

名古屋工業大学 正員 吉田弥智

正員 赤井 登

学生員 柳瀬辰彦

1. まえがき

近年、コンクリート部材の疲労強度に関して、重要な関心が持たれている。そこで本実験では、リング状のスチールファイバー（以下S-Fと略称）を用いたコンクリートスラブの静的、および動的試験を行ない、スラブのたわみ、ひずみ、ひび割れ性状、強度を調べようとするものである。

2. 実験材料および配合

表-1 コンクリートの配合

セメントは早強ポルトランドセメント、粗骨材は天竜川産砂利（最大寸法10mm、比重2.63、FM6.54）
細骨材は精製川産粗砂と木曾川産細砂を重量比6：4で混合した砂（比重2.57、FM2.60）、減水剤は

	スラブ 目標 (cm)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (Kg/cm³)						※コンクリート 中のSF平均 間隔 (mm)
				W	C	S	G	SF	減水剤	
A	10±1	45	441	171	380	767	972	0	0.95	—
B			499	1935	430	817	820	78.5	1.075	5.50
C			602	2484	552	827	547	157	1.38	3.84

※ ROMUALDI の式より計算、等価換算直径 $d_e = \sqrt{A/\pi}$

表-2 コンクリートの強度

ボツリス NO5M を使用した。
S-F は $0.25 \times 0.50 \times 25 \text{ mm}$
のリングファイバーで、引張
強度 72.7 kg/cm^2 の冷間圧延鋼架
のものを用いた。

	圧縮強度 (kg/cm²)				引張強度 (kg/cm²)				曲げ強度 (kg/cm²)			
	3日	7日	14日	28日	3日	7日	14日	28日	3日	7日	14日	28日
A	2464	3407	4286	4728	20.8	23.8	25.7	26.8	53.2	59.1	61.2	63.0
B	315.6	4424	4952	520.6	30.3	36.3	39.9	43.2	69.9	70.9	83.0	93.8
C	3476	471.2	5012	532.5	46.2	53.6	55.8	56.3	76.2	84.6	89.0	103.9

S-F の混入量は 0.1, 2% とし、水セメント比を 45%
と一定にして、目標スラブ $10 \pm 1 \text{ cm}$ とし、同一ワーカ
ビリティが得られるように試練りによりコンクリート
の配合を決定した。配合表を表-1 に示す。

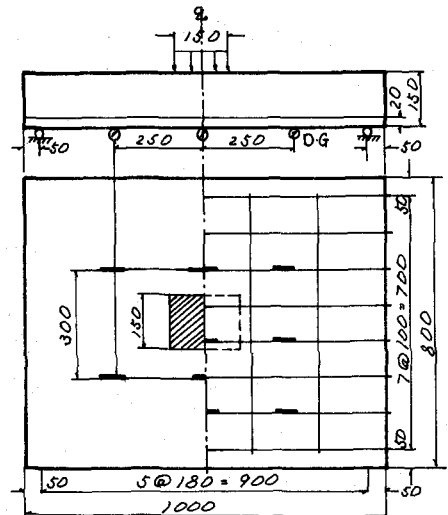
S-F を混入するときの練り混ぜ方法は、傾胴式ミキサー
に最初少量の水を加え粗骨材、細骨材を入れミキサーを
回転させ S-F を手でほぐしながら混入させ、しばらく混
合させた後、セメント、水という順序で投入し 3 分間行
なった。締固めは、テーブル式バイブレーターにより行
なった。

3. コンクリートの強度試験

本実験を始める前に、圧縮、引張、曲げ等の基本的な
強度性状について実験を行なった。その結果を表-2 に

示す。圧縮試験は $\phi 10 \times 20 \text{ cm}$ 、引張試験は $\phi 15 \times 30 \text{ cm}$ 、曲げ試験は $15 \times 15 \times 53 \text{ cm}$ の供試体を用いた。

図-1 供試体の形状と寸法



S・Fを混入することによる補強効果は、混入率0%の強度を1とした場合、圧縮強度において1.1~1.4, 引張強度において1.5~2.3, 曲げ強度において1.2~1.7であった。これらの数値から見るに、特に引張強度においてかなりの補強効果がみられる。このことは、従来のコンクリートは圧縮に対しては強いが、引張に対しては弱いという臭がらみで、S・Fが引張に対する補強材料として有力であると思われる。

4. 供試体と実験方法

図-1にスラブ供試体の形状と寸法を示す。材令は7日とし、湿潤養生(温度20°C, 湿度80%)を行なった。鉄筋は、引張主鉄筋がD19(SD30)を100mm間隔で8本、配力鉄筋がD13(SD30)を180mm間隔で6本用いた。載荷方法は一方向スラブで、中央部15×15cmの範囲の載荷板による集中荷重載荷である。なお、スラブ下面にダイヤルゲージ9個を設置し、たわみを、また引張主鉄筋の重心位置にコンタクトゲージを設置し、ひび割れ幅を、またワイヤーストレインゲージを上層8ヶ所、下層9ヶ所に貼付けしてひずみを測定した。引張主鉄筋にも9ヶ所ストレインゲージを貼付けしてひずみを測定した。

表-3 静的試験結果

	破壊荷重(k)
A	28.3
B	42.1
C	46.4

5. 静的試験

供試体数はS・F 0, 1, 2%各々1本ずつで計3本である。表-3に破壊荷重を示した。破壊形式は、せん断破壊であった。S・F 0%時の斜めひび割れ角度は約45°程度であったが、S・F 1%においては約60°程度、S・F 2%においては70°~80°ほどであった。

図2および図3に荷重とたわみ、最大ひび割れ幅との関係を示す。図から明らかなように、S・Fを混入することにより、同一荷重下におけるたわみ量、最大ひび割れ幅は、減少するが、S・F 1%とS・F 2%では、顕著な差は見られなかった。

従ってS・F混入量は、打設、締固めの難易を考慮すると1%程度が適当であると思われる。

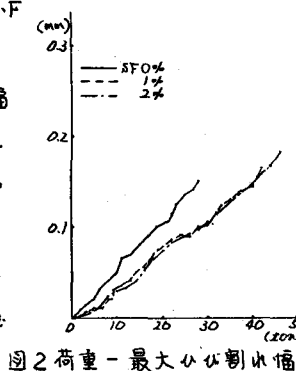


図2 荷重-最大ひび割れ幅

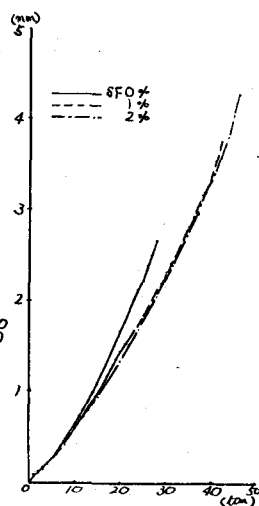


図3 荷重-たわみ曲線

6. 疲労試験

図-1に示す供試体を用い、供試体数はS・F 0, 1, 2%各々2本ずつで計6本について行なった。載荷板の下に厚さ1.5cmの硬質ゴムを挿入して載荷した。実験にはローゼンハウゼン型疲労試験機(50k)を使用した。試験方法は $1, 10^4, 10^5, 5 \times 10^5, 10^6, 1.5 \times 10^6, 2 \times 10^6$ サイクル時で試験機の運転を停止し、上限荷重まで、静的に1.5倍の載荷して、静的試験と同様にたわみ、ひび割れ幅、ひずみ等を測定した。疲労破壊を生じなかった供試体は200万回載荷終了後、破壊するまで静的に載荷した。なお、動的載荷速度は毎分500回で行なった。

7. 実験結果および考察; 現在、実験は継続中なので、実験結果および考察は当日発表する。

参考文献 Elstner, R.C and Hogreved, E; Shearing Strength of Reinforced Concrete Flat slabs
Journal of ACI, VOL 53.