

國立交通大學 101 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

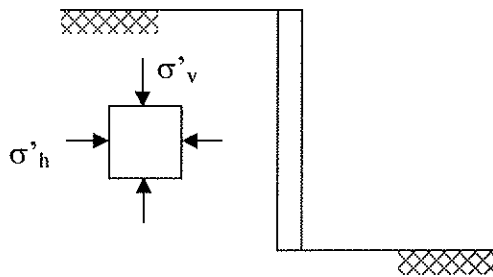
考試時間：180 min

共 2 頁，第 1 頁

1. A mixture contains 30% by *dry weight* fines and 70% coarse. When the coarse material has a $w=2\%$, its affinity for water is completely satisfied (i.e., it is saturated but surface dry). The fines have a $PL=20$ and an $LL=40$. This mixture is compacted by rolling to $\rho_d=2.05 \text{ g/cm}^3$ and $w_{\text{mix}} = 15\%$.
 - (a) What is the water content of the *fines* in the compacted mass? (5%)
 - (b) What is the liquidity index of the fines in the compacted mass? (5%)

The figure below shows an element of the compacted soil behind a retaining wall; the effective vertical stress and horizontal stresses are $\sigma'_v = 150 \text{ kPa}$ and $\sigma'_h = 50 \text{ kPa}$ and these are principal stresses.

- (a) Draw Mohr's circle of stresses. Determine the inclination of the critical planes (planes at which τ/σ' is maximum) and stresses on these planes. (5%)
- (b) If the frictional angle is 35° when it is fully mobilized due to lateral movement outward, determine the corresponding state of stresses. (5%)



2. 水庫如果使用土壩，都使用分區式土壩(zoned earth dam)，如果使用均勻式土壩(uniform earth dam)會有何問題?請從 permeability 與 seepage 的觀點來評論。分區式土壩內有壩心(core)，其主要功能是擋水。請從土壤力學的觀點來評論，理想之壩心材料應該具備哪些工程性質，壩心材料在堆填夯實的過程中應該有哪些要求? (20%)
3. 請定義 Secondary compression，並請說明其發生的原因為何? 大小與土壤種類關係為何? 如何估計? 參數如何取得? 參數的準確性如何? 估計時時間起始點的選擇為何? 不同時間起始點選擇是否影響計算結果? 哪些狀況下較易發生 Secondary compression 過大而可能影響工程的長期安全性與效能? 針對上述問題應該如何以工程或非工程手段加以控制或減輕? 請針對上述問題儘量「詳細」回答。(20%)

國立交通大學 101 學年度第 2 學期 博士班資格考筆試考試試題

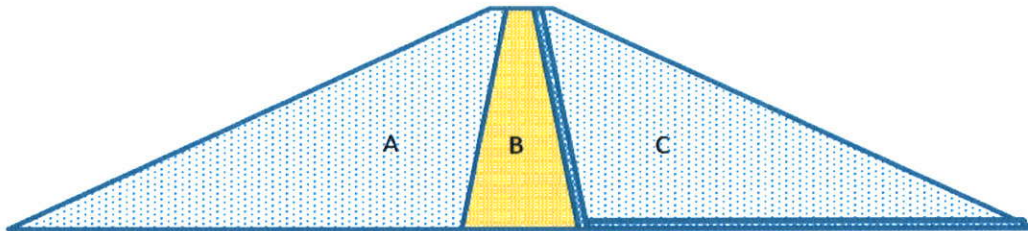
土木工程學系 大地組(丁)

科目：土壤力學

選考學生數：1 考試時間：180 min

共 2 頁，第 2 頁

4. 某土壩為分區輾壓之土壩，壩高約 50 m，壩體上游殼層(A 區)、下游殼層(C 區)之築壩材料皆為砂質土壤，中間之壩心(B 區)之築壩材料則為黏土，壩址地盤為堅實之岩盤。B 區與 C 區之間有垂直濾層，C 區底部鋪置水平濾層，濾層料皆為礫石。若不考慮地震影響，試就 (1) 築壩階段 (2) 長期蓄滿水 (3) 水庫蓄水緊急洩降 三種不同之情境條件下，分別說明如何估計、或計算、或根本不需知道壩體內水壓之分佈？穩定分析時各需用到那些材料之強度參數？如何得到該等參數？如何選擇三軸試驗時控制圍壓的範圍？穩定分析如何進行？請詳答以上問題，並解釋理由。(Close book) (20%)



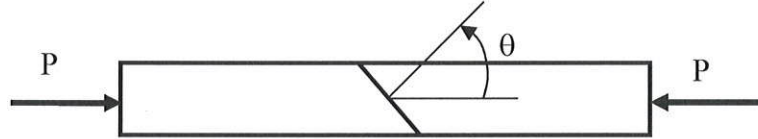
5. 何謂主動隔震(active isolation)與被動隔震 (passive isolation)？試簡單繪圖說明其實施方法、及主要設計參數之影響。試說明震幅折減係數(amplitude reduction factor, ARF)及隔震效益(isolation effectiveness)之定義 (20%)

國立交通大學 101 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：2 考試時間：180min

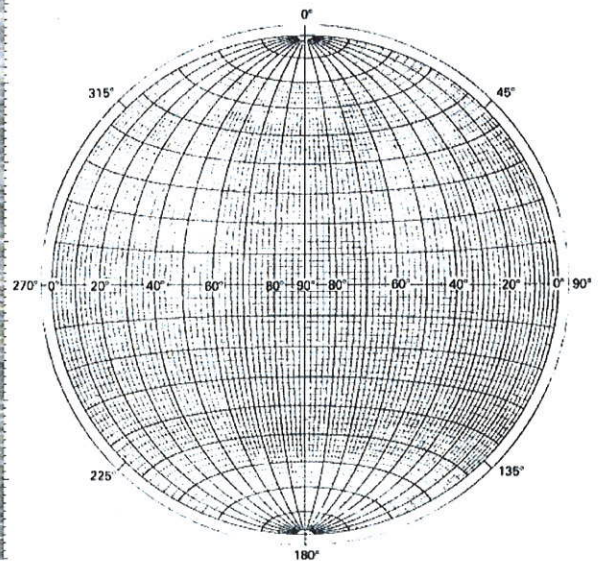
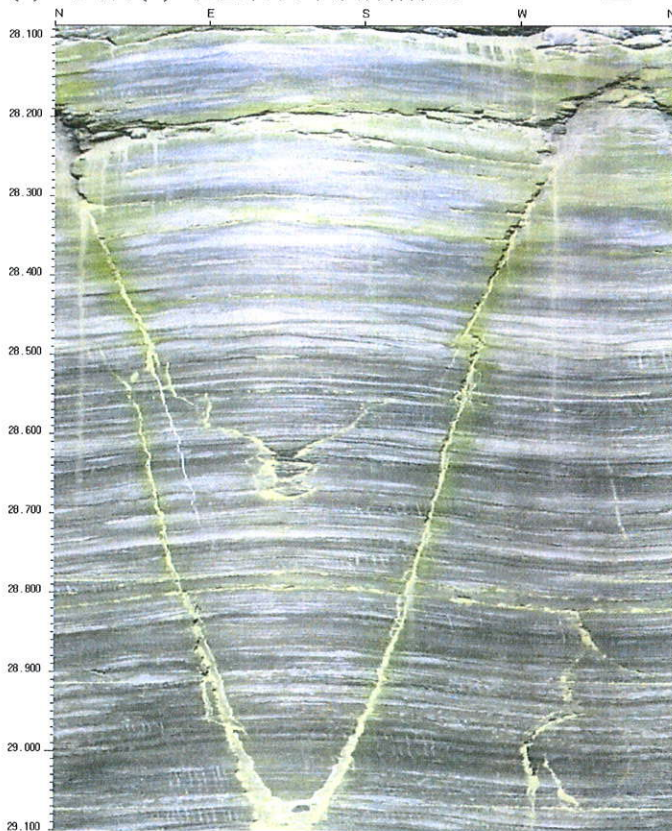
共 3 頁，第 1 頁

1. 一含層面之岩石試體如下圖所示，層面角度 θ 約為 30° ，岩體材料之容許壓應力及剪應力分別為 25 Mpa 及 15 Mpa；層面之容許壓應力及剪應力分別為 15 Mpa 及 10 Mpa。試求試體能夠承受最大之載重 P ；在此情況下，其破壞機制是由層面或岩體所控制？(15)



2. Optical Televiewer 是一種孔內探測儀器，利用磁力儀定北及旋轉鏡頭將孔壁影像從北 360 度展開，下圖為孔徑 14.5 cm 鑽孔的一段探測資料(深度 28.1 m~ 29.1 m)。 (15)

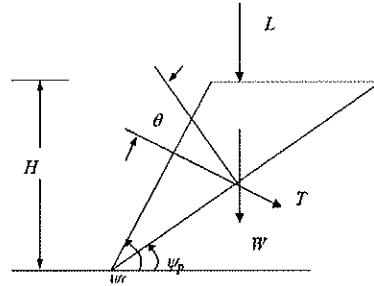
- (a) 請從影像解釋有哪些特徵？
(b) 若有層面與節理，請由圖概估其走向與傾角。
(c) 試將(b)的結果表示於所附之 Stereonet 上。



3. 茲考慮不同覆蓋深度(overburden)之山岳(岩石)隧道：請討論 (a) 淺覆蓋之隧道與深覆蓋之隧道，其可能之破壞機制是否會有差異？原因為何？ (b) 淺覆蓋與深覆蓋之隧道其穩定分析的各自重點與方法； (c) 如何估計隧道圍岩之岩體強度與變形參數？(20)
4. 現地應力於淺覆蓋之隧道與深覆蓋之隧道穩定性的影響為何？如何獲得有用的現地應力？(10)

共 3 頁，第 2 頁

5. 水源開發是台灣重要的永續問題。近來有人主張可開發地下水庫。地下水庫的概念為何？良好之地下水庫，應具備那些條件？開發地下水庫應關心那些潛在問題？為開發地下水庫，應掌握那些相關的地質因素與性質？ (10)
6. 如下圖之示意圖，某成排之橋墩座落於坡角 ψ_f ，坡高 H 之順向岩坡的頂面上，經調查發現層面出露(daylight)，其傾角為 ψ_p 。成排橋墩之方向與坡頂平行，將成排橋墩的載重簡化為線載重 L (每單位與紙面垂直向寬度)。岩層單位重為 γ ，摩擦角為 φ ，層面傾角為 ψ_p 。為避免順向坡破壞，擬設置一排之岩錨。若忽略張力裂縫，並不考慮地震力，若安全係數要達到 $FS=1.5$ ，請導出(a)岩錨 (每單位寬度) 所需之拉力；(b)岩錨配置最佳角度 θ (其中 θ 為岩錨與層面法線方向之交角)。 (10)



7. 某山坡地於連續數天豪雨後產生道路位移、龜裂、加勁擋土牆外移、扭曲變形，並有局部崩崖、地表裂縫等現象。災後業主委託專業單位進行測量、及初步地質調查及地質鑽探（一孔十五公尺深，AH1）。附圖為災後地形圖及調查後的地表跡象。由圖顯示局部地表及道路移動（滑動）7-8 公尺，但圖西北側構建於排樁（深度、口徑未知）上的既有加勁擋土牆外觀完整，無變形跡象。由區域地質圖及地質調查顯示，本坡地地層屬中新世石底層，以砂、頁岩互層（層厚為薄至葉層）為主，岩層方位為 $N40^\circ W, 20^\circ NE$ 。地質鑽探結果如下：AH1, 0-4m 崩積層（黃棕色砂土夾砂、頁岩塊），4-15m 灰色砂岩與黑色頁岩薄至葉層互層。為完成整治工作，試提出進一步的調查計畫（含種類、位置、數量等）（總調查費用為台幣三十五萬元）。（hint:由初步結果建立地質模式，經由調查結果，完成合理的地質模式，供邊坡穩定分析、設計參考）(20)

0 10 20 30 40 50公尺

