

2008年度 理工学部 (定期・授業中) 試験問題				2月3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 B	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・ノート (白筆・コピー)・参考書 (電卓・ポケコン・辞書)
 その他 []

均一な飽和粘土地盤が非排水状態で破壊するとき、下記の文中の空欄にあてはまる適切な文字式または数値を、解答用紙の該当する欄に記入しなさい。なお、粘土の飽和単位体積重量 γ_{sat} (kN/m³)、非排水せん断強度 c_u (kN/m²)、水の単位体積重量 γ_w (kN/m³)、静止土圧係数 $K_0=1/2$ であり、垂直応力は圧縮を正とする。

1. Fig.1(a)に示すような均一な飽和粘土地盤内の深さ z (m)にある微小な土要素 P(0, z)について、下記の量を γ_{sat} , γ_w , z を用いてそれぞれ表しなさい。

(1)鉛直方向：垂直全応力 $\sigma_{v0} =$ (ア) (kN/m²)、垂直有効応力 $\sigma_{v0}' =$ (イ) (kN/m²)、間隙水圧 $u_0 =$ (ウ) (kN/m²)

(2)水平方向：垂直全応力 $\sigma_{h0} =$ (エ) (kN/m²)、垂直有効応力 $\sigma_{h0}' =$ (オ) (kN/m²)、間隙水圧 $u_0 =$ (カ) (kN/m²)

2. 均一な飽和粘土地盤上に、Fig.1(b)に示すような奥行き方向に無限の長さを持つ幅 $2d$ (m)、左端 A、右端 B、中心が原点 O に一致する鉛直下向きの等分布荷重 p (kN/m²)が作用した。

このとき、等分布荷重 p によって飽和粘土地盤内の微小な土要素 P(0, z)に作用する垂直全応力 σ_v , σ_h の変化量は、それぞれ $\Delta\sigma_v = (p/\pi)(2\alpha + \sin 2\alpha)$, $\Delta\sigma_h = (p/\pi)(2\alpha - \sin 2\alpha)$ (ただし、 π は円周率、 $2\alpha = \angle APB$) である。土要素は非排水状態が保たれているとして、下記の量を π , p , γ_{sat} , γ_w , c_u , d を用いてそれぞれ表しなさい。

(1)土要素 P の深さ $z = \sqrt{3} \cdot d$ のとき、 $\angle APB = 2\alpha =$ (キ) (rad) である。

(2)このとき、土要素 P に作用する鉛直方向の垂直全応力 $\sigma_{v1} =$ (ク) (kN/m²)、水平方向の垂直全応力 $\sigma_{h1} =$ (ケ) (kN/m²) である。

(3)等分布荷重 p を十分短い時間で増加させて、深さ $z = \sqrt{3} \cdot d$ にある土要素 P を非排水状態で破壊させたときの等分布荷重 $p=p_1 =$ (コ) (kN/m²) である。

3. 均一な飽和粘土地盤上に 2. と同様に等分布荷重 p を作用させて、 $p=p_2$ の時に飽和粘土地盤が Fig.1(c) に示すような中心が点 B、半径 $2d$ (m) の円弧すべり面 (Slip circle) を生じて非排水状態で破壊した。下記の量を、 π , p_2 , γ_{sat} , γ_w , c_u , d を用いてそれぞれ表しなさい。

(1)円弧すべり面の中心点 B に関する、等分布荷重 p_2 による飽和粘土地盤の奥行き 1(m) あたりの反時計回りのすべりモーメント $M_D =$ (サ) (kN・m) であり、粘土の非排水せん断強度 c_u による時計回りの抵抗モーメント $M_R =$ (シ) (kN・m) である。

(2) $M_D = M_R$ において得られる飽和粘土地盤の破壊時の等分布荷重 $p_2 =$ (ス) (kN/m²) である。

4. 深さ $z = \sqrt{3} \cdot d$ にある土要素 P の非排水せん断強度を測定したところ、 $c_u = \sigma_{v0}'$ であったという。このとき、2. と 3. で得られた破壊時の等分布荷重の比の数値 $p_2/p_1 =$ (セ) である。

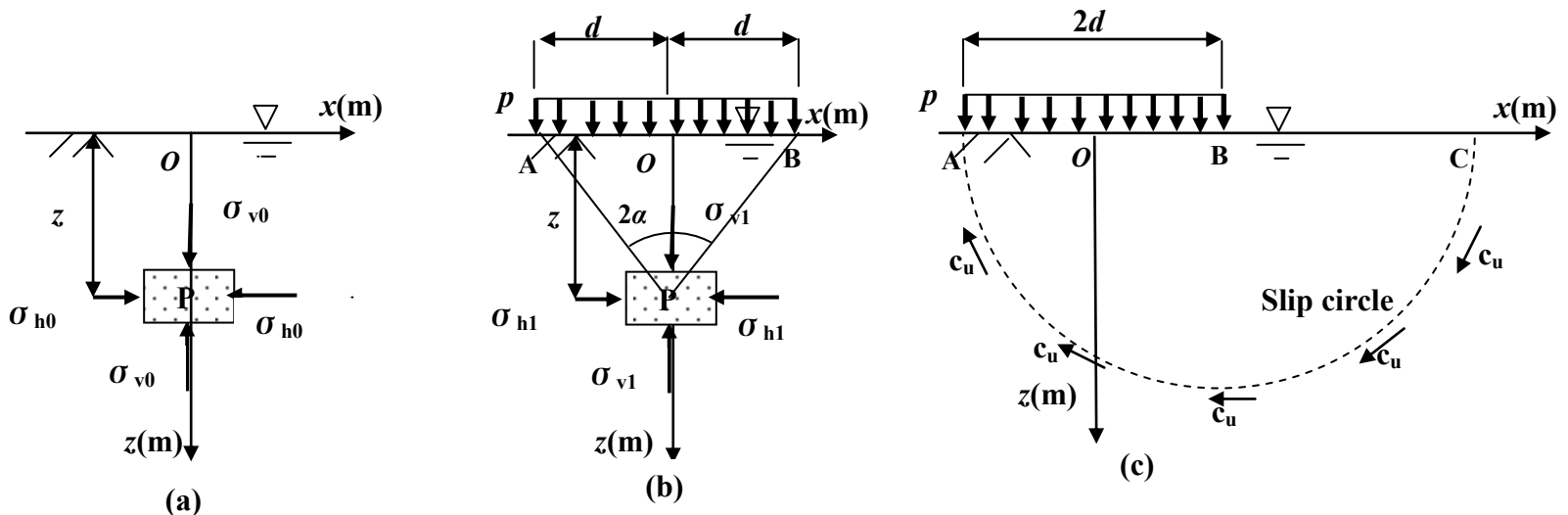


Fig.1

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B
第2回試験 解答用紙

学籍番号 _____ 氏名 _____ 採点欄 _____

(ア) 6	$\gamma_{sat} \cdot z$	(イ) 6	$(\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot z$	
(ウ) 6	$\gamma_w \cdot z$	(エ) 6	$\frac{1}{2}(\gamma_{sat} + \gamma_w) \cdot z$	
(オ) 6	$\frac{1}{2}(\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot z$	(カ) 6	$\gamma_w \cdot z$	6×6=36
(キ) 8	$\frac{\pi}{3}$	(ク) 8	$\sqrt{3} \cdot \gamma_{sat} \cdot d + \frac{P}{\pi} \left(\frac{\pi}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$	
(ケ) 8	$\frac{\sqrt{3}}{2}(\gamma_{sat} + \gamma_w) \cdot d + \frac{P}{\pi} \left(\frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$	(コ) 8	$\frac{\pi}{\sqrt{3}} \left\{ 2 \cdot c_u - \frac{\sqrt{3}}{2}(\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot d \right\}$	
(サ) 8	$P_2 \times 2d^2 \times 1$	(シ) 8	$C_u \times 4\pi d^2 \times 1$	
(ス) 8	$2\pi \cdot C_u$	(セ) 8	$\frac{4}{3}\sqrt{3} \approx 2.31$	8×8=64