

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
24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)、公共衛生師  
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：結構工程技師  
科 目：土壤力學與基礎設計  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

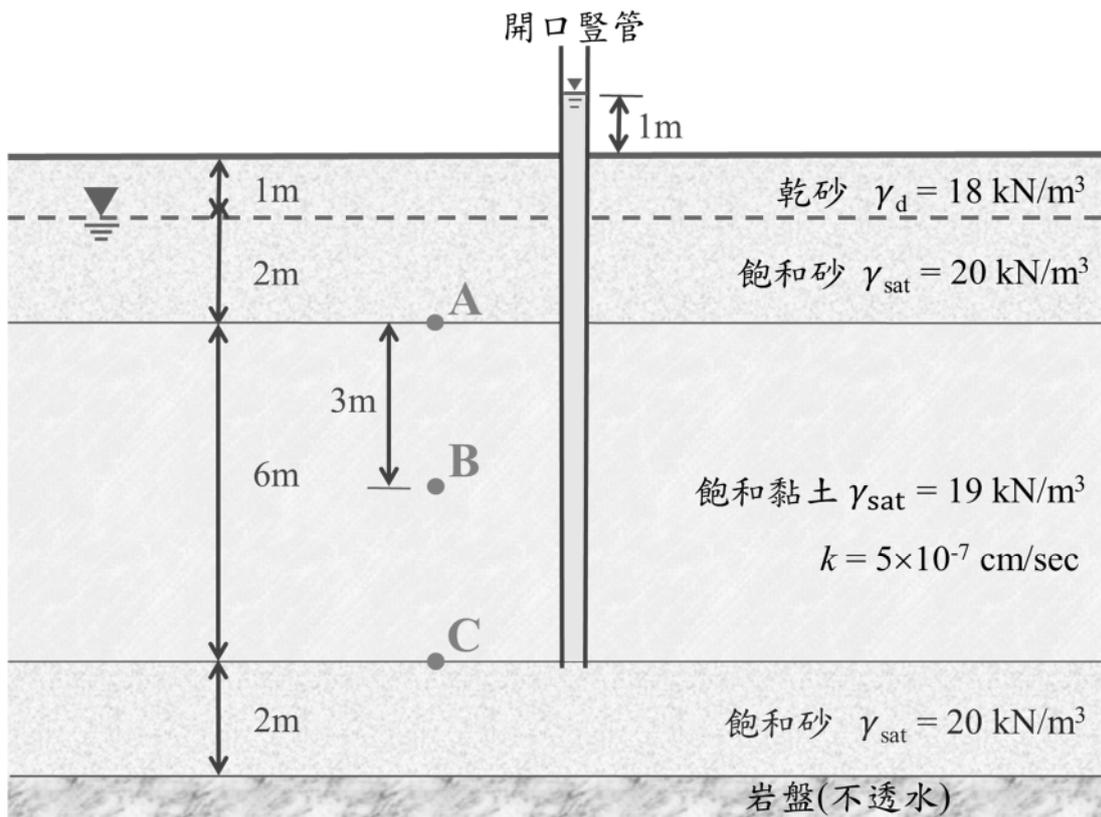
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、有一土壤剖面及穩定滲流狀況如下圖所示，黏土層下方之砂土層內已觀察到湧泉壓力，可使開口豎管內的水上升到高於地表面 1 m：(25 分)

(一)計算 A 點、B 點、C 點之總應力、孔隙水壓及有效應力；

(二)估計黏土層中滲流之方向及速率。



二、有一土壤剖面如下圖所示，由距離地表面 2 m 深度開始，有一厚度為 5 m 之黏土層，此黏土層為正常壓密黏土。現於地表面施加均勻分布的應力  $100 \text{ kN/m}^2$ ，請計算：(25 分)

(一)黏土層之主要壓密沉陷量；

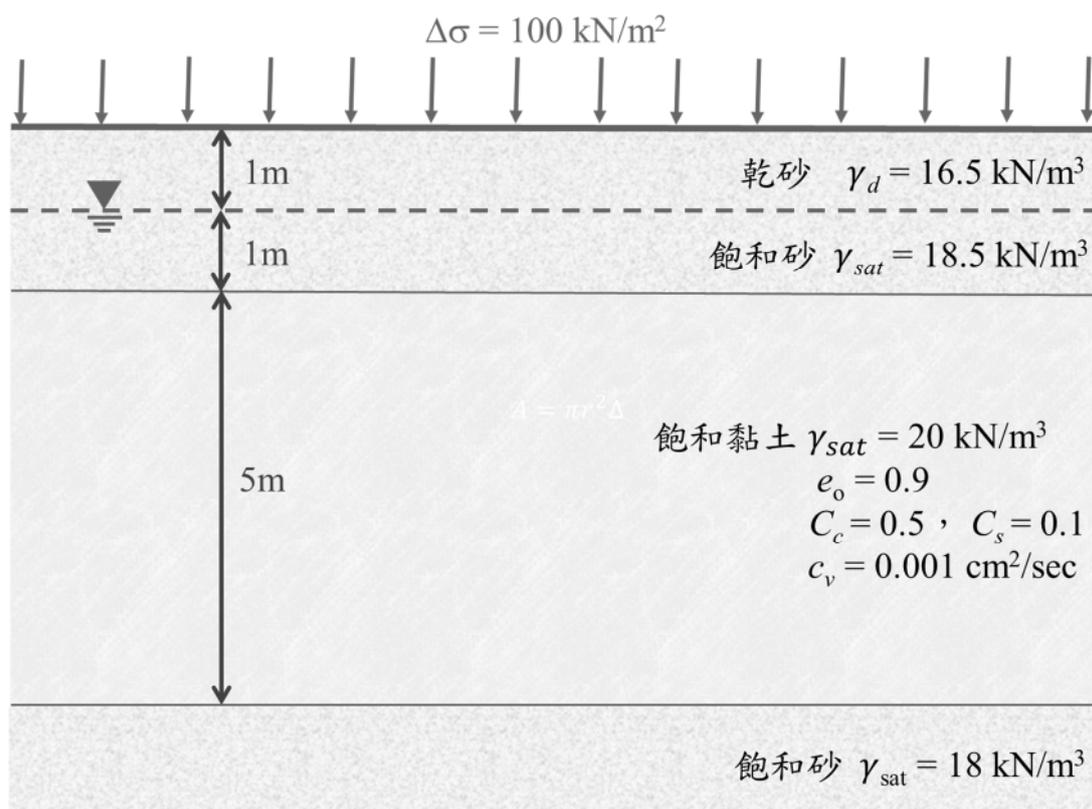
(二)施加應力 1 個月後、2 個月後、3 個月後所得到之壓密沉陷量分別為何？

(三)施加應力多少天後可以得到 50 cm 的壓密沉陷量？

註：

$$\text{For } U = 0 \text{ to } 60\% , T_v = \frac{\pi}{4} \left( \frac{U\%}{100} \right)^2$$

$$\text{For } U > 60\% , T_v = 1.781 - 0.933 \cdot \log(100 - U\%)$$



三、有一長度 12 m，直徑 60 cm 之圓形預鑄混凝土基樁，如下圖所示，貫入於 6 m 厚之砂土層及其下之黏土層中，地下水位於地表面。已知砂土層之  $c' = 0 \text{ kN/m}^2$ ， $\phi' = 32^\circ$ ， $\gamma_{\text{sat}} = 19.2 \text{ kN/m}^3$ ，而黏土層之  $c_u = 100 \text{ kN/m}^2$ ， $\gamma_{\text{sat}} = 18.9 \text{ kN/m}^3$ 。使用安全係數  $\text{FS} = 3$  進行下列計算：(25 分)

(一)請計算此基樁之容許垂直支承力；

(二)請計算此基樁之容許拉拔力。

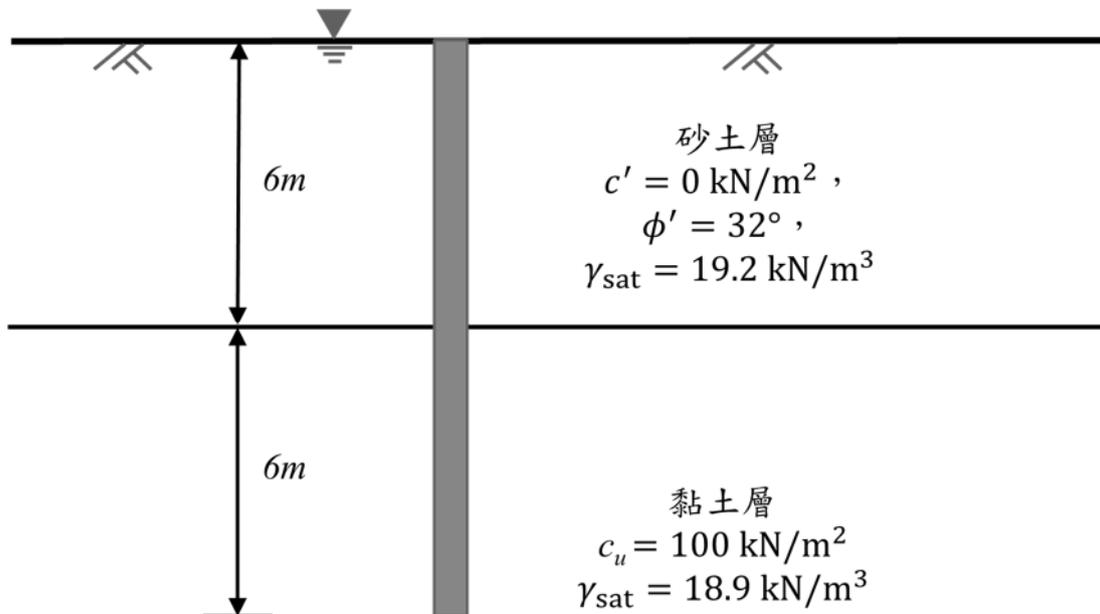
註：1. 假設此基樁之側向土壓力係數  $K = 1.4 K_0$ 。

2. 假設砂土-混凝土基樁之摩擦角  $\delta' = 0.8 \phi'$ 。

3. 於考慮基樁表面附著力時， $\alpha$  值假設為 0.65。

4. 於  $\phi = 0^\circ$  時，假設基樁承載值因數  $N_c^* = 9$ 。

5. 混凝土基樁單位重 =  $24 \text{ kN/m}^3$ 。



四、若有一邊坡剖面如下圖所示，且地下水位上升至圖面標示高程，請使用普通切片法，依照已分割之切片，計算此假設圓弧破壞面之安全係數 FS。請以如下給定之土壤參數來進行計算： $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ ， $\gamma_{\text{sat}} = 20 \text{ kN/m}^3$ ， $c' = 10 \text{ kN/m}^2$ ， $\phi' = 36^\circ$ 。(25 分)

註：普通切片法公式

$$FS = \frac{\sum_{n=1}^{n=p} [c' \Delta L_n + (W_n \cos \alpha_n - u_n \Delta L_n) \tan \phi']}{\sum_{n=1}^{n=p} W_n \sin \alpha_n}$$

