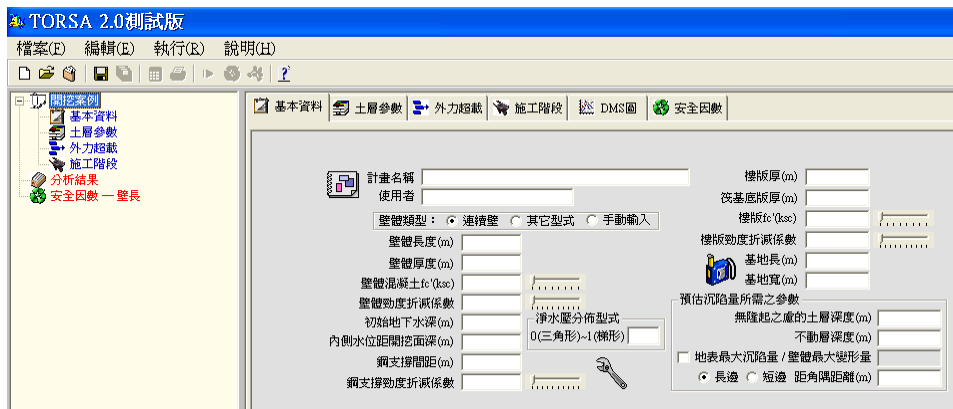


TORSA 2.0 深開挖分析程式

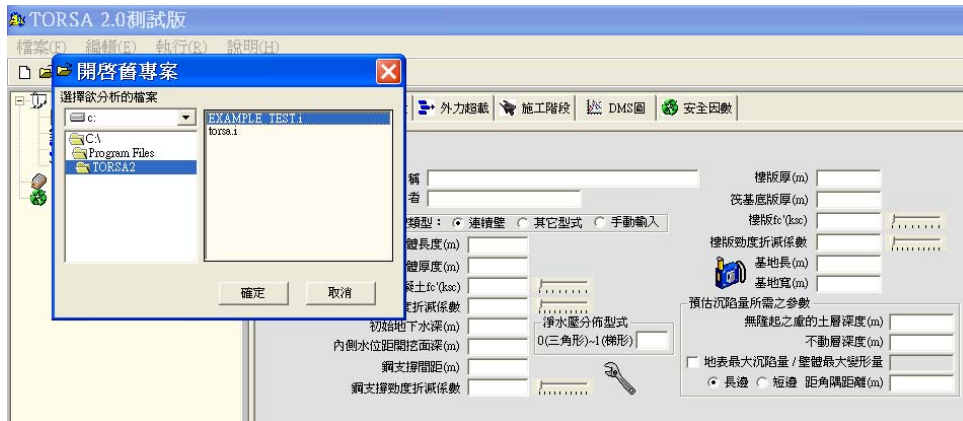
測試版 步驟說明

2011.3.31

1. 進入畫面

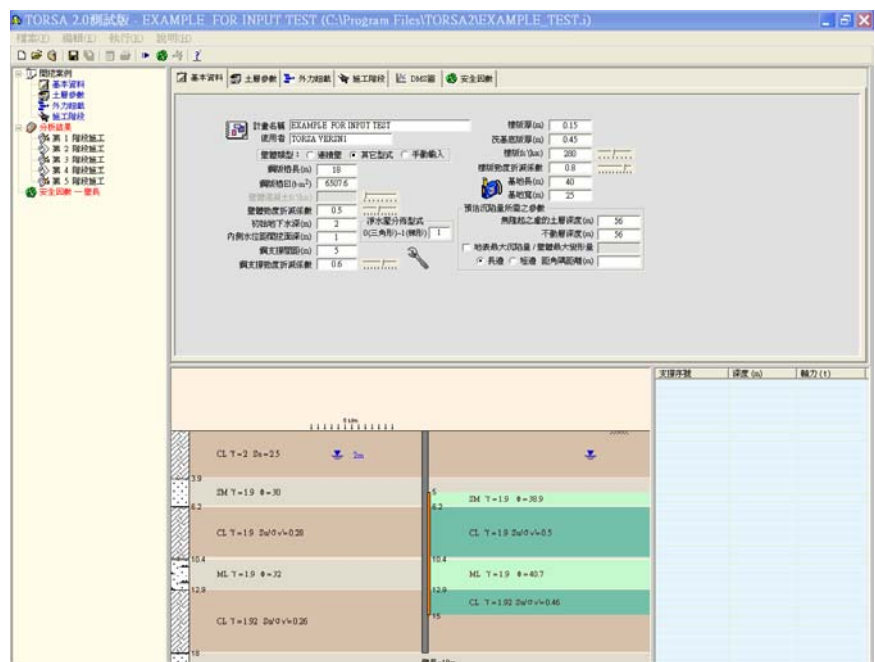


2. 開啟舊檔: 點選範例檔案(EXAMPLE_TEST.i)

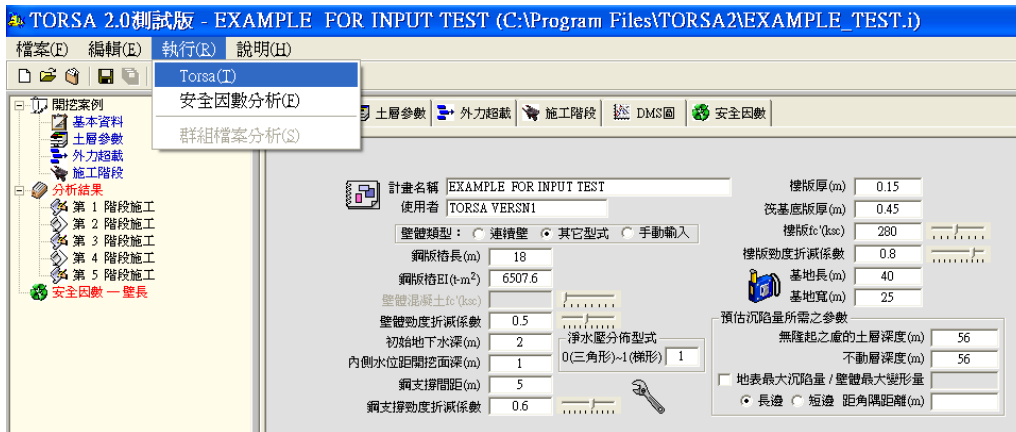


3. 範例開啟及輸入:

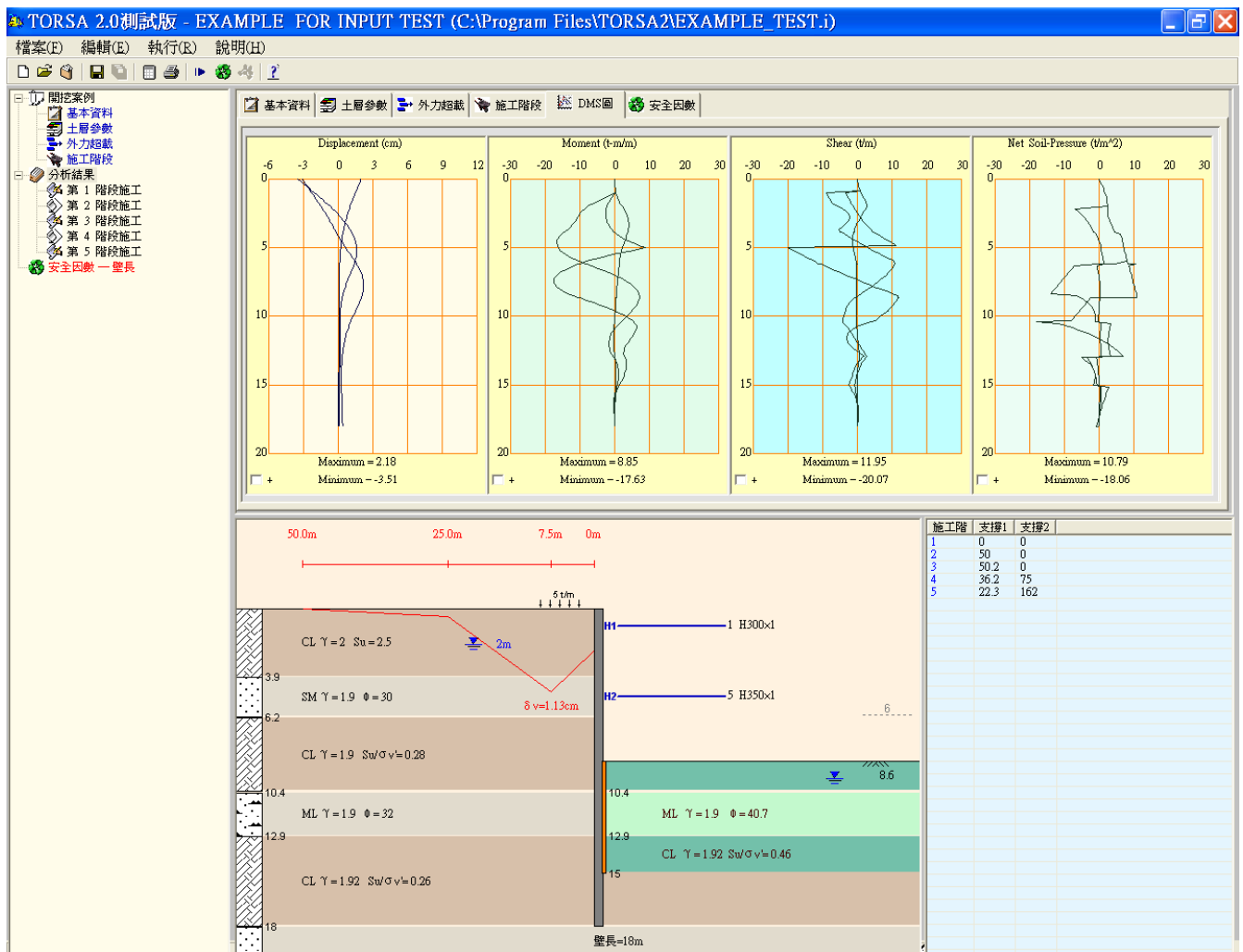
- 測試版: 期限 7 天
- 施工階: 5 階
- 可執行計算書輸出



4.執行 TORSA



5.執行後畫面如下



6. 產生計算書

TORSA 2.0 測試版 - EXAMPLE FOR INPUT TEST (C:\Program Files\TORSA2\EXAMPLE_TEST.i)

檔案(F) 編輯(E) 執行(R) 說明(H)

- 建立新專案(N)
- 開啓舊專案(O)
- 開啓群組檔案(M)
- 儲存專案(S)
- 另存新專案(E)
- 儲存群組檔案(V)
- 產生計算書**
- 列印(P)
- 1 C:\Program Files\TORSA2\EXAMPLE_TEST.i
- 2 C:\Program Files\TORSA2\EXAMPLE_TEST.i
- 結束(X)

層參數 外力超載 施工階段 DMS圖 安全因數

Moment (t-m/m): Maximum = 8.85, Minimum = -17.63
 Shear (t/m): Maximum = 11.95, Minimum = -20.07
 Net Soil-Pressure (t/m²): Maximum = 10.79, Minimum = -18.06

3.9 SM $\gamma = 1.9$ $\phi = 30$
 6.2 CL $\gamma = 1.9$ $S_w/\sigma_v = 0.28$
 10.4 ML $\gamma = 1.9$ $\phi = 32$
 12.9 CL $\gamma = 1.92$ $S_w/\sigma_v = 0.26$

1 H300x1
 5 H350x1

5.1m
 2m
 0.6
 15
 18
 壁長=18m

施工階	支撐1	支撐2
1	0	0
2	50	0
3	50.2	0
4	36.2	75
5	22.3	162

EXAMPLE FOR INPUT TEST 新建工程
開挖擋土支撐計算書

TORSA VERSN1

2011/3/29

目 錄

一、工程概要.....	1
二、地層概況及地層強度參數.....	2
三、開挖施工步驟概要.....	5
四、開挖穩定分析.....	7
4.1 內擠檢核.....	7
4.2 隆起檢核.....	11
五、開挖擋土分析.....	15
5.1 分析所需之結構勁度計算.....	15
5.2 分析輸入檔.....	16
5.3 擋土結構應力應變分析結果.....	17
5.4 支撐荷重分析結果.....	18
六、連續壁配筋或擋土結構應力檢核(使用者自行處理).....	19
七、支撐系統檢核(使用者自行處理).....	20
八、鄰建物沈陷預估.....	21
九、結論及建議(使用者自行處理).....	22

一、工程概要

- 工程名稱：EXAMPLE FOR INPUT TEST。
- 工程規模：
 - ◎ 地下(自行輸入)層，開挖深度 8.6 m。
 - ◎ 最大縱深約 40 m，最大橫寬約 25 m。
- 擋土結構：
 - 鋼版樁(YSP-IV)，深度=18 m。
- 扶壁：
 - 面寬 25 m，扶壁長 3 m，扶壁數 8，起迄深度 5~15 m。
- 地質改良：
 - 起迄深度 5~15 m。
- 支撐系統：

層序	位置	支撐型號	水平夾角 (度)	間距 (m)	預壓 (t/支)	圍苓型號 (預設與支撐相同)
1	GL.-1m	H300×300×10×15mm	-	5	50	H300×300×10×15mm
2	GL.-5m	H350×350×12×19mm	-	5	75	H350×350×12×19mm

▲ 中間柱採用。(使用者自行輸入)

二、地層概況及地層強度參數

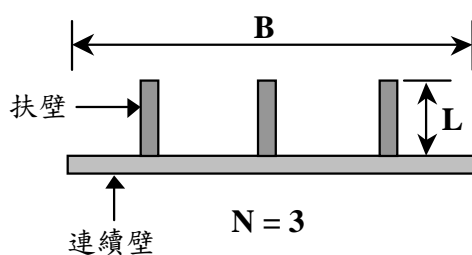
參考本基地鑽探報告，研判並簡化其層次及工程性質參數如下表

表 2.1 簡化土層參數表

深度 (m)	地層描述		N ($N_{avg.}$)	γ_t (t/m^3)	Su (t/m^2)	ϕ (deg.)	Su/σ_v'	Kh (t/m^3)	Kh/σ_v' (1/m)
3.9	1	CL		2	2.5	0	0	1000	0
6.2	2	SM	5	1.9	0	30	0	1200	0
10.4	3	CL		1.9	0	0	0.28	1500	0
12.9	4	ML	25	1.9	0	32	0	2000	0
18	5	CL		1.92	0	0	0.26	2500	0
30	6	SM	35	2	0	32	0	2800	0

考慮地下水位深 2m。

● 扶壁等值勁度計算



● 在黏土層之扶壁效應為提高不排水剪力強度

$$Su^* = I_{CL} \times S_u$$

$$I_{CL} = \frac{\sqrt{1+\alpha} + L \times N / B}{\sqrt{1+\alpha}}, \quad \alpha = \frac{S_{uv}}{S_u}$$

Su：原狀土之不排水剪力強度

Su*：扶壁效應之土壤不排水剪力強度

S_{uv}：牆土不排水剪力強度

I_{CL}：不排水剪力強度比值

L：在 B 面寬內之每道扶壁長度

N：在 B 面寬內之扶壁數量

B：面寬

本專案 L=3m、N=8、B=25m、α=0.5，計算結果為 I_{CL}=1.78，即開挖側之黏土層不排水剪力強度提高為 1.78 倍。

● 在砂土層之扶壁效應為提高摩擦角φ

考慮因扶壁所增加的被動土壓力係數，計算扶壁效應等值的摩擦角

增加的被動土壓力係數 Kp'=Kp×tanδ×L×2×N/B

土層頂 (m)	土層底 (m)	原摩擦角 φ (度)	Kp	δ (度)	Kp'	等值 Kp*=Kp+Kp'	等值摩擦角 φ* (度)
5	6.2	30.0	4.98	15.0	2.57	7.55	38.9
10.4	12.9	32.0	5.78	16.0	3.19	8.98	40.7

參考謝旭昇、呂芳熾(1999)，”淺論扶壁式連續壁之分析與設計”，地工技術，第 76 期，第 39-50 頁。

● 地盤改良參數

表 2.2 改良土層參數表

土層頂 (m)	土層底 (m)	地層描述		γ _t (t/m ³)	Su (t/m ²)	φ (deg.)	Su/σ _v '	Kh (t/m ³)	Kh/σ _v ' (1/m)	備註
5	6.2	1	SM	1.9	0	38.9	0	1392	0	內扶壁地改
6.2	10.4	2	CL	1.9	0	0	0.5	2676	0	內扶壁地改

10.4	12.9	3	ML	1.9	0	40.7	0	2960	0	内扶壁地改
12.9	15	4	CL	1.92	0	0	0.46	4460	0	内扶壁地改

三、開挖施工步驟概要

本基地地下室開挖剖面如圖 3.1 所示，表 3.1 為開挖施工步驟。

EXAMPLE FOR INPUT TEST

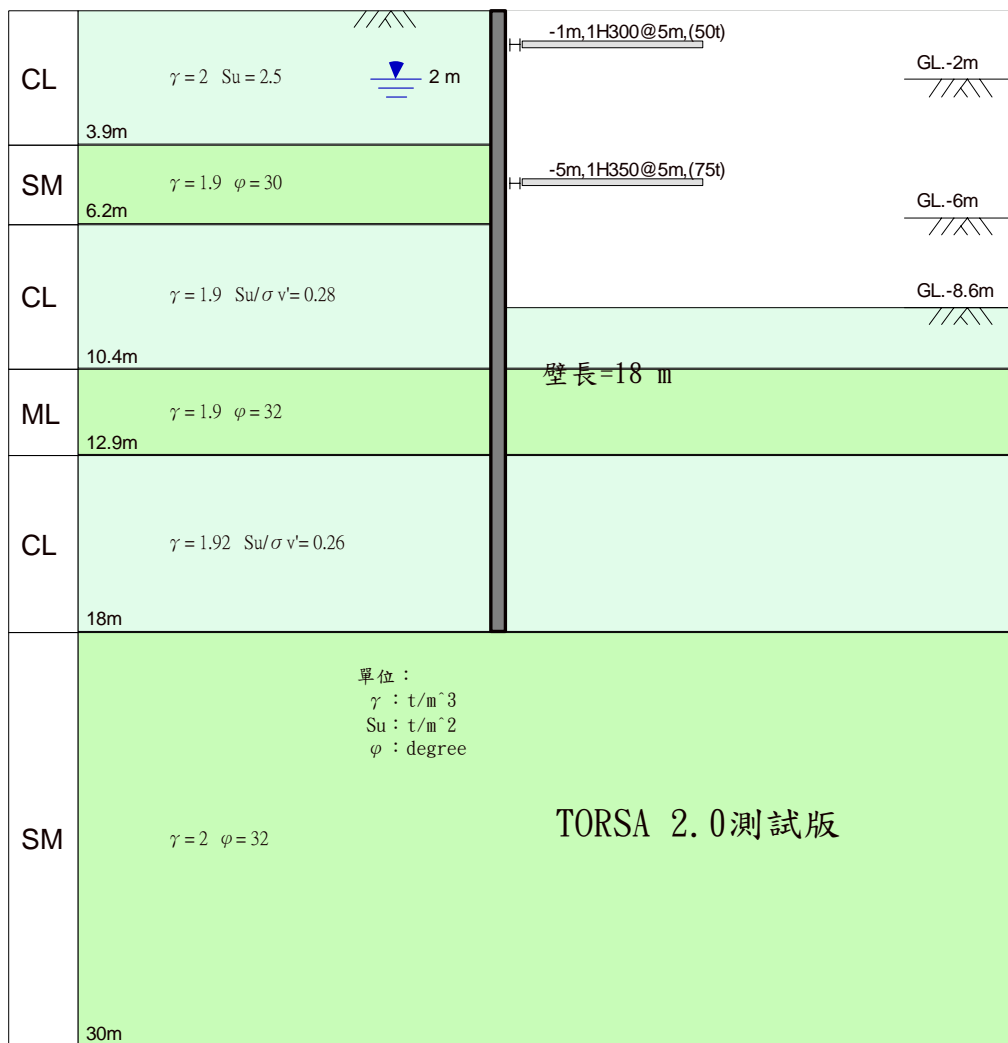


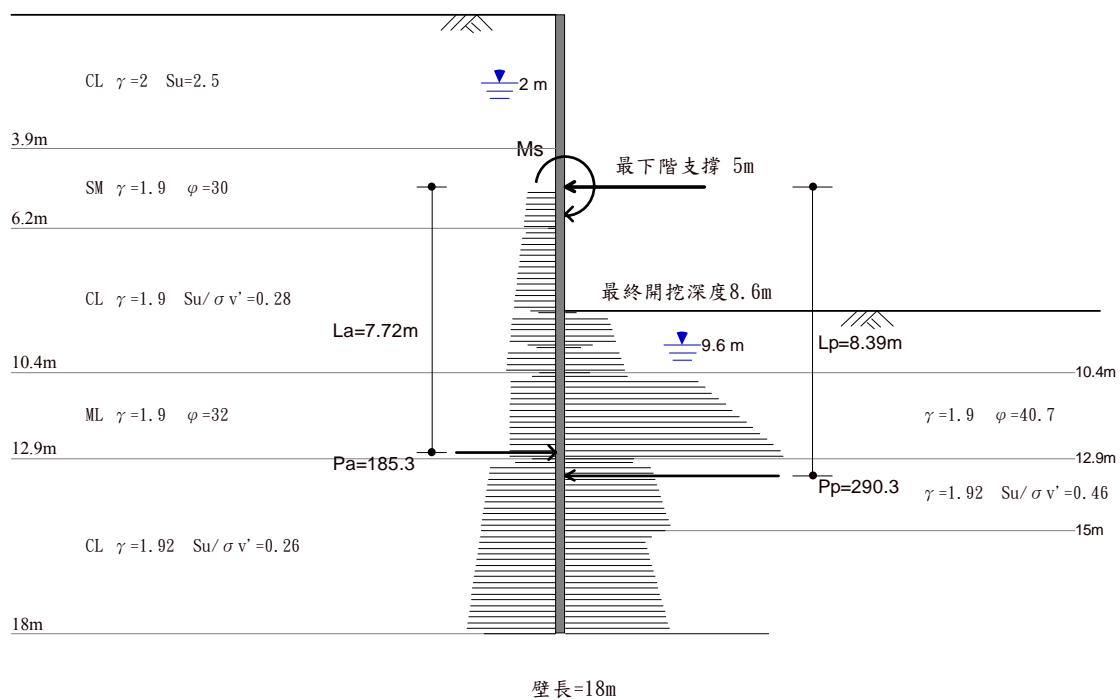
圖 3.1 地下開挖剖面示意圖

表 3.1 開挖施工步驟設計結果表

階段	施工內容
1	開挖第 1 層至 GL.-2.0m
2	架設第 1 層支撐 1H300@5m,at GL.-1m 預壓 1×50t/支=50t
3	開挖第 2 層至 GL.-6.0m
4	架設第 2 層支撐 1H350@5m,at GL.-5m 預壓 1×75t/支=75t
5	開挖第 3 層至 GL.-8.6m

四、開挖穩定分析

4.1 內擠檢核



$$FS = \frac{P_P * L_P + M_S}{P_A * L_A} \geq 1.5$$

(a)開挖面外側

最下層支撐深度= 5 m

深度 (m)	γ_t (t/m ³)	P_w (t/m ²)	σ_v (t/m ²)	σ_v' (t/m ²)	p (t/m ²)		P_a (t/m)	L_a m	$P_a \times L_a$ (t-m/m)
					upper	bot..			
5.17	1.9	3.17	10.21	7.04	7.15	7.31	1.20	0.08	0.10
5.33	1.9	3.33	10.52	7.19	7.31	7.47	1.23	0.25	0.31
5.50	1.9	3.50	10.84	7.34	7.47	7.63	1.26	0.42	0.52
5.67	1.9	3.67	11.16	7.49	7.63	7.79	1.28	0.58	0.75
5.83	1.9	3.83	11.47	7.64	7.79	7.95	1.31	0.75	0.98
6.00	1.9	4.00	11.79	7.79	7.95	8.11	1.34	0.92	1.23

6.17	1.9	4.17	12.11	7.94	8.11	8.20	1.36	1.08	1.47
6.20	1.9	4.20	12.17	7.97	8.20	10.41	0.31	1.18	0.37
6.33	1.9	4.33	12.42	8.09	8.61	10.41	1.27	1.27	1.60
6.50	1.9	4.50	12.74	8.24	8.61	8.77	1.45	1.42	2.05
6.67	1.9	4.67	13.06	8.39	8.77	8.94	1.48	1.58	2.34
6.83	1.9	4.83	13.37	8.54	8.94	9.11	1.51	1.75	2.63
7.00	1.9	5.00	13.69	8.69	9.11	9.28	1.53	1.92	2.94
7.17	1.9	5.17	14.01	8.84	9.28	9.46	1.56	2.08	3.25
7.33	1.9	5.33	14.32	8.99	9.46	9.63	1.59	2.25	3.58
7.50	1.9	5.50	14.64	9.14	9.63	9.80	1.62	2.42	3.91
7.67	1.9	5.67	14.96	9.29	9.80	9.98	1.65	2.58	4.26
7.83	1.9	5.83	15.27	9.44	9.98	10.15	1.68	2.75	4.61
8.00	1.9	6.00	15.59	9.59	10.15	10.33	1.71	2.92	4.98
8.17	1.9	6.17	15.91	9.74	10.33	10.51	1.74	3.08	5.36
8.33	1.9	6.33	16.22	9.89	10.51	10.69	1.77	3.25	5.74
8.50	1.9	6.50	16.54	10.04	10.69	10.74	1.79	3.42	6.10
8.60	1.9	6.60	16.73	10.13	10.74	10.79	1.08	3.55	3.82
8.67	1.9	6.67	16.86	10.19	10.79	11.05	0.73	3.63	2.65
8.83	1.9	6.83	17.17	10.34	11.05	11.23	1.86	3.75	6.96
9.00	1.9	7.00	17.49	10.49	11.23	11.41	1.89	3.92	7.39
9.17	1.9	7.17	17.81	10.64	11.41	11.60	1.92	4.08	7.83
9.33	1.9	7.33	18.12	10.79	11.60	11.78	1.95	4.25	8.28
9.50	1.9	7.50	18.44	10.94	11.78	11.84	1.97	4.42	8.70
9.60	1.9	7.60	18.63	11.03	11.84	11.89	1.19	4.55	5.40
9.67	1.9	7.67	18.76	11.09	11.89	12.16	0.80	4.63	3.71
9.83	1.9	7.83	19.07	11.24	12.16	12.34	2.04	4.75	9.70
10.00	1.9	8.00	19.39	11.39	12.34	12.53	2.07	4.92	10.19
10.17	1.9	8.17	19.71	11.54	12.53	12.72	2.10	5.08	10.70
10.33	1.9	8.33	20.02	11.69	12.72	12.72	2.12	5.25	11.13
10.40	1.9	8.40	20.15	11.75	8.44	12.72	0.71	5.36	3.78
10.50	1.9	8.50	20.34	11.84	8.44	11.66	1.01	5.45	5.48
10.67	1.9	8.67	20.66	11.99	11.66	11.67	1.94	5.58	10.86
10.83	1.9	8.83	20.97	12.14	11.67	11.69	1.95	5.75	11.20
11.00	1.9	9.00	21.29	12.29	11.69	11.71	1.95	5.92	11.54
11.17	1.9	9.17	21.61	12.44	11.71	11.73	1.95	6.08	11.88
11.33	1.9	9.33	21.92	12.59	11.73	11.75	1.96	6.25	12.23
11.50	1.9	9.50	22.24	12.74	11.75	11.77	1.96	6.42	12.58
11.67	1.9	9.67	22.56	12.89	11.77	11.79	1.96	6.58	12.93
11.83	1.9	9.83	22.87	13.04	11.79	11.82	1.97	6.75	13.28
12.00	1.9	10.00	23.19	13.19	11.82	11.84	1.97	6.92	13.63
12.17	1.9	10.17	23.51	13.34	11.84	11.86	1.98	7.08	13.99
12.33	1.9	10.33	23.82	13.49	11.86	11.89	1.98	7.25	14.35
12.50	1.9	10.50	24.14	13.64	11.89	11.91	1.98	7.42	14.71
12.67	1.9	10.67	24.46	13.79	11.91	11.94	1.99	7.58	15.07
12.83	1.9	10.83	24.77	13.94	11.91	11.94	1.99	7.75	15.40
12.90	1.9	10.90	24.90	14.00	11.91	18.10	1.00	7.87	7.87
13.00	1.92	11.00	25.09	14.09	16.97	18.10	1.75	7.95	13.94
13.17	1.92	11.17	25.41	14.25	16.97	17.18	2.85	8.08	23.01
13.33	1.92	11.33	25.73	14.40	17.18	17.39	2.88	8.25	23.77
13.50	1.92	11.50	26.05	14.55	17.39	17.60	2.92	8.42	24.54
13.67	1.92	11.67	26.37	14.71	17.60	17.81	2.95	8.58	25.33
13.83	1.92	11.83	26.69	14.86	17.81	18.02	2.99	8.75	26.12
14.00	1.92	12.00	27.01	15.01	18.02	18.23	3.02	8.92	26.93

14.17	1.92	12.17	27.33	15.17	18.23	18.44	3.06	9.08	27.76
14.33	1.92	12.33	27.65	15.32	18.44	18.65	3.09	9.25	28.59
14.50	1.92	12.50	27.97	15.47	18.65	18.86	3.13	9.42	29.44
14.67	1.92	12.67	28.29	15.63	18.86	19.07	3.16	9.58	30.30
14.83	1.92	12.83	28.61	15.78	19.07	19.29	3.20	9.75	31.17
15.00	1.92	13.00	28.93	15.93	19.29	19.50	3.23	9.92	32.05
15.17	1.92	13.17	29.25	16.09	19.50	19.71	3.27	10.08	32.95
15.33	1.92	13.33	29.57	16.24	19.71	19.92	3.30	10.25	33.86
15.50	1.92	13.50	29.89	16.39	19.92	20.14	3.34	10.42	34.78
15.67	1.92	13.67	30.21	16.55	20.14	20.35	3.37	10.58	35.71
15.83	1.92	13.83	30.53	16.70	20.35	20.57	3.41	10.75	36.65
16.00	1.92	14.00	30.85	16.85	20.57	20.78	3.45	10.92	37.61
16.17	1.92	14.17	31.17	17.01	20.78	20.99	3.48	11.08	38.58
16.33	1.92	14.33	31.49	17.16	20.99	21.21	3.52	11.25	39.56
16.50	1.92	14.50	31.81	17.31	21.21	21.42	3.55	11.42	40.56
16.67	1.92	14.67	32.13	17.47	21.42	21.64	3.59	11.58	41.57
16.83	1.92	14.83	32.45	17.62	21.64	21.85	3.62	11.75	42.59
17.00	1.92	15.00	32.77	17.77	21.85	22.07	3.66	11.92	43.62
17.17	1.92	15.17	33.09	17.93	22.07	22.28	3.70	12.08	44.66
17.33	1.92	15.33	33.41	18.08	22.28	22.50	3.73	12.25	45.72
17.50	1.92	15.50	33.73	18.23	22.50	22.72	3.77	12.42	46.79
17.67	1.92	15.67	34.05	18.39	22.72	22.93	3.80	12.58	47.87
17.83	1.92	15.83	34.37	18.54	22.93	23.15	3.84	12.75	48.96
18.00	1.92	16.00	34.69	18.69	14.15	23.15	3.11	12.91	40.13

$$\Sigma(Pa \times La) = 1431 \text{ (t-m/m)}$$

(a) 開挖面内側

最終開挖深度 = 8.6 m

深度 (m)	γ_t (t/m ³)	P_w (t/m ²)	σ_v (t/m ²)	σ_v' (t/m ²)	p (t/m ²)		P_p (t/m)	L_a m	$P_p \times L_p$ (t-m/m)
					upper	bot..			
8.67	1.9		0.13	0.13	12.97	13.36	0.88	3.63	3.19
8.83	1.9		0.44	0.44	13.36	13.86	2.27	3.75	8.51
9.00	1.9		0.76	0.76	13.86	14.36	2.35	3.92	9.21
9.17	1.9		1.08	1.08	14.36	14.86	2.44	4.08	9.94
9.33	1.9		1.39	1.39	14.86	15.36	2.52	4.25	10.70
9.50	1.9		1.71	1.71	15.36	15.73	2.59	4.42	11.44
9.60	1.9		1.90	1.90	15.73	15.97	1.59	4.55	7.21
9.67	1.9	0.07	2.03	1.96	15.97	16.36	1.08	4.63	4.99
9.83	1.9	0.23	2.34	2.11	16.36	16.86	2.77	4.75	13.15
10.00	1.9	0.40	2.66	2.26	16.86	17.36	2.85	4.92	14.02
10.17	1.9	0.57	2.98	2.41	17.36	17.86	2.94	5.08	14.92
10.33	1.9	0.73	3.29	2.56	17.86	18.17	3.00	5.25	15.77
10.40	1.9	0.80	3.42	2.62	18.17	25.97	1.47	5.37	7.90
10.50	1.9	0.90	3.61	2.71	25.97	36.09	3.10	5.45	16.92
10.67	1.9	1.07	3.93	2.86	36.09	37.88	6.16	5.58	34.42
10.83	1.9	1.23	4.24	3.01	37.88	39.66	6.46	5.75	37.16
11.00	1.9	1.40	4.56	3.16	39.66	41.45	6.76	5.92	40.00
11.17	1.9	1.57	4.88	3.31	41.45	43.24	7.06	6.08	42.94
11.33	1.9	1.73	5.19	3.46	43.24	45.03	7.36	6.25	45.98

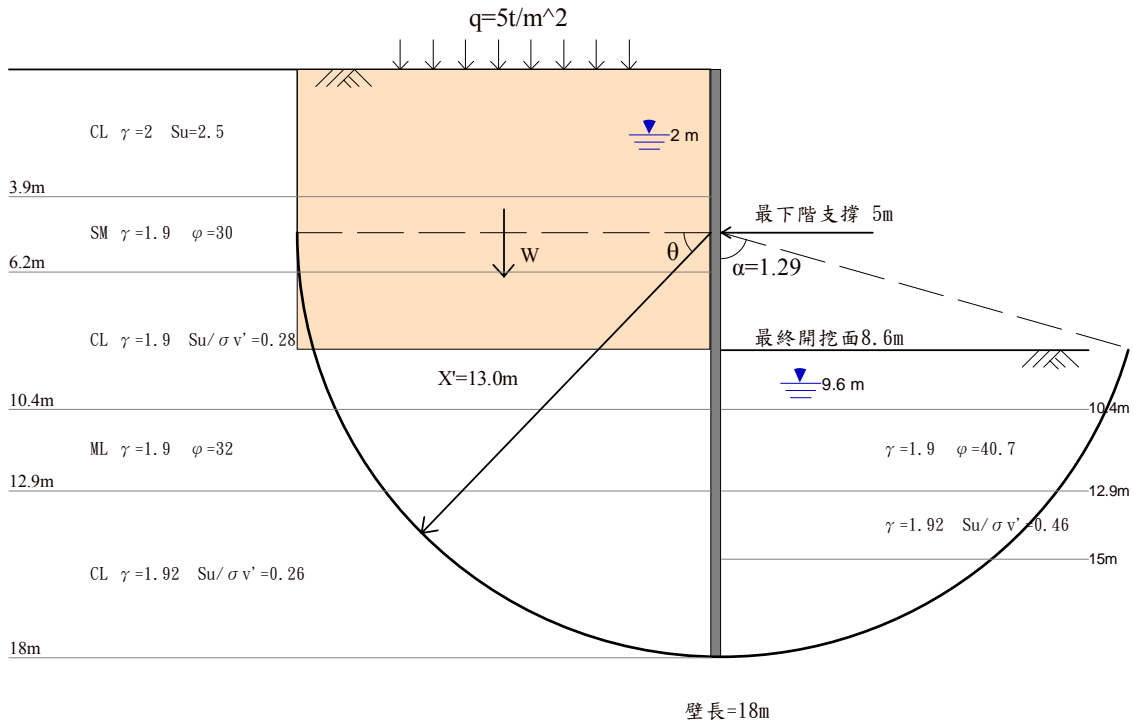
11.50	1.9	1.90	5.51	3.61	45.03	46.82	7.65	6.42	49.12
11.67	1.9	2.07	5.83	3.76	46.82	48.61	7.95	6.58	52.36
11.83	1.9	2.23	6.14	3.91	48.61	50.40	8.25	6.75	55.69
12.00	1.9	2.40	6.46	4.06	50.40	52.18	8.55	6.92	59.13
12.17	1.9	2.57	6.78	4.21	52.18	53.97	8.85	7.08	62.67
12.33	1.9	2.73	7.09	4.36	53.97	55.76	9.14	7.25	66.30
12.50	1.9	2.90	7.41	4.51	55.76	57.55	9.44	7.42	70.04
12.67	1.9	3.07	7.73	4.66	57.55	59.34	9.74	7.58	73.87
12.83	1.9	3.23	8.04	4.81	58.86	59.34	9.85	7.75	76.34
12.90	1.9	3.30	8.17	4.87	42.30	58.86	3.37	7.87	26.52
13.00	1.92	3.40	8.36	4.96	24.56	42.30	3.34	7.95	26.56
13.17	1.92	3.57	8.68	5.12	24.56	25.05	4.13	8.08	33.42
13.33	1.92	3.73	9.00	5.27	25.05	25.55	4.22	8.25	34.79
13.50	1.92	3.90	9.32	5.42	25.55	26.04	4.30	8.42	36.18
13.67	1.92	4.07	9.64	5.58	26.04	26.53	4.38	8.58	37.60
13.83	1.92	4.23	9.96	5.73	26.53	27.02	4.46	8.75	39.05
14.00	1.92	4.40	10.28	5.88	27.02	27.52	4.55	8.92	40.53
14.17	1.92	4.57	10.60	6.04	27.52	28.01	4.63	9.08	42.03
14.33	1.92	4.73	10.92	6.19	28.01	28.50	4.71	9.25	43.56
14.50	1.92	4.90	11.24	6.34	28.50	29.00	4.79	9.42	45.12
14.67	1.92	5.07	11.56	6.50	29.00	29.49	4.87	9.58	46.71
14.83	1.92	5.23	11.88	6.65	29.49	29.98	4.96	9.75	48.32
15.00	1.92	5.40	12.20	6.80	26.62	29.98	4.72	9.92	46.77
15.17	1.92	5.57	12.52	6.96	23.09	26.62	4.14	10.08	41.76
15.33	1.92	5.73	12.84	7.11	23.09	23.50	3.88	10.25	39.80
15.50	1.92	5.90	13.16	7.26	23.50	23.92	3.95	10.42	41.17
15.67	1.92	6.07	13.48	7.42	23.92	24.34	4.02	10.58	42.56
15.83	1.92	6.23	13.80	7.57	24.34	24.76	4.09	10.75	43.98
16.00	1.92	6.40	14.12	7.72	24.76	25.17	4.16	10.92	45.42
16.17	1.92	6.57	14.44	7.88	25.17	25.59	4.23	11.08	46.89
16.33	1.92	6.73	14.76	8.03	25.59	26.01	4.30	11.25	48.38
16.50	1.92	6.90	15.08	8.18	26.01	26.43	4.37	11.42	49.89
16.67	1.92	7.07	15.40	8.34	26.43	26.85	4.44	11.58	51.42
16.83	1.92	7.23	15.72	8.49	26.85	27.26	4.51	11.75	52.98
17.00	1.92	7.40	16.04	8.64	27.26	27.68	4.58	11.92	54.56
17.17	1.92	7.57	16.36	8.80	27.68	28.10	4.65	12.08	56.17
17.33	1.92	7.73	16.68	8.95	28.10	28.52	4.72	12.25	57.79
17.50	1.92	7.90	17.00	9.10	28.52	28.93	4.79	12.42	59.44
17.67	1.92	8.07	17.32	9.26	28.93	29.35	4.86	12.58	61.12
17.83	1.92	8.23	17.64	9.41	29.35	29.77	4.93	12.75	62.82
18.00	1.92	8.40	17.96	9.56	29.77	81.13	9.24	12.93	119.50

$$\Sigma(Pp \times Lp) = 2437 \text{ (t-m/m)}$$

在不計連續壁容許抗彎強度 M_s 的情形下

$$\text{安全係數 } FS = 2437 / 1431 = 1.70 > 1.5 \quad \text{OK}$$

4.2 隆起檢核



$$FS = \frac{M_r}{M_d} = \frac{X' \int_0^{\frac{\pi}{2} + \alpha} s_u(X'd\theta)}{W * \frac{X'}{2}} \geq 1.2$$

(a) 開挖面外側

$X' = 13 \text{ m}$

深度 (m)	γ_t (t/m^3)	P_w (t/m^2)	σ_v (t/m^2)	σ_v' (t/m^2)	$S_{u(\text{avg})}$ (t/m^2)	弧角 rad.	弧長 m	Mr (t-m/m)
5.17	1.9	3.17	10.21	7.04	4.07	0.0128	0.1667	8.81
5.33	1.9	3.33	10.52	7.19	4.15	0.0128	0.1667	9.00
5.50	1.9	3.50	10.84	7.34	4.24	0.0128	0.1668	9.19
5.67	1.9	3.67	11.16	7.49	4.32	0.0128	0.1668	9.38
5.83	1.9	3.83	11.47	7.64	4.41	0.0128	0.1669	9.57
6.00	1.9	4.00	11.79	7.79	4.50	0.0129	0.1671	9.77
6.17	1.9	4.17	12.11	7.94	4.58	0.0129	0.1672	9.97
6.20	1.9	4.20	12.17	7.97	4.60	0.0026	0.0335	2.00
6.33	1.9	4.33	12.42	8.09	3.62	0.0103	0.1340	6.30
6.50	1.9	4.50	12.74	8.24	2.92	0.0129	0.1677	6.36

6.67	1.9	4.67	13.06	8.39	2.97	0.0129	0.1679	6.49
6.83	1.9	4.83	13.37	8.54	3.02	0.0129	0.1682	6.61
7.00	1.9	5.00	13.69	8.69	3.07	0.0130	0.1685	6.74
7.17	1.9	5.17	14.01	8.84	3.13	0.0130	0.1689	6.86
7.33	1.9	5.33	14.32	8.99	3.18	0.0130	0.1692	6.99
7.50	1.9	5.50	14.64	9.14	3.23	0.0131	0.1696	7.12
7.67	1.9	5.67	14.96	9.29	3.28	0.0131	0.1701	7.25
7.83	1.9	5.83	15.27	9.44	3.33	0.0131	0.1705	7.39
8.00	1.9	6.00	15.59	9.59	3.38	0.0132	0.1710	7.52
8.17	1.9	6.17	15.91	9.74	3.44	0.0132	0.1716	7.66
8.33	1.9	6.33	16.22	9.89	3.49	0.0132	0.1721	7.80
8.50	1.9	6.50	16.54	10.04	3.54	0.0133	0.1727	7.94
8.60	1.9	6.60	16.73	10.13	3.58	0.0080	0.1040	4.84
8.67	1.9	6.67	16.86	10.19	3.61	0.0053	0.0694	3.25
8.83	1.9	6.83	17.17	10.34	3.64	0.0134	0.1741	8.24
9.00	1.9	7.00	17.49	10.49	3.69	0.0135	0.1748	8.39
9.17	1.9	7.17	17.81	10.64	3.74	0.0135	0.1756	8.54
9.33	1.9	7.33	18.12	10.79	3.80	0.0136	0.1764	8.70
9.50	1.9	7.50	18.44	10.94	3.85	0.0136	0.1772	8.86
9.60	1.9	7.60	18.63	11.03	3.89	0.0082	0.1068	5.40
9.67	1.9	7.67	18.76	11.09	3.91	0.0055	0.0714	3.63
9.83	1.9	7.83	19.07	11.24	3.95	0.0138	0.1790	9.19
10.00	1.9	8.00	19.39	11.39	4.00	0.0139	0.1800	9.36
10.17	1.9	8.17	19.71	11.54	4.05	0.0139	0.1811	9.54
10.33	1.9	8.33	20.02	11.69	4.10	0.0140	0.1822	9.72
10.40	1.9	8.40	20.15	11.75	4.14	0.0056	0.0732	3.94
10.50	1.9	8.50	20.34	11.84	5.47	0.0085	0.1101	7.83
10.67	1.9	8.67	20.66	11.99	7.49	0.0142	0.1846	17.98
10.83	1.9	8.83	20.97	12.14	7.59	0.0143	0.1858	18.33
11.00	1.9	9.00	21.29	12.29	7.68	0.0144	0.1872	18.69
11.17	1.9	9.17	21.61	12.44	7.77	0.0145	0.1886	19.06
11.33	1.9	9.33	21.92	12.59	7.87	0.0146	0.1901	19.44
11.50	1.9	9.50	22.24	12.74	7.96	0.0147	0.1916	19.83
11.67	1.9	9.67	22.56	12.89	8.06	0.0149	0.1933	20.24
11.83	1.9	9.83	22.87	13.04	8.15	0.0150	0.1950	20.66
12.00	1.9	10.00	23.19	13.19	8.24	0.0151	0.1968	21.09
12.17	1.9	10.17	23.51	13.34	8.34	0.0153	0.1988	21.54
12.33	1.9	10.33	23.82	13.49	8.43	0.0155	0.2008	22.00
12.50	1.9	10.50	24.14	13.64	8.52	0.0156	0.2029	22.49
12.67	1.9	10.67	24.46	13.79	8.62	0.0158	0.2052	22.99
12.83	1.9	10.83	24.77	13.94	8.71	0.0160	0.2076	23.51
12.90	1.9	10.90	24.90	14.00	8.75	0.0064	0.0837	9.52
13.00	1.92	11.00	25.09	14.09	6.28	0.0097	0.1264	10.33
13.17	1.92	11.17	25.41	14.25	4.51	0.0164	0.2128	12.48
13.33	1.92	11.33	25.73	14.40	4.56	0.0166	0.2157	12.79
13.50	1.92	11.50	26.05	14.55	4.61	0.0168	0.2187	13.10
13.67	1.92	11.67	26.37	14.71	4.66	0.0171	0.2219	13.44
13.83	1.92	11.83	26.69	14.86	4.71	0.0173	0.2254	13.79
14.00	1.92	12.00	27.01	15.01	4.76	0.0176	0.2290	14.16
14.17	1.92	12.17	27.33	15.17	4.81	0.0179	0.2330	14.55
14.33	1.92	12.33	27.65	15.32	4.85	0.0183	0.2372	14.97
14.50	1.92	12.50	27.97	15.47	4.90	0.0186	0.2418	15.41

14.67	1.92	12.67	28.29	15.63	4.95	0.0190	0.2467	15.88
14.83	1.92	12.83	28.61	15.78	5.00	0.0194	0.2520	16.38
15.00	1.92	13.00	28.93	15.93	5.05	0.0198	0.2578	16.92
15.17	1.92	13.17	29.25	16.09	5.10	0.0203	0.2641	17.50
15.33	1.92	13.33	29.57	16.24	5.15	0.0209	0.2710	18.13
15.50	1.92	13.50	29.89	16.39	5.20	0.0214	0.2786	18.82
15.67	1.92	13.67	30.21	16.55	5.24	0.0221	0.2870	19.57
15.83	1.92	13.83	30.53	16.70	5.29	0.0228	0.2964	20.40
16.00	1.92	14.00	30.85	16.85	5.34	0.0236	0.3070	21.32
16.17	1.92	14.17	31.17	17.01	5.39	0.0245	0.3190	22.35
16.33	1.92	14.33	31.49	17.16	5.44	0.0256	0.3327	23.53
16.50	1.92	14.50	31.81	17.31	5.49	0.0268	0.3486	24.87
16.67	1.92	14.67	32.13	17.47	5.54	0.0283	0.3673	26.44
16.83	1.92	14.83	32.45	17.62	5.59	0.0300	0.3897	28.30
17.00	1.92	15.00	32.77	17.77	5.64	0.0321	0.4173	30.57
17.17	1.92	15.17	33.09	17.93	5.68	0.0348	0.4523	33.42
17.33	1.92	15.33	33.41	18.08	5.73	0.0384	0.4986	37.16
17.50	1.92	15.50	33.73	18.23	5.78	0.0434	0.5641	42.40
17.67	1.92	15.67	34.05	18.39	5.83	0.0513	0.6670	50.55
17.83	1.92	15.83	34.37	18.54	5.88	0.0666	0.8664	66.21
18.00	1.92	16.00	34.69	18.69	5.93	0.1603	2.0840	160.60

Md= 1837 (t-m/m)(内含地表超载 5 t/m)

(a)開挖面内側

深度 (m)	γ_i (t/m ³)	P_w (t/m ²)	σ_v (t/m ²)	σ_v' (t/m ²)	$S_{u(avg)}$ (t/m ²)	弧角 rad.	弧長 m	Mr (t-m/m)
8.67	1.9		0.13	0.13	6.44	0.0053	0.0694	5.81
8.83	1.9		0.44	0.44	6.50	0.0134	0.1741	14.71
9.00	1.9		0.76	0.76	6.60	0.0135	0.1748	14.98
9.17	1.9		1.08	1.08	6.69	0.0135	0.1756	15.26
9.33	1.9		1.39	1.39	6.78	0.0136	0.1764	15.54
9.50	1.9		1.71	1.71	6.87	0.0136	0.1772	15.83
9.60	1.9		1.90	1.90	6.94	0.0082	0.1068	9.64
9.67	1.9	0.07	2.03	1.96	6.99	0.0055	0.0714	6.48
9.83	1.9	0.23	2.34	2.11	7.05	0.0138	0.1790	16.42
10.00	1.9	0.40	2.66	2.26	7.15	0.0139	0.1800	16.73
10.17	1.9	0.57	2.98	2.41	7.24	0.0139	0.1811	17.04
10.33	1.9	0.73	3.29	2.56	7.33	0.0140	0.1822	17.36
10.40	1.9	0.80	3.42	2.62	7.39	0.0056	0.0732	7.04
10.50	1.9	0.90	3.61	2.71	4.71	0.0085	0.1101	6.75
10.67	1.9	1.07	3.93	2.86	2.46	0.0142	0.1846	5.90
10.83	1.9	1.23	4.24	3.01	2.59	0.0143	0.1858	6.26
11.00	1.9	1.40	4.56	3.16	2.72	0.0144	0.1872	6.61
11.17	1.9	1.57	4.88	3.31	2.85	0.0145	0.1886	6.98
11.33	1.9	1.73	5.19	3.46	2.98	0.0146	0.1901	7.35
11.50	1.9	1.90	5.51	3.61	3.11	0.0147	0.1916	7.74
11.67	1.9	2.07	5.83	3.76	3.23	0.0149	0.1933	8.13
11.83	1.9	2.23	6.14	3.91	3.36	0.0150	0.1950	8.53
12.00	1.9	2.40	6.46	4.06	3.49	0.0151	0.1968	8.94

12.17	1.9	2.57	6.78	4.21	3.62	0.0153	0.1988	9.36
12.33	1.9	2.73	7.09	4.36	3.75	0.0155	0.2008	9.79
12.50	1.9	2.90	7.41	4.51	3.88	0.0156	0.2029	10.23
12.67	1.9	3.07	7.73	4.66	4.01	0.0158	0.2052	10.69
12.83	1.9	3.23	8.04	4.81	4.14	0.0160	0.2076	11.17
12.90	1.9	3.30	8.17	4.87	4.19	0.0064	0.0837	4.56
13.00	1.92	3.40	8.36	4.96	5.81	0.0097	0.1264	9.55
13.17	1.92	3.57	8.68	5.12	7.98	0.0164	0.2128	22.08
13.33	1.92	3.73	9.00	5.27	8.07	0.0166	0.2157	22.62
13.50	1.92	3.90	9.32	5.42	8.16	0.0168	0.2187	23.19
13.67	1.92	4.07	9.64	5.58	8.24	0.0171	0.2219	23.78
13.83	1.92	4.23	9.96	5.73	8.33	0.0173	0.2254	24.40
14.00	1.92	4.40	10.28	5.88	8.41	0.0176	0.2290	25.05
14.17	1.92	4.57	10.60	6.04	8.50	0.0179	0.2330	25.75
14.33	1.92	4.73	10.92	6.19	8.59	0.0183	0.2372	26.48
14.50	1.92	4.90	11.24	6.34	8.67	0.0186	0.2418	27.26
14.67	1.92	5.07	11.56	6.50	8.76	0.0190	0.2467	28.09
14.83	1.92	5.23	11.88	6.65	8.85	0.0194	0.2520	28.98
15.00	1.92	5.40	12.20	6.80	8.93	0.0198	0.2578	29.93
15.17	1.92	5.57	12.52	6.96	7.05	0.0203	0.2641	24.20
15.33	1.92	5.73	12.84	7.11	5.15	0.0209	0.2710	18.13
15.50	1.92	5.90	13.16	7.26	5.20	0.0214	0.2786	18.82
15.67	1.92	6.07	13.48	7.42	5.24	0.0221	0.2870	19.57
15.83	1.92	6.23	13.80	7.57	5.29	0.0228	0.2964	20.40
16.00	1.92	6.40	14.12	7.72	5.34	0.0236	0.3070	21.32
16.17	1.92	6.57	14.44	7.88	5.39	0.0245	0.3190	22.35
16.33	1.92	6.73	14.76	8.03	5.44	0.0256	0.3327	23.53
16.50	1.92	6.90	15.08	8.18	5.49	0.0268	0.3486	24.87
16.67	1.92	7.07	15.40	8.34	5.54	0.0283	0.3673	26.44
16.83	1.92	7.23	15.72	8.49	5.59	0.0300	0.3897	28.30
17.00	1.92	7.40	16.04	8.64	5.64	0.0321	0.4173	30.57
17.17	1.92	7.57	16.36	8.80	5.68	0.0348	0.4523	33.42
17.33	1.92	7.73	16.68	8.95	5.73	0.0384	0.4986	37.16
17.50	1.92	7.90	17.00	9.10	5.78	0.0434	0.5641	42.40
17.67	1.92	8.07	17.32	9.26	5.83	0.0513	0.6670	50.55
17.83	1.92	8.23	17.64	9.41	5.88	0.0666	0.8664	66.21
18.00	1.92	8.40	17.96	9.56	5.93	0.1603	2.0840	160.60

$\Sigma Mr = 2708$ (t-m/m)

安全係數 $FS = 2708 / 1837 = 1.47 > 1.2$ OK

五、開挖擋土分析

5.1 分析所需之結構勁度計算

(1) 擋土結構

鋼版樁(YSP-IV)勁度

$$k = \phi EI \quad \phi = 0.5$$

$$E_s = 2.04 \times 10^7 \text{ t/m}^2 \quad I = 31900 \times 10^{-8} \text{ m}^4$$

$$k = 0.5 \times 2.04 \times 10^7 \times 0.000319 = 3254 \text{ t-m}^2/\text{m}$$

(2) 支撐勁度

$$L = 25\text{m} \quad \phi = 0.6 \quad E_s = 2.04 \times 10^7 \text{ t/m}^2$$

層序	位置	支撐型號	As(cm ²)	k _L = $\phi E_s A_s / (L/2)$ (t/m)
1	GL.-1m	H300×300×10×15mm	1×118	11555
2	GL.-5m	H350×350×12×19mm	1×172	16842

(3) 樓版勁度

$$L = 25\text{m} \quad \phi = 0.8 \quad f_c' = 280\text{kg/cm}^2 \quad E_c = 150000 \sqrt{f_c'} = 2509980 \text{ t/m}^2 \quad B \text{ 取單位寬 } 1\text{m}$$

層序	樓版深度	樓版說明	樓版厚度 t _L (cm)	k _L = $\phi E_c B t_L / (L/2)$ (t/m/m)

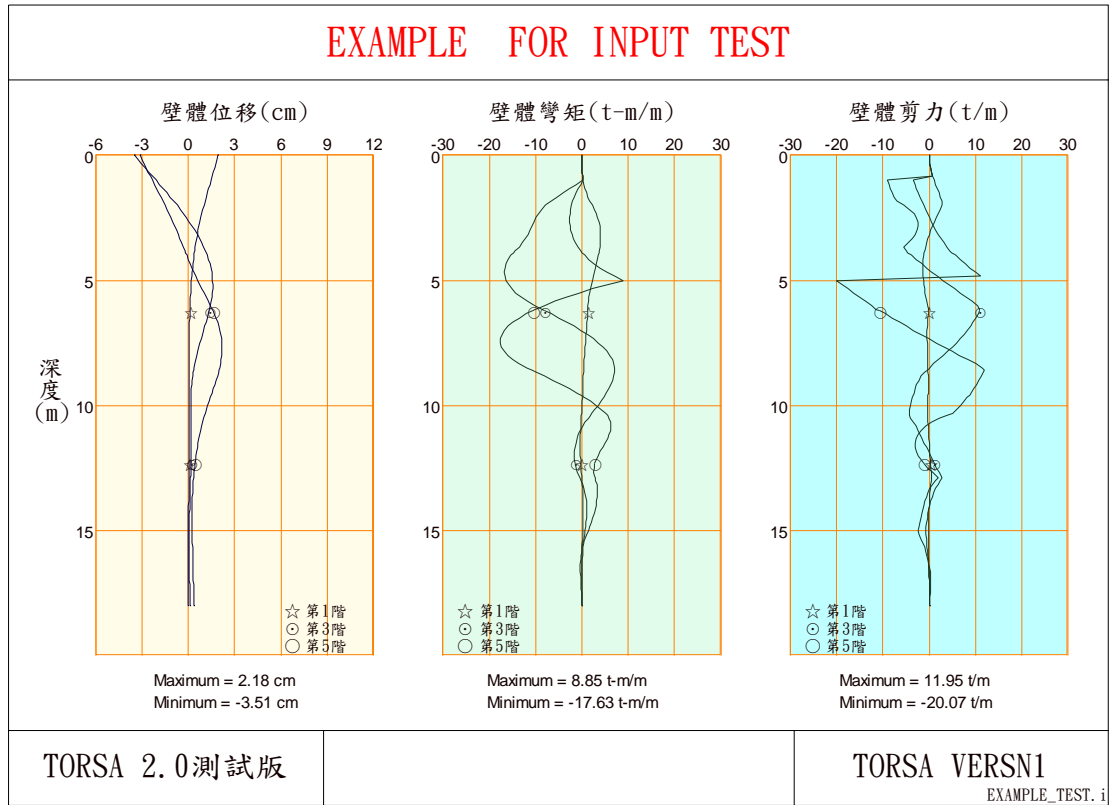
5.2 分析輸入檔

```

*TORSA 1.02
*Project Name
EXAMPLE FOR INPUT TEST
*Username
TORSA VERSN1
*Wall-D Wall-EI Wall-RF Wall-TYPE YSP_TYPE
18 6507.6 0.5 -1 ! 3
*Site-L Site-W
40 25
* Hf Hg Auto  $\delta v/\delta h$  Primary_Wall Distance
! 56 56 0 -0.1 1 -0.1
*Total Soil Layers
6
*No Dep  $\gamma_t$  Su  $\phi$  Su/ $\sigma_v'$  W-Su W- $\delta$  W-Su/ $\sigma_v'$  Kh Kh/ $\sigma_v'$  Dr Symbol N
1 3.9 2.0 2.5 0.0 0.0 1.0 0.0 0.0 1000.0 0.0 C CL !-1
2 6.2 1.9 0.0 30.0 0.0 0.0 15.0 0.12 1200.0 0.0 S SM !5
3 10.4 1.9 0.0 0.0 0.28 0.3 0.0 0.14 1500.0 0.0 C CL !-1
4 12.9 1.9 0.0 32.0 0.0 0.0 16.0 0.0 2000.0 0.0 S ML !25
5 18.0 1.92 0.0 0.0 0.26 0.0 0.0 0.13 2500.0 0.0 C CL !-1
6 30.0 2.0 0.0 32.0 0.0 0.0 16.0 0.0 2800.0 0.0 S SM !35
*B_Buttress L_Buttress N_Buttress Top_Buttress Bot_Buttress
! 25 3 8 5 15
*Total Improved Soil Layers
4
*No Top Down  $\gamma_t$  Su  $\phi$  Su/ $\sigma_v'$  W-Su W- $\delta$  W-Su/ $\sigma_v'$  Kh Kh/ $\sigma_v'$  Dr Symbol
1 5.0 6.2 1.90 0.0 38.9 0.00 0.0 19.5 0.00 1392.0 0.0 S SM
2 6.2 10.4 1.90 0.0 0.0 0.50 0.54 0.0 0.25 2676.0 0.0 C CL
3 10.4 12.9 1.90 0.0 40.7 0.00 0.0 20.4 0.00 2960.0 0.0 S ML
4 12.9 15.0 1.92 0.0 0.0 0.46 0.0 0.0 0.23 4460.0 0.0 C CL
*Total Horizontal Forces
0
*Total Vertical Forces
1
*No Depth Surcharge From To
1 0 5 2.5 10
*GWL. Drawdown Pressure-Dist.
2 1 1
*FL-fc' Str-RF FL-RF Mat-T FL-T Str-Spacing
280 0.6 0.8 0.45 0.15 5
*Construction Stages
1 ! Stage 1
1 0 0 0 0 1
2.0
2 ! Stage 2
0 1 0 0 0 0
1 1 5 50 H300
3 ! Stage 3
1 0 0 0 0 1
6.0
4 ! Stage 4
0 1 0 0 0 0
5 1 5 75 H350
5 ! Stage 5
1 0 0 0 0 1
8.6
999
end

```

5.3 擋土結構應力應變分析結果(使用者自行旋轉圖形或調整大小)



5.4 支撐荷重分析結果

支撐軸力表(單位：t)

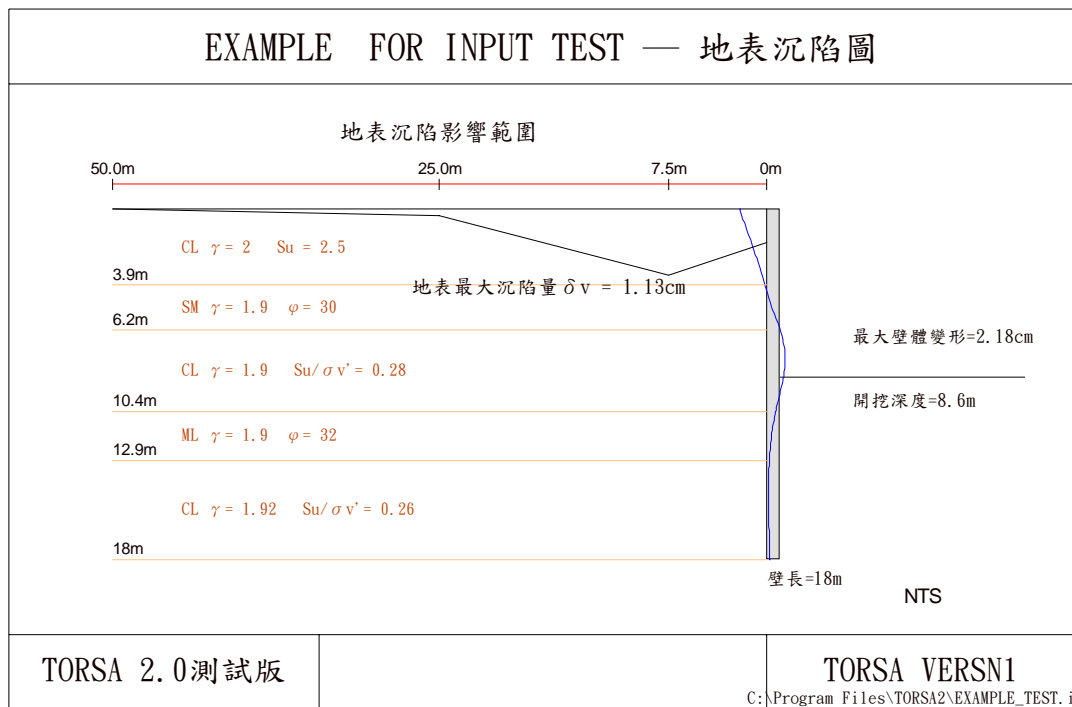
支撐編號	1	2
支撐間距(m)	5	5
支撐深度(m)	1	5
支撐類型	H300	H350
STAGE 1	0	0
STAGE 2	50	0
STAGE 3	50.2	0
STAGE 4	36.2	75
STAGE 5	22.3	162
MAXIMUM	50.2	162

六、連續壁配筋或擋土結構應力檢核(使用者自行處理)

七、支撐系統檢核(使用者自行處理)

八、鄰建物沈陷預估

依據歐章煜、謝百鈞和唐雨耕(1999)建議之凹槽型地表沈陷。其預估沈陷剖面如下圖所示



九、結論及建議(使用者自行處理)