



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	リン酸塩系セラミックスによる ALPS 沈殿系廃棄物の安定固化 1 - 全体計画
Alternative_Title	Development of stable solidification technique of ALPS sediment wastes by phosphate-based ceramics 1 - General plan
Author(s)	竹下 健二(東京工業大学), 中瀬 正彦(東京工業大学), 土方 孝敏 (電力中央研究所), 金川 俊(電力中央研究所), 駒 義和(日本原子力 研究開発機構) Takeshita, Kenji(Tokyo Inst. of Technology); Nakase, Masahiko(Tokyo Inst. of Technology); Hijikata, Takatoshi(Central Research Inst. of Electric Power Industry); Kanagawa, Shun(Central Research Inst. of Electric Power Industry); Koma, Yoshikazu(Japan Atomic Energy Agency)
Citation	第 12 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.24 The 12th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション 4 : 放射性物質の管理
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/handle/faa/277795
Right	© 2023 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 12 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。



リン酸塩系セラミックスによる ALPS 沈殿系廃棄物の安定固化 (1) 全体計画

○竹下 健二¹、中瀬 正彦¹、土方 孝敏²、金川 俊²、駒 義和³
1.東工大、2.電中研、3.JAEA

1. 緒言

福島第一原子力発電所（1F）では、高放射核種を含む汚染水が多核種除去設備（ALPS）で処理され、表1のような水処理2次廃棄物が大量に発生している。ALPS 沈殿系廃棄物のような水処理2次廃棄物は、放射性Srを含むアルカリ土類金属イオンの炭酸塩や水酸化物（CaCO₃やMg(OH)₂）及び鉄水酸化物を主成分としている。こうした廃棄物は脱水固化しても多くの水分を含むため、セメント固化をしても放射線分解による水素発生が問題になり、高温でガラス固化すると無水固化体になるが、CaやMgの高い含有率のためにガラスへの廃棄物含有量を高くできないことや放射性Csの揮発などの問題が避けられない。こうした従来技術の問題を解決するために著者らは比較的低温で合成可能な無水固化体であるリン酸塩系セラミックスに注目した。本研究では、水処理2次廃棄物中で最も発生量の多い炭酸塩スラリーや鉄共沈スラリーなどのALPS 沈殿系廃棄物を対象にリン酸塩系セラミックスによるスラリー中の放射性物質の安定固化プロセスの構築を目的とする。

表1 1Fの水処理2次廃棄物（2018.5.2時点の発生数・量）

発生元（別称）	内容物、主要成分	代表的な核種濃度	発生量※
除染装置（AREVA）	BaSO ₄ (66%) フェロシアン化物	⁹⁰ Sr：約 3×10 ⁸ Bq/cm ³	37 m ³
既設多核種除去装置（既設ALPS）	鉄共沈スラリー： Fe(OH)・H ₂ O(75%)	⁹⁰ Sr：約 1×10 ⁶ Bq/cm ³	HIC386基 1,008 m ³
	炭酸塩スラリー： CaCO ₃ 、Mg(OH) ₂	⁹⁰ Sr：約 4×10 ⁷ Bq/cm ³	HIC971基 2,535 m ³
増設多核種除去装置（増設ALPS）	炭酸塩スラリー（エバポ） CaMg(CO ₃) ₂	⁹⁰ Sr：約 1×10 ⁷ Bq/cm ³	HIC1,121基 2,926 m ³

2. 水処理2次廃棄物のリン酸塩処理

水処理2次廃棄物で最も多く発生している炭酸塩スラリーの主成分はMg(OH)₂やCaCO₃であり、図1に示すようにこれにNH₄H₂PO₄を加えて加熱することで、アパタイト類似のリン酸塩系セラミックスが形成され、Mg²⁺やCa²⁺のようなアルカリ土類金属イオンはセラミックス構造中に取り込まれる。更に、鉄共沈スラリーは主成分がFeO(OH)であり、例えば鉄イオン(Fe³⁺)は適当な1価アルカリ金属イオンと組み合わせるとセラミックス構造中に取り込むことができる。更にスラリー中に高放射能濃度で存在する放射性Srはアルカリ土類金属であり、セラミックスのカチオンサイトに閉じ込めることができる。本研究では、以下の6つの研究課題を実施し、実規模のリン酸塩系セラミックス固化プロセスの構成、規模を評価し、セラミックス固化によるスラリー処理の可能性を明らかにする。

- ① リン酸塩系セラミックスの合成手法確立と構造解析（東工大）
- ② リン酸塩系セラミックス固化体の成型体作製と金属溶出挙動（東工大、電中研）
- ③ リン酸塩系セラミックス合成小規模プロセスフロー試験（電中研）
- ④ リン酸塩系セラミックス工学規模製造試験（電中研）
- ⑤ リン酸塩系セラミックス固化体の水素発生試験（JAEA）
- ⑥ リン酸塩系セラミックス実規模製造プロセスの基本設計（東工大）

本報告は、日本原子力研究開発機構「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」により実施された「アパタイトセラミックスによるALPS 沈殿系廃棄物の安定固化技術の開発」及び東京電力「TEPCO 廃炉フロンティア技術創成協働研究拠点」の研究成果の一部である。

Development of Stable Solidification Technique of ALPS Sediment Wastes by Phosphate-based Ceramics

(1) General Plan

Kenji Takeshita¹, Masahiko Nakase¹, Takatoshi Hijikata², Shun Kanagawa², Yoshikazu Koma³
(1 Tokyo Tech, 2 CRIEPI, 3 JAEA)

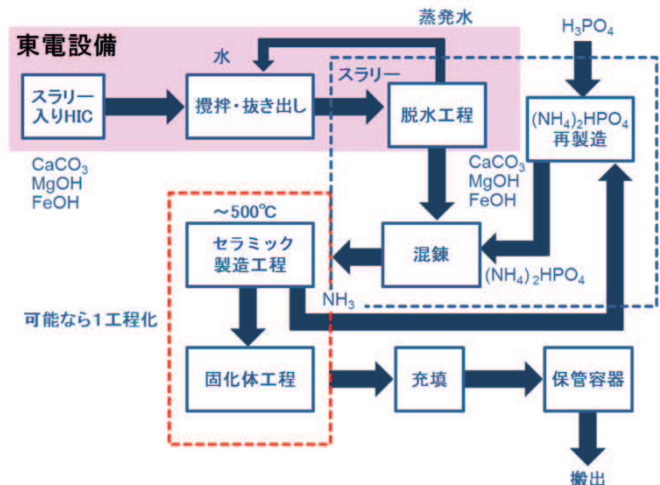


図1 1F水処理2次廃棄物のリン酸塩系セラミック固化