

防衛大学校 ○ 正垣孝晴・尾崎嘉昭

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強度・圧密パラメータの変化や補正法に関する実用的な成果はない。正垣ら²⁾は、桑名粘土($Ip=25.8\sim57.2$)を用いて攪乱による強度・圧密パラメータの補正法を提案しているが、対象とする土や攪乱要因が限られているため、広く実務に適用する段階にない。本稿では攪乱要因の種類やその重ね合わせの影響を検討するため、調査地、 Ip が異なる土の強度・圧密パラメータに及ぼす攪乱の影響を定量的に分析した。

2. 供試土と試験方法

供試土は、①羽田粘土①、②羽田粘土②、③川田粘土であり、それぞれ $Ip=64.4, 73.5, 10.1$ の細粒土である。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0.95、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6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0.95)、C(同0.90)、D(同0.80)、E(同0.71)、F(練り返し土)と呼ぶ。①、②は、盛土荷重による攪乱を地盤内で受けている。また、桑名粘土②は、試料を押し出す際、刃先の変形に加え衝撃を与えている。

A～Fの各試料に対し、供試体直径15mm、高さ35mmの一軸圧縮

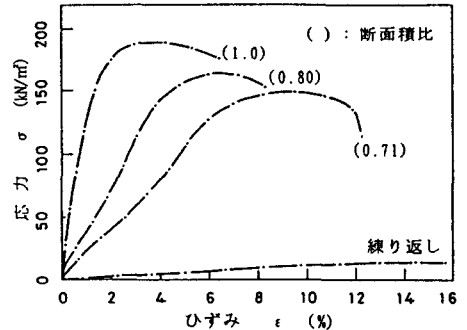


図-1 応力とひずみの関係(羽田粘土①)

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、①の応力 σ とひずみ 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

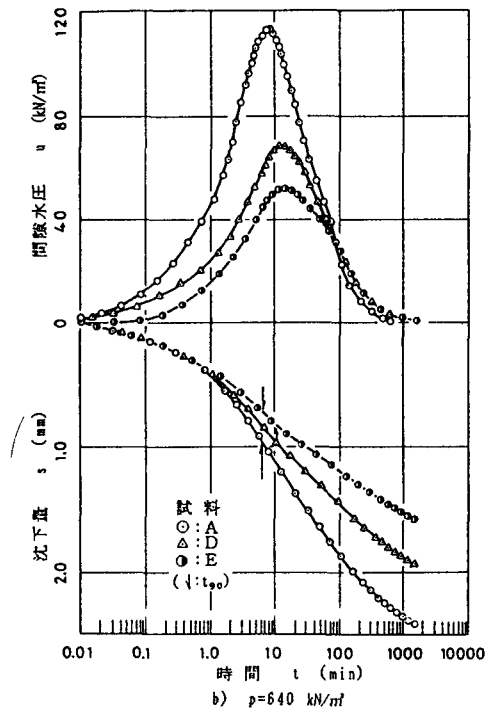
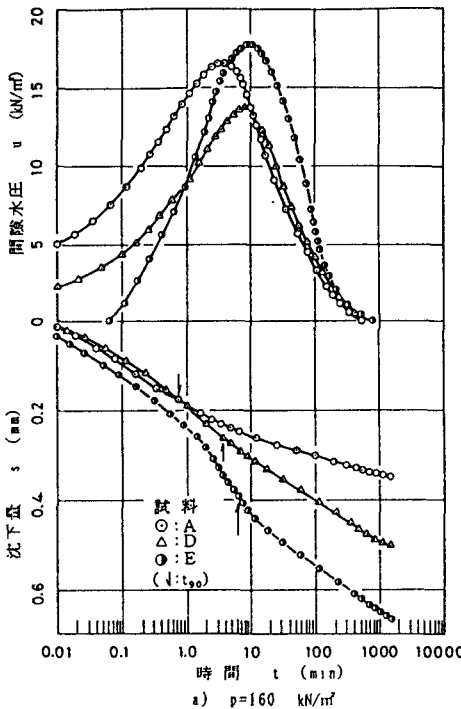


図-2 沈下・間隙水圧と時間の関係(羽田粘土①)

同様に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 $p_c=240$ kN/m²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、 $p=160$ kN/m²と640kN/m²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。そしてこのような傾向は、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の低位化で説明できる。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4個程度の平均値である。

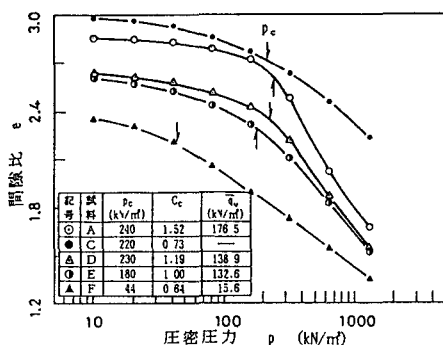


図-3 間隙比と圧密圧力の関係 (羽田粘土①)

図-4, 5に $\bar{q}_u$ 比と C_c 比、 p_c 比の関係を示す。図-4, 5には桑名粘土の結果²⁾とMilovicらによる実験を再整理したもの³⁾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。著者の実験と従来のそれは、調査地や I_p 、攪乱要因とその重ね合わせの方法が異なるが同じ傾向である。図-6, 7は、それぞれ $\bar{q}_u$ 比と c_v 比、 m_v 比の関係である。 c_v 比、 m_v 比は、 $\bar{q}_u$ 比の低下とともに小さくなるが、この傾向は c_v 比において著しい。しかしながら、 C_c 比、 p_c 比と同様 c_v 比、 m_v 比においても本研究で用いた試料は、桑名粘土と同じ傾向を示している。すなわち、図-4, 5, 6, 7の関係は調査地、地盤強度、 I_p 、攪乱要因の種類とその重ね合わせの方法の差によらず一意的な関係にある。このことは、これらの図が攪乱による強度・圧密パラメータの補正法として実務で広く適用できる可能性を示唆している。

4. おわりに
図-4, 5, 6, 7の関係は、調査地、 I_p 、攪乱要因の異なるデータの蓄積によって今後さらに精緻化が必要であると考えている。また、強度・圧密パラメータに与える攪乱の影響を有効応力変化から説明するため、セラミックディスクを用いた加圧板法により、各供試体の初期およびせん断中の間隙水圧を測定した。定量的な解釈については、測定方法を含め今後の課題である。(参考文献)

4. おわりに

図-4, 5, 6, 7の関係は、調査地、 I_p 、攪乱要因の異なるデータの蓄積によって今後さらに精緻化が必要であると考えている。また、強度・圧密パラメータに与える攪乱の影響を有効応力変化から説明するため、セラミックディスクを用いた加圧板法により、各供試体の初期およびせん断中の間隙水圧を測定した。定量的な解釈については、測定方法を含め今後の課題である。(参考文献)

1) 奥村：港研資料、No. 193, pp. 43~53, 1974.

2) 正垣ら：第46回土木学会年講, 1991. 3) Shogaki, T.: Pro. of

International Conference on Geo-COAST, 1991. 4) Shogaki, T. et al.: Pro. of International Conference on AE, pp. 1117~1126, 1990. 5) Shogaki, T.: The 9th Asian Regional Con. of SMFE, pp. 67~70, 1991.

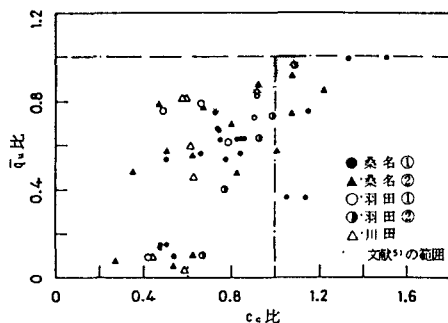


図-4 $\bar{q}_u$ 比と C_c 比の関係

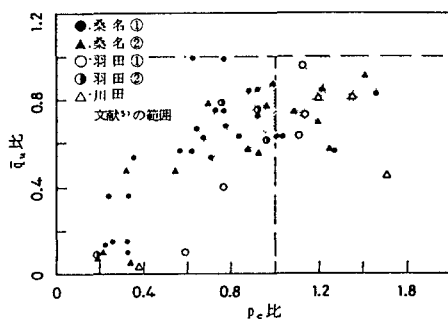


図-5 $\bar{q}_u$ 比と p_c 比の関係

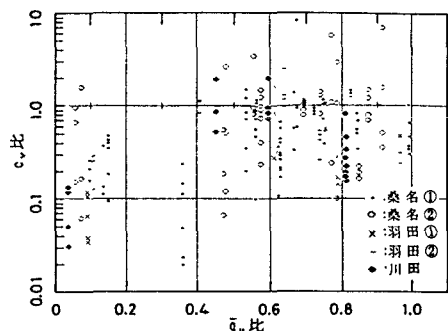


図-6 $\bar{q}_u$ 比と c_v 比の関係

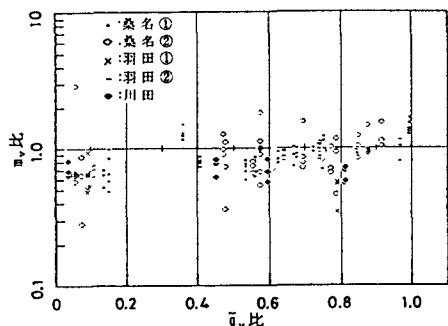


図-7 $\bar{q}_u$ 比と m_v 比の関係