

(III-2) 圧密供試体の二次圧密量に及ぼす供試体寸法の影響

防衛大学校 ○石若 大輔・正垣 孝晴

1. はじめに
小径倍圧型水圧ビストンツェンパー¹⁾を用いて採取した試料から圧密特性を測定するために、直径 d 60mm、高さ h 20mm の標準寸法の供試体($d60$ 供試体)と、 $d30$ mm、 $h10$ mm の供試体($d30$ 供試体)の圧密特性を検討してきた²⁾。供試体高さが異なると二次圧密量に変化することが知られている³⁾。本稿では両供試体の二次圧密量に及ぼす供試体寸法の影響を実験的に検討した。

2. 供試土と実験方法
供試土は浦安市、徳山市、横浜市、尼崎市、佐倉市から採取した乱さない沖積と洪積粘土である。試料採取は内径 75mm の固定ビストン式シール・メツェンツェンパー (75ツェンツェンパー) を用いて行なった。指数性の性質を表-1 に示す。 I_p =(27~106)%, q_u =(19~150)kPa、過圧密比 OCR =(0.8~2.6)の範囲の土である。尼崎は埋め立て荷重による圧密が終了していない未圧密粘土、横浜、尼崎、徳山1、佐倉は沖積粘性土、浦安、徳山2は洪積粘性土である。 $d30$ 供試体の断面積は $d60$ 供試体のその25%である。したがって、75ツェンツェンパーから得た試料の断面から2つの $d30$ 供試体ができることに加え、 $d60$ 供試体による圧密荷重の多くを共有できる。
 $d75$ mm、 $h50$ mm の試料片から $d60$ 供試体と $d30$ 供試体を作成した。佐倉粘土に対しては、 $d60$ 供試体に加え $d30$ mm、 $h10$ mm と $d30$ mm、 $h20$ mm の供試体を作成して、 $h20$ mm で d の影響も検討した。JIS A1217 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. 二次圧密量に及ぼす供試体寸法の影響
 $d30$ 供試体と $d60$ 供試体の w_o 、 e_o の差は、供試体全体でそれぞれ (0.1~3.4) %、0.006~0.08 の範囲内にあり、両供試体は同じ指数性の性質であると判断された。図-1 は圧密圧力 $p=160$ kPa に対する佐倉粘土の沈下量と $\log t$ の関係である。一次圧密終了点は Casagrande 法によって得ているが、 $h10$ mm の供試体の一次圧密終了時の時間 t_p は、約 30 分であり、 $h20$ mm の約 100 分より小さく一次圧密が短時間で終了している。一方、24 時間後の全沈下量 s_{24} に対する一次圧密終了時の沈下量 s_p の差 ($s_{24} - s_p$) の比 R_s は、 d の異なる $h20$ mm の供試体に有為差はなく約 20%であるのに対し、 $d30$ 供試体のそれは約 28%と大きい。
 $d60$ 供試体の R_s に対する $d30$ 供試体のその比 $R_s(d30)/R_s(d60)$ と I_p 、 q_u 、 OCR の関係をそれぞれ図-2、3、4 に示す。 $R_s(d30)/R_s(d60)$ の平均値は約 1.26 であり、 I_p 、 q_u 、 OCR に依存しないことがこれらの図から分かる。すなわち、全沈下量にしめる二次圧密の割合 R_s は h が小さくなると大きくなる。

図-5 は、 R_s と R_h の関係である。ここで、 R_h は

表-1 供試土の指数性の性質

Site	w_o (%)	I_p (%)	σ'_p (kPa)	q_u (kPa)	OCR	*
尼崎	70	62	186	127	0.8	H
横浜	55	31	120	106	1.7	H
徳山1	131	92	16	19	2.6	H
徳山2	88	52	51	42	2.1	P
浦安	61	27	157	150	2.6	P
佐倉	151	106	49	67	1.7	H

* H:Holocene, P:Pleistocene

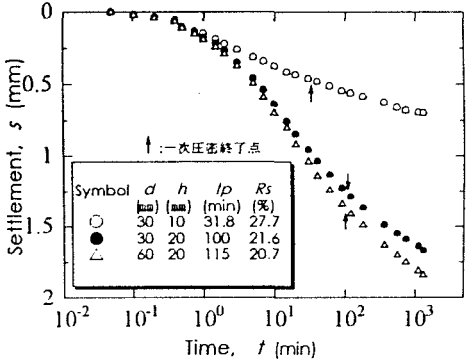


図-1 沈下量と時間の関係

供試体高さの比であり、 $h=20\text{mm}$ の供試体を基準にしている。本研究で用いた供試土の R_s は(32~54)%の範囲にあるが、平均値は43%である。図-5には網干が行なった実験結果³⁾を再整理して併せてプロットしている。 $R_h=50$ ($h=10\text{m}$) で R_s は28%程度である。 R_s は R_h が小さくなると大きくなり、両者の間にはほぼ直線の関係がある。網干が用いた試料は $I_p \approx 42\%$ の沖積海成粘土であるが、供試体高さが二次圧密量に与える影響は本研究で用いた試料とほぼ同じ傾向にあると判断される。

4. おわりに

供試体高さが小さくなると全沈下量にしろる二次圧密の割合は大きくなる。しかし、この割合は本研究で用いた供試土の $I_p=(27\sim106)\%$ 、 $q_u=(19\sim150)\text{ kPa}$ 、過圧密比 $OCR=(0.8\sim2.6)$ の範囲ではほぼ一定と見なされた。本研究で用いた

供試土の $d30$ 供試体と $d60$ 供試体の $e\text{-log } p$ 曲線、 σ'_p 、 C_c 、 c_v 、 m_v 、 k 値に有為差はないことが分かっている²⁾。したがって、両供試体の二次圧密量の差は圧密パラメータに影響する程ではないことが分かった。

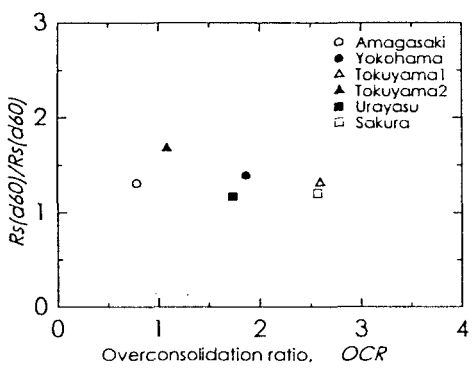


図-4 $R_s(d30)/R_s(d60)$ と OCR の関係

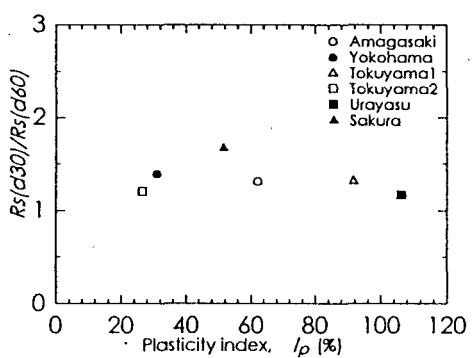


図-2 $R_s(d30)/R_s(d60)$ と I_p の関係

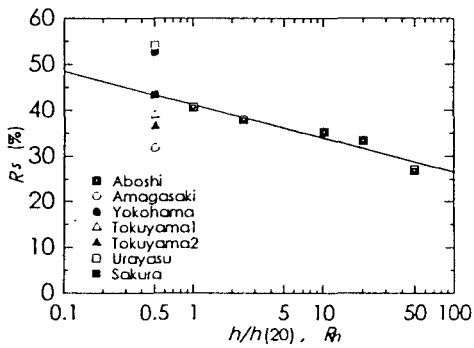


図-5 R_s と R_h の関係

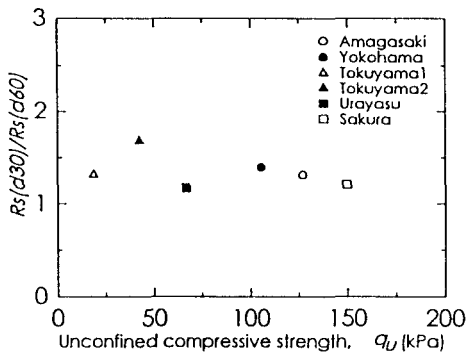


図-3 $R_s(d30)/R_s(d60)$ と q_u の関係

参考文献

- 1) 正垣:小径倍圧型水圧ヒストングラフ、土と基礎、Vol.44、No.4、p.49、1996。
- 2) 正垣・三輪: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回地盤工学研究発表会、pp.587-588、1996。
- 3) Aboshi,H:An experimental investigation on the similitude in the consolidation of a soft clay、including the secondary creep settlement, 8th Int.Conf. SMFE、Vol.4-3、p. 88、1973。