

III-13

SPT用サンプラーによる砂の密度の測定精度

株式会社ウエスコ 正員 ○三島秀紀 正員 奥山一典
佐藤 勲 正員 三宅雅生

1. はじめに

近年の土木工事の大規模化や複雑化に伴い、より精度が高く現実に即した地盤情報を得る必要性が高まっている。地盤情報としてせん断特性や圧縮特性の把握を目的とする場合には、品質の良い不攪乱試料を得るために高精度のサンプリングが要求されるが、密度や間隙比の把握を目的とする場合には、必ずしも不攪乱サンプリングをする必要はないであろう。また、基本的な土の物理特性(ρ_s , W_n , W_L , W_p , 粒度等)の把握には攪乱試料を用いることができる。これらのことから調査目的によっては、簡易で安価なサンプラーを用いて多くの地盤情報を得るほうが、地盤の解析・設計をする上でより有効となるであろう。

本研究は、特に地盤の密度情報に着目し、真鍮製スリーブを内部に装備した標準貫入試験用サンプラー¹⁾（以下SPTサンプラーと略す）を用いて密な砂の密度測定を行う場合、その測定精度の検証を試みたものである。

2. 実験方法

(1) 実験用試料

実験用試料として今回用いた川砂は粗砂分が65%と卓越し、細粒分含有量は3%であった。しかし、この川砂ではサンプリング時に試料がスリーブから脱落するため、カオリンを配合して細粒分を8%に調整した。表-1、図-1に実験用試料の材料特性や粒度分布を示す。

(2) 実験装置

図-2に実験に用いた土槽を示す。実験土槽の底部には通水時の乱流や土粒子の流失を防止するためにフィルター層（単粒7号碎石+不織布）を設置した。

飽和条件の実験では貯水槽から一定の水頭をかけて通水した。

サンプラーはSPTサンプラーとツイストサンプラーを用いた。

(3) 実験条件

供試体の密度は、1層当たりの砂の投入重量と撤出し厚、及び仕上がり厚で規定し、密度の異なる4種類の供試体を作成した。また、湿潤条件はSPTサンプラーの場合は飽和と不飽和の2条件、ツイストサンプラーは飽和条件のみを設定した。

表-1 実験試料の材料特性

比重 G_s	含水比（不飽和状態） W_n	最大間隙比 e_{max}	最小間隙比 e_{min}
2.633	8.2~12.2	0.990	0.494

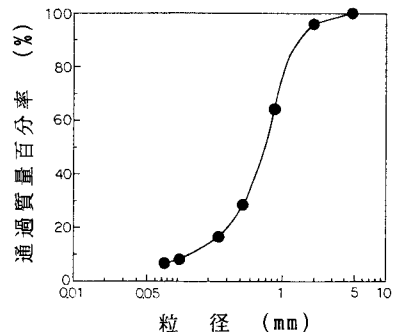


図-1 実験試料の粒度分布

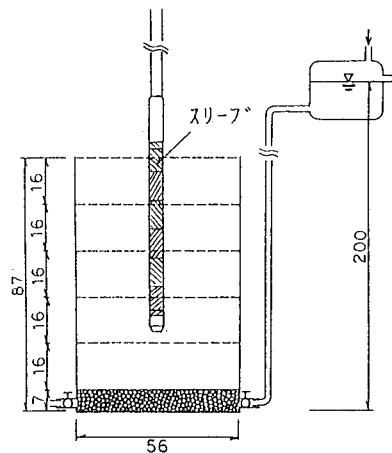


図-2 実験装置 単位(cm)

3. 実験結果と考察

実験土槽内の供試体の乾燥密度を ρ_{dt} 、各サンプラーで採取した試料の乾燥密度を ρ_{ds} とする。

図-3にSPTサンプラーによる $\rho_{dt} \sim (\rho_{ds}/\rho_{dt})$ 関係を示す。

図中の各 ρ_{dt} における (ρ_{ds}/ρ_{dt}) は、SPTサンプラー内の真鍮スリーブに採取された試料の ρ_{ds} から求めた値である。

図-4にはツイストサンプラーによる $\rho_{dt} \sim (\rho_{ds}/\rho_{dt})$ 関係を示す。図中の各 ρ_{dt} における (ρ_{ds}/ρ_{dt}) は、ツイストサンプラーから長さ10cmごとに抜き出した試料の ρ_{ds} から求めた値である。

図-3,4をみると、いずれのサンプラー内でも試料の ρ_{ds} はバラツキているが、これはサンプリング機構や土槽内の供試体の密度のバラツキ等によるものと考えられる。

図-5に $\rho_{dt} \sim \rho_{ds}$ 関係を示す。 ρ_{ds} は各サンプラー内に採取された試料の乾燥密度の平均値とした。SPTサンプラーの (ρ_{ds}/ρ_{dt}) は、飽和条件で0.996~1.034、不飽和条件で0.936~0.985である。またツイストサンプラーの (ρ_{ds}/ρ_{dt}) は、飽和条件で0.952~1.002を示している。

4. まとめ

今回の実験では、基準となる供試体密度を実験土槽内で調整しているため、密度の測定精度はサンプリング法や地盤条件に影響されと考えられる。 ρ_{dt} を真値と仮定すれば、SPTサンプラーによる砂の密度の測定精度は飽和条件で0~+3%、不飽和条件で-2~-6%の範囲であり、とくに飽和条件においては十分実用的な精度であると考えられる。

今後は、拘束圧や土の種類を変えてSPTサンプラーによる密度の測定精度を検証し、その適用性を明らかにしていきたい。

参考文献

- 1) 小松田, 小室: SPT用サンプラーによる土の湿潤密度測定、26回土質工学研究発表会、PP.147~148、1991

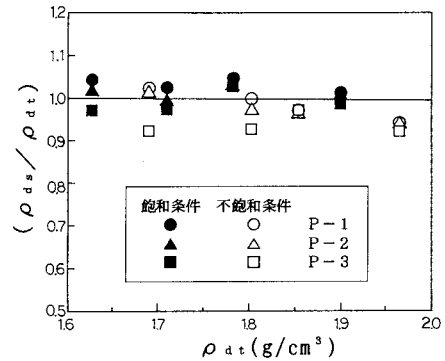


図-3 SPTサンプラーによる $\rho_{dt} \sim (\rho_{ds}/\rho_{dt})$ 関係

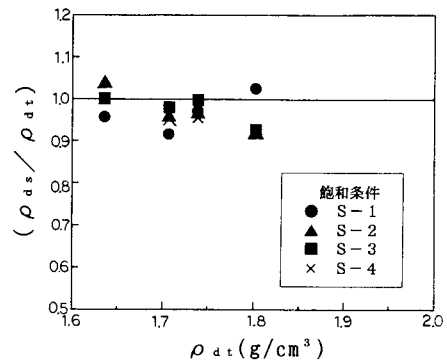


図-4 ツイストサンプラーによる $\rho_{dt} \sim (\rho_{ds}/\rho_{dt})$ 関係

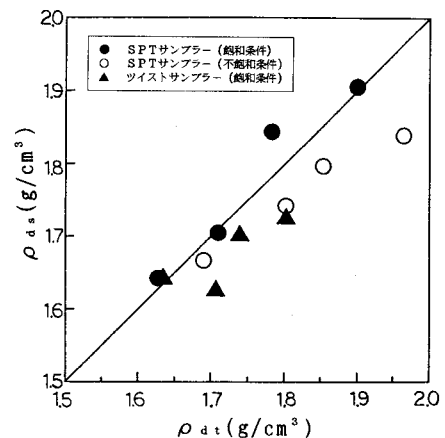


図-5 $\rho_{dt} \sim \rho_{ds}$ 関係