

IV-47 複合応力状態におけるコンクリートに関するその実験

京都大学工学部 正員 工博 岡田 清
 京都大学工学部 正員 〇小柳 洽
 別子建設 K.K. 正員 曾我部 務

§1 まえがき

コンクリート構造物における応力状態は一般に複合応力状態である。ゆえに構造物の極限設計を行なう場合には、複合応力状態における力学的挙動を解明する必要がある。ここに複合応力状態として二軸圧縮応力状態をとり、コンクリートの二軸強度試験ならびに二軸圧縮持続荷重載荷によるクリープ試験を行なった結果について報告する。

§2 実験概要

使用材料は小野田社普通セメント、大阪工業社普通セメントならびに野洲川屋砂(F.M. 347)野洲川屋砂利(最大粒径 25mm , F.M. 6.91)である。配合は A, B 二種に分け設計強度は次の通り。
 $\sigma_{sp} = 250\text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{sp} = 280\text{ kg/cm}^2$ である。

(a) 二軸強度試験：供試体 ($7 \times 7 \times 40\text{ cm}$) は恒温恒湿室内湿度 95% 以上、温度 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ に養生した。A 配合を用いた供試体は試令 28 日で、B 配合のものは試令 7 日で(図-1)に示す載荷方法(載荷面積はともに $7 \times 7\text{ cm}$)によって二軸圧縮試験を行なった。ここに示す最大主応力、応力は中間主応力を表わす。

図示のように載荷方法によりシリーズ I, II と分ける。試験結果を(図-2)に示す。これは同供試体による単軸圧縮強度である。シリーズ I において載荷試験時に求めた荷重～ひずみの関係を(図-3)に示す。

(b) クリープ試験：本実験は A 配合を使用し供試体 ($66 \times 30 \times 6\text{ cm}$) は試令 14 日で二軸圧縮持続荷重を導入した。以後二方向のクリープならびに収縮量を $10''$ Whittemore ひずみ計を用いて測定を行なった。養生ならびに測定はすべて恒温恒湿室内にて行なった。装置を(図-4)に示す。一方向は P.C. 鋼棒、一方向はスプリングを使用して持続荷重を載荷した。試験結果の一部を(図-5)に示す。

§3 考 察

二軸圧縮試験の結果より考え、中間主応力の増大により破壊強度は増大する。破壊条件として八面体応力説をとり、八面体垂直応力 (σ_{oct}) と八面体せん断応力 (τ_{oct}) との間の関係を求めた。(図-6)。シリーズ I と II とはこゝに後述に従えば条件式は異なる。

図-1 載荷方法

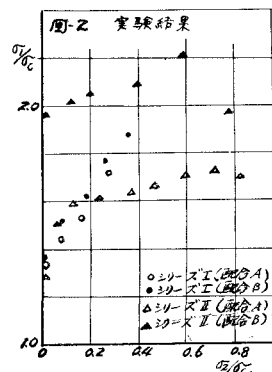
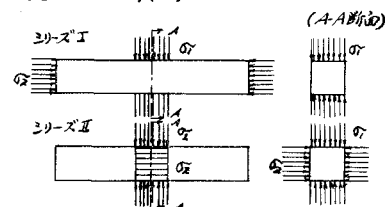


図-3 荷重～ひずみ曲線

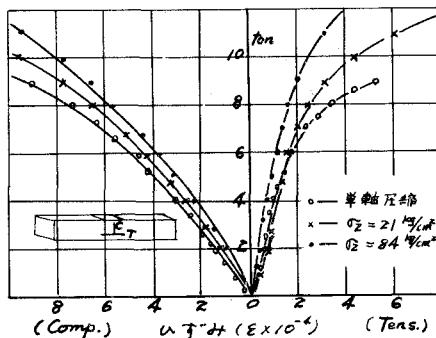


図-3より見られるように中間主応力の
 小さく場合には同一応力にたいするひ
 ずみは減少する。この程度は中間主応
 力の増大により大となる。また曲線群
 は単軸圧縮における勾配の急変が、中
 間主応力の増大につれて漸次平らら
 くなる傾向にある。

二軸クリープにおいてはポアソン比
 の影響があらわれる。すなわち単軸ク
 リープにおいては応力方向のクリープ
 に対応してこれと直交方向には厚のク
 リープ(すなわち膨張)があらわれる。二
 軸クリープの場合も同様の効果をもた
 している。またクリープ量は両方向とも
 実験範囲では応力に比例する。

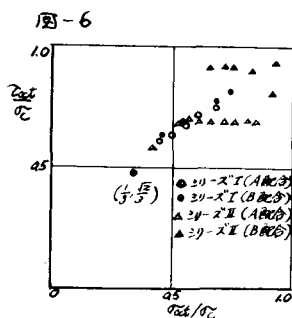


図-4 二軸クリープ装置

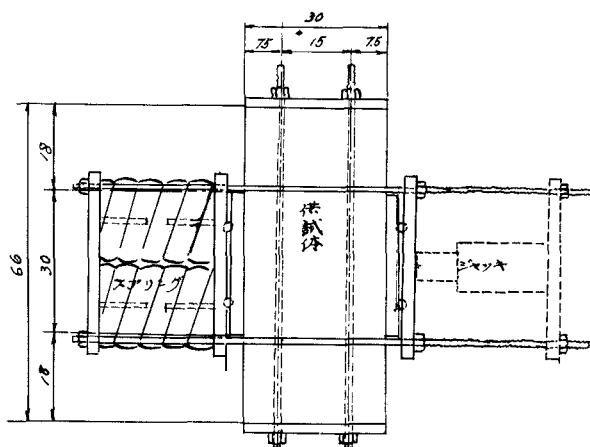


図-5 クリープ-時間曲線

