

2024年度廃炉研究開発計画の各プロジェクト概要

1. 基本的な考え方

福島第一原子力発電所の廃炉・汚染水・処理水対策については、炉の設置者である東京電力ホールディングス（以下「東京電力HD」という。）が、実施主体としての責任をしっかりと果たし続けていくことが大原則である。

他方、これまで世界にも前例のない困難な取組であるため、「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月改訂）」（以下「中長期ロードマップ」という）に基づく対策の進捗管理や技術的難易度が高い研究開発に対する支援を行うなど国も前面に立って取り組むこととしている。

技術的難度が高く、国が支援する研究開発の対象については、中長期ロードマップ、原子力損害賠償・廃炉等支援機構（以下「NDF」という。）の「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炉のための技術戦略プラン」（以下「技術戦略プラン」という。）、東京電力HDによる廃炉作業やエンジニアリング、文部科学省の「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業（以下、「英知事業」という。）」を含む既存の研究開発プロジェクトの進捗状況、各事業者等からの福島第一原子力発電所の廃炉に向けて解決すべき技術的な課題、その課題解決に向けた研究開発の実施内容、研究開発の規模等についての情報提供（RFI）等を踏まえ、廃炉技術に関する司令塔であるNDFからの助言を得て、廃炉研究開発計画としてまとめている。

なお、本廃炉研究開発計画に基づく研究開発プロジェクトは東京電力HDによるエンジニアリングと連携して実施し、成果は東京電力HDの実施するエンジニアリングに活用される。

一方で、燃料デブリ取り出しや廃棄物対策については、燃料デブリやその取り出しのためのアクセスルート等の原子炉格納容器内状況に関する情報、燃料デブリ取り出しに必要な研究開発等が未だ限定的であり、大きな不確実性が存在するのが現状である。

このため、今後の東京電力HDによるエンジニアリング、調査・分析や現場の作業等を通じて得られる知見を踏まえ、新たに必要となる研究開発課題が抽出されることが想定され、廃炉研究開発計画は鋭意、不断の見直しを図っていくことが重要である。

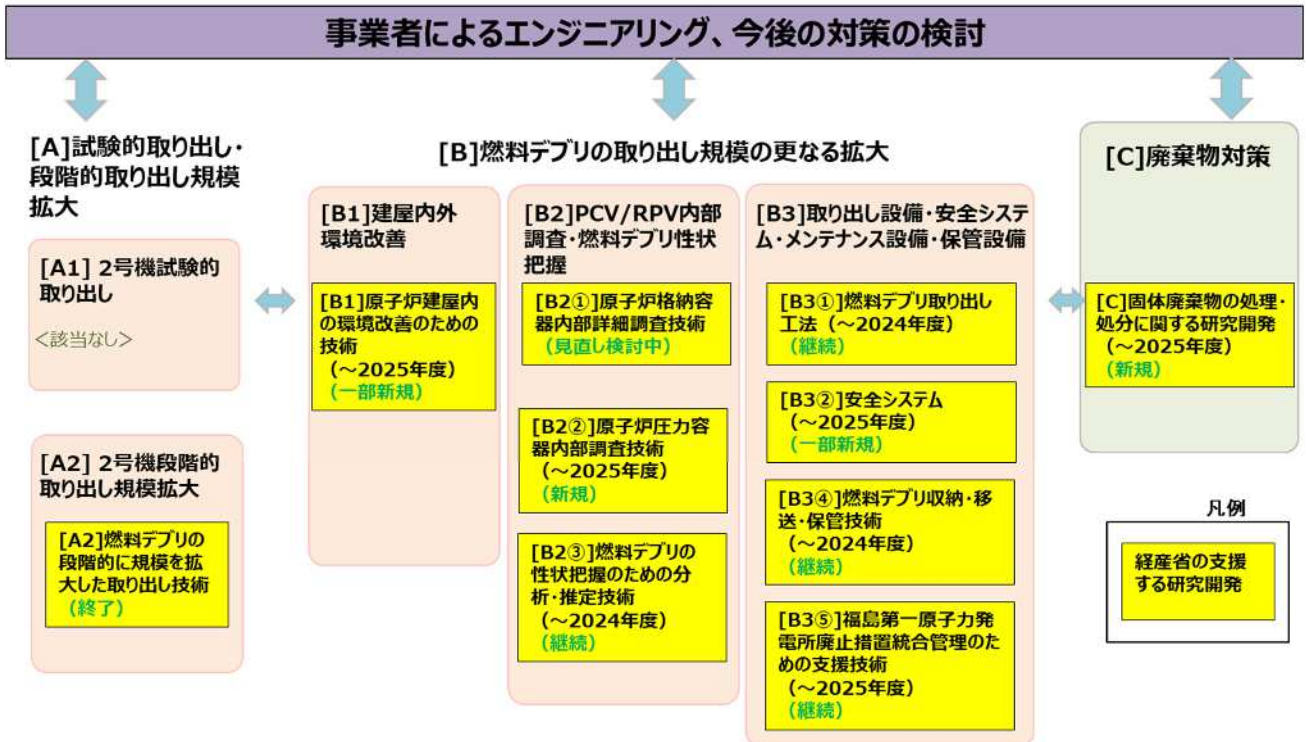


図1 研究開発の全体像

※これまでの計画については、「2023年度廃炉研究開発計画」(廃炉・汚染水・処理水対策チーム会合/事務局会議(第111回 資料4))を参照。

B. 燃料デブリの取り出し規模の更なる拡大

B1 建屋内外環境改善

B1 原子炉建屋内の環境改善のための技術（～2025年度）（一部新規）

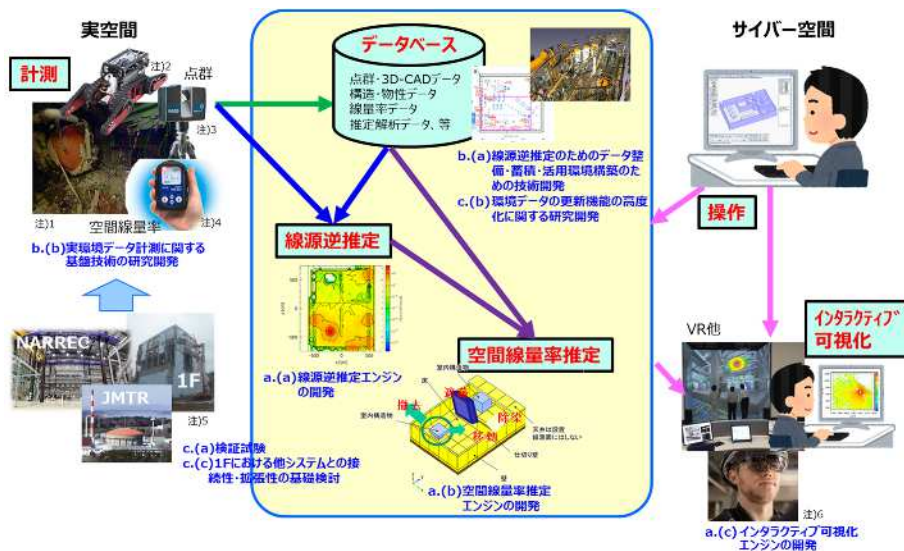
【目的】

燃料デブリ・炉内構造物の取り出し規模の更なる拡大に向けて、事故による損傷状態が不明な場所が残り、未だに線量率が高い原子炉建屋内において、作業を安全、効率的に行うために必要となる環境改善に関わる技術開発を実施する。

<開発する技術>

被ばく低減のための環境・線源分布のデジタル化技術

PCV 貫通配管等撤去のための遠隔監視及び撤去作業システム（新規公募）



環境・線源分布のデジタル化技術の開発

B2 PCV/RPV 内部調査・燃料デブリ性状把握

B2② 原子炉压力容器内部調査技術（～2025年度）（新規公募）

【目的】

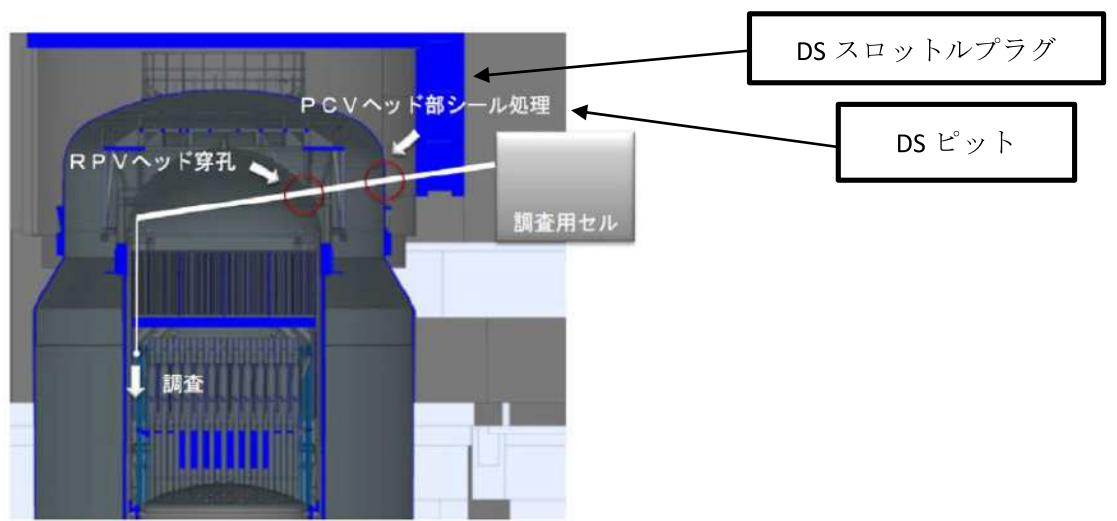
原子炉压力容器（RPV）内部の燃料デブリ取り出しの検討に資するため、RPV内部の状況を把握するための調査技術を開発する。

<開発する技術>

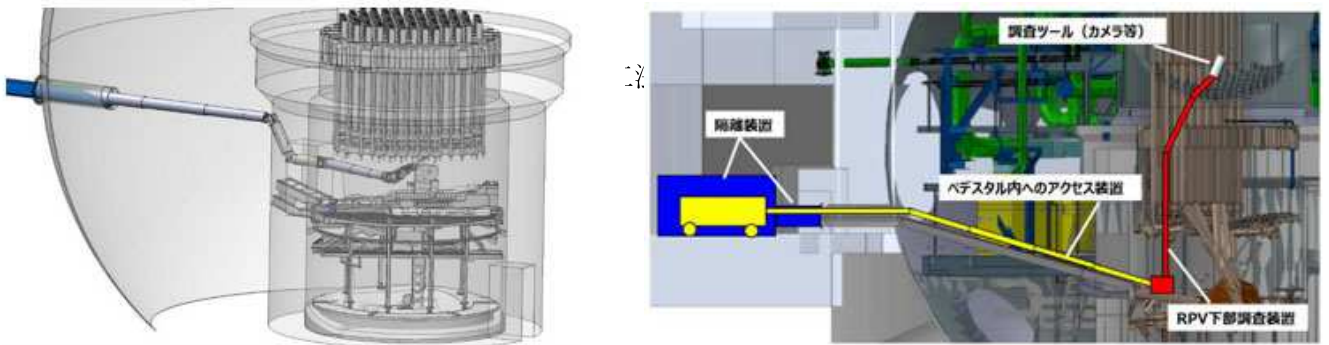
上部側面アクセス調査工法の技術（新規公募）

下部アクセス調査工法の技術（新規公募）

既存配管を利用したRPV内部調査の技術（新規公募）



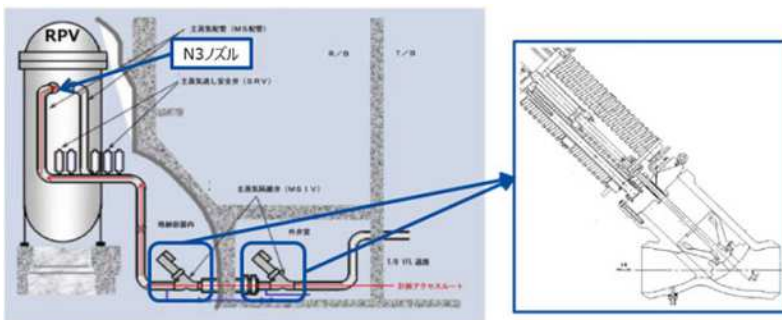
上部側面アクセス調査工法の検討イメージ (例)



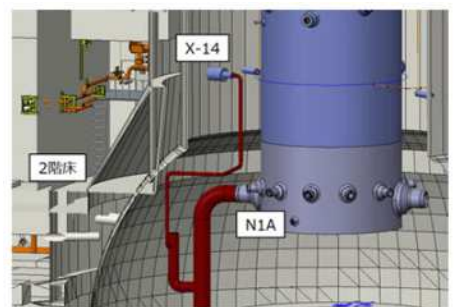
下部アクセス調査工法の検討イメージ (例)



(炉心スプレイ系配管アクセスルート)



(主蒸気系配管アクセスルート)



(再循環系配管アクセスルート)

既存配管を利用した RPV 内部調査技術の検討状況

B2③ 燃料デブリの性状把握のための分析・推定技術（～2024年度）（継続）

【目的】

燃料デブリ・炉内構造物の取り出し方法、燃料デブリ収納・移送・保管技術の開発等に資するため、燃料デブリの成分の定量分析及び性状の推定の実施に必要な技術の開発等を行う。

<開発する技術>

燃料デブリ性状の分析・推定に必要な技術

- ・燃料デブリ及び堆積物等について分析を行い、性状推定技術の高度化を図る
- ・燃料溶融、RPV破損、溶融燃料の流下等の過程の把握と燃料物質の分布状況の推定
- ・TMIデブリの分析により、デブリの分析技術の高度化を図る

燃料デブリの簡易分析・非破壊計測技術

B3 取り出し設備・安全システム・メンテナンス設備・保管設備

B3① 燃料デブリ取り出し工法（～2024年度）（継続）

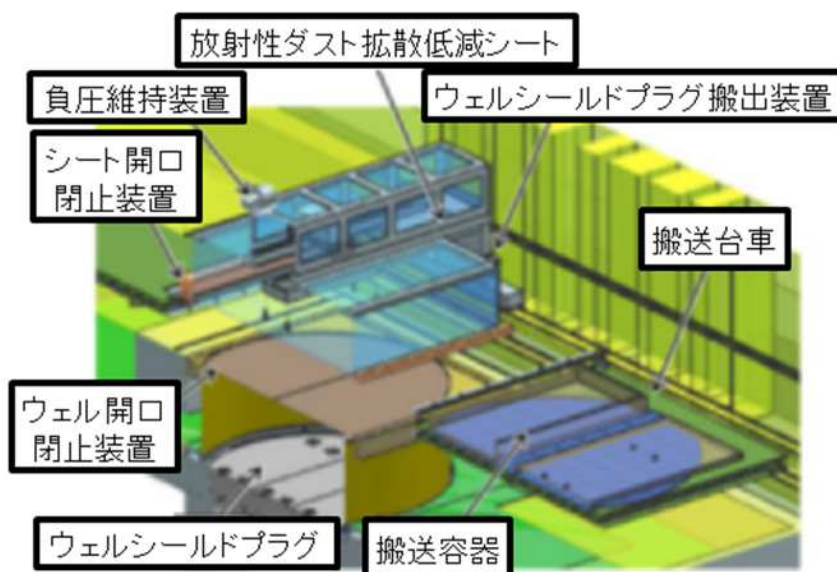
【目的】

燃料デブリ・炉内構造物の取り出し規模の更なる拡大に向けて、取り出し工法について作業の成立性に関し必要となる要素技術開発及び試験を実施し、現場適用性を評価する。

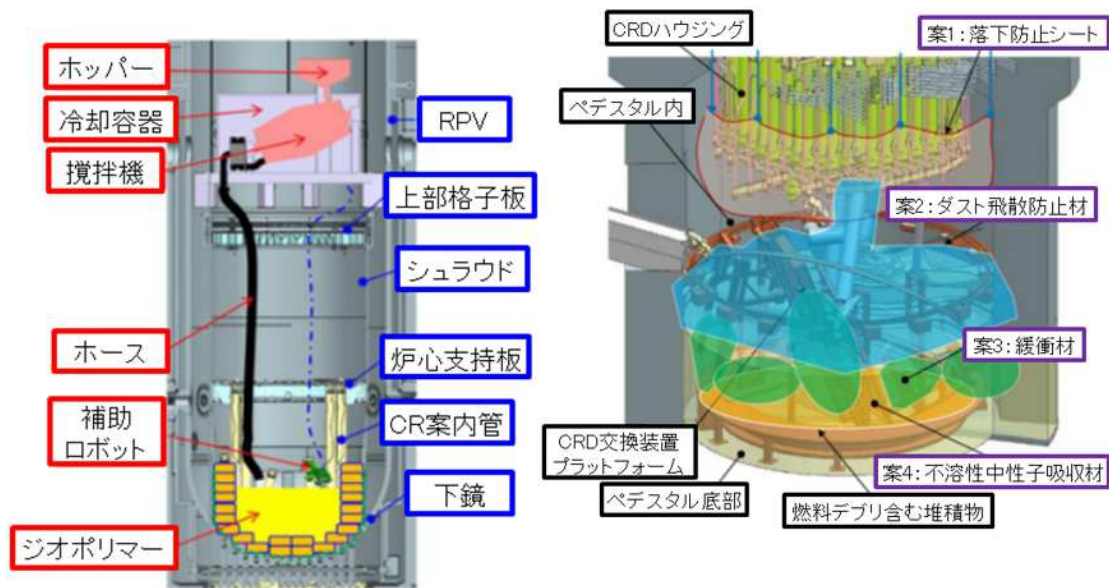
<開発する技術>

燃料デブリ取り出し工法の開発

- ・大型搬送装置、充填安定化技術、落下対策技術



(a) 大型搬送装置等のオペフロ上部設備の開発
(ウェルシールドプラグ解体・撤去に関わる設備の例)



(b) 充填安定化技術の開発
(RPV 底部充填施工の例)

(c) 落下対策技術の開発
(落下対策案の例)

B3② 安全システム（～2025 年度）（一部新規）

【目的】

燃料デブリ・炉内構造物の取り出し規模の更なる拡大に向けて、作業時の安全を確保するために必要となる要素技術開発及び試験を実施する。

<開発する技術>

液体処理システム（一部新規公募）

- ・ α 核種除去技術、二次廃棄物処理技術、核燃料物質・難分析元素等の分析の迅速化・効率化技術

ダスト飛散率データ取得

- ・ 湿潤条件等でのダスト挙動の把握

被ばく線量評価のための分析手法の技術

- ・ α ・ β 核種の身体への取り込みによる内部被ばく線量評価プログラム

B3④ 燃料デブリ収納・移送・保管技術（～2024年度）（継続）

【目的】

燃料デブリの取り出しから保管に関わるシナリオを確立するために、取り出した燃料デブリを安全、確実かつ合理的に収納、移送、保管するためのシステムを開発する。

<開発する技術>

粉状及びスラリー・スラッジ状燃料デブリの保管までに必要な取り扱い技術
・水素発生予測法の高度化、収納缶のフィルタ寿命評価等



図：各状態の燃料デブリのイメージ

B3⑤ 福島第一原子力発電所廃止措置統合管理のための支援技術（継続）

【目的】

燃料デブリ・炉内構造物の取り出し規模の更なる拡大を含む福島第一原子力発電所廃止措置の統合管理を円滑に実施するのに必要な支援システムに関わる技術開発を行う。

<開発する技術>

1 F 廃止措置統合管理のための支援技術の開発

C. 廃棄物対策

C 固体廃棄物の処理・処分にに関する研究開発（～2025年度）（新規公募）

【目的】

2021年度に示した処理・処分方策とその安全性に関する技術的見通しを踏まえ、固体廃棄物の特徴に応じた廃棄物ストリームの構築に向けて、性状把握を進めつつ、処理・処分方策の選択肢の創出とその比較・評価を行い、固体廃棄物の具体的管理について全体として適切な対処方策の提示に向けた検討を進める。

<開発する技術>

性状把握

- ・固体廃棄物管理全体へ反映するための分析データ取得、管理
- ・性状把握の効率化

保管・管理

- ・汚染された金属を対象とした減容・再利用技術に関する開発

処理・処分

- ・低温処理技術の適用性に関する課題への対応
- ・分別困難なガレキ等の一括熔融固化技術の開発
- ・処分案の提示及び安全性評価技術の開発