

中部工業大学正員 〇 平澤 征夫

菅沼 仁, 菅沼 雅章

鈴木加津則, 鈴木 徹

高木 章雄

1. まえがき

道路橋床版に用いられる鉄筋コンクリート床版(RC床版)を鋼繊維補強鉄筋コンクリート床版(SFRC床版)とすることによって, その終局耐力および押し抜きせん断強度も改善しようとする場合, 鋼繊維の効果も定量化する必要がある。この場合, 床版厚を減少させることは有効高さを減少させることであり, 変形(たわみ)に対しては有利ではない¹⁾。そこで本報告では, 版厚を一定とした場合主鉄筋をどの程度減少できるかについて実験的検討を行なうことを目的として, 基準の床版4体の他に3種類に鉄筋比を減少させた配筋を有する床版のそれぞれに鋼繊維混入率を3種類変化させた床版9体の合計13体を作製し, それらの押し抜きせん断強度試験を実施した結果について述べる。

2. 実験方法

ア. 計画—表1に供試体の種類を示す。寸法はすべて $90 \times 90 \times 10 \text{ cm}$ の正方形床版とし, 有効高さを 7.5 cm とした。配筋は異形鉄筋D10mmを 10 cm ピッチで配筋した配筋Aの床版($\rho=0.95\%$)

を基準床版とし, これと比較するために単位幅当りの鉄筋比をその90%($\rho=0.86\%$, ピッチ 11.1 cm), 80%($\rho=0.76\%$, ピッチ 12.5 cm)および70%($\rho=0.67\%$, ピッチ 14.3 cm)のB, C, Dの4種類の配筋(図1参照)とした。鋼繊維はこれらのA~D配筋のそれぞれに, 1.0, 1.5, 2.0%混入した。コンクリートの配合を表2に示す。

イ. 使用材料—セメントは普通セメント, 骨材は粗骨材として長良川産の川砕石(Max. Size $=15 \text{ mm}$, 比重 $=2.63$, F.M. $=7.57$)を用い, 砂は長良川産の川砂(比重 $=2.58$, F.M. $=2.70$)を用いた。混和剤は高強度コンクリート用高性能減水剤NL-4000をセメント量の1%用いた。鋼繊維はシンコーファイバー標準型(神戸製鋼所製, インデント付, $\phi 0.5 \times 30 \text{ mm}$, アスヤフト比60, $f=7.85$, $E_s=2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{su}=110 \text{ kg/mm}^2$)を使用した。鉄筋はD10mm(SD35, $\sigma_{sy}=3905 \text{ kg/cm}^2$)を使用した。

ウ. 載荷および測定—載荷は床版中央部の「プロ

表-1 供試体種類

鉄筋	A	B	C	D
0	A-0			
1.0	A-1.0	B-1.0	C-1.0	D-1.0
1.5	A-1.5	B-1.5	C-1.5	D-1.5
2.0	A-2.0	B-2.0	C-2.0	D-2.0

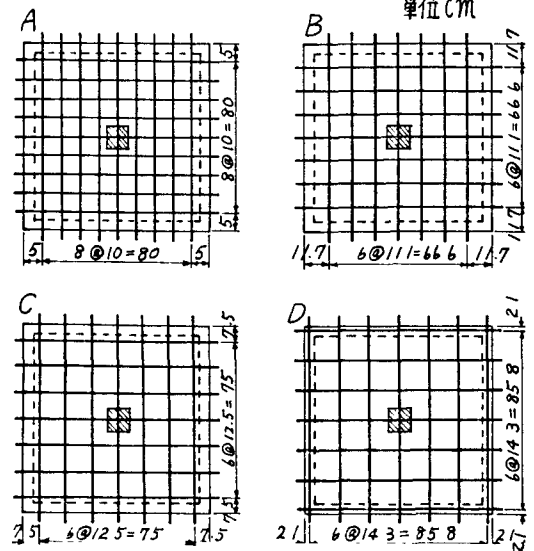


図-1 配筋

表-2 配合

表 2-2 配合										
	鋼繊維混入率 (%)	粗骨材の最大寸法 (mm)	スランピング空気量 (cm ³)	w/c (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)				水和率 (%)
				W	C	W	C	S	G	
R	0	15 mm	8±1	2.5	50	49	190	380	839	892 1
F	1.0	15 mm	8±1	2.8	50	58	210	420	942	694 1
R	1.5	15 mm	8±1	2.8	50	68	220	440	1073	515 1
C	2.0	15 mm	8±1	2.8	50	78	230	460	1200	345 1

*コンクリート容積に対する混入率

*セメント重量に対するパーセント

ツク(12×12×10cm)

への集中載荷とした。

支持条件は四辺単純支持とした。測定は床版

中央部におけるたわみ

およびコンクリートと

鉄筋のひずみとした。

試験時材令は28±3日

であった。

3. 結果と考察

試験結果を表3, 4および図2～5に示す。

a. 押し抜きせん断強度

表4, 図2より, 配筋Aの床版では鋼繊維による補強効果が明確に現われ, RC床版のせん断強度に対して, 混入率1%で22%, 1.5%で35%, 2%で43%の増加を示したが, 鉄筋を減じたB, C, Dの床版では混入率による強度増加は明確には現われなかった。また, B, C, Dの差も大きくは現われなかった。

b. 変形

RC床版との比較の一例として, RC床版(A-0)と強度がほぼ等しいSFRC床版(D-1.0)の変形を比較すれば(図3～5参照), SFRC床版の方が靱性に優れており, 押し抜け時のコンクリートひずみが大きくなり, さらに同一荷重に対して生じる鉄筋ひずみも小さくなり有利であった。

4. まとめ

結果は一例でしか示さなかったが, RC床版の鉄筋が許容応力度に達した荷重の時のたわみとひずみを他のSFRC床版と比較した結果, 基準のRC床版より鉄筋量を約80%に減じ, かわりに鋼繊維を1%混入したSFRC床版のたわみ, コンクリート圧縮ひずみ, 鉄筋引張りひずみ量は, いずれもRC床版のそれの60%以下となることがわかった。

1) コンクリート工学年次講演論文集 3巻 1981 pp.397-400

表-3 コンクリートの諸強度

鋼繊維 混入率(%)	圧縮 強度(MPa)	曲げ 強度(MPa)	せん断 強度(MPa)	割裂 強度(MPa)	純引張 強度(MPa)	弾性係数 ($\times 10^4$ N/mm ²)
0	47.8	48.8	72.6	32.9	33.1	3.43
1.0	50.2	58.4	85.0	51.1	34.0	3.20
1.5	59.6	86.3	127	65.2	37.7	3.22
2.0	49.3	87.7	103	64.5	35.5	2.97

表-4 床版試験結果

供試体 記号	荷重 (t)			たわみ (mm)		
	0.04k時	鉄筋 降伏時	最大時	0.04k時	鉄筋 降伏時	最大時
A-0	0.80	10.9	18.9	0.22	3.34	8.9
A-1.0	0.75	13.0	23.1	0.10	2.58	9.7
B-1.0	3.50	15.7	20.8	0.68	3.05	10.9
C-1.0	2.00	14.8	21.7	0.17	2.92	4.8
D-1.0	1.55	12.6	18.2	0.16	2.96	11.6
A-1.5	3.60	16.7	25.5	0.40	2.71	9.9
B-1.5	3.48	14.5	20.7	0.72	3.22	11.6
C-1.5	2.30	13.6	22.8	0.47	4.14	14.0
D-1.5	3.60	13.7	20.8	0.38	3.01	12.1
A-2.0	2.05	16.8	27.1	0.44	3.10	9.5
B-2.0	2.32	15.0	22.3	0.34	2.88	21.5
C-2.0	2.32	14.3	20.7	0.27	2.54	10.4
D-2.0	2.68	14.3	21.0	0.47	3.05	15.2

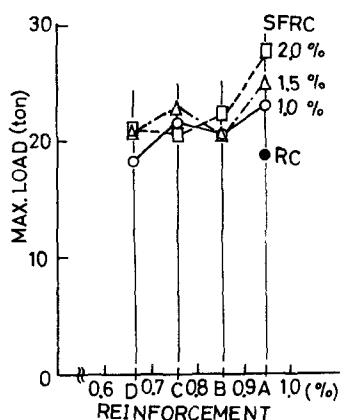


図-2 押し抜きせん断強度

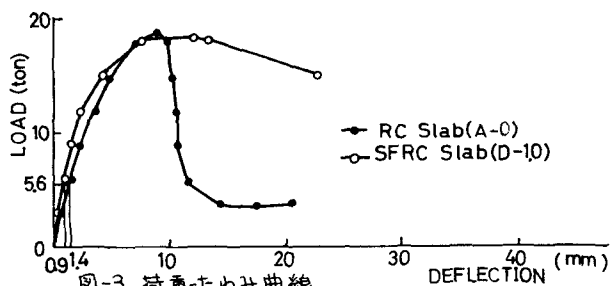


図-3 荷重-たわみ曲線

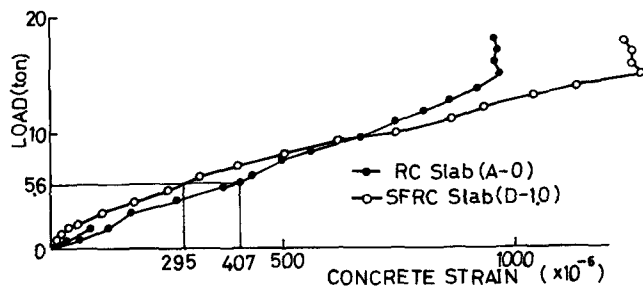


図-4 荷重-コンクリート圧縮ひずみ

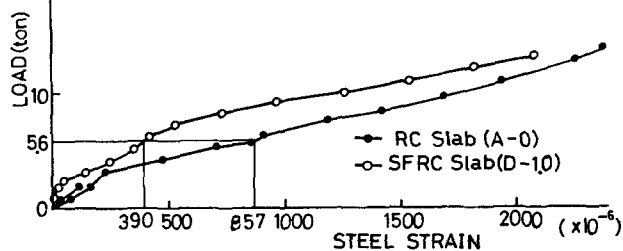


図-5 荷重-鉄筋引張りひずみ