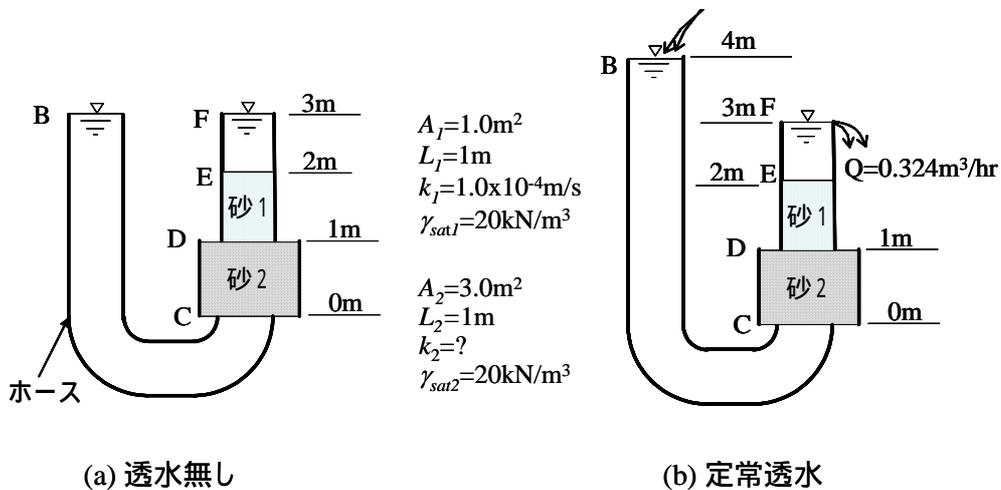


土質力学第一期末試験 (2005.7.29)

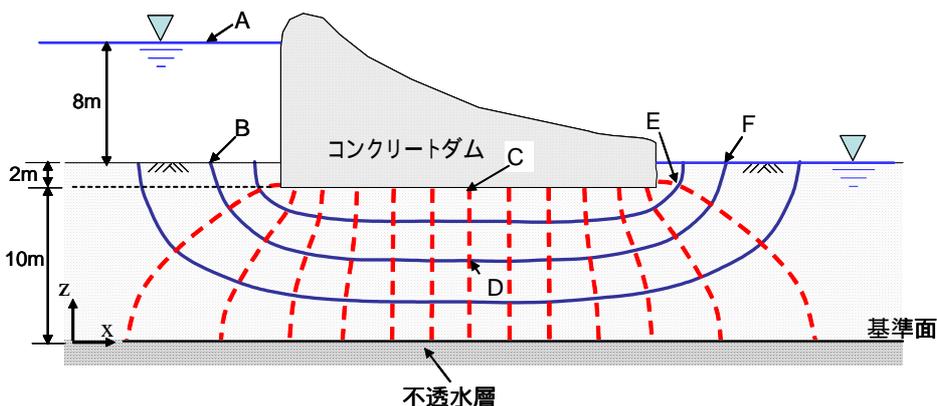
1. 下図のような透水係数(k)、断面積(A)、厚さ(L)、単位体積飽和重量 (γ_{sat}) をもつ 2 種の砂(砂 1, 砂 2)からなる 2 層試料の透水を考える。最初 B 点と F 点の水位が 3m と等しく透水がない状態(a)から、B 点の水位のみを徐々に 4m まで上げて定常透水(b)を行った。その結果、 $Q=0.324\text{m}^3/\text{hr}$ の流量速度を得た。断面変化部の影響は無視でき、試料内では流れはすべて鉛直方向に一次的に生じていると仮定して、以下の問に答えよ。尚、水の単位体積重量は $\gamma_w=10\text{kN}/\text{m}^3$ とする。(29 点)

- (1) 流れがない状態の C,D,E 点の全水頭と鉛直有効応力(σ_v)はそれぞれいくらか。
- (2) 定常透水時の砂 1 と砂 2 の流速 (v_1, v_2) はそれぞれいくらか。
- (3) 定常透水時の B,C,D,E,点の全水頭はそれぞれいくらか。なお、基準面は C 点の位置とする。
- (4) C,D 点の水圧(u)、並びに鉛直有効応力はそれぞれいくらか。
- (5) 砂 2 の透水係数 (k_2) を求めよ。
- (6) 上記の状態から B を更に徐々に上げていった場合、どちらかの砂が最初に限界動水勾配(i_{cr})に達するか。またその時の B 点と F 点の水位差はいくらか。



2. 下図に示すような重力式コンクリートダム下の均質な地盤内の二次元定常透水を考える。図に示す正方形フローネット、水理境界条件、地盤条件 (土粒子比重 $G_s=2.7$ 、透水係数 $k=10^{-4}\text{m}/\text{s}$ 、飽和単位体積重量 $\gamma_{sat}=20\text{kN}/\text{m}^3$ 、水の単位体積重量 $\gamma_w=10\text{kN}/\text{m}^3$) を用いて以下の問に答えよ。尚、基準面は下部不透水面高さとする。(23 点)

- (1) 不透水面で $z=0$ における境界条件を示せ。
- (2) B 点、C 点、D 点、F 点の全水頭(h)、及び間隙水圧(u)はそれぞれいくらか。
- (3) E 点の有効鉛直応力 (σ'_{vg}) はいくらか。なお、E 点の深さは地表面から 2m とする。(
- (4) D 点近傍の動水勾配、並びに流速はいくらか。
- (5) この条件での単位奥行き一日当りの透水量を求めよ。



3. 土粒子密度 $\rho_s=2.67\text{g/cm}^3$ の土に対して、突固めによる締固め試験を行った。締固め試験では 1,000ml 容積のモールド、質量 2.5kg、落下高さ 30cm のランマーを用い、3層に分けて、各層 25 回突固めた。その結果、以下の表に示すような結果（試料 No.1 ~ 5）を得た。以下の問に答えよ。（28 点）

試料 No.	1	2	3	4	5	現場締固め
湿潤密度 ρ_t (g/cm^3)	1.38	1.50	1.72	1.71	1.64	1.68
平均含水比 w (%)	28.0	34.0	40.0	44.0	52.0	48.0

- (1) 添付のグラフ用紙に締固め曲線を描き、最適含水比 (w_{opt})、最大乾燥密度(ρ_{dmax})を求めよ。
 (2) 図中にゼロ空隙曲線と飽和度 $S_r = 90\%$ 一定曲線を描け。

この土を用いて現場締め固め試験を行ったところ、表の右端の欄に示す結果を得た。

- (3) この現場締固めにおける締固め度 (D_c)、飽和度(S_r)、間隙比(e)、空隙率(v_a)をそれぞれいくらか。
 (4) この試料に対して、容積 2,209ml のモールド、質量 4.5kg、落下高さ 45cm、5 層、各層 55 回による突固めを行った場合、締め固め曲線は概略どのようになるかを図示せよ。また、その理由も簡単に説明せよ。

4. 不飽和状態で締固めた土が、雨水浸透などにより飽和状態に近くなると強度や、剛性、透水性等が変化する。これらがどのように変化し、また何故変化するのかを簡単に説明せよ。（10 点）

5. 以下の問に答えよ。

- (1) 以下の英語を和訳せよ。（5 点）

i) permeability, ii) hydraulic gradient, iii) Darcy's law, iv) capillary suction, v) overcompaction

- (2) 以下の日本語を英訳せよ。（5 点）

i) 間隙比, ii) 相対密度, iii) ピエゾ水頭, iv) 表面張力, v) 最適含水比

学科： _____ 学生番号： _____ 名前： _____

