

# 國立交通大學 113 學年度第 2 學期

## 博士班資格考筆試考試試題

土木工程學系 大地組(丁) 科目：土壤力學 選考學生數：1 考試時間：180min (Close book)

翁老師：第 1~4 題；林老師：第 5 題；單老師：第 6~7 題；

一、為求取土壤破壞包絡線，常進行土壤三軸實驗。請說明(1)UU、(2)CU、(3)CD，分別代表何種試驗狀況？並說明上述三試驗狀況，所對應之工程實際情形。(12%)

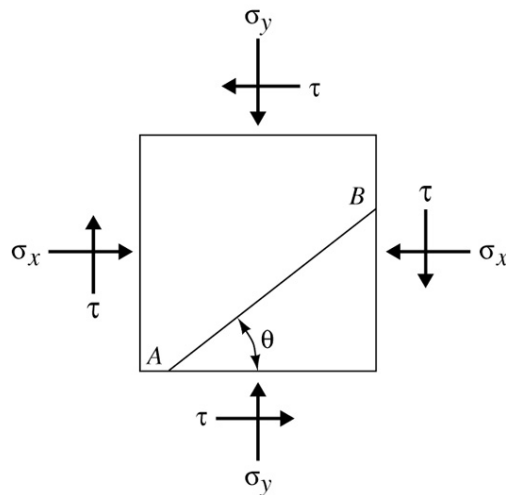
二、試推導 Rankine 主動土壓力係數，並說明工程上如何求取土層中之現地應力。(10%)

三、何謂「預壓密應力(preconsolidation pressure)」？如何由壓密實驗求取預壓密應力？(8%)

四、A soil element is shown in the figure. For the following stress condition, determine the major and minor principal stresses. Also determine the normal and shear stresses on plane AB (magnitude and direction). (10%)

$$\sigma_x = 150 \text{ kN/m}^2, \quad \sigma_y = 450 \text{ kN/m}^2$$

$$\tau = 50 \text{ kN/m}^2, \quad \theta = 35^\circ$$



五、關於土壤的壓密，請回答以下問題：

- 沿海養殖漁業常抽取地下水，導致地下水位下降，試問水位下降，地層之總應力與有效應力變化各如何（增加？減少？不變？）(3%)
- 若土壤的基本性質均相同（如：單位重、孔隙比等），比較以下兩種情況下有效應力的相對大小：(a)在 100 m 水深之海床下 1 m 處的土壤；(b)地下水位在地表，位於地表下 1 m 處之土壤。(3%)
- 在乾季時水庫水位下降至低水位，水庫的淤積土層是否會因為水位下降而產生壓密？為

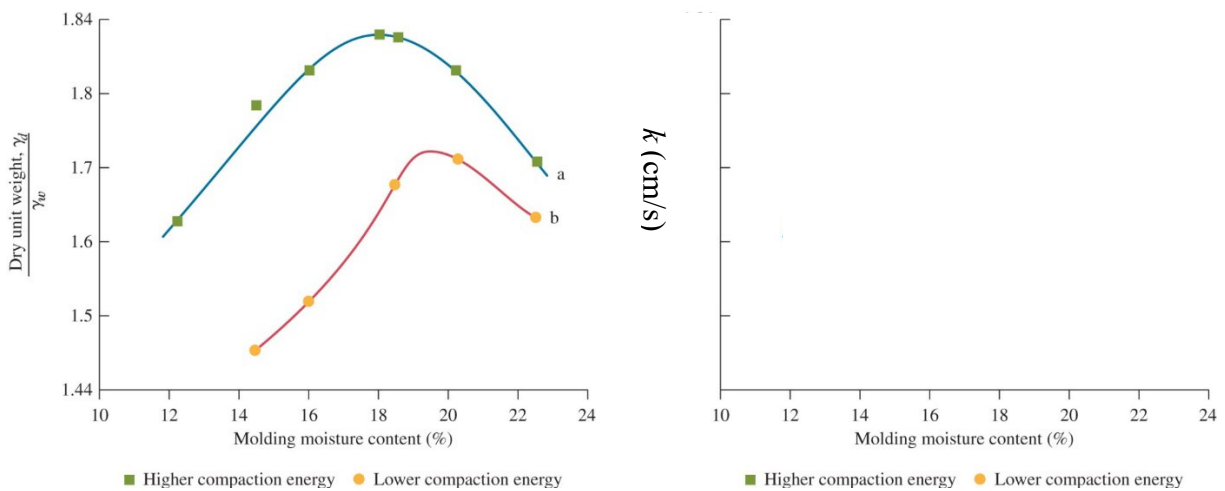
什麼？(3%)

- (d) 下列敘述何者為真：(A) 壓密係數  $C_v$  與應力大小無關 (B) 壓密係數  $C_v$  愈高，則壓密所需時間愈短 (C) 黏土層厚度大小，與壓密時間無關 (D) 土壤壓縮性愈高，則壓密所需時間愈短。(3%)
- (e) 土壤沈陷特性中，下列何者不成立？(A) 主要壓密沈陷量與時間有關 (B) 主要壓密沈陷量與孔隙水壓有關 (C) 二次壓密沈陷量與時間有關 (D) 二次壓密沈陷量與孔隙水壓有關。(3%)
- (f) 如何以壓密試驗判定正常壓密土層(Normally Consolidated Deposit)及過壓密土層(Overconsolidated Deposit)，請說明之。(5%)
- (g) 試述正常壓密黏土與過壓密黏土在受剪行為之主要差異為何？(10%)

六、下中的 ab 兩條夯實曲線為某黏土在改良夯實和標準夯實試驗所得到的結果。

(A) 試繪製對應的兩種夯實能量下的導水度(Hydraulic conductivity)與夯實含水比的關係圖。亦即繪製  $k$  vs. Molding moisture content 的變化圖，共兩條曲線。請明確對應  $k$  的變化與最大乾單位重變化之間的關係。繪製時  $k$  的概略範圍約  $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-8}$  cm/s。

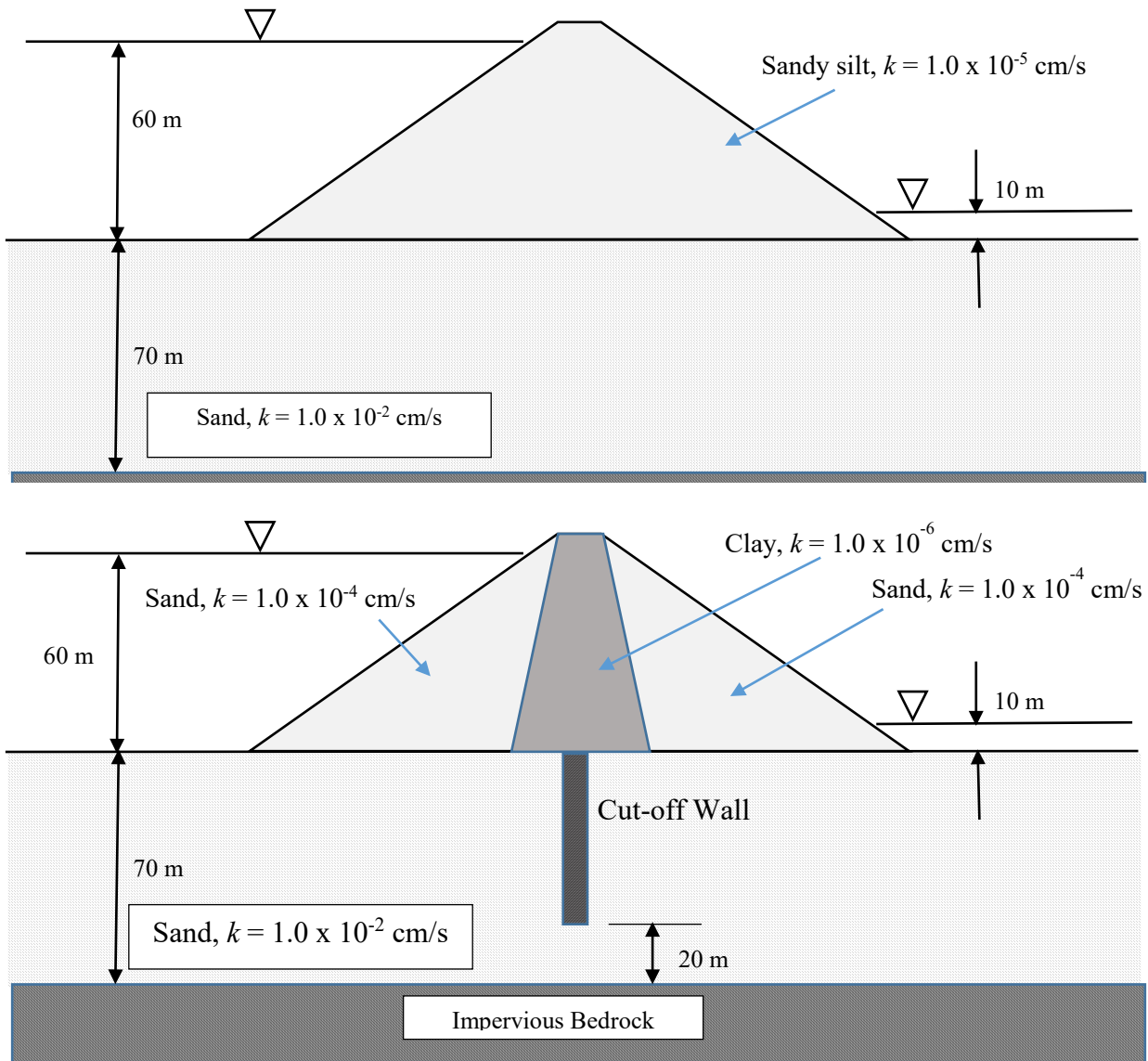
(B) 試說明曲線形狀與變化的原因，包括說明夯實能量的影響。(10%)



七、針對附圖中的(A)(B)兩個土壩繪製流網，並估計：(1)由壩底可透水地層流過的滲流率（單位寬度）；(2)由壩體滲流通過的滲流率（單位寬度）。（20%）

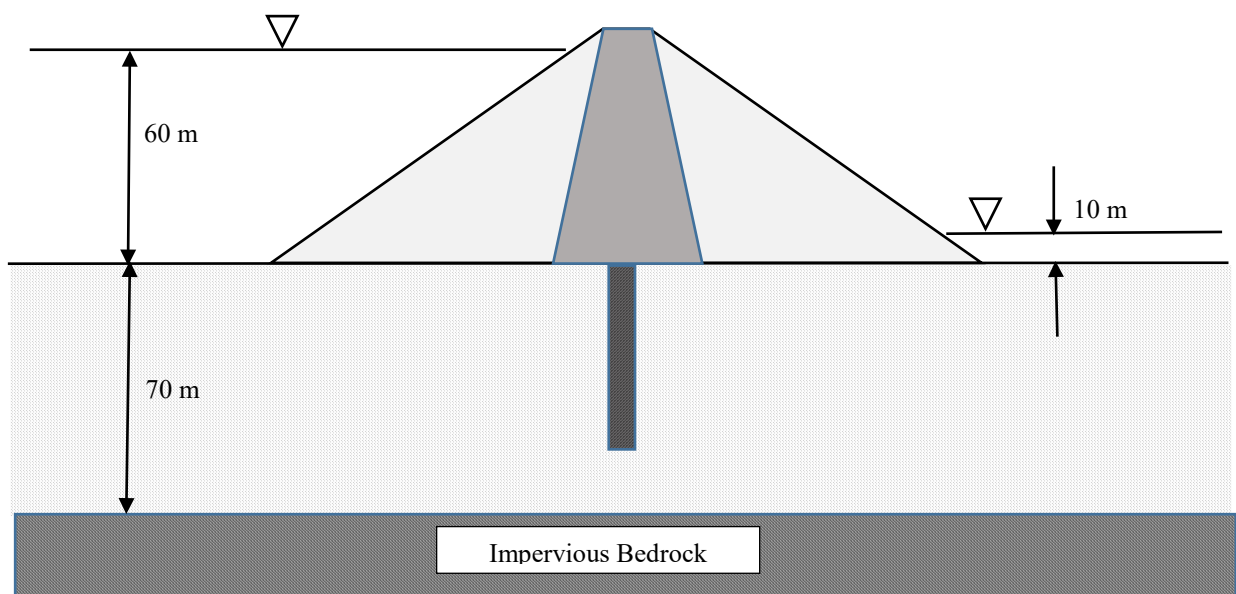
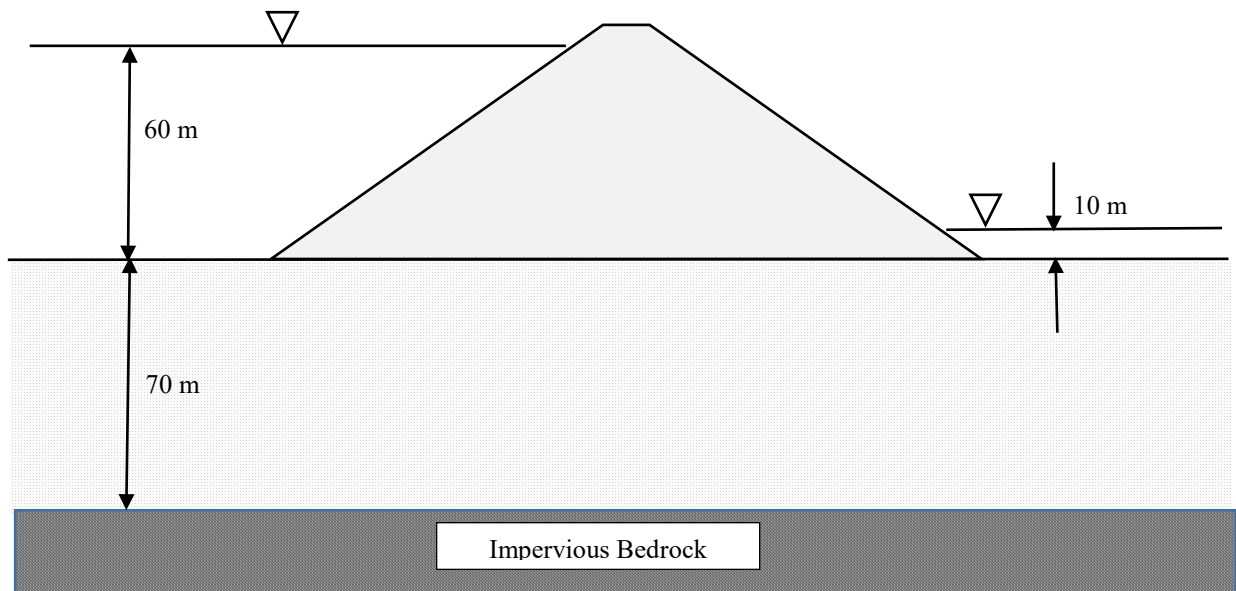
註：前述四項滲流率的估計，若有哪一（幾）項你認為有難以估計的狀況，請詳細說明原因。

(A) 均質壩 壩底無截水牆



# 本頁請繳回

(A) 均質壩 壩底無截水牆



# 國立陽明交通大學 113 學年度第 2 學期

## 博士班資格考筆試考試試題

土木工程學系 大地組(丁) 科目：基礎工程 選考學生數：1 考試時間：180min (Open book)

羅老師：第 1 題；陳老師第 2~3 題；林老師第 4~5 題

1. Consider three layers of support (sheet pile) with depths of 1m, 3.5m and 6m respectively, and the horizontal spacing of the support is 3m (As shown below figure). Request the lateral load of each layer of support (20%). When the top vertical load is  $5t/m^2$ , please check the stability of the bottom heave (10%).

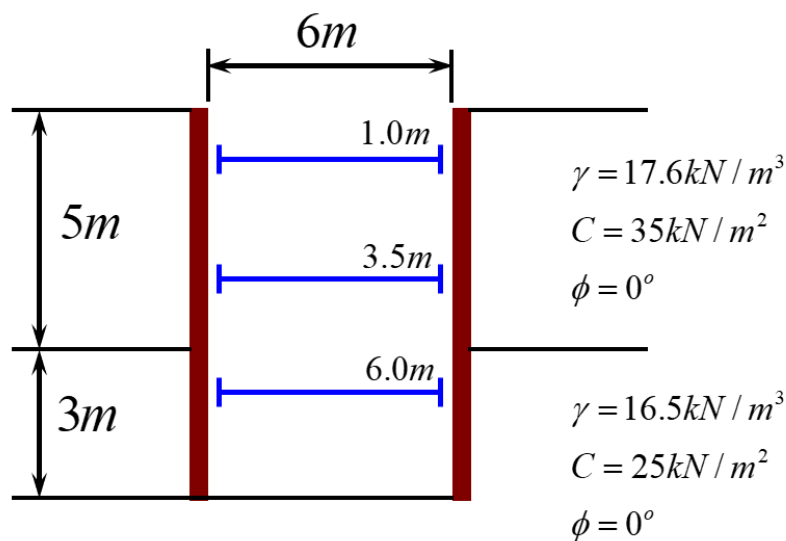


Figure 1. Support diagram of deep excavation

2. A  $2\text{ m} \times 4\text{ m}$  rectangular footing, placed at a depth of 2 m, carries a vertical load  $Q$  of 3000 kN and a moment  $M$  of 600 kN·m, as shown in Fig. 2. Neglecting the effect of groundwater, determine the factors of safety ( $FS = Q_u/Q$ ) for the gross ultimate load  $Q_u$ , as given in Eq. (1), accurate to one decimal place (20%). Use Meyerhof's general bearing capacity  $q_u$  and effective width  $B'$  of the foundation, where  $B' = B - 2e$  and  $e = M/Q$  is the eccentric distance.

$$Q_u = q'_u B' L \quad \text{Eq. (1)}$$

where  $q'_u$  is the ultimate bearing capacity of an eccentrically loaded foundation, calculated from  $q_u$ .

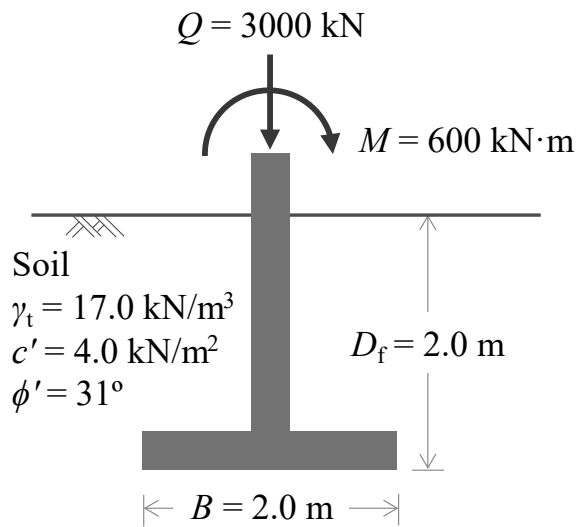


Figure 2

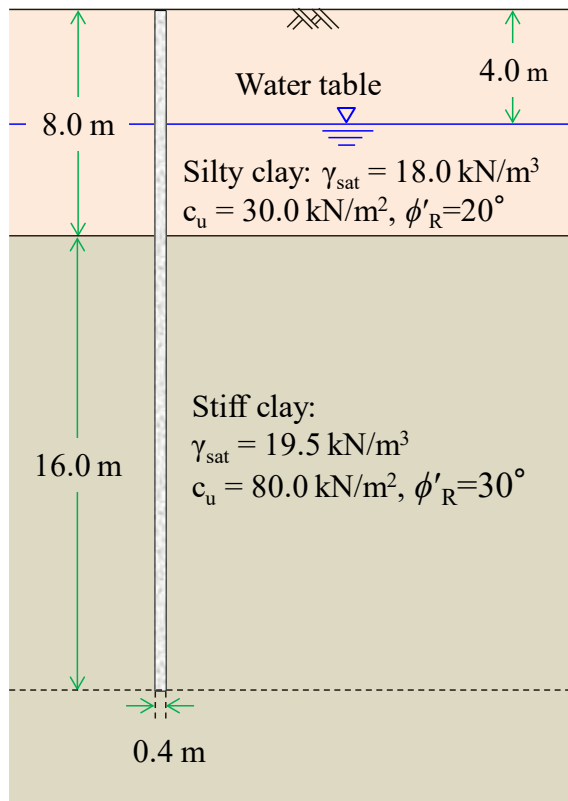


Figure 3

3. A closed-end steel pipe pile is driven into thick, saturated clay strata. The diameter and length of the pile are 0.4 m and 24 m, respectively. The saturated unit weight and undrained shear strength of the clay are given in Fig. 3. The physical properties of silty clay above and below the water table are not significantly different and all clays are normally consolidated. Answer the following questions (20%).
- Estimate the shaft resistance  $Q_s$  with  $\alpha$  method.
  - Estimate the shaft resistance  $Q_s$  with  $\beta$  method.
  - Estimate the shaft resistance  $Q_s$  with  $\lambda$  method.
  - Estimate the tip resistance  $Q_p$  under undrained conditions.
4. 就基礎設計、基礎改良、與基礎檢測(如橋墩不明基礎深度)等三個面向，說明地球物理方法可能的應用與發展。(10分)
5. 在一黏土層上建一地上十四層地下二層之建築物，(20分)
- 就一淺基礎工程而言，如何考慮鑽探深度是否足夠？
  - 若取不擾動土樣，需要進行哪些試驗？
  - 在評估基礎開挖與承载力時，應採用何種剪力強度參數？
  - 黏土層中可能偶夾薄層砂土，如何利用 CPT 試驗分辨土壤種類？
  - 試述薄層砂土對於基礎工程的影響？