

I - A349 連続合成桁の中間支点部床版に用いる鋼繊維軽量コンクリートの

強度特性 —阿佐線・物部川橋梁—

日本鉄道建設公団 正会員 保坂鐵矢 東骨・春本企業体 正会員 中野幹一郎
 ” 正会員 杉本一朗 人工軽量骨材協会 正会員 藤木 英一
 ” 山田高裕

1. まえがき

本稿は本大会において別に報告する「連続合成桁の中間支点部床版に用いる鋼繊維軽量コンクリートのフレッシュ性状 —阿佐線物部川橋梁—」に引き続く鋼繊維軽量コンクリートの硬化性状に関するものである。北陸新幹線では4径間連続・完全合成桁、2径間連続桁あるいは3径間連続トラスのコンクリート床版において、鋼繊維を使用して中間支点近傍のひび割れ発生を抑制したり、あるいは、伸縮目地を設けない非合成連続桁に軽量骨材コンクリートを用いるなどの構造開発を行ってきた。このような成果から、今回、軽量骨材コンクリートを用いた複合構造（完全合成桁）を採用し、引張領域が生ずる中間支点部近傍には床版全断面に鋼繊維軽量コンクリート（SFLRC）を用いることにより、コンクリートの欠点の一つである自重を減じ引張強度を向上させることとした。SFLRC を本格的に床版に用いる例はこれまでになく、既往の研究や施工実績などを参考に、鋼繊維の種類（形状・径・長さ）と混入率と発揮される強度特性および、架設上の制約から生じる約200mにおよぶポンプ圧送を前提とした施工性に着目した最適配合を定めることとした。これらのうち、本稿では鋼繊維の種類および混入率と発揮されるコンクリートの強度特性について試験結果の概要を報告する。

2. 配合と強度試験

中間支点部近傍の床版コンクリートに求められる主な性能は、設計基準強度が 30N/mm^2 であること、および、ひび割れ抵抗性が大であることである。前者については圧縮強度試験により、後者については曲げ試験（曲げタフネス試験）により評価することとした。強度特性を評価した鋼繊維軽量コンクリートの配合と強度試験項目および試験方法を表-1に示す。なお、鋼繊維(SF)はSF-A（アスペクト比（長さ／径）50）

表-1 鋼繊維軽量コンクリートの配合と強度試験項目

No.	鋼繊維種類	SF混入率 (vol.%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				SF (kg/m ³)	試験項目(材令28日)			試験方法
					W	C	S	G		圧縮強度	曲げ強度	曲げタフネス	
1	無混入			48			806.9	586.0	—	○	○	○	圧縮 JIS A 1108
2	インデント φ 0.6 × 30mm	0.750	56				941.9	495.0	60	○	○	○	
3		1.000	56				941.9	495.0	80	○	○	○	
4		1.250	60				1015.5	453.0	100	○	○	○	曲げおよび 曲げタフネス JSCE-G552
5	SF-A	1.500	63		180	375	1059.0	417.0	120	○	○	○	
6	両端フック φ 0.8 × 60mm	0.500	52				878.6	540.0	40	○	○	○	
7		0.750	56				945.9	495.0	60	○	○	○	
8		0.875	58				981.6	475.7	70	○	○	○	

粗骨材：人工軽量骨材、最大寸法 15mm、絶乾密度 1.29g/cm^3 、吸水率 30%

細骨材：大井川水系陸砂、表乾密度 2.65、粗粒度 2.74

減水剤：ポリカルボン酸高性能減水剤

空気量調整剤

キーワード：鋼繊維軽量コンクリート、連続合成桁、ひび割れ耐力、タフネス

連絡先：〒100-0014 東京都千代田区永田町 2-14-2 TEL 03-3506-1861 FAX 03-3506-1891

〒108-0023 東京都港区芝浦 4-18-32 TEL 03-3451-1144 FAX 03-5232-3335

とSF-B（アスペクト比75）の2種類とした。

3. 試験結果と考察

圧縮強度試験結果を図-1に示す。図中には参考文献¹⁾による試験データを△印でプロットした。圧縮強度はSF-AおよびSF-B共に無混入に比べて高い値を示した。これは、SFの混入率の増大にともない細骨材率が大きくなり、結果としてモルタルに比べて強度が低い軽量粗骨材の割合が低下するため（したがって、単位容積質量も大きくなる）であると考えられる。

図-2に曲げ強度試験結果を示す。SF-A、SF-Bの2種類のいずれの鋼繊維についても、曲げ強度は無混入に比べて混入率が1.0%程度でほぼ1.5倍となり、混入率の増加に伴って強度が上昇している。アスペクト比の違いについては、アスペクト比が大きい方の強度上昇率が大きく、長さ30mmの繊維混入量が1.25%の場合の曲げ強度は長さ60mmの繊維混入量が0.875%場合と同等という結果となった。図-3に曲げタフネス試験における荷重-たわみ曲線の代表的な例を示す。この図から、無混入では荷重が曲げ強度に達すると、ひび割れが発生して梁が脆性的に破壊するのに対して、混入の場合はひび割れ強度に達した以降も、たわみの増大に伴って荷重の増加がみられ、鋼繊維がひび割れに抵抗して荷重を支えている様子が分かる。図-4に示す曲げじん性係数の測定結果から、いずれの場合も混入率の上昇と共にコンクリートのじん性向上が確認された。また、長さ30mmと60mmを比較すると長い方が相対的に低い混入率で同等の曲げじん性向上を発揮することが判明し、アスペクト比の大きい方が曲げじん性に対しても大きい結果となった。

4. まとめ

鋼繊維軽量コンクリートの硬化性状について、特にひび割れ抵抗性をみるため、曲げタフネス試験の結果を評価した。いずれの場合も混入率が大きいほど、そして、同一の混入量ではアスペクト比が大きいほどひび割れ抵抗性を発揮することがわかった。今後、今回の試験結果を踏まえて、現地細骨材を用いた配合試験および水平距離200mのポンプ圧送試験を予定している。本試験の計画および実施にあたり、ご助言を頂いた大阪大学大学院工学研究科土木工学専攻 松井繁之教授（人工軽量骨材協会SFLRC研究委員会委員長）に謝意を表します。

参考文献

1) ALA 協会技術資料 No.13「鋼繊維補強軽量コンクリート」1998.11.

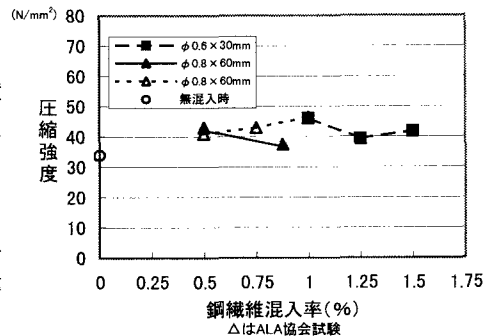


図-1 圧縮強度

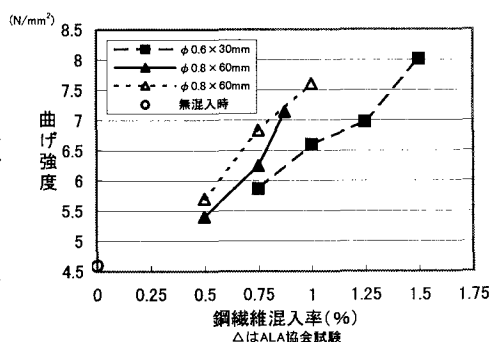


図-2 曲げ強度

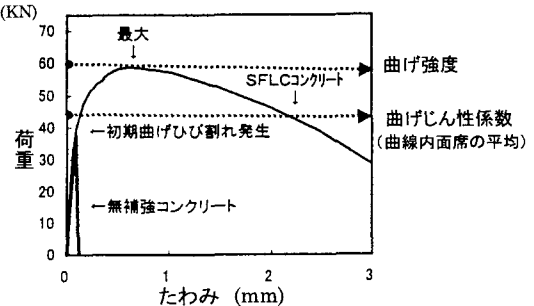


図-3 荷重-たわみ曲線例

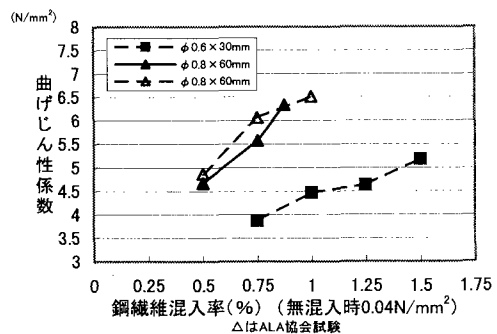


図-4 曲げじん性係数