

MA 分離変換技術の有効性向上のための柔軟な廃棄物管理法の実用化開発

(1) 実用化に向けた課題と開発計画

Realization Development of the Flexible Waste Management System for MA P&T Technology

(1) Selection of the Realization Method and R&D Plan

*鈴木晶大¹, 水迫文樹¹, 稲垣八穂広², 有馬立身², 深澤哲生³, 星野国義³, 室屋裕佐⁴, 松村達郎⁵

¹NFD, ²九大, ³日立 GE, ⁴阪大, ⁵原子力機構

マイナーアクチニド(MA)分離変換技術の有効性向上のため、技術確立までの期間、再処理高レベル廃液を安定かつ再生可能な形態として顆粒体で貯蔵し、将来確立した MA 分離変換技術をガラス固化直前に適用する柔軟な廃棄物管理法に関する実用化開発について、実用化に向けた課題と開発計画を提案した。

キーワード：柔軟な廃棄物管理、分離変換、高レベル廃液、顆粒体、貯蔵

1. 柔軟な廃棄物管理法と実用化に向けた課題

今後開発されるMA分離変換技術を最大限に活用し一層の環境負荷低減を実現するため、使用済燃料の再処理で発生する高レベル廃液をすぐにガラス固化するかわりに仮焼して顆粒体を製造し、金属製キャニスタに充填して冷却貯蔵し、MA分離変換前に再廃液化を行うという柔軟な廃棄物管理法を提案し、その技術的成立性を明らかにしてきた。[1]

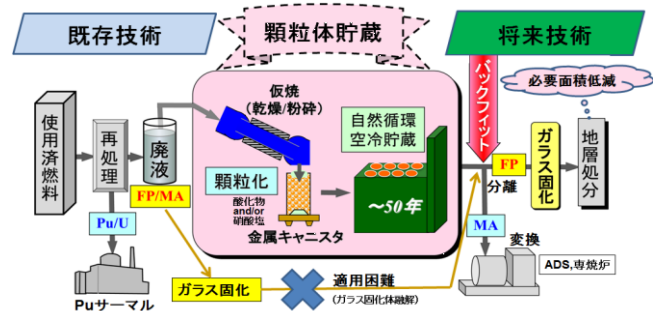


図1 柔軟な廃棄物管理法[1]

本手法の早期実用化を考えた場合、模擬廃液をるつぼ内で仮焼しただけでは元素の偏在があるため、顆粒体の融点を一定に保つためには、仏国AVMガラス固化法において実機に採用され成立可能性の高いロータリーキルン法をベースとして顆粒化法の開発を進め、密度や熱伝導率等の物性を確認する必要がある。冷却貯蔵施設はガラス固化体との共用として設計するが、顆粒体自体の放射線分解及びキャニスタ材と顆粒体の長期化学腐食について確認する必要がある。顆粒体の再廃液化においては、MA回収率を評価する事が重要で、開発の進められている分離技術との整合性を確認する必要がある。一方、本手法の有効性については、東日本大震災等による使用済燃料の予測発生量変化の影響を評価すると共に、FBR・ADSサイクルにおける本手法の有効性について評価する必要がある。

2. 柔軟な廃棄物管理法と実用化開発計画

実用化開発では、ロータリーキルン法顆粒化試験及び加圧/加熱高密度化試験等により実用的な顆粒体製造技術開発を行うと共に、製造した模擬廃棄物顆粒体の基礎特性試験結果を基に、顆粒体貯蔵設備設計、長期貯蔵の材料化学的安定性や収納キャニスタの健全性評価、廃液再生確認試験等により柔軟な廃棄物管理法の実用化に向けた技術開発を行う。また、廃棄物処理処分条件等が変化した場合の潜在的有害度や処分場面積の低減効果を評価して柔軟な廃棄物管理法の有効性を確認すると共に、MA含有燃料の発熱量減少により燃料製造の信頼性・経済性向上に寄与する可能性について評価する。これらの実用化開発では、実廃液を用いた実証試験に早期に進める見込みを得る事を目標とする。

No	開発フェーズ 開発項目	実用化開発					実証・実用化 H32~H40
		F/S H25~H27	H28	H29	H30	H31	
1	システム構築	基本概念 提案	システム要素技術評価	成立性 総合評価	システム概念 仕様検討		実 廃 液 実 証 試 験 許 認 可 追 設 実 用 化
2	顆粒体製造 技術開発	顆粒化 原理試験	製造プロセス最適化	製造プロセス設計・評価			
3	高密度化/再廃 液化技術開発	—	高密度化プロセス最適化 再廃液化プロセス最適化	高密度化試験・評価 実MA定量評価			
4	貯蔵技術開発	自然循環貯 蔵方式検討	高密度化減容効果評価 高放射線化学機構評価 構造材腐食機構評価	熱的成立性確認 実化学安定性評価 キャニスタ健全性評価			
5	有効性評価	有害度・処分 場面積評価	MA回収率影響評価 MA含有燃料製造時発熱量低減効果評価	環境負荷低減効果確認			

図2 柔軟な廃棄物管理法の実用化ロードマップ

参考文献

[1]稲垣, 有馬, 深澤ら、日本原子力学会 2015 年秋の大会(静岡大)、E08, E09, E10

本報告は、特別会計に関する法律（エネルギー対策特別会計）に基づく文部科学省からの受託事業として、日本核燃料開発株式会社が行った平成 28 年度「MA 分離変換技術の有効性向上のための柔軟な廃棄物管理法の実用化開発」の成果を含みます。

*Akihiro Suzuki¹, Fumiki Mizusako¹, Yaohiro Inagaki², Tatsumi Arima², Tetsuo Fukasawa³, Kuniyoshi Hoshino³, Yusa Muroya⁴, Tatsuro Matsumura⁵ (¹NFD, ²Kyushu-Univ., ³Hitachi-GE, ⁴Osaka-Univ., ⁵JAEA)