

2012年度創造理工学部[定期・授業中]試験問題				6月6日(水)		開始 13時00分 終了 14時30分	実施
学科目名(クラス)	担当者	対象学科・学年		解答用紙 本紙 別紙	持込	右の欄に指示がない場合は、持込を全て不許可とします。	1. 全て不許可 2. 全て許可 3. 一部許可 教科書・参考書・電卓 ・ノート(白筆・コピー) ・ポケコン・辞書 ・その他 []
土質力学A	赤木	土工	2				
学籍番号	氏名			採点欄			

Fig.1に示すような奥行き $2d$ (m)の定水位透水試験装置を用いた実験について、以下の問いに答えなさい。なお、土中の水の流れはダルシーの法則に従い、位置水頭の基準面は x 軸、Sand Aの透水係数 k_0 (m/s)、Sand Bの透水係数 $(k_0/5)$ (m/s)であり、それぞれの飽和単位体積重量はともに γ_{sat} (kN/m³)、水の単位体積重量 γ_w (kN/m³)で一定とする。また、Sand Aの内部の全水頭 $h_A(z)$ (m)、Sand Bの内部の全水頭 $h_B(z)$ (m)であり、浸透水が接する試験装置内面は十分滑らかで、水路の曲がりなどによる水頭損失はないものとする。

下記の文中の空欄にあてはまる $d, k_0, z, p, \gamma_{sat}, \gamma_w$ を用いた適切な文字式、空欄(チ)については適切な図を、解答用紙の該当する欄に記入しなさい。

I. Fig.1(a)に示す境界条件で、Sand Aに鉛直下向きの一次元浸透が生じている。

(1) Fig.1(a)の一次元浸透に関する境界条件は、下記のとおりである。

① $h_{A0}(0) = \underline{\text{ア}}$ (m), ② $h_{A0}(2d) = \underline{\text{イ}}$ (m)

(2) (1)の境界条件を利用すると、Sand Aの内部($0 \leq z \leq 2d$)の全水頭 $h_{A0}(z) = \underline{\text{ウ}}$ (m)、 z 方向垂直全応力 $\sigma_{A0}(z) = \underline{\text{エ}}$ (kN/m²)、間隙水圧 $u_{A0}(z) = \underline{\text{オ}}$ (kN/m²)、 z 方向垂直有効応力 $\sigma_{A0}'(z) = \underline{\text{カ}}$ (kN/m²)である。

(3) このとき、浸透水量の絶対値 $Q_0 = \underline{\text{キ}}$ (m³/s)である。

II. Fig.1(b)に示すように、Sand Aの上部にSand Bを上面の座標 $z = p \cdot d$ ($2 \leq p \leq 4$)となるように静かに投入して、図のような境界条件を保った。

(1) Fig.1(b)のSand AとSand Bの一次元浸透に関する境界条件は、下記のとおりである。

① $h_{A1}(0) = \underline{\text{ク}}$ (m), ② $h_{A1}(2d) = h_{B1}(2d)$, ③Sand Aの浸透水量 Q_{A1} (m³/s) = Sand Bの浸透流量 Q_{B1} (m³/s), ④ $h_{B1}(p \cdot d) = \underline{\text{ケ}}$ (m)

(2) Sand Aの内部($0 \leq z \leq 2d$)の全水頭 $h_{A1}(z) = \underline{\text{コ}}$ (m)である。

(3) Sand Bの内部($2d \leq z \leq p \cdot d$)の全水頭 $h_{B1}(z) = \underline{\text{サ}}$ (m)である。

(4) Sand AとSand Bの境界面 $z = 2d$ (m)における z 方向垂直全応力 $\sigma_{A1}(2d) = \sigma_{B1}(2d) = \underline{\text{シ}}$ (kN/m²)であり、また間隙水圧 $u_{A1}(2d) = u_{B1}(2d) = \underline{\text{ス}}$ (kN/m²)、 z 方向垂直有効応力 $\sigma_{A1}'(2d) = \sigma_{B1}'(2d) = \underline{\text{セ}}$ (kN/m²)である。

(5) このとき、浸透水量の絶対値 $Q_{A1} = Q_{B1} = Q_1 = \underline{\text{ソ}}$ (m³/s)である。

III. 以上の結果を利用して、それぞれの浸透水量の比(Q_1/Q_0)を実数 p ($2 \leq p \leq 4$)の関数として表わすと、(Q_1/Q_0) = タである。このとき、(Q_1/Q_0)と p の関係を図示するとチのようになる。

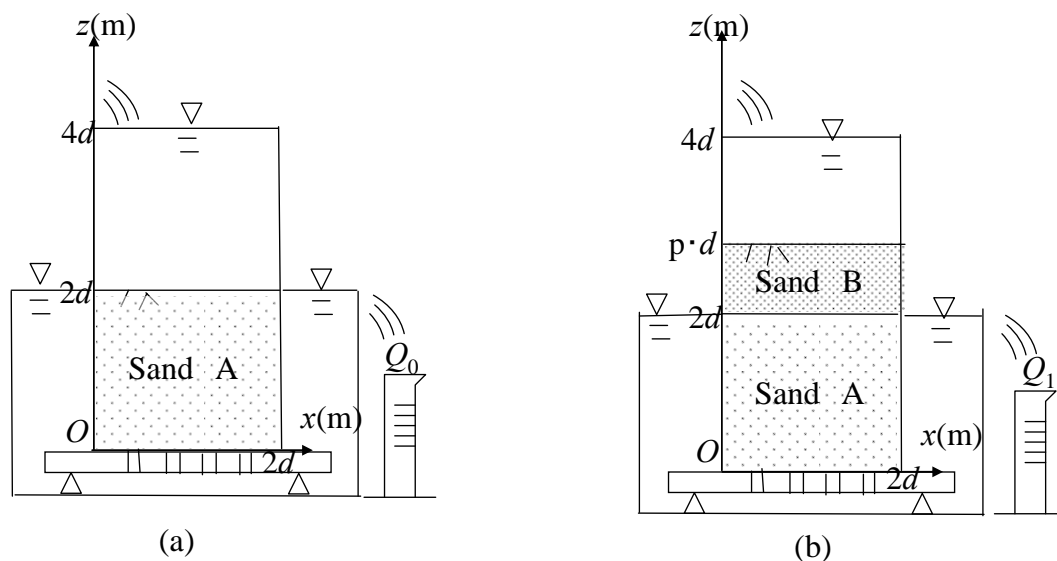


Fig.1

2012年度 早稲田大学創造理工学部社会環境工学科

土質力学A 第1回試験 解答用紙

学籍番号 _____ 氏名 _____ 採点欄 _____

(ア)	$2d$	(イ)	$4d$
(ウ)	$z+2d$	(エ)	$\gamma_w \cdot 2d + \gamma_{sat} \cdot (2d - z)$
(オ)	$\gamma_w \cdot 2d$	(カ)	$\gamma_{sat} \cdot (2d - z)$
(キ)	$4 \cdot k_0 \cdot d^2$	(ク)	$2d$
(ケ)	$4d$	(コ)	$\frac{2}{5p-8} \{z + (5p-8) \cdot d\}$
(サ)	$\frac{2}{5p-8} \{5z + (5p-16) \cdot d\}$	(シ)	$\gamma_w \cdot (4-p) \cdot d + \gamma_{sat} \cdot (p-2)d$
(ス)	$\gamma_w \cdot \frac{4d}{5p-8}$	(セ)	$\gamma_{sat} \cdot (p-2) \cdot d + \gamma_w \cdot d(4-p - \frac{4}{5p-8})$
(ソ)	$4 \cdot k_0 \cdot d^2 \cdot \frac{2}{5p-8}$	(タ)	$\frac{2}{5p-8}$

