

## 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。



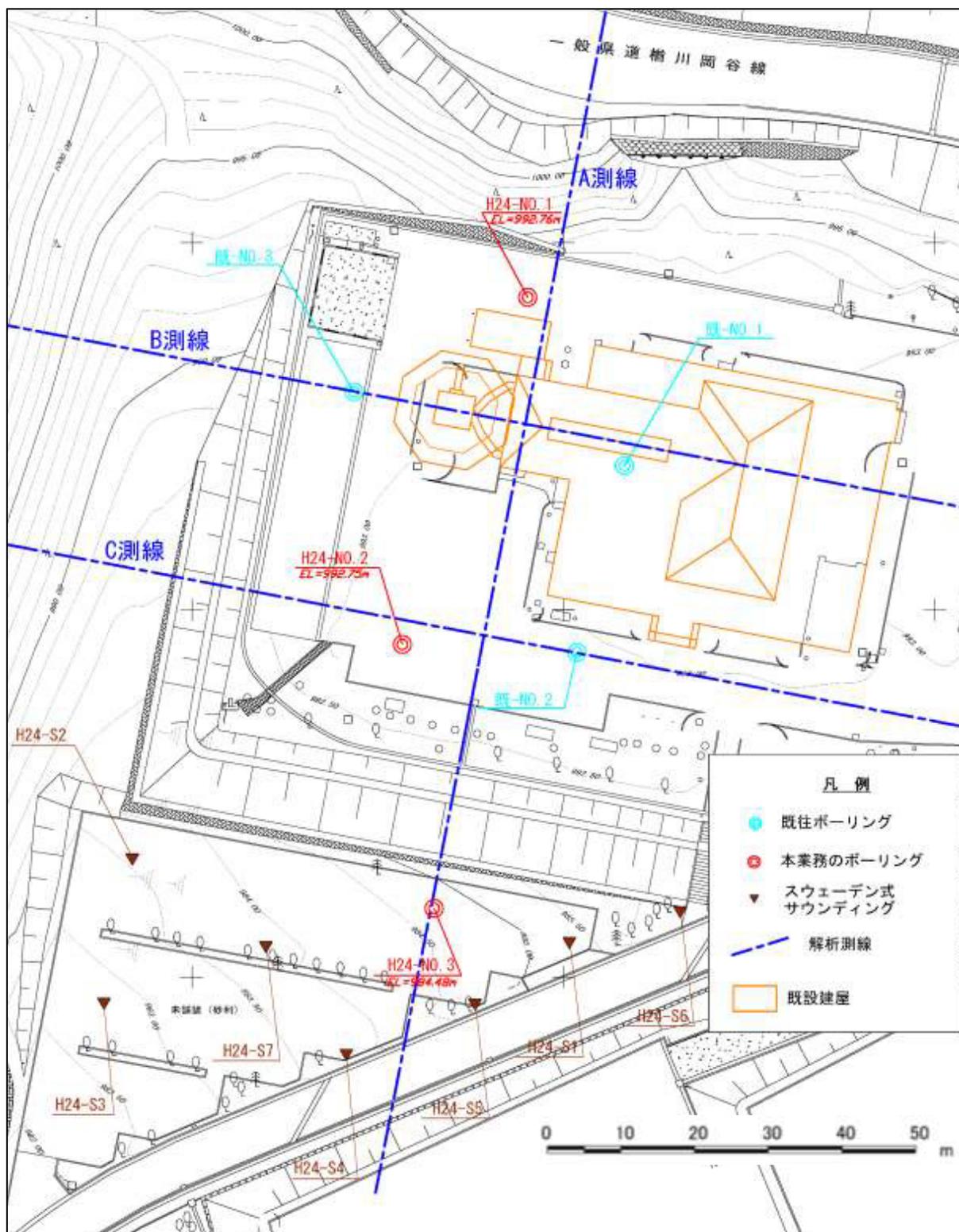


図 4-8-2 ボーリング調査地点等位置図

#### 4) 調査結果

##### (1) 地形の状況

対象事業実施区域及びその周辺における地形判読結果（空中写真判読及び現地踏査）を図4-8-3に示す。

対象事業実施区域を含む鳥居平やまびこ公園周辺の地形は、大規模な地すべり地形をなしており、滑落崖は、西北西－東南東方向に延びるものが顕著である。この地すべり地形は中央部の滑落崖を境に上下の2ブロックに大別される。

一方、現地踏査によると、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、最近の滑動状況は認められなかった。これらのことから、現在、地すべり全体としては十分に安定していると考えられる。

なお、「20万分の1土地分類基本調査（地形分類図）（長野県）」（昭和49年 経済企画庁）によると、対象事業実施区域の地形分類は小起伏山地（起伏量200～400m）である（「第2章 地域の概況 2-3-2 地象の状況」参照）。

##### (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4-8-4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)と崖錘堆積物及びローム(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 更新世	Bs	盛土	清掃工場造成時に施工された盛土。盛土は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。
	完新世 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。
	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。
	dt1	崖錘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一で、バラツキが少ない。全体的にグライ化している部分が多い。
	dt2	崖錘2	強風化した岩盤状であるが、岩盤組織は乱れが顕著で、地すべり土塊と考えられる。粘性土を主体とし風化の進んだ安山岩礫が多い。N値は20～30。
	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である。
	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：「平成23年度 湖周地区ごみ処理施設整備に係る地質調査業務 岡谷市内山 報告書」（平成24年10月 株式会社 長野技研）

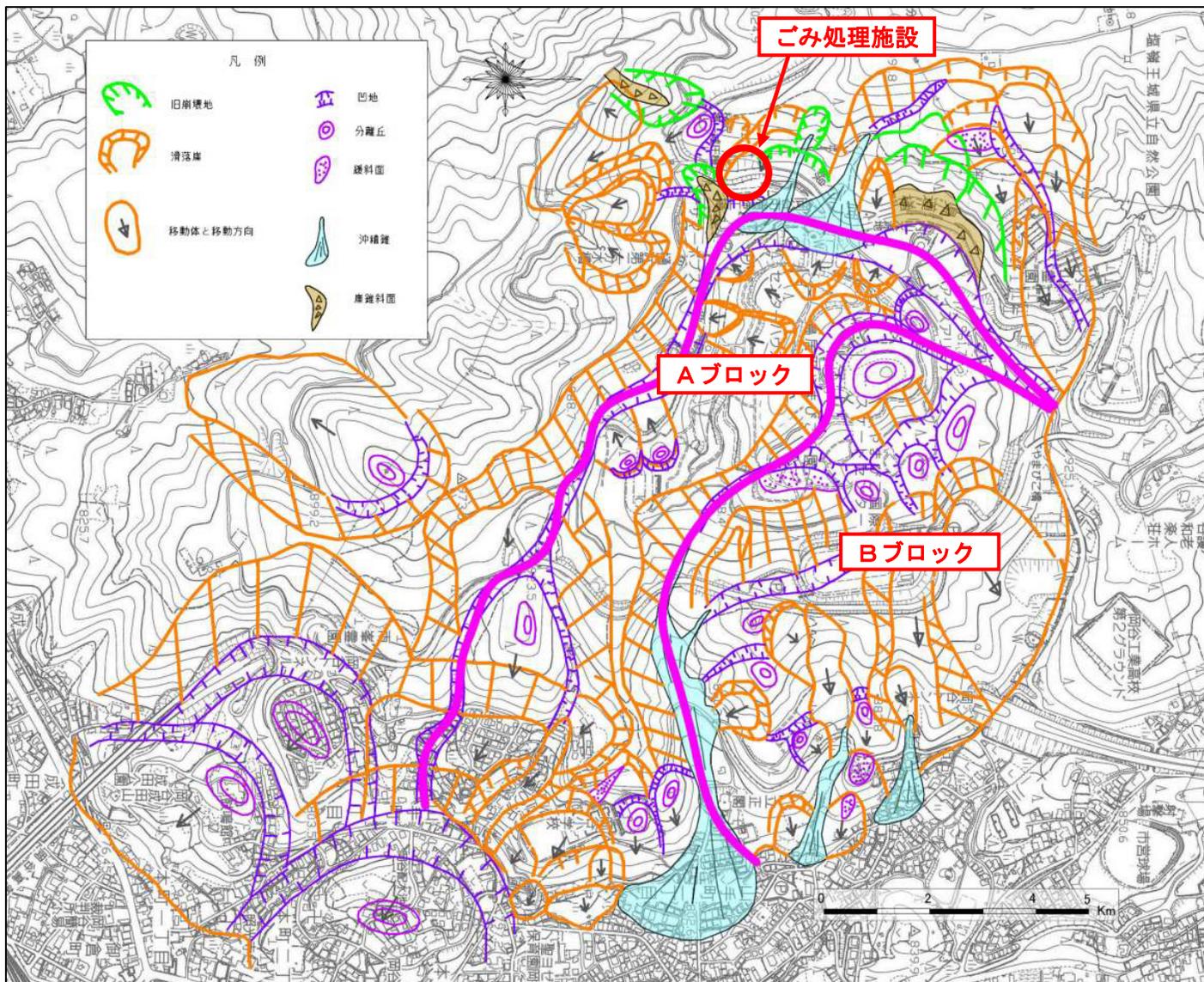


図 4-8-3 地形判読図

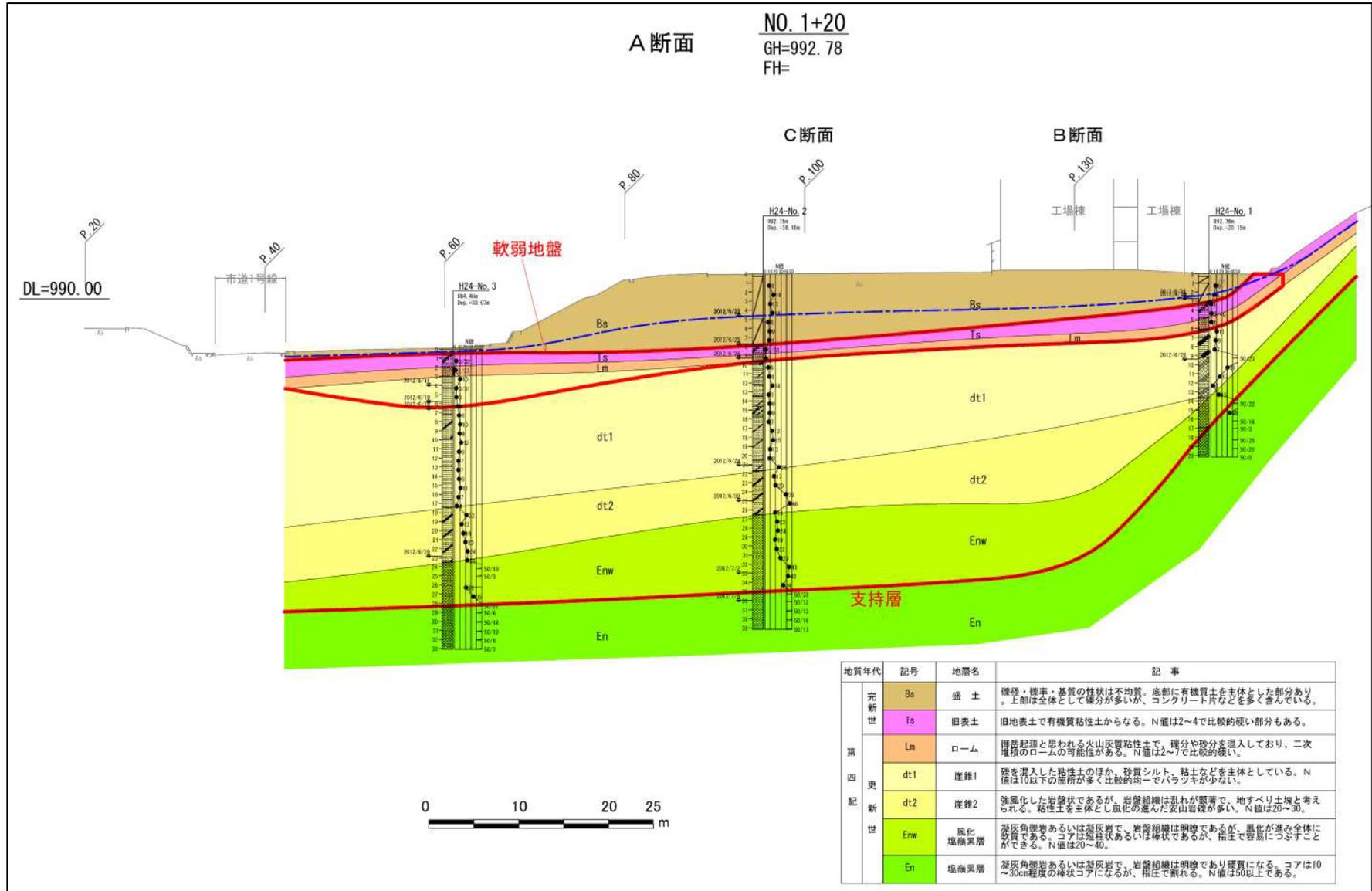


図 4-8-4(1) 地質断面図(A断面)

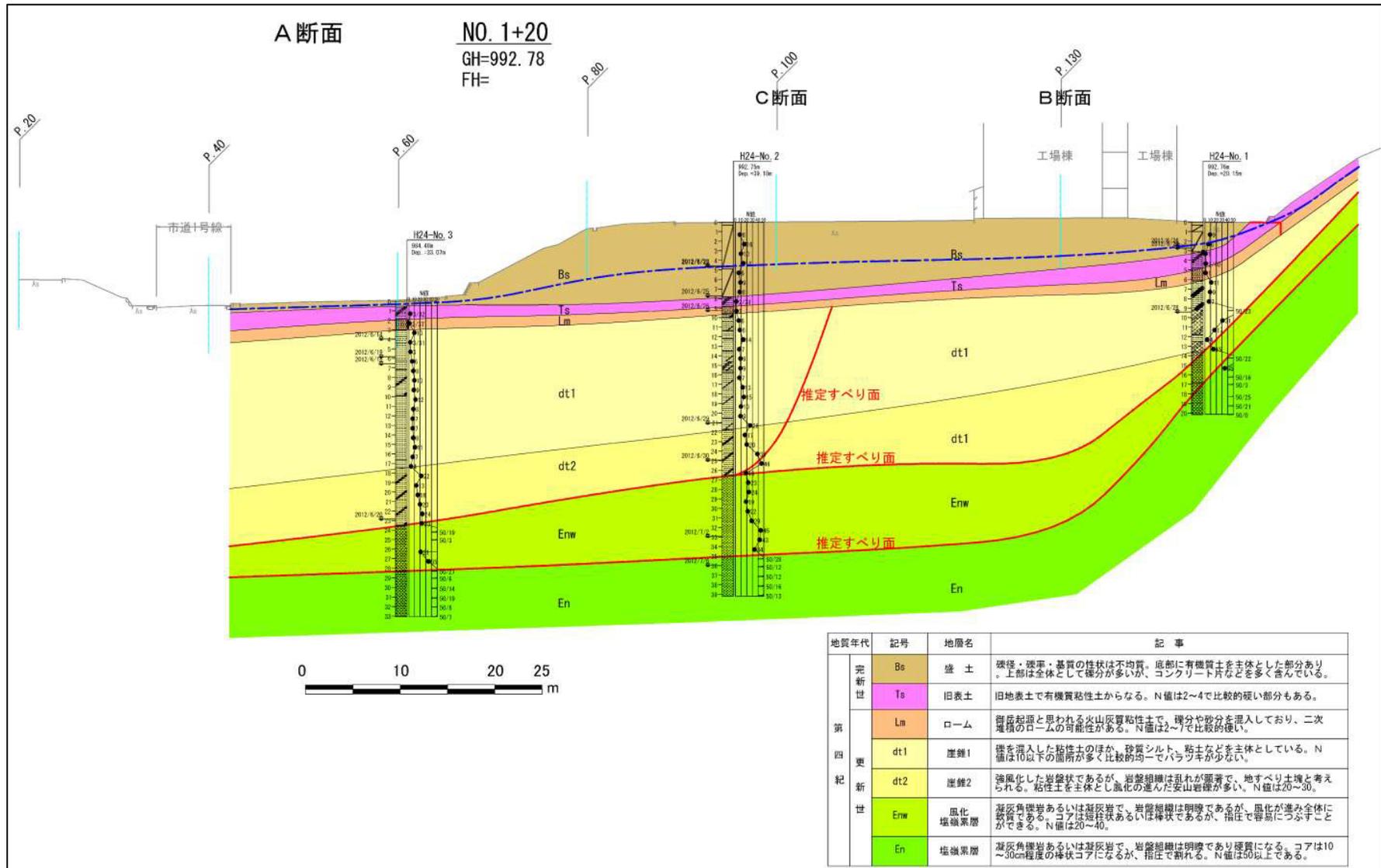


図 4-8-4(2) 地質断面図(A断面)

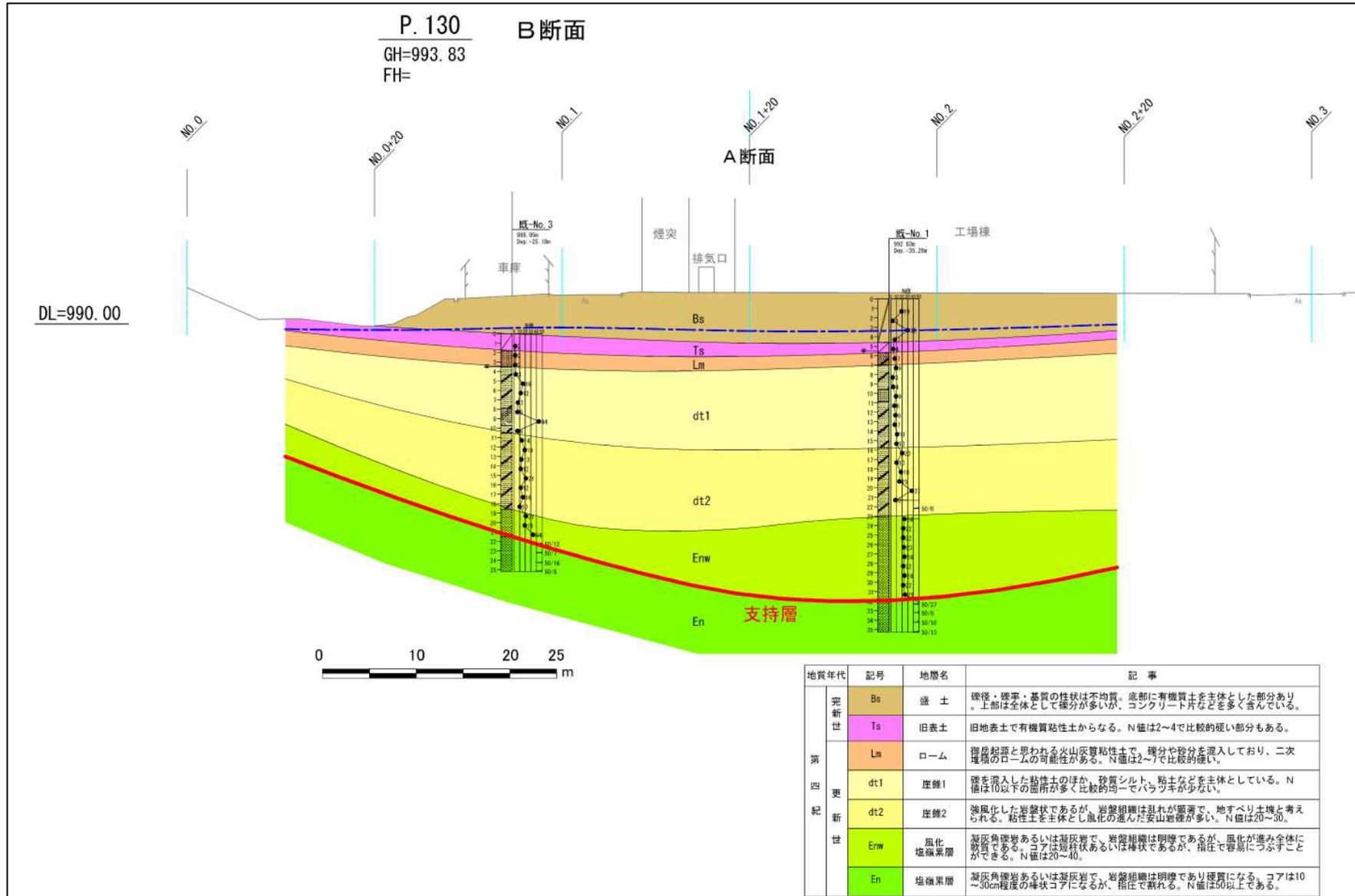


図 4-8-5 地質断面図(B断面)

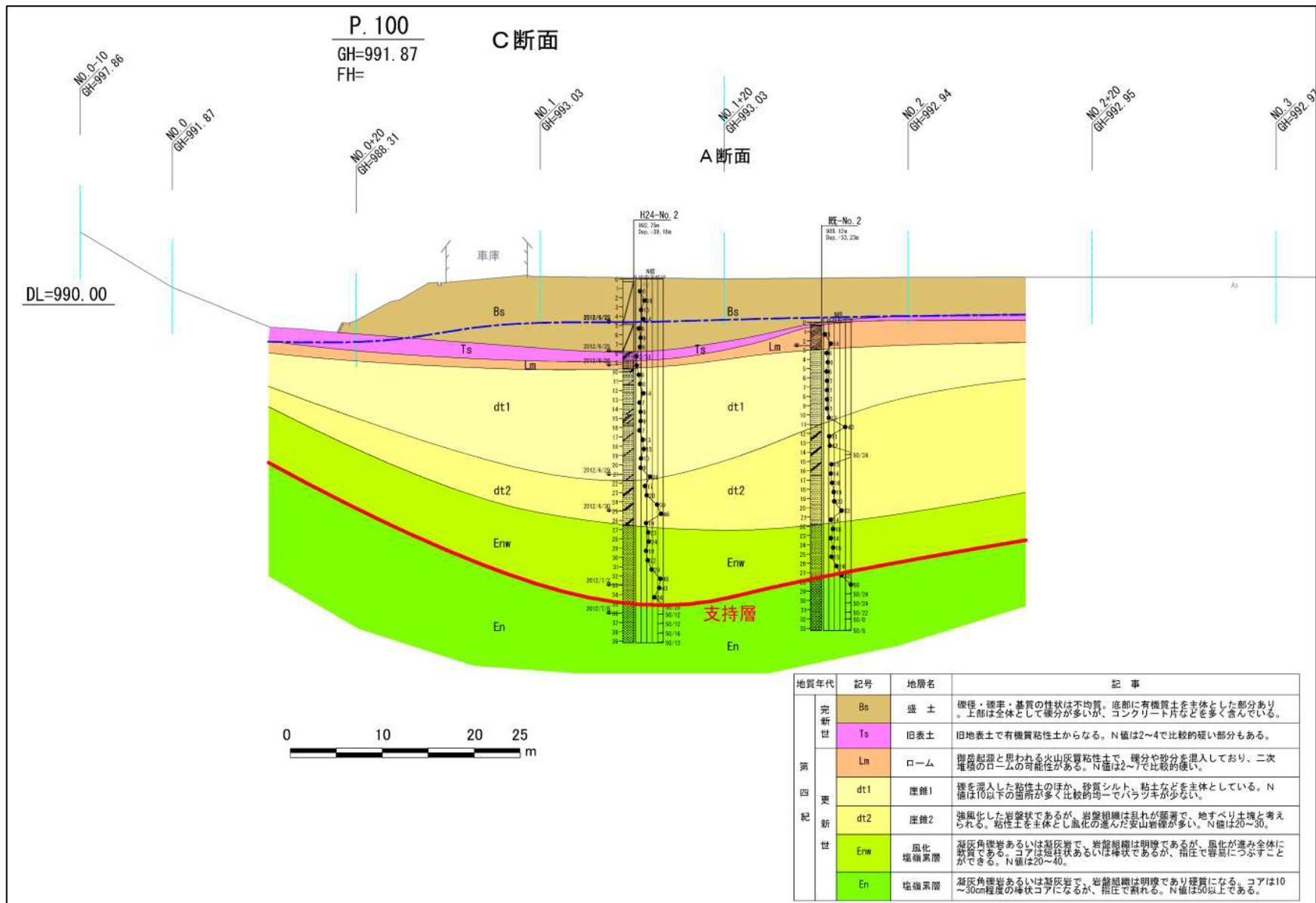


図 4-8-6 地質断面図(C断面)

### (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 <sup>2</sup> )	せん断抵抗角 φ (°)	単位体積 重量 γt (kN/m <sup>3</sup> )	変形係数 E (kN/m <sup>2</sup> )	許容支持力 (kN/m <sup>2</sup> )
盛土	Bs	7.7	0	27	19	1.7×10 <sup>4</sup>	50
旧表土	Ts	2.3	40	0	16	4.0×10 <sup>3</sup>	
ローム	Lm	2					
崖錐1	dt1	6.7				18	1.8×10 <sup>4</sup>
崖錐2	dt2	13	80			3.6×10 <sup>4</sup>	
風化塩嶺 累層	Enw	21	100	20	16	8.6×10 <sup>4</sup>	200
塩嶺累層	En	89	240			19	2.3×10 <sup>5</sup>

### (4) 土砂災害防止法に基づく区域指定の状況

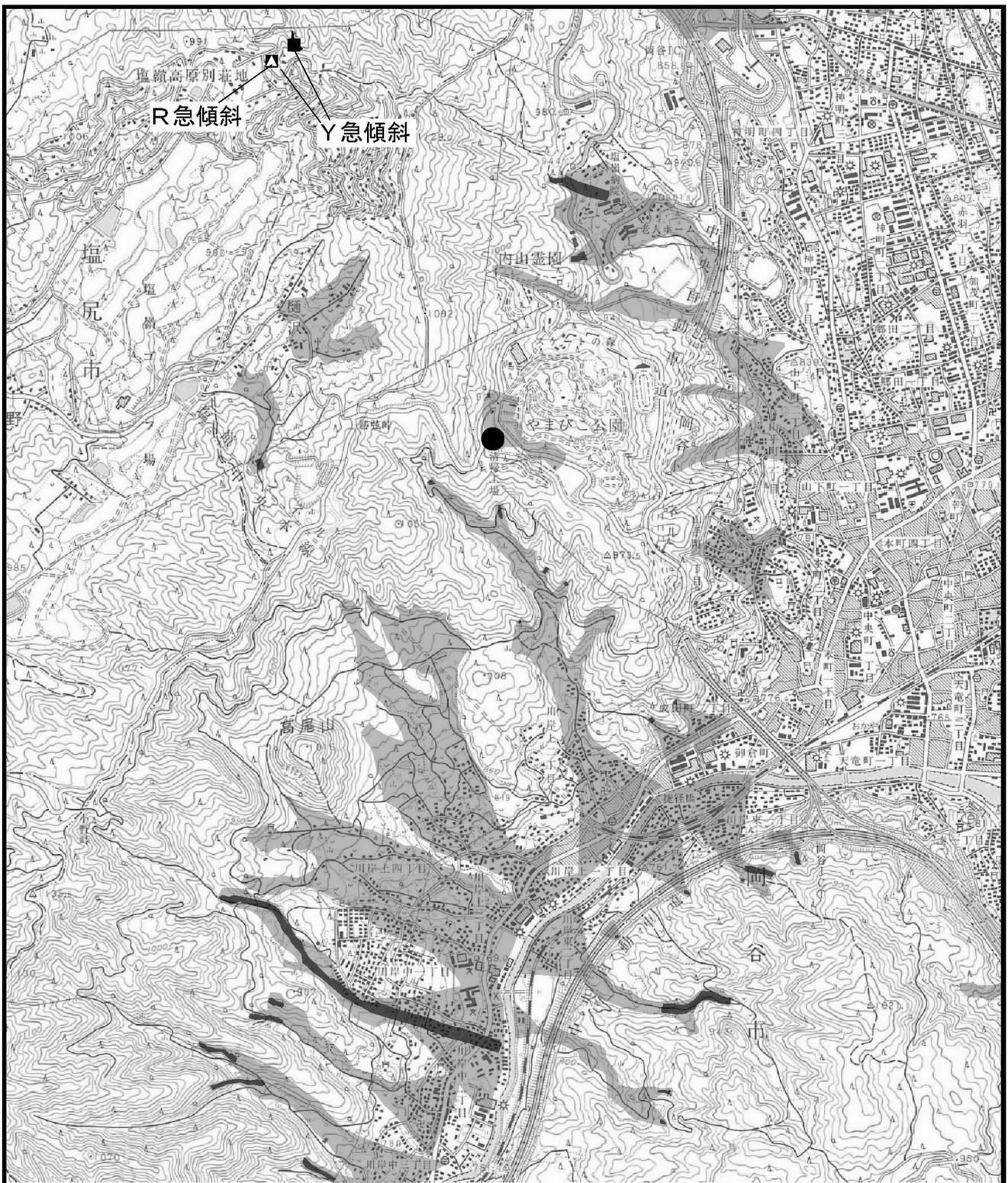
対象事業区域及びその周辺における土砂災害防止法に基づく区域指定の状況を図 4-8-7 に示す。

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）、土砂災害警戒地域（土石流）及び土砂災害警戒地域（急傾斜地の崩壊）に指定されている。

対象事業実施区域は、土砂災害警戒地域（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には、活断層は分布していない。（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 4-8-7 土砂災害防止法に基づく区域指定の状況



0 250 500 1000m

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 4-8-8 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			



## 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、盛土法面の安定性とした。

なお、本事業では計画地盤をほぼ現在と同様するため、大規模な切土を生じるような造成工事はなく、切土は対象事業実施区域南西部にわずかに生じるだけであるため対象から除外した。

### (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、現在、地すべり全体としては十分に安定していると考えられる。

また、対象事業実施区域は、土砂災害警戒地域（土石流）の指定区域に含まれるが、水質の項で述べたように、現施設からの雨水は全て人工水路を經由して天竜川へ直接放流されていること、本事業における改変区域は現在と同様な人工改変地であり、雨水の流出状況はほぼ同様と考えられる。

したがって、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 盛土法面の安定性への影響

計画されている盛土高さは約 10m であり、盛土材としては掘削土のほか、不足する場合は盛土材を搬入する計画である。

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。

(5) 環境保全措置の内容

環境保全措置については、盛土法面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	より詳細な盛土計画が決定した段階で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
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、「(6) 環境保全措置の内容」に示したように、より詳細な盛土計画が決定した段階で「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検討を実施する。

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」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。

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

地質調査の結果、基盤である塩嶺累層(En)以外は設計N値が30以下であり、十分な支持層にはなり得ないことから、塩嶺累層を建物の支持層とする必要がある。

また、旧表土(Ts)、ローム(Lm)及び崖錘I(dt I)の表層にもN値3以下の軟弱地盤が確認されている。

これらのことから、工場棟等の建築物の建設にあたっては、支持層対策及び軟弱地盤対策が必要であると予測する。

## (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	盛土高さの検討	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「盛土高さの検討」、「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。