

MOX 燃料再処理施設への MA 回収技術導入に係る影響評価

Impact assessment on introduction of MA recovery process to MOX fuel reprocessing facility

*林 直人¹, 紙谷 正仁¹, 高田 岳¹, 竹内 正行¹, 佐藤 聡², 西村 正史²

¹日本原子力研究開発機構, ²三菱重工業

放射性廃棄物の減容化・有害度低減を目的として開発中の MA 分離技術を、直近の R&D 成果に基づき、将来の MOX 燃料の再処理施設へ導入した場合の MA 回収建屋を具体化し、再処理事業費への影響を評価した。

キーワード: 再処理、MA 回収、設計研究、コスト評価

1. 緒言

再処理施設でのガラス固化体の発生量は、高放射性廃液中の FP や、MA の量に依存するため、使用済 MOX 燃料を再処理する施設では、ガラス固化体発生量低減の観点で、MA 回収技術の適用を考慮する必要がある。このため、過去に実施した MOX 燃料の再処理施設に対し、MA 回収建屋を追設した場合の追設コストと開発課題を明らかにした。

2. コスト評価の方法

原子力機構で過去に実施した、MOX 燃料再処理施設の概念検討結果[1]を基に、MA 回収建屋を追設する場合の影響評価を行った。MA 回収法として、現在開発中の新規溶媒を用いた溶媒抽出法と抽出クロマトグラフィを想定し、最新の知見に基づくプロセス設計と建屋配置検討(図1)を行い、追加となる事業費(建屋建設費及び運転・保守費)を評価(図2)した。

3. 結果及び考察

本検討の結果により、MOX 燃料再処理施設において、MA 回収技術を導入した場合、MA 回収建屋の追設に必要な事業費は、追設しない再処理事業費の約 28.5%になることがわかった。MA 回収プロセスは、再処理施設本体で発生する高放射性廃液から、MA 製品溶液として MA 元素を回収し、その他の FP 成分は高放射性廃液として本体施設に戻しガラス固化する。この際得られる MA 製品溶液は、再処理施設本体から受け入れた高放射性廃液の約 25 倍、MA 回収により発生する高放射性廃液は約 60 倍の容量となる。このため、MA 製品溶液と高放射性廃液を濃縮するための設備及び、これらの設備から発生する中低レベルの廃液を処理するための専用設備が必要となり、内装設備費・建屋建設費を含む建設等投資費として本体建屋の約 33%に相当する費用が必要となる。また、設備容量の増大は、保守費の増大にも影響する上、運転に必要な単価の高い抽出剤の使用量が多いため、運転費が高くなり、運転・保守費は本体施設の約 25%に相当する費用となった。以上のことから、MA 回収法については、今後、単価の安い抽出剤の選定や試薬使用量及び廃液発生量の削減が開発課題となることを明らかにした。

参考文献

[1] 日本原子力研究開発機構、“経済産業省受託事業 平成 27 年度 高速炉等技術開発 成果報告書,” 平成 28 年 3 月 (2016)
 ※本報告は、経済産業省からの受託事業として日本原子力研究開発機構が実施した「平成 29 年度高速炉の国際協力等に関する技術開発」の成果の一部です。

*Naoto Hayashi¹, Masayoshi Kamiya¹, Takeshi Takata¹, Masayuki Takeuchi¹, Akira Sato² and Masashi Nishimura²

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Mitsubishi Heavy Industries

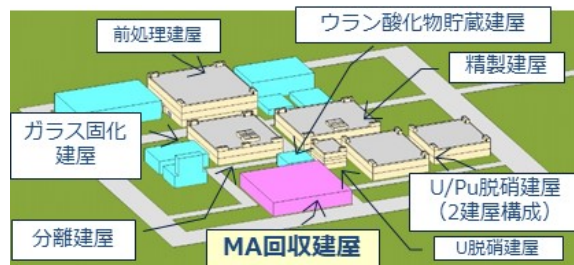


図1 MA回収建屋の追設イメージ

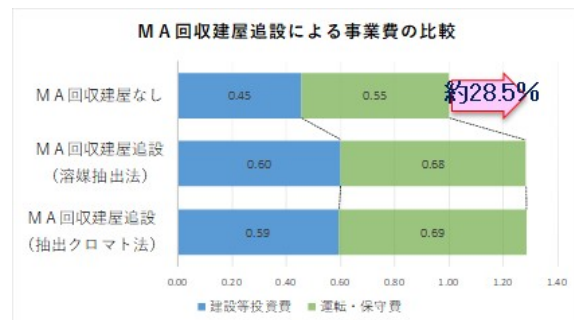


図2 MA回収建屋追設による事業費の比較