

## ジオポリマー固化体の実用化に向けたスケールアップ技術の開発

Development of scale-up technology for practical use of solidified geopolymer

\*谷澤 圭佐<sup>1</sup>、丸山 隼人<sup>1</sup>、工藤 勇<sup>1</sup>、佐藤 努<sup>2</sup>

<sup>1</sup>アドバンエンジニア、<sup>2</sup>北大

ジオポリマーによる放射性廃棄物固化技術の実用化に向け、パイロットスケール混練試作装置を用いて実機の1/10規模の固化体を作製した。得られた固化体特性の評価と技術的課題について報告する。

**キーワード：**ジオポリマー、固化、スケールアップ技術、放射性廃棄物

### 1. 緒言

福島第一原子力発電所内には、様々な放射性核種を含む多様な性状の放射性廃棄物が保管されている。これらの廃棄物に対する保管方法の設計においては、水素ガスの発生抑制だけでなく、処分際の安全性も見据えた性能が要求される。そこで本グループでは、高流動性と陰イオン核種保持性を有する、ジオポリマーを主体としたアルカリ刺激材料と固化技術の開発を行っている。本研究では実用化に向けたスケールアップの技術的課題を明確化するため、実廃棄物（200Lドラム缶）の1/10サイズのパイロットスケール（20L）でジオポリマー試料を作製し、特性を評価した。

### 2. 実験

20L ペール缶内を混練可能な混練試作装置を設計・製作し、パイロットスケールのジオポリマー試料を作製した（図1）。原料には水酸化カリウム、ケイ酸カリウム水溶液、シリカフェームとメタカオリンを選択し、攪拌羽根の形状、原料の投入順等、最適な作製プロセスの検討を行った。続いて混練後の養生温度、養生期間をパラメータとして作製した試料に対し一軸圧縮強度試験を行い、4Lサイズのニーダーで作製したラボスケール（0.2L）試料の結果と比較した。

### 3. 結果

作製したジオポリマー試料は、混練終了後に加温なし（10°C）と加温あり（60°C、4日間）の2条件で養生を行い、材齢14日、28日でそれぞれ一軸圧縮強度試験を実施した。図2に作製した試料の一軸圧縮強度を示す。加温なしの養生下では、パイロットスケール試料の材齢28日の強度とラボスケール試料の材齢14日の強度が同等で、パイロットスケールの強度発現が遅れていた。対して加温養生下では、両スケール共に材齢14日で約40MPaの高強度を示した。以上からパイロットスケールの試料においても適切な加温養生の実施により、ラボスケールと同等の強度を得た。今後は試作装置を用い模擬スラリーとジオポリマーの混練を行い、パイロットスケール廃棄物固化体の作製と評価を実施する予定である。本研究の一部は、「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「高い流動性および陰イオン各種保持性を有するアルカリ刺激材料の探索と様々な放射性廃棄物の安全で効果的な固化」の成果である。

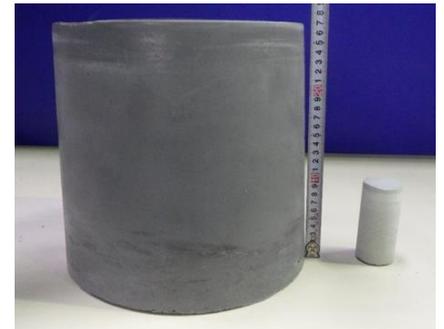


図1. ジオポリマー試料の外観

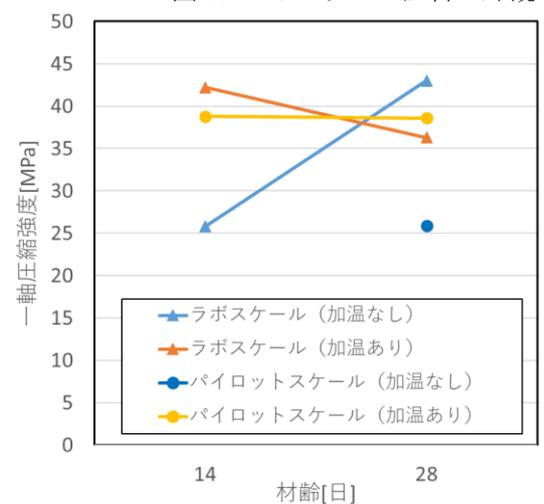


図2. 一軸圧縮強度試験の結果

\*Keisuke Tanizawa<sup>1</sup>, Hayato Maruyama<sup>1</sup>, Isamu Kudo<sup>1</sup>, Tsutomu Sato<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ADVAN ENG, <sup>2</sup>Hokkaido Univ.