

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

(31) 高含有ガラス固化体採用時の処分場面積の低減効果

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

(31) Reduction Effect of Disposal Site Area Applying High Loading Vitrification

*遠藤慶太¹, 渡邊大輔¹, 深澤哲生², 鈴木晶大²

¹ 日立 GE, ² NFD

高含有ガラス固化体を採用した際の柔軟な廃棄物管理法（柔軟管理法）による処分場面積低減効果を評価した。その結果、²⁴¹Am 等の増加による長期熱影響を柔軟管理法の適用で抑制できるため、従来管理法と比べて処分場面積を大きく低減できることを確認した。

キーワード：柔軟な廃棄物管理、高レベル廃棄物、処分場面積、高含有ガラス固化

1. 緒言

高含有ガラス固化体は、ガラス固化体の廃棄物充填率を高めることにより固化体本数等の低減が期待される。本研究で開発中の柔軟管理法は現行再処理廃液を顆粒体貯蔵し将来実用化されるMA分離技術を適用可能とするため[1]、本管理法を適用し²⁴¹Am等の長半減期核種を分離することにより、固化体本数を更に低減でき、処分場面積の低減に大きく寄与できる可能性が考えられる。そこで、本報告では高含有ガラス固化体採用時の柔軟管理法による処分場面積低減効果を評価した。

2. 評価方法

地層処分場面積 W は処分場におけるガラス固化体 1 本当たりの占有面積 S に固化体本数 N を乗じて算出される。柔軟管理法では顆粒化開始までの期間に発生する HLW は MA 非分離ガラス固化体となるが、顆粒化開始後の HLW は将来の MA 分離技術が適用され MA 分離ガラス固化体となるため、顆粒化開始までの期間の大小が MA 分離ガラス固化体の本数に影響する。そこで、両者が共存する場合の処分場面積 W を下式にて評価した。

$$W = S1 \text{ (MA 非分離)} \times N1 \text{ (MA 非分離)} + S2 \text{ (MA 分離)} \times N2 \text{ (MA 分離)}$$

占有面積 S については、処分場の岩盤種類や固化体の定置方式等を評価条件とし、固化体及び処分場の物性値等を主な入力データとした3次元熱伝導解析により評価した。解析時には、固化体と岩盤間に充填される緩衝材が100℃以下となる範囲で最小となる占有面積を求めた。ガラス固化体の廃棄物充填率に関しては、MA非分離固化体では現行ガラス固化体ベースとしたが、MA分離固化体では昨今の研究開発動向[2]を基に最大35wt%とし、調整した充填率に応じて固化体本数を計算し、処分場面積を評価した。

3. 評価結果

定置方式を縦置方式、顆粒化開始までの期間を 10 年とした際の処分場面積の相対評価結果を図 1 に示す。同図は岩盤種類や再処理前冷却期間（CT）、地層処分前貯蔵期間（SD）を変動させた際の評価結果である。

柔軟管理法の処分場面積低減効果は、従来管理法と比べて軟岩盤で約 24%～42%、硬岩盤で約 22%～40%となり、CT 及び SD が最も大きいケース（ケース④、⑧）にて最大の低減効果が得られた。これは、CT が長くなると ²⁴¹Am 量が増加し、SD が長くなると発熱性 FP（¹³⁷Cs、⁹⁰Sr 等）が減衰するため、ガラス固化体中の ²⁴¹Am の寄与が相対的に高まり、結果として MA 分離の効果が大きくなり、最大の低減効果が得られたと考えられる。

参考文献 [1] 鈴木ら、日本原子力学会 2017 年春の年会 1L01、

[2] 平成 26 年度～平成 28 年度 文部科学省 原子力システム

研究開発事業「ガラス固化体の高品質化・発生量低減のための白金族元素回収プロセスの開発」

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令和元年度「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。

* Keita Endo¹, Daisuke Watanabe¹, Tetsuo Fukasawa², Akihiro Suzuki² (¹ Hitachi-GE, ² NFD)

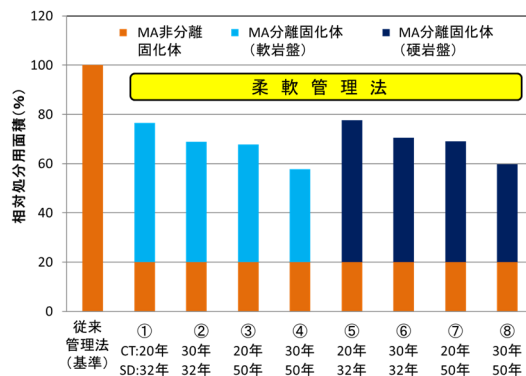


図 1 処分場面積の相対評価結果