

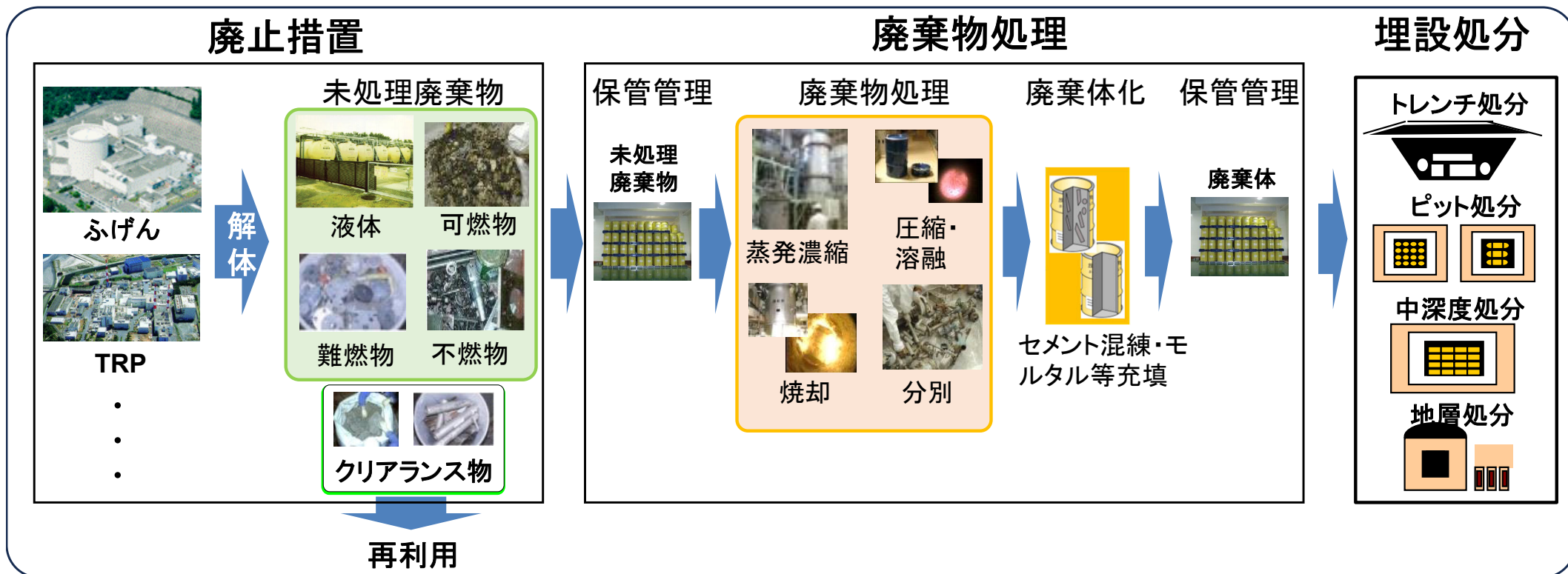
第4期中長期目標期間中における 原子力機構のバックエンド対策の進捗について

令和6年6月19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. バックエンドの全体像
2. 廃止措置の進捗状況
3. 廃棄体化の進捗状況
4. 技術開発の進捗状況

1. バックエンドの全体像



バックエンド全体を計画的かつ合理的に進めるためには、三つの事業（廃止措置、廃棄物処理、埋設処分）を連携して進めることが必須

短期的対応：優先的な事業へのリソースの集中投資によるバックエンドの推進

中長期的対応：予算の裏付けのある長期的な対策・計画を策定しバックエンドを推進

中長期的な予算の確保が不可欠 ⇒ 資金確保策を検討

2. 廃止措置の進捗状況 (1/2)

～第4期中長期目標期間における具体的な対応～

① 廃止措置のモデル（モデル事業）の実施

- 再処理特別研究棟、プルトニウム研究1棟をモデル施設に選定し、原科研とバックエンド統括本部が協働して廃止措置の最適化（工程、技術、資金、廃棄物等）を図った廃止措置計画を策定し、廃止措置を実施している
- プロジェクトマネジメント体制の改善及び強化を図るため、廃止措置の最終到達点を踏まえ、作業に関係する部署を含めた実施体制を構築した
 - ⇒ 原科研、核サ研、大洗研に、副所長クラスをリーダーとし、施設の解体作業、廃棄物の保管・運搬、作業期間中の放射線管理等、関係する部署が参画する廃止措置プロジェクトチームを設置

得られた成果：① 複数年契約による費用削減及び工期短縮、② 廃棄物の仕分けによる埋設不適物の発生防止等

⇒ 合理的な廃止措置手法を確立 ⇒ 次の廃止措置に反映

② 本部-拠点間、拠点相互の連携の強化

- バックエンド事業における様々な共通的な課題を拠点間で共有し、その対策を効率的かつ効果的に講じることにより、各拠点の廃止措置や廃棄物の処理等を加速していく
- 中小の廃止措置施設を多数有する茨城県3拠点の廃止措置プロジェクトチームリーダーとバックエンド統括本部による全体会議を開催し、共通的な課題（リソースの活用、廃棄物の保管、廃棄体化に係る基準・施設の整備等）を共有し、その対策を検討している
- 全拠点で利用する廃止措置の実績等のデータベースシステムの構築を進めている

2. 廃止措置の進捗状況 (2/2)

③ 限られたリソースの有効活用(負のスパイラルからの脱却)

- 施設のリスク低減、費用対効果等の観点から、**廃止措置を優先する施設**（プルトニウム系グローブボックスを有する施設）、**廃棄体化を優先する廃棄物**（物量が多い原子炉系廃棄物）を選定し、**リソース（予算、人材）を集中投資している**
- 資源の集中投資によって削減できた資源を投入し、バックエンド事業を加速していく
- 優先施設の廃止措置では、**複数年契約により工期短縮と費用削減を実現した**
- 廃止措置対象施設を**リノベーション**して**廃止措置加速**のための設備整備や**新たな研究開発**などに有効活用する方策を検討する

④ 民間企業の積極的な活用

- 廃止措置の詳細計画立案時から**民間企業の協力**（作業設計、アイデアの取込み等）を得て、民間企業で培われた技能、ノウハウを活用し、**廃止措置の効率化を実現した**
- 複数年契約等により**一定規模の廃止措置を継続的に実施**することにより、サプライチェーンの確保、民間企業の人材育成を進めている

⑤ 人材育成

- **次代を担う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、**廃止措置プロジェクト**に参画させ、**経験/スキルの向上や技術継承を推進している**
- 廃止措置講座受講者の**プロジェクトマネジメント資格の取得**を進めている
- 拠点のリソースを、廃止措置、廃棄体化、これらに関連する技術開発へ充当することにより、バックエンド技術のノウハウの蓄積、経験/スキルの向上や技術継承を推進している



3. 廃棄体化の進捗状況

(1) 埋設に向けた廃棄体化等に必要な基準整備及び技術開発

① 廃棄物マネジメント計画の見直し

廃棄物の発生から処分までの道筋と必要資源の明確化・最適化に必要な**廃棄物トータルマネジメントシステム**を構築している（各拠点と連携）

- 対象廃棄物リスト、保管廃棄物一覧表等の機構マスター版を整備した
- 処理処分フロー、廃棄体仕様等の廃棄物処理に係る情報の機構マスター版を整備中
- 廃棄物発生時期・発生量予測、倉庫満杯化リスク評価、廃棄体製作計画検討など機構全体の廃棄物マネジメントに活用していく

② 廃棄体製作に必要な基準の整備

各拠点担当者及び外部有識者からなる廃棄体製作基準検討委員会を設置し、規制の審査を考慮した**廃棄体確認要領案**を整備している（処分部署及び各拠点と連携）

- 早期の埋設処分を目指す原子炉系廃棄物のセメント固化体等を対象に確認要領を策定した
- 廃棄体の製作方法の妥当性（固型化に係る混練の条件範囲等）を示すための試験データ等の充足性を確認し、追加取得が必要なデータを明確にした
- 放射能濃度評価方法構築のための廃棄物分析に必要な予算を確保し、計画的にデータ取得を進めている

③ 廃棄体の製作

解体廃棄物の分別マニュアルを作成し、廃止措置中に処分不適物の除去、材質分別、ドラム缶収納等の作業を実施し、記録作成により**品質を保証**している



3. 廃棄体化の進捗状況

(1) 埋設に向けた廃棄体化等に必要な基準整備及び技術開発

廃棄体製作に係るドラム缶内容物の記録 (例)

様式 1
分別作業記録

施設名: _____ 発生場所の区分 (□炉規法 □RI法 □混在)

作業年月日: 年 月 日 ~ 年 月 日 記入者: _____

	課長 (承認)	チームリーダー (確認)	担当者 (作成)	請負業者 確認者
分別作業責任者				
分別作業員				

作業内容及び確認事項	確認	作業内容及び確認事項	確認
・マニュアルに示す鉛等の「不適物」を除去した。		・「不適物」が混合されないよう容器に収納した。	
・構造物で、分解等により内部を確認できないものは「不適物」として除去した。		・著しい空隙が生じないように収納した。	
・材質が判断できないものは「不適物」として除去した。		・15mm以下のものを多量に収納していない。	
・容器に収納する前に、分別した廃棄物に「不適物」が残っていないことを、分別作業責任者が確認した。		・収納容器に損傷を与えないように収納した。	

封入した解体廃棄物

封入後容器 ID番号	仕分けした解体物の種類 及び数量						重量 (kg)	容器 *1	(容器番号 *2)	特殊な物質	液状物質 *3	線量当量率		コンクリート類・ ガラス類	金属類	保温材類・ フィルタ類	可燃物を除く 有機物	複合物	分別不適物	処理不適物	処分不適物	その他	
	種類	重量	%	種類	重量	%						容器表面	at1m										
	種類							有・無			有・無		(μSv/h)	(μSv/h)									
	重量	kg	%	kg	%	kg	%						(μSv/h)	(μSv/h)									
	種類							有・無			有・無		(μSv/h)	(μSv/h)									
	重量	kg	%	kg	%	kg	%						(μSv/h)	(μSv/h)									
	種類							有・無			有・無		(μSv/h)	(μSv/h)									
	重量	kg	%	kg	%	kg	%						(μSv/h)	(μSv/h)									

*1 JIS Z1600 H級ドラム缶(2002)に封入した時は「H」を、SUS製ドラム缶(2002)に封入した時は「SUS」を記入する。
 *2 「有」の場合、JIS 認証との対応番号を記載する。(容器納入記録の容器番号と整合)
 *3 液状物質については、付着しているものは拭き取り、廃棄物内部にあるものは排出する。

分別作業責任者

- 分別作業員の実務経験 1 年以上
- 分別作業員を指導・監督する立場にあること

分別作業員

- 分別作業員の教育・訓練を受けていること

分別作業員の教育訓練項目

科目	教育範囲	時間
分別作業に関する基礎的知識	・ 分別の目的、必要性 ・ 分別作業員の職務と義務等	30分以上
分別作業に関する実務的知識	・ 分別の全般的作業手順及び一般的な安全確保等	30分以上
総合的実施研修	・ 分別作業の現場にて実作業の補助を行い、分別作業の実務を習得	5日

3. 廃棄体化の進捗状況

(2) 合理的な廃棄物処理処分に向けた検討

① 廃棄体製造施設の集約化

- 処分場整備の進捗を踏まえ、**集中処理などを含む合理的な廃棄物ストリーム**を検討する
廃棄物トータルマネジメントシステムを活用し、各拠点の廃棄物種類、数量、処理方法等から処理施設の集約化を含めた合理的な処理を検討していく

② 処理処分の合理化

- 廃棄物のキャラクタリゼーションの方法を合理化する
 - 廃棄物の分析結果、各研究炉構成材の放射化シミュレーション計算等から、複数の研究炉に共通の放射能濃度評価方法の検討 **(IAEAのコラボレーティングセンターとして実施)**
 - 高エネルギーX線CTによる保管容器内廃棄物確認技術等の開発（廃棄体化処理に係る作業負荷や費用低減）
- 解体廃棄物管理を合理化する
 - 施設解体に伴い対象に大量に発生する解体廃棄物の保管、処理の合理化の検討
処分計画を考慮した廃棄体化、廃棄体検査、保管等の設備の併設検討など
 - 装置仕様を標準化し、順次拠点に整備することによる**設計費等の削減**、自動点検設備等の設置による**施設維持費の削減**

③ 廃棄物発生量の低減

- クリアランス制度の社会的定着に向けた活動、クリアランス物の再利用の推進
サイクルスタンド@福井県嶺南Eコースト、車止め@JAEA等 など
- NR（放射性廃棄物でない廃棄物）への取組

4. 技術開発の進捗状況

- 技術開発戦略の策定（バックエンド技術開発戦略ロードマップ、R5. 8公開）
 - 現場への早期実装、技術成熟度レベル、費用対効果の観点で相対的な順位付けを行い、総合的に重要度を決定し、9テーマの課題を選定して開発を進めている。
- ニーズはあるが開発を開始できていない課題については、産業界や大学との連携により外部シーズを取り込んで発展的に開発を進め、成果の外部利用を目指す。
- 各拠点のバックエンドの進捗状況を把握・分析し、新たな課題の抽出、最新技術の導入などを踏まえ、技術開発戦略を適宜見直していく。
- 展望：開発資金確保を含め、外部ニーズの取入れ、民間との共同開発等を図る。

【選定した技術開発9テーマ】

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	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
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	Pb等の処分に不適な廃棄物を非破壊で検出する技術について、検出器の低コスト化による装置製作費の削減、従来技術と比較して測定速度の高速化
3	高線量グローブボックス遠隔解体技術	Pu系施設のグローブボックス遠隔解体技術により、解体費、解体期間、廃棄物発生量の削減
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
5	分析前処理の自動化技術	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
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	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
8	廃棄物の分割・収納方法最適化技術（デジタル技術）	大型廃棄物の分割と保管容器への収納方法を遺伝的アルゴリズムにより最適化し、解体廃棄物収納容器への充填率を増加
9	使用済み排気フィルター解体技術（ロボット技術）	不定形なフィルターの解体作業をロボット化、協働化により人件費の削減