

(Ⅲ - 21) 不連続面を有する泥岩のクリープ試験

東海大学 学生員 ○ 下村 義直
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

不連続面を有する岩の応力～ひずみ～時間関係を明らかにすることは、トンネルや立坑などの掘削工事に関連して、周辺岩盤の変形挙動を事前に精度良く予測するためきわめて重要である。この報告は、完全な泥岩供試体を鋸で切断し、人為的不連続を作成し、供試体に対する三軸 $\overline{CU}$ 試験と定体積せん断試験を行い、泥岩の応力～ひずみ～時間関係について考察したものである。

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供試体を成形し、応力制御の三軸 $\overline{CU}$ 試験と改良型一面せん断試験機による定体積せん断試験を実施した。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(%)	WL(%)	Wp(%)
Mudstone	2.183	119.6	172.7	94.7

3. 実験結果と考察

Fig. 3.1は、応力制御の三軸 $\overline{CU}$ 試験における軸ひずみの経時変化を示したものである。すべり面の傾角58度で、切断したプレカット供試体と不連続面のない完全供試体の正規圧密と過圧密領域の試験結果が比較されている。完全供試体の最大偏差応力 q_p と偏差応力 q の比とひずみ速度の関係を示したのがFig. 3.2である。

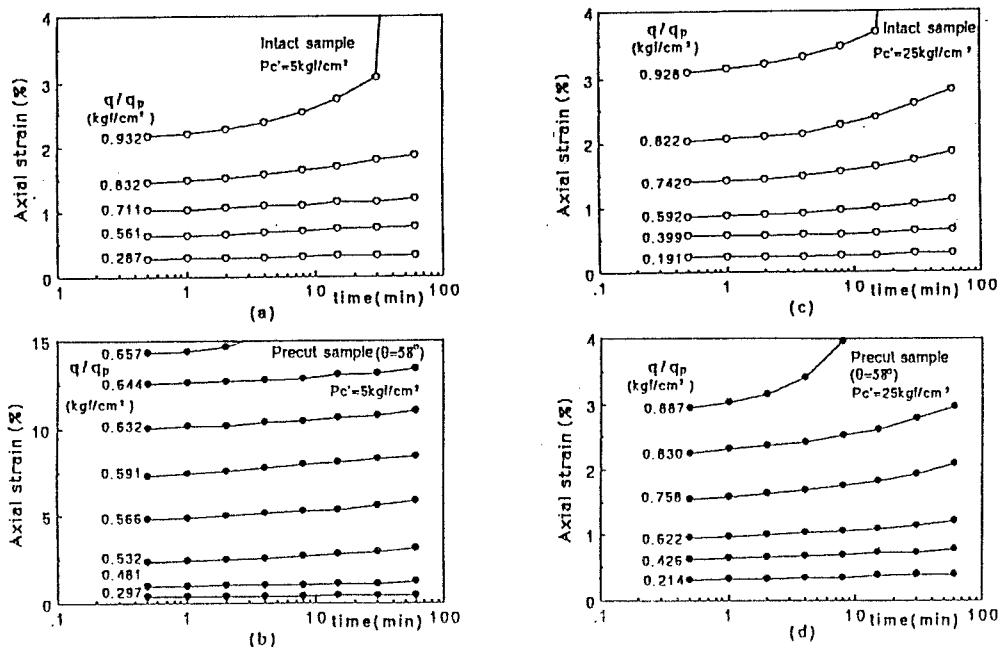


Fig. 3.1 クリープ試験のひずみ時間関係 ($\overline{CU}$)

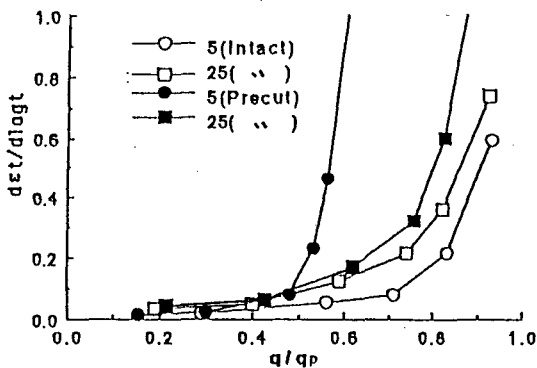


Fig. 3.2 q/q_p ~ ひずみ速度の関係 (CU)

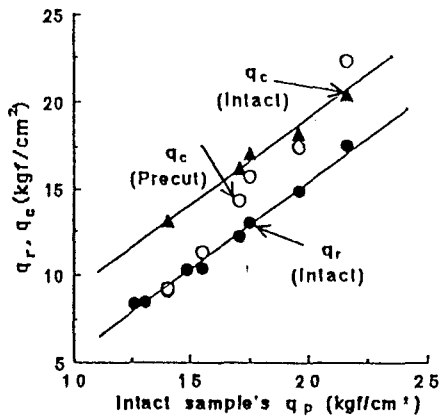


Fig. 3.3 q_p と q_r と q_c の関係 (CU)

Fig. 3.2より、プレカットされた過圧密試料だけが小さな q/q_p でひずみ速度が急増している。正規圧密試料では不連続面有無の影響は、小さいことが観察される。また、ひずみ速度の急増する応力以下でのひずみ速度は、小さい。

Fig. 3.1の試験結果では、クリープ破壊強度 q_c を正確に求めにくい、ひずみが急増した最終载荷段階の偏差応力を q_c として最大偏差応力 q_p と残留強度 q_r と q_c との関係を調べたのがFig. 3.3である。 q_c と q_r は、一致すると言われているが、完全な泥岩供試体に関する著者らの実験では、 q_c は q_r よりかなり大きい。プレカットした過圧密試料では、 q_r と q_c は、ほぼ一致するが、正規圧密試料では圧密圧力の増加に伴い q_c が q_r より大きくなっていく傾向が観察される。再圧密効果により粘着力の回復によるものと思われる。

Fig. 3.4とFig. 3.5は、応力制御によるプレカット供試体の定体積せん断試験における水平変位の経時変化ならびに水平変位速度とせん断応力 τ の関係である。Fig. 3.2と同様ある限界応力近くまで不連続面が存在する供試体の水平変位速度（あるいはひずみ速度）は、完全供試体のそれとほぼ同じ大きさでそれほど大きいものではないことがわかる。

4. むすび

不連続面を有する泥岩供試体のクリープ試験から限界応力以下のクリープ速度は、完全供試体のそれに近いことを確認した。

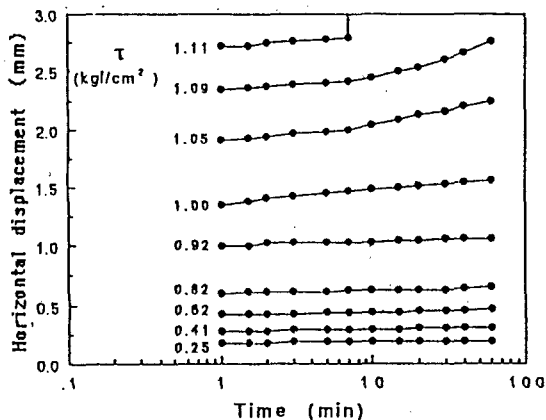


Fig. 3.4 定体積せん断試験の水平変位と時間関係

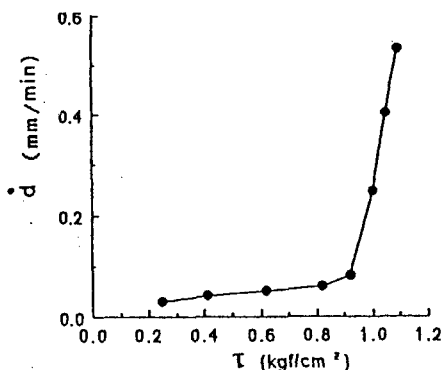


Fig. 3.5 定体積せん断試験の水平変位速度とせん断応力の関係