

乱したしらすの非排水繰返しせん断特性

鹿児島高専 正員 岡林 巧 鹿児島高専 学生員○高柳和宏
山口大学 正員 兵動正幸 山口大学 正員 村田秀一
山口大学 正員 安福規之 鹿児島高専 学生員 岡村知光

1. まえがき

鹿児島県本土の沿岸海域の海底地盤は、かなりの層厚の沖積しらす地盤で構成されている。特に鹿児島市周辺部の沖積しらす地盤は、100m以上の厚さを有している。鹿児島湾における埋立て地盤はこの沖積しらす地盤の上に築造された例が多い。中でも、鹿児島市の与次郎ヶ浜の埋立て地盤は水搬送工法により施工され、しらすを埋立て用材として利用している。これらのしらす埋立て地盤はN値が10以下で比較的緩い地盤となっている¹⁾。このようなしらす埋立て地盤で問題となる点は、地盤沈下と液状化であろう。しらす埋立て地盤の液状化に関する研究は、これまでになりに行われているもののその成果が液状化対策に十分反映されているとはいえない。本文は、しらす埋立て地盤の液状化に関する一連の研究²⁾の内、過圧密履歴を受けたしらすの非排水繰返しせん断特性について主として検討したものである。

2. 試料及び試験方法

試験に用いた試料は、始良郡隼人町産の一次しらすである。試料の物理的性質は $G_s=2.489$ 、 $e_{max}=1.494$ 、 $e_{min}=0.775$ である。供試体の相対密度 D_r は原位置埋立て地盤の密度を考慮して $D_r=50\%$ （緩い状態）、 $D_r=80\%$ （密な状態）の2種類とした。圧密条件は $OCR=3$ （ $P_o=300kPa$ 、 $P_c=100kPa$ ）とした。また、試験装置は、

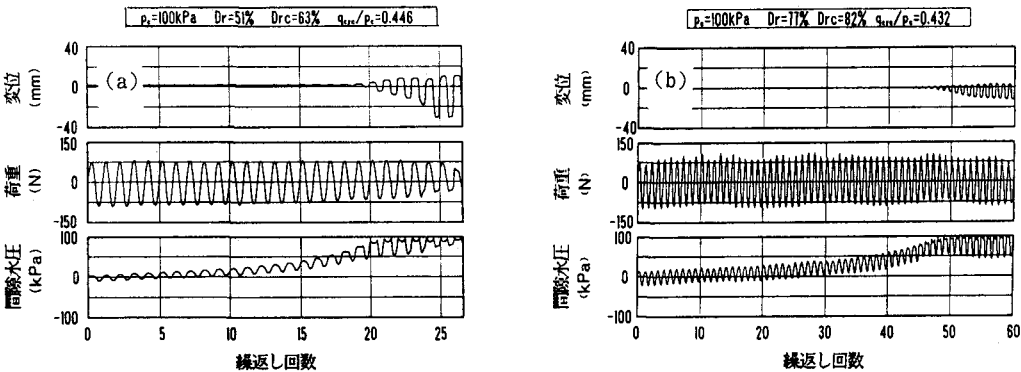


図-1 軸変位、荷重及び間隙水圧の時刻歴

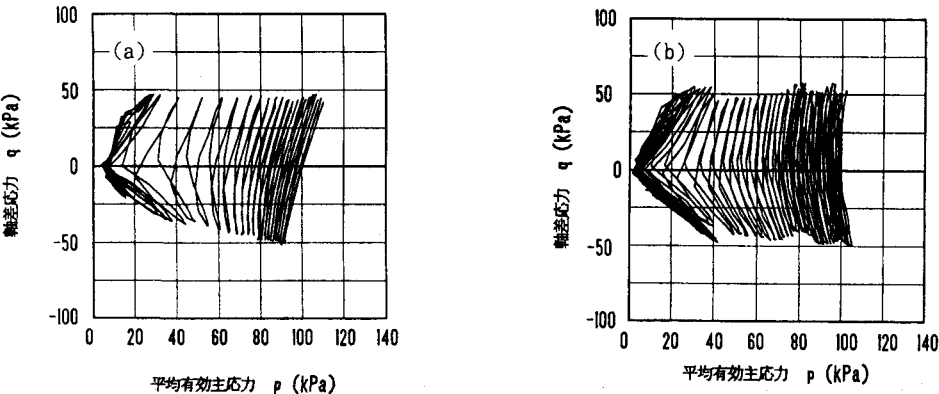


図-2 有効応力経路

空圧制御式繰返し三軸試験機を用いた。繰返し応力 q_{cyc} は、周波数0.1Hzの正弦波とした。

3. 結果及び考察

軸変位、荷重及び間隙水圧の時刻歴を示したものが図-1である。図から明らかなように間隙水圧は、両密度ともに载荷初期に負圧となって発現し、やがて正圧に移行し、ついには有効拘束圧まで上昇している。図-2は有効応力経路を示したものである。過圧密履歴の影響は、いずれの密度条件に関しても载荷初期に負圧が発生し、間隙水圧の上昇を妨げている。そのため、初期有効応力経路が定常に近い状態を繰返し、結局液状化への到達までの繰返し回数を増大させているところに表われている。図-3(a)(b)の軸ひずみ両振幅特性から、相対密度の違いによらず $DA=3\%$ 付近で変曲点を示した後に変形が急に増大することが分かる。図-

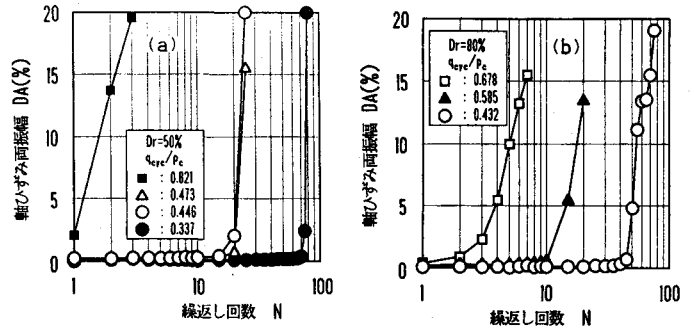


図-3 軸ひずみ両振幅と繰返し回数

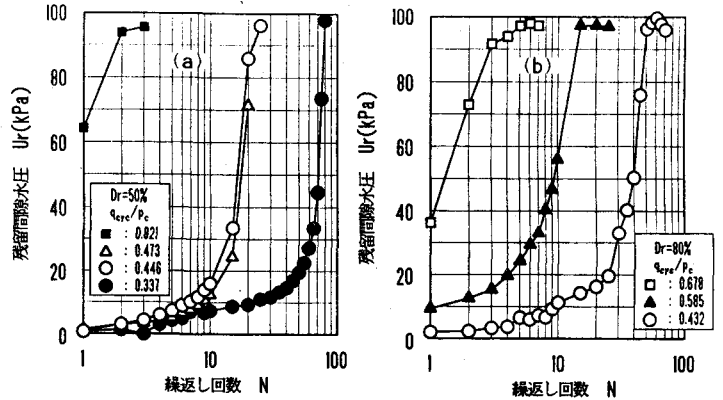


図-4 残留間隙水圧と繰返し回数

4(a)(b)は、残留間隙水圧（1サイクル終了時点の間隙水圧）と繰返し回数の関係を示したものである。残留間隙水圧は、繰返し応力比の大きな場合に、1サイクル目にかかなり大きく現われるものもあるが、载荷初期に上昇速度が遅く有効拘束圧の20~30%に至ると急増する傾向にある。図-5は、軸ひずみ両振幅 $DA=5\%$ に達した時を破壊と規定した場合のしらすの液状化強度を示したものである。しらすの液状化強度に及ぼす過圧密比の影響は、特に緩い状態で顕著に表われており、液状化強度は過圧密比が高くなるほど大きくなるといえる。

4. あとがき

乱したしらすの液状化特性を非排水繰返し三軸試験により調べた結果、過圧密時の液状化特性がほぼ明らかになった。

さいごに、本研究を進めるにあたり、しらす地盤の原位置データは鹿児島大学工学部北村良介教授からご提供を受けた。また、試験装置の整備等で山口大学工学部技官山本修三氏と鹿児島高専技官木原正人氏にご協力頂いた。さらに、試験結果の整理で山口大学大学院学生岸本洋君のご協力を受けた。ここに感謝の意を表する。

【参考文献】

- 1) 安原、平尾、北村：九州における埋立地盤、土と基礎、36-3、73-79、1988。
- 2) 岡林他：乱したしらすの非排水せん断特性、第27回土質工学研究発表会講演集、749-752、1992。

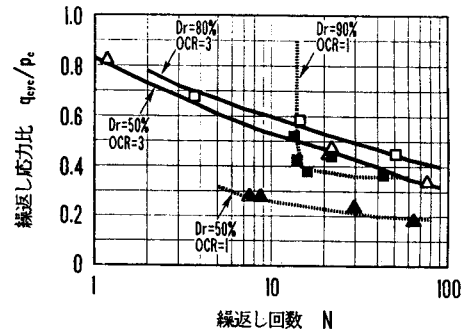


図-5 繰返し応力比と繰返し回数