

京都大学工学部	正会員	足立紀尚
京都大学工学部	正会員	吉田信之
東海旅客鉄道	正会員	○後藤 裕

1. まえがき

軟岩で圧縮試験を実施すると、試験中に供試体にせん断面が形成されるため試験結果の解釈に際しては注意を要する。そこで本研究では、固結効果を付加した粘性土（人工軟岩）を用いて一軸圧縮試験および特殊な一面せん断試験を行い、そのせん断挙動について検討した。

2. 実験試料および方法

実験試料は、前報¹⁾の方法に従って、深草粘土、蒸留水、工業用早強セメント（添加率8%）を初期含水比60%で混合した後、これを縦割りモールドに打設し密封して水中養生を行うことにより作製した。表-1に、試料の基本的性質を示す。なお、本作製法によりバラツキの少ない試料が得られることを前報と同様確認している。

一軸圧縮試験は、供試体の変形過程を観察するために5mm間隔の格子模様を描いたゴムスリーブを供試体（ $\phi 50 \times 100 \text{mm}$ ）に装着して、軸ひずみ速度0.7%/min.で行った。また、一面せん断試験は、一軸圧縮試験でのせん断面と同勾配なす仮想面上の垂直応力（推定値）をシミュレートしながら垂直応力を制御する試験を行った。せん断速度は、0.9mm/min.である。なお、以下では、養生期間2ヶ月の試料での結果のみ示している。

3. 実験結果と考察

(1) 一軸圧縮試験 表-2に、試験結果をまとめている。変形係数／一軸圧縮強度比は、自然堆積軟岩と同様ほぼ100になっている。図-1に圧縮応力－軸ひずみ関係の一例を示す。著しいひずみ軟化挙動を示していることがわかる。ここでは示していないが、すべての供試体で水平とほぼ60度の角度をなす一つのせん断面が観察された。また写真-1は、図-1の(a)...(f)に対応する供試体の写真である。せん断面が供試体表面に出現するのはピーク圧縮応力到達時あたり（b）－（c）間）だと思われる。図-2は、ゴムスリーブの各格子点の変位量より算定した(f)における供試体の変位ベクトルである。供試体が円筒であるため中心線より半径方向へ離れるに従いベクトルは右端近傍で上方に左端近傍で下方へ偏向しているため定性的ではあるが、供試体の変形はせん断面に集中しており供試体上部と下部が著しい相対変位を示していることがわかる。また、その周辺ではほとんど変形していないことが認められる。

(2) 一面せん断試験 図-3に、垂直応力制御の結果を示す。試験装置の構造上 2.5kgf/cm^2 以下の垂直応力を作用させることができないため、せん断初期に過載荷されているがそれ以降はかなりうまく制御できていることがわかる。図-4は、その応答として得られたせん断応力－せん断変位関係である。なお、一軸圧縮試験結果はせん断面と同勾配（60度）をもつ仮想面上のせん断応力、せん断変位で整理されている。図より、せん断応力のピーク値は、両試験ではほぼ等しく、応力－変位関係も類似であることがわかる。残留強度については、一面せん断試験の方が小さい値となっている。これはせん断面のラフネスの違いによるものと推測される。試験終了後の観察においても一面せん断試験で形成されたせん断面は一軸試験のそれより凹凸が少なく滑らかであることが確認されている。

4. あとがき

本研究では、人工軟岩を用いて一軸圧縮試験とせん断面に着目した特殊な一面せん断試験を実施

Toshihisa ADACHI, Nobuyuki YOSHIDA and Yutaka GOTO

し、そのせん断挙動について検討した。一軸圧縮試験より、せん断面で供試体上部下部の著しい相対変位が生じその周辺ではほとんど変形が生じないこと、また特殊一面せん断試験との対比により、せん断面上での両試験結果には相関性が認められたが、今後さらに研究を行う必要があると思われる。

参考文献

1) 足立・吉田・前田 (1992). セメント混合粘性土の圧縮特性について. 土木学会関西支部年次学術講演会講演概要. pp. III-4-1~2.

表-1 試料の基本的性質

液性限界 w_L (%)	56.708
塑性限界 w_p (%)	40.506
塑性指数 I_p (%)	16.202
比重 G_s (g/cm ³)	2.694

表-2 一軸圧縮試験結果 (2ヶ月養生)

含水比 w (%)	間隙率 n (%)	一軸圧縮強度 q_u (kgf/cm ²)	破壊時軸ひずみ ϵ_r (%)	変形係数 E_{50} (kgf/cm ²)
57.12	60.6	24.25	0.91	3122.5
57.26	60.7	22.46	1.08	2633.5
56.43	60.3	23.20	1.20	2169.9

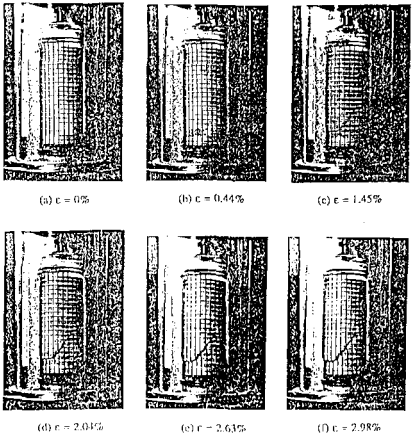


写真-1 供試体の変形過程

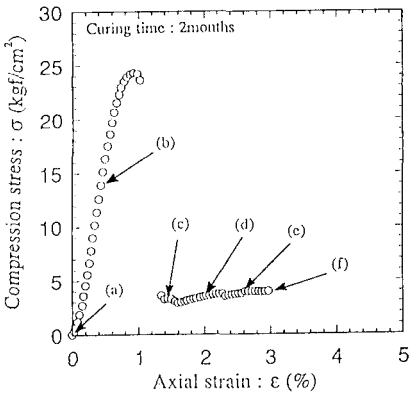


図-1 圧縮応力-軸ひずみ関係

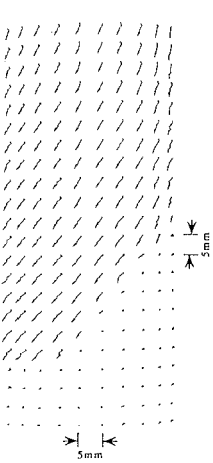


図-2 変位ベクトル (f)時点での)

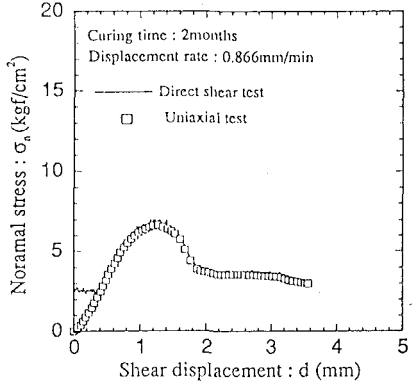


図-3 制御垂直応力-せん断変位関係

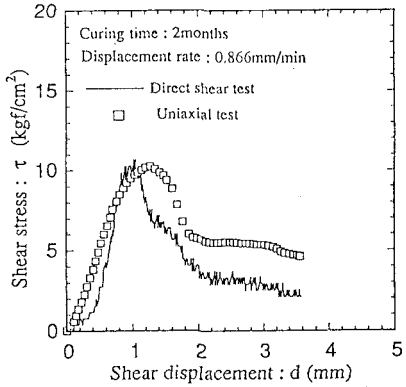


図-4 せん断応力-せん断変位関係