

8 地形・地質

計画地及びその周辺において、表1.4.8-1に示すとおり、地形・地質の状況を調査し、工事中における土地造成、樹木の伐採、掘削及び存在・供用時における地形改変、樹木伐採後の状態、緑化に伴う影響について予測及び評価を行った。

表1.4.8-1 影響要因の区分と環境要素の区分、並びに調査項目との関係
(地形・地質)

影響要因の区分		環境要素の区分	調査項目
工事による影響	土地造成(切土・盛土)	地形・地質 ・地形 ・地質 ・土地の安定性	地形、地質、 土地の安定性
	樹木の伐採		
	掘削		
存在・供用による影響	地形改変	地形・地質 ・土地の安定性	土地の安定性
	樹木伐採後の状態		
	緑化		

8.1 調査

(1) 調査項目

本事業に伴う地形・地質への影響について予測するための基礎資料を得ることを目的に、表1.4.8-1に示す項目について調査を行った。

(2) 調査方法

地形・地質の調査内容は表1.4.8-2に、調査状況は写真1.4.8-1に示すとおりである。

表1.4.8-2 調査内容(地形・地質)

環境要素	調査項目	調査方法	調査頻度・時期等
地形・地質(地形、地質、土地の安定性)	地形、地質	ボーリング調査による方法	1回
	土地の安定性	既存文献等又は聞き取りを参考に、現地踏査により、地形の状況、危険箇所及び災害履歴等を確認する方法	1回



ボーリング掘進 (No.2C)



ボーリング掘進 (No.3C)

写真1.4.8-1 調査状況(地形・地質)

(3) 調査地域及び地点

地形・地質の調査地域は、事業の実施により地形・地質に影響を及ぼすと予想される地域とし、計画地から200m程度の範囲内を基本とした。ただし、地形・地質の一体性等を勘案し、適宜拡大した。

地形・地質の調査地点は、表1.4.8-3及び図1.4.8-1に示すとおりである（ボーリング調査地点の拡大図は「6 水象 6.1(3)」図1.4.6-2 (p.1.4.6-6) 参照)。

表1.4.8-3 地形、地質に係る調査地点及びその選定理由

調査項目	調査地点	選定理由
地形、地質 (ボーリング調査)	No.1～No.16	ボーリング調査地点は、計画地内の標高を考慮して、パネル設置範囲や調整池設置範囲を中心に選定した。
土地の安定性 (現地踏査)	計画地内	既存資料調査で把握しきれない土地の安定性に関する崩壊地形や地すべり地形の分布を確認するため、計画地内を対象に現地踏査を行った。

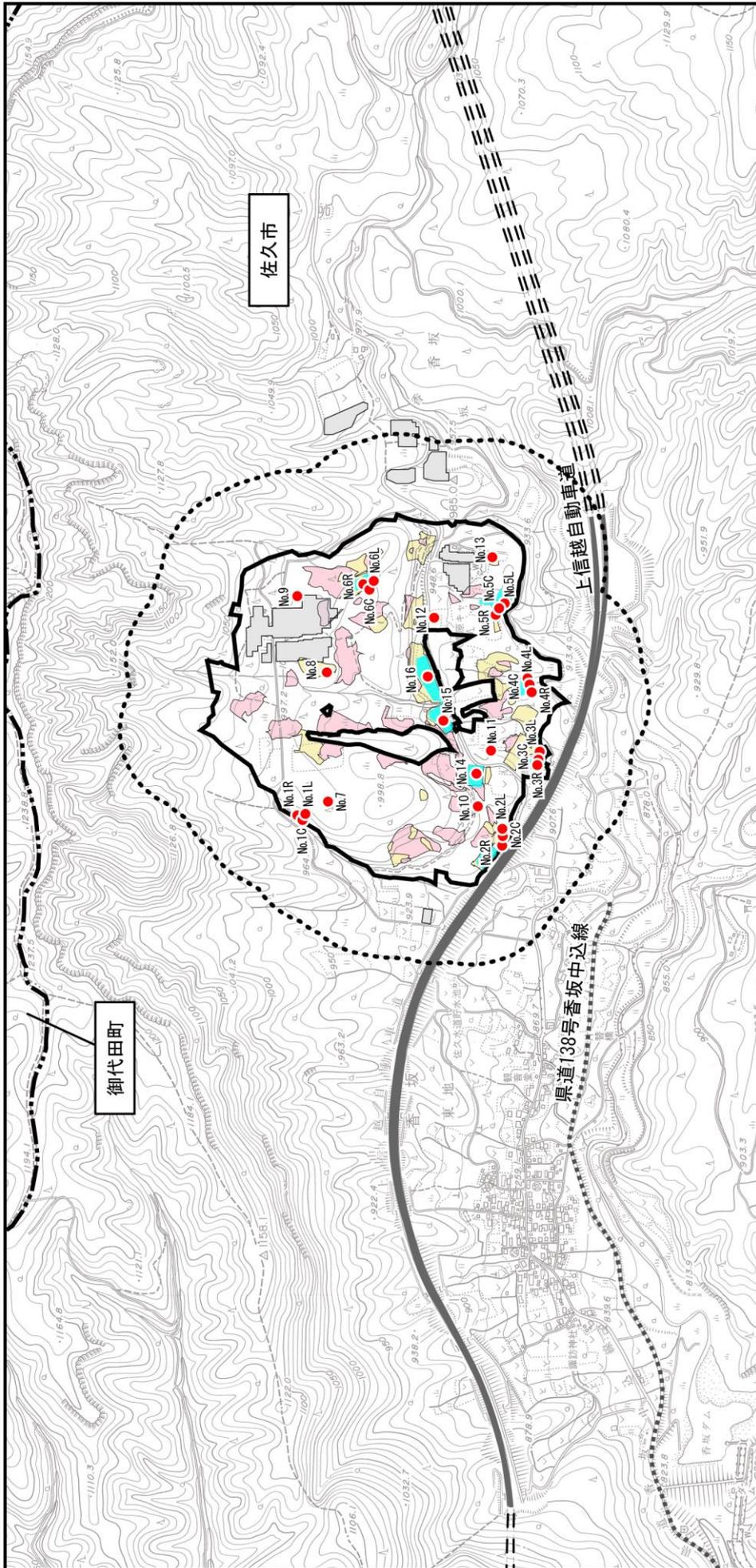
(4) 調査期間

調査期間は、表1.4.8-4に示すとおりである。

表1.4.8-4 調査期間(地形・地質)

調査項目	調査地点	調査日
地形、地質 (ボーリング調査)	No.1C	令和2年1月14日～1月16日
	No.1L	令和2年1月18日～1月22日
	No.1R	令和2年1月14日～1月18日
	No.2C	令和元年12月2日～12月7日
	No.2L	令和元年11月18日～11月22日
	No.2R	令和元年12月9日～12月13日
	No.3C	令和2年1月17日～1月23日
	No.3L	令和2年1月27日～2月3日
	No.3R	令和2年1月24日～1月31日
	No.4C	令和2年1月14日～1月27日
	No.4L	令和2年2月7日～2月18日
	No.4R	令和2年1月28日～2月14日
	No.5C	令和2年1月25日～2月4日
	No.5L	令和2年1月23日～1月30日
	No.5R	令和2年1月14日～1月25日
	No.6C	令和元年12月13日～12月19日
No.6L	令和元年12月6日～12月12日	
No.6R	令和元年12月20日～12月28日	
No.7	令和2年1月20日～1月22日	
No.8	令和2年1月6日～1月13日	
No.9	令和元年12月16日～12月20日	
No.10	令和2年1月9日～1月14日	
No.11	令和2年1月6日～1月9日	
No.12	令和元年12月23日～12月27日	
No.13	令和元年12月18日～12月21日	
No.14	令和2年7月11日～7月15日	
No.15	令和2年7月4日～7月7日	
No.16	令和2年7月8日～7月10日	
土地の安定性 (現地踏査)	計画地内	令和元年12月25日

注) No.1～No.6 は調整池の計画箇所 (No.1 は旧計画箇所) の基礎地盤の土質、地層構成等の状態を把握するため、計画箇所付近において3箇所 (中心(C)、右岸(R)、左岸(L)) でボーリングを実施した。



凡例

- 計画地
- 市・町界
- 高速道路
- ⋯ 県道
- ⋯ 地形・地質調査地域
- ボーリング調査地点 (No.1~No.16)
- 盛土
- 調整池
- 切土

注1) 図中の□は、既存の太陽光パネルの設置範囲である。
 注2) この地図は、佐久市の1万分の1佐久市N.O.3を使用したものである。

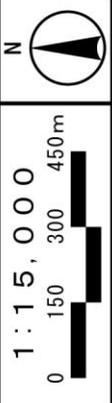


図1.4.8-1 地形・地質調査地域・地点

(5) 調査結果

① 地形・地質の状況

ア 広域的な地形・地質の状況

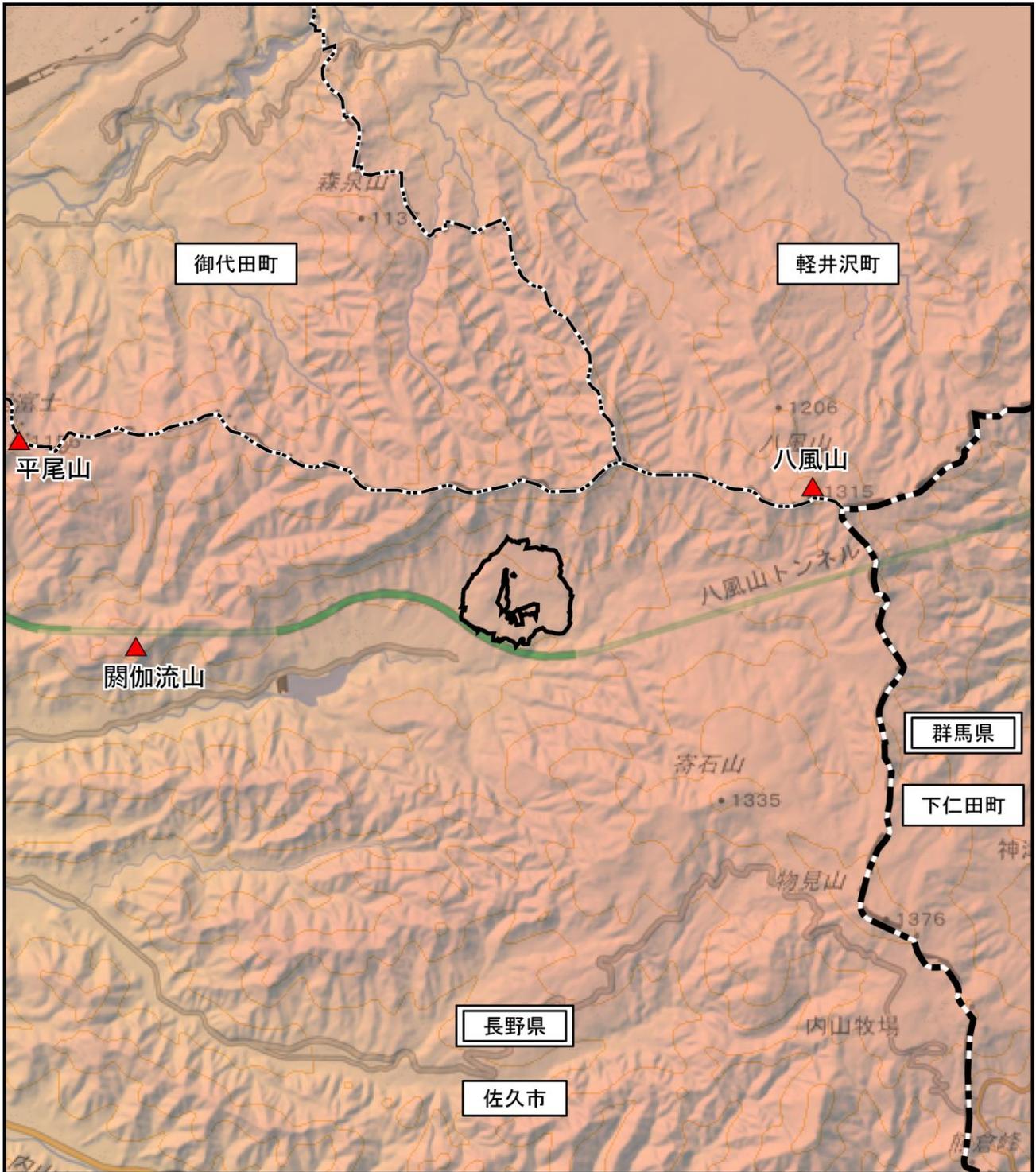
(7) 広域的な地形の状況

計画地及びその周辺の地形図は、図1.4.8-2(1)～(2)及び図1.4.8-3に示すとおりである。

計画地は、佐久高原の北部にあたる山地の南向斜面に位置している。総面積は約54ha、標高は約900～1000mである。

計画地周辺を広域的にみると西側に佐久盆地が広がり、南西側に八ヶ岳連峰、北側に浅間山、南東側に関東山地がそびえる。

計画地周辺は、八風山から平尾山・関伽流山にかけて急峻な地形をなすが、計画地を含む佐久市香坂地区は比較的なだらかな斜面が形成されている。斜面端部には香坂川が分布しており、同河川は一級河川信濃川水系に属し、群馬県境から佐久市市街地に向かい西～南西方向に流下している。計画地付近よりも下流側の香坂川には、農地防災ダムとして香坂ダムが設置されている。

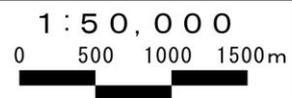


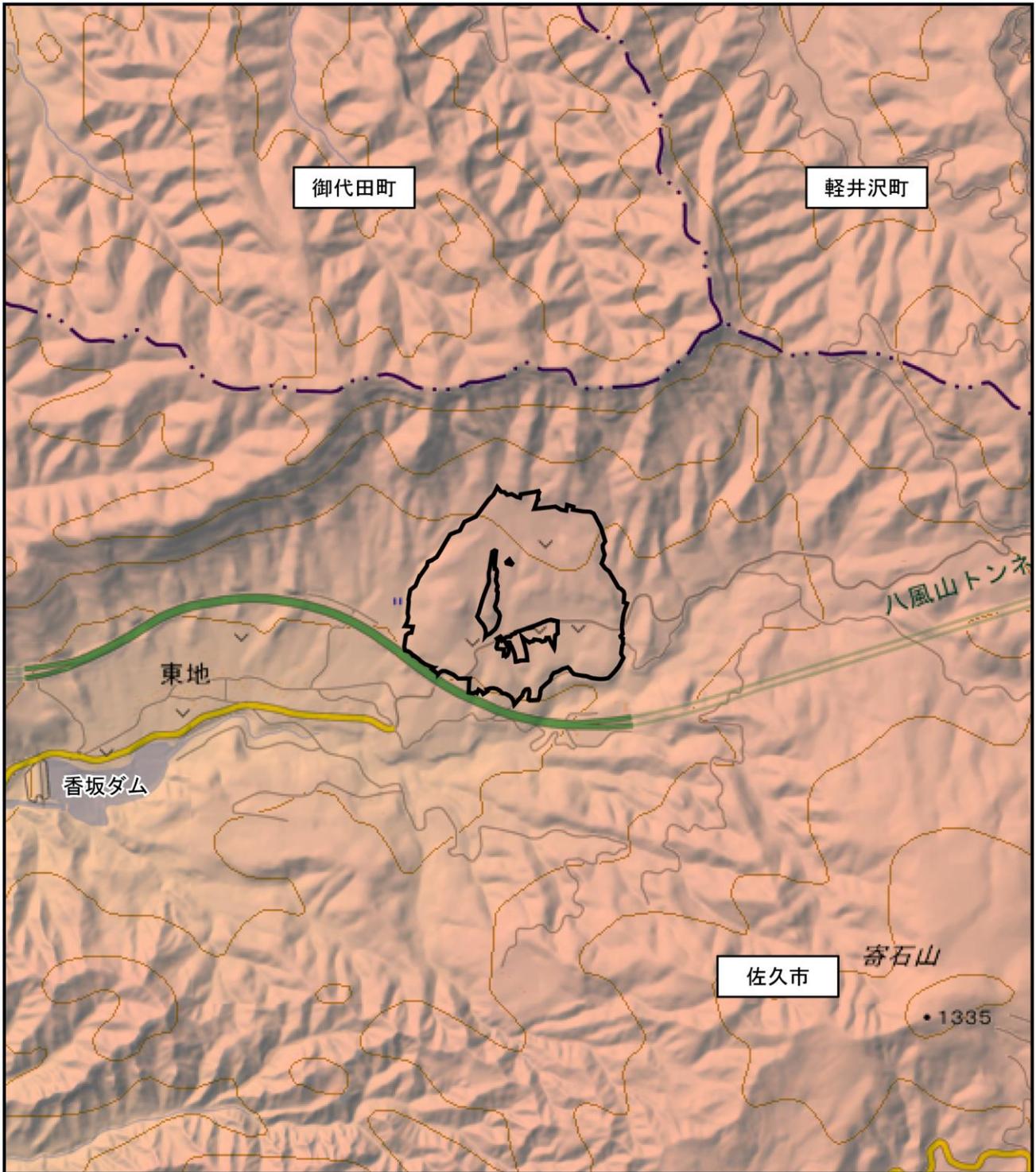
凡 例

- | | | | |
|---|------|---|-----------|
|  | 計画地 |  | 地形（立体的表示） |
|  | 県 界 |  | 市・町界 |
|  | 高速道路 |  | 県 道 |

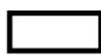
注) この地図は、佐久市役所の5万分の1佐久市全図を使用したものである。

図 1.4.8-2(1) 地形図（立体的表示 1）



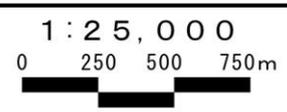


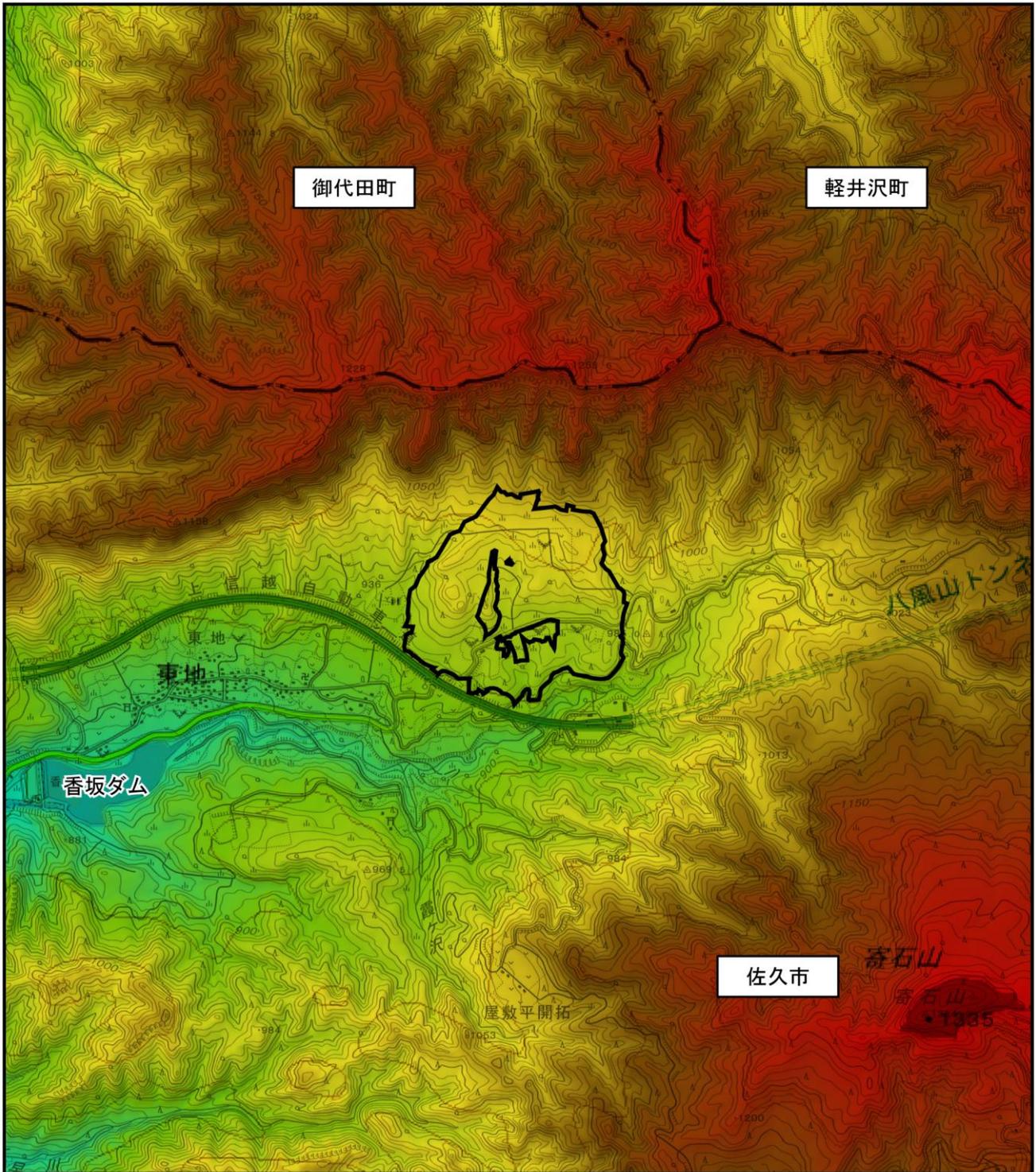
凡例

- | | | | |
|---|------|---|-----------|
|  | 計画地 |  | 地形（立体的表示） |
|  | 市・町界 | | |
|  | 高速道路 | | |
|  | 県道 | | |

注) 国土地理院(電子国土Web)を元に凡例に従い色別標高図を作成し使用したものである。

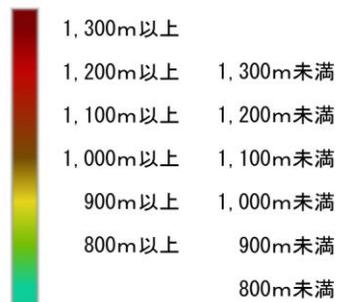
図 1.4.8-2(2) 地形図（立体的表示 2）





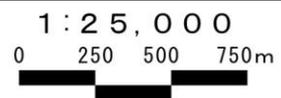
凡例

- 計画地
- 市・町界



注) 国土地理院(電子国土Web)を元に凡例に従い色別標高図を作成し使用したものである。

図 1.4.8-3 地形図 (標高表示)



(イ) 広域的な地質の状況

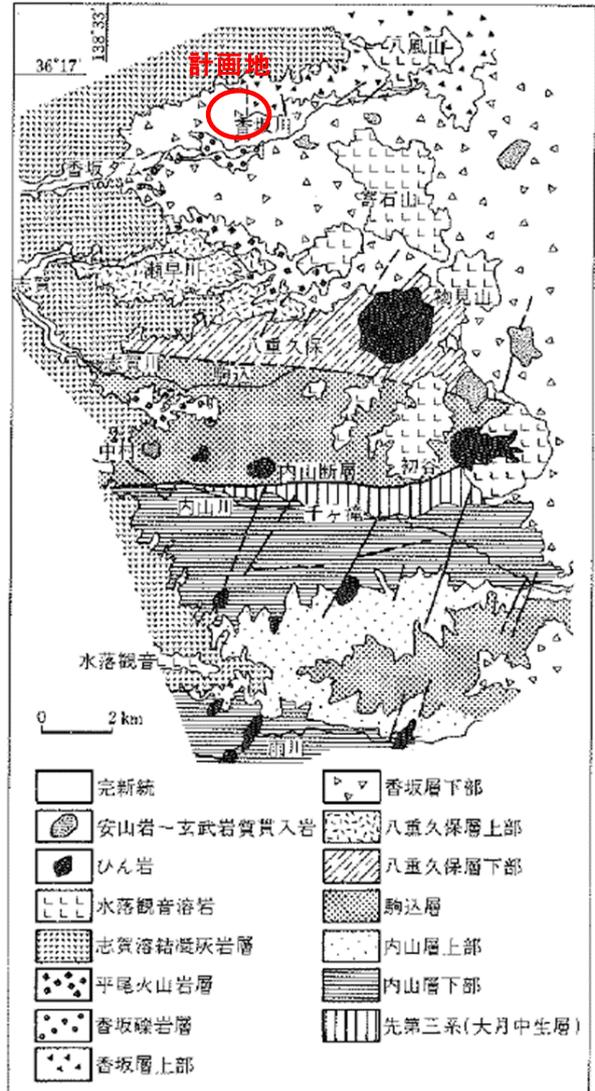
計画地及びその周辺の地質図は、図1.4.8-4に示すとおりである。

計画地が位置する長野県東部の佐久市内山地域は、関東山地の北西部にあたり、基盤は中・古生界である。この地域の第三系は、下位から内山層・駒込層・八重久保層・香坂層・香坂礫岩層・平尾火山岩層・志賀溶結凝灰岩層・水落観音溶岩に分けられる。

香坂層は、香坂東地・香坂ダム一帯に分布し、八重久保層を不整合に覆う。下半部は緑色に変質した火砕岩・溶岩からなり、上半部は火砕岩・シルト岩・礫岩・複輝石安山岩質の溶結凝灰岩などからなる。層厚は約400mである。上半部のシルト岩には植物化石が含まれる。年代は上部中新統である。

香坂礫岩層は、香坂川に沿って分布する。下位の香坂層を不整合におおう。淘汰のわるい礫岩やシルト岩・細粒砂岩・凝灰岩などからなる。層厚は30～50mである。シルト岩から植物化石が報告されている。年代は下部鮮新統である。

計画地の地質は、主に香坂層下部、香坂層上部の第三系の地層が分布し、その上位に、第四紀の段丘堆積物、崖錐堆積物、火山起源の風成堆積物が覆うと考えられる。



「日本の地質 4 中部地方 I」(昭和 63 年、日本の地質『中部地方 I』編集委員会編) より引用

図 1.4.8-4 地質図

イ 計画地の地形・地質の状況

(7) 計画地の地形の状況

計画地の地形分類図は図1.4.8-5に、計画地を含む地形断面模式図は図1.4.8-6に示すとおりである。

計画地は香坂層を基盤とする南側に傾斜する緩斜面上に位置し、勾配が比較的大きい箇所を「山麓面」、勾配が比較的小さく平坦面状の箇所を「段丘面」に大きく分類することができる。

「山麓面」の表層部はローム層が厚く堆積し、地表付近は黒ボク化している。

「段丘面」は山麓面と同様に表層部ではローム層が堆積している。下位では丸みを帯びた礫が分布しており、基盤となる香坂層との間に未固結の堆積物が分布しているものと考えられる。

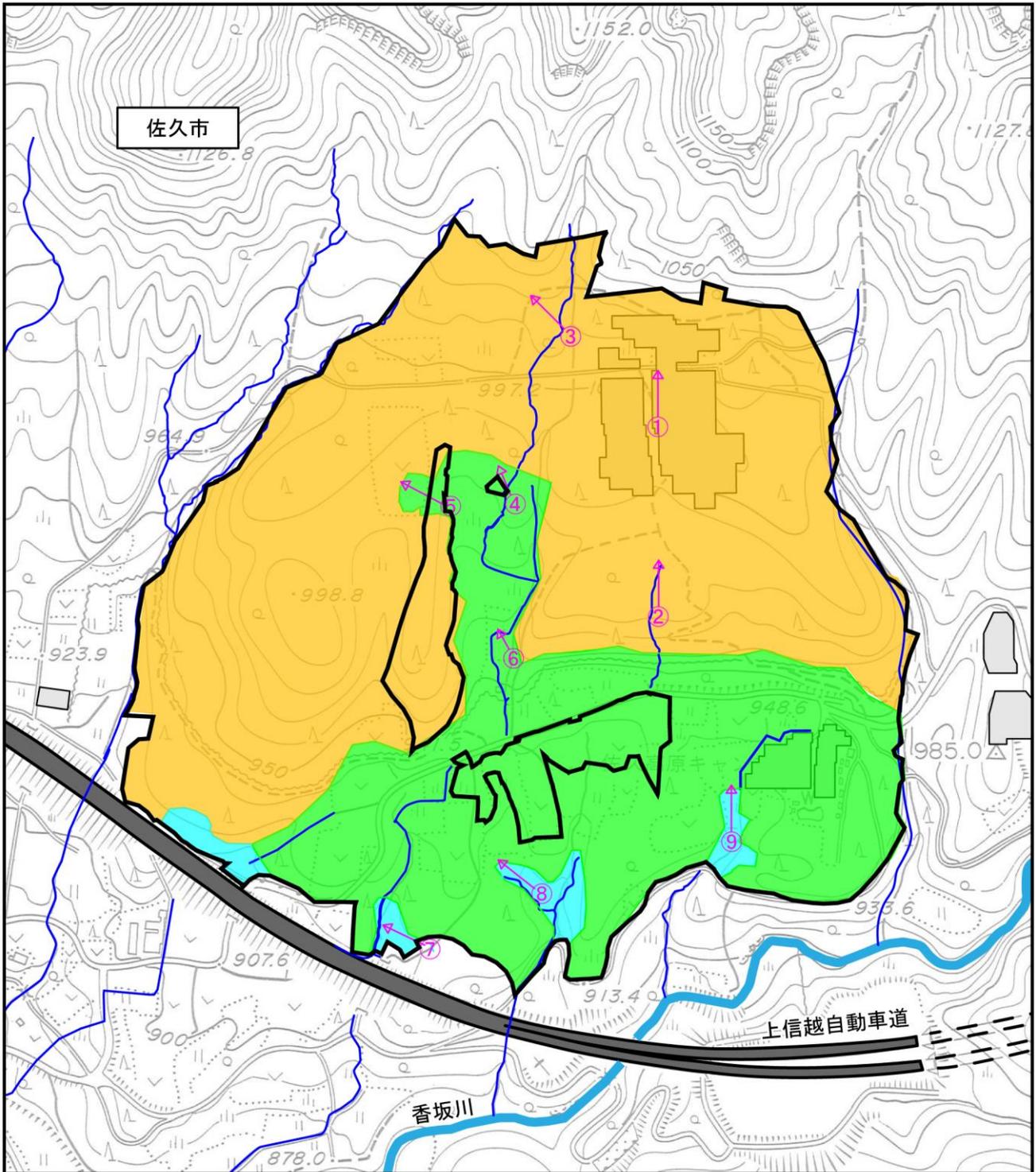
段丘面を流下する水路（沢筋）は計画地南部で平坦面を形成しており、段丘面から区分し「低地面」として扱う。低地面は水はけが悪く低湿地的な様相を示す。

また、計画地の北側の尾根部は「山地面」となり、急傾斜をなしている。同地形は志賀溶結凝灰岩や平尾火山岩層をはじめとする新第三系鮮新統の火山岩類を山体とし、同岩盤は複輝石安山岩質の熔岩・火砕岩・溶結凝灰岩などからなり、差別侵食によって形成されたテーブル状の火山台地である。差別侵食とは、強度の異なる地質が隣接してある場合、やわらかい地層のほうが早く風化・侵食され、硬い地層があまり風化・侵食されない状態のことを指し、奇岩をなし景勝地として知られる妙義山（計画地より東北東側約14.5km）・荒船山（計画地より南東側約8.8km）も同様の過程を経て形成されたものとみられる。

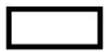
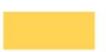
現地踏査の結果は、写真1.4.8-2(1)～(2)に示すとおりである。

現地踏査においては確認されなかったものの、計画地を含む山麓面の基盤は香坂層からなると考えられる。本層は新第三系中新統に属し、緑色に変質した火砕岩・熔岩及びシルト岩・礫岩などを岩相とする。上位に分布する志賀溶結凝灰岩や平尾火山岩層と比較して軟岩の部類に属し、侵食を受け緩斜面を形成したものと考えられる。その後、山麓面のうち相対的に標高が低い箇所に第四紀更新統の段丘面が形成され、第四系火山の噴火に伴うローム層による被覆を受けた後、現在に至るまで段丘面の開析やそれに伴う河川の流路変更などにより一部低地面が形成されたものと考えられる。

なお、現地踏査の結果から、希少性や典型性の観点から重要と考えられるような注目すべき地形・地質は確認されず、また、明瞭な崩壊地形や地すべり地形の分布も確認されなかった。

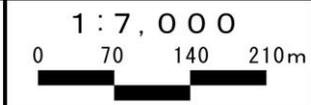


凡例

- | | | |
|--|---|--|
|  計画地 |  山麓面 |  写真撮影位置 |
|  高速道路 |  段丘面 |  写真撮影方向 |
|  河川 |  低地面 | |
|  水路 | | |

注1) 図中の□は、既存の太陽光パネルの設置範囲である。
 注2) この地図は、佐久市の1万分の1佐久市N.O. 3を使用したものである。

図1.4.8-5 計画地の地形分類図



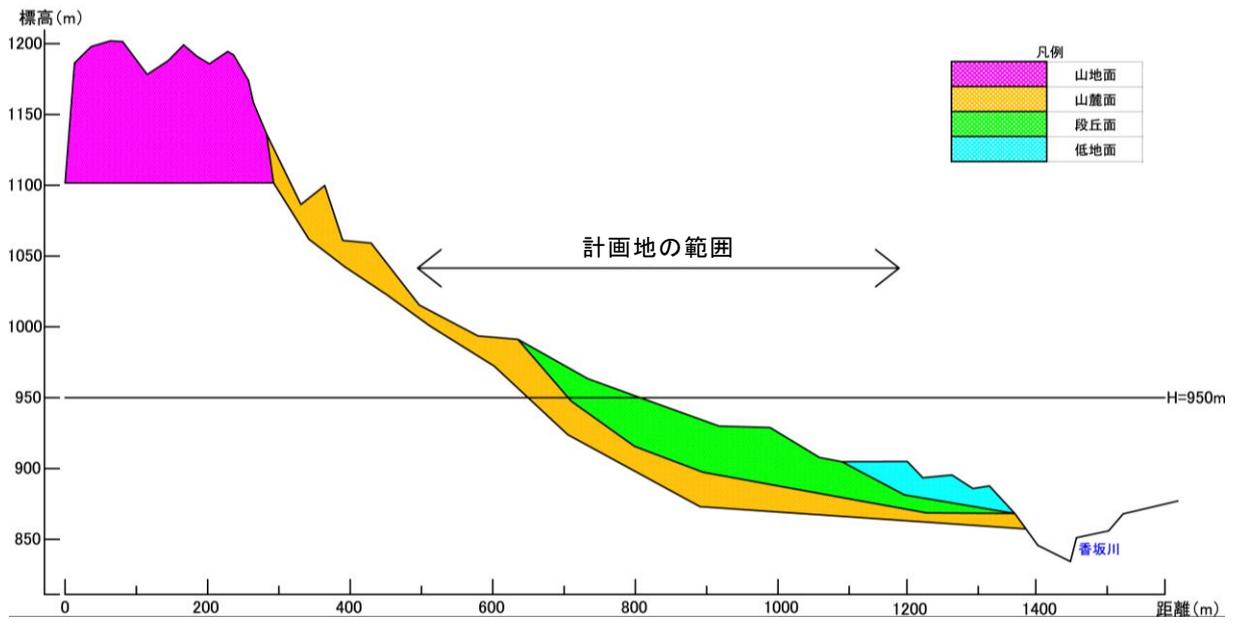


図1.4.8-6 計画地を含む地形断面模式図



① 山地面

計画地の北側に広がる八風山～平尾山に連なる尾根。植生に覆われ明瞭ではないが、志賀溶結凝灰岩の周辺が差別侵食を受け形成されたメサ地形であると考えられる。尾根付近は急峻であるのに対し、メサ地形の崖下から計画地にかけては緩斜面が広がる。



②計画地のやや東よりにある沢にて転石を撮影

---：現流路

沢沿いに直径1 mを上回る転石が見られる。礫種は安山岩質凝灰岩種で、山地面をなす溶結凝灰岩から剥落した転石が流下したものと考えられる。



② 計画地中央部に流れる沢を横断方向に撮影

転石が多く分布し、最大径1 mを上回るものが分布する。礫種は安山岩質凝灰岩種が主体となる。



④計画地中央部に流れる沢の河床付近を上流側に向けて撮影

赤長破線より下位は段丘面の地層に属するものと考えられ、丸みを帯びた礫が分布し、礫間充填物は粘性土が主体となる。山麓面が侵食を受けたのちに堆積した小規模な段丘面上位は写真③と同様の礫種(安山岩質凝灰岩種)が主体となる。沢の流下方向と軌を一にして平石状の円礫が分布する。礫径は大小様々であり、比較的淘汰を受けていないものと考えられる。

注) ①～④の写真撮影位置及び撮影方向は図 1. 4. 8-5 を参照。

写真1. 4. 8-2(1) 現地状況



⑤崖面（土取り場跡地）のローム層分布状況

人工的な崖面（土取り場の跡地）が見られ、地層は降下火山灰を主体とするローム層が厚く堆積する。山麓面及び段丘面はローム層に厚く被覆されたものと考えられる。崖面上、地表面付近は植物根及び腐葉土などにより土壌化している一方で、下位にはローム層が厚く堆積しており、ローム層中における層相も様ではないことから度重なる火山灰の降下を受けているものと考えられる。



⑥河岸

ローム層の下位に黒色粘土層が分布している。段丘層においても一部低湿地的な様相を示した箇所があり、ローム層の被覆を受けたのち、沢の下刻作用により露頭として現れたものと考えられる。黒色粘土層とローム層の層境界は並行状でなく、未固結の堆積物上に比較的重い堆積物が重なることによる荷重痕と呼ばれる変形構造が発生していると考えられる。



⑦計画地南部の沢を撮影

---: 流路域範囲

水はけが悪く低湿地状をなす。



⑧計画地南部の沢を撮影

- - -: 流路域範囲 —: 現流路

沢の流路域は現流路より比較的広い。



⑨計画地南部の沢を撮影

- - -: 流路域範囲

※⑦～⑨等の計画地南部の沢沿いは一部平坦面が形成されており、水はけが悪く低湿地的な様相を示す。段丘面にて侵食による開析が行われた谷地形上に土砂が堆積したものとみられ、低地面として扱う。

注) ⑤～⑨の写真撮影位置及び撮影方向は図 1.4.8-5 を参照。

写真1.4.8-2(2) 現地の状況

(イ) 計画地の地質の状況

計画地の地質構成は表1.4.8-5に、表層地質図は図1.4.8-7に、推定地質断面図は図1.4.8-8(1)～(7)に示すとおりである（ボーリング柱状図は資料編p.資5-1～28参照）。

ボーリング調査の結果、基盤岩である香坂層の分布が確認され、香坂層の岩相としては礫岩・泥岩シルト岩互層・泥岩及び凝灰岩が確認された。地表面において香坂層の分布は確認されていないが、岩盤は火山碎屑物に厚く被覆されており、層相及び分布範囲から火山碎屑物1と火山碎屑物2に分類される。火山碎屑物1の上位には土壌化した黒ボク及び盛土の分布が確認された。また、山麓面の堆積物はおおむね火山碎屑物2に対応し、段丘面の堆積物はおおむね火山碎屑物1に対応することが分かった。

火山碎屑物2のうち玉石混じりシルト質砂礫(sg3)が最も全域的に分布しており、表層部においても山麓面の一部で地表付近からの分布が確認された。例外として計画地南東部では土質性状から礫混じり砂質シルト(c7)に区分される粘性土の分布が確認された。

また、地形分類図（図1.4.8-5）で山麓面とした範囲の大部分の範囲には、火山碎屑物1のうちローム(Lm)や礫混じり火山灰質シルト(c2)が厚く堆積しているものと考えられる。

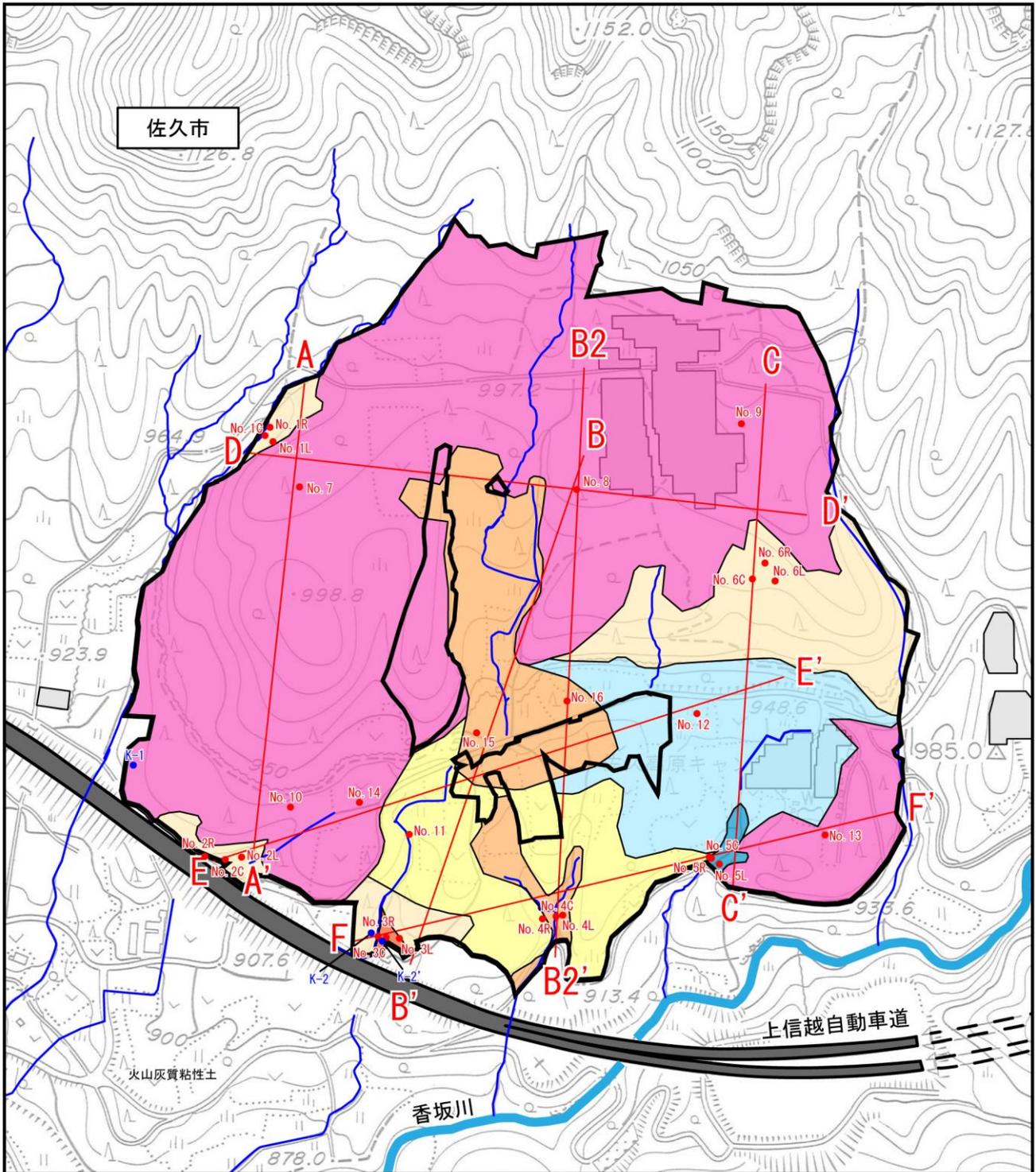
地形分類図で段丘面とした範囲の多くは、火山碎屑物1のうち玉石混じり礫混じりシルト質砂(s1)及び礫混じり砂質シルト(c3)が分布しており、比較的狭小な微地形をなす範囲にはシルト混じり砂礫(sg1)層が分布しているものと考えられる。これらは、おおまかに段丘面をなす地形のうち、谷部や平野部などの微地形の異なりを反映しているものと想定される。

地形分類図で低地面とした範囲では、表層部付近でシルト混じり砂礫(sg1)層の分布が確認された。

表1.4.8-5 計画地の地質構成

地質時代	地層記号	地層名	主な土質区分	
第四紀	完新世	B	盛土	礫混じりシルト
		Kb	表土	黒ボク
	更新世	Sg1	火山碎屑物 1	シルト混じり砂礫
		Sg2-2		火山灰質シルト質砂礫
		Sg2-3		玉石混じりシルト質砂礫
		Lm		ローム
		c1		火山灰質シルト
		c2		礫混じり火山灰質シルト
		c3		礫混じり砂質シルト
		c4		有機質シルト
		s1		玉石混じり礫混じりシルト質砂
		c5		礫混じり有機質シルト
		sg2	火山碎屑物 2	玉石混じり火山灰質シルト質砂礫
		sg3		玉石混じりシルト質砂礫
		c6		礫混じり火山灰質シルト
		c7		礫混じり砂質シルト
		s2		礫混じりシルト質砂
		c8		礫混じり砂質シルト
		sg4		シルト質砂礫
		新第三紀		中新世
Tb1	凝灰岩			
ww-Ms1	強風化泥岩			
w-Ms1	風化泥岩			
Ms1	泥岩シルト岩互層(泥岩優勢) ^{注)}			
Tb2	凝灰岩			
Ms2	泥岩シルト岩互層(泥岩優勢) ^{注)}			
Cg	礫岩			

注) Ms1 と Ms2 は、分布深度及び強度特性の違いから別の地層としているが、主な土質区分としては同じような「泥岩シルト岩互層(泥岩優勢)」として整理した。



凡例

- 計画地
- 高速道路
- 河川
- 水路

- 火山灰質粘性土
- 火山砕屑物1(礫質土主体)
- 火山砕屑物1(粘性土主体)
- 火山砕屑物1(砂質土主体)
- 火山砕屑物2(粘性土)

- ボーリング調査地点 (No.1~16)
- ボーリング調査地点 (観測井K-1, K-2, K-2')
- 推定地質断面位置 (A~F断面)

注1) 図中の□は、既存の太陽光パネルの設置範囲である。
 注2) この地図は、佐久市の1万分の1佐久市N.O. 3を使用したものである。

図1.4.8-7 計画地の表層地質図



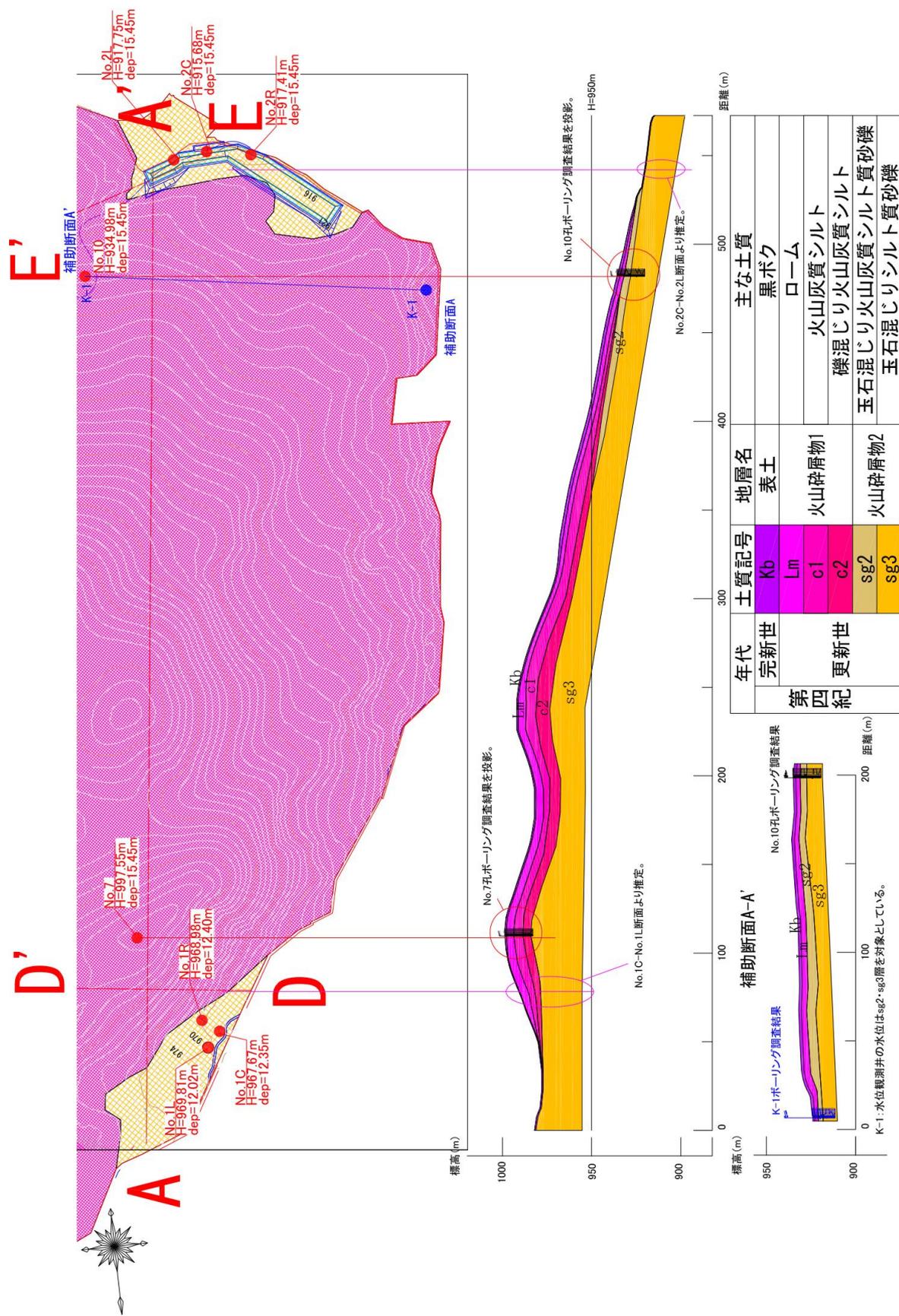


図 1. 4. 8-8 (1) 推定地質断面図 (A-A' 断面)

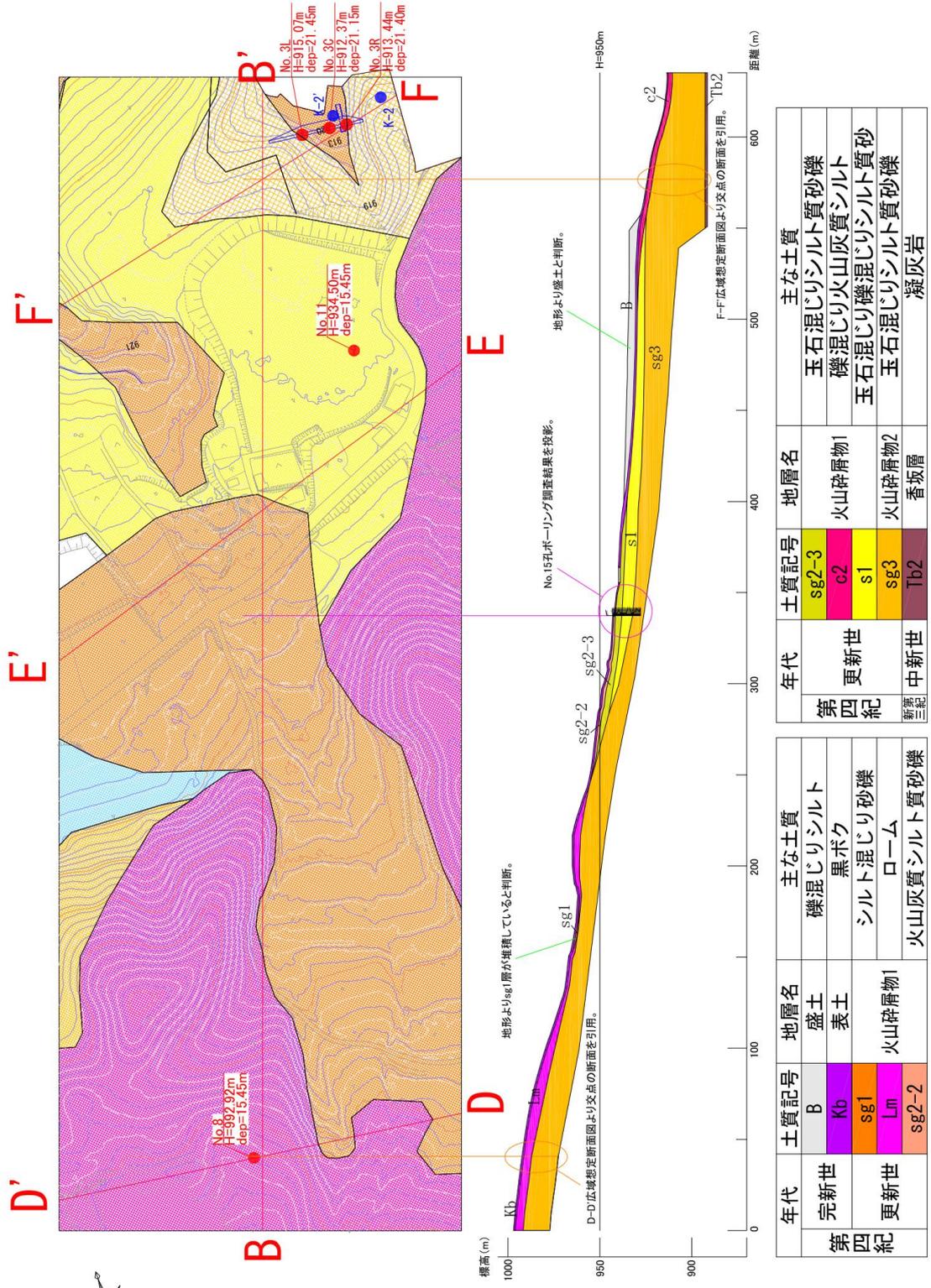
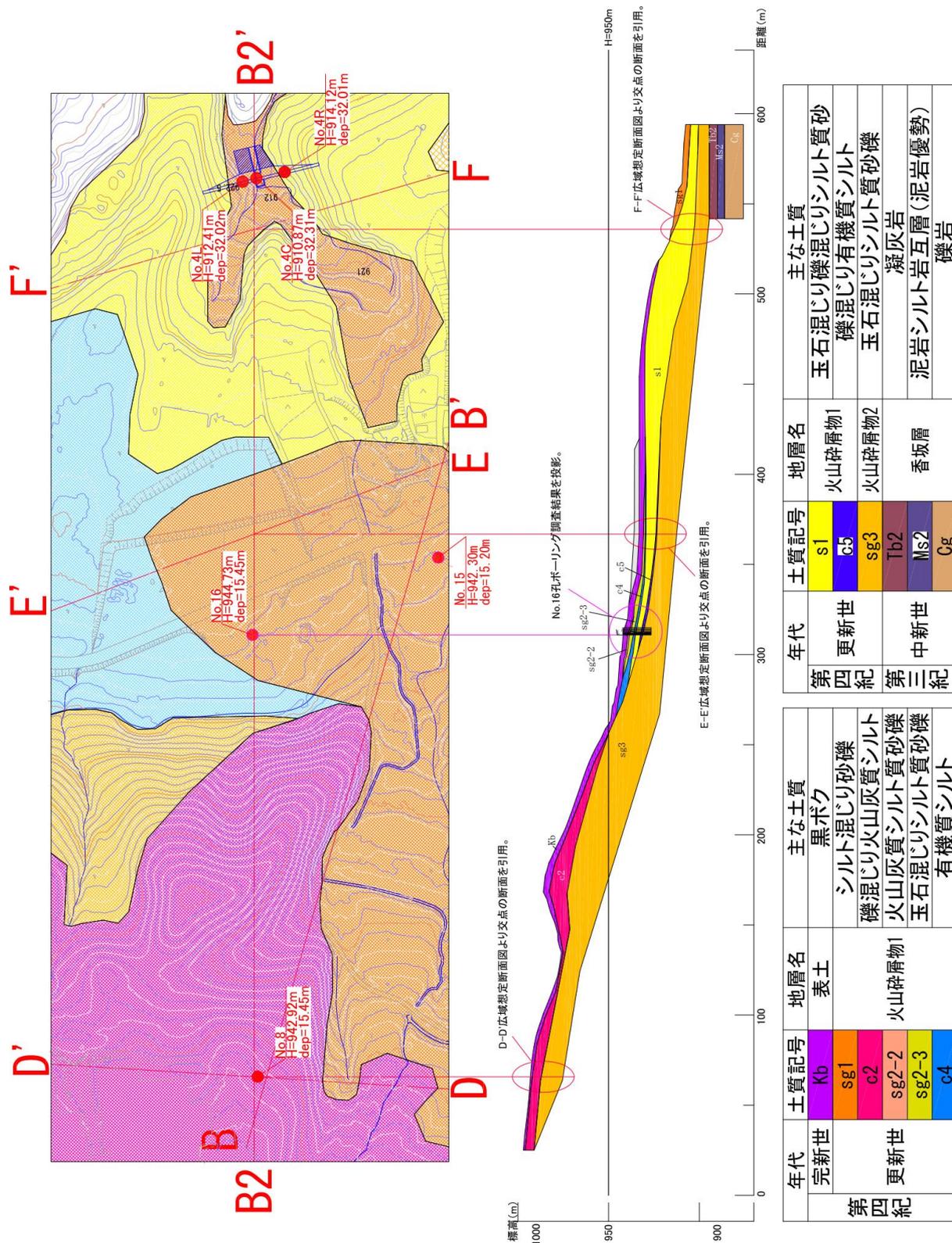
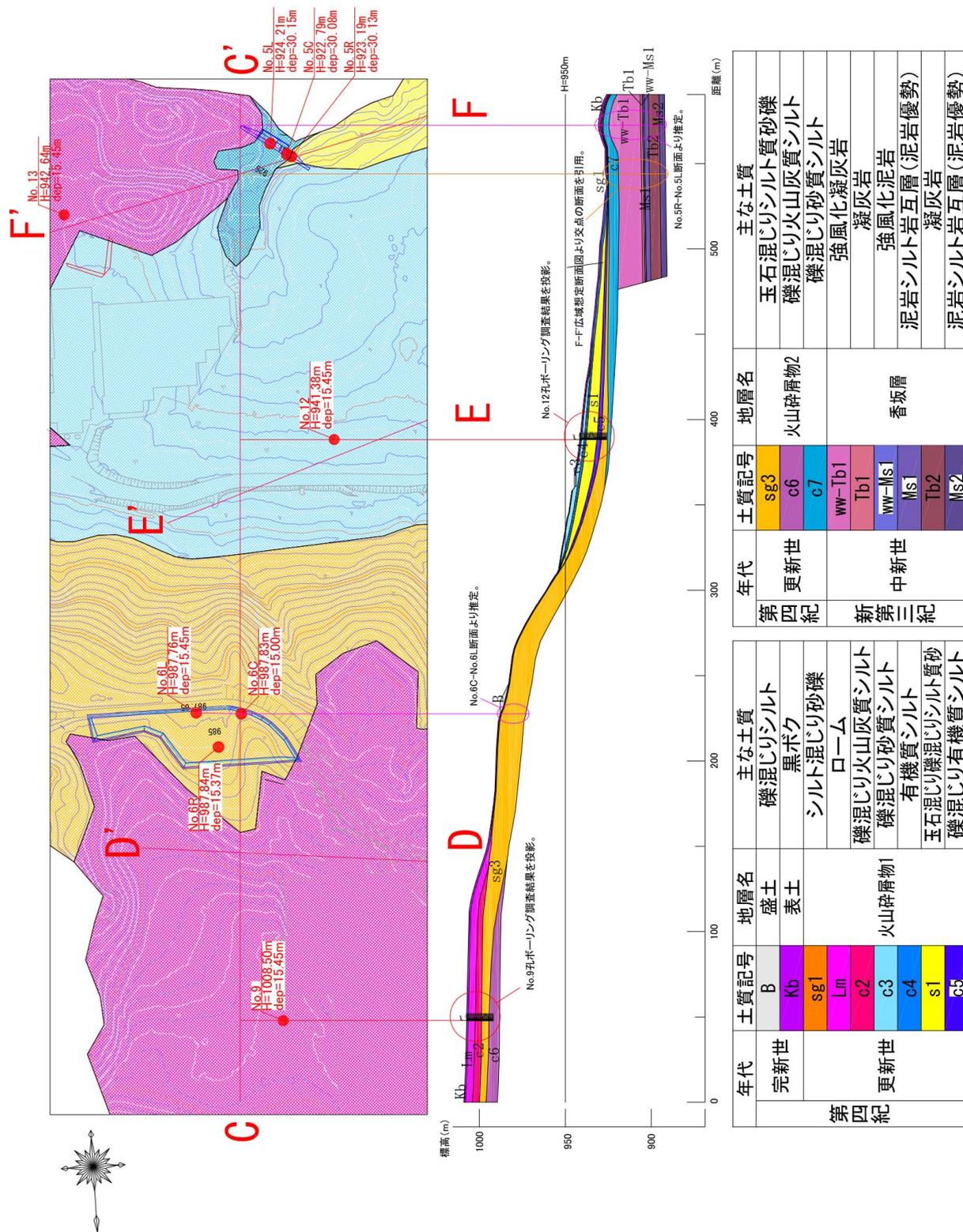


図 1.4.8-8(2) 推定地質断面図 (B-B' 断面)



年代	土質記号	地層名	主な土質
第四紀	Kb	表土	黒ボク
	sg1	火山砕屑物1	シルト混じり砂礫
	c2		シルト混じり砂礫
更新世	sg2-2	火山砕屑物1	礫混じり火山灰質シルト
第三紀	sg2-3	香坂層	火山灰質シルト質砂礫
	c4		玉石混じりシルト質砂礫
	c5		有機質シルト
更新世	sg3	火山砕屑物2	凝灰岩
中新世	Tb2	香坂層	玉石混じりシルト質砂礫
	Ms2		泥岩シルト岩互層(泥岩優勢)
	Cg		礫岩

図 1.4.8-8(3) 推定地質断面図 (B2-B2' 断面)



年代	土質記号	地層名	主な土質
完新世	B	盛土	礫混じりシルト
	Kb	表土	黒ボク
第四紀	sg1	火山碎屑物1	シルト混じり砂礫
	Lm		ローム
	c2	礫混じり火山灰質シルト	
	c3	礫混じり砂質シルト	
	c4	有機質シルト	
更新世	s1	玉石混じり礫混じりシルト質砂	
	c5	礫混じり有機質シルト	
	sg3	火山碎屑物2	玉石混じりシルト質砂礫
	c6		礫混じり火山灰質シルト
中新世	ww-Tb1	香坂層	礫混じり砂質シルト
	Tb1		強風化凝灰岩
	ww-Ms1	凝灰岩	強風化凝灰岩
	Ms1		凝灰岩
第四紀	Tb2		泥岩シルト岩互層(泥岩優勢)
	Ms2		凝灰岩
更新世	ww-Ms1		泥岩シルト岩互層(泥岩優勢)
	Ms2		凝灰岩

図 1.4.8-8(4) 推定地質断面図 (C-C' 断面)

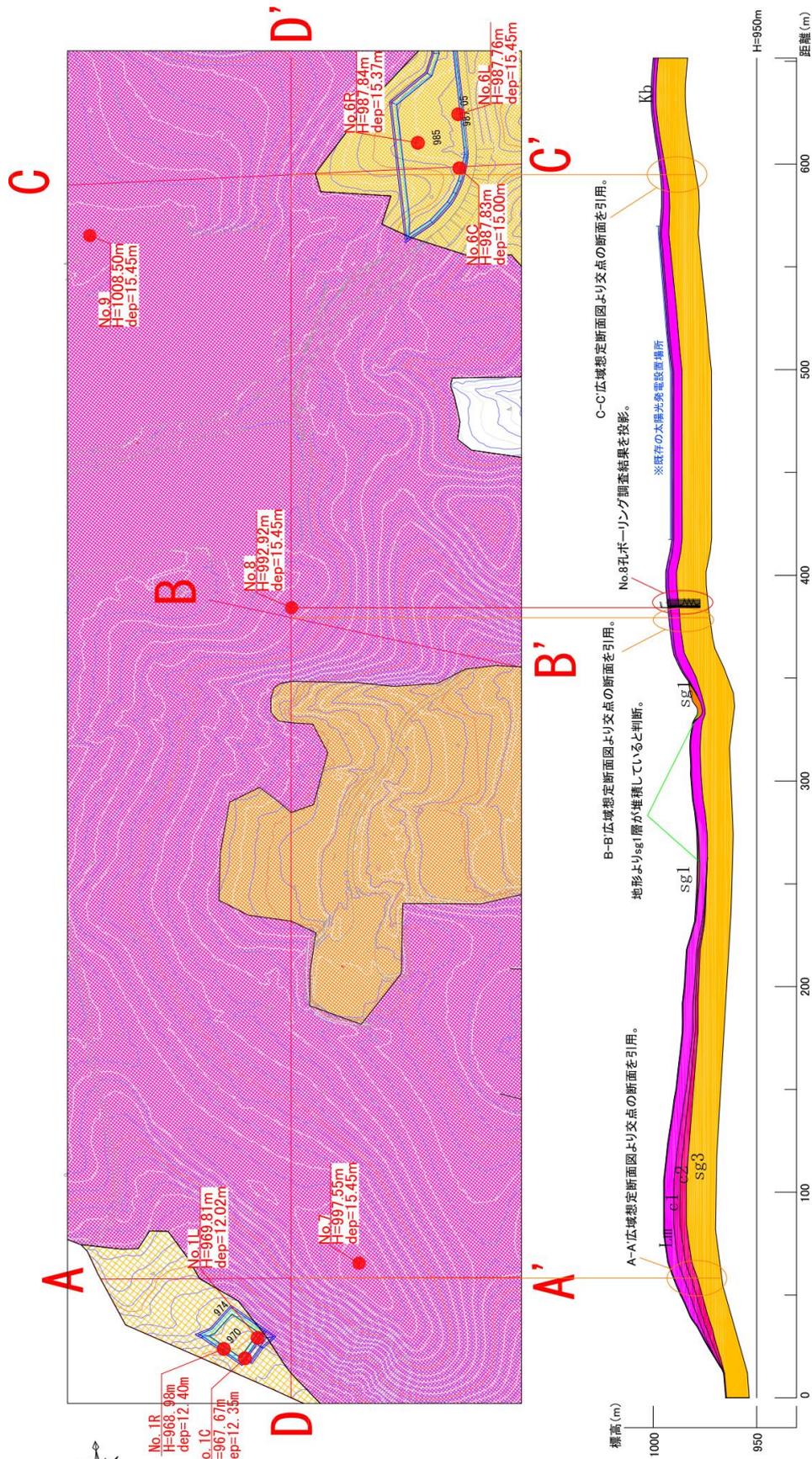
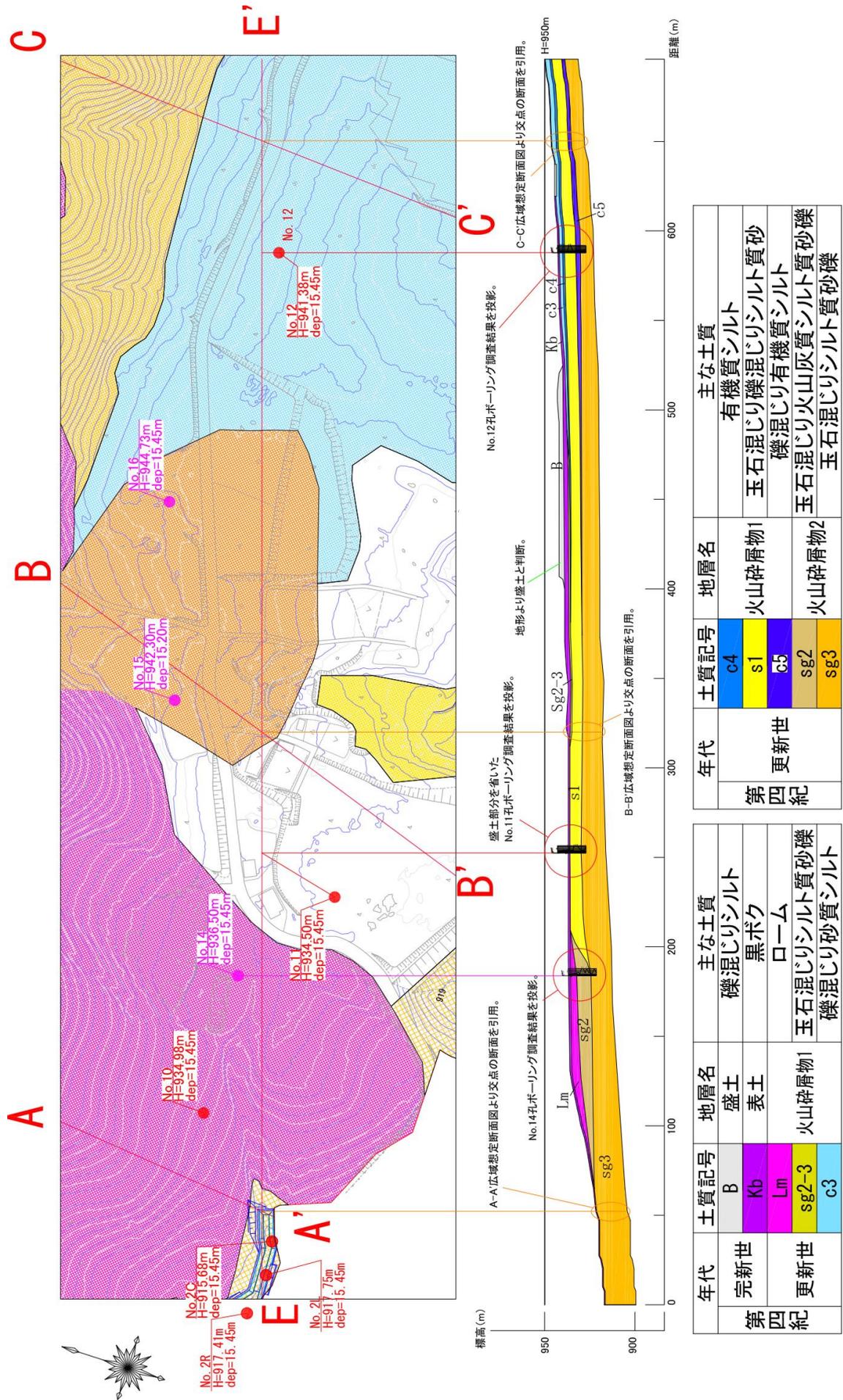
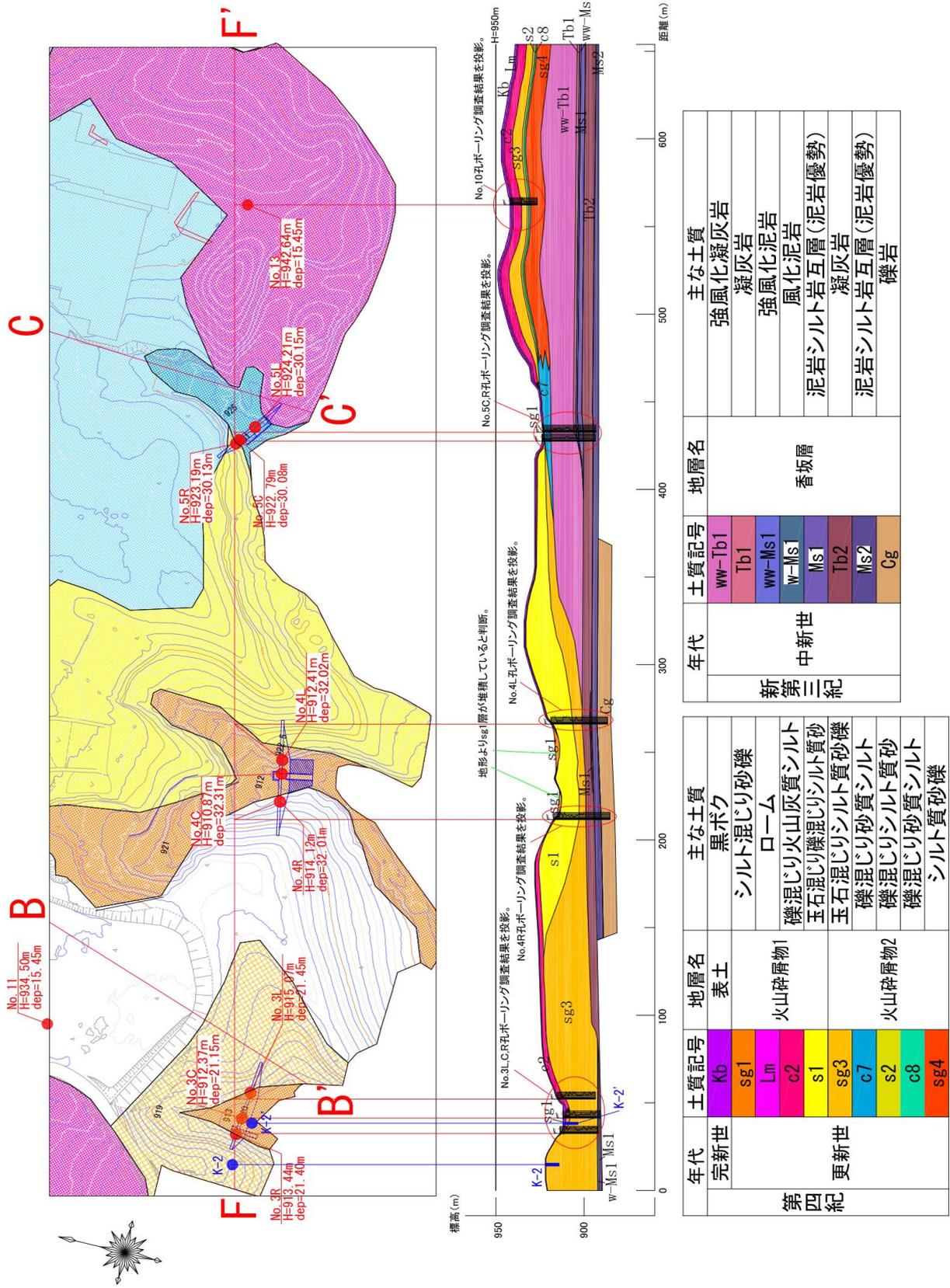


図 1.4.8-8 (5) 推定地質断面図 (D-D' 断面)



年代	土質記号	地層名	主な土質
第四紀	c4	火山碎屑物1	有機質シルト
	s1		玉石混じり礫混じりシルト質砂
	c5	礫混じり有機質シルト	
更新世	sg2	火山碎屑物2	玉石混じり火山灰質シルト質砂礫
	sg3		玉石混じりシルト質砂礫
第四紀	B	盛土	主な土質
	Kb	表土	礫混じりシルト
	Lm	火山碎屑物1	黒ボク ローム
更新世	sg2-3		玉石混じりシルト質砂礫
	c3		礫混じり砂質シルト

図 1.4.8-8(6) 推定地質断面図 (E-E' 断面)



年代	土質記号	地層名	主な土質
完新世	Kb	表土	黒ボク
	sg1		シルト混じり砂礫
第四紀	Lm	火山碎屑物1	ローム
	c2		礫混じり火山灰質シルト
	s1		玉石混じり礫混じりシルト質砂
	sg3		玉石混じりシルト質砂礫
	c7		礫混じりシルト質シルト
更新世	s2	火山碎屑物2	礫混じりシルト質砂
	c8		礫混じりシルト質シルト
	sg4		シルト質砂礫
中新世	ww-Tb1		強風化凝灰岩
	Tb1		凝灰岩
	ww-Ms1	香坂層	強風化泥岩
	w-Ms1		風化泥岩
	Ms1		泥岩シルト岩互層(泥岩優勢)
	Tb2		凝灰岩
	Ms2		泥岩シルト岩互層(泥岩優勢)
Cg		礫岩	

図 1.4.8-8(7) 推定地質断面図 (F-F' 断面)

② 土地の安定性

ア 規制等の状況

(7) 森林法に基づく林地開発許可制度

「森林法」（昭和26年6月、法律第249号）では、国民生活の安定、地域社会の健全な発展等に寄与すべき森林の重要な役割からみて、保安林以外の森林においても開発行為を行う場合にはこれらの森林の有する機能を阻害しないようにその適正化を図る必要があるとして、森林で一定規模を超える開発行為をしようとする場合は、知事の許可を必要とする「林地開発許可制度」が定められている。

本事業は、森林法第5条の規定に基づく地域森林計画の対象民有林に該当し、土地の面積が1haを超える区域において、「土石又は樹根の採掘、開墾その他の土地の形質を変更する行為」を行うことから、森林法に基づく林地開発許可制度の適用を受ける。

長野県では、「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き」（令和3年4月、長野県林務部森林づくり推進課）を制定しており、このなかで、開発事業に関する技術的基準（土工、法面の保護、排水施設、防災施設等）を定め、必要な措置の実施を求めている。

「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き」における土地の安定性に係る主な規定は、表1.4.8-6に示すとおりである。

表1.4.8-6 「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き」における

土地の安定性に係る主な規定

項 目	規定の概要
切土法面の安定性	<p>切土は、原則として階段状に行う等法面の安定が確保されるものであること。 次に示すような地質、土質の地山を切り取る場合は、法面崩壊の危険性があるので、設計にさいしては、必ず土質調査または地質調査を行って法面勾配の妥当性、保護の方法など検討し対策を考える必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地下水が高く切取り法面から湧き水のおそれがある場合 ・透水性の層（たとえば砂層）と不透水性の層（たとえば粘土層）とが互層になっており、その境界面の傾斜が切取面の傾斜と同一方向になっている場合 ・透水性の土質の下に岩盤があり、その境界面の傾斜が法面の傾斜と同一方向になっている場合 ・ガイスイ、特にガイスイと岩盤または地山との境界が急傾斜をなし、地下水の浸出があるような場合 ・水成岩の傾斜層において、その傾斜が切取面の傾斜と同方向になっている場合 ・蛇紋岩、ケツ岩、粘板岩などの変質岩の場合 ・地すべり、または山腹崩壊の危険性がある場合 ・断層または断層の影響を受けている地質の場合 ・水を含んだ細粒分の多い砂層、特にマサ状に風化の進んだ花崗岩類および退化した段丘砂レキ層の場合 ・やわらかい粘土の場合 ・鏡ハダや毛状の亀裂をもったかたい粘土の場合
盛土法面の安定性	<p>盛土は、必要に応じて水平層にして順次盛り上げ、十分締め固めが行われるものであること。 次のような場合には、盛土の安定について特に検討しておく必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・盛土高が特に高い場合 ・盛土材料が高含水比の粘土、粘質土、その他せん断強度の低い土からなる場合 ・軟弱地盤上に盛土する場合 ・地すべり、山崩れなどを起すおそれのある不安定な地盤ならびに急な斜面に盛土する場合
調整池の堤体（ダム）の安定性	<p><ダムの基礎地盤></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダムの基礎地盤は、ダムの安全性を確保するために必要な強度及び水密性を有するものとする。 ・ダムの安定上必要があれば、基礎地盤の処理、十分な排水能力を持ったドレーンの設置を行わなければならない。 <p><ダムの形状></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダムの形状は、ダムの高さ、ダムの材料、及び基礎地盤の性質を考慮して、すべりの生じないよう決定するものとする。 ・基礎地盤の軟弱な場合には安定計算を行い、安定の検討を行うものとする。
太陽光発電施設の設置に係る自然斜面への設置について	<p>開発行為が現地地形に沿って行われること及び開発行為による土砂の移動量が必要最小限度であることが明らかであることを原則とした上で、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電施設を自然斜面に設置する区域の平均傾斜度が 30 度以上である場合には、土砂の流出又は崩壊その他の災害防止の観点から、可能な限り森林土壌を残した上で、擁壁又は排水施設等の防災施設を確実に設置することとする。 ・太陽光発電施設を設置する自然斜面の森林土壌に、崩壊の危険性の高い不安定な層がある場合は、その層を排除した上で、防災施設を確実に設置することとする。 ・自然斜面の平均傾斜度が 30 度未満である場合でも、土砂の流出又は崩壊その他の災害防止の観点から、必要に応じて、適切な防災施設を設置することとする。
太陽光発電施設の設置に係る排水施設的能力及び構造等について	<ul style="list-style-type: none"> ・地表が太陽光パネル等の不透水性の材料で覆われる箇所については、流出係数は裸地の値を適用するものとする。 ・排水施設の構造等については、表面流を安全に下流へ流下させるための排水施設の設置等の対策が適切に講じられていることとする。 ・表面侵食に対しては、地表を流下する表面流を分散させるために必要な柵工、筋工等の措置が適切に講じられていること及び地表を保護するために必要な伏工等による植生の導入や物理的な被覆の措置が適切に講じられていることとする。

(イ) 土砂災害防止法等

計画地及びその周辺における「土砂災害警告区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」（以下「土砂災害防止法」という。）に基づく指定状況は、「第2章 地域の概況 2.7(7)」表1.2.2-46及び図1.2.2-13（p.1.2-49及びp.1.2-56参照）に示すとおりである。

計画地の東西の敷地境界沿いの一部が、土砂災害警戒区域（土石流）及び土砂災害特別警戒区域（土石流）に指定されている。

この他、土砂災害対策を目的とする法律には、「砂防法」、「地すべり等防止法」、「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」があるが、計画地は、これらの法律の指定区域となっていない。

(ウ) 佐久市太陽光発電設備の設置等に関するガイドライン

「佐久市太陽光発電設備の設置等に関するガイドライン」（平成30年6月、佐久市）では、太陽光発電設備の設置を避けるべきエリアとして、土石流危険溪流、地すべり危険箇所、急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり危険地を掲げている。ここで、土石流危険溪流等は、国土交通省、林野庁の調査要領・点検要領により県が調査し、公表している土砂災害が発生するおそれのある箇所である。

計画地及びその周辺における土石流危険溪流等の該当状況は、「第2章 地域の概況 2.7(7)」表1.2.2-46及び図1.2.2-14（p.1.2-49及びp.1.2-57参照）に示すとおりである。

計画地の西側の敷地境界沿いの一部が、土石流危険溪流に該当している。

なお、計画地は、地すべり危険箇所、急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり危険地の該当区域となっていない。

イ 不安定性の高い土地の分布状況

(7) 活断層の分布状況

「20万分の1地質図幅 長野」（平成10年、国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター）によると、計画地内に断層線は分布せず、計画地より約4km南側に八重久保層及び鮮新世火山岩類をほぼ東西方向に断層が分布する。計画地周辺においては活断層等は確認されておらず、このため地殻変動による地震の発生を示す有力な根拠はない。

(イ) 深層崩壊

深層崩壊とは、表土層だけではなく、深層の風化した岩盤も崩れ落ちる現象である。国土交通省では、過去の発生事例から得られている情報をもとに深層崩壊の推定頻度に関する全国マップ「深層崩壊推定頻度マップ」（平成22年8月11日国土交通省報道発表資料）を公表しており、これに基づき頻度が高い地域については地域レベル、小流域レベルでの評価のための調査が行われている。

計画地及びその周辺は、深層崩壊の発生頻度が低い地域とされており、深層崩壊発生箇所も確認されていない。

(ウ) 崩壊地形や地すべり地形等の分布状況

計画地及びその周辺においては、「8 地形・地質 8.1 (5) ② ア (イ) 土砂災害防止法等、(ウ) 佐久市太陽光発電設備の設置等に関するガイドライン」に示したとおり、計画地の東西の敷地境界沿いの一部が土砂災害警戒区域（土石流）及び土砂災害特別警戒区域（土石流）に、計画地の西側の敷地境界沿いの一部が土石流危険溪流に該当しており、土地の安定性において注意を要する区域となっている。

また、現地踏査の結果から、「8 地形・地質 8.1 (5) ① イ (ア) 計画地の地形の状況」に示したとおり、計画地内において明瞭な崩壊地形や地すべり地形の分布は確認されなかった。

8.2 予測及び評価の結果

地形・地質に係る予測事項は表1.4.8-7に、予測手法の概要は表1.4.8-8及び表1.4.8-9に示すとおりである。

表1.4.8-7 地形・地質に係る予測事項

	予測事項
工事による影響	(1) 地形、地質、土地の安定性
存在・供用による影響	(2) 土地の安定性

表1.4.8-8 地形・地質に係る予測手法（工事による影響）

影響要因の区分		予測事項	予測方法	予測地域・地点	予測対象時期等
工事による影響	土地造成(切土・盛土)	地形、地質、土地の安定性	地形・地質は、調査結果と事業計画とを重ね合わせて、地形・地質の変化の程度を予測する方法 土地の安定性は、土質工学的手法により予測する方法	調査地域に準じる	土地造成、樹木伐採、掘削の実施中及び完了後
	樹木の伐採				
	掘削				

表1.4.8-9 地形・地質に係る予測手法（存在・供用による影響）

影響要因の区分		予測事項	予測方法	予測地域・地点	予測対象時期等
存在・供用による影響	地形改変	土地の安定性	土質工学的手法により予測する方法	調査地域に準じる	工事完了後
	樹木伐採後の状態				
	緑化				

(1) 工事中における土地造成（切土・盛土）、樹木の伐採及び掘削に伴う地形、地質、土地の安定性への影響

① 予測地域及び地点

地形・地質の予測地域は、調査地域に準ずるものとし、調査地域のうち、土地造成等による土地の改変を行う計画地内とした。

土地の安定性の予測地域は、土地造成等により土地の安定性に影響を及ぼすおそれのある地域とし、予測地点は、計画地内の土地造成等の区域のうち、土地の改変により影響が懸念される代表的な地点（No.5～No.7調整池の堤体部）とした。調整池の諸元及び位置は、「第1章 事業計画の概要 5.5.5 (3)」表1.1.5-4及び図1.1.5-8（p.1.1-22～23参照）に示すとおりである。

② 予測対象時期

予測対象時期は、工事による影響が最大となる土地造成、樹木の伐採、掘削の実施中及び完了後とした。

③ 予測方法

ア 地形・地質

地形・地質は、調査結果と事業計画とを重ね合わせて、地形・地質の変化の程度を予測した。土地造成等の計画は、「第1章 事業計画の概要 5.5.5 (2)」(p. 1.1-14~20参照)に示すとおりである。

イ 土地の安定性

土地の安定性は、土質工学的手法により予測した。

調整池の堤体の安定計算は、「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き」の規定に基づき、「防災調節池等技術基準(案)」(公益社団法人日本河川協会)、「治山技術基準解説 総則・山地治山編」(一般社団法人日本治山治水協会)等の基準等を参照して行った。

安定計算は、以下に示す重力式堰堤としての安定計算式、中詰材のせん断変形に対する安定計算式を用いて行った。

また、安定計算は、設計洪水水位、サーチャージ水位、常時水位について行い、安定計算に用いる設計荷重の組合せは表1.4.8-10に、設計荷重条件ごとの所要安全率は表1.4.8-11に示すとおりである。

調整池の諸元、位置及び構造は、「第1章 事業計画の概要 5.5.5 (3)」表1.1.5-4、図1.1.5-8及び図1.1.5-9(1)~(13)(p. 1.1-22~36参照)に示すとおりである。

<重力式堰堤としての安定計算式>

○ 滑動に対する安全率

$$F_s = f \cdot \Sigma V / \Sigma P$$

f : 摩擦係数

ΣV : 単位幅あたり断面に作用する鉛直力(kN/m)

ΣP : 単位幅あたり断面に作用する水平力(kN/m)

○ 合力の作用位置

$$e = B/2 - (\Sigma M_r - \Sigma M_o) / V$$

B : 堤体幅 (m)

ΣM_r : 単位幅あたり断面に作用する抵抗モーメント(kN/m)

ΣM_o : 単位幅あたり基礎地盤における外力による変形モーメント(kN・m/m)

V : 鉛直荷重の鉛直力(kN/m)

<中詰材のせん断変形に対する安定計算式>

○ せん断変形に対する安全率

$$F_{sr} = M_{sr}/M_o$$

M_{sr} : 中詰材のせん断変形に対する抵抗モーメント (kNm/m)

$$M_{sr1} = 1/6 \cdot \gamma_e \cdot R_o \cdot H^3 \text{ (kNm/m)}$$

$$M_{sr2} = 1/2 \cdot C \cdot B^2 \cdot \cos \phi \text{ (kNm/m)}$$

M_o : 単位幅あたり基礎地盤における外力による変形モーメント (kN・m/m)

R_o : 係数

$$R_o = (B/H)^2 \cdot (3 - B/H \cos \phi) \cdot \sin \phi$$

γ_e : 中詰材の単位体積重量を一定とし、上載荷重を考慮した換算単位体積重量

$$\gamma_e = \Sigma V / (H \cdot B) \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

ϕ : 中詰材のせん断抵抗角 (°)

表1.4.8-10 調整池の堤体の安定計算に用いる設計荷重の組合せ

提高	設計洪水位 (H. H. W. L)	サーチャージ水位 (H. W. L)	常時水位 (L. W. L)
15m未満	自重、静水圧、堆砂圧	自重、静水圧、堆砂圧 地震時慣性力×1/2 地震時動水圧×1/2	自重、静水圧、堆砂圧 地震時慣性力 地震時動水圧

表1.4.8-11 調整池の堤体の安定計算に用いる設計荷重条件ごとの所要安全率

提高	安定条件	設計洪水位 (H. H. W. L) サーチャージ水位 (H. W. L)	常時水位 (L. W. L)
15m未満	滑動に対する安全率 (Fs)	1.20 以上	1.20 以上
	せん断変形に対する安全率 (Fsr)	1.20 以上	1.20 以上

④ 予測結果

ア 地形・地質

計画地は香坂層を基盤とする南側に傾斜する緩斜面上に位置し、地形分類としては、概ね北半分が山麓面、南半分が段丘面、南側の流末部の一部が低地面となっている。計画地の地質としては、基盤岩である香坂層の上位に、火山砕屑物が厚く被覆している状況である。

本事業では、計画地面積約54.01haのうち、約11.3ha（約21%）の切盛造成（調整池の掘削を含む）による地形改変を行う計画であり、切盛造成により、山麓面、段丘面、低地面の地形・地質を部分的に改変することになる。

ただし、本事業では、地形・地質の改変を極力抑えるよう、「第1章 事業計画の概要 5.5.5 (2)」(p. 1.1-14～20参照)に示したような方針で造成を行うことにより、計画地内での大規模な改変はなく、地形・地質全体としての変化は小さいと予測する。

イ 土地の安定性

予測地点としたNo.5～No.7調整池の堤体の安定計算結果は、表1.4.8-12に示すとおりである。

滑動に対する安全率、せん断変形に対する安全率は、設計洪水水位、サーチャージ水位、常時水位とも、表1.4.8-11に示した設計荷重条件ごとの所要安全率を満足する（詳細は資料編p. 資5-29～37参照）。

表1.4.8-12 No.5～No.7調整池の堤体の安定計算結果

【越流部】

荷重条件	項目	最小安全率			所要安全率	判定
		No. 5	No. 6	No. 7		
設計洪水水位 H. H. W. L	滑動の安全率	1.481	1.572	1.439	1.2以上	安定
	せん断変形に対する安全率	1.687	1.769	1.484	1.2以上	安定
サーチャージ水位 H. W. L	滑動の安全率	1.232	1.292	1.217	1.2以上	安定
	せん断変形に対する安全率	1.365	1.410	1.237	1.2以上	安定
常時水位 L. W. L	滑動の安全率	1.887	2.313	1.862	1.2以上	安定
	せん断変形に対する安全率	2.261	2.632	2.051	1.2以上	安定

【非越流部】

荷重条件	項目	最小安全率			所要安全率	判定
		No. 5	No. 6	No. 7		
設計洪水水位 H. H. W. L	滑動の安全率	1.572	1.666	1.518	1.2以上	安定
	せん断変形に対する安全率	1.781	1.868	1.565	1.2以上	安定
サーチャージ水位 H. W. L	滑動の安全率	1.321	1.382	1.306	1.2以上	安定
	せん断変形に対する安全率	1.408	1.453	1.283	1.2以上	安定
常時水位 L. W. L	滑動の安全率	1.971	2.391	1.945	1.2以上	安定
	せん断変形に対する安全率	2.138	2.449	1.951	1.2以上	安定

また、調整池の築造を含む土地造成等の工事にあたっては、「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き」における土地の安定性に係る規定等を遵守して行う計画である。

本事業では、樹木の伐採や土地造成（切土、盛土）、調整池の掘削を行うが、森林土壌等の保全や埋蔵文化財保存への配慮のために土工量を最小限に抑えており、調整池築堤以外の盛土部分については、最大盛土高3.0mで法勾配1：2.0であることから、「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き」に基づき斜面安定計算を求められるものではない。また、施工面でも、地下水が盛土安定を阻害しないことを目的とした地下排水管（暗渠）を適宜設置するとともに、地山の段切りを行い、盛土締固めの品質管理が確実に行える作業手順としていることから、同手引に基づき施工することで斜面の安定性は確保されると予測する。切土部分については、基本的に切土高1.0～1.5mまでに抑えており、一部No.8調整池掘り込みのための切土高（掘削高）8.0mの切土（掘削）があるが、法勾配1：1.5（高さ5.0m毎に幅1.0mの小段を設置）であることから、「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き」に基づき斜面安定計算を求められるものではなく、同手引に基づき施工することで斜面の安定性は確保されると予測する。一部No.5調整池上流に切土高4.5mの箇所があるが、現況地形が上信越自動車道建設時の掘削残土による盛土区域であり、本計画でこの盛土部分の切土を行うことで斜面安定性が高まる造成形状になると予測する。

なお、計画地の東西の敷地境界沿いの一部が土砂災害警戒区域（土石流）及び土砂災害特別警戒区域（土石流）に、計画地の西側の敷地境界沿いの一部が土石流危険溪流に該当しているが、「第1章 事業計画の概要 5 5.5（2）」図1.1.5-5（p.1.1-16参照）に示すとおり、これらの区域は造成範囲及び施設用地（太陽光パネル用地）から外しており、さらに準備書以降においては、計画地内においてこれらの区域に一部調整池に雨水が流入せず計画地外に流出してしまう地形があるため、100年降雨確率の排水路を築造し、100年降雨確率までの雨を調整池に導水する計画とした。また、現地踏査の結果から、計画地内において明瞭な崩壊地形や地すべり地形の分布は確認されていない。既存資料から計画地周辺に活断層はなく、深層崩壊についても発生頻度は低いとされている。

以上のことから、工事中において調整池の堤体の安定性は確保されるとともに、土地造成等の工事に伴う土地の安定性も確保されるものと予測する。

⑤ 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に係る条件の設定内容及び予測結果との関係は、表1.4.8-13に示すとおりである。

予測にあたっては、既存資料や現地調査（現地踏査やボーリング調査）に基づき地形・地質条件を把握し、事業計画に基づき改変範囲・面積を設定している。また、ボーリング調査や土質試験等に基づき、調整池堤体の安定計算に用いる係数を設定し、安定計算を行っている。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって信頼性を有していると考えられる。

表1.4.8-13 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。	既存資料で把握した情報をもとに、現地踏査やボーリング調査で詳細に確認している。このため、予測結果の不確実性は低いと考える。
地形・地質の改変範囲・面積	事業計画に基づき条件設定している。	事業計画の数値を予測条件として用いている。このため、予測結果の不確実性は低いと考える。
調整池堤体の安定計算に用いる係数	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。	調整池の計画箇所基礎地盤の土質、地層構成等の状態を把握するため、「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き」に基づき、計画箇所において3箇所（中心、右岸、左岸）で、堤体の3倍程度の深さまでを対象にボーリング調査や土質試験等を行い、この結果に基づき諸係数を設定し安定計算を行っている。このため、予測の不確実性は低いと考える。

⑥ 環境保全措置の内容と経緯

本事業の実施にあたっては、できる限り環境への影響を緩和させるため、表1.4.8-14に示す環境保全措置を講じる方針である。

表1.4.8-14 環境保全措置

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)}
造成法面、調整池堤体等の安定性の確保	・調整池の築造を含む土地造成等の工事や調整池堤体の工事にあたっては、「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き」における造成法面や堤体等の安定性に係る規定等を遵守して行う。	低減
造成法面、調整池堤体等の監視	・工事による影響を監視するため、造成法面や調整池堤体等の状況を目視により確認する。	低減
造成工事の休止	・土砂災害の危険防止のため、集中豪雨等が予想される場合には、土砂移動を伴う造成工事を行わない。	低減

注) 環境保全措置の種類

回避：全部または一部を行わないこと等により、影響を回避する。

低減：継続的な保護または維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

代償：代用的な資源もしくは環境で置き換えまたは提供すること等により、影響を代償する。

⑦ 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、地形・地質、土地の安定性に係る環境影響が実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減され、環境保全への配慮が適正になされているかについて評価を行った。

⑧ 評価結果

本事業では、事業計画において、地形・地質の改変を極力抑えるよう、「第1章 事業計画の概要 5 5.5 (2)」(p. 1. 1-14~20参照)に示したような方針で造成を行うこととしており、また、計画地の東西の敷地境界沿いの一部が土砂災害警戒区域等に該当しているが、「第1章 事業計画の概要 5 5.5 (2)」図1. 1. 5-5 (p. 1. 1-16参照)に示すとおり、これらの区域は造成範囲及び施設用地(太陽光パネル用地)から外すこととしている。

さらに、工事の実施にあたっては、地形・地質の改変を極力抑え、土地の安定性を確保するよう、「⑥ 環境保全措置の内容と経緯」に示したように、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「造成法面、調整池堤体等の安定性の確保」、「造成法面、調整池堤体等の監視」、「造成工事の休止」といった環境保全措置を講じる計画である。

また、調整池堤体の安定性については、土地の改変により影響が懸念される代表的な地点としてNo. 5~No. 7調整池の堤体部において安定計算を行った結果、滑動に対する安全率、せん断変形に対する安全率は、設計洪水位、サーチャージ水位、常時水位とも、設計荷重条件ごとの所要安全率を満足するものであり、工事完了時の安定性は確保されると予測する。土地造成(切土、盛土)、調整池の掘削においても、最大盛土高3.0mで法勾配1:2.0であり、施工面でも、地下水が盛土安定を阻害しないことを目的とした地下排水管(暗渠)を適宜設置するとともに、地山の段切りを行い、盛土締固めの品質管理が確実にできる作業手順としていること、基本的に切土高1.0~1.5mまでに抑えており、一部No. 8調整池掘り込みのための切土高(掘削高)8.0mの切土(掘削)があるが、法勾配1:1.5(高さ5.0m毎に幅1.0mの小段を設置)としていることから、切土・盛土とも「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き」に基づき斜面安定計算を求められるものではなく、同手引に基づき施工することで斜面の安定性は確保されると予測する。一部No. 5調整池上流に切土高4.5mの箇所があるが、現況地形が上信越自動車道建設時の掘削残土による盛土区域であり、本計画でこの盛土部分の切土を行うことで斜面安定性が高まる造成形状になると予測する。

以上のことから、工事中における土地改変等による地形・地質、土地の安定性への影響については、事業者の実行可能な範囲内でできる限り低減され、環境保全への配慮が適正になされていると評価する。

(2) 存在・供用時における地形改変、樹木伐採後の状態及び緑化に伴う土地の安定性への影響

① 予測地域及び地点

土地の安定性の予測地域は、地形改変等により土地の安定性に影響を及ぼすおそれのある地域とし、予測地点は、計画地内の地形改変等の区域のうち、地形改変等により影響が懸念される代表的な地点（No.5～No.7調整池の堤体部）とした。調整池の諸元及び位置は、「第1章 事業計画の概要 5.5.5 (3)」表1.1.5-4及び図1.1.5-8（p.1.1-22～23参照）に示すとおりである。

② 予測対象時期

予測対象時期は、工事完了後とした。

③ 予測方法

土地の安定性は、土質工学的手法により予測した。

調整池の堤体の安定計算は、「8 地形・地質 8.2 (1) ③ イ 土地の安定性」（p.1.4.8-29～30）に示したとおり行った。

④ 予測結果

予測地点としたNo.5～No.7調整池の堤体の安定計算結果は表1.4.8-12に示したとおり、滑動に対する安全率、せん断変形に対する安全率は、設計洪水位、サーチャージ水位、常時水位とも、表1.4.8-11に示した設計荷重条件ごとの所要安全率を満足する（詳細は資料編p.資5-29～37参照）。

また、計画地内に設置する複数の太陽光パネルについては、架台によって固定・支持を行うが、架台の杭は、地形や地質に合わせて約1.5m～3.0mの貫入深さを基準として、地盤調査の結果、地盤・地質の状況、地形の傾斜、盛土の状況等を考慮して設計し、架台の設置にあたっては、太陽電池アレイ用支持物設計基準（JIS C 8955）を満たすものとする事で、所要の安定性は確保されると予測する。

供用後においては、完成後の調整池堤体の安定、法面等の安定、調整池の機能のほか、太陽光パネル等の安定を確保するため、「第1章 事業計画の概要 5.5.5 (6) ② イ、オ、カ」（p.1.1-45、47参照）に示したように維持管理を行う計画である。

以上のことから、工事完了後において調整池の堤体の安定性は確保されるとともに、地形改変等に伴う土地の安定性のほか、太陽光パネル等の安定性は確保されるものと予測する。

⑤ 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に係る条件の設定内容及び予測結果との関係は、表1.4.8-15に示すとおりである。

予測にあたっては、既存資料や現地調査（現地踏査やボーリング調査）に基づき地形・地質条件を把握し、事業計画に基づき改変範囲・面積を設定している。また、ボーリング調査や土質試験等に基づき、調整池堤体の安定計算に用いる係数を設定し、安定計算を行っている。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって信頼性を有していると考えられる。

表1.4.8-15 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。	既存資料で把握した情報をもとに、現地踏査やボーリング調査で詳細に確認している。このため、予測結果の不確実性は低いと考える。
地形・地質の改変範囲・面積	事業計画に基づき条件設定している。	事業計画の数値を予測条件として用いている。このため、予測結果の不確実性は低いと考える。
調整池堤体の安定計算に用いる係数	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。	調整池の計画箇所基礎地盤の土質、地層構成等の状態を把握するため、「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き」に基づき、計画箇所において3箇所（中心、右岸、左岸）で、堤体の3倍程度の深さまでを対象にボーリング調査や土質試験等を行い、この結果に基づき諸係数を設定し安定計算を行っている。このため、予測の不確実性は低いと考える。

⑥ 環境保全措置の内容と経緯

完成後の調整池堤体の安定、法面等の安定、調整池の機能のほか、太陽光パネル等の安定を確保するため、「第1章 事業計画の概要 5.5.5 (6) ② イ、オ、カ」(p.1.1-45、47参照)に示したように維持管理を行う計画であり、これらを実際に行うことで、できる限り環境への影響を緩和されることが考えられることから、特段の環境保全措置は想定していない。

⑦ 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、土地の安定性に係る環境影響が実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減され、環境保全への配慮が適正になされているかについて評価を行った。

⑧ 評価結果

本事業では、事業計画において、完成後の調整池堤体の安定、法面等の安定、調整池の機能のほか、太陽光パネル等の安定を確保するため、「第1章 事業計画の概要 5.5.5 (6) ② イ、オ、カ」(p.1.1-45、47参照)に示したように維持管理を行う計画である。

また、調整池堤体の安定性については、地形改変等により影響が懸念される代表的な地点としてNo.5～No.7調整池の堤体部において安定計算を行った結果、滑動に対する安全率、せん断変形に対する安全率は、設計洪水位、サーチャージ水位、常時水位とも、設計荷重条件ごとの所要安全率を満足するものであり、工事完了後の安定性は確保されると予測する。

以上のことから、存在・供用時における地形改変等による土地の安定性のほか、太陽光パネル等の安定性への影響については、事業者の実行可能な範囲内でできる限り低減され、環境保全への配慮が適正になされていると評価する。