

① まえがき

近年、コンクリート構造物の塑性設計理論の発展にともなう、構造材料の種々な条件のもとにおける変形能力の問題がとりあげられてきた。コンクリートのクリープについては、現在までに数多くの研究がなされてきたが、その大部分は圧縮応力に対するものであって、とくに高応力下の短期クリープ破壊にいたるコンクリートの引張変形能力に関する実験的研究は少ない。

本文は引張高応力を受けるコンクリートが短時間の持続荷重を受けた場合の塑性変形に関する実験の報告であって、とくに破壊荷重付近の状況に重点をおいたものである。

② 実験材料および方法

使用材料として、セメントはアサノ普通ポルトランドセメント、骨材は吉野川産で細骨材の F.M.=2.94, 粗骨材の最大寸法 25mm のものを用いた。コンクリートの配合を表-1 に示す。供試体は 15×30cm の標準円柱供試体を用いて、コンクリートは3層に詰め、各層は棒突き法によって成型した。引張強度試験用の供試体は頂面を金コテで仕上げた。養生は $20 \pm 2^\circ\text{C}$ の水中養生とし、供試体は試験前日に養生水槽から取出して、供試体表面が自然乾燥後シアノアクリレート系接着剤によってペーパーゲージを貼布した。ゲージは単軸（抵抗値は 120Ω）、ゲージ長は主として 20mm のものを使用した。ひずみゲージは図-1 のように供試体両面の対称位置に貼布した。検査は主として 28 日とし JIS A 1113-1964 コンクリートの引張強度試験方法によった。試験機は島津製 100t 万能試験機（REH-100 形）によった。

本実験の載荷方法はつぎの2種類である。

a 法：荷重を一定速度（50%/sec）で上げながら 1~2 時間隔にひずみを測定し（ひずみ測定時にも荷重の増加を停止せずに、各荷重階に達したとき、瞬間的に同時測定する）そのまま破壊にいたるまで加力する。

b 法：a 法によって求めた推定破壊荷重の 95% 前後で持続載荷する。

本実験では、供試体は 1 バッチ当り 16 個作製したが、そのうちまず 7~8 個の供試体について載荷 a 法によって破壊荷重を求め、その平均値をもって推定破壊荷重とした。

③ 実験結果

図-2(a) は持続荷重を与えるまでの引張応力-全ひずみ曲線を示し、図-2(b) はクリープ曲線を示した。

表-1 コンクリートの配合例

配合 番号	円標 径: φ (mm)	W (%)	C (%)	% (%)	% (%)	S (%)	S (%)
A	10	160	320	50	35	677	1249
B	10	170	310	55	37	709	1148

図-1 ゲージ貼布位置

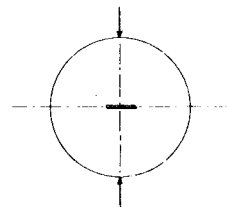


図-2(a) 引張応力-全ひずみ曲線

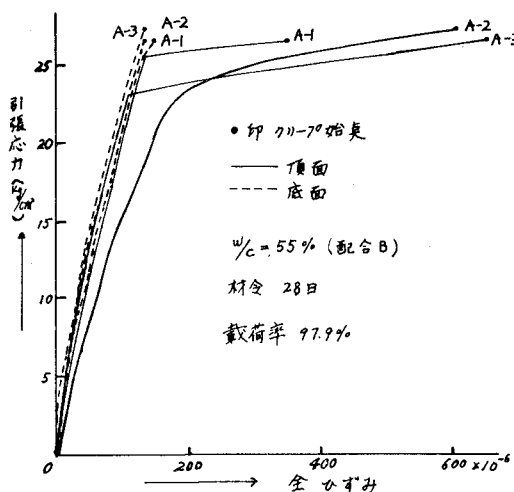


図-2(b) クリープ曲線

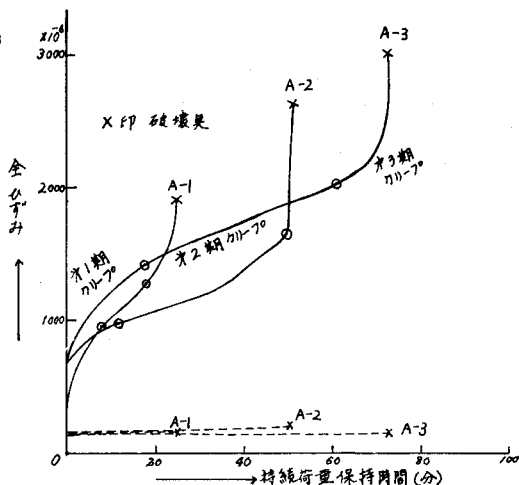
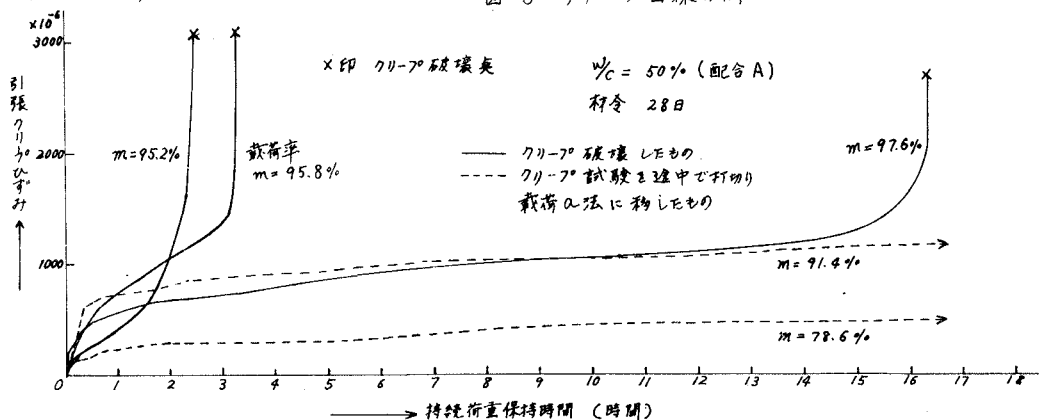


図-3はクリープ曲線の数例を示した。

図-3 クリープ曲線の例



4 結論 本実験結果を要約すれば、つぎのとおりである。

- 1) 供試体の両面（打設面および底面）に貼付したゲージのうち、クリープ始点のひずみが大きいほうの面だけが、持続荷重によってクリープひずみ量というじりく増大した。なおコンクリートの割裂面に数箇所測点をとった場合にも、クリープ始点のひずみが大きい箇所だけがクリープひずみも増大する傾向があった。
- 2) 載荷率（持続荷重と推定破壊荷重との比）が95%以上になると、ごく短時間でクリープ破壊にいたる場合が多い。
- 3) 破壊直前の測定できたクリープひずみの最大値は $2000 \sim 3000 \times 10^{-6}$ であった。
- 4) クリープ曲線において、クリープ始点から破壊にいたる過程を3段階に区分してみると（図-2(b)）、持続荷重保持時間は第2期クリープの勾配によって決まると考えられる。
- 5) 第2期クリープの勾配の大きさを支配すると思われるものは、（本実験のような高応力下のクリープにおいては）、載荷率とクリープ始点のひずみ量である。