

初期せん断力を受けた緩い粘土混じり砂の非排水三軸圧縮試験

九州工業大学大学院 学生員 ○柳畑 亨
九州工業大学工学部 正会員 永瀬 英生
九州工業大学工学部 津末 明義
九州工業大学工学部 学生員 呂 友舜

1. はじめに

堤体や斜面地のような自重によってせん断応力が作用している地盤を、緩い粘土混じり砂が構成している場合においては、地震時の液状化を起因とした大規模なすべり破壊が発生する危険性が高いと推測される。しかしながら、緩い粘土混じり砂に関しての研究はあまり行われていないのが現状である。そこで、緩い粘土混じり砂について、初期せん断応力を作用させ、非排水三軸圧縮試験を行い、非排水せん断特性に与える初期せん断応力の影響を調べたので以下に報告する。

2. 実験方法

実験には、試料として豊浦標準砂 ($G_s=2.637$, $e_{\max}=0.973$, $e_{\min}=0.609$) とカオリンを、供試体作製方法として不飽和砂凍結法を用いた。また、カオリンの重量混合率は 10、20%とした。供試体は高さ 15cm、直径 7.4cm の円筒形である。供試体作製後、間隙空気を二酸化炭素で置換して脱気水を通し、背圧を 196kPa 与えて飽和化している。なお、間隙圧係数 B 値は 0.96~0.99 であった。今回の実験手順を以下に述べる。①有効拘束圧 $\sigma'_0=98\text{kPa}$ で等方圧密する。②排水状態で軸応力 9.8kPa を与える。この応力は 45° 面上における初期せん断応力 $\tau_i=4.9\text{kPa}$ に相当する。③ひずみ制御 (変位速度 0.6mm/分) 方式で非排水三軸圧縮試験を行う。

また、供試体の詰まり具合は granular void ratio (粒状間隙比), $e_g^{1), 2)}$ を用いて表している。

3. 実験結果

表-1 に実験結果の一覧を示す。図-1~3 に細粒分含有率 $CC=10\%$ のときの軸差応力 q ~軸ひずみ ε 関係を示す。図中には初期せん断応力が作用していないものも破線で併せて示してある。図-3 より $e_g=0.969$ において、軸差応力はピーク強度を示した後、変形に伴って減少していき、ほとんど 0 (ゼロ) の状態で変形が進行していることがわかる。また、初期せん断応力が作用していない $e_g=0.963$ の q ~ ε 関係との比較から、初期せん断応力が作用したことによる q ~ ε 関係への影響はほとんどないようである。図-4~6 に細粒分含有率 $CC=20\%$ のときの軸差応力 q ~軸ひずみ ε 関係を示す。 $CC=10\%$ のときと同様に、初期せん断応力が作用していないものも図中に破線で示してある。これらの図より、 $CC=10\%$ のときと同様に、初期せん断応力が作用したことによる q ~ ε 関係への影響はほとんどないようである。

表-1 実験結果一覧

細粒分含有率 CC(%)	granular void ratio, e_g	q ~ ε 関係 の分類 ²⁾
10	0.837	Type IV
10	0.867	Type III
10	0.969	Type I
20	0.943	Type II
20	0.984	Type II
20	1.048	Type II

4. まとめ

緩い粘土混じり砂の非排水せん断特性に与える初期せん断応力の影響を調べるために、非排水三軸圧縮試験を行った。その結果、今回作用した初期せん断応力では、軸差応力 q ~軸ひずみ ε 関係に影響が及ばないことがわかった。

《参考文献》

- 1) Georgiannou, V.N. et al. : The undrained behaviour of clayey sands in triaxial compression and extension, Géotechnique 40, No.3, pp.431-449, 1990.
- 2) 呂 友舜・他：カオリンを混合した緩い砂の非排水三軸圧縮試験, 平成7年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, 1996. (投稿中)

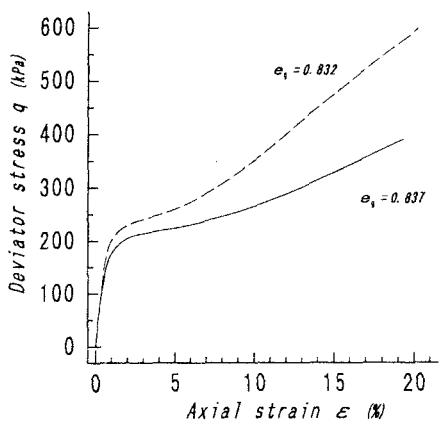


図-1 $q \sim \varepsilon$ 関係(CC=10%)

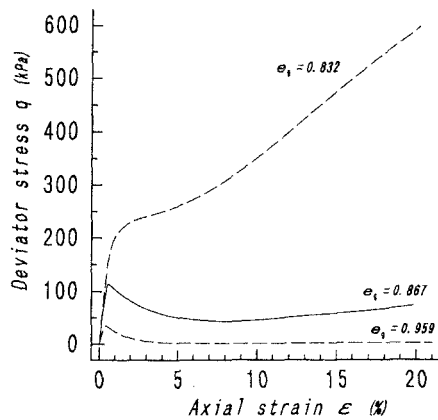


図-2 $q \sim \varepsilon$ 関係(CC=10%)

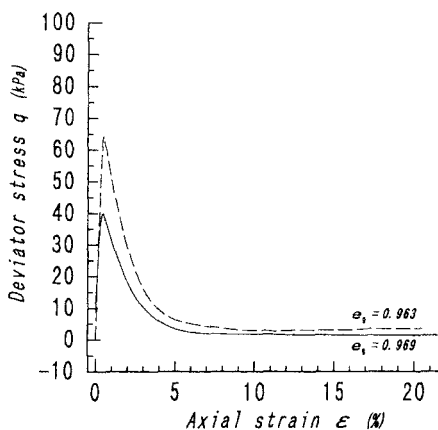


図-3 $q \sim \varepsilon$ 関係(CC=10%)

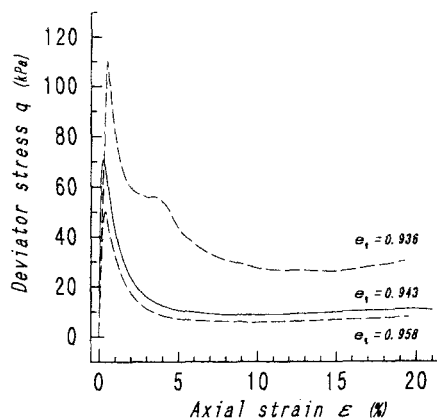


図-4 $q \sim \varepsilon$ 関係(CC=20%)

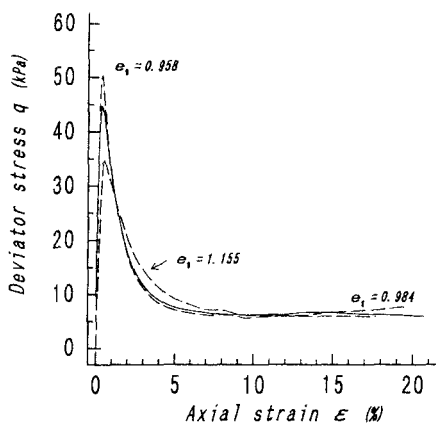


図-5 $q \sim \varepsilon$ 関係(CC=20%)

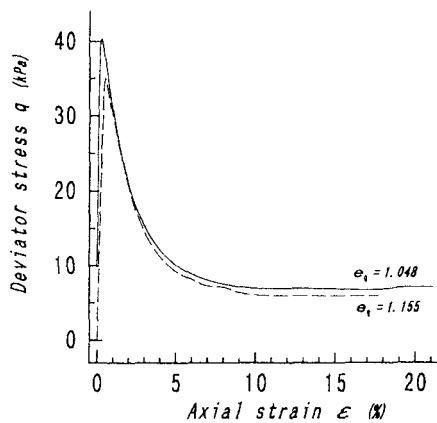


図-6 $q \sim \varepsilon$ 関係(CC=20%)