

ガラス繊維補強コンクリートのクリープとファイバー量との

関係について

大阪市立大学工学部 正員 三瀬 貞 正員 真嶋光保

学生員 小宮正二

1 研究目的

コンクリートのクリープが、コンクリート構造物の力学的性質に影響を及ぼすことはよく知られている。ガラス繊維補強コンクリートの実用化のためには、そのクリープ特性を十分に把握することは極めて重要である。そのため、ガラス繊維補強コンクリートのクリープ特性が、圧縮・引張・曲げ荷重の載荷のもとでどのように変化するのかが明らかにする必要がある。そこで本研究では、ガラス繊維補強コンクリートのクリープ特性のうちクリープ破壊ひずみを取りあげ、ガラス繊維混入量がクリープ破壊ひずみに及ぼす影響を調べた。

2 実験概要

2.1 使用材料および配合

実験に使用したセメントは、早強ポルトランドセメントであり、使用した繊維は長さ24mmの耐アルカリガラス繊維である。また、使用した骨材の物理的性質を表1に示す。配合を表3に示す。その設計条件は、繊維が混入しない状態すなわちプレーンコンクリートで、7日目標強度を307 kg/cm²かつ繊維を1%混入でスラング2.5cmを確保することとした。

表1 骨材の物理的性質

	比重	吸水率	粗粒率
細骨材	2.51	2.03	2.65
粗骨材	2.67	0.70	6.37

表2 要因と水準

要因	水準 (%)				
ガラス繊維量	0	0.25	0.5	0.75	1.0
試験の種類	圧縮	引張	曲げ		

表3 配合表

繊維混入量 (%)	繊維混入量 (kg)	粗骨材の最大寸法	水セメント比	細骨材率	単位量 (kg)				減水剤量 (kg)
					W	C	S	G	
0	0								
0.25	6.675	15 mm	57 %	6.0 %	247	433	902	616	0.25 × C
0.5	13.350								
0.75	20.025								
1.0	26.700								

2.2 実験の要因と水準

実験の要因と水準を表2に示す。

2.3 供試体

供試体寸法は、圧縮用：φ10×20cm、引張用：10×10×50cm、曲げ用：10×10×40cmである。練り混ぜは、強制練りミキサーで行ない、脱型は打設後24時間実験室中に放置してから行なった。養生は、恒温室（温度23±1℃、湿度96%）で湿空養生を2週間施したのち、試験を開始するまで（試験時材令：約2ヵ月）実験室内で気中養生を施した。

2.4 実験方法

持続荷重の載荷は、万能試験器の定荷重制御装置により行ない、その大きさを静的強度に対する比率（以下応力レベルと記す）で定め、圧縮クリープ試験においては応力レベルを90%と80%、引張クリープ試験においては95%、曲げクリープ試験においては90%とした。供試体に張り付けた2枚のひずみゲージで検出したひずみを、各水準において、まずXYレコーダで記録し、その結果から使用可能と判断される場合、デジタル式静ひずみ計

でひずみを読みとり、プリンターで記録した。

3 結論

3. 1 圧縮クリープ試験

図1に応力レベル90%の場合のひずみーガラス繊維混入量関係を示す。この図よりガラス繊維混入量が増大するにしたがって、クリープ破壊ひずみは一定かわずかながら増大している。次に図2に応力レベル80%の場合のひずみーガラス繊維混入量関係を示す。この図では応力レベル90%の場合と異なり、ガラス繊維混入量が増大するにしたがってクリープ破壊ひずみは減少している。また、ここでは示さないが応力レベル85%の場合も、減少傾向にある。したがって、クリープ破壊ひずみは、ガラス繊維混入により減少していく傾向にあると思われる。繊維混入量の増大によりクリープ破壊ひずみが減少する原因として考えられるのは、図3に示した応力ーひずみ曲線からわかるように、普通コンクリートは、破壊に至るまで弾性であると思なされるほど塑性変形がかなり小さいのに対して、ガラス繊維補強コンクリートは塑性域が長いといった、応力ーひずみ関係の相違である。そのため、持続荷重を載荷したとき、ガラス繊維補強コンクリートは塑性域にあり、以後のクリープひずみの増加は小さくなる、と思われる。

3. 2 引張クリープ試験

図4に引張クリープ試験におけるひずみーガラス繊維混入量関係を示す。この図によると、引張クリープ破壊ひずみに及ぼすガラス繊維混入量の影響は明確でない。

3. 3 曲げクリープ試験

図5に曲げクリープ試験におけるひずみーガラス繊維混入量関係を示す。この図によると、ガラス繊維混入量が増大するにしたがって、引張側クリープ破壊ひずみは増大しているが、圧縮側クリープひずみは一定かわずかながら減少している。

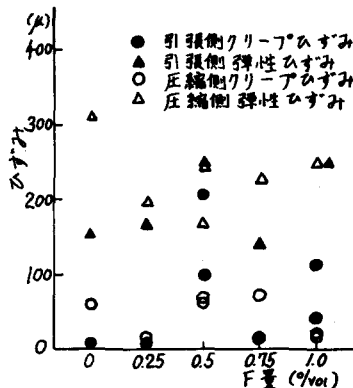


図5 曲げクリープ試験

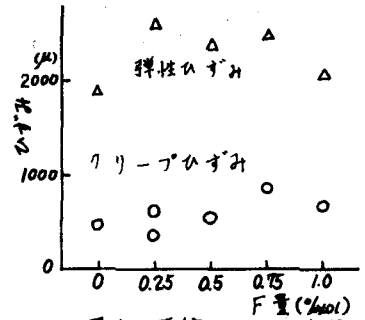


図1 圧縮クリープ試験 (応力レベル90%)

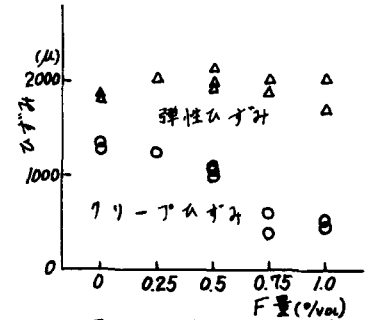


図2 圧縮クリープ試験 (応力レベル80%)

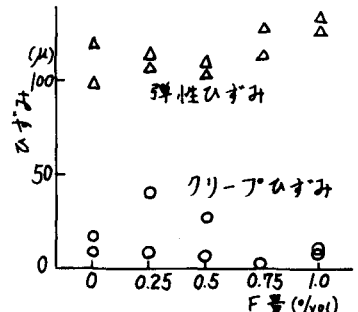


図4 引張クリープ試験

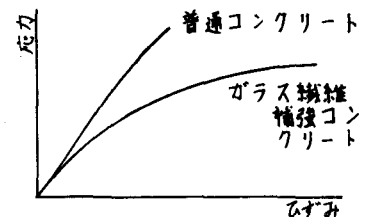


図3 圧縮応力ーひずみ曲線