115年公務人員高等考試三級考試試題

類　　科：土木工程
科　　目：土壤力學與測量學
考試時間：2 小時　　座號：＿＿＿＿＿＿

※注意：㈠可以使用電子計算器。
㈡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。
㈢本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、考慮一土層模型如下表所示，深度 0～6.0 m 為相同組成與堆積狀態之砂土層，地下水位位於地表下 2 m，假設地下水位以下土壤為飽和狀態，回答下列問題：

㈠計算 B 土層之飽和單位重（γ_{sat}）及 C 土層中點（深度=10 m）之垂直有效應力值。（10 分）

㈡利用 Skempton（1957）之正常壓密黏土不排水剪力強度比公式 $s_u/\sigma_v'=0.11+0.0037(PI)$，計算 C 土層中點於正常壓密狀態下之不排水剪力強度（單位：kPa）。（5 分）

㈢取 C 土層黏土中點土樣進行三軸 SCD 試驗，其正常壓密狀態下有效應力強度參數$(c', \phi')=(0\ kPa, 30°)$，過壓密狀態下有效應力強度參數$(c', \phi')=(12\ kPa, 27°)$，利用過壓密與正常壓密破壞包絡線於預壓密應力時相交之性質，計算 C 土層中點之預壓密應力及過壓密比（OCR），並沿用問題㈠及㈡之結果，依 Ladd et al.（1977）公式，推估在此 OCR 下，C 土層中點之不排水剪力強度（單位：kPa）。（10 分）

土層	深度（m）	土壤種類	土壤物理性質
A	0.0－2.0	砂土	總體單位重（γ_T）=17.2 kN/m^3，顆粒比重（G_s）=2.65，含水量（ω）=10%，飽和度（S）=40%
B	2.0－6.0	砂土	土壤組成與孔隙比與 A 土層相同，飽和度（S）=100%
C	6.0－14.0	黏土	飽和單位重（γ_{sat}）=19.0 kN/m^3，塑性指數（PI）=20

二、回答下列黏土層壓縮性（compressibility）問題：

㈠土層受力後總沉陷為即時沉陷、主壓密沉陷及二次壓縮沉陷等三種之加總，請說明此三種沉陷各自之機制及各類型推估時所需之主要土壤參數。（10 分）

㈡一黏土層其性質如下：厚度=6.0 m、初始孔隙比（e_0）=0.6、現地土層中點垂直有效應力=100 kPa、壓縮性指數（C_c）=0.36、回脹性指數（C_r）=0.06、過壓密比（OCR）=1.5，計算於此土層施加 150 kPa 之垂直應力增量（$\Delta\sigma_v$）後，其引致之黏土層壓密沉陷量（單位：cm）。（5 分）

㈢將問題㈡中黏土層取樣並進行標準單向度壓密試驗，土樣厚度為 2.5 cm，依 Taylor 平方根時間法，試體達到 90%平均壓密度需時 132 秒，計算此土層之壓密係數（coefficient of consolidation）（單位：cm^2/s），並計算於現地雙向排水情況下，該黏土層達 90%平均壓密度所需天數（備註：$T_{v,\,90}$=0.848）。（10 分）

三、如下表所列之水準測量觀測成果，並已知點 G 高程為 2.030（m），請計算各測線之改正數、改正後各測線高程差值以及各點之高程值，並說明計算時之假設條件。（25 分）

前視標尺	後視標尺	觀測值（m）
D	C	0.651
E	D	-0.321
F	E	0.322
G	E	0.433
B	G	-0.568
A	B	0.032
C	A	-0.233

四、某人在一水利工程建設中，引用工區周邊政府所設立之高程參考點，得知該點公告高程值為 100.012 公尺，請說明該高程數值之定義為何？並說明是否可用 GNSS 測量技術檢核該數值是否合理？（25 分）