

放射性焼却灰を用いたジオポリマー容器の製作と性能評価

Production and Performance Evaluation of Geopolymer Container using Radioactive Incineration Ash

*時吉 正憲¹, 井尻 裕二¹, 谷口 雅弘¹, 大脇 英司¹, 長峰 春夫¹, 西山 恭平¹,
橋本 忍², 小笠原 利明³, 西山 半一⁴

¹大成建設, ²名古屋工業大学, ³東海技術センター, ⁴矢内総建

除染廃棄物は中間貯蔵開始後 30 年以内の最終処分を見据え, その再生利用が求められている。廃棄物のうち放射性焼却灰の再生利用には, 放射性セシウムの不溶化や用途に応じた性能が求められる。ここでは, ジオポリマー固化技術に着目し, 焼却灰の特性を活かした貯蔵容器の製作方法と性能について報告する。

キーワード: 中間貯蔵, 放射性焼却灰, ジオポリマー, 貯蔵容器

1. 緒言

福島県内では, 可燃性除染廃棄物を焼却した放射性の飛灰と主灰(以下, 放射性焼却灰と称す)が約 155 万 m³ 発生するとされており, 再生利用による貯蔵量の縮減が求められている。そこで, 放射性セシウムの不溶化特性に優れたジオポリマー固化により放射性焼却灰用の貯蔵容器製作を試みた。焼却灰の固化や不溶化に最適な配合を求め, 必要な強度を発現する配合にて容量 1m³ の貯蔵容器を製作して性能を評価した。

2. 配合の選定

ジオポリマーを構成する活性フィラーとして焼却灰が有効であることを確認するため, 3 種類の福島県の放射性焼却灰を準備した。また, その他の活性フィラーやアルカリ活性剤として, フライアッシュ (JIS II 種), 水酸化ナトリウム顆粒 (純度 98.5%), 珪酸ソーダ (JIS 2 号) 等を用いた。種々の配合で圧縮強度試験を行い, 目標強度に達する配合を定めた。この配合物について溶出試験 (JIS K 0058-1 に準拠) を行い, 放射性セシウムの溶出量を測定した。

3. 容器の製作と性能評価

通常の鉄筋コンクリート製容器と同様の手順で製作することとし, 製作性を検証した。放射性焼却灰を用いたジオポリマーは施工性を考慮し, 室温で固化する配合 (放射性焼却灰を約 6%混入) を選定した。配筋した型枠内に充填し, 容量 1m³, 厚さ 15cm の貯蔵容器が良好に製作できることを確認し



図 1 製作した貯蔵容器

た (図 1)。製作した容器の表面線量率は 0.17 μ Sv/h であった。また, 遮蔽性能を確認するため容器内に線源を設置し, 容器内外の表面線量率を測定した。その結果, 容器による線源の線量低減率は約 90%となった。なお, 溶出試験の結果, 採用した配合物の放射性セシウムの含有量に対する溶出率は約 0.3%であった。

4. 結言

放射性焼却灰を貯蔵容器として再生利用できた。また, 別途, 加温養生により放射性焼却灰を約 30%に増やしても良好な固化特性が得られることを確認しており, 品質やコスト, 生産効率を踏まえた最適化により, 更に放射性焼却灰の使用量を増やした二次製品の製作が可能と考える。なお, 本報告は中間貯蔵・環境安全事業(株)の公募「平成 29 年度除染土壌等の減容等技術実証事業」にて実施した成果の一部である。

*Masanori Tokiyoshi¹, Yuji Ijiri¹, Masahiro Taniguchi¹, Eiji Owaki¹, Haruo Nagamine¹, Kyohei Nishiyama¹,
Shinobu Hashimoto², Toshiaki Ogasawara³, Hanichi Nishiyama⁴

¹TAISEI CORPORATION, ²Nagoya Institute of Technology, ³Tokai Technical Center, ⁴Yanaisoken Corporation