

## 國立臺灣科技大學 108 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)

一、如下圖所示之開挖工程，開挖寬度 (B) 為 40 m，擋土壁為連續壁，共有三層支撐，地表下有三層粘土層，地下水位在地表面。已知開挖深度為 10.5 m，擋土壁貫入深度為 12 m。各層粘土的飽和單位重量 ( $\gamma_{sat}$ )、有效應力強度參數 ( $c'$ 、 $\phi'$ )，總應力強度參數 ( $c_u$ 、 $\phi_u$ ) 如下所示：

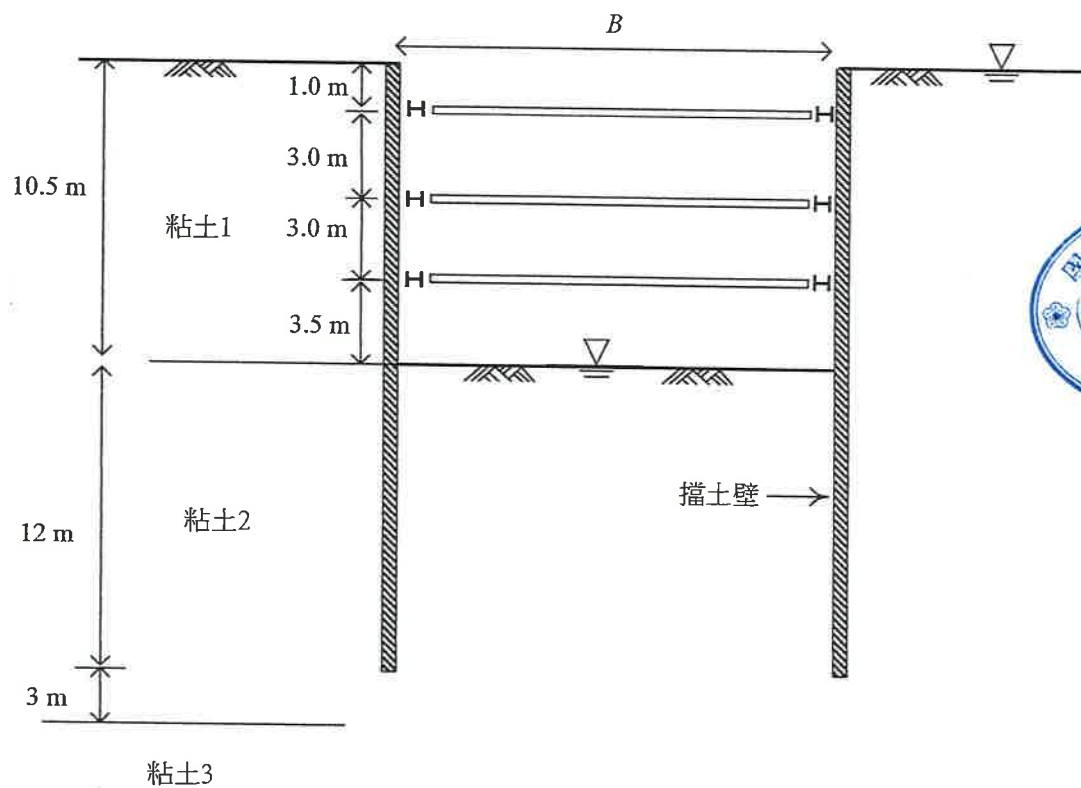
粘土 1： $\gamma_{sat}=17\text{kN/m}^3$ ， $c'=0$ ， $\phi'=28^\circ$ ， $c_u=20\text{ kPa}$ ， $\phi_u=0$

粘土 2： $\gamma_{sat}=17\text{kN/m}^3$ ， $c'=0$ ， $\phi'=30^\circ$ ， $c_u=40\text{ kPa}$ ， $\phi_u=0$

粘土 3： $\gamma_{sat}=20\text{kN/m}^3$ ， $c'=0$ ， $\phi'=32^\circ$ ， $c_u=60\text{ kPa}$ ， $\phi_u=0$

為了避免開挖的破壞，乃在開挖區內、擋土壁貫入深度範圍內進行土壤改良。假設改良後土壤之平均無圍壓縮強度 ( $q_u$ ) 為 160kPa，請回答下列問題(共 25 分)

- (1) 利用土壓力平衡法或建築技術規則基礎構造設計規範所規定的方法 (任選其一方法)，計算地盤改良後，本開挖工程之穩定 (或稱抵抗破壞，或抵抗塑性隆起) 的安全係數 (15 分)
- (2) 除了地盤改良外，提出另一個可行方法以提升穩定之安全係數？請說明原因(10 分)



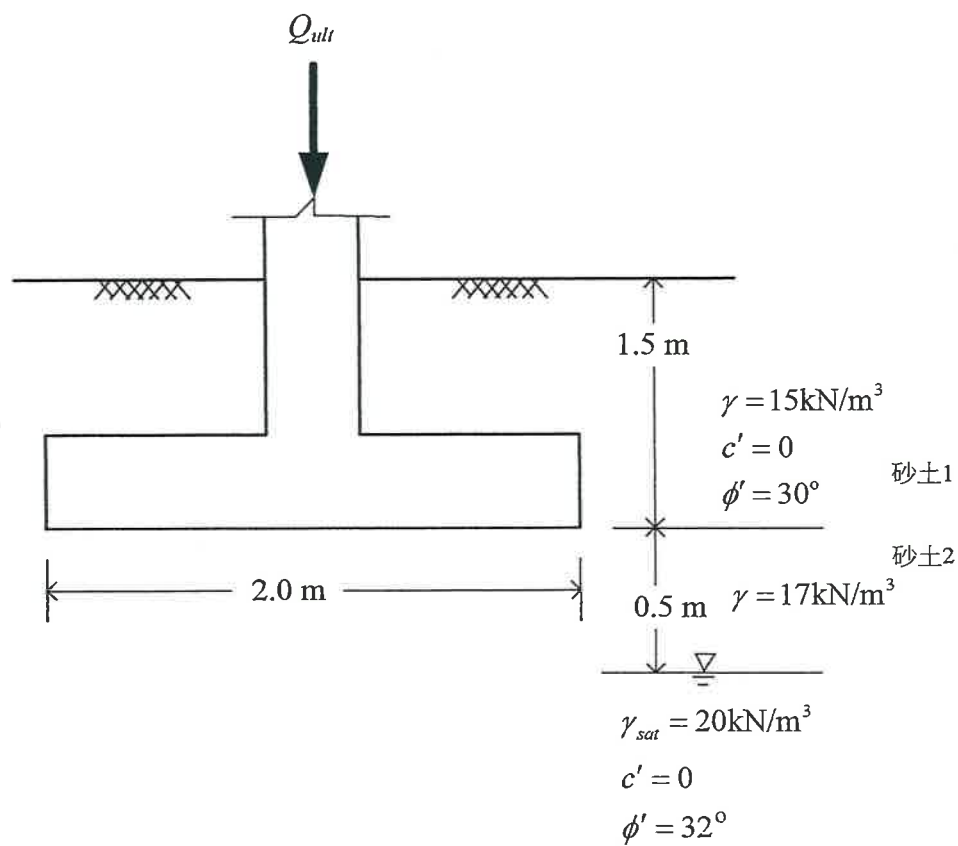
## 國立臺灣科技大學 108 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班乙組

科目：基礎工程

二、如下圖所示之位於兩層砂土的連續基礎(continuous foundation)，基礎寬度為 2.0 m，基礎底面位於地表面下 1.5 m，地下水位於地表面下 2.0 m 處。請回答以下問題(共 25 分)

- (1) 繪製基礎達到極限荷重時，土壤的可能破壞面(5 分)
- (2) 計算基礎的極限荷重時，常用的方法為 Terzaghi 法及通用承載公式(或稱為 Meyerhof 法)。這兩種計算方法的理論基礎的差異在哪裡？請說明之(5 分)
- (3) 利用 Terzaghi 法，計算極限承載力(各項承載力因子如底下表格所示)(15 分)



## 國立臺灣科技大學 108 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

$\phi'$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma^a$	$\phi'$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma^a$
0	5.70	1.00	0.00	26	27.09	14.21	9.84
1	6.00	1.10	0.01	27	29.24	15.90	11.60
2	6.30	1.22	0.04	28	31.61	17.81	13.70
3	6.62	1.35	0.06	29	34.24	19.98	16.18
4	6.97	1.49	0.10	30	37.16	22.46	19.13
5	7.34	1.64	0.14	31	40.41	25.28	22.65
6	7.73	1.81	0.20	32	44.04	28.52	26.87
7	8.15	2.00	0.27	33	48.09	32.23	31.94
8	8.60	2.21	0.35	34	52.64	36.50	38.04
9	9.09	2.44	0.44	35	57.75	41.44	45.41
10	9.61	2.69	0.56	36	63.53	47.16	54.36
11	10.16	2.98	0.69	37	70.01	53.80	65.27
12	10.76	3.29	0.85	38	77.50	61.55	78.61
13	11.41	3.63	1.04	39	85.97	70.61	95.03
14	12.11	4.02	1.26	40	95.66	81.27	115.31
15	12.86	4.45	1.52	41	106.81	93.85	140.51
16	13.68	4.92	1.82	42	119.67	108.75	171.99
17	14.60	5.45	2.18	43	134.58	126.50	211.56
18	15.12	6.04	2.59	44	151.95	147.74	261.60
19	16.56	6.70	3.07	45	172.28	173.28	325.34
20	17.69	7.44	3.64	46	196.22	204.19	407.11
21	18.92	8.26	4.31	47	224.55	241.80	512.84
22	20.27	9.19	5.09	48	258.28	287.85	650.67
23	21.75	10.23	6.00	49	298.71	344.63	831.99
24	23.36	11.40	7.08	50	347.50	415.14	1072.80
25	25.13	12.72	8.34				

<sup>a</sup>取自 Kumbhojkar (1993)。

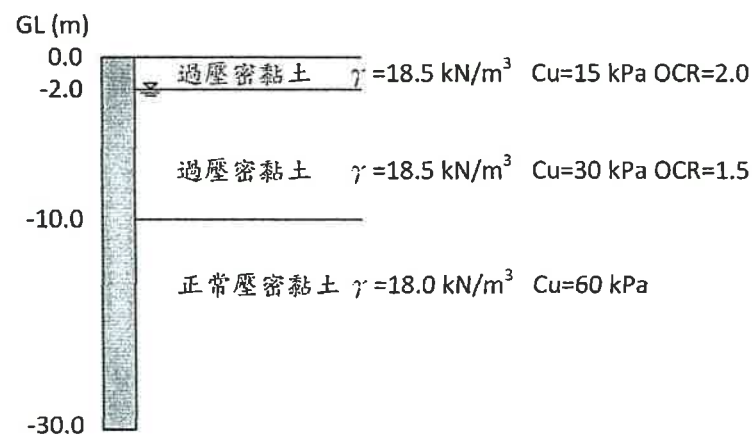
## 國立臺灣科技大學 108 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班乙組

科目：基礎工程

三、一長度為 30m 之混凝土樁，直徑為 1.0m，以場鑄方式埋入如下之黏土層，請回答下列問題：(共 25 分)

- (1) 試以 Meyerhof's 方法評估樁尖承載力  $Q_p$ 。(5 分)
- (2) 在題目之條件下，說明各種分析樁身摩擦力  $Q_s$  方法之適用性。(10 分)
- (3) 承上小題，請擇一適用本題條件之分析方法計算  $Q_s$ 。(10 分)



註：假設此黏土層之重模後排水摩擦角  $\phi_R$  為  $25^\circ$

$\frac{C_u}{P_a}$	$C_u$ 折減因子 $\alpha$
$\leq 0.1$	1.00
0.2	0.92
0.3	0.82
0.4	0.74
0.6	0.62

$P_a \approx 100 \text{ kPa}$

埋入深度(m)	樁埋入深度因子 $\lambda$
10	0.245
20	0.173
30	0.136
40	0.127
50	0.118



## 國立臺灣科技大學 108 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

四、一筏式基礎座落於飽和黏土層上，其尺寸為 $18\text{m} \times 30\text{m}$ ，試回答以下問題：(共 25 分)

- (1) 該黏土層之飽和單位重為 $18.5\text{ kN/m}^3$ 、 $c_u = 30\text{ kPa}$ 、 $\phi_u = 0^\circ$ ，假設基礎埋設深度為 $3\text{ m}$ ，試估計淨極限承載力(net ultimate bearing capacity)。(10 分)
- (2) 如該基礎上有一 $30\text{ MN}$ 之荷重，請解釋完全補償基礎設計，並計算滿足完全補償設計概念之基礎埋設深度。(15 分)

註：

修正因子	
形狀因子	$F_{cs} = 1 + \left(\frac{B}{L}\right) \left(\frac{N_q}{N_c}\right);$ $F_{qs} = 1 + \left(\frac{B}{L}\right) \tan\phi';$ $F_{\gamma s} = 1 - 0.4 \left(\frac{B}{L}\right);$
深度因子	
$\frac{D_f}{B} \leq 1$	$F_{cd} = 1 + 0.4 \left(\frac{D_f}{B}\right);$ $F_{qd} = F_{\gamma d} = 1;$

