

108年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試

類 科：大地工程技師

科 目：基礎工程與設計（包括開挖工程及基礎相關結構設計）

考試時間：2小時

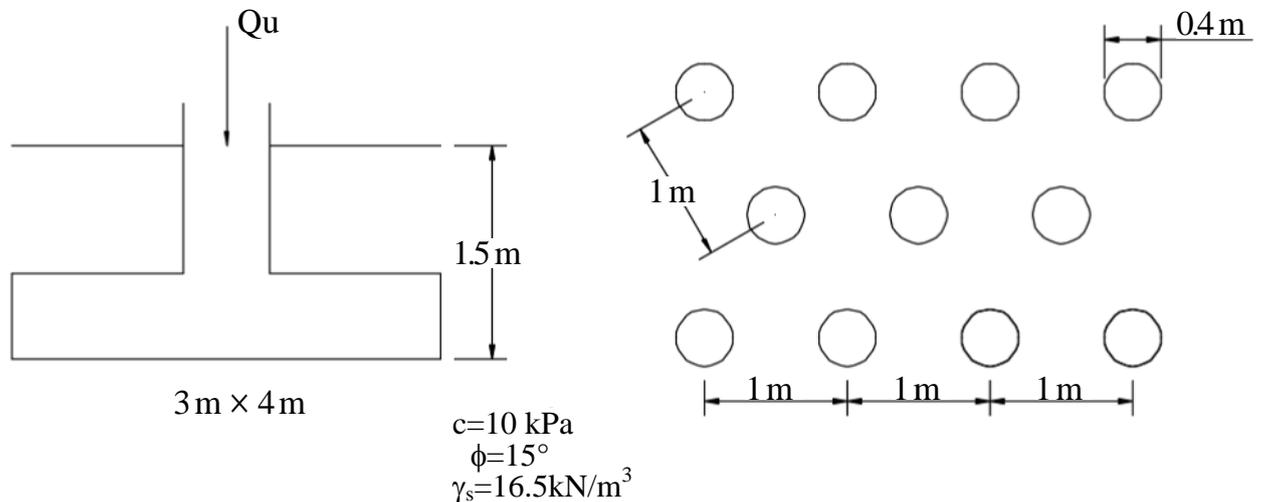
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

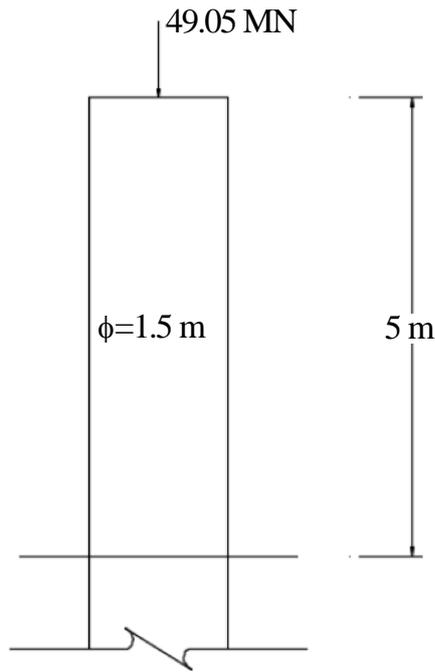
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

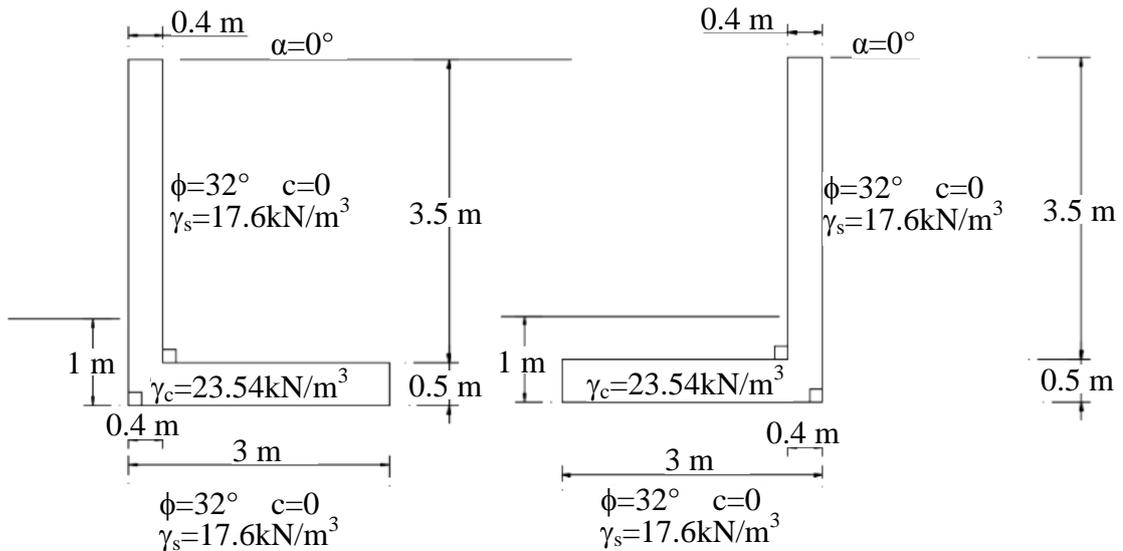
- 一、有一長方形獨立基礎 $3\text{ m} \times 4\text{ m}$ ，埋置深度 1.5 m ，座落於軟弱土壤， $c = 10\text{ kPa}$ 、 $\phi = 15^\circ$ 、 $\gamma_s = 16.5\text{ kN/m}^3$ ，地下水位於深處如下圖，為增加基礎承載能力，於土壤內部進行直徑 40 cm 、中心間距 1 m 噴射混凝土基樁改良，經試驗得知，改良部分之土壤單壓強度為 400 kPa ，試求該獨立基礎未偏心之極限承載力 (kN)？提示： $\phi = 15^\circ$ 之 $N_c = 6.5$ 、 $N_q = 2.7$ 、 $N_\gamma = 1.2$ ； $F_{cs} = 1 + 0.2\left(\frac{B}{L}\right)\tan^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)$ ， $F_{qs} = F_{\gamma s} = 1 + 0.1\left(\frac{B}{L}\right)\tan^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)$ ； $F_{cd} = 1 + 0.2\left(\frac{D_f}{B}\right)\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)$ ， $F_{qd} = F_{\gamma d} = 1 + 0.1\left(\frac{D_f}{B}\right)\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)$ 。(25 分)



二、有一直徑為 1.5 m 鋼筋混凝土基樁，混凝土強度 f'_c 為 27.47 MPa，縱向有 32 根直徑 32 mm 之主筋，頂部承受 49.05 MN 外力，在頂部下方 5 m 鋼筋應力值為 157.0 MPa，鋼筋彈性模數 E_s 為 1.962×10^5 MPa 如下圖，試求該基樁於頂部至下方 5 m 間與土壤之平均界面摩擦應力 (kPa)。提示：混凝土彈性模數 $E_c = 4700\sqrt{f'_c}$ 。(25 分)



三、於鄰近砂性土質 ($\phi=32^\circ$ 、 $\gamma_s=17.6 \text{ kN/m}^3$) 道路邊緣設置如下圖之兩 L 類型之鋼筋混凝土擋土牆 ($\gamma_c = 23.54 \text{ kN/m}^3$)，地下水位於深處，試以朗金 (Rankine) 土壓力理論檢核該兩 L 類型於平時狀態下之抗傾覆 (overturning) 與抗滑動 (sliding) 安全性。底部混凝土與土壤界面摩擦角取 $2/3 \phi$ ，此外另就此兩 L 類型施工期間之安全性與工程經濟性加以比較。(25 分)



四、於砂性土質 ($\phi=30^\circ$ 、 $\phi'=33^\circ$ 、水位以下飽和單位重 $\gamma_{\text{sat}} = 18.63 \text{ kN/m}^3$ 、水單位重 $\gamma_w = 9.81 \text{ kN/m}^3$) 進行開挖支撐工程如下圖所示，開挖深度 4.2 m，於頂部下方 1 m 處設有背拉地錨，地下水位於地面，隨開挖進行，內部降水位至開挖面位置，外部地下水位於地面，試利用自由土壤支撐法 (free earth support method)，分別以總應力 $\sigma_h = k \times \sigma_v$ 與有效應力 $\sigma_h = k \times \sigma'_v + \sigma_w$ 方式求解版樁理論埋入深度。(25 分)

