

類 科：土木工程、結構工程

科 目：鋼筋混凝土學與設計

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。

- 依據及作答規範：內政部營建署「混凝土結構設計規範」(內政部 100.6.9 台內營字第 1000801914 號令)；中國土木水利工程學會「混凝土工程設計規範」(土木 401-100)。未依上述規範作答，不予計分。

一、矩形梁斷面為 $b=24.0$ cm， $h=40.0$ cm， $d=34.0$ cm，有 3 根 $D19$ 拉力鋼筋 $A_s=8.6$ cm²， $f'_c=280$ kgf/cm²， $f_y=4,200$ kgf/cm²，分別計算在下列外力條件下之混凝土壓應力 f_c (單位：kgf/cm²)，計算時 n 值採計至小數點後一位：

(一)外力 $M=200,000.0$ kgf-cm (10 分)(二)外力 $M=500,000.0$ kgf-cm (10 分)

二、矩形梁斷面為 $b=30.0$ cm， $h=70.0$ cm， $d=63.0$ cm，有 4 根 $D25$ 拉力鋼筋 $A_s=20.3$ cm²，另有 2 根 $D25$ 壓力鋼筋 $A_s'=10.1$ cm²及其 $d'=7.0$ cm， $f'_c=350$ kgf/cm²， $f_y=4,200$ kgf/cm²， $\epsilon_y=0.002$ ，計算 ϕM_n (單位：kgf-cm)，其中計算"不"可忽略壓力鋼筋所占有混凝土面積之貢獻。(20 分)

三、簡支矩形梁其斷面為 $b=24.0$ cm， $h=40.0$ cm， $d=34.0$ cm，有 3 根 $D19$ 拉力鋼筋 $A_s=8.6$ cm²， $f'_c=280$ kgf/cm²，跨度 $l=900.0$ cm，距左端 300.0 cm 處及距右端 300.0 cm 處各自承受集中設計載重 $V_u=10,000.0$ kgf，此外亦承受設計軸壓力 $N_u=15,000.0$ kgf，在不考慮自重下，參考下列公式分別(一)採 V_c 簡易計算下；(二)採 V_c 詳細計算下，求距支承面 d 處臨界斷面之最大混凝土剪力計算強度 V_c (單位：kgf)。(每小題 10 分，共 20 分)

$$V_c = (0.50\sqrt{f'_c} + 175\rho \frac{V_u d}{M_u}) bd; M_m = M_u - N_u \left(\frac{4h-d}{8}\right);$$

$$V_c = 0.93\sqrt{f'_c} bd \sqrt{1 + \frac{N_u}{35A_g}}; V_c = 0.53\sqrt{f'_c} bd \left(1 + \frac{N_u}{140A_g}\right)$$

四、簡支矩形梁，其斷面為 $b=30.0$ cm， $h=50.0$ cm， $d=43.0$ cm，有 3 根 $D25$ 拉力鋼筋 $A_s=15.2$ cm²，混凝土強度 $f'_c=280$ kgf/cm²， $f_y=4,200$ kgf/cm²，跨度 $l=1000.0$ cm，梁承受含自重之均佈靜載重 $w_D=10.0$ kgf/cm與均佈活載重 $w_L=20.0$ kgf/cm，計算活載重所造成之即時撓度 Δ_L (單位：cm)，其中 I_g 之計算須考慮拉力鋼筋之貢獻且計算時 n 值採計至小數點後一位。(20 分)

(請接背面)

類 科：土木工程、結構工程
科 目：鋼筋混凝土學與設計

五、柱斷面如下圖所示，共 6 根 $D22$ 鋼筋（每根 $D22$ 面積為 3.871 cm^2 ）， $f'_c=280 \text{ kgf/cm}^2$ ， $f_y=4,200 \text{ kgf/cm}^2$ ， $\epsilon_y=0.002$ ，其中運算採忽略壓力鋼筋所占有混凝土面積之貢獻，分別計算(一)平衡載重 P_b （單位：kgf）；(二)平衡彎矩 M_b （單位：tf-m）。（每小題 10 分，共 20 分）

