

ジオポリマーを用いた汚染水処理二次廃棄物の固化に関する研究

Study on Solidification of Secondary Waste Produced from Contaminated Water Treatment by Geopolymer

*谷澤 圭佐¹、工藤 勇¹、丸山 隼人¹、末松 久幸²

¹アドバンエンジニア、²長岡技科大

福島第一原子力発電所の汚染水処理に伴い発生する高線量の二次廃棄物に対する安定化処理を目的とした、ジオポリマーによる固化技術の実用化に向けた検討を行った。模擬廃棄物として鉄共沈スラリーと炭酸塩スラリーを作製し、ジオポリマーとの混練によって得られた固化体物性の評価結果について報告する。

キーワード：ジオポリマー、固化、汚染水処理二次廃棄物、鉄共沈スラリー、炭酸塩スラリー

1. 緒言

汚染水処理設備から二次廃棄物として発生する鉄共沈スラリー (IS) や炭酸塩スラリー (CS) は、高線量で水分を多く含むことから、長期保管時の漏洩リスクが高く、水の放射線分解による多量の水素発生が懸念される。無機の高分子材料であるジオポリマーは、一般的に放射性廃棄物の安定化処理に用いられるセメントに比べて耐熱性が高く、構造中に水を含まないため、ジオポリマーを固化材として使用することで保管時の安全性向上が期待される。そこで本研究では、固化材として適するジオポリマーの組成を検討し、固化対象を模擬したスラリーを作製し、固化体の作製・評価を行った。

2. 実験

基材のシリカフェーム、メタカオリンにケイ酸カリウム水溶液及び水酸化カリウムを混合し、ジオポリマーを作製した。原料組成を変えて作製した複数のジオポリマー試料に対し、一軸圧縮強度試験及びANSI/ANS-16.1に基づく元素浸出試験を行い、固化材料として最適な組成を選定した。固化対象物として試薬から模擬 IS 及び模擬 CS を作製し^[1]、ジオポリマーに添加した固化体を作製した。得られた固化体の14日養生後の一軸圧縮強度と Sr の溶出性を評価した。

3. 結果

図1に模擬 IS と模擬 CS を固化したジオポリマー固化体の外観を示す。図2に示す圧縮強度試験の結果より、模擬廃棄物添加のないジオポリマーでは34.7MPaを示し、固化体においては模擬 IS、CS 共にスラリー添加率10wt%で15MPa以上の強度が得られた。浸出試験後の ICP-MS 測定により算出した Sr の浸出率は Leachability Index (ANSI/ANS-16.1における浸出性係数)で15以上であった。

4. 結論

模擬廃棄物スラリーのジオポリマー固化体を作製し、その性能を評価した。15MPa以上の強度を示し、耐浸出性に優れる固化体を得られた。今後、固化体中の廃棄物添加率の増加及び固化後に残留する水分の乾燥方法について開発を進める。またパイロットサイズの試験装置による固化体の作製と評価を行う。

本研究の一部は新潟市産業振興財団の補助を受けて実施した。

参考文献

[1] 日本原子力研究開発機構 平成27年度「汚染水処理二次廃棄物スラリー及び濃縮廃液の安全な長期貯蔵・処理・処分のための脱水固化技術の開発」成果報告書

*Keisuke Tanizawa¹, Isamu Kudo¹, Hayato Maruyama¹, Hisayuki Suematsu²

¹ADVAN ENG, ²Nagaoka University of Technology



図1.固化体試料外観

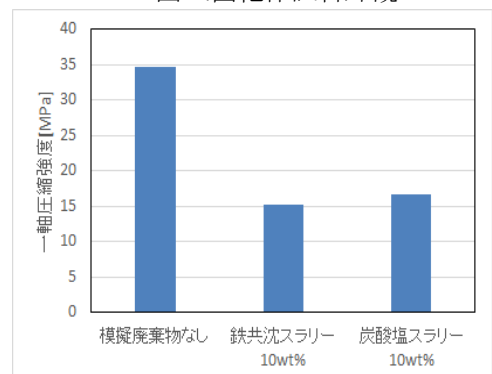


図2. ジオポリマー及び固化体の強度