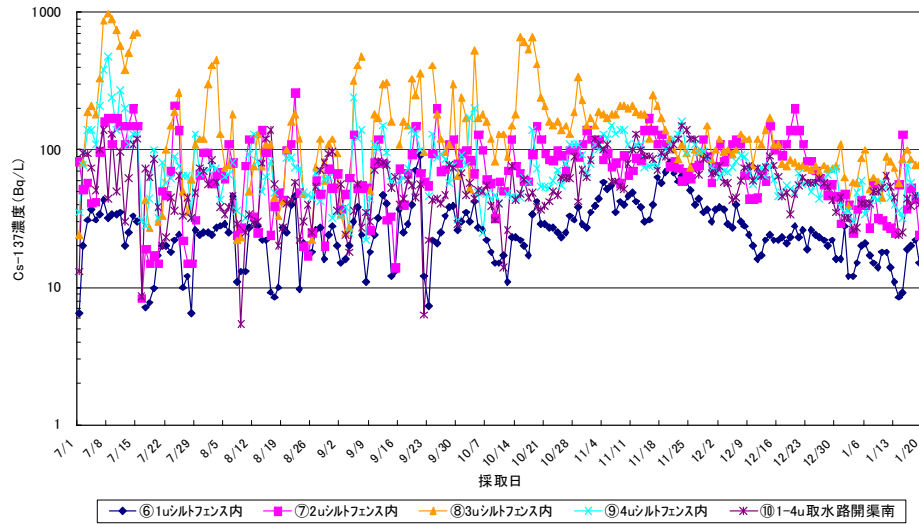
注: 下線は告示濃度を上回っている値。検出限界値未満の場合は検出限界値により評価

* 1: 11月は分離処理が適切でなかった可能性があるため除外。10,12月のみの値

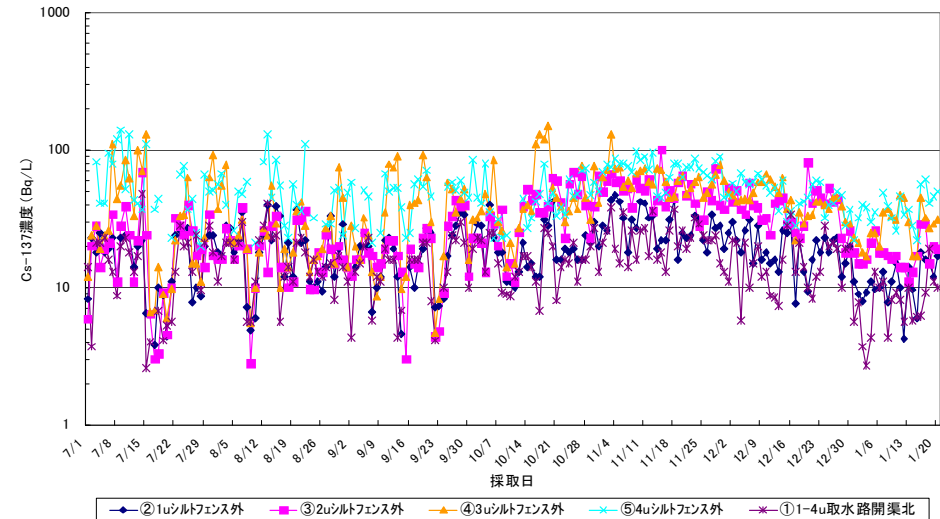
* 2: 12月のみの値 * 3: 11月のみの値 * 4: 10月のみの値

別添1-2 港湾内海水中放射性物質濃度の推移(Cs-137)

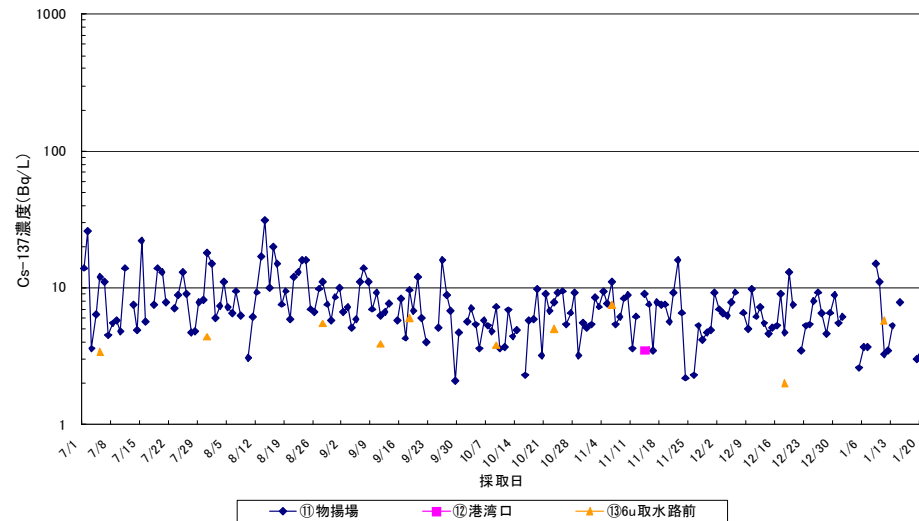
港湾内海水中濃度(Cs-137) 1-4μシルトフェンス内側、開渠南側



港湾内海水中濃度(Cs-137) 1-4μシルトフェンス外側、開渠北側



港湾内海水中濃度(Cs-137) 物揚場、港湾口、6μ取水路



- シルトフェンス内側が高い傾向
- 各地点のCs-137濃度の推移を見ると、至近では低下傾向

Cs-137告示濃度：90Bq/L

別添1-3 港湾内海水濃度(追加調査)

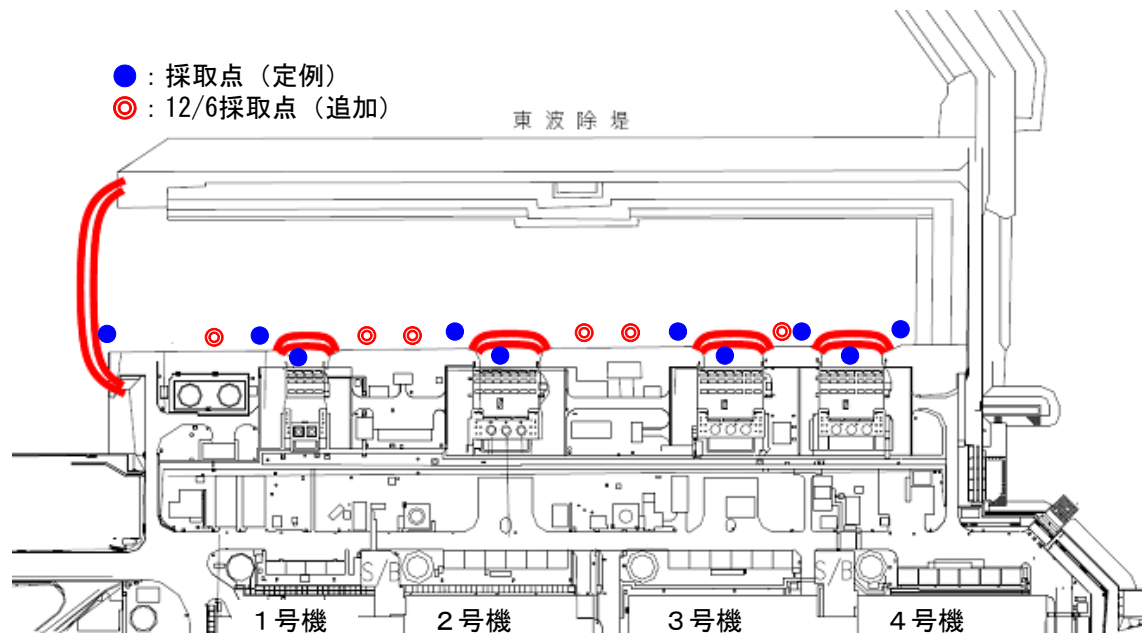
- 1～4号機取水路開渠内の海水中濃度の変動要因の推定のため、これまで測定していなかった各護岸前で12/6採取し、Cs-137濃度を測定し、30～70Bq/Lの結果
- 採取前1ヶ月間のシルトフェンス外側の変動範囲(6～150Bq/L)、シルトフェンス内側の変動範囲(30～250Bq/L)と比べて高くない値
- 高濃度の滞留水(10⁷Bq/L程度)の漏えいが継続していることは考え難く、港湾内の濃度の変動へ影響を与えていないものと評価

1～4号機取水路開渠内海水中放射性物質濃度(Bq/L)

採取点	Cs-137濃度
取水路開渠北側* ¹	5.7～38
1号機護岸前北側* ²	27
1号機シルトフェンス外側* ¹	16～47
1号機シルトフェンス内側* ¹	27～81
1,2号機間護岸前北側* ²	51
1,2号機間護岸前南側* ²	48
2号機シルトフェンス外側* ¹	28～100
2号機シルトフェンス内側* ¹	57～170
3,4号機間護岸前北側* ²	55
3,4号機間護岸前南側* ²	54
3号機シルトフェンス外側* ¹	42～130
3号機シルトフェンス内側* ¹	75～250
4号機護岸前* ²	70
4号機シルトフェンス外側* ¹	45～97
4号機シルトフェンス内側* ¹	63～160
取水路開渠南側* ¹	43～150

* 1:11/1～12/6採取の最小値～最大値を記載

* 2:12/6採取



別添2-1 放射性物質を含む液体の拡散防止強化対策

角落としの設置

海水循環浄化装置の設置

ピット等の閉塞

- 大型土嚢 (H23.4.8完了)
- シルトフェンス (H23.4.14完了)
- - - シルトフェンス (鋼管矢板設置後に撤去)
- 鉄板設置 (H23.4.15完了)
- ゼオライト入り土嚢 (H23.4.15,17投入、撤去)
- ゼオライト入り土嚢 (H23.5.19追加投入、撤去)
- ピット等閉塞 (H23.6.25完了)
- 海水循環浄化装置 (H23.6.13継続運転開始)
- 鋼管矢板 (H23.9.28完了)
- スクリーン室角落とし (H23.6.29完了)
- 遮水壁 (施工中)

別添2-2 スクリーンポンプ室内海水中濃度

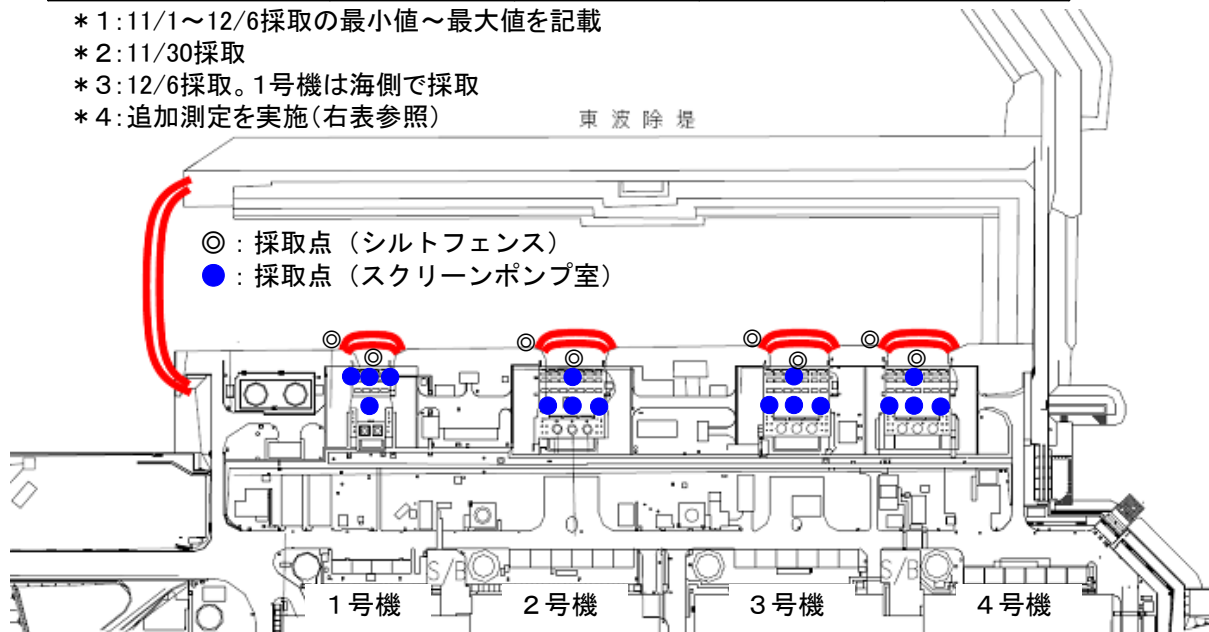
- 2、3号機スクリーンポンプ室内では事故後に高濃度の滞留水の漏えいがあり、ピット等閉塞、スクリーン室角落とし、シルトフェンス設置等の拡散防止対策を実施
- 現在も事故後の漏えいの影響で、スクリーンポンプ室内の海水中濃度が1～4号機取水路開渠内の海水中濃度より高い可能性が考えられるため、1～4号機ポンプ室内の海水についてCs-137濃度を測定
- 各ポンプ室内の各4点で11/30,12/6に採取し、1号機では50Bq/L程度、2号機では190～320Bq/L、3、4号機では120～190Bq/Lの結果
- 再度、2号機について追加の5点を12/11採取し、80～270Bq/Lの結果
- 1号機を除きCs-137の告示濃度を超えている状況
- スクリーンポンプ室内の海水の濃度は、採取前1ヶ月間のシルトフェンス内側の変動範囲(60～250Bq/L)と同程度であるため、高濃度の滞留水(10⁷Bq/L程度)の漏えいが継続していることは考え難い
- スクリーンポンプ室に角落としによる閉止を実施しているが、完全な閉塞には技術的な課題が大きく、ポンプ室内の海水と取水口前シルトフェンス内側の海水が往き来している可能性があり、シルトフェンス内側の変動範囲と同程度になっていると推定
→ ポンプ室の浄化対策等を検討

別添2-3 1~4号機スクリーンポンプ室内海水中Cs-137濃度

単位: Bq/L

	1号機	2号機	3号機	4号機
シルトフェンス外側*1	16~47	28~100	42~130	45~97
シルトフェンス内側*1	27~81	57~170	75~250	63~160
スクリーンポンプ室 海側中央*2	44	184	140	150
スクリーンポンプ室 山側中央*2	50	222	159	189
スクリーンポンプ室 山側北*3	52	313*4	112	116
スクリーンポンプ室 山側南*3	45	298*4	139	115

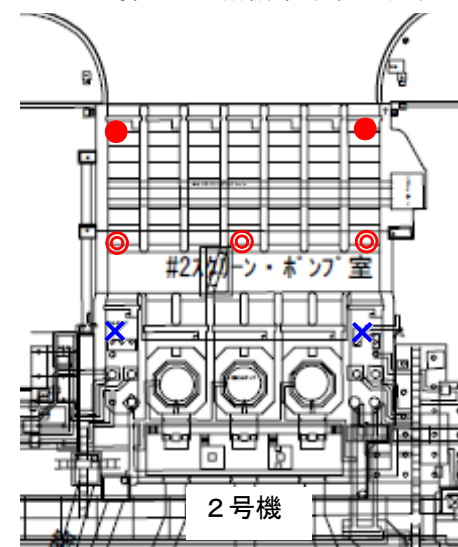
- * 1: 11/1~12/6採取の最小値~最大値を記載
- * 2: 11/30採取
- * 3: 12/6採取。1号機は海側で採取
- * 4: 追加測定を実施(右表参照)



2号機スクリーンポンプ室内追加測定

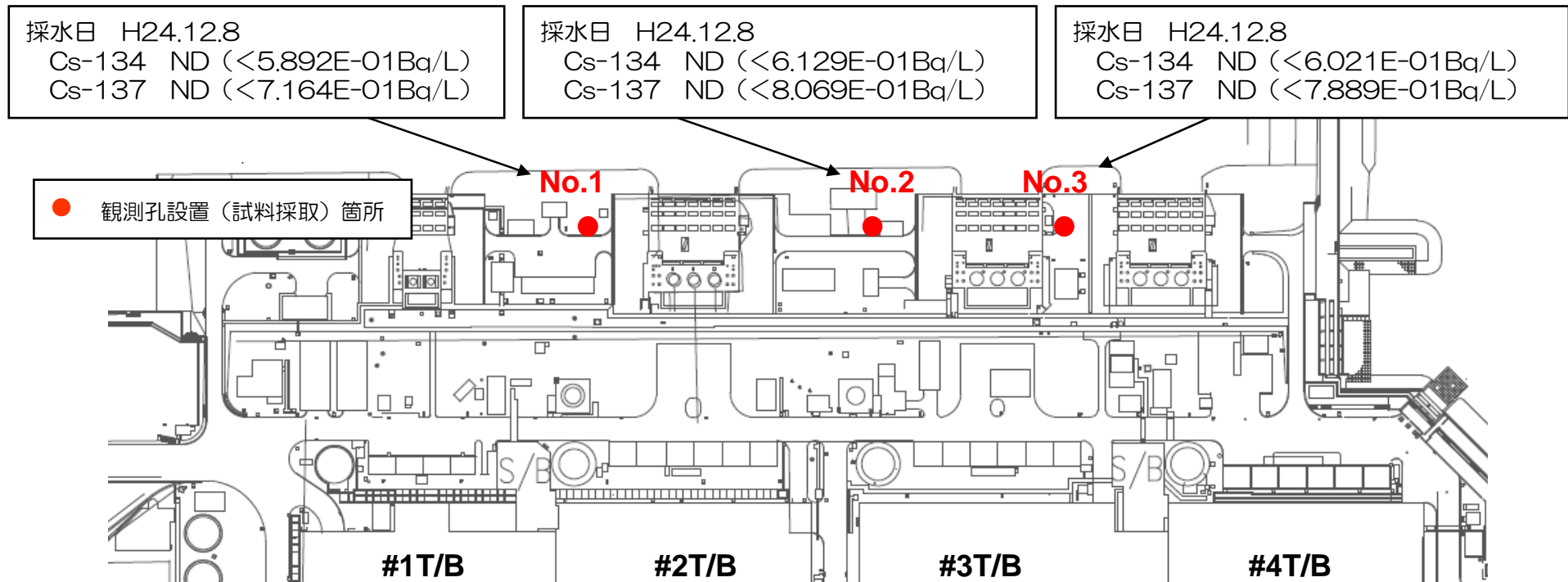
12/11採取点	濃度(Bq/L)
スクリーンポンプ室海側北	79
スクリーンポンプ室海側南	78
スクリーンポンプ室中央	267
スクリーンポンプ室中央北	177
スクリーンポンプ室中央南	129

- : 12/11採取点
- ◎: 12/11採取点
- ×: 12/6採取点 (補機冷却系の水路内)



別添2-4 地下水濃度

- 滞留水漏えいの影響で現在も地中に汚染水が残留している可能性を確認するため、取水路間の護岸付近3地点で調査孔(透水層底部の地下15mまで掘削)を設置して地下水を12/8採取して測定
- Cs-137濃度について3地点とも検出限界値(0.8Bq/L)未満の結果であったことから、高濃度の滞留水(10⁷Bq/L程度)が地中に漏えいしていることは考え難く、地下水を経由しての海への新たな放射性物質の流出の可能性はないものと評価



<参考> No.1はCo-60は2.604E-01Bq/Lが検出されたが告示濃度より十分低い値である (告示濃度; 2.E+02Bq/L)

別添2-5 4m盤地下水調査地点の選定について

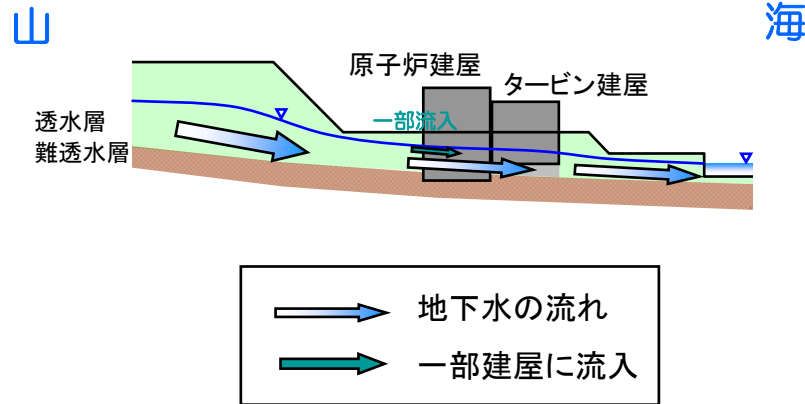


図-1 断面図(イメージ)

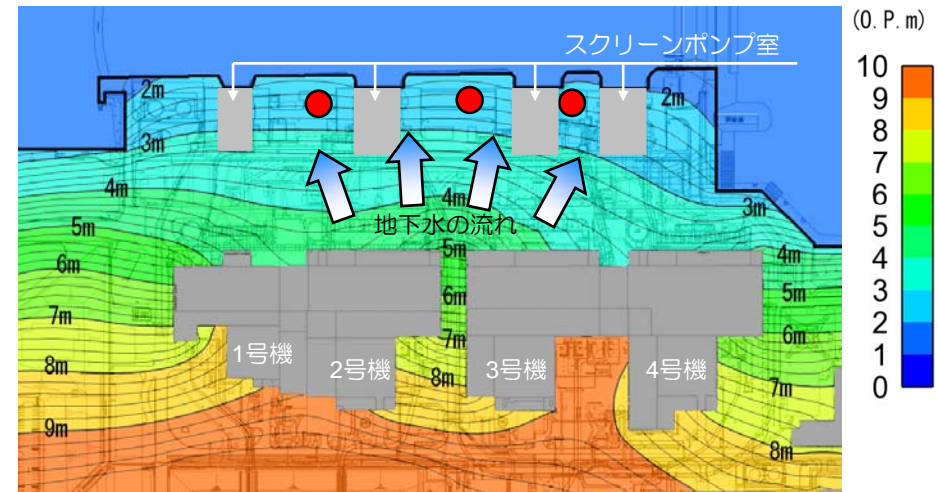
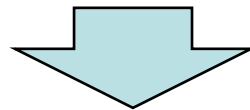


図-2 現状の地下水位(数値解析)と地下水調査場所

- 山側から海に向かう地下水は、難透水層に設置された建屋を迂回し、海側に向かって流れている(一部建屋に流入)(図-1)。
- その流れは海側護岸近傍ではほぼ護岸直行方向に均一な流れとなっている(図-2)。



4m盤の地下水調査ボーリングは、各スクリーンポンプ室間の3点を選定した。

別添2-6 3号機シルトフェンス交換

- 付着物が多く放射性物質濃度の上昇の一因となる可能性があることから交換した3号機取水口前シルトフェンスについて交換の効果を評価

付着量

- (1) 付着量の全量がシルトフェンス内側の海水中に溶け出した場合の海水中濃度
試算値 約60 Bq/L

交換前1ヶ月間の3号機シルトフェンス内側の濃度の変動幅約100 Bq/Lより小さい

- (2) 変動が繰り返される

→ 付着した放射性物質が海水の濃度変動の要因であるとは考え難い

濃度変化

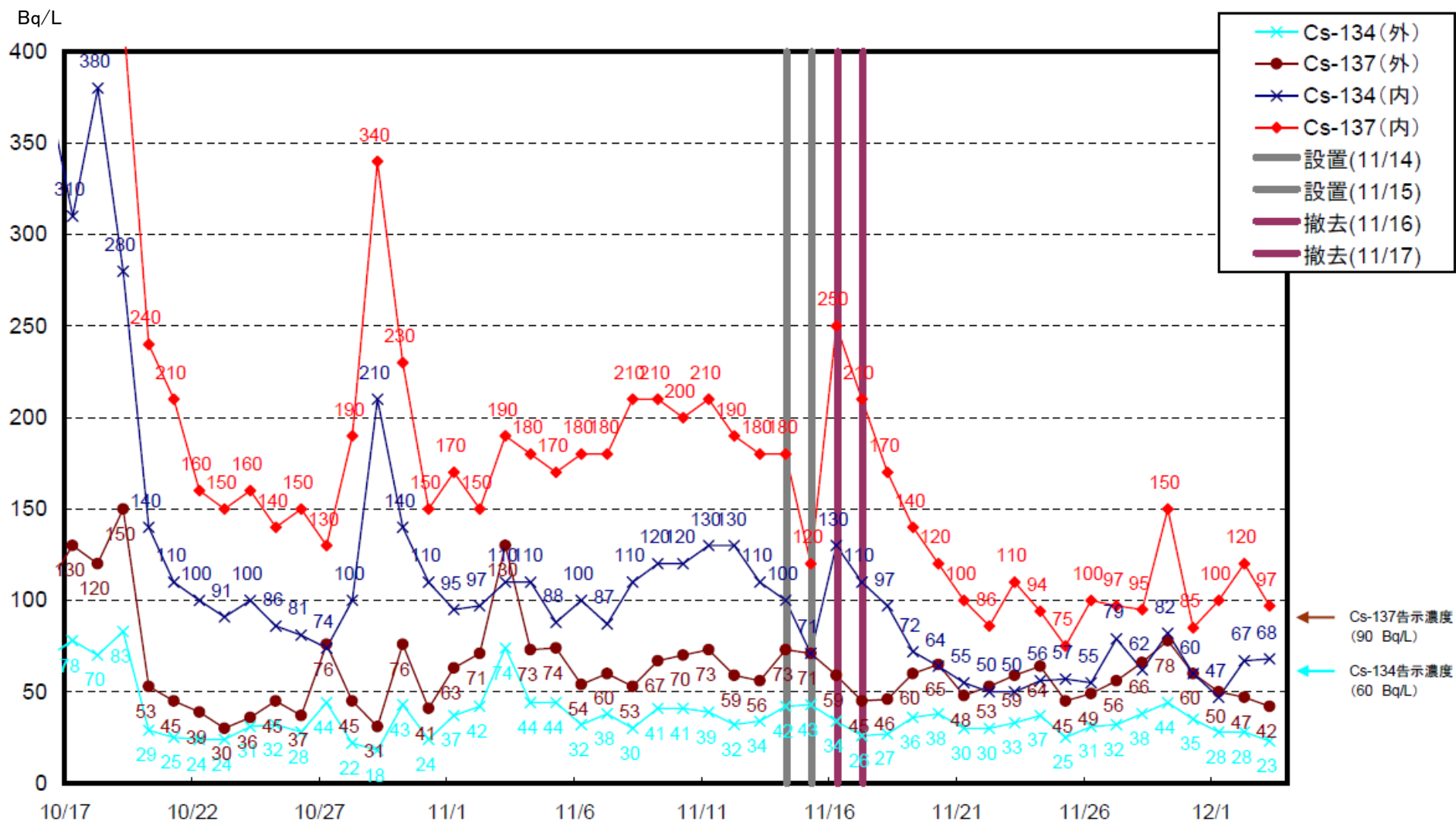
- (1) シルトフェンス内側について、交換作業時は、作業船の移動や既設撤去による海底部等の放射性物質の舞い上がりの影響で上昇したものと推定

- (2) 作業終了後は、既設の外側に交換用を設置し既設を撤去したことによるシルトフェンス内の水量増による希釈等により、交換前の200 Bq/L程度から100 Bq/L程度へ低下し、交換前の変動幅の範囲内で推移しているものと推定

- (3) シルトフェンス外側については、内側の変動が希釈され、交換前の変動幅の範囲内で推移しているものと推定

→ 他のシルトフェンスの交換は必要ないものと評価

別添2-7 3号機シルトフェンス交換時濃度推移



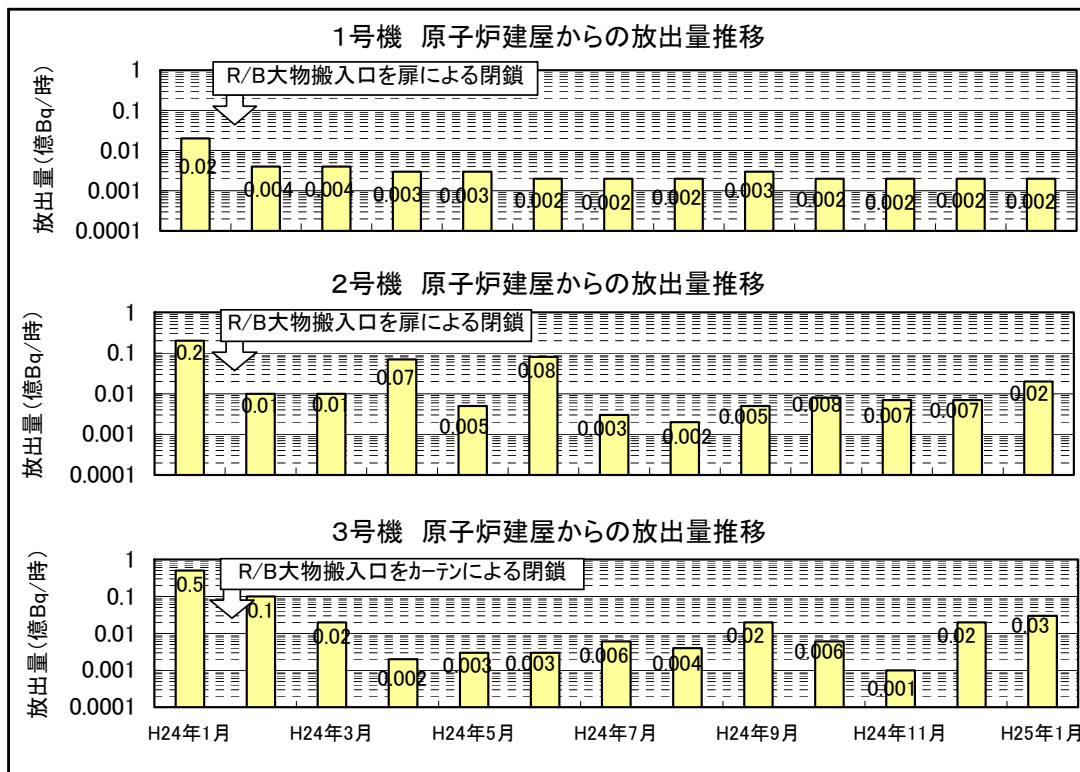
原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果

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

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

1～3号機の放出量の合計は、先月公表時の約0.1億ベクレル/時から変化なしと評価。

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における空气中の最大濃度は、Cs-134及びCs-137ともに 1.4×10^{-9} (Bq/cm³) 「評価値」であり、敷地境界における被ばく線量は0.03mSv/年と評価。

周辺監視区域外の空气中の濃度限度「法令値」: 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0.052億ベクレル/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

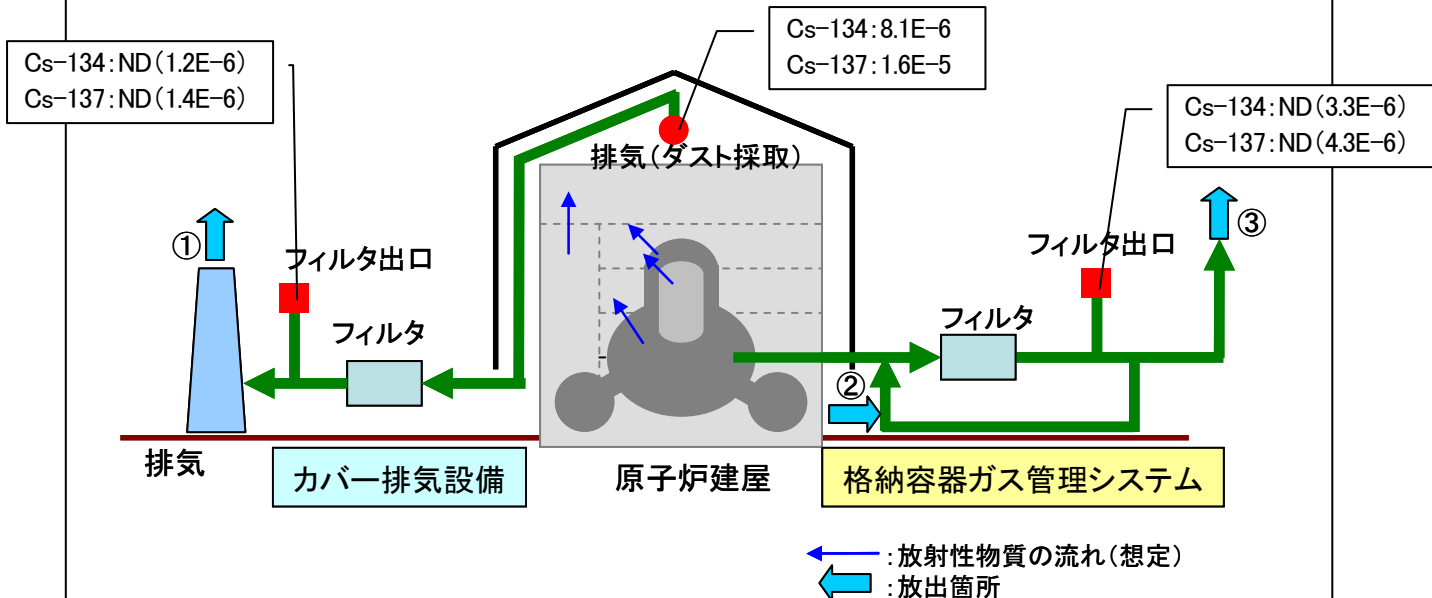
カバー排気設備のフィルタ出口のダスト濃度に設備流量を乗じて、放出量を算出。

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、カバー隙間面積等から算出。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

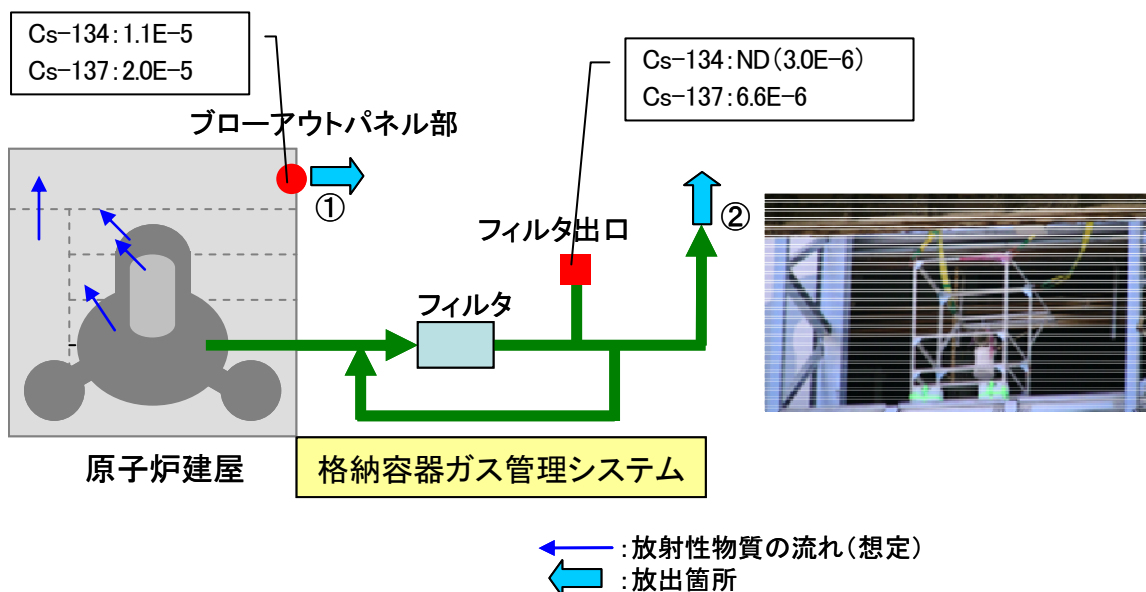
○2号機

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号機のサンプリング概要

○3号機

①原子炉建屋上部からの放出量

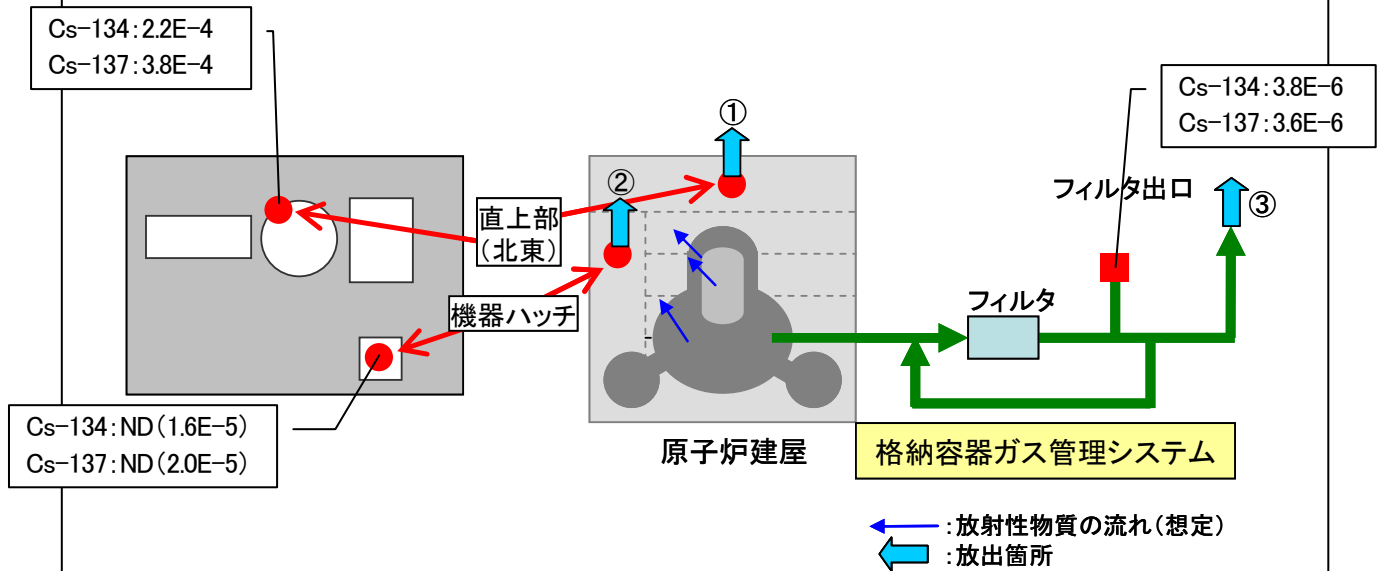
原子炉建屋上部のダスト濃度に蒸気発生量に乗じて、原子炉建屋上部からの放出量を算出。

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に乗じて、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に乗じて、放出量を算出。



3号機のサンプリング概要

※吹き出しの濃度は、1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。

(注) 平成24年9月～12月末までの中長期対策会議 運営会議の当該資料の「1号機のサンプリング設備概要」において“大物搬入口開放”と記載していましたが、実際は10月～12月までは大物搬入口を「閉塞」した状態で測定を実施していましたので、訂正させていただきます。

労働環境改善スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで1ヶ月の動きと今後1ヶ月の予定		12月		1月					2月			3月			4月	備考
			23	30	6	13	20	27	3	10	下	上	中	下	前	後			
被ばく・安全管理	APD不正使用を受けた再発防止策	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> APDの適正装着に関して強調した放射線防護教育を実施(8/6~実施) 当社監理員や元請担当者が現場立ち会い時に抜き打的にAPD装着状態を確認(8/16~) APDとガラスバッジ等との線量データ比較および作業内容と線量の比較において特異なデータがないか確認(H24.10分) 高線量被ばく作業について、胸部分が透明なタイベックを着用(10/15~) <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 胸部分が透明なタイベックの着用対象者をAPDを装着する全作業員へ拡大予定(2月下旬) 	検討・設計	胸部分が透明なタイベックの着用対象作業の拡大を検討															
			現場作業	<p>胸部分が透明なタイベックの着用(高線量被ばく作業に従事する作業員が着用10/15運用開始) APDを装着する全作業員が着用2月下旬運用開始</p> <p>APDとガラスバッジ等の比較(7月以降)</p> <p>APD適正装着に関して強調して放射線防護教育を実施(8/6運用開始)</p> <p>当社監理員や元請担当者による抜き打ちなAPD装着状態確認(8/16運用開始)</p> <p>相談窓口設置(弁護士が受付)(9/12運用開始)</p> <p>相談窓口設置(東電社員が受付)(8/27運用開始)</p>															
			検討・設計	<p>構内企業棟の一部エリアのサーベイ結果確認</p> <p>5,6号機・共用プール建屋内、新規建屋等建設エリアのノーマスク化の検討</p>															
被ばく・安全管理	防護装備の適正化検討	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 構内企業棟一部エリアのノーマスク化の運用開始(1/28~) 5,6号機・共用プール建屋内、新規建屋等建設エリアのノーマスク化の検討 <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 5,6号機・共用プール建屋内、新規建屋等建設エリアのノーマスク化の検討 <p>ダストフィルタ化: 空気中よう素131濃度が全面マスク着用基準を下回ることを確認した上で、ダストフィルタを装着した全面マスクで作業できるエリアを設定し、作業員の負荷軽減、作業性向上を図る。</p> <p>ノーマスク化: 空気中放射性物質濃度が全面マスク着用基準を下回ることを確認した上で、全面マスクを着用省略できるエリアを設定し、作業員の負荷軽減、作業性向上を図る。</p> <p>一般作業服化: シート養生を行い、定期的な汚染確認を行う車両に乗車する場合は、一般作業服で移動できるエリアを設定し、作業員の負荷軽減を図る。</p>	検討・設計	<p>ダストフィルタ化</p> <p>(実施済みエリア)H24.3.1:1~4号機及びその周辺建屋内を除く(全域、H24.12.19:1~4号機及びその周辺建屋内)</p> <p>ノーマスク化</p> <p>構内企業棟の一部エリアのノーマスク化運用開始(H25.1.28)</p>															
			現場作業	<p>(実施済みエリア)H23.11.8:正門・免震重要棟前・5,6号サービス建屋前、H24.6.1:企業センター厚生棟前、H24.8.9:車両汚染検査場・降車しない見学者、H24.11.19:人遺域管理施設建設地</p> <p>一般作業服化</p> <p>(実施済みエリア)H24.3.1:正門・免震重要棟前・5,6号サービス建屋前、H24.8.9:降車しない見学者</p>															
			検討・設計	ノーマスク化の対象エリア選定・検討															
労働環境改善	重傷災害撲滅、全災害発生件数低減対策の実施	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 協力企業との情報共有 1/24安全推進連絡会開催: 災害事例等の再発防止対策の周知等 作業毎の安全施策の実施(TBM-KY等) <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1/31安全推進連絡会の開催 作業毎の安全施策の実施(継続実施) 熱中症予防対策実施状況の詳細調査、次年度計画の検討等 	検討・設計	熱中症予防対策実施状況の詳細調査・次年度計画の検討															
			現場作業	情報共有、安全施策の検討・評価															
			検討・設計																
健康管理	長期健康管理の実施	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象者(社員・協力会社作業員)に追加健診実施の案内および具体的運用の周知 各がん検査の受診希望に基づく、当社発行の紹介状・検査依頼票と、費用請求用紙の発送 甲状腺超音波検査対象者への案内(継続) <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 各がん検査対象者からの費用請求に基づく、検査費用の支払い手続き 	検討・設計	健康相談受付															
			現場作業	<p>紹介状・費用請求用紙の発送</p> <p>甲状腺検査対象者への案内</p>															
			検討・設計	<p>対象者の特定作業に伴う工程変更</p>															
健康管理	継続的な医療職の確保と患者搬送の迅速化	<p>(実績)</p> <ul style="list-style-type: none"> 男性看護師(4名)を採用し、1F救急医療室とJ.V診療所へ配置 1F救急医療室とJ.V診療所の3月末までの医師確保完了 <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 各医療拠点の体制検討 1F救急医療室の恒常的な医師の確保に向けた調整 3月配備に向けて1F救急医療室への救急救命士派遣調整 	検討・設計	各医療拠点の体制検討															
			現場作業	<p>救急救命士派遣調整</p> <p>常勤医師の雇用に向けた関係者との調整</p>															
			検討・設計	<p>救急救命士選定に伴う工程変更</p>															
			現場作業	嘱託社員男性看護師を配置															

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	12月		1月					2月			3月		4月	備考				
				23	30	6	13	20	27	3	10	下	上	中	下	前		後			
カバ	燃料取り出し用カバーの 詳細設計の検討 原子炉建屋上部の 瓦礫の撤去	3号機	(実績) ・作業ヤード整備 ・R/B上部瓦礫撤去 ・構台設置 (予定) ・作業ヤード整備 ・R/B上部瓦礫撤去 ・構台設置	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																
				現場作業	(3号瓦礫撤去) 準備工事： R/B上部瓦礫撤去(11/16~1月下旬)、作業ヤード整備 等 建屋瓦礫撤去： R/B上部瓦礫撤去(5/28~) 構台設置(がれき撤去用構台)： 構台地組(12/15~) 構台設置(西側)(6/28~)																
カバ	燃料取り出し用カバーの 設置工事	4号機	(実績) ・基礎工事 ・鉄骨建方 (予定) ・基礎工事 ・鉄骨建方	検討・設計	(4号燃料取り出し用カバー) 詳細設計、関係箇所調整																
				現場作業	(4号燃料取り出し用カバー) カバー工事： 本体工事(基礎工事：8/17~) 本体工事(鉄骨建方：1/8~) (4号原子炉建屋の健全性確認のための点検) 健全性確認点検(4回目)																
燃料取扱設備	クレーン/燃料取扱機の 設計・製作 プール内瓦礫の撤去、 燃料調査等	2号機	(実績) - (予定) ・オペレーティングフロアのガンマカメラによる調査	現場作業	オペレーティングフロアのガンマカメラによる調査																
		3号機	(実績) ・クレーン/燃料取扱機の設計検討 (予定) ・クレーン/燃料取扱機の設計検討(継続) ・瓦礫撤去のためのプール内調査	検討・設計	クレーン/燃料取扱機の設計検討																
		現場作業	瓦礫撤去のためのプール内調査																		
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) ・クレーン/燃料取扱機の設計検討 ・燃料取扱機ヤード地組 (予定) ・クレーン/燃料取扱機の設計検討(継続) ・燃料取扱機ヤード地組(継続) ・新燃料調査時採取部材のJAEAへの輸送	検討・設計	クレーン/燃料取扱機の設計検討																
				現場作業	燃料取扱機ヤード地組(12/12~) 新燃料(未照射燃料)調査時 採取部材のJAEAへの輸送																

【主要工事工程】
 瓦礫撤去完了：H24年度末頃
 ・使用済燃料貯蔵プール周辺がれき撤去再開：1/28~
 燃料取り出し用カバー構築：
 H24年度末頃~H25年度末頃
 燃料取り出し開始：H26年12月目標
 番号は、別紙配置図と対応

【主要工事工程】
 燃料取り出し用カバー構築：
 H24年4月~H25年度中頃
 ・鉄骨建方：1月8日~
 燃料取り出し開始：H25年11月目標
 番号は、別紙配置図と対応

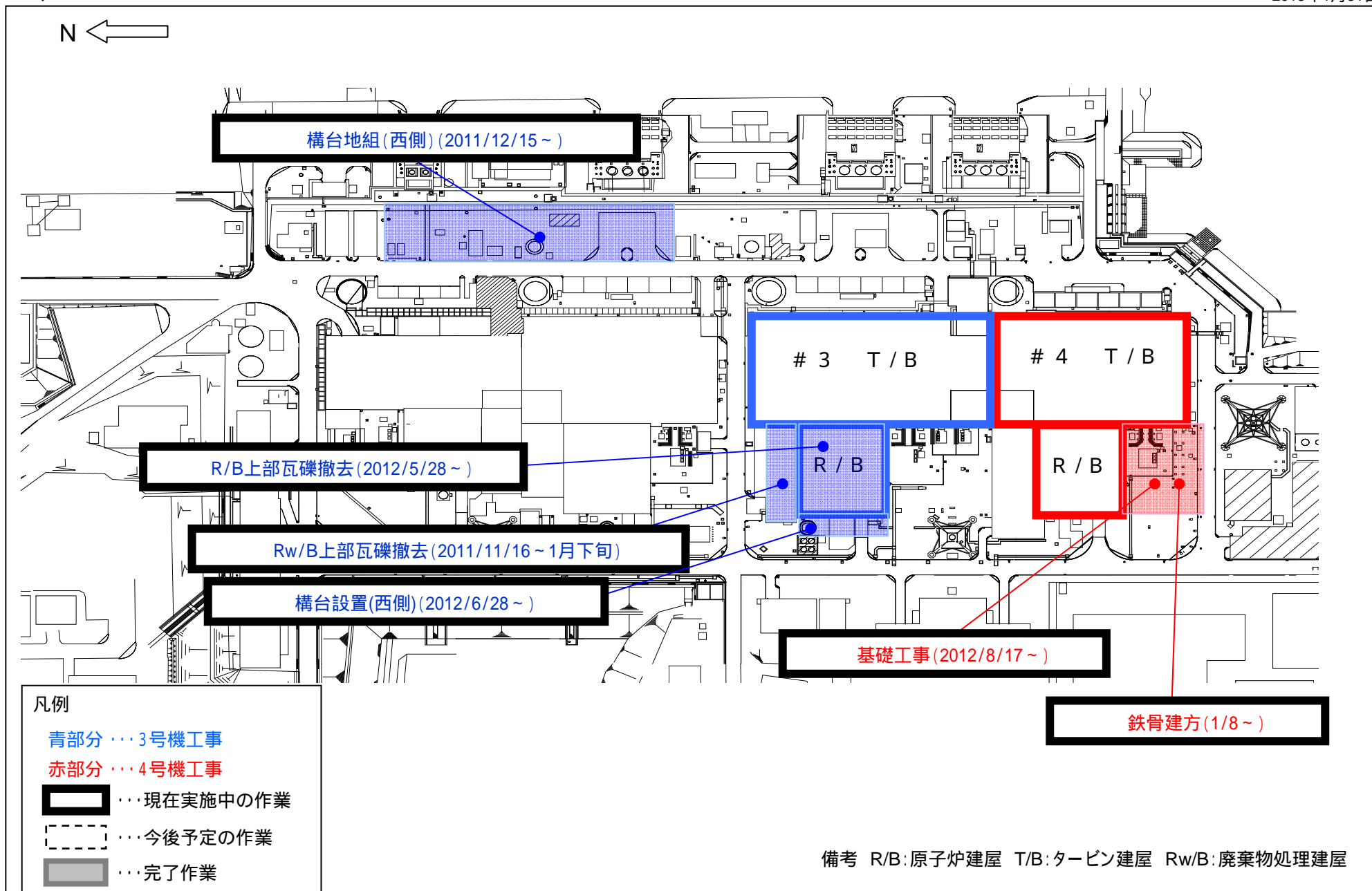
・2013年度第2四半期の設計・製作完了を目標
 ・2013年度第4四半期
 プール内瓦礫撤去・燃料調査等の開始を目標

・2012年度末の設計・製作完了を目標

使用済燃料プール対策 スケジュール

分野名	括り	作業内容	これまで一ヶ月間の動きと今後一ヶ月間の予定	12月		1月					2月			3月			4月			備考			
				23	30	6	13	20	27	3	10	下	上	中	下	前	後						
構内用輸送容器	構内用輸送容器の設計・製作	3号機	(実績) ・構内用輸送容器の設計検討 (予定) ・構内用輸送容器の設計検討(継続)	検討・設計	構内用輸送容器の設計検討																		・2014年度第3四半期の設計・製作完了を目標
	構内用輸送容器の検討	4号機	(実績) ・構内用輸送容器の適用検討 (予定) ・構内用輸送容器の適用検討(継続)	検討・設計	構内用輸送容器の適用検討 (バックアップ容器の適用検討)																		・2013年度中頃の検討完了を目標
キャスク製造	輸送貯蔵兼用キャスク・乾式貯蔵キャスクの製造		(実績) ・乾式キャスク製造中 (予定) ・乾式キャスク製造中(継続)	調達・移送	輸送貯蔵兼用キャスク材料調達・製造・検査 乾式貯蔵キャスク製造・検査																		
港湾	物揚場復旧工事		(実績) ・物揚場復旧工事 (予定) ・物揚場復旧工事	現場作業	物揚場復旧工事(1月16日～)																		・物揚場復旧工事完了:2013年12月末を目標
共用プール	共用プール燃料取り出し 既設乾式貯蔵キャスク点検		(実績) ・燃料ラック点検、使用済燃料点検 (予定) -	現場作業	燃料ラック点検・使用済燃料点検(12/21~1/19)																		・既設乾式貯蔵キャスク点検を実施予定。 (キャスク移動を伴うことから、核物質防護上、工程は非公開)
キャスク仮保管設備	乾式キャスク仮保管設備の設置		(実績) ・乾式キャスク仮保管設備の設計検討 ・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	乾式キャスク仮保管設備の設計検討																		・2012年度末頃の運用開始を目標
				現場作業	乾式キャスク仮保管設備の設置工事(6/18~) (準備工事含む)																		
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】

- 12月25日(火)～1月30日(水) 主な作業実績
- ・ 作業ヤード整備
 - ・ 構台地組(地組ヤード)
 - ・ 構台設置【遠隔操作】
 - ・ R/B上部瓦礫撤去【遠隔操作】 1

先月



今月



- 1月31日(木)～2月24日(日) 主な作業予定
- ・ 作業ヤード整備
 - ・ 構台地組(地組ヤード)
 - ・ 構台設置【遠隔操作】
 - ・ R/B上部瓦礫撤去【遠隔操作】

備考

R/B: 原子炉建屋

以上

【4号機原子炉建屋上部瓦礫撤去工事】

- 12月25日(火)～1月30日(水) 主な作業実績
- ・ 基礎工事 (1)
 - ・ 鉄骨建方 (2)

先月



今月



- 1月31日(木)～2月24日(日) 主な作業予定
- ・ 基礎工事
 - ・ 鉄骨建方

備考

以 上

福島第一原子力発電所
乾式貯蔵キャスクの健全性確認について

平成25年1月31日
東京電力株式会社

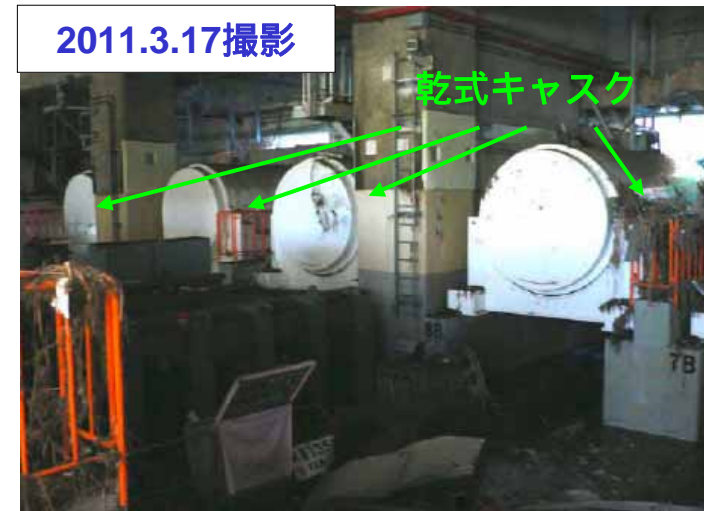
既設の乾式貯蔵キャスクの健全性確認について

福島第一原子力発電所のキャスク保管建屋に貯蔵されている乾式貯蔵キャスク9基について、搬出準備が整い次第、当該キャスクを共用プール建屋へ搬出し、必要な点検と部材取替を行い、その後、キャスク仮保管設備にて保管します。



2011.8.24撮影

キャスク保管建屋



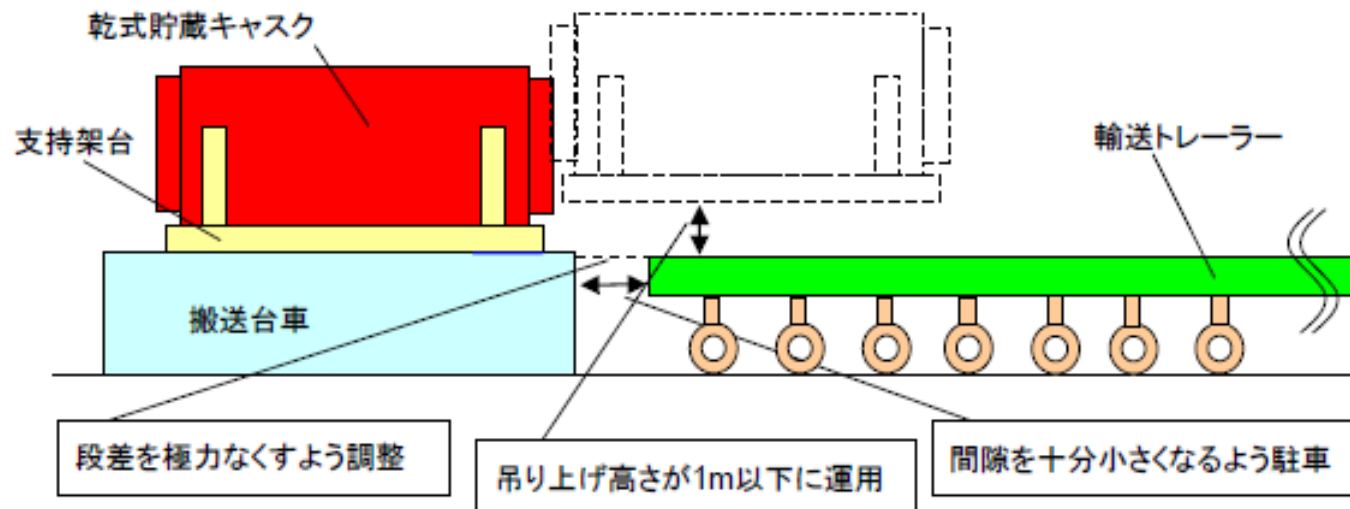
2011.3.17撮影

乾式キャスク（震災直後）

キャスク保管建屋からの搬出方法

■ キャスク保管建屋からの搬出方法

- ・ 建屋内の天井クレーンは被害が大きく使用できないため、移動式クレーンにてキャスクを輸送用トレーラに乗せ搬出します。
- ・ 移動式クレーンは一重吊りであり、落下防止対策（二重吊り）を講じることができないため、万一の場合でも影響が小さくなるよう、吊り上げ高さを制限する等の手順を定めて運用します。

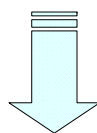


キャスク搬出作業概念図

既設の乾式貯蔵キャスク点検について

今後のキャスク仮保管設備での保管のため、東北地方太平洋沖地震に伴う既設の乾式貯蔵キャスクの健全性を確認します。

- 1．点検及び必要な部材取り替えを実施します。
- 2．全9基の乾式貯蔵キャスクの内部ガスサンプリングを行い、収納燃料の被覆管が健全であるか確認します。
(被覆管が破損している場合は、クリプトンガスが検出)
クリプトンガスが検出された場合は、収納燃料を共用プールに全て取り出し、共用プールにある他の燃料を装填します。
- 3．先行して点検をする1基については、収納燃料を代表的に取り出して外観点検を実施します。








点検結果に基づき、除熱・遮へい・密封・臨界防止の安全機能を確認した後、キャスク仮保管設備に保管します。

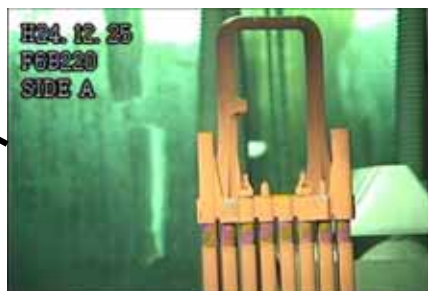
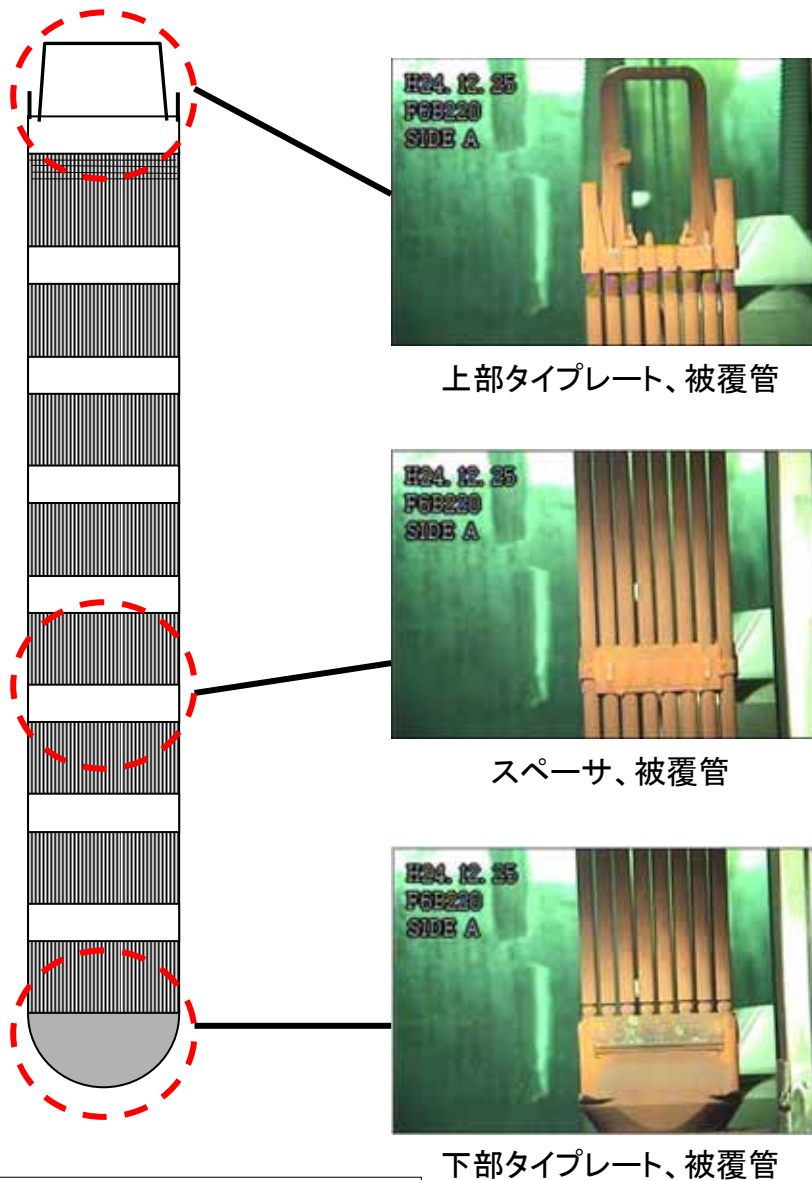
福島第一原子力発電所共用プールにおける
使用済燃料外観点検およびラック点検について

平成25年1月31日
東京電力株式会社

実績工程

- 今後、共用プールに保管されている使用済燃料を乾式キャスクへ充填する事を計画しています。乾式キャスクに充填する燃料は、健全である事が求められています。
- このため、福島第一原子力発電所共用プールにおいて震災時に貯蔵されていた燃料及び燃料ラックについて地震の影響の有無を確認するため、以下のとおり平成24年12月21日から平成25年1月19日の期間点検を実施しました。

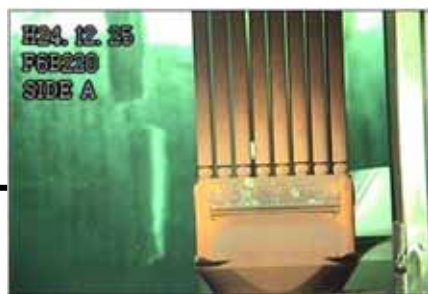
共用プールにおける使用済燃料取扱い作業	H24.12	H25.1
使用済燃料外観点検	12/21～26 	1/7～14 
燃料ラック点検に伴う燃料移動	12/21～27 	1/7～14 
使用済燃料貯蔵ラック点検		1/16,18,19 



上部タイプレート、被覆管



スペーサ、被覆管



下部タイプレート、被覆管

点検結果の1例

点検結果

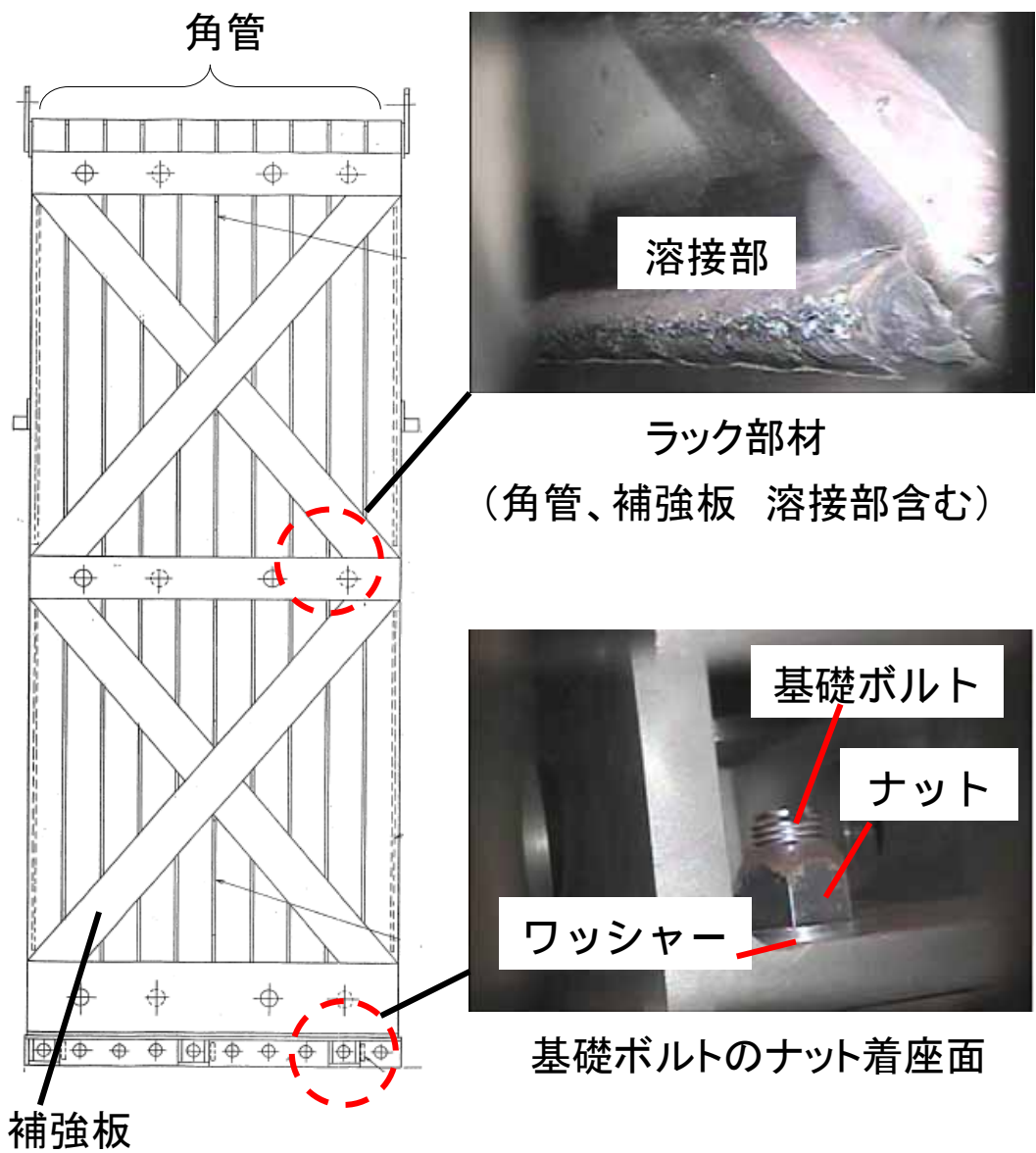
➤ 使用済燃料26体（全使用済燃料6,375体）の外観点検を実施し、変形・損傷は確認されませんでした。このことから地震による影響はなく、健全であると判断しました。

※26体中2体の一部に被覆管酸化膜の剥離が確認されましたが、震災前に原子炉建屋側で実施した外観検査時に既に確認されていたものです。このため、震災の影響ではありません。また、当該酸化膜剥離は燃料の健全性上問題ないものです。



被覆管酸化膜剥離の1例

使用済燃料貯蔵ラック点検結果



点検結果の1例

点検結果




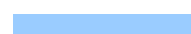



➤ ラック2基(全ラック76基)の点検を実施し、ラック部材に変形・損傷は確認されず、基礎ボルトの着座面に隙間は確認されませんでした。このことから地震による影響はなく、健全であると判断しました。

※水中カメラがアクセスできない箇所は除く。

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	12月		1月				2月			3月			4月			備考		
				23	30	6	13	20	27	3	10	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) 																		
				検討・設計	<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>EPRI・FAIとの打ち合わせ</p>																
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"> 模擬デブリ作製条件の検討 模擬デブリ作製と特性評価試験 【研究開発】デブリ処置技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> 処置候補技術調査・検討 <p>(予定)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【研究開発】模擬デブリを用いた特性の把握 <ul style="list-style-type: none"> 模擬デブリ作製条件の検討(継続) 模擬デブリ作製と特性評価試験(継続) 【研究開発】デブリ処置技術の開発 <ul style="list-style-type: none"> 処置候補技術調査・検討(継続) 																		
				検討・設計	<p>【研究開発】模擬デブリ作製条件の検討、模擬デブリ作製と特性評価試験</p> <p>炉内情報の収集によるデブリ生成状況の推定</p> <p>模擬デブリ作製条件検討、MCCIデブリ条件・計画検討</p> <p>機械的物性(硬度)の測定、福島特有事象の影響評価</p> <p>【研究開発】処置候補技術調査・検討</p>																

凡例

-  : 検討業務・設計業務・準備作業
-  : 状況変化により、再度検討・再設計等が発生する場合
-  : 現場作業予定
-  : 天候状況及び他工事調整により、工期が左右され完了日が暫定な場合
-  : 機器の運転継続のみで、現場作業(工事)がない場合
-  : 2013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

1, 2号機トーラス室調査について

2013年1月31日
東京電力株式会社

1. 目的およびこれまでの経緯

目的

1、2号機のトーラス室の雰囲気、滞留水および堆積物の基礎データを取得し、格納容器調査・補修装置設計へのフィードバックおよびトーラス室への燃料デブリ拡散の有無を確認(試行)するため。

これまでの経緯

【1号機】

H24.6に原子炉建屋1階床面の既存の配管貫通部を利用し滞留水水位・室内気温・滞留水温、雰囲気・滞留水線量データ等を取得(しかしながら、途中で線量計が故障)

【2号機】

H24.6に原子炉建屋1階床面のすべて貫通部(スリーブ)内に詰め物等が確認されたため、調査を延期

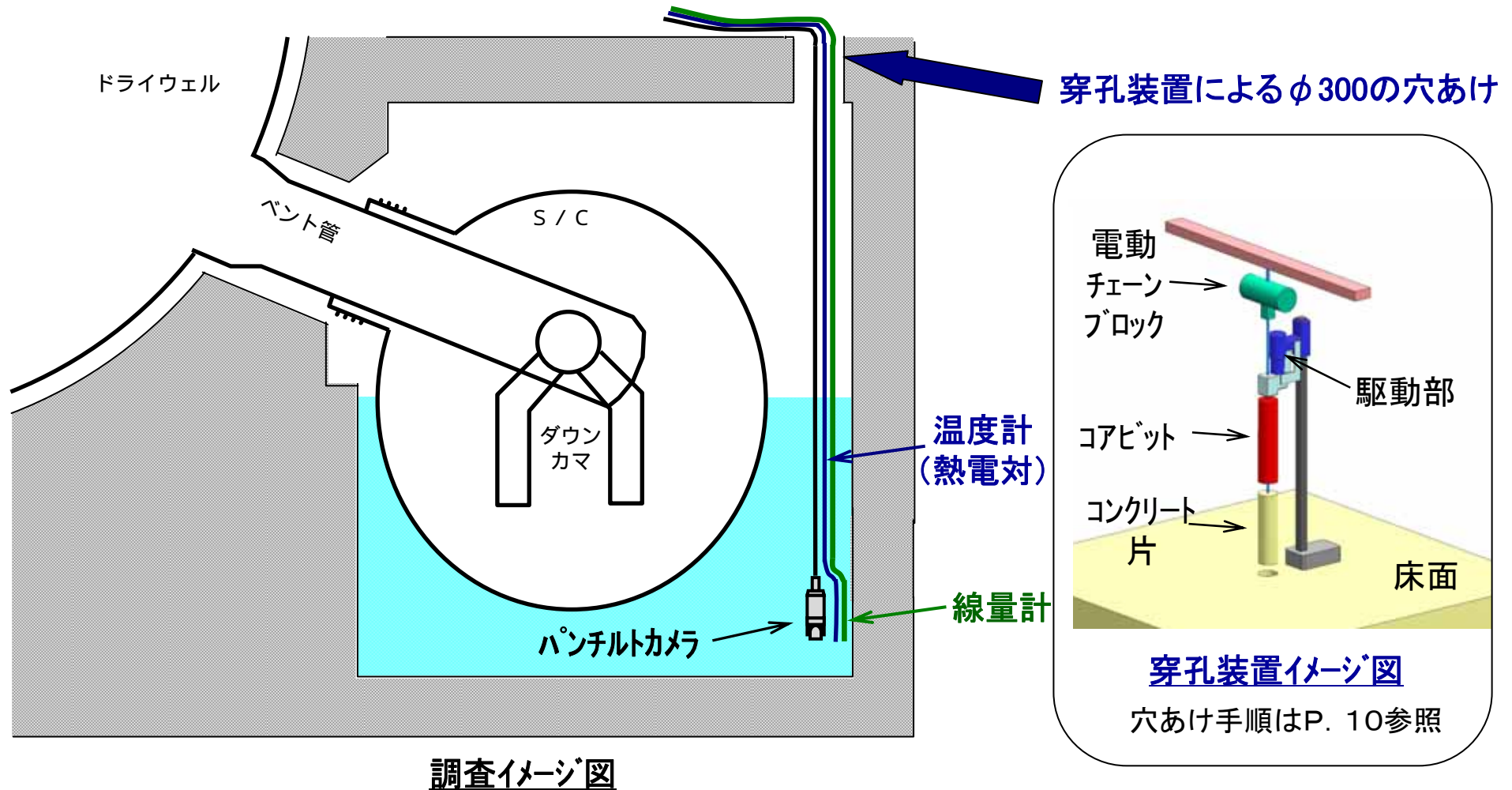
2. 調査項目

雰囲気(気中)・滞留水(水中)の温度、線量測定および滞留水・堆積物採取等を計画。

	調査項目	使用機材
気中	温度	温度計
	線量	線量計
	構造物目視確認	カメラ
水中	透明度	カメラ
	温度	温度計
	線量	線量計
	滞留水採取	滞留水サンプリング装置
	底部堆積状況確認	カメラ
	堆積物採取	堆積物サンプリング装置

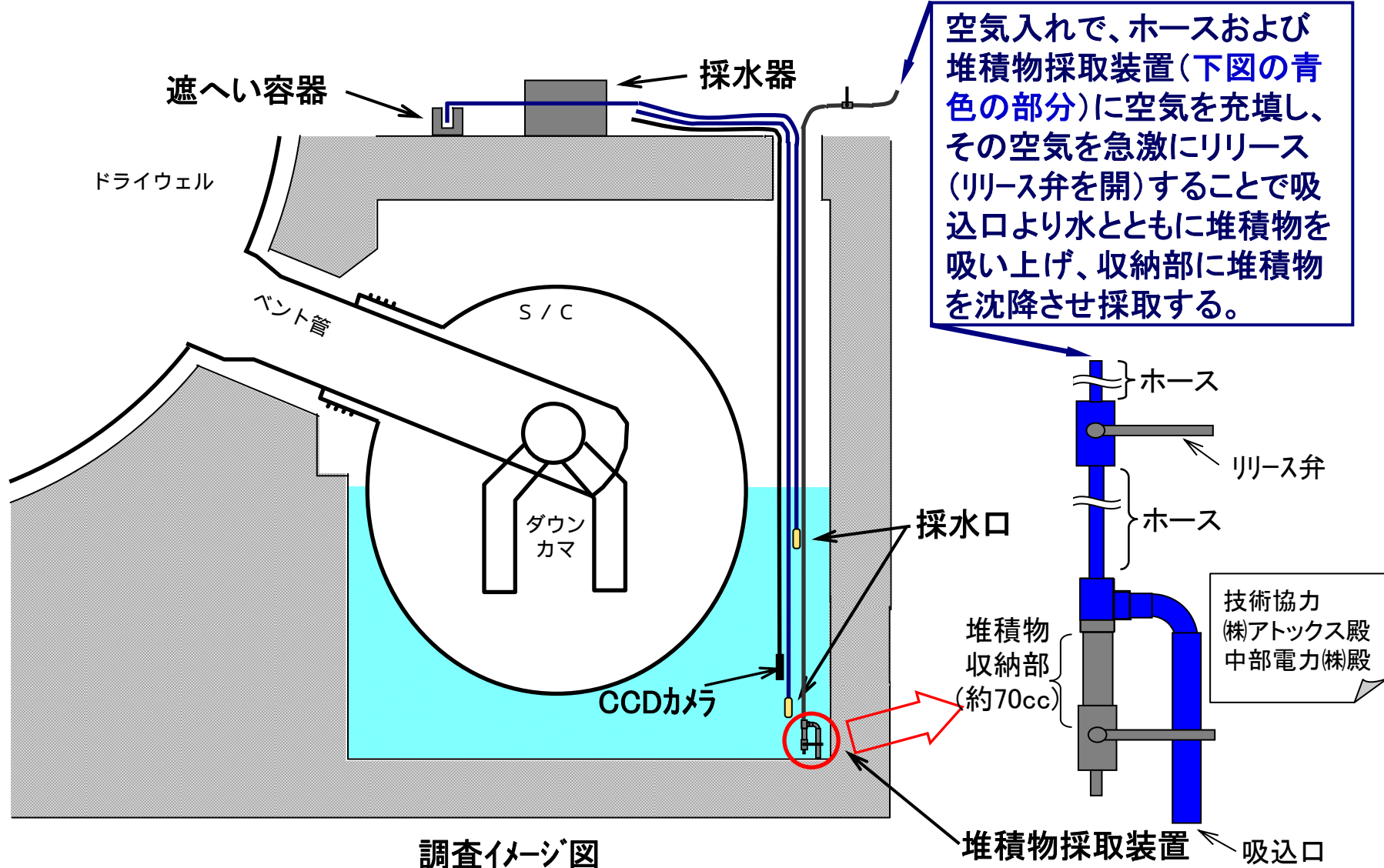
3. 調査方法(温度・線量・カメラ)

穿孔装置により、原子炉建屋1階床面にφ300の穴をあけ、温度計、線量計、カメラを挿入し調査する。



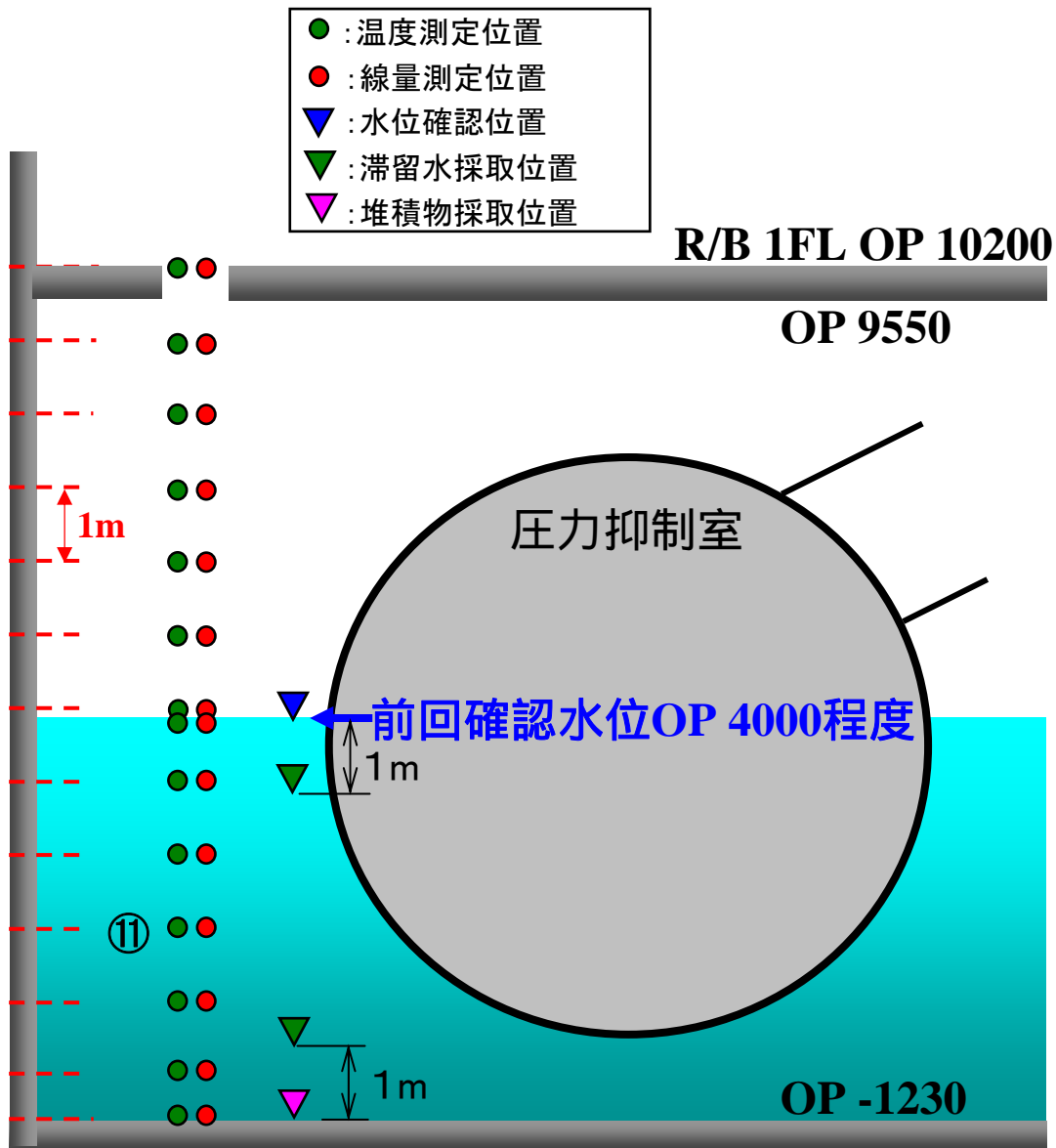
4. 調査方法(滞留水・堆積物採取)

φ300の穴より、CCDカメラ、滞留水採水用ホース、堆積物採取装置を挿入し調査する。



調査イメージ図

5. 測定箇所案(1号機の例)

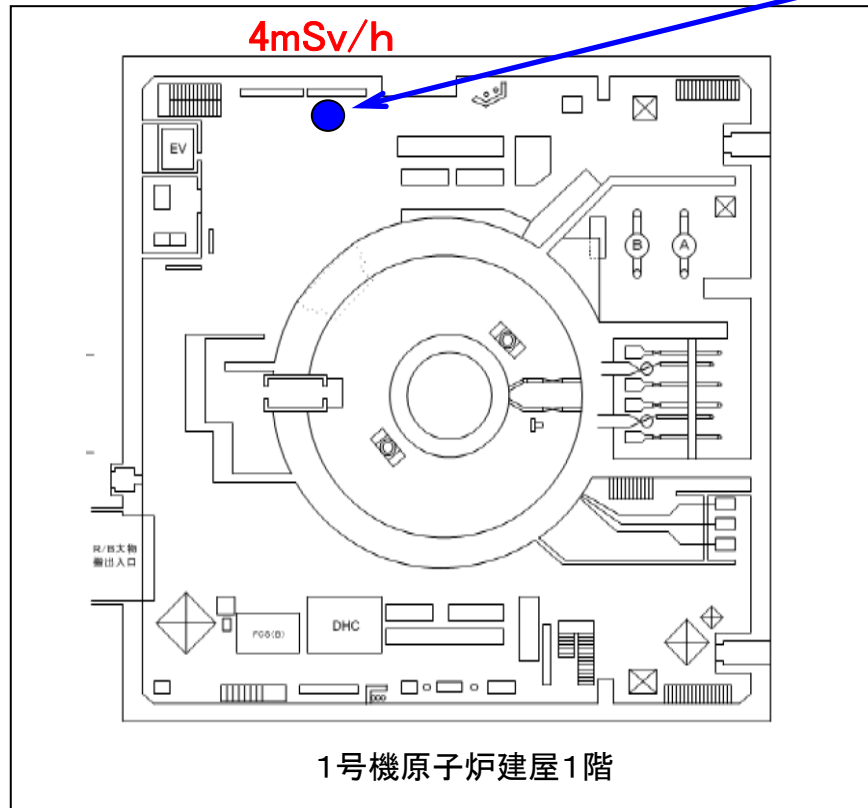


位置		温度	線量
①	OP.10200	●	●
②	OP.9200程度	●	●
③	OP.8200程度	●	●
④	OP.7200程度	●	●
⑤	OP.6200程度	●	●
⑥	OP.5200程度	●	●
⑦	OP.4200程度	●	●
⑧	水位確認レベル	●	●
⑨	OP.3200程度	●	●
⑩	OP.2200程度	●	●
⑪	OP.1200程度	●	●
⑫	OP. 200程度	●	●
⑬	OP. -800程度	●	●
⑭	OP.-1230程度	●	●

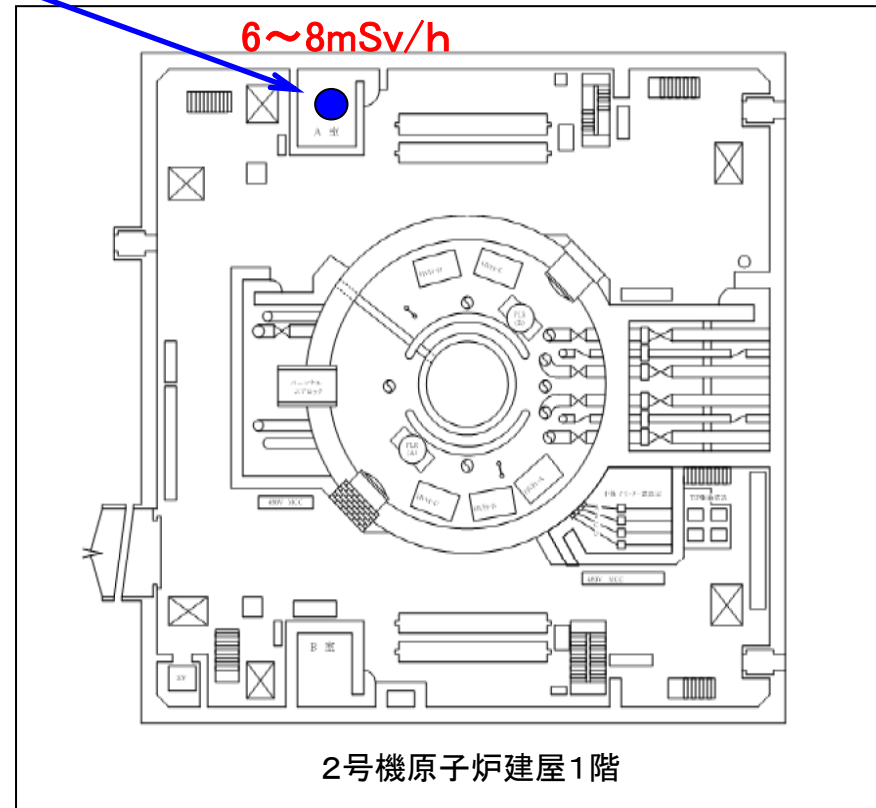
6. 調査箇所

設計情報より、建屋地下階床面まで、配管等の調査干渉物がない場所として1号機は建屋北西エリア北壁付近、2号機は建屋北側RHR (A)熱交換器室を選定。

φ 300穴穿孔箇所



1号機穴穿孔場所



2号機穴穿孔場所

7. 2号機作業実績

●作業実績

1/27(日)

作業内容:床面φ300孔あけ

個人最大被ばく線量:2.03mSv

1/28(月)

作業内容:床面φ200孔あけ(貫通)

個人最大被ばく線量:1.87mSv

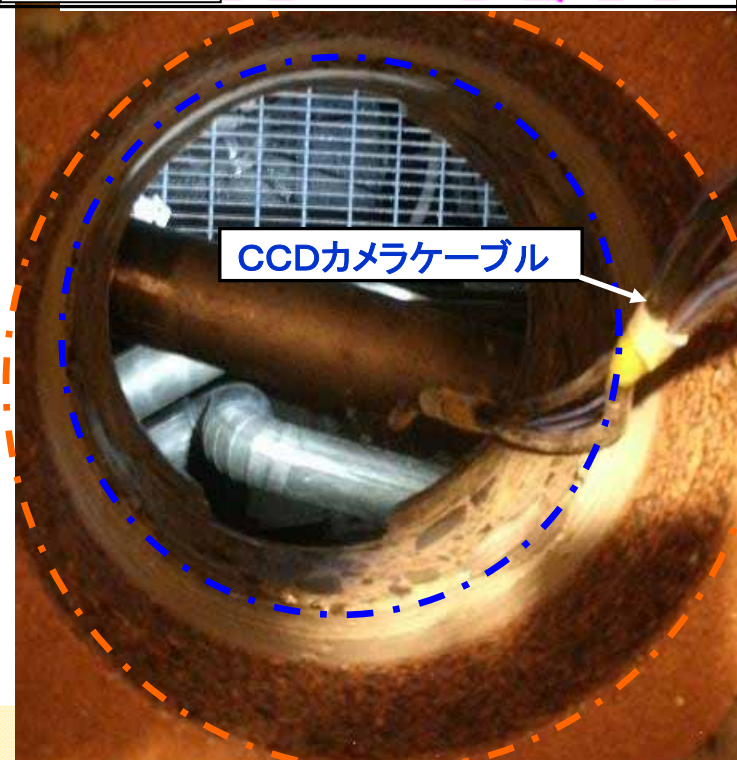
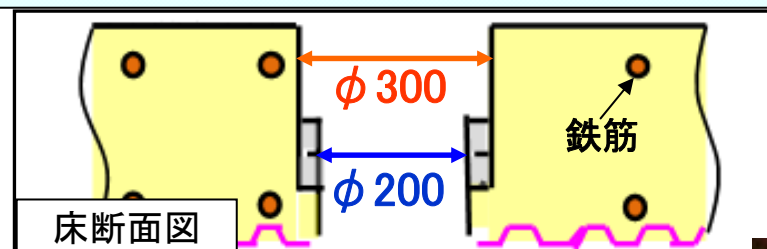
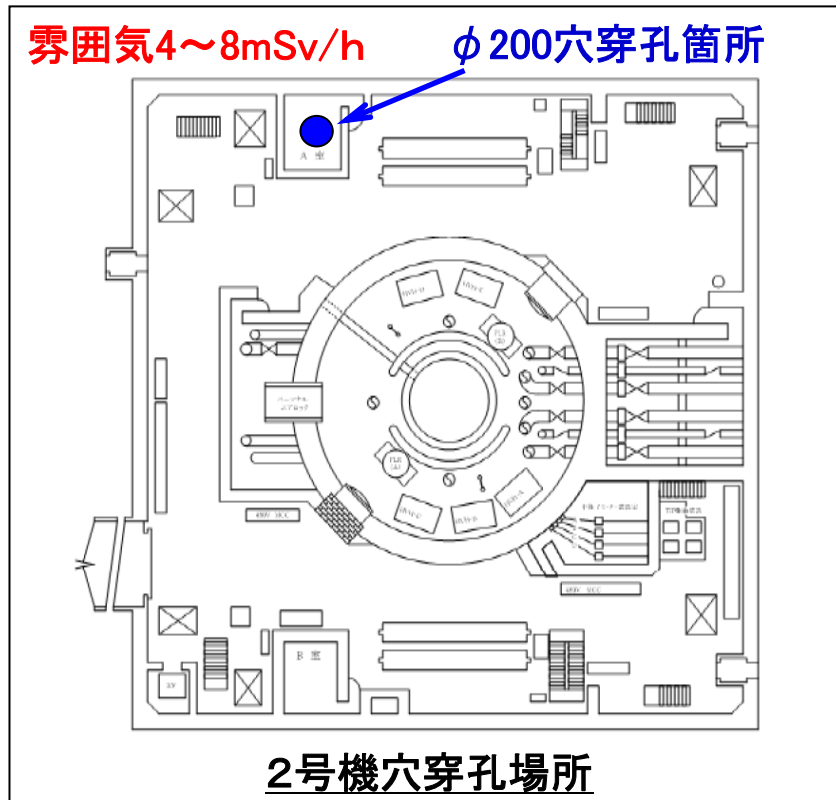
<<特記事項>>

・霧困気線量:孔貫通前後で、1階作業エリアでの線量上昇は
なかった。(約4.5mSv/h)

・水素濃度:孔貫通時、1階作業エリアで水素は検出されなかった。

8. 2号機穿孔状況と今後の予定

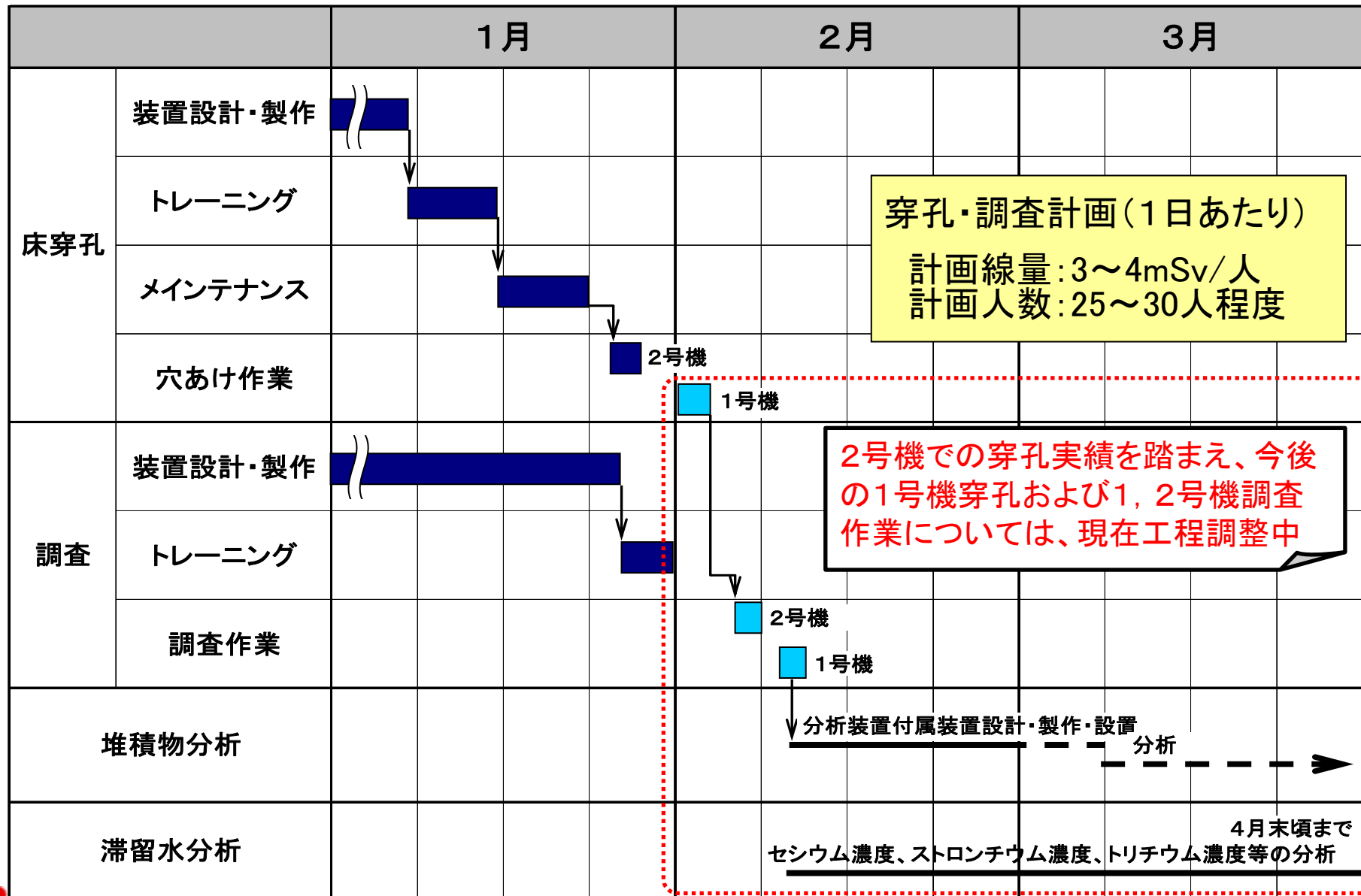
2号原子炉建屋北側RHR (A)熱交換器室に穿孔したところ、干渉物(配管, グレーチング等)の存在を確認。



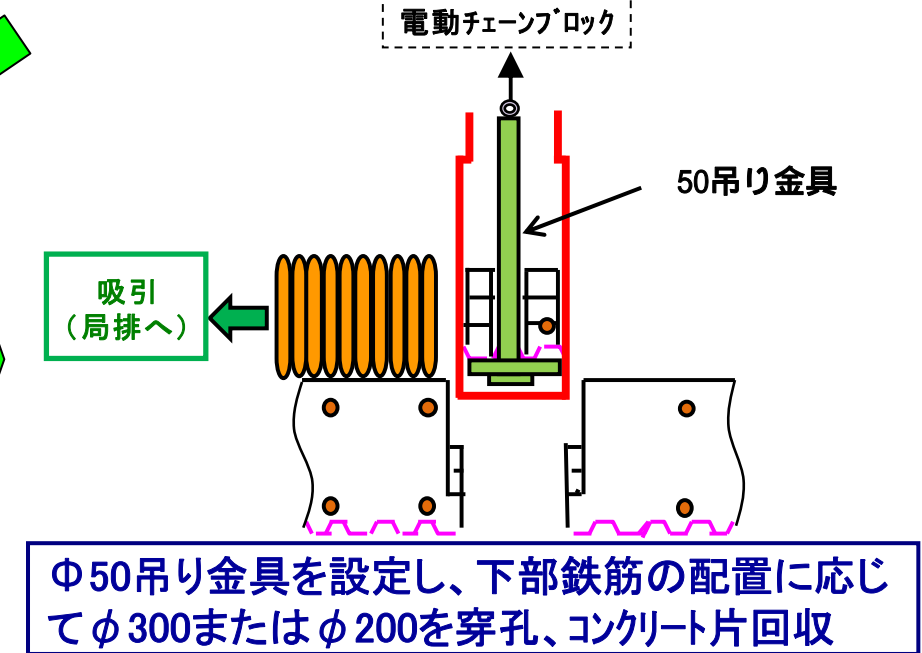
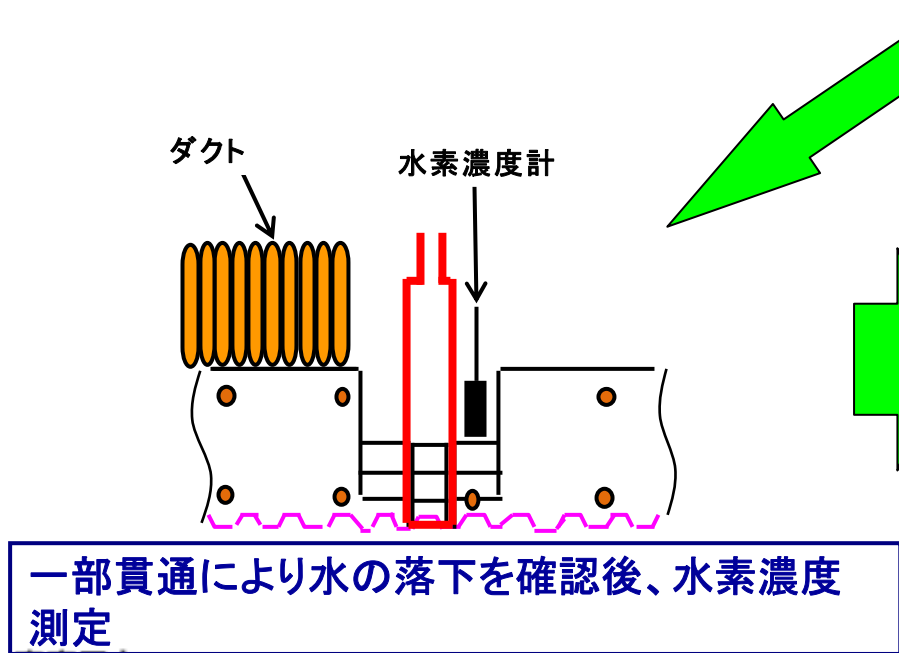
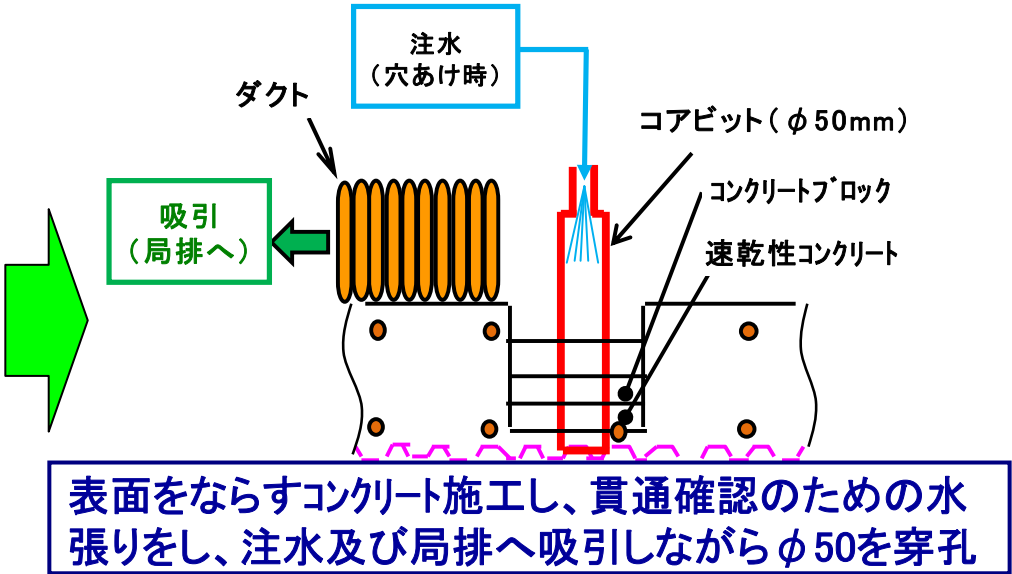
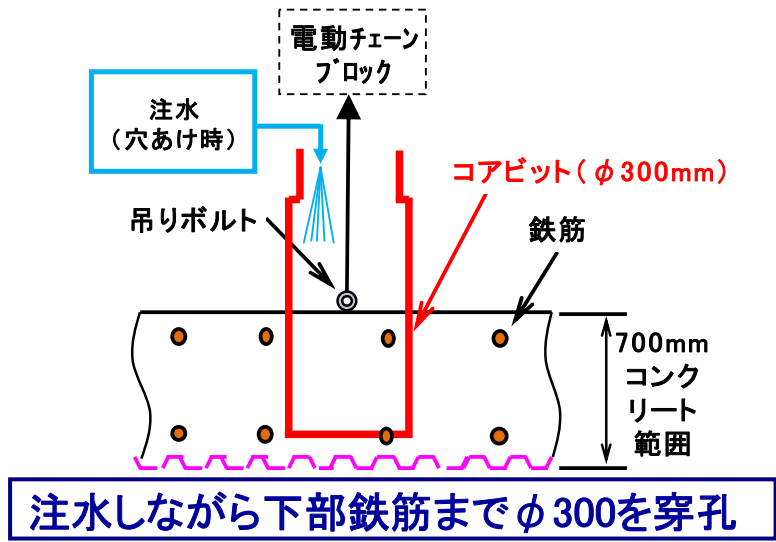
●今後の予定

孔あけ箇所の変更を含め、今後の進め方については現在検討中。

9. スケジュール案



(参考) 穴あけ概略手順



(参考) 想定リスクとその低減策

想定リスク	リスク低減策
床面穿孔時のコアドリルの異物咬み込みによる穴あけ不能	<ul style="list-style-type: none">・上部鉄筋は金属探知器で確認後、穿孔・下部鉄筋の直前でコアを抜き、鉄筋の咬み込みの可能性がある場合は穿孔径をφ200にして穿孔
地下階(トラス室)の水素滞留による穴あけ時の水素爆発	<ul style="list-style-type: none">・既存貫通部の水素測定・穴あけのモックアップでの火花が出ないことを確認・注水しながらの穿孔
穴穿孔箇所における干渉物の発見	設計データより干渉物がない場所に穿孔
滞留水・堆積物サンプルが高線量のため採取不能	サンプルが100mSv/h以上の場合はリリース
堆積物採取装置の採取口が地下階床底面に採取可能な位置に設置不能	事前のモックアップ訓練による設置方法の習熟

遠隔タスクフォース 4足歩行ロボット技術WGでの検討状況について

平成25年1月31日
東京電力株式会社



東京電力

1. 4足歩行ロボット技術WG設置の背景・目的

■背景

高線量のために人の立入りが制限される原子炉建屋地下の『ベント管下部(全8箇所)』を調査するため、メーカーが独自開発した4足歩行ロボットを用いることとした。不測の事態を考慮し、短時間であれば人が立入ることが可能な2号機から適用することにした。12月11日に予定通り1箇所目の調査を完了したが、翌日に2箇所目の調査を実施しようとしたところ、階段を登る際にロボットが後方に体制を崩したため、調査を中止した。その後、原因は異なるもののロボットに起因する不具合が2件続いたことから、遠隔技術タスクフォースに本WGを設置し、4足歩行ロボット技術についてご意見をいただき、必要な対策を施した上で再調査することとなった。

■目的

すでに現場に投入されている4足歩行ロボットについて、**不具合への対応を含め、ご意見をいただき、必要な対策を施すことを目的とする**(当該ロボットは汚染されているため工場への搬出が難しいことから、現地で対応可能な対策内容)。

また、次年度には、より線量の高い3号機への適用も計画していることから、より信頼性の高いロボット技術についてご意見をいただき反映する(ただし、アクセスルート調査結果等を踏まえて3号機適用可否を判断)。

2-1. 不具合事象の原因と対策①(4足歩行ロボット半転倒事象)

事象の概要(H24.12.12発生)

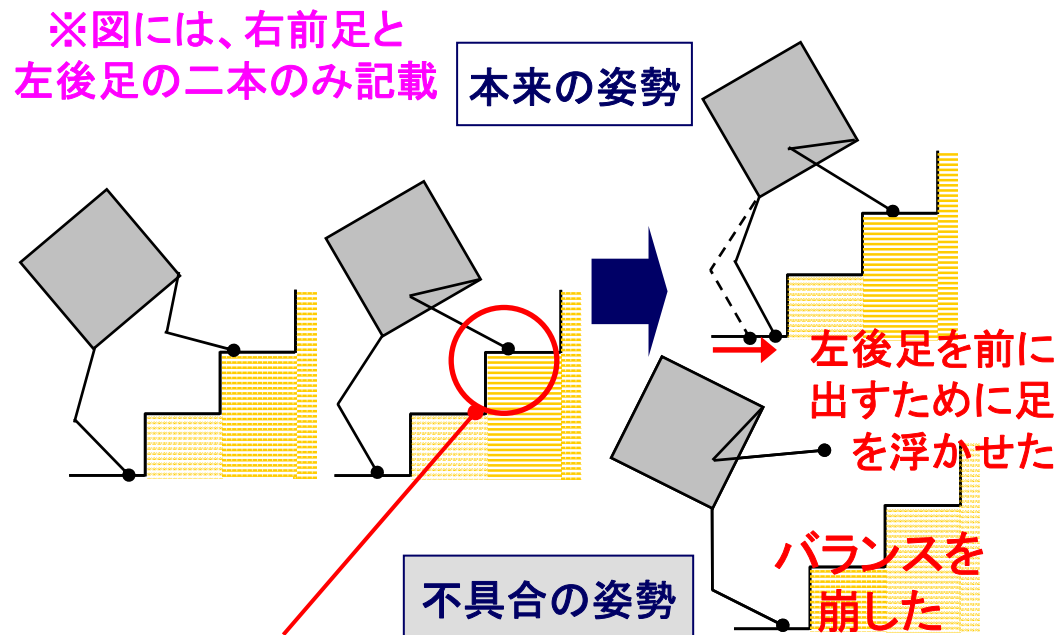
ロボットがトラス室に入域後、キャットウォーク上へアクセスする際、ロボットが体勢を崩して動作不可となったため、調査を中断した。

推定原因

ロボットの足先が階段のグレーチングの隙間に引っかかり、ロボットの足が拘束され、歪が生じたことにより、体制を崩した。

対策案

- グレーチング上に鉄板を設置し、隙間のない状態にする。
- グレーチング上であっても、拘束によってロボットの足に歪が加わらないようにソフトの改善を検討中。



グレーチングの隙間で拘束され、ロボットを後ろに倒そうとする歪が生じた。

2-2. 不具合事象の原因と対策②(アーム過旋回事象)

事象の概要(H24.12.18発生)

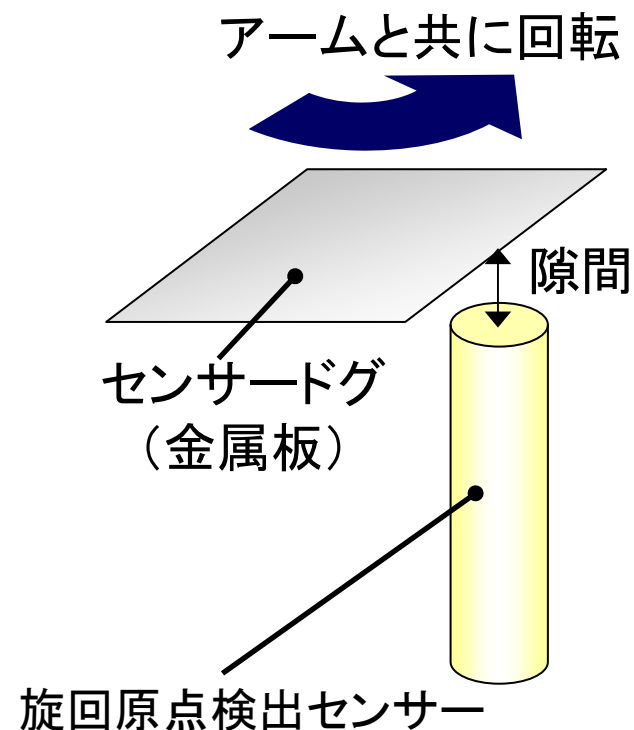
4足歩行ロボットがトラス室に入域してキャットウォーク上の停止位置までアクセスした後、小型走行車をトラス表面上に配置するために、4足歩行ロボットのアームを動作させた際に不具合が発生し、アーム操作ができなくなった。

原因

アーム旋回原点検出用の金属板(センサードグ)に何らかの原因で外力が加わり反ってしまったため、金属板とセンサー間の隙間が広がって、センサーによる感知ができず、本来止まるべき位置でアームが停止しなかった。

対策案

- 旋回原点検出センサーを撤去することを検討中。
- アームの初期位置を旋回原点として認識させることを検討中。

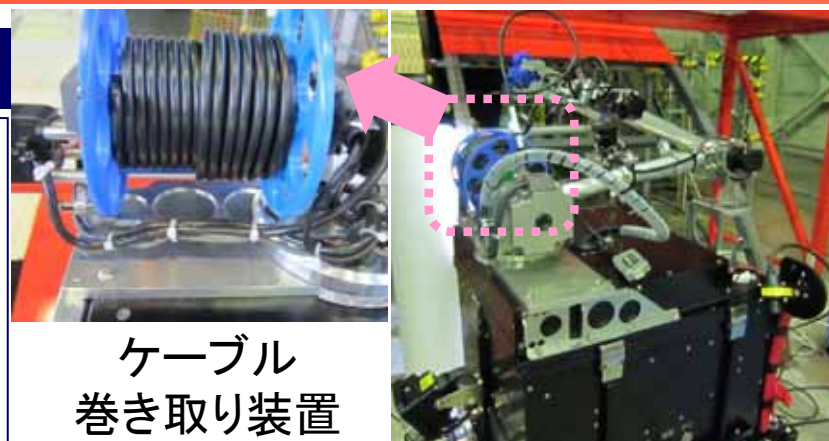


2-3. 不具合事象の原因と対策③(ケーブル巻取装置制御不能事象)

5

事象の概要(H24.12.21発生)

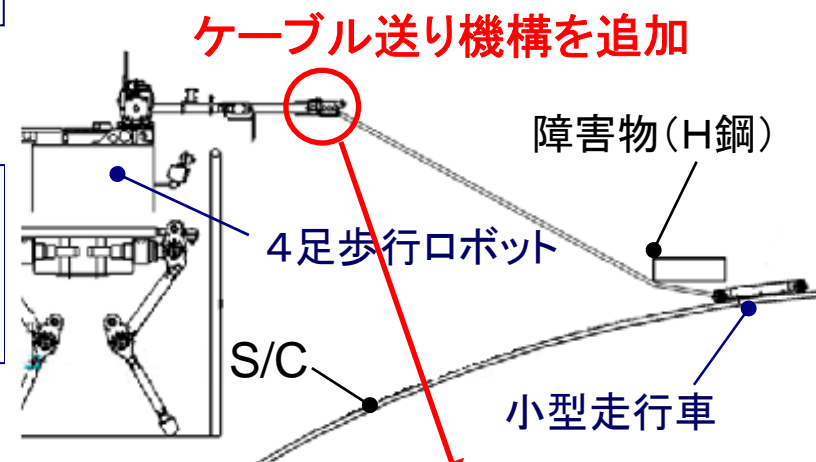
小型走行車をS/Cまで吊り降ろし走行させたが、4足歩行ロボットと小型走行車をつなぐケーブルの巻き取り装置の操作を遠隔で制御できなくなったことにより、調査中断。上記不具合により小型走行車の回収も困難となったことから、小型走行車を切り離し、4足歩行ロボットのみ北東三角コーナーに帰還させた。



ケーブル巻き取り装置

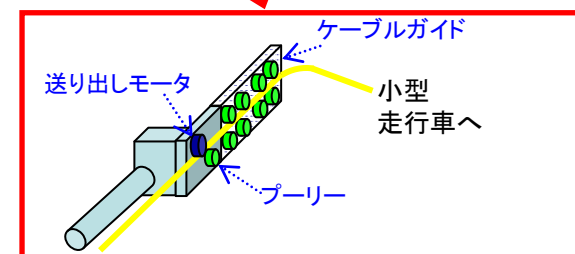
原因

ケーブルがS/C上の障害物と接触し、小型走行車の駆動力でケーブルを引き出せなくなったため、ケーブルドラムを回転させたが、空転して送り出せなかった。














対策案

- アーム先端にケーブル送り機構を追加することを検討中。
- ケーブル巻き状態の監視のためのカメラ追加を検討中。



3. スケジュール

項目	12月	1月	2月	3月
実機工程 (2号機ベント管下部 周辺調査)	12/11  12/21		準備作業  ベント管下部周辺調査 	
4足歩行ロボット 技術WG		1/9  第1回WG	1/23  第2回WG	2/15  第3回WG
課題の抽出				
課題の対策案の検討				
検証試験(モックアップ 試験)及び習熟訓練		工場試験  5号機モックアップ試験 	5号機習熟訓練 	

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		12月		1月			2月		3月	4月	備考		
			23	30	6	13	20	27	3	10	下	上	中		下	前
汚染水処理に伴う二次廃棄物の処理・処分		1. 水処理二次廃棄物の性状把握のための分析計画立案 (実績) 【研究開発】廃ゼオライト・スラッジ等の性状調査 ・滞留水試料の分析 (JAEAにて) ・除染装置から発生するスラッジのサンプリング方法検討 (予定) 【研究開発】廃ゼオライト・スラッジ等の性状調査 ・滞留水試料の分析 (JAEAにて) ・除染装置から発生するスラッジのサンプリング方法検討	検討・設計	【研究開発】スラッジのサンプリング方法検討												
			現場作業	【研究開発】JAEAにて試料の分析 (現場: JAEA東海)												
		2. 水処理二次廃棄物の長期保管等のための検討 (実績) 【研究開発】長期保管方策の検討 ・長期保管のための各種特性試験 (予定) 【研究開発】長期保管方策の検討 ・長期保管のための各種特性試験	検討・設計	【研究開発】東電・JAEAによる検討												
放射線性廃棄物処理・処分		3. 水処理二次廃棄物の管理 (線量低減) (実績) ・線量低減対策検討 ・セシウム吸着塔一時保管施設 (第一施設) の追加遮へい設置 ・第四施設の追設 (予定) ・線量低減対策検討 ・セシウム吸着塔一時保管施設 (第一施設) の追加遮へい設置 ・第四施設の追設	検討・設計	線量低減対策検討												
			現場作業	セシウム吸着塔一時保管施設 (第一施設) の追加遮へい設置 第四施設の追設・第一施設からの吸着塔の移動												
		1. 放射性廃棄物管理・ガレキ等の管理 (保管量確認、線量率測定) (実績) ・一時保管エリアの保管量確認 / 線量率測定および集計 ・ガレキ等の将来的な保管方法の検討 ・一時保管施設へのガレキ等の受入れ ・固体廃棄物貯蔵庫の復旧 (転倒ドラム缶の復旧) ・固体廃棄物貯蔵庫第7/8棟地下階へのガレキ等受入れ ・仮設保管設備へのドラム缶移動 ・伐採木一時保管槽設置準備工事 (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 ・一時保管施設へのガレキ等の受入れ ・固体廃棄物貯蔵庫の復旧 (転倒ドラム缶の復旧) ・固体廃棄物貯蔵庫第7/8棟地下階へのガレキ等受入れ ・仮設保管設備へのドラム缶移動 ・伐採木一時保管槽設置準備工事、伐採木受入れ ・一時保管エリアBからQへのガレキ等移動	検討・設計	一時保管エリアの保管量、線量率集計 ガレキ等の将来的な保管方法の検討												
放射線性廃棄物処理・処分		2. ガレキ・伐採木・土壌等の性状調査のための検討 (実績) 【研究開発】ガレキ等の性状調査等 ・文献調査に基づく検討 ・ガレキ等のサンプリング・分析方法検討 (予定) 【研究開発】ガレキ等のサンプリング ・文献調査に基づく検討 ・ガレキ等のサンプリング・分析方法検討	検討・設計	【研究開発】東電・JAEAによる検討 【研究開発】ガレキ等のサンプリング・分析方法検討												
			現場作業	【研究開発】ガレキ等のサンプリング												
		3. 雑固体廃棄物の減容の検討 (実績) ・雑固体廃棄物焼却設備の設計 ・雑固体廃棄物焼却設備にかかる事前調査等 (伐採・敷地造成等) (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事前調査等 (伐採・敷地造成等)	検討・設計	雑固体廃棄物焼却設備の設計												
			現場作業	雑固体廃棄物焼却設備にかかる事前調査等 (伐採・敷地造成等) 雑固体廃棄物焼却設備にかかる建屋工事												

ガレキ・伐採木の管理状況(H24.12.27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 (H24.11.30)	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	35 %
A : 敷地北側	0.35	コンクリート、金属	仮設保管設備	5,000 m ³	- m ³	43 %
B : 敷地北側	0.05	コンクリート、金属	容器	4,000 m ³	- m ³	98 %
C : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	屋外集積	31,000 m ³	+ 2000 m ³	90 %
D : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	シート養生	2,000 m ³	- m ³	86 %
E : 敷地北側	0.01	コンクリート、金属	シート養生	3,000 m ³	- m ³	88 %
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	コンクリート、金属	覆土式一時保管施設	5,000 m ³	+ 1000 m ³	66 %
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 %
合計(コンクリート、金属)				59,000 m ³	+ 3000 m ³	68 %
G : 敷地北側	0.01	伐採木	屋外集積	11,000 m ³	- 7000 m ³	53 %
H : 敷地北側	0.01	伐採木	屋外集積	16,000 m ³	- m ³	93 %
I : 敷地北側	0.02	伐採木	屋外集積	11,000 m ³	- m ³	100 %
J : 敷地南側	0.06	伐採木	屋外集積	12,000 m ³	- m ³	77 %
K : 敷地南側	0.05	伐採木	屋外集積	5,000 m ³	- m ³	100 %
M : 敷地西側	0.01	伐採木	屋外集積	17,000 m ³	+ 6000 m ³	80 %
合計(伐採木)				72,000 m ³	- 1000 m ³	79 %

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1月31日

東京電力株式会社

ガレキ・伐採木の線量低減対策工程

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 ガレキ収容	11/17に収容完了			100%
	2 槽目 緩衝材・遮水シート 覆土	12月までに緩衝材 遮水シート完了	[進捗バー]		50%
	2 槽目 ガレキ収容	[進捗バー]			50%
	2 槽目 緩衝材・遮水シート 覆土		[進捗バー]		—
② エリアAでの 暫定的遮へい対策	遮へい土嚢の製作	[進捗バー]	[進捗バー]		60%
	ガレキの成型		[進捗バー]		—
	鉄板敷き			[進捗バー]	—
	遮へい土嚢の設置			[進捗バー]	—
③ ガレキの移動対策 (エリアBからQ)	エリア整備		[進捗バー]		—
	コンテナの移動		[進捗バー]		—
④ 伐採木の覆土対策	保管槽構築	[進捗バー]	[進捗バー]		10%
	伐採木収容		[進捗バー]		—
	覆土・遮水シート		[進捗バー]		—

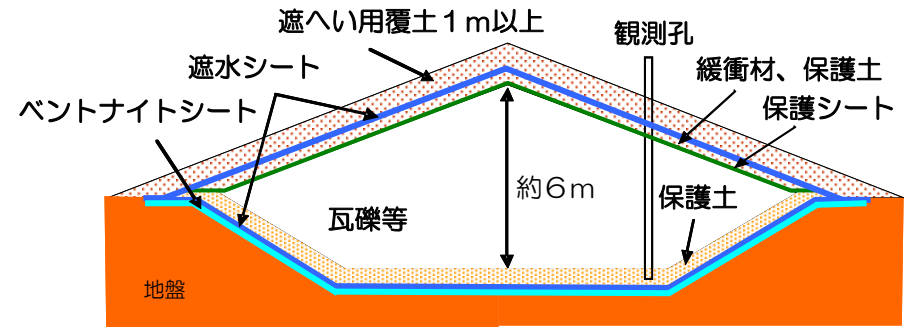
対策①ガレキの覆土対策の進捗状況

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・遮へい用覆土設置開始（作業中）

2 槽目

- ・ 12/17瓦礫搬入開始（作業中）



覆土式一時保管施設概略図【断面図】



2 槽目の状況（1/16撮影）



1 槽目の状況（1/16撮影）

対策④伐採木の覆土対策の進捗状況

伐採木一時保管槽構築

- ・ 12/24築堤・擁壁設置開始（作業中）

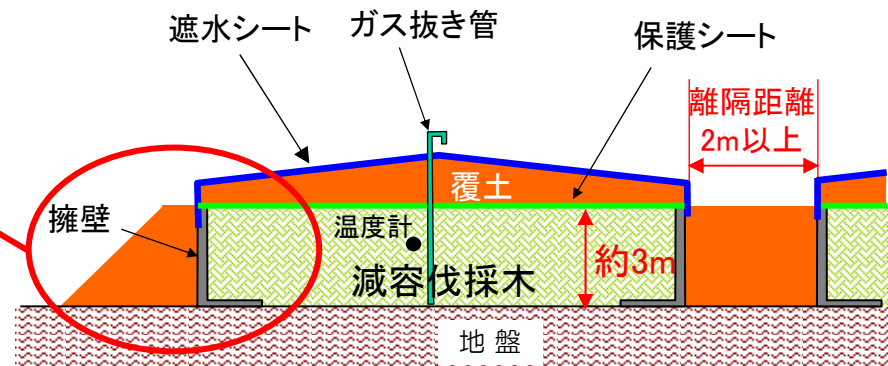
伐採木収容

- ・ 1月下旬；減容化・収容開始予定

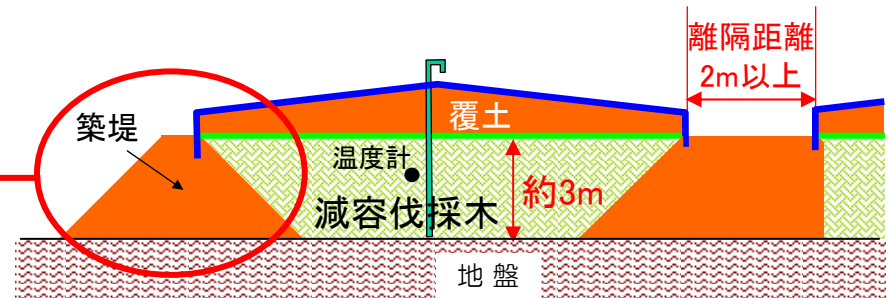


一時保管エリアGの状況（1/25撮影）

一時保管エリアTの状況（1/16撮影）



一時保管エリアGの状況（1/16撮影）



伐採木一時保管槽概略図【断面図】