

廃炉中長期実行プラン2023

2023年3月30日

東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

廃炉中長期実行プラン2023について

「廃炉中長期実行プラン」は、中長期ロードマップや原子力規制委員会のリスクマップに掲げられた目標を達成するための廃炉全体の主要な作業プロセスを示すために作成しております。

このたび、2022年度の実績を踏まえて見直しを行い、「廃炉中長期実行プラン2023」として公表いたします。

「復興と廃炉の両立」の大原則の下、地域及び国民の皆さまの御理解をいただきながら進めるべく、廃炉作業の今後の見通しについて、より丁寧にわかりやすくお伝えしていくことを目指してまいります。

また、この廃炉中長期実行プラン2023をもとに、発注計画を作成し、地元企業の参入拡大や発注拡大などに向けて努力してまいります。

福島第一原子力発電所の廃炉作業は世界でも前例のない取組が続くため、本プランは進捗や課題に応じて定期的に見直ししながら、廃炉を安全・着実かつ計画的に進めてまいります。

(注) 「廃炉中長期実行プラン2023」は中長期ロードマップに示された以下の計画に相当する

- 中長期ロードマップの主要な目標工程等や規制庁リスクマップに掲げる目標を達成するための具体的な計画

中長期ロードマップ：東京電力ホールディングス(株) 福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ
(2019年12月27日廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議決定)

規制庁リスクマップ：東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ
(2023年3月1日原子力規制委員会決定)

廃炉中長期実行プラン2023の改訂ポイント

○汚染水対策

- 「汚染水発生量50～70m³/日程度に抑制（2028年度末）」を新たな目標として設定

○プール燃料取り出し

- 高線量機器取り出しプロセスの具体化

○燃料デブリ取り出し

- 取り出し規模の更なる拡大に向けた検討の加速

○廃棄物対策

- 溶融設備の設置計画の追加

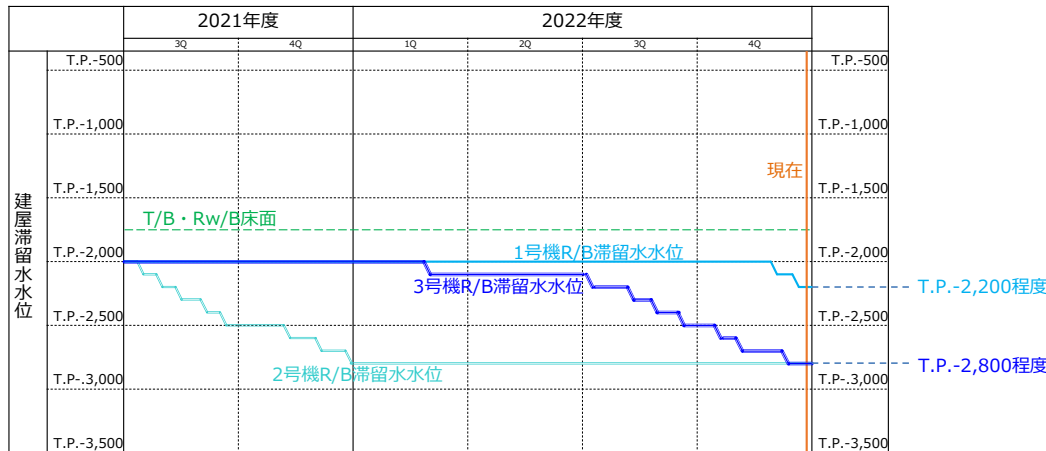
汚染水対策

－ 2022年度の主な進捗

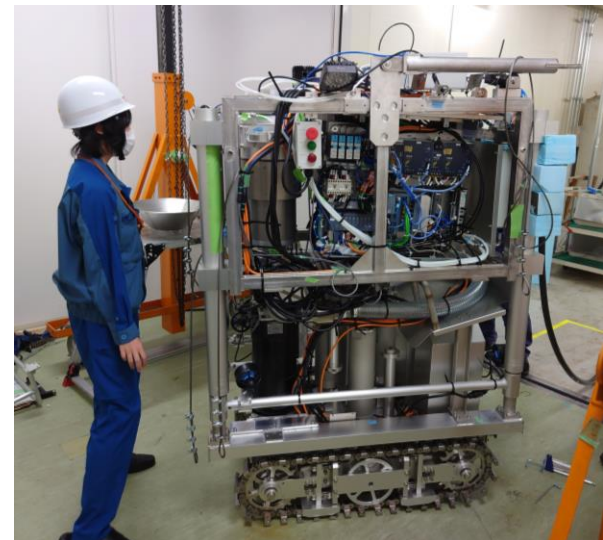
○ 2022年度の主な進捗

● 建屋内滞留水

- － 原子炉建屋内に存在する滞留水の系外漏えいリスクの低減を目的に、滞留水処理を進め、2023年3月に原子炉建屋滞留水を2020年末の半分程度に低減（中長期ロードマップのマイルストーンを達成）
- － プロセス主建屋（PM/B）、高温焼却炉建屋（HTI）の地下階に存在する高線量であるゼオライト土嚢等の回収に向けて、日本原子力研究開発機構（JAEA） 梶葉遠隔技術開発センターにて、実際の現場を模擬した環境でのモックアップを開始



至近の1～3号機原子炉建屋水位低下実績



集積作業用ROV

汚染水対策

－今後の主要な作業プロセス（1/4）

○中長期RMマイルストーン実現のための工程

● 汚染水発生量を100m³/日以下に抑制（2025年内）

- － 地下水バイパス／サブドレン／陸側遮水壁の維持管理運転を継続し、建屋周辺の地下水を低位で安定的に管理
- － 雨水浸透防止対策として、陸側遮水壁内側（山側）の敷地舗装及び建屋屋根破損部の補修を実施

● 汚染水発生量を50～70m³/日程度に抑制（2028年度末）

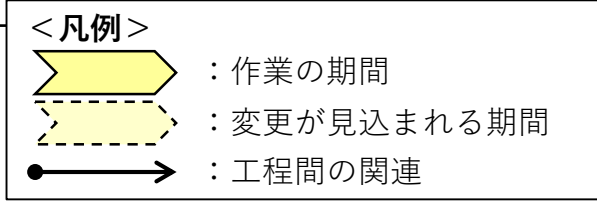
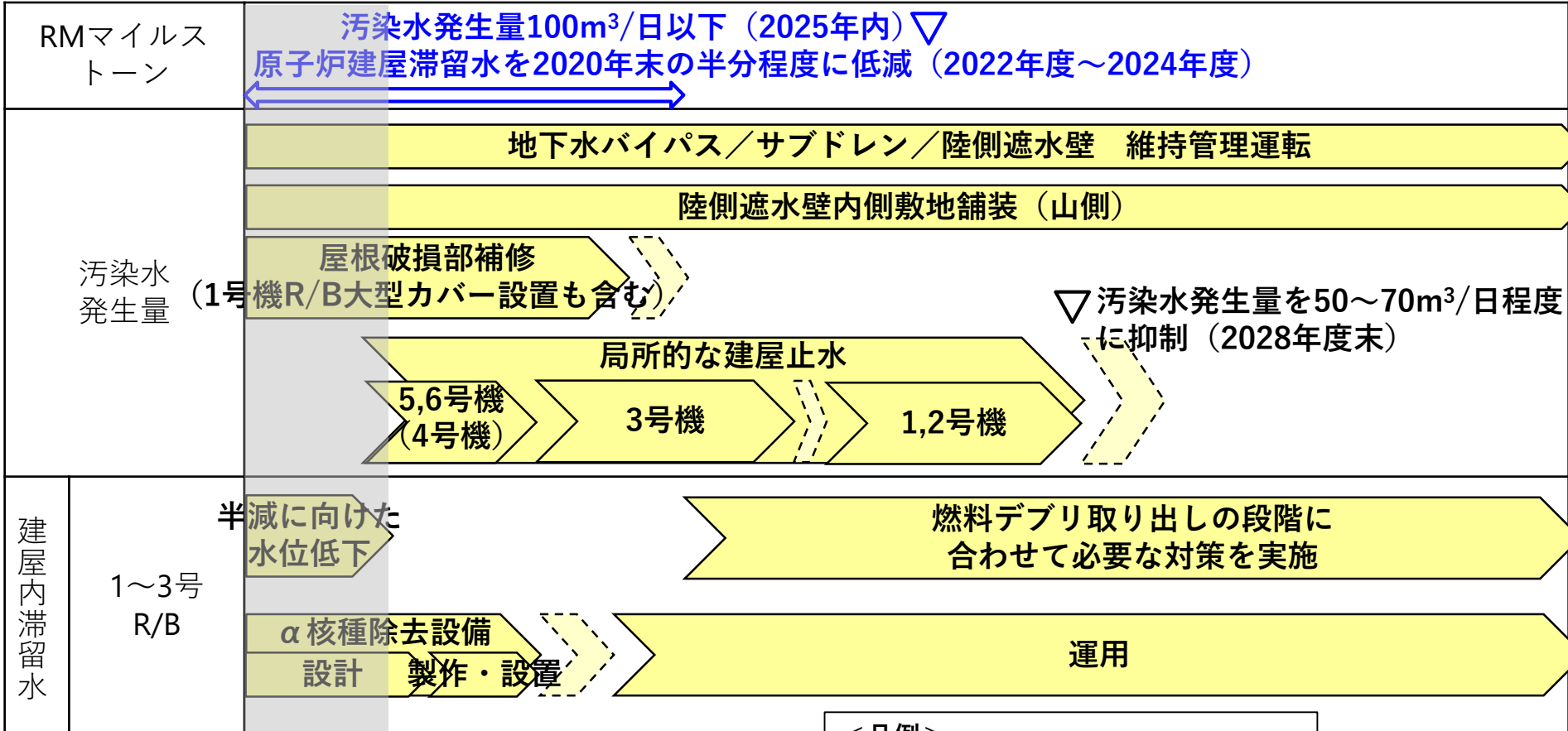
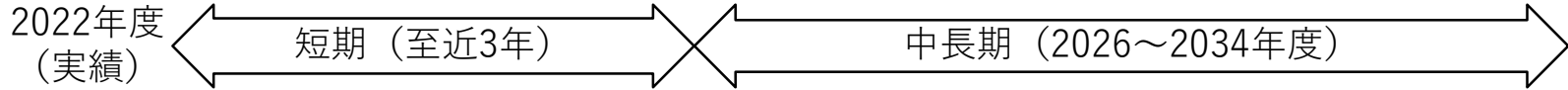
- － 更なる建屋流入量の抑制施策として局所的な建屋止水を進める

（課題）

- ・ 敷地舗装をする際の制約（作業エリアの放射線環境、既存設備の撤去、等）
- ・ 建屋雨水対策工事における制約（既存設備の撤去、汚染された配管の閉止方法、等）

汚染水対策

－今後の主要な作業プロセス（2/4）



汚染水対策

－今後の主要な作業プロセス（3/4）

○その他汚染水対策関連作業

● 1～4号T/B等の建屋内滞留水処理完了後の対策

－ 床面スラッジ等が存在しているため、回収方法の検討、回収装置の製作・設置を実施

● プロセス主建屋（PM/B）、高温焼却炉建屋（HTI）の滞留水処理

－ セシウム吸着装置（KURION/SARRY/SARRY-II）処理前の貯水槽として使用されているため、代替となるタンクを設置

－ 最地下階に存在している高線量のゼオライト土嚢等を回収した上で、床面を露出

－ 滞留水中に含まれる α 核種については、性状を把握した上で除去設備を設計・設置（課題）

● 高線量であるゼオライト土嚢等の対策・取扱い時の安全対策検討

● 滞留水に含まれる α 核種の分離・除去のための具体的方法検討

● 溜まり水対策

－ 構内溜まり水の除去

－ 高線量エリアのためアクセスが出来ない箇所等の未調査箇所トレンチについても、溜まり水の調査・除去を実施

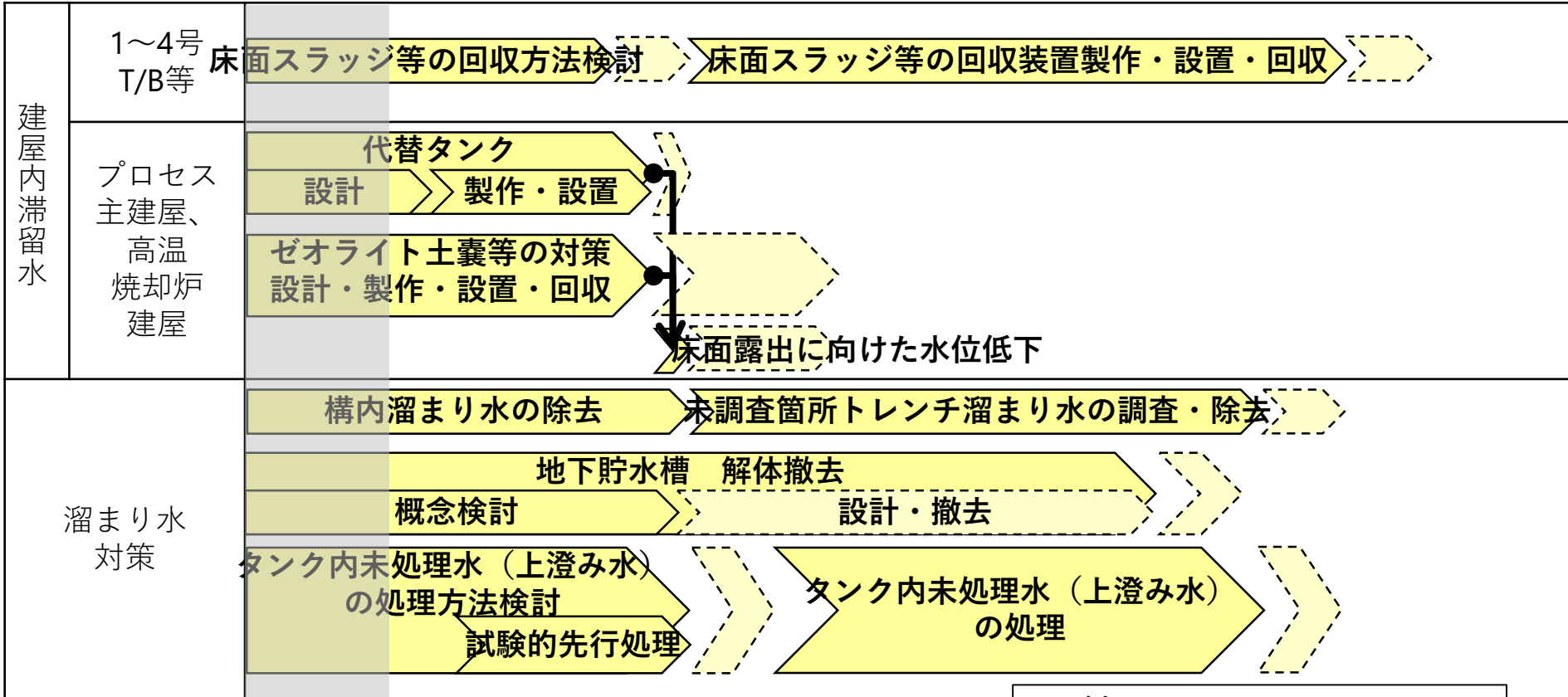
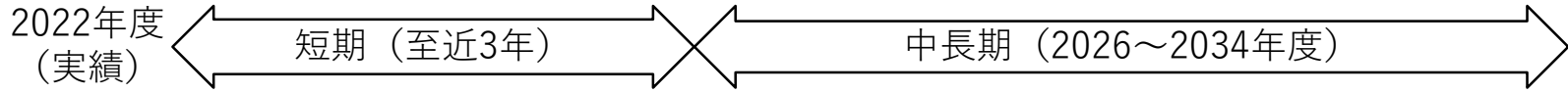
－ 地下貯水槽については、ダストが拡散しないような解体方法を検討した上で撤去

－ タンク内未処理水（上澄み水）は、試験的先行処理の後に処理を実施（課題）

● 滞留水を貯留した地下貯水槽解体に伴い発生する汚染廃棄物の減容、保管対策

汚染水対策

－今後の主要な作業プロセス（4/4）



<凡例>

- : 作業の期間
- : 変更が見込まれる期間
- : 工程間の関連

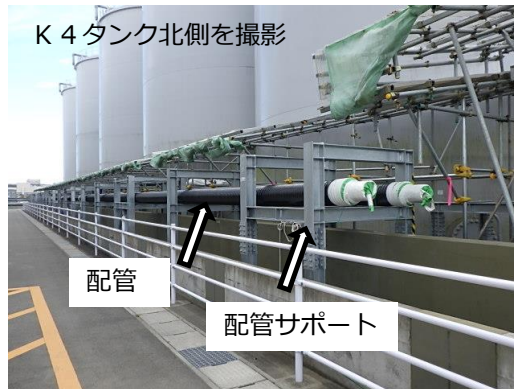
処理水対策

－2022年度の主な進捗

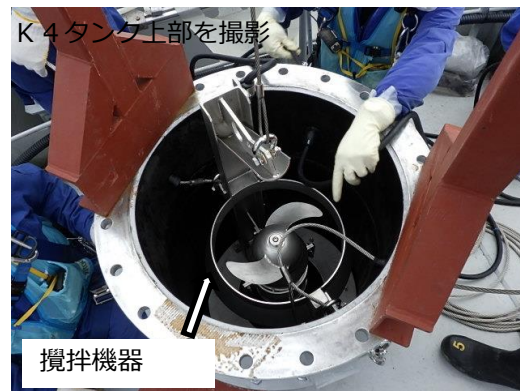
○2022年度の主な進捗

● 処理水対策

- － ALPS処理水希釈放出設備等の工事を開始
- － 平常時の海水や海洋生物の状況を把握するため、海域モニタリング計画に基づき、試料採取を開始



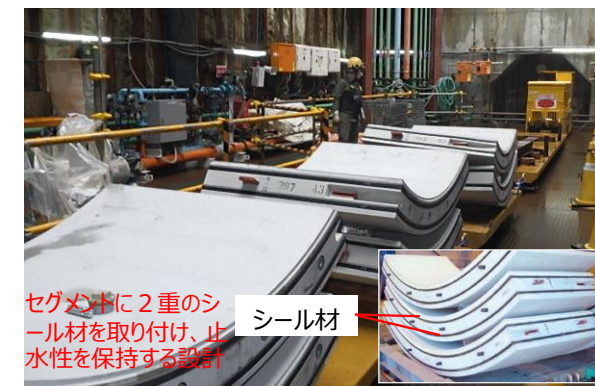
循環配管・サポート設置状況



攪拌機器設置の状況



トンネル内部安全設備の整備状況



セグメント搬入状況

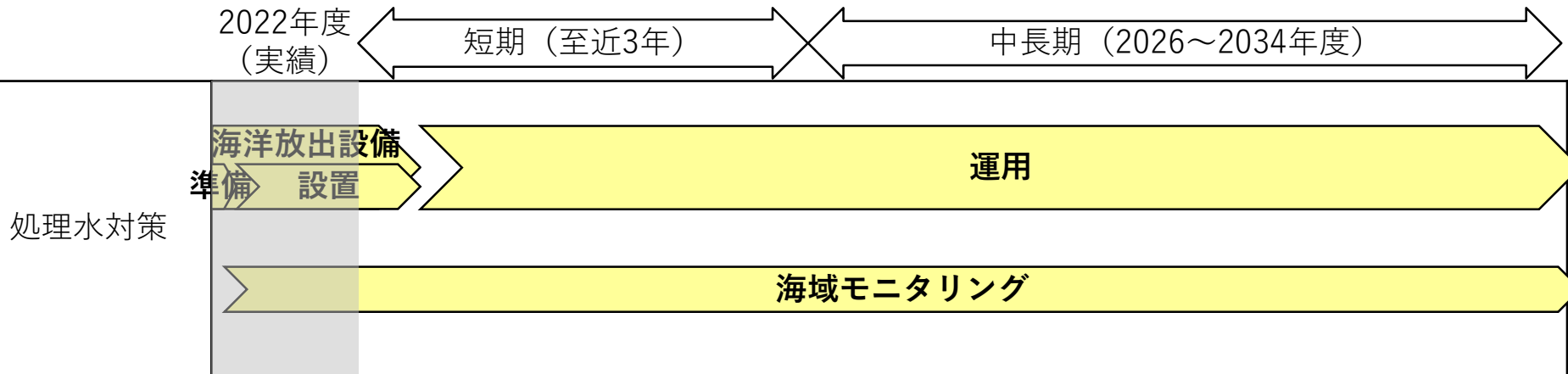
処理水対策

－今後の主要な作業プロセス（1/2）

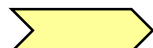
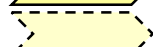
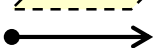
○政府方針達成のための作業

● 処理水対策

- － ALPS処理水希釈放出設備及び関連施設の準備工事・設置工事を実施
- － 海域へのトリチウムの拡散状況や魚類、海藻類への放射性物質の移行状況を確認するため、海域モニタリングを実施

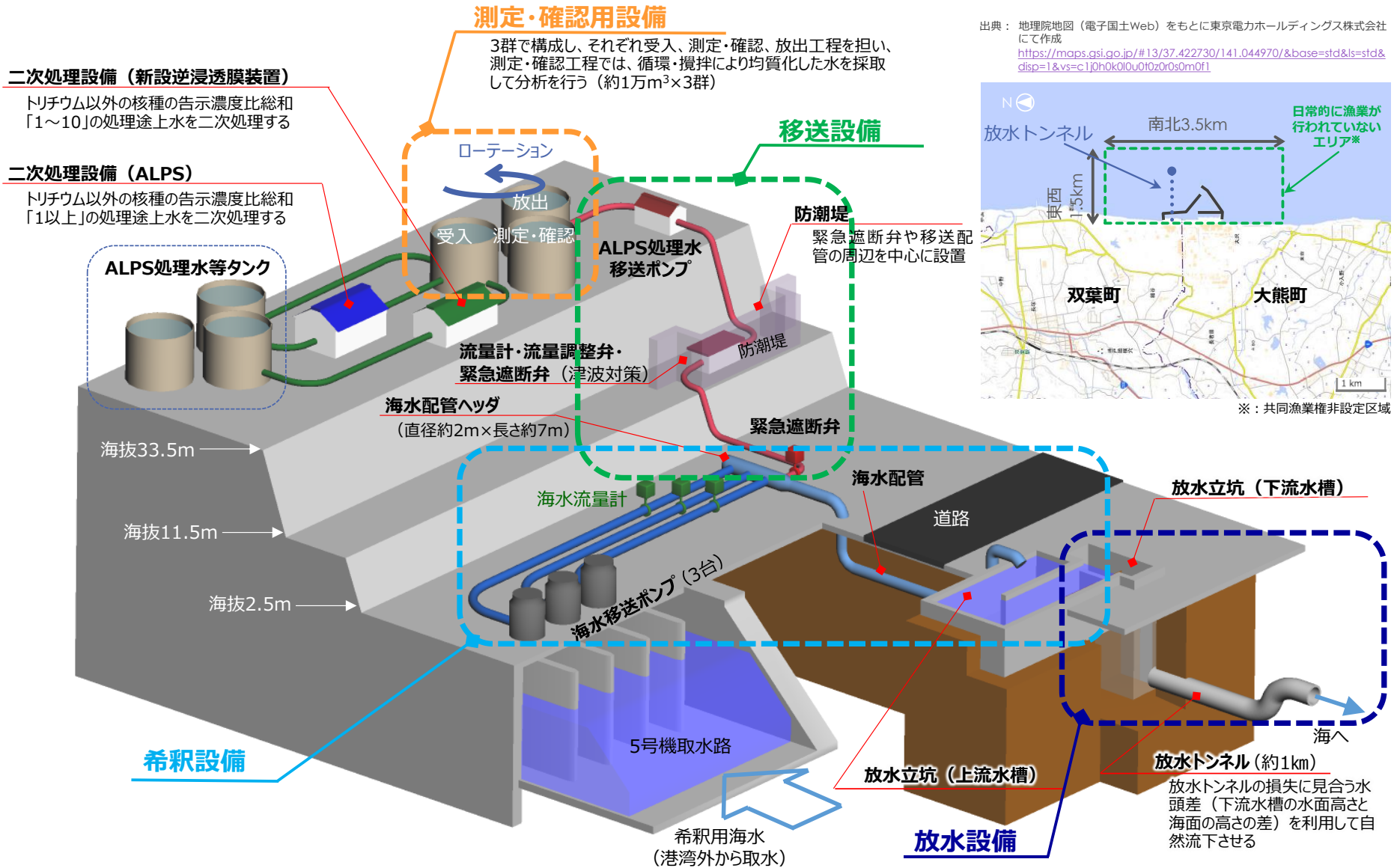


<凡例>

-  : 作業の期間
-  : 変更が見込まれる期間
-  : 工程間の関連

処理水対策

－今後の主要な作業プロセス (2/2)



ALPS処理水希釈放出設備および関連施設の全体像

プール燃料取り出し

－2022年度の主な進捗

○2022年度の主な進捗

● 1号機

- － 大型カバー設置に向け、構外ヤードにおいて鉄骨等の地組作業等を実施中
構内では大型カバーを支持するためのアンカー等の設置を開始

● 2号機

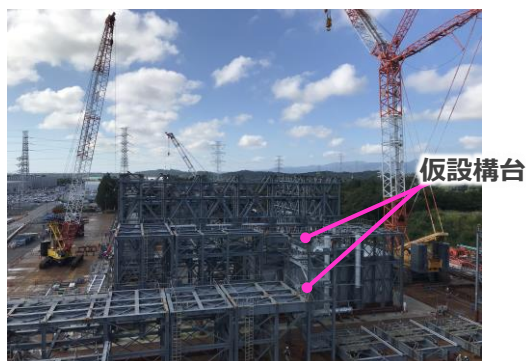
- － 燃料取り出し用構台設置に向け、基礎工事を2022年11月に完了し、鉄骨組立を2023年1月に開始
- － 構外では、鉄骨の地組作業を2022年8月に開始し、継続実施中

● 3号機

- － 使用済燃料プール内に保管中の高線量機器の取り出しを2023年3月より開始
(リスクマップ目標を達成)

● 6号機

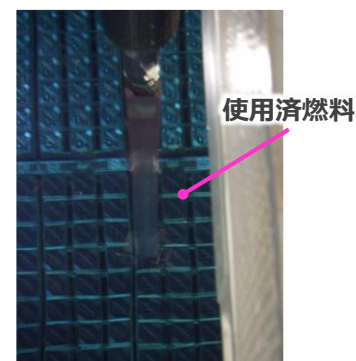
- － 2022年8月より燃料取り出しを開始 (リスクマップ目標を達成)



構外ヤードの鉄骨等地組作業
(2022年9月)



2号機原子炉建屋南側ヤード
(構台基礎工事)



6号機燃料取り出し

プール燃料取り出し

－今後の主要な作業プロセス（1/6）

○中長期RMマイルストーン実現のための工程

● 1号機大型カバーの設置完了（2023年度頃）

－ ガレキ撤去時のダスト飛散を抑制するため、大型カバーを設置

● 1号機燃料取り出しの開始（2027～2028年度）

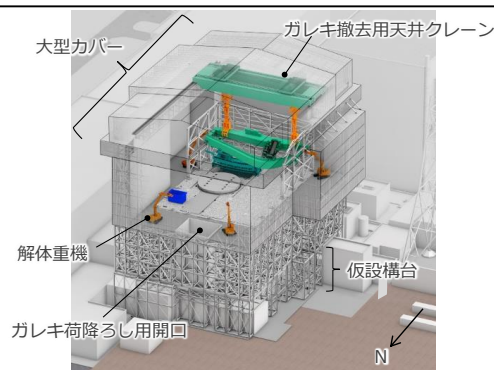
－ 燃料取り出しに必要な燃料取扱設備を製作

－ ガレキや崩落した天井クレーン等の撤去、事故によりズレているウェルプラグ（原子炉格納容器の上部に設置される遮へいコンクリート）の処置、除染・遮へい等による線量低減を行った上で燃料取扱設備を設置

－ 燃料取り扱い訓練を行った上で燃料取り出しを開始

（課題）

- ・ 作業エリアが干渉する他作業を考慮した計画の検討及び実施
- ・ ダスト飛散抑制の信頼性の高いガレキ撤去計画の検討及び実施
- ・ オペフロ内線量低減に向けた効果的な除染・遮へい計画の検討及び実施
- ・ 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及び実施



1号機大型カバー（イメージ）

プール燃料取り出し

－今後の主要な作業プロセス（2/6）

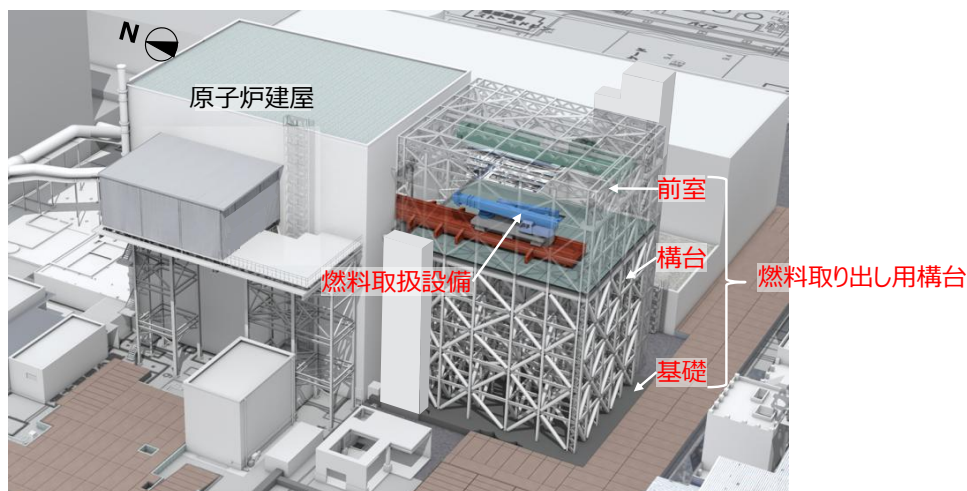
○中長期RMマイルストーン実現のための工程

● 2号機燃料取り出しの開始（2024～2026年度）

- － 燃料取り出しに必要な燃料取扱設備を製作
- － 原子炉建屋の壁面開口から燃料を取り出すため、原子炉建屋南側に構台を設置
- － オペフロの除染・遮へい等による線量低減を行った上で燃料取扱設備を設置
- － 燃料取り扱い訓練を行った上で燃料取り出しを開始

（課題）

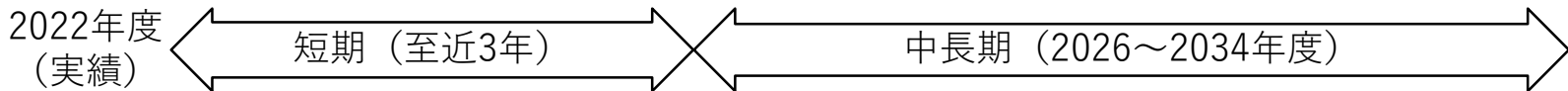
- オペフロ内線量低減に向けた効果的な除染・遮へい計画の検討及び実施



2号機燃料取り出し用構台（イメージ）

プール燃料取り出し

－今後の主要な作業プロセス（3/6）

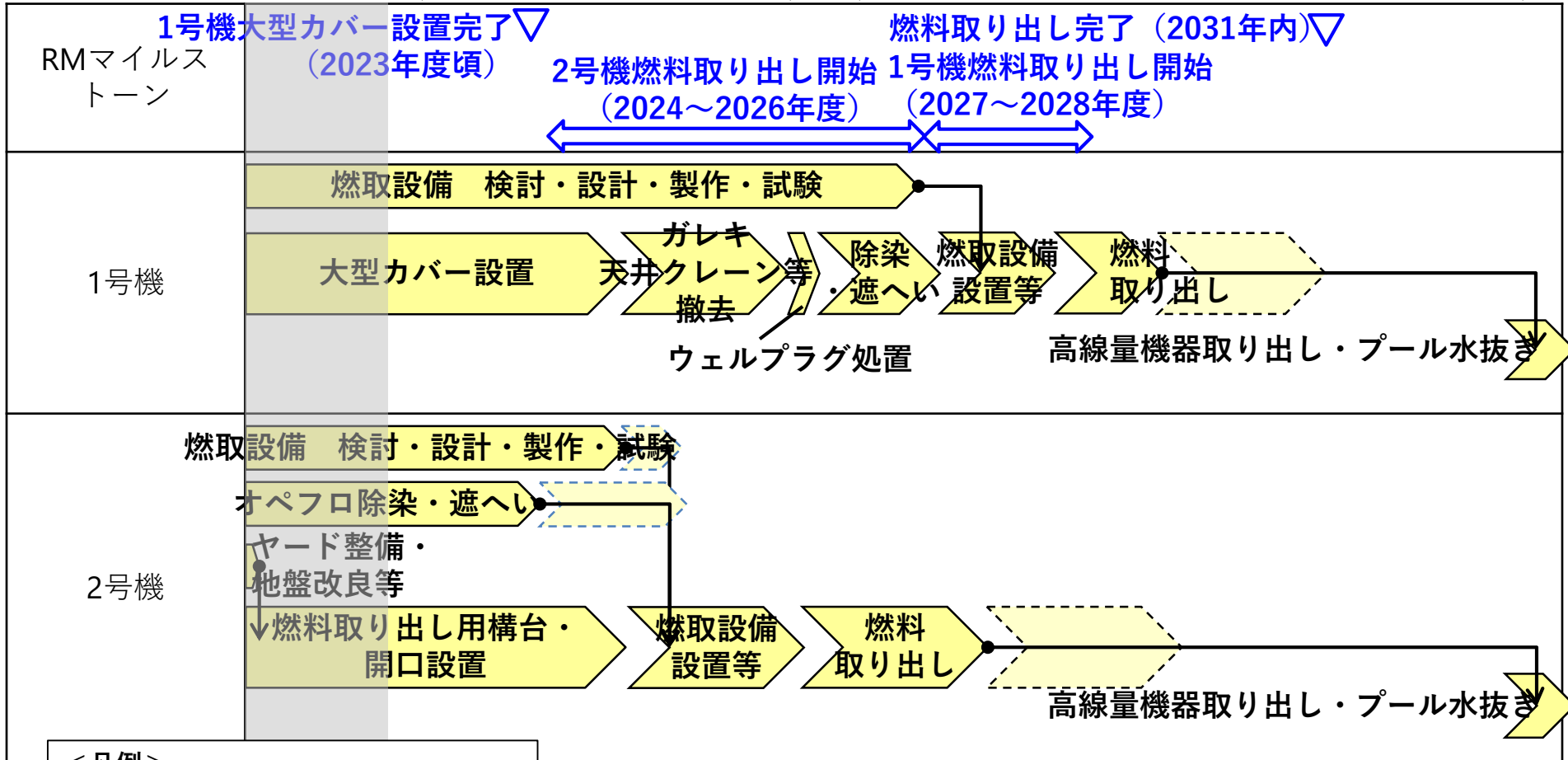


RMマイルストーン

1号機大型カバー設置完了 (2023年度頃)

燃料取り出し完了 (2031年内)

2号機燃料取り出し開始 (2024～2026年度) 1号機燃料取り出し開始 (2027～2028年度)



<凡例>

- : 作業の期間
- : 変更が見込まれる期間
- : 工程間の関連

プール燃料取り出し

－今後の主要な作業プロセス（4/6）

○中長期RMマイルストーン実現のための工程

● 1～6号機燃料取り出し完了（2031年内）

- － 5,6号機は、1,2号機の作業に影響を与えない範囲で、燃料を取り出す。
- － 各号機の使用済燃料を共用プールで受け入れるため、予め共用プール内の使用済燃料を乾式貯蔵容器（キャスク）に貯蔵し高台で保管
- － 構内の敷地を確保した上で仮保管設備を増設
（課題）
- 5,6号機も含めた燃料取り出し計画に合わせた乾式キャスク仮保管設備の増設

○その他プール燃料取り出し関連作業

- － 各号機での燃料取り出し後、使用済制御棒等の高線量機器の取り出しを実施
- － 1,2号機高線量機器等を保管する施設を新たに設置するための検討、設計、設置
4号機プール内の大型高線量機器の取り出し準備を実施
（課題）
- 寸法形状の異なる多様な機器の具体的取り出し方法検討（遠隔操作・移送・貯蔵）

プール燃料取り出し

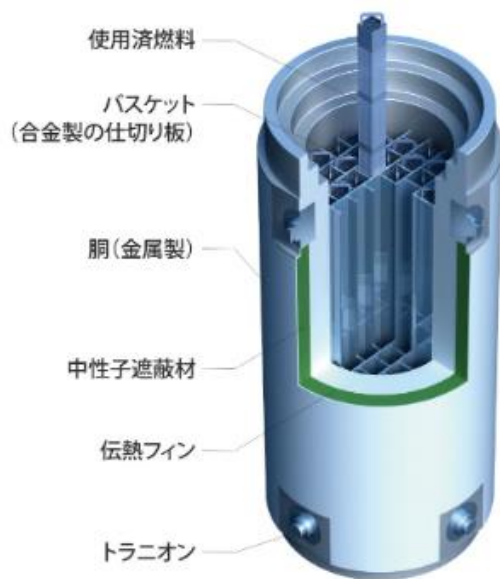
－今後の主要な作業プロセス（5/6）

○その他プール燃料取り出し関連作業（続き）

- － 共用プールに保管している燃料の高台での乾式保管選択肢として、既存の金属キャスクに加えて、海外で実績のあるキャニスタを用いた乾式保管設備（コンクリートキャスク）の適用性の検討を実施

（課題）

- ・ 震災前から保管している破損燃料の乾式保管方法の検討



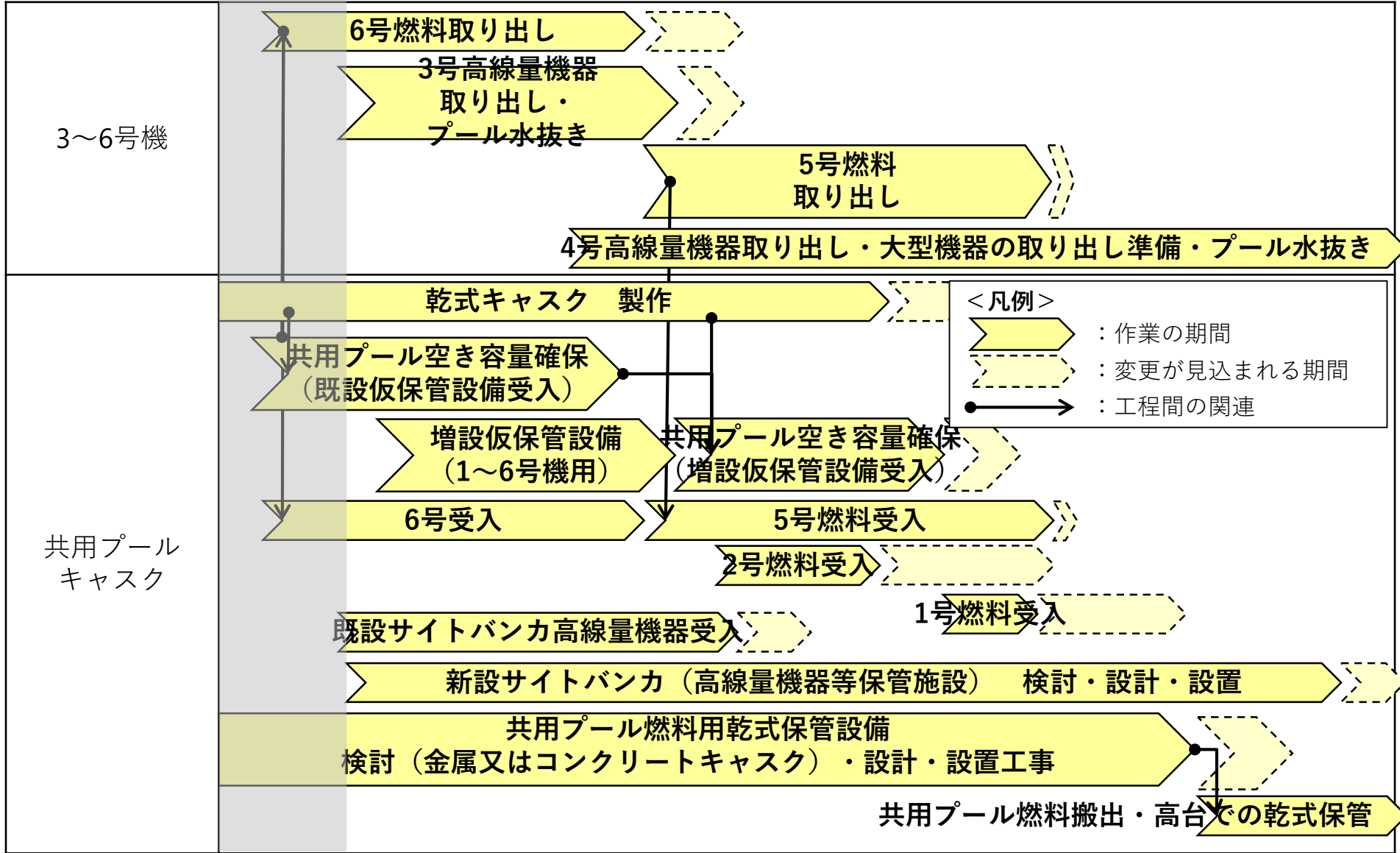
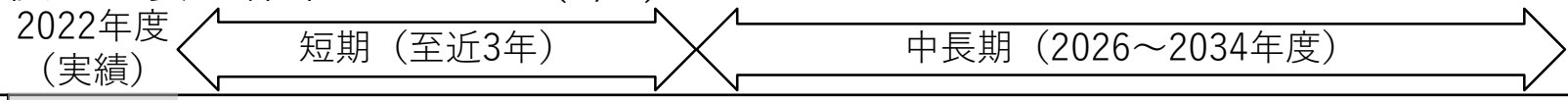
金属キャスク（例）



コンクリートキャスク（例）

プール燃料取り出し

－今後の主要な作業プロセス (6/6)



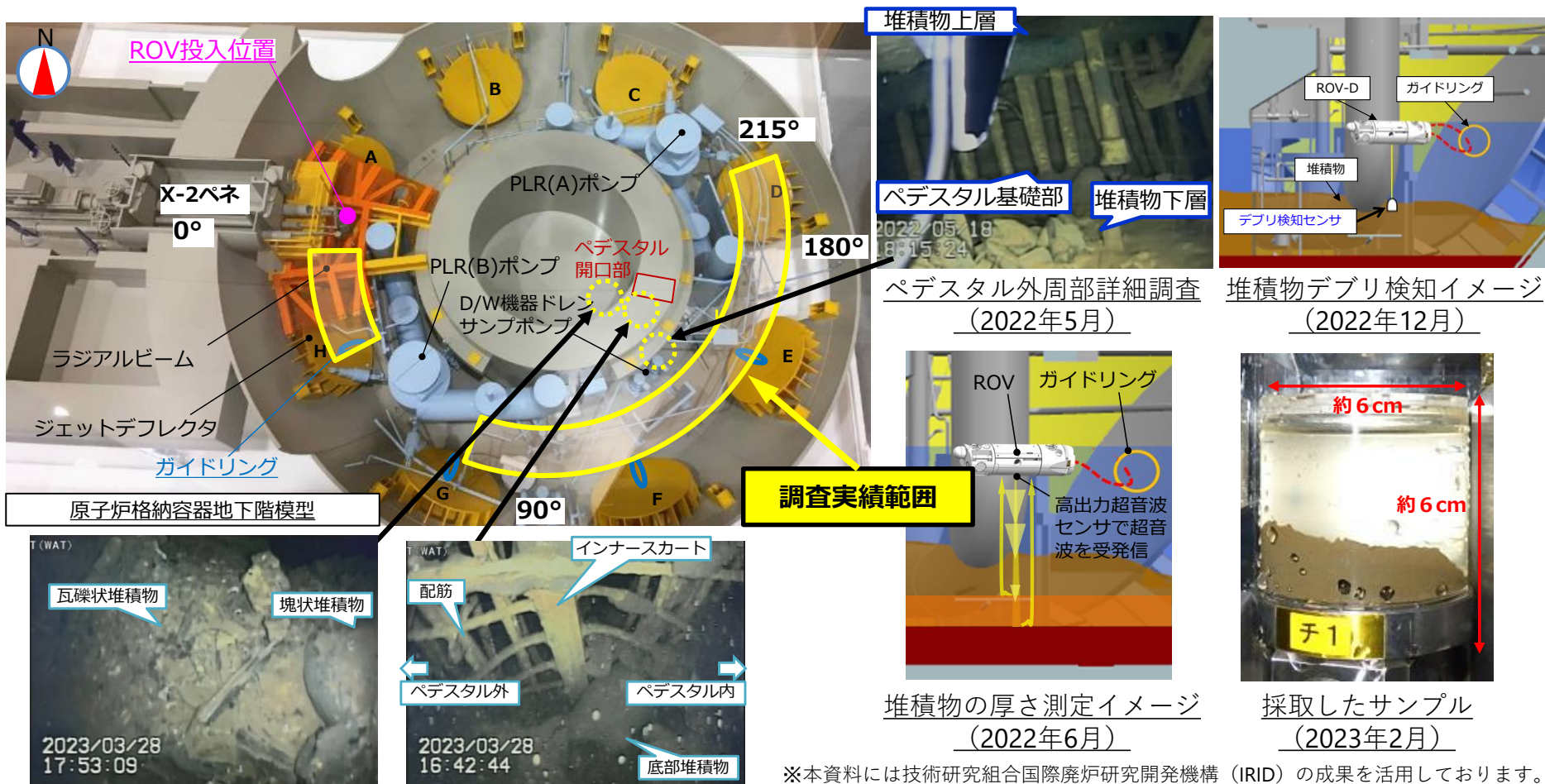
燃料デブリ取り出し

– 2022年度の主な進捗

○2022年度の主な進捗

● 1号機原子炉格納容器内部調査（水中調査）

– 原子炉格納容器内部調査として以下の取り組みを実施（2022年2月より開始）



ペDESTAL開口部付近（2023年3月）

※本資料には技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）の成果を活用しております。

燃料デブリ取り出し

－今後の主要な作業プロセス（1/4）

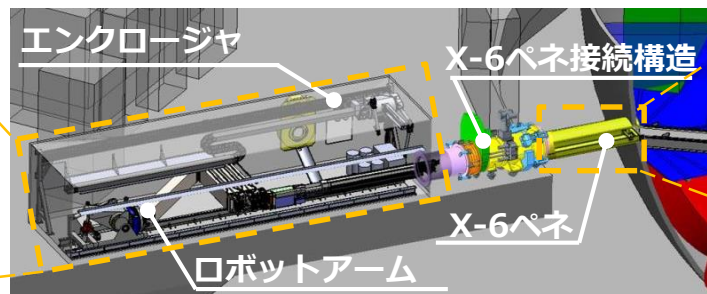
○中長期RMマイルストーン実現のための工程

● 初号機の燃料デブリ取り出しの開始

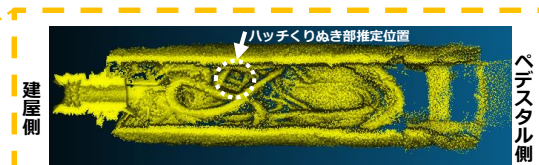
- － 2号機での試験的取り出しに向け、研究開発とその成果を現場適用するためのエンジニアリングを進め、燃料デブリ取出設備（アクセス装置、回収装置等）の製作・設置を進める。原子炉格納容器（PCV）内部調査を取り出しと合わせて実施する。なお、英国内の新型コロナウイルス感染拡大の影響で装置の開発に遅れが出たことにより1年程度、加えて、試験的取り出し作業（内部調査・デブリ採取）の安全性と確実性を高めるために、更に1年から1年半程度の準備期間を追加し、試験的取り出しの着手を2023年度後半目途に見直した。
- － 放射性物質の監視機能強化やPCV外へのダスト拡散抑制のため、既設ガス管理システムの運用変更を実施する。
- － PCV内に通じる既存の開口部（X-6ペネ）内の堆積物や干渉物を除去する。
（課題）
 - アクセスルート上の堆積物や干渉物除去時のダスト拡散抑制策の検討、装置の開発



インクロージャ及びロボットアーム



試験的取り出し装置の全体像



X-6ペネ上方からの3Dスキャン

燃料デブリ取り出し

－今後の主要な作業プロセス（2/4）

○その他燃料デブリ取り出し関連作業

● 段階的な取り出し規模の拡大（2号機）

- － 段階的な取り出し規模の拡大に向け、研究開発とその成果を現場適用するためのエンジニアリングを進め、試験的取り出しを通じて得られる知見等も踏まえ、燃料デブリ取出設備・安全システム（閉じ込め、冷却維持、臨界管理等）・燃料デブリ保管施設・取出設備のメンテナンス設備の設計・製作・設置を進める。
- － 建屋内環境改善として、原子炉建屋1階西側エリア放射線量の更なる低減を進める。
- － 2号機の原子炉圧力容器（RPV）内部調査の検討を進める。

（課題）

- PCV内の燃料デブリ加工や構造物の撤去時等のダスト拡散抑制策の検討

● 燃料デブリの処理・処分方法の決定に向けた取り組み

- － 燃料デブリ取り出し後に、燃料デブリの性状の分析等を進める。

● 取り出し規模の更なる拡大（1/3号機）

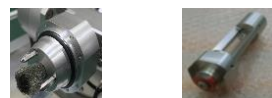
- － 取り出し規模の更なる拡大に向け、研究開発とその成果を現場適用するためのエンジニアリングを進め、2号機の取り出しを通じて得られる知見等も踏まえ、取り出し方法を決定するとともに、燃料デブリ取出設備等の設計・製作・設置場所周辺的环境整備・設置等の準備を進める。また、必要な技能等を習得するための訓練施設等の整備を進める。
- － 1号機のPCV内部調査（水中調査）に加え、1号機PCV内部の気中調査も含めたペデスタル内外調査、3号機のPCV内部調査やRPV内部調査等の更なる調査の検討を進めるとともに、得られた調査結果の評価・対策の検討を進める。

試験的取り出し（2号機）

アクセス装置



燃料デブリ回収装置



金ブラシ案

真空容器案



段階的に取り出し規模を拡大（2号機）

アクセス装置



燃料デブリ回収装置



グリップツール案

掘削回収ツール案

燃料デブリ取り出し

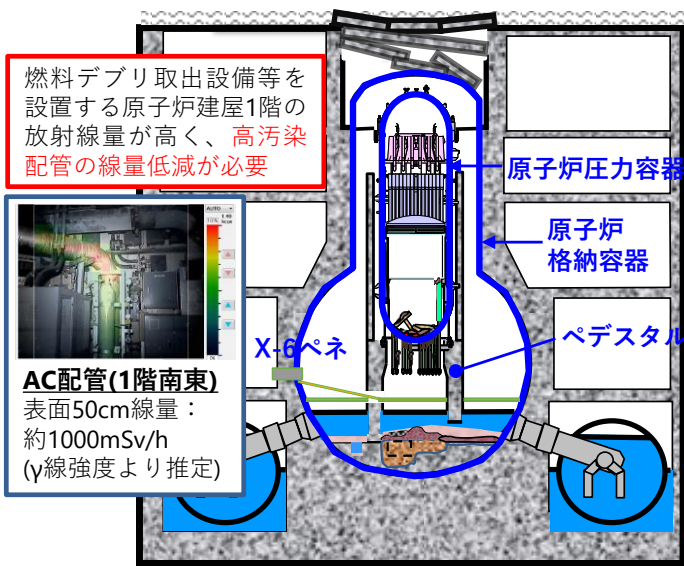
– 今後の主要な作業プロセス (3/4)

- 建屋内環境改善として、作業現場の放射線量を下げるために放射線源の調査や撤去等（特に、高汚染配管）を進めるとともに、今後の作業の障害となる設備等を撤去する。また、3号機PCVから取水する設備を構築してPCV水位の低下を行っていく。
- 建屋外環境改善として、障害となる施設（1・2号機排気筒、3・4号機排気筒等）を撤去し、燃料デブリ取出設備等のため敷地確保を進める。

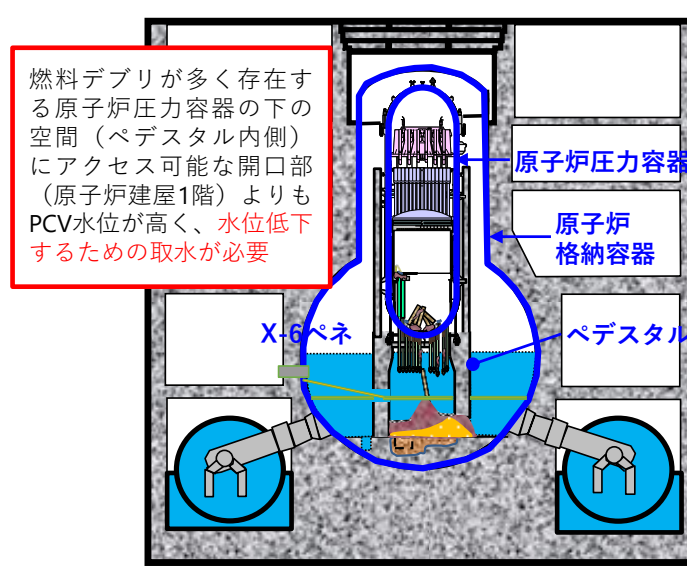
(課題)

- 1/3号機は2号機と比較して作業現場の線量が高く、遠隔による高汚染配管の線量低減方法（撤去もしくは除染）や取出・取水等の設備の設置方法の検討
- 燃料デブリ取り出し準備作業等で確認される可能性のある水素ガスの滞留

1号機

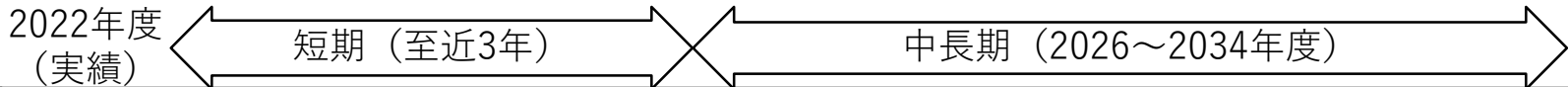


3号機



燃料デブリ取り出し

－今後の主要な作業プロセス（4/4）



<p>RMマイルストーン</p>	<p>初号機の燃料デブリ取り出し開始（2021年内） ※新型コロナウイルス感染拡大の影響で1年程度遅延する見込み 加えて、安全性と確実性を高めるため、更に1年から1年半程度の準備期間を追加</p>		<p><留意点></p> <ul style="list-style-type: none"> PCV内の状況把握が限定的（例：PCV内の構造物・燃料デブリ等の性状等） 取り出し等に必要な研究開発が限定的（例：大型の取出設備の遠隔据付技術等） <p>→以上を踏まえ、今後の調査・取り出し・分析等を通じて得られる新たな知見を踏まえ、取り出し方法・作業については不断の見直しを行う。</p>
<p>試験的取り出し（2号機）</p>	<p>建屋内環境改善</p> <p>取出装置等の製作・設置</p> <p>試験的取り出し・内部調査</p> <p>燃料デブリの性状分析</p>		
<p>段階的な取り出し規模の拡大（2号機）</p>	<p>建屋内環境改善</p> <p>燃料デブリ取出設備／安全システム／燃料デブリ保管施設／メンテナンス設備</p> <p>設計・製作</p> <p>設置</p> <p>段階的な取り出し規模の拡大</p> <p>燃料デブリの性状分析</p>		
<p>取り出し規模の更なる拡大（1/3号機）</p>	<p>1号機 建屋内外環境改善 建屋内：線量低減／干渉物撤去等 建屋外：1・2号機排気筒撤去／変圧器撤去等</p> <p>3号機 建屋内外環境改善 建屋内：PCV水位低下／線量低減等 建屋外：3・4号機排気筒撤去／変圧器撤去等</p> <p>燃料デブリ取出設備／安全システム／燃料デブリ保管施設／メンテナンス設備／訓練施設等※</p> <p>概念検討</p> <p>設計</p> <p>準備（製作・設置等）</p> <p>現場適用性検証・開発（遠隔据付、ダスト拡散抑制等）</p> <p>燃料デブリ取り出し</p> <p>※3号機を先行して検討を進め、1号機に展開することを想定</p>		
<p>水素滞留対策</p>	<p>水素滞留箇所の調査・検討・作業</p>		

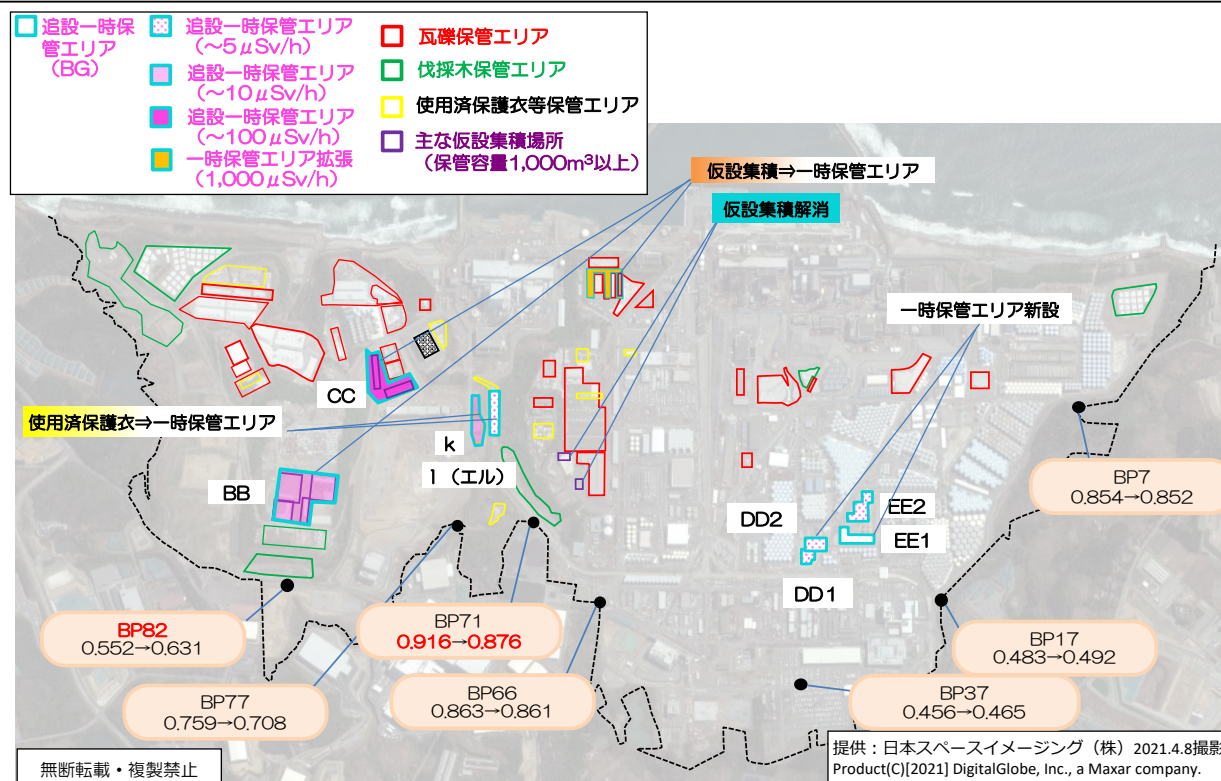
廃棄物対策

－ 2022年度の主な進捗

○ 2022年度の主な進捗

● ガレキ等

- － 2021年に発生したコンテナからの放射性物質の漏えい等により、点検等の作業が錯綜し一時保管エリアへのガレキ類の受入れが停滞した。その結果、仮設集積の増加、長期化に至った。この状況を改善し廃棄物管理の適正化が2023年3月に完了した。



廃棄物対策

－今後の主要な作業プロセス（1/4）

○中長期RMマイルストーン実現のための工程

●ガレキ等の屋外一時保管解消（2028年度内）

- － 可燃物を減容する増設雑固体廃棄物焼却設備や、不燃物（金属・コンクリート）を減容するための減容処理設備等を設置し、処理を開始
- － 屋外一時保管されている廃棄物の焼却・減容処理を進め、固体廃棄物貯蔵庫で保管
- － 固体廃棄物の発生量予測が変動し、保管施設が不足する場合は、構内の敷地を確保した上で保管施設を増設

（課題）

- 今後の廃棄物発生量予測の変動に伴う保管管理計画への反映

廃棄物対策

－今後の主要な作業プロセス（2/4）

○その他廃棄物対策関連作業

- － 2030年度までに固体廃棄物貯蔵庫を追設するための検討を行う
- － 今後の廃炉作業の進捗状況等を踏まえつつ、現在整備を進めている放射性物質分析・研究施設を活用し、固体廃棄物の処理・処分等の検討に必要な性状把握を進めていく
- － 溶融対象物等を除染・減容することを目的に、溶融設備を設置
溶融対象となる廃棄物の種類等は、今後の設計進捗に合わせて適時見直す

● 水処理二次廃棄物

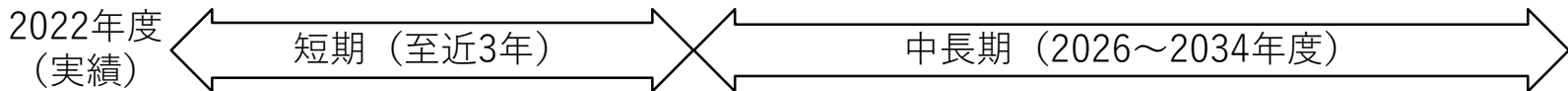
- － 水処理二次廃棄物（吸着塔類）については、大型廃棄物保管庫内に移動
- － 多核種除去設備で処理した際に発生する水処理二次廃棄物であるスラリーには多くの水分が含まれているため、脱水安定化処理を実施
- － スラリーは高性能容器（HIC）に収容され、静置状態では漏えいリスクはないものの、スラリーの放射線影響を考慮し万一落下した場合に健全性が確認できないHICについては、スラリー安定化処理設備の運用開始までスラリーの移替えを実施
- － タンク内未処理水（スラリー）は、スラリー安定化処理設備で処理する方針
試験等を踏まえ、処理を実施

（課題）

- スラリー安定化処理設備の設計及び運用の具体的方法検討

廃棄物対策

－今後の主要な作業プロセス（3/4）



RMマイルストーン	<p>ガレキ等の屋外一時保管解消（2028年度内） （水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除く。） ▽</p>
減容処理設備	<p>増設雑固体廃棄物焼却設備 一時保管分の焼却処理</p> <p>設置工事 減容処理設備 一時保管分の減容処理</p> <p>ガレキ等</p> <p>固体廃棄物貯蔵庫 第10,11棟 設置工事</p> <p>固体廃棄物貯蔵庫 第10,11棟 受入</p> <p>溶融設備 設計・製作・設置</p> <p>中長期的な保管方法等の検討</p> <p>廃棄物管理の適正化 適切な保管状態へ移行</p> <p>※2030年度迄に固体廃棄物貯蔵庫を追設するための検討を行う</p>
水処理二次廃棄物	<p>大型廃棄物保管庫第1棟 設置工事</p> <p>吸着塔類の移動</p> <p>スラリー安定化処理設備 検討・設計</p> <p>スラリー安定化処理</p> <p>HICスラリー移替え</p> <p>タンク内未処理水（スラリー）の処理方法検討</p> <p>タンク内未処理水（スラリー）の処理</p> <p>水処理二次廃棄物の処理技術オプションの検討等</p>

<凡例>

- : 作業の期間
- : 変更が見込まれる期間
- : 工程間の関連

廃棄物対策

－今後の主要な作業プロセス (4/4)

現在の姿 注

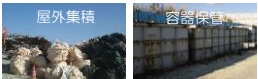
瓦礫等の保管状況

現在の保管量
約**54**万m³
(2022年3月時点)

瓦礫類（可燃物）・伐採木・使用済保護衣



汚染土（0.005～1mSv毎時）



瓦礫類（金属・コンクリート等）



水処理二次廃棄物の保管状況



当面10年程度
の予測
約**81**万m³
(※2)

約36万m³

約7万m³

約6万m³

約13万m³

約18万m³

約7,100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)



雑固体廃棄物焼却設備

増設雑固体廃棄物焼却設備
(2022年5月竣工)

約**27**万m³

約2万m³

瓦礫類と同様に固体廃棄物貯蔵庫にて保管・管理

約7万m³

減容処理

減容処理設備
(2023年度竣工予定)



溶融処理

溶融設備
(検討中)



約5万m³

処理方策等は今後検討

保管・管理

固体廃棄物貯蔵庫
(保管容量約25万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
(2024年度以降 竣工予定)

廃棄物発生量の予測結果より、
2031年頃に固体廃棄物貯蔵庫
の保管容量：約25万m³に
到達する見込みであるため、
固体廃棄物貯蔵庫の追設等について
検討を進める

再利用を検討

使用済吸着塔一時保管施設

大型廃棄物保管庫
(2025年度竣工予定)

2021年度に発生した福島県沖地震を踏まえた
耐震設計の見直しを実施中



(※1) 焼却処理、減容処理、溶融処理、再利用が困難な場合は、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
(※3) 2028年度末時点では、約24万m³の廃棄物を固体廃棄物貯蔵庫に保管する予測となっている

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、BGレベルのコンクリートガラは含んでいない

- 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。

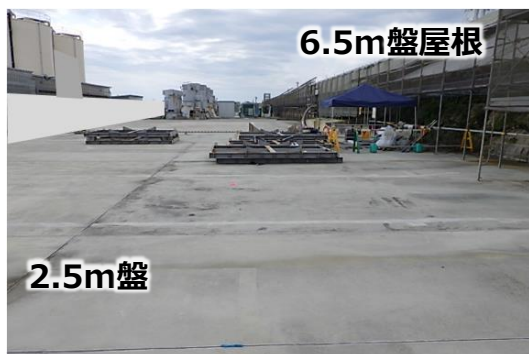
その他対策

– 2022年度の主な進捗

○2022年度の主な進捗

● 自然災害対策

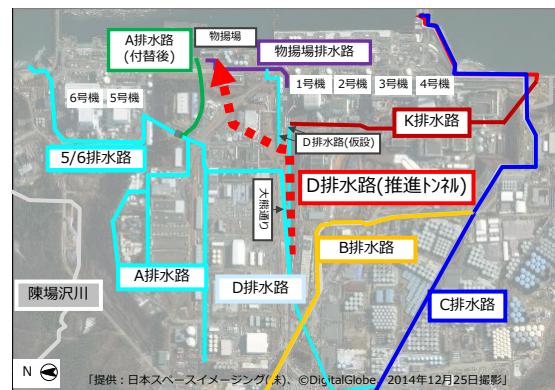
- 日本海溝津波防潮堤の設置に向け、防潮堤本体の設置作業を実施中
- 豪雨による1～4号機建屋周辺の浸水リスクの早期解消に向け、D排水路の延伸整備を実施し、2022年8月から供用開始



日本海溝津波防潮堤設置工事
(上：施工前、下：施工中)



排水路推進トンネル完成状況



排水路概要図

その他対策

－今後の主要な作業プロセス（1/3）

○その他関連作業

● 自然災害対策

- － 日本海溝津波防潮堤の設置、除染装置スラッジ抜出等の津波対策を実施
- － 大規模な降雨に備え、排水路整備を実施
- － デブリ取り出し完了まで長期的に建屋健全性を確認していく必要がある1～3号機原子炉建屋について、建屋内調査や地震計による傾向分析等によって健全性を評価（課題）
- ・ 津波対策として、防潮堤以外の対策（凍土ブライン配管保護等）
- ・ 高線量である除染装置スラッジの遠隔回収・脱水性評価・取扱い時の安全対策検討
- ・ 高線量な建屋内での健全性調査方法の検討

● 分析施設

- － 今後の廃炉作業の進捗に応じて必要となる分析機能を有する施設を設置
- － 分析需要の変化にも柔軟に対応できるように、分析体制等を構築

● その他

- － 作業効率を向上するため、管理対象区域内の協力企業棟を休憩所等として利用できるよう整備を実施

その他対策

－今後の主要な作業プロセス（2/3）

2022年度
(実績)

短期（至近3年）

中長期（2026～2034年度）

日本海溝津波防潮堤設置

自然災害
対策

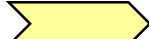


除染装置スラッジ移送設備
検討・設計・製作・設置・移送

排水路整備

建屋健全性評価検討

以降、確立した評価方法により調査・評価を継続

<凡例>

-  : 作業の期間
-  : 変更が見込まれる期間
-  : 工程間の関連

分析施設

バイオアッセイ分析施設

設計

設置

バイオアッセイ分析機能の設計を総合分析施設に反映

総合分析施設

設計

設置

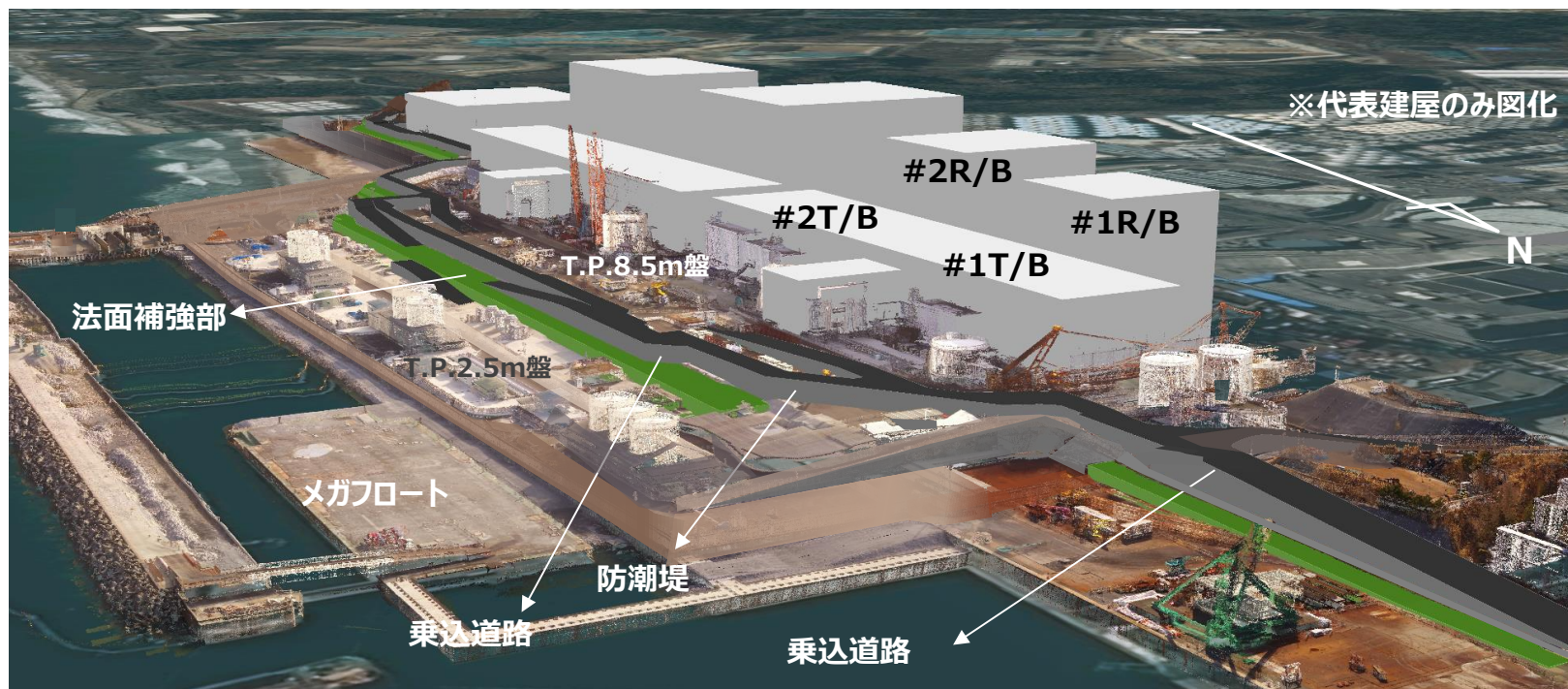
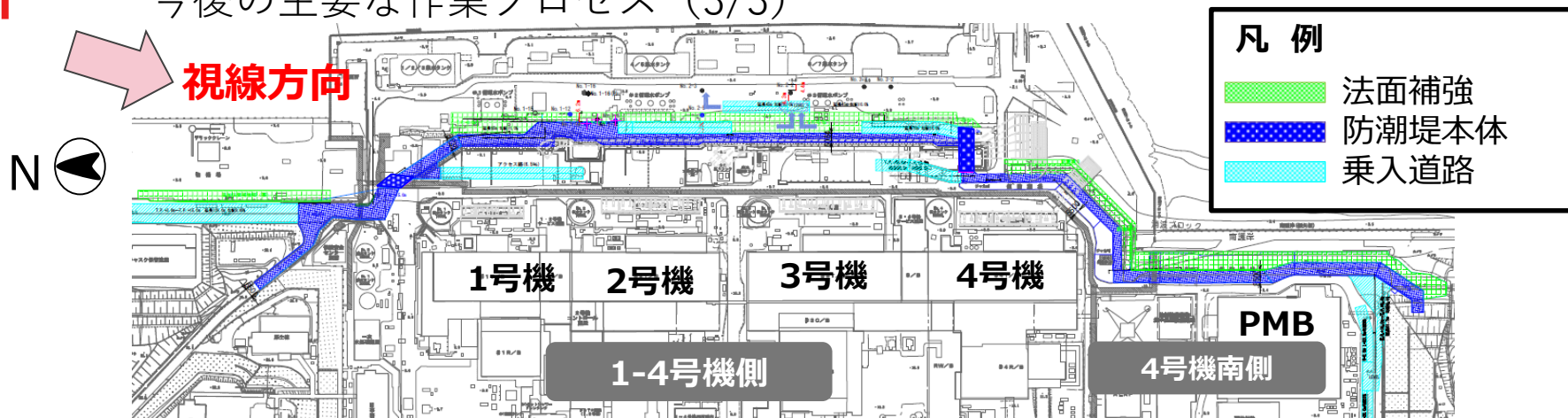
中長期的な分析体制等の構築

その他

管理対象区域内の企業棟整備（計画的に順次整備）

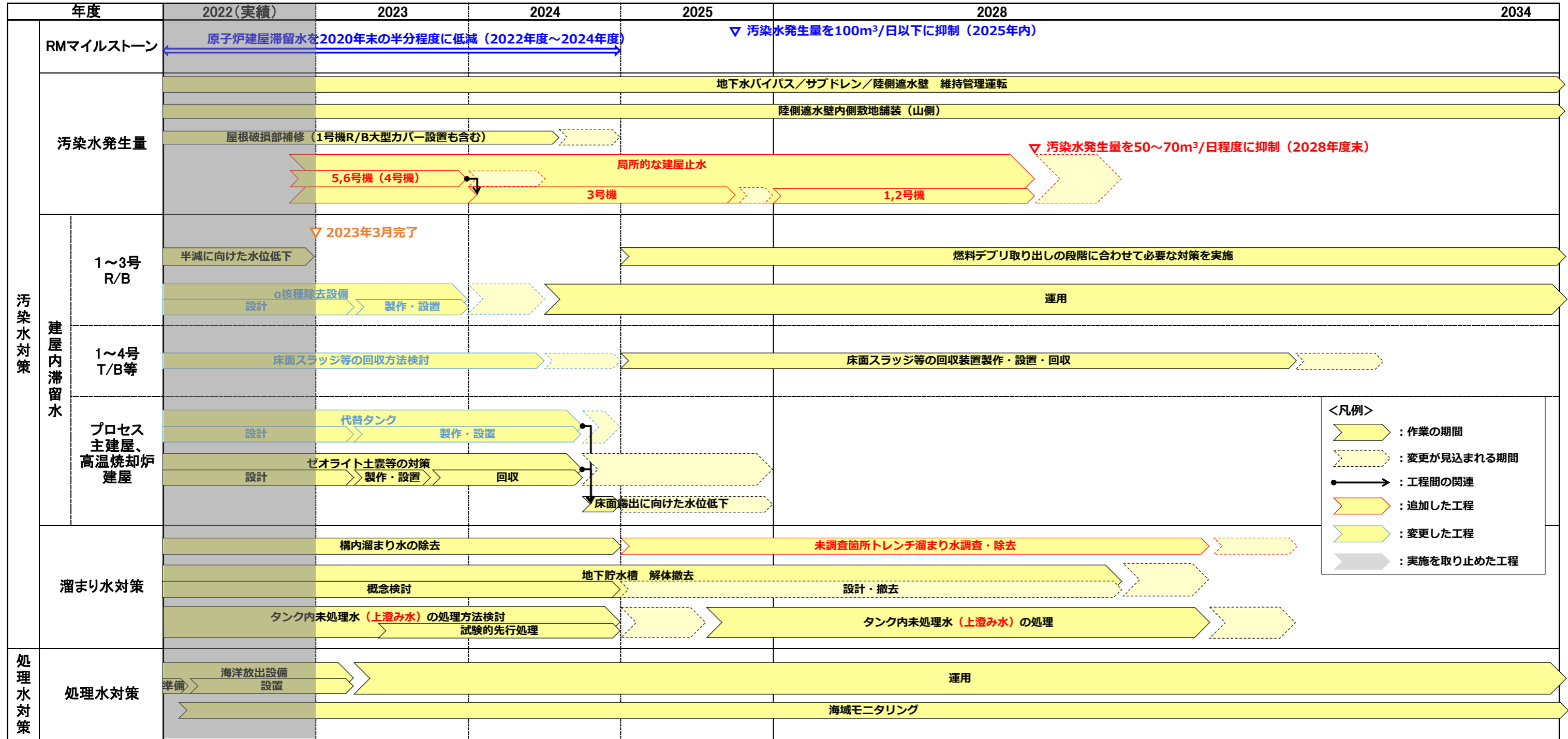
その他対策

— 今後の主要な作業プロセス (3/3)

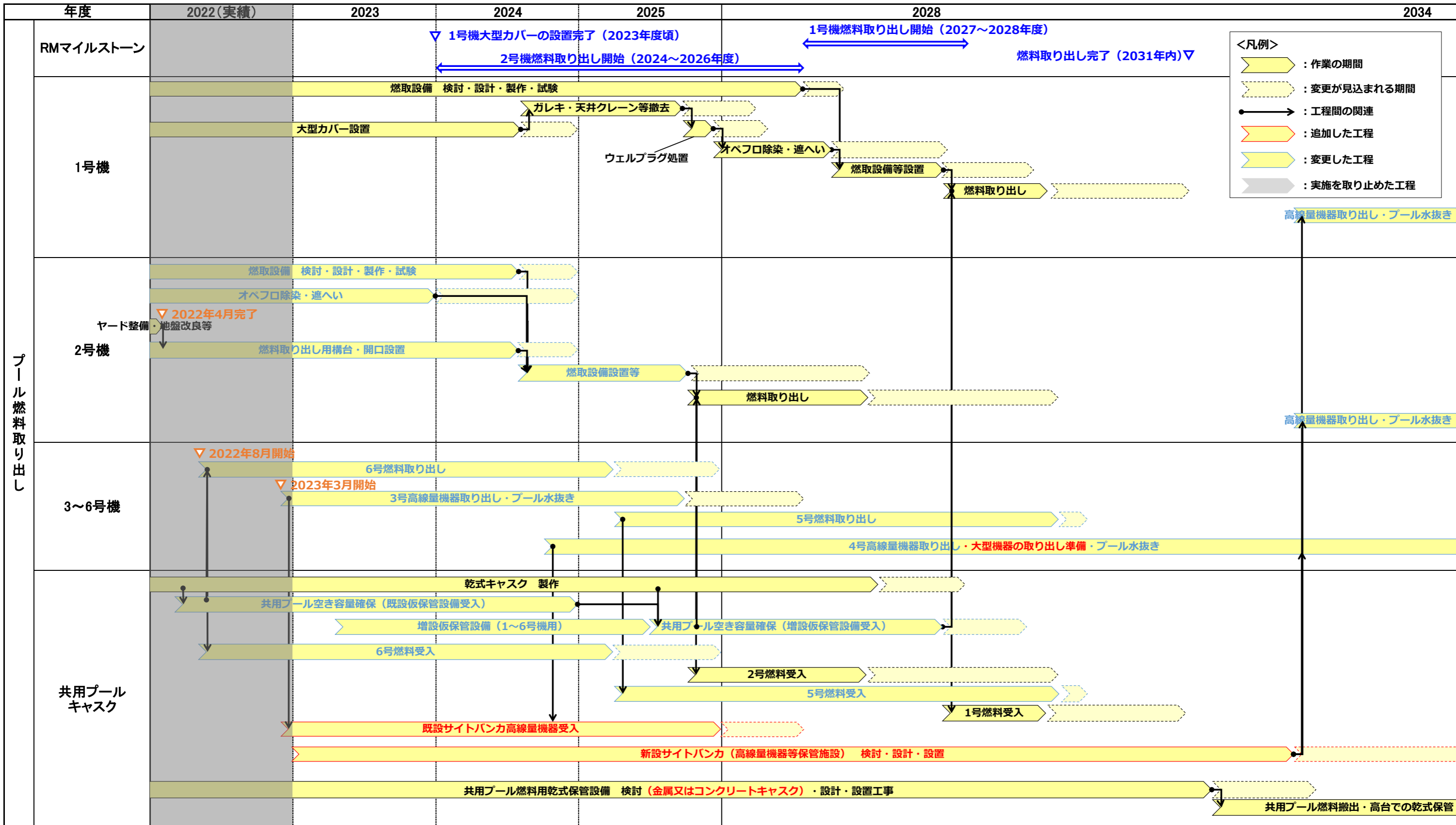


日本海溝津波防潮堤の平面図及び鳥瞰図

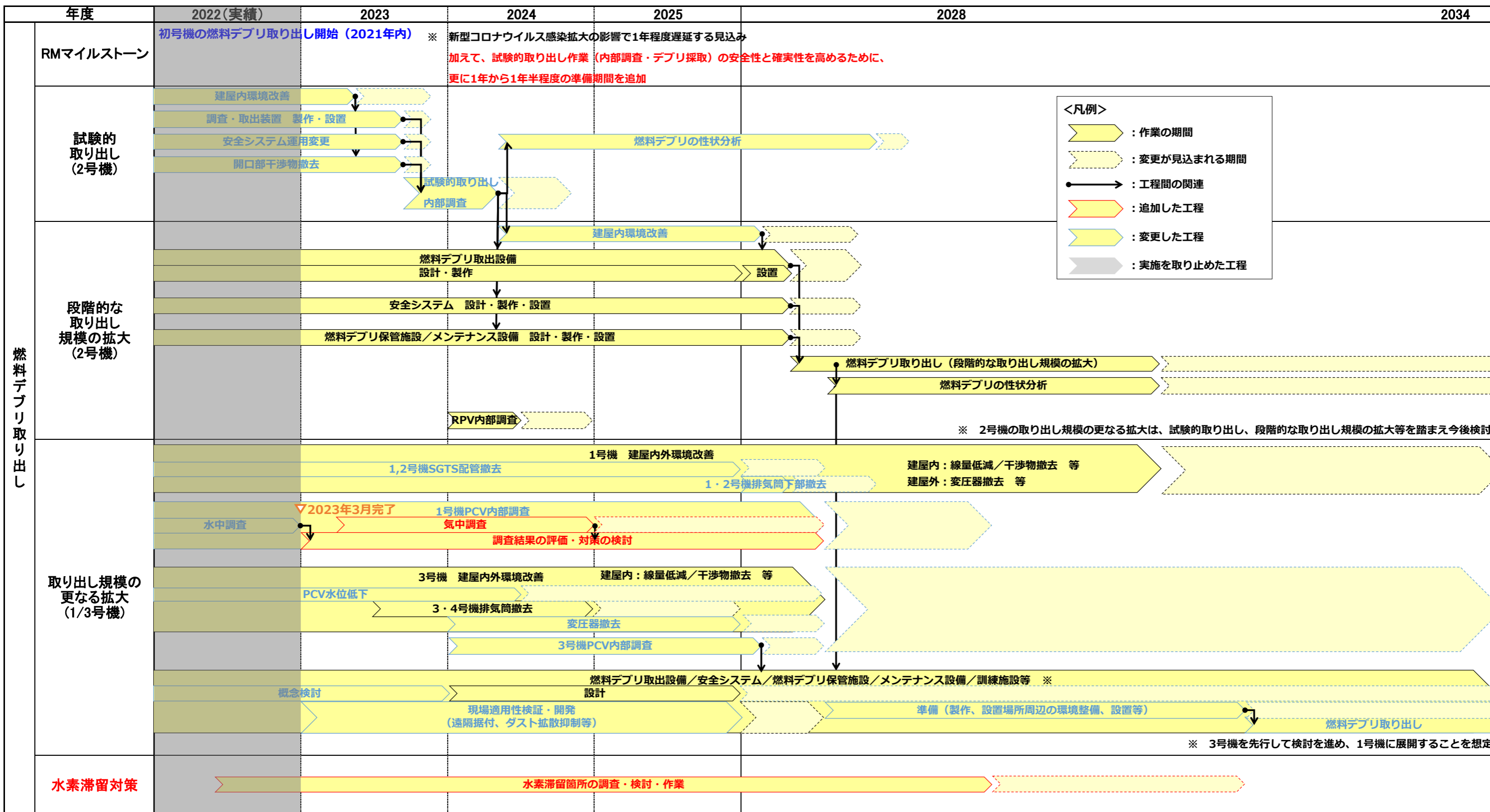
廃炉中長期実行プラン2023



注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る



注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る



注：今後の検討に応じて、記載内容には変更があり得る

『東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ
(2023年3月版)』の進捗状況について

2023年12月18日



東京電力ホールディングス株式会社

1. 『東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ（2023年3月版）』の進捗状況について

- 2023年3月、原子力規制委員会において了承された『東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ（2023年3月版）』の各項目について、「至近3年（2023年度～2025年度）」に目標設定されている項目の今年度の取り組みと今後の予定について説明する。
- なお、「今後の更なる目標（2026年度～2034年度）」で設定されている項目については、目標時期を達成できるよう、現場作業・計画検討を進めていくとともに、継続的に取り組む項目についても、引き続き対応していく。

【概要】

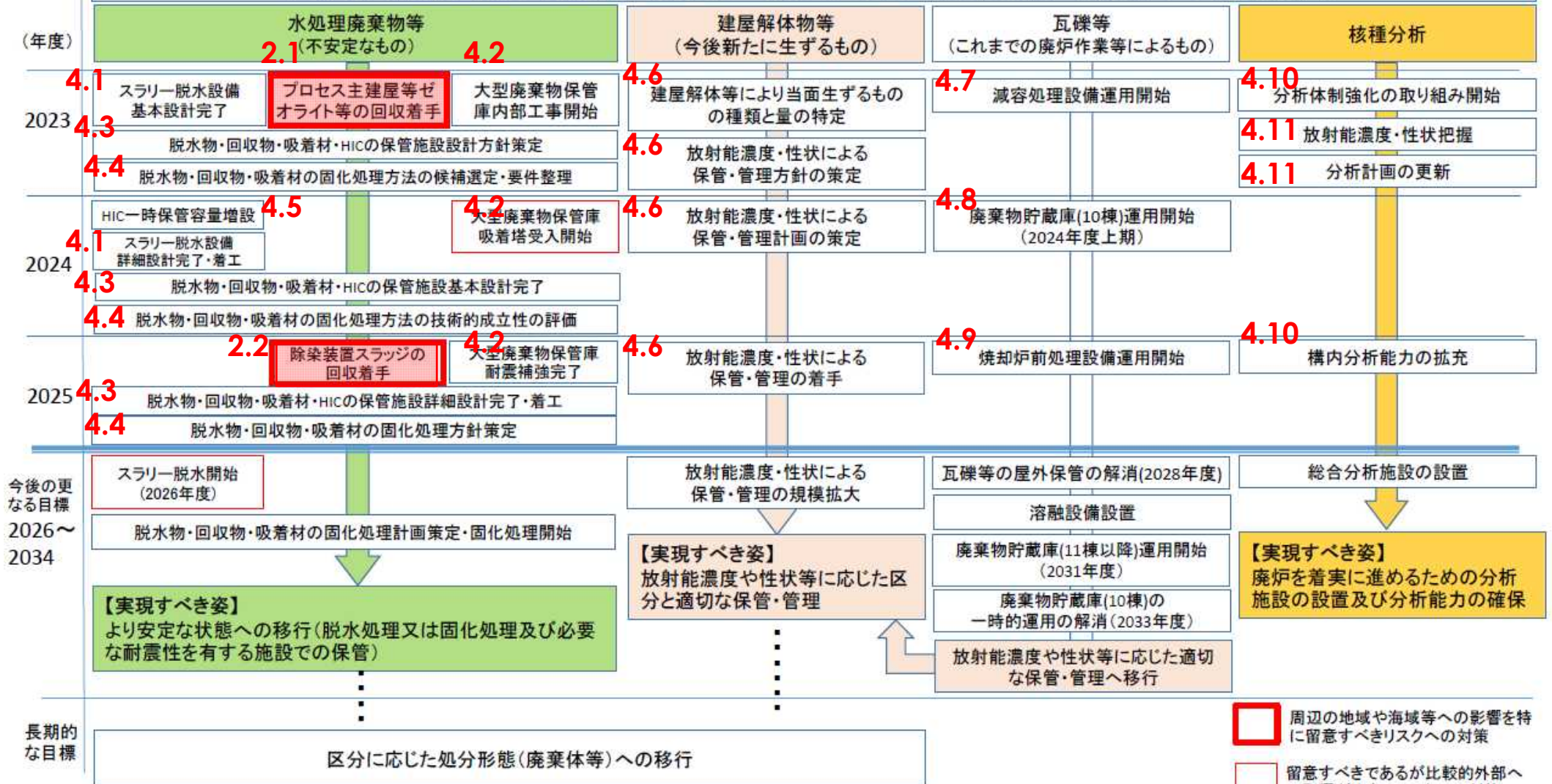
- 2023年度～2025年度に目標設定している項目数 : 43項目
 - 目標時期から遅延又は遅延する可能性のある項目数* : 3項目 (P5～P8)
 - ① プロセス主建屋等ゼオライト等の回収着手（2023年度）
 - ② 除染装置スラッジの回収着手（2025年度）
 - ③ 滞留水中のα核種除去開始（2024年度）
 - 新たに確認された現場実態を踏まえ工程精査中とする項目数* : 2項目 (P9～P11)
 - ① 1/3号機PCV水位計の設置・S/C水位を低下（2023年度）
 - ② 1号機原子炉建屋カバー設置（2024年度）
 - 目標設定している時期から変更がない項目数* : 36項目 (P12～P35)
 - 2023年度内の目標時期を達成済項目数* : 2項目 (P36～P38)

※2023年12月時点の情報であり、項目数が変わる可能性あり

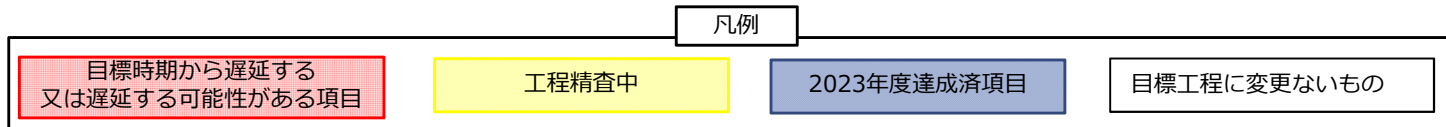
- 目標時期から遅延又は遅延する可能性のある項目（3項目）の主な要因としては、「モックアップ試験の中で得られた知見・課題に対する検討」及び「閉じ込め機能に関する論点に対する検討」である。

東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ

固形状の放射性物質: 優先して取り組むべきリスク低減に向けた分野 (燃料デブリ自体を除く)



 周辺の地域や海域等への影響を特に留意すべきリスクへの対策
 留意すべきであるが比較的外部への影響が小さいリスクへの対策



東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ(固形状の放射性物質以外の主要な目標)

分野 (年度)	液状の放射性物質	使用済燃料	外部事象等への対応	廃炉作業を進める上で重要なもの
3.1	1/3号機PCV水位計の設置・s/c水位を低下	4.14 2号機原子炉建屋 オペフロ遮へい・ダスト抑制	4.17 陸側遮水壁内のフェーシング範囲 50%へ拡大 【当面の雨水対策】	5.2 多核種除去設備等処理水の 海洋放出開始
5.1	原子炉建屋内滞留水の半減・処理	4.15 キャスク仮保管設備の増設着手	4.18 格納容器内部の閉じ込め機能維持方針 策定(水素対策含む)	4.21 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
2023	4.12 タンク内未処理水(Dエリア)の処理開始		4.19 日本海溝津波防潮堤(T.P.約13~16m)設置	
4.13	高性能容器(HIC)内スラリー移替作業		4.20 1~3号機原子炉建屋の遠隔による健全 性確認手法の確立・建屋内調査開始	
2024	2.3 滞留水中のα核種除去開始	3.2 1号機原子炉建屋カバー設置	4.20 建物構築物の健全性評価手法の確立	4.21 2号機燃料デブリの「段階的な 取り出し規模の拡大」に対する安全対策
2025		4.16 6号機燃料取り出し完了/ 5号機燃料取り出し開始		4.22 4/2号機排気筒下部の高線量SGTS配管 等の撤去・周辺の汚染状況調査
今後の 更なる 目標	タンク内未処理水(H2エリア)の処理開始	乾式貯蔵キャスク増設エリア拡張	地下水対策 (建屋外壁の止水等)	燃料デブリ分析施設設置(分析第2棟)
2026	プロセス主建屋等ドライアップ	1/2号機燃料取り出し		取り出した燃料デブリの安定な状態での保管
~	地下貯水槽の撤去	全号機使用済燃料プール からの燃料取り出し		
2034	ドライアップ完了建屋の残存スラッジ等の処理			
	原子炉建屋内滞留水の全量処理			
	【実現すべき姿】 タンク残量を含む液体状の放射性物質 の全量処理	【実現すべき姿】 全ての使用済燃料の乾式保管	【実現すべき姿】 建屋構築物等の劣化や損傷状況に応じ た対策を講じる	【実現すべき姿】 ・多核種除去設備等処理水の計画的 な海洋放出の実施 ・燃料デブリの安定な状態での保管



 周辺の地域や海域等への影響を特に留意すべきリスクへの対策

 留意すべきであるが比較的外部への影響が小さいリスクへの対策

凡例			
目標時期から遅延する 又は遅延する可能性がある項目	工程精査中	2023年度達成済項目	目標工程に変更しないもの

東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ
(継続的な実施を行うもの※)

- 原子炉注水停止に向けた取組
- 雨水対策(建屋外壁の修繕等)
- 3号機RHR(A)系統の水素滞留を踏まえた他系統及び他号機の調査と対応
- 原子炉建屋内等の汚染状況把握(核種分析等)
- 原子炉冷却後の冷却水の性状把握(核種分析)
- 原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握
- 格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握(圧力容器内については今後実施予定)
- 排水路の水の放射性物質の濃度低下
- 高線量下での被ばく低減
- 建物等からのダスト飛散対策
- 労働安全衛生環境の改善
- 品質管理体制の強化
- T.P.2.5m 盤の環境改善に係る土壌の回収・洗浄、地下水の浄化対策等の要否検討

-  周辺の地域や海域等への影響を特に留意すべきリスクへの対策
-  留意すべきであるが比較的外部への影響が小さいリスクへの対策

※廃炉作業を進める上で重要なものであり、継続的な実施を行うもの又は具体的な目標年度を設定することが困難なもの

2. 目標時期から遅延又は遅延する可能性のある項目の進捗状況について

- 2. 1 プロセス主建屋等ゼオライト等の回収着手（2023年度）
- 2. 2 除染装置スラッジの回収着手（2025年度）
- 2. 3 滞留水中のα核種除去開始（2024年度）

- **目標**
 - プロセス主建屋と高温焼却炉建屋の地下階に確認された高線量のゼオライト土嚢等の回収を2023年度内に着手する。
- **2023年度までの取り組み**
 - ゼオライト土嚢等の回収は、滞留水がある状態で回収（水中回収）を行い、その後水位低下を行う方針。回収作業は、『集積作業』と『容器封入作業』の2ステップで行う計画。なお、保管容器は一時保管施設（第一施設）で保管する計画。
 - 集積作業は現場を模擬したモックアップ試験を実施しており、2023年度内に着手予定。
 - 容器封入作業は、2023年3月31日実施計画変更認可申請し、現在1F技術会合及び審査面談にて、措置を講ずべき事項と核燃料施設等に係る規制基準への対応方針等における議論を実施中。また、2023年9月より実模擬モックアップを実施中。
- **今後の予定**
 - 回収作業のうち、集積作業を2023年度内から着手する予定。最初の集積作業は試験的に実施し、現場作業で得られた知見を反映し、継続的な集積作業へ移行する予定。
 - 容器封入作業は、モックアップ試験で得られた知見、集積作業で得られた知見の反映等を実施し、2025年度から容器封入作業に着手する予定。
- **課題と課題に対する対応方針**
 - 集積作業は、モックアップ試験にて得られた知見から改良を重ね、2023年度から開始予定。
 - 容器封入作業は、モックアップ試験の中で得られた知見（濁水の対応等）の反映等に期間を要すること、先行して1F現場で作業する集積作業の知見も反映し、安全性・信頼性を高めて進めていく。
- **遅延に対する廃炉作業への影響と対策**
 - プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋内の滞留水処理を進めていくにあたり、高線量のゼオライト土嚢により床面露出時に周囲の環境が高線量となることを防止するため、滞留水処理の前段作業としてゼオライト土嚢等の回収作業を実施していく。狭隘な地下階で、高線量のゼオライトを遠隔で回収する作業であることから、モックアップ試験、訓練を確実に実施し、作業上で想定されるリスクの事前抽出とその対策を行った上で、段階的に知見を拡充し、反映しながら廃炉作業に影響を与えないように進めていく。

■ 目標

- プロセス主建屋内の貯槽Dに保管中の除染装置スラッジについて、3.11津波を超える津波の影響による外部への漏出リスクがある。
- そのため、除染装置スラッジを保管容器に充填し、高台エリア（33.5m盤）で安定保管することを目的とし、2025年度にスラッジ回収着手を目標とする。

■ 2023年度までの取り組み

- 2019年12月実施計画変更認可申請。
- 第95回特定原子力施設監視・評価検討会（2021年11月22日）で規制庁より示された「廃スラッジ回収施設に係る確認事項」に基づき、ダスト閉じ込め対策に関する設計の見直し及び機器の耐震クラス設定のための評価を実施中。
- 現在1F技術会合及び審査面談にて、措置を講ずべき事項と核燃料施設等に係る規制基準への対応方針等における議論を実施中。
- なお、設計後のクリティカル工程となる廃スラッジ回収マニピュレータについては、全体設計の完了に先んじて製作を進めている。

■ 今後の予定

- ダスト閉じ込め機能を実現するための換気空調設備と配置の設計に伴い、設備の追加や筐体の大型化が必要となったため、筐体強度/耐震評価の見直しを実施中。筐体の設計が纏まり次第、実施計画の補正申請を行う。
- 廃スラッジ回収設備の設計は、措置を講ずべき事項のうち筐体強度/耐震評価 以外完了しており、今後、実施計画の内容説明を審査面談にて行う予定。
- 工程は精査中であるが、ダスト閉じ込め機能に関する検討及び設計見直しの期間によっては、目標工程から遅延する可能性がある。

■ 課題と課題に対する対応方針

- 2023年11月2日の1F技術会合で指摘された、ダスト閉じ込め機能のエリア・逆流防止の考え方について整理中。

■ 遅延に対する廃炉作業への影響と対策

- リスクマップに定める工程への影響はないと考える。ダスト閉じ込め機能に関する検討及び設計見直しを確実に実施していくとともに、スラッジの回収を行っていく。

■ **目標**

- 滞留水中のα核種の拡散を抑制するため2024年度内にα核種除去設備の使用を開始する。

■ **2023年度までの取り組み**

- 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の滞留水に対して、α核種を可能な限り後段設備に拡散させない設備を構築する。
- α核種の拡散を抑制する設備の詳細設計並びにモックアップ試験（フィルタ通水試験）を実施中。

■ **今後の予定**

- 事前試験（ろ過試験）及びモックアップ試験（フィルタ通水試験）を実施し、効果が得られた対策を設備へ反映させていく。
- モックアップ試験で確認されたフィルタ閉塞事象の追加対策検討及び機器製作・設置工事期間を考慮し、使用開始時期を2024年度から2025年度に見直す。
- 今後も全α濃度の傾向監視を継続していく。

■ **課題と課題に対する対応方針**

- 課題として実液によるモックアップ試験（フィルタ通水試験）にて想定より短時間で閉塞事象が確認されている。課題に対する対応方針として、閉塞事象に関する要因調査を行い、要因調査結果に基づく対策を検討し、設計に反映する。

■ **遅延に対する廃炉作業への影響と対策**

- プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋内の滞留水処理を進めていくにあたり、滞留水中のスラッジ等の影響でα核種の濃度が上昇する懸念があると考えており、それまでに使用開始する予定である。他の廃炉作業との連携を踏まえて、使用開始時期を2025年度に見直しても廃炉作業の影響はないと考えている。

- 3. 1 1/3号機PCV水位計の設置・S/C水位を低下（2023年度）
- 3. 2 1号機原子炉建屋カバー設置（2024年度）

- **目標**
- 原子炉格納容器（PCV）及びサブプレッションチェンバ（S/C）の水位低下を段階的に行い、保有インベントリの低減や耐震性の向上を図る。
- **2023年度までの取り組み**
- PCV(S/C)水位低下の方法として、2通りの方法を検討中。
 - ①原子注水流量低減によるもの(PCV(S/C)からの漏えいを利用)
 - ②取水設備(S/Cの水位低下設備)の設置によるものなお、2021年2月及び2022年3月に発生した地震以降、PCV水位低下傾向が確認されたことから、①を主案として、①で目標水位の達成が困難な場合に②に移行することを検討中。
- 1号機
 - S/C内包水のサンプリングを完了。現在、PCV(S/C)水位計の設置工事中。
 - 設備設置について、線量低減対策も含めた現場作業の成立性を確認、設備設計の検討中。
- 3号機
 - S/C内滞留ガスのパージ作業を準備中。パージ作業後、PCV(S/C)水位計を設置予定(2024年2月以降)パージ作業に時間がかかる場合は、並行して設置を検討。
 - 設備設置について、ガイドパイプ案の他、既設配管を活用した水位低下方法も検討中。
- **今後の予定**
- 1・3号機とも、PCV(S/C)水位計設置後、原子炉注水流量の低減によるPCV水位低下を予定。
- PCV(S/C)水位低下時の原子炉安全上の影響を考慮し、PCV(S/C)水位低下に関係するパラメータ(滞留水の性状含む)の監視を行いながら、段階的にPCV(S/C)水位低下を行う。
- **課題と課題に対する対応方針**
- 3号機について、S/C内滞留ガスの濃度(水素:約75%、Kr:約 $1.46 \times 10^4 \text{Bq/cm}^3$)や容量(約 1600Nm^3 と想定)を考慮すると、パージ作業に時間がかかると想定。少量のパージ作業(徐々に増量)を実施し、PCVパラメータへの影響を確認する予定。その結果を踏まえ、影響ない範囲で増量したパージ作業を行う。
- **遅延に対する廃炉作業への影響と対策**
- 3号機について、S/C内滞留ガスのパージ作業の影響について確認中であるが、廃炉工程(PCV水位低下)への影響が小さくなるよう対策を検討していく。

■ 目標

- 1号機燃料取り出しは、中長期ロードマップ目標の2027年度～2028年度に開始するために、原子炉建屋カバーの設置を完了する。

■ 2023年度までの取り組み

- 原子炉建屋の仮設構台の設置（西・北・東面）を完了し、2023年6月から開始した下部架構設置の他、2022年度から継続して1号機原子炉建屋へのアンカー削孔及びベースプレート設置を実施中。
- 大型カバーに干渉するSGTS配管の撤去が完了した原子炉建屋南面の仮設構台設置（準備工事含む）及びアンカー削孔を2023年9月から開始。
- 構外ヤードで仮設構台、下部架構及び上部架構の地組が完了し、ボックスリングを地組中。
- 大型カバー換気設備他設置については、換気設備ダクトの仮組などを実施中。

■ 今後の予定

- リスクマップに定める目標時期（2024年度）までに設置が完了できる様、構外での鉄骨地組等を進めるとともに、仮設構台、下部架構、上部架構、ボックスリング及び屋根の設置を行う。

■ 課題と課題に対する対応方針

- 原子炉建屋南面の作業中に原子炉建屋南面外壁にホットスポット(表面線量率：最大で γ :40[mSv/h]、 $\beta+\gamma$:300[mSv/h]) が確認され、作業の支障となるため、試験除染を実施すると共に、この結果を踏まえた今後の対策の検討を進めている。

■ 遅延に対する廃炉作業への影響と対策

- 原子炉建屋南面外壁のホットスポットによる工程影響は精査中であるが、廃炉工程への影響が最小限となるよう対策や工程短縮策の検討を進めていく。

4. 目標設定している時期から変更がない項目の進捗状況について

- | | | | |
|--------|--|--------|--|
| 4. 1 | スラリー脱水設備基本設計完了 (2023年度)
スラリー脱水設備詳細設計完了・着工 (2024年度) | 4. 1 5 | キャスク仮保管設備の増設着手 (2023年度) |
| 4. 2 | 大型廃棄物保管庫内部工事開始 (2023年度)
大型廃棄物保管庫吸着塔受入開始 (2024年度)
大型廃棄物保管庫耐震補強完了 (2025年度) | 4. 1 6 | 6号機燃料取り出し完了/5号機燃料取り出し開始
(2025年度) |
| 4. 3 | 脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設設計方針策定
(2023年度)
脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設基本設計完了
(2024年度)
脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設詳細設計完了・着工
(2025年度) | 4. 1 7 | 陸側遮水壁内のフェーシング範囲50%へ拡大【当面の雨水対策】
(2023年度) |
| 4. 4 | 脱水物・回収物・吸着材の固化処理方法の候補選定・要件整理
(2023年度)
脱水物・回収物・吸着材の固化処理方法の技術的成立性の評価
(2024年度)
脱水物・回収物・吸着材の固化処理方針策定 (2025年度) | 4. 1 8 | 格納容器内部の閉じ込め機能維持方針策定 (水素対策含む)
(2023年度) |
| 4. 5 | HIC一時保管容量増設 (2024年度) | 4. 1 9 | 日本海溝津波防潮堤 (T.P.約13~16m) 設置 (2023年度) |
| 4. 6 | 建屋解体等により当面生ずるものの種類と量の特定 (2023年度)
放射能濃度・性状による保管・管理方針の策定 (2023年度)
放射能濃度・性状による保管・管理計画の策定 (2024年度)
放射能濃度・性状による保管・管理の着手 (2025年度) | 4. 2 0 | 1~3号機原子炉建屋の遠隔による健全性確認手法の確立
・建屋内調査開始 (2023年度)
建物構築物の健全性評価手法の確立 (2024年度) |
| 4. 7 | 減容処理設備運用開始 (2023年度) | 4. 2 1 | 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
(2023年度)
2号機燃料デブリの「段階的な取り出し規模の拡大」
に対する安全対策 (2024年度) |
| 4. 8 | 廃棄物貯蔵庫(10棟)運用開始 (2024年度上期) (2024年度) | 4. 2 2 | 1/2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去
・周辺の汚染状況調査 (2025年度) |
| 4. 9 | 焼却炉前処理設備運用開始 (2025年度) | | |
| 4. 1 0 | 分析体制強化の取り組み開始 (2023年度)
構内分析能力の拡充 (2025年度) | | |
| 4. 1 1 | 放射能濃度・性状把握 (2023年度)
分析計画の更新 (2023年度) | | |
| 4. 1 2 | タンク内未処理水 (Dエリア) の処理開始 (2023年度) | | |
| 4. 1 3 | 高性能容器 (HIC) 内スラリー移替作業 (2023年度) | | |
| 4. 1 4 | 2号機原子炉建屋オペフロ遮へい・ダスト抑制 (2023年度) | | |

4.1 スラリー脱水設備基本設計完了（2023年度） スラリー脱水設備詳細設計完了・着工（2024年度）

- **目標**
 - スラリー安定化処理設備について、2023年度内に基本設計を完了する。
 - 2024年度内に詳細設計の完了、および現地工事の着工を行う。
- **2023年度までの取り組み**
 - スラリー抜出装置ならびにスラリー脱水装置について、モックアップ試験を実施し、成立性を確認した。
 - スラリー安定化処理設備について、使用済みセシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）北側における機器配置設計を実施し、配置が成立することを確認した。
 - 他方で、スラリー抜出後のHICの解体に関しても、解体設備をスラリー安定化処理設備近傍に設置することで一連の作業の合理化を図るため、設置候補地をCエリアに変更し、配置検討を進める方針とした。
- **今後の予定**
 - **スラリー脱水設備基本設計完了（2023年度）**
 - HIC解体エリアを含めた導線の見直しを行い、機器設計（プロセス設計ならびに機器配置設計）ならびに建屋配置成立性確認を進める。
 - **スラリー脱水設備詳細設計完了・着工（2024年度）**
 - スラリー抜出装置のモックアップ(実スラリー)を2024年度に実施予定。設計へのフィードバックを行い、装置仕様の見直し要否を検討する。
 - 新たな設置候補地における地盤調査を実施予定。必要に応じ、地盤改良範囲の見直しを検討する。
 - 実機用フィルタープレス機の動作確認を実施予定。設計へのフィードバックを行い、装置仕様の見直し要否を検討する。
- **課題と課題に対する対応方針**
 - 設置候補地の変更に伴う機器設計（プロセス設計ならびに機器配置設計）の見直し、実スラリーを用いたスラリー抜出装置のモックアップ等の結果を適宜、設計・工程にフィードバックしていく。

- 4.2 大型廃棄物保管庫内部工事開始（2023年度）
 - 大型廃棄物保管庫吸着塔受入開始（2024年度）
 - 大型廃棄物保管庫耐震補強完了（2025年度）

■ 目標

- 現在、屋外で一時保管している使用済吸着塔を屋内保管することで、周辺環境への汚染拡大防止、放射線影響低減を図り、長期間、安定に保管することを目的として2023年度に大型廃棄物保管庫内部工事として、クレーンの設置工事を開始する。
- 使用済吸着塔受入開始は2024年度、建屋耐震補強工事完了は2025年度を目指す。

■ 2023年度までの取り組み

- 建屋設置に係る実施計画変更認可。（2020年5月認可）
- クレーンに係る実施計画変更認可。（2023年12月認可希望）
- 令和4年11月16日に原子力規制委員会により了承された「1Fの耐震設計における耐震クラス分類と地震動の適用の考え方」に基づき、大型保管庫の設備・機器の耐震クラスを設定しており、この耐震クラスに応じた建屋補強及び使用済吸着塔架台等の耐震評価を実施中。

■ 今後の予定

- 現在クレーン製作中。クレーン設置工事は2023年度中に着手する見込み。

■ 課題と課題に対する対応方針

- 建屋耐震補強工事については、耐震設計は概ね固まりつつあるが、補強工事を進めながら設備を運用するにあたり、機電工事との干渉や建屋運用管理について課題がある。
- 今後、社内調整を進めていくとともに、建屋耐震補強工事に関する実施計画変更認可申請に向け、設計方針や検討内容について、説明していく必要がある。
- また、使用済吸着塔架台や吸着塔の耐震評価方法についても、解析の妥当性や吸着塔の代表性を説明していく必要がある。

- 4.3 脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設設計方針策定（2023年度）
脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設基本設計完了（2024年度）
脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設詳細設計完了・着工（2025年度）

■ 目標

- 大型廃棄物保管庫第二棟は、水処理二次廃棄物を保管する施設として、2023年度に設計方針を策定する。
- 基本設計完了は2024年度、詳細設計完了は2025年度を目指す。

■ 2023年度までの取り組み

- 大型廃棄物保管庫第二棟の設計方針検討を実施中。
 - 建屋の設計方針検討
 - 機電設備（クレーン設備、換気設備、受電設備）の設計方針検討
 - 吸着塔保管架台の設計方針検討
- 大型廃棄物保管庫第二棟に保管する水処理二次廃棄物は以下の通り。
 - 第二セシウム吸着装置吸着塔
 - 第三セシウム吸着装置吸着塔
 - 多核種除去設備処理カラム
 - 高性能多核種除去設備吸着塔
 - RO濃縮水処理設備吸着塔
 - セシウム吸着装置吸着塔
 - モバイル式処理装置吸着塔
 - サブドレン他浄化装置吸着塔
 - 高性能多核種除去設備検証試験装置吸着塔
 - モバイル型ストロンチウム除去装置フィルタ・吸着塔
 - 第二モバイル型ストロンチウム除去装置吸着塔
 - 放水路浄化装置吸着塔
 - 浄化ユニット吸着塔
 - 廃スラッジ保管容器
 - ゼオライト保管容器
 - 多核種除去設備高性能容器※
 - 増設多核種除去設備高性能容器※

※吸着材を収容したもの

■ 今後の予定

- 引き続き、2023年度中の大型廃棄物保管庫第二棟の設計方針並びに全体工程案の策定に向けて、検討を進めていく。

■ 目標

- 2025年度中に水処理二次廃棄物（脱水物・回収物・吸着材等）の固化処理方針を策定する。

■ 2023年度までの取り組み

- 固化処理方針策定に向けた検討の進め方の整理
 - 2025年度の目標（リスクマップ）の固化処理方針策定における検討事項の整理
- 固化処理方針策定に向けた分析の実施
 - ALPSスラリーの分析計画検討、分析用試料の確保（5試料）
 - KURION・SARRY吸着材の試料採取・輸送
- 水処理二次廃棄物の固化処理技術等の開発
 - 常温固化（セメント・AAM） → セメント固化の急結問題の原因の特定・対策の検討
 - 中温固化（アパタイトセラミック固化）
 - 高温固化（GeoMelt、InCAN、CCIM）
 - 中間処理（熱分解）
- 固化に対する要件整理
 - 既存の技術基準等を踏まえた固化体に対する技術要件案の整理

■ 今後の予定

- 処理二次廃棄物の固化処理技術等の開発
 - 2025年度の固化処理方針策定に向けて検討継続（セメント固化を優先して検討を進める）
- 固化処理方針策定に向けた分析の実施
 - ALPSスラリーの分析及び分析試料の追加取得（必要に応じて実施）
 - KURION・SARRY吸着材の分析の実施
- 固化処理方針策定に向けた検討の実施
 - 各水処理二次廃棄物に対する適用性・成立性の評価
 - 課題抽出・開発計画の策定
 - 固化処理方法決定・許認可対応等の具体の計画策定
 - 固化処理開始までの工程案の検討

■ 目標

- ALPSの運転により発生するスラリー・吸着材を収容するHICの十分な保管場所を確保するため、使用済みセシウム吸着塔一時保管施設（第三施設）にて保管場所の増設を行う。

■ 2023年度までの取り組み

- 2023年2月2日 実施計画変更認可（HIC保管容量4192基⇒4384基）
- 2023年4月 増設分の使用前検査終了、供用開始。
- 2023年8月29日 実施計画変更認可申請（HIC保管容量4384基⇒4768基）

■ 今後の予定

- 一時保管施設増設（4384基⇒4576基、2024年度）
- 一時保管施設増設（4576基⇒4768基、時期検討中）
- 新たに第三施設北側に3ブロックまで増設可能なエリアを確保し、最大5344基目までの保管容量の増設を見込める。
- 増設については、今後のHIC発生量等を考慮しながら判断していく。
- なお、別途HIC発生量低減に向け、多核種除去設備における炭酸塩沈殿処理をバイパスした際の影響について、カラム試験等により確認を行う。

＜参考＞ 保管容量の内訳

- 4192基：第二施設736基+第三施設3456基
- 4384基：第二施設736基+第三施設3648基
- 4576基：第二施設736基+第三施設3840基
- 4768基：第二施設736基+第三施設4032基
- 5344基：第二施設736基+第三施設4608基

■ 目標

<建屋解体物等>

- 解体モデルケース検討による建屋解体物等の解体・除染、廃棄物保管管理、放射能濃度管理方法の構築（2028年度中）

■ 2023年度までの取り組み

- 解体モデルケース検討計画策定
 - 目標・工程の設定（2028年度中に解体手法等を構築する）
 - 対象施設の選定（3・4号廃棄物処理建屋を選定）
 - 解体モデルケース検討手順の検討
- 分析用試料の採取
 - 分析計画に基づき約250試料（廃棄物全体合計）を採取（予定）
 - 汚染分布に係る影響因子の抽出と分析における課題・着目点の抽出
 - 課題・着目点を踏まえた分析計画の更新
- 建屋汚染に係る文献調査等の実施
 - コンクリートの汚染に係る知見収集（オフサイト・海外情報等含む）

■ 今後の予定

- 試料採取・分析
 - 分析計画に基づく試料採取（2025年度分析実施分）
 - 分析の実施（2024年度分）
- 解体モデルケース検討
 - 既存の知見に基づく3・4号廃棄物処理建屋の汚染状況の推定
 - 仮定した汚染状況に基づく解体モデルケース検討
(汚染調査方法、解体方法、廃棄物管理方法、濃度管理手法等)
 - 分析結果に基づくコンクリートの汚染分布、汚染メカニズムの評価
 - 課題の抽出と分析計画更新

- 4.6 建屋解体等により当面生ずるものの種類と量の特定（2023年度）
放射能濃度・性状による保管・管理方針の策定（2023年度）
放射能濃度・性状による保管・管理計画の策定（2024年度）
放射能濃度・性状による保管・管理の着手（2025年度）

(2 / 2)

■ 目標

<瓦礫類>

- 瓦礫類の放射能濃度管理手法の構築（2028年度中）

■ 2023年度までの取り組み

- 瓦礫類の放射能濃度評価方法の検討
 - 目標・工程の設定（2028年度中に放射能濃度評価手法を構築する）
 - 分析の優先順位・進め方の設定（低線量→高線量）
- 課題抽出と分析計画の更新
 - 既存データ（FRANDLi）を踏まえた分析の方針・課題・着目点の抽出
 - 課題・着目点を踏まえた分析計画更新（対象核種、検出下限値、材料種類、バラツキ因子など）
- 分析用試料の採取
 - 本年度計画検討結果及び現場状況を踏まえた資料採取計画の更新
 - 分析計画に基づき約250試料（廃棄物全体合計）を採取（予定）
- 分析の実施
 - 分析の実施（実施中、本年度は主に分析手法開発として実施）

■ 今後の予定

- 試料採取・分析
 - 分析計画に基づく試料採取（2025年度分析実施分）
 - 分析の実施（2024年度分）
- 放射能濃度評価手法の検討
 - 分析結果に基づく核種濃度比の検討（特に低線量側）
 - 表面線量率－Cs-137濃度の相関性に係る検討（数値解析）
 - グルーピングに関する検討
 - ✓ バラツキ因子の理解とグルーピング検討
 - ✓ β汚染有廃棄物の性状把握と分別要否検討
 - 課題の抽出と分析計画更新

■ 目標

- 減容処理設備は、固体廃棄物のうち不燃物である金属・コンクリートを減容処理する事を目的に設置
- 2021年4月より着工し、建築工事・機械電気設備の設置工事を実施していたが、半導体不足の影響*1により、2023年度上期運用開始に計画変更した。

*1) 集塵機動力制御盤インバーターの納期遅延

■ 2023年度までの取り組み

- 2023年度上期運用開始に計画変更したが、2023年4月に換気空調設備のバランス不具合が確認されたため、適切な対策を講じた上で、2024年1月頃に運用開始する予定。

■ 今後の予定

2023年11月	: 換気空調設備のバランス調整作業完了
2023年12月	: 使用前検査 受検
2024年1月	: 運用開始

■ 目標

- 廃炉作業によって発生した瓦礫類を、容器に収納した状態で屋内に保管することを目的とし、2024年度上期に固体廃棄物貯蔵庫第10棟の3棟（10-A～C）の運用を、10-A棟から順次運用を開始する。

■ 2023年度までの取り組み

- 固体廃棄物貯蔵庫（10棟）に係る実施計画認可。（2023年2月認可）
- 建屋工事着工。（10-A棟：2023年3月、10-B棟：2023年6月、10-C棟：2023年10月）

■ 今後の予定

- 安全性の向上を目的として、貯蔵庫の北側に火災検出設備（感知器）を設置することとしたため、大型保管庫の補正申請と併せて記載内容変更予定。
- 屋外一時保管のリスク低減から一時的に耐震B+クラス相当（1mSv/h以下）の廃棄物を保管する運用とし、将来的にはCクラス相当（20μSv/h以下）の廃棄物を保管する。
（一時的な運用期間は9年以内とする。）

■ 目標

- 増設雑固体廃棄物焼却設備の効率的／安定的な焼却運転を行うため、焼却対象物を焼却前に破砕処理するための設備

■ 2023年度までの取り組み

- 基本設計完了。詳細設計を実施中。

■ 今後の予定

- 引き続き、2025年度中の竣工に向けて、詳細設計を進めていく。
- 但し、焼却対象物の破砕処理は、現在も実施しており、現在実施している分別の処理実績や雑可燃物の現在の保管量、今後の発生予測量などを整理し、設備の規模や処理能力について見直しを検討

■ 目標

- 廃炉作業の中長期需要に対応するための分析体制（技術、人材、施設）を整備する。当面の間は、廃棄物対策を中心に技術導入・人材育成を3年程度を目途に進めるとともに、並行して東電による総合分析施設の整備や分析作業員の確保を進める。なお、分析計画の更新に合わせて本対策を柔軟に見直していく。

■ 2023年度までの取り組み：分析体制強化の取り組みを本格始動開始

- 分析技術者の育成（廃棄物分析の技術導入/廃棄物分野の技術者育成）：
 - 分析技術者候補をJAEAに出向させ、廃棄物分析の実務トレーニング（OJT）により人材育成中
 - 2023年度内に、廃棄物のなかでも難易度の高いコンクリートの分析方法を習得予定
- 分析サポートチームの運用開始：
 - NFDやNDC、JCAC等の社外分析機関を中心とした支援チームの運用を開始
- 分析施設の整備：
 - 総合分析施設の設計検討とJAEA第2棟の安全審査を継続中
- 廃棄物分析の標準的手法の整備

■ 今後の予定

- 分析技術者の育成：廃棄物分野の育成の継続、燃料デブリ分野の技術者育成に展開
- 分析管理者や分析作業員レベルの育成：廃棄物分野の技術者からの持続可能なOJTを中心に育成開始
- 分析施設の整備：総合分析施設の設計検討の継続、JAEA第2棟の設置工事を進める
(着工：2024年度、竣工：2026年度)

■ 課題と課題に対する対応方針

- 分析技術者の育成範囲の拡大：燃料デブリの試験的取り出しに合わせて、分析技術者の育成範囲を燃料デブリ分野に拡大。廃棄物分析と同様に分析の実務トレーニング（OJT）により育成開始を検討中
- 分析管理者や分析作業員レベルの育成：育った分析技術者からのOJTを持続的に行うことで育成するとともに、順次外部機関等による育成支援を活用した育成を開始する
- 分析の信頼性確保：当面、ISO/IEC17043に基づく技能試験による信頼性確認を検討中
- 分析技術に関する課題対応：都度、JAEAに相談しつつ、困難なときは分析サポートチームに相談・解決

4.11 放射能濃度・性状把握（2023年度） 分析計画の更新（2023年度）

■ 目標

- 1F固体廃棄物の分析計画の更新（継続実施）
- 試料採取・分析の実施（継続実施）

■ 2023年度までの取り組み

- 1F固体廃棄物の分析計画策定（2023年度） 年度末予定
- 分析計画の更新
 - 金属等の分析データの蓄積（既存の分析データを踏まえた不足箇所への補強）
 - 分析対象核種の補強（C-14,I-129等の処分重要核種等の補強）
 - 検出下限値の改善（下限値不足の廃棄物・核種のデータの補強・再取得）
 - 2025年度の水処理二次廃棄物固化処理方針策定に向けた分析計画更新
 - ✓ ALPSスラリーの分析対象核種・検出下限の適正化、化学的性状把握
 - 屋外一時保管解消に向けた作業との連携（試料採取タイミングの合理化）
- 分析用試料の採取
 - 瓦礫類からの試料採取（容器詰め替え、屋外一時保管からの採取）
 - 建屋からの試料採取（滞留水接触コンクリートコア、3・4号Rw/B等）
 - 水処理二次廃棄物からの試料採取・試料確保
 - ✓ KURION・SARRY 7試料、ALPSスラリー 5試料 など
- 分析の実施
 - 分析の実施（実施中）

■ 今後の予定

- 1F固体廃棄物の分析計画策定（2024年度）
- 分析計画の更新
 - 瓦礫類の検討状況を踏まえた分析計画更新
 - 建屋解体物等の検討状況を踏まえた分析計画更新
 - 現場作業との調整（減容、詰め替え等）
- 試料採取・分析
 - 分析計画に基づく試料採取（2025年度分析実施分）
 - 分析の実施（2024年度分）

■ 目標

- タンク内未処理水（Dエリア：約9,200m³）について、2023年度内に処理を開始する。

■ 2023年度までの取り組み

- 処理開始にあたり、必要となる設備の設置等を実施中。

■ 今後の予定

- 処理開始に向けては、2023年度内の試験的先行処理開始に向け、準備を進めていく。
- 処理（試験的先行処理）を実施し、その結果を踏まえ、その後の対応を検討していく。

■ 目標

- 高性能容器（HIC）内のスラリーについて、2023年度末までに積算吸収線量が5,000kGyを超えるHIC102基（2022年度の移替分45基含む）は、2023年度内に移替を実施する。

■ 2023年度までの取り組み

- 2023年度末までに積算吸収線量が5,000kGyを超えるHIC102基（2022年度の移替分45基含む）については、現在移替作業を実施中であり、2023年12月12日時点で81基の移替を完了している。

■ 今後の予定

- 現状、3日/基で実施しており、2023年度末までに積算吸収線量が5,000kGyを超えるHIC102基（2022年度の移替分45基含む）については、目標内に達成できる見込み。
- 2024年度以降については、積算吸収線量が5,000kGyを超える前に移替えを実施する（2024年度は23基が対象となっており、以降、ALPSスラリー安定化処理設備の運用開始まで継続）。

■ **目標**

- 2号機燃料取り出しは、中長期ロードマップ目標の2024年度～2026年度に開始するために、原子炉建屋オペフロ遮蔽・ダスト抑制を行う。

■ **2023年度までの取り組み**

- 残置物撤去、オペフロ除染（床面、天井クレーン、天井トラス、天井面のアクセス可能な範囲）を実施、遮蔽設置は、原子炉ウェル上、オペフロ南東側エリアの遮蔽については設置済。使用済燃料プール西側、東側、南側の遮蔽設置作業を実施中。

■ **今後の予定**

- 天井面や高所壁面等の遮蔽が設置出来ない箇所からの線量寄与を踏まえ、作業員の移動動線について遮蔽歩廊を設置を行う。
- 2023年度末完了を目指し、作業を進める。

■ 目標

- 1～6号機燃料取りだし完了（2031年）に向け、共用プールの空き容量確保のために必要となる輸送貯蔵兼用キャスク30基を保管するスペースを乾式キャスク仮保管設備に設けるため、2023年度内に乾式キャスク仮保管設備の増設を行う工事を開始する。

■ 2023年度までの取り組み

- 2023年7月：乾式キャスク仮保管設備増設工事の実施計画変更認可申請
- 増設する箇所の敷地整備（干渉物撤去等）を実施済
- 増設する箇所の掘削や地盤改良等を順次実施中

■ 今後の予定

- 追加評価が必要な事項について実施計画への追記をし、補正申請を行う。
- 増設する箇所の掘削や地盤改良等を順次実施しており、2025年度の竣工に向けて作業を進めている
- 乾式キャスクを支持する支持架台やコンクリートモジュールの設置工事の律速とならないよう、2023年度内に実施計画変更認可を目標とし、必要な追加評価等を進める。
- 1F技術会合（第13回）（2023年9月11日）にて、措置を講ずべき事項を満たすにあたって適合すべき規則等（兼用キャスクガイド等）について整理。
- 追加評価が必要な最大100m/sの竜巻影響評価や、森林火災・近隣の産業施設の火災・航空機落下等の火災について影響評価を実施中。

■ 目標

- 1～6号機燃料取り出し完了（2031年内）に向け、6号機使用済燃料の取りだしを2025年度中に完了する。また、5号機使用済燃料の取り出しを2025年度中に開始する。

■ 2023年度までの取り組み

- 2022年度、共用プールの空き容量確保のため実施している乾式キャスクへの燃料装填後の一次蓋気密性確認時、判定基準を満足しない事象が発生。原因は燃料に付着しているクラッドまたは炭酸カルシウムの影響と推定。
- 2023年度より、燃料を1体毎に水流により洗浄する手順や、乾式キャスク内の水を入れ替える手順を実施。これらの対応により気密性確認の手戻り無く作業を実施できている。
- 6号機に存在する漏えい燃料に対する輸送容器について、2023年10月27日に実施計画変更認可。

■ 今後の予定

- 下記課題に対する対応、および共用プール・6号機・5号機の作業を順次進めていく。

■ 課題と課題に対する対応方針

- 5号機燃料取り出しに向けた共用プール空き容量確保が課題であり、課題解決に向け、キャスク仮保管設備の増設工事および乾式キャスクの製造を順次進めていく。

■ **目標**

- 2023年度までに陸側遮水壁内のフェーシング範囲50%へ拡大することを目標。

■ **2023年度までの取り組み**

- 2022年度の実績：フェーシング範囲約40%完了（4号機タービン建屋東側、4号機原子炉建屋西側）
- 2号機原子炉建屋南側（2022年5月から着手、2023年6月完了）
- 3号機原子炉建屋西側（2022年12月から着手、2024年1月完了予定）

■ **今後の予定**

- 現在実施中の3号機原子炉建屋西側フェーシングを計画通りに実施し、陸側遮水壁内のフェーシング範囲50%拡大は達成できる。

■ 目標

- 1号機ペDESTALの状況を踏まえ、1～3号機のPCV閉じ込め機能の維持方針を策定する。

■ 2023年度までの取り組み

- AL地震（震度6弱以上の地震）発生時の窒素封入停止運用を1～3号機について開始（2023年9月）
- 1号PCV閉じ込め機能強化のうち機動的対応である可搬式設備は、整備済（2023年9月）
- PCV閉じ込め機能確認試験を1号機について実施（2023年11月）。以下を確認。
 - PCV給排気流量の変更を行うことでPCVが負圧になることを確認
 - 窒素封入量に対し排気量が少ない状態においてもPCV圧力が負圧になる
 - 給排気流量バランスを変更すると、一部のPCV/RPV温度計の指示値が変化し、その中で局所的に上昇率が大きいものがある
 - 窒素封入停止時においては、酸素濃度の上昇が顕著

■ 今後の予定

- 地震時以外の異常時（PCVガス管理設備停止・再稼働不可時／ダスト濃度上昇時）に窒素封入を停止する運用についても整備していく。
- PCV閉じ込め機能確認試験（1号機）を踏まえ、窒素封入停止運用の適正化、及び後続の1～3号機の試験を計画・実施し、PCV給排気差流量管理の実現性を確認し、必要な対応を実施していく。

■ 目標

- 切迫性が高いとされている日本海溝津波に対して、津波による浸水を抑制し建屋流入に伴う滞留水の増加防止及び廃炉作業への重要関連設備の被害軽減するため、日本海溝津波防潮堤を2023年度内に設置する。

■ 2023年度までの取り組み

- 2021年6月より設置工事を開始し、2022年2月に防潮堤本体部分の工事に着手。
- 防潮堤本体部分の工事に加え、1～4号機東側の2.5m盤法面補強工事等も実施中。

■ 今後の予定

- 引き続き、2023年度の設置完了を目指し、法面補強や防潮堤本体工事を進めていく。

4.20 1～3号機原子炉建屋の遠隔による健全性確認手法の確立・建屋内調査開始（2023年度） 建物構築物の健全性評価手法の確立（2024年度）

■ 目標

- 1～3号機原子炉建屋の遠隔による健全性確認手法の確立・建屋内調査開始（2023年度）
- 建物構築物の健全性評価手法の確立（2024年度）

■ 2023年度までの取り組み

- 高線量エリアにおける無人・省人による調査方法の検討
 - 3号機をモデルとしたロボット・ドローン等による遠隔調査対象範囲と遠隔調査手法の検討、内部調査の試験実施（2024年3月）
- 建屋部材の経年劣化の評価方法の検討
 - 類似の環境条件かつ詳細調査が可能な4号機コア試験体による中性化・表面塩分濃度の確認（2024年3月完了）
 - 上記結果に基づく経年劣化評価手法の検討
- 建屋全体の経年変化の傾向を確認する方法の検討（地震計の活用）
 - 1～3号機原子炉建屋における、地震計での継続的な観測による建屋経年変化の傾向把握
 - 1号機建屋上部階への地震計暫定設置検討

■ 今後の予定

- 3号機におけるロボット・ドローン等遠隔調査試験実施（2024年2月～3月）
- 4号機コア試験体による塩分浸透状況確認（2023年9月～2024年3月）
- 地震計での継続的な観測による建屋経年変化の傾向把握、1号機建屋上部階への地震計暫定設置

■ 目標

- 燃料デブリの取り出しについては、取り出しの初号機を2号機とし、試験的取り出しから開始し、その後、段階的に取り出し規模を拡大していく計画。
- 試験的取り出しで取り出した燃料デブリは構外分析施設へ輸送し、性状把握を実施する。
- 試験的取り出しは性状把握だけでなく、将来的な取り出し装置の検証や確認を行うことにより、将来的な取り出し作業の安全性向上を図ることに資する。
- 2号機の燃料デブリ試験的取り出し及び格納容器内部調査等を踏まえ、数年後に開始を予定している2号機燃料デブリの「段階的な取り出し規模の拡大」に対する安全対策を策定する。

■ 2023年度までの取り組み

- 試験的取り出しに向けた準備工事として、2023年4月に格納容器貫通孔（以下、X-6ペネ）ハッチ開放に伴う隔離部屋の設置が完了。2023年10月にX-6ペネハッチボルトの除去、ハッチ開放が完了。堆積物除去作業に向けた準備作業を実施中。
- ロボットアームについては、現場を模擬した榊葉モックアップ試験を行い、制御プログラムの改良を実施中
- 2号機燃料デブリの「段階的な取り出し規模の拡大」に対する安全対策として、主に以下の対策について具体的な方策、評価を継続して検討中。
 - 燃料デブリ取出設備の放射性物質の閉じ込め対策
 - 保管容器及び保管場所の放射性物質の閉じ込め対策、遮へい対策
 - 作業員の被ばく対策（遮へい対策含む）

■ 今後の予定

- 試験的取り出し作業（内部調査・デブリ採取）は、X-6ペネ内の堆積物除去作業及びロボットアームの改良、性能確認試験、訓練を継続的に実施し、2023年度に作業着手できる様進める。
- 2号機燃料デブリの「段階的な取り出し規模の拡大」に対する安全対策は、引き続き、2024年度での策定完了を目指し、設計・検討を進めていく。

■ 課題と課題に対する対応方針

- X-6ペネハッチ開放作業において確認されたハッチボルトの固着等を踏まえ、X-6ペネ内の堆積物が完全に除去できない場合でも、燃料デブリの取り出しが可能な手法を検討することが必要。
- 過去の調査で用いた実績があり、ペDESTAL底部へのアクセス性が確認できているテレスコピック式試験的取り出し装置について、ロボットアームでの内部調査・試験的取り出しを補完する手法として並行して検討を進めている。
- 試験的取り出し作業（内部調査・デブリ採取）に向けて、モックアップ試験、訓練を確実に実施することで現場作業の安全性と確実性を高める。

■ 目標

- 1号機及び2号機非常用ガス処理系配管（以下、SGTS配管）のうち屋外に敷設している配管については、2つの工事に分けて実施し、2025年度に完了予定。
- SGTS配管撤去工事【その1】（以下、工事【その1】）：1号機原子炉建屋（以下、1号機R/B）大型カバー設置工事、及び、1/2号機廃棄物処理建屋（以下、1/2号機Rw/B）雨水対策工事に干渉するエリアに敷設している配管を撤去する。
- SGTS配管撤去工事【その2】（以下、工事【その2】）：工事【その1】実施後に、工事【その1】以外のエリアに敷設している配管を撤去する。このエリアは他の工事と干渉しないが、環境改善（線量低減）の観点から、可能な限り速やかに実施する。

■ 2023年度までの取り組み

- 工事【その1】は、2021年7月に着手。切断作業中に切断装置の不具合が発生し、更なる遅延を回避するため、切断装置の信頼性向上対策を実施。残りの切断箇所15箇所を、配管の切断長さ変更で9箇所とし、2023年7月に8箇所まで切断完了。

■ 今後の予定

- 工事【その1】については、切断撤去した配管の事故調査に資する作業を実施した後、小割・細断し固体廃棄物貯蔵庫へ運搬予定。周辺のその他工事と、作業エリア及び実施時期を調整中。
- 工事【その2】については、切断装置の設計及び放射線防護対策の見直しを今後実施することから、工事完了時期を2025年度中に見直した。
- 1/2号機排気筒下部とその周辺の汚染状況調査は、高線量のSGTS配管撤去以降に実施予定。

■ 課題と課題に対する対応方針

- 工事【その1】の残り1箇所の切断箇所については、RW/B建屋材に設置されているSGTS配管サポートにガレキが挟まっておりサポート切断装置と干渉する。ガレキ撤去に時間を要するため、干渉しない1号機大型カバー設置工事を優先して実施し、1号機大型カバー設置工事完了後にガレキ撤去を実施するよう工程を変更し、工事【その2】で実施可否を検討中。
- 工事【その2】では、工事【その1】の実績を反映して切断装置を設計する等準備を進めるとともに、排気筒近傍の高線量配管については、線量の再測定を実施し、より正確なデータ収集したうえで放射性防護対策の見直しを実施する。

- 5. 1 原子炉建屋内滞留水の半減・処理（2023年度）
- 5. 2 多核種除去設備等処理水の海洋放出開始（2023年度）

■ **目標**

- 1～3号機原子炉建屋内に存在する滞留水の系外漏えいリスク低減を目的に、2020年末の半分程度（約3,000m³未満）に原子炉建屋内滞留水を低減する。

■ **2023年度までの取り組み**

- 1～3号機原子炉建屋内滞留水の水位低下は、各建屋における目標の滞留水保有量と水位を定め、目標水位まで低下※1を実施。
- 2号機は2022年3月に目標水位までの低下を完了。その後、1号機及び3号機について、2022年度に水位低下を実施し、2023年3月に目標水位までの水位低下を完了したことをもって、原子炉建屋内滞留水について2020年末の半分程度（約3,000m³未満）へ低減達成。

		2023年3月時点	
号機	建屋	滞留水量	放射性物質量※2
1号機	R/B	約 450 m ³	8.0E12 Bq
	T/B		床面露出維持
	Rw/B		床面露出維持
2号機	R/B	約 1,140 m ³	3.7E13 Bq
	T/B		床面露出維持
	Rw/B		床面露出維持
3号機	R/B	約 1,200 m ³	1.2E14 Bq
	T/B		床面露出維持
	Rw/B		床面露出維持
4号機	R/B		床面露出維持
	T/B		床面露出維持
	Rw/B		床面露出維持
集中Rw	PMB	約 5,700 m ³	7.7E13 Bq
	HTI	約 2,970 m ³	8.7E13 Bq
合計		約 11,460 m ³	3.3E14 Bq

} 合計2790m³

※1 建屋滞留水の水位低下は、ダストの影響の確認や、R/B下部に存在するα核種を含む高濃度の滞留水処理に伴う急激な濃度変化による後段設備への影響を緩和するため、建屋毎に2週間毎に10cm程度のペースを目安に慎重に水位低下を実施。

※2 Cs-134 Cs-137 Sr-90の合計値

■ 目標

- 2023年春ごろの多核種除去設備等処理水の海洋放出開始。

■ 2023年度までの取り組み

- 2021年12月21日に実施計画変更認可申請（ALPS処理水希釈放出設備及び関連施設）し、2022年7月22日に実施計画変更認可。
- 2022年8月4日より、測定・確認用設備、移送設備、希釈設備及び放水設備の工事を開始。
- 2022年11月18日に使用前検査申請し、測定・確認用設備は2023年3月15日、移送設備、希釈設備及び放水設備は2023年7月7日に終了証を受領
- 放出実績
 - 2023年8月24日～9月7日完了 : 第1回 ALPS処理水海洋放出
 - 2023年10月5日～10月23日完了 : 第2回 ALPS処理水海洋放出
 - 2023年11月2日～11月20日完了 : 第3回 ALPS処理水海洋放出

■ 今後の予定

- 2023年度は約31,200m³のALPS処理水の海洋放出を計画（トリチウム総量として約5兆Bq）
- 汚染水発生量、淡水化装置入口トリチウム濃度の推移、廃炉の進捗に影響を与える敷地利用の計画に応じて、年度の初めに当該年度の放出計画を策定する。

除染装置スラッジ回収装置の進捗状況について

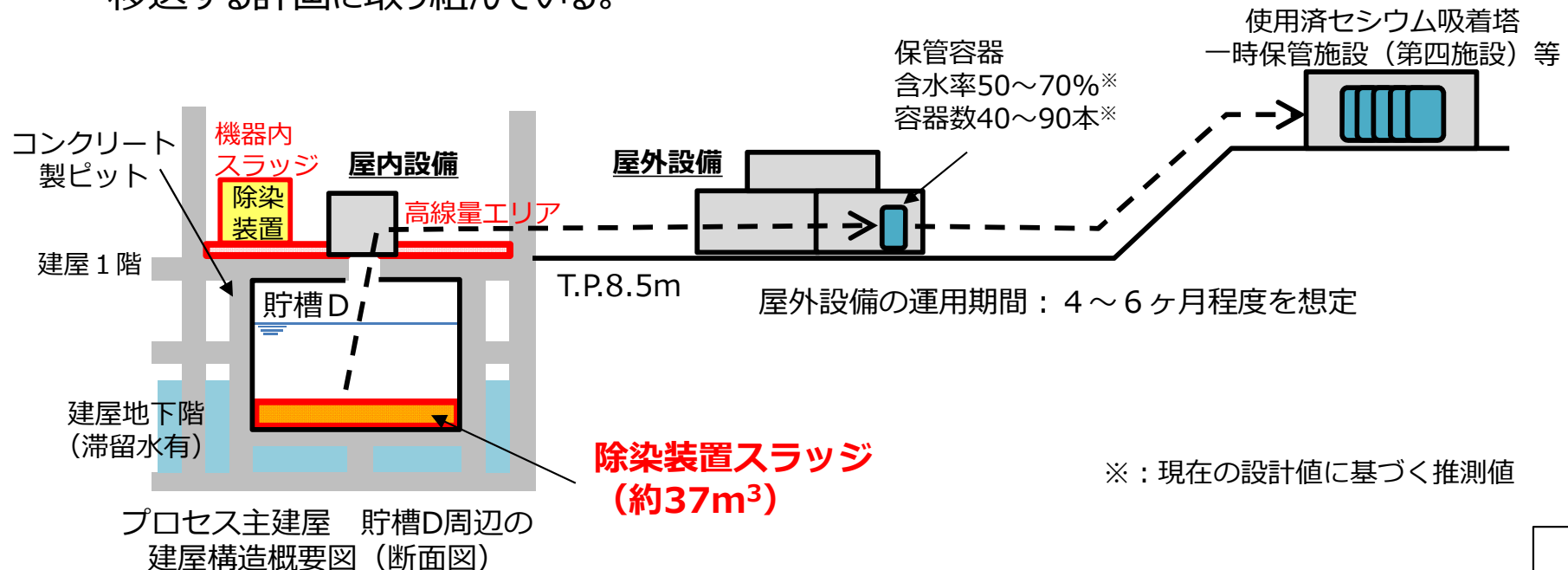
2023年12月18日



東京電力ホールディングス株式会社

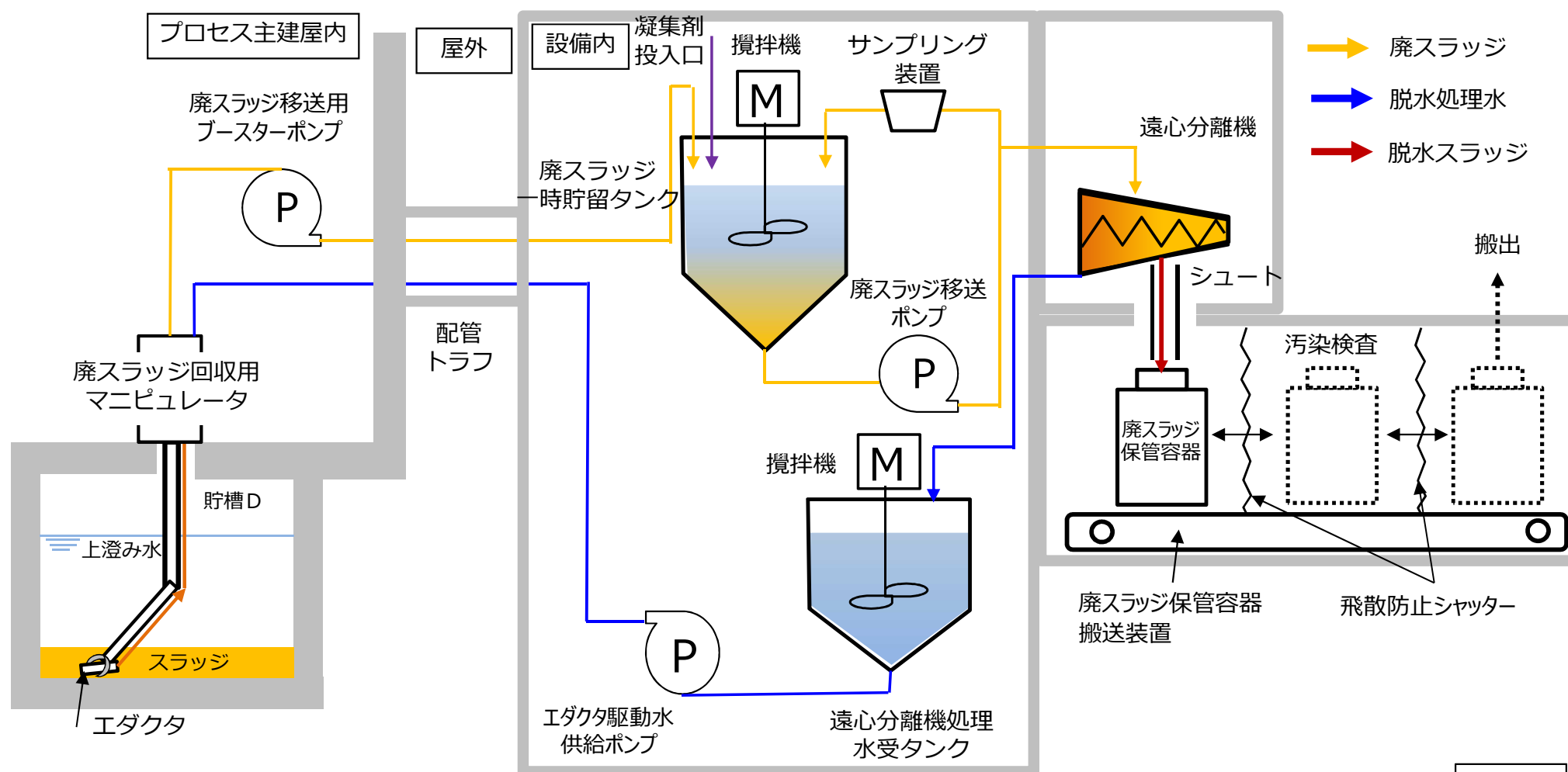
■ 廃スラッジ回収施設設置の目的

- プロセス主建屋に設置した除染装置については、震災後に発生した汚染水进行处理するため、2011年6月～9月にかけて運転していた。運転中に発生した高濃度スラッジ(放射性物質を凝縮したもの。以下、除染装置スラッジ又は廃スラッジという。)については、同建屋内の造粒固化体貯槽(D)(以下、貯槽D)に保管されている。
- プロセス主建屋はT.P.8.5m盤にあるが、津波の引き波による除染装置スラッジの屋外流出リスクについてを、既往最大事象3.11津波対策として、建屋の開口部である出入口、管路貫通孔の閉塞等を実施した(2018年9月完了)。
- 既往最大事象を超える津波(検討用津波)への対策を目的に、貯槽Dから除染装置スラッジを抜き出し、保管容器に入れて、検討用津波到達高さ以上の高台エリア(T.P.33.5m盤)に移送する計画に取り組んでいる。



2. 廃スラッジ回収施設の系統概略図

- 廃スラッジ回収施設はマニピュレータに把持させたエダクタによって貯槽D内の廃スラッジを吸引する。
- 吸引した廃スラッジは廃スラッジ一時貯留タンクにて攪拌し、遠心分離機にて脱水処理を行う。
- 脱水処理した廃スラッジは直下の保管容器にシュートを介して充填し、余剰水は遠心分離機処理水受タンクへ貯留しエダクタの駆動水として再利用する。



廃スラッジ回収施設系統概略図

3.ダスト閉じ込め対策に関する設備への反映方針

- ダスト閉じ込め対策については監視評価検討会等において、「廃スラッジ回収施設に係る確認事項」「スラリー安定化処理設備に関する確認事項」等として、ご提示を頂いている状況。

ダスト閉じ込め対策に関するご提示（抜粋）

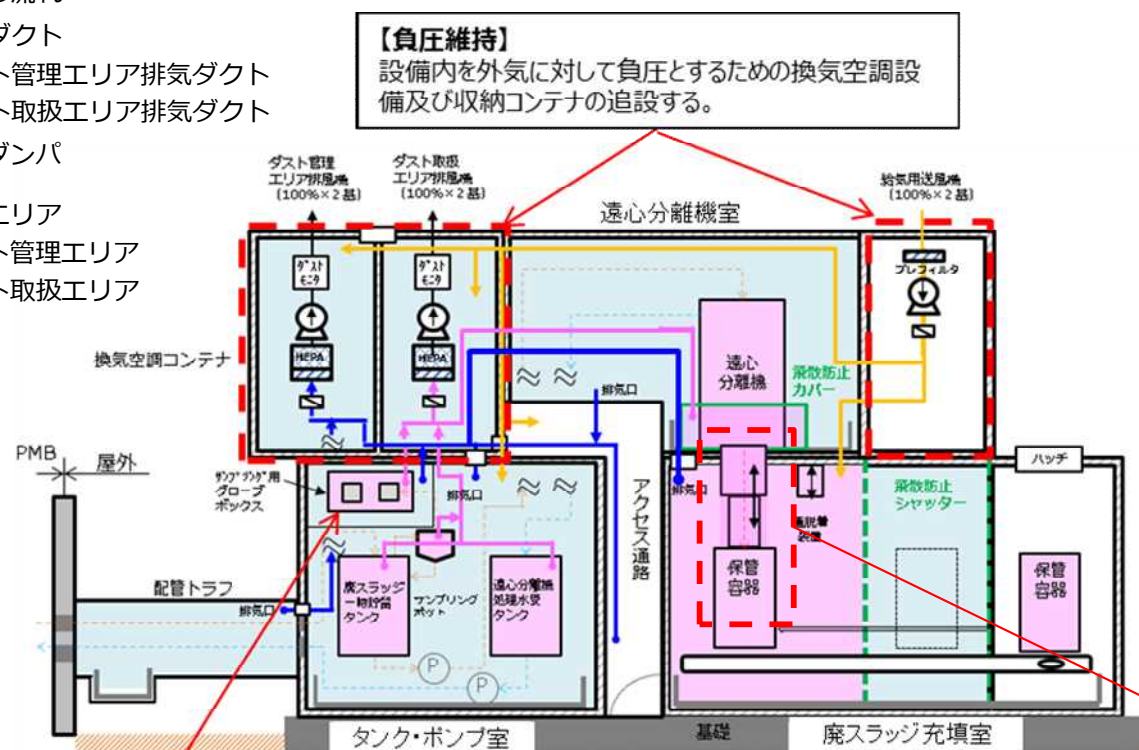
- 【第92回特定原子力施設監視・評価検討会（資料2-1）「スラリー安定化処理設備に関する確認事項」】
 - ・非密封の放射性物質は、限定された区域内で取り扱う設計とすること。その区域は**気密性の確保・負圧維持**などにより、放射性物質を漏えいさせない設計とすること。
 - ・**非密封で扱う区域の外側に中間的な区域を設け、漏えいした場合にもその中間的な区域内に保持することができる設計**とすること。
- 【第95回特定原子力施設監視・評価検討会（資料3-1）「廃スラッジ回収施設に係る確認事項」】
 - 廃スラッジ（Sr-90 等が TBq オーダー）を非密封で取り扱う区域（鉄セル等）を設定していること。
当該区域について、常時負圧の維持機能・浄化機能を備えていること。
- 【R4.8.19 福島第一原子力発電所における実施計画の変更認可申請（多核種除去設備スラリー安定化処理設備の設置）に係る面談「スラリー安定化処理設備に関する指摘事項」】
 - 「**それぞれの気圧は、原則として、構築物、セル等、系統及び機器の順に低くすること**」という要求に対し、構築物（東京電力説明資料では「一般エリア」と記載）も負圧を維持すること。
- 【第102回特定原子力施設監視・評価検討会（資料2-1）「スラリー安定化処理設備に関する審査上の論点」】
 - ダスト取扱エリアは、遠隔操作により除染作業及び頻度の高いメンテナンス作業を行うことができるセルもしくはグローブボックスとすることを求める

4. 廃スラッジ回収施設の設計状況 (1/2)

- 廃スラッジ回収施設は換気空調系を除く系統設計、機器設計は概ね完了しており、前頁のご提示を設備設計に反映している状況。
- 3段階の閉じ込め、負圧管理等は、換気空調設備の系統構成および、機器の選定のための検討を進めている状況。
- また、上記検討を踏まえ、設備全体の配置検討を行っている状況。

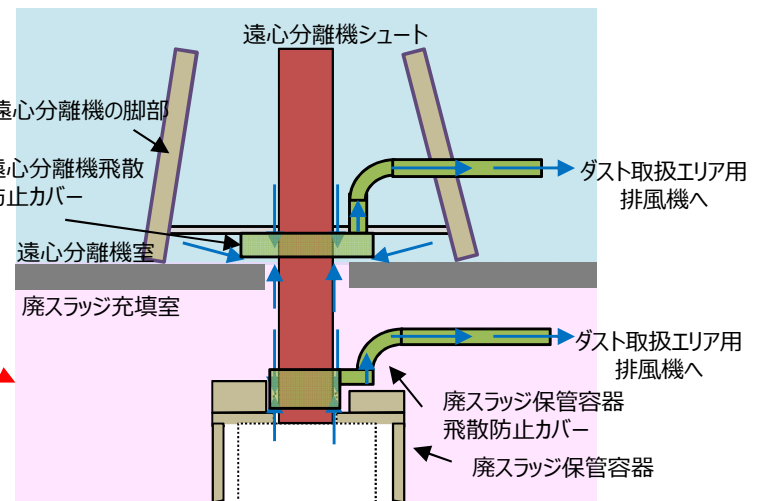
- ← : 空気の流れ
- : 給気ダクト
- : ダスト管理エリア排気ダクト
- : ダスト取扱エリア排気ダクト
- ⊠ : 隔離ダンパ

- : 通常エリア
- : ダスト管理エリア
- : ダスト取扱エリア



【負圧維持】
設備内を外気に対して負圧とするための換気空調設備及び収納コンテナの追設する。

【3段階の閉じ込め対策】
放射性物質を非密封で扱う区域をダスト取扱エリアと設定し、周辺へダスト管理エリアを設置する。
設備内はダスト取扱エリア<ダスト管理エリア<通常エリアの順に気圧が低くなるように設計し、3段階の負圧管理を実施する。



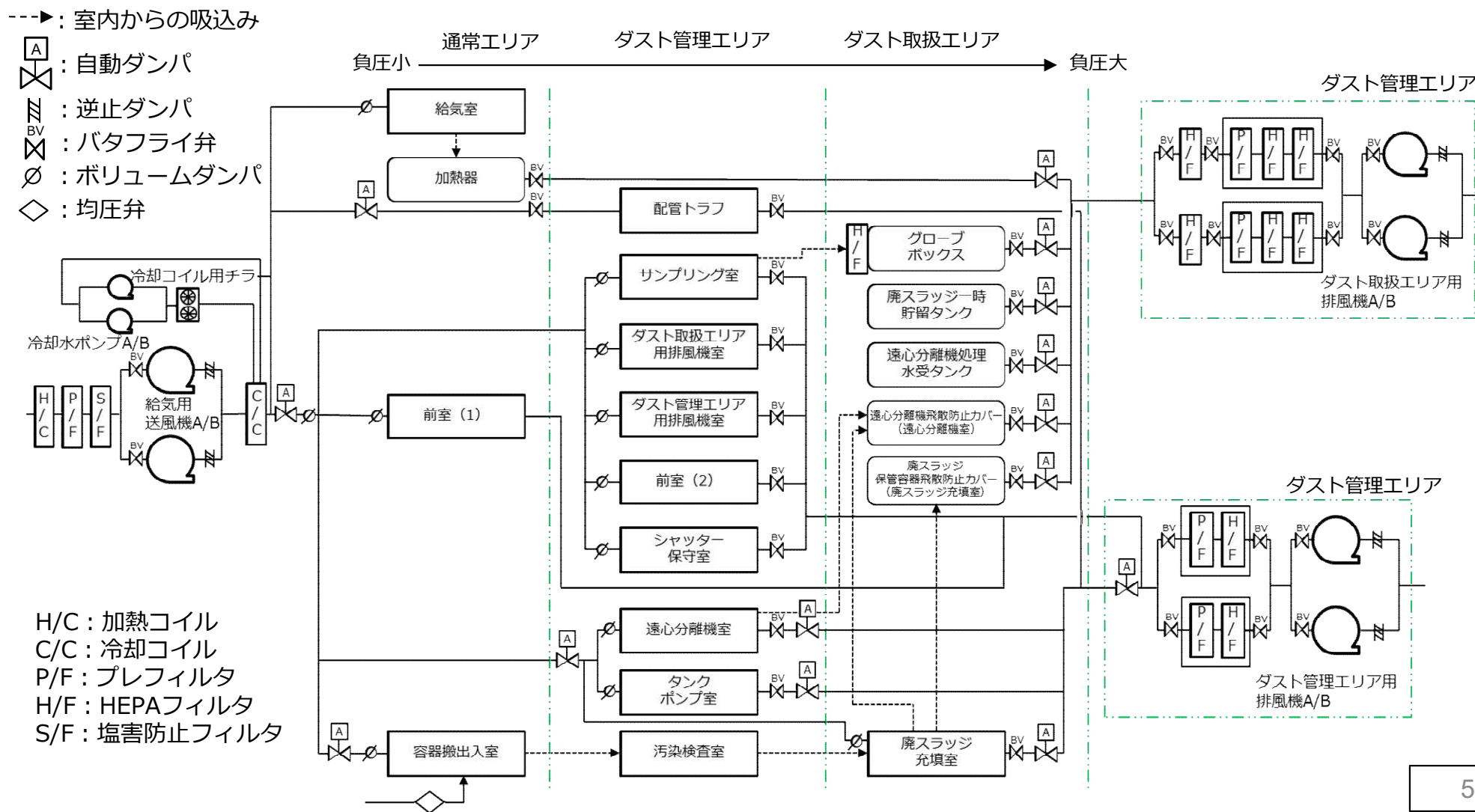
【ダスト取扱エリアの作業】
廃スラッジを取り扱うサンプリング室はグローブボックスを設置する。

廃スラッジ回収施設の配置概念

カバーの吸引により空気の流れを形成し、ダストを積極的に拡散させない。

4. 廃スラッジ回収施設の設計状況 (2/2)

- 3段階の閉じ込め、負圧管理を行うための換気空調設備については、下図の系統構成を検討している状況。
 - 各室内は給気設備、ダスト取扱エリア用排風機、ダスト管理エリア用排風機を2台ずつ設置し換気し、万が一の機器の単独故障時でも運転中に負圧が途切れない用に多重化した設計。
 - 自動ダンパにて機器や室内を隔離することで、放射性物質の逆流防止を図る設計。



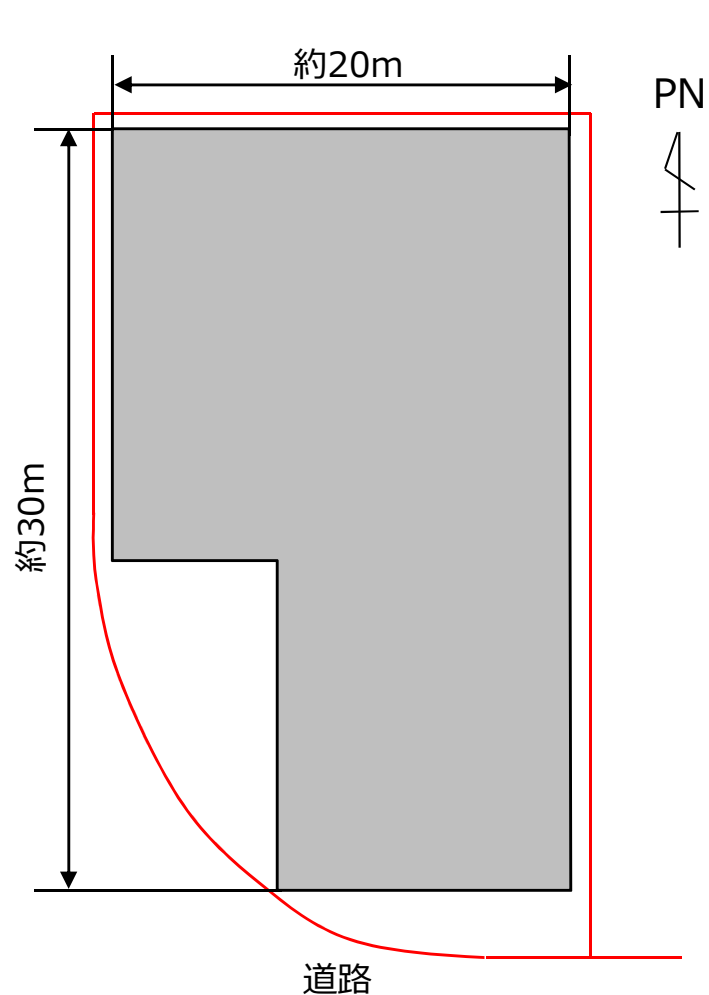
5.廃スラッジ回収施設の設計工程

- ダスト閉じ込め機能を実現するために、換気空調設備系統／機器の詳細設計、配置設計、筐体強度/耐震評価を進めてきたが、プロセス主建屋から回収した廃スラッジを移送する配管、屋外で処理する設備（屋外収納ユニットコンテナ）を設置できる敷地が限定的であるため、設計に時間を要している。
- 2023年11月2日の1F技術会合では規制庁殿より、ダスト取扱エリアの考え方や、逆流防止措置について、使用施設等の位置、構造及び設備の基準との関係から、設計の妥当性を示すよう指摘があり、整理・検討している状況。



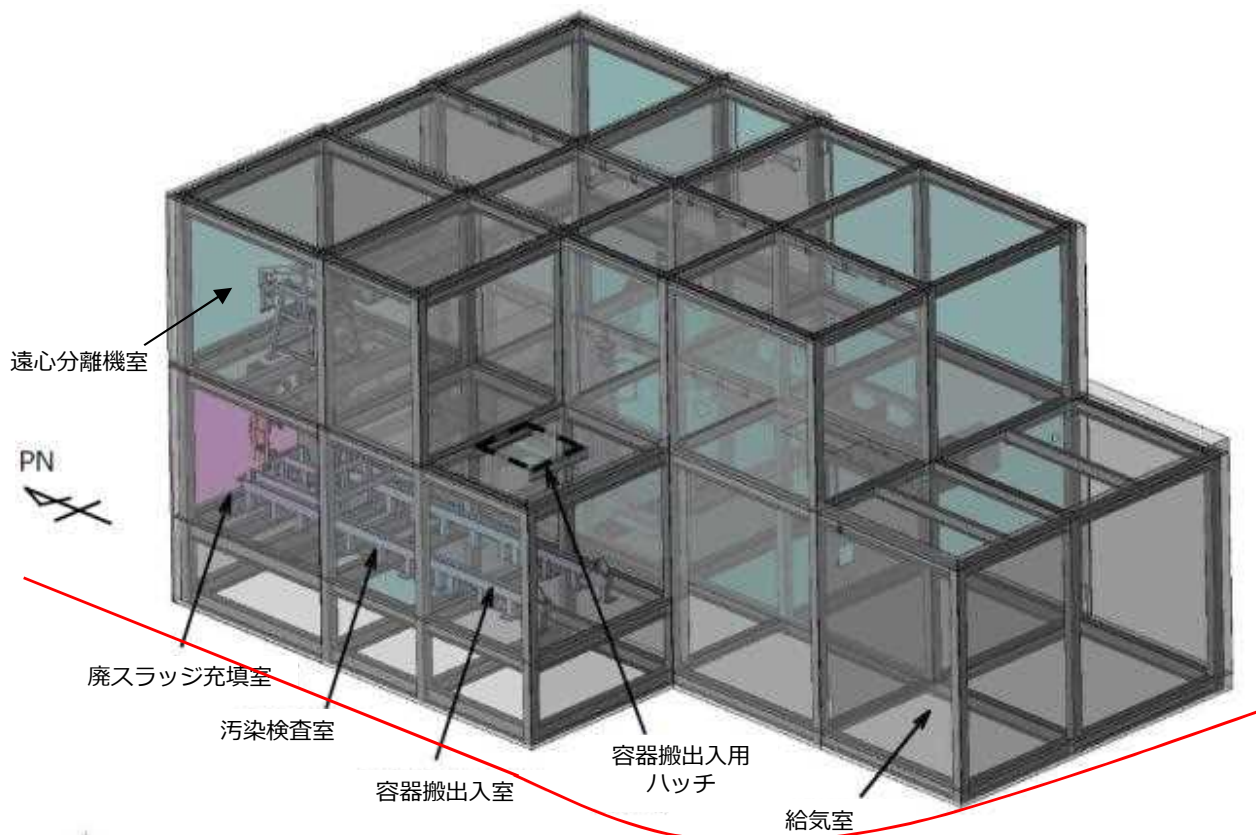
6.屋外収納ユニットコンテナ配置図

- 屋外収納ユニットコンテナは限定された敷地内に設置できるよう配置設計を進め、現在下記のような配置を計画している。



屋外収納ユニットコンテナ配置図

- : 屋外収納ユニットコンテナ設置範囲
- : 設置可能な敷地範囲



屋外収納ユニットコンテナ鳥観図

1号機原子炉建屋南面外壁に確認されたホットスポットとその対策について

2023年12月18日

東京電力ホールディングス株式会社

■ はじめに

- 1号機大型カバー設置工事中に、1号機R/B南面外壁にホットスポット（表面線量率：最大で γ :40[mSv/h]、 $\gamma+\beta$:300[mSv/h]）が確認された
- ホットスポットに対し、高圧洗浄および除染剥離剤による試験除染を実施したが、十分な効果を得られなかった
- 現在、遮蔽対策を検討中
- 大型カバー設置工事への工程影響は精査中（線量低減対策を実施する場合も影響有り）

原子炉建屋南面外壁に確認されたホットスポットの概要

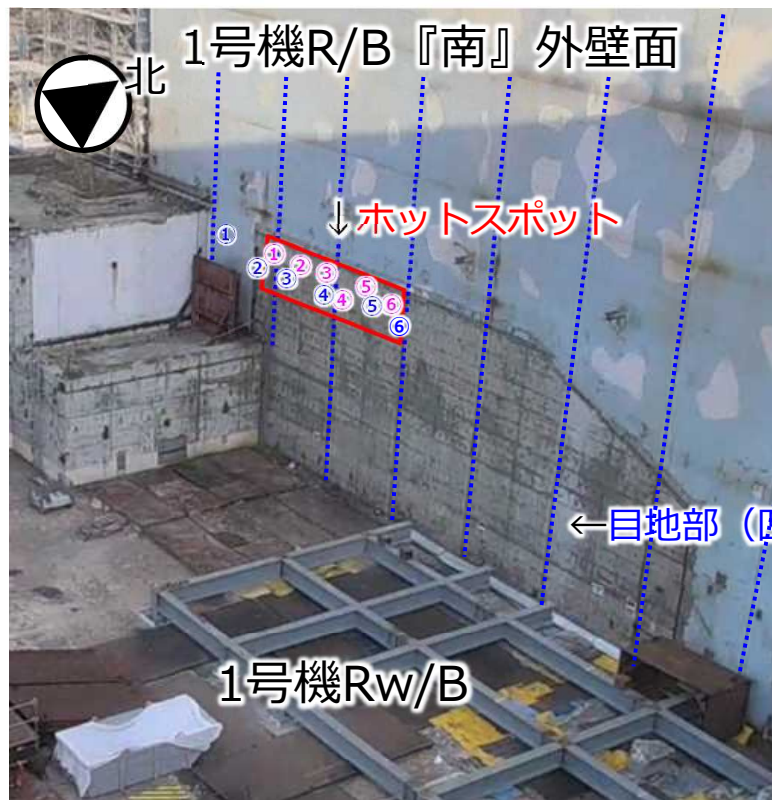
- 原子炉建屋南面の作業中，外壁にホットスポットを確認した
(表面線量率： γ :最大40[mSv/h]、 $\gamma+\beta$:最大300[mSv/h])
- 南面の一部は1号機Rw/B2階の屋内であったため，当該部の外壁はコンクリート素地となっており，局部的に汚染がとどまるエリアがあると推定



震災前の状況



震災後の状況



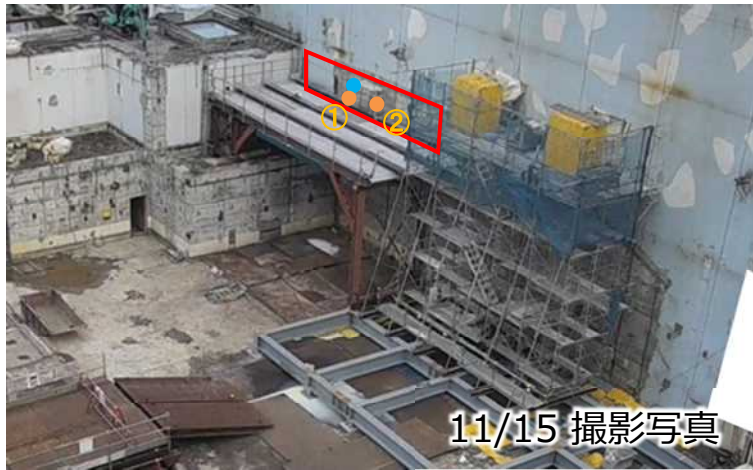
11/2 撮影写真

線量率測定結果

ポイント	線量率(mSv/h)	
	γ	$\gamma+\beta$
①(表面)	20	130
②(表面)	35	150
③(表面)	40	150
④(表面)	25	300
⑤(表面)	20	80
⑥(表面)	30	250
①(壁+1m)	2.5	4.5
②(壁+1m)	6.0	15.0
③(壁+1m)	8.0	25.0
④(壁+1m)	7.5	30.0
⑤(壁+1m)	5.0	13.0
⑥(壁+1m)	7.5	27.0

試験的除染の結果について

- ホットスポットへの対策立案に先立ち、高圧洗浄及び剥離除染剤による試験的除染を実施した
- 試験的除染の結果、いずれも十分な効果が得られなかった
- コンクリートは有孔材であるため、雨水等を経由し汚染が浸透し、当該除染では浸透深さまで除染が到達していないものと推察



高圧洗浄の状況

線量率測定結果

(単位 : mSv/h)

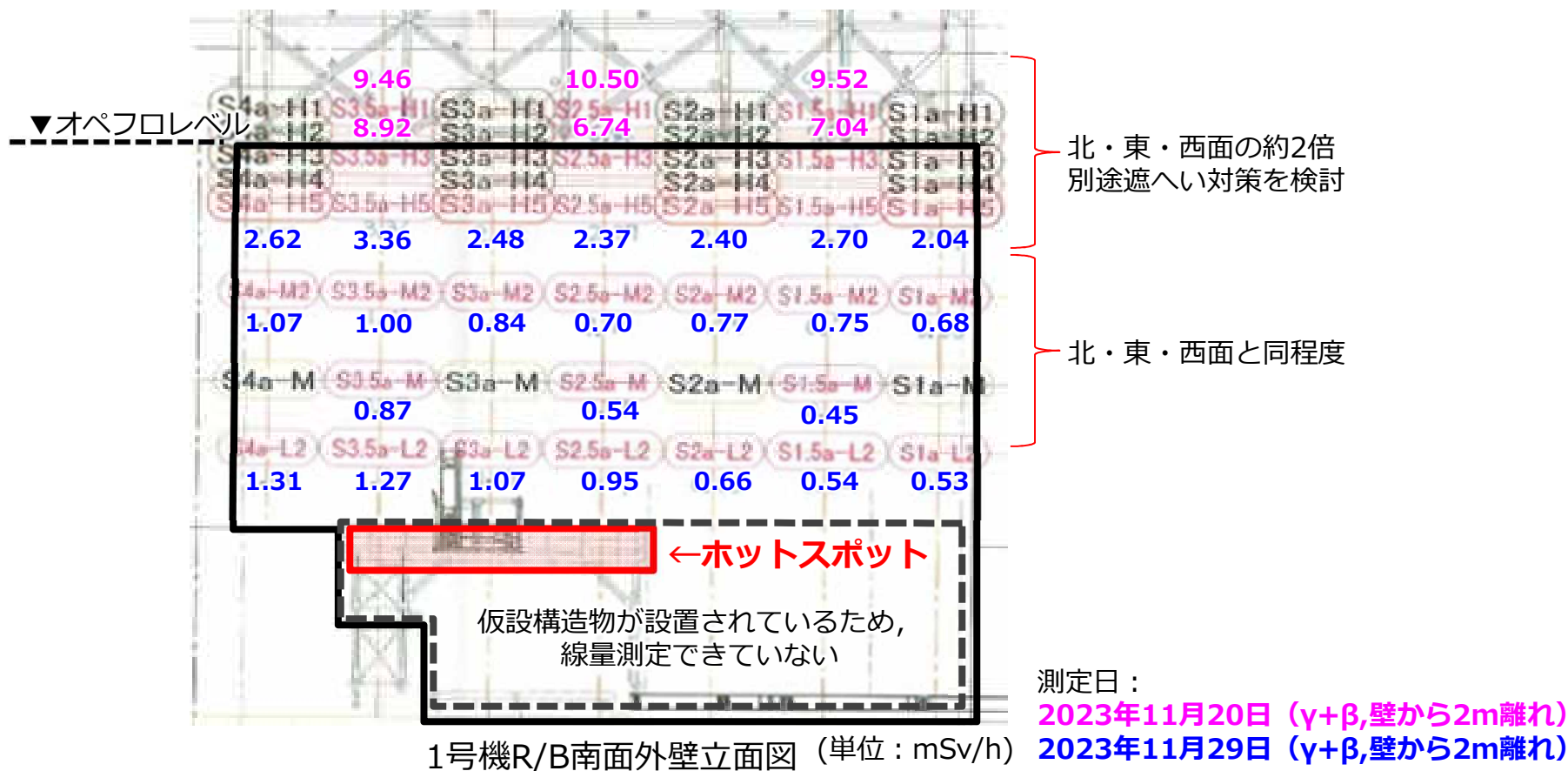
対策	実施日	対策前		対策後	
		γ	γ+β	γ	γ+β
● 高圧洗浄	12/8	37	250	35	230
● ① 剥離除染剤	12/13~15	25	180	23	160
● ② 剥離除染剤	12/13~15	24	250	23	220



剥離除染剤塗布の状況

ホットスポットに対する対応方針について

- 現在、遮蔽対策を検討中
- 有人作業が限定的である遠隔操作によるアンカー削孔作業等は継続して進める
- 線量測定の結果から、オペフロ付近の線量も西・北・東面と比較して2倍程度であることから別途遮蔽対策を検討する
- 工程影響は精査中であるが、廃炉工程への影響が最小限となるよう対策や工程短縮策を進める



1・3号機S/C水位低下に向けた取り組み状況

2023年12月18日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 1・3号機のS/C水位低下の方針

- 1・3号機のPCVの耐震性向上策として、段階的にS/C水位の低下を行うことを計画
 - ・実施中。
 - ・S/C水位の低下にあたっては、燃料デブリの冷却状態確認等、安全性を確保しながら、2号と同じ様な掛け流しの環境とすることを想定。
 - ・1・3号機ともPCV(S/C)水位は、S/C中央付近以下の範囲を目標として設定。
- PCV水位低下のためには、現状より低い位置のPCV水位計測を可能とする必要があるため、現状のPCV温度計/水位計より低い位置に水位計を設置する計画。
- PCV(S/C)水位低下の方法として、2通りの方法を検討中。
 - ①原子注水流量低減によるもの(PCV(S/C)からの漏えいを利用)
 - ②取水設備(S/Cの水位低下設備)の設置によるもの

なお、2021年2月及び2022年3月に発生した地震以降、PCV水位低下傾向が確認されたことから、①を主案として、①で目標水位の達成が困難な場合に②に移行することを検討中。

2. S/C水位低下に向けた設備設置の対応状況

■ S/C水位計の設置

- 1・3号機とも、水位計の設置に向けた工事・作業の準備中。
 - 1号機** 水位計設置個所となるCUW逆止弁開放作業が完了。現在、S/C内包水のサンプリング作業を完了。現在、水位計の設置工事中。
 - 3号機** 水位計設置については、S/C内の滞留ガスのパージ後に設置作業を計画(2024年2月以降予定)。パージ作業に時間がかかる場合は、並行して設置を検討。
- 水位計設置後、原子炉注水量の低減を行い、PCV水位低下を実施予定。

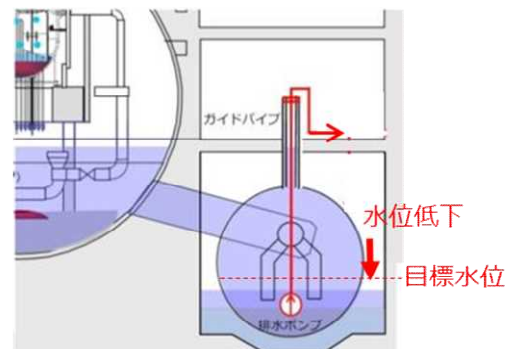
■ S/C取水設備の設置

➤ 1号機

- 既設CUW配管を活用した水位低下を検討中。
- 取水設備の設置に関し、線量低減対策も含めた現場作業の成立性を確認、設備設計の検討中（設備設置完了は2024年度下期以降予定）。
- 設備設計の必要な水質データ取得のためのS/C内包水のサンプリングを完了(2023年11月)。

➤ 3号機

- 段階的な水位低下を計画。
- ステップ1として、S/Cに接続する既設RHR配管を活用した自吸式ポンプによって取水し、R/B1階床面下まで水位を低下させる取水設備の設置を完了。現在、PCV水位はR/B1階床面近傍で管理中。
- ステップ2となる設備設置については、ガイドパイプ案の他、既設配管を活用した水位低下方法も検討中。



3号機のS/C水位低下のイメージ（ステップ2）

[補足]

1・3号機とも、原子炉注水量の低減によるS/C水位低下の傾向結果によっては、S/C取水設備の設置工程の見直しや設置が不要となる可能性がある。

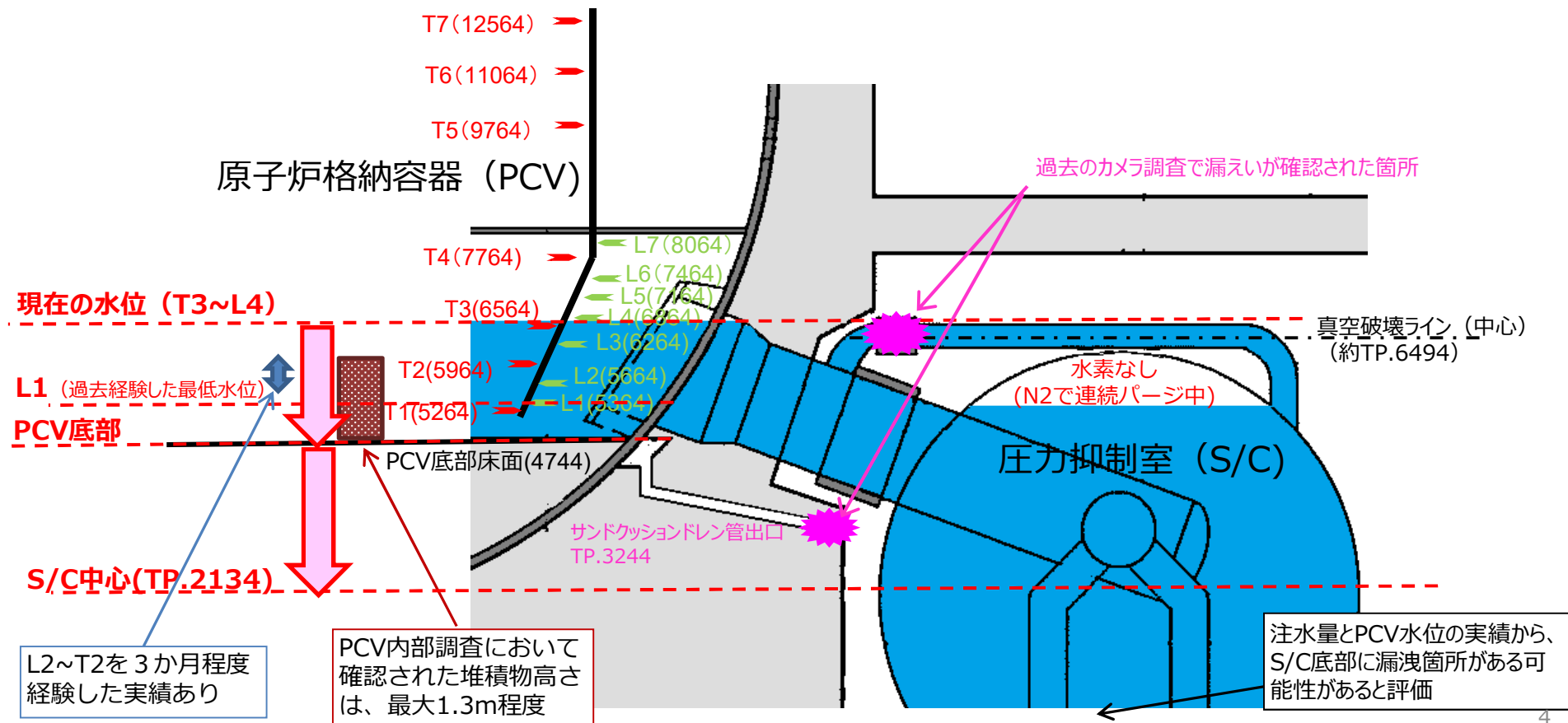
3. PCV(S/C)水位低下時の影響及び対応

- PCV(S/C)水位低下時の影響として、以下の原子炉安全上のリスク・課題を想定。
 - **ペDESTAL内の燃料デブリ露出による影響**
ペDESTAL内の燃料デブリやPCV床面(DW底部)にある堆積物が露出するため、冷却状態の変化・ダスト飛散等の影響
 - **建屋内滞留水への影響**
S/C内部に存在が想定される高濃度汚染水による滞留水処理への影響
 - **PCV内環境への滞留ガス(水素)の影響**
S/C水位低下時に、配管内の残留した滞留ガス(水素)がPCV内の配管外へ移行した場合の影響
- 上記の影響を考慮し、以下の方針で対応を検討。
 - ① **段階的にPCV(S/C)水位の低下を行う。**
現在→PCV底部→S/C中央付近
 - ・ 現在→PCV底部については、6ヶ月程度を想定(期間も含めて検討中、原子炉注水流量を徐々に低減していくことを想定)
 - ・ PCV底部→S/C中央付近については、現在→PCV底部の傾向を基に計画
 - ② **PCV(S/C)水位低下に係るパラメータの監視を行いながら、水位低下を行う。**
PCV水位低下操作後、滞留水の性状の確認を行うなど、具体的な手順・確認項目(パラメータ)は検討中。

4. 1号機 過去の経験水位とPCV水位低下の計画

- PCV内部調査の結果から、PCV内の堆積物は最大で、1.3m程度
- 過去経験した最低水位は、L1付近（PCV床面から0.6m程度：注水停止試験時2日程度）で温度の上昇が緩やかであること（1℃/5日程度）を確認。また、L2~T2間（PCV床面から0.9~1.2m程度）付近を3か月程度維持した際にも、冷却状態に問題が無かった。
- 過去注水量とPCV水位の実績から、S/C底部付近に漏洩箇所がある可能性があると評価※している。
- S/C底部付近に漏洩口があると評価しているが、注水量の段階的な低減によるPCV水位低下後、必要に応じて、取水設備の設置による水位低下を行う。

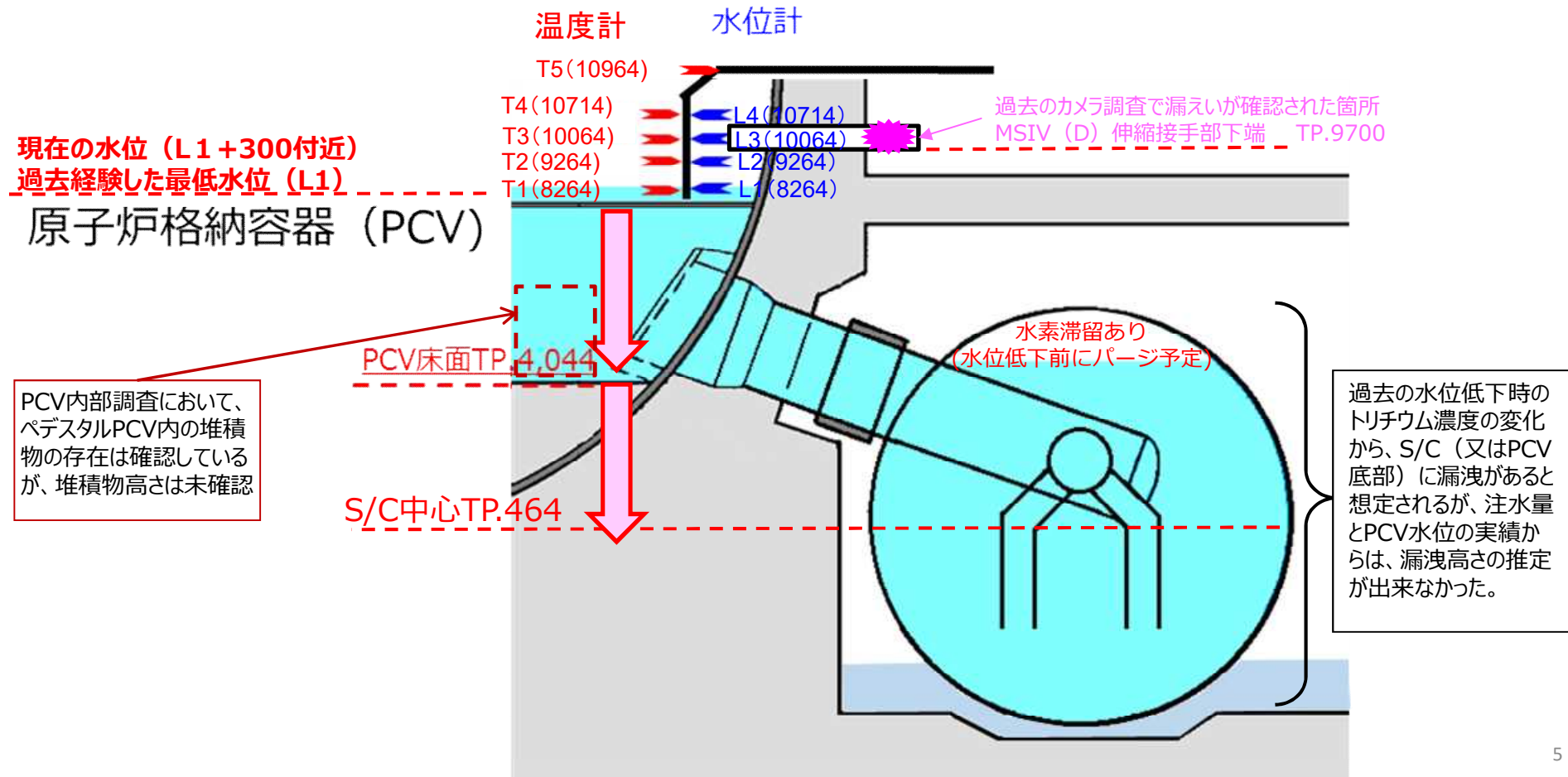
※ 特定原子力施設監視・評価検討会（第102回）資料3-3 1号機原子炉格納容器の漏洩箇所の推定



5. 3号機 過去の経験水位とPCV水位低下の計画

- PCV内部調査において、ペDESTAL内に溶融物の存在を確認。ただし、堆積高さは未確認のため、1号機の内部調査の状況を踏まえて、低減幅を検討する。
- 過去経験した最低水位は、水位計の下端のL1（PCV床面から4.2m程度）付近
- 過去の水位低下時のトリチウム濃度の変化から、S/C（またはPCV底部）に漏洩があると想定されるが、注水量とPCV水位の実績からは、漏洩高さの推定※が出来なかった。
- 注水量の段階的な低減によるPCV水位の低下後、必要に応じて、取水設備の設置による水位低下を行う。

※特定原子力施設監視・評価検討会（第105回）資料6-3 1/3号機原子炉格納容器の漏洩箇所の推定（追加の検討結果）

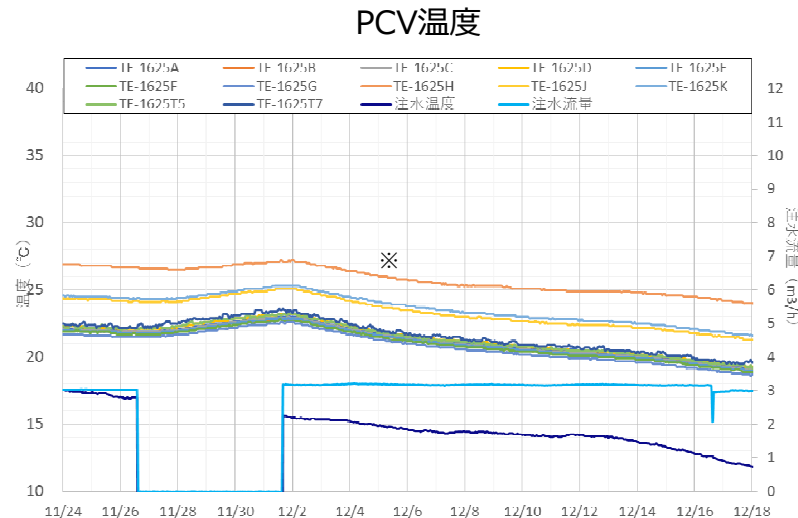
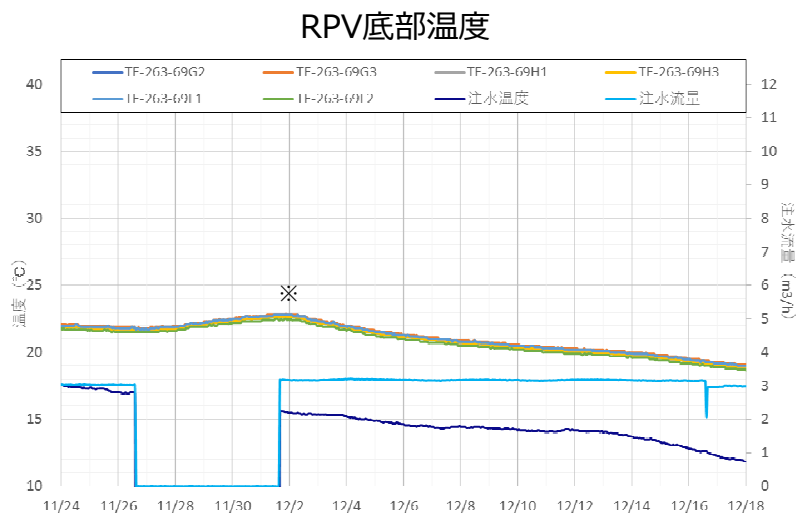


参考 1. 1号機 注水停止試験実績 (2020年)

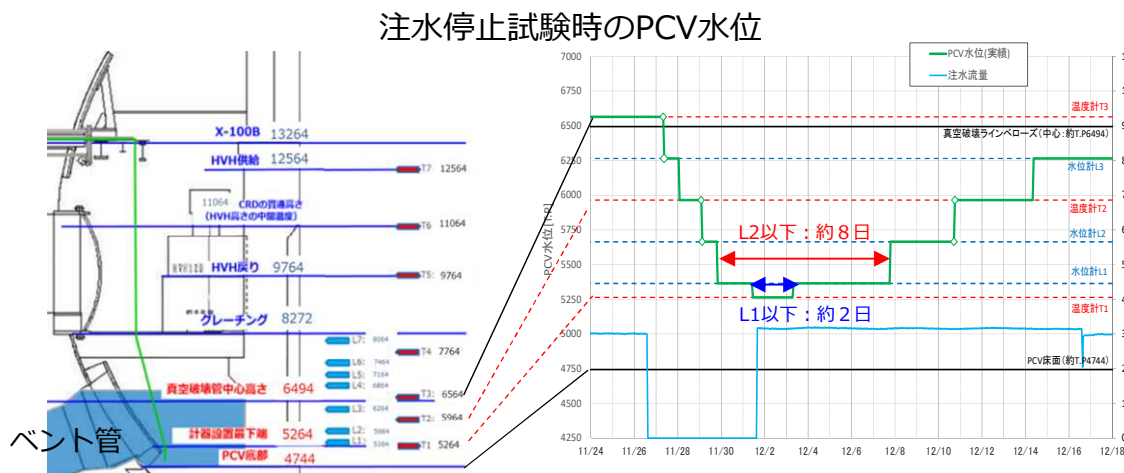


< 1号機 注水停止試験における温度上昇とPCV水位 (2020年) >

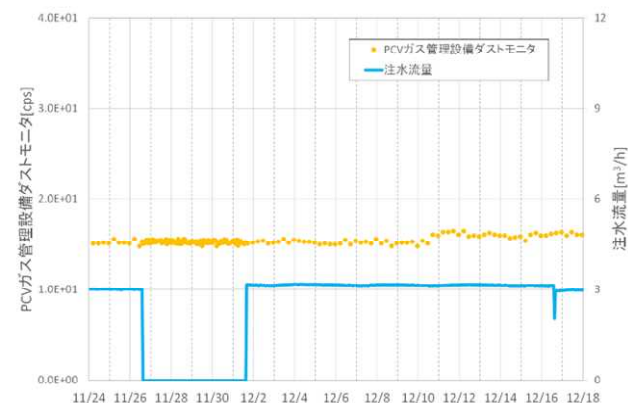
- 5日間の注水停止試験を実施し、温度の上昇が緩やかであること (1℃/5日程度) およびPCV水位の低下によるダスト濃度への影響がないことを確認



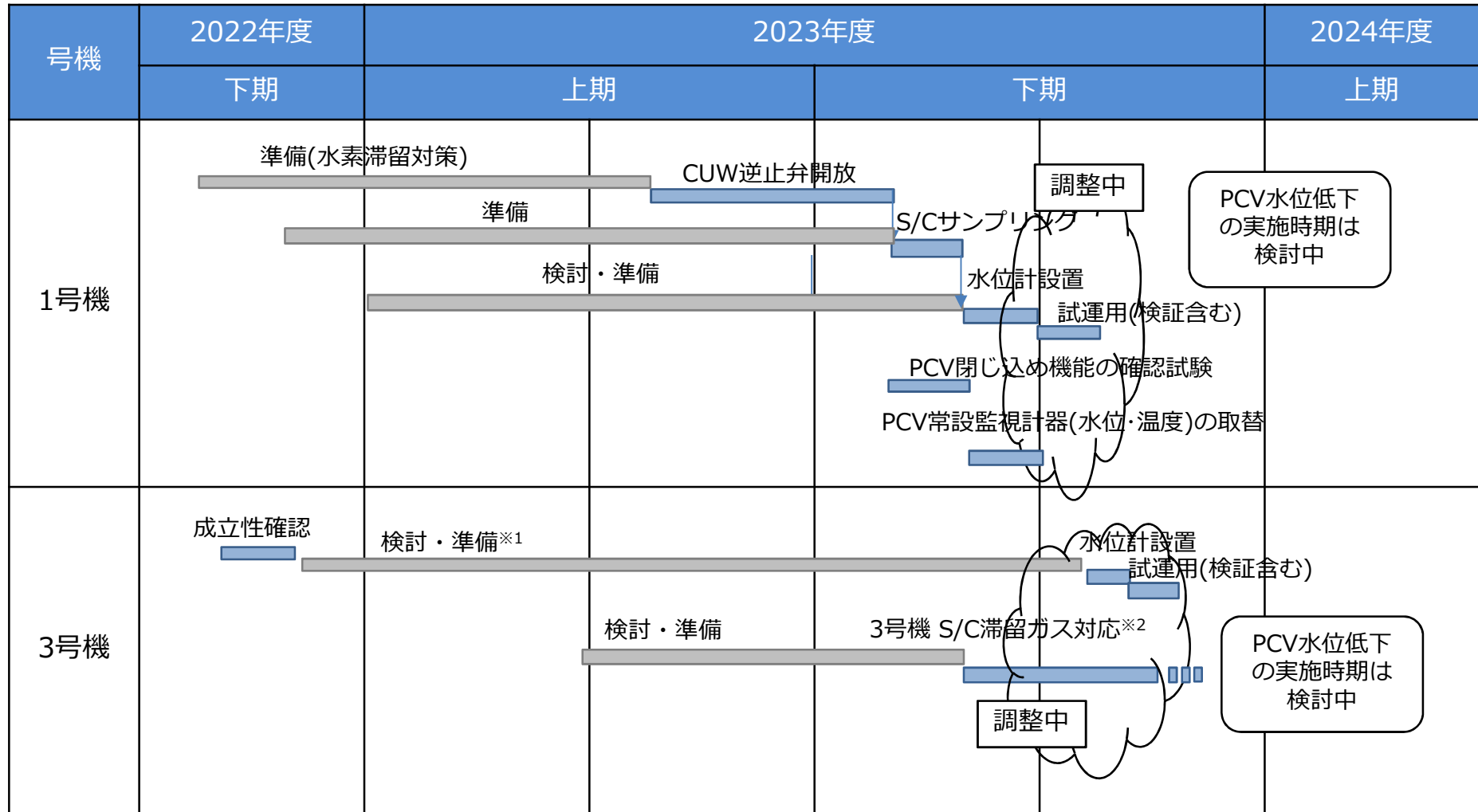
※ 注水温度の低下により全体としては、温度が低下傾向



ダスト濃度 (ダストモニタ指示値)



6. PCV(S/C)水位低下関連作業の工程 (予定)



※1 水位計設置に当たり追加検討・作業調整による工程変更
 ※2 PCV水位低下する前にS/C内の滞留ガス(水素)についてパージ作業の実施が必要

7. 3号機 S/C内滞留ガスのパージ作業について

- 3号機S/Cは、震災以降、窒素封入の実績が無いことから、事故時に発生したガスの滞留に加え、水の放射線分解による水素ガスもS/C内に滞留していると想定。PCV水位低下する前にS/C内の滞留ガス(水素)についてパージ作業の実施が必要。
- パージ作業は、既設設備のAC系計装ラック (S/C頂部に接続) とPCV漏えい試験計器盤 (D/W気相部に接続) をガスパージ設備 (仮設) を介して接続し、PCV保有水の水頭によりS/C内滞留ガスをD/Wに送気することで、PCVガス管理設備による管理放出を実施する。

▶ サンプルした滞留ガスの濃度

水素:約75%、酸素:約1%、硫化水素:OS(30%以上)、Kr-85:約 $1.46 \times 10^4 \text{Bq/cm}^3$

▶ パージ作業

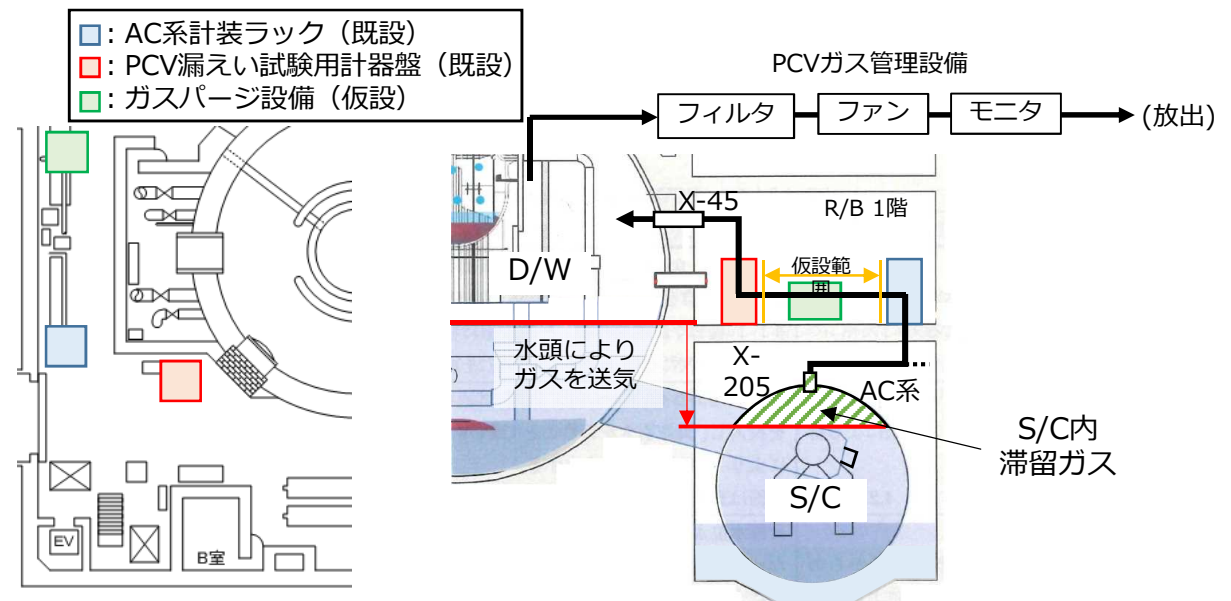
S/C内滞留ガスの濃度や容量(約 1600Nm^3 と想定)を考慮すると、パージ作業に時間がかかると想定。少量のパージ作業(徐々に増量)を実施し、PCVパラメータへの影響を確認する予定。その結果を踏まえ、通常のパージ作業を行う予定。

【敷地境界における実効線量評価】

滞留ガスの放出による敷地境界における実行線量:約 $3.8 \times 10^{-4} \text{mSv}$ であり、年間 1mSv を満足する気体放出による評価値: $3.0 \times 10^{-2} \text{mSv}$ を下回り、被ばくの影響は低いと考えられる。

▶ 廃炉作業への影響と対策

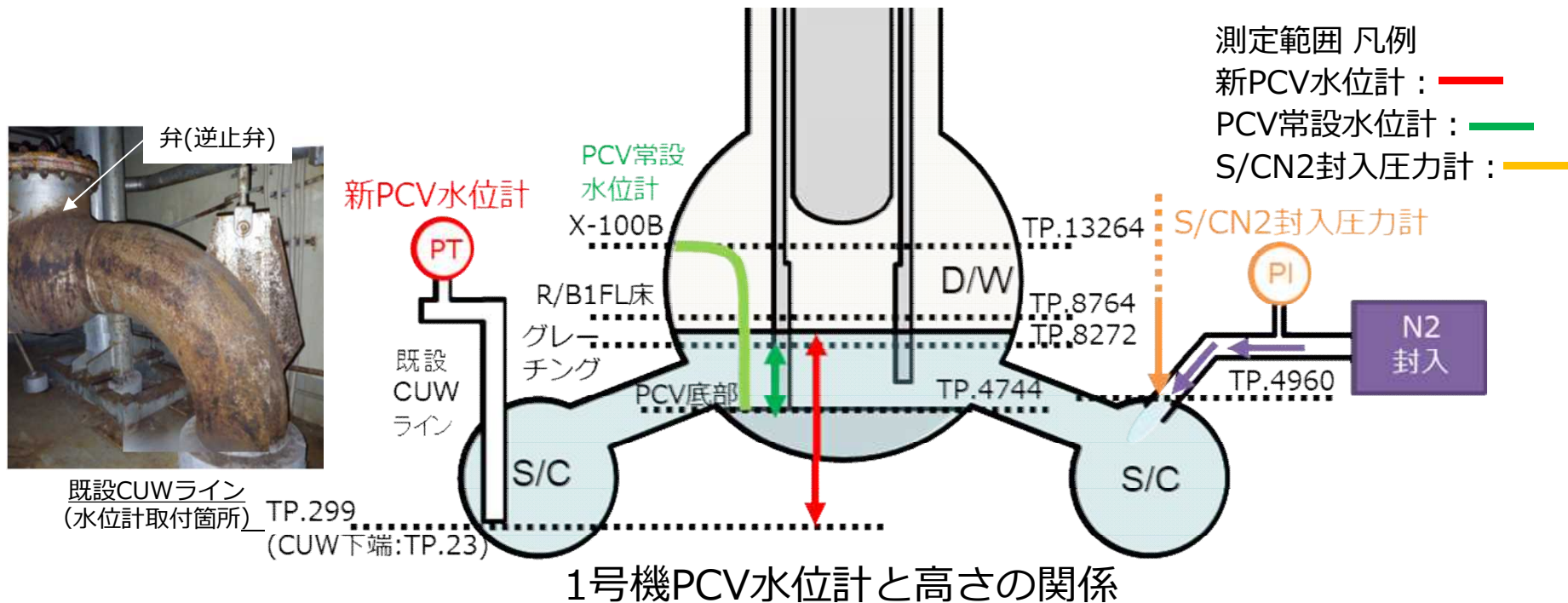
S/C内滞留ガスのパージ作業の影響について確認中であるが、廃炉工程(PCV水位低下)への影響が小さくなるよう対策を検討していく。



パージ作業で使用する設備の配置 (3号機R/B 1階西側)

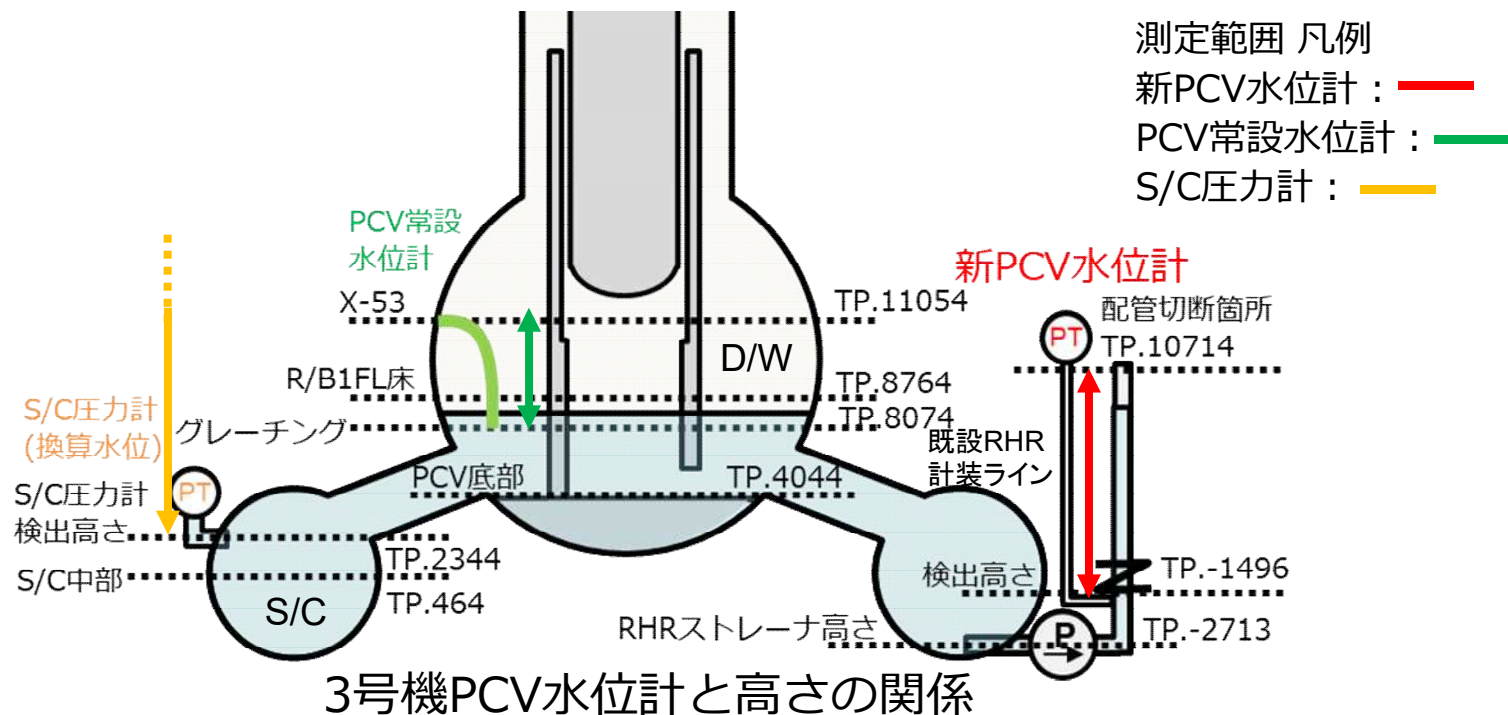
参考 2. 1号機PCV水位監視計器設置の計画

- 現在、1号機PCV水位は、PCV常設水位計およびS/CN2封入圧力計による水位換算により監視しているが、S/C下部側は測定範囲外であり、水位低下作業を実施するには測定範囲や信頼性に課題。
- 水位低下作業に万全を期するため、測定範囲の広い水位計の新設を計画。
- **S/C CUWライン バブラ式水位計新設**
 - ✓ 概要：バブラ管をCUWラインからS/Cに投入し、バブラ式水位計を構築。
連続監視可能であり、測定範囲も広い。
 - ✓ 計測範囲：PCV内グレーチングからCUWライン下側(TP.8299~299)。
 - ✓ 課題：CUW配管内に水素がある可能性があり、水位計取付箇所となる弁開放作業について、水素の着火リスクの低い方法で実施(火花の発生がない穿孔)。(完了)



参考3. 3号機PCV水位監視計器設置の計画

- 現在、3号機PCV水位は、PCV常設水位計およびS/C圧力計による水位換算により監視しているが、S/C下部側は測定範囲外であり、水位低下作業を実施するには測定範囲や信頼性に課題。
- 水位低下作業に万全を期するため、測定範囲の広い水位計の新設を計画。
- **RHRポンプ吐出圧力計装ラインバブラ式水位計化**
 - ✓ 概要：RHRポンプ圧力計装ラインをバブラ管と見立てて、バブラ式水位計を構築。
連続監視可能であり、測定範囲も広い。
 - ✓ 計測範囲：X-53ペネトレーション高さ近傍からS/C中部まで(TP. 10,714~-1,496)。
 - ✓ 課題：水位計の検出部が逆止弁より下側にあるが、バブラ式水位計としての成立性は確認済。



大型廃棄物保管庫の工程変更について

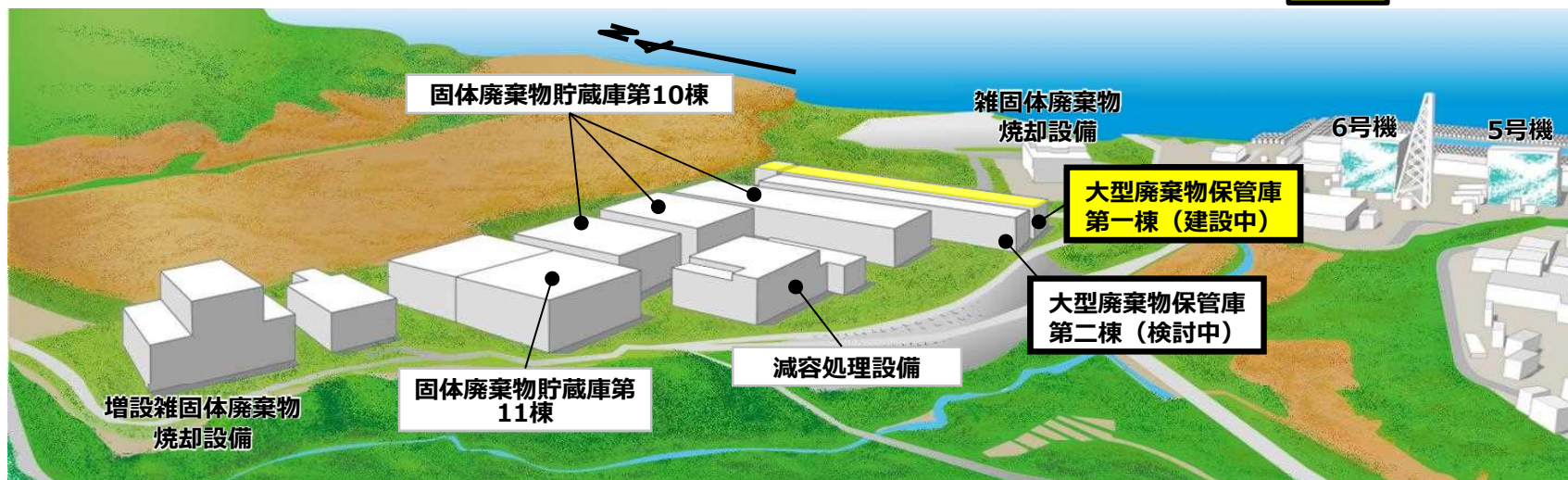
2024年1月19日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

大型廃棄物保管庫第一棟の概要

: 対象施設



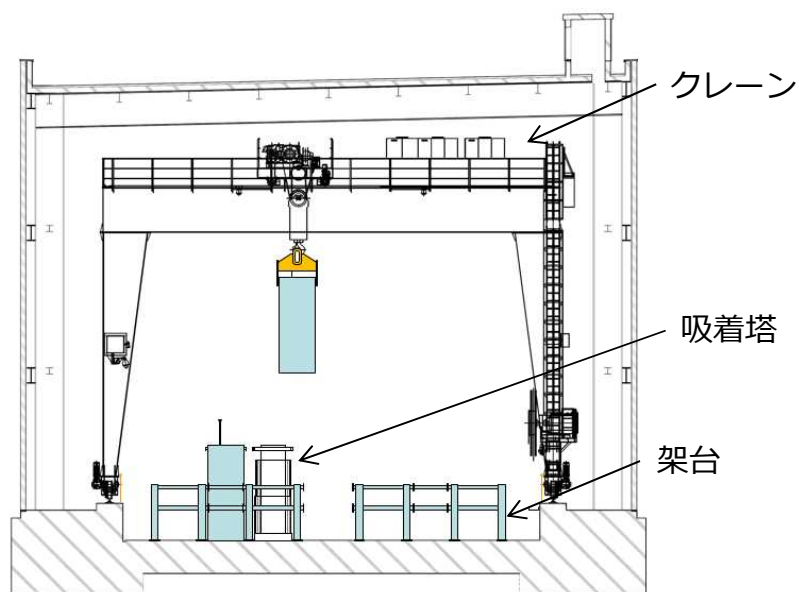
設備概要	汚染水処理装置の運転に伴って発生する水処理二次廃棄物など、大型で重量の大きい廃棄物を保管する施設
保管面積	第一棟：約0.43万m ² (南北約186m, 東西約23m, 高さ約17m)
建屋構造	上屋：鉄骨-プレキャスト版造平屋建て（一部2階建て） 基礎・床版：鉄筋コンクリート造
設置状況	建屋の既認可分は2023年3月22日竣工 (耐震Bクラス (1.5Ci) で実施計画認可済)
耐震性	規制要求対応で、耐震設計見直し中 (2021年9月8日及び2022年11月16日の原子力規制委員会で示された耐震設計の考え方)



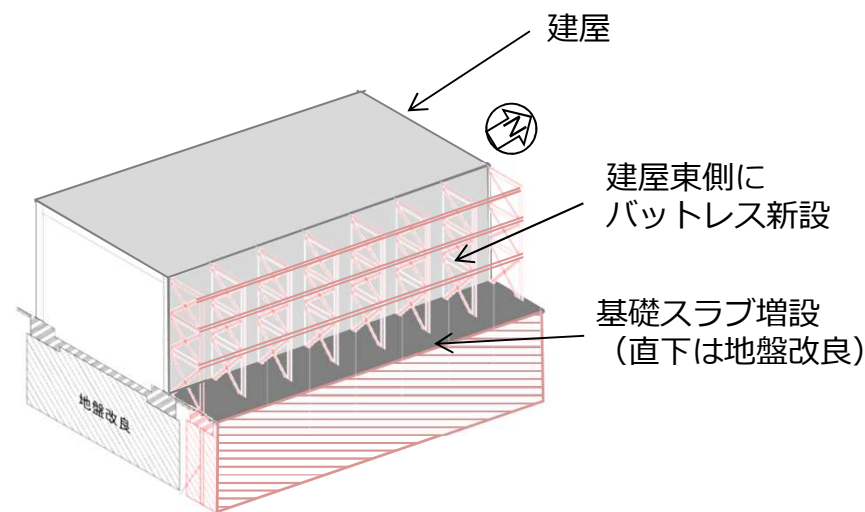
第一棟 撮影日：2023/12/1

大型廃棄物保管庫第一棟の状況

- 2020年5月に実施計画認可を頂いた、主に建屋等の設備（耐震Bクラス）については、2023年3月に竣工。
- 規制庁より耐震クラス設定の考え方が示され、耐震設計の見直しが必要となったことから、クレーン・建屋・架台について耐震評価・設計を実施しており、今後は以下の工事を進めていく。
2024年3月～ クレーン設置
2024年度以降 建屋耐震補強、架台設置、吸着塔運搬



保管庫内機器配置イメージ

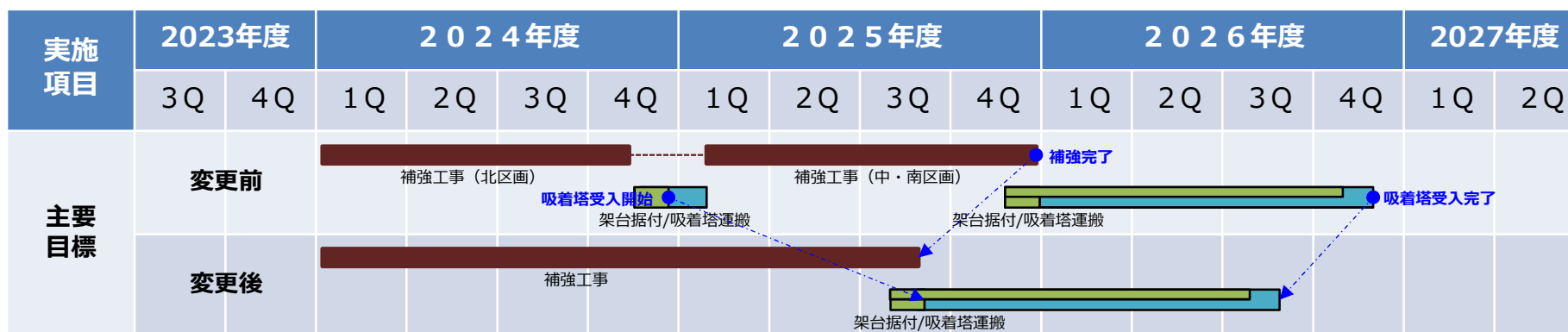


建屋耐震補強工事イメージ

大型廃棄物保管庫第一棟の工程変更について

- 大型廃棄物保管庫第一棟は、建屋耐震補強工事の早期完了および第二セシウム吸着装置（SARRY）吸着塔全体の屋外一時保管早期解消を目的とし、工程を以下の通り変更する。（中期的リスクの低減目標マップに記載あり）

	変更前	変更後
大型廃棄物保管庫 内部工事開始	2023年度	2023年度 (変更無し)
大型廃棄物保管庫 吸着塔受入開始	2024年度	— (SARRY吸着塔屋内保管完了に置き換え)
大型廃棄物保管庫 耐震補強完了	2025年度	2025年度 (変更無し)
大型廃棄物保管庫 SARRY吸着塔屋内保管完了	—	2026年度 (新規)



工程変更のイメージ

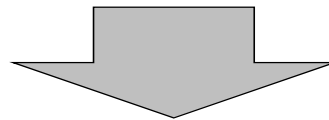
全体工程変更の理由

■全体工程変更のメリット

- ・一部のSARRY吸着塔受入に伴う耐震補強工事中断が無くなることで、耐震補強完了が約4ヵ月前倒し
- ・耐震補強完了の前倒しに伴い、SARRY吸着塔全数受入完了が約3ヵ月前倒し
- ・耐震補強工事中は作業員の被ばく線量を低減
- ・耐震補強工事は他工事（SARRY架台設置、SARRY吸着塔運搬）と工事干渉せず、安全に作業を実施可能
- ・第二セシウム吸着装置（SARRY）吸着塔全体の屋外一時保管早期解消による漏えいリスクの低減

■全体工程変更のデメリット

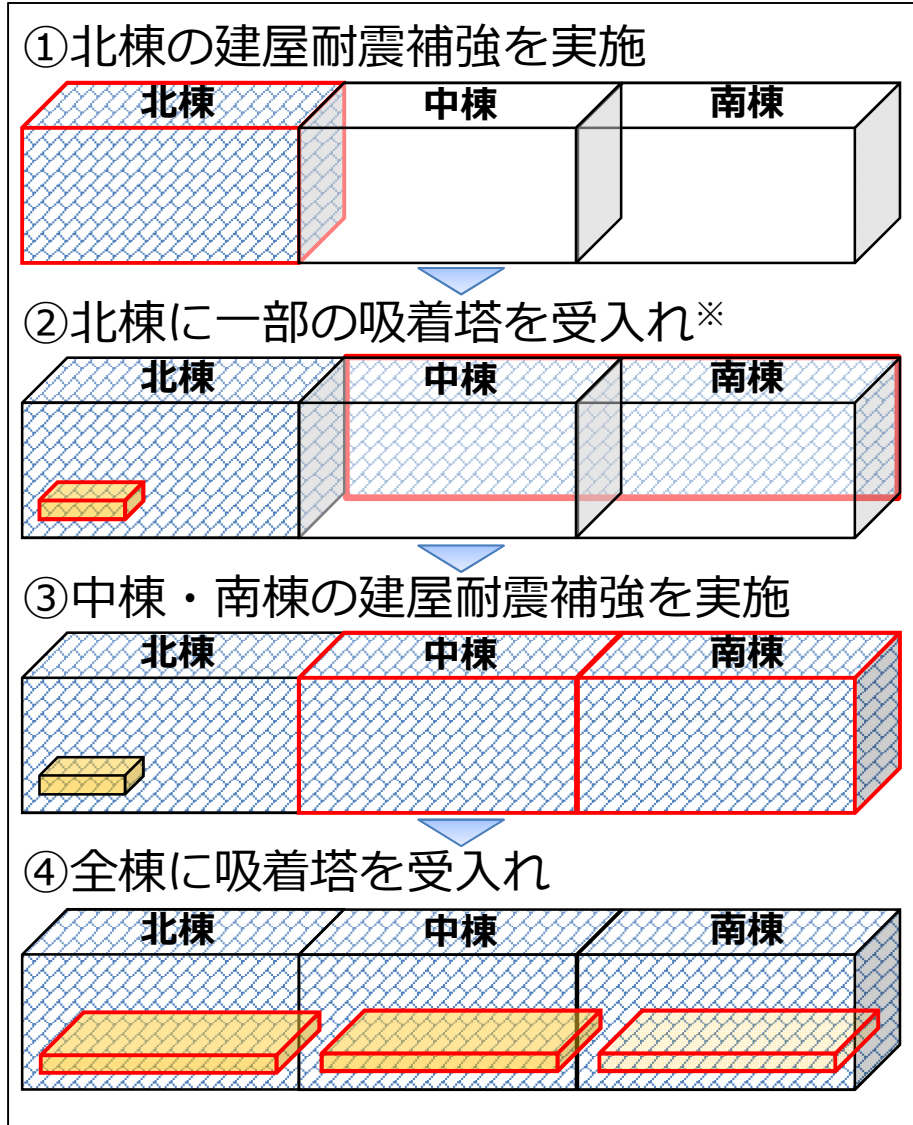
- ・一部のSARRY吸着塔受入開始が、約9ヵ月遅延



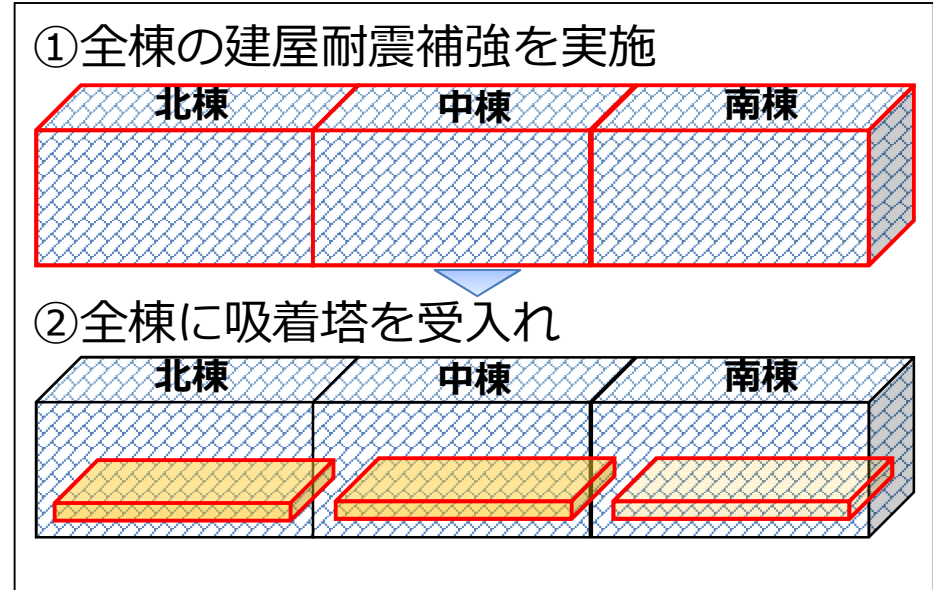
- 変更後は変更前に比べ、吸着塔受入開始時期が遅延するが、耐震補強完了時期・SARRY吸着塔全数受入完了・工事環境の観点でメリットがある。

吸着塔受入・耐震補強イメージ

工程変更前



工程変更後



凡例

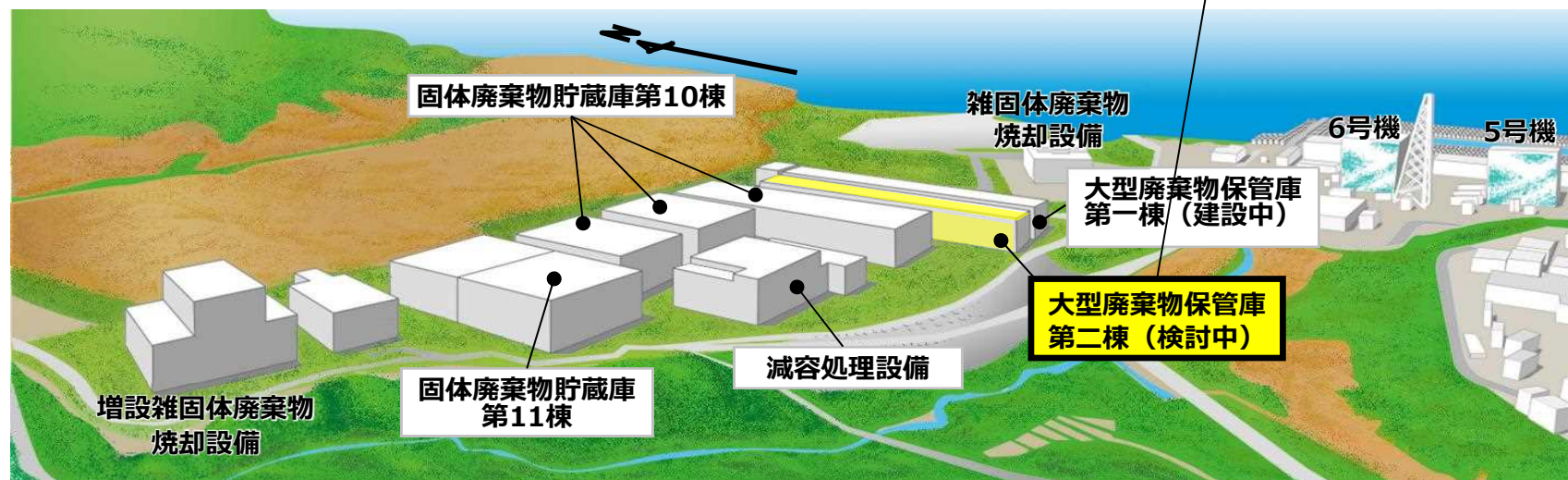
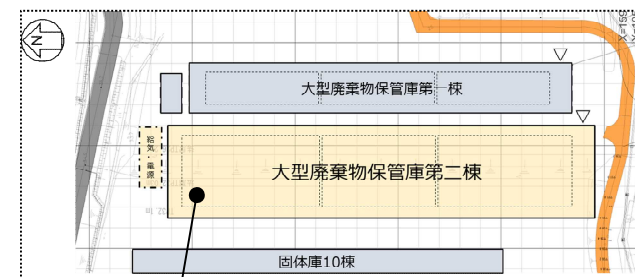
- 建屋（耐震補強前）
- 建屋（耐震補強後）
- 吸着塔

※北棟への吸着塔受入と屋外補強工事が並行作業となる

大型廃棄物保管庫第二棟の概要

- 汚染水処理装置の運転に伴って発生する水処理二次廃棄物など、大型で重量の大きい廃棄物を保管する施設として、大型廃棄物保管庫第一棟と固体廃棄物貯蔵庫第10棟の間に建設予定。
- 現在、建屋及び設備に関する概念検討実施中。

設備概要	汚染水処理装置の運転に伴って発生する水処理二次廃棄物など、大型で重量の大きい廃棄物を保管する施設
保管面積	第二棟：約0.8万m ² (南北約200m, 東西約40m)



大型廃棄物保管庫第二棟 設置イメージ

: 対象施設

大型廃棄物保管庫第二棟の保管対象物

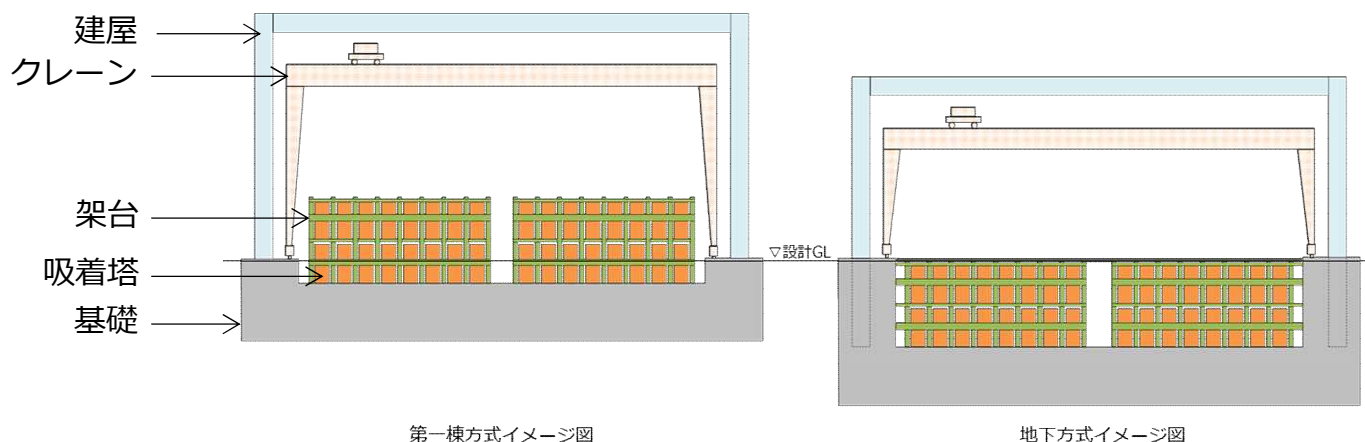
- 大型廃棄物保管庫第二棟に保管する水処理二次廃棄物は以下の通り。
(2023年12月18日 特定原子力施設監視・評価検討会（第110回）説明済)

- ✓ 第二セシウム吸着装置吸着塔
 - ✓ 第三セシウム吸着装置吸着塔
 - ✓ 多核種除去設備処理カラム
 - ✓ 高性能多核種除去設備吸着塔
 - ✓ RO濃縮水処理設備吸着塔
 - ✓ セシウム吸着装置吸着塔
 - ✓ モバイル式処理装置吸着塔
 - ✓ サブドレン他浄化装置吸着塔
 - ✓ 高性能多核種除去設備検証試験装置吸着塔
 - ✓ モバイル型ストロンチウム除去装置フィルタ・吸着塔
 - ✓ 第二モバイル型ストロンチウム除去装置吸着塔
 - ✓ 放水路浄化装置吸着塔
 - ✓ 浄化ユニット吸着塔
 - ✓ 廃スラッジ保管容器
 - ✓ ゼオライト保管容器
 - ✓ 多核種除去設備高性能容器※
 - ✓ 増設多核種除去設備高性能容器※
- ※吸着材を収容したもの

- 大型廃棄物保管庫第二棟の保管容量は、現時点の屋外保管数量に加えて、当面の水処理二次廃棄物量や突発的な発生を考慮して検討を進める。

大型廃棄物保管庫第二棟の検討状況

- 大型廃棄物保管庫第二棟は、大型廃棄物保管庫第一棟方式と地下方式の2案について、以下のような課題を解決すべく検討中。
 - ・ 第一棟に比べて保管対象物と数量が多いため、建設予定地のスペースを有効活用し、最大限保管できるよう検討する
 - ・ 高インベントリ保有施設となるため、敷地境界線量低減方策を検討する



- クレーン設備は、吸着塔類の段積み为前提とした揚程を確保し、レールスパンを最大限とする。
- 換気設備は、保管対象物の劣化を防ぐための除塩/除湿の給気、保管庫内を微負圧とし放射性物質の屋外放出を抑制、保管対象物から発生する水素を排出する。
- 貯蔵方式については、基本設計着手（2024年度）までに決定する。

大型廃棄物保管庫第二棟の工程変更について

- 大型廃棄物保管庫第二棟の現行工程は、設計中心の項目設定としているが、設計進捗に伴う全体工程の方針に基づき、工程を以下の通り変更する。
(中期的リスクの低減目標マップに記載あり)

	変更前	変更後
脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設設計方針策定	2023年度	—
脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設基本設計完了	2024年度	(大型廃棄物保管庫第二棟の実施計画申請と着工に置き換え)
脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設詳細設計完了・着工	2025年度	
大型廃棄物保管庫第二棟の実施計画申請	—	2027年度
大型廃棄物保管庫第二棟の着工	—	2027年度
大型廃棄物保管庫第二棟の運用開始	—	2031年度～2032年度



全体工程のイメージ

- 4.2 大型廃棄物保管庫内部工事開始（2023年度）
大型廃棄物保管庫吸着塔受入開始（2024年度）
大型廃棄物保管庫耐震補強完了（2025年度）

■ 目標

- 現在、屋外で一時保管している使用済吸着塔を屋内保管することで、周辺環境への汚染拡大防止、放射線影響低減を図り、長期間、安定に保管することを目的として2023年度に大型廃棄物保管庫内部工事として、クレーンの設置工事を開始する。
- 使用済吸着塔受入開始は2024年度、建屋耐震補強工事完了は2025年度を目指す。

■ 2023年度までの取り組み

- 建屋設置に係る実施計画変更認可。（2020年5月認可）
- クレーンに係る実施計画変更認可。（2023年12月認可希望）
- 令和4年11月16日に原子力規制委員会により了承された「1Fの耐震設計における耐震クラス分類と地震動の適用の考え方」に基づき、大型保管庫の設備・機器の耐震クラスを設定しており、この耐震クラスに応じた建屋補強及び使用済吸着塔架台等の耐震評価を実施中。

■ 今後の予定

- 現在クレーン製作中。クレーン設置工事は2023年度中に着手する見込み。

■ 課題と課題に対する対応方針

- 建屋耐震補強工事については、耐震設計は概ね固まりつつあるが、補強工事を進めながら設備を運用するにあたり、機電工事との干渉や建屋運用管理について課題がある。
- 今後、社内調整を進めていくとともに、建屋耐震補強工事に関する実施計画変更認可申請に向け、設計方針や検討内容について、説明していく必要がある。
- また、使用済吸着塔架台や吸着塔の耐震評価方法についても、解析の妥当性や吸着塔の代表性を説明していく必要がある。

- 4.3 脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設設計方針策定（2023年度）
脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設基本設計完了（2024年度）
脱水物・回収物・吸着材・HICの保管施設詳細設計完了・着工（2025年度）



■ 目標

- 大型廃棄物保管庫第二棟は、水処理二次廃棄物を保管する施設として、2023年度に設計方針を策定する。
- 基本設計完了は2024年度、詳細設計完了は2025年度を目指す。

■ 2023年度までの取り組み

- 大型廃棄物保管庫第二棟の設計方針検討を実施中。
 - ・ 建屋の設計方針検討
 - ・ 機電設備（クレーン設備、換気設備、受電設備）の設計方針検討
 - ・ 吸着塔保管架台の設計方針検討
- 大型廃棄物保管庫第二棟に保管する水処理二次廃棄物は以下の通り。
 - ・ 第二セシウム吸着装置吸着塔
 - ・ 第三セシウム吸着装置吸着塔
 - ・ 多核種除去設備処理カラム
 - ・ 高性能多核種除去設備吸着塔
 - ・ RO濃縮水処理設備吸着塔
 - ・ セシウム吸着装置吸着塔
 - ・ モバイル式処理装置吸着塔
 - ・ サブドレン他浄化装置吸着塔
 - ・ 高性能多核種除去設備検証試験装置吸着塔
 - ・ モバイル型ストロンチウム除去装置フィルタ・吸着塔
 - ・ 第二モバイル型ストロンチウム除去装置吸着塔
 - ・ 放水路浄化装置吸着塔
 - ・ 浄化ユニット吸着塔
 - ・ 廃スラッジ保管容器
 - ・ ゼオライト保管容器
 - ・ 多核種除去設備高性能容器※
 - ・ 増設多核種除去設備高性能容器※

※吸着材を収容したもの

■ 今後の予定

- 引き続き、2023年度中の大型廃棄物保管庫第二棟の設計方針並びに全体工程案の策定に向けて、検討を進めていく。