

2019年度 土質力学Ⅰ及び演習 中間試験

2019年11月26日(火) 13:00~14:00 共通1・共通155 講義室

注意事項：

- 問題は2問です。解答用紙も2枚ありますので、2枚すべてに氏名・学生番号等必要事項を記入した上で各問1枚の解答用紙を用い、【1】の問題から順に解答してください。表側に書ききれないときはその旨明記し、その用紙の裏側に解答してください。
- 各問の配点は均等です。
- 筆記用具に加えて、関数電卓、定規の持ち込みは可能です。ただし、プログラム機能、携帯電話等の電卓機能の使用は一切不可です。
- 不正行為があった場合は所定の手続きにより、厳正に処罰します。
- 解答に単位が必要な場合は明記すること。

【1】以下の問いに答えよ。

- 1) 次の語句について、定義を答えると共に簡単に説明せよ。
 - (1) 塑性指数
 - (2) 均等係数
 - (3) 相対密度
- 2) 図1のような地盤に対して、図中に与えられた諸量を用い、各問に答えよ。ただし、地下水面以下の地盤は完全に飽和しているとみなす。
 - (1) 地下水面は地表面にある。この時、点Pにおける鉛直全応力 σ_v 、鉛直有効応力 σ'_v 、間隙水圧 u を求めよ。
 - (2) 砂層の間隙比を求めよ。
 - (3) 地下水面が地表面から3mの位置に低下した。地下水位低下後の点Pにおける鉛直全応力 σ_v 、鉛直有効応力 σ'_v 、間隙水圧 u を求めよ。
 - (4) 地下水位以浅の砂層の含水比および飽和度を求めよ。ただし、地下水位低下後も間隙比は変化しないものとする。

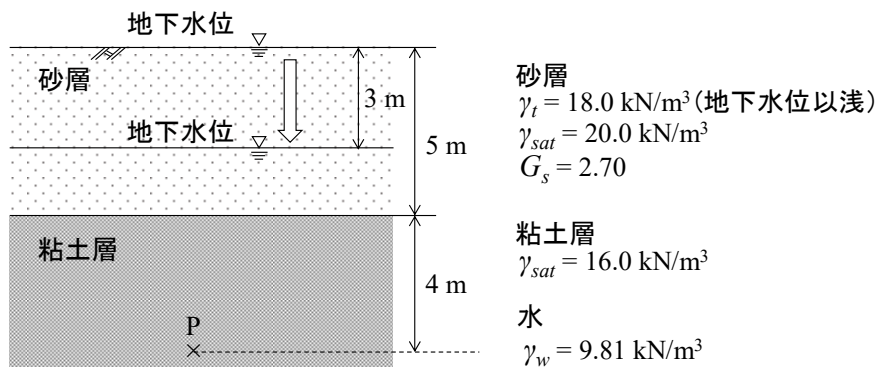


図1

- 3) 全体積 $100,000\text{m}^3$ の盛土を造成する。土取り場において $\gamma_t=14.4\text{kN/m}^3$ 、 $w=17.0\%$ である土を採取し、これを締固めて $\gamma_d=16.2\text{kN/m}^3$ の盛土としたい。 $G_s=2.70$ 、水の単位体積重量 $\gamma_w=9.81\text{kN/m}^3$ として以下の問いに答えよ。
- (1) 最適含水比、最大乾燥密度について説明せよ。説明には図を用いてもよい。
 - (2) 土取り場において採取すべき土の体積、重量を求めよ。
 - (3) 締固め後の土の飽和度を計算せよ。

【2】現場採取した断面積 $A=80\text{cm}^2$ 、飽和度 $S_r=60\%$ の不攪乱試料を用いて透水試験を行った。供試体を完全に飽和させてから透水試験を実施したとして、以下の問いに答えよ。ただし、水の単位体積重量を 9.81kN/m^3 とする。

- 1) 図2に示す条件で定水位透水試験を行ったとき、1000秒間の流量 Q は 60.0cm^3 であった。このとき、供試体の透水係数を有効数字2桁で求めよ。ただし、試料は金属メッシュで支えられているものとする。

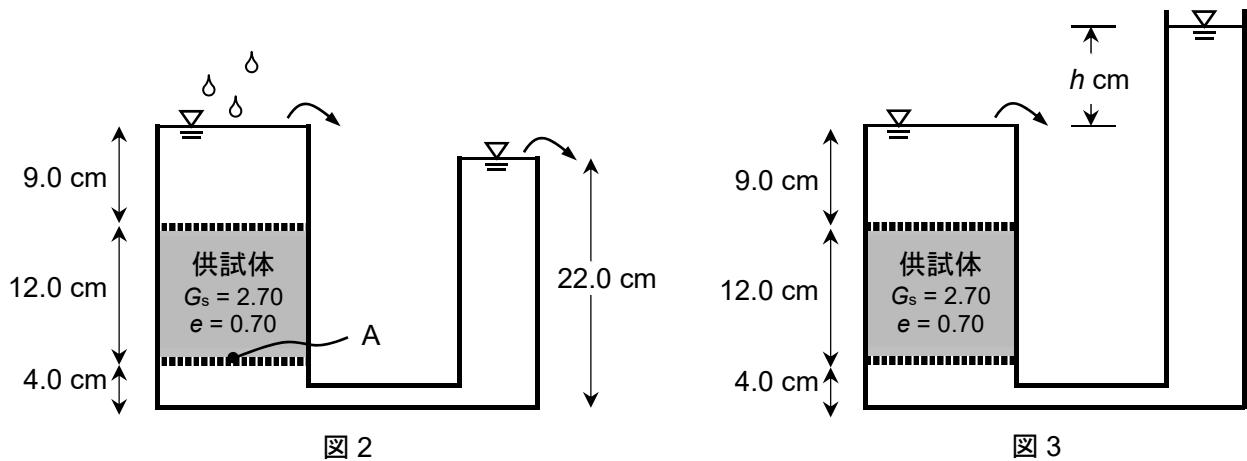


図2

図3

- 2) 図2において、供試体底部の点Aにおける鉛直方向の全応力 σ_v と有効応力 σ'_v の値を求めよ。
- 3) 次に、図2の右側を図3のように十分に長いスタンドパイプに取り替えて水位を上げ、変水位透水試験を行った。以下のように各パラメータを定義するとき、変水位透水試験により透水係数を求める式を導出せよ。
- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| k : 透水係数 (m/s) | a : スタンドパイプの断面積 (cm^2) |
| L : 供試体の長さ (cm) | A : 供試体の断面積 (cm^2) |
| h_1 : 時刻 t_1 における水位差 (cm) | h_2 : 時刻 t_2 における水位差 (cm) |
| $t_2 - t_1$: 測定時間 (s) | |

- 4) 変水位透水試験から得られた透水係数は、定水位透水試験で得られた値と同じであった。3)で定義した各パラメータの値が以下のとおり与えられるとき、測定時間 $t_2 - t_1$ (s)を求めよ。

$$a : 20\text{cm}^2, L : 12.0\text{cm}, A : 80\text{cm}^2, h_1 : 11.0\text{cm}, h_2 : 8.0\text{cm}$$

- 5) 供試体がクイックサンド状態にならないように、水位差 h (cm)が満たすべき条件を示せ。