

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

(22) システム概念仕様の検討

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

(22) Development of the Conceptual Specifications for the FWM System

*鈴木 晶大¹、遠藤 洋一¹、稲垣 八穂広²、有馬 立身²、室屋 裕佐³、松村 達郎⁴、石井 克典⁴、
深澤 哲生⁵

¹NFD、²九大、³阪大、⁴JAEA、⁵日立 GE

現行再処理廃液をか焼・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実施している。柔軟な廃棄物管理システム全体の概念仕様、及び各要素である顆粒体製造技術・顆粒体貯蔵技術・再廃液化技術の概念仕様の検討状況を報告する。

キーワード：柔軟な廃棄物管理、環境負荷低減、ロータリーキルン法、高レベル廃液

1. 緒言

現行高レベル廃液の環境負荷を大幅に低減させるため、現行再処理廃液に MA 分離変換技術を適用可能とする柔軟な廃棄物管理法の開発を進めている。具体的には、現行再処理から排出される高レベル廃液をロータリーキルンでか焼・顆粒化し、MA 分離変換技術が確立するまで貯蔵した後に、再溶解して MA 分離用廃液とする技術である。これまでに、整合性のあるシステム全体概念のキー技術として、製造・貯蔵・再溶解する顆粒体の酸化物/硝酸塩比に着目し、各要素技術との整合性確認とシステム評価を行い、か焼温度 600°C で製造する顆粒体を用いることを定めた[1][2]。本研究では、この結果も含めたシステム全体の概念仕様、及び柔軟な廃棄物管理システムの構成技術である顆粒体製造技術・顆粒体貯蔵技術・再廃液化技術の概念仕様を検討した。

2. 概念仕様の検討状況

現行再処理廃液の顆粒化は、ガラス固化直前の現行再処理廃液に対して実施することを想定し、不溶解残渣やアルカリ廃液を含む現行再処理廃液を顆粒化の対象と定めた。顆粒体の局所溶融を防止するため顆粒体中発熱元素の凝集を 0.1mm 程度以下と定め、か焼方法として、混合しながらか焼が可能であり、かつ AVM でのガラス固化前段のか焼方法として実績のあるロータリーキルン法をベース技術として選定した。発熱元素の凝集防止に有効な手段として沸騰乾固時に膜沸騰を発生させることとし、再溶解容易性及び貯蔵時放射線分解による NO_x 発生低減等の観点から適切な硝酸塩/酸化物比を実現するためにロータリーキルン内の最高温度(か焼温度)を 600°C と定めた。また、顆粒体の飛散防止のために顆粒体の粒径を 10μm 以上と定め、ロータリーキルン後半部の温度を調整して顆粒体硝酸塩成分の融点に近い温度での粘結による粒子粗大化を図ることとした。顆粒体の貯蔵は現行ガラス固化体貯蔵建屋を共用し、自然循環空冷しながら約 50 年間の貯蔵を見込むこととした。顆粒体の貯蔵はガラス固化体と比較して、貯蔵面積の低減が図れるものの発熱密度が高いため、φ10cm 程度の細径のキャニスタを収納管内に複数配置することとした。再廃液化は現在開発が進められている分離技術に接続でき、かつ、早期実現という制約の中で効果的な環境負荷低減効果が得られる観点から 95% 以上の Am 及び Cm を回収できる手法として、硝酸溶解を行ってその溶液部を分離技術に供給することとした。

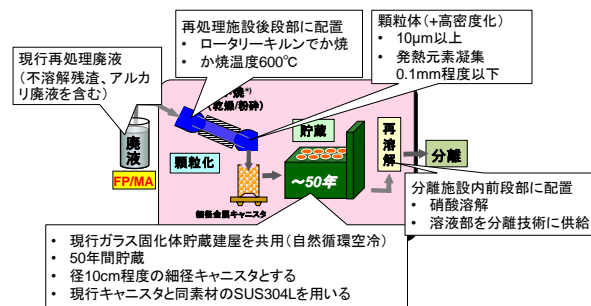


図1 柔軟な廃棄物管理システムの概念仕様の検討状況

参考文献

[1] 鈴木ら、日本原子力学会 2017 年春の年会 1L01、[2] 鈴木ら、日本原子力学会 2018 年秋の大会 1G02

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 2016~2019 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 Suzuki¹, Yoichi Endo¹, Yaohiro Inagaki², Tatsumi Arima², Yusa Muroya³, Tatsuro Matsumura⁴, Katssunori Ishii⁴, Tetsuo Fukasawa⁵

¹NFD, ²Kyushu Univ., ³Osaka Univ., ⁴JAEA, ⁵Hitachi-GE