

2012年度創造理工学部(定期・授業中)試験問題				8月1日(水)		開始 13時00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
土質力学A	赤木	土工	2			
学籍番号	氏名		採点欄		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 []	

Fig.1 に示すような奥行き $d(m)$ 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、Clay 内部の全水頭 $h_C(z)(m)$ 、Sand 内部の全水頭 $h_S(z)(m)$ 、位置水頭の基準面は x 軸、Clay の透水係数 $k_0(m/s)$ (k_0 は正の定数)、Sand の透水係数 $p \cdot k_0(m/s)$ (p は正の独立変数) であり、それぞれの飽和単位体積重量はともに $\gamma_0(kN/m^3)$ 、水の単位体積重量 $\gamma_w(kN/m^3)$ で一定とする。試料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 $d, z, k_0, m_0, p, \gamma_0, \gamma_w$ を用いた適切な文字式、空欄 (夕) 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) に示す境界条件の下で、Sand と Clay 内部の間隙水圧は静水圧状態にある。

(1) Clay ($0 \leq z \leq d$) と Sand ($d \leq z \leq 2d$) における z 方向垂直全応力はともに $\sigma_1(z) = \underline{(ア)}$ (kN/m^2)、間隙水圧 $u_1(z) = \underline{(イ)}$ (kN/m^2)、 z 方向垂直有効応力 $\sigma_1'(z) = \underline{(ウ)}$ (kN/m^2) である。

(2) このとき、Clay ($0 \leq z \leq d$) と Sand ($d \leq z \leq 2d$) の全水頭はともに $h_{C1}(z) = h_{S1}(z) = \underline{(エ)}$ (m) である。

II. Fig.1(b) に示すように、Sand の上部に水を投入し、水面の座標 $z = 3d(m)$ となるように図のような境界条件を保ち、Sand と Clay の内部に下向きの一次元浸透流を生じさせて十分長い時間が経過した。

(1) Fig.1(b) の Sand と Clay 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 $h_{C2}(0) = \underline{(オ)}$ (m)、② $h_{C2}(d) = h_{S2}(d)$ 、③ Clay の浸透水量 $Q_C(m^3/s) =$ Sand の浸透流量 $Q_S(m^3/s)$ 、④ $h_{S2}(2d) = \underline{(カ)}$ (m)

(2) Clay の内部 ($0 \leq z \leq d$) の全水頭 $h_{C2}(z) = \underline{(キ)}$ (m)、間隙水圧 $u_{C2}(z) = \underline{(ク)}$ (kN/m^2) である。

(3) Sand の内部 ($d \leq z \leq 2d$) の全水頭 $h_{S2}(z) = \underline{(ケ)}$ (m)、間隙水圧 $u_{S2}(z) = \underline{(コ)}$ (kN/m^2) である。

(4) Clay ($0 \leq z \leq d$) と Sand ($d \leq z \leq 2d$) における z 方向垂直全応力はともに $\sigma_2(z) = \underline{(サ)}$ (kN/m^2) であり、また Clay ($0 \leq z \leq d$) における z 方向垂直有効応力 $\sigma_{C2}'(z) = \underline{(シ)}$ (kN/m^2) であるので、I. の静水圧状態と比較した Clay ($0 \leq z \leq d$) の z 方向垂直有効応力の増加量 $\Delta \sigma_{C2}'(z) = \sigma_{C2}'(z) - \sigma_1'(z) = \underline{(ス)}$ (kN/m^2) である。

(5) このとき、浸透水量の絶対値 $Q_2 = \underline{(セ)}$ (m^3/s) である。

III. Clay の体積圧縮係数 $m_0(m^2/kN)$ (m_0 は正の定数)、Sand の体積圧縮係数は Clay に比べて十分小さく、無視できるものとし、II. の結果を利用して、Clay の圧密に伴う沈下量 $S_C(p)(m)$ を正の独立変数 p の関数として表わすと、 $S_C(p) = \underline{(ソ)}$ (m) である。このとき、 $S_C(p)$ と p の関係を図示すると (夕) のようになる。

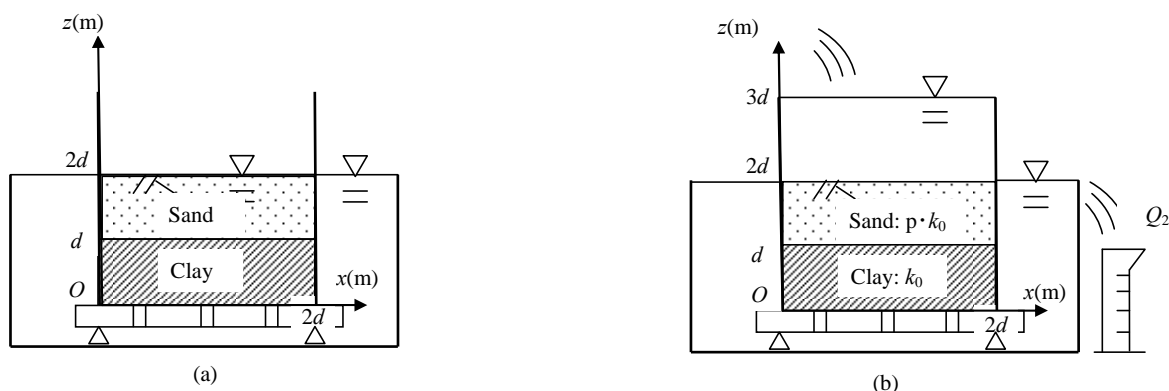


Fig.1

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2回試験 解答用紙

学籍番号 _____ 氏名 _____ 採点欄 _____

(ア)	$\gamma_o \cdot (2d - z)$	(イ)	$\gamma_w \cdot (2d - z)$
(ウ)	$(\gamma_o - \gamma_w) \cdot (2d - z)$	(エ)	2d
(オ)	2d	(カ)	3d
(キ)	$\frac{1}{p+1} \{p \cdot z + 2(p+1)d\}$	(ク)	$\frac{\gamma_w}{p+1} \{-z + 2(p+1)d\}$
(ケ)	$\frac{1}{p+1} \{z + (3p+1)d\}$	(コ)	$\frac{\gamma_w}{p+1} \{-p \cdot z + (3p+1)d\}$
(サ)	$\gamma_w \cdot d + \gamma_o \cdot (2d - z)$	(シ)	$\gamma_w \cdot d + \gamma_o \cdot (2d - z) - \frac{\gamma_w}{p+1} \{-z + 2(p+1)d\}$
(ス)	$\gamma_w \cdot (d - \frac{p}{p+1} \cdot z)$	(セ)	$2 \cdot k_o \cdot d^2 \cdot \frac{p}{p+1}$
(ソ)	$m_o \cdot \gamma_w \cdot d^2 \cdot \frac{p+2}{2(p+1)}$		

