

2011年度創造理工学部[定期・授業中]試験問題				7月 28日(木)		開始 9時 00分	実施
学科目名(クラス)				担当者	対象学科・学年	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			

飽和状態にある海底地盤(奥行き: 1m)における埋立て土砂(Sand fill)による厚さ $H(m)$ の一様な粘土層(Clay)の圧密沈下について、以下の問いに答えなさい。なお、粘土の飽和単位体積重量 γ_A (kN/m^3)、埋立て土砂の水中単位体積重量 γ_B (kN/m^3)、水の単位体積重量 γ_w (kN/m^3) であり、 z 軸は海水面(Sea level)を原点とし、鉛直下向きを正、位置水頭の基準面は海水面、粘土層の下部には十分な剛性をもつ不透水性岩盤(Impervious Rock)が存在している。

下記の文中の空欄にあてはまる $m_0, k_0, z, p, H, \gamma_A, \gamma_B, \gamma_w$ を用いた適切な文字式または数字、空欄(セ)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)の埋立て前の海底粘土層内の深さ $z(m)$ ($2H < z < 3H$) における垂直全応力 $\sigma(z) = \underline{\text{(ア)}} (kN/m^2)$ 、間隙水圧 $u(z) = \underline{\text{(イ)}} (kN/m^2)$ 、全水頭 $h(z) = \underline{\text{(ウ)}} (m)$ 、垂直有効応力 $\sigma'(z) = \underline{\text{(エ)}} (kN/m^2)$ のようになる。

II. Fig.1(b)に示すように、埋立て土砂を海底粘土層上面に短期間に投入して海面から深さ $p \cdot H(m)$ (p は、 $0 \leq p \leq 2$ を満たす独立変数) まで一様な埋立て土砂層(Sand fill)を形成した。なお、粘土層の圧密による垂直ひずみは埋立て前の粘土層の厚さ H を基準とし、粘土の体積圧縮係数 m_v と透水係数 k はともに p の関数として $m_v = m_0 / (p+2)$ 、 $k = k_0 / (p+2)$ ($m_0 (m^2/kN)$, $k_0 (m/day)$) は、正の定数) で与えられるものとする。

- (1) この埋立て土砂層によって粘土層に作用する垂直全応力の増加分 $\Delta \sigma = \underline{\text{(オ)}} (kN/m^2)$ である。
- (2) 埋立て直後の海底粘土層内の深さ $z(m)$ ($2H < z < 3H$) における垂直全応力 $\sigma(z) = \underline{\text{(カ)}} (kN/m^2)$ 、間隙水圧 $u(z) = \underline{\text{(キ)}} (kN/m^2)$ 、全水頭 $h(z) = \underline{\text{(ク)}} (m)$ 、垂直有効応力 $\sigma'(z) = \underline{\text{(ケ)}} (kN/m^2)$ のようになる。
- (3) 粘土層の最大排水長 = $\underline{\text{(コ)}} (m)$ である。圧密度 $U=90(\%)$ に対応する時間係数の値 $T_v = \underline{\text{(サ)}}$ なので、 $U=90(\%)$ に到達するまでに要する時間 $t_{90} = \underline{\text{(シ)}} (day)$ である。
- (4) 埋立て土砂による粘土層の圧密終了後の沈下量 $S(p)$ を変数 p ($0 \leq p \leq 2$) の関数として表すと、 $S(p) = \underline{\text{(ス)}} (m)$ であり、図示すると $\underline{\text{(セ)}}$ のようになる。

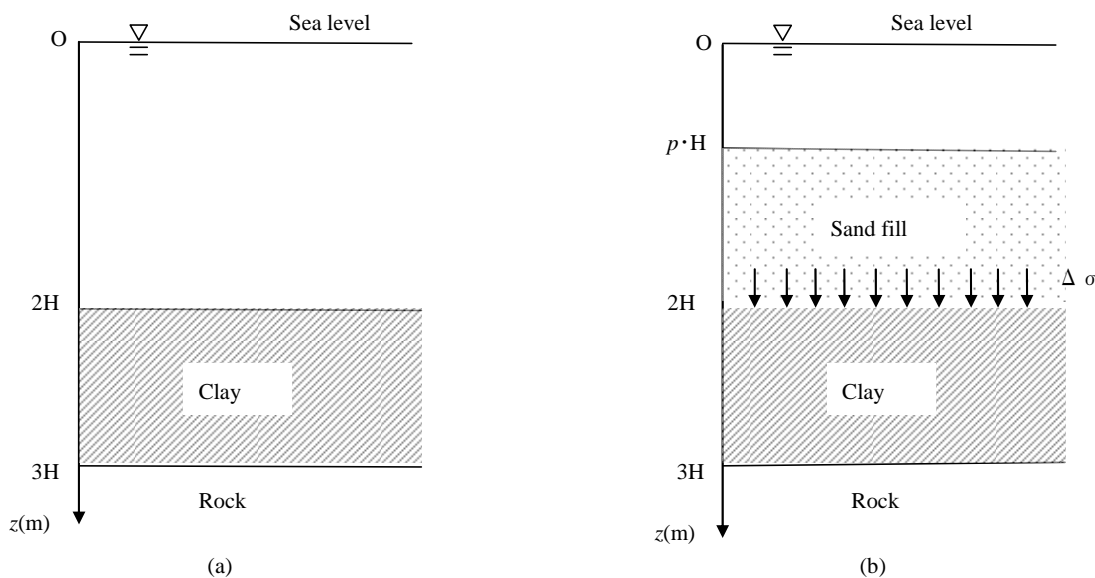


Fig.1

2011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)	$\gamma_w \cdot 2H + \gamma_A \cdot (Z - 2H)$	(イ)	$\gamma_w \cdot Z$
(ウ)	0	(エ)	$(\gamma_A - \gamma_w) \cdot (Z - 2H)$
(オ)	$\gamma_B \cdot (2 - p) \cdot H$	(カ)	$\gamma_w \cdot 2H + \gamma_B \cdot (2 - p) \cdot H + \gamma_A \cdot (Z - 2H)$
(キ)	$\gamma_w \cdot Z + \gamma_B \cdot (2 - p) \cdot H$	(ク)	$\frac{\gamma_B}{\gamma_w} (2 - p) \cdot H$
(ケ)	$(\gamma_A - \gamma_w) \cdot (Z - 2H)$	(コ)	H
(サ)	0.848	(シ)	$0.848 \cdot H^2 \cdot \frac{m_o \cdot \gamma_w}{k_o}$
(ス)	$m_o \cdot \gamma_B \cdot H^2 \cdot \frac{2 - p}{p + 2}$	/	
(セ)			

(ア)~(エ) 8×4=32

(オ)~(ケ) 6×5=30

(コ)~(ス) 8×4=32

(セ) 6