

# 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 (23) 高レベル廃棄物顆粒体製造用ロータリーキルンの運転パラメータの検討

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

(23) Investigation of Process Parameter of Rotary Kiln for High-Level Waste Granule Production

\*遠藤 洋一<sup>1</sup>, 鈴木 晶大<sup>1</sup>

<sup>1</sup>NFD

高レベル廃液を連続注入しながら乾燥・か焼・顆粒化して高レベル廃棄物顆粒体を製造するためにロータリーキルン法を選定し、顆粒体作製技術を開発している。実験室規模のロータリーキルン試験装置で要素試験を実施し、得られた結果を元に実機ロータリーキルンへの適用性を検討した。

**キーワード**：柔軟な廃棄物管理、ロータリーキルン法、高レベル廃棄物顆粒体、高レベル廃液

## 1. 緒言

現行再処理廃液に将来確立するMA分離変換技術を適用することを目指し、高レベル廃液を顆粒化し貯蔵する柔軟な廃棄物管理法の実用化開発[1]を進めている。顆粒体を高レベル廃液から連続的に製造する手法としてロータリーキルン(傾斜付き回転管状炉)法を選定している。本実用化開発では顆粒体製造用ロータリーキルンシステムの基本的な設計をすることをゴールとしている。これまで実験室規模のロータリーキルン試験装置を用い、高レベル廃液を模擬した非放射性硝酸溶液(以下、模擬廃液)を使って、ロータリーキルン内のプロセスを乾燥・か焼・顆粒化に切り分けて要素試験を実施してきた。ロータリーキルンの運転パラメータとして乾燥温度[2]、か焼温度[3]、顆粒化温度[4]、雰囲気[5]を最適化した。実機ロータリーキルンへの適用性を含めた基本的な設計のためには、上記に加えて、処理速度を実現するためのヒータ出力や、炉心管傾斜角度及び回転速度が必要となる。本研究ではそれらを取得し、実機への適用性を検討する。

## 2. 運転パラメータの検討

廃液を連続的に注入しながら顆粒体を製造する場合、乾燥・か焼・顆粒化のプロセスの中で水分蒸発に最も熱量が必要になるため、注入速度に対して乾燥ゾーンの出力が処理速度の律速因子となる。乾燥ゾーンヒータ容量が 1.4kW であるロータリーキルン試験装置において、乾燥時温度を一定に保ちつつ定常的に水を乾燥させ続けられる最大注入速度を測定した。さらにヒータ出力に対して乾燥に使われた入力熱量の割合を求めた。この試験装置での結果を実機ロータリーキルンに求められる処理速度に拡張すると、実機には乾燥ゾーンに 54kW の大容量のヒータが要求される。このため乾燥ゾーンの炉心管表面積を大きくすべく炉心管径を大きくする必要がある。

廃液は乾燥プロセスを経た後、粉末状の廃棄物となって炉心管内を移動する。この移動速度を、粉末状模擬廃液を用い、傾斜角度と回転速度をパラメータとして測定した。移動速度は傾斜角度と回転速度の積に比例することから、か焼ゾーンに必要な時間滞留させ、顆粒化ゾーンでの必要な壁面移動量を確保するための最低限必要な実機の炉心管長さを評価可能と考えられる。

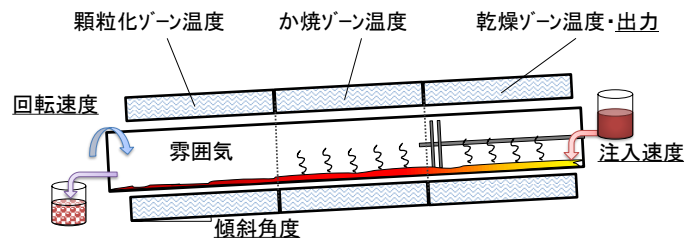


図 ロータリーキルンの運転条件パラメータ  
(下線は本研究で取得)

## 参考文献

[1] 鈴木ら、日本原子力学会 2017 年春の年会 1L01、[2] 遠藤ら、日本原子力学会 2019 年春の年会 1B04、[3] 鈴木ら、日本原子力学会 2020 年秋の大会(発表予定)、[4] 遠藤ら、日本原子力学会 2018 年春の年会 2014、[5] 室屋ら、日本原子力学会 2019 年秋の大会 3B12

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 2018~2019 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」の成果を含みます。

\*Yoichi Endo<sup>1</sup>, Akihiro Suzuki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>NFD