

1. はじめに

強度・圧密特性の統計的性質に及ぼす攪乱の影響を現地の実態調査と室内試験から定量的に明らかにしてきた^{1)~3)}。本稿は、強度・圧密パラメータと有効応力に及ぼす攪乱の影響を実験的に検討し、攪乱現象を供試体内部の有効応力変化と対応させて統一的な解釈を試みたものである。

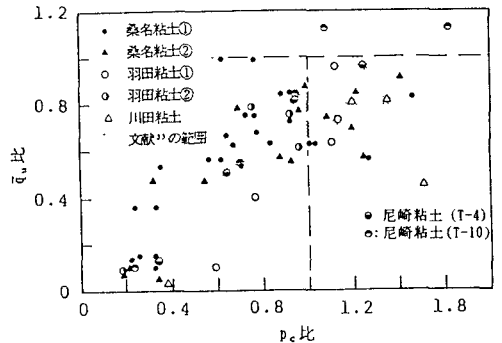
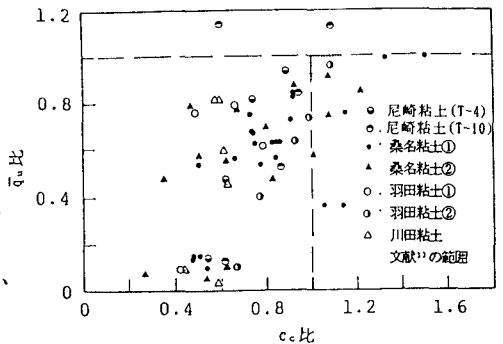
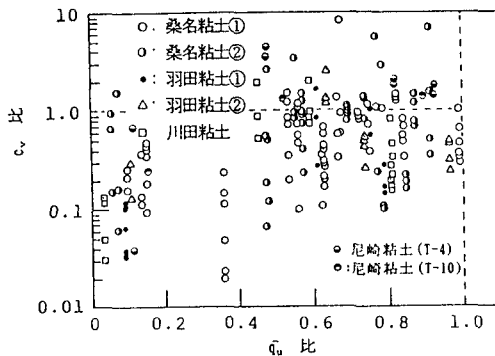
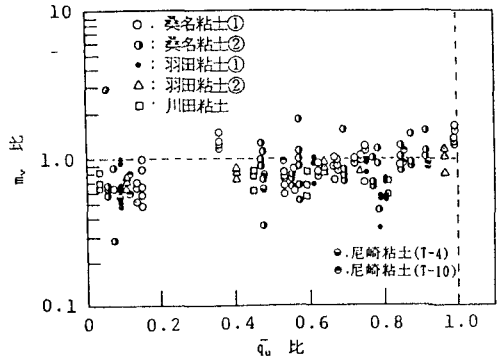
2. 供試土と実験方法

供試土は、尼崎市の臨海部GL.-19m(T-4)と-25m(T-10)の深度から採取した乱さない沖積海性粘性土である。両試料とも $I_p=60$ の高塑性の粘性土(CH)である。シンウォールチューブ内径に対して、断面積比が0.95、0.9、0.8、0.7となる4つの試料変形装置³⁾をチューブ刃先に装着して試料を押し出した。その結果、不攪乱試料(面積比1)と、練り返し土を含めた乱れの異なる6種類の試料を準備した。本稿では、これらの試料を面積比に応じ、それぞれA(断面積比1)、B(同0.95)、C(同0.9)、D(同0.8)、E(同0.7)、F(練り返し土)と呼ぶ。試料は、A~Eの順番にそれぞれ長さ8cmに押し出した。

各試料片からは、高さ2cm、直径6cmの圧密試験用供試体と、高さ3.5cm、直径1.5cmの一軸圧縮試験用供試体(S供試体)が(4~7)個準備された。一軸圧縮試験は $\dot{\epsilon}=1\%/min$ とし、圧密試験は、JIS A1217に従った。一軸圧縮試験の供試体に対するせん断前とせん断中の間隙水圧は、セラミックディスクを用いた加圧板法⁴⁾によって測定した。

3. 試験結果と考察

図-1と2は、それぞれ試料Aに対する各試料の p_c 比、 C_c 比と、 $\bar{q}_u$ で示す q_u の平均値の比の関係である。これらの図には、日本各地の粘土に加え、Milovic, Rochelleらの実験を再整理したデータと現地の実態調査結果の範囲³⁾を併せて示している。攪乱が大きくなると p_c 比、 C_c 比が低下する傾向は、従来³⁾のそれと同じである。 c_v 比、 m_v 比と $\bar{q}_u$ 比の関係を、それぞれ図-3、4に示す。図-3、4は、正規圧密領域に対するデータのみをプロットしている。 $\bar{q}_u$ 比の低下によって c_v 比、 m_v 比が低下する傾向は、

図-1 $\bar{q}_u$ 比と p_c 比の関係図-2 $\bar{q}_u$ 比と C_c 比の関係図-3 c_v 比と $\bar{q}_u$ 比の関係 (正規圧密領域)図-4 m_v 比と $\bar{q}_u$ 比の関係 (正規圧密領域)

従来³⁾のそれと同じである。

供試体に残留する間隙水圧の最大値 $u_r(\max)$ を測定した後、同じ供試体を用いて間隙水圧 u の測定を伴う一軸圧縮試験を行った。図-5は、試料T-4に対する結果である。ひずみ ε の増大によって u の絶対値が小さくなり、応力 σ がピークに達する前に上昇に転ずる傾向は総ての供試体に共通である。試料の乱れが大きくなると q_u 、 E_{50} が小さくなり、それに対応して $\varepsilon=0$ の u 値である $u_r(\max)$ も小さくなっている。

図-5のデータを用いた有効応力経路を図-6に示す。C~Fの有効応力経路は、 $(\sigma_1 - \sigma_3)/2 = 0$ を通る破壊包絡線上に収束している。このことは、自然堆積土の乱れが有効応力原理で説明できることを意味する。

図-7に $(q_u - u_r(\max))/\Sigma \rho_i' z$ と q_u 比の関係を示す。試料Aの $(q_u - u_r(\max))/\Sigma \rho_i' z$ は、T-4、T-10ともに約1.0の値を示す。このことは、試料Aの有効応力が、原地盤内のそれをほとんどそのまま保持していることを示している。 q_u 比の低下によって供試体の有効応力も低下する。この傾向は採取深度の差に依存しない。このことは、採取試料の $u_r(\max)$ を測定することで、撓乱による強度・圧密パラメータの定量的評価が可能であることを示唆している。

4. おわりに

S供試体を用いた場合、 $u_r(\max)$ は数分程度で測定ができる。また、セラミックディスク系の脱気が十分であれば、 $u_r(\max)$ は10回程度の反復測定が可能である。今後、調査地、 I_p 、撓乱要因の異なる試料に対するデータの蓄積によって、採取した試料の撓乱の程度を定量的に評価するシステムを構築したいと考えている。

$u_r(\max)$ の測定法についてご指導いただいた(株)中部地質の阿部廣史氏に深謝申し上げます。

参考文献

- 1) Shogaki, T. and Matsuo, M., Soils and Foundations, Vol. 29, No. 3, pp. 168~169, 1989.
- 2) Shogaki, T., Proc. of 9th Asian Regional Conf. on ISSMFE, pp. 481~484, 1991.
- 3) 正垣・金子・木暮、サンプリングシンポジウム論文集, pp. 45~52, 1992.
- 4) 正垣・三原・尾崎、サンプリングシンポジウム論文集, pp. 53~56, 1992.

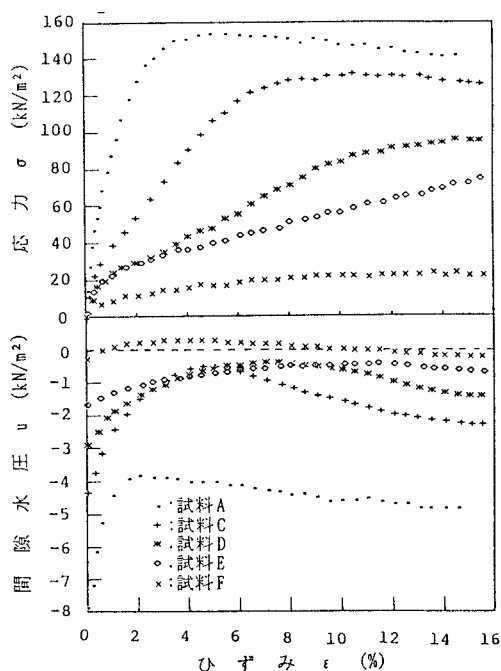


図-5 応力・間隙水圧とひずみの関係 (T-4)

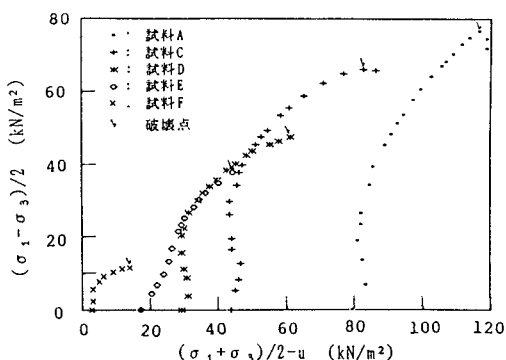


図-6 有効応力経路 (T-4)

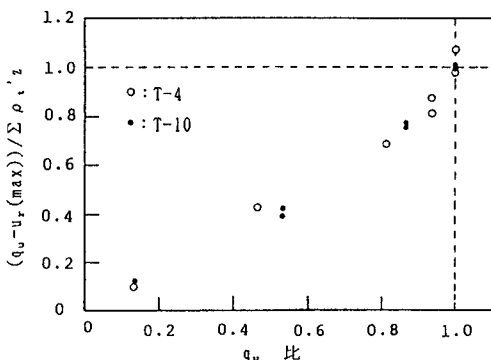


図-7 有効応力比と q_u 比の関係