

(Ⅲ-73) シンウォールチューブ内の土質データの自己相関性

防衛大学校 ○ 茂籠 勇人・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、チューブ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、チューブ内の試料や地盤を代表しているという保障はない。著者らは、直径 d 15mm、高さ h 35mmの小サイズ(S)供試体を用いた一軸圧縮試験から、東京粘土と大阪粘土のチューブ内の、土質データの統計的性質を検討した^{1)・2)}。本稿では、これらの結果を統合して、チューブ内の強度・変形特性の自己相関性を調査地、深度の異なる4試料について調べた。

2. 供試土と実験方法

供試土は、東京湾と大阪湾の臨海部から採取した沖積海成粘土である。大阪粘土では同じボーリング孔から深度の異なる3試料(0-5, 0-9, 0-13)を準備した。東京粘土(T-14)、大阪粘土の平均的な I_p と q_u 値は、T-14, 0-5, 9, 13に対し、それぞれ58.7, 70.2, 74.1, 54.6%と1.38, 1.15, 1.27, 1.56 kgf/cm²である。サンプラーの刃先側2cmの土を除いた後、長さ4.5cm毎に試料を切り出した。 d 75mmの試料からS供試体を10個作成し、携帯型一軸圧縮試験機を用いて試験を行った。

3. 試験結果と考察

図-1は d 75mmの中央部供試体の q_u の平均値に対する各供試体の q_u の比の平均値とチューブ内の供試体位置の関係である。また、図-2は E_{50} について図-1と同様に整理したものである。 q_u 比の平均値は、刃先から10cmの領域とその反対側30cmの領域で1.0より小さい値を示している。この領域の E_{50} 比もまた1.0より小さい(図-2)ため、ボーリングとサンプリングに伴う試料の乱れに起因したものと推察される。

図-3は q_u 比の最大値 $q_u(max)$ に対する q_u 比(相対強度)と供試体位置の関係である。図-1の結果を反映して刃先から10cmとその反対側30cmの領域で相対強度は0.75 ~ 0.80の値を示し、他の領域のそれよりも小さいことが分かる。

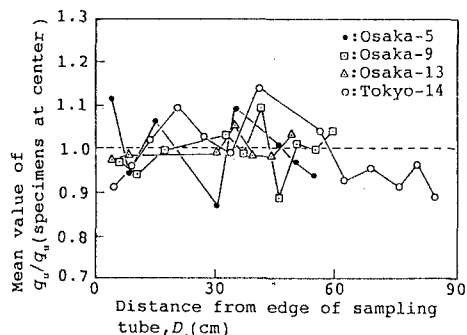


Fig.1 Relationship between q_u -ratio and D_s

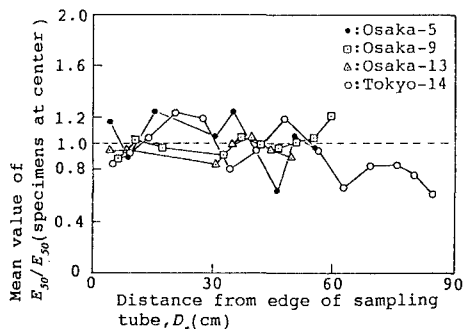


Fig.2 Relationship between E_{50} -ratio and D_s

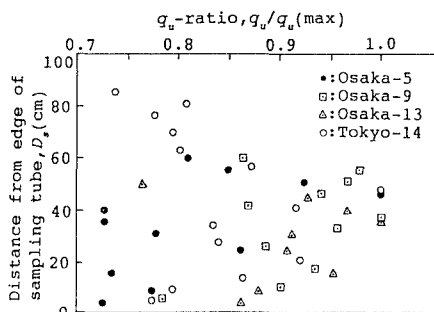


Fig.3 Relationship between $q_u/q_u(max)$ and D_s

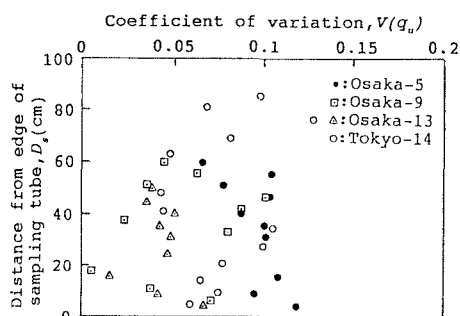


Fig.4 Relationship between $V(q_u)$ and D_s

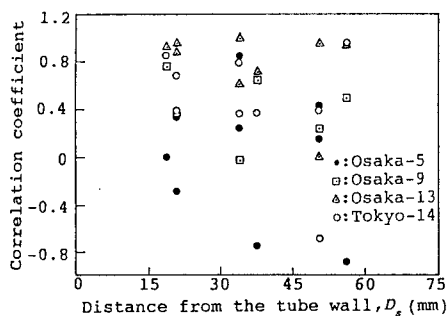


Fig.5 Relationship between correlation coefficient and D_s (section)

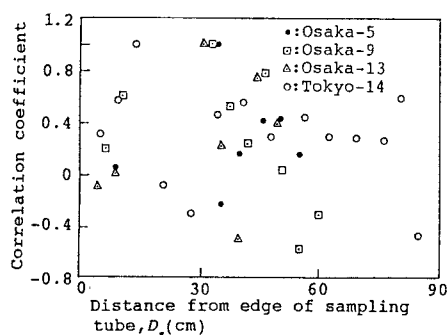


Fig.6 Relationship between correlation coefficient and D_s (depth)

図-4は各ブロックの供試体数10に対する q_u の変動係数 $V(q_u)$ を各供試体位置に対してプロットしたものである。 $V(q_u)$ は概ね0.1以下の値であり、沖積粘性土地盤の $V(q_u) \approx (0.2 \sim 0.3)^{2)}$ よりかなり小さい値である。0.25mm ϕ ワイを通過した海成粘土を再圧密して得た粘土の $V(q_u)$ は、 $(0.04 \sim 0.12)^{3)}$ の範囲であった。 d 75mm, h 45mmのブロックは、高い均質度を持つことが分かる。

図-5はチューブ刃先から(10~60)cmの領域の q_u に対し、チューブ壁に近い供試体とチューブの断面方向の各供試体との相関係数の値をプロットしたものである。0-5の相関係数の値は小さいが、他は概ね(0.2~1.0)の範囲内にある。チューブから(10~60)cmの領域で、10の供試体数を持つ最も刃先側の位置の試料を基準にしたチューブの縦断方向の相関係数を図-6に示す。ホーリング・サンプリングによる試料の乱れを反映して刃先から10cmとその反対側30cmの相関係数は、他の位置のそれより小さい。チューブの縦断方向の相関係数は横断方向のそれより小さい値を持つが、チューブ刃先から(10~60)cmのT-14, 0-5, 9, 13の総ての $V(q_u)$ は、それぞれ0.17, 0.14, 0.08, 0.1であることを考慮すると、縦断方向も均質であると判断される。

図-7はチューブ刃先から(10~60)cmの領域の q_u を用いて、チューブの横断方向の自己相関係数を求めたものである。また、図-8は同様に縦断方向の自己相関係数である。これらの図中の実線はプロットの指数近似曲線である。図-5, 6の相関係数の値を反映して自己相関係数の値は試料によって異なるが、チューブの横断方向では60mm、縦断方向では、(15~45)cmの範囲で q_u に相関があることが分かる。

4. おわりに

シウォールチューブ内の試料は調査地、深度に関係なく、刃先から(10~60)cmの領域ではホーリング・サンプリングに伴う乱れの影響はない。また、この領域の試料はチューブの横断方向・縦断方向の両者に対し、データの変動が小さく均質度が高い。S供試体は、チューブ内の自然堆積土から数多くの供試体を作成できる。地盤の統計的性質や土質定数の推定精度の向上にも有利である。

参考文献

- 1) 正垣・塚本, サンプリングシボ・ジウム発表論文集, pp. 85-92, 1992.
- 2) 正垣・塚本, 土木学会関東支部, pp. 276-277, 1990.
- 3) Matsuo, M. and Shogaki, Soils and Foundations, Vol. 28, No. 2, pp. 14~24, 1988.

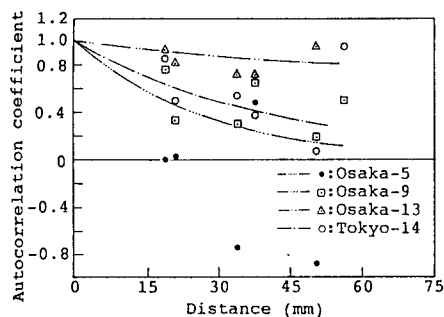


Fig.7 Autocorrelation coefficient (section)

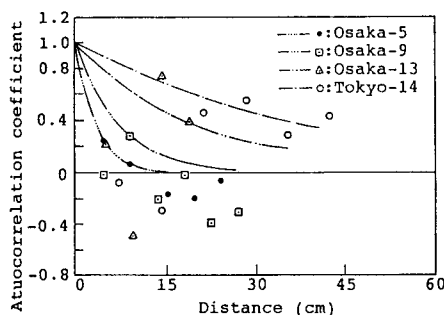


Fig.8 Autocorrelation coefficient (depth)