

原子力機構におけるバックエンド対策について



令和8年7月10日

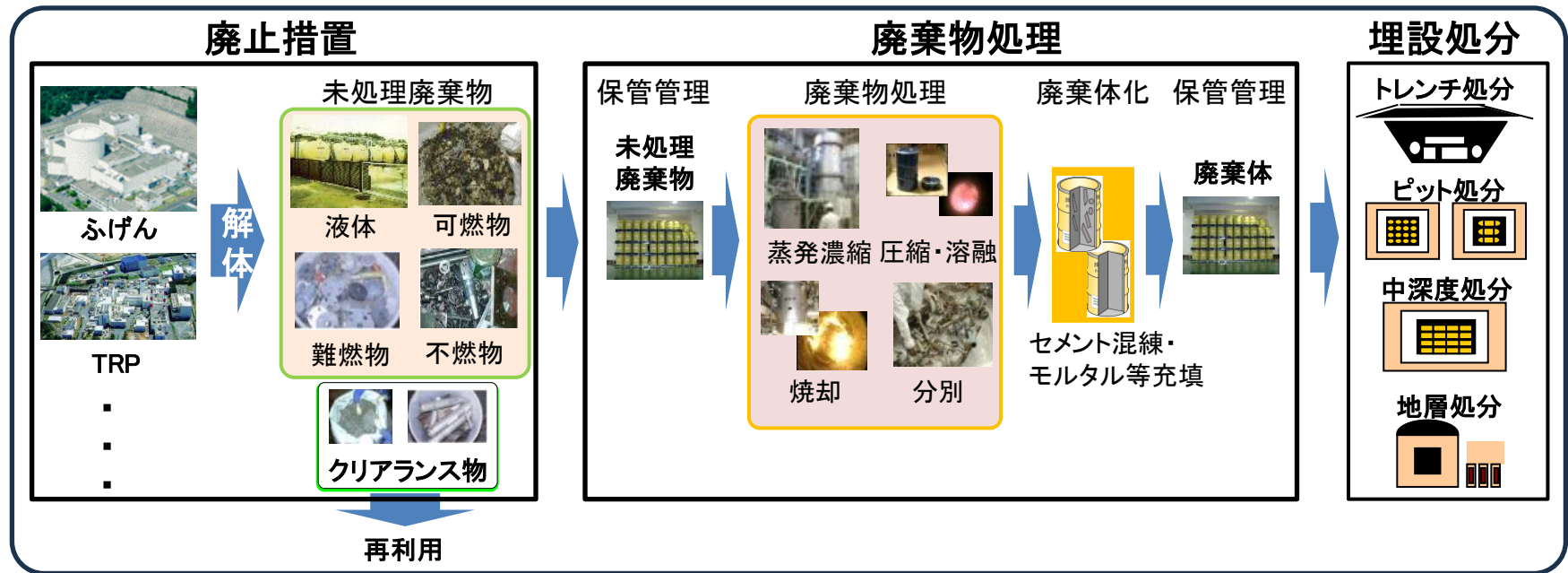
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

核燃料サイクル工学研究所

目次

1. バックエンド対策の全体像
2. 廃止措置の取組
3. 技術開発の取組

1. バックエンド対策の全体像



- バックエンド対策を着実に進捗させるためには、廃止措置、廃棄物処理(廃棄体化)、埋設処分の3つの事業の連携が必要。
- 廃止措置、廃棄物処理(廃棄体化)については、安全性向上、コスト削減等につながる技術開発を併せて実施し、合理化・加速化を検討。
- 以下により、着実かつ効率的な進捗を図る。
 - ・ 廃止措置: **施設のリスク低減・維持管理費削減の観点から対象施設を選定**
 - ・ 廃棄物処理(廃棄体化): 廃棄体製作に必要な基準を整備
 - ・ 技術開発: **バックエンド対策に係る開発技術(シーズ)と技術的課題(ニーズ)を踏まえて対象テーマを選定**

2. 廃止措置の取組(1/7)

① 廃止措置の進め方

- 施設中長期計画(令和7年7月改訂)において、継続利用施設(当初の使用目的を変更せず継続して使用)46施設とそれ以外の43施設に分類。
- 継続利用施設以外の43施設のうち、**主要施設(もんじゅ、ふげん(重水精製建屋を含む)、東海再処理施設)4施設を最優先**にして廃止措置を実施。
- 主要施設以外の中小施設39施設のうち、**人形峠環境技術センター3施設**については、**六フッ化ウランの譲渡しのための準備(必要な設備の設置等)**を優先して実施。
- 残りの中小施設36施設については、施設のリスク低減、維持管理費削減等の観点から、
 - **プルトニウム系グローブボックス(GB)を有する施設**
 - **研究開発等に利活用する予定のある施設**
 - **高経年化等のリスクがあり利活用に適さない施設**

を優先し、運営費交付金に加え原子力施設廃止措置促進事業費補助金を活用し着実に進捗。

2. 廃止措置の取組(2/7)

② 廃止措置の実績

- 令和7年度は、「①廃止措置の進め方」を踏まえ、以下の**中小施設14施設**の廃止措置を実施。
 - ⇒ 第4期中長期目標期間では、**環境シミュレーション試験棟(STEM)**と**L棟**は**令和8年度**、**プルトニウム研究1棟**は**令和9年度**、**軽水臨界実験装置(TCA)**は**令和10年度**の廃止措置完了を目指し進捗中。
- 廃止措置作業に係る複数年契約については、従前からのプルトニウム研究1棟、再処理特別研究棟、プルトニウム燃料第二開発室(Pu-2)の3施設(4件)に加えて、原子力施設廃止措置促進事業費補助金により**照射燃料試験施設(AGF)**、**照射材料試験施設(MMF)**、**第2照射材料試験施設(MMF-2)**の3施設(4件)において導入し、廃止措置作業を合理化。
 - ⇒ これまでの複数年契約(計8件)の導入により、**工期は約20%短縮**、**費用は約30%削減**と試算。
- 従前からの3施設における廃止措置作業の受注業者が4社であったのに対し、原子力施設廃止措置促進事業費補助金により**8社に増加**し、サプライチェーンが拡大。

施設分類	運営費交付金(3施設)		原子力施設廃止措置促進事業費補助金(11施設)	
プルトニウム系GBを有する施設	原科研	プルトニウム研究1棟、再処理特別研究棟	核サ研	プルトニウム燃料第一開発室(Pu-1)
	核サ研	プルトニウム燃料第二開発室(Pu-2)	大洗研	燃料研究棟、照射燃料試験施設(AGF) 照射材料試験施設(MMF) 第2照射材料試験施設(MMF-2)
研究開発等に利活用する予定のある施設	—	—	原科研	環境シミュレーション試験棟(STEM)
	—	—	核サ研	L棟
耐震性や高経年化等のリスクがあり利活用に適さない施設	—	—	原科研	軽水臨界実験装置(TCA)
	—	—	核サ研	A棟、B棟
	—	—	大洗研	ナトリウム分析室

青字：複数年契約の導入施設

2. 廃止措置の取組(3/7) ～実施状況の例①～

プルトニウム研究1棟

- 令和7年度は、GB6基と排気配管等の解体撤去、天井等のアスベスト撤去を終了。
- 令和8年度は、床埋設配管の撤去を実施中。気体廃棄設備の解体撤去、管理区域解除に向けた建屋除染を予定。



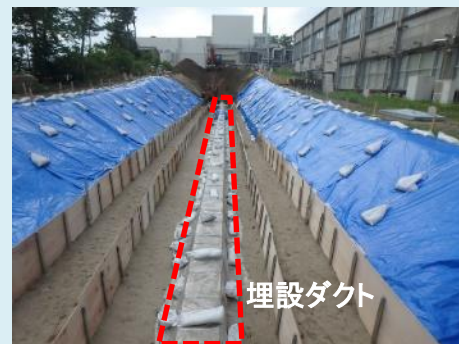
アスベスト(撤去前)



アスベスト(撤去後)

再処理特別研究棟

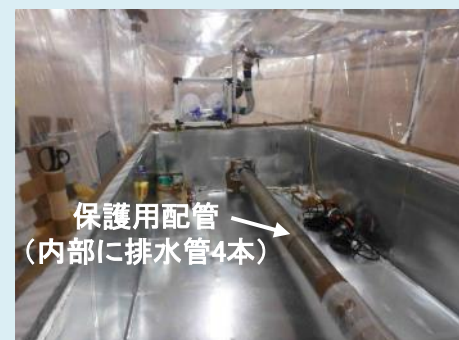
- 令和7年度は、埋設ダクト内敷設の建屋間排水管及びホットケーブルのライニングの解体撤去を終了。
- 令和8年度は、令和7年度に着手した廃液長期貯蔵施設内の壁貫通配管等の解体撤去を実施中。



埋設ダクト内排水管(掘削中)



埋設ダクト内排水管(掘削後)



埋設ダクト内排水管(上屋内GH設置)



埋設ダクト内排水管(埋め戻し後)

2. 廃止措置の取組(4/7) ～実施状況の例②～

プルトニウム燃料第二開発室(Pu-2)

- 令和7年度は、加工工程設備※とMOX燃料製造用GB9基のうち3基の解体撤去を終了。
- 令和8年度は、MOX燃料製造用GBの解体撤去を実施中。分析用GB等の解体撤去に着手予定。

※ 燃料ピンの燃料集合体への組立、燃料ピン及び燃料集合体の検査を行う設備



MOX燃料製造用GB(解体前)



MOX燃料製造用GB(解体後)

燃料研究棟

- 令和7年度は、GB6基の内部機器の解体撤去及び内面除染(解体前準備)、GB4基の解体撤去を終了。
- 令和8年度は、GB5基及びフード1基の内部機器の解体撤去及び内面除染、GB6基及びフード1基の解体撤去を予定。



GB(解体前)

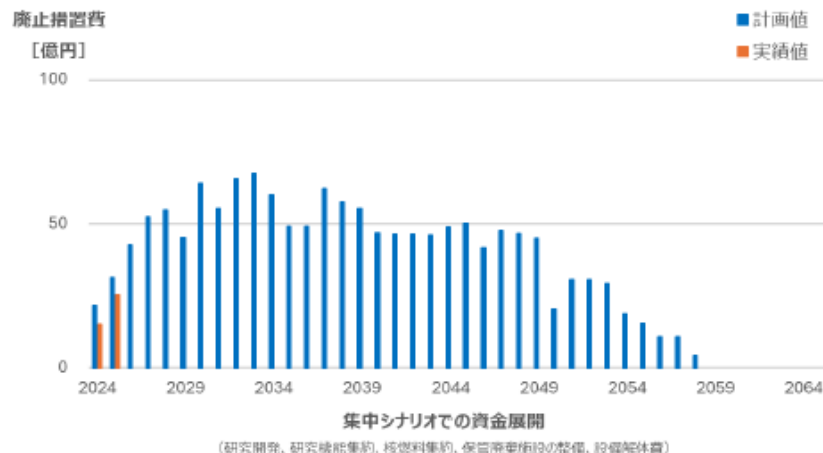


GB(解体後)

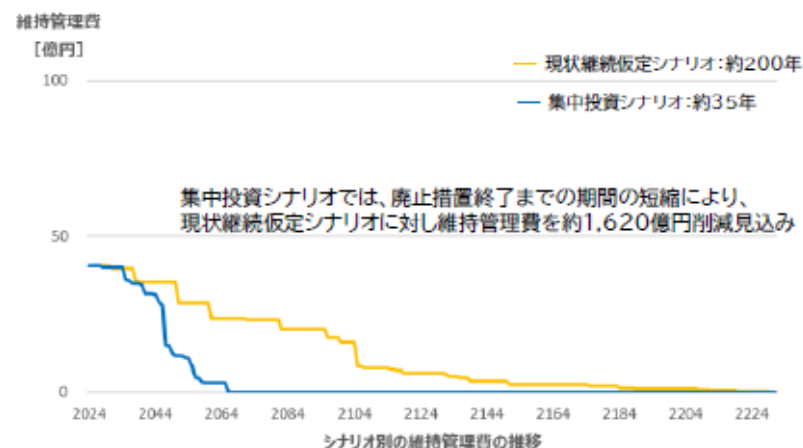
2. 廃止措置の取組(5/7)

③ 原子力施設廃止措置促進事業費補助金

- 令和6年度は、一般会計：約4.2億円、特別会計：約5.2億円、計約9.4億円の補正予算を獲得。
- 令和7年度は、一般会計：約4.4億円、特別会計：約13.4億円、**計約17.8億円（前年度比約8.4億円増）**の補正予算を獲得。
- ⇒ 従前からの11施設の廃止措置を継続するとともに、**放射性廃棄物処理場の一部、プルトニウム燃料第二開発室(Pu-2)**の2施設の廃止措置を実施予定。
- ⇒ 廃止措置作業の合理化のため、新たに**A棟、B棟、プルトニウム燃料第一開発室(Pu-1)、燃料研究棟、ナトリウム分析室**の5施設において、廃止措置作業に係る複数年契約を導入予定。
- 当該補助金による予算の継続・拡大を目指し、令和9年度の概算要求を実施中。



廃止措置の予算シミュレーション



施設の維持管理費の削減シミュレーション

2. 廃止措置の取組(6/7)

④ 放射性廃棄物の発生量低減

- プルトニウム燃料第二開発室(Pu-2)における加工工程設備の解体撤去、L棟における除湿ルーム※の解体撤去において、**解体廃棄物の一部(200Lドラム缶換算で約1,000本相当)を放射性廃棄物でない廃棄物(NR)として搬出。**

※ 分析等のために空調設備を設置した小部屋

プルトニウム燃料
第二開発室(Pu-2)



NR測定(Heリーク検査装置)



NR搬出(Heリーク検査装置)

L棟



NR測定(除湿ルーム)



NR搬出(除湿ルーム)

2. 廃止措置の取組(7/7)

⑤ 知識マネジメント

- 知見共有・技術伝承を目的として、モデル事業として実施しているプルトニウム研究1棟、再処理特別研究棟において**廃止措置作業の動画を制作し、イントラページに掲載**。

⇒ 令和7年度に実施した、プルトニウム研究1棟におけるアスベスト撤去作業、再処理特別研究棟における埋設配管の撤去作業の動画を制作中。

廃止措置（解体作業）紹介動画

原子力施設の解体作業は、準備作業を含め複数の作業例をもとに、作業段階を細分化して紹介しています。各施設における廃止措置作業の参考となるよう、原

作業段階	汚染レベル低		
	内装機器なし	内装機器あり	内
準備	汚染検査 ・排気系統切り離し ・GHの設置	汚染検査 ・ふき取り除染 ・排気系統切り離し ・手づきバックの取り付け ・内装機器の切り離し ・汚染固定 ・GHの設置	汚染検査 ・ふき取り ・排気系統 ・汚染固定 ・GHの設置
装置	全面マスク ・タイベックスーツ	全面マスク ・タイベックスーツ	全面マスク ・タイベックスーツ
解体	・フッドの解体	・グローブボックスの解体	・グローブ
片づけ (毎日)	汚染検査 ・身体サーベイ	汚染検査 ・身体サーベイ	汚染検査 ・身体サー
不慮物除去	不慮物除去 ・高圧洗浄機 ・記録の残し方	不慮物除去 ・高圧洗浄機 ・記録の残し方	
片づけ (全体)	GH汚染検査 ・GH撤去	GH汚染固定 GH汚染検査 GH撤去	GH汚染検査 GH撤去

再処理特別研究棟
グローブボックスの解体撤去作業
(全面マスク・タイベックスーツを用いた作業)

この動画では再処理特別研究棟のグローブボックスの解体撤去作業について紹介しています。

⑥ 人材育成

- 若手に廃止措置講座を受講させ、知識基盤の醸成を図るとともに、バックエンド関連施設の見学会等を通じて、他施設との情報共有・連携強化を推進。

⇒ 廃止措置に係る知識と知見を深めることを目的とした**廃止措置講座(令和7年度:1回)**、**バックエンド関連施設見学会(令和7年度:1回)**の企画・開催を実施。

- **プロジェクトマネジメント資格の取得(令和7年度:3名)**を奨励。
- 国際協力の一環として、若手を**海外機関(OECD/NEA等)へ出向**させ、バックエンド対策の国際動向に係る情報収集等を継続。

掲載イントラページと動画のイメージ



バックエンド関連施設見学会の様子

3. 技術開発の取組(1/4) ～バックエンド技術開発戦略ロードマップ～

- **バックエンド技術開発戦略ロードマップ**(優先して取り組むバックエンド対策に係る技術開発テーマの選定とスケジュールを取りまとめ、令和5年8月に公開)に基づき、機構内で開発技術(シーズ)と技術的課題(ニーズ)がマッチした**9件の技術開発テーマを選定**。

⇒ 令和7年度までに5テーマが終了。

⇒ 機構内外へのさらなる展開を目指し、**2テーマ**について**改良・高度化**を検討中。

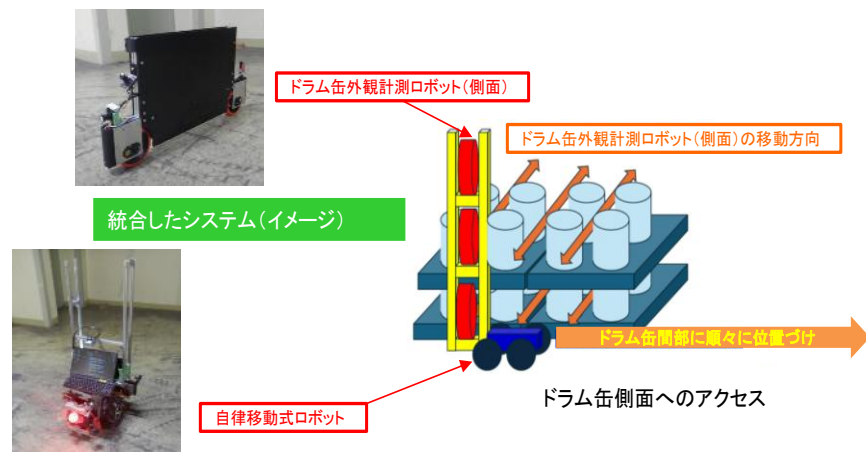
No.	技術開発テーマ	期待される主な効果	進捗状況
1	レーザーによる保管廃棄物容器補修技術	廃棄物保管容器表面のケレン・塗装下地作りの自動化による人件費の削減	終了 (令和5年度)
2	高エネルギーX線CTIによる保管容器内廃棄物確認技術	検出器の低コスト化による製作費の削減、従来技術と比較して測定速度の高速化	終了 (令和6年度)
3	高線量グローブボックスの遠隔解体技術	Pu系施設のグローブボックス遠隔解体技術による解体費、解体期間、廃棄物発生量の削減	継続
4	保管廃棄物自動点検技術	点検のためのドラム缶積み下ろし作業の削減による人件費の削減	終了 (令和7年度)
5	分析前処理の合理化技術	核種の機器分析において手作業の分析前処理を一体化・自動化することによる人件費の削減	終了 (令和6年度)
6	有害廃棄物の安定固化処理技術	アルカリ活性材料等による固化性能の改善により処理・処分費用の削減	継続
7	レーザー除染技術	湿式除染と比較して設備・保守・人件費の削減、殿物・廃液が発生しないため二次廃棄物の大幅な削減	継続
8	デジタル技術(廃棄物の分割・収納方法の最適化)	大型廃棄物の分割と保管容器への収納方法の最適化による解体廃棄物収納容器への充填率を増加	終了 (令和6年度)
9	ロボット技術(排気フィルタ解体の自動化)	不定形な排気フィルタの解体作業をロボット化、協働化することによる人件費の削減	継続

【出典】 <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2023-012.pdf>

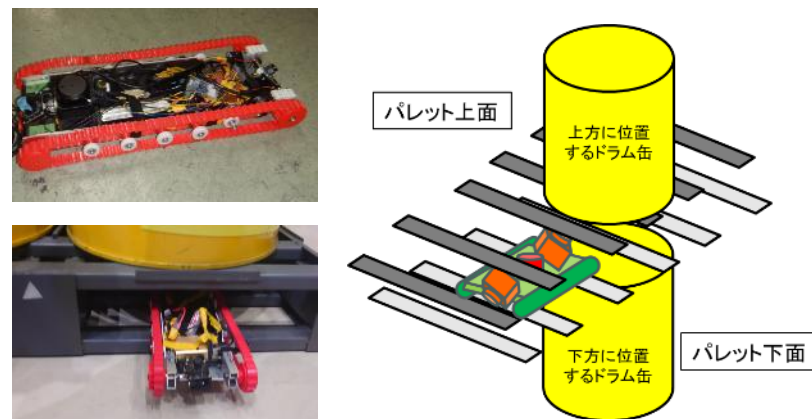
グレー部: 令和7年度までに終了したテーマ
 青字: 改良・高度化を検討中のテーマ

3. 技術開発の取組(2/4) ～バックエンド技術開発戦略ロードマップ～

保管廃棄物自動点検技術: 自律走行、計測位置の自動検知、遠隔制御可能なロボットを使用した保管廃棄物の自動点検による省人化



ドラム缶外観計測ロボット(側面)



ドラム缶外観計測ロボット(上面・下面)

【実績】

- ドラム缶外観計測ロボット(側面、上面・下面)の開発を行うとともに、計測したカメラ画像をデータベースに蓄積するローカルサーバーシステムを構築し、**点検自動化に向けた一連の動作を確認(検証)**。
⇒ ふげんでは現在の**4名体制から2名に削減見込み**。

【課題】

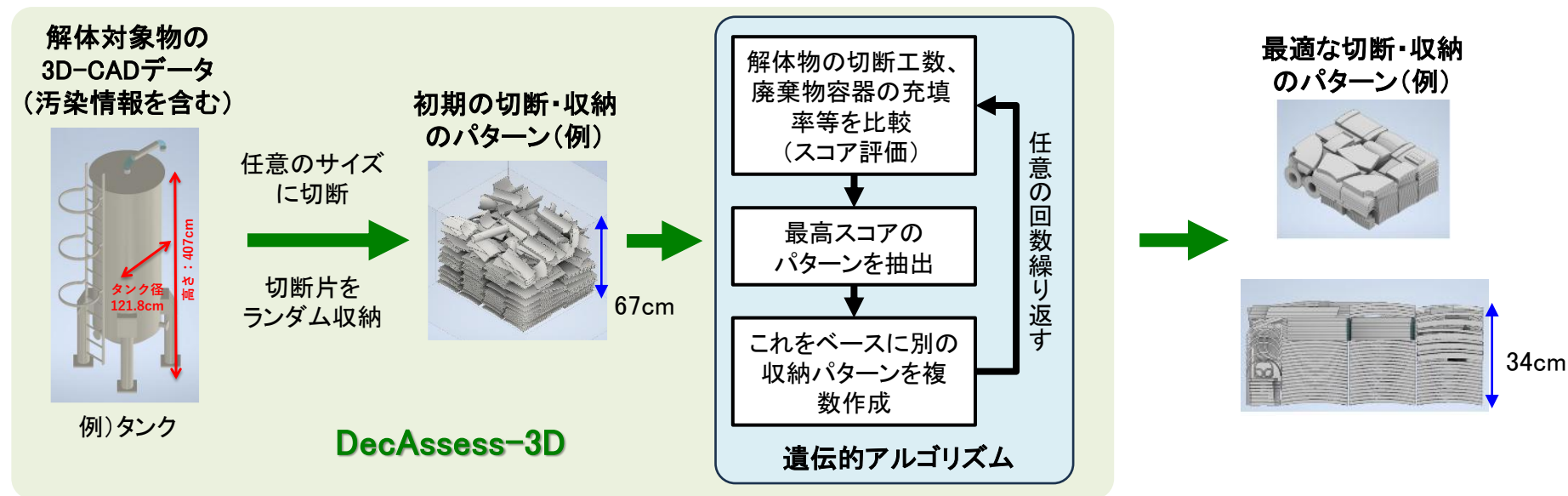
- 画像診断技術による異常検知精度、各現場の保管容器の配置等に合わせた適用性。

【今後の方針】

- AI学習等を活用した画像診断技術の精度向上、各現場に応じたシステムの改良(幾何条件(通路幅、容器間隔等))。

3. 技術開発の取組(3/4) ～バックエンド技術開発戦略ロードマップ～

廃棄物の分割・収納方法の最適化: 3D-CADに遺伝的アルゴリズムを適用し、解体廃棄物の収納容積の低減を最適化



【実績】

- 解体物の切断工数、廃棄物容器の充填率等の最適な組み合わせを選定するため、**3D-CAD上で解体物の切断・収納の方法の組み合わせを自動探索するDecAssess-3Dを開発。**
- ⇒ ふげんでは**廃棄物容器の発生数を約30%低減**でき、一時保管スペースを確保できる見通し。

【課題】

- 廃棄物容器の表面線量率を考慮した最適化。

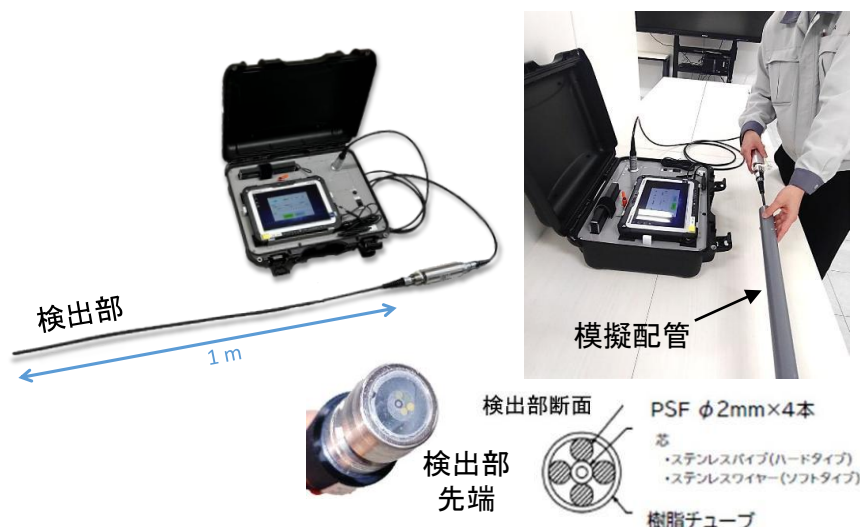
【今後の方針】

- DecAssess-3Dと廃棄物容器の表面線量率を評価するPHITSコード(物質中の放射線挙動を模擬するモンテカルロ計算コード)との連携。

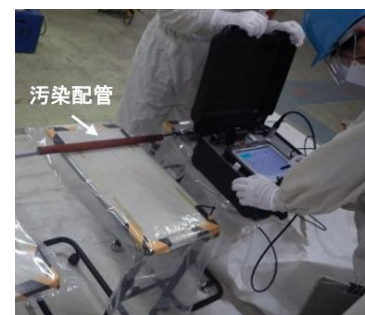
3. 技術開発の取組(4/4) ～福島環境回復・モニタリング技術開発～

プラスチックシンチレーションファイバー(PSF)技術を応用し、細径配管内部等の狭小空間における汚染測定システムを開発

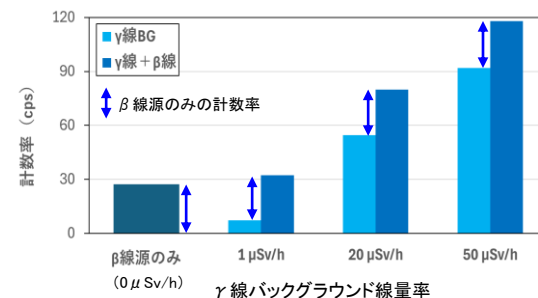
PSFを用いた配管サーベイシステムの構成



PSFを用いた配管サーベイシステムの適用性確認



廃止措置現場での適用性確認
(ふげん)



高γ線バックグラウンドにおけるβ線測定

【実績】

- β線核種の汚染測定を目的としており、**短時間(1分間)**で**汚染有無の判断基準値(4 Bq/cm²)の約1/10レベル**までβ線測定が可能。
- PSFはβ線とγ線の両方を測定するが、β線を遮へいしたγ線のための測定を行い差し引くことにより、**γ線が存在する環境下においてもβ線測定が可能**であることを確認。

【課題】

- クリアランス測定(γ線測定)を目的とした検出器の感度向上。

【今後の方針】

- 検出部のPSF本数を増加させた最適な検出器構成を検討し、クリアランス測定へ適用