

V-171

繊維補強コンクリートを用いた軽量高欄の耐力に関する基礎試験

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所○正会員 島児 伸次
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 小田桐清一
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 斉藤 啓一

1. はじめに

当社では、鉄道高架橋に経済性、施工性、そして景観を考慮したビニロン繊維補強コンクリート(VFRC)製・プレキャストタイプの軽量高欄を用いている。今回、VFRCに鉄筋補強を行った場合の基礎的性状を把握するために、梁試験体による静的曲げ試験を実施したのでその結果を報告する。

2. 試験の概要

① 試験体の形状・材料・配合・製作方法および載荷方法

試験は、軽量高欄(図-1参照)の支柱部を想定した、図-2に示す長方形梁試験体(VFRCタイプ14体、鉄筋補強タイプ[VFRC+RC] 6体を製作して行った。試験体の使用材料、配合及び製作方法は、表-1~3による。

試験体は、図-2のように三等分点載荷とした。

② 供試体によるVFRCの強度

VFRCの各種強度試験は、曲げ強度については $4 \times 4 \times 16\text{cm}$ の供試体、圧縮強度については曲げ試験後の切断片($4 \times 4 \times 4\text{cm}$)を用いて、材齢7日及び14日時点で、JIS A1108・A1106に準じて行った。

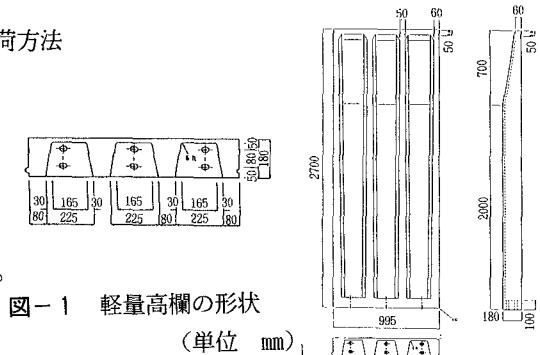


図-1 軽量高欄の形状

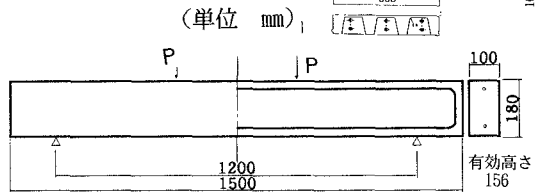


図-2 試験体の形状・載荷方法(単位 mm)

3. 試験結果および考察

① 供試体による圧縮強度および曲げ強度と材齢(7日・14日)との関係を表-4に示す。これより、圧縮強度は材齢とともに増加するが、曲げ強度はほとんど変化しない結果となった。また、各強度の変動係数は材齢とともに増大する結果となった。

表-2 試験体の配合

水セメント比 W/C	C : S 繊維混入率 VOL%	単位量(kg/m ³)				
			W	C	S	混和材
35	1 : 1	2.5	313	910	940	30.5

表-3 試験体の製作方法

項目	内容
混練り	セメントと砂を約1分間練り混ぜた後、水を投入し更に1分間練り混ぜる。その後、ビニロン繊維の塊をほぐしながら投入し約1分間練り混ぜる。
フロー試験	フロー試験は、JIS B5201に準じて行う。
締め固め	コンクリートの締め固めには、棒型振動機を用いる。
養生	前置き2時間、昇温20°C/hr、最高温度持続時間2時間30分の蒸気養生を行った後、翌日脱型し以降は屋外気中養生とする。

表-1 試験体の使用材料

項目	種類	内容
コンクリート	セメント	普通ポルトランドセメント
	骨材	渡良瀬川産川砂 比重2.60 吸水率1.77 粗粒率2.74 最大寸法10mm以下
	水	上水道水
	混和材	膨張剤
	ビニロン繊維	線径353dr 長さ24mm 比重1.26 乾強度8.4g/d 乾伸度7.2%
鉄筋	主鉄筋	エポキシ樹脂塗装鉄筋 D13 SD295

表-4 圧縮強度・曲げ強度

	材齢	平均値*1 (kgf/cm ²)	変動係数
圧縮強度	7日	555.4	5.9
	14日	638.6	9.9
曲げ強度	7日	158.4	17.7
	14日	163.1	23.3

② 梁試験体の試験結果を表－5に示す。

(1) 材齢と曲げひび割れ発生荷重について

図－3に材齢と曲げひび割れ発生荷重との関係を示す。なお、ひび割れ発生の確認は目視によって行っている。これより、曲げひび割れ発生荷重は大きくばらつくことがわかる。また、材齢とともにひび割れ発生荷重の低下が認められた。

(2) 材齢と曲げ破壊荷重について（図－4参照）

VFRCのみの場合は、試験体が5体と少ないが、材齢とともに曲げ破壊荷重が若干増加する傾向が認められた。また5体の最小値より約1000kgfの荷重に耐えられることがわかった。

VFRC+RCの場合は、約5200kgfの荷重に耐えられることがわかった。

③ 実軽量高欄は、風荷重300kgf/m²に対し、その形状から1m当り4本の支柱で耐える性能が求められ、支柱1本に求められる曲げ耐力は、梁試験体の曲げ破壊荷重で表すと1400kgf以上でなければならない。

本試験により、高欄の支柱をVFRC+RCとすれば、必要な耐力に対して約3.7倍の耐力を存していることがわかった。

4. まとめ

① 4×4×16cm（4×4×4cm）の供試体による強度試験の結果、平均値をみると材齢7日から14日で圧縮強度では増加が認められるが、曲げ強度はほとんど変化しない。

② 梁試験体の試験結果より、ひび割れ発生荷重については大きくばらつく傾向が認められる。また、曲げ破壊荷重については、VFRC試験体では材齢7日から14日で若干増加した。

③ 支柱をVFRC+RCとすれば、軽量高欄の曲げに対して必要な耐力をもつことが確認された。

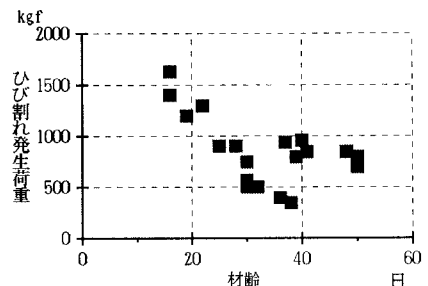
表－5 梁試験体の試験結果

名称	曲げ強度(kgf/cm2)*1		圧縮強度(kgf/cm2)*2		材齢 (日)	材質	曲げひび割れ	曲げ破壊	
	7日	14日	7日	14日			荷重(kgf)	荷重(kgf)	
A01	163	163	573	667	30	VFRC	750	1000	
A02					30		500	1300	
A03					30		570	1150	
A04					32		500	—*3	
A05	138	174	580	698	36		400	—*3	
A06					37		940	—*3	
A07					38		350	—*3	
A08					39		800	—*3	
A09	152	136	525	703	40		960	—*3	
A10					48		850	—*3	
A11					41		850	—*3	
A12					48		850	—*3	
A13	164	188	564	633	50		700	1780	
A14					50		800	1230	
B01	205	195	558	572	16	VFRC	1400	5250	
B02					16		RC	1630	5250
B03					19			1200	—*3
B04					22			1300	—*3
B05	146	134	557	542	25		900	—*3	
B06					28		900	—*3	

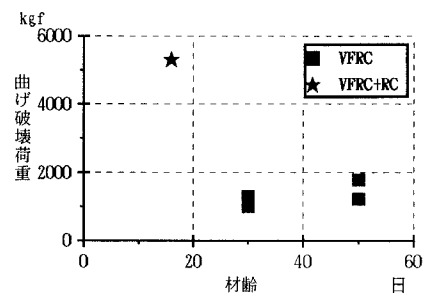
注) *1 供試体の形状は4×4×16(cm)

*2 供試体の形状は4×4×4(cm)

*3 疲労試験用試験体のため省略



図－3 材齢とひび割れ発生荷重



図－4 材齢と曲げ破壊荷重

[謝辞]

本試験にあたり、試験体の製作については小沢コンクリート工業(株)技術研究所、載荷試験については東北学院大学工学部土木工学科の武田三弘助手にご協力いただいた。ここに記して感謝の意を表します。