

中性化促進による繊維補強コンクリートの曲げ強度および曲げ靱性

大阪市立大学工学部 学生員○嵯峨山 剛
大阪市立大学工学部 正会員 眞嶋 光保

1. はじめに

繊維補強コンクリートは従来のコンクリートではみることのできなかった特性を引き出すことができる。繊維補強コンクリートの力学的性質の研究は過去にも例があり^{1) 2)}，その優位性は認められている。しかし，構造物として適用するには長期における供用性を調べておく必要がある。本研究では，その中の一つとして中性化促進試験を取りあげて，種々の繊維を用いた繊維補強コンクリートについて曲げ載荷試験から靱性に及ぼす影響と平均中性化深さを調べたものである。

2. 実験概要

セメントは早強ポルトランドセメント，細骨材は大阪和泉丘陵産碎石（比重 2.557，粗粒率 2.25，吸水率 2.000），粗骨材は大阪泉南沖海砂（比重 2.607，粗粒率 6.30，吸水率 1.522）を用いた。補強材としての繊維は鋼繊維，ガラス繊維，アラミド繊維，ビニロン繊維の 4 種類を体積比 1.5% の割合で混入した。配合表を表 1 に示す。

表 1 配合表

供試体を打設後 24 時間脱型し，20±2℃の水中で 7 日間養生し中性化促進試験を開始した。

Gmax (mm)	Sl. (cm)	Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	Unit weight (kg/m³)				
					W	C	S	G	ad.*
10	20	5.0	60	60	195	325	1019	667	6.5

*高性能 A E 減水剤

中性化の促進は，密閉容器内に炭酸ガス濃度 15% を一様に分布させて供試体を放置することとした。1 ヶ月ごとに供試体を取り出して，剛性曲げ試験により曲げ強度および曲げ靱性を 3 ヶ月にわたり求めた。また，この際に破断面にフェノールフタレイン溶液を噴霧器で塗布し着色しない部分の面積から平均中性化深さを求めた。

3. 実験結果と考察

(1) 曲げ強度

図 1 は中性化の促進を受けた曲げ強度を，図 2 は恒温室内 20℃で気中養生しておいた曲げ強度を示したものである。図 1 ではアラミド繊維を除く他の繊維補強コンクリートは曲げ強度が材令とともに増加傾向を示している。また，図 2 で示されている 20℃気中養生と比較すると中性化促進養生では 3 ヶ月後においてわずかながら大きい曲げ強度を示している。このことは尼崎の実験結果³⁾と同じ傾向を示している。アラミド繊維は 20℃気中養生においては直線的な増加傾向を示し，中性化促進では始めの 1 ヶ月は曲げ強度が 125 kgf/cm² という大きな値を示すがその後の 2 ヶ月および 3 ヶ月後では曲げ強度の低下が認められた。

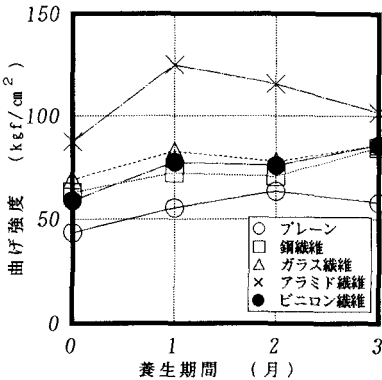


図 1 中性化促進による曲げ強度

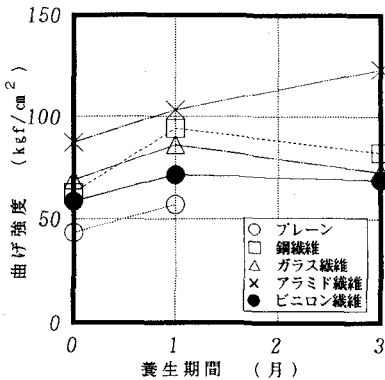


図 2 20℃気中養生による曲げ強度

(2) 曲げ靱性

係数

図3, 4は中性化促進および20℃気中養生による曲げ靱性係数を示したものである。曲げ荷重-たわみ曲線下の面積から求められるこの係数では、アラミド繊維は先の曲げ強度と同様に中性化促進3ヶ月

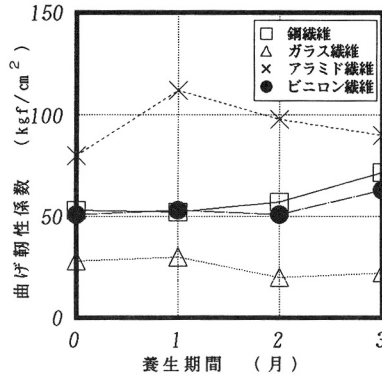


図3 中性化促進養生による曲げ靱性係数

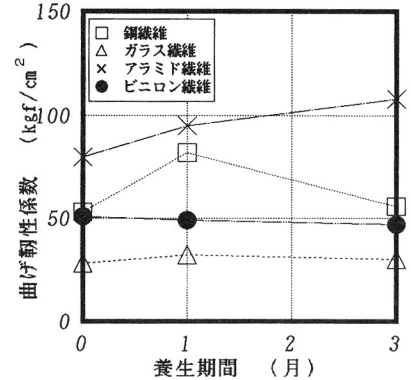


図4 20℃気中養生による曲げ靱性係数

月後において20℃気中養生よりも低い値を示している。鋼繊維、ガラス繊維、ピニロン繊維では中性化を促進したにも関わらずほぼ一定の値を示しており、これら3種の繊維補強コンクリートでは中性化が靱性に与える影響は認められなかった。

(3) 中性化深さ

表2は中性化促進3ヶ月後の平均中性化深さである。プレーンおよび鋼繊維では中性化を促進したにもかかわらず3ヶ月間ではほとんど中性化されておらずその抵抗性は優れている。しかし、ガラス繊維はこれら5種のコンクリートの中で中性化がいちばん進行している。平均中性化深さは9mmと進行し、特に打設側面の深いところでは24mmとなっている(写真1)。アラミド繊維、ピニロン繊維でも値が小さいながら打設側面からの進行がみられる。このような結果は、打設側面に垂直に混入されている繊維が炭酸ガスをコンクリート中に連行する役割をするものと思われ、繊維の二次元配向による影響と思われる。このようなことから、繊維補強コンクリートはプレーンコンクリートと異なったような分布をしない中性化状況を示すものと考えられる。

4. まとめ

実験結果と考察をまとめると次のように結論できる。

(1) 鋼繊維、ガラス繊維、ピニロン繊維補強コンクリートは中性化の促進によって気中養生よりも高い曲げ強度が得られるが、アラミド繊維は例外であった。

(2) 曲げ靱性係数による評価では中性化の促進がアラミド繊維を除いて影響は認められなかった。

(3) 鋼繊維補強コンクリートでは中性化に対する抵抗性が優れているが、ガラス繊維は打設側面からの中性化深さの進行が著しく認められた。アラミド繊維、ピニロン繊維においても中性化の進行はわずかながら同様な傾向がみられ、繊維の配向性が影響しているのではないかと考えられる。

表2 平均中性化深さ

種類	平均中性化深さ
プレーン	0 mm
鋼繊維	0 mm
ガラス繊維	9.0 mm
アラミド繊維	2.6 mm
ピニロン繊維	3.5 mm

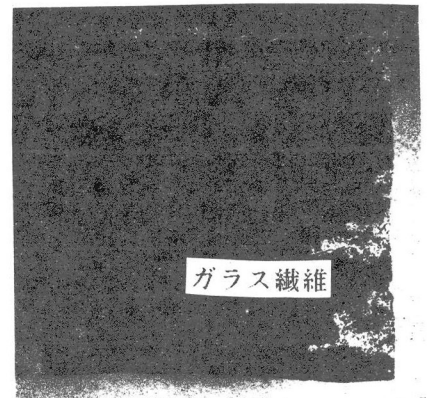


写真1 ガラス繊維補強コンクリート

- [参考文献] 1) 福島 他: 短繊維補強コンクリートの力学的特性の評価, セメント・コンクリート論文集, No. 44, 1990.
 2) 岩本他: 鋼代替繊維補強コンクリートの強度特性, 土木学会第44回年次講演概要集, 1989. 3) 尼崎: コンクリートの諸特性に及ぼす炭酸化の影響に関する研究, 第6回コンクリート工学年次講演会論文集, 1984.