

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

東京工業大学ゼロカーボンエネルギー研究所

竹下 健二（研究代表）

研究機関：東工大、電中研、JAEA、日立GE

研究の目的：福島第一原子力発電所において大量に発生している水処理2次廃棄物のうち、長期的な安定化措置が求められている多核種除去設備（ALPS）沈殿系廃棄物中の放射性物質をアパタイトなどのリン酸塩系セラミックスに安定固定化する技術確立する

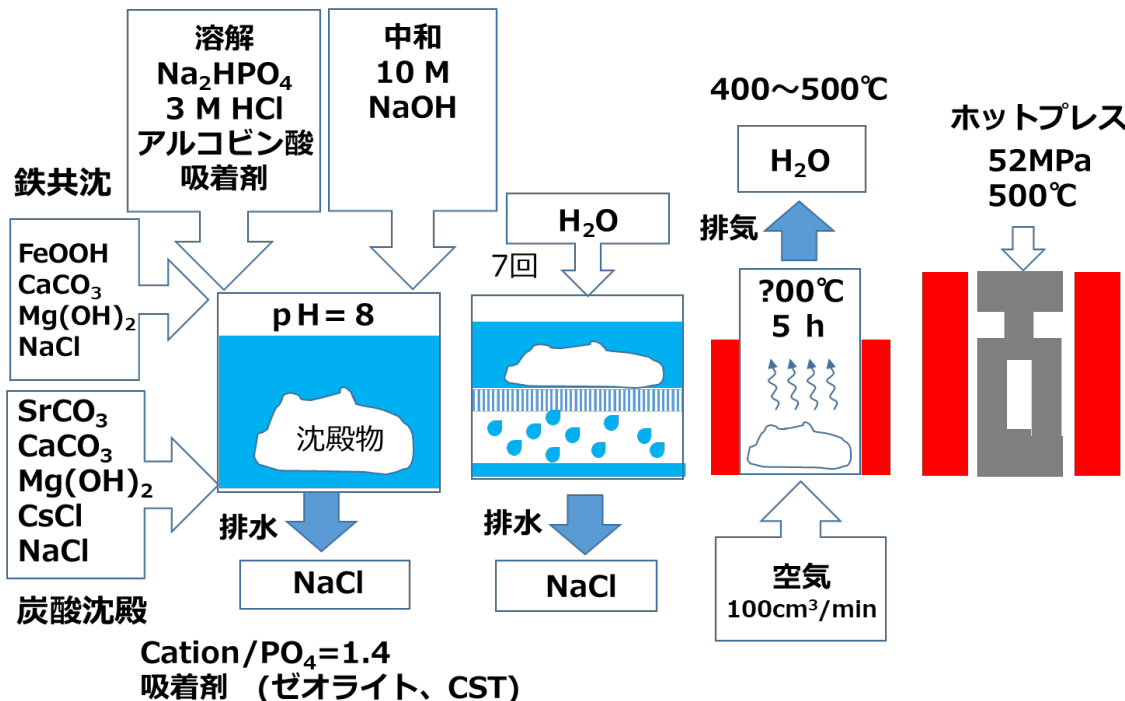
リン酸塩セラミック合成プロセスの確立

合成工程

洗浄工程

加熱工程

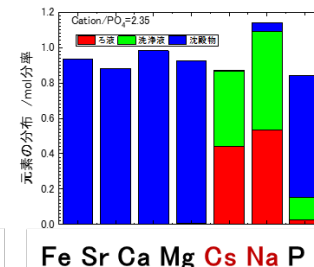
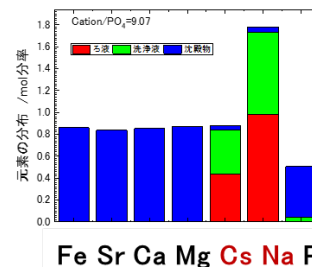
固化工程



合成・洗浄工程における 各元素の物質収支

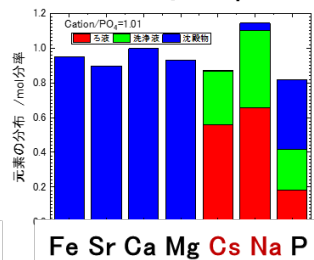
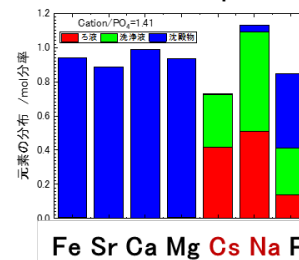
Cation/PO₄=9.07

Cation/PO₄=2.34



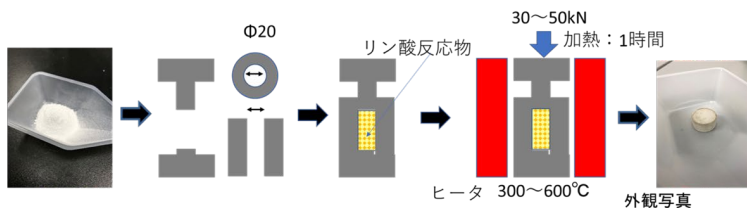
Cation/PO₄=1.37

Cation/PO₄=1.01

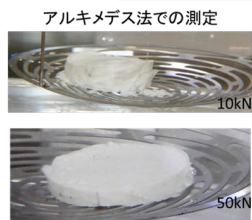
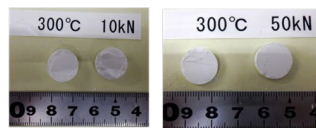
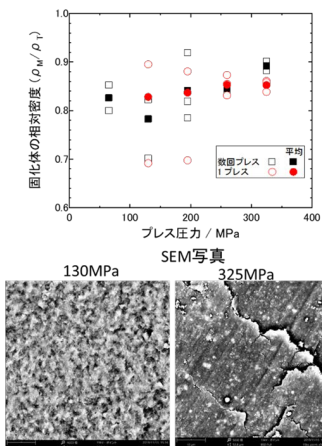


Fe Sr Ca Mg 99%以上は沈殿物に移行
Cs Na 90% る液&洗浄液に残留

リン酸塩セラミック固化体の成型体作製

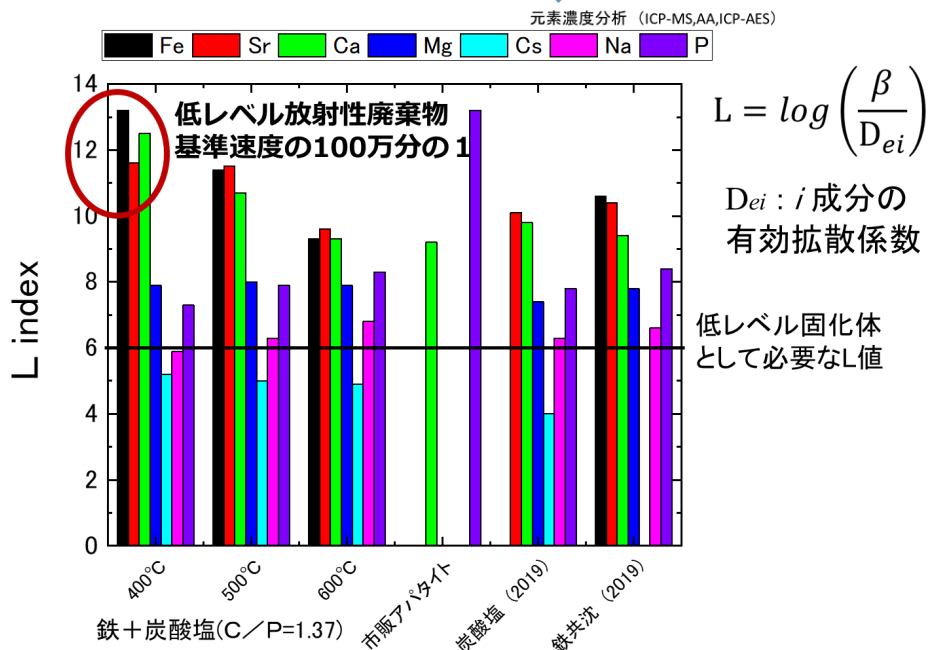
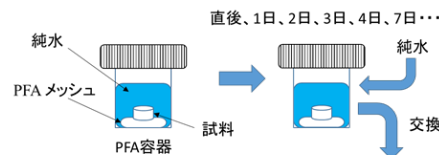


ALPS沈殿系廃棄物の模擬物質で合成したリン酸塩沈殿乾燥体を用いて鑄型方式での成型温度・圧力を変化させたときの固化体を作製し、密度、外観・SEM観察などを比較して、**固化体の成型条件を把握**する。



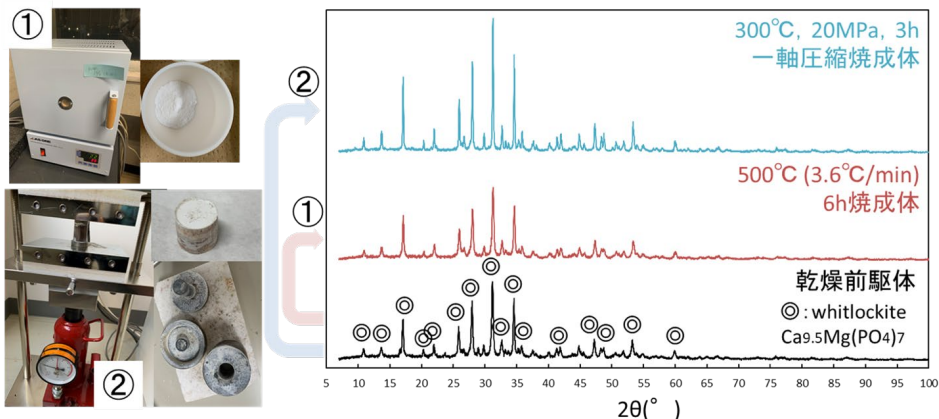
200MPa以上で緻密な固化体が得られた。

リン酸塩セラミック固化体の浸出速度比較



コールドシンタリングによる固化体構造変化

- Ca:Mg = 4: 1乾燥前駆体のwhitlockiteから加熱加圧による構造変化



- 焼成で得られたwhitlockiteは更に一軸圧縮焼成を行うことで更に結晶性が高まる
- Cs揮発温度(700°C)よりも低いため、微量Sr, Csの安定固化にも期待
- Ca:Mgについて、Ca量論比が高いほどアパタイト構造を取りやすい

ガンマ線照射による水素発生試験

セメント固化体 (OPC) と比べ、明らかに小さく、水素の生成が大幅に抑制された。

