

1. はじめに

標準圧密試験は、粘性土の圧密沈下特性のみならず、強度に関しても重要な情報を提供している。土の乱れが圧密諸係数に与える影響が大きいことはよく知られているが、乱れの程度に応じた圧密諸係数の変化や補正法に関する実用的な成果はほとんどない。本稿では攪乱による強度・圧密特性の変化に対する補正法を開発するための基礎的研究として、乱れの程度の異なる供試体に対し供試体底部の間隙水圧を測定する標準圧密試験を実施し、沈下と間隙水圧挙動を詳細に分析する。そして、土の乱れが強度・圧密パラメータに与える影響を定量的に検討した。

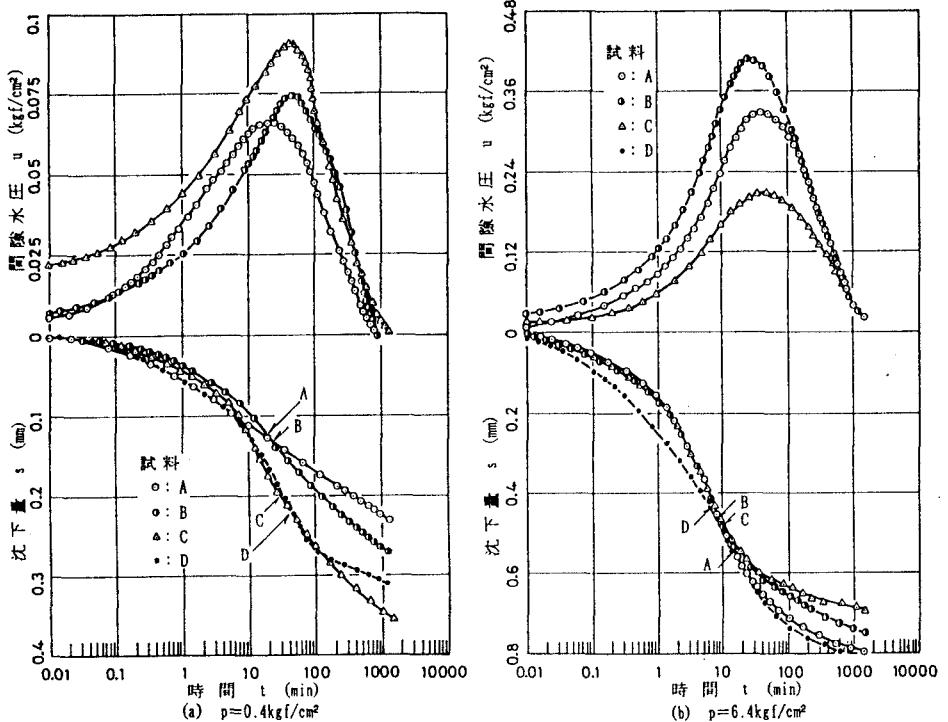
2. 供試土と試験方法

供試土は深草粘土であり、 $G_s=2.701$ 、 $w_L=45.3\%$ 、 $w_p=22.8\%$ で、日本統一土質分類によればCLに分類される細粒土である。0.42mmふるいを通した供試土の粉末に水を加え ($w=60\%$)、大型のソイルミキサーで24時間以上の混練後、真空ポンプで脱気した。そして水を張った圧密土槽(縦20cm、横60cm、高さ30cm)²⁾に空気の混入がないように注意深く投入した。土槽下部の間隙水圧計が土槽の圧密圧力 ($P=1\text{kgf/cm}^2$) の99%以上 ($B\text{値}\geq 0.99$) であることを確認して圧密を開始した。圧密終了(約2ヵ月)後、シンウオールチューブから採取した試料(約20cm)を押し出す際に、試料変形装置をチューブ刃先に装着して乱れの異なる4種類の試料を準備した。本稿では、これらの試料を断面積比に応じ、それぞれ試料A(断面積比1、(=乱さない土))、B(同0.90)、C(同0.71)、D(練り返し土)と呼ぶ。A、B、C、Dの各試料に対し、供試体直径15mm、高さ35mmの一軸圧縮試験³⁾と供試体底部の間隙水圧が測定できる圧密箱⁴⁾で標準圧密試験を行った。また、 c_v と p_c は、それぞれTaylor、三笠の方法によった。

3. 試験結果と考察

図-1は供試体底部の間隙水圧 u と表面沈下量 s を時間の対数に対してプロットしたものである。

(a)、(b)は試料Aの $p_c=1.1\text{kgf/cm}^2$ に対し、それぞれ過圧密(OC)領域と正規圧密(NC)領域の沈下・間隙水圧挙動を代表する圧密圧力 $P=0.4\text{kgf/cm}^2$ と 6.4kgf/cm^2 の結果を示している。

図-1 s 、 u と t の関係

uに着目すると、
 載荷後時間と
 共に大きくな
 りピークを持
 ち消散してい
 る。そしてこ
 の傾向は、試
 料の乱れの程
 度やPによらず
 同様である。

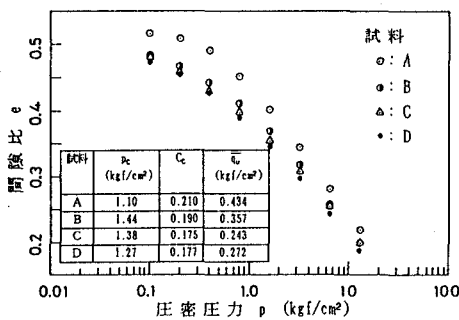


図-2 eとpの関係

OC領域では、試料の乱れが大きくなるにつれてuの最大値 u_{max} も大きくなり、またuの発生に時間遅れが顕著となる。一方、NC領域では u_{max} にこのような傾向はなく、試料の乱れによるuの時間遅れも小さくなる。各沈下曲線には、Taylorによる90%圧密 (t_{90}) の点が矢印で示されている。OC領域では、試料の乱れとともにこの点の時間が大きくなるが、NC領域では定量的な傾向はみられない。uとsの関係では、 u_{max} がなほほど大きなsを与えている。試料の乱れの程度とOC、NC領域の差に起因するこのようなuとsの挙動は、弾性的な挙動を持つOC領域 (乱れ小) から塑性的なNC領域 (乱れ大) への移行に伴う構造変化で説明がつきそうである。

図-2は間隙比eとlog pの関係である。図中には各試料の p_c , C_c , q_u を表に示しているが、試料の乱れが大きくなるにつれ C_c , q_u が低下し、 p_c が大きくなっている。なお q_u は各試料5個程度の平均値である。図-3, 4, 5はそれぞれ c_v , m_v , k とlog pの関係である。試料の乱れが大きくなるにつれ c_v , k が減少し、 m_v が増加するが、この傾向はOC領域で特に顕著である。

図-6に試料Aに対する各試料の q_u 比と p_c 比、 C_c 比の関係を示す。自然堆積土に対する実験と実態調査結果の範囲⁵⁾ がシャドーで示されている。これらの範囲を併せて q_u 比と C_c 比の関係を見ると攪乱の程度に応じて C_c が低下する傾向は自然堆積土⁵⁾ と同じである。また、 q_u 比と p_c 比の関係において、自然堆積土の結果が q_u 比 > 0.8 の領域で p_c 比は1より大、すなわち p_c を過大に評価するが、逆に q_u 比 < 0.8 では p_c を過小評価する傾向にある。今回の実験結果は、攪乱の大きい試料で従来と若干異なった結果を得ている。この差が試料や攪乱の与え方の違いに起因したものかの結論は今後の実験を待ちたい。

(参考文献)

1) 奥村：港研資料，No.193，pp.43～53，1974。

2) Shogaki&Yamaguchi：Memoirs of The National Defense Academy, Vol.29, No.2, 1989。 3) 正垣・木暮：

新しい調査・計測技術に関するシンポジウム論文集，pp.271～276，1990。 4) Shogaki.et.al: Proc. of

International Conference on AE, pp.1117～1126，1990。 5) 正垣・松尾：昭和63年度サンプリングシンポジウム論文集，pp.21～24，1989。 6) Shogaki&Matsuo: Soils and Foundations, Vol.28, No.2, pp14～24，1988。

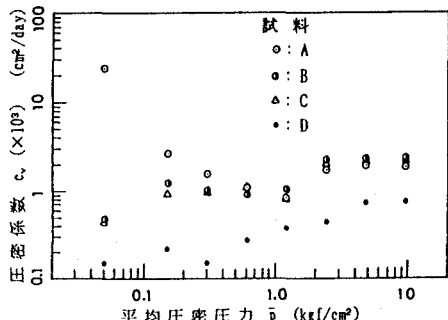


図-3 c_v とpの関係

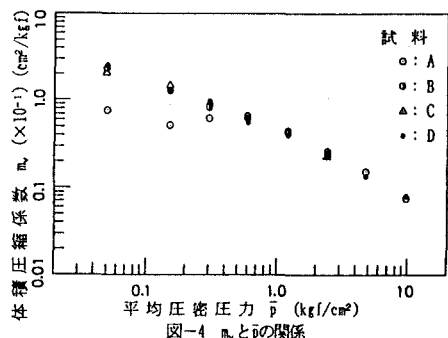


図-4 m_v とpの関係

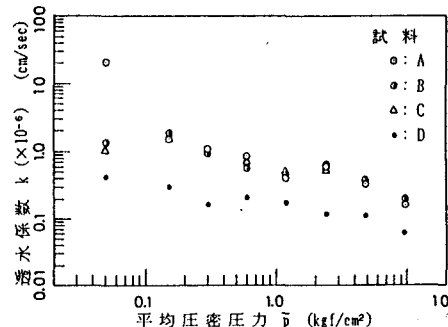


図-5 kとpの関係

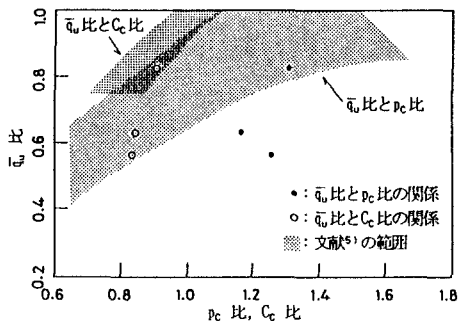


図-6 q_u 比と p_c 比、 C_c 比の関係