

# 經濟部所屬事業機構 100 年新進職員甄試試題

類別：土木

節次：第三節

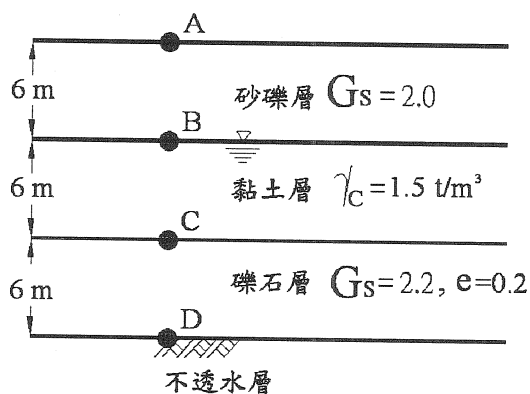
科目：1. 大地工程學 2. 結構設計

注意 事項	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本試題共 4 頁(A3 紙 1 張)。</li> <li>2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。</li> <li>3. 本試題分 10 大題，每題 10 分，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，計算題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。</li> <li>4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。</li> <li>5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。</li> <li>6. 考試時間：120 分鐘</li> </ol>
----------	---

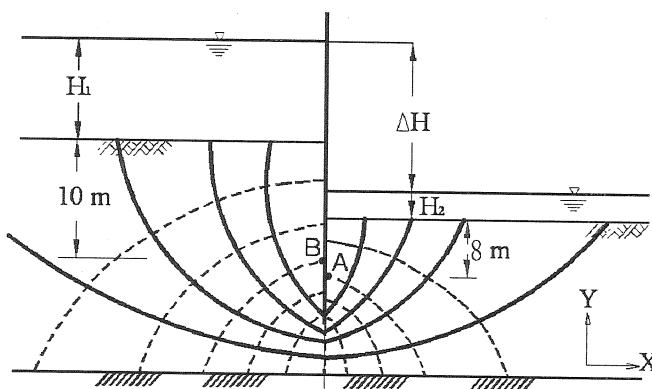
一、已知一土壤鑽探記錄如下【圖 1】所示，試計算：

(一) 總應力、有效應力、孔隙水壓與深度之關係，並將其結果一併繪出。(5 分)

(二) 若地面加載一均佈載重  $15 \text{ t/m}^2$  的超載，其短期與長期之總應力、有效應力、孔隙水壓與深度之關係，並將其結果一併繪出。(5 分)



【圖 1】



【圖 2】

二、如右上【圖 2】所示之流線網，其土壤飽和單位重  $\gamma_{\text{sat}} = 1.8 \text{ t/m}^3$ ， $H_1 = 10 \text{ m}$ ， $H_2 = 2 \text{ m}$ ， $\Delta H = 15 \text{ m}$ 。

(一) 若土壤在狀況甲時之滲透係數  $K_x = K_y = 2.5 \times 10^{-2} \text{ cm/sec}$ ，求 A、B 二點之有效應力及每天每公尺 (m) 板樁寬之滲透量 ( $\text{m}^3/\text{day}/\text{m}$ ) 為何？(4 分)

(二) 試求  $H_1$  為若干公尺 (m) 時，A 點將發生流砂或砂湧現象 (Quick Condition)。(3 分)

(三) 若土壤在狀況乙時之滲透係數  $K_x = 5 \times 10^{-2} \text{ cm/sec}$ ， $K_y = 2.5 \times 10^{-2} \text{ cm/sec}$ ，試問土壤通常在問題(一)之狀況甲或此問題之狀況乙時，哪一種狀況較易發生管湧破壞？並說明其原因。(3 分)

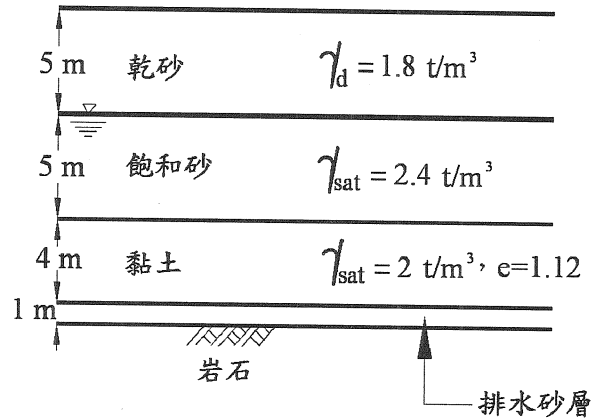
三、如右下【圖 3】所示，該黏土層為正常壓密黏土，其中夾有一薄排水砂層，此黏土之壓縮指數  $C_c = 0.4$ ，壓密係數  $C_v = 0.2 \text{ mm}^2/\text{sec}$ ，試求：

- (一)當最上層乾砂增至 13 m 厚時，求其沉陷量為何？(4 分)
- (二)若要達到問題(一)沉陷量之 40 % 及 90 % 時，各需花費時間為何？(4 分)
- (三)若該黏土層中之排水砂層不存在時，依據問題(二)之二種沉陷量，請分別計算其所需花費時間為何？(2 分)

$\log 1.59 = 0.201$	$\log 2.02 = 0.305$
$\log 1.78 = 0.250$	$\log 2.24 = 0.350$

$\log 40 = 1.602$	$\log 60 = 1.778$
-------------------	-------------------

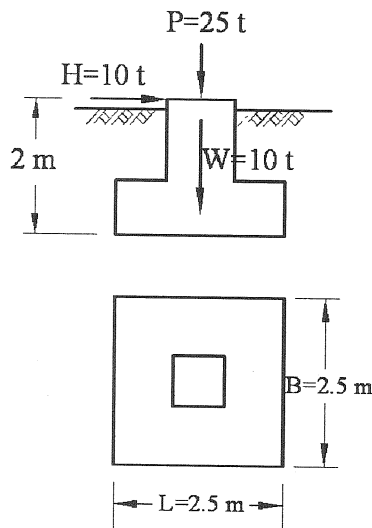
註：請自行用內外插法求所需對數值



【圖 3】

四、某一方形基腳 ( $2.5 \text{ m} \times 2.5 \text{ m}$ ) 承受載重如下【圖 4】所示，其土壤之安全承载力  $q_a = 16 \text{ t}/\text{m}^2$ ，試求：

- (一)此基腳底面之接觸壓力及其分佈，並將其結果一併繪出。(6 分)
- (二)其抗土壤承载力及基腳抗傾倒之安全係數分別為何？(4 分)



【圖 4】

五、結構物之基礎在某些狀況下，為確保結構物的穩定性及正常使用，有時考慮使用樁基礎。

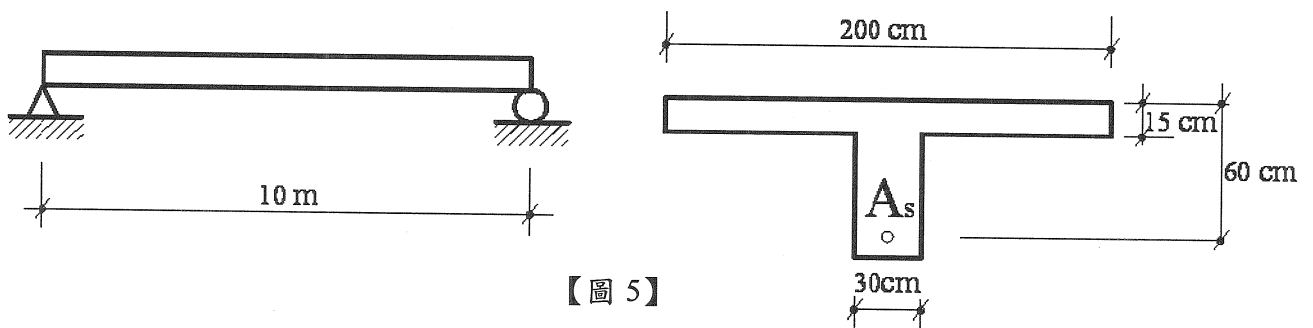
- (一)試問在哪些狀況下，可考慮使用樁基礎，請舉出 5 種，並分別簡要說明。(5 分)
- (二)請舉出單樁的 5 種破壞模式，並分別簡要說明。(5 分)

六、規範規定鋼筋混凝土柱之耐震橫向鋼筋（箍筋），在矩形閉合箍筋及繫筋之總斷面積  $A_{sh}$

不得小於  $0.09(S \cdot h_c) \frac{f'_c}{f_{yh}}$  及  $0.3(S \cdot h_c) \frac{f'_c}{f_{yh}} \left( \frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right)$ ，試問：

- (一)耐震規範規定距接頭面  $l_0$  之範圍內，應配置橫向鋼筋，請說明  $l_0$  長度為何？（3分）
- (二)耐震規範中  $l_0$  範圍內，矩形橫向鋼筋之間距規定為何？（2分）
- (三)請推導  $A_{sh} \geq 0.3(S \cdot h_c) \frac{f'_c}{f_{yh}} \left( \frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right)$  之公式。（5分）

七、如下【圖 5】所示，一樓版系統，其跨距 10 m，版厚  $t=15$  cm，有效梁寬  $b_e=200$  cm，梁腹寬  $b_w=30$  cm，有效梁深  $d=60$  cm， $f'_c=210$  kgf/cm<sup>2</sup>， $f_y=4200$  kgf/cm<sup>2</sup>，此 T 形梁除自重 2.5 t/m 外，尚有均佈靜載重 0.5 t/m，均佈活載重 0.5 t/m，試求其  $A_s$ ？（10分）（提示：梁兩端當作簡支）

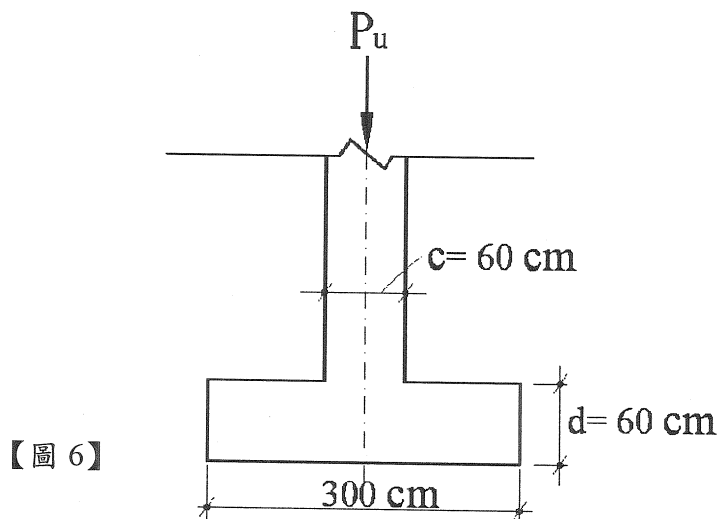


【圖 5】

八、(一)有一方形基腳  $B=300$  cm， $L=300$  cm，其上方之方形柱斷面為  $60$  cm $\times$  $60$  cm，如下【圖 6】所示，柱上方有一軸向載重  $P_u$  ( $e=0$ )， $f'_c=280$  kgf/cm<sup>2</sup>，試計算此基腳可承受之最大載重  $P_u$  為何？（5分）

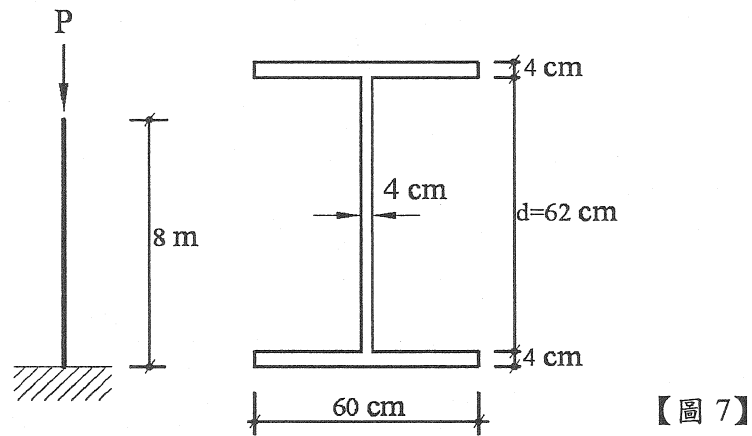
(二)規範規定矩形雙向基腳之雙向鋼筋配置為何？（2分）

(三)規範規定當基腳板承壓強度大於柱極限軸力時，免配置插筋，惟為確保柱與基腳板之連續性，則會配置最小插筋量，其最小插筋量之規定為何？（3分）



【圖 6】

九、有一 I 型鋼柱承受軸向載重  $P$ ，其弱軸有支撐，如下【圖 7】所示，柱長  $l=8\text{ m}$ ， $K=2.0$ ， $F_y=2.5\text{ tf/cm}^2$ ， $E=2100\text{ tf/cm}^2$ ，請計算容許軸向載重  $P$  為何？（10 分）



十、(一)一托架受偏心載重  $P=20\text{ t}$ ，如下【圖 8】所示，採用 8 個 A325 螺栓（摩擦型）接合，其螺栓容許剪應力  $F_v=1.2\text{ tf/cm}^2$ ，請設計螺栓直徑。（6 分）

(二)規範規定接合以螺栓與銲接之組合時，其載重應力如何分擔？並簡要說明其原因。（4 分）

