

基礎基盤研究分野との連携について

令和6年4月4日
原子力損害賠償・廃炉等支援機構

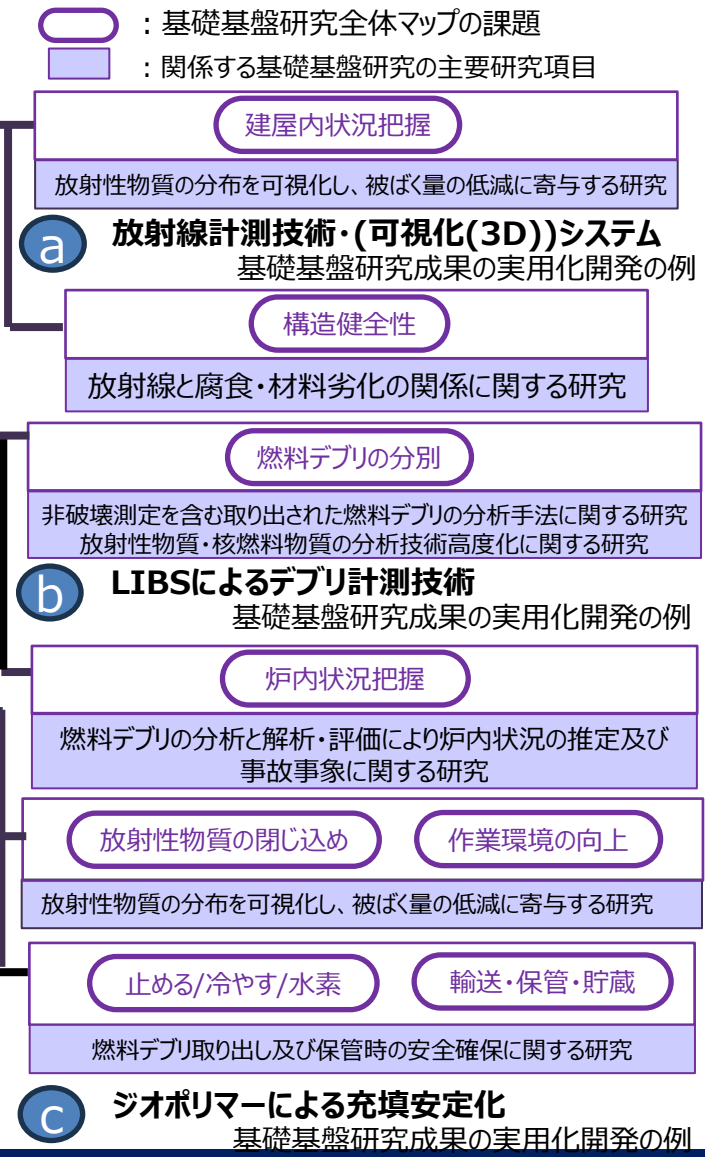
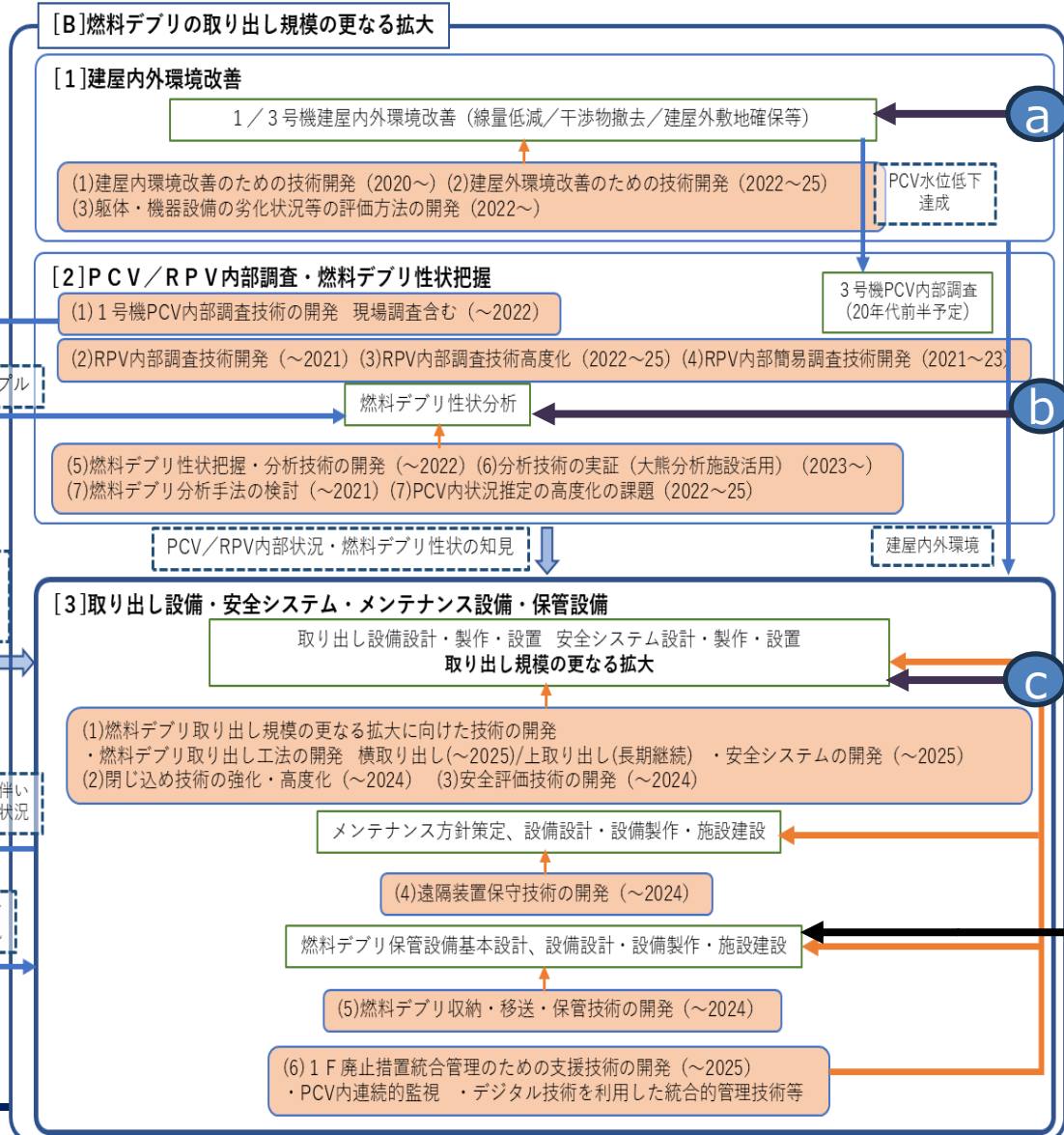
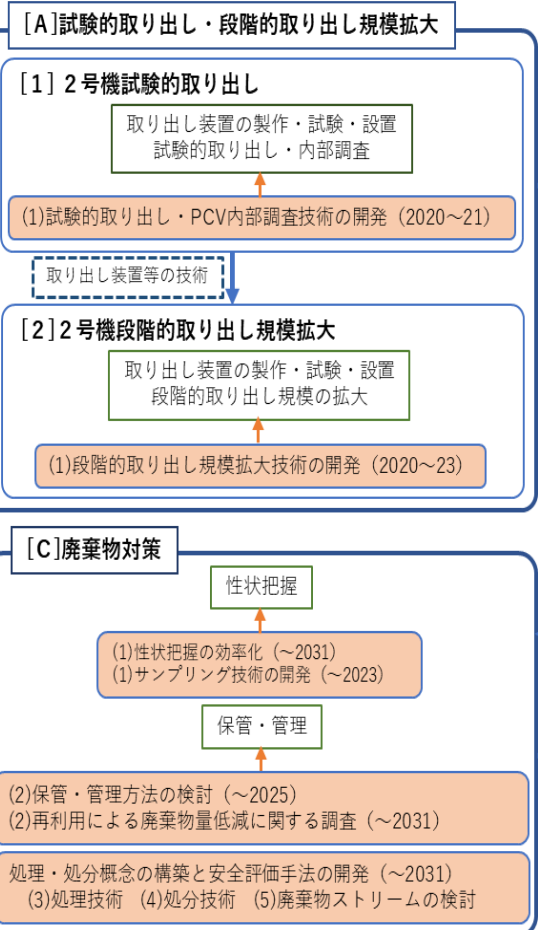
現状の連携強化の取組み

イベント	内容	備考
研究開発中長期計画の作成過程での連携	・基礎基盤研究（英知事業、JAEA自主研究他）の課題反映及び成果適用	2/6
	・『1F廃炉研究開発の東電・デコミテック・JAEA・NDFの4者連携強化のための課題共有』活動を反映	3/6
英知事業ワークショップによる連携	・ニーズとシーズの対話：採択された英知事業の研究計画や研究成果の1F実機適用イメージ等を発表／ニーズ側から意見、アドバイス等を説明	4/6
	・ニーズ・シーズマッチング：幅広い分野の研究者や廃炉関係者が参加し、ニーズ・シーズ間での基礎基盤の共同研究の促進に向けた意見交換	
工法小委における燃料デブリ取り出し各工法の課題整理・提示	・「燃料デブリ取り出し工法評価小委員会」を設置し、燃料デブリ取り出しのための各工法の成立性等について検討・評価を実施、各工法の概要と課題を提示	5/6

基礎基盤研究分野との連携について(2/6)

基礎基盤研究の課題反映及び成果適用

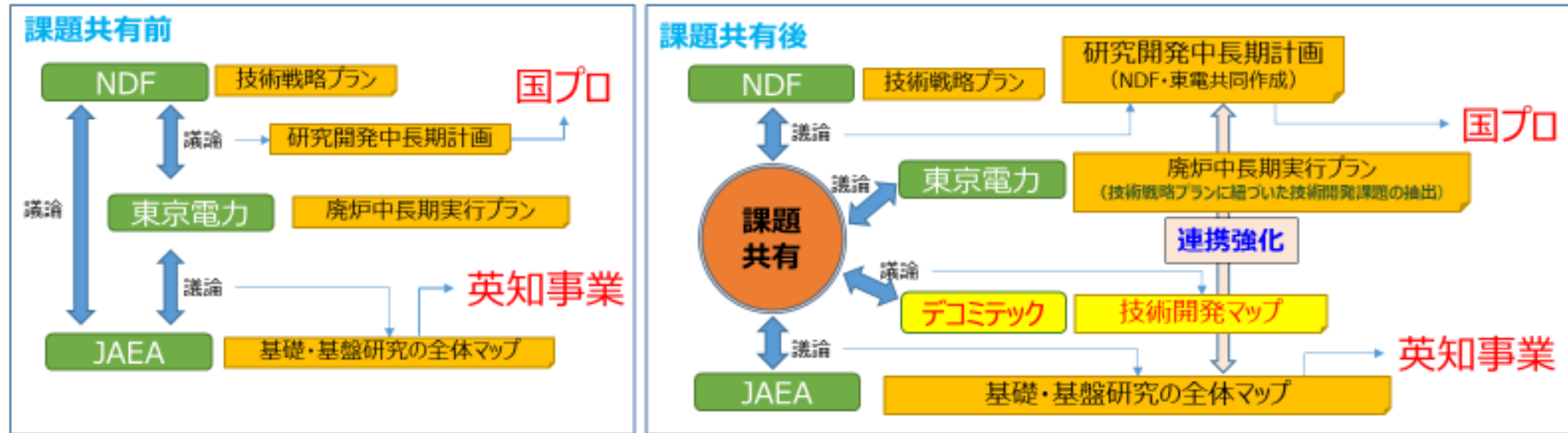
凡例 [X][n]: 研究開発中長期計画の分類記号
 []: 主要作業 [東京電力廃炉中長期実行プランより]
 []: 研究開発 [矢印は成果適用先を示す] (n): 研究開発項目番号
 →: 分類間の関係
 ⇨: 重要なホールドポイント
 []: 関係性の内容



基礎基盤研究分野との連携について(3/6)



1. 1F廃炉研究開発の連携強化のための課題共有について



- ◆ 東京電力、デコミテック、JAEA、NDFで議論して
 - ・必要技術（対応事項）を抽出し重要度と難易度の評価から、開発優先度を共有
 - ・廃炉工程上のホールドポイントから中長期課題を分析・共有し具体化
- ◆ その内容を研究開発中長期計画、基礎・基盤研究の全体マップ、技術開発マップに反映

課題共有の効果

- 研究開発課題が俯瞰かつ網羅的に整理される
- 研究開発の計画の土台となる
- 各々の機関の役割が明確化される

1F廃炉のための研究開発の実効性が高まる

英知事業ワークショップによるニーズとシーズのマッチング

ニーズとシーズの対話：採択された英知事業の研究計画や研究成果の1F実機適用イメージ等を発表／ニーズ側から意見、アドバイス等を説明
[ワークショッププログラムの例]

令和5年度英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 福島リサーチカンファレンス／ワークショップ

開催日 令和5年12月5日(火) 11:30 ~ 17:00

会場 富岡町文化交流センター 学びの森

主催 日本原子力研究開発機構 廃炉環境国際共同研究センター

プログラムのご案内

- 15:15 ~ 15:40 遮蔽不要な耐放射線性ダイヤモンド中性子計測システムのプロトタイプ開発
[シーズ側発表]
- 15:40 ~ 16:05 動画像からの特徴量抽出結果に基づいた高速3次元炉内環境モデリング
[シーズ側発表]
- 16:05 ~ 16:30 高バックグラウンド放射線環境における配管内探査技術の開発
[シーズ側発表]
- 16:30 ~ 16:40 休憩
- 16:40 ~ 17:00 総合討論・まとめ

https://www.kenkyu.jp/nuclear/documents/23_1ws_program.pdf

ニーズ・シーズマッチング：幅広い分野の研究者や廃炉関係者が参加し、特定ニーズに対するシーズを基礎基盤の共同研究の促進に向けた意見交換
[特定ニーズの例]

特定ニーズ

AI等を導入した動画情報から迅速かつ自動的に空間情報を三次元デジタル化できる技術

【廃炉プロセス】共通項目
【検討対象】可視化技術(3次元を含む)(共-2)

【具体的ニーズ】

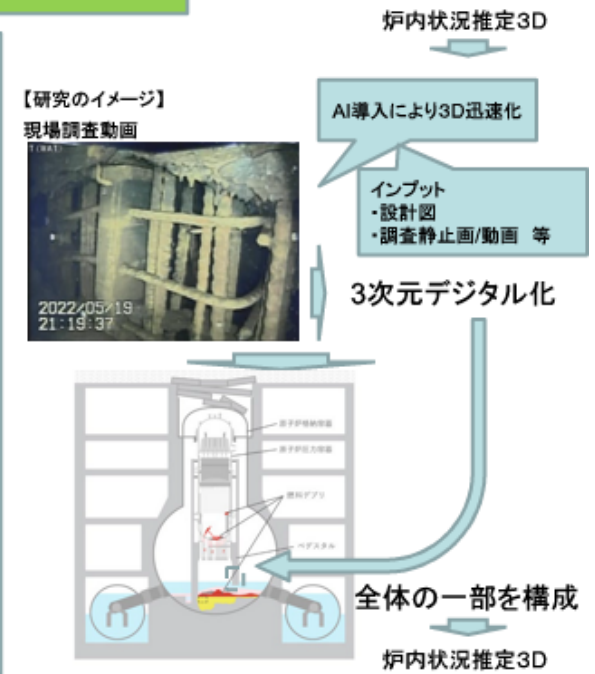
原子炉格納容器(PCV)/原子炉建屋内を調査する際に動画撮影を実施している。その動画データをAI等を駆使することで、迅速かつ自動的に三次元デジタル化することで周辺状況を三次元かつ俯瞰的に把握したい。

原子炉格納容器(PCV)/原子炉建屋内の状況(機器・設備の配置、床・壁面・天井の状態)は事故前後で一変しているが、現在、各エリアにおける状況を全て把握できている訳ではない。

また、カメラ画像は360°取得できているわけでもなく、照明も限定的、高線量環境下、遠隔操作によって取得されるため、現状把握やデータ取得のために多くの時間をかけることはできない。AI等により周辺情報を補強した上での処理が必要である。

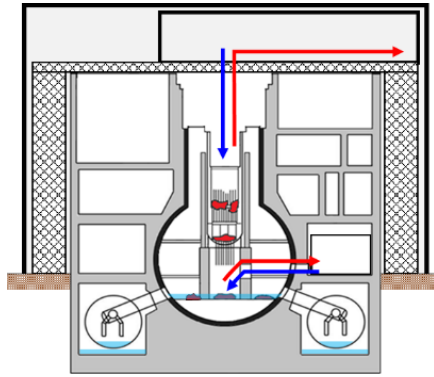
今後、燃料デブリの取り出し作業等で、原子炉建屋内での作業(人、遠隔装置による作業)が増加するため、安全性向上、作業効率性向上の観点から、建屋内の状況を把握することの重要性が増す。また、廃炉作業が進めば原子炉建屋内の状況は日々変化していくこととなり、これを把握するため、迅速かつ詳細に現場の3Dデータを取得し、次の作業計画に活用できる様になることが望まれる。

そこで、動画(例えば現場に入った作業員や遠隔装置に取り付けた光学カメラ)から迅速かつ自動的に三次元デジタル化できる技術が必要である。また、定期的に撮影することで迅速に差分を検出することで現場状況の変化を捉えることが望まれる。

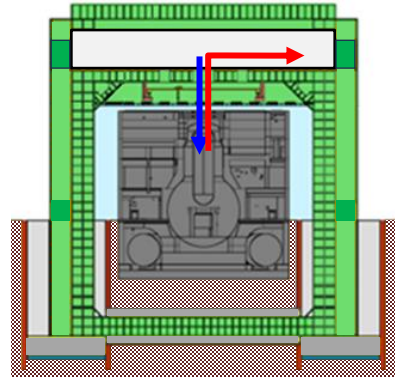


https://clads.jaea.go.jp/jp/hrd/frc/data/20230209/specific_need1.pdf

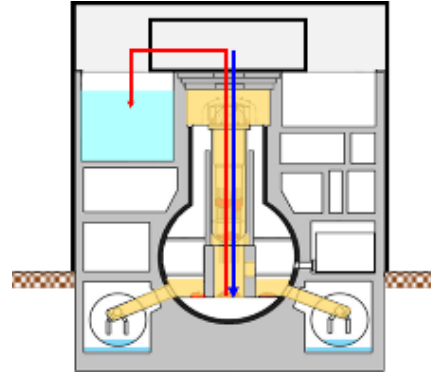
「燃料デブリ取り出し工法評価小委員会」における工法選定への提言と課題



気中工法（RPV注水）



冠水工法（船殻工法）



気中工法オプション（RPV充填固化）

【提言】

気中工法と気中工法オプションの組み合わせによる設計検討・研究開発を開始する

- これと併行して、小規模な上アクセス等による内部調査を進める
- 水遮蔽の機能を活用した工法についても、併行して検討を行う

→ 装置類のアクセス方向
→ 燃料デブリ、廃棄物等の搬出方向
 充填材

【課題】

気中工法（RPV注水）

- ◆ 現場が高線量であるため、他工法と比較して多種多様の遠隔操作装置が必要であり、開発・設計・検証に長い期間を要する
- ◆ 遠隔操作装置のレスキューに相当な時間がかかる
- ◆ 高線量の燃料デブリと廃棄物を上から取り出すため、オペフロに高重量のセル、取り出し機器の設置が必要となり、これらを支持する構台の規模が大きくなる

冠水工法（船殻工法）

- ◆ 建屋の下部地盤での船殻構造体構築における現場施工性（施工中における地震時の地盤安定性含む）の検証が必要である
- ◆ 大量の保有水に対する臨界管理・水質管理・漏えい対策の確立が必要である
- ◆ 船殻構造体の設備規模が膨大である
- ◆ 準備工事期間が最も長く、燃料デブリ取り出し作業の開始時期が最も遅い

気中工法オプション（RPV充填固化）

- ◆ 充填材の選定（流動性・硬化時間調整性・固化後の機械的物性・熱伝導性・化学的安定性・放射線による劣化性等）、充填方法、充填状態の確認方法の確立が必要
- ◆ 掘削対象物に応じた先端ビット等の選定、検証が必要
- ◆ 充填範囲に応じて、廃棄物発生量が増大する
- ◆ スラッジ状で回収する場合には、その取扱いに注意が必要

基礎基盤研究分野との連携について(6/6)

今後の対応

調査 (NDF委託等)

- 実用化に繋ぐための課題 (聞き取り等)
- 他分野での良好事例

想定される調査の成果

基礎基盤研究の成果を実用化に繋ぐための課題と他分野の良好事例

将来的な対応

基礎基盤研究の成果と実用化の橋渡しを促進する仕組み

当面の取組み : 「工法小委」の報告を受けた課題について基礎基盤研究を含む研究開発内容を具体化

『1F廃炉研究開発の4者連携強化のための課題共有』活動の場を活用

燃料デブリ取り出し工法について基礎基盤的な研究開発課題を含む課題の検討に取り組む

連携対象の研究分野を具体化【特別タスク】

- ・ 基礎的に固めておくべき研究分野
- ・ 先行的に実施するべき研究分野等

報告

廃炉研究開発連携会議

