

1-17 燃料デブリを取り出したあとどうすべきか - 取出し後の燃料デブリの処置シナリオの検討 -

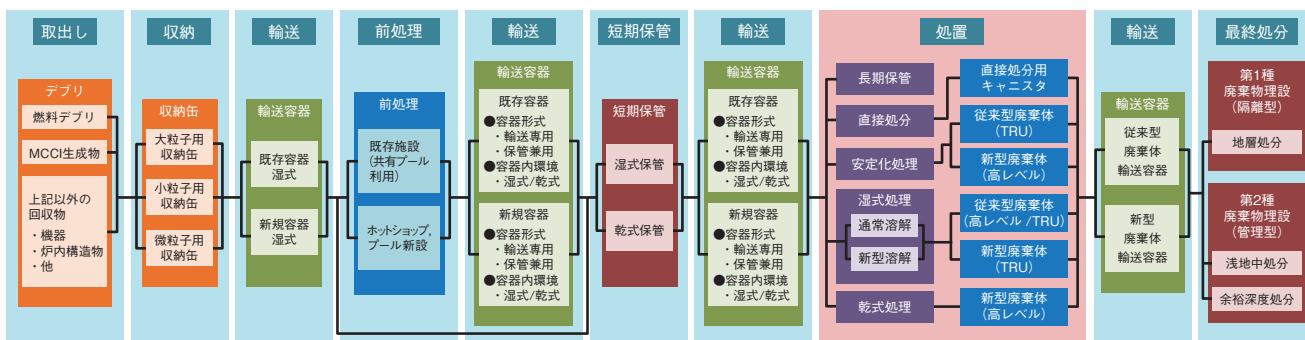


図 1-36 燃料デブリ取出し後から処分に至る全体シナリオ案
取出しから最終的な廃棄物の処分までには、多様なオプションが存在します。

表 1-2 処置シナリオ各案の特徴

既存技術を優先的に考慮し、想定される複数の方式に基づく処置シナリオ概念を整理しました。

	長期保管	直接処分	安定化処理	湿式処理		乾式処理
				通常溶解	新型溶解	
定義	具体的な処置方策決定まで保管	U/Pu 回収せず処分用キャニスタに収納し直接処分	U/Pu 回収せず、廃棄物として安定化処理し最終処分	U/Pu を回収し極力現行の処分体系の中で廃棄物を最終処分		
ベース技術	使用済燃料の中間貯蔵技術	使用済燃料の直接処分技術	高レベル廃棄物の固化技術	湿式再処理技術 (PUREX 法)		乾式再処理技術 (金属電解法)
概要	<ul style="list-style-type: none"> 簡素な処置を優先 実績のある TMI や短期保管方式の中から適した方式を選定し保管 基本的に先送りと同じ 	<ul style="list-style-type: none"> 簡素な処置で完結させるとを優先 最終処分サイトが決まるまで保管後に地層処分 回収時のデブリ形態のまま処分する場合と処理を加える場合を想定 	<ul style="list-style-type: none"> 簡素な処置を優先 廃棄物として安定化 (廃棄体からの溶出率の低下) するために処理 (ガラス固化相当を想定) 二次廃棄物低減のため溶液化を行わず 	極力既存の処分区分に沿う廃棄物へ変換 (管理しやすい廃棄物形態) 技術的成立性のある簡素な処置とすることを優先し容易に回収可能な核物質のみ回収する方式		

東京電力福島第一原子力発電所 (1F) からの燃料デブリの取出し作業は、2020 年頃から開始される計画です。燃料デブリの取出し後の処置 (処理・処分方法) については、「放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられている」状況を達成した 2011 年 12 月から、20 ~ 25 年後に決定することとされており、その決定に至るプロセスは議論されていません。したがって、燃料デブリ取出し開始時までには、デブリの処置の選択・決定に係る一定の議論が必要になるものと想定し、それまでに各シナリオの比較評価に用いる情報や比較評価の進め方を決める必要があります。本検討では、今後のシナリオの比較評価に備えて、想定される各シナリオについて、特徴、技術課題を抽出、整理しました。

デブリ取出しから処分に至る過程で、想定される複数のシナリオ案を図 1-36 に示します。このうち、処置シナリオは、最終処分に向けた安定な廃棄体を製造するための前処理の位置づけとなります。

デブリ処置方式は以下の各方針に基づいて選出しました (表 1-2)。

- (1) 具体的な処置方策が決定されるまで保管
- (2) 簡素な処置を前提とし U/Pu を回収せずデブリをそのまま最終処分
- (3) 簡素な処置を前提とし U/Pu を回収せずデブリを

安定化処理して最終処分

- (4) U/Pu を回収し極力現行の処分体系の中で廃棄物を最終処分

処置シナリオ各案における要素技術が実際に機能することを前提に、経済性、廃棄物発生量、技術的課題について整理した結果、先送りであり最終的な解決にはならないが、仮に 50 年程度の保管とすると、長期保管が最も安価で、次いで直接処分の順になり、安定化、湿式、乾式処理は高コストとなります。

廃棄物発生量は、直接処分、長期保管が最小となり、安定化、湿式、乾式処理は二次廃棄物が増加します。

技術的課題が相対的に最も少ないシナリオは長期保管、次いで、安定化、湿式処理です。直接処分は国内では新規の廃棄物形態であり、処分に関する課題が生じます。乾式処理は技術的課題が最も多い案です。

総合すると、技術課題は有するものの、経済性、廃棄物発生量の面で有利なシナリオは長期保管及び直接処分と推定されます。一方、安定化処理、湿式処理、乾式処理は経済性、廃棄物発生量の面で不利と推定されます。

本研究は、経済産業省からの受託事業「平成 25 年度発電用原子炉等廃炉・安全技術基盤整備事業 (燃料デブリ性状把握・処置技術の開発)」の成果の一部です。

●参考文献

核サ研福島技術開発特別チーム燃料デブリ取扱技術開発グループほか、平成 24 年度の個別成果②「(2-③-3) デブリ処置技術の開発」、東京電力福島第一原子力発電所における燃料デブリ特性把握・処置技術開発—平成 24 年度研究開発成果報告書—, JAEA-Review 2013-066, 2014, p.83-92.