

岡山大学 正員・阪田 憲次
鳥取大学 正員 西林 新蔵
鳥取大学 正員 井上 正一

まえがき 本研究は、普通(P)および軽量コンクリート(L)の圧縮繰返し荷重下における変形特性を検討し、疲労破壊とクリープ破壊との関連性について若干の考察を加えたものである。

実験概要 セメントは普通ポルトランドセメント、骨材には天然(砕石)および造粒型人工軽量骨材を使用した。供試体は $\phi 10 \times 20$ cmで、供試体28日まで標準水中養生を行ない、以後試験時(供試100日以上)まで室内放置した。疲労試験機は容量20tのパルセーター型で、繰返し載荷速度は300 C.P.M.である。上限応力は静的強度(P: 308 kg/cm², L: 222 kg/cm²)に対する割合(応力比)で選り、その大きさはPで80, 70%, Lで70, 60%とし、下限応力は約15 kg/cm²とした。供試体のひずみと荷重の測定は、供試体および載荷板に貼付した電気抵抗線ひずみ計をピックアップとして動ひずみ計で増幅し、オシログラフに記録させデジタルコーダで読みとった。

実験結果 i) 応力～ひずみ曲線(図-1) Pのひずみは繰返し数の増加に伴って漸次増加し破壊近傍で著しく増大するのに対し、Lのそれは載荷初期から破壊に至るまで極めて変化が小さい。

ii) 弾性係数の変化(図-2) 縦軸に繰返し回数Nにおける1/3

割線弾性係数 E_n と $N=100$ における E_0 との比($E_r = E_n/E_0$)を、横軸に繰返し回数比($\eta = N/N_0$, N_0 : 破壊回数)を示したものである。 E_r は繰返し数の増加に伴って漸次減少し、この傾向は載荷初期と破壊近傍で大きく $\eta = (0.2 \sim 0.7)$ の範囲では比較的安定状態にある。破壊時における E_r の低下の程度はPの方がLよりやや大きい。

iii) 残留ひずみの変化(図-3) 図-3は圧縮高応力下のクリープ破壊曲線と同一の形状を示し、疲労破壊とクリープ破壊は機構的にかなり近いことを示唆し、遷移・定常・加速域の3段階を経て破壊に至るものと考えられる。P, Lごとの曲線は、上限応力に関係なく極めて類似しているが、残留ひずみの大きさはPの方が大きい。

iv) ひずみ速度と疲労寿命の関係(図-4) 図は縦軸にひずみ速度(残留ひずみ～繰返し回数の定常域の傾き)を、横軸に破壊回数を両対数紙上にプロットしたものである。同図より、ひずみ速度と疲労寿命の間にはほぼ直線関係が成立し、ひずみ速度が小さくなるにつれて破壊に至るまでの繰返し回数は増加する。

