

東海大学 工学部 稲田 倍穂, 赤石 勝 大学院 ○寒河江 健也

(1) まえがき

粘土の圧密による強度増加率 C_u/p は、圧密時の応力状態によって異なる値が得られるので、自然地盤内における圧密条件を考慮 K_0 条件で圧密したのち非排水圧縮を行う必要があると言われている。しかし、限界高に近い盛土が載荷された地盤内では、応力状態、最大最小主応力比 $K=0.5$ は、載荷前の K_0 条件と異なることが多い。そこで等方圧密、または K_0 圧密を行って C_u/p を求める従来の方法について、 $K=1.0\sim0.4$ の範囲で圧密した粘土試料の非排水せん断試験によって若干の考察を加えた。

(2) 試料および実験方法

本実験に用いた試料は、表-1に示すような物理的性質をもつ繰り返し粘土である。この試料を大型三軸セルによって等方圧 $(1.0\text{ kg/cm}^2, 2.0\text{ kg/cm}^2)$ で予圧したのち、これより直径 5 cm 、高さ 10.5 cm の供試体を作成した。実験には三軸圧縮試験機を用い、 $K=1.0\sim0.4$ の範囲で圧密(圧密圧力 $\sigma_{mc}=1.0\text{ kg/cm}^2, 2.0\text{ kg/cm}^2$)したのち、非排水せん断を行った。すなわち、等方圧密 $K=1$ の供試体は、48時間圧密し、異方圧密 $K=1$ 以下の供試体は、まず $K=1$ で24時間圧密したのち σ_{mc} を一定に保ちながら軸差応力を増して、48時間異方圧密した。せん断は側圧を一定に保ちヒズミ速度 0.1 mm/min で行った。このとき生じる平均過剰間ゲキ水压を供試体底部で測定した。圧密およびせん断中のバックプレッシャーは、 0.5 kg/cm^2 を使用した。

表-1 試料の物理的性質

Gs	w _L %	Ip	粘土分 %	シルト分 %
2.67	74.0	41.0	54.0	41.0

(3) 実験結果と考察

圧密による粘土のせん断強度の増加量 ΔC_u は、通常次式で表わされる。

$$\Delta C_u = C_u - C_{u0} = m \cdot \Delta P \cdot U \cdots (1) \quad m = C_u/p = \{ \{ K + (1-K) A_f \} \sin \phi' \} / \{ 1 + (2A_f - 1) \sin \phi' \} \cdots (2)$$

ここで、 m : 強度増加率、 ΔP : 載荷増分、 U : 平均圧密度である。

載荷増分 ΔP による圧密前後で $K \neq K_0$ の場合にも等しい ΔC_u が得られるためには、 K と A_f の間に式(3)が成立しなければならない。

$$A_f = \{ m(1 - \sin \phi') - K \sin \phi' \} / \{ (1 - K - 2m) \sin \phi' \} \cdots (3)$$

ただし、せん断抵抗角 $\phi = 38^\circ$ は、圧密時の応力状態によらず一定と考える。

ここで、 $K_0=0.5$ 、 $A_{f0}=0.591$ の場合の $m=0.443$ の値を基準にして K と A_f の関係を図示したのが、図-1である。計算値と実測値には、かなりの相違が認められ、 K の変化に応じて m も変化するので式(1)によって強度増加量 ΔC_u を推定するには問題があろう。正確に ΔC_u を予測するせん断試験は、 K_0 圧密から C_{u0} を、 K 圧密から C_u を求める必要があると思われる。

等方圧密から異方圧密に移行する程度では体積圧縮係数 m_v は、ほぼ一定と考えられるので、体積ヒズミ ϵ_v (排水量)から式(4)で表わされる有効等価圧密圧力 $\bar{\sigma}_v$ を求めることができる。

$$\bar{\sigma}_v = \bar{\sigma}_m + D \cdot \alpha_v = \epsilon_v / m_v \cdots (4)$$

ここで、 $\bar{\sigma}_m$: 有効平均主応力、 D : ダイラテンシー係数、 α_v : 主応力差である。この $\bar{\sigma}_v$ と破壊時の主応力差 σ_{df} の関係を示したのが図-2である。 σ_{df} の実測値はほぼ一つの直線上に集まっており、 $\bar{\sigma}_v$ によれば異方圧密時の非排水せん断強度も統一的に表わせようである。

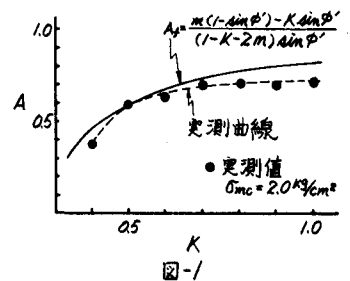


図-1

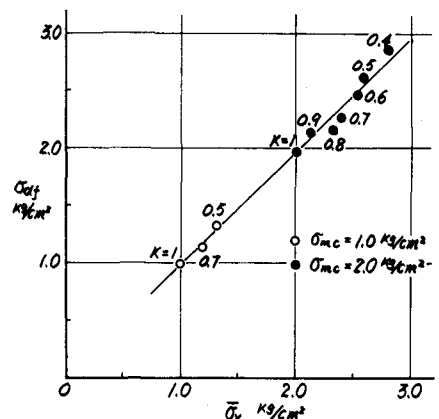


図-2