

經濟部所屬事業機構 113 年新進職員甄試試題

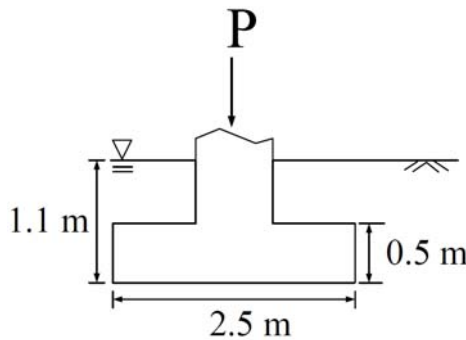
類別：土木

節次：第三節

科目：1. 大地工程學 2. 結構設計

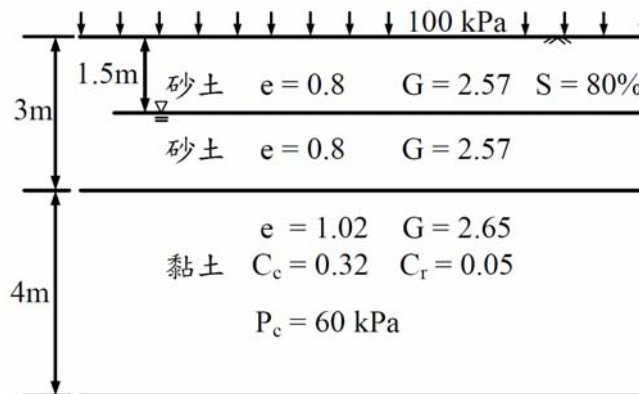
注意事項	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本試題共 2 頁(A4 紙 1 張)。 2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。 3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用黑色或藍色原子筆或鋼筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。 4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。 5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。 6. 考試時間：120 分鐘。
------	---

一、如【圖 1】所示，有一 2.5×2.5 公尺方形淺基礎底面埋設於地表下 1.1 公尺處，該土壤地下水位位於地表處，此土壤之凝聚力為 $c' = 10 \text{ kN/m}^2$ ，飽和單位重 $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ ，當內摩擦角為 $\phi' = 30^\circ$ 時， $N_c = 37.2$ ， $N_q = 22.5$ ， $N_r = 20.1$ 。試求該基礎在承载力安全係數為 3 之情況下，所能承受之最大垂直荷重 P 為何(單位：kN，計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)? (15 分) (註： $q_{ult} = 1.3c'N_c + \sigma'_{zD}N_q + 0.4\gamma'BN_r$)



【圖 1】

二、如【圖 2】所示，有一黏土層位於地表下方 3 公尺，孔隙比 e 為 1.02，土粒比重 G 為 2.65，壓縮指數(compression index) C_c 為 0.32，再壓縮指數(recompression index) C_r 為 0.05，若地下水位於地面下 1.5 公尺處，最大有效壓密應力 P_c 為 60 kPa，上層砂土層孔隙比 e 為 0.8，土粒比重 G 為 2.57，地下水上方砂土層之飽和度 S 為 80%，地表全面承受 100 kPa 均佈載重，試求黏土層最終主要壓密量為何(單位：cm，計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)? (15 分)



【圖 2】

三、取一土壤 200 公克於室內做篩試驗分析，通過 #4 篩的土壤重量為 130 公克，通過 #200 篩的土壤重量為 8 公克，且 $D_{10} = 0.034$ ， $D_{30} = 0.19$ ， $D_{60} = 0.425$ ，請回答下列問題：
(2 題，每題 10 分，共 20 分)

(一)該土壤在統一土壤分類系統(Unified Soil Classification System)中的分類為何？

(二)土壤的均勻係數(Uniformity Coefficient)、曲率係數(Coefficient of Curvature)及級配分類各為何？

四、有一螺旋箍筋之圓形斷面柱，斷面直徑為 65 公分， $f'_c = 350 \text{ kgf/cm}^2$ ，淨保護層 5 公分，斷面主筋使用 8-D25 ($A_b = 5.07 \text{ cm}^2$ ， $f_y = 4,200 \text{ kgf/cm}^2$)，螺旋箍筋間距 5 公分，使用 D13 ($d_b = 1.27 \text{ cm}$ ， $A_b = 1.267 \text{ cm}^2$ ， $f_y = 2,800 \text{ kgf/cm}^2$)，請回答下列問題：
(2 題，每題 10 分，共 20 分)

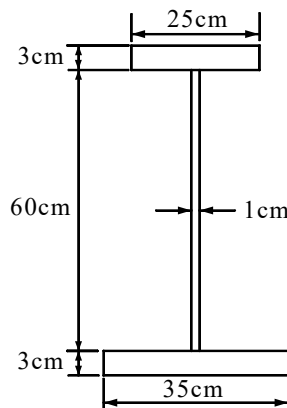
(一)請說明最小螺旋箍筋含量 $\rho_s = 0.45 \frac{f'_c}{f_{yt}} \left(\frac{A_g}{A_c} - 1 \right)$ 之由來。

(二)試求此柱外圍混凝土剝落前與剝落後之最大設計軸力分別為何(單位：tf，計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)?(假設 $d_c = 50 \text{ cm}$)

五、如【圖 3】所示，有一斷面使用 SS540 鋼料，降伏強度 F_y 為 4.0 tf/cm^2 ，請回答下列問題
(單位：tf-m，計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)：(2 題，每題 5 分，共 10 分)

(一)此斷面之降伏彎矩 M_y 為何？

(二)此斷面之塑性彎矩 M_p 為何？



【圖 3】

六、有一跨距 7.5 公尺受垂直向下均佈載重之 H 型鋼簡支梁，鋼梁為熱軋 H 型鋼 H600×200×11×17，鋼材降伏應力 $F_y = 3.5 \text{ tf/cm}^2$ ， $F_T = 0.7 \text{ tf/cm}^2$ ，請以極限設計法分析下列問題(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)：(2 題，每題 10 分，共 20 分)
(註：H600×200×11×17： $A = 132 \text{ cm}^2$ ， $I_x = 75,600 \text{ cm}^4$ ， $I_y = 2,270 \text{ cm}^4$ ， $r_x = 24 \text{ cm}$ ， $r_y = 4.15 \text{ cm}$ ， $r_T = 5.02 \text{ cm}$ ， $S_x = 2,520 \text{ cm}^3$ ， $S_y = 227 \text{ cm}^3$ ， $Z_x = 2,900 \text{ cm}^3$ ， $Z_y = 358 \text{ cm}^3$ ， $X_1 = 130 \text{ tf/cm}^2$ ， $X_2 = 3.46 \text{ tf/cm}^2$ ， $C_b = 1.75$)

(一)若簡支梁全段均有側向支撐，試求此鋼梁之設計撓曲強度為何？(單位：tf-m)

(二)若簡支梁兩端有側向支撐，不計該構件自重，試求該梁能承受之最大均佈載重為何？
(單位：kgf/cm)