

# 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

## (25) 処分場面積への岩盤種類等の影響評価

Realization Development of the Flexible Waste Management System for MA P&T Technology  
(25) The Impact Evaluation for Disposal Site Area with Different Host Rocks

\*遠藤慶太<sup>1</sup>, 星野国義<sup>1</sup>, 深澤哲生<sup>1</sup>, 鈴木晶大<sup>2</sup>

<sup>1</sup>日立 GE, <sup>2</sup>NFD

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、軽水炉使用済燃料の再処理から発生する高レベル廃棄物（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（MA 分離技術）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、地層処分場の岩盤種類、使用済燃料の再処理前冷却期間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、処分場面積

### 1. 評価方法

地層処分場の面積は、処分場におけるガラス固化体 1 本当当たりの占有面積  $S$  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。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。

$$\text{処分場面積 } W = S(\text{MA 分離}) \times N(\text{MA 分離}) + S(\text{MA 非分離}) \times N(\text{MA 非分離})$$

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。解析では、固化体と岩盤間に充填される緩衝材の最高温度が  $100^{\circ}\text{C}$  以下となるように処分孔間隔や固化体への廃棄物充填率を調整した。前回[2]は、固化体の定置方式や MA 回収率、顆粒化開始までの期間をパラメータとした評価を実施し、顆粒化開始までの期間が処分場面積に影響することがわかった（MA 回収率、定置方式の違いによる影響は小さかった）。本報告では、顆粒化開始までの期間を 10 年、定置方式を処分抗道横置方式と固定し、岩盤種類や再処理前冷却期間（CT）、地層処分前冷却期間（SD）をパラメータとした評価を実施した。

### 2. 結果

処分場面積の相対評価結果を図 1 に示す。柔軟管理法の処分場面積低減効果は、軟岩盤で約 37%~48%、硬岩盤で約 42%~54% となった。CT 及び SD が大きくなれば、FP 発熱量が低減し、結果として固化体発熱量は低くなる。軟岩盤の場合、CT 及び SD が最大のケース④では FP 発熱量低減により処分孔間隔を理論上では更に狭くできるが、処分孔の構造的安定性の制約から 2.5d（d：処分孔径）以下にできないため[3]、代わりに固化体への廃棄物充填率を高くし、固化体本数を減らすことで、最大の処分場面積低減効果が得られた。一方、硬岩盤の場合は固化体定置深度が深く環境温度が高いため、処分孔間隔を軟岩盤より大きくする必要がある。そのため、CT 及び SD が最大のケース⑧よりも、FP 発熱量変化に対する処分孔間隔の変化割合が大きいケース⑥にて最大の処分場面積低減効果が得られた。



図 1 処分場面積の相対評価結果

**参考文献** [1]鈴木ら, 日本原子力学会 2017 年春の年会 1L01、[2]遠藤ら, 2019 年春の年会 1B06  
[3]核燃料サイクル開発機構「わが国における高レベル放射性廃棄物 地層処分の技術的信頼性 -地層処分研究開発第 2 次取りまとめ- 総論レポート (JNC TN1400 99-020) 平成 11 年 11 月 26 日

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 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 Endo<sup>1</sup>, Kuniyoshi Hoshino<sup>1</sup>, Tetsuo Fukasawa<sup>1</sup>, Akihiro Suzuki<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Hitachi-GE, <sup>2</sup>NFD)