

108年專門職業及技術人員高等考試大地工程技師考試分階段考試、驗船師、引水人、第一次食品技師考試、高等暨普通考試消防設備人員考試、普通考試地政士、專責報關人員、保險代理人保險經紀人及保險公證人考試、特種考試驗光人員考試試題

等 別：高等考試

類 科：大地工程技師（二）

科 目：大地工程專業實務（一）（土壤力學及土壤動力【含地震工程】）

考試時間：3 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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、有一黏土質粉土將應用於現地作為夯實回填材料，現地欲控制相對夯實度為實驗室標準夯實試驗（Standard Proctor Test）結果之 95%，且需保持良好之阻水性。實驗室試驗所得 $\gamma_{dry,max} = 16.6 \text{ kN/m}^3$ ， $w_{op} = 14\%$ ， $G_s = 2.7$ ，則現地夯實達 95%時，每立方公尺乾土須加幾公斤水？如土壤飽和度為 70%。如現地夯實機械能量較實驗室標準夯實高，對於欲控制之阻水性有何影響？（25 分）
- 二、有一 12 m 厚之正常壓密黏土層位於砂土層上，地下水位於地表下 2 m 處。如最終工程設施之荷重為 $\Delta p = 50 \text{ kPa}$ ，今在其上方施加厚度 5 m 之砂土進行填土預壓（preloading）。黏土單位重 $\gamma_{sat} = 17.5 \text{ kN/m}^3$ ，初始孔隙比 $e_0 = 0.9$ ，壓縮指數 $C_c = 0.20$ ，再壓縮指數 $C_r = 1/5 C_c$ ， $c_v = 0.003 \text{ cm}^2/\text{sec}$ ， $T_{80} = 0.567$ ；砂土單位重 $\gamma_{dry} = 15.5 \text{ kN/m}^3$ ， $\gamma_{sat} = 17.5 \text{ kN/m}^3$ ：
- (一)假設地下水位一直維持在原高程，當預壓達原預定總壓密沉陷量 80% 時，將移除預壓填土並施作工程，則需時多久可移除？（15 分）
- (二)繪出黏土層在現地初始狀況-預壓密-移除填土-最終工程荷重過程中之有效應力 σ' 對應孔隙比 e 之變化關係圖。（假設當 $U < 60\%$ ， $T_v = (\pi/4)U^2$ ）（10 分）
- 三、於上題之正常壓密黏土地層初始狀態時，取深度 6 m 處土壤試體進行壓密排水（CD）三軸壓縮試驗，其有效摩擦角 $\phi = 30^\circ$ 。如以該正常壓密黏土試體進行 CU 試驗，圍壓 $\sigma_3 = 100 \text{ kPa}$ ，破壞時之軸差應力 $\Delta\sigma_{df} = 100 \text{ kPa}$ ，推求現地深度 6 m 處之土壤破壞時孔隙水壓為何？說明此一黏土層於經過上題之-預壓密-移除填土-最終工程荷重過程中，剪力強度將有什麼變化？（20 分）

四、在一地層表面利用點震源進行 P 波折射探測，實驗結果如下表所列，請由實驗結果決定：地表下第一層土層之楊氏模數 E、剪力模數 G 及土層厚 z，假設該土壤單位重 $\gamma = 17.5 \text{ kN/m}^3$ ，柏松比 $\nu = 0.3$ ；又其下方第二層之土層如具相同單位重及柏松比，則其楊氏模數 E 及剪力模數 G 為何？（30 分）

提示：
$$z = \frac{x_c}{2} \sqrt{\frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1}}$$

Time of first arrival, ms	49.08	81.96	122.8	148.2	174.2	202.8	228.6	256.7
Distance, m	7.5	15.0	23.0	30.5	45.5	61.0	76.0	91.5