

2008年度 理工学部 〔定期〕 授業中] 試験問題				7月 29日 (Tue.)		開始 11時 00分 実施 終了 12時 30分
学科目名 (クラス)	担当者	対象学科・学年		解答用紙	本紙 持込 別紙	この欄に指示がない場合は、持込を全て不許可とします。
土質力学 A	赤木	社工	2			
学籍番号	—	氏名		採点欄		1. 全て不許可 2. 全て許可 3. 一部許可 教科書・ コピー (自筆・電卓) 参考書 ・ ポケコン ・辞書 その他 []

Fig.1 に示す海底地盤内の礫層(Gravel)に設置した井戸(Well)内の水位を下記の 2 種類に変化させた場合の Soil(A)層と Soil(B)層内の応力変形状態の変化をもとに、土の透水性と変形特性の関係について調査した。なお、Soil(A)層と Soil(B)層内の z 方向の水の流れはダルシーの法則に従うものとし、透水係数はそれぞれ $k_0(\text{m/s})$ と $p \cdot k_0(\text{m/s})$ (k_0, p は正の定数) であり、礫層は十分に大きな透水性を有して、礫層内での水の移動に伴う水頭損失はない。礫層の下部には不透水性の岩盤(Impervious rock)があり、水の単位体積重量 $\gamma_w(\text{kN/m}^3)$ 、位置水頭の基準面は海水面(Sea level, $z=0$)、Soil(A)と Soil(B)の飽和単位体積重量はそれぞれ $\gamma_A(\text{kN/m}^3)$ 、 $\gamma_B(\text{kN/m}^3)$ 、体積圧縮係数はそれぞれ $p \cdot m_v(\text{m}^2/\text{kN})$ と $m_v(\text{m}^2/\text{kN})$ (m_v は正の定数) である。

下記の文中の空欄にあてはまる $\gamma_A, \gamma_B, \gamma_w, d, k_0, m_v, p, z$ を用いた適切な文字式または数字を、解答用紙の該当する欄に記入しなさい。

- 井戸内の水位を海水面($z=0$)の位置で、十分長い時間一定に保持した。
 - Soil(A)層内部($d \leq z \leq 2d$)における z 方向垂直全応力 $\sigma_{A1}(z) = \underline{\text{(ア)}} (\text{kN/m}^2)$ 、間隙水圧 $u_{A1}(z) = \underline{\text{(イ)}} (\text{kN/m}^2)$ 、 z 方向垂直有効応力 $\sigma'_{A1}(z) = \underline{\text{(ウ)}} (\text{kN/m}^2)$ および全水頭 $h_{A1}(z) = \underline{\text{(エ)}} (\text{m})$ である。
 - Soil(B)層内部($2d \leq z \leq 3d$)における z 方向垂直全応力 $\sigma_{B1}(z) = \underline{\text{(オ)}} (\text{kN/m}^2)$ 、間隙水圧 $u_{B1}(z) = \underline{\text{(カ)}} (\text{kN/m}^2)$ 、 z 方向垂直有効応力 $\sigma'_{B1}(z) = \underline{\text{(キ)}} (\text{kN/m}^2)$ および全水頭 $h_{B1}(z) = \underline{\text{(ク)}} (\text{m})$ である。
- 井戸内の水位を $z=d$ の位置に低下させて、十分長い時間一定に保持した。
 - Soil(A)層と Soil(B)層における z 方向の透水を支配する境界条件は、次のとおりである。① $h_{A2}(d) = \underline{\text{(ケ)}} (\text{m})$ 、② $h_{A2}(2d) = h_{B2}(2d)$ 、③ $h_{B2}(3d) = \underline{\text{(コ)}} (\text{m})$ 、④ Soil(A)層と Soil(B)層を流れる z 方向の浸透水の流速は等しい。
 - この全水頭に関する境界条件を利用すると、Soil(A)層の内部の全水頭 $h_{A2}(z) = \underline{\text{(サ)}} (\text{m})$ 、Soil(B)層内部の全水頭 $h_{B2}(z) = \underline{\text{(シ)}} (\text{m})$ のように求められる。
 - Soil(A)層内部($d \leq z \leq 2d$)における z 方向垂直全応力 $\sigma_{A2}(z) = \underline{\text{(ス)}} (\text{kN/m}^2)$ 、間隙水圧 $u_{A2}(z) = \underline{\text{(セ)}} (\text{kN/m}^2)$ なので、上記 1. の状態と比較した z 方向垂直有効応力変化量 $\Delta \sigma'_{A2}(z) = \underline{\text{(ソ)}} (\text{kN/m}^2)$ である。
 - Soil(B)層内部($2d \leq z \leq 3d$)における z 方向垂直全応力 $\sigma_{B2}(z) = \underline{\text{(タ)}} (\text{kN/m}^2)$ 、間隙水圧 $u_{B2}(z) = \underline{\text{(チ)}} (\text{kN/m}^2)$ なので、上記 1. の状態と比較した z 方向垂直有効応力変化量 $\Delta \sigma'_{B2}(z) = \underline{\text{(ツ)}} (\text{kN/m}^2)$ である。
 - このとき、Soil(A)層と Soil(B)層内部の z 方向垂直有効応力変化に対応して発生する Soil(A)層の最終変形量 $S_A = \underline{\text{(テ)}} (\text{m})$ 、Soil(B)層の最終変形量 $S_B = \underline{\text{(ト)}} (\text{m})$ である。
 - S_A と S_B を実際に観測した結果、 $S_A = S_B$ であったという。このとき、正の定数 $p = \underline{\text{(ナ)}}$ となる。

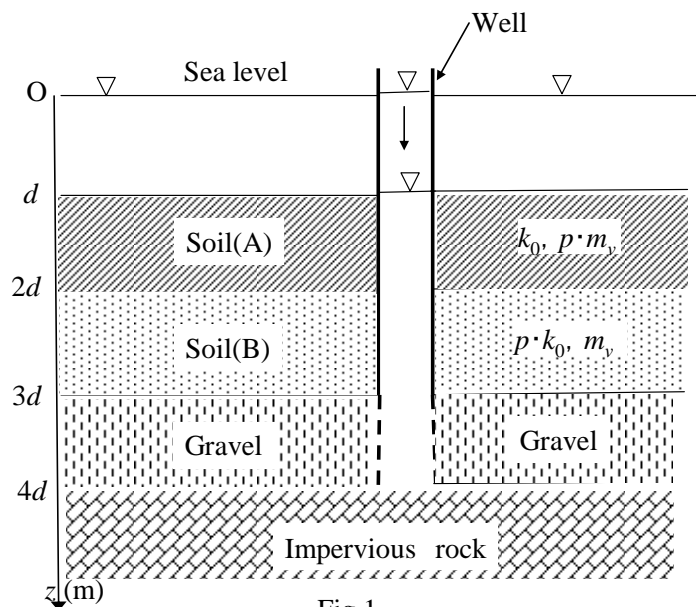


Fig.1

2008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)	$\gamma_w \cdot d + \gamma_A \cdot (z - d)$	(イ)	$\gamma_w \cdot z$
(ウ)	$(\gamma_A - \gamma_w) \cdot (z - d)$	(エ)	0
(オ)	$\gamma_w \cdot d + \gamma_A \cdot d + \gamma_B \cdot (z - 2d)$	(カ)	$\gamma_w \cdot z$
(キ)	$(\gamma_A - \gamma_w) \cdot d + (\gamma_B - \gamma_w)(z - 2d)$	(ク)	0
(ケ)	0	(コ)	-d
(サ)	$-\frac{p}{p+1}(z-d)$	(シ)	$-\frac{1}{p+1}\{z+(p-2)d\}$
(ス)	$\gamma_w \cdot d + \gamma_A \cdot (z - d)$	(セ)	$\gamma_w \cdot \left\{ z - \frac{p}{p+1}(z-d) \right\}$
(ソ)	$\gamma_w \cdot \frac{p}{p+1}(z-d)$	(タ)	$\gamma_w \cdot d + \gamma_A \cdot d + \gamma_B \cdot (z - 2d)$
(チ)	$\gamma_w \cdot \left[z - \frac{1}{p+1}\{z+(p-2)d\} \right]$	(ツ)	$\gamma_w \cdot \frac{1}{p+1}\{z+(p-2)d\}$
(テ)	$\frac{p^2}{2(p+1)} m_v \cdot \gamma_w \cdot d^2$	(ト)	$\frac{2p+1}{2(p+1)} \cdot m_v \cdot \gamma_w \cdot d^2$
(ナ)	$1 + \sqrt{2}$		

5×18=90

3×3+1=90