

111年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
31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：應用地質技師  
科 目：大地工程學（包括土壤力學與岩石力學）  
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。

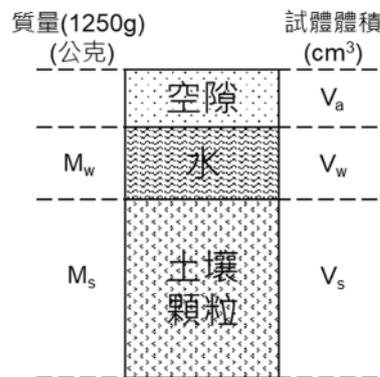
一、某場址進行土壤鑽孔取樣，針對土壤樣本進行以下試驗，其結果如下。  
若有條件不足之處，請自行假設合理之值：

- 含水量試驗：溼土+皿質量=58公克；乾土+皿質量=46.8公克；皿質量：10公克。
- 粒徑分析試驗：通過4號篩比例：100%、通過200號篩比例：67%；  
阿太堡限度試驗：LL=70，PL=30。

圓柱型薄管試體尺寸：直徑7.5公分；高度15公分，此原狀試體之溼重為1250公克重，其三相圖如圖所示。

請以土壤三相圖（如圖）計算此薄管試體之資訊：（20分）

- (一)三相圖中之  $M_w$ 、 $M_s$ 、 $V_a$ 、 $V_w$  與  $V_s$ 。
- (二)此試體之孔隙比（void ratio,  $e$ ）與飽和度（degree of saturation,  $S$ ）。
- (三)此試體之乾單位重（dry unit weight,  $\text{kN/m}^3$ ）與飽和單位重（saturated unit weight,  $\text{kN/m}^3$ ）。
- (四)請以統一土壤分類法（Unified Soil Classification System, USCS）分類此土壤。



二、針對某飽和黏土試體進行單向度壓密試驗，所得之  $\varepsilon_v \sim \log p'$  如圖 1 所示，取樣場址之土層剖面分布如圖 2 所示，今欲於該場址進行大範圍填土（載重  $q=140 \text{ kPa}$ ，且忽略快速加載可能造成之剪力破壞），請回答以下問題，條件不足之處請做合理假設：（20 分）

- (一)該黏土層之主壓密沉陷量；
- (二)壓密度為 90%（已知壓密度  $U=90\%$  時，時間因子  $T_v=0.848$ ）時之沉陷量與所需時間；
- (三)該試體之滲透係數。

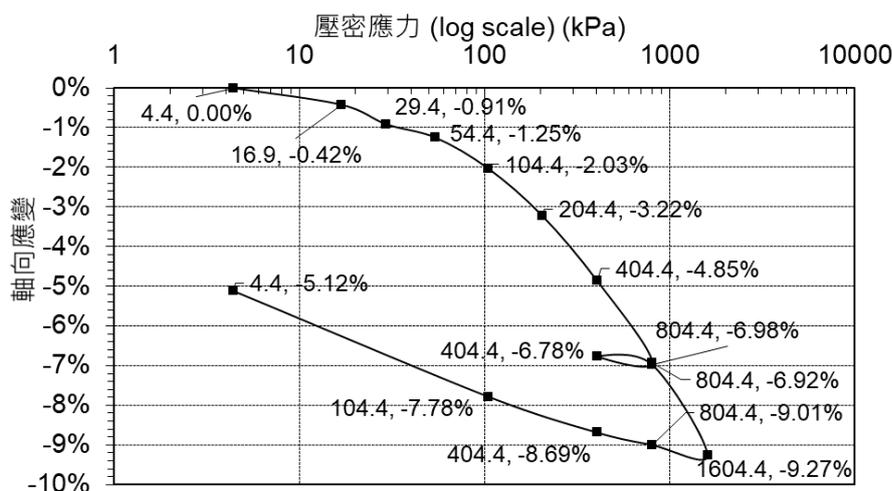


圖1 土壤壓密曲線

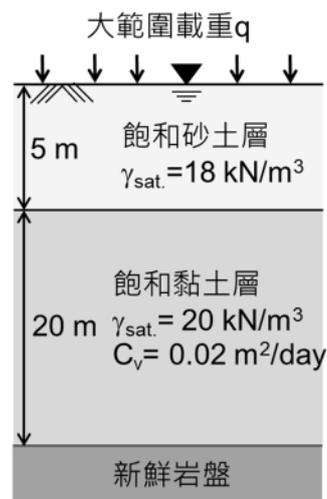


圖2 土層剖面

三、針對某正常壓密飽和黏土進行三軸壓密不排水試驗，試體所承受之有效圍壓  $\sigma_3'$  為  $120 \text{ kPa}$ ，試體破壞時之軸差應力為  $90 \text{ kPa}$ ，請回答下列問題：（20 分）

- (一)試述土壤三軸壓密不排水試驗之過程。
- (二)此試體之有效剪力強度參數。
- (三)此試體破壞面上之正向應力、剪應力及破壞面與水平面夾角。
- (四)若由同一場址另一深度取出相同之正常壓密黏土（其垂直有效應力為  $200 \text{ kPa}$ ），並進行無圍壓縮試驗，請推估此試體之不排水剪力強度。

四、請回答以下問題：（20 分）

- (一)請依據水土保持技術規範，說明何謂順向坡、逆向坡以及斜交坡。
- (二)順向坡、逆向坡以及斜交坡常發生的破壞，分別以平面破壞、傾覆破壞以及楔形破壞為主。請以赤平投影圖分別繪圖並說明上述三種岩坡破壞機制。

五、野外觀察岩體時，常可發現規則出現之數組不連續面，請根據 ISRM（國際岩石力學學會）之定義，說明如何描述不連續面之特性。（20 分）