

112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）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
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（二）
科 目：基礎工程與設計
考試時間：4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。

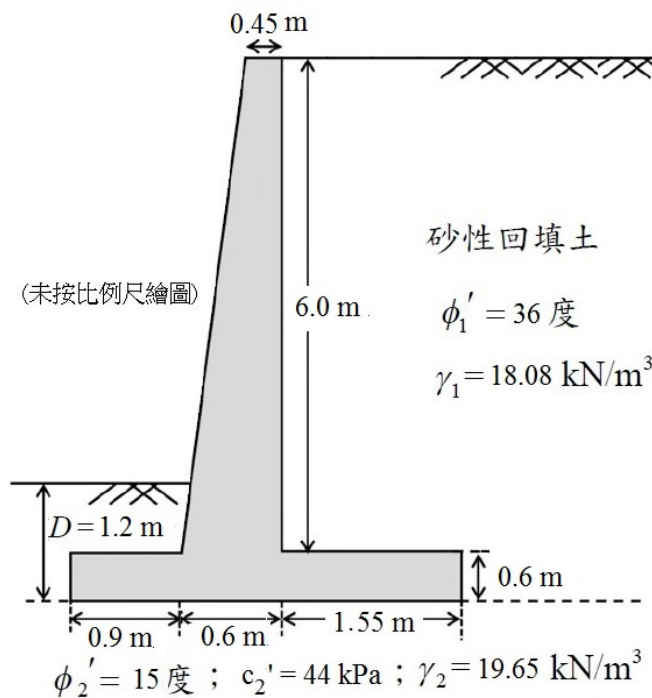
一、如圖所示之懸臂式擋土牆，牆高 6.6 m，牆背回填土為水平，牆背回填之砂質土壤單位重 γ_1 為 18.08 kN/m^3 ，土壤內摩擦角 ϕ_1' 為 36 度，牆基礎砂質土壤單位重 γ_2 為 19.65 kN/m^3 ，內摩擦角 ϕ_2' 為 15 度，牆底面與土壤之摩擦角 $\phi_a = 0.67\phi$ ， $c_a = 0.67c$ ，若不考慮牆前之被動土壓力，試計算此擋土牆抗傾倒及滑動安全係數。(25 分)(備註：假設混凝土之單位重為 23.58 kN/m^3 ，若遇有資料不足時，請作適當合理之假設。)

(參考公式： $q_{ult} = c N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + 0.5 \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$ ；

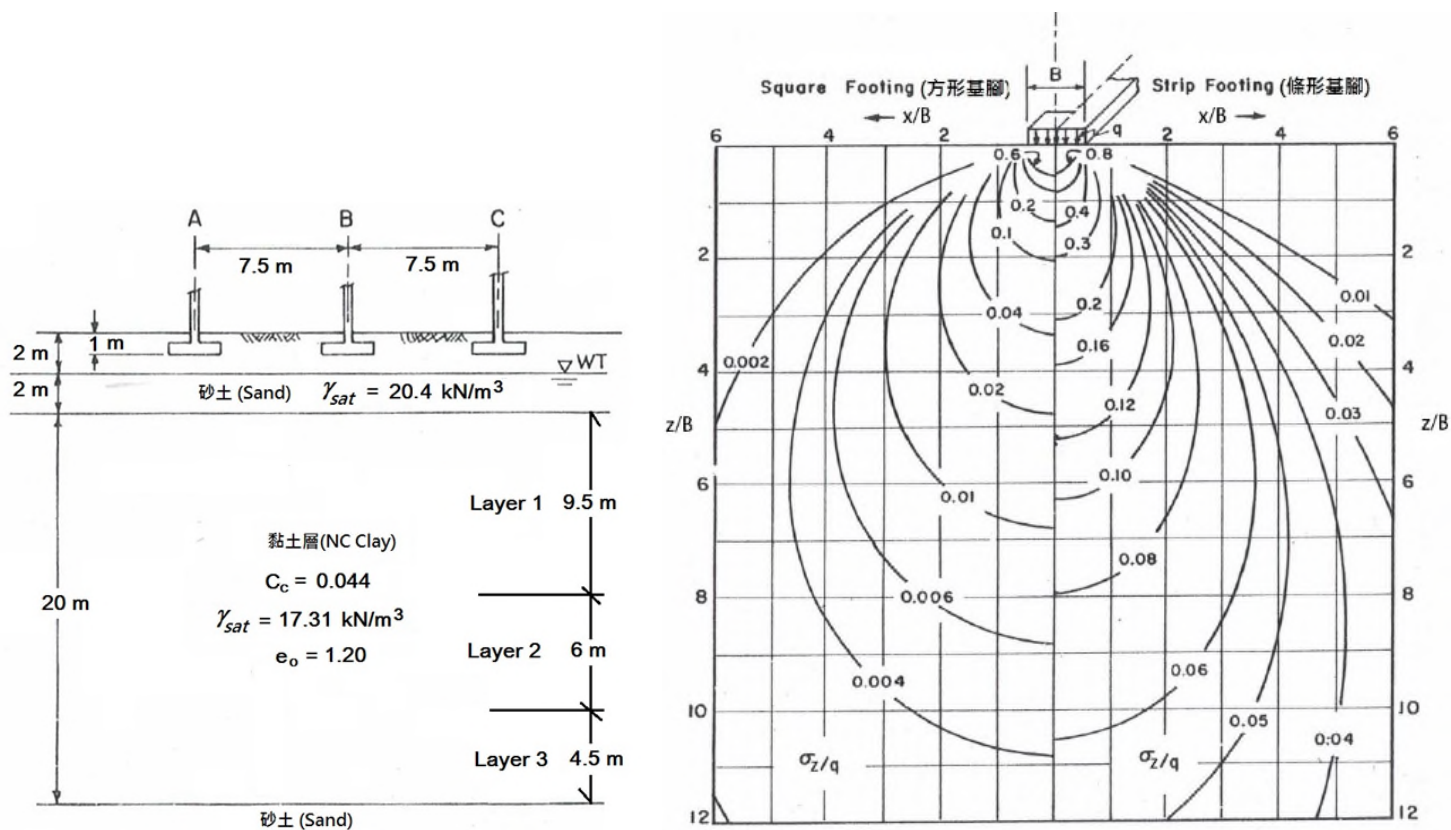
$F_{cs} = 1 + (B/L)(N_q / N_c)$ ， $F_{cd} = 1 + 0.4(D/B)$ ， $F_{ci} = F_{qi} = (1 - \beta/90)^\beta$ ， $F_{qs} = 1 + (B/L)\tan\phi$ ，

$F_{qd} = 1 + 2\tan\phi(1 - \sin\phi)^2(D/B)$ ， $F_{\gamma s} = 1 - 0.4(B/L)$ ， $F_{\gamma d} = 1$ ， $F_{\gamma i} = (1 - \beta/\phi)^\beta$

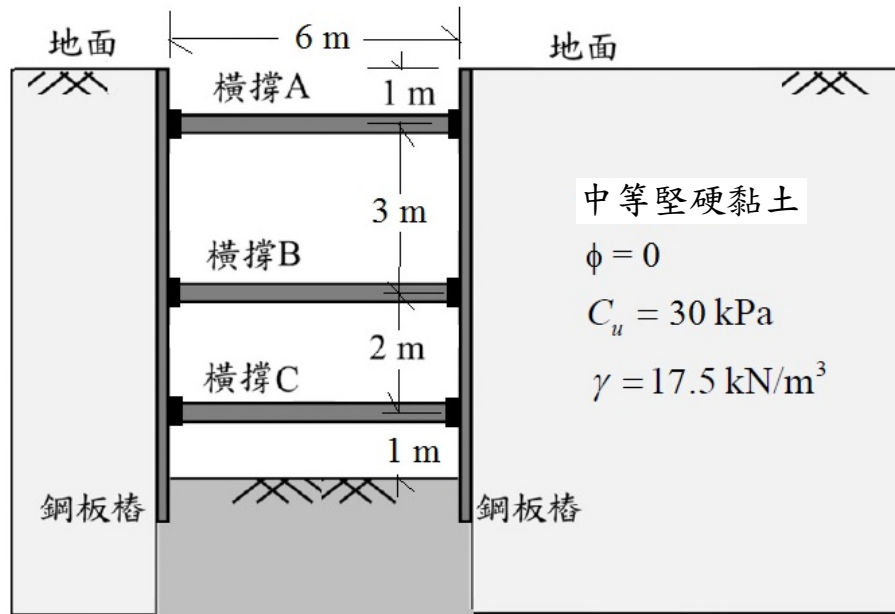
$\phi = 15^\circ$ 時， $N_c = 10.98$ ， $N_q = 3.94$ ， $N_\gamma = 2.65$ ； $\phi = 36^\circ$ 時， $N_c = 50.59$ ， $N_q = 37.75$ ， $N_\gamma = 56.41$)



二、某工址欲建造透天樓房，樓房由三支間距各為 7.5 m 條形基腳支撐（如圖示），每支基腳寬度為 2.25 m，須承受 280 kN/m 之呆重（dead load）及 42 kN/m 之活重（live load），基腳深度位於地表下 1 m 處，地下水位距地表 2.0 m，地下土層（如圖示）依序為 4 m 砂土層，20 m 正常壓密黏土層，其下為緊密砂土層，各土層之單位重如圖示，而黏土層之壓縮性指數 C_c 為 0.044；試計算 B 基腳下方距地表分別為 4、9、14、19、24 m 之土壤之新增鉛垂向應力為若干？（請依所附圖表計算），另請以繪圖方式繪出初始鉛垂向有效覆土應力和土層新增鉛垂向應力與深度之關係曲線（須標示數值），又請依圖示將黏土分三層（分別為 9.5、6、4.5 m），計算黏土層之壓密沉陷量（單位：cm）。說明角變量、列出鋼筋混凝土連續基腳之容許總沉陷量及會造成建築物產生結構性損壞之容許角變量值。（25 分）
（備註：計算時可取條形基腳之每單位長計算即可，若遇有資料不足時，請作適當合理之假設。）



三、如圖所示，在中等堅硬黏土層進行 7 m 深之支撐開挖，水平面相鄰支撐之中心間距為 5 m，此黏土之單位重 γ 為 17.5 kN/m^3 ，凝聚力 C_u 為 30 kPa ，請依 Peck (1969) 之視側壓力分配之建議，繪製此支撐開挖系統之視土壓力分布圖，並計算各階橫撐 (A, B, C) 之受力；假設橫撐之容許應力 $\sigma_a = 170 \text{ MN/m}^2$ ，試求此鋼板樁所需之截面模數 (section modulus) (單位： m^3/m)。(25 分)



四、某儀器觀測將使用基樁設置於河口潮間帶之黏土層上，基樁為樁徑 30 cm 之實心 PC 樁，基樁全長 30 m，其中貫入土層深度為 23 m，有 7 m 露出地面，經取樣進行無旁束壓縮等試驗，得黏土之無旁束壓縮強度 q_u 為 24 kPa，液性限度 LL 為 45，塑性限度 PL 為 8，黏土飽和單位重為 17.96 kN/m^3 ，若欲採用安全係數為 2，試以 α 法及 λ 法分別計算此基樁之容許支承力各為若干？（25 分）

（備註：假設基樁之單位重為 23.5 kN/m^3 ，若遇有資料不足時，請作適當合理之假設。）

（參考公式： $c/p' = 0.11 + 0.0037 \text{ (PI)}$ ）

$$\alpha = 0.5 (c/p'_o)^{-0.5} \quad c/p'_o \leq 1.0$$

$$\alpha = 0.5 (c/p'_o)^{-0.25} \quad c/p'_o > 1.0$$

