

受験番号

氏名

「土質力学」は問1～問5までの全5問です。試験問題は2ページあります。それぞれの設問の問題文をよく読み、指示に従って解答してください。他の科目と同じ解答用紙には解答しないでください。解答用紙には解答した問番号がわかるように、解答用紙に記入してください。採点時に問番号がわからない解答は0点となります。

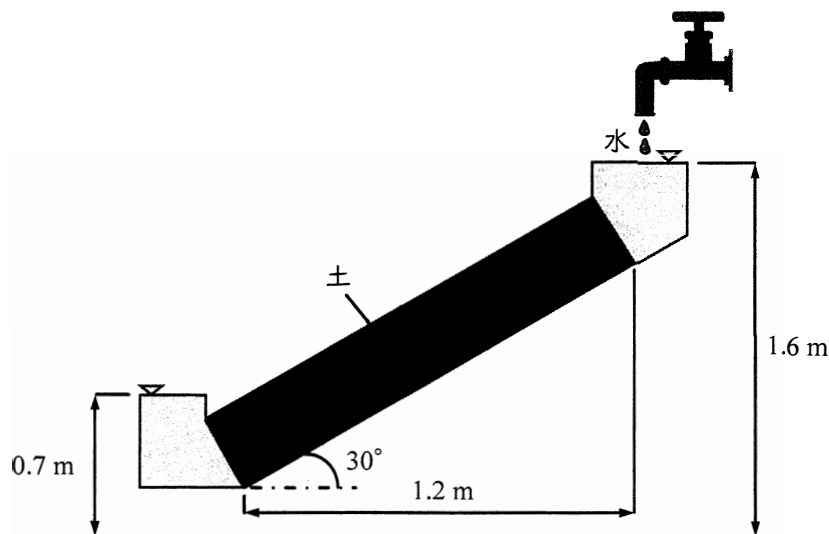
問1

- (1) ある砂の最大間隙比 e_{\max} は 0.91, 最小間隙比 e_{\min} は 0.43 である。この砂の現在の間隙比 e が 0.56 のとき、相対密度 D_r はいくらか。答えは小数第1位までとする。
- (2) 含水比 $w = 112\%$ の土が 1560g ある。ここに乾燥した土を加えることによって含水比 w を 65% に調整したい。加える乾燥した土の質量 Δm_s は何 g か。ただし、答えは小数第1位までとする。
- (3) 直径 49.3mm, 高さ 100.1mm の円柱形に成形されたの乱れの少ない土供試体がある。この質量は 334.6g, 含水比 $w = 29.5\%$, 土粒子密度 $\rho_s = 2.580\text{g/cm}^3$ だとすると、この土の間隙比 e と 飽和度 S_r はいくらか。なお、水の密度は $\rho_w = 1.000\text{g/cm}^3$, 円周率は 3.14 とし、答えは小数第2位までとする。

問2

下図のようなパイプ（断面は円形）に土が充填されており、両端とも常に水で満たされている。土の透水係数 $k_{\text{sat}} = 7.4 \times 10^{-4}\text{m/s}$, パイプ（土）の断面積 $A = 0.0314\text{m}^2$ としたとき、以下の問いに答えなさい。

- (1) 動水勾配 i はいくらか。ただし、答えは小数第二位までとする。
- (2) 土中を流れる水の流速 v (m/s) はいくらか。ただし、答えは有効数字2桁とする。
- (3) 14日間に流れる流量 Q (m³) はいくらか。ただし、答えは小数以下を四捨五入しなさい。



受験番号 _____ 氏名 _____

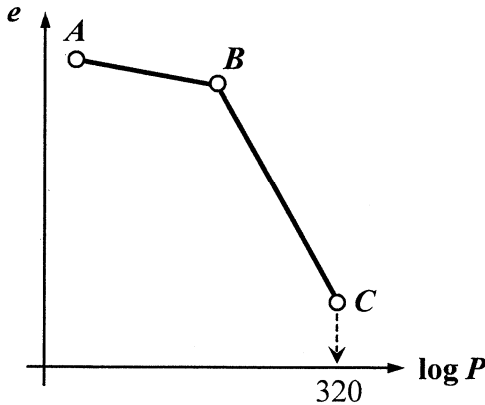
問3

粘着力がゼロ ($c, c' = 0$) の土試料に対して、拘束圧力 $\sigma_c = 200 \text{ kN/m}^2$ のもとで圧密非排水三軸圧縮試験を行った。軸差応力 $\sigma_d = 200 \text{ kN/m}^2$ となったところで軸差応力 σ_d が最大となり破壊が生じた。また、その時の過剰間隙水圧 Δu_w は 100 kN/m^2 であった。全応力表示による内部摩擦角 ϕ と、有効応力表示による内部摩擦角 ϕ' (破壊線の傾き) をそれぞれ求めよ。答えは小数第1位までとする。

問4

(1) 下の図はある地盤からサンプリングした粘土を圧密圧力 $P = 320 \text{ kN/m}^2$ まで圧密した際の $e \sim \log P$ 関係を示したものである。正規圧密領域と過圧密領域、圧密降伏応力をA~Cの記号を使って答えなさい。また、圧縮指数とはどの区間の傾きか。

(答え方の例) 正規圧密領域：D-F, 過圧密領域：K-L . . .



(2) 厚さ $H_0 = 6 \text{ m}$ で間隙比が $e_0 = 1.52$ の粘土層がある。ここに構造物を建設したところ、粘土層の間隙比は $e = 1.13$ になった。この粘土層の最終圧密沈下量 ΔH を計算しなさい。ただし、答えの単位は m とし、小数第3位までとする。

問5

次の文章は地震時の液状化現象について説明したものである。(ア)~(ケ)の空欄に当てはまる適当な語句を答えよ(同じ語句が複数当てはまる場合がある)。

液状化は、粒子が均質な砂が(ア)堆積している地盤で、かつ(イ)が高い場合に発生しやすい。液状化の発生原因として、地震動により砂地盤が(ウ)を受けると、(エ)のダイレイタンスーにより砂は体積(オ)しようとするが、地震によるせん断は短い時間で行われるため、透水係数が大きい砂であっても地震時には(カ)条件に近いので、体積(オ)しないで、(キ)が上昇する。(キ)が上昇すると、(ケ)は減少する。さらに地震動の繰り返しにより、過剰(キ)がさらに蓄積していくので、最後には(ケ)はゼロになり、完全な液状化状態に至る。