

國立臺灣科技大學

114學年度碩士班招生

試題

系所組別：0520營建工程系碩士班乙組(大地工程組)

科目：基礎工程

<<505202>>



國立臺灣科技大學 114 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班乙組

科目：基礎工程

(總分為 100 分；所有試題務必於答案卷內頁依序作答)

一、某一濱海地區將進行一棟十層樓高之鋼筋混凝土建築，預計總載重為 47,500 kN。根據地質鑽探報告顯示，該區地層剖面為：

- 0~5 m：疏鬆砂土（高液化潛勢； $SPT-N=8$ ； $\gamma_t=18 \text{ kN/m}^3$ ）
- 5~15 m：中等緊密砂土（中液化潛勢； $SPT-N=18$ ； $\gamma_t=18 \text{ kN/m}^3$ ）
- 15~30 m：堅硬黏土（無液化潛勢； $\gamma_t=19.6 \text{ kN/m}^3$ ； $c_u=120 \text{ kN/m}^2$ ）

該地區地下水位位於地表下 2 m，設計時考慮地震引致的土壤液化，以及要求使用直徑 0.8 m 的鑽掘式基樁，樁長 30 m，單樁承载力得依下列公式估算，假設安全係數 FS 為 2，請回答下列問題：(共 25 分)

$$Q_u = Q_s + Q_b$$

- (1) 該樁基礎之單樁垂直極限承载力與容許承载力，並試求需要之樁數。(10 分)
- (2) 每根樁基礎的承载力是否因液化土層的出現而減少？試分析液化土層對樁基礎的影響。(8 分)
- (3) 基地內土壤若因地震時發生土壤液化現象，基樁承载功能可能因而受損，造成之原因為何？若在液化區土層內進行改良，說明改良後對樁承载力的影響，以及建議的改良方式。(7 分)

註：

1. Meyerhof (1976) 建議鑽掘式基樁（適用於砂土層）：

$$q_b = 12N \left(\text{tf/m}^2 \right); f_s = \frac{N}{10} \left(\text{tf/m}^2 \right)。$$

2. 鑽掘式基樁之 N_c^* 值於堅硬黏土層原則上可採 6。
3. 計算樁承载力時可參考圖 1-1。
4. 假定不考慮群樁效率。

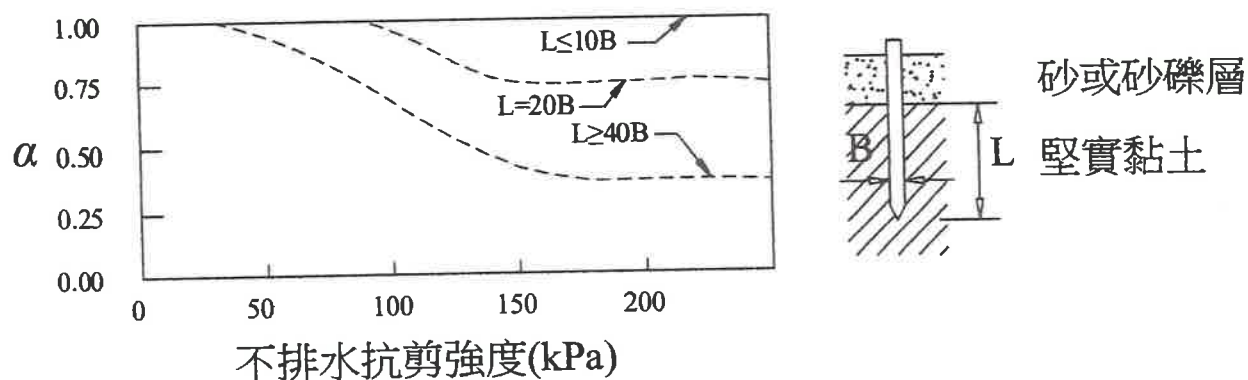


圖 1-1 不等貫入深度基樁之 α 值 (Tomlinson, 1970)



國立臺灣科技大學 114 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班乙組

科目：基礎工程

(總分為 100 分；所有試題務必於答案卷內頁依序作答)

二、某兩層樓的建案設置於砂質土層上，其基礎形式將設計為方形基腳之淺基礎形式。該工址將透過平鈹載重試驗 (Plate load test) 進行淺基礎承载力估算，其中試驗之方形鈹邊長 (B_P) 為 0.3 m，試驗結果如表 2-1 及圖 2-1。透過平鈹載重試驗計算淺基礎承载力時，需確認其為剪力強度控制或沉陷量控制。可透過下列公式進行計算：(共 25 分)

$$\text{剪力強度控制：} q_{u(F)} = q_{u(P)} \frac{B_F}{B_P}$$

$$\text{沉陷量控制：} S_F = S_P \left(\frac{B_F}{B_P} \right)^2 \left(\frac{B_P + 0.3}{B_F + 0.3} \right)^2$$

其中， B_F 為基腳寬度； S_F 為基礎沉陷量； S_P 為平鈹沉陷量。

請回答下列問題：

- (1) 透過該試驗曲線求基腳寬度 2 m × 2 m 的極限承载力。(5 分)
- (2) 當柱載重總重為 2,000 kN (含基礎重) 時，設計時須考慮安全係數為 2 以及滿足 25 mm 的容許沉陷量，該 2 m × 2 m 設計基腳是否滿足規範要求？若不滿足規範要求，試求需要的基腳尺寸。(15 分)
- (3) 說明淺基礎置於砂土層中，其基礎尺寸對土壤承载力及基礎沉陷量之影響。(5 分)

表 2-1 平鈹載重試驗數據

沉陷量 (mm)	0	5	15	25	30
壓力 (kN/m ²)	0	150	225	250	255

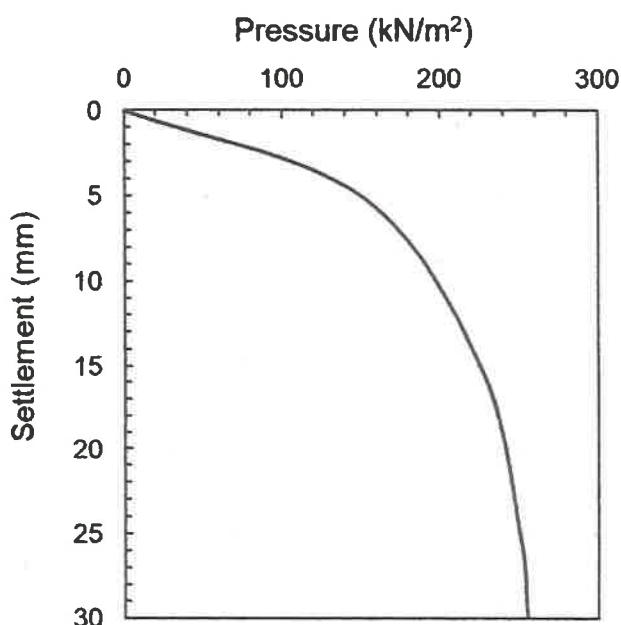


圖 2-1 平鈹載重試驗曲線



國立臺灣科技大學 114 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班乙組

科目：基礎工程

(總分為 100 分；所有試題務必於答案卷內頁依序作答)

三、如圖 3-1 所示之深開挖工程，基地長 40 公尺、寬 20 公尺。
 假設砂土層之地下水位水頭亦於 GL -1.5 m 處，請回答下列問題：(共 25 分)

- (1) 試說明深開挖上舉力破壞之機制，並計算各開挖階段之上舉力破壞安全係數(F_{up})。(15 分)
- (2) 依照前述之上舉力破壞安全係數計算結果，擬定對應之改善計畫。(10 分)

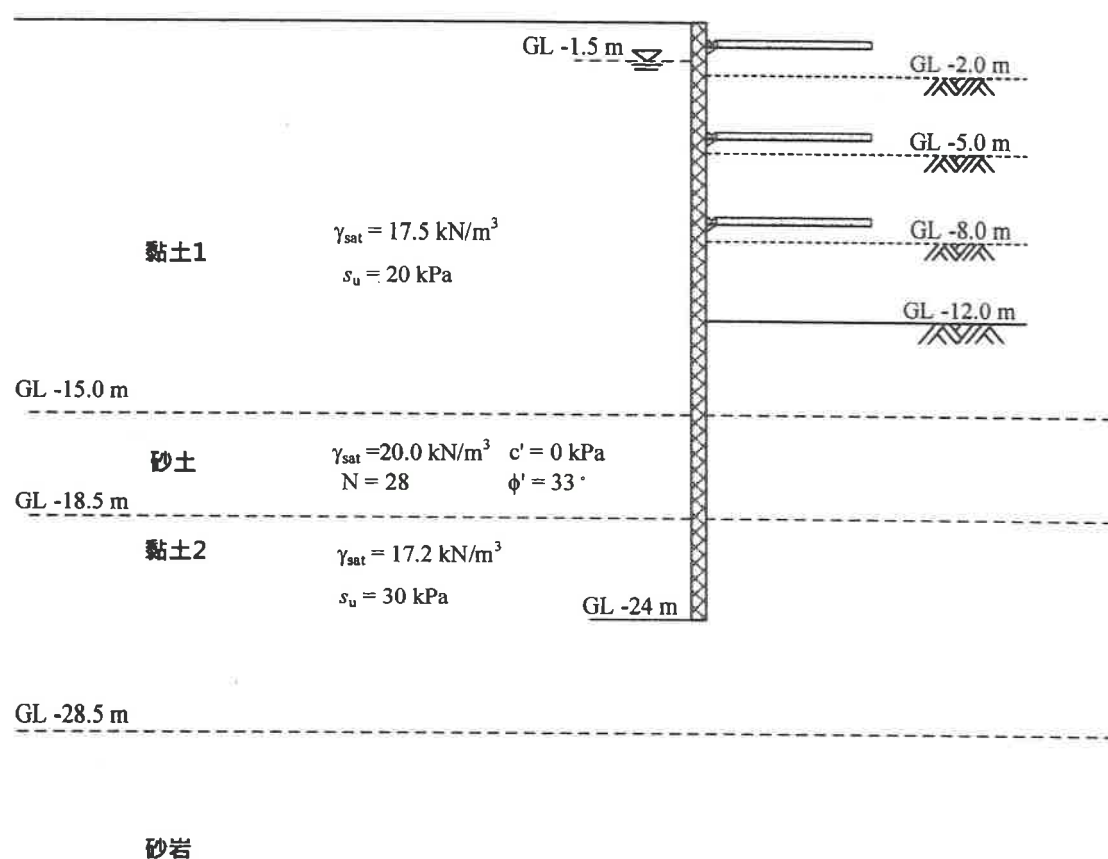
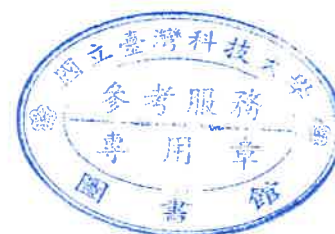


圖 3-1 開挖剖面圖



國立臺灣科技大學 114 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班乙組

科目：基礎工程

(總分為 100 分；所有試題務必於答案卷內頁依序作答)

- 四、如圖 4-1 之砂土地層深開挖工程。砂土的性質如下：有效凝聚力 $c' = 0$ ，有效摩擦角 $\phi' = 33^\circ$ ，飽和單位重 $\gamma_{sat} = 20 \text{ kN/m}^3$ 。開挖寬度 $B = 30 \text{ m}$ 。由於擋土壁後方及前方地下水位之差異，將發生滲流。假設擋土壁與主動區及被動區之牆土介面摩擦角 $\delta = 0.67\phi'$ 。使用 Coulomb 土壓力理論，以載重因子土壓力平衡法計算底部剪力破壞的安全係數(F_b)。：(共 25 分)

註：

$$K_a = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\delta + \theta) \left[1 + \frac{\sin(\delta + \phi) \sin(\phi - \beta)}{\cos(\delta + \theta) \cos(\theta - \beta)} \right]^2}$$

$$K_p = \frac{\cos^2(\phi + \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\delta - \theta) \left[1 - \frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi + \beta)}{\cos(\delta - \theta) \cos(\beta - \theta)} \right]^2}$$

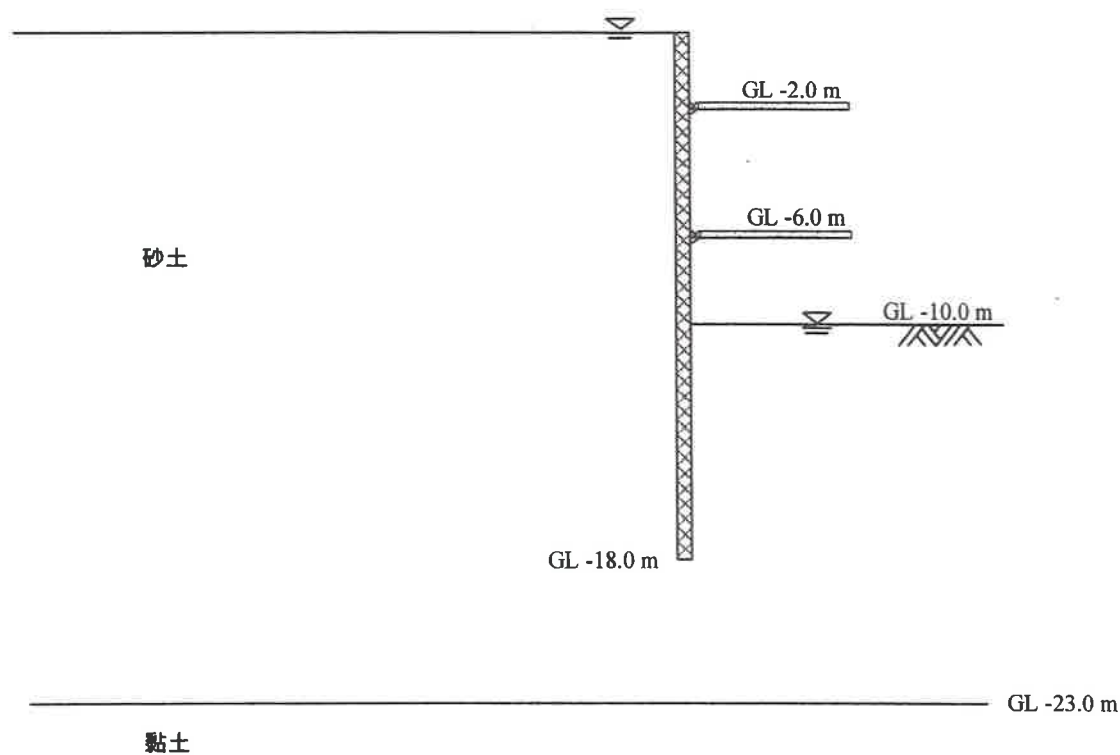


圖 4-1 開挖剖面圖

