

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

体積 460cm^3 の容器に入った質量 865g の湿潤な砂質土がある。この砂質土の乾燥質量は 743g であった。この砂の湿潤密度 ρ_t 、乾燥密度 ρ_d 、間隙率 n 、間隙比 e 、飽和度 S_r を求めよ（小数第二位）。なお、土粒子密度は $\rho_s = 2.65\text{g/cm}^3$ 、水の密度は $\rho_w = 1.00\text{g/cm}^3$ とする。

問2

圧密試験のために飽和した粘性土供試体を作製した。この飽和粘性土供試体の供試体高さは 20mm であった。その後、所定の圧密圧力を載荷して圧密試験を行ったところ、試験終了後の供試体高さは 17mm になった。試験終了後の供試体の含水比と乾燥密度は、それぞれ $w_f = 50\%$ と $\rho_{df} = 1.30\text{g/cm}^3$ であった。

供試体の初期状態の含水比 w_0 、初期状態の間隙比 e_0 、試験終了後の間隙比 e_f を求めよ（小数第二位）。なお、土粒子密度は $\rho_s = 2.65\text{g/cm}^3$ 、水の密度は $\rho_w = 1.00\text{g/cm}^3$ とする。

問3

粘着力がゼロ（ $c, c' = 0\text{ kN/m}^2$ ）の土試料に対して、拘束圧力 $\sigma_c = 250\text{ kN/m}^2$ のもとで圧密非排水三軸圧縮試験を行った。軸差応力 $\sigma_d (= \sigma_1 - \sigma_3)$ が 200kN/m^2 となったところで最大となり破壊が生じた。また、この時の過剰間隙水圧 u は 150kN/m^2 であった。破壊時の全応力と有効応力表示によるモールの応力円と破壊線を図示し、この土の有効応力表示での内部摩擦角 ϕ' を求めよ。

問4

(1)

土圧や土留め壁に関する下記の文章において、（ ）内に当てはまる最も適切な語句を語句群の番号から選択せよ。

（ ア ）は塑性平衡状態になったすべり土塊に作用する（ イ ）方向の主応力である。擁壁壁面は（ ウ ）であることと、壁面と地盤の間には（ エ ）がないこと等が条件となる。（ オ ）は、擁壁壁面、くさび土塊、（ カ ）の間に作用する力の（ キ ）から求まる。

土留め壁工事で地表面の掘削を進めると、掘削底面の安定性が低下し、砂質土地盤では（ ク ）や（ ケ ）、粘性土地盤では（ コ ）等の地盤変状が発生する。このような地盤変状を生じさせないような基本的な措置として、土留め壁の（ サ ）を（ シ ）することが必要となる。

【語句群】

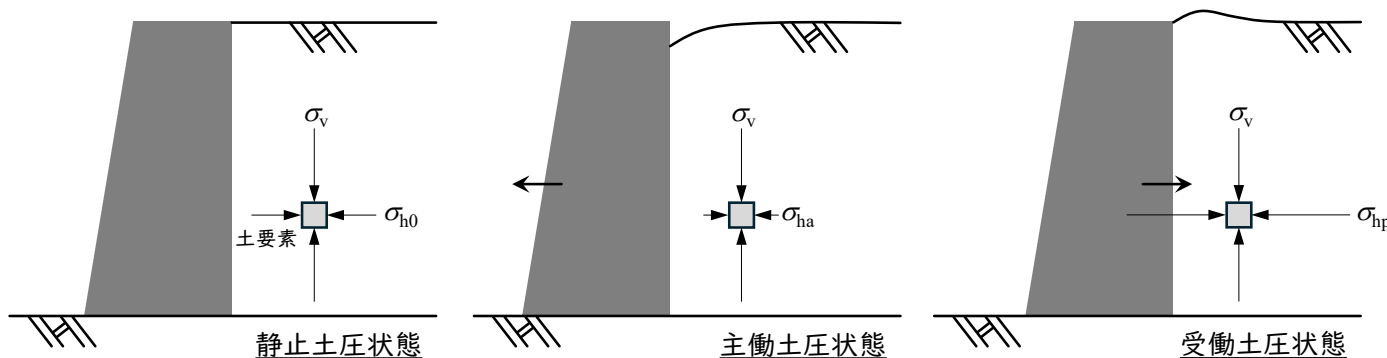
- ①増加、②地震時土圧、③根入れ長、④粘着力、⑤有効応力、⑥地下水位、⑦釣り合い、⑧減少、⑨パイピング、⑩ヒービング、⑪ボーリング、⑫ネガティブフリクション、⑬円弧すべり、⑭水平、⑮クーロン土圧、⑯鉛直、⑰ランキン土圧、⑱すべり線、⑲摩擦

受験番号

氏名

(2)

下図に示すような擁壁に接する一様な地盤内の土要素を考える。図に示すように、静止土圧状態の土要素には、鉛直応力 σ_v および側方応力 σ_{h0} がそれぞれ作用している。ランキンの主働土圧状態は側方応力 σ_{ha} 、同様に受働土圧状態は側方応力 σ_{hp} としたときに、それぞれの側方土圧の比を求めよ（ $\sigma_{h0} : \sigma_{ha} : \sigma_{hp} = x_1 : x_2 : x_3$ の x_1, x_2, x_3 の値を求める）。なお、静止土圧係数 K_0 はJakyの式から求まるものとし、土の強度パラメータである粘着力 c と内部摩擦角は $c = 0 \text{ kN/m}^2$, $\phi = 30^\circ$ とする。



問5

図に示すような奥行き15m、幅1.5mの仮締切り堤がある。しかし、仮締切り堤の下端の砂層（透水係数 $k = 2.0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ ）を通して漏水している。以下の問いに答えよ。

- (1) 動水勾配 i を求めよ（小数第二位）。
- (2) 砂層を通して浸透する一日にあたり漏水量 $Q (\text{m}^3/\text{day})$ を整数で求めよ。

