

V-43

都市内高速道路への適用を考慮した床版上面増厚材料の硬化性状

日本大学工学部 学生員 ○番地 成朋
 日本大学工学部 松本 学
 日本大学工学部 正会員 岩城 一郎

1. はじめに

我が国の都市内高速道路は、供用後30年以上経過したものが多く、そのRC床版補強にあたっては、これまで交通規制を必要としない床版下面から行われてきたが、この方法にも限界があり、今後は床版上面からの補強も余儀なくされると考えられる。本研究では、粗骨材最大寸法を13mmに抑え、最適配合を見出すことによりコンクリートのワーカビリティを向上させた上で、収縮ひび割れ抑制対策として早強性膨張材を添加した新たな超速硬鋼繊維補強コンクリートを開発した。本稿ではその硬化性状について述べる。

2. 実験概要

本研究で開発するコンクリートに要求されている硬化性状は、既往の研究を参考にし、材齢3時間の圧縮強度 24N/mm^2 以上、材齢7日の新旧コンクリート界面での付着強度 1N/mm^2 以上とした。

コンクリートの構成材料は、水、超速硬セメント（密度 3.01g/cm^3 ）、砕砂（表乾密度 2.66g/cm^3 ）、砕石（表乾密度 2.81g/cm^3 ）、早強性膨張材（密度 3.19g/cm^3 ：Ex）、鋼繊維（繊維長30mm、密度 7.69g/cm^3 ：SF）、高性能減水剤（SP）および凝結遅延剤（JS）である。コンクリートの示方配合を表-1に示す。本コンクリートに対するフレッシュ性状の検討において、最適なSP剤の添加量を、結合材に対して 2.4% （ 10.34kg/m^3 ）と定めたため、本研究ではこの配合を基本とし、超速硬鋼繊維補強コンクリートの硬化性状を評価した。試験項目は、圧縮強度試験、付着強度試験、曲げ強度試験である。このうち、圧縮強度試験は、横置き円柱型枠に打込み後、材齢3時間、7日（以上、封かん養生）、28日（標準養生）で行うことを基本とし、さらに詳細な強度発現性を確認するため、2,2.5,3,6,12,24時間、3,7日において圧縮強度を測定した。なお、打込み日時の違いにより、各材齢の供試体数は異なる。一方、付着強度試験は、打込みから5日間封かん養生後、供試体の両端にエポキシ樹脂で固定具を接着し、2日間乾燥させた後、試験を行った。付着強度試験で使用した供試体は、図-1に示すように、 $\phi 100 \times 80\text{mm}$ で既設コンクリートの上に超速硬鋼繊維補強コンクリートを打ち込んだものである。既設コンクリートは、普通ポルトランドセメントを用いて $W/C=50\%$ のコンクリートを事前に作製しておき、その上面5mmを目粗し、その上から超速硬鋼繊維補強コンクリートを40mm打ち込んだ。試験は、図-2に示した試験装置に供試体を固定し、加圧する方法であり、ロードセルによって引張荷重を計測した。また、曲げ強度試験は、 $100 \times 100 \times 400\text{mm}$ の角柱型枠にコンクリート打ち込み、7日間封かん養生後試験を行った。試験は、JIS A 1106「コンクリートの

表-1 超速硬鋼繊維補強コンクリートの示方配合

G _{max} (mm)	W/B (%)	s/a (%)	Unit Content (kg/m ³)							
			W	C	Ex	S	G	SF	SP	JS
13	40.5	55	175	412	20	935	808	100	10.34	6.48

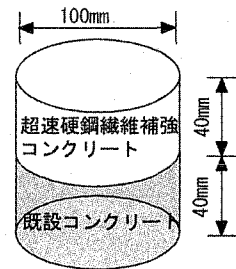
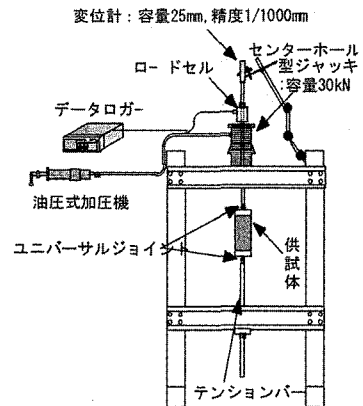

図-1 付着強度試験用
供試体形状


図-2 付着強度試験装置

曲げ強度試験方法」に準じて行い、動ひずみ計により荷重と変位を計測した。

3. 実験結果及び考察

図-3は、同じ配合で3回打込みを行った場合の材齢3時間、7、28日の圧縮強度試験結果を示したものである。図より、材齢3時間では、3回目のみ要求性能 (24N/mm^2) とほぼ同等であった以外はこれを大きく上回る結果となった。また、材齢7日では、 60N/mm^2 以上に達しており、標準養生を行った材齢28日の圧縮強度は 70N/mm^2 に達した。

図-4は、材齢7日までの圧縮強度の強度発現性を示したものである。図に示すように、硬化してから材齢6時間までに急激に強度が増進し、材齢6時間から7日までは、緩やかに強度が増進することが確認された。

図-5は、同じ配合で3回打込みを行った場合の材齢7日での付着強度試験結果を示したものである。図に示すように、付着強度にバラつきはあるものの最大値 2.4N/mm^2 、最小値 1.2N/mm^2 、平均 1.8N/mm^2 と要求されている付着強度 1.0N/mm^2 より大きく、十分な付着強度が得られた。

図-6は、曲げ強度試験で得られた荷重と変位の関係を示したものである。また、表-2は、曲げ強度と曲げじん性係数の結果を示したものである。表より、曲げ強度は約 10N/mm^2 、曲げじん性係数は約 8N/mm^2 が得られた。図-6の荷重-変位関係より、最大荷重に到達した後、荷重は急激に低下することなく、繊維の架橋効果により十分な変形性能を有していることが示された。

4. まとめ

本研究では、都市内高速道路において使用されるRC床版上面増厚材料の開発を目的とし、超速硬鋼繊維補強コンクリートの硬化性状について実験的検討を行った。その結果、作製したコンクリートは硬化性状に関する要求性能を満足するものであることが確認された。今後は、部材(床版)としての耐荷性能について検討を行うとともに、輪荷重走行試験により、その疲労耐久性についても検討を進める予定である。

〔参考文献〕

1) 財団法人 高速道路調査会(1995年11月)

上面増厚工法設計施工マニュアル, pp.47-57.

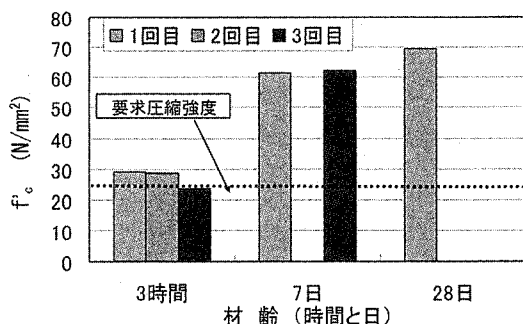


図-3 圧縮強度試験結果

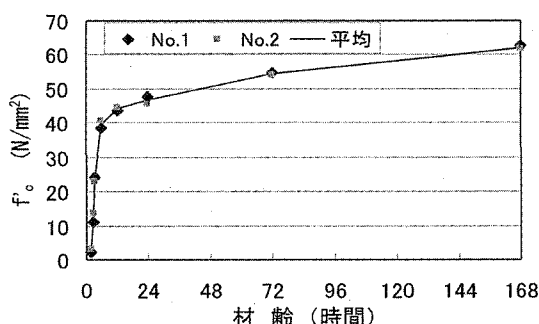


図-4 圧縮強度の経時変化

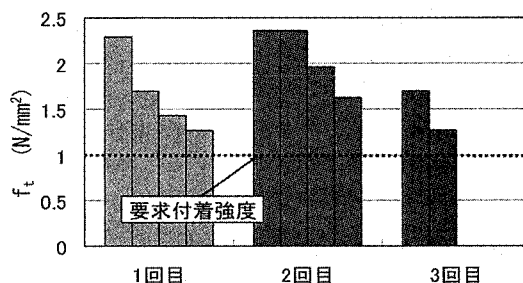


図-5 付着強度試験結果

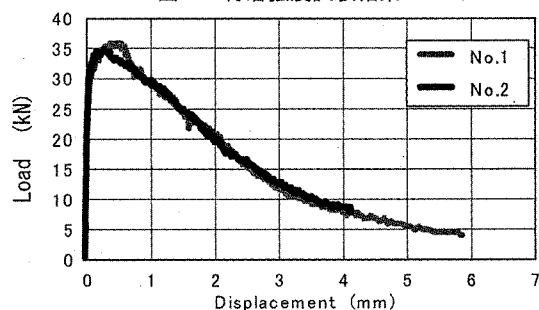


図-6 曲げ強度試験における荷重-変位関係

表-2 曲げ強度と曲げじん性係数結果

	曲げ強度(N/mm^2)	曲げじん性(N/mm^2)
No.1	10.45	8.28
No.2	10.37	8.39