

2005年度 理工学部 [定期 <b>授業中</b> ] 試験問題				11月 15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 <b>本紙</b> 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. <b>一部許可</b> 教科書・ノート (自筆・ コピー) 参考書 <b>電卓</b> 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		

1. 図.1 に示すような、飽和粘土地盤の水平な地表面からその中心までの深さが  $H(m)$ にある土の要素に作用する応力状態について、下記の文中の空欄を適切な文字式で埋めなさい。なお、要素は十分小さく、その応力状態はその中心に作用する応力状態で代表されるものとする。また、飽和粘土の単位体積重量  $\gamma_{sat}(kN/m^3)$ 、水の単位体積重量  $\gamma_w(kN/m^3)$ 、垂直有効応力に関する静止土圧係数  $K_0=1/2$  であり、解答には  $\gamma_{sat}$ 、 $\gamma_w$ 、 $H$  を用いるものとする。

鉛直方向垂直全応力  $\sigma_v = \gamma_{sat} \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>)、間隙水圧  $u_0 = \gamma_w \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>)、鉛直方向垂直有効応力  $\sigma'_v = (\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>)、水平方向垂直有効応力  $\sigma'_{h0} = 1/2 (\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>)、水平方向垂直全応力  $\sigma_{h0} = 1/2 (\gamma_{sat} + \gamma_w) \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>) である。

3 × 5 = 15

2. 図.1 に示される飽和粘土要素から 2 個の供試体をボーリングにより採取して、図.2 に示すような方法で 2 種類の三軸圧縮試験を行った。下記の文中の空欄を適切な文字式で埋めなさい。なお、体積変化測定用のビュレットは容器で密閉されており、大気圧とは異なる空気圧  $u_0$  をビュレット内の水面に作用させて供試体の間隙水圧を制御することができる。また、飽和粘土の限界状態における平均有効主応力  $p' = (\sigma'_1 + 2\sigma'_3)/3$ 、主応力差  $q = \sigma'_1 - \sigma'_3$  と間隙比  $e$  の間には、 $q = M \cdot p'$  ( $M > 1$ )、 $e = e_0 - \lambda \cdot \log_e p'$  の関係が成り立つものとし、解答には 1. で用いた 3 つの文字に加えて、 $M$ 、 $\lambda$ 、および下記の間隙比  $e_0$  を用いるものとする。

(1) 図.2(a) の初期状態において、2 個の供試体 A、B を図.1 に示した要素と同じ応力状態の下でバルブを開けて圧密させた。このときに供試体に作用する  $p'_0 = 2/3 (\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>)、 $q_0 = 1/2 (\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>)、間隙比  $e_0$  ( $e_0 = e_0 - \lambda \cdot \log_e p'_0$ ) である。

5 × 2 = 10

(2) 供試体 A の図.2(a) の圧密終了後にバルブを閉めて、非排水状態を保って図.2(b) に示される軸圧縮を行って限界状態とした。この限界状態における  $p'_u = \exp(\frac{\Gamma - e_0}{\lambda})$  (kN/m<sup>2</sup>)、 $q_u = M \cdot \exp(\frac{\Gamma - e_0}{\lambda})$  (kN/m<sup>2</sup>)、

最大有効主応力  $\sigma'_{1u} = \frac{2M+3}{3} \cdot \exp(\frac{\Gamma - e_0}{\lambda})$  (kN/m<sup>2</sup>)、最小有効主応力  $\sigma'_{3u} = \frac{3-M}{3} \cdot \exp(\frac{\Gamma - e_0}{\lambda})$  (kN/m<sup>2</sup>)、

最大全主応力  $\sigma_{1u} = \frac{1}{2}(\gamma_{sat} + \gamma_w) \cdot H + M \cdot \exp(\frac{\Gamma - e_0}{\lambda})$  (kN/m<sup>2</sup>)、最小全主応力  $\sigma_{3u} = \frac{1}{2}(\gamma_{sat} + \gamma_w) \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>)、

間隙水圧  $u_f = \frac{1}{2}(\gamma_{sat} + \gamma_w) \cdot H + \frac{M-3}{3} \cdot \exp(\frac{\Gamma - e_0}{\lambda})$  (kN/m<sup>2</sup>) である。

5 × 7 = 35

(3) 供試体 B の図.2(a) の圧密終了後にバルブを閉めないで、排水状態を保って図.2(b) に示される軸圧縮を行って限界状態とした。この限界状態における  $p'_d = \frac{3}{3-M} \cdot \frac{1}{2}(\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>)、 $q_d = \frac{3M}{3-M} \cdot \frac{1}{2}(\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>)、

最大有効主応力  $\sigma'_{1d} = \frac{3+2M}{3-M} \cdot \frac{1}{2}(\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>)、最小有効主応力  $\sigma'_{3d} = \frac{1}{2}(\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>)、

最大全主応力  $\sigma_{1d} = \frac{3+2M}{3-M} \cdot \frac{1}{2}(\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot H + \gamma_w \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>)、最小全主応力  $\sigma_{3d} = \frac{1}{2}(\gamma_{sat} + \gamma_w) \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>)、

間隙水圧  $u_f = \gamma_w \cdot H$  (kN/m<sup>2</sup>)、間隙比  $e_f = \Gamma - \lambda \cdot \log_e \left\{ \frac{3}{3-M} \cdot \frac{1}{2}(\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot H \right\}$  である。

5 × 8 = 40

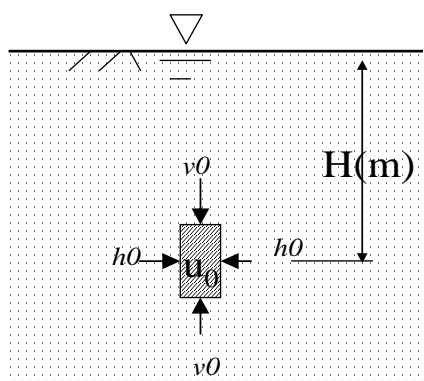


図.1

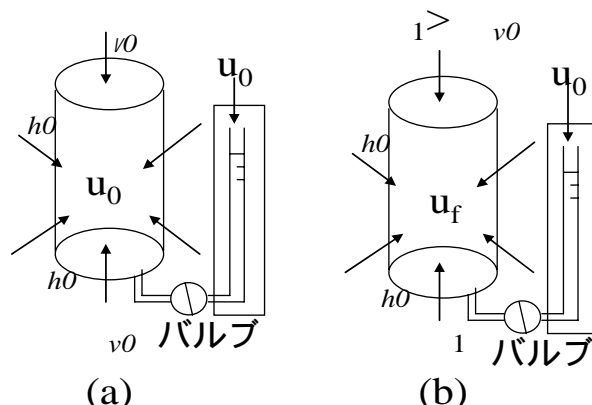


図.2