

次世代再処理ガラス固化技術基盤研究の全体概要について

Outline of basic research programs for the next generation vitrification technology

日本原燃(株)	三浦 吉幸	Yoshiyuki MIURA	Member
(株)IHI	福井 寿樹	Toshiki FUKUI	Member
日本原燃(株)	牧 隆	Takashi MAKI	Member
(国研)日本原子力研究開発機構	三浦 信之	Nobuyuki MIURA	
(一財)電力中央研究所	塚田 毅志	Takeshi TSUKADA	Member

Abstract

The basic research programs for the next generation vitrification technology, which are commissioned project from Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan to IHI Corporation (IHI), Japan Nuclear Fuel Limited (JNFL), Japan Atomic Energy Agency (JAEA) and Central Research Institute of Electric Power Industry (CRIEPI), have been implemented from 2014 for developing the advanced vitrification technology of low level wastes and high level liquid wastes (HLLW). In these programs, the developmental works such as the high waste loading glass, the alternate glasses of current borosilicate glasses including glass-ceramics and the minor actinide adsorbent glasses have been entrusted. This paper describes primarily outline of these programs.

Keywords: Low Level Wastes, High Level Liquid Wastes, Vitrification, Glass Matrixes

1. 緒言

次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業は、経済産業省資源エネルギー庁からの委託事業であり、株式会社IHI、日本原燃株式会社、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構、一般財団法人電力中央研究所が共同受託している (Fig.1 参照)。本事業では、これまで国内では開発がなされていない原子力発電所および再処理工場で発生する低レベル廃棄物を対象として、減容率が高く、より安定した廃棄体をするためのガラス固化技術の基盤整備を行うことを目的としている。また、本基盤整備で得られた知見を高レベル廃液のガラス固化の高度化にも反映し、より多くの廃棄物成分をガラスに取り込む技術 (高充填化) やガラス溶融炉の運転制御技術の向上にも利用する。本稿では、事業の全体概要について報告する^[1,2]。本事業の全体工程を Table2 に示す。

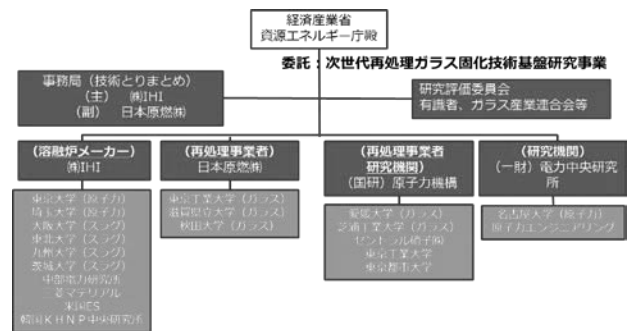


Fig.1 Frame or of the programs

Table1 chedule

実施項目	年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度
ガラス組成の把握に向けた調査・試験	事例調査	対象廃棄物・ガラス組成調査				
	ガラス固化試験	対象廃棄物選定・ガラス組成検討、1次サ			組成変動考慮、2次サーベイ	
	データベース構築	概念検討	計算コード・既存DB統合、DB		改良・高度化、実用化	
ガラス溶融炉の運転制御に係る調査・試験	事例調査	溶融炉・運転制御調査				
	ガラス固化試験	運転制御に係る基礎試験、解析評価			新マトリクス運転性評価 (基礎試験)	
			運転制御に係る評価 (小型炉試験)		新マトリクス運転性評価 (小型炉試験)	

連絡先: 三浦 吉幸 〒039-3212 青森県上北郡六ヶ所村大字尾駱字沖付4番地104、日本原燃株式会社
E-mail:yoshiyuki.miura@jnfl.co.jp

2. 概要

2.1 ガラス組成の把握に向けた調査・試験

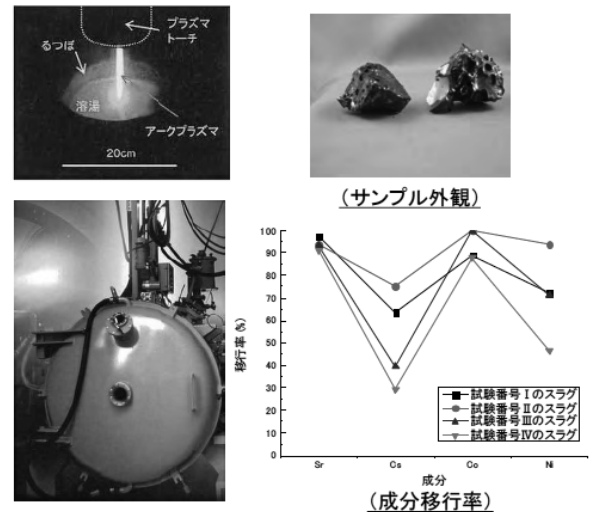
低レベル廃棄物ガラス固化の開発においては、国内の原子力発電所および再処理工場から発生する廃棄物の組成・性状、ガラス固化の適用性・減容効果等を評価して、対象廃棄物としてイオン交換樹脂、高硝酸ナトリウム廃液等を選定した。低レベル廃棄物は成分・性状が各廃棄物で異なるため、それぞれに応じたマトリクス組成を検討する必要がある、これまでに、一部廃棄物については、 Al_2O_3 、 B_2O_3 等の成分添加および加熱溶融することによりガラス化できる見通しを得ている。

高レベル廃液のガラス固化の高度化においては、現行のガラスマトリクスと比較して2~3割程度、廃棄物を高充填化できるガラスマトリクスの開発を目標としている。そのためには、廃棄物成分のうちガラスと相分離しやすいモリブデンのガラスへの溶解度を向上させる必要がある。従来組成ベースのガラスマトリクスの改良（組成比率の変更およびバナジウム添加）、鉄リン酸ガラスの適用、耐水性のよいガラスセラミクスへの形成等の開発を進めている。低レベルおよび高レベルのガラスマトリクス候補は、一次サーベイ（廃棄物含有率等）、2次サーベイ（浸出率および運転評価に必要な物性）を行うことで今後絞込みを行う計画である。なお、本研究で得られたマトリクス組成、ガラス物性等のデータを集約・管理できるデータベースの構築を合わせて進めている。

2.2 ガラス溶融炉の運転制御に係る調査・試験

低レベル廃棄物のガラス固化の開発では、プラズマ溶融炉（Fig.2 参照）、CCIM（Cold Crucible Induction Melter）およびLFCM（Liquid Fed Joule-heated Ceramic Melter）を、高レベル廃液のガラス固化の高度化ではLFCMを試験対象の溶融炉として選定し、本研究で開発したガラスマトリクスについて、それぞれの溶融炉形式で運転制御方法を確認している。また、高レベル廃液ガラス固化の高度化においては、高充填時における運転制御方法の検討（ガラス原料供給形態、処理能力向上対策）を進めており、基礎試験（坩堝試験、管状炉試験）および小型炉試験で検証をしている。

本稿での報告内容は、資源エネルギー庁委託事業である平成26年度および平成27年度次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業の成果の一部である。



小型プラズマ溶融炉(電中研) 模擬焼却灰の溶融ガラス化試験

Fig.2 itrification test of burned ash by small scale plasma melting furnace

参考文献

- [1] 株式会社 IHI, 日本原燃株式会社, 独立行政法人日本原子力研究開発機構, 一般財団法人電力中央研究所: “平成26年度次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業 事業報告書” (2014)
- [2] 株式会社 IHI, 日本原燃株式会社, 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構, 一般財団法人電力中央研究所: “平成27年度次世代再処理ガラス固化技術基盤研究事業 (ガラス固化技術の基盤整備) 事業報告書” (2015)