

2009年度 理工学部 [定期・ <u>授業中</u> ] 試験問題				6月1日(Mon)		開始 13時00分 実施 終了 14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 <u>別紙</u>	持込
土質力学 A	赤木	社工	2			
学籍番号	—	氏名		採点欄		

こ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・~~コピー~~ (自筆・電卓)  
 ・ポケコン・辞書  
 その他 [ ]

Fig.1 に示すパイプ内の水平部分に 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  $k_0(\text{m/s})$  ( $k_0$  は正の定数), 砂 B の透水係数および上端の  $z$  座標はともに独立変数  $p(0 < p < 2)$  の関数として, それぞれ  $p \cdot k_0(\text{m/s})$  と  $p \cdot d(\text{m})$  ( $d$  は正の定数) で表されるものとし, 水の単位体積重量  $\gamma_w(\text{kN/m}^3)$ , 位置水頭の基準面は  $x$  軸, 実験装置の奥行きは  $1(\text{m})$  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  $h_A(x)(\text{m})(2d \leq x \leq 4d)$ , 砂 B の内部の全水頭  $h_B(x)(\text{m})(2d \leq x \leq 4d)$  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  $d, k_0, x, p, \gamma_w$  を用いた適切な文字式または数字, 空欄 (コ) 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  $h_A(2d) = h_B(2d) = \underline{(ア)}$  (m), ②  $h_A(4d) = h_B(4d) = \underline{(イ)}$  (m)

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

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

(4) 砂 A の浸透水量  $Q_A = \underline{(キ)}$  (m<sup>3</sup>/s), 砂 B の浸透水量  $Q_B = \underline{(ク)}$  (m<sup>3</sup>/s) である。

(5) 下流側のメスシリンダーで測定される浸透水量を変数  $p(0 < p < 2)$  の関数として表すと,  $Q(p) = \underline{(ケ)}$  (m<sup>3</sup>/s) である。このとき,  $Q(p)$  と  $p$  の関係を図示すると (コ) のようになる。 $Q(p)$  は  $p = \underline{(サ)}$  のときに最小となり, その値は (シ) (m<sup>3</sup>/s), また砂の中央点  $x = 3d(\text{m})$  における砂 A, B の境界面での間隙水圧  $u_c = \underline{(ス)}$  (kN/m<sup>2</sup>) である。

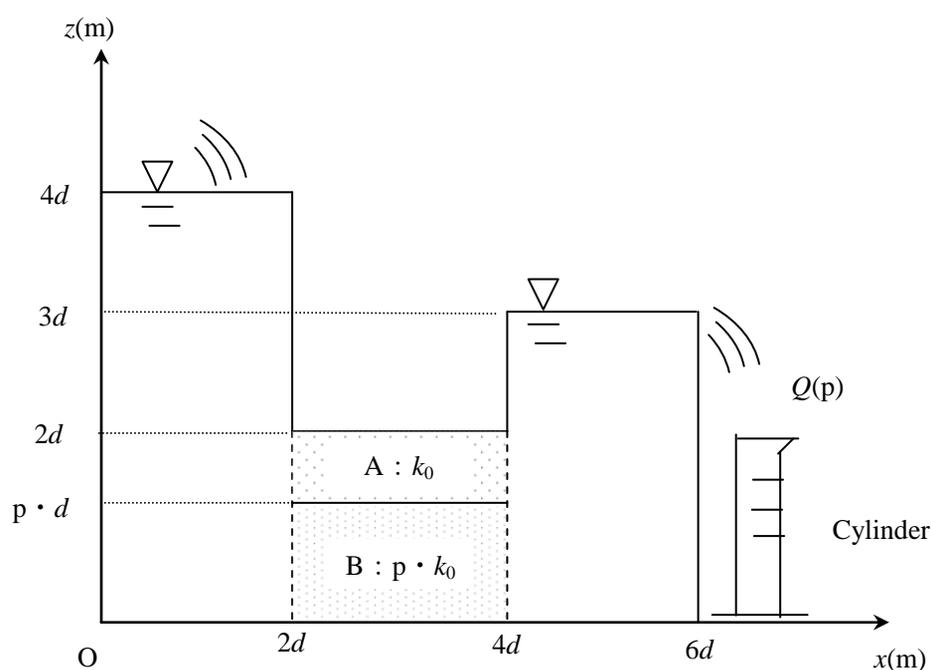


Fig.1

2009 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)	$4d$	(イ)	$3d$
(ウ)	$5d - \frac{1}{2} \cdot x$	(エ)	$5d - \frac{1}{2} \cdot x$
(オ)	$\frac{k_0}{2}$	(カ)	$\frac{p \cdot k_0}{2}$
(キ)	$\frac{k_0 d}{2} \cdot (2 - p)$	(ク)	$\frac{p^2}{2} \cdot k_0 \cdot d$
(ケ)	$\frac{k_0 \cdot d}{2} \cdot (p^2 - p + 2)$	(サ)	$\frac{1}{2}$
(サ)	$\frac{7}{8} \cdot k_0 \cdot d$	(サ)	$3 \cdot \gamma_w \cdot d$ or $\gamma_w \cdot d \cdot (\frac{7}{2} - p)$

