

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：00310

全一張
(正面)

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。

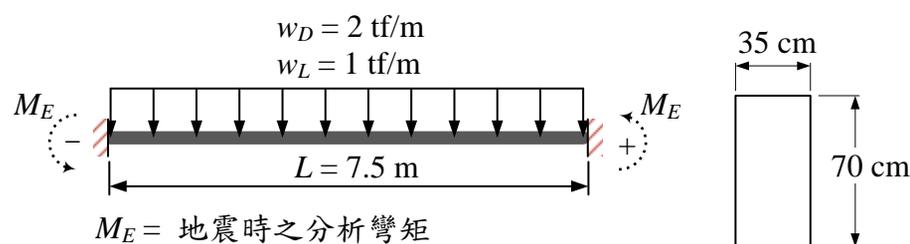
本科目作答參考規範：中國土木水利工程學會「混凝土工程設計規範(土木 401-100)」。

可能使用公式： $E_c = 15000\sqrt{f'_c}$ kgf/cm²； $E_s = 2.04 \times 10^6$ kgf/cm²； $f_r = 2\sqrt{f'_c}$ kgf/cm²； $\frac{kl_u}{r} \leq 34 - 12\frac{M_1}{M_2}$ ；

$$\delta_{ns} = \frac{C_m}{1 - \frac{P_u}{0.75P_c}} \geq 1.0 ; C_m = 0.6 + 0.4\frac{M_1}{M_2} \geq 0.4 ; P_c = \frac{\pi^2 EI}{(kl_u)^2}$$

鋼筋	D10 (#3)	D22 (#7)	D29 (#9)
鋼筋斷面積 (cm ²)	0.71	3.87	6.47

一、下圖為兩端均為固定端之矩形斷面 (35 cm 寬 × 70 cm 深) RC 梁，梁淨跨度長 $L = 7.5$ m，平常受垂直均佈載重：靜載重 $w_D = 2$ tf/m (含梁自重) 與活載重 $w_L = 1$ tf/m；以及梁受地震時，所分析之左右兩端彎矩： $M_E = 16.5$ tf-m (成一組雙曲度彎矩)。計算垂直均佈載重 w 之分析彎矩，固定端點彎矩採用 $wL^2/12$ ，梁跨中點彎矩採用 $wL^2/24$ 。拉力鋼筋之有效深度，統一取 63 cm 作計算。混凝土 $f'_c = 280$ kgf/cm²，梁主筋 $f_y = 4200$ kgf/cm²。整跨梁頂部與底部鋼筋均配置一致，試設計該梁頂部與底部之鋼筋量。(30 分)



(a)兩端固定之 RC 梁

(b)梁斷面

二、承第一題之梁結構，梁斷面與淨跨度長、靜載重與活載重均一樣。若整跨梁斷面配筋均一致，結果頂部梁筋為 3-D29，而底部梁筋為 3-D22，拉力鋼筋之有效深度為 63 cm。參考規範耐震設計規定，試以 3 股(3 legs)-D10 作梁端塑性鉸區之橫向箍筋設計。計算彎矩強度時，請以單筋斷面方式進行，其中混凝土 $f'_c = 280$ kgf/cm²，所有鋼筋 $f_y = 4200$ kgf/cm²。(25 分)

(請接背面)

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：00310

全一張
(背面)

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

- 三、有一無側移柱，淨高 8 m，斷面為 40 cm × 40 cm 正方形， $f_y = 4200 \text{ kgf/cm}^2$ ， $f'_c = 280 \text{ kgf/cm}^2$ 。極限載重下之分析軸力 $P_u = 130 \text{ tf}$ ，一端分析彎矩 M_u 為 35 tf-m，另一端分析彎矩 M_u 為 40 tf-m，柱受力成雙曲度型式。假設柱有效長度係數取 $K = 0.9$ ， EI 值取 $0.25 E_c I_g$ ，試求設計彎矩與軸力。(20 分)
- 四、下圖為某一預力梁斷面，預力鋼鍵偏心距為 15 cm (離斷面中心)，預力鋼鍵總面積 $A_{ps} = 3.95 \text{ cm}^2$ ，預力鋼鍵抗拉強度 $f_{pu} = 19000 \text{ kgf/cm}^2$ ，混凝土設計強度 $f'_c = 350 \text{ kgf/cm}^2$ ，彈性模數比值取 $n = 6$ 。若鋼鍵之初施預力 $f_{pi} = 0.7 f_{pu}$ ，在初施預力時混凝土強度 $f'_{ci} = 0.7 f'_c$ ，試計算初施預力時，造成混凝土彈性收縮之預力損失，以及彈性收縮後混凝土頂部與底部之應力。其中，應力計算結果應判斷混凝土是否開裂與受壓過多。(25 分)

