

九州大学 正 員 松下 博通
 学生員 高 垣 泰 雄
 〇 後 藤 峰 考

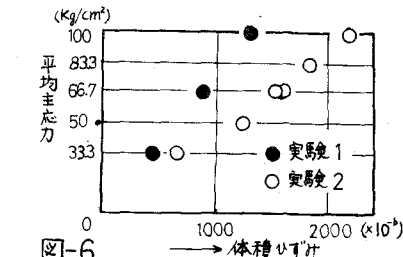
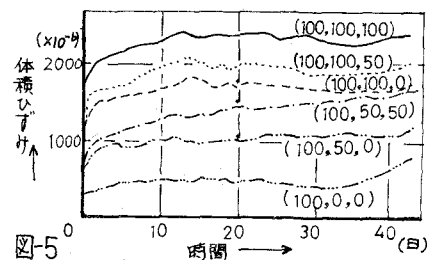
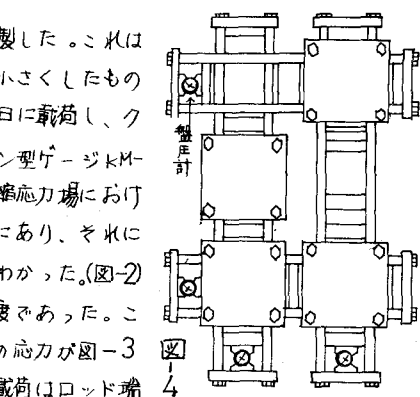
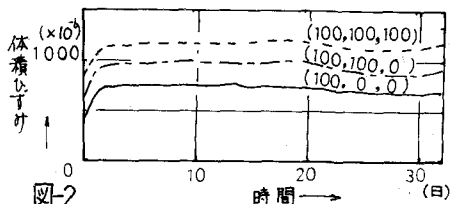
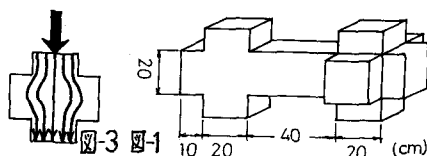
1. まえがき

筆者らは、数年来多軸応力下のコンクリートの変形に関する実験を行ってきた。本稿は多軸応力下のコンクリートの変形に関する各種試験方法、ならびに、その実験結果に対して考察をくわえたものである。

2. 従来の実験概要

チャッピング面と鉄製の載荷面との摩擦係数は0.5程度である。単軸圧縮実験ではH/dを大きく取ることで摩擦の影響を減ずることができるが、多軸圧縮実験では、側方向の摩擦による拘束のため、軸方向変形が大きく影響を受ける。筆者らはこの載荷面の摩擦の影響を減ずるため図-1に示すような供試体を作製した。これは載荷板と多軸応力状態の場との間に距離をもたせ、摩擦の影響を小さくしたものである。この供試体をロッド端のナットを締める方法で、材令7日に載荷し、クリープの挙動を調べた。ひずみの測定は、供試体内部にガールソン型ゲージKM-100(長さ10cm)を直角3方向に埋設して行なった。この結果、圧縮応力場におけるコンクリートの弾性変形も含めた体積ひずみは一定となる傾向にあり、それに要する時間は応力が多軸になるにしたがって長時間となることがわかった。(図-2)しかるにたとえ3方向等応力状態であっても、その時間は10日程度であった。この実験の問題点は供試体形状を角柱の複合体としたために載荷時の応力が図-3に示すようになり、所定の応力場が得られないことである。また載荷はロッド端のナットを締めつけることによっておこなうため、同時に載荷できず、載荷順序の影響が考えられることである。

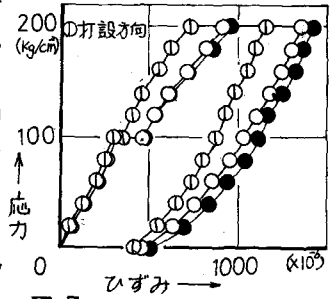
したがって、実験Ⅱにおいては摩擦の影響を減ずるために載荷面と載荷板の間に減摩材を用いた。減摩材はテフロンシートとアルミ箔の間にシリコングリスを塗布したものであり、この結果、摩擦係数は約0.2となった。モルタル10cm立方体を図-4に示す載荷装置により材令7日で載荷した。ひずみ測定はKM50を用いた。その結果、時間-体積ひずみの関係は実験Ⅰと同様の傾向を示した。(図-5)また多軸応力下における弾性変形差れが大きく現われた。平均主応力 σ_m が同じ場合、体積ひずみの収束値はほぼ同じになる。平均主応力と体積ひずみの収束値は、ほぼ直線関係となる。(図-6)問題としては、載荷に油圧ジャッキとナット締めつけを用いたため、一律な載荷ができなかったことである。また長期載荷の場合、供試体表面が載荷板におわれるために載



荷状態異なる供試体では乾燥収縮が異なり、乾燥収縮量を測定する供試体もそれぞれ同じ条件のものを作製して調べなければならなかったことである。

3, 実験方法(実験Ⅲ)

モルタルおよびペーストの10cm立方体、 $\phi 10-20$ cm円柱供試体を岩田用油圧式三軸試験機において初令7日で載荷した。供試体表面をガムテープでおい、その上にエポキシ樹脂系の防水材を塗布してゴムスリーブの代用とした。ひずみの測定は供試体内部にユマ付モールドゲージPMS60を埋設して行なった。この三軸試験機で載荷した場合、摩擦の影響は完全に除去でき、静水圧載荷の場合においては載荷順序の影響もまた完全になくすることができた。



4, 実験結果および考察

図-7に荷重-ひずみ曲線の一例(ペースト10cm立方体)を示す。100kg/cm², 200kg/cm²までの弾性変形はペーストで700 μ , 1900 μ モルタルで300 μ , 1000 μ である。

また100kg/cm²まではほぼ直線関係にあり、30分後に再び荷重を上げた時の弾性係数は最初のそれとほぼ同じである。

3方向はほぼ同じひずみであるが、打設方向はわずかに小さく、打設方向の影響が出ている。

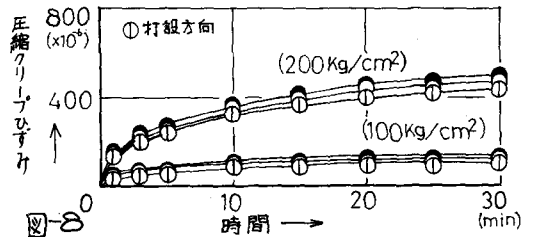


図-8 図-9に時間-クリープ曲線を示す。3方向のひずみはほぼ同じである。

実験Ⅱの(100, 100, 100)の載荷1時間後の値と比較すると、実験Ⅲの方が大きく出ている。

これはこの実験の場合は載荷面における摩擦の影響がまったくないためであると推定される。

体積ひずみは30分間でまだ収束しておらず ひずみは進行している。

(図-10) 体積ひずみと時間の関係を両対数でとると、30分の範囲では2本の体

直線と表わされ、その特異点は ほぼ5分 10分の間にある。

(図-11) 直線式は次式 $\log_e \epsilon = a \log_e t + b$ (ϵ : 体積ひずみ, t : 時間(min))と表わし、その初期での傾き a は約0.42~0.58であり、特異点を過ぎ

てからの直線の a は約0.24~0.40である。

特異点までの初期の直線の傾きがその後の直線の傾きよりも大きいのは弾性変形おくれのためであると考えられる。

また、供試体の形状は弾性変形ひずみおよびクリープひずみに影響しないことがわかった。

実験Ⅱを担当していただいた津崎正俊氏(前田建設)に深く感謝いたします。

参考文献; 1) 多軸圧力下のコンクリートのボリメトリッククリープ; 松下他, 第30回年次学術講演会報告集

2) 多軸圧力下のモルタルのクリープ; 松下他, 昭和50年セメント技術年報, セメント協会

3) 多軸圧力下のコンクリートのクリープ; 石川他, セメントコンクリート No. 332, セメント協会

