

2005年度 理工学部 (定期・授業中) 試験問題				7月 22日 (Fri.)		開始 17時 00分 実 終了 18時 30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 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。
土質力学 A	赤木	社工	2			
学籍番号	—	氏名		採点欄		

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 []

4 × 25 = 100

Figure 1a)に示すような実験装置に土(Soil)を入れ、その水理境界条件、外力条件を a), b), c)の順に変化させた。このときの土の透水と圧密挙動について、下記の文中の下線部を適切な文字式で埋め、正しい方に をつけなさい。なお、実験に用いた土の飽和単位体積重量 γ_{sat} (kN/m³)、透水係数 k_0 (m/s)、水の単位体積重量 γ_w (kN/m³)で一定であり、位置水頭の基準面は x 軸、実験装置の奥行きは 1(m)で装置内の水面は一定を保つものとする。

1. Figure 1a)に示す条件における土の内部の z 方向垂直全応力 $\sigma_1(z)$ (kN/m²)、全水頭 $h_1(z)$ (m)、間隙水圧 $u_1(z)$ (kN/m²)、垂直有効応力 $\sigma'_1(z)$ (kN/m²)の分布および流速 $v_1(z)$ (m/s)、土の下端($z=0$)における全水頭 $h_1(0)$ (m)、上端($z=H$)における全水頭 $h_1(H)$ (m)は、それぞれ次のようになる。

$$\sigma_1(z) = \gamma_{sat}(H - Z) \text{ (kN/m}^2\text{)}, z = H \text{ (m)}, u_1(z) = \gamma_w(H - Z) \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\sigma'_1(z) = (\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot (H - Z) \text{ (kN/m}^2\text{)}, v_1(z) = 0 \text{ (m/s)}, h_1(0) = H \text{ (m)}, h_1(H) = H \text{ (m)}$$

2. 水理境界条件を Fig.1b)に示すように変化させた。

(1) 定常浸透状態で土の厚さ H が変化しないとした時、土の内部の z 方向垂直全応力 $\sigma_2(z)$ (kN/m²)、全水頭 $h_2(z)$ (m)、間隙水圧 $u_2(z)$ (kN/m²)、垂直有効応力 $\sigma'_2(z)$ (kN/m²)の分布および流速 $v_2(z)$ (m/s)、土の下端($z=0$)における全水頭 $h_2(0)$ (m)、上端($z=H$)における全水頭 $h_2(H)$ (m)は、それぞれ次のようになる。

$$\sigma_2(z) = \gamma_w \cdot H + \gamma_{sat} \cdot (H - Z) \text{ (kN/m}^2\text{)}, h_2(z) = Z + H \text{ (m)}, u_2(z) = \gamma_w \cdot H \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\sigma'_2(z) = \gamma_{sat}(H - Z) \text{ (kN/m}^2\text{)}, v_2(z) = -k_0 \text{ (m/s)}, h_2(0) = H \text{ (m)}, h_2(H) = 2H \text{ (m)}$$

(2) 実際には、1.から 2.に至る土の垂直有効応力の変化量 $\sigma'_2 - \sigma'_1 = \gamma_w(H - Z)$ (kN/m²)に基づいて圧密現象が発生する。この圧密終了時に、土の表面で観察される圧密沈下量 S_1 (m) = $H/2$ (m)である。なお、土の z 方向垂直ひずみの原点は Fig.1b)の状態とし、体積圧縮係数 $m_v = 1/(\gamma_w \cdot H)$ (m²/kN)とする。また、このときの排水条件は{両面排水, 片面排水}であり、排水長さ $H_{d1} = H$ (m)である。

3. 2.の圧密終了後、Fig.1c)に示すように土の表面に透水性の分布荷重 p (kN/m²)を載荷した。

(1) p 載荷直後における土の内部の z 方向垂直全応力 $\sigma_3(z)$ (kN/m²)、全水頭 $h_3(z)$ (m)、間隙水圧 $u_3(z)$ (kN/m²)、垂直有効応力 $\sigma'_3(z)$ (kN/m²)の分布は、それぞれ次のようになる。

$$\sigma_3(z) = \gamma_w \cdot \frac{3}{2}H + \gamma_{sat} \cdot (\frac{H}{2} - Z) + \Delta p \text{ (kN/m}^2\text{)}, h_3(z) = 2 \cdot Z + H \text{ or } 2Z + H + \frac{\Delta p}{\gamma_w} \text{ (m)},$$

$$u_3(z) = \gamma_w \cdot (H + Z) \text{ or } \gamma_w \cdot (H + Z) + \Delta p \text{ (kN/m}^2\text{)}, \sigma'_3(z) = (\gamma_{sat} + \gamma_w) \cdot (\frac{H}{2} - Z) + \Delta p \text{ or } (\gamma_{sat} + \gamma_w) \cdot (\frac{H}{2} - Z) \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(2) p による圧密終了時に、土の表面で観察される圧密沈下量 S_2 (m) = $\Delta p / 2\gamma_w$ (m)である。なお、土の z 方向垂直ひずみの原点は Fig.1c)の状態とし、体積圧縮係数 $m_v = 1/(\gamma_w \cdot H)$ (m²/kN)とする。また、このときの排水条件は{両面排水, 片面排水}であり、排水長さ $H_{d2} = H/4$ (m)である。

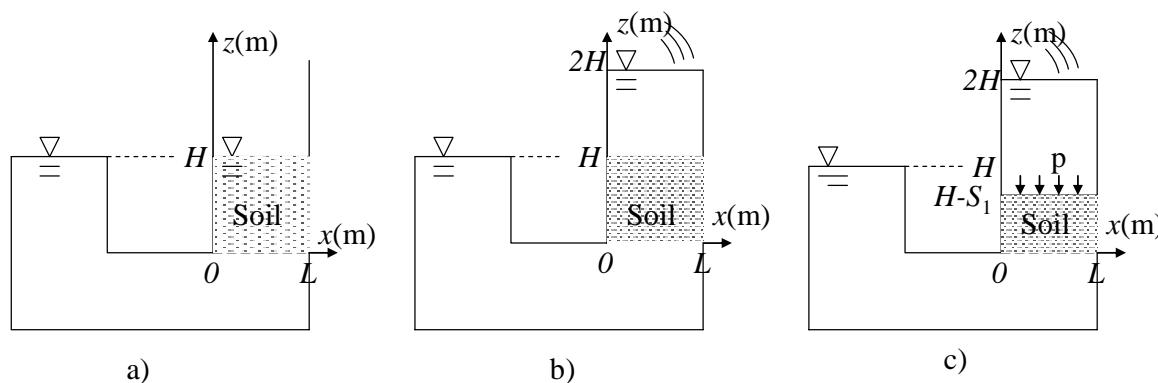


Figure 1