

鋼繊維補強コンクリートを用いた舗装の特性について

京都大学 正員 岡田 清 旭コンクリート工業 伊藤 晃一
 大阪市立大学 正員 真嶋 光保 京都府 正員の中島 勇

1. はじめに 近年鋼繊維補強コンクリート（以下SFRCと略す）を用いた舗装の試験施工が各所で行なわれているが、舗装用コンクリートの諸性質に関する調査は十分とは言えない。今回の研究では、普通コンクリート（以下NCと略す）と比較することによりSFRCの舗装用コンクリートとしての特性を①すりへり試験、②乾燥収縮試験、③交番試験により調査し、更にSFRC舗装版の設計法について実際の舗装版で④静的載荷試験を行ない検討した。

表-1 配合表

2 実験概要 細骨材・粗骨材には野州川の川砂・川砂利を使用し、セメントは普通ポルトランドセメントを用いた。鋼繊維には寸

	細骨材の最大寸法 (mm)	スランピング 範囲 (cm)	空気量の 範囲 (%)	水セメント 比 (%)	細骨材 率 (%)	単位量 (kg/m ³)						備考
						水	セメント	細骨材	粗骨材	繊維	減水剤	
SFRC	15	5±2.5	3-5	0.45	0.55	189	420	894	747	118	1.050	繊維混入量 1.5%ol
N.C	25	5±2.5	3-5	0.448	0.382	157	350	689	1137	—	0.875	

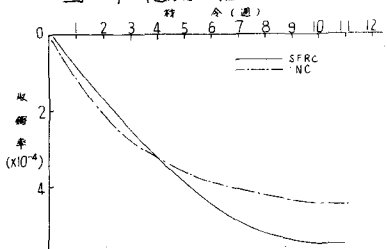
法がφ0.5×130mmの伸線fiberを用いた。配合を表-1に示す。試験方法は以下の通りである。①すりへり試験—材令28日の供試体(30×30×10cm)についてASTM C 779 76に準じ促進摩耗試験を行なった。これはシリコン・カーバイド(No.60)を磨耗材として、3枚のディスクの遊星運動により磨耗させるものである。磨耗時間はすべての供試体について30分とした。磨耗深さはノギスにより1/200mmまで測定した。②乾燥収縮試験—供試体(10×10×40cm)は測定期間中、恒温恒湿室(温度21℃、湿度73%)中に放置し、標点間の距離はHugenberger歪計を用い測定した。③交番試験—15×15×53cmの角柱供試体を用い全スパン45cmの3等分2点載荷を行ない、中央断面上下面のひずみと両側面のたわみを測定した。④静的載荷試験—試験舗装版はSFRC、NCともに延長10m、幅員3.5mであり、版厚はそれぞれ15cm、25cmである。NC舗装においては 表-2 すりへり試験

鉄網を下面から2/3(17cm)の位置に設置した。路床、路盤の支持力係数K₃₀はそれぞれ平均35kg/cm²(343N/cm²)、37kg/cm²(363N/cm²)であった。載荷はφ30cmの平板載荷板を用い、舗装版の中央部・縦縁部・隅角部にて行ない、舗装版上下面のひずみ分布を測定した。

	平均磨耗深さ (mm)	磨耗量 (g)	磨耗率 (%)	磨耗率のばらつき (%)
SFRC	0.67	67	15.8	168
	0.70	70	17.5	
	0.66	66	17.1	
N.C	1.00	84	19.2	184
	1.09	85	17.4	
	0.76	71	18.7	

図-1 乾燥収縮

3. 実験結果と考察 ①すりへり試験—表-2より、SFRCの平均磨耗深さはNCの約7割であり、SFRCはNCに比べ磨耗されにくい。②乾燥収縮試験—図-1より、SFRCはNCに比べ収縮量が大きい。SFRCは一般に単位水量が大きくなるので、舗装用コンクリートにSFRCを採用した場合に乾燥収縮がNCに比べて小なることを



Kiyoshi OKADA, Koichi ITO, Mituyasu MASHIMA, Isam NAKASHIMA

期待するのは無理である。③交番
試験一図-2, 図-3に示す荷重-たわみ曲線において、みかけ上の降伏が初めて生じたループを対象に等価粘性減衰定数 h_e を求める

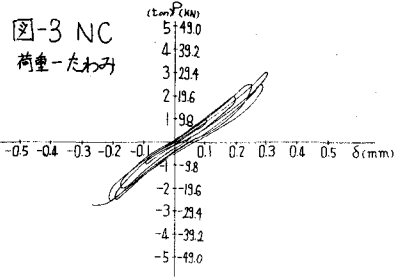
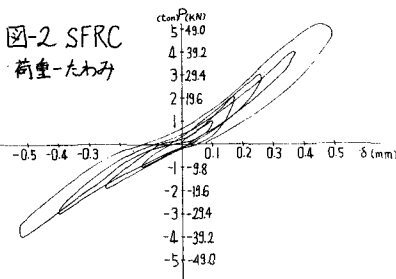
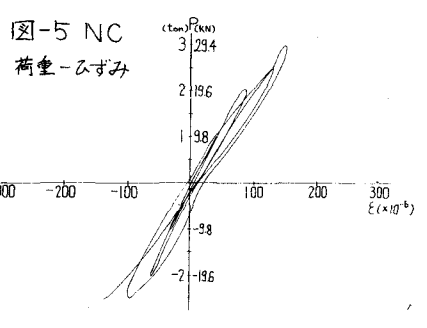
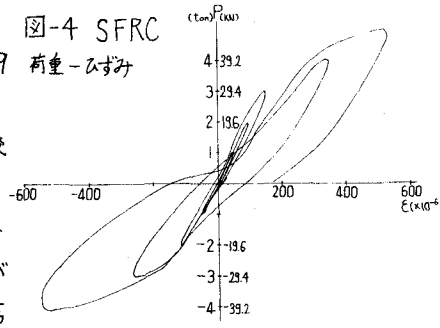


図-4 SFRC と、SFRCで0.069 荷重-ひずみ NCで0.044であり これらの値を比較する限りSFRCはNCに比べエネルギー吸収能力がかなり大きいと言える。



次に図-4, 図-5に示す荷重-ひずみ曲線より、NCでは部材のある部分にひび割れが生じた場合脆性的に破壊が進行しているが、SFRCでは部材のある部分がみかけ上降伏状態を呈し非線形弾性体ともいべき挙動を示すことより復元能力を有することがわかる。④静的載荷試験—最大引張ひずみの生じる位置は、SFRC, NCともに縦縁部及び中央部の場合は載荷点直下であった。8ton(78.4kN)載荷時におけるひずみから最大応力値を求め、岩間・Westergaard式による理論値と比較したものが表-3である。この表より縦縁部に関しては岩間式が、中央部に関してはWestergaard式が使用できると言える。更に最大応力と設計基準強度 f_{ck} より安全率を求めるとSFRC1.40, NC1.57でありSFRCの疲労特性を考慮すればSFRCの事実上の安全率はもっと高くなると考えられる。しかし実測ひずみが既に最大のもので-300μm近くに達していること、更に図-6と図-7との比較からわかるようにSFRCのような薄い版では応力伝播範囲が小さくなり路盤の影響を受けやすくなることなどから、強度に基づく設計を行なうコンクリート舗装では、版厚としては15cm程度が限界であろう。

表-3 舗装版最大応力値

	SFRC		NC	
	縦縁部	中央部	縦縁部	中央部
理論値	54.6(5.35)	29.2(2.86)	24.8(2.43)	12.9(1.26)
実測値	53.6(5.25)	33.1(3.24)	28.5(2.79)	14.7(1.44)

単位 kg/cm² (MPa)

図-6 距離-ひずみ分布

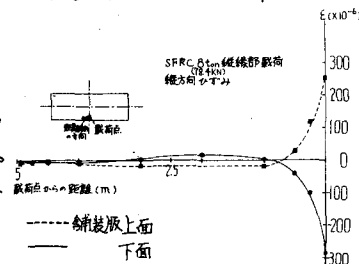
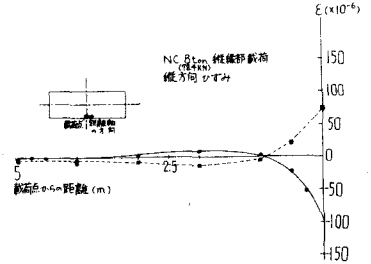


図-7 距離-ひずみ分布



最後に、本実験の実施にあたり、高周波熱錬(株)より多大の助力を得た。この紙面を借りて謝意を表します。参考文献—(1)岩間 監:コンクリート舗装の構造設計に関する実験的研究, コンクリート・ライブラリー, 第12号, 1964。