

考試別：原住民族特考

等別：三等考試

類科組：土木工程

科目：土壤力學（包括基礎工程）

考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

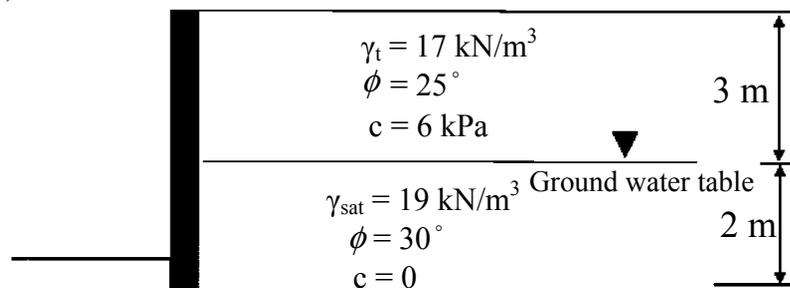
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

一、一鋼筋混凝土（RC）擋土牆如圖一所示，若牆背土壤發生張力裂縫，以朗金主動土壓力理論（Rankine's theory of active pressures）：

(一)試繪出擋土牆背側土壓力沿深度分佈，並計算擋土牆單位寬度主動土壓力總合力及合力作用位置（距牆底部）。（15分）

(二)若擋土牆背填土地表承受一 20 kPa 均勻載重，計算擋土牆背單位寬度主動土壓力總合力。（10分）



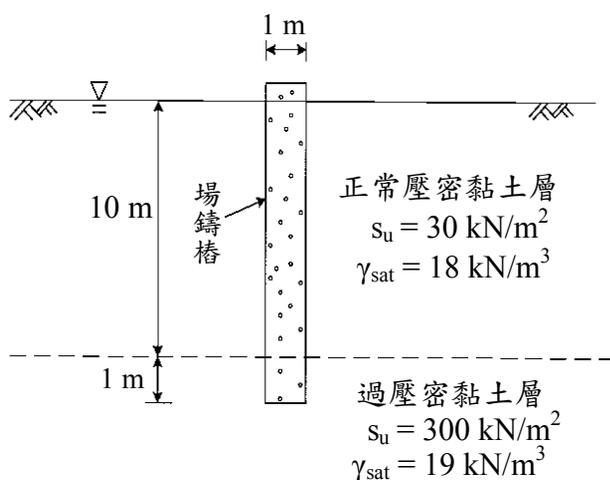
圖一

二、欲設計場鑄樁基礎於圖二之土層，基樁及土層之基本資料均標示於圖內，若設計採用之安全係數  $FS = 3.0$ 、基樁與土層之經驗附著係數  $\alpha$  (empirical adhesion factor) =  $0.21 + 0.26 p_a/s_u \leq 1.0$ 、圖三為樁底極限承载力 ( $q_{ult}$ ) 試驗結果：

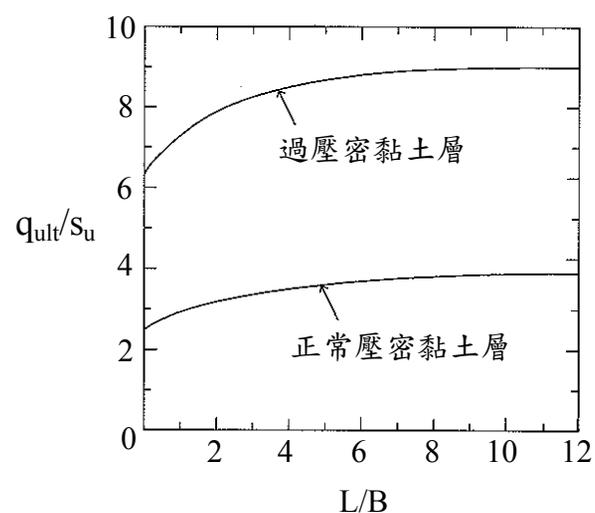
(一)試評估該基樁之容許承载力。（15分）

(二)若因地下水下降，需考量負摩擦力時，說明該狀況下基樁之容許承载力如何評估。（10分）

( $p_a$  為一大氣壓、 $s_u$  為不排水剪力強度、 $\gamma$  為單位重、 $L$  為樁長、 $B$  為樁徑)



圖二



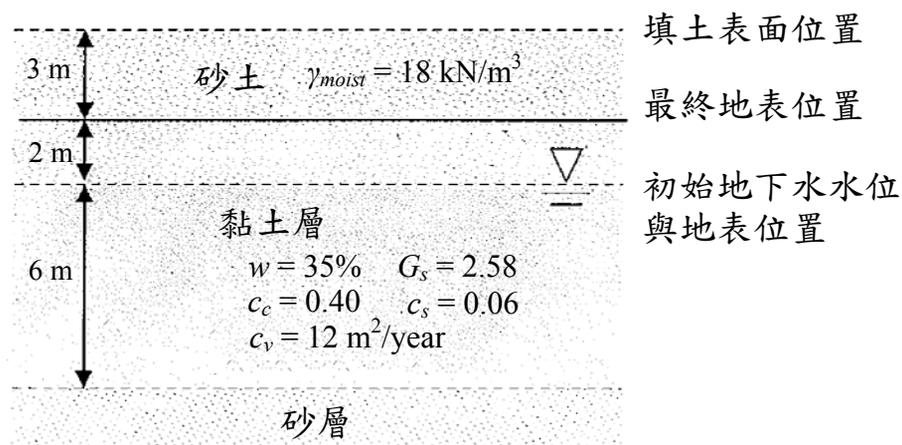
圖三

(請接第二頁)

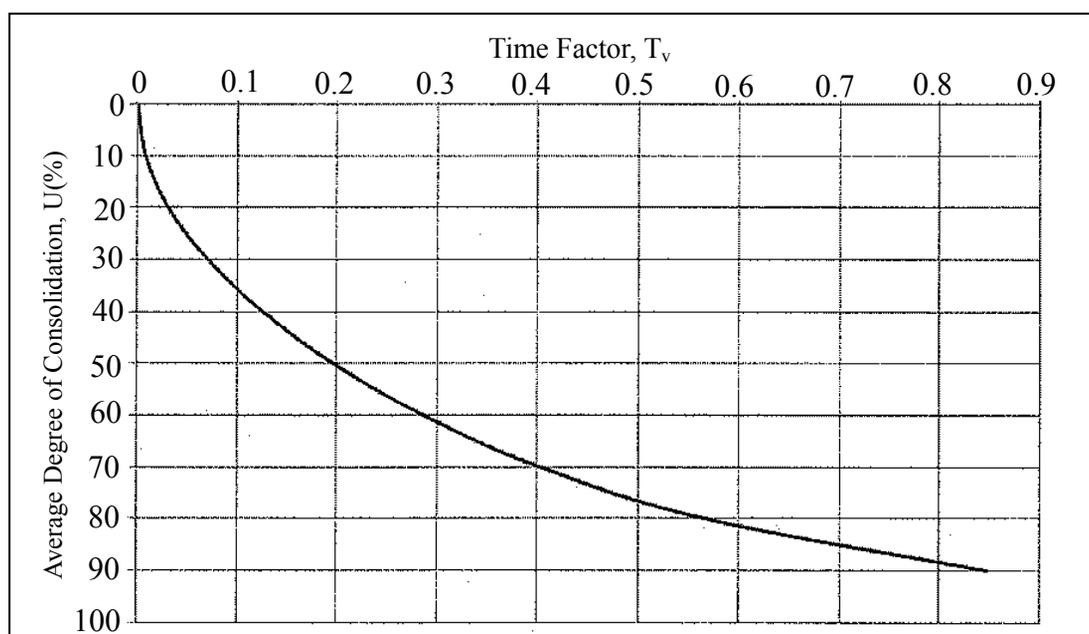
考試別：原住民族特考  
 等別：三等考試  
 類科組：土木工程  
 科目：土壤力學（包括基礎工程）

三、某漁港工程中必須在黏土層之上填砂並進行預壓密以提高黏土層之強度並降低日後之沉陷量。工程進行前黏土層表面位於地表且與水位面同高如圖四所示，預壓密填土 5 m，實際所需填土約 2 m，以使完工後地表高於水位面 2 m。現地黏土為正常壓密黏土，比重 ( $G_s$ ) 為 2.58，飽和時重量含水比 ( $w$ ) 為 35%。壓縮指數 ( $c_c$ ) 0.40，回彈指數 ( $c_s$ ) 0.06，壓密係數 ( $c_v$ )  $12 \text{ m}^2/\text{year}$ 。預計預壓密時間 6 個月，之後挖除砂土使地表高程位於原地表+2 m。假設砂土層單位重 ( $\gamma_{moist}$ ) 為  $18 \text{ kN/m}^3$ ，並維持不變，忽略砂層壓縮性。

- (一) 計算 6 個月預壓密後黏土層之平均壓密度。(3 分) (提示：可參考圖五)
- (二) 計算 6 個月預壓密後黏土層之壓密沉陷量。(8 分)
- (三) 預壓密完成後應挖除之砂土厚度。(10 分)
- (四) 列舉可有效縮短預壓密時程之工法。(4 分)



圖四



圖五

(請接第三頁)

考試別：原住民族特考

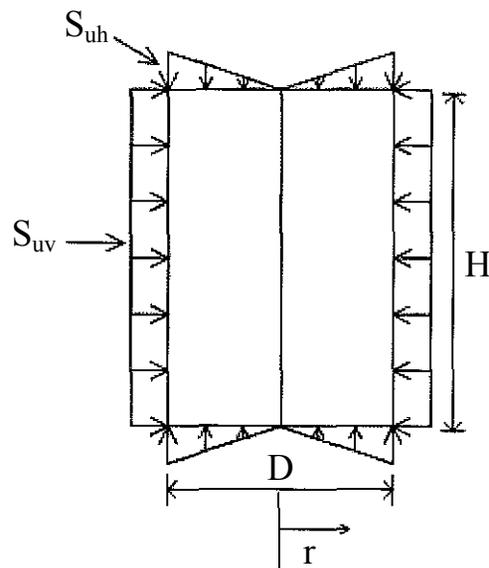
等別：三等考試

類科組：土木工程

科目：土壤力學（包括基礎工程）

四、(一) 假設十字片剪力試驗儀之直徑為  $D$ ，高度為  $H$ 。進行十字片剪力試驗時水平向不排水剪力強度  $S_{uh}$  與垂直向不排水剪力強度  $S_{uv}$  之分佈如圖六所示。假設驅動 (mobilized) 水平不排水剪力強度隨著與扭力軸距離  $r$  線性增加，如圖六所示。試

證明扭力  $T$  可表示成：
$$T = \frac{\pi D^2}{2} \left( H \cdot S_{uv} + \frac{D}{4} \cdot S_{uh} \right) \circ (15 \text{ 分})$$



圖六

(二) 一黏土層於同一深度進行兩組十字片剪力試驗，得到試驗數據如下，試求該土壤之  $S_{uv}$  及  $S_{uh}$ 。(10分)

編號	1	2
高度， $H(\text{cm})$	10	12
直徑， $D(\text{cm})$	5	8
扭力， $T(\text{N-cm})$	2000	6300