

関西大学工学部

学生員 ○原 崇弘

関西大学工学部

正会員 豊福 俊英

1. はじめに

高強度コンクリートは圧縮強度の増加に対して、曲げおよび引張強度があまり増加せず、また脆性的な破壊性状を示す。また高温時での爆裂や剥離・剥落などの面も含めて、高強度コンクリートの性能改善のためビニロン繊維による補強についての研究が必要とされる。そこで本報告では、普通強度の繊維補強コンクリートで使用されている繊維混入率2.0%程度までのビニロン短繊維で補強した高強度コンクリートについて、繊維混入率が力学的性質に及ぼす影響について実験的検討を行なった。

2. 実験概要

2.1 実験計画

実験要因を繊維混入率 V_f (vol %)および水結合材比 W/B の2要因15種類の配合設計を行なった。繊維混入率 $V_f = 0, 0.5, 1.0, 1.5$ および2.0%の5種類で、それぞれの繊維混入率に対して水結合材比が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に試験計画を記す。

表-1 試験計画

繊維混入率 V_f %	水結合材比 W/B %	試験名
0.0	20.0 25.0 30.0	圧縮強度試験
0.5		曲げ強度試験
1.0		
1.5		
2.0		切欠きはりの曲げ 載下試験

2.2 使用材料

セメントは普通ポルトランドセメント（密度3.15g/cm³）、シリカフュームは粉体（密度2.92g/cm³）、練混ぜ水は上水道水、細骨材は大阪府淀川産川砂（密度2.60g/cm³、吸水率1.40%、粗粒率2.65）、粗骨材は大阪府高槻産砕石（密度2.69g/cm³、吸水率1.00%、粗粒率2.65）、高性能AE減水剤はポリカルボン酸タイプ（密度1.10 g/cm³）およびビニロン繊維（密度1.30 g/cm³、アスペクト比60、寸法0.40×24、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、曲げ強度および切欠きはりの曲げ載荷試験は3等分点荷重による繊維補強コンクリートの曲げ強度および曲げタフネス試験方法に関するJCI-SF2「繊維補強コンクリートのタフネス試験用供試体の作り方」によって行った。

3. 実験結果と考察

図1および図2にそれぞれ圧縮強度および曲げ強度に及ぼす繊維混入率の影響の実験結果を示した。

(1) 繊維混入率と圧縮強度の関係 繊維混入率と圧縮強度の関係を図-1に示す。水結合材比ごとにみると、水結合材20.0%で繊維混入率0.0、0.5、1.0%では、強度はあまり変化はないが、1.5%では、強度が低くなっている。その原因として、繊維混入率が高いため、締固めが不十分であるか、載荷試験中に内部破壊が起こったということが考えられる。水結合材比20.0%を全体でみてみると、繊維混入率が高くなるにつれて強度は低くなっている。水結合材比25.0%では、繊維混入率0.5%の強度が他と比べて低くなっている。この原因としては、載荷試験中に内部破壊が起こったことが考えられる。水結合材比30.0%では、他の水結合材比と比べてやや強度が低いことがわかる。

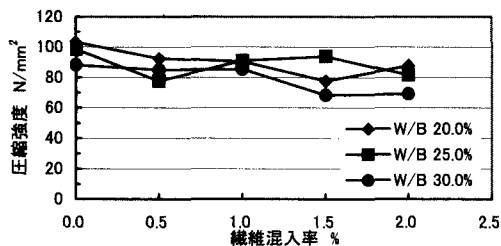


図-1 繊維混入率と圧縮強度の関係

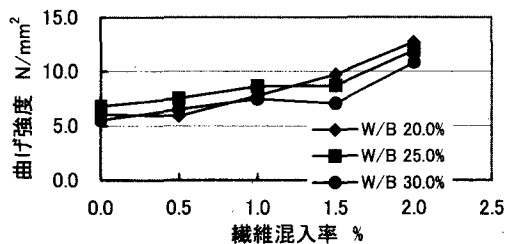


図-2 繊維混入率と曲げ強度の関係

(2) 繊維混入率と曲げ強度の関係 繊維混入率と曲げ強度の関係を図-2に示す。曲げ強度試験において、水結合材比 20.0% 繊維混入率 0.5%、水結合材比 30.0% 繊維混入率 1.5%を除いて、全体としては繊維混入率が増加するに伴って、曲げ強度も高くなっている。

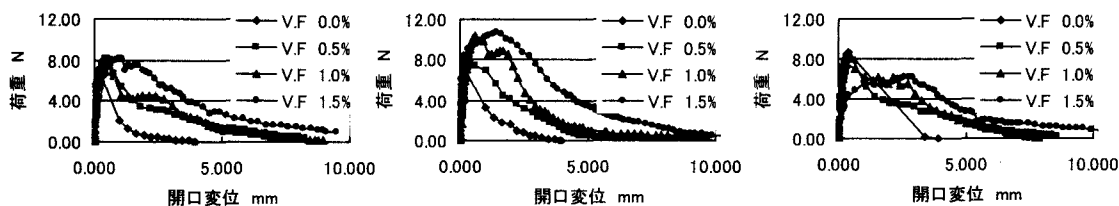


図-3(a) 荷重-開口変位曲線(20.0%) 図-3(b) 荷重-開口変位曲線(25.0%) 図-3(c) 荷重-開口変位曲線(30.0%)

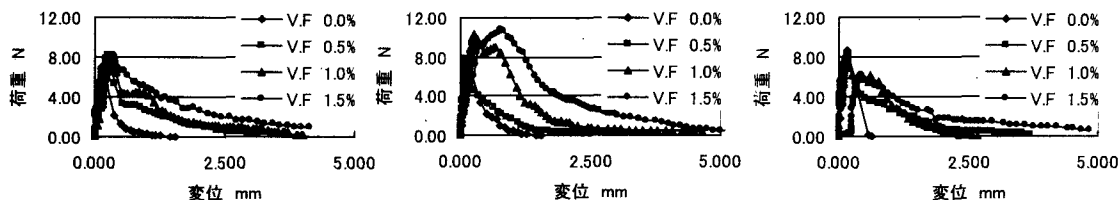


図-4(a) 荷重-変位曲線(20.0%)

図-4(b) 荷重-変位曲線(25.0%)

図-4(c) 荷重-変位曲線(30.0%)

(3) 荷重-開口変位に及ぼす繊維混入率の影響 W/B=20.0%および 25.0%に関して、繊維混入率が増加するにつれて最大荷重は高くなり、ピーク後の下降曲線の勾配が緩やかとなった。

(4) 荷重-変位に及ぼす繊維混入率の影響 荷重-開口変位と同様で、W/B=20.0%および 25.0%に関して、繊維混入率が上がるにつれて最大荷重は高くなり、ピーク後の下降曲線の勾配が緩やかとなった。

4. まとめ

(1) 圧縮強度は繊維混入率が高くなるほど、水結合材比が高くなるほど低くなった。

(2) 繊維を入れると曲げ強度は高くなり、水結合材比が低くなるにつれて高くなった。

(3) 荷重-開口変位関係および荷重-変位関係において繊維混入率が増加するにつれて最大荷重は高くなり、ピーク後の下降曲線の勾配が緩やかとなった。