

徳山高専 ○ 藤原 東雄
同上 上 俊二

1. まえがき

繰返し荷重下の飽和粘土の沈下特性は静的荷重下と異なることが指摘されているが、その影響 定量的、定性的に解明されておらず、実際問題として設計などに取り入れられた例はほとんどない。繰返し荷重の例には、地震、交通荷重、波・風の作用およびオイルタンク等の活荷重等があり、その影響は土の種類・性質等にも大きく変わり、複雑であり多くの問題が残されている。著者らは、かねてより繰返し載荷の可能な圧密試験機を使用して飽和粘土の繰返し圧密の基礎的実験を行ってきた。その結果、繰返し圧密に影響を与える要因は、1) 繰返し圧密回数、2) 繰返し周期、3) 総荷重および荷重増加率、4) 土の種類および性質 などが主なものである。今回は、総荷重および周期を一定とし、荷重増加率を変化させその影響を調べるとともに、静的および繰返し荷重を受けた土の性質の変化について調べたので報告する。

2. 実験概要

実験に使用した試料は、山口県下松市のオイルタンク基礎地盤から採集した下松粘土と福岡県苅田港から採集した苅田粘土で、各々の試料の物理的性質を表-1に示す。採集した各々の試料を液性限界付近の含水比でよく繰返しした後、直径30^{mm}、高さ30^{mm}の大型三軸圧密室で q_0 kg/cm²の拘束圧で二週間予圧密した後、所定の大きさに整形したものを供試体とした。実験で使用した試験機は前回報告したように、標準圧密試験

表-1 試料の物理的性質

	下松粘土	苅田粘土
比重 G_s	2.65	2.67
液性限界 $W_L(\%)$	65	90
塑性指数 I_p	30	60

機と静的および繰返し荷重を供試体に載荷できるように工夫したものである。実験条件は、静的荷重 P で24時間圧密したのち、繰返し荷重 ΔP で96時間繰返し圧密し、最終沈下量を求めるため $(P+\Delta P)$ で48時間静的圧密を行なった。繰返し圧密の周期は83秒とし、載荷・除荷比は1対1とした。また、総荷重 $(P+\Delta P) = 4.0$ kg/cm² とし荷重増加率 $\Delta P/P$ を1.0と1.8の二種類に変化させた。同じ荷重条件で静的圧密を併行して実験した。各実験終了後、繰返し荷重が供試体を与える影響を調べるため、 $0.2 \sim 12.8$ kg/cm² で標準圧密試験を行なった。

3. 実験結果と考察

図-1(a), (b)に下松粘土と苅田粘土の時間沈下量曲線を示す。いずれの場合も、静的圧密の沈下が先行す

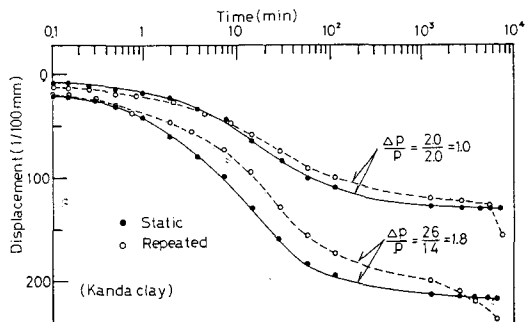
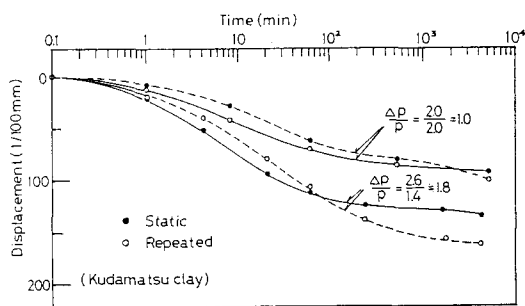


図-1 (a), (b) 静的および繰返し圧密の時間・沈下量曲線

るが、最終的には繰返し圧密の沈下が大きくなる。また、荷重増加率が大きい方が差も大きくなっている。図-2(a),(b)に荷重増加率を変化させた結果を示す。いずれの場合も、総荷重が一定の場合は、荷重増加率 $\Delta p/p$ が大きくなると繰返し圧密の段階で沈下量が逆転して大きくなる。

したがって、現場において荷重増加率の大きくなる場所、すなわち、土被り圧が小さく繰返し荷重の大きい地表面に近い所が、繰返し圧密の影響をより受けると思われる。

繰返し回数と全ひずみの関係とをみると全ひずみは繰返し回数および繰返し荷重に比例して大きくなるが、図-3に示すように回復ひずみは繰返し回数に無関係にほぼ一定であり、その大きさは荷重増加率に比例している。したがって、全ひずみの繰返し回数による増加は塑性ひずみであるといえる。静的および繰返し圧密後の標準圧密試験結果を表-2に示す。各々の値は各荷重段階で算出した値の平均値である。表-2から、両粘土とも圧密係数 C_v は繰返し圧密を受けた供試体やや小さくなるが、体積圧縮係数 m_v は繰返し圧密を受けた供試体やや大きくなるようである。また、圧密降伏応力 P_y は繰返し圧密を受けた供試体が10~20%程度大きくなった。以上のことから、繰返し荷重を受けた供試体は、静的荷重を受けた供試体と比較して、土構造が乱されている可能性が大きい、今後、その検討を定量的に確かめる必要がある。

4. あとがき

今回、繰返し圧密に与える要因の中でとくに荷重増加率の影響を調べた結果、次のことが明らかになった。

- 1) 繰返し圧密の時間沈下量曲線は静的圧密と比較して、遅れて沈下するとともに長期間沈下し、二次圧密が卓越する。
- 2) 最終沈下量は荷重増加率に比例して大きくなる。
- 3) 全ひずみは繰返し回数および繰返し荷重に比例して増大するが、回復ひずみは繰返し回数に無関係にほぼ一定であり、その量は荷重増加率に比例して大きくなる。
- 4) 繰返し圧密を受けた供試体は、静的圧密を受けた供試体と比較して C_v , m_v , P_y とも変化しており、土構造が乱されている可能性が大きい。等である。

5. 参考文献

- 1) 網干・吉田・神野：繰返し荷重を受ける飽和粘土の圧密特性について、第36回土木学会 P.146~147, 1981
- 2) 安原・平尾：乱さない飽和粘土の動的圧密について、第36回土木学会 P.148~149, 1981
- 3) 藤原・上：沖積粘土の繰返し圧密特性、S.57年度土木学会中部支部 P.187~188, 1982
- 4) 藤原・上：沖積粘土の繰返し圧密特性、第37回土木学会 P.129~130, 1982

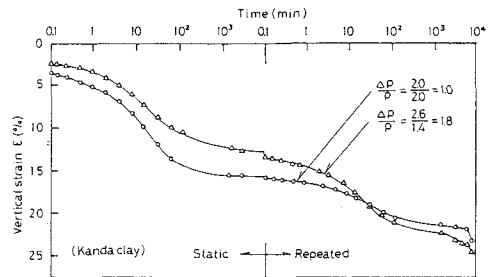
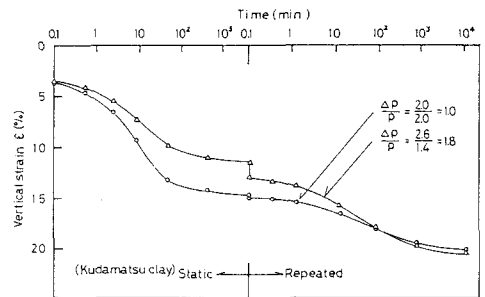


図-2(a),(b) 総荷重一定の時間沈下量曲線

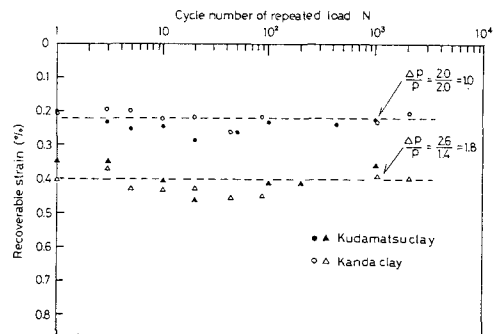


図-3 繰返し回数と回復ひずみの関係

表-2 標準圧密試験結果

$\Delta p/p$		Kudamatsucly			Kanda clay		
		$C_v \times 10^{-2}$	$m_v \times 10^{-2}$	P_y kg/cm ²	$C_v \times 10^{-2}$	$m_v \times 10^{-2}$	P_y kg/cm ²
1.0	Repeated	4.0	1.4	5.0	1.4	5.1	4.6
	Static	5.0	1.2	4.0	2.2	4.4	4.1
1.8	Repeated	4.0	1.8	4.8	2.2	5.8	4.6
	Static	8.0	1.6	4.0	2.6	5.2	4.1