

科目：大地工程學 適用：土木所耐震

編號：463

考生注意：

1. 依次序作答，只要標明題號，不必抄題。
2. 答案必須寫在答案卷上，否則不予計分。
3. 限用藍、黑色筆作答；試題須隨卷繳回。

本試題  
共 3 頁  
第 1 頁

一、請詳細說明(可繪圖輔助)三軸試驗中壓密排水軸向加壓試驗之內容：(15 分)

- (a) 試體準備及試體安裝(5 分)
- (b) 試驗操作程序(5 分)
- (c) 試驗資料擷取及資料分析(5 分)

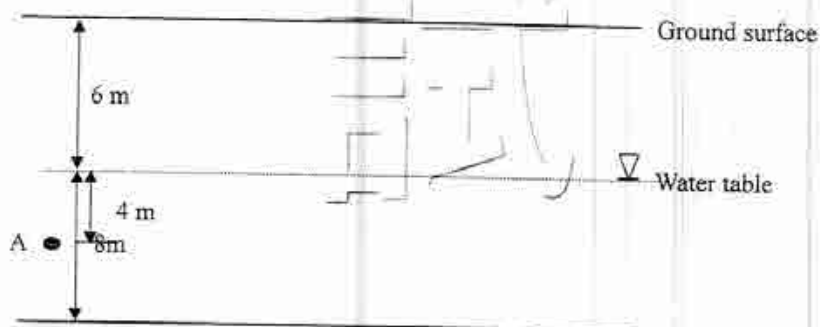
二、請詳細說明(可繪圖輔助)三軸試驗中壓密不排水軸向加壓試驗之內容：(15 分)

- (a) 試體準備及試體安裝(5 分)
- (b) 試驗操作程序(5 分)
- (c) 試驗資料擷取及資料分析(5 分)

三、一土層剖面如下圖所示，地下水位在地面下 6 公尺處，地下水位下之土壤為飽和，土壤顆粒比重為 2.70，地下水位面上之土壤含水量為 15%，地下水位面下之土壤含水量為 20%，而土壤之其他性質如下表所示，請問(20 分)

- (a) 此土壤依照統一土壤分類方法之分類為何(5 分)(參考附表)
- (b) B 點處之有效應力為多少 kPa(5 分)
- (c) 於此土壤上要進行土堤之構築，施工至完成期間為一個月，請問此土層之安全性進行何種分析與試驗來進行檢核(5 分)？請說明原因(5 分)

通過 4 號篩 %	通過 200 號篩 %	顆粒小於 0.002mm %	LL(%)	PL(%)
100	55	6	24	24



科目：大地工程學 適用：土木所耐震

編號：463

考生注意：

1. 依次序作答，只要標明題號，不必抄題。
2. 答案必須寫在答案卷上，否則不予計分。
3. 限用藍、黑色筆作答；試題須隨卷繳回。

 本試題  
共3頁  
第2頁

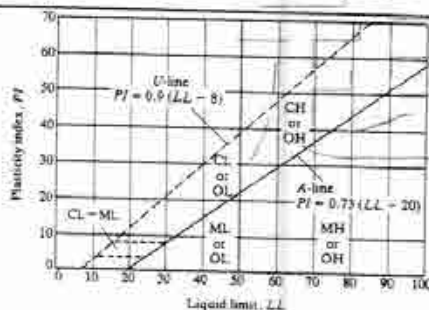
Unified Soil Classification System

附表

Major division	Criteria	Group symbol
<b>Coarse-grained soil</b>		
<b><math>R_{200} &gt; 50</math></b>	$F_{200} < 5, C_u \geq 4, 1 \leq C_c \leq 3$	GW
	$F_{200} < 5, C_u < 4$ , and/or $C_c$ not between 1 and 3	GP
	$F_{200} > 12, PI < 4$ , or Atterberg limits plot below A line (Figure 1.7)	GM
	$F_{200} > 12, PI > 7$ , and Atterberg limits plot on or above A line (Figure 1.7)	GC
	$F_{200} > 12, LL < 50, 4 \leq PI \leq 7$ , and Atterberg limits plot on or above A line	GC-GM <sup>a</sup>
	$5 \leq F_{200} \leq 12$ ; meets the gradation criteria of GW and the plasticity criteria of GM	GW-GM <sup>a</sup>
	$5 \leq F_{200} \leq 12$ ; meets the gradation criteria of GW and the plasticity criteria of GC	GW-GC <sup>a</sup>
	$5 \leq F_{200} \leq 12$ ; meets the gradation criteria of GP and the plasticity criteria of GM	GP-GM <sup>a</sup>
	$5 \leq F_{200} \leq 12$ ; meets the gradation criteria of GP and the plasticity criteria of GC	GP-GC <sup>a</sup>
	$F_{200} < 5, C_u \geq 6, 1 \leq C_c \leq 3$	SW
	$F_{200} < 5, C_u < 6$ , and/or $C_c$ not between 1 and 3	SP
	$F_{200} > 12, PI < 4$ , or Atterberg limits plot below A line (Figure 1.7)	SM
	$F_{200} > 12, PI > 7$ , and Atterberg limits plot on or above A line (Figure 1.7)	SC
	$F_{200} > 12, LL > 50, 4 \leq PI \leq 7$ , and Atterberg limits plot on or above A line (Figure 1.7)	SC-SM <sup>a</sup>
<b><math>R_4 &gt; 0.5R_{200}</math></b>	$5 \leq F_{200} \leq 12$ ; meets the gradation criteria of SW and the plasticity criteria of SM	SW-SM <sup>a</sup>
	$5 \leq F_{200} \leq 12$ ; meets the gradation criteria of SW and the plasticity criteria of SC	SW-SC <sup>a</sup>
	$5 \leq F_{200} \leq 12$ ; meets the gradation criteria of SP and the plasticity criteria of SM	SP-SM <sup>a</sup>
	$5 \leq F_{200} \leq 12$ ; meets the gradation criteria of SP and the plasticity criteria of SC	SP-SC <sup>a</sup>
	<b>Fine-grained soil (inorganic), <math>R_{200} \leq 50</math></b>	
	$PI < 4$ , or Atterberg limits plot below A line (Figure 1.7)	ML
	$PI > 7$ , and Atterberg limits plot on or above A line (Figure 1.7)	CL
	$4 \leq PI \leq 7$ , and Atterberg limits plot above A line (Figure 1.7)	CL-ML <sup>a</sup>
	<b>Silty and clayey soil</b> $LL < 50$	
	Atterberg limits plot below A line (Figure 1.7)	MH
	Atterberg limits plot on or above A line (Figure 1.7)	CH
	<b>Silty and clayey soil</b> $LL \geq 50$	
	<b>Fine-grained soil (organic)</b> Organic silt and clay $LL < 50$	OL
	Organic silt and clay $LL \geq 50$	OH

Note:  $F_{200}$  = percent finer than no. 200 sieve;  $R_{200}$  = percent retained on no. 200 sieve;  $R_4$  = percent retained on no. 4 sieve;  $C_u$  = uniformity coefficient;  $C_c$  = coefficient of gradation;  $LL$  = liquid limit;  $PI$  = plasticity index; Atterberg limits based on minus no. 40 fraction.

<sup>a</sup> Borderline case; dual classification.



Plasticity chart

科目：大地工程學 適用：土木所耐震

編號：463

考生注意：

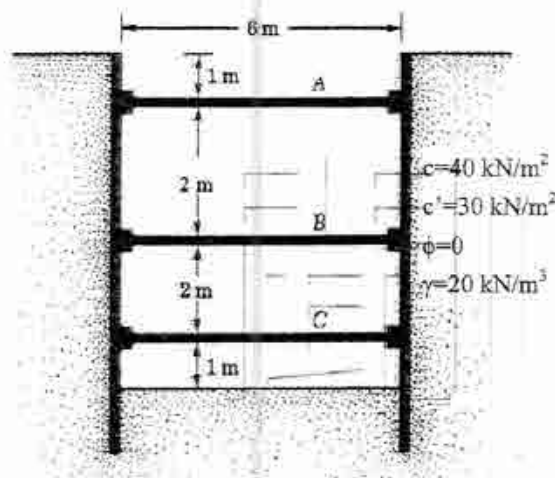
1. 依次序作答，只要標明題號，不必抄題。
2. 答案必須寫在答案卷上，否則不予計分。
3. 限用藍、黑色筆作答；試題須隨卷繳回。

 本試題  
共 3 頁  
第 3 頁

四、簡要回答下列子題：（25 分）

- (a) 列出 3 個 Prof. Karl Terzaghi 在大地工程領域之重要貢獻並擇一簡要說明。（5 分）
- (b) 列出標準貫入試驗值(SPT-N value)所需之主要修正因子及需修正之原因。（5 分）
- (c) 解釋為何進行極限平衡分析與設計時需導入安全係數，並以淺基礎與樁基礎為例說明其安全係數為何不同之原因。（5 分）
- (d) 簡要說明影響樁身摩擦力(shaft friction)之因子。（5 分）
- (e) 定義靜止土壓力及靜止土壓力係數( $K_0$ )並列出影響黏土  $K_0$  之因子。（5 分）

五、一開挖支撐系統如下圖所示，水平支撐(strut)之間距為 3 m，回答下列問題：（25 分）（註：若條件不足請自行假設）



- (a) 繪出牆背之視土壓力包絡線(Peck's Design Pressure Envelope)，並計算水平支撐 B 之荷重。（7 分）
- (b) 依 Terzaghi 建議之程序繪出分析底部隆起(Bottom Heave)之破壞面並推導其抗隆起安全係數。（10 分）
- (c) 針對此一案例，列出所需之監測項目、監測儀器及儀器安裝位置。（8 分）