

1. 概説

飽和粘土の圧密およびせん断における間隙水圧については近年多くの研究がなされ、われわれの研究室でも以前から一次元圧密に対する Terzaghi 理論の立脚する諸仮定の妥当性の検討およびその修正が試みられてきた。ここでは三軸試験機を用いて飽和粘土の等方圧密および圧密非排水せん断試験を行ない、供試体内に鉛直に挿入した針の先端部および供試体底面の小範囲で間隙水圧を測定した結果を報告する。

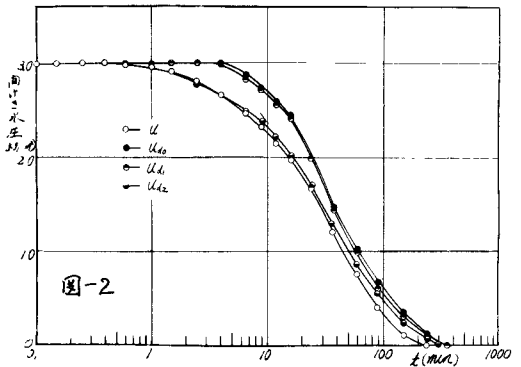
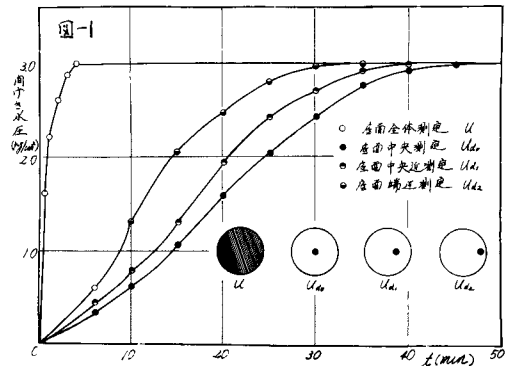
2. 試料と実験方法

用いた試料は試料作成用大型圧密リングを用いて $0.5 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ で圧密したおり返り飽和粘土である。供試体の直径は 3.5 cm 、高さは 3.5 cm と 8.0 cm の二種類用い、前者は上面排水とし後者はパーバードレーンを用いて水平方向のみの排水とした。特に後者は圧密完了後、*backpressure* $0.5 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ を与えて非排水せん断試験を行なった。間隙水圧測定に用いた針は外径 3 mm 内径 2 mm の真鍮で、高さの異なる数種類を用意した。針の先端から 4 mm にわたって真径 0.5 mm の孔が数多くあけられており、針の内部にはボラスストーンが詰められている。実験はまずドリルで供試体中心軸にそって孔をあけ、ここに針を任意深く挿入する。あとは普通の三軸試験と同じである。底面で測定する場合は測定箇所を図-1に示す通り4箇所とした。

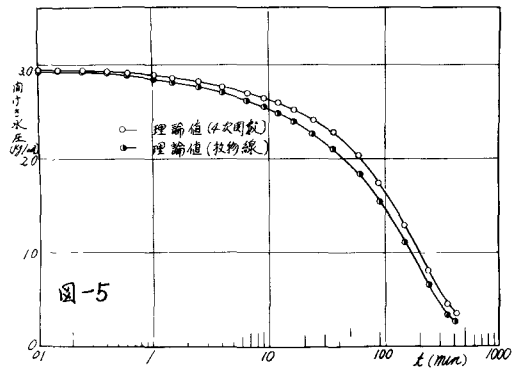
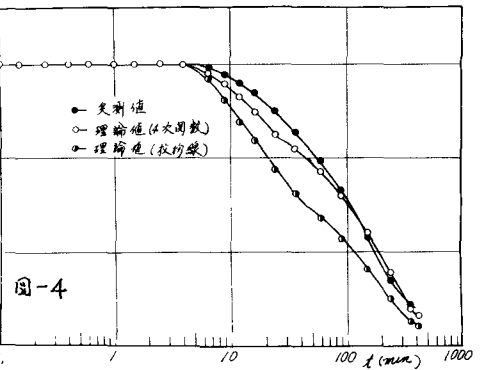
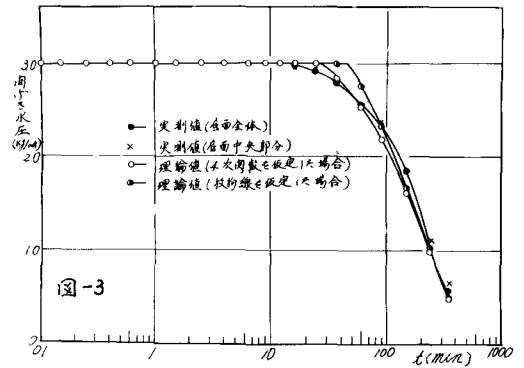
3. 実験結果と考察

1) 圧密における供試体内部の間隙水圧

図-1は圧密開始時にセル圧 (3 kg/cm^2) を与えてから間隙水圧が平衡状態に達するまでの上昇過程を示している。底面全体で測定する場合は、わずかな時間セル圧に近い値が測定されるが、測定面積が小さくなるとかなり時間的に遅れを認める。これは間隙水圧測定装置内の水圧が最初の 0 の状態から $3 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ になると、水の圧縮性および測定系の容積変化のため粘土試料内の間隙水がわずかながら測定系内に流入せねばならないこと、すなわち試料内部で局部的な圧密現象がおこり測定面積が小さいほど水圧が平衡状態に達するのに時間がかかることを示している。また測定位置が中央に近いほどおくれが著しい。



次に圧密を開始して排水を水平方向のみにした場合の湧き水圧消散過程を図-2に示す。この図で U_{d0} と U_{d1} はほとんど一致しており U_{d2} とは大きな差はない。これから半径方向の圧力曲線がかなり高次の関数であることが想像される。底面全体で測定した場合 U の減少が初期において多少おくれ意味するのはグーバードレーン内の水圧が同じではないことを示すものである。



さて上面排水の場合の圧密における湧き水圧の解析には一般に Terzaghi - Frélich の近似解が用いられ、試料内の圧力曲線を校対線とした時の解が実験値と比較的よく合うことは、供試体底面で湧き水圧を測定することによりすでに確かめられている。ここでは圧力曲線を4次関数としたときの解を求め、校対線とした時の解と合わせて、供試体内部の実験値と比較してみよう。

図-3は供試体底面における実験値と理論値の比較である。この図でX印で示したものは底面中央の小部分で測定した実験値であり、1つあってこの図はまた湧き水圧消散の測定には測定面積の大きさによる差がほとんどないことを示している。図-4は底面から高さ2.8cmにおける湧き水圧変化を示すものであるが、実験値は試料内の圧力曲線を4次関数とした時の理論値に近い。針の高さを1.5cmとした場合でも同様の結果を得ている。しかし図-5に示す通り供試体全体に対する平均湧き水圧をとってみると、圧力曲線を4次関数とした場合と校対線とした場合とでさほど大きな差はないようである。

2) セン断における供試体内部の湧き水圧

湧き水圧測定における time lag は、湧き水圧の発生、上昇を測定する場合に問題になるものであり、特にセン断においては、供試体上下端部の拘束条件および試料の非一様性などの問題とともに十分検討せねばならない。手元にある実験データは講演時に発表する予定である。

最後に御指導を賜わって京都大学赤井教授に感謝の意を表します。