

サンプリングチューブ内の試験位置による圧密特性のバラツキに関する一考察

（独）港湾空港技術研究所

正会員 渡部 要一

（独）港湾空港技術研究所

正会員 田中 政典

日本工営株式会社（港湾空港技術研究所研修生）

正会員 ○白石 保律

佐伯建設工業株式会社（港湾空港技術研究所研修生）

村上 智英

1. はじめに

力学試験を目的とした乱さない粘性土試料の採取では、固定ピストン式シンウォールサンプラーが実務で広く用いられており、サンプリングチューブから試料を押し出し、代表的な試料を選別して力学試験を実施している。試料の選別においては、サンプリングチューブ内の位置により試料の品質が異なるために、試料の下端10cm、上端20cm程度を除いて力学試験に供する試料を割当てている。しかし、サンプリング技術上の問題や、地盤が長い時間をかけて堆積して形成したものであるため、一様な力学特性を示すと考えられる一本のサンプリングチューブ内の試料でも、その力学特性は一様でない¹⁾。そこで、採取試料（約1m）から選別された厚さ2cmの供試体から得られた圧密特性が、採取試料全体の中でどの程度のバラツキの範囲に位置付けられるかを把握することは、特に小規模構造物設計において少ない地盤調査結果から設計に用いる地盤定数を検討する際に参考になると考えられる。そこで本研究では、均質な粘性土が厚く堆積した大阪湾泉州沖で採取した沖積層と洪積層の乱さない試料を用いて、採取試料1mのうち上下端約10cmを除く80cmについて2.5cm毎に圧密試験を行い、一回のサンプリングから採取される試料内の圧密特性のバラツキを考察した。

2. 試験概要

試験に用いた沖積粘性土は固定ピストン式シンウォールサンプラー（ワイヤーライン式）により採取した海成粘性土（採取深度 GL.-20m）、洪積粘性土は肉厚の固定ピストン式シンウォールサンプラー（ワイヤーライン式）により採取した海成粘性土（採取深度 GL.-110m）である。圧密試験は JIS A 1227（土の定ひずみ速度載荷による圧密試験）により実施し、物理試験は各 JIS に準拠した。

3. 試験結果と考察

各試験から得られた物理特性を図-1、表-1 に、圧密特性を表-2、図-2～3 にそれぞれ示す。

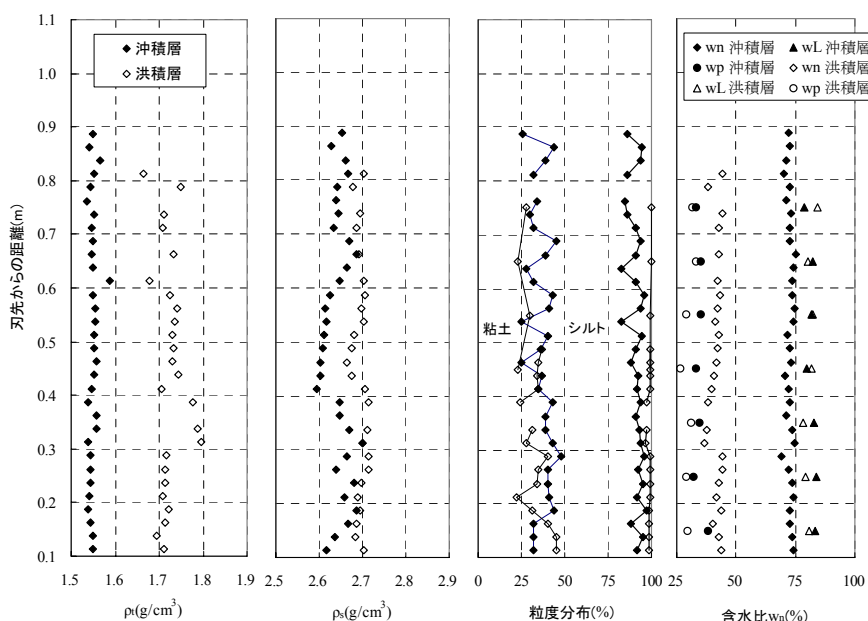


図-1 サンプリングチューブ内の物理特性の分布

表-1 物理特性一覧表

	最大値	最小値	平均値	標準偏差	変動係数	
沖積層	ρ_t (g/cm ³)	1.587	1.535	1.550	0.010	0.006
	ρ_d (g/cm ³)	0.916	0.879	0.897	0.009	0.010
	ρ_s (g/cm ³)	2.701	2.594	2.644	0.028	0.010
	w_n (%)	75.2	69.1	72.8	1.445	0.020
	e	2.073	1.856	1.949	0.048	0.025
	S_r (%)	102.8	95.9	98.8	1.329	0.013
	w_L (%)	83.8	78.9	81.9	1.718	0.021
	w_p (%)	38.2	31.8	34.2	2.107	0.062
	I_p	51.8	45.1	47.7	2.323	0.049
	洪積層	ρ_t (g/cm ³)	1.796	1.665	1.726	0.030
ρ_d (g/cm ³)		1.312	1.154	1.218	0.038	0.031
ρ_s (g/cm ³)		2.714	2.665	2.695	0.013	0.005
w_n (%)		44.2	36.9	41.8	2.191	0.052
e		1.342	1.059	1.215	0.068	0.056
S_r (%)		94.8	88.3	92.7	1.980	0.021
w_L (%)		84.3	78.2	81.4	2.210	0.027
w_p (%)		32.9	26.5	30.0	1.945	0.065
I_p		55.3	47.1	51.4	3.048	0.059

キーワード 圧密特性、バラツキ、サンプリング、不攪乱試料

連絡先

〒239-0826 横須賀市長瀬 3-1-1 港湾空港技術研究所土質研究室 TEL:046-844-5053 FAX:046-844-4577

表-2 圧密特性一覧表

	最大値	最小値	平均値	標準偏差	変動係数
沖積層	p_c (kPa)	160.4	100.5	133.6	10.283
	C_c	1.694	1.021	1.482	0.141
	c_v (cm ² /d)	77.2	62.0	70.3	4.724
洪積層	p_c (kPa)	1237.3	912.1	1058.2	77.695
	C_c	1.017	0.667	0.879	0.100
	c_v (cm ² /d)	130.5	89.6	111.7	9.704

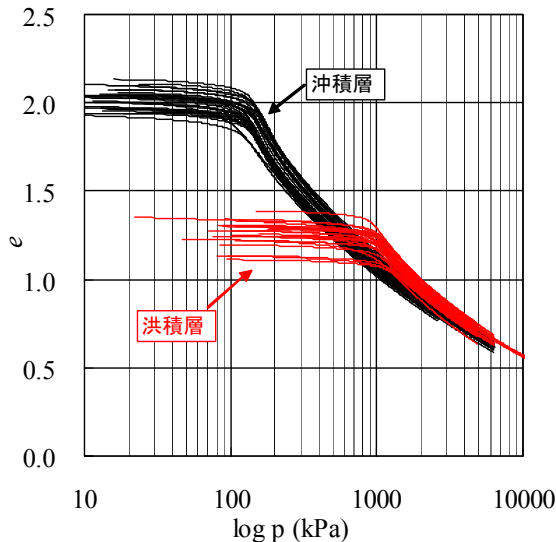


図-2 e - log p 曲線

図-1、表-1 に示した各試料の物理特性より、通常の土層判別ではほぼ均一な土層であると考えられるが、洪積層の刃先から 0.3m の範囲は含水比が若干増加していること、湿潤密度 ρ_t の傾向が変化していること、圧密係数 c_v が急増したことから、土層が変化したと判断して、ここでは圧密特性の検討対象外とした。

図-2 に示した各試料の e-log p 関係より初期間隙比にバラツキが見られたが、正規圧密領域ではほぼ同じ間隙比に収束する傾向を示している。圧密試験結果を試験結果の平均値に対する割合で示した圧密特性を図-3 に示す。沖積土層では、圧密降伏応力 p_c が深度方向に増加する傾向を示し、平均値に対してほぼ 0.9~1.1 の範囲であった。圧縮指数 C_c と圧密係数 c_v は平均値に対して同じく 0.9~1.1 の範囲であったが値はばらついた。洪積層では、 p_c と c_v が深度方向に増加する傾向を示し、平均値に対してほぼ 0.8~1.2 の範囲であった。圧縮指数 C_c は深度方向に減少する傾向を示すが、平均値に対して同じく 0.8~1.2 の範囲であった。なお、表-2、図-3 にそれぞれ示した C_c は初期間隙比 e_0 により値が変化するため、比較のために各土層の土粒子の密度 ρ_s 、 ρ_t 、自然含水比 w_n の平均値を用いて e_0 を一致させて算出した。図-3 より、試料の飽和度 S_r は試料中心部で上昇して端部で低下する傾向を示しており、採取した試料の中央(刃先から 0.5m)付近で試料全体の平均的な圧密特性を代表する傾向が見られた。

4. まとめ

採取試料(80cm)から選別された厚さ 2cm の供試体における圧密特性が、採取試料全体の中でどの程度のバラツキの範囲にあるかを把握する目的で試験を行った。その結果、今回用いた試料における沖積層の圧密特性は、試験結果の平均値に対してほぼ 0.9~1.1 の範囲、洪積層ではほぼ 0.8~1.2 の範囲にあり、採取した試料の中央(刃先から 0.5m)付近で試料全体の平均的な圧密特性を代表する傾向が見られた。

参考文献 奥村樹朗・松本一明・堀江宏保：沖積粘土のボーリングおよびサンプリングに関する研究(第二報)特にサンプリング・チューブの肉厚について、港湾技術研究所報告、Vol.6、No.8、1967。

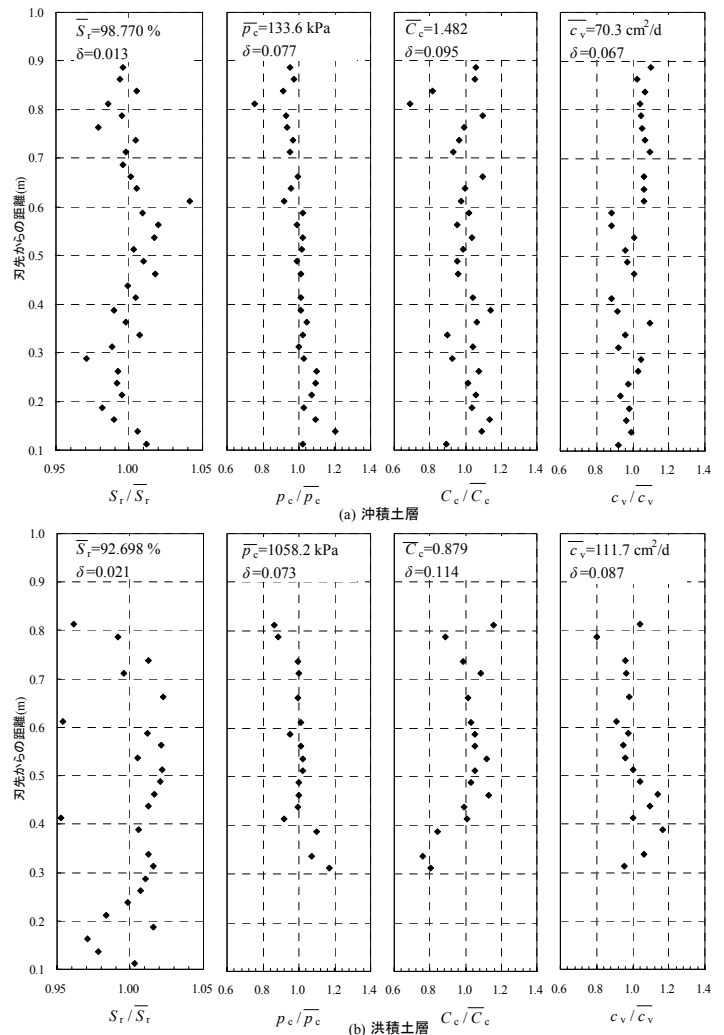


図-3 刃先からの距離に対する圧密特性(―は平均値)