

經濟部所屬事業機構 107 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、簡答題：(15 分)

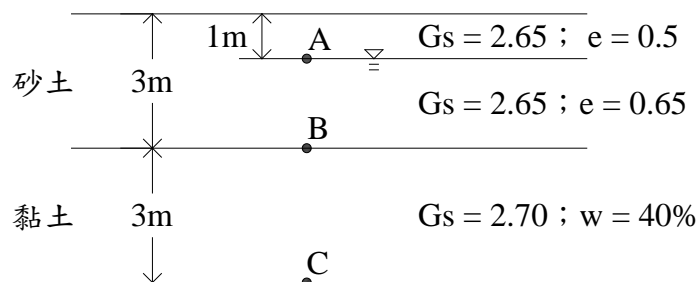
(一)「地基調查」係指專為建築物基礎設計需要所做之地質調查，請簡述其目的為何？(5 分)

(二)「地基調查報告」應分為紀實與分析兩部分，其內容依設計需要決定之。請簡述紀實及分析包括哪些內容？(10 分)

二、某土層由砂土、黏土組成，其各土層工程性質及組成剖面如【圖 1】所示。請就下列條件，試求 A、B、C 三點的總應力 σ 、孔隙水壓力 u 、有效應力 σ' 。(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)(15 分)

(一)地下水位面位於 A 點時。(10 分)

(二)地下水位面降至 B 點時。(此時 A 與 B 之間砂土層飽和度 60%) (5 分)



【圖 1】

三、某均質砂土層建置方形基礎，基礎底面邊長 2 m×2 m，座落深度為 1.5 m，如【圖 2】所示。砂土層工程特性 $\phi' = 30^\circ$ ，水面上土壤單位重為 20 kN/m³，水面下土壤飽和單位重為 23 kN/m³。以 Terzaghi 承載力理論，試求以下情況下土壤之容許承載力 Q_{all} 。(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入) (20 分)

(一) 水位面在基礎底面下 3 m。(5 分)

(二) 水位面在地表下 3 m。(5 分)

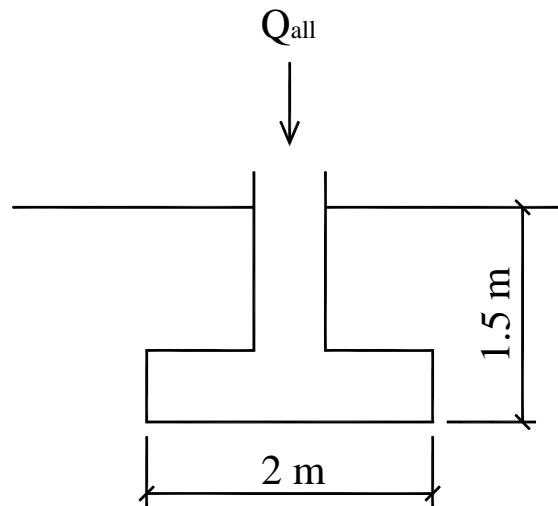
(三) 水位面在地表下 1 m。(10 分)

註：1. 承載力公式形狀修正：

$$\text{矩形：} q_{ult} = \left(1 + 0.3 \frac{B}{L}\right) CN_C + \gamma_1 D_f N_q + \left(0.5 - 0.1 \frac{B}{L}\right) \gamma_2 B N_\gamma$$

2. $\phi' = 30^\circ$ 時， $N_q = 22$ ， $N_\gamma = 20$

3. 安全係數採 $FS = 3.0$



【圖 2】

四、懸臂梁構件配置如【圖 3】所示，試求：(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入) (20 分)

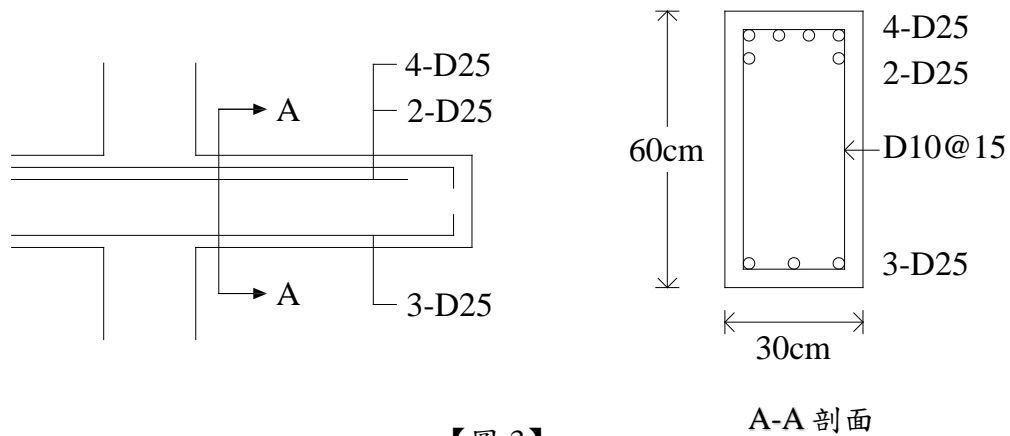
(一) A-A 剖面之有效深度值 d 。(5 分)

(二) A-A 剖面之設計彎矩強度 ϕM_n 。(15 分)

註：保護層厚度採 4 cm，主鋼筋垂直淨間距 2.5 cm，混凝土強度 $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$

鋼筋 D10： $d_b = 10 \text{ mm}$ ， $A_b = 0.71 \text{ cm}^2$ ， $f_y = 2800 \text{ kgf/cm}^2$

D25： $d_b = 25 \text{ mm}$ ， $A_b = 5.07 \text{ cm}^2$ ， $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$



【圖 3】

五、鋼筋混凝土結構強度設計法(strength design method)之基本要求為：

$$(\text{強度折減因數}) \times (\text{計算強度}) \geq (\text{載重因數}) \times (\text{使用載重})$$

試問上式中「強度折減因數」其目的為反應哪幾種情況？（10分）

六、某簡支鋼梁 H700×200×12×25 為結實斷面，跨距為 8 m，跨距中點承受集中活載重，忽略鋼梁自重，梁斷面性質如下，試以 LRFD 設計法，分析下列問題。（20分）

(一)鋼梁全長均有側撐，計算鋼梁設計彎矩強度 ϕM_n 。（5分）

(二)若鋼梁僅跨距中點及支承位置具側向支撐時，計算此鋼梁所能承受之最大集中活載重。（15分）

$$H700 \times 200 \times 12 \times 25 : F_y = 3.5 \text{ tf/cm}^2, F_r = 1.16 \text{ tf/cm}^2, A = 178 \text{ cm}^2, d = 70 \text{ cm}$$

$$t_w = 1.2 \text{ cm}, b_f = 20 \text{ cm}, t_f = 2.5 \text{ cm}, I_x = 141421 \text{ cm}^4, I_y = 3343 \text{ cm}^4, S_x = 4040.6 \text{ cm}^3$$

$$S_y = 334.3 \text{ cm}^3, r_x = 28.19 \text{ cm}, r_y = 4.33 \text{ cm}, Z_x = 4642.5 \text{ cm}^3, Z_y = 523.4 \text{ cm}^3$$

$$J = 245.77 \text{ cm}^4, C_w = 3807536.63 \text{ cm}^6, X_1 = 145.98, X_2 = 1.973$$

參考公式：

$$L_p = \frac{80r_y}{\sqrt{F_y}}, L_r = \frac{r_y X_1}{F_L} \sqrt{1 + \sqrt{1 + X_2 F_L^2}}, M_p = F_y Z_x, M_r = F_L S_x, F_L = F_y - F_r$$

$$C_b = 1.75 + 1.05 \frac{M_1}{M_2} + 0.3 \left(\frac{M_1}{M_2} \right)^2 \leq 2.3, \phi M_n = \phi C_b \left[M_p - (M_p - M_r) \frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right] \leq \phi M_p$$

$$\phi M_n = \phi C_b \frac{S_x X_1 \sqrt{2}}{\frac{L_b}{r_y}} \sqrt{1 + \frac{(X_1^2 X_2)}{2 \left(\frac{L_b}{r_y} \right)^2}} \leq \phi M_p$$