

(III-13) 45 mm サンプラーによって採取された試料の強度特性

防衛大学校 ○ 豊原 芳之・正垣 孝晴
興亜開発 (株) 須藤 剛史

1. はじめに

標準貫入試験用のボーリング孔径から、乱さない試料が採取できる小径倍圧型水圧ピストンサンプラー (45 mm サンプラー) を新しく開発し¹⁾、その適用性を水戸市の沖積・洪積粘土に対して検討してきた²⁾。

本稿では、千葉県佐倉市の沖積低地から採取した沖積粘土に対し、45 mm サンプラーの適用性を一軸圧縮試験から検討した。45 mm サンプラーで採取した試料の品質が従来の内径 75 mm の水圧ピストンサンプラー (75 mm サンプラー) のそれより良好であることが示される。

2. 供試土と実験方法

供試土は千葉県佐倉市の沖積低地から採取した乱さない沖積粘性土である。試料の採取は、3 m の水平距離において、両 サンプラーともに GL. -12m から行った。

45 mm と 75 mm サンプラーから得た試料の採取長は、それぞれ約 500 mm、800 mm であった。チューブ刃先側の土を 10 mm 切り捨てた後、長さ 45 mm の試料片を切り出した。45 mm と 75 mm サンプラーから得た試料片に対しては、直径 d 15 mm、高さ h 35 mm の S 供試体を図-1 に示すように、それぞれ 4 個、10 個作成して、チューブ縦横断位置の強度特性を調べた。S 供試体は携帯型一軸圧縮試験機³⁾を用いて、1% / min の軸ひずみ速度で圧縮した。 $\bar{w}_n$ 、 $\bar{\rho}_t$ 、 $\bar{q}_u$ 、 $\bar{\epsilon}_f$ 、 $\bar{E}_{50}$ は、4~10 個の w_n 、 ρ_t 、 q_u 、 ϵ_f 、 E_{50} の平均値を意味する。

3. チューブの縦断位置が強度特性に及ぼす影響

図-2 は、両サンプラーから得た試料に対する一軸圧縮試験結果を示している。サンプラーの長さは 45 mm サンプラーで 600 mm、75 mm サンプラーで 1000 mm である。サンプラーの刃先からの試料の乱れの影響を検討するため、図-2 の縦軸は、サンプラー全長に対するサンプラーの刃先からの相対位置 P_r (%) で整理している。図-1 を見ると両 サンプラーから得た試料の粒度組成に差は少ないが、 w_L に関しては 45 mm サンプラーが数%大きく、 w_p は逆に数%小さい。このような差を反映して、 $\bar{w}_n$ は最大 5% 程度 45 mm サンプラーの試料が大きい。 $\bar{q}_u$ 値を見ると、 $P_r < 50\%$ の領域で 45 mm サンプラーから得た試料の q_u 値が大きい、 $P_r > 50\%$ の領域では逆に 75 mm サンプラーから得た試料の q_u 値が大きい。しかし、 $\bar{\epsilon}_f$ と $\bar{E}_{50}$ に関しては、 P_r のほとんどすべての領域で 45 mm

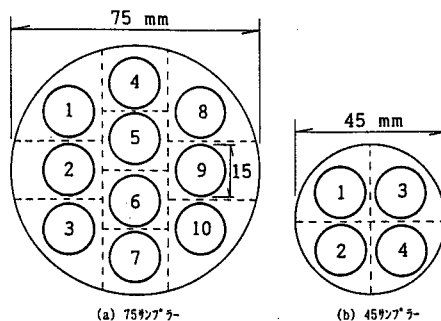


図-1 供試体位置

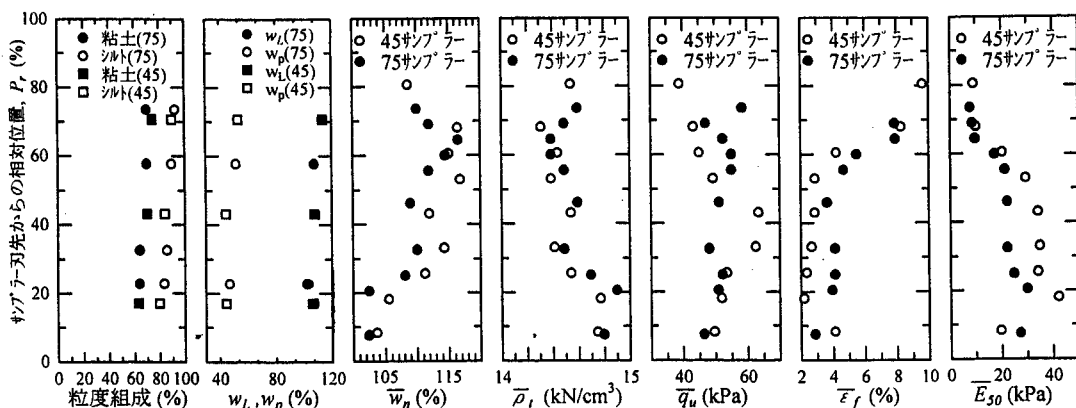


図-2 一軸圧縮試験結果

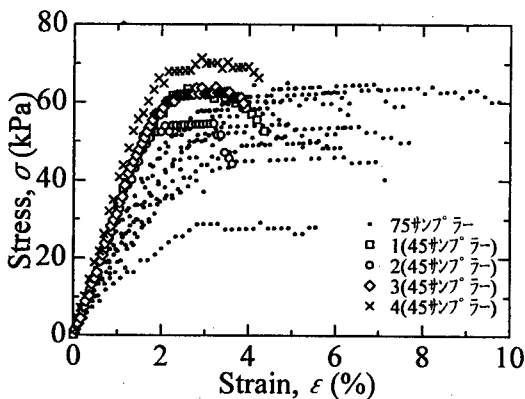


図-3 応力とひずみの関係

表-1 45mmと75mmサンプラーの q_u と E_{50}

Sampler	$\bar{q}_u$ (kPa)	$\bar{E}_{50}$ (kPa)	q_u (kPa)	E_{50} (kPa)
45	63.5	34.3	54.8~71.4	31.4~39.6
75	55.0	21.4	29.0~65.2	14.5~27.3

サンプラーの $\bar{\epsilon}_f$ が小さく、 $\bar{E}_{50}$ が大きい。これは、45mmサンプラーで得た試料の品質が良好であることを示している。

図-3は、 $P_r \approx 40\%$ の試料片から得た両サンプラーのすべての $\sigma \sim \epsilon$ 曲線を示している。また、図-2に示す両サンプラーから得た試料の q_u 、 E_{50} の上下限値と平均値を表-1にまとめた。45mmサンプラーによる q_u 、 E_{50} 値は平均値が高いのみでなくその変動も小さいことが図-2、表-1から分かる。

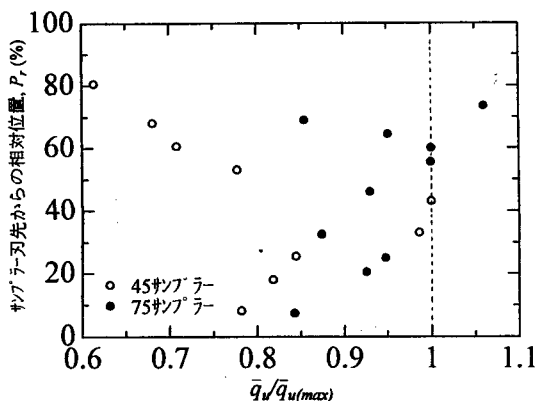


図-4 相対強度と相対位置の関係

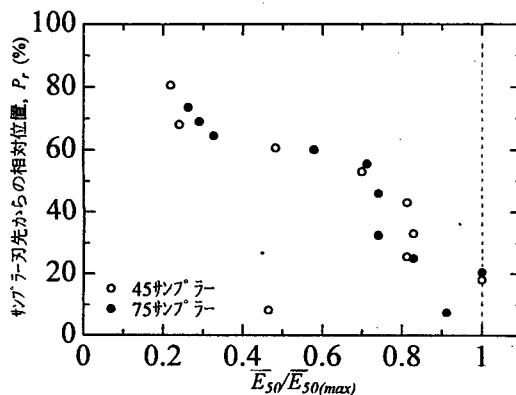


図-5 相対変形係数と相対位置の関係

図-4は、試料片の中で q_u の最大値に対する q_u の相対強度を P_r に対してプロットしている。75mmサンプラーの $P_r \approx 75\%$ のプロットの供試体は、茶色に変色して大きな q_u を与えたので、 $q_u(\max)$ からは除外した。両サンプラーともに、刃先と刃先の反対側の $q_u/q_u(\max)$ 値が小さく、この領域で試料の乱れがあることが分かる。

図-5に、図-4と同様に得た E_{50} の相対変形係数と P_r の関係を示す。両サンプラーから得た $E_{50}/E_{50(\max)}$ 値は P_r に対しほぼ同じ傾向であり、 $P_r \approx 20\%$ で相対変形係数は最大値である。

4. おわりに

チューブの縦断位置の強度特性の傾向に対しては、両サンプラーともにほぼ同等であった。しかし、小径倍圧型水圧ピストンサンプラーから得た佐倉粘土の品質は、従来の内径75mmのサンプラーのそれより良質であった。

参考文献

- 1) 正垣：小径倍圧型水圧ピストンサンプラー、土と基礎、Vol.44、No.4、p.49、1996。
- 2) 正垣・渡辺：小径倍圧型水圧ピストンサンプラーと試料の品質、土と基礎、Vol.44、No.11、pp.13~16、1996。
- 3) 正垣：携帯型一軸圧縮試験機とその適用、40回地盤工学シンポジウム論文集、pp.287~294、1995。