

2004年度 理工学部 (定期・授業中) 試験問題				1月 26日 (Wed.)		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 別紙	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。
土質力学演習	赤木	土工	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 []

以下の各問題文中の下線部 _____ を適切な数字で埋めなさい。なお、水の単位体積重量 $\gamma_w = 9.8(\text{kN/m}^3)$ である。

1. ある現場の土の状態は、湿潤単位体積重量 $\gamma = 18.5(\text{kN/m}^3)$ 、含水比 $w = 22.0(\%)$ である。この土を $1.50 \times 10^6(\text{m}^3)$ 掘削して、そのままの含水比で土を締め固めて盛土により住宅地を造成することになった。なお、土粒子の密度 $\rho_s = 2.68(\text{g/cm}^3)$ であり、盛土の締め固め基準は、乾燥単位体積重量 $\gamma_d = 16.5(\text{kN/m}^3)$ である。

(1) この現場の自然状態の土の間隙比は 0.728 であり、盛土の間隙比は 0.592 である。

4×5=20

(2) 盛土の出来上がりの全体積は、 1.38×10^6 (m^3) であり、盛土の飽和度は、99.6 (%) である。

(3) 出来上がり時の盛土として $3.00 \times 10^6(\text{m}^3)$ を造らねばならない場合、掘削土量は 3.26×10^6 (m^3) 必要になる。

2. Fig.1 に示すようなコンクリートダムの下均質な砂地盤の内部を流れる水の流線網を利用して、下記の問いに答えなさい。なお、土の透水係数は等方的で $k = 3 \times 10^{-2}(\text{cm/s})$ 、位置水頭の基準は不透水層の上面、ダムの奥行きは $10(\text{m})$ とする。

(1) ダムの上流側の砂地盤の表面 AB の全水頭は 14 (m)、下流側の砂地盤の表面 CD の全水頭は 10.5 (m) である。

(2) 砂地盤の内部の点 P における間隙水圧は 94.1 (kN/m^2)、点 Q における間隙水圧は 118.1 (kN/m^2)、点 R における間隙水圧は 67.4 (kN/m^2) であり、浸透水量 Q は、503.6 (m^3/day) になる。

4×6=24

3. Fig.2 に示した土中の要素の有効応力状態について考える。なお、せん断応力及び角度は要素を反時計回りに回転させる方向を正とする。なお、応力の単位は (kN/m^2) である。

(1) 最大有効主応力の値 $\sigma_1' = \underline{682.8}$ (kN/m^2)、最小有効主応力の値 $\sigma_3' = \underline{117.2}$ (kN/m^2)、最大有効主応力面が水平面となす角度 $\theta = \underline{-22.5}$ ($^\circ$) である。

(2) Fig.2(b) に示す要素内の水平面から $\pm 45^\circ$ 傾いた 2 組の平面 A、B 上の応力成分である垂直有効応力とせん断応力の大きさは、それぞれ以下のとおりである。

(σ_A' , τ_A) = (200, 200), (σ_B' , τ_B) = (600, -200)

4×7=28

4. 土の圧密非排水三軸圧縮試験を行う。なお、この土の $c' = 0$ 、 $\phi' = 30^\circ$ 、間隙圧係数は $A_f = u_f / (\sigma_1' - \sigma_3') = 0.8$ であり、非排水状態で圧縮する前の間隙水圧はゼロとする。

(1) 側圧 $\sigma_3 = 200.0(\text{kN/m}^2)$ で圧密した後、非排水状態で破壊させた。このとき、最大全主応力 σ_{1f} は 353.8 (kN/m^2)、
最小全主応力 σ_{3f} は 200.0 (kN/m^2) である。

4×5=20

(2) (1) の破壊時における、土中の間隙水圧 u_f は 123.0 (kN/m^2) であり、最大有効主応力 σ_{1f}' は 230.8 (kN/m^2)、最小有効主応力 σ_{3f}' は 77.0 (kN/m^2) である。

5. Fig.3 のような高さ $10(\text{m})$ の壁体に作用する主動土圧に関する下記の問いに答えなさい。ただし、背面土は砂であり、 $c' = 0$ 、 $\phi' = 30^\circ$ 、乾燥単位体積重量は $\gamma_d = 16.0(\text{kN/m}^3)$ 、地下水位以下では土は飽和しており、飽和単位体積重量 $\gamma_{sat} = 18.0(\text{kN/m}^3)$ とする。

(1) 主動土圧係数 K_A の値は 1/3 であり、背面土の深さ $10(\text{m})$ の地点の主動土圧応力 p_A は 37.7 (kN/m^2) である。

(2) 壁体に作用する主動土圧と水圧を含めた全圧力 P の値は、396.0 (kN/m) である。

4×2=8

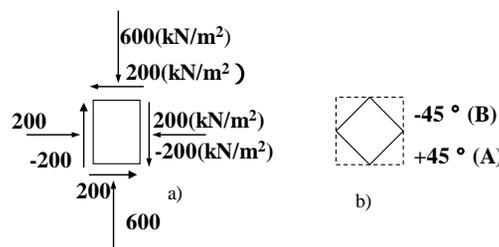
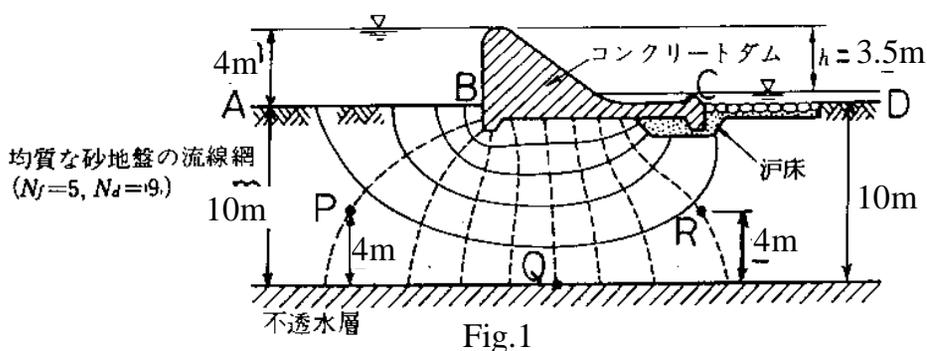


Fig.2

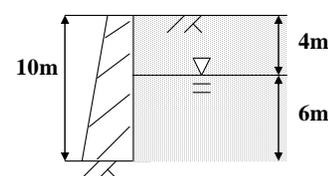


Fig.3