

細粒砂岩のせん断とクリープについて

京都大学工学部

同

同

赤井 浩一

近江 紀尚

○田 伏 宣 夫

1. はじめに

本研究は昨年来実験を継続している、半固結状態にある堆積岩の力学特性を明らかにしようとするものである。試料は本州四国連絡橋の一つ、明石-淡路ルートを建設する神戸地方に分布する第三紀の中新世に堆積した神戸層群に属する、多孔質の凝灰質細粒砂岩である。ここでは昨年に引き続き、それ以後に得た、とくに $10 \sim 30 \text{ kg/cm}^2$ の側圧下でせん断とクリープ試験の結果について述べる。

2. 試料と実験装置

試料は神戸層群の多井烟果層に属する凝灰質細粒砂岩であり、その物理諸量は表-1に示す。低側圧 ($0 \sim 10 \text{ kg/cm}^2$) に対しては、通常の土質用三軸試験機を用い、他方、 $10 \sim 30 \text{ kg/cm}^2$ の側圧に対しては特別に作製した三軸室を用いている。その側圧制御は accumulator の定圧を貯留し、それを高精度の oil regulator により、所定の側圧に保つ方式によっている。

圧密せん断試験は平均 $2.6 \times 10^{-2} \%/\text{min}$ の定みずみ速度で行った。間隙水圧の測定は受圧面の直径が 5 mm の半導体型圧力変換器を用いている。

表 - 1

含水比	w	24.50 %
飽和度	S_r	ほぼ 100 %
湿潤密度	ρ_t	2.02 g/cm^3
乾燥密度	ρ_d	1.63 g/cm^3
間隙比	e	0.66
粒子比重	G_s	2.70

3. 実験結果

CU-Test (圧密-非排水せん断) では 0.5 kg/cm^2 ($0 \sim 10 \text{ kg/cm}^2$ の側圧) あるいは 2 kg/cm^2 ($10 \sim 30 \text{ kg/cm}^2$ の側圧) の initial backpressure を適用して圧密を行ない、その後非排水せん断を行う。圧密側圧が 20 kg/cm^2 以下の場合には2日程程度の短期間で圧密を終了するが、間隙水圧の消散からみて側圧が 30 kg/cm^2 に近いときには、圧密に7日以上を要する。このことはその圧力範囲に圧密の標子が異なる圧力レベルがあることを示している。

Figs. 1 と 2 は CU-Test の応力、間隙水圧 - みずみ曲線を低側圧 ($0 \sim 10 \text{ kg/cm}^2$) と高側圧 ($10 \sim 30 \text{ kg/cm}^2$) に対して得た代表例として示している。この σ_3 は有効初期側圧である。

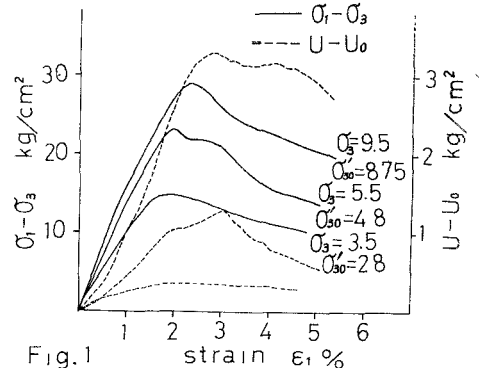


Fig. 1

この図から求まる結論は①側圧の増加とともに強度、発生間隙水圧、変形係数 E_{50} が増大する。②同じ圧力係数 A_f は低側圧では平均 0.2 であるが、 $\sigma_3 = 28.5 \text{ kg/cm}^2$ の場合には 0.54 と増大している。③除荷試験を行っていないが、応力-ひずみ曲線の直線部合と理想弾性係数として近似できる範囲は軸ひずみ ϵ_1 が 1~1.5% 以内である。

先づ変形係数と強度の相関を示した Fig. 3 であり、この図から①強度、変形係数ともに、圧縮圧力とともに増大し、② $E_{50} = 50 \sim 70 (\sigma_1 - \sigma_3)_{\max}$ の関係が求まる。

Fig. 4 はせん断時の応力経路の代表例を示したものである。この図と圧縮の様子、同じ圧力係数 A_f から総合して、本試験の先行圧縮圧力は 28.5 kg/cm^2 ありと著せられる。

段階的載荷によるフリープ試験の結果の一例を Fig. 5 に示す。これらの結果から、せん断強度の 70~80% の応力でフリープ破壊を生ずることになる。

本研究は北九州国道連絡橋公団より、防災研究協会への委託によるものであり、謝表を表す。

1) 赤井, 足立, 東木: 神戸管群の凝灰質細粒砂岩の力学特性(第一報), 土木学会第22回年次学術講演会講演集, 第II部, 昭47, pp. 221~226.

