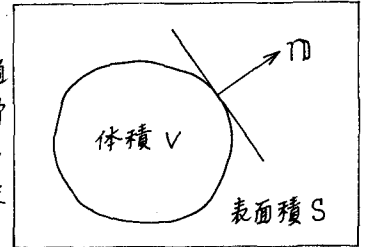


1. まえがき

一般に有機質土は透水性が高いと言われ、いわゆる一次圧密の終了は比較的短期間に終了すると言われている。しかしながら著者等の実験においては、有機質土の間ゲキ水圧の消散は初期においては粘土よりも著しく早いにもかかわらず、ある程度圧密が進行するにしたがい粘土よりも遅れてくるという現象が見られた。これは実験条件が側方拘束、軸圧増加という K_0 圧密試験方法の為、異方圧密時の主応力の異方性が有機質土においては粘土にくらべてかなり高くなる為と思われる。これは有機質土の K_0 値は粘土よりも小さいということである。したがって、この偏差応力の増分が圧密時の体積変化はもとより、間ゲキ水圧の消散に与える影響は無視できないものとなるであろう。¹⁾そこで体積ヒズミとして偏差応力成分によって生じる項(Dilatancy量)を考慮して圧密方程式を導き、数値計算結果をもとに圧密係数に相当するものの挙動を調べた。

2. 圧密方程式

Fig. 1 において速度 v で流入する水量は $\iint_S (v \cdot n) dS$ 。これにGussの定理を適用してDarcyの法則 $v = k \nabla h$ を代入すれば $\iint_S (k \nabla^2 h) dV$ を得る。又土粒子骨格の体積の変化量 ϵ_s は間ゲキ水の流出量に等しい。故に連続の条件を適用して $\iiint_V (k \nabla^2 h + \frac{\partial \epsilon_s}{\partial t}) dV = 0$ を得る。次に体積ヒズミはHenkelの間ゲキ水圧表示との対応において $\epsilon_s = 3C_s \sigma_{oct} + D \tau_{oct}$ としても妥当である。又 $u = \tau_w h$ なる関係を利用すれば最終的に次式を得る。

Fig. 1 間ゲキ物体中にとった
任意の開きく系

$$\frac{\partial u}{\partial t} = C \nabla^2 u + \frac{\partial \psi}{\partial t} \quad \text{---- (1)}$$

ここで ψ , C は(2)式で表わされるものである。 $\psi = \sigma_{oct} + \frac{D}{3C_s} \tau_{oct}$, $C = \frac{k}{3C_s \tau_w}$ ---- (2)

$3C_s$, D についてはすでにその内容を報告してある。²⁾そして C が圧密係数に相当する量である。著者等は(1)式の解を $\psi_t = u_0 (1 + \frac{t}{\alpha + \beta t} + \frac{\sqrt{2}D}{9C_s} \frac{t}{\tau + \delta t})$ として次の形の解を求めた。

$$u = \sum_m \sum_n A_{mn} \left\{ \exp(-C p^2 t) + \int_0^t \frac{\partial \psi_r}{\partial t} \exp\{-C p^2 (t-r)\} \right\} \cos \frac{(2n+1)\pi x}{2d} \cos \frac{(2m+1)\pi z}{2h} \quad \text{---- (3)}$$

(3)式から底面の間ゲキ水圧を無次元化した形で $U^* = u_{z=0}/u_0$ として求めておき $S = \alpha/\tau$ として、 S をパラメータとした $T (= \frac{Ct}{d^2}) \sim U^*$ 曲線から実測した間ゲキ水圧をもとに圧密係数に相当する値 C が求まる。

3. 圧密係数

Fig. 2は有機質土と粘土の圧密進行中の P'_c (軸圧)と C の関係をプロットしたものである。図は $P'_c = 2.0 \text{ Kg/cm}^2$ の値付近において、圧密係数に相当する値 C は粘土と有機質土では逆転していることが解る。圧密の初期の段階ではやはり有機質土の C の値は粘土よりも大きくなっている。そして圧密の進行とともに有機質土の C の減少の割合は粘土の C の減少の割合よりも大きくなり、ある程度圧密が進行すると逆に有機質土の圧密係数に相当する C の値は粘土よりも小さな値を取るのである。実際に K_0 圧密試験を行なった時、圧密の進行とともに有機質土の間ゲキ水圧の消散の著しい遅れは、圧密速度を支配する二の圧密係数に相当する値 C の減少の割合が粘土にくらべて有機質土の方がかなり大きいということに対応している。なおFig. 2の実線で示したものは著者等が導いた圧密方程式をもとに圧密係数に相当する値を求めプロットしたものであり、破線で示したものはDavisが導いた圧密方程式をもとに圧密係数に相当する値を求めプロットしたものである。Davisの導いた圧密方程式には偏差

応力の時間的変化の割合の項が含まれておらず、したがって図中の実線と破線の差は Dilatancy の影響によって生じたものと見なせる。又圧密の検討に際しては Dilatancy の影響を考慮しないと圧密係数を過小に評価してしまうということが解る。

4. 結論

- 1) 偏差応力成分による体積変化量 (Dilatancy 量) を考慮した間ゲキ水圧の消散に関する圧密方程式は(1)(2)式の形として導かれた。
- 2) 圧密係数に相当する値 C を求めてみたところ、有機質土の圧密速度はある時期、すなわち圧密の進行とともに粘土より遅くなることが解った。
- 3) 間ゲキ水圧の消散に関する圧密方程式の中に偏差応力の経時変化の割合の項を考慮しないと圧密係数を過小に評価することになる。

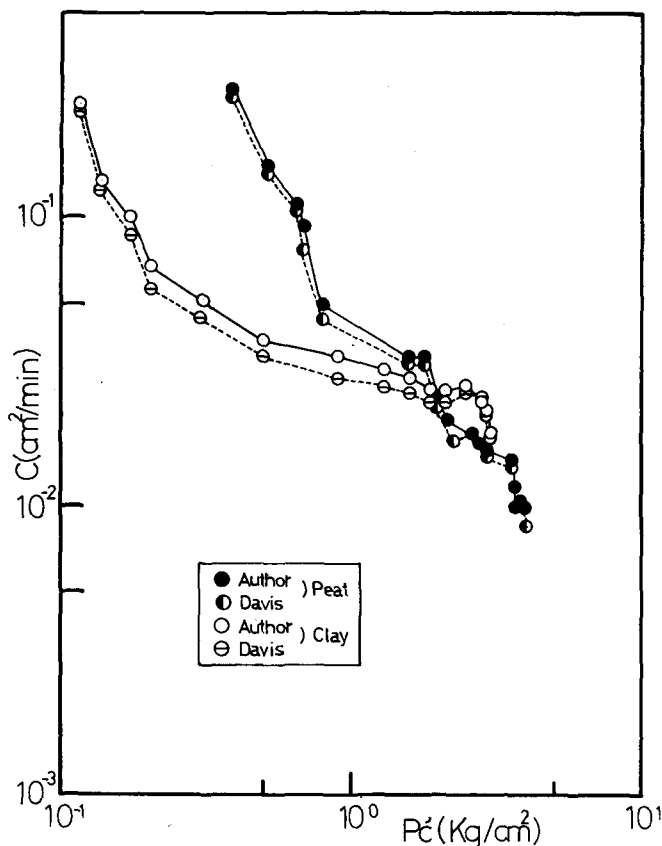


Fig.2 圧密時の軸圧 (P_v) と圧密係数に相当する値 (C) の関係

なお、圧密係数に相当する値を求める種々の数値計算は東北大学大型計算センター、NEAC 2200-700 によった。

引用文献

- 1) 宮川勇・岩崎恒明：“有機質土の K_0 圧密における 2・3 の特性,”
土木学会東北支部技術研究発表会講演概要集, PP 41~43, 昭和49年2月.
- 2) 宮川勇・岩崎恒明：“有機質土の圧密特性に関する実験的考察,”
第9回土質工学研究発表会講演概要集, PP 123~126, 昭和49年6月.