

FSPS 佐久市八風発電所事業

佐久市香坂

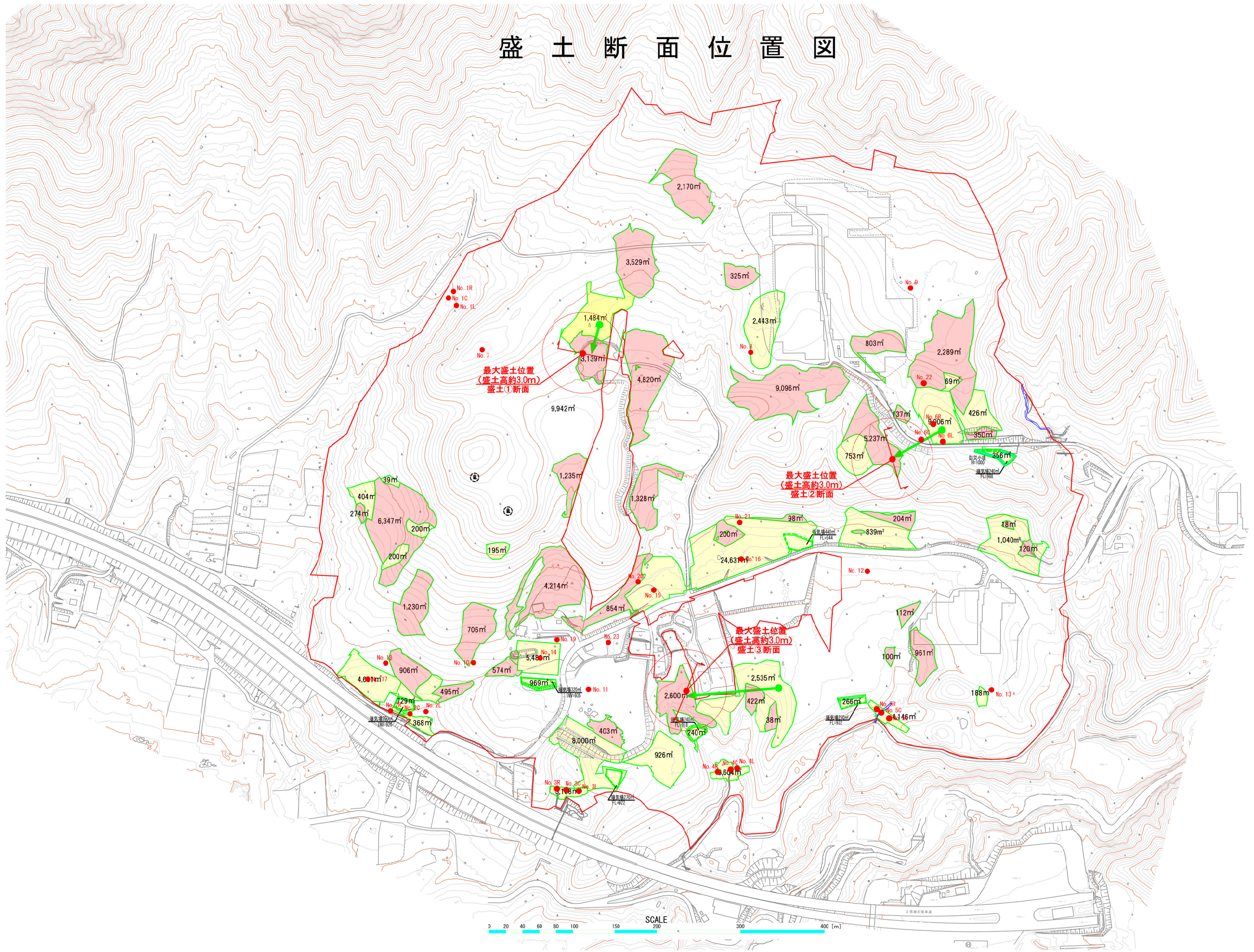
斜面の安定計算

2022年7月

合同会社 FSPS 八風

 株式会社 土木管理総合試験所

盛土断面位置图



SCALE 0 20 40 60 80 100 150 200 300 400 [m]

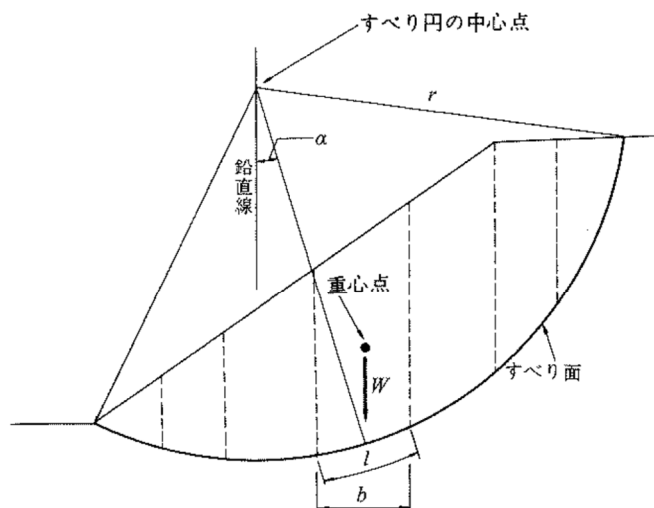
1. 計算概要

1.1 計算目的

- ・盛土の施工に伴い、斜面の安定計算を行い、安定を確認するものである。
- ・計算断面としては、盛土①、盛土②、盛土③の3断面について検討を行う。
それぞれの盛土施工位置については巻頭の盛土断面位置図に示す。

1.2 計算方法

- ・斜面の安定計算は道路土工 盛土工指針(H.22)に則り、円弧すべり面法(修正フェレニウス法)により斜面の安定計算を行うものとする。



解図 4-3-5 円弧すべり面を用いた常時のすべりに対する安定計算法

$$F_s = \frac{\sum \{c \cdot l + (W - u \cdot b) \cos \alpha \cdot \tan \phi\}}{\sum (W \cdot \sin \alpha)} \dots\dots\dots (解 4-1)$$

ここに、 F_s : 安全率

c : 土の粘着力 (kN/m²)

ϕ : 土のせん断抵抗角 (度)

l : 分割片で切られたすべり面の長さ (m)

W : 分割片の全重量 (kN/m), 載荷重を含む。

u : 間隙水圧 (kN/m²)

b : 分割片の幅 (m)

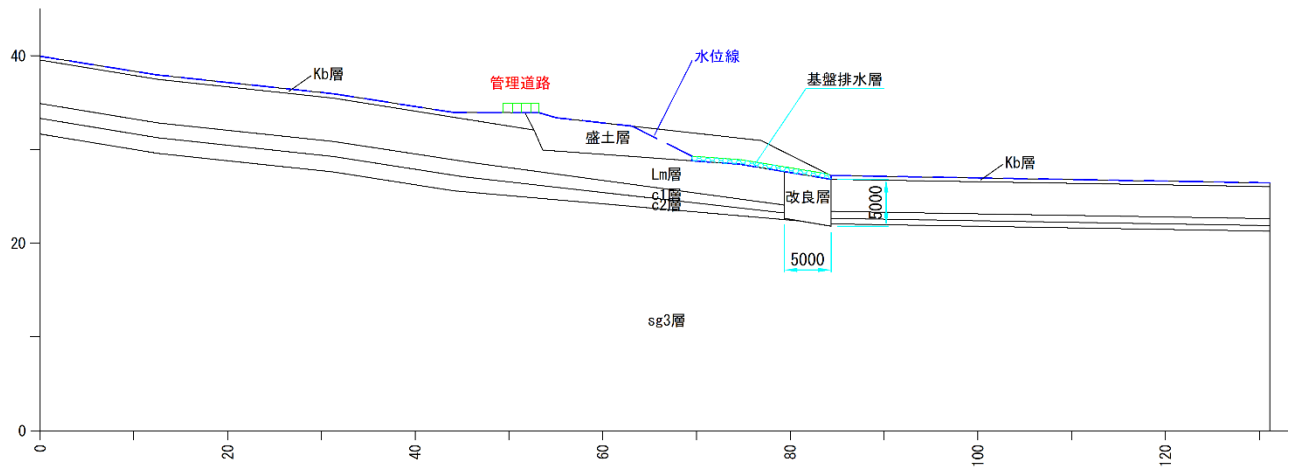
α : 分割片で切られたすべり面の中点とすべり面の中心を結ぶ直線と鉛直線のなす角 (度)

道路土工 盛土工指針(H.22)p. 110

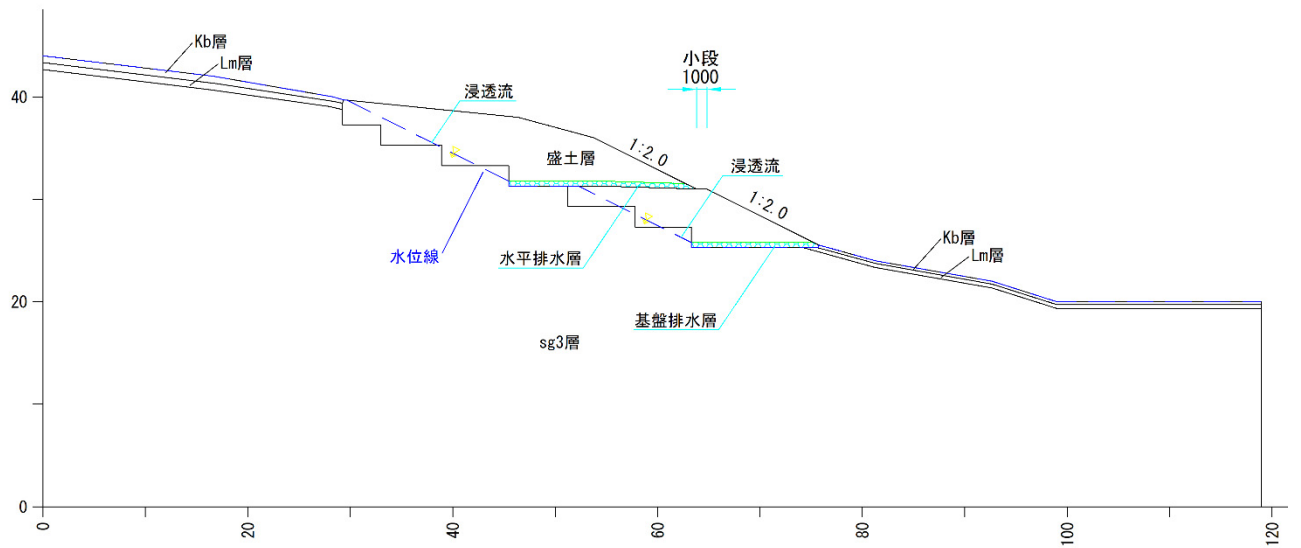
- ・斜面の常時及び降雨の作用に対する計画安全率 $F_s=1.20$
道路土工盛土工指針 (社団法人日本道路協会) p. 109 より

1.3 計算断面

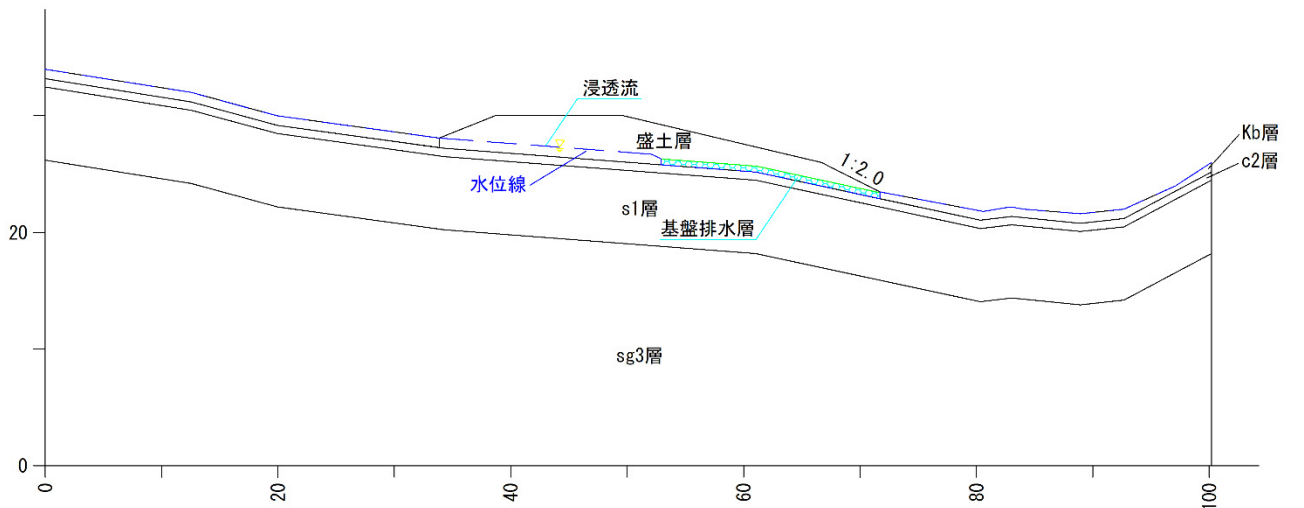
(1) 盛土①断面



(2) 盛土②断面



(3) 盛土③断面



1.4 計算条件

各断面は、地山、盛土、改良土(盛土①のみ)で構成される。それぞれ採用する土質定数値を以下に説明する。また、地下水位については「1.3 計算断面」で示した通り、降雨や浸透水の作用による水位を考慮して設定している。

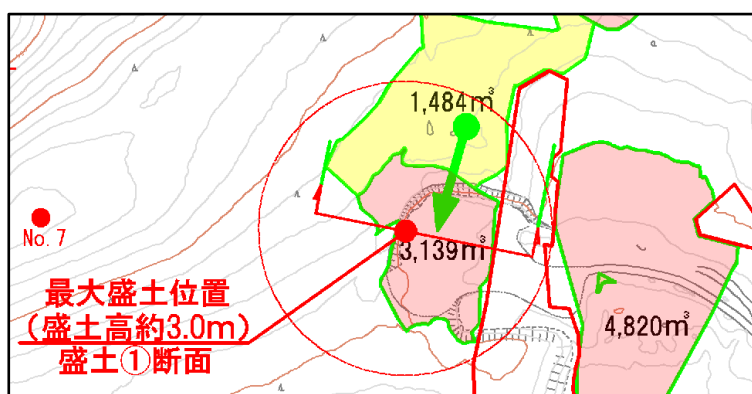
<地 山>

地山の土質定数に関しては既存の地質調査資料を参照する。断面毎に採用した土質定数値を以下に示す。

・盛土①断面

平面図より、既存ボーリング No. 7 地点が近傍にあるため、このデータより算出した土質定数値を参考とする。

(土質定数値は地質調査報告書を参照)



地質時代	地層名	地層記号	分布深度	主な土質区分	N 値 min~max (平均・標準偏差値)	代表N値 - (N)	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	内部摩擦角 ϕ (度)	粘着力 c (kN/m ²)	変形係数 E \times α (kN/m ²)
			上段: GL= m 下段: H= m							
第四紀 更新世	完新世 表土	Kb	0.00~0.80 997.55~996.75	黒ボク	-	-	14	-	-	-
	火山 砕屑物 1	Lm	0.80~5.00 996.75~992.55	ローム (火山灰質シルト)	1~2 (2・1)	1	14	0	6	2,800
		c1	5.00~10.00 992.55~987.55	火山灰質シルト	0~2 (1・0)	1	14	0	6	2,800
		c2	10.00~14.50 987.55~983.05	礫混じり火山灰質シルト	3~7 (5・4)	5	17	0	30	14,000
	火山 砕屑物 2	sg3	14.50~15.45 983.05~982.10	シルト混じり砂礫	45	45	20	36	0	126,000

※ Kb 層の土質定数は盛土工指針に示されている土質定数のうち、「自然地盤 粘土およびシルト 軟らかいものの値」を参照した。

※ Lm 層は火山灰質土であり、火山灰質土は標準貫入試験など打撃で貫入させる場合、衝撃エネルギーが空隙の多い土粒子構造を瞬間的に壊すことに起因し、その結果としてN値が見かけ上小さくなっている可能性がある。一般的には年代効果により静的荷重に対してはN値からの推定値より強度を発揮するため、盛土工指針に示されている土質定数のうち、「自然地盤 関東ローム $\phi=5^\circ$ $c=15\text{kN/m}^2$ (最大値の半分)」を参照した。

(盛土工指針H22のp.101の解表4-2-4より)

種類	状態	単位体積重量 (kN/m ³)	せん断抵抗角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	地盤工学会基準 ^{注2)}	
盛土	礫および礫まじり砂	締め固めたもの	20	40	0	{ G }
	砂	締め固めたもの	20	35	0	{ S }
		粒径幅の広いもの 分級されたもの	19	30	0	
	砂質土	締め固めたもの	19	25	30以下	{ SF }
	粘性土	締め固めたもの	18	15	50以下	{ M }、{ C }
	関東ローム	締め固めたもの	14	20	10以下	{ V }
自然 地盤	礫	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	40	0	{ G }
		密実でないものまたは分級されたもの	18	35	0	
	礫まじり砂	密実なもの	21	40	0	{ G }
		密実でないもの	19	35	0	
	砂	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	35	0	{ S }
		密実でないものまたは分級されたもの	18	30	0	
	砂質土	密実なもの	19	30	30以下	{ SF }
		密実でないもの	17	25	0	
	粘性土	固いもの(指で強く押し多少へこむ) ^{注1)}	18	25	50以下	{ M }、{ C }
		やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入) ^{注1)}	17	20	30以下	
		軟らかいもの(指が容易に貫入) ^{注1)}	16	15	15以下	
	粘土およびシルト	固いもの(指で強く押し多少へこむ) ^{注1)}	17	20	50以下	{ M }、{ C }
		やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入) ^{注1)}	16	15	30以下	
		軟らかいもの(指が容易に貫入) ^{注1)}	14	10	15以下	
関東ローム		14	5	30以下	{ V }	

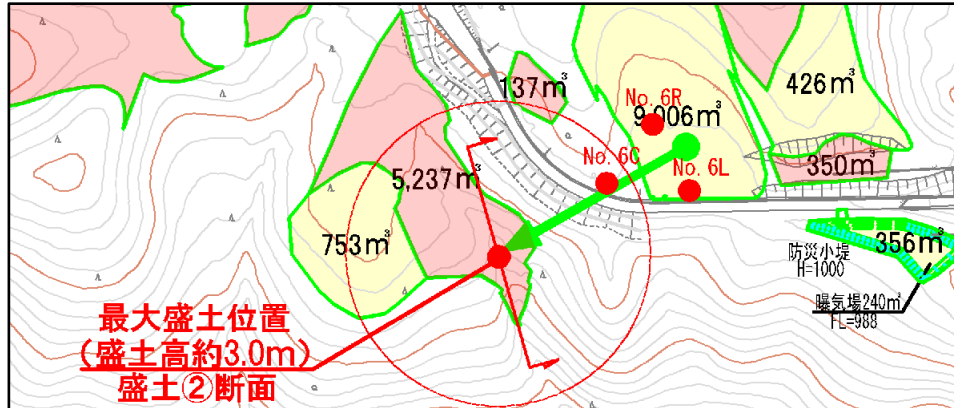
注1); N値の目安は次のとおりである。

固いもの(N=8~15)、やや軟らかいもの(N=4~8)、軟らかいもの(N=2~4)

注2); 地盤工学会基準の記号は、およその目安である。

・盛土②断面

平面図より、既存ボーリング No. 6 地点が近傍にあるため、このデータより算出した土質定数値を参考とする。(土質定数値は地質調査報告書を参照)



地質時代	地層名	地層記号	分布深度 上段: GL- m 下段: H- m			主な土質区分	N 値 min~max (平均・標準偏差値)	代表N値 - (N)	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	内部摩擦角 ϕ (度)	粘着力 c (kN/m ²)	変形係数 E \times α (MN/m ²)	
			No. 6 L	No. 6 C	No. 6 R								
第四紀	完新世	盛土	B	0.00~3.70 986.76~983.06	-	-	盛土(礫混じり火山灰質シルト)	1~12 (8・5)	5	18	0	30	14,000
		表土	Kb	-	0.00~0.30 987.83~987.53	-	黒ボク	-	-	14	-	-	-
	更新世	火山砕屑物 1	Lm	-	0.30~0.70 987.53~987.13	0.00~0.50 987.84~987.34	ローム(火山灰質シルト)	-	-	14	-	-	-
			sg1	-	-	0.50~1.45 987.34~986.39	火山灰質シルト質砂礫	5	5	18	25	0	14,000
			0	3.70~5.90 983.06~980.86	-	1.45~2.80 986.39~985.04	(礫混じり)有機質シルト	2~5 (4・3)	3	14	0	18	8,400
火山砕屑物 2	sg3	5.90~14.00 980.86~972.76	0.70~15.00 987.13~972.83	2.80~15.37 985.04~972.47	(玉石混じり)火山灰質シルト質砂礫	2~50 (14・8)	8	19	30	0	22,400		
新第三紀	鮮新世	香坂層	ww-Ms2	14.00~14.80 972.76~971.96	-	-	強風化泥岩	11	11	18	0	66	30,800
			w-Ms2	14.80~15.45 971.96~971.31	-	-	風化泥岩	50	50	18	20	173	158,120

※ Kb 層の土質定数は盛土工指針に示されている土質定数のうち、「自然地盤 粘土およびシルト 軟らかいものの値」を参照した。

※ Lm 層は火山灰質土であり、火山灰質土は標準貫入試験など打撃で貫入させる場合、衝撃エネルギーが空隙の多い土粒子構造を瞬間的に壊すことに起因し、その結果としてN値が見かけ上小さくなっている可能性がある。一般的には年代効果により静的荷重に対してはN値からの推定値より強度を発揮するため、盛土工指針に示されている土質定数のうち、「自然地盤 関東ローム $\phi=5^\circ$ $c=15\text{kN/m}^2$ (最大値の半分)」を参照した。

(盛土工指針H22のp.101の解表4-2-4より)

種類	状態	単位体積重量 (kN/m ³)	せん断抵抗角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	地盤工学会基準 ^{注2)}	
盛土	礫および礫まじり砂	締め固めたもの	20	40	0	{ G }
	砂	締め固めたもの	20	35	0	{ S }
		粒径幅の広いもの 分級されたもの	19	30	0	
	砂質土	締め固めたもの	19	25	30以下	{ SF }
	粘性土	締め固めたもの	18	15	50以下	{ M }、{ C }
	関東ローム	締め固めたもの	14	20	10以下	{ V }
自然 地盤	礫	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	40	0	{ G }
		密実でないものまたは分級されたもの	18	35	0	
	礫まじり砂	密実なもの	21	40	0	{ G }
		密実でないもの	19	35	0	
	砂	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	35	0	{ S }
		密実でないものまたは分級されたもの	18	30	0	
	砂質土	密実なもの	19	30	30以下	{ SF }
		密実でないもの	17	25	0	
	粘性土	固いもの(指で強く押し多少へこむ) ^{注1)}	18	25	50以下	{ M }、{ C }
		やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入) ^{注1)}	17	20	30以下	
		軟らかいもの(指が容易に貫入) ^{注1)}	16	15	15以下	
	粘土およびシルト	固いもの(指で強く押し多少へこむ) ^{注1)}	17	20	50以下	{ M }、{ C }
		やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入) ^{注1)}	16	15	30以下	
	関東ローム	軟らかいもの(指が容易に貫入) ^{注1)}	14	10	15以下	
	関東ローム		14	5	30以下	{ V }

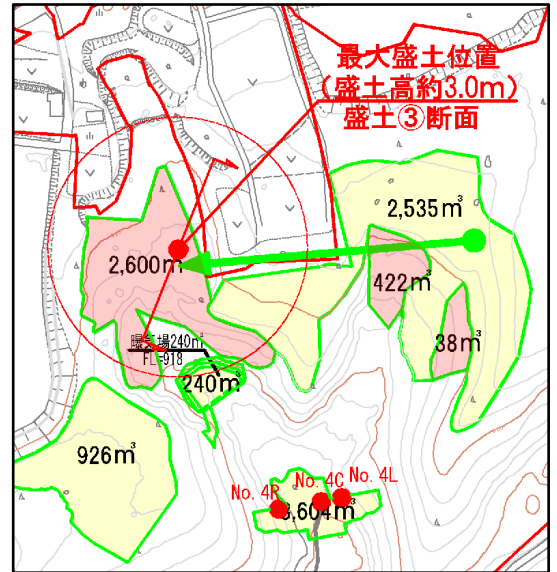
注1); N値の目安は次のとおりである。

固いもの(N=8~15)、やや軟らかいもの(N=4~8)、軟らかいもの(N=2~4)

注2); 地盤工学会基準の記号は、およその目安である。

・盛土③断面

平面図より、既存ボーリング No. 4 地点が近傍にあるため、このデータより算出した土質定数値を参考とする。
(土質定数値は地質調査報告書を参照)



地質時代	地層名	地層記号	分布深度 上段: GL- m 下段: H- m			主な土質区分	N 値 min~max (平均・標準偏差値)	代表N値 (N)	単位体積重量 γ _t (kN/m³)	内部摩擦角 φ (度)	粘着力 c (kN/m²)	変形係数 E×α (kN/mf)	
			No. 4_L	No. 4_C	No. 4_R								
第四紀	完新世	表土	Kb	0.00~0.80 912.41~911.61	0.00~0.15 910.87~910.72	0.00~0.10 914.12~914.02	黒ボク	-	-	14	-	-	-
	更新世	火山砕屑物1	c2	0.80~1.10 911.61~911.31	-	0.10~1.00 914.02~913.12	礫混じり火山灰質シルト混じり砂 火山灰質シルト	-	-	14	-	-	-
		火山砕屑物2	s1	1.10~12.30 911.61~900.11	0.15~10.00 910.72~900.87	1.00~14.50 913.12~899.62	(玉石混じり) 礫混じりシルト質砂	3~50以上 (20・14)	14	19	34	0	39,200
		火山砕屑物2	sg3	12.30~17.60 900.11~894.81	10.00~16.30 900.87~894.57	14.50~18.30 899.62~895.82	(玉石混じり) シルト質砂礫	9~47 (25・20)	20	19	34	0	56,000
新第三紀	中新世	香坂層	Tb2	17.60~22.00 894.81~890.41 22.40~23.00 890.01~889.41	16.30~19.80 894.57~891.07 16.30~19.80 894.57~891.07	18.30~23.20 895.82~890.92	凝灰岩	68~188以上 (104・83)	83	19.0	21	236	224,316
			Ms1	22.00~22.40 890.41~890.01	19.80~20.00 891.07~890.87	-	泥岩シルト岩互層 (泥岩優勢)	75	75	18.9	21	222	209,164
			Ms2	23.00~26.10 889.41~886.31	21.00~24.70 889.87~886.17	23.20~27.00 890.92~887.12	泥岩シルト岩互層 (泥岩優勢)	63~188以上 (121・100)	100	19.3	21	264	255,092
			Cg	26.10~32.02 886.31~880.39	24.70~32.15 886.17~878.72	27.00~32.01 887.12~882.11	礫岩	52~300以上 (262・222)	222	20.7	41	89	442,264
			Ms3	-	32.15~32.31 878.72~878.56	-	泥岩シルト岩互層 (泥岩優勢)	94	94	19.2	21	254	244,432

※ Kb 層・c2 層の土質定数は盛土工指針に示されている土質定数のうち、「自然地盤 粘土およびシルト 軟らかいもの の値」を参照した。

(盛土工指針H22のp.101の解表4-2-4より)

種類		状態	単位体積重量 (kN/m ³)	せん断抵抗角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	地盤工学会基準 ^{注2)}	
盛土	礫および礫まじり砂	締め固めたもの	20	40	0	{ G }	
	砂	締め固めたもの	20	35	0	{ S }	
		粒径幅の広いもの 分級されたもの	19	30	0		
	砂質土	締め固めたもの	19	25	30以下	{ SF }	
	粘性土	締め固めたもの	18	15	50以下	{ M }、{ C }	
	関東ローム	締め固めたもの	14	20	10以下	{ V }	
自然 地盤	礫	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	40	0	{ G }	
		密実でないものまたは分級されたもの	18	35	0		
	礫まじり砂	密実なもの	21	40	0	{ G }	
		密実でないもの	19	35	0		
	砂	密実なものまたは粒径幅の広いもの	20	35	0	{ S }	
		密実でないものまたは分級されたもの	18	30	0		
	砂質土	密実なもの	19	30	30以下	{ SF }	
		密実でないもの	17	25	0		
	粘性土	固いもの(指で強く押し多少へこむ) ^{注1)}	やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入) ^{注1)}	18	25	50以下	{ M }、{ C }
			軟らかいもの(指が容易に貫入) ^{注1)}	17	20	30以下	
			軟らかいもの(指が容易に貫入) ^{注1)}	16	15	15以下	
	粘土およびシルト	固いもの(指で強く押し多少へこむ) ^{注1)}	やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入) ^{注1)}	17	20	50以下	{ M }、{ C }
			軟らかいもの(指が容易に貫入) ^{注1)}	16	15	30以下	
	関東ローム		14	10	15以下		
	関東ローム		14	5	30以下	{ V }	

注1); N値の目安は次のとおりである。

固いもの(N=8~15)、やや軟らかいもの(N=4~8)、軟らかいもの(N=2~4)

注2); 地盤工学会基準の記号は、およその目安である。

<盛土>

盛土の土質定数に関しては火山灰質土が主体となる可能性が高いため、火山灰質土(ローム)について室内土質試験により土質定数を求めた。以下に試験結果を抜粋する。

		土質試験結果一覧表 (材料)			
調査件名		FSPS 八風太陽光発電所建設工事		整理年月日	2022年 6月 29日
				整理担当者	滝沢 悠介
試料番号 (深さ)	ローム				
一般	湿潤密度 ρ_w g/cm ³	1.495			
	乾燥密度 ρ_d g/cm ³	0.871			
	土粒子の密度 ρ_s g/cm ³	2.678			
	自然含水比 w_n %	71.6			
	間隙比 e				
	飽和度 S_r %				
粒度	石分 (75mm以上) %				
	礫分 ¹⁾ (2~75mm) %	25.1			
	砂分 ¹⁾ (0.075~2mm) %	25.8			
	シルト分 ¹⁾ (0.005~0.075mm) %	29.6			
	粘土分 ¹⁾ (0.005mm未満) %	19.5			
	最大粒径 mm	53			
	均等係数 U_c	-			
コンシステンシー特性	液性限界 w_L %	94.0			
	塑性限界 w_p %	62.5			
	塑性指数 I_p	31.5			
分類	地盤材料の分類名	細粒分質 礫質砂			
	分類記号	(SFG)			
縮固め	試験方法	B-c			
	最大乾燥密度 ρ_{dmax} g/cm ³	1.052			
	最適含水比 w_{opt} %	39.0			
CBR	試験方法				
	膨張比 r_e %				
	貫入試験後含水比 w_2 %				
	平均 CBR %				
コーン指数	突固め回数 回/層				
	コーン指数 q_c kN/m ²				
せん断	試験条件	CU三軸			
	全応力 c kN/m ²	ϕ	14.37		
			23.55		
	有効応力 c_d kN/m ²	ϕ_d	1.56		
			37.72		
自然含水比 %	60.4				
単位体積重量 γ_i kN/m ³	14.67				
特記事項		1) 石分を除いた75mm未満の土質材料に対する百分率で表す。 [1kN/m ² ≒0.0102kgf/cm ²]			

<改良土>

改良体の設計基準強度は $q_u=400\text{kN/m}^2$ とする。従って、 $c=q_u/2=400/2=200\text{kN/m}^2$ となるが、上流からの浸透流を阻害しない配慮としてくし形での改良とするため、 $c=200/2=100\text{kN/m}^2$ とする。

また、改良体の γ_t および ϕ については、主な改良対象層である Lm 層の改良前の数値のままとし、改良深さはある程度強度のある sg3 層上面までとする。

以上をまとめると、改良土の土質定数は以下の通りとなる。

改良土・・・ $\gamma_t=14.00\text{kN/m}^3$ $\phi=0.00^\circ$ $c=100\text{kN/m}^2$

2. 計算結果

(1) 盛土①断面の安定計算

常時の計画安全率 $F_s=1.20 \geq$ 最小安全率 $F=1.431 \dots \mathbf{O.K.}$

(2) 盛土②断面の安定計算

常時の計画安全率 $F_s=1.20 \geq$ 最小安全率 $F=1.219 \dots \mathbf{O.K.}$

(3) 盛土③断面の安定計算

常時の計画安全率 $F_s=1.20 \geq$ 最小安全率 $F=1.685 \dots \mathbf{O.K.}$

上記の結果より盛土①、盛土②、盛土③の全ての断面において安全率は計画安全率を上回り、斜面は安定する結果となった。

ただし、一般値を採用している土質定数値に関しては、実際にその土層の数値が設定値以上の値となっているかの確認が望まれる。

【卷末資料】

- ・ 室内土質試験結果
- ・ 安定計算報告書

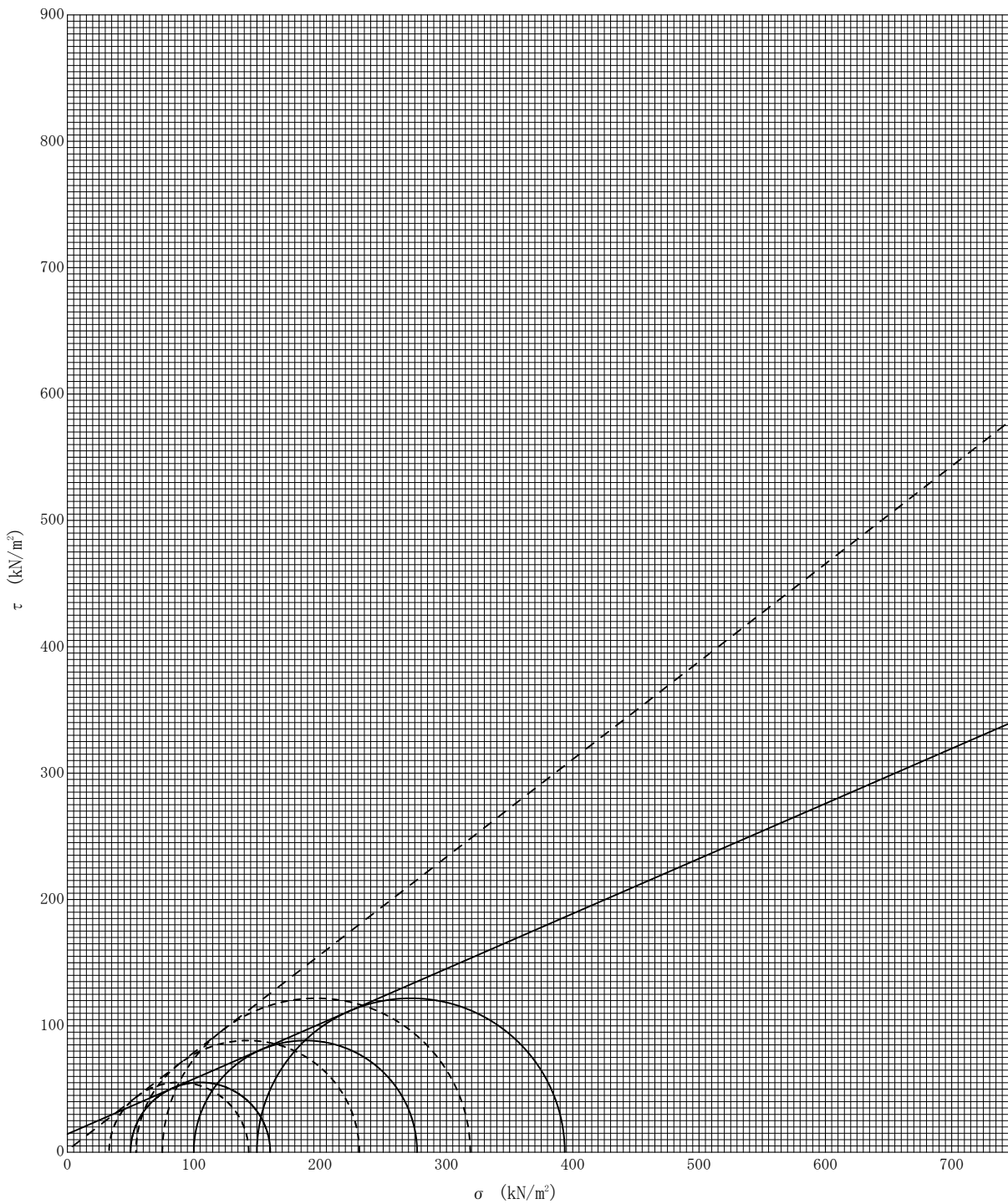
調査件名 FSPS 八風太陽光発電所建設工事

試験年月日 2022年 6月 28日

試料番号 (深さ) ローム

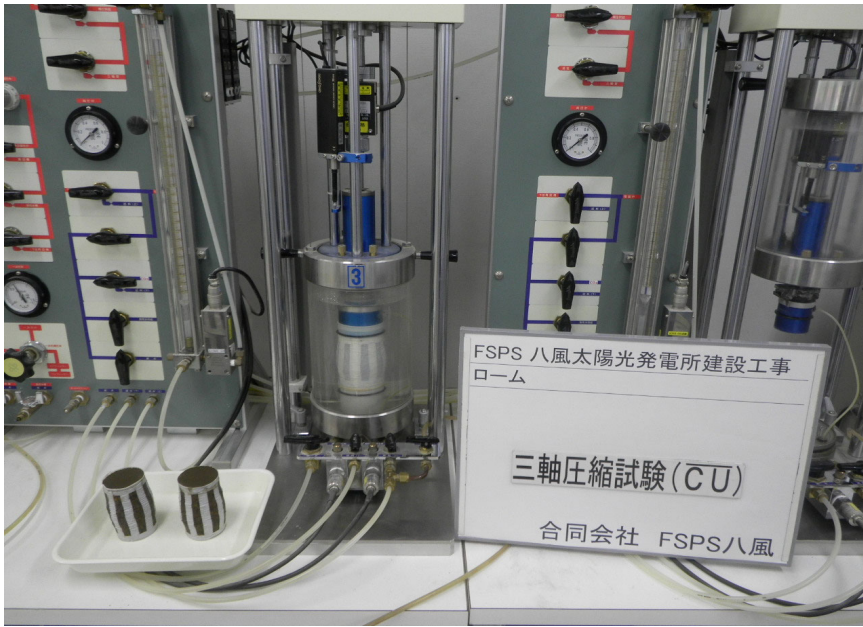
試験者 滝沢 悠介

強度定数 応力範囲	全 応 力			有 効 応 力	
	c kN/m ²	ϕ °	$\tan \phi$	c' kN/m ²	ϕ' °
正 規 圧 密 領 域					
過 圧 密 領 域					
	14.37	23.55	0.44	1.56	37.72



特記事項

[1kN/m² ≒ 0.0102kgf/cm²]



No. _____

三軸圧縮試験 (CUb)

安定計算報告書
修正Fellenius法(道路土工式)

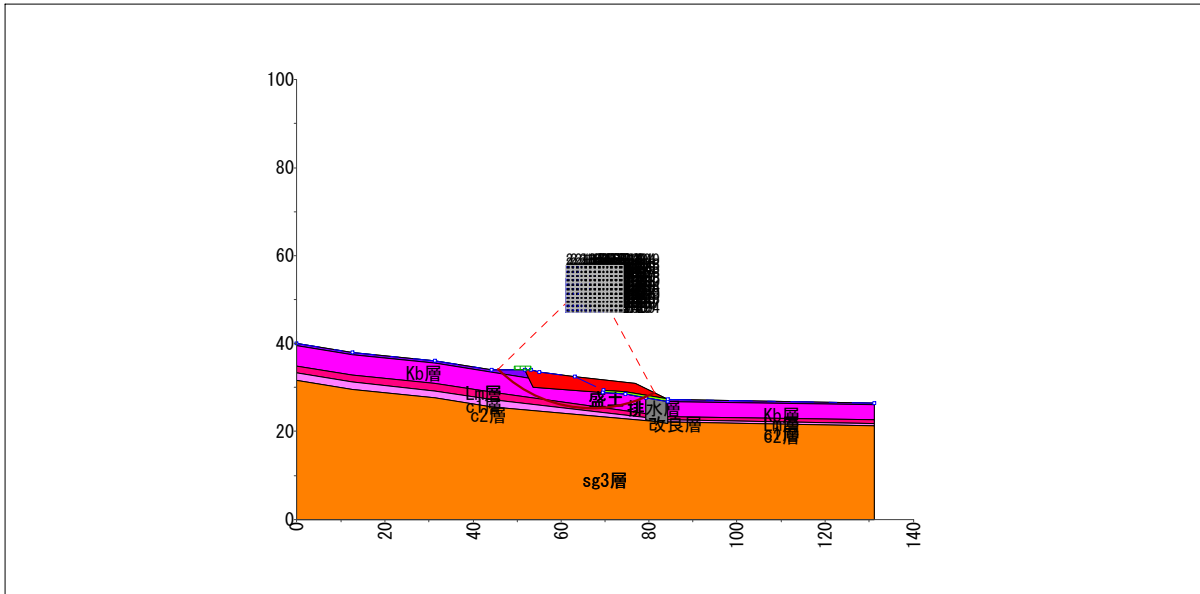
盛土 断面

現場名

測線名

備考

現場名 _____
 測線名 _____
 備考 _____



断面図

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	-	1.431
計画安全率	p. Fs	-	1.200
抑止力	Pr	kN/m	-78.4
円弧中心座標	X	m	67.000
	Y	m	55.000
円弧半径	R	m	30.000
すべり面長	L	m	38.797
面積	A	m ²	185.13
法線力	N	kN/m	2699.8
間隙水圧	U	kN/m	1403.7
地すべり抵抗力	S	kN/m	486.079
地すべり力	T	kN/m	339.674

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 (kN/m ²)	内部摩擦角	
	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)				ϕ (°)	$\tan \phi$
1	45.641	33.934	46.569	33.032	円弧	地層値	15.00	10.0000	0.176327
2	46.569	33.032	55.445	27.314	円弧	地層値	15.00	5.0000	0.087489
3	55.445	27.314	70.759	25.236	円弧	地層値	6.00	0.0000	0.000000
4	70.759	25.236	79.322	27.647	円弧	地層値	15.00	5.0000	0.087489
5	79.322	27.647	81.409	28.687	円弧	地層値	1.56	37.7200	0.773446

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 (kN/m)	すべり面 法線分力 N (kN/m)	間隙水圧 U (kN/m)	地すべり 抵抗力 S (kN/m)	地すべり力 T (kN/m)
1	0.928	1.294	6.5	4.7	3.1	19.692	4.494
2	8.876	10.613	583.7	502.3	309.0	176.106	292.839
3	15.313	15.630	1604.9	1575.5	920.5	93.780	207.389
4	8.563	8.929	609.1	588.3	171.1	170.435	-151.069
5	2.086	2.331	32.2	29.0	0.0	26.066	-13.979
合計	35.766	38.797	2836.4	2699.8	1403.7	486.079	339.674

計算条件

1. 地質定数

(1) 単位体積重量 γ

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 γ_t (kN/m ³)
Kb層	14.00
Lm層	14.00
盛土	14.67
c1層	14.00
排水層	14.67
c2層	17.00
Kb層	14.00
改良層	14.00
Lm層	14.00
c1層	14.00
c2層	17.00
sg3層	20.00

※ 水の単位体積重量 γ_w : 10.000 (kN/m³)

(2) 粘着力C、内部摩擦角 ϕ

粘着力C、内部摩擦角 ϕ は既知の値が存在し、これを利用する。

強度種別	粘着力 C (kN/m ²)	内部摩擦角	
		ϕ (°)	$\tan \phi$
Kb層	15.00	10.0000	0.176327
Lm層	15.00	5.0000	0.087489
c1層	6.00	0.0000	0.000000
排水層	1.56	37.7200	0.773446
盛土	1.56	37.7200	0.773446
c2層	30.00	0.0000	0.000000
改良層	100.00	0.0000	0.000000
sg3層	0.00	36.0000	0.726543

安定計算報告書
修正Fellenius法(道路土工式)

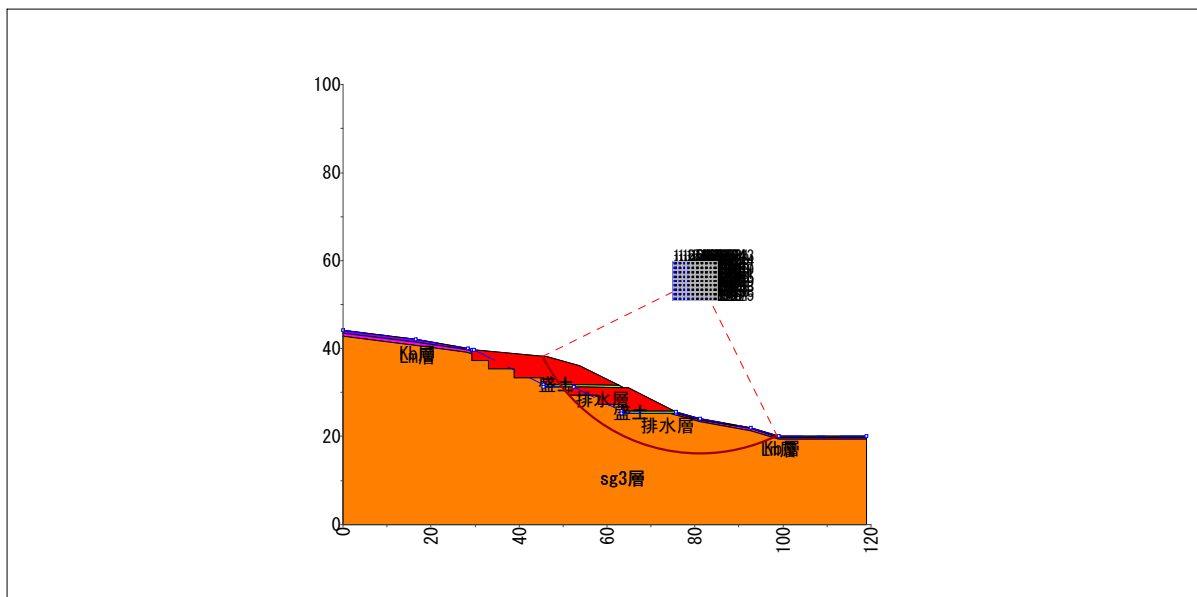
盛土 断面

現場名

測線名

備考

現場名	_____
測線名	_____
備考	_____



断面図

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	-	1.219
計画安全率	p. Fs	-	1.200
抑止力	Pr	kN/m	-38.8
円弧中心座標	X	m	81.000
	Y	m	56.000
円弧半径	R	m	40.000
すべり面長	L	m	62.570
面積	A	m ²	415.08
法線力	N	kN/m	6807.6
間隙水圧	U	kN/m	2673.6
地すべり抵抗力	S	kN/m	2435.769
地すべり力	T	kN/m	1997.402

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 (kN/m ²)	内部摩擦角	
	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)				ϕ (°)	$\tan \phi$
1	45.220	38.117	49.561	31.270	円弧	地層値	1.56	37.7200	0.773446
2	49.561	31.270	51.236	29.277	円弧	地層値	0.00	30.0000	0.577350
3	51.236	29.277	51.243	29.270	円弧	地層値	1.56	37.7200	0.773446
4	51.243	29.270	97.815	19.706	円弧	地層値	0.00	30.0000	0.577350
5	97.815	19.706	98.295	19.932	円弧	地層値	15.00	5.0000	0.087489
6	98.295	19.932	98.649	20.104	円弧	地層値	15.00	10.0000	0.176327

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(kN/m)	すべり面 法線分力 N(kN/m)	間隙水圧 U(kN/m)	地すべり 抵抗力 S(kN/m)	地すべり力 T(kN/m)
1	4.341	8.121	208.1	117.6	0.0	103.626	171.532
2	1.675	2.604	173.1	111.7	11.0	58.139	132.234
3	0.007	0.010	0.6	0.4	0.1	0.248	0.446
4	46.572	50.911	7121.6	6574.0	2660.0	2259.747	1695.027
5	0.480	0.530	3.5	3.2	2.1	8.046	-1.489
6	0.354	0.394	0.8	0.7	0.4	5.963	-0.348
合計	53.429	62.570	7507.7	6807.6	2673.6	2435.769	1997.402

計算条件

1. 地質定数

(1) 単位体積重量 γ

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 γ_t (kN/m ³)
Kb層	14.00
Lm層	14.00
盛土	14.67
排水層	14.67
盛土	14.67
排水層	14.67
Kb層	14.00
Lm層	14.00
sg3層	19.00

※ 水の単位体積重量 γ_w : 10.000 (kN/m³)

(2) 粘着力C、内部摩擦角 ϕ

粘着力C、内部摩擦角 ϕ は既知の値が存在し、これを利用する。

強度種別	粘着力 C (kN/m ²)	内部摩擦角	
		ϕ (°)	$\tan \phi$
盛土	1.56	37.7200	0.773446
sg3層	0.00	30.0000	0.577350
Lm層	15.00	5.0000	0.087489
Kb層	15.00	10.0000	0.176327
排水層	1.56	37.7200	0.773446

安定計算報告書
修正Fellenius法(道路土工式)

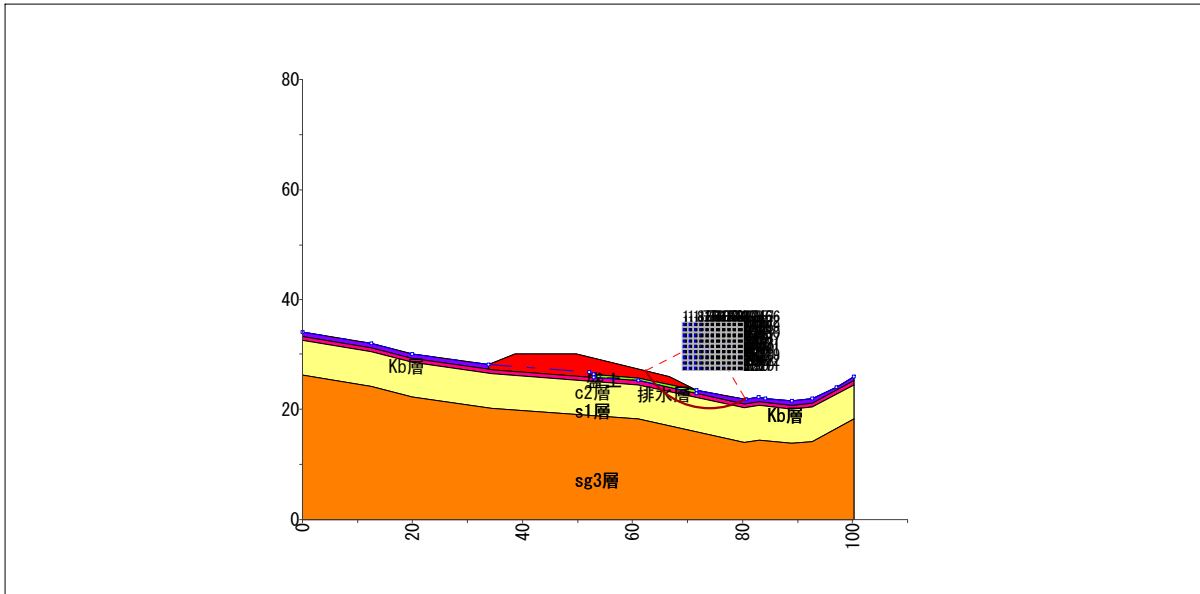
盛土 断面

現場名

測線名

備考

現場名 _____
 測線名 _____
 備考 _____



断面図

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	-	1.685
計画安全率	p. Fs	-	1.200
抑止力	Pr	kN/m	-93.9
円弧中心座標	X	m	74.000
	Y	m	33.000
円弧半径	R	m	13.000
すべり面長	L	m	21.122
面積	A	m ²	47.80
法線力	N	kN/m	735.2
間隙水圧	U	kN/m	323.6
地すべり抵抗力	S	kN/m	326.138
地すべり力	T	kN/m	193.464

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 (kN/m ²)	内部摩擦角	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)				ϕ (°)	$\tan \phi$
1	62.472	26.992	64.147	24.519	円弧	地層値	1.56	37.7200	0.773446
2	64.147	24.519	64.985	23.634	円弧	地層値	15.00	10.0000	0.176327
3	64.985	23.634	78.374	20.758	円弧	地層値	0.00	34.0000	0.674509
4	78.374	20.758	80.621	21.813	円弧	地層値	15.00	10.0000	0.176327

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 (kN/m)	すべり面 法線分力 N (kN/m)	間隙水圧 U (kN/m)	地すべり 抵抗力 S (kN/m)	地すべり力 T (kN/m)
1	1.676	2.993	28.1	16.7	0.0	17.586	22.564
2	0.838	1.220	30.2	20.8	2.1	21.597	21.869
3	13.389	14.423	718.7	673.6	305.6	248.219	159.390
4	2.246	2.486	26.2	24.1	15.9	38.736	-10.359
合計	18.149	21.122	803.2	735.2	323.6	326.138	193.464

計算条件

1. 地質定数

(1) 単位体積重量 γ

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 γ_t (kN/m ³)
Kb層	14.00
盛土	14.67
c2層	14.00
排水層	14.67
s1層	19.00
Kb層	14.00
sg3層	19.00

※ 水の単位体積重量 γ_w : 10.000 (kN/m³)

(2) 粘着力C、内部摩擦角 ϕ

粘着力C、内部摩擦角 ϕ は既知の値が存在し、これを利用する。

強度種別	粘着力 C (kN/m ²)	内部摩擦角	
		ϕ (°)	$\tan \phi$
盛土	1.56	37.7200	0.773446
c2層	15.00	10.0000	0.176327
s1層	0.00	34.0000	0.674509
Kb層	15.00	10.0000	0.176327
排水層	1.56	37.7200	0.773446
sg3層	0.00	34.0000	0.674509