

汚染水処理で発生する二次廃棄物の固化技術に関する研究

(2) ジオポリマー固化体の配合検討

Study on Solidification Technique for Secondary Waste Produced from Contaminated Water Treatment

(2) Investigation into Mix Proportions of Geopolymer

*松山 加苗¹, 岡部 寛史¹, 金子 昌章¹

¹株式会社 東芝

福島第一原子力発電所の汚染水処理設備で発生する二次廃棄物のジオポリマー固化方法を検討した。

キーワード：汚染水処理，二次廃棄物，ジオポリマー，固化，炭酸塩スラリー，使用済み吸着剤

1. 緒言 汚染水処理設備で発生する二次廃棄物は高濃度の放射性物質を含むため、長期保管を想定した場合、水の放射線分解による多量の水素発生が懸念される。ジオポリマーを固化材に用いることで、脱水により含水率を低減し水素発生の抑制が可能のため、長期的な安全性の向上が期待できる。これまでの研究で模擬の炭酸塩スラリーをジオポリマー固化出来ることを確認している^[1]。しかし配合によっては混練開始直後に粘度の急上昇が発生する。そこで本研究では粘度抑制を目的とした配合検討を行い、その固化体物性を調べた。また二次廃棄物の吸着剤について固化試験を行い、ジオポリマーの適用性を検討した。

2. 実験 基材のメタカオリンや高炉スラグ、フライアッシュとアルカリ刺激剤の KOH や K_2SiO_3 溶液等に、試薬の $CaCO_3$ 、 $Mg(OH)_2$ と NaCl から作製した模擬の炭酸塩スラリー(含水率 50wt%)を 50wt% 添加したジオポリマー固化体を作製した。混練の際、円筒形回転粘度計を用いて室温 25°C での見かけの粘度を連続して測定し、経時変化を調べた。作製した固化体について 25°C、105°C、330°C で乾燥した時の空隙率(水銀圧入法)と含水率を測定した。使用済み吸着剤の模擬物としてチャバザイト(粒径約 1mm)とクリノプチロライト(粒径約 2mm)をそれぞれ 30wt% 添加した固化試験を行い、7 日養生後の一軸圧縮強度を測定した。

3. 結果・考察 図 1 に見かけの粘度測定結果を示す。基材の配合を全量メタカオリンとした場合は混練直後から高い粘度を示すのに対し、基材に高炉スラグやフライアッシュを添加することで、セメント(水セメント比 0.45)の見かけの粘度 23dPa・s(20°C)以下に抑制可能であることが分かった。図 2 に各配合の空隙率と含水率の測定結果を示す。基材の配合による大きな変化はなく、温度上昇に伴い含水率が低下し、空隙率が増加する傾向を確認した。空隙率の増加に伴う固化体強度の大幅な低下は見られないこと、固体核磁気共鳴測定の結果において乾燥前後のスペクトルピーク位置に変化は観察されず、乾燥後もジオポリマーの骨格構造が維持されていることから、乾燥処理がジオポリマー固化体の健全性へ与える影響は小さいと考えられる。

チャバザイト、クリノプチロライトをそれぞれ添加した固化体の強度は 17.6MPa、28.8MPa であり、いずれも良好な固化体が得られ、ジオポリマー固化出来ることを確認した。

4. 結論 基材の配合調整により粘度抑制が可能であること、乾燥処理がジオポリマー構造へ与える影響が小さいことを確認した。

参考文献 [1]松山他 日本原子力学会 2016 年春の年会予稿集 2I05(2016)

*Kanae Matsuyama¹, Hirofumi Okabe¹ and Masaaki Kaneko¹

¹TOSHIBA CORPORATION

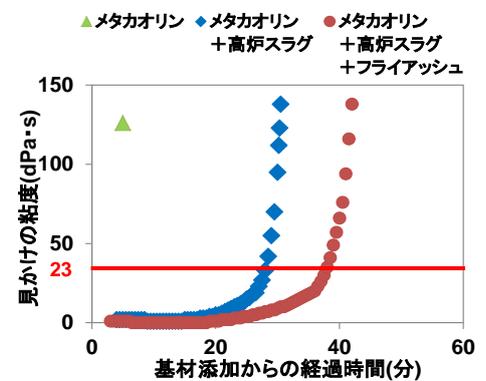


図 1 見かけの粘度測定結果

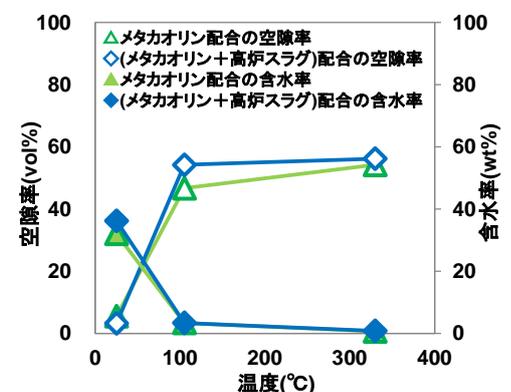


図 2 空隙率と含水率の測定結果