

III-187 粘土の繰返し圧密特性に及ぼす層厚の影響

山口大学工学部 正会員 松田 博
 復建調査設計(株) 正会員 ○清水 豊
 山口大学大学院 下隠俊作

1. まえがき

粘土層が潮汐、地下水の汲み上げ等による地下水位の変動、あるいは石油タンクのオイルレベルの変化によって繰返し圧密されることは多く、また粘土の繰返し圧密特性に関しては、例えば載荷周期、繰返し荷重レベル、繰返し荷重の波形の影響等多くの研究が行われている。しかし、実験結果から現場での挙動を推定する上で重要となる、繰返し圧密時の寸法効果についての報告は著者等の知る限りにおいてはみられない。

そこで、ここでは層別計測型圧密試験装置を用いて初期層厚が10mm、20mm、50mmおよび100mmの供試体に対して繰返し圧密試験を行い、繰返し圧密の寸法効果について検討を行ったので報告する。

2. 実験装置および実験方法

用いた実験装置は、従来より用いている層別計測型圧密試験装置に改良を加えたもので、その概略を図-1に示す。この装置は直径60mm、高さが20mmあるいは10mmの分割供試体を直列に連結することで、種々の層厚の供試体についての繰返し圧密試験が可能である。なお試験中供試体は恒温水槽にて温度を一定(15±0.5°C)に保った。

用いた試料は有明粘土 ($G_s=2.633$, $C_c=0.86$, $w_L=118.4\%$, $PI=79.2$) であり、表-1の試験条件に対して図-2のような矩形波荷重による繰返し圧密試験を行った。また繰返し圧密終了後は $\Delta\sigma$ を付加した状態で静的な荷重による圧密を継続した。

表-1

No.	Ht (cm)	Static or Cyclic	Nc	T (sec)	n	σ_0 (kPa)	$\Delta\sigma$ (kPa)
1	10	C	1000	1000	5	98	98
2	10	C	1000	1000	5	"	"
3	10	S	-	-	5	"	"
4	10	S	-	-	5	"	"
5	10	C	1000	1000	5	"	"
6	10	S	-	-	5	"	"
7	10	C	1000	1000	5	"	"
8	5	C	1000	250	5	"	"
9	2	C	1000	40	2	"	"
10	2	C	1000	40	2	"	"
11	5	C	1000	250	5	"	"
12	1	C	1000	10	1	"	"
13	1	C	1000	10	1	"	"
14	1	S	-	-	1	"	"
15	1	S	-	-	1	"	"
16	5	S	-	-	5	"	"
17	5	S	-	-	5	"	"
18	5	S	-	-	5	"	"
19	5	S	-	-	5	"	"
20	5	S	-	-	5	"	"
21	2	C	1000	40	1	"	"
22	2	C	1000	40	1	"	"
23	2	S	-	-	1	"	"
24	2	S	-	-	1	"	"
25	2	S	-	-	1	"	"
26	2	S	-	-	1	"	"
27	1	S	-	-	1	"	"

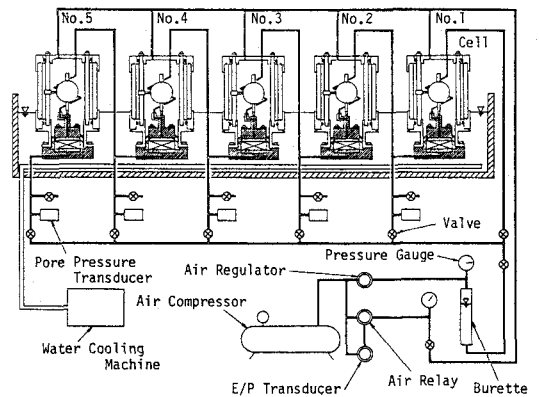


図-1

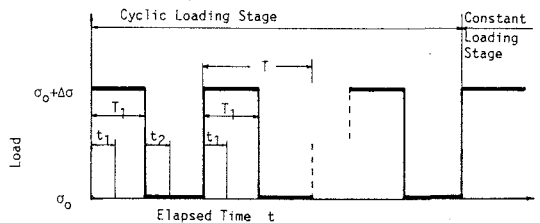


図-2

3. 実験結果および考察

図-3は初期層厚の異なる供試体についての層全体の沈下曲線を示す。図中の点線は静的載荷によって得られた結果であり、実線は繰返し載荷およびそれに続く静的載荷による結果である。同図によると、繰返し載荷終了時の沈下ひずみは各沈下曲線ともほぼ等しくなっている。また、沈下曲線のテールの部分の勾配もほぼ等しくなっており、網干ら¹⁾によって行われた静的載荷による実験結果と同様の傾向を示す。一方、図中の矢印は静的載荷の場合と同様の方法（log t法）で求めた一次圧密終了時に対応する点で、非排水面での過剰間隙水圧はそれ以降、後述する

ように定常状態となっている。また、実験では繰返し回数1000回で載荷を止め、その後は $\Delta\sigma$ を載荷した状態で放置しているが、その場合すべての沈下曲線で沈下速度が繰返し載荷中に比べて著しく大きくなっており、層厚が小さいほどその傾向が著しい。

図-4は各供試体について非排水面での過剰間隙水圧の経時変化を示しており、層厚が大きくなるほど過剰間隙水圧が定常状態に達するのに長時間を必要とし、かつ各サイクル中の過剰間隙水圧の変動量も大きくなっている。

図-5は先述のlog t法により求めた t_{50} と初期層厚の関係を示したものである。同図によると両者の関係は繰返し載荷、静的載荷いずれの場合もほぼ直線であらわされるが、 t_{50} は繰返し載荷の方がやや大きくなる傾向を示す。また、 H 則が成り立つならその勾配は0.5になるが、図中の直線の勾配は約0.65とやや大きく、 t_{50} は層厚が大きくなるほど H 則で得られた値より小さくなる傾向をもつ。

4. あとがき

層別計測型圧密試験装置を用い、初期層厚の異なる供試体に対する繰返し圧密試験を行った。その結果、log t法によって求めた t_{50} は静的載荷時より繰返し載荷時の方が大きくなり、また層厚が大きくなるほど H 則で得られる値より小さくなる傾向が認められた。

参考文献：1) 網干寿夫，松田 博：粘土の二次圧密と沈下解析，土と基礎，vol.29, No.3, pp.19-24, 1981.

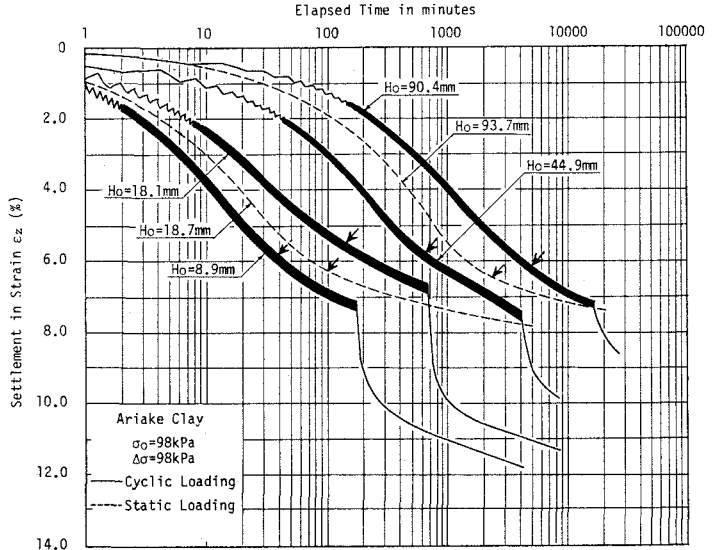


図-3

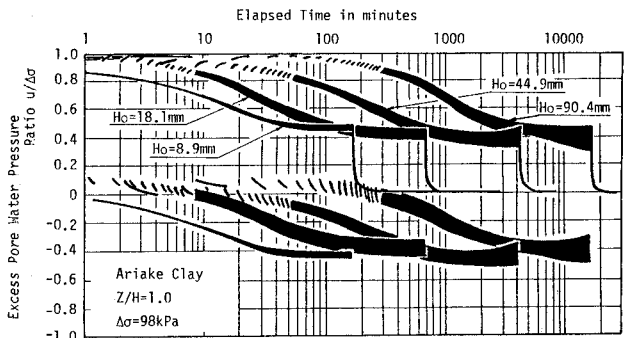


図-4

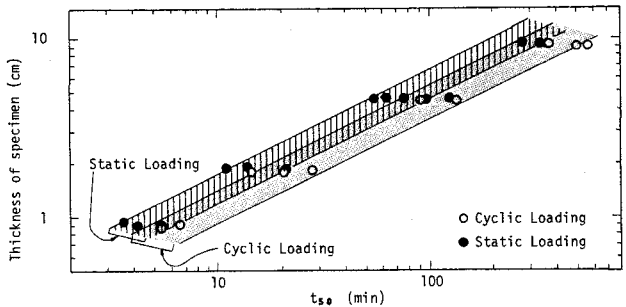


図-5