

鋼繊維膨張コンクリート床版の力学的特性

正会員 戸川 一夫 (和歌山工業高等専門学校)

正会員 ○中本 純次 (同 上)

1. まえがき： 本研究は、 $\phi 0.7 \times 60 \text{mm}$ の太くて長い鋼繊維をRC床版に利用した場合の力学的特性に関して、市販の $0.5 \times 0.5 \times 30 \text{mm}$ の鋼繊維を用いた場合と比較検討し、さらに膨張材の効果も実験的に検討しようとするものである。

2. 実験概要： 使用した鋼繊維は市販の $0.5 \times 0.5 \times 30 \text{mm}$ のセン断ファイバー ($\sigma_{sy} = 70 \text{Kgf/mm}^2$ 、以下X繊維と呼ぶ) と太くて長い $\phi 0.7 \times 60 \text{mm}$ のカットワイヤー ($\sigma_{sy} = 120 \text{Kgf/mm}^2$ 、以下Y繊維と呼ぶ) である。コンクリートの基準配合は単位結合材量 (セメント + 膨張材) = 450Kg/m^3 、水 - 結合材比 = 50%、細骨材率 = 68% である。実験計画を表-1に示す。床版はすべて $65 \times 65 \times 10 \text{cm}$ の正方形であり、主鉄筋の有効高さは7.5cm、配力鉄筋の有効高さは6.2cmである。配筋状況を図-1に示す。すなわち異形鉄筋D13mm ($\sigma_{sy} = 3700 \text{Kgf/mm}^2$) を8本配置したS1床版を基準床版とし、7本配置したS2床版及び6本配置したS3床版を作製した。また強度試験用として $10 \times 10 \times 40 \text{cm}$ の角柱供試体を曲げ及び圧縮試験用として作製した。供試体はすべて濡れ布をかぶせ、 $20 \pm 2^\circ \text{C}$ の養生室内で試験日まで散水養生した。床版載荷試験

表-1 実験計画

記 号	鋼 繊 維		膨 張 材 (Kg/m^3)	床 版 種 類		
	種 類	混入量 (%)		S1 $p=1.8\%$	S2 $p=1.58\%$	S3 $p=1.35\%$
0-0 0-50	—	0	0 50	● —	— —	— —
X1.5-0 X1.5-50	$0.5 \times 0.5 \times 30 \text{mm}$ ($\sigma_{sy} = 70 \text{Kgf/mm}^2$)	1.5 1.5	0 50	● ●	— ●	— ●
Y1.5-0 Y1.5-50 Y0.75-0 Y1.5-70	$\phi 0.7 \times 60 \text{mm}$ ($\sigma_{sy} = 120 \text{Kgf/mm}^2$)	1.5 1.5 0.75 1.5	0 50 0 70	● ● ● ●	● ● ● —	● ● ● —

3. 実験結果と考察： 図-2には、各種床版の荷重-たわみ曲線を示している。S1床版について、設計荷重レベルまでのたわみはコンクリート種類間でおおきな差異は見られないが、それを上回る荷

重が作用すると、鋼繊維の混入量の増加によってたわみの増加が減少すること、膨張材との併用により鋼繊維

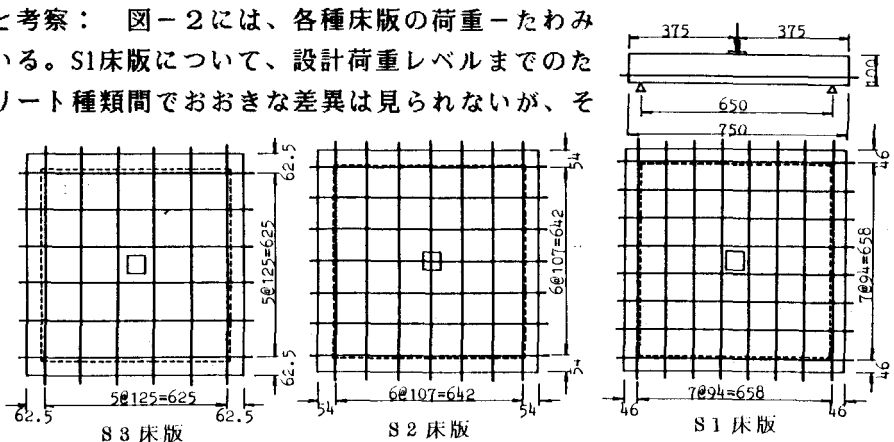


図-1 配筋の種類 (単位mm)

Kazuo TOGAWA, Junji NAKAMOTO

維コンクリートのたわみ特性はさらに改善されること、また鋼繊維の種類によってたわみ特性に差異があることが認められた。鉄筋降伏時において各種コンクリート床版のたわみを比較してみると、普通コンクリートでは2mm、Y0.75-0(Y繊維、膨張材なし)では1.8mm、Y1.5-0では1.3mm、Y1.5-50では1.0mm、Y1.5-70では2.8mm、X1.5-0では1.7mm、X1.5-50では1.3mmであり、Y繊維を1.5%混入して膨張材を50kg/m³併用すればたわみを通常のRC床版の1/2に減少させることが出来る。最大耐力以後のたわみの増加に伴う耐力の低下は、Y繊維の方がX繊維よりも小さいY繊維の方が荷重分担力が大きく靱性的にもすぐれていることが認められる。

図-3にS1床版に関するひびわれ発生荷重を示している。鋼繊維量の増加によってひびわれ荷重は増加することが認められる。また、膨張材と併用することによりさらに増加することがわかる。図-4には鋼繊維混入率と最大耐力の関係を示している。S1、S2及びS3床版ともに鋼繊維混入量の増加に伴い最大耐力は増加している。膨張材のみを添加すると耐力は低下するが鋼繊維と組み合わせることにより、鋼繊維のみを用いた場合より増加させることが出来る。例えばS1床版について、通常のRC床版：15.1、0.50：14.0、Y0.75-0：17.0、Y1.5-0：19.6、Y1.5-50：21.9、X1.5-0：18.9、X1.5-50：21.2 tonであり、Y繊維と膨張材を併用すれば最大耐力を通常のRC床版より45%高めることが出来る。鋼繊維の混入は床版の押し抜け破壊の発生時期を遅らせることが出来、膨張材の添加によりさらにその効果を高めることが出来る。また、Y繊維のほうがX繊維よりも最大耐力の増加に関する効果は高いことが認められた。最大耐力についてはY繊維0.75%の混入で鉄筋比を15%、1.5%の混入で30%程度減少させても通常のRC床版とほぼ同程度であることが認められた。

表-2 試験結果

コンクリート種類	床版種類	曲げ強度 (kgf/cm ²)	圧縮強度 (kgf/cm ²)	ひびわれ発生荷重 (tonf)	終時荷重 (tonf)
0-0	S1	56	400	2.5	15.1
0-50		53	380	4	14.0
X1.5-0		79	431	4	18.9
X1.5-50	S2	64	418	5	21.1
	S3			4.5	17.9
	S1			4.5	15.8
Y1.5-0	S2	113	441	3.5	19.8
	S3			3.5	17.0
	S1			3.0	16.8
Y1.5-50	S1	99	438	5.5	21.9
	S2			5.5	18.8
	S3			5.0	17.7
Y1.5-70	S1	114	405	6	15.1
Y0.75-0	S1	68	372	3	17.0
	S2			2.5	16.1
	S3			2.5	14.7

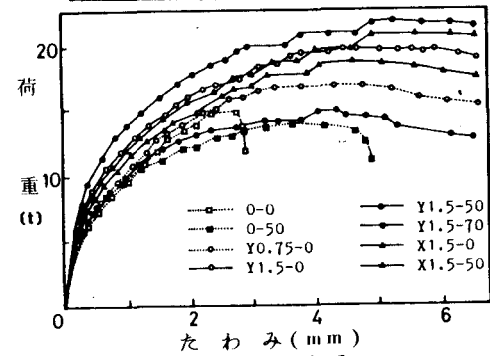


図-2 S1床版のたわみ

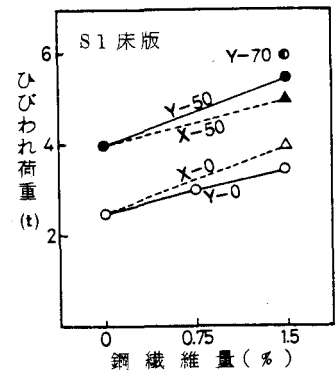


図-3 ひびわれ荷重と鋼繊維量との関係

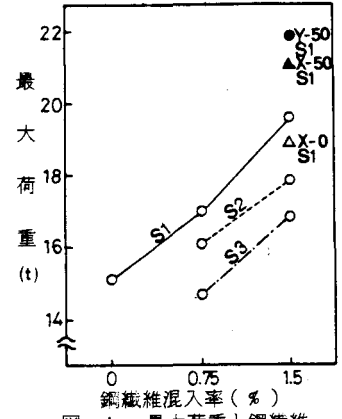


図-4 最大荷重と鋼繊維混入率との関係