

粘性土の繰り返し圧密特性

徳山工業高等専門学校 藤原 東雄
同 上 O上 俊二

1. まえがき

粘土の強度・変形特性はそれまでに受けた種々の応力履歴や、粘土中に存在する含有物の種類、性質に影響を受けることが知られている。著者らは、沖積粘土に数種の添加物を加え、過圧密、長期圧密および繰り返し圧密を与え、その挙動を報告してきた。ここでは、沖積粘土と沖積粘土にアルミ、ハイセット（高分子有機凝集剤）を添加した3種の粘土に荷重増加比を変化させ、静的圧密と繰り返し圧密を行ない、セメンテーションおよび時間効果の影響を検討したので報告する。

2. 実験概要

福岡県苅田港より採取した沖積粘土（No-clay）と、その粘土にアルミ粉（0.02 mol/100g土）添加した粘土（Al-clay）、高分子凝集剤（ハイセット）を添加（500 ppm/100g土）した粘土（Hi-clay）を用いた。その物理的性質は表-1に示す。実験方法は、総荷重（ $P_1 + P_2$ ）を1.8 kgf/cm²とし、第1荷重 P_1 で100分間圧密（1次圧密時間）し、次に第2荷重 P_2 で7日間の長期間圧密を行なった。繰り返し圧密では、第2荷重 P_2 を2.3分間周期で7日間繰り返し圧密を行なった。7日間の圧密終了後、100分間隔で0.145 kgf/cm²の荷重を連続的に負荷した。荷重増加比（ P_2/P_1 ）を1.0と2.0の2種類とした。

3. 実験結果と考察

図-1 (a) (b) にNo-clay, Hi-clayの時間沈下量曲線を示す。各試料いずれの場合も、同一の荷重条件では静的圧密より繰り返し圧密の方が沈下量が大きくなっており、特に二次圧密量に影響されることがわかる。また、静的圧密では荷重増加比 P_2/P_1 が1.0と2.0では大きな相違はみられなかったが、繰り返し圧密においては、荷重増加比2.0の場合が1.0と比較して沈下量が大きくなるのがわかる。以上のことから、同一試料でも、添加物の性質により、静的圧密と繰り返し圧密および荷重増加比の相違によっても沈下量が影響されることが明らかになった。

表-1 物理的性質

	No-clay	Al-clay	Hi-clay
比 重	2.67	2.67	2.54
液性限界 (%)	90.0	102.9	113.0
塑性指数	60.0	73.7	85.0
有機物含有率 (%)	8.4	8.5	10.7

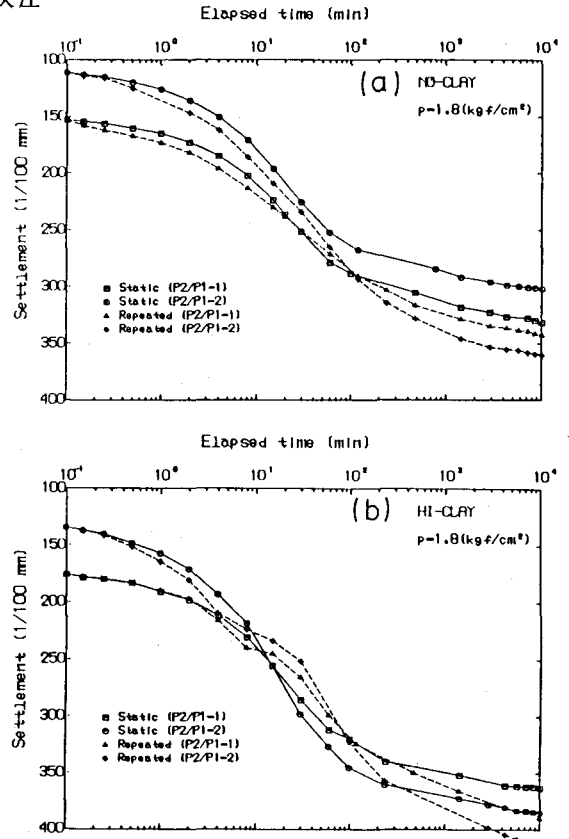


図-2にHi-clayのe-log P

図-1 (a) (b) 時間-沈下量曲線

曲線を示す。静的圧密よりも繰り返し圧密の方が二次圧密量が大きくなくなっていることがよくわかる。また、飛び出し効果は表われなかった。表-2に実験結果を示す。二次圧密量は静的圧密より繰り返し圧密の方が大きくなり、荷重増加比は1.0の場合より2.0の方が大きくなっている。

荷重を P_1 より $(P_1 + P_2)$ に増加した場合、一次圧密量 S_1 および二次圧密量 S_2 は次式で表わされる。

$$S_1 = H \frac{C_c}{1+e} \log \frac{P_1 + P_2}{P_1} \quad (1)$$

$$S_2 = H \frac{C_c}{1+e} \log \left[\beta \left(\frac{t_1}{t_0} \right)^{\frac{R}{1-\lambda}} \right] \quad (2)$$

ここで、 $R : C\alpha / C_c$ (C_c : 圧縮指数、 $C\alpha$: 二次圧密係数)、 t : 一次圧密終了時間、 t : 二次圧密終了時間、 $\lambda : C_s / C_c$ (C_s : 膨潤指数) β : セメンテーション効果を表わす係数である。一次圧密量 S_1 については計算値と実測値はほぼ同一であるが、二次圧密量 S_2 は図-3に表わすように、計算値($\beta = 1$ とした場合)より実測値が大きくなり β の取り扱いを含めて検討を必要とする。

4. あとがき

粘土の含有物の影響および圧密時間効果の影響を調べるため、沖積粘土にアルミおよびハイセットを添加し、静的圧密および繰り返し圧密を行なった結果、次のことが明らかになった。1) アルミよりハイセットを添加した場合の方が二次圧密量が大きい。2) 静的圧密より繰り返し圧密を行なった方が二次圧密量が大きくなり、時間効果が大きいといえる。3) 荷重増加比の影響は、実験した範囲内では、二次圧密量は荷重増加比に比例する。添加物の性質、量、および相互作用の関係も影響すると思われるので今後は、土粒子の構造変化も調べる必要があると思われる。

5. 参考文献

1) 藤原、上; 沖積粘土の繰り返し圧密特性, 土木学会第38回年次学術講演会概要集, pp. 519~520. 2) 藤原、上; 粘性土の繰り返し圧密特性, 土質工学会第19回土質工学研究発表会概要集, pp. 241~242.

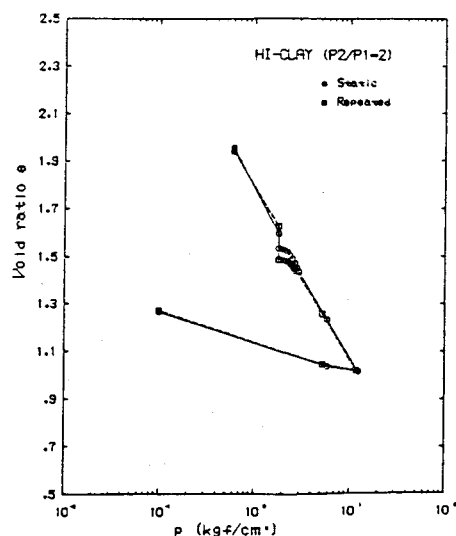


図-2 $e - \log P$ 曲線

表-2 実験結果 ($R/R=2.0$)

	圧密方法	C_c	C_α	P_r (kg/cm²)
No-clay	静的	0.648	0.020	2.4
	繰 6 分	0.648	0.021	2.5
	繰 23 分	0.648	0.026	2.5
Al-clay	静的	0.753	0.019	2.4
	繰 6 分	0.753	0.031	2.6
	繰 23 分	0.753	0.033	2.5
Hi-clay	静的	0.705	0.026	2.4
	繰 6 分	0.705	0.041	2.6
	繰 23 分	0.705	0.042	2.5

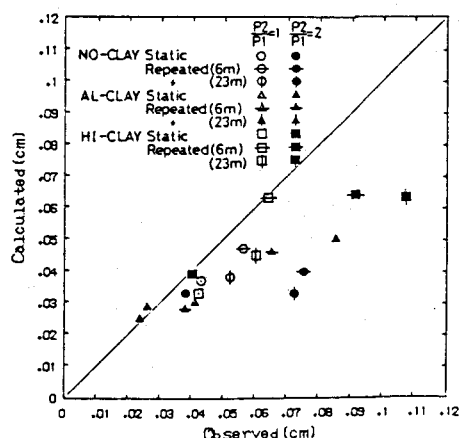


図-3 二次圧密量の計算値と実測値