

火山灰質粘性土の圧密特性に及ぼす供試体寸法の影響

防衛大学校 学生会員 ○野崎隆志・正垣孝晴
(株) 肥後地質調査 福田光治・宇野誠・西浦譲二

1. はじめに

関東ロームの強度・圧密特性に及ぼすシキソトロピー効果に関して一連の研究¹⁾を行っている。これらの研究においては養生試料の有効利用の観点で、一軸圧縮試験 UCT と標準圧密試験 IL の供試体寸法は、直径 $d15\text{mm}$ と高さ $h35\text{mm}$, $d30\text{mm}$ と $h10\text{mm}$ (以後, $d30$ 供試体) を用いている。火山灰質粘性土 (ローム) の一軸圧縮強度特性に及ぼす供試体寸法の影響として、八戸ローム、関東ローム (群馬, 横須賀), 阿蘇ローム (黒ボク, 赤ボク, 灰土) の $h35\text{mm}$ と 80mm , $d15\text{mm}$ と 35mm の供試体寸法の強度特性が同等であること²⁾を示した。また、この検討で用いた試料のうち関東ローム (横須賀; NDA) に対しては、 $d30$ 供試体と $d60\text{mm}$, $h20\text{mm}$ の ($d60$ 供試体) の圧密特性も同等であること³⁾を確認している。

本稿は八戸ローム、阿蘇ローム (黒ボク, 赤ボク, 灰土) の圧密特性に及ぼす供試体寸法の影響を IL を通して検討し、海成粘性土の結果⁴⁾を統合してロームの圧密特性に及ぼす供試体寸法の影響を体系的に検討する。

2. 供試土と実験方法

すべてのロームは、ブロックサンプリングした。NDA ローム³⁾を含め、本稿で用いるロームの指標的性質と一軸圧縮強さ q_u を表-1 にまとめた。これらのロームは、液性限界 $w_L = 54 \sim 348$, 塑性指数 $I_p = 15 \sim 137$, $q_u = 66 \sim 132 \text{ kPa}$ である。

3. 試験結果

図-1 は、赤ボクの間隙比 e と圧密圧力 σ'_v の対数の関係を $d30$ と $d60$ 供試体についてまとめている。 $d60$ 供試体の最大荷重は圧密試験機の機構上 1280 kPa であるので、 $d30$ 供試体のプロットより少ない。各供試体の初期間隙比 e_0 , 圧密降伏応力 σ'_p , 圧縮指数 C_c , 膨張指数 C_s の値を表-2 にまとめているが、これらの値は同等であり e と $\log \sigma'_v$ の関係も供試体寸法に依存しないと判断される。体積圧縮係数 m_v を平均圧密圧力 $\bar{\sigma}'_v$ に対して図-2 にプロットしている。図-1 の e と $\log \sigma'_v$ 曲線

表-1 ロームの指標的性質と一軸圧縮強さ

堆積地	w_n (%)	w_L (%)	I_p	CP (%)	q_u (kPa)
八戸	73~87	107.8	32.2	43	87~95
横須賀	95~110	114~164	36	53	132
群馬	109~134	102~133	42	47	128
阿蘇(黒ボク)	293~321	348.3	137.2	51	103~132
阿蘇(赤ボク)	158~165	175.2	74.3	45	66~97
阿蘇(灰土)	54~58	53.5	14.6	47	73~112

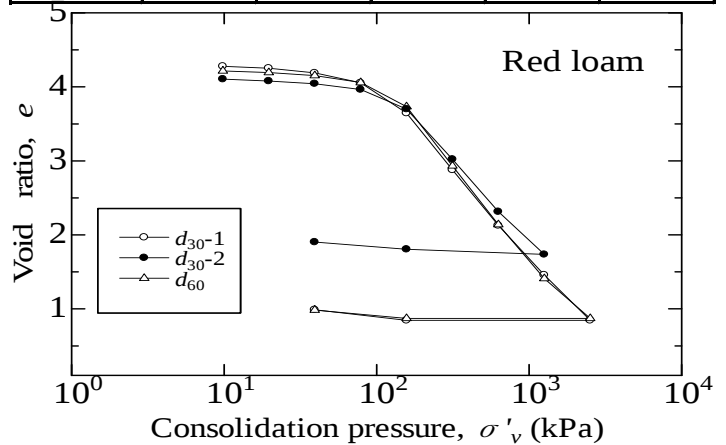


図-1 e と $\log \sigma'_v$ の関係

表-2 各供試体の試験結果

Specimen	e_0	σ'_p (kPa)	C_c	C_s
d_{30-1}	4.31	671	1.410	0.166
d_{30-2}	4.27	656	1.470	0.100
d_{60}	4.13	636	1.420	0.170

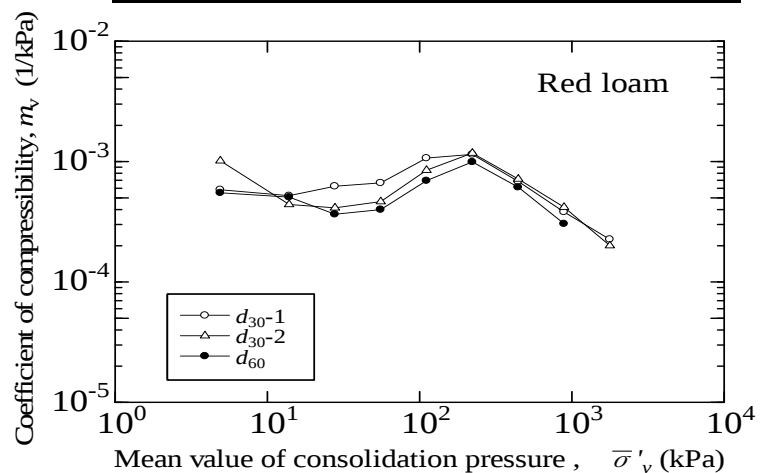


図-2 m_v と σ'_v の関係

に供試体寸法による差がないことを反映して、 σ'_p 前後の過圧密と正規圧密領域の m_v の挙動も供試体寸法に依存していないことから、 m_v と σ'_v の関係も同等と判断される。同じ σ'_v 下の $d60$ 供試体の σ'_p 、 C_c 、 C_s に対する $d30$ 供試体のそれらの比を q_u に対して、それぞれ図-3、4、5 にプロットした。これらの図には沖・洪積粘性土の結果⁴⁾を併せて示している。我が国の14の堆積地の粘性土、Bothkennar, Kimhae, Busan new port の沖・洪積粘性土のこれらの比の平均値は0.95³⁾であり、 q_u に依存していなかった。ロームの平均値は0.97であり、沖・洪積粘性土と同等であると判断される。同様にロームの C_c 、 C_s の比の平均値は、1.03と1.07であり、沖・洪積粘性土⁴⁾の0.99、1.07と同等であることから、ロームに対しても $d30$ と $d60$ 供試体に差はないと判断される。

図-6は、同様に m_v の比 Rm_v を σ'_p に対する σ'_v の比 σ'_v/σ'_p に対してプロットしている。ここで、 σ'_p は $d60$ 供試体のそれを用いている。 $\sigma'_v/\sigma'_p=1$ を境とする正規圧密領域と過圧密領域に関係なく Rm_v は1近傍の値を示し、 m_v に関する供試体寸法の影響は圧密領域にも依存していない。

4. おわりに

八戸・関東・阿蘇ロームの载荷除荷過程の間隙比と圧密圧力の関係や圧密降伏応力、圧縮指数、膨張指数、体積圧縮係数は、沖・洪積の海成粘性土と同様に $d30$ と $d60$ の供試体寸法に依存しないことが分った。また、体積圧縮係数に関する供試体寸法の影響は、正規と過圧密の载荷領域にも依存しないことが分った。

参考文献

- 1) 正垣・吉津・長坂・金田：関東ロームのシキソトロピーによる強度・圧密特性の変化，*地盤工学会誌*，Vol.5，No.11，pp.24-26，2009.
- 2) 正垣・野崎・福田：火山灰質粘性土の一軸圧縮強度特性に及ぼす供試体寸法の影響，*地盤工学会誌*，掲載決定，2011.
- 3) 宗石・正垣・金田：関東ロームの圧密特性に及ぼす供試体寸法の影響，*土木学会関東支部発表会*，III-32，2010.
- 4) Shogaki, T. : Effects of specimen size on consolidation parameters of marine clay deposits, *Journal of ASTM International*, Vol.3, No.5, pp.106-118, 2006.

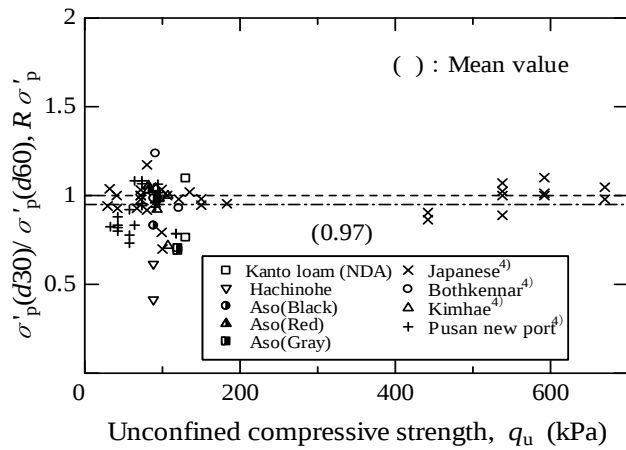


図-3 $R\sigma'_p$ と q_u の関係

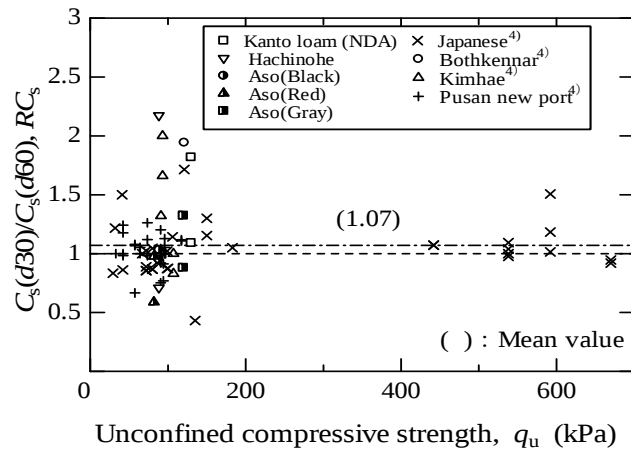


図-4 RC_s と q_u の関係

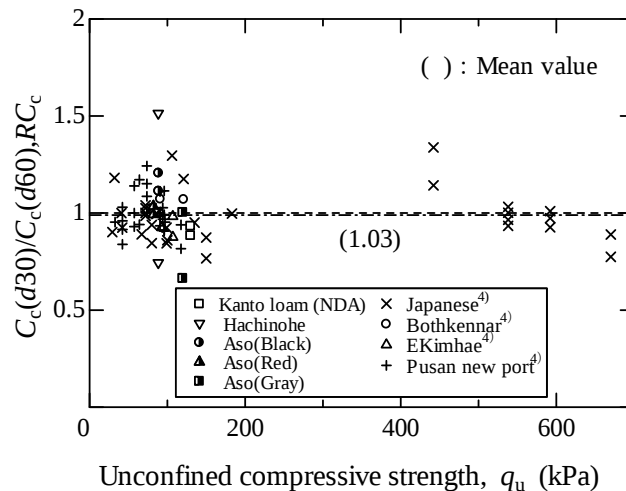


図-5 RC_c と q_u の関係

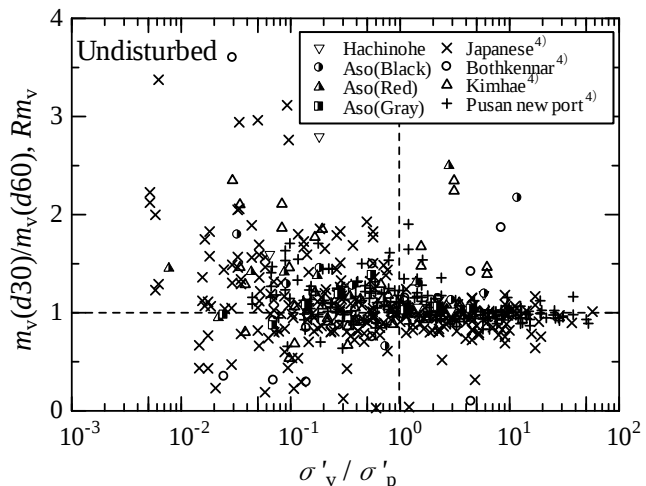


図-6 Rm_v と σ'_v/σ'_p の関係