

III-A 387

小径倍圧型水圧ピストンツツラーで採取した試料の圧密特性

防衛大学校（正） 正垣 孝晴・三輪 和美
興亜開発株式会社（正） ○須藤 剛史

1. はじめに

塑性指数 $I_p = (17 \sim 100)\%$ 、一軸圧縮強度 $q_u = (20 \sim 1000)$ kPa、軟弱粘土～軟岩という幅広い地盤材料に対し、直径 $d35$ mm、高さ $h80$ mmの標準寸法の0供試体と $d15$ mm、 $h35$ mmのS供試体の強度・変形特性に有意な差がないことを明らかにした¹⁾。

この成果を用いて小径倍圧型水圧ピストンツツラー（以後45ツツラー）を新しく開発し、 f_u - r 内径75 mmの通常のツツラー（以後、75ツツラー）と、特に強度特性に関して有意差がないことを示した²⁾。45ツツラーの実務への適用を図るとき、45ツツラーで得た試料から圧密特性を知ることが必須である。圧密試験の標準寸法は、直径 $d60$ mm、高さ $h20$ mm（以後、 $d60$ 供試体）であるが、45ツツラーではツツラー内径の制約から供試体径を45 mm以下で作成する必要があり、圧密パラメータに及ぼす供試体寸法の影響が考えられた。これについては、先の検討³⁾で $d30$ mm、 $h10$ mm（以後、 $d30$ 供試体）と $d60$ 供試体の圧密特性に有意な差がないことを示した。

本稿では、45と75ツツラーから得た試料の圧密特性を検討するため、標準圧密試験による圧密パラメータに及ぼすツツラーの影響が検討される。

2. 供試土と実験方法

供試土は茨城県水戸市の沖積低地から採取した沖積と洪積の粘性土である。採取深度 z は、沖積・洪積粘性土に対しGL-10m、-42mである。75ツツラーは水圧式ツツラーである。供試土の指数的性質を表-1に示す。 $w_u = (54.4 \sim 68.4)\%$ 、 $I_p = (30 \sim 42)\%$ 、 $q_u = (68 \sim 333)$ kPaの範囲の土

である。45ツツラーの実務への適用を考慮して、供試体寸法は先の検討³⁾と同様に $d30$ mm、 $h10$ mmとした。 $d30$ 供試体の断面積は、 $d60$ の供試体のその25%である。供試体径を30 mmとした理由は、75ツツラーで得た試料の

断面から2つの $d30$ 供試体が作れることに加え、 $d60$ の供試体による圧密荷重とその多くを共有することにある。沖積粘性土の45と75ツツラー及び洪積粘性土の45ツツラーから $d30$ 供試体をそれぞれ2個ずつ作成した。洪積粘性土の75ツツラーに対しては $d60$ 供試体を2個作成した。試験は、JIS A 1217に従って、荷重増分比1の標準圧密試験を行なった。圧密降伏応力 σ'_p は、三笠の方法によった。

3. 実験結果と考察

図-1, 2, 3, 4は、45と75ツツラーで採取された試料に対する $e \sim \log p$ 、および c_v 、 m_v 、 k と平均圧密圧力 p の関係をまとめたものである。図中の記号と供試土の関係を表-2に示している。図-1の $e \sim \log p$ の関係は、沖積に関しては、両ツツラーとも同じと判断される。洪積の場合、 $d60$ 供試体の正規圧密領域が荷重不足のために求められていないが、過圧密領域に関しては両ツツラーとも同じである。このような傾向は、図-2, 3, 4に示す c_v 、 m_v 、 k と p の関係についても等しく言える。正規圧密領域における75ツツラーに対する45ツツラーの c_v 比、 m_v 比、 k 比を計算すると、それぞれ(0.88～1.19)、(0.80～1.48)、(0.74～1.78)の範囲であった。すなわち、 c_v 、 m_v 、 k にツツラーの影響は見られない。

各供試体の σ'_p 、 C_c 、 C_s 、 ε_v 値を表-1に併記している。ここで圧縮指数 C_c は、正規圧密領域の最急勾配の直線部から求めた。また、膨張指数 C_s は、 C_c を求めた同じ p の領域の直線の勾配から得た。表-1の沖積の σ'_p 、 C_c 、 C_s と洪積の C_c と C_s 、

表-1 供試土の指数的性質

試料	ツツラー	供試体 No.	W_u %	ρ_s kN/m ³	I_p %	ε_v %	σ'_p kPa	C_c	C_s	q_u kPa
沖積 ($Z = -10$ m)	45	1	62.4	16.0	30	2.2	192.5	0.61	0.07	107
		2	63.6	16.0		1.9	153.3	0.48	0.06	100
	75	1	66.1	16.0	33	2.4	109.2	0.54	0.08	71
		2	68.4	16.1		6.0	85.0	0.54	0.09	68
洪積 ($Z = -42$ m)	45	1	56.9	16.0	33	9.0	300.0	0.64	0.09	333
		2	54.4	16.1		8.9	232.9	0.48	0.07	282
	75	1	56.5	16.3	31	6.5	453.0	0.62	0.07	232
		2	60.8	15.9		42	4.3	462.5	0.57	0.06

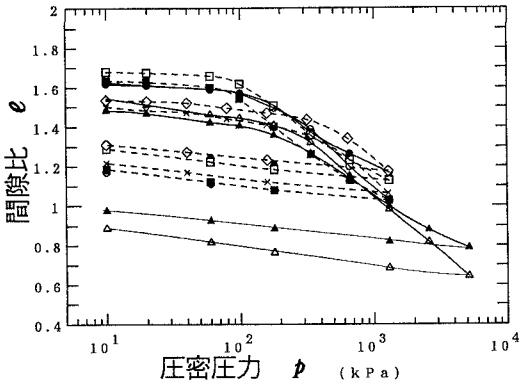


図-1 間隙比と圧密圧力の関係

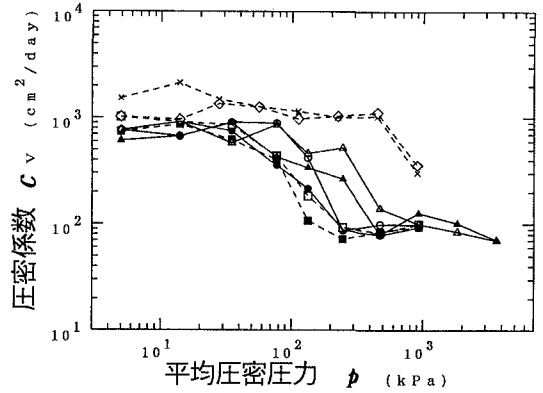


図-2 圧密係数と平均圧密圧力の関係

にサツラーによる差がなことが分かる。しかし、洪積の体積ひずみ ϵ_v ⁴⁾ は45サツラーの方が75サツラーのそれより大きく、 σ'_p は75サツラーの方が大きい。

表-2 記号の説明

	サツラー	試体 No	記号
沖積	45	1	○
		2	●
洪積	75	1	□
		2	■
洪積	45	1	△
		2	▲
	75	1	×
		2	◇

これは、45サツラーによる供試体の試料の乱れが75サツラーのそれより大きいことを示している。しかし、同じ試料に対する強度特性については、45サツラーによる試料の品質が75サツラーのそれより良いことがわかっている。したがって、圧密供試体の指数的性質に差があったことが推察される。

d60とd30供試体の寸法効果の影響については、先の報告¹⁾と同様、両供試体に差がないことが図1～4から明らかである。

4. おわりに

45と75サツラーによって採取された沖積と洪積粘性土に対して標準圧密試験を行なった結果、両サツラーの圧密パラメータに有意差はないと判断された。45サツラーで得た試料は、強度特性のみでなく圧密特性も測定できる。

参考文献

- 1) 正垣：携帯型一軸圧縮試験機とその適用、第40回地盤工学ソボグム論文集、pp. 287-294、1995。
- 2) 正垣ら：小径倍圧型水圧ビストンサツラーの開発と試料の品質評価、第40回地盤工学ソボグム論文集、pp. 279～286、1995。
- 3) 正垣：標準圧密試験の圧密パラメータに及ぼす供試体寸法の影響、第31回地盤工

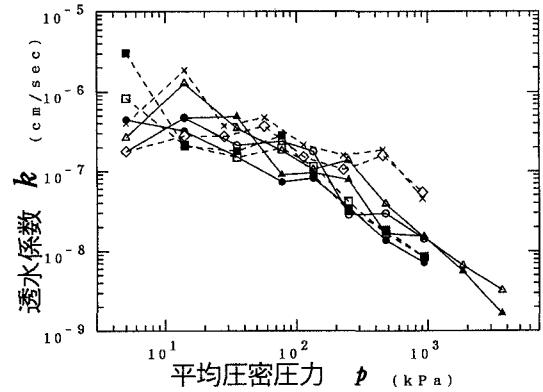


図-3 体積圧縮係数と平均圧密圧力の関係

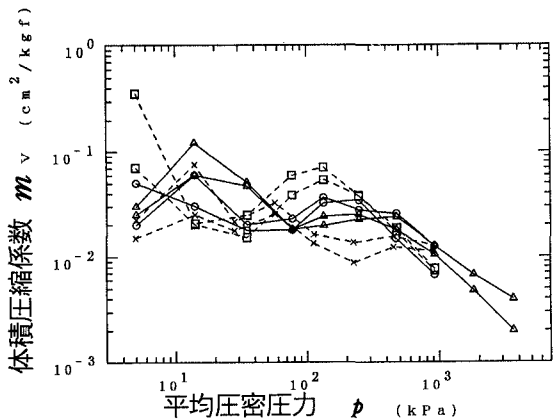


図-4 透水係数と平均圧密圧力の関係

学研究発表会概要集、pp. 279-286、1995。

- 4) 正垣：標準圧密試験の体積ひずみを用いた試料の乱れに対する圧密パラメータの補正法、ソボグム論文集、pp. 79-86、1995。
- 5) 正垣ら：小径倍圧型水圧ビストンサツラーで採取した試料の強度特性、第31回地盤工学研究発表会概要集、1995。