

関西大学工学部 学生員 ○蔵野 吉民  
関西大学工学部 正会員 豊福 俊英

1. はじめに

いずれの繊維補強コンクリートも繊維長が長く引張強度が高いものほど、得られるコンクリートの強度、靱性は高くなる傾向にあるが、繊維の長さに関して定義されておらず、また繊維長と繊維直径の比であるアスペクト比(1/d)は一般に30~50以上用いられているが、これも同様に繊維補強コンクリート用の繊維の長さが定義されているわけではない。そこで本研究では繊維混入率1.5%で繊維長の変化がコンクリートの力学的性質に及ぼす影響について実験的検討を行った。

2. 実験概要

2.1 実験計画

実験要因を繊維長  $L_f$ (mm) 水結合材比  $W/B$ (%) および単位水量  $W$ ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) の3要因36種類の配合設計を行った。繊維混入率  $V_f$ (%) を1.5%とし繊維長  $L_f=16, 20, 24$  および  $30\text{mm}$  の4種類、単位水量  $W=105, 115$  および  $125(\text{kg}/\text{m}^3)$  の3種類、水結合材比  $W/B=20, 25$  および  $30\%$  の3種類を設定した。これらの配合の強度試験供試体について載荷試験を行った。表-1に実験計画を記す。

表-1 実験計画

| 水結合材比<br>W/B (%) | 繊維混入率<br>Vf (%) | 単位水量<br>W(kg/m <sup>3</sup> ) | 繊維長<br>Lf(mm) | 試験項目                       |
|------------------|-----------------|-------------------------------|---------------|----------------------------|
| 20               | 1.5             | 105                           | 16            | 圧縮強度試験<br>引張強度試験<br>曲げ強度試験 |
| 25               |                 | 115                           | 20            |                            |
| 30               |                 | 125                           | 24            |                            |
|                  |                 |                               | 30            |                            |

2.2 使用材料

セメントは高炉セメントB種(密度  $3.04\text{g}/\text{cm}^3$ ) シリカフェームは粉体( $2.20\text{g}/\text{cm}^3$ )、細骨材は大阪府淀川産川砂(密度  $2.58\text{g}/\text{cm}^3$ 、吸水率1.40%、粗粒率2.65)、粗骨材は大阪府高槻産砕石( $2.64\text{g}/\text{cm}^3$ 、吸水率1.0%粗粒率2.65)、高性能AE減水剤は8HUおよびビニロン繊維(密度  $1.30\text{g}/\text{cm}^3$ 、繊維径0.40cm、断面形状は扁平断面)

2.3 試験項目および試験方法

圧縮強度試験は、JIS A 1108「コンクリートの圧縮強さ試験方法」により、引張強度試験は、JIS A 1113「コンクリートの引張強度試験方法」により、および曲げ強度試験は、JIS A 1106「コンクリートの曲げ強度試験方法」により行った。

3. 実験結果と考察

図1~図3にそれぞれ圧縮強度、引張強度および曲げ強度におよぼす繊維長の影響の実験結果を示した。

(1) 繊維長と圧縮強度の関係 繊維長と圧縮強度の

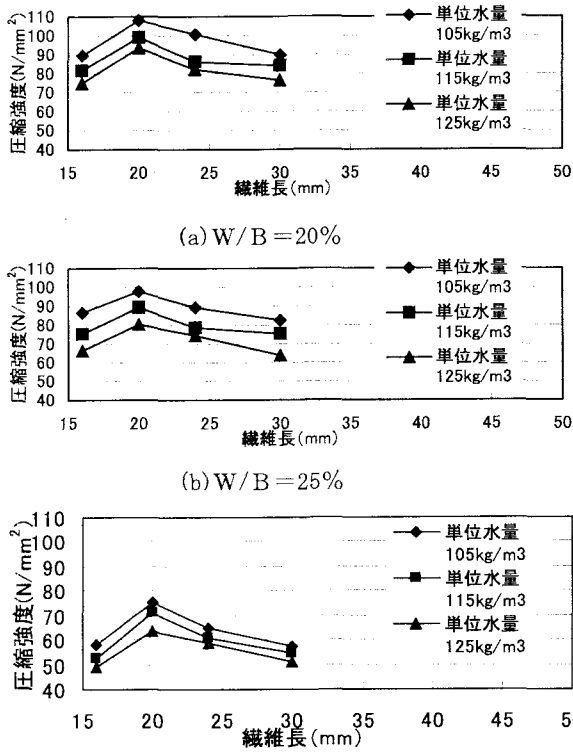


図-1 繊維長と圧縮強度の関係

関係を図-1(a)～(c)に示す。繊維長と圧縮強度の関係より、水結合材比 20%の繊維長 20mm が最も強度が大きいという結果が得られた。水結合材比別に見ても繊維長 20mm が最も大きい値を示し、繊維長 16mm、30mm ではほぼ同じ値となった。また、単位水量 105kg/m<sup>3</sup>の時の圧縮強度が最も大きく、次に単位水量 115kg/m<sup>3</sup>のものが大きく、単位水量が 125kg/m<sup>3</sup>が最も小さいという結果が得られた。水結合材比別に見ても同様の結果が得られた。これにより、単位水量を増加させると圧縮強度は低下していく傾向が認められた。

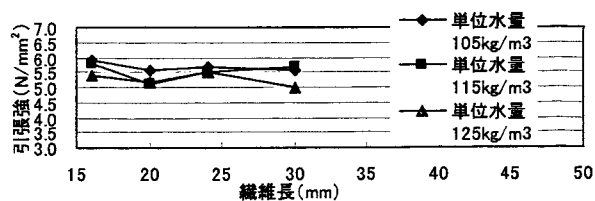
水結合材比の違いから圧縮強度を検討すると、20%、25%、30%という順に徐々に圧縮強度が低下していることがわかる。

(2)繊維長と引張強度の関係 繊維長と引張強度の関係を図-2(a)～(c)に示す。引張強度試験において、水結合材比 25%の時に繊維長の増加に伴う強度の増加傾向が比較的みうけられる。特に水結合材比 25%の単位水量 125kg/m<sup>3</sup>の強度の増加がはっきりとあらわれた。しかし、20%、30%の時に繊維長を変えても強度はあまり変化していない。

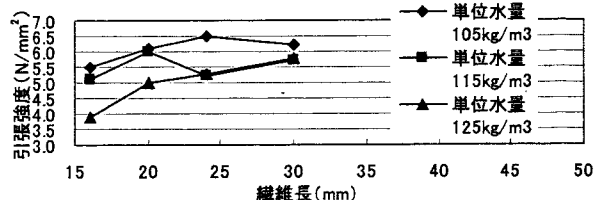
(3)繊維長と曲げ強度の関係 繊維長と曲げ強度の関係を図-3(a)～(c)に示す。曲げ強度試験において、水結合材比 20%に関してはわずかなではあるが増加傾向がみられた。しかし、全体としては目立った増加傾向はなく、水結合材比 30%にいたってはほとんど変化がなかった。

#### 4. まとめ

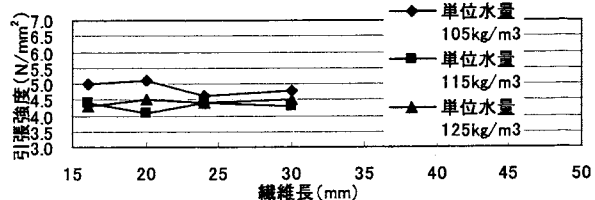
- (1)圧縮強度は繊維長が 20mm の時が最も強い強度を示し、水結合材比が高くなるほど、単位水量が高くなるほど強度は弱くなっていった。
- (2)引張強度は水結合材比が 25%の時、繊維長が長くなるほど強度が増加していった。
- (3)曲げ強度は水結合材比が 20%の時、繊維長が長くなるほど強度が増加していった。水結合材比が 30%の時強度変化はほとんどなかった。



(a) W/B=20%

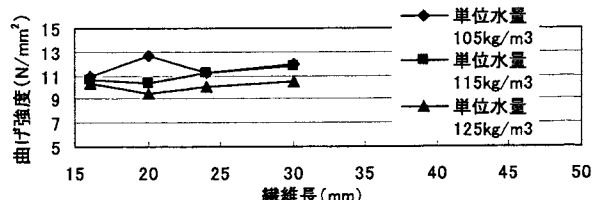


(b) W/B=25%

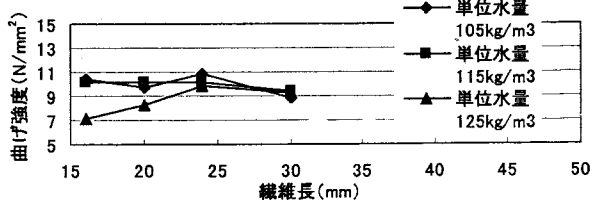


(c) W/B=30%

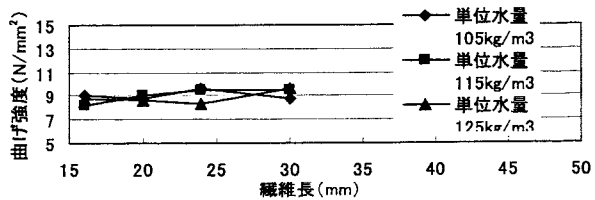
図-2 繊維長と引張強度の関係



(a) W/B=20%



(b) W/B=25%



(c) W/B=30%

図-3 繊維長と曲げ強度の関係