

V-58

鋼繊維で補強したセメント系透水性コンクリート舗装

横浜市南土木事務所 正員 中村 純平
 鹿島道路株式会社 ○正員 坂田 廣介
 鹿島道路株式会社 橋本啓三郎

1. はじめに

透水性舗装が、都市化が進んだ地域における植生等の地中改善、地下水の涵養あるいは歩行性の改善等、種々の効果を期待される舗装として脚光を浴びるようになって久しい。しかし一方で、通常の舗装表層材に比べて力学特性値が低いことや、雨水が路床・路盤に浸透することによる舗装体下部の支持力低下の懸念、あるいは供用による目詰まりなど、透水性舗装を普及させる上で解消しなければならない種々の課題も多い。このような現状から、透水性舗装は歩道あるいは比較的軽車両を対象とした舗装にとどまっている。

筆者らは、透水性舗装を車道部へ適用することを考え、前述の課題のうち舗装材料に絞って検討を行った。その結果、材料の力学特性値はセメントコンクリートを用い、鋼繊維で補強することにより強度・曲げ靱性などを向上させる効果を認めることができた。また、材料の開発に当たっては施工の迅速性が図れるようにローラ転圧工法が適用できるような配慮もした。ここに概要を紹介する。

2. 実験の概要

2-1 コンクリートの配合

コンクリートの配合は、①曲げ強度（材齢28日）が45 Kgf/cm²以上、②透水係数が 1×10^{-2} cm/s以上 という目標値を満足するのとし、図-1の関係から空げき率14%となる配合（表-1）を選定した。

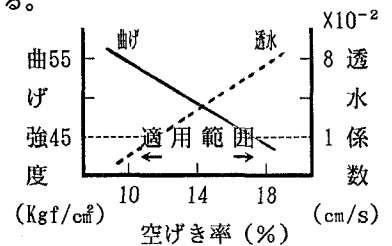


図-1 曲げ強度と透水係数の概念図

表-1 コンクリートの配合（例）

粗骨材 最大寸法 (mm)	水 セメント 比 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (Kg/m ³)				
			水	セメント	粗骨材	細骨材	混和剤
20	33	25	95	290	1355	450	14.5

・セメント：普通ポルトランドセメント

・粗骨材：硬質砂岩

・混和剤：樹脂エマルジョン

・細骨材：砕砂、天然砂

2-2 実験に用いた繊維

繊維は透水性舗装であることから錆が発生しない材料であることを考慮して ①ステンレス鋼繊維 ②亜鉛メッキ鋼繊維 の2種類について検討を行った。

2-3 試験用供試体の作製

鋼繊維補強コンクリートは、100ℓ練りの強制二軸ミキサを用いて表-1に示すコンクリートを練り混ぜた後、所定量の鋼繊維を投入して鋼繊維補強コンクリートを練り混ぜた。

曲げ強度試験は、JCI-SF4に準拠して供試体寸法10×10×40cmで実施した。また、透水試験は、建設省土研(※)に準拠して供試体寸法10cm・高さ6cmで実施した。

表-2 実験の水準

項目	水準数	因子
鋼繊維混入量	3	0 kg/m ³ 40 kg/m ³ 80 kg/m ³
鋼繊維の材質	3	ステンレス鋼：SUS304 ステンレス鋼：SUS430 亜鉛メッキ鋼：SPGA
鋼繊維の形状	3	#3515 繊維長さ：15mm 繊維径：3.4mm #3525 繊維長さ：25mm 繊維径：5.7mm #5530 繊維長さ：30mm 繊維径：5.3mm

3. 実験結果

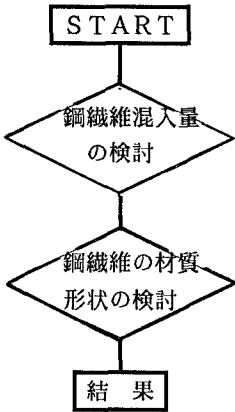


表-3 実験結果の一例（SUS304の場合）

鋼繊維コンクリートの空げき率				10%	14%	18%
鋼 繊 維 の 混 入 量	0	—	曲げ強度(Kgf/cm ²)	55	49	44
	kg / m ³		曲げタフネス(Kgf・cm)	41	32	31
	40	# 3 5 1 5	曲げ強度(Kgf/cm ²)	56	50	47
		繊維長15mm	曲げタフネス(Kgf・cm)	67	61	62
		# 3 5 2 5	曲げ強度(Kgf/cm ²)	56	47	47
		繊維長25mm	曲げタフネス(Kgf・cm)	100	90	76
		# 5 5 3 0	曲げ強度(Kgf/cm ²)	—	43	—
		繊維長30mm	曲げタフネス(Kgf・cm)		65	
透 水 係 数 (×10 ⁻² cm/s)				0.96	4.2	7.7

図-2 実験の流れ

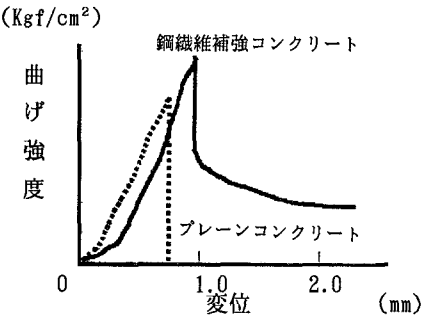


図-3 曲げ強度-変位曲線（例）

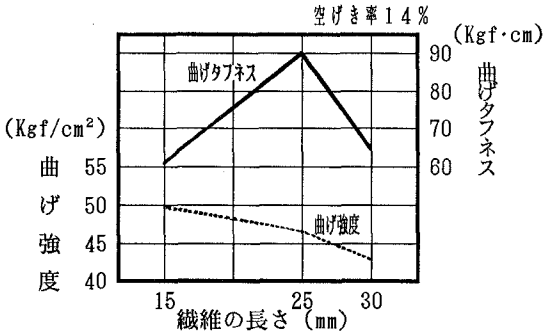


図-4 繊維の長さや強度について

実験結果より鋼繊維を混入することによる曲げタフネスの向上効果が認められる（図-3）。また、曲げ強度や曲げタフネスは繊維の混入量や材質・形状によって効果が異なっており、SUS304の#3525を40Kg/m³用いたものが最も大きな結果であった（図-4）。

従来、鋼繊維補強コンクリートの繊維長は長い方が曲げタフネスで優位であるとされている。しかし、今回の実験では透水性コンクリートの場合繊維長が20～25mmが良い結果となっている。

4. 結論

繊維によるコンクリートの補強は、道路舗装をはじめとしてコンクリート構造物に広く用いられてきているが、コンクリートの細骨材率は一般に50%以上の場合が多い。

実験を行うにあたり、コンクリートの粒度がポーラスであること、また細骨材率が25%程度と低いことから繊維補強による効果に疑問を持っていたが、今回の実験からポーラスなコンクリートでも繊維補強効果のあることが確認できた。

現状では、繊維補強コンクリートを用いた場合の舗装構造や透水性舗装の構造など設計方法が未だ明確となっていないこと、またコンシステンシーの評価方法や経済性など、今後検討すべき課題は多い。しかし、車道舗装にこのような鋼繊維で補強したセメント系透水性コンクリート舗装を適用できる可能性があることから、社会のニーズに応える方向にあると考え、その概要を報告した。

なお、90年11月に横浜市内で、この舗装を表面に鋼繊維が露出しないように処理して試験施工を行い、現在追跡調査中である。後日、これらの成果を報告したい。

5. 参考文献 : ”透水性舗装ハンドブック” 日本道路建設業協会、山海堂