

補強土工法に用いる透水性セメントミルク硬化体 その1：材料特性について

五洋建設株式会社 正会員 ○三好俊康, 小野友成, 川崎光洋
財団法人鉄道総合技術研究所 正会員 太田直之, 渡邊 諭, 高馬太一
西日本旅客鉄道株式会社 正会員 泉並良二

1. はじめに

切土や盛土を対象とした補強土工法において, 例えば鉄筋やロックボルトなどの棒状補強材を地山法面に挿入することで, 地山法面の安定性向上が期待される. 一方, こうした補強土工法は豪雨の影響などによる雨水が浸透した結果, 間隙水圧が上昇し有効応力の低下による地盤の安定性低下が生じる場合がある. そのため補強土工法においては排水機能についても着目する必要がある, 透水性を有する材料が求められている.

本稿では, 切土や盛土斜面に施工する排水機能材としての透水性セメントミルク硬化体に関して, その特性および圧縮試験, 透水試験を実施した結果について紹介する.

2. 透水性材料

セメントミルク硬化体の透水性を確保するためには, 材料硬化後に内部がポーラス状になるような性質を有する必要がある. そのため特殊溶解性繊維(SS ファイバー, 写真-1 参照)を混合した. SS ファイバーは, シールドトンネル用に開発した透水性裏込め材(写真-2 参照)などに使用したものである.

SS ファイバーはアルカリ分解性・熱分解性を有する材料で, 裏込め材やセメントミルクと混合することで溶解する繊維である. 繊維混合量の調整により, 材料硬化後の透水係数をある程度調整することが可能である.



写真-1 SS ファイバー

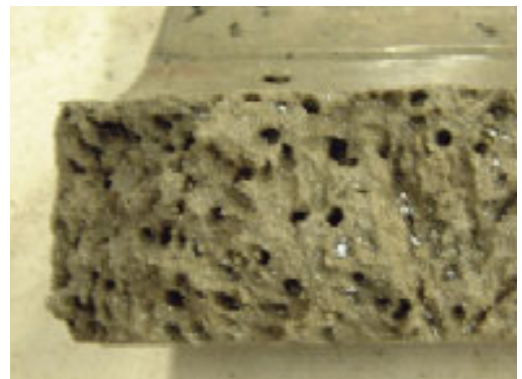


写真-2 透水性裏込め材

3. 実験概要

実験は以下の STEP1～STEP3 の3段階で実施した.

STEP1:【配合・材料混練】

透水性材料はその内部がポーラス状であるため, 補強土工法としての補強材機能と排水機能はトレードオフの関係にある. 本実験では, セメントベントナイトベースである透水性裏込め材に対して, セメントミルク(W/C=50%程度)を基本とすることで, 裏込め材より高強度かつ同等の透水性を有する配合となるよう材料を混合した. 混練後の材料を写真-3 に示す. また, SS ファイバー混合量の差異による強度などの違いを確認するため, 体積比で混合量5%(配合:表-1 参照)と10%の2ケースについて実施した.



写真-3 混練後の材料

キーワード 透水性材料, 特殊溶解性繊維, 補強土工法

連絡先 〒329-2746 栃木県那須塩原市四区町 1534-1 五洋建設(株) 技術研究所 TEL 0287-39-2109

表-1 材料 1m^3 あたり配合 (SS ファイバー混合量 5%)

使用材料	母材		添加剤	SS ファイバー
	C	W		
重量(kg/m^3)	1135	568	33	50

STEP2 : 【圧縮強度試験】

$\phi 50\text{mm} \times \text{H}100\text{mm}$ の供試体を用いて圧縮強度試験を実施した. SS ファイバー5%混合時の供試体を写真-4 に示す.

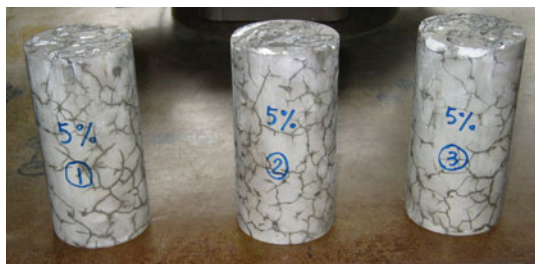


写真-4 圧縮強度試験供試体



写真-5 透水試験状況

STEP3 : 【透水試験】

JIS A 1218 を参考に, $\phi 100\text{mm} \times \text{H}120\text{mm}$ の供試体を用いて定水位透水実験を実施した. 透水試験状況を写真-5 に示す.

4. 実験結果

表-2, 表-3 に透水性セメントミルク硬化体ならびに透水性裏込め材の供試体を用いた圧縮強度試験結果および透水試験結果を各々示す.

表-2 圧縮強度試験および透水試験の結果【透水性セメントミルク硬化体】

	圧縮強度試験 (材齢 28 日) 【単位: N/mm^2 】			透水試験 (材齢 7 日) 【単位: cm/s 】		
	供試体 No.1	供試体 No.2	供試体 No.3	供試体 No.1	供試体 No.2	供試体 No.3
SS ファイバー 5%混合	3.4	4.4	4.0	2.8×10^{-2}	2.8×10^{-2}	2.8×10^{-2}
	平均 3.9			平均 2.8×10^{-2}		
SS ファイバー 10%混合	1.5	1.1	1.1	4.0×10^{-2}	3.9×10^{-2}	3.9×10^{-2}
	平均 1.2			平均 3.9×10^{-2}		

表-3 圧縮強度試験および透水試験の結果【透水性裏込め材】

	圧縮強度試験 (材齢 28 日) 【単位: N/mm^2 】			透水試験 (材齢 7 日) 【単位: cm/s 】		
	供試体 No.1	供試体 No.2	供試体 No.3	供試体 No.1	供試体 No.2	供試体 No.3
SS ファイバー 5%混合	0.47	0.48	0.46	3.0×10^{-2}	3.0×10^{-2}	3.0×10^{-2}
	平均 0.47			平均 3.0×10^{-2}		

5. まとめ

本実験における主要な結論は以下のとおりである.

- ・透水性セメントミルク硬化体の透水係数は, 砂や礫と同程度である.
- ・透水性裏込め材に対し, 強度は透水性セメントミルク硬化体の方が大きく, 同等程度の透水性を有する.
- ・特殊溶解性繊維の混合量増加により, 強度は低下するが透水性は向上する.
- ・強度や透水性に関しては, 透水係数のバラツキは強度に比べると少ないものとなっている.

硬化体中における特殊溶解性繊維の混合量や位置等に注目すると, 内部がポーラス状であれば透水性を有することから混合量の影響が大きく, 強度については内部における応力の流れが影響することから, 繊維の位置や向き, 長さの影響が大きくなったものと思われる.