

(Ⅲ - 49) シンウォールサンプラーで採取した粘性土の土質データの統計的性質

防衛大学校土木工学教室 ○塚本成昭・正垣孝晴・木暮敬二

1. はじめに

土質・基礎構造物の信頼性解析や限界状態設計のように、設計結果の合理性を追求する機運が高まっている。このような設計法の場合、特に地盤特性の推定精度が設計信頼度を大きく支配する。しかし、通常これらの地盤データは、サンプラー内の限られた位置の限られた数の試験から得たものであり、サンプラー内の試料や地盤を代表しているという保証はない。サンプラー内の物性値の統計的性質を明かにし、通常の調査で得た測定値がそのような統計量のどのような位置にあるのかを把握することは、土質調査や設計の基本である。著者らは、直径 $d=15\text{mm}$ 、高さ $h=35\text{mm}$ の小サイズ(S)供試体¹⁾を用いて、東京粘土(浦安S-14)と大阪粘土のサンプラー内の、土質データの統計的性質を検討した²⁾。本稿は、これらの結果を統合して、大阪粘土の深度の異なる粘性土のサンプラー内の土質データの統計的性質を検討したものである。

2. 供試土と実験方法

供試土は、尼崎市の臨海部GL.-20m(T-5)と-28m(T-13)の深度から採取した乱さない沖積粘性土である。サンプラーの、刃先側2cmの土を切り捨てた後、長さ4.5cm毎に切り出し、各試料は刃先側から順にアルファベットをつけて他の試料と区別した。図-1に示すように、 $d75\text{mm}$ の試料から $d15\text{mm}$ の供試体を10個作成した。各試料の供試体位置と番号は図-1に示す数字で統一している。これらの供試体は携帯型一軸圧縮試験機¹⁾を用いて試験した。

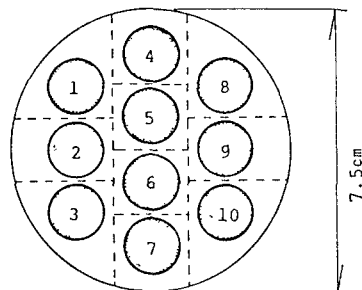


図-1 供試体位置平面図

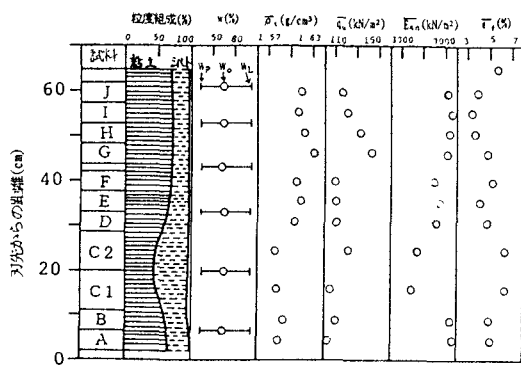


図-2 土性図(T-5)

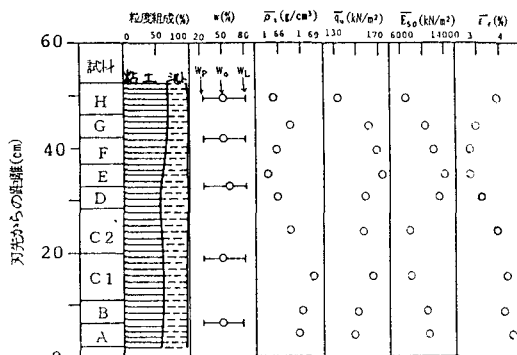


図-3 土性図(T-13)

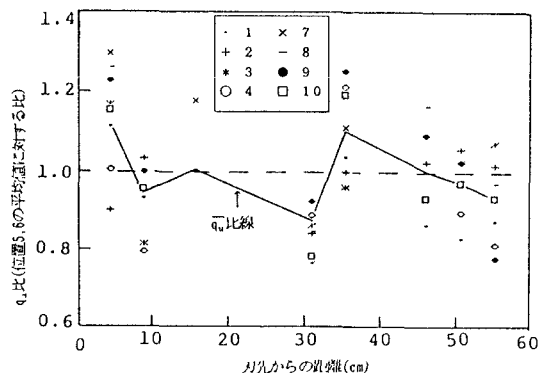


図-4 q_v 比の位置分布(T-5)

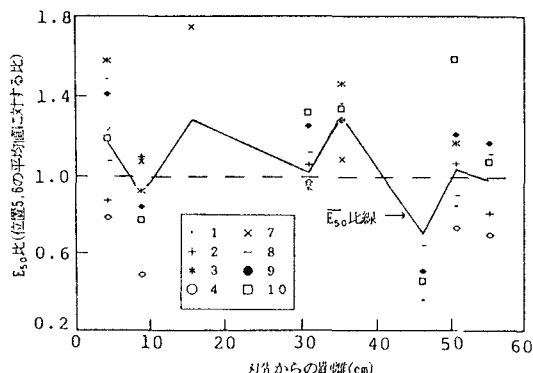


図-5 E_{50} 比の位置分布(T-5)

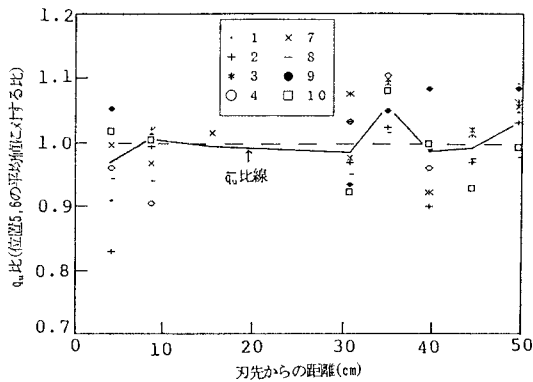


図-6 q_u 比の位置的分布(T-13)

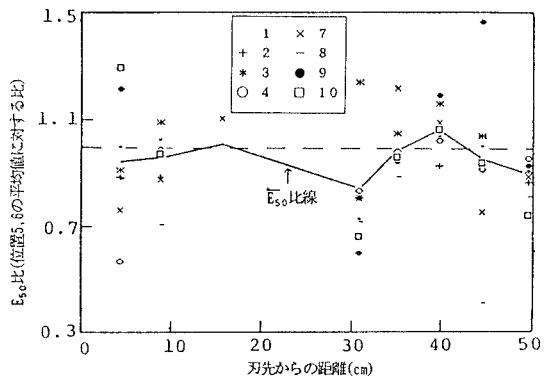


図-7 E_{50} 比の位置的分布(T-13)

3. 試験結果と考察

図-2,3は土性図である。 $\rho_t, q_u, E_{50}, \varepsilon_t$ については、各試料の平均値をプロットしている。粒度組成や含水比等の指数的性質は、サンプラーの位置によって多少異なっている。図-4は試料T-5について、供試体5,6の q_u の平均値に対する各供試体の q_u の比とサンプラー内の供試体位置の関係である。また、各試料の q_u 比の平均値の点を結んで実線を描いている。図-5は E_{50} を、また図-6,7はT-13の q_u, E_{50} を図-4と同様に整理したものである。 $\bar{q}_u$ 比線、 E_{50} 比線は q_u 比=1の近傍に位置し、サンプラー中心部の供試体の強度・変形特性と、周辺部のそれに工学的な差はないと判断される。すなわち、図-4~7の q_u, E_{50} の変動は、土の物性のばらつきを反映したものであると判断される。

図-8は、各試料の q_u の最大値に対する相対強度をサンプラー内の供試体位置に対してプロットしたものである。尼崎T-9と浦安S-14は、文献2で得た結果である。各試料とも相対強度が最大値を持つのは、刃先から30~50cmの位置であるが、相対強度は大きく変化する。特に、刃先側10cmと刃先から50cm以上の位置で、サンプラーの押し込み、押し出しによる乱れに起因して相対強度が小さい。

図-9は、 q_u の変動係数と刃先からの距離の関係である。各試料の変動係数は、0.1以下の小さな値である。

4. おわりに

壁面から3mmの位置に端を持つ供試体は壁面摩擦による乱れを受けていない。また、サンプラーの刃先から(10~60)cmの範囲は供試体の位置に関係なく地盤内の物性に近い状態を現しているものと判断される。そして、この領域の q_u, E_{50} の変動は、調査地や深度の差に関係なく20%程度である。この変動は、通常の方法で行われている地盤調査の強度特性の推定誤差を意味する。

参考文献

1) Shogaki, T., : International Conf. on Geo-COAST, pp.85~89, 1991. 2) 正垣・塚本: サンプリングシンポジウム論文集, pp.85~92, 1992 3) 正垣・須藤・河東・永島: 関西地盤の地質構造と土質特性に関する最近の知見シンポジウム論文集, pp.41~46, 1992.

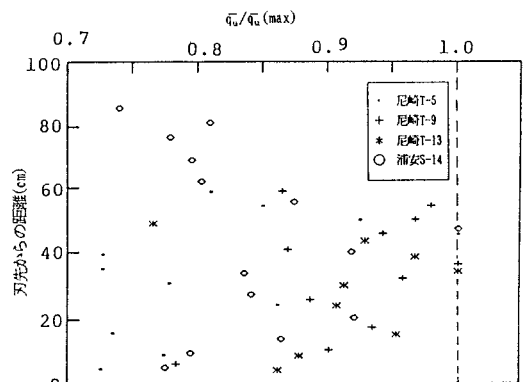


図-8 q_u の相対強度

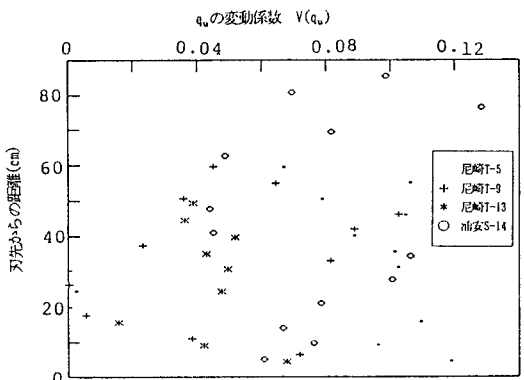


図-9 $V(q_u)$ の深度分布