

原子力機構の廃止措置に係る技術開発と 廃止措置の状況

令和5年6月30日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
バックエンド統括本部

1. 原子力機構におけるバックエンド対策
2. バックエンド技術開発戦略ロードマップ
3. 施設の廃止措置の状況
4. バックエンド対策監視チーム会合について

バックエンド対策を原子力機構にとって極めて重要な経営課題として位置付けている

持続可能な原子力利用へ

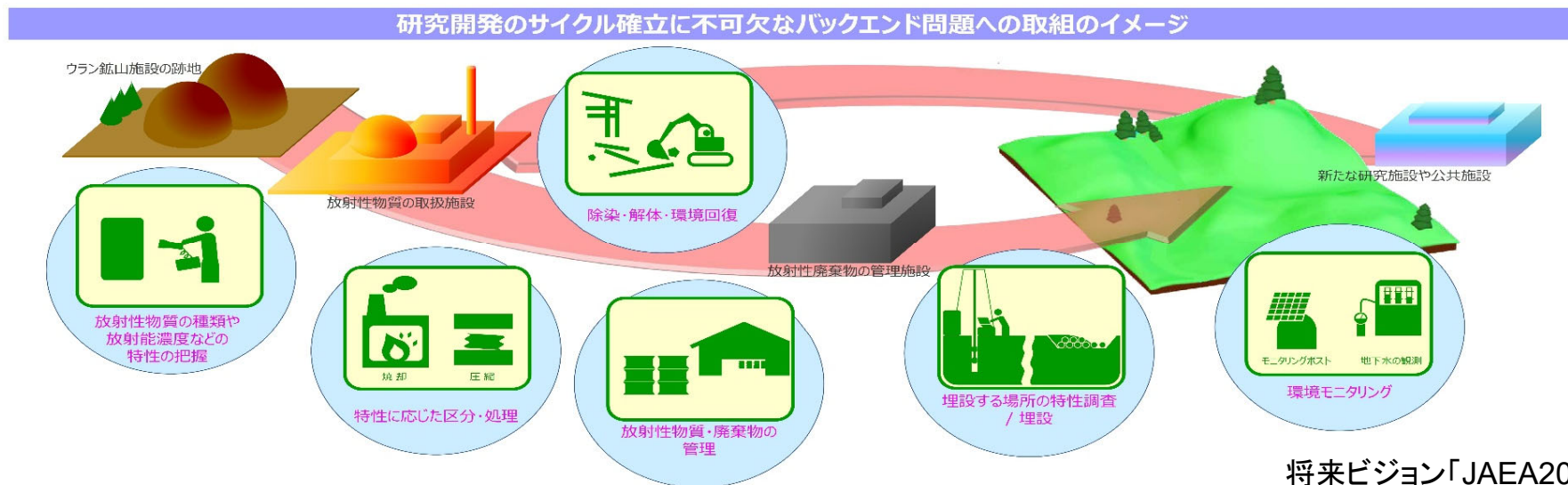
長期的な原子力利用⇒研究開発のサイクルの確立が必要

原子力を取り巻く状況
使命を終えた原子力施設の廃止措置が増加
多数の放射性廃棄物を保管

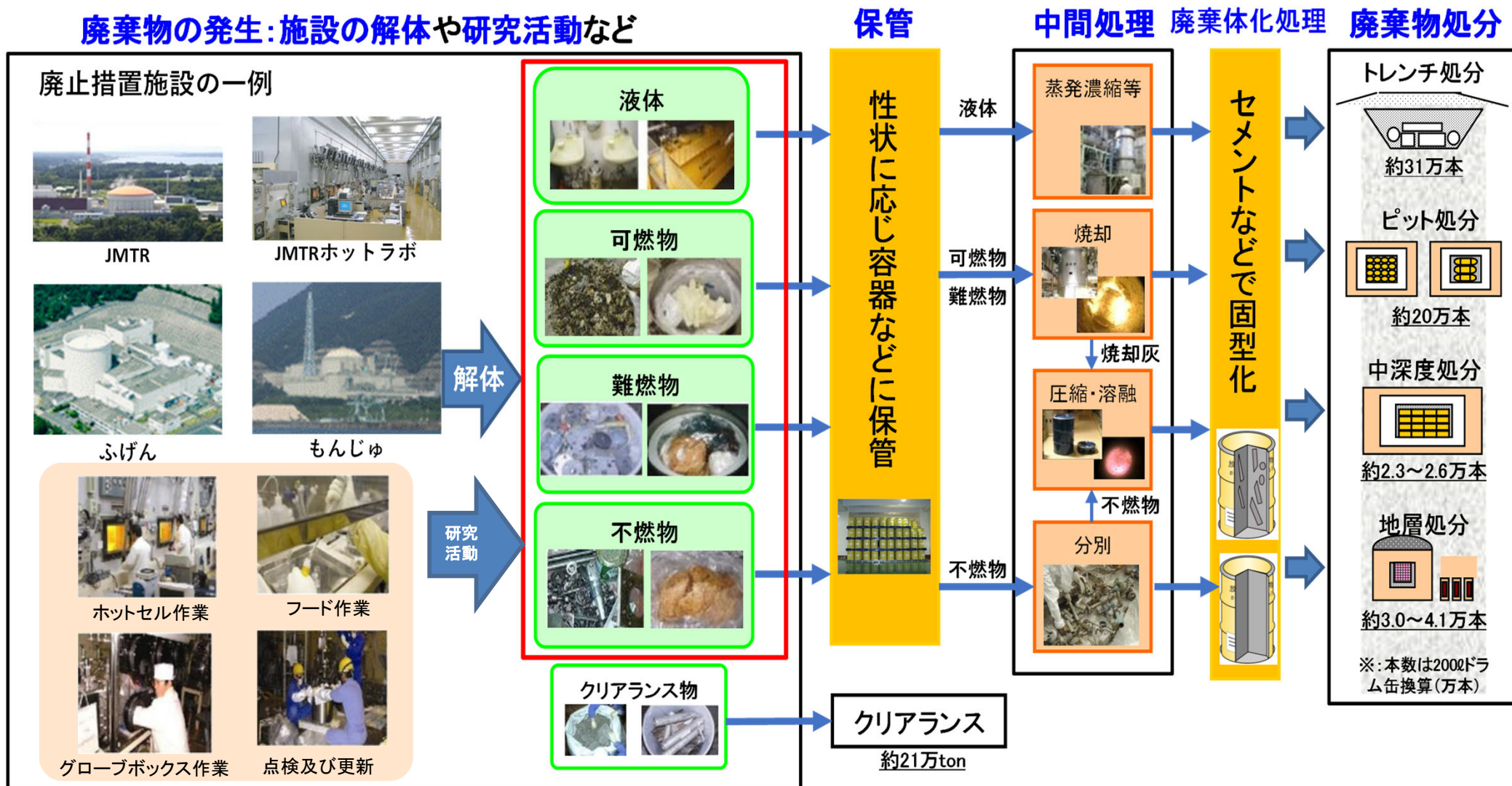


バックエンド問題の解決に
向けた取り組みが重要

安全かつ効率的、合理的に施設の解体や除染、放射性廃棄物の処理、環境保全などを行うことを重要な業務と位置づけ、新たな産業分野づくりへの貢献も見すえ、研究開発・技術開発と人材の確保・育成を積極的に進める。



1.2 廃棄物の発生から処分までの流れ



一連のバックエンド対策の長期方針を「バックエンドロードマップ」として、具体的な計画を「施設中長期計画」として策定し、バックエンド統括本部が全体をマネジメントしている。

○バックエンド対策の短期の計画（施設中長期計画）と長期（約70年）の計画（バックエンドロードマップ）を策定し、バックエンド対策の計画的な推進を進めている

施設中長期計画

- 施設の集約化・重点化、施設の安全確保、バックエンド対策を三位一体とした整合性のある総合的な計画
- **2028年度まで（約10年）**の計画を具体化

施設の集約化・重点化

- 原子力施設の選別
⇒ 継続利用施設 : **45**施設
廃止施設 : **45**施設

施設中長期計画

施設の安全確保

- 新規制基準・耐震化対応
- 高経年化対策
⇒ 上記対応等を施設ごとに具体化

バックエンド対策

- 廃止措置計画(核燃料物質の集約化を含む)
- 廃棄物処理施設等の整備計画
- 廃棄体(処分体)作製計画
⇒ 上記計画を施設ごとに具体化
- 東海再処理施設のリスク低減対策

2017年策定、以降毎年改定

バックエンドロードマップ

- 現存する原子炉等規制法の許可施設（**79施設**）を対象に、バックエンド対策に係る長期（**約70年**）の方針を策定

- **第1期（約10年）** ~2028年度
当面の施設の安全確保を優先しつつ、バックエンド対策を進める期間
- **第2期（約20年）** 2029年度~2049年度
処分の本格化及び廃棄物処理施設の整備により、本格的なバックエンド対策に移行する期間
- **第3期（約40年）** 2050年度~
本格的なバックエンド対策を進め、完了させる期間

主な記載項目

- 廃止措置
- 廃棄物処理・処分
- 核燃料物質の管理
- バックエンド対策に要する費用
⇒ **約1.9兆円（約70年間）**
- 効率化・最適化に向けた取組

2018年策定

参考：「バックエンドロードマップ」において示した原子力機構のバックエンド対策については、IAEAによる国際レビューを受け、今後のバックエンド対策や費用の試算精度の向上に関する提言・助言を受けた。本レビューの報告書は、6月に公表された。
(参考URL https://www.mext.go.jp/content/210721-mxt_genshi-000017038_5.pdf)

1. 原子力機構におけるバックエンド対策

1.4 継続利用施設、廃止施設マップ

□: 継続利用施設であるが、施設の一部を廃止する施設

■: 主要な研究開発施設

□: 廃止措置中/計画中の施設

□: 小規模研究開発施設(維持管理費<約0.5億円/年)及び拠点運営のために必要な施設(廃棄物管理、放射線管理等)

■: 廃止措置が終了した施設(施設中長期計画策定(H29.4)以降に廃止措置が終了した施設)

令和5年4月1日現在

	継続利用施設(45施設)				廃止施設(45施設)(廃止措置中及び計画中のものを含む)*1				
	原科研	核サ研	大洗研	その他	敦賀	原科研	核サ研	大洗研	その他
原子炉施設	定常臨界実験装置(STACY) JRR-3 原子炉安全性研究炉(NSRR) 放射性廃棄物処理場		高温工学試験研究炉(HTTR) 常陽		もんじゅ ふげん	過渡臨界実験装置(TRACY) JRR-2 JRR-4 軽水臨界実験装置(TCA) 高速炉臨界実験装置(FCA)		重水臨界実験装置(DCA) 材料試験炉(JMTR)	青関根施設(むつ)
核燃料使用施設	バックエンド研究施設(BECKY) 燃料試験施設(RFEF) 廃棄物安全試験施設(WASTE-F)	Pu燃料第三開発室(Pu-3) 第2Pu廃棄物貯蔵施設(第2PWSF) Pu廃棄物処理開発施設(PWTF) ウラン廃棄物処理施設(焼却施設、UWSF、第2UWSF) M棟 高レベル放射性物質研究施設(OPF)	照射燃料集合体試験施設(FMF) 照射装置組立検査施設(IRAF) 固体廃棄物前処理施設(WDF)	人)廃棄物処理施設		ホットラボ(核燃料)物質保管部 ホットラボ(解体部) 放射性廃棄物処理場の一部(汚染除去場、液体処理場、圧縮処理施設)	Pu燃料第一開発室(Pu-1) Pu燃料第二開発室(Pu-2) J棟 B棟 Pu廃棄物貯蔵施設(PWSF)	JMTRホットラボ 照射燃料試験施設(AGF) 燃料研究棟	人)濃縮工学施設 人)製錬転換施設
	高度環境分析研究棟 放射線標準施設 RI製造棟 JRR-3実験利用棟(第2棟) システム加速器建家 第4研究棟	安全管理棟 放射線保健室 計測機器校正室 洗濯場	放射線管理棟 環境監視棟 安全管理棟	青)大洗施設研究棟 人)開発試験棟 人)解体物管理施設(旧製錬所)		再処理特別研究棟 JRR-1残存施設 核燃料倉庫 トリウムプロセス研究棟(TPL) Pu研究1棟 核融合中性子源施設(FNS)建家 バックエンド技術開発建家 保障措置技術開発試験室 ウラン濃縮研究棟 原子炉特研(核燃料使用施設)	東海地区ウラン濃縮施設(第2U貯蔵庫、廃水処理室、廃油保管庫、L棟) 応用試験棟 A棟 燃料製造機器試験室	照射材料試験施設(MMF) 第2照射材料試験施設(MMF-2)(核燃部分を廃止) Na分析室 燃料溶融試験材料保管室(NUSF)	
再処理施設							東海再処理施設		
その他(加工、RI、廃棄物管理施設等)	原子炉特研(RI使用施設)第2研究棟 大型非定常炉7'実験棟 リニアック建家 FEL研究棟	地層処分放射化学研究施設(QUALITY)	第2照射材料試験施設(MMF-2)(RI使用施設として活用) 廃棄物管理施設	東濃)土岐地球年代学研究所 人)総合管理棟・校正室	重水精製建屋	環境シミュレーション実験棟			人)ウラン濃縮原型プラント

*1: 一部の廃止施設は、廃棄物処理や外部ニーズ対応等の活用後に廃止。

人) : 人形峠環境技術センター
 青) : 青森研究開発センター
 東濃) : 東濃地科学センター

約70年のバックエンド対策に要する費用の試算結果

○バックエンド対策には長期的な予算確保が必要となることから、原子力機構が今後必要となる費用を試算し、その結果をバックエンドロードマップで公表（2018年12月26日）した。

単位：100億円

拠点等*4	青森	原科研	核サ研	大洗研	敦賀	人形峠	合計
施設解体費	1	9	21	9	14※1	1	54※3
廃棄物処理処分費	1	27※2	83※2	19※2	8	—※2	137※3
合計	1※3	35※3	104	28	22	1	191

2018年に推定

※1：「ふげん」及び「もんじゅ」の廃止措置計画で示した廃止措置準備等の費用を含む。

※2：ウラン廃棄物の費用は含んでいない。ウラン廃棄物の費用は、ウランに係る廃棄物の埋設に係る制度が整備された後に算出を行う。

※3：端数処理のため、合計の値は一致しない。

※4：青森：青森研究開発センター
 大洗研：大洗研究所
 人形峠：人形峠環境技術センター
 原科研：原子力科学研究所
 核サ研：核燃料サイクル工学研究所
 敦賀：敦賀廃止措置実証部門（ふげん、もんじゅ）

試算方法：施設解体費用は、原子力機構が開発した簡易評価コードにより、また、廃棄物の処理処分費用は、既存処理施設の運転費等を基に仮定した単価、処分単価等により試算した。

○原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分の計画的遂行と技術開発の取組を進める。

原子力機構のバックエンド対策の方針（第4期中長期計画）

6. 安全を最優先とした持続的なバックエンド対策の着実な推進

(1) 廃止措置・放射性廃棄物処理処分の計画的遂行と技術開発

1) 廃止措置・放射性廃棄物の処理処分に係る技術開発と成果の実装

原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分に係る課題解決のため、安全確保を前提とした、低コスト化、拠点共通的な課題解決、一般産業の先駆的な技術の取り入れ等を考慮した技術開発と現場への実装

2) 放射性廃棄物の処理処分

- 低レベル放射性廃棄物の保管管理、減容及び安定化に係る処理の計画的遂行
- 廃棄体製作管理システムの構築と運用
- 東海固体廃棄物廃棄体化施設（TWTF）のうちアルファ系統合焼却炉の整備の推進
- 廃棄体作製及び輸送に必要な、基準類・品質保証体系の整備構築、廃棄体確認手法や関連データの整備、廃棄体化施設・設備の整備等の取組の計画的実施。
- 埋設処分事業の工程等の適宜見直し、立地対策及び廃棄体受入基準整備及び埋設施設の基本設計に向けた技術検討の推進、放射性廃棄物の埋設処分に向けた理解の促進
- 利用実態のない原子力機構外の核燃料物質の集約管理への関係行政機関の取組を踏まえた協力・貢献

3) 原子力施設の廃止措置

- 「もんじゅ」、「ふげん」及び東海再処理施設以外の施設（プルトニウム研究1棟、プルトニウム燃料第二開発室、重水臨界実験装置（DCA）、ウラン濃縮原型プラント等）の施設のリスクの評価に基づく廃止措置の実施
- 廃止措置を進める上で必要な核燃料物質の対象施設からの搬出、集約管理
- モデルとなる廃止措置活動の選定、プロジェクトマネジメント体制・手法及び人材育成モデルの導入

1.7 バックエンド対策の方針

核燃料・廃棄物処理

- 廃棄体化に必要な基準類の策定、品質保証に必要なデータ取得
- 集約管理

【具体的な対策】

- 廃棄体基準検討委員会での基準類の策定
- 統合的な廃棄物管理システム構築

廃止措置

- 施設の特성에応じた廃止措置経験の積上げ
- 合理的な廃止措置の推進と知見の共有

【具体的な対策】

- モデル事業の実施(スライド21)
- 拠点プロジェクトチームの設置及びバックエンド統括本部との連携(スライド9)

バックエンド対策の 全体最適化

技術開発

- 共通的な課題の解決
- バックエンド対策費用の削減

【具体的な対策】(スライド10~18)

- バックエンド関連ニーズ&シーズ調査
- 技術開発戦略ロードマップ策定とR&Dテーマ選定
- 合理的なR&Dのための組織横断的な体制構築

人材育成

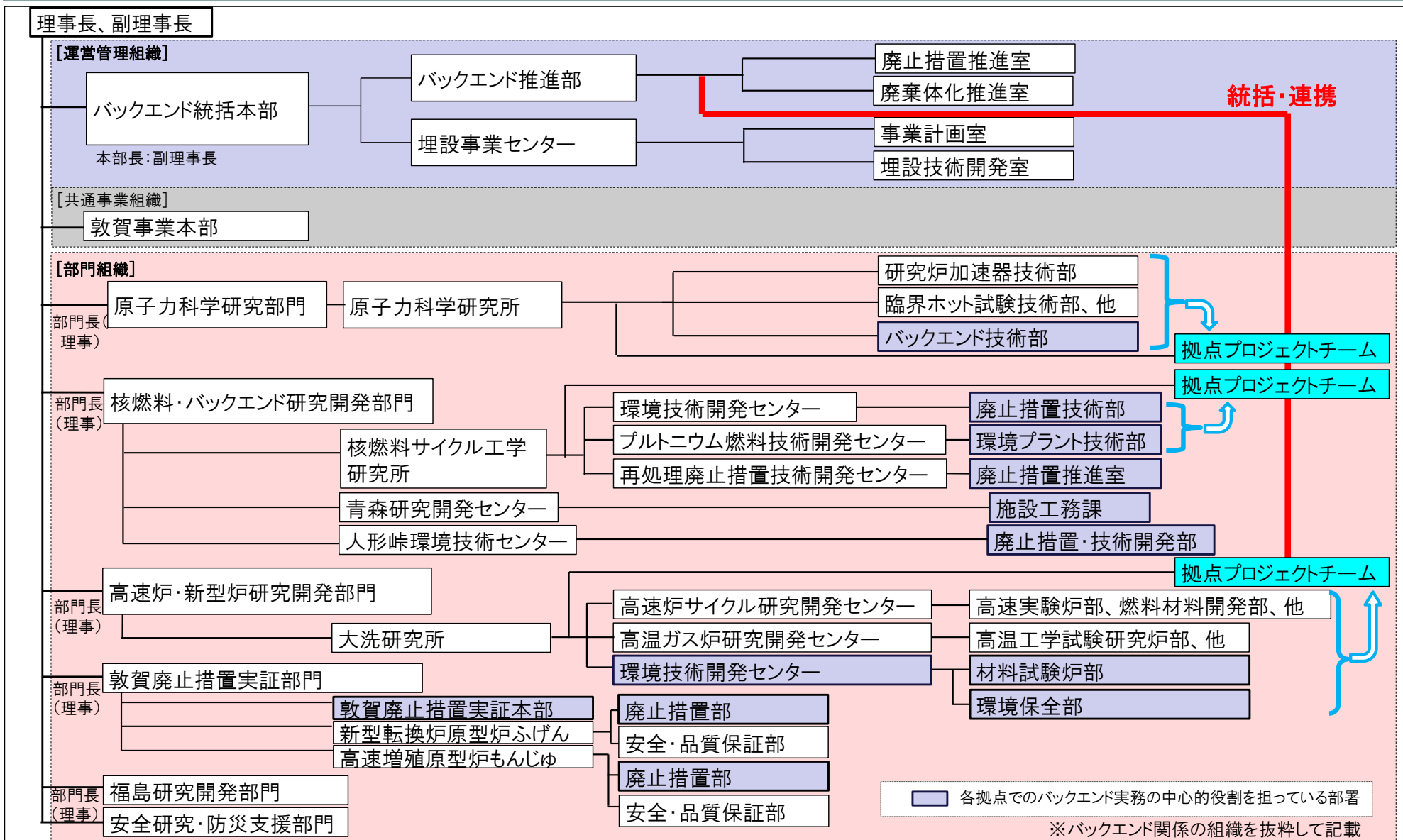
- 若手技術者の廃止措置経験の蓄積・技術継承
- 廃止措置人材の教育

【具体的な対策】

- モデル事業におけるOJT
- 廃止措置講座の開設
- BE統括本部と拠点間での人事交流

1.8 実施体制

バックエンド分野におけるPDCAを効率的に回すため、廃止措置から廃棄物処理処分までの一連のバックエンド対策を原子力機構全体で一元的にマネジメントを行うバックエンド統括本部を原子力機構の運営管理組織の一つとして設置している。



2.1 技術開発の位置付けと方針

- 第4期中長期計画

「原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分に係る課題解決のため、東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃止措置と機構の廃止措置の相互裨益の観点、安全確保を前提とした低コスト化、廃棄物発生抑制につながる研究開発、研究開発拠点における共通的な課題解決ニーズ、広く一般産業の先駆的な技術の取り入れ等を考慮した戦略ロードマップを作成し技術開発に取り組み、機構内のデコミッションング改革のためのイノベーションの創出を目指すとともに、その成果の現場への実装を進める。」



- 中長期計画を踏まえ、共通的な課題や将来のバックエンド対策費用を削減する課題を優先して整理・選定し、組織横断的な実施体制を構築することで、技術開発全体の合理化を図りながら進める。

2.2 技術開発テーマの選定

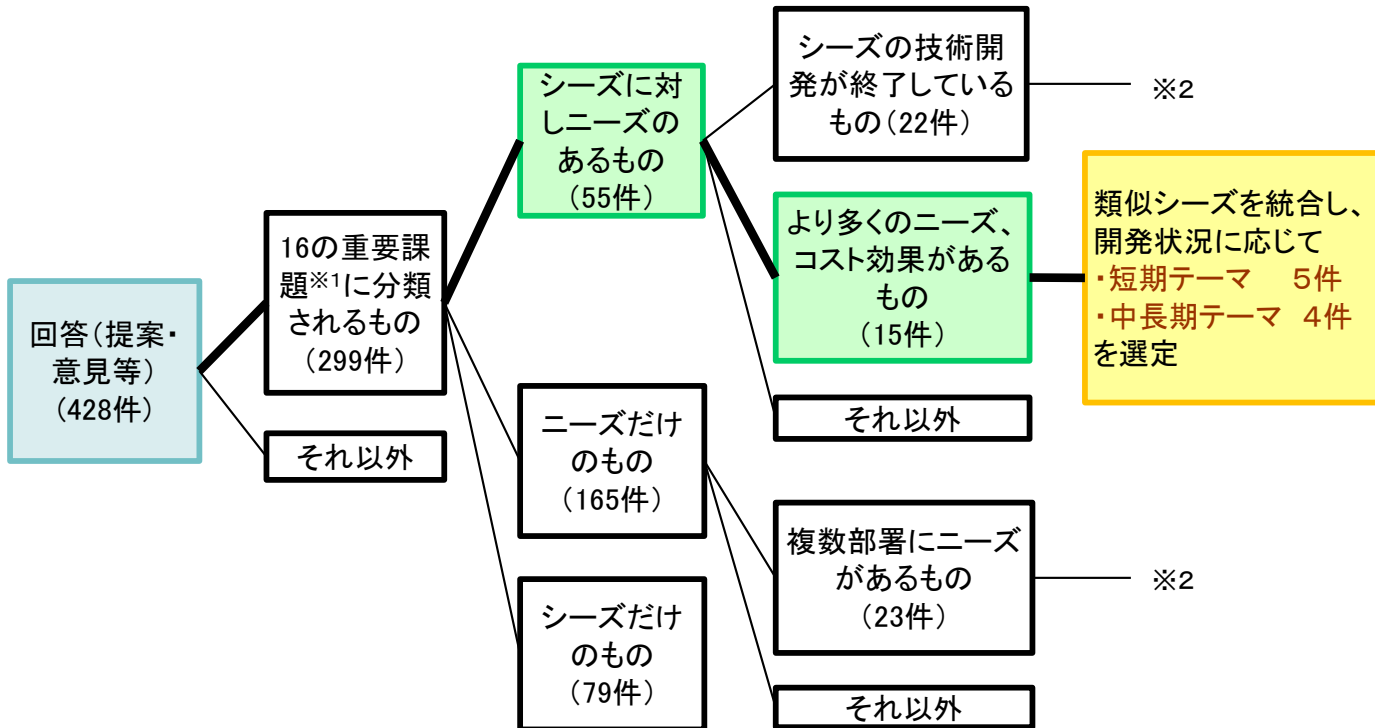
原子力機構内の共通的な課題の中から優先的に進めるテーマを選定するため、バックエンド対策に関する開発技術(シーズ)と課題(ニーズ)についてのアンケート調査を令和4年度に実施

回答の中からシーズとニーズがマッチするものを抽出、さらに、

- 共通的な課題(横断的な実施体制): 複数部署からのニーズがあるもの、
- 費用削減が期待される課題: 高速化、自動化、遠隔化に関するもの、を抽出

類似シーズを統合し、開発状況に応じ、

- 短期的テーマ(概ね3年を目途に試運用開始): 5件
 - 中長期的テーマ(概ね6年を目途に試運用または実用化の目途): 4件
- を優先的に進める技術開発テーマに選定



選定フロー

※1: 原子力機構の廃止措置や廃棄物処理処分等のプロセスを考慮した分類で、具体的には、難処理廃棄物処理(液体)、難処理廃棄物処理(固体)、保管体内容物非破壊測定、保管体外観検査の自動化、放射能濃度決定方法・大型容器等の非破壊測定技術、廃棄体化前処理として適した減容技術、低温処理技術・核種セメント固化技術、クリアランスの迅速測定・大型対象物測定技術、排気フィルター処理技術、コンクリートブロック体対応技術、遠隔技術、除染技術、解体技術、汚染検査、処分技術基準、福島第一廃止措置技術

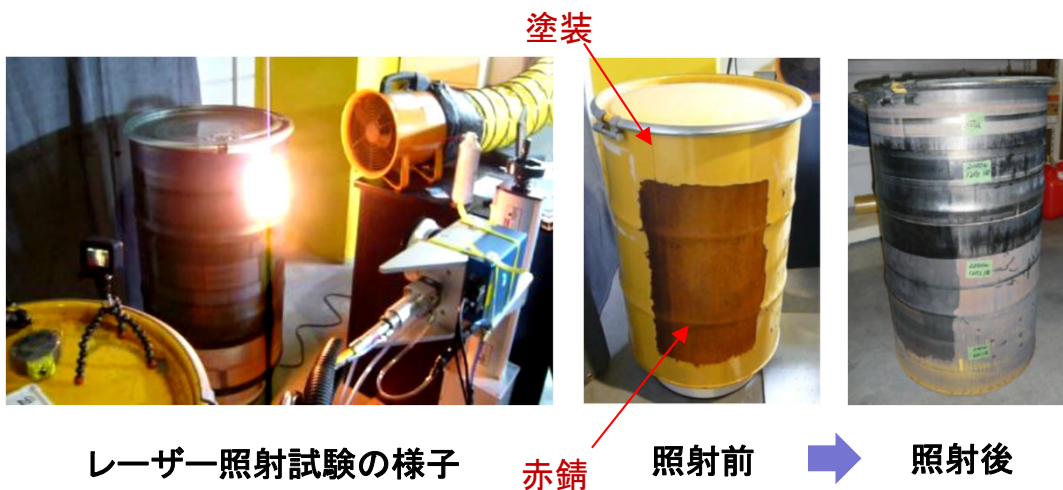
※2: 開発技術の現場への展開、シーズ技術等の調査を継続して進める。

1. レーザーによる保管廃棄物容器補修技術

ドラム缶健全性確認における補修の際のレーザーによる錆びの除去・防錆技術。照射条件の最適化と安全性評価を進める。

狙い: 廃棄物管理の安全性向上・低コスト化

- レーザーによる廃棄物保管容器の除錆
 - レーザーによる容器表面の防錆加工
- ➡
- 作業の高速化によりコスト削減
 - 容器の長寿命化により管理上の安全性向上・コスト削減

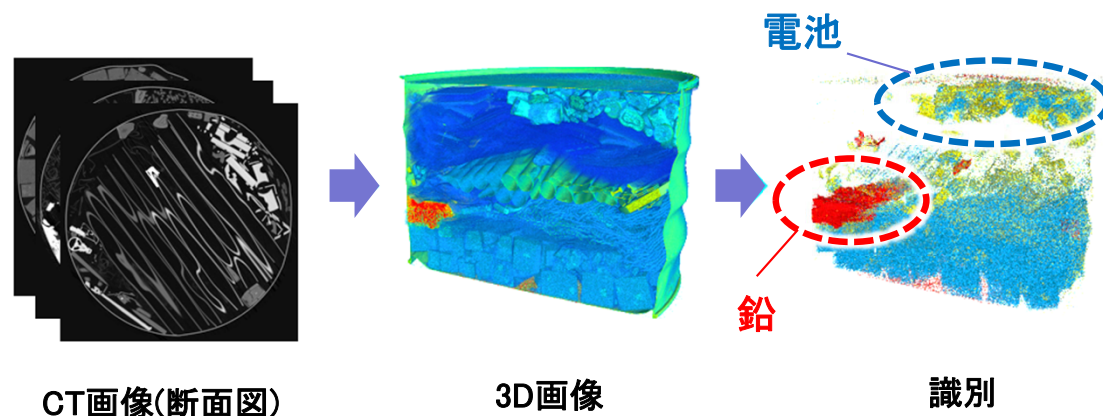


2. 高エネルギーX線CTによる保管容器内廃棄物確認技術

高エネルギーX線CTによる非破壊検査技術。深層学習モデルと組み合わせて廃棄物ドラム缶内のそのままでは処分できない物質を識別する。コストのかさむ検出システムの低コスト化を目指す。

狙い: 内容物確認作業の高速化・低コスト化

- ソフトウェアの開発による評価の高速化
 - 検出器の開発による測定の低コスト化
- ➡
- 作業の高速化・コスト削減
 - 装置コストの削減



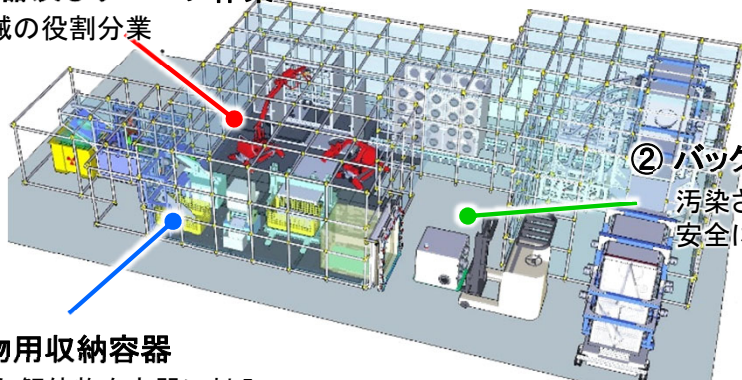
3. 高線量グローブボックスの遠隔解体技術 (アドバンスド スマート デコミッションング システム, A-SDS)

高線量下のグローブボックス解体作業に遠隔操作機器等を併用することで作業者の負担軽減や作業効率化を図るシステム。小型重機、切断シヤ、粉碎機等を導入し適宜実装・実証する。

狙い: 設備解体作業の安全性・経済性の向上

- | | | |
|--------------------------------|---|-----------|
| ① 遠隔機器の活用による手作業の低減・
入域時間の短縮 | ➡ | ・作業の安全性向上 |
| ② 大型機器用バグアウトシステムによる
資機材の再利用 | | ・廃棄物量の低減 |
| ③ 細断物用収納容器等の採用によるビ
ニール梱包の省略 | | ・解体作業の効率化 |

① 遠隔機器及びグローブ作業 人と機械の役割分業



② バグアウトシステム 汚染された大型機器を 安全に搬出

③ 細断物用収納容器

細断した解体物を容器に封入

4. 保管廃棄物自動点検技術

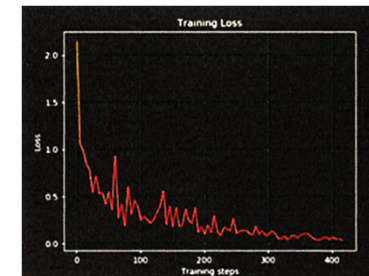
360° カメラ画像診断技術を利用した保管廃棄物容器(ドラム缶)外観点検技術。死角の少ない技術を目指す。

狙い: 廃棄物管理の安全性向上・低コスト化

- | | | |
|--|---|-----------------|
| ➤ 点検のためのドラム缶積み下ろし作
業の省略 | ➡ | ・作業の安全性向上・コスト削減 |
| ➤ 画像診断による高速化、欠陥(サビ、
キズ等)の定量化、見逃しの排除 | | ・管理の安全性向上・コスト削減 |



ドラム缶の360° カメラ画像



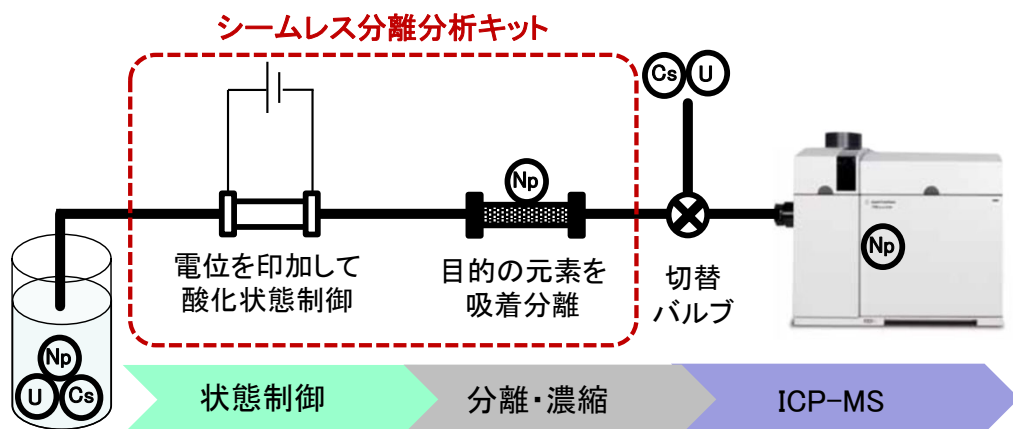
市販AIを利用した表面欠陥の
画像学習

5. 分析前処理の合理化技術

分析の微量化・自動化による作業省力・被ばく低減を目的とする分析方法の合理化技術。測定核種や適用する分析方法の拡大を目指す。

狙い: 分析作業の廃棄物発生量低減・低コスト化

- カラム等機器の小型化
 - 前処理の一体化による分析の高速化
- ➡
- ・廃棄物発生量の低減
 - ・分析作業のコスト削減



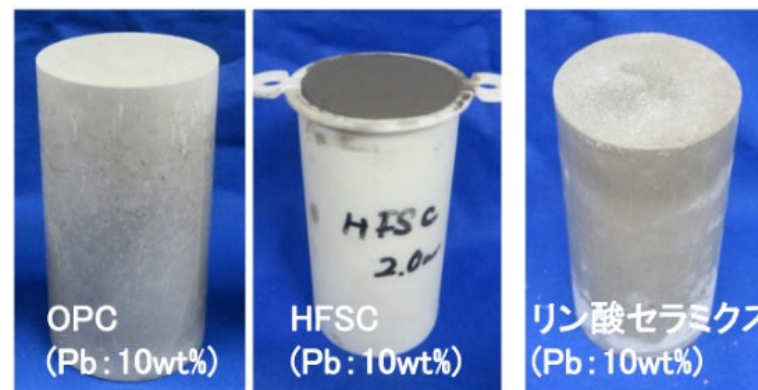
ICP-MS用試料の前処理を一体化したキットの開発例

6. 有害廃棄物の安定固化処理技術

水銀、ホウ素、フッ素等の環境有害物質を含む放射性廃棄物を種々の固化材料(セメント、アルカリ活性材料等)で安定に固化する技術を開発する。

狙い: 処理・処分費用の低コスト化

- 環境有害物質の溶出抑制
 - 充填量の増大
- ➡
- ・廃棄体数の削減、処理処分コスト削減



様々な固化材でPbを固化した例

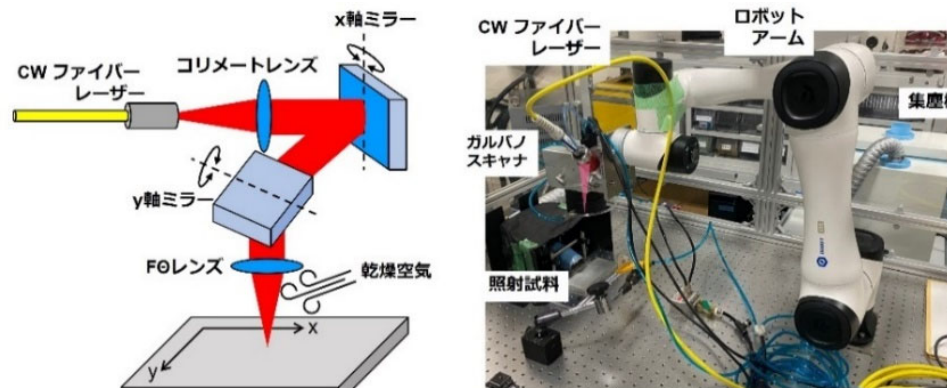
OPC: 普通のセメント
HFSC: 低アルカリセメント

7. レーザー除染技術

狙い: 除染作業の高速化・廃棄物発生量の低減

液体の二次廃棄物が多量に発生する湿式除染に代わり高速で二次廃棄物の少ない除染技術を開発する。

- 自動走査機構による除染の高速化
 - 汚染部位のみを乾式除染
- ➔
- 除染作業のコスト削減
 - 二次廃棄物発生量の低減



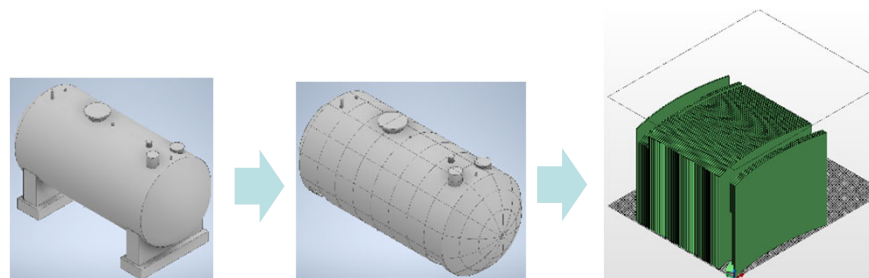
レーザー除染装置の模式図と写真(例)

8. デジタル技術

狙い: 廃止措置の収納容器発生数低減・低コスト化

廃止措置で発生する廃棄物を保管容器へ効率的に収納し、一時保管のスペース確保や保管のコスト削減を図るため、廃棄物の分割・収納方法を最適化する手法を開発する。

- 3D CADを用いた機器分割と切断片の容器への収納の自動生成
 - 収納容器発生数と被ばく線量抑制の最適化評価コードの開発
- ➔
- 収納容器数の低減
 - 廃止措置費用と被ばく線量の低減



解体対象機器

分割方法の評価

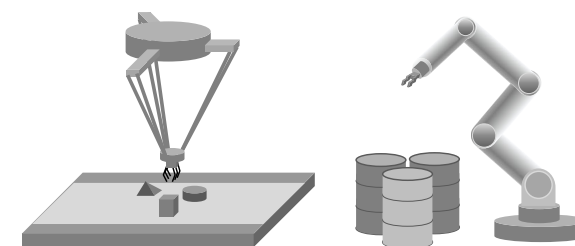
収納方法の評価

9. ロボット技術

廃止措置及び廃棄物を管理する現場における危険作業等のリスク低減とコスト削減を目指したロボット技術を開発する。

狙い: 作業の安全性向上・低コスト化

- 高リスク作業現場、単純作業現場への導入
 - 部分的な補助作業(協働ロボット)
- ➔
- 作業の安全向上
 - 作業の高速化
 - コスト削減



- 廃棄物分別作業のロボット化
- 複雑形状物へのレーザー照射のロボット化
- 保管廃棄物外観撮影のロボット化などを検討中

2.4 技術開発の効果

技術開発テーマ		期待される主な効果
1	レーザーによる保管廃棄物容器補修技術	防錆効果による容器の長寿命化 ケレン・塗装下地作りの自動化による人件費削減
2	高エネルギーX線CT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装置費削減、測定速度の高速化 仕分け作業の負荷低減による人件費削減
3	高線量グローブボックスの遠隔解体技術	遠隔解体による安全性の向上 解体費、解体期間、廃棄物量の削減
4	保管廃棄物自動点検技術	ドラム缶積み下ろし作業の省略による安全性向上、人件費の削減
5	分析前処理の合理化技術	個々の分析前処理を一体化・自動化することによる人件費、廃棄物量削減
6	有害廃棄物の安定固化処理技術	低アルカリセメントや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
7	レーザー除染技術	設備の小型化による保守・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
8	デジタル技術(廃棄物の分割・収納方法の最適化技術)	廃棄物保管時の充填率増加による管理費の削減
9	ロボット技術(廃棄物分別技術)	作業のロボット化、協働化による安全性の向上、人件費の削減

- 第4期中長期目標期間中に開発を終え、現場での試運用を目指す。
- 機構内の共通的なテーマを選定しているため、試運用後には機構内への展開を図る。
- 機構外のニーズにも対応できるよう展開を図る。

開発テーマ		R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11以降	
1	レーザーによる保管廃棄物容器補修技術	開発	試運用		⇨ 機構内外への展開				
2	高エネルギーX線CTによる保管容器内廃棄物確認技術	開発		試運用		⇨ 機構内外への展開			
3	高線量グローブボックスの遠隔解体技術	細断・粉砕等 開発	試運用		搬送・横転装置等 開発		試運用	⇨ 機構内外への展開	
4	保管廃棄物自動点検技術	開発		試運用		⇨ 機構内外への展開			
5	分析前処理の合理化技術	開発			試運用		⇨ 機構内外への展開		
6	有害廃棄物の安定固化処理技術	開発(Hg)				開発(B,F等)		⇨ 基準等への反映	
7	レーザー除染技術	開発				試運用		⇨ 機構内外への展開	
8	デジタル技術	開発					試運用		⇨ 機構内外への展開
9	ロボット技術	開発					試運用		⇨ 機構内外への展開

2.6 技術開発の進め方

- **実施体制**

共通的な課題の解決に向け、シーズ部署をリーダーとしてニーズ部署が協力する組織横断的な体制を構築して進める。さらに、外部有識者からの意見も踏まえ、技術開発に係るリソースの最小化と成果の最大化を目指して進めていく。

- **資金の確保**

テーマの内容、規模、実施場所等に応じて原子力機構の予算や公募等の外部資金の確保を目指すとともに、実施部署の予算、人員、施設・設備等のリソースの共有を可能な限り図りながら合理的に進めていく。

- **人材育成と基盤整備**

研究開発拠点においては、技術開発を推進するため若手の人材を投入し、OJTも含めた育成を図るとともに、技術開発と人材育成の両立を目指して共用の研究施設や横断的な技術開発組織を整備するなど基盤整備に努めていく。

- **開発成果の普及**

開発成果の原子力機構内への適用のほか、東京電力(株)福島第一原子力発電所も含めた国内の原子力施設・研究施設等の廃止措置、廃棄物管理等への適用など社会実装を目指していく。

- **テーマの拡大**

アンケート調査の回答には共通的な課題ではあるものの機構内にはシーズのないニーズがある。これらのニーズの整理と機構外のシーズ調査を進め、技術開発項目の具体化により今後のテーマ拡大を図っていく。

- **海外との協力・展開**

NDA、CEA、KAERI等とのバックエンドに関する協力の枠組みの中で技術開発の国際協力を進めるとともに、開発技術の海外展開も図っていく。

3.1 廃止措置の進捗状況

原子力施設の廃止措置の進捗状況（令和5年3月末時点）

○廃止措置施設（45施設）のうち、5施設が第3期中長期目標期間中に廃止措置を終了。

○残りの40施設のうち、もんじゅ、ふげん（重水精製建屋含む）、東海再処理施設の廃止措置を最優先（4施設）で実施中。

○もんじゅ、ふげん、東海再処理施設を除く原子力施設（36施設）については、廃止措置及び廃止措置に向けた準備（核燃料物質の集約、機能移転等）を実施中。

原子力施設(40施設)の廃止措置の予定

	第3期中長期 (H27~R3)	第4期中長期以降 (R4~)	合計
原子炉施設		敦賀:もんじゅ、ふげん 原科研:TCA、FCA、TRACY、JRR-2、JRR-4 大洗研:DCA、JMTR 青森研:関根施設(むつ)	10
使用施設	<ul style="list-style-type: none"> ・ウラン濃縮研究棟 ・保障措置技術開発試験室 ・PWSF ・燃料製造機器試験室 ・原子炉特研 	原科研:ホットラボ(核燃料物質保管部)、ホットラボ(解体部)、 放射性廃棄物処理場、再処理特別研究棟、JRR-1残存施設、 核燃料倉庫、TPL、Pu研究1棟、FNS、バックエンド技術開発建家 核サ研:Pu-1、Pu-2、J棟、B棟、東海地区ウラン濃縮施設、応用試験棟、A棟 大洗研:JMTRホットラボ、AGF、燃料研究棟、MMF、MMF-2、Na分析室、NUSF 人形峠:濃縮工学施設、製錬転換施設	31
再処理施設		核サ研:TRP	1
加工施設		人形峠:ウラン濃縮原型プラント	1
RI施設		原科研:環境シミュレーション実験棟 敦賀:重水精製建屋	2
	5	40	45

3.2 廃止措置の状況と今後の方針

全ての原子力施設の廃止措置の完了には多額の費用と数十年以上にわたる期間が必要

計画的かつ迅速な廃止措置を阻害する主な要因

- 将来の予算展開が不透明なため、施設の**具体的な廃止措置の将来計画の策定が困難**
- 契約手続き機関等を踏まえると、単年度契約における設備の解体等の**実作業期間は最大でも5か月程度/年**
- 廃棄物貯蔵施設の保管容量のひっ迫による**解体廃棄物の搬出量の制限**(処理と搬出のバランス)
- **核燃料物質等の集約の遅延**(安定化処理、輸送容器整備等)、他施設への**機能移転の遅延**(設備整備)
- 除染・解体等の廃止措置に係る**工事を担うメーカーが少ない**(工事の需要と供給のバランス) 等

廃止措置が計画的・効率的に進まず、高経年化等による施設が抱えるリスクや維持管理等のコストが増加

対応方針の見直し

廃止措置の優先順位(施設のリスク低減を最優先、次に費用対効果)を決め、限られた資源を集中してそれら施設の廃止措置を進める。それにより削減できた資源を次の施設の廃止措置に充当し、機構の廃止措置の加速を目指す。

○廃止措置の目標:原則、**管理区域解除**まで⇒施設が抱える**リスクは一般施設と同等**

○施設のリスク:閉じ込め機能確保の観点から**プルトニウムで汚染されたグローブボックスを有している8施設**
再処理特別研究棟、Pu研究1棟、Pu-1、Pu-2、燃料研究棟、AGF、MMF、MMF-2

○費用対効果:廃止措置後の大幅な**維持管理費の削減**

上記8施設のうち、速やかな廃止措置の着手が見込める**4施設の廃止措置を優先**(うち、**2施設をモデル事業に選定**)

施設名	設備解体費※(総額:概算)	モデル事業
再処理特別研究棟	約40億円	○
Pu研究1棟	約10億円	○
Pu-2	約50億円	
燃料研究棟	約6億円	

※:廃止措置実施方針等

原子力科学研究所での取組

- ・「モデル事業」は、廃止措置の成功事例（**廃止措置の計画的な、かつ短期間での完遂、及び効率化**）の創出を目的とした取組
- ・「モデル事業」は、**従来の業務の進め方を工夫することによって効率化（期間短縮、費用削減）**を図る。
- ・「モデル事業」は、再処理特別研究棟、Pu研究1棟の2施設で実施中（令和4年度から着手）

●工夫の内容

①廃止措置を優先して行う施設への資金の集中

多数の施設の廃止措置を同時に進めていたため、各施設への配賦される資金が少額であり、廃止措置の完遂に時間を要していたことを、資金の集中により改善

②プロジェクト体制の構築

廃止措置担当部署が廃止措置を実施していたため、廃止措置を進める上での拠点内関係部署との調整や意思決定に時間を要していたことを、プロジェクトマネジメント体制の構築により改善

③廃止措置完遂までの詳細計画策定

廃止措置に必要な資源の見積もり（予算展開、人員見積もり、廃棄物発生量等）ができなかったため、廃止措置終了時期やエンドステートが明確でなかったことを、完遂までの具体的な詳細計画策定により改善

④作業単位を考慮した複数年契約

従来は、予算額に応じた作業を検討し、進めていたため、区切りの良いところまで作業が進められず手戻り作業が多かったことを、複数年契約により改善

⑤発生廃棄物の保管廃棄の確約

廃止措置の進め方が定まらず、放射性廃棄物発生について廃棄物管理部署と調整できなかったが、資金の確保、複数年契約により廃止措置の具体的な進捗がわかったことで改善

⑥人的資源の確保（有効利用）

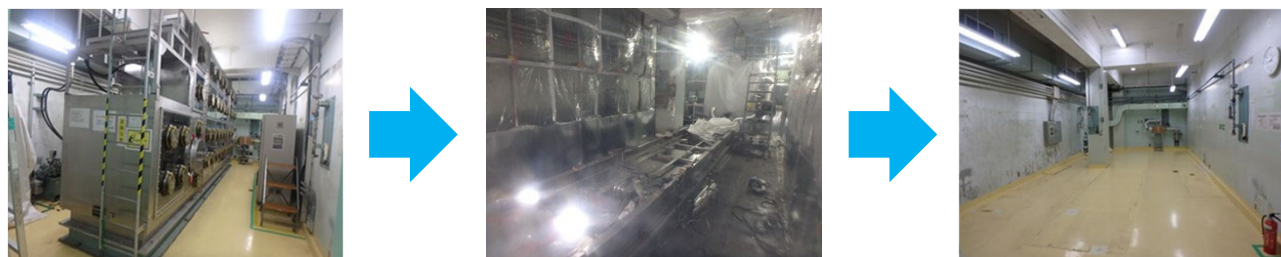
①～⑤より、廃止措置の具体的な実施の見通しがついたことで、必要人員の算定が可能になり、原科研内の他の部署からの人員充当が可能となったことで改善（追加的な職員人件費の削減）

廃止措置を進めるうえで
非効率な部分を工夫

3.4 モデル事業の成果と展開

- モデル事業<再処理特別研究棟(原子力科学研究所)>におけるこれまでの主な成果
 - 十分な資金を確保し、複数年契約で進めることで大幅に期間を短縮した。(十数年→16か月に短縮)
 - 複数年契約により、年度毎の重複作業が削減され費用削減効果があった。(約2割の削減)

モデル事業から得られた様々な成果は、**他拠点の特徴や文化を考慮した上で、後続部署に展開し、機構内の組織定着**を図る。



ーグローブボックス (S) 解体撤去前、中、後の室内 (再処理特別研究棟) の様子ー

単年度契約だと3か年程度の期間を想定していたが
 ・資金の確保
 ・複数年契約
 ・廃棄物引き取りの確約
 により加速
 →**実働約60日**で作業終了

作業項目		作業年度															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
従来 の取組 ・些少な資金 ・計画性のない年度展開 ・廃棄物引き取りの制限 ・課レベルでの運営	フード解体	<div style="border: 2px dashed red; padding: 5px;"> 従前の取り組みで 少しずつ実施*した場合(想定) </div>															
	H-4,9,14																
	グローブボックス解体																
	S																
	N																
	P																
	L																
K																	
廃液受槽	<div style="border: 2px dashed blue; padding: 5px;"> 工夫した取り組みで 一気に実施した場合 (進捗中) </div>																
工夫した取組																	
フード解体H-4,9,14																	
グローブボックス解体 S,N,P,L,K																	
廃液受槽	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 十数年かかる作業を16か月に短縮 </div>																

* 単年度の予算の確定、作業内容の検討、許認可手続きの実施、許可取得のあと、外注仕様の検討、契約行為を経て、現場作業に至るため
 年間の作業期間は最大でも5か月程度(確保した資金額、廃棄物引取量に応じて可変) > 従来実績だと12か月のうち2~3か月程度の現場作業に留まる

バックエンド監視チーム会合(第6回)(令和5年5月16日開催)

議題:原子力機構のバックエンド対策の現状と課題

(1)原子力機構からの主な説明内容

○第4期中長期計画概要と実施体制

第4期中長期計画期間でのバックエンド対策方針とその実施体制を説明するとともに、バックエンド統括本部と拠点との連携を強化するための茨城3拠点プロジェクトチームを設置したことを説明

○廃止措置の現状と課題対策の進捗状況

第4期中長計期間以降の廃止措置施設の全体計画、リスクを踏まえもんじゅやふげん、TRPに加えPu系のグローブボックスを有する4施設を優先施設として廃止措置を進めていくことなどを説明

○機構保有の放射性廃棄物の現状、処分に向けた課題と対策

- ・機構で管理する廃棄物保管量及び健全性確認状況、コンクリートブロック体やアスファルト固化体の管理状況を説明
- ・令和2年度から3か年計画で進めてきたX線CTによるドラム缶内部確認技術開発などの廃棄体化処理加速技術開発の成果、放射能濃度の決定方法などの廃棄体化基準の検討状況などを説明

○廃棄体受入基準の検討状況と今後の進め方、規制庁への要望事項

廃棄体の特性試験や放射能評価手法の検討結果など埋設処分の受入基準の検討状況を説明するとともに、原子力規制庁に対して炉規制法以外の法令が対象としている放射性廃棄物や核原料物質で汚染された廃棄物の埋設ができるよう検討を要望

(2)原子力規制庁からのコメント

以下について、次回に説明を希望する。

- バックエンド対策に係る全体的な戦略、各拠点とバックエンド統括本部の役割分担。特に拠点との連携におけるバックエンド統括本部の役割
- 全施設の廃止措置計画と進捗管理、モデル事業の概要と今後の展開
- 廃棄体確認要領に係る意見交換内容、埋設対象廃棄物のキャラクター化の確認状況、処理処分戦略
- バックエンド技術開発戦略 スケジュール
- ☆ 機構からの要望については意見交換を継続し、検討していく。