

2004年度 理工学部 [定期 授業中] 試験問題				11月 16日 (Tue.)		開始 10時 40分 実 終了 12時 10分 施
学科目名 (クラス)	担当者	対象学科・学年		解答用紙 本紙 持 別紙 込	この欄に指示がない場合は、持込を全て不許可とします。	1. 全て不許可 2. 全て許可 3. 一部許可 教科書・ノート (自筆・コピー) 参考書 電卓 ポケコン・辞書 その他 []
土質力学 B	赤木	社工	2			
学籍番号	—	氏名		採点欄		

同じ飽和砂の供試体 3 本 A,B,C を準備して, 3 種類の側圧 $\sigma_3 = p_0 = 100, 200, 300 (\text{kN/m}^2)$ の下で排水三軸圧縮試験をそれぞれ次に示すような手順 a), b) で行った。(Figure 1 参照) 下記の文中の空欄を適切な文字式または数字で埋めなさい。なお, 各供試体の土粒子質量 $m_s = 350 (\text{g})$, 土粒子密度 $\rho_s = 2.68 (\text{g/cm}^3)$, 水の密度 $\rho_w = 1.00 (\text{g/cm}^3)$, 間隙比 $e = V_v / V_s$ (V_v : 間隙体積, V_s : 土粒子体積), 三軸圧縮試験の時に供試体に作用する平均有効主応力 $p' = (\sigma'_1 + 2\sigma'_3) / 3$, 主応力差 $q = \sigma'_1 - \sigma'_3$ である。

- a) $\sigma_1 = \sigma_3 = p_0 (\text{kN/m}^2)$ の等方応力状態で排水バルブを開けて圧密させた。圧密終了時の供試体の間隙水圧はゼロである。(圧密過程)
- b) $\sigma_3 = p_0 (\text{kN/m}^2)$ を一定に保ちながら排水バルブを開けて間隙水圧ゼロのまま σ_1 を徐々に増加させて限界状態に到達させた。(軸圧縮過程)

4@25

1. 供試体 A を用いて $\sigma_3 = p_0 = 100 (\text{kN/m}^2)$ で排水三軸圧縮試験を行った場合, b) の軸圧縮過程の限界状態における $\sigma_1 = 400 (\text{kN/m}^2)$, 供試体 A の体積 $V_A = 200.0 (\text{cm}^3)$ であった。
 - (1) このとき, 供試体 A の土粒子体積 $V_{sA} = 130.6 (\text{cm}^3)$, 間隙水体積 $V_{wA} = 69.4 (\text{cm}^3)$ である。
 - (2) このとき, $p_A' = 200 (\text{kN/m}^2)$, $q_A = 300 (\text{kN/m}^2)$, $e_A = 0.531$ である。
2. 供試体 B を用いて $\sigma_3 = p_0 = 200 (\text{kN/m}^2)$ で排水三軸圧縮試験を行った場合, b) の軸圧縮過程の限界状態における $\sigma_1 = 800 (\text{kN/m}^2)$, 供試体 B の体積 $V_B = 190.0 (\text{cm}^3)$ であった。
 - (1) このとき, 供試体 B の土粒子体積 $V_{sB} = 130.6 (\text{cm}^3)$, 間隙水体積 $V_{wB} = 59.4 (\text{cm}^3)$ である。
 - (2) このとき, $p_B' = 400 (\text{kN/m}^2)$, $q_B = 600 (\text{kN/m}^2)$, $e_B = 0.455$ である。
3. 上記の結果を利用して, この砂の限界状態モデル $q = M \cdot p'$, $e = - \cdot \log_e p'$ に含まれる定数 M , \cdot の値を定めると, $M = 1.5$, $\cdot = 1.114$, $\cdot = 0.110$ である。
4. 以上のようにして求めた限界状態モデルを利用して, $\sigma_3 = p_0 = 300 (\text{kN/m}^2)$ の場合の供試体 C を用いた排水三軸圧縮試験結果を予測する。
 - (1) b) の軸圧縮過程における p' と q の関係式は, $q = 3 \times (p' - 300)$ である。
 - (2) 限界状態における, $p_C' = 600 (\text{kN/m}^2)$, $q_C = 900 (\text{kN/m}^2)$, $e_C = 0.410$, 供試体 C の体積 $V_C = 184.1 (\text{cm}^3)$, 土粒子体積 $V_{sC} = 130.6 (\text{cm}^3)$, 間隙水体積 $V_{wC} = 53.5 (\text{cm}^3)$ である。
 - (3) 限界状態における $\sigma'_1 = 1200 (\text{kN/m}^2)$, $\sigma'_3 = 300 (\text{kN/m}^2)$ である。
 - (4) この砂のモール・クーロンの破壊基準における有効粘着力 $c' = 0$ と仮定して, 有効内部摩擦角 ϕ' を求める。
 $\sin \phi' = 0.6$ なので, $\phi' = 36.9 (^\circ)$ であり, 供試体 C の破壊面が水平面となす角度 $\alpha = 63.5 (^\circ)$ である。なお, 角度は反時計回りを正とする。

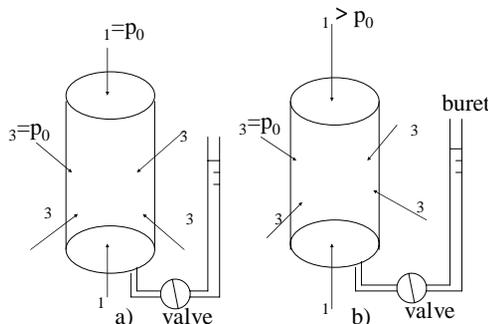


Figure 1 Triaxial compression test