

一、使用 140 磅的重錘，30 英吋之落錘高度，將外径 2 英吋，內徑  $1\frac{3}{8}$  英吋之標準分裂式取土器，分三次，每次以 6 英吋分別打壓貫入粘土層中，三次所需之打壓數分別為 2, 3, 4 次，試問：

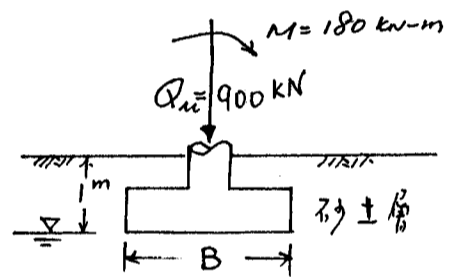
- 此粘土層之標準貫入次數值 (即 SPT-N 值) 為何？
- 此標準分裂式取土器之面積比為何？
- 解釋此取土器所獲取之土樣為擾動土樣或未擾動土樣？
- 此粘土之稠性 (consistency) 為何？其大約之無圍壓縮強度為若干？
- 以分裂式取土器所獲取之土樣通常進行那些試驗以獲取那些相關參數供基礎設計之參考？ (20%)

二、Terzaghi (德潭基) 導出計算條形基礎之土壤極限承载力之公式為：

$$q_u = cN_c + qN_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

- 說明其導出上述公式曾作了那些基本假設？(至少寫出 4 個)
- 上述公式，右邊三項對土壤極限承载力而言，各代表什麼意義？
- 若欲將上述公式應用於計算深基礎 (如基樁) 底面之極限承载力時，則上述公式應作那些基本之修正？ (20%)

三、如右圖所示之方形基脚面位於地表下 1 米，此基脚欲承受含基脚重約 900 kN 之柱荷重，假設土壤為砂土層，地下水位

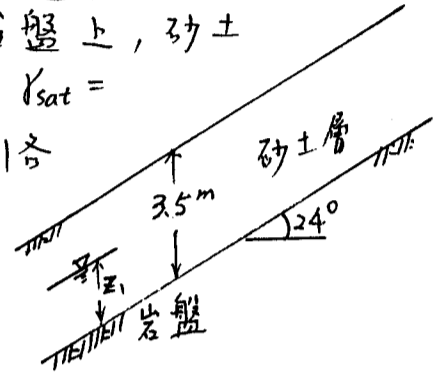


- 位於基脚面處，此砂土層之濕土單位重  $\gamma_m = 18 \text{ kN/m}^3$ ，飽和單位重  $\gamma_{sat} = 20.8 \text{ kN/m}^3$ ，內摩擦角估計約為  $32^\circ$  左右，試求
- 安全係數為 3 時，基脚之寬度應為多少 m？ (20%)
  - 若地下水位會隨季節改變 (上升或下降)，試說明基脚之土壤極限承载力應如何修正，以因應地下水位位置之改變？ (10%)

(背面仍有題目，請繼續作答)

四. 以靜力學公式法計算基礎在黏土層之橋身表面之摩擦阻抗 (skin friction) 時, 有所謂之  $\alpha$  法,  $\beta$  法和  $\lambda$  法, 以此三種方法計算所得之結果常有差異, 試解釋造成此種差異之原因為何? (10%)

五. 如右圖所示為一很長具斜角為  $24^\circ$  之邊坡, 此邊坡地表約有 3.5 米厚之均勻砂土層覆蓋於與地表平行之岩盤上, 砂土層之濕土單位重  $\gamma_m = 18 \text{ kN/m}^3$ , 飽和單位重  $\gamma_{sat} = 20.8 \text{ kN/m}^3$ , 內摩擦角為  $32^\circ$ , 試求在下列各個條件下, 此邊坡之安全係數;



- (a) 邊坡在濕潤狀態 (即無地下水位) 時,
  - (b) 邊坡中有平行坡面之滲流且水位位於  $z_1 = 2 \text{ m}$  處,
  - (c) 邊坡中有平行坡面之滲流且水位位於地表時,
  - (d) 邊坡被水淹沒時 (土壤呈飽和狀態, 但無滲流發生時)
  - (e) 當淹沒區水位急速下降, 造成邊坡有水平之滲流時。
- (20%)

參攷公式:

$$q_u = c\lambda_{cs}\lambda_{cd}\lambda_{ci}N_c + q\lambda_{qs}\lambda_{qd}\lambda_{qt}N_q + \frac{1}{2}\lambda_{ys}\lambda_{yd}\lambda_{yt}\gamma BN_y, \quad \text{Depth factors for } \frac{D_f}{B} \leq 1$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right), \quad N_c = (N_q - 1) \cot \phi, \quad \lambda_{qd} = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \left( \frac{D_f}{B} \right)$$

$$N_y = 2(N_q + 1) \tan \phi, \quad \text{Inclination factors} \quad \lambda_{cd} = 1 + 0.4 \left( \frac{D_f}{B} \right)$$

$$\lambda_{cs} = 1 + \left( \frac{B}{L} \right) \left( \frac{N_q}{N_c} \right), \quad \lambda_{ci} = \left( 1 - \frac{\alpha^\circ}{90^\circ} \right)^2, \quad \lambda_{yd} = 1$$

$$\lambda_{qs} = 1 + \left( \frac{B}{L} \right) (\tan \phi), \quad \lambda_{qt} = \left( 1 - \frac{\alpha^\circ}{90^\circ} \right)^2, \quad \text{Depth factors for } \frac{D_f}{B} > 1$$

$$\lambda_{ys} = 1 - 0.4 \left( \frac{B}{L} \right), \quad \lambda_{yt} = \left( 1 - \frac{\alpha^\circ}{\phi^\circ} \right)^2, \quad \lambda_{qd} = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \tan^{-1} \left( \frac{D_f}{B} \right)$$

$$F = \frac{c}{r' z \sin \beta \cos \beta} + \frac{\tan \phi}{\tan \beta}, \quad \lambda_{cd} = 1 + 0.4 \tan^{-1} \left( \frac{D_f}{B} \right)$$

$$F = \frac{c'}{r' z \sin \beta \cos \beta} + \frac{\tan \phi'}{\tan \beta}, \quad \lambda_{yd} = 1$$

$$F = \frac{c'}{r' z \sin \beta \cos \beta} + \frac{r' \tan \phi'}{r \tan \beta}, \quad F = \frac{c'}{r' z \sin \beta \cos \beta} + \left( 1 - \frac{r_w}{r \cos^2 \beta} \right) \frac{\tan \phi'}{\tan \beta}$$

$$F = \frac{c' - u \tan \phi'}{r' z \sin \beta \cos \beta} + \frac{\tan \phi'}{\tan \beta}$$