

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

(15) 処分場面積の低減効果

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

(15) Reduction Effect of the Disposal Site Area

*遠藤慶太¹, 星野国義¹, 深澤哲生¹, 鈴木晶大²

¹日立 GE, ²NFD

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（柔軟管理法）は、高レベル廃棄物（HLW）を顆粒体として貯蔵し、将来実用化される MA 分離変換技術を適用し、放射性廃棄物減容・有害度低減に資する技術である[1]。柔軟管理法適用時の処分場面積低減効果について MA 回収率等をパラメータとし評価した。

キーワード：柔軟な廃棄物管理、高レベル廃棄物、マイナーアクチニド、処分場面積

1. 緒言

ガラス固化体地層処分場の面積は、処分場における廃棄体（固化体＋オーバーパック）1 本当たりの占有面積 S に固化体本数 N を乗じることで算出される。柔軟管理法では、顆粒化開始までの期間（「MA 非顆粒化期間」とする）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 分離変換技術が適用され MA 分離ガラス固化体となる。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。

処分場面積 $W = S(\text{MA 分離}) \times N(\text{MA 分離})/n + S(\text{MA 非分離}) \times N(\text{MA 非分離})/n$ n : 定置段数

占有面積 S については、処分場の岩盤条件（硬岩盤）や廃棄体の定置方式（処分孔縦置方式、処分坑道横置方式）を評価条件とし、固化体発熱量*の時間変化や処分場体系解析メッシュ、廃棄体及び処分場内物性値等を主な入力データとした 3 次元熱伝導特性解析により評価した。解析にあたっては、廃棄体と岩盤間に充填される緩衝材の最高温度が 100℃以下となるように処分孔間隔や定置段数、固化体への廃棄物充填率等を調整し最適化を図りつつ、MA 回収率や MA 非顆粒化期間をパラメータとし処分場面積の低減効果について評価を行った。 * 燃焼度 45GWd/tU、再処理前冷却期間 20 年の PWR 使用済燃料を処理した際の固化体

2. 結果

図 1 に縦置方式の評価結果を示す。MA 非顆粒化期間を 10 年とした場合、柔軟管理法の処分場面積は現行管理法に対し 41.9～42.9%ほど低減できる効果があり、MA 回収率の違いによる低減効果の差は 1%程度であった。また、MA 非顆粒化期間を 5 年とした場合は低減効果が 47.2～48.3%と拡大し、顆粒化開始までの期間が低減効果に大きく寄与することがわかった。一方、横置方式の評価結果を図 2 に示す。MA 非顆粒化期間を 10 年とした場合、低減効果は 42.4～43.4%となり、方式の違いによる差はあまり見られなかった。

今後、岩盤条件を軟岩盤とした場合や、HLW 高含有ガラス固化体を採用した場合の処分場低減効果について評価を実施し、柔軟管理法の有効性を確認していく。

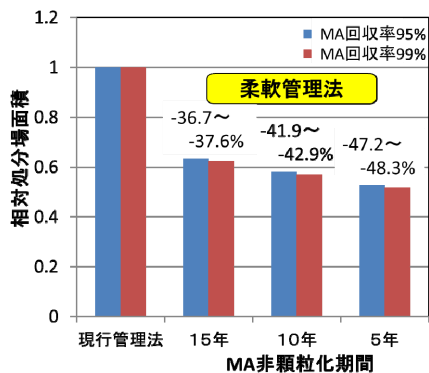


図 1 処分場面積評価結果（縦置）

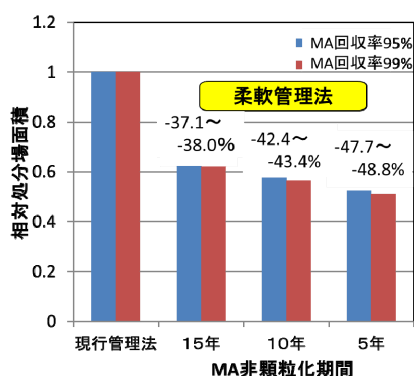


図 2 処分場面積評価結果（横置）

参考文献 [1] 鈴木ら, 日本原子力学会 2017 年春の年会 1L01

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 29 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, Kuniyoshi Hoshino¹, Tetsuo Fukasawa¹, Akihiro Suzuki² (¹Hitachi-GE, ²NFD)