

④ 工事用道路（切土箇所）

ア. 地盤構成

表層はローム層（Lm）、一部谷底堆積物（Rd）に覆われ、すぐ下位に火山砕屑岩Ⅱ凝灰角礫岩強風化岩〔Tf(Ⅱ)1〕や同風化岩〔Tf(Ⅱ)2〕、下位には安山岩溶岩Ⅰ風化岩〔An(Ⅰ)2〕や同新鮮岩〔An(Ⅰ)3〕が分布している。表4-8-19に地質層序表を、図4-8-7に推定地質断面図をそれぞれ示す。

表4-8-18 地質構成（工事用道路）

時代		地層名		主な土質・地質区分	地層記号	分布域・特徴
第四紀	完新世	表土		黒ボク土壌	F	地表面を覆う黒ボク土。シルトを主体とする。植物根など有機物を混入する。層厚は0.5m程である。
	更新世前期～後期	ローム層		ローム	Lm	褐色の均質な砂質ロームで不均質で岩水量は少ない。N値：2～7。
		霧ヶ峰火山岩類	火山砕屑岩Ⅱ凝灰角礫岩	強風化岩	Tf〔Ⅱ〕1	褐色の礫混じりローム。不均質で含水は少ない。N値：26～54（換算N値）。岩級区分はD級
				風化岩	Tf〔Ⅱ〕2	風化しているが岩組織明瞭。亀裂が多く礫状コア主体。一部クリンカー状。換算N値：60～79。岩級区分：D～CL級。
		安山岩溶岩Ⅰ	風化岩	An〔Ⅰ〕2	風化しているが岩組織明瞭。亀裂が多く礫状コア主体。換算N値：60～250。岩級区分：D～CL級。	
			新鮮岩	An〔Ⅰ〕3	岩質は硬いが亀裂が多く、礫状コアで採取される。岩級区分はCM～CH級で中硬岩。所々亀裂に沿って脆弱部分がある。	

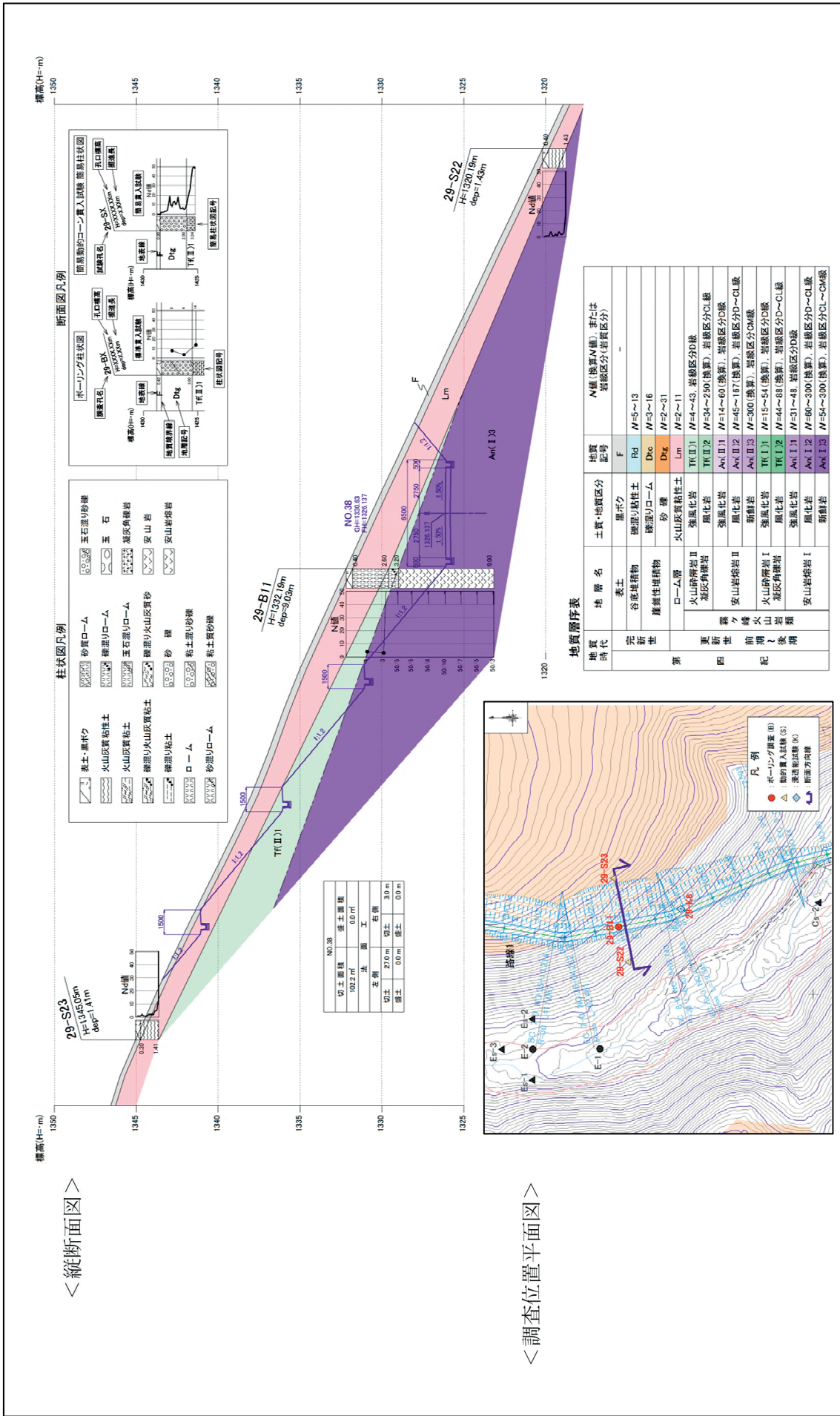


図 4-8-7 推定地質断面図 (工事用道路)

イ. 地下水位

自然地下水位は認められず、掘削中の循環水は逸水して、水位は確認されなかった。

表4-8-19 調査地点の自然地下水位（工用道路）

地点	孔口標高 H (m)	地下水位		確認日	確認した地層
		孔口からの深度 GL-(m)	標高 H (m)		
29-B1	1331.72	認められず		—	—
29-B2	1382.85	認められず		—	—
29-B11	1332.19	認められず		—	—

ウ. 地盤定数

地盤定数の設定は、原位置試験の結果に基づくことを原則とし、試験を実施していない地層についてはN値、文献などを参考に設定した。

各層の地盤定数は、表4-8-20に一覧表を示すが、以下に提案方法および留意点について述べる。なお、実測N値の得られていない表土 (F) は29-B6 の室内土質試験結果より単位体積重量およびせん断強度 (c, φ) のみの提案とした。また、ローム層 (Lm) の単位体積重量およびせん断強度 (c, φ) は室内土質試験結果より提案した。

表 4-8-20 地盤定数一覧表（工用道路）

時代		地質土質区分		地層 記号	設計 N値 N	単位体積 重量 γ_t (kN/m ³)	粘着力 C (kN/m ²)	せん断 抵抗角 ϕ (°)	変形 係数 E (kN/m ²)	
第四紀	完新世	被覆層	表土	黒ボク	F	—	13(a)	Cu=11(d)	$\phi u=0$ (d)	—
			ローム層	火山灰質 粘性土	Lm	4.2	14(a)	Cu=69(d)	$\phi u=0$ (d)	2,900(g)
	更新世前期〜後期	(霧ヶ峰火山岩類) 基盤層	火山砕屑岩Ⅱ 凝灰角礫岩	強風化岩	Tf[Ⅱ]1	18	18(c)	93(f)	20(f)	19,000(h)
				強風化岩	Tf[Ⅰ]1	30	19(c)	127(f)	20(f)	27,000(h)
			火山砕屑岩Ⅰ 凝灰角礫岩	風化岩	Tf[Ⅰ]2	63	20(c)	199(f)	20(f)	46,000(h)
				安山岩溶岩Ⅰ	風化岩	An[Ⅰ]2	75	21(c)	107(f)	30(f)
			新鮮岩	An[Ⅰ]3	209	23(c)	150(f)	35(f)	100,000(h)	

※(a)～(h)は(2)地盤定数の設定方法(p4-8-6)参照

⑤盛土箇所

ア. 地盤構成

表層はローム層 (Lm) 一部谷底堆積物 (Rd) に覆われ、すぐ下位に火山砕屑岩Ⅱ凝灰角礫岩強風化岩 [Tf(Ⅱ)1]，安山岩熔岩Ⅰ風化岩 [An(Ⅰ)2] および同新鮮岩 [An(Ⅰ)3] の分布が確認された。表 4-8-21 に地質層序表を、図 4-8-8 に推定地質断面図をそれぞれ示す。

表4-8-21 地質構成 (盛土箇所)

時代	地層名	主な土質・地質区分	地層記号	分布域・特徴		
第四紀	完新世	表土	黒ボク土壌	F	地表面を覆い有機物を混入する黒褐色の腐葉土～黒ボク土。含水量中位で粘性弱く、ほぼ均質である。	
	更新世前期～後期	霧ヶ峰火山岩類	ローム層	ローム	Lm	褐色の均質な砂質ローム主体で、含水量は少なく、比較的粘性弱い、下部は固結しており礫が点在する。N値：3～11。
			火山砕屑岩Ⅱ 凝灰角礫岩	強風化岩	Tf[Ⅱ]1	火砕流起源の褐色の礫混じりローム。不均質で含水量は少ない。N値：4～40 (換算N値)。岩級区分はD級である。
			安山岩溶岩Ⅰ	風化岩	An[Ⅰ]2	風化しているものの岩組織は明瞭。亀裂が多く礫状コアが主体。一部クリンカー状溶岩。換算N値：34～250。岩級区分：D～CL級が主体。
新鮮岩	An[Ⅰ]3	発泡した空隙が見られるが、硬質新鮮で連続した柱状コアとして採取される。岩級区分は概ねCM～CH級となり「中硬岩」に相当する。				

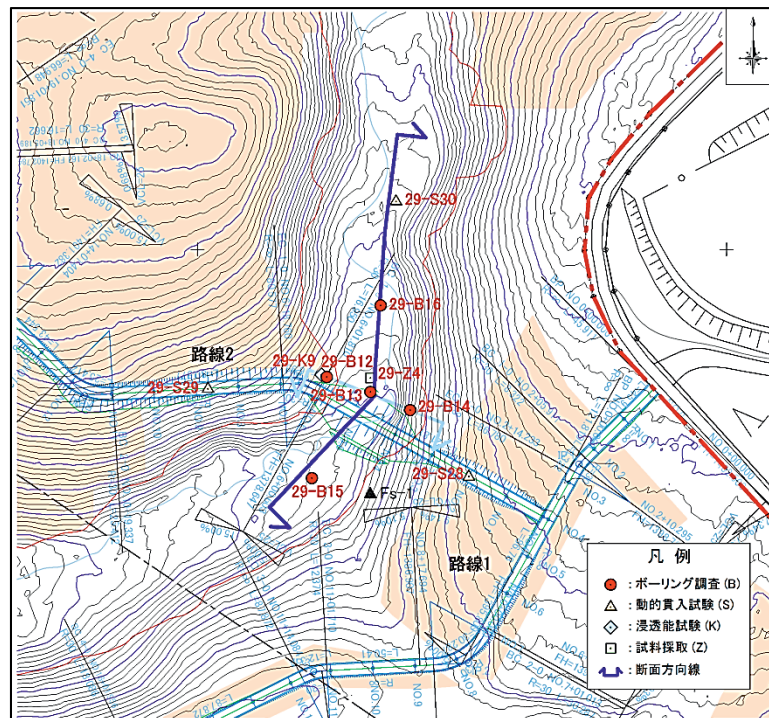


図 4-8-8 (1) 推定地質断面図 (盛土箇所) 調査位置平面図

イ. 地下水位

自然地下水位は認められず、掘削中の循環水は逸水して、水位は確認されなかった。

表4-8-22 調査地点の自然地下水位（盛土箇所〔安山岩熔岩 I 分布区域〕）

地点	孔口標高 H (m)	地下水位		確認日	確認した地層
		孔口からの深度 GL-(m)	標高 H (m)		
29-B3	1440.41	認められず		—	—
29-B10	1474.31	認められず		—	—

ウ. 地盤定数

地盤定数の設定は、原位置試験の結果に基づくことを原則とし、試験を実施していない地層についてはN値、文献などを参考に設定した。

各層の地盤定数は、表4-8-24に一覧表を示すが、以下に提案方法および留意点について述べる。

なお、実測N値の得られていない表土（F）は29-B6の室内土質試験結果より単位体積重量およびせん断強度（ c 、 ϕ ）のみの提案とした。また、ローム層（Lm）の単位体積重量およびせん断強度（ c 、 ϕ ）は室内土質試験結果より提案した。

表 4-8-23 地盤定数一覧表（盛土箇所）

時代		地質土質区分		地層 記号	設計 N値 N	単位体積 重量 γ_t (kN/m^3)	粘着力 C (kN/m^2)	せん断 抵抗角 ϕ ($^\circ$)	変形 係数 E (kN/m^2)	
第四紀	完新世	被覆層	表土	黒ボク	F	—	13(a)	$\phi u=0$ (d)	—	
			ローム層	火山灰質 粘性土	Lm	5.8	14(a)	Cu=69(d)	$\phi u=0$ (d)	4,000(g)
	更新世前期～後期	基盤層 (霧ヶ峰火山岩類)	火山碎屑岩Ⅱ 凝灰角礫岩	強風化岩	Tf[Ⅱ]1	14	18(c)	80(f)	20(f)	16,000(h)
			安山岩溶岩Ⅰ	風化岩	An[Ⅰ]2	46	20(c)	164(f)	20(f)	37,000(h)
				新鮮岩	An[Ⅰ]3	127	22(c)	127(f)	35(f)	75,000(h)

※(a)～(h)は(2)地盤定数の設定方法(p4-8-6)参照

⑥変電施設部

ア. 地盤構成

表層はローム層 (Lm) に覆われ、その下位には基盤層である火山砕屑岩 I 凝灰角礫岩強風化岩 [Tf(I)1]、同風化岩 [Tf(I)2] が分布している。表 4-8-24 に地質層序表を、図 4-8-9 に変電施設箇所 の推定地質断面図をそれぞれ示す。

表4-8-24 地質構成 (変電施設部)

時代	地層名	主な土質・地質区分	地層記号	分布域・特徴		
第四紀	完新世	表土	黒ボク土壌	F	地表面を覆う黒ボク (有機質火山灰)	
	更新世前期～後期	ローム層	ローム	Lm	不均質な軽石混じりローム。2.5m付近より均質になり、4m付近より軽石が多くなる。N値：2～9。	
		霧ヶ峰火山岩類	火山砕屑岩 I 凝灰角礫岩	強風化岩	Tf[I]1	風化が著しく土砂状である。粘土混じり砂礫～礫混じり粘性土状で採取される。N値：27。岩級区分はD級である。
			火山砕屑岩 I 凝灰角礫岩	風化岩	Tf[I]2	風化しているが岩組織は明瞭である。一部クリンカー状溶岩。換算N値：44～88。岩級区分：D～CL級が主体。

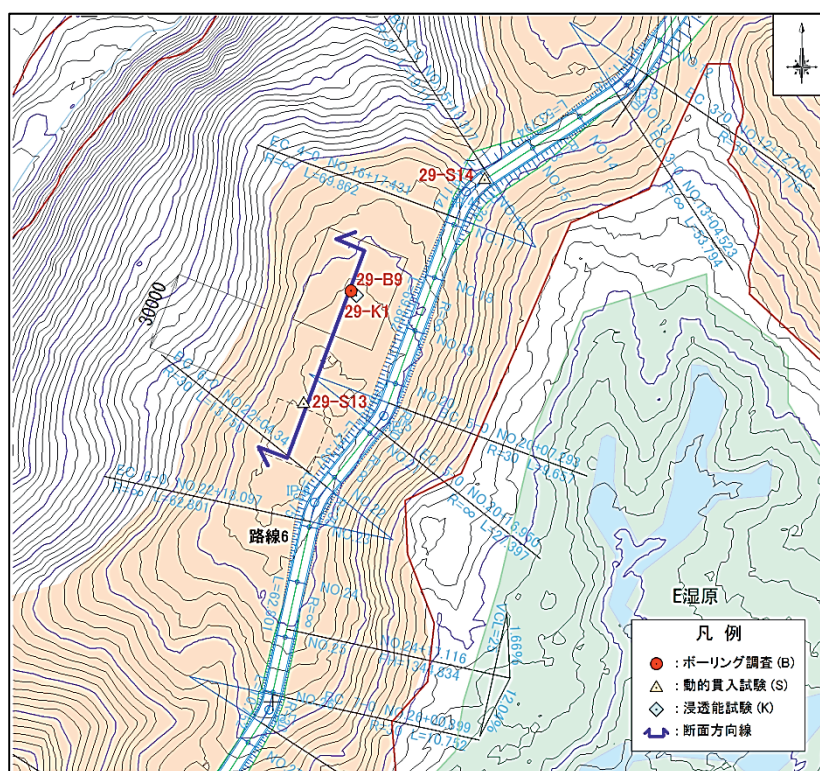
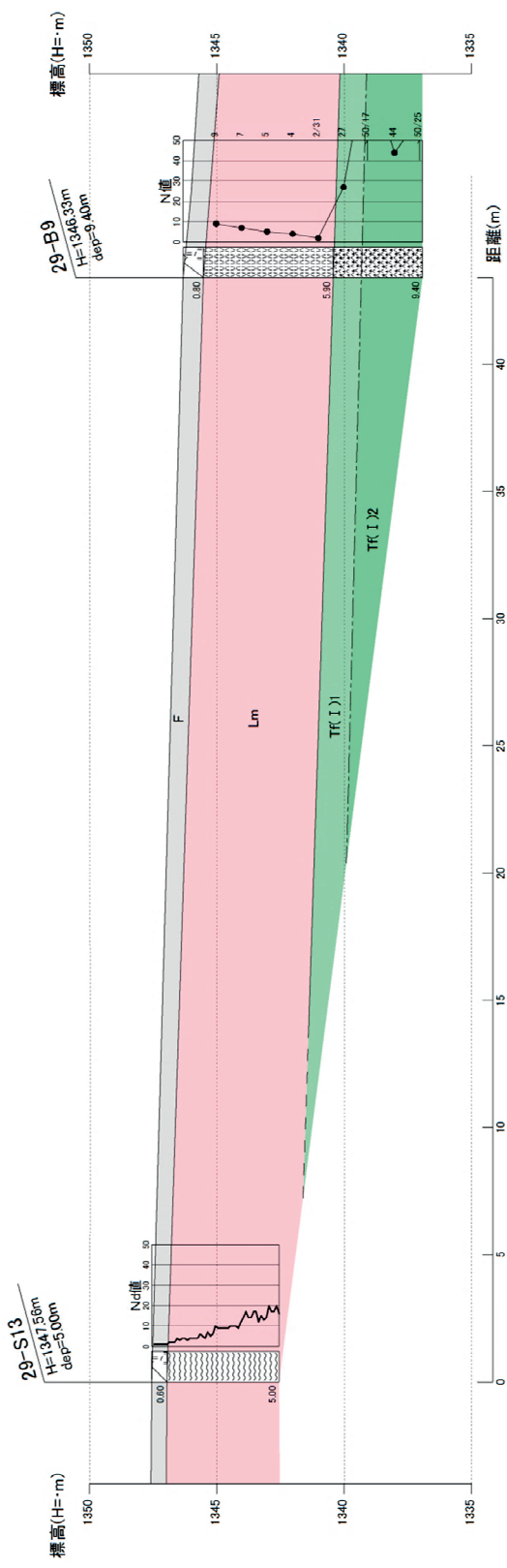


図 4-8-9 (1) 推定地質断面図 (変電施設部) 調査位置平面図

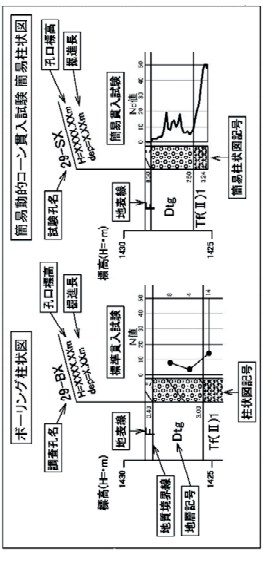
＜縦断面図＞



地質層序表

地質時代	地層名	土質・地質区分	地質記号	N値(換算N値),または岩級区分(岩質区分)
完新世	表土	黒ボク	F	-
	谷底堆積物	礫混り粘性土	Rd	N=5~13
	蘆葦性堆積物	礫混りローム	Dlc	N=3~16
		砂 礫	Dlg	N=2~31
第四紀	ローム層	火山灰質粘性土	Lm	N=2~11
	火山碎屑岩Ⅱ 凝灰角礫岩	強風化岩	TR(I)1	N=4~43, 岩級区分D級
		風化岩	TR(I)2	N=34~250(換算), 岩級区分Cl級
		風化岩	Ar(I)1	N=14~60(換算), 岩級区分D級
	霧ヶ峰 安山岩熔岩Ⅱ	風化岩	Ar(I)2	N=45~187(換算), 岩級区分D~Cl級
		新鮮岩	Ar(I)3	N=300(換算), 岩級区分CM級
	火山碎屑岩Ⅰ 凝灰角礫岩	強風化岩	TR(I)1	N=15~54(換算), 岩級区分D級
風化岩		TR(I)2	N=44~88(換算), 岩級区分D~Cl級	
風化岩		Ar(I)1	N=31~48, 岩級区分D級	
安山岩熔岩Ⅰ	強風化岩	Ar(I)2	N=60~300(換算), 岩級区分D~Cl級	
	新鮮岩	Ar(I)3	N=54~300(換算), 岩級区分Cl~CM級	

断面図凡例



柱状図凡例

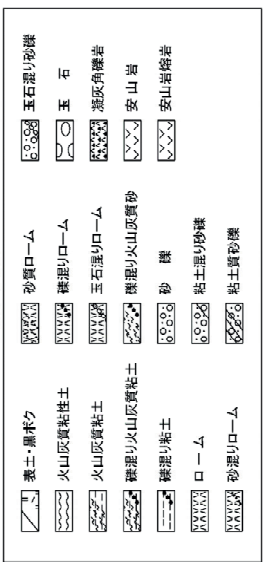


図 4-8-9 (2) 推定地質断面図 (変電施設部)

イ. 地下水位

自然地下水位は、掘削後孔内洗浄し翌朝水位を確認した水位を自然地下水位とし、表4-8-25に一覧とした。

表4-8-25 調査地点の自然地下水位（変電施設部）

地点	孔口標高 H (m)	地下水位		確認日	確認した地層
		孔口からの深度 GL-(m)	標高 H (m)		
29-B9	1346.33	認められず		—	—

ウ. 地盤定数

地盤定数の設定は、原位置試験の結果に基づくことを原則とし、試験を実施していない地層についてはN値、文献などを参考に設定した。

各層の地盤定数は、表4-8-26に一覧表を示すが、以下に提案方法および留意点について述べる。

なお、実測N値の得られていない表土 (F) は29-B6 の室内土質試験結果より単位体積重量およびせん断強度 (c, ϕ) のみの提案とした。また、ローム層 (Lm) の単位体積重量およびせん断強度 (c, ϕ) は室内土質試験結果より提案した。

表 4-8-26 地盤定数一覧表（変電施設部）

時代	地質土質区分		地層記号	設計N値 N	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	粘着力 C (kN/m ²)	せん断抵抗角 ϕ (°)	変形係数 E (kN/m ²)	
第四紀	完新世	被覆層	表土	F	—	13(a)	Cu=11(d)	$\phi u=0$ (d)	—
			ローム層	Lm	5.4	14(a)	Cu=69(d)	$\phi u=0$ (d)	3,700(g)
	更新世前期〜後期	(霧ヶ峰火山岩類) 基盤層	火山砕屑岩 I 凝灰角礫岩	Tf[I]1	27	19(c)	119(f)	20(f)	25,000(h)
			風化岩	Tf[I]2	53	20(c)	179(f)	20(f)	41,000(h)

※(a)～(h)は(2)地盤定数の設定方法(p4-8-6)参照

(4) 現地浸透試験結果

① 試験地盤の状況

各試験地点で、掘削により確認した地盤の状況は図 4-8-9 に示したとおりである。各試験地点の地形は、B 地区が B 調整池付近の谷部の平坦地、D 地区が東側尾根部の緩傾斜地、F 地区が尾根直下の傾斜地である。B 地区と F 地区は林地で表層に土壌（黒ボク）が存在する。D 地区は裸地（未舗装道路）である。

B 地区 浸透試験箇所地盤状況						D 地区 浸透試験箇所地盤状況						F 地区 浸透試験箇所地盤状況								
標尺 (m)	深 度 (m)	層 厚 (m)	柱 状 図	土 質 区 分	色 調	記 事	標尺 (m)	深 度 (m)	層 厚 (m)	柱 状 図	土 質 区 分	色 調	記 事	標尺 (m)	深 度 (m)	層 厚 (m)	柱 状 図	土 質 区 分	色 調	記 事
0.2				表土 (黒ボク)	黒 褐	土性は全体的に均質で軟らかい、草根混入。含水中位、粘性中位。φ2mm程度軽石を少量混入。	0.2				暗茶 / 暗黄褐色		疎混じり火山灰質粘性土主体。含水中位、粘性中位～強い。φ50～80mm位の角礫を多量に混入。φ5mm位の小礫多量に混入。φ100mm位の角礫、少量混入。	0.2				表土 (黒ボク)	黒 褐	土性は全体的に均質で軟らかい、草根混入。含水中位、粘性中位。φ2mm程度軽石を少量混入。
0.4	1.20	1.20					0.4							0.4	1.20	1.20				
0.6				疎混じり火山灰質粘性土 (強風化凝灰岩)	黄 茶 褐	含水中位、粘性中位～強い。φ2～5mm程度軽石を多量に混入。GL-1.40m付近よりφ100～150mm位の角礫、所々混入。輝石少量混入。	0.6							0.6				疎混じり火山灰質粘性土 (強風化凝灰岩)	暗 黄 茶 褐	含水中位、粘性中位～強い。全体にφ50mm位の角礫少量混入。やや粘土質。φ5mm位の小礫少量混入混入。φ150～200mm位の礫点在! GL-1.0m以下、岩盤にて閉孔不能。
0.8							0.8							0.8						
1.0							1.0							1.0	1.50	0.30				
1.2	1.50	0.30					1.2							1.2						
1.4							1.4	1.50	1.50					1.4						

図 4-8-10 各試験地点の地盤状況

② 飽和透水係数の算出結果

現地浸透試験結果より算出した飽和透水係数は、表 4-8-28 に示したとおりである。

飽和透水係数は $1.92 \times 10^{-4} \sim 3.31 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$ (平均 $1.74 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$: 中位の透水性) の範囲にあり、対象事業実施区域の斜面は、浸透施設等の設置に適した比較的浸透性の高い土層 (中位の透水性) で覆われている地域であるといえる。

表 4-8-27 各試験地点の飽和透水係数

試験箇所	B 地区 (B 調整池付近谷部平坦地)		D 地区 (東側尾根部・裸地)		F 地区 (林地・表層土壌黒ボク)	
	試験方法	ボアホール法	ボアホール法	ボアホール法	ボアホール法	ボアホール法
掘削孔径 φ (cm)	15		15		15	
湛水深 H (m)	1.0	0.5	1.0	0.5	0.6	0.3
終期浸透量 Q t (m ³ /hr)	0.306	0.058	0.304	0.168	0.024	0.006
試験施設の比浸透量 K t (m ²)	3.135	1,412	3.135	1.412	1.716	0.866
飽和透水係数 Ko (m/hr)	(0.098)	(0.041)	(0.097)	(0.119)	(0.014)	(0.007)
{cm/s}	{ 2.71×10^{-3} }	{ 1.14×10^{-3} }	{ 2.69×10^{-3} }	{ 3.31×10^{-3} }	{ 3.89×10^{-4} }	{ 1.92×10^{-4} }

8-2 予測及び評価の結果

1. 工事中における土地造成等に伴う土地の安定性への影響

1) 予測結果

(1) 切土地・盛土地の土地の安定性への影響予測

① 盛土地の土地の安定性への影響予測

高盛土の造成計画はなく、計画されている盛土は、沢の道路横断部や路肩の一部で、高さは約5~7m程度である。盛土延長も短く、道路計画（路体・路床など）の路肩検討となるため土地の安定性への予測項目としない。盛土材は掘削土を使用し、盛土材を搬入しない計画である。

造成にあたっては、以下の対策を講じる計画である。

- ・より詳細な盛土計画が決定した段階で盛土部の路肩検討を行い、安定性を確認する。
- ・沢横断部は余裕高を確保した横断管渠を計画、上下接続部は洗掘防止のため、布団籠等の保護工を計画。
- ・造成地盤高はより低く設定することにより、安定性を考慮する。
- ・十分な転圧を行う。
- ・小段を設け、浸食防止のための排水溝を設置する。

以上のことから、盛土法面の安定性は確保できるものと予測する。

② 切土地の土地の安定性への影響予測

計画されている最大の切土高は約36m（調整池）であり、切土は一部道路で発生するが、段数ごとの切土高さは基準以下（5m）、法面勾配は（N=1:1.2）を採用している（道路土工指針、林地開発基準）。

- ・より詳細な切土計画が決定した段階で切土部の安定計算を実施し、安定性を確認する。
- ・切土部掘削高はより低く設定することにより、安定性を考慮する。
- ・小段を設け、浸食防止のための排水溝を設置、ジオウエップ工法等を検討する。

以上のことから切土法面保護工も含めた検討により安定性は確保できるものと予測する。

(2) 土地造成、樹木伐採に伴う土地の安定性への影響予測

① 土石流危険渓流の改変の程度と内容

対象事業実施区域は、全域が土石流危険渓流の流域に含まれている。流域での土地造成等の状況は表4-8-28に示すとおりである。

茅野横河川は、対象事業実施区域の流域面積占有率が約22%で、土地造成・伐採により改変される面積の流域面積占有率は約11%である。茅野横河川流域における対象事業実施区域内の工事中の改変面積は表4-8-29に示すとおりで、土地の安定性への影響度合いが高い土工区域の面積占有率は、対象事業実施区域において7.1%程度、茅野横河川の流域においては1.5%程度である。

表 4-8-28 土石流危険渓流内での地形改変等の状況

溪流名称	流域面積 ^{※注1} (km ²)	対象事業実施区域の 面積 (ha) と流域面 積占有率 (%)	残置森林面積 (ha) と流域面 積占有率 (%)	土地造成・伐採により改変 される面積 (ha) と流域面 積占有率 (%)
茅野横河川	9.07	196.5ha/21.76%	97.4ha/10.73%	99.1ha/10.93%

※注1 流域面積は土石流氾濫開始点の上流域（想定される土石流発生領域）の面積

表 4-8-29 茅野横河川流域における対象事業実施区域内の工事中の改変面積

項目	残置森林	調整池 [土工]	パネル敷設 [伐採]	パネル敷設 [土工]	造成森林 [土工]	道路 [土工]	合計
面積 (ha)	97.4	2.9	85.3	3.3	0.1	7.6	196.5
占有率 (%)	49.6	1.5	43.4	1.7	0.1	3.8	100.0

※ [伐採] は樹木の伐採のみを行う区域、[土工] は樹木の伐採・伐根、土工（切土・盛土）を行う区域

② 対象事業実施区域における土地の安定性への影響予測

対象事業実施区域内における不安定地形等の改変の有無を整理した結果は表 4-8-30 に示すとおりで、改変の程度は小さいが急傾斜地、凹型斜面で、道路、パネル敷設用地（盛土）の土工とパネル敷設用地の伐採があり、工事中において土地の安定性が低下する可能性があるると予測する。

調整池箇所では、湧水地、流水のある水路、崖錐性堆積物分布地の土工（掘削）がある。これらの箇所は地下水位が浅い区域であり、掘削地の切土法面では工事中において土地の安定性が低下する可能性があるると予測される。

道路が渓流を横断する箇所の土工（盛土）では、工事中において土砂流出が発生する可能性があるると予測する。

表 4-8-30 改変区域における不安定地形等の改変の有無

不安定地形等	調整池 [土工]	パネル敷設 [伐採]	パネル敷設 [土工]	造成森林 [土工]	道路 [土工]
急傾斜地	有		有		有
凹型斜面		有	有		有
地下水の湧水地	有				
流水のある水路	有				有
湿地					
崖錐性堆積物分布地	有	有	有		有

※ [伐採] は樹木の伐採のみを行う区域、[土工] は樹木の伐採・伐根、土工（切土・盛土）を行う区域

2) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に係る予測条件の設定内容及び予測結果との関係を表 4-8-31 に示す。予測にあたっては、土地の安定性が最大となる条件を採用している。このため、予測結果は土地の安定性の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有している。

表 4-8-31 予測結果の信頼性に係る条件設定内容と予測結果との関係

項目	設定内容	予測結果との関係
地質条件 地盤定数	ボーリング調査、土質試験等の結果に基づき設定している。	予測結果の不確実性は小さいと考える。
改変区域等	事業計画に基づき条件設定している。	予測結果の不確実性は小さいと考える。
地形・地質条件	既存資料及び現地調査に基づく情報により設定している。	予測結果の不確実性は小さいと考える。

3) 環境保全措置の内容と経緯

本事業の実施のあたっては、できる限り環境への影響を緩和させることとし、斜面崩壊や土砂流出を未然に防止するため、表 4-8-32 に示す環境保全措置を講じる。

表 4-8-32 環境保全措置（工事中の土地造成等）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
工事時期への配慮	土砂移動を伴う土工は、土砂災害の危険が高い台風襲来時、大雨や融雪による河川増水時の工事を行わない。	回避
土質構成に応じた法面形状、勾配の変更	掘削（切土）の法面形状、法面勾配は、必要に応じて地山の土質構成に応じたものに変更し、崩壊その他の危険性を防止する。	低減
法面緑化工	造成法面について表土の活用等を基本とするが、早期緑化が必要と考えられる箇所については、植生基材吹付工、種子散布工等により浸食を防止する。	低減
土砂流出防止対策	急傾斜地や谷状地など降雨時に表面流出が生じやすい斜面の土工事では、現場の状況に応じた適切な土砂流出対策を講じる。	低減
掘削箇所の湧水対策	湧水した箇所の切土法面に蛇カゴ工等を施工して法面の変状を防止し、有孔管により湧水を排水して斜面の安定化を図る。	低減
防災調整池の機能向上	防災調整池計画は「50年確率降雨強度式」（長野県林務部指導）を採用し、さらに、今後の気象条件の変化に伴う更新等を踏まえ、計算によって必要となる容量に加え、余裕量を防災調整池の計画容量に見込む。	低減

注) 【環境保全措置の種類】

回避 : 全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

低減 : 継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

4) 評価方法

調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、土地造成、樹木伐採による土地の安定性に係る影響が、実行可能な範囲でできる限り緩和され、環境保全についての配慮が適正になされているかの観点から評価を行った。

5) 評価結果

本事業の実施にあたっては、対象事業実施区域が土石流危険渓流の流域に含まれることを考慮し、計画段階において次のような防災上の配慮を行っている。

広大な面積を占めるパネル敷設エリアについては相対的に傾斜の緩やかな斜面域に配置するとともに極力伐採のみとするなど、対象事業実施区域における地形改変を行う区域及び土工量（切土・盛土）を可能な限り最小化した。

工事中は、地盤の不均質性等に起因する危険要因を考慮し、斜面崩壊や土砂流出を未然に防止するため、以下の環境保全措置を講じることとする。

- ・ 工事時期への配慮
- ・ 土質構成に応じた法面形状、勾配の変更
- ・ 法面緑化工
- ・ 土砂流出防止対策
- ・ 掘削箇所の湧水対策
- ・ 防災調整池の機能向上

本計画は、長野県林務部指導に基づき、「50年確率降雨強度式」を採用し防災調整池計画を行っているが、今後の気象条件の変化に伴う更新等を踏まえ、「50年確率降雨強度式」による計算によって必要となる容量に加え、余裕量を防災調整池の計画容量に見込む。

現在までに計画しているA, B, C調整池の各設計計画容量と、「50年確率降雨強度式」及び「80年確率降雨強度式」それぞれで計算したA, B, C調整池の必要容量との比較結果を表4-8-33に示す。今回示す調整池に関わる設計内容は、今後関係機関の指導により変更の可能性がある事を留意する。

検討の結果、現在計画は「80年確率強度式」で計算した雨水貯留量でも賄える計画容量となる。

表 4-8-33 洪水調整容量 (m³) の確率年度に対する比較表

調整池名称	洪水調整容量 (m ³)			
	計画必要容量	設計計画容量		計画必要容量
	50年確率降雨強度式			80年確率降雨強度式
A調整池	56,320	62,300	>	61,865
B調整池	20,839	23,400	>	22,639
C調整池	65,210	71,500	>	70,925

堤体の安定検討について、一般的に設計条件では「滑動・転倒」の安全率 $F=1.2$ であるが、より安全な計画を進める為、各調整池計画において安全率を $F=2.0$ 程度までを確保し検討している。また「地盤反力」の安全率についても現状地盤の許容支持力に対し、設計内容は2倍程度の安全率を確保できる見込みである。よって、防災調整池設計において十分な安定が確保されるものとする。

また、防災調整池設計が準拠する長野県土木事業設計基準において15m以下の構造物では地震時の検討を求められていないが、より一層の安定確認の為、地震時の影響を考察・検討し構造物設計を行う。

以上から、工事中の土地の安定性への影響については、実行可能な範囲でできる限り緩和され、環境保全についての配慮が適正になされていると評価する。

2. 供用時における地形改変等に伴う土地の安定性への影響

1) 予測結果

(1) 土地の安定性に及ぼす影響

防災施設である調整池は、その洪水調節機能及び堆砂機能の出現により、下流への災害危険度を低減すると予測した。ただし、調整池、排水路への土砂の堆積等により、機能低下が生じる可能性があるとして予測した。

切土地盤・盛土地盤については、工事中の保全対策（排水処理）の効果で安定性が向上するが、地下水排水管・表面排水路の目詰まり等排水設備の機能低下が生じる可能性があるとして予測した。

ただし、事業計画に基づき定期点検、維持管理を行うことになっているため、土地の安定性への影響は小さいと予測した。

(2) 土地造成、樹木伐採に伴う土地の安定性への影響

伐採のみでパネル敷設が行われる区域は、対象事業実施区域の 45.1%の面積を占めているが、架台基礎を除き表土及び草本を主体とした植生が残存するため、供用時においては次第に植生の回復とともに耐侵食性は向上する予測した。

また、工事中に裸地化した道路法面では、緑化工（植生基材吹付工、種子散布工等）の施工により、表面侵食に対する耐侵食性は向上すると予測した。

当該地域が冬季に気温が氷点下となる寒冷地であることから、繰り返し発生する凍結・凍上・融解による法面の経年劣化で斜面の不安定化が進行する可能性があるとして予測した。

ただし、事業計画に基づき定期点検、維持管理を行うことになっているため、地形地質への影響は小さいと予測した。

(3) 下流の土石流危険区域への影響予測

対象事業実施区域における土工（切土・盛土）面積は小さく、土石流も発生しにくい地形地質である。また、調整池の設置も計画されているため、対象事業実施区域から下流へ土石流の流出はないと考えられる。

また、事業実施区域内に調整池が設置・管理され、流量調整されるため、洪水時のピーク流量が減少する。したがって、対象事業実施区域から土石流危険区域間の渓床においては、土石流の発生危険度は現況より低減されると予測される。

「土石流危険渓流カルテ」（諏訪建設事務所、平成 12 年調査）によれば、「茅野横河川は、極端な不安定土砂は認められない。谷の出口には未満砂の大型の砂防ダムが存在し、近年は比較的安定した状態にある。今後は上流域の開発状況や土砂の流出状況など、定期的な点検が必要である。」との調査所見である。

したがって、調査所見を踏まえ、供用時は防災上の危険度を低下させ、長期にわたって安全性を維持するため、「調整池、排水路の定期点検・維持管理」「道路法面の定期点検・維持管理」「盛土の定期点検・維持管理」といった防災上の環境保全措置が必要である。

(4) その他

パネル設置エリア周辺の地質調査による地下水位の確認、及び現場浸透試験結果から、パネル設置エリアは中位の透水性を持っていると推測され、腐葉土や泥土により構成されるような、パネル設置に不適な軟弱地盤は確認されていない。

また、「地上設置型太陽光発電システムの設計ガイドライン 2017 年版（案）」において、パネル設置用架台設計の為に、地盤調査の実施方法、調査ポイント数が示されているが、本件においても事業計画地の伐採作業後、パネル設置用架台設計の為に地盤調査を実施し設計を行う。

パネル設置用架台設計は、設置杭の安定性を含め日本工業規格（JIS C8955）を満たすとともに、工事計画届の手続きの中で経済産業局経済産業監督部によって設計内容の審査を受ける。

この審査完了後に本件の架台設置工事への着工が可能となる為、設備設計の安全性は客観的に確認され、安全性が保たれるものとする。

パネル設置エリア周辺の地下水位について、ボーリング調査により事業用地内の谷部における地下水位を確認したが、管理用道路の設置を予定する尾根部に地下水位は確認されていない。

パネル設置についても同じく尾根部に設置を予定するため、パネル設置用架台支持杭の打設に伴い地下水が存在する事を想定していないが、パネル設置用架台設計の為の地盤調査によって地盤状況を確認し、必要にあわせパネル設置計画に変更を加える。

2) 予測結果の信頼性

予測結果は、類似例等による定性的な予測のため不確実性があると考ええる。

3) 環境保全措置の内容と経緯

本事業の実施にあたっては、対象事業実施区域が土石流危険渓流の流域に含まれることを考慮し、計画段階において次のような防災上の配慮を行っている。

・地形改変の最小化

広大な面積を占めるパネル敷設エリアについては相対的に傾斜の緩やかな斜面域に配置するとともに極力伐採のみとするなど、対象事業実施区域における地形改変を行う区域及び土工量（切土・盛土）を可能な限り最小化した。

・調整池の設置

対象事業実施区域内の溪流については、洪水時の下流への雨水流出・土砂流出を抑制するため、流末に調整池の設置を計画した。

また、供用時はできる限り防災上の危険度を低減し、長期にわたって安全性を維持することとし、表 4-8-34 に示す環境保全措置を講じる。

表 4-8-34 環境保全措置（供用時の改変された地形等）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
調整池、排水路の定期点検・維持管理	調整池、排水路について、定期点検（豪雨直後含む）を行い、各施設の機能低下が認められた場合は機能回復のために必要な対策を実施する。調整池に水位計、監視カメラ、雨量計を設置し定期的に確認する。	低減
道路法面の定期点検・維持管理	法面の定期的な観察を行うとともに、変状が認められた場合はその原因を究明し、法面保護工の変更又は必要に応じて適切な崩壊防止対策を実施する。	低減
盛土の定期点検・維持管理	盛土について、定期点検（豪雨直後含む）を行い、変状が認められた場合は適切な崩壊防止対策を実施する。	低減
表土保全・浸食防止	表土保全・浸食防止のための工法として、谷地形の現況にはジオウェブ工法やファブリフォーム工法等を計画。再生材利用のウッドチップフィルターの設置を検討。また、パネルの下部は草地植生の維持・復元に努める。	低減

注) 【環境保全措置の種類】

低減 : 継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

4) 評価方法

土地造成、樹木伐採による土地の安定性に係る影響が、実行可能な範囲でできる限り緩和され、環境保全についての配慮が適正になされているかの観点から評価を行った。

5) 評価結果

本事業の実施にあたっては、対象事業実施区域が土石流危険渓流の流域に含まれることを考慮し、計画段階において防災施設や管理道路以外のパネル設置エリアは、原則切盛土工事を実施しない。ただし、調整池内の掘削は防災上の観点から必要である。地形改変を必要最小限に抑える計画として防災上の配慮を行っている。

また、供用時は防災上の危険度を低下させ、長期にわたって安全性を維持するため、「調整池、排水路の定期点検・維持管理」「道路法面の定期点検・維持管理」「盛土の定期点検・維持管理」といった防災上の環境保全措置が計画されている。

以上から、供用時の土地の安定性への影響については、実行可能な範囲でできる限り緩和され、環境保全についての配慮が適正になされていると評価する。

