

第4章 調査・予測・保全対策・評価

4-8 地形・地質

4-8 地形・地質

4-8-1 調査

1) 調査方法

既存資料の収集・整理及び現地踏査により、対象事業実施区域及びその周辺の地形・地質の状況を把握した。

2) 調査項目

地形・地質に関する調査項目を表 4-8-1 に示す。

表 4-8-1 地形・地質の現地調査方法

調査項目	調査頻度	調査方法
地形・地質の分布状況及び概要	適宜	既存のボーリング調査、土質試験、地質図及び危険箇所（土砂災害警戒区域）等の既存資料調査及び現地踏査により実施。
土地の安定性		

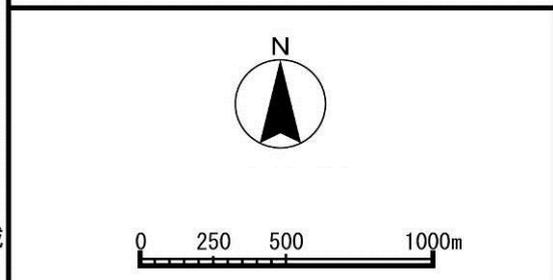
3) 調査地点

調査範囲は図 4-8-1 に示す対象事業実施区域周辺 1km とした。

また、ボーリング調査地点等を図 4-8-2 に示す。なお、ボーリング No. 1 と No. 2 は現施設の盛土(Bs)上で、No. 3 は盛土(Bs)下の駐車場でそれぞれ実施した。



図 4-8-1 地形・地質に係る調査範囲



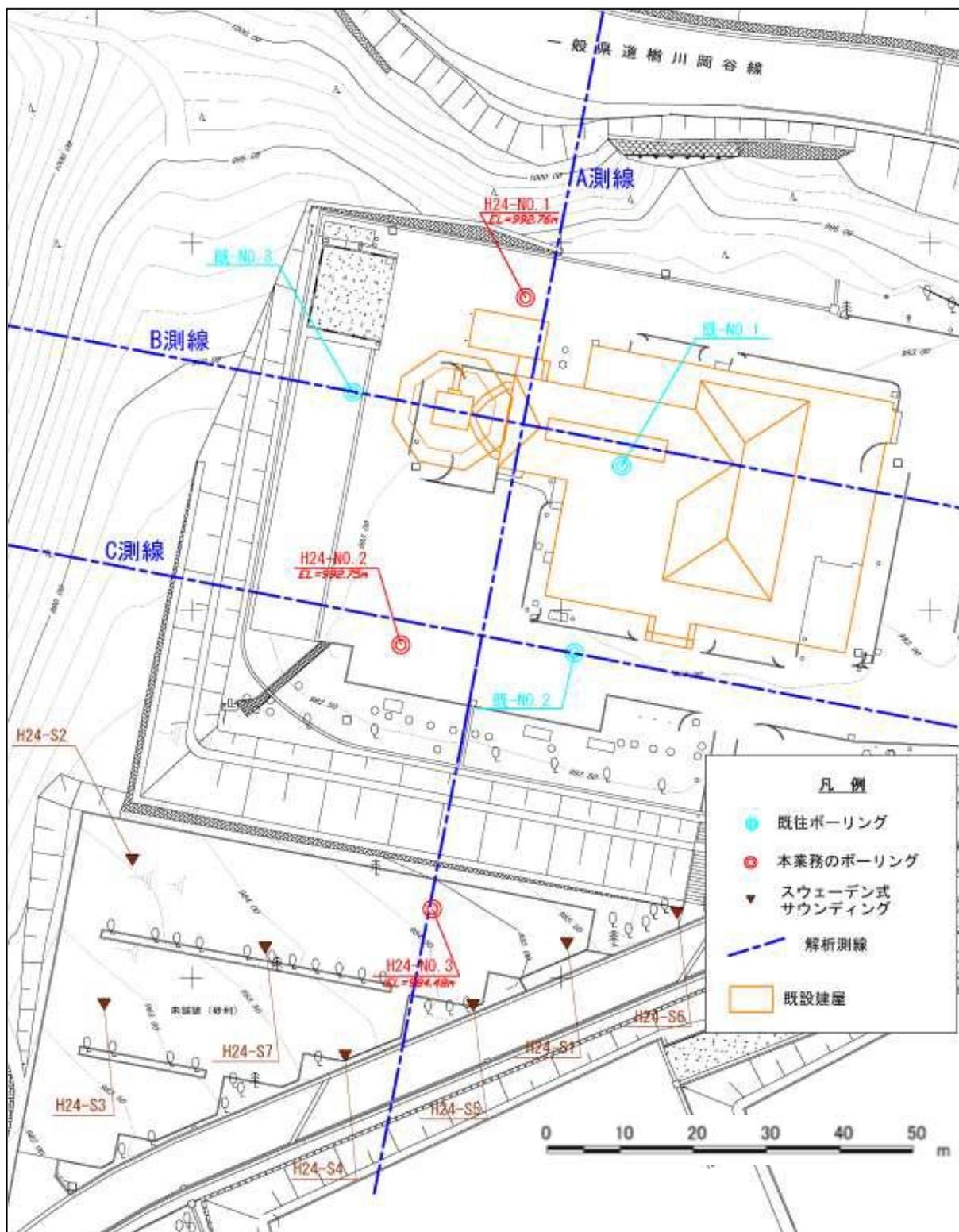


図 4-8-2 ボーリング調査地点等位置図

4) 調査結果

(1) 地形の状況

① 大規模地すべり地形の状況

ア 既往資料調査

既往公刊資料「地すべり地形分布図第16集「長野」(平成15年3月 (独)防災科学研究所)によると、岡谷市西側の丘陵地帯には多数の地すべり地形が認定されている(図4-8-3)。また、現施設建設時の地質調査報告書にも地すべり地形は示されている(図4-8-4)。対象事業実施区域は、大規模な地すべり地形*の頭部に位置すると考えられている。

*地すべり地形：かつて活動して形成された地形。

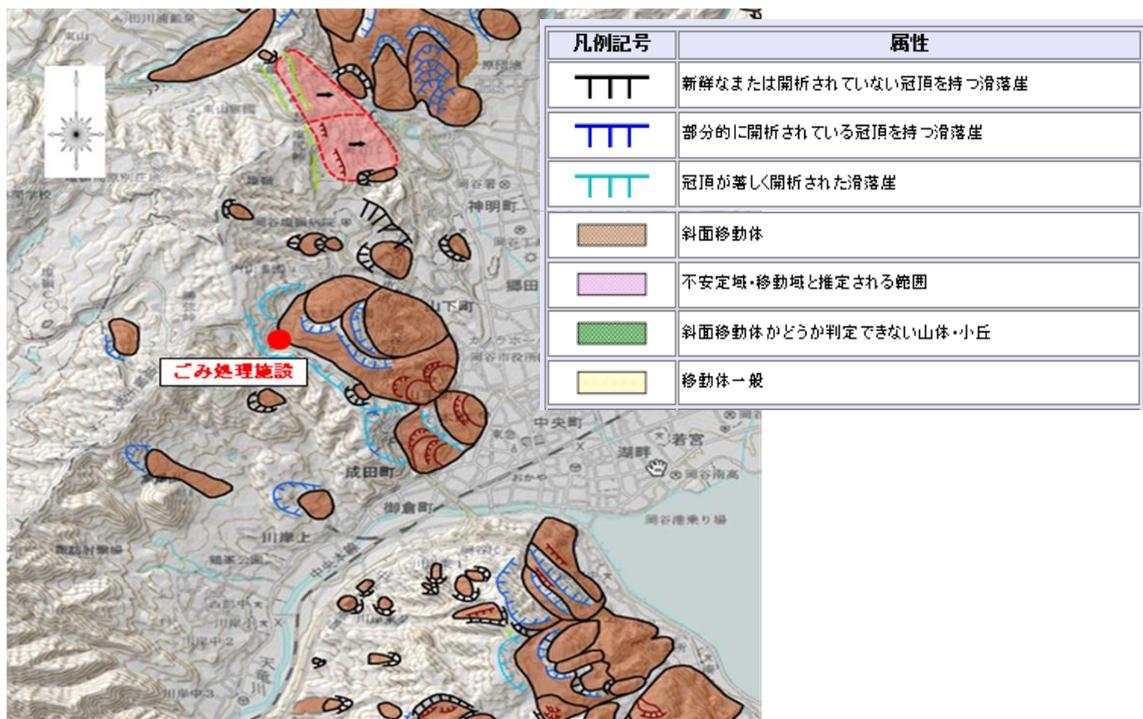


図 4-8-3 地すべり地形分布図第16集「長野」(平成15年3月 (独)防災科学研究所)

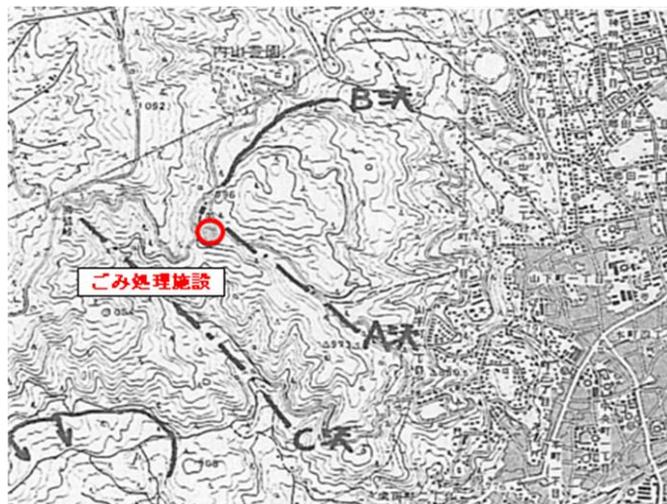


図 4-8-4 既往報告書の地すべり地形
(岡谷市清掃工場整備事業に伴う地質調査業務報告書 (S58))

イ 空中写真判読

地すべり地形の詳細を把握するために、空中写真の実体視により地形を判読した(図 4-8-5)。用いた空中写真は、国土地理院発行による 1947 (昭和 22) 年、1962 (昭和 37) 年 1969 (昭和 44) 年、1989 (平成元) 年の 4 年度分である。

空中写真判読の結果は図 4-8-6 である。鳥居平やまびこ公園付近の丘陵地は、起伏の多い凹状～凸状の台地地形をなしており、公園の背後に馬蹄形の急斜面帯を擁し、その直下に段差・凹地・分離丘の繰返しからなる緩斜面帯が位置している。緩斜面帯の末端部は周辺斜面と異なり、低地側に顕著に張り出している。

これらの特徴から、やまびこ公園周辺は大規模な地すべり地形をなしていると判断される。滑落崖は西北西-東南東方向に延びるものが顕著であり、中央部の滑落崖を境として上半部の A ブロックと下半部の B ブロックに大別される。また、南側には C ブロックが隣接する。

A ブロックは左右非対称な形状を示し、滑落崖も南側では直線的で明瞭だが、北西側では背後からの二次すべりブロックによりやや不明瞭となっている。線状凹地(頭部～側部の陥没帯)は滑落崖直下に大規模に連続している。内部は比較的凹凸が少ないが、末端部は中～小規模なブロックに分化している。

B ブロックは顕著な凹状多丘地形をなす。半馬蹄形の滑落崖の直下に、段差・凹地・分離小丘が集中し、起伏が著しい。

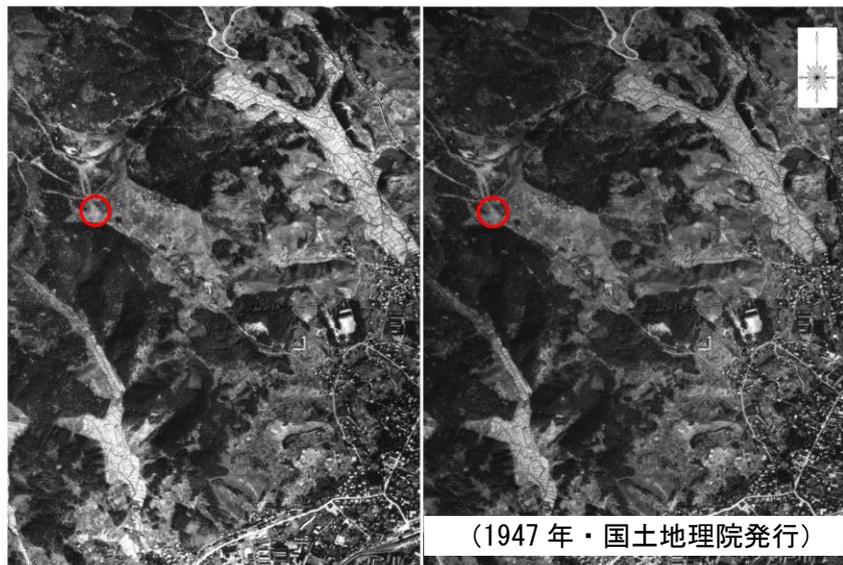
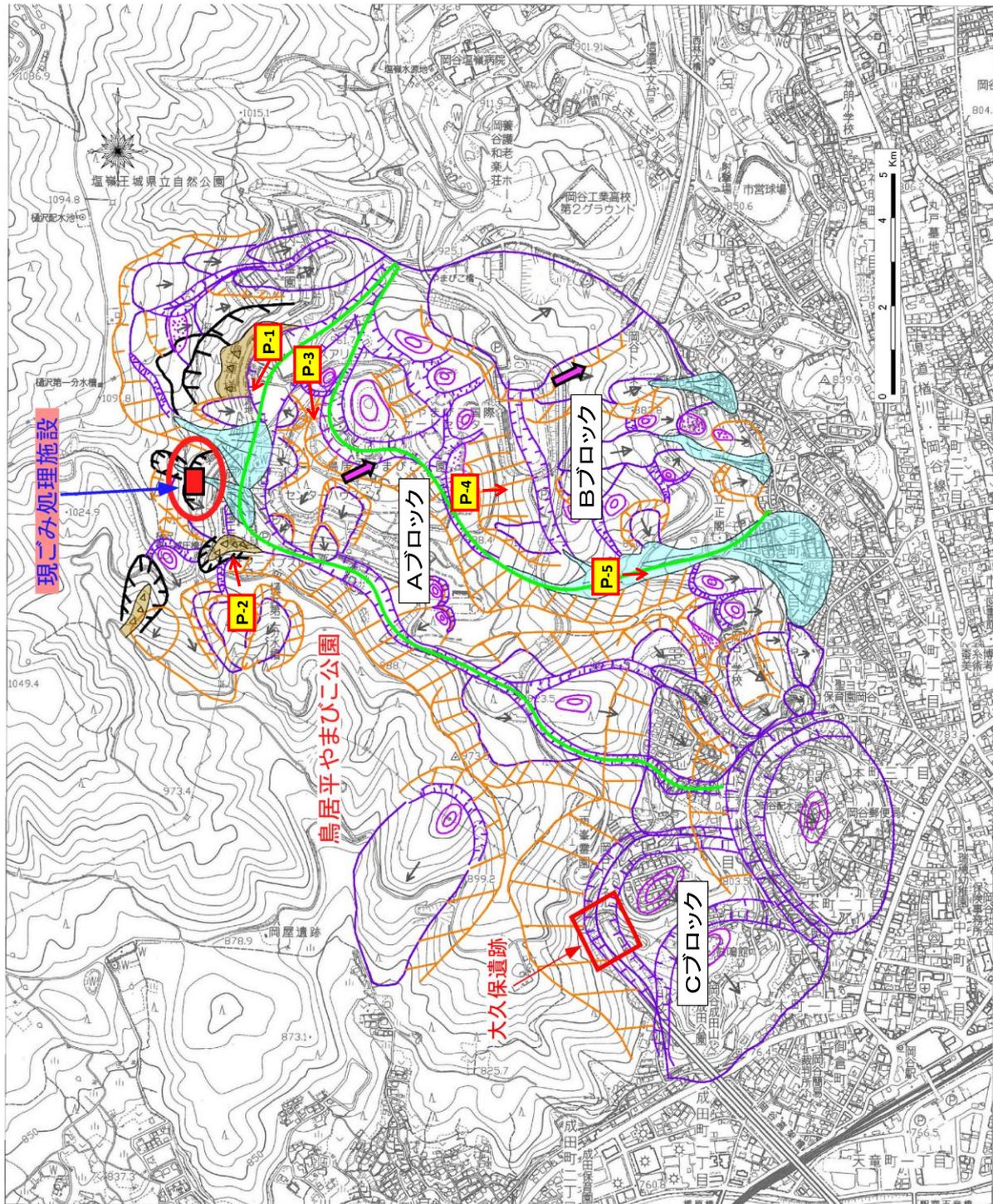
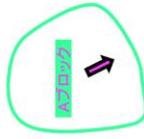


図 4-8-5 実体視による地形判読に用いた空中写真



凡例

地すべりブロック



(破線は不明瞭部)

滑落崖



凹地



分離丘



緩斜面



崩壊地



崖錐斜面



沖積錐



(破線は不明瞭部)

写真位置



図 4-8-6 地形判読図

② 対象事業実施区域における地すべり地形の状況

ア 既往資料調査

長野自動車道岡谷トンネル建設に際して、南側坑口付近に存在した大久保遺跡の発掘調査が実施された。発掘調査の過程で、地すべりによると考えられる地層のズレが見出され、年代測定等の調査の結果、地すべりは少なくとも3回滑動しており、最新の滑動時期は2500年前以降と推定されている（残り2回は、約1万年前と2500～4000年前）。^{注1)}ただし、その地すべり地形は浸食が進んでおり、滑動当初はシャープだったはずの段差や凹地等がなだらかになっている点や変異を受けていない地層が存在している点から、少なくとも調査当時、10年、20年前といった近い過去に地すべりが起こったとは考えにくいことが指摘されている。^{注2)}

既往資料調査が対象とした地すべり地形は、ごみ処理施設の位置するAブロックの南側に隣接するCブロックである。Cブロックの滑落崖の規模や移動体の明瞭度はA、Bブロックと同様であることから、これらはほぼ同時期に滑動した可能性がある。

注1)、2)

東郷正美・今泉俊文・澤 祥・松田時彦、『長野県岡谷市・大久保遺跡にあらわれた断層路頭』、「活断層研究1 55～66」（1985年）を参照した。

イ 現地踏査

地形判読で抽出された地すべり地形の実態を把握するために、現地の地形踏査を実施した状況を図4-8-7及び図4-8-8に示す。

対象事業実施区域は大規模な地すべり（Aブロック）の一部にかかると同時に、Aブロック内の小規模な二次的な地すべりブロックにも関係する可能性があるが、過去の造成のために原地形が失われていることもあり、地すべりブロックの規模やすべり面等の詳細な地すべり形状は不明である。そのため、現地踏査によって、計画周辺域の斜面の現況に地すべりに関与するような変状があるか否かを中心に、定性的に地すべりの安定性を評価した。

地すべり地形の中～上部の大半は鳥居平やまびこ公園として利用されており、下部は耕地及び宅地となっている。これらの範囲には、地表の亀裂、建築物の変形等の新しい変状や顕著な植生異常等の最近の滑動徴候は認められない。

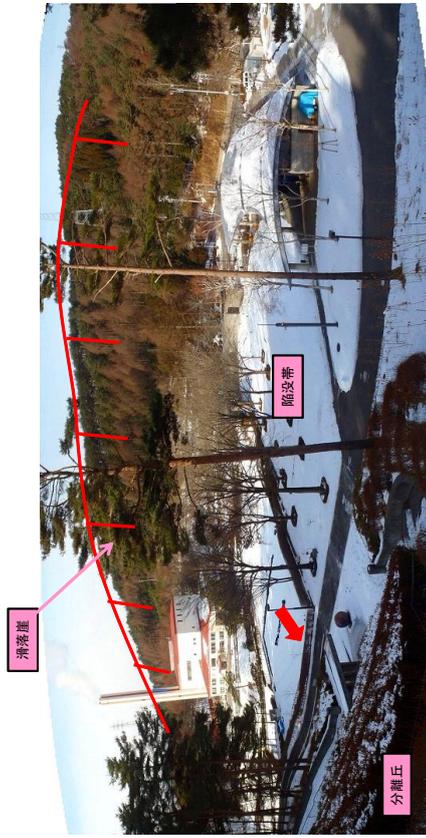
また、地形内にはやまびこ公園のほか、長野自動車道岡谷トンネル、やまびこスケートの森、県道檜川岡谷線、岡谷市道1号線等が位置しているが、いずれも新しい亀裂や建築物の変状等の最近の滑動徴候は認められない。

ごみ処理施設の背後斜面には、中小規模の旧地すべり地形と旧崩壊地が存在するが、現地踏査では、旧崩壊地には高木が繁茂しており、活動状況や変状の確認はされず、旧地すべり地形にも新しい段差や立木の変形等は認められないため、背後斜面の旧地すべり地形と旧崩壊地は安定していると判断される。

さらに、平成18年7月豪雨（総降水量は、釜口水門観測所の史上最大となる400mmを記録）を経ても変状等は認められていない。

③ 地形の状況のまとめ

対象事業実施区域は、大規模な地すべり地形の頭部に位置すると考えられている。本事業では、造成済みの土地の掘削、盛土、後背斜面に対する法留工及び現施設と概ね同規模の建築物を建設する計画であり、大規模な地すべり地形に対しての改変量はわずかである。



P-1 Aブロック頭部の滑落崖・分離丘を北側から望む



P-2 Aブロック頭部の滑落崖・陥没帯・分離丘を南側から望む



P-3 Bブロック頭部の滑落崖・分離丘を北側から望む



P-4 Bブロック内の陥没帯上に建設されているスケート場



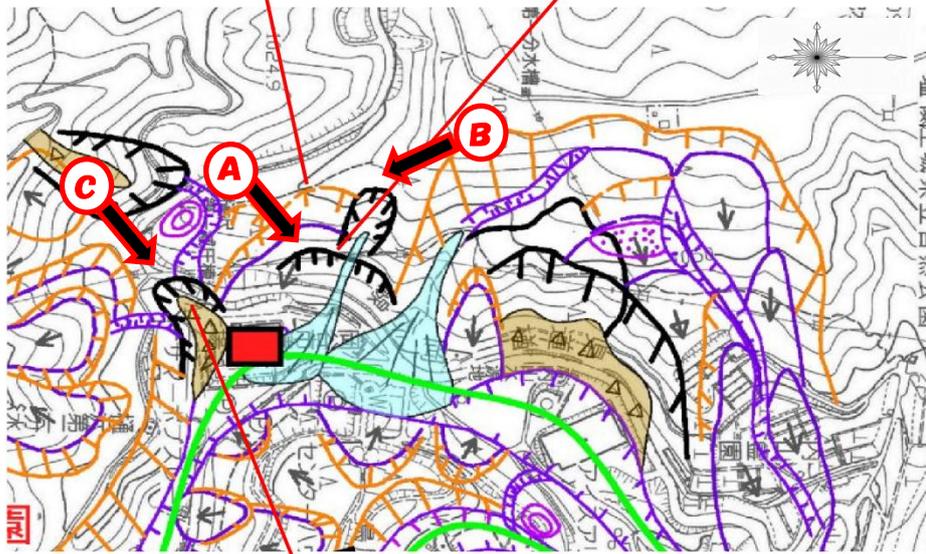
P-5 Bブロック側部の幅の広い谷地形

図 4-8-7 現地の地形踏査結果写真



A 背後斜面の地すべり地形
新しい段差や立木の変形なし。

B 背後斜面の旧崩壊地
高木が繁茂し、活動や変状の確認なし。



C ごみ処理施設裏の旧崩壊地
高木が繁茂している。

図 4-8-8 現地の地形踏査結果

(2) 地質の状況

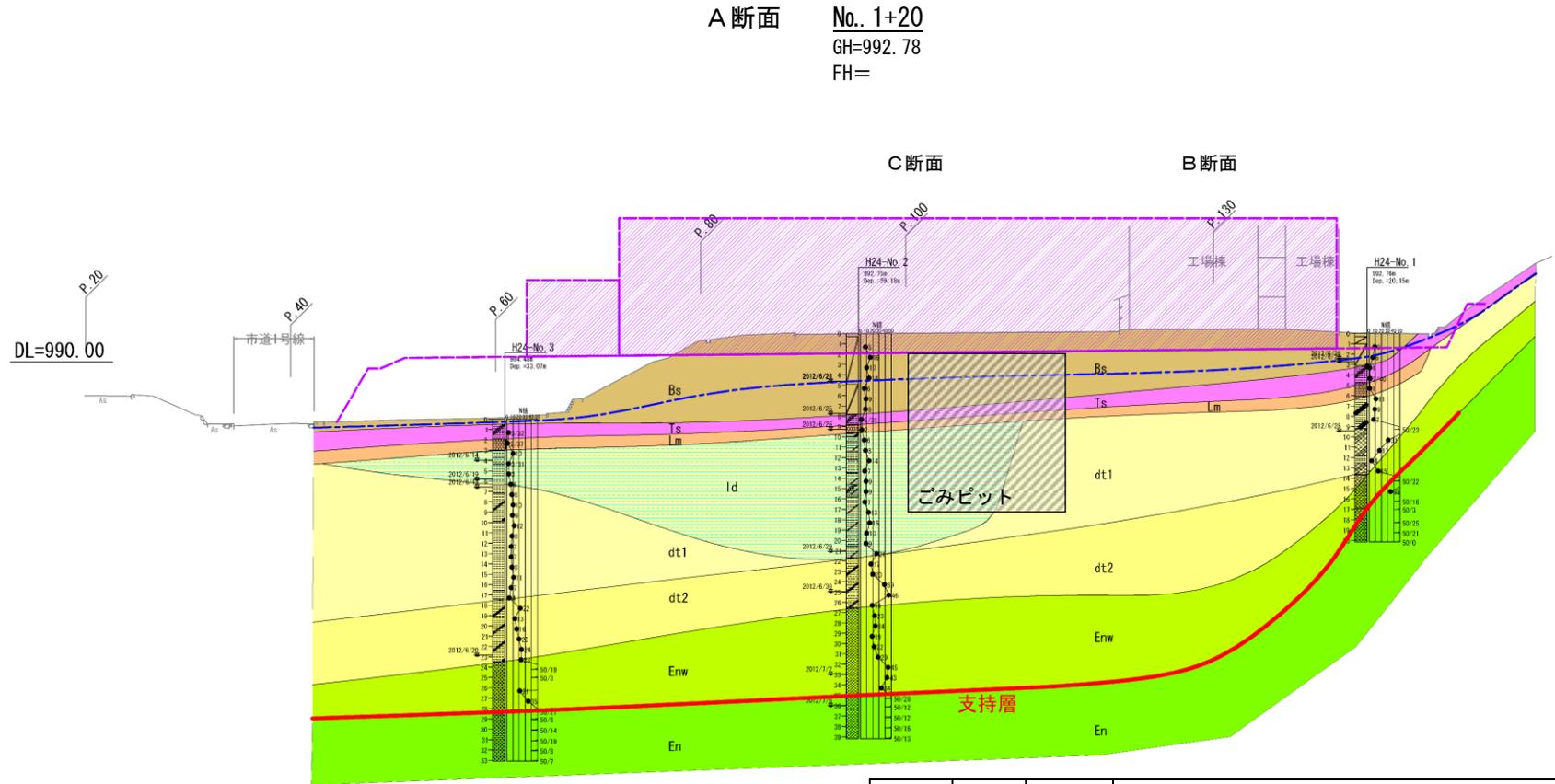
ボーリング調査結果より整理された対象事業実施区域及びその周辺の地質構成を表 4-8-2 及び図 4-8-9～図 4-8-11 に示す。

対象事業実施区域の地質は、第四紀更新世と完新世の地層からなっている。完新世の地層は旧表土(Ts)と盛土(Bs)から、更新世の地層は基盤の塩嶺累層(En)、崩積土(dt)、湖沼堆積物(ld)及びローム(Lm)から構成されている。

表 4-8-2 地質構成表

地質年代	記号	地層名	記 事	
第四紀	完新世	Bs	盛 土	清掃工場造成時に施工された盛土。不均質で盛土の底部には有機質土を主体とした部分も含まれる。盛土の上部は全体として礫分が多いが、コンクリート片などを多く含んでいる。
		Ts	旧表土	旧地表面で有機質粘性土よりなり黒ボク状であるが、N値は2～4で比較的硬い部分もある。
	更新世	Lm	ローム	御岳起源と思われる火山灰質粘性土で、礫分や砂分を混入しており、二次堆積のロームの可能性はある。N値は2～7で比較的硬い。
		ld	湖沼堆積物	砂混りシルト、粘土、腐植土の互層からなり、平行ラミナが顕著に発達する。比較的淘汰良好で、全体に均質。N値は10前後が主。
		dt1	崩積土1	礫を混入した粘性土のほか、砂質シルト、粘土などを主体としている。N値は10以下の箇所が多く、比較的均質でバラツキが少ない。
		dt2	崩積土2	岩芯まで軟質化した強風化岩を起源とする。軟質な安山岩礫を含み、N値は20～30を主とする。
		Enw	風化塩嶺累層	凝灰角礫岩あるいは凝灰岩で、岩盤組織は明瞭であるが、風化が進み全体に軟質である。コアは短柱状あるいは棒状であるが、指圧で容易につぶすことができる。N値は20～40。
		En	塩嶺累層	凝灰角礫岩あるいは凝灰岩で、岩盤組織は明瞭であり硬質になる。コアは10～30cm程度の棒状コアになるが、指圧で割れる。N値は50以上である。

出典：「湖周地区ごみ処理施設整備に係る地質調査業務 報告書」（平成24年12月 株式会社 長野技研）



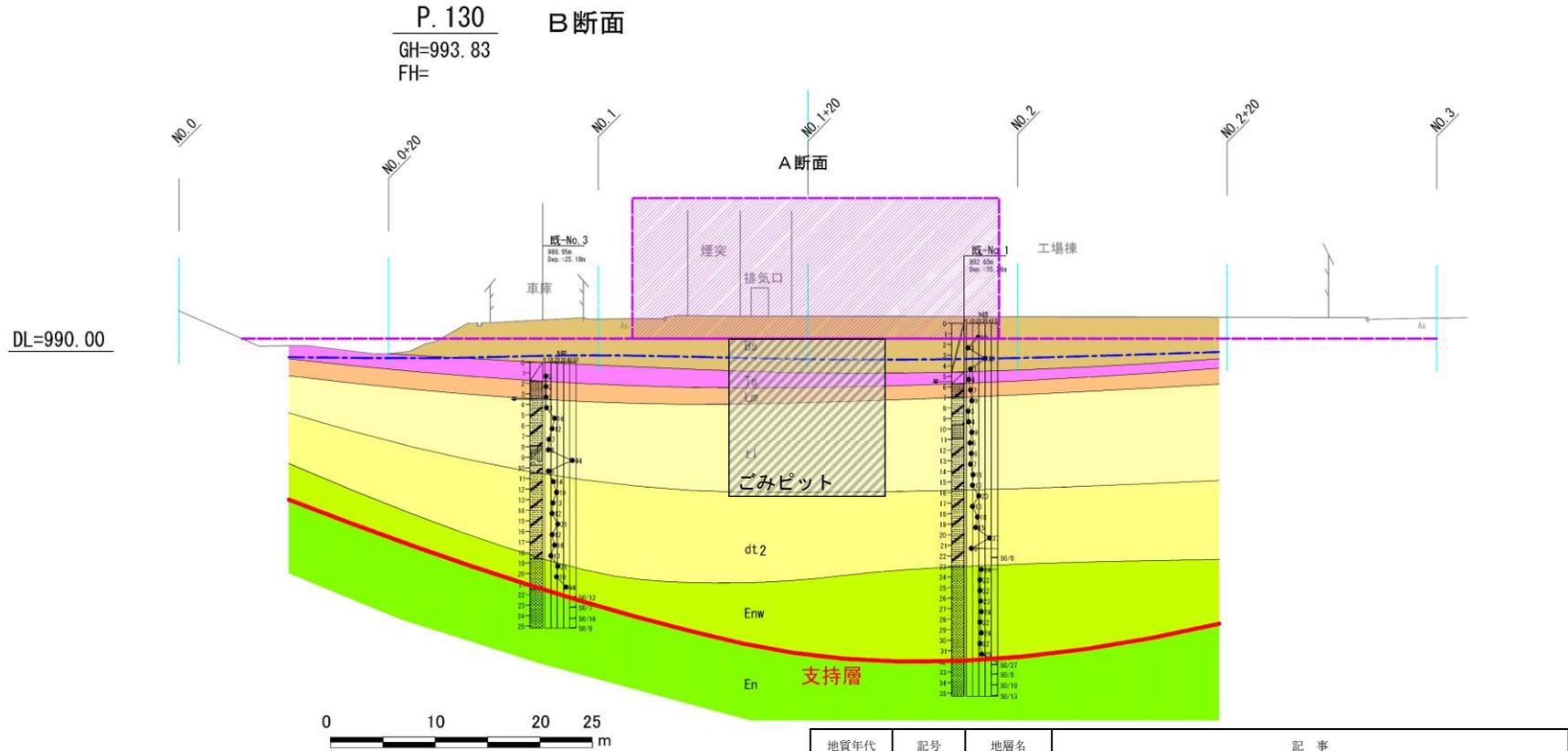
新施設および造成計画



地質年代	記号	地層名	記事
第四紀	完新世	Bs	盛土
		Ts	旧表土
		Lm	ローム
	更新世	Id	湖沼堆積物
		dt1	崩積土1
		dt2	崩積土2
		Enw	風化塩礫累層
		En	塩礫累層

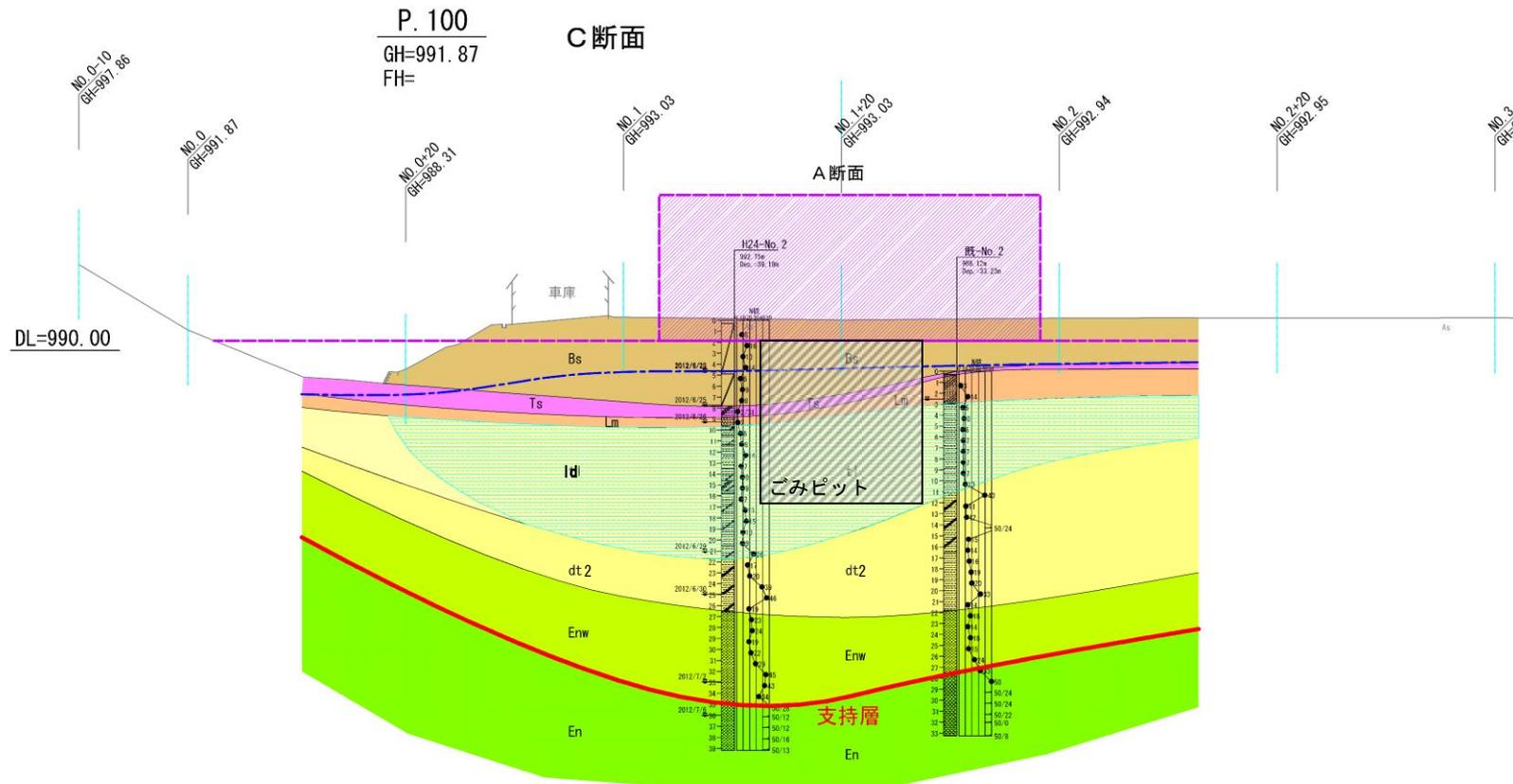
清掃工場造成時に施工された盛土。不均質で盛土の底部には有機質土を主体とした部分も含まれる。盛土の上部は全体として礫分が多いが、コンクリート片などを多く含んでいる。
旧地表面で有機質粘性土よりなり黒ボク状であるが、N値は2~4で比較的硬い部分もある。
御岳起源と思われる火山灰質粘性土で、礫分や砂分を混入しており、二次堆積のロームの可能性が高い。N値は2~7で比較的硬い。
砂混りシルト、粘土、腐植土の互層からなり、平行ラミナが顕著に発達する。比較的に淘汰良好で、全体に均質。N値は10前後が主。
礫を混入した粘性土のほか、砂質シルト、粘土などを主体としている。N値は10以下の箇所が多く、比較的均質でバラツキが少ない。
岩芯まで軟質化した強風化岩を起源とする。
軟質な安山岩礫を含み、N値は20~30を主とする。
凝灰角礫岩あるいは凝灰岩で、岩盤組織は明瞭であるが、風化が進み全体に軟質である。コアは短柱状あるいは棒状であるが、指圧で容易につぶすことができる。N値は20~40。
凝灰角礫岩あるいは凝灰岩で、岩盤組織は明瞭であり硬質になる。コアは10~30cm程度の棒状コアになるが、指圧で割れる。N値は50以上である。

図 4-8-9 地質断面図(A断面)



地質年代	記号	地層名	記事
完新世	Bs	盛土	清掃工場造成時に施工された盛土。不均質で盛土の底部には有機質土を主体とした部分も含まれる。盛土の上部は全体として礫分が多いが、コンクリート片などを多く含んでいる。
	Ts	旧表土	旧地表面で有機質粘性土よりなり黒ボク状であるが、N値は2~4で比較的硬い部分もある。
第四紀 更新世	Lm	ローム	御岳起源と思われる火山灰質粘性土で、礫分や砂分を混入しており、二次堆積のロームの可能性が高い。N値は2~7で比較的硬い。
	ld	湖沼堆積物	砂混りシルト、粘土、腐植土の互層からなり、平行ラミナが顕著に発達する。比較的に淘汰良好で、全体に均質。N値は10前後が主。
	dt1	崩積土1	礫を混入した粘性土のほか、砂質シルト、粘土などを主体としている。N値は10以下の箇所が多く、比較的均質でバラツキが少ない。
	dt2	崩積土2	岩芯まで軟質化した強風化岩を起源とする。軟質な安山岩礫を含み、N値は20~30を主とする。
	Erw	風化塩礫岩層	凝灰角礫岩あるいは凝灰岩で、岩盤組織は明瞭であるが、風化が進み全体に軟質である。コアは短柱状あるいは棒状であるが、指圧で容易につぶすことができる。N値は20~40。
	En	塩礫岩層	凝灰角礫岩あるいは凝灰岩で、岩盤組織は明瞭であり硬質になる。コアは10~30cm程度の棒状コアになるが、指圧で割れる。N値は50以上である。

図 4-8-10 地質断面図(B断面)



地質年代	記号	地層名	記事
完新世	Bs	盛土	清掃工場造成時に施工された盛土。不均質で盛土の底部には有機質土を主体とした部分も含まれる。盛土の上部は全体として礫分が多いが、コンクリート片などを多く含んでいる。
	Ts	旧表土	旧地表面で有機質粘性土よりなり黒ボク状であるが、N値は2~4で比較的硬い部分もある。
第四紀 更新世	Lm	ローム	御岳起源と思われる火山灰質粘性土で、礫分や砂分を混入しており、二次堆積のロームの可能性が高い。N値は2~7で比較的硬い。
	Idl	湖沼堆積物	砂混りシルト、粘土、腐植土の互層からなり、平行ラミナが顕著に発達する。比較的に淘汰良好で、全体に均質。N値は10前後が主。
	dt1	崩積土1	礫を混入した粘性土のほか、砂質シルト、粘土などを主体としている。N値は10以下の箇所が多く、比較的均質でバラツキが少ない。
	dt2	崩積土2	岩芯まで軟質化した強風化岩を起源とする。軟質な安山岩礫を含み、N値は20~30を主とする。
	Enw	風化塩礫累層	凝灰角礫岩あるいは凝灰岩で、岩盤組織は明瞭であるが、風化が進み全体に軟質である。コアは短柱状あるいは棒状であるが、指圧で容易につぶすことができる。N値は20~40。
	En	塩礫累層	凝灰角礫岩あるいは凝灰岩で、岩盤組織は明瞭であり硬質になる。コアは10~30cm程度の棒状コアになるが、指圧で割れる。N値は50以上である。

図 4-8-11 地質断面図(C断面)

(3) 土質定数の状況

ボーリング調査に伴って実施された基礎地盤に係る土質試験の結果を表 4-8-3 に示す。

基盤である塩嶺累層(En)の凝灰岩類の岩盤以外は、設計 N 値が 30 以下である。

旧表土(Ts)、ローム(Lm)は軟弱な粘性土で、圧密試験においては過圧密であり、これらの上に盛土(Bs)が施工されている。この盛土も不均一で十分な転圧もされていないと推定される。

表 4-8-3 土質定数一覧

地層名	土層名	設計 N 値	粘着力 c (kN/m ²)	せん断抵抗 角 φ (°)	単位体積 重量 γ t (kN/m ³)	変形係数 E (kN/m ²)	許容支持力 (kN/m ²)
盛土	Bs	7.7	0	27	19	1.7×10 ⁴	50
旧表土	Ts	2.3	40	0	16	4.0×10 ³	
ローム	Lm	2			18	1.8×10 ⁴	
崩積土 1	dt1	6.7	80		3.6×10 ⁴	100	
崩積土 2	dt2	13	100	20	16	8.6×10 ⁴	200
風化 塩嶺累層	Enw	21	240		19	2.3×10 ⁵	300
塩嶺累層	En	89					

備考) 湖沼堆積物は、崩積土 1 に含む。

出典：「湖周地区ごみ処理施設整備に係る地質調査業務 報告書」(平成 24 年 12 月 株式会社 長野技研)

(4) 土砂災害防止法に基づく区域指定の状況

対象事業区域及びその周辺における土砂災害防止法に基づく区域指定の状況を図 4-8-12 に示す。

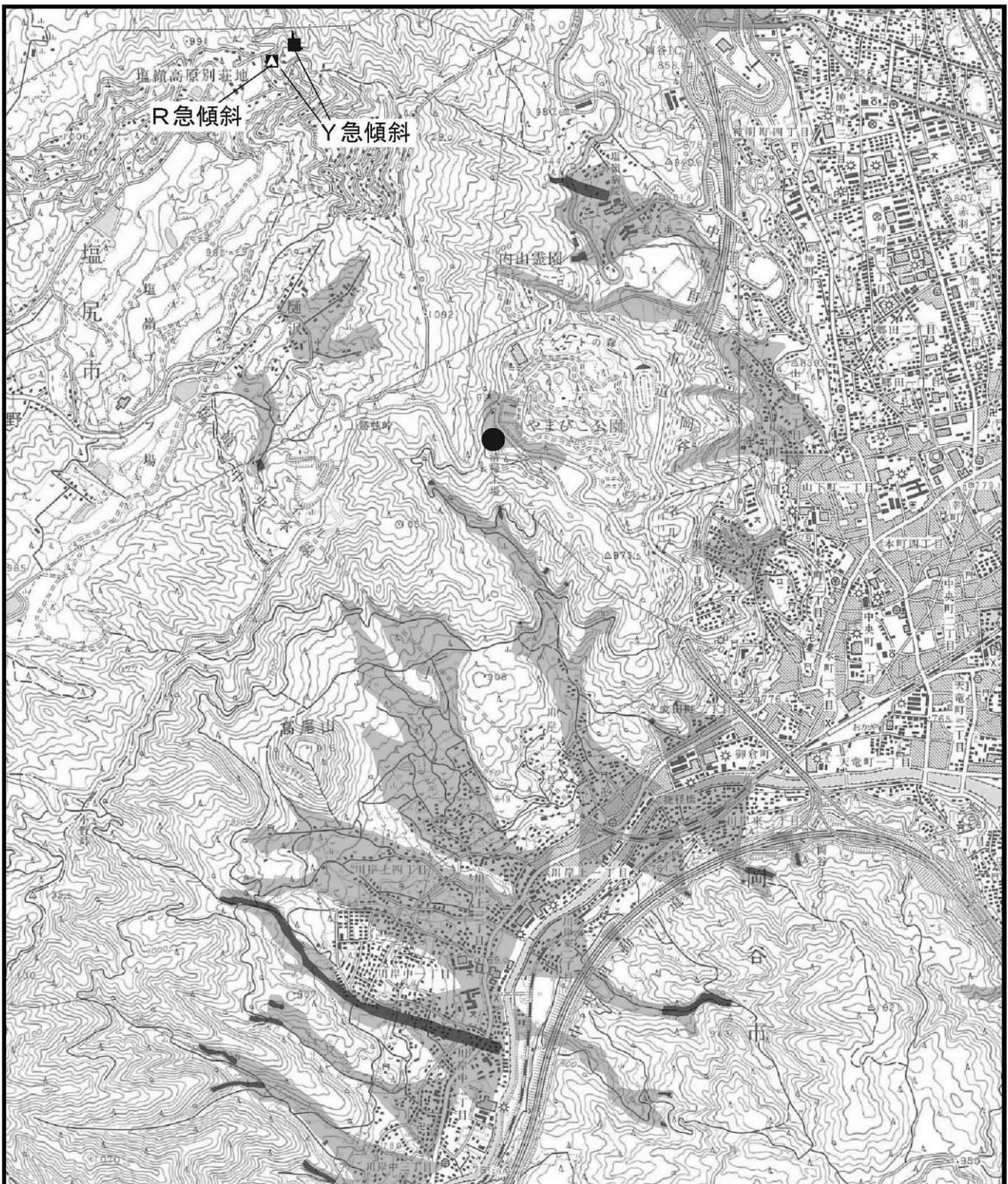
対象事業実施区域及びその周辺では、土砂災害特別警戒区域(土石流)、土砂災害警戒区域(土石流)及び土砂災害警戒区域(急傾斜地の崩壊)に指定されている。

対象事業実施区域は、土砂災害警戒区域(土石流)に指定されている。

(5) 活断層の分布状況

対象事業実施区域及びその周辺(半径 1km 以内)には、活断層の分布は知られていない。

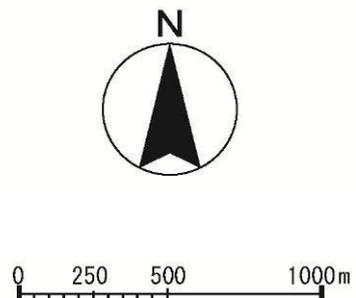
(第 2 章図 2-3-7 参照)



凡 例

- 対象事業実施区域
- 土石災害警戒区域 (Y急傾斜地の崩壊)
- △ 土石災害特別警戒区域 (R急傾斜地の崩壊)
- 土砂災害警戒区域 (Y土石流)
- 土砂災害特別警戒区域 (R土石流)

図 4-8-12 土砂災害防止法に基づく区域指定の状況



出典:「長野県統合型地理情報システム」

4-8-2 予測及び評価の結果

1) 予測の内容及び方法

(1) 予測対象とする影響要因

工事に伴う影響要因として「土地造成（切土・盛土）」、「掘削工事（ピット等の地下構造物の設置）」、存在・供用に伴う影響要因として「地形改変」、「建築物・工作物等の存在」を対象に実施した。

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は現況調査と同様とし、対象事業実施区域及びその周辺 1km の範囲とした。

(3) 予測対象時期等

予測対象時期等は、表 4-8-4 に示す。なお、造成計画平面図を図 4-8-13 に示す。

表 4-8-4 地形・地質に係る予測方法

影響要因	予測項目	予測方法	予測対象時期	予測地域及び予測地点
土地造成（切土・盛土）	土地の安定性	危険箇所、活断層、その他災害危険地形等の状況を基に定性的に予測した。	工事中の環境影響が最大となる時期	対象事業実施区域及びその周辺 1km の範囲
掘削	土地の安定性			
地形改変	土地の安定性	危険箇所、活断層、その他災害危険地形等の状況を基に定性的に予測した。	施設の稼動が通常の運転に達した時期	対象事業実施区域及びその周辺 1km の範囲
建築物・工作物等の存在	土地の安定性			

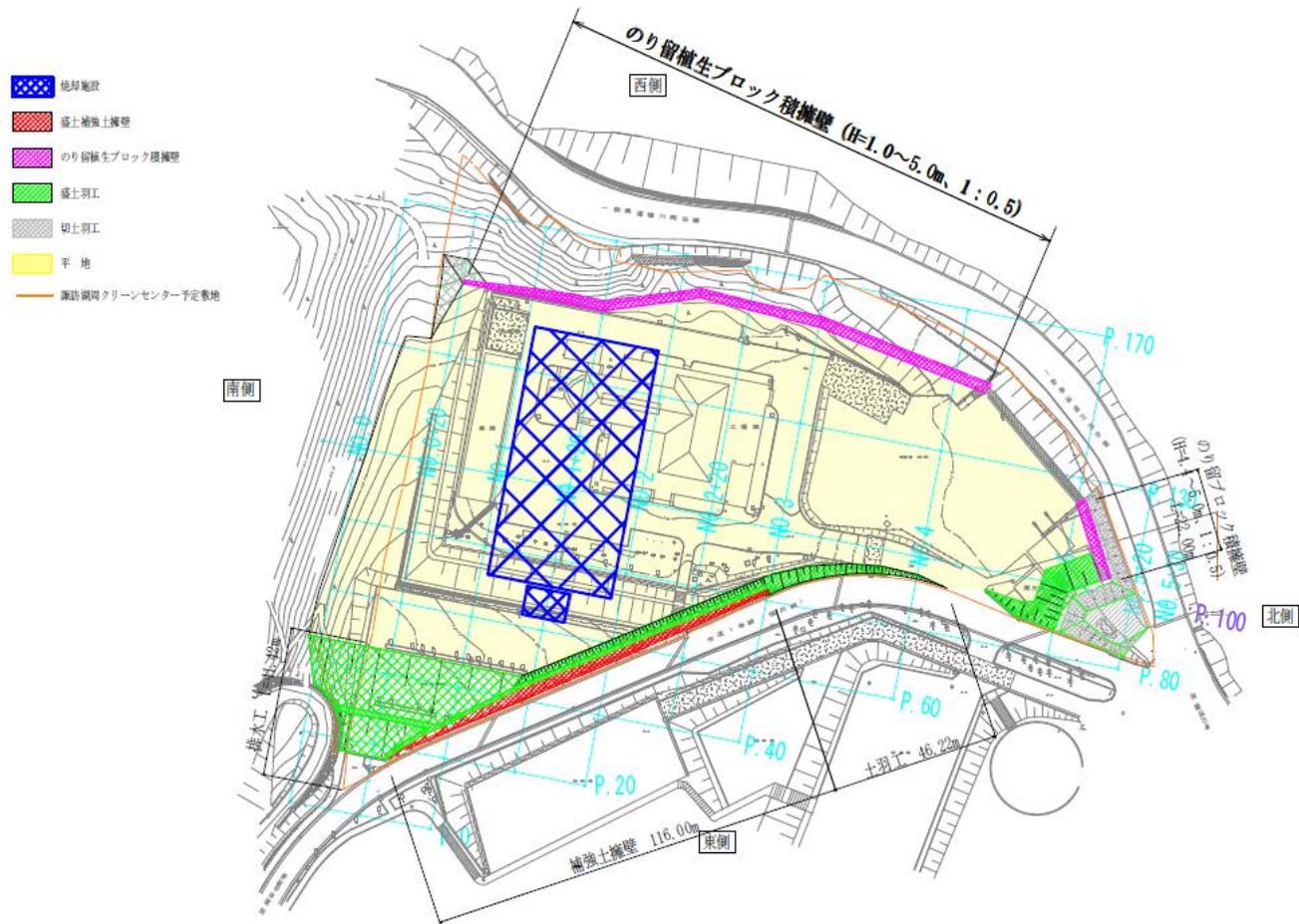


図 4-8-13 造成計画平面図

2) 工事による影響（土地造成）

(1) 予測項目

本事業の工事（土地造成（切土・盛土））に伴う切土法面、盛土法面を含む計画地地盤の安定性とした。

(2) 予測地域及び地点

予測地域は対象事業実施区域とし、個別の予測地点は切土及び盛土によって新たに生じる法面とした。

(3) 予測方法

予測は、造成工事に係る計画内容及び現況調査結果に基づき定性的に行った。

(4) 予測結果

① 災害危険地形及び土石流に伴う影響

対象事業実施区域は、既存資料調査によると地すべり地形が確認されている。一方、現地踏査によると、これらの地すべり地形には新たな地表の亀裂、建築物の変形等の変状や顕著な植生異常等は認められず、対象事業実施区域及びその周辺地域において過去数十年以内において地すべり活動に伴うと思われる変状は認められなかった。したがって、地すべりそのものは、現時点においては安定していると考えられる。

地すべりの主な誘因と考えられる降雨と荷重に関し、降雨に対しては、現施設以上に雨水排水に配慮し地下浸透を抑制するとともに、敷地南東側を低くし市道1号線の既設側溝に接続する計画であり、雨水は全て人工水路を経由して天竜川へ直接放流され、地下水への流入が減少することから、地すべりの発生リスクは現況よりも減少すると考えられる。

荷重に関しては、本事業計画において切土・盛土のバランスをほぼ同じくすることで、増加させない工夫を行う。計画されている建築物は現施設と概ね同規模であるとともに、杭基礎によって崩積土よりも下位にある支持層に荷重をかける。

以上の点から、本事業の実施に伴う災害危険地形への影響及び土石流の発生を促すことはないと予測する。

② 切土・盛土法面を含む計画地地盤の安定性への影響

盛土の高さは約7mであり、盛土材は対象事業実施区域内で発生する切土及び掘削土で賄う計画である。

造成にあたっては、以下の対策を講じる計画である。

- ・ 盛土部の安定計算を実施し、安定性を確認する。
- ・ 造成地盤高はより低く設定することにより、安定性に配慮する。
- ・ 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。
- ・ 対象事業実施区域の西側斜面に対しては、切土ブロック積擁壁等とすることで、安全性に配慮する

以上のことから、切土・盛土法面を含む計画地地盤の安定性は確保できるものと予測する。

(5) 環境保全措置の内容

環境保全措置については、切土・盛土法面を含む計画地地盤の安定性を対象に検討を行なう。

予測の前提とした対策内容を環境保全措置として整理し、表 4-8-5 に示す。

表 4-8-5 環境保全措置(土地造成)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
計画・設計時の確認	盛土部の安定計算の実施	最小化
	造成地盤高は、より低く設定することによる安定性への配慮	低減
	小段の設置及び小段への浸食防止排水溝の設置	低減
	対象事業実施区域の西側斜面に対しては、切土ブロック積擁壁等とすることで、安全性に配慮する	低減
	事業実施区域での排水工整備により、雨水の地下浸透量を現況以上に抑制する	低減
施工時の配慮	十分な転圧の実施	低減

【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。

最小化：実施規模又は程度を制限すること等により、影響を最小化する。

修正：影響を受けた環境を修復、回復又は復元すること等により、影響を修正する。

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。

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

(6) 評価方法

評価は、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・地質への影響が、実行可能な範囲内でできる限り緩和され、環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを検討した。

(7) 評価結果

事業の実施にあたっては、「(5) 環境保全措置の内容」に示したように、「盛土部の安定計算による安定性の検討」を行なう。なお、その結果を踏まえて、必要に応じて具体的な対策を実施する。

また、「造成地盤高は、より低く設定することによる安定性への配慮」、「小段の設置及び小段への浸食防止排水溝の設置」、「対象事業実施区域の西側斜面に対しては、切土ブロック積擁壁等とすることで、安全性に配慮」、「排水工整備により雨水排水の地下浸透の抑制」及び施工時における「十分な転圧の実施」等の対策を行い、環境影響の最小化及び低減を図る計画である。

以上のことから、工事中（土地造成）における地形・地質への影響は、必要な環境保全措置を実施することで環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

3) 工事による影響（掘削）

(1) 予測項目

予測項目は、本事業の工事（土地造成（掘削））に伴う土地の安定性とした。

(2) 予測地域及び地点

予測地域は対象事業実施区域とし、予測地点は掘削が計画されているピット予定地とした。

(3) 予測方法

予測は、造成工事の計画内容及び現況調査結果に基づき定性的に行った。

(4) 予測結果

① 災害危険地形への影響

前述の「2) 工事による影響（土地造成）」と同じとする。

② 掘削による土地の安定性の検討

掘削場所（ピット）及び深度等の計画条件は、現段階では未定であるが、想定される位置及び深度は既出図 4-8-9～図 4-8-11 に示すとおりである。

但し、掘削にあたっては、以下の検討及び対策を講じる計画である。

- ・ 適切な掘削位置の検討
- ・ 掘削深度の最小化
- ・ 適切な掘削方法の検討
- ・ 矢板等の設置による崩落防止等

以上のことから、掘削による土地の安定性は確保できるものと予測する。

(5) 環境保全措置の内容

掘削による土地の安定性を対象に、予測の前提とした対策内容を環境保全措置として整理し、表 4-8-6 に示す。

表 4-8-6 環境保全措置(掘削)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
計画・設計時の確認	適切な掘削位置の検討	最小化
	掘削深度の最小化等	最小化
	適切な掘削方法の検討	低減
施工時の配慮	矢板等の設置による崩落防止の実施	低減

【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。

最小化：実施規模又は程度を制限すること等により、影響を最小化する。

修正：影響を受けた環境を修復、回復又は復元すること等により、影響を修正する。

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。

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

(6) 評価方法

評価は、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・地質への影響が、実行可能な範囲内でできる限り緩和され、環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを検討した。

(7) 評価結果

事業の実施にあたっては、「(6) 環境保全措置の内容」に示したように、計画・設計時における「適切な掘削位置の検討」、「掘削深度の最小化」、「適切な掘削方法の検討」及び施工時における「矢板等の設置による崩落防止の実施」等の対策を行い、環境影響の最小化及び低減を図る計画である。

以上のことから、工事中（掘削）における地形・地質への影響は、必要な環境保全措置を実施することで環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

4) 存在・供用による影響（地形改変）

(1) 予測項目

予測項目は、施設の立地に伴う地形の改変とした。

(2) 予測地域及び地点

予測地域は、施設の立地位置及びその周辺とした。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、施設の供用が通常の稼動状態に達した時期とした。

(4) 予測方法

予測は、環境影響要因を踏まえて定性的に行った。

(5) 予測結果

施設の存在・供用に伴う地形改変への影響要因はないことから、影響はない。

5) 存在・供用による影響（建築物・工作物等の存在）

(1) 予測項目

予測項目は、建築物・工作物等の存在による土地の安定性とした。

(2) 予測地域及び地点

予測地域は対象事業実施区域とし、予測地点は新たに建築物等が立地する範囲とした。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、施設の供用が通常の稼動状態に達した時期とした。

(4) 予測方法

予測は、現況調査結果に基づき定性的に行った。

(5) 予測結果

① 建築物・工作物等の存在による土地の安定性の検討

対象施設を地盤上に安定して設置するためには、支持層となる強固な地盤が必要となる。N値 50 以上が支持層となることから、本事業では杭基礎形式を選択し、塩嶺累層による構造物の支持を選択した。塩嶺累層への杭基礎は、現施設でも採用しているものであり、施設の浮き上がりや傾斜などの障害は生じない。また、一部に見られる湿地性土壌については、必要に応じ、良質材への置換や固化処理等により軟弱地盤対策を実施する。

(6) 環境保全措置の内容

予測結果を踏まえ環境保全措置として表 4-8-7 に示す支持層及び軟弱地盤対策を実施する。

表 4-8-7 環境保全措置(建築物・工作物等の存在)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
支持層対策	杭基礎等の基礎形式の検討	最小化
軟弱地盤対策	盛土高さの最適化	最小化
	良質材での置換、混合処理等の地盤改良の検討	低減

【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。

最小化：実施規模又は程度を制限すること等により、影響を最小化する。

修正：影響を受けた環境を修復、回復又は復元すること等により、影響を修正する。

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。

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

(7) 評価方法

評価は、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・地質への影響が、実行可能な範囲内でできる限り緩和され、環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを検討した。

(8) 評価結果

事業の実施にあたっては、「(6) 環境保全措置の内容」に示したように、支持層対策として「杭基礎等の基礎形式の検討」、軟弱地盤対策として「盛土高さの最適化」、「良質材での置換、混合処理等の地盤改良の検討」等の対策を行い、環境影響の最小化及び低減を図る計画である。

以上のことから、存在・供用（建築物・工作物等の存在）における地形・地質への影響は、必要な環境保全措置を実施することで環境への影響の緩和に適合するものと評価する。