

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
(101) ガラスマトリックスの開発 2021 年度成果概要

Basic Research Programs of Vitrification Technology for Waste Volume Reduction
(101) Research Report of Development of Glass Matrix in 2021

*相馬 諒¹, 大和久 耕平¹, 塚田 毅志¹, 兼平 憲男¹, 菅原 透², 助永 壮平³,
柴田 浩幸³, 矢野 哲司⁴
¹ 日本原燃、² 秋田大、³ 東北大、⁴ 東工大

経済産業省資源エネルギー庁受託事業「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（ガラス固化技術の基盤整備）」において、日本原燃は「ガラスマトリックス・原料供給形態の高度化」を実施している。本研究では、高燃焼度燃料および MOX 燃料を再処理した際に発生する高レベル放射性廃液を安定的に処理するためのガラス固化技術の確立を目的としている。本講演では、2021 年に実施した研究の内容と成果の概要を報告する。

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

1. 緒言

我が国では、核燃料サイクルの推進により高燃焼度燃料や MOX 燃料の再処理が想定され、従来の燃料と比較して高レベル放射性廃液中の白金族元素やマイナーアクチノイド等の濃度増加などが技術課題として予想される。この高レベル放射性廃液を安定的に処理・処分するためのガラス固化技術を IHI、日本原燃、日本原子力開発機構、電力中央研究所の 4 事業者が、資源エネルギー庁より「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」を共同で受託し、高レベル放射性廃液のガラス固化技術の高度化や技術課題にとりくみ、技術基盤となる基礎研究を実施している。

2. 研究の概要

上述の事業において、日本原燃は「ガラスマトリックス・原料供給形態の高度化」を実施している。具体的には、ガラスマトリックスと物理的形状の最適化による廃棄物充填率の向上、廃液の固化前処理による固化プロセスの安定化を課題として、大学等の研究機関と協力しながら研究を進めている。本講演では、2021 年度に実施したガラスマトリックスの開発成果概要を報告する。

Table1 ガラスマトリックス・原料供給形態の高度化に係る 2021 年度実施項目（赤枠：本発表）

項目	2021年度実施計画	2021年度成果概要
1. 改良ホウケイ酸ガラス組成の開発	・シナリオ検討で提示された充填率範囲を想定したガラス組成の探索と評価 ・MA分離率設定後の廃液に対する充填率データの取得	高燃焼度廃液： 13wt%(Na抜)に対する候補組成範囲を選定し、耐水性を評価 MOX廃液： 23.4wt%(Na抜)を達成可能な組成範囲の提示
2. 構造解析によるガラスの健全性評価	・ガラス組成の違いによるガラス構造を評価 ・MA分離後廃液による構造を評価	・対象ガラスの粘度、電気伝導度、耐水性を測定し、構造パラメータとの相関を評価 ・対象ガラスの骨格構造変化、酸化還元状態及びモリブデン酸イオンの安定性を評価
3. 原料供給形態の改良	・仮焼層反応に関する検討 ・組成変更と原料供給形態変更の組合せによる効果の検討	高燃焼度廃液、MOX燃料廃液それぞれでブリケット、ガラスファイバーカートリッジ同時供給試験を行い、YP析出の有無を評価
4. 各種廃液の個別処理	・アルカリ廃液固化用ガラス組成の最適化と特性向上のメカニズム検討 ・有機物分解および影響緩和に関するラボスケール試験	・耐水性等のガラス特性に影響を与える成分を提示 ・ラボスケールの試験を実施し、大型化への課題や影響緩和能力に影響するパラメータを評価

本報告は経済産業省資源エネルギー庁「令和 3 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(JPJ010599)」の成果の一部である。

*Ryo Souma¹, Kohei Oowaku¹, Takeshi Tsukada¹, Norio Kanehira¹, Toru Sugawara², Sohei Sukenaga³, Hiroyuki Shibata³ and Tetsuji Yano⁴
¹Japan Nuclear Fuel Limited, ²Akita Univ. , ³Tohoku Univ. , ⁴Tokyo Tech