

東海大学 学生員 ○ 山下 寿也
 東海大学 学生員 廖 紅建
 東海大学 正会員 赤石 勝

1. まえがき

岩盤に立坑を掘削する場合、立坑周辺岩盤の変形や強度特性を把握する必要がある。岩の変形・強度特性がせん断時の応力経路に強く関係しているため、掘削された岩盤内空洞周辺と近い条件として非排水ならびに排水条件下で側圧減少試験を実施し、非排水条件下の一般的な軸圧増加試験結果と比較した。

2. 試料及び実験方法

実験に用いた試料は、石川県珠州市で採取した珪藻質泥岩である。約40cmの立方体の泥岩から直径5cm、高さ10cmの円柱供試体を成形し、三軸 $\overline{CU}$ 試験と軸圧を一定に保ち側圧のみ減少させる三軸 $\overline{CU}$ 試験及び側圧減少の三軸 CD 試験を実施した。 CD 試験においては、排水条件を十分満足させるため $0.03\text{kgf/cm}^2/\text{min}$ の速度で側圧を減少させた。

試料の物理的性質は、Table 2.1に示す通りである。

Table 2.1 Physical properties of mudstones

Sample	Gs	Wn(%)	W _L (%)	Wp(%)
Mudstone	2.183	119.6	172.7	94.7

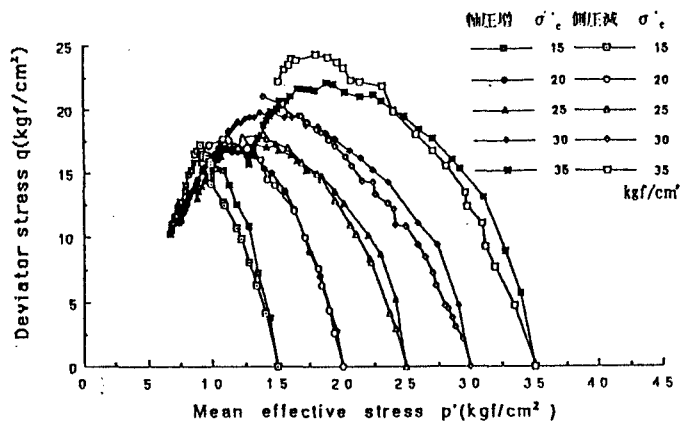


Fig. 3.1 偏差応力 q と平均応力 p' の関係

3. 実験結果と考察

Fig. 3.1とFig. 3.2は、側圧を一定に保ち軸圧のみ増加させる一般的な三軸 $\overline{CU}$ 試験と軸圧を一定に保ち側圧のみを減少させる三軸 $\overline{CU}$ 試験の有効応力経路（偏差応力 q と平均応力 p' の関係）と偏差ひずみと q の関係を示したものである。

Fig. 3.1から明らかなようにせん断時の全応力が異なっても有効応力経路に大きな差はない。偏差応力の最大値 q_p は、側圧減少試験のほうが若干小さ目の傾向が認められる。

Fig. 3.3は、側圧減少三軸 CD 試験の $q \sim \epsilon$ 関係ならびに体積ひずみ $v \sim \epsilon$ 関係である。せん断中吸水し、同じ圧密圧力でも q_p は非排水試験よりかなり

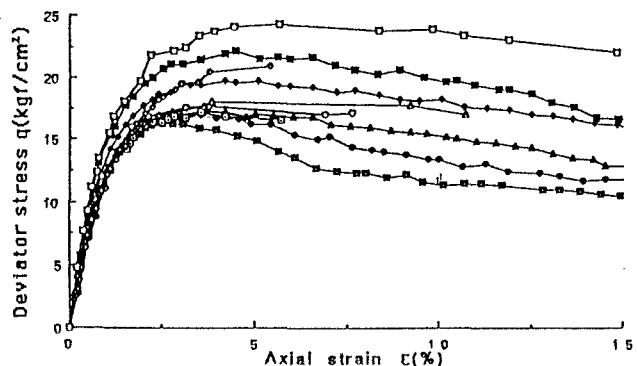


Fig. 3.2 $q \sim \epsilon$ 関係

小さな値となる。

これらの実験結果から強度定数を求めるため破壊時の有効応力をプロットしたのが Fig.3.4である。側圧減少CU試験にバラツキがあり、排水条件によって強度は異なるが強度線は互に平行でありせん断抵抗角は、ほぼ等しい。

掘削直後の非排水状態では、せん断時の応力経路の影響を受けない。掘削し長期間経過後の泥岩の強度は、非排水条件によって異なるため長期安定問題では現場に近い条件（応力経路）で試験をする必要がある。

$q \sim \varepsilon$ 関係から初期接線弾性係数 E_i を求め圧密圧力 σ'_c と関係を示したのが Fig.3.5である。 E_i からみた変形特性は、排水条件やせん断時の応力経路の影響を受ける。拘束圧の減少による影響が大きいと思われる。

4. むすび

実験数が限られるいるが、泥岩の強度変形特性は、載荷・除荷ならびに排水条件に影響を受ける場合があると思われる。

参考文献

- 1) 土質工学会：堆積軟岩の工学的性質とその応用，土質基礎工学ライブラリー30，昭和62年5月
- 2) 土質工学会：土質試験法（第2回改訂版），昭和56年
- 3) 土質工学会：土質工学用語辞典，平成元年3月

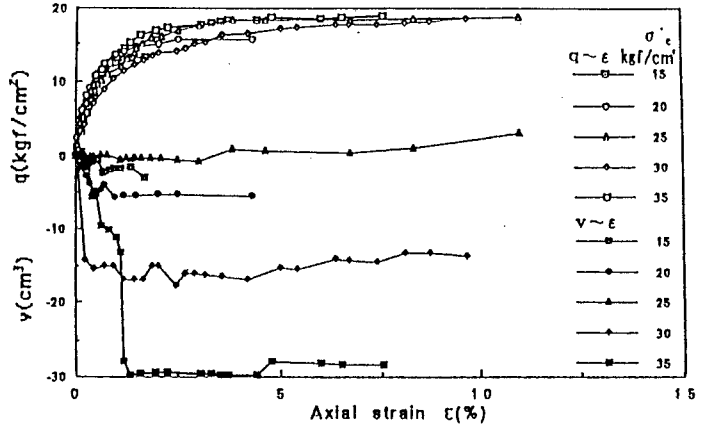


Fig. 3.3 $q \sim \varepsilon$ 関係ならびに $v \sim \varepsilon$ 関係

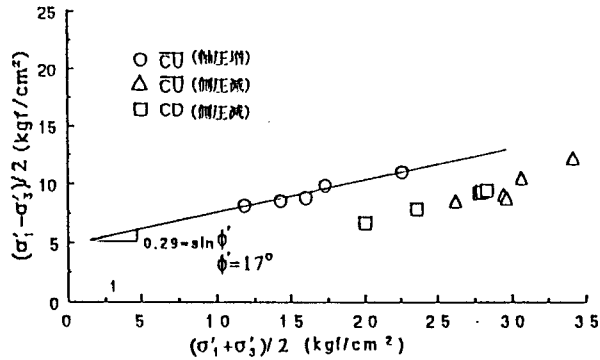


Fig. 3.4 強度定数

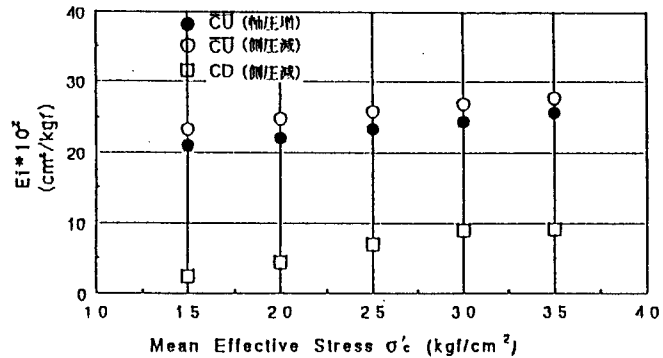


Fig. 3.5 E_i と σ'_c 関係