

大阪大学工学部 正員 松井 保

大阪大学工学部 正員 阿部 信晴

1. まえがき 本報告は水平方向排水による鉛直載荷側方拘束飽和粘土の圧密過程と多次元一弾塑性圧密解析手法により解析・考察したものであり、 K_0 圧密過程との相違点や載荷・重荷性が圧密過程に与える影響を明らかにしている。

2. 圧密解析手法と解析モデル ここで用いている多次元一弾塑性圧密解析法は著者がすでに提案しているものであり、詳細は参考文献を参照されたい。一次元的鉛直方向載荷を受ける飽和粘土の側方境界水平変位が拘束されている、元の排水方向により粘土内の変形は多次元的なものとなる。したがって、ここでは排水方向と一次元または二次元的なものとして平面ひずみ解析を行っている。解析対象モデルは $25 \times 25 \text{ cm}$ の飽和粘土であり、上面に一様分布荷重が載荷される。そして、境界拘束条件は側方が水平変位拘束、底面は鉛直変位が拘束されている。解析ケースは図-1の図中に示す3ケースであり、CASE-Aの排水方向は鉛直方向であり載荷の方向と一致している。すなわち、 K_0 圧密である。CASE-B、Cでは排水方向はともに水平方向であるが、CASE-Bがたわみ性載荷であるのに対して、CASE-Cでは剛性の高い粗い載荷板を介しての載荷である点が異なっている。また、飽和粘土の初期応力状態は正規 K_0 圧密状態とし、排水は載荷終了後生じるものとしている。

3. 解析結果と考察 図-1は沈下曲線を示したものである。CASE-Bでは図-2(A)に示すように載荷表面は一樣沈下とならないため、両側方の点(1)、(2)の沈下曲線が示されている。また、図-2(b)からCASE-Cでは一樣沈下となっていることがわかる。図から明らかになるようにCASE-Cの沈下はCASE-Aの K_0 圧密と較べて圧密初期において遅れて生じる。このような沈下挙動は図-4に示される過剰間隙水圧挙動と反映したものと考えられる。図-2は粘土内の水平変位を示したものであるが、側方境界の水平変位を拘束しても水平方向の排水を許容する場合、粘土内の水平ひずみはゼロとならないことがわかる。この水平変位量は比較的小さいが、元の圧密過程に与える影響は決して小さいものではない。図-4は過剰間隙水圧挙動を示したものである。 K_0 圧密では過剰間隙水圧は単調に減少するのに対して、CASE-B、Cでは多くの要素において上昇が認められる。かつ、この上昇量は剛性載荷のCASE-Cの方が大きい。図-5は各ケースの主要な要素の応力経路を示したものである。 K_0 圧密のCASE-Aでは全要素の応力点が同一の応力経路上を動き、排水の時間的遅れは元の経路を動く速度に影響するのみであるのに対して、水平方向の排水によるケースの各要素は元々異なる応力経路をとることになる。そして、剛性載荷による一樣沈下のCASE-Cにおいても例外ではない。このような結果は応力経路依存性と有する粘土の圧密パラメータと水平方向排水を伴う鉛直載荷圧密試験から求めることの困難点を示唆しているように思われる。以下解析結果の詳細な検討は紙面の都合で省略する。

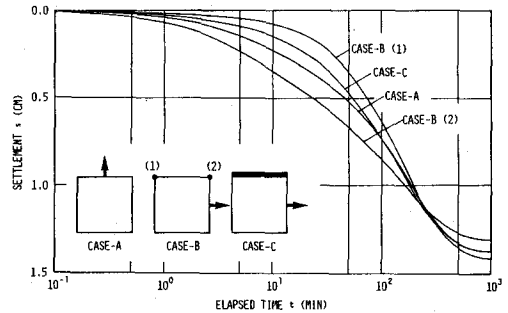


図-1

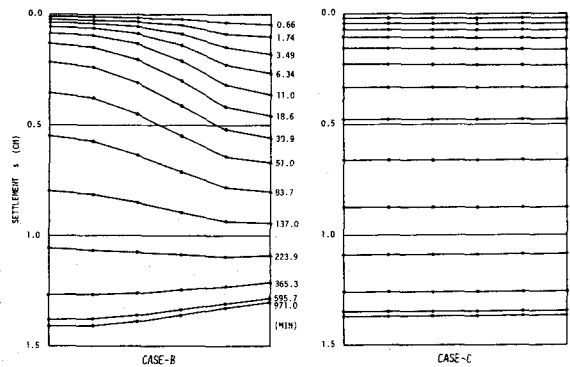


図-2 (a)

図-2 (b)

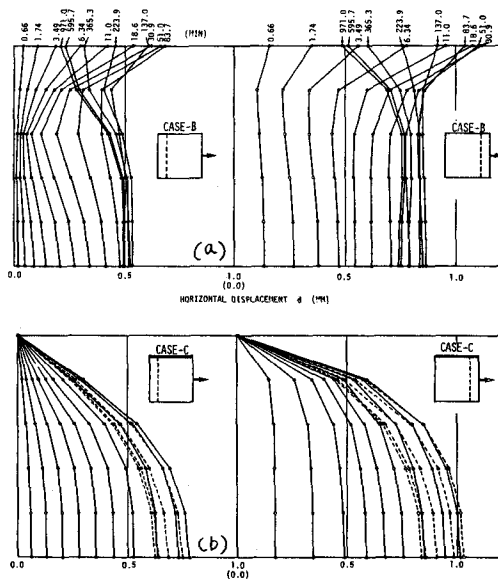


図-3

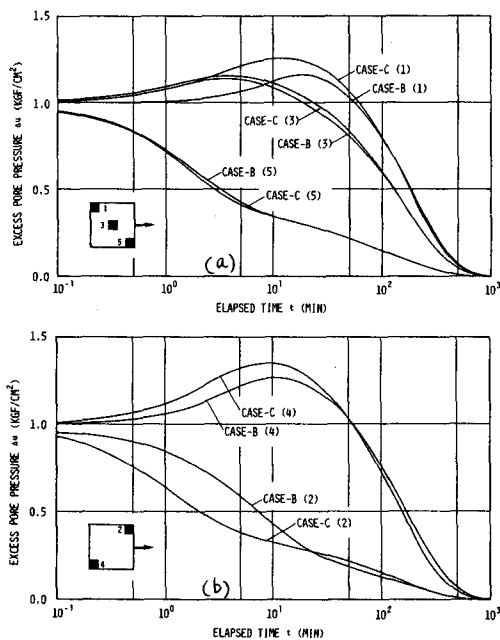


図-4

日に中する。

参考文献

- 1) 板井阿部田村: 飽和粘土の非線形圧密挙動について, 第33回工本学会
- 2) 同: 飽和粘土の多次元圧密解析について, 第14回工質工学研究発表会
- 3) 同: 軟弱粘土地盤の弾塑性圧密解析, 昭和54年度工本学会関西支部講演会
- 4) 同: 軟弱粘土地盤の圧密時応力経路について, 第34回工本学会
- 5) T. Matsui and N. Abe: Multi-dimensional elasto-plastic consolidation analysis due to finite element method, *Soils and Foundations* (投稿中)

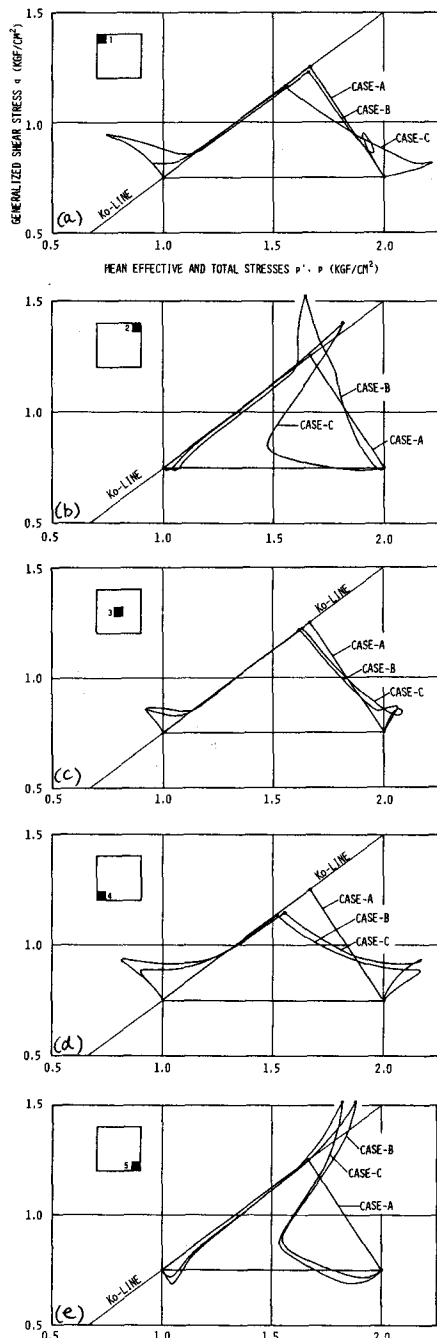


図-5