

Ⅲ-A43

正規圧密粘土のせん断に伴う供試体内部の強度変化

琉球大学大学院 学生員 ○謝 建明
琉球大学工学部 正会員 原 久夫

1.はじめに

粘土のせん断挙動は、その応力-ひずみ関係によって左右されると考えられる。また、せん断による粘土の状態変化に関して、筆者らのこれまでの研究において、非排水せん断の進行にともなって供試体内の間隙水が移動することを確認¹⁾²⁾し、さらに、等方圧密後の供試体内の一軸圧縮強度および変形係数は、供試体の半径方向に向かって大きくなる傾向を確認³⁾した。これらのことから、せん断時における供試体内部の状態は、等方圧密による影響を多大に受け、一様でないと考えられる。そこで、本研究では、せん断の進行による正規圧密粘土の内部強度変化を明らかにするために、等方圧密による供試体の周辺に向かう強度および変形係数の増大による影響を取り除き、せん断のみによる粘土供試体内部の強度変化を明らかにすることを目的とした。

2.試験概要

試料は島尻層泥岩を粉砕し、練り返して圧密圧力 49kPa で再圧密したもの ($\phi=50, h=100$) を使用した。試験では有効応力 $p'=100\text{kPa}$ で等方圧密を行い、等方応力状態からせん断ひずみ $\gamma=1\%$ 、 6.5% と 15% に達するまで、ひずみ速度を $0.1\%/min$ で非排水せん断を行った供試体を取り出し、その供試体を円盤状に 5 分割し、それに刃先加工を施したステンレス製チューブを押し込み、直径 5.5mm、高さ 11mm の円柱形の供試体を 185 体採取して一軸圧縮試験を行った。このときのひずみ速度は $9.1\%/min$ で、せん断ひずみ $\gamma=17\%$ まで行った。

3.結果および考察

一軸圧縮試験に用いた供試体の非排水せん断時における偏差応力 q とせん断ひずみ γ の関係を図-1 に示す。次に、等方圧密後の供試体に対して行った一軸圧縮試験より得られた一軸圧縮強度および変形係数と供試体の中心からの距離の関係を図-2 に示す。図-2 に示すように等方圧密によって供試体の中心から排水面である周辺に向かって一軸圧縮強度

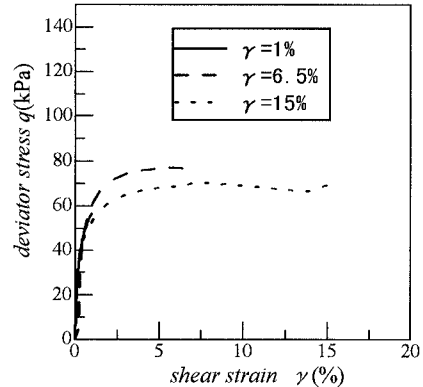


図-1 使用した供試体の
偏差応力とせん断ひずみの関係

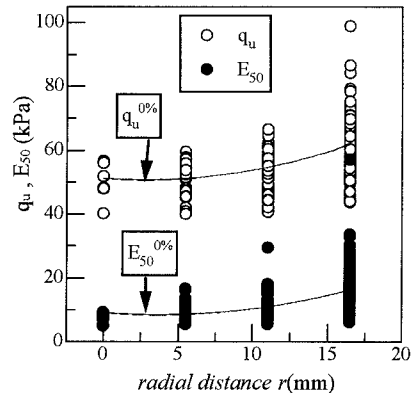


図-2 等方圧密後の供試体の一軸圧縮強度
および変形係数と中心からの距離の関係

および変形係数が大きくなり、さらに、そのばらつきも広がっていることがわかる。したがって、等方圧密による供試体の周辺部の強度および変形係数の増加を取り除くために、図-2 中に示すような一軸圧縮強度および変形係数と供試体の半径方向との関係を近似曲線で仮定し、そして、せん断ひずみ 1% 、 6.5% と 15% の供試体に対して行った一軸圧縮試験の強度および変形係数の結果から等方圧密による影響を取り除いた結果を図-3 に示す。図-3 の上段が

キーワード：正規圧密粘土、一軸圧縮強度分布、変形係数分布、せん断ひずみ

〒903-0213 琉球大学工学部環境建設工学科, TEL.098-895-8672, FAX.098-895-8677, soil@tec.u-ryukyu.ac.jp

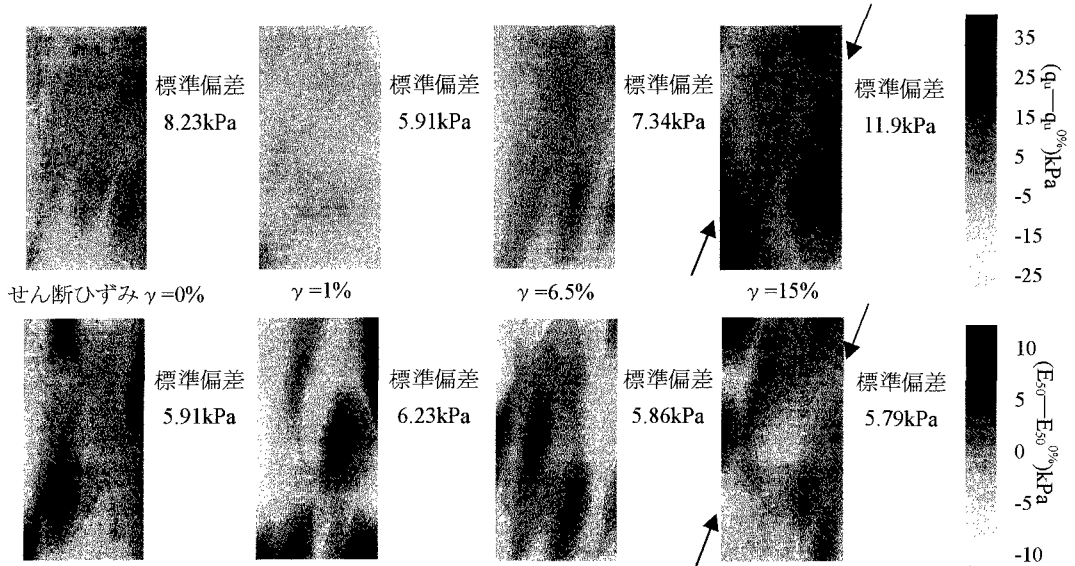


図-3 等方圧密による影響を取り除いた
一軸圧縮強度差(上段)および変形係数の差(下段)

等方圧密の影響を取り除いた一軸圧縮強度の分布図で、下段がその影響を取り除いた変形係数の分布図である。図-3 より一軸圧縮強度の標準偏差は、せん断ひずみ $\gamma = 1\%$ のときがもっとも低く、その後、せん断の進行にともない高くなっていることがわかる。それに対して変形係数の標準偏差は、せん断ひずみ $\gamma = 1\%$ のときにもっとも高く、せん断の進行に従ってわずかではあるが低くなっていることがわかる。図-1 と図-3 より供試体内の一軸圧縮強度は、偏差応力の変化が大きいせん断初期よりもピーク強度を過ぎたせん断後期でのばらつきが大きくなっていることがわかる。それに対して変形係数の標準偏差は、偏差応力の変化が大きいせん断初期でのばらつきが大きく、ピーク強度を過ぎるとほぼ変化していないことがわかる。また、せん断ひずみ $\gamma = 15\%$ のときの変形係数の分布図では、せん断面に沿って変形係数が低くなっていることが確認できる。このことより、せん断面付近で乱れが生じていると推測できる。図-4 では、図-3 のせん断ひずみ $\gamma = 15\%$ の一軸圧縮強度差と同刻みで描いた等高線図である。図-4 より一軸圧縮強度も変形係数と同様にせん断面付近での強度が低くなっていることがわかる。

4. おわりに

本実験より以下のような結果が得られた。

- ① 非排水せん断における粘土供試体内の一軸圧縮



図-4 せん断ひずみ $\gamma = 15\%$ のときの等方圧密による
影響を取り除いた一軸圧縮強度差の等高線図

強度のばらつきは偏差応力の増加よりもせん断ひずみの増加により左右され、逆に、変形係数のばらつきはせん断ひずみの増加よりも偏差応力の増加に左右されることがわかる。

- ② 非排水せん断された粘土供試体のせん断面に沿って一軸圧縮強度および変形係数の低下が確認できた。

【参考文献】 1) 原久夫 他: 三軸圧縮試験における正規圧密粘土供試体中の間隙水移動に関する実験…、第 32 回地盤工学研究発表会 2) 謝建明 他: 排水せん断された正規圧密粘土供試体の含水比分布に関する実験…、平成 8 年度土木学会西部支部研究発表会 3) 謝建明 他: 正規圧密粘土供試体の強度分布に関する研究、平成 9 年度土木学会西部支部研究発表会