

# 産業副産物である銅スラグを用いた放射性廃棄物のコンクリート製保管容器

株式会社ピーエス三菱 技術本部 技術部 加藤卓也

開発メンテナンスグループ（連絡先：03-6385-8054, tkatou@psmic.co.jp）

## 1. 銅スラグコンクリート製遮へい容器の概要

銅スラグは密度が大きく、細骨材として用いた場合、コンクリートの単位容積質量が大きくなり、遮へい構造物への利用に適しています。また、本製品で用いる銅スラグは、福島県の小名浜製錬（株）で生産される副産物であり、被災地の産業副産物を新しい用途でリサイクル資源として活用し、社会的意義のある新たな価値を創造することを旨とするものであります。今後、福島県では、除染事業により濃縮された放射性廃棄物が大量に発生すると思われます。銅スラグコンクリート遮へい容器は、遮へい性能が高く、耐久性・運搬性にも優れるため、高濃度に汚染された放射性廃棄物を仮保管するための容器として活用できるとともに、容器ごと中間貯蔵施設へ移動することができると考えられます。本報告では、銅スラグコンクリート遮へい容器を活用したモデル事業を紹介するとともに、銅スラグコンクリートの遮へい性能等について報告します。

## 2. モデル実証事業の概要

平成 24 年度に、岩手県総務部から放射性物質除去・低減技術実証事業 実証試験が公募され、当社が応募したエコチューブ（袋詰脱水処理工法）に放射性物質汚染土を充填することにより、放射性物質を封じ込めるとともに、脱水することで減容化を可能とする技術が採用されました。本工法で使用する袋はサンシャインウェザー試験等の耐候性試験を経ており長期的な耐久性を持つとともに土研式加圧ろ過試験も経ており、緻密な構造を持つ特殊ジオテキスタイル製のものを使用しています。そして、脱水養生後の袋の脱水土を、一時的に銅スラグコンクリート遮へい容器内に移設保管を行い、その後、廃棄処理業者に引き渡し処分を委託しました。

## 3. 銅スラグコンクリートの性能

銅スラグ細骨材は一般のコンクリート用細骨材に比べ微粒分が少ないため、銅スラグコンクリートは粘性が小さく、ブリーディングが多くなる傾向になります。そこで当社では、単位水量、水セメント比、微粒分量の調整および混和剤の選定などの検討を行い、良質な銅スラグ重量コンクリートの開発を行いました。

更に、大型の壁体形状を想定した高さ 3.0m の模擬部材を製作し、脱枠後に上中下 3 カ所からコア供試体を採取し、目視観察、圧縮強度および単位容積質量の測定を行いました。その結果、材料分離等はなく、良好な強度発現性を有する均質なプレキャストコンクリート部材が製造可能であることが確認されました。また、表-1 に示される

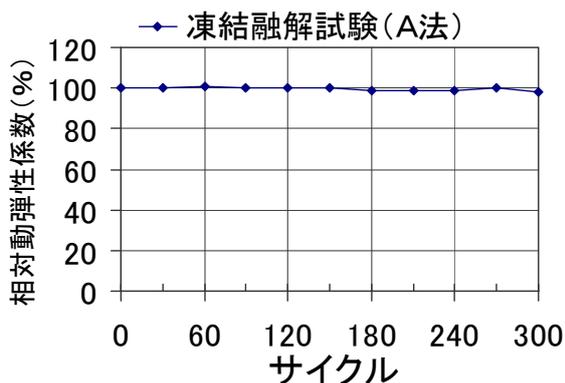


写真-1 銅スラグ投入状況



写真-2 フレッシュ性状

表-1 凍結融解試験結果



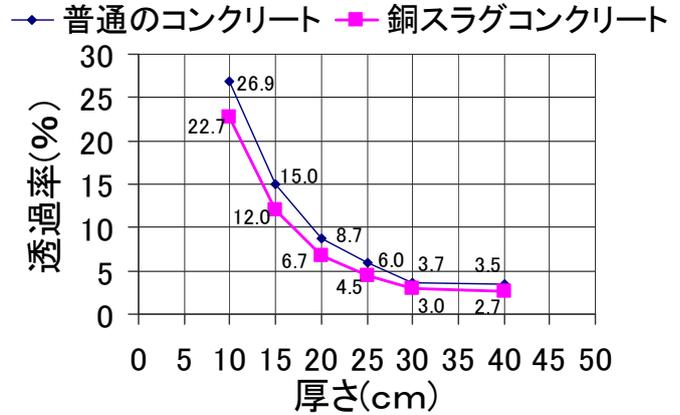
ように、凍結融解に対する抵抗性も良好な結果が得られました。

遮へい性能の確認は、コバルト 60 線源による放射線（ $\gamma$ 線）の照射施設を利用して、銅スラグコンクリート（比重  $2.7\text{t/m}^3$ ）と、普通のコンクリート（比重  $2.3\text{t/m}^3$ ）の遮へい性能を比較する実験を行いました。その結果、普通のコンクリートと比較して良好な遮へい性能があることが確認できました。結果を下表に示します。



写真-3 遮へい性能比較試験状況

表-2 放射線の遮へい性能試験結果



#### 4. 実証試験

今回のモデル実証事業では、岩手県内数ヶ所のホットスポットから集めた放射性物質汚染土を脱水減容化し、その脱水土を銅スラグコンクリートの遮へい容器に納め、一時保管を行いました。

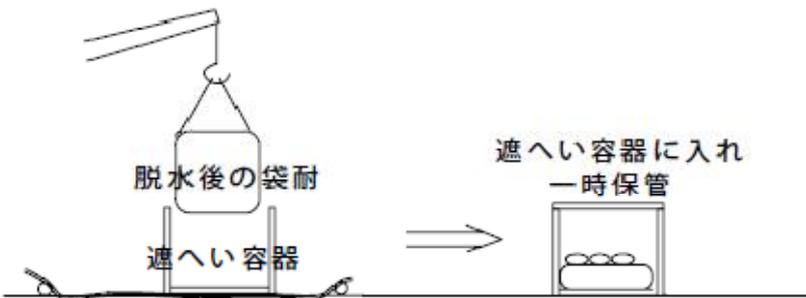


図-1 一時保管の要領図



写真-4 銅スラグコンクリート遮へい容器

一時保管を行った場所の空間線量は、おおよそ  $0.11\sim 0.14\ \mu\text{Sv/h}$  で  $22\text{cpm}$  程度の値を示していました。遮へい容器回りの線量は表-3の値を示し、遮へい効果が実証できました。

表-3 遮へい容器回りの線量測定結果

① 容器側面表面	27 cpm $0.128\ \mu\text{Sv/h}$
② 容器内	103 cpm $0.462\ \mu\text{Sv/h}$
④ 容器側面表面	27 cpm $0.116\ \mu\text{Sv/h}$
⑤ ふた上	30 cpm $0.117\ \mu\text{Sv/h}$

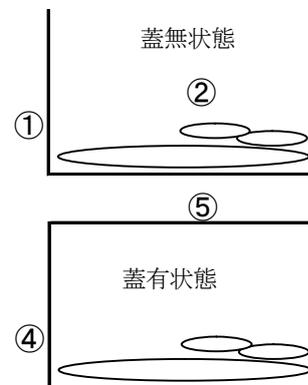


図-2 線量測定位置図

#### 5. まとめ

福島県の産業副産物である銅スラグを利用することで、高品質なコンクリート製遮へい容器の製作が可能となります。また銅スラグコンクリートは、中間貯蔵施設等の建設にも活用することが可能な環境への負荷を低減した材料であるため、今後、採用されることを期待します。