

# 經濟部所屬事業機構 105 年新進職員甄試試題

類別：土木

節次：第三節

科目：1. 大地工程學 2. 結構設計

注意事項

1. 本試題共 3 頁(A3 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

一、解釋名詞（各小題 3 分，共 15 分）

- (一)有效粒徑 (Effective Size)。
- (二)砂湧現象 (Quick Sand)。
- (三)安息角。
- (四)基樁中立點 (Neutral Point Pile)。
- (五)最佳含水量 (Optimum Moisture Content)。

二、有一方型獨立基腳(邊長 2 M×2 M)，基腳座落於飽和正常壓密黏土層上方，基腳承擔柱荷重 250 KN，另基腳座落面上方回填 1.5 M 厚度之砂土層，各土層工程性質如【圖 1】。試求下列問題：

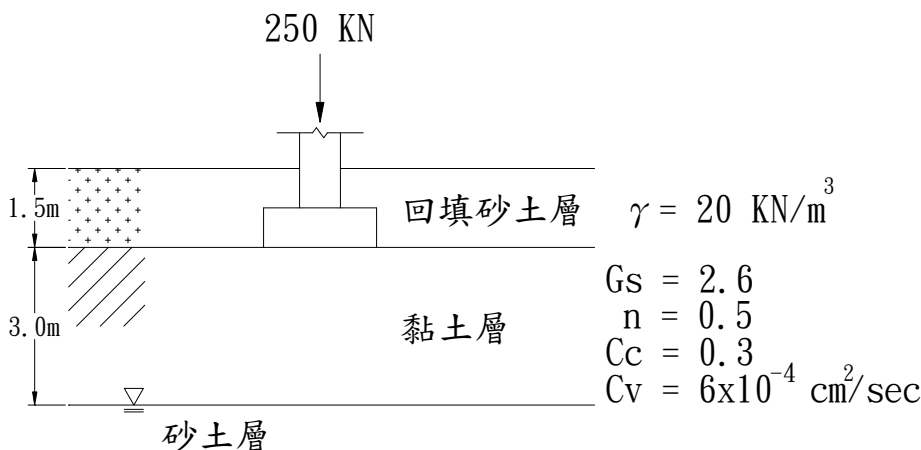
- (一)回填砂土完成後，基腳總沉陷量。(10 分)(計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)
- (二)當沉陷量為 25 cm 時，所需時間(天數)。(10 分)(計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)

$$\text{註： } T_v = \frac{\pi}{4} \left( \frac{U}{100} \right)^2$$

$$U \leq 60\%$$

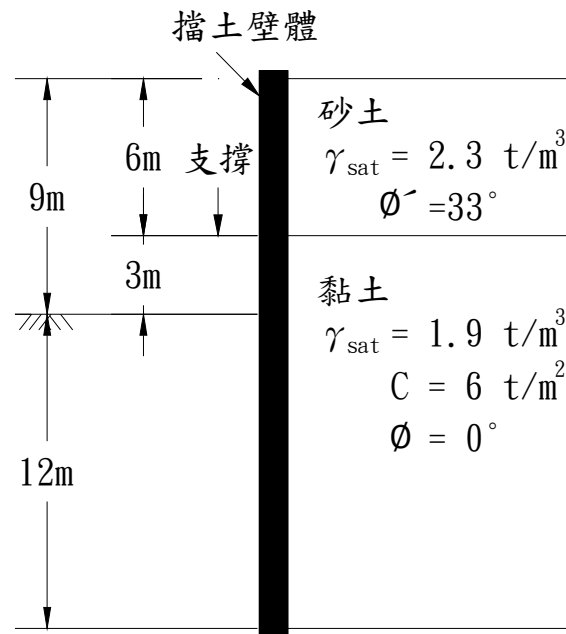
$$T_v = 1.781 - 0.933 \log(100 - U\%)$$

$$U > 60\%$$



【圖 1】

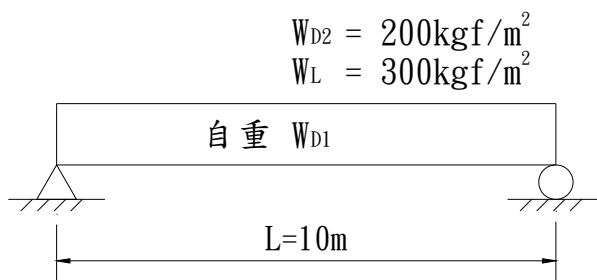
三、某開挖工程之支撐系統及土層性質如【圖 2】，工程開挖深度為 9 m，擋土壁體貫入深度為 12 m，最下層支撐位於開挖面上 3 m 處，試問擋土壁體貫入深度是否足夠？請證明之。（15 分）



【圖 2】

四、T 型梁之樓版系統，形式如【圖 3】所示，除版、梁自重外，版上另承受靜載重( $W_{D2}$ ) 200 kgf/m<sup>2</sup> 和活載重( $W_L$ ) 300 kgf/m<sup>2</sup> 的均佈荷重，試問：

- (一)請說明現行規範所定義「單獨 T 型梁」之條件為何？本題所示 T 型梁是否合乎該規範條件？請說明之。（5 分）
- (二)依題目所示荷重條件，T 型梁中央所需之設計彎矩強度  $M_u$  為何？（5 分）  
(計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)
- (三)若此 T 型梁有效深度  $d = 55 \text{ cm}$ ，則梁中央所需  $A_s$  為多少？（10 分）  
(計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)



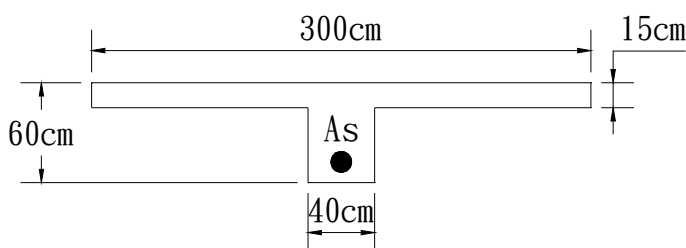
$$W_{D2} = 200 \text{ kgf/m}^2$$

$$W_L = 300 \text{ kgf/m}^2$$

註：鋼筋混凝土單位重  $\gamma = 2400 \text{ kgf/m}^3$

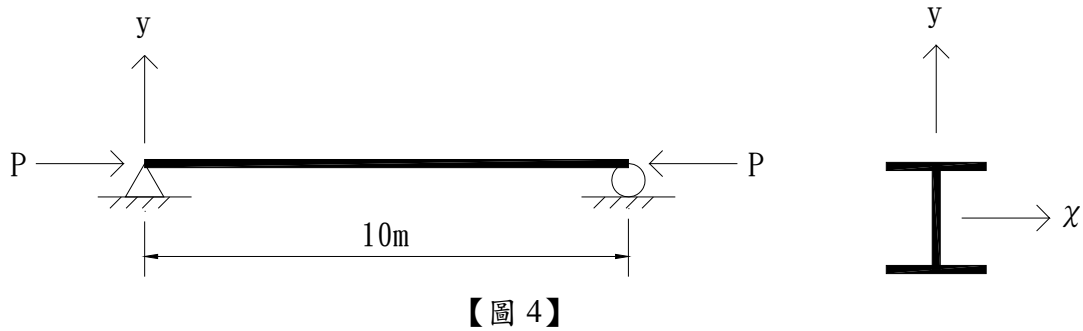
採用鋼筋  $f_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2$

混凝土強度  $f_c' = 210 \text{ kgf/cm}^2$



【圖 3】

五、如【圖 4】所示結構，結實斷面型鋼承受軸向載重 P，桿件長度 10 m，其弱軸均有支撐，試依容許應力設計法(ASD)規定，計算容許軸向載重 P。(15 分)  
(計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)



註：型鋼材質、斷面性質如下：

$$E=2100 \text{ t/cm}^2, F_y=2.5 \text{ t/cm}^2, F_u=4.1 \text{ t/cm}^2, A=90.0 \text{ cm}^2, \\ \gamma_x=10.9 \text{ cm}, \gamma_y=6.4 \text{ cm}$$

參考公式：

$$F_a = \frac{1 - \frac{1}{2}R^2}{\frac{5}{3} + \frac{3}{8}R - \frac{1}{8}R^3} F_y, \quad R = \frac{\left(\frac{KL}{\gamma}\right)_{max}}{C_c}, \quad C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F_y}}, \quad F_a = \frac{12}{23} \frac{2\pi^2 E}{\left(\frac{KL}{\gamma}\right)_{max}^2}$$

六、請回答下列問題：

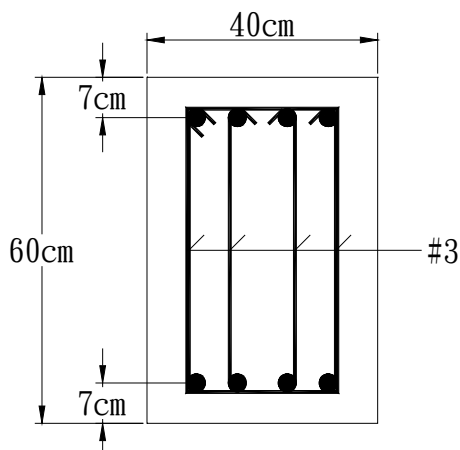
(一)有一 RC 梁斷面為 40 cm×60 cm，在不配置剪力鋼筋，且無須考慮不均勻沉陷、潛變、乾縮及溫差等影響，此梁可承受最大設計剪力值  $V_u$  為何？( $f_c' = 280 \text{ kgf/cm}^2$ )  
(5 分)(計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)

(二)RC 梁斷面 40 cm×60 cm，其剪力鋼筋依規範綁紮如【圖 5】。若此梁設計剪力值  $V_u = 45 \text{ tf}$ ，剪力鋼筋採用 #3 鋼筋，試設計剪力鋼筋間距 S。(10 分)  
(計算至小數點後第 1 位，以下四捨五入)

RC 梁材質條件：

$$f_c' = 280 \text{ kgf/cm}^2, \quad f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2, \quad d = 53 \text{ cm}$$

$$\#3 \text{ 鋼筋：} A_b = 0.71 \text{ cm}^2, \quad d_b = 0.95 \text{ cm}$$



【圖 5】