

斜面の安定計算サンプルデータ

計算結果出力例

Geotextile-1-1

対策工サンプル

(ジオテキスタイル補強盛土工法)

目次

1章 安定計算条件	1
1.1 設計条件	1
1.2 計算条件	1
1.3 形状・属性	2
1.3.1 計算対象範囲	2
1.3.2 土質ブロック	3
1.3.3 格子範囲	4
1.3.4 水位線	4
1.3.5 ネバーカットライン	4
1.4 土質物性値一覧	4
1.5 ジオテキスタイル補強盛土工法設計条件	5
1.5.1 対象工区	5
1.5.2 設計条件	6
2章 臨界面の計算結果(未対策時)	12
2.1 臨界面の結果一覧	12
2.2 臨界面の詳細結果	14
2.2.1 滑動	14
2.2.2 抵抗	16
2.3 格子点抑止力	19
3章 ジオテキスタイル補強盛土工法	20
3.1 結果一覧	20
3.2 内的安定検討	23
3.2.1 破断に対する検討	23
3.2.2 引抜けに対する検討	25
3.3 全体安定検討	31
3.3.1 検討条件	31
3.3.2 敷設長の自動延長結果	31
3.3.3 検討結果	32
3.3.4 ジオテキスタイル発揮可能引張強さの算定	33
4章 臨界面の計算結果(全体安定)	39
4.1 臨界面の結果一覧	39
4.2 臨界面の詳細結果	41
4.2.1 滑動	41
4.2.2 抵抗	44

1章 安定計算条件

データファイル : Geotextile-1-1

1.1 設計条件

設計基準 : 道路土工 のり面工・斜面安定工指針 [(社)日本道路協会]

設計対象 : 道路盛土

水の状態 : 定常浸透時

水の単位体積重量 $w = 10.00(\text{kN/m}^3)$

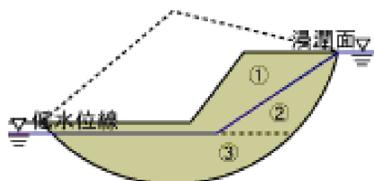
破壊基準 : 有効応力法

すべりの種類 : 円弧すべり

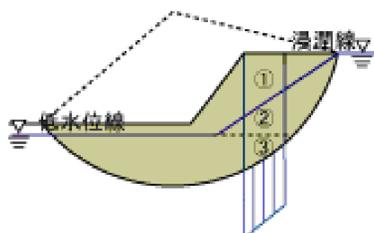
計算法 : 修正Fellenius法

水圧の扱い : 体積法

単位重量 ・ 間隙水圧 u の取扱い



	滑動
(1) 浸潤線より上	t
(2) 浸潤線と低水位線の間	sat ($U = 0$)
(3) 低水位線以下	sat ($U = 0$)



	抵抗
(1) 浸潤線より上	t
(2) 浸潤線と低水位線の間	sat ($U = \text{計算}$)
(3) 低水位線以下	sat ($U = \text{計算}$)

1.2 計算条件

(1) 計算方法の設定

計算種別 : 常時

荷重

集中荷重、分布荷重をせん断抵抗に考慮する

鉛直力、水平力とも考慮する

臨界面種別 : 最大抑止力臨界面

必要抑止力 P_{req} の計算を行う

計画安全率 $F_{sp} = 1.20$

すべり円中心

すべり円を格子範囲とする

格子内コンターラインの描画を行わない

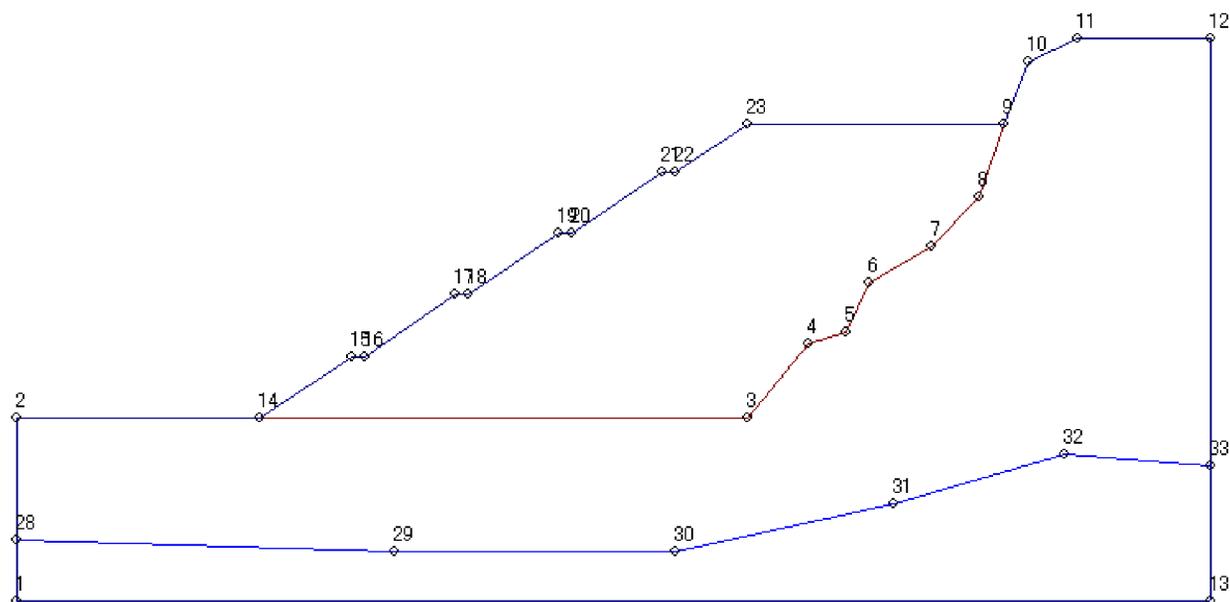
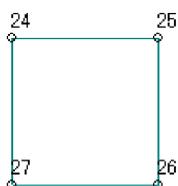
すべり円半径

すべり円半径を固定としない

すべり円半径の刻み幅 R 1.000 (m)
 スライス分割幅 b 1.500(m)
 表層すべりの制御
 最小すべり幅 0.00(m)
 対策工(抑制工)
 押え盛土の計算を行わない
 地下水排除工における地下水位低下量の計算を行わない
 対策工
 対策工法：ジオテキスタイル補強盛土工法
 計算区分：設計計算
 設計区分：常時
 安全率算定式：引張力そのものが抵抗の増加と考える式

$$F_s = (MR - RT) / MD$$

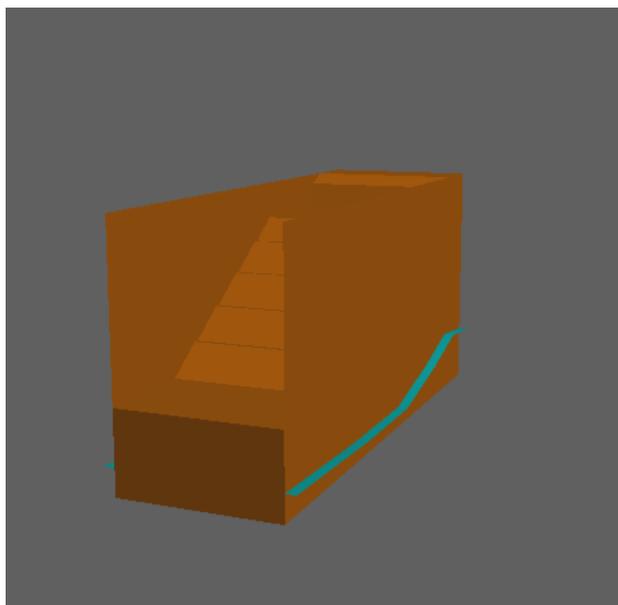
1.3 形状・属性



1.3.1 計算対象範囲

ID	X (m)	Y (m)
1	0.000	0.000
2	0.000	15.000
14	20.000	15.000
15	27.500	20.000
16	28.500	20.000
17	36.000	25.000
18	37.000	25.000
19	44.500	30.000
20	45.500	30.000

ID	X (m)	Y (m)
21	53.000	35.000
22	54.000	35.000
23	60.000	39.000
9	81.000	39.000
10	83.000	44.000
11	87.000	46.000
12	98.000	46.000
13	98.000	0.000
1	0.000	0.000



1.3.2 土質ブロック

(1) ブロック名：地山

ID	X (m)	Y (m)
1	0.000	0.000
2	0.000	15.000
14	20.000	15.000
3	60.000	15.000
4	65.000	21.000
5	68.000	22.000
6	70.000	26.000
7	75.000	29.000
8	79.000	33.000
9	81.000	39.000
10	83.000	44.000
11	87.000	46.000
12	98.000	46.000
13	98.000	0.000
1	0.000	0.000

土性項目	記号(単位)	物性値
湿潤単位体積重量	t (kN/m ³)	20.0
飽和単位体積重量	sat (kN/m ³)	22.0
水中単位体積重量	' (kN/m ³)	12.0
有効応力法における見かけの粘着力	c0' (kN/m ²)	12.00
有効応力法における見かけの内部摩擦角	' (度)	30.00

粘着力に対して深度による増加を考慮しない

せん断強度の増加

強度増加を考慮しない

(2) ブロック名：盛土

ID	X (m)	Y (m)
14	20.000	15.000
15	27.500	20.000
16	28.500	20.000
17	36.000	25.000
18	37.000	25.000
19	44.500	30.000
20	45.500	30.000
21	53.000	35.000
22	54.000	35.000
23	60.000	39.000
9	81.000	39.000
8	79.000	33.000
7	75.000	29.000
6	70.000	26.000
5	68.000	22.000
4	65.000	21.000
3	60.000	15.000
14	20.000	15.000

土性項目	記号(単位)	物性値
湿潤単位体積重量	t (kN/m ³)	17.0
飽和単位体積重量	sat (kN/m ³)	19.0
水中単位体積重量	' (kN/m ³)	9.0
有効応力法における見かけの粘着力	Co' (kN/m ²)	8.00
有効応力法における見かけの内部摩擦角	' (度)	26.00

粘着力に対して深度による増加を考慮しない

せん断強度の増加

強度増加を考慮しない

1.3.3 格子範囲

ID	X (m)	Y (m)
24	16.000	69.000
25	28.000	69.000
26	28.000	57.000
27	16.000	57.000

検討格子分割幅 X 3.00(m)

Y 3.00(m)

1.3.4 水位線

ID	X (m)	Y (m)
28	0.000	5.000
29	31.000	4.000
30	54.000	4.000
31	72.000	8.000
32	86.000	12.000
33	98.000	11.000

1.3.5 ネバーカットライン

(1)ネバーカットライン1

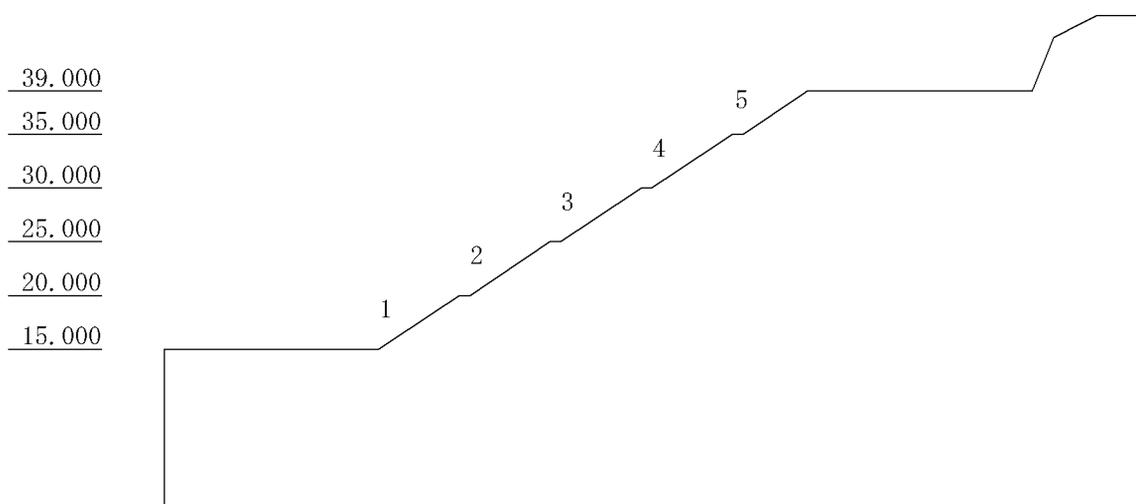
ID	X (m)	Y (m)
2	0.000	15.000
1	0.000	0.000
13	98.000	0.000
12	98.000	46.000

1.4 土質物性値一覧

ブロック名	土の重量			土性			
	湿潤重量 t (kN/m ³)	飽和重量 sat (kN/m ³)	水中重量 ' (kN/m ³)	粘着力 Co (kN/m ²)	増加係数 k (kN/m ³)	増加基準値 yo (m)	内部摩擦角 (度)
地山	20.0	22.0	12.0	12.00	—	—	30.00
盛土	17.0	19.0	9.0	8.00	—	—	26.00

1.5 ジオテキスタイル補強盛土工法設計条件

1.5.1 対象工区



	工区	下端			上端			のり面勾配 (1:)	のり面傾 斜角 (度)
		ID	x座標 (m)	y座標 (m)	ID	x座標 (m)	y座標 (m)		
5	工区(5)	22	54.000	35.000	23	60.000	39.000	1.500	33.690
4	工区(4)	20	45.500	30.000	21	53.000	35.000	1.500	33.690
3	工区(3)	18	37.000	25.000	19	44.500	30.000	1.500	33.690
2	工区(2)	16	28.500	20.000	17	36.000	25.000	1.500	33.690
1	工区(1)	14	20.000	15.000	15	27.500	20.000	1.500	33.690

1.5.2 設計条件

(1)本工区(ジオテキスタイル)の扱い

工 区	工区基礎標高 (m)	本工区(ジオテキスタイル)の扱い
工区(5)	35.000	新設設計
工区(4)	30.000	新設設計
工区(3)	25.000	新設設計
工区(2)	20.000	新設設計
工区(1)	15.000	新設設計

(2)敷設条件

工 区	工区下端ジオテキ スタイル敷設標高 y_f (m)	敷設間隔 d (m)	敷設枚数 N (枚)	敷設長(工区 内同一長) L_s+L_e (m)	最大敷設長 $(L_s+L_e)_{max}$ (m)
工区(5)	35.000	2.000	10	—————	26.000
工区(4)	31.000	2.000	10	—————	30.000
工区(3)	25.000	2.000	10	—————	34.000
工区(2)	21.000	2.000	10	—————	34.000
工区(1)	17.000	2.000	10	—————	40.000

(3)補強材条件

工区:工区(5)

a) 使用材料

- ・設計引張強さTAの求め方:製品規準強度Tmaxで求める

製品規準強度 Tmax (kN/m)	50.00
クリープを考慮した材料安全率 Fcr	2.50
耐久性を考慮した材料安全率 FD	1.00
施工中の損傷を考慮した材料安全率 FC	1.00
接続部での強度低下を考慮した材料安全率 FB	1.00

b) 摩擦抵抗

- ・摩擦抵抗の求め方:土の粘着力 c と内部摩擦角 から求める
- ・強度定数

粘着抵抗の補正係数 1	0.50
摩擦抵抗の補正係数 2	1.00
盛土材の粘着力 c (kN)	8.0
盛土材の内部摩擦角 (度)	26.0

c) 設計定数

引抜けに対する安全率	2.00
簡便設計法の必要定着長 Le (m)	2.000
設計法の最小必要定着 Lemin (m)	1.000
設計引張強さに対する割増係数	1.00
内的安定検討時の敷設長丸め (m)	0.5
全体安定検討時の敷設長増加幅 (m)	1.0

工区:工区(4)

a) 使用材料

- ・設計引張強さTAの求め方:製品規準強度Tmaxで求める

製品規準強度 Tmax (kN/m)	50.00
クリープを考慮した材料安全率 Fcr	2.50
耐久性を考慮した材料安全率 FD	1.00
施工中の損傷を考慮した材料安全率 FC	1.00
接続部での強度低下を考慮した材料安全率 FB	1.00

b) 摩擦抵抗

- ・摩擦抵抗の求め方:土の粘着力 c と内部摩擦角 から求める
- ・強度定数

粘着抵抗の補正係数 1	0.50
摩擦抵抗の補正係数 2	1.00
盛土材の粘着力 c (kN)	8.0
盛土材の内部摩擦角 (度)	26.0

c) 設計定数

引抜けに対する安全率	2.00
簡便設計法の必要定着長 Le (m)	2.000
設計法の最小必要定着 Lemin (m)	1.000
設計引張強さに対する割増係数	1.00
内的安定検討時の敷設長丸め (m)	0.5
全体安定検討時の敷設長増加幅 (m)	1.0

工区:工区(3)

a) 使用材料

- ・設計引張強さTAの求め方:製品規準強度Tmaxで求める

製品規準強度 Tmax (kN/m)	50.00
クリープを考慮した材料安全率 Fcr	2.50
耐久性を考慮した材料安全率 FD	1.00
施工中の損傷を考慮した材料安全率 FC	1.00
接続部での強度低下を考慮した材料安全率 FB	1.00

b) 摩擦抵抗

- ・摩擦抵抗の求め方:土の粘着力 c と内部摩擦角 から求める
- ・強度定数

粘着抵抗の補正係数 1	0.50
摩擦抵抗の補正係数 2	1.00
盛土材の粘着力 c (kN)	8.0
盛土材の内部摩擦角 (度)	26.0

c) 設計定数

引抜けに対する安全率	2.00
簡便設計法の必要定着長 Le (m)	2.000
設計法の最小必要定着 Lemin (m)	1.000
設計引張強さに対する割増係数	1.00
内的安定検討時の敷設長丸め (m)	0.5
全体安定検討時の敷設長増加幅 (m)	1.0

工区:工区(2)

a) 使用材料

- ・設計引張強さTAの求め方:製品規準強度Tmaxで求める

製品規準強度 Tmax (kN/m)	50.00
クリープを考慮した材料安全率 Fcr	2.50
耐久性を考慮した材料安全率 FD	1.00
施工中の損傷を考慮した材料安全率 FC	1.00
接続部での強度低下を考慮した材料安全率 FB	1.00

b) 摩擦抵抗

- ・摩擦抵抗の求め方:土の粘着力 c と内部摩擦角 から求める
- ・強度定数

粘着抵抗の補正係数 1	0.50
摩擦抵抗の補正係数 2	1.00
盛土材の粘着力 c (kN)	8.0
盛土材の内部摩擦角 (度)	26.0

c) 設計定数

引抜けに対する安全率	2.00
簡便設計法の必要定着長 Le (m)	2.000
設計法の最小必要定着 Lemin (m)	1.000
設計引張強さに対する割増係数	1.00
内的安定検討時の敷設長丸め (m)	0.5
全体安定検討時の敷設長増加幅 (m)	1.0

工区:工区(1)

a) 使用材料

- ・設計引張強さTAの求め方:製品規準強度Tmaxで求める

製品規準強度 Tmax (kN/m)	50.00
クリープを考慮した材料安全率 Fcr	2.50
耐久性を考慮した材料安全率 FD	1.00
施工中の損傷を考慮した材料安全率 FC	1.00
接続部での強度低下を考慮した材料安全率 FB	1.00

b) 摩擦抵抗

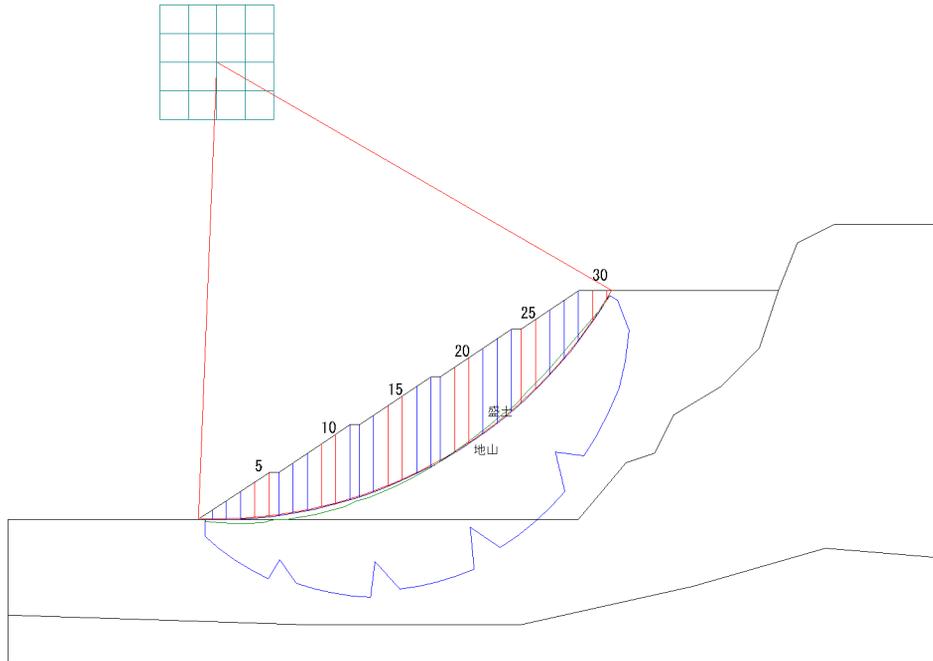
- ・摩擦抵抗の求め方:土の粘着力 c と内部摩擦角 から求める
- ・強度定数

粘着抵抗の補正係数 1	0.50
摩擦抵抗の補正係数 2	1.00
盛土材の粘着力 c (kN)	8.0
盛土材の内部摩擦角 (度)	26.0

c) 設計定数

引抜けに対する安全率	2.00
簡便設計法の必要定着長 Le (m)	2.000
設計法の最小必要定着 Lemin (m)	1.000
設計引張強さに対する割増係数	1.00
内的安定検討時の敷設長丸め (m)	0.5
全体安定検討時の敷設長増加幅 (m)	1.0

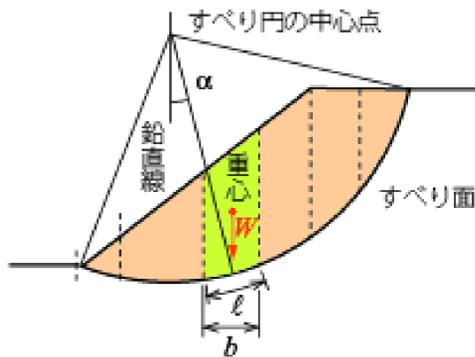
2章 臨界面の計算結果(未対策時)



2.1 臨界面の結果一覧

$$F = \frac{\sum \{c \cdot \ell + (W - u \cdot b) \cos \alpha \cdot \tan \phi\}}{\sum W \cdot \sin \alpha}$$

- F : 安全率
- c : 粘着力
- ϕ : せん断抵抗角
- ℓ : スライスで切られたすべり面の長さ
- W : スライスの全重量
- u : 間隙水圧
- b : スライスの幅
- α : スライスで切られたすべり面の中心とすべり面の中心を結ぶ直線と鉛直線のなす角



$$Preq = \frac{F_{sp} \cdot MD - MR}{R}$$

- ここに、 $Preq$: 最大必要抑止力
- F_{sp} : 計画安全率
- MD : 滑動モーメント
- MR : 抵抗モーメント
- R : 円弧半径

解析方法	修正Fellenius法
破壊基準	有効応力法
水の状態	定常浸透状態
すべりの種類	円弧すべり
計画安全率Fsp	1.200
円弧中心X座標(m)	22.000
円弧中心Y座標(m)	63.000
円弧半径R(m)	48.000
安全率Fs	1.125
滑動モーメント MD(kN.m)	102196.164
抵抗力	2395.696
MD/R	2129.087
最大必要抑止力 Preq(kN)	159.209

2.2 臨界面の詳細結果

2.2.1 滑動

(1)鉛直力による滑動モーメント

$$W = (\text{土塊}W) + (\text{水重量}) + (\text{慣性力}V)$$

$$MDv = W \cdot X$$

ここに、 W : 鉛直方向作用力の総和

MDv : 鉛直方向滑動モーメント

X : 円弧中心からスライス重心までのアーム長

No	土塊W (kN)	水重量 (kN)	慣性力V (kN)	W (kN)	X (m)	MDv (kN.m)
1	12.306	0.000	0.000	12.306	-0.982	-12.086
2	38.184	0.000	0.000	38.184	0.333	12.708
3	62.886	0.000	0.000	62.886	1.798	113.064
4	86.391	0.000	0.000	86.391	3.283	283.634
5	108.692	0.000	0.000	108.692	4.775	518.997
6	78.585	0.000	0.000	78.585	5.998	471.330
7	126.156	0.000	0.000	126.156	7.269	917.088
8	145.189	0.000	0.000	145.189	8.766	1272.704
9	162.964	0.000	0.000	162.964	10.263	1672.521
10	179.456	0.000	0.000	179.456	11.761	2110.588
11	194.636	0.000	0.000	194.636	13.259	2580.744
12	131.861	0.000	0.000	131.861	14.497	1911.531
13	199.923	0.000	0.000	199.923	15.758	3150.319
14	211.417	0.000	0.000	211.417	17.256	3648.293
15	221.439	0.000	0.000	221.439	18.755	4153.143
16	229.928	0.000	0.000	229.928	20.254	4656.999
17	236.811	0.000	0.000	236.811	21.753	5151.392
18	155.201	0.000	0.000	155.201	22.995	3568.847
19	227.481	0.000	0.000	227.481	24.252	5516.811
20	229.634	0.000	0.000	229.634	25.751	5913.211
21	229.794	0.000	0.000	229.794	27.250	6261.774
22	227.808	0.000	0.000	227.808	28.748	6549.089
23	223.489	0.000	0.000	223.489	30.247	6759.850
24	139.673	0.000	0.000	139.673	31.491	4398.473
25	193.465	0.000	0.000	193.465	32.743	6334.687
26	181.655	0.000	0.000	181.655	34.241	6220.005
27	166.354	0.000	0.000	166.354	35.737	5945.000
28	147.006	0.000	0.000	147.006	37.232	5473.261
29	110.104	0.000	0.000	110.104	38.691	4259.997
30	54.573	0.000	0.000	54.573	40.115	2189.185
31	4.686	0.000	0.000	4.686	41.191	193.006
+	4717.745	0.000	0.000	4717.745		102208.250
-	0.000	0.000	0.000	0.000		-12.086
	4717.745	0.000	0.000	4717.745		102196.165

(2)水平力による滑動モーメント

$$MDh = H \cdot Y$$

ここに、 H : 水平方向地震時慣性力

MDh : 水平方向滑動モーメント

Y : 円弧中心から地震時慣性力までのアーム長

No	慣性力H (kN)	Y (m)	MDh (kN.m)
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000
7	0.000	0.000	0.000
8	0.000	0.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000
10	0.000	0.000	0.000
11	0.000	0.000	0.000
12	0.000	0.000	0.000
13	0.000	0.000	0.000

No	慣性力H (kN)	Y (m)	MDh (kN.m)
14	0.000	0.000	0.000
15	0.000	0.000	0.000
16	0.000	0.000	0.000
17	0.000	0.000	0.000
18	0.000	0.000	0.000
19	0.000	0.000	0.000
20	0.000	0.000	0.000
21	0.000	0.000	0.000
22	0.000	0.000	0.000
23	0.000	0.000	0.000
24	0.000	0.000	0.000
25	0.000	0.000	0.000
26	0.000	0.000	0.000
27	0.000	0.000	0.000
28	0.000	0.000	0.000
29	0.000	0.000	0.000
30	0.000	0.000	0.000
31	0.000	0.000	0.000
+	0.000		0.000
-	0.000		0.000
	0.000		0.000

(3) 滑動モーメントの集計

鉛直力による MDv : 102196.165

水平力による MDh : 0.000

静水圧による Mw : 0.000

荷重による Mp : 0.000

計 MD : 102196.165(kN.m)
(時計回りをプラスとする)

静水圧による滑動モーメント

$$Mw = Pw \cdot (yo - yg)$$

Pw : 静水圧合力 (kN)

yo : すべり円中心のY座標 (m)

yg : 静水圧合力の作用Y座標 (m)

(4) 鉛直力による滑動力

$$V = (土塊W) + (水重量) + (慣性力V) + (荷重V)$$

No	土塊W (kN)	水重量 (kN)	慣性力V (kN)	荷重V (kN)	V (kN)	すべり (度)	V.sin (kN)
1	12.306	0.000	0.000	0.000	12.306	-1.172	-0.252
2	38.184	0.000	0.000	0.000	38.184	0.397	0.265
3	62.886	0.000	0.000	0.000	62.886	2.147	2.356
4	86.391	0.000	0.000	0.000	86.391	3.922	5.909
5	108.692	0.000	0.000	0.000	108.692	5.709	10.812
6	78.585	0.000	0.000	0.000	78.585	7.178	9.819
7	126.156	0.000	0.000	0.000	126.156	8.711	19.106
8	145.189	0.000	0.000	0.000	145.189	10.523	26.515
9	162.964	0.000	0.000	0.000	162.964	12.346	34.844
10	179.456	0.000	0.000	0.000	179.456	14.183	43.971
11	194.636	0.000	0.000	0.000	194.636	16.036	53.766
12	131.861	0.000	0.000	0.000	131.861	17.579	39.824
13	199.923	0.000	0.000	0.000	199.923	19.165	65.632
14	211.417	0.000	0.000	0.000	211.417	21.070	76.006
15	221.439	0.000	0.000	0.000	221.439	23.000	86.524
16	229.928	0.000	0.000	0.000	229.928	24.959	97.021
17	236.811	0.000	0.000	0.000	236.811	26.949	107.321
18	155.201	0.000	0.000	0.000	155.201	28.624	74.351

No	土塊W (kN)	水重量 (kN)	慣性力V (kN)	荷重V (kN)	V (kN)	すべり (度)	V.sin (kN)
19	227.481	0.000	0.000	0.000	227.481	30.348	114.934
20	229.634	0.000	0.000	0.000	229.634	32.444	123.192
21	229.794	0.000	0.000	0.000	229.794	34.590	130.454
22	227.808	0.000	0.000	0.000	227.808	36.793	136.439
23	223.489	0.000	0.000	0.000	223.489	39.061	140.830
24	139.673	0.000	0.000	0.000	139.673	41.001	91.635
25	193.465	0.000	0.000	0.000	193.465	43.012	131.973
26	181.655	0.000	0.000	0.000	181.655	45.508	129.583
27	166.354	0.000	0.000	0.000	166.354	48.118	123.854
28	147.006	0.000	0.000	0.000	147.006	50.865	114.026
29	110.104	0.000	0.000	0.000	110.104	53.712	88.750
30	54.573	0.000	0.000	0.000	54.573	56.692	45.608
31	4.686	0.000	0.000	0.000	4.686	59.108	4.021
+	4717.745	0.000	0.000	0.000	4717.745		2129.339
-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		-0.252
	4717.745	0.000	0.000	0.000	4717.745		2129.087

(5) 水平力による滑動力

$$H = (\text{慣性力}H) + (\text{側水圧}) + (\text{荷重}H)$$

$$(\text{滑動力}) = (V \cdot \sin) + (H \cdot \cos)$$

No	慣性力H (kN)	側水圧 (kN)	荷重H (kN)	H (kN)	すべり (度)	H.cos (kN)	滑動力計 (kN)
1	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.172	0.000	-0.252
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.397	0.000	0.265
3	0.000	0.000	0.000	0.000	2.147	0.000	2.356
4	0.000	0.000	0.000	0.000	3.922	0.000	5.909
5	0.000	0.000	0.000	0.000	5.709	0.000	10.812
6	0.000	0.000	0.000	0.000	7.178	0.000	9.819
7	0.000	0.000	0.000	0.000	8.711	0.000	19.106
8	0.000	0.000	0.000	0.000	10.523	0.000	26.515
9	0.000	0.000	0.000	0.000	12.346	0.000	34.844
10	0.000	0.000	0.000	0.000	14.183	0.000	43.971
11	0.000	0.000	0.000	0.000	16.036	0.000	53.766
12	0.000	0.000	0.000	0.000	17.579	0.000	39.824
13	0.000	0.000	0.000	0.000	19.165	0.000	65.632
14	0.000	0.000	0.000	0.000	21.070	0.000	76.006
15	0.000	0.000	0.000	0.000	23.000	0.000	86.524
16	0.000	0.000	0.000	0.000	24.959	0.000	97.021
17	0.000	0.000	0.000	0.000	26.949	0.000	107.321
18	0.000	0.000	0.000	0.000	28.624	0.000	74.351
19	0.000	0.000	0.000	0.000	30.348	0.000	114.934
20	0.000	0.000	0.000	0.000	32.444	0.000	123.192
21	0.000	0.000	0.000	0.000	34.590	0.000	130.454
22	0.000	0.000	0.000	0.000	36.793	0.000	136.439
23	0.000	0.000	0.000	0.000	39.061	0.000	140.830
24	0.000	0.000	0.000	0.000	41.001	0.000	91.635
25	0.000	0.000	0.000	0.000	43.012	0.000	131.973
26	0.000	0.000	0.000	0.000	45.508	0.000	129.583
27	0.000	0.000	0.000	0.000	48.118	0.000	123.854
28	0.000	0.000	0.000	0.000	50.865	0.000	114.026
29	0.000	0.000	0.000	0.000	53.712	0.000	88.750
30	0.000	0.000	0.000	0.000	56.692	0.000	45.608
31	0.000	0.000	0.000	0.000	59.108	0.000	4.021
+	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	2129.339
-	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	-0.252
	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	2129.087

2.2.2 抵抗

(1) 抵抗力 (鉛直力・水平力)

No	土塊W (kN)	水重量 (kN)	慣性力V (kN)	荷重V (kN)	V (kN)	慣性力H (kN)	荷重H (kN)	側水圧 (kN)	H (kN)
1	12.306	0.000	0.000	0.000	12.306	0.000	0.000	0.000	0.000
2	38.184	0.000	0.000	0.000	38.184	0.000	0.000	0.000	0.000
3	62.886	0.000	0.000	0.000	62.886	0.000	0.000	0.000	0.000

No	土塊W (kN)	水重量 (kN)	慣性力V (kN)	荷重V (kN)	V (kN)	慣性力H (kN)	荷重H (kN)	側水圧 (kN)	H (kN)
4	86.391	0.000	0.000	0.000	86.391	0.000	0.000	0.000	0.000
5	108.692	0.000	0.000	0.000	108.692	0.000	0.000	0.000	0.000
6	78.585	0.000	0.000	0.000	78.585	0.000	0.000	0.000	0.000
7	126.156	0.000	0.000	0.000	126.156	0.000	0.000	0.000	0.000
8	145.189	0.000	0.000	0.000	145.189	0.000	0.000	0.000	0.000
9	162.964	0.000	0.000	0.000	162.964	0.000	0.000	0.000	0.000
10	179.456	0.000	0.000	0.000	179.456	0.000	0.000	0.000	0.000
11	194.636	0.000	0.000	0.000	194.636	0.000	0.000	0.000	0.000
12	131.861	0.000	0.000	0.000	131.861	0.000	0.000	0.000	0.000
13	199.923	0.000	0.000	0.000	199.923	0.000	0.000	0.000	0.000
14	211.417	0.000	0.000	0.000	211.417	0.000	0.000	0.000	0.000
15	221.439	0.000	0.000	0.000	221.439	0.000	0.000	0.000	0.000
16	229.928	0.000	0.000	0.000	229.928	0.000	0.000	0.000	0.000
17	236.811	0.000	0.000	0.000	236.811	0.000	0.000	0.000	0.000
18	155.201	0.000	0.000	0.000	155.201	0.000	0.000	0.000	0.000
19	227.481	0.000	0.000	0.000	227.481	0.000	0.000	0.000	0.000
20	229.634	0.000	0.000	0.000	229.634	0.000	0.000	0.000	0.000
21	229.794	0.000	0.000	0.000	229.794	0.000	0.000	0.000	0.000
22	227.808	0.000	0.000	0.000	227.808	0.000	0.000	0.000	0.000
23	223.489	0.000	0.000	0.000	223.489	0.000	0.000	0.000	0.000
24	139.673	0.000	0.000	0.000	139.673	0.000	0.000	0.000	0.000
25	193.465	0.000	0.000	0.000	193.465	0.000	0.000	0.000	0.000
26	181.655	0.000	0.000	0.000	181.655	0.000	0.000	0.000	0.000
27	166.354	0.000	0.000	0.000	166.354	0.000	0.000	0.000	0.000
28	147.006	0.000	0.000	0.000	147.006	0.000	0.000	0.000	0.000
29	110.104	0.000	0.000	0.000	110.104	0.000	0.000	0.000	0.000
30	54.573	0.000	0.000	0.000	54.573	0.000	0.000	0.000	0.000
31	4.686	0.000	0.000	0.000	4.686	0.000	0.000	0.000	0.000
+	4717.745	0.000	0.000	0.000	4717.745	0.000	0.000	0.000	0.000
-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4717.745	0.000	0.000	0.000	4717.745	0.000	0.000	0.000	0.000

(2) 抵抗力 (すべり面鉛直方向成分力)

$$N' = (V - u \cdot b) \cdot \cos \alpha - H \cdot \sin \alpha$$

ここに、N' : すべり面鉛直方向成分力

V : 鉛直力の総和

H : 水平力の総和

α : すべり角

u : 間隙水圧

b : スライス幅

No	V (kN)	H (kN)	すべり (度)	u (kN/m)	b (m)	U = u · b (kN)	N' (kN)
1	12.306	0.000	-1.17	0.0	1.4	0.000	12.303
2	38.184	0.000	0.40	0.0	1.5	0.000	38.183
3	62.886	0.000	2.15	0.0	1.5	0.000	62.842
4	86.391	0.000	3.92	0.0	1.5	0.000	86.189
5	108.692	0.000	5.71	0.0	1.5	0.000	108.152
6	78.585	0.000	7.18	0.0	1.0	0.000	77.969
7	126.156	0.000	8.71	0.0	1.5	0.000	124.701
8	145.189	0.000	10.52	0.0	1.5	0.000	142.747
9	162.964	0.000	12.35	0.0	1.5	0.000	159.195
10	179.456	0.000	14.18	0.0	1.5	0.000	173.986
11	194.636	0.000	16.04	0.0	1.5	0.000	187.063
12	131.861	0.000	17.58	0.0	1.0	0.000	125.703
13	199.923	0.000	19.16	0.0	1.5	0.000	188.843
14	211.417	0.000	21.07	0.0	1.5	0.000	197.282
15	221.439	0.000	23.00	0.0	1.5	0.000	203.836
16	229.928	0.000	24.96	0.0	1.5	0.000	208.456
17	236.811	0.000	26.95	0.0	1.5	0.000	211.096
18	155.201	0.000	28.62	0.0	1.0	0.000	136.232
19	227.481	0.000	30.35	0.0	1.5	0.000	196.311
20	229.634	0.000	32.44	0.0	1.5	0.000	193.792
21	229.794	0.000	34.59	0.0	1.5	0.000	189.175
22	227.808	0.000	36.79	0.0	1.5	0.000	182.430
23	223.489	0.000	39.06	0.0	1.5	0.000	173.535
24	139.673	0.000	41.00	0.0	1.0	0.000	105.412
25	193.465	0.000	43.01	0.0	1.5	0.000	141.463

No	V (kN)	H (kN)	すべり (度)	u (kN/m)	b (m)	U = u · b (kN)	N' (kN)
26	181.655	0.000	45.51	0.0	1.5	0.000	127.306
27	166.354	0.000	48.12	0.0	1.5	0.000	111.057
28	147.006	0.000	50.86	0.0	1.5	0.000	92.783
29	110.104	0.000	53.71	0.0	1.5	0.000	65.164
30	54.573	0.000	56.69	0.0	1.5	0.000	29.968
31	4.686	0.000	59.11	0.0	0.6	0.000	2.406
+	4717.745	0.000					4055.580
-	0.000	0.000					0.000
	4717.745	0.000					4055.580

(3) 抵抗力・抵抗モーメント

$= c \cdot L + N' \cdot \tan$

ここに、

: 抵抗力

$c \cdot L$: 粘着抵抗 c : 粘着力 L : スライス弧長

$N' \cdot \tan$: 摩擦抵抗 N' : すべり面鉛直方向成分力 : 内部摩擦角

$MR = \cdot R$

ここに、 MR : 抵抗モーメント

: 抵抗力

R : すべり円半径

No	すべり L (m)	c (kN/m)	c · L (kN)	N' (kN)	(度)	N' tan (kN)	(kN)	R (m)	MR (kN.m)
1	1.442	8.000	11.533	12.303	26.00	6.001	17.534	48.000	841.619
2	1.500	8.000	12.001	38.183	26.00	18.623	30.624	48.000	1469.932
3	1.501	8.000	12.008	62.842	26.00	30.650	42.659	48.000	2047.616
4	1.504	8.000	12.028	86.189	26.00	42.037	54.065	48.000	2595.125
5	1.507	8.000	12.060	108.152	26.00	52.749	64.809	48.000	3110.840
6	1.008	8.000	8.063	77.969	26.00	38.028	46.091	48.000	2212.386
7	1.517	8.000	12.140	124.701	26.00	60.821	72.960	48.000	3502.102
8	1.526	8.000	12.205	142.747	26.00	69.622	81.828	48.000	3927.722
9	1.535	8.000	12.284	159.195	26.00	77.645	89.929	48.000	4316.570
10	1.547	8.000	12.377	173.986	26.00	84.859	97.236	48.000	4667.314
11	1.561	8.000	12.486	187.063	26.00	91.237	103.722	48.000	4978.678
12	1.049	8.000	8.392	125.703	26.00	61.310	69.702	48.000	3345.691
13	1.588	8.000	12.704	188.843	26.00	92.105	104.809	48.000	5030.841
14	1.607	8.000	12.860	197.282	26.00	96.221	109.081	48.000	5235.886
15	1.630	8.000	13.037	203.836	26.00	99.417	112.454	48.000	5397.788
16	1.655	8.000	13.237	208.456	26.00	101.671	114.907	48.000	5515.541
17	1.683	8.000	13.462	211.096	26.00	102.959	116.421	48.000	5588.208
18	1.139	8.000	9.115	136.232	26.00	66.445	75.560	48.000	3626.872
19	1.738	8.000	13.907	196.311	26.00	95.747	109.654	48.000	5263.386
20	1.778	8.000	14.221	193.792	26.00	94.519	108.740	48.000	5219.505
21	1.822	8.000	14.579	189.175	26.00	92.267	106.846	48.000	5128.588
22	1.873	8.000	14.988	182.430	26.00	88.977	103.965	48.000	4990.323
23	1.932	8.000	15.459	173.535	26.00	84.638	100.097	48.000	4804.654
24	1.325	8.000	10.604	105.412	26.00	51.413	62.016	48.000	2976.783
25	2.052	8.000	16.419	141.463	26.00	68.996	85.415	48.000	4099.902
26	2.142	8.000	17.134	127.306	26.00	62.091	79.225	48.000	3802.792
27	2.249	8.000	17.991	111.057	26.00	54.166	72.157	48.000	3463.542
28	2.380	8.000	19.038	92.783	26.00	45.253	64.291	48.000	3085.972
29	2.544	8.000	20.349	65.164	26.00	31.783	52.132	48.000	2502.350
30	2.756	8.000	22.049	29.968	26.00	14.616	36.666	48.000	1759.963
31	1.116	8.000	8.929	2.406	26.00	1.173	10.102	48.000	484.891
+			417.657			1978.039	2395.695		114993.382
-			0.000			0.000	0.000		0.000
-			417.657			1978.039	2395.695		114993.382

2.3 格子点抑止力

y / x	16.000	19.000	22.000	25.000	28.000
69.000	88.040	150.276	116.221	29.604	0.000
66.000	45.306	141.876	146.987	66.873	7.931
63.000	18.181	109.051	159.209	105.321	29.015
60.000	0.000	67.291	147.759	137.223	58.031
57.000	0.000	40.608	106.024	146.054	83.702

3章 ジオテキスタイル補強盛土工法

3.1 結果一覧

【ジオテキスタイルの設計引張強さと材料算定】

応力照査の判定式: $T_A \geq T_{req}$

工区	設計引張強さ T_A (kN/m)	一枚当りの必要 引張力 T_{req} (kN/m)	破断に対する 判定
工区(5)	20.000	14.474	OK
工区(4)	20.000	14.474	OK
工区(3)	20.000	14.474	OK
工区(2)	20.000	14.474	OK
工区(1)	20.000	14.474	OK

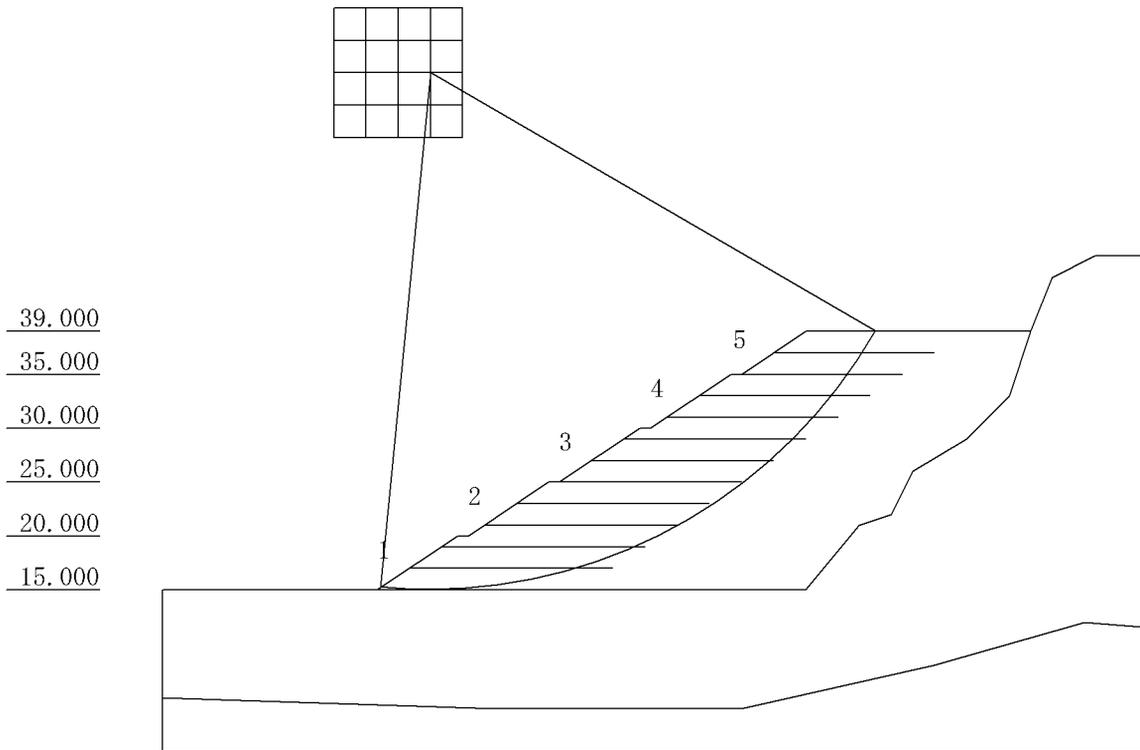
従って、ジオテキスタイルの設計引張強さは必要引張力を確保している。

【全体安定検討】

補強時安全率 F_s	計画安全率 F_{sp}	すべりに対する判定
1.206	1.20	OK

したがって、補強盛土は計画安全率を満足している。

【敷設略図(全体安定計算)】



【補強土形状】

	工 区	のり面勾配 (1:)	工区高 (m)	ジオテキスタイル 敷設間隔 (m)	ジオテキスタイル 敷設枚数 (枚)
5	工区(5)	1.500	4.000	2.000	2
4	工区(4)	1.500	5.000	2.000	2
3	工区(3)	1.500	5.000	2.000	3
2	工区(2)	1.500	5.000	2.000	2
1	工区(1)	1.500	5.000	2.000	2

【ジオテキスタイルの配置(全体安定計算)】

工区	ジオテキ No	下から (層目)	敷設標高 (m)	のり面x座標 (敷設開始) (m)	敷設長 Ls + Le (m)
工区(5)	2	11	37.000	57.000	15.000
	1	10	35.000	54.000	15.000
工区(4)	2	9	33.000	50.000	16.000
	1	8	31.000	47.000	16.000
工区(3)	3	7	29.000	43.000	17.000
	2	6	27.000	40.000	17.000
	1	5	25.000	37.000	17.000
工区(2)	2	4	23.000	33.000	18.000
	1	3	21.000	30.000	18.000
工区(1)	2	2	19.000	26.000	19.000
	1	1	17.000	23.000	19.000

【ジオテキスタイルの諸元】

工区	製品基準強度 Tmax (kN/m)	クリーブ材 料安全率 Fcr	耐久性材 料安全率 FD	損傷材料 安全率 FC	接続部材 料安全率 FB	設計引張強さ TA (kN/m)
工区(5)	50.000	2.50	1.00	1.00	1.00	20.000
工区(4)	50.000	2.50	1.00	1.00	1.00	20.000
工区(3)	50.000	2.50	1.00	1.00	1.00	20.000
工区(2)	50.000	2.50	1.00	1.00	1.00	20.000
工区(1)	50.000	2.50	1.00	1.00	1.00	20.000

3.2 内的安定検討

3.2.1 破断に対する検討

ジオテキスタイルの材料選定に際しては、ジオテキスタイル一枚当りの必要引張力Treqを求め、これを満足する設計引張強さTAを有する製品の選定を行う。

【設計引張強さの算定】

$$\text{算定式: } TA = \frac{T_{\max}}{F_{cr} \cdot FD \cdot FC \cdot FB}$$

ここに、TA:ジオテキスタイルの設計引張強さ(kN/m)

Tmax:ジオテキスタイルの製品規準強度(kN/m)

Fcr:クリープを考慮した材料安全率

FD:耐久性を考慮した材料安全率

FC:施工中の損傷を考慮した材料安全率

FB:接続部の強度低下を考慮した材料安全率

工 区	製品基準強度 Tmax (kN/m)	クリープ材 料安全率 Fcr	耐久性材 料安全率 FD	損傷材料 安全率 FC	接続部材 料安全率 FB	設計引張強さ TA (kN/m)
工区(5)	50.000	2.50	1.00	1.00	1.00	20.000
工区(4)	50.000	2.50	1.00	1.00	1.00	20.000
工区(3)	50.000	2.50	1.00	1.00	1.00	20.000
工区(2)	50.000	2.50	1.00	1.00	1.00	20.000
工区(1)	50.000	2.50	1.00	1.00	1.00	20.000

【必要引張力の算定】

ジオテキスタイル一枚当りの必要引張力の算定は次式による。

$$T_{req} = P_{req} / N = P_{req} / N$$

ここに、Treq:ジオテキスタイル一枚当りの必要引張力(kN/m)

Treq:必要引張力の合計(kN/m)

Treq:必要引張力の合計(kN/m)

Preq:必要抑止力臨界面における必要抑止力(kN/m)

工 区	必要抑止力 Preq (kN/m)	ジオテキスタイル の枚数 (枚)	一枚当りの必要引張力 Treq (kN/m)
工区(5)	159.209	2	14.474
工区(4)	159.209	2	14.474
工区(3)	159.209	3	14.474
工区(2)	159.209	2	14.474
工区(1)	159.209	2	14.474
合計	—————	11	—————

【応力照査】

工 区	設計引張強さ TA (kN/m)		一枚当りの必要 引張力 Treq (kN/m)	破断に対する 判定
工区(5)	20.000		14.474	OK
工区(4)	20.000		14.474	OK
工区(3)	20.000		14.474	OK
工区(2)	20.000		14.474	OK
工区(1)	20.000		14.474	OK

3.2.2 引抜きに対する検討

(1)必要敷設長計算条件(拘束圧)

ジオテキスタイルに作用する拘束圧 v は、次式により算定する。

$$v = L_h \times$$

ここに、 v : ジオテキスタイルに作用する拘束圧(kN/m²)

L_h : 臨界面より最低必要長 L_{emin} の地点の土被り厚(m)

: 盛土材の単位体積重量(kN/m³)

・敷設長の設計法:設計法(盛土高8m以下)

・最小定着長 : $L_{emin} = 1.000$ m

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	累積小段幅 L_k (m)	$L_s + L_{emin}$ (m)	土被り厚 L_h (m)	盛土材単重 (kN/m ³)	拘束圧 v (kN/m)
工区(5)	2	11	4.000	6.348	2.000	17.0	34.000
	1	10	4.000	7.987	4.000	17.0	68.000
工区(4)	2	9	3.000	10.470	6.000	17.0	102.000
	1	8	3.000	11.777	7.185	17.0	122.140
工区(3)	3	7	2.000	13.882	7.921	17.0	134.664
	2	6	2.000	14.749	8.499	17.0	144.489
	1	5	2.000	15.326	9.551	17.0	162.359
工区(2)	2	4	1.000	16.533	9.689	17.0	164.707
	1	3	1.000	16.238	9.492	17.0	161.363
工区(1)	2	2	0.000	16.183	9.456	17.0	160.744
	1	1	0.000	13.711	8.000	17.0	136.000

必要敷設長計算条件(盛土材単重)

複数の盛土材が使用されている場合のジオテキスタイルの敷設長(Ls + Lemin)先端位置での盛土材の単位重量 は、次式により算定する。

$$= (i \times L_{hi} / L_{hi}) = (i \times L_{hi} / L_h)$$

ここに、L_{hi}:土質ブロックごとの土被り厚の線分(m)

i:土質ブロックごとの土被り厚の線分に相当する

盛土材の単位体積重量(kN/m³)

L_h :臨界面より最低必要定着長Leminの地点の土被り厚(m)

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックご との土被り厚線分 L _{hi} (m)	線分L _{hi} 相当部 の盛土材単重 i (kN/m ³)	i × L _{hi} / L _{hi} (kN/m ³)
工区(5)	2	11	2.000	17.0	17.000
計	—	—	2.000	—	17.000

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックご との土被り厚線分 L _{hi} (m)	線分L _{hi} 相当部 の盛土材単重 i (kN/m ³)	i × L _{hi} / L _{hi} (kN/m ³)
工区(5)	1	10	4.000	17.0	17.000
計	—	—	4.000	—	17.000

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックご との土被り厚線分 L _{hi} (m)	線分L _{hi} 相当部 の盛土材単重 i (kN/m ³)	i × L _{hi} / L _{hi} (kN/m ³)
工区(4)	2	9	6.000	17.0	17.000
計	—	—	6.000	—	17.000

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックご との土被り厚線分 L _{hi} (m)	線分L _{hi} 相当部 の盛土材単重 i (kN/m ³)	i × L _{hi} / L _{hi} (kN/m ³)
工区(4)	1	8	7.185	17.0	17.000
計	—	—	7.185	—	17.000

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックご との土被り厚線分 L _{hi} (m)	線分L _{hi} 相当部 の盛土材単重 i (kN/m ³)	i × L _{hi} / L _{hi} (kN/m ³)
工区(3)	3	7	7.921	17.0	17.000
計	—	—	7.921	—	17.000

工区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックごとの 土被り厚線分 Lhi (m)	線分Lhi相当部の 盛土材単重 i (kN/m ³)	$i \times Lhi / Lhi$ (kN/m ³)
工区(3)	2	6	8.499	17.0	17.000
計	———	———	8.499	———	17.000

工区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックごとの 土被り厚線分 Lhi (m)	線分Lhi相当部の 盛土材単重 i (kN/m ³)	$i \times Lhi / Lhi$ (kN/m ³)
工区(3)	1	5	9.551	17.0	17.000
計	———	———	9.551	———	17.000

工区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックごとの 土被り厚線分 Lhi (m)	線分Lhi相当部の 盛土材単重 i (kN/m ³)	$i \times Lhi / Lhi$ (kN/m ³)
工区(2)	2	4	9.689	17.0	17.000
計	———	———	9.689	———	17.000

工区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックごとの 土被り厚線分 Lhi (m)	線分Lhi相当部の 盛土材単重 i (kN/m ³)	$i \times Lhi / Lhi$ (kN/m ³)
工区(2)	1	3	9.492	17.0	17.000
計	———	———	9.492	———	17.000

工区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックごとの 土被り厚線分 Lhi (m)	線分Lhi相当部の 盛土材単重 i (kN/m ³)	$i \times Lhi / Lhi$ (kN/m ³)
工区(1)	2	2	9.456	17.0	17.000
計	———	———	9.456	———	17.000

工区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックごとの 土被り厚線分 Lhi (m)	線分Lhi相当部の 盛土材単重 i (kN/m ³)	$i \times Lhi / Lhi$ (kN/m ³)
工区(1)	1	1	8.000	17.0	17.000
計	———	———	8.000	———	17.000

(2)必要敷設長計算条件(摩擦抵抗)

摩擦抵抗の求め方:土の粘着力 c と内部摩擦角 から求める

摩擦抵抗算定式:

$$* = 1 \cdot c + 2 \cdot v \cdot \tan$$

ここに、 * :土とジオテキスタイルとの間に働くせん断強さ(kN/m²)

c:土の粘着力(kN/m²)

v:ジオテキスタイル敷設位置における鉛直荷重(kN/m²)

:土の内部摩擦角(度)

1・ 2:土とジオテキスタイルの摩擦に関する補正係数

工 区	ジオ テキ No	下から (層目)	拘束圧 v (kN/m)	1	c*またはc (kN/m ²)	2	*または (度)	摩擦抵抗 * (kN/m ²)
工区(5)	2	11	34.000	0.50	8.0	1.00	26.00	20.583
	1	10	68.000	0.50	8.0	1.00	26.00	37.166
工区(4)	2	9	102.000	0.50	8.0	1.00	26.00	53.749
	1	8	122.140	0.50	8.0	1.00	26.00	63.572
工区(3)	3	7	134.664	0.50	8.0	1.00	26.00	69.680
	2	6	144.489	0.50	8.0	1.00	26.00	74.472
	1	5	162.359	0.50	8.0	1.00	26.00	83.188
工区(2)	2	4	164.707	0.50	8.0	1.00	26.00	84.333
	1	3	161.363	0.50	8.0	1.00	26.00	82.702
工区(1)	2	2	160.744	0.50	8.0	1.00	26.00	82.400
	1	1	136.000	0.50	8.0	1.00	26.00	70.332

(3)必要定着長計算結果

ジオテキスタイルの必要定着長 Le は、次式により算定する。
 ここで、 Le は少なくとも 最小必要定着長 L_{emin} 以上を確保する。

必要定着長の算定式:

$$Le = \frac{F_{spo} \cdot T_{req}}{2 \cdot \tau^*}$$

ここに、 Le :必要定着長(m)

F_{spo} :引抜けに対する安全率

T_{req} :ジオテキスタイル1枚あたりの必要引張力(kN/枚)

*:土とジオテキスタイルとの間の見掛けの内部摩擦角(度)

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	引抜きに 対する安 全率 F_{spo}	摩擦抵抗 * (kN/m ²)	必要定着長 計算値 Le (m)	最小定着長 L_{emin} (m)	必要定着長 採用値 Le (m)
工区(5)	2	11	2.00	20.583	0.703	1.000	1.000
	1	10	"	37.166	0.389	"	1.000
工区(4)	2	9	2.00	53.749	0.269	1.000	1.000
	1	8	"	63.572	0.228	"	1.000
工区(3)	3	7	2.00	69.680	0.208	1.000	1.000
	2	6	"	74.472	0.194	"	1.000
	1	5	"	83.188	0.174	"	1.000
工区(2)	2	4	2.00	84.333	0.172	1.000	1.000
	1	3	"	82.702	0.175	"	1.000
工区(1)	2	2	2.00	82.400	0.176	1.000	1.000
	1	1	"	70.332	0.206	"	1.000

(4)敷設長計算結果

最大必要引張力($T_{req}max$)を与えるすべり線(必要抑止力臨界面)に対して、全てのジオテキスタイルの定着長 Le を確保できるように、ジオテキスタイルの敷設長を設定する。

- ・敷設長の設計法 :設計法(盛土高8m超)
- ・内部安定検討時の敷設長の丸め:0.5 m

工区	ジオテキ No	下から(層目)	累積小段幅 Lk (m)	のり面からすべり面までの水平距離 Ls (m)	必要定着長採用値 Le (m)	Lk + Ls + Le (m)	設計法内の安定敷設長設計値 Ls + Le (m)
工区(5)	2	11	4.000	5.348	1.000	10.348	14.0
	1	10	"	6.987	1.000	11.987	14.0
工区(4)	2	9	3.000	9.470	1.000	13.470	15.0
	1	8	"	10.777	1.000	14.777	15.0
工区(3)	3	7	2.000	12.882	1.000	15.882	16.0
	2	6	"	13.749	1.000	16.749	16.0
	1	5	"	14.326	1.000	17.326	16.0
工区(2)	2	4	1.000	15.533	1.000	17.533	17.0
	1	3	"	15.238	1.000	17.238	17.0
工区(1)	2	2	0.000	15.183	1.000	16.183	18.0
	1	1	"	12.711	1.000	13.711	18.0
MAX	—	—	—	—	—	17.533	—

3.3 全体安定検討

3.3.1 検討条件

補強領域の一部または全体を通るすべりに対する安定性の照査を行う。

想定されるあらゆる円弧に対して、設定した必要敷設長(Ls+Le)にて斜面安定計算を行い、設計安全率を満たすまで敷設長を延長する。

- ・安全率算定式

引張力そのものが抵抗モーメントの増加と考える式

$$F_s = (MR + RT) / MD$$

格子範囲

始点X(m)	16.000
始点Y(m)	69.000
終点X(m)	28.000
終点Y(m)	57.000

検討格子分割幅 X 3.00 (m)
Y 3.00 (m)

臨界面中心

X(m)	25.000
Y(m)	63.000

3.3.2 敷設長の自動延長結果

【検討条件】

- ・敷設長の設計法 : 設計法(盛土高8m超)
- ・計画安全率 : 1.20
- ・全体安定検討時の敷設長増加幅: 1.00

工 区	最大敷設長 (Ls+Le)max (m)
工区(1)	40.000
工区(2)	34.000
工区(3)	34.000
工区(4)	30.000
工区(5)	26.000

【計算履歴】

0回目:安全率 $F_s = 1.193$

1回目:安全率 $F_s = 1.206$

3.3.3 検討結果

【全体安定に対する判定式】

$F_s \geq F_{sp}$

ここに、 F_s : 補強土の安全率

F_{sp} : 計画安全率

【判定結果】

補強時安全率 F_s		計画安全率 F_{sp}	すべりに対する判定
1.206		1.20	OK

したがって、補強盛土は計画安全率を満足している。

3.3.4 ジオテキスタイル発揮可能引張強さの算定

(1)拘束圧の算定

ジオテキスタイルに作用する拘束圧 v は、次式により算定する。

$$v = Lh \times$$

ここに、 v : ジオテキスタイルに作用する拘束圧(kN/m²)

Lh : 臨界面より最低必要長 L_{emin} の地点の土被り厚(m)

: 盛土材の単位体積重量(kN/m³)

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	のり面からす べり面までの 水平距離 L_s (m)	全体安定 敷設長 設計値 L_s+L_e (m)	土被り厚 L_h (m)	盛土材単重 (kN/m ³)	拘束圧 v (kN/m)
工区(5)	2	11	8.348	15.000	2.000	17.0	34.000
	1	10	9.987	15.000	4.000	17.0	68.000
工区(4)	2	9	12.470	16.000	6.000	17.0	102.000
	1	8	13.777	16.000	8.000	17.0	136.000
工区(3)	3	7	15.882	17.000	10.000	17.0	170.000
	2	6	16.749	17.000	10.000	17.0	170.000
工区(1)	2	2	18.183	19.000	11.000	17.0	187.000
	1	1	15.711	19.000	11.333	17.0	192.667

必要敷設長計算条件(盛土材単重)

複数の盛土材が使用されている場合のジオテキスタイルの敷設長(Ls + Lemin)先端位置での盛土材の単位重量 は、次式により算定する。

$$= (i \times L_{hi} / L_{hi}) = (i \times L_{hi} / L_h)$$

ここに、L_{hi}:土質ブロックごとの土被り厚の線分(m)

i:土質ブロックごとの土被り厚の線分に相当する

盛土材の単位体積重量(kN/m³)

L_h :臨界面より最低必要定着長Leminの地点の土被り厚(m)

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックご との土被り厚線分 L _{hi} (m)	線分L _{hi} 相当部 の盛土材単重 i (kN/m ³)	i × L _{hi} / L _{hi} (kN/m ³)
工区(5)	2	11	2.000	17.0	17.000
計	—	—	2.000	—	17.000

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックご との土被り厚線分 L _{hi} (m)	線分L _{hi} 相当部 の盛土材単重 i (kN/m ³)	i × L _{hi} / L _{hi} (kN/m ³)
工区(5)	1	10	4.000	17.0	17.000
計	—	—	4.000	—	17.000

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックご との土被り厚線分 L _{hi} (m)	線分L _{hi} 相当部 の盛土材単重 i (kN/m ³)	i × L _{hi} / L _{hi} (kN/m ³)
工区(4)	2	9	6.000	17.0	17.000
計	—	—	6.000	—	17.000

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックご との土被り厚線分 L _{hi} (m)	線分L _{hi} 相当部 の盛土材単重 i (kN/m ³)	i × L _{hi} / L _{hi} (kN/m ³)
工区(4)	1	8	8.000	17.0	17.000
計	—	—	8.000	—	17.000

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックご との土被り厚線分 L _{hi} (m)	線分L _{hi} 相当部 の盛土材単重 i (kN/m ³)	i × L _{hi} / L _{hi} (kN/m ³)
工区(3)	3	7	10.000	17.0	17.000
計	—	—	10.000	—	17.000

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックご との土被り厚線分 Lhi (m)	線分Lhi相当部 の盛土材単重 i (kN/m ³)	$i \times Lhi / Lhi$ (kN/m ³)
工区(3)	2	6	10.000	17.0	17.000
計	—————	—————	10.000	—————	17.000

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックご との土被り厚線分 Lhi (m)	線分Lhi相当部 の盛土材単重 i (kN/m ³)	$i \times Lhi / Lhi$ (kN/m ³)
工区(1)	2	2	11.000	17.0	17.000
計	—————	—————	11.000	—————	17.000

工 区	ジオテキ No	下から (層目)	土質ブロックご との土被り厚線分 Lhi (m)	線分Lhi相当部 の盛土材単重 i (kN/m ³)	$i \times Lhi / Lhi$ (kN/m ³)
工区(1)	1	1	11.333	17.0	17.000
計	—————	—————	11.333	—————	17.000

(2)摩擦抵抗の算定

摩擦抵抗の求め方:土の粘着力 c と内部摩擦角 から求める

摩擦抵抗算定式:

$$* = 1 \cdot c + 2 \cdot v \cdot \tan$$

ここに、 * :土とジオテキスタイルとの間に働くせん断強さ (kN/m²)

c:土の粘着力 (kN/m²)

v:ジオテキスタイル敷設位置に置ける鉛直荷重 (kN/m²)

:土の内部摩擦角 (度)

1・ 2:土とジオテキスタイルの摩擦に関する補正係数

工 区	ジオ テキ No	下から (層目)	拘束圧 v (kN/m)	1	c*またはc (kN/m ²)	2	*または (度)	摩擦抵抗 * (kN/m ²)
工区(5)	2	11	34.000	0.50	8.0	1.00	26.00	20.583
	1	10	68.000	0.50	8.0	1.00	26.00	37.166
工区(4)	2	9	102.000	0.50	8.0	1.00	26.00	53.749
	1	8	136.000	0.50	8.0	1.00	26.00	70.332
工区(3)	3	7	170.000	0.50	8.0	1.00	26.00	86.915
	2	6	170.000	0.50	8.0	1.00	26.00	86.915
工区(1)	2	2	187.000	0.50	8.0	1.00	26.00	95.206
	1	1	192.667	0.50	8.0	1.00	26.00	97.970

(3)引抜き抵抗力の算定

ジオテキスタイルの定着部での引抜き抵抗力Tp(一枚当り)は、次式による。

$$T_p = \frac{2 \tau^* \cdot L_e}{F_{spo}}$$

ここに、Tp: ジオテキスタイルの引抜き抵抗力(kN/m)

*: 土とジオテキスタイルとの間に働くせん断強さ(kN/m²)

Le: 定着長(m)

Fspo: 引抜きに対する安全率

工区	ジオ テキ No	下から (層目)	全体安定 敷設長 設計値 Ls+Le(m)	全体安定 定着長 Le (m)	摩擦抵抗 * (kN/m ²)	引抜きに対す る安全率 Fspo	引抜き抵抗力 Tp (kN/m)
工区(5)	2	11	15.000	6.7	20.583	2.00	136.908
	1	10	15.000	5.0	37.166	2.00	186.306
工区(4)	2	9	16.000	3.5	53.749	2.00	189.734
	1	8	16.000	2.2	70.332	2.00	156.341
工区(3)	3	7	17.000	1.1	86.915	2.00	97.158
	2	6	17.000	0.3	86.915	2.00	21.814
工区(1)	2	2	19.000	0.8	95.206	2.00	77.752
	1	1	19.000	3.3	97.970	2.00	322.192

(4) 発揮可能引張強さの算定

すべりと交差するジオテキスタイルの引張力Tは、定着長に伴い増加するが、最大でもジオテキスタイルの設計引張強さまでの値をとるものとし、発揮可能引張強さTavailで計算する。

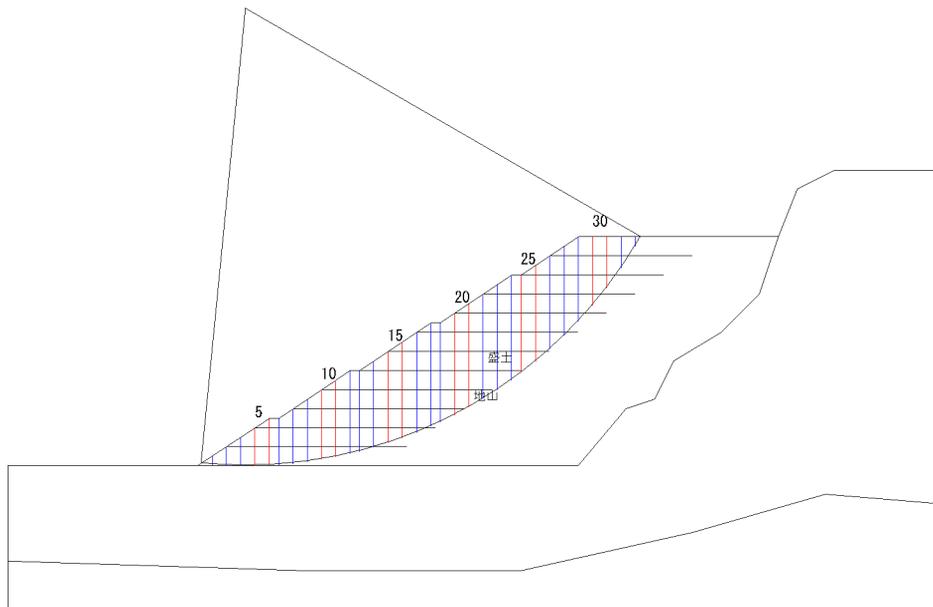
ジオテキスタイル発揮可能引張強さTavailは、ジオテキスタイルの設計引張強さTAとジオテキスタイルの引抜き抵抗TPの小さな方を採用する。

$$T_{avail} = \min(TA, TP)$$

工区	ジオテキ No	下から (層目)	設計引張強さ TA (kN/m)		引抜き抵抗 TP (kN/m)	発揮可能引張強さ Tavail (kN/m)
工区(5)	2	11	20.000	<	136.908	20.000
	1	10	20.000	<	186.306	20.000
工区(4)	2	9	20.000	<	189.734	20.000
	1	8	20.000	<	156.341	20.000
工区(3)	3	7	20.000	<	97.158	20.000
	2	6	20.000	<	21.814	20.000注)
工区(1)	2	2	20.000	<	77.752	20.000注)
	1	1	20.000	<	322.192	20.000

注)ジオテキスタイルの定着長Leが最低定着長Lemin未満であるため、発揮可能引張強さTavail = 0.0とする。

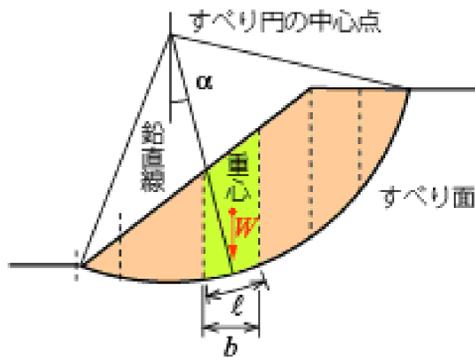
4章 臨界面の計算結果(全体安定)



4.1 臨界面の結果一覧

$$F = \frac{\sum \{c \cdot \ell + (W - u \cdot b) \cos \alpha \cdot \tan \phi\}}{\sum W \cdot \sin \alpha}$$

- F : 安全率
- c : 粘着力
- ϕ : せん断抵抗角
- ℓ : スライスで切られたすべり面の長さ
- W : スライスの全重量
- u : 間隙水圧
- b : スライスの幅
- α : スライスで切られたすべり面の中心とすべり面の中心を結ぶ直線と鉛直線のなす角



解析方法	修正Fellenius法
破壊基準	有効応力法
水の状態	定常浸透状態
すべりの種類	円弧すべり
計画安全率 F_{sp}	1.200
円弧中心X座標(m)	25.000
円弧中心Y座標(m)	63.000
円弧半径R(m)	48.000
安全率 F_s	1.206
滑動モーメント MD(kN.m)	122313.539
抵抗力	3072.518
MD/R	2548.199

4.2 臨界面の詳細結果

4.2.1 滑動

(1)鉛直力による滑動モーメント

$$W = (\text{土塊}W) + (\text{水重量}) + (\text{慣性力}V)$$

$$MDv = W \cdot X$$

ここに、W : 鉛直方向作用力の総和

MDv : 鉛直方向滑動モーメント

X : 円弧中心からスライス重心までのアーム長

No	土塊W (kN)	水重量 (kN)	慣性力V (kN)	W (kN)	X (m)	MDv (kN.m)
1	8.646	0.000	0.000	8.646	-3.888	-33.613
2	36.190	0.000	0.000	36.190	-2.654	-96.059
3	63.285	0.000	0.000	63.285	-1.198	-75.794
4	89.184	0.000	0.000	89.184	0.285	25.458
5	113.886	0.000	0.000	113.886	1.776	202.314
6	83.390	0.000	0.000	83.390	2.999	250.081
7	135.392	0.000	0.000	135.392	4.270	578.180
8	156.885	0.000	0.000	156.885	5.767	904.700
9	177.156	0.000	0.000	177.156	7.264	1286.838
10	196.189	0.000	0.000	196.189	8.762	1718.953
11	213.964	0.000	0.000	213.964	10.260	2195.271
12	146.219	0.000	0.000	146.219	11.498	1681.163
13	223.724	0.000	0.000	223.724	12.758	2854.350
14	238.010	0.000	0.000	238.010	14.257	3393.349
15	250.923	0.000	0.000	250.923	15.756	3953.568
16	262.417	0.000	0.000	262.417	17.255	4528.042
17	272.439	0.000	0.000	272.439	18.754	5109.395
18	180.773	0.000	0.000	180.773	19.996	3614.806
19	268.700	0.000	0.000	268.700	21.253	5710.696
20	274.467	0.000	0.000	274.467	22.752	6244.736
21	278.481	0.000	0.000	278.481	24.251	6753.561
22	280.634	0.000	0.000	280.634	25.751	7226.461
23	280.794	0.000	0.000	280.794	27.250	7651.525
24	180.566	0.000	0.000	180.566	28.494	5145.079
25	259.201	0.000	0.000	259.201	29.748	7710.640
26	253.203	0.000	0.000	253.203	31.246	7911.694
27	244.465	0.000	0.000	244.465	32.745	8004.937
28	232.655	0.000	0.000	232.655	34.243	7966.756
29	204.604	0.000	0.000	204.604	35.724	7309.250
30	159.756	0.000	0.000	159.756	37.213	5945.011
31	110.104	0.000	0.000	110.104	38.691	4259.997
32	54.573	0.000	0.000	54.573	40.115	2189.185
33	4.686	0.000	0.000	4.686	41.191	193.008
+	5935.559	0.000	0.000	5935.559		122519.004
-	0.000	0.000	0.000	0.000		-205.466
	5935.559	0.000	0.000	5935.559		122313.538

(2)水平力による滑動モーメント

$$MDh = H \cdot Y$$

ここに、H : 水平方向地震時慣性力

MDh : 水平方向滑動モーメント

Y : 円弧中心から地震時慣性力までのアーム長

No	慣性力H (kN)	Y (m)	MDh (kN.m)
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000
4	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000
6	0.000	0.000	0.000
7	0.000	0.000	0.000
8	0.000	0.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000
10	0.000	0.000	0.000
11	0.000	0.000	0.000

No	慣性力H (kN)	Y (m)	MDh (kN.m)
12	0.000	0.000	0.000
13	0.000	0.000	0.000
14	0.000	0.000	0.000
15	0.000	0.000	0.000
16	0.000	0.000	0.000
17	0.000	0.000	0.000
18	0.000	0.000	0.000
19	0.000	0.000	0.000
20	0.000	0.000	0.000
21	0.000	0.000	0.000
22	0.000	0.000	0.000
23	0.000	0.000	0.000
24	0.000	0.000	0.000
25	0.000	0.000	0.000
26	0.000	0.000	0.000
27	0.000	0.000	0.000
28	0.000	0.000	0.000
29	0.000	0.000	0.000
30	0.000	0.000	0.000
31	0.000	0.000	0.000
32	0.000	0.000	0.000
33	0.000	0.000	0.000
+	0.000		0.000
-	0.000		0.000
	0.000		0.000

(3) 滑動モーメントの集計

鉛直力による MDv : 122313.538

水平力による MDh : 0.000

静水圧による Mw : 0.000

荷重による Mp : 0.000

計 MD : 122313.538(kN.m)
(時計回りをプラスとする)

静水圧による滑動モーメント

$$Mw = Pw \cdot (yo - yg)$$

Pw : 静水圧合力 (kN)

yo : すべり円中心のY座標 (m)

yg : 静水圧合力の作用Y座標 (m)

(4) 鉛直力による滑動力

$$V = (\text{土塊}W) + (\text{水重量}) + (\text{慣性力}V) + (\text{荷重}V)$$

No	土塊W (kN)	水重量 (kN)	慣性力V (kN)	荷重V (kN)	V (kN)	すべり (度)	V.sin (kN)
1	8.646	0.000	0.000	0.000	8.646	-4.646	-0.700
2	36.190	0.000	0.000	0.000	36.190	-3.170	-2.001
3	63.285	0.000	0.000	0.000	63.285	-1.430	-1.579
4	89.184	0.000	0.000	0.000	89.184	0.341	0.530
5	113.886	0.000	0.000	0.000	113.886	2.121	4.215
6	83.390	0.000	0.000	0.000	83.390	3.582	5.210
7	135.392	0.000	0.000	0.000	135.392	5.104	12.045
8	156.885	0.000	0.000	0.000	156.885	6.900	18.848
9	177.156	0.000	0.000	0.000	177.156	8.704	26.809
10	196.189	0.000	0.000	0.000	196.189	10.518	35.812
11	213.964	0.000	0.000	0.000	213.964	12.342	45.735
12	146.219	0.000	0.000	0.000	146.219	13.859	35.024
13	223.724	0.000	0.000	0.000	223.724	15.414	59.466
14	238.010	0.000	0.000	0.000	238.010	17.279	70.695

No	土塊W (kN)	水重量 (kN)	慣性力V (kN)	荷重V (kN)	V (kN)	すべり (度)	V.sin (kN)
15	250.923	0.000	0.000	0.000	250.923	19.163	82.366
16	262.417	0.000	0.000	0.000	262.417	21.068	94.334
17	272.439	0.000	0.000	0.000	272.439	22.999	106.446
18	180.773	0.000	0.000	0.000	180.773	24.620	75.308
19	268.700	0.000	0.000	0.000	268.700	26.281	118.973
20	274.467	0.000	0.000	0.000	274.467	28.295	130.099
21	278.481	0.000	0.000	0.000	278.481	30.347	140.699
22	280.634	0.000	0.000	0.000	280.634	32.444	150.551
23	280.794	0.000	0.000	0.000	280.794	34.590	159.407
24	180.566	0.000	0.000	0.000	180.566	36.415	107.189
25	259.201	0.000	0.000	0.000	259.201	38.297	160.638
26	253.203	0.000	0.000	0.000	253.203	40.615	164.827
27	244.465	0.000	0.000	0.000	244.465	43.014	166.770
28	232.655	0.000	0.000	0.000	232.655	45.511	165.974
29	204.604	0.000	0.000	0.000	204.604	48.095	152.276
30	159.756	0.000	0.000	0.000	159.756	50.830	123.854
31	110.104	0.000	0.000	0.000	110.104	53.712	88.750
32	54.573	0.000	0.000	0.000	54.573	56.692	45.608
33	4.686	0.000	0.000	0.000	4.686	59.108	4.021
+	5935.559	0.000	0.000	0.000	5935.559		2552.479
-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		-4.281
	5935.559	0.000	0.000	0.000	5935.559		2548.199

(5)水平力による滑動力

$$H = (\text{慣性力}H) + (\text{側水圧}) + (\text{荷重}H)$$

$$(\text{滑動力}) = (V \cdot \sin) + (H \cdot \cos)$$

No	慣性力H (kN)	側水圧 (kN)	荷重H (kN)	H (kN)	すべり (度)	H.cos (kN)	滑動力計 (kN)
1	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.646	0.000	-0.700
2	0.000	0.000	0.000	0.000	-3.170	0.000	-2.001
3	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.430	0.000	-1.579
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.341	0.000	0.530
5	0.000	0.000	0.000	0.000	2.121	0.000	4.215
6	0.000	0.000	0.000	0.000	3.582	0.000	5.210
7	0.000	0.000	0.000	0.000	5.104	0.000	12.045
8	0.000	0.000	0.000	0.000	6.900	0.000	18.848
9	0.000	0.000	0.000	0.000	8.704	0.000	26.809
10	0.000	0.000	0.000	0.000	10.518	0.000	35.812
11	0.000	0.000	0.000	0.000	12.342	0.000	45.735
12	0.000	0.000	0.000	0.000	13.859	0.000	35.024
13	0.000	0.000	0.000	0.000	15.414	0.000	59.466
14	0.000	0.000	0.000	0.000	17.279	0.000	70.695
15	0.000	0.000	0.000	0.000	19.163	0.000	82.366
16	0.000	0.000	0.000	0.000	21.068	0.000	94.334
17	0.000	0.000	0.000	0.000	22.999	0.000	106.446
18	0.000	0.000	0.000	0.000	24.620	0.000	75.308
19	0.000	0.000	0.000	0.000	26.281	0.000	118.973
20	0.000	0.000	0.000	0.000	28.295	0.000	130.099
21	0.000	0.000	0.000	0.000	30.347	0.000	140.699
22	0.000	0.000	0.000	0.000	32.444	0.000	150.551
23	0.000	0.000	0.000	0.000	34.590	0.000	159.407
24	0.000	0.000	0.000	0.000	36.415	0.000	107.189
25	0.000	0.000	0.000	0.000	38.297	0.000	160.638
26	0.000	0.000	0.000	0.000	40.615	0.000	164.827
27	0.000	0.000	0.000	0.000	43.014	0.000	166.770
28	0.000	0.000	0.000	0.000	45.511	0.000	165.974
29	0.000	0.000	0.000	0.000	48.095	0.000	152.276
30	0.000	0.000	0.000	0.000	50.830	0.000	123.854
31	0.000	0.000	0.000	0.000	53.712	0.000	88.750
32	0.000	0.000	0.000	0.000	56.692	0.000	45.608
33	0.000	0.000	0.000	0.000	59.108	0.000	4.021
+	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	2552.479
-	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	-4.281
	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	2548.199

4.2.2 抵抗

(1) 抵抗力 (鉛直力・水平力)

No	土塊W (kN)	水重量 (kN)	慣性力V (kN)	荷重V (kN)	V (kN)	慣性力H (kN)	荷重H (kN)	側水圧 (kN)	H (kN)
1	8.646	0.000	0.000	0.000	8.646	0.000	0.000	0.000	0.000
2	36.190	0.000	0.000	0.000	36.190	0.000	0.000	0.000	0.000
3	63.285	0.000	0.000	0.000	63.285	0.000	0.000	0.000	0.000
4	89.184	0.000	0.000	0.000	89.184	0.000	0.000	0.000	0.000
5	113.886	0.000	0.000	0.000	113.886	0.000	0.000	0.000	0.000
6	83.390	0.000	0.000	0.000	83.390	0.000	0.000	0.000	0.000
7	135.392	0.000	0.000	0.000	135.392	0.000	0.000	0.000	0.000
8	156.885	0.000	0.000	0.000	156.885	0.000	0.000	0.000	0.000
9	177.156	0.000	0.000	0.000	177.156	0.000	0.000	0.000	0.000
10	196.189	0.000	0.000	0.000	196.189	0.000	0.000	0.000	0.000
11	213.964	0.000	0.000	0.000	213.964	0.000	0.000	0.000	0.000
12	146.219	0.000	0.000	0.000	146.219	0.000	0.000	0.000	0.000
13	223.724	0.000	0.000	0.000	223.724	0.000	0.000	0.000	0.000
14	238.010	0.000	0.000	0.000	238.010	0.000	0.000	0.000	0.000
15	250.923	0.000	0.000	0.000	250.923	0.000	0.000	0.000	0.000
16	262.417	0.000	0.000	0.000	262.417	0.000	0.000	0.000	0.000
17	272.439	0.000	0.000	0.000	272.439	0.000	0.000	0.000	0.000
18	180.773	0.000	0.000	0.000	180.773	0.000	0.000	0.000	0.000
19	268.700	0.000	0.000	0.000	268.700	0.000	0.000	0.000	0.000
20	274.467	0.000	0.000	0.000	274.467	0.000	0.000	0.000	0.000
21	278.481	0.000	0.000	0.000	278.481	0.000	0.000	0.000	0.000
22	280.634	0.000	0.000	0.000	280.634	0.000	0.000	0.000	0.000
23	280.794	0.000	0.000	0.000	280.794	0.000	0.000	0.000	0.000
24	180.566	0.000	0.000	0.000	180.566	0.000	0.000	0.000	0.000
25	259.201	0.000	0.000	0.000	259.201	0.000	0.000	0.000	0.000
26	253.203	0.000	0.000	0.000	253.203	0.000	0.000	0.000	0.000
27	244.465	0.000	0.000	0.000	244.465	0.000	0.000	0.000	0.000
28	232.655	0.000	0.000	0.000	232.655	0.000	0.000	0.000	0.000
29	204.604	0.000	0.000	0.000	204.604	0.000	0.000	0.000	0.000
30	159.756	0.000	0.000	0.000	159.756	0.000	0.000	0.000	0.000
31	110.104	0.000	0.000	0.000	110.104	0.000	0.000	0.000	0.000
32	54.573	0.000	0.000	0.000	54.573	0.000	0.000	0.000	0.000
33	4.686	0.000	0.000	0.000	4.686	0.000	0.000	0.000	0.000
+	5935.559	0.000	0.000	0.000	5935.559	0.000	0.000	0.000	0.000
-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	5935.559	0.000	0.000	0.000	5935.559	0.000	0.000	0.000	0.000

(2) 抵抗力 (すべり面鉛直方向成分力)

$$N' = (V - u \cdot b) \cdot \cos \alpha - H \cdot \sin \alpha$$

ここに、N' : すべり面鉛直方向成分力

V : 鉛直力の総和

H : 水平力の総和

α : すべり角

u : 間隙水圧

b : スライス幅

No	V (kN)	H (kN)	すべり (度)	u (kN/m)	b (m)	U (kN)	N' (kN)
1	8.646	0.000	-4.65	0.0	1.2	0.000	8.618
2	36.190	0.000	-3.17	0.0	1.5	0.000	36.134
3	63.285	0.000	-1.43	0.0	1.5	0.000	63.265
4	89.184	0.000	0.34	0.0	1.5	0.000	89.182
5	113.886	0.000	2.12	0.0	1.5	0.000	113.808
6	83.390	0.000	3.58	0.0	1.0	0.000	83.227
7	135.392	0.000	5.10	0.0	1.5	0.000	134.855
8	156.885	0.000	6.90	0.0	1.5	0.000	155.749
9	177.156	0.000	8.70	0.0	1.5	0.000	175.116
10	196.189	0.000	10.52	0.0	1.5	0.000	192.893
11	213.964	0.000	12.34	0.0	1.5	0.000	209.019
12	146.219	0.000	13.86	0.0	1.0	0.000	141.962
13	223.724	0.000	15.41	0.0	1.5	0.000	215.676
14	238.010	0.000	17.28	0.0	1.5	0.000	227.269
15	250.923	0.000	19.16	0.0	1.5	0.000	237.020
16	262.417	0.000	21.07	0.0	1.5	0.000	244.875

No	V (kN)	H (kN)	すべり (度)	u (kN/m)	b (m)	U (kN)	N' (kN)
17	272.439	0.000	23.00	0.0	1.5	0.000	250.784
18	180.773	0.000	24.62	0.0	1.0	0.000	164.339
19	268.700	0.000	26.28	0.0	1.5	0.000	240.925
20	274.467	0.000	28.29	0.0	1.5	0.000	241.674
21	278.481	0.000	30.35	0.0	1.5	0.000	240.324
22	280.634	0.000	32.44	0.0	1.5	0.000	236.832
23	280.794	0.000	34.59	0.0	1.5	0.000	231.160
24	180.566	0.000	36.41	0.0	1.0	0.000	145.308
25	259.201	0.000	38.30	0.0	1.5	0.000	203.422
26	253.203	0.000	40.61	0.0	1.5	0.000	192.208
27	244.465	0.000	43.01	0.0	1.5	0.000	178.748
28	232.655	0.000	45.51	0.0	1.5	0.000	163.037
29	204.604	0.000	48.09	0.0	1.5	0.000	136.656
30	159.756	0.000	50.83	0.0	1.5	0.000	100.906
31	110.104	0.000	53.71	0.0	1.5	0.000	65.164
32	54.573	0.000	56.69	0.0	1.5	0.000	29.968
33	4.686	0.000	59.11	0.0	0.6	0.000	2.406
+	5935.559	0.000					5152.529
-	0.000	0.000					0.000
	5935.559	0.000					5152.529

(3) 抵抗力・抵抗モーメント

$$= c \cdot L + N' \cdot \tan \theta + T$$

ここに、 c : 抵抗力

$c \cdot L$: 粘着抵抗 c : 粘着力 L : スライス弧長

$N' \cdot \tan \theta$: 摩擦抵抗 N' : すべり面鉛直方向成分力 θ : 内部摩擦角

T : 補強材耐力

$$MR = \sum (R \cdot c \cdot L + N' \cdot \tan \theta + T) \cdot R$$

ここに、 MR : 抵抗モーメント

c : 抵抗力

R : すべり円半径

No	すべり L (m)	c (kN/m)	c・L (kN)	N' (kN)	(度)	N' tan (kN)	T (kN)	(kN)	R (m)	MR (kN・m)
1	1.164	8.000	9.313	8.618	26.00	4.203	0.000	13.516	48.000	648.780
2	1.503	8.000	12.020	36.134	26.00	17.624	0.000	29.644	48.000	1422.914
3	1.501	8.000	12.005	63.265	26.00	30.857	0.000	42.861	48.000	2057.334
4	1.500	8.000	12.001	89.182	26.00	43.497	0.000	55.498	48.000	2663.886
5	1.501	8.000	12.008	113.808	26.00	55.508	0.000	67.516	48.000	3240.792
6	1.002	8.000	8.016	83.227	26.00	40.592	0.000	48.608	48.000	2333.198
7	1.506	8.000	12.048	134.855	26.00	65.773	0.000	77.821	48.000	3735.418
8	1.511	8.000	12.088	155.749	26.00	75.964	0.000	88.051	48.000	4226.465
9	1.517	8.000	12.140	175.116	26.00	85.410	0.000	97.549	48.000	4682.374
10	1.526	8.000	12.205	192.893	26.00	94.080	0.000	106.285	48.000	5101.687
11	1.535	8.000	12.284	209.019	26.00	101.945	0.000	114.229	48.000	5483.000
12	1.030	8.000	8.240	141.962	26.00	69.239	0.000	77.480	48.000	3719.020
13	1.556	8.000	12.448	215.676	26.00	105.192	0.000	117.640	48.000	5646.728
14	1.571	8.000	12.567	227.269	26.00	110.847	20.000	143.414	48.000	6883.862
15	1.588	8.000	12.704	237.020	26.00	115.602	0.000	128.306	48.000	6158.705
16	1.607	8.000	12.860	244.875	26.00	119.434	0.000	132.294	48.000	6350.090
17	1.630	8.000	13.037	250.784	26.00	122.315	0.000	135.352	48.000	6496.897
18	1.100	8.000	8.801	164.339	26.00	80.154	0.000	88.954	48.000	4269.806
19	1.673	8.000	13.384	240.925	26.00	117.507	0.000	130.891	48.000	6282.778
20	1.704	8.000	13.629	241.674	26.00	117.872	0.000	131.502	48.000	6312.078
21	1.738	8.000	13.907	240.324	26.00	117.214	0.000	131.120	48.000	6293.778
22	1.778	8.000	14.221	236.832	26.00	115.511	0.000	129.732	48.000	6227.128
23	1.822	8.000	14.579	231.160	26.00	112.744	0.000	127.323	48.000	6111.499
24	1.243	8.000	9.943	145.308	26.00	70.872	0.000	80.814	48.000	3879.095
25	1.912	8.000	15.294	203.422	26.00	99.215	0.000	114.510	48.000	5496.460
26	1.977	8.000	15.813	192.208	26.00	93.746	0.000	109.559	48.000	5258.846
27	2.052	8.000	16.419	178.748	26.00	87.181	0.000	103.600	48.000	4972.789
28	2.142	8.000	17.134	163.037	26.00	79.518	20.000	116.652	48.000	5599.302
29	2.249	8.000	17.991	136.656	26.00	66.651	20.000	104.642	48.000	5022.825
30	2.380	8.000	19.038	100.906	26.00	49.215	20.000	88.253	48.000	4236.136
31	2.544	8.000	20.349	65.164	26.00	31.783	20.000	72.132	48.000	3462.350
32	2.756	8.000	22.049	29.968	26.00	14.616	20.000	56.666	48.000	2719.963

No	すべり L (m)	c (kN/m)	c・L (kN)	N' (kN)	(度)	N' tan (kN)	T (kN)	(kN)	R (m)	MR (kN.m)
33	1.116	8.000	8.929	2.406	26.00	1.173	0.000	10.102	48.000	484.891
+			439.462			2513.056	120.000	3072.518		147480.870
-			0.000			0.000	0.000	0.000		0.000
			439.462			2513.056	120.000	3072.518		147480.870