

イオン交換樹脂分解残渣のジオポリマー固化

(2) ジオポリマーの真空乾燥に及ぼすスケールアップの影響

Geopolymer solidification of decomposed ion exchange resin residue

(2) Effect of scale-up on vacuum drying of geopolymer

*菊池 孝浩¹, 鈴木 泰博¹, 佐々木 忠志¹, 池田 孝夫¹, 高岡 昌輝²

¹日揮株式会社, ²京都大学

原子力発電所に貯蔵されている高線量樹脂をフェントン法で分解・無機化した残渣の固化技術として、ジオポリマーの適用性を検討している。水の放射線分解による水素発生を抑制するため、50ml から 9L サイズまで種々のジオポリマー固化体を作製し、固化体の真空乾燥挙動に対する温度と形状の依存性を明らかにした。

キーワード：ジオポリマー，イオン交換樹脂，真空乾燥，スケールアップ

1. 緒言

既報[1]では、易溶性放射性セシウム (Cs) を含む飛灰や、高線量の使用済みイオン交換樹脂を分解・無機化した残渣[2]へのジオポリマー固化技術の適用を検討し、養生後の固化体を真空乾燥することで、水の放射線分解を抑制できることを報告した。本報では、イオン交換樹脂の湿式分解残渣についてジオポリマー固化し、その真空乾燥時速度の温度と固化体形状の関係について報告する。

2. 実験

使用済みイオン交換樹脂を分解した残渣を想定して、硫酸ナトリウムとクラッド (Fe_2O_3) を含む模擬残渣をジオポリマー固化した。ジオポリマー固化の方法は既報[2]に準じたが、固化体サイズを 50ml から 9L まで変化させて作製した。固化体の形状は円柱とし、同じサイズでも直径と高さの比を変化させたものも作製した。真空乾燥条件は、乾燥温度を 105°C~180°C として 5kPa に減圧し、含水率の経時変化を求めた。

3. 結果と考察

ジオポリマー固化後の真空乾燥速度（ここでは含水率低下の傾きで定義）は、図 1 に示すように、固化体の形状ごとに、乾燥速度の対数と、乾燥温度の絶対値の逆数が直線関係にあることが分かった。一方、固化体サイズを大きくすると、相対的に固化体の表面積と体積の比は小さくなり、同じ乾燥温度における真空乾燥に要する時間は長くなった。図 2 のプロットで示すように、固化体の表面積と体積の比と、乾燥速度には、相関関係が認められた。図 1 の温度と、図 2 の形状依存性の結果を組み合わせることで、図 2 の実線で示すように、ある形状の固化体の任意の温度における乾燥速度を求めることが可能となる。同様の傾向は、模擬分解残渣を固液分離した後のクラッド[3]を主成分とした模擬物のジオポリマー固化体についても確認された。今後は、より大きな固化体を作製し、図 2 の実験式より求めた真空乾燥速度の検証と、スケールアップ時の処理条件を検討する。

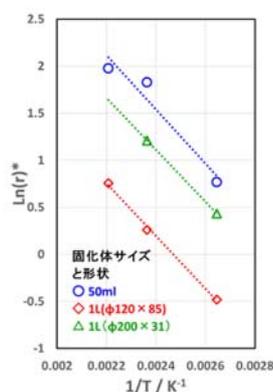


図1 乾燥速度の温度依存性
(*縦軸:含水率低下の傾きの対数)

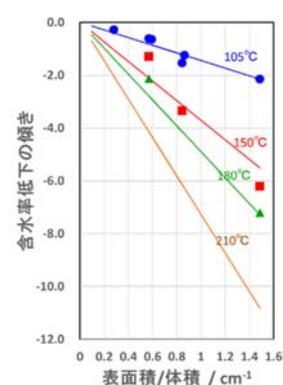


図2 各真空乾燥温度における乾燥速度の形状依存性
(プロット:実験値、実線:計算値)

参考文献

- [1] 菊池ら, 日本原子力学会 2017 年 秋の大会 3A13
- [2] 菊池ら, 日本原子力学会 2019 年 秋の大会 1A05
- [3] 佐々木ら, 日本原子力学会 2019 年 秋の大会 1A06

*Takahiro Kikuchi¹, Yasuhiro Suzuki¹, Tadashi Sasaki¹, Takao Ikeda¹, Masaki Takaoka².

¹JGC CORPORATION, ²Kyoto University