

福島第一原子力発電所
廃炉・ALPS処理水の海洋放出に関する取組みの最新状況のご説明

TEPCO

2025年4月10日

小野　明　　副社長　　福島第一廃炉推進カンパニー・プレジデント
兼　廃炉・汚染水対策最高責任者

松本 純一　　フェロー　福島第一廃炉推進カンパニー
ALPS処理水対策責任者

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止　東京電力ホールディングス株式会社

本日の説明内容

- 廃炉作業の概要
- 使用済燃料プールからの燃料取り出しについて
- 燃料デブリの試験的取り出しについて
- 汚染水対策・ALPS処理水の海洋放出について
- QAセッション

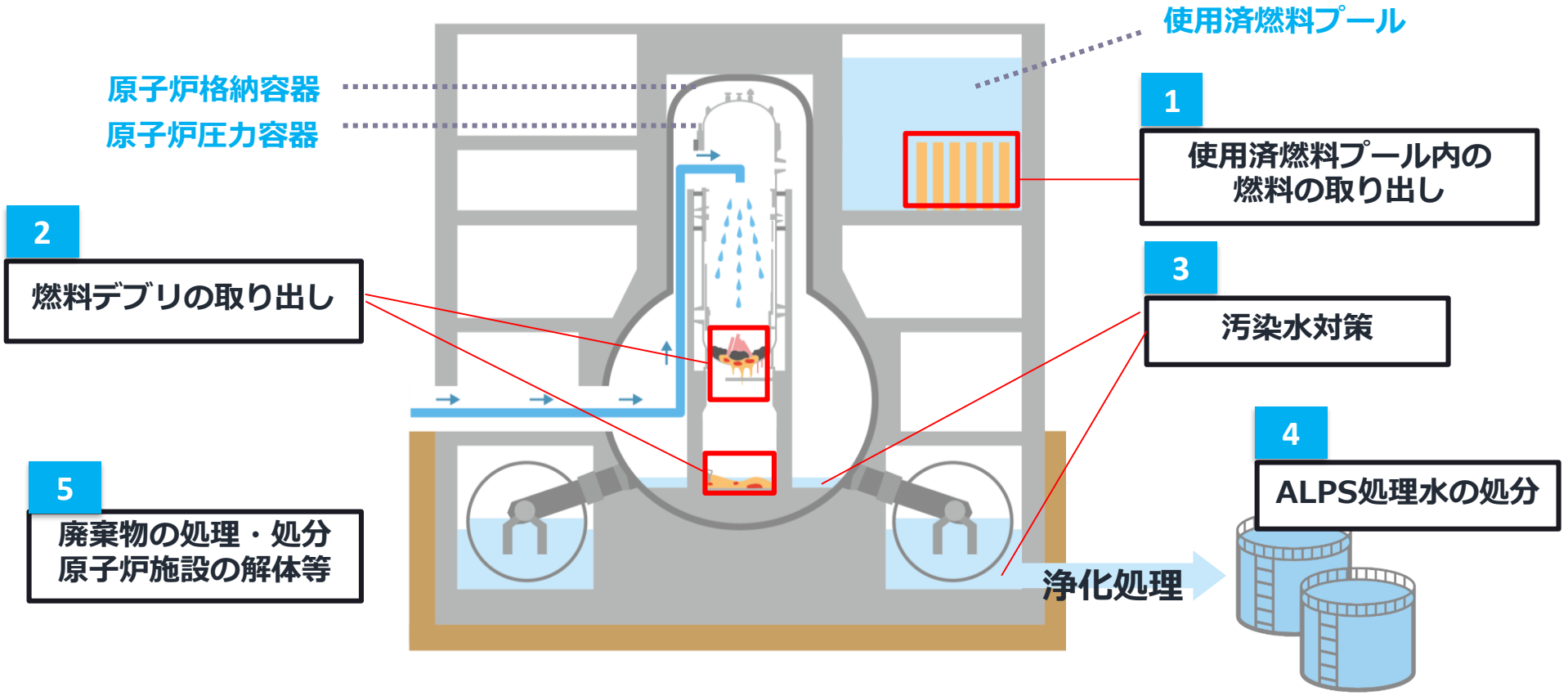
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

１．廃炉作業の概要

1-1. 福島第一原子力発電所の廃炉作業

TEPCO

◆ 廃炉は地域の皆さまや環境への、放射性物質によるリスクを低減するための作業

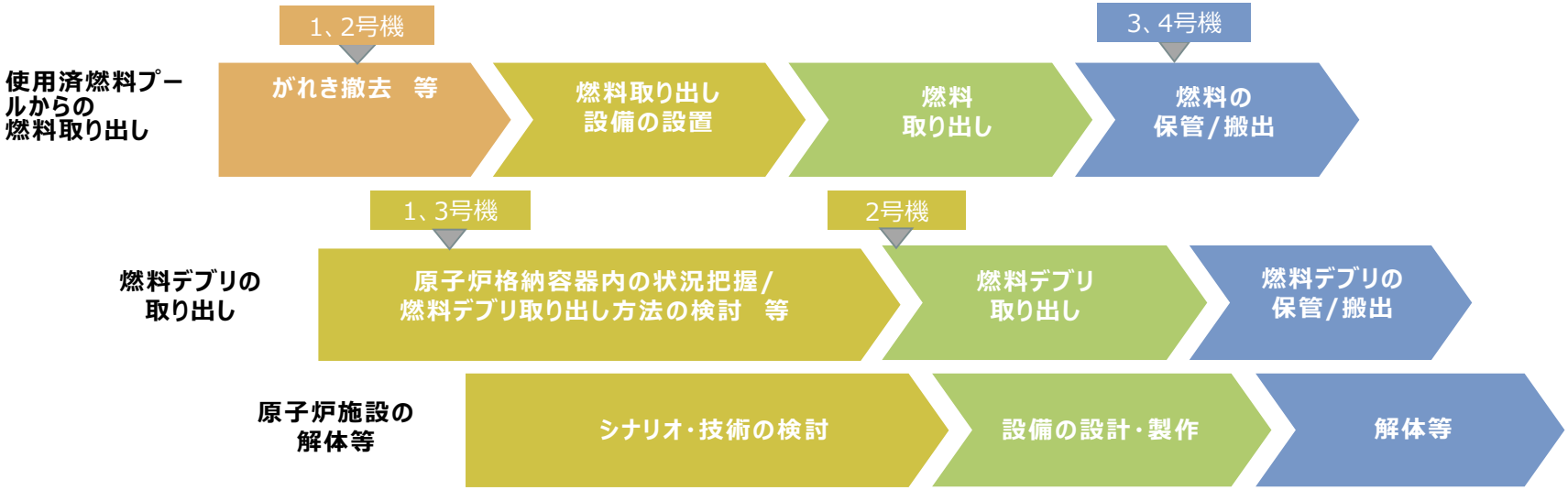


1-2.「廃炉」の主な作業項目と作業ステップ

- 国の廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議で決定される「中長期ロードマップ」に基づいた廃炉計画
- 燃料デブリ取り出しについて、2024年9月10日に2号機において、テレスコ式装置による燃料デブリ試験的取り出しを着手したことから中長期ロードマップの第3期に移行

＜中長期ロードマップ＞





©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止　東京電力ホールディングス株式会社

1-3. 福島第一原子力発電所の現在の状況

- 被害の大きかった海側エリアは、がれきの撤去などを実施
- 舗装などの対策により、構内の96%のエリアで一般作業服での作業が可能に
- 津波対策としての防潮堤が完成

事故当時の海側エリア



千島海溝津波対策防潮堤



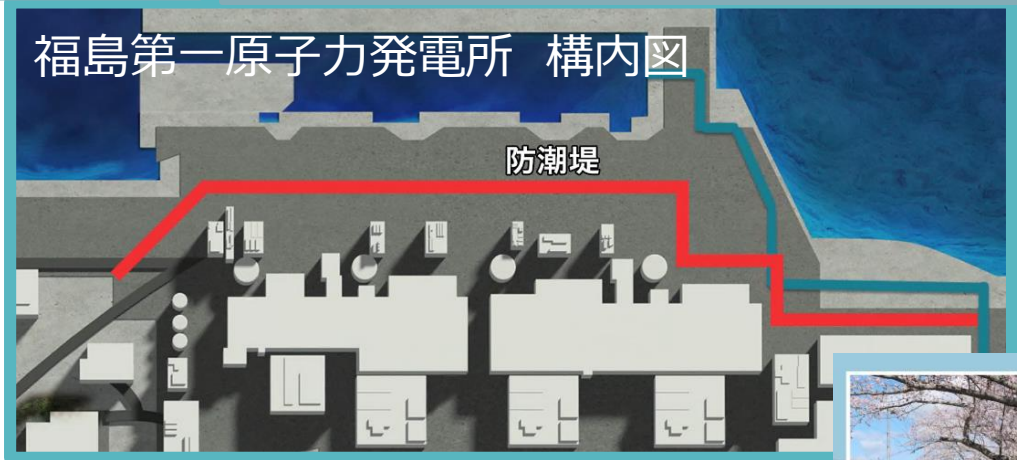
2020年9月完了

日本海溝津波対策防潮堤工事



2024年3月完了

福島第一原子力発電所　構内図





3号機の建屋カバー



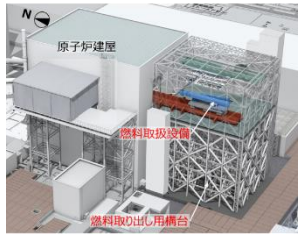
敷地内の舗装



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止　東京電力ホールディングス株式会社

２．使用済燃料プールからの燃料取り出しについて

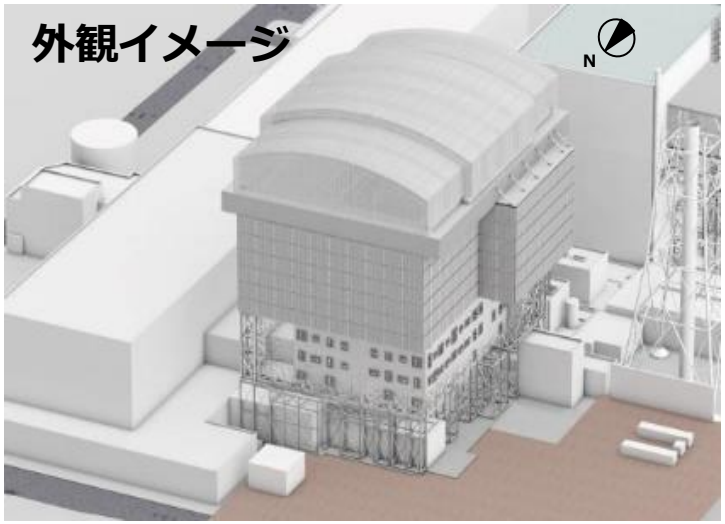
2-1.使用済燃料プールからの燃料取り出し状況

	事故直後	現状	今後	2031年
1号機 2027 ～ 2028年度に取出し開始予定				事故に至らなかった5・6号機も含めた全号機からの燃料取り出しを完了
2号機 2026年度までに取り出しを開始予定				
3号機 2021年2月取出し完了			使用済燃料プール内に保管中の高線量機器を撤去	
4号機 2014年12月取出し完了				

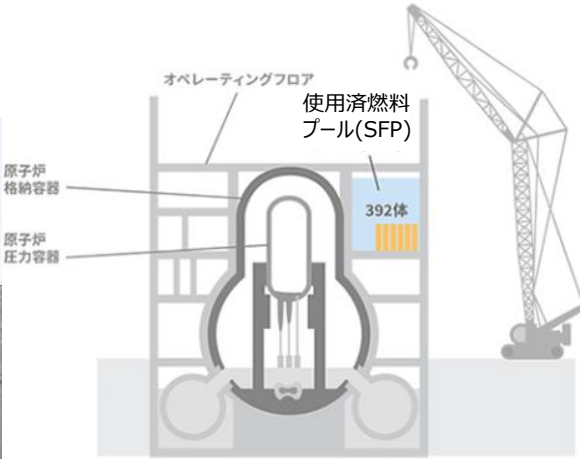
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

2-2. 1号機からの使用済燃料取り出しの進捗と計画

◆ 放射性ダストの飛散を防止するために建屋上部に大型カバーを予め設置した後、天井クレーン等を用いてガレキを撤去
◆その後、除染・遮蔽、燃料取扱設備（ＦＨＭ，クレーン）を設置した上で取り出しを実施







▼大型カバー設置完了(2025年夏頃)

▼燃料取り出し開始(2027~2028年度)

STEP1(現在)	STEP2	STEP3	STEP4	STEP5
大型カバー等設置	ガレキ撤去等	除染・遮蔽	燃料取扱設備設置	燃料取り出し

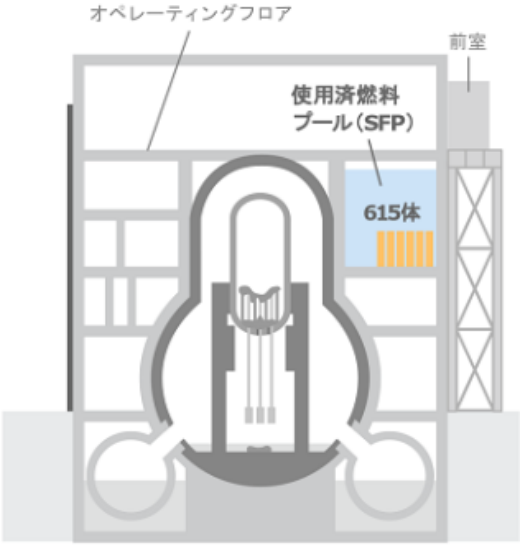
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製･転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

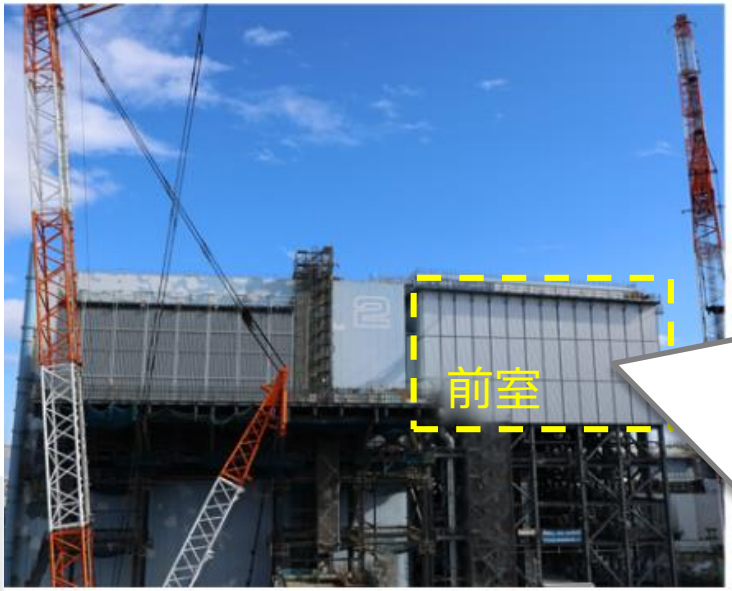
2-3. 2号機からの使用済燃料取り出し計画

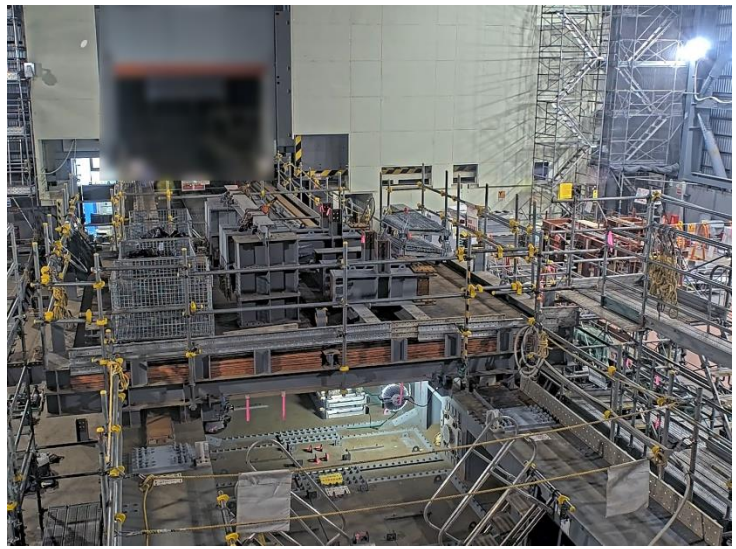
◆設置した前室から、既存建屋の壁面に開口部を設け、開口部から燃料取扱設備を出し入れ
⇒汚染拡散を防止
◆除染・遮蔽後、燃料取扱設備を設置、遠隔操作で燃料取り出し⇒被ばく低減

作業工程

2021	2022	2023	2024~	年度
燃料取り出し用構台設置		付帯設備設置		2026年度までに、使用済燃料の取り出しを開始
オペフロ線量低減			燃料取扱設備設置	





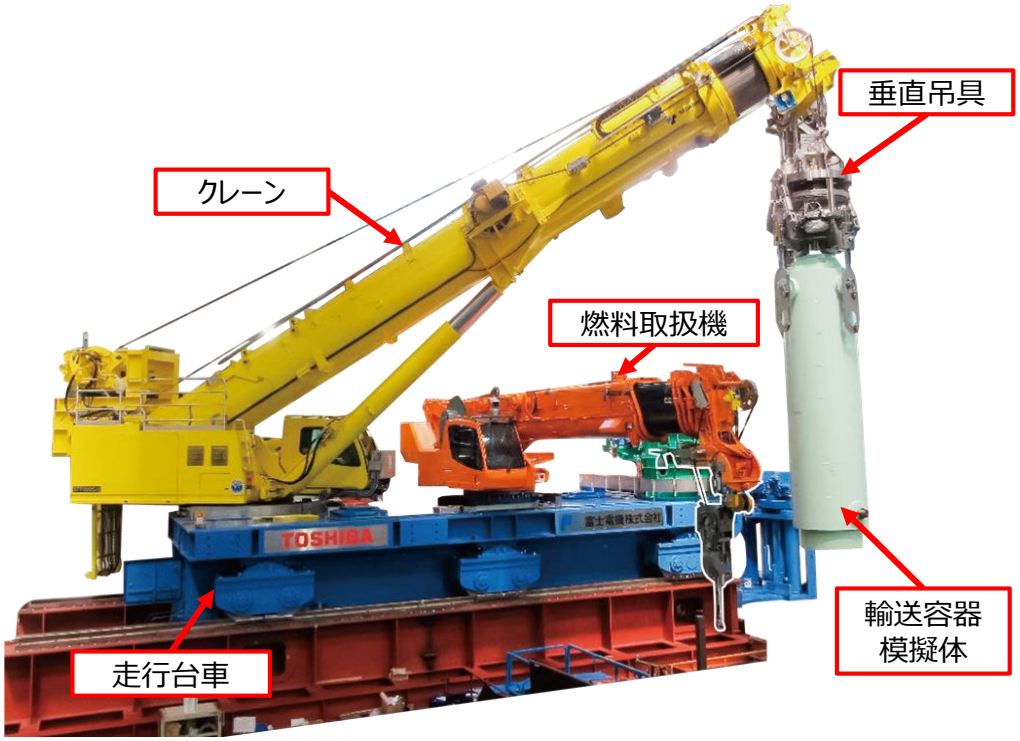


ランウェイガーダ鉄骨の設置状況

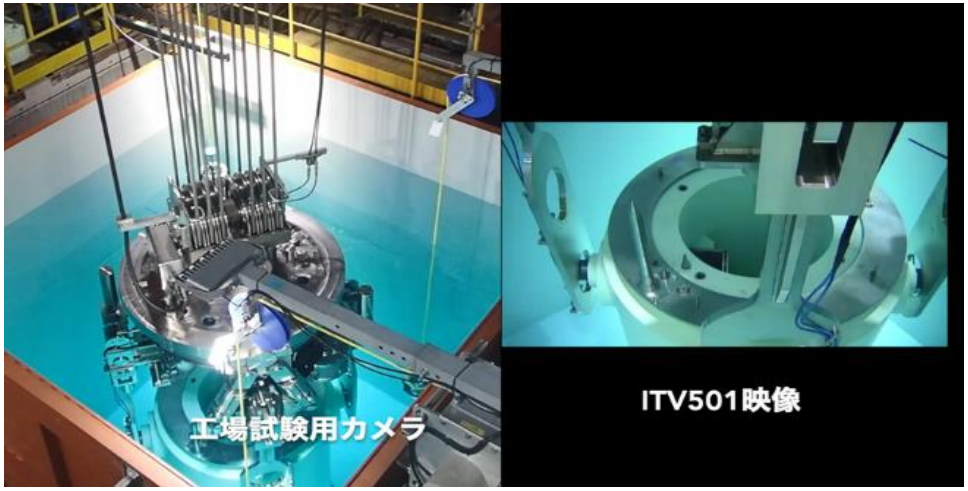
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

2-4. 燃料取扱設備の製作状況

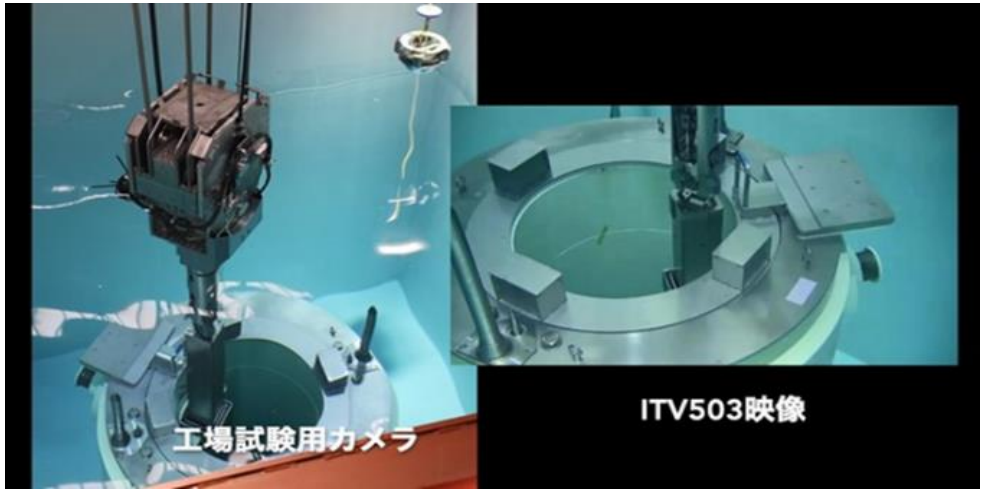
◆2025年4月に工場出荷前の最終試験を実施予定
◆最終試験後、2025年5月下旬の海上輸送に向けた養生を行う計画



燃料取扱設備の試運転状況



水中動作試験状況（輸送容器模擬体）

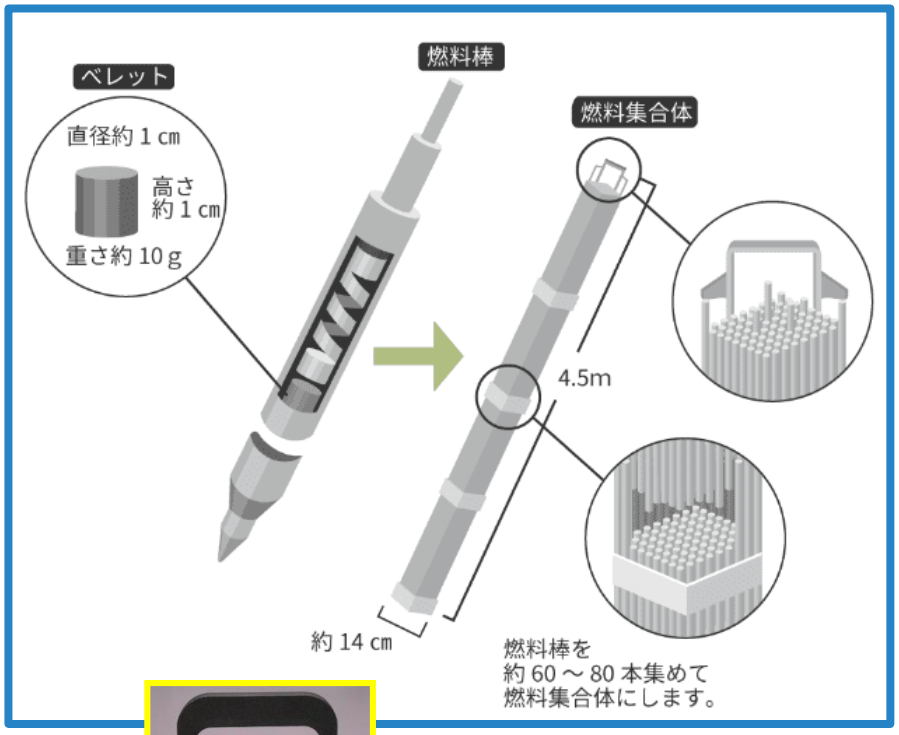


水中動作試験状況（燃料模擬体）

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止　東京電力ホールディングス株式会社

3．燃料デブリの取り出しについて

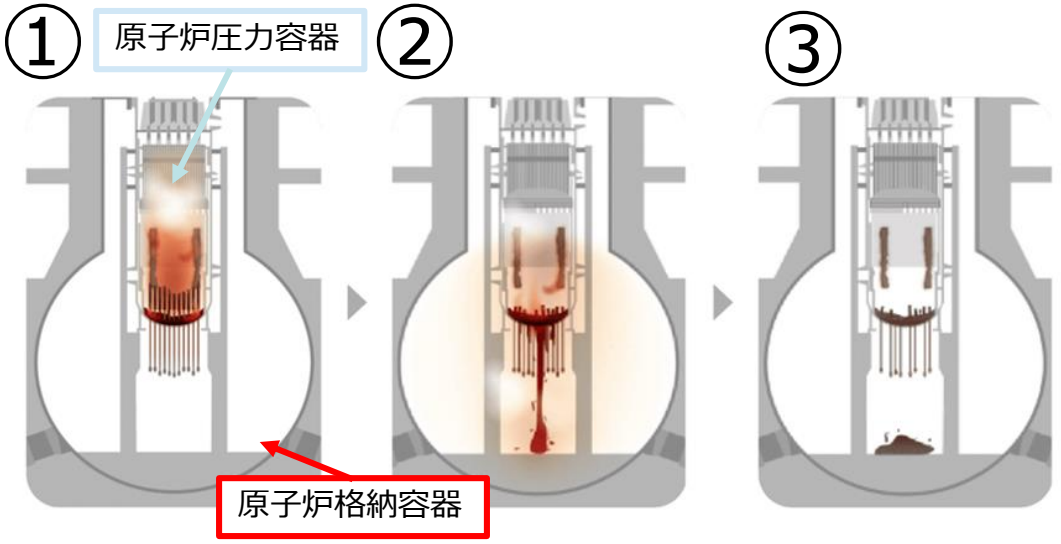
3-1．　燃料デブリの形成







燃料集合体の構造体を巻き込んで
固まった燃料デブリ
（2018年の内部調査で確認）



①　燃料の冷却ができず、ペレット
（融点：約2800℃）が溶融
②　燃料棒の被覆管材料や集合体の構造物を巻き込みながら溶融し、一部はペデスタル底部へ落下
③　溶け落ちる過程、冷えて固まる過程により、
様々な組成の燃料デブリが格納容器内に形成

※現在、原子炉格納容器内の温度は約20～35℃で維持されています。

3-2.　燃料のデブリの取り出し

- 燃料のデブリの取り出しは、小規模なものから実施し、原子炉格納容器内の状況や作業経験などから得られる新たな知見を踏まえ、作業を柔軟に見直しつつ、ステップ・バイ・ステップで取り出し規模を拡大
- これまでの格納容器内の内部調査により、把持して動かせる小石状のものや、把持できない硬い岩状の燃料デブリが存在する可能性があることを確認

2024年度実施　燃料デブリの試験的取り出し

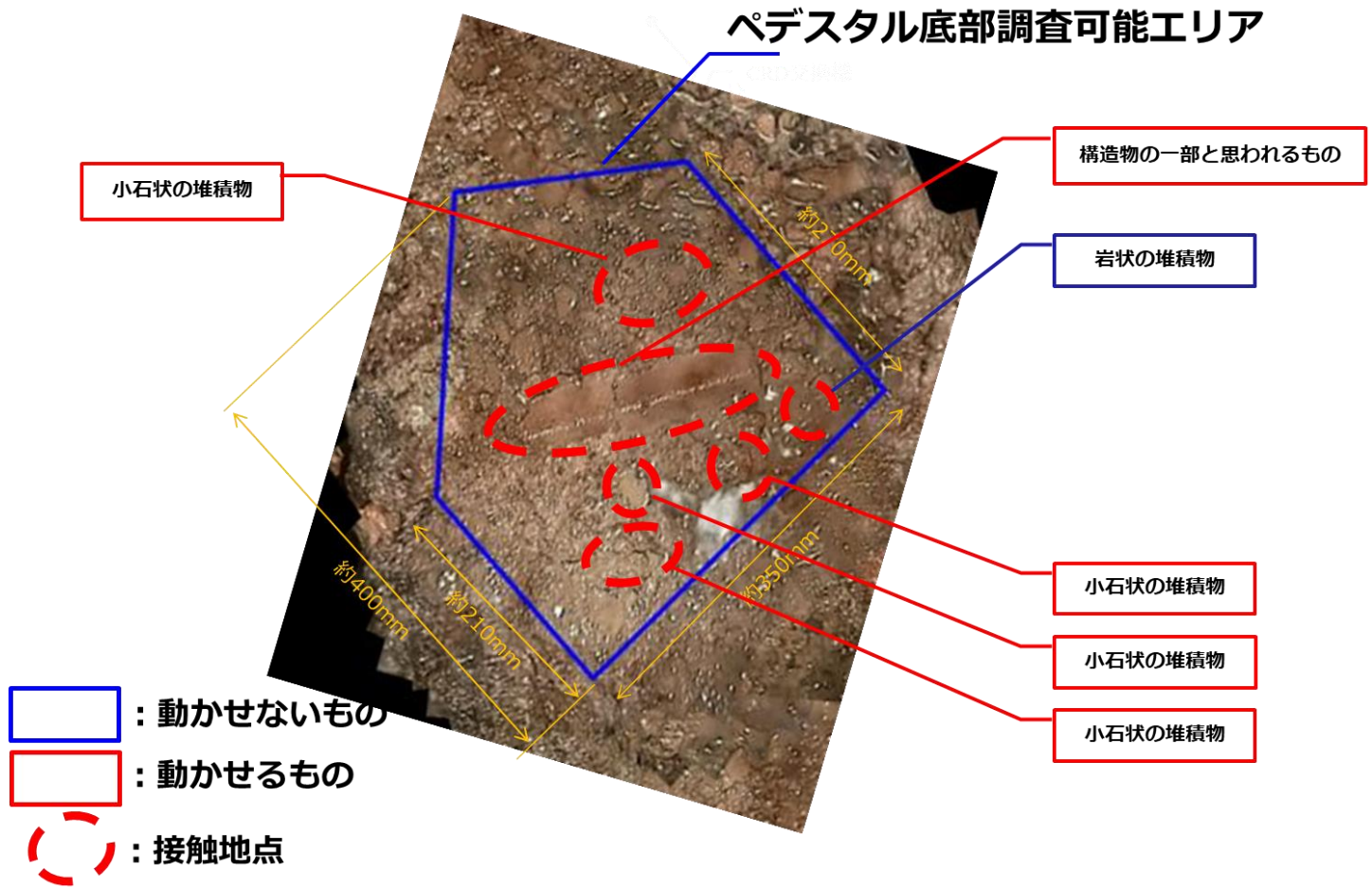
- ✓ 内部調査が進んでいる2号機から試験的取り出しに着手
- ✓ 2019年のペデスタル底部の接触調査で確認できた、動かせる小石状の燃料デブリの採取を計画
- ✓ 少量（直径5㎜程度）のデブリを採取する計画※

※
●採取した燃料デブリの成分がすべて燃料だった場合、3g以下であれば、試験的取り出し作業における作業員の放射線管理の観点から設定した計画線量 24mSv/hを越えないことを確認しており、直径8㎜の球状の燃料デブリであれば、3g以下となることから、保守的に直径5㎜程度のデブリを採取することとした。

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止　東京電力ホールディングス株式会社

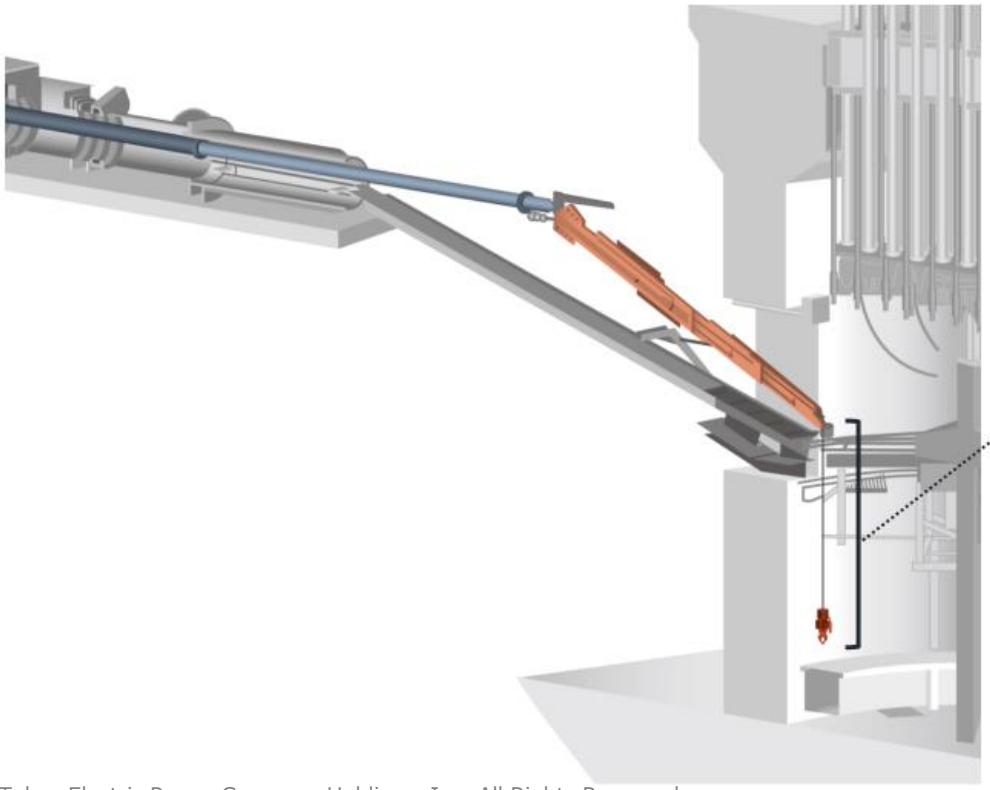
【参考】2019年の2号機の原子炉格納容器内部調査

- 2019年の2号機の原子炉格納容器内部調査で、ペデスタル底部の接触調査を実施。
- 小石状・構造物状の堆積物を把持して動かせること。把持できない硬い岩状の堆積物が存在する可能性があることを確認。



3-3. 2024年度の進捗 ―2号機 試験的取り出し―

◆2024年9月10日、2号機において、テレスコ式装置による燃料デブリ試験的取り出しに着手。このことから中長期ロードマップの第3期に移行。
◆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て「燃料デブリ」を把持。
◆その後、採取した「燃料デブリ」を「運搬用容器（DPTEコンテナ）」に収納し、初めてとなる「試験的取り出し」を完了（11月7日）。
◆周辺のダストモニタ、敷地境界のモニタリングポストに有意な変動は見られず、安全に作業は完了。









©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

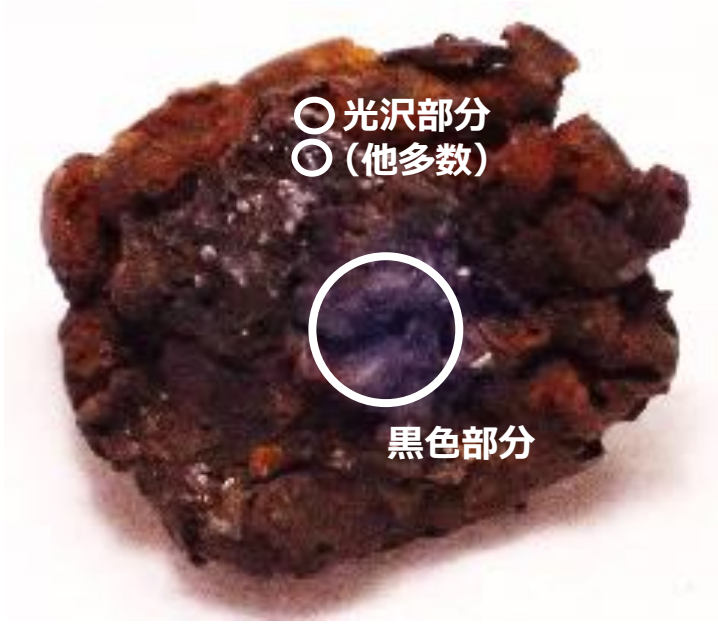
3-4. 採取した燃料デブリの性状

◆試験的取り出しにより採取した燃料デブリは、JAEA大洗研究所にて、非破壊分析を実施
◆外観確認を実施した他、各種の分析手法により、Eu-154 や Am-241が存在することや燃料デブリの表面に、広くウランを含む箇所があることを確認
◆より詳細な分析結果などをもとに、今後の取り出し工法や安全管理、保管方法などを検討

燃料デブリサンプルの外観

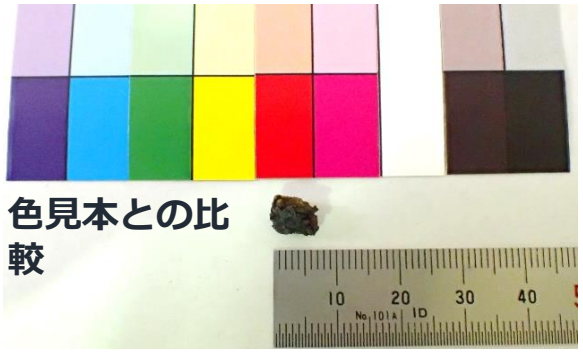
- **大きさ：約9mm×約7mm**
- **重量：約0.69g**
- **線量率（γ線）：約8mSv/h**

（斜め約45度の角度から撮影）



（裏側）





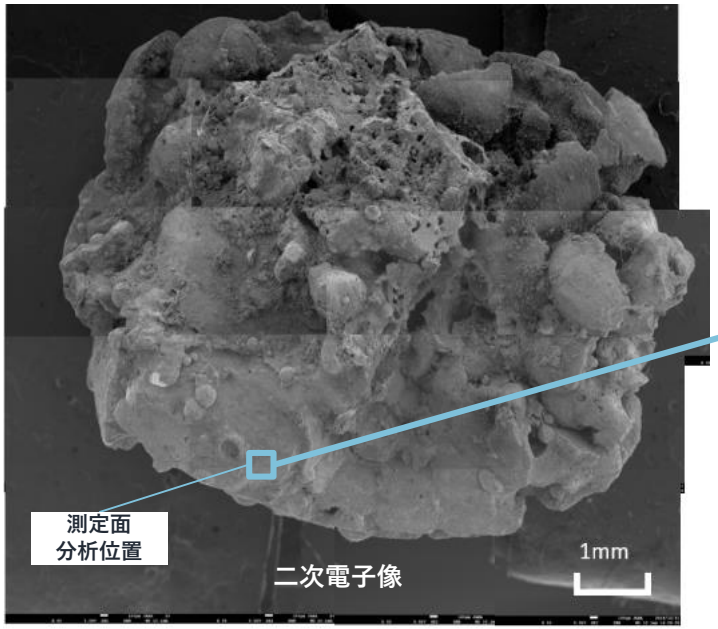
※電離箱で、試料をポリプロピレン製の容器に収納した状態で計測(試料から1～2cmの距離)

【参考】JAEAでのSEM-WDX測定結果

TEPCO

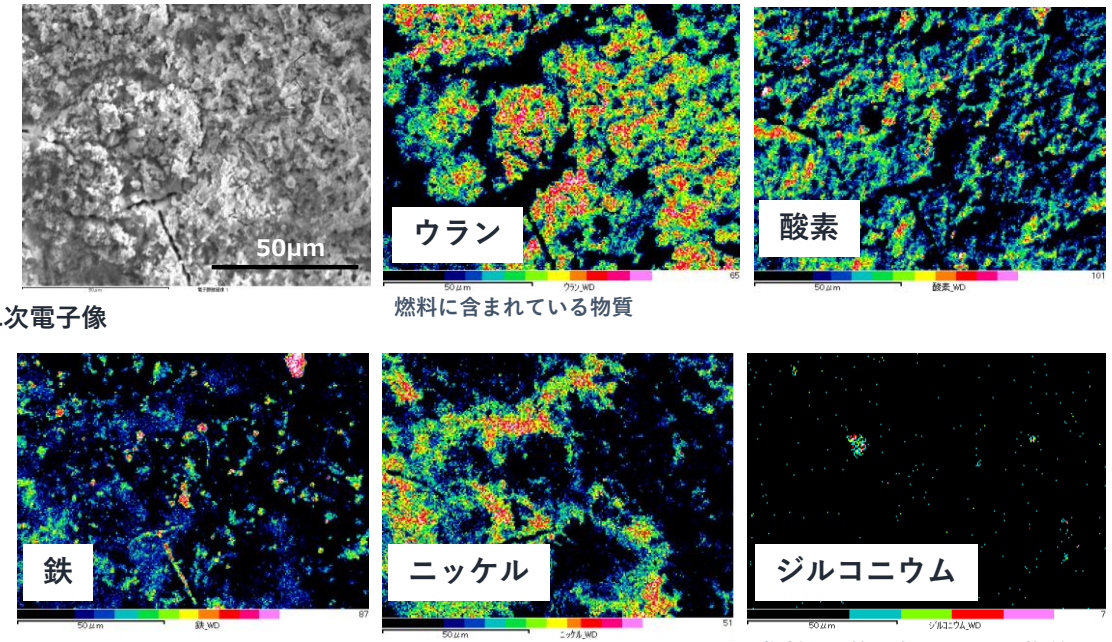
- ◆試料に電子線を照射することで発生する蛍光X線の波長を測定し、その波長から組成を推定する「波長分散型X線分析（WDX）」を実施
- ◆その観察結果から、表面に広く「ウラン（U）」を含む箇所があることを確認
- ◆「鉄（Fe）」「ニッケル（Ni）」「酸素（O）」「ジルコニウム（Zr）」も確認

燃料デブリの走査電子顕微鏡※（SEM）観察結果



拡大

燃料デブリの波長分散型X線分析（WDX）の 面分析測定結果



※走査電子顕微鏡：波長の短い電子線を利用し、光学顕微鏡では観察不可能な微小な表面構造を鮮明に観察することができる顕微鏡

JAEA

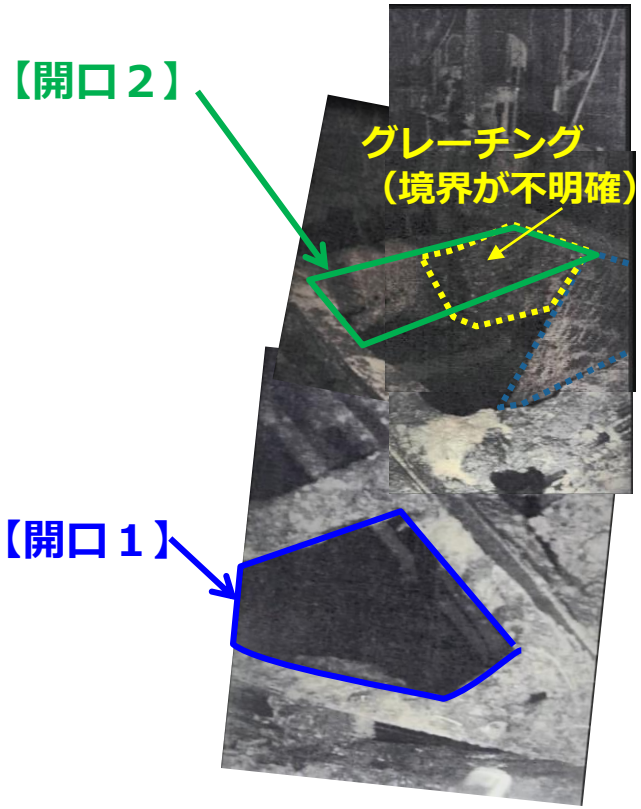
3-5. 2025年度以降の計画①

テレスコ式装置を用いた2号機試験的取り出し（2回目）

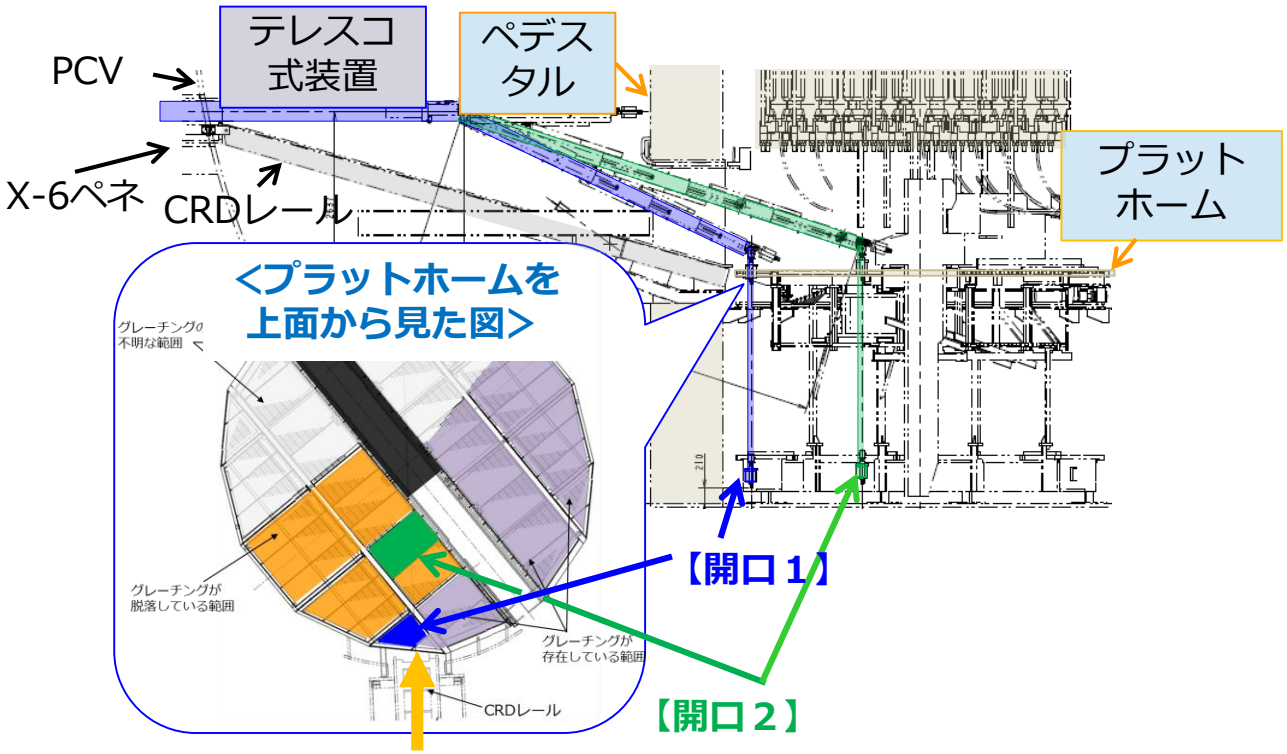
◆燃料デブリは多様な性状や分布が想定され、サンプル数を増やし知見を拡充

◆底部へアクセスする際のルートとして、前回より奥側の開口の調査を実施し、アクセスが可能と判断される場合は当該の開口から、アクセスが困難と判断される場合は、前回と同じ開口から燃料デブリを採取する計画

【内部アクセスルートの候補】



【断面図】



X-6ペネから
テレスコ式装置が進入

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

【参考】2025年度以降の計画②

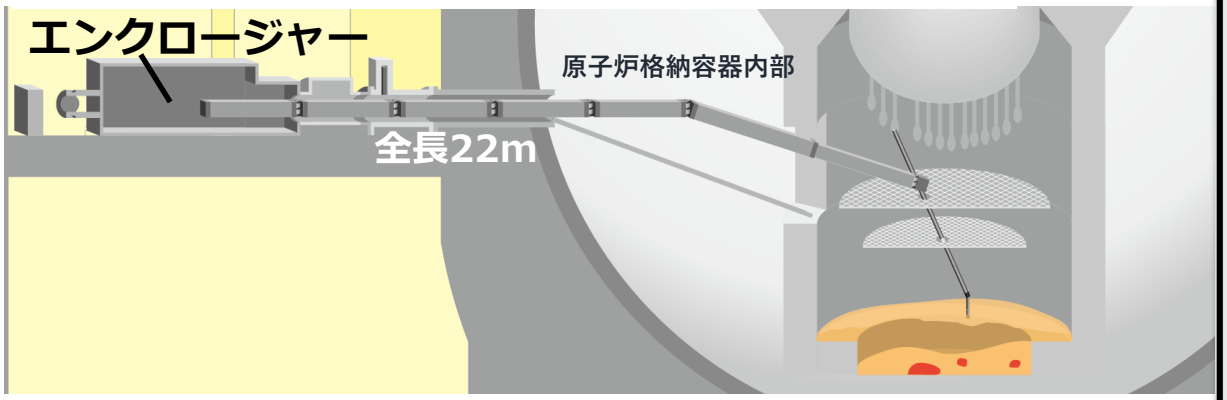
ロボットアームを用いた試験的取り出し

◆X-6ペネ等の狭い部分を通過させるため、精緻な運転制御性を有し、伸縮が可能な折りたたみ式の構造を採用

◆エンクロージャーの中に設置される双腕マニピュレーターが回収された燃料デブリを容器に移し替える等の作業を遠隔操作で実施予定

ロボットアーム

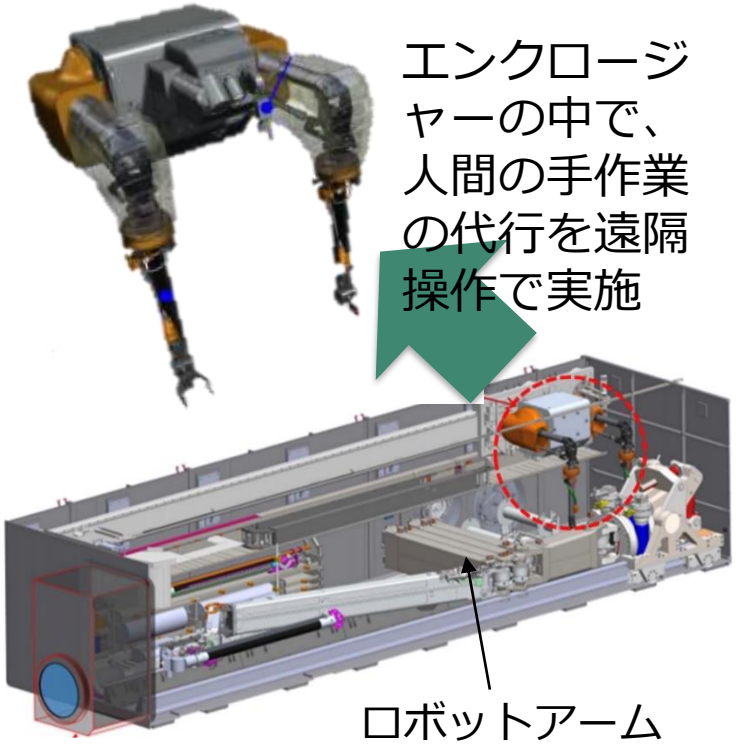
ペデスタル内に伸展時(全長22m)



折りたたみ時の状態(エンクロージャー内)



双腕マニピュレーター

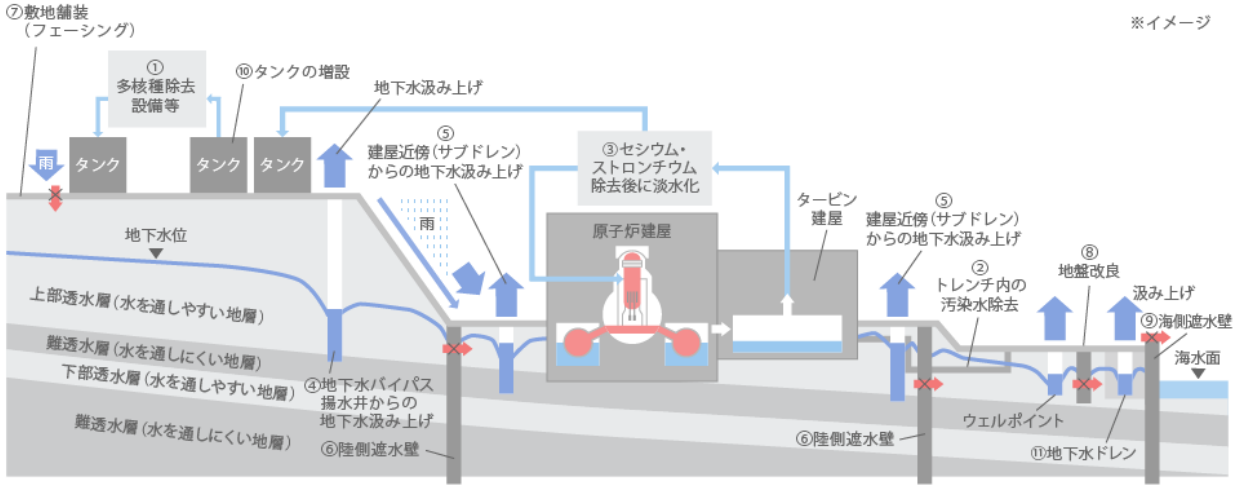


©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

４．汚染水対策・ALPS処理水の海洋放出について

4-1．汚染水の発生メカニズムと汚染水量の低減状況

- 原子炉建屋内の燃料デブリや、燃料デブリに触れた水に、雨水や地下水が混ざったり触れることで汚染水が発生。
- 事故当時は、1日当たり約500m^{3}の汚染水が発生。地下水の汲み上げやフェーシングなど重層的な対策により、2024年度は、汚染水の発生量を前年度より、更に低減。





4-2．ALPS処理水等の貯蔵状況

- 発生した汚染水は、ALPS等でトリチウム以外の放射性物質を規制基準を満たすまで取り除き、福島第一発電所敷地内のタンクに貯蔵。
- 燃料デブリの取り出しなどの設備を設置するため、2023年8月、政府の放出開始の判断を受け、ALPS処理水の海洋放出を開始。

福島第一原子力発電所のタンク群

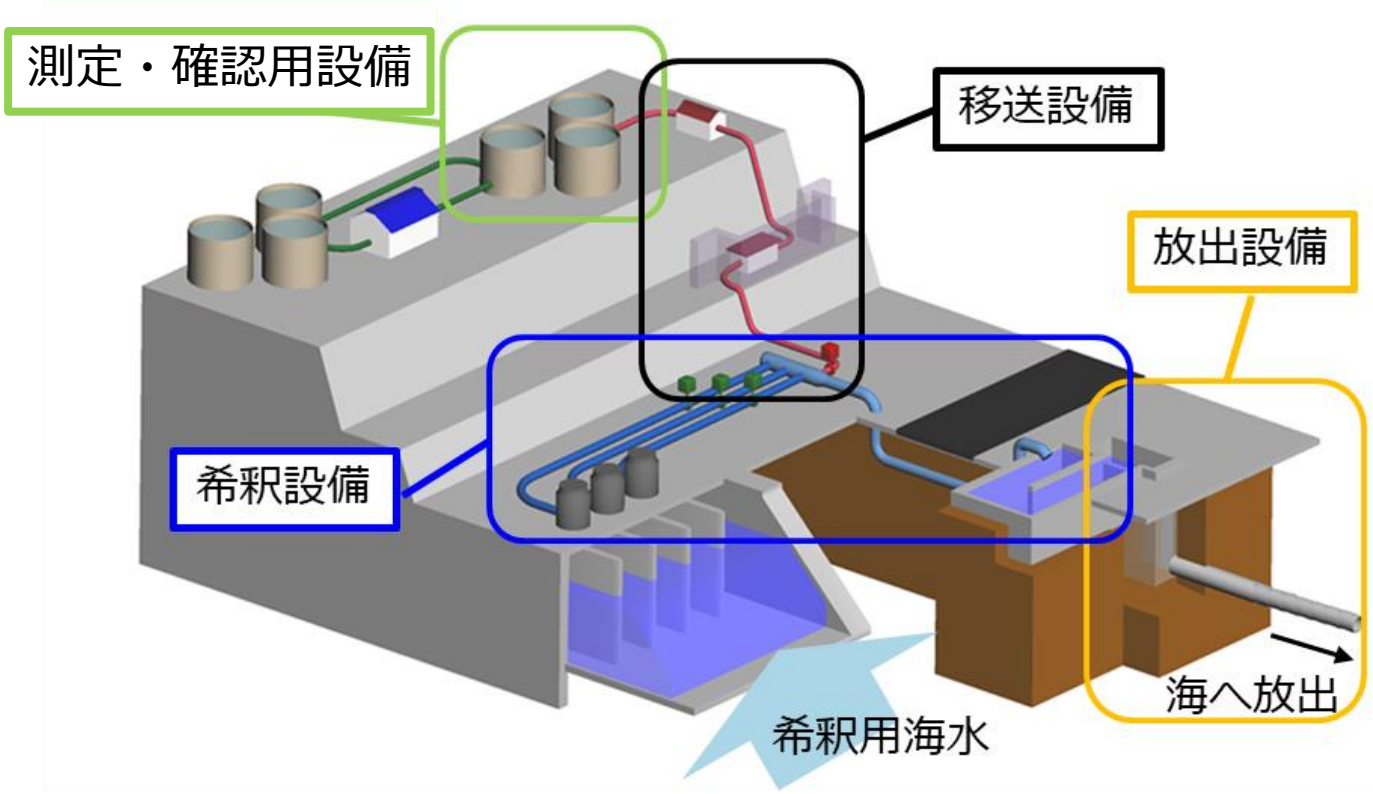


	海洋放出開始前（2023年8月）	現在（2025年3月）
ALPS処理水等の貯蔵量	約 134 万 m^3	約 128 万 m^3
ALPS処理水等のタンク基数	1,046基	1,034基

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

4-3．ALPS処理水の安全性確認

- 放出前に、測定・確認用設備で、トリチウム以外の放射性物質について環境に放出する際の基準を満たしているかを確認します。
- 基準を満たさない水は、基準を満たすまで、ALPSにて処理を行います。
- 移送設備には2種類の緊急遮断弁を設置しています。
- 希釈・放出設備にて、トリチウムが、政府方針で示された海洋放出基準の上限値（1,500ベクレル/ﾘｯﾄﾙ）未満に希釈できていることを確認しています。



4-4. 2024年度の放出実績

◆ これまでのALPS処理水海洋放出について、以下の通り計画通り安全に実施。

2024年度の放出実績

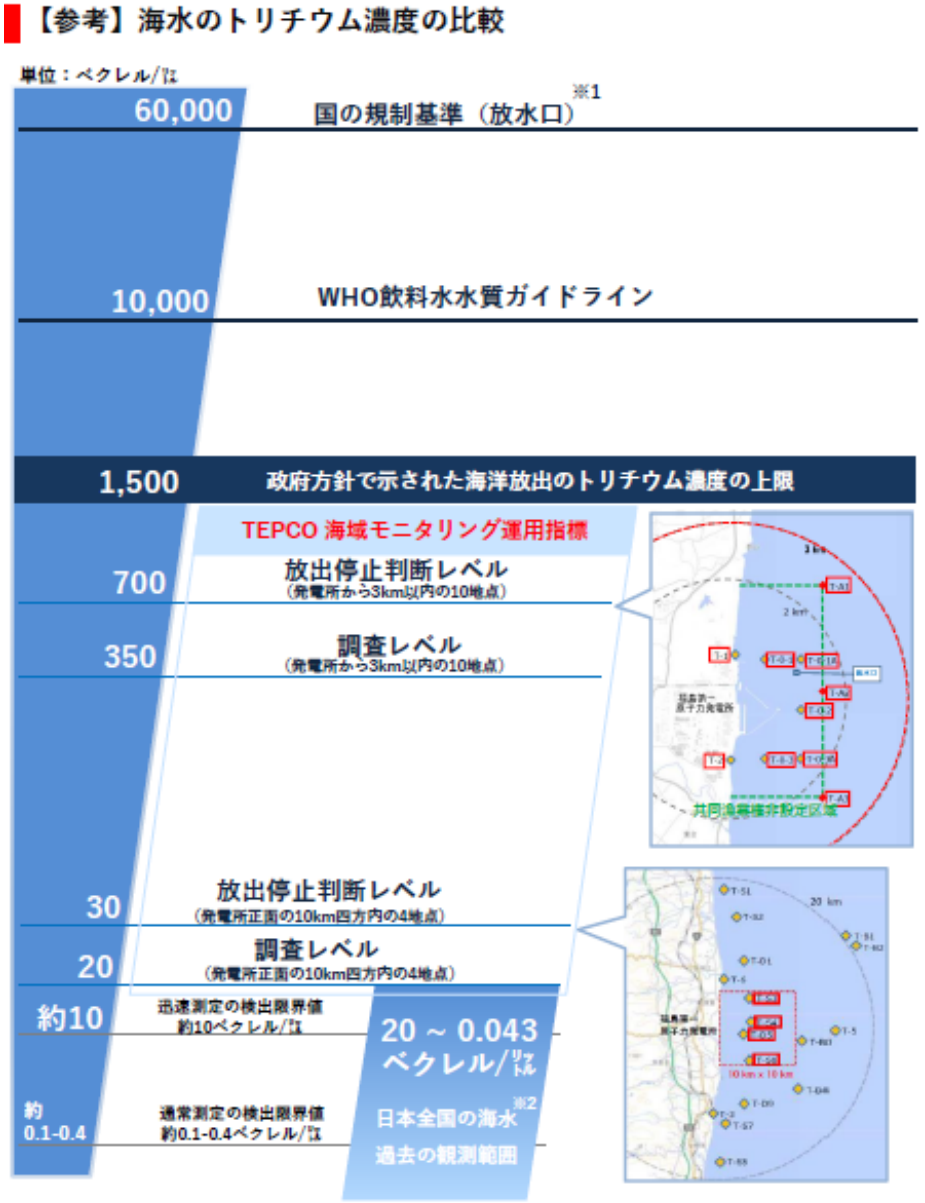
管理番号	放出タンク群	トリチウム濃度	放出期間	放出量	トリチウム総量	発電所から3km以内の海水のトリチウム濃度
24-1-5	C群	19万ベクレル/ℓ	4/19～5/7	7,851m^3	約1.5兆ベクレル	N.D.～最大29 ＜ 700
24-2-6	A群	17万ベクレル/ℓ	5/17～6/4	7,892m^3	約1.3兆ベクレル	N.D.～最大7.7＜ 700
24-3-7	B群	17万ベクレル/ℓ	6/28～7/16	7,846m^3	約1.3兆ベクレル	N.D.～最大18 ＜ 700
24-4-8	C群	20万ベクレル/ℓ	8/7～8/25	7,897m^3	約1.6兆ベクレル	N.D.～最大9.0＜ 700
24-5-9	A群	28万ベクレル/ℓ	9/26～10/14	7,817m^3	約2.2兆ベクレル	N.D.～最大33 ＜ 700
24-6-10	B群	31万ベクレル/ℓ	10/17～11/4	7,837m^3	約2.4兆ベクレル	N.D.～最大48 ＜ 700
24-7-11	C群	31万ベクレル/ℓ	2025/3/12～3/30	7,859m^3	約2.4兆ベクレル	N.D.～最大56 ＜ 700

2024年度の迅速モニタリングの状況

➢ これまでに測定されたトリチウム濃度は、いずれも指標（放出停止判断レベル、調査レベル）を下回っている。

【参考】海水のトリチウム濃度の比較

- 海洋放出開始後、福島県海域でのモニタリングで確認されたトリチウムの濃度は、当社が保守的に定めた運用レベル（700ベクレル/ﾘｯﾄﾙ）などの指標を十分に下回っていることを確認している。
- 今後、放出する処理水のトリチウム濃度に応じて海水濃度も影響を受け、これまでより高い分析値が検出されることも想定される。それらの場合でも、調査レベルなどの指標を下回るものと考えている。

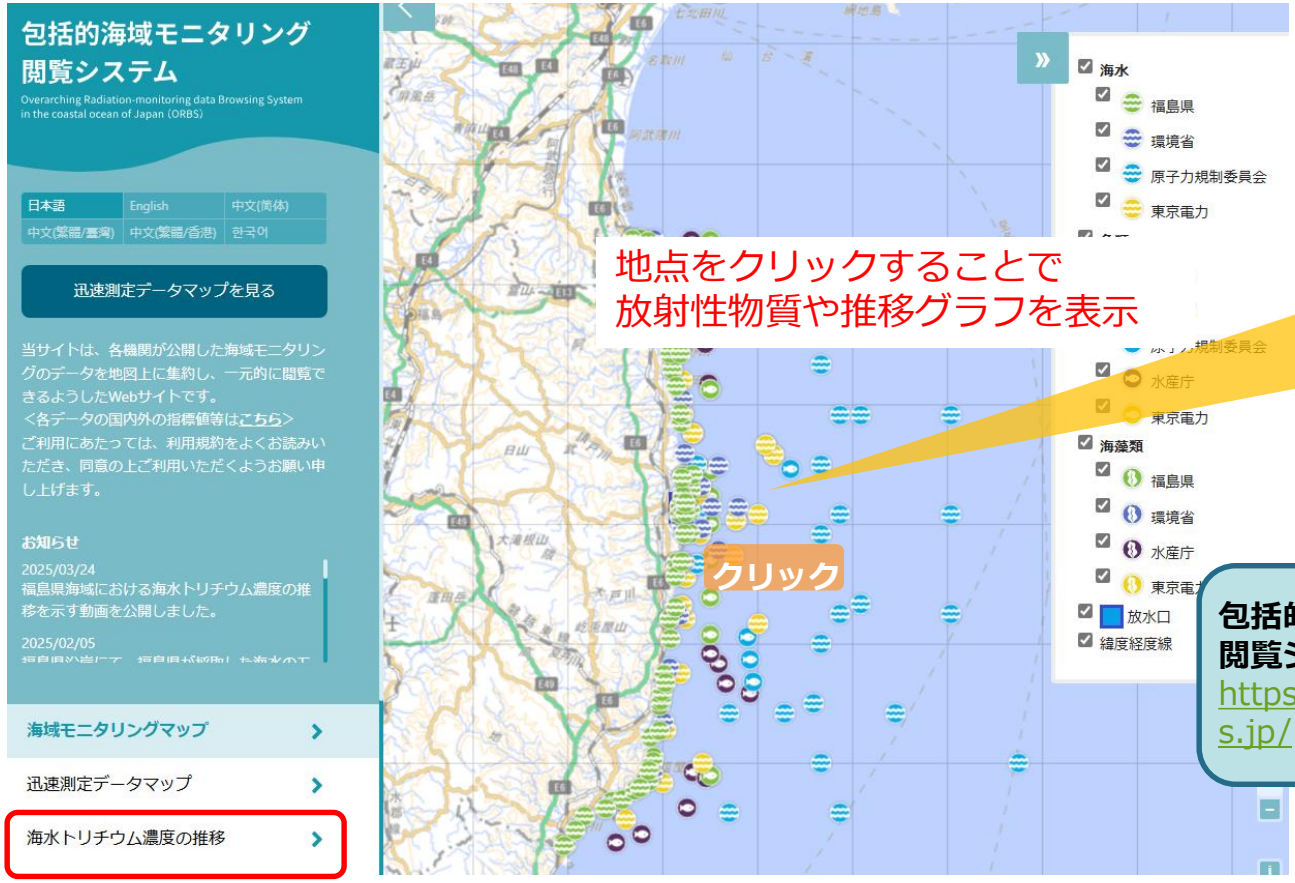


※1：原子力施設の放水口から出る水を、毎日、その濃度で約２ℓ飲み続けた場合、一年間で１ミリシーベルトの被ばくとなる濃度から定められた基準
※2：出典「日本の環境放射能と放射線」（期間：2019/4～2022/3）

4-5.包括的海域モニタリング閲覧システム（ORBS）

- 当社のほか、各機関（福島県、環境省、原子力規制庁、水産庁）が実施した海域モニタリングの情報は、「包括的海域モニタリング閲覧システム(ORBS)」で、一元的に公表。
- 日・英・中文簡体・中文繁体（香港）・中文繁体（台湾）・韓国語で発信。
- 2025年３月「海水トリチウム濃度の推移」を追加。

「包括的海域モニタリング閲覧システム」の画面

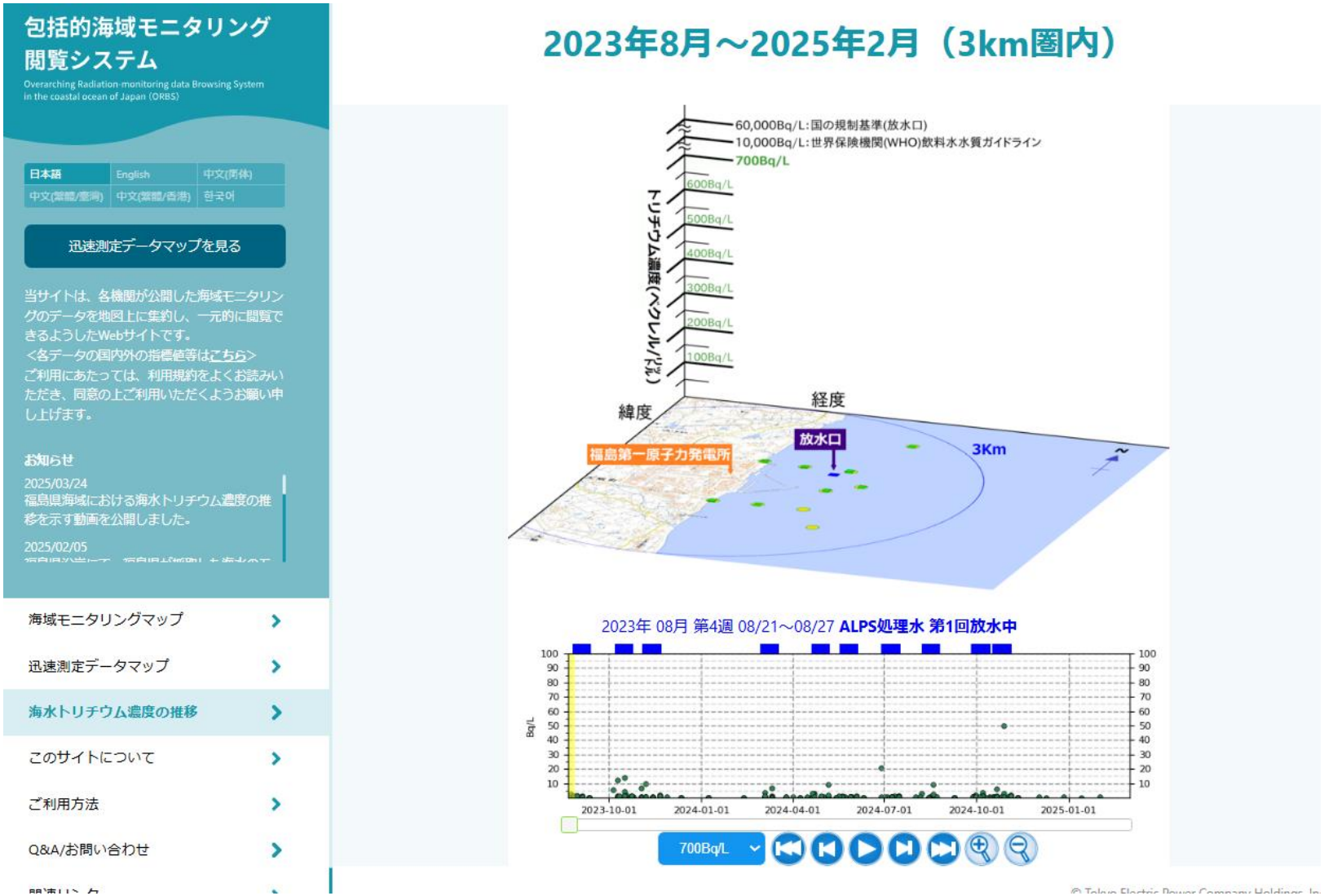




包括的海域モニタリング閲覧システム（ORBS）
https://www.monitororbs.jp/

【参考】 「海水トリチウム濃度の推移」ページ

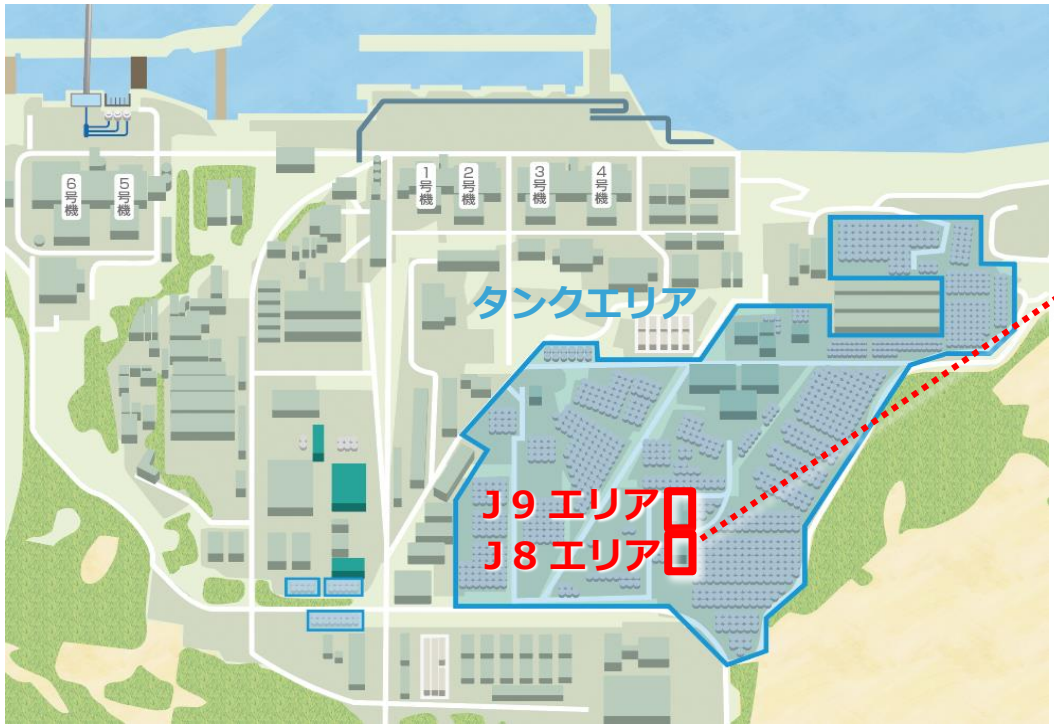
◆ 地図上で各地点のトリチウム濃度の推移を確認。



© Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.

4-6. J8・J9エリアのタンク解体

- ALPS処理水の海洋放出に伴い、空になった不要なタンクを解体し、廃炉に必要な設備を建設する計画。
- 2024年度から2025年度にかけて、まずはJ8・J9タンクの計21基を解体する予定。
- この敷地には、3号機からの燃料デブリ取り出し作業に関連する設備を建設予定。





<J9タンク解体のタイムラプス動画を上映します>

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

4-7．2024年度の設備点検の状況について

- 2024年度の点検では、下表に示す点検を実施し、放出工程に影響を与える異常は確認されなかった。
- 今回を含むこれまでの点検結果を踏まえ、放出完了までの長期的な設備の運用を考慮した設備の機能維持について、引き続き検討していく。

※ 黒字：完了　　薄字：未完了

設備名	主な点検内容※	点検状況
測定・確認用設備	測定・確認用タンクC群：底部内面点検	完了（異常なし）
	測定・確認用タンクA群：底部内面点検	完了（異常なし）
	測定・確認用タンクB群：全内面点検	点検中（2025年5月頃完了予定）
	循環ポンプ：軸受け潤滑油交換	完了（異常なし）
	攪拌機器：絶縁抵抗測定	完了（異常なし）
	その他：ストレーナ清掃等	完了（異常なし）
移送設備	ALPS処理水移送ポンプ：軸受け潤滑油交換	完了（異常なし）
	緊急遮断弁-1：分解点検	完了（異常なし）
	緊急遮断弁-2：外観点検	完了（異常なし）
	その他：ストレーナー清掃等	完了（異常なし）
希釈設備	海水移送ポンプC系：分解点検	完了（異常なし）
	海水移送ポンプA系：グランドパッキン交換	完了（異常なし）
	海水移送ポンプB系：グランドパッキン交換	完了（異常なし）
	海水移送配管・海水配管ヘッダ：内面点検	完了（異常なし）
	放水立坑（上流水槽）：内面点検	完了（異常なし）
放水設備	放水立坑（下流水槽）、放水トンネル：内面点検	完了（異常なし）
取水設備	仕切堤：外観点検	完了（異常なし）
	取水路B系：清掃、内面点検	完了（異常なし）

4-8. 2025年度の放出計画

- 今年度も、年間トリチウム放出量が22兆ベクレルを下回る計画にて放出。
- 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。

	放出時期	放出水量　(希釈前)	トリチウム放出量
1回目	4月10日～28日 (予定)	約7,800m^3	2.8 兆 Bq
2回目	6月～7月	約7,800m^3	1.9 兆 Bq
3回目	7月～8月	約7,800m^3	2.9 兆 Bq
4回目	9月	約7,800m^3	1.6 兆 Bq
5回目	10月～11月	約7,800m^3	1.9 兆 Bq
6回目	11月～12月	約7,800m^3	2.2 兆 Bq
設　備　点　検			
7回目	2026年3月	約7,800m^3	2.0 兆 Bq

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止　東京電力ホールディングス株式会社

4-9．IAEAによる安全性確認

- ALPS処理水の海洋放出にあたっては、ALPS処理水の安全性に関する観点やデータの裏付けの観点から国際原子力機関（IAEA）の国際安全基準に照らしたレビューを受けています。



安全性レビューミッション

2024年12月
海洋放出開始後3回目となるレビューミッション。
IAEAタスクフォース※が、福島第一原子力発電所のALPS処理水の海洋放出関連設備の状況を確認

※6名のIAEA職員と、9名の国際専門家が来日
（アルゼンチン、英国、カナダ、韓国、中国、フランス、ベトナム、米国、ロシア）

海洋放出開始後3回目となるレビュー報告書の内容

・タスクフォースにより関連する国際安全基準の要求事項と合致しないいかなる点も確認されなかった。したがって、IAEA は、2023 年 7 月 4 日の包括報告書に記載された安全性レビューの根幹的な結論を再確認することができる。
・タスクフォースは、機器及び設備が実施計画及び関連する国際安全基準に合致した方法で設置され、運用されていることを確認した。

分析機関間比較

分析機関の放射性核種の測定方法及び分析結果の適切さを確認するため、IAEA、IAEAが指定する第三国分析機関及び日本の分析機関が、採取した同一試料を個別に分析し、IAEAが各分析機関の分析結果を比較している。



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

【参考】webページでの情報発信



■廃炉プロジェクト：
廃炉に関する総合的な情報を発信。廃炉に関する参考資料や分析等の結果などを掲載



■処理水ポータルサイト：
ALPS処理水に関する情報や海域モニタリングデータ等を掲載



■燃料デブリポータルサイト：
燃料デブリ試験的取り出し作業などの最新情報や過去の取り組みについて、号機ごとに情報をまとめて掲載

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製･転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社