

遠心力装置による自重圧密実験(才二報)

大阪市立大学工学部 正員 三笠 正人

同 学生員 高田 直俊

同 学生員 岸本 好弘

軟弱な粘土の自重圧密の時間的経過を示す方程式(C_v 一定の場合)は次の式で示される。

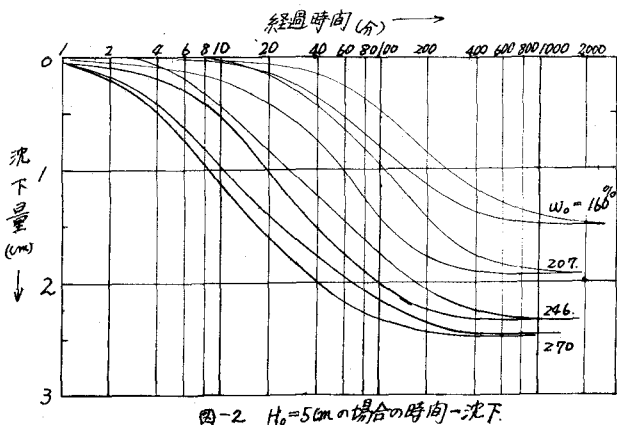
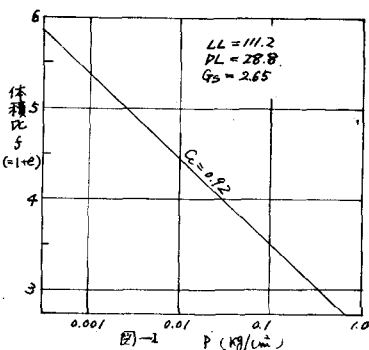
$$\frac{\partial s}{\partial T} = f^2 \left\{ \frac{\partial^2 s}{\partial Z^2} + \frac{H_0}{L_s} \cdot \frac{\partial s}{\partial Z} \right\}$$

ここに s : 圧密比($= f_0/f$)、 f : 体積比($= 1 + e$)、 H_0 : 原始状態の層厚、
 $T = C_v t / (L_s^2)$ 、 $Z = Z_0/H_0$ 、 Z_0 : 原始座標、 $1/L_s = -\frac{1}{2s} (m_v \gamma')$ 、 γ' : 浮力を考えた単位重量
 この式は自重の影響を示す才二項のため圧密時間は層厚に拘り、かつ、この圧密の場合のよ
 うな簡単な相似則がなりたはず、また初期状態によ、マもかわ、マくる。そこで H_0 に反比
 例して γ' を増せば H_0/L_s は5だけの関数とな、マ圧密時間は層厚の2乗に比例するという、
 かつ、この圧密の相似則がなりたつ。そのため半径1mの遠心式加圧装置によ、マ γ' を n 倍し
 層厚を $1/n$ とした模型は実際の $1/n^2$ の時間で圧密が進行すること、および実験装置、方法およ
 び若干の実験結果を才一報で発表した。ここでは、その後の実験結果を報告する。

粘土試料は十分おねがえした神戸の埋立粘土^{四-1}を用い、
 加速度は100Gとし層厚 $H_0 = 5, 10$ cmと初期含水比 $w_0 =$
 160~270%をいろいろ組合せて実験を行な、た。図-
 2は $H_0 = 5$ cmの場合の時間-沈下曲線であり、これらの曲線の
 形は自重を考慮しない圧密の場合とかなり異なり、特に含
 水比の高い軟かい粘土にあり、著しい。なお、図-2の
 経過時間を10000倍層厚を100倍することにより現場におけ
 る層厚50mの粘土層の時間-沈下曲線となる。

図-3、図-4は圧密度50%と90%に要する t_{50}, t_{90} と
 初期含水比 w_0 に対してPlotしたもので、同じ層厚でも含水
 比の高いものは小さく、また t_{50}
 の w_0 に対する変化に比較して t_{90} の
 変化のほうがゆるやかであり、これ
 からも粘土が軟らかい時の沈下速
 度が大きいたことがわかる。

図-5、図-6は $H_0 = 5$ cm、 w_0
 $= 160\%$ ($f = 5.24$)で圧密中のあ
 る時間における深さ方向の体積比
 分布と原始座標に対して描いたも
 のであり、図-7は片面排水の場
 合の底面の有効応力時間的変化を



底面にポーラスストーンを入れ、それに垂直に立てた細いガラス管中の水位を時間毎に読み取ったものである。又片面排水の場合の83, 134, 262分に於ける底面の体積比を図-7の有効応力と図-1の τ - P 関係から推定したのが図-6の下の実印であるが実際の含水比から求めたものと多少異なっている。また図-5, 6の $\tau = \infty$ の場合も計算値と異なっているが、これは τ - P 関係のとりかたに問題があるかと思われる。

なお図-7, 図-5は自重圧密の片面排水の場合の下面の境界条件を表わしている。

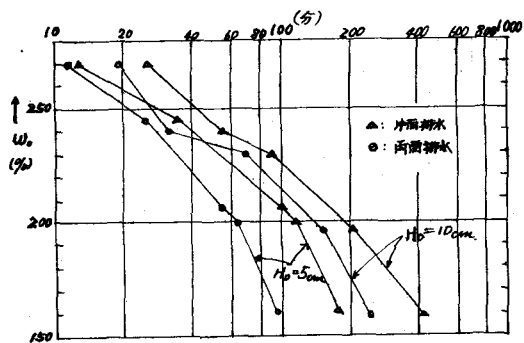


図-3 w_0 - t の関係

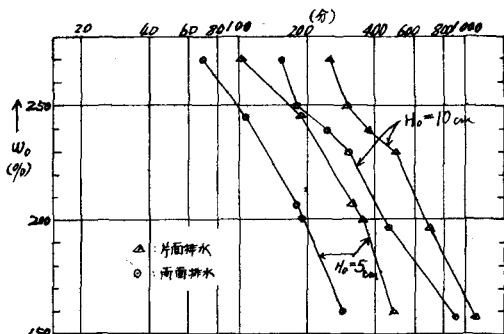


図-4 w_0 - t_{90} の関係

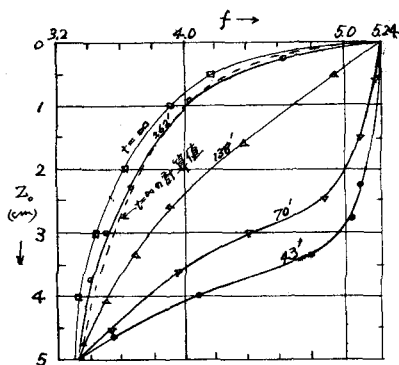


図-6 Z_0 - f の関係 (片面排水)

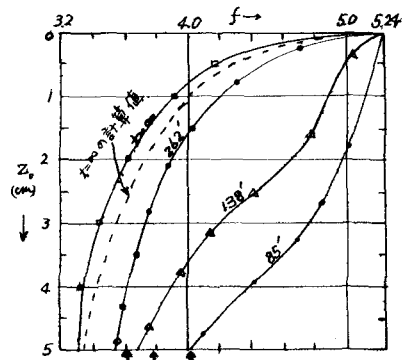


図-5 Z_0 - f の関係 (片面排水)

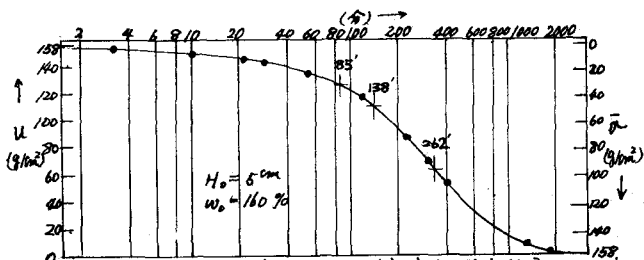


図-7 片面排水底面に於ける有効応力の時間的变化

参考文献

- 1) 三笠 正人
「軟弱粘土の圧密」
鹿島研究所出版会刊、1963