

V-474

鋼繊維補強軽量コンクリート部材のせん断特性

日本メサライト工業 正会員 成川史春、住友金属建材 正会員 坂根 正
日本セメント 正会員 森 安仁、大阪市立大学 正会員 真嶋光保

1. はじめに

軽量コンクリートは一部の力学的性状が普通コンクリートよりもやや劣ることから、近年、土木分野での利用状況は限定的である。そこで、軽量コンクリートに鋼繊維を混入することで、力学性状の向上を計ることとした。本論文は鋼繊維軽量コンクリートを用いたRCはり試験体によるせん断特性について報告するものである。

2. 実験概要

2.1 使用材料

使用材料とその物性を表1に示す。

2.2 RCはり試験体の種類と配合

RCはり試験体の種類とコンクリートの配合を表2に示す。コンクリートは軽量コンクリート1種とし、スランプは $18 \pm 1.5\text{cm}$ 、空気量は $5 \pm 1\%$ とした。全ての繊維で繊維混入率は $0.75\text{Vol.}\%$ とし、配合は同じとした。

2.3 試験方法

図1に示す形状・寸法のRCはり試験体を作製した。鉄筋は圧縮鉄筋比と引張鉄筋比が同一となるように配置し、せん断スパンは 350mm 、せん断スパン比は 2.16 であり、せん断破壊となるようにスターラップは設けていない。RCはり試験体の載荷方法は、まず曲げひび割れ発生荷重まで載荷した後、一旦除荷し、再度破壊に至るまで一様漸増載荷を行い、各段階でたわみ、鉄筋ひずみなどを測定した。なお、試験体は鋼繊維補強軽量コンクリート(SFLC)を繊維種類(A, B, C)毎に各2体、計6体を作製し、試験に供した。また、比較用の普通コンクリート(NC)、軽量コンクリート(LC)の繊維無混入RCはり試験体についても試験を実施した。

3. 実験結果

(1) 破壊までのプロセス

SFLC-A およびNC、LCの荷重-たわみ曲線を図2に、荷重-主鉄筋ひずみの関係を図3示す。全ての試験体で載荷開始後まず曲げひび割れが発生し、それ以降さらに荷重を増加させると斜めひび割れが発生した。その後、載荷に伴いNC、LCでも荷重は増加するものの、引張側主鉄筋が降伏する前にLC、NCの

キーワード：軽量骨材、繊維補強コンクリート、せん断特性
連絡先：〒273-0017 千葉県船橋市西浦 3-9-2 Tel. 0474-31-8135 Fax. 0474-35-6255

表1 使用材料と物性値

使用材料	記号	物 性
水	W	水道水
セメント	C	普通ポルトランドセメント; 比重3.16
細骨材	S	大井川産陸砂; 表乾比重2.60, 吸水率1.98%, 粗粒率2.74
粗骨材	G	人工軽量骨材; 絶乾比重1.28, 吸水率26.5%, 最大寸法15mm
混和剤	SP	ポリカルボン酸系高性能AE減水剤
鋼繊維	SF	A; 両端フック型、 $\phi 0.8 \times 60$
		B; インデント型、 $\phi 0.7 \times 50$
		C; 波形、 $0.25 \times 2.0 \times 50$

表2 RCはり試験体の種類と配合

試験体種類	鋼繊維混入率	W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m^3)				
				W	C	S	G	SF
普通 (NC)	0		48			824	912	0
(LC)	0		48			811	549	0
軽量 (SFLC-A)		48		180	375			
(SFLC-B)	0.75		56			949	463	60
(SFLC-C)								

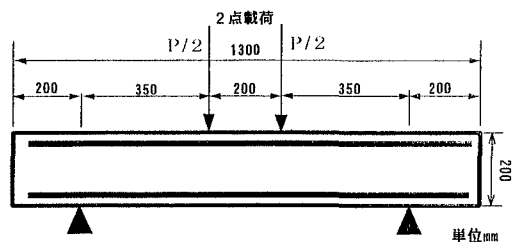
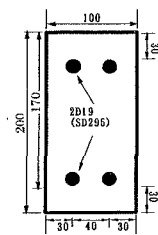


図-1 試験体の形状・寸法

順に脆性的な破壊を呈した。一方、繊維を混入した SFLC-A では、さらに引張側主鉄筋ひずみが増加しても荷重は増加し、引張側主鉄筋のひずみが降伏ひずみに達したと考えられる。2000 μ 以上で急激に斜めひび割れ幅が増大し、最終的に破壊に至った。しかしながら、このLC、NC破壊以降のSFLC-Aの荷重増分から、繊維混入による補強効果が窺える。

（2） 載荷試験結果

表3および図4に載荷試験結果を示す。鋼繊維を混入しない場合、軽量コンクリートは普通コンクリートに比べ、斜めひび割れ発生荷重およびせん断圧縮破壊荷重（終局時）は小さいが、鋼繊維を混入することにより斜め引張破壊荷重およびせん断圧縮破壊荷重は増加した。また、その増加傾向は鋼繊維種類により異なり、鋼繊維の特性を受けているようである（A>C>B）が、鋼繊維を混入した6試験体の平均値は普通コンクリートを上回る結果となった。

図5に斜めひび割れ発生荷重の解析結果を示す。なお、鋼繊維を混入した場合の計算には「コンクリート標準示方書」における計算手法を参考とし、斜め引張荷重の繊維混入による増加率を加味した。実験値と計算値を比較した場合、普通コンクリート、軽量コンクリート、ならびに鋼繊維混入の有無に関わらず、いずれもほぼ同様の結果となり、やや安全側の算定となった。

4. まとめ

鋼繊維の使用により軽量コンクリートのせん断特性を改善できることが確認できた。今後、鉄筋量を増減させた場合などの追加実験を行い、せん断補強効果の検討を行う必要があろう。

なお、この研究は ALA 協会等で組織した鋼繊維補強軽量コンクリート委員会（委員長 真嶋光保大阪市立大）の活動成果であり、実験、研究の取り組みにあたっては大阪大 松井教授のご指導を得たことを付記します。

〔参考文献〕コンクリート標準示方書：土木学会

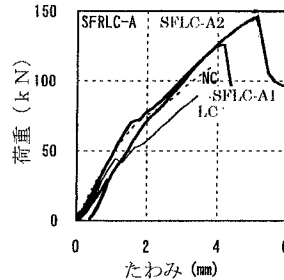


図2 荷重－たわみ曲線

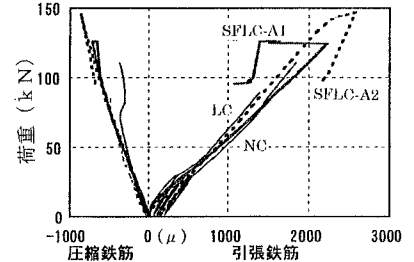


図3 荷重－鉄筋ひずみ曲線

表3 載荷試験結果

試験体種類	NC	LC	SFLC -A1	SFLC -A2	SFLC -B1	SFLC -B2	SFLC -C1	SFLC -C2
斜めひび割れ発生荷重(kN)	57.9	44.1	70.6	80.4	58.8	59.8	63.7	65.7
せん断圧縮破壊荷重(kN)	110.8	89.2	126.5	146.1	114.7	94.1	115.7	119.6
コンクリート圧縮強度(N/mm ²)	42.3	39.9	39.4	39.4	44.0	44.0	41.2	41.2
斜めひび割れ発生荷重(kN)(計算値)	53.3	52.2	83.4	95.0	72.0	73.2	76.4	78.8

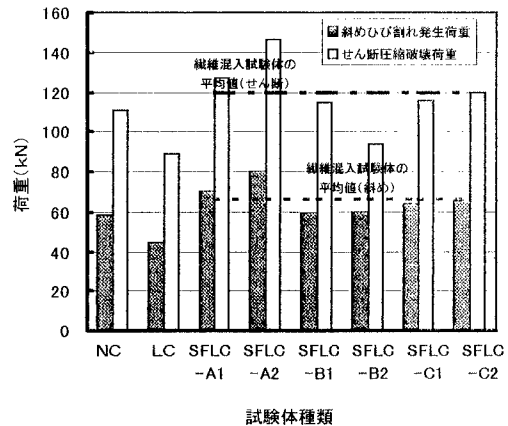


図4 載荷試験結果

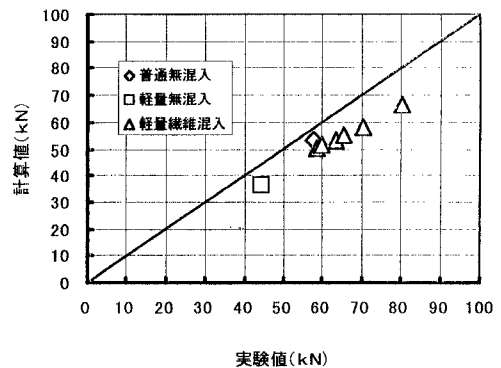


図5 斜めひび割れ発生荷重の解析結果