

ミニ三軸圧縮試験機の試作とその適用について

大阪大学 工学部 正 員 松 井 保
 大阪大学 工学部 正 員 小 田 和 広
 大阪大学 大学院 学生員 ○鍋 島 康 之
 大阪大学 工学部 学生員 北 畠 肇

1. まえがき

海底堆積粘土地盤において、最近の微化石分析を主体とする地質学的研究等の結果から、たとえ同一の粘土層内においても、粘土の物理特性がその堆積環境により深さ方向にかなり変化していることが指摘されている¹⁾。このような粘土の深さ方向の力学的特性の変化をより詳細に調べることを目的として、ミニサイズの供試体で三軸試験を行うことができるミニ三軸圧縮試験機を試作し、練返し粘土と海底堆積粘土を用いて試験機の適用性を検討したので報告する。

2. 試験概要

実験に用いた試験装置は、荷重・変位制御型ミニ三軸圧縮試験機である²⁾。この試験機の最大の特徴は、三軸供試体のサイズがφ22.6mm×h45.0mmと非常に小さい点である。このように供試体のサイズを小さくすることによって、通常のφ75.0mmのボーリングサンプルから深さ方向約5cm毎に、4本のミニ三軸試験用の供試体が作成できる。したがって、従来の三軸試験では不可能であったような同一深度の同一試料による一連の三軸試験を行うことができ、より詳細な力学的特性を求めることが可能である。

ミニ三軸圧縮試験機の適用性を調べるため、練返しクラウンクレイと表1に示す不攪乱海底堆積粘土を試料とした圧密非排水せん断試験を行った。試験方法は、供試体を二重負圧法³⁾により飽和させ、等方圧密を行った後、軸ひずみ速度一定で非排水せん断試験を行っている。また、非排水せん断試験における練返し粘土と海底堆積粘土のひずみ速度は、それぞれ0.02、0.05%/minである。

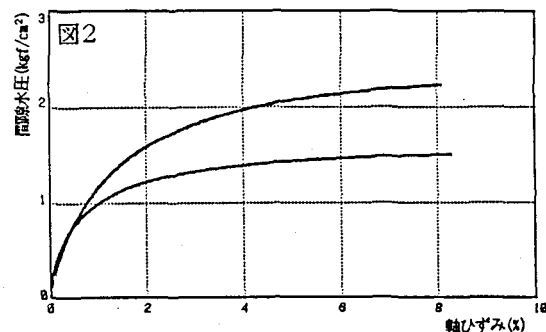
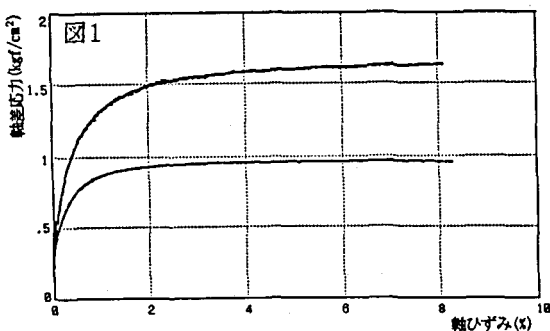
ミニ三軸圧縮試験機の適用性を調べるため、練返しクラウンクレイと表1に示す不攪乱海底堆積粘土を試料とした圧密非排水せん断試験を行った。試験方法は、供試体を二重負圧法³⁾により飽和させ、等方圧密を行った後、軸ひずみ速度一定で非排水せん断試験を行っている。また、非排水せん断試験における練返し粘土と海底堆積粘土のひずみ速度は、それぞれ0.02、0.05%/minである。

3. 練返し粘土への適用

練返し粘土について行った圧密非排水試験の結果を以下に示す。図1、図2、図3は、それぞれ有効拘束圧2.0、3.0kgf/cm²における軸差応力-軸ひずみ関係、間隙水圧-軸ひずみ関係、有効応力経路を示している。軸差応力、間隙水圧ともに有効拘束圧

表1

試料	採取場所	深度 (m)	G _s	w _p (%)	w _L (%)	w _n (%)	I _p (%)
A試料	甲子園浜地区	11.00-11.80	2.699	27.87	83.24	75.41	55.37
B試料		13.00-13.80	2.709	30.13	98.13	65.51	68.00
C試料		43.00-43.80	2.666	31.92	110.83	67.50	78.91



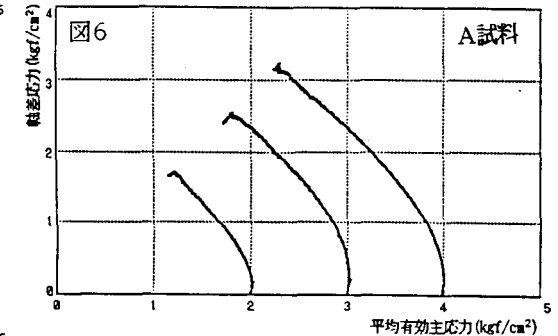
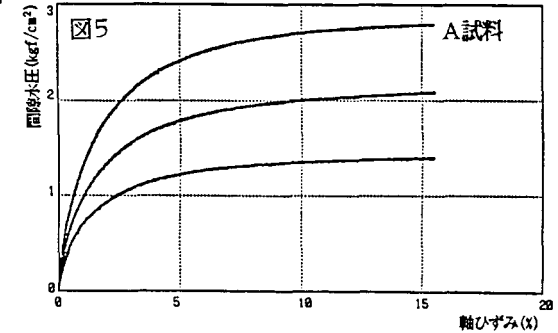
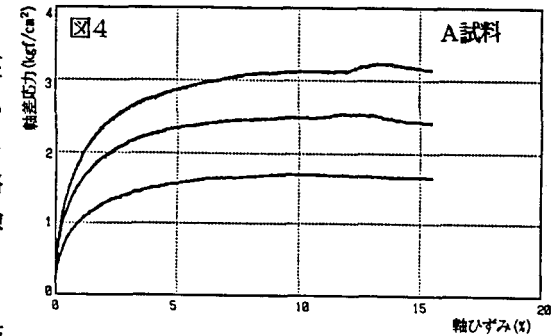
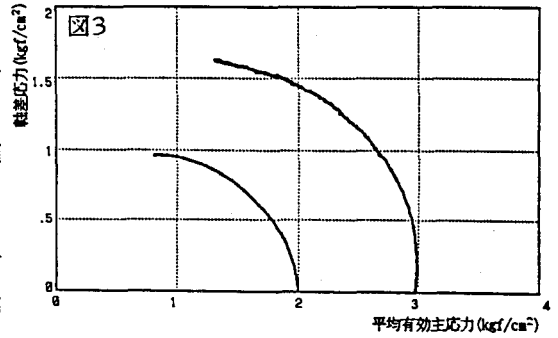
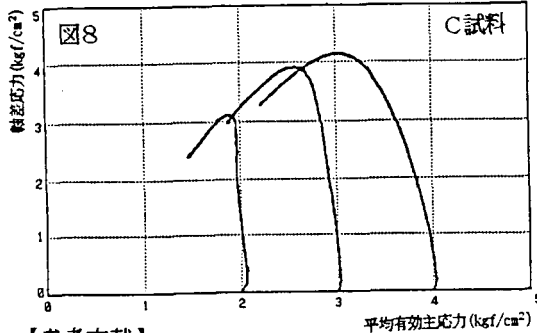
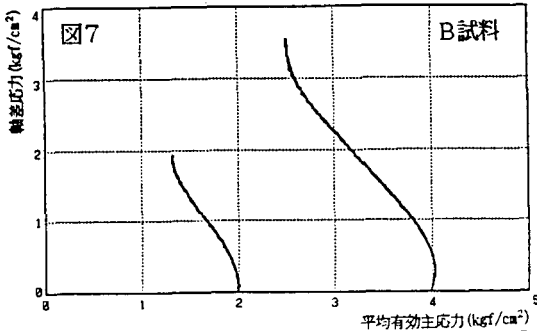
の増加にともない、ほぼ比例して増加している。また、有効応力経路もほぼ相似である。以上のようにミニ三軸圧縮試験機で行った非排水せん断試験の結果は、従来の三軸試験結果と同様の傾向を示し、ミニ三軸圧縮試験機の練返し粘土に対する適用性が確認された。

4. 海底堆積粘土への適用

海底堆積粘土の圧密非排水せん断試験結果を以下に示す。図4、図5、図6は、それぞれA試料の軸差応力-軸ひずみ関係、間隙水圧-軸ひずみ関係、有効応力経路を示している。軸差応力、間隙水圧ともに有効拘束圧の増加に比例して増加し、間隙水圧の挙動も二重負圧法により高い飽和度が得られているため良好である。また、図7、図8はB試料、C試料の有効応力経路である。各試料の有効応力経路はそれぞれ特徴的に相似であり、ミニ三軸圧縮試験機の実験結果の海底堆積粘土への十分な適用性がうかがえる。

5. まとめ

ミニ三軸圧縮試験機は、練返し粘土や海底堆積粘土に対して十分な適用性があることがわかった。



【参考文献】

- 1) 中世古幸次郎編：関西国際空港地盤地質調査，災害科学研究所報告 1984
- 2) 松井，小田，鍋島，北畠：ミニ三軸圧縮試験機の試作と海底堆積粘土への適用，第25回土質工学研究発表会講演集（投稿中）
- 3) 龍岡文夫：第3回三軸圧縮試験実技講習会報告，土と基礎 Vol.35 No.11 1987