

Ⅲ - A170

原位置の非排水強度と圧密降伏応力の推定法の妥当性

防衛大学校 学生員 ○丸山 仁和 正会員 正垣 孝晴

1. はじめに

サンプター内の乱れの程度の異なる試料に対する一軸圧縮試験と標準圧密試験の結果から、原位置の非排水強度¹⁾と圧密パラメーター²⁾の推定法を提案した。そして、CK₀CU試験による強度増加率 c_u/p の観点から推定法の妥当性を検討した³⁾。本稿では、佐倉粘土に対して同様に検討を行った。

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粘性土 ($I_p=62\%$) である。一軸と三軸圧縮試験の供試体寸法は、直径15mm、高さ35mmである。一軸圧縮試験は、ペデスタルにセラミックディスクを装着した携帯型一軸圧縮試験機を用いて、せん断前のサクション S_a 、せん断中の間隙水圧 u 、 q_u を測定した。圧密試験は、荷重増分比1の標準圧密試験である。CK₀CU試験の K_0 圧密は、0.005%/minの軸ひずみ速度 $\dot{\epsilon}$ で行い、非排水せん断は一軸圧縮試験との整合を考慮して、1%/minの $\dot{\epsilon}$ で行った。

3. 原位置の非排水強度の推定

図-1は、 q_u 比と σ'_{ps}/S_0 の関係である。ここで、 q_u 比は q_u の最大値に対する各供試体の q_u の比、 σ'_{ps} は式(1)で示す完全試料の有効圧である。

$$\sigma'_{ps} = \sigma'_{vo} \{ K_0 + A_r(1-K_0) \} \quad \cdots (1)$$

ここで、 $A_r = \Delta u_p/q_u$ とした。図-1では、簡便的に $K_0=0.5$ としている。図中のプロットは、サンプターの刃先からの距離 D によって記号を変えている。プロットを近似する曲線が $\sigma'_{ps}/S_0=1$ を外挿した値として、原位置の q_u ($q_{u(0)}$) への補正係数 $R(q_u)^*=1.27$ を得る。また、三軸試験機を用いて実測した K_0 値として0.4を用いた場合の $R(q_u)^*$ は1.26であった。図-2は、 q_u 比と p_m/S_0 の関係である。ここで、 p_m は平均圧密圧力であり、 $K_0=0.5$ として $\sigma'_{vo}/1.5$ を用いた。同様にして $R(q_u)^*=1.31$ を得る。

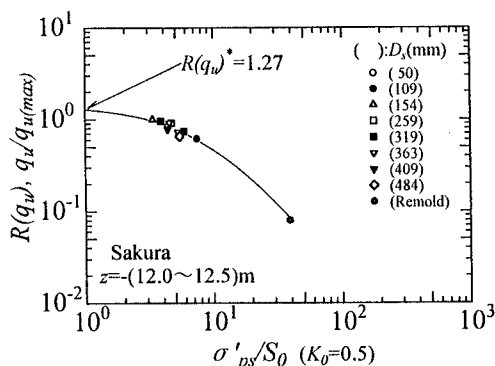


図-1 $R(q_u)$ と σ'_{ps}/S_0 の関係 ($K_0=0.5$)

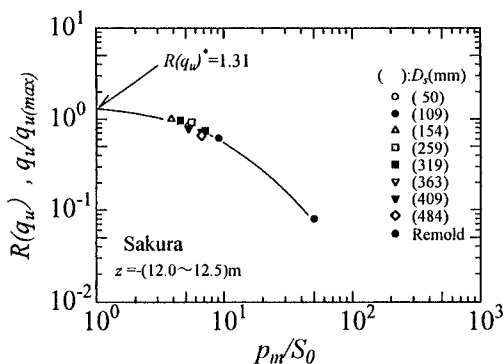


図-2 $R(q_u)$ と p_m/S_0 の関係

4. 原位置の圧密降伏応力の推定

図-3は、圧密降伏応力 σ'_p と体積ひずみ ϵ_v の関係である。 ϵ_v が大きくなり試料の乱れが大きくなると σ'_p 値は小さくなる。そして、これらのプロットを近似する曲線から、原位置の σ'_p ($\sigma'_{p(0)}$) 値として98 kPaを得る。

図-4には、 $\sigma'_{p(0)}$ および図-3と同様にして得た原位置の圧縮指数 $C_{c(0)}$ を用いた原位置の $e-\log p$ 曲線を併せて示している。各供試体の σ'_p を結ぶ曲線から推

キーワード：非排水強度、圧密降伏応力、CK₀CU、強度増加率

〒239 横須賀市走水1-10-20 TEL : 0468-41-3810(内線2321) FAX : 0468-44-5913

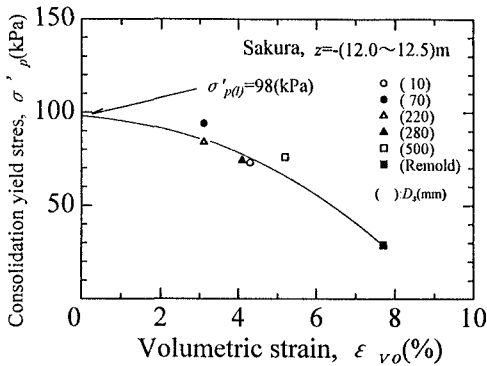


図-3 $\sigma'_{p(l)}$ と ε_{vo} の関係

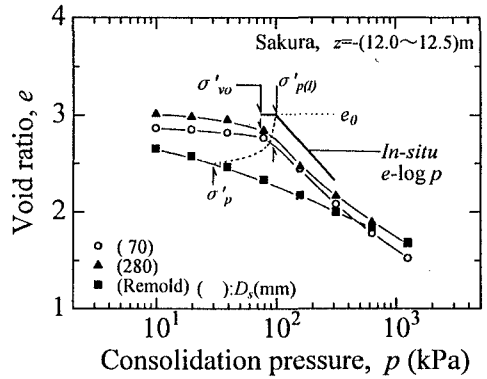


図-4 e - $\log p$ 曲線

定した $\sigma'_{p(l)}$ は「スグナル」であると判断される。

5. 推定した $q_{u(l)}$ 、 $\sigma'_{p(l)}$ 値の検証

図-5は、小型精密三軸試験機⁴⁾を用いてCK₀CU試験から得た c_u/p と σ'_a/σ'_{vo} の関係である。ここで、 σ'_a は有効軸応力であり、 σ'_{vo} は有効土被り圧である。 c_u/p 値は、 $\sigma'_a/\sigma'_{vo}=1$ で、0.45であるが、 $\sigma'_a/\sigma'_{vo} > 2$ の正規圧密領域で0.40の一定値となる。

表-1は、推定した $q_{u(l)}$ 、 $\sigma'_{p(l)}$ の結果である。 $q_{u(l)}/2\sigma'_{p(l)}$ は、 $\sigma'_{ps}(K_\theta=0.4)$ 、 $\sigma'_{ps}(K_\theta=0.5)$ による $q_{u(l)}$ の推定法で、ともに0.39であり両者に差はない。また、 p_u/S_θ による $q_{u(l)}$ の推定法では0.40である。これらの値は、CK₀CU試験から得た c_u/p 値0.40と同等な値である。このことは、 $q_{u(l)}$ 、 $\sigma'_{p(l)}$ の推定法が妥当であることを意味している。

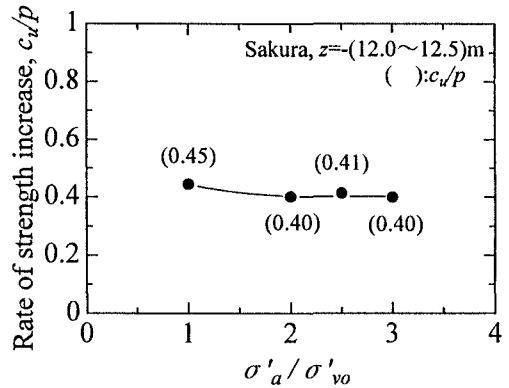


図-5 c_u/p と σ'_a/σ'_{vo} の関係

表-1 推定した $q_{u(l)}$ と $\sigma'_{p(l)}$ の結果
(佐倉, $z = -(12 \sim 12.5)m$)

$q_{u(max)}$ (kPa)	$R(q_u)^*$	$q_{u(l)}$ (kPa)	$\sigma'_{p(l)}$ (kPa)	$q_{u(l)}/2\sigma'_{p(l)}$	c_u/p
60	1.27	76	98	0.39	0.40
	1.26	76		0.39	
	1.31	79		0.40	

$R(q_u)^*$: 上段: $\sigma'_{ps}(K_\theta=0.5)$ 中段: $\sigma'_{ps}(K_\theta=0.4)$ 下段: p_u

c_u/p : From CK₀CU

6. おわりに

p_u/S_θ による $q_{u(l)}$ の推定法は、 σ'_{ps}/S_θ による推定法と有意差はなく、実務での便法として許されることが前報¹⁾と同様に確認された。三軸CK₀CU試験の c_u/p 値と $q_{u(l)}/2\sigma'_{p(l)}$ 値がほぼ同じ値を持つことは、笠岡粘土意外にも青海、水戸、神戸粘土に対しても確認している。提案法は、簡便であり実務でも十分に適用可能である。

参考文献

- 1) 正垣ら: 間隙水圧の測定を伴う一軸圧縮試験による原位置強度の推定、サンプリングに関するシンポジウム発表論文集、pp. 95~102、1995。
- 2) Shogaki, T: A Method for Correcting Consolidation Parameters for Sample Disturbance Using Volumetric Strain, Soils and Foundations, Vol. 36, No. 3, pp. 123-131, 1996。

- 3) 正垣ら: 原位置の非排水強度と圧密降伏応力による強度増加率、第32回地盤工学研究発表会、投稿中、1997。
- 4) 正垣ら: 小型精密三軸試験機、土木学会関東支部、pp. 354~355、1997。