

溶融スラグの再生利用技術の実証 (その4：除去土壌を混合した試験盛土の構築，モニタリング結果)

株式会社大林組 正会員 ○ 堀江 裕貴 正会員 光本 純 フェロー 柴田 健司
正会員 八塩 晶子 正会員 日笠山 徹巳
日鉄エンジニアリング株式会社 小野 義広
クボタ環境サービス株式会社 永山 貴志

1. まえがき

双葉町仮設焼却第一施設および双葉町仮設灰処理第一施設では，除染廃棄物等やその焼却灰等がシャフト炉および表面溶融炉によって溶融処理され，安定した高品質の溶融スラグが生成されている。

これらの溶融スラグの再生利用を円滑に進めるため，土木資材としての利用用途（盛土材，路盤材，アスファルト舗装骨材，コンクリート骨材）に応じた再生利用品の安全性，安定性を室内試験で評価し，その適用性を確認した¹⁾²⁾³⁾。盛土については，除去土壌に溶融スラグを混合することで密実な盛土構造物を構築できる可能性を確認できた⁴⁾。

そこで，福島県大熊町内の環境省技術実証フィールドにおいて，除去土壌と溶融スラグ（シャフト炉スラグあるいは表面溶融炉スラグ）とを用いて製造した盛土材で試験盛土を行い，施工時や供用時（維持管理時）の空間線量率や作業員の被ばく量などのモニタリングを実施している。本報では，試験盛土やモニタリングの概要を紹介する。

2. 試験盛土・モニタリングの概要

試験盛土の断面図を図-1に示す。

盛土の高さは盛土材部 2.7m，覆土部 0.5m の合計 3.2m とし，法面勾配は 1 : 1.5 とした。

試験盛土内に浸透した雨水を浸出水として採取するため，盛土下部には碎石層，遮水シート等を設置した。

使用した材料および測定項目の一覧を表-1に示す。2つの盛土体に対し，施工時，供用時，解体時の状況にあわせて，空間線量率などの測定項目を選定し，測定を行っている。

試験盛土の施工にあたっては，国土交通省土木工事共通仕様書や各種関連基準類にしたがって施工管理および品質管理を行った。

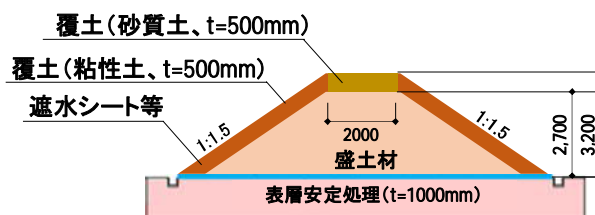


図-1 試験盛土断面図

表-1 試験施工等の実施内容一覧表

構造物	使用材料	主な測定項目	
		供用時	施工時・解体時
試験盛土①	・除去土壌 ・シャフト炉スラグ (乾燥重量比 1:1)	・空間線量率 ・浸出水の放射性物質濃度，pH ・外観観察 ・形状，沈下量	・空間線量率 ・作業員の被ばく量 ・粉じん量
試験盛土②	・除去土壌 ・表面溶融炉スラグ (乾燥重量比 1:1)		

3. 試験盛土の構築方法

施工状況および完成した試験盛土を図-2，図-3に示す。盛土材は，スケルトンバケットを装着したバックホウで除去土壌と溶融スラグとを混合して製造した。試験盛土は路体盛土を想定し，締固めは，①一層の仕上が

キーワード 溶融スラグ，再生利用，実証，除去土壌，盛土

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 株式会社大林組 TEL 03-5769-1054

り厚を 30cm 以下，②締固め度 90%以上とした。1層ごとに「RI 計器を用いた盛土の締固め管理要領（案）」（国土交通省）にもとづいて締固め度を測定した。

4. モニタリング結果

(1) 空間線量率，粉じん濃度

試験盛土の施工時および供用時に測定した空間線量率および粉じん濃度を図-4，図-5 に示す。

空間線量率は，放射性物質を含む熔融スラグおよび除去土壌を用いた試験盛土の施工に伴い上昇したが，覆土の施工に伴い低下した。

粉じん濃度は，盛土施工時には上昇したが，その値は参考値と考えられる大気環境基準（浮遊粒子状物質）の1/10以下程度であった。

(2) 作業従事者の外部被ばく線量

試験盛土等の施工に伴う作業従事者の外部被ばく量は，最大でも $263 \mu\text{Sv}/99 \text{日} = 2.7 \mu\text{Sv}/\text{日}$ であり，当地で上限値として設定した $80 \mu\text{Sv}/\text{日}$ （注）を大幅に下回っていた。

（注： $80 \mu\text{Sv}/\text{日}$ は一労働日の被ばく線量上限値として設定されている「5年で100mSv」（国際放射線防護委員会（ICRP）の2007年勧告）を参考にした値。）

5. まとめ

除去土壌と熔融スラグとを用いて製造した盛土材で試験盛土を施工した。国土交通省土木工事共通仕様書や各種関連基準類にしたがって施工することで，所定の品質の構造物を構築できることを確認できた。また，施工時や供用時（維持管理時）の空間線量率や粉じん濃度等の測定も行い，熔融スラグの再生利用に向けたデータを蓄積している。

今後も引き続きモニタリングを実施するとともに，一定期間経過後には試験盛土の解体も行い，解体時のモニタリング結果とあわせて，安全性や安定性を評価したいと考えている。

参考文献

- 令和2年度除去土壌等の減容等技術実証事業報告書付録1 1-4，付録2 2-4（2021，中間貯蔵・環境安全事業株式会社 HP）
- 堀江裕貴ほか：熔融スラグの再生利用技術の実証（盛土材としての適用に関する室内試験結果），（一社）環境放射能除染学会 第10回研究発表会，P1-2，2021。
- 堀江裕貴ほか：熔融スラグの再生利用技術の実証（路盤材，アスファルト舗装に関する室内試験結果），土木学会第76回年次学術講演会，VII-62，2021。
- 光本純ほか：熔融スラグの再生利用技術の実証（その3：盛土材に関する室内試験結果），土木学会第77回年次学術講演会，2022。（投稿中）

謝辞

本成果は，中間貯蔵・環境安全事業株式会社が環境省より受託した令和3年度中間貯蔵施設の管理等に関する業務の成果の一部です。



(盛土材製造状況) (敷均し状況)
図-2 試験盛土施工状況



図-3 試験盛土構築完了

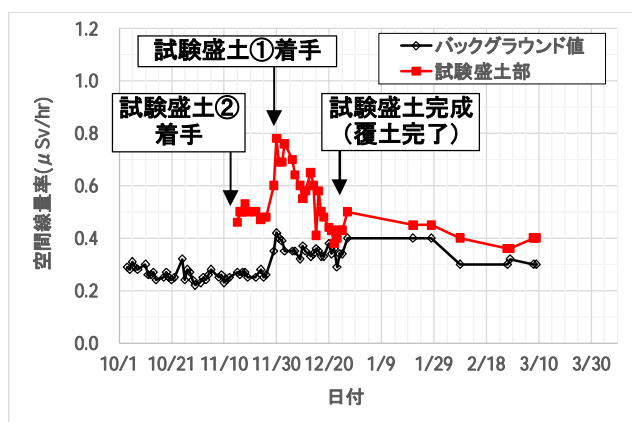


図-4 空間線量率測定結果

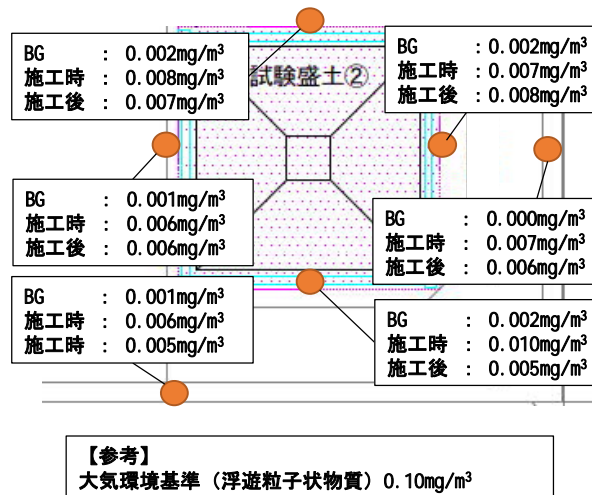


図-5 粉じん濃度測定結果