



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	放電プラズマ焼結(SPS)法によるシンロック固化体の迅速固化処理
Alternative_Title	Rapid solidification treatment of synroc solidified body by spark plasma sintering (SPS) method
Author(s)	丸山 恵史(東京都市大学), 野村 知司(東京都市大学), 牧 涼介(岡山理科大学), 中瀬 正彦(東京工業大学), 針貝 美樹(東京工業大学), 渡邊 真太(東京工業大学), 菊永 英寿(東北大学), 小林 徹(日本原子力研究開発機構), 桜木 智史(原子力環境整備促進・資金管理センター), 浜田 涼(原子力環境整備促進・資金管理センター), 朝野 英一(原子力環境整備促進・資金管理センター) Maruyama, Satofumi(Tokyo City Univ.); Nomura, Satoshi(Tokyo City Univ.); Maki, Ryosuke(Okayama Univ. of Science); Nakase, Masahiko(Tokyo Inst. of Technology); Harigai, Miki(Tokyo Inst. of Technology); Watanabe, Shinta(Tokyo Inst. of Technology); Kikunaga, Hidetoshi(Tohoku Univ.); Kobayashi, Toru(Japan Atomic Energy Agency); Sakuragi, Tomofumi(Radioactive Waste Management Funding and Research Center); Hamada, Ryo(Radioactive Waste Management Funding and Research Center); Asano, Hidekazu(Radioactive Waste Management Funding and Research Center)
Citation	第 11 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.49 The 11th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	ポスターセッション
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/251067
Right	© 2022 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 11 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



放電プラズマ焼結（SPS）法によるシンロック固化体の迅速固化処理

*丸山恵史¹, 野村知司¹, 牧 涼介², 中瀬 正彦³, 針貝 美樹³, 渡邊 真太³, 菊永 英寿⁴,
小林 徹⁵, 桜木 智史⁶, 浜田 涼⁶, 朝野 英一⁶
¹都市大, ²岡理大, ³東工大, ⁴東北大, ⁵原子力研究機構, ⁶原環センター

1. 本文

福島第一原子力発電所の事故では様々な放射性廃棄物が発生しており、そのなかには安定固化が難しい核種や潜在的有害度が高い α 核種のマイナーアクチノイド（MA）が含まれる。揮発性のため高温固化処理が難しい核種は保管および最終処分のための適切な固定化手法が要求されており、新たな固化技術の開発は喫緊の課題である。本研究では、極めて安定かつ固化体モデルとして実績のあるチタン酸塩鉱物のシンロック（ジルコノライト、パイロクロア等）に着目し、放電プラズマ焼結（SPS）法を用いた迅速・低温固化技術の適用について検討を行なった。SPS法は通電加圧焼結の一種であり、試料を充填した導電性金型に対して加圧と通電を同時に実施し、通電時に発生するジュール熱で加熱する材料合成法の一つである。従来の電気炉による焼成とは反応挙動が異なり、固化および緻密化する温度が低下することから、SPS法での焼結挙動を明らかにし、各種シンロックの低温合成を狙った。

本研究では黒鉛金型を用いて SPS 法を実施した。外径 30mm×内径 10.4mm の中空円柱上の黒鉛金型に原料粉末を充填し、上下から外径 10mm の円柱状の黒鉛パンチにて粉末を加圧した。その概要を図 1 に示す。尚、試料粉末と黒鉛金型間には厚さ 0.2mm のカーボンシートを挟み込み、試料の剥離性を確保した。SPS での焼成に際して、加圧力、焼成温度、保持時間等、様々な焼成パラメータを変更し、シンロックを作製した。得られた固化体については、X 線回折装置(XRD)を用いた構成相の同定、電子顕微鏡による微細組織観察および元素分析を行い、各種焼成パラメータと作製された試料の構成相および組織状態を比較検討した。

種々の焼成パラメータの調整により、パイロクロアならびにジルコノライト焼結体の作製に成功した。また、焼結挙動、とりわけ収縮挙動において、パイロクロアは 800 度付近から単調に収縮が開始したのに対し、ジルコノライトは 600 度近傍ならびに 900 度付近にて収縮が発生した。尚、ジルコノライト相は 900 度付近からの収縮の際に相形成していることが判明した。研究結果の詳細については当日発表する。

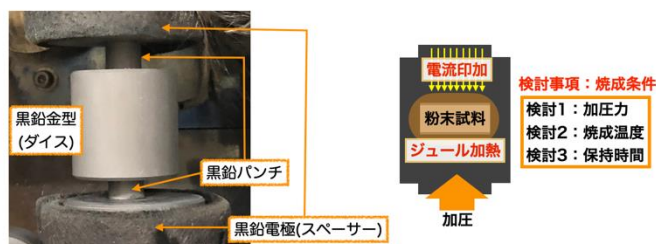


図 1. SPS 法の実験セットアップと通電時の模式図.

謝辞

本研究は、JAEA 英知を結集した原子力科学技術・人材育成事業「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業、福島原子力発電所事故由来の難固定核種の新規ハイブリッド固化への挑戦と合理的な処分概念の構築・安全評価」(JPJA21P21460873)の助成を受けたものです。

Sاتفumi Maruyama^{1}, Satoshi Nomura¹, Ryosuke Maki², Masahiko Nakase³, Miki Harigai³, Shinta Watanabe³, Hidetoshi Kikunaga⁴, Tohru Kobayashi⁵, Tomofumi Sakuragi⁶, Ryo Hamada⁶ and Hidekazu Asano⁶

¹Tokyo City Univ., ²Okayama Univ. of Sci., ³Tokyo Tech., ⁴Tohoku Univ., ⁵JAEA, ⁶RWMC