

2017年度 土質力学I及び演習 中間試験

2017年11月21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本科目の単位は認定しません。
- 解答に単位が必要な場合は明記すること。

【1】土取り場から掘削した土を用いて、締固め後の体積が $20,000 \text{ m}^3$ の盛土を建設する。土取り場の土を調査した結果、自然状態の土について次の値を得た。

湿潤密度： 1.80 t/m^3

含水比： 15.0%

土粒子の比重： 2.70

最大乾燥密度： 1.90 t/m^3 ，最適含水比： 17.0%

上の締固め試験の結果より、盛土建設時には散水をしながら最適含水比の状態に調整し、最大乾燥密度の 90.0% の乾燥密度（締固め度 90.0% ）で盛土を施工することにした。このとき以下の問いに答えよ。ただし、水の密度は 1.00 t/m^3 とする。

- 1) 土取り場における自然状態の土の間隙比，飽和度，および乾燥密度を求めよ。
- 2) 土取り場から掘削する自然状態の土の質量と体積を求めよ。
- 3) 土取り場における自然状態の土 1 m^3 に散水すべき水の質量を求めよ。
- 4) 締固め後の盛土の飽和度を求めよ。

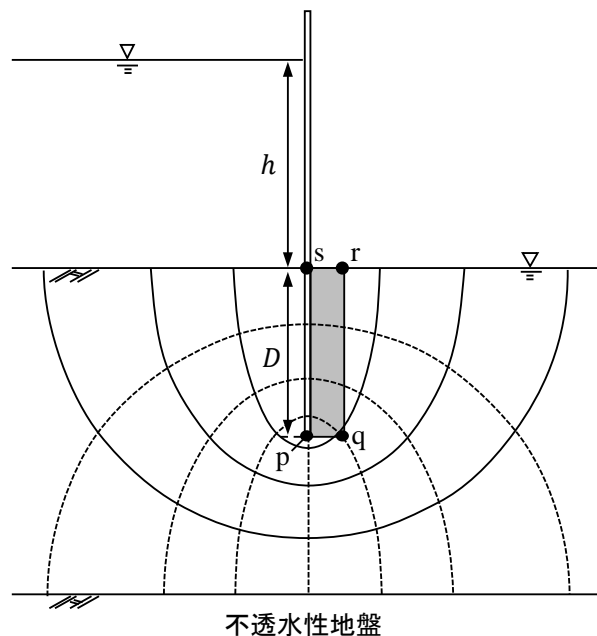
【2】図に示すような飽和した透水性地盤に矢板が打設されている。次の問いに答えよ。ただし、透水性地盤の間隙比を e 、土粒子の比重を G_s 、矢板の根入れ長を D 、水の単位体積重量を γ_w とする。

(1) 矢板の右側の水位は地表面に存在するとし、これを維持した状態で矢板の左側のみ水位を上昇させたところ、水位が h に達したとき地盤が破壊した。このときの破壊領域を $pqrs$ とする。

- 1) この破壊現象を何と呼ぶか答えよ。
- 2) 点 p における全水頭を h_p とするとき、 p 点の圧力水頭と間隙水圧を h_p および与えられた諸量で表せ。ただし、位置水頭の基準を地表面とする。
- 3) 2)で求めた点 p の間隙水圧を u_1 とし、破壊領域の底辺 pq には u_1 が一様に作用しているとする。このとき、 pq における有効応力を h_p および与えられた諸量で表せ。
- 4) 底辺 pq から地表面 rs への上昇流を考えると、破壊時の限界動水勾配は h_p/D と定義できる。このときの h_p/D を e と G_s で表せ。

(2) 図中に破壊直前の透水性地盤内の流線網を示す。この流線網は、流線と等ポテンシャル線で囲まれる各要素が正方形になるように描かれている。

- 1) 図の流線網から、破壊直前における透水性地盤全体の単位奥行き、単位時間当たりの流量 Q を与えられた諸量で表せ。ただし、透水性地盤の透水係数を k とする。
- 2) 流線網を用いれば、各等ポテンシャル線における全水頭を h で表すことができる。点 p における全水頭 h_p を h で表せ。
- 3) pq 間の水圧は直線分布しており底辺 pq には点 p と点 q の間隙水圧の平均値 u_2 が作用していると仮定するとき、 u_2 と u_1 の差を h と γ_w で表せ。



図