

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
(39) 実用システムの有効性

Realization Development of the Flexible Waste Management System for MA P&T Technology
(39) Effectiveness of the Flexible Waste Management System

*深澤 哲生¹, 遠藤 慶太², 渡邊 大輔², 遠藤 洋一¹, 鈴木 晶大¹
¹NFD, ²日立GE

実用化開発で設定した柔軟な廃棄物管理システム[1]の各仕様値を用い、実用システムの有効性として、貯蔵容積、潜在的有害度、及び処分場面積の低減効果を評価した。

キーワード：柔軟な廃棄物管理、高レベル廃棄物(HLW)顆粒体、顆粒体製造/貯蔵、有害度、処分場面積

1. 緒言

早期実現可能な最適システムを決める実用化開発で設定した仕様値に基づき、現行再処理施設の高レベル廃液(HLLW)に柔軟な廃棄物管理法を適用した場合の、有効性(効果)を定量的に評価した。柔軟な廃棄物管理法は、HLLW の顆粒体貯蔵による貯蔵容量低減、MA 分離による HLW 中核種摂取時の被ばく線量で表される潜在的有害度の低減及び処分場面積低減の効果がある。貯蔵設備の除熱特性解析、ガラス固化体移行核種による標準的な有害度計算[2]及び長期的な緩衝材温度解析により、それぞれの効果を評価した。

2. 評価結果

2-1. 顆粒体貯蔵容積

顆粒体は、ガラス素材を含まないためガラス固化体より核種濃度(発熱密度)が高くなるので、細径のキャニスタを採用した。その上で、顆粒体融点と冷却空気(建屋コンクリート)温度の熱的制約を考慮し、貯蔵容積を評価した。その結果、ガラス固化体貯蔵の場合より 3～5 割程度容積を低減できることが分かった。

2-2. 潜在的有害度

有害度は、柔軟な廃棄物管理法適用後は適用前と比較して約 1/100 に低下する。再処理開始 10 年後に柔軟管理法を適用した場合、平均的な有害度は 8 割近く低減する。

2-3. 処分場面積

処分場面積は、硬岩盤と軟岩盤を対象に、長期的な緩衝材温度が 100℃を超えないように処分孔間隔を短縮し、再処理前冷却期間と地層処分前貯蔵期間を変化させて、算出した。結果を図 1 に示す。従来のガラス固化体処分と比較して、2～4 割程度の低減が可能であることが分かった。

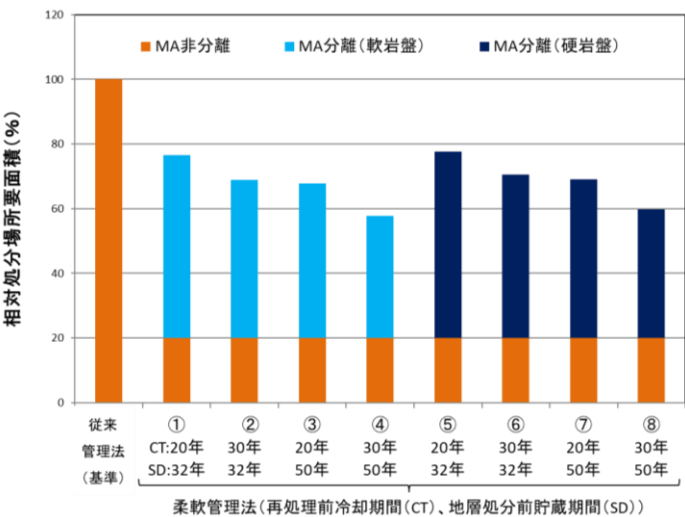


図 1 相対処分場所所要面積評価結果

参考文献

[1] 鈴木ら, 日本原子力学会 2017 年春の年会 1L01, 2021 年秋の大会、 [2] 西原, JAEA-Data/Code 2010-012

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。

*Tetsuo Fukasawa¹, Keita Endo², Daisuke Watanabe², Yoichi Endo¹, Akihiro Suzuki¹ (¹NFD, ²Hitachi-GE)