

(Ⅲ - 51) 沈下予測に及ぼす試料の乱れの影響

防衛大学校 (学) ○ 金子 操・正垣 孝晴・茂籠 勇人・木暮 敬二

1. はじめに

試料の採取から供試体の成形に至る過程で生ずる応力解放や試料の乱れは、強度特性のみならず圧密特性にも大きな影響を及ぼす¹⁾。正垣²⁾は、標準圧密試験の体積ひずみ ε_v を用いた試料の乱れに対する圧密パラメタの補正法を提案している。本稿は、標準圧密試験から得た圧密パラメタにこの補正法を適用して、現地の実測沈下との比較を行ったものである。

2. 供試土と検討方法

岩国飛行場の滑走路移設に伴う事前の土質調査が行われ、試験盛土(長辺93mの正八角形で盛土高5.6m)の沈下量がすでに8年余り測定されている³⁾。表-1は、供試土の土質特性をまとめたものである。試験盛土の領域で行われた事前の土質調査³⁾に加え、新滑走路予定地内で採取された3試料の結果を併せて示している。新滑走路予定地から採取したR-6, 16, 81の土質特性は、試験盛土の領域で採取された試料のそれと概ね一致していることが表-1からわかる。この3試料に対し標準圧密試験を実施し、原位置の圧密パラメタを推定するための補正係数²⁾を求め、試験盛土内で事前に行われた圧密パラメタによる計算沈下量、この圧密パラメタに補正係数を乗じた計算沈下量と実測沈下量とを比較した。沈下量の計算は、港湾域の沈下量の予測に多用される体積圧

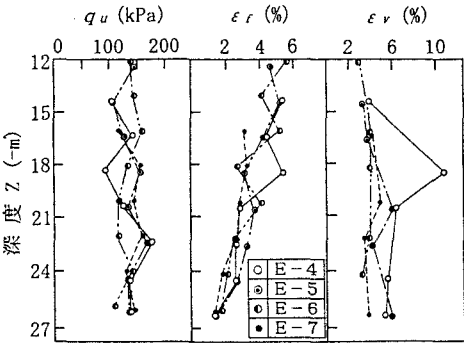


図-1 q_u , ε_r , ε_v の深度分布 (試験盛土内の事前調査)

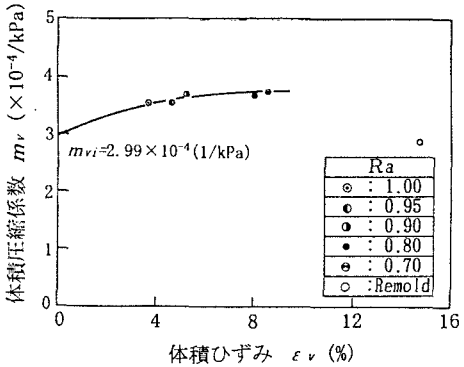


図-2 m_v と ε_v との関係 (R-6)

表-1 供試土の土質特性

試料名		試験盛土 ³⁾				新滑走路予定地		
ボーリング番号		E-4	E-5	E-6	E-7	R-6	R-16	R-81
試料名		T-7~T-13	T-8~T-14	T-5~T-11	T-8~T-13	T-15	T-4	T-2
採取深度 G.L. (m)		13.0~27.4	12.0~27.4	10.7~27.4	14.2~27.4	21.10	27.80	16.40
湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)		1.564~1.652	1.555~1.657	1.559~1.709	1.566~1.688	1.523	1.540	1.625
自然含水比 w_o (%)		54.9~71.8	54.3~71.5	48.5~77.0	52.4~72.35	81.8	79.6	57.9
有効土被り圧 (kPa)		116~202	109~201	115~215	128~206	134	140	117
粒度分布	砂分 (%)	2~19	1~19	1~13	2~9	1	1	0
	シルト分 (%)	55~74	52~71	61~74	63~71	35	35	31
	粘土分 (%)	17~36	18~41	17~32	25~33	64	64	69
	最大粒径 (mm)	0.84~4.76	0.25~4.76	0.42~4.76	0.42~2.00	4.76	0.84	0.42
コンシデーション特性	w_L (%)	58.1~86.8	64.4~87.4	63.9~89.6	66.7~88.2	92.3	88.1	80.7
	I_p (%)	37.1~51.4	35.3~50.9	38.4~57.3	35.6~51.7	58.4	52.1	58.8
	土質分類	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH
	強度 q_u (kPa)	113~177	111~168	113~158	115~158	151	86	138
圧密特性	ε_r (%)	1.6~6.0	1.5~4.6	2.2~5.7	1.7~3.5	2.9	2.7	3.4
	p_c (kPa)	132~226	186~240	216~279	194~250	150	169	133
	OCR	0.88~1.69	1.03~1.66	1.16~1.90	1.25~1.39	1.12	1.21	1.14

縮係数 m_v を用いた。

3. ε_v と原位置の m_{vi} への補正法

事前に行われた試験盛土内の一軸圧縮強度 q_u 、一軸圧縮試験の破壊ひずみ ε_f 、 ε_v の深度分布を図-1 に示す。一般に試料が乱れると q_u が低下し、 ε_f は大きくなる。図-1 の ε_f が大きなプロットでは ε_v も大きくなる傾向があり、試料の乱れと共に ε_v が大きくなる²⁾ ことと符合している。図-2 は、新滑走路予定地 R-6 の m_v と ε_v の関係である。試料の乱れは、試料変形装置の断面積比 R_d ¹⁾ の減少とともに大きくなり、その時 ε_v と m_v も大きくなる。原位置の m_{vi} は、プロットを近似する曲線が $\varepsilon_v=0$ と交わる点として、 $m_{vi}=2.99 \times 10^{-4} (1/\text{kPa})$ を得る。図-2 と同じ要領で R-16, 81 の m_{vi} を求め、 m_{vi}/m_v と ε_v の関係が図-3 に示される。 q_u 、 I_p の異なる試料であるが m_{vi}/m_v と ε_v の間にはユニークな関係がある。 m_{vi} は、 ε_v がこの曲線に接する点の m_{vi}/m_v 値を m_v に乗ずることによって得られる。

4. m_v の補正と沈下量の比較

図-4 は、事前調査の m_v と図-3 の関係を用いて得た m_{vi} の深度分布である。 m_{vi} の平均値は m_v のそれより 19.6% 低下し、変動係数も 0.5% 小さくなる。試料の乱れは m_v の平均値と変動係数を大きくすることがわかる。

図-5 は m_v と m_{vi} を用いた計算沈下量と実測沈下量³⁾ を比較したものである。 m_{vi} を用いた計算沈下量は、実測沈下量を約 80% 過大評価するが、 m_v を用いた計算沈下量より 40% 程度実測沈下に近い結果が得られた。

5. おわりに

m_v を用いた沈下量の予測は、実測沈下を過大評価することが知られている³⁾。 ε_v から原位置の m_v を推定し、その値を用いた沈下量の予測が有効であることがわかった。今後は圧密降伏応力 p_c 、圧縮指数 C_c 、圧密係数 C_v に関しても、 ε_v から原位置の値を推定し、沈下量と沈下速度の予測精度を検討したい。

6. 参考文献

- 1) Shogaki, T., Kaneko, M. (1994): Effects of sample disturbance of strength and consolidation parameters of soft clay, "Soils and Foundations, Vol. 34, No. 3, pp. 1-10.
- 2) 正井 孝晴 (1995): 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、サントリーシンポジウム論文集, pp. 165-172.
- 3) 広島防衛施設局, 計測リサーチコンサルタント (1994): 岩国飛行場 (5) 滑走路移設工法試験観測 (沈下解析) 報告書, pp. 1-166.

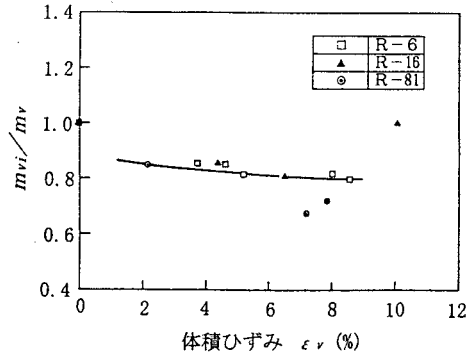


図-3 m_{vi}/m_v と ε_v の関係

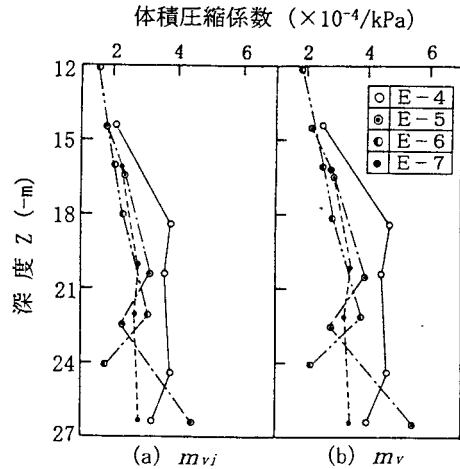


図-4 m_v の深度方向分布 (E-4~7)

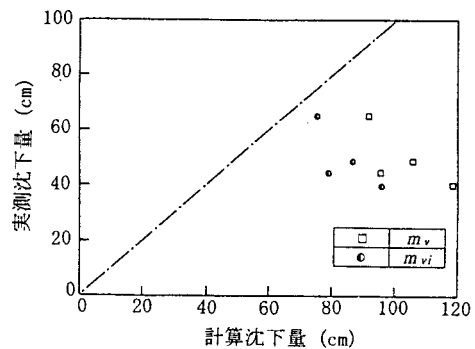


図-5 実測沈下量と計算沈下量の比較