

## V-459

## 鋼繊維補強軽量コンクリートの強度特性

神鋼建材工業(株)正会員○大西 三郎, リチストマテリアル(株)正会員 深津 章文  
日本セメント(株)正会員 大谷 真生, 大阪市立大学 正会員 眞嶋 光保

## 1. はじめに

軽量コンクリートは一部の力学的性質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、力学的性状の向上を図ることとした。本論文では鋼繊維補強軽量コンクリートの繊維混入率と強度の関係について報告する。

## 2. 試験概要

## 2.1 試験要因

本研究は形状の異なる3種類の鋼繊維を用い、繊維混入率を0.5%, 0.75%, 1.0%の3水準変化させ、水セメント比を43%, 48%, 53%とした鋼繊維補強軽量コンクリート(以下SFLC)について試験を実施した。比較のため鋼繊維無混入の軽量コンクリート(以下LC)および普通コンクリート(以下NC)の強度特性も併せて試験した。

## 2.2 使用材料およびコンクリートの配合

セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は静岡県大井川水系陸砂(表乾比重2.60, 吸水率1.98%)粗骨材は人工軽量骨材(絶乾比重1.28%, 吸水率26.5%, 最大寸法15mm), 混和剤にはポリカルボン酸系の高性能AE減水剤を用いた。使用した3種の鋼繊維を表-1に示す。

コンクリートの配合はスランプ $18 \pm 1.5$  cm, 空気量 $5 \pm 1\%$ の範囲を満足するように試験練りにより決定した。なお、単位水量は $180 \text{ kg/m}^3$ で一定とした。

## 2.3 試験項目および方法

試験項目は圧縮強度、割裂引張強度、曲げおよびせん断強度、支圧強度であり、材齢28日で実施した。また、圧縮強度は $\Phi 15 \times 30 \text{ cm}$ 円柱、割裂引張強度は $\Phi 15 \times 20 \text{ cm}$ 円柱、曲げおよびせん断強度は $15 \times 15 \times 53 \text{ cm}$ 角柱を、支圧強度は $\Phi 15 \times 30 \text{ cm}$ 円柱を用い支圧面積と支承面積の比を3水準変化させて試験を行った。

なお、せん断強度は土木学会基準に規定する2面せん断試験により求めた。

## 3. 試験結果および考察

## 3.1 圧縮強度および静弾性係数

圧縮強度と繊維混入率の関係を図-1に、図-2に静弾性係数と繊維混入率の関係を示す。SFLCの圧縮強度は鋼繊維の種類による顕著な影響は認められず、LCおよびNCに対しても同程度であった。静弾性係数に及ぼす繊維混入率および繊維種類の影響は認められず、普通コンクリートにより静弾性係数は小さく、鋼繊維の混入による顕著な改善効果はなかった。

表-1 鋼繊維の種類

| 記号 | 寸法(mm)                      | 製造方法  | 異型加工  |
|----|-----------------------------|-------|-------|
| A  | $\phi 0.8 \times 60$        | 鋼線切断法 | 両端フック |
| B  | $\phi 0.7 \times 50$        | 鋼線切断法 | インデント |
| C  | $0.25 \times 2.0 \times 50$ | 薄板切断法 | 波形    |

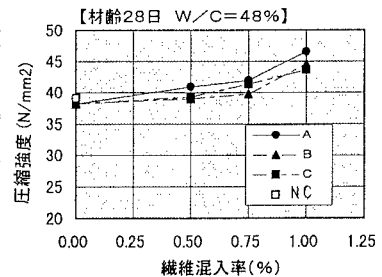


図-1 繊維混入率と圧縮強度の関係

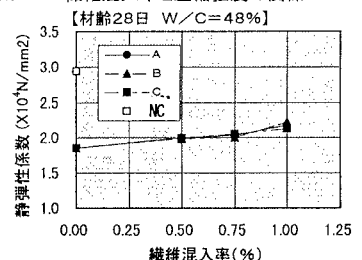


図-2 繊維混入率と静弾性係数の関係

キーワード: 鋼繊維 軽量コンクリート 曲げ強度 せん断強度 引張強度

連絡先: ㊟541-0041 大阪市中央区北浜2-6-17 神鋼建材工業(株) TEL06-206-7433 Fax06-222-7409

### 3.2 引張強度

図-3に引張強度と繊維混入率の関係を示す。SFLCの引張強度は鋼繊維の混入により改善され、繊維混入率の増加とともに高くなる傾向が認められる。LCに対しては3種類の平均で鋼繊維0.5%混入で12%、0.75%混入で17%、1%混入で32%向上した。NCに対しては鋼繊維0.5%混入で同等となり、1%混入で28%向上した。

### 3.3 曲げ強度

図-4に曲げ強度と繊維混入率の関係を示す。SFLCの曲げ強度は鋼繊維の混入により改善され、繊維混入率の増加とともに著しく高くなる傾向が認められる。LCに対しては3種類の平均で鋼繊維0.5%混入で30%、0.75%混入で54%、1%混入で97%向上した。NCに対しては鋼繊維0.5%混入で同等となり、1%混入で54%向上した。

### 3.4 セン断強度

図-5にせん断強度と繊維混入率の関係を示す。SFLCのせん断強度は鋼繊維の混入により改善され、繊維混入率の増加とともに高くなる傾向が認められる。LCに対しては3種類の平均で鋼繊維0.5%混入で15%、0.75%混入で52%、1%混入で67%向上した。NCに対しては鋼繊維0.5%混入で同等となり、1%混入で7%向上した。

### 3.5 支圧強度

W/C48%、繊維混入率0.75%、A種鋼繊維を用いた場合の支圧強度と支圧面積の関係を図-6に示す。SFLCの支圧強度はLCに対して9～14%、NCに対して3～6%向上した。

### 3.7 SFLCの単位容積質量と強度の関係

SFLCは配合上の理由から繊維混入率の増加とともに細骨材率が高くなり、単位容積質量は鋼繊維0.5%混入で2%、0.75%混入で4%、1%混入で8%高くなった。一般的にLCの強度特性は単位容積質量との相関が強いといわれており、単位容積質量の影響を除くためにLCに対する強度比を密度比で除した強度比と繊維混入率の関係を図-7に示す。これより強度比は繊維混入率の増加による密度の増加を上回ることが明らかになった。

### 4. まとめ

鋼繊維補強軽量コンクリートの強度特性は軽量コンクリートに比較して曲げ強度、せん断強度が特に高く、引張強度についても効果が認められた。また、鋼繊維混入率0.5%で普通コンクリートと同等以上の強度特性を示した。

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 眞嶋光保 大阪市立大学）の活動成果であり、実験・研究の取り纏めにあたっては大阪大学 松井教授のご指導を得たことを付記します。

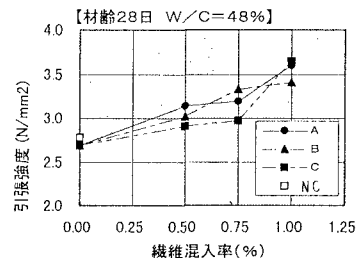


図-3 繊維混入率と引張強度の関係

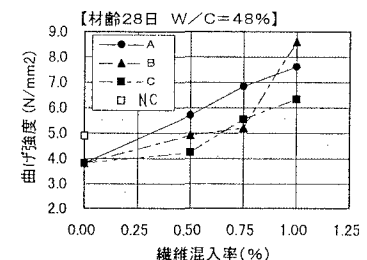


図-4 繊維混入率と曲げ強度の関係

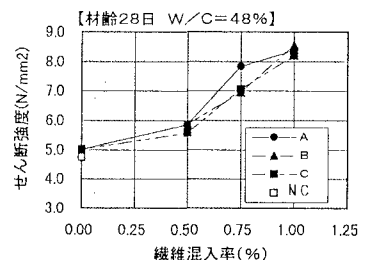


図-5 繊維混入率とせん断強度の関係

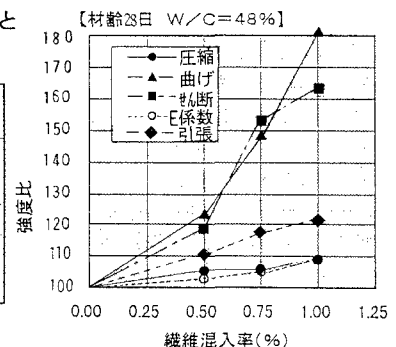


図-7 繊維混入率と強度比の関係

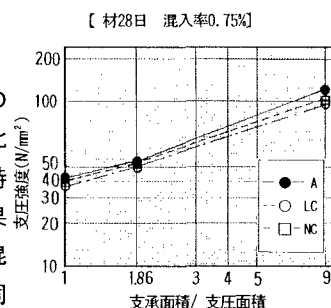


図-6 支圧強度と支圧面積の関係