

沖積粘土の動的特性について

大阪産業大学工学部 正会員 芹生 正己
 京都大学大学院 新一真
 京都大学工学部 学生会員 ○小川 文章

1. まえがき

飽和粘土が非排水状態で繰返し載荷をうけると、過剰間隙水圧が発生し、有効応力が減少するため強度、変形特性において劣化をもたらすことが一般に知られている。また、繰返し載荷時に発生する過剰間隙水圧から求まる等価過圧密比 OCR_{eq} を用いて劣化の定量的な評価をすることができるといわれている¹⁾。本実験では不攪乱沖積粘土を等方及び K_0 圧密した後、応力振幅、繰返し回数を変えて載荷し、応力経路やせん断試験から求まる諸量と等価過圧密比の関係について考察した。また繰返し載荷による乱れの影響をみるため、静的な試験及び背圧を上げることにより応力振幅 $p/2$ で繰返し載荷をした試料の載荷後の有効応力値と等しくなるまで膨潤させた試験もあわせておこなった。

2. 試料及び実験方法

試料は大阪市福島区の地下約10mの地点から採取した後、直径5cm、高さ10cmに成形したものをを用いた。土質定数は比重:2.659, LL:80.0%, PI:43.6%, 粘土分:33.0%, シルト分:64.1%, 砂分:2.9%である。実験方法は等方圧密の場合、平均有効主応力 4kgf/cm^2 (背圧: 0.5kgf/cm^2)で24時間圧密した後、繰返し載荷をおこなった。 K_0 圧密の場合は圧密初期に 0.2kgf/cm^2 で1時間等方圧密した後、垂直応力を $0.25\text{kgf/cm}^2/\text{hr}$ の速度で平均有効主応力が 4kgf/cm^2 になるまで増加させてゆき4時間放置した後、繰返し載荷をおこなった。

3. 結果と考察

図1は繰返し載荷回数を変えた K_0 圧密試料の圧

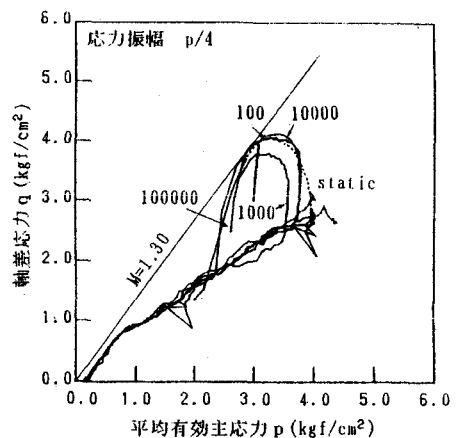


図1 繰返し載荷回数を変えた K_0 圧密試料の有効応力経路

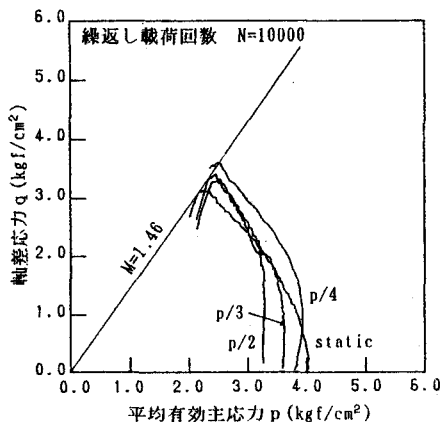


図2 応力振幅を変えた等方圧密試料の有効応力経路

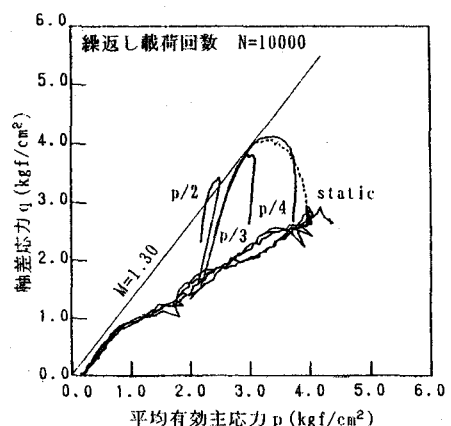


図3 応力振幅を変えた K_0 圧密試料の有効応力経路

密及びせん断時の応力経路、図2、図3は応力振幅(両振り)を変えた等方及び K_0 圧密試料の応力経路である。 p は圧密終了時の平均有効主応力で全て 4kgf/cm^2 である。圧密方法が同じならば載荷条件が変わっても破壊線の傾きはほとんど変わらないことがわかる。図4は本実験で用いた等価過圧密比 OCR_{eq} の求め方を示している。繰返し載荷した試料($A \rightarrow C'$)については p_m'/p_c' 、膨潤させた試料($A \rightarrow C$)については予めおこなった圧密試験の $e-\log p$ 曲線から p_m'/p_c' として求めた。この OCR_{eq} とせん断強度比 τ_f/τ_{f0} 、変形係数比 $E_{50}/(E_{50})_0$ 、破壊ひずみ比 ϵ_f/ϵ_{f0} 、間隙水圧係数比 A_f/A_{f0} の関係を示したものが図5～図8である。圧密方法によって傾向の異なることがわかる。

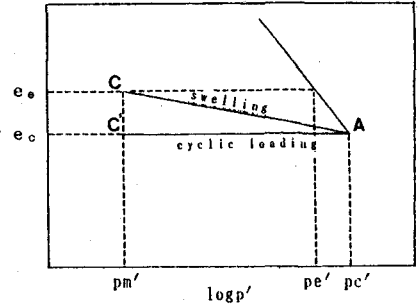


図4 本試験の模式図

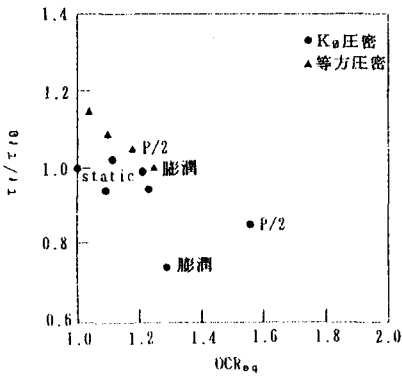


図5 OCR_{eq} とせん断強度比

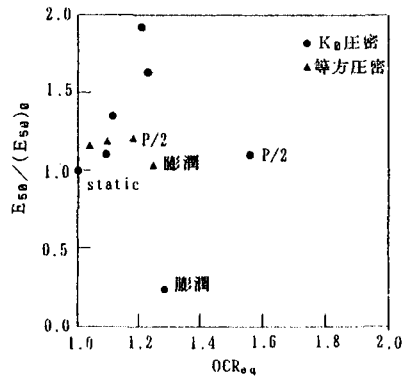


図6 OCR_{eq} と変形係数比

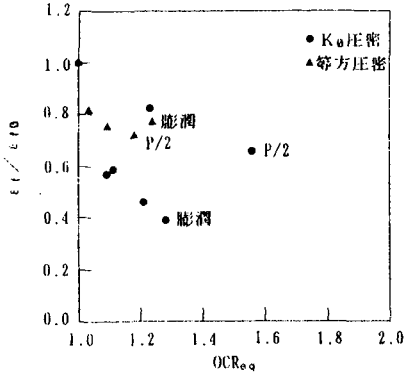


図7 OCR_{eq} と破壊ひずみ比

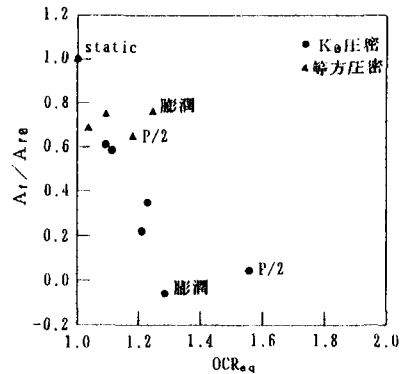


図8 OCR_{eq} と間隙水圧係数比

4. まとめ

今回の実験では破壊線の傾きは圧密方法により異なったが、繰返し載荷回数、応力振幅、載荷の有無による差はみられなかった。等価過圧密比 OCR_{eq} と4種の諸量の関係については、圧密方法による傾向の違いがみられた。しかし本実験では用いた試料の数が少なく、 OCR_{eq} が最大でも1.6と小さいため、試料のばらつきも考えると定式化することは困難との結論に達した。今後は OCR_{eq} のさらに大きな領域についても実験を行い、併せて考察する必要があると思われる。

<参考文献>1)松井、阿部、徳田、浦崎：“繰返し載荷を受けた飽和粘土の劣化特性について” 土木学会第42回年次学術講演会、pp.142-143, 1987