

III-A 65 サンプラー内の乱れの程度異なる試料を用いた原位置の q_u の推定

防衛大学校（正）正垣孝晴・三輪和美・丸山仁和

1. はじめに

直径 d 15mm、高さ h 35mmのS供試体¹⁾を用いて、攪乱の程度異なる試料の q_u とせん断前のサクションの最大値 S_o を測定して、 $q_{u(1)}$ で示す原位置の q_u を推定する方法を示した²⁾。しかし、この検討においては現地から採取した乱さない試料に人工的に攪乱を与える方法を採用したために、実務への適用に難点があった。

本稿では、通常の方法でサツリッガした際に生じたサツラー内の乱れの程度異なる試料に対し、先に示した同じ方法²⁾を用いて $q_{u(1)}$ 値の推定の可能性を検討した。

2. 供試土

供試土は、水戸市の沖積低地から採取した乱さない粘性土である。採取深度 z は、沖積・洪積粘土に対し、それぞれGL. -10m, GL. -42mである。沖積粘土に対しては、小径倍圧型水圧サツラー（以後、45サツラー³⁾）と試料径75mmの通常の水圧サツラー（以後、75サツラー）を用いた。また、洪積粘性土に対しては、45サツラーとローリー式2重管サツラーを用いて試料を採取した。45と他のサツラーによる試料採取は、3mの水平距離を置いて同じ深度から採取した。また、3mの水平距離を持つこれらの試料の指数的性質に有意差がないことは別途⁴⁾確認している。

3. q_u と S_o を用いた $q_{u(1)}$ の推定

試料が攪乱を受けた場合の q_u の変化は、 S_o に支配される⁵⁾ため、サツラー内の乱れの程度異なる複数個の供試体の S_o と q_u を測定して、 S_o に対する完全試料中に発生する有効圧 σ'_{ps} の比が1(完全試料の有効圧)となるとき $R(q_u)^*$ を外挿して $q_{u(1)}$ を求める。ここで、 σ'_{ps} は式(1)、 $R(q_u)$ は、 q_u の最大値 $q_{u(max)}$ に対する各供試体の q_u の比である。

$$\sigma'_{ps} = p_v \{ K_o + A_s (1 - K_o) \} \quad \text{--- (1)}$$

ここで、 p_v : 有効土被り圧、 K_o : 静止土圧係数、 A_s : Skemptonの間隙圧係数である。 A_s は u/q_u と

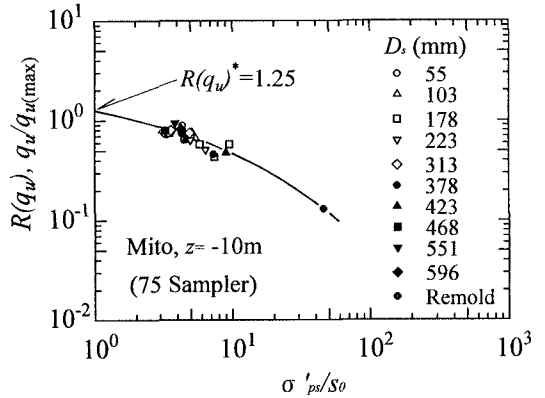


図-1 $R(q_u)$ と σ'_{ps}/S_o の関係

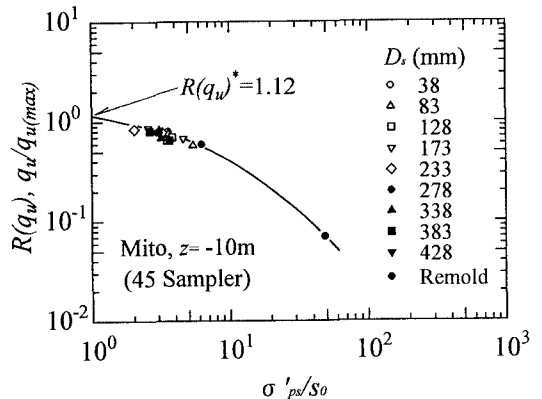


図-2 $R(q_u)$ と σ'_{ps}/S_o の関係

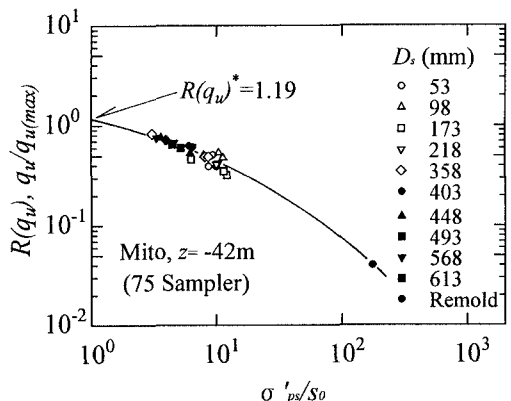


図-3 $R(q_u)$ と σ'_{ps}/S_o の関係

している。 u は q_u に相当するひずみ下の間隙水圧の値である。また、 K_0 は0.5とした。

沖積の75と45 ϕ 7 ϕ ラ、洪積の75 ϕ 7 ϕ ラに対する $R(q_u)$ と σ'_{ps}/S_0 の関係を、それぞれ図-1, 2, 3に示す。これらの図の ϕ ラットは、 ϕ ラの刃先からの距離 D_0 と練り返し土によって記号を変えている。試料の乱れによって $R(q_u)$ が小さくなると、 σ'_{ps}/S_0 は大きくなる。試料の乱れによって σ'_{ps}/S_0 が大きくなるのは、乱れによって S_0 が小さくなるのが理由である⁵⁾。これらの ϕ ラットは、エークな1つの曲線で近似することができる。 $q_{u(1)}$ は曲線が $\sigma'_{ps}/S_0=1$ となるときの $R(q_u)^*$ を $q_{u(max)}$ に乘じて得る。

実務での便法として、地盤内の土要素が持つ平均圧密圧力 p_m を $2p_v/3$ ($K_0=0.5$)と仮定し、 S_0 に対する p_m の比についても検討した。以上の方法で推定した $q_{u(1)}$ 、実測した $q_u/2/\sigma'_{ps}$ 、 $q_{u(1)}/2/\sigma'_{ps(1)}$ 、Skemptonによる関係式 ($c/p=0.11+0.0037I_p$)⁶⁾の結果を表-1に示す。ここで σ'_{ps} 、 $\sigma'_{ps(1)}$ は、それぞれ標準圧密試験による先行圧密圧力、体積ひずみから得た原位置の σ'_{ps} ⁷⁾を意味する。表-1の主要な結論は以下の3点に要約できる。

- ① σ'_{ps}/S_0 と p_m/S_0 から得た $q_{u(1)}$ に有意差はない。すなわち、後者は実務の便法として許される。
- ② 沖積の75 ϕ 7 ϕ ラで得た試料は、生物痕の存在に起因した試料の乱れが確認されている⁴⁾。乱れの程度や ϕ ラの異なる試料から得た $q_{u(1)}$ は同様な値

を与えている。③ 載荷・除荷の応力下で地盤が十分に安定した場合の強度増加率は、約0.2~0.5の範囲であることが報告されている。 $q_{u(1)}/2/\sigma'_{ps(1)}$ 値は、 $q_u/2/\sigma'_{ps}$ 、Skemptonによる c/p 値との比較においてもリスナブルであると判断される。

4. おわりに

A_s や K_0 値の評価法に関する検討、補正值に対する検証は今後の課題であるが、 ϕ ラ内の乱れの程度の異なる試料の q_u と S_0 から $q_{u(1)}$ の推定の可能性が示された。

参考文献

1)正垣、第40回地盤工学ソポゾウム論文集、pp. 287-294、1995。 2)正垣ら、 ϕ ラリソクに関するソポゾウム発表論文集、pp. 119-126、1995。 3)正垣、土と基礎、Vol. 44、No. 4、pp. 49、1996。 4)正垣ら：小径倍圧型水圧トスト ϕ ラで採取した試料の強度特性、第31回地盤発表会、1996。 5)Shogaki, T, Soils and Foundations, Vol. 35、No. 1、pp. 169-171、1995。 6)Skempton, A. W : Discussion on "The planning and design of the New Hong Kong Airport, Proc. Inst. Civil Engrs.、Vol. 7、pp. 305-307、1957。 7)Shogaki, T : A method for co-rrecting consolidation parameters for sample disturbance using volumetric strain, Soils and Foundations, Vol. 36、No. 3、in printing、1996。 8)正垣・吉田：載荷・除荷の応力履歴を受けた地盤の強度・圧密特性、第30回土質発表会、pp. 173-176、1995。

表-1 原位置の非排水強度と強度増加率

試料	ϕ ラ	σ_{vo} (kPa)	I_p (%)	$q_{u(max)}$ (kPa)	S_0 (kPa)	$R(q_u)^*$	$q_{u(1)}$ (kPa)	σ'_{ps} (kPa)	$\sigma'_{ps(1)}$ (kPa)	$q_{u(max)}/2\sigma'_{ps}$	$q_{u(1)}/2\sigma'_{ps(1)}$	c/p ²⁾
沖積 (z=10m)	45	85.7	30	117	-26	1.12	130	186	205	0.315	0.317	0.221
						1.10	129				0.315	
	75		31	103	-17	1.25	129	108	130	0.477	0.496	0.225
						1.27	131				0.504	
洪積 (z=42m)	45	333.8	33	346	-84	1.24	429	294	465	0.588	0.461	0.232
						1.25	431				0.463	
	75		32	360	-58	1.19	428	453	472	0.397	0.453	0.228
						1.18	425				0.450	

$R(q_u)^*$: 補正值 (上段: σ'_{ps}/S_0 法、下段: p_m/S_0 法)、1): Shogaki⁷⁾による、2): Skemptonの関係式⁶⁾による