

2010年度創造理工学部[定期・ 授業中]試験問題				6月 14日(月)		開始 13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	社工 2		
学籍番号	氏名			採点欄			

Fig.1 に示すパイプ内の右側鉛直部分に2種類の砂 A, B を設置した一次元透水実験で、砂の透水係数と層厚の組み合わせが砂中の水の流れに及ぼす影響を調べた。なお、実験に用いた砂中の水の流れはダルシーの法則に従い、砂 A の透水係数 $2k_0$ (m/s) (k_0 は正の定数)、砂 B の透水係数 k_0 (m/s) である。また、砂 A と B の境界面の z 座標は独立変数 p ($0 \leq p \leq 2$) の関数として $p \cdot d$ (m) (d は正の定数) で与えられるものとし、水の単位体積重量 γ_w (kN/m³)、位置水頭の基準面は x 軸、実験装置の奥行きは 1(m) で、装置内の水面は一定に保つものとする。また、砂 A の内部の全水頭 $h_A(z)$ (m) ($p \cdot d \leq z \leq 2d$)、砂 B の内部の全水頭 $h_B(z)$ (m) ($0 \leq z \leq p \cdot d$) であり、パイプ内面は十分滑らかで、パイプ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, γ_w を用いた適切な文字式または数字、空欄 (キ)、(ケ) 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。

(1) Fig.1 の実験に関する境界条件は、下記のとおりである。

① $h_A(2d) = \underline{(ア)}$ (m), ② $h_A(p \cdot d) = h_B(p \cdot d)$, ③ 砂 A の流量 Q_A (m³/s) = 砂 B の流量 Q_B (m³/s), ④ $h_B(0) = \underline{(イ)}$ (m)

(2) (1)の境界条件を利用すると、砂 A の内部の全水頭 $h_A(z) = \underline{(ウ)}$ (m)、砂 B の内部の全水頭 $h_B(z) = \underline{(エ)}$ (m) のように求められる。

(3) 砂 A と B の内部の流速 $v_A = v_B = \underline{(オ)}$ (m/s) である。

(4) 下流側のメスシリンダーで測定される浸透水量 $Q(p) (= Q_A = Q_B)$ を変数 p ($0 \leq p \leq 2$) の関数として表すと、 $Q(p) = \underline{(カ)}$ (m³/s) である。このとき、 $Q(p)$ と p の関係を図示すると (キ) のようになる。

(5) 砂 A と B の境界面 $z = p \cdot d$ における間隙水圧 $u(p) = \underline{(ク)}$ (kN/m²) である。このとき、 $u(p)$ と p の関係を図示すると (ケ) のようになる。

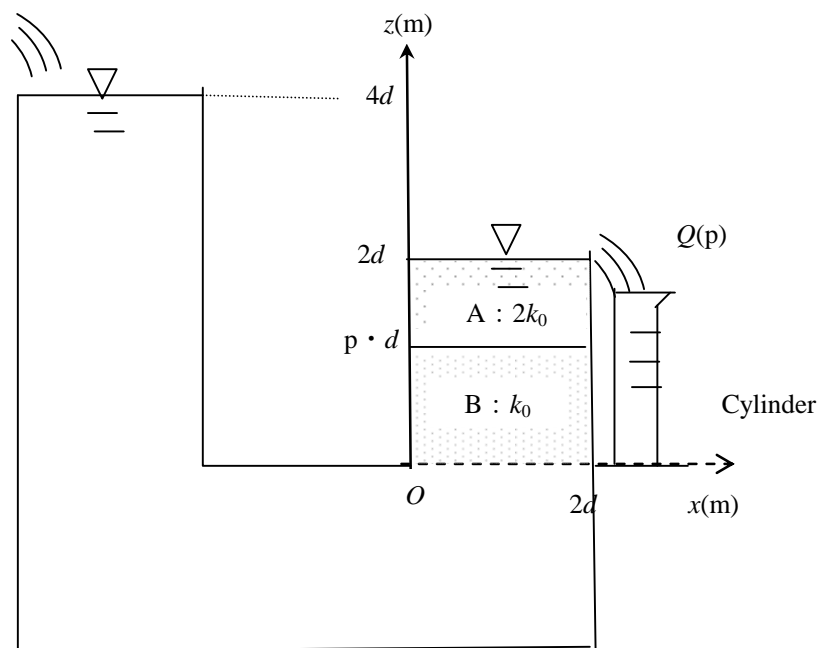


Fig.1

2010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) 10	$2d$	(イ) 10	$4d$
(ウ) 15	$\frac{2}{p+2}\{(p+4)d - Z\}$	(エ) 15	$4d - \frac{4}{p+2}Z$
(オ) 10	$\frac{4 \cdot k_0}{p+2}$	(カ) 10	$\frac{8 \cdot k_0 \cdot d}{p+2}$
(ク) 10	$\gamma_w \cdot \left(\frac{8}{p+2}\right) \cdot d$ or $\gamma_w \cdot \left(\frac{8-2p-p^2}{p+2}\right) \cdot d$		
(キ) 10	<p style="text-align: center;"> $Q(p)$ $4k_0 \cdot d$ $8/3k_0 \cdot d$ $2k_0 \cdot d$ O 1 2 p </p>		
(ケ) 10	<p style="text-align: center;"> $u(p)$ $4\gamma_w \cdot d$ $5/3 \cdot \gamma_w \cdot d$ O 1 2 p </p>		