

福島第一原子力発電所 固体廃棄物の保管管理計画
～2020年度改訂について～
(案)

2020年8月31日

東京電力ホールディングス株式会社

1. 保管管理計画における管理方針

- 中長期ロードマップの目標工程「2028年度内までに、水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除く全ての固体廃棄物（伐採木、ガレキ類、汚染土、使用済保護衣等）の屋外での保管を解消」の達成のため下記を実施
 - 当面10年程度の固体廃棄物^{*1}の発生量予測を踏まえ、遮へい・飛散抑制機能を備えた設備を導入し、継続的なモニタリングにより適正に保管していく
 - 「瓦礫等」については、より一層のリスク低減をめざし、可能な限り減容した上で建屋内保管へ集約し、固体廃棄物貯蔵庫外の一時的保管エリアを解消していく
 - 「水処理二次廃棄物」については、保管施設を設置し、屋外での一時的保管エリアを可能な限り解消していく。建屋内への保管に移行する際は、廃棄物の性状に応じて、適宜、減容処理や安定化処理を検討・実施する
 - なお、固体廃棄物貯蔵庫外の一時的保管を当面継続するものとして、表面線量率が極めて低い金属・コンクリート^{*2}やフランジタンクの解体タンク片等については、当面固体廃棄物貯蔵庫外の一時的保管を継続しつつ、処理方法や再利用・再使用を検討し、一時的保管エリアを解消していく

*1 「固体廃棄物」とは、「瓦礫等（瓦礫類、伐採木、使用済保護衣等）」「水処理二次廃棄物（吸着塔類、廃スラッジ、濃縮廃液スラリー）」や、事故以前から福島第一原子力発電所に保管されていた「放射性固体廃棄物」の総称

「放射性固体廃棄物」については、震災前に設置した施設の中で保管しており、引き続き適切に管理

*2 表面線量率が0.005mSv/h未満である瓦礫類。0.005mSv/hは、年間2000時間作業した時の被ばく線量が、線量限度5年100mSv/となる1時間値（0.01mSv/h）の半分で、敷地内除染の目標線量率と同値

■ 2019年6月改訂版からの主な変更点は、以下の通り

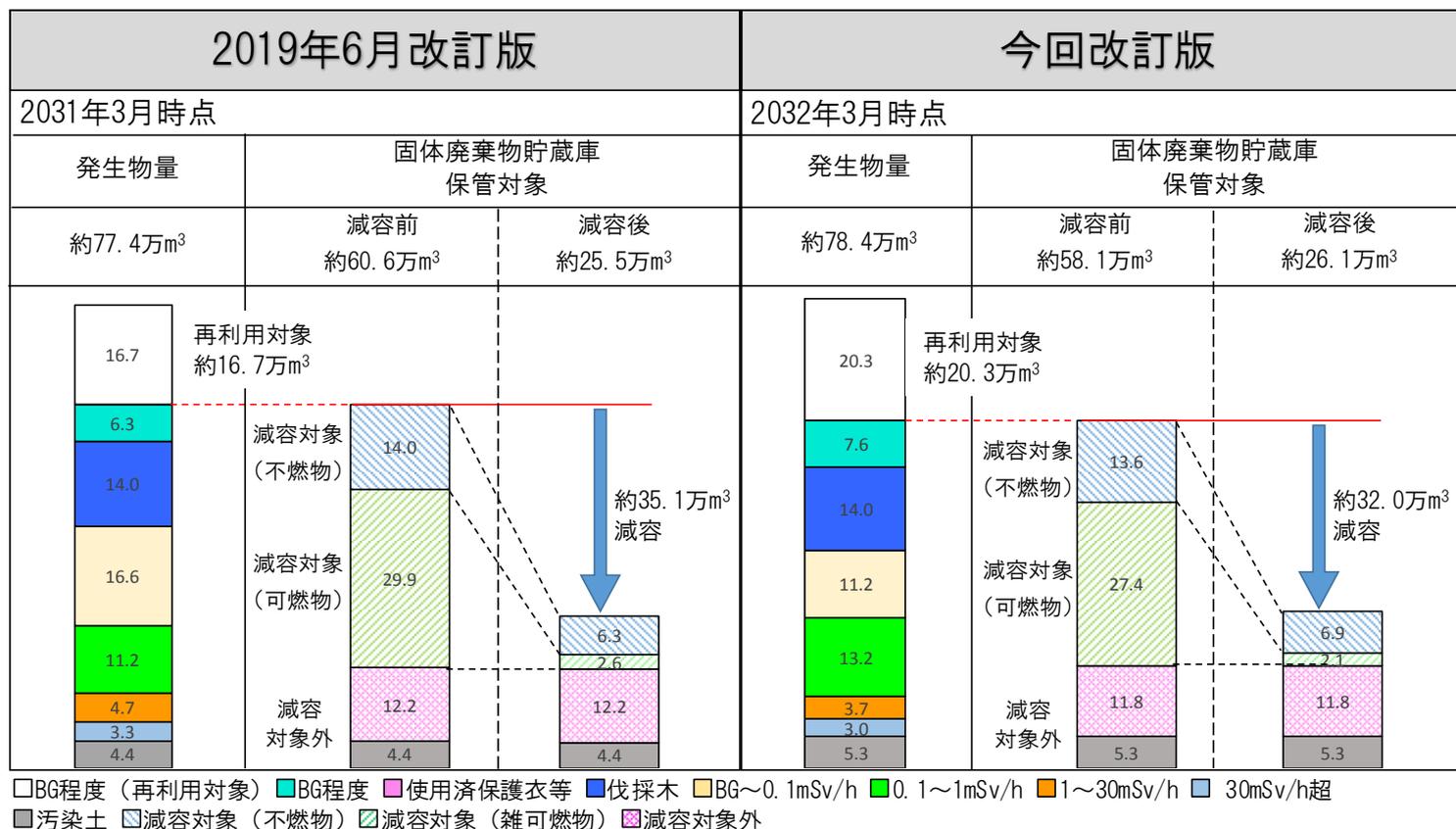
- 「瓦礫等」「水処理二次廃棄物」の発生量実績・発生量予測値更新（共通事項）
 - 2020年3月末までの実績を反映
 - 発生量予測は最新の工事計画や「廃炉中長期実行プラン2020」を踏まえて見直し
- 「瓦礫等」の発生量実績・発生量予測値更新
 - 使用済保護衣等の発生量について2019年度の発生実績を基に予測
- 「水処理二次廃棄物」の発生量実績・発生量予測値更新
 - 今後処理が必要となる汚染水量の想定から、吸着塔類の発生量を予測
- 施設設計の進捗を反映
 - 保管施設（ガレキ類、汚染土）の全体計画見直し
 - 施設概要に設計および工事の進捗を反映
- 記載の適正化

3. 2020年7月改訂版 「瓦礫等」の実績・発生量予測

「瓦礫等」の実績・発生量予測は、2020年3月末の実績の反映や、最新の工事計画等を踏まえた10年分の廃棄物発生量を予測し、設備設置の計画に影響が無いことを確認した。

また「瓦礫等」の一時保管の解消時期*は、中長期ロードマップの目標工程（2028年度）を達成する見通し。

*再利用・再使用対象を除く



4. 保管施設※¹ (ガレキ類、汚染土)の全体計画見直し

- 施設設計の進捗に伴い、増設固体廃棄物貯蔵庫のうち、第10棟と汚染土専用貯蔵庫を統合

2019年度改訂版 保管管理計画 → 2020年度改訂版 保管管理計画

①増設固体廃棄物貯蔵庫

	保管容量
第10棟 (低線量※ ²)	約4.5万m ³
第11棟 (高線量)	約3.5万m ³
第12棟以降	約6.0万m ³
合計	約14.0万m ³

②汚染土専用貯蔵庫

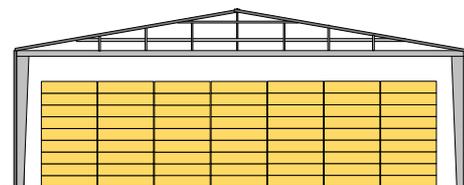
	保管容量
汚染土 (低線量※)	約5.5万m ³

① + ②合計 : 約19.5万m³

①+②
増設固体廃棄物貯蔵庫

	保管容量
第10棟 (低線量※ ²)	約8.0万m ³
第11棟	約11.5万m ³

固体廃棄物貯蔵庫第10棟で貯蔵
→他の瓦礫類(金属など)と同様に、
汚染土を金属容器に収納し保管



固体廃棄物貯蔵庫第10棟
イメージ図

① + ②合計 : 約19.5万m³

※1) 大型廃棄物保管庫については、計画変更なし
 ※2) 表面線量率1.0mSv/h以下の廃棄物を指す

現在の姿 注

瓦礫等の保管状況

現在の保管量
約**47**万m³
(2020年3月時点)

瓦礫類（可燃物）・伐採木・使用済保護衣



瓦礫類（金属・コンクリート等）
0.005～1mSv毎時



汚染土（0.005～1mSv毎時）



金属・コンクリート等（0.005mSv毎時未満）



水処理二次廃棄物の保管状況



当面10年程度
の予測
約**78**万m³
(※2)

約28万m³

約17万m³

約7万m³

約5万m³

約22万m³

約6,200基

10年後の姿

焼却処理

焼却炉前処理設備
(2025年度竣工予定)

破砕装置例

雑固体廃棄物焼却設備
(2020年度竣工予定)

増設雑固体廃棄物焼却設備
(2020年度竣工予定)

2020年6月
系統試験開始

2020年度内の運用開始
に向け設置工事を継続
実施中

本工事状況

減容処理

減容処理設備
(2022年度竣工予定)

コンクリート破砕機例
金属切断機例

約**26**万m³
(※2)

約2万m³

約5万m³

約7万m³

約7万m³

約5万m³

凡例 : 新增設する設備・施設

保管・管理

固体廃棄物貯蔵庫
(保管容量約26万m³)

既設固体廃棄物貯蔵庫
第1～8棟（既設）
第9棟（2018年2月運用開始）

増設固体廃棄物貯蔵庫
第10棟・第11棟
(2022年度以降 竣工予定)

使用済吸着塔一時保管施設

大型廃棄物保管庫
(2021年度竣工予定)
2021年度の運用開始に向け設置工事を実施中

本工事状況

約20万m³ → **リサイクルを検討**

処理方策等は今後検討

(※1) 焼却処理、減容処理、リサイクル処理が困難な場合は、処理をせずに直接固体廃棄物貯蔵庫にて保管
(※2) 数値は端数処理により、1万m³未満で四捨五入しているため、内訳の合計値と整合しない場合がある

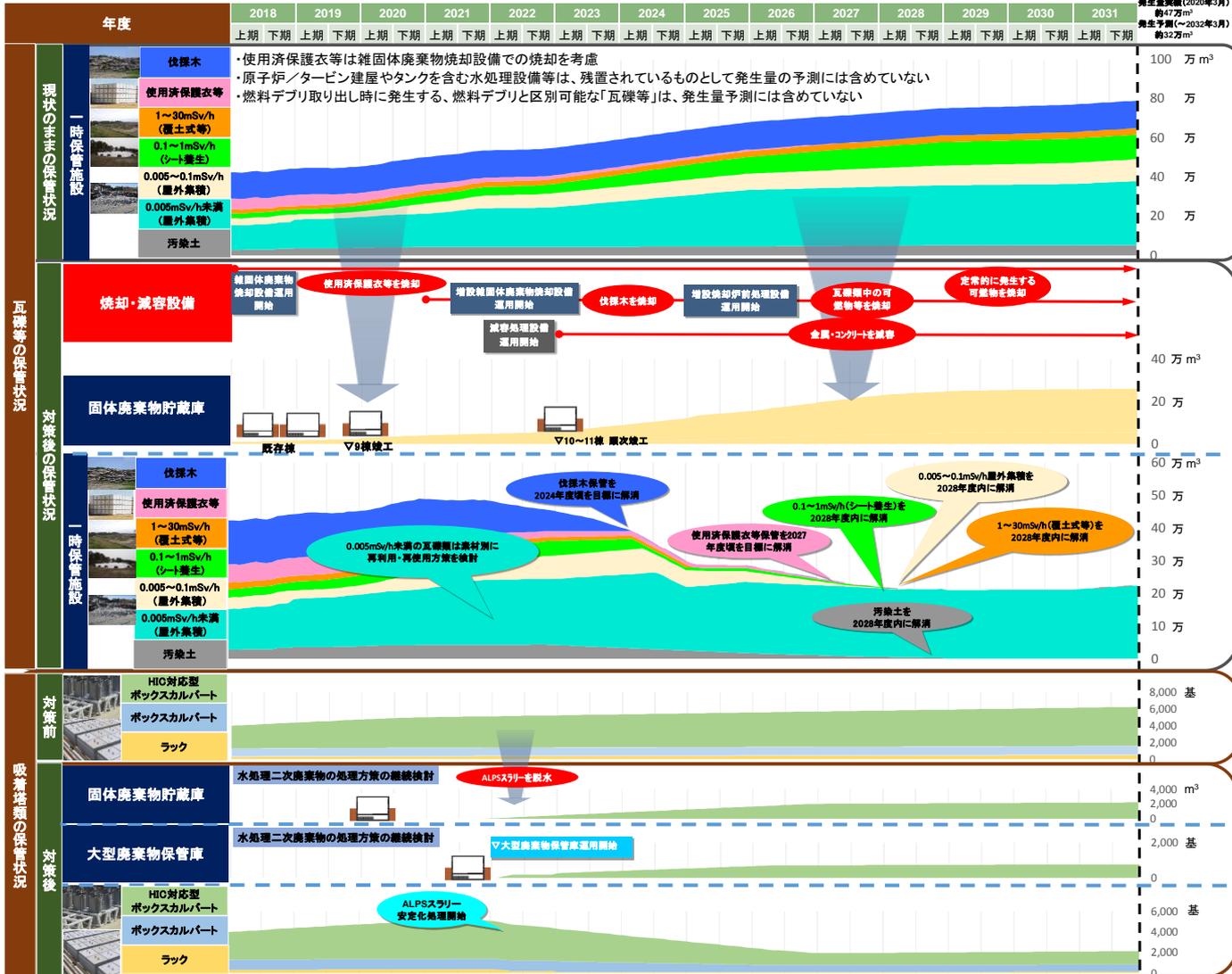
- 屋内保管への集約および屋外保管の解消により、敷地境界の線量は低減する見通しです。
- 焼却設備の排ガスや敷地境界の線量を計測し、ホームページ等にて公表しています。

注) 現時点で処理・再利用が決まっている焼却前の使用済保護衣類、BGLレベルのコンクリートガラは含んでいない

東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管イメージ

- ・敷地境界線量への影響が高い瓦礫等から優先的に建屋内保管に移行
- ・可能な限り、可燃物は焼却、金属・コンクリートは減容処理した上で、建屋内に保管
- ・今後の廃炉作業の進捗状況や瓦礫等発生量の将来予測の見直し等を、適宜反映していく

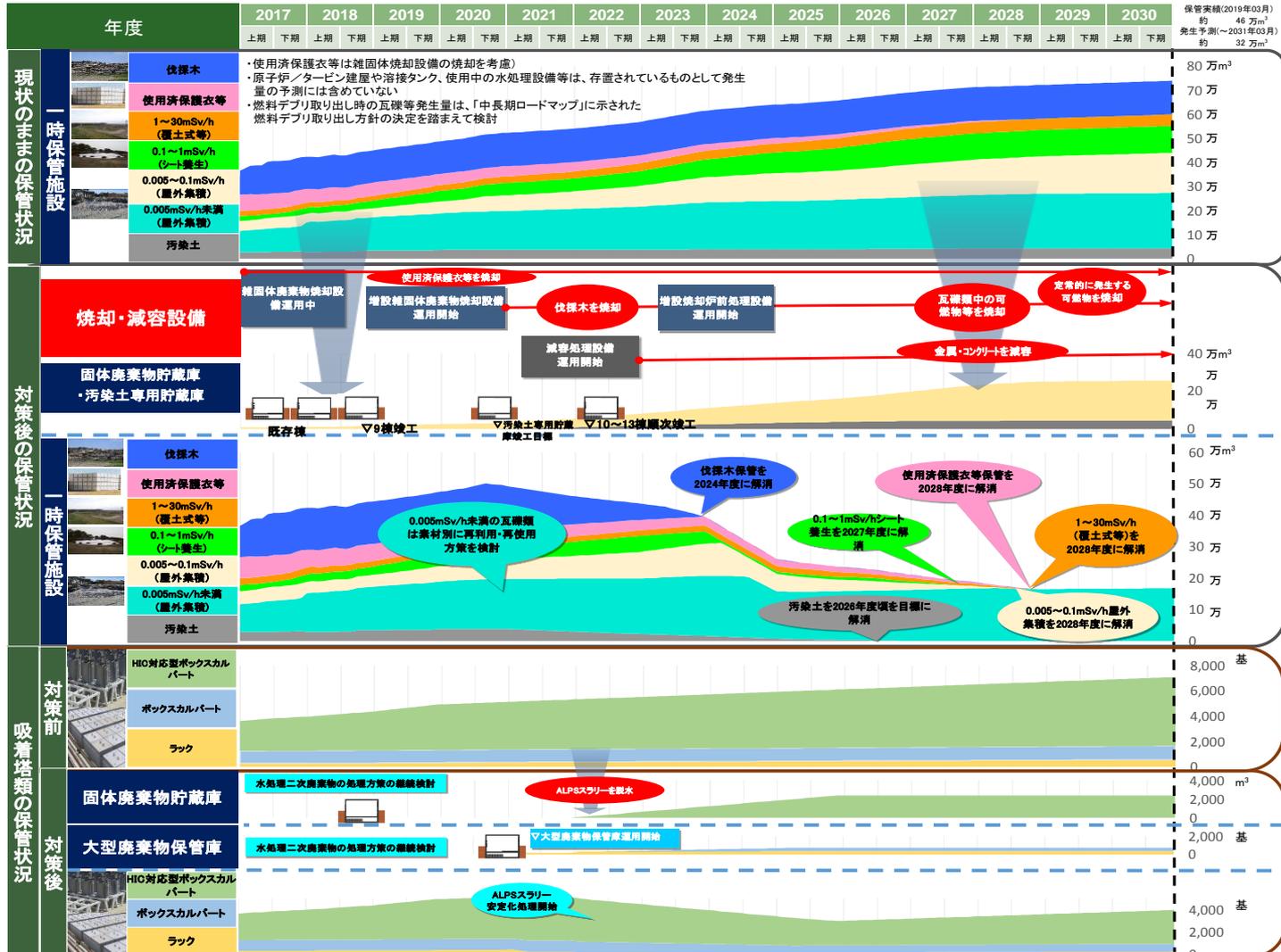
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社
 発生実績(2020年3月) 約47万m³
 発生予測(～2032年3月) 約52万m³



東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の瓦礫等保管のイメージ

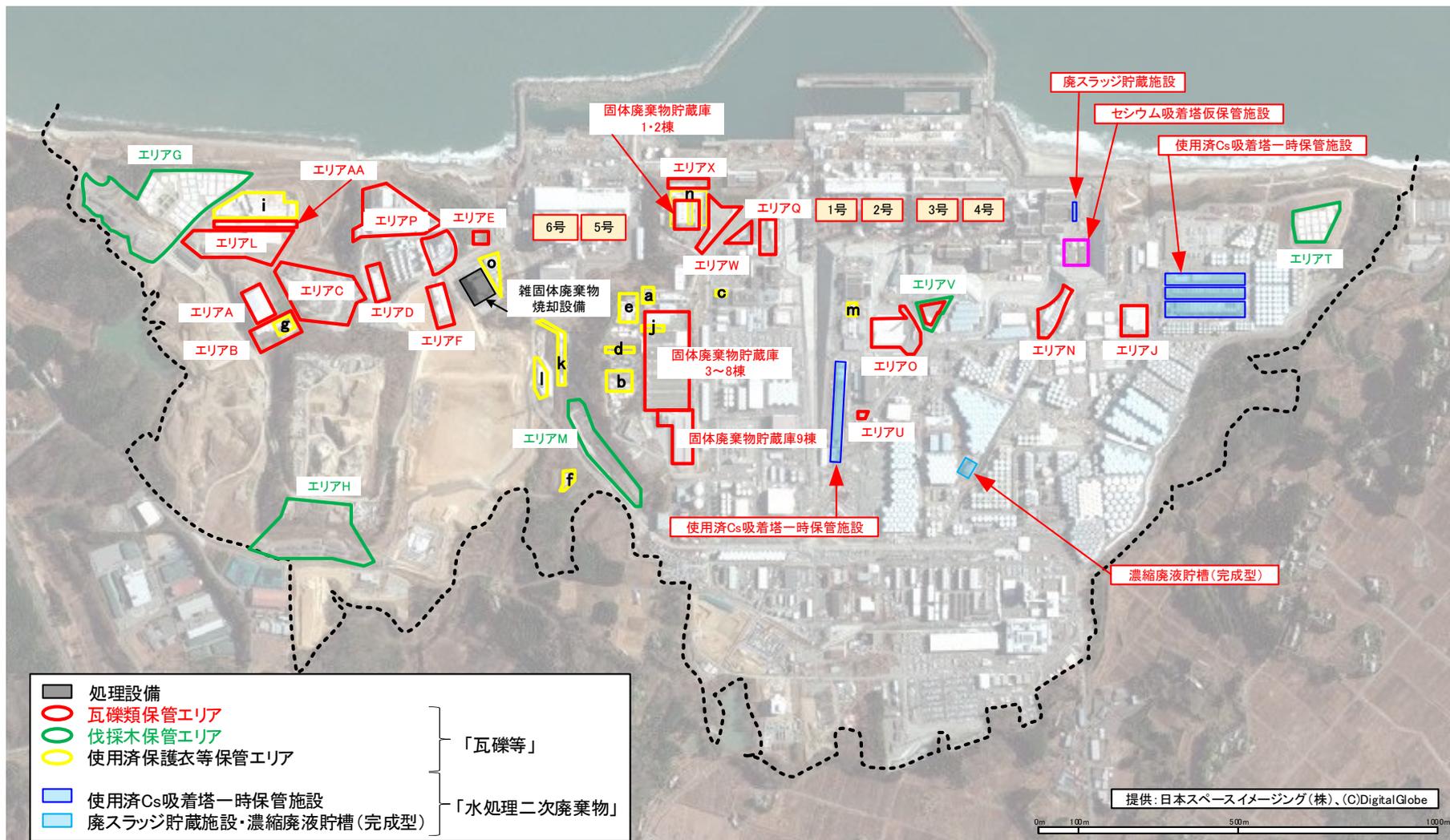
- ・敷地境界線量への影響が高い瓦礫等から優先的に建屋内保管に移行
- ・可能な限り、可燃物は焼却、金属・コンクリートは減容処理した上で、建屋内に保管
- ・今後の廃炉作業の進捗状況や瓦礫等発生量の将来予測の見直し等を、適宜反映していく

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社



7. 「瓦礫等」及び「水処理二次廃棄物」の保管状況

敷地内に屋外の一時保管エリアが点在している状況



8. 「瓦礫等」及び「水処理二次廃棄物」の保管の将来像

■ 2028年度に「瓦礫等」の屋外一時保管を解消*

*再利用・再使用対象を除く



以下、参考資料

- 2032年時点において、再利用の検討対象となる金属が約20万m³発生すると予測
- 再利用対象物量予測（2032年時点）

対象物	物量	補足
解体タンク片	約6.2万m ³	・ 解体・除染後のフランジタンク解体片
その他	約14.1万m ³	・ 高性能容器（HIC）のステンレス補強体 ・ 除染後のブルータンクの解体タンク片 ・ 鋼材や破損等により再使用不可の足場材 等
合計	約20.3万m ³	

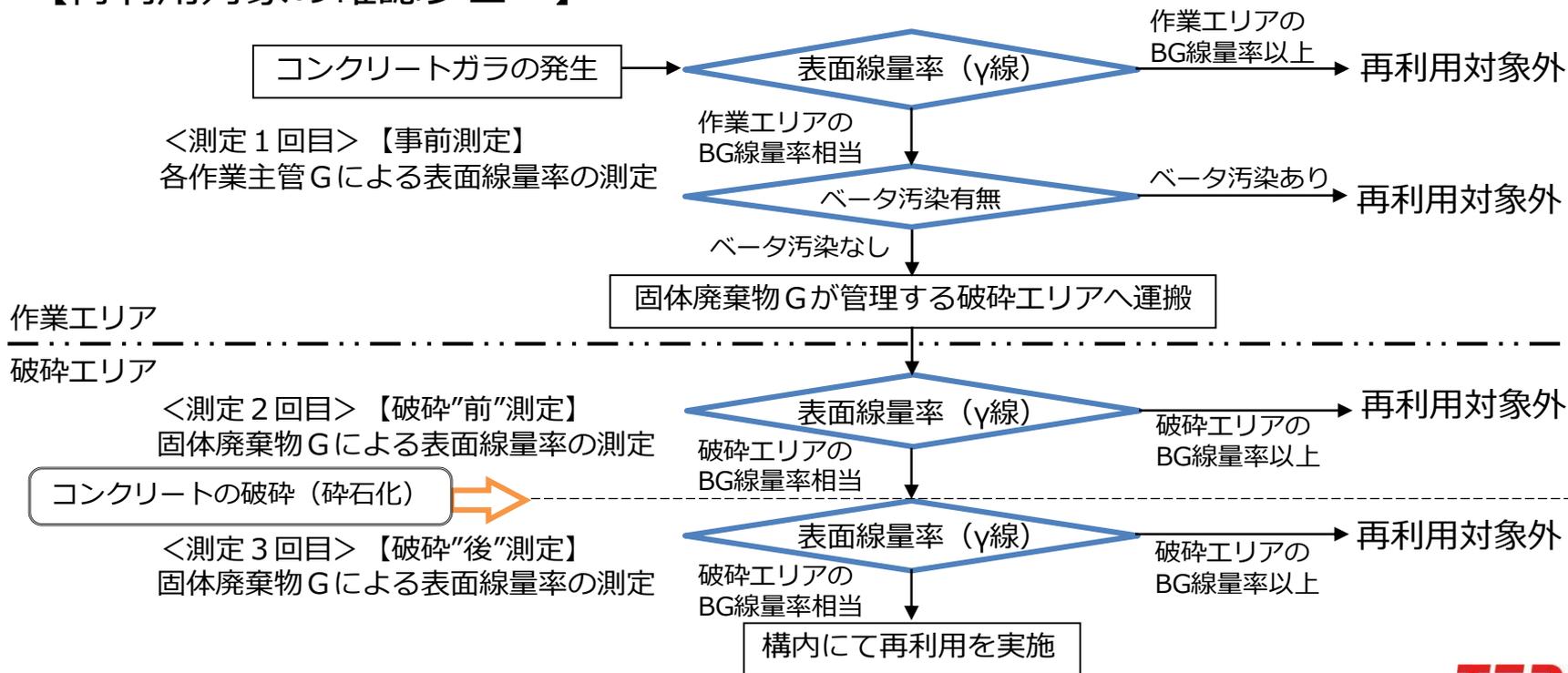
- 上記に関して再利用に供するための除染方法等を検討中

除染方法	化学除染	物理（機械）除染	溶融除染
	りん酸 除染法	スチールブラスト法	溶融スラグ除染法
工法概要	りん酸により炭素鋼表面の被膜を除去する方法	スチールの細片を研磨剤として空気と共に噴射し、汚染箇所を切創、破壊し除去する方法	母材（鉄など）と汚染元素の酸化物生成自由エネルギーの差を利用して、汚染元素をスラグ層に移行させる方法
二次廃棄物（例）	・ 放射性物質を含んだ廃液	・ 放射性物質を含んだ廃研磨剤（ブラスト材） ・ 空調フィルタ	・ 廃スラグ ・ 空調フィルタ
対象物	・ 炭素鋼	・ 凹凸の少ない金属（タンク片等）	・ 金属全般

- コンクリートガラの再利用実績
 - ◆ 対象となるコンクリートガラについては、作業主管Gの事前測定及び破碎前後に表面線量率がBG線量率相当であることを確認
 - ◆ 2019年度末までに約1.5万m³の再利用を実施（2019年度の主な再利用箇所を次ページに示す）

- 保管管理計画では、2032年3月までに約2.9万m³の砕石を再利用と予測
 - ◆ 2020年度以降も構内排水路整備工事等で再利用を計画

【再利用対象の確認フロー】



■ 主な**再利用場所**は以下の通り



再利用件名および施工状況	
①	<p>1F 震災遺構整備工事</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>施工前</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>施工後</p> </div> </div>
	<p>工事用重機・車両の管理・運用委託</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>施工前</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>施工後</p> </div> </div>
③	<p>敷地北側排水路新設工事</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>側溝基礎</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>枡基礎</p> </div> </div>

■ 2019年度の再利用実績

- ◆ 前述の確認フローに則り測定したコンクリートガラを再利用
- ◆ 再利用前後で再利用先の雰囲気線量率に有意な上昇がないことを確認

	再利用件名および施工状況	破砕時 測定データ		再利用先測定データ	
		コンクリートガラ 表面線量率	破砕エリア 雰囲気線量率	砕石敷設前 雰囲気線量率	砕石敷設後 雰囲気線量率
①	1F 震災遺構整備工事				
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>施工前</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>施工後</p>  </div> </div>	2 μSv/h	2 μSv/h	7 μSv/h	5 μSv/h
②	工事用重機・車両の管理・運用委託				
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>施工前</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>施工後</p>  </div> </div>	2 μSv/h	2 μSv/h	1 μSv/h	1 μSv/h
③	敷地北側排水路新設工事				
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>側溝基礎</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>柵基礎</p>  </div> </div>	2 μSv/h	2 μSv/h	4 μSv/h	3 μSv/h

- 雑固体廃棄物焼却設備から発生した焼却灰を収納した保管容器（ドラム缶）については、固体廃棄物貯蔵庫に保管する際に表面線量率を測定。
- 雑固体廃棄物焼却設備に関する実施計画で設定している核種組成比（汚染水の実測値に2年後の減衰を見込んで設定）を用いて解析的に算出した換算係数を乗じて放射能量を評価し記録している。

- なお、2016年3月の本設備の運用開始に先立ち実施したホット試験（2016年2月8日～3月3日）で採取した焼却灰について、過去に核種分析を実施^{※1}している。
 - ※1：2017年3月、技術研究組合国際廃炉研究開発機構/日本原子力研究開発機構（本分析は、廃棄物の処理・処分の安全性の見通しを得るためのデータを得ることを目的としていることから長半減期核種を主な対象としている。）

- 今後も必要に応じて（特に、焼却対象物の変更を行った際など^{※2}）焼却灰の採取を行い、廃棄物の処理・処分の安全性の見通しを得るために必要な廃棄物中に含まれる放射性核種の組成や濃度を把握するために分析を実施する。
 - ※2：なお、雑固体廃棄物焼却設備については、運用開始から現在に至るまで、ホット試験実施時と同様、使用済保護衣等の焼却を継続している。

焼却灰 — 核種分析結果

試料名	放射能濃度[Bq/g]					
	¹⁴ C (約5.7×10 ³ 年)	⁶⁰ Co (約5.3年)	⁶³ Ni (約1.0×10 ² 年)	⁹⁰ Sr (約29年)	¹³⁷ Cs (約30年)	¹⁵⁴ Eu (約8.6年)
ASH-HOT1-1	< 2 × 10 ⁻¹	(4.2±0.1) × 10 ¹	(1.3±0.1) × 10 ⁰	(6.1±0.1) × 10 ¹	(1.2±0.1) × 10 ³	< 2 × 10 ⁻¹
ASH-HOT1-2	(5.3±0.9) × 10 ⁻¹	(5.5±0.4) × 10 ⁰	< 2 × 10 ⁻¹	(3.3±0.1) × 10 ¹	(1.5±0.1) × 10 ³	< 2 × 10 ⁻¹
ASH-HOT1-3	(2.6±0.7) × 10 ⁻¹	(6.7±0.4) × 10 ⁰	< 5 × 10 ⁻¹	(3.7±0.1) × 10 ¹	(1.7±0.1) × 10 ²	< 2 × 10 ⁻¹
ASH-HOT1-5	(6.5±1.1) × 10 ⁻¹	(4.3±0.4) × 10 ⁰	< 2 × 10 ⁻¹	(6.4±0.1) × 10 ¹	(1.8±0.1) × 10 ³	< 9 × 10 ⁻²
ASH-HOT1-6	(3.7±0.9) × 10 ⁻¹	(8.3±0.5) × 10 ⁰	(1.7±0.5) × 10 ⁻¹	(1.2±0.1) × 10 ²	(2.5±0.1) × 10 ³	< 2 × 10 ⁻¹

試料名	放射能濃度[Bq/g]			
	²³⁸ Pu (約88年)	²³⁹ Pu+ ²⁴⁰ Pu (約2.4×10 ⁴ 年 約6.6×10 ³ 年)	²⁴¹ Am (約4.3×10 ² 年)	²⁴⁴ Cm (約18年)
ASH-HOT1-1	(3.6±0.2) × 10 ⁻²	(1.1±0.1) × 10 ⁻²	(1.0±0.1) × 10 ⁻²	(7.2±0.8) × 10 ⁻³
ASH-HOT1-2	(6.0±0.7) × 10 ⁻³	(4.7±0.6) × 10 ⁻³	(3.1±0.5) × 10 ⁻³	(3.1±0.5) × 10 ⁻³
ASH-HOT1-3	(2.2±0.2) × 10 ⁻²	(1.0±0.1) × 10 ⁻²	(6.4±0.7) × 10 ⁻³	(5.3±0.7) × 10 ⁻³
ASH-HOT1-5	(1.0±0.1) × 10 ⁻²	(3.1±0.5) × 10 ⁻³	(3.5±0.5) × 10 ⁻³	(4.1±0.5) × 10 ⁻³
ASH-HOT1-6	(8.0±0.8) × 10 ⁻³	(2.8±0.5) × 10 ⁻³	(6.7±0.7) × 10 ⁻³	(1.9±0.4) × 10 ⁻³

- ⁶⁰Co、⁹⁰Sr、¹³⁷Cs、Pu、²⁴¹Am、²⁴⁴Cmはすべての試料で検出された。
- ¹⁴Cは4試料で、⁶³Niは2試料で検出された。¹⁵⁴Euはすべての試料で不検出であった。

至近のプラント状況や試験結果を踏まえた
実施計画Ⅲ 第1編 第18条, 第19条, 第25条の
変更について (案)

2020年8月31日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

はじめに

■ 特定原子力施設監視・評価検討会（2020年6月15日）

実施計画Ⅲ第1編LCO適正化の全体方針について議論し，以下の方針で進めていくこととなった。

- ✓ 発電炉のLCOの概念を1Fに適用する是非を含め，1FにおけるLCOのあり方について，事業者と規制側で認識を揃える必要がある。
- ✓ 上述の議論とは並行して，速やかに変更可能なLCOについては早急に変更申請すること。

LCO：運転上の制限（Limiting Conditions for Operation）

■ 実施計画変更認可申請（2020年8月11日）

上記を踏まえ，至近のプラント状況や試験結果などの実績より，時間的余裕や代替措置等が明らかになっている以下のLCO条文について変更申請し，現在審査対応中。

- ✓ 第18条（原子炉注水系）
- ✓ 第19条（非常用水源）
- ✓ 第25条（格納容器内の不活性雰囲気維持機能）

■ 本日は現在申請中の第18条，第19条，第25条の変更内容についてご説明する。

申請内容の位置づけ（LCO適正化の全体方針）

- リスクの状況変化をふまえ、必要とされる安全機能やLCOの適正化を検討する

（１）各設備の安全評価の再評価等により、LCOの適正化を計画的かつ継続的に実施

<実施計画Ⅱ（設備設計）>
安全評価の再評価等により、各設備で確保されるべき必要な安全機能や、必要な設計上の考慮の再整理



<実施計画Ⅲ（LCO, LCO以外）>
再整理した安全機能を確保するために遵守すべき制限事項の適正化

<適正化の観点（例）>

- ・ダスト飛散，敷地境界への放射線影響，臨界，設備の多重性，信頼性等
- ・「措置を講ずべき事項」をふまえた各設備共通した考え方の整理

【今回申請内容(実施計画Ⅲ第1編第18条, 第19条, 第25条)】

（２）至近のプラント状況や試験結果などの実績をふまえ、速やかにLCOを適正化

<実施計画Ⅲ（LCO）>
現状のリスクの実態に即した、LCOの速やかな適正化

<速やかな適正化の観点>

- ・LCO設定当初の状況と現状との差異の分析
- ・これまでのLCO逸脱事象に対する安全上の影響有無

- 中長期的なリスク低減を図る対策（1F廃炉作業）については、今後の廃炉作業の進捗にあわせ、「措置を講ずべき事項」をふまえた安全確保の考え方について整理していく。

変更内容

- 実施計画Ⅲ第1編運転上の制限に係る条文（LCO条文）のうち、至近のプラント状況や試験結果を踏まえ、速やかな適正化が必要と考えられる条文について、変更を行うこと。

対象条文	適正化の概要
第18条 原子炉注水系	<原子炉注水> 注水量の確保：24時間以内の注水停止をLCOから除外 待機要求：専用D/Gを持つ系統に限定しない 注水量増加幅：1.0m ³ /h → 1.5m ³ /h に変更 <RPV/PCV温度> 温度を測定により確認できない場合には、温度を評価する
第19条 非常用水源	削除
第25条 格納容器内の不活性雰囲気維持機能	運転確認項目の一部変更 （窒素封入圧力の確認、窒素濃度の確認の削除）

- 上記反映に伴い、他条文に軽微な変更を行うこと。（第3条，第68条）

背景

- 時間経過による崩壊熱の低下や廃炉作業の進捗に伴い、事故直後と比較して福島第一のリスクは低減され、全体的に安全性が向上してきている状況である。
- 第81回特定原子力施設監視・評価検討会（2020年6月15日）において、LCO条文の適正化に関する議論を行い、全体的なLCO条文の適正化については継続して議論していくものの、現状のリスクの実態に即して速やかに適正化すべきLCO条文については、先行して変更申請を行うこととなった。
- 上記を踏まえ、至近のプラント状況や試験結果などの実績より、時間的余裕や代替措置が明らかになっているLCO条文について、プラントの実態と合わせることを目的とした変更を行う。
- なお、今回申請範囲外としているLCO条文についても、各設備の安全評価等を踏まえた検討が纏まり次第、別途、安全機能とLCO条文の適正化を目的とした変更申請を行う予定。

LCO条文の速やかな適正化の方向性

- 第18条～第29条のLCOについて、当初LCOに設定した目的と、現状との差異を整理した結果、原子炉注水系、非常用水源、不活性雰囲気維持については、速やかな適正化が必要（青枠部分）。

条文	現状LCO(概要)	今回の変更	適正化の方向性	抽出した現状との差異（変更根拠）
第18条 (原子炉注水系)	<p><原子炉注水></p> <p>①必要注水量の確保（連続）</p> <p>②炉注専用D/Gを持つ系統の常時待機</p> <p>③臨界防止のため、注水量増加幅を1.0m³/h以下に制限</p> <p><RPV/PCV温度></p> <p>④ RPV底部温度,PCV温度の確認（RPV底部温度 80℃以下など）</p>	<p><原子炉注水></p> <p>①一時的な注水停止を許容</p> <p>②待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない</p> <p>③注水量増加幅の制限を従来の1.0m³/hから1.5m³/hに変更</p> <p><RPV/PCV温度></p> <p>④温度を測定により確認できない場合には、温度を評価する</p>	<p><原子炉注水></p> <p>①一時的な注水停止は問題ないことを、注水停止試験で確認</p> <p>②復旧時間余裕の拡大により、余裕時間内に常用系の電源復旧は可能</p> <p>②当初よりも常用設備の信頼性が向上し、設備に専用D/GのLCO必要性なし</p> <p>③過去試験で約1.5m³/hの増加実績あり（未臨界を維持）</p> <p><RPV/PCV温度></p> <p>④注水停止試験実績からRPVやPCVの温度は概ね評価可能</p>	
第19条 (非常用水源)	非常用水源として、ろ過水タンク,純水タンクの保有水確保	<p>削除</p> <p>今回は運転確認項目の一部のみ変更</p>		復旧時間余裕の拡大により、余裕時間内に炉注水の復旧は可能（常用水源として2,3号CST, 高台処理水バッファタンクもあり）
第25条 (不活性雰囲気維持)	<p>①PSA 1台の運転確認（封入圧力・封入流量の確保, 窒素純度99%以上など）</p> <p>②窒素専用D/Gを持つ系統の常時待機</p> <p>③PCV内水素濃度2.5%以下</p>	<p>①PSAの運転確認を廃止し「待機中の1台が動作可能であること」のみとする</p> <p>②待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない</p> <p>③変更なし</p> <p>再検討が必要</p>	<p>①復旧時間余裕の拡大により、余裕時間内に常用系の電源復旧は可能</p> <p>②当初よりも常用設備の信頼性が向上し、設備に専用D/GのLCO必要性なし</p>	

第18条・第19条 変更の方向性と根拠 (1)

第18条 方向性①：24時間以内の注水停止を許容する。

第18条 方向性②：待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない。

第19条 方向性：削除

- 2019年度に実施した1～3号機の原子炉注水停止試験の実績から、一時的な原子炉注水の停止による温度上昇などの影響は限定的であることを確認。
- また、実績から評価されるRPV底部温度が80℃に至るまでの時間余裕は10日以上であるため、従来の評価に基づき連続注水を前提として待機要求に専用D/Gを持つ系統や注水1日分の水源をLCOとして設定していたプラント状況から復旧時間余裕は拡大しており、電源や水源の確保を含めた原子炉注水系の復旧時間余裕は十分に確保されている状況。
- 一方、長期間の注水停止による炉内状況の変化については知見が少ないこと、また復旧対応にかかる時間を十分に確保することから、10日以上の間時間余裕の範囲内であっても、むやみに長時間の停止を許容すべきものではない。
- 従って、第18条では、許容する原子炉注水の停止は10日に十分な余裕がある範囲内で、24時間に限定することとする。さらに注水停止中は1時間に1回RPV/PCV温度を確認する。

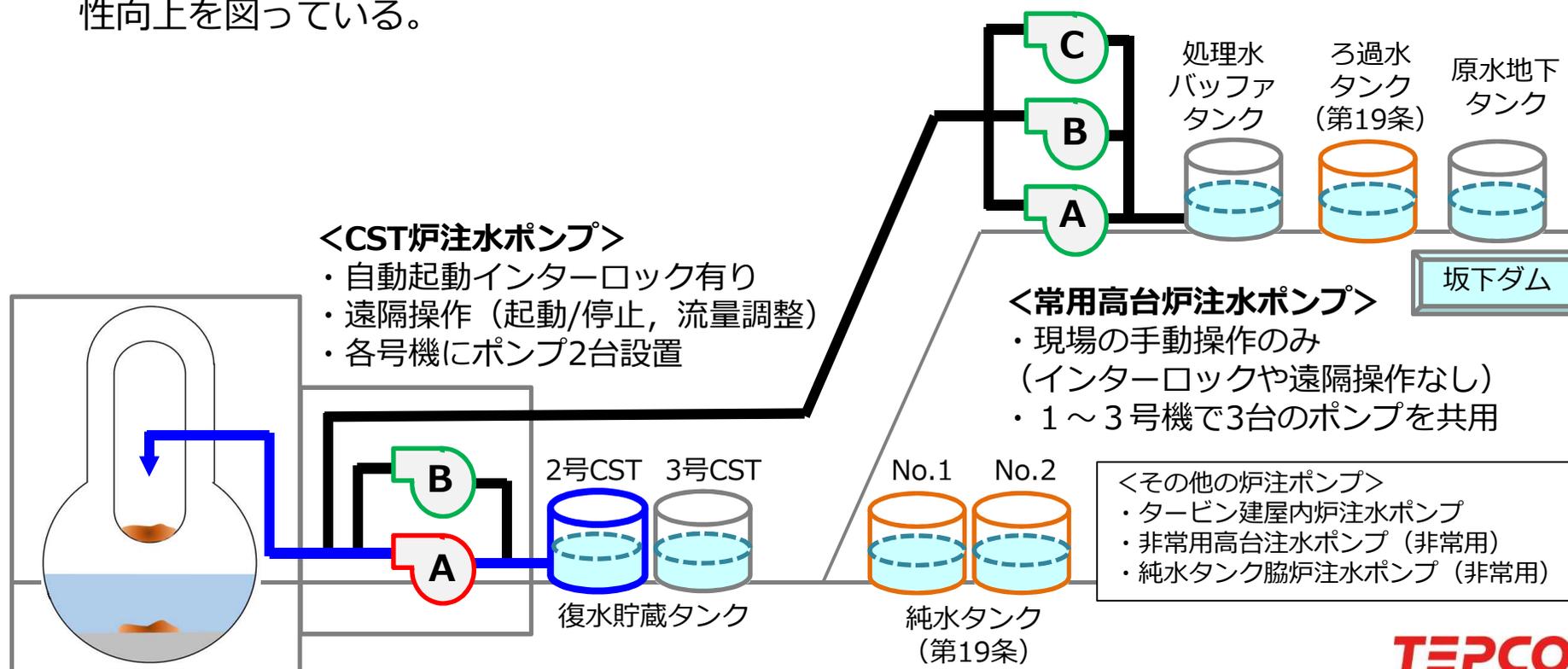
		1号機	2号機	3号機
試験結果	試験期間	2019年10月	2019年5月	2020年2月
	注水停止時間	約49時間	約8時間	約48時間
	温度上昇率(最大)	約0.01℃/h	約0.2℃/h	約0.01℃/h
80℃到達までの時間余裕		10日以上		
24時間の注水停止による温度上昇		約0.3℃	約5℃	約0.3℃
(参考) 従来の評価		約5℃/h (24時間でおよそ120℃の温度上昇)		

第18条・第19条 変更の方向性と根拠 (2)

第18条 方向性②：待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない。

第19条 方向性：削除

- 常用原子炉注水系については、従前の常用高台炉注水ポンプを主とした運用から、現在では流量安定性や制御性がより高い、CST炉注水ポンプを主として運用している。
- CST炉注設備は電源もA系/B系で独立しており、それぞれの母線は所内共通D/Gからも受電可能となっている。
- 水源についても、処理水バッファタンクのリプレースや、2号CSTの運用開始などの信頼性向上を図っている。



第18条・第19条 変更の方向性と根拠 (3)

第18条 方向性③：注水量増加幅の制限を従来の $1.0\text{m}^3/\text{h}$ から $1.5\text{m}^3/\text{h}$ に変更する。

- PCVガス管理設備で短半減期希ガス（キセノン135）の濃度を継続監視し、これまで、燃料デブリは未臨界を維持していることを確認している。
- 燃料デブリの再臨界が起こる可能性については、以下の理由から、工学的に極めて低いと考えられる。
 - ① 燃料集合体の溶融により、水との存在比の観点から臨界になりにくい形状に変化していること
 - ② 炉心溶融の過程で炉内構造物等の不純物の混入が予想されること
 - ③ 燃料デブリは炉心部に留まらず広範囲に分散していると推定されること
- しかしながら、再臨界のリスクを極力抑制するため、念のため、任意の24時間あたりの注水量の増加幅については、過去実績として未臨界の維持を確認している $1.0\text{m}^3/\text{h}$ 以下に制限していた。
- 2019年度に実施した1～3号機の原子炉注水停止試験の実績から、 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ の注水増加においても、キセノン135濃度に変動はなく、未臨界を維持していたことを確認したことから、実績に基づき、制限値を $1.5\text{m}^3/\text{h}$ に変更する。

第18条・第19条 変更の方向性と根拠 (4)

第18条 方向性④：温度を測定により確認できない場合には，温度を評価する。

- 原子炉の冷却状態にかかるこれまでの検討や，データ蓄積に伴う知見拡充などにより，熱バランスモデルによる温度計算によって，RPV底部温度やPCV温度を概ね評価可能となってきた。
- 熱バランスモデルによる温度評価には，一定の不確かさはあるものの，以下のことから，RPV底部温度やPCV温度の運転上の制限を確認し，燃料デブリの残留熱を適切に除去していることの確認に適用可能である。
 - ① これまでの実績から，評価値と実測値の差分は，既設温度計の不確かさ（最大20℃以内）の範囲内であること。
 - ② 評価条件を適度に保守側に設定するなどにより，不確かさの影響を軽減すること。
- なお，注水停止中のRPV底部温度やPCV温度についても，注水停止試験の実績では，概ね評価の範囲内であったが，注水停止時の影響については不確かさが大きいことから，注水停止中については評価による温度確認は適用しないものとする。

第18条方向性①④ 補足説明

第18条 方向性①：24時間以内の注水停止を許容する。

第18条 方向性④：温度を測定により確認できない場合には，温度を評価する。

温度評価適用可否のケーススタディ

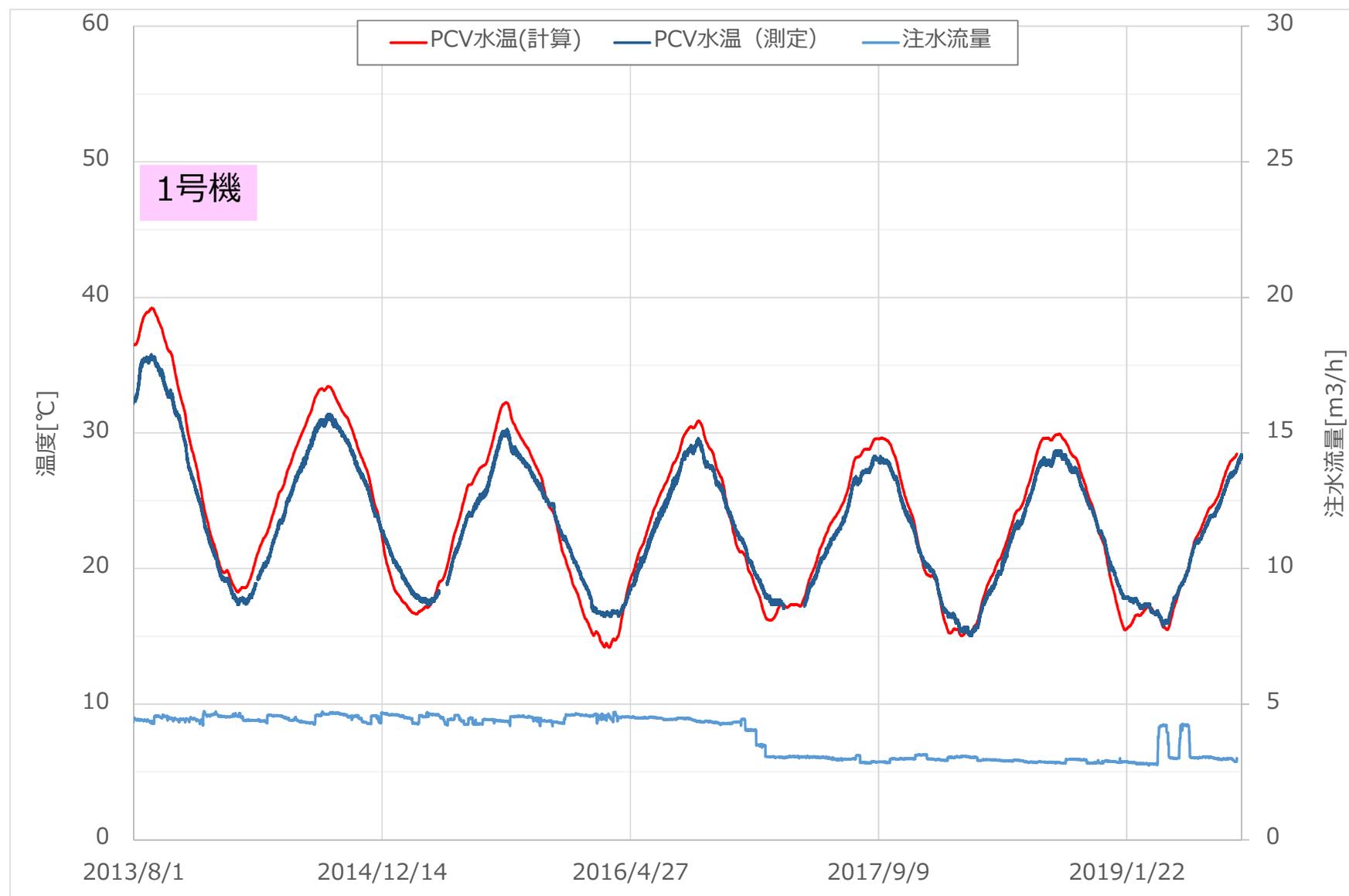
- RPV/PCV温度が実測可能な状況では実測による温度確認を優先
- 注水停止中は温度評価は適用不可
- 温度確認が出来ない状況下で注水が停止した場合，24時間以内であってもLCO逸脱

	必要注水量を確保している場合	必要注水量を確保できない場合
RPV/PCV温度確認可	実測により温度を確認	実測による温度確認を1時間に1回実施
RPV/PCV温度確認不可	温度評価を適用可	LCO逸脱を判断

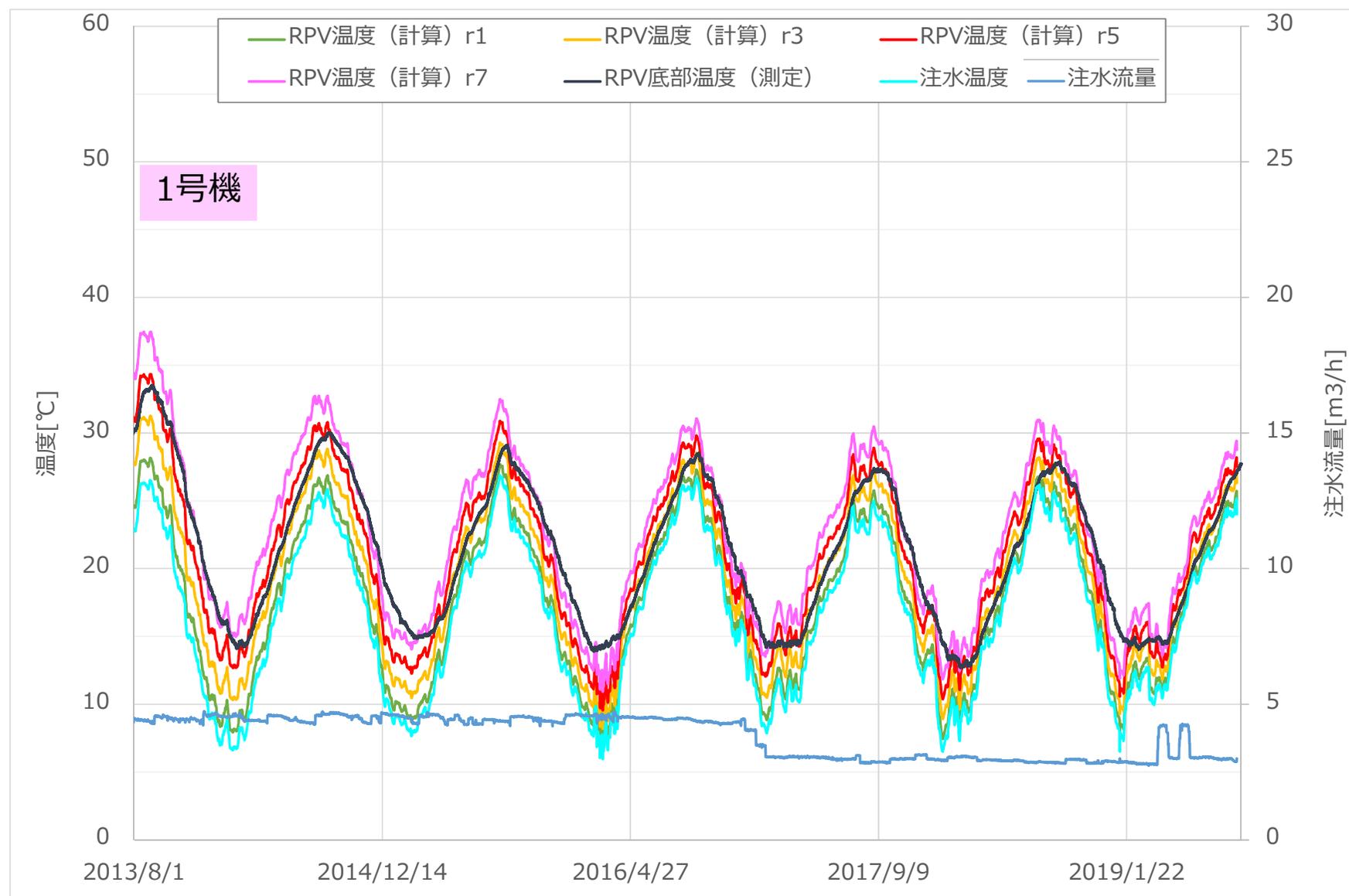
○：温度評価を適用可

×：温度評価を適用不可

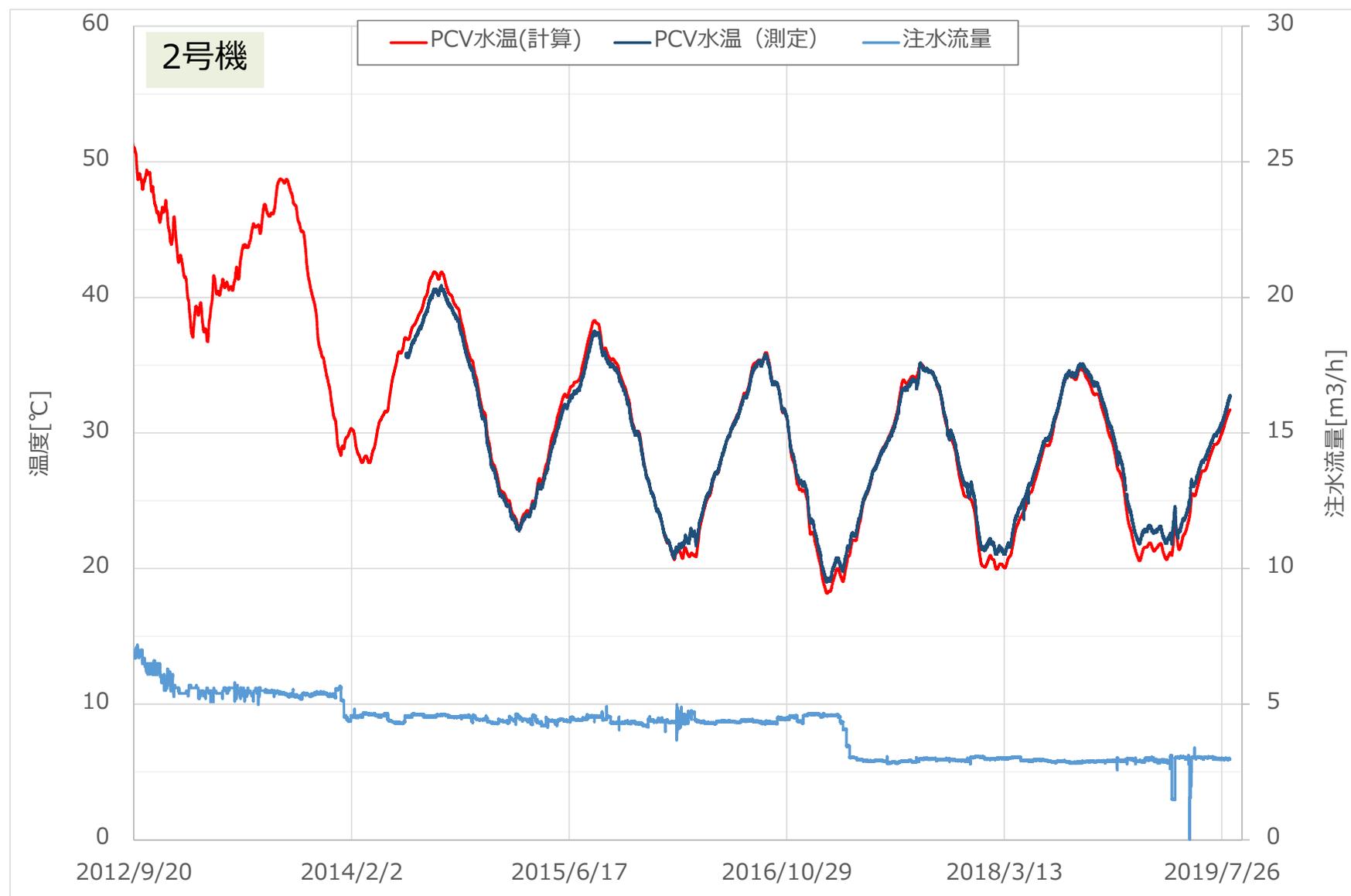
1号機 PCV温度の計算結果（熱バランスモデル）



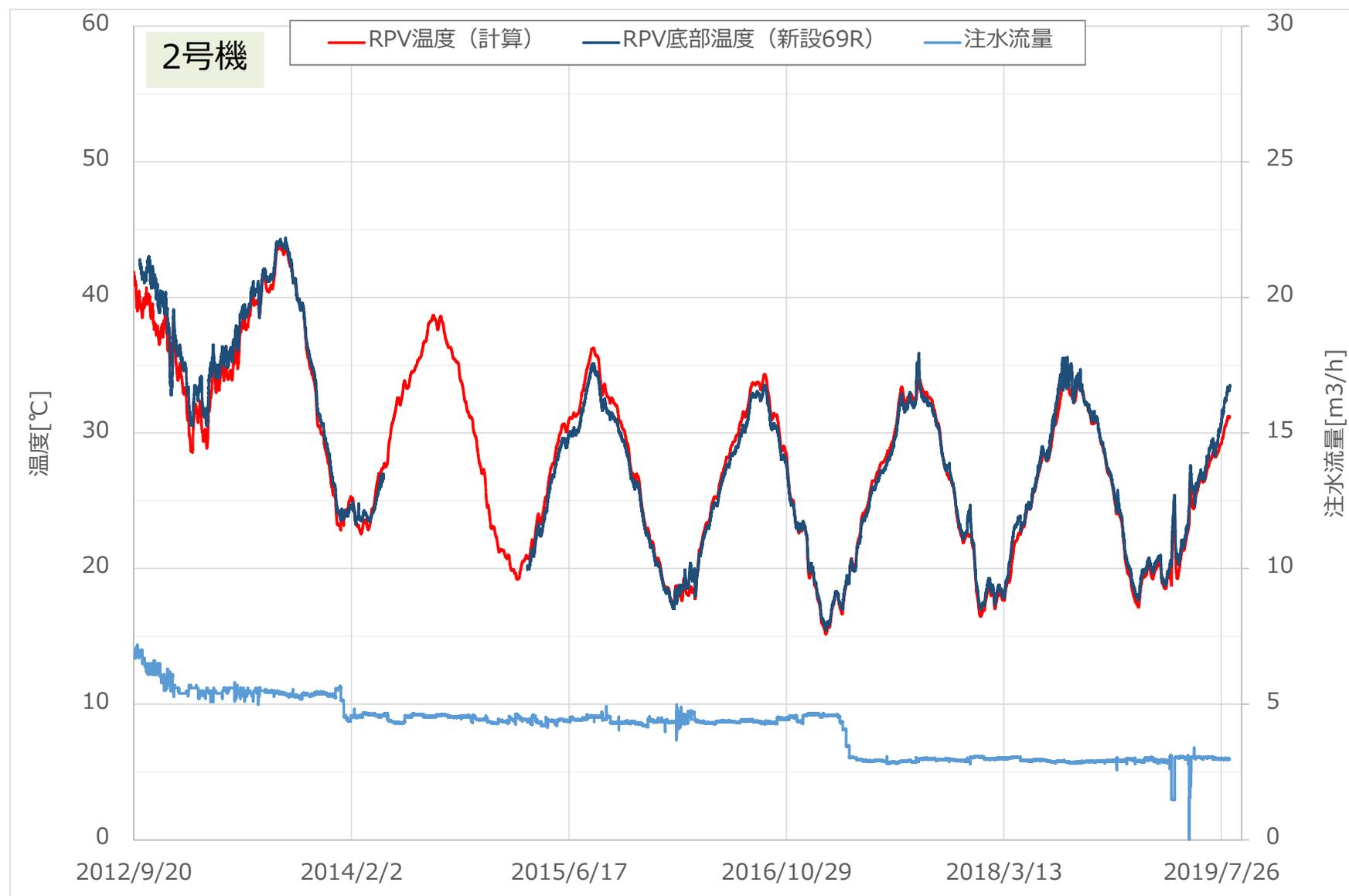
1号機 RPV温度の計算結果（熱バランスモデル）



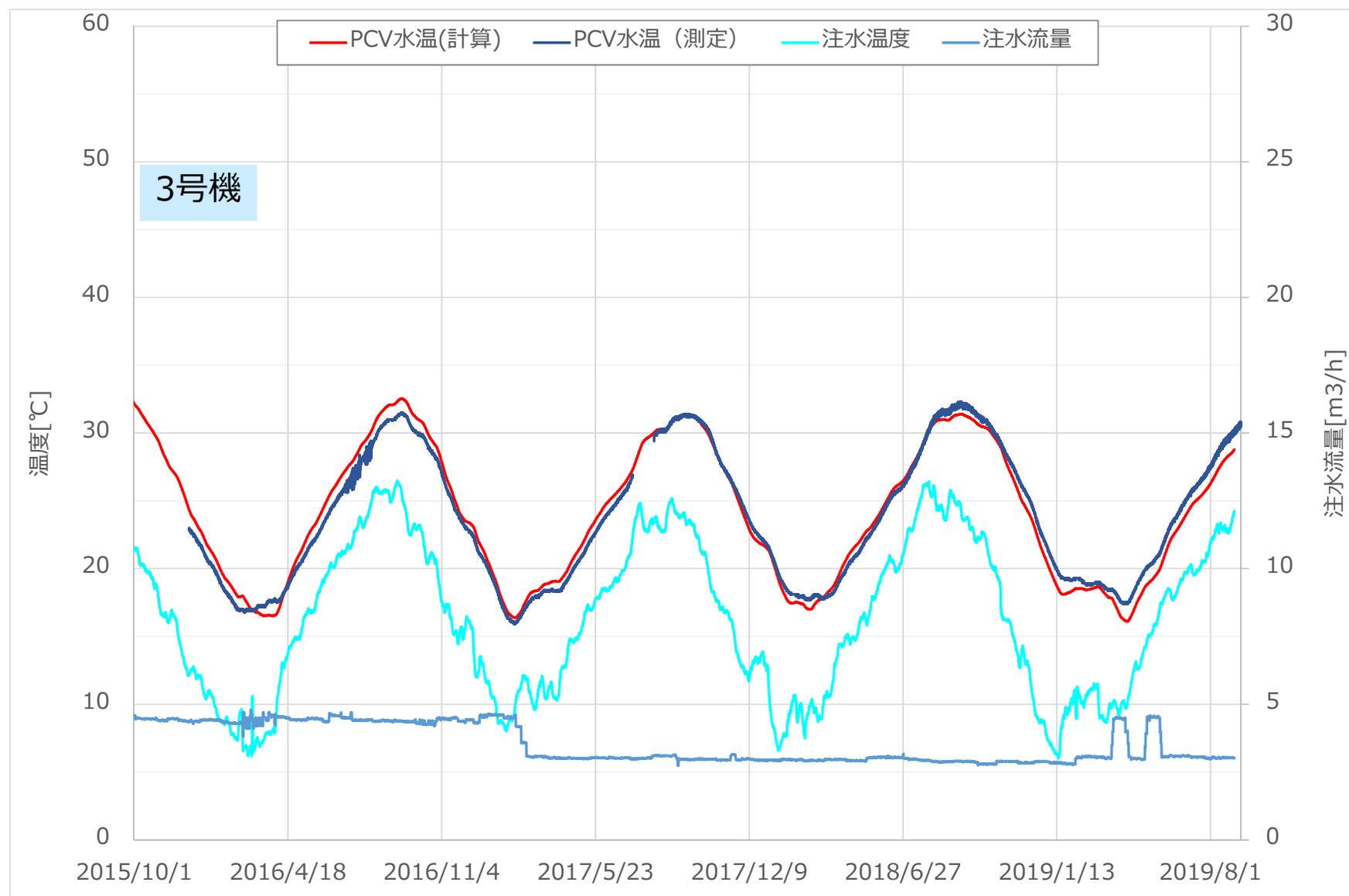
2号機 PCV温度の計算結果（熱バランスモデル）



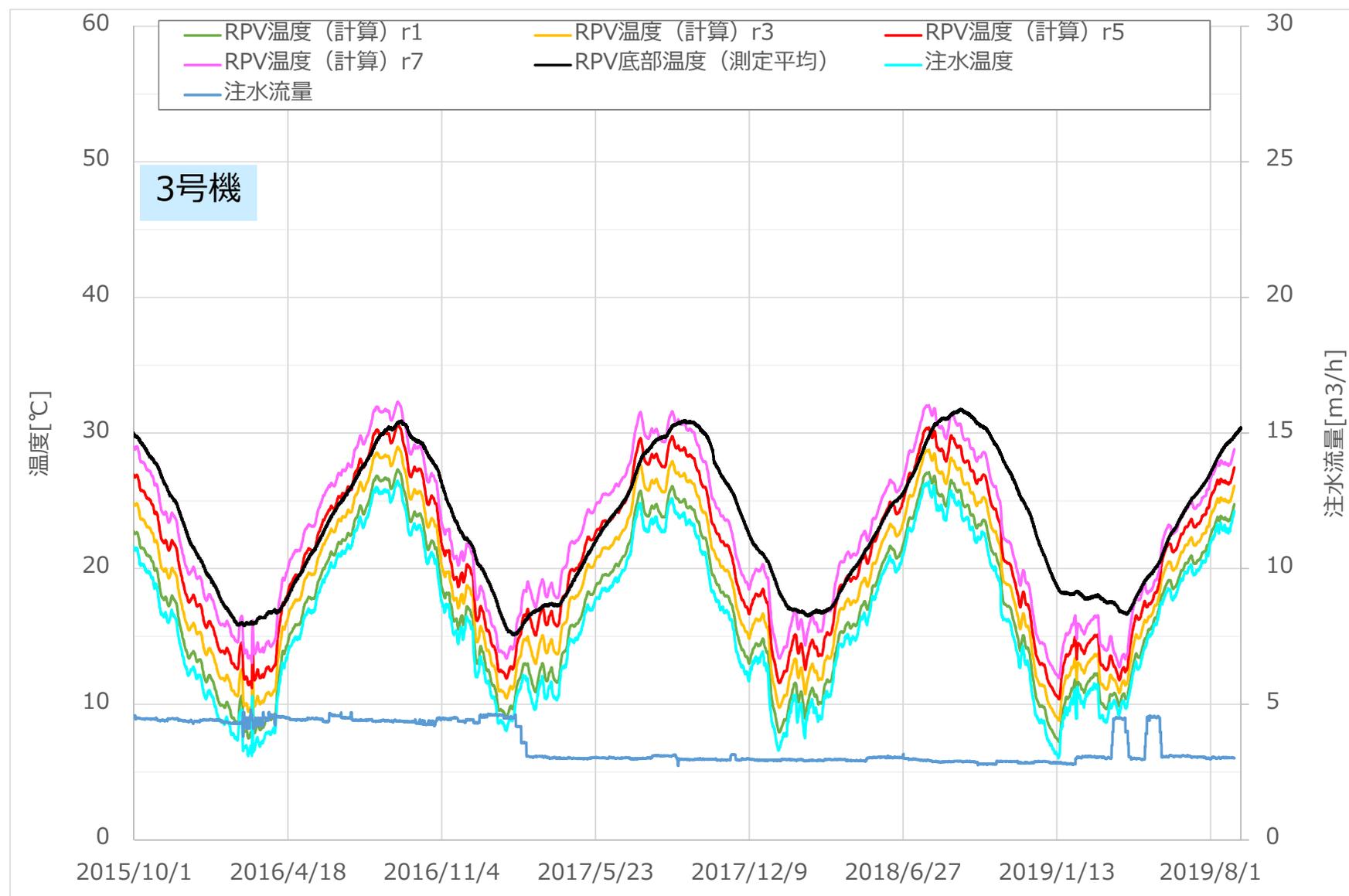
2号機 RPV温度の計算結果（熱バランスモデル）



3号機 PCV温度の計算結果（熱バランスモデル）



3号機 RPV温度の計算結果（熱バランスモデル）



第25条 変更の方向性と根拠 (1)

方向性①：窒素封入設備の運転確認項目の一部を変更する。

- 現在、1～3号機のPCVガス管理設備で監視しているPCV内の水素濃度は、運転上の制限である2.5%よりも十分に低く安定している状況。

(2020.7.1 11:00時点)	1号機	2号機	3号機
窒素封入量	約 29.6 Nm ³ /h	約 11.6 Nm ³ /h	約 15.4 Nm ³ /h
水素濃度 (A系指示値)	0.00 %	0.05 % ^{※1}	0.13 % ^{※1}

※1 水素濃度計は熱電導度式水素濃度検出器を使用しているため、ガス管理設備のインリーク（酸素濃度変化）により、僅かながら指示値に影響を受けている

- 現在の燃料デブリの崩壊熱では、水の放射線分解による水素発生量はPCVの容積と比較して十分小さく、急激な水素濃度上昇は考えにくい。また、仮に窒素封入が停止した場合においても、水素濃度2.5%に至るまでの時間余裕は、10日以上と評価している。

		1号機	2号機	3号機
水素発生量の評価値		約0.03 Nm ³ /h	約0.04 Nm ³ /h	約0.04 Nm ³ /h
窒素封入停止時の 時間余裕の評価	RPV内2.5%到達 ^{※2}	約 13.4 日	約 11.4 日	約 11.1 日
	PCV内2.5%到達	約 64 日	約 71 日	約 70 日
評価条件	崩壊熱 (2020年7月)	約 0.063 MW	約 0.076 MW	約 0.076 MW
	G値 (非沸騰)	0.25		
(参考)2012年12月時点 の時間余裕評価	RPV内2.5%到達 ^{※2}	約 4 日	約 3 日	約 3 日

※2 PCVよりも容積が小さいRPV内に水素が滞留すると仮定した場合の保守的な評価

- 従って、不活性雰囲気維持の観点では窒素封入維持の重要性は大きく低下しており、必ずしも窒素濃度99%以上でなければ不活性雰囲気を維持できない状況ではない。また、これまで窒素封入量の確認に加え、念のための措置として封入圧力の確認を運転確認項目として設定してきたが、実績上窒素封入量の確認により窒素封入が出来ていることの確認は可能である。

第25条 変更の方向性と根拠 (2)

方向性①：窒素封入設備の運転確認項目の一部を変更する。

- 窒素封入設備に要求される機能（実施計画II 2.2）は、主にPCV内の不活性雰囲気維持を目的としている。
- 一方、実施計画上の機能要求としては明示的な記載はないものの、窒素封入の確保については、PCV圧力の管理他の安全上の影響に関して再検討する必要がある。

PCV圧力の管理

現在の1～3号機のD/W圧力は、PCVガス管理設備の排気流量とPCV内への窒素封入量のバランスでコントロールしている。

窒素封入停止時にはPCV圧力が低下することから、PCVガス管理設備の設備保護や、空気インリークによりPCV内の酸素濃度が上昇することの影響を検討する必要がある。

- 従って、不活性雰囲気維持の観点では窒素封入の重要性は低下しているものの、他の安全上の影響の観点から、本申請では窒素封入の確保を継続することとし、運転確認項目の一部のみを変更する。

【変更案】 第18条 原子炉注水系

- ✓ 方向性①：24時間以内の注水停止を許容する。
ただし、注水停止中は1時間に1回、RPV/PCV温度を確認する。
- ✓ 方向性②：待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない。
- ✓ 方向性③：注水量増加幅の制限を従来の1.0m³/hから1.5m³/hに変更する。
- ✓ 方向性④：温度を測定により確認できない場合には、温度を評価する。

変更前	変更後	方向性
<p>(原子炉注水系) 第18条 原子炉の状態を維持するにあたって、原子炉注水系※¹は表18-1に定める事項を運転上の制限とする。なお、本条文は1号炉、2号炉及び3号炉のみ適用される。ただし、以下の場合は、常用原子炉注水系及び任意の24時間当たりの注水量増加幅に対する運転上の制限を満足しないとはみなさない。</p> <p>(1) 原子炉注水系の保全作業又は電源停止作業のために、計画的に常用原子炉注水系を一時停止し、非常用原子炉注水系により注水する場合</p> <p>(2) 原子炉注水系の流量調整又は流量変更時において、オーバーシュートにより、一時的に注水量増加幅が1.0m³/hを超えた場合又はアンダーシュートにより、一時的に原子炉の冷却に必要な注水量を確保できない場合</p>	<p>(原子炉注水系) 第18条 原子炉の状態を維持するにあたって、原子炉注水系※¹は表18-1に定める事項を運転上の制限とする。なお、本条文は1号炉、2号炉及び3号炉のみ適用される。ただし、以下の場合は、運転中の原子炉注水系及び任意の24時間当たりの注水量増加幅に対する運転上の制限を満足しないとはみなさない。</p> <p>(1) 原子炉注水系の流量調整又は流量変更時において、オーバーシュートにより、一時的に注水量増加幅が1.5m³/hを超えた場合</p>	<p>②</p> <p>①</p> <p>③</p> <p>①</p>

【変更案】第18条 原子炉注水系

- ✓ 方向性①：24時間以内の注水停止を許容する。
ただし、注水停止中は1時間に1回、RPV/PCV温度を確認する。
- ✓ 方向性②：待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない。
- ✓ 方向性③：注水量増加幅の制限を従来の1.0m³/hから1.5m³/hに変更する。
- ✓ 方向性④：温度を測定により確認できない場合には、温度を評価する。

変更前	変更後	方向性
(3) ほう酸水注入前後のポンプ水源切替に伴い、一時的に原子炉注水系を停止する場合	(2) ほう酸水の注入に伴い、原子炉注水系を停止する場合	記載の適正化
(4) 運転中の原子炉注水ポンプが停止した場合において、当該原子炉注水ポンプ又は他の原子炉注水ポンプが自動起動したことにより、直ちに原子炉の冷却に必要な注水量を確保した場合	(3) 運転中の原子炉注水ポンプの停止等、原子炉の冷却に必要な注水量を確保できない場合において、原子炉の冷却に必要な注水量を確保できなくなった時点から24時間以内に原子炉の冷却に必要な注水量を確保した場合。なお、原子炉の冷却に必要な注水量を確保するまでの間においては原子炉圧力容器底部温度及び格納容器内温度を1時間に1回確認する。	①

【変更案】第18条 原子炉注水系

- ✓ 方向性①：24時間以内の注水停止を許容する。
ただし、注水停止中は1時間に1回、RPV/PCV温度を確認する。
- ✓ 方向性②：待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない。
- ✓ 方向性③：注水量増加幅の制限を従来の1.0m³/hから1.5m³/hに変更する。
- ✓ 方向性④：温度を測定により確認できない場合には、温度を評価する。

変更前	変更後	方向性
<p>2. 原子炉注水系が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次号を実施する。</p> <p>(1) 当直長は、原子炉圧力容器底部温度及び格納容器内温度を毎日1回確認し、その結果を安全・リスク管理GMに通知する。</p> <p>(2) 安全・リスク管理GMは、注水量の変更が必要な場合は、原子炉の状態に応じ、原子炉の冷却に必要な注水量を評価し、当直長に通知する。</p> <p>(3) 当直長は、原子炉注水系を運転し、原子炉の冷却に必要な注水量を確保するとともに、原子炉の冷却に必要な注水量が確保されていることを毎日1回確認し、その結果を安全・リスク管理GMに通知する。</p> <p>(4) 当直長は、原子炉注水系の各設備について、表18-2に定める事項を確認する。</p>	<p>2. 原子炉注水系が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次号を実施する。</p> <p>(1) 当直長は、原子炉圧力容器底部温度及び格納容器内温度を毎日1回確認し、その結果を安全・リスク管理GMに通知する。なお、原子炉圧力容器底部温度及び格納容器内温度が確認できない場合には原子炉圧力容器底部温度及び格納容器内温度を評価し、その結果を安全・リスク管理GMに通知する。</p> <p>(2) 安全・リスク管理GMは、注水量の変更が必要な場合は、原子炉の状態に応じ、原子炉の冷却に必要な注水量を評価し、当直長に通知する。</p> <p>(3) 当直長は、原子炉注水系を運転するとともに、原子炉の冷却に必要な注水量が確保されていることを毎日1回確認し、その結果を安全・リスク管理GMに通知する。</p> <p>(4) 当直長は、待機中の原子炉注水系の各設備について、表18-2に定める事項を確認する。</p>	<p style="text-align: center;">④</p> <p style="text-align: center;">記載の 適正化</p> <p style="text-align: center;">②</p>

【変更案】第18条 原子炉注水系

- ✓ 方向性①：24時間以内の注水停止を許容する。
ただし、注水停止中は1時間に1回、RPV/PCV温度を確認する。
- ✓ 方向性②：待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない。
- ✓ 方向性③：注水量増加幅の制限を従来の1.0m³/hから1.5m³/hに変更する。
- ✓ 方向性④：温度を測定により確認できない場合には、温度を評価する。

変更前	変更後	方向性
<p>3. 当直長は、原子炉注水系が第1項で定める運転上の制限（原子炉压力容器底部温度及び格納容器内温度を除く）を満足していないと判断した場合、表18-3の措置を講じる。また、安全・リスク管理GMは、原子炉压力容器底部温度及び格納容器内温度が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表18-3の措置を講じる。</p> <p>※1：原子炉注水系は、常用原子炉注水系と非常用原子炉注水系で構成される。常用原子炉注水系とは、常用高台炉注水ポンプ、タービン建屋内炉注水ポンプ及びCST炉注水ポンプによる注水系の3系列をいい、非常用原子炉注水系とは、非常用高台炉注水ポンプ及び純水タンク脇炉注水ポンプ（非常用ディーゼル発電機含む）の2系列をいう。</p>	<p>3. 当直長は、原子炉注水系が第1項で定める運転上の制限（原子炉压力容器底部温度及び格納容器内温度を除く）を満足していないと判断した場合、表18-3の措置を講じる。また、安全・リスク管理GMは、原子炉压力容器底部温度及び格納容器内温度が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表18-3の措置を講じる。</p> <p>※1：原子炉注水系は、常用原子炉注水系と非常用原子炉注水系で構成される。常用原子炉注水系とは、常用高台炉注水ポンプ、タービン建屋内炉注水ポンプ及びCST炉注水ポンプによる注水系の3系列をいい、非常用原子炉注水系とは、非常用高台炉注水ポンプ及び純水タンク脇炉注水ポンプの2系列をいう。</p>	<p>②</p>

【変更案】第18条 原子炉注水系

- ✓ 方向性①：24時間以内の注水停止を許容する。
ただし、注水停止中は1時間に1回、RPV/PCV温度を確認する。
- ✓ 方向性②：待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない。
- ✓ 方向性③：注水量増加幅の制限を従来の1.0m³/hから1.5m³/hに変更する。
- ✓ 方向性④：温度を測定により確認できない場合には、温度を評価する。

変更前		変更後		方向性
表18-1		表18-1		
項目	運転上の制限	項目	運転上の制限	
原子炉压力容器底部温度	80℃以下※2	原子炉压力容器底部温度	80℃以下※2	
格納容器内温度	全体的に著しい温度上昇傾向※2がないこと	格納容器内温度	全体的に著しい温度上昇傾向※2がないこと	
常用原子炉注水系	原子炉の冷却に必要な注水量が確保されていること	運転中の原子炉注水系	原子炉の冷却に必要な注水量が確保されていること	②
待機中の非常用原子炉注水系	1系列が動作可能であること※3	待機中の原子炉注水系	1系列が動作可能であること※3	②
任意の24時間あたりの注水量増加幅	1.0m ³ /h以下※4	任意の24時間あたりの注水量増加幅	1.5m ³ /h以下※4	③

変更内容の補足説明

- これまで原子炉注水系の運転上の制限は「常用系」により原子炉の冷却に必要な注水量が確保されていたため、非常用系により原子炉の冷却に必要な注水量を確保しても運転上の制限を満足しない。
- 変更後は「運転中の」系統で原子炉の冷却に必要な注水量が確保されていれば、常用系・非常用系を問わずに当該運転上の制限を満足する。

【変更案】第18条 原子炉注水系

- ✓ 方向性①：24時間以内の注水停止を許容する。
ただし、注水停止中は1時間に1回、RPV/PCV温度を確認する。
- ✓ 方向性②：待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない。
- ✓ 方向性③：注水量増加幅の制限を従来の1.0m³/hから1.5m³/hに変更する。
- ✓ 方向性④：温度を測定により確認できない場合には、温度を評価する。

変更前	変更後	方向性				
<p>※2：原子炉圧力容器底部温度を監視する温度計指示値が上限値を超えた場合又は格納容器内温度を監視する温度指示値に上昇傾向がある場合において、安全・リスク管理GMが、一時的な計器指示不良等により実事象ではないと判断した場合には運転上の制限を満足していないとはみなさない。</p> <p>※3：1系列が動作可能であることとは原子炉の冷却に必要な注水量を確保するために必要となるポンプ台数が動作可能であることをいう。</p> <p>※4：以下の場合を除く。</p> <p>①注水量の増加後において、操作を伴わずに注水量が変動した場合。</p> <p>②未臨界維持に必要なほう酸水注入後に注水量を増加させた場合。なお、至近のほう酸水注入後に実施した注水量増加を起点として、24時間以内に注水量を増加する場合は、1.0m³/h以下であっても、その都度ほう酸水を注入する。</p>	<p>※2：原子炉圧力容器底部温度を監視する温度計指示値が上限値を超えた場合又は格納容器内温度を監視する温度指示値に上昇傾向がある場合において、安全・リスク管理GMが、一時的な計器指示不良等により実事象ではないと判断した場合には運転上の制限を満足していないとはみなさない。</p> <p>※3：1系列が動作可能であることとは原子炉の冷却に必要な注水量を確保するために必要となるポンプ台数が動作可能であることをいう。</p> <p>※4：以下の場合を除く。</p> <p>①注水量の増加後において、操作を伴わずに注水量が変動した場合。</p> <p>②未臨界維持に必要なほう酸水注入後に注水量を増加させた場合。なお、至近のほう酸水注入後に実施した注水量増加を起点として、24時間以内に注水量を増加する場合は、1.5m³/h以下であっても、その都度ほう酸水を注入する。</p>	<p>③</p>				
<p>表18-2</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">項目</th> <th style="width: 50%;">頻度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>待機中の非常用原子炉注水系1系列が動作可能であることを確認する。</td> <td style="text-align: center;">1ヶ月に1回</td> </tr> </tbody> </table>		項目	頻度	待機中の 非常用 原子炉注水系1系列が動作可能であることを確認する。	1ヶ月に1回	
項目	頻度					
待機中の 非常用 原子炉注水系1系列が動作可能であることを確認する。	1ヶ月に1回					
<p>表18-2</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">項目</th> <th style="width: 50%;">頻度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>待機中の原子炉注水系1系列が動作可能であることを確認する。</td> <td style="text-align: center;">1ヶ月に1回</td> </tr> </tbody> </table>		項目	頻度	待機中の原子炉注水系1系列が動作可能であることを確認する。	1ヶ月に1回	<p>②</p>
項目	頻度					
待機中の原子炉注水系1系列が動作可能であることを確認する。	1ヶ月に1回					

【変更案】第18条 原子炉注水系

- ✓ 方向性①：24時間以内の注水停止を許容する。
ただし、注水停止中は1時間に1回、RPV/PCV温度を確認する。
- ✓ 方向性②：待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない。
- ✓ 方向性③：注水量増加幅の制限を従来の1.0m³/hから1.5m³/hに変更する。
- ✓ 方向性④：温度を測定により確認できない場合には、温度を評価する。

変更前			変更後			方向性
表18-3			表18-3			
条件	要求される措置※5	完了時間	条件	要求される措置※5	完了時間	
A. 原子炉压力容器底部温度又は格納容器内温度が運転上の制限を満足していないと判断した場合	A 1. 当該温度について運転上の制限を満足させる措置を開始する。	速やかに	A. 原子炉压力容器底部温度又は格納容器内温度が運転上の制限を満足していないと判断した場合	A 1. 当該温度について運転上の制限を満足させる措置を開始する。	速やかに	
B. 常用原子炉注水系が運転上の制限を満足しないと判断した場合	B 1. 常用原子炉注水系が運転上の制限を満足するように注水量を増加する又は待機中の原子炉注水ポンプを起動する。	速やかに現場対応を行う体制を整えた後1時間	B. 運転中の原子炉注水系が運転上の制限を満足しないと判断した場合	B 1. 原子炉への注水手段を確保し、注水する措置を開始する。	速やかに	②, ①
C. 待機中の非常用原子炉注水系が1系列もない場合	C 1. 非常用原子炉注水系1系列を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。	速やかに	C. 待機中の原子炉注水系が1系列もない場合	C 1. 原子炉注水系1系列を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。	速やかに	②
D. 任意の24時間あたりの注水量増加幅が運転上の制限を満足していないと判断した場合	D 1. 任意の24時間あたりの注水量増加幅を制限値以内に復旧する措置を開始する。	速やかに	D. 任意の24時間あたりの注水量増加幅が運転上の制限を満足していないと判断した場合	D 1. 任意の24時間あたりの注水量増加幅を制限値以内に復旧する措置を開始する。	速やかに	
E. 条件Bで要求される措置を完了時間内に達成できない場合	E 1. 原子炉への注水手段を確保し、注水する措置を開始する。	速やかに				① (B項に含める)
※5：要求される措置として注水量を増加させる場合は、任意の24時間あたりの注水量増加幅を制限とせず、注水量を元に戻すことを優先し、注水量の増加後に未臨界であることを確認する。			※5：要求される措置として注水量を増加させる場合は、任意の24時間あたりの注水量増加幅を制限とせず、注水量を元に戻すことを優先し、注水量の増加後に未臨界であることを確認する。			

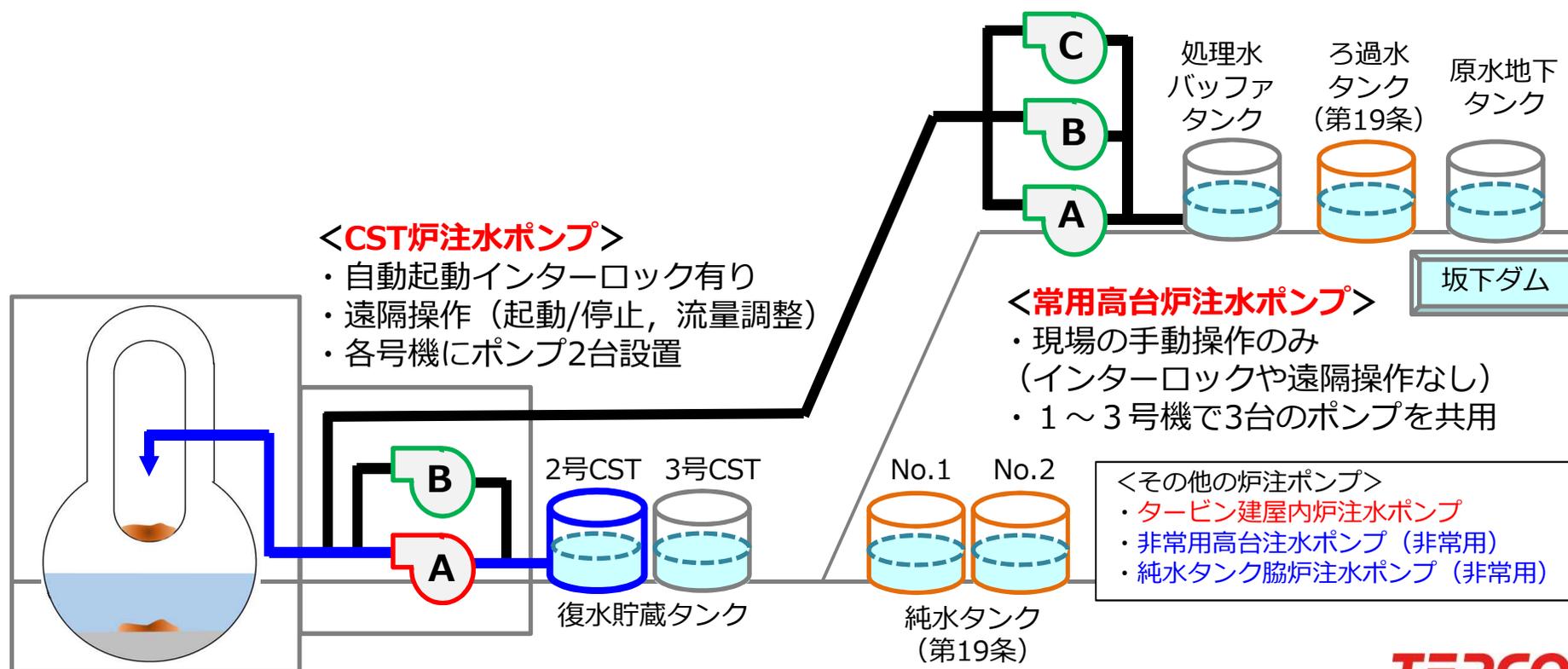
【変更内容詳細】原子炉注水に関する運転上の制限逸脱時の措置について

- 今回の変更により、原子炉注水は常用系・非常用系を問わずに原子炉の冷却に必要な注水量が確保されていれば運転上の制限を満足する。
- また、原子炉の冷却に必要な注水量を確保できない場合において、原子炉の冷却に必要な注水量を確保できなくなった時点から24時間以内に原子炉の冷却に必要な注水量を確保した場合は、RPV/PCV温度を確認した上で、運転上の制限を満足しないとはみなさない。
- 従って変更前のB項に記載していた要求される措置は、運転上の制限内で実施する措置となるため、記載を削除する。

変更前			変更後			方向性
表18-3			表18-3			
条件	要求される措置※ ⁵	完了時間	条件	要求される措置※ ⁵	完了時間	
A. 原子炉圧力容器底部温度又は格納容器内温度が運転上の制限を満足していないと判断した場合	A 1. 当該温度について運転上の制限を満足させる措置を開始する。	速やかに	A. 原子炉圧力容器底部温度又は格納容器内温度が運転上の制限を満足していないと判断した場合	A 1. 当該温度について運転上の制限を満足させる措置を開始する。	速やかに	
B. 常用原子炉注水系が運転上の制限を満足しないと判断した場合	B 1. 常用原子炉注水系が運転上の制限を満足するように注水量を増加する又は待機中の原子炉注水ポンプを起動する。	速やかに現場対応を行う体制を整えた後1時間	B. 運転中の原子炉注水系が運転上の制限を満足しないと判断した場合	B 1. 原子炉への注水手段を確保し、注水する措置を開始する。	速やかに	②, ①
C. 待機中の非常用原子炉注水系が1系列もない場合	C 1. 非常用原子炉注水系1系列を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。	速やかに	C. 待機中の原子炉注水系が1系列もない場合	C 1. 原子炉注水系1系列を動作可能な状態に復旧する措置を開始する。	速やかに	②
D. 任意の24時間あたりの注水量増加幅が運転上の制限を満足していないと判断した場合	D 1. 任意の24時間あたりの注水量増加幅を制限値以内に復旧する措置を開始する。	速やかに	D. 任意の24時間あたりの注水量増加幅が運転上の制限を満足していないと判断した場合	D 1. 任意の24時間あたりの注水量増加幅を制限値以内に復旧する措置を開始する。	速やかに	
E. 条件Bで要求される措置を完了時間内に達成できない場合	E 1. 原子炉への注水手段を確保し、注水する措置を開始する。	速やかに				① (B項に含める)

参考：原子炉注水系の構成

- 原子炉注水系の常用系は、事務本館海側駐車場に設置された**常用高台炉注水ポンプ** 3台（1～3号共用）、タービン建屋内に設置された**タービン建屋内炉注水ポンプ** 6台（各号機2台）及び**CST炉注水ポンプ** 6台（各号機2台）で構成する。
- 予備としては所内電源系統から独立した専用のディーゼル発電機（以下、D/Gという）から受電する**非常用高台炉注水ポンプ**の3台（1～3号共用）、純水タンク脇に設置され所内電源及び専用のD/Gの双方からの受電が可能な**純水タンク脇炉注水ポンプ** 3台（1～3号共用）の計6台で構成する。



【変更案】 第19条 非常用水源

✓ 方向性：削除

変更前	変更後										
<p>(非常用水源) 第19条 非常用水源（ろ過水タンク及び純水タンク）は、表19-1で定める事項を運転上の制限とする。 2. 非常用水源が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次号を実施する。 （1）運用支援GMは、非常用水源の保有水量（タンク水位）を1ヶ月に1回確認する。 3. 運用支援GMは、非常用水源の水位が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表19-3の措置を講じる。</p> <p>表19-1</p> <table border="1" data-bbox="241 810 1093 978"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>運転上の制限</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>非常用水源</td> <td>表19-2に定める保有水量（タンク水位）が確保されていること</td> </tr> </tbody> </table> <p>表19-2</p> <table border="1" data-bbox="241 1026 1093 1161"> <thead> <tr> <th></th> <th>ろ過水タンク1基※1</th> <th>純水タンク1基※2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>保有水量（タンク水位）</td> <td>916m³ (1.9m) 以上</td> <td>663m³ (4.6m) 以上</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：ろ過水タンク1基とはNo.2 ろ過水タンクをいう。 ※2：純水タンク1基とはNo.1 純水タンク、No.2 純水タンクのうち、いずれか1基をいう。</p>	項目	運転上の制限	非常用水源	表19-2に定める保有水量（タンク水位）が確保されていること		ろ過水タンク1基※1	純水タンク1基※2	保有水量（タンク水位）	916m ³ (1.9m) 以上	663m ³ (4.6m) 以上	<p>第19条 削除</p>
項目	運転上の制限										
非常用水源	表19-2に定める保有水量（タンク水位）が確保されていること										
	ろ過水タンク1基※1	純水タンク1基※2									
保有水量（タンク水位）	916m ³ (1.9m) 以上	663m ³ (4.6m) 以上									

【変更案】 第19条 非常用水源

✓ 方向性：削除

変更前			変更後									
<p>表19-3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>条件</th> <th>要求される措置</th> <th>完了時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. 運転上の制限を満足しているろ過水タンクが1基もない場合</td> <td>A 1. 純水タンク1基の保有水量（タンク水位）が制限値を満足していることを確認する。 及び A 2. ろ過水タンク1基の保有水量（タンク水位）を制限値以内に復旧する措置を開始する。</td> <td>速やかに 速やかに</td> </tr> <tr> <td>B. 運転上の制限を満足している純水タンクが1基もない場合</td> <td>B 1. ろ過水タンク1基の保有水量（タンク水位）が制限値を満足していることを確認する。 及び B 2. 純水タンク1基の保有水量（タンク水位）を制限値以内に復旧する措置を開始する。</td> <td>速やかに 速やかに</td> </tr> </tbody> </table>			条件	要求される措置	完了時間	A. 運転上の制限を満足しているろ過水タンクが1基もない場合	A 1. 純水タンク1基の保有水量（タンク水位）が制限値を満足していることを確認する。 及び A 2. ろ過水タンク1基の保有水量（タンク水位）を制限値以内に復旧する措置を開始する。	速やかに 速やかに	B. 運転上の制限を満足している純水タンクが1基もない場合	B 1. ろ過水タンク1基の保有水量（タンク水位）が制限値を満足していることを確認する。 及び B 2. 純水タンク1基の保有水量（タンク水位）を制限値以内に復旧する措置を開始する。	速やかに 速やかに	(削除)
条件	要求される措置	完了時間										
A. 運転上の制限を満足しているろ過水タンクが1基もない場合	A 1. 純水タンク1基の保有水量（タンク水位）が制限値を満足していることを確認する。 及び A 2. ろ過水タンク1基の保有水量（タンク水位）を制限値以内に復旧する措置を開始する。	速やかに 速やかに										
B. 運転上の制限を満足している純水タンクが1基もない場合	B 1. ろ過水タンク1基の保有水量（タンク水位）が制限値を満足していることを確認する。 及び B 2. 純水タンク1基の保有水量（タンク水位）を制限値以内に復旧する措置を開始する。	速やかに 速やかに										

【変更案】第25条 格納容器内の不活性雰囲気気の維持

- ✓ 方向性①：窒素封入設備の運転確認項目の一部を変更する。
(当初変更の方向性としていたPSA運転確認の廃止や、非常用PSAの待機要求変更は、実施計画IIに要求される機能を含めて、窒素封入維持の必要性を再評価する必要あり)

変更前	変更後	方向性
<p>(格納容器内の不活性雰囲気気の維持) 第25条 格納容器内の不活性雰囲気気を維持するにあたって、原子炉格納容器内窒素封入設備（以下「窒素封入設備」という。）は、表25-1で定める事項を運転上の制限とする。また、格納容器内の水素濃度の監視として、格納容器内水素濃度は表25-1で定める事項を運転上の制限とする。なお、本条文は1号炉、2号炉及び3号炉のみ適用される。ただし、以下の場合は、窒素封入設備に対する運転上の制限を満足しないとはみなさない。</p> <p>(1) 窒素封入設備の点検、電源停止等のために、計画的に窒素封入設備を一時停止し、原子炉格納容器ガス管理設備の水素濃度が水素濃度管理値以下であることを1時間に1回確認する場合。</p> <p>(2) 運転中の窒素ガス分離装置が停止した場合において、速やかに当該窒素ガス分離装置を再起動した場合又は他の窒素ガス分離装置に切り替えた場合。なお、窒素ガス分離装置を再起動する又は他の窒素ガス分離装置に切り替えるまでの間においては、当直長は原子炉格納容器ガス管理設備の水素濃度が水素濃度管理値以下であることを1時間に1回確認する。</p>	<p>(格納容器内の不活性雰囲気気の維持) 第25条 格納容器内の不活性雰囲気気を維持するにあたって、原子炉格納容器内窒素封入設備（以下「窒素封入設備」という。）は、表25-1で定める事項を運転上の制限とする。また、格納容器内の水素濃度の監視として、格納容器内水素濃度は表25-1で定める事項を運転上の制限とする。なお、本条文は1号炉、2号炉及び3号炉のみ適用される。ただし、以下の場合は、窒素封入設備に対する運転上の制限を満足しないとはみなさない。</p> <p>(1) 窒素封入設備の点検、電源停止等のために、計画的に窒素封入設備を一時停止し、原子炉格納容器ガス管理設備の水素濃度が水素濃度管理値以下であることを1時間に1回確認する場合。</p> <p>(2) 運転中の窒素ガス分離装置が停止した場合において、速やかに当該窒素ガス分離装置を再起動した場合又は他の窒素ガス分離装置に切り替えた場合。なお、窒素ガス分離装置を再起動する又は他の窒素ガス分離装置に切り替えるまでの間においては、当直長は原子炉格納容器ガス管理設備の水素濃度が水素濃度管理値以下であることを1時間に1回確認する。</p>	<p>変更なし</p>

【変更案】第25条 格納容器内の不活性雰囲気維持

- ✓ 方向性①：窒素封入設備の運転確認項目の一部を変更する。
 （当初変更の方向性としていたPSA運転確認の廃止や、非常用PSAの待機要求変更は、実施計画IIに要求される機能を含めて、窒素封入維持の必要性を再評価する必要あり）

変更前	変更後	方向性
<p>2. 窒素封入設備及び格納容器内水素濃度が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次の各号を実施する。</p> <p>(1) 安全・リスク管理GMは、格納容器の状態に応じ、必要な窒素封入量を評価し、当直長に通知する。</p> <p>(2) 当直長は、運転中の窒素ガス分離装置の封入圧力が格納容器圧力以上であること及び必要な窒素封入量が確保されていることを毎日1回確認する。なお、必要な窒素封入量が確保できていない場合は速やかに所定の封入量に戻すこと。</p> <p>(3) 当直長は、封入する窒素の濃度が99%以上であることを毎日1回確認する。</p> <p>(4) 当直長は、表25-2に定める事項を確認する。</p> <p>(5) 安全・リスク管理GMは、原子炉格納容器ガス管理設備の流量が変更された場合、表25-1に定める格納容器内水素濃度を満足するため、原子炉格納容器ガス管理設備内での大気のインリークを考慮した同設備の水素濃度管理値を評価し、当直長に通知する。</p> <p>(6) 当直長は、原子炉格納容器ガス管理設備が運転状態にあること及び原子炉格納容器ガス管理設備の水素濃度が水素濃度管理値以下であることを毎日1回確認する※1。</p>	<p>2. 窒素封入設備及び格納容器内水素濃度が前項で定める運転上の制限を満足していることを確認するため、次の各号を実施する。</p> <p>(1) 安全・リスク管理GMは、格納容器の状態に応じ、必要な窒素封入量を評価し、当直長に通知する。</p> <p>(2) 当直長は、窒素ガス分離装置を運転するとともに、必要な窒素封入量が確保されていることを毎日1回確認する。なお、必要な窒素封入量が確保できていない場合は速やかに所定の封入量に戻すこと。</p> <p>(3) 当直長は、表25-2に定める事項を確認する。</p> <p>(4) 安全・リスク管理GMは、原子炉格納容器ガス管理設備の流量が変更された場合、表25-1に定める格納容器内水素濃度を満足するため、原子炉格納容器ガス管理設備内での大気のインリークを考慮した同設備の水素濃度管理値を評価し、当直長に通知する。</p> <p>(5) 当直長は、原子炉格納容器ガス管理設備が運転状態にあること及び原子炉格納容器ガス管理設備の水素濃度が水素濃度管理値以下であることを毎日1回確認する※1。</p>	<p>記載の適正化 ①</p> <p>①</p>

【変更案】第25条 格納容器内の不活性雰囲気維持

- ✓ 方向性①：窒素封入設備の運転確認項目の一部を変更する。
 （当初変更の方向性としていたPSA運転確認の廃止や、非常用PSAの待機要求変更は、実施計画IIに要求される機能を含めて、窒素封入維持の必要性を再評価する必要あり）

変更前	変更後	方向性
<p>※1：原子炉格納容器ガス管理設備が運転状態にない場合又は原子炉格納容器ガス管理設備の水素濃度が確認できない場合には、次の事項を実施する。</p> <p>①当直長は、速やかに必要な窒素封入量が確保されていることを確認する。</p> <p>②当直長は、窒素封入量の減少操作を中止する又は行わない。</p> <p>③安全・リスク管理GMは、格納容器内水素濃度を評価し、当直長に通知する。</p> <p>④当直長は、格納容器内水素濃度の評価結果が、表25-1の格納容器内水素濃度以下であることを確認する。</p> <p>⑤当直長は、原子炉格納容器ガス管理設備の水素検出器の故障により原子炉格納容器ガス管理設備の水素濃度が確認できない場合、速やかに原子炉格納容器ガス管理設備の水素検出器を復旧する措置を開始する。</p> <p>3. 当直長は、窒素封入設備又は格納容器内水素濃度が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表25-3の措置を講じる。</p>	<p>※1：原子炉格納容器ガス管理設備が運転状態にない場合又は原子炉格納容器ガス管理設備の水素濃度が確認できない場合には、次の事項を実施する。</p> <p>①当直長は、速やかに必要な窒素封入量が確保されていることを確認する。</p> <p>②当直長は、窒素封入量の減少操作を中止する又は行わない。</p> <p>③安全・リスク管理GMは、格納容器内水素濃度を評価し、当直長に通知する。</p> <p>④当直長は、格納容器内水素濃度の評価結果が、表25-1の格納容器内水素濃度以下であることを確認する。</p> <p>⑤当直長は、原子炉格納容器ガス管理設備の水素検出器の故障により原子炉格納容器ガス管理設備の水素濃度が確認できない場合、速やかに原子炉格納容器ガス管理設備の水素検出器を復旧する措置を開始する。</p> <p>3. 当直長は、窒素封入設備又は格納容器内水素濃度が第1項で定める運転上の制限を満足していないと判断した場合、表25-3の措置を講じる。</p>	<p>変更なし</p>

【変更案】第25条 格納容器内の不活性雰囲気維持

- ✓ 方向性①：窒素封入設備の運転確認項目の一部を変更する。
 （当初変更の方向性としていたPSA運転確認の廃止や、非常用PSAの待機要求変更は、実施計画IIに要求される機能を含めて、窒素封入維持の必要性を再評価する必要あり）

変更前		変更後		方向性
表25-1		表25-1		記載の 適正化
項目	運転上の制限	項目	運転上の制限	
窒素封入設備	窒素ガス分離装置1台が運転中であること及び他の窒素ガス分離装置1台が専用ディーゼル発電機により動作可能であること	運転中の窒素封入設備	窒素ガス分離装置1台が運転中であること	
格納容器内水素濃度	2.5%以下	待機中の窒素封入設備	窒素ガス分離装置1台が専用ディーゼル発電機により動作可能であること	
		格納容器内水素濃度	2.5%以下	
表25-2		表25-2		
項目	頻度	項目	頻度	
窒素ガス分離装置1台が専用ディーゼル発電機により動作可能であることを確認する。	1ヶ月に1回	窒素ガス分離装置1台が専用ディーゼル発電機により動作可能であることを確認する。	1ヶ月に1回	

【変更案】第25条 格納容器内の不活性雰囲気維持

- ✓ 方向性①：窒素封入設備の運転確認項目の一部を変更する。
 （当初変更の方向性としていたPSA運転確認の廃止や、非常用PSAの待機要求変更は、実施計画IIに要求される機能を含めて、窒素封入維持の必要性を再評価する必要あり）

変更前			変更後			方向性
表25-3			表25-3			変更なし
条件	要求される措置	完了時間	条件	要求される措置	完了時間	
A. 運転中の窒素ガス分離装置が1台もない場合（ただし、速やかに窒素ガス分離装置を再起動させた場合又は切り替えた場合を除く）	A 1. 専用ディーゼル発電機により運転可能な窒素ガス分離装置1台を運転状態とする措置を開始する。 及び A 2. 少なくとも1台の窒素ガス分離装置を動作可能な状態にする復旧する措置を開始する。	速やかに 速やかに	A. 運転中の窒素ガス分離装置が1台もない場合（ただし、速やかに窒素ガス分離装置を再起動させた場合又は切り替えた場合を除く）	A 1. 専用ディーゼル発電機により運転可能な窒素ガス分離装置1台を運転状態とする措置を開始する。 及び A 2. 少なくとも1台の窒素ガス分離装置を動作可能な状態にする復旧する措置を開始する。	速やかに 速やかに	
B. 専用ディーゼル発電機により運転可能な窒素ガス分離装置が1台もない場合	B 1. 専用ディーゼル発電機により運転可能な窒素ガス分離装置を少なくとも1台動作可能な状態に復旧する措置を開始する。	速やかに	B. 専用ディーゼル発電機により運転可能な窒素ガス分離装置が1台もない場合	B 1. 専用ディーゼル発電機により運転可能な窒素ガス分離装置を少なくとも1台動作可能な状態に復旧する措置を開始する。	速やかに	
C. 格納容器内水素濃度が運転上の制限を満足していないと判断した場合	C 1. 格納容器内水素濃度を制限値以内に復旧する措置を開始する。	速やかに	C. 格納容器内水素濃度が運転上の制限を満足していないと判断した場合	C 1. 格納容器内水素濃度を制限値以内に復旧する措置を開始する。	速やかに	

【変更案】 第3条 品質保証計画

✓ 方向性：第19条の削除の反映

変更前						変更後					
(品質保証計画) 第3条 (中略) d) 組織内のプロセスの効果的な計画，運用及び管理を確実に実施するために，必要と決定した記録を含む文書 ①以下の文書						(品質保証計画) 第3条 (中略) d) 組織内のプロセスの効果的な計画，運用及び管理を確実に実施するために，必要と決定した記録を含む文書 ①以下の文書					
第3条の 関連条 項	原子力 品質保 証規程 の関連 条項	名 称	文 書 番 号	管 理 箇 所	第3条以外の 関連条文	第3条の 関連条 項	原子力 品質保 証規程 の関連 条項	名 称	文 書 番 号	管 理 箇 所	第3条以外の 関連条文
(中略)						(中略)					
6.3, 6.4, 7.1, 7.2.1, 7.5, 7.6, 8.2.4	6.3, 6.4, 7.1, 7.2.1, 7.5, 7.6, 8.2.4	運転管理基本マニ アル	QI- 51	建 設 ・ 運 用 ・ 保 守 セ ン タ ー	第12条, 第13 条, 第15条～ 第16条の2, 第 18条～第29条, 第33条, 第40 条の2, 第81条, 第82条	6.3, 6.4, 7.1, 7.2.1, 7.5, 7.6, 8.2.4	6.3, 6.4, 7.1, 7.2.1, 7.5, 7.6, 8.2.4	運転管理基本マニ アル	QI- 51	建 設 ・ 運 用 ・ 保 守 セ ン タ ー	第12条, 第13 条, 第15条～ 第16条の2, 第 18条, 第20条 ～第29条, 第 33条, 第40条 の2, 第81条, 第82条
(中略)						(中略)					
6.3, 6.4, 7.1, 7.2.1, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 8.2.4	6.3, 6.4, 7.1, 7.2.1, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 8.2.4	廃止措置基本マニ アル	DF- 57	プ ロ ジ ェ ク ト マ ネ ジ メ ン ト 室	第12条, 第13 条, 第16条～ 第26条の2, 第 38条～第40条, 第41条～第43 条, 第45条～ 第78条, 第81 条	6.3, 6.4, 7.1, 7.2.1, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 8.2.4	6.3, 6.4, 7.1, 7.2.1, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 8.2.4	廃止措置基本マニ アル	DF- 57	プ ロ ジ ェ ク ト マ ネ ジ メ ン ト 室	第12条, 第13 条, 第16条～ 第18条, 第20 条 ～第26条の2, 第38条～第40 条, 第41条～ 第43条, 第45 条～第78条, 第81条
(省略)						(省略)					

【変更案】 第68条 保守管理

✓ 方向性：第19条の削除の反映

変更前	変更後
<p>(保守管理) 第68条 各プログラム部長及び各GMは、第18条から第29条、第40条及び第61条※¹に定める設備又は機器の単位ごとに保全方式※²及び保全方法※³を定めた保全計画（必要に応じて消耗品等の準備を含む）を策定し、これに基づき点検、補修、取替え及び改造等の保全を実施するとともに、その結果を記録する。</p> <p>(省略)</p>	<p>(保守管理) 第68条 各プログラム部長及び各GMは、第18条、第20条から第29条、第40条及び第61条※¹に定める設備又は機器の単位ごとに保全方式※²及び保全方法※³を定めた保全計画（必要に応じて消耗品等の準備を含む）を策定し、これに基づき点検、補修、取替え及び改造等の保全を実施するとともに、その結果を記録する。</p> <p>(省略)</p>

以降，参考資料

実施計画Ⅲ 第1編「運転上の制限」の適正化について

2020年6月15日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 福島第一におけるリスク低減対策

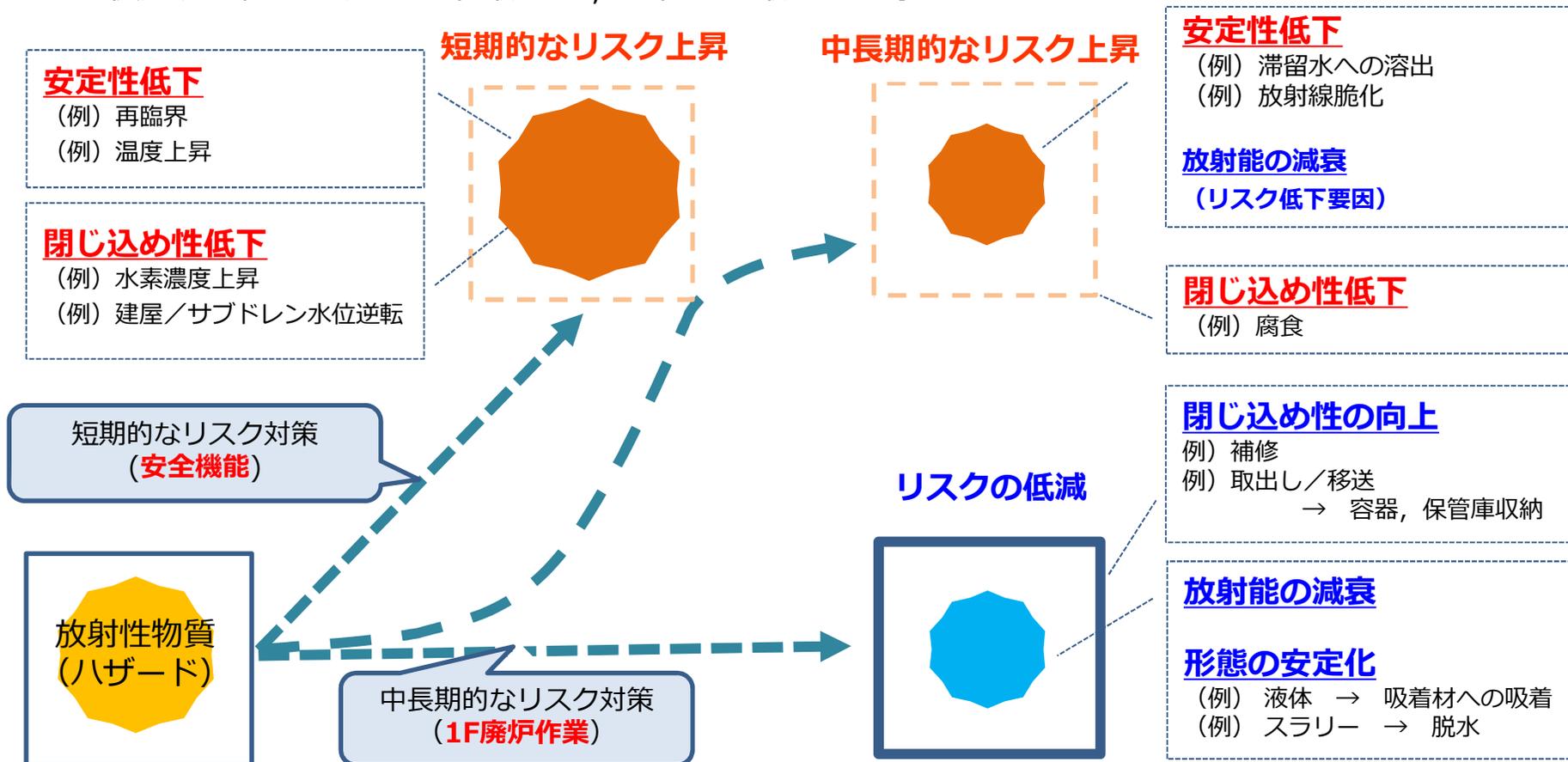
■ 福島第一におけるリスク低減対策は、大きく以下の2つに分類

✓ リスクが顕在化しないように、短期的にリスク低減を図る対策（安全機能）

原子炉注水冷却による燃料デブリの残留熱除去、窒素封入による原子炉格納容器雰囲気の不活性化 等

✓ リスク源そのものを除去・安定化する、中長期的なリスク低減を図る対策（1F廃炉作業）

使用済燃料プールからの燃料取り出し、燃料デブリ取り出し 等



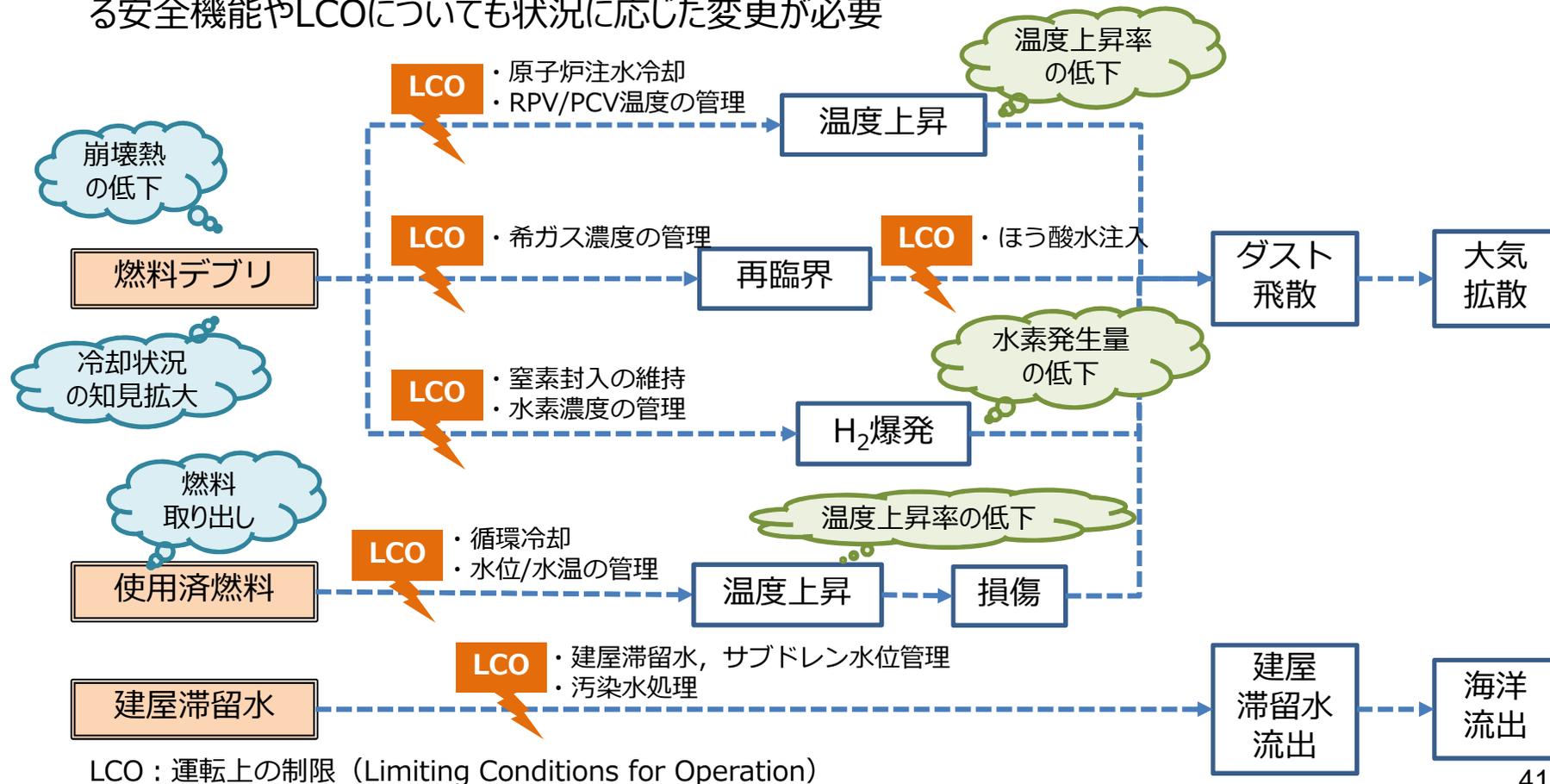
(参考) 福島第一におけるリスク低減対策

主なリスクの存在場所 (実施計画 I)		主なリスク	短期的リスク低減対策 (安全機能)	中長期的 リスク低減対策
燃料デブリ		過熱	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉注水冷却 (残留熱除去) RPV/PCVの温度監視 	デブリ取り出し
		ダスト飛散	<ul style="list-style-type: none"> PCVガス管理設備の排気ガスのろ過 排気ガスのダスト濃度監視 	
		水素爆発	<ul style="list-style-type: none"> 窒素封入による不活性雰囲気維持 (水素パーシ、酸素濃度低減) 水素濃度、酸素濃度の監視 	
		再臨界	<ul style="list-style-type: none"> ほう酸水注入設備の維持 短半減期希ガスの監視 	
使用済燃料プールの燃料 共用プールの燃料		遮へい機能喪失による被ばく	<ul style="list-style-type: none"> プール水位の維持 	燃料取り出し
		過熱による損傷	<ul style="list-style-type: none"> プール冷却の維持 (残留熱除去) 	
		機械的損傷	<ul style="list-style-type: none"> 燃料落下, ガレキ落下等の防止 	
乾式貯蔵キャスクの燃料		放射性物質の飛散	<ul style="list-style-type: none"> 容器の密封機能, 除熱機能 	仮保管後の対応は未定
放射性 廃棄物	液体	汚染水の漏えい	<ul style="list-style-type: none"> 建屋水位/サブドレン水位の管理 汚染水のタンク貯留, 漏えい監視 汚染水の浄化 (ALPS) 	ALPS小委等で検討中
	気体, 固体	放射性物質の飛散	<ul style="list-style-type: none"> 適正な保管管理 (汚染拡大防止) 遮へい機能維持 	適正な保管 汚染源の除去

※ SFP燃料ラックの未臨界管理等, 設計で担保しているものは除く

2. 現在のLCOの設定状況

- 1 Fにおいては、存在するリスクが顕在化しないよう、必要な安全機能を確保するために遵守すべき制限としてLCOを設定
- 一方、時間経過による崩壊熱の低下や廃炉作業の進捗に伴い、事故直後と比較して1 Fのリスクは低減され、全体的に安全性が向上してきている状況
- 今後の廃炉作業を安全かつ着実に進めていくためには、変化するリスクの状況に応じて、必要とされる安全機能やLCOについても状況に応じた変更が必要



(参考) 福島第一における主なリスクの状況変化

主なリスクの存在場所 (実施計画 I)		状況の変化	関連する LCO
1～3号機 燃料デブリ		<ul style="list-style-type: none"> 崩壊熱の低下 (2012年12月比で1/3～1/4程度) 放射能の低下 (～数年程度の半減期の核種) 燃料デブリの冷却状態に関する知見増加 (事故進展評価やPCV内部調査, 温度計の追設等) 常用設備の信頼性向上 (現CST炉注水設備の運用開始, 2号CST復旧等) 	第18条 第19条 第23条 第24条 第25条
1～4号機 使用済燃料プールの燃料		<ul style="list-style-type: none"> 崩壊熱の低下 (2012年12月比で1/2程度) 放射能の低下 (～数年程度の半減期の核種) 一部燃料の共用プールへの取り出し (4号機取出完了) 	第20条 第22条
使用済燃料共用プールの燃料		<ul style="list-style-type: none"> ユニットプールからの燃料受け入れ 一部燃料のキャスクへの取り出し 	第21条
使用済燃料乾式貯蔵キャスクの燃料		<ul style="list-style-type: none"> 共用プールからの燃料受け入れ (キャスク増加) 	—
放射性廃棄物	液体	<ul style="list-style-type: none"> 建屋滞留水の濃度および水位低下 タンク汚染水の増加 ストロンチウム処理水のALPS処理完了 	第26条 第26条の2 第27条
	気体, 固体	<ul style="list-style-type: none"> 構内の汚染低減 ダスト濃度の監視 廃棄物保管庫の増設 廃棄物の減容処理 	—
外部電源・所内電源		<ul style="list-style-type: none"> 電源系統の多重化 所内共通D/Gの運用 	第28条 第29条

3. LCO適正化の全体方針

■ リスクの状況変化をふまえ、必要とされる安全機能やLCOの適正化を検討する

(1) 各設備の安全評価の再評価等により、LCOの適正化を計画的かつ継続的に実施

<実施計画Ⅱ（設備設計）>
安全評価の再評価等により、各設備で確保されるべき必要な安全機能や、必要な設計上の考慮の再整理



<実施計画Ⅲ（LCO, LCO以外）>
再整理した安全機能を確保するために遵守すべき制限事項の適正化

<適正化の観点（例）>

- ・ダスト飛散，敷地境界への放射線影響，臨界，設備の多重性，信頼性等
- ・「措置を講ずべき事項」をふまえた各設備共通した考え方の整理

(2) 至近のプラント状況や試験結果などの実績をふまえ、速やかにLCOを適正化

<実施計画Ⅲ（LCO）>
現状のリスクの実態に即した、LCOの速やかな適正化

<速やかな適正化の観点>

- ・LCO設定当初の状況と現状との差異の分析
- ・これまでのLCO逸脱事象に対する安全上の影響有無

■ 中長期的なリスク低減を図る対策（1F廃炉作業）については、今後の廃炉作業の進捗にあわせ、「措置を講ずべき事項」をふまえた安全確保の考え方について整理していく。

(参考) 1Fのリスク低減対策と実施計画記載箇所

■ LCOを設定していない機能は、実施計画Ⅲで測定や適切な設備の使用、保管場所の指定等を規定し管理

主なリスク源 (実施計画 I)	主なリスク	短期的リスク低減に必要な 主な安全機能	関連設備 (実施計画 II)	LCO (実施計画 III)	LCO以外の条文 (実施計画 III)	
燃料デブリ	過熱	・原子炉注水冷却（残留熱除去） ・RPV/PCVの温度監視	2.1 RPV/PCV注水設備 2.9 RPV/PCV内監視計測器	第18条, 第19条	なし	
	放射性物質 の飛散	・PCVガスのろ過 ・排気ガスのダスト濃度監視	2.8 PCVガス管理設備 2.15 放射線管理関係設備等	なし	第6章放射性廃棄物管理 第42条 第7章放射線管理 第60条, 第61条	
	水素爆発	・窒素封入による不活性雰囲気 の維持（水素パーセント、酸素濃度低減） ・水素濃度、酸素濃度の監視	2.2 窒素封入設備 2.8 PCVガス管理設備	第25条	なし	
	再臨界	・ほう酸水注入準備 ・短半減期希ガスの監視	2.4 ほう酸水注入設備 2.9 RPV/PCV内監視計測器	第23条, 第24条	なし	
使用済燃料	遮へい喪失	・プール水位の維持	2.3 使用済燃料プール設備 2.12 共用プール設備	第20条, 第21条, 第22条	なし	
	熱的損傷	・プール冷却の維持（残留熱除去）	2.3 使用済燃料プール設備 2.12 共用プール設備			
	機械的損傷	・燃料落下、ガレキ落下等の防止	2.11 燃料取り出し設備	なし	第5章燃料管理 第36条, 第37条	
乾式貯蔵キャスクの燃料	放射性物質 の飛散	・容器の密封機能, 除熱機能	2.13 使用済燃料乾式キャスク 仮保管設備	なし	第5章燃料管理 第36条, 第37条	
放射性 廃棄物	液体	汚染水漏洩	・建屋水位/サブドレン水位の管理 ・汚染水のタンク貯留, 漏えい監視	2.5 汚染水処理設備等 2.6 滞留水を貯留している建屋 2.16 液体廃棄物処理施設	第26条, 第26条の2, 第27条	第6章放射性廃棄物管理 第40条の2 第41条
	気体	放射性物質 の飛散	・ダスト濃度監視 ・空間線量率監視	2.15 放射線管理関係設備等	なし	第6章放射性廃棄物管理 第42条, 第42条の2, 第43条
	固体	放射性物質 の飛散	・適正な保管管理（汚染拡大防止） ・遮へい機能維持	2.10 固体廃棄物等の管理施設 2.17 雑固体廃棄物焼却設備	なし	第6章放射性廃棄物管理 第38条, 第39条, 第40条
各リスク共通		・各設備に必要な電源の維持 ・監視制御の確保	2.7 電気系統設備 2.14 監視室・制御室	第28条, 第29条	なし	

4. LCO設定の速やかな適正化の方向性

- 第18条～第29条のLCOについて、当初LCOに設定した目的と、現状との差異を整理した結果、原子炉注水系、非常用水源、不活性雰囲気維持については、速やかな適正化が必要。

条文	現状LCO(概要)	適正化の方向性	抽出した現状との差異（変更根拠）
第18条 (原子炉注水系)	<p><原子炉注水></p> <p>①必要注水量の確保（連続）</p> <p>②炉注専用D/Gを持つ系統の常時待機</p> <p>③臨界防止のため、注水量増加幅を1.0m³/h以下に制限</p> <p><RPV/PCV温度></p> <p>④ RPV底部温度,PCV温度の確認（RPV底部温度 80℃以下など）</p>	<p><原子炉注水></p> <p>①一時的な注水停止を許容</p> <p>②待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない</p> <p>③注水量増加幅の制限を従来の1.0m³/hから1.5m³/hに変更</p> <p><RPV/PCV温度></p> <p>④温度を測定できない場合は温度評価で確認</p>	<p><原子炉注水></p> <p>①一時的な注水停止は問題ないことを、注水停止試験で確認</p> <p>②復旧時間余裕の拡大により、余裕時間内に常用系の電源復旧は可能</p> <p>②当初よりも常用設備の信頼性が向上し、設備に専用D/GのLCO必要性なし</p> <p>③過去試験で約1.5m³/hの増加実績あり（未臨界を維持）</p> <p><RPV/PCV温度></p> <p>④注水停止試験実績からRPVやPCVの温度は概ね評価可能</p>
第19条 (非常用水源)	非常用水源として、ろ過水タンク,純水タンクの保有水確保	削除	復旧時間余裕の拡大により、余裕時間内に炉注水の復旧は可能（常用水源として2,3号CST、高台処理水バッファタンクもあり）
第25条 (不活性雰囲気維持)	<p>①PSA 1 台の運転確認（封入圧力・封入流量の確保、窒素純度99%以上など）</p> <p>②窒素専用D/Gを持つ系統の常時待機</p> <p>③PCV内水素濃度2.5%以下</p>	<p>①PSAの運転確認を廃止し「待機中の1台が動作可能であること」のみとする</p> <p>②待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない</p> <p>③変更なし</p>	<p>①復旧時間余裕の拡大により、余裕時間内に常用系の電源復旧は可能</p> <p>②当初よりも常用設備の信頼性が向上し、設備に専用D/GのLCO必要性なし</p>

5. これまでのLCO逸脱事例の実態(1/2)

- これまでのLCO逸脱等の事例に対する対策は、現行の実施計画に基づいた管理の充実を図ってきた。
- トラブルの発生を許容するものではないが、LCO逸脱に該当する事象であっても安全上の影響が軽微であるなど、LCO設定当初の状況から比べ、リスクは大きく低下してきている状況。

＜事例1＞ 1・2号機露出エリアへの雨水等の流入によるサブドレン水位と建屋水位の逆転（2019年10月、2020年1月）	
事象概要	建屋滞留水の水位低下に伴い床面が露出し、水位管理の対象外としていたエリア（露出エリア）において、大雨の影響で想定外に雨水等が流入し、再び水位が形成された。これにより、近傍サブドレン水との水位差が規定値を満足しなくなったため、LCO逸脱を判断。
対象LCO	建屋近傍のサブドレン水位を超えないこと（第26条）
安全上の影響	想定外の建屋水位の上昇で一時的に近傍サブドレン水との水位差が小さくなり、地下水への汚染水の漏えいリスクが高まった状態となった。なお、周辺サブドレンの放射能濃度に異常はなかった。
安全確保に対する評価	実施計画の範囲内で社内管理の扱いを変更（当該エリアを排水完了エリアとして適切な水位管理を開始）することで、安全確保することができたことから、現状の実施計画に定める管理は妥当である。

＜事例2＞ 2号機窒素封入設備における現場弁銘板の誤表示による意図しない窒素封入の停止（2019年8月）	
事象概要	2号機において、実施計画第32条第1項を適用してRPV窒素封入を停止し、計画的に運転上の制限外に移行している作業中、現場の弁銘板が誤って表示されていたことにより、封入中のライン上の弁を誤って閉止し、あらかじめ必要な安全措置として定めた「PCV窒素封入」が意図せずに停止した。これにより、必要な安全措置が満たされなかったとして、実施計画第32条第6項に従い、実施計画第25条のLCO逸脱を判断。
対象LCO	窒素ガス分離装置 1 台が運転中であること（第25条）
安全上の影響	<ul style="list-style-type: none"> ・水素濃度については、運転上の制限で定める2.5%以下を満足（当該期間前後で変動なし） ・D/W圧力等のその他パラメータにも影響はなかった
安全確保に対する評価	<ul style="list-style-type: none"> ・窒素封入設備以外も含めた弁銘板や配管の識別方法の適正化を実施中 ・安全上の影響はなく、LCO設定当初の状況から比べ、リスクは大きく低下してきている状況

5. これまでのLCO逸脱事例の実態(2/2)

＜事例3＞ 窒素封入設備における窒素濃度の監視不能（2020年4月）	
事象概要	運転中の窒素ガス分離装置2台のうち、1台の窒素濃度（酸素濃度計）が過去一時的に適正な監視が出来ていなかったと判明したことから、当該期間中「封入する窒素の濃度が99%以上であることを毎日1回確認する」ことが実施できていなかったとして、過去分のLCO逸脱を判断。
対象となるLCO	窒素ガス分離装置 1 台が運転中であること（第25条）
安全上の影響	・水素濃度については、運転上の制限で定める2.5%以下を満足（当該期間前後で変動なし）
安全確保に対する評価	・プラントパラメータ等について、異常の徴候を早期に検知する取り組みを検討中 ・安全上の影響はなく、LCO設定当初の状況から比べ、リスクは大きく低下してきている状況

＜事例4＞ 炉注水源切り替え操作中の2号機炉注ポンプの一時停止（2019年1月）	
事象概要	1,2号機原子炉注水ポンプの水源を3号CSTから2号CSTに切り替える作業を実施中、2号機のCST炉注ポンプをBからAに切り替えるため、原子炉注水が途切れないようにポンプを一時的に2台運転としたところ、ポンプ吐出圧力高により、2号機のCST炉注ポンプが2台とも自動停止した。これにより、「原子炉の冷却に必要な注水量が確保されていること」を満足しなくなったため、LCO逸脱を判断。
対象となるLCO	原子炉の冷却に必要な注水量が確保されていること（第18条）
安全上の影響	・RPV底部温度等のプラントパラメータやモニタリングポストの指示に影響なし ・事象発生後に実施した注水停止試験により、一時的な注水停止によって燃料デブリの冷却状況に問題はないことを確認
安全確保に対する評価	・2号CSTを水源としたCST炉注設備の運転確認を実施し、特性をふまえた水源切り替え手順に変更 ・安全上の影響はなく、LCO設定当初の状況から比べ、リスクは大きく低下してきている状況

6. スケジュール

	2020年度			
	1Q	2Q	3Q	4Q
LCO適正化の全体的な考え方		▼ 6/15 監視・評価検討会		
<実施計画II・III> (1) 各設備の安全評価をふまえた安全機能とLCOの適正化		1 Fの現状と安全評価条件の差異分析 	安全評価の再評価方針検討 	
<実施計画III> (2) 至近のプラント状況や試験結果などの実績をふまえ、速やかにLCOを適正化		申請準備 	▼ 実施計画変更申請 手順書等の改訂準備 	

(参考) 第18条 原子炉注水系 (注水関係)

運転上の制限		当初の設定理由	状況の変化 (現状)
常用原子炉注水系	原子炉の冷却に必要な注水量が確保されていること	<ul style="list-style-type: none"> ・ 確実な冷却のため連続注水を想定 ・ 必要な注水量を確保していることをもって安定冷却を担保 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一時的な注水停止によって燃料デブリの冷却状況に問題はない
待機中の非常用原子炉注水系	1系列が動作可能であること	<ul style="list-style-type: none"> ・ 外電喪失時の速やかな炉注確保のため、専用D/Gを備えた炉注系の待機要求 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 炉注復旧時間余裕10日以上 ・ 常用注水系の信頼性向上 (CST炉注水ライン設置, 2号CST復旧等)
任意の24時間あたりの注水量増加幅	1.0m ³ /h 以下	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工学的に臨界は考えにくい ・ 再臨界の予防として、念のため実績のある1.0m³/h以下に制限 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工学的に臨界は考えにくい ・ これまで段階的に注水量低減 ・ 1.0m³/h以上の増加でも未臨界 (実績は+約1.5m³/hまで)

- 運転上の制限を満足するための確認事項
 - ・ 必要な注水量が確保されていることを毎日 1 回確認する
 - ・ 待機中の非常用原子炉注水系 1 系列が動作可能であることを1ヶ月に1回確認する

- 関連する「措置を講ずべき事項」の要求事項
 - ・ 運転状態の監視を可能とすること
 - ・ 燃料デブリの残留熱を適切に除去すること
 - ・ 全交流電源喪失に対し、冷却を復旧するため、消防車等の代替設備を備えること。

<速やかな適正化の方向性>

- ・ 1 日程度の注水停止を許容する
- ・ 待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない (非常用系の扱い)
- ・ 注水量増加幅の制限を試験実績をふまえ1.5m³/hに変更

(参考) 第18条 原子炉注水系 (温度関係)

運転上の制限		当初の設定理由	状況の変化 (現状)
RPV底部温度	80℃以下	<ul style="list-style-type: none">炉注設備の要求機能として, RPV底部温度を概ね100℃未満に維持既設温度計の指示不確かさ20℃以内	<ul style="list-style-type: none">既設温度計は故障により個数減少RPV新設温度計は2号のみ温度は概ね評価可能
PCV温度	全体的に著しい温度上昇傾向がないこと	<ul style="list-style-type: none">PCVにも燃料デブリが存在する可能性PCV内の燃料デブリの冷却も考慮	<ul style="list-style-type: none">PCV側にも燃料が存在新設温度計設置, 水位の把握温度は概ね評価可能

- 運転上の制限を満足するための確認事項
 - RPV底部温度およびPCV温度を毎日1回確認する
- 関連する「措置を講ずべき事項」の要求事項
 - RPV/PCVの冷却温度を監視/記録可能とすること
 - 燃料デブリの残留熱を適切に除去すること
 - RPV底部温度を100℃未満に維持すること

<速やかな適正化の方向性>

- RPV,PCV温度を直接測定で確認できない場合は, 評価により確認することとする

<課題>

- 評価で確認する場合の1F規則第3条記録 (RPV底部温度・PCV温度の連続記録) の扱い

(参考) 第19条 非常用水源

運転上の制限		当初の設定理由	状況の変化（現状）
非常用水源	<ul style="list-style-type: none">ろ過水タンク1基 916m³ (1.9m) 以上純水タンク1基 663m³ (4.6m) 以上	<ul style="list-style-type: none">水源喪失時に速やかな炉注水再開を確保する (24時間相当)非常用原子炉注水系による注水を行うための水源として多重性を考慮	<ul style="list-style-type: none">炉注復旧時間余裕10日以上常用水源の信頼性向上

- 運転上の制限を満足するための確認事項
 - ・ 非常用水源の保有水量（タンク水位）を1ヶ月に1回確認する
- 関連する「措置を講ずべき事項」の要求事項
 - ・ 該当なし

<速やかな適正化の方向性>

- ・ 削除

(参考) 第20条 使用済燃料プールの水位及び水温

運転上の制限		当初の設定理由	状況の変化（現状）
使用済燃料プールの水位	オーバーフロー水位付近にあること	・ 遮へい性能の維持 ・ 確実な燃料冷却の維持	・ 特になし
使用済燃料プールの水温	1号：60℃以下 2/3号：65℃以下	・ 確実な燃料冷却の維持 ・ 設備健全性の維持 (1号:配管等, 2/3号:コンクリート)	・ 特になし

- 運転上の制限を満足するための確認事項
 - ・ 水位/水温を毎日1回確認する（確認できない場合は評価）
- 関連する「措置を講ずべき事項」の要求事項
 - ・ 使用済燃料等の冷却温度を監視/記録可能とすること
 - ・ 残留熱を適切に除去すること
 - ・ 全交流電源喪失に対し、冷却を復旧するため、ポンプ車等の代替設備を備えること

<速やかな適正化の方向性>

- ・ 変更なし

(参考) 第21条 共用プールの水位及び水温

運転上の制限		当初の設定理由	状況の変化（現状）
使用済燃料 共用プールの水位	オーバーフロー水位 付近にあること	・ 遮へい性能の維持 ・ 確実な燃料冷却の維持	・ 特になし
使用済燃料 共用プールの水温	65℃以下	・ 確実な燃料冷却の維持 ・ 設備健全性の維持（コンクリート）	・ 特になし

- 運転上の制限を満足するための確認事項
 - ・ 水位/水温を毎日1回確認する
- 関連する「措置を講ずべき事項」の要求事項
 - ・ 使用済燃料等の冷却温度を監視/記録可能とすること
 - ・ 残留熱を適切に除去すること
 - ・ 全交流電源喪失に対し、冷却を復旧するため、ポンプ車等の代替設備を備えること

<速やかな適正化の方向性>

- ・ 変更なし

(参考) 第22条 使用済燃料プール一次系系統の漏えい監視

運転上の制限		当初の設定理由	状況の変化（現状）
使用済燃料プール 一次系系統	一次系系統の異常な 漏えいがないこと	・ 建屋外及び系外への漏洩を抑制	・ 特になし

- 運転上の制限を満足するための確認事項
 - ・ 漏えい警報又はスキマサージタンクの水位低下傾向を毎日 1 回確認する
 - ・ 漏えいのおそれがある場合には、一次系系統の巡視を行う
- 関連する「措置を講ずべき事項」の要求事項
 - ・ 該当なし

<速やかな適正化の方向性>

- ・ 変更なし

(参考) 第23条 ほう酸水注入設備

運転上の制限		当初の設定理由	状況の変化（現状）
ほう酸水注入設備	ほう酸水タンクの水位及び温度が所定の範囲内にあること	・ 未臨界維持に必要なほう酸水の確保	・ 特になし

- 運転上の制限を満足するための確認事項
 - ・ ほう酸水濃度を1ヶ月に1回測定する
 - ・ ほう酸水タンクの水位及び温度を1ヶ月に1回確認する
- 関連する「措置を講ずべき事項」の要求事項
 - ・ RPV/PCV内で臨界を防止すること

<速やかな適正化の方向性>
・ 変更なし

(参考) 第24条 未臨界監視

運転上の制限		当初の設定理由	状況の変化（現状）
短半減期核種の放射能濃度	キセノン135の放射能濃度が1Bq/cm ³ 以下であること	・ 確実な未臨界確認の確保	・ 特になし
原子炉格納容器ガス管理設備の放射線検出器	1チャンネルが動作可能であること	・ 確実な未臨界確認の確保	・ 特になし

- 運転上の制限を満足するための確認事項
 - ・ 短半減期核種の放射能濃度を1時間に1回確認する
 - ・ 放射線検出器が動作可能であることを1時間に1回確認する
- 関連する「措置を講ずべき事項」の要求事項
 - ・ PCV雰囲気の監視等により, RPV/PCVにおける未臨界状態を監視すること
 - ・ RPV/PCV内で臨界を防止すること

<速やかな適正化の方向性>

- ・ 変更なし

<課題>

- ・ 1Bq/cm³超過の扱いはLCO逸脱だけでなく, 1F規則第18条事故故障等の報告(臨界のおそれ), および原災法EAL上のGE06(原子炉外臨界)に該当。

(参考) 第25条 格納容器内の不活性雰囲気維持機能

運転上の制限		当初の設定理由	状況の変化（現状）
窒素封入設備	PSA 1台が運転中 他のPSA 1台が専用 D/Gにより動作可能	・不活性雰囲気の実確な確保	・水素濃度2.5%以下の確認により、 窒素封入の維持確認は不要 ・窒素復旧時間余裕は10日以上 ・常用系の信頼性向上
PCV内水素濃度	2.5%以下	・不活性雰囲気の実確な確保	・特になし

■ 運転上の制限を満足するための確認事項

- ・ N2封入圧力がPCV圧力以上であること毎日1回確認する
- ・ 必要封入量を確保していることを毎日1回確認する（確保していない場合は速やかに戻す）
- ・ 封入する窒素の濃度が99%以上であることを毎日1回確認する
- ・ PSA1台が専用D/Gにより動作可能であることを1ヶ月に1回確認する
- ・ 水素濃度を毎日1回確認する（確認できない場合は評価）

■ 関連する「措置を講ずべき事項」の要求事項

- ・ RPV/PCV内等に滞留している水素ガス等の濃度を監視/抑制すること
- ・ 窒素その他のガスによる不活性雰囲気を維持すること

<速やかな適正化の方向性>

- ・ PSAの運転確認を廃止し、「待機中のPSA1台が動作可能であること」のみとする
- ・ 待機要求は専用D/Gを持つ系統に限定しない（非常用系の扱い）

(参考) 第26条 建屋に貯留する滞留水

運転上の制限		当初の設定理由	状況の変化（現状）
2&3 T/B, プロ主, 雑固の水位	所定のT.P.以下	・ 建屋滞留水の漏えい防止	特になし
1～4 T/B・R/B・Rw/B, プロ主, 雑固の水位	各建屋近傍のサブドレン水位を超えないこと	・ 建屋滞留水の地下水への漏えい防止	特になし
1～4 T/B, プロ主, 雑固近傍のサブドレン水の放射能濃度	1.0×10 ² Bq/cm ³ 以下	・ 建屋滞留水の地下水への漏えい防止	特になし

- 運転上の制限を満足するための確認事項
 - ・ 各建屋の水位を毎日1回確認する
 - ・ 各建屋の水位が近傍のサブドレン水位より低いことを, 毎日1回（または1週間に1回）確認する
 - ・ 近傍サブドレン水の放射能濃度（Cs-134,137）を1週間に1回確認する
- 関連する「措置を講ずべき事項」の要求事項
 - ・ 発生量を抑制し, 放射性物質濃度低減のための適切な処理, 十分な保管容量確保, 遮へいや漏えい防止・汚染拡大防止等により敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること
 - ・ 処理貯蔵施設は, 十分な遮へい能力を有し, 漏えい及び汚染拡大し難い構造物により地下水や漏水等によって放射性物質が環境中に放出しないようにすること

<速やかな適正化の方向性>

- ・ 変更なし

(参考) 第26条の2 水位安定エリアに貯留する滞留水

運転上の制限		当初の設定理由	状況の変化（現状）
水位安定エリアに貯留する滞留水水位	水位の基準値及び当該建屋近傍のサブドレン水の水位をともに超えないこと	<ul style="list-style-type: none"> ・水位安定の確認 ・建屋滞留水の地下水への漏えい防止 	特になし

- 運転上の制限を満足するための確認事項
 - ・ 滞留水の水位が基準値及び建屋近傍のサブドレン水位をともに超えていないことを1ヶ月に1回確認する
- 関連する「措置を講ずべき事項」の要求事項
 - ・ 発生量を抑制し、放射性物質濃度低減のための適切な処理、十分な保管容量確保、遮へいや漏えい防止・汚染拡大防止等により敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること
 - ・ 処理貯蔵施設は、十分な遮へい能力を有し、漏えい及び汚染拡大し難い構造物により地下水や漏水等によって放射性物質が環境中に放出しないようにすること

<速やかな適正化の方向性>

- ・ 変更なし

(参考) 第27条 汚染水処理設備

運転上の制限		当初の設定理由	状況の変化（現状）
汚染水処理設備	1 設備が動作可能であること及び2号炉又は3号炉のタービン建屋の滞留水水位がT.P.2,064mmを超える場合は、さらに1設備が動作可能であること。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建屋滞留水を安全な箇所へ移送し、系外流出のリスクを抑制する ・ 建屋滞留水に含まれる放射性物質を除去し、環境中への移行を抑制する 	特になし

■ 運転上の制限を満足するための確認事項

- ・ 所定の必要台数が動作可能であることを毎日1回確認する

■ 関連する「措置を講ずべき事項」の要求事項

- ・ 発生量を抑制し、放射性物質濃度低減のための適切な処理、十分な保管容量確保、遮へいや漏えい防止・汚染拡大防止等により敷地周辺の線量を達成できる限り低減すること
- ・ 処理貯蔵施設は、十分な遮へい能力を有し、漏えい及び汚染拡大し難い構造物により地下水や漏水等によって放射性物質が環境中に放出しないようにすること

<速やかな適正化の方向性>

- ・ 変更なし

(参考) 第28条 外部電源

運転上の制限		当初の設定理由	状況の変化（現状）
外部電源	2系列が動作可能であること	・外部電源の多重化による、各設備の運転および監視に必要な電源の確実な確保	特になし

- 運転上の制限を満足するための確認事項
 - ・ 外部電源の電圧が確立していることを1週間に1回確認する
- 関連する「措置を講ずべき事項」の要求事項
 - ・ 重要度の特に高い安全機能や監視機能を有する系統などに、外部電源または非常用所内電源を供給すること（十分に高い信頼性を確保すること）
 - ・ 電気系統（外部電源、所内電源）の機器の故障によって、必要な電力供給が喪失することがないように、異常を検知、拡大を防止すること

<速やかな適正化の方向性>

- ・ 変更なし

(参考) 第29条 所内電源系統

運転上の制限		当初の設定理由	状況の変化（現状）
所内電源系統	第18条, 第25条及び第27条で要求される設備並びに免震重要棟の維持に必要な交流高圧電源母線が受電されていること	・各設備の運転および監視に必要な電源の確実な確保	・第18条, 第25条, 第27条は十分な復旧時間余裕あり ・監視維持の必要性は変わらず

- 運転上の制限を満足するための確認事項
 - ・ 必要な交流高圧電源母線が受電されていることを1週間に1回確認する
- 関連する「措置を講ずべき事項」の要求事項
 - ・ 重要度の特に高い安全機能や監視機能を有する系統などに, 外部電源または非常用所内電源を供給すること (十分に高い信頼性を確保すること)
 - ・ 電気系統 (外部電源, 所内電源) の機器の故障によって, 必要な電力供給が喪失することがないように, 異常を検知, 拡大を防止すること

<速やかな適正化の方向性>

- ・ 変更なし

■ 措置を講ずべき事項

Ⅲ. 特定原子力施設の保安のために措置を講ずべき事項

運転管理、保守管理、放射線管理、放射性廃棄物管理、緊急時の措置、敷地内外の環境放射線モニタリング等適切な措置を講じることにより、「Ⅱ. 設計、設備について措置を講ずべき事項」の適切かつ確実な実施を確保し、かつ、作業員及び敷地内外の安全を確保すること。

特に、事故や災害時等における緊急時の措置については、緊急事態への対処に加え、関係機関への連絡通報体制や緊急時における医療体制の整備等を行うこと。

また、協力企業を含む社員や作業従事者に対する教育・訓練を的確に行い、その技量や能力の維持向上を図ること。

■ 1 F 規則 (第14条第5号)

運転上の制限：実施計画で定める発電用原子炉施設の運転に関する条件であって、当該条件を逸脱した場合に発電用原子炉設置者が講ずべき措置が実施計画で定められているものをいう。

地震・津波対策の進捗状況（案）

内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」
公表内容を踏まえた対応状況等について

2020年8月31日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

地震・津波対策の内、以下の事項について報告する。

1. 内閣府公表内容に対する検討状況について
千島海溝防潮堤の補強、日本海溝津波防潮堤の新設
2. 建屋開口部閉止作業の進捗状況について
閉止から流入抑制堰に変更した箇所の影響
3. メガフロート対策の完了について

1. 内閣府公表内容に対する検討状況について

千島海溝防潮堤の補強、日本海溝津波防潮堤の新設

2. 建屋開口部閉止作業の進捗状況について

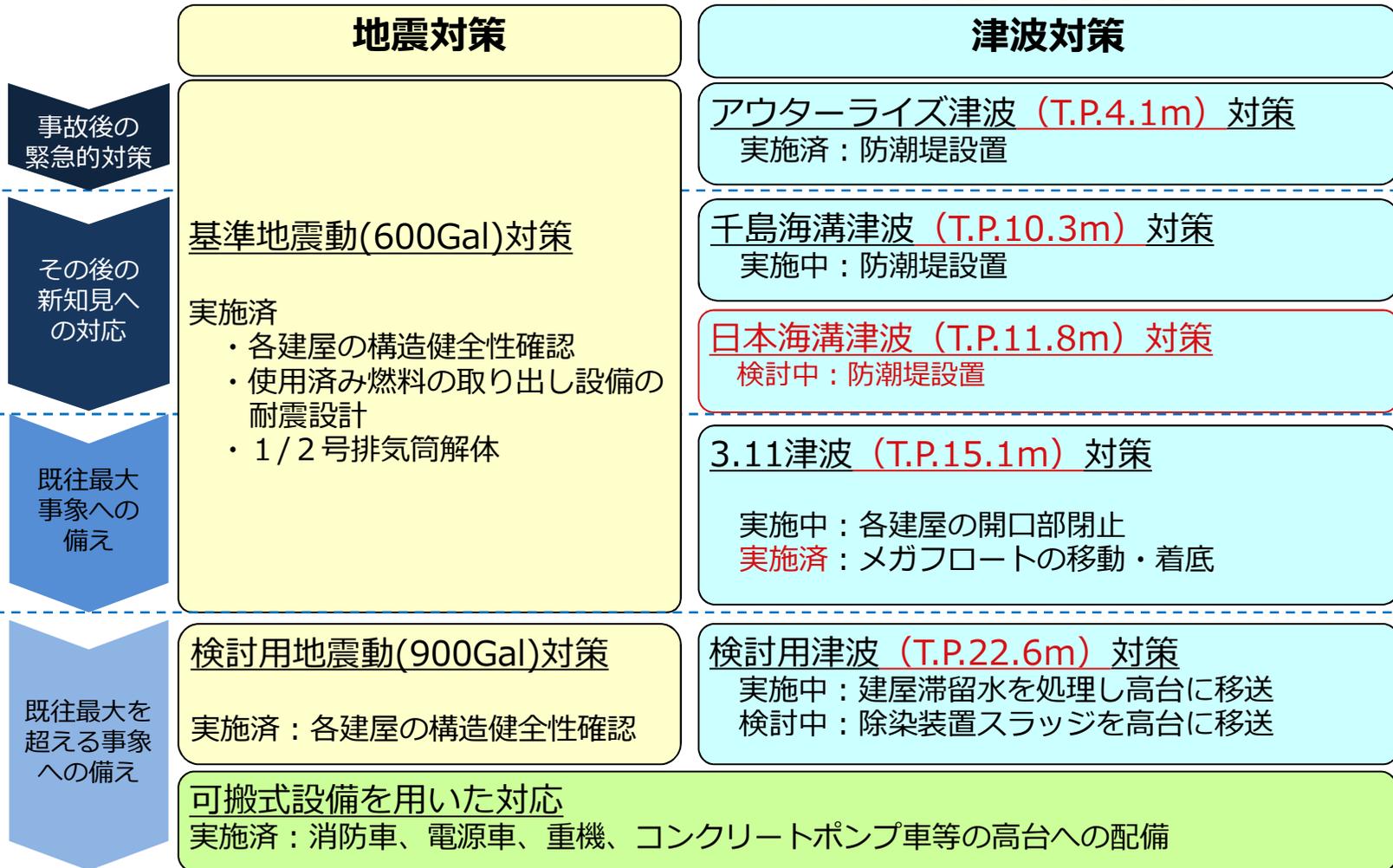
閉止から流入抑制堰に変更した箇所の影響

3. メガフロート対策の完了について

1-1. 地震・津波対策の基本的な考え方

■ 安全上重要な対策および評価を、実現可能性等を考慮しつつ段階的に実施中

※津波対策の数字は旧検潮所付近での最高水位で記載見直し

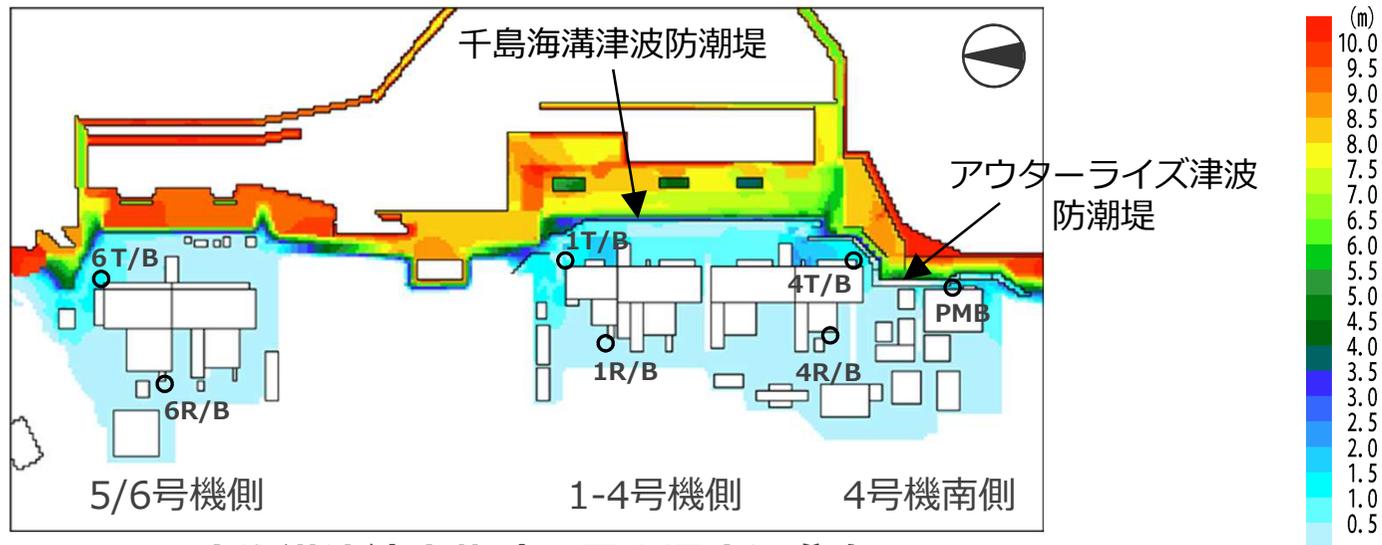


※ 基準地震動：東北地方太平洋沖地震前までの知見や耐震設計審査指針を踏まえ評価した、施設の耐震設計において基準とする地震動（東北地方太平洋沖地震による敷地での揺れの大きさと同程度の地震動）
 ※ 検討用地震動：東北地方太平洋沖地震後の知見や新規基準を踏まえ、発電所において最も厳しい条件となるように評価した地震動。
 ※ 検討用津波：東北地方太平洋沖地震後の知見や新規基準を踏まえ、発電所において最も厳しい条件となるように評価した津波
 ※ アウターライズ津波：プレート間地震後に発生することが多いと言われているアウターライズ（海溝の外側の隆起帯）部での正断層地震による津波。
 ※ 千島海溝津波：千島海溝沿いの地震に伴う津波。
 ※ 日本海溝津波：内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」公表内容を反映した津波

1-2. 日本海溝津波の再評価結果

- 2020年4月に内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」が、日本海溝津波の発生が切迫していると評価したことを踏まえ、1Fの最新の海底地形変更等を踏まえた津波解析を実施し、1F敷地内への影響評価は下図の通り
- 今回評価では、内閣府公表資料（福島県）の津波高・浸水深図（※）と比較し、1-4号機側・4号機南側は千島海溝津波防潮堤やアウターライズ津波防潮堤の設置効果で浸水深は小さいが、5/6号機側は内閣府公表資料と同等の浸水深である

（※）http://www.bousai.go.jp/jishin/nihonkaiko_chishima/model/pdf/hukushima.pdf



（略称）
 T/B：タービン建屋
 R/B：原子炉建屋
 PMB：プロセス主建屋

日本海溝津波来襲時の最大浸水深分布図

最大浸水深 (m)	6T/B	6R/B	1T/B	1R/B	4T/B	4R/B	PMB
内閣府公表資料	概ね1.0m以下		概ね2.0~5.0mの範囲				
今回評価	1.0	0.1	1.4	0.3	1.2	0.3	1.7

5/6号機側は同等

1-4号機側は内閣府公表資料（福島県）の浸水深より小さい 4

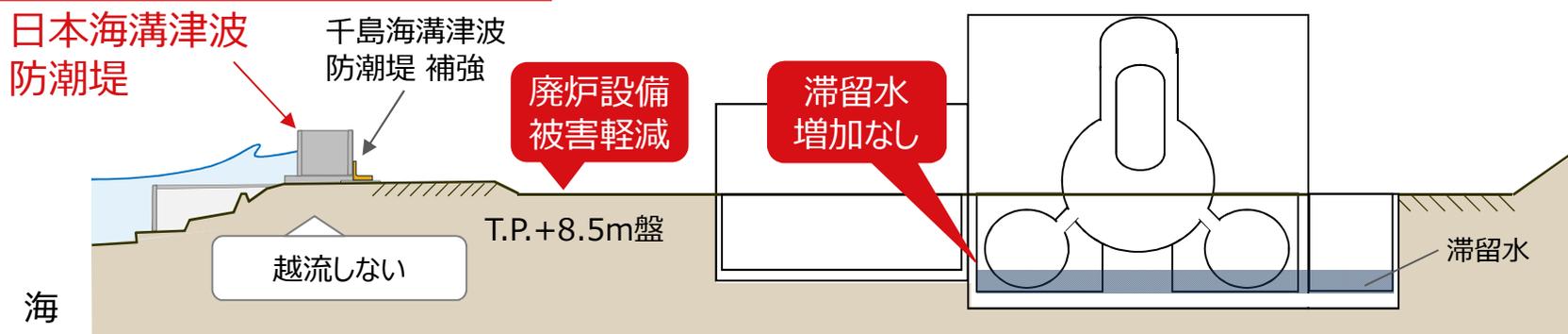
1-3. 日本海溝津波防潮堤の設置について

■ 実施概要・目的

切迫性した日本海溝津波への備えに対応することが必要であり、かつ津波の建屋流入に伴う滞留水の増加防止及び廃炉重要関連設備の被害軽減することで、今後の廃炉作業が遅延するリスクの緩和に関して、スピード感を持って対応するため、以下の設備対策を講じる

- 千島海溝津波防潮堤の補強工事を先行実施
- その後「日本海溝津波防潮堤」を新規設置

※旧検潮所付近の最高水位		津波規模	対応方針	具体的実施事項
アウターライズ津波	T.P.4.1m	<p>切迫した津波への備え</p> <ul style="list-style-type: none"> 津波の建屋流入に伴う滞留水の増加防止 重要設備の津波被害を軽減することにより、1F全体の廃炉作業が遅延するリスク（プロジェクトリスク）を緩和 早期に実現可能な対策を優先 	<ul style="list-style-type: none"> アウターライズ津波防潮堤 千島海溝津波防潮堤 <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> 千島海溝津波防潮堤補強 『日本海溝津波防潮堤』を新設し全体を包絡 	
千島海溝津波	T.P.10.3m			
日本海溝津波 New	T.P.11.8m			



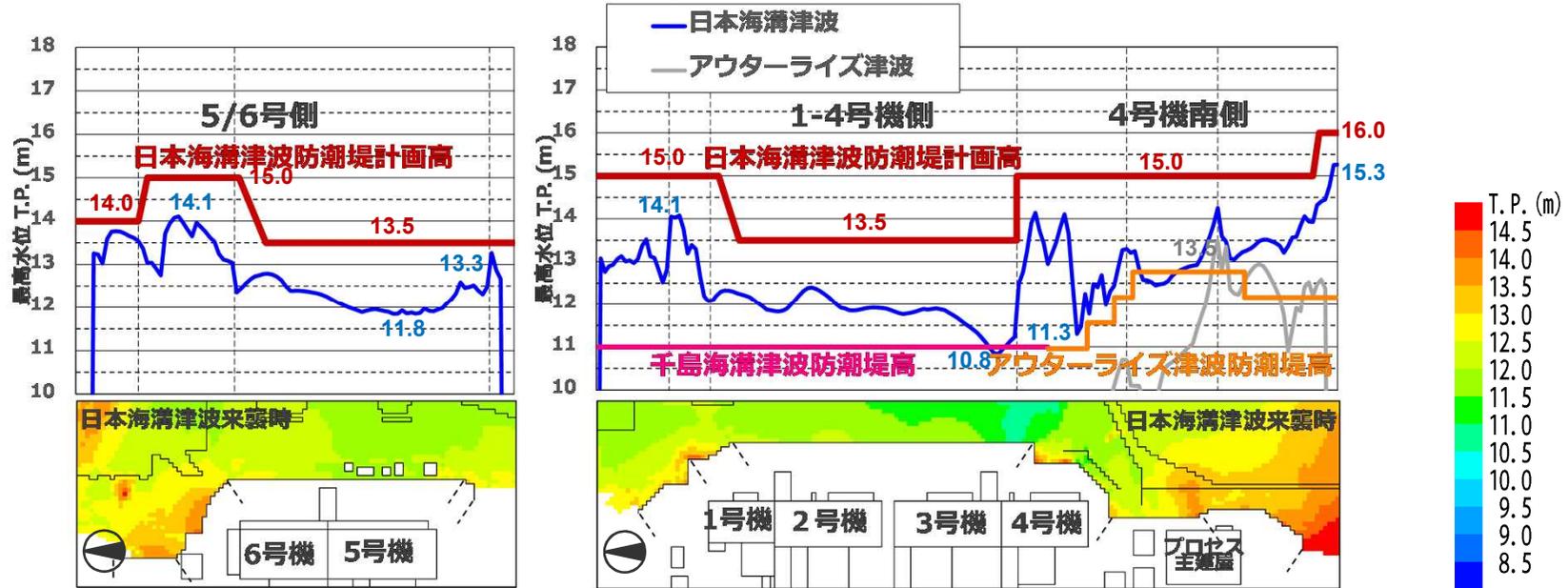
※1-4号機断面イメージ

1-4. 日本海溝津波防潮堤の計画高（全エリア）



■ 日本海溝津波防潮堤の現時点での計画高（赤線）は下図の通りであり、今後の詳細検討で、防潮堤の高さや設置範囲の細部を検討していく予定

－ 防潮堤設置予定位置に鉛直無限壁を仮定し、津波解析からの必要防潮堤高（最高水位） －



		単位:m	5/6号機側	1-4号機側	4号機南側
アウターライズ津波	解析結果		—	—	T.P.9.7~12.7(実施計画) T.P.8.6~13.5(今回評価)
	防潮堤高さ		—	—	T.P.11.0~12.8(実施計画)
千島海溝津波	解析結果		—	T.P.10.3	—
	防潮堤高さ		—	T.P.11.0	—
日本海溝津波	解析結果(今回)		T.P.11.8~14.1	T.P.10.8~14.1	T.P.11.3~15.3
	防潮堤計画高さ		T.P.13.5~15.0	T.P.13.5~15.0	T.P.15.0~16.0

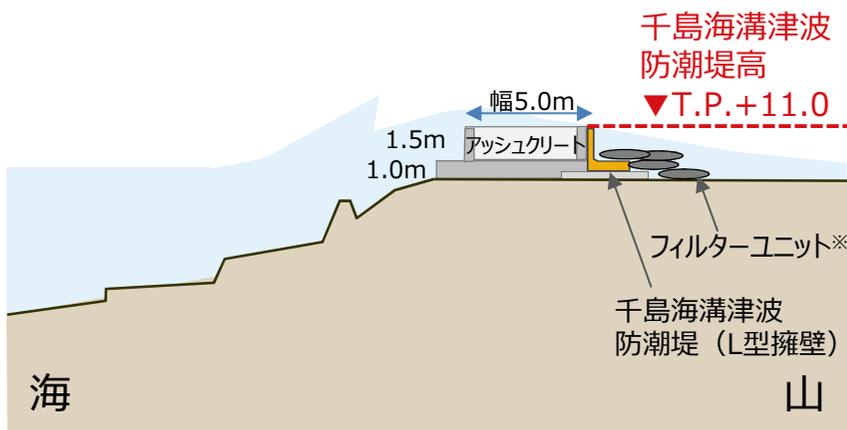
1-5. 日本海溝津波防潮堤 基本構造断面案（1-4号機工エリア）



- 既設防潮堤（千島海溝津波防潮堤）の補強工事と日本海溝津波防潮堤の基本断面構造は以下の通り
- 工程短縮を観点に、メガフロート工事で活用中のバッチャープラントを有効活用した構造案（アッシュクリート[※]）を採用
- 斜面部分の補強範囲は、日本海溝津波防潮堤を設置するための斜面すべり対策に加え、アクセス道路の一部や今後の1-4号機廃炉工事エリアとして活用していく。

千島海溝津波防潮堤 補強工事 （工事期間：2020年度）

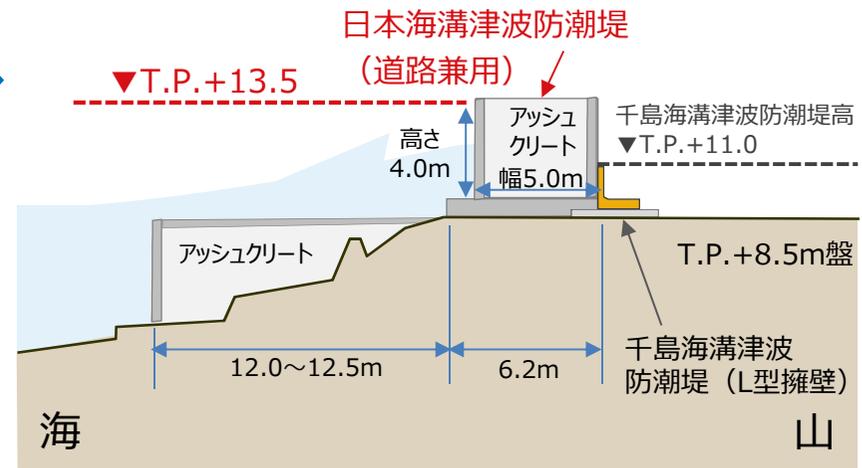
T.P.+11.0を超える津波が来襲した際にも被害を最小限になるように補強工事を先行実施



海側での補強を基本とするが、干渉物がある箇所は山側でフィルターユニットで補強する。

日本海溝津波防潮堤 新設 （工事期間：2021～2023年度）

津波の切迫性に配慮した防潮堤を設置



日本海溝津波防潮堤の高さについては、今後の詳細検討で変更になる可能性もある。

※アッシュクリート：石炭灰（JERA広野火力発電所）とセメントを混合させた人工地盤材料であり、メガフロート工事において活用中であり、継続活用する。

1-6. 今後のスケジュール



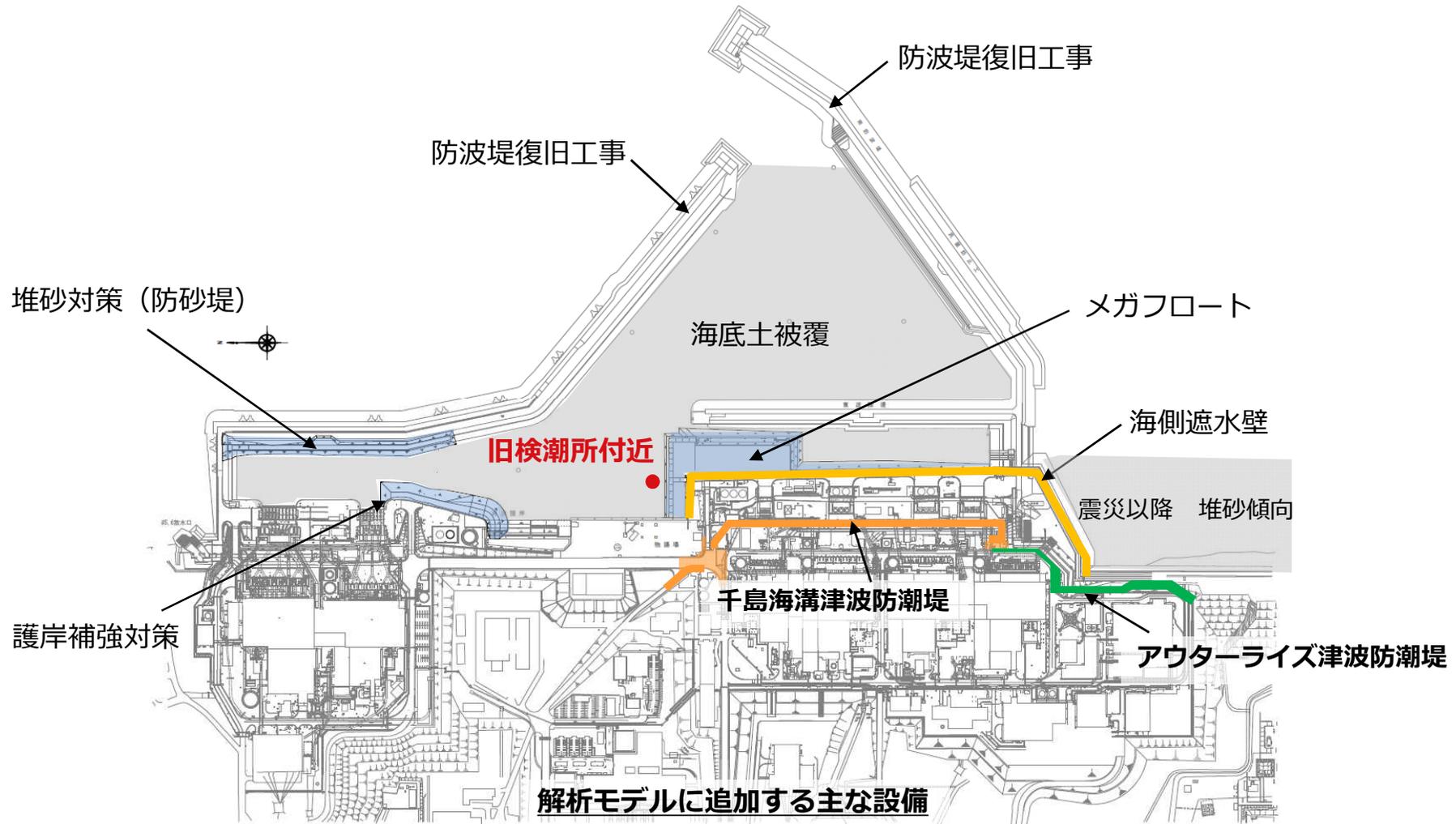
■ 千島海溝津波防潮堤補強工事ならびに日本海溝津波防潮堤工事を以下の通り実施予定

	2020年度				2021年度				2022年度				2023年度				
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
大工程		▼特定原子力施設監視・評価検討会 (2020.9)															
		▼千島海溝津波防潮堤完成 (2020.9)															
																	日本海溝津波防潮堤完成予定▼
千島海溝津波防潮堤補強工事																	↑
調査・工事		調査	補強工事														
日本海溝津波防潮堤																	
調査・詳細設計		調査	詳細設計														▼
																	▼
1-4号機側																	
アウターライズ側																	
5/6号機側																	

※日本海溝津波防潮堤の工事については、今後の詳細検討で工事工程は変動する可能性有り

【参考】 1F現況を踏まえ津波解析モデル

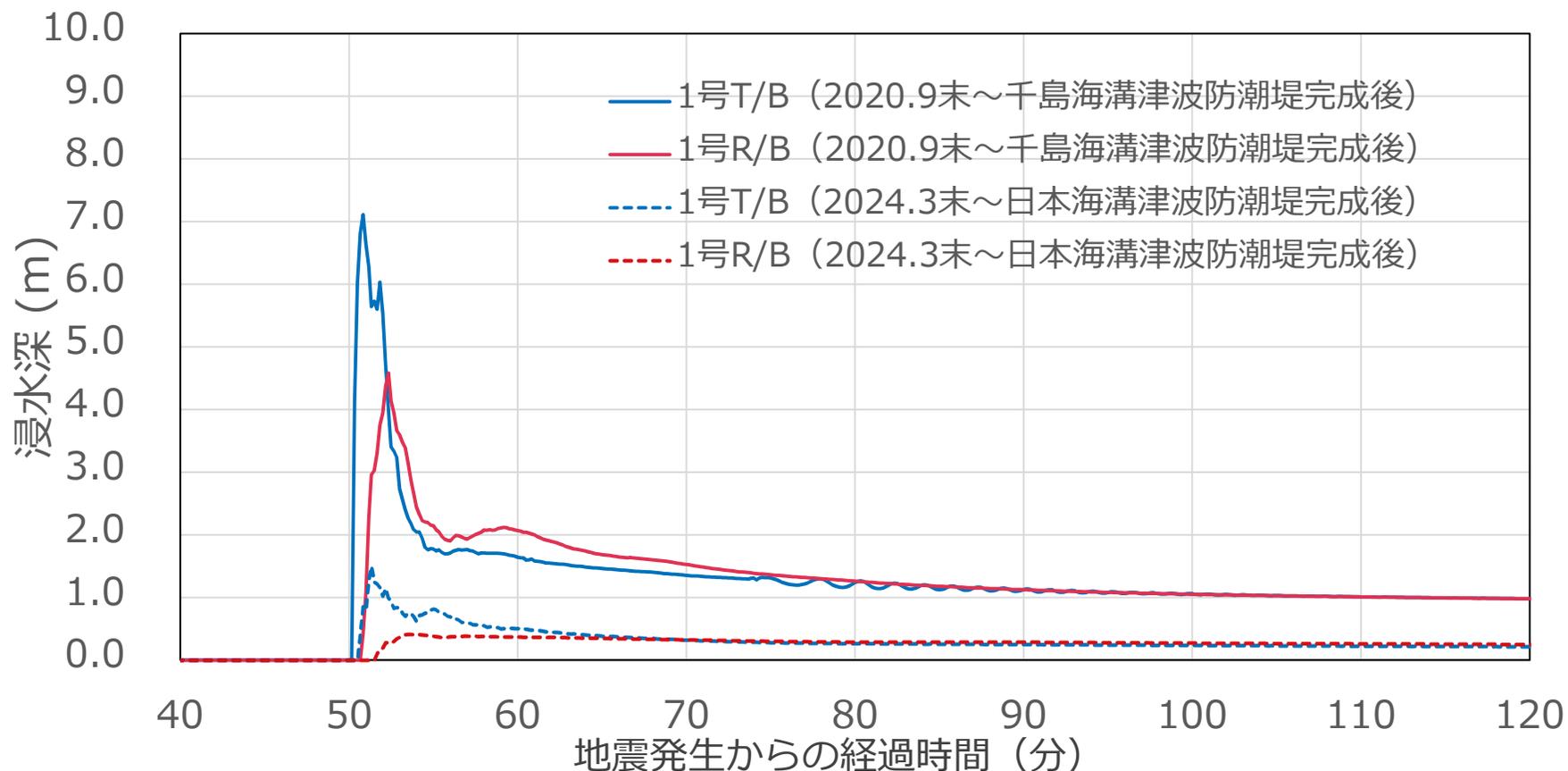
- 1F現況（海底地形変更、震災以降に建設された構造物）を踏まえた最新の津波解析モデルは以下の通り
- 内閣府公表内容の津波解析モデルでは下図に示す内容は考慮されていない。特に津波解析では、沿岸部の海底地形変更や海側遮水壁の設置等による影響は比較的大きい



【参考】 3.11津波に対する日本海溝津波防潮堤の効果（1）

- 3.11津波が仮に再来した際の津波評価を、日本海溝津波と同様の条件で保守的に実施した場合の1号機（T/B・R/B）の津波評価は以下の通りである
- 日本海溝津波防潮堤設置以降（破線）においては、防潮堤を越流するものの、千島海溝津波防潮堤設置以降（実線）と比較すると浸水量は大幅に低減する

1号タービン建屋（T/B）・1号機原子炉建屋（R/B）での代表津波波形

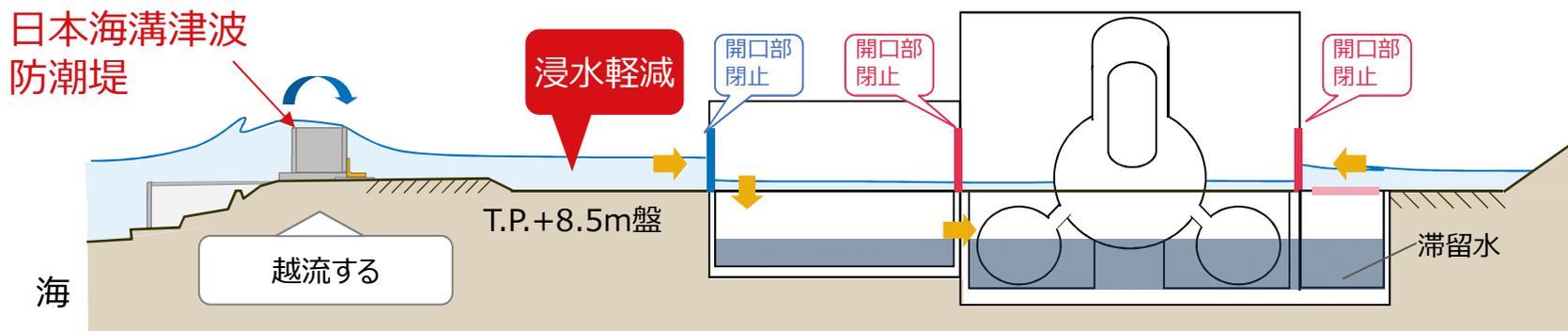
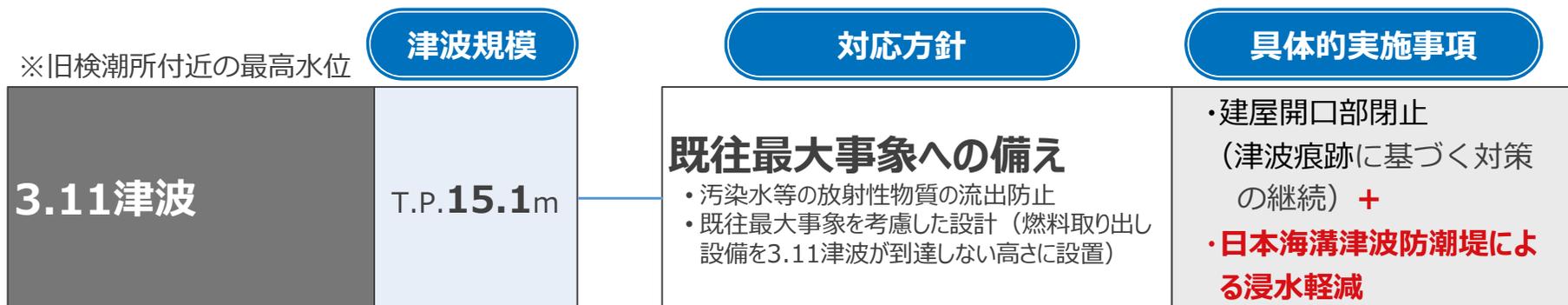


■ 防潮堤の効果

新設する日本海溝津波防潮堤は、最新地形を考慮した保守的な3.11津波に対して、越流するものの浸水量を大幅に低減可能

■ 3.11津波に対する対策について

3.11津波が仮に再来した場合の評価を、日本海溝津波と同様の条件で保守的に実施した場合、建屋開口部閉止の設計根拠である3.11当時の津波痕跡を約2m程度上回る。従来は建屋開口部閉止のみで汚染水の流出防止が可能としていたが、日本海溝津波防潮堤の効果に期待し、2つの対策をあわせて3.11津波に対する流出防止対策とする。



※1-4号機断面イメージ

【参考】福島第一原子力発電所における津波対策



■ 各々の津波に対し、その規模や頻度に応じて、対応を実施

※旧検潮所付近の最高水位		津波規模	対応方針	具体的実施事項
アウターライズ津波	T.P.4.1m	<p>スピード</p> <p>切迫した津波への備え</p> <ul style="list-style-type: none"> 津波の建屋流入に伴う滞留水の増加防止 重要設備の津波被害を軽減することにより、1F全体の廃炉作業が遅延するリスク（プロジェクトリスク）を緩和 早期に実現可能な対策を優先 	<ul style="list-style-type: none"> アウターライズ津波防潮堤 千島海溝津波防潮堤 <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> 千島海溝津波防潮堤補強 『日本海溝津波防潮堤』を新設し全体を包絡 	
千島海溝津波	T.P.10.3m			
日本海溝津波 New	T.P.11.8m			
3.11津波	T.P.15.1m	<p>最適化</p> <p>既往最大事象への備え</p> <ul style="list-style-type: none"> 汚染水等の放射性物質の流出防止 既往最大事象を考慮した設計（燃料取り出し設備を3.11津波が到達しない高さに設置） 	<ul style="list-style-type: none"> 建屋開口部閉止（津波痕跡に基づく対策の継続）+ 日本海溝津波防潮堤による浸水軽減 	
検討用津波	T.P.22.6m	<p>より規模の大きい事象への備え</p> <ul style="list-style-type: none"> 動的機器が機能喪失した場合でも余裕時間の間で復旧 汚染源の除去や高台移送で、恒久的な対策を実現 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬式設備を用いた対応（建屋健全性確認） 汚染源の除去 	

津波規模：解析モデル見直し後の再評価結果

【参考】福島第一原子力発電所における津波想定規模 **TEPCO**

- 内閣府公表内容や1 F 現況（最新の海底地形変更等）を踏まえた解析モデルを用いた再評価に伴い、対象津波の規模（津波高さや浸水深等）が変更

		福島第一原子力発電所における津波想定規模			
		既公表値		再評価後（1 F現況地形反映）	
		旧検潮所	設備対策用	旧検潮所付近	設備対策用
切迫性対応	事故後の緊急的対策				
	その後の新知見への対応				
	アウターライズ津波	T.P.+ 3.8 m	T.P.+ 12.7 m	T.P.+ 4.1 m	T.P.+ 13.5 m
	千島海溝津波	T.P.+ 10.1 m	T.P.+ 10.3 m	T.P.+ 10.3 m	-
	日本海溝津波 New	-	-	T.P.+ 11.8 m	T.P.+ 15.3 m
既往最大事象への備え	3.11津波	T.P.+ 13.3 m	T.P.+ 13.5 m ↑ ＜痕跡高＞ 3.11津波実績 ※事故調報告書 ＜浸水深＞ T.P.+12.5 ～14.0m	T.P.+ 15.1 m ↑ 3.11津波が仮に再来し、保守的に評価した場合	T.P.+ 13.5 m ↑ ＜変更せず＞ 3.11津波実績
既往最大を超える事象への備え	検討用津波	T.P.+ 21.8 m	T.P.+ 24.9 m (敷地北側)	T.P.+ 22.6 m	T.P.+ 25.1 m (敷地南側)

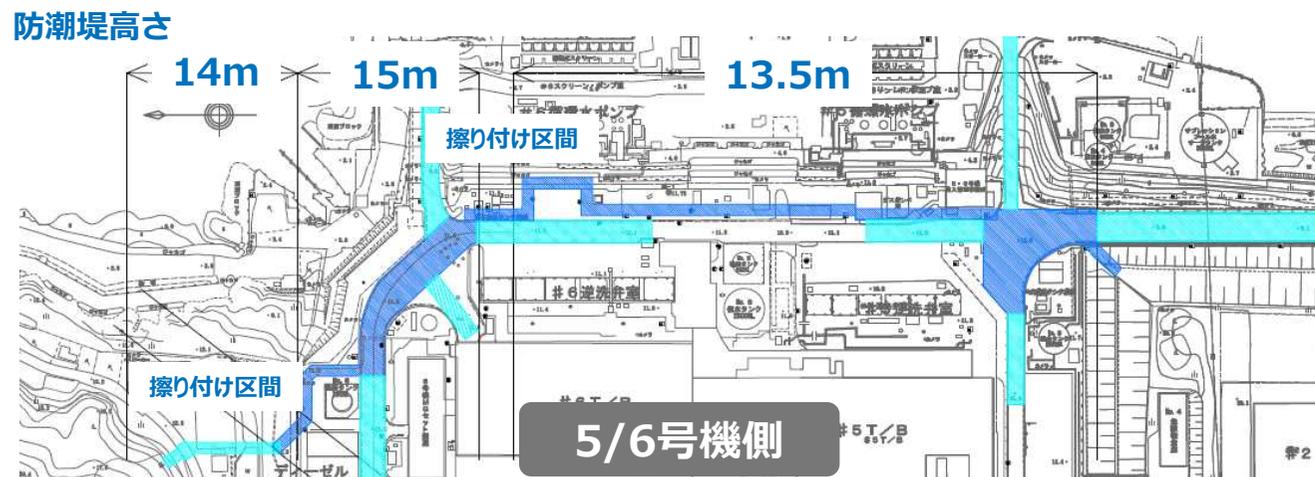
旧検潮所:海側遮水壁北側隅角部付近での最高水位

設備対策用:防潮堤設置等に算定した鉛直無限壁での最高水位

(検討用津波:敷地沿岸部(T.P+2.5m盤)での最高水位)

【参考】日本海溝津波防潮堤 平面線形案

- 日本海溝津波防潮堤の平面線形案は下図の通りであるが、今後の詳細検討で、防潮堤の高さや設置範囲の細部を検討していく予定
- 干渉設備の移設等に関しては、設備の必要時期に十分配慮し、防潮堤工事の工程との優先順位を踏まえて検討していく



※1-4号機側・4号機南側の日本海溝津波防潮堤は道路を兼用

凡例	
	: 防潮堤線形
	: アクセス道路
	: 干渉設備

※波防潮堤の高さ、設置範囲は、現状の検討内容であり今後の詳細検討で変更なる可能性もある。

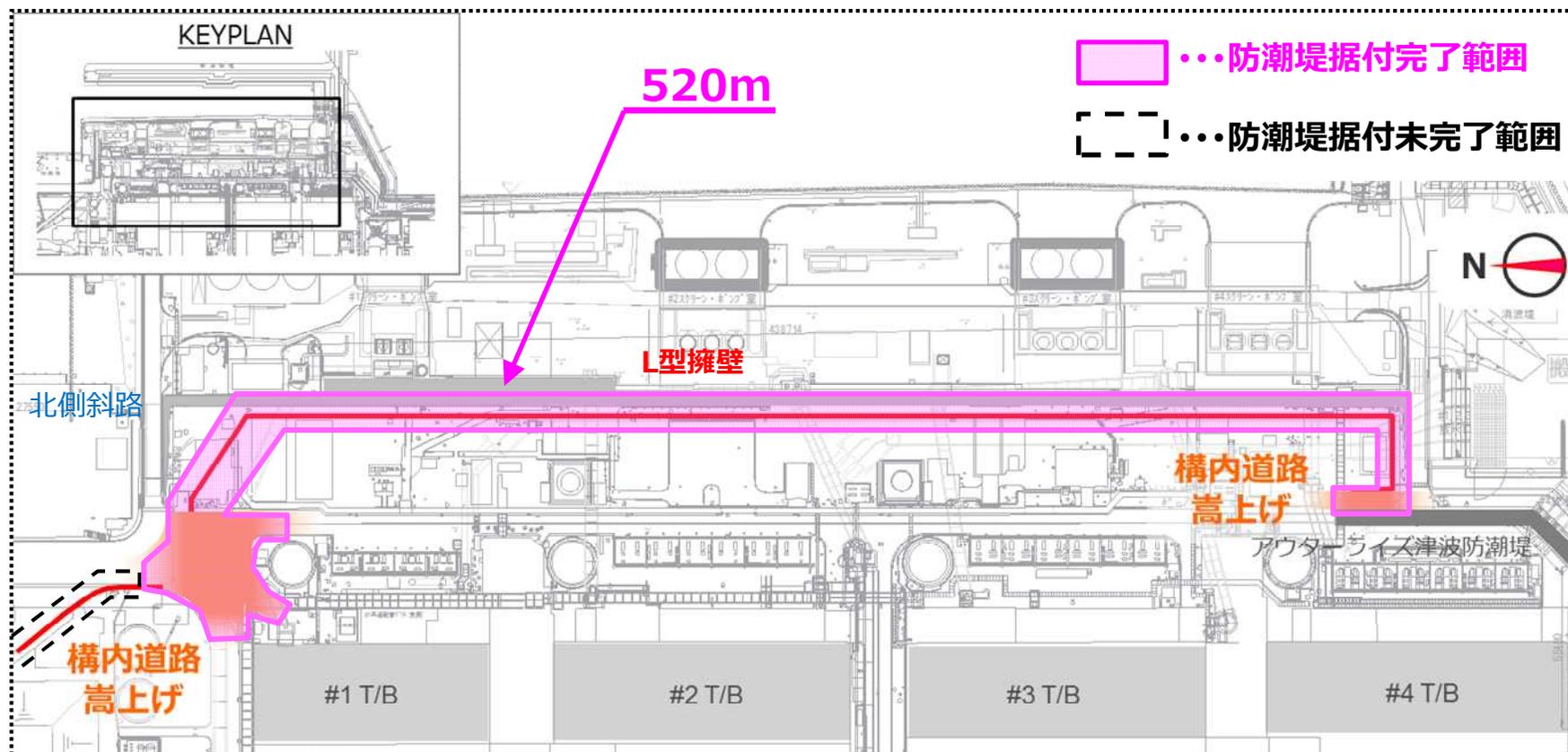
【参考】日本海溝津波防潮堤の基本構造（全エリア）

- 1-4号機側、4号機南側、5/6号機側の各工事の基本構造は下表の通り
- 計画内容に関しては、今後の詳細検討により、防潮堤高さや延長等について変更になる可能性もある

エリア	1-4号機側	4号機南側	5/6号機側
基本構造概要	<p>日本海溝津波防潮堤（道路兼用） ▼T.P.+13.5 高さ4.0m 幅5.0m T.P.+8.5m盤 千島海溝津波防潮堤（L型擁壁） 海 山</p>	<p>日本海溝津波防潮堤（道路兼用） ▼T.P.+15.0 高さ6.5m 幅11.0m T.P.+8.5m盤 プロセス主建屋 構内道路 海 山</p>	<p>日本海溝津波防潮堤（L型擁壁） ▼T.P.+13.5 高さ2.0m T.P.+11.5m盤 海 山</p>
施工内容	防潮堤本体：600m（アッシュクリート） 法面補強：600m 干渉物撤去・移設：1式	防潮堤本体：400m（アッシュクリート） 干渉物撤去・移設：1式	防潮堤本体：500m（L型擁壁等） 干渉物撤去・移設：1式
工期	24ヶ月＋干渉物移設等	17ヶ月＋干渉物移設等	18ヶ月＋干渉物移設等

【参考】千島海溝津波防潮堤工事の進捗状況

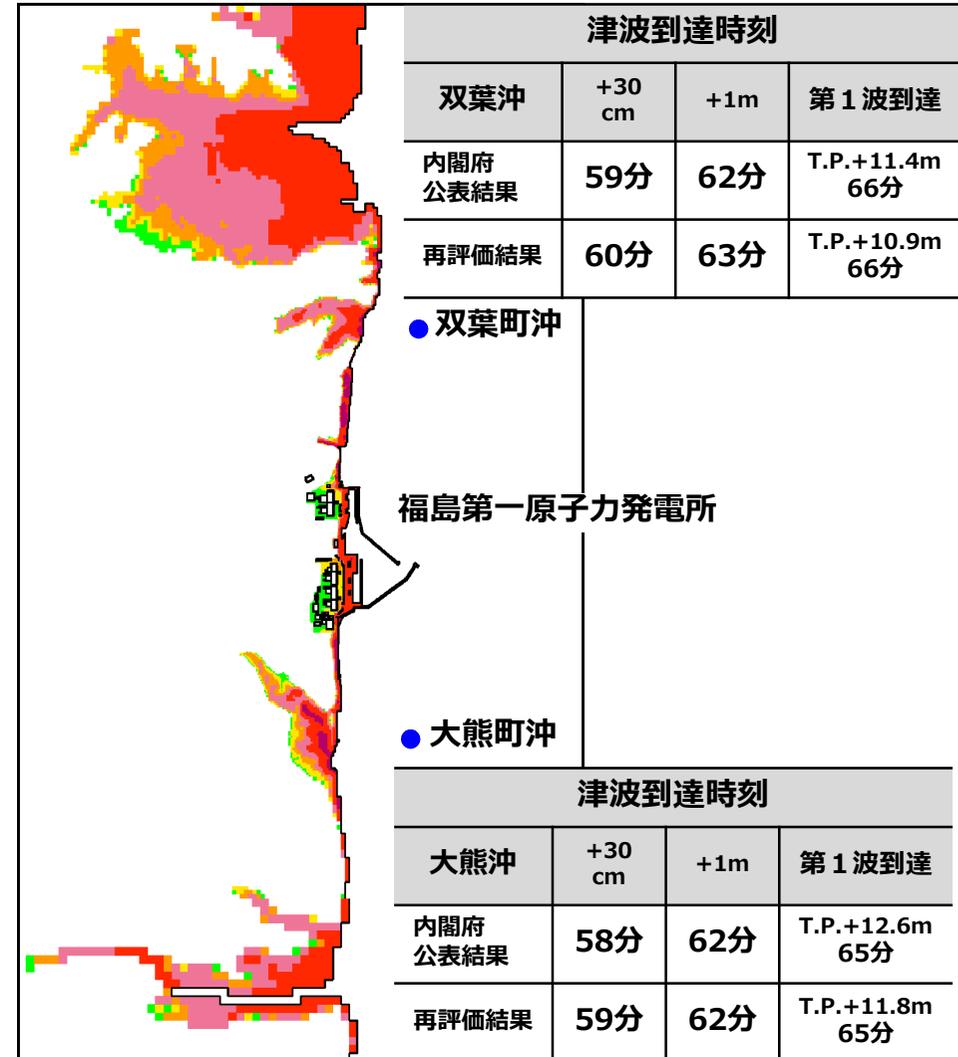
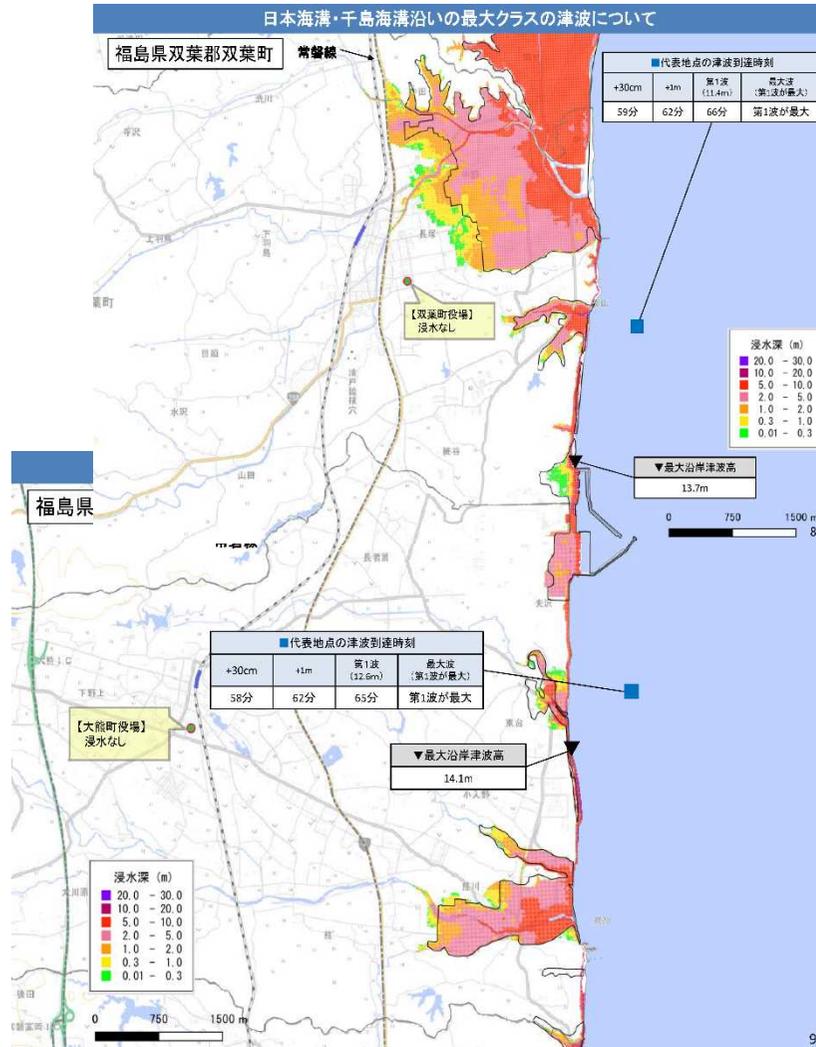
- 2020年度上期完成予定
- 全長約600mのうち約520m完了 (2020年9月完了見込み)



	2018年度	2019年度		2020年度
防潮堤設置工程	設計・技術検討		防潮堤工事实施	現在
			関連移設・撤去工事	補強工事

【参考】 広域解析結果について

- 今回評価結果（広域）は、内閣府公表結果と「浸水分布図」や「沖合地点の津波到達時刻・高さ」はほぼ同じであり解析方法として妥当と評価



内閣府公表資料（大熊町・双葉町）

http://www.bousai.go.jp/jishin/nihonkaiko_chishima/model/pdf/hukushima.pdf

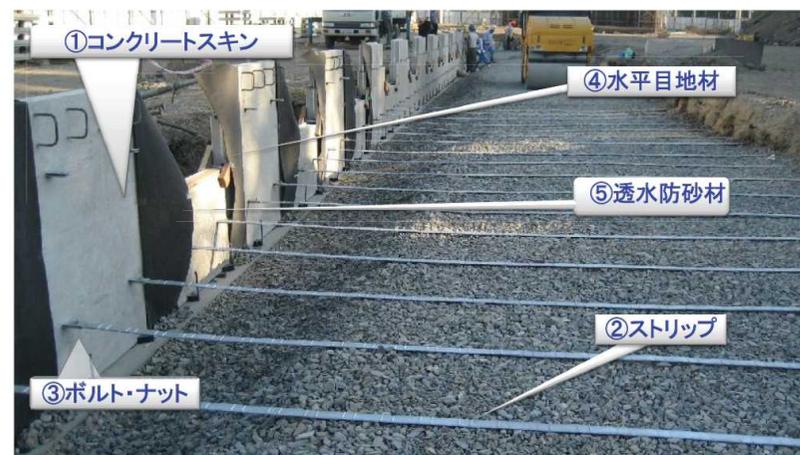
今回評価結果（広域）

【参考】 アッシュクリートを活用した防潮堤基本構造案 TEPCO



バッチャープラント（構外南側に設置済）

アッシュクリートの表面保護はテールアルメのコンクリートスキンを活用する。



基礎設置



テールアルメ設置
(コンクリート2次製品)



アッシュクリート
打設



完成

アッシュクリート
を盛土材として活用

1. 内閣府公表内容に対する検討状況について

千島海溝防潮堤の補強、日本海溝津波防潮堤の新設

2. 建屋開口部閉止作業の進捗状況について

閉止から流入抑制堰に変更した箇所の影響

3. メガフロート対策の完了について

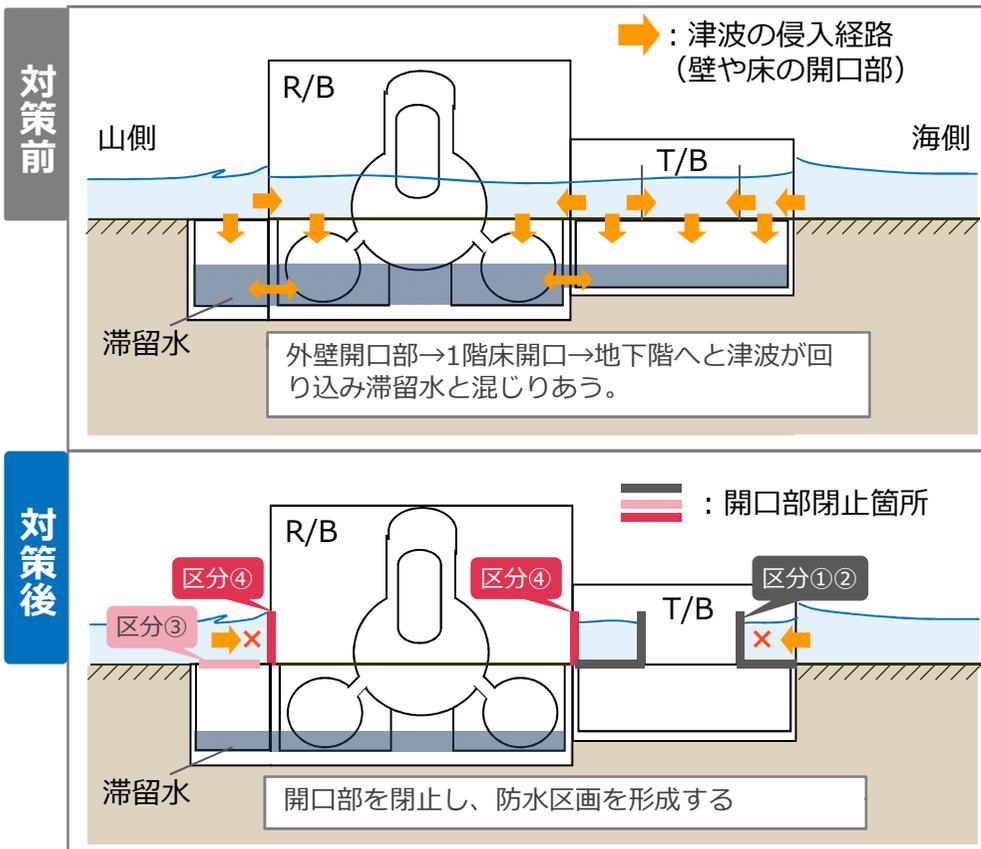
2-1. 建屋開口部閉止の進捗状況

■ **実施目的**：1～4号機本館建屋の3.11津波対策は、引き波による建屋滞留水の流出防止を図ると共に、津波流入を可能な限り防止し建屋滞留水の増加を抑制する観点から、開口部の対策を実施中。

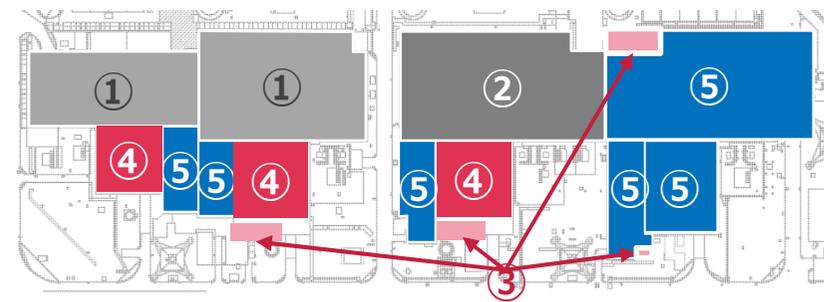
■ **進捗状況**：1～4号機本館建屋開口部に「閉止」又は「流入抑制」対策を実施中。

2020年8月28日現在、103箇所/127箇所完了し、計画通りに進行。

- 区分①② ⇒ 2018年度末 (完了)
- 区分③ 2・3R/B (外部床) ⇒ 2019年度末 (完了)
- 区分④ 1～3R/B (扉) ⇒ 2020年末 完了予定 (工事中) 3R/B:7月完了、1R/B:8月完了
- 区分⑤ 1～4Rw/B他 ⇒ 2021年度末 完了予定 (工事中)



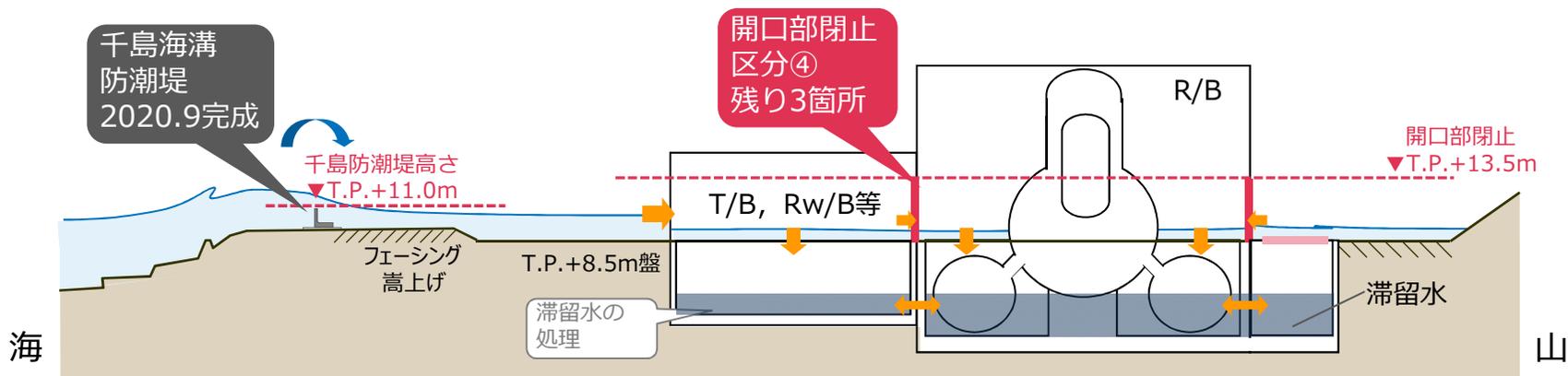
区分	建屋	完了/ 計画数	(年度)			
			2018	2019	2020	2021
①	1・2T/B, HTI, PMB, 共用プール	40/40	■		現在	滞留水 処理完了
②	3T/B	27/27	■			
③	2・3R/B (外部床等)	20/20		■		
④	1～3R/B (扉)	13/16			■	完了 2020年末
⑤	1～4Rw/B 4R/B, 4T/B	3/24			■	2021年度末 完了



2-2. 日本海溝津波に対する滞留水の流出リスクについて TEPCO

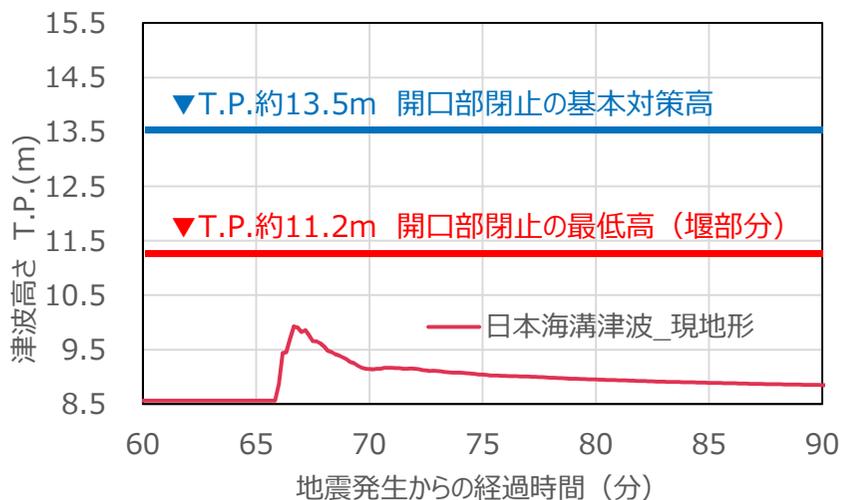
- 2020年9月時点で日本海溝津波が来たとしても、千島海溝津波防潮堤※の完成や建屋開口部閉止作業等の進捗により、滞留水の流出リスクは低い。

※千島海溝津波防潮堤の追加補強工事は、2020年度下期から開始し、2021年3月までには完了予定



- 日本海溝津波高さに対し、開口部閉止の堰部分からの越流はなく、対策高さが十分であると評価。

- 開口部閉止の進捗により、建屋への流入量は、許容量に対し、十分な余裕あり。



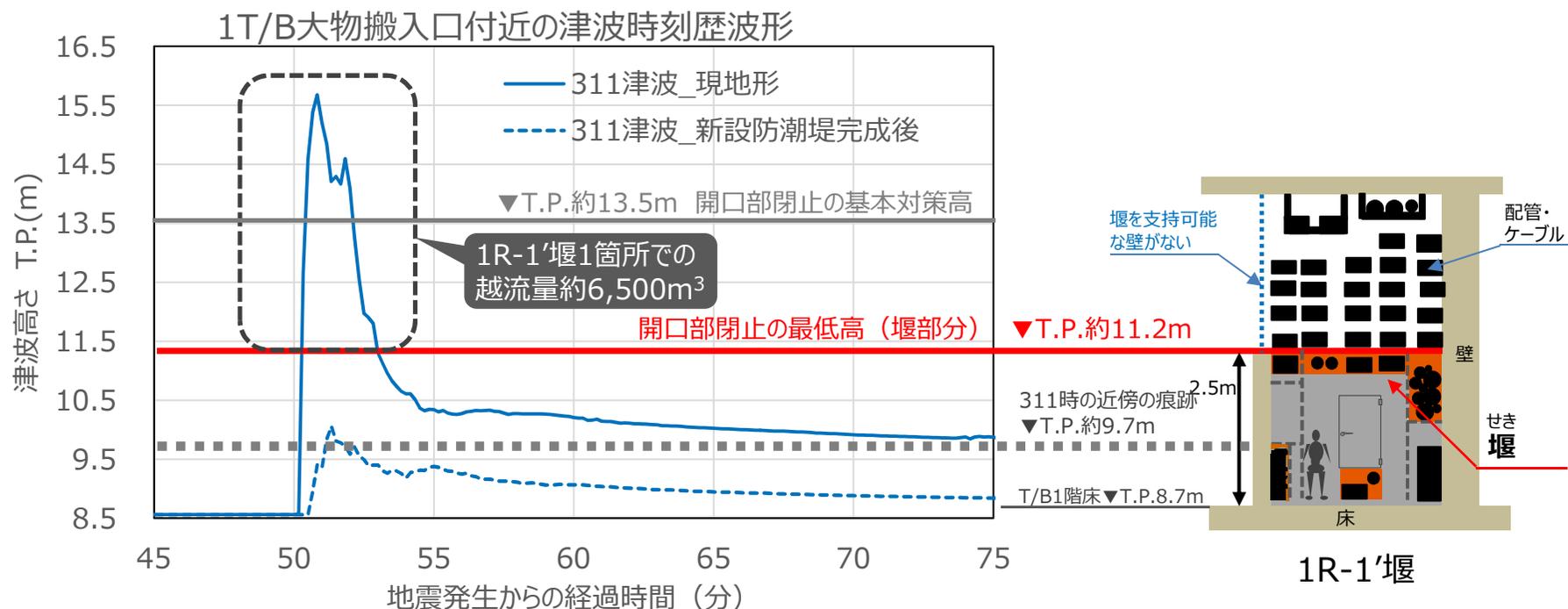
	開口部閉止 区分④の進捗	許容量 (m ³)	流入量 (m ³)	滞留水 流出 リスク
1R/B	全7箇所完了	6,000	0~600	低
2R/B	2/5箇所完了	11,000	1,600~3,800	低
3R/B	全4箇所完了	11,000	100~3,000	低

※開口部閉止済み箇所からの流入量は、現地施工の隙間埋め部材が「全て健全～全て流出」のケースを仮定

2-3. 保守的な3.11津波による流入抑制箇所（堰の設置）

の影響評価について **TEPCO**

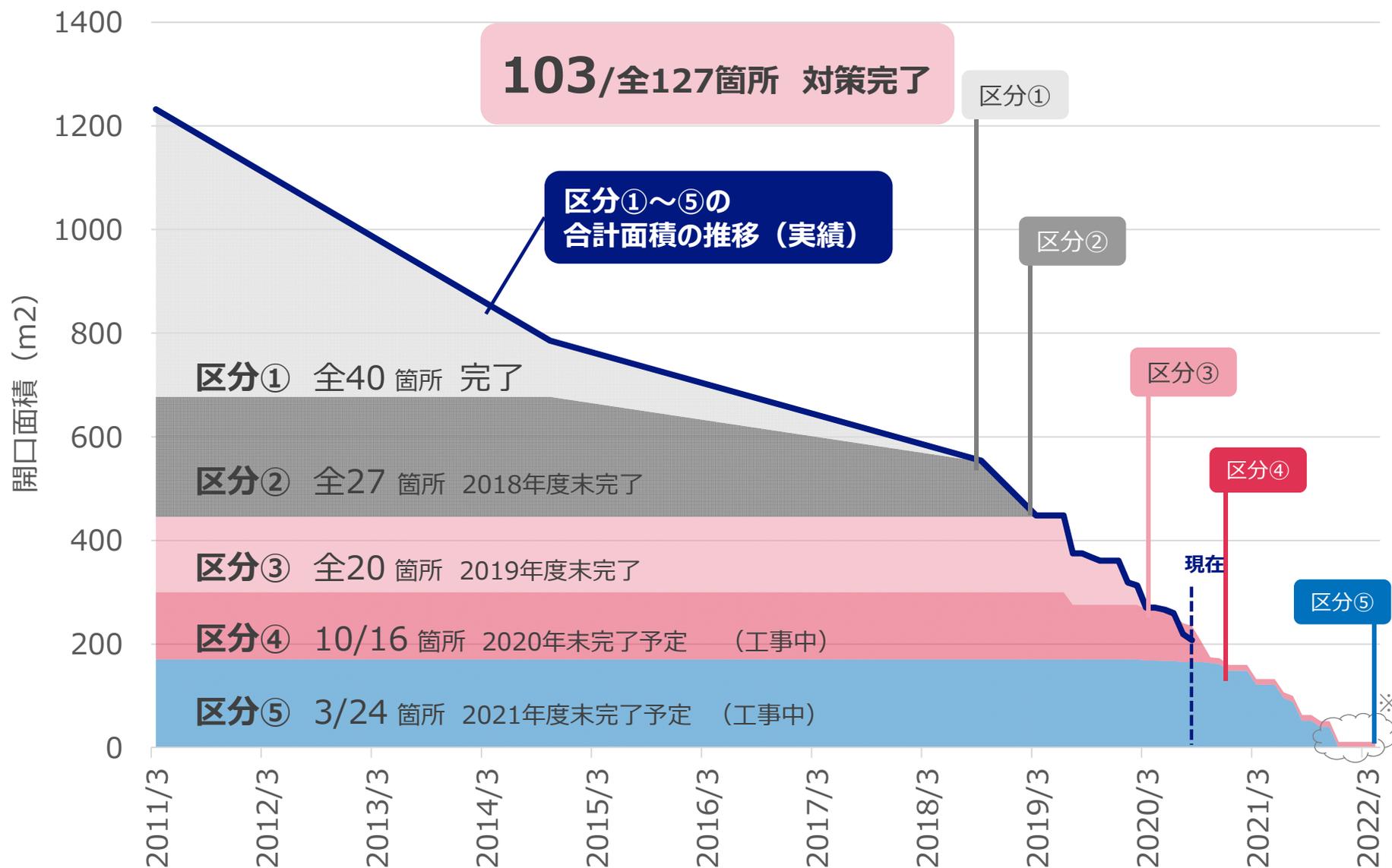
- 建屋開口部閉止は、3.11津波の痕跡高を根拠に（T.P.約13.5m）の対策を実施中。
閉止困難なため堰での流入抑制を行う箇所についても、近傍の津波痕跡（T/B建屋内でT.P.約9.7m）を上回る高さ（T.P.約11.2m）の対策を実施予定。
- 一方、最新地形を考慮した保守的な3.11津波解析では、1R-1'堰を越流する津波の量は6,500m³であり、建屋の許容量（建屋地下容積－滞留水量）約6,000m³を1箇所を超える結果であることから、保守的な3.11津波に対して滞留水の流出リスクは高い。
- ただし、新設防潮堤設置以降においては、津波は堰を越流しない見込み（系外流出リスクが大きく低減可能）であり、新設防潮堤は計画的に進めていく。



※上記の3.11津波の時刻歴波形は、最新波源情報、最新海底地形データや潮位条件（311当時の潮位（干潮傾向）から朔望平均満潮位へ変更）等を考慮し、3.11当時より厳しい条件で算出した。

※1T/Bの大物搬入口を通過後、建屋内をまわりこんだ後に1R-1'堰に到達するため、実際の津波は上記よりも低くなると想定される。

【参考】 開口面積の推移 区分①～⑤合計

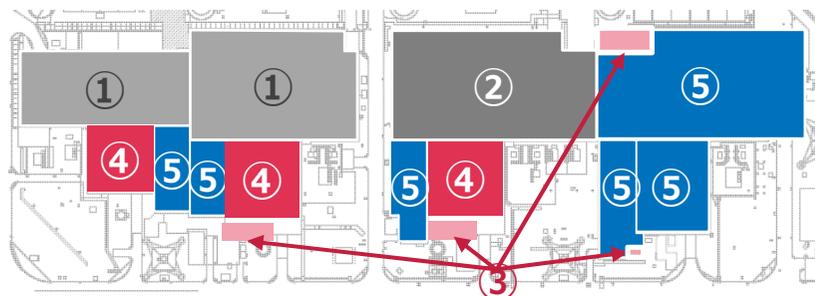


※極力開口面積を低減できるよう工事を進めている。

【参考】 工事進捗状況

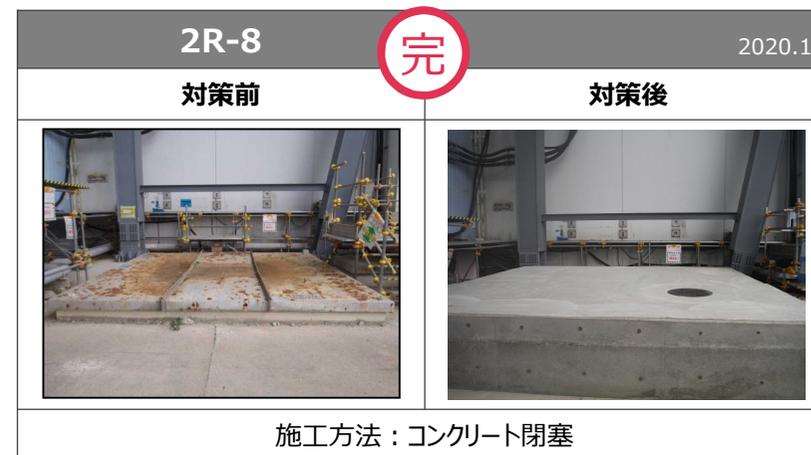
■ 対策完了箇所の増加数 前回2020.6.15時点との比較

区分	建屋	計画 箇所数	完了箇所数		完了 箇所 増加数
			前回	今回	
①	1・2T/B,HTI, PMB,共用プール	40	40		0
②	3T/B	27	27		0
③	2・3R/B (外部床等)	20	20	20	0
④	1~3R/B (扉)	16	4	13	+9
⑤	1~4Rw/B 4R/B,4T/B	24	1	3	+2
	計	127	92	103	+11

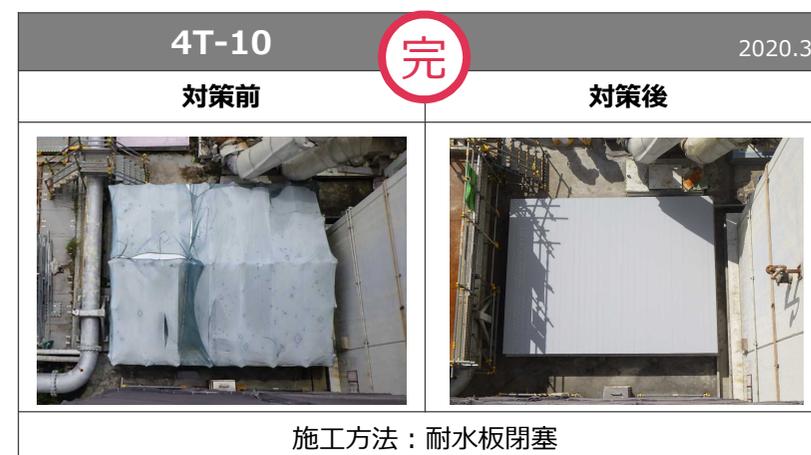


■ 対策完了状況

- 区分③ 2R/B外部床



- 区分③ 4T/B外部床



【参考】 区分④1号機流入抑制箇所について 1R-1'

- 原子炉建屋出入口であるエアロック扉での閉止は、地震後に設置した配管ケーブルにより狭隘で作業性が悪く、約1mSv/h以上の高線量である。
 - 防水区画位置を見直し、タービン建屋通路（写真1）に堰を設置する。
- タービン建屋通路全幅を塞ぐ堰を計画していたが、堰設置において、天井の配管・ケーブルラック等が障害となっている（写真2）。
 - 施工可能な最大高さT.P.約11.2mの堰を設ける（図1）。



写真1：堰設置予定箇所



写真2：写真1上部

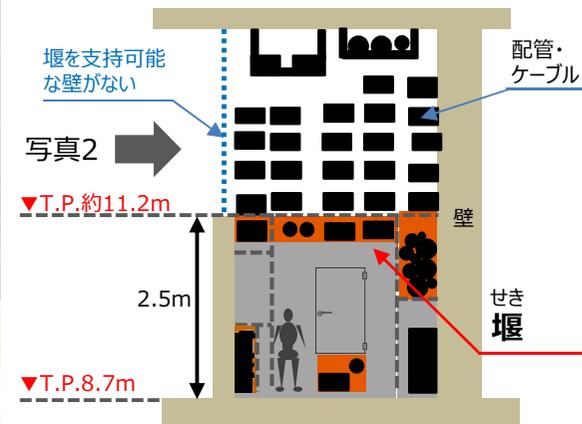


図1：堰イメージ

1. 内閣府公表内容に対する検討状況について

千島海溝防潮堤の補強、日本海溝津波防潮堤の新設

2. 建屋開口部閉止作業の進捗状況について

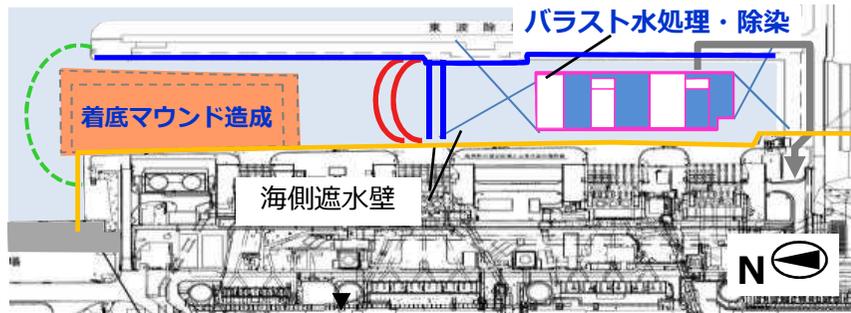
閉止から流入抑制堰に変更した箇所の影響

3. メガフロート対策の完了について

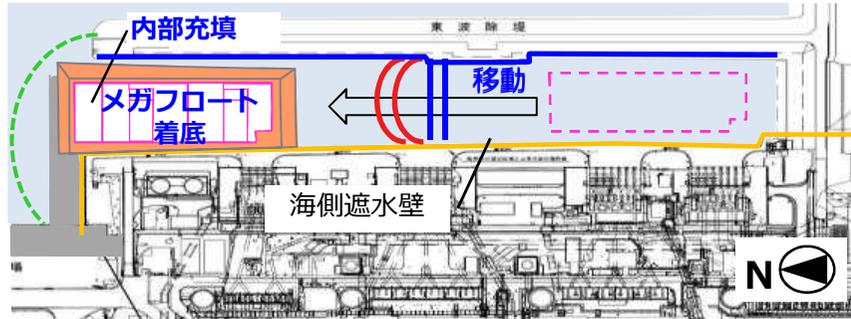
3-1. メガフロート工事の進捗状況

- **実施目的**：メガフロートが港湾内に係留する状況が継続した場合、津波漂流物となり周辺設備を損傷させるリスクがあるため、津波リスクを早期に低減させる観点で底上げした海底に着底（安定）させ、さらに物揚場等として有効活用する工事を実施中
- **進捗状況**：2020年8月3日モルタル充填作業が完了し、メガフロートが着底し津波による漂流リスクが大きく低減。2021年度内に護岸および物揚場としての有効活用開始に向け、護岸整備工事や盛土工事を実施中

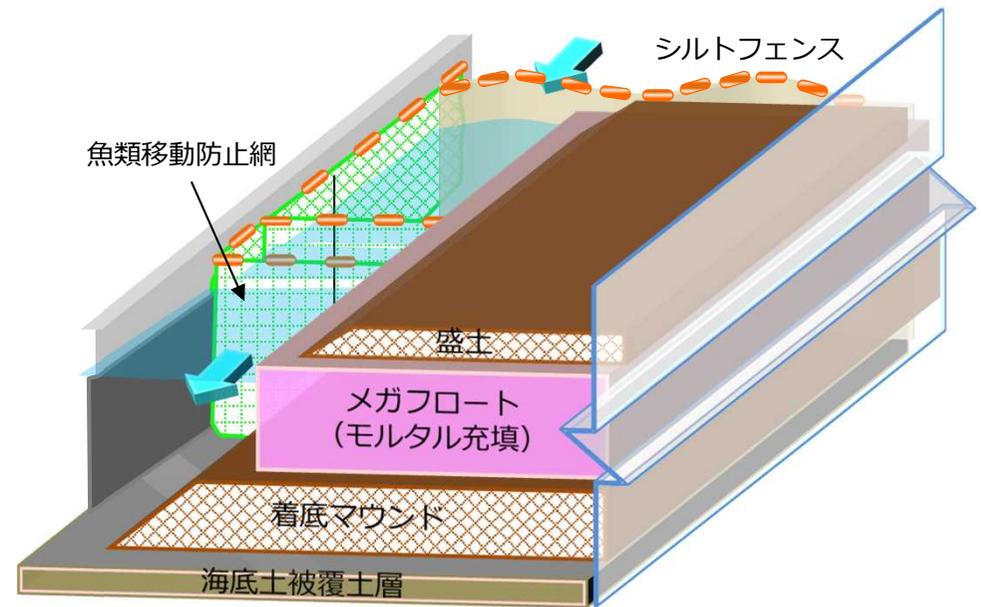
【ステップ1】メガフロート移動、着底マウンド造成、バラスト水処理、内部除染



【ステップ2】メガフロート着底、内部充填



— 魚類移動防止網 — シルトフェンス — 汚濁防止フェンス



完成断面図（イメージ）

2018年度下期	2019年度	2020年度	2021年度
着手▼ 2018年11月12日 ～2019年4月24日 海側遮水壁 防衛盛土	ステップ1 2019年5月7日～2020年2月26日 メガフロート移動・着底マウンド造成 バラスト水処理・内部除染	ステップ2 2020年3月2日 ～2020年8月3日 メガフロート着底 内部充填	津波リスク低減完了 2020年度上期目標 護岸工事・盛土工事 護岸及び物揚場として有効活用 工事完了 2021年度内目標

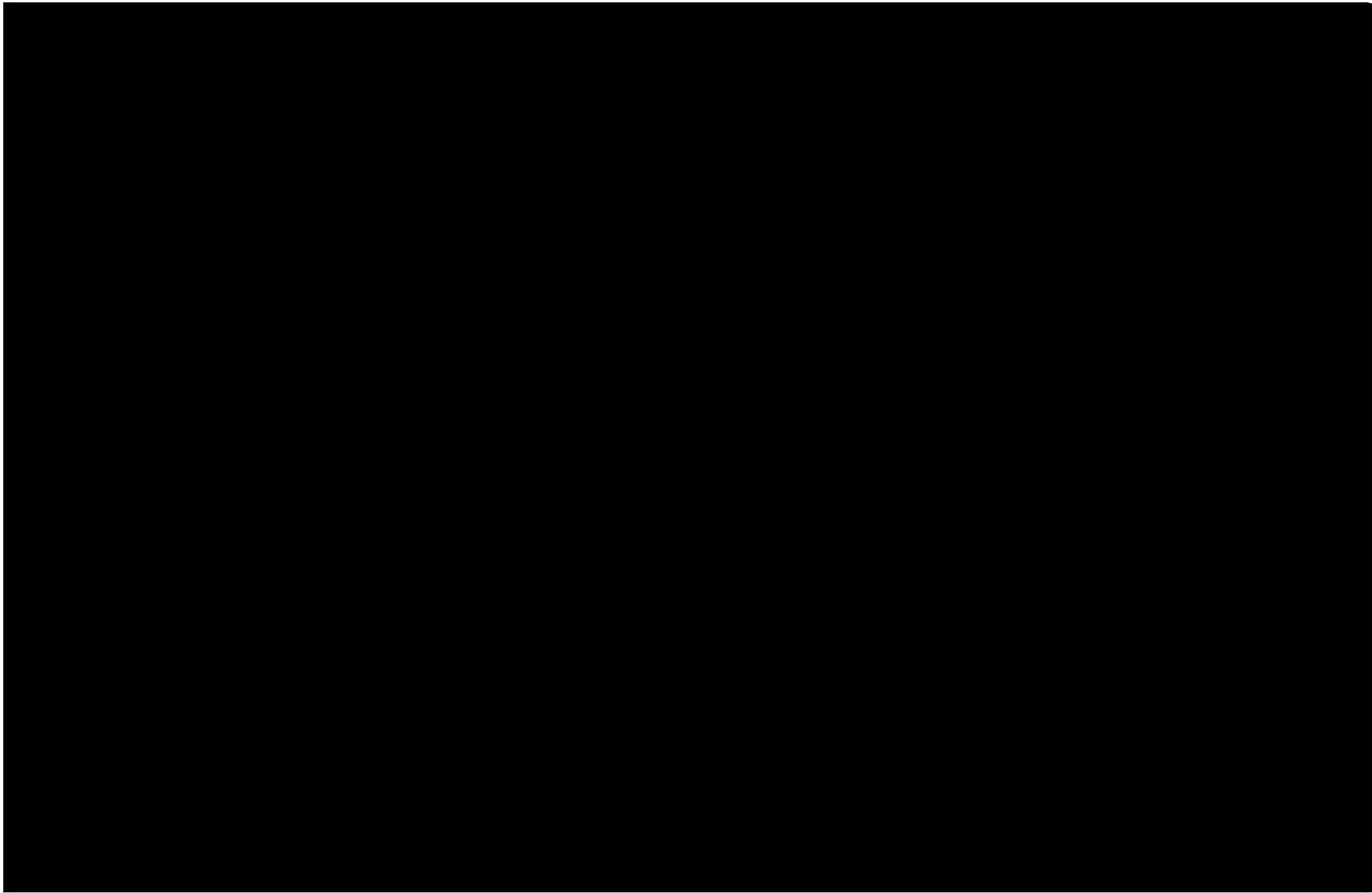
3-2. 工事進捗写真（メガフロート）

- 工事着手以降、港湾内の環境モニタリングを継続実施しており、有意な変動はない。

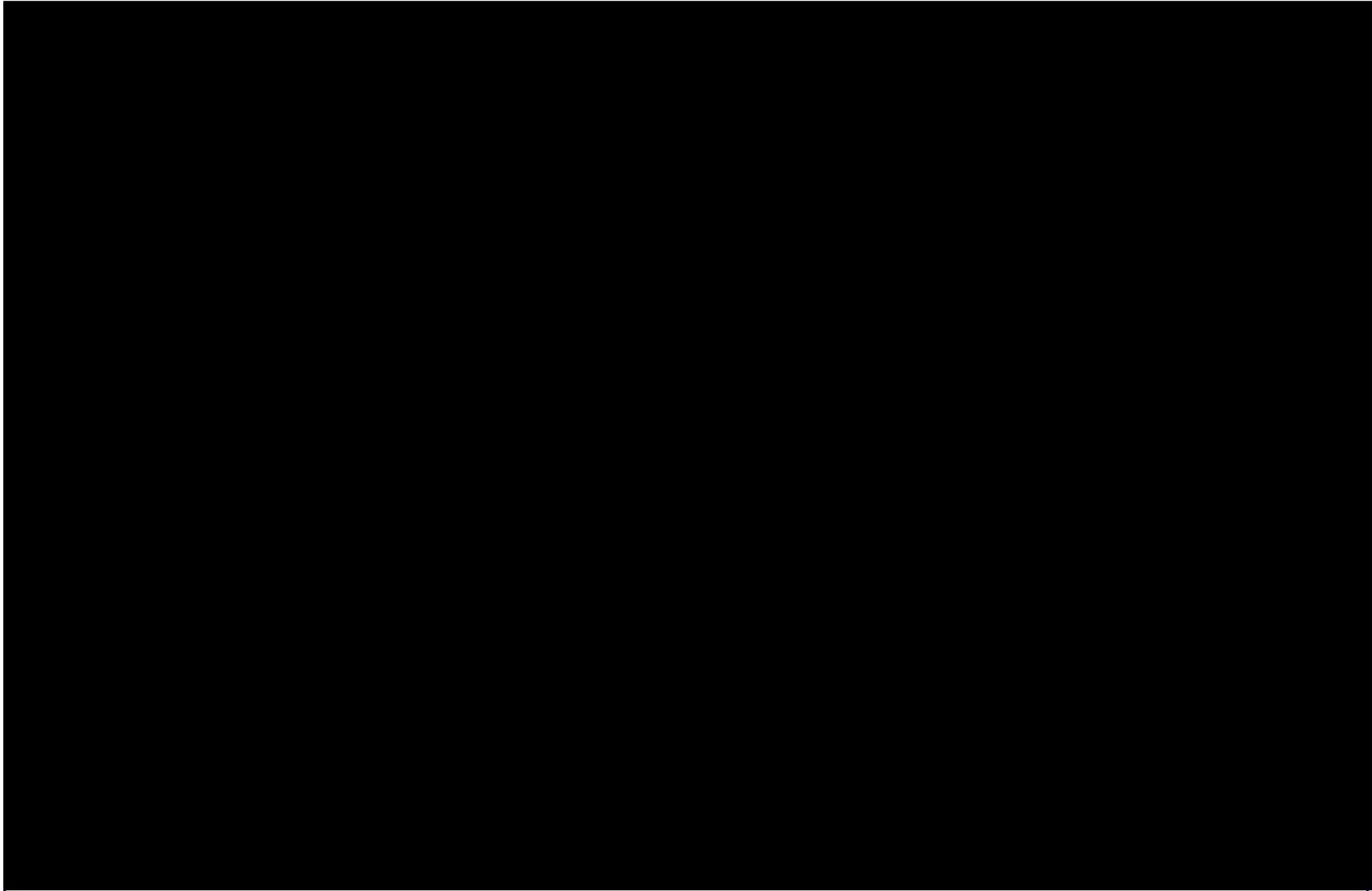


以下、核物質防護上取扱注意

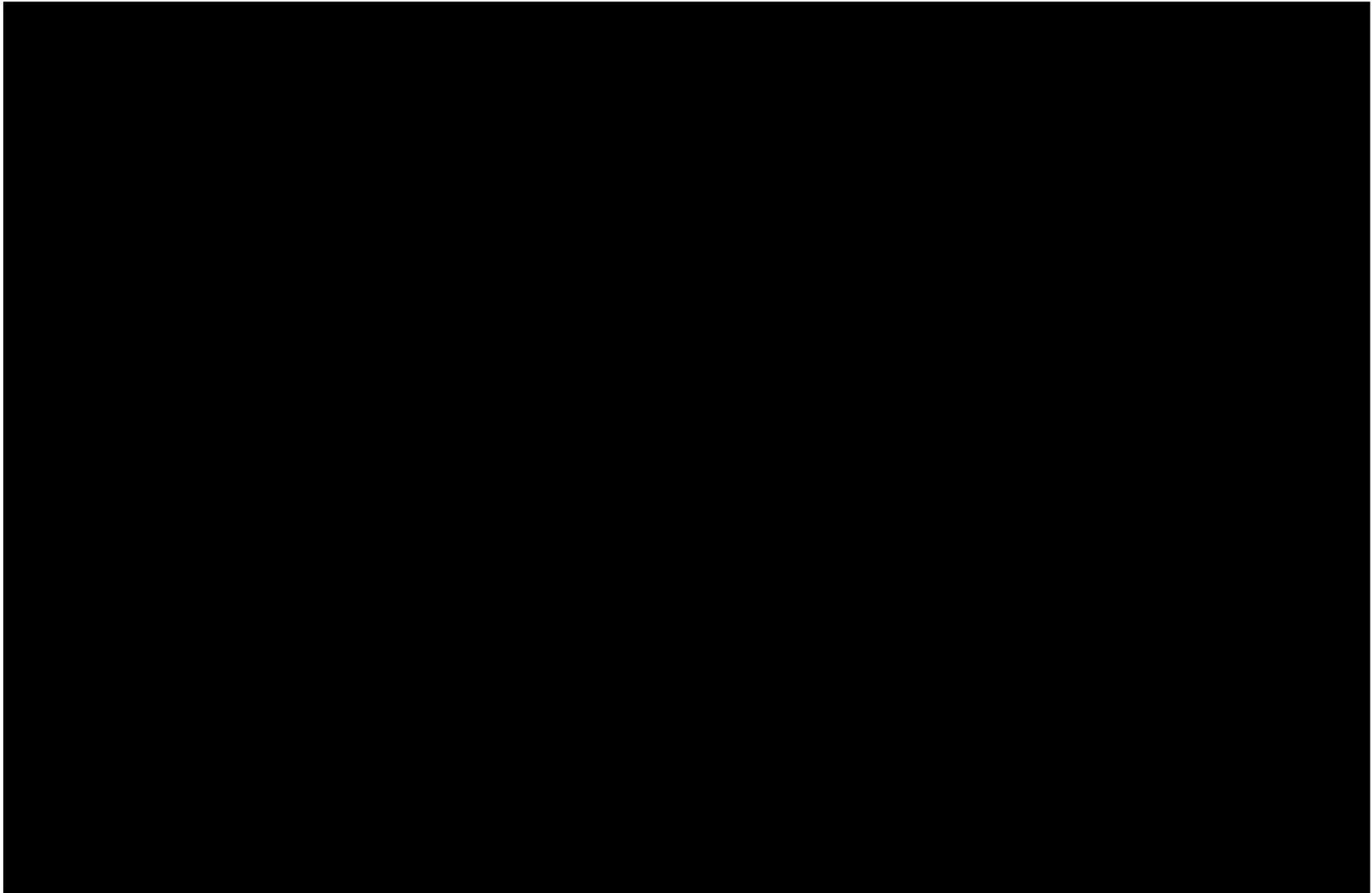
【参考】 1号機の進捗状況（建屋開口部閉止）



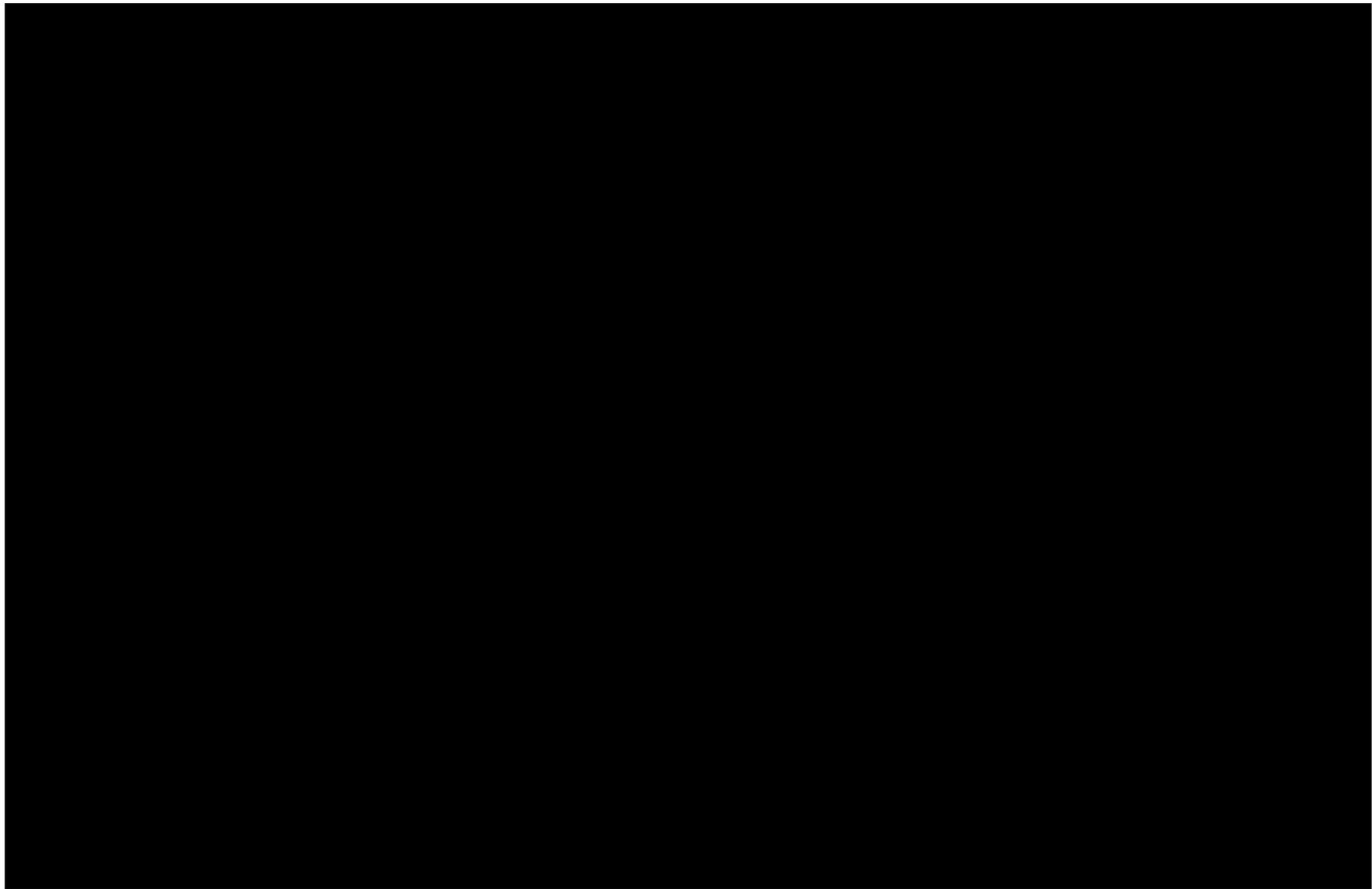
【参考】 2号機の進捗状況（建屋開口部閉止）



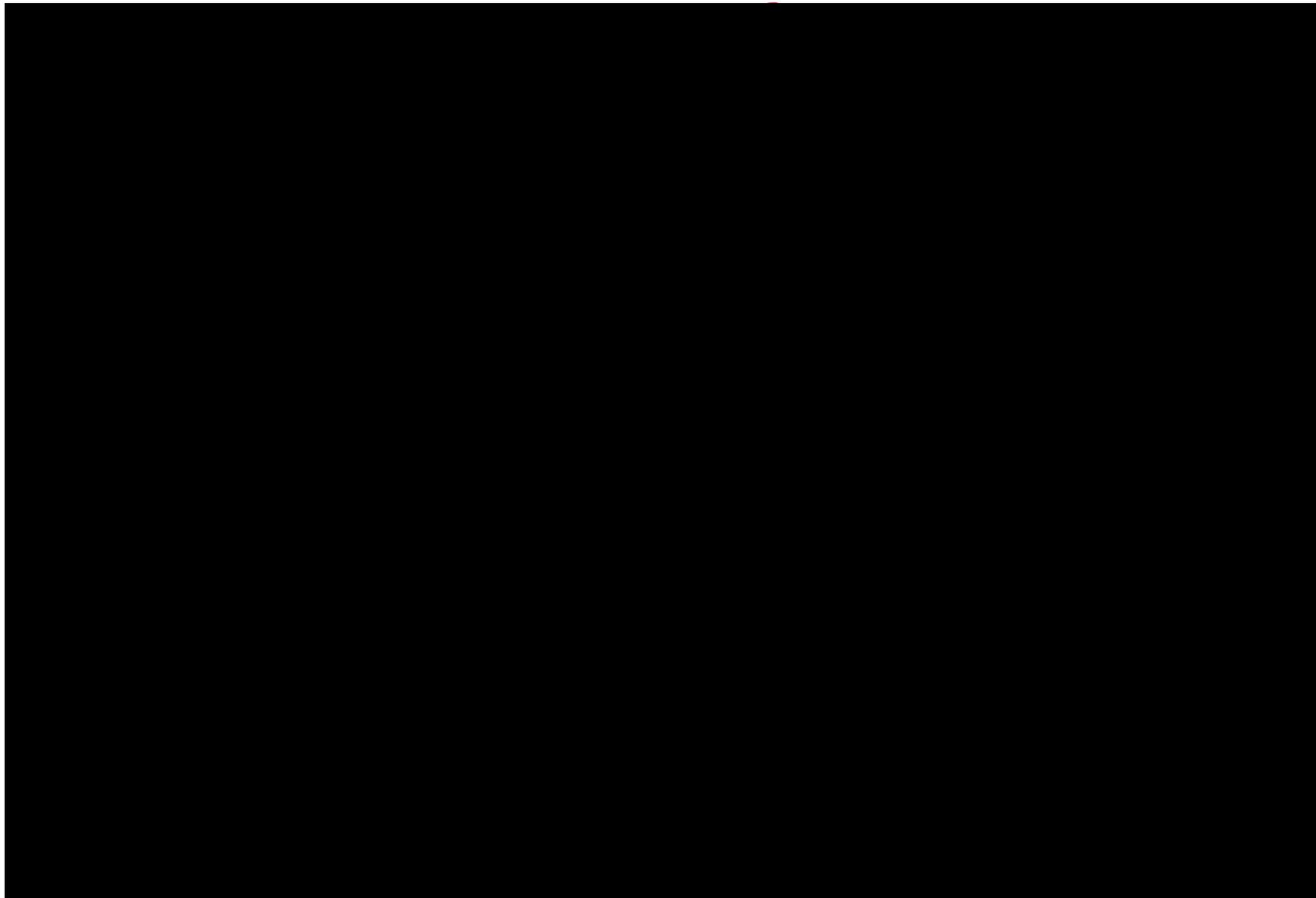
【参考】 3号機の進捗状況（建屋開口部閉止）



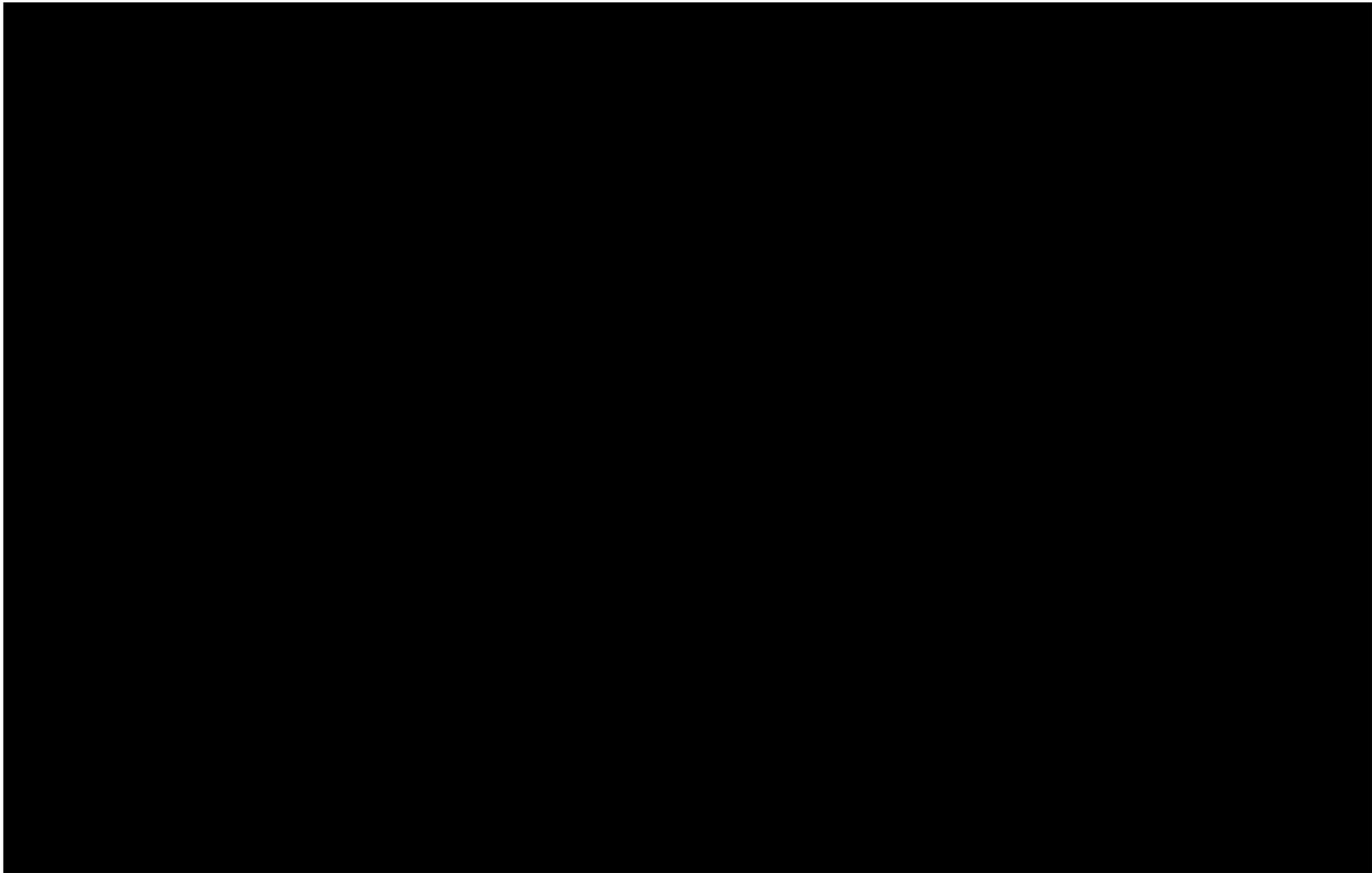
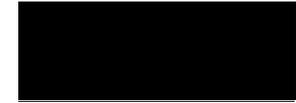
【参考】 4号機の進捗状況（建屋開口部閉止）



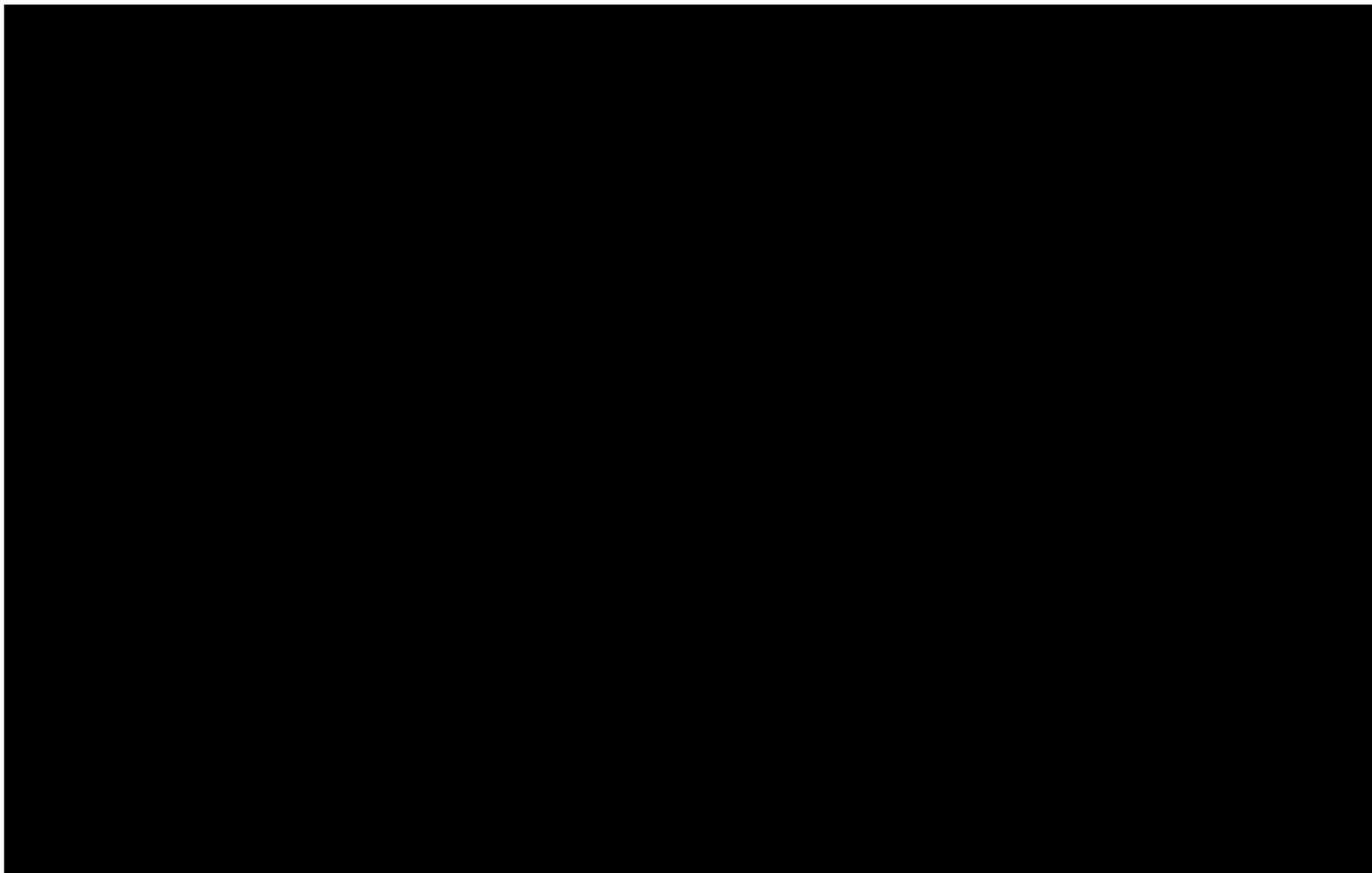
【参考】区分④-1号機 対象開口配置図



【参考】 区分④-2号機 対象開口配置図



【参考】 区分④-3号機 対象開口配置図



建屋滞留水処理等の進捗状況について（案）

2020年8月31日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 建屋滞留水処理の進捗状況について
2. Sr処理水の処理状況について

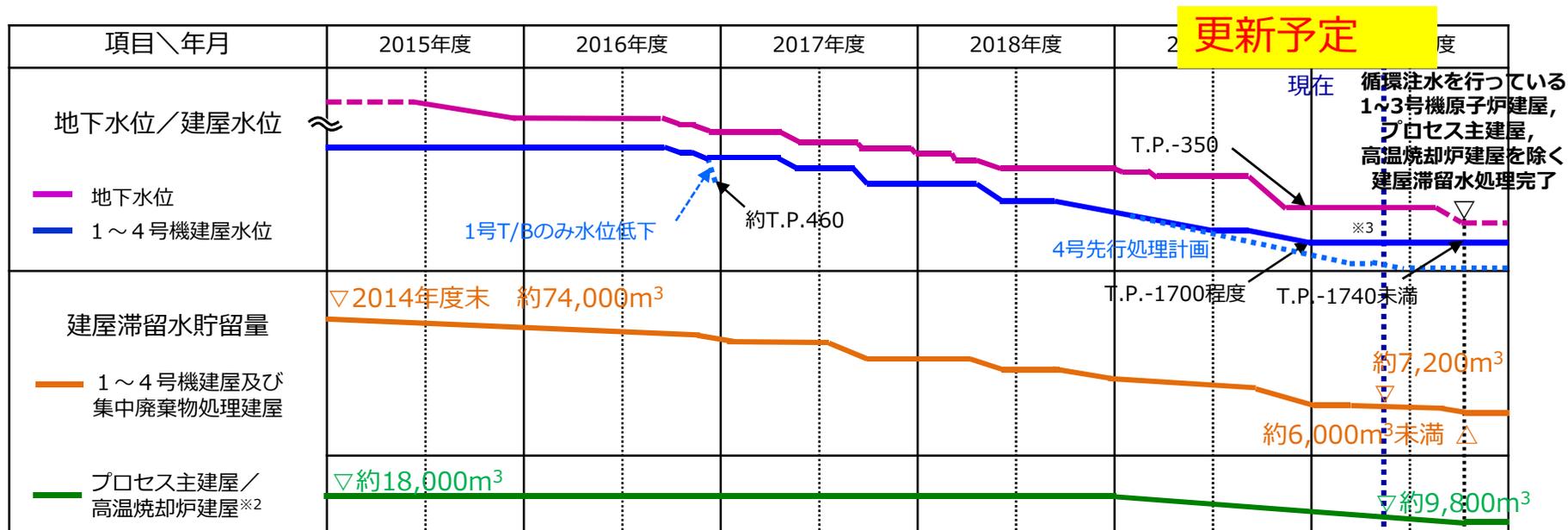
1. 建屋滞留水処理の進捗状況について
2. Sr処理水の処理状況について

- 循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋（R/B）、地下階に高線量のゼオライト土嚢が確認されているプロセス主建屋（PMB）、高温焼却炉建屋（HTI）以外の建屋の最下階床面を2020年までに露出させる計画。
 - 3号機タービン建屋（T/B）（サービスエリアを除く）・廃棄物処理建屋（Rw/B）、4号機T/B・Rw/B・R/Bについて、床ドレンサンプ等へ本設ポンプを設置し、床面露出状態を維持。今後、残りの箇所にも本設ポンプを設置し、床面露出状態を維持させる計画。
 - 3号機原子炉建屋トーラス室については、滞留水移送ポンプを設置しているHPCI室との連通が緩慢になり、水位がT.P.-1500程度で停滞したことを確認。今後、トーラス室に排水ポンプを設置する。

1. 2 今後の建屋滞留水処理計画



- 循環注水を行っている1～3号機R/B, PMB, HTIを除く建屋について, 2020年内の最下階床面露出に向け, 建屋滞留水処理を進めている。1～3号機R/Bは, T/B, Rw/Bの床面 (T.P.-1750程度) より低いT.P.-1,800程度まで低下。
- 3号機T/B(サービスエリアを除く)・Rw/B, 4号機T/B・Rw/B・R/Bについて, 床ドレンサンプ等に本設ポンプを設置し, 床面露出状態を維持。今後, 残りの箇所にも本設ポンプを設置し, 床面露出状態を維持させる計画。
- サブドレン水位は, 床面露出状態が安定的に維持出来ることを確認した後, 段階的に低下させていく計画。
- PMB, HTIについては, 地下階に確認された高線量のゼオライト土嚢(活性炭含む。以下, 「ゼオライト土嚢等」とする。)の対策及び, α核種の拡大防止対策を実施後, 最下階床面を露出させる方針。
 ステップ1: フランジ型タンク内のSr処理水を処理し, フランジ型タンクの漏えいリスクを低減。【完了】
 ステップ2: 既設滞留水移送ポンプにて水位低下可能な範囲 (T.P.-1,200程度まで) を可能な限り早期に処理。また, フランジ型タンク内のALPS処理水等も可能な限り早期に移送。【完了】
 ステップ3': 2～4号機R/Bの滞留水移送ポンプにて水位低下を行い, 連通するT/B等の建屋水位を低下。連通しないC/B他については, 仮設ポンプを用いた水抜きを実施。【完了】
 ステップ3: 床ドレンサンプ等に新たなポンプを設置※1した後, 床面露出するまで滞留水を処理し, 循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋以外の滞留水処理を完了。



※1 3号機タービン建屋サービスエリアにモルタルが流入したものの, 対応を実施し, ポンプ設置作業に影響はない。
 ※2 大雨時の一時貯留として運用しているため, 降雨による一時的な変動あり。
 ※3 2号機底部の高濃度滞留水を順次処理。

【参考】今後の滞留水貯留量と滞留水中の放射性物質について 更新予定

- 建屋滞留水と放射性物質の処理の進捗状況を以下に示す。
- 建屋滞留水処理は計画的に進め、建屋滞留水貯留量を段階的に低減させている。
- また、高い放射能濃度が確認された2号機R/B底部の滞留水処理を進める等、放射性物質についても効果的に低減させている。

		2019.03(実績)		2020.08(現在)	
				2号機T/B,Rw/Bの仮設移送完了 3号機T/B,Rw/Bと4号機T/B,Rw/B,R/B床面露出維持	
号機	建屋	貯留量	放射性物質量	貯留量	放射性物質量
1号機	R/B	約 1,800 m ³	1.4E14 Bq	約 900 m ³	1.1E13 Bq
	T/B	床面露出維持		床面露出維持	
	Rw/B	床面露出維持		床面露出維持	
2号機	R/B	約 3,200 m ³	1.1E14 Bq	約 2,100 m ³	4.4E13 Bq
	T/B	約 3,100 m ³	5.0E13 Bq	仮設設備による処理	
	Rw/B	約 800 m ³	1.3E13 Bq	仮設設備による処理	
3号機	R/B	約 3,300 m ³	5.7E14 Bq	約 2,000 m ³	4.0E13 Bq
	T/B	約 3,300 m ³	1.6E14 Bq	床面露出維持	
	Rw/B	約 800 m ³	3.9E13 Bq	床面露出維持	
4号機	R/B	約 3,200 m ³	2.9E12 Bq	床面露出維持	
	T/B	約 3,000 m ³	2.7E12 Bq	床面露出維持	
	Rw/B	約 1,200 m ³	1.1E12 Bq	床面露出維持	
集中Rw	PMB	約 11,000 m ³	4.4E14 Bq	約 7,000 m ³	1.7E14 Bq
	HTI	約 3,100 m ³	1.7E14 Bq	約 2,800 m ³	7.8E13 Bq
合計		約 37,700 m ³	1.7E15 Bq	約 14,800 m ³	3.5E14 Bq

1. 3 3・4号機滞留水移送装置の運用開始について



- これまで、2~4号機T/B,Rw/Bの床上に設置した滞留水移送ポンプで移送出来ない残水については、仮設ポンプによる水抜きを実施し、一時的な床面露出を確認。平行して、床ドレンサンブ等に滞留水移送装置（A系統、B系統）を追設する工事を進め、先行して設置を進めているA系統については、9月頃に運用可能となり、最下階の床面露出状態を維持出来る見込み。なお、B系統は12月頃に運用可能となる予定。
- A系統の中でも3・4号機側（3号機T/Bサービスエリアを除く）※¹については、更に先行して設置を進めており、8月18日より運転を開始し、床面が露出したことを確認※²。今後も床面露出状態を維持していく予定。
- A系統のうち残りの1・2号機側と3号機T/Bサービスエリアについては、9月頃に運用開始となり、B系統についても、先行して進めている3・4号機については11月頃、1・2号機側については12月頃に運用開始となる予定。

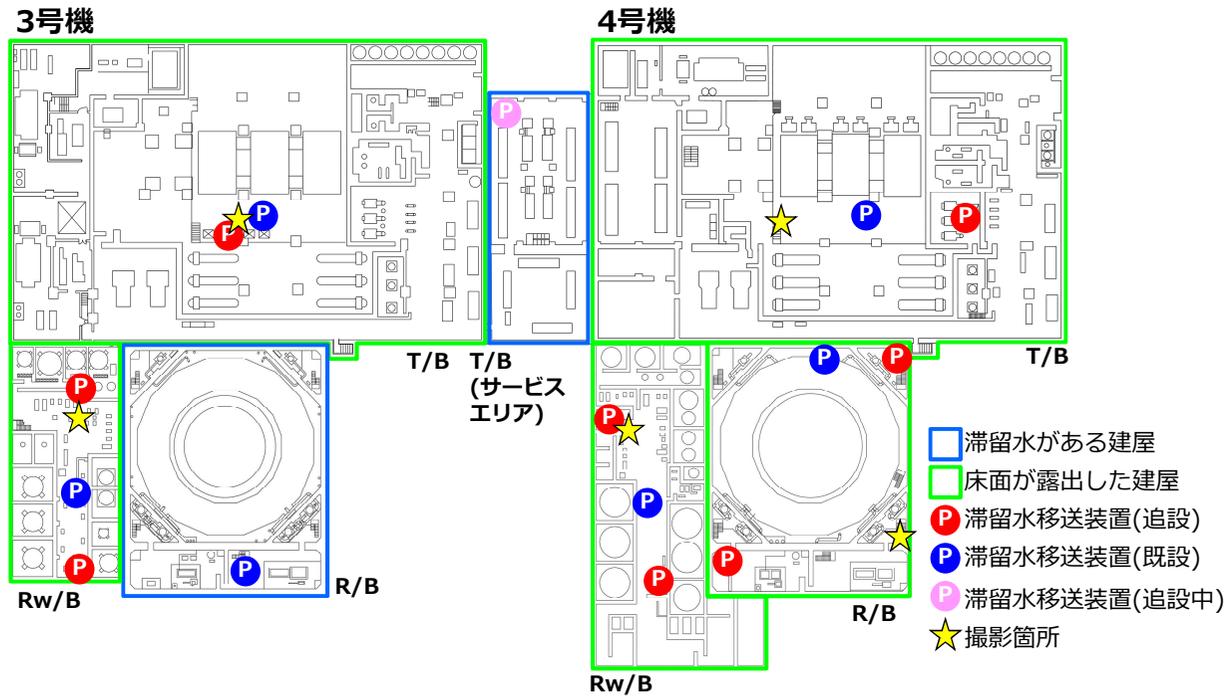
※1 3号機T/B（サービスエリアを除く），Rw/Bと，4号機R/B，T/B，Rw/B。

※2 一部（4号機R/Bトラス下部のトレンチ部）に残水が残るが、仮設設備を用いて排水実施中。

		2020年度											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
滞留水移送装置追設工程	A系統	3・4号機 ※3号機T/Bサービスエリアを除く	設置工事			試運転							運転
		1・2号機 3号機T/Bサービスエリア	設置工事				試運転						運転
	B系統	3・4号機	設置工事					試運転					運転
		1・2号機	設置工事							試運転			運転

【参考】 3・4号機の最下階の状況について

■ 3号機・4号機の床面露出状況（2020/8/19撮影）を下記に示す。



4号機Rw/B最下階床面



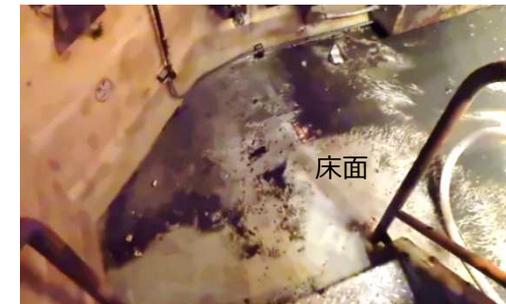
4号機T/B最下階床面



3号機T/B最下階床面



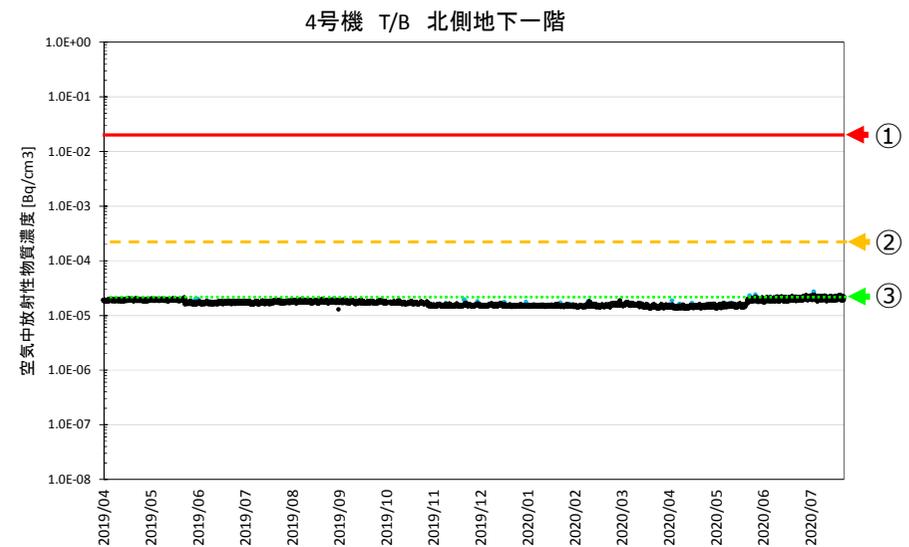
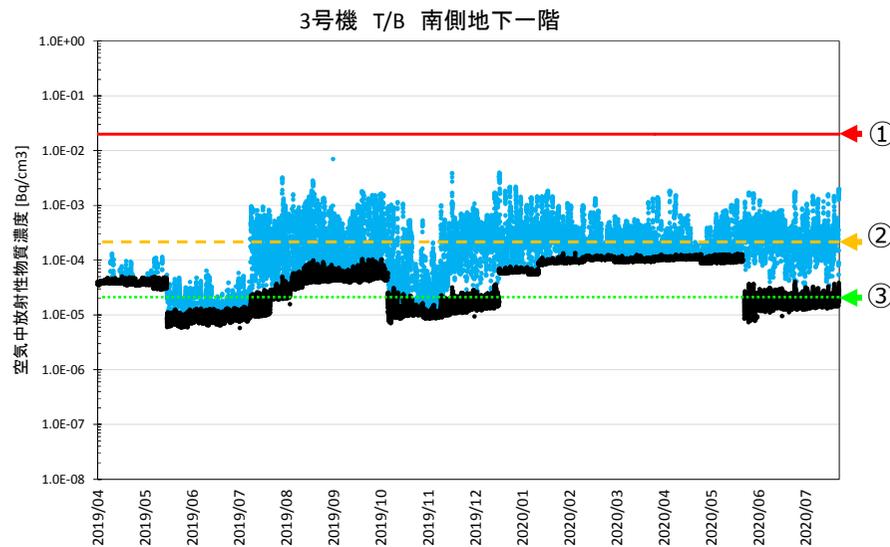
3号機Rw/B最下階床面



4号機R/B最下階床面

【参考】 3・4号機の最下階のダストの状況について

- 3・4号機T/B最下階のダスト濃度を連続ダストモニタにより測定中。
- ダスト濃度は、最下階中間部の床面露出以降も、作業等による一時的な上昇があるものの、全面マスクの着用基準レベル（ 2.0×10^{-4} [Bq/cm³]) 程度で推移している。なお、地下階の開口部は閉塞している。
- Rw/B, 4号機R/Bについても同様の傾向を確認している。
- なお、建屋内ダスト濃度と1～4号機建屋周辺及び周辺監視区域境界との相関はなく、ダスト飛散影響は見られない。



● 測定値（検出限界以上）
● 検出限界値

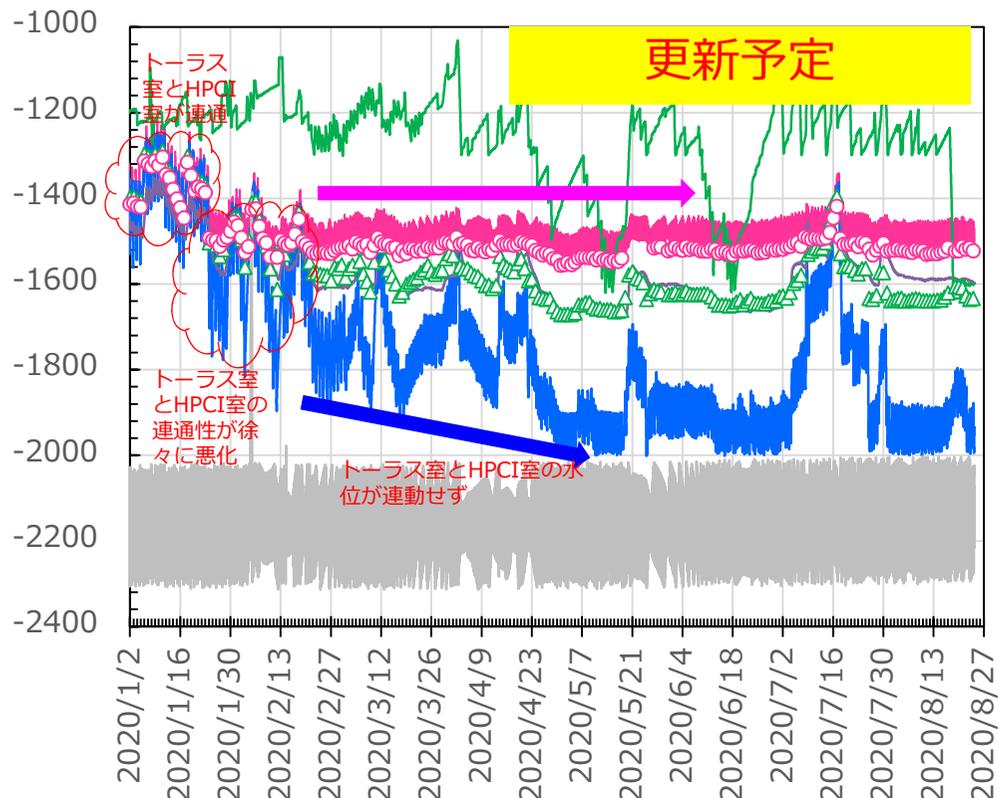
← ① 全面マスクの使用上限： 2.0×10^{-2} Bq/cm³ ← ② 全面マスクの着用基準： 2.0×10^{-4} Bq/cm³ ← ③ 周辺監視区域外の空气中濃度限度： 2.0×10^{-5} Bq/cm³

<備考>

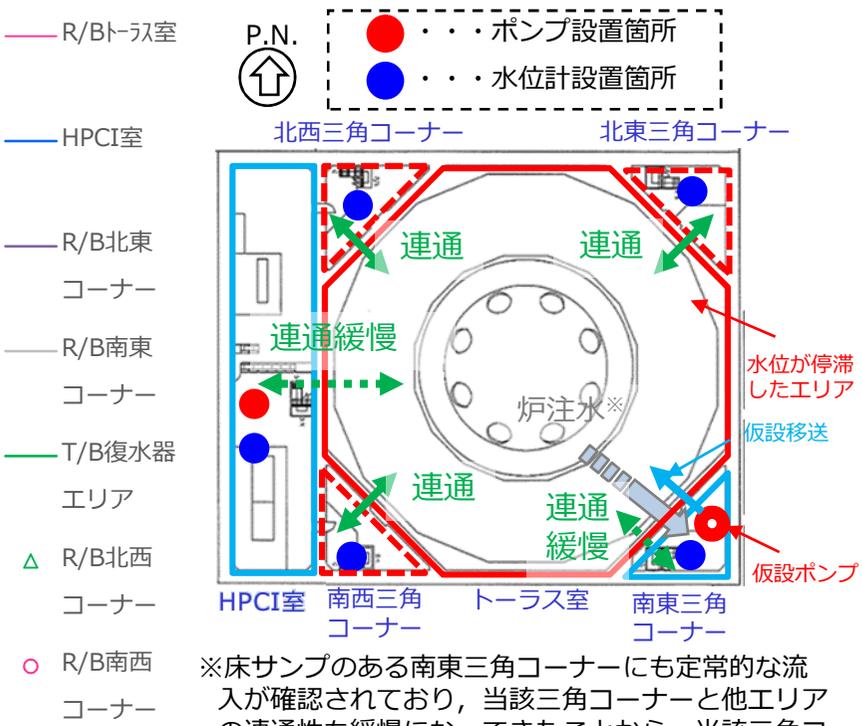
- 主な核種（β_γ）：Cs-134, Cs-137 ● ダスト濃度の一時的な上昇は、作業等によるもの ● ダスト抑制対策として、開口部を閉塞済
- 検出限界値の段階的な変動は、検出器の校正による影響

1. 4 3号機原子炉建屋トラス室の水位について (1/2)

- 3号機R/B滞留水は、これまでHPCI室に設置した滞留水移送ポンプにてR/B全体の水位低下を進め、T.P.-1,800程度まで水位を低下。
- 建屋水位低下を進めていく中で、3号機R/Bトラス室の水位とポンプ設置エリア（HPCI室）の水位との連動が徐々に緩慢になり、トラス室は他エリアより高いT.P.-1,500付近で停滞傾向となったことを確認。
- なお、当該エリアは炉注水による定常的な流入※があるため、当該エリアの水位を低下させるためには、定常的に排水する設備の設置が必要。



3号機水位トレンド



※床サンプルのある南東三角コーナーにも定常的な流入が確認されており、当該三角コーナーと他エリアの連通性も緩慢になってきたことから、当該三角コーナーからトラス室へ排水している状況。

1. 4 3号機原子炉建屋トーラス室の水位について (2/2)

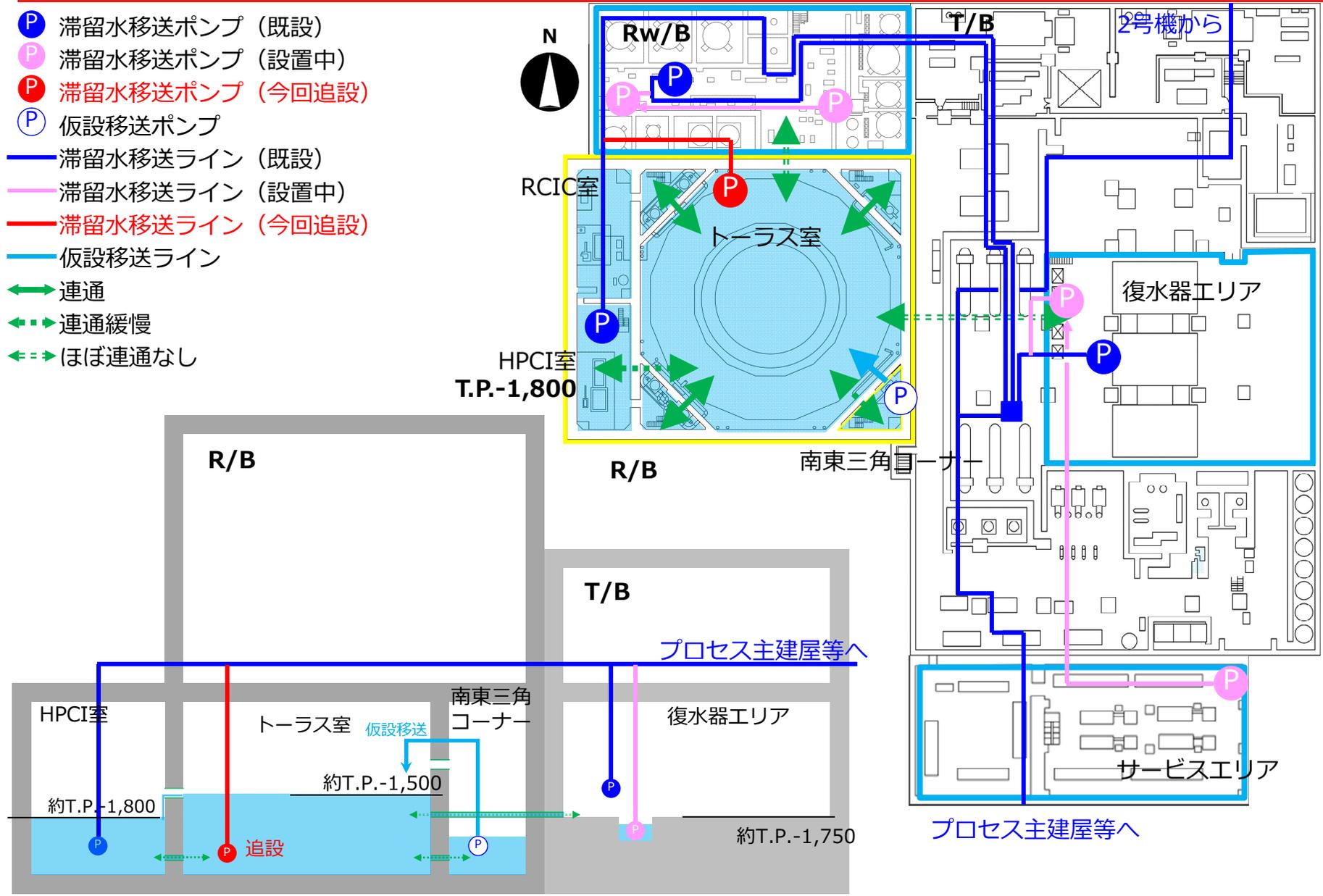


- 3号機T/B,Rw/B滞留水は床面 (T.P.-1750程度) 露出をしているが, R/Bトーラス室水位 (T.P.-1500程度) の方が高く, 下記の懸念があることから, 早期に当該エリアにポンプを設置する。
 - ✓ T/B,Rw/BとR/Bの連通性が良くなった場合, 高濃度のR/B滞留水が床面露出したT/B, Rw/Bに流出する可能性
 - ✓ 1・2号機側と3号機T/Bサービスエリアの床面露出後も, サブドレン水位は3号機R/Bトーラス室の滞留水水位に水位差を考慮した設定となるため, 当初計画よりサブドレン水位が高くなり, 地下水流入量抑制効果が減少
- なお, 2021年以降もR/B滞留水処理を進めていくにあたり, 各エリアの連通性が更に緩慢になる可能性もあるが, R/B内は高線量であることから, 作業被ばく量を抑制するため, 予めポンプ等の準備を行い, 連通性の悪化が確認された場合は, 速やかにポンプを設置する。

項目	2020年					2021年						
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	
実施計画	申請	現在										
ポンプ・配管設置		[Blue bar from Sep to Dec]							更新予定			
水位計・制御装置設置						[Blue bar from Jan to May]						
検査・運転				検査	試運転	試運転	試運転	試運転	試運転	検査	試運転	自動運転

【参考】 3号機原子炉建屋トラス室の水位とその他の箇所の関係

- P 滞留水移送ポンプ (既設)
- P 滞留水移送ポンプ (設置中)
- P 滞留水移送ポンプ (今回追設)
- P 仮設移送ポンプ
- 滞留水移送ライン (既設)
- 滞留水移送ライン (設置中)
- 滞留水移送ライン (今回追設)
- 仮設移送ライン
- 連通
- - - 連通緩慢
- ⇄ ほぼ連通なし



1. 建屋滞留水処理の進捗状況について
2. Sr処理水の処理状況について

2. 1 運用タンク以外のタンク内のSr処理水のALPS処理完了 **TEPCO**

- 溶接型タンクに貯留しているSr処理水のうち、日々の水処理に必要な「運用タンク」以外の水（「貯留タンク」の水）については、漏えい時のリスクを考慮し、2019年12月より多核種除去設備による処理を優先的に進め、2020年8月8日に処理が完了^{※1}した。

※1 ポンプインターロック水位以下の残水 約6,500m³を除く

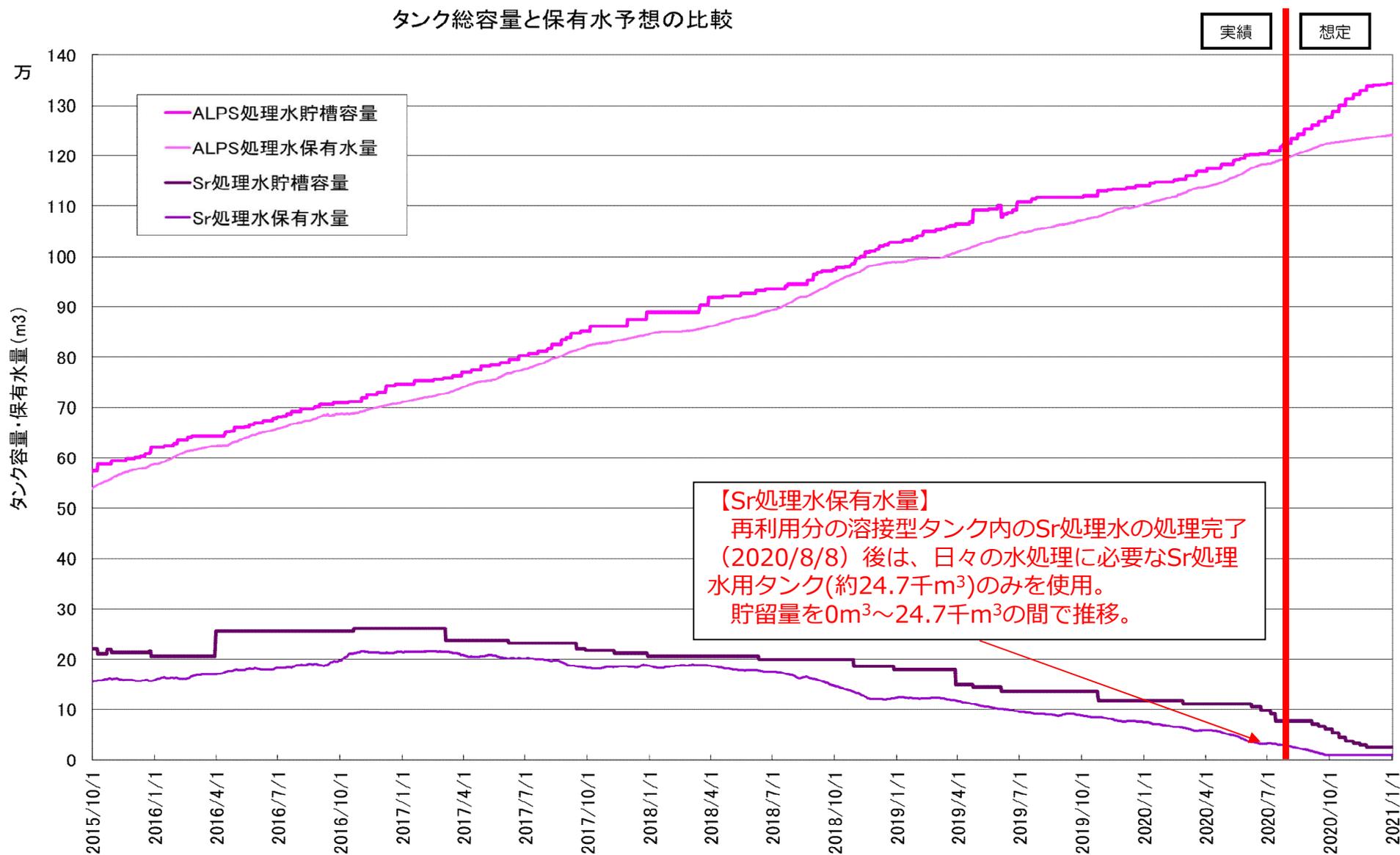
< 処理水タンク一覧 >

対象		設備容量	ステータス	処理完了時期	
溶接型 タンク	Sr処理水	運用タンク (一時貯留タンク)	約2.47万m ³	運用中	—
		ALPS処理水タンク として再利用予定^{※2}	約9.7万m³	完了 (今後残水回収予定)	2020年8月8日 水抜き完了
	ALPS処理水	約119.8万m ³ (2020.7.23時点 ^{※3})	貯留中	—	

※2 ALPS処理水タンクとして再利用予定（一部は再利用中）

※3 再利用タンクは除く

2. 2 タンク容量と貯留水量の実績と想定



1/2号機SGTS配管撤去に向けた 今後の調査方針について（案）

2020年8月31日

TEPCO

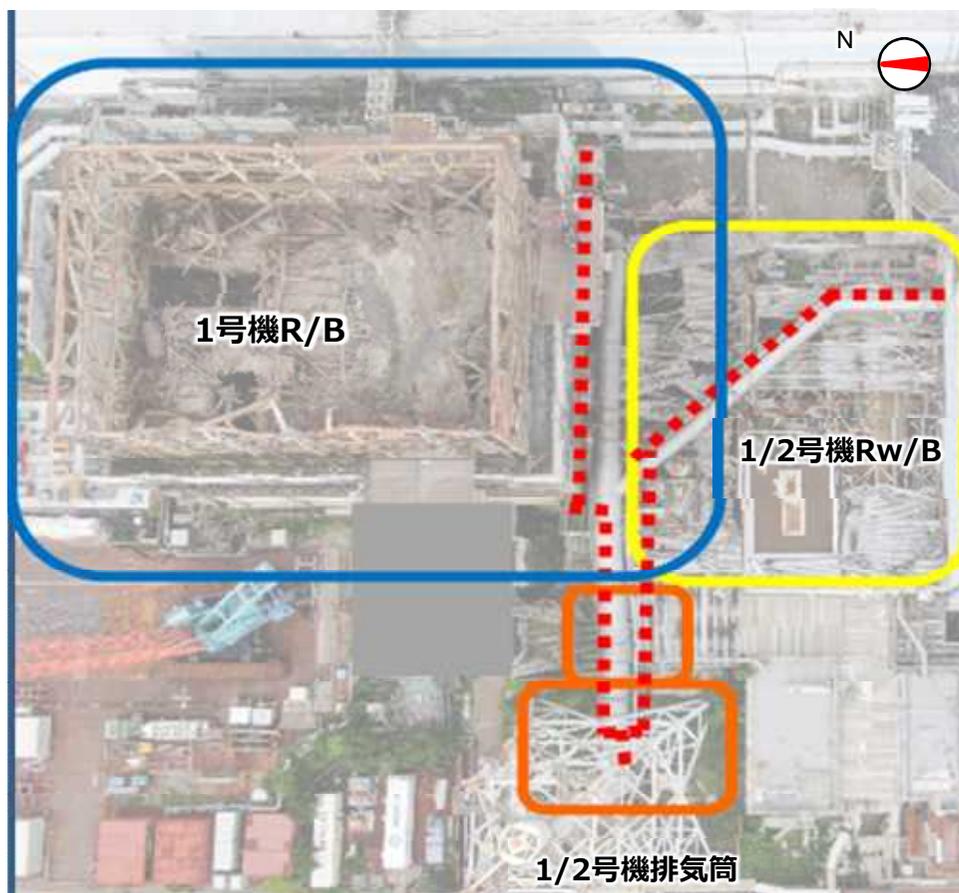
東京電力ホールディングス株式会社

1. 概要

■ 目的

1/2号機非常用ガス処理系（以下、SGTS）配管については、以下の理由により撤去を検討中である。

- 1/2号機廃棄物処理設備建屋（以下Rw/B）雨水対策工事範囲と干渉していること。
- 1号機原子炉建屋（以下R/B）大型カバー設置計画範囲と干渉していること。
- 1/2号機排気筒下部の現場環境の改善（線量低減）を図ること。



■ ■ ■ ■ 1/2号機SGTS配管

1/2号機Rw/B雨水対策との干渉範囲

1号機R/B大型カバー設置との干渉範囲

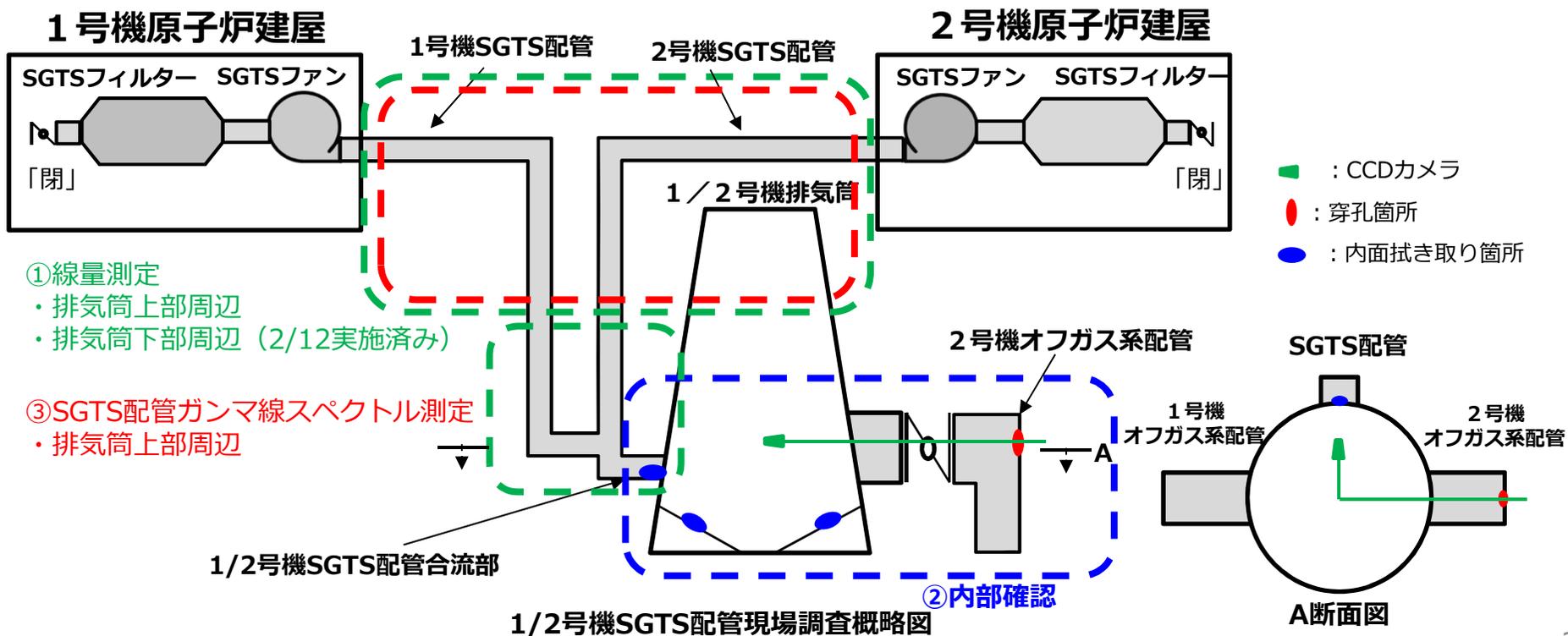
1/2号機排気筒下部の環境改善

2. 1/2号機SGTS配管撤去に向けた現場調査の実施状況

1/2号機SGTS配管撤去に向けた現場調査のうち、SGTS配管及び排気筒内部の調査を実施する。

- 撤去工法の検討
 - SGTS配管近傍放射線量率／外面調査 (5/14、15)
 - 雨天時の主排気筒底部の状況確認 (5/20)
 - **SGTS配管ガンマ線スペクトル測定 (9/4予定)**
- 福島第一原子力発電所事故過程の解明に資する調査
 - 主排気筒底部の線量測定 (4/6、9、5/20、6/5)
 - 主排気筒内部の内面拭き取りサンプリング (5/20、6/5)

赤字：今回、報告



■ SGTS配管撤去工法の検討

- 撤去工法の検討を行うため、SGTS配管外面近傍の放射線量率測定及び配管の健全性調査を実施。
 - 1号機及び2号機Rw/B上部のSGTS配管近傍の放射線量を測定し、2号機側に高い放射線量が確認された。（最大約650mSv/h）
 - 排気筒下部周辺のSGTS配管線量調査を実施し、最大で排気筒接続部にて約4.3Sv/hを確認した。
 - 配管外面確認の結果、瓦礫の衝突が原因と思われる配管表面の防水・防食テープ剥離が確認されたが、割れ等は確認されなかった。
- 1/2号機排気筒ドレンサンプルピット水が高濃度のまま継続している要因として、SGTS配管内部からの流入が考えられたことから、排気筒内部を確認した。
 - 雨天時に排気筒内部へカメラを挿入し調査を実施し、SGTS配管からの雨水流入の無いことを確認した。したがって、SGTS配管は、1/2号機排気筒ドレンサンプルピット水の放射線濃度高の原因となっていないことを確認した。

3-2. 1/2号機SGTS配管調査結果

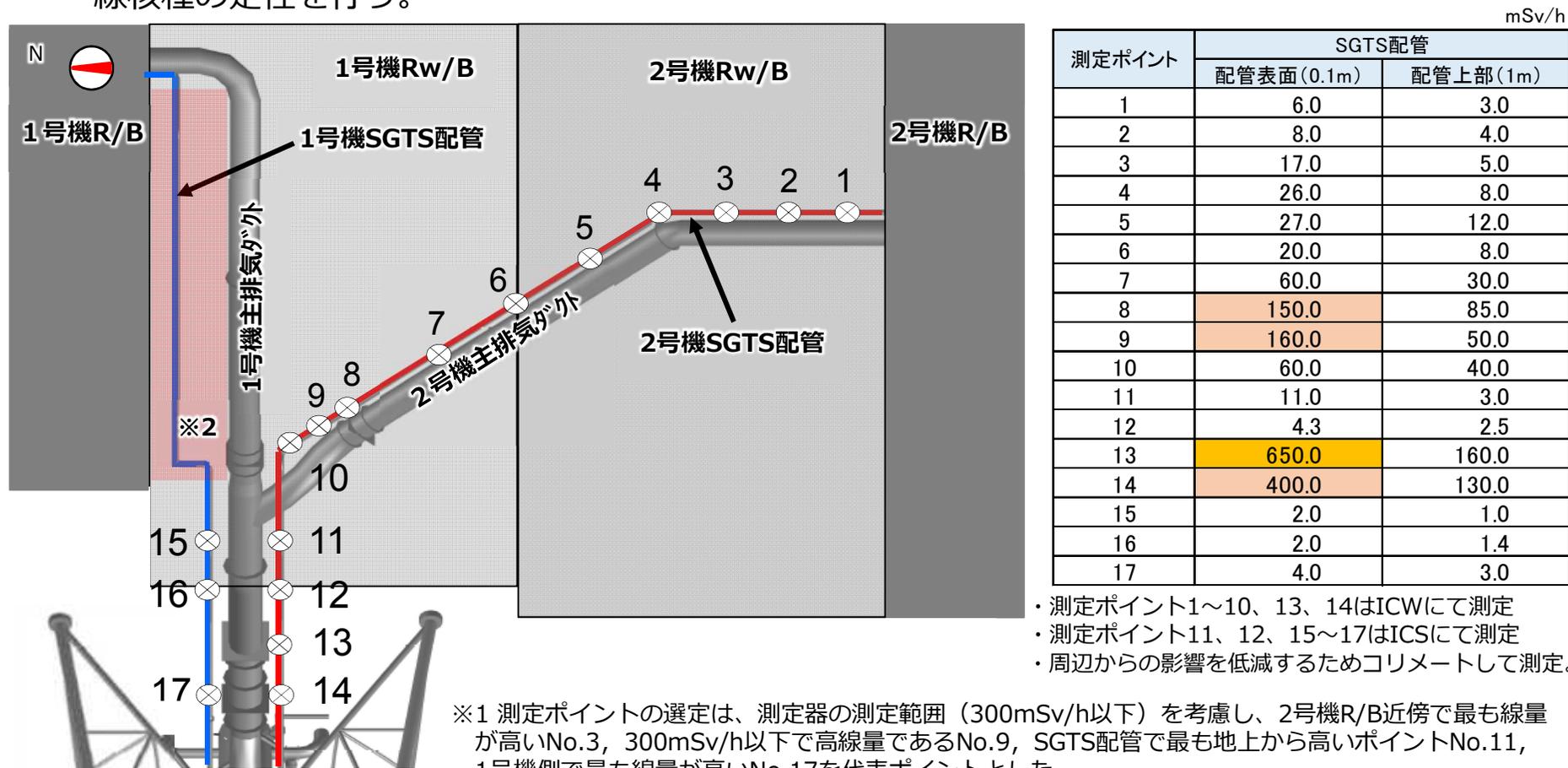
- 福島第一原子力発電所事故過程の解明に資する調査
 - 福島第一原子力発電所事故過程の解明に資することを目的に排気筒内部線量測定調査を実施。
 - 配管穿孔箇所より線量計を装着した操作ポールを排気筒内部へ挿入し線量測定を実施。最大で820mSv/hを確認。
 - SGTS配管内部の汚染状況（遊離性の放射性物質）を把握するために、内面拭き取りサンプリングを実施
 - SGTS配管内部の内面拭き取りサンプリングを実施し出来たが、ろ紙の線量が高いため、所外搬出し分析を実施する。

4-1. SGTS配管ガンマ線スペクトル測定

- 配管切断時の拡散評価をするために、ガンマ線スペクトル測定にて核種の定性を行う。

➤ 測定方法

- ・ クレーンにて測定装置(P6 4-2.参照) を吊上げて、下記測定ポイントNo.3,9,11,17※¹の配管外側に測定装置を吊おろし（配管表面から約10cm上）ガンマ線スペクトル測定を行いガンマ線核種の定性を行う。



- ・ 測定ポイント1~10、13、14はICWにて測定
- ・ 測定ポイント11、12、15~17はICSにて測定
- ・ 周辺からの影響を低減するためコリメートして測定。

※1 測定ポイントの選定は、測定器の測定範囲（300mSv/h以下）を考慮し、2号機R/B近傍で最も線量が高いNo.3、300mSv/h以下で高線量であるNo.9、SGTS配管で最も地上から高いポイントNo.11、1号機側で最も線量が高いNo.17を代表ポイントとした。

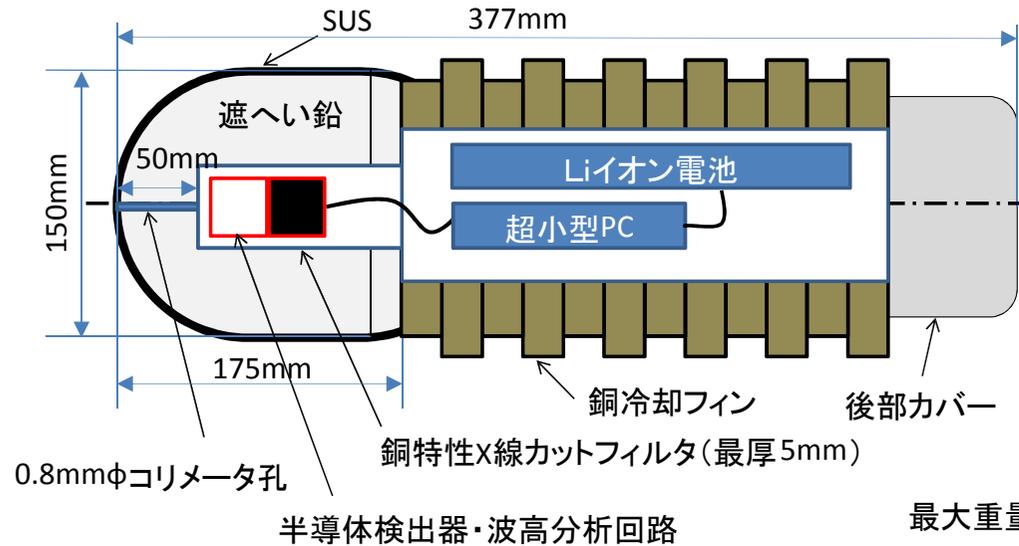
※2 1号機原子炉建屋カバー架構下部のため、クレーンによる線量測定不可。

4-2. スペクトル測定器の概要

■ 測定器の外観



■ 測定器の構造（内部に半導体検出器、PC等をセット）



■ 半導体検出器※1、PC、バッテリー

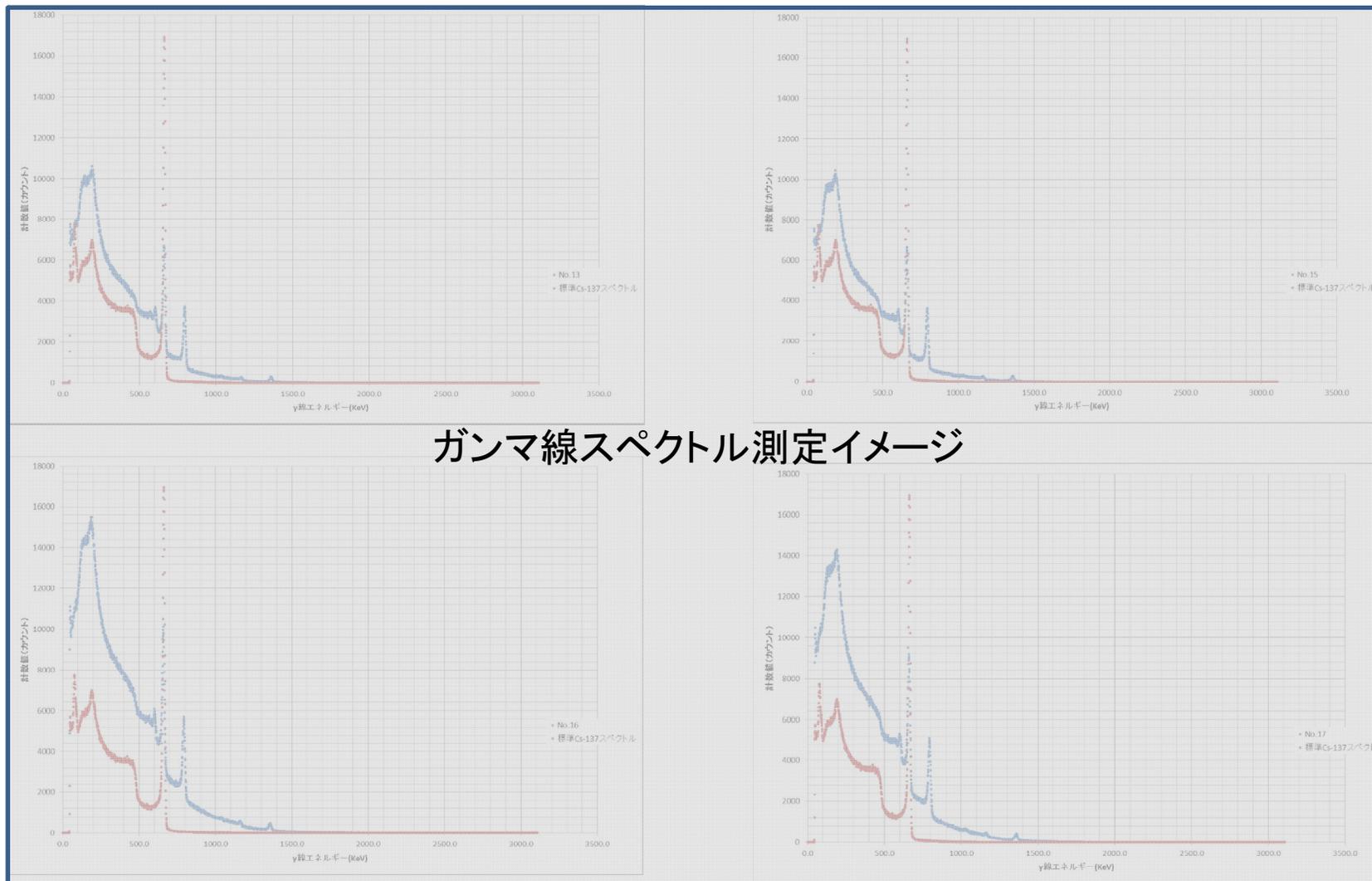
■ 吊り上げ架台



※1 : CdZnTe半導体を用いたガンマ線検出器（測定範囲 300mSv/h以下）

4-3. SGTS配管ガンマ線スペクトル測定結果

- ガンマ線スペクトルを測定した結果、



ガンマ線スペクトル測定イメージ

ガンマ線スペクトル測定結果

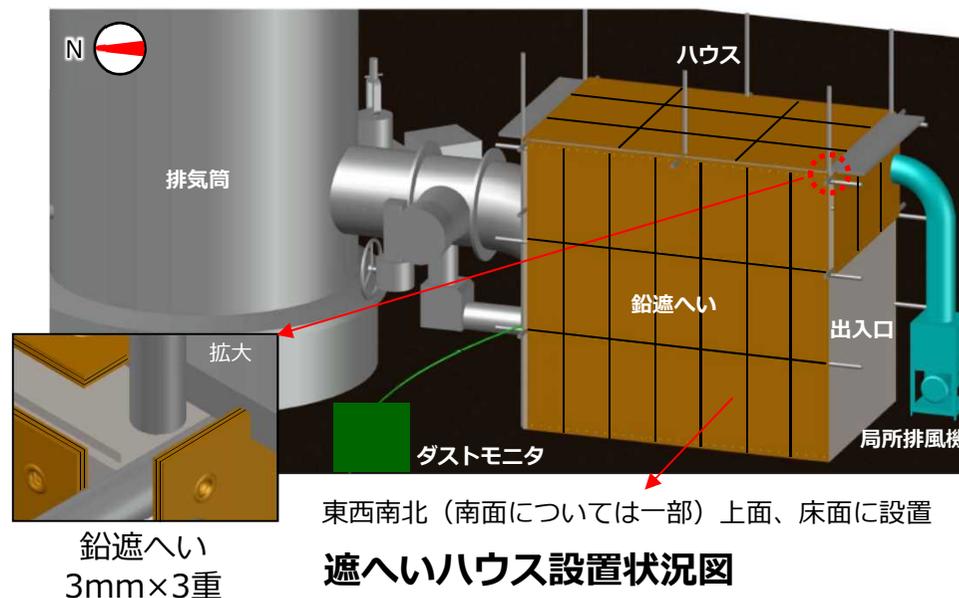
以下、参考資料

○作業概要

- ・被ばく低減対策として、ハウス壁面等に鉛遮へいの設置。
- ・無線式APDにて作業員の被ばく線量の監視。
- ・ダスト対策として、ハウス及び局所排風機の設置による飛散防止・ダストモニタにて常時ダスト濃度の監視。

○ダスト状況

作業前後にて有意な変動なし



○現在までの被ばく線量

	計画	作業全体実績 (3/22~6/5)
総人工	271人	288人
総被ばく線量	142.81人・mSv	122.88人・mSv
最大被ばく線量	10.44mSv	9.65mSv
個人日最大線量	—	2.03mSv

調査作業時 (4/6・9、5/14・15・ 20、6/5)
127人
64.79人・mSv
—
1.62mSv

○ 内部確認

- ・ 排気筒底部にスラッジ等の堆積物および飛散防止剤が溜まっており、排気筒サンプドレン配管は確認できなかった。
- ・ SGTS配管からの水の流入は確認されなかった。今後、雨天時に再度内部確認を実施予定。



○ 排気筒底部堆積状況

- ・ ホッパー（ろうと）部の容積は約0.7m³
- ・ 画像から堆積物は概ねホッパー全面に堆積しているが、図2に示す通り中央部が厚く外周方向に向けて薄く堆積している状態で外周部では錆びた地肌も確認できる。
- ・ 飛散防止剤はホッパー中央部の堆積物上に溜まっていることから、中央がやや沈みこんでいると考えられるため、堆積物の量は0.7m³より小さい。
- ・ 排気筒底部の堆積物は、経年的に劣化した排気筒内面のライニング片や錆、砂礫等であると考えるが、堆積した時期については排気筒設置後（約50年）のどの時期であるかは断定できない。

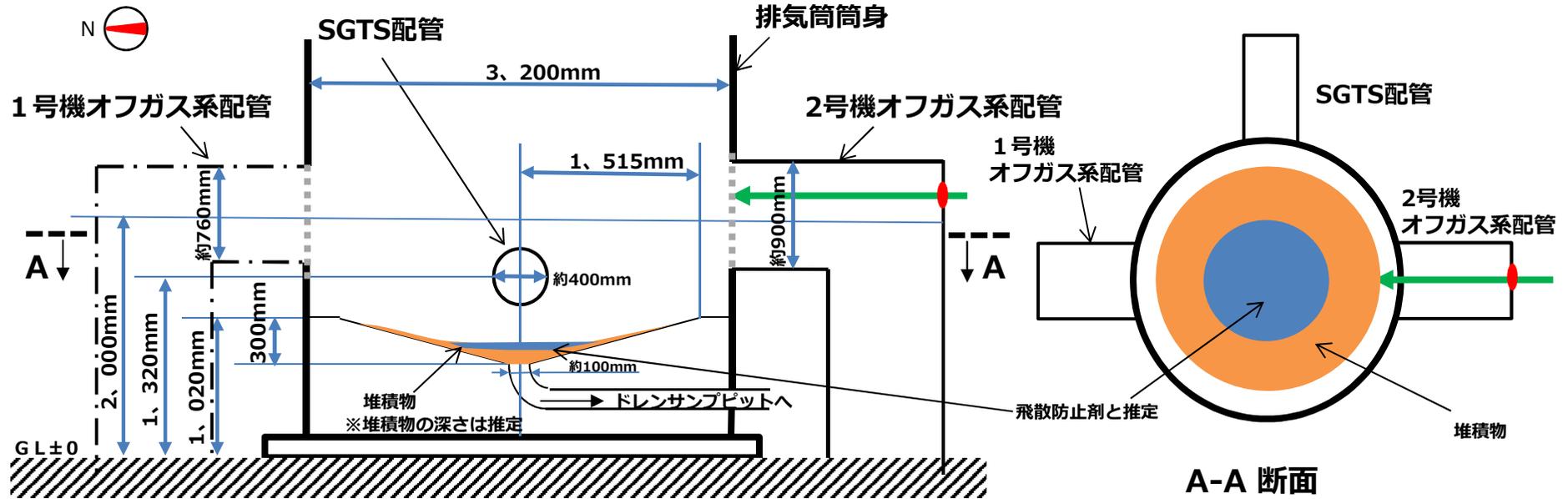


図2：1/2号機排気筒下部（堆積状況）断面図

●：穿孔箇所

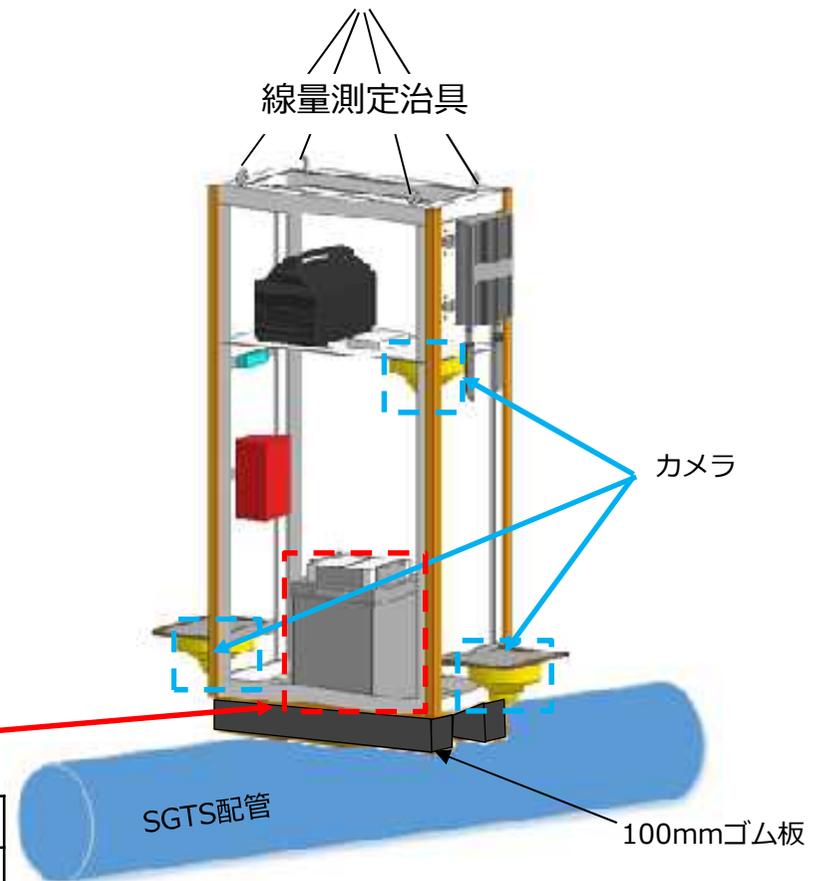
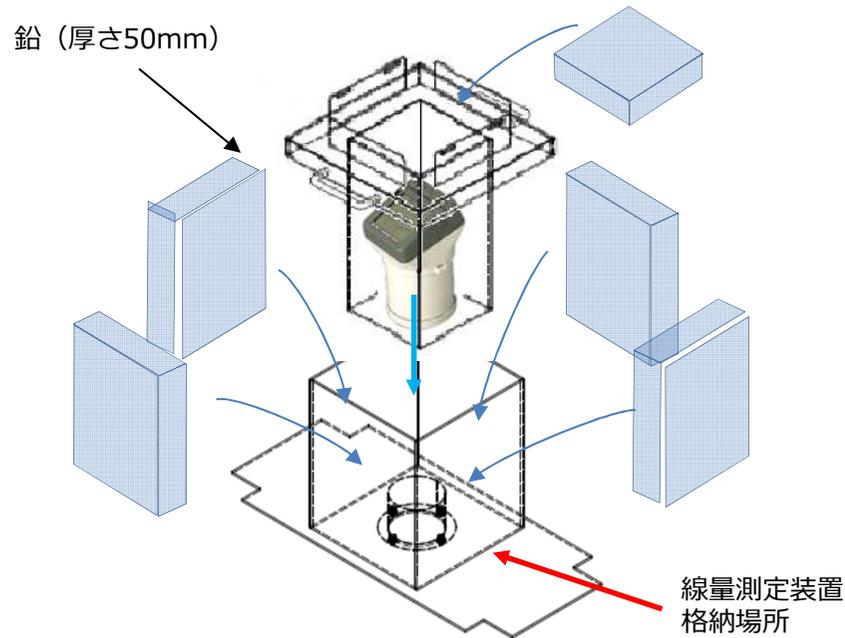
SGTS配管近傍線量調査について

○ 実施内容

散乱線の影響低減を図るため、厚さ50mmの鉛でコリメートした線量計を線量測定治具内に装着し、750tクローラクレーンにて吊上げSGTS配管直上0.1m及び1m高さの線量調査を実施。合わせて、線量測定治具内に固定したカメラで配管外面確認を実施。

○ 実施日

5月14日（木）、5月15日（金）

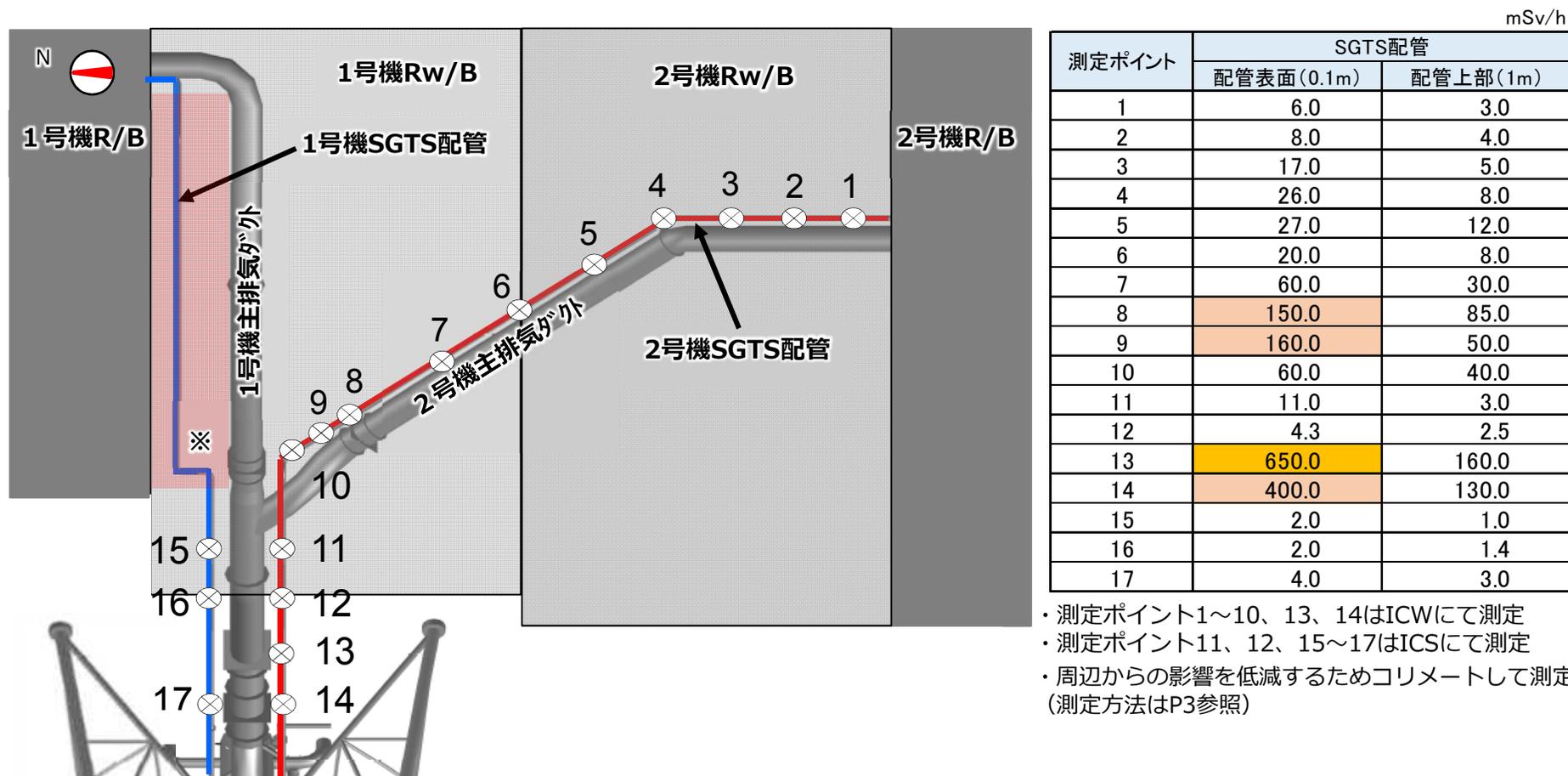


SGTS配管外面線量測定イメージ図

線量計仕様		
品名	電離箱式サーベイメーター (ICW)	電離箱式サーベイメーター (デジタル表示) (ICS)
測定範囲	0.001~1000mSv/h	0.001~300mSv/h

(1) SGTS配管近傍線量調査結果

- 1号及び2号Rw/B上部のSGTS配管近傍の放射線量を概ね3～5m間隔で測定を実施。
- 測定ポイントのうち比較的高い放射線量はNo.8、No.9、No.13、No.14にみられ、最も高い値は、No.13の2号機SGTS配管表面から高さ0.1mの位置で約650mSv/hであった。

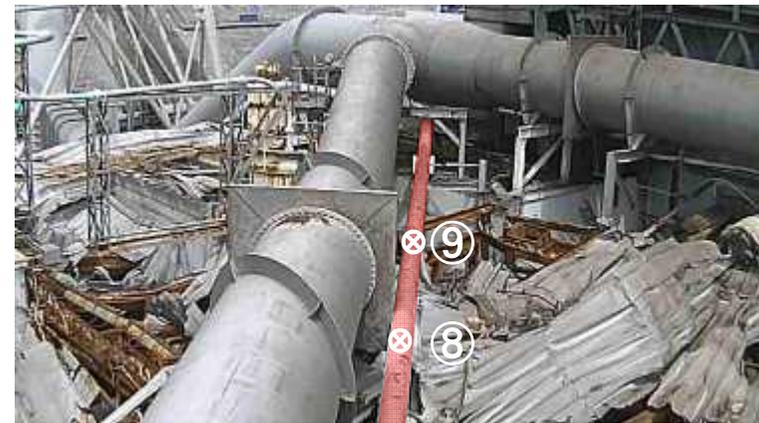
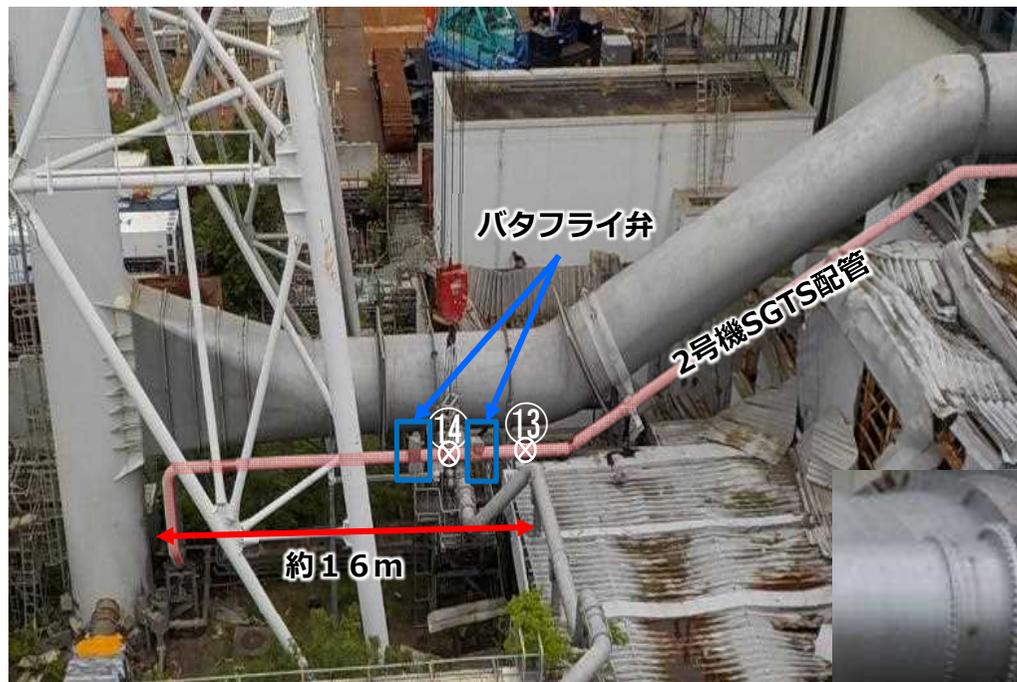


- 測定ポイント1～10、13、14はICWにて測定
- 測定ポイント11、12、15～17はICSにて測定
- 周辺からの影響を低減するためコリメートして測定。(測定方法はP3参照)

※ 1号機原子炉建屋カバー架構下部のため、クレーンによる線量測定不可

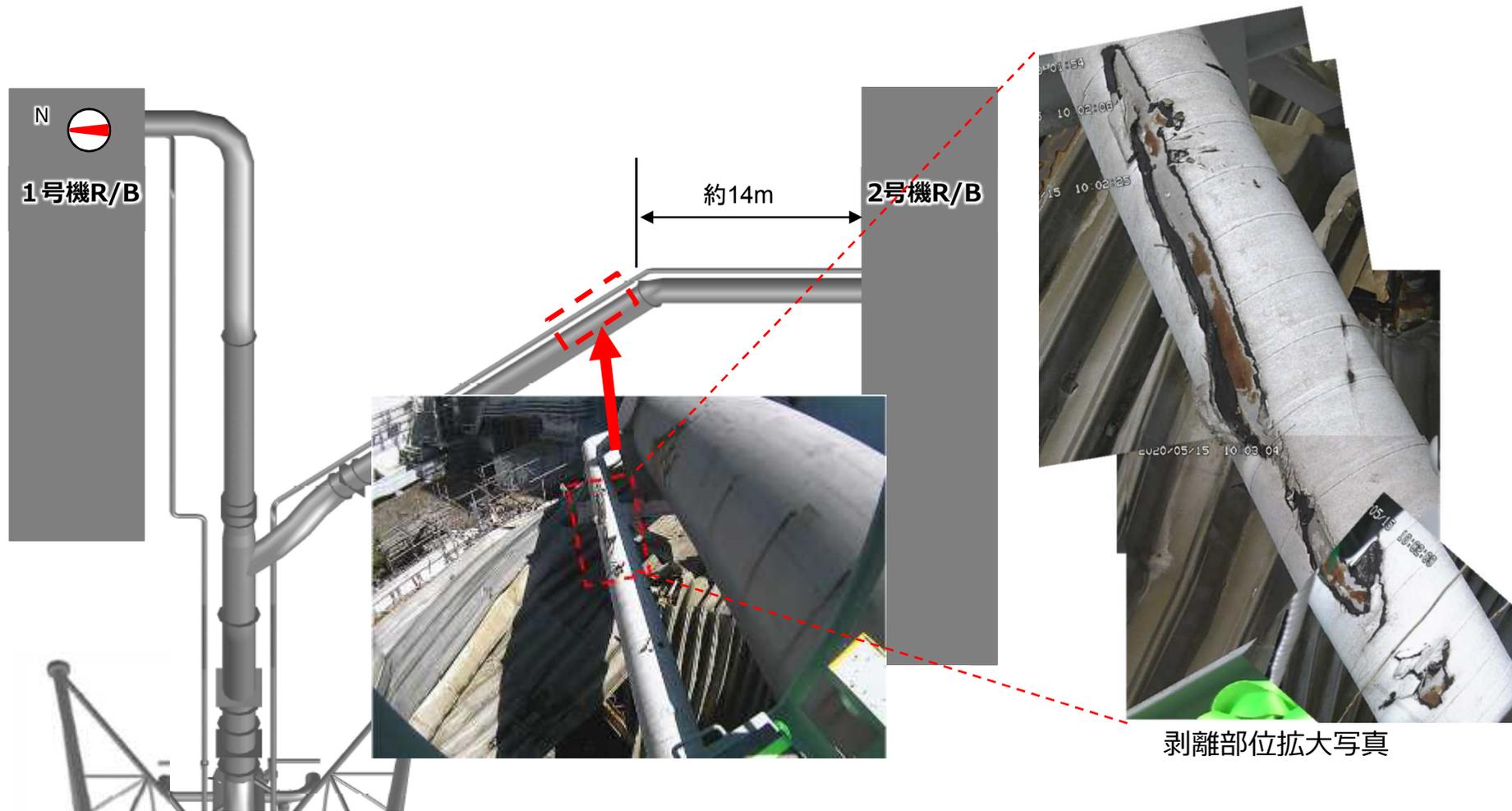
(2) 高線量箇所について

- ・ 高い放射線量が確認された、No.13(650mSv/h)及びNo.14(400mSv/h)付近にはバタフライ弁が設置されているため、放射性物質が止まりやすい環境も考えられる。
 - ・ 一方、No.8/9(⑧150mSv/h、⑨160mSv/h) に関しては水平配管部分であった。
- ※周辺からの影響を低減するためコリメートして測定。(測定方法はP3参照)



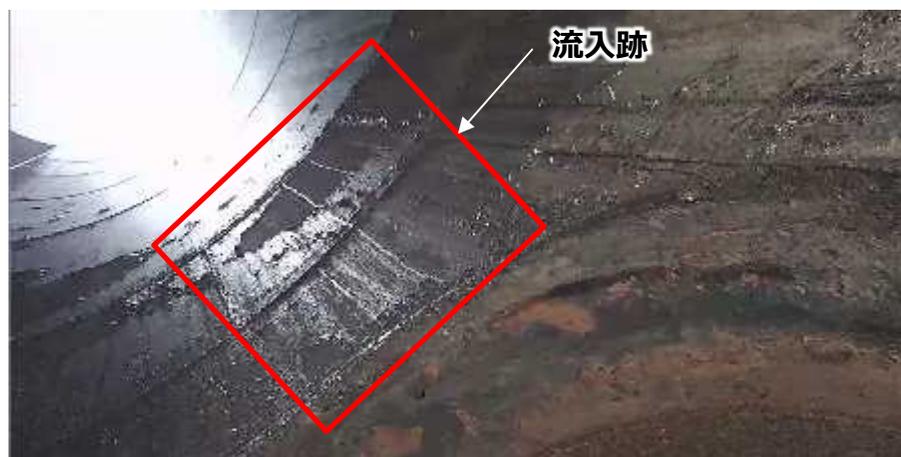
(1) 配管外面確認結果

- ・線量測定を実施した範囲の配管外面の確認を実施。
- ・瓦礫の衝突が原因と思われる配管表面の防水・防食テープ剥離が確認されたが、雨水流入の原因となるような、割れ等は確認されなかった。



(1) 内部確認結果

- ・ 配管穿孔箇所よりカメラを装着した操作ポールを排気筒内部へ挿入し、SGTS配管からの雨水流入の有無確認を実施。
- ・ 調査の結果、SGTS配管からの水の流れは確認されなかったため、流入は無いと判断。
- ・ なお、排気筒上部の雨水流入状況については、側面に雨水と思われる跡が確認された。



写真：排気筒内面状況（5/20雨天時）



写真：SGTS配管状況（5/20雨天時）

(2) 線量測定結果

- 配管穿孔箇所より線量計を装着した操作ポールを排気筒内部へ挿入し線量測定を実施。前回未実施の⑤⑥を測定し、最大で820mSv/hを確認。

線量計仕様	
品名	超高線量γプローブ（耐水型） (STHF-R)
線量率レンジ	1mSv/h~1000Sv/h

測定箇所	測定値 [mSv/h]	測定位置※1	
		排気筒底面から	排気筒内面から(A断面参照)
①	460	約0cm ※2	約-50cm
②	100	約55cm	約20cm
③	380	約10cm	約70cm
④	280	約25cm	約150cm
⑤	820	約50cm	約10cm
⑥	320	約25cm	約10cm

※1：測定位置は、映像を元に判断した距離
 ※2：2号機オフガス系配管底面からの距離

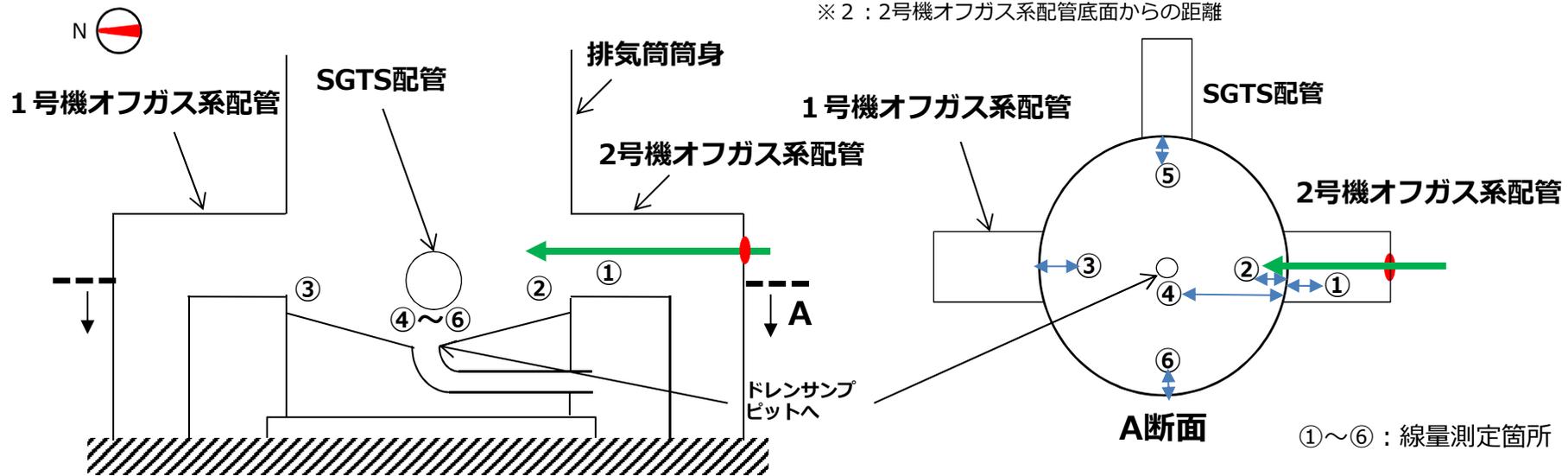


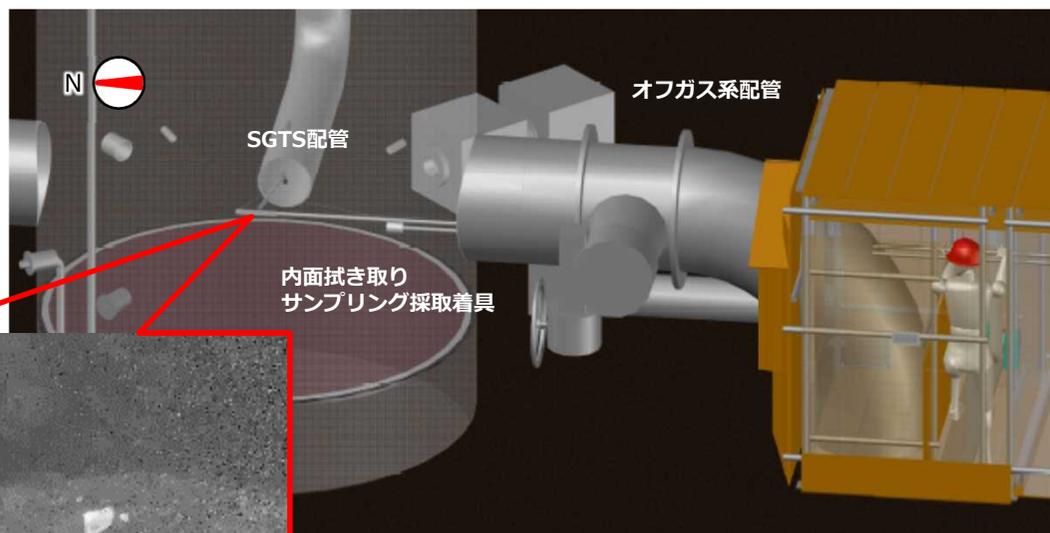
図1：1/2号機排気筒下部断面図

①～⑥：線量測定箇所

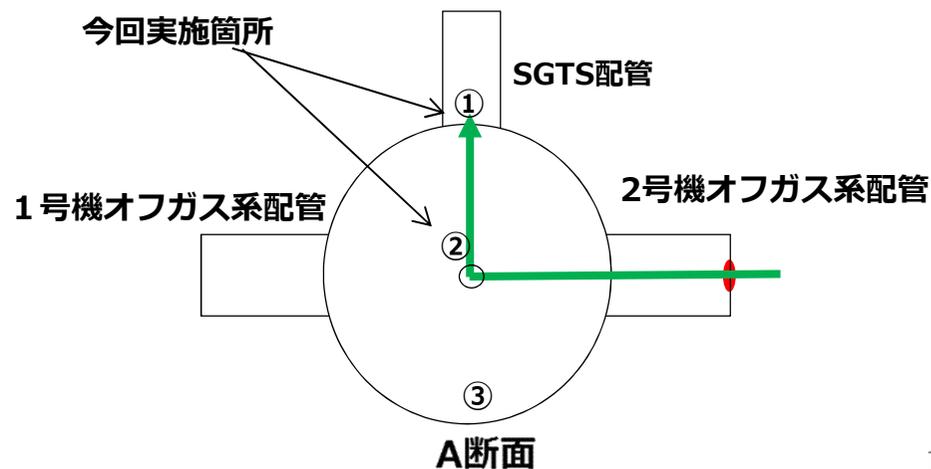
●：穿孔箇所

(1) 内面拭き取りサンプリング

- ・ 配管穿孔箇所（直径約10cm）より操作ポールを排気筒内部へ挿入し、SGTS配管内面の拭き取り（スミヤろ紙による）サンプリングを実施。

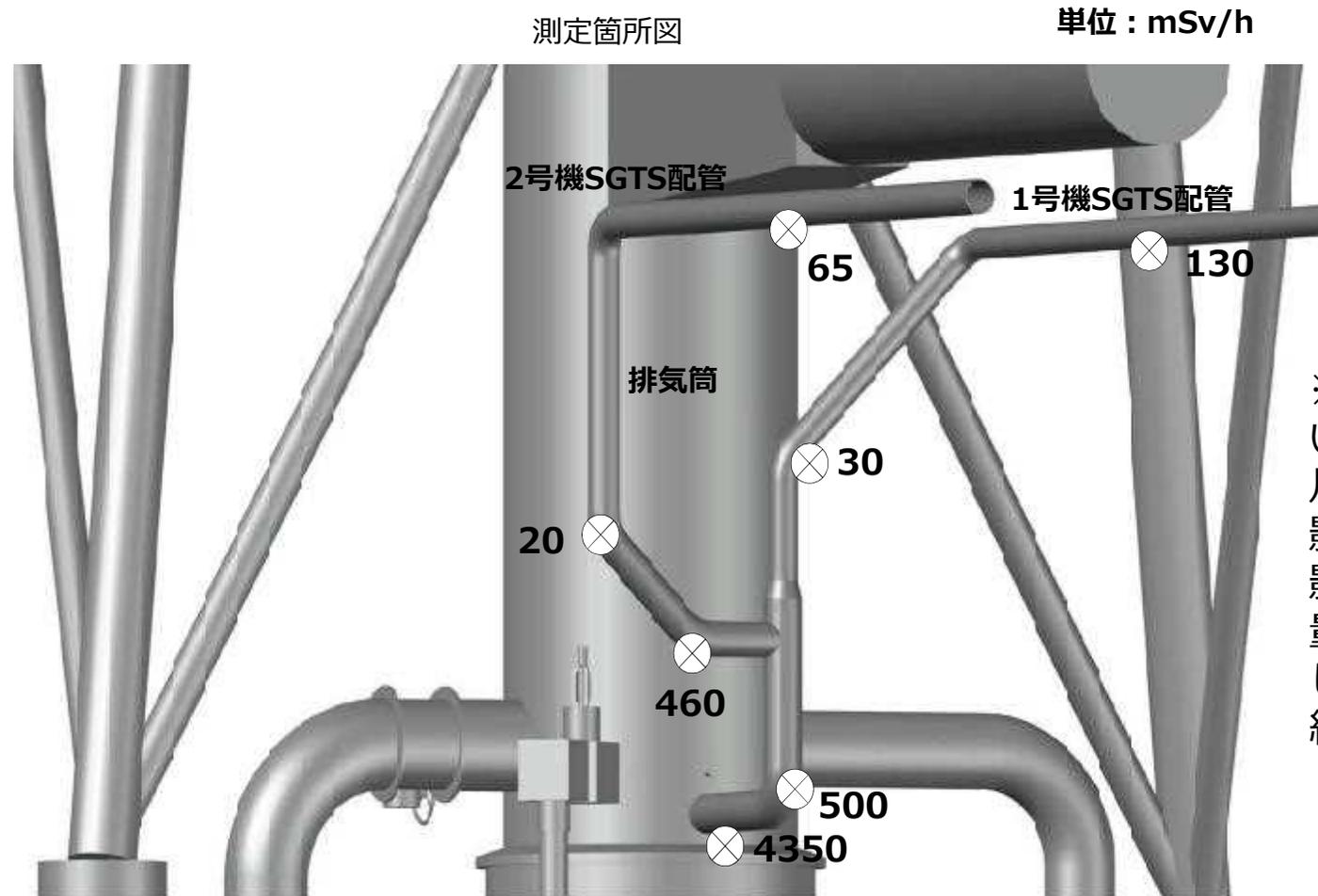


写真：内面拭き取りサンプリング状況



排気筒下部周辺SGTS配管の線量調査結果

2020年2月12日に実施した線量測定結果より、配管水平部が比較的高い箇所となり、最大で排気筒接続部にて約4.3Sv/hであった。



※排気筒接続部については、2013年12月にγカメラにより撮影している。その撮影結果を基に周辺線量率を点線源と仮定して評価した結果、約25Sv/hであった。

3号機 燃料取り出しの状況について（案）

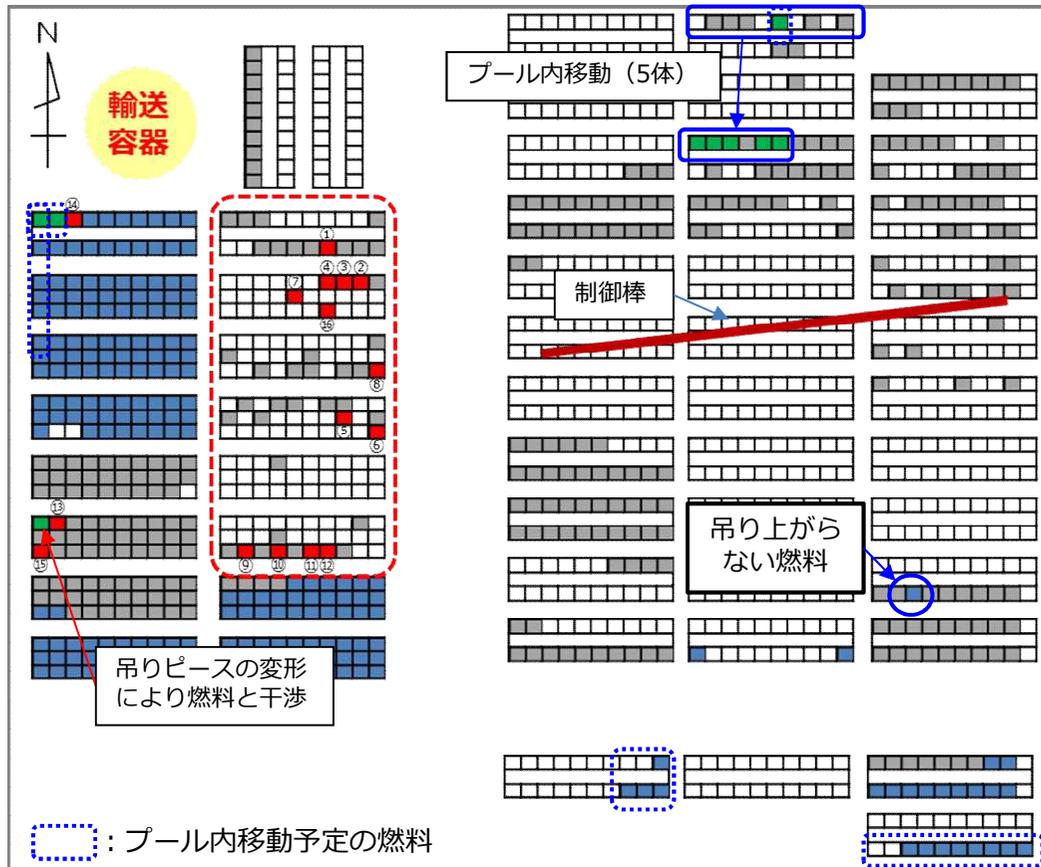
2020年8月31日

TEPCO

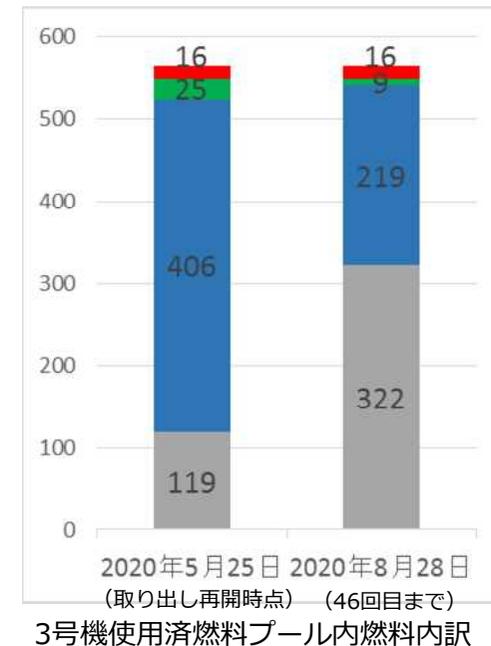
東京電力ホールディングス株式会社

1. 燃料取り出し・ガレキ撤去の状況

- 2020年8月28日時点,計315体/全566体の取り出しを完了している。
- 燃料上部のガレキ吸引のため,一部の燃料のプール内移動を実施している。今後,プール壁面近傍の燃料はさらなる燃料上部のガレキ吸引のため,プール内移動を実施予定。
- 2020年8月24日,吊り上げ試験未実施のハンドル変形燃料(2体)の吊り上げ試験を実施。吊り上げ可能であることを確認(図中の⑭および⑯燃料)。



3号機使用済燃料プール(46回目までの取り出し状況を反映)



- : ハンドル変形燃料
- : ガレキ撤去中
- : ガレキ撤去完了
- : 燃料取り出し済
- : 燃料が入っていないラック
- : 燃料交換機, コンクリートハッチが落下したエリア
- ①~⑯ : ハンドル変形燃料No. (P16参照)

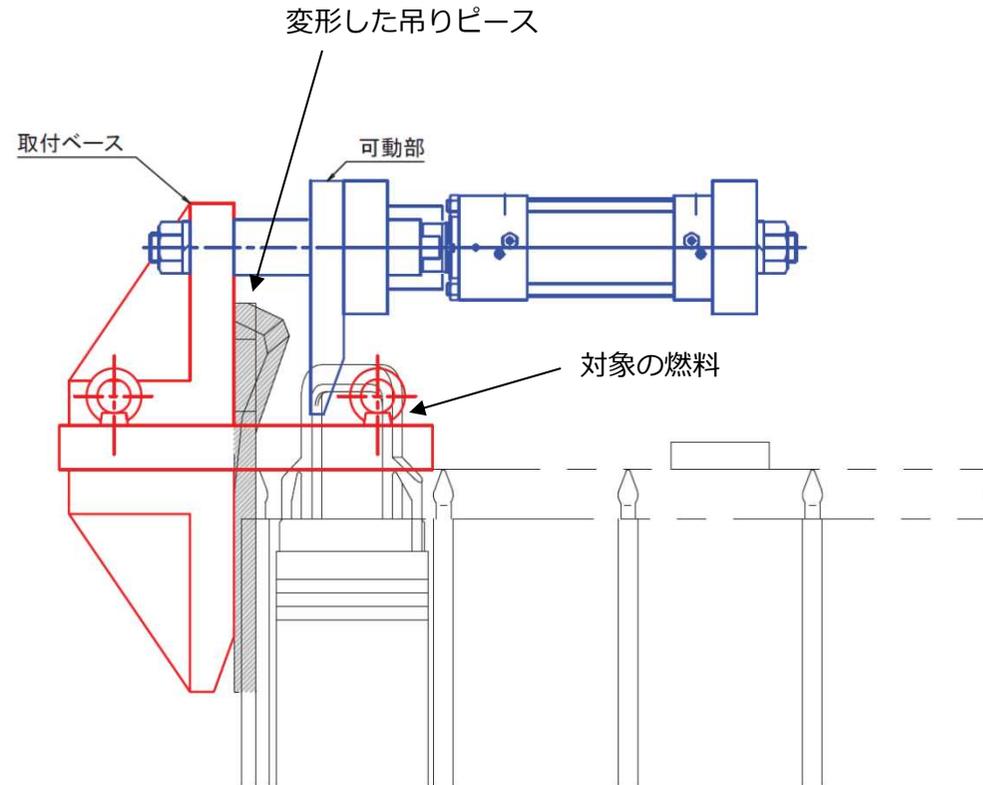
2. 燃料取扱い時の課題と対応

- ガレキ撤去中に確認した事項やハンドル変形燃料取扱いに関する課題について、下表のとおり対応を検討中。検討状況について次ページ以降に記載。

項目	課題	対策案	状況
① ガレキ撤去中に確認した事項	①-1 変形した燃料ラック吊りピースが燃料掴み具と干渉	燃料ラック吊りピースを曲げ戻す	<ul style="list-style-type: none"> ・周囲の燃料を取り出し済み ・装置設計検討中 →3ページ参照
	①-2 (済) 制御棒の再移動	制御棒を北に再移動させる	<ul style="list-style-type: none"> ・対策済
② 吊り上げ試験の結果を踏まえた対応	②-1 (済) 輸送容器洗浄配管とマストとの干渉	マストは無負荷時は南側に若干偏心しているため、マニピュレータ等の補助によりマストの偏心を解消し、取り出しを行う	<ul style="list-style-type: none"> ・対策済 →4ページ参照
	②-2 燃料とガレキまたはラックとの干渉解除	<ul style="list-style-type: none"> ・模擬体によるハンドル強度試験を行い、吊り上げ荷重を増加 ・チャンネルボックスとラック上部の隙間に残っているガレキの掻き出し ・チャンネルボックスとラックの間に高圧水や圧縮空気を注入 ・ラック切断、ラック押し広げによるチャンネルボックスとラックの隙間の確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・強度試験実施済み ・新規装置について設計検討中 →5～11ページ参照
③ 規定荷重で取り出せない変形の無い燃料の対応	③-1 燃料とガレキまたはラックとの干渉解除	吊り上げ荷重の増加を除き、②-2と同一の対策を実施	<ul style="list-style-type: none"> ・同上 →5～11ページ参照
④ ハンドル変形燃料の対応	④-1 ハンドル変形の角度が大きい燃料を把持できる掴み具	<ul style="list-style-type: none"> ・新規掴み具の導入 	<ul style="list-style-type: none"> ・製作中 →12ページ参照
	④-2 ハンドル変形の角度が大きい燃料を収納できる収納缶	<ul style="list-style-type: none"> ・ハンドル変形燃料の構内輸送器に収納 ・内寸の大きい収納缶による輸送 ・収納缶の輸送に対応した輸送容器バスケット改造、収納缶を保管する共用プールラックの準備 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規バスケットおよび収納缶製造中 →13ページ参照 ・ラック設置完了

3. 燃料ラック吊りピース変形箇所の対応

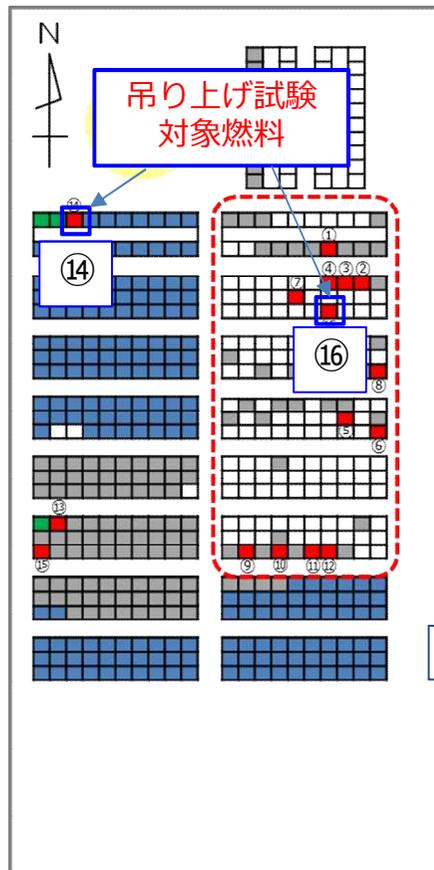
- 吊りピースをシリンダ等により押し付け曲げ戻し,燃料との干渉を解除する措置を準備中
- 現在装置の設計検討中であり, 2020年12月末までに干渉解除の措置を実施予定



シリンダによる曲げ戻しの概念図

4. ハンドル変形燃料吊り上げ試験

- 2020年8月24日 ハンドル変形燃料2体分の吊り上げ試験を実施。
 - ⑭燃料※マニピュレータの補助によりマストの偏心を解消する必要のある燃料
 - ⑯燃料※2020年5月25日に新たに確認した変形燃料
- 制限荷重（700kg）以内にて吊り上げ可能であることを確認した。



3号機使用済燃料プール内西側



マニピュレータによるマストの補助
撮影日 2020年8月24日



⑭燃料
撮影日 2020年5月22日



⑯燃料
撮影日 2020年5月25日

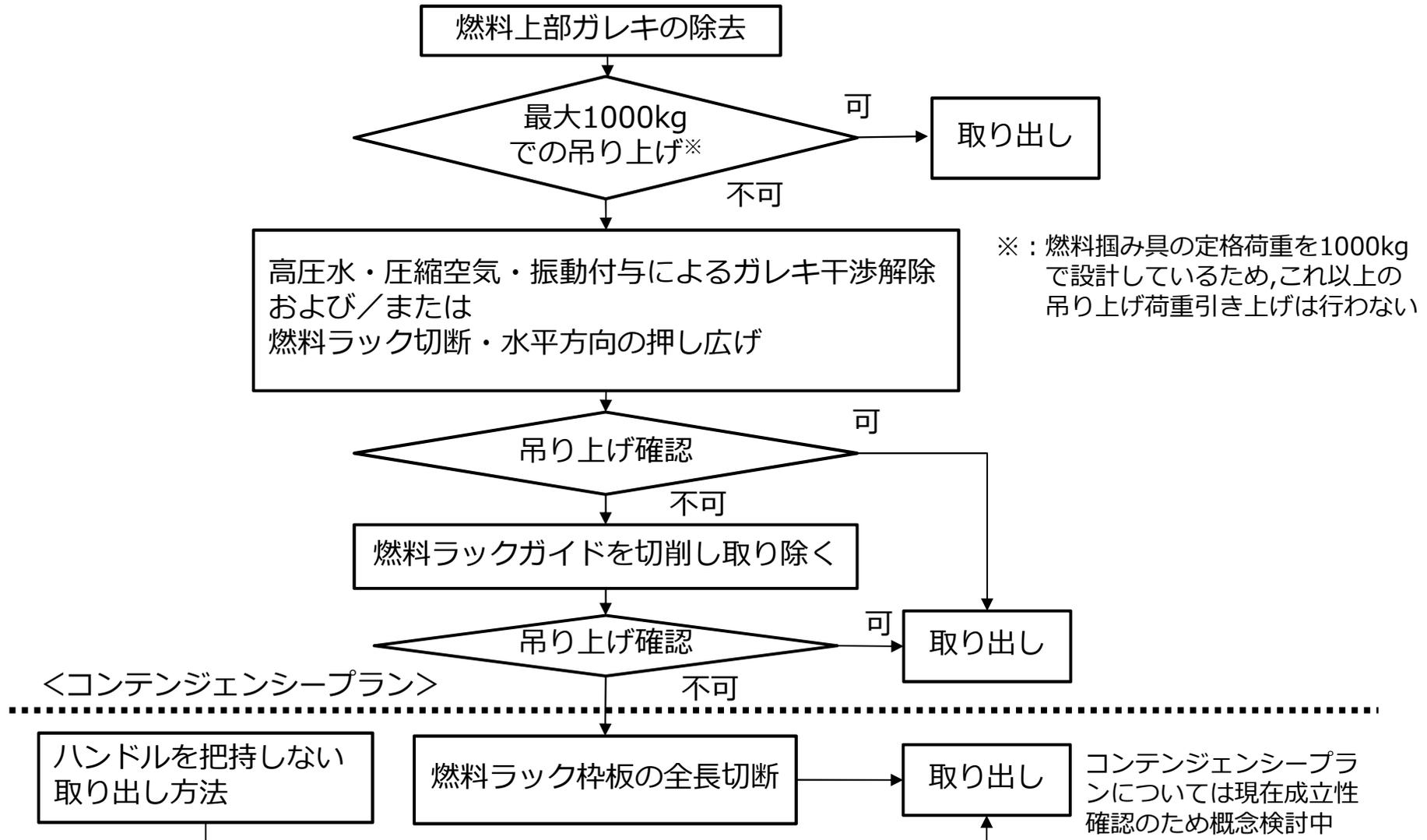


⑭燃料吊り上げ試験
撮影日 2020年8月24日

※：ハンドル変形燃料の通し番号。（P 16参照）

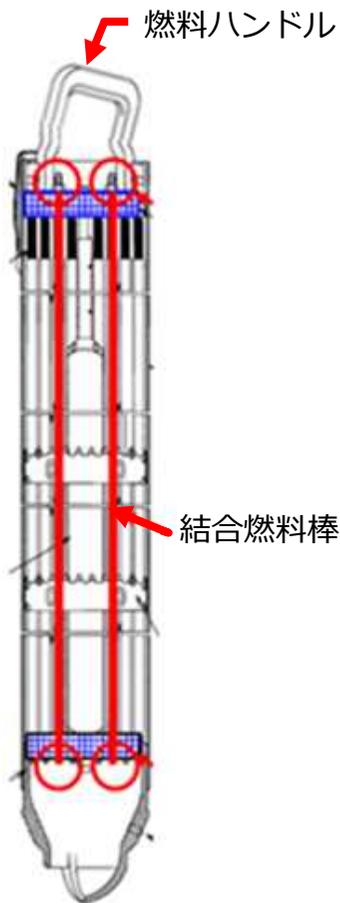
5. 燃料とラック・ガレキとの干渉解除について

- 干渉解除のフローを以下に示す。燃料取り出しを早期に完了できるように、段階的に対応を実施していく。また、コンテンジェンシープランを事前に検討し、燃料取り出し完了の長期化のリスクを抑えていく



6. 吊り上げ荷重の見直しについて (1)

- 当初,ガレキの堆積によりハンドル変形燃料の状況を確認できていなかったため,保守的な条件をもとにした解析結果に基づき吊り上げ荷重を700kgに制限。
- ガレキ撤去の進捗により,ハンドル変形燃料の状況を確認できたため,吊り上げ荷重を健全燃料と同様の1000kgにした場合であっても,燃料の強度に問題ないことを試験により確認した。



■ 吊り上げ荷重設定の考え方

- ・ 燃料吊り上げ時は,結合燃料棒 (全8本) と燃料ハンドルが荷重を負担する

<結合燃料棒>

- ① 結合燃料棒は1本あたり1000kg以上の強度を有する。吊り上げ時は, 3本以上でバランスを保つ (3本のため,3000kg以上の強度)
- ② 結合燃料棒の強度を2本のみ期待し吊り上げる場合, 結合燃料棒に過大な曲げが掛から無いようにするためには700kg程度に荷重を抑える必要がある。
- ③ ガレキ衝突解析および実燃料の外観観察の結果, ハンドル変形燃料は4本以上の結合燃料棒で吊り上げ荷重を負担できる状態であることを確認。
- ④ 結合燃料棒の耐荷重は, 3000kg以上と評価。

<燃料ハンドル>

- ① 当初, 吊り上げ荷重を700kg※を上限とし変形したハンドル模擬体の引っ張り試験を実施。ハンドルの強度に問題の無い事を確認。
- ② 今回, **新たに変形したハンドルを模擬した引っ張り試験を実施。1000kgに余裕を見て約2000kgまで増加させた場合でもハンドルの強度に問題の無い事を確認**

※: 検討当初は瓦礫撤去を未実施であり燃料上部の状況が不明瞭のため,結合燃料棒が2本のみ吊り上げに寄与という想定を置いた。

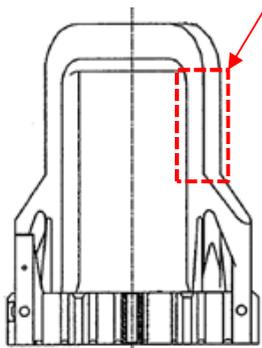
燃料吊り上げ時の
荷重負担部材

6. 吊り上げ荷重の見直しについて (2)

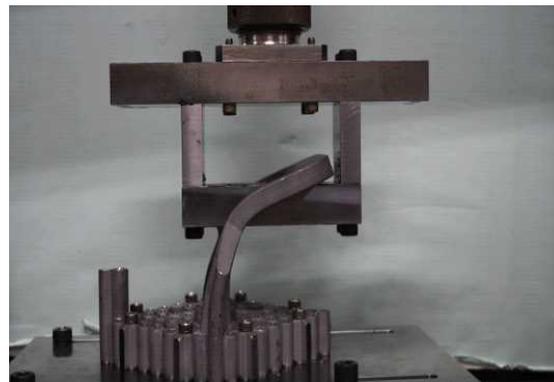
- ハンドル変形燃料を荷重1000kgで吊り上げた際に,ハンドル部が十分な耐荷重を有していることを試験によって確認した。

試験条件		条件設定の考え方	
初期変形角度	70°, 90°	<ul style="list-style-type: none"> 3号機SFP内のハンドル変形燃料のうち,最も変形が大きいもの(60°)に対して余裕のある角度を設定した。変形付与は片側部分模擬については動的・静的の2つの方法で実施した。燃料ハンドル模擬は,静的な変形付与のみ実施した。 	
引張試験	引張荷重	9.1kN(928kg)	<ul style="list-style-type: none"> 前回実施荷重
		13kN(1326kg)	<ul style="list-style-type: none"> 吊り上げ荷重(1000kg)に対して,引張試験装置の荷重計の誤差,温度条件等を考慮して保守的に設定した
		26kN(2652kg)	<ul style="list-style-type: none"> 上記荷重の2倍を設定した
引張回数	10回	<ul style="list-style-type: none"> 実機で想定される吊り上げ回数から,保守的に10回と設定した。 	
破断試験	—	<ul style="list-style-type: none"> 試験片が破断するまで荷重を付与した(片側部分の模擬体のみ) 	

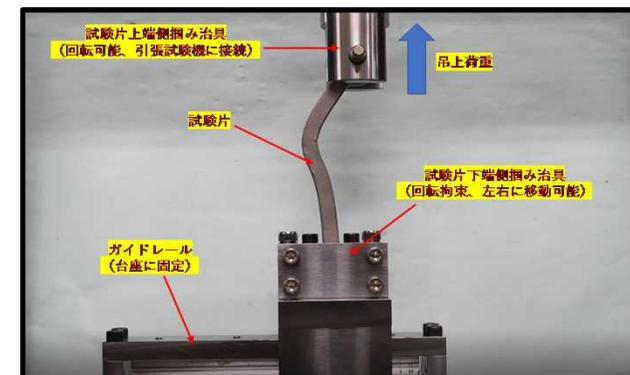
片側部分模擬範囲



上部タイププレート (UTP) の構造



引張試験外観



引張試験外観 (片側部分模擬)

6. 吊り上げ荷重の見直しについて (3)

- 26kN (2652kg) の範囲において燃料ハンドルの破断は確認されなかった
- 片側模擬体による破断試験では, 83.4~91.5kN(8506~9333kg)※の範囲で破断を確認した

※: 4つの試験片で試験を実施。最小~最大破断荷重を記載



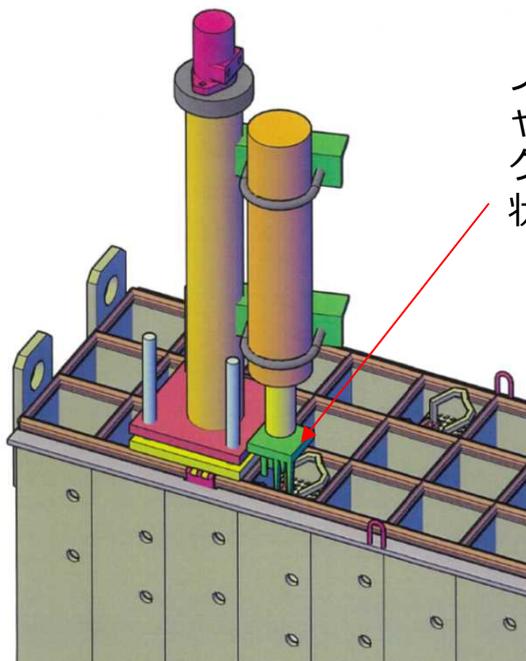
燃料ハンドル (上部タイププレート) の引っ張り試験後の状況

7. 燃料とラック・ガレキとの干渉解除方法について（1）

- 圧縮空気の注入案およびラックへの振動付与によりガレキの状態を変化させる案を検討中。
- 実機適用前に、ガレキを詰めた状態を模擬したモックアップを実施し性能を確認していく。

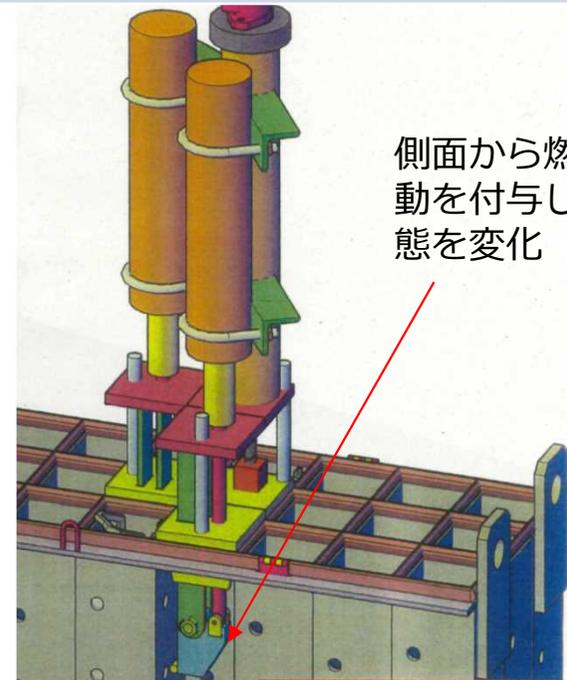
設計上の代表的な確認事項

	確認事項
安全上の要求	被覆管の密封性に影響を与えないこと
性能上の要求	ガレキの状態を変化させられること（モックアップで確認） プール内にて装置の固定が可能であること
操作上の要求	水中カメラ監視による遠隔操作が可能であること



ノズルから圧縮空気をチャンネルボックスとラックの間に注入し、ガレキの状態を変化

圧縮空気注入案



側面から燃料ラックへ振動を付与し、ガレキの状態を変化

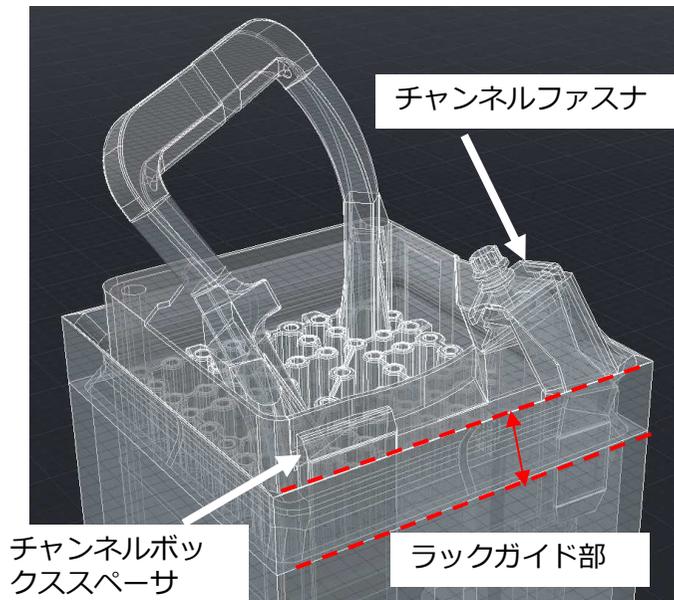
振動付与案

7. 燃料とラック・ガレキとの干渉解除方法について（2）

- 燃料上部の変形によるラック上部との干渉解除のため、ラック上部のラックガイド部の切削を検討中（チャンネルファスナ等とラックガイド部が干渉している可能性を考慮）。
- 実機適用前に、ラックガイド部が切削可能であることをモックアップで確認する。

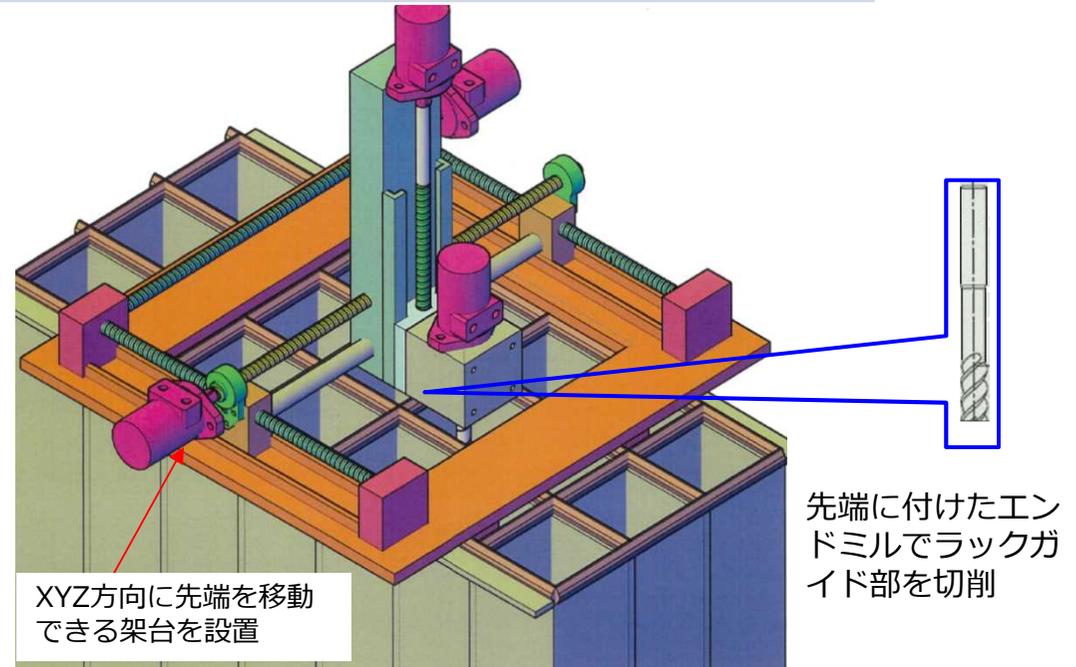
設計上の代表的な確認事項

	確認事項
安全上の要求	燃料集合体の強度部材および被覆管の密封性に影響を与えないこと
性能上の要求	ラックガイド部（アルミ材）を切削可能であること プール内にて装置の固定が可能であること
操作上の要求	水中カメラ監視による遠隔操作が可能であること



ラックと燃料上部の取り合い（④※燃料）

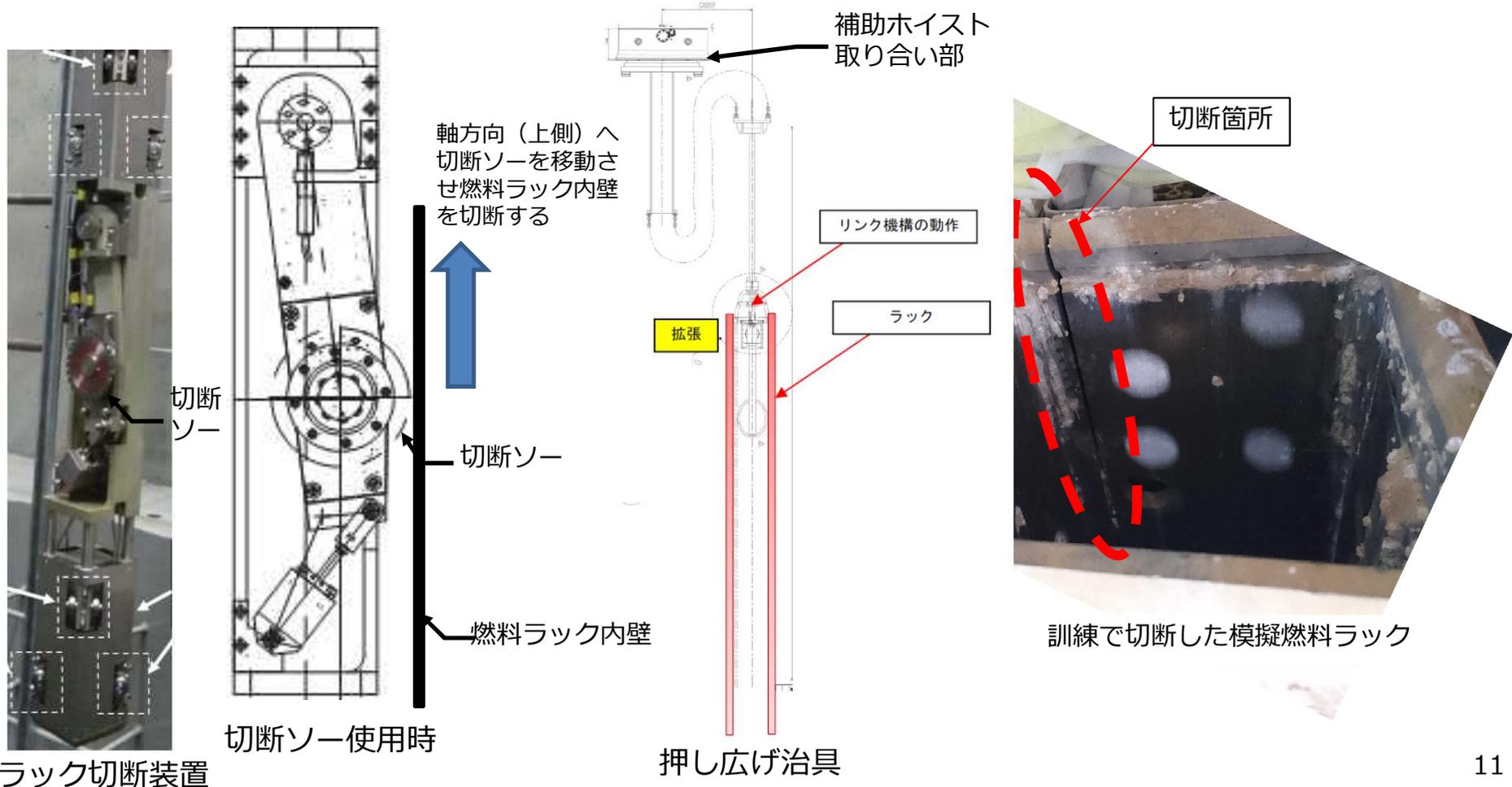
※：ハンドル変形燃料の通し番号。（P16参照）



ラックガイド切削案

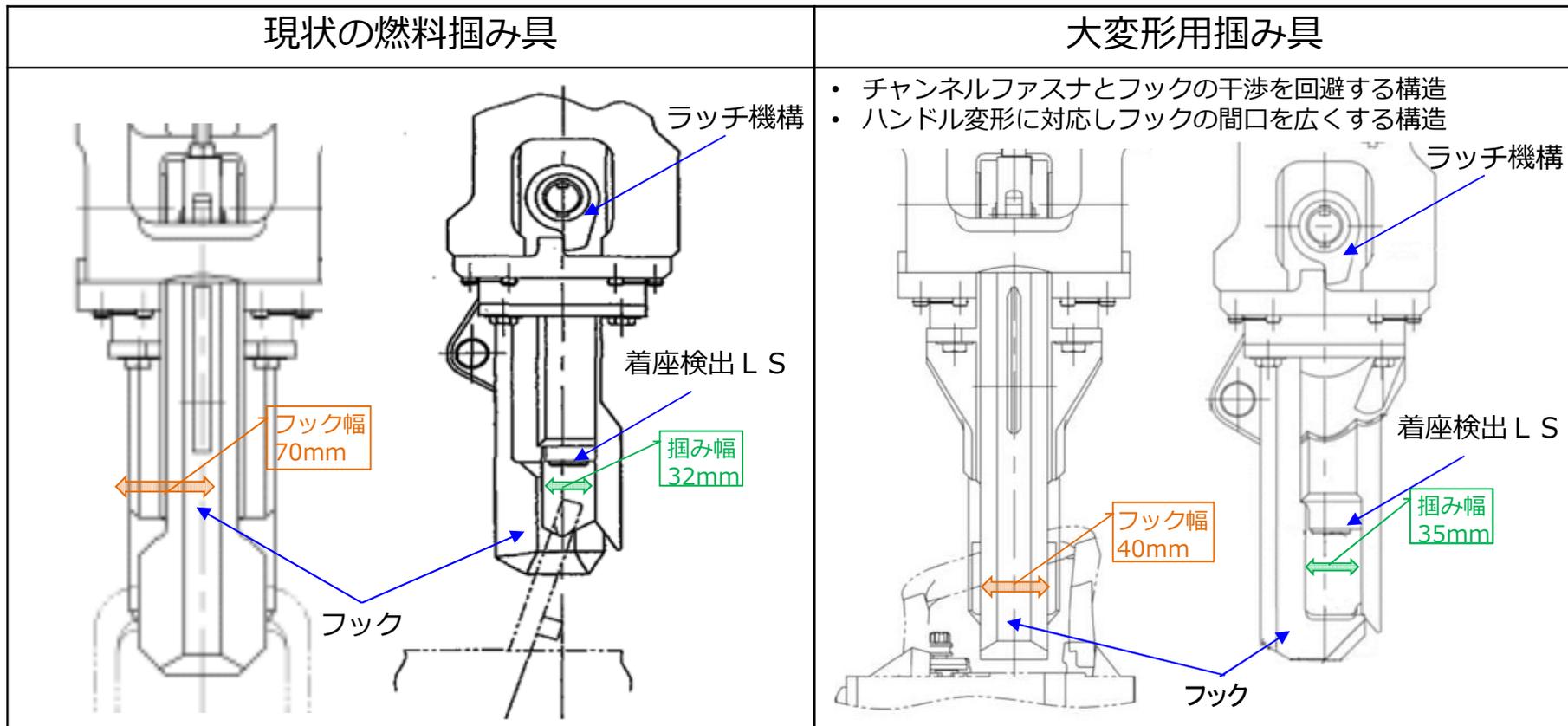
7. 燃料とラック・ガレキとの干渉解除方法について（3）

- 燃料ラックを内側から切断するラック切断装置，切断後に水平方向にラックを押し広げる押し広げ治具を製作済。3号機SFPにおいて燃料取り出し済の空ラックで実機検証を行う予定。
- 切断範囲は上部から1500mm程度，押し広げによるクリアランス増加は1~2mm程度。
- 燃料が隣接している箇所への適用可否，他の装置との適用順序等，現地適用にあたっての課題について実機検証準備と並行して検討を行っていく。



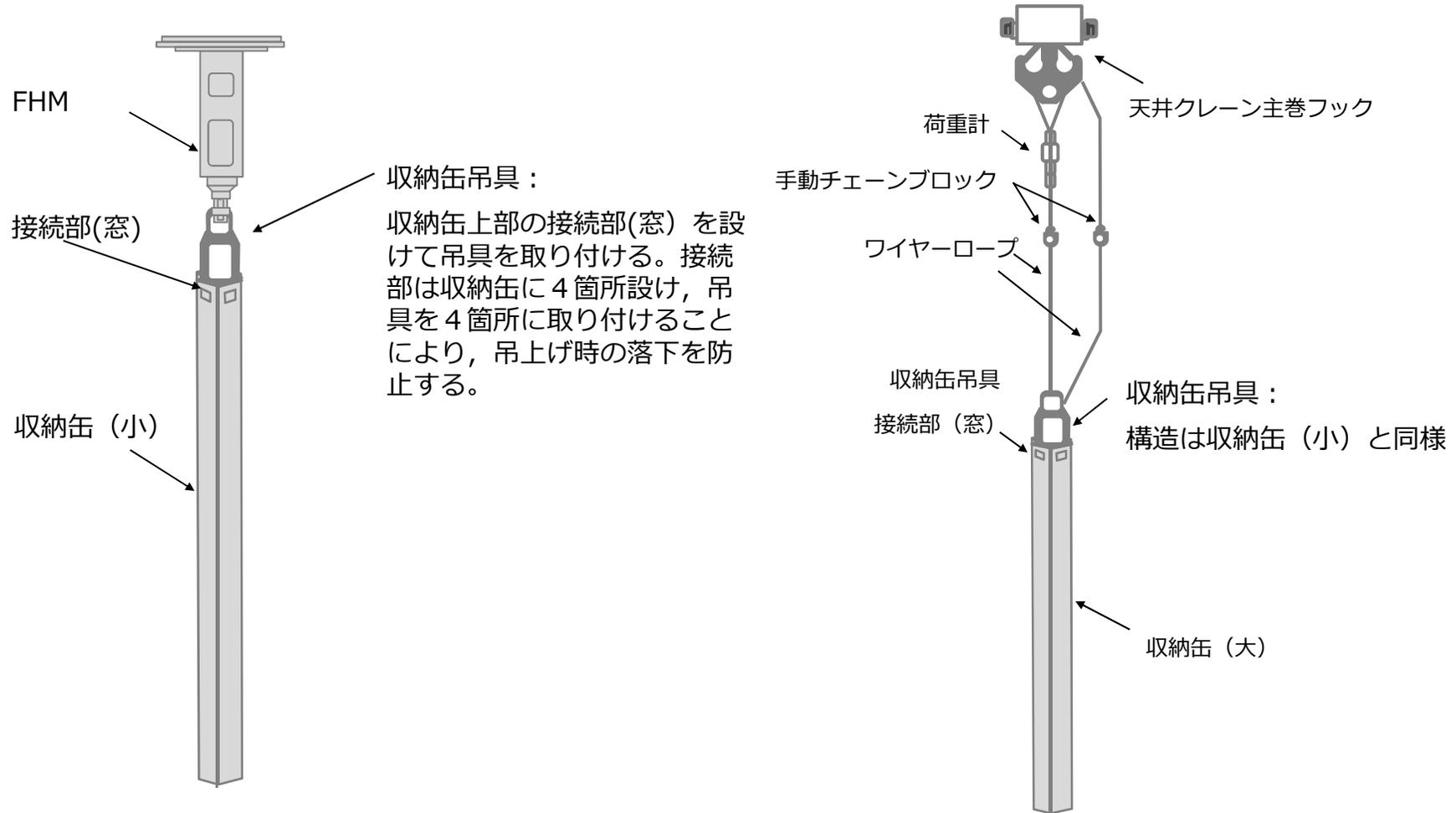
8. 新規掴み具の導入（大変形用掴み具）

- ハンドルがチャンネルファスナ側に大きく倒れている燃料の取り出しに対応するため、専用の大変形用掴み具を導入
- 大変形用掴み具は現状の掴み具から先端形状のみを変化させたものであり、落下防止等の安全機能に変更は無い



9. 共用プールでの収納缶の取り扱いについて

- ハンドル変形燃料は,共用プールでは収納缶ごと専用のラックで保管する
- ハンドル変形量に応じて収納缶（小）と（大）を使い分ける。（P16参考）
- 収納缶（大）は天井クレーンにチェンブロックを取り付け,取り扱いを行う。



収納缶（小） FHMでの取り扱い

収納缶（大） 天井クレーンでの取り扱い

10. 課題対応のスケジュール

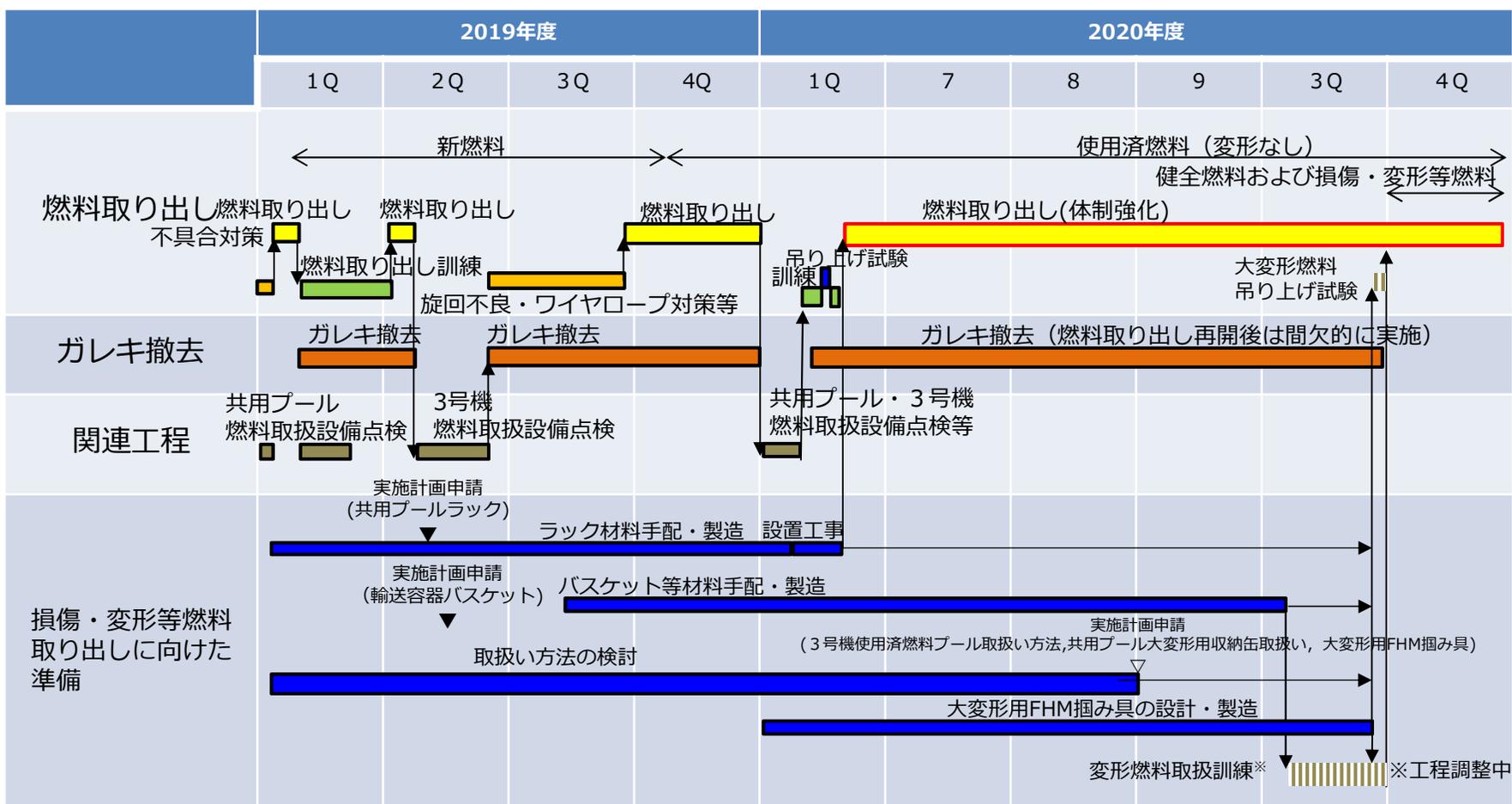


- 燃料取り出しの課題について、下記に示すスケジュールで対応を進める。
- **最大1000kgでの吊り上げ試験は、10月上旬頃を予定**

項目	課題	2020年						2021年				
		7	8	9	10	11	12	1	2	3		
① ガレキ撤去中に確認した事項	①-1 変形した燃料ラック吊りピースが燃料掴み具と干渉	周囲の燃料を優先的に取り出し（済）										
		ラック吊りピース曲げ戻し装置の設計・製作・モックアップ						▽ 実機適用				
	①-2（済） 制御棒の再移動	手順確認▽現場作業										
② 吊り上げ試験の結果を踏まえた対応	②-1 輸送容器洗浄配管とマストとの干渉	手順確認・訓練		▼対象燃料の燃料吊り上げ試験（16体目のハンドル変形燃料も合わせて実施完了）								
	②-2および③-1	ハンドル強度試験			▽ラック上部ガレキ撤去、吊り上げ荷重見直しによる再吊り上げ試験							
③ 規定荷重で取り出せない変形の無い燃料の対応	燃料とガレキまたはラックとの干渉解除	ラック上部の細かいガレキ撤去ツールの製作										
		振動付与装置・圧縮空気注入装置の設計・製作						モックアップ	実機適用			
		ラックガイド切削装置の設計・製作							モックアップ		実機適用	
		ラック切断装置・押し広げ治具の実機検証準備							実機検証および実機適用※			
④ ハンドル変形燃料の対応	④-1 ハンドル変形の角度が大きい燃料を把持できる掴み具	大変形用掴み具の製作				現地据付・試験		※：時期検討中				
						▽ 使用前検査		▽ 吊り上げ試験（対象4体）				
	④-2 ハンドル変形の角度が大きい燃料を収納できる収納缶	輸送容器バスケットの設計・製作		大変形用収納缶の設計・製作		現地搬入		▽ 使用前検査				

1.1. 燃料取り出しのスケジュール

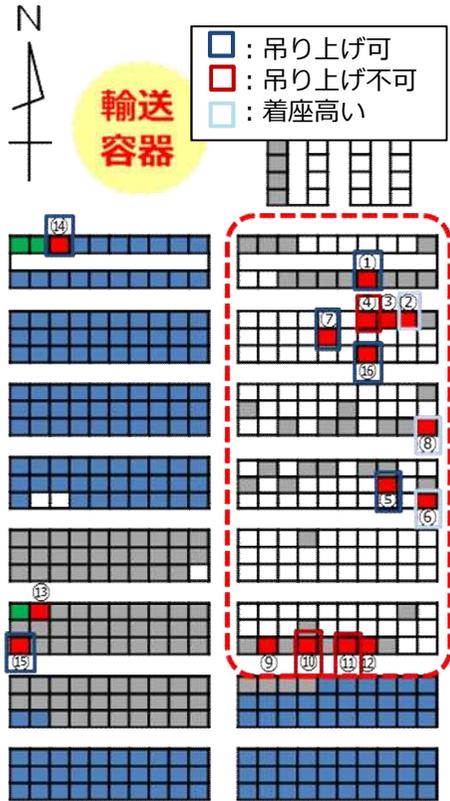
- 2020年5月26日より、燃料取り出しを再開している。
- ガレキ撤去を先行で進めたこと、並びに燃料取り出しの体制を強化することにより、2020年度末に燃料取り出し完了の見込み。
- 吊り上げ試験にて吊り上げることができなかったハンドル変形燃料の取り出し方法について早期に検討し、燃料取り出し工程に影響が出ないように対応していく。



【参考】 3号機SFP内燃料のハンドル状況の確認について

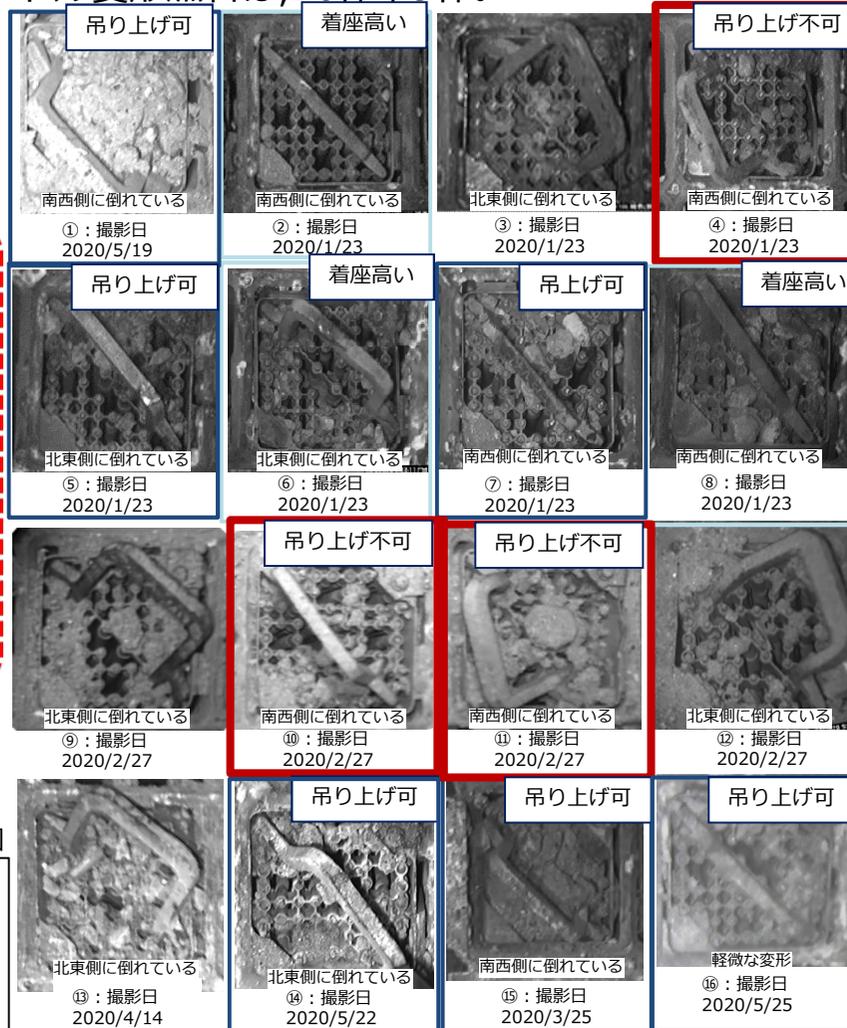
- 5月28日時点でハンドル変形を確認した燃料は16体。このうち既存FHM掴み具で把持角度を超過している可能性のあるハンドル変形燃料は4体（区分C分）。2020年12月頃に吊り上げ試験を実施予定。
- 8月24日に、ハンドル変形燃料2体分（⑭および⑯燃料）が吊り上げ可能であることを確認。現時点で吊り上げ可能が確認できたハンドル変形燃料は、16体中9体。

ハンドル変形燃料取扱い区分



3号機使用済燃料プール内西側拡大図

- : ガレキ撤去完了
- : 燃料ハンドル目視確認完了
- : ハンドル変形を確認【16体】
- : 燃料取出済
- : 燃料が入っていないラック
- : 燃料交換機、コンクリートハッチが落下したエリア



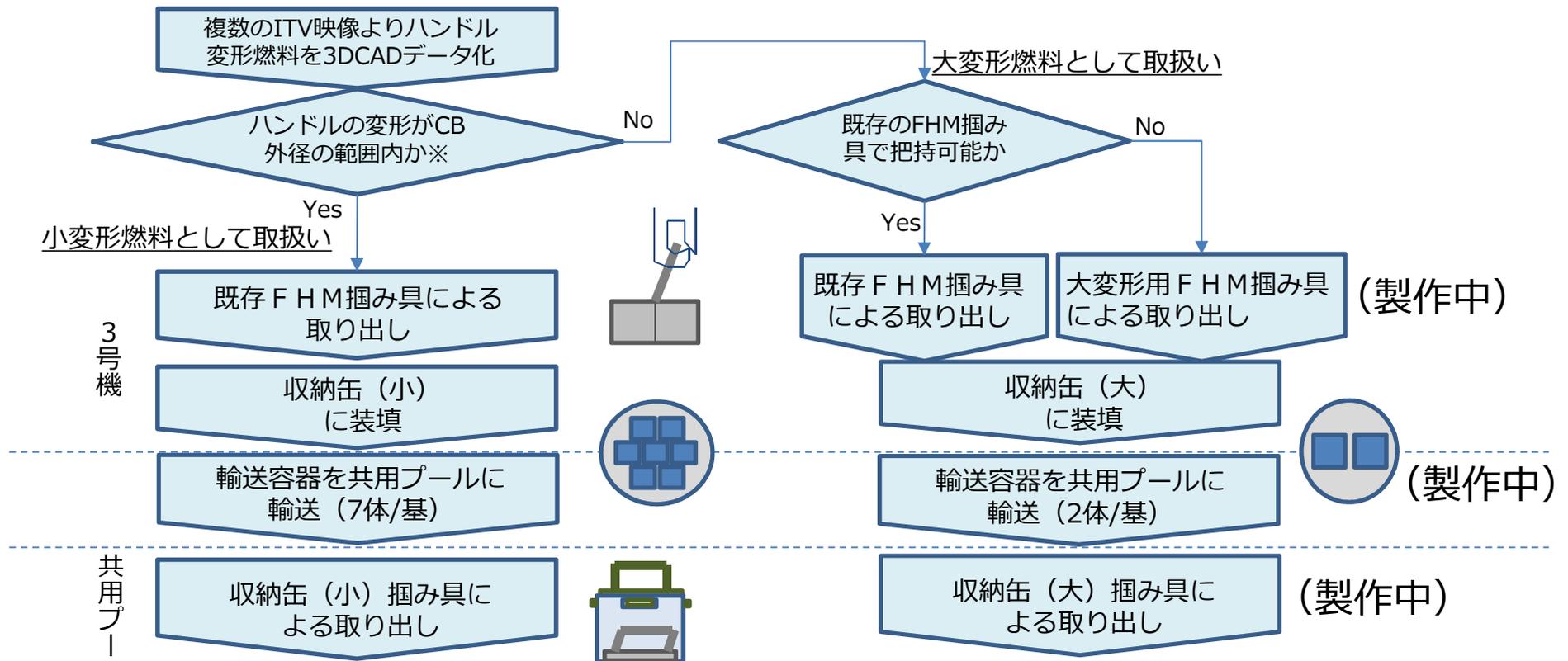
N o.	型式	ITVによる推定曲がり角度	変形方向	取扱い区分※1
①	STEP2	約10°	反CF側	A
②	9×9A	約10°	反CF側	A
③	9×9A	約40°	CF側	C
④	9×9A	約40°※2	反CF側	B
⑤	9×9A	<10°	CF側	A
⑥	9×9A	約10°	CF側	A
⑦	9×9A	約10°	反CF側	A
⑧	9×9A	約20°	反CF側	A
⑨	9×9A	約40°	CF側	C
⑩	9×9A	約10°	反CF側	B
⑪	9×9A	約60°※2	反CF側	B
⑫	9×9A	約60°	CF側	C
⑬	9×9A	約40°	CF側	C
⑭	9×9A	約20°	CF側	B
⑮	STEP2	<10°	反CF側	A
⑯	9×9A	<10°	-	A

※取扱い区分	A	B	C
収納缶	小	大	
掴み具	既存		大変形用

※1 : ハンドルが北東側に倒れている場合は、チャンネルファスナが掴み具と干渉するため、把持可能な角度が小さい。
 ※2 : 吊り上げ試験時に、ハンドルが数度程度曲げ戻ったことを確認している。

【参考】 ハンドル変形燃料の取扱い

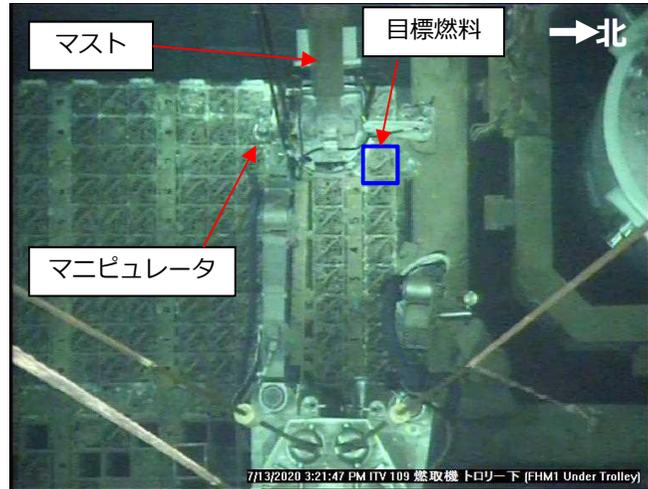
- ハンドル変形燃料については、以下の流れで取り出しを実施する。
 - ✓ 3号機では、変形したハンドルを既存FHM掴み具で把持する。なお、変形量が大きい場合は、新たに大変形用FHM掴み具を用意する。
 - ✓ 輸送時は、ハンドルの変形量に応じて、収納缶を使い分ける。
 - ✓ 共用プールでは、収納缶ごと専用ラックに保管する。



*CB：チャンネルボックス。変形したハンドルがCB外径の範囲内に収まっていれば収納缶（小）と干渉なく収納可。複数のITV映像より3DCAD化し上方から確認し判断する。17

【参考】 輸送容器洗浄配管近傍へのマストのアクセス確認

- マニピュレータでマストを北側に押し込んで傾けることで、輸送容器洗浄配管近傍の燃料を把持できることを確認した。また、マストを押し込んだ状態で燃料を問題なく引き抜き可能であることを模擬燃料で確認済み。



押し込み前



押し込み後



輸送容器洗浄配管との干渉状況 (押し込み後)



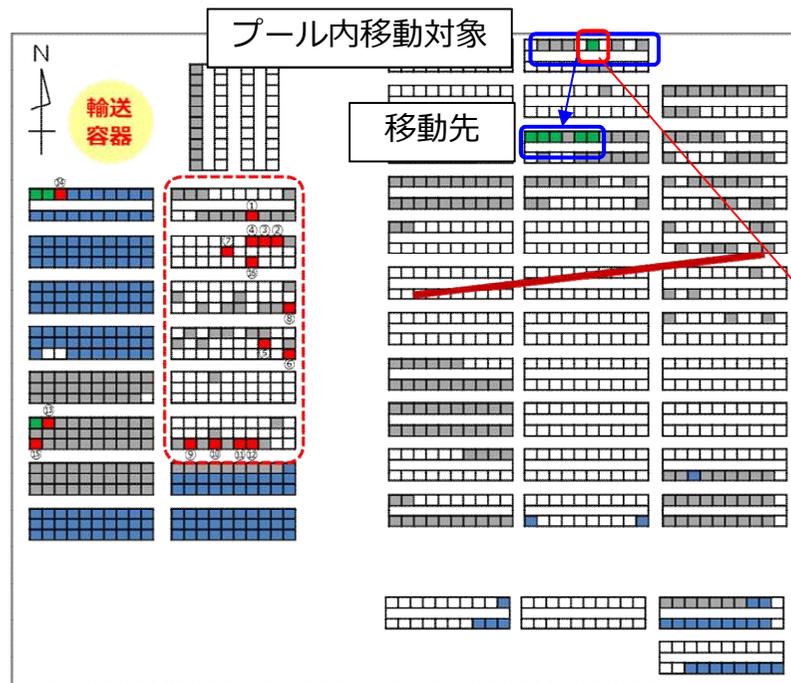
把持確認 (⑭※燃料)

※：ハンドル変形燃料の通し番号。(P16参照)

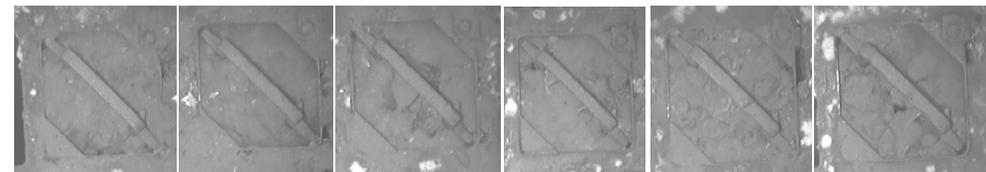
【参考】一部燃料のプール内移動

- プール端部に保管されている一部の燃料は、吸引装置を取り扱うFHM補助ホイストの運転範囲の制約のため、現在の位置ではガレキ吸引が十分にできない。そのため、プール内の別のラックに移動させた後、ガレキ吸引を行う。
- 2020年8月11日 プール北端に位置する6体のうち、5体を南へ移動させた。残りの1体について、ラックの北側に機材を吊り下げているワイヤー※とマストITVブラケットの干渉を解消後、南へ移動予定。

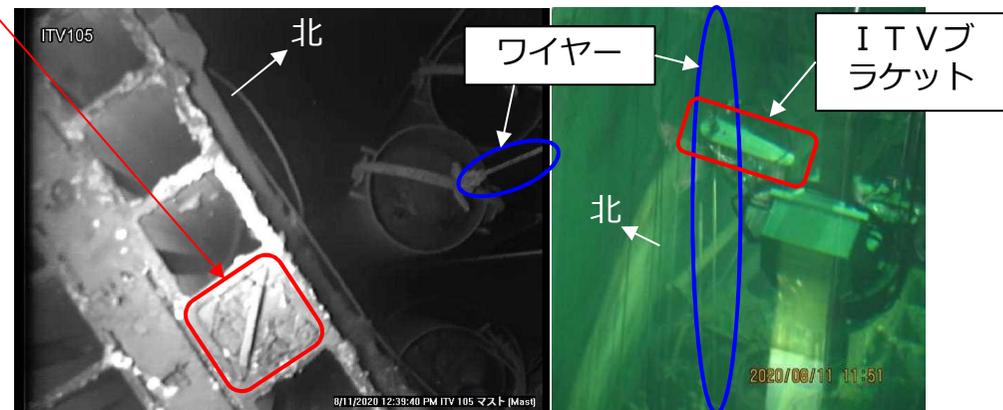
※中性子検出器やフィルタ等をバスケットに収納し、ワイヤーでプール壁面に吊り下げて保管している。



3号機使用済燃料プール



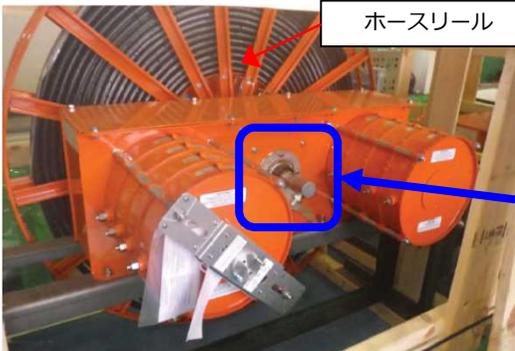
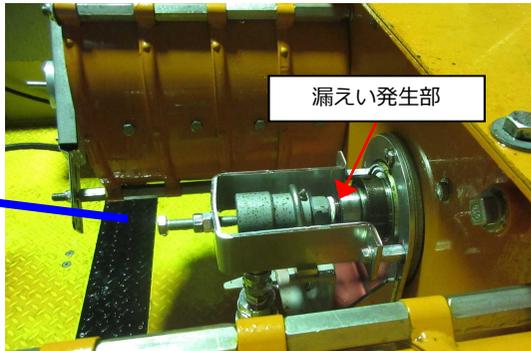
プール内移動対象



ワイヤーの干渉状況

マスト

【参考】クレーン主巻からの作動流体の漏えい

発生事象	クレーン主巻からの作動流体の漏えい（その1）
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 7月29日 16:07 3号機使用済燃料が装填されたキャスクをオペフロから地上に吊りおろし中に、作動流体（水グリコール）の「漏えい警報」及びITVで作動流体（水グリコール）の滴下を確認。作業を一次中断。 ✓ キャスクの着座は完了。 ✓ 現場確認の結果、クレーン主巻の作動流体（水グリコール）ホース継手のねじ込み部に漏えいがあることを確認。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>クレーントロリ上</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ホースリール</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>漏えい発生部</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">ホース継手ねじ込み部</p>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 継手用ベアリングの滑りが悪く、ホースリールの回転と差異が発生し、ネジ部が緩んだと推定する。
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 7月30日にシールテープの巻き直しにより復旧済（動作確認、漏えい確認異常なし）。 ✓ 類似箇所の確認及び定期的な外観確認を継続する。
<p>備考</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 作動流体が喪失した場合でも、吊り荷の状態は維持されるため、吊り荷の落下等につながる事象ではない。

【参考】クレーン主巻からの作動流体の漏えい

発生事象	クレーン主巻からの作動流体の漏えい（その2）
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 8月4日 18:19 3号機キャスク仕立て作業終了後、7月29日に発生したクレーン主巻からの作動流体（水グリコール）漏えいの監視強化対策の確認中において当該ねじ込み部より作動流体（水グリコール）の滴下を確認。 ✓ また、継手の一部がずれていることを確認。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>8月4日 再漏えい時</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>8月5日 継手交換是正後</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>クレーントロリ上</p> <p>ホース継手部</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 継手用ベアリングの滑りが悪くなり回転動作を阻害し、ベアリングの損傷により、継手のずれに至ったと推定する。
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 8月5日に継手の交換、ねじ込み部のシールテープ巻き直し、緩み防止剤の塗布を実施済。 ✓ 類似箇所の確認及びベアリング部への定期的な潤滑油補給を実施する。 ✓ 定期的な外観確認を継続する。
<p>備考</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 作動流体が喪失した場合でも、吊り荷の状態は維持されるため、吊り荷の落下等につながる事象ではない。

ALPS処理水の全ベータ値と主要 7 核種の合計値のかい離について（案）

2020年8月31日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 主要 7 核種の選定

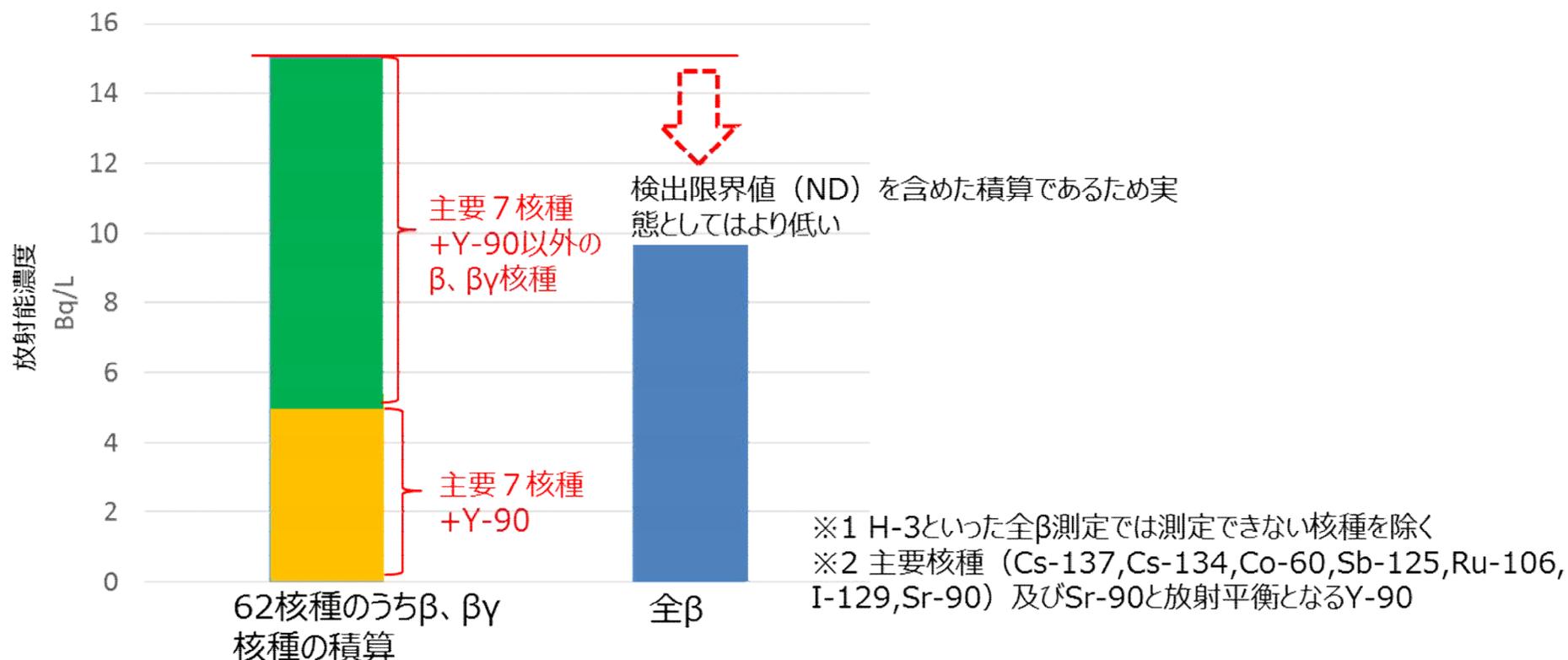
- 多核種除去設備は、62核種を除去対象として、これら核種の告示濃度限度との比の総和が1を下回るよう処理性能を有している。
- 一方、62核種全ての分析には長時間を要するため、廃炉作業を遅延させずにALPSの性能確認やタンク群に含まれる核種濃度の把握するためには代表的な核種を選定し、それらの測定値をもって評価する必要がある。
- そのため、処理水の62核種分析を実施し、告示濃度限度に対して有意に検出された以下の7核種を“主要7核種”として選定した。
- この際の主要7核種及びその他除去対象核種の濃度から、その他除去対象核種の告示濃度限度比の和を0.3と定め、主要7核種の分析を実施することでALPS処理水の除去対象核種の告示濃度限度比の総和を評価することとした。

ALPS処理水の主要7核種

Cs-134, Cs-137, Sr-90, I-129, Ru-106, Co-60, Sb-125

2. 主要7核種合計値と全ベータ値のかい離の認識

- 2018年度上期時点において、ALPS処理水の主要7核種分析結果の合計値と全ベータ値に一定のかい離が生じているタンクの存在が確認された。
- この事実に対して、当初は主要7核種以外の除去対象核種が検出下限値以下の濃度で存在しており、それらの核種から放出されるベータ線の影響を受けた結果、主要7核種の合計値よりも全ベータ値が高くなったと評価した。



K4タンクにおけるβ、βγ核種 (62核種) の積算と全βの比較

3. 調査の実施（第1回）

- 前項の評価はあくまで推察であったため、かい離に影響を及ぼしている具体的な核種を絞り込むため調査を実施した。
- 調査対象は主要7核種放射能濃度合計値と全ベータ値のかい離が最も大きなH4N-A6タンクを選択した。
- ALPS出口水及びH4N-A6タンク水のベータ線スペクトルを確認したところ、定性されていないスペクトル2本（I-129と同等の最大エネルギー及びそのエネルギーの2倍程度のエネルギー）の存在も示唆された。

H4N-K6タンク水の主要7核種濃度*及び全β値

核種	Cs-137	Cs-134	Sr-90	Y-90	I-129	Ru-106	Rh-106	Co-60	Sb-125	合計値	全β値
濃度 (Bq/L)	0.34	<0.17	0.19	0.19	1.77	5.77	5.77	0.46	0.65	15.31	40.74

※主要7核種の評価にはSr-90及びRu-106と放射平衡の関係にある娘核種Y-90及びRh-106を含む

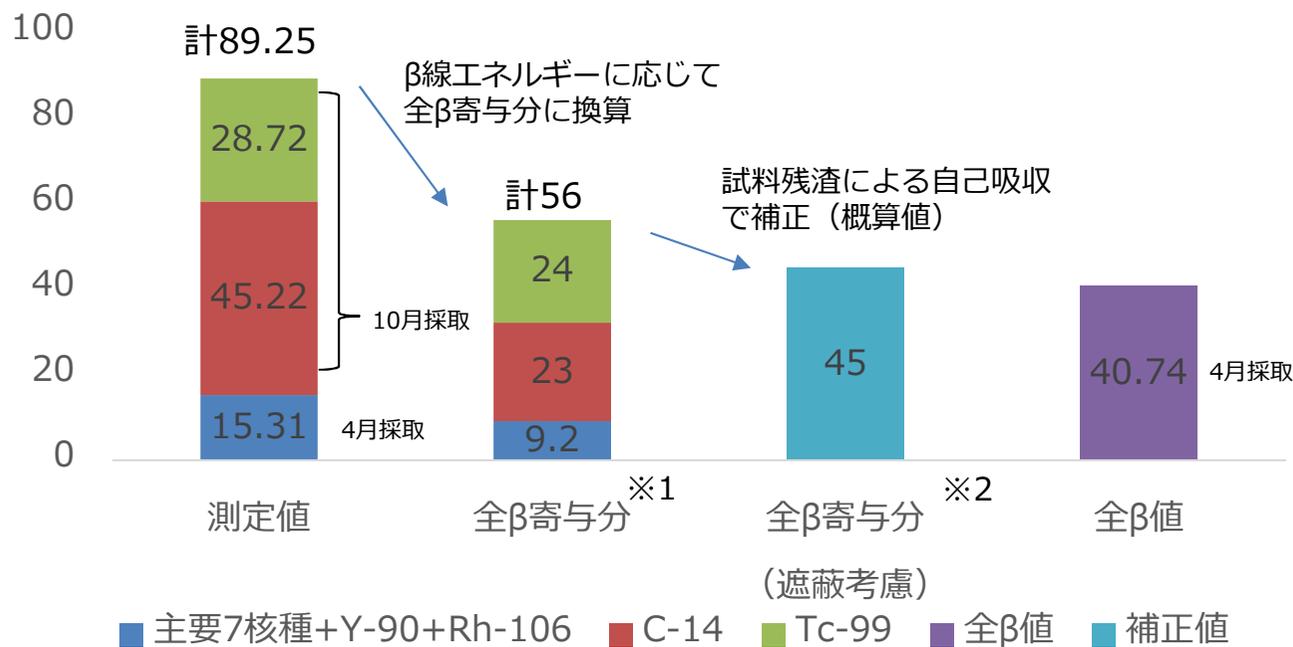
3. 調査の実施（第1回）

- この結果からC-14（I-129と同等の最大エネルギーのベータ線を放出）とTc-99（I-129の2倍程度の最大エネルギーを放出）の存在に着目し、それぞれの核種を測定したところ、有意な濃度で検出された。
- また、最大エネルギーの大きなベータ線を放出する核種ほど全ベータ値へ与える影響が大きいことが分かっており、文献値を基に核種毎の全ベータ値への影響を加味した評価を行った。

C-14及びTc-99の測定結果

核種	測定器	濃度 (Bq/L)
C-14	LSC	45.22
Tc-99	ICP-MS	28.72

※1：「egs5による東京電力福島第一原子力発電所における測定対象核種毎の全ベータ換算係数の計算(KEK Internal 2018-6 January 2019 R)」に基づき全ベータ寄与分を計算
 ※2：アイソトープ手帳に記載されている自己吸収の補正式を使用



C-14及びTc-99を含めた全β値評価結果 (Bq/L)

- 本調査結果を第67回特定原子力施設監視・評価検討会（2019年1月21日）にて報告

4. 調査の実施（第2回）

- その後、かい離の大きな3タンク、かい離の小さい2タンクを対象として主要7核種、C-14、Tc-99及び全ベータの分析を行った。
- この時、主要7核種（Y-90とRh-106を含む）の合計値と全ベータ値の差が10Bq/L以上、比が3倍以上あるものを「かい離の大きいタンク」と定義した。
- 分析の結果、かい離の大きなタンクからはC-14が有意に検出された。
- かい離の小さいタンクからもC-14は検出されたものの低濃度であった。

◆ タンク群分析結果

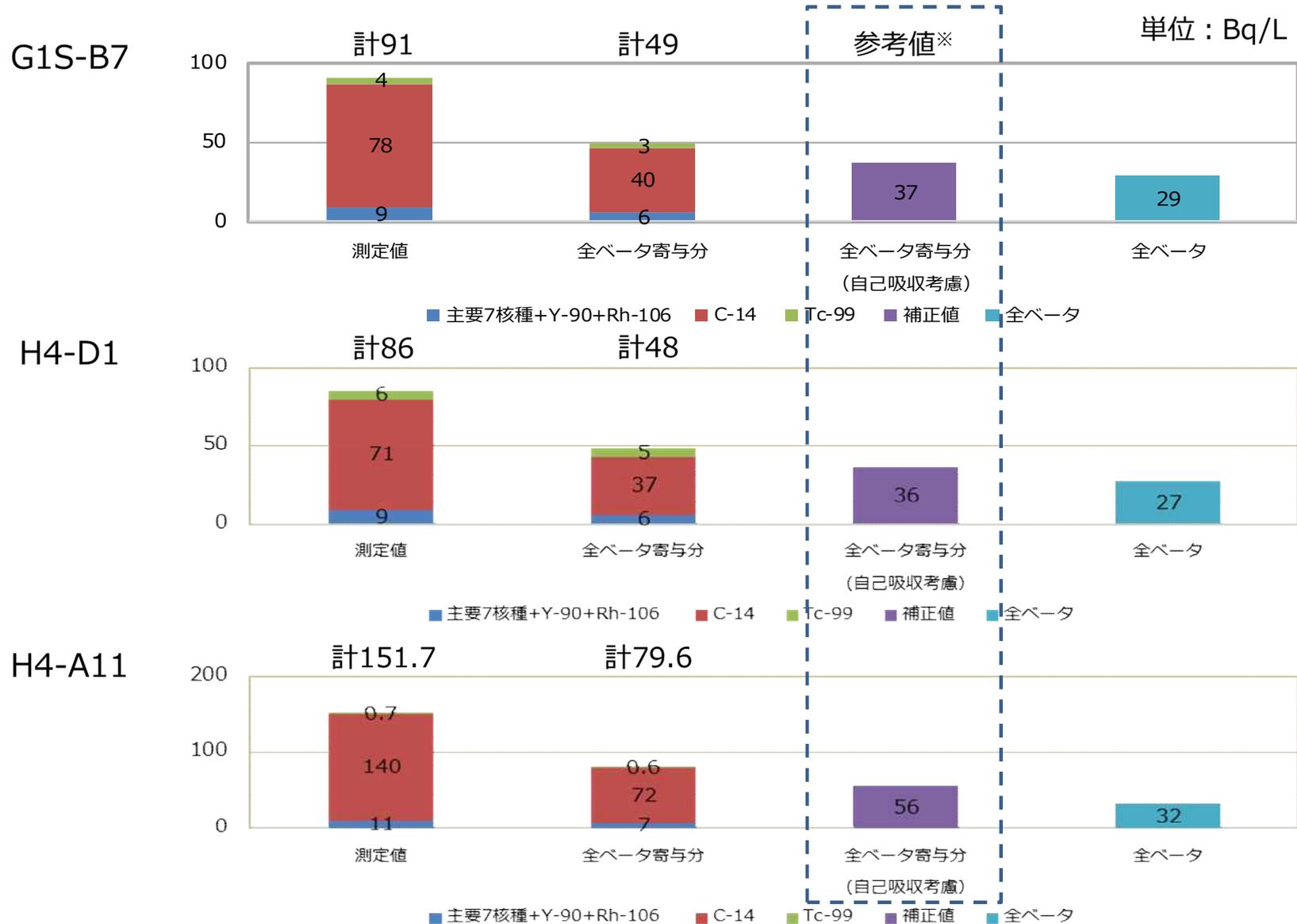
主要7核種

単位：Bq/L

	No.	選定タンク	Cs-134	Cs-137	Co-60	Sb-125	Ru-106	Sr-90	I-129	C-14	Tc-99
かい離大	1	G1S-B7	<0.061	0.19	0.60	0.45	1.2	1.1	3.0	78	3.8
	2	H4-D1	<0.071	0.14	0.51	0.32	1.9	0.35	3.4	71	6.5
	3	H4-A11	<0.063	0.067	0.95	0.42	<0.46	0.49	7.3	140	<0.70
かい離小	4	J3-B1	0.16	0.96	0.92	0.75	<0.47	<0.27	9.0	14	<0.70
	5	K4-D1	0.16	0.12	0.64	0.17	<0.48	<0.19	3.0	10	<0.70

4. 調査の実施（第2回）

➤ C-14とTc-99の全ベータ値への影響を加味した合計値は全ベータ値と同等となった。



※全ベータ寄与分（自己吸収考慮）については、自己吸収の原因物質が試料中に均一に存在したと仮定して、アイソトープ手帳記載の自己吸収の補正式によって評価した値であり、存在形態によっては、自己吸収の程度が変わる可能性もあるため、参考値扱いとしている

➤ 本調査結果を第72回特定原子力施設監視・評価検討会（2019年6月17日）にて報告

5. 調査の実施（第3回）

- 第1回、第2回の調査でかい離の原因は概ねC-14とTc-99であるとしたものの、これまでの調査結果を裏付けるために、残りのかい離の大きなタンク全てに対しても主要7核種、C-14、Tc-99及び全ベータの分析を実施した。
- かい離の大きなタンクの選定基準は、2回目の調査と同様とした。
- なお、2019年度以降に満水となったタンク群については、かい離の大きなものだけでなく、全てのタンク群について主要7核種、C-14、Tc-99及び全ベータの分析を実施している。
- 調査の結果、主要7核種（Y-90とRh-106を含む）、C-14、Tc-99の合計値が全ベータ値を下回ることはなく、改めてかい離の原因がC-14とTc-99によるものであったことを示した。
(P.10～14の図参照)

選定基準（第2回の調査と同様）

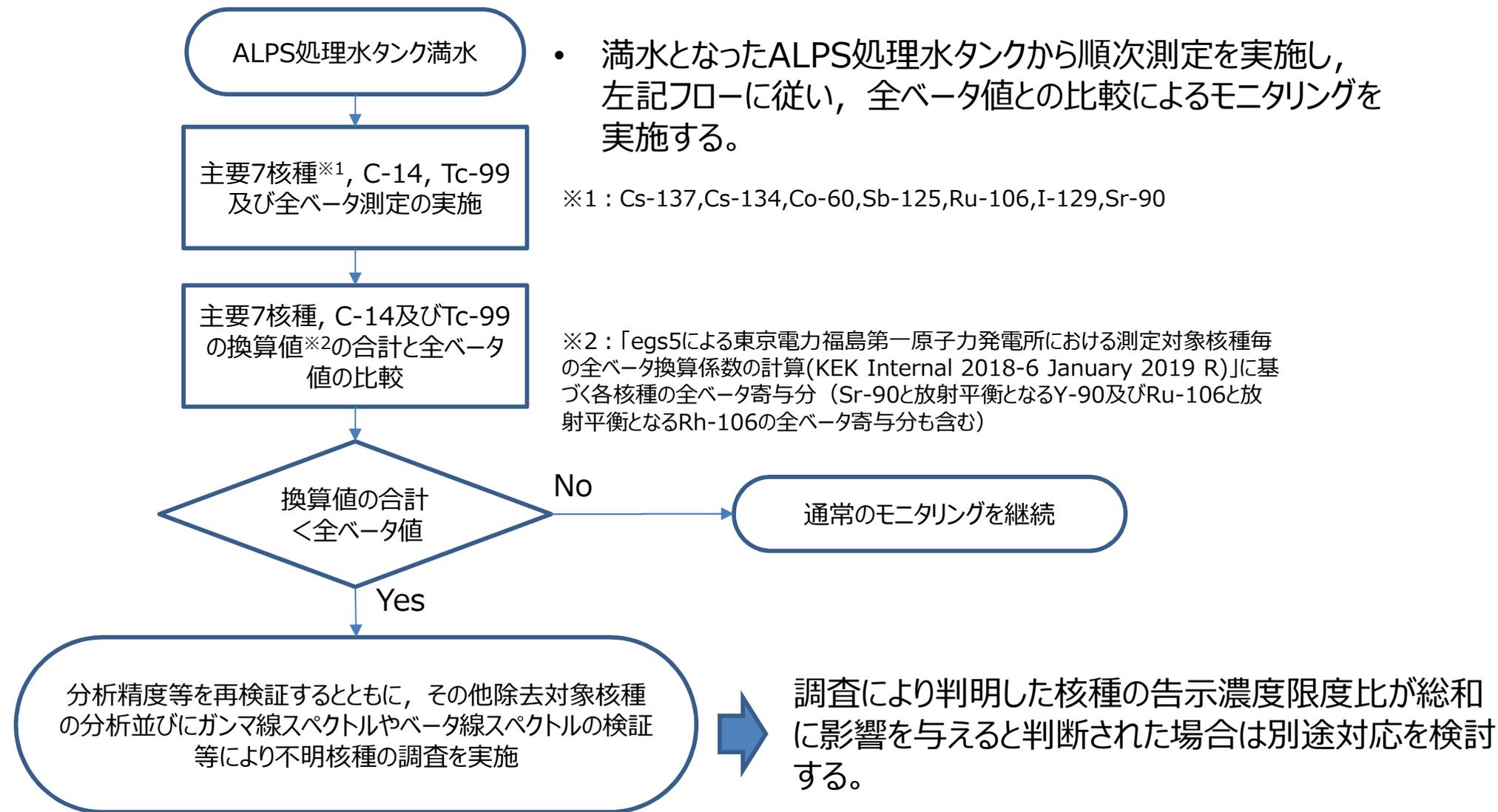
全ベータ／主要7核種(換算※) > 3 (3倍以上の開き) 且つ
全ベータ－ 主要7核種(換算※) > 10Bq/L(絶対値が10以上の開き)

- 本調査結果を第79回特定原子力施設監視・評価検討会（2020年3月16日）にて報告

6. 調査結果まとめ

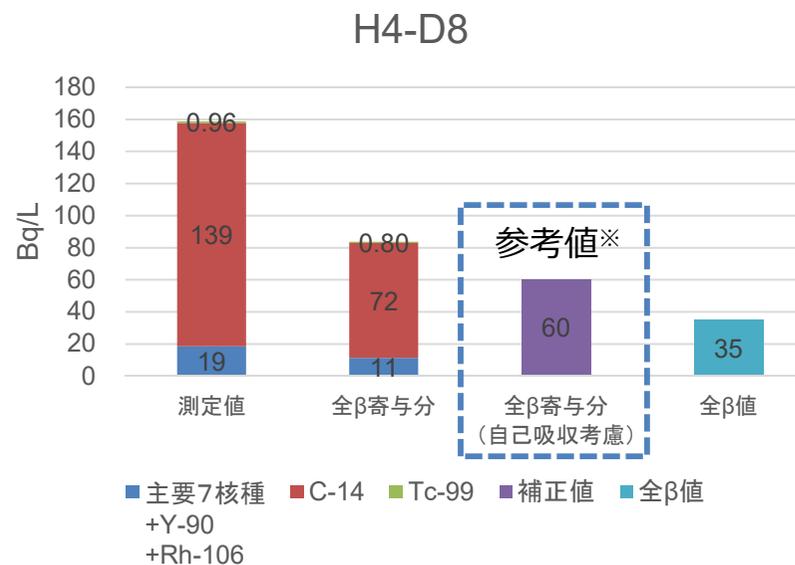
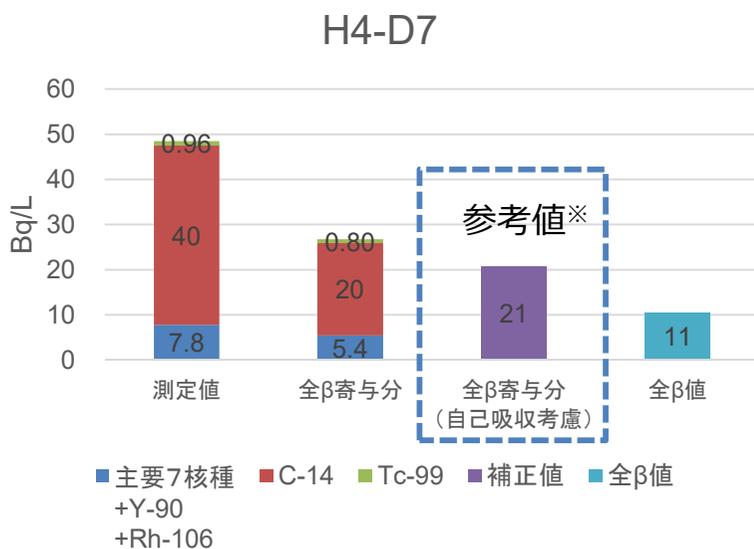
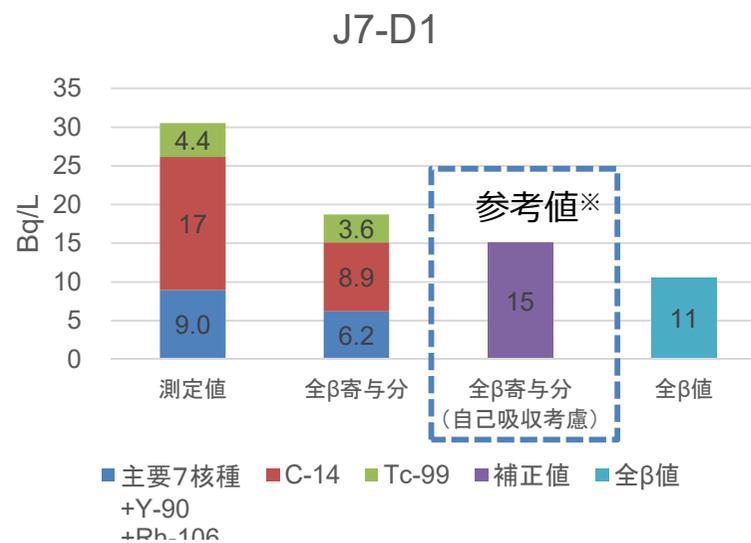
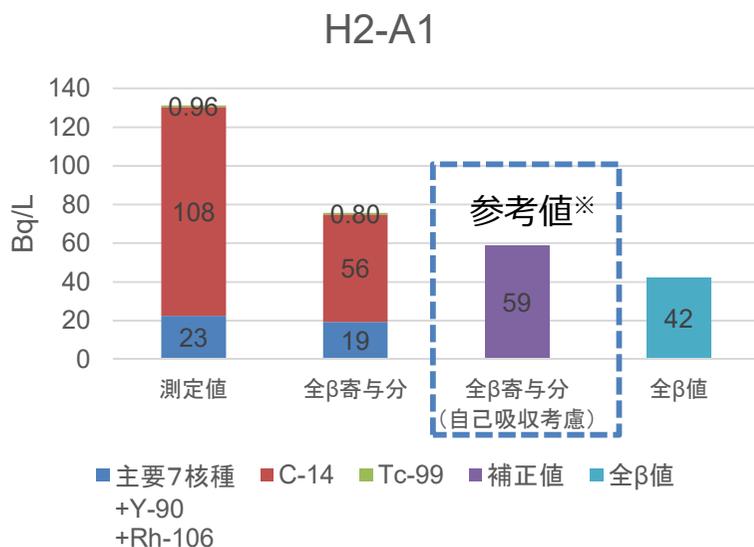
- 現時点で満水となっているタンクについては、主要 7 核種とC-14及びTc-99の全ベータ寄与分を合計すれば概ね全ベータ値と同等の結果が得られたことから、全ベータ値と主要 7 核種の合計値のかい離の原因はC-14とTc-99によるものであると考える。
- したがって、今後、満水となったタンクは主要 7 核種だけでなく、C-14及びTc-99の分析も併せて実施していくこととする。
- 今後発生するタンクに関して不明な核種の増加が無いことを確認するために、核種分析結果と全ベータ値との比較も引き続き実施し、かい離が見られることがあれば、別の核種の存在を疑い、別途調査を実施する。
(P9 「7. 今後のタンクモニタリング方針」参照)

7. 今後のタンクモニタリング方針



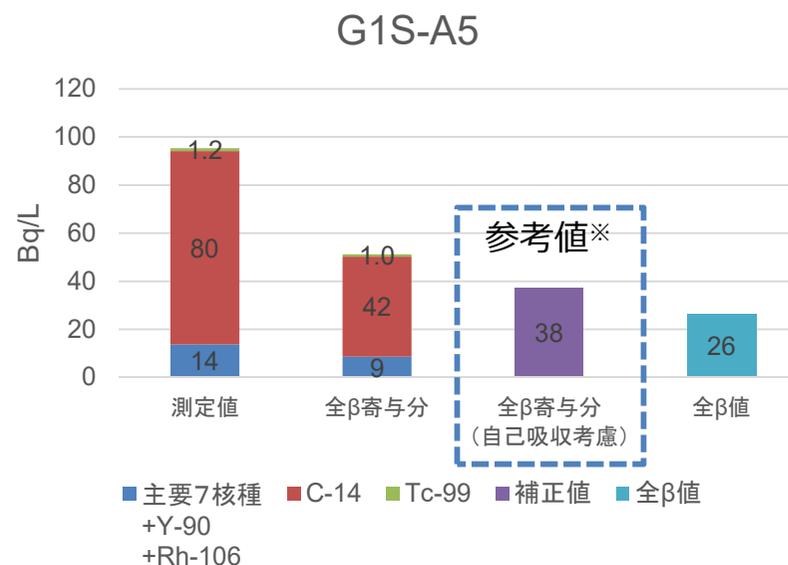
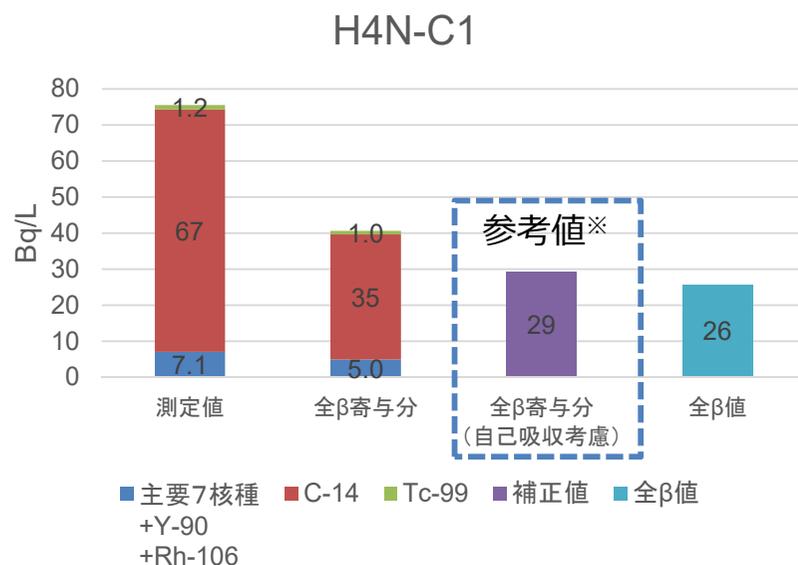
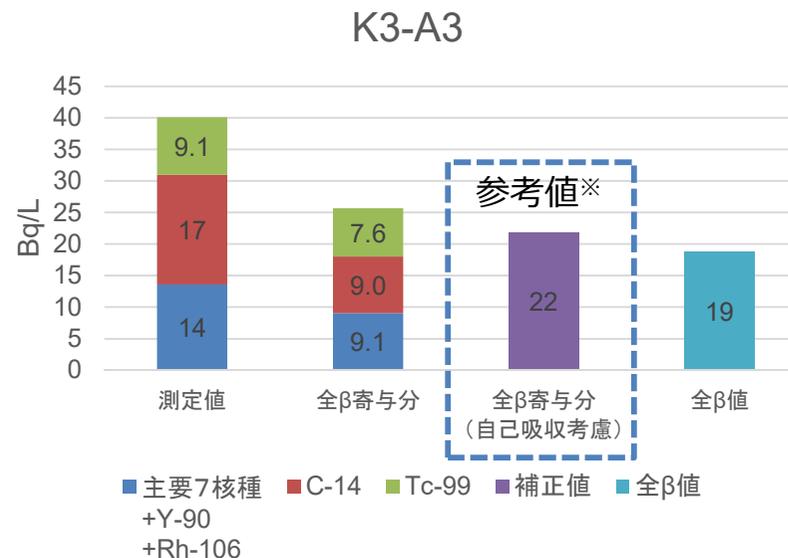
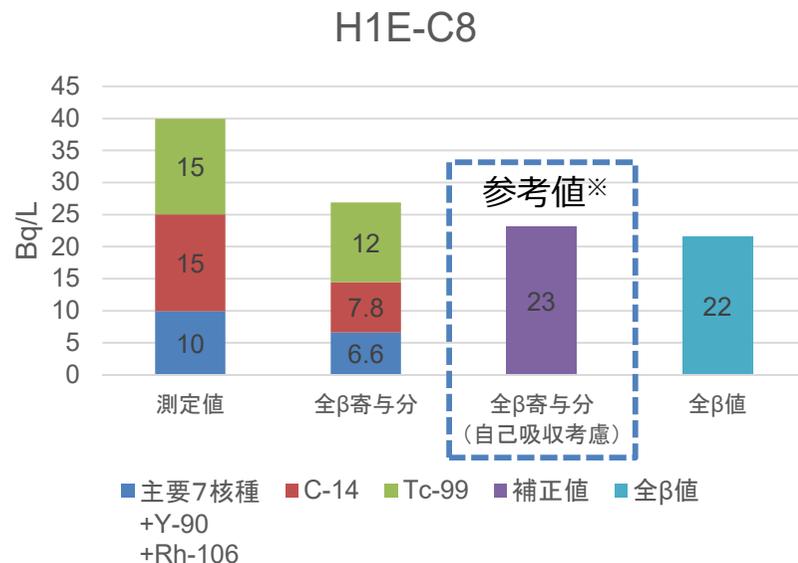
- 2019年度以降に満水となったタンク群については、上記フローに従いモニタリングを実施。
- 2020年6月までに完了した分析の結果により、新たに判明した核種はない。

【参考】 調査の実施（第3回）



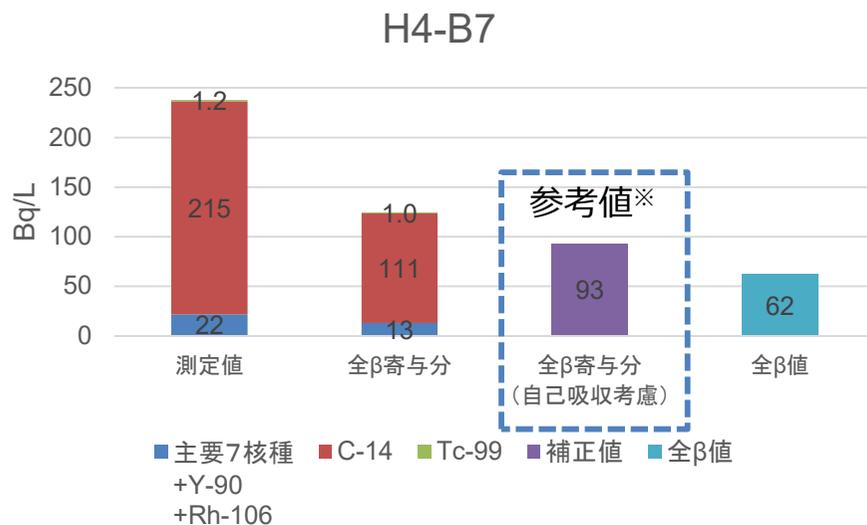
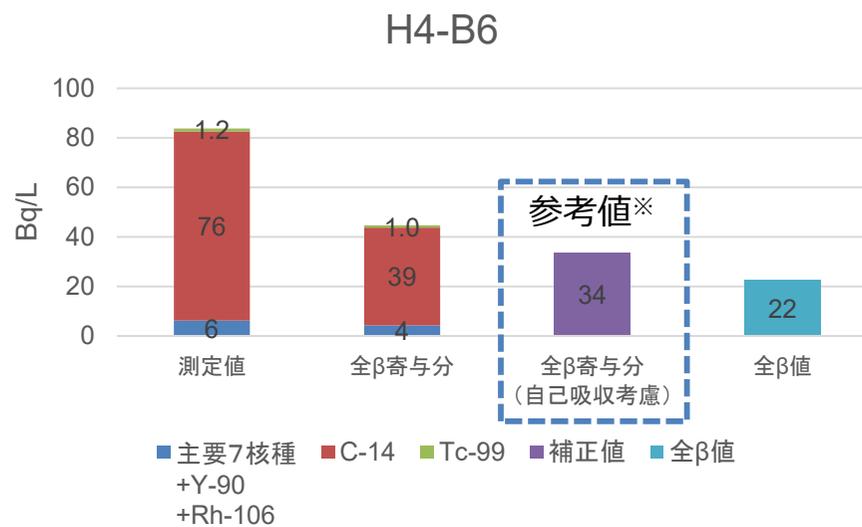
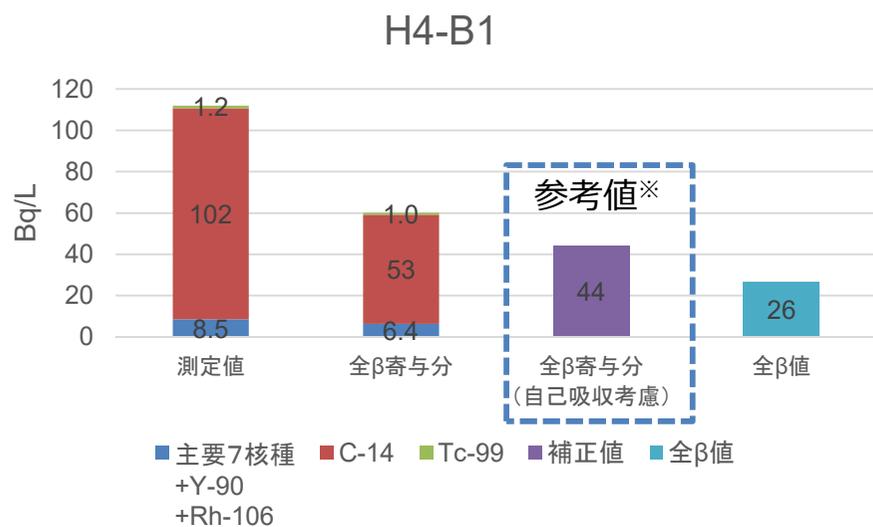
※全ベータ寄与分（自己吸収考慮）については、自己吸収の原因物質が試料中に均一に存在したと仮定して、アイソトープ手帳記載の自己吸収の補正式によって評価した値であり、存在形態によっては、自己吸収の程度が変わる可能性もあるため、参考値扱いとしている

【参考】 調査の実施（第3回）



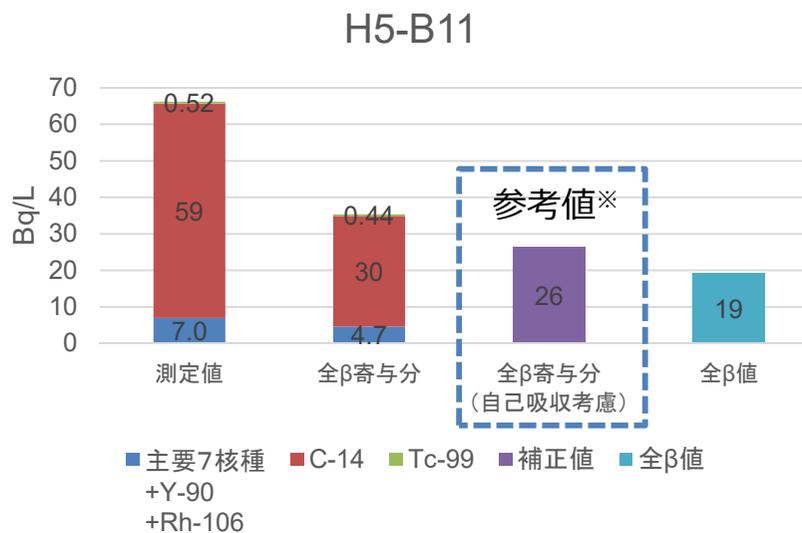
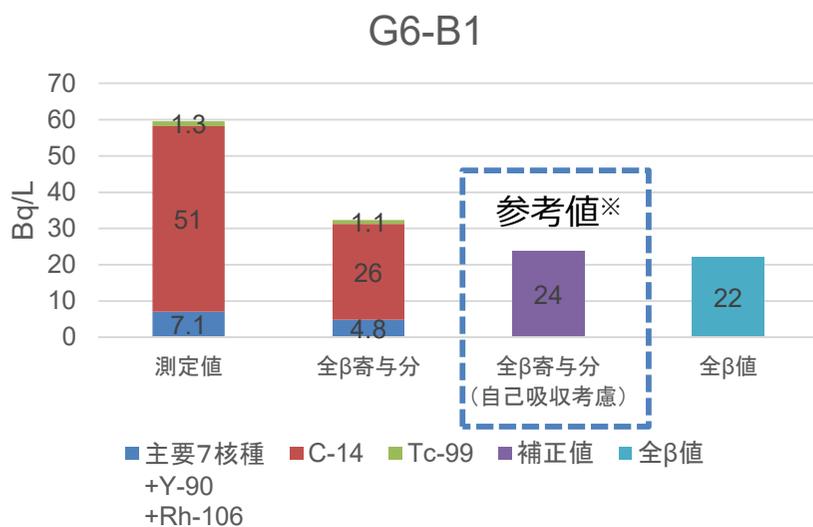
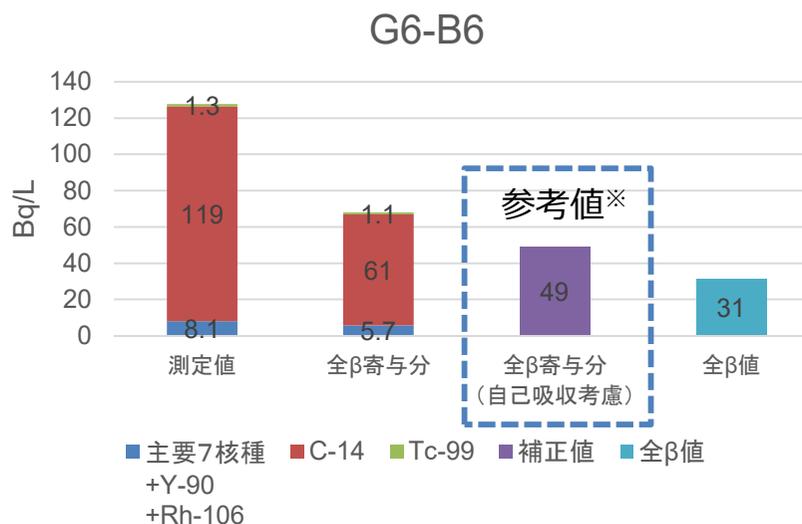
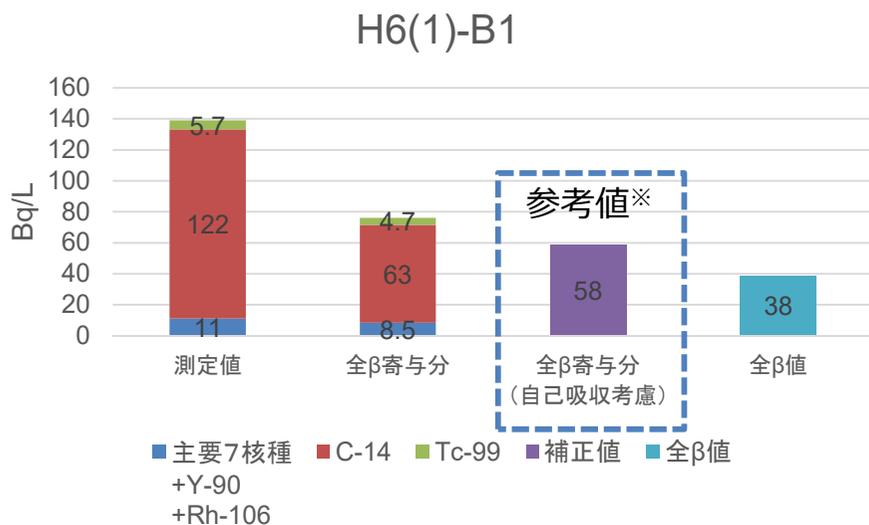
※全ベータ寄与分（自己吸収考慮）については、自己吸収の原因物質が試料中に均一に存在したと仮定して、アイソトープ手帳記載の自己吸収の補正式によって評価した値であり、存在形態によっては、自己吸収の程度が変わる可能性もあるため、参考値扱いとしている

【参考】 調査の実施（第3回）



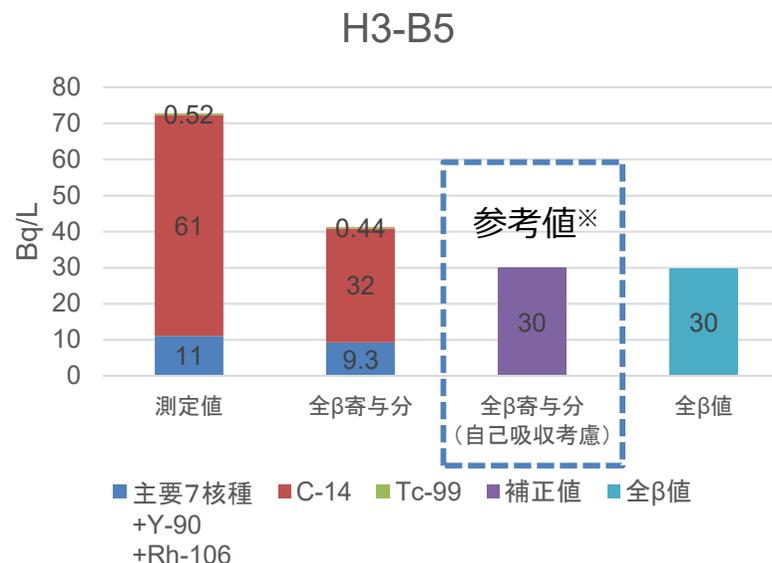
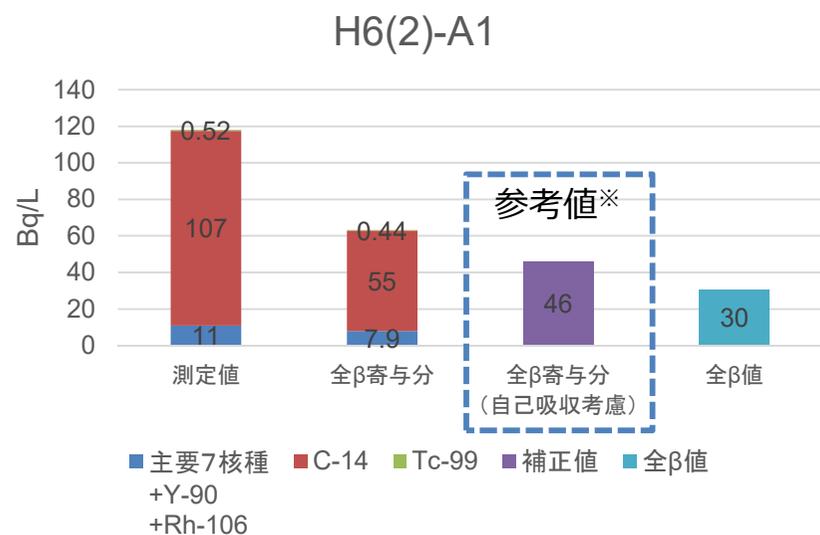
※全ベータ寄与分（自己吸収考慮）については、自己吸収の原因物質が試料中に均一に存在したと仮定して、アイソトープ手帳記載の自己吸収の補正式によって評価した値であり、存在形態によっては、自己吸収の程度が変わる可能性もあるため、参考値扱いとしている

【参考】 調査の実施（第3回）



※全ベータ寄与分（自己吸収考慮）については、自己吸収の原因物質が試料中に均一に存在したと仮定して、アイソトープ手帳記載の自己吸収の補正式によって評価した値であり、存在形態によっては、自己吸収の程度が変わる可能性もあるため、参考値扱いとしている

【参考】 調査の実施（第3回）



※全ベータ寄与分（自己吸収考慮）については、自己吸収の原因物質が試料中に均一に存在したと仮定して、アイソトープ手帳記載の自己吸収の補正式によって評価した値であり、存在形態によっては、自己吸収の程度が変わる可能性もあるため、参考値扱いとしている

福島第一廃炉推進カンパニーの 組織改編後の状況について（案）

2020年8月31日

東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

(1)2020年4月の組織改編について

以下は、監視・評価検討会（2019/10/21）にてご説明した内容の再掲。

【改編目的】

- 運転・保守系から建設系のプロジェクト的な業務が中心に
- 発電所運営の延長であった組織を、プロジェクト運営に適した「**プロジェクト遂行型組織**」に改編
- この改編により「**プロジェクトマネジメント機能**」や「**安全・品質面**」の強化を実現

【新組織の概要】

- **仮想的であったPG/PJを組織化**
 - PGM/PJMの責任と権限を明確化
- **監督機関と執行機関を整理**
 - PMOと安品室を設置、1F執行業務の監督・支援を強化

PG/PJ：プログラム/プロジェクトの略

PG：複数のPJを組み合わせた統合的な活動

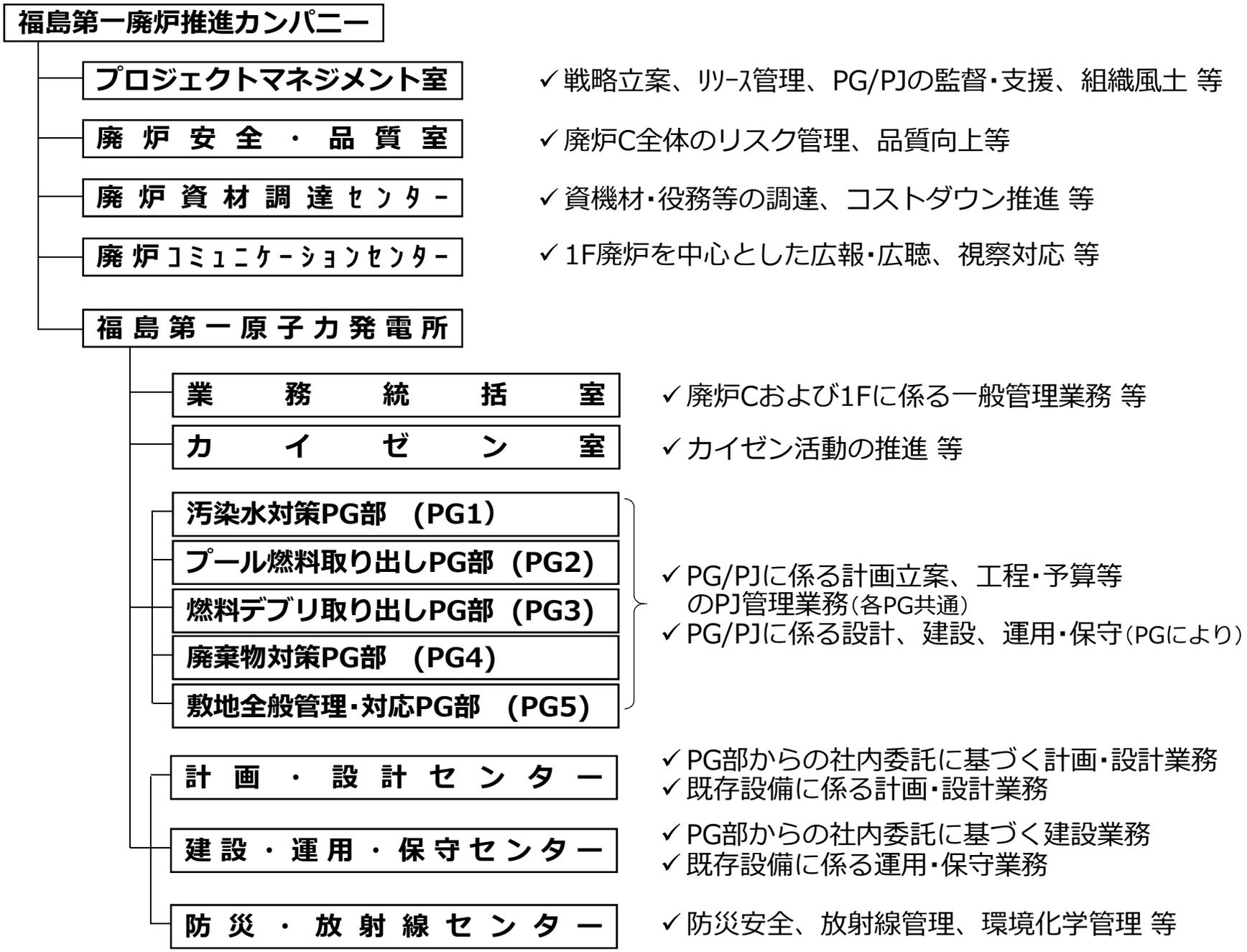
PJ：特定の成果を生み出すために、時間と資源をかけて行う一連の作業

PGM：プログラムマネージャー（プログラムの遂行責任者）

PJM：プロジェクトマネージャー（プロジェクトの遂行責任者）

PMO：プロジェクトマネジメント室の略

安品室：廃炉安全・品質室の略



(2)-1 組織改編時の要員配置について

3

以下は、原子力規制委員会（2020/1/16）、監視・評価検討会（2020/2/17）にてご説明した内容の再掲。

■ 諸課題の解決のために、現場／現物の観点をもとに、組織改編に合わせて、東京から1Fへ要員をシフト

※要員数については、組織改編時（2020/4）の実績にて記載。

課題：作業リスクの想定が不十分、防災安全・火災防護に係る対応が不十分

- 安品室(福島所在) に東京から7名を配属。
- 1Fにおける現場オブザベーション能力向上の支援体制を整備

課題：放射線管理部門が現場細部に目が届いていない

- 放射線管理に係る要員8名を東京から1Fへシフト。
- 全体管理を担う 防災・放射線C の要員水準は維持
- P G部にも当該部門の要員を配置し、P Jに直結した被ばく管理や環境改善をP G部が自ら行う。

■ 組織改編前後の1 F 勤務者数

2020/3 1,073名 → 2020/4 1,140名 (増67名)

✓ 組織改編に合わせた要員シフト 71名を含む

■ 2020年の1 F 要員強化

- 2020年新入社員 41名 (9月より1 F 配置)
- 専門人財の確保状況 6名 (2020年8月末 実績)
 - ・ 安全・品質分野 2名
 - ・ 放射線管理・分析分野 4名

※ カンパニー全体の退職者数 14名 (2020年 4~7月末)

■ 人財確保以外の専門分野強化策

- 社外専門人財との合同検討体制の設置
 - ・ 非密封のα核種対応が廃炉成功の重要な鍵にもかかわらず、当社には取り扱った経験がなく、専門人財の確保が急務
 - ・ そこで、専門知識を有する企業との合同による検討体制を組み、対応開始

(3) 改編直後に実施した課題確認について

5

2020年5月に全組織長（14名）に対して、

- ・ 組織改編や仕組み見直しの「**狙いを明らかに阻害している要因**」
- ・ 組織改編等により生じた「**想定外の重大課題**（法令違反など）」

が生じていないか、**アンケートを実施**。

(参考) アンケート項目

- Q1 今回の改編等で「PJマネジメント機能の強化」を図ったが、これを阻害する課題が生じていないか、あれば、現在の対処状況と合わせて回答せよ
- Q2 今回の改編等で「安全・品質面の管理機能の強化」を図ったが、これを阻害する課題が生じていないか、あれば、現在の対処状況と合わせて回答せよ
- Q3 今回の改編等で「リスク管理能力の向上」を図ったが、これを阻害する課題が生じていないか、あれば、現在の対処状況と合わせて回答せよ
- Q4 業務量と要員数に過大な偏重が生じていないか

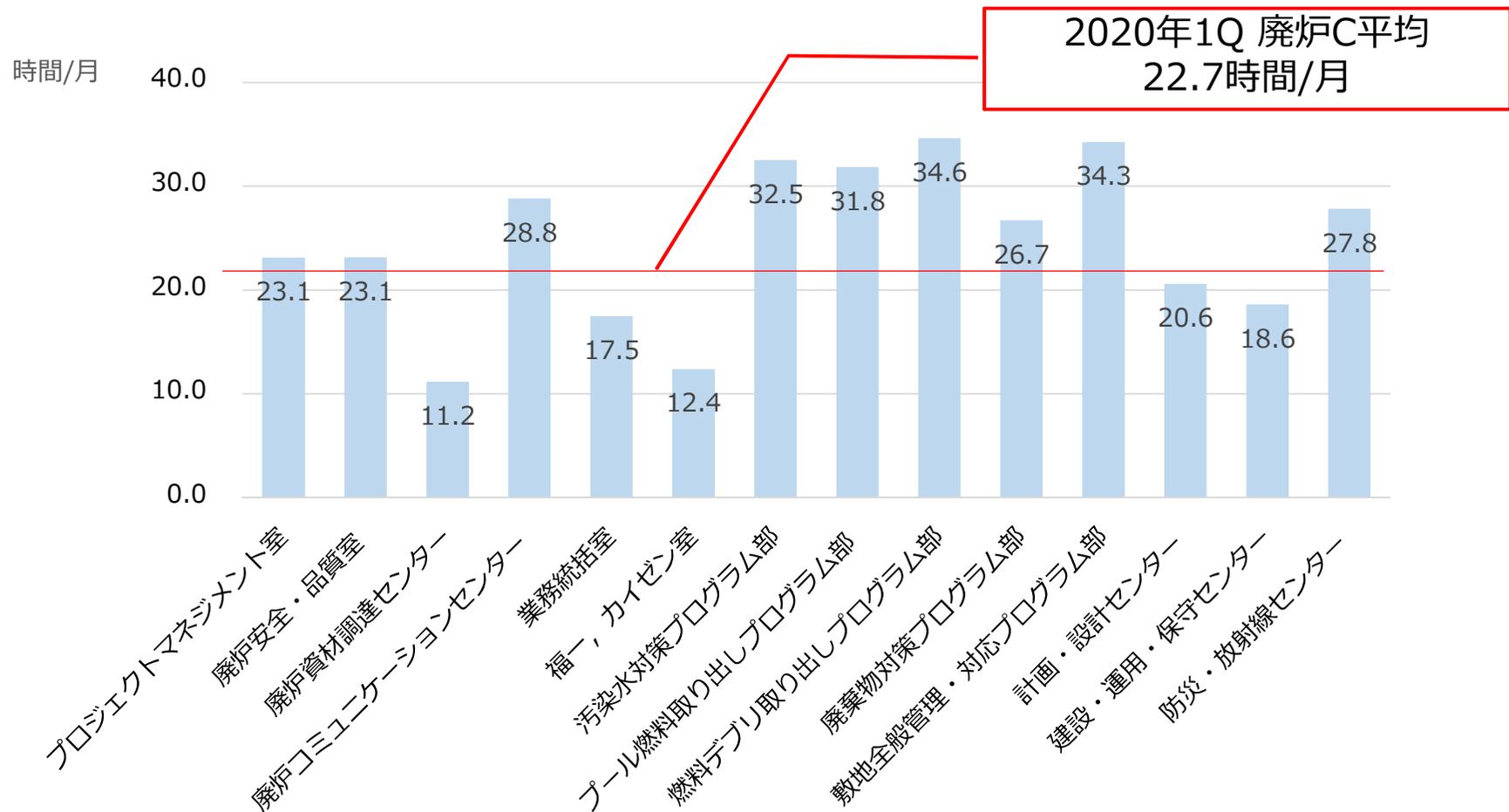
アンケート結果

- 今回の組織改編において、**重大な阻害要因や課題は生じてない**ことを確認
- 但し、コロナの影響により在宅勤務を拡大するなど、業務プロセスが通常とは異なる状況が続くので、今後も注意深く状況把握を継続していく

(3) 改編直後に実施した課題確認について

2020年1Qの「一人あたり1ヶ月の平均時間外労働」

- 組織間で極端なアンバランスが生じていない（傾向が前年度同様）であることを確認

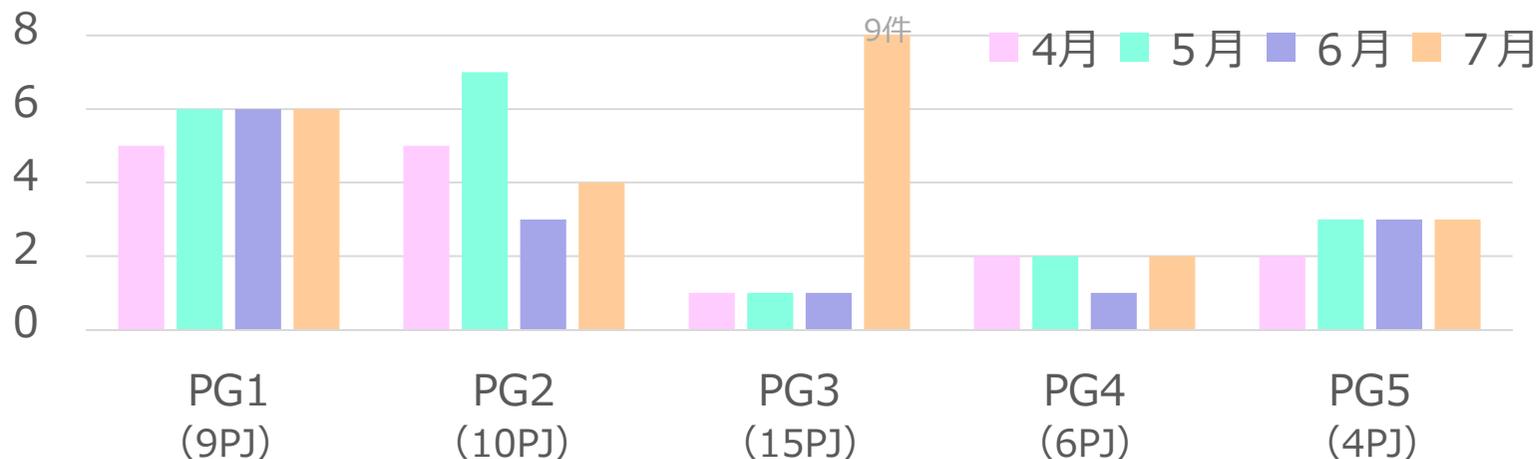


(参考) 2020年1Q 5 PG部平均：32.5時間/月、 2019年1Q プロジェクト計画部：30.7時間/月

PG/PJの課題共有がタイムリーに

月次定例会議において、PGM/PJMが自らの権限を逸脱しかねない**工程遅延や予算乖離、要員過不足に係るリスク要素が上層部に適宜共有**されている

共有実績（リスク発出 及び その進捗 を報告したPJ数）



- PGM/PJMの責任と権限の範囲が明確になったため、課題に対する曖昧な対応（他者転嫁、先送りなど）がなくなり、重篤化させないPDCAが回り始めている

PG/PJを横断する課題への対処

- 複数のプロジェクトを横断する課題については、当事者間では対応方針や役割分担について協議に難航したケースがあったが、PMOが積極的に関与して調整を完了
- 更に、PMOは、本事例を一過性の対応とはせず、横断課題の対応状況が月次定例会議の場で上層部に共有されるよう仕組みを構築

<実例>

3号変圧器撤去

- PG4 PCB絶縁油対策
- PG3 変圧器撤去工事
- PG2 他工事との干渉
- PG5 他工事との干渉

PMOが仕切り、進捗を報告

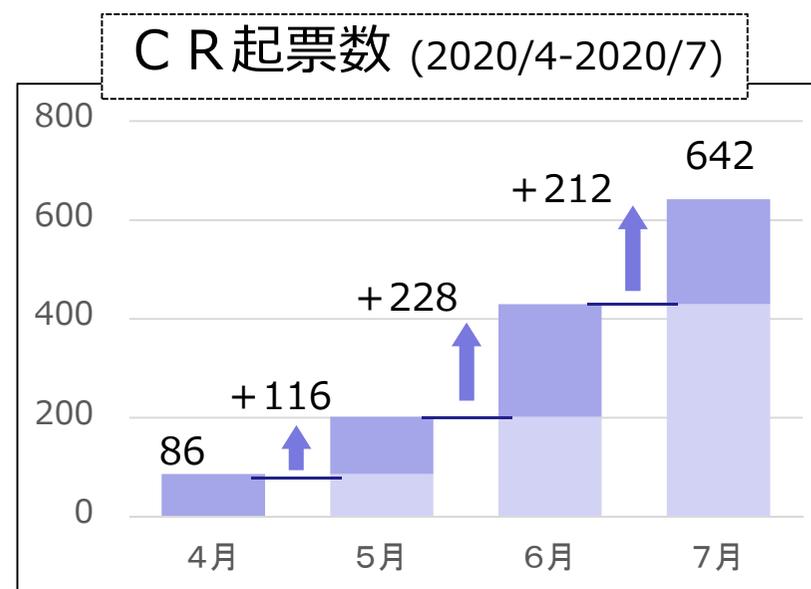
- 課題の整理（調整のGOAL）
→各PGが合意する目標工程を策定
 - ✓ 検討リーダーの指名
 - ✓ 検討メンバーの招集
 - ✓ 検討体の運営

➤ PMOが支援機関として機能した実例の一つ

安品室の「現場管理強化による業務品質向上」を目指した活動開始

- 現場を重視した発電所の取り組みを監督・支援する特別チーム（通称「三現チーム」）を室内に設置し、活動開始
 - 発電所14組織の業務計画をレビュー
現場出向やM O、C R起票を目標に掲げるなど、
現場／現物を意識した業務計画となっているかをチェック
 - 品質不適合に課題を抱える組織に対する個別の意見交換を実施
各組織の特徴に応じた有効と思われる施策の具体的助言
 - 現場M Oの実施

- C R起票数が増加するなど、効果の表れも確認
- 協力企業による再発防止の取り組み状況の確認と助言を開始
- 但し、依然として不適合は発生している現状（次頁）



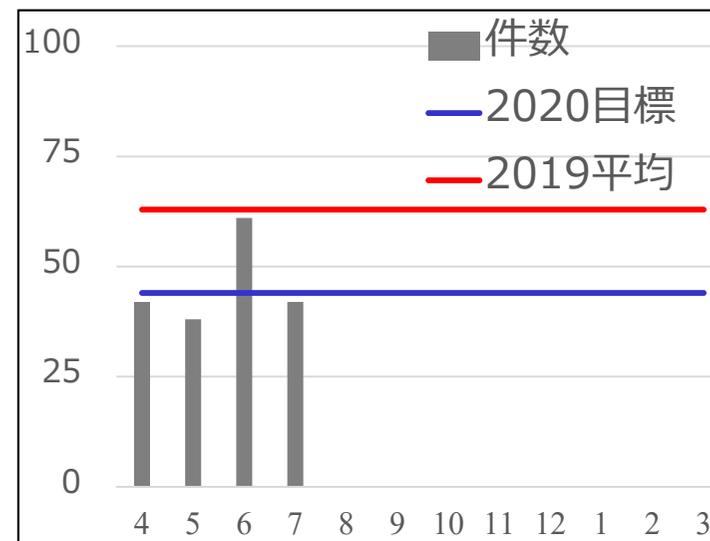
M O：業務や現場の状況を一定時間観察して助言することにより、現場の改善に繋げる活動のこと
C R：気づき、良好事例、ヒヤリハット、要望推奨など、現場の改善に繋がる事項を起票するレポートのこと

(4)-3 改編後から現在までに確認された効果

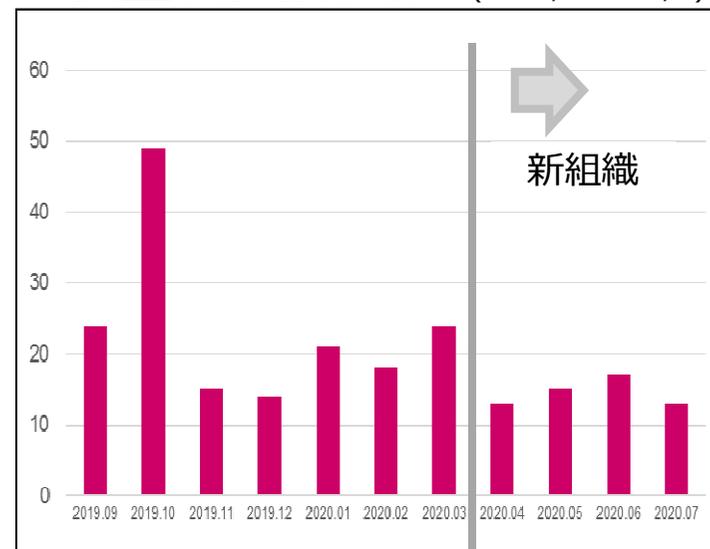
10

- 不適合件数は目標超過しているため、6月からの三現チームの活動により、今後の発生件数抑制を目指す
- 三現チームの活動に加え、MOの質の向上を目指す活動も開始
MO中核者の育成を含むMO活動の促進
 - 中核者の選定ほぼ完了
 - 指導者レベルへの育成に取り組む
- 更に、現場環境の改善を進めるべく
仮置き・一時集積の適正化に向けたWGの設置
 - 総点検の実施、ルール改善の促進
 - 検査官の指摘件数を減少させる効果を期待

不適合件数



検査官指摘件数 (2019/9-2020/7)



現場／現物の観点による要員シフトの効果

- 現場出向機会の創出

新型コロナウイルス流行の影響を受け、在宅勤務の割合が増加した5月は昨年度より減少したものの、出向機会は着実に増加傾向にある

現場入退域回数（平日平均）より

単位：人/月

	4月	5月	6月	7月
2019年度	224	228	223	243
2020年度	244	214	290	287
比較	<u>+ 20</u>	- 14	<u>+ 67</u>	<u>+ 44</u>

- 現場に足を運び、三現チームの活動等などによってCR起票が増え、現場の環境改善が着実に進んでいくことが重要
- この流れのきっかけとして、良い兆候が確認された

【PMOの新たな取り組み】 職場実態調査とカウンセリング

組織改編後の 職場の満足度、生産性確認、課題改善による働きがい向上を目指して、新たな取り組みを6月より開始

仕事量・仕事の効率性・仕事のやりがいなどに関する **職場状況調査**（アンケート）を実施

ミドル人財※による調査結果に対する **カウンセリング**（状況の聞き取りや助言）を実施
⇒ 課題を特定し解決のための打ち手を見つける

※現場経験もあり、経営層の考えも理解する 中堅層管理職

- ✓ カウンセリングは好評
- ✓ カウンセリングを受けたグループは翌月の調査結果の改善が顕著

- 現場の声を分析すると、課題であった人財不足の背景には、
- **上司のマネジメントに係る課題**
 - ・ 特定のチームやメンバーへの業務集中が負担感や不満へ
⇒ 人的リソースをフル活用できていない
 - **コミュニケーション上の課題**
 - ・ 上司が会議等で不在なことが多く、相談できず業務停滞
 - ・ 組織間での業務調整が不十分であることによるムダが多い
- という**単なる人手不足の問題ではない要因**が見えてきた

- 組織改編からおよそ半年が経過するが、重大な課題は生じていない。
- P G / P J の責任のある対応の始まりや、P M O や安品室の機動的な支援が見られるなど、組織改編の当初目的は概ね達成していると評価
- 1 F の要員強化としては、今後も人財確保や社外機関との連携強化を続けていくとともに、現場管理能力の強化を図り、業務品質の向上を推し進めていく
- 一方、現場には単純な人財不足とは異なる課題も見えつつあるため、現場実態調査とカウンセリングを一定期間行い、真因を捉えた対策に繋げていく

福島第一原子力発電所 中期的リスクの低減目標マップ（2020年3月版）を踏まえた 検討指示事項に対する工程表（案）



2020年8月31日

東京電力ホールディングス株式会社

①：液状の放射性物質

No.①-1：タービン建屋ドライアップ……………	P1,2
：建屋内滞留水のα核種除去方法の確立	
：原子炉建屋内滞留水の可能な限りの移送・処理	
：原子炉建屋内滞留水の全量処理	
No.①-2：原子炉注水停止に向けた取り組み……………	P3
No.①-3：1・3号機S/C水位低下の先行的な取り組み ……	P4
：原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握 （その他のもの）	
No.①-4：プロセス主建屋等ドライアップ……………	P5
：プロセス主建屋等ゼオライト等安定化策検討	
：プロセス主建屋等ゼオライト等の安全な状態での管理	
No.①-5：タンク内未処理水の処理……………	P6
：Sr未処理水の処理（その他のもの）	
No.①-6：構内溜まり水等の除去（その他のもの） ……	P7
No.①-7：地下貯水槽の撤去（その他のもの） ……	P8
②：使用済燃料	
No.②-1：1号機原子炉建屋カバー設置……………	P9
：1号機原子炉建屋オペフロウェルプラグ処置，瓦礫撤去 （その他のもの）	
：1・2号機燃料取り出し	
：全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
：建物等からのダスト飛散対策	
No.②-2：2号機燃料取り出し遮へい設計等……………	P10
：2号機原子炉建屋オペフロ遮へい・ダスト抑制	
：1・2号機燃料取り出し	
：全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
：建物等からのダスト飛散対策	
No.②-3：3号機燃料取り出し……………	P11
：全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
No.②-4：5又は6号機燃料取り出し開始……………	P12
：全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
No.②-5：使用済制御棒の取り出し（その他のもの） ……	P13
No.②-6：乾式貯蔵キャスク増設開始……………	P14
：乾式貯蔵キャスク増設エリア拡張	

③：固形状の放射性物質

No.③-1：増設焼却設備設置……………	P15
No.③-2：大型廃棄物保管庫（Cs吸着材入り吸着塔）設置…	P16
No.③-3：ALPSスラリー（HIC）安定化処理設備設置……………	P17
No.③-4：減容処理設備・廃棄物保管庫（10棟）設置……………	P18
No.③-5：廃棄物のより安全・安定な状態での管理……………	P19
：瓦礫等の屋外保管の解消	
No.③-6：汚染土一時保管施設の設置（その他のもの） ……	P20
No.③-7：1号機の格納容器内部調査……………	P21
：2号機燃料デブリ試験的取り出し・格納容器内部調査 性状把握	
：格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握 （その他のもの）	
No.③-8：分析施設本格稼働，分析体制確立……………	P22
：分析第2棟等の燃料デブリ分析施設の設置	
：放射性物質分析・研究施設（第1棟）の設置 （その他のもの）	
No.③-9：燃料デブリ取り出しの安全対策……………	P23
No.③-10：取り出し燃料デブリの安定な状態での保管……………	P24

④：外部事象等への対応

No.④-1：建屋屋根修繕【雨水】……………	P25
：建屋内雨水流入の抑制（3号機タービン建屋への流入抑制） （その他のもの）	
：建屋内雨水流入の抑制 （1，2号機廃棄物処理建屋への流入抑制）（その他のもの）	
No.④-2：1，2号機排気筒の上部解体【耐震】……………	P26
No.④-3：建屋開口部閉塞等【津波】……………	P27
No.④-4：除染装置スラッジの移送【津波】……………	P28
：除染装置スラッジの安定化処理設備設置（その他のもの）	
No.④-5：建屋周辺のフェーシング範囲の拡大【雨水】……………	P29
No.④-6：建物構築物・劣化対策・健全性維持……………	P30
No.④-7：建屋外壁の止水【地下水】……………	P31
No.④-8：メガフロートの対策（その他のもの） ……	P32
No.④-9：千島海溝津波防潮堤の設置（その他のもの） ……	P33

⑤：廃炉作業を進める上で重要なもの

No.⑤-1：1，2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去……………	P34
No.⑤-2：多核種除去設備処理済水の海洋放出等……………	P35
No.⑤-3：原子炉建屋内等の汚染状況把握（核種分析等） ……	P36
（その他のもの）	
No.⑤-4：原子炉冷却後の冷却水の性状把握（核種分析） ……	P37
（その他のもの）	
No.⑤-5：排水路の水の放射性物質の濃度低下（その他のもの） ……	P38
No.⑤-6：建屋周辺瓦礫の撤去（その他のもの） ……	P39
No.⑤-7：T.P.2.5m盤の環境改善（その他のもの） ……	P40
No.⑤-8：廃炉プロジェクト・品質管理体制の強化……………	P41
：事業者による施設検査開始（長期保守管理）	
：労働安全衛生環境の継続的改善	
：高線量下での被ばく低減	

No.	分類	項目
①-1	液状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> ・タービン建屋ドライアップ ・建屋内滞留水のα核種除去方法の確立 ・原子炉建屋内滞留水の可能な限りの移送・処理 ・原子炉建屋内滞留水の全量処理
現状の取り組み状況		今後の予定
<p>【滞留水処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋以外の建屋の最下階の床面露出に向け、建屋水位低下を実施中 ・2017年3月に1号機タービン建屋最下階の床面露出 ・2017年12月に2～4号機タービン建屋最下階中間部を露出 ・建屋の切り離し後の建屋または号機毎の地下水流入量評価を実施中 <p>【α核種除去方法の確立】【原子炉建屋滞留水の可能な限りの移送・処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全α濃度の傾向監視とともに、α核種の性状分析等を進め、並行して、α核種の低減メカニズムの解明を進めている。（比較的高濃度α核種を有す原子炉建屋に対してα核種除去が確立することにより、汚染源を下流設備に拡大させることなく原子炉建屋滞留水の処理が可能となる。） 		<p>【滞留水処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋以外の建屋の最下階床面を2020年までに露出させる計画 ・床面露出用ポンプ設置作業実施中 ・降雨が多い時期の地下水流入状況及び滞留水表面上の油分回収状況を踏まえ、4号機の優先処理を実施中 ・スラッジ状況調査、3号機R/B滞留水移送ポンプの移設検討の状況を踏まえ、2021年以降の水位低下計画を検討 <p>【α核種除去方法の確立】【原子炉建屋滞留水の可能な限りの移送・処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水処理装置の改良（α核種除去吸着材の導入等） <p>【原子炉建屋滞留水半減に向けた取り組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上記α核種の濃度を低減するための除去対策を進めつつ、2022～2024年度に滞留水の量を2020年末の半分程度に減少させる。

工程表

対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月 9月1日	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
1～4号機タービン建屋水位低下	現場作業	干渉物撤去・床面露出用ポンプ設置 (被ばく低減低減含む)	[Progress bar from April to September]															
		ダスト対策 (地下1階(最下階))	[Progress bar from April to September]															
		建屋滞留水水位低下	[Progress bar from April to September]															仮設備にてT/B,Rw/B床面を露出 (2号機 2020/6,3号機2020/7,4号機2020/1)
滞留水中のα核種除去方法の確立	現場作業	α核種簡易対策	[Progress bar from April to September]															
	許認可	実施計画																
	設計・検討	α核種除去設備設計	[Progress bar from April to September]															
・原子炉建屋滞留水の可能な限りの移送・処理 ・原子炉建屋滞留水全量処理	現場作業	α核種除去設備設置																
	許認可	実施計画																2020年8月27日 実施計画変更認可申請
	現場作業	性状確認		[Progress bar from April to September]														
原子炉建屋滞留水水位低下 (半減に向けた水位低下)																		

No.	分類	項目																
①-2	液状の放射性物質	・原子炉注水停止に向けた取り組み																
現状の取り組み状況		検討課題						今後の予定										
<p>・昨年度の注水停止試験も踏まえ、今年度の注水停止試験を以下のとおり実施することを計画。</p> <p>1号機：PCV水位が最下端の温度計(T1)を下回るかどうかを確認するために5日間の停止</p> <p>2号機：温度評価モデルの妥当性を検証するために3日間の停止</p> <p>2020年8月17日～20日に注水停止を実施し、RPV底部温度は予測と同程度の上昇を確認。</p> <p>3号機：PCV水位がMSラインベローズ配管を下回らないことを確認するために7日間の停止</p>		<p>・注水停止に伴う安全機能（冷却，閉じ込め，臨界等）への影響を見極めながら試験する必要がある。</p>						<p>・試験実施時期と試験手順・体制を整え試験を実施する。</p>										
工程表																		
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
運用	原子炉注水の一時的な停止試験							9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月				1,3号機の試験時期は調整中。
	原子炉建屋滞留水水位低下 (半減に向けた水位低下)																	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
①-3	液状の放射性物質 廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> 1・3号機S/C水位低下の先行的な取り組み 原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握（その他のもの） 	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> サブプレッションチェンバ（S/C）の水位計測・制御を行う設備の設置に資する技術（S/C内へアクセスのためのガイドパイプ等）の開発を実施 原子炉格納容器（PCV）下部から原子炉建屋への汚染水漏れ箇所等の調査等を実施 【1号機】 <ul style="list-style-type: none"> サンドクッションドレンラインからの流水を確認 真空破壊ラインベローズからの漏れを確認 【2号機】 <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋地下階の気中部からの漏れいなし（サブプレッションチェンバ水没部からの漏れの可能性） 【3号機】 <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋1階主蒸気配管ベローズからの漏れを確認 ・2020年7月下旬から3号機S/C内包水のサンプリング実施中。		<ul style="list-style-type: none"> PCV（S/C含む）内から直接取水ためのガイドパイプ等の技術を用いたS/C水位低下設備の設置については、干渉物撤去も含めた現地施工性、メンテナンス等の現場適応性の課題抽出・整理および成立性確認が必要（S/C水位低下設備による水位低下範囲を踏まえ、S/Cのベント管等PCV底部の止水を検討） 未確認のPCV下部からの漏れい箇所等の調査方法の検討（2号機サブプレッションチェンバ水没部の漏れい経路の特定等） 	<ul style="list-style-type: none"> 調査方法の検討を行う。 →2020年7月下旬から3号機S/C内包水のサンプリング実施予定。

分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
設計・検討	PCV水位低下時の安全性確認	[Blue bar from April to March]												[Blue bar from April to March]				
	PCV(S/Cを含む)内の水位計測・制御を行うシステム検討	[Blue bar from April to March]												[Blue bar from April to March]				
	現場適応の成立性確認														[Blue bar from April to March]			
運用	原子炉注水の一時的な停止試験																	1,3号機の試験時期は調整中。
	原子炉建屋滞留水水位低下（半減に向けた水位低下）	[Blue bar from April to March]												[Blue bar from April to March]				

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目						
①-4	液状の放射性物質 固体状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> ・プロセス主建屋等ドライアップ ・プロセス主建屋等ゼオライト等安定化策検討 ・プロセス主建屋等ゼオライト等の安全な状態での管理 						
現状の取り組み状況		<table border="1"> <thead> <tr> <th>現状の取り組み状況</th> <th>検討課題</th> <th>今後の予定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・プロセス主建屋（PMB）、高温焼却炉建屋（HTI）については、地下階に確認された高線量のゼオライト土壌の線量緩和対策及びα核種の拡大防止対策を優先的に進める。 ・PMBのゼオライト土壌のサンプリングを実施し、分析を実施 ・現場調査、線量評価実施 ・対策の概念検討（遠隔回収、遠隔集積を主方針として検討中） </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・現場調査において、プロセス主建屋およびHTI建屋ともに水中のゼオライト土壌近傍で数Sv/hの高線量となっており、作業被ばく抑制のため遠隔回収、遠隔集積等の対策が必要となる。 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 【ゼオライト線量緩和策】 ・床面露出時に影響を緩和する対策 【ゼオライト安定化対策】 ・ゼオライト等全量に対する安定化対策 </td> </tr> </tbody> </table>	現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定	<ul style="list-style-type: none"> ・プロセス主建屋（PMB）、高温焼却炉建屋（HTI）については、地下階に確認された高線量のゼオライト土壌の線量緩和対策及びα核種の拡大防止対策を優先的に進める。 ・PMBのゼオライト土壌のサンプリングを実施し、分析を実施 ・現場調査、線量評価実施 ・対策の概念検討（遠隔回収、遠隔集積を主方針として検討中） 	<ul style="list-style-type: none"> ・現場調査において、プロセス主建屋およびHTI建屋ともに水中のゼオライト土壌近傍で数Sv/hの高線量となっており、作業被ばく抑制のため遠隔回収、遠隔集積等の対策が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 【ゼオライト線量緩和策】 ・床面露出時に影響を緩和する対策 【ゼオライト安定化対策】 ・ゼオライト等全量に対する安定化対策
現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定						
<ul style="list-style-type: none"> ・プロセス主建屋（PMB）、高温焼却炉建屋（HTI）については、地下階に確認された高線量のゼオライト土壌の線量緩和対策及びα核種の拡大防止対策を優先的に進める。 ・PMBのゼオライト土壌のサンプリングを実施し、分析を実施 ・現場調査、線量評価実施 ・対策の概念検討（遠隔回収、遠隔集積を主方針として検討中） 	<ul style="list-style-type: none"> ・現場調査において、プロセス主建屋およびHTI建屋ともに水中のゼオライト土壌近傍で数Sv/hの高線量となっており、作業被ばく抑制のため遠隔回収、遠隔集積等の対策が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 【ゼオライト線量緩和策】 ・床面露出時に影響を緩和する対策 【ゼオライト安定化対策】 ・ゼオライト等全量に対する安定化対策 						

工程表																				
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
ゼオライト線量緩和対策	設計・計画	ゼオライト線量緩和対策 設備設計																		
	許認可	実施計画																		
	現場作業	ゼオライト線量緩和対策 設備製作・設置																		
ゼオライト安定化対策	設計・計画	ゼオライト安定化対策 設備設計																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
①-5	液状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> ・タンク内未処理水の処理 ・Sr未処理水の処理（その他のもの） 	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<p>【Sr未処理水の処理】</p> <p>→2020年8月末処理完了に向けて、多核種除去設備による処理継続中</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2020年8月8日をもって再利用分の溶接型タンク内のSr処理水の処理を完了（ポンプインターロック値以下の残水約6,500m3は除く）。 			<p>【Sr未処理水の処理】</p> <p>→多核種除去設備による処理継続</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後は日々発生するSr処理水を多核種除去設備にて処理していく。 <p>【濃縮廃液の処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・濃縮廃液貯槽(Dエリア)貯留分：海水成分濃度が高い放射性液体の最適な処理の方法について、国外の知見を踏まえた整理を2020年度に実施し、処理方針を決定する計画 ・濃縮廃液貯槽(H2エリア)貯蔵分：炭酸塩主体のスラリー状であるため、スラリー安定化処理設備による処理を検討（ALPSスラリーの処理完了後）

工程表

対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
未処理水の処理	現場作業	Sr未処理水の処理																8月8日 再利用分の溶接型タンク内のSr処理水の処理を完了
		濃縮廃液の処理	取り纏まり次第、提示															

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-6	液状の放射性物質	構内溜まり水等の除去（その他のもの）
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> トレンチは、年1回、溜まり水の点検を実施 1号機海水配管トレンチは、水質の浄化について継続検討中 集中環境施設廃棄物系共通配管ダクト（陸側遮水壁の外側）は、2018年12月から溜まり水の除去及び内部の充填に着手し、2019年5月に完了 放水路は、溜まり水の濃度を監視中 1号機逆洗弁ピットは、屋根掛けを完了。2019年11月から溜まり水の除去に着手、2020年6月内部充填完了 2号機逆洗弁ピットは、2019年12月から溜まり水の除去に着手、2020年8月内部充填完了 3号機ピット内は、屋根を取り外し、2018年11月からヤード整備に着手し完了 		<ul style="list-style-type: none"> トレンチは、点検箇所の空間線量が高いなどの理由により、アクセスできない箇所がある。
		今後の予定
		<ul style="list-style-type: none"> トレンチの末点検箇所は、アクセス方法を見直す等により、計画的に点検予定 4号機逆洗弁ピットの溜まり水の除去および充填を実施予定 放水路は、排水ルートの変更と合わせて、対策を検討予定 その他については、溜まり水の濃度などリスクの優先順等の検討結果を踏まえ、順次対策を実施予定

工程表

対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
全般	現場作業	トレンチ点検	年1回、溜まり水の点検を実施															
1号機海水配管トレンチ	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	[作業期間: 4月 ~ 9月]												[作業期間: 10月 ~ 3月]			2017年12月より充填作業実施中 溜まり水の水質による水処理設備への影響を踏まえ水移送・充填作業を一時中断、移送計画を再変更 ※水質の浄化について継続検討中
1号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	[作業期間: 4月 ~ 6月]															2019年11月22日 溜まり水の除去開始 2020年6月 内部充填完了
2号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	[作業期間: 4月 ~ 8月]															2019年12月5日 溜まり水の除去開始 2020年8月27日 内部充填完了
4号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	[作業期間: 11月 ~ 12月]															

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-7	液状の放射性物質	地下貯水槽の撤去（その他のもの）
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> ・漏えい後に、地下貯水槽内部の貯水と周辺の汚染土壌を回収した。 ・新たな汚染水の漏えいについては、地下貯水槽内部の水位を低く保っていること及び継続中の地下水モニタリング結果から、可能性は低いと評価している。 ・地下貯水槽内部の残水回収作業は、2018年9月26日に完了 ・解体・撤去の方針について検討中 		<ul style="list-style-type: none"> ・解体・撤去の実施にあたっては、大量の廃棄物が発生することから、廃棄物の減容・保管設備の整備計画と連携し、撤去時期を検討することが必要 ・廃棄物設備の計画と連携しながら、撤去の方針およびスケジュール等を検討する。
今後の予定		

工程表																			
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
			4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
解体・撤去	設計・検討	撤去・解体工法の概念検討																	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
②-1	使用済燃料	<ul style="list-style-type: none"> ・1号機原子炉建屋カバー設置 ・1号機原子炉建屋オベフロウェルブラグ処置, 瓦礫撤去 (その他のもの) ・1・2号機燃料取り出し ・全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し ・建物等からのダスト飛散対策
現状の取り組み状況		今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・北側オベフロガレキの撤去 ・SFP保護等のガレキ落下防止・緩和対策の実施 ・ずれが確認されたウェルブラグの処置計画の検討 ・ダスト対策の更なる信頼性向上や雨水の建屋流入抑制の観点等から, 「原子炉建屋を覆う大型カバーを設置し, カバー内でガレキ撤去を行う」工法を選択。大型カバーや燃料取扱設備等の設計検討 ・大型カバー内での中央および南側ガレキ (屋根鉄骨・既設機器含む) 撤去計画の策定検討 ・震災前から保管している破損燃料の取り扱い計画の検討 		<ul style="list-style-type: none"> (1)大型カバー内での中央および南側ガレキ (屋根鉄骨・既設機器含む) 撤去計画の策定検討 (2)ずれが確認されたウェルブラグの処置計画の立案 (3)大型カバーや燃料取扱設備等の計画の立案 (4)震災前から保管している破損燃料の取り扱い計画の立案
<ul style="list-style-type: none"> ・SFP保護等の対策を進めながら, 2023年度頃の大型カバー設置完了に向けて設計・検討を進めていく。併せて, 燃料取扱設備及び震災前から保管している破損燃料の取り扱い等についても検討を進めていく。 ・ガレキ (屋根鉄骨・既存設備含む) を大型カバー内で撤去するにあたり, ガレキの詳細な状況を確認するために調査を行い, ガレキ撤去計画の検討を進めていく。 		

工程表																		
対策	分類	内容	2020年度											2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
			4月	5月	6月	7月	8月	9月 現地点	10月	11月	12月	1月	2月					3月
ガレキ撤去 (カバー設置前)	現場作業	ガレキ撤去																
SFP保護等	現場作業	SFP保護等																
大型カバー設置	許認可	実施計画																設計進捗に伴う申請時期の見直し
	設計・検討	大型カバー設置の設計																
	現場作業	建屋カバー解体 大型カバー設置																11月より既存建屋カバーの解体を開始予定
ガレキ撤去 (カバー設置後)	設計・検討	ガレキ撤去工事の計画																適宜, 現場調査を実施して設計へ反映
	現場作業	ガレキ撤去																工法見直しに伴い, 大型カバー設置完了以降に実施する計画
既設天井クレーン・FHM撤去	現場作業	既設天井クレーン・FHM撤去																工法見直しに伴い, 大型カバー設置完了以降に実施する計画
ウェルブラグ処置	現場作業	ウェルブラグ処置・移動・撤去																工法見直しに伴い, 大型カバー設置完了以降に実施する計画
オベフロ除染・遮へい	現場作業	オベフロ除染・遮へい																工法見直しに伴い, 大型カバー設置完了以降に実施する計画
燃料取扱設備設置	許認可	実施計画																
	設計・検討	燃料取扱設備の設計																
	現場作業	燃料取扱設備設置																
燃料取り出し	設計・検討	破損燃料取り扱の計画																
	現場作業	燃料取り出し																

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
②-2	使用済燃料	<ul style="list-style-type: none"> ・2号機燃料取り出し遮へい設計等 ・2号機原子炉建屋オベフ口遮へい・ダスト抑制 ・1・2号機燃料取り出し ・全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し ・建物等からのダスト飛散対策
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> ・構台設置ヤード整備のうち、ボイラ建屋解体を完了(2020年3月) ・使用済燃料プール内調査を完了(2020年6月) ・オペレーティングフロアの残置物片付けを実施中 ・ダスト対策の更なる信頼性向上や雨水の建屋流入抑制の観点等から、「原子炉建屋の上部解体を行わず、建屋南側から使用済み燃料プールにアクセスする」工法を選択 ・オペレーティングフロアの除染・遮へい計画の検討 ・燃料取り出し用構台や燃料取扱設備等の設計 		(1)燃料取り出し用構台の計画立案 (2)オペレーティングフロアの除染・遮へいの計画立案 (3)燃料取扱設備等の計画立案
		今後の予定
		・中長期ロードマップの目標である2024年度～2026年度からの燃料取り出し開始に向けて設計・検討を進めていく。

工程表

対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
オペレーティングフロア内作業	現場作業	残置物片付け	[Blue bar from April to November]															
		除染・遮へい														[Blue arrow from December 2020 to March 2022]		
燃料取り出し用構台設置	許認可	実施計画																
	設計・検討	燃料取り出し用構台の設計	[Blue bar from April to November]															
	現場作業	構台設置ヤード整備 地盤改良	[Blue bar from April to November]															
燃料取り出し用構台設置																	[Blue arrow from December 2020 to March 2022]	
燃料取扱設備等設置	許認可	実施計画																
	設計・検討	燃料取扱設備等の設計	[Blue bar from April to November]															
	現場作業	燃料取扱設備等設置																[Blue arrow pointing right]
燃料取り出し	現場作業	燃料取り出し																[Blue arrow pointing right]

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
②-3	使用済燃料	<ul style="list-style-type: none"> ・3号機燃料取り出し ・全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し 																
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定					
<ul style="list-style-type: none"> ・変形・破損した燃料取り出し及び輸送・保管に係わる検討 ・プール内ガレキ撤去，3号機から共用プールへのプール燃料取り出し ・2019年4月15日～燃料取り出し開始。7月24日～燃料取扱設備点検，マストワイヤロープ潰れ事象の対応等が完了したことから，12月23日から燃料取り出しを再開した。 ・2020年3月30日より燃料取扱設備の点検を実施 ・2020年5月26日より燃料取り出しを再開した。 ・315体/566体の取り出し完了（2020年8月28日現在） 		<ul style="list-style-type: none"> ・遠隔操作の技術力向上 ・変形・破損した燃料取り出し及び輸送・保管に係わる計画の立案 											<ul style="list-style-type: none"> ・プール内ガレキ撤去作業を進めていく。 ・3号機から共用プールへのプール燃料取り出しを継続 ・2020年度内の燃料取り出し完了を目指す。 					
工程表																		
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
設計・検討	損傷・変形燃料の取り出し及び輸送・保管に係わる計画	■																
許認可	破損燃料用輸送容器	■		■		■		■		■								2019年8月20日 実施計画変更認可申請 認可希望時期の見直し。
	共用プール 破損燃料ラック	■																2019年7月11日 実施計画変更認可申請 2020年4月7日 実施計画変更認可
	共用プール 使用済燃料収納缶 (大)の取扱い						■		■									破損燃料の取り出しに関する変更と同時に申請予定。
	破損燃料取り出し						■		■									
現場作業	破損燃料用ラック設置	■																2020年5月26日 破損燃料用ラック設置完了
運用	プール内瓦礫撤去	■		■		■		■										燃料取り出し再開後は間欠的に実施
	燃料取り出し実機訓練	■								■								2020年5月23日 体制強化のための訓練完了
	燃料取り出し	■		■		■		■		■								燃料取り出し作業の完了時期は，作業員の習熟度や変形燃料の体数等により変動する。 燃料取扱設備点検・訓練・共用プールラック交換の最新工程を反映 5月26日より燃料取り出しを再開

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
②-5	使用済燃料	・使用済制御棒の取り出し（その他のもの）																
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定															
・万一のSFP漏えい発生時に備えた注水手段は確立済		<ul style="list-style-type: none"> ・SFP廃止措置の全体方針，計画の策定 ・対象物の取り出し方法，移送方法の検討 ・搬出先の確保 ・保管方法の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・SFP内の使用済制御棒等は，高汚染・高線量物として保管することになると想定される。このため，安全対策や保管先の確保等の計画が必要になる。 ・一方，取り出し時期は，1F廃炉全体の状況を踏まえた優先度に基づき，決定する必要がある。 															
工程表																		
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
取り纏まり次第，提示																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目						
②-6	使用済燃料	<ul style="list-style-type: none"> 乾式貯蔵キャスク増設開始 乾式貯蔵キャスク増設エリア拡張 						
現状の取り組み状況		<table border="1"> <thead> <tr> <th>現状の取り組み状況</th> <th>検討課題</th> <th>今後の予定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> 乾式キャスクの製造及び使用前検査実施中 乾式キャスク仮保管設備の増設実現性について検討中 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 乾式キャスク仮保管設備の増設の計画立案 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 2021年度末頃からの乾式貯蔵キャスクの納入開始を計画 2022年中の乾式キャスク仮保管設備の増設工事の開始を計画 </td> </tr> </tbody> </table>	現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定	<ul style="list-style-type: none"> 乾式キャスクの製造及び使用前検査実施中 乾式キャスク仮保管設備の増設実現性について検討中 	<ul style="list-style-type: none"> 乾式キャスク仮保管設備の増設の計画立案 	<ul style="list-style-type: none"> 2021年度末頃からの乾式貯蔵キャスクの納入開始を計画 2022年中の乾式キャスク仮保管設備の増設工事の開始を計画
現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定						
<ul style="list-style-type: none"> 乾式キャスクの製造及び使用前検査実施中 乾式キャスク仮保管設備の増設実現性について検討中 	<ul style="list-style-type: none"> 乾式キャスク仮保管設備の増設の計画立案 	<ul style="list-style-type: none"> 2021年度末頃からの乾式貯蔵キャスクの納入開始を計画 2022年中の乾式キャスク仮保管設備の増設工事の開始を計画 						

工程表																			
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
			4月	5月	6月	7月	8月	9月 <small>現時点</small>	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
乾式キャスクの増設, 仮保管設備の増設	許認可	実施計画																2020年4月16日 実施計画変更認可申請	
乾式キャスク増設	現場作業	乾式キャスクの製造																	
		乾式キャスクの設置 (共用プールからの燃料取出し)																	
乾式キャスク仮保管設備の増設	設計・検討	乾式キャスク仮保管設備の増設検討及び設計																	
	許認可	実施計画																	
	現場作業	乾式キャスク仮保管設備の増設工事																	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
③-1	固形状の放射性物質	・増設焼却設備設置																
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定						
・2018年4月19日実施計画変更認可 ・設置工事を実施中		—										・2020年度に竣工,運転開始予定						
工程表																		
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
現場作業	設置工事	[Blue bar spanning from April to March]																
運用	試運転																	2020年度竣工予定
	本格運用 (焼却処理)																	2020年度運転開始予定

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目															
③-2	固形状の放射性物質	・大型廃棄物保管庫（Cs吸着材入り吸着塔）設置															
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定					
<ul style="list-style-type: none"> ・2018年11月30日 実施計画変更認可申請 ・2019年6月3日～2020年5月20日 準備作業（地盤改良等） ・2020年5月27日 実施計画変更認可 ・2020年6月1日～ 建屋設置工事 		-										・2020年7月 クレーン、使用済架台の設置に係る実施計画変更認可申請予定					
工程表																	
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
		4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
許認可	実施計画 建屋設置（換気、電気・ 計装含む）	■															2018年11月30日 実施計画変更認可申請 2020年5月27日 実施計画変更認可
	実施計画（揚重設備、架 台設置）				■												2022年7月22日 実施計画変更認可申請
現場作業	設置工事		■													2020年6月1日～ 着工	
運用	吸着塔類の移動													■			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
③-3	固形状の放射性物質	・ALPSスラリー（HIC）安定化処理設備設置
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> ・2017年度に概念設計を実施 ・2018年度は構内での設置可能場所の選定、脱水物を収納する容器の検討を行い、処理設備の基本設計を実施 ・現在、基本設計を検討中 ・第73回検討会にて、設置までのスケジュール（案）を提示 		<ul style="list-style-type: none"> ・スラリー脱水物保管容器、線量影響の軽減及び処理設備の基本仕様等の具体的設計検討 ・HICからスラリーの抽出、脱水物の充填・搬出、メンテナンス時等、設備運用時の安全性確保。 ・建屋構造、運用動線が成立する具体的機器配置設計検討
		今後の予定
		<ul style="list-style-type: none"> ・2020年度に実施計画変更認可申請を予定 ・2022年度に運用開始予定 <p>【参考情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ストロンチウム処理水処理が完了(予定)する2020年8月以降は、HIC発生速度が半数以下になると想定され、HICの保管容量は逼迫しない見込み。

工程表

分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度	2023年度以降	備考
		4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
設計・検討	配置設計・建屋設計	[Blue bar]																	
許認可	実施計画							[Blue bar]											
製作・現場作業	建屋設置							[Blue dashed bar]					[Blue vertical lines]				設備の設計進捗に伴う変更		
	スラリー安定化処理設備（フィルタープレス機他）製作・設置							[Blue dashed bar]					[Blue vertical lines]				設備の設計進捗に伴う変更		
運用	スラリー安定化処理															[Blue arrow]			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
③-4	固形状の放射性物質	・減容処理設備・廃棄物保管庫（10棟）設置	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
【減容処理設備】 ・2019年12月2日 実施計画変更認可申請 【固体廃棄物貯蔵庫第10棟】 ・基本設計を実施中 ・汚染土一時保管施設と統合し設置する計画へ変更		-	【減容処理設備】 ・2022年度に竣工予定 【固体廃棄物貯蔵庫第10棟】 ・2022年度に竣工予定の減容処理設備の運用開始に合わせて、運用開始できるよう検討等を進める。

対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考			
			4月	5月	6月	7月	8月	9月 <small>増設点</small>	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
減容処理設備設置	許認可	実施計画	[青点線]					[黄色線]									2019年12月2日 変更認可申請 認可希望時期の見直し				
	現場作業	設置工事						[青点線]													2022年度竣工予定 認可希望時期の見直しに伴う変更
	運用	減容処理																	[右向き矢印]	竣工後、速やかに実施	
固体廃棄物貯蔵庫第10棟設置	設計・検討	設置の検討・計画	[青点線]																		
	許認可	実施計画																	[青点線]		
	現場作業	設置工事																	[青点線]		
	運用	廃棄物受入																	[右向き矢印]	2022年度に運用開始予定	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

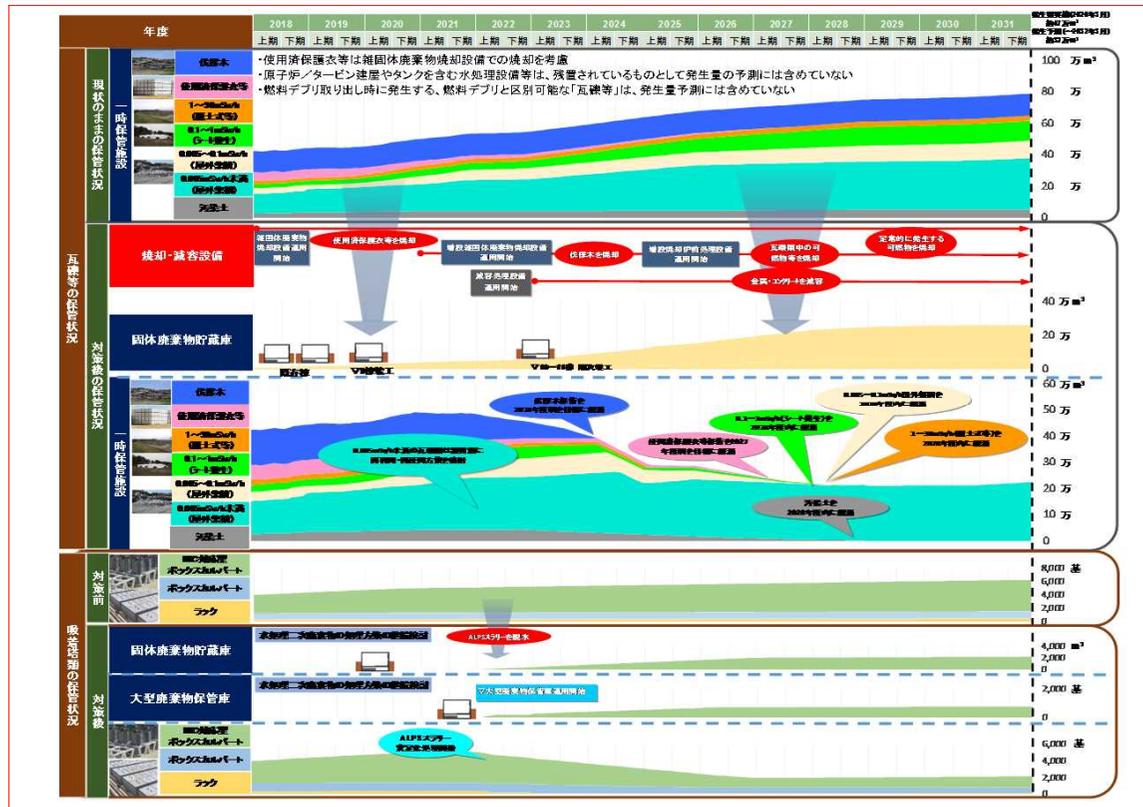
No.	分類	項目
③-5	固形状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物のより安全・安定な状態での管理 ・瓦礫等の屋外保管の解消

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<p>・2016年3月「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画」の策定（2020年7月 第4回改訂）</p>	-	<p>・当面10年程度に発生する固体廃棄物物量予測を年1回見直し、適宜保管管理計画を更新する。</p>

工程表

保管管理計画に基づき2028年度内までに、水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除くすべての固体廃棄物の屋外保管を解消する。

福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画イメージ



赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
③-6	固形状の放射性物質	・汚染土一時保管施設の設置（その他のもの）	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
・固体廃棄物貯蔵庫第10棟と統合し、設計を実施中		—	・今後は固体廃棄物貯蔵庫第10棟（③-4）に工程を記載し、進捗管理を行う
工程表			
本施設は固体廃棄物貯蔵庫第10棟と統合するため、固体廃棄物貯蔵庫第10棟（③-4）の工程を参照			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
③-7	固形状の放射性物質 廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> 1号機の格納容器内部調査 2号機燃料デブリ試験的取り出し・格納容器内部調査・性状把握 格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握（その他のもの）
現状の取り組み状況		<p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 遠隔調査装置を開発し、PCV内部調査を進めている。至近の調査状況は下記の通り。 【1号機】 走行型調査装置が1階グレーチング上から装置先端部を吊り下ろすことで、ベデスタル外側地下階の映像・線量率を取得（2017年3月） 【2号機】 テレスコピック式調査装置の先端をベデスタル内グレーチング脱落部まで到達させた後に装置先端部を吊り下ろすことで、ベデスタル内の映像・線量率データを取得（2018年1月） 装置先端にフィンガ構造を有した調査装置を用いて、ベデスタル内の堆積物の状態を確認（2019年2月） 【3号機】 水中ROVにてベデスタル内の映像を取得（2017年7月） <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> オペフロ上側からアクセスする「上部穴開け調査工法」、原子炉建屋外側からアクセスする「側面穴開け調査工法」について、アクセス装置の開発、調査方式の開発を実施
現状の取り組み状況		<p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査及び試験的取り出し作業</p> <ul style="list-style-type: none"> 試験的取り出し装置の開発や、広範囲かつ詳細な映像の取得や放射線計測などができる多機能なPCV内部調査装置の開発と、PCV内部調査及び試験的取り出し作業に向けた準備作業 PCV内部調査及び試験的取り出し作業に向けた準備作業における原子炉格納容器ペネトレーション穿孔作業及び干渉物撤去作業に伴う放射性物質・ダストの飛散防止対策の検討・実施 <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> アクセス装置・調査装置の開発、調査の実施に必要な付帯システムの検討等
現状の取り組み状況		<p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査及び試験的取り出し作業</p> <ul style="list-style-type: none"> 開発した取り出し・調査装置によるPCV内部調査及び試験的取り出し作業を計画 <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査装置、調査システムの開発及び実機での調査方法の検討

工程表

対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
1号機PCV内部調査	現場作業	PCV内部調査に向けた準備工事	■														※1	
		PCV内部調査												■				※1
2号機PCV内部調査及び試験的取り出し作業、性状把握	許認可	2号機PCV内部調査及び試験的取り出し作業	■														2018年7月25日 実施計画変更認可申請 ※2	
	現場作業	PCV内部調査に向けた準備工事													■			※2
		PCV内部調査及び試験的取り出し作業														■		※2
		性状把握															■	※2

※1：安全最優先で慎重に作業を進めるため、今後のアクセスルート構築時のダスト濃度変化等によっては、時期が前後する可能性がある。

※2：1号機アクセスルート構築時のダスト濃度変化を踏まえて、2号機においてもダスト低減対策を検討中。ダスト低減対策や今後のアクセスルート構築時のダスト濃度変化等によっては、時期が前後する可能性がある。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
③-8	固形状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> 分析施設本格稼働, 分析体制確立 分析第2棟等の燃料デブリ分析施設の設置 放射性物質分析・研究施設(第1棟)の設置(その他のもの)
現状の取り組み状況		検討課題
<p>【放射性物質分析・研究施設(第1棟)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017年3月7日実施計画変更認可 設置工事を実施中 <p>【放射性物質分析・研究施設(第2棟)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料デブリの分析ニーズに関して, JAEAが「分析・研究施設専門部会」を設置し, 専門家の方々の意見を踏まえ, 分析項目の妥当性と, 分析装置の設置方法を検討 現在, その検討結果を踏まえて, 詳細設計を実施中 		<p>【放射性物質分析・研究施設(第2棟)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 合理的な運用となるよう, 既存分析施設での分析経験を第2棟の分析方法等に反映 燃料デブリ分析を安全に実施するための対策及びび安全管理
		今後の予定
		<p>【放射性物質分析・研究施設(第1棟)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2020年度末頃に運用開始予定 <p>【放射性物質分析・研究施設(第2棟)】</p> <ul style="list-style-type: none"> JAEA, 東電で連携し, 合理的な施設運用が可能になるよう, 引き続き対応 2021年内に燃料デブリ取り出しが開始された後は, まずは既存分析施設で分析に着手 中長期的な燃料デブリ分析能力の確保の観点から整備する第2棟は, 2024年を目途に運用を開始する予定

工程表

対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
			4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
放射性物質分析・研究施設(第1棟)	現場作業	設置工事	[Gantt bar from April to February]																
	運用	瓦礫等・水処理二次廃棄物の分析													※1 [Gantt bar from February to March]				
放射性物質分析・研究施設(第2棟)	設計・検討	詳細設計	[Gantt bar from April to August]																
	許認可	実施計画																2020年5月20日 実施計画変更認可申請	
	現場作業	準備工事	[Gantt bar from September to March]															工程調整中	
		設置工事	[Gantt bar from April to March]																

※1: 安全最優先で施設を運用開始するため, 今後の施設の運転試験等の結果等によっては, 時期が前後する可能性がある。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
③-9	固形状の放射性物質	・燃料デブリ取り出しの安全対策
現状の取り組み状況		検討課題
・燃料デブリ取り出しは、RPVベデスタル内のデブリに直線的にアクセス可能なX6ベネからの横アクセスにより、2号機の試験的取り出しから開始し、段階的に規模を拡大していく。 ・段階的な取り出し規模の拡大に向け、取り出し設備等の設計や安全確保の考え方と被ばくの評価を実施中		・段階的な取り出し規模拡大に向けたプロセス検討 ・現行設備での、PCV閉じ込め機能維持評価、冷却維持機能評価、臨界管理評価等の取り出しシステム成立性検討 ・取り出し設備等の設計検証や安全評価
今後の予定		
・段階的な取り出し規模の拡大に向けた安全システムの検討		

工程表

分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
		4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
設計・検討	設計検討	→															
	燃料デブリ取出設備	→															
現場作業	燃料デブリ取出設備設置	→															

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
③-10	固形状の放射性物質	・取り出し燃料デブリの安定な状態での保管
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> ・燃料デブリを保管するための施設を準備するまでの短期間、取り出し初期の燃料デブリを安全に保管するための一時的な保管設備を準備することとし、その概念検討を2018年度に実施 ・一時保管設備は、保管方法を乾式と設定し、既設建屋を活用して保管できるよう候補地を選定中 ・2019年度から一時保管設備の基本設計に着手し、設備の具体化を検討中 		<ul style="list-style-type: none"> ・放射性物質の閉じ込め、未臨界等に配慮した取扱いを安全に実施するための具体的な設備の検討 ・燃料デブリを安全かつ合理的に収納・保管することができる専用の収納缶の検討
今後の予定		
<ul style="list-style-type: none"> ・段階的な取り出し規模の拡大に向けた一時保管設備の検討 		

工程表

分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
設計・検討	設計検討																		
	燃料デブリ一時保管設備																		
現場作業	燃料デブリ一時保管設備設置																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
④-1	外部事象等への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建屋屋根修繕【雨水】 ・ 建屋内雨水流入の抑制（3号機タービン建屋への流入抑制）（その他のもの） ・ 建屋内雨水流入の抑制（1, 2号機廃棄物処理建屋への流入抑制）（その他のもの）
現状の取り組み状況		今後の予定
<p>【1, 2号機廃棄物処理建屋】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2020年2月より1・2号機廃棄物処理建屋雨水対策(A工区)着手 【その他の建屋】 ・ 2019年3月, FSTR建屋雨水対策工完了 ・ 2019年10月, 2号機タービン建屋下屋雨水対策完了 ・ 2020年3月, 2号機原子炉建屋下屋雨水対策完了 ・ 2020年3月, 3号機廃棄物処理建屋雨水対策完了 【3号タービン建屋】 ・ 2018年11月19日からヤード整備に着手し完了 ・ ガレキ撤去作業を実施中 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 1・2号機廃棄物処理建屋雨水対策工事は, A工区(約600m²)を2020年度下期に完了し, B, C工区分(約1500m²)を2号機側SGTS配管撤去後に実施予定(工程は検討中)
検討課題		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存設備の撤去や配管の閉止方法等について, 検討が必要 		

工程表																			
対策箇所	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
1・2号機廃棄物処理建屋	現場作業	瓦礫撤去 A工区(600m ²)	[Blue bar from April to September]															 <p>2020年2月より1・2号機廃棄物処理建屋雨水対策(A工区)着手。 屋根ファンネルの清掃後、排水ルートを切り替えて9月末に完了予定。</p>	
		SGTS配管撤去	1/2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去工程は検討指示事項No.⑤-1を参照																<p>2号機側SGTS配管撤去後, B, C工区(約1500m²)の瓦礫撤去を実施予定。</p> <p>1・2号機廃棄物処理建屋作業工区割図</p>
		瓦礫撤去 B, C工区(1,500m ²)													工程検討中				
3号機タービン建屋	現場作業	瓦礫撤去	[Blue bar from April to September]															<p>大規模瓦礫撤去は完了。 人手作業による小規模瓦礫撤去は8月末で完了。</p> <p>2020年5月18日 着工 開口部シート掛けについて8月7日に完了。</p> <p>2020年7月3日 防水塗装試験実施 雨水浄化装置製作中 防水塗装を実施中。9月完了予定。</p>	
		流入防止堰設置, 開口部シート掛け・雨樋設置	[Blue bar from May to July]																
		屋上簡易防水・雨水浄化装置設置	[Blue bar from July to September]																
1号機原子炉建屋	現場作業	1号原子炉建屋大型力バー設置	1号機原子炉建屋力バー設置工程は検討指示事項No.②-1を参照																

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
④-2	外部事象等への対応	・ 1, 2号機排気筒の上部解体【耐震】	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・ 排気筒解体工事着手（2019年8月1日） ・ 2020年4月29日解体完了 ・ 2020年5月1日頂部蓋設置完了 		—	
工程表			
2020年4月29日解体完了、5月1日頂部蓋設置完了			

No.	分類	項目
④-3	外部事象等への対応	建屋開口部閉塞等【津波】

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> 「閉止困難箇所」を含め、全開口箇所について工夫を行い対策を行うことを報告（第65回）、優先順位を踏まえ対策実施区分を見直し（第68回） 【区分②】3号タービン建屋：津波対策工事完了（2019年3月25日 全27箇所の対策が完了） 【区分③】2, 3号機原子炉建屋外部のハッチ・階段11箇所, 4号機タービン建屋等のハッチ9箇所：津波対策工事完了（2020年3月13日 全20箇所の対策が完了） 【区分④】2021年以降も滞留水が残る1～3号機原子炉建屋の扉等を2020年度完了を目標に閉止する。（2020年8月28日現在 16箇所中7・13箇所の対策が完了） 【区分⑤】区分④以外の残りの建屋（1～4号機廃棄物処理建屋, 4号機原子炉建屋・タービン建屋）の開口部を2021年度完了を目標に閉止する。（2020年8月28日現在 24箇所中3箇所の対策が完了） 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋：流動解析等を用いた流出リスクの評価 	<ul style="list-style-type: none"> 【区分④】2021年以降も滞留水が残る1～3号機原子炉建屋の扉等を2020年度完了を目標に閉止する。 【区分⑤】区分④以外の残りの建屋（1～4号機廃棄物処理建屋, 4号機原子炉建屋・タービン建屋）の開口部を2021年度完了を目標に閉止する。

対策	分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度	2023年度以降	備考		
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月		9月	
【区分④】 1号機原子炉建屋の扉等	現場作業	開口部閉塞	[Yellow bar from April to September]																			7箇所中1箇所完了。2020年9月完了目標 2020年8月25日全7箇所完了
【区分④】 2号機原子炉建屋の扉等	現場作業	開口部閉塞	[Blue bar from April to November]																		5箇所中2箇所完了。2020年11月完了目標	
【区分④】 3号機原子炉建屋の扉等	現場作業	開口部閉塞	[Blue bar from April to June]																			2020年7月16日全4箇所完了
【区分⑤】 1～4号機廃棄物処理建屋, 4号機原子炉建屋・タービン建屋	現場作業	開口部閉塞	[Blue bar from April to March]																			24箇所中3箇所完了 2020年3月16日着手

開口部閉塞区分

区分	建屋	完了/計画数	2018	2019	2020	2021
①	1・2T/B, HTI, PMB, 共用プール	40/40	■		現在	滞留水処理完了
②	3T/B	27/27	■			
③	2・3R/B (外部床等)	20/20		■		
④	1～3R/B (扉)	13/16			■	完了 2020年末
⑤	1～4Rw/B, 4R/B, 4T/B	3/24			■	2021年末末完了

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

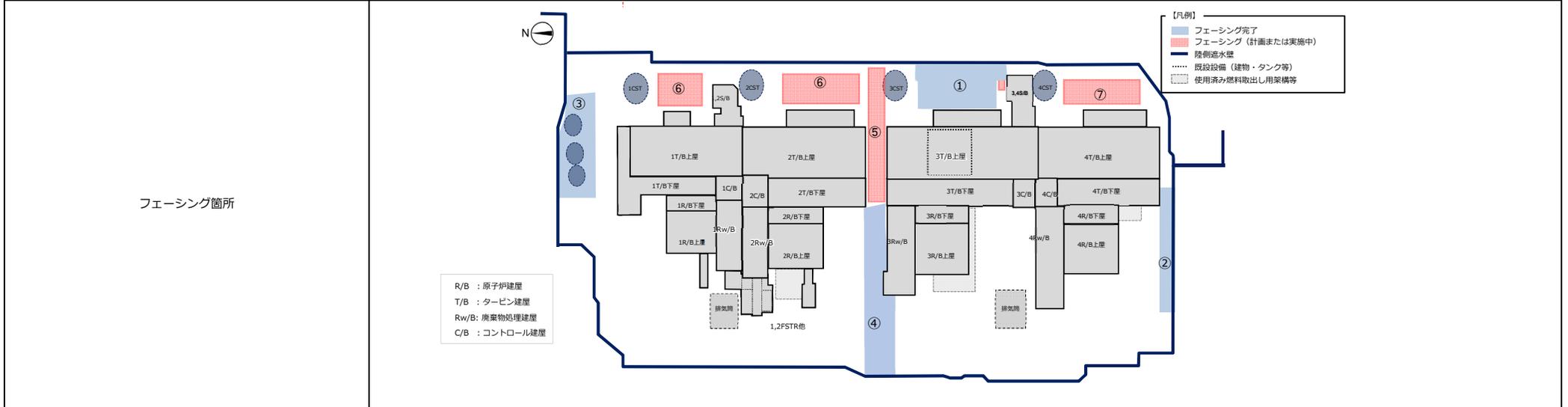
No.	分類	項目																
④-4	外部事象等への対応 固形状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> 除染装置スラッジの移送【津波】 除染装置スラッジの安定化処理設備設置（その他のもの） 																
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定															
<ul style="list-style-type: none"> 遠隔操作アーム、吸引装置を用いてスラッジを抜き出す方法を検討中 プロセス主建屋1階の除染作業を実施中 スラッジ抜出しの過程における脱水を計画 （“安定化処理”を別個に計画する必要があるかを今後判断） 		<ul style="list-style-type: none"> 抜き出し装置を設置するプロセス主建屋1階が高線量であることから除染の検討 高線量スラッジを取り扱うことから遮へい、漏えい対策等の安全対策の検討 抜き出し時にスラッジをどこまで脱水できるかについて検討 スラッジの脱水性の評価と脱水設備の設計具体化 	<ul style="list-style-type: none"> 抜き出し装置の更なる具体化、安全対策を含めた詳細設計を実施し、スラッジを高台へ移送開始する。（2023年度 高台への移送を完了予定） スラッジ抜出しに関する実施計画変更申請への反映に向けて検討を進める。 															
工程表																		
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
除染装置スラッジの移送	設計・検討	詳細設計検討	[Blue bar from April to November]															
	許認可	実施計画	[Blue bar from April to October]															2019年12月24日 実施計画変更認可申請
	製作・現場作業	除染装置フラッシング、床面除染、遮へい設置等	[Blue bar from April to November]															
		抜き出し装置製作・設置	[Blue bar from April to March]															
安定化処理設備設置	取り纏まり次第、提示																	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
④-5	外部事象等への対応	・建屋周辺のフェーシング範囲の拡大【雨水】

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・建屋周りのフェーシングとして、3号機タービン建屋東側エリア『①』については、2018年11月からヤード整備工事に着手し、2019年7月に完了 ・4号機建屋南側『②』は道路整備にて2019年3月に完了 ・純水タンクエリア（1号機タービン建屋北側）『③』は、2020年2月末に完了 ・2号機、3号機原子炉建屋間道路（山側）エリア『④』は道路整備にて、2020年3月に完了 ・2号機、3号機原子炉建屋間道路（海側）エリア『⑤』は道路整備にて、2020年9月中旬に完了予定 ・1号機、2号機タービン建屋側エリア『⑥』は、2020年7月20日より着手 	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料取り出しなどの廃炉作業とヤードが輻輳する。 ・建屋周辺のガレキ撤去が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・その他のエリアについては、計画が纏まった箇所から順次実施予定

		2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
対象箇所	分類	内容	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
⑤2,3号機タービン建屋間	現場作業	道路整備他（フェーシング）	[Gantt chart showing work from April to September]													エリア調整により、期間延伸		
⑥1/2号機タービン建屋東側	現場作業	フェーシング																ヤード調整（覆工板の撤去等）により、7月20日着手予定
⑦4号機タービン建屋東側	現場作業	フェーシング																



赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目				
④-6	外部事象等への対応	・建物構築物・劣化対策・健全性維持				
現状の取り組み状況		<table border="1"> <thead> <tr> <th>検討課題</th> <th>今後の予定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・高線量エリアにおける無人による調査方法を検討 ・劣化状況を適切に評価が出来るような耐震評価モデルの検討 ・建屋全体の劣化傾向を確認するための評価方法の検討 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・燃料デブリの取り出し検討状況等を踏まえ、適切な時期に解決可能なよう、検討を進める。 </td> </tr> </tbody> </table>	検討課題	今後の予定	<ul style="list-style-type: none"> ・高線量エリアにおける無人による調査方法を検討 ・劣化状況を適切に評価が出来るような耐震評価モデルの検討 ・建屋全体の劣化傾向を確認するための評価方法の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料デブリの取り出し検討状況等を踏まえ、適切な時期に解決可能なよう、検討を進める。
検討課題	今後の予定					
<ul style="list-style-type: none"> ・高線量エリアにおける無人による調査方法を検討 ・劣化状況を適切に評価が出来るような耐震評価モデルの検討 ・建屋全体の劣化傾向を確認するための評価方法の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料デブリの取り出し検討状況等を踏まえ、適切な時期に解決可能なよう、検討を進める。 					

工程表																			
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
検討	躯体状況確認・調査方法の検討																	2020年度の検討を踏まえ設定	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
④-7	外部事象等への対応	・建屋外壁の止水【地下水】																
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定															
・サブドレン及び陸側遮水壁に加えて、建屋屋根の補修・陸側遮水壁内のフェーシングにより雨水・地下水の建屋への流入抑制対策を継続的に実施している。		・汲み上げ井戸、水質、ポンプや冷凍機などの管理が不要な、監視のみとなる止水工法を選定する。 ・実現可能な施工方法の検討 ・被ばく防止手法	・関係者及び有識者のヒアリング及び検討体制の構築															
工程表																		
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
取り纏まり次第, 提示																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
④-8	外部事象等への対応	・メガフロートの対策（その他のもの）																	
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定						
<p>・5, 6号機滞留水を一時貯留したメガフロートについて、滞留水を処理した上で、ろ過水をバラスト水として貯留し港湾内に係留</p> <p>・早期リスク低減の観点（津波による周辺設備の損傷防止）から、港湾内で着底させ、護岸及び物揚場として再活用する。</p> <p>・着底マウンド造成作業・1~4号取水路開渠内への移動・バラスト水処理作業・内部除染作業が2020年2月までに完了</p> <p>・仮着底作業が2020年3月4日に完了</p> <p>・内部充填作業が2020年8月3日に完了2020年7月17日現在—内部充填85%</p> <p>・護岸ブロック据付を今後(2020年9月)に開始予定</p>		-											<p>・2020年8月度上期にメガフロートを港湾内に着底・内部充填することによる津波リスク低減を完了を計画</p> <p>・今後(2020年9月)から護岸ブロック据付を開始する予定。</p>						
工程表																			
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
現場作業	着底・内部充填																		2020年3月4日 仮着底作業完了 2020年8月3日 度上期津波リスク低減の完了津波リスク低減完了予定
	護岸工事・盛土工事																		2021年度内に護岸工事等が完了、その後有効利用開始予定

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																		
④-9	外部事象等への対応	千島海溝津波防潮堤の設置（その他のもの）																		
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定							
<ul style="list-style-type: none"> 切迫性が高い千島海溝津波に対して、2020年度上期完了を目標に、アウトラーイズ津波防潮堤を北側に延長する工事を実施中 2020年8月28日現在 約520m完了（全延長600m） 内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」が公表内容を踏まえ、防潮堤設置計画を検討中 		-											2020年度上期の設置工事完了予定							
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考			
		4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
現場作業	防潮堤設置工事	[青点線]																		2020年度上期完了予定

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
⑤-1	廃炉作業を進める上で重要なもの	・1, 2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去
現状の取り組み状況		検討課題
・2020年2月12日 1, 2号機排気筒下部周辺のSGTS配管線量測定を実施 ・2020年4月～5月 1, 2号機排気筒とSGTS配管接続部の内部調査及びSGTS配管上部の線量測定を実施		・現場調査結果を踏まえたSGTS配管撤去工法の検討 ・SGTS配管の撤去工法の検討を進めていく。
工程表		

分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
設計・検討	現場調査・撤去工法検討・モックアップ	[Blue bar spanning from April to October]															4月6日より内部調査を開始 汚染分布状況の把握のための追加調査を行い、調査結果を工法検討へ反映する。	
許認可	実施計画																	工法検討を基に、2020年12月頃に実施計画申請予定
現場作業	高線量SGTS配管撤去																	2021年度までに撤去完了予定。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
⑤-2	廃炉作業を進める上で重要なもの	・多核種除去設備処理済水の海洋放出等																
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定						
<p>・フランジ型タンク内Sr処理水のALPS処理，建屋滞留水処理に必要なALPS処理水タンク容量として，設置済の未使用分を含めて2020年中までに約148万m3を確保する予定。</p> <p>・多核種除去設備等で浄化処理した水の取り扱いについては，2020年2月10日に国の小委員会の報告を受けた処理水の処分方法（海洋放出，水蒸気放出）に係わる技術的な検討素案を提示。</p>		-										<p>・多核種除去設備処理水の扱いについては，国の小委員会の低減を踏まえ，国が幅広い関係者のご意見を伺っているところ。それらを踏まえ国からは風評対策も含め基本的な方針が示されるものと認識しており，当社は，それを踏まえ，丁寧なプロセスを踏みながら適切に対応し，設備の設計検討等を進める予定。</p> <p>・それまでは，貯留している処理水を引き続き，しっかり，安全に管理していくとともに，処理水の性状等の情報を国内外に透明性高く，適時適切に発信していく。</p>						
工程表																		
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
取り纏まり次第,提示																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
⑤-3	廃炉作業を進める上で重要なもの	・原子炉建屋内等の汚染状況把握（核種分析等）（その他のもの）	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<p>○1～3号機原子炉建屋1階の線量低減を実施状況と現状の雰囲気線量</p> <p>【1号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・北西・西エリアは空間線量を60%程度低減（平均約4mSv/h(2014年3月)⇒約1.5mSv/h(2018年12月)) ・南側エリアはAC配管・DHC設備等の高線量機器が主線源 ・北東・北エリアは狭隘かつ重要設備が配置されており線量低減ができていない。 <p>【2号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空間線量を70%程度低減（平均約15mSv/h(2013年3月)⇒約5mSv/h(2019年12月)) ・高所部構造物・HCU等が主線源 <p>【3号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・北西・西エリアは空間線量を70%程度低減（平均約16～25mSv/h(2014年6月)⇒約5mSv/h(2020年5月)) ・電源盤・計装ラック・HCU・機器ハッチレール部等が主線源 ・北・南・北東エリアは依然線量が高い。 ・南西エリアは上部階からの汚染の移行により、十分な線量低減ができていない。 		<p>【1号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・X-6ベネのある南側エリアには、線量寄与が大きい高線量設備（AC配管・DHC設備など）があり、当該設備の除染工法・撤去工法等の線量低減対策の検討が必要 <p>【2/3号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・依然として線量の高い箇所があることから、線源となっている機器に対する除染工法・撤去工法等の線量低減対策の検討が課題 ・主な残存線源は高所部機器・残存小瓦礫および重要機器（計装ラック）廻り・HCU等 	<ul style="list-style-type: none"> ・各号機における線量低減対策方針を検討（今後計画している試験的取り出し・PCV内部調査等の燃料デブリ取り出し準備に係る機器撤去工事等による線量低減実績反映）

工程表

対象	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考			
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
1号機	現場作業	対策工事																			線量寄与が大きい高線量設備（AC配管・RCW系統(RCW熱交・DHC設備)）の対策工事の実施などを検討。2020年7月より線源除去に向けた準備作業を実施中。
2号機	現場作業	対策工事																			原子炉建屋1階の干渉物撤去・線量低減の実施。2020年7月より機器撤去・除染を実施中。
3号機	設計・検討	環境改善（線量低減・干渉物撤去）の検討 ステップ2																			ステップ1の作業実績を踏まえた、環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討完了。
		環境改善（線量低減・干渉物撤去）の検討 ステップ3																			ステップ2の検討結果を踏まえた、環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討。
	現場作業	対策工事																			原子炉建屋1階の機器撤去、高線量箇所への遮へい体設置工事を実施。2019年9月より機器撤去・遮へい設置・線源調査作業を実施。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
⑤-5	廃炉作業を進める上で重要なもの	・排水路の水の放射性物質の濃度低下（その他のもの）																	
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定						
<ul style="list-style-type: none"> ・排水路及びタービン建屋雨樋への浄化材設置、道路・排水路清掃、各建屋屋根面のガレキ撤去等を実施中 ・2号機原子炉建屋屋根面の敷砂等撤去完了 ・1～3号機タービン建屋下屋雨どいの浄化材設置は、2018年9月完了 ・1,2,4号機タービン建屋上屋雨どいの浄化材設置は、2019年3月完了 		<ul style="list-style-type: none"> ・各建屋のガレキ撤去については、使用済燃料取り出し等、他の廃炉作業とヤードが輻輳する。 											<ul style="list-style-type: none"> ・降雨時に雨どいの採水分析を行い、浄化材の効果確認を実施予定 ・各建屋の雨水対策工事（ガレキ撤去）の工程については、検討指示事項No.④-1を参照 						
工程表																			
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
現場作業	道路・排水路の清掃																		
	建屋の雨水対策（ガレキ撤去）	各建屋の雨水対策工事（ガレキ撤去）工程は検討指示事項No.④-1を参照																	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.		分類	項目																	
⑤-6		廃炉作業を進める上で重要なもの	・建屋周辺瓦礫の撤去（その他のもの）																	
現状の取り組み状況			検討課題						今後の予定											
・2016年度末までに、2号機原子炉建屋西側の路盤整備を完了			・使用済燃料取り出し等、他の廃炉作業とヤードが輻輳する。						・2020年7月17日より3号機原子炉建屋南側ガレキ撤去に関する現場調査に着手 ・2020年9月以降に本格的なガレキ撤去に着手予定											
工程表																				
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
			4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
ヤード整備	現場作業	2号機構台設置 ヤード整備	2号機構台設置ヤード整備の工程は検討指示事項No.②-2を参照																	
ガレキ撤去	現場作業	3号機原子炉建屋 南側ガレキ撤去																	2020年7月17日より作業着手	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
⑤-7	廃炉作業を進める上で重要なもの	・ T.P.2.5m盤の環境改善（その他のもの）
現状の取り組み状況		検討課題
<p>・ 護岸部の地盤改良（水ガラス）及び海側遮水壁により海域への漏えいを防止するとともに、2.5m盤のフェーシングにより雨水の浸透を抑制している。また、ウェルポイントにより地下水をくみ上げ、濃度を監視している。</p>		<p>・ 対策（土壌の回収・洗浄、地下水の浄化）の方針及び廃棄物の処理方法の検討が必要</p>
今後の予定		
<p>・ 2019年度に8.5m盤フェーシングが完了したことから、雨水の流入がこれまでよりも減少することが想定される。これにより、地下水の流れに変化が生じる可能性があることから、2020年度は環境変化後のモニタリングを継続する。その後、2020年度のモニタリング結果を踏まえ、汚染範囲の特定と今後の推移予測を行う。</p>		

工程表

分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
		4月	5月	6月	7月	8月	9月 現時点	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
現場作業	モニタリング																
設計・検討	汚染範囲の特定・今後の予測																

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
⑤-8	廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃炉プロジェクト・品質管理体制の強化 ・ 事業者による施設定期検査開始（長期保守管理） ・ 労働安全衛生環境の継続的改善 ・ 高線量下での被ばく低減 	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<p>継続的な取り組みを実施。</p>			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。