

1. まえにかき 土の静止土圧係数は、土の力学的性質に重要な影響を与えている。例えば、側方拘束された一次元圧密状態では、圧密時に進行する軸圧荷重がいわゆる二次圧密を促進すること、圧密中の応力の異質性がその後のせん断強度の異質性に影響し、粘土の強度増加率が静止土圧係数により異なるなどである。筆者らは粘土の力学的特性を検討するに当っては、力学的試験による圧密を等価的に負荷するのでは、土中の応力を十分再現しえないと考え、 K_0 圧密及び三軸力学的試験が可能な三軸圧密試験機を試作し、粘性土の変形（とくに力学的）に及ぼす応力状態及び粘土構造の影響を検討している。本文はこれらの実験結果のうち K_0 圧密結果のみに限り、静止土圧係数に関連する点について報告する。

2. 土の静止土圧係数に関する従来の研究と筆者らの意見 静止土圧係数を影響する因子は、砂と粘土では多少異なるであろうが、いづれにしても有効内部摩擦角に関連するを得ない。長に知られている Jaky の式、 $K_0 = 1 - \sin \phi^D$ (1)、あるいは Brooker の式、 $K_0 = 0.95 - \sin \phi^D$ (2) は土の限界状態の中点平衡状態の K_0 と関連するものと自体旋回があるとされている。したがって、圧密平衡時にモリスで与える有効内部摩擦角 ϕ_m を導入し、例えば $K_0 = f(\phi_m)$ (3) のような形で表わす必要があるのである。筆者らは粘性土の K_0 の通常影響する因子と記述すると最終的には、 $K_0 = f(\phi_m, I_p, n)$ (4) (n : 過圧密比) で表わされると考えている。砂の場合、粒子形状や粒子の詰まり方が影響されることを考慮すると、粘土も初期構造などに影響されるのであるが、圧密平衡状態では ϕ_m にその影響が現れるものと考えている。

3. 三軸圧密試験について 3.1 三軸圧密試験機の概要 試作した三軸圧密試験機の概要を図-1に示す。

従来のものに対して、次のような特徴がある。i) 変形方向と排水方向は同じ、ii) 側方変位は 120° の真接触面を平均的に K_0 条件を保つ、iii) 側圧は油圧サーボ機構によって自動制御可能、iv) 供試体高さは $6 \sim 12$ cm まで可変な。底部に固めキ水圧を測定するので、上部方向の排水もできる。

3.2 試料 試験に用いた試料の物理的性質は、 $G_s = 2.35$, $w_L = 260\%$, $I_p = 97$ で、福岡県瀬田町国道200号線から採取された赤土系有機質粘土である。今回の供試体は全長 26 cm、直径 6 cm に成形した。

3.3 試験方法 載荷時の圧密荷重は通常の圧密試験のように段階的のもの、一段階のもの、排水力学的試験の途中、 K_0 状態に達したものなど種々行ったがデータはそれとくに差別していない。また除荷時には、 1.6 kg/cm^2 を基準に $n = 1, 2, 4, 8$ に変化させた。

4. 試験結果と考察 4.1 載荷時の静止土圧係数

について 載荷時の K 値は土によって一定であるとされているが、もしそうならば $V = K_0 / (1 + K_0)$ (5) によって求められる V が K より一定となるはずである。ところが三軸圧密試験により求められる V は測圧時に

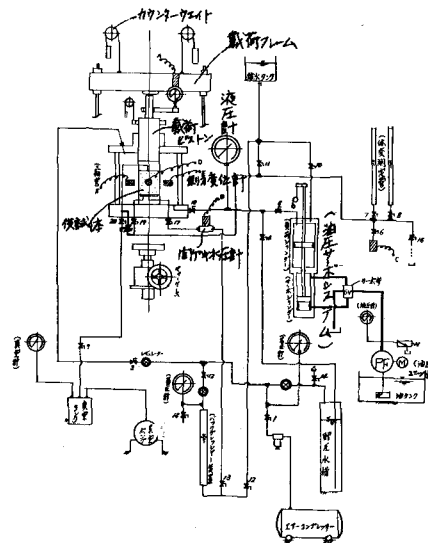
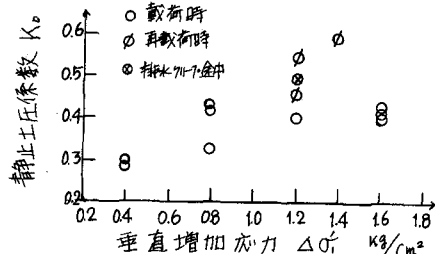


図-1 三軸圧密試験機の概要

より求められる V は側圧 σ_3 によって異なることから、 K_0 値も
応力状態によって異なることが予測される。図-2はこの点と
調べる結果である。予測に裏付けの結果になっている。4.2 除

荷時の静止土圧係数 除荷時の静止土圧係数 K_{or} は K_0 に依
って変化することはいままでに確かめられている。因
-3は従来のデータと今回のものを比較したものである。Alpan³⁾
より $K_{or}/K_0 = n^{\lambda}$ (λ : I_p による定数) ----- (6) によ
り表わすようにあるが、 λ は必ずしも I_p に依り減少しない(図省略)。図-2 静止土圧係数 K_0 と K_{or} の垂直増加応力 $\Delta\sigma_v$ の影響



4.3 二次圧密に伴う K_0 値
の影響 圧密進行に伴って生
ずる軸差応力 $\sigma_a = (1 - K_0)\sigma_v$...

... (7) において K_0 が小さく
なると二次圧密が卓越すると考
えられる。図-4はこれを
示しており、図-5は増加
応力と二次圧密速度の関係を
示している。図-2の結果を考
え合せると、増加応力 $\Delta\sigma_v$ は、

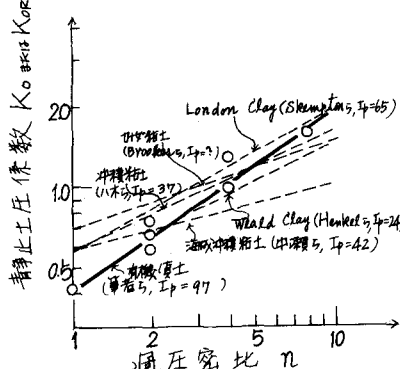
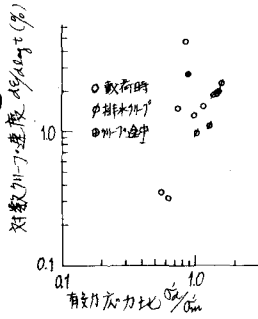


図-3 除荷時の静止土圧係数

大きく減少は、二次圧密への影響は K_0 値よりも σ_v の影響
が大きいと考えられる。図-6は二次圧密に
及ぼす有効応力比 σ_a/σ_m ($\sigma_a = \sigma_v - \sigma_3$, $\sigma_m = \frac{1}{3}(\sigma_v + 2\sigma_3)$)
の影響を示す。広い範囲にわたるデータは少ないが、
りはいかに、 $K_0 = \frac{3 - (\sigma_a/\sigma_m)}{4(\sigma_a/\sigma_m) + 3}$ ----- (8) から K_0 の影響
とは逆の傾向があることが知られる。軸差応力 σ_a の影響



は図-7より明らかである。5. あとがき 以上は K_0
圧密による K_0 変動の結果、現在行なっている排水加
圧のデータを基に示した。今後は応力レベルの

図-4 二次圧密に伴う有効応力比の影響

データを集積すること、特に粘土との比較を行うことが必要である。なお、本
実験を進めるに当たって、日本工科大学土木工学科の西沢謙次、勝山敏雄
の両君に多大の協力を得たこと付記し、謝意を表す。引用文献 1)
Jaky, J. (1944): Talajmechanika (Soil Mechanics in Hungarian), Budapest, 2) Brooker, E. W. and H. O.
Ireland (1965): Earth Pressure at Rest related to Stress History, Canadian Geotech. J., Vol. II,
No. 1, pp. 1-15, 3) Alpan, I. (1967): The Empirical
Evaluation of the Coefficient K_0 and K_{or} , Soil and
Foundation, Vol. III, No. 1, pp. 31-40

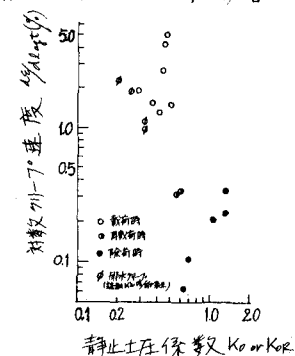


図-5 二次圧密に伴う静止土圧係数の影響

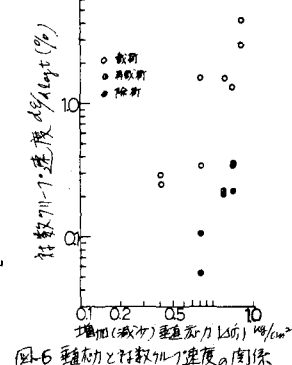


図-6 有効応力と排水加圧速度の関係

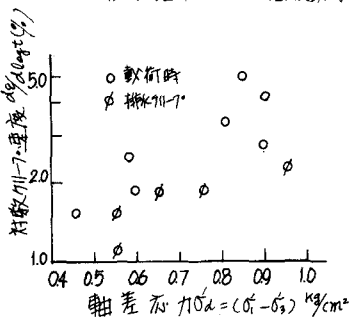


図-7 二次圧密に伴う軸差応力の影響