

佐賀大学 正員 ○石川達夫
九州大学 " 松下博通
" 学生員 江崎哲郎

1. まえがき 単調に増加する荷重によるより、繰返しや持続する荷重の下でコンクリートの耐えうる最大応力が低いということはよく知られている。欧米の示方書では最近の改訂に於て極限強度設計法と相当にとり入れているようであり、我国でも本格的にとり入れられるのも遠くはないものと思われるが、持続荷重の場合、その具体的な挙動、特性については明かでない。本報告は一定持続荷重とけるコンクリートおよびモルタルのクリープ破壊の実験についてであり、短時間破壊強度付近でのクリープ挙動を調べ、クリープ限、破壊までの時間、破壊時のひずみについて検討したものである。

2. 実験概要 使用したコンクリートおよびモルタルはA, B 2配合で、骨材の最大寸法10mm, $S/a=50\%$ で W/c はAが42%, Bが60%, 単位セメント量はAが440 kg/m^3 , Bが350 kg/m^3 で、配合Aは混和剤として減水剤を使用した。また、モルタルはコンクリート中のモルタルと同一である。使用材料は早強セメント、海砂および砕石である。供試体は $\phi 10 \times 20 \text{ cm}$ の円柱で、材令28日で一定のラム速度(0.5 mm/分)で載荷し、一軸圧縮強度試験を行ない、その値 σ_0 と応力レベルの基準にした。28日強度は、配合Aコンクリート564 kg/cm^2 , モルタル565 kg/cm^2 , 配合Bは各々272, 363 kg/cm^2 である。載荷の方法は、同じラム速度で

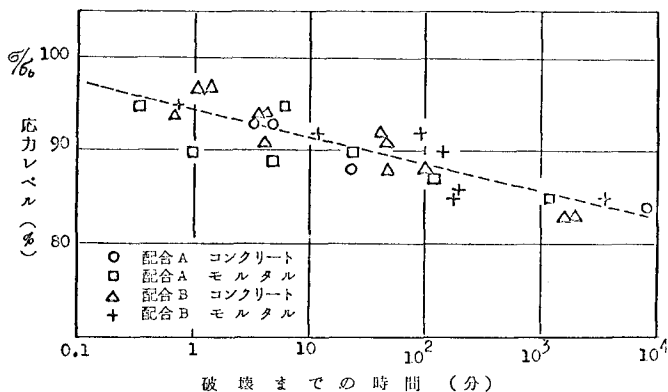


図-1 応力レベルと破壊までの時間の関係

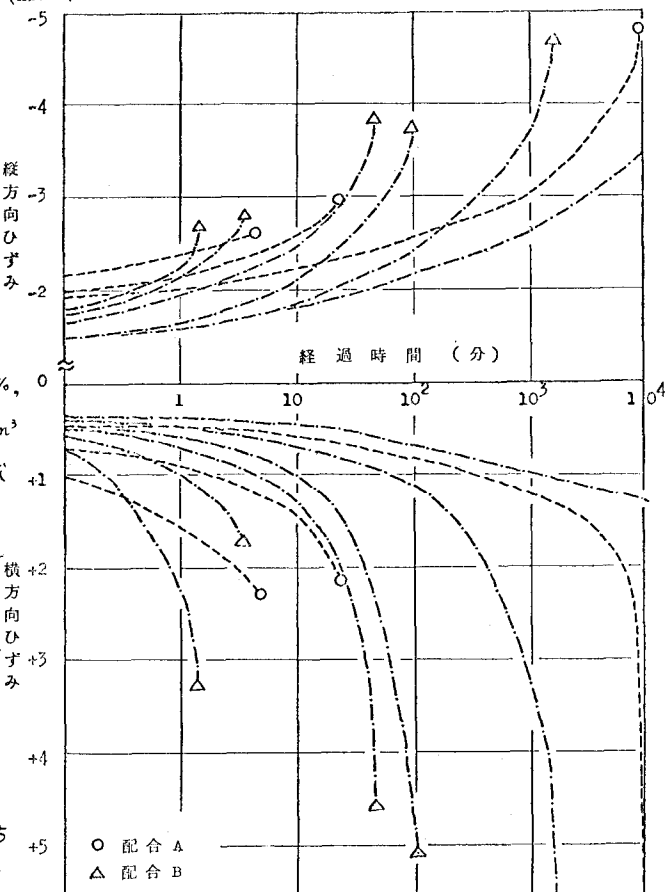


図-2 縦方向および横方向のひずみ変化 (コンクリート)

所定の荷重まで増加せしめ、その後その荷重を持続させた。

3. 実験結果および考察 図-1にて、応力レベル $\% \sigma_0$ (%) と破壊までの時間 t (分) との関係は、 $\% \sigma_0 = -2.97 \log_{10} t + 94.4$ なる時間対数での1次式で示され、 $t=10^4$ 程度でクリーフ限は77%と推定される。

図-2は、縦方向および横方向のひずみ(各方向2枚ずつ貼付したワイヤストレーンゲージによって測定)の変に状況を示す。当然ではあるが、載荷時の弾性ひずみが大きいほど、ひずみ速度も大きく短時間で破壊するが、荷重持続時間が大となれば、ひずみ量が短時間破壊時ひずみより相当に大きくなって安定しており、横方向ひずみは縦方向ひずみに比べて、初めの

うちは進行が少ないが、破壊直前に急激な増加を生じる。図-3は体積ひずみの変に状況を示す。コンクリートでは、載荷時は体積減少を生じるが破壊が近づくにつれて大きく増大する。この傾向はモルタルではほとんど見られず、むしろ減少する傾向もある。すなわち、この程度の応力では粗骨材、モルタル間にボンドクラックを生じるが、このボンドクラックがひずみに大きく影響しているといえる。図-4は定常領域のひずみ速度と破壊までの時間の関係で、両者は両対数で1次的関係にあると考えられ、同じ破壊までの時間においては、モルタルよりコンクリートの方が、また W/C の大きい配合の方がひずみ速度は大きいようである。図-5において左側の曲線は短時間破壊の場合の応力ひずみ曲線である。これによれば、一定のひずみに達した時に破壊するのではなく、破壊限界線は右下方に伸びる曲線となるようである。

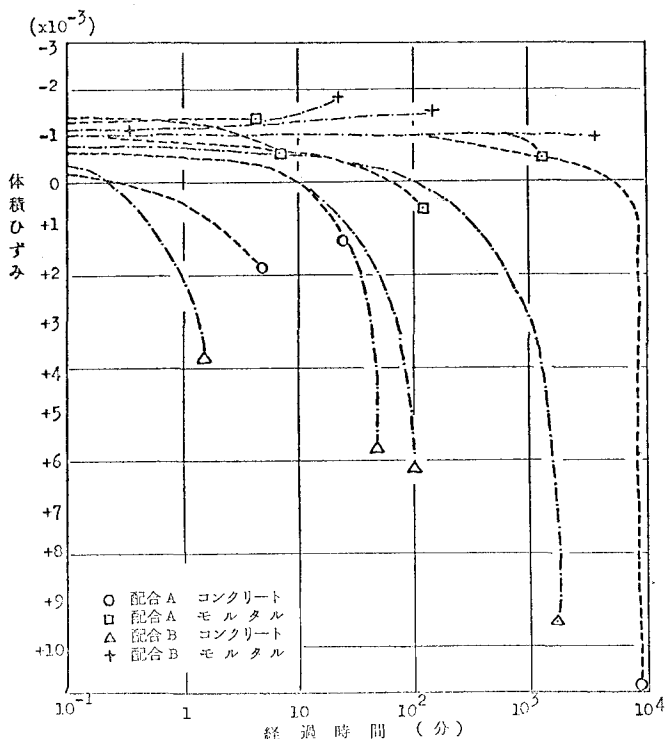


図-3. 体積ひずみの変化

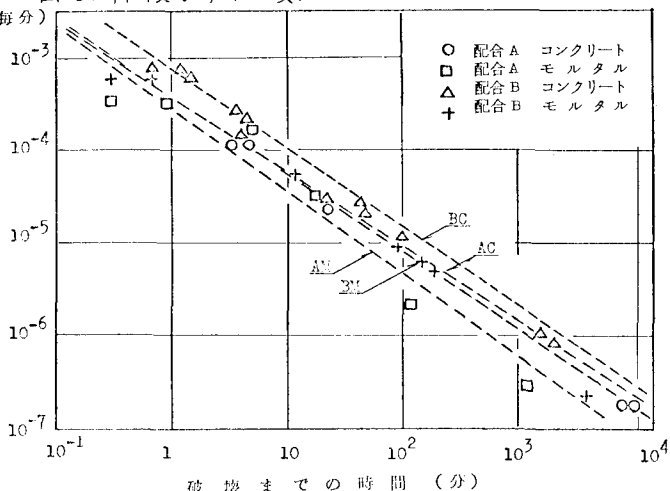


図-4. 定常領域のひずみ速度と破壊までの時間の関係

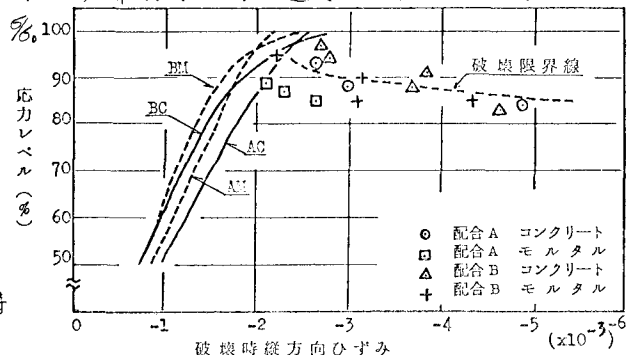


図-5. 応力レベルと破壊時ひずみの関係