

繊維補強コンクリートのせん断特性について

大阪市立大学工学部 正員 三瀬 卓
 大阪市立大学工学部 正員 真嶋光保
 大阪市立大学工学部 学生会員 吉村靖明

1. 研究目的

最近の構造物は、コンクリート中の鉄筋が多くなる傾向にある。これによって、鉄筋比が増大するため、鉄筋や鉄筋かぶりの必要量を確実に確保することが困難になる場合がある。その結果、コンクリートのひびわれやはく離の発生を容易とさせる原因となっている。このような問題に対処するために、繊維補強コンクリート(FRC)のような高強度あるいは機能性の高い材料を用いることが考えられる。すなわち、本研究では、FRCを用いることにより、せん断力に抵抗させコンクリート中のスターラップ量を減ずることが可能であるかどうかを判断するための資料を得ようとするものである。

2. 実験概要

実験計画を表1に示す。せん断スパン比 $a/d=2$ の時せん断状態となり、3の時曲げ状態となる。主鉄筋はSD30、D10の異形鉄筋、スターラップはSR24、 $\phi 6\text{mm}$ の丸鋼を使用した。繊維混入率は1%とし、混合は拡散混合ミキサーを用いた。代表図1断面図

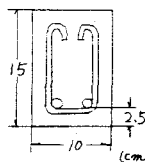
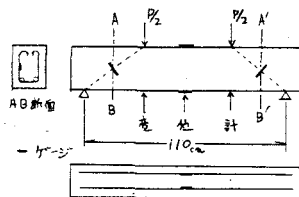


表1 実験計画	
要 因	水 準
繊維の種類	普通, ガラス, 鋼, ビニロン
スターラップ間隔	6cm, 12cm, スターラップなし
せん断スパン比 a/d	2, 3

3. 実験方法

アムスラー試験機を用い対称2点載荷により曲げ試験を行なった。載荷による力学的な挙動を求めるために配置したひずみゲージおよび変位計は図2に示すとおりである。載荷は段階増荷とし、破壊に至るまで載荷し、終局荷重を求めた。



4. 実験結果および考察

本実験で得られた結果を表2に、代表的な破壊形状を図3に示す。表2から明らかなようにFRCは普通コンクリート(RC)に比べ、曲げ耐力が大きいことがわかる。特にこれはスターラップなしの場合に顕著にあらわれており、RCに比べ、37~47%の強度の増加がみられる。一方、RCはスターラップ量の減少にともなう強度の低下が24~35%と大きいのに比べ、FRCの場合、15%以下と小さい。FRCは、終局モーメントが理論値に比べ、45~48%大きくなっている。また、RCおよび鋼FRCの

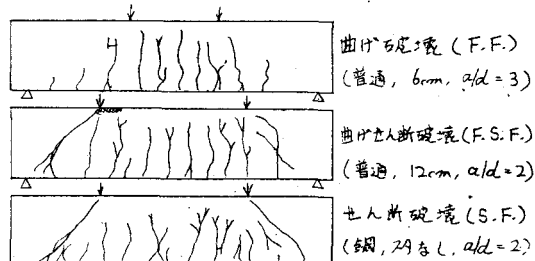


図3 破壊形状

図2 ゲージおよび変位計の位置

Tadashi Mise

Mitsuyasu Mashima

Yasuaki Yoshimura

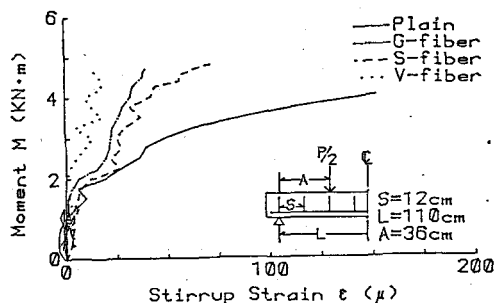


図4 Curve of Moment-Stirrup Strain

せん断耐力は理論値がそれぞれ 22.1kN, 22.0 kN であるが実験値は 24.5kN, 35.6kN であり、鋼 FRC は理論値に比べ、62% 大きくなっている。

これは、理論値を求める場合に、コンクリートの引張抵抗を全く考慮していないためと考えられる。FRC の理論値を求めるには、コンクリートの引張強度を理論式の中に加味するよう検討する必要がある。

曲げモーメントとスターラップのひずみの関係の一例を図4に示す。RC は FRC に比べ、スターラップのひずみの増加が大きい。表2, 図4より、RC の場合、せん断耐力に対しスターラップが受け持つのに対し、FRC では、コンクリート自体のせん断強度の増加により、スターラップの受け持つせん断耐力が減少すると考えられる。

曲げモーメントと主鉄筋のひずみの関係の一例を図5に示す。FRC は RC に比べ、初期ひずみが小さい。これは、FRC は RC に比べ曲げ耐力が増加しているからである。

曲げモーメントとコンクリートのせん断ひずみの関係の一例を図6に示す。FRC は RC に比べせん断耐力が増加していることがわかる。この図からも、FRC のせん断に対する効果が大きいことがわかる。

5. 結論

構造物を RC から FRC に変える場合には、スターラップ量をある程度ならそれを減じても、構造物は十分にせん断に抵抗すると考えられる。

表2 終局曲げモーメントと破壊形状 (KN·m)

a/d	2			3			理論値
	6cm	12cm	29.8L	6cm	12cm	29.8L	
普通	7.29 F.F.	8.42 F.S.F.	5.88 S.F.	8.34 F.F.	7.23 F.F.	6.17 S.F.	6.24
ガラス	9.18 F.F.	8.20 F.F.	7.99 F.F.	5.27 F.F.	8.33 F.F.	8.11 F.F.	6.20
鋼	9.06 F.F.	8.90 F.F.	8.53 F.F.	8.56 F.F.	8.47 F.F.	8.31 F.F.	6.24
ビニロン	9.09 F.F.	8.83 F.F.	8.63 F.F.	8.56 F.F.	8.29 F.F.	8.71 F.F.	6.21

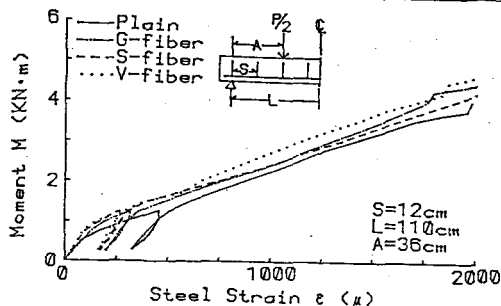


図5 Curve of Moment-Steel Strain

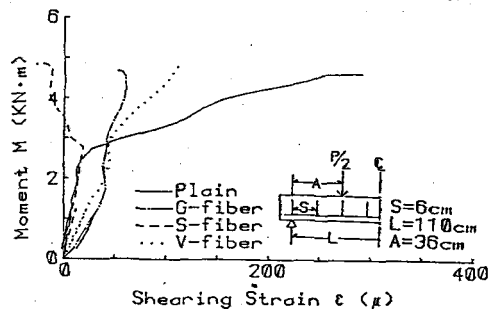


図6 Curve of Moment-Shearing Strain