

國立交通大學 104 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：180 min

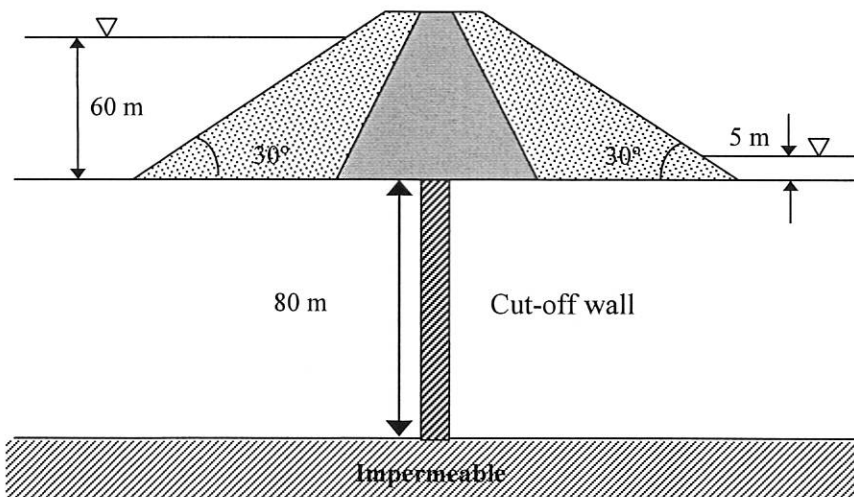
共 4 頁，第 1 頁

Close-book Examination

- (1) 請定義什麼是不排水剪力強度。(2) 請定義什麼是排水剪力強度。(3) 我們可以從不排水剪力試驗來決定排水剪力強度嗎?(4) 我們可以從排水剪力試驗來決定不排水剪力強度嗎?請說明。(20%)
- 為了一個水資源計畫，在一河道中要興建一座水壩。但因為河道本身透水性較高，因此需要建造截水牆 (Cut-off wall) 減少壩底水流，以便有效蓄水。預計興建的截水牆深度 80 m，厚度 0.8 m，材料為皂土與鄰近借土區的坩土(Soil-bentonite mixture)。預計導水度 (Hydraulic conductivity)的目標為 $k \leq 1 \times 10^{-9}$ cm/s。

請回答以下問題：

- 在計畫執行之前，在實驗室中，如何規劃一個試驗計畫來決定土壤的配比？（請注意截水牆的深度和形狀隱含的議題）詳細說明透水試驗儀器，試驗條件等相關細部規劃。
- 在現場施工中與施工後，如何規劃現地透水試驗來判斷截水牆的效果？（注意水流方向與截水牆深度）(20%)



國立交通大學 104 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

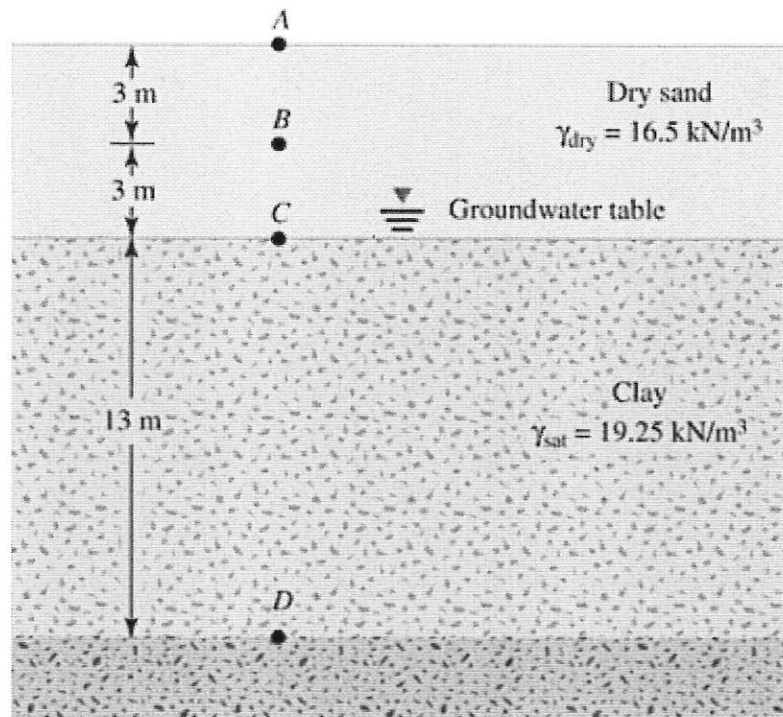
選考學生數：1

考試時間：180 min

共 4 頁，第 2 頁

Close-book Examination

3. 某疏鬆砂土填方未夯實前厚度 2 m，相對密度為 45%。此砂土之最大孔隙比與最小孔隙比分別為 0.46 與 0.90，其比重為 2.65。(1) 砂土夯實前之乾單位重(dry unit weight)為何？(2) 若此砂土經夯實後相對密度達 75%，經夯實後砂土填方之厚度會變成如何？(10%)
4. 參見下圖之地層剖面圖，地下水位面在地表面下 5m (即 C 點上方 1m 處)。列表求出 A、B、C、與 D 點之總應力、孔隙水壓力與有效應力。(10%)



國立交通大學 104 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：180 min

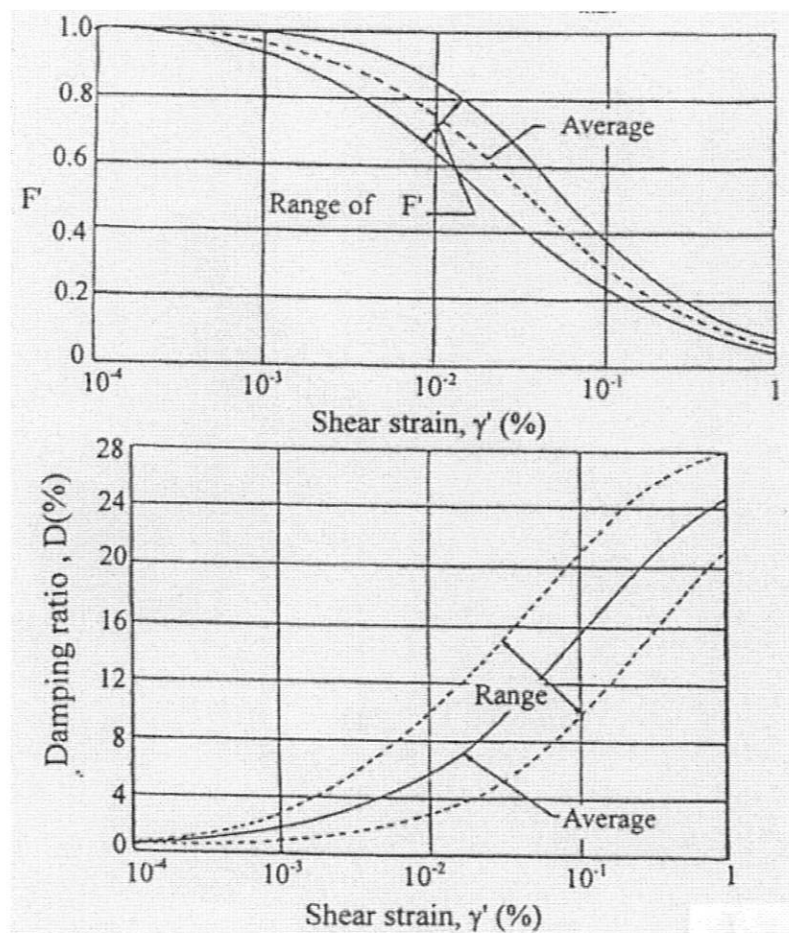
共 4 頁，第 3 頁

Close-book Examination

5. 某砂層之厚度為 20 m，砂層下方為岩盤，地下水在地表下 5 m 處，假設地下水位以上為乾砂。已知砂土之孔隙比 $e=0.65$ ，比重 $G_s=2.70$ ，內摩擦角 $\phi=35^\circ$ ，相對密度 $D_r=45\%$ ， $K_{2(\max)}=43$ 。依據 Seed and Idriss 所建議的方法，試推求深度為 10 m，於下列應變狀況，砂土之剪力模數 G 及阻尼比 D 。

- (1) 剪應變(shear strain)為 $1 \times 10^{-4}\%$ (14%)
- (2) 剪應變為 $1 \times 10^{-2}\%$ (3%)
- (3) 剪應變為 1% (3%)

$$G_{\max} = 218.82 K_{2(\max)} (\sigma'_o)^{0.5}$$



國立交通大學 104 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：180 min

共 4 頁，第 4 頁

Open-book Examination

6. (1) 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?) (2%)

(2) 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。(2%)

(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？(2%)

(4) 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。(2%)

(5) 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。(2%)

7. 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。(10%)

國立交通大學 104 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：岩石力學與工程地質學 選考學生數：1 考試時間：180min

共 1 頁，第 1 頁

開書考試題 (open book)

1. 本國的地質法中山崩與地滑敏感地質區如何劃定？合理否？開發計畫若位於地質敏感區，如何因應？目前本國敏感地質區的執行狀況為何？有不合理或不易執行的法令或執行方式？改善建議？(20%)
2. 說明控制折射震測、表面波震測、地電阻探測、透地雷達之探測深度與解析度的影響因子與施測參數有哪些。(20%)
3. 經濟部中央地質調查所將活動斷層劃分成那三類？其劃分之原則為何？活動斷層之活動性可能經由那些調查方法釐清？活動斷層之活動性在震害分析中扮演何角色？(20%)
4. 岩石工程穩定分析需要輸入必要的力學及物理參數(mechanical properties and physical properties)。試以案例(實際或假設)說明穩定分析需要哪些必要參數？那些參數如何得到(含實驗種類，估算方法等等)? (20%)
5. 岩體中若有一組特定位態的密佈弱面（如板岩的劈理），則其強度會隨主應力之方向而變，試解釋其原因。若板岩劈理面上之摩擦角 $\phi_w=28^\circ$ ，最大主應力與最小主應力皆與劈理走向垂直，預測當最大主應力與劈理面傾向之夾角多大時軸差應力強度會最小？若最小主應力為 2MPa，則最大主應力為何？(10%)
6. 某水庫之壩高為 100m（即蓄滿水時庫水位可比地表高 100m）。該水庫下方岩層為多孔砂岩，砂岩單位重 25 kN/m³，岩層中側壓力係數 $K=1.4$ 。該砂岩之材料強度參數為 $c=30\text{MPa}$ & $\phi=35^\circ$ 。水庫蓄水前，地水位接近地表面。已知水庫庫底下 100m 深有一剪裂帶通過，傾角為 30 度，剪裂帶之抗剪強度參數 $c_w=100\text{kPa}$, $\phi_w=20^\circ$ 。(1) 決定蓄水前、後之現地有效應力。(2) 檢討當水庫蓄滿水後，是否可誘發地震。(10%)