

溶融スラグの再生利用技術の実証（その9：アスファルト舗装道路の促進载荷走行結果）

株式会社大林組 正会員 ○ 光本 純 正会員 堀江 裕貴 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
クボタ環境エンジニアリング株式会社 永山 貴志

1. まえがき

福島第一原子力発電所の事故に伴って発生した除染廃棄物等は、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において、一般廃棄物の溶融処理において多くの実績を有するシャフト炉および表面溶融炉により溶融処理され、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土木資材としての再生利用に向けて、室内試験や試験施工等を行った^{1)~3)}。本報では、試験施工のうち、大型ダンプトラックによる促進

载荷走行試験結果を紹介する。

2. 促進载荷走行試験の概要

構築した舗装道路の仕様一覧、構築完了時の外観、舗装道路の概要および測定項目等を各々表-1、図-1、図-2に示す。供試した溶融スラグの放射性物質濃度は、

シャフト炉：275～530Bq/kg、表面溶融炉：1,000Bq/kg 程度であった。

促進载荷走行試験は、舗装道路の耐久性を評価するとともに、季節的な要因による品質の変化を確認することを目的とした。試験期間は、舗装道路構築から解体までの約1年間（「供用時」という）とし、2ヶ月間隔で合計6回実施した。合計走行回数は、交通区分N1の疲労破壊輪数3,000回/20年⁴⁾の49kN換算輪数に相当する2,190回以上であった（実績2,271回走行）。

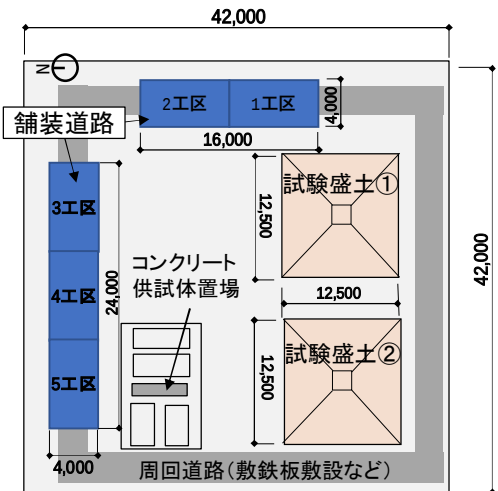
表-1 舗装道路試験の仕様一覧表（設計交通区分：N1¹⁾）

工区 No.		1工区	2工区	3工区 (対照区)	4工区	5工区
アス ファ ルト 舗 装	表層 t=4cm 密粒度 (13)	シャフト炉 配合率 ⁱⁱ⁾ 10%		スラグ 0%	シャフト炉 配合率 15%	
	基層 t=5cm 粗粒度 (20)	シャフト炉 配合率 10%		スラグ 0%	シャフト炉 配合率 15%	
路盤：t=10cm		シャフト炉 置換率 ⁱⁱ⁾ 100%	表面溶融炉 置換率 75%	スラグ 0%	シャフト炉 置換率 100%	表面溶融炉 置換率 75%
基礎地盤		現場 CBR8%以上（中性固化材による地盤改良）				

i) 1日1方向あたりの大型交通量 15 台未満
ii) 配合率・置換率は、室内試験結果に基づき設定
配合率 (%) = (細骨材と置換したスラグの重量) / 全骨材質量 × 100 (%)
置換率 (%) = スラグ重量 / (スクリーニングス + スラグ重量) × 100 (%)

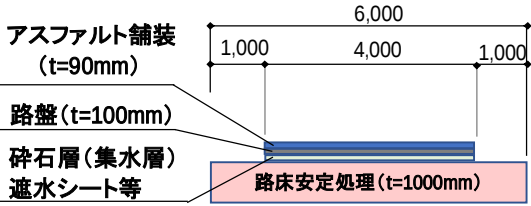


(路盤) (アスファルト舗装)
図-1 構築完了状況



(舗装道路配置平面図)

【測定項目等】
(舗装道路構造設計手法の適用性)
・ 表面形状、ひび割れ率、わだち掘れ量、路面粗さ、FWD たわみ



(舗装道路断面図)

図-2 舗装道路の概要および測定項目等

キーワード 溶融スラグ、再生利用、実証、アスファルト舗装道路、表面形状、わだち掘れ量
連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 株式会社大林組 TEL 03-5769-1057

3. 促進載荷走行試験の結果

(1) 表面形状

目視調査により、すべての工区において、車輪走行位置にわだち掘れやアスファルト被膜の摩耗が認められたものの、アスファルト舗装の破壊に起因する大きなひび割れやポットホールは発生しなかった。また、工区ごとに比較した場合においても溶融スラグの配合の違いによる有意な差は認められなかった。

(2) ひび割れ率

交通量区分 N1 の疲労破壊輪数 (3,000 回/20 年) を載荷した場合の各工区のひび割れ率を表-2 に示す。ひび割れ率はすべての工区において 3% 未満であり、交通量の少ない一般道路の修繕目標値 (40~50%) よりも大幅に低いレベルであった。

また、ひび割れが発生した箇所は、いずれも工区境の端部であった。この要因は路盤層に設置した遮水シート等の有無の影響によるものと考えられ、大型ダンプトラックの走行に起因するものではないと考えられる。

(3) わだち掘れ量

わだち掘れの測定状況および測定結果を各々図-3, 図-4 に示す。促進載荷走行に伴ってわだち掘れが発生し、その値はすべての工区で 20 mm 未満で、交通量の少ない一般道路におけるわだち掘れ量の修繕目標値 (40 mm) 以内であることから、実装上問題のない範囲であった。

また、工区ごとに比較した場合においても、溶融スラグの配合に伴う耐塑性変形性能に有意な差は認められなかった。いずれの工区とも、溶融スラグを配合していない対照区 (3 工区) と同様の推移を示しており、溶融スラグ配合の配合の違いによる品質の相違は認められなかった。

この他、路面粗さ、FWD たわみについても、溶融スラグの配合の違いによる有意な差は認められなかった。

4. まとめ

溶融スラグの配合率および置換率を変えた路盤やアスファルト舗装を構築し、大型ダンプトラックによる促進載荷走行を実施し、車両走行に伴う路面の変状、損傷レベルの経時変化を確認した結果、一般骨材を用いたアスファルト舗装と同等の耐久性を有することが確認された。

なお、今後も、溶融スラグの土工材料としての再生利用に向け、今回の実証で得られた知見を発表していく予定である。

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、令和 4 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。

参考文献

1) 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)
2) 令和 3 年度除去土壌等の減容等技術実証事業報告書 付録 1 1-2, 付録 2 2-2 (2022, 中間貯蔵・環境安全事業株式会社 HP)
3) 例えば, 光本純ほか: 溶融スラグの再生利用技術の実証 (その 3: 除去土壌を用いた盛土材に関する室内試験結果), VII-87, 2022.
4) 舗装設計施工指針 ((公社) 日本道路協会)

表-2 ひび割れ率
(促進載荷走行完了後)

工区	ひび割れ率
1	0.0 %
2	2.8 %
3	1.4 %
4	0.0 %
5	1.3 %



図-3 わだち掘れ量測定状況

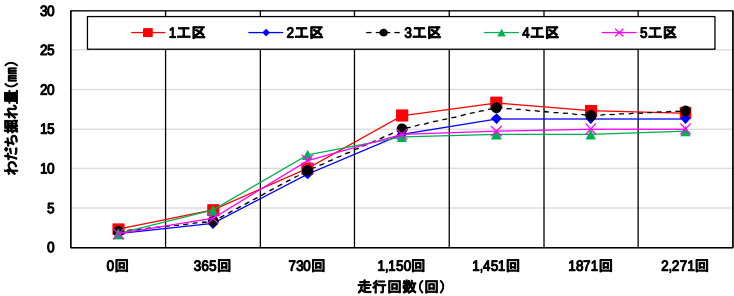


図-4 わだち掘れ量測定結果