

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

(12) 顆粒体貯蔵設備の経済性評価

Realization Development of the Flexible Waste Management System for MA P&T Technology
(12) Cost Evaluation for the Granule Storage Facility

*深澤哲生¹, 星野国義¹, 遠藤慶太¹, 鈴木晶大²

¹ 日立 GE, ² NFD

柔軟な廃棄物管理法は、従来の廃棄物管理法では適用困難な高レベル廃棄物を顆粒体として一時貯蔵することにより、MA 分離変換技術を適用可能とした。顆粒体貯蔵設備の経済性を従来のガラス固化体貯蔵設備と比較して評価した。

キーワード：柔軟な廃棄物管理、高レベル廃棄物、顆粒体、貯蔵設備、経済性評価

1. 顆粒体貯蔵設備の設計

軽水炉使用済燃料から発生する高レベル廃棄物を顆粒体として長期貯蔵する柔軟な廃棄物管理法について、顆粒体充填率をパラメータに顆粒体貯蔵設備の所要容積を評価し、六ヶ所再処理ガラス固化体貯蔵設備のコストデータを基に貯蔵減容の経済性効果の評価を行った。顆粒体貯蔵設備は現行の六ヶ所再処理工場のガラス固化体貯蔵設備を活用しつつ、できるだけ減容を図るものとした[1, 2]。

貯蔵設備の所要容積評価においては、冷却方式は現行の自然循環間接冷却方式とし、キャニスタの寸法、顆粒体充填率、充填ガスをパラメータに、冷却空気温度 $\leq 65^{\circ}\text{C}$ （ガラス固化体貯蔵設備と同じ）と顆粒体中心温度 $\leq 275^{\circ}\text{C}$ （顆粒体成分の融点）を制限条件として、簡易熱伝導解析を行った。

2. 顆粒体貯蔵設備の経済性評価

顆粒体貯蔵設備容量の評価結果を基に、六ヶ所再処理工場ガラス固化体貯蔵設備のコスト見積データ及び増設計画[3]を参考に、柔軟管理法の顆粒体貯蔵設備コストの概算評価を行った。経済性評価条件としては、地層処分前冷却期間 32 年、非顆粒化処理（柔軟法非適用）期間 10 年を基準ケースとした。

一例として、基準ケースの貯蔵設備コスト評価結果を図 1 に示す。従来管理法の貯蔵設備コストを 1 とした場合の柔軟法のコストは、空気充填では顆粒体充填率が 50%～90%で 0.83～0.54、He 充填では 0.64～0.53 と評価された。柔軟法による経済性効果は、基準となる顆粒体充填率が 70%の場合において空気充填では 34%低減、He 充填で 44%低減でき、大きな効果があることが分かった。

また、空気充填で顆粒体充填率 90%の場合では 46%の低減であるが、顆粒体充填率 70%でも He 充填で 44%の低減効果があり、貯蔵経済性の観点からは顆粒体高充填率化と He 充填は同程度の重要度の選択肢といえることができる。

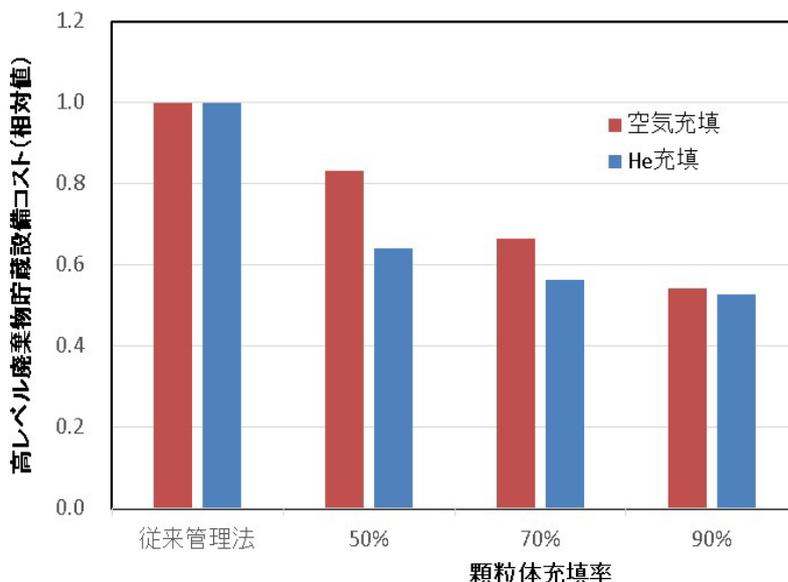


図 1 顆粒体貯蔵設備のコスト評価結果

参考文献 [1]鈴木ら, 日本原子力学会 2017 年春の年会 1L01, [2]深澤ら, 日本原子力学会 2017 年秋の大会 3A08, [3]電気事業連合会, 原子燃料サイクルのバックエンド事業コストの見積について(平成 16 年 1 月)

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。

* Tetsuo Fukasawa¹, Kuniyoshi Hoshino¹, Keita Endo¹, Akihiro Suzuki² (¹ Hitachi-GE, ² NFD)