

放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究 (109)2022 年度成果全体報告

Basic Research Programs of Vitrification Technology for Waste Volume Reduction

(109) Research report in 2022

*川島 英典¹, 薄井 康史¹, 兼平 憲男², 竹内 正行³, 岡本 芳浩³, 宇佐見 剛⁴

¹IHI, ²日本原燃, ³日本原子力研究開発機構, ⁴電力中央研究所

我が国では、核燃料サイクルの推進により将来高燃焼度燃料やMOX燃料の再処理が行われることが考えられ、これらに伴う高レベル放射性廃棄物(以下HLWという)が発生することとなり、処理・処分方法も含めた更なる技術開発が必要となる。そこで、2019年度より高燃焼度燃料やMOX燃料の再処理に伴い発生するHLWを対象にガラス固化技術の基盤整備を行っている。本報告では、2022年度までの成果概要について報告する。

キーワード：核燃料サイクル, 放射性廃棄物, ガラス固化, 使用済高燃焼度燃料, 使用済 MOX 燃料, MA 分離

1. 緒言

我が国では、原子力発電所の効率的な稼働や燃料費削減に向けて燃料の高燃焼度化が進められており、核燃料サイクルの推進により高燃焼度燃料や MOX 燃料の再処理が行われることが考えられる。そこで、再処理に伴い発生する HLW の組成が変化することとなり、処理・処分方法も含めた更なる技術開発が必要となる。そこで、資源エネルギー庁委託事業「平成 31 年度～令和 4 年度放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固化技術の基盤研究事業」において、IHI、日本原燃、原子力機構、電中研の 4 事業者において、高燃焼度燃料や MOX 燃料の再処理に伴い発生する HLW に応じた発熱量が高い放射性核種を含むガラス固化技術の開発目的とし、ガラス固化を行う際には、MA 分離処理や処分シナリオを考慮したガラス溶融技術の開発を行う。今回、2020 年度成果概要について報告する。

2. これまでの成果

2022 年度までに、高燃焼度燃料および MOX 燃料を対象として、ガラス固化技術開発を実施した。まずは、高燃焼度燃料および MOX 燃料について、想定される処分シナリオの検討を行い、MA 回収率やガラス固化体の充填率について、大まかな設定値を処分場の観点から検討した。そして、開発目標とする MA 分離やガラス固化技術開発を行ってきた。高燃焼度燃料においては、ガラス組成の改良を行い、適合するガラス組成についての見通しを得た。また、小型溶融炉等を用いて、運転方法についても検討を行った。

さらに、炉内の温度状態を外部から検知するセンシング要素技術の開発を行い、炉上部、下部の検討装置を開発している。

MOX 燃料の再処理工程から発生する高レベル廃液のガラス固化技術としては、MA 分離の技術開発も併せて実施し、吸着溶離挙動の基礎評価や MA 分離技術の安全性評価、MA 分離システムの開発を実施した。

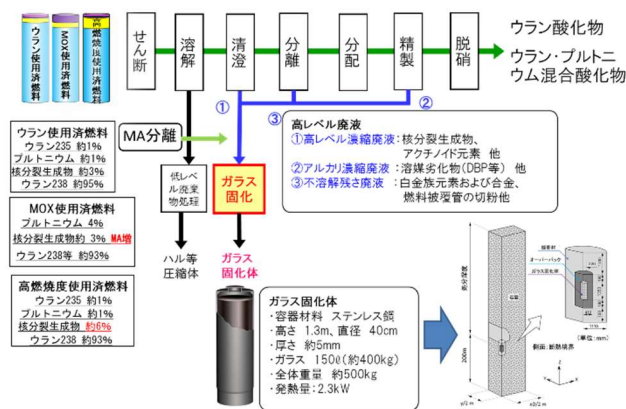


図1 再処理工程および処分イメージ

3. 今後の試験計画

本事業においては、将来発生が予想される高燃焼度燃料、MOX 燃料を対象としたガラスマトリックスの開発およびガラス溶融炉の運転制御技術の高度化、ガラス固化工程および固化体固化体貯蔵・処分に適した MA 分離技術の適用性、MA 分離処理後の高レベル廃液の最適なガラス固化方法についての開発を進める計画である。

謝辞 本研究は経済産業省資源エネルギー庁「令和 4 年度放射性廃棄物の減容化に向けたガラス固技術基盤研究事業 (JP010599)」の成果の一部である。

*Hidenori KAWASHIMA¹, Yasufumi Usui¹, Norio KANEHIRA², Masayuki TAKEUCHI³, Yoshihiro OKAMOTO³ and Tsuyoshi Usami⁴

¹Japan Nuclear Fuel Limited, ²IHI Corporation, ³JAEA, ⁴CRIEPI