

114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
科 目：土壤力學（包括土壤動力學）
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

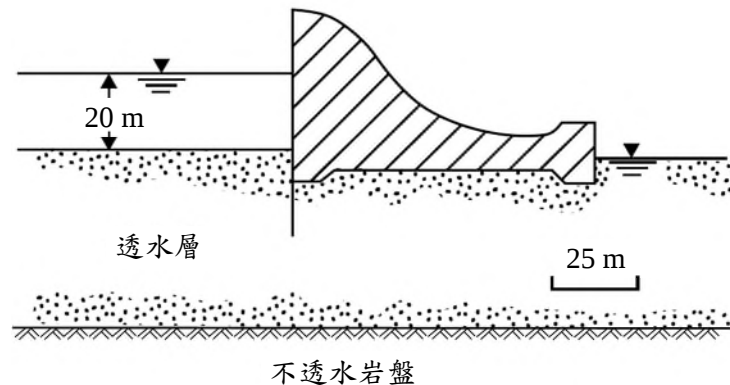
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、有一土石壩之剖面如下圖所示，其上下游面之總水頭差為 20 m，產生滲流。已知透水層垂直方向和水平方向之滲透係數 k_z 和 k_x 分別為 3×10^{-3} 和 6×10^{-3} cm/s。

(一)請繪製流線網，並計算滲流量（請以 $\text{m}^3/(\text{day} \cdot \text{m})$ 表示）；須說明所採用計算方法之相關理論推導。（15 分）

(二)何謂管湧（piping）？如何防止土石壩發生管湧破壞？請繪圖舉例說明。（10 分）



二、一地盤剖面如下圖所示，具有二層厚度皆為 4 m 之黏土層，中間夾 1 m 厚砂土層，地下水位在地表下 1 m，二黏土層之壓密係數 $C_v = 0.003 \text{ cm}^2/\text{sec}$ ，初始孔隙比 $e_0 = 0.75$ 。該地盤在地表承受一寬廣平面加載 q ，若二黏土層加載前後最終之孔隙比變化相近，共將產生 25 mm 壓密沉陷量。

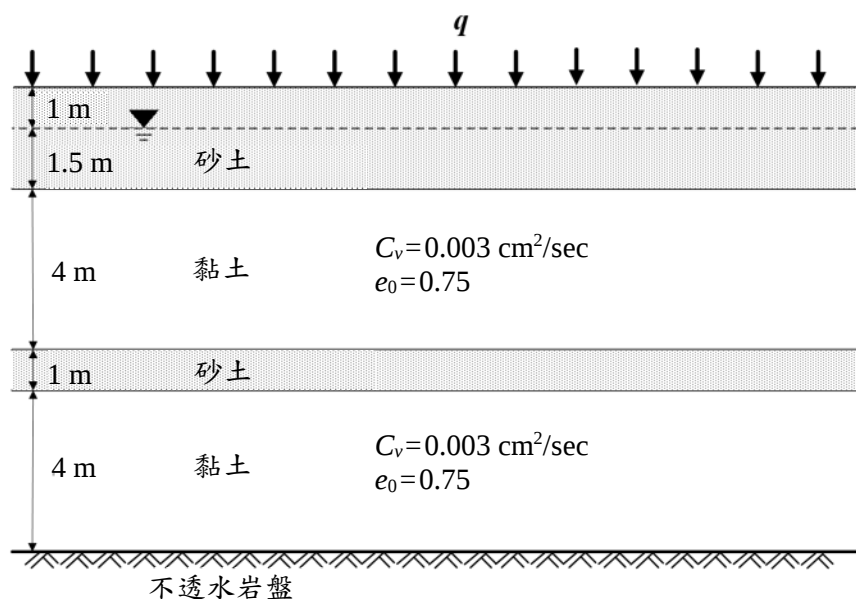
(一)請問此地盤產生 12.5 mm 壓密沉陷量時，經過了多少時間（請以 day 表示）？（15 分）

(二)產生 12.5 mm 壓密沉陷量時，二黏土層之平均壓密度 U 分別為多少？（10 分）

備註：時間因數 T_v 與平均壓密度 $U(\%)$ 之關係如下；若條件不足，請自行做合理假設。

$$T_v = \frac{\pi}{4} \left(\frac{U}{100} \right)^2 \quad \text{for } U \leq 60\%$$

$$T_v = 1.781 - 0.933 \log(100 - U) \quad \text{for } U > 60\%$$



三、應力路徑（stress path）可用來描述土壤在外力作用下，其應力變化之歷程。

(一)請繪圖說明何謂 K_0 線？何謂 K_f 線？（6 分）

(二)若某沉積土壤單向度壓密試驗 K_0 線之斜率為 0.3，試求該土壤之靜止土壓力係數 K_0 值。（7 分）

(三)若某沉積土壤三軸壓密不排水試驗 K_f 線之斜率為 0.5，試求該土壤之摩擦角 ϕ 值。（7 分）

四、都會平原區常由軟弱沖積地盤所構成，受震時常發生地質災害。

- (一)軟弱沖積地盤和堅實地盤之正規化加速度反應譜（response spectrum）有何差別？為什麼？請繪圖並說明之。（10分）
- (二)以設計地震為例，如何由各工址所屬震區之短週期設計水平譜加速度係數，決定土壤液化潛能與損害評估所須之尖峰水平地表加速度 A ？請說明完整流程。（10分）
- (三)請以場址效應觀點，說明高、中、低三種不同液化程度地盤，對上部不同高度建築物受震之可能影響。（10分）