

III-175 粘性土の圧密特性に与える攪乱の影響

防衛大学校 (正) ○ 正垣孝晴・金子操・木暮敬二

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¹⁾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さない粘性土を用い、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一次元圧密試験を実施し、沈下と間隙水圧挙動を分析する。そして、土の乱れが沈下・間隙水圧挙動ならびに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

供試土は三重県桑名市臨海部に位置する深度-26mの沖積粘性土²⁾である。 $w_L=91.5\%$ 、 $I_p=53.6\%$ のCHに分類される細粒土である。固定ピストン式サンプラーを用いて採取した試料をチューブから押し出す際に、チューブ内径に対し断面積比が0.90、0.80、0.71となる試料変形装置をチューブ刃先に装着し、不攪乱試料(断面積比1)と、練り返し土を含めた乱れの異なる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)、B(同0.90)、C(同0.80)、D(同0.71)、E(練り返し土)と呼ぶ。A~Eの各試料に対し、

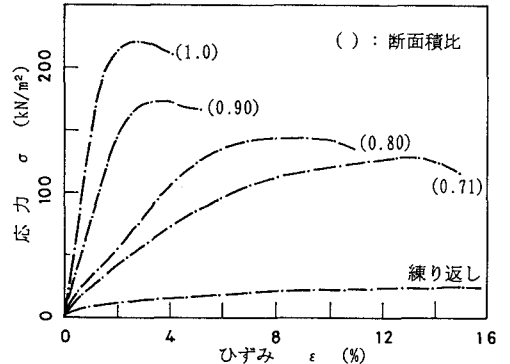


図-1 応力とひずみの関係

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JIS A1217に従う圧密実験を行った。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、応力 σ とひ

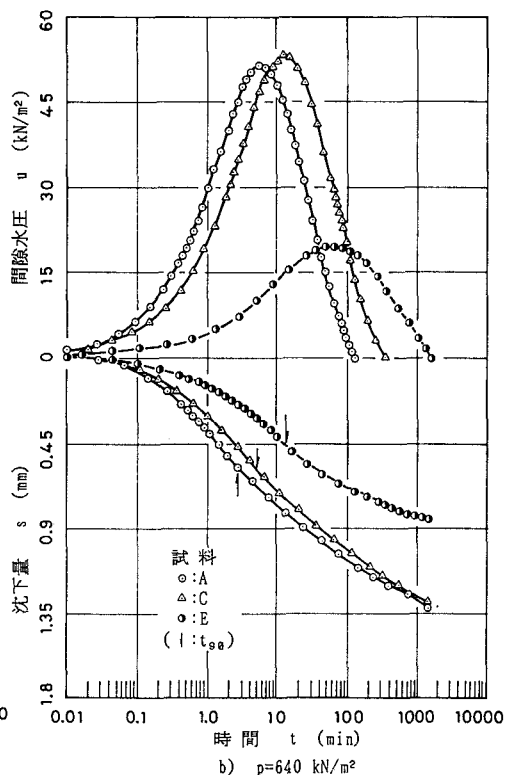
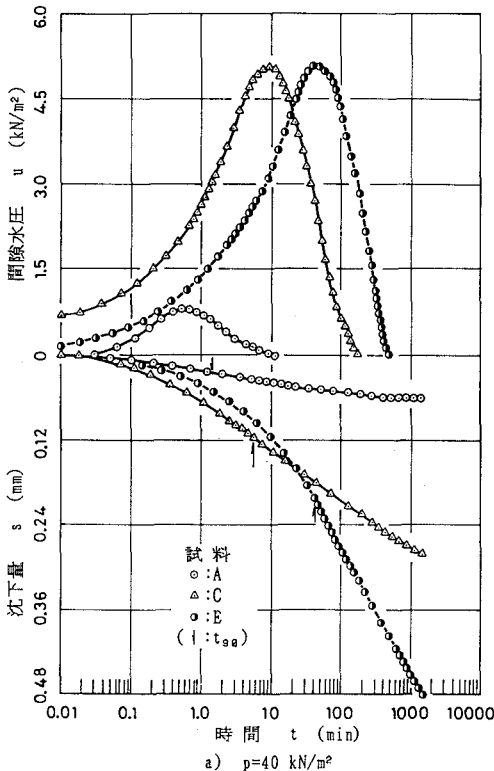


図-2 沈下・間隙水圧と時間の関係

ずみ ϵ の関係である。乱れの程度に応じ q_u と曲線の立ち上がり勾配が低下し、破壊ひずみ ϵ_f が大きくなっている。

図-2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。図-2の(a), (b)は試料Aの $p_c=250\text{kN/m}^2$ を境にし、過圧密(OC)と正規圧密(NC)領域の沈下・間隙水圧挙動を代表するものとして、 $p=40\text{kN/m}^2$ と 640kN/m^2 の結果を示している。 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。各沈下曲線には、Taylorによる90%圧密となる時間 t_{90} を矢印で示している。試料の乱れとともに t_{90} が大きくなり、 u の発生に時間遅れが顕著となる。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付きそうである。

図-3は e と p の関係である。図中には各試料の p_c, C_c, \bar{q}_u を表に示しているが、試料の乱れによってこれらの値が低下している。なお、 \bar{q}_u は各試料5個程度の平均値である。図-4, 5はそれぞれ c_v 、 m_v と \bar{p} の関係である。試料の乱れに応じ c_v が減少し m_v が増大するが、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 \bar{q}_u 比と p_c 比、 C_c 比の関係を示す。図-6にはMilovicらによる実験を再整理したものと現地の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 \bar{q}_u 比と p_c 比、 C_c 比の関係を見ると攪乱の程度に応じて C_c が低下する傾向は従来⁵⁾ と同じである。また、 \bar{q}_u 比と p_c 比の関係において、従来の結果が \bar{q}_u 比 > 0.8 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 \bar{q}_u 比 < 0.8 では p_c を過小評価する傾向にある。奥村¹⁾ はこの理由を攪乱が大きいと e -log p 曲線の曲率が小さくなりながらNC領域に到達するため、 p_c を決定する際にNC領域に到達する前の緩いカーブを直線と見なしやすく、攪乱の小さい場合には逆に過大評価する可能性があるとしている。図6の傾向は、奥村の繰り返し土を用いた実験結果とも符合している。図-6の関係は、調査地や I_p の異なるデータの蓄積によって、攪乱による強度・圧密パラメータの補正法として用いることが可能であると考えている。

(参考文献) 1) 奥村：港研資料、No.193, pp.43~53.1974.
2) 正垣ら：第26回講演集,1991. 3) Shogaki, T.: Pro. of International Conference on Geo-COAST, 1991. 4) Shogaki, T. et, all: Pro. of International Conference on AE, pp.1117~1126, 1990. 5) Shogaki, T.: The 9th Asian Regional Con. of SMFE, 1991.

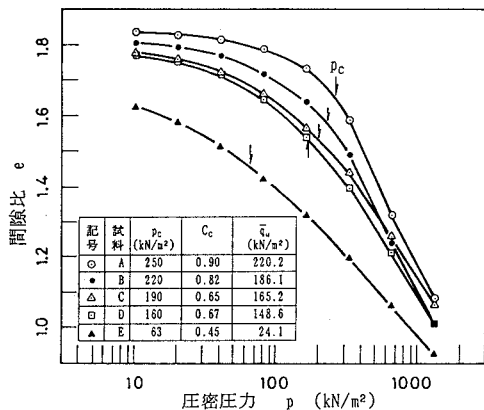


図-3 間隙比と圧密圧力の関係

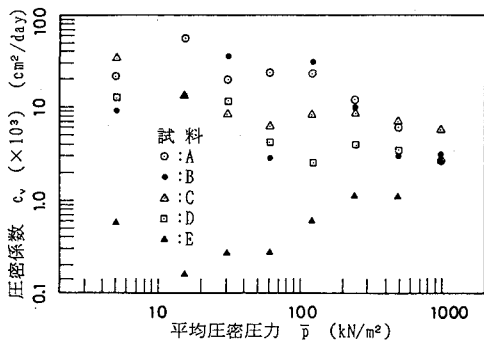


図-4 c_v と \bar{p} の関係

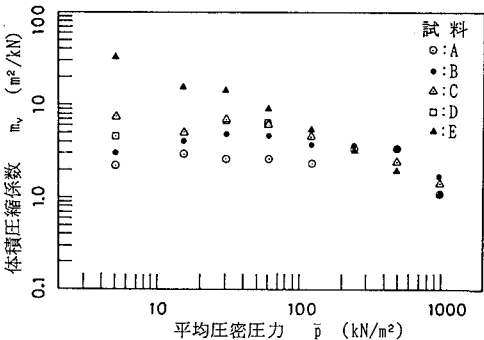


図-5 m_v と \bar{p} の関係

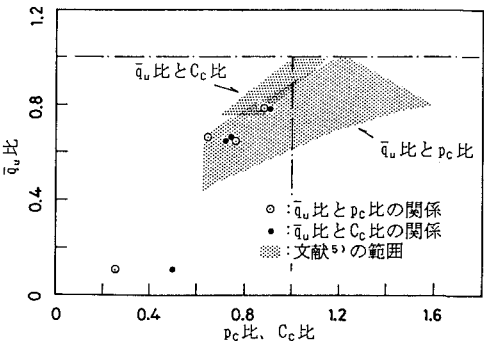


図-6 \bar{q}_u 比と p_c 比、 C_c 比の関係