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 (33) 柔軟な廃棄物管理法の概念仕様

Realization Development of the Flexible Waste Management System for MA P&T Technology
(33) Conceptual specification of the Flexible Waste Management System

*鈴木晶大 [1], 遠藤洋一 [1], 深澤哲生 [1], 稲垣八穂広 [2], 有馬立身 [2], 室屋裕佐 [3], 遠藤慶太 [4], 渡邉大輔 [4], 松村達郎 [5], 石井克典 [5], 川口浩一 [5]
[1]NFD, [2]九大, [3]阪大, [4]日立 GE, [5]JAEA

現行再処理廃液をか焼・顆粒化して MA 分離変換技術が確立するまで貯蔵して大幅な環境負荷低減を図る柔軟な廃棄物管理システムの実用化開発では、再処理後段に顆粒体製造設備を配置し、ガラス固化体貯蔵設備への共用貯蔵を行い、将来建設される MA 分離設備内に再廃液化設備を導入する概念仕様を設定した。
キーワード：柔軟な廃棄物管理、高レベル廃棄物顆粒体、顆粒体製造、顆粒体貯蔵、顆粒体再溶解

1. 緒言　現在開発が行われている MA 分離変換技術を現行再処理廃液に対しても適用することができれば MA 分離変換技術の有効性を大幅に向上させることができる。このため、現行再処理後の高レベル廃棄物をか焼・顆粒化し、MA 分離変換技術が確立するまで貯蔵する柔軟な廃棄物管理法の実用化開発を進めている。現在までに、実用的な顆粒体製造技術であるロータリーキルンを用いた模擬顆粒体試作試験、顆粒体貯蔵時の化学安定性評価や熱除去設計、貯蔵後の顆粒体を MA 分離技術に繋げるための再廃液化試験のほかシステムの定量的な有効性評価を行い、これらの成果を基に、柔軟な廃棄物管理実用システムの概念仕様化（図１）、システムを構成する各要素技術の基本仕様、装置仕様、運転条件や操作要領を検討してきている。本報告では、柔軟な廃棄物管理実用システムの概念仕様の設定、及びシステムを構成する各要素技術への要求事項（基本仕様）についてまとめる。

2. システム概念仕様及び要素技術の基本仕様　顆粒体製造設備は現行再処理施設内に設置し、ガラス溶融炉に供される直前の廃液から顆粒体を製造しキャニスタへの封入を行う。顆粒体は 70 L/h の再処理廃液から連続的に製造し、適切な酸化物/硝酸塩比を得るために最高温度を 600 ℃とするほか、ロータリーキルンにより発熱元素の凝集を防ぎつつ顆粒化によって浮遊しやすい微細粉を減少させ、また、貯蔵時の放射線分解ガスの影響を防ぐためキャニスタ封入までの吸湿を 0.3wt%以下とする。また、顆粒体製造設備は遠隔保守性を持ちセル内にコンパクトに設置できるものとする。顆粒体貯蔵は、本システムが導入されるまでの期間に製造されたガラス固化体とともに現行貯蔵設備に共用貯蔵する。ガラス固化体よりも高充填貯蔵であることによる貯蔵面積低減メリットを保持したまま、現行建屋の自然空冷下で顆粒体中の低融点硝酸塩成分を融解させないよう効果的に除熱するため、細径キャニスタを通風管内に複数本配置する。なお、保管期間は 50 年間を想定し、その間の腐食による減肉及び放射線分解による内圧上昇に十分耐えられる厚さの SUS304L をキャニスタ材として用いる。貯蔵後の顆粒体再廃液化設備は、将来設計される MA 分離施設内の上流側に設置し、硝酸溶解工程で得られた溶液部分のみを別途 JAEA にて開発の進められている MA 分離技術に導入することとする。現行再処理廃液に対する柔軟な廃棄物管理システムの効果として、現行再処理において本システムが導入されるまでに製造される MA 入りガラス固化体分を含めたトータルとして、高レベル廃棄物貯蔵容積を 25 %以上低減させ、1000 年後の総合潜在的有害度を 75 %以上低減させ、高レベル廃棄物処分場面積を 20 %以上低減させるものとする。

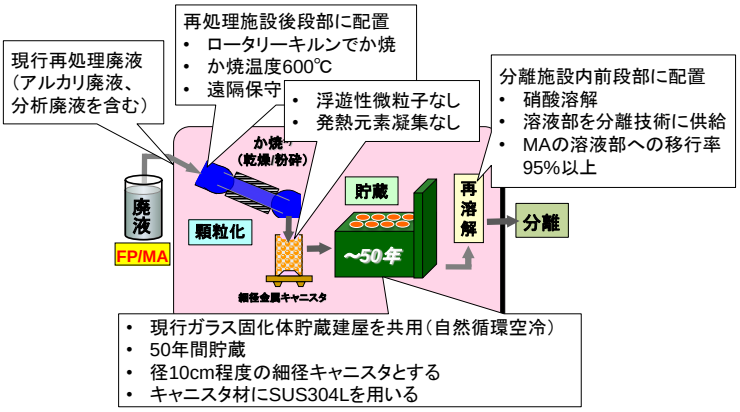

図１　柔軟な廃棄物管理システムの概念仕様化

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実施した 2018 年度及び 2019 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」の成果です。

*Akihiro Suzuki[1], Yoichi Endo[1], Tetsuo Fukasawa[1], Yaohiro Inagaki[2], Tatsumi Arima[2], Yusa Muroya[3], Keita Endo[4], Daisuke Watanabe[4], Tatsuro Matsumura[5], Katsunori Ishii[5], Koichi Kawaguchi[5] ([1]NFD, [2]Kyushu Univ., [3]Osaka Univ., [4]Hitachi-GE, [5]JAEA)