

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、
24類科技師(含第二次食品技師)、大地工程技師
考試分階段考試(第二階段考試)、公共衛生師
考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：結構工程技師
科 目：鋼筋混凝土設計與預力混凝土設計
考試時間：2 小時

座號：_____

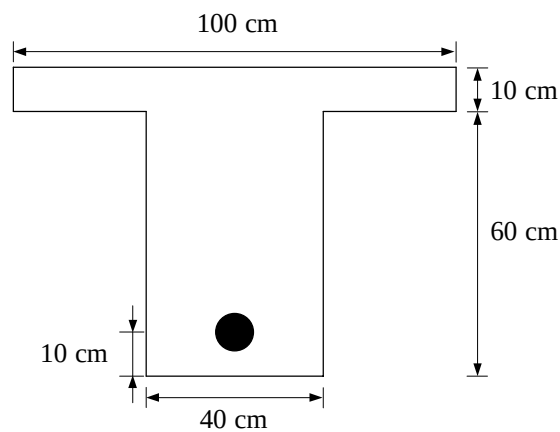
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

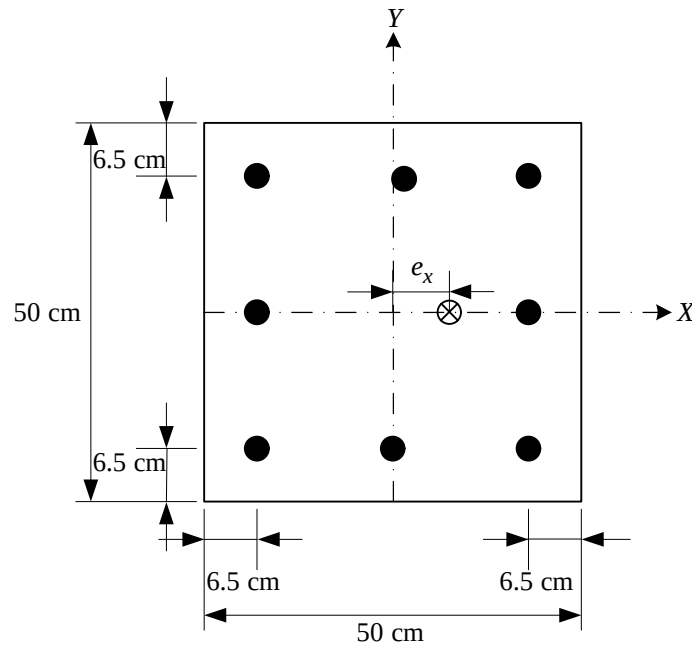
作答規範：依據內政部於民國 110 年 3 月 2 日公布之「混凝土結構設計規範」
或中國土木水利工程學會「混凝土工程設計規範與解說(土木 401-
100)」作答，未依上述規範作答，不予計分。

一、某一跨度 8 m 之混凝土 T 型簡支梁，斷面如圖一，其鋼筋斷面重心距梁底 10 cm，混凝土 $f'_c = 240 \text{ kgf/cm}^2$ ，撓曲鋼筋 $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ，剪力鋼筋 $f_{yt} = 2800 \text{ kgf/cm}^2$ ，承受靜載重(含自重) $D = 1.8 \text{ tf/m}$ ，活載重 $L = 4.5 \text{ tf/m}$ 。試求本梁跨度中點所需之最小撓曲鋼筋量(A_s)_{req}，並設計兩端近支承處之剪力鋼筋，採用 2 股(2 legs) D10 (#3, $A_b = 0.7133 \text{ cm}^2$)之肋筋配置，試求肋筋最大間距 s_{max} 。(30 分)



圖一

二、已知一方形柱採用如圖二所示斷面，配置有 8 根 D25(#8, $A_b = 5.067 \text{ cm}^2$) 縱向鋼筋，承受偏心軸壓力，所使用混凝土 $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ ， $E_c = 12000\sqrt{f'_c}$ ，鋼筋 $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ， $E_s = 2.04 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ ，若該斷面破壞時，中性軸與最大混凝土壓應變處之距離為 14.5 cm，試求該柱破壞時之軸壓力偏心距 e_x 。(25 分)

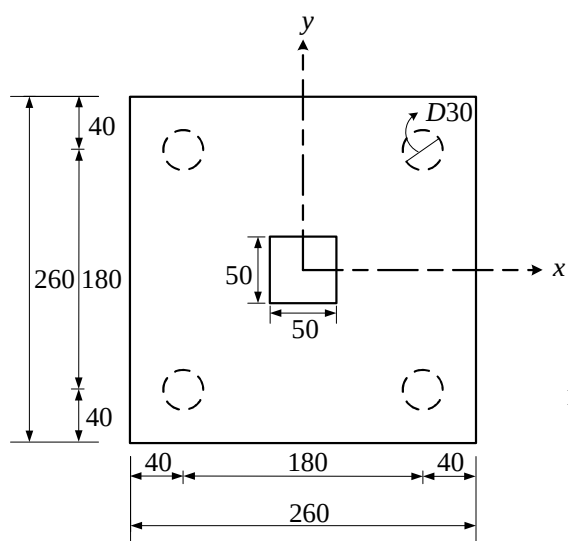


圖二

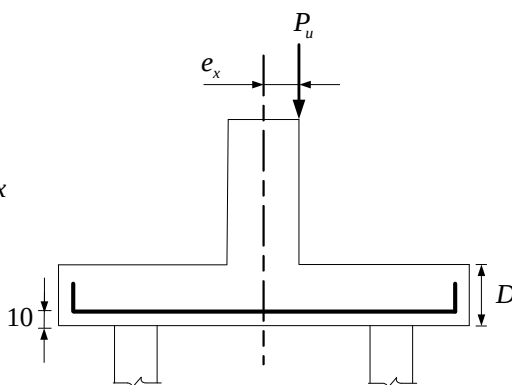
三、單柱基樁之樁帽平面尺寸為 260×260 cm，樁帽厚度 $D=55$ cm，柱斷面為 50×50 cm，基樁直徑 30 cm，如圖三之一，柱承受偏心載重，軸向力為 $P_u=100$ tf，偏心距為 e_x ，如圖三之二，基樁最大承壓軸力 $P_c=40$ tf，基樁最大承拉軸力 $P_t=-10$ tf，且設計樁帽時，混凝土 $f'_c=280$ kgf/cm²，不設置剪力鋼筋，忽略樁帽自重，則柱載重最大容許偏心距 e_x 為何？(20 分)
[提示]計算基樁軸力時，可假設樁帽為剛性體；

$$\text{檢核雙向作用，} \frac{V_c}{\sqrt{f'_c b_0 d}} = \begin{cases} 0.265 \times (2 + \frac{4}{\beta_c}) \\ 0.265 \times (2 + \frac{\alpha_s d}{b_0}) \\ 1.06 \end{cases}$$

其中， β_c 為柱長邊/柱短邊；檢核雙向作用時， α_s 取 40；檢核角隅基樁穿孔剪力強度時， α_s 取 20。



圖三之一

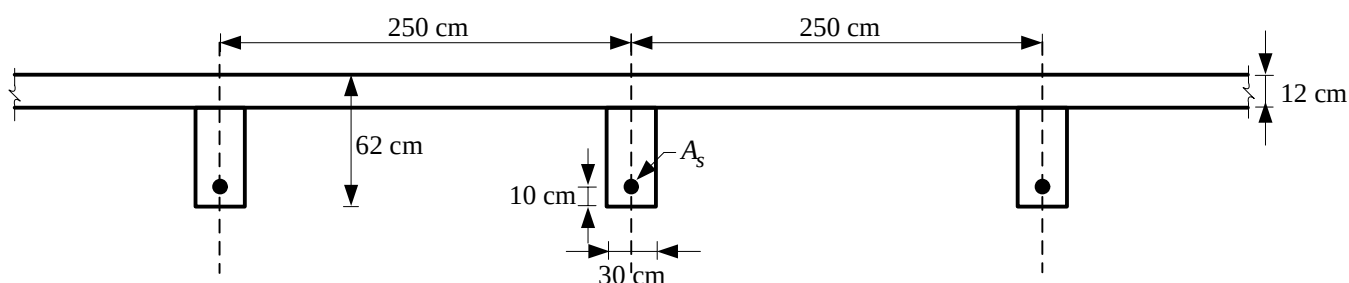


圖三之二

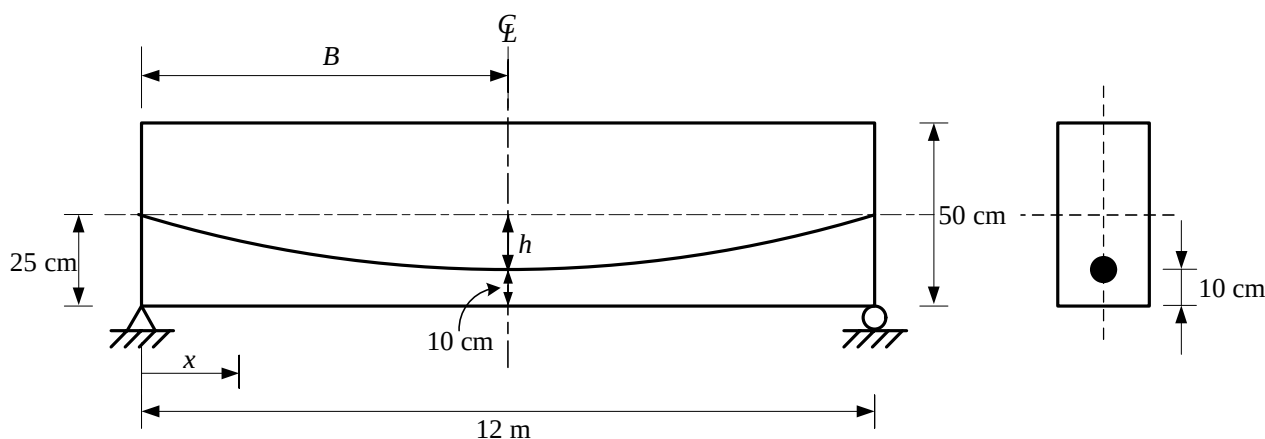
單位：cm

四、圖四之一簡支梁結構由後拉法預鑄預力矩形梁與場鑄板組合而成，梁與板間設置足夠之剪力筋連結，梁跨度12 m，矩形梁斷面30 cm×50 cm，每支預力梁間之中心距離為250 cm，預力鋼腱採拋物線配置如圖四之二所示，場鑄板之厚度為12 cm。預力梁與場鑄板混凝土均採 $f'_c = 350 \text{ kgf/cm}^2$ ，容許壓應力為 $0.6 f'_c$ ，容許拉應力為 $1.6\sqrt{f'_c}$ 。每支梁施預力時之油壓預力 $F_i = 300 \text{ tf}$ ，梁中點處之有效預力 $F_e = 0.7 F_i$ 。假設簡支梁之靜載重（含自重）為 1.6 tf/m ，試計算該簡支梁可承載之最大均布活載重，計算斷面性質時可忽略預力鋼腱之貢獻。（25 分）

[提示]T 型梁翼板之有效板寬不得超過該梁跨度之 $1/4$ ；梁腹每側懸出之有效翼板寬度不得超過翼板厚之 8 倍或該梁與鄰梁間淨距之 $1/2$ 。



圖四之一



圖四之二