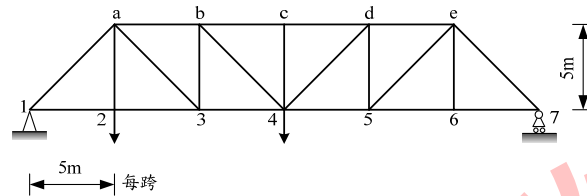


結構學

一、圖一所示為一平面桁架。各桿件的斷面積與材料性質相同，各跨間距亦同為 5 m。節點 2 受一向下的垂直力 120 kN，而節點 4 則受一向下的垂直力 100 kN。求桿件 b4，b3，c4 與 cd 的內力。(25 分)



圖一

【問題剖析】

- (1) 本題為靜定桁架之內力分析，以剖面法配合節點法，即可解出題目要求之桿件內力。
- (2) S_{c4} 桿件為零力桿。
- (3) 桿件正負以拉力為正，壓力為負。

【解題思路】

- (1) 求解支承反力 R_1 ， R_7
- (2) 切開 b-c 跨，取左半邊自由體分析，利用 b-c 跨度間之格間剪力 V_{bc} ，求解 S_{b4}
- (3) 利用節點 b 垂直向力平衡，求解 S_{b3}
- (4) 切開 c-d 跨，取左半部自由體分析，利用節點 4 彎矩平衡求解 S_{cd}

【參考解答】

(1)

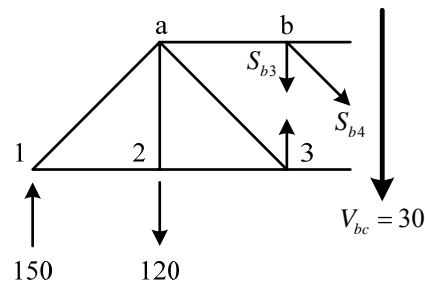
$$\circlearrowleft \sum M_1 = 0 \rightarrow 120 \cdot 5 + 100 \cdot (5 \times 3) = R_7 \cdot (5 \times 6)$$

$$\rightarrow R_7 = 70 \text{ kN } (\uparrow)$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow R_1 - 120 - 100 + R_7 = 0$$

$$\rightarrow R_1 = 120 + 100 - R_7$$

$$= 220 - 70 = 150 \text{ kN } (\uparrow)$$



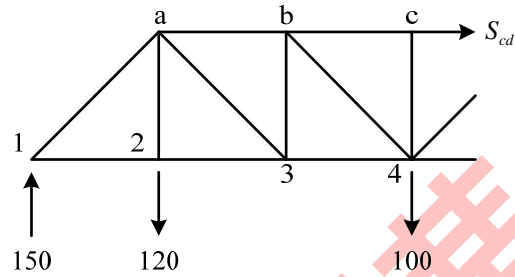
(2)

$$V_{bc} = 150 - 120 = 30 \text{ kN}$$

$$S_{b4} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = V_{bc} \rightarrow S_{b4} = \sqrt{2}V_{bc} = \sqrt{2} \times 30 = 30\sqrt{2} = 42.43 \text{ kN (拉)}$$

(3)

$$\begin{aligned} \sum(F_y)_b = 0 &\rightarrow -S_{b3} - \frac{1}{\sqrt{2}}S_{b4} = 0 \\ &\rightarrow S_{b3} = -\frac{1}{\sqrt{2}}S_{b4} = -30 \text{ kN (壓)} \end{aligned}$$



(4)

$$\begin{aligned} \circlearrowleft \sum M_4 = 0 &\rightarrow 150 \cdot (5 \times 3) - 120 \cdot (5 \times 2) + S_{cd} \cdot 5 = 0 \\ &\rightarrow S_{cd} = -210 \text{ kN (壓)} \end{aligned}$$

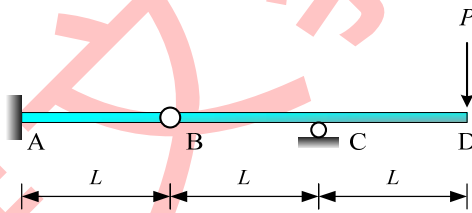
$$S_{c4} = 0 \text{ (零力桿)}$$

二、圖二之平面梁於端點 D 受一垂直向下的力 P。梁的 EI 值為常數。限以單位力法 (unit-load method)，求：

(一) C 點的轉角。(15 分)

(二) D 點的位移。(15 分)

註：以其它方法作答，整題以零分計。



圖二

【問題剖析】

- (1) 本題為靜定連續梁結構，求變位，可以單位力法或共軛梁法求解。
- (2) 題目指定使用單位力法求解，可配合體積積分技巧快速求解，免去煩雜的積分過程。
- (3) 讀者可試著用共軛梁法驗算答案是否一致。

【解題思路】

- (1) 求解支承反力 R_A 、 R_C 及 M_A ，並繪製 $\frac{M}{EI}$ diagram
- (2) 於 C 點加載 1 單位順時針彎矩，D 點加載 1 單位向下垂直力，並繪製個別彎矩圖
- (3) 利用體積積分法求解 C 點轉角及 D 點垂直變位

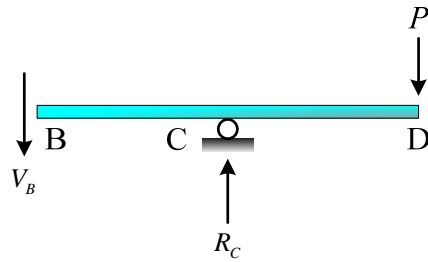
【參考解答】

(1)

取 BCD 自由體平衡

$$\circlearrowleft \sum M_B = 0 \rightarrow R_C \cdot L = P \cdot 2L \rightarrow R_C = 2P \ (\uparrow)$$

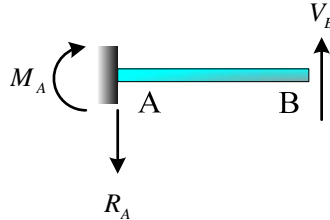
$$\sum F_y = 0 \rightarrow V_B + P = R_C \rightarrow V_B = P \ (\downarrow)$$



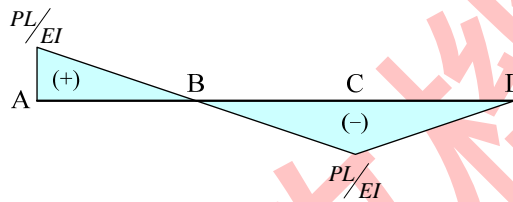
取 AB 自由體平衡

$$\sum F_y = 0 \rightarrow R_A = V_B = P \ (\downarrow)$$

$$\circlearrowleft \sum M_A = 0 \rightarrow M_A = PL \ (\circlearrowleft)$$



繪製 M/EI - diagram



(2)

於 C 點加載 1 單位順時針彎矩，求解支承反力

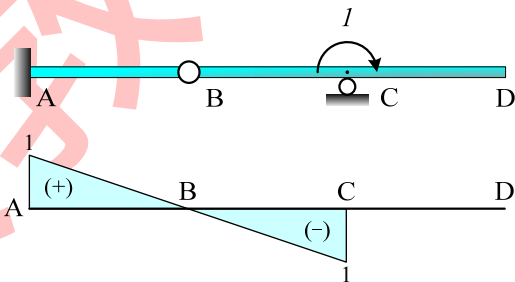
取 BCD 自由體平衡

$$\circlearrowleft \sum M_B = 0 \rightarrow 1 - R_C \cdot L = 0 \rightarrow R_C = 1/L \ (\uparrow)$$

整體結構力平衡及彎矩平衡

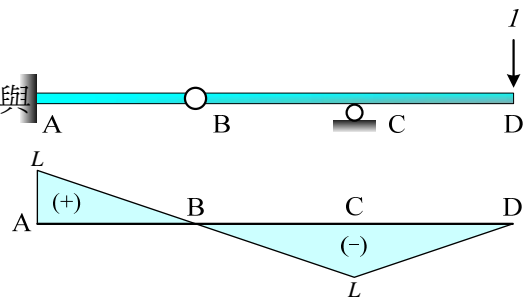
$$\sum F_y = 0 \rightarrow R_A + R_C = 0 \rightarrow R_A = -R_C = 1/L \ (\downarrow)$$

$$\begin{aligned} \circlearrowleft \sum M_C = 0 &\rightarrow M_A + 1 - R_A \cdot 2L = 0 \\ &\rightarrow M_A = 1 \ (\circlearrowleft) \end{aligned}$$



於 D 點加載 1 單位向下垂直力，求解支承反力（與 D 點加載 P 力成倍數關係）

$$M_A = L \ (\circlearrowleft), R_A = 1 \ (\downarrow), R_C = 2 \ (\uparrow)$$



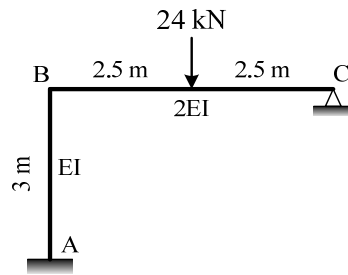
(3)

$$1 \cdot \theta_c = \left(\frac{1}{2} \times \frac{PL}{EI} \times L \right) \cdot \left(1 \times \frac{2}{3} \right) + \left(-\frac{1}{2} \times \frac{PL}{EI} \times L \right) \cdot \left(-1 \times \frac{2}{3} \right) = \frac{2PL^2}{3EI} \ (\circlearrowleft)$$

$$1 \cdot (\delta_v)_D = \left(\frac{1}{2} \times \frac{PL}{EI} \times L \right) \cdot \left(L \times \frac{2}{3} \right) + 2 \cdot \left(-\frac{1}{2} \times \frac{PL}{EI} \times L \right) \cdot \left(-L \times \frac{2}{3} \right) = \frac{PL^3}{EI} \ (\downarrow)$$

$$(\delta_h)_D = 0$$

三、圖三所示為一平面剛架。限以彎矩分配法 (moment-distribution method) 求其各端點彎矩。各桿件的斷面積同為 800 cm^2 ， $E=24000 \text{ kN/cm}^2$ ， $I=60000 \text{ cm}^4$ 。(25 分)
 註：以其它方法作答，整題以零分計。



圖三

(09 鐵路高員 結構學)

【問題剖析】

- (1) 本題為靜不定剛架，只有 B 點旋轉角這個自由度，沒有側移。
- (2) 使用一般彎矩分配法與綜合彎矩分配法在計算時間上差異不大，建議使用一般彎矩分配法。

【解題思路】

- (1) 求解固端彎矩
- (2) 求彎矩分配係數比
- (3) 利用一般彎矩分配法求解桿端彎矩

【參考解答】

(1)

$$M_{BC}^F = -\frac{3}{16}PL = -\frac{3}{16} \times 24 \times 5 = -22.5 \text{ kN-m}$$

(2)

$$k_{AB} : k_{BC} = \frac{EI}{3} : \frac{2EI}{5} \times \frac{3}{4} = 10 : 9$$

(3)

	AB	BA	BC
D.F		10	9
FEM			-22.5
DM		11.84	10.66
COM	5.92		
Ans.	5.92	11.84	-11.84

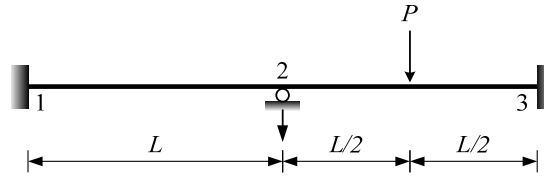
Unit : kN-m

四、圖四之平面梁於節點 2 與 3 的中點受一向下的垂直力 $P=40 \text{ kN}$ 。同時節點 2 下陷 0.1 cm 。其中 $L=6 \text{ m}$ ，梁的斷面積為 800 cm^2 ， EI 值為常數， $E=24000 \text{ kN/cm}^2$ ， $I=60000 \text{ cm}^4$ 。

(一)限以傾角變位法 (slope-deflection method) 求各端點彎矩。(15 分)

(二)利用端點彎矩，畫出梁的彎矩圖。(10 分)

註：(一)子題以其它方法作答，該子題以零分計。



圖四

(99 鐵路高員-結構學)

【問題剖析】

- (1)本題為靜不定梁結構。
- (2)固端反力來源有：①外力 P ，②支承沉陷造成之廣義外力。
- (3)本題桿端彎矩採順時針為正。

【解題思路】

- (1)求解固端彎矩，包括外力 P 及支承沉陷所造成之固端彎矩
- (2)求桿件勁度比
- (3)列傾角變位式
- (4)列平衡方程式並求解自由度
- (5)利用(4)解得之自由度代入傾角變位式，求解桿端彎矩
- (6)求解支承反力及桿端剪力，繪製剪力圖、彎矩圖

【參考解答】

$$EI = 24000 \cdot 60000 = 144 \times 10^7 \text{ kN} \cdot \text{cm}^2 = 144000 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$$

$$\Delta = 0.1 \text{ cm} = 10^{-3} \text{ m}$$

(1)

$$\text{外力 } P \text{ 造成之固端彎矩：} (M_{23}^F)_{\text{①}} = -(M_{32}^F)_{\text{②}} = -\frac{1}{8}PL = -\frac{1}{8} \cdot 40 \cdot 6 = -30 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\text{支承沉陷造成之固端彎矩：} \begin{cases} (M_{12}^F)_{\text{②}} = (M_{21}^F)_{\text{②}} = -\frac{6EI\Delta}{L^2} = -\frac{6 \cdot 144000 \cdot 10^{-3}}{6^2} = -24 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ (M_{23}^F)_{\text{②}} = (M_{32}^F)_{\text{②}} = \frac{6EI\Delta}{L^2} = \frac{6 \cdot 144000 \cdot 10^{-3}}{6^2} = 24 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} M_{12}^F = (M_{12}^F)_{\text{②}} = -24 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ M_{21}^F = (M_{21}^F)_{\text{②}} = -24 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ M_{23}^F = (M_{23}^F)_{\text{①}} + (M_{23}^F)_{\text{②}} = -30 + 24 = -6 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ M_{32}^F = (M_{32}^F)_{\text{①}} + (M_{32}^F)_{\text{②}} = 30 + 24 = 54 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{cases}$$

(2)

$$k_{12} : k_{23} = \frac{EI}{L} : \frac{EI}{L} = k : k \quad k = \frac{EI}{L} = \frac{144000}{6} = 24000 \text{ kN-m}$$

(3)

$$\begin{cases} M_{12} = 2k(\theta_2) + M_{12}^F = 2k\theta_2 - 24 \\ M_{21} = 2k(2\theta_2) + M_{21}^F = 4k\theta_2 - 24 \\ M_{23} = 2k(2\theta_2) + M_{23}^F = 4k\theta_2 - 6 \\ M_{32} = 2k(\theta_2) + M_{32}^F = 2k\theta_2 + 54 \end{cases}$$

(4)

$$\begin{aligned} \circlearrowleft \sum M_2 = 0 &\rightarrow M_{21} + M_{23} = 0 \\ &\rightarrow (4k\theta_2 - 24) + (4k\theta_2 - 6) = 0 \\ \text{解得 } \theta_2 &= \frac{30}{8k} = \frac{30}{8 \cdot 24000} = 1.5625 \times 10^{-4} \end{aligned}$$

(5)

$$\begin{cases} M_{12} = 2k\theta_2 - 24 = 2 \cdot 24000 \cdot 1.5625 \times 10^{-4} - 24 = -16.5 \\ M_{21} = 4k\theta_2 - 24 = 4 \cdot 24000 \cdot 1.5625 \times 10^{-4} - 24 = -9 \\ M_{23} = 4k\theta_2 - 6 = 4 \cdot 24000 \cdot 1.5625 \times 10^{-4} - 6 = 9 \\ M_{32} = 2k\theta_2 + 54 = 2 \cdot 24000 \cdot 1.5625 \times 10^{-4} + 54 = 61.5 \end{cases}$$

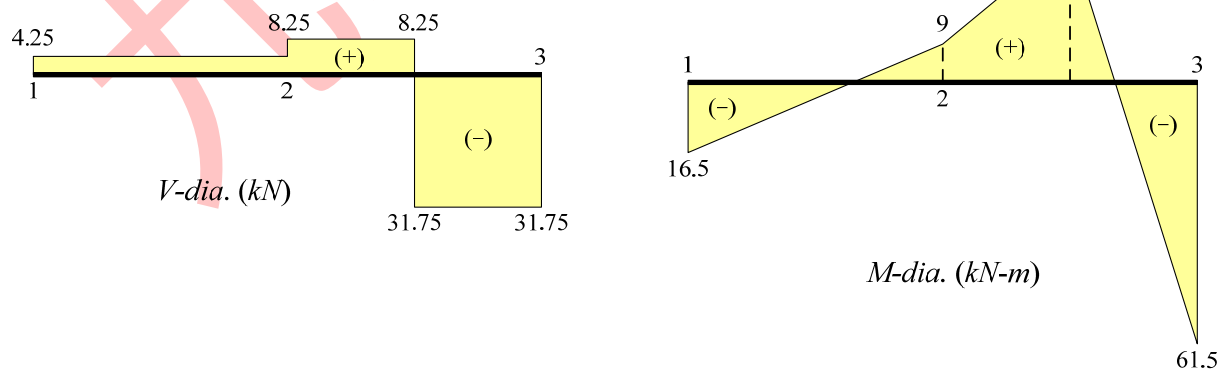
(6)

$$R_1 = \frac{16.5 + 9}{6} = 4.25 \text{ kN } (\uparrow)$$

$$R_3 = \frac{9 + 61.5 + 40 \cdot \frac{6}{2}}{6} = 31.75 \text{ kN } (\uparrow)$$

節點2: $\sum F_y = 0 \rightarrow V_{21} + R_2 - V_{23} = 0$
 $\rightarrow R_2 = 4 \text{ kN } (\uparrow)$

(7)



土壤力學

一、某黏土層欲進行工程開挖，在未開挖前，先進行標準貫入試驗，在地表下 6 m 處以分裂式取土器取得銅管試樣，該銅管內徑 3.5 cm，高度為 7.0 cm，淨重為 95.7 克，取得銅管內滿含試樣總重 222.0 克，銅管及試樣烘乾後重 189.2 克，該試樣經比重瓶試驗，求得試樣比重為 2.71，又由阿太堡試驗求得該試樣之液性限度為 45，塑性限度為 20，試樣不含有機質，試計算此試樣之：

(一)含水量 (4 分)

(二)總單位重 (4 分)

(三)乾土單位重 (4 分)

(四)孔隙比 (4 分)

(五)飽和度 (4 分)

(六)依美國統一土壤分類法 (USCS)，此試樣之分類符號及名稱各為何？ (4 分)

(七)經快載重試驗求得，地表下 6 m 處黏土之不排水強度 c_u 為 11 kPa，如何藉此判斷此黏土層為正常壓密土壤或過壓密土壤？ (假設地下水位很接近地表) (6 分)

【參考解答】

(一)含水量

$$w = \frac{W_w}{W_s} = \frac{222 - 189.2}{189.2 - 95.7} = \frac{32.8}{93.5} = 35.08\%$$

(二)總單位重

$$\gamma = \frac{W}{V} = \frac{222 - 95.7}{\frac{\pi (3.5)^2 \cdot 7}{4}} = \frac{126.3}{67.35} = 1.875 \text{ g/cm}^3$$

(三)乾土單位重

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V} = \frac{189.2 - 95.7}{\frac{\pi (3.5)^2 \cdot 7}{4}} = \frac{93.5}{67.35} = 1.388 \text{ g/cm}^3$$

(四)孔隙比

$$\therefore \gamma_d = \frac{\gamma_s}{1+e} = \frac{G_s}{1+e} \gamma_w$$

$$\therefore \gamma_d = 1.388 = \frac{2.71}{1+e} \times 1 \rightarrow e = 0.952$$

(五)飽和度

$$\therefore Se = wG_s \rightarrow S = \frac{wG_s}{e} = \frac{0.3508 \cdot 2.71}{0.952} = 99.86\%$$

(六)土壤分類

$$A \text{ 線} : PI = 0.73(LL - 20) = 0.73(45 - 20) = 18.15 < 45 - 20 = 25$$

$$LL = 45 < 50 \rightarrow \text{低塑性}$$

所以此試樣為低塑性黏土，分類符號為 CL

(七)

$$(\sigma'_v)_{6m} = (1.875 \times 9.81) \cdot 6 - 9.81 \cdot 6 = 51.5 \text{ kN/m}^2$$

\therefore skempton 建議，正常壓密黏土：

$$\frac{c_u}{\sigma'_v} = 0.11 + 0.0037PI$$

$$\therefore c_u = [0.11 + 0.0037(45 - 20)](51.5) = 10.43 \text{ kN/m}^2$$

\therefore 經快載重試驗求得 $c_u = 11 \text{ kN/m}^2$

\therefore 依 Ladd and colleagues 建議

$$\therefore \frac{\left(\frac{c_u}{\sigma'_v}\right)_{OC}}{\left(\frac{c_u}{\sigma'_v}\right)_{NC}} = (OCR)^{0.8} \Rightarrow \frac{11/51.5}{10.43/51.5} = (OCR)^{0.8} \Rightarrow OCR = 1.069$$

故判斷此黏土層為輕微過壓密土壤！

二、如圖 1(a)所示，某工程將於飽和軟弱黏土層開挖，開挖深度與時間之關係如圖 1(b)所示，試以軟弱黏土層之 Q 點處為考量重點，分別繪製 Q 點之下列關係圖：

- (一)因土層開挖產生之剪應力與時間之關係圖 (4 分)
- (二)孔隙水壓力與時間之關係圖 (4 分)
- (三)土壤剪力強度與時間之關係圖 (4 分)
- (四)開挖邊坡之安全係數與時間之關係圖 (4 分)
- (五)假設上述之開挖時間很短，試說明總應力分析法及有效應力分析法之使用時機，並說明何時為最危險狀態？(4 分)
- (六)假設開挖前以井點降低地下水位，以使開挖時，坡面無水滲流，經快載重試驗求得，黏土平均之不排水強度 c_u 為 20 kPa，假設開挖深度 H 為 5 m，邊坡角度 β 為 50 度，試求開挖完成時，邊坡之安全係數？(假設黏土之平均飽和單位重為 19 kN/m^3)。(5 分)

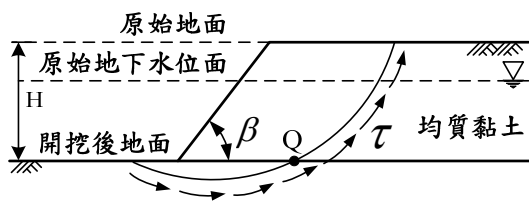


圖 1(a)

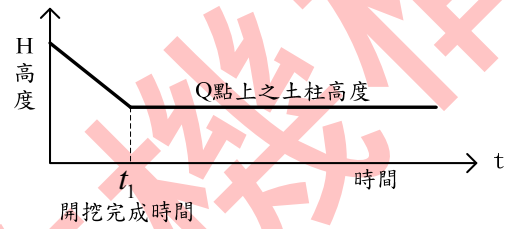
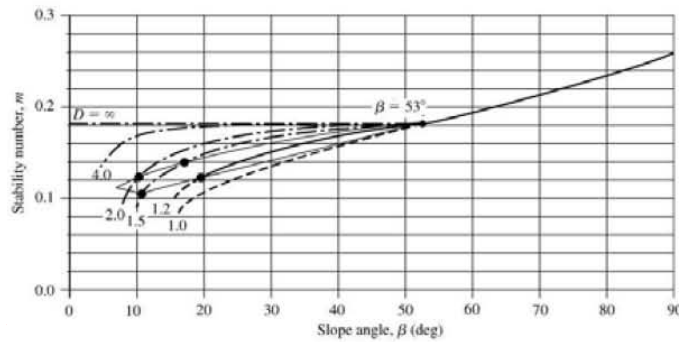


圖 1(b)

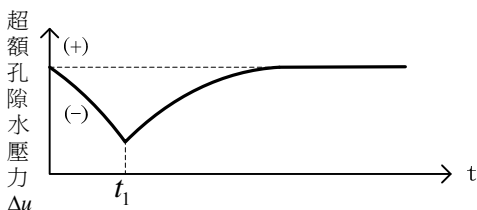


【參考解答】

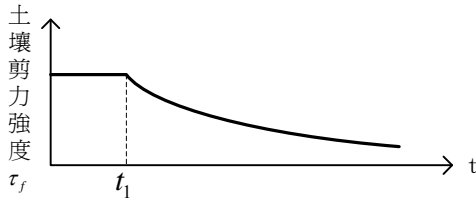
(一)因土層開挖產生之剪應力與時間之關係圖



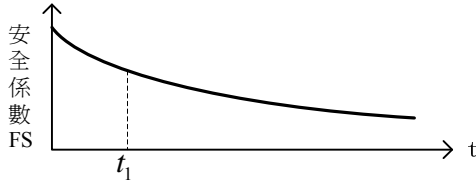
(二)超額孔隙水壓力與時間之關係圖



(三)土壤剪力強度與時間之關係圖



(四)安全係數與時間之關係圖



(五)開挖時間很短時，使用總應力分析法，不考慮孔隙水壓力。

長期經超額孔隙水壓消散後為最危險狀態，應使用有效應力分析法。

(六)土壤分類

$$\because m = \frac{c_d}{\gamma H}, \text{ 由提示圖查 } \beta = 50^\circ \Rightarrow m = 0.18$$

$$\therefore c_d = m\gamma H = 0.18 \times 19 \times 5 = 17.1$$

$$\Rightarrow F.S = \frac{c_u}{c_d} = \frac{20}{17.1} = 1.17$$

三、有某無凝聚性土試樣，進行飽和壓密排水試驗，試驗後得結果： $c_d = 0 \text{ kPa}$ ，內摩擦角 $\phi_d = 30^\circ$ ，如果同樣試樣使用圍壓 $\sigma_3 = 200 \text{ kPa}$ 進行飽和壓密不排水試驗，試樣破壞時，軸差應力 $(\Delta\sigma_d)_f = 150 \text{ kPa}$ 。試作答：

(一)何謂飽和壓密不排水試驗？說明此試驗可獲得那些強度參數及其用途？（10分）

(二)此試樣之壓密不排水試驗之總應力之內摩擦角 ϕ_{cu} 為若干？（5分）

(三)破壞時之孔隙水壓力 u_f 為若干？（5分）

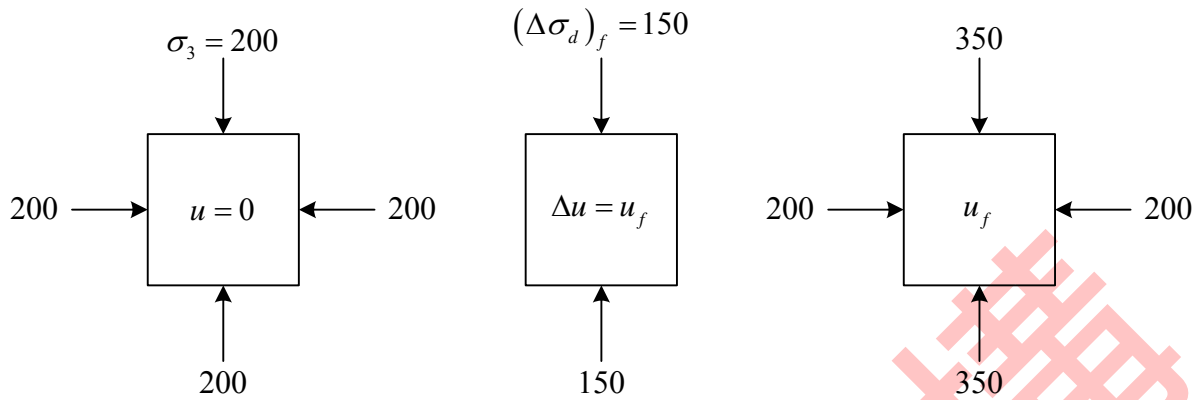
(四)破壞時之孔隙水壓力參數 A_f 為若干？（5分）

【參考解答】

(一)飽和壓密不排水試驗係為於壓密應力下進行壓密，排水閥門為開啓的；壓密完成後，排水閥門關閉，然後試體在不排水受剪下加載直到破壞。

此試驗可獲得受剪期間所激發之孔隙水壓力，另亦可獲得受剪期間和破壞時之總應力和有效應力強度參數。

此試驗可應用於自然邊坡上迅速建造路堤或填土、水庫之急速洩降等案例。

(二) CU Test, $c_d = 0$, $\phi_d = 30^\circ$ 

$$\therefore \sigma_1 = \sigma_3 \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi_{cu}}{2} \right) \rightarrow 350 = 200 \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi_{cu}}{2} \right)$$

$$\phi_{cu} = 15.83^\circ$$

(三)

$$\therefore \sigma'_1 = \sigma'_3 \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\phi_d}{2} \right) \rightarrow (350 - u_f) = (200 - u_f) \tan^2 \left(45^\circ + \frac{30^\circ}{2} \right)$$

$$u_f = 125 \text{ kPa}$$

(四)

$$A_f = \frac{u_f}{(\Delta\sigma_d)_f} = \frac{125}{150} = 0.833$$

四、有某 3×3 群樁平面圖如圖 2 所示，假設此群樁打入 24 m 均質正常壓密黏土層，黏土層下為緊密砂層，此黏土層之含水量 ω 為 40%，比重 G_s 為 2.70， $c_u = 48 \text{ kPa}$ ，地下水位位於地表下 3 m 處。基樁樁帽底面位於地表，基樁直徑 D 為 400 mm，樁中心至樁中心之間距 s 為 1000 mm，樁長 L 為 18 m，

(一) 假設考慮群樁效率 = 0.85，試以 α 法計算本群樁之容許承载力 (使用 $FS=3$) 為若干 kN? (10 分)

(二) 請計算本群樁承受 (含樁帽) 容許載重時之壓密沉陷量為若干 m? 假設壓力以 2:1 (V:H) 分布方式向下傳遞，考慮之黏土層分兩層計算其壓密沉陷量。(10 分)

(提示： $C_c = 0.0115\omega$)

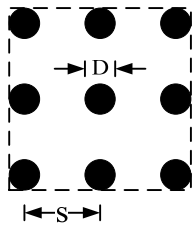
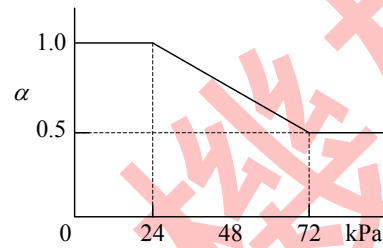


圖 2



【參考解答】

(一)

$$Q_u = Q_p A_p + Q_s A_s$$

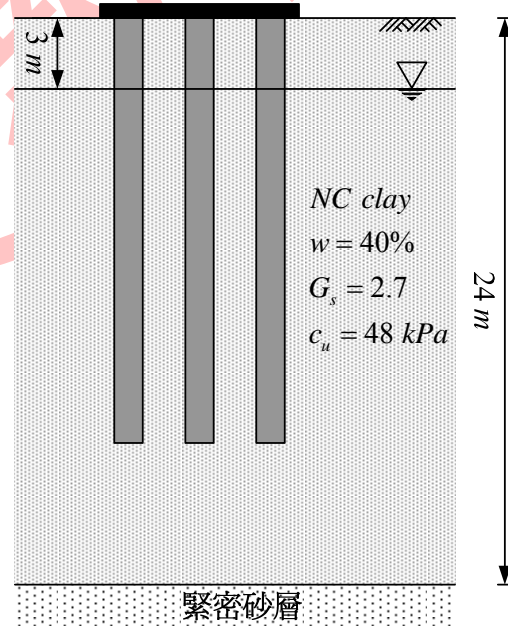
$$\text{式中：} \begin{cases} Q_p = c_u N_c = 48 \times 9 = 432 \text{ kPa} \\ A_p = \frac{\pi}{4} D^2 = \frac{\pi}{4} \times 0.4^2 = 0.1257 \text{ m}^2 \\ Q_s = \alpha c_u = 0.75 \times 48 = 36 \text{ kPa} \\ (c_u = 48 \text{ kPa}, \text{查提示圖得 } \alpha = 0.75) \\ A_s = \pi DL = \pi \times 0.4 \times 18 = 22.62 \text{ m}^2 \end{cases}$$

$$\therefore Q_u = 432 \cdot 0.1257 + 36 \cdot 22.62 = 868.62 \text{ kN}$$

$$\text{群樁效應：} \eta = \frac{Q_{g(u)}}{\sum Q_u}$$

$$\rightarrow Q_{g(u)} = 0.85 \times 868.62 \times 9 = 6644.94 \text{ kN}$$

$$Q_{g(a)} = \frac{Q_{g(u)}}{F.S} = \frac{6644.94}{3} = 2214.98 \text{ kN}$$



(二) 假設載重 Q_g 自樁頂 $2L/3$ 以下深度處，開始將載重傳送至土壤

$$\therefore \text{NC clay} \rightarrow S = \frac{C_c H}{1 + e_o} \log \left(\frac{P'_o + \Delta P}{P'_o} \right)$$

假設黏土為完全飽和 ($S=100\%$)

$$e_o = \frac{w G_s}{S} = \frac{0.4 \cdot 2.7}{1} = 1.08$$

$$\gamma_d = \frac{\gamma_s}{1+e} = \frac{G_s \cdot \gamma_w}{1+e} = \frac{2.7 \times 9.81}{1+1.08} = 12.73 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{sat} = \frac{G_s + e}{1+e} \gamma_w = \frac{2.7+1.08}{1+1.08} \times 9.81 = 17.83 \text{ kN/m}^3$$

$$P'_{0A} = 12.73 \cdot 3 + (17.83 - 9.81) \cdot 12 = 134.43 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{群樁 } B = 2S + D = 2 \cdot 1 + 0.4 = 2.4 \text{ m}$$

ΔP_A :

$$A_A = \left[2.4 + \frac{3}{2} \times 2 \right]^2 = 29.16 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow \Delta P_A = \frac{Q_{g(a)}}{A_A} = \frac{2214.98}{29.16} = 75.96 \text{ kN/m}^2$$

$$S_A = \frac{C_c H}{1+e_0} \log \frac{P'_{0A} + \Delta P_A}{P'_{0A}} = \frac{(0.0115 \times 0.4) \times 6}{1+1.08} \log \frac{134.43 + 75.96}{134.43} = 0.00258 \text{ m}$$

$$P'_{0B} = 12.73 \cdot 3 + (17.83 - 9.81) \cdot 18 = 182.55 \text{ kN/m}^2$$

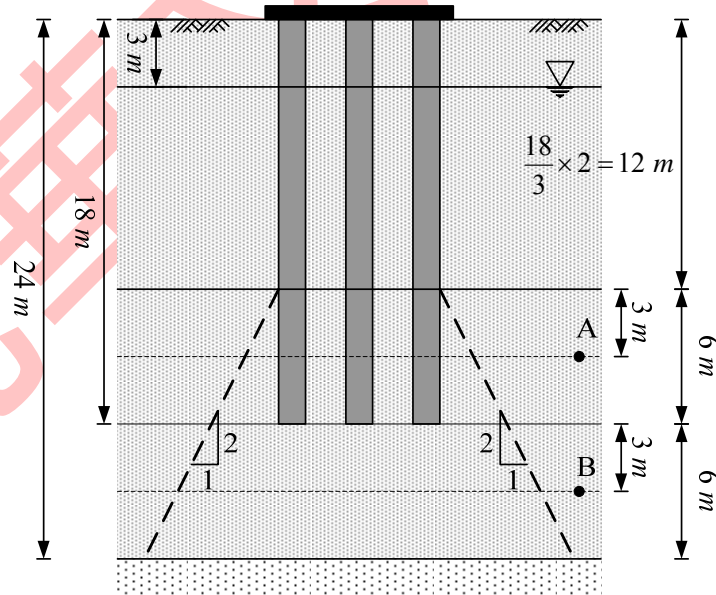
ΔP_B :

$$A_B = \left[2.4 + \frac{9}{2} \times 2 \right]^2 = 129.96 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow \Delta P_B = \frac{Q_{g(a)}}{A_B} = \frac{2214.98}{129.96} = 17.04 \text{ kN/m}^2$$

$$S_B = \frac{C_c H}{1+e_0} \log \frac{P'_{0B} + \Delta P_B}{P'_{0B}} = \frac{(0.0115 \times 0.4) \times 6}{1+1.08} \log \frac{182.55 + 17.04}{182.55} = 0.00051 \text{ m}$$

$$S = S_A + S_B = 0.00258 + 0.00051 = 0.00309 \text{ m}$$



九轉文藝結構