

専門科目 (午後)  
 土工学 (土質力学 2)

24 大修

時間 13:30 ~ 16:30

図-1 に示す直径 5cm, 高さ 10cm の等方性の飽和粘土の三軸圧縮試験に関して, 以下の間に答えなさい。

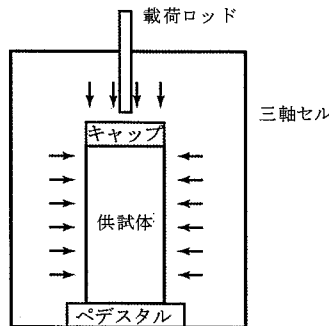


図-1 三軸圧縮試験概念図

- (1) 供試体の湿潤重量と含水比が, それぞれ 330g, 50% である時, 湿潤密度  $\rho_w$ , 乾燥密度  $\rho_d$  ならびに間隙比  $e$  を求めなさい。なお, 供試体の飽和度  $S_r$  と土粒子密度  $\rho_s$  はそれぞれ 100% と  $2.60\text{g/cm}^3$  と仮定する。
- (2) (1) の供試体を等方圧密したところ,  $50\text{cm}^3$  の排水量があった。微小歪み理論が成立すると仮定して, 圧密中に発生した軸歪み  $\epsilon_a$  と半径方向の歪み  $\epsilon_r$  の大きさを求めなさい。
- (3) (1) の供試体を, セル圧 400 kPa, バックプレッシャー (背圧) 200 kPa で等方圧密した後, 三軸圧縮試験を行った。以下の各問に答えなさい。なお, 粘土は, モール・クーロンの破壊規準に従う弾完全塑性体で, その有効せん断抵抗角  $\phi'$  ならびに有効粘着力  $c'$  はそれぞれ  $30^\circ$ , 0 kPa である。また, 非排水せん断における過剰間隙水圧は, Skempton の間隙水圧公式によって求められるとし, その間隙水圧係数  $A$  値,  $B$  値はせん断中一定でそれぞれ 0.8, 1.0 と仮定する。
  - (3.1) Skempton の間隙水圧公式を, 間隙水圧係数  $A$  と  $B$ ,  $\Delta\sigma_1$ ,  $\Delta\sigma_3$ ,  $\Delta u$  を用いて示しなさい。なお,  $\Delta\sigma_1$  と  $\Delta\sigma_3$  は圧縮を正とした時の最大主応力増分と最小主応力増分であり,  $\Delta u$  は過剰間隙水圧増分である。
  - (3.2) 等方圧密後, 排水せん断試験を行った。
    - (a) せん断試験開始時から破壊までの有効応力パスを,
 
$$\frac{\sigma'_1 - \sigma'_3}{2} \text{ (y軸)} \sim \frac{\sigma'_1 + \sigma'_3}{2} \text{ (x軸)} \text{ 平面に描きなさい。}$$
    - (b) 破壊時の偏差応力 ( $\sigma'_1 - \sigma'_3$ ), 鉛直全応力 ( $\sigma_1$ ), 過剰間隙水圧 ( $\Delta u$ ) の大きさを求めなさい。
  - (3.3) 等方圧密後, 非排水せん断試験を行った。
    - (a) せん断試験開始時から破壊までの有効応力パスを,
 
$$\frac{\sigma'_1 - \sigma'_3}{2} \text{ (y軸)} \sim \frac{\sigma'_1 + \sigma'_3}{2} \text{ (x軸)} \text{ 平面に描きなさい。}$$
    - (b) 破壊時の偏差応力 ( $\sigma'_1 - \sigma'_3$ ), 鉛直全応力 ( $\sigma_1$ ), 過剰間隙水圧 ( $\Delta u$ ) の大きさを求めなさい。
- (4) 飽和した正規圧密粘土地盤上に盛土を建設する場合を考える。盛土の安定性は, 粘土地盤に作用する外力の大きさや時間変化などを十分に留意して検討することが必要である。盛土の安定性の検討を行う場合, 排水せん断強度と非排水せん断強度のいずれの強度を用いるべきかについて述べなさい。