

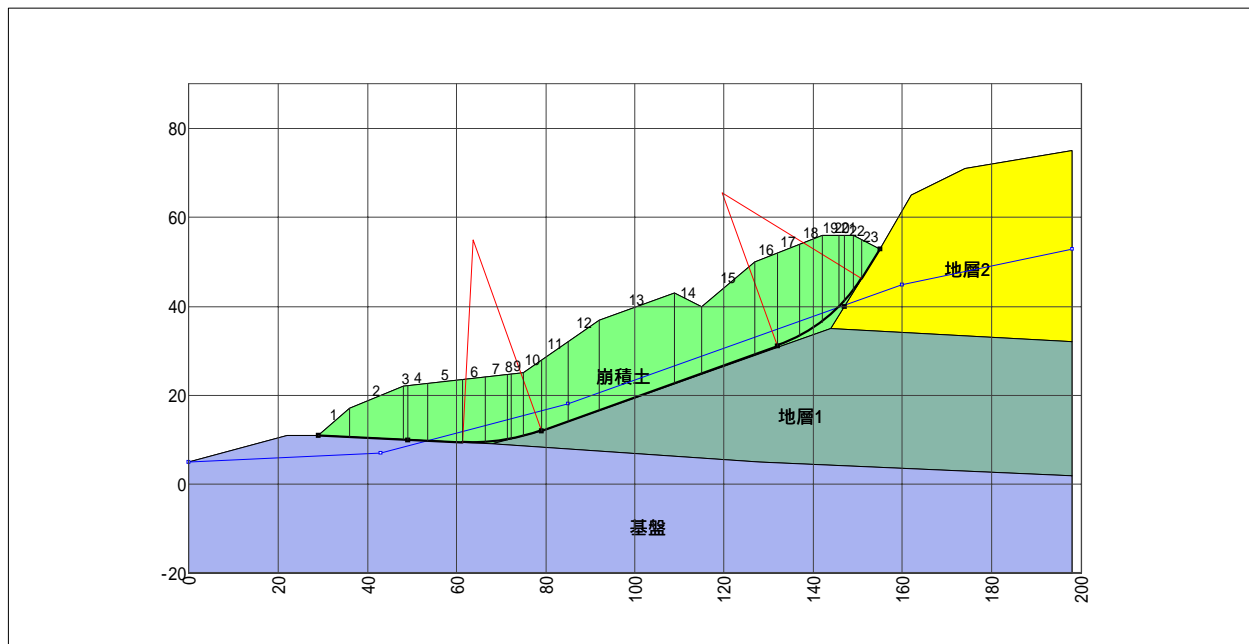
# 安定計算報告書 (修正Fellenius法(道路土工式))

斜面安定計算

現場名 五大地区

測線名 NO.1測線

備考



種別	記号	単位	条件と結果
計算式	-	-	修正Fellenius法(道路土工式)
安全率	Fs	-	1.034
計画安全率	p.Fs	-	1.200
抑止力	Pr	tf/m	170.50
すべり面長	L	m	139.284
面積	A	m <sup>2</sup>	1928.50
法線力	N	tf/m	3221.43
間隙水圧	U	tf/m	306.91
地すべり抵抗力	S	tf/m	1062.2679
地すべり力	T	tf/m	1027.0960

すべり面強度									
すべり 面区間	始点座標		終点座標		すべり面 形状	すべり面 強度	粘着力 C (tf/m <sup>2</sup> )	内部摩擦角	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)				(°)	tan
1	29.000	11.000	61.341	9.382	直線	逆算	2.50	13.7663	0.245000
2	61.341	9.382	79.000	12.000	円弧	逆算	2.50	13.7663	0.245000
3	79.000	12.000	132.000	31.000	直線	逆算	2.50	13.7663	0.245000
4	132.000	31.000	150.898	46.335	円弧	逆算	2.50	13.7663	0.245000
5	150.898	46.335	155.000	53.000	直線	逆算	2.50	13.7663	0.245000

集 計							
すべり 面区間	区間幅 d(m)	すべり面 長 l (m)	スライス 重量 W(tf/m)	すべり面 法線分力 N(tf/m)	間隙水圧 U(tf/m)	地すべり 抵抗力 S(tf/m)	地すべり力 T(tf/m)
1	32.341	32.382	550.41	549.72	9.38	213.3384	-27.4862
2	17.659	17.968	465.41	457.60	69.69	139.9581	67.6803
3	53.000	56.303	1810.50	1704.31	195.22	510.4847	610.9737
4	18.899	24.805	612.91	492.94	32.62	174.7910	348.5304
5	4.101	7.826	32.17	16.86	0.00	23.6957	27.3978
合計	126.000	139.284	3471.40	3221.43	306.91	1062.2679	1027.0960

座標の入力データ						
No.	距離 X (m)	地形1 標高 Y <sub>t</sub> (m)	H.W.L 標高 Y <sub>w</sub> (m)	すべり面1 標高 Y <sub>s</sub> (m)	すべり面 形状	すべり面 強度
1	0.000	5.000	5.000			
2	22.000	11.000				
3	29.000	11.000		11.000	直線	逆算
4	36.000	17.000				
5	43.000		7.000			
6	48.000	22.000				
7	49.000			10.000	円弧	逆算
8	75.000	25.000				
9	79.000			12.000	直線	逆算
10	85.000		18.000			
11	92.000	37.000				
12	109.000	43.000				
13	115.000	40.000				
14	127.000	50.000				
15	132.000			31.000	円弧	逆算
16	142.000	56.000				
17	147.000			40.000	直線	逆算
18	149.000	56.000				
19	155.000	53.000		53.000		逆算
20	160.000		45.000			
21	162.000	65.000				
22	174.000	71.000				
23	198.000	75.000	53.000			

地層境界線の座標						
No.	地層 1		地層線 2		地層線 3	
	距離 X (m)	標高 Y (m)	距離 X (m)	標高 Y (m)	距離 X (m)	標高 Y (m)
1	29.000	11.000	68.000	9.000	144.000	35.000
2	68.000	9.000	79.000	12.000	198.000	32.000
3	128.000	5.000	144.000	35.000		
4	198.000	2.000	155.000	53.000		

土質定数							
No.	地層	地質	湿潤重量 $t$ (tf/m <sup>3</sup> )	飽和重量 $sat$ (tf/m <sup>3</sup> )	粘着力 $C$ (tf/m <sup>2</sup> )	内部摩擦角	
						( ° )	tan
1	地層2	礫 A	2.000	2.000	0.00	40.0000	0.839099
2	崩積土	粘性土	1.800	1.800	2.00	20.0000	0.363970
3	地層1	礫 B	2.000	2.000	0.00	40.0000	0.839099
4	基盤	礫 A	2.000	2.000	0.00	40.0000	0.839099

## 計算条件

### (1)地質定数

斜面安定計算に用いる地質定数としては、構成地質の単位体積重量 および強度定数(粘着力C および内部摩擦角 )が存在する。

#### 単位体積重量

当該斜面は複数地層での解析を行っている。各々の単位体積重量は以下のとおりである。

地層	単位体積重量 $t$ (tf/m <sup>3</sup> )
地層2	2.000
崩積土	1.800
地層1	2.000
基盤	2.000

#### 粘着力C

すべり面強度を決定する方法としては、「逆算法」と「土質試験による方法」がある。しかし、斜面安定計算におけるすべり面の強度定数は平均的な定数を用いることが必要であり、後者の場合は試料採取位置や数量さらに試験方法まで慎重に考慮した上、実施・採用を行う必要がある。このため通常は前者を取る場合が圧倒的に多い。逆算法を用いる場合のC値は、経験値から下表の値が採用され、今回もこれを使用する。

地すべり垂直層厚 (m)	粘着力 C(tf/m <sup>2</sup> )
5	0.5
10	1.0
15	1.5
20	2.0
25	2.5

#### 内部摩擦角

安定度のバランスから逆算する。

### (2)安定計算式

安定計算式は修正Fellenius法(道路土工式)を用いる。

$$F_s = \frac{\{C \cdot l + (W \cdot \cos \alpha - u \cdot d \cdot \cos \alpha) \cdot \tan \phi\}}{W \cdot \sin \alpha}$$

ここで、

$F_s$	: 安全率	
$C$	: 粘着力	(tf/m <sup>2</sup> )
$l$	: スライスのすべり面長さ	(m)
$d$	: スライス幅	(m)
$W$	: スライス重量	(tf/m)
	: すべり面傾斜角度	(°)
$u$	: 単位間隙水圧 ( $u=h_w \cdot \gamma_w$ )	(tf/m <sup>2</sup> )
$h_w$	: 水位からすべり面の平均深さ	(m)
$\gamma_w$	: 水の単位体積重量	(tf/m <sup>3</sup> )
	: 内部摩擦角	(°)

### (3)安全率の考え方

#### 逆算地形の安全率

逆算法を用いる場合、対象地形の安全率については以下のように述べられている。

-----

地すべり防止工を行おうとする斜面の現状の安全率は原則的に $F_s=1.00$ とする。すなわち安定している旧地すべり斜面も、最近地すべり変動を生じてやっと現在バランスを保っている状態の斜面も同じ $1.00$ である。これは、安定しているように見える地すべりでもそのバランスの保ち方は非常に微妙なものが多いことによるものである。伸縮計等で顕著な変動が観測できる地すべりの安全率は当然 $1.00$ より小さいことが考えられ、その変動が降雨等に伴って断続的に認められる場合は $F_s=0.98$ 程度、継続して変動が認められる場合は $F_s=0.95$ 程度とする。

-----

(災害復旧工事の設計要領[建設省防災研究会編])

上記を参考とし、安全率 $F_s = 0.980$  に設定する。

#### 計画安全率

地すべり防止工によって斜面の安定度を高めるための目安、すなわち計画安全率は次のように述べられている。

-----

地すべり防止によって現在活動中もしくはやっと平衡状態にある斜面の安定を高めて保全をはかるわけであるが、この目標とする安全率を計画安全率( $p.F_s$ )とよび、これはその地すべりによって生ずる被害の大きさ、道路、河川等の経済性、安全性などを考慮して決定する。

計画安全率は、一般的に重要な道路、河川、あるいは人家などに重要な影響を与えるような箇所では、 $p.F_s=1.2$ 、その他の場合では $p.F_s=1.05 \sim 1.20$ 程度としている。

-----

(災害復旧工事の設計要領[建設省防災研究会編])

上記を参考とし、計画安全率は  $p.F_s = 1.200$  とする。



## C、 逆計算

C - tan の関係式は次のとおりである。

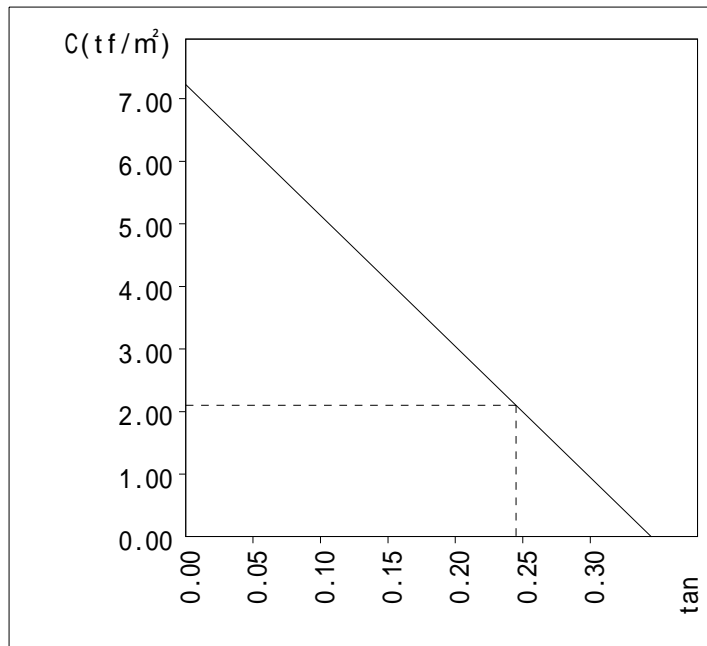
$$C \cdot l + \tan \cdot (W \cdot \cos - u \cdot d \cdot \cos ) = F_s \cdot W \cdot \sin$$

仮定安全率を $F_s = 0.980$ 、 $C = 2.10$  (tf/m<sup>2</sup>)とした場合、 $\tan$  は次のように求められる。

$$\begin{aligned} \tan &= \frac{F_s \cdot W \cdot \sin - C \cdot l}{(W \cdot \cos - u \cdot d \cdot \cos )} \\ &= \frac{0.980 \times 1027.0960 - 2.10 \times 139.284}{2914.5200} \\ &= 0.245000 \end{aligned}$$

ここで、

$F_s$	: 仮定安全率	
$C$	: 粘着力	(tf/m <sup>2</sup> )
$l$	: スライスすべり面長さ	(m)
$d$	: スライス幅	(m)
$W$	: スライス重量	(tf/m)
$u$	: 単位間隙水圧( $u = h_w \cdot \gamma_w$ )	(tf/m <sup>2</sup> )
$h_w$	: 水位からすべり面の平均深さ	(m)
$\gamma_w$	: 水の単位体積重量	(tf/m <sup>3</sup> )
	: 内部摩擦角	(°)
	: すべり面傾斜角度	(°)



C-tan 関係図

以上から、次のC、 $\theta$ を採用する。

$$C = 2.50 \quad (\text{tf/m}^2)$$

$$\tan \theta = 0.245000 \quad (\theta = 13.7663 (^\circ))$$

採用したC、 $\theta$ に基づいて、安全率を照査する。

$$\begin{aligned}
 F_s &= \frac{\{C \cdot l + (W \cdot \cos \theta - u \cdot d \cdot \cos \theta) \cdot \tan \theta\}}{W \cdot \sin \theta} \\
 &= \frac{C \cdot l + \tan \theta \cdot (W \cdot \cos \theta - u \cdot d \cdot \cos \theta)}{W \cdot \sin \theta} \\
 &= \frac{2.50 \times 139.284 + 0.245000 \times (3221.43 - 306.91)}{1027.0960} \\
 &= 1.034
 \end{aligned}$$

## 安全率計算

指定されたケースの安定度を照査する。各安定計算因子は以下のとおりである。

スライス要素の集計表							
内部摩擦角		粘着力 C(tf/m <sup>2</sup> )	すべり面 長さ L(m)	法線力 N(tf/m)	間隙水圧 U(tf/m)	地すべり 抵抗力 S(tf/m)	地すべり 力 T(tf/m)
(°)	tan						
13.7663	0.245000	2.50	139.284	3221.43	306.91	1062.2679	1027.0960

安全率は次式で計算できる。

$$\begin{aligned}
 F_s &= \frac{\{C \cdot l + (W \cdot \cos \alpha - u \cdot d \cdot \cos \alpha) \cdot \tan \phi\}}{W \cdot \sin \alpha} \\
 &= \frac{C \cdot L + (N - U) \cdot \tan \phi}{T} \\
 &= \frac{2.50 \times 139.284 + (3221.43 - 306.91) \times 0.245000}{1027.0960} \\
 &= 1.034
 \end{aligned}$$

ここで、

$F_s$	: 安全率	
$C$	: 粘着力	(tf/m <sup>2</sup> )
$l$	: スライスのすべり面長さ	(m)
$d$	: スライス幅	(m)
$W$	: スライス重量	(tf/m)
	: すべり面傾斜角度	(°)
$u$	: 単位間隙水圧( $u=h_w \cdot \gamma_w$ )	(tf/m <sup>2</sup> )
$h_w$	: 水位からすべり面の平均深さ	(m)
$\gamma_w$	: 水の単位体積重量	(tf/m <sup>3</sup> )
	: 内部摩擦角	(°)

## 必要抑止力計算

計画安全率 $p.F_s = 1.200$  を満足する必要抑止力を計算する。

$$\begin{aligned} P_r &= (p.F_s - F_s) \times T \\ &= (1.200 - 1.034) \times 1027.0960 \\ &= 170.50 \text{ (tf/m)} \end{aligned}$$

ここで、

$P_r$  : 必要抑止力 (tf/m)

$p.F_s$  : 計画安全率

$F_s$  : 安全率

$T$  : 地すべり力 (tf/m)

$$T = W \cdot \sin$$

$W$  : スライス重量 (tf/m)

: すべり面傾斜角度 (°)

## スライス集計表

区間 1 直線  $Y = aX + b$      $a = -0.050$  (m)     $b = 12.450$  (m)

始点座標 (m)		終点座標 (m)		粘着力 C (tf/m <sup>2</sup> )	内部摩擦角	
X	Y	X	Y		(°)	tan
29.000	11.000	61.341	9.382	2.50	13.7663	0.245000

スライス 番号	すべり面深さ h(m)		スライス 幅 d(m)	すべり面 長 l (m)	すべり面 傾斜角 (°)	水位から すべり面 深さ $h_w$ (m)	スライス の重量 W(tf/m)	すべり面 法線分力 N(tf/m)	間隙 水圧 U(tf/m)	地すべり 抵抗力 S(tf/m)	地すべり 力 T(tf/m)	有効抵抗力 Ru(tf/m)	
	左側	右側										左側	右側
1	0.000	6.350	7.000	7.009	-2.862	-	40.01	39.96	0.00	27.3127	-1.9980	0.00	29.31
2	6.350	11.950	12.000	12.015	-2.862	-	197.64	197.39	0.00	78.3981	-9.8697	29.31	117.58
3	11.950	12.111	1.000	1.001	-2.862	-	21.65	21.62	0.00	7.7994	-1.0811	117.58	126.46
4	12.111	12.849	4.580	4.586	-2.862	-	102.89	102.76	0.00	36.6412	-5.1381	126.46	168.24
5	12.849	14.100	7.761	7.771	-2.862	1.210	188.22	187.99	9.38	63.1870	-9.3993	168.24	240.82
小計	-	-	32.341	32.382	-	-	550.41	549.72	9.38	213.3384	-27.4862	-	-

区間 2 円弧  $X_c = 63.617(m)$   $Y_c = 54.909(m)$   $R = 45.583(m)$

始点座標 (m)		終点座標 (m)		粘着力 C (tf/m <sup>2</sup> )	内部摩擦角	
X	Y	X	Y		(°)	tan
61.341	9.382	79.000	12.000	2.50	13.7663	0.245000

スライス 番号	すべり面深さ h(m)		スライス 幅 d(m)	すべり面 長 l (m)	すべり面 傾斜角 (°)	水位から すべり面 深さ $h_w$ (m)	スライス の重量 W(tf/m)	すべり面 法線分力 N(tf/m)	間隙 水圧 U(tf/m)	地すべり 抵抗力 S(tf/m)	地すべり 力 T(tf/m)	有効抵抗力 Ru(tf/m)	
	左側	右側										左側	右側
6	14.100	14.631	5.000	5.003	0.300	3.110	129.71	129.71	15.55	40.4767	0.6802	240.82	280.62
7	14.631	14.608	5.000	5.036	6.580	4.118	131.99	131.12	20.45	39.7042	15.1239	280.62	305.20
8	14.608	14.552	0.808	0.821	10.271	4.466	21.21	20.87	3.55	6.2959	3.7818	305.20	307.72
9	14.552	14.230	2.851	2.922	12.611	4.575	73.99	72.20	12.73	21.8752	16.1543	307.72	313.44
10	14.230	15.824	4.000	4.186	17.119	4.553	108.51	103.70	17.41	31.6061	31.9401	313.44	313.10
小計	-	-	17.659	17.968	-	-	465.41	457.60	69.69	139.9581	67.6803	-	-

区間 3 直線  $Y = aX + b$      $a = 0.358$  (m)     $b = -16.320$  (m)

始点座標 (m)		終点座標 (m)		粘着力 C (tf/m <sup>2</sup> )	内部摩擦角	
X	Y	X	Y		(°)	tan
79.000	12.000	132.000	31.000	2.50	13.7663	0.245000

スライス 番号	すべり面深さ h(m)		スライス 幅 d(m)	すべり面 長 l (m)	すべり面 傾斜角 (°)	水位から すべり面 深さ $h_w$ (m)	スライス の重量 W(tf/m)	すべり面 法線分力 N(tf/m)	間隙 水圧 U(tf/m)	地すべり 抵抗力 S(tf/m)	地すべり 力 T(tf/m)	有効抵抗力 Ru(tf/m)	
	左側	右側										左側	右側
11	15.824	17.908	6.000	6.374	19.722	4.138	182.14	171.46	23.37	52.2171	61.4652	313.10	303.85
12	17.908	20.340	7.000	7.436	19.722	3.854	240.96	226.83	25.40	67.9404	81.3147	303.85	290.48
13	20.340	20.245	17.000	18.059	19.722	3.872	620.94	584.52	61.96	173.1747	209.5432	290.48	254.11
14	20.245	15.094	6.000	6.374	19.722	3.890	190.83	179.64	21.97	54.5642	64.3977	254.11	244.28
15	15.094	20.792	12.000	12.748	19.722	3.903	387.57	364.83	44.09	110.4513	130.7899	244.28	223.94
16	20.792	21.000	5.000	5.312	19.722	3.916	188.06	177.03	18.43	52.1370	63.4630	223.94	212.61
小計	-	-	53.000	56.303	-	-	1810.50	1704.31	195.22	510.4847	610.9737	-	-

区間 4 円弧  $X_c = 119.597(m)$   $Y_c = 65.597(m)$   $R = 36.753(m)$

始点座標 (m)		終点座標 (m)		粘着力 C (tf/m <sup>2</sup> )	内部摩擦角	
X	Y	X	Y		(°)	tan
132.000	31.000	150.898	46.335	2.50	13.7663	0.245000

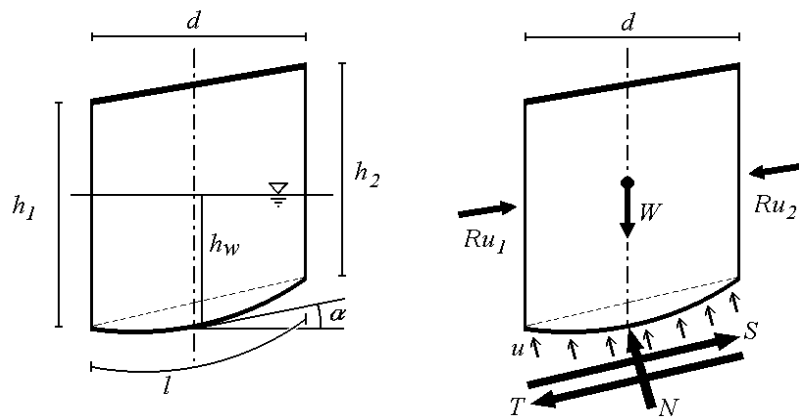
スライス 番号	すべり面深さ h(m)		スライス 幅 d(m)	すべり面 長 l (m)	すべり面 傾斜角 (°)	水位から すべり面 深さ $h_w$ (m)	スライス の重量 W(tf/m)	すべり面 法線分力 N(tf/m)	間隙 水圧 U(tf/m)	地すべり 抵抗力 S(tf/m)	地すべり 力 T(tf/m)	有効抵抗力 Ru(tf/m)	
	左側	右側										左側	右側
17	21.000	20.775	5.000	5.478	23.914	3.782	188.66	172.46	17.29	51.7117	76.4756	212.61	187.85
18	20.775	19.539	5.000	5.962	32.741	2.872	182.28	153.32	12.08	49.5088	98.5835	187.85	138.77
19	19.539	16.078	3.896	5.215	41.364	1.112	125.47	94.17	3.25	35.3129	82.9149	138.77	91.17
20	16.078	14.895	1.104	1.618	46.917	-	30.80	21.04	0.00	9.1998	22.4954	91.17	77.88
21	14.895	12.454	2.000	3.157	50.533	-	49.36	31.38	0.00	15.5806	38.1053	77.88	55.35
22	12.454	8.716	1.899	3.375	55.519	-	36.34	20.57	0.00	13.4772	29.9557	55.35	38.87
小計	-	-	18.899	24.805	-	-	612.91	492.94	32.62	174.7910	348.5304	-	-



区間 5 直線  $Y = aX + b$      $a = 1.625$  (m)     $b = -198.875$  (m)

始点座標 (m)		終点座標 (m)		粘着力 C (tf/m <sup>2</sup> )	内部摩擦角	
X	Y	X	Y		(°)	tan
150.898	46.335	155.000	53.000	2.50	13.7663	0.245000

スライス 番号	すべり面深さ h(m)		スライス 幅 d(m)	すべり面 長 l (m)	すべり面 傾斜角 (°)	水位から すべり面 深さ $h_w$ (m)	スライス の重量 W(tf/m)	すべり面 法線分力 N(tf/m)	間隙 水圧 U(tf/m)	地すべり 抵抗力 S(tf/m)	地すべり 力 T(tf/m)	有効抵抗力 Ru(tf/m)	
	左側	右側										左側	右側
23	8.716	0.000	4.101	7.826	58.392	-	32.17	16.86	0.00	23.6957	27.3978	38.87	35.17
小計	-	-	4.101	7.826	-	-	32.17	16.86	0.00	23.6957	27.3978	-	-



スライスの各部分の名称

$h_1, h_2$	: すべり面深さ	(m)
$d$	: スライス幅	(m)
$l$	: すべり面長	(m)
	: すべり面傾斜角	( $^{\circ}$ )
$h_w$	: 水位からすべり面の深さ	(m)
$W$	: スライス重量	(tf/m)
$u$	: 単位間隙水圧	(tf/m <sup>2</sup> )
$S$	: 地すべり抵抗力	(tf/m)
$T$	: 地すべり力	(tf/m)
$N$	: 法線力	(tf/m)
$Ru_1, Ru_2$	: 有効抵抗力	(tf/m)

## スライス詳細集計表

スライス 番号	地層	土質		左側高さ h <sub>1</sub> (m)	右側高さ h <sub>2</sub> (m)	幅 d(m)	面積 A(m <sup>2</sup> )	単位体積重量 (tf/m <sup>3</sup> )	重量 W(tf/m)
1	崩積土	粘性土	水位線 より上	0.000	6.350	-	22.23	1.800	40.01
	集計			0.000	6.350	7.000	22.23	-	40.01
2	崩積土	粘性土	水位線 より上	6.350	11.950	-	109.80	1.800	197.64
	集計			6.350	11.950	12.000	109.80	-	197.64
3	崩積土	粘性土	水位線 より上	11.950	12.111	-	12.03	1.800	21.65
	集計			11.950	12.111	1.000	12.03	-	21.65
4	崩積土	粘性土	水位線 より上	12.111	12.849	-	57.16	1.800	102.89
	集計			12.111	12.849	4.580	57.16	-	102.89
5	崩積土	粘性土	水位線 より上	12.849	11.679	-	95.18	1.800	171.32
	崩積土	粘性土	水位線 より下	0.000	2.421	-	9.39	1.800	16.90
	集計			12.849	14.100	7.761	104.57	-	188.22
6	崩積土	粘性土	水位線 より上	11.679	10.925	-	56.51	1.800	101.72
	崩積土	粘性土	水位線 より下	2.421	3.706	-	15.32	1.800	27.58
	"		円弧	-	-	-	0.23	1.800	0.41
	集計			14.100	14.631	5.000	72.06	-	129.71
7	崩積土	粘性土	水位線 より上	10.925	10.171	-	52.74	1.800	94.93
	崩積土	粘性土	水位線 より下	3.706	4.437	-	20.36	1.800	36.65
	"		円弧	-	-	-	0.23	1.800	0.41
	集計			14.631	14.608	5.000	73.33	-	131.99
8	崩積土	粘性土	水位線 より上	10.171	10.049	-	8.17	1.800	14.71
	崩積土	粘性土	水位線 より下	4.437	4.503	-	3.61	1.800	6.50
	"		円弧	-	-	-	0.00	1.800	0.00
	集計			14.608	14.552	0.808	11.78	-	21.21
9	崩積土	粘性土	水位線 より上	10.049	9.619	-	28.04	1.800	50.47
	崩積土	粘性土	水位線 より下	4.503	4.472	-	12.79	1.800	23.02
	地層1	礫 B	水位線 より下	0.000	0.139	-	0.20	2.000	0.40
	"		円弧	-	-	-	0.05	2.000	0.10
	集計			14.552	14.230	2.851	41.08	-	73.99

断面 番号	地層	土質		左側高さ h <sub>1</sub> (m)	右側高さ h <sub>2</sub> (m)	幅 d(m)	面積 A(m <sup>2</sup> )	単位体積重量 (tf/m <sup>3</sup> )	重量 W(tf/m)
10	崩積土	粘性土	水位線 より上	9.619	11.395	-	42.03	1.800	75.65
	崩積土	粘性土	水位線 より下	4.472	4.429	-	17.80	1.800	32.04
	地層1	礫 B	水位線 より下	0.139	0.000	-	0.28	2.000	0.56
	"		円弧	-	-	-	0.13	2.000	0.26
	集計			14.230	15.824	4.000	60.24	-	108.51
11	崩積土	粘性土	水位線 より上	11.395	14.059	-	76.36	1.800	137.45
	崩積土	粘性土	水位線 より下	4.429	3.849	-	24.83	1.800	44.69
	集計			15.824	17.908	6.000	101.19	-	182.14
12	崩積土	粘性土	水位線 より上	14.059	16.480	-	106.89	1.800	192.40
	崩積土	粘性土	水位線 より下	3.849	3.860	-	26.98	1.800	48.56
	集計			17.908	20.340	7.000	133.87	-	240.96
13	崩積土	粘性土	水位線 より上	16.480	16.360	-	279.14	1.800	502.45
	崩積土	粘性土	水位線 より下	3.860	3.885	-	65.83	1.800	118.49
	集計			20.340	20.245	17.000	344.97	-	620.94
14	崩積土	粘性土	水位線 より上	16.360	11.200	-	82.68	1.800	148.82
	崩積土	粘性土	水位線 より下	3.885	3.894	-	23.34	1.800	42.01
	集計			20.245	15.094	6.000	106.02	-	190.83
15	崩積土	粘性土	水位線 より上	11.200	16.880	-	168.48	1.800	303.26
	崩積土	粘性土	水位線 より下	3.894	3.912	-	46.84	1.800	84.31
	集計			15.094	20.792	12.000	215.32	-	387.57
16	崩積土	粘性土	水位線 より上	16.880	17.080	-	84.90	1.800	152.82
	崩積土	粘性土	水位線 より下	3.912	3.920	-	19.58	1.800	35.24
	集計			20.792	21.000	5.000	104.48	-	188.06
17	崩積土	粘性土	水位線 より上	17.080	17.280	-	85.90	1.800	154.62
	崩積土	粘性土	水位線 より下	3.920	3.495	-	18.54	1.800	33.37
	"		円弧	-	-	-	0.37	1.800	0.67
	集計			21.000	20.775	5.000	104.81	-	188.66
18	崩積土	粘性土	水位線 より上	17.280	17.480	-	86.90	1.800	156.42
	崩積土	粘性土	水位線 より下	3.495	2.059	-	13.89	1.800	25.00
	"		円弧	-	-	-	0.48	1.800	0.86
	集計			20.775	19.539	5.000	101.27	-	182.28

断面 番号	地層	土質		左側高さ h <sub>1</sub> (m)	右側高さ h <sub>2</sub> (m)	幅 d(m)	面積 A(m <sup>2</sup> )	単位体積重量 (tf/m <sup>3</sup> )	重量 W(tf/m)
19	崩積土	粘性土	水位線 より上	17.480	16.078	-	65.37	1.800	117.67
	崩積土	粘性土	水位線 より下	2.059	0.000	-	4.01	1.800	7.22
	"		円弧	-	-	-	0.32	1.800	0.58
	集計			19.539	16.078	3.896	69.70	-	125.47
20	崩積土	粘性土	水位線 より上	16.078	14.895	-	17.10	1.800	30.78
	"		円弧	-	-	-	0.01	1.800	0.02
	集計			16.078	14.895	1.104	17.11	-	30.80
21	崩積土	粘性土	水位線 より上	14.895	12.454	-	27.35	1.800	49.23
	"		円弧	-	-	-	0.07	1.800	0.13
	集計			14.895	12.454	2.000	27.42	-	49.36
22	崩積土	粘性土	水位線 より上	12.454	8.716	-	20.10	1.800	36.18
	"		円弧	-	-	-	0.09	1.800	0.16
	集計			12.454	8.716	1.899	20.19	-	36.34
23	崩積土	粘性土	水位線 より上	8.716	0.000	-	17.87	1.800	32.17
	集計			8.716	0.000	4.101	17.87	-	32.17

## スライス座標一覧

スライスの座標										
スライス No.	距離 (m)	標高(m)				すべり面		重心(m)		備考
		地形 1	地層境界	H.W.L	すべり面 1	形状	強度	X	Y	
	29.000	11.000			11.000					
1	36.000	17.000			10.650	直線	逆算	33.667	12.883	
2	48.000	22.000			10.050	"	"	42.612	15.037	
3	49.000	22.111			10.000	"	"	48.501	16.040	
4	53.580	22.620		9.771	9.771	"	"	51.313	16.126	
5	61.341	23.482		11.804	9.383	"	"	57.521	16.316	
6	66.341	24.038		13.113	9.408	円弧	逆算	63.857	16.556	
7	71.341	24.593		14.423	9.985	"	"	68.841	16.983	
8	72.149	24.683	10.132	14.634	10.132	"	"	71.745	17.348	
9	75.000	25.000	10.909	15.381	10.770	"	"	73.570	17.633	
10	79.000	27.824	12.000	16.429	12.000	"	"	77.035	18.894	
11	85.000	32.059		18.000	14.151	直線	逆算	82.062	21.541	
12	92.000	37.000		20.520	16.660	"	"	88.574	25.007	
13	109.000	43.000		26.640	22.755	"	"	100.493	29.851	
14	115.000	40.000		28.800	24.906	"	"	111.854	32.675	
15	127.000	50.000		33.120	29.208	"	"	121.318	36.218	
16	132.000	52.000		34.920	31.000	"	"	129.504	40.553	
17	137.000	54.000		36.720	33.225	円弧	逆算	134.496	42.517	
18	142.000	56.000		38.520	36.461	"	"	139.475	44.860	
19	145.896	56.000		39.922	39.922	"	"	143.885	47.027	
20	147.000	56.000			41.105	"	"	146.441	48.249	
21	149.000	56.000			43.546	"	"	147.970	49.127	
22	150.899	55.051			46.335	"	"	149.894	50.183	
23	155.000	53.000			53.000	直線	逆算	152.266	51.462	

## 有効抵抗力計算式

地すべりは有効抵抗力を次式で計算できる。

$$R_u = S - T$$

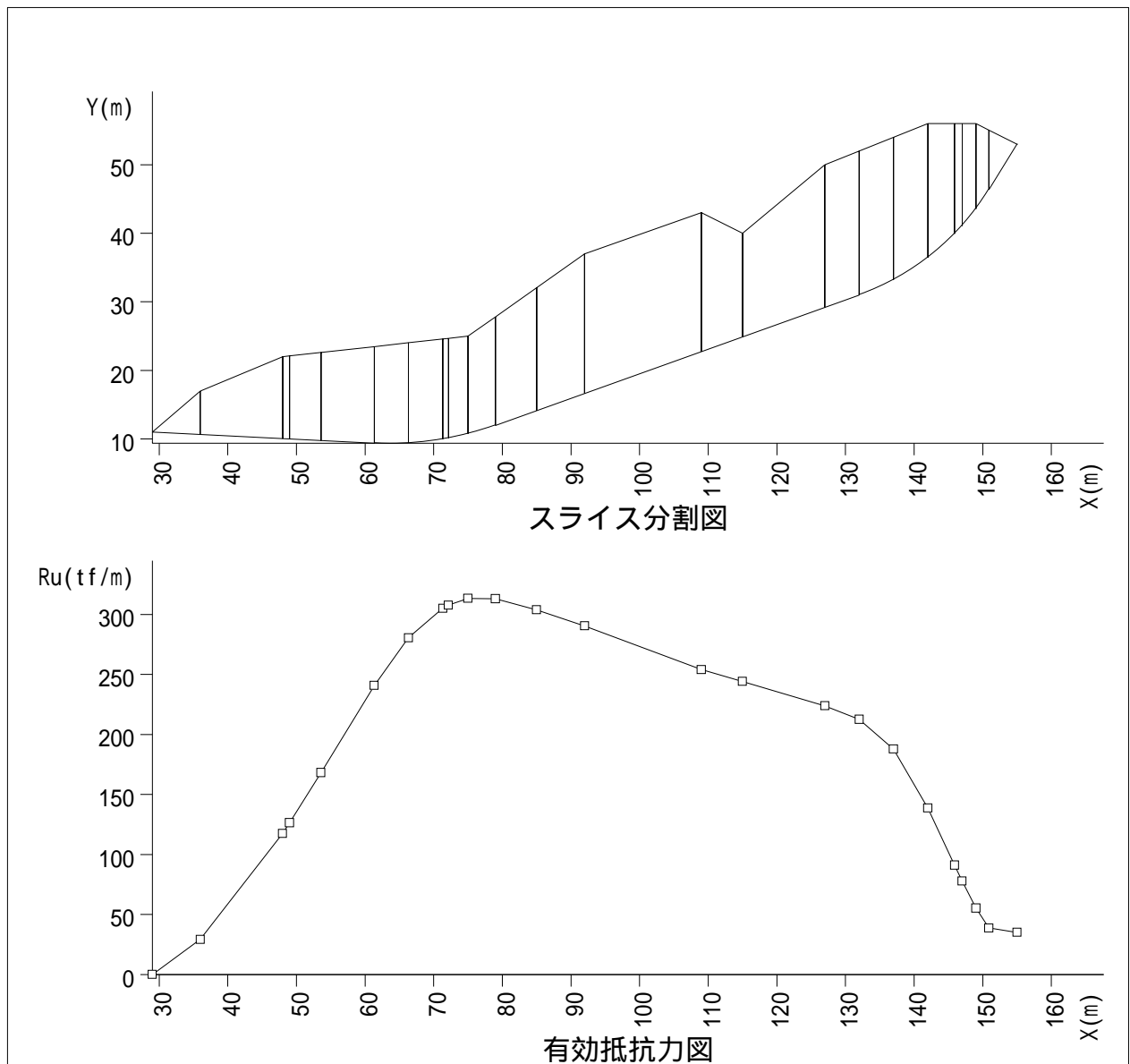
$$T = W \cdot \sin \theta$$

$$S = C \cdot l + (W \cdot \cos \theta - u \cdot d \cdot \cos \theta) \cdot \tan \phi$$

ここで、

$R_u$	: 有効抵抗力	(tf/m)
$C$	: 粘着力	(tf/m <sup>2</sup> )
$l$	: スライスのすべり面長さ	(m)
$d$	: スライス幅	(m)
$W$	: スライス重量	(tf/m)
$\theta$	: すべり面傾斜角度	(°)
$u$	: 単位間隙水圧 ( $u = h_w \cdot \gamma_w$ )	(tf/m <sup>2</sup> )
$h_w$	: 水位からすべり面の平均深さ	(m)
$\gamma_w$	: 水の単位体積重量	(tf/m <sup>3</sup> )

## スライス分割図と有効抵抗力図





## 押え盛土工計算

入力条件：

計画安全率
1.200

盛土層の性質						
地層	地質	湿潤重量 t (tf/m <sup>3</sup> )	飽和重量 sat(tf/m <sup>3</sup> )	内部摩擦角		粘着力 C(tf/m <sup>2</sup> )
				(°)	tan	
盛土6	礫 A	2.000	2.000	40.0000	0.839100	0.00

盛土部のすべり面設定							
末端すべり面 形状	頭部すべり面 形状	末端すべり面強度			頭部すべり面強度		
		(°)	tan	C(tf/m <sup>2</sup> )	(°)	tan	C(tf/m <sup>2</sup> )
すべり面末端からの角 度	水平からの角度指定	40.0000	0.839100	0.00	13.7663	0.245000	2.50

天端高変化								
法勾配	法高 (m)	小段幅 (m)	小段勾配 (%)	法尻 (m)		天端高変化 (m)		
				X	Y	下限	上限	ピッチ
1: 1.000	10.000	2.000	0.000	15.000	9.091	20.000	40.000	0.500

計算結果：

No.	天端高 (m)	天端幅 (m)	安全率	抑止力 (tf/m)
1	20.000	15.291	1.169	30.49
2	20.500	15.991	1.174	25.54
3	21.000	16.691	1.180	19.63
4	21.500	17.391	1.185	14.71
5	22.000	18.091	1.191	8.82
6	22.500	22.091	1.197	2.94
7	23.000	26.091	1.204	-3.90
8	23.500	30.091	1.213	-12.68
9	24.000	34.091	1.223	-22.40
10	24.500	38.091	1.234	-33.08
11	25.000	42.091	1.245	-43.76
12	25.500	42.299	1.255	-53.48
13	26.000	42.508	1.265	-63.23
14	26.500	42.716	1.275	-72.99
15	27.000	42.924	1.285	-82.78
16	27.500	43.133	1.295	-92.62

No.	天端高 (m)	天端幅 (m)	安全率	抑止力 (tf/m)
17	28.000	43.341	1.304	-101.52
18	28.500	43.549	1.313	-110.47
19	29.000	43.758	1.321	-118.50
20	29.500	41.966	1.329	-126.61
21	30.000	42.174	1.336	-133.80
22	30.500	42.383	1.343	-141.07
23	31.000	42.591	1.349	-147.42
24	31.500	42.799	1.355	-153.85
25	32.000	43.008	1.361	-160.36
26	32.500	43.216	1.366	-165.95
27	33.000	43.424	1.371	-171.63
28	33.500	43.633	1.376	-177.39
29	34.000	43.841	1.380	-182.23
30	34.500	44.049	1.384	-187.15
31	35.000	44.258	1.388	-192.16
32	35.500	44.466	1.391	-196.24
33	36.000	44.674	1.394	-200.39
34	36.500	44.883	1.396	-203.60
35	37.000	45.091	1.399	-207.92
36	37.500	46.008	1.400	-210.26
37	38.000	46.924	1.402	-213.77
38	38.500	47.841	1.402	-215.28
39	39.000	48.758	1.403	-217.96
40	39.500	47.674	1.402	-218.61
41	40.000	48.591	1.401	-219.36

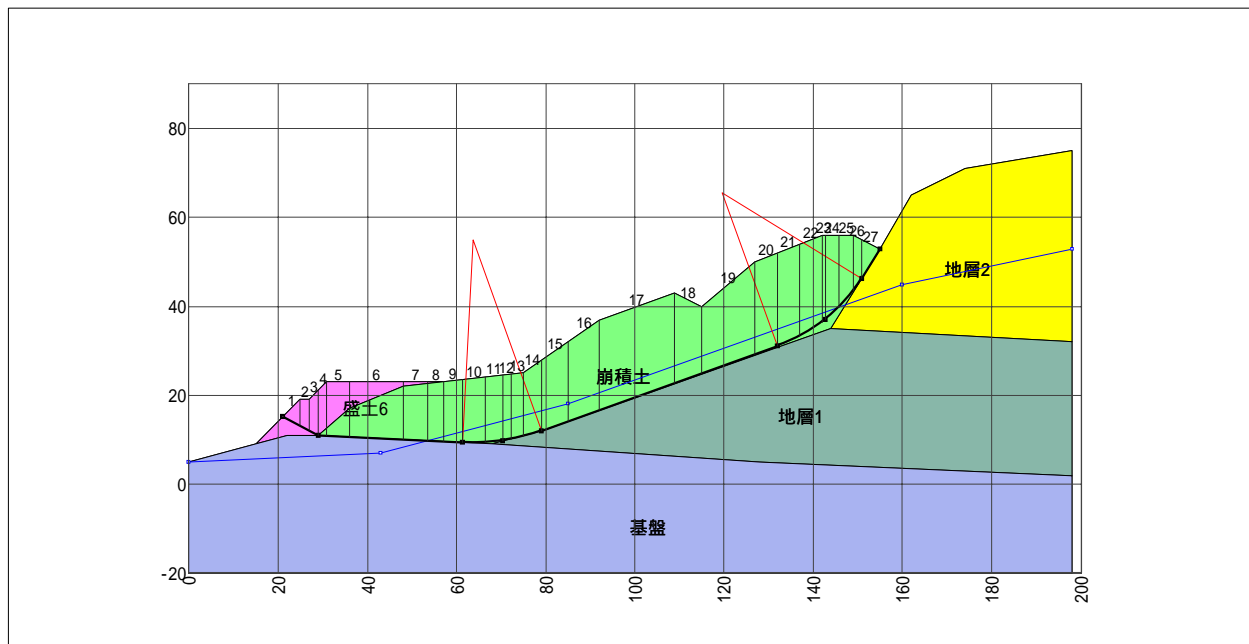
# 安定計算報告書 (修正Fellenius法(道路土工式))

斜面安定計算

現場名 \_\_\_\_\_

測線名 \_\_\_\_\_

備考 \_\_\_\_\_



種別	記号	単位	条件と結果
計算式	-	-	修正Fellenius法(道路土工式)
安全率	Fs	-	1.204
計画安全率	p.Fs	-	1.200
抑止力	Pr	tf/m	-3.90
すべり面長	L	m	148.230
面積	A	m <sup>2</sup>	2077.97
法線力	N	tf/m	3510.42
間隙水圧	U	tf/m	306.92
地すべり抵抗力	S	tf/m	1176.9958
地すべり力	T	tf/m	977.2134

すべり面強度									
すべり 面区間	始点座標		終点座標		すべり面 形状	すべり面 強度	粘着力 C (tf/m <sup>2</sup> )	内部摩擦角	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)				(°)	tan
1	21.090	15.181	29.000	11.000	直線	地層値	0.00	40.0000	0.839099
2	29.000	11.000	61.341	9.382	直線	逆算	2.50	13.7663	0.245000
3	61.341	9.382	79.000	12.000	円弧	逆算	2.50	13.7663	0.245000
4	79.000	12.000	132.000	31.000	直線	逆算	2.50	13.7663	0.245000
5	132.000	31.000	150.898	46.335	円弧	逆算	2.50	13.7663	0.245000
6	150.898	46.335	155.000	53.000	直線	逆算	2.50	13.7663	0.245000

集 計							
すべり 面区間	区間幅 d(m)	すべり面 長 l (m)	スライス 重量 W(tf/m)	すべり面 法線分力 N(tf/m)	間隙水圧 U(tf/m)	地すべり 抵抗力 S(tf/m)	地すべり力 T(tf/m)
1	7.910	8.946	83.64	73.94	0.00	62.0430	-39.0891
2	32.341	32.381	765.76	764.82	9.38	266.0354	-38.2403
3	17.660	17.968	465.46	457.62	69.69	139.9630	67.6868
4	53.000	56.303	1810.50	1704.31	195.22	510.4847	610.9737
5	18.898	24.806	612.84	492.87	32.63	174.7740	348.4845
6	4.101	7.826	32.17	16.86	0.00	23.6957	27.3978
合計	133.910	148.230	3770.37	3510.42	306.92	1176.9958	977.2134