

大阪市立大学工学部 正員 三瀬 貞
 大阪市立大学工学部 正員 真嶋光保
 大阪市立大学大学院 学生員 ○出口智一

1. 目的

ガラス繊維補強コンクリート（以下、GFRCと呼ぶ）などの繊維補強コンクリートは従来のコンクリートに比べ靱性、耐衝撃性、曲げ強度などが優れているため、今後、その利用が期待される新しい材料である。しかし、一般にコンクリート中に短繊維を混入する繊維補強コンクリートにおいては、短繊維混入による流動性の低下が広く認められている。このため、繊維補強コンクリートの配合にあたっては単位水量や細骨材率を大きくするという手段を用いることになるが、GFRCをプレミックス法により用いる場合、この指針となるべきものが不足しており、基本的な配合や強度に与える種々の要因についても資料が不足しているようである。そこで、本研究において、GFRCの流動特性および力学的特性におよぼす各種要因の影響について実験的に調べたので、ここにその結果を報告する。

2. 実験概要

(1) 実験計画および配合

GFRCの流動特性および力学的特性に影響を与える因子として細骨材率、水セメント比、繊維混入量、繊維長の4つを選んだ。実験はこれら要因のうち繊維混入量を除き各要因毎に着目した3シリーズに分け、各シリーズごとに、着目した要因の水準を変化させるとともに繊維混入量についても変化させることとした。これらの実験計画を表-1に示す。

表-1 配合条件

SERIES	G _{max} (mm)	セメント 量 (kg)	W/C	S/A	繊維長 (mm)	混入量 (%)
SERIES 1	15	500	0.55	0.40	24	0.0
				0.50		0.2
				0.60		0.4
				0.70		0.6
				0.80		0.8
SERIES 2	15	500	0.55	1.00	24	1.0
				0.45		0.0
				0.50		0.2
				0.55		0.4
				0.60		0.6
SERIES 3	15	500	0.55	0.60	12	0.0
					24	0.2
					37	0.4
					50	0.6
						1.0

(2) 実験材料

ガラス繊維は市販の耐アルカリ性ガラス繊維（フラク径20ミル、1ミル×100本、長さ12mm、24mm、37mm、50mm）を使用した。また、セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材、粗骨材にはそれぞれ、海砂（比重2.58、FM3.58）、碎石（比重2.69、FM6.37、最大寸法15mm）を使用した。

(3) 実験方法

本実験においては、コンクリートの流動特性を調べる方法として一般的な、スランブ試験法、V-B試験法を用いた。また、GFRCの力学的特性を調べるため、各シリーズごとに、圧縮、引張、曲げ試験をおこなった。なお、圧縮、引張、曲げ試験用供試体として、それぞれ、φ100mm×200mm、φ150mm×150mm、100mm×100mm×400mmを用い、引張試験として割裂試験法、曲げ試験として3等分点載荷法を用いた。

3. 実験結果

図-1にV-B値と細骨材率の関係を示す。これに示されるように、V-B値は細骨材率の増大により低下しており、この傾向は繊維混入量が多い場合強く認められる。圧縮強度と細骨材率の関係は図-2に示されるように、細骨材率が0.80付近まで強度は細骨材率とともに増加していると思われる。図-3、4に細骨材率と引張、曲げ強度の関係を示す。これらによると、引張強度は細骨材率の増加とともにほぼ直線的に増大するものの、曲げ強度はむしろ低下する傾向が存在する。

図-5から図-8に水セメント比とV-B値、圧縮、引張、曲げ強度の関係を示す。これらによると、V-B

値は水セメント比の増加により減少し、その度合は混入量が少ないほど大きいものである。また、圧縮、引張、曲げ強度も水セメント比の増加により減少している。

次に曲げ強度比 (GFRC/繊維混入コンクリート) と細骨材率がよび水セメント比との関係を図-9、10に示す。図に示されるように、曲げ強度比は細骨材率の増加によりほぼ直線的に増加している。一方、曲げ強度比と水セメント比の関係においても同様の傾向が認められるが、この場合水セメント比がある限度をこえた際の強度比の低下が特にみうけられる。また、引張強度比 (GFRC/繊維混入コンクリート) と細骨材率、水セメント比との関係においても、細骨材率、水セメント比の増加により引張強度比はほぼ直線的に増加する傾向がみうけられる。

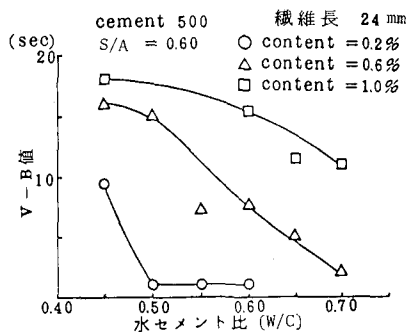


図-5 V-B値と水セメント比の関係

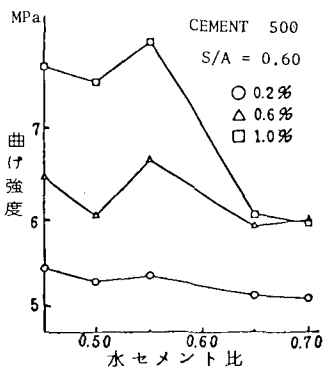


図-8 曲げ強度と水セメント比の関係

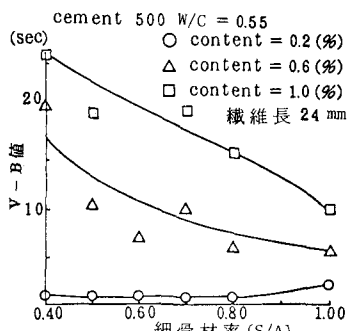


図-1 V-B値と細骨材率の関係

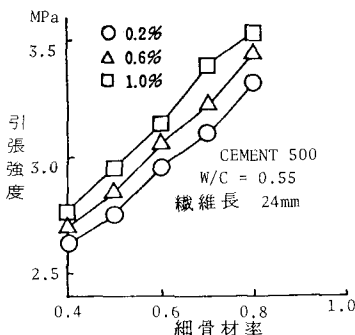


図-3 引張強度と細骨材率の関係

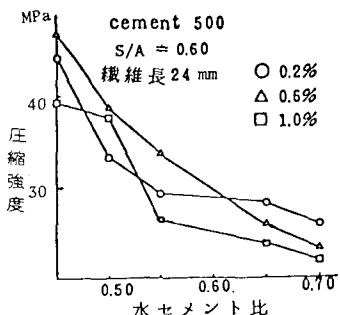


図-6 圧縮強度と水セメント比の関係

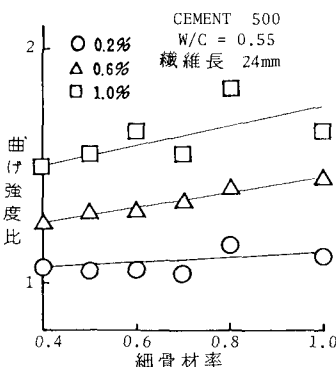


図-9 曲げ強度比と細骨材率の関係

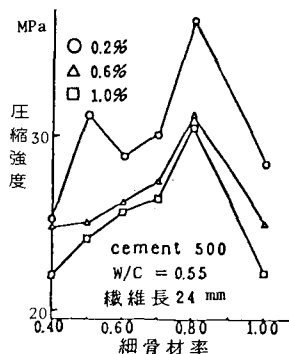


図-2 圧縮強度と細骨材率の関係

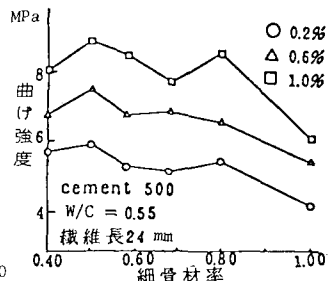


図-4 曲げ強度と細骨材率の関係

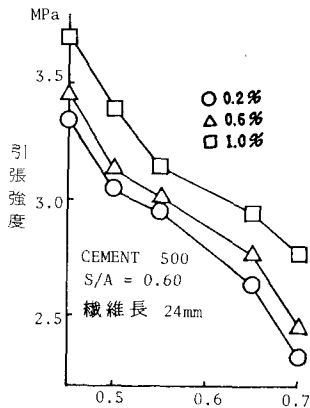


図-7 水セメント比引張強度との関係

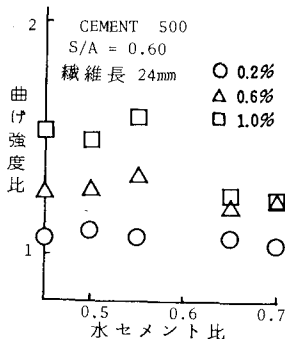


図-10 曲げ強度比と水セメント比の関係