

福島第一原子力発電所に関する要確認事項への回答 トピックス事項

2025年10月14日

東京電力ホールディングス株式会社

基礎的な 確認事項	□ 原子炉内冷却状況 ・ 1～3号機 □ 使用済燃料の冷却状況 ・ 1～6号機使用済燃料プール、共用プール
廃炉工程の進捗に伴う確認事項	□ 使用済燃料プール等からの燃料取り出し ・ 燃料取り出し計画の全体像 □ 燃料デブリ状況把握・取り出し工法検討 ・ 2号機燃料デブリ試験的取り出しと燃料デブリ分析状況 ・ 3号機燃料デブリ取り出しに係る設計検討について ・ 3号機原子炉格納容器内部（気中部）調査 □ 汚染水対策 ・ 最近発生したトラブルとその対応 ・ 海洋生物飼育試験の成果 □ 廃棄物対策 ・ 固体廃棄物貯蔵庫第10・11棟の進捗状況 □ その他 ・ 7/30 津波注意報・警報発表時の対応について ・ 作業点検結果の定着状況

□ 原子炉内冷却状況

- ・ 1～3号機

□ 使用済燃料の冷却状況

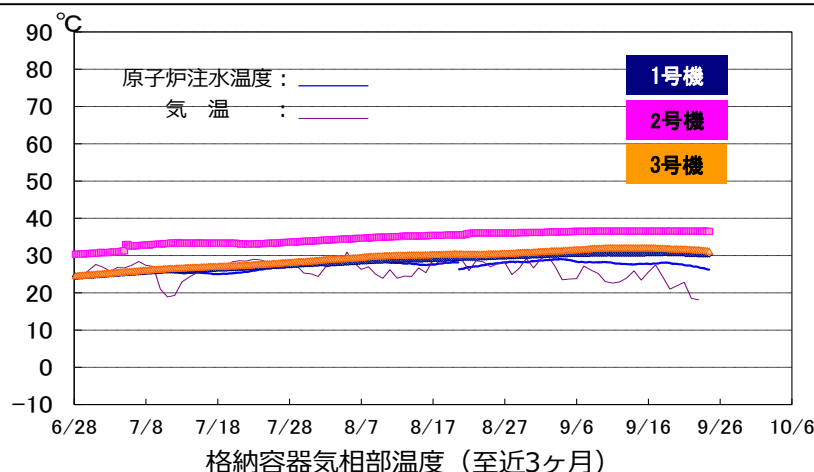
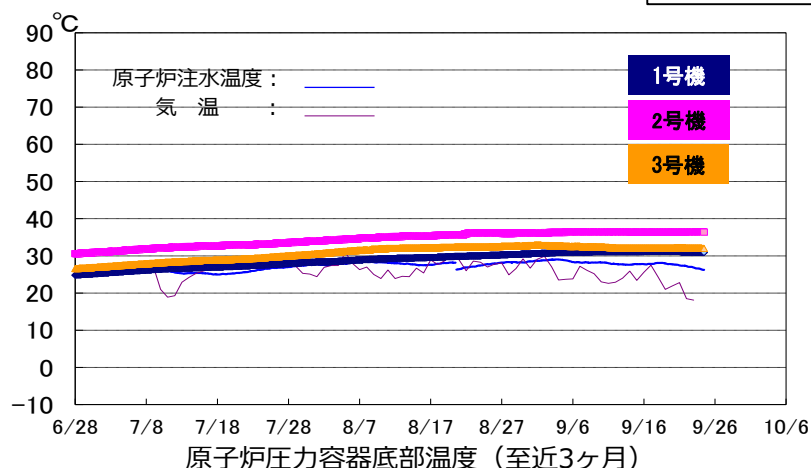
- ・ 1～6号機使用済燃料プール、共用プール

要確認事項 基Q 1－1

* 温度の推移

- 原子炉圧力容器底部温度は、実施計画に定める温度制限値である**80℃を下回っている**。
- 注水冷却を継続することにより、1～3号機の原子炉圧力容器底部温度、格納容器気相部温度は、号機や温度計の位置によって異なるものの、至近1ヶ月において、約25℃～約40℃で推移。

出典：第142回廃炉・汚染水対策チーム会合／事務局会議（2025.9.25）
（概要版）P 4「原子炉の状態の確認」より抜粋



※1 トレンドグラフは複数点計測している温度データの内、一部のデータを例示 ※2 設備の保守点検作業等により、データが欠測する場合あり

原子炉圧力容器内の温度を含むプラント関連のデータは、当社ホームページに掲載しております。
https://www.tepco.co.jp/decommission/data/plant_data/



要確認事項 基Q1-2

* 冷却系停止時の温度上昇予測（1時間当たりの温度上昇）
制限温度到達までの時間

- 燃料デブリについては、時間の経過とともに崩壊熱が減少していく。
このため、冷却系（注水）停止時の原子炉圧力容器（以下、RPV）底部温度上昇は、
震災直後と比較して低下しており、原子炉におけるリスクは低下している。

RPV底部の鋼材温度が実施計画制限温度(80℃)到達：実施計画Ⅲ 第1編第18条

評価日:2025/9/16

号機	1号機	2号機	3号機
注水停止時の RPV底部温度上昇率	0.2℃/h※1		
RPV底部の鋼材温度 実施計画制限温度(80℃) 到達時間	約10日※2	約8日※2	約10日※2

※1 注水停止試験の最大温度上昇率（2号機）を1、3号機にも採用

※2 小数点以下切り捨て

制限温度到達日数は、季節に応じた初期温度の変化により変動する

要確認事項 基Q 1－3

＊再臨界のリスクとその対応（従来からの変更点があれば）

➤ 再臨界のリスクとその対応について、従来からの変更点はなし。

格納容器内圧力や、臨界監視の為の格納容器放射性物質濃度(Xe-135)等のパラメータについても有意な変動はなく、冷却状態の異常や臨界等の兆候は確認されていない。

以上より、総合的に冷温停止状態を維持しており原子炉が安定状態にあることが確認されている。

出典：第142回廃炉・汚染水対策チーム会合／事務局会議（2025.9.25）
（概要版）P 4「原子炉状態の確認」より抜粋

【使用済燃料の冷却状況】

1～3、5～6号機使用済燃料プール
共用燃料プール **TEPCO**

要確認事項 基Q2-2

＊燃料プール冷却系停止時の温度上昇予測（1時間当たりの温度上昇）
制限温度到達までの時間

- 使用済燃料については、時間の経過とともに崩壊熱が減少していく。
震災直後は各号機とも実施計画制限温度に到達していたが、現在は実施計画制限温度未満で推移すると評価（共用プール除く）しており、使用済燃料プールにおけるリスクは低下している。

プール水温が実施計画制限温度到達（1号機60℃、その他65℃）

：実施計画Ⅲ 第1編第20、21条および実施計画Ⅲ 第2編第55条

評価日：2025/9/16

号機	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	共用 プール
冷却停止時の プール温度上昇率※1	プール冷却を停止した実績および温度上昇予測結果から、自然放熱により、制限温度未満で推移すると評価		使用済燃料の 取り出しは完了		温度上昇予測結果から、自然放熱により、制限温度未満で推移すると評価	使用済燃料の 取り出しは完了	最大0.24℃/h※2
プール水温が実施計画 制限温度 到達時間							約9日※3

※1 崩壊熱減少に伴い、自然放熱を考慮した新評価式を適用（1、2号機：2018年 5号機、共用プール：2023年）

※2 プール水温上昇により外気温度との差が大きくなると、自然放熱量が大きくなり温度上昇は抑制される

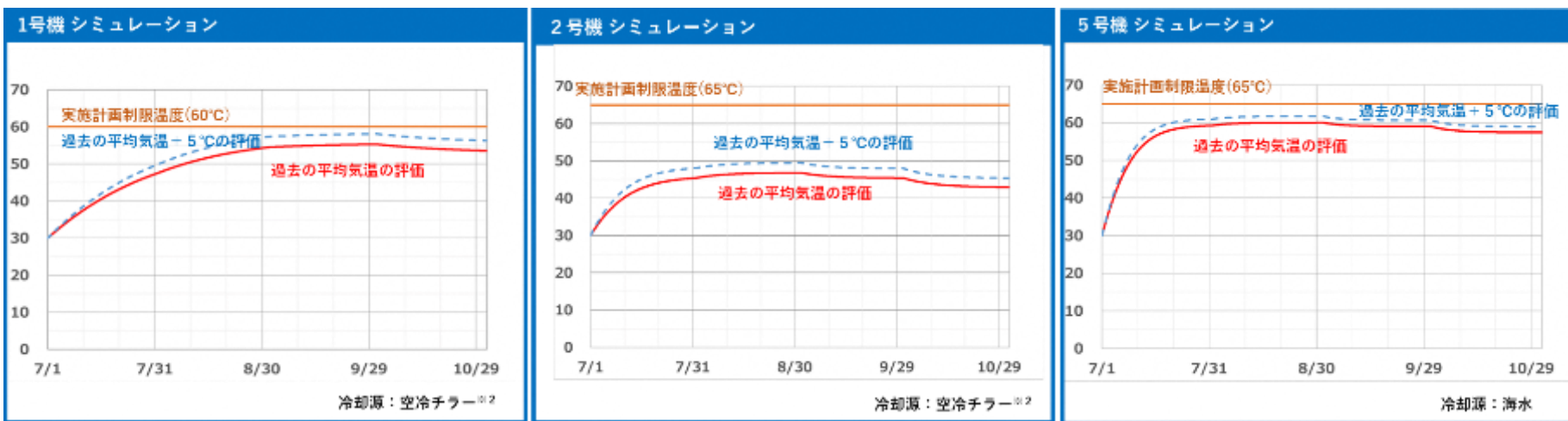
※3 小数点以下切り捨て

制限温度到達日数は、外気温度の影響を受けるため、季節によって変動する。使用済燃料の取り出し・保管状況に応じて、変動する。

【使用済燃料の冷却状況】 <参考> 使用済燃料プールの温度管理について **TEPCO**

- 「使用済燃料プール」は、プール水をポンプで循環させ、海水または空冷チラーで冷却することで、運転上の制限値に余裕をもった温度で管理しています。現在では、時間の経過とともに、プール内の使用済燃料は、「発する熱」が低下しているため、仮に循環冷却が停止したとしても「使用済燃料プールの水温が運転上の制限値に達することはない」と評価※1しています。

(※1：仮に、気温が5℃度上昇した場合でも、プール水温が運転上の制限値未満で推移すると評価しています。)



※2:ファンを使用して熱を外気に排出し、冷却水を冷やす装置です

- シミュレーションの条件 ・評価期間：2025.7.1 0:00～2025.11/1 0:00
- ・プール水初期温度：30.0℃
- ・気温：2011年～2016年の実績平均気温(7月：22.6℃ 8月：24.5℃ 9月：21.6℃ 10月：16.6℃)

□ 使用済燃料プール等からの燃料取り出し

- ・ 燃料取り出し計画の全体像

□ 燃料デブリ状況把握・取り出し工法検討

- ・ 2号機燃料デブリ試験的取り出しと燃料デブリ分析状況
- ・ 3号機燃料デブリ取り出しに係る設計検討について
- ・ 3号機原子炉格納容器内部（気中部）調査

□ 汚染水対策

- ・ 最近発生したトラブルとその対応
- ・ 海洋生物飼育試験の成果

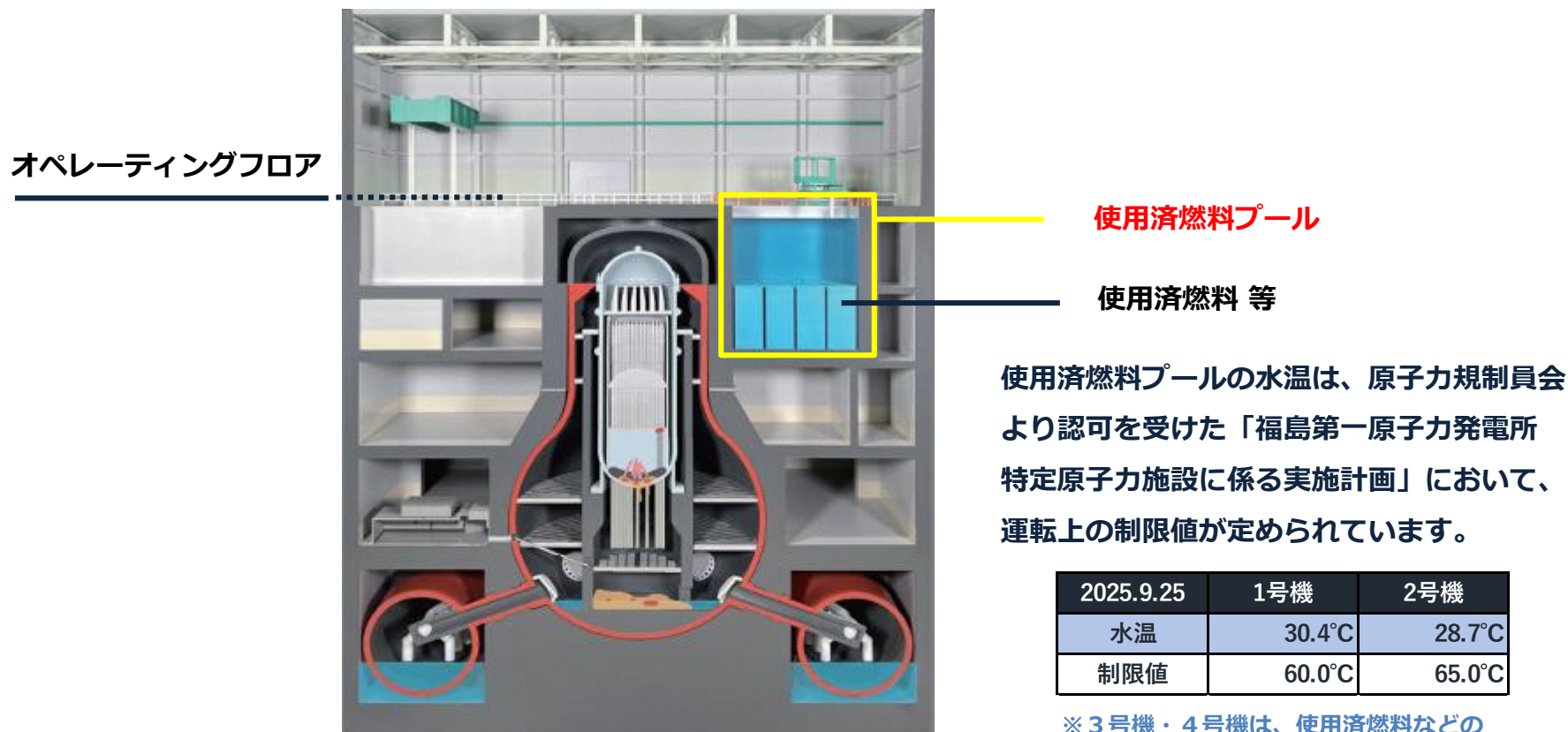
□ 廃棄物対策

- ・ 固体廃棄物貯蔵庫第10・11棟の進捗状況

□ その他

- ・ 7/30 津波注意報・警報発表時の対応について
- ・ 作業点検結果の定着状況

- 原子炉建屋上部にある「使用済燃料プール」には、発電に使用された「使用済燃料」等が貯蔵されています。「使用済燃料」は熱を発することから、原子炉建屋上部にある「使用済燃料プール」の水中で、冷却・保管しています。
- より安定して冷却、保管可能な「共用プール」に搬出するために、原子炉建屋からの燃料取り出し作業やその準備を進めています。



燃料の取り出し作業について

- 使用済燃料の取り出しは、使用済燃料プールから取扱機器を用いて取り出し、構内の共用プールに移送します。
- 移送にあたっては、共用プール燃料を乾式キャスク仮保管施設に移し、共用プールの空きスペースを作ります。



燃料の取り出し関連スケジュール

■ 2031年内の全号機から燃料取り出しに向け、安全かつ計画的に作業を進めていきます。

年度	2024（実績）	2025	2026	2027	2028以降
RM マイル ストーン	1号機大型カバーの設置完了（2023年度） ※原子炉建屋周辺工事（1,2号機SGTS配管撤去工事他）との調整による影響を精査した結果に加え、原子炉建屋壁面やオペフロレベルでの高線量箇所への対策が必要となったことや、作業に用いるクレーンの不具合等から、1号機大型カバーは2025年度内の設置完了の予定。 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） ▼ 燃料取り出し完了（2031年内）
1号機	大型カバー設置		ガレキ・天井クレーン等撤去	ウェルプラグ処置 オペフロ除染・遮へい	燃料取扱設備設置 燃料取り出し
2号機	燃料取り出し用構台・開口設置 2024年12月完了	燃料取扱設備設置等	燃料取り出し		
5号機		▽2025年7月開始 使用済燃料取り出し（1,2号機に影響を与えない範囲で実施） ※ 新燃料取り出しは検討中。			
6号機	使用済燃料取り出し	▽2025年4月完了 新燃料取り出し（1,2号機に影響を与えない範囲で実施）			
共用プール 他	増設仮保管施設（1～6号機用）		共用プール空き容量確保（増設仮保管施設受入）		

1号機からの使用済燃料取り出しの計画

- 使用済燃料プールの上部は、原子炉建屋の水素爆発により崩落した屋根、燃料交換機、天井クレーンに覆われています。
- 燃料取り出しに向け、崩落した屋根などのガレキ撤去時のダスト飛散抑制や作業環境の構築、雨水流入抑制を目的に原子炉建屋を覆う大型カバーを設置します。
- 大型カバー設置後、カバー内でガレキ撤去、除染・遮蔽を実施し、燃料取扱設備（燃料取扱機、クレーン）を設置し、燃料取り出しを実施します。

大型カバー設置完了 ▼

燃料取り出し開始
(2027~2028年度) ▼

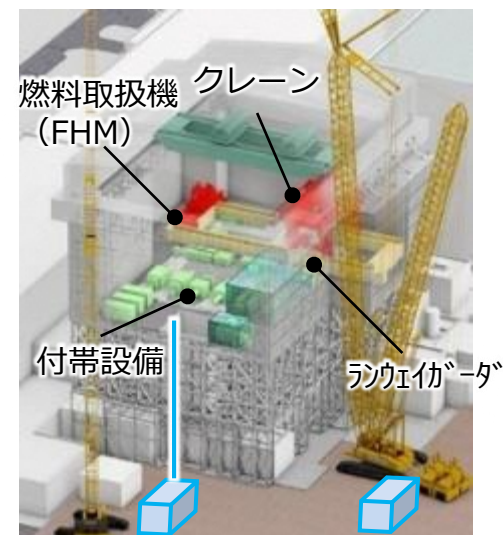
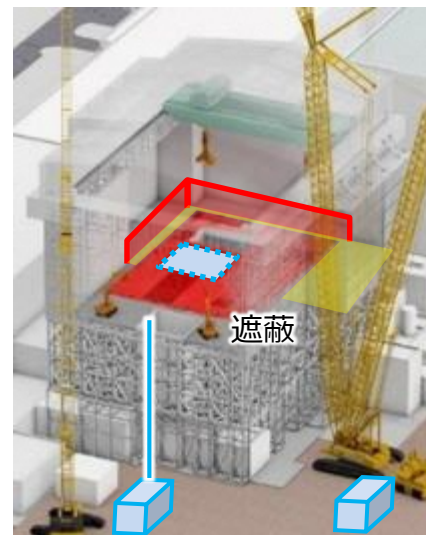
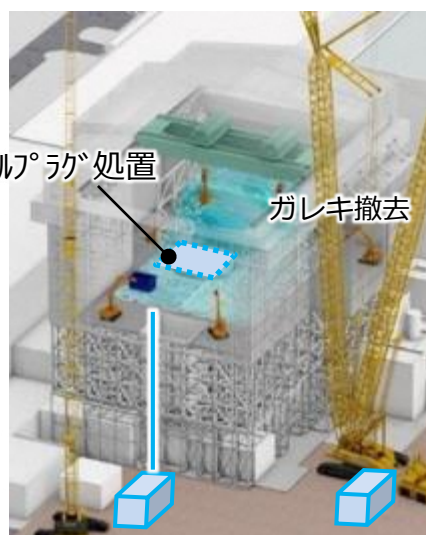
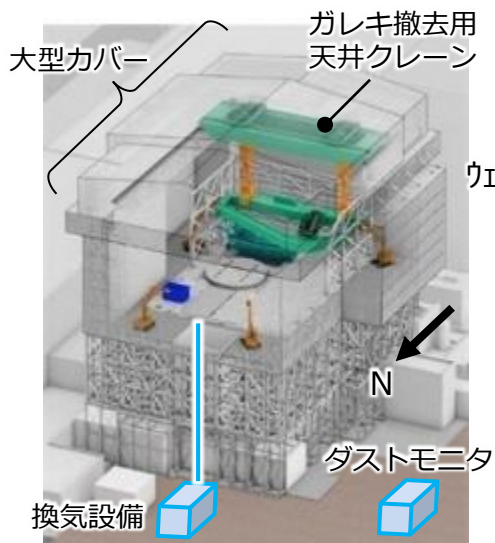
STEP1
大型カバー等設置

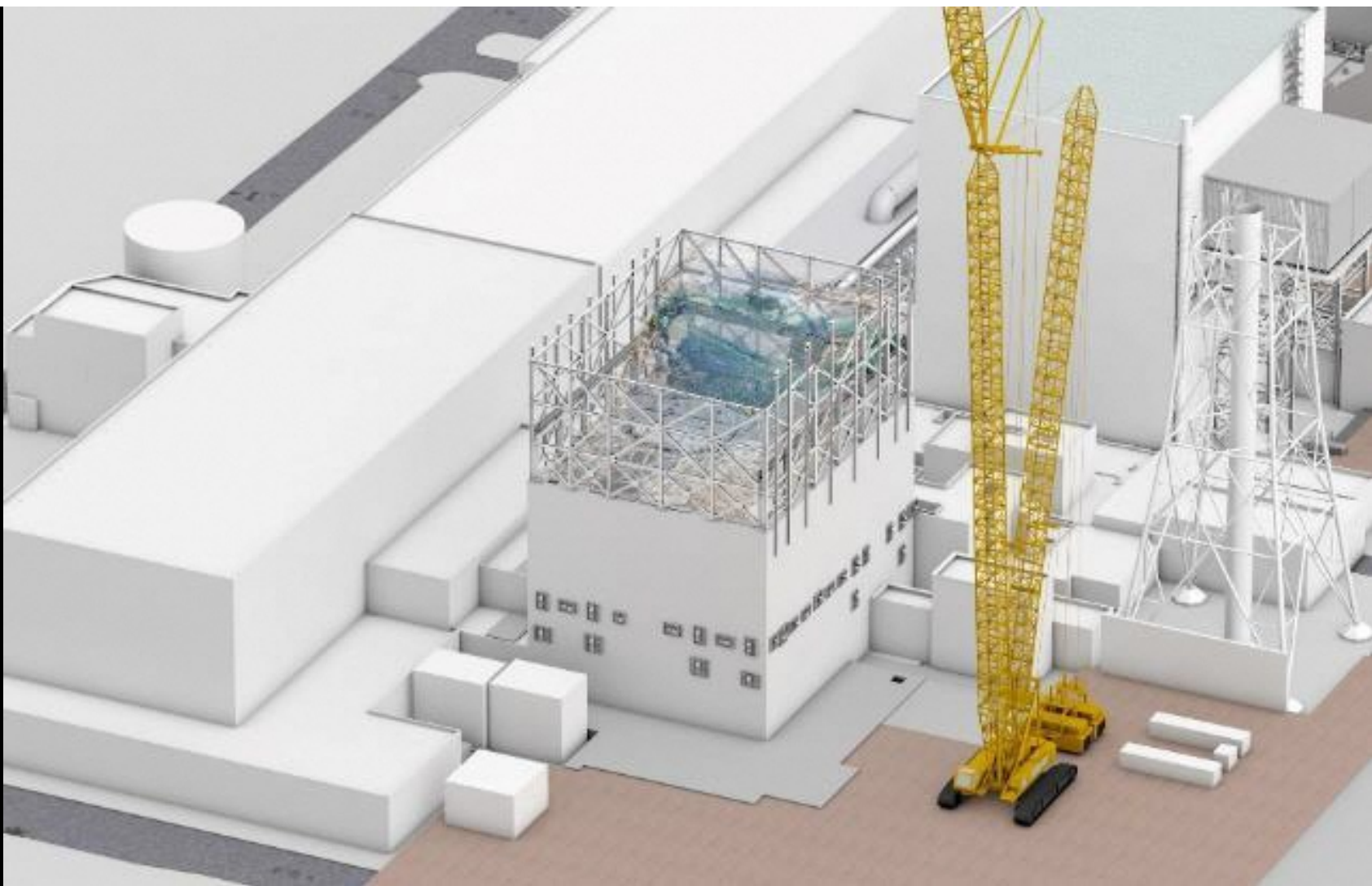
STEP2
ガレキ撤去等

STEP3
除染・遮蔽

STEP4
燃料取扱設備設置

STEP5
燃料取り出し





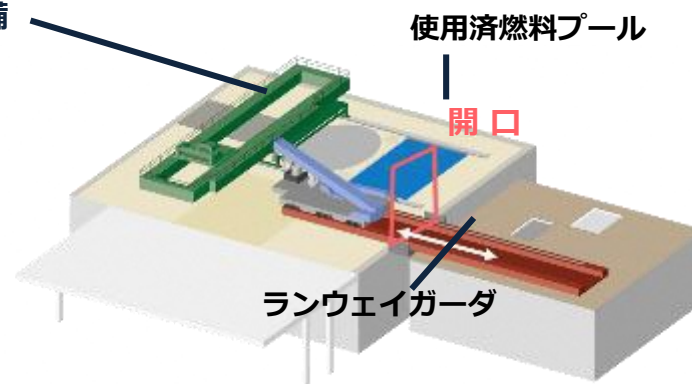
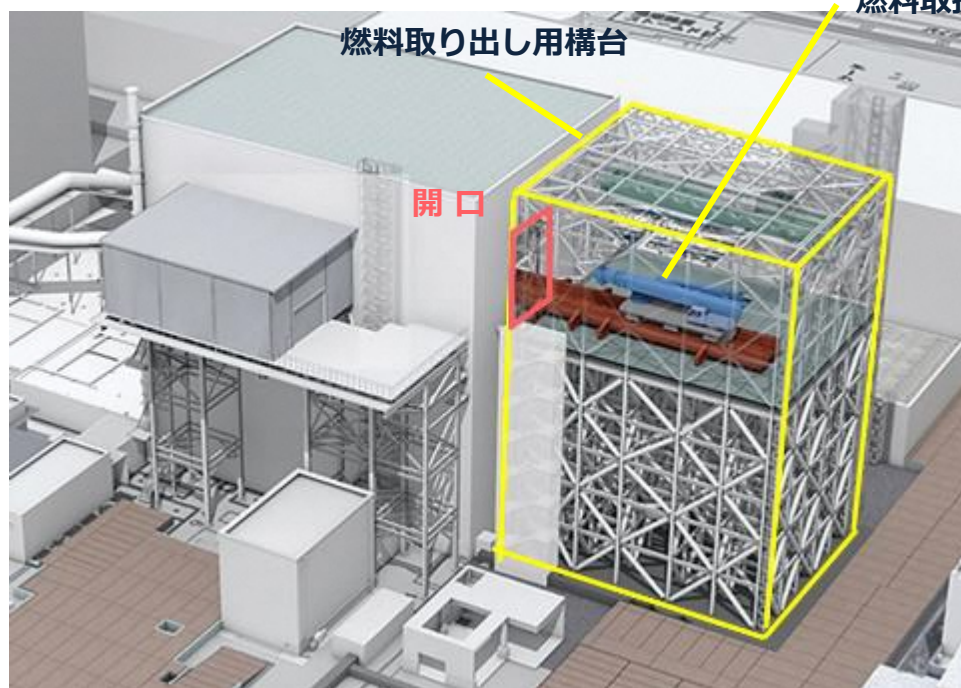
2号機からの使用済燃料取り出しの計画

- 放射性物質の飛散を抑制する観点から原子炉建屋上部の全面解体は行わずに、原子炉建屋南側に「燃料取り出し用構台（構台・前室）」を設置します。
- 原子炉建屋の南側に開口を設け、そこから「燃料取扱設備」を移動用のレール「ランウェイガーダ」上を走行させ燃料を取り出す工法で進めています。

燃料取り出し開始
(~2026年度内)



■ 燃料取り出し用構台（イメージ）

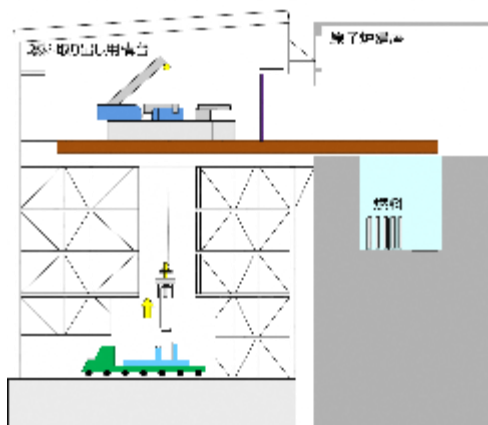


■ 燃料取扱設備（実機）（2025年8月5日撮影）

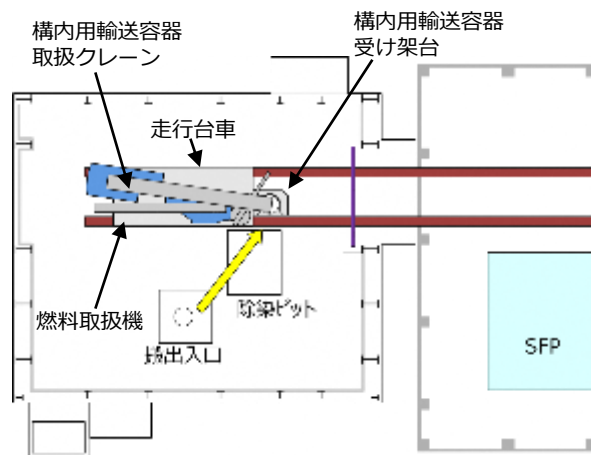


2号機からの使用済燃料取り出しの手順

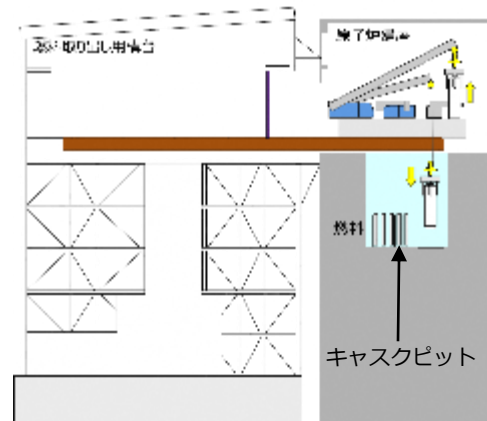
① 燃料取り出し用構台に構内用輸送容器を搬入



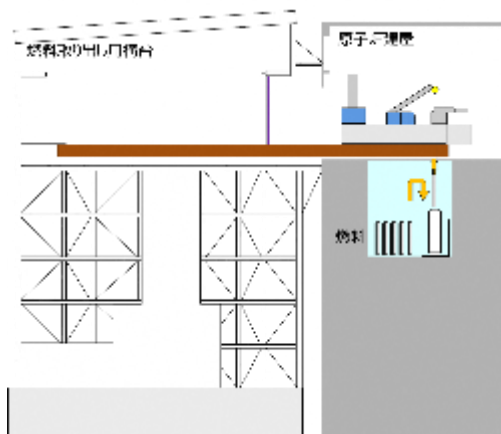
② 走行台車へ構内用輸送容器を積載し、原子炉建屋内へ移動



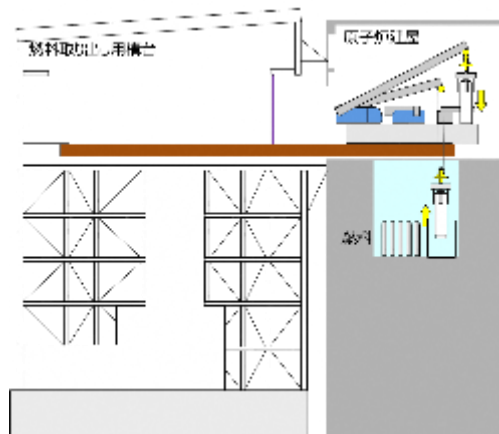
③ 構内用輸送容器取扱クレーンで構内用輸送容器をキャスクピットへ移動



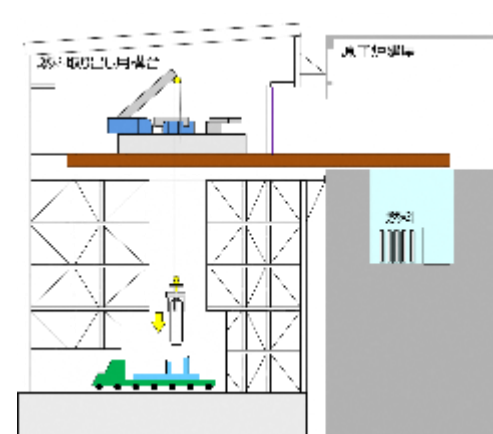
④ 燃料取扱機で燃料を構内用輸送容器に移動



⑤ 燃料が格納された構内用輸送容器を走行台車へ搭載

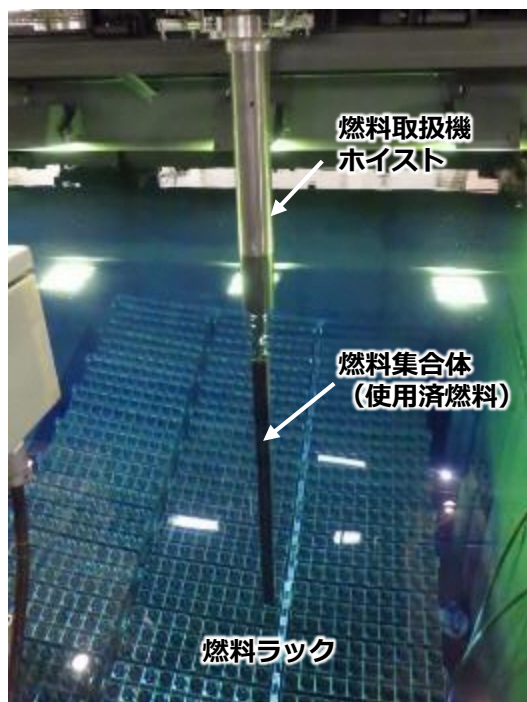


⑥ 燃料取り出し用構台に戻り構台から構内用輸送容器を搬出



5号機の使用済燃料取り出し状況

- 5号機は、使用済燃料プールに貯蔵している燃料1,542体（使用済燃料1,374体、新燃料168体）のうち、使用済燃料の共用プールへの取り出しを2025年7月23日より開始しました。
- 5号機の作業は、2号機および1号機の燃料取り出し作業に影響のない範囲で進めるため、2026年度の2号機燃料取り出し開始以降は、一旦中断する予定です。



5号機使用済燃料プールからの
燃料取り出しの様子

5号機燃料体数

貯蔵体数（体）			
使用済燃料プール		新燃料 貯蔵庫	
新燃料	使用済燃料	新燃料	合計
168	1,374	0	1,542

6号機の使用済燃料取り出し状況

- 6号機は、2022年8月30日より、使用済燃料プールに貯蔵されている使用済燃料の取り出しを開始し、2025年4月16日に全ての使用済燃料（1456体）について、共用プールへの移送が完了しています。
- 新燃料428体のうち、米国にて製造された56体について、2025年度下期から2026年度にかけて、米国工場へ搬出を行います（2025年度下期に30体、2026年度に26体の予定）。



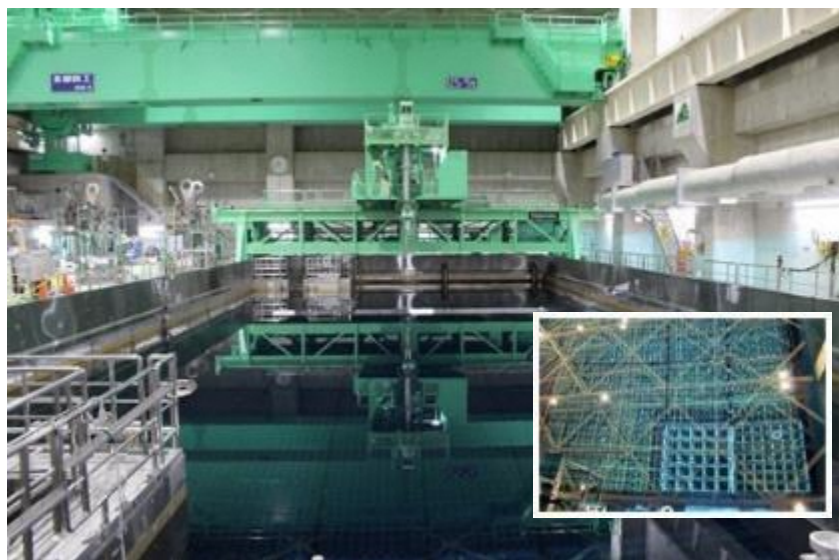
6号機使用済燃料プールからの
燃料取り出しの様子

	6号機燃料 保管体数(体)			
	使用済燃料プール		新燃料貯蔵庫	
時期	新燃料	使用済燃料	新燃料	合計
2022/8/30 (開始時)	198	1,456	230	1,884
↓				
2025/4/16 (完了時)	198	0	230	428

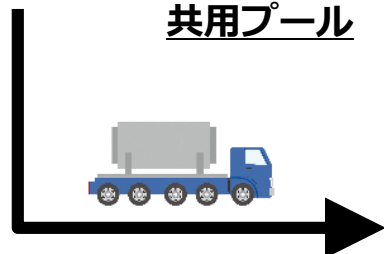
新燃料の内訳	製造国	体数	貯蔵場所	備考
	米国	38体	新燃料貯蔵庫	2025年度下期-2026年度に米国へ搬出予定
		18体	使用済燃料プール	
	国内	192体	新燃料貯蔵庫	原子燃料工業へ搬出予定※
		180体	使用済燃料プール	2014年に4号機から6号機へ取り出した新燃料

※2018年度に搬出予定であったが、受入れ先の準備の関係により延期中【福島第一5・6号機新燃料の所外搬出の計画変更について（2018年9月27日）】

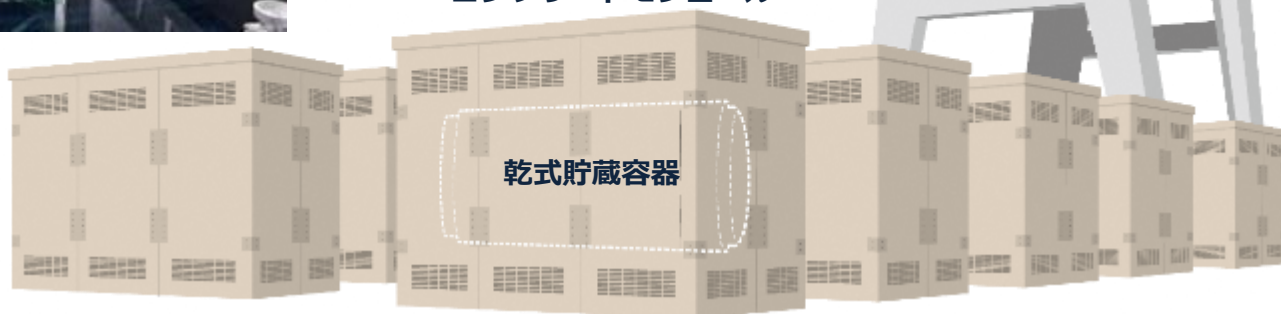
- 1,2,5号機の使用済燃料プールに貯蔵している燃料を共用プールで貯蔵するために、共用プールに貯蔵されている使用済燃料を乾式輸送貯蔵兼用容器に入れ、高台の乾式キャスク仮保管施設での貯蔵を進めている。合わせて乾式キャスク仮保管施設の増設も進めています。



共用プール



コンクリートモジュール



乾式貯蔵容器

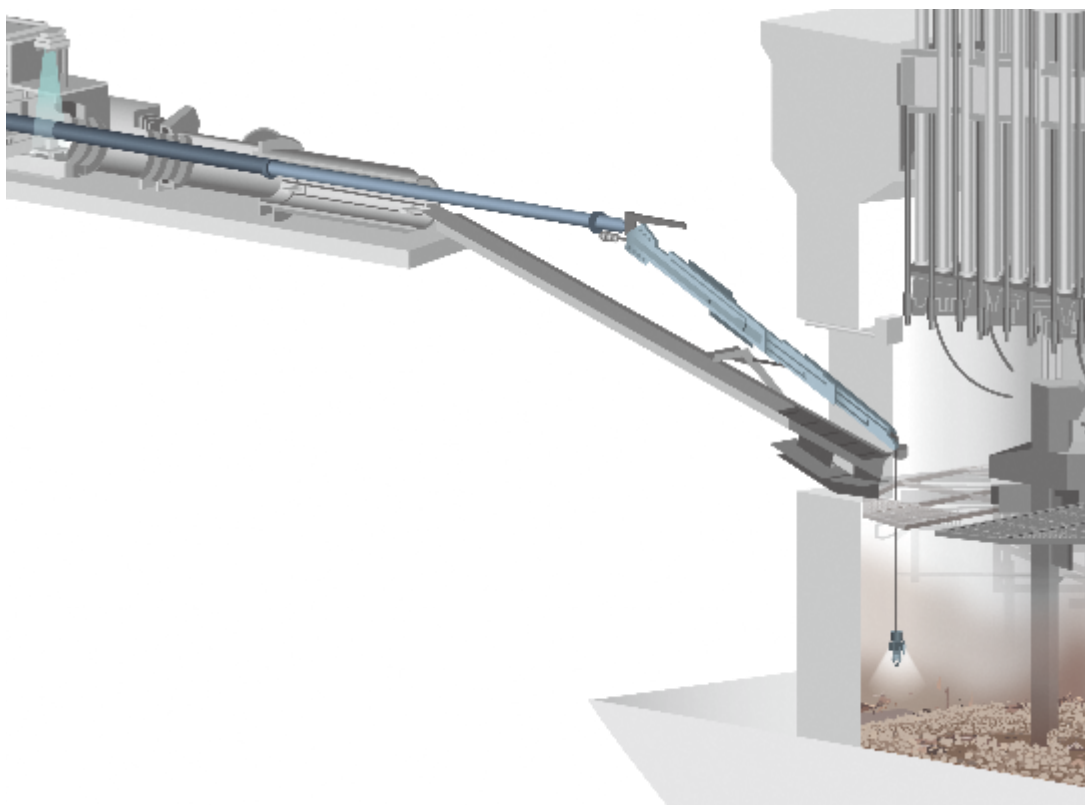
高台貯蔵のイメージ

クレーン

- 使用済燃料プール等からの燃料取り出し
 - ・ 燃料取り出し計画の全体像
- 燃料デブリ状況把握・取り出し工法検討
 - ・ 2号機燃料デブリ試験的取り出しと燃料デブリ分析状況
 - ・ 3号機燃料デブリ取り出しに係る設計検討について
 - ・ 3号機原子炉格納容器内部（気中部）調査
- 汚染水対策
 - ・ 最近発生したトラブルとその対応
 - ・ 海洋生物飼育試験の成果
- 廃棄物対策
 - ・ 固体廃棄物貯蔵庫第10・11棟の進捗状況
- その他
 - ・ 7/30 津波注意報・警報発表時の対応について
 - ・ 作業点検結果の定着状況

1回目 燃料デブリ試験的取り出しの実施

- 2024年10月30日、ペデスタル内に進入させたテレスコ式装置の先端治具を吊り降ろし「燃料デブリ」を把持しました。
- その後、採取した「燃料デブリ」を「建屋内運搬容器」に収納し、1回目の「試験的取り出し」を完了しました（2024年11月7日）。



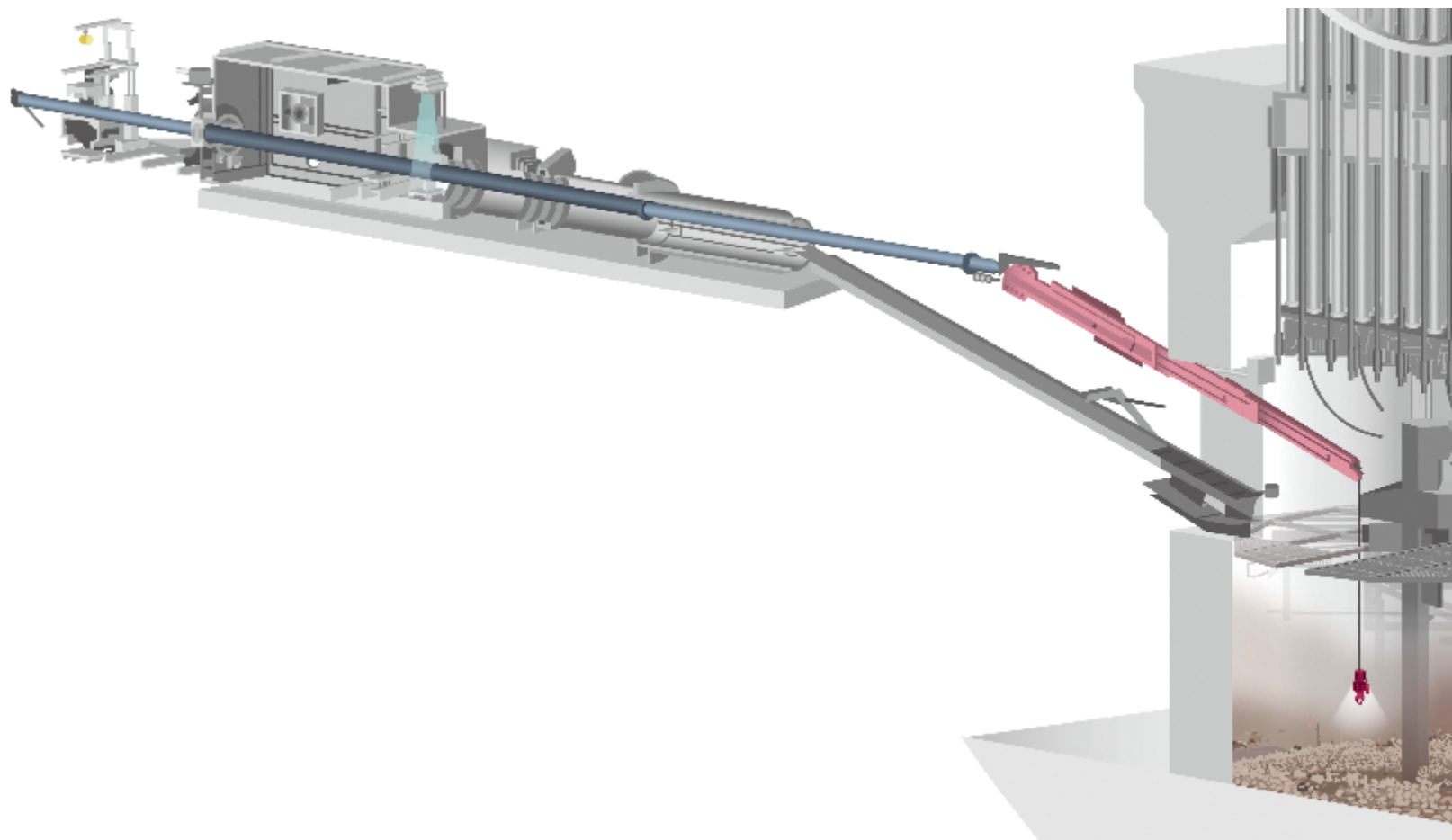
先端治具で燃料デブリを把持した様子（2024.10.30）



把持したデブリを運搬用ボックスに回収（2024.11.6）

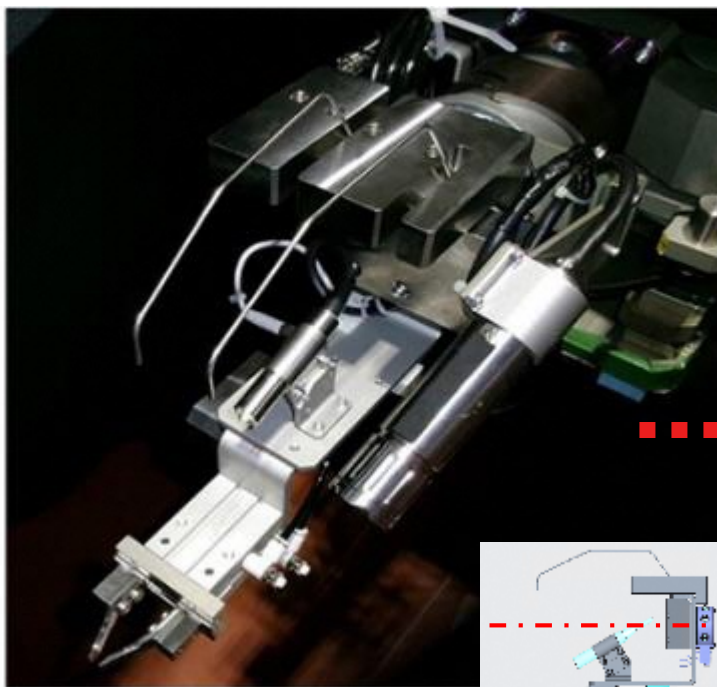
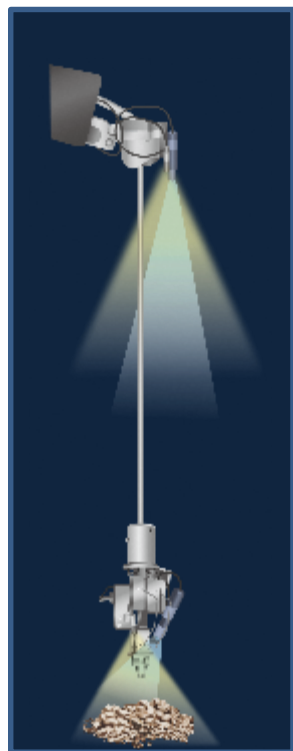
2回目 燃料デブリ試験的取り出しについて

- 燃料デブリは多様な性状や分布が想定されます。そのため、分析するサンプル数を増やし、知見の拡充を図る目的で追加の燃料デブリ採取を実施しました。採取は、原子炉建屋内に設置されている「テレスコ式取り出し装置」を使用しました。

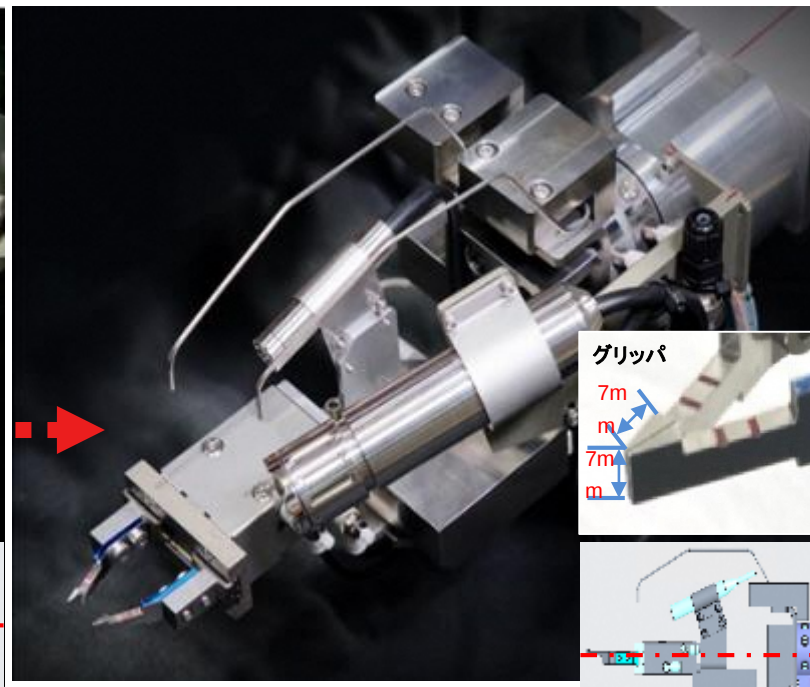


取り出し作業に向けた準備について

- 前回の燃料デブリ採取の際に、先端治具の動作時に吊り降ろし部が安定せず、先端治具の操作に時間がかかりました。
- そのため、「先端治具のグリップ把持部」を先端治具の旋回中心位置に変更し、安定性向上を図る改良を行いました。
- また、前回の実績を踏まえ、燃料デブリを採取する際の大きさの目安となるグリップのサイズを5mm角→7mm角に変更しました。



改良前

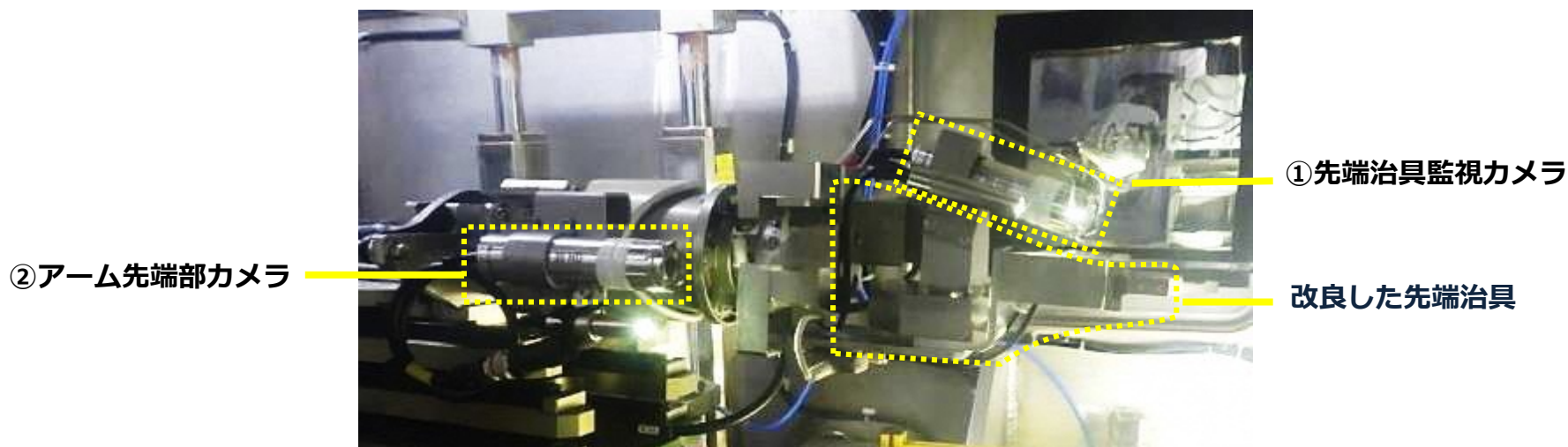
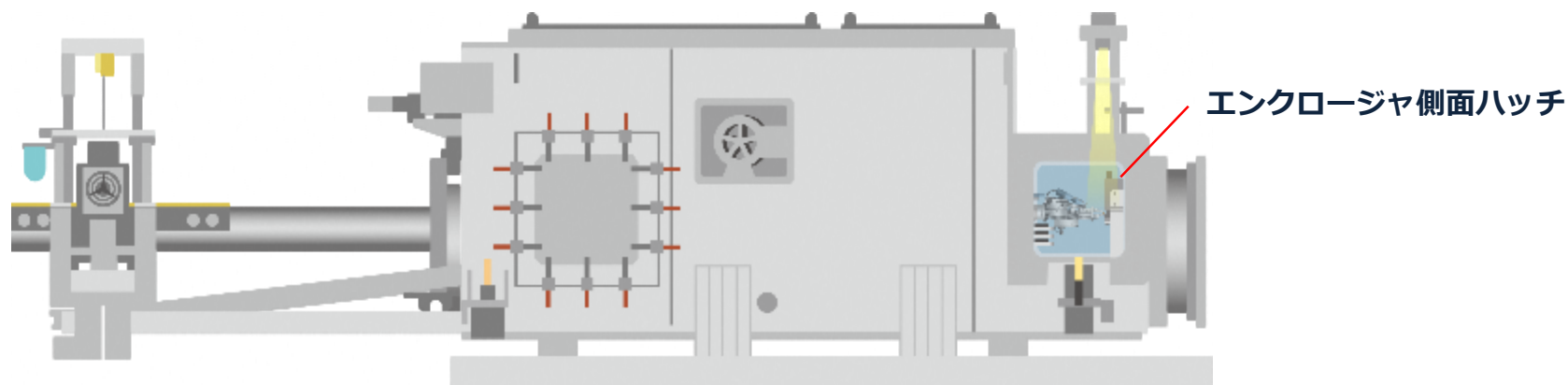


改良後

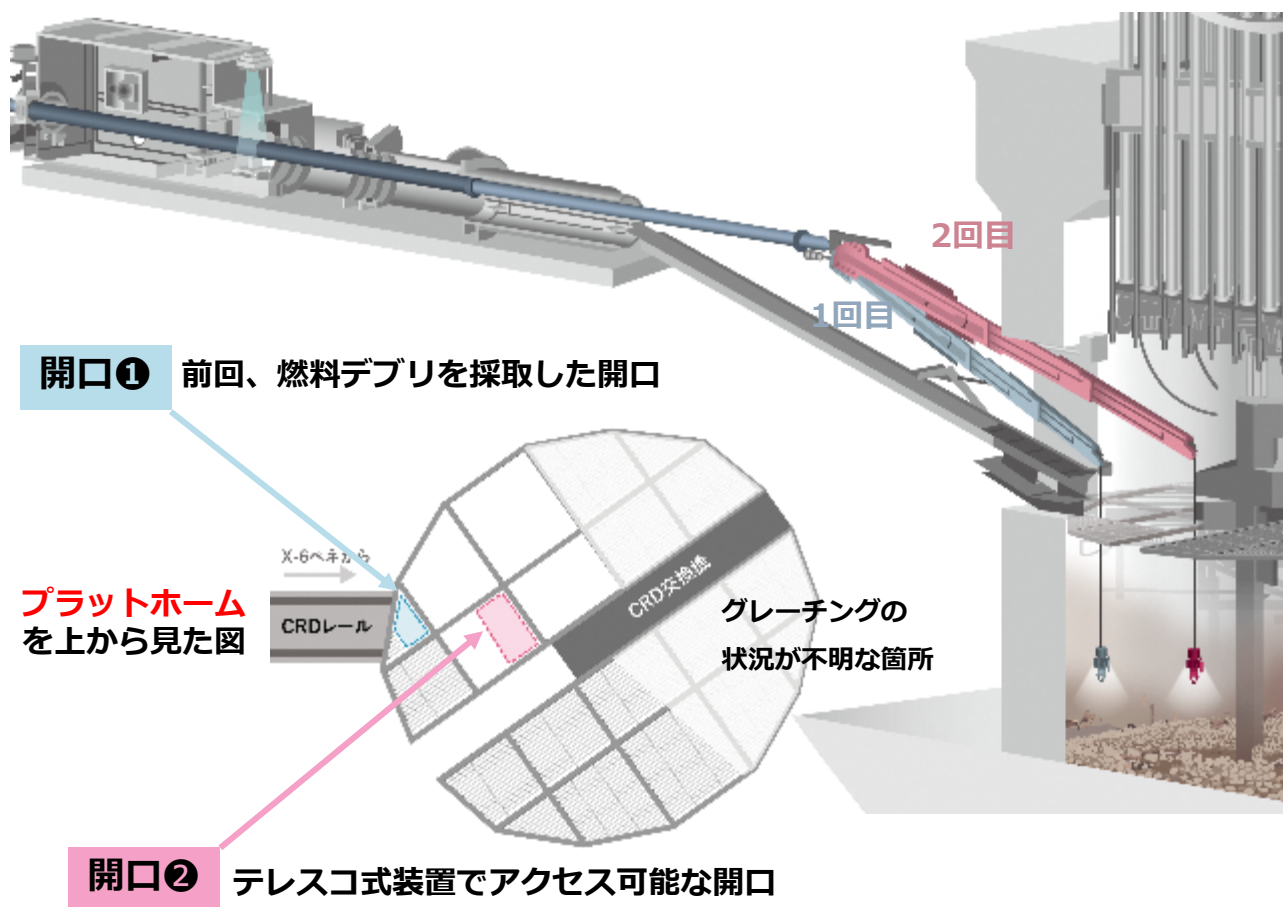


取り出し作業に向けた準備について

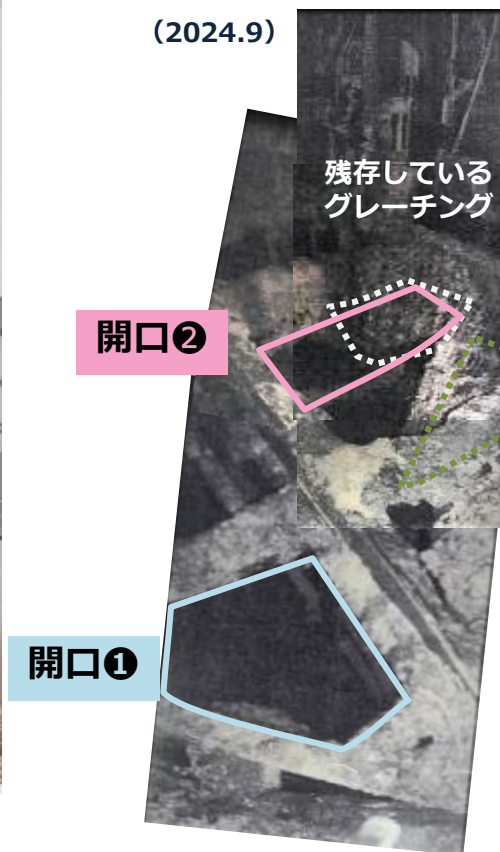
- テレスコ式装置本体の「改良した先端治具」および「①先端治具監視カメラ ②アーム先端部カメラ」の交換作業を完了し正常に動作することを確認しました。



- 2回目の取り出し作業は「ペDESTAL内の状況把握」及び「初回の採取位置とは異なる位置から採取する」という観点で前回よりも原子炉格納容器の中心付近に位置する開口②からの取り出しを計画しました。



テレスコ式装置のカメラ映像
を貼り合わせた画像
(2024.9)



- 2025年4月17日、原子炉注水停止後の「原子炉格納容器内の状況」、「テレスコ式装置の動作確認」等を行いました。
- そして、テレスコ式装置の先端治具を「開口②」から底部へ吊り降ろし、先端治具のグリッパで燃料デブリを把持しました。

「開口2」上部の状況



「開口2」底部で燃料デブリを把持した状態



デブリ把持作業完了時の状態



遠隔操作室の状況



■ 燃料デブリの回収

- ・ エンクロージャ外側の線量計で放射線量率の測定を行い、線量率は「約0.1mSv/h (20cm位置換算)^{※1}」でした。
- ・ 回収判断基準である「線量率 24mSv/h(20cm位置換算)^{※2}」を下回っていたことから、回収可能と判断しました。4月23日、エンクロージャ側面ハッチを開放し、エンクロージャ外へ「運搬用ボックス」を取り出し、「建屋内運搬容器」へ収納しました。これをもって、2回目の燃料デブリ試験的取り出しが完了しました（2025年4月23日）。

■ 燃料デブリの輸送

- ・ 試験的に取り出した燃料デブリは、グローブボックス内で重さなどの測定を行った後、「構外輸送容器」へ収納しました。
- ・ 燃料デブリを収納した「構外輸送容器」をJAEA 大洗原子力工学研究所へ輸送しました。

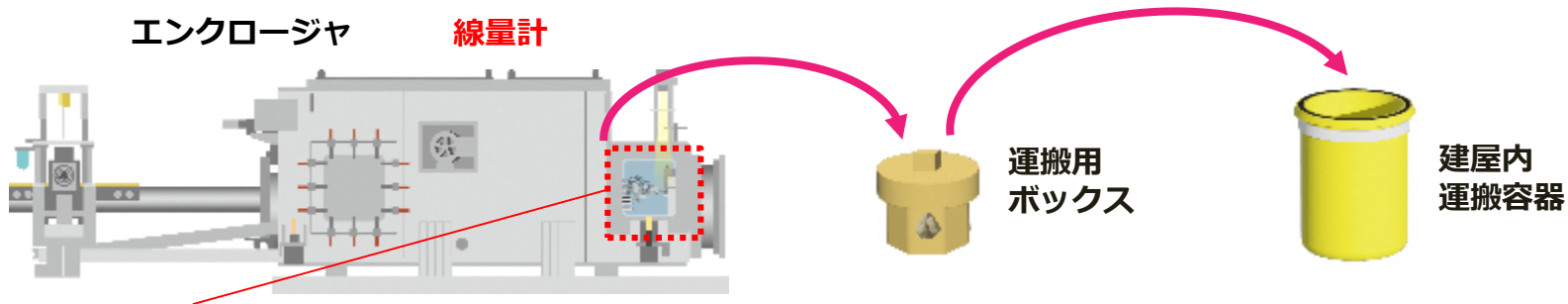
今後、1年から1年半程度をかけてJAEA等の分析施設で分析を行います。
分析結果は「燃料デブリ取り出し工法」および「安全対策」や「保管方法」の検討等に活用していきます。

※1 今回の測定結果は、燃料デブリの回収可否判断のために計測したものであり、詳細分析は、JAEA 輸送後に改めて実施予定です。

※2 燃料デブリの回収判断基準「線量率 24mSv/h 以下 (20cm 位置換算)」は、今後の作業において「作業員一人当たりの被ばく線量 12mSv/年」を満足するために設定した値です。

<参考> 燃料デブリの回収～輸送について

回収



エンクロージャ側面ハッチから「運搬用ボックス」を取り出す様子



「運搬用ボックス」を「建屋内運搬容器」へ収納する様子

輸送



構外輸送車両に構外輸送容器を積載する状況



<参考> 今後の燃料デブリ分析について

- JAEAにて、燃料デブリサンプルは破碎、分取することが可能であったため、計画通り各分析機関に振り分け、詳細分析（固体及び溶液分析）を実施します。
- 分析結果は「燃料デブリ取り出し工法」および「安全対策」や「保管方法」の検討等に活用していきます。



- ① サンプル重量に対して燃料成分U（ウラン）が最も多かった。ただし、炉心組成と比較すると、燃料成分Uよりも構造材成分（鉄、ニッケル等）の物質量が多かったため、原子炉格納容器への移行中に、いろいろな材料を巻き込み、生成した可能性が考えられる。
- ② ウラン濃縮度※ 1 は、サンプル間の偏りもなく、炉心平均値に近い値でした。今後も広い範囲で採取された燃料デブリサンプルを分析し考察していく。
- ③ γ （ガンマ）線放出核種としてはCs（セシウム）濃度が低く、Eu（ユーロピウム）やCo（コバルト）の濃度が高い。燃料デブリ生成の高温時に放射性Csが揮発した可能性が高い。
- ④ 主に、Zr（ジルコニウム）-U-O（酸素）相、Fe（鉄）-Ni（ニッケル）金属相、微細混合相及び空隙で構成されていた。比較的破碎しやすい状態であったと考えられる。
- ⑤ サンプル表面では、Uの価数や結晶性等の元素の存在状態が内部と異なっており、酸化性の環境下において影響を受けたものと考えられる。

引き続き、事故時の炉内状況及び燃料デブリの生成過程の推定を進め、燃料デブリの採取箇所周辺（ペデスタル内）や生成箇所（RPV内など）の状態を把握していく。このため、微細組織観察・結晶構造解析を継続し、秋頃までにとりまとめる予定である。

※1 ウラン濃縮度はウラン同位体全数に対するウラン235の割合。事故直前の炉心では、ウラン濃縮度は1%以下から約4%の範囲で分布。

- 少量の燃料デブリ分析から貴重なデータを得られたと考えており、知見を今後の燃料デブリ取り出しに活用していく。

1. サンプル取得箇所の状況の把握

●取り出し時の安全対策や、保管方法の検討

(ウラン濃縮度の範囲)

ウラン濃縮度は炉心の平均値に近い値であった。事故前の2号機炉心には濃縮度の分布（1%以下～4%程度）があるなか、燃料デブリでは平均値に近いことから、熔融凝固の過程で混合し濃縮度がならされた可能性がある。

- 濃縮度は、取り出し時の安全対策や保管方法の検討における臨界評価のパラメータであり、実際の分析結果をもとに想定する幅を狭くすることができれば、合理的な設計ができる可能性がある。

(被ばく評価時に考慮すべき線源)

燃料デブリでは、事故時に燃料が過熱・熔融に伴いCsが揮発したと見られ、 ^{137}Cs は炉心平均（使用済燃料）の1/1000程度の濃度であった。

- 一方で、 ^{137}Cs が少ないことにより、相対的に ^{154}Eu や ^{60}Co の影響が強くなっていることから、被ばく対策に得られた知見を活用していく。

- 取り出し工法・工具の検討のための基本情報

切断面の観察で空隙が多く、分析施設において分取する際に人力で破砕することができた。

→ 同様の組織を持った燃料デブリは破砕での加工が可能と考えられ、加工治具の検討に情報を活用する。

2. 燃料デブリ生成過程の推定

- 炉内状況推定図の精緻化による取り出し工法の検討や内部調査の検討

炉心部で燃料、被覆管等が溶融、ペデスタル床面へ移行する経路の材料を巻き込んだと推定した。

今後、Uを含む相等の結晶構造の分析を進め、燃料デブリ生成時の温度や雰囲気の推定に役立つ情報の取得を目指す。

→ これまでの検討と組み合わせ、事故がどのように進展したかの推定を進めることで、燃料デブリ分布等の炉内状況の把握に努め、燃料デブリ取り出しや内部調査の検討等に活用する。

○X線CTの結果

- ・ 1回目と同様に、全体的に形状およびCT値は均一ではなく、空隙が広く分布している。

○SEM-WDX※の結果

- ・ 1回目と同様にUが表面に広く分布している。
- ・ 1回目とは異なり、どの視野（5視野）においてもU、Zr、Fe、Cr、Ni及びO（6元素）のみが検出され、Si、Ca、Al等の元素は検出されていない。
- ・ 主要な6元素については、燃料成分（U）、被覆管・CB成分（Zr）及びその他の構造材成分（Fe、Cr、Ni）に由来する元素と推定している。

※ SEM（走査型電子顕微鏡）：試料表面に電子線を照射し表面を観察する装置

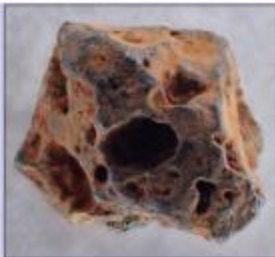
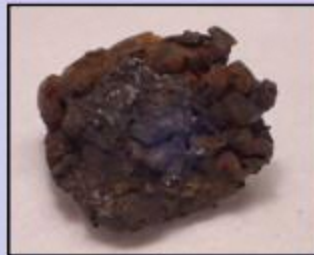
WDX（波長分散型X線分析）：電子線照射により発生する特性X線を検出し、特性X線エネルギーで分類し、元素分析や組成分析を行う方法。

○分取の結果

- ・ 1回目と同様の方法で、人力で破碎、分取できた。JAEA原科研、NFD及びJAEA播磨（SPring-8）に輸送し、JAEA大洗研も含め4機関で詳細分析（固体及び溶液分析）を実施する。

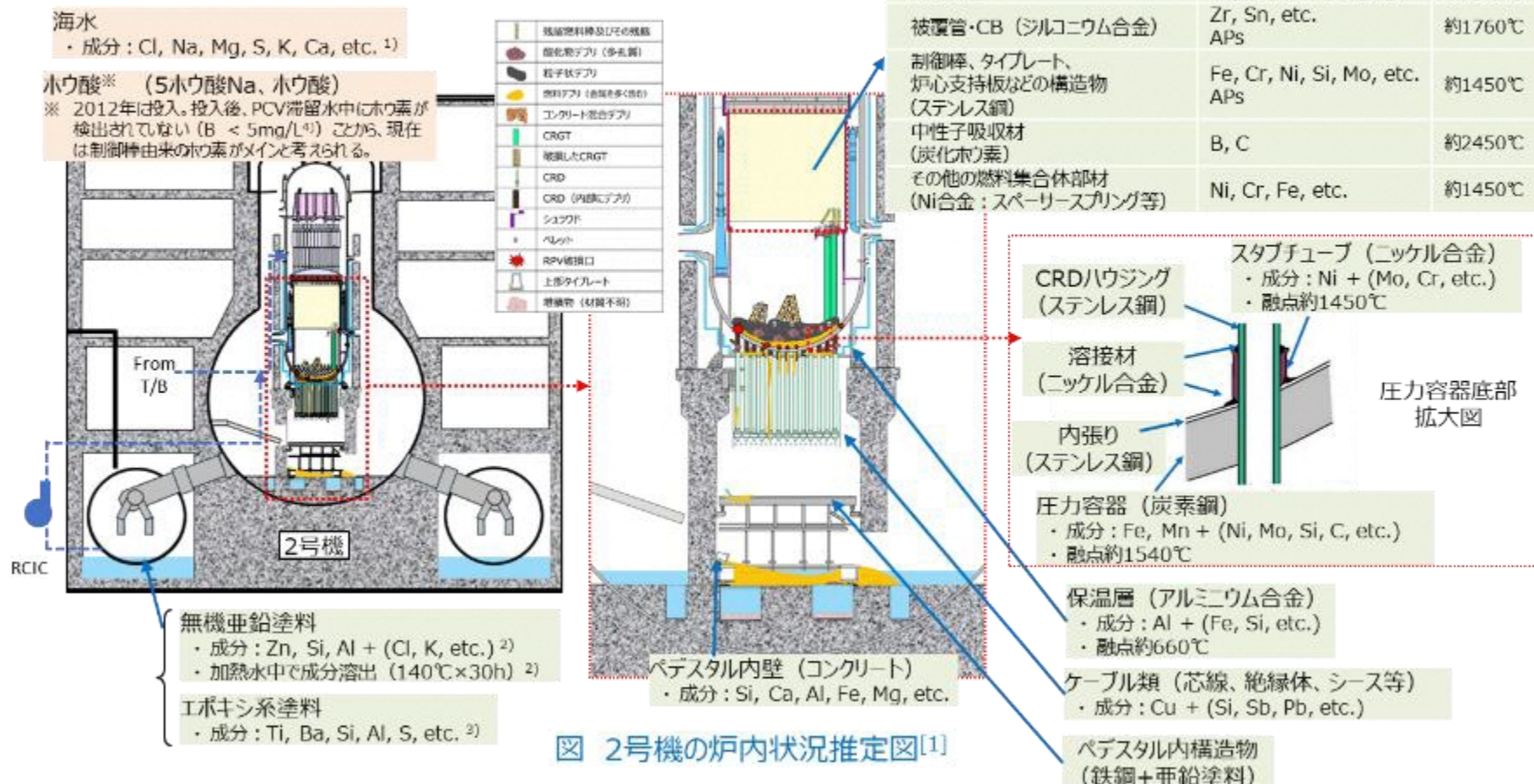
以上より、サンプル表面の数点の分析結果であり、今後の詳細分析の結果をもとに評価する必要があるが、1回目と比較して、保温層や海水などに由来するSi（シリカ）、Ca（カルシウム）、Al（アルミ）等の元素が未検出だったことから、その生成過程において、压力容器内にあった材料の寄与が比較的大きかった可能性がある。

現時点から1年程度かけて詳細分析（固体及び溶液分析）を実施し、結果の取りまとめを行う予定である。

項目	2回目サンプル	(参考)1回目サンプル	備考
外観	 全体的に茶色に近い褐色・表面の一部が黒色、空孔	 全体的に赤褐色・表面の一部が黒色、光沢領域	色味の違いは鉄の酸化状態等の可能性もあり、詳細分析で確認予定
重量	0.187g (サンプル総重量)	0.639g	—
大きさ	約5mm×約4mm	約9mm×約7mm	—
線量率	約0.3mSv/h (γ線)	約8mSv/h (γ線)	—
γスペクトル	^{241}Am 、 ^{154}Eu 、 ^{155}Eu 、 ^{125}Sb 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co を検出	^{241}Am 、 ^{154}Eu 、 ^{155}Eu 、 ^{125}Sb 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co を検出	同様の結果
X線CT	CT値は不均一 空隙と推定される密度低が分布 体積：約0.03cm ³ ※	CT値は不均一 空隙と推定される密度低が分布 体積：約0.1cm ³	同様の結果 ※精査中
表面観察 SEM-WDX	U、Zr、Fe、Cr、Ni、Oを検出 Si、Ca、Al等は未検出	U、Zr、Fe、Cr、Ni、Oに加え、 Si、Ca、Al等を検出	2回目は均質の傾向
分取状況	人力でステンレス棒で破砕	人力でステンレス棒で破砕	—
詳細分析	今後、4機関で実施予定	5機関で実施中	—

- 事故時の高温反応やデブリの移行過程において、サンプルの生成に巻き込まれた可能性のある材料をピックアップし、生成過程の推定に役立てている。

薄緑： もともとRPV内・PCV内にあった材料
薄橙： 地震後に投入された材料



[1] Kirishima et al., J. Nucl. Sci. Technol. 52, (2015), 1240. 2) 中森他, 日本原子力学会2018年春の年会, 2M17.

3) 東電HD, 東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会 (第28回) 資料4-1. 2022年2月28日. (SEM-EDX結果)

4) IRID, JAEA, 廃炉・汚染水対策チーム会合/事務局会議 (第39回) 資料3-4-4. 2017年2月23日. (PCV滞留水の分析結果)

[1] JAEA, 令和5年度開始廃炉・汚染水・処理水対策事業 (燃料デブリの性状把握のための分析・推定技術の開発) 3. RPV損傷状況及び燃料デブリのPCV内移行挙動等の推定のための技術開発 - 最終報告 -.

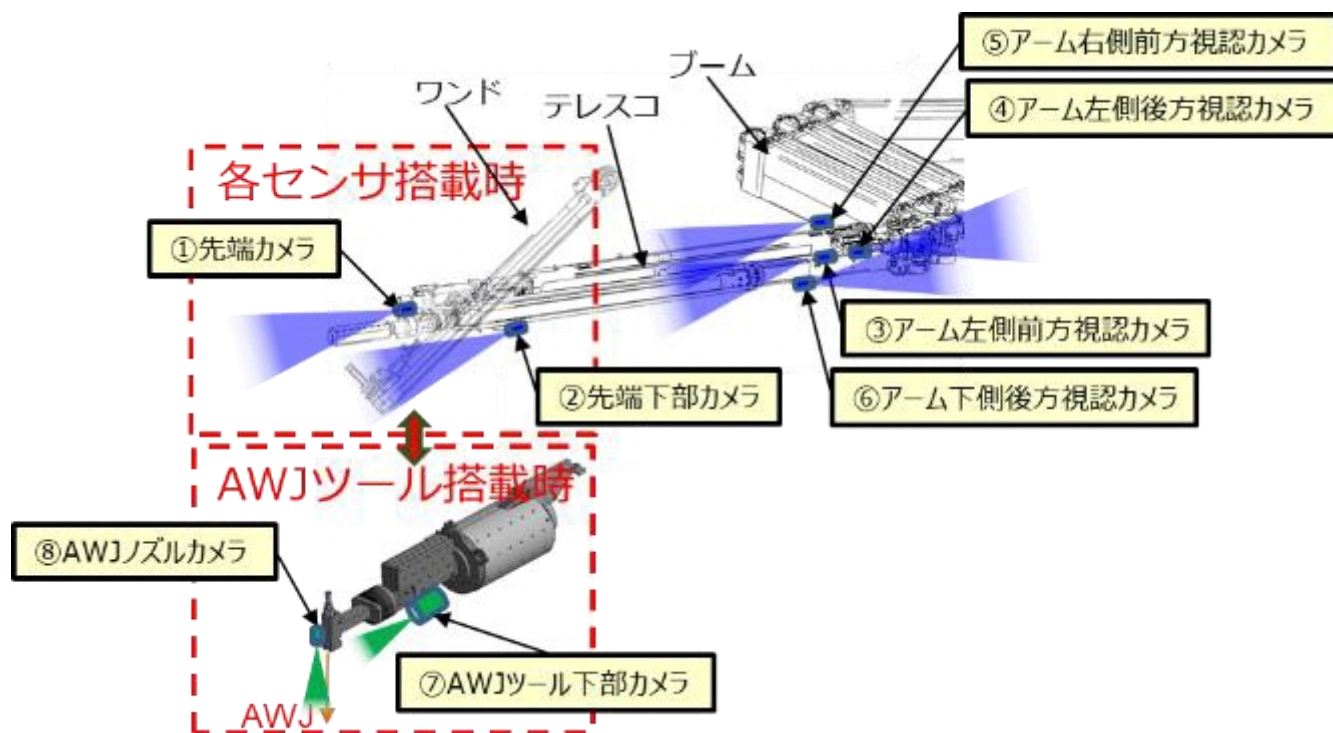
- 現場を模擬した試験中に確認された経年劣化箇所及び類似箇所の部品交換等を含めて、ロボットアームの全体点検を行い予定通り完了しました。引き続き、全体点検後の動作確認を実施しています。
- また、ロボットアームの開発に加えて、実作業を模擬した手順、オペレータの操作性、装置の信頼性を踏まえて、実際の現場適用性について確認していきます。



実際の現場適用性についての確認

(撮影：楢葉遠隔技術開発センター 2023.2.17)

- テレスコ式装置のカメラ不具合事案を踏まえて、ロボットアームに搭載しているカメラの照射試験を実施中のところ、現場環境よりも厳しい条件下ではメーカー仕様通りの耐放射線性が確認できないものがあったことを確認しました。
- 実際の原子炉格納容器内にあわせた条件の照射試験においても、メーカー仕様通りの耐放射線性を確認できないものを確認しました。加えて、カメラの予備機が入手不可のため、現地作業にて高い累積放射線量が必要となる部位のカメラについては、使用するカメラを当社作業において使用実績のあるカメラへ変更することとしました。



アーム型取り出し装置について（工程）

- 今後、一部のカメラ固定金具の設計変更や変更に伴う視認性の確認、マニピュレータによるカメラ交換等の追加検証試験を実施していきます。なお、変更したカメラの照射試験も並行して進めています。
- ロボットアームによる内部調査・デブリ採取作業の着手時期は、カメラ変更に伴う視認性確認やマニピュレータでの交換作業の検証を追加することから、2026年度となる見込みです。
- 引き続き、ロボットアームの試験状況や搭載カメラの検証試験状況等を踏まえ、安全かつ慎重に試験的取り出しを進めるべく、今後の工程等の詳細について精査していきます。

		2025年度				2026年度
		第1Q	第2Q	第3Q	第4Q	
ロボットアーム	ワンスルー試験・試験結果に応じた必要な追加開発や点検・保守等			カメラ変更に伴う追加検証		
	設置準備等・アクセスルート構築					
	内部調査・デブリ採取					

 : これまでの実績  : 開始時期と終了時期は精査中

■ 燃料デブリ取り出し工法 検討の経緯

燃料デブリ取り出し工法の選定は、技術的な成立性のみならず、廃炉の工程やリソースなどに影響する重要事項です。そのため、東京電力だけでなく、「原子力損害賠償・廃炉等支援機構（NDF）」が設置した「燃料デブリ取り出し工法評価小委員会」で

「3号機の燃料デブリ取り出し」を対象として、安全性を大前提に総合的な検討・評価が実施されました。

その報告書に沿って、3号機燃料デブリ取り出しに係る設計検討を進め、結果を取りまとめました。



廃炉等技術委員会



燃料デブリ取り出し工法評価小委員会



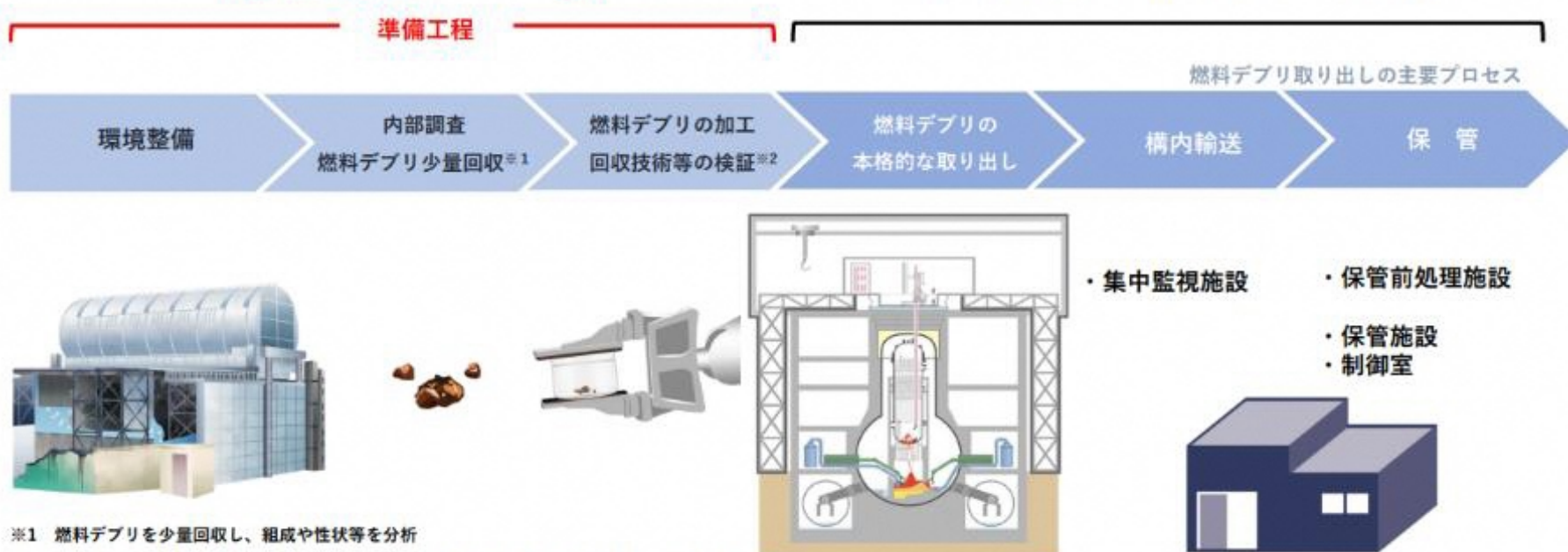
2023年に小委員会が設置され
12回の議論を経て、2024年3月に
「工法選定に関する提言等」の
報告書が取りまとめられました。

■ 燃料デブリ取り出し工法の検討について

設計検討にあたっては、原子炉格納容器内の状況や燃料デブリの性状について不確かさが大きい^{※1}ため、取り出し工法を設定した上で、一定の技術的根拠をもって示すことができる準備工程の検討を進めてきました。

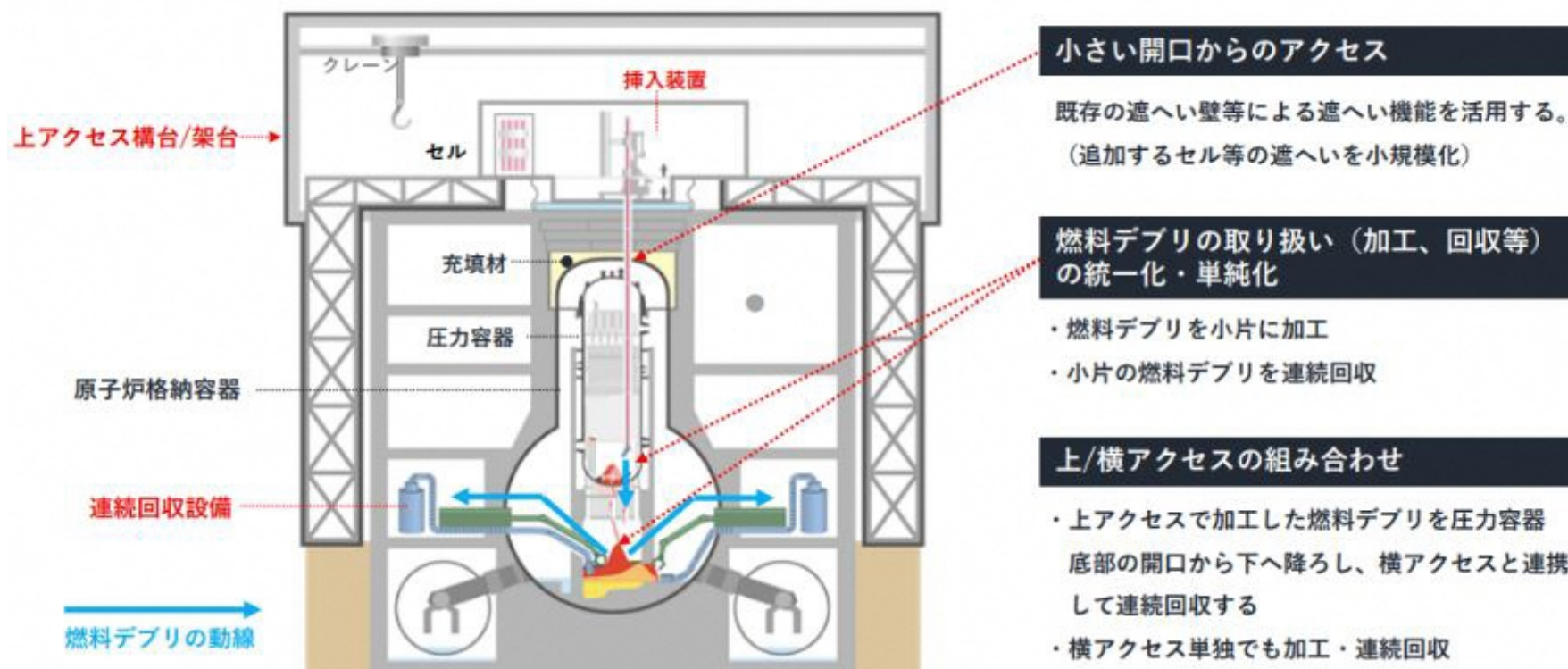
技術的根拠をもって提示できるのは
「準備に係る作業内容」とその「工程」のみ

準備工程で得られる情報などにより、今後見直し



■ 燃料デブリ取り出し工法の方針

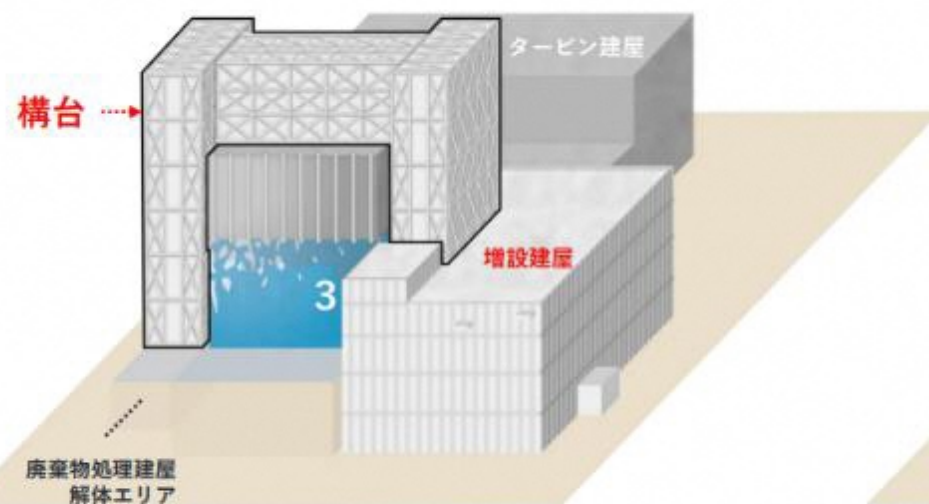
①上アクセスと②横アクセスの装置を組み合わせ、取り出しを進めます。①原子炉建屋の最上階（上部）から格納容器内にアクセスし圧力容器内の燃料デブリを加工し格納容器の底部に降ろします。そして、②横から加工・連続回収を行います。燃料デブリ取り出しの準備工事として、上から燃料デブリを降ろす装置を支える「上アクセス構台／架台」を新規で設置する必要があります。



●使用済燃料プールの燃料は取り出し完了済み

- 「上から燃料デブリを降ろす装置」の設置に必要な耐荷荷重を、現状では満足しないため「上アクセスの装置」を支持する構造物が必要です。
- 3号機の使用済燃料プールから燃料を取り出すために設置したカバーを撤去後、燃料デブリ取り出し用の「上アクセス構台/架台」を設置します。設置方法は、南北方向、東西方向の2案があります。

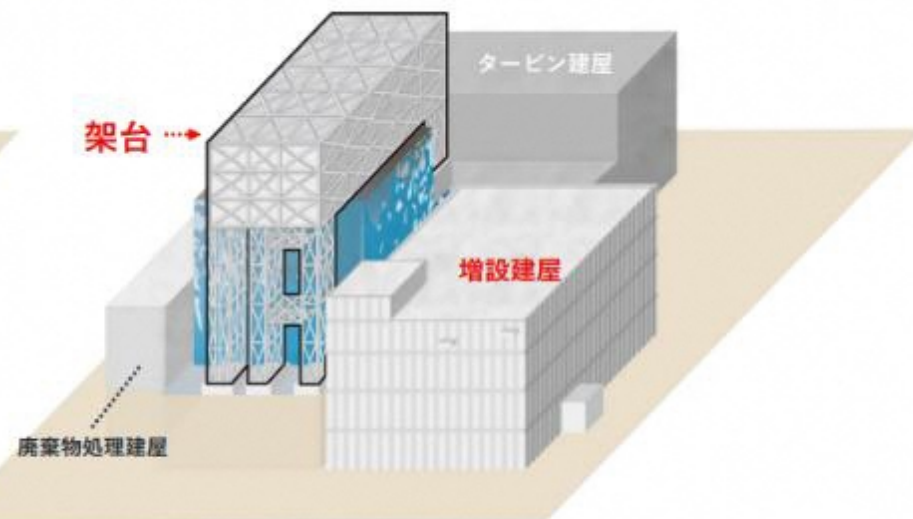
南北構台案



想定される
主な課題

3号機 廃棄物処理建屋との干渉

東西架台案



想定される
主な課題

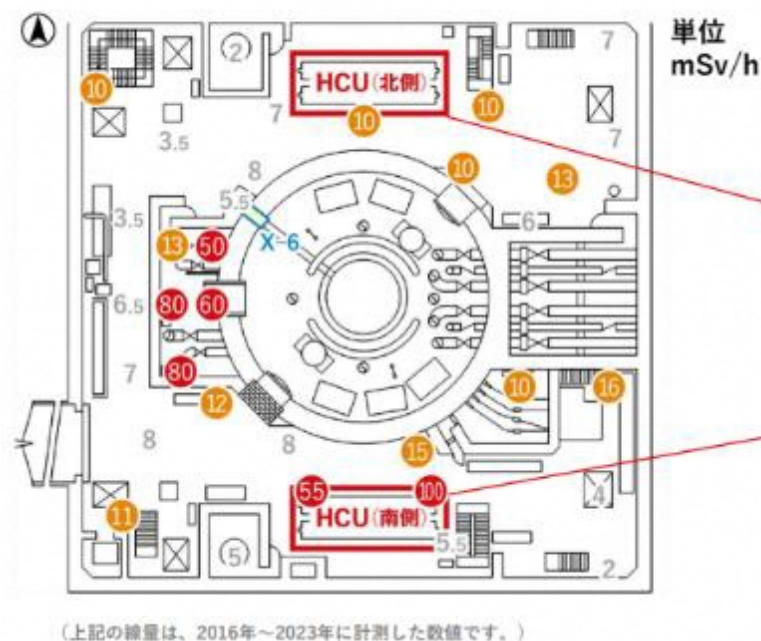
原子炉建屋の耐荷重による積載設備の制約

- 「上アクセス用構台/架台」の設置に伴い、干渉する建屋・構築物の撤去が必要となります。
- また、燃料デブリの「(構内)移送前処理」及び「取り出し」に際して必要な付帯システム(主に原子炉格納容器内の気体・液体に含まれる放射性物質を低減する施設)を格納する「増設建屋」を3号機原子炉建屋南側ヤードに設置します。



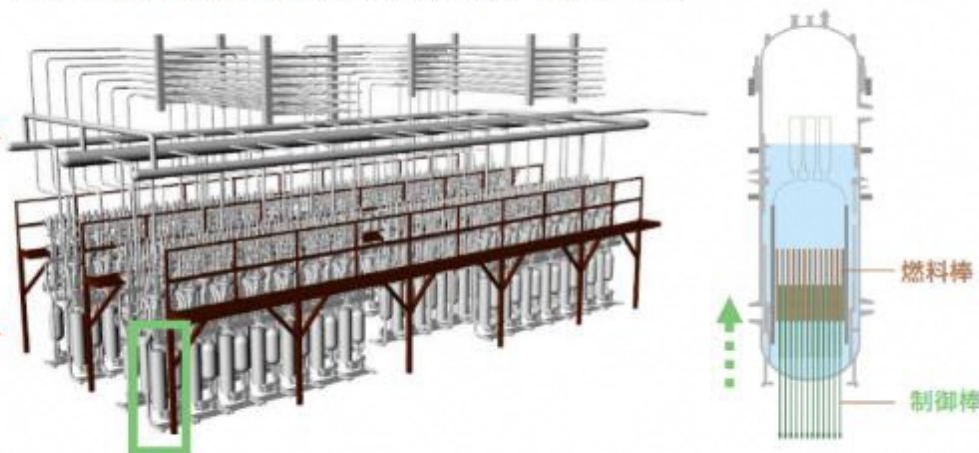
- 原子炉建屋内では主に、放射線量の低減等を実施します。原子炉建屋1階の線量が全体的に高いため、線源を把握し、その撤去や遮へい等の線量低減対策を繰り返し実施することを計画中です。特に、HCU（制御棒駆動制御ユニット）が高線量であることから
- HCUの汚染箇所の把握等を進め、遮へいや撤去などを施工計画に反映します。

■原子炉建屋1階 線量低減が必要なエリア



■HCU（制御棒駆動制御ユニット）外観

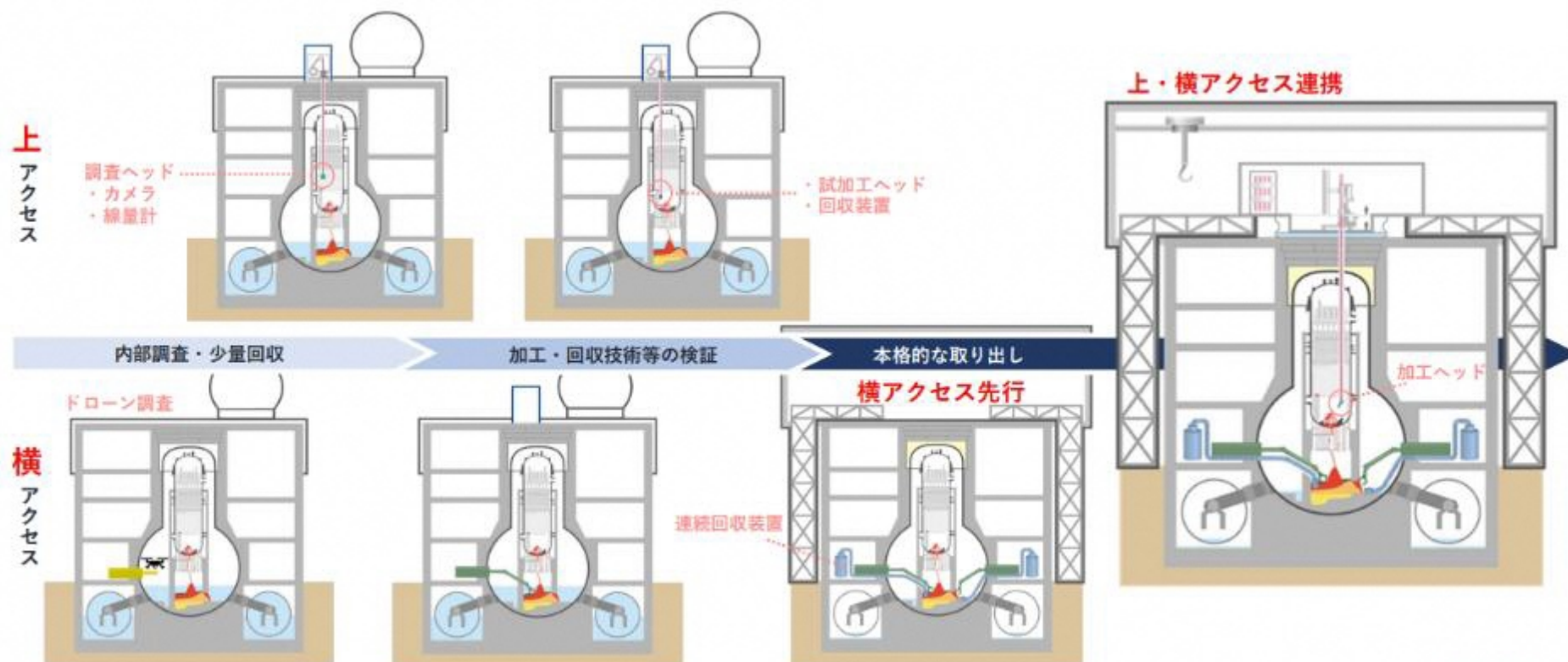
原子力発電では、「制御棒」で原子炉の出力を調整し、核分裂の連鎖反応を制御します。その「制御棒」に水を供給して駆動させるのが「HCU」です。



1本の制御棒に対して、1個の水圧制御ユニット（HCU）が設置されており北側と南側合わせて、137体のユニットがあります。

- 燃料デブリ取り出しシナリオは、「環境整備」を進めつつ、並行して「内部調査・少量回収」、さらに「加工・回収技術等の検証※」を進め、その後「本格的な取り出し」の実施となります。各段階で得られた情報、経験等を活かすようステップ・バイ・ステップで進めていきます。

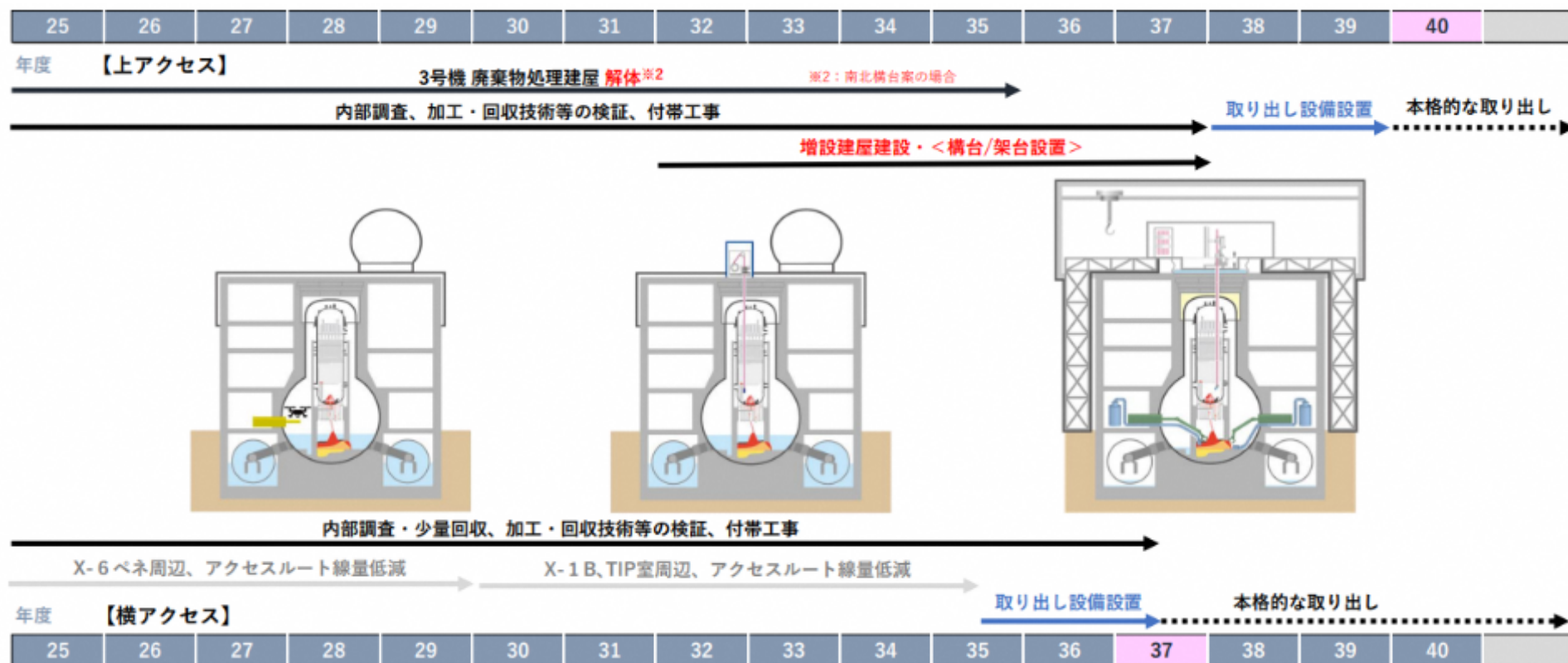
※ 加工・回収等に係わるダスト飛散や水質変動への対策及び、保管に関するデータ拡充 等



本格的な取り出し開始までの準備工程

- 一定の想定した下での、「本格的な取り出し開始」までの準備工程を検討しました。「南北構台案・東西架台案」ともに「上アクセスの準備工程」が15年程度、「横アクセスの準備工程」が12年程度と評価※¹しています。

※1：本検討結果は、更なる確認が必要な項目がある中で、想定通り進捗するとしたものです。

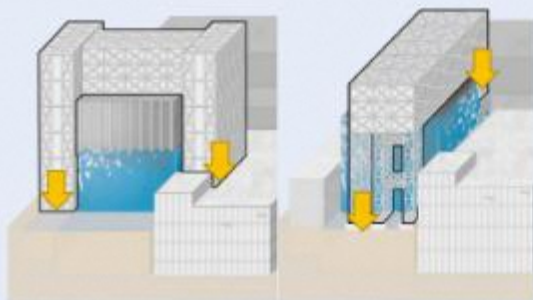


準備工程における更なる確認が必要な項目

- 更なる確認が必要な項目（現場情報が不足している項目、或いは設計検討が更に必要な項目等）については、至近1.2年で現場検証、設計検証を行います。

主な想定①

上アクセス構台/架台は
上アクセス設備を積載した際
十分な裕度を持つことが可能

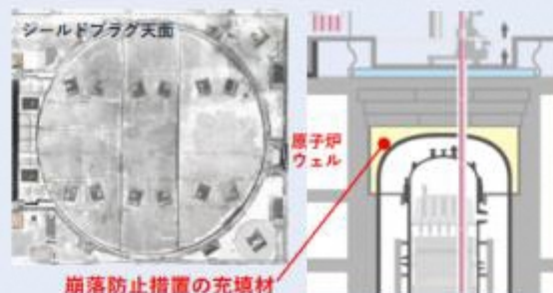


南北構台案

東西架台案

主な想定②

原子炉格納容器上部のシールドプラグ
は準備工程段階では撤去しない



原子炉格納容器上部のシールドプラグは損傷
しているため、崩落防止措置が必要

▼ 今後の検証事項 ▼

【設計検証】

上アクセス設備の設備検討

【現場検証】

構台/架台の支持部(原子炉建屋下屋、オベフロ)の調査

【現場検証】

崩落防止措置を行う範囲

(原子炉ウェル壁・ 使用済燃料プールのゲート)の調査

主な想定③

3号機 廃棄物処理建屋の解体・撤去の際
同時並行作業が可能



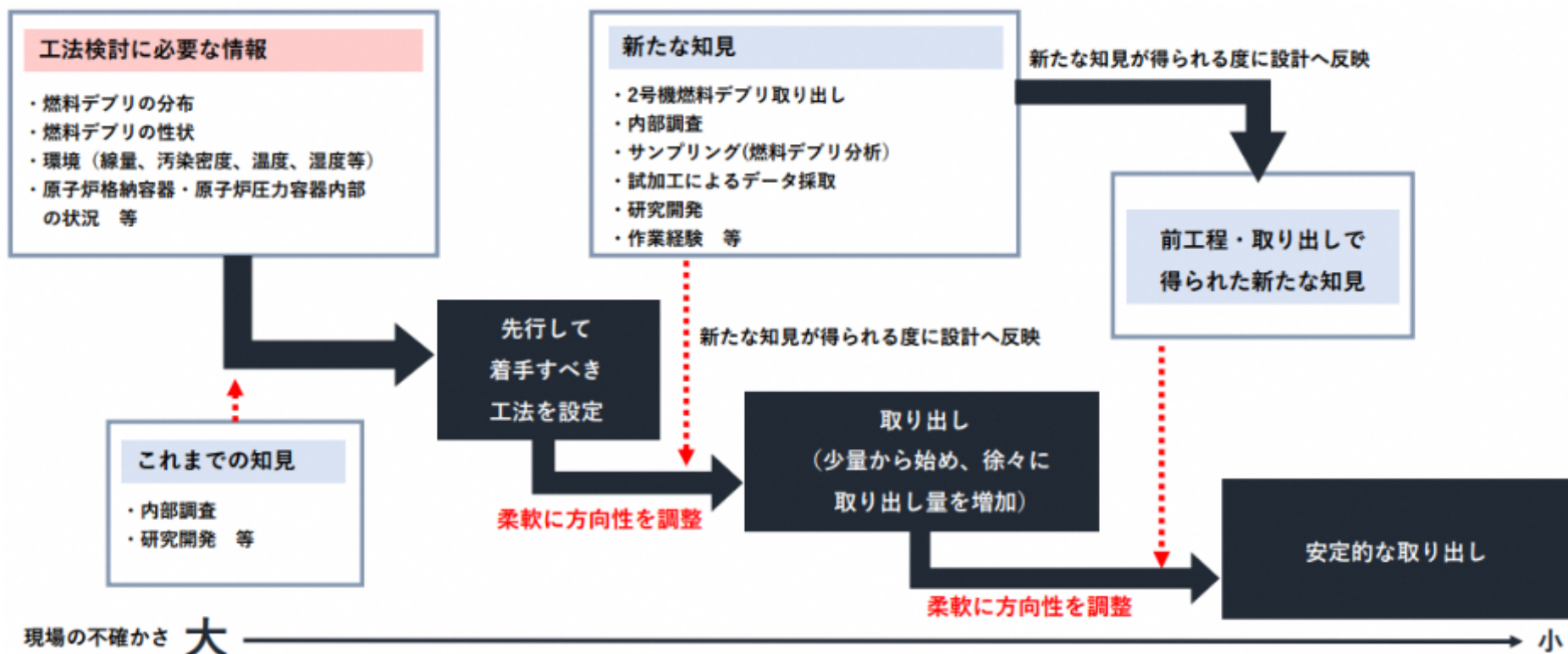
原子炉建屋と連結する設備の撤去・
高線量廃棄物の回収が必要

【現場検証】

撤去対象機器の干渉状況調査、地下階線量調査
樹脂[※]の性状調査

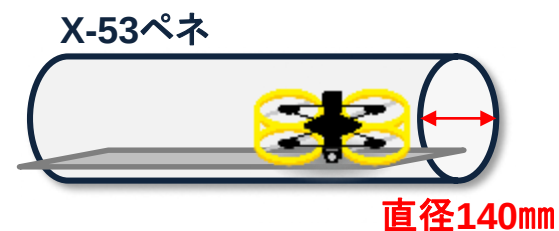
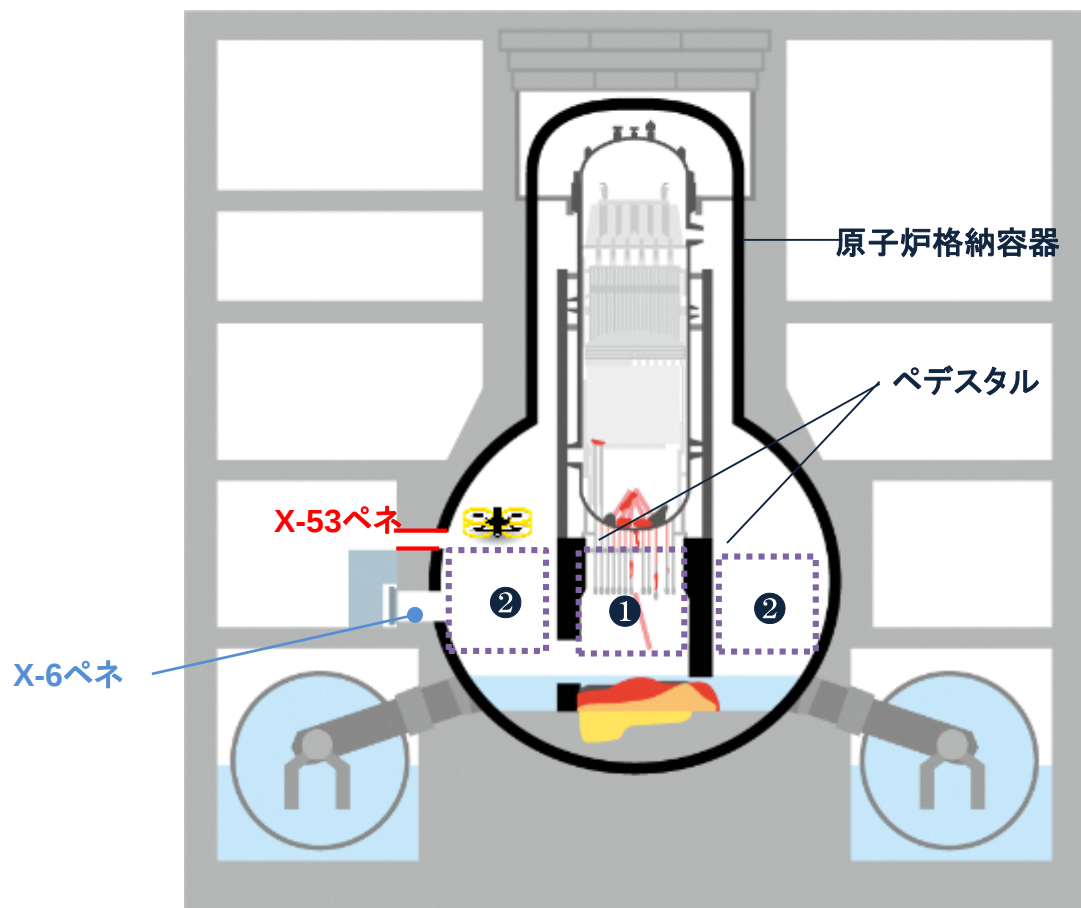
※：原子炉運転中の原子炉冷却材の浄化に使用

- 先行して着手すべき工法を設定の上、順次得られる情報に基づいて、柔軟に方向性を調整していきます。
- 取り出しは、少量から始め、徐々に取り出し量を増加していき、燃料デブリ性状や作業経験などの新知見を踏まえ作業や設備等を柔軟に見直し、安定的な取り出しにつなげていきます。



3号機 原子炉格納容器内部（気中部）調査について

- 3号機は、本格的な燃料デブリ取り出しに向けて、更なる原子炉格納容器（以下PCV）内部の情報収集が必要です。今回はマイクロドローンを「X-53ペネトレーション（以下、ペネ）」から投入し、2017年に「小型水中遊泳型ロボット」で調査した「ペデスタル内①」のさらなる詳細調査、及び未調査である「ドライウェルの1階②」を調査する計画です。



用途: カメラによる映像撮影(2.7K)

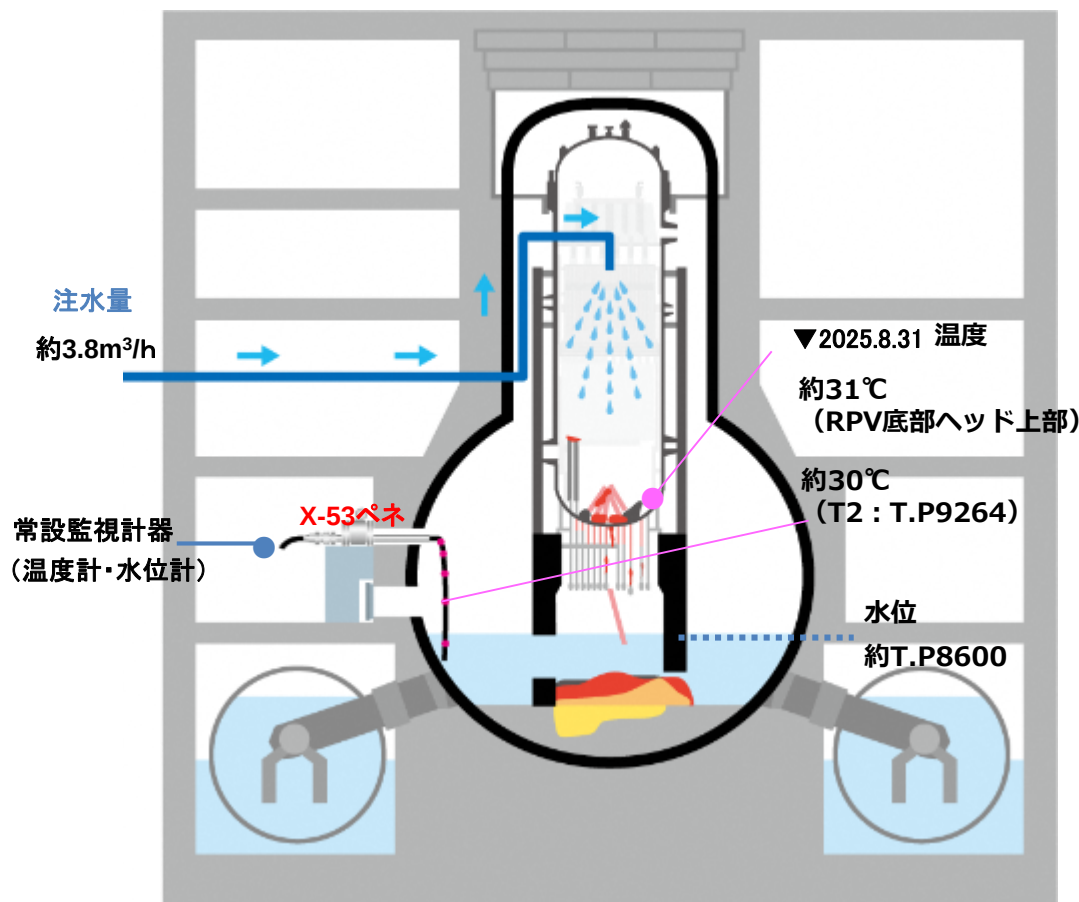
寸法: 130 × 120 × 40mm

重量: 95g(バッテリー込)

飛行時間: 約13分(調査は10分で計画)

3号機の状況（作業前）

- 原子炉格納容器内にある「燃料デブリ」は熱を発生させるため、冷却水を注水することで、安定した「冷温停止」状態を維持しています。注水量は「約3.8m³/h」であり、温度と水位などを監視しています。



図はイメージです。

T.P : 東京湾平均海面からの高さ（単位はmm）

原子力規制委員会より認可を受けた
福島第一原子力発電所
特定原子力施設に係る実施計画

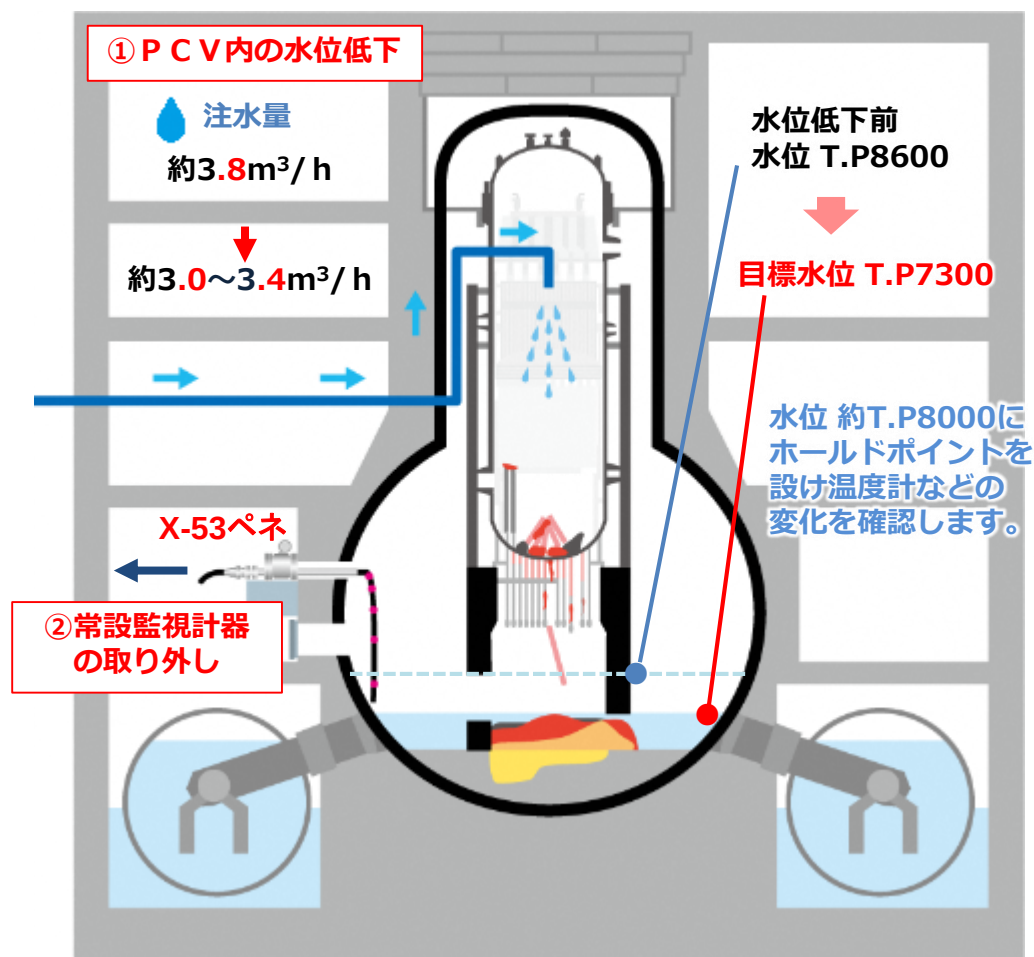
【運転上の制限】

- 原子炉**圧力容器底部**温度
80度以下
- 格納容器内温度
全体的に著しい温度上昇傾向がないこと
- 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
- 待機中の原子炉注水系
1系列が動作可能であること
- 任意の24時間あたりの注水増加幅
3.0m³/h以下

（一部抜粋）

事前準備作業（P C V内の水位低下と常設監視計器の取り外し）

- 現状の水位だと、ペDESTAL内へのアクセスルートである開口が水没してしまっているため、開口が露出する約 T.P 7300(プラットフォームの高さ) を目標として、注水量を低減し、水位を低下させます。
- 「X-53ペネ」に設置している「常設監視計器（水位・温度計）」の取り外しを行います。

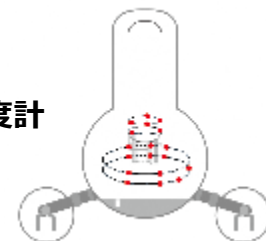


「常設監視計器」を取り外しても、様々な計測機器で「水位」や「温度」などのモニタリングが可能です。

■ 温度

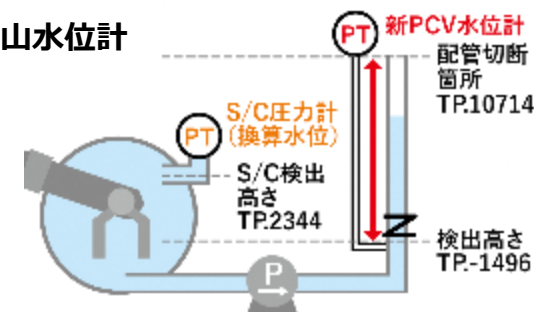
温度計の信頼性評価を行い
監視に使用可能と評価した温度計

- RPV : 26台
- PCV : 28台



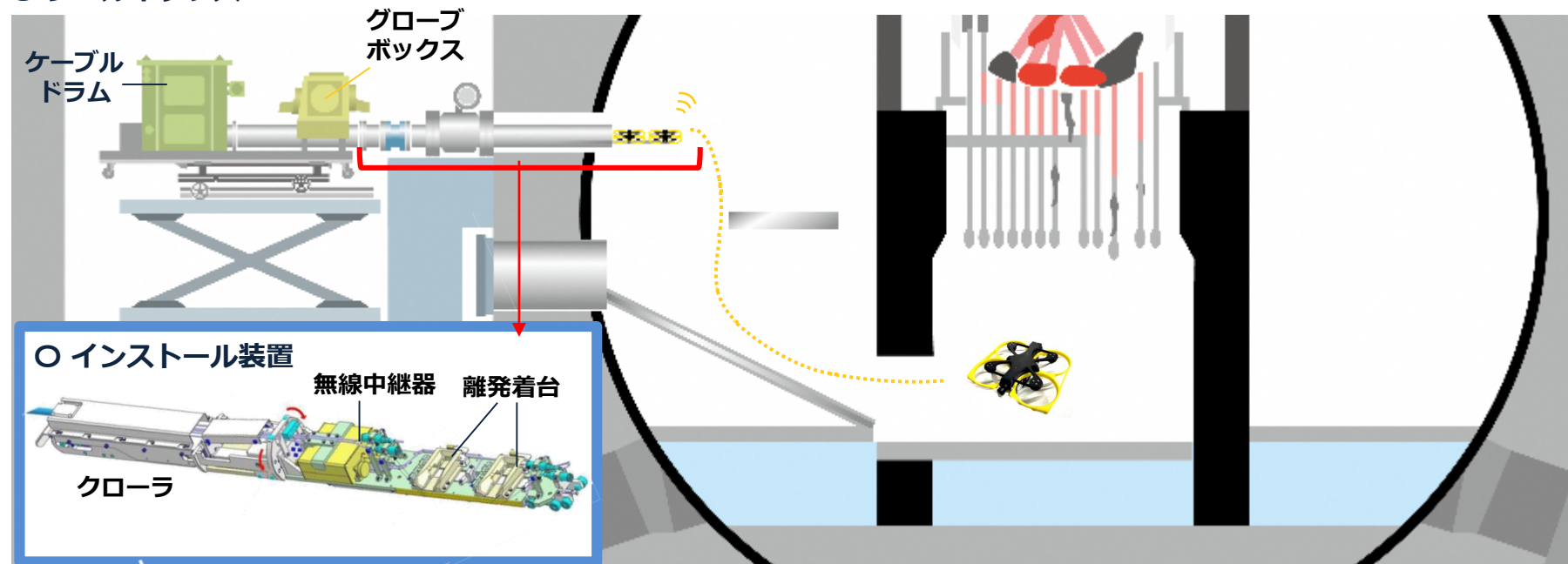
■ 水位

- P C V水位計（バブラ式水位計）
- サプレッションチェンバー圧力計からの冠山水位計



- 「X-53ペネ」に「シールボックス」を取り付け、PCVの隔離状態を保ったまま、マイクロドローンをPCV内に投入します。
- 「シールボックス」内には合計6機のドローンが格納されています。また「インストール装置」の先端には、同時に2機のドローンをインストールできる離発着台があります。
(調査中は、シールボックス内でドローンを充電できるため、繰り返しの運用が可能です。)
- PCV内にインストールしたマイクロドローンで、障害物を避けながら、開口部から「ペデスタル内部」に進出し、調査を実施します。

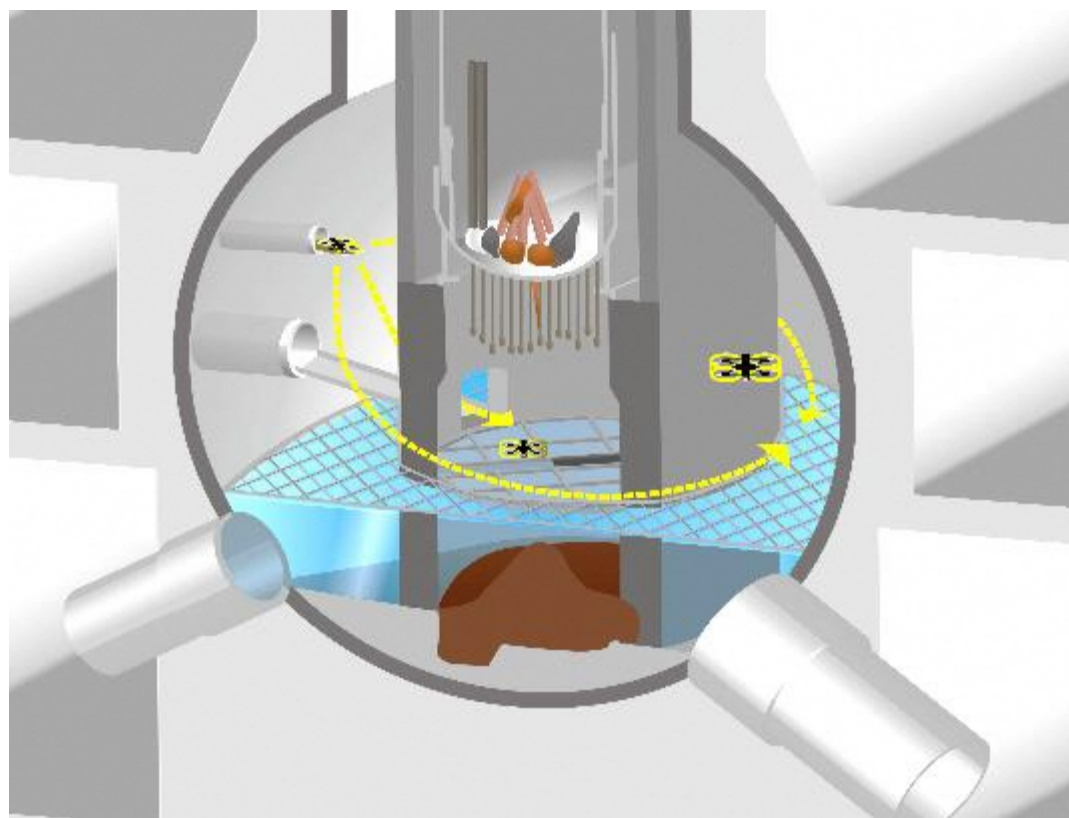
○ シールボックス



調査が終了した後は、「調査装置」を取り外し、「常設監視計器」は復旧する計画です。

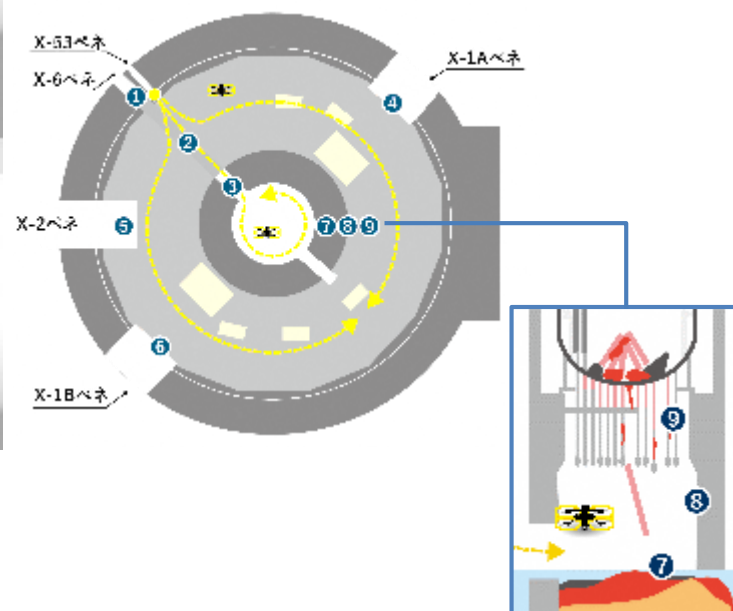
マイクロドローンによる調査（調査のポイント）

- 本調査では、「ペDESTAL内部」「ドライウェル1階」の映像取得を計画しており、「映像からの点群化」及び「放射線ノイズを利用した線量率推定」を実施予定です。（現場状況次第で、調査内容を変更する可能性があります。）



■ 着目点

- | | |
|------------|-------------|
| ① X-6ペネ | ⑥ X-1Bペネ |
| ② CRDレール | ⑦ 堆積物状況+水位 |
| ③ CRD交換用開口 | ⑧ ペDESTAL壁面 |
| ④ X-1Aペネ | ⑨ CRDハウジング類 |
| ⑤ X-2ペネ | |



- 調査時のリスクについては、モックアップ・トレーニング等で検証し、可能な限り低減策を検討します。ただし、調査範囲の縮小や機体の墜落の要因になる「無線通信状態」や「未踏エリアの干渉物の有無」は実環境でしか確認できないため、調査時に検証を行いながら適宜、調査内容を策定していきます。

▼検証・対策済みのリスク

超小型化に起因する ドローンの墜落リスク	・マイクロドローンは一般的なドローンと比較して操作が難しく墜落リスクがある ・特に、X-53ペネが小径のため、発着台が小さく、発着付近に既設構造物もあるため、離発着時のリスクが高い	●M/U・トレーニングにて操作の習熟を図る ●墜落し残置になった場合でもPCV内の状態に影響は無い
現場環境等による映像取得不能リスク	・放射線や霧等の悪条件により、映像が不鮮明、ドローンが故障する可能性がある ・ドローンの高画質映像を取得するためには、ドローンがシールボックスに帰還する必要がある	●悪条件環境でも接近すれば撮影が可能なことをPCV内環境への耐性を照射試験、防水・防塵試験にて確認済 ●操作者にリアルタイムに伝送される多少画質の低下した映像は保存可能
ドローン飛行に伴う ダスト飛散リスク	・ドローンの飛行原理上、ダスト飛散リスクがある	●超小型のためダウンウォッシュは小さく、PCV内は湿潤環境のためリスクは低い(調査中はダストモニタを監視)
PCV内気体の漏えい およびPCV内圧低下リスク	・調査時はPCVバウンダリを開放する必要があるためPCV内気体の漏洩およびPCV内圧低下リスクがある	●各STEPでシールボックスの気密試験を実施し、漏洩が無いことを確認しながら調査を進める

▼低減しきれないリスク

無線通信に起因する ドローンの墜落リスク	・試験でドローンの無線通信性能については確認しているものの無線は現場環境の影響を強く受けるため想定よりも飛行できない可能性がある	●実調査では無線のレベルを確認しながら飛行し干渉物の状況を踏まえ、適宜、調査内容を再策定する
未確認の干渉物による 調査範囲の縮小	・本調査はドライウェル1階等の未調査エリアを含むため想定外の干渉物により、飛行が制限される可能性がある	

3号機原子炉格納容器内部 気中部調査に向けた マイクロドローン操作訓練

撮 影 日: 2025年9月26日

撮影場所: 株式会社日立プラント
コンストラクション柏事業所

- 使用済燃料プール等からの燃料取り出し
 - ・ 燃料取り出し計画の全体像
- 燃料デブリ状況把握・取り出し工法検討
 - ・ 2号機燃料デブリ試験的取り出しと燃料デブリ分析状況
 - ・ 3号機燃料デブリ取り出しに係る設計検討について
 - ・ 3号機原子炉格納容器内部（気中部）調査
- 汚染水対策
 - ・ 最近発生したトラブルとその対応
 - ・ 海洋生物飼育試験の成果
- 廃棄物対策
 - ・ 固体廃棄物貯蔵庫第10・11棟の進捗状況
- その他
 - ・ 7/30 津波注意報・警報発表時の対応について
 - ・ 作業点検結果の定着状況

■ 陸側遮水壁ブライン供給ポンプ全台の停止について

概要	7月21日午後7時40分頃、陸側遮水壁ブライン供給ポンプ全台が停止し、凍結管へのブライン供給ができない状況となっていることを当社社員が確認。停止した陸側遮水壁ブライン供給ポンプに異常がないことが確認できたことから、22日午前0時29分、当該ポンプを起動し、凍結管へのブライン供給を再開。 サブドレン水位および建屋滞留水水位に有意な変動がないことを確認。
原因	原因は、当社管内の基幹系統からの影響により、同時刻に所内電源の電圧が瞬時変動したことによるものと判断。 なお、本件発生当時、福島県浜通り地方に雷注意報が発令されていた。
対策	凍土融解まで数カ月程度の裕度があることから、どのような対応が可能か、引き続き検討。

■ 使用済燃料共用プール冷却設備 2 次系冷却ファンの停止について

概要	7月21日（月）午後7時55分頃、使用済燃料共用プール冷却設備の2次系冷却ファンが停止したことにより、プール冷却が停止したことを当社運転員が確認。 停止した2次系冷却ファンに異常がないことが確認できたことから、同日午後10時6分、当該ファンを起動し、プール冷却を再開。その後、プール水温が33.7℃で安定していることを確認。
原因	原因は、当社管内の基幹系統からの影響により、同時刻に所内電源の電圧が瞬時変動したことによるものと判断。 なお、本件発生当時、福島県浜通り地方に雷注意報が発令されていた。
対策	設備の健全性を確認後、手動復旧する手順としていたが、今回の事象に鑑み、使用済燃料共用プール冷却設備 2 次系冷却ファンの制御回路にタイマーを設置し、瞬停時に運転を維持する回路へ変更を行うなど、瞬停対策を講じる。

- ALPS処理水の海洋放出について、地域の皆さま、関係者の皆さまをはじめ、社会の皆さまのご不安の解消やご安心につながるよう、海水で希釈したALPS処理水を使った海洋生物（ヒラメ、アワビ等）飼育試験を、2022年9月から開始しました。

海洋生物の飼育試験を通じてお示しする情報

目的 1：「通常海水」と「海水で希釈したALPS処理水」の双方の環境下で海洋生物の飼育試験を実施し、飼育状況等のデータにより生育状況の比較を行い、有意な差がないことを確認する。

■ 海洋生物の生育状況 → 飼育数（生残率）の変化、成長の違いなど

目的 2：過去の知見と同様に「生体内でのトリチウムは濃縮されず、生体内のトリチウム濃度が生育環境以上の濃度にならないこと」を確認する。

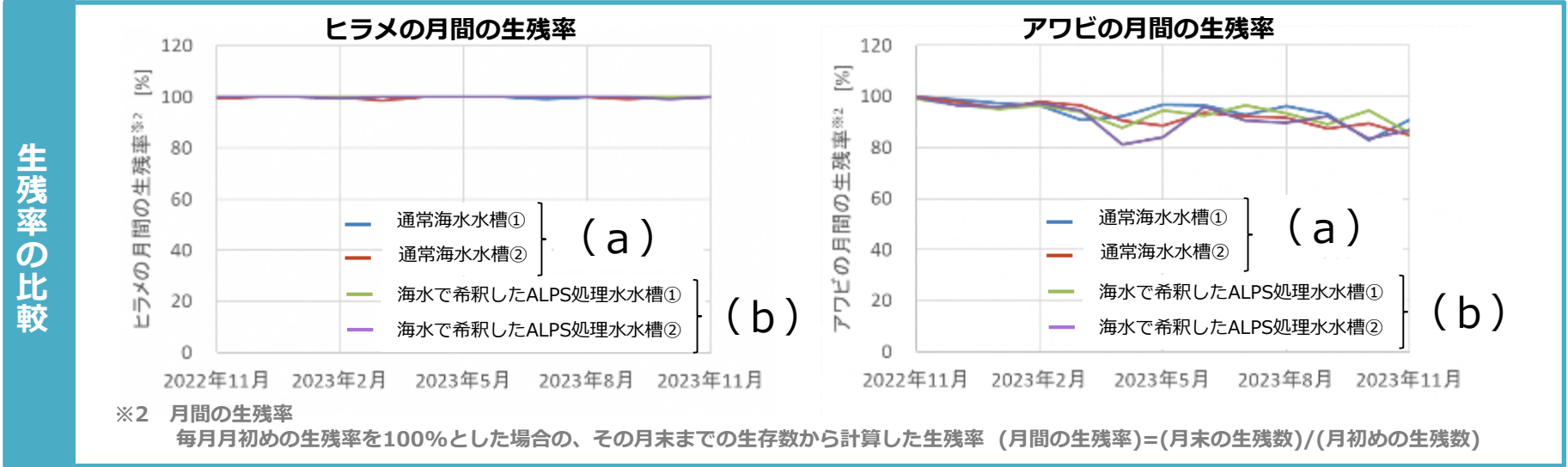
■ 海洋生物が体内に取り込んだトリチウムの挙動 → 生体内トリチウム濃度の分析・評価

飼育試験の条件	飼育環境	
海洋放出 開始前から開始	(a)	通常海水 (発電所周辺の海水を採取)
	(b)	海水で希釈したALPS処理水 [トリチウム濃度：1300Bq/L程度]
	(c)	海水で希釈したALPS処理水 [トリチウム濃度：30Bq/L程度]
海洋放出 開始後に開始	(d)	環境中へ放出されたALPS処理水 (下流水槽立坑から採取) [トリチウム濃度：260Bq/L程度]

飼育試験の結果について（海洋生物の生育状況）

- 計画していた試験は全て完了し、2025年3月31日をもって飼育試験を終了しました。
- 「通常海水」と「海水で希釈したALPS処理水」※1の双方の環境下で海洋生物の飼育試験の結果から、生残率・ヒラメの全長・体重等のデータの比較を行い、「生育状況に差がない」ことを確認しました。

※1 ALPS処理水に通常海水を混合し、試験用にトリチウム濃度を調整したもの



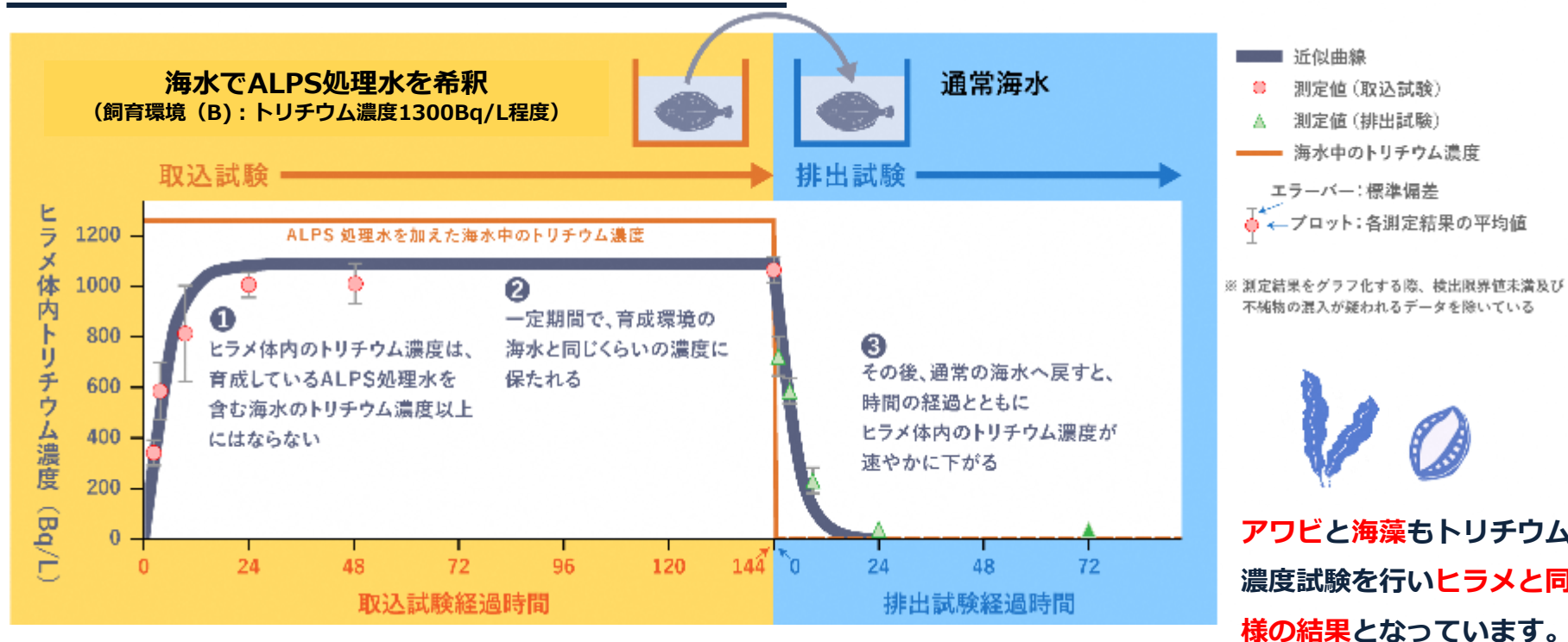
ヒラメの成長比較

	計測時期	通常海水水槽	トリチウム濃度1,500Bq/L未満の水槽 (海水で希釈したALPS処理水)	
全長	2022年12月	22±2cm	22±2cm	 海水で希釈したALPS処理水環境 2024.12 ヒラメ
	2024年12月	42±3cm	44±3cm	
体重	2022年12月	116±31g	121±31g	 通常海水環境 2024.12 ヒラメ
	2024年12月	739±177g	815±152g	

飼育試験の結果について（海洋生物が体内に取り込んだトリチウムの挙動） **TEPCO**

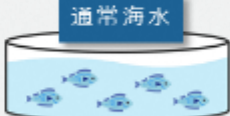
- ヒラメを「海水でALPS処理水を希釈した水」の水槽で飼育し、その後「通常海水」の水槽に移し、トリチウム濃度の変化を確認する取込・排出試験を実施しました。
- その結果、魚の体内の水分中のトリチウム（自由水型トリチウム・FWT）は「生体内でのトリチウムは濃縮されず、生体内のトリチウム濃度が生育環境以上の濃度にならないこと」を確認しました。

▼「魚の体内」の水分のトリチウム（FWT）濃度推移



<参考> 海洋生物飼育試験の飼育対象・試験内容

- 海洋生物飼育試験の飼育対象となる海洋生物、試験内容は下表のとおり。

試験開始時期		海洋放出開始前			海洋放出開始後
飼育環境		 通常海水	 海水で希釈したALPS処理水	 海水で希釈したALPS処理水	 環境中に放出された水
飼育する水のトリチウム濃度		—	1,500 Bq/L未満	30Bq/L程度	260Bq/L程度
飼育場所		海洋生物試験飼育施設 (構内)			海洋生物訓練飼育施設 (構外)
水槽系列		系列 1、系列 2	系列 3、系列 4	系列 5	—
飼育対象・試験内容	ヒラメ	比較対象	- 生育状況比較 - FWT※1濃度試験 - OBT※2濃度試験	- 生育状況比較 - FWT※1濃度試験	生育状況確認※3
	アワビ	比較対象	- 生育状況比較 - FWT※1濃度試験	(対象外)	生育状況確認※3
	海藻 (ホンダワラ)	比較対象	- 生育状況比較 - FWT※1濃度試験	(対象外)	(対象外)

※1 FWT(自由水型トリチウム)：生物の体内で、水の形で存在しているトリチウム

※2 OBT(有機結合型トリチウム)：生物の体内で、炭素などの分子に有機的に結合しているトリチウム

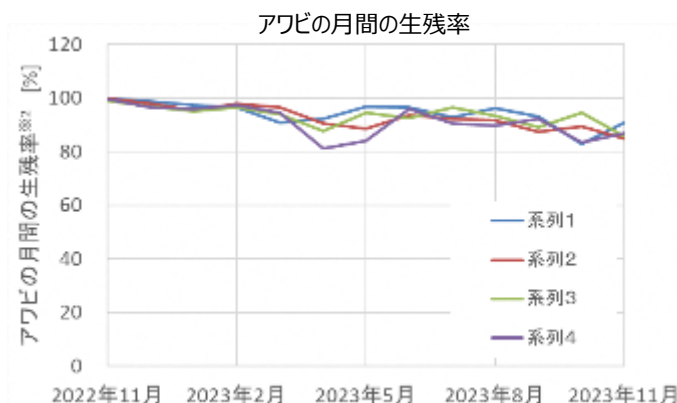
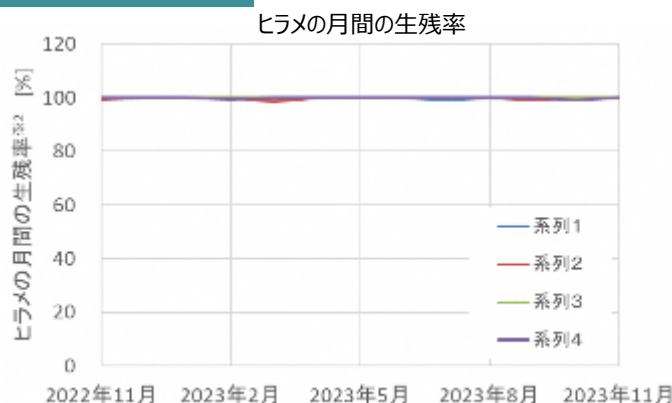
※3 海洋生物訓練飼育施設の水槽設備は1系列のみのため、比較対象となる通常海水での飼育ができないため、生育状況の確認のみ実施

<参考> 海洋生物の生育状況

- 「通常海水」と「海水で希釈したALPS処理水」の双方の環境下で海洋生物（ヒラメ、アワビ、海藻（ホンダワラ））の飼育試験を実施し、飼育状況等のデータにより生育状況の比較を行い、有意な差がないことを確認した。

- － 外部専門家より、「通常海水」と「海水で希釈したALPS処理水」で生残率に有意な差はない旨、講評いただいている※1
 - ✓ ヒラメに比べアワビの月間の生残率が低いが、アワビの生残率は、飼育試験開始前の専門家の想定を超えるものだった。（専門家からは、当社の閉鎖循環式の水槽環境の場合、1年間アワビの飼育を継続することは難しいとコメントをいただいていた。）

生残率の比較



ヒラメの成長比較

	計測時期	通常水槽	トリチウム濃度1,500Bq/L未満の水槽
全長	2022年12月	22±2cm	22±2cm
	2024年12月	42±3cm	44±3cm
体重	2022年12月	116±31g	121±31g
	2024年12月	739±177g	815±152g

※1 廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合／事務局会議(第114回) 福島第一原子力発電所海洋生物の飼育試験に関する進捗状況(2023年5月25日)

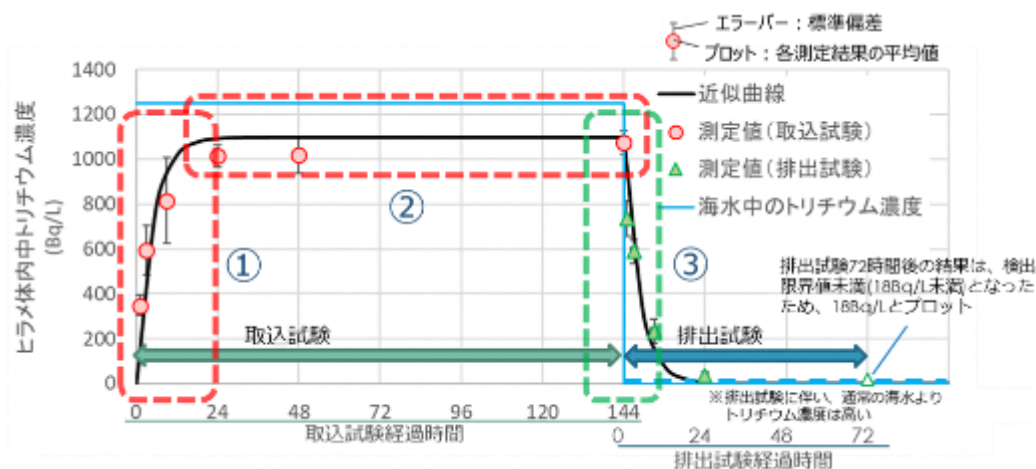
※2 月間の生残率：毎月月初めの生残率を100%とした場合の、その月末までの生存数から計算した生残率（月間の生残率）=（月末の生残数）/（月初めの生残数）

<参考> 海洋生物が体内に取り込んだトリチウムの挙動(1/11)

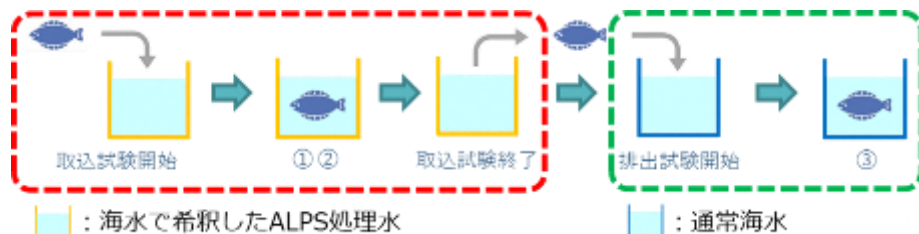
- 過去の知見と同様に「生体内でのトリチウムは濃縮されず、生体内のトリチウム濃度が生育環境以上の濃度にならないこと」を確認した。
 - 次頁以降、各海洋生物のトリチウム濃度試験の詳細を掲載する。

トリチウム濃度試験の概要

- トリチウム濃度試験では、「生体内でのトリチウムは濃縮されず、生体内のトリチウム濃度が生育環境以上の濃度にならないこと」を確認するため、下記①～③となることを確認する。



- ① トリチウム濃度が一定期間で平衡状態に達すること【取込試験】
- ② 平衡状態に達したトリチウム濃度は生育環境以上にならないこと【取込試験】
- ③ トリチウム濃度が平衡状態に達した海洋生物を通常海水の水槽に移し、トリチウム濃度が下がること【排出試験】



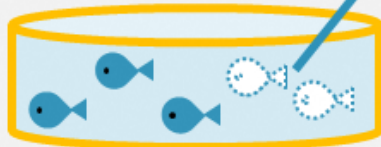
<参考> 海洋生物が体内に取り込んだトリチウムの挙動(2/11)

ヒラメ（トリチウム濃度1,500Bq/L未満）のFWT濃度の測定

- 2022年10月に実施した希釈したALPS処理水（1,500Bq/L未満）で飼育したヒラメのFWT濃度の測定結果が得られた。
 - 測定したヒラメの数：取込試験33尾、排出試験25尾
- ヒラメがトリチウムを取り込み、一定期間経過後に生育環境より低い濃度で平衡状態になることを検証するため、ヒラメをALPS処理水中に入れてから1時間・3時間・9時間・24時間・48時間・144時間後のFWT濃度を測定する【取込試験】を行った。
- その後、同一水槽のヒラメを通常海水に入れてから、ヒラメがトリチウムを排出してFWT濃度が下がることを検証するため、1時間・3時間・9時間・24時間・72時間後のFWT濃度を測定する【排出試験】を行った。

取込試験

1, 3, 9, 24, 48, 144
時間後に魚を水槽から
取りだして計測



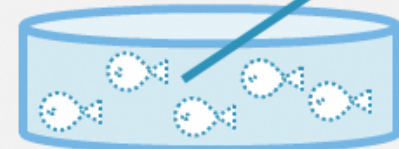
ALPS処理水の水槽
(トリチウム約1,250Bq/L)



水槽
入れ替え

排出試験

1, 3, 9, 24, 72
時間後に魚を水槽から
取りだして計測

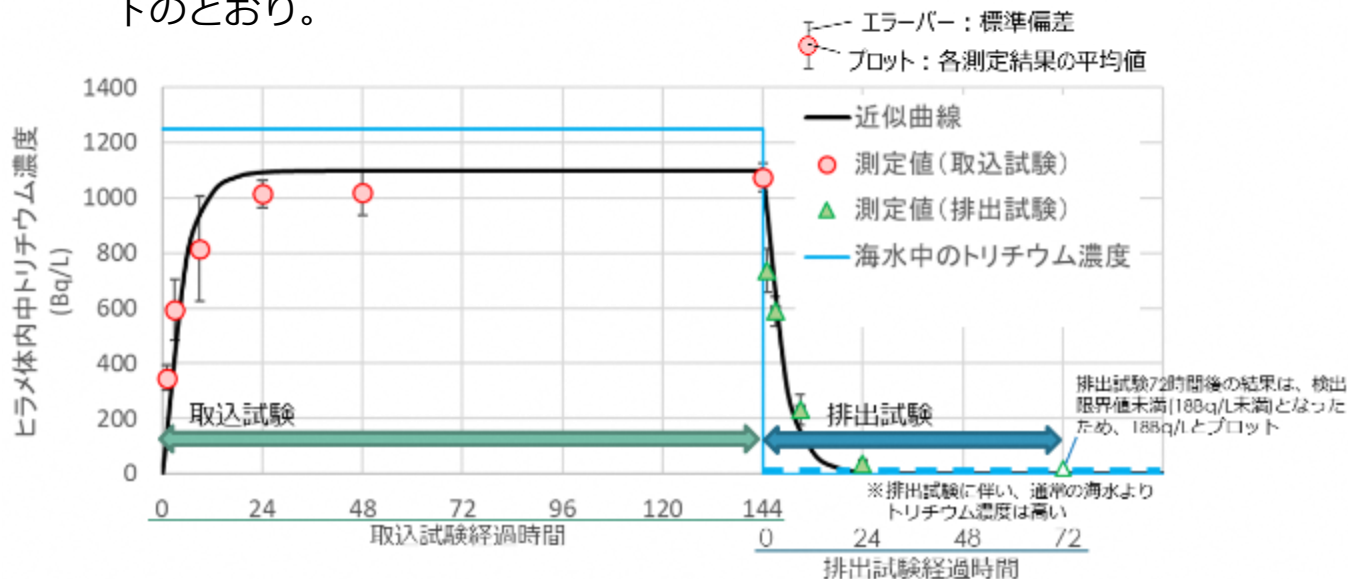


通常海水の水槽

<参考> 海洋生物が体内に取り込んだトリチウムの挙動(3/11)

ヒラメ（トリチウム濃度1,500Bq/L未満）のFWT濃度の測定結果と考察

- いずれの試験においても、時間経過とともにFWT濃度の変化があった。今回得られたデータを過去の知見から得られている近似曲線の考えに照らし合わせ引いた近似曲線ならびに測定値の関係は以下のとおり。



※ 測定結果をグラフ化する際、検出限界値未満及び不純物の混入が疑われるデータを除いている

(参考) 近似曲線について：
 過去の知見より、FWT濃度の変化を表す近似曲線は下記の計算式で表せると仮定した。

$$dC_A(t) = A\{-C_A(t) + C_B(t)\}$$

A：定数 t：時間

$C_A(t)$ ：FWT濃度

$C_B(t)$ ：海水中のトリチウム濃度

- 上記のグラフから、過去の知見と同様に、以下のことが確認された※1。

【取込試験】

- FWT濃度は生育環境以上の濃度（本試験では、海水で希釈したALPS処理水中のトリチウム濃度以上の濃度）にならないこと
- FWT濃度は一定期間で平衡状態に達すること

【排出試験】

- 通常海水以上のトリチウム濃度で平衡状態に達したヒラメを通常海水に戻すと、時間経過とともにFWT濃度が下がること

※1 過去に、同様な分析結果が下記文献で報告されている。
 (公財) 環境科学技術研究所
 「平成21年度 陸・水圏生態系炭素等移行実験調査報告書」

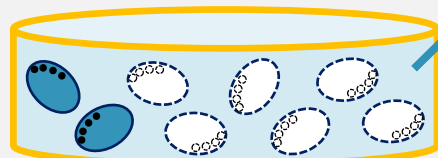
<参考> 海洋生物が体内に取り込んだトリチウムの挙動(4/11)

アワビ（トリチウム濃度1,500Bq/L未満）のFWT濃度の測定

- 2022年10月26日から実施した希釈したALPS処理水（1,500Bq/L未満）で飼育したアワビのFWT濃度の測定結果が得られた。
 - 測定に使ったアワビの数：取込試験48個、排出試験12個
- アワビがトリチウムを取り込み、一定期間経過後に生育環境以上の濃度にならないことを検証するため、アワビをALPS処理水中に入れてから1時間・2時間・4時間・8時間・16時間・30時間・54時間・128時間後のFWT濃度を測定する【取込試験】を行った。
- その後、同一水槽のアワビを通常海水に入れてから、アワビがトリチウムを排出してFWT濃度が下がることを検証するため、1時間・94時間後のFWT濃度を測定する【排出試験】を行った。

取込試験

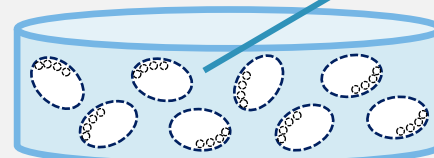
1,2,4,8,16,30,54,128
時間後にアワビを水槽から
取りだして計測



ALPS処理水の水槽
(トリチウム約1,250Bq/L)

排出試験

1,94時間後にアワビを水槽
から取りだして計測



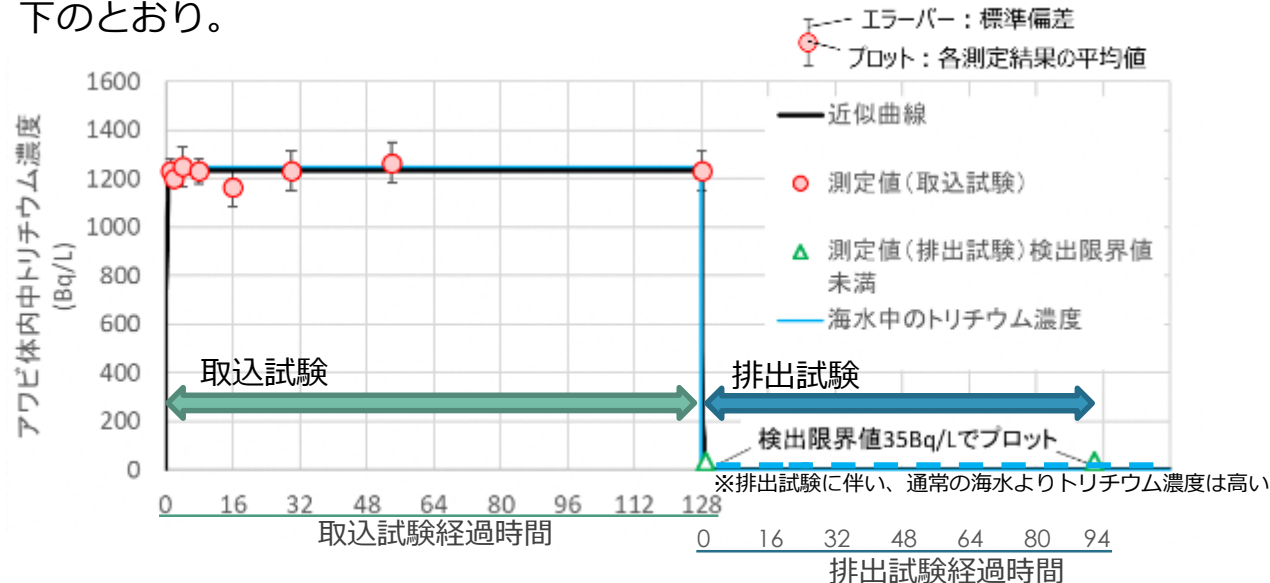
通常海水の水槽

水槽
入れ替え

<参考> 海洋生物が体内に取り込んだトリチウムの挙動(5/11)

アワビ（トリチウム濃度1,500Bq/L未満）のFWT濃度の測定結果と考察

- いずれの試験においても、時間経過とともにFWT濃度の変化があった。今回得られたデータを過去の知見から得られている近似曲線の考えに照らし合わせ引いた近似曲線ならびに測定値の関係は以下のとおり。



(参考) 近似曲線について：
 過去の知見より、FWT濃度の変化を表す近似曲線は下記の計算式で表せると仮定した。

$$dC_A(t) = A\{-C_A(t) + C_B(t)\}$$

A : 定数 t : 時間

$C_A(t)$: FWT濃度

$C_B(t)$: 海水中のトリチウム濃度

- 上記のグラフから、過去の知見及びヒラメ（トリチウム濃度1,500Bq/L未満）のFWT濃度の測定結果と同様に、以下のことが確認された。

【取込試験】

- FWT濃度は生育環境以上の濃度（本試験では、海水で希釈したALPS処理水中のトリチウム濃度以上の濃度）にならないこと
- FWT濃度は一定期間で平衡状態に達すること

【排出試験】

- 通常海水以上のトリチウム濃度で平衡状態に達したアワビを通常海水に戻すと、時間経過とともにFWT濃度が下がること

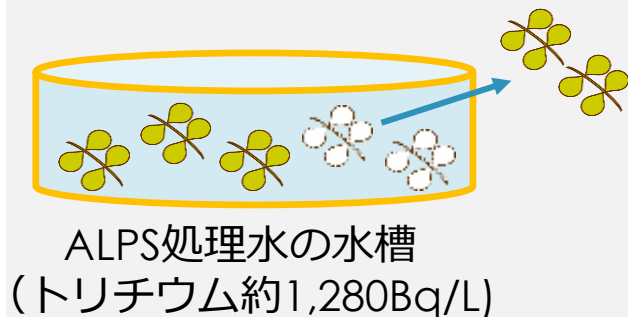
<参考> 海洋生物が体内に取り込んだトリチウムの挙動(6/11)

ホンダワラ（トリチウム濃度1,500Bq/L未満）のFWT濃度の測定

- 2023年5月に実施した希釈したALPS処理水（1,500Bq/L未満）で飼育したホンダワラのFWT濃度の測定結果が得られた。
 - 測定したホンダワラの量：約3kg
- ホンダワラがトリチウムを取り込み、一定期間経過後に生育環境より低い濃度で平衡状態になることを検証するため、ホンダワラをALPS処理水中に入れてから1時間・3時間・21時間後のFWT濃度を測定する【取込試験】を行った。
- その後、同一水槽のホンダワラを通常海水に入れてから、ホンダワラがトリチウムを排出してFWT濃度が下がることを検証するため、1時間・4時間後のFWT濃度を測定する【排出試験】を行った。

取込試験

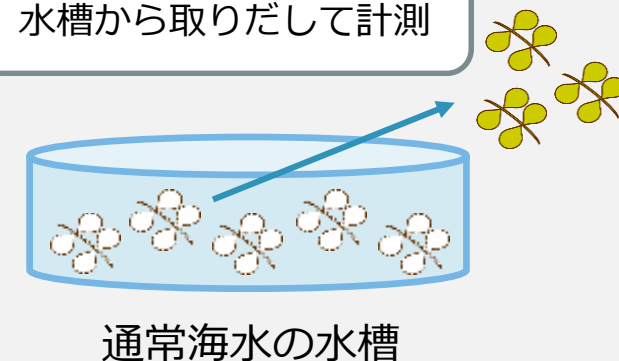
1,3,21時間後にホンダワラを
水槽から取りだして計測



水槽
入れ替え

排出試験

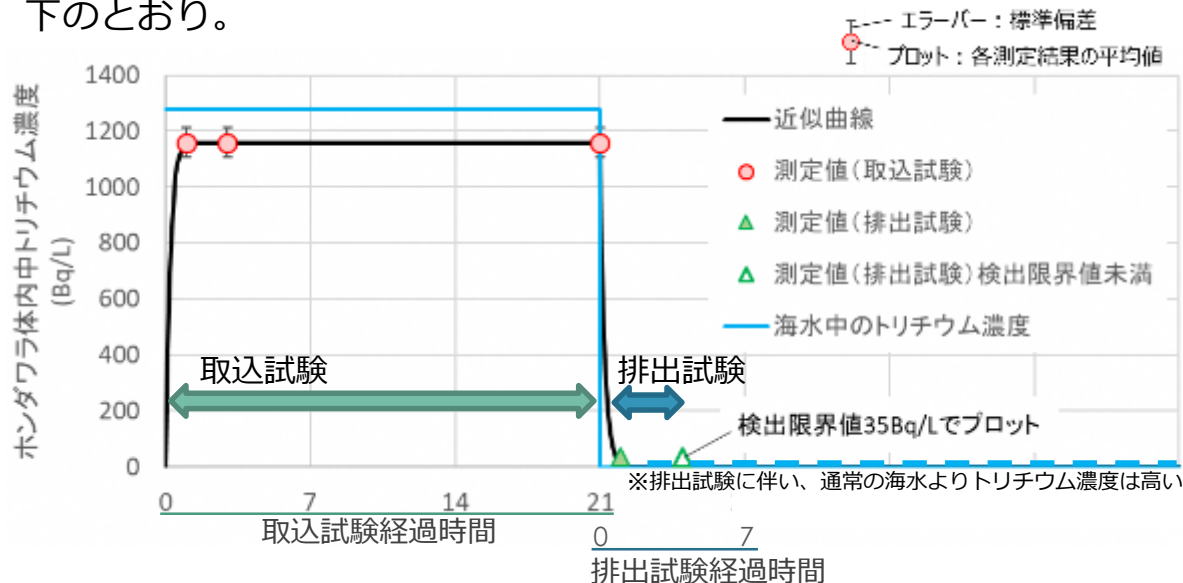
1,4時間後にホンダワラを
水槽から取りだして計測



<参考> 海洋生物が体内に取り込んだトリチウムの挙動(7/11)

ホンダワラ（トリチウム濃度1,500Bq/L未満）のFWT濃度の測定結果と考察

- いずれの試験においても、時間経過とともにFWT濃度の変化があった。今回得られたデータを過去の知見から得られている近似曲線の考えに照らし合わせ引いた近似曲線ならびに測定値の関係は以下のとおり。



(参考) 近似曲線について：
過去の知見より、FWT濃度の変化を表す近似曲線は下記の計算式で表せると仮定した。

$$dC_A(t) = A\{-C_A(t) + C_B(t)\}$$

A: 定数 t: 時間

$C_A(t)$: FWT濃度

$C_B(t)$: 海水中のトリチウム濃度

- 上記のグラフから、過去の知見及びヒラメ及びアワビ（トリチウム濃度1,500Bq/L未満）のFWT濃度の測定結果と同様に、以下のことが確認された。

【取込試験】

- FWT濃度は生育環境以上の濃度（本試験では、海水で希釈したALPS処理水中のトリチウム濃度以上の濃度）にならないこと
- FWT濃度は一定期間で平衡状態に達すること

【排出試験】

- 通常海水以上のトリチウム濃度で平衡状態に達したホンダワラを通常海水に戻すと、時間経過とともにFWT濃度が下がること

<参考> 海洋生物が体内に取り込んだトリチウムの挙動(8/11)

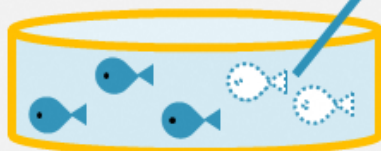
ヒラメ（トリチウム濃度30Bq/L程度）のFWT濃度の測定

- 2022年11月から実施した希釈したALPS処理水（30Bq/L程度）で飼育したヒラメのFWT濃度の測定結果が得られた。
 - 測定したヒラメの数：取込試験4尾、排出試験6尾
- ヒラメがトリチウムを取り込み、一定期間経過後に生育環境より低い濃度で平衡状態になることを検証するため、ヒラメをALPS処理水中に入れてから312時間*後のFWT濃度を測定する【取込試験】を行った。
- その後、同一水槽のヒラメを通常海水に入れてから、ヒラメがトリチウムを排出してFWT濃度が下がることを検証するため、144時間*後のFWT濃度を測定する【排出試験】を行った。

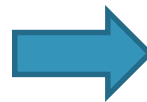
※過去の知見及びヒラメ(1,500Bq/L未満)の試験において、ヒラメのFWT濃度は、取込試験の場合、約24時間で平衡状態に達すること、排出試験の場合、約24時間で減少し安定的状態になることを確認。
このため、いずれの試験において、それを考慮した24時間以上経過したところでサンプリングを実施。

取込試験

312時間後に魚を水槽から
取りだして計測



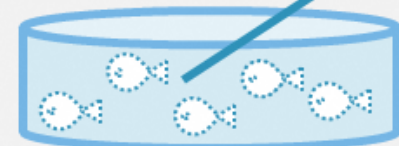
ALPS処理水の水槽
(トリチウム約36Bq/L)



水槽
入れ替え

排出試験

144時間後に魚を水槽
から取りだして計測

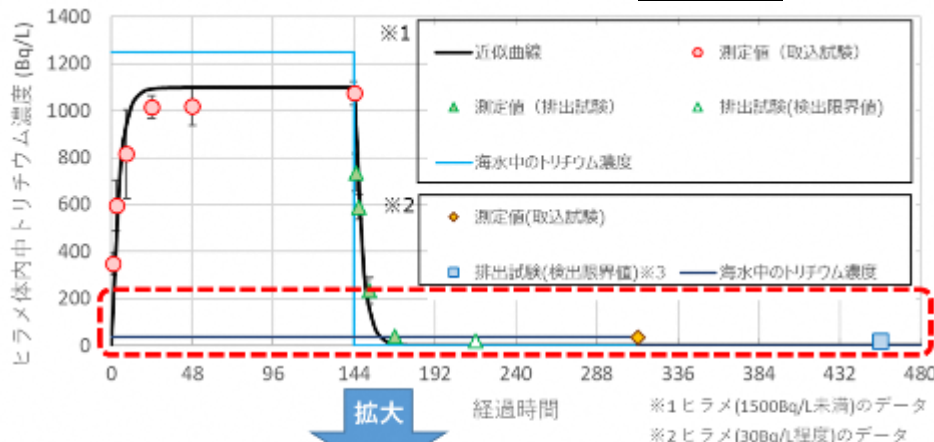


通常海水の水槽

<参考> 海洋生物が体内に取り込んだトリチウムの挙動(9/11)

ヒラメ（トリチウム濃度30Bq/L程度）のFWT濃度の測定結果と考察

- 取込試験、排出試験のそれぞれの試験において、試験開始後、24時間以上※が経過した後、ヒラメ生体内のトリチウム濃度を測定した。
- その結果、それぞれの試験においてFWT濃度の変化があった。



- 過去の知見及びヒラメ（トリチウム濃度1,500Bq/L未満）のFWT濃度の測定結果と同様に、以下のことが確認された。

【取込試験】

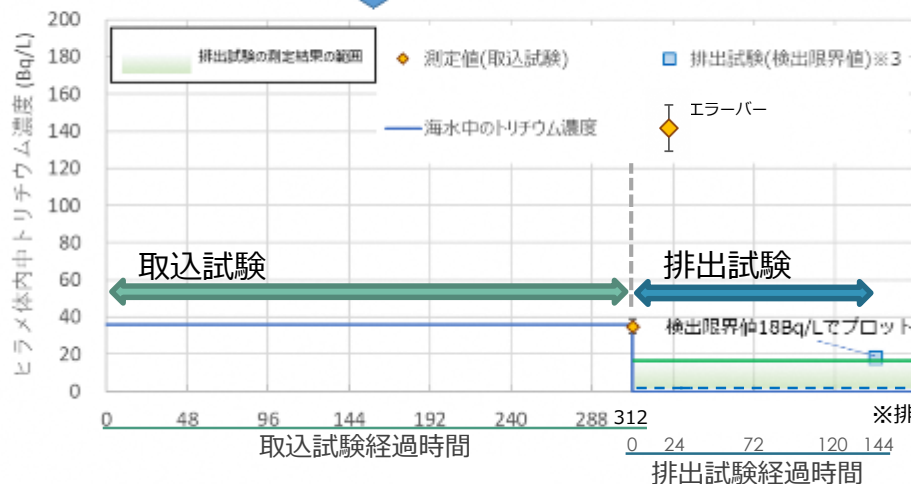
- FWT濃度は生育環境以上の濃度（本試験では、海水で希釈したALPS処理水中のトリチウム濃度以上の濃度）にならないこと

【排出試験】

- 通常海水以上のトリチウム濃度で平衡状態に達したヒラメを通常海水に戻すと、時間経過とともにFWT濃度が下がること

※「24時間以上」について

過去の知見及びヒラメ(1,500Bq/L未満)の試験において、ヒラメのFWT濃度は、取込試験の場合、約24時間で平衡状態に達すること、排出試験の場合、約24時間で減少し安定的状態になることを確認。このため、いずれの試験において、それを考慮した24時間以上経過したところでサンプリングを実施。



※排出試験に伴い、通常の海水よりトリチウム濃度は高い

※3 排出試験については、分析結果はすべて検出限界値未満であった。

<参考> 海洋生物が体内に取り込んだトリチウムの挙動(10/11)

ヒラメ（トリチウム濃度1,500Bq/L未満）のOBT濃度の測定

- 2022年10月からALPS処理水（1,500Bq/L未満）で飼育を開始したヒラメのOBTの分析を行う。なお、OBTは、過去知見によりFWT同様、以下がわかっている。

- 測定したヒラメの数：取込試験23尾

【取込試験】

- OBT濃度は生育環境以上の濃度（本試験では、海水で希釈したALPS処理水中のトリチウム濃度以上の濃度）にならないこと
- OBT濃度は一定期間※で平衡状態に達すること

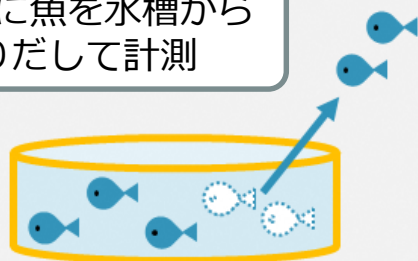
※過去知見より、FWTの場合と比較し、より時間がかかることがわかっている。

【排出試験】

- 通常海水以上のOBT濃度で平衡状態に達したヒラメを通常海水に戻すと、時間経過とともにOBT濃度が下がること

取込試験

定期的に魚を水槽から
取りだして計測



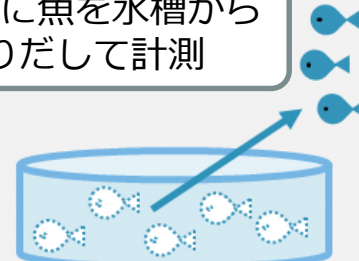
ALPS処理水の水槽
(トリチウム濃度1,500Bq/L未満)



水槽
入れ替え

排出試験

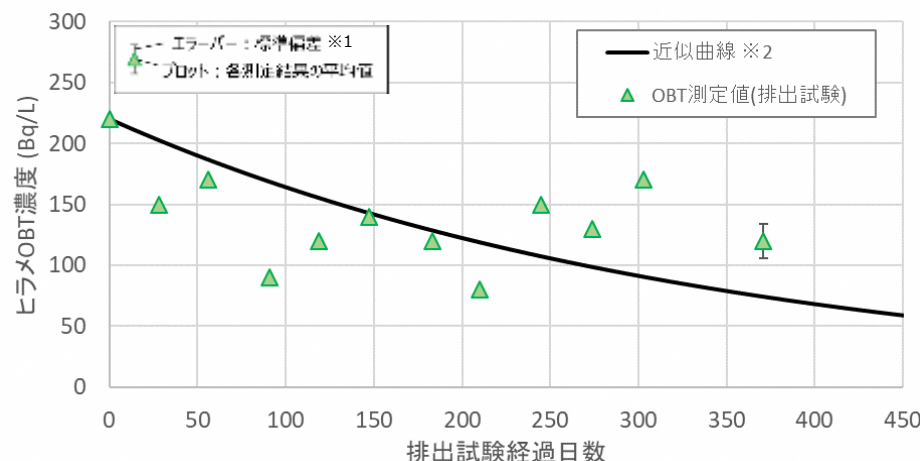
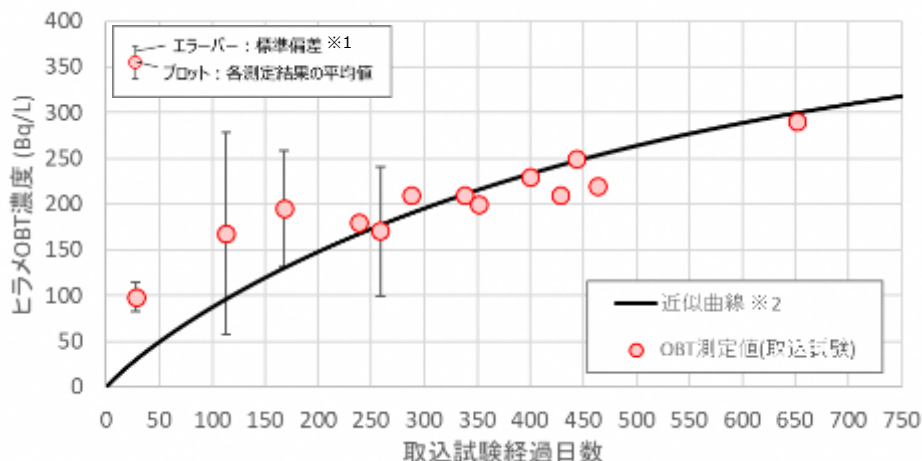
定期的に魚を水槽から
取りだして計測



通常海水の水槽

ヒラメ（トリチウム濃度1,500Bq/L未満）のOBT濃度の測定結果と考察

- 時間経過とともにOBT濃度の変化があった。今回得られたデータを過去の知見から得られている近似曲線の考えに照らし合わせ引いた近似曲線ならびに測定値の関係は以下のとおり。



※1 1点データの場合、エラーバー非表記。

※2 近似曲線について：

過去の知見より、生物体内中の筋肉組織のOBT濃度の変化を表す濃度曲線は右記の計算式で表せる。
グラフ中の近似曲線については、海水中のトリチウム濃度が、1,250Bq/Lの場合に相当する計算値である。

$$\frac{dC_1(t)}{dt} = \left(\frac{E_1 \cdot m_0(t) \cdot C_0(t) \cdot dt + M_1 \cdot C_1(t)}{E_1 \cdot m_0(t) \cdot dt + M_1} - C_1(t) \right) / dt + k_{31} \cdot C_w - k_{13} \cdot C_1(t)$$

E_1 、 M_1 、 k_{13} 、 k_{31} 、 C_w ：定数 t ：時間

$C_0(t)$ ：餌料中OBT濃度(グラフ中では0で計算)

$C_1(t)$ ：ヒラメ体内中(筋肉中)OBT濃度

$m_0(t)$ ：餌の単位時間水素摂取量

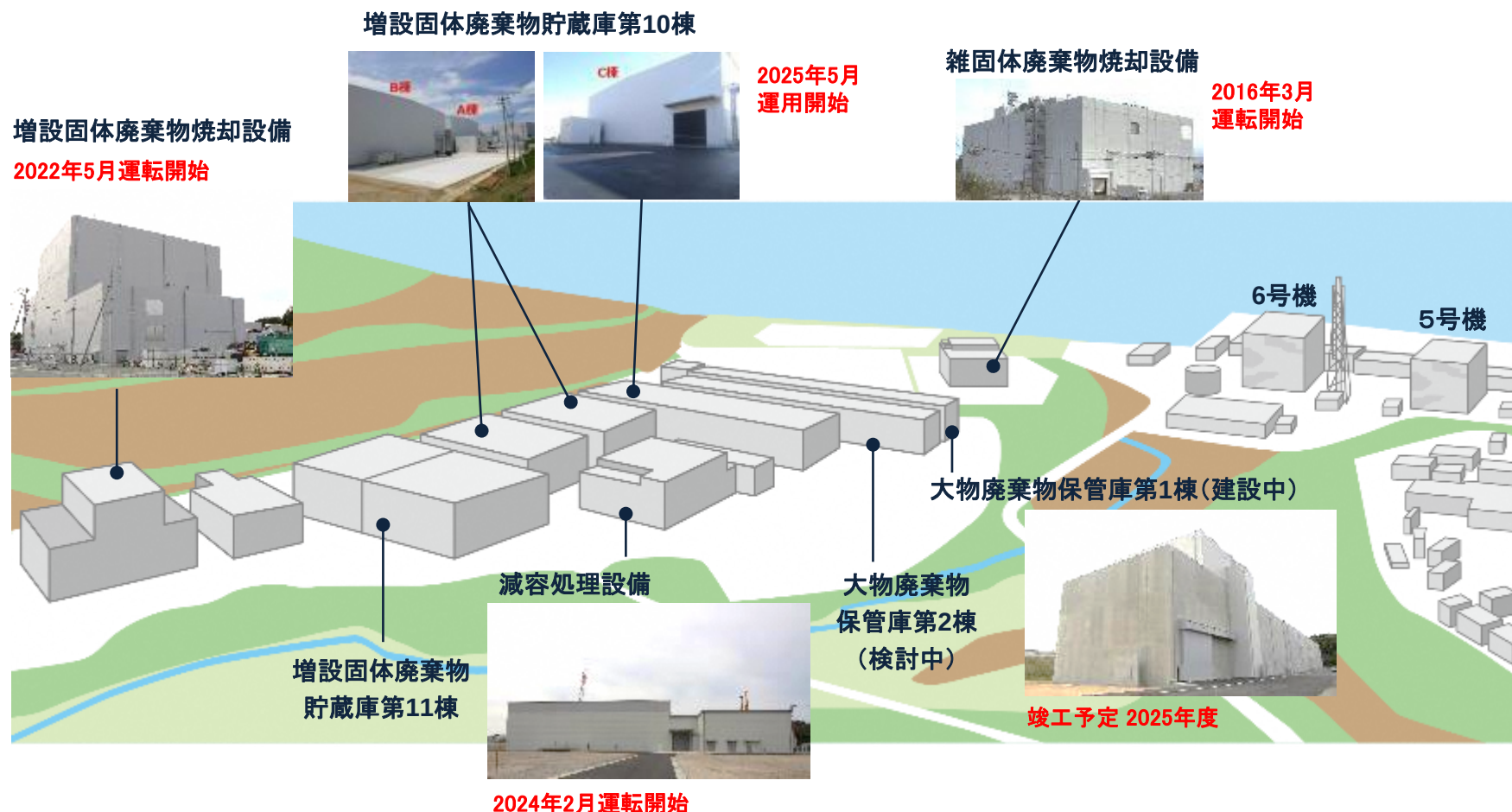
- 上記のグラフから、測定値は、グラフ中の過去の知見より得られる計算値の経過を辿っており、以下のことが確認された。

- OBT濃度は一定期間で平衡状態に達し、既存の研究結果から予測される本飼育試験の試験条件に合わせたOBTの平衡状態における濃度と同様、海水中のトリチウム濃度の20%程度以下であること※3

- 計画していた海洋生物の飼育試験は全て完了したことから、2025年3月31日をもって飼育試験を終了する。
- 飼育試験の終了に伴い、飼育日誌、YouTubeによるライブ配信についても2025年3月31日をもって更新を終了するが、飼育試験の記録については、当社ホームページまたはXに掲載の飼育日誌や、飼育試験の様子をライブ中継していたYouTubeのアーカイブで引き続き閲覧・視聴が可能である。

- 使用済燃料プール等からの燃料取り出し
 - ・ 燃料取り出し計画の全体像
- 燃料デブリ状況把握・取り出し工法検討
 - ・ 2号機燃料デブリ試験的取り出しと燃料デブリ分析状況
 - ・ 3号機燃料デブリ取り出しに係る設計検討について
 - ・ 3号機原子炉格納容器内部（気中部）調査
- 汚染水対策
 - ・ 最近発生したトラブルとその対応
 - ・ 海洋生物飼育試験の成果
- 廃棄物対策
 - ・ **固体廃棄物貯蔵庫第10・11棟の進捗状況**
- その他
 - ・ 7/30 津波注意報・警報発表時の対応について
 - ・ 作業点検結果の定着状況

- 中長期ロードマップの目標工程である「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、全ての固体廃棄物の屋外での保管を解消」の達成に向け、屋外に一時保管している廃棄物の焼却・減容処理を進め「固体廃棄物貯蔵庫」で保管する計画です。



固体廃棄物貯蔵庫第10棟

- 固体廃棄物10棟には、廃炉作業にて発生した汚染土や減容処理設備にて減容処理したガレキ類を金属容器に収納し建屋内に一時保管します。
- A・B・Cの3棟で構成されており、屋内のコンテナ配置は、放射線量の高いものを内側にし、低いものを外側にすることで、コンテナによる遮へいができる設計としています。
- 2025年4月にC棟が竣工、5月に運用を開始したことから、3棟全てが運用を開始しました。

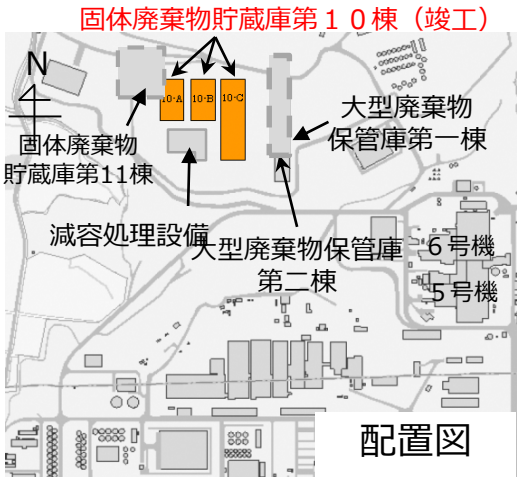
施設概要	A棟	B棟	C棟
東西方向×南北方向×高さ（m）	約50×約90×約20		約50×約180×約20
保管料（m ³ ）	約2万		約4万



C棟：運用中（2025年5月～）



A棟：運用中（2024年8月～）
B棟：運用中（2024年10月～）

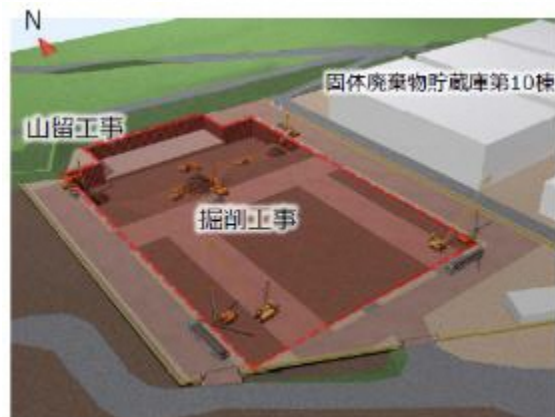
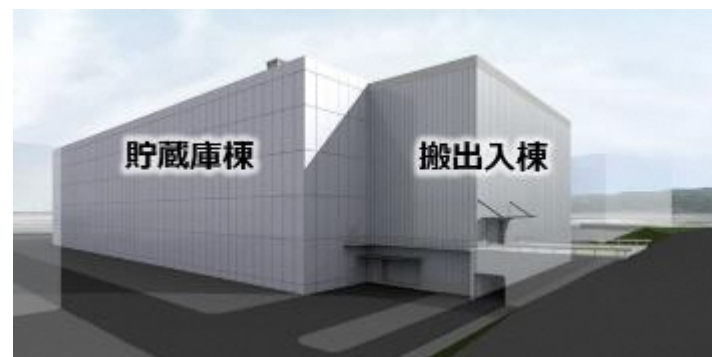


固体廃棄物貯蔵庫第10棟 設置完了及び運用開始

- 固体廃棄物11棟には、廃炉作業にて発生した瓦礫類、放射性固体廃棄物（焼却設備より発生する焼却灰等）を金属容器に収納し建屋内に一時保管します。
- 固体廃棄物貯蔵庫第11棟は廃棄物を保管する「貯蔵庫棟」と貯蔵庫棟への運搬を行うスロープを設けた「搬出入棟」で構成しています。
- 2026年度上期に予定している建物本体工事に向けて、2025年10月初旬より準備が整い次第、建築準備工事を進めていきます。

貯蔵庫棟 建物諸元

構造種別	貯蔵庫棟：SC構造（鋼板コンクリート構造） （搬出入棟：S造（鉄骨造））
建築面積	約10,700㎡ （約127m(南北) × 約84m(東西)）
貯蔵階	地下1階+地上5階
建物高さ	地上 約33m
保管容量	約11.5万m ³



建築純工事（山留※・掘削工事等）イメージ



（※）掘削作業時に周辺の地盤が崩れないよう、支えとなる鋼製壁を設置する工事

- 使用済燃料プール等からの燃料取り出し
 - ・ 燃料取り出し計画の全体像
- 燃料デブリ状況把握・取り出し工法検討
 - ・ 2号機燃料デブリ試験的取り出しと燃料デブリ分析状況
 - ・ 3号機燃料デブリ取り出しに係る設計検討について
 - ・ 3号機原子炉格納容器内部（気中部）調査
- 汚染水対策
 - ・ 最近発生したトラブルとその対応
 - ・ 海洋生物飼育試験の成果
- 廃棄物対策
 - ・ 固体廃棄物貯蔵庫第10・11棟の進捗状況
- その他
 - ・ **7/30 津波注意報・警報発表時の対応について**
 - ・ **作業点検結果の定着状況**

- 7月30日、福島県に津波注意報が発令されました。福島第一原子力発電所では、発電所構内の当社社員および協力作業員に対し、海側エリアからの退避を指示し、その後注意報が津波警報に切替えられたことから、海拔31m以上への退避指示を出しました。
- あらかじめ定められた手順に従いALPS処理水希釈放出設備を手動停止しました。

以下の自然現象等が発生した場合、運転員の操作により海洋への放出を停止させる。

震度5弱以上の地震

- ・ 地震により設備が機能喪失した場合の影響を最小化するため

津波注意報

- ・ 津波によって海拔2.5mの設備が損傷するおそれがあるため

竜巻注意情報

- ・ 竜巻によって設備が損傷するおそれがあるため

高潮警報

- ・ 設計通りに海面との水位差による海洋放出ができないおそれがあるため

その他

- ・ 上記以外に異常の兆候があり、当直長が停止する必要があると認める場合

■ 2025年7月30日

- 8時37分 : 福島県に津波注意報が発令
- 8時51分 : 発電所構内一斉放送にて発電所構内で作業している当社社員および協力企業作業員に対し、海岸・港湾付近から海拔8.5m以上への退避指示
- 8時52分 : 1~4号設備、5.6号設備、水処理設備のプラントパラメーターに異常がないことを確認
- 9時 5分 : あらかじめ定めた手順に従い、ALPS処理水希釈放出設備について、測定・確認用タンクC群を停止
- 9時40分 : 福島県に発令されていた津波注意報が津波警報に切替
- 9時48分 : 発電所構内一斉放送にて発電所構内で作業している当社社員および協力企業作業員に対し、海拔31m以上への退避指示
- 10時42分 : 海拔31m以上への避難を完了を確認
- 20時45分 : 福島県に発令されていた津波警報が津波注意報に切替
- 20時54分 : 海拔31m以上への退避指示を解除し、海拔8.5m以上への退避指示に変更

■ 2025年7月31日

- 16時30分 : 福島県に発令されていた津波注意報が解除

■ 2025年8月1日

- 10時59分 : 現場パトロールを行い、設備に異常がないことを確認したことから、放出を再開

- 2023年10月以降に発生した増設ALPS配管洗浄における身体汚染や、高温焼却炉建屋からの放射性物質を含む水の漏えいなど、重大事案※が続けて発生したことを受けて、2024年5～6月に発電所構内の作業をすべて中断し「作業点検」を実施。
- 作業点検は、発生事案における共通要因分析などから、一番の弱みとされた「リスク抽出不足」について、リスクアセスメントを強化することを目的に実施。現在においても作業プロセスに落とし込み継続実施中。
- 作業点検の取り組み開始以降、重篤な災害の発生はなく、事前検討段階でのリスク抽出不足に起因する災害は減少しているが、抽出したリスクに対する安全対策の不足(シナリオ深掘りの弱さ)、軽作業や繰り返し作業に関するリスク抽出の弱さが確認されている状況。
- 当社およびパートナー企業に対し「リスク要因に基づくリスクアセスメント手法を浸透させるための教育」や「危険意識を高める安全教育」を実施しつつ、更なる作業点検の定着化に向けて取り組んでいく。

※ 重大災害4事案は以下の通り。

- 増設 ALPS 配管洗浄作業における身体汚染（2023年10月）
- 高温焼却炉建屋からの放射性物質を含む水の漏えい（2024年2月）
- 増設雑固体焼却設備における火災警報発生（2024年2月）
- 所内電源A系停止と負傷者発生（2024年4月）

■ 2025年5月以降に実施している作業点検 (リスクアセスメント強化) のポイントは以下のとおり。

計画段階

- 作業に携わる全員で最新の現場を確認し、危険源(ハザード源)を特定。
- 特定した危険源(ハザード源)を元に、危険性が顕在化するシナリオを想定。
- さらに、作業が思惑通りにいかないケースを想定。
- 想定したシナリオからリスクを抽出・評価し、防護措置等を決定。

実施段階

- 現場KY等でリスク評価に応じた防護措置等に問題、不足がないかの確認。
- 作業内容や工法変更が生じてしまう場合は一旦立ち止まり、危険源(ハザード源)の特定やリスク評価を再検討。



作業に携わる全員参加
双方向での議論

作業点検の実施

その作業の「危険源」は何で、危険源がもつ多様な「ハザード」が認識されていないと一部のシナリオしか考えられず、抽出されないリスク(シナリオの欠如)が発生する。

I. リスクアセスメントの強化

① 災害発生状況と原因分析結果、分析結果の現場へのフィードバック

当社とパートナー企業が一体となった安全活動の取り組み(合同パトロールやコミュニケーション強化) およびリスクアセスメント強化の取り組みにより、重篤な災害は減少傾向にある

災害の発生状況や原因を分析した結果、リスクアセスメント強化の取り組み開始以降、事前検討段階でのリスク抽出不足に起因する災害は減少しているが、抽出したリスクに対する安全対策の不足(シナリオ深掘りの弱さ)、軽作業や繰り返し作業に関するリスク抽出の弱さ、違和感・やりにくさの共有不足によりリスクが残存し、災害に至っていることが確認された

▶ 分析結果で得られた教訓は現場にフィードバックし、より安全な現場作りに努めていく

② 安全事前評価・現場での実施状況(現場観察結果)

作業関係者全員が同じ目線に立ち、リスク低減に関する議論をする姿勢等が確認され、以前よりも活発な双方向コミュニケーションが図られている

リスクアセスメントで挙げた安全対策を愚直に実施する姿勢、かつ残留リスクを意識し慎重に作業に取り組む姿勢も確認できている

一方で、「リスクアセスメントで立案した対策が現場で実行可能か？」というような確認や、「やりにくさを感じた場合には立ち止まる。声に出して共有する。」というような行動については、人によって実践状況にバラツキがあることも観察されている

▶ 引き続き、現場観察を継続し、その観察結果を作業関係者で共有・双方向コミュニケーションを図ることで、作業員の安全意識・行動(ふるまい)の向上を促していく

③ 工事監理員アンケートによる評価

リスクアセスメント強化の取り組み開始以降、作業関係者の安全意識が向上し、発言の活性化等の行動変容がみられるとの評価が多かった

一方、当社の若手社員や転入者については、経験不足から多面的なリスク抽出やシナリオ検討等に弱さがあり、継続した教育および現場経験付与が必要との意見があった

- ▶ **そのため、若手社員や転入者を中心とした反復研修等の人財育成に継続して取り組んでいく**
なお、定期的に工事監理員アンケートを実施し、リスクアセスメント強化活動の評価や内容の見直しに繋げていく

Ⅱ. 脆弱性調査に基づく設備・手順書の改善

高濃度液体放射性物質を扱う作業前の系統構成について、当社運転管理部門が一元的に実施中

設備脆弱性調査に基づくソフト対策(手順書の改善)は2024年12月末に完了

- ▶ **設備脆弱性調査に基づくハード対策(設備改善)は、高濃度放射性物質を取扱う設備を優先し、2025年度末までに95%を実施予定。残り5%は点検計画にあわせ、2027年度末までに実施予定**
 - ・ SARRY・SARRYⅡの建屋外に直接開放しているベント口への設備対策(実施済)
 - ・ 増設ALPSの循環洗浄ライン本設化(2025年度設置予定)

Ⅲ. リスクアセスメント教育によるリスク因子に基づく分析手法の浸透

Ⅳ. 危険意識を高める安全教育の強化

当社およびパートナー企業に対し、「リスク要因に基づくリスクアセスメント手法を浸透させるための教育」、「危険意識を高める安全教育」を実施

当社設計担当者へ「設計管理におけるハザード・リスク分析手法を浸透させるための教育」実施

受講者からは「リスクアセスメントの全体プロセスおよび各ステップの実施事項について理解が深まった。」「他者(他社)とのディスカッションにより新たな学びが生まれた。」との回答を得られていることから、一連の教育は効果があると評価している（次スライド参照）

一方、ディスカッションでは、若年層受講者の発言が少ない等の力量差を感じる場面があった

- ▶ 「リスクアセスメントに関する力量の維持向上」および「安全最優先について高い意識を維持すること」については、繰り返し伝え続けることが重要であることから、反復教育を実施していく。なお、反復教育については、受講者アンケート結果や現場観察結果等の状況を踏まえながら、より安全意識・行動(ふるまい)が向上するように内容を見直していく



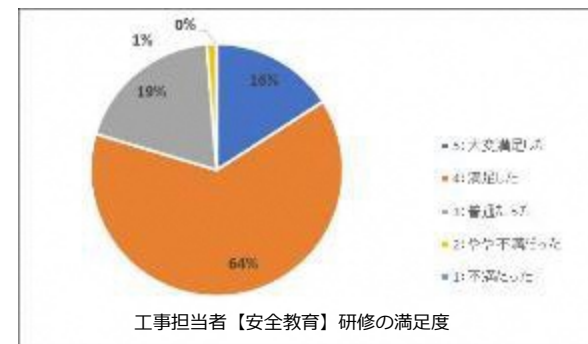
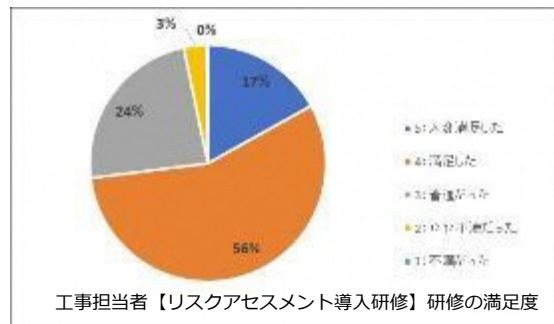
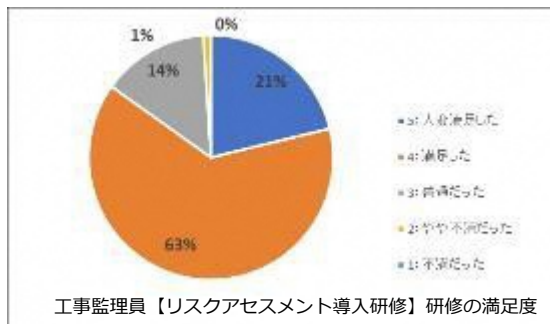
工事監理員研修の状況



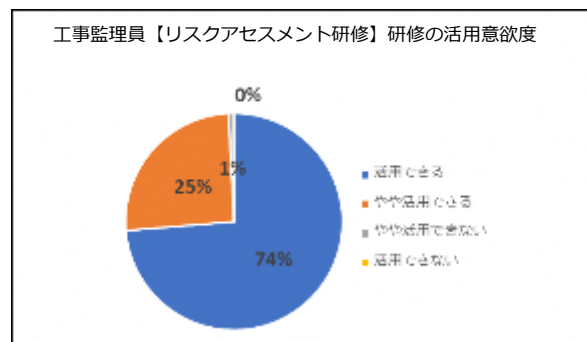
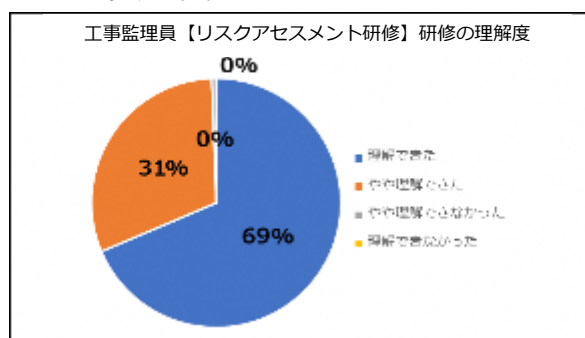
工事担当者研修の状況

<参考> 各取り組みの評価結果

■ 受講者による研修に対する評価 (アンケート結果)



「他者(他社)とのディスカッションにより新たな学びが生まれた。」との回答が得られるなど、受講者の満足度は高い。



「リスクアセスメントの全体プロセスおよび各ステップの実施事項について理解が深まった。」「今後活用できる。」との回答が得られるなど、効果があったと評価。

■ 研修後の観察結果

安全事前評価において、活発な双方向議論により、リスク回避に向けた深掘りができていたなど、行動変容が確認されている。

一方、一部の作業においては、検討段階でのリスク抽出(シナリオ想定)や、実施段階での防護措置の実効性の確認などに弱さが見られる。

これらは、1F特有の人の入れ替わりによる経験値が不足していることや個人の危険感度のばらつきが要因と考えられる。

以上のことから、更なる、リスクアセスメント活動の定着と個々人のレベル向上が必要と考える。

V. CRの更なる活用

VII. CRを基軸とした組織的改善活動（CAP）の強化

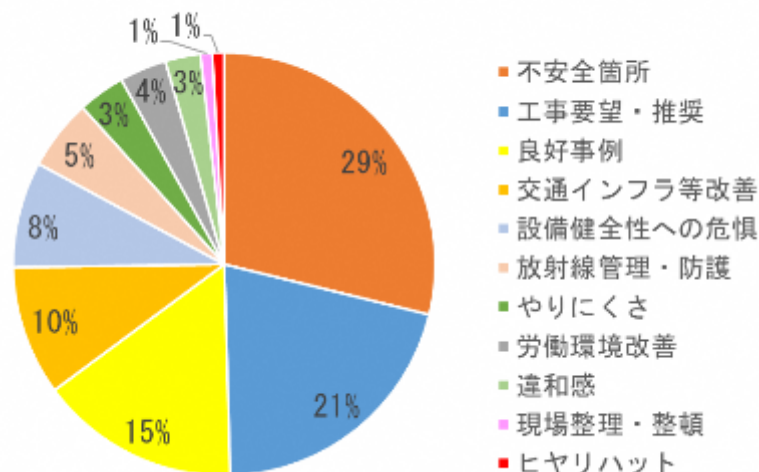
パートナー企業からの現場気付きCRでは、現場の不安全箇所や工事での要望・推奨事項等に関する内容が多いが、現場作業での良好事例や作業上の懸念(違和感・やりにくさ)も増えている引き続き、CR起票を推進するとともに、良好な現場気付きは安全衛生推進協議会等を通じて他企業にも共有・展開する

2QのCAPパフォーマンス評価や社内監査により、CRの期限管理に問題が見られたため、対策を講じた結果、3Q以降ではCRの完了期限超過等の問題は大幅に減少した。引き続き、期限管理の改善に努めるとともに、CAPパフォーマンス評価による課題の抽出や改善を実施していく

現場での人のふるまい・行動(ヒューマンパフォーマンス)に関するCRを傾向分析した結果、事前検討段階でのリスク抽出不足に起因した不適合や災害は減少しており、作業点検による一定の成果が見られた

▶ **引き続き、CRを基軸とした組織的改善活動（CAP）を強化をはかっていく**

■ 現場気付き(企業CR)の種類別割合 (2024年3月～2025年3月)



■ 安全衛生推進協議会で紹介した良好な現場気付き

各部門や協力企業による取り組みの良好事例等

工具使用中の違和感および不具合の発見

カッター工具を使用中に違和感を感じ、作業を中断して空動作させたところ機器が動作しなくなったため、当日の作業を中止した。動作不具合の原因は部品のゆるみであり、今回の事例をもとに使用前点検時のポイントに追加した。

→現場での違和感を捉えて立ち止まった良好事例！

各部門や協力企業による取り組みの良好事例等

通路階段の拡張による安全性向上

作業前の現場総点検にて、通路階段の最下段が狭く階段下に側溝があることを発見し、足を置く可能性があったため、作業開始前に最下段を拡張して安全に通行できるよう改善した。

→作業前にリスクを抽出して現場を改善した良好事例！



■ 作業点検での新たな学びに繋がるCR事例

- ・ 除染作業を行うにあたり、作業エリアに置かれていた資機材(シート養生)の移動が必要であった。
- ・ 作業エリアがGゾーンのため、防護指示書の装備はG装備となっていたが、資機材に汚染の可能性があることに気づいた。
- ・ 資機材の移動作業を中止して放射線測定した結果、資機材に汚染が確認された。
- ・ このため、装備をY装備に変更して改めて事前検討会を実施し、装備変更に伴うリスク抽出を行うとともに、作業員全員に周知した。

→ 汚染リスクに気づき、立ち止まって防護装備を見直し、身体汚染を未然防止した良好事例

VI. 「変化があった場合は必ず立ち止まること」のワンボイスによる浸透

パートナー企業へ、現場状況の変化等により防護措置の実効性に課題が生じた場合には「必ず立ち止まる」ことをあらゆる機会（安全事前評価、事前検討会、現場KY、カウンターパート活動等）での対話活動を通じて伝えることに取り組んできた

昨年秋に実施した作業員アンケートにおいても、「知っている」が92%、「聞いたことがある」も含めると98%であり、浸透が進んでいると評価している

- ▶ 1Fでは作業員の入れ替わりも多いこと、浸透のためには繰り返し伝え続けることが重要であることから、引き続き、あらゆる機会での対話・浸透活動に取り組んでいく

○浸透活動の例



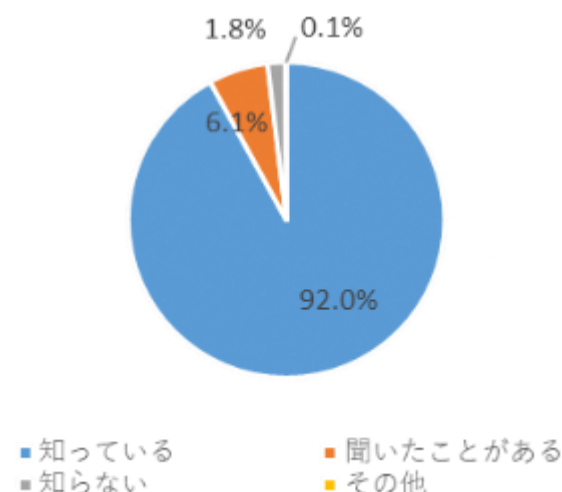
入退域管理棟のバス待合所



キャンペーン用のぼり旗

○作業員アンケート結果

設問：「何かあったら立ち止まる」「気が付いたことは声に出して伝えること」を知っていますか？



Ⅶ. 改善に係る視点

① 伝承の強化

メンバーの力量向上に向けて、身に着けて欲しい力量項目を設定し、実践結果を上位職が評価している。

- ▶ 1F廃炉作業においては、グループ毎に応じたノウハウを理解・実践する人財が求められることから、引き続き力量向上やノウハウ伝承の取り組みを実施していく。

② 事務手続きの改善

副所長を主査とし、各分野の管理職で構成されるステアリング会議(作業会)にて、改善要望を収集、実効性等の観点から業務プロセスの最適化を検討、発電所経営会議にて業務のスクラップや見直し、継続実施等を判断した

発電所幹部が強く関与した取り組みは、このような活動に有効と評価している。

- ▶ 2025年度も継続し、ステアリング会議にて発電所業務の最適化を図っていく

Ⅷ. 実効性のある仕組み作り

リスクアセスメント強化等の一連の取り組みについて、四半期毎に各部門による振り返りを行い、その結果をパフォーマンスレビューミーティング(PRM)で報告・議論した。

取り組み開始直後は、リスクの抽出や対策等の不足、意識面での弱さも多い状況であったが、活動の継続によって、リスク抽出の力量や対話力、リスク感度や安全意識の向上が見られると評価した。

一方で、ヒューマンパフォーマンスに関するCR傾向分析結果から、現場での人のふるまいには弱さ・課題(バラツキ等)があることから、現場での観察(MO)や作業関係者との対話活動をより活性化していく必要があるとの結論に至った。

- ▶ **リスクアセスメント強化やCAP強化の効果および定着度合いは、今後も定期的に測定し、より実効性のある仕組みとなるよう改善を図っていく。**