

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

(17)顆粒体製造設備の基本的な設計

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

(17) Design of the HLW granulation equipment

\*川口 浩一<sup>1</sup>, 瀬川 智臣<sup>1</sup>, 石井 克典<sup>1</sup>, 鈴木 晶大<sup>2</sup>

<sup>1</sup>原子力機構, <sup>2</sup>NFD

使用済み核燃料の再処理で発生する高レベル放射性液体廃棄物を中間貯蔵に適した安定な形態にするための、ロータリキルンの概念設計検討を行った。遠隔保守に対応するため、遠隔ハンドリング装置で分割可能な構造とした。

**キーワード：**柔軟な廃棄物管理、環境負荷低減、HLW 顆粒体、顆粒体製造、遠隔保守

1. 緒言

資源の有効利用と廃棄物有害性低減を目的としてマイナーアクチニド(MA)リサイクルが検討されているが、その実際の運用までまだ時間がかかる。現有の高レベル放射性液体廃棄物(HLW)から将来 MA を回収できるように、HLW を安定かつ再溶解可能な形態で中間貯蔵する技術の開発が進められており、HLW を乾燥・固化する装置としてロータリキルンの開発が進められている<sup>1)</sup>。本研究では、それらの成果を基に実用規模の顆粒体製造設備の基本的設計を行った。その中心的装置であるロータリキルンについて報告する。

2. 検討内容

HLW を壁面温度 350 °C 以上で蒸発・乾燥し、次に 600 °C で仮焼、最後に 270 °C で造粒するロータリキルンの実用規模設備を対象に検討した。本設備は、炉心管内面には核分裂生成物等を含む析出物が固着し、高線量率になると想定された。そこで、遠隔保守に対応した設備として設計することとした。

3. 検討結果

保守補修の対象となりうる異常事象を摘出し (Table 1)、工程セルにおける遠隔保守用ハンドリング装置としてマスタースレーブマニプレータ及びパワーマニプレータを、搬送設備として天井走行式のセル内クレーンを想定した。これらの装置を用いての設備設置位置での作業負荷を軽減するため、設備を機能や機械的なつながりに基づいて分割したモジュールを単位に着脱し、別途設けた保守エリアにて故障モジュールを修理する方式とした。

モジュールの搬送にはセル内クレーンを用いるため、モジュールの最大重量はセル内クレーンの最大荷重以下とする必要がある。モジュールの取り外しはクレーンによる吊り上げで行うため、複数のモジュールが上下方向に重なる場合、原則として上位のモジュールから一つずつ順番に取り外していくことで任意のモジュールの着脱が可能となるようにモジュール分割した。モジュールの位置決め方法にはガイドピン方式を採用し、クレーンによる精密な位置合わせを要さない構造とした。各モジュールについて着脱手順を検討し、デッドロックを起こさずに任意のモジュールを着脱できることを確認した。本検討により、遠隔保守に対応した顆粒体製造設備の成立性の見通しを得た。

[参考文献]

1) 遠藤 他、日本原子力学会 2018 年秋の大会(岡山大)、1G01

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」の成果です。

\*Koichi Kawaguchi<sup>1</sup>, Tomoomi Segawa<sup>1</sup>, Katsunori Ishii<sup>1</sup> and Akihiro Suzuki<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Japan Atomic Energy Agency, <sup>2</sup>Nippon Nuclear Fuel Development Co., LTD.

Table 1 機器構成に係わる異常事象

| 構成部品   | 想定事象            |
|--------|-----------------|
| 炉心管    | 炉心管内の粉末詰まり      |
|        | 接合部・摺動部への粉末かみ込み |
|        | 管内の粉末残留         |
|        | 原料供給管の析出物による閉塞  |
|        | 炉心管破損           |
|        | モータ・減速機の故障      |
| ヒータ    | ヒータ断線           |
|        | 熱電対断線           |
| 雰囲気調整部 | 流量計の故障          |
|        | ガス管の破損          |