

105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、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試題

代號：10410 全一張
(正面)

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。

一、一大面積整地之建築工程，需進行大量的填土工程，目前可取得的土壤有兩種，依統一土壤分類法分類結果，分別為SM和ML：

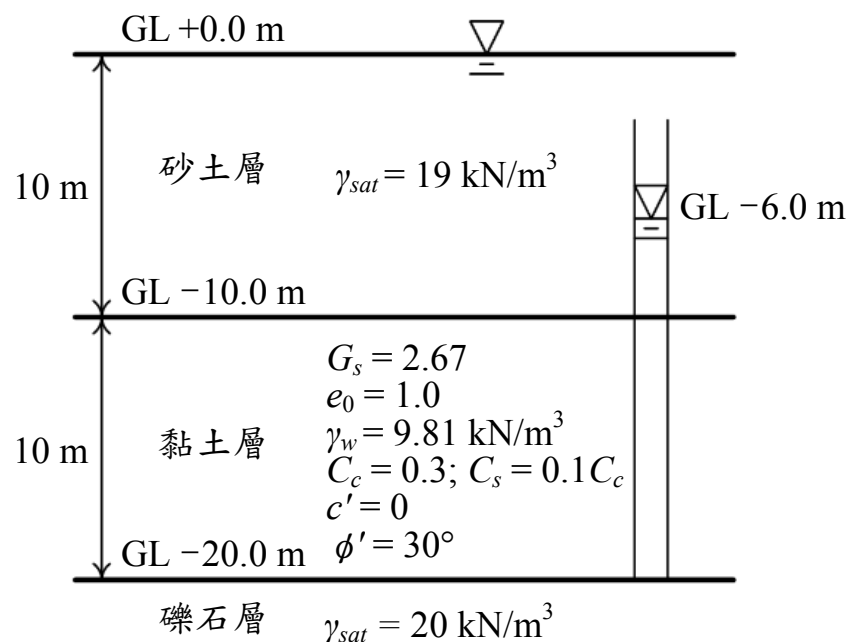
(一)請就上述兩種土壤夯實後之工程性質，試述那一種土壤相對比較適合作為本填土工程的材料。(10分)

(二)若作為本填土工程之夯實土之土顆料比重為2.66，夯實試驗所得之最大乾單位重為 17.5 kN/m^3 ，飽和度為70%，則該夯實土在最佳含水量的狀況下進行夯實，理論上可得之乾單位重的最大值為多少(kN/m^3)？(10分)

二、如圖所示之土層，早期地下水位在地表，水壓呈靜水壓，後因民生所需，抽取礫石層之地下水，造成礫石層地下水位下降，水流穩定時，礫石層水位降至GL -12 m，而砂土層之水位仍維持在地表，水壓仍呈靜水壓。之後停止抽水，目前水流穩定，礫石層水位已回升至GL -6 m，砂土層之水位仍在地表，水壓仍呈靜水壓，如圖所示：

(一)試計算目前黏土層中心點(GL -15 m)的過壓密比。(10分)

(二)若現在因工程需要，再次抽取礫石層之地下水，將礫石層水位降至GL -14 m，砂土層之水位仍維持在地表，水壓仍呈靜水壓，黏土層之壓縮指數(C_c)、回脹指數(C_s)、有效凝聚力(c')及有效摩擦角(ϕ')如圖所示，試計算黏土層之主要壓密沉陷量為多少公分(cm)(計算時，以黏土層中心點的應力當作平均應力)？(10分)



(請接背面)

105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、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試題

代號：10410 全一張
(背面)

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】)

三、一 20 m 厚之飽和正常壓密黏土層，地下水位在地表，水壓呈靜水壓分布，已知黏土飽和單位重 (γ_{sat}) 為 18 kN/m^3 ，靜止土壓力係數 (K_0) 為 0.5，有效凝聚力 (c') 為 0，有效摩擦角 (ϕ') 為 30° ；現自地表下 10 m 處取出一試樣，取樣品質完美，假設取樣狀態之孔隙壓力參數 A 為 0.4：

(一)試求取樣後，該試樣內部之孔隙水壓 (kN/m^2)。(10 分)

(二)以該試樣進行三軸不壓密不排水 (UU) 試驗，試驗時施加之圍壓為 150 kN/m^2 ，假設破壞時之孔隙壓力參數 A_f 為 0.6，則試驗所得之不排水剪力強度為何 (kN/m^2)？(10 分)

四、(一)試以應力元素及莫爾圓，表示地震時水平地層所受的應力狀態，以及動力三軸試驗之應力狀態。(10 分)

(二)比較上述兩者的差異，並說明如何修正動力三軸試驗之所得孔隙水壓，使之能類似水平地層之應力情況的效應。(10 分)

五、(一)如圖所示一單位面積之土柱，地震時垂直方向的振動對該土柱產生之水平與垂直方向的應力增量，分別為 $\Delta\sigma_h$ 及 $\Delta\sigma_v$ ，且 $a_{v,max}$ 為垂直方向最大加速度，假設側向應變為 0，試利用該圖證明，垂直方向振動對飽和土層之影響是可以忽略的。(10 分)

(二)假設圖中土層之地下水位深度為 4 m，地下水位以上土壤單位重為 18.0 kN/m^3 、地下水位以下土壤單位重為 18.5 kN/m^3 ，該工址預估之地表最大水平加速度 $a_{h,max} = 0.23g$ ，應力折減係數 $\gamma_d = 1 - 0.015z$ ， z 為深度 (m)。試利用 Seed 等人的簡易經驗法，求地震時，地表下 3 m 和地表下 6 m 處之平均反覆剪應力 (kN/m^2)。(10 分)

