東京電力・福島第一原子力発電所の
廃炉に関する対話

2024年11-12月

無断複製・転載禁止　原子力損害賠償・廃炉等支援機構
©Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation

本日お伝えしたい廃炉の進捗状況

1. 内部調査の今後の計画

2. 2号機の燃料デブリ試験的取り出し

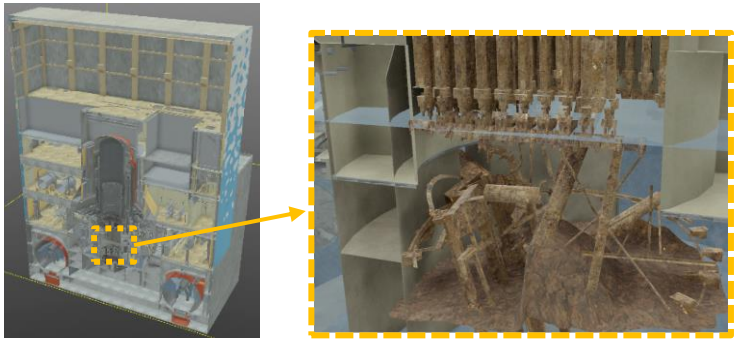
1-1. 工法検討に向けた内部調査内容

- いかなる工法であれ、PCVやRPV内部の状況の十分な理解が必要となる。今後の時間的目標を考えれば、工法の設計検討と内部調査が同時併行で行われることが不可欠である。
- 特に大規模取り出しを最初に行うことを想定している3号機の内部調査を優先して実施していく。

【調査で取得する主な情報】

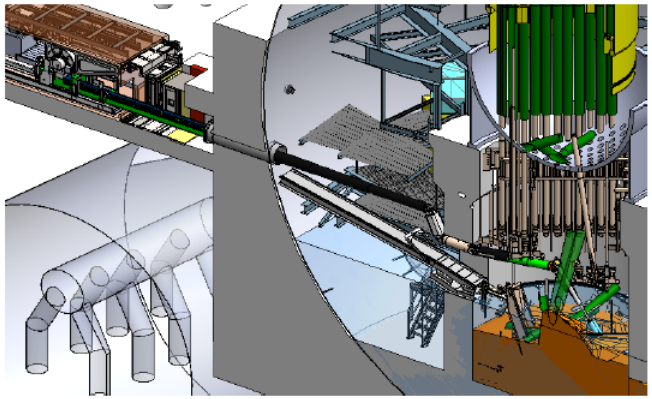
情報	取得方法
燃料デブリの分布・量	映像※・点群
燃料デブリの組成	採取・分析
既設構造物・機器の状態確認	映像・点群
環境情報の確認	線量、汚染密度、湿度、温度等

※：高画質の映像撮影であれば、以下手順で3Dモデル化が可能



映像・点群データから3Dモデルの作成
（調査データ不足分は震災前の設計図面＋事故分析の推定から作成）

設計検討

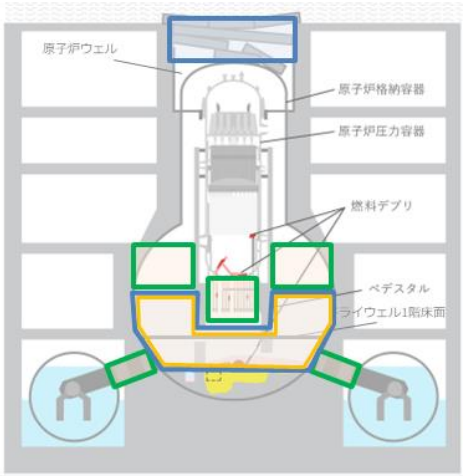
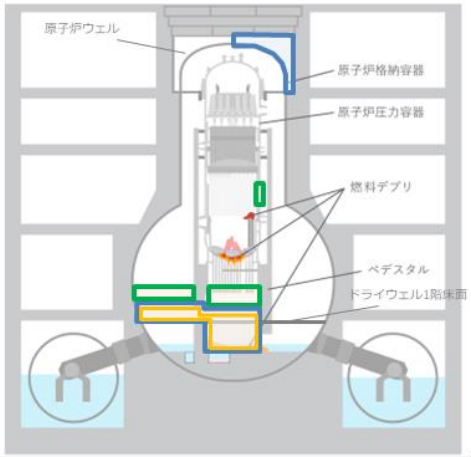
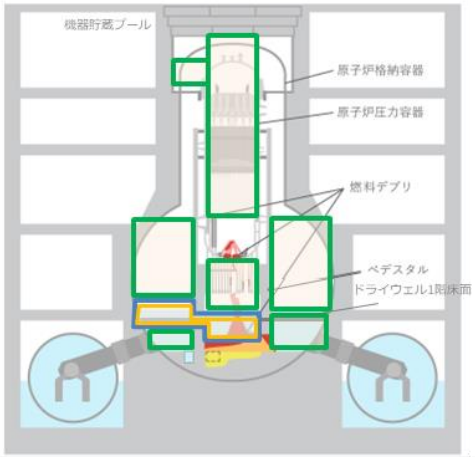
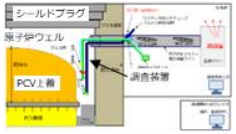
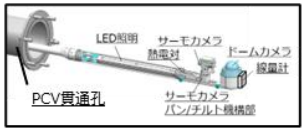
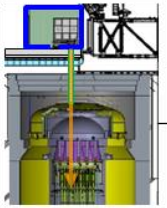
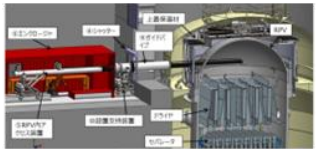


3Dモデルを用いた、取り出し工法の設計検討

1-2. 1～3号機内部調査の実施状況と今後の計画

2024年10月31日.廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合 第131回事務局会議
東京電力ホールディングス株式会社「燃料デブリ取り出し工法の具体的な設計検討に向けた内部調査の今後の計画について」に基づき作成

PCV：原子炉格納容器　RPV：原子炉圧力容器　DSP：機器貯蔵プール

	1号機	2号機	3号機
調査エリア □：過去の調査で確認した範囲 □：今後の調査で追加確認を計画している範囲※ □：過去に調査済みであるが、情報拡充のため再度確認を計画している範囲※			
過去の調査等に使用した装置	 クローラ型ロボット 水中遊泳型ロボット ドローン	 クローラ型ロボット 試験的取り出し用テレスコ式装置（実施中） テレスコ式調査装置  原子炉ウェル内調査装置	 パンチルトカメラ 水中遊泳型ロボット
今後の調査等に向けて検討している装置	 PCV内部環境調査装置 改良型ドローン	 PCV内部調査・燃料デブリ採取用ロボットアーム ファイバースコープ ファイバースコープによるRPV内部調査	 マイクロドローン ファイバースコープ型調査装置 改良型ドローン  RPV内部調査装置（RPV直上アクセス）  RPV内部調査装置（DSPアクセス）

1・2号機についても順次RPV内部調査を計画して調査を進めていく。

※：調査装置の技術開発結果や現場状況に応じて、調査エリアは見直しする可能性がある。

1-3. （参考）1～3号機内部調査の進め方（計画）

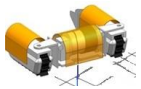
2024年10月31日.廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合 第131回事務局会議
東京電力ホールディングス株式会社「燃料デブリ取り出し工法の具体的な設計検討に向けた内部調査の今後の計画について」に基づき作成

現在（2024年）

：PCV内調査
：RPV内調査
：PCV外（原子炉ウェル等）調査

1号機

PCV内部調査（クローラ型ロボット）

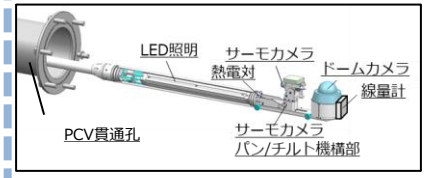


PCV内部調査（水中遊泳型ロボット）

PCV内部調査（ドローン）

原子炉ウェル（シールドプラグ）調査（クローラロボット）

PCV内部調査（PCV内部環境調査装置）

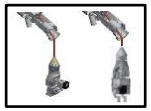


PCV内部調査（改良型ドローン）

2号機

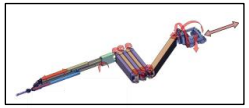
PCV内部調査（クローラ型ロボット）

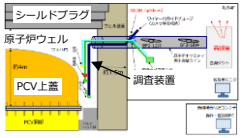
PCV内部調査（テレスコ式調査装置）



PCV内部調査（試験的取り出し用テレスコ式装置）

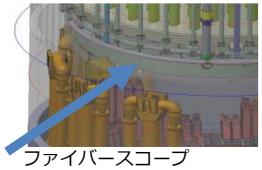
PCV内部調査（PCV内部調査・燃料デブリ採取用ロボットアーム）





原子炉ウェル調査（ウェルプラグ内調査装置）

RPV内部調査（ファーバースコープ）



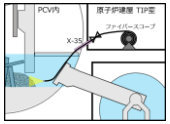
3号機

PCV内部調査（パンチルトカメラ）

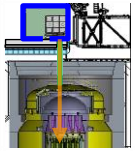
PCV内部調査（水中遊泳型ロボット）

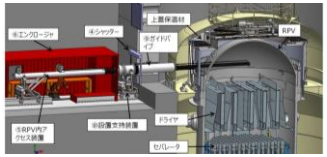
PCV内部調査（マイクロドローン）

PCV内部調査（ファイバースコープ）



PCV内部調査（改良型ドローン）





RPV内部調査（RPV直上アクセスの内部調査装置）

RPV内部調査（DSPアクセスの内部調査装置）

2-1．2号機の燃料デブリ試験的取り出し作業とは

TEPCO｜燃料デブリポータルサイト「2号機 燃料デブリの試験的取り出し」に基づき作成
（https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/fuel-debris/）

安全性を確保した上で、原子炉格納容器※1の貫通孔（X-6ペネ）※2から、燃料デブリ試験的取り出し装置を侵入させ、内部調査や取り出しを進める作業。

※1 燃料が収められた原子炉などの機器を覆っている気密建造物（PCV）　※2 原子炉格納容器に通じる作業用の貫通孔（ペネトレーション）

＜試験的取り出しの主なステップ＞

ステップ①	隔離部屋の設置	2023年4月完了
▼		
ステップ②	貫通孔の蓋の開放	2023年10月完了
▼		
ステップ③	貫通孔内堆積物の除去	2024年5月完了
▼		
ステップ④	内部調査・試験的取り出し	2024年9月着手
▼		
ステップ⑤	性状分析	今後実施予定

2-2. 2号機の燃料デブリ試験的取り出し（ステップ①、②）

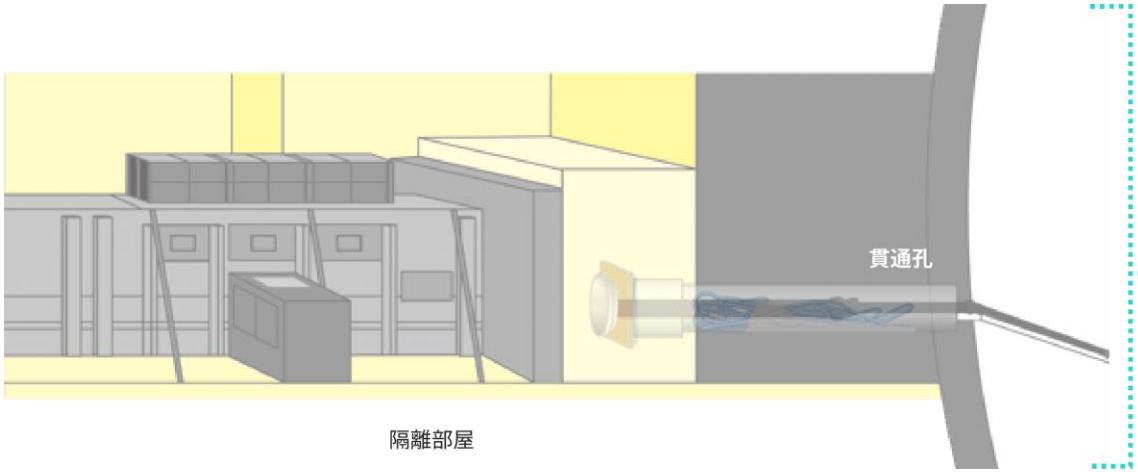
TEPCO｜燃料デブリポータルサイト「2号機 燃料デブリの試験的取り出し」に基づき作成
（https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/fuel-debris/）

ステップ① 隔離部屋の設置

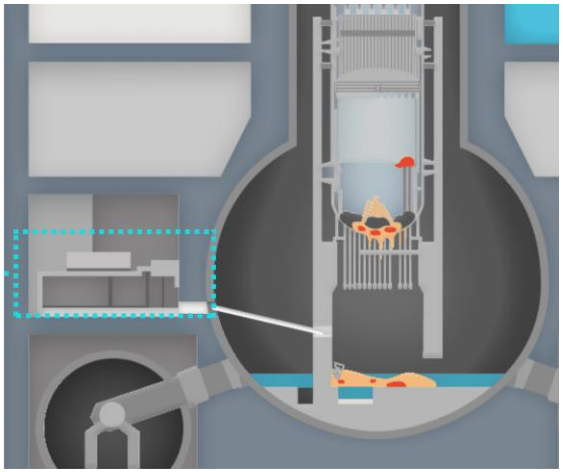
2023年4月完了

原子格納容器内の気体が外部に漏れ出て、周辺環境に影響を与えないように「隔離部屋※」を設置。

※ X-6ペネのハッチ開放にあたり、作業員の安全のために原子炉格納容器との隔離を行うための部屋



隔離部屋

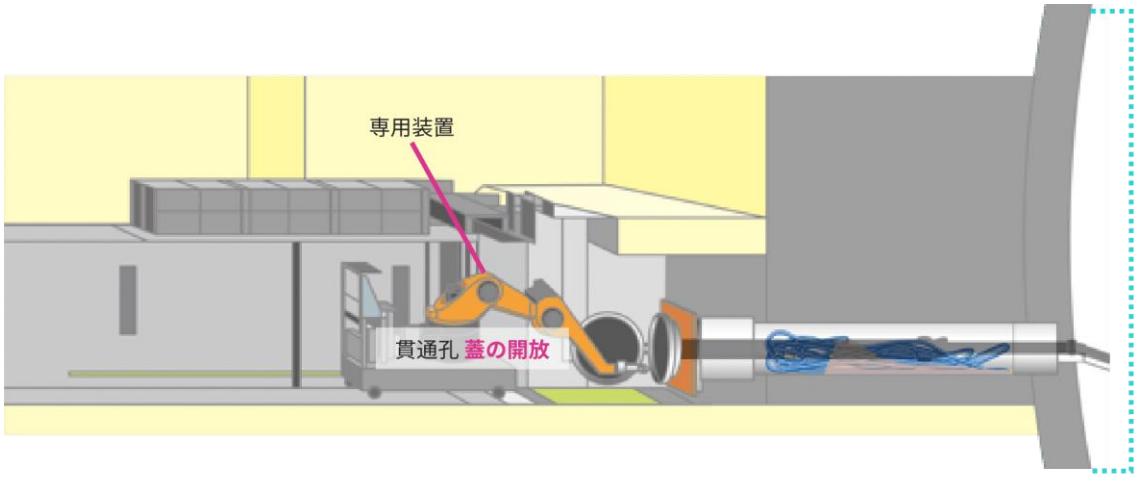


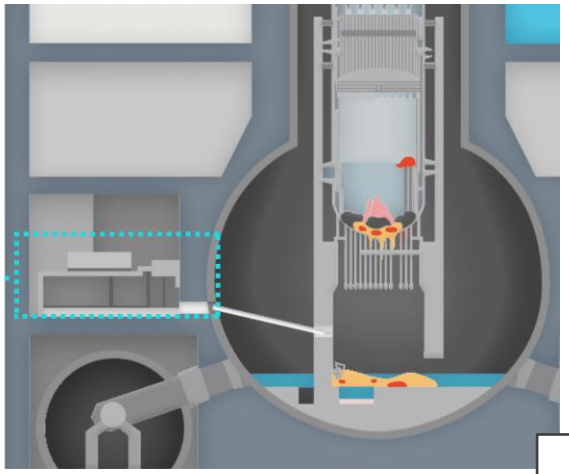
原子炉格納容器内部

ステップ② 貫通孔の蓋の開放

2023年10月完了

隔離部屋に専用装置を投入し「貫通孔の蓋の開放」を実施。それにより、蓋の入口付近が堆積物で覆われていることを確認。





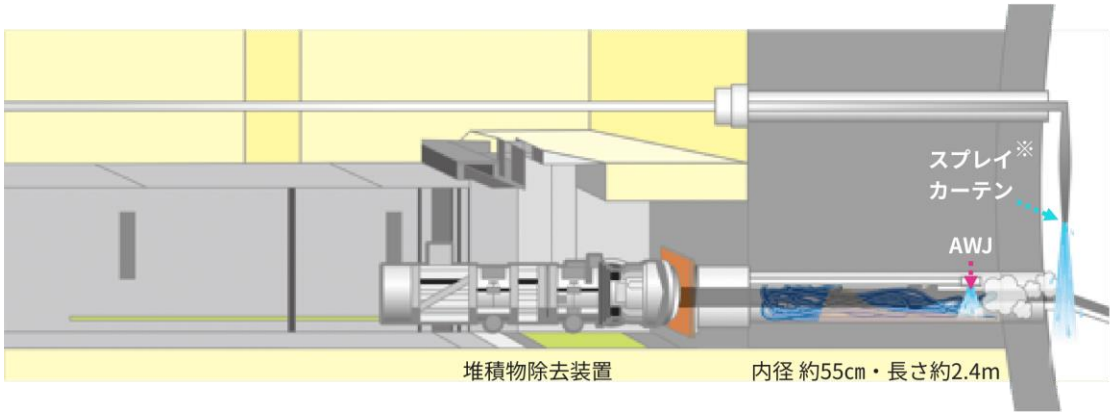
原子炉格納容器内部

2-3．2号機の燃料デブリ試験的取り出し（ステップ③）

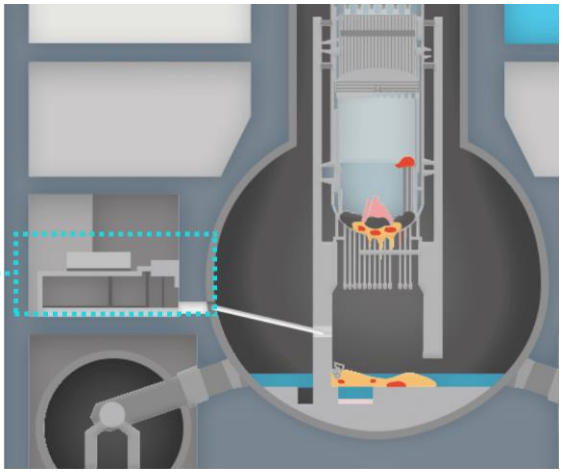
ステップ③　貫通孔内堆積物の除去　2024年5月完了

TEPCO｜燃料デブリポータルサイト「2号機 燃料デブリの試験的取り出し」に基づき作成
（https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/fuel-debris/）

「試験的取り出し装置」の通過スペースを確保するため、「堆積物除去装置」を設置・活用し、堆積物の除去を完了。



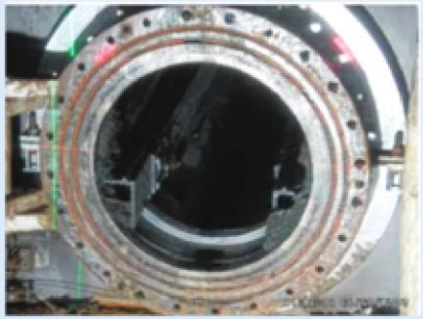
※ 原子炉格納容器内のダスト飛散を抑制するために作業時に水を噴射



原子炉格納容器内部

貫通孔の堆積物除去完了までのプロセス

貫通孔　蓋の開放



堆積物除去完了

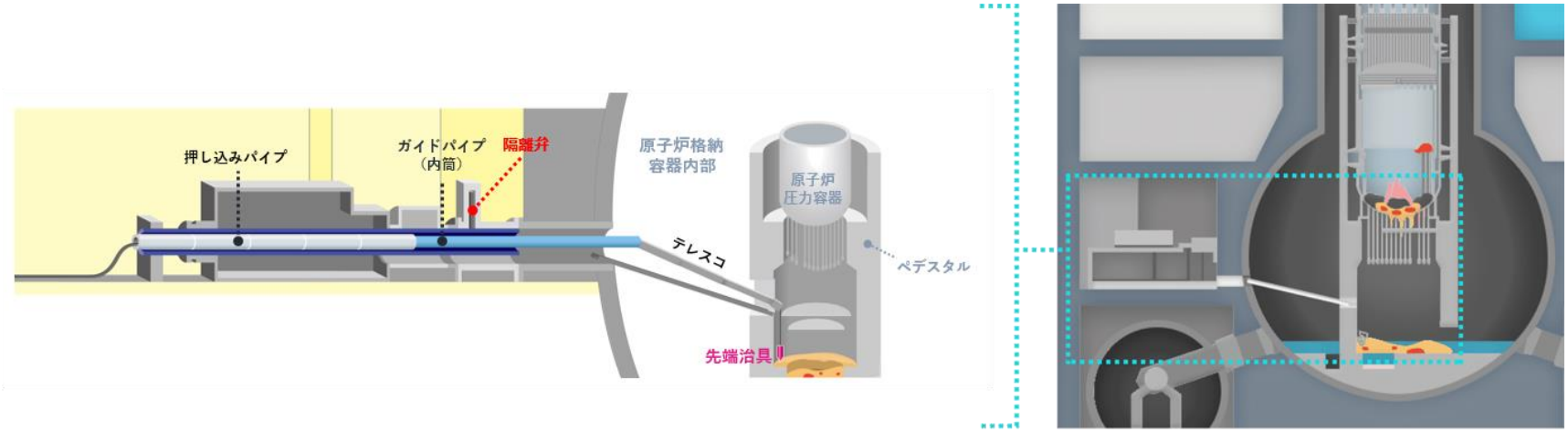
2-4. 2号機の燃料デブリ試験的取り出し（ステップ④テレスコ式試験的取り出し装置）

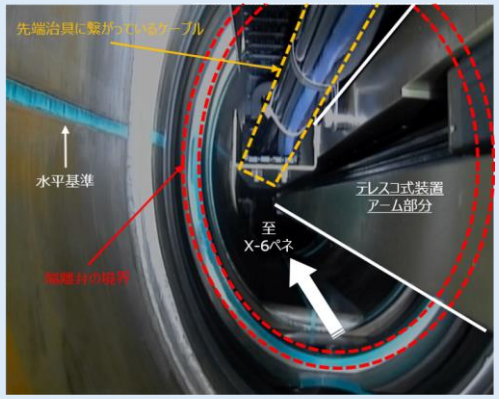
ステップ④　内部調査・試験的取り出し「テレスコ式試験的取り出し装置※1」　2024年9月着手

TEPCO｜燃料デブリポータルサイト「2号機 燃料デブリの試験的取り出し」に基づき作成
（https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/fuel-debris/）

2024年9月10日、ガイドパイプ（内筒）に押し込みパイプを接続し、燃料デブリ試験的取り出し作業に着手（取り出し装置の先端治具※2が隔離弁を通過）。先端治具がペデスタル※3底部の燃料デブリに一度は触れたものの、装置先端のカメラ2台の映像が途切れてしまったことから9月17日に作業を中断。その後、映像が確認できなくなったカメラを交換し、10月28日に作業を再開。

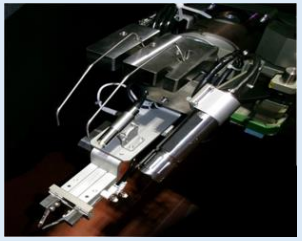
※1 原子炉格納容器の底部にある燃料デブリを採取するための、釣り竿（伸縮）型の装置　※2 テレスコ式試験的取り出し装置の先端に取り付けられた、燃料デブリを採取する装置
※3 原子炉圧力容器（RPV）を下部から支える、鉄筋コンクリート構造の筒状の構造物





テレスコ式装置側からX-6ペネを見た様子
（テレスコ式アーム下部から撮影）

先端治具（グリッパ式）



遠隔操作室の様子

ガイドパイプに押し込みパイプを接続する状況

2-5. 2号機の燃料デブリ試験的取り出し（把持作業の完了・動画）

東京電力ホールディングス株式会社webサイト・動画アーカイブ
https://www4.tepco.co.jp/library/movie/detail-j.html?catid=107299&video_uuid=15453

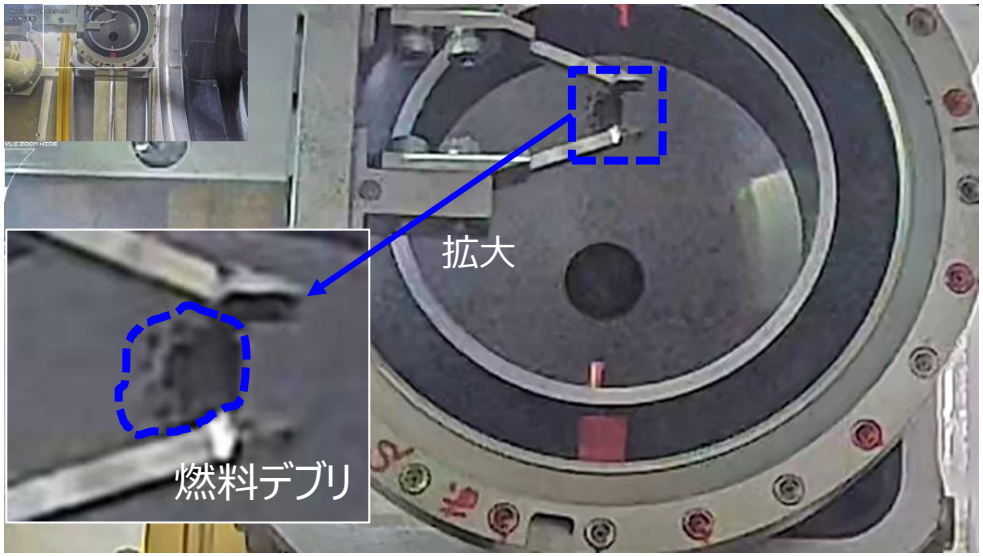
2号機燃料デブリ試験的取り出し作業について
（把持作業の完了）

実施日：2024年10月30日

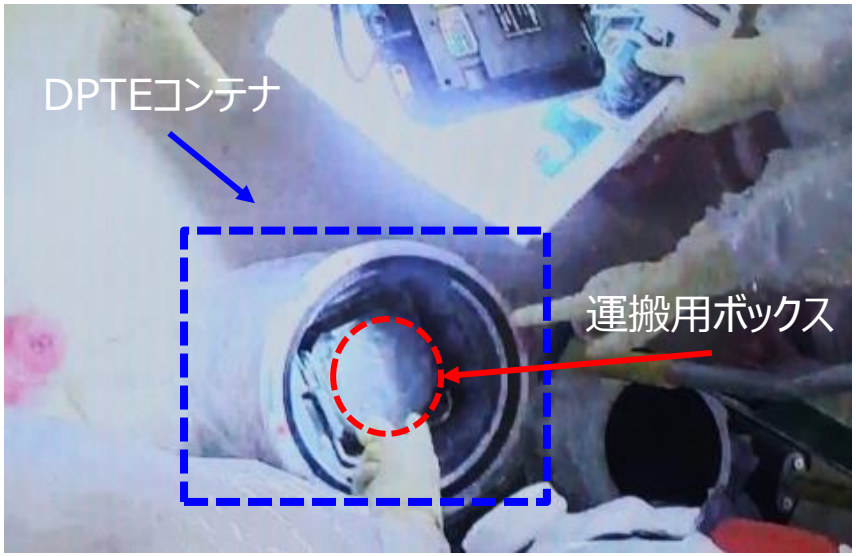
2-6. 2号機の燃料デブリ試験的取り出し（DPTEコンテナ※への収納）

※ （Double Porte pour Transfer Etanche）汚染拡大防止のため、蓋と専用ポートの開閉が一体で実施できる容器のこと。グローブボックスに接続し、蓋を開放させ運搬用ボックスを取り出すことで汚染の拡大を防止している。

- 11月6日に、燃料デブリ回収可否の判断基準「線量率24mSv/h（20cm位置）以下」であることを確認したことから、把持した燃料デブリを運搬用ボックスに回収しています。
- 11月7日は、エンクロージャ側面ハッチを開放後、エンクロージャ外へ運搬用ボックスを取り出し、DPTEコンテナへ収納しています。
（2号機燃料デブリ試験的取り出し作業の完了は、運搬用ボックスをDPTEコンテナへ収納したタイミングをもって完了となります）
- 現在、グローブボックス内にて重量などの測定を行い、構外輸送に向けた準備を進めています。その後、構外分析施設にて燃料デブリの詳細な分析を行う予定です。



把持した燃料デブリを運搬用ボックスに回収する様子
撮影：2024年11月6日



運搬用ボックスをDPTEコンテナへ収納する様子
撮影：2024年11月7日

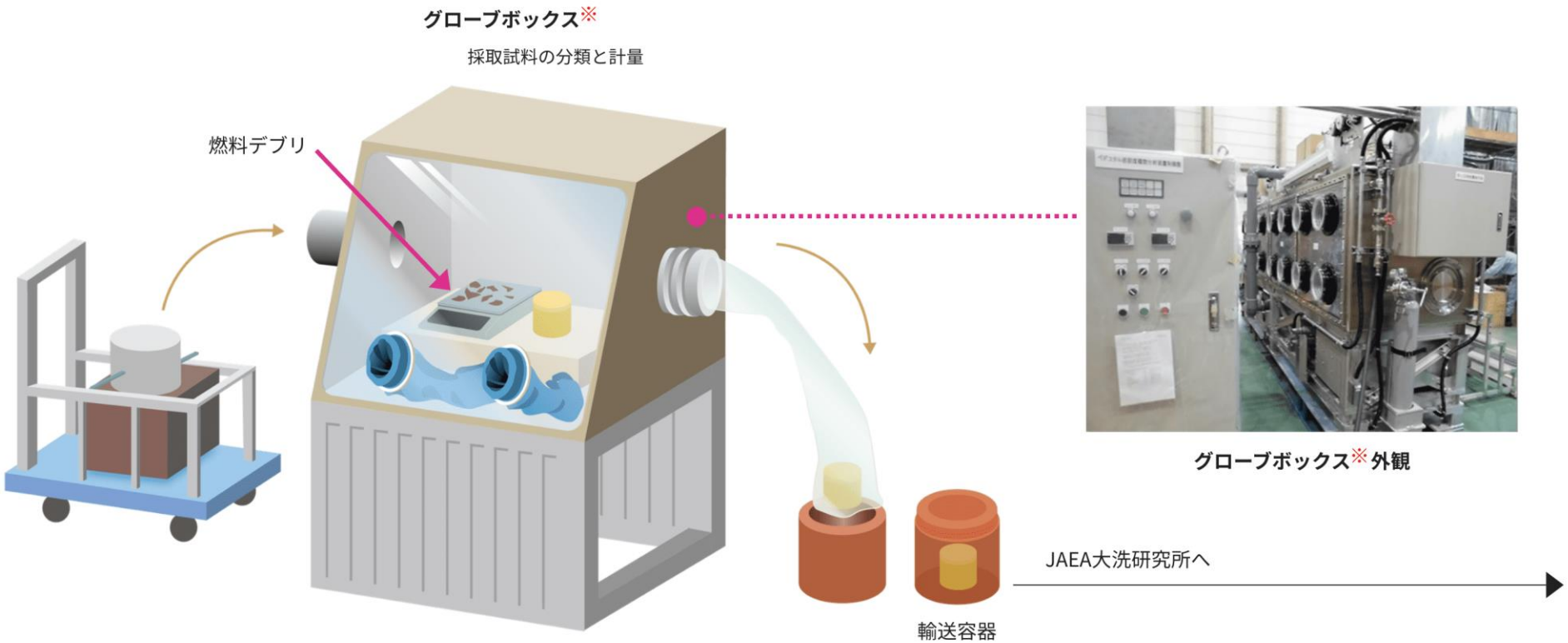
TEPCO｜燃料デブリポータルサイト 2024年11月7日公表資料に基づき作成
（https://www.tepco.co.jp/decommission/information/newsrelease/reference/pdf/2024/2h/rf_20241107_1.pdf）

2-7．2号機の燃料デブリ試験的取り出し（ステップ⑤）

ステップ⑤　性状分析など

TEPCO｜燃料デブリポータルサイト「2号機 燃料デブリの試験的取り出し」に基づき作成
（https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/fuel-debris/）

「試験的に取り出した燃料デブリ（最大数g程度）」は、輸送容器に入れ、JAEA大洗原子力工学研究所へ輸送し、性状の分析等を行う。



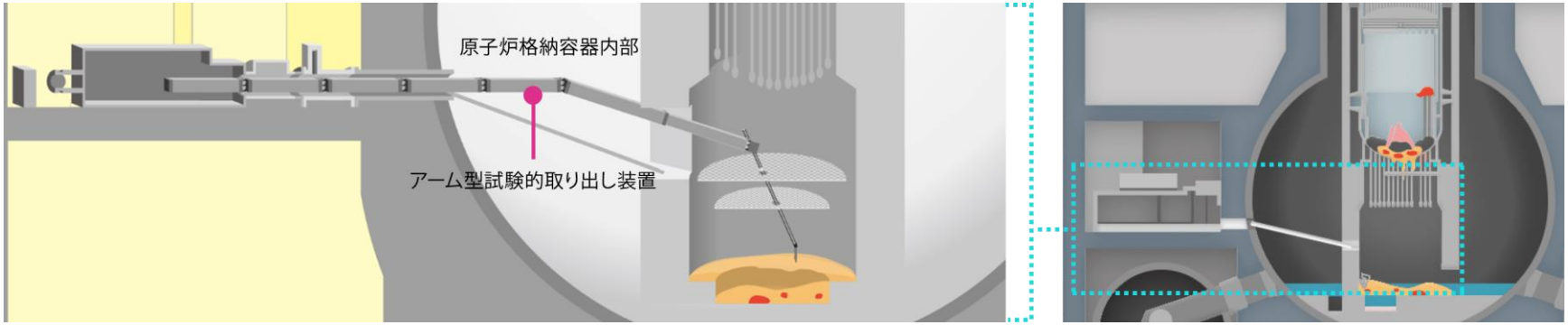
※ 放射性物質をはじめとした隔離物をステンレス製のボックスに負圧管理して閉じ込め、作業者が容器の外からグローブを介して安全に取り扱える装置

2-8. 2号機の燃料デブリ試験的取り出し（ステップ④アーム型試験的取り出し装置）

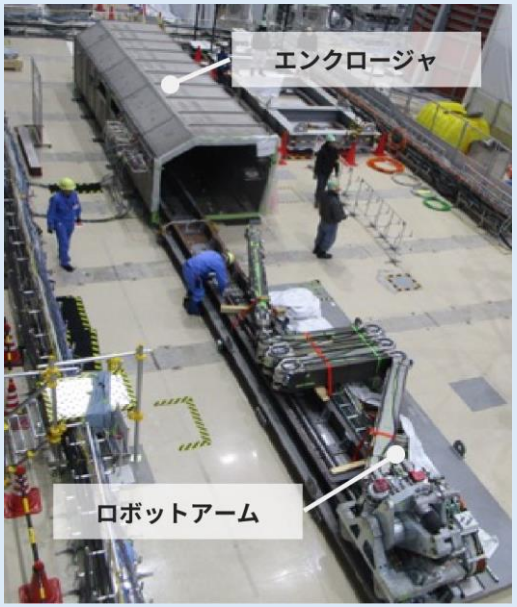
ステップ④　内部調査・試験的取り出し「アーム型試験的取り出し装置」　今後実施予定

TEPCO｜燃料デブリポータルサイト「2号機 燃料デブリの試験的取り出し」に基づき作成
（https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/fuel-debris/）

アーム型試験的取り出し装置は、貫通孔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。装置の先端に各種センサを搭載し、内部調査を行う。また、「金ブラシ」または「真空吸引機を取り付け、燃料デブリを採取する。



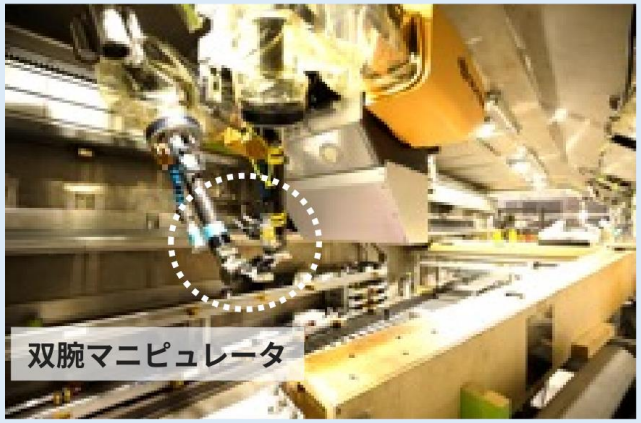
エンクロージャ内へのアームの組み込み



装置を格納する筐体であるエンクロージャ※1内は非常に高線量になるため人が入ることはできない。そのため、人間の手と似た動作を行えるロボットである双腕マニピュレータ※2を遠隔操作することで、アーム型装置のセンサやツールの付け替え作業を行う予定。

※1 燃料デブリ取り出し装置を収納し、放射性物質を閉じ込める箱　※2 遠隔操作で対象物をつかむ、動かすことを目的とした機械

双腕マニピュレータの遠隔操作試験の様子



2-9. 中長期ロードマップ第3期において議論すべき課題

燃料デブリの取り出しに向けた新たな段階に入る

■ 前人未到の燃料デブリ取り出しの貫徹

- 協力企業と一体となって、設計、施工、取り出し作業等を、安全第一にステップバイステップで進める

■ 燃料デブリの取扱い

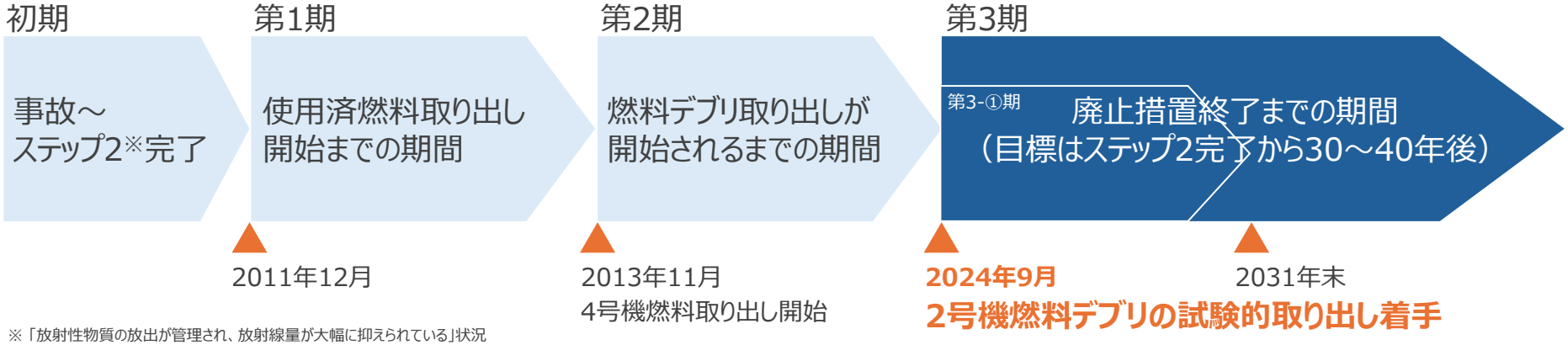
- 性状把握・分析を進め、保管の技術的要件を明確にした上で、着実に安定保管する
- 具体的処分については、燃料デブリの取り出しがある程度進み、分析と検討が進んだ段階で技術要件を示す

■ 地元との対話

- 燃料デブリ・廃棄物の取扱い・廃炉の全体像について、地域社会としての理解に至るべく、誠実で透明な対話を重ねていく（NDFは、今後も年2回程度の直接対話を継続）

（参考）中長期ロードマップで定める廃炉工程

東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の長期にわたる廃炉に係る取組は、政府が策定する「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」に基づいて進められている。



※「放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられている」状況