

傾斜部への土系舗装の適用事例

(株) 大林組	正会員	〇八次	輝
(株) 大林組	正会員	田中	紘一
(株) 大林組	正会員	西澤	彩
大林道路(株)	正会員	小嶋	匠
(独) 水資源機構		松田	鉄平

1. はじめに

自然土とセメント・樹脂等の結合材との混合物で構成される一般的な土系舗装は公園などの景観舗装として適用されるが、経年劣化により特有の景観性や舗装性能が低下するなど耐久性に課題があった。土系舗装の耐久性を向上させるために、変性エポキシ樹脂を用いた土系舗装を開発した¹⁾。これまで、駐車場など平坦部での施工実績は多数あるが傾斜部の実績はない。本稿では、変性エポキシ樹脂を用いた土系舗装を斜面部に適用する場合の品質を確保する施工方法について、実証した内容を報告する。

2. 本工事での適用理由と課題

(1) 本工事での適用理由

本工事は、川上ダム本体建設工事の付帯工である減勢工埋戻し部の防草対策工の一環として実施した。当初は厚さ 150mm の張コンクリート(直高が5m 勾配 1:1.5, 1:3.0)で設計されていた。

傾斜部での張りコンクリート打設は、型枠目地の組立設置・コンクリート面仕上げにおける足場等の安全性確保に課題がある。また、作業工程が多く、複数の技能作業を要する。更に、品質確保の観点から、広範囲の湿潤養生を継続するため、養生水の濁水処理など環境面での配慮も必要となり、工事費増大の要因が多い。

これらの課題に対応するため、張りコンクリートの代替として、敷均から転圧まで一貫した重機施工が可能で、メンテナンスが簡易な土系舗装を適用した。

(2) 課題

土系舗装は、平坦部の施工実績はあるが、傾斜部の施工実績はない。このため、傾斜部における品質を確保する施工手法及び、締固め強度確立が課題であった。

3. 解決策の検討

土系舗装を施工するにあたり、以下の4項目を把握する試験施工を行った。

- ① 目標強度に対する締固め度
- ② 樹脂添加率と強度の関係
- ③ 締固め機械の選定と締固め回数
- ④ 施工後の収縮量に対するメンテナンス方法の確立



主剤 硬化剤 硬化体

図-1 変性エポキシ樹脂と硬化体

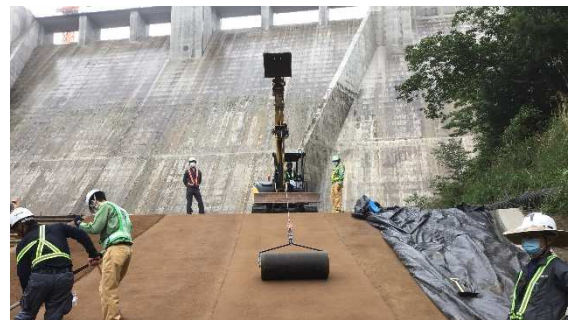


図-2 施工状況(転圧状況)



図-3 施工完了

キーワード 土系舗装, 変性エポキシ樹脂, 斜面部

連絡先 〒108-8502 東京都港区港町2-15-2 品川インターシティB棟 TEL03-5722-1322

まず①、②について、過去の実績から土系舗装の樹脂量添加率の基準は歩道で5~6%、車道で7~8%である。今回は防草目的であり車両は走行しないが、傾斜部で締固め効果が得られにくいことを想定し、5.5%、7%の2種類の添加率を比較した。目標強度は一般的な道路舗装強度 3MPa 以上とし、この一軸圧縮強度を満たす樹脂添加率、目標締固め度の関係を室内試験によって求めた。

次に③、④について、2種類の勾配(1:1.5、1:3.0)を試験的に造成し、一般的な歩道用舗装厚さ 30mm で土系舗装の締固め度を比較する転圧試験を行った。

転圧機械はプレートコンパクター(80kg)と人力転圧ローラ(注水により重量調整 10kg~60kg)の2種類を用意し、各転圧機械で転圧回数を変化させた。施工後はシート養生を行い、終局強度が発現する7日後に傾斜部の施工箇所の一部を切断し、密度および締固め度を計測した。

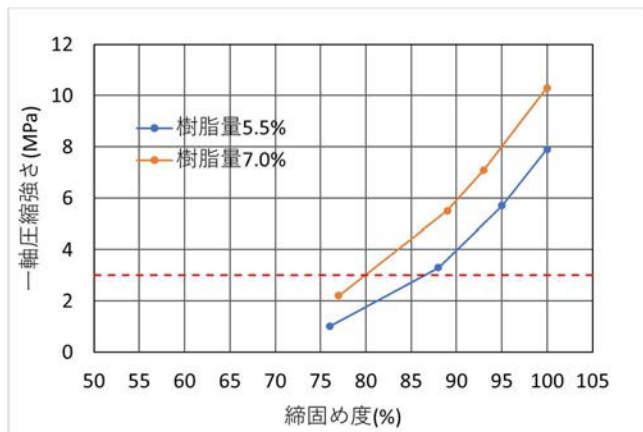


図-4 締固め度と一軸圧縮試験の関係(室内試験)

4. 結果および実施工における留意点

室内試験の結果(図-4)、目標値である一軸圧縮強度 3MPa を満たす樹脂添加率と目標締固め度の関係は、5.5%:89%以上、7.0%:85%以上であった。

転圧試験において、プレートコンパクターでの転圧は、締固めが傾斜面に対して鉛直方向以外にも作用し、試料の剥落、亀裂が生じたため、締固め度によらず不適と判断した。一方、人力転圧ローラは、振動ではなく自重によって締固めるため、表面を平滑に仕上げることができた。ただし、転圧ローラを人力で一定速度かつ上下に動かすことが困難であり、本施工ではウインチ付きバックホウを用いることで解決した。(図-2)

試験施工により、樹脂量 7.0%において目標締固め度を満たす転圧ローラによる締固め回数は、1:1.5 勾配で 10 回、1:3.0 勾配で 6 回必要であることが分かった(表-2)。この結果をもとに行った実施工では目標締固め度を十分に満たす 95%の試験値を得ることができた(表-3)。

また、土系舗装は、硬化に伴い収縮するため、施工後の収縮による目開き対策として 2m 間隔で目地を設け、目地下部に防草シートを敷設した。実施工 6ヶ月後に 1mm の目地開きが発生したため、希釈した樹脂を充填した。

5. おわりに

本工事では、傾斜部の防草対策工として土系舗装を用い、樹脂添加量と転圧方法・回数を変化させることで、締固め度と一軸圧縮の相関を確認し、品質を確保する施工法を確立した。引き続き、耐久性の長期的な確認を行うことで、本材料および工法の有用性を確認し、SDGs につながる工法として開発・適用を継続していきたい。

参考文献

- 1) 西澤彩, 他: 樹脂系混和材料を用いたセメントペースト・土系舗装の適用性に関する基礎検討, 大林組技術研究所所報, No. 83, 2019

表-1 転圧機材の違いによる締固め度の結果

樹脂量 (%)	勾配	乾燥密度	締固め度	目標締固め度 (%)	判定	使用機材
		g/cm ³	%			
5.5	平場	1.87	100	89	OK	プレート
	1.3.0	1.51	81		NG	
	1.1.5	1.50	80		NG	
7.0	平場	1.69	89	85	OK	転圧ローラ
	1.3.0	1.60	85		OK	
	1.1.5	1.48	78		NG	

表-2 転圧回数の違いによる締固め度の結果

勾配	樹脂量	締固め手法	締固め度	目標締固め度	判定
1:3.0	7.0%	人力転圧6回	85%	85%	OK
1:1.5	7.0%	人力転圧10回	86%	85%	OK

表-3 実施工での締固め度試験結果

樹脂量 (%)	勾配	転圧回数	乾燥密度	締固め度	目標締固め度	判定	使用機材
		回	g/cm ³	%	%		
7.0	1.3.0	6	1.80	95	85	OK	転圧ローラ
	1:1.5	10	1.79	95	85	OK	ローラ



図-5 目地開き確認