

異方圧密した不攪乱有明粘土の繰返し三軸応力下の挙動

佐賀大学	理工学部	○学	佐々木 慎一
"	"	学	サマン ラウレーナ
"	"	正	三浦 哲彦

1. まえがき

交通荷重下における軟弱粘土上道路の沈下挙動を調べている¹⁾。本報告では、佐賀空港道路から採取したシルト質粘土に対して異方圧密繰返し非排水試験を行い、先に坂井ら²⁾が示した等方圧密下での挙動と比較検討した。

2. 実験装置及び実験試料

(1)試料：空港道路の3地点から採取した不攪乱シルト質粘土($W_o=75.98\sim 98.9\%$ $WL=67\sim 104\%$ $I_p=28\sim 58$ $G_s=2.63\sim 2.68$ $e_o=2.14\sim 2.7$)、(2)装置：電気・油圧サーボ載荷方式の万能型繰返し三軸試験装置、(3)条件： $q_{cy}/q_s < 1$ の条件下のもと試験を行った。この条件下では、no reversal stressesであるためcyclic mobilityがない。よってひずみは $\epsilon_{DA} = \text{一定}$ となるため ϵ_p を用いた(図1(a),(b)参照)。(4)方法 直径5cm、高さ10cmの供試体を三軸室にセットし、バックプレッシャーを 2.0 kgf/cm^2 負荷し、24時間飽和後、 0.5 kgf/cm^2 の有効側圧で24時間等方圧密した。さらに、 $K_o=0.5$ となるように異方圧密した。その後、任意の繰返し応力比(0.136~0.508)で繰返し試験(両振り・正弦波、0.1Hz)を実施した。繰返し試験終了後、再度24時間圧密した¹⁾。実験データは自動集録、表作図される。

3. 試験結果及び考察

(1)繰返し回数 N とひずみ ϵ ：

$N \sim \epsilon$ 関係を図2(a)に示す。同(b)図は竹中ら²⁾によって行われた等方圧密状態でのデータである。図2(a)では、 $\epsilon_p=2\%$ を境に繰返し応力比の大きさによらず急激なひずみ増加がみられる。同様なことは等方圧密図の場合にも認められる。また図2(a)をもとに $\epsilon \sim$ 応力比関係をプロットしたものが図2(c)である。この図から $q_{cy}/p' = 0.3$ がpeakでここが限界状態と考えられるに達する。一定のひずみ ϵ に達する繰返し回数は、応力比 q_{cy}/p' が大きいほど小さくなる。

(2) N と過剰間隙水圧の増加率：図3は繰返し回数 N と過剰間隙水圧の増加率 $\Delta U/\Delta N$ の関係を示したものである。繰返し応力比が大きい $q_{cy}/p' = 0.508, 0.343$: line A)と小さい $q_{cy}/p' = 0.274, 0.205$, 0.136 : line B)に分けられる。繰返し回数が少ない段階においてline Aはline Bにくらべ過剰間隙水圧の増加率が非常に大きい。 $N=80$ 付近では増加率の差はほとんどなく、最終的には0に収束する。2本のlineが、応力比0.343と0.274

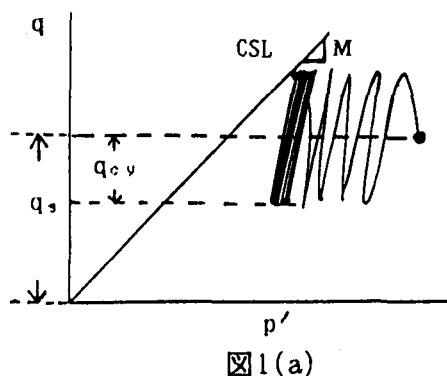


図1(a)

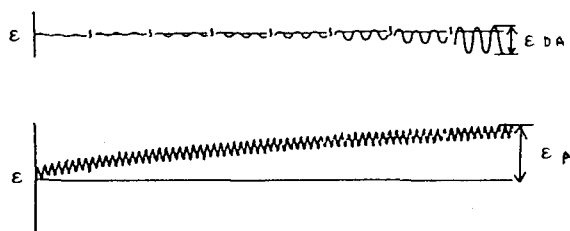


図1(b) ひずみのタイムヒストリ-

の間で明確に分かれている事実は、この間に限界応力比が存在することを示唆している。

(3) $N \sim q_{cy}/p'$ 関係：繰り返し回数 N と繰り返し応力比 q_{cy}/p' の関係を図4に示す。同図には、等方圧密での結果も併せてプロットしている (line 1)。等方圧密の関係曲線が線形であるのに対して、今回実験を行った異方圧密の場合には非線形であるのが特徴である。一定の繰り返し回数で比較すると、繰り返し応力比が大きくなるとひずみ ϵ_p も大きくなる。

4. 結論

本実験の範囲で得られた知見をまとめると次の通りである。

(1) 応力比の大きさによらず変形が急激に進行し始める限界のひずみレベルが観察された。

(2) 繰り返し応力比 $q_{cy}/p=0.3$ 近辺で限界状態にあると考えられる。

(3) 繰り返し応力比 $q_{cy}/p=0.3$ あたりを境にして、 $N \sim \Delta U/\Delta N$ 特性が顕著に変化するのが認められた。

(4) 等方圧密状態では繰り返し回数と応力比の関係は線形であったのに対して、異方圧密状態では非線形であった。

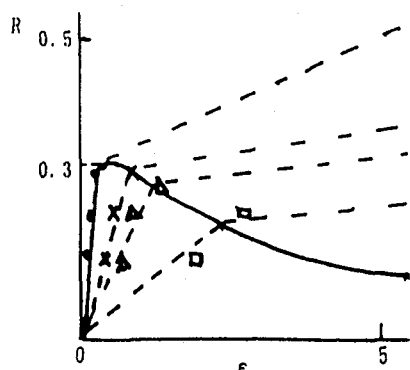


図2(c) ひずみと応力比の関係

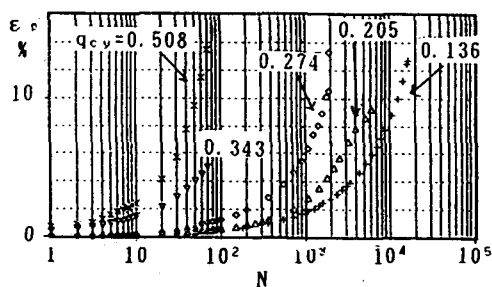


図2(a) 繰り返し回数とひずみ

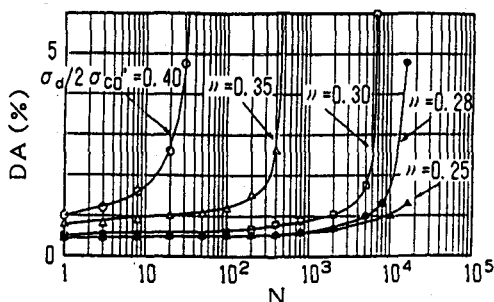


図2(b) 繰り返し回数とひずみ

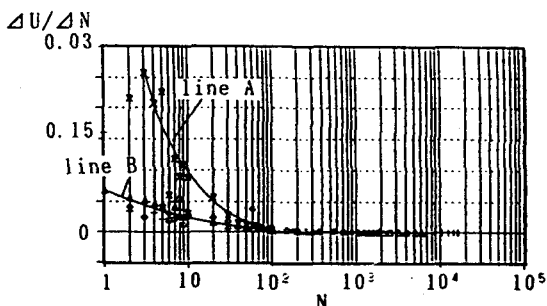


図3 繰り返し回数と過剰間隙水圧の増加率

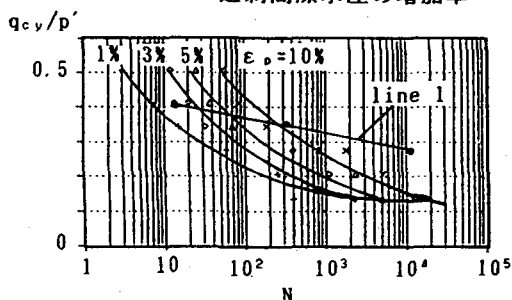


図4 繰り返し回数と繰り返し応力比

参考文献

- 1) SAMANG, L: Post-cyclic characteristics of undrained anisotropically consolidated Ariake silty clay、土木学会西部支部研究会、1993.3。
- 2) 竹中友彦、吉村司：万能型繰り返し三軸試験装置を用いた飽和粘土の繰り返し非排水せん断特性、佐賀大学卒業研究、1992.2.25