10.3 土壌環境・その他の環境

10.3.1 地形及び地質

最終処分場の存在に伴う土地の安定性への影響について、予測及び評価を行った。

1. 存在・供用時

(1) 現況調査

① 調査すべき項目

調査すべき項目は、「表 9.3.1-1　調査手法（地形及び地質）」(P9.3-1) に示すとおり、以下の 1 項目とした。

・地形及び地質の概況

② 調査地点

1) 資料調査

調査地点は、表 10.3.1-1 及び「図 9.3.1-1　地形及び地質調査地点位置図」(P9.3-2) に示す既往調査のボーリング調査位置とした。

表 10.3.1-1　地点概要（資料調査）

調査地点	選定理由
ボーリング調査 （既往調査）	対象事業実施区域及びその周囲において、廃棄物の埋立量の増加に伴い、土地の安定性の変化が考えられるため。
当該地区周辺	当該地域は旧地形として谷地形や斜面に位置するため、地すべりの有無、安全性について確認する必要があるため。

2) 現地調査

調査地点は、表 10.3.1-2 及び「図 9.3.1-1　地形及び地質調査地点位置図」(P9.3-2) に示すとおりである。

表 10.3.1-2　地点概要（現地調査）

調査地点	選定理由
ボーリング調査 （追加調査）	対象事業実施区域及びその周囲において、廃棄物の埋立量の増加に伴い、地下水への影響把握及び地下水位の時期的変動が考えられるため水位観測孔を設置した。位置は対象事業実施区域の西端（盛土最下端）付近に既設井戸があることを踏まえ、対象事業実施区域の東端付近（盛土頭部）を選定した。
地下水調査	対象事業実施区域の西端付近の既設井戸及び新設した東端付近の既設井戸を選定した。

③ 調査期間

1) 資料調査

入手可能な最新の資料に示される時期とした。

2) 現地調査

調査期間は、表 10.3.1-3 に示すとおりである。

表 10.3.1-3 調査期間

調査項目		調査期間	数量等
地形及び地質	水位観測工の設置	令和 4 年 2 月 28 日～3 月 9 日	1 地点
地下水の状況	地下水位の観測	令和 4 年 3 月 16 日～令和 5 年 3 月 15 日	2 地点

④ 調査方法

1) 資料調査

既存資料により地形及び地質のデータ及び埋立計画を把握した。

収集した既存資料を表 10.3.1-4 に示す。

表 10.3.1-4 収集した既存資料

項目	報告書名
測量	令和 3 年度　山形市上野最終処分場埋立測量業務委託 山形市蔵王上野地内（令和 3 年）
地質調査	上野最終処分場（管理型）建設に伴う地質調査委託（平成 7 年）
	（仮称）山形市上野最終処分場（管理型）土木建設工事に伴う地質調査（平成 8 年）
	山形市上野最終処分場（管理型）建設工事に伴う地質調査（平成 9 年）
	（仮称）山形市上野最終処分場（管理型）土木建設工事に伴う地質調査（平成 9 年）
	山形市上野最終処分場長期運用に向けたボーリング調査業務委託（平成 23 年）
調査・設計	山形市上野最終処分場第二期整備事業に伴う施設整備基本設計・環境影響評価・地質調査業務委託（令和 3 年）
設計	上野最終処分場（管理型）の建設工法等検討調査業務（平成 8 年）
	山形市上野最終処分場（管理型）建設に伴う実施設計業務委託（平成 8 年）
	上野最終処分場（管理型）の建設に係る実施設計業務委託（平成 8 年）
	山形市上野最終処分場長期運用に向けた検討業務（平成 24 年）
基礎資料	山形県砂防設備台帳　（酢川第 1 号堰堤）
	昭和 55 年度 上野埋立場擁壁工事
	昭和 62 年度 上野埋立場酢川擁壁設置工事
	平成 6 年度 上野埋立場土留工事

2) 現地調査

処分場の東端の地下水位を把握するため、現地調査（ボーリング調査（水位観測孔設置））を実施した。井戸設置に当たり、掘削はφ146mm のロータリーパーカッションドリル工法を用いてノンコア掘削とし、掘進長は既存調査結果より、玉石混じり砂礫層を対象として GL-33.7m まで掘削した。その後 VP100 の横スリットのストレーナーパイプを挿入し、頭部処理を行った。

また、自記水位計を設置して孔内水位の連続観測を行った。調査方法は、表 10.3.1-5 に示すとおりである。

表 10.3.1-5　調査方法

調査項目		調査方法
地下水	地下水位	・地下水位観測孔に自記水位計を設置して連続観測を行う。 ・観測期間は1年間とする。計測間隔は、毎時00分の1時間ごととし、データの回収は1回/月の頻度で行う。 ・データ回収時には手測りによる水位測定も行い、観測データとの一致を図る。

⑤ 調査結果

1) 資料調査

a) 地質調査結果

収集した既存資料のボーリング調査結果（A、A’、B、C、C’、D、D’の地点）及び測量結果から、埋立処分場及び周辺の地層断面図（A-A’断面、C-C’断面、D-D’断面及び各断面をつないだ南北の断面）を作成した。

地層断面図を作成した位置を図 10.3.1-1、地層断面図を図 10.3.1-2 に示す。

b) 埋立計画

当該地の埋立計画は

図 10.3.1-3 に示すとおりである。

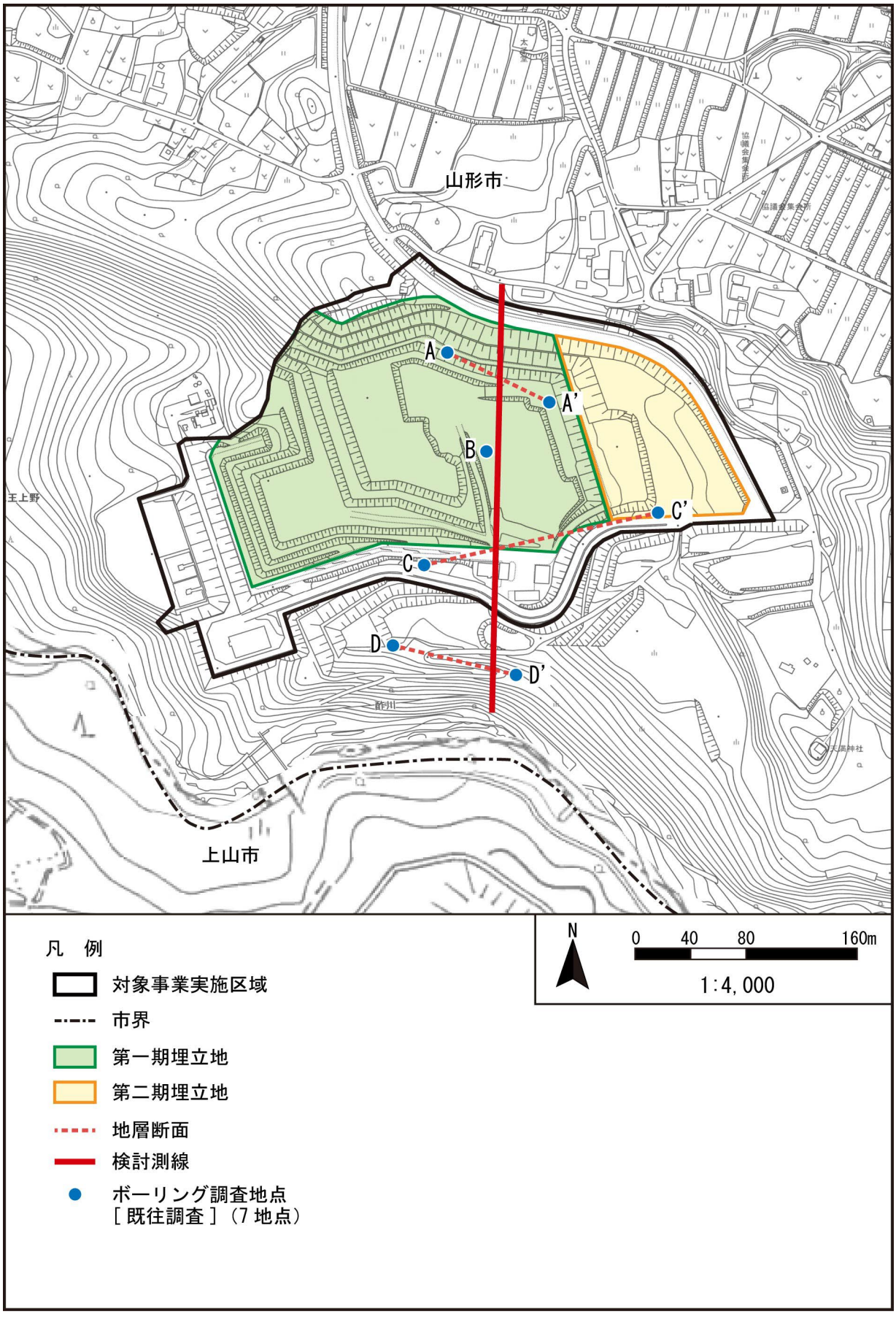
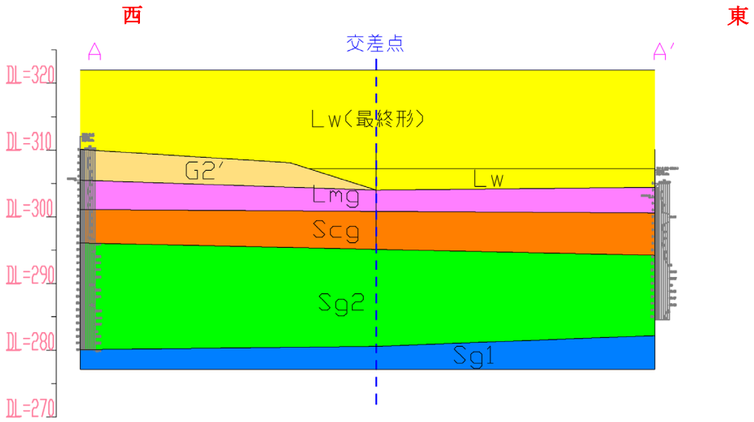
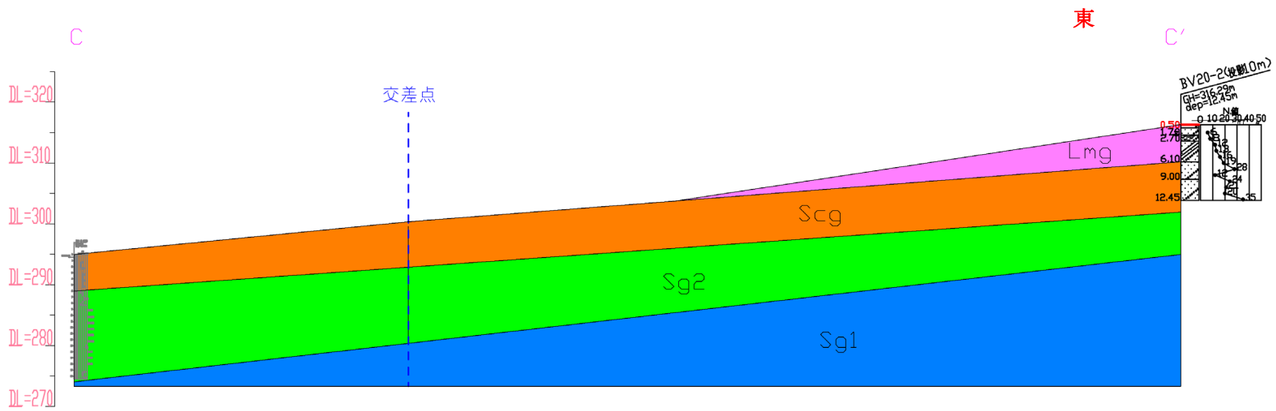


図 10.3.1-1　地層断面図作成位置

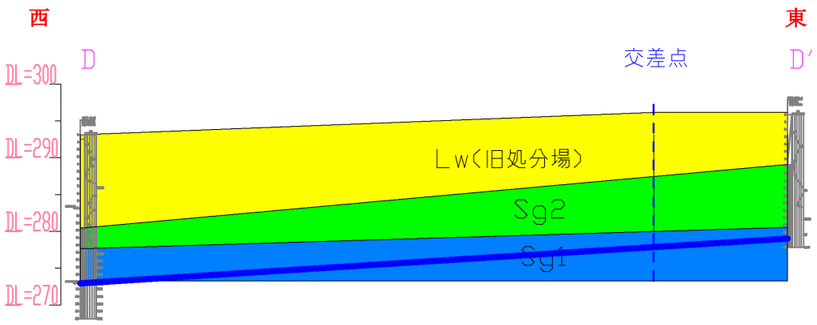
【A-A’ 断面の地質断面図】



【C-C’ 断面の地質断面図】



【D-D’ 断面の地質断面図】



地質時代		土質記号	土 層 名	主な土質名	実測N値（平均N値）	土層の特徴
現世		Lw	埋め立て廃棄物	廃棄物を不均質に混在する埋立物	2～31	廃棄物を不均質に混在する埋立物。 プラスチック、ビニール、ゴム、焼却灰、繊維状布くず等からなる。
		Bn	盛土	礫混じり砂質粘土	5～28(9)	平成10年に竣工した、すり鉢状第二期処分場の北側を中心に場内道路を確保するため構築された腹付け盛土。 Φ10～20mm、最大100mmの硬質礫を含む礫混じり砂質粘土。
第四紀	完新世	Ag	礫層	河床堆積物（砂礫）	-	河床堆積物である。砂礫状であり、亜角礫～亜円礫からなる
	更新世	G2’	礫層	火山灰質砂混じり礫（風化）	12～23(16)	マトリックスは火山灰質砂。しまりが良い流紋岩が風化した土層
		Lmg	礫混じりローム	礫混じり火山灰質砂	3～17(9)	全体に風化が進行した火山灰質な砂。粘性が強く崩れにくい。 Φ10～30mm程度の風化しクサリ化した軟質礫と安山岩系硬質礫を30%程度含む。
		Scg	礫混じり砂質土	礫混じり砂	3～83(21)	全体に風化した火山泥流堆積物。 平均Φ10～30mmの礫を30～40%含み、一部、最大Φ200mm程度の硬質安山岩玉石を含む。マトリックスは、火山灰質シルト～砂。
		Sg2	礫混じり砂	礫混じり凝灰質砂	15～100(39)	全体に凝灰質で粘土質砂状を呈す火山泥流堆積物。 基質のマトリックスは、粘土質な砂からなる。Φ10mm前後の小礫をわずかに含む程度で、比較的礫量は少ない。この他、クサリ礫は軟質なためコアに包含されて基質と同化している。
		Sg1	砂質土混じり玉石	礫混じり砂	30～107(54)	今回実施したボーリングでは未確認の地層。 既往資料からは、玉石はじめ比較的径の大きい礫を多く含む礫層と評価。Φ200～700mmの礫を多分に含む密な締りを呈す地層。

【検討測線の地質断面図】

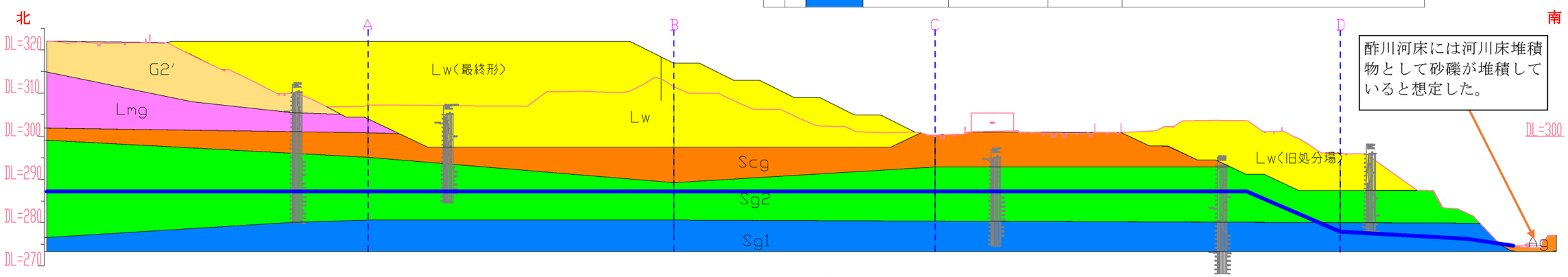
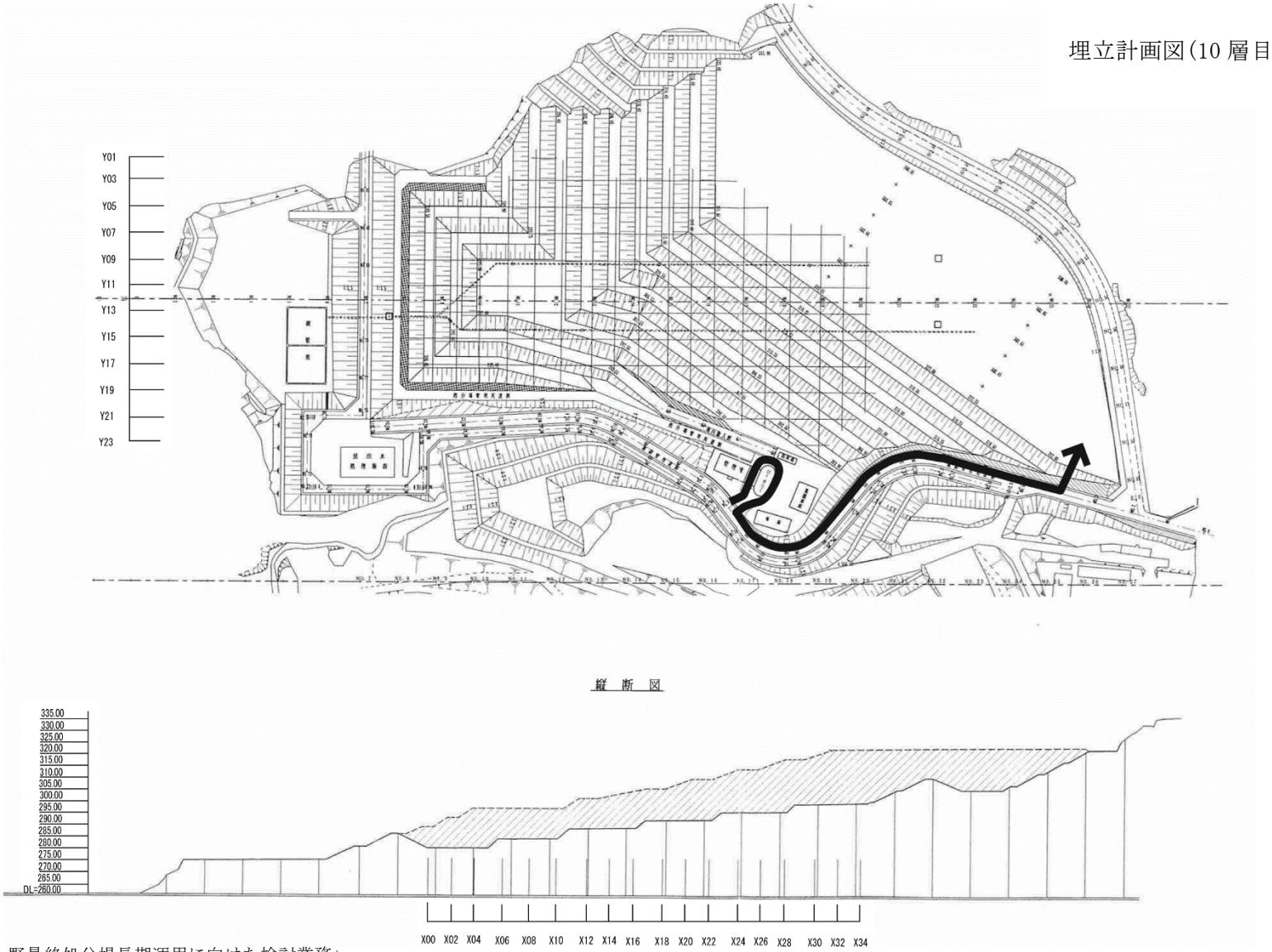


図 10.3.1-2　地層断面図



出典：「山形市上野最終処分場長期運用に向けた検討業務」
（平成 24 年）

図 10.3.1-3　埋立計画

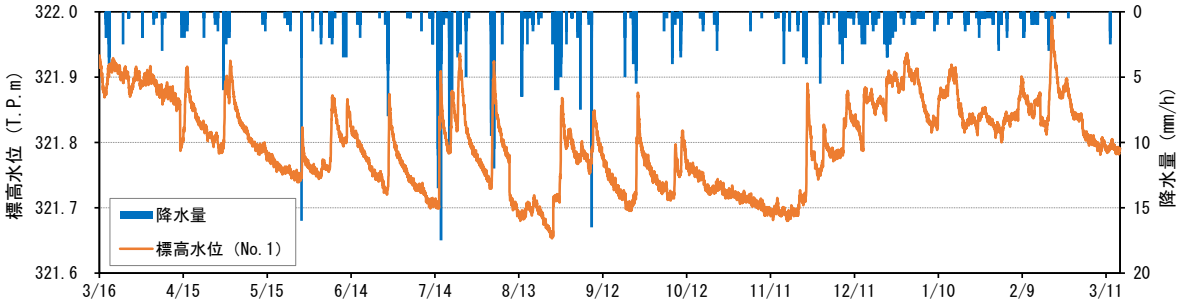
2) 現地調査

さく井柱状図は図 10.3.1-4 に示すとおりである。地下水位の状況は図 10.3.1-5 に示すとおり、No.1 では T.P.+321.7～322.0m、No.2 では T.P.+270.3～270.4m であった。

(世界測地系)

図 10.3.1-4 さく井柱状図

【No.1（東端部）水位】

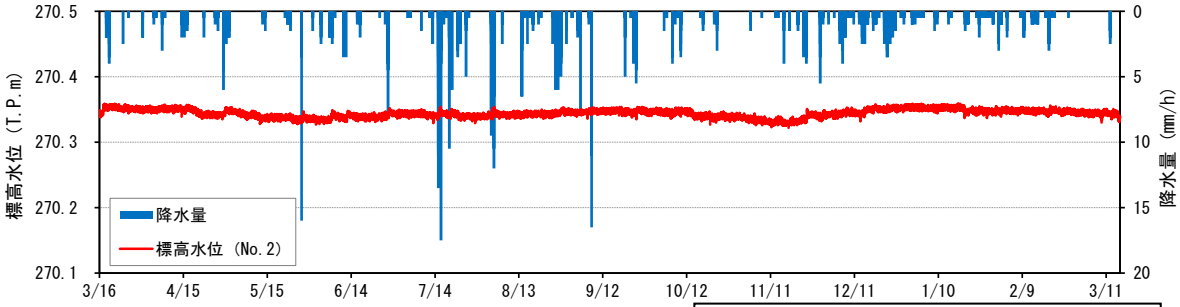


観測期間における最高、最低水位

・最低水位：T.P.+321.653m
・最高水位：T.P.+321.992m

・最大水位差：0.339m

【No.2（西端部）水位】



観測期間における最高、最低水位

最低水位：T.P.+270.322m
最高水位：T.P.+270.359m

最大水位差：0.037m

図 10.3.1-5　東端部及び西端部の地下水位

(2) 予測

① 最終処分場の存在

1) 予測項目

予測項目は、最終処分場の存在に伴う土地の安定性への影響とした。

2) 予測地点

用地の西東方向は、既存検討による安定性の影響予測から、安全性が確保されている（出典：「山形市上野最終処分場第二期整備事業に伴う施設整備基本設計・環境影響評価・地質調査業務委託報告書（令和3年)」)。しかし南北方向の予測は行われていないため、予測地域は、事業実施に伴う対象事業の南北方向の安定性の変化を的確に把握できる範囲とした。

盛土斜面安定性について、一般的に法面勾配が厳しい断面が最も安全性が低くなる。したがって予測地点（検討測線）は、図 10.3.1-6 に示す酢川への斜面が最も急となる断面とした。

3) 予測時期

予測時期は、現時点の埋立て状況及び埋立ての影響が最大となる時期（埋立完了時）とした。

4) 予測手法

埋立て処分場の造成斜面の安定計算手法や要求安全率は、「山形市上野最終処分場第二期整備事業に伴う施設整備基本設計・環境影響評価・地質調査業務委託報告書、地盤調査編」（令和3年）と同様に、「道路土工－切土工・斜面安定工指針」（平成21年 社団法人日本道路協会）に基づき設定した。

5) 予測条件

a) 地層条件

地層条件は、「(1) ⑤ 1) a) 地質調査結果」(P10.3-3) に示す地質断面とした。

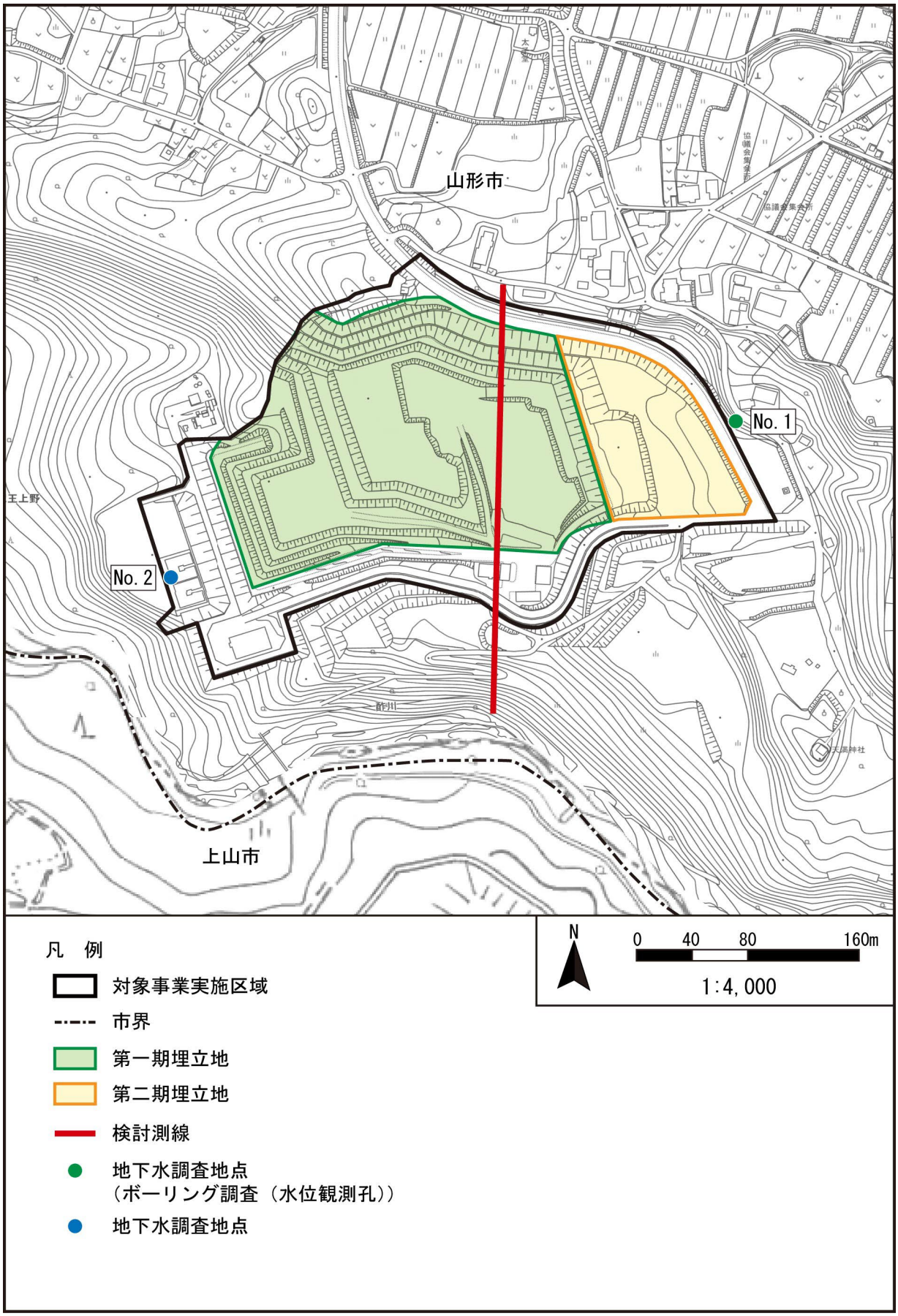


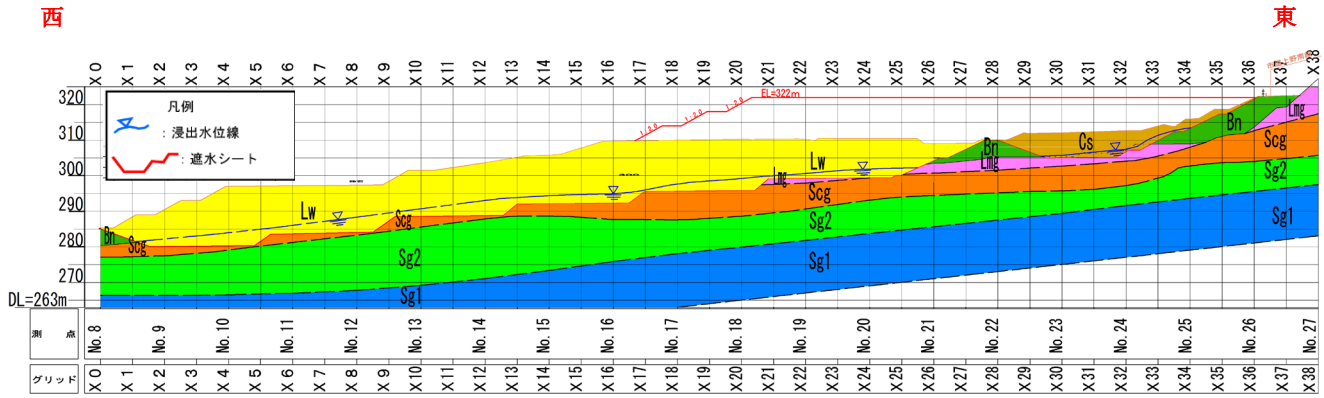
図 10.3.1-6　予測地点（検討測線）

b)　水位条件

予測地点における地下水位は、「山形市上野最終処分場第二期整備事業に伴う施設整備基本設計・環境影響評価・地質調査業務委託報告書、地盤調査編」（令和 3 年 3 月）によると、図 10.3.1-7 に示すとおり遮水シート上に水位が示されているが、この水位は、遮水シート上の宙水であると考えられる。

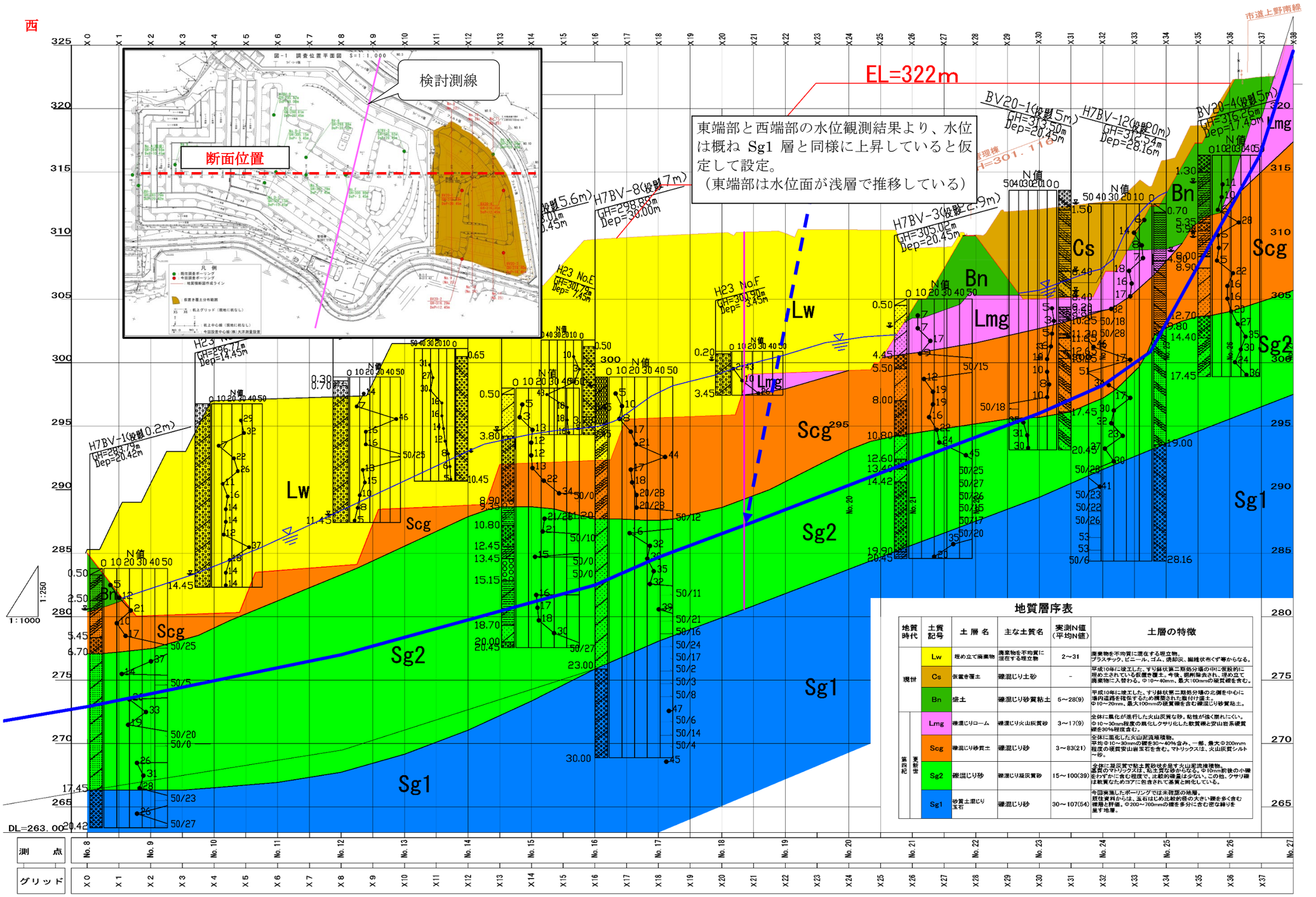
本検討では、「図 9.2.2-1　地下水調査地点位置図」（P9.2-6）に示す対象事業実施区域の東端と西端付近の地下水観測孔で行った地下水位の観測結果から、検討測線位置の中心線位置での地下水位を再設定した。なお、東端と西端付近の地下水位から再設定した地下水位を酢川付近まで延長すると、酢川の護岸から地下水が湧出することとなるが、現地でそのような状況は確認されないため、南端付近の地下水位については、酢川付近のボーリング調査結果から設定した。

再設定した地下水位を図　10.3.1-8 に、酢川付近（旧処分場付近）の地下水位を図 10.3.1-9 に示す。



出典：「山形市上野最終処分場第二期整備事業に伴う施設整備基本設計・環境影響評価・地質調査業務委託報告書，地盤調査編」（令和 3 年 3 月）

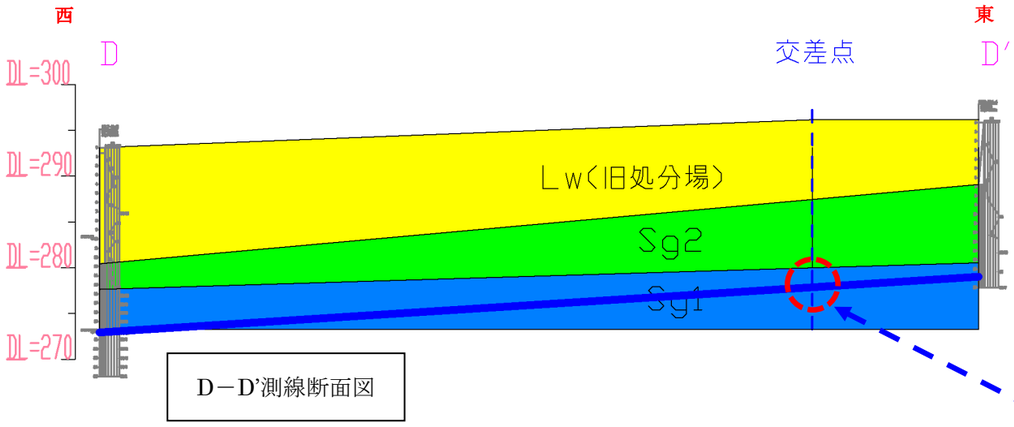
図 10.3.1-7　既存資料に示される地下水位

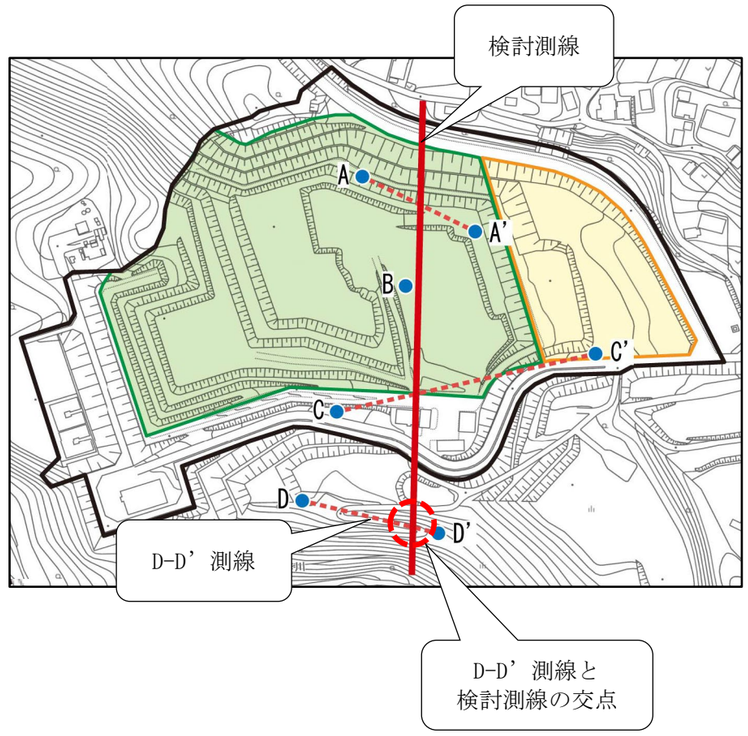


出典：「山形市上野最終処分場第二期整備事業に伴う施設整備基本設計・環境影響評価・地質調査業務委託報告書、地盤調査編」（令和３年）

図 10.3.1-8　再設定した地下水位

地質時代		土質記号	土 層 名	主な土質名	実測N値（平均N値）	土層の特徴
現世		Lw	埋め立て廃棄物	廃棄物を不均質に混在する埋立物	2～31	廃棄物を不均質に混在する埋立物。 プラスチック、ビニール、ゴム、焼却灰、繊維状布くず等からなる。
		Bn	盛土	礫混じり砂質粘土	5～28(9)	平成10年に竣工した、すり鉢状第二期処分場の北側を中心に場内道路を確保するため構築された腹付け盛土。 Φ10～20mm、最大100mmの硬質礫を含む礫混じり砂質粘土。
第四紀	完新世	Ag	礫層	河床堆積物（砂礫）	-	河床堆積物である。砂礫状であり、亜角礫～亜円礫からなる
	更新世	G2’	礫層	火山灰質砂混じり礫（風化）	12～23(16)	マトリックスは火山灰質砂。しまりが良い流紋岩が風化した土層
		Lmg	礫混じりローム	礫混じり火山灰質砂	3～17(9)	全体に風化が進行した火山灰質な砂。粘性が強く崩れにくい。 Φ10～30mm程度の風化しクサリ化した軟質礫と安山岩系硬質礫を30%程度含む。
		Scg	礫混じり砂質土	礫混じり砂	3～83(21)	全体に風化した火山泥流堆積物。 平均Φ10～30mmの礫を30～40%含み、一部、最大Φ200mm程度の硬質安山岩玉石を含む。マトリックスは、火山灰質シルト～砂。
		Sg2	礫混じり砂	礫混じり凝灰質砂	15～100(39)	全体に凝灰質で粘土質砂状を呈す火山泥流堆積物。 基質のマトリックスは、粘土質な砂からなる。Φ10mm前後の小礫をわずかに含む程度で、比較的礫量は少ない。この他、クサリ礫は軟質なためコアに包含されて基質と同化している。
		Sg1	砂質土混じり玉石	礫混じり砂	30～107(54)	今回実施したボーリングでは未確認の地層。 既往資料からは、玉石はじめ比較的径の大きい礫を多く含む礫層と評価。Φ200～700mmの礫を多分に含む密な締りを呈す地層。





D-D’ 測線の断面図作成に使用したボーリングでは、Sg1層内に水位があることから、検討測線の酢川付近の水位は、D-D’ 測線と交わる位置の水位を反映した。

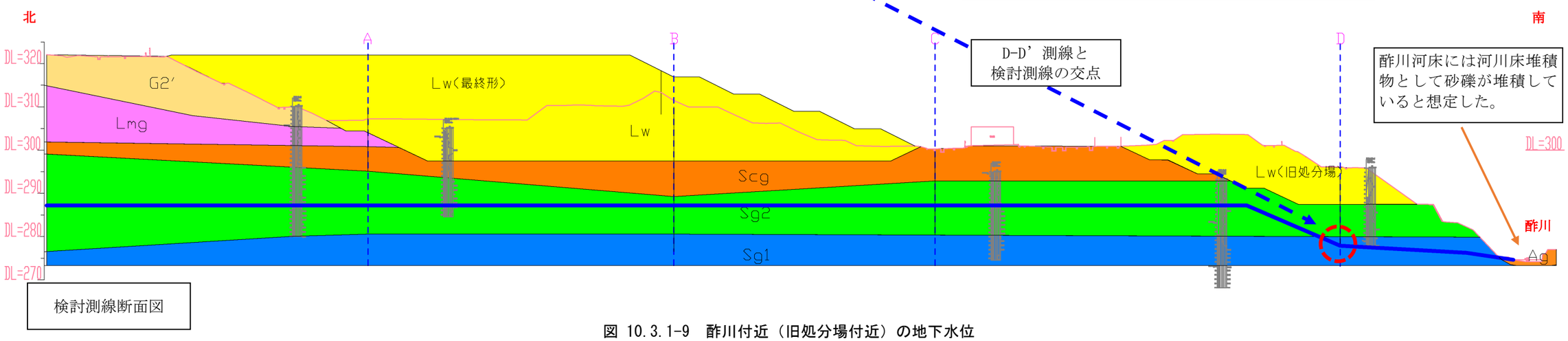


図 10.3.1-9　酢川付近（旧処分場付近）の地下水位

c)　**土質定数**

土質定数は、「山形市上野最終処分場第二期整備事業に伴う施設整備基本設計・環境影響評価・地質調査業務委託報告書、地盤調査編」（令和３年）の設計用地盤定数を用いる。なお、G2’は既存調査で設定されていないため、「上野最終処分場（管理型）の建設工法等検討調査業務」（平成８年）、「山形市上野最終処分場（管理型）建設に係る実施設計業務委託　既存処分場の盛り立ての検討」（平成８年）から設定した。

また、酢川河床は河床堆積物である砂礫が堆積していると考えられるため、一般的な砂礫の物性値（γ＝18、φ＝30、C=0）を使用した。

土質定数を表 10.3.1-6 に示す。

表 10.3.1-6(1)　土質定数

記号	土層名	設計N値	単位体積重量 γt (kN/m³)	粘着力 C (kN/m²)	内部摩擦角 φ(度)	備考
Lw	埋め立て廃棄物	－	18.0	0	30	γ:H8森林開発行為協議書中の報告書、設計計算書の単位体積重量1.8t/m3 C：同上よりC=0tf/m2を採用 φ:同上よりΦ=30°を採用
Cs	仮置き覆土	－	20.0	0	40	γ:NEXCO設計要領第一集-盛土-礫および礫混じり砂-締固めたもの C、φ:同上より0kN/m3、Φ40° ※今後、掘削除去され埋立土に入れ替わるため、安定検討には関与しない。
Bn	盛土	9	20.0	0	32	γ：NEXCO設計要領第一集-盛土-礫および礫混じり砂-締固めたもの C：同上より「0」 φ：道路橋示方書N値からの換算式
Lmg	礫混じりローム	9	18.0	50	15	γ:H8年12月(株）新東京ボーリング報告書の土質試験結果より C：同上よりC=5tf/m2→50kN/m2 φ:同上よりΦ=15°
Scg	礫混じり砂質土	21	19.0	0	34	γ:NEXCO設計要領第一集-自然地盤-礫混じり砂-密実でないもの19ｋN/m3 C：同上より「0」 φ：道路橋示方書N値からの換算式
Sg2	礫混じり砂	39	21.0	0	37	γ:NEXCO設計要領第一集-自然地盤-礫混じり砂-密実なもの21ｋN/m3 C：同上より「0」 φ：道路橋示方書N値からの換算式
Sg1	砂質土混じり玉石	54	21.0	0	40	γ:NEXCO設計要領第一集-自然地盤-礫混じり砂-密実なもの C=0、Φ＝40°

出典：「山形市上野最終処分場第二期整備事業に伴う施設整備基本設計・環境影響評価・地質調査業務委託報告書、地盤調査編」（令和３年）

表 10.3.1-6(2)　土質定数

地層	土質	平均 N値	単位体積重量	せん断強度		備考
				粘着力 (C, t/m²)	内部摩擦角 (φ, °)	
G2’	火山灰質砂混じり礫（風化）	16.4 (12～23)	1.8	0	35	礫（密実でない）

出典：「上野最終処分場（管理型）の建設工法等検討調査業務」（平成８年３月）

d)　**予測条件**

■安定計算式：修正フェレニウス法

■載荷重：10KN/m²（工事車両荷重）

■安全率　　常時　　Fs＝1.2

　　地震時　Fs＝1.0

■設計水平震度：0.12

e)　検討ケース

検討は、現況の埋立状況においては北側斜面、北側斜面（表層）、埋立地内、酢川斜面の 4 箇所、埋立完了後においては埋立地内、酢川斜面の 2 箇所とし、常時及び地震時について行った。

なお、酢川斜面については、現況と埋立完了後で状況は変わらない。

検討ケースを表 10.3.1-7 に、検討位置を図 10.3.1-10 に示す。

表 10.3.1-7　検討ケース

検討ケース		北側斜面	北側斜面（表層）	埋立地内	酢川斜面
現況	常時	○	○	○	○
	地震時	○	○	○	○
埋立完了後	常時	―	―	○	○
	地震時	―	―	○	○

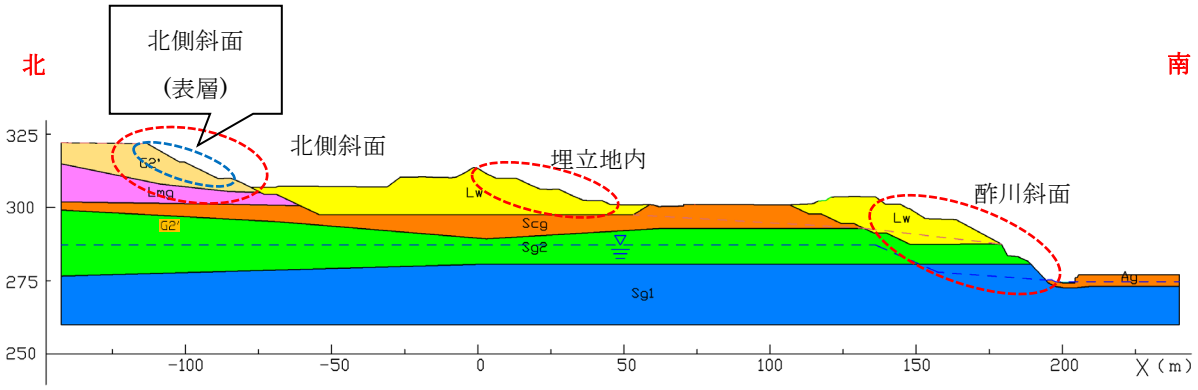


図 10.3.1-10(1)　検討位置（現況）

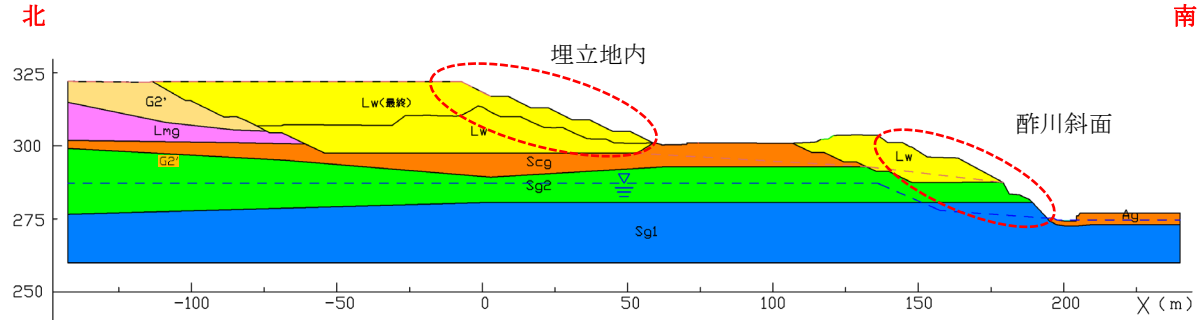


図 10.3.1-10(2)　検討位置（埋立完了後）

6) 予測結果

予測の結果、全ての検討ケースで要求安全率を満たす結果となった。

予測結果を表 10.3.1-8 に、予測計算結果の詳細は資料編 資料 4.1（P 資料 4-1～4-120）に示す。

表 10.3.1-8 予測結果

ケース	着目点	外力	計算安全率	要求安全率
現況	北側斜面	常時	3.552	1.2
		地震時	2.167	1.0
	北側斜面(表層)	常時	1.749	1.2
		地震時	1.303	1.0
	埋立地内	常時	2.087	1.2
		地震時	1.414	1.0
	酢川　斜面	常時	1.892	1.2
		地震時	1.390	1.0
埋立完了後	埋立地内	常時	2.269	1.2
		地震時	1.503	1.0
	酢川　斜面	常時	1.892	1.2
		地震時	1.390	1.0

7) 対象事業実施区域の地すべりの可能性について

対象事業実施区域全体の地すべりの可能性を検討するため、地すべりが発生する可能性のある、酢川の河床（DL+275m）付近までの既存ボーリング柱状図の確認を行った。

対象事業実施区域及び周辺で、酢川河床付近まで行われているボーリング調査地点を図 10.3.1-11 に、ボーリング柱状図を図 10.3.1-12 に示す。

柱状図より、すべり面と想定される深さにN値の低い粘性土層は確認されていないため、対象事業実施区域全体の地すべりの可能性は低いと考えられる。

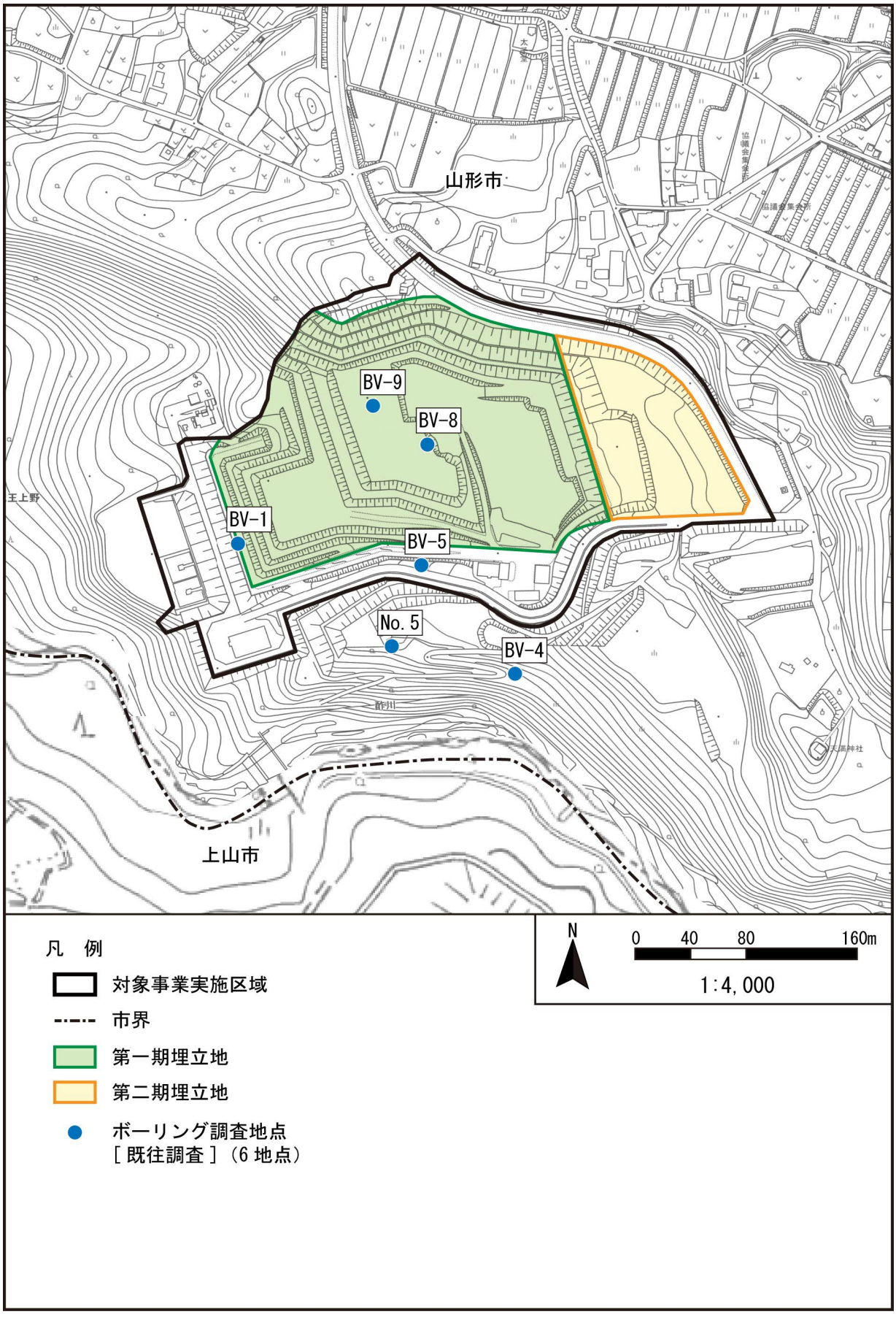


図 10.3.1-11　酢川河床付近まで行ったボーリング調査地点

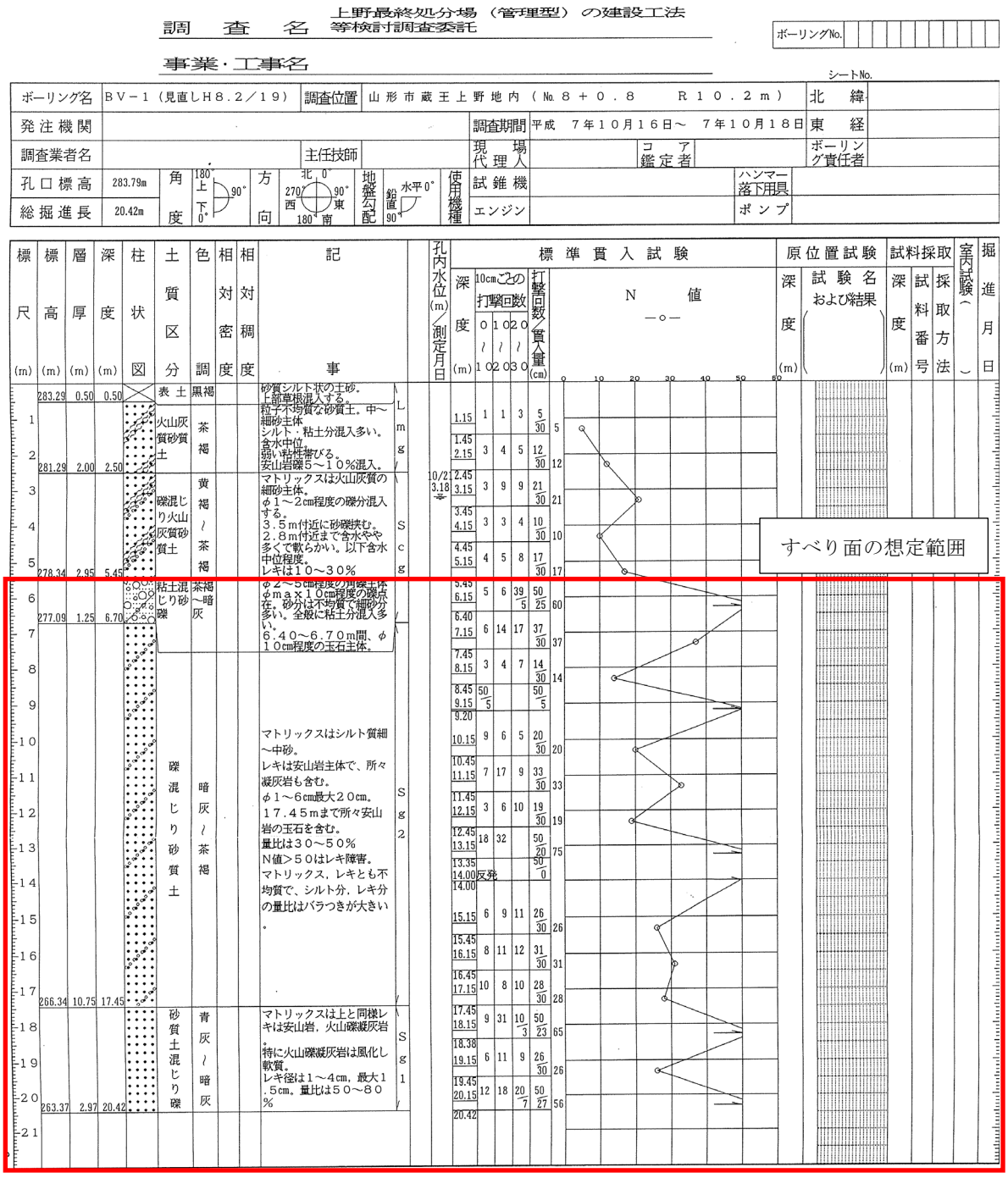


図 10.3.1-12(1) ボーリング柱状図（BV-1）

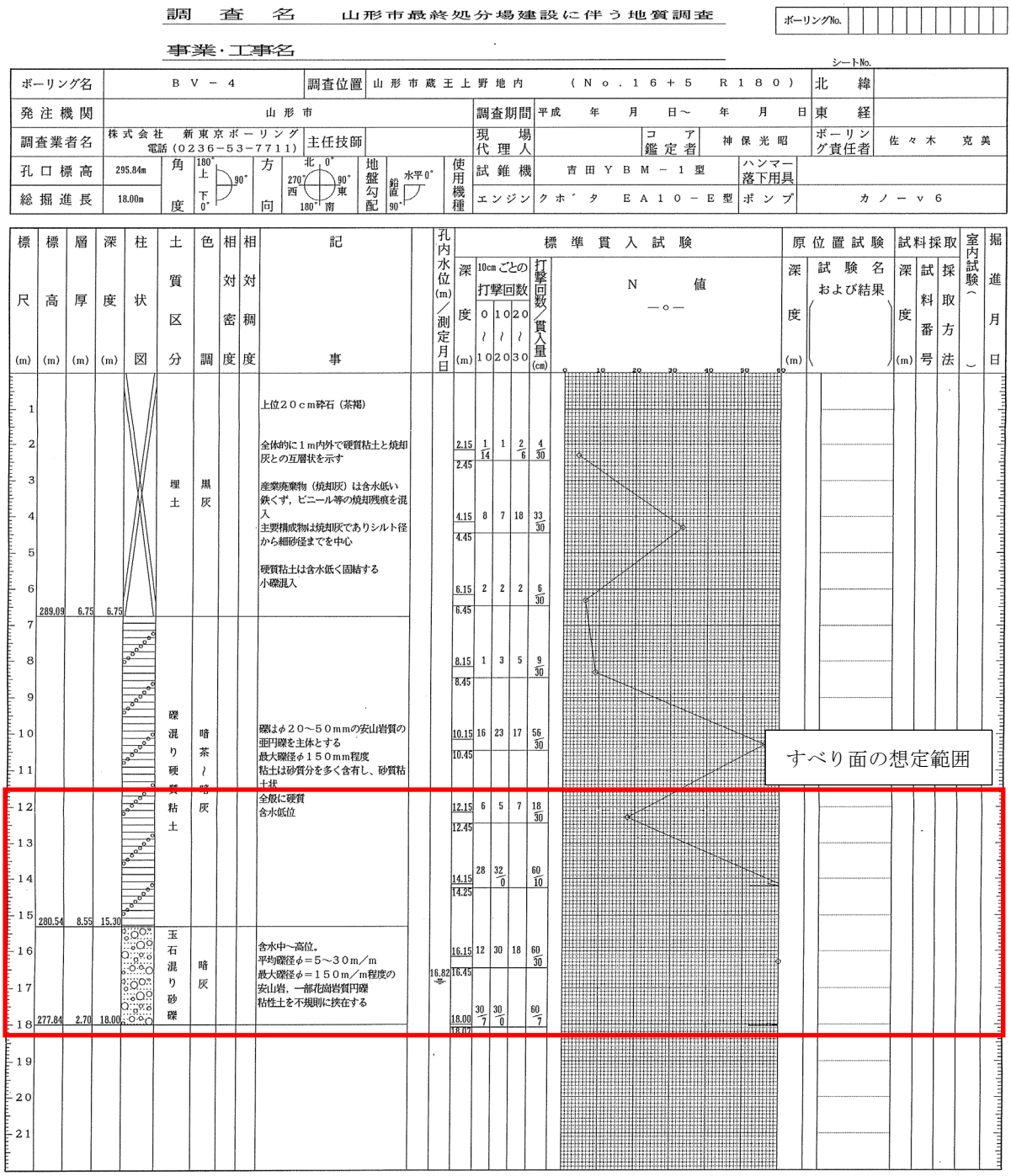


図 10.3.1-12(2)　ボーリング柱状図（BV-4）

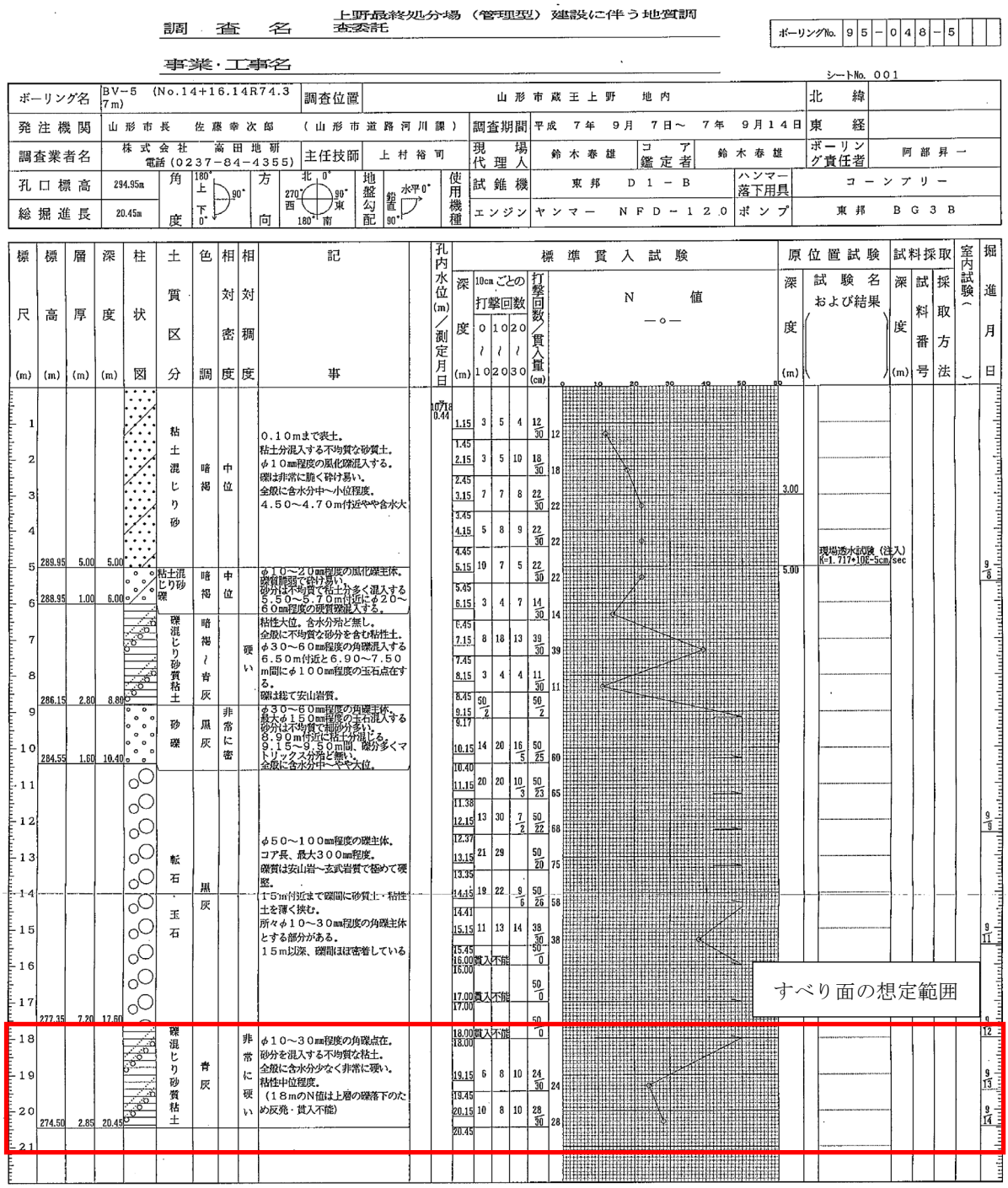


図 10.3.1-12(3) ボーリング柱状図（BV-5）

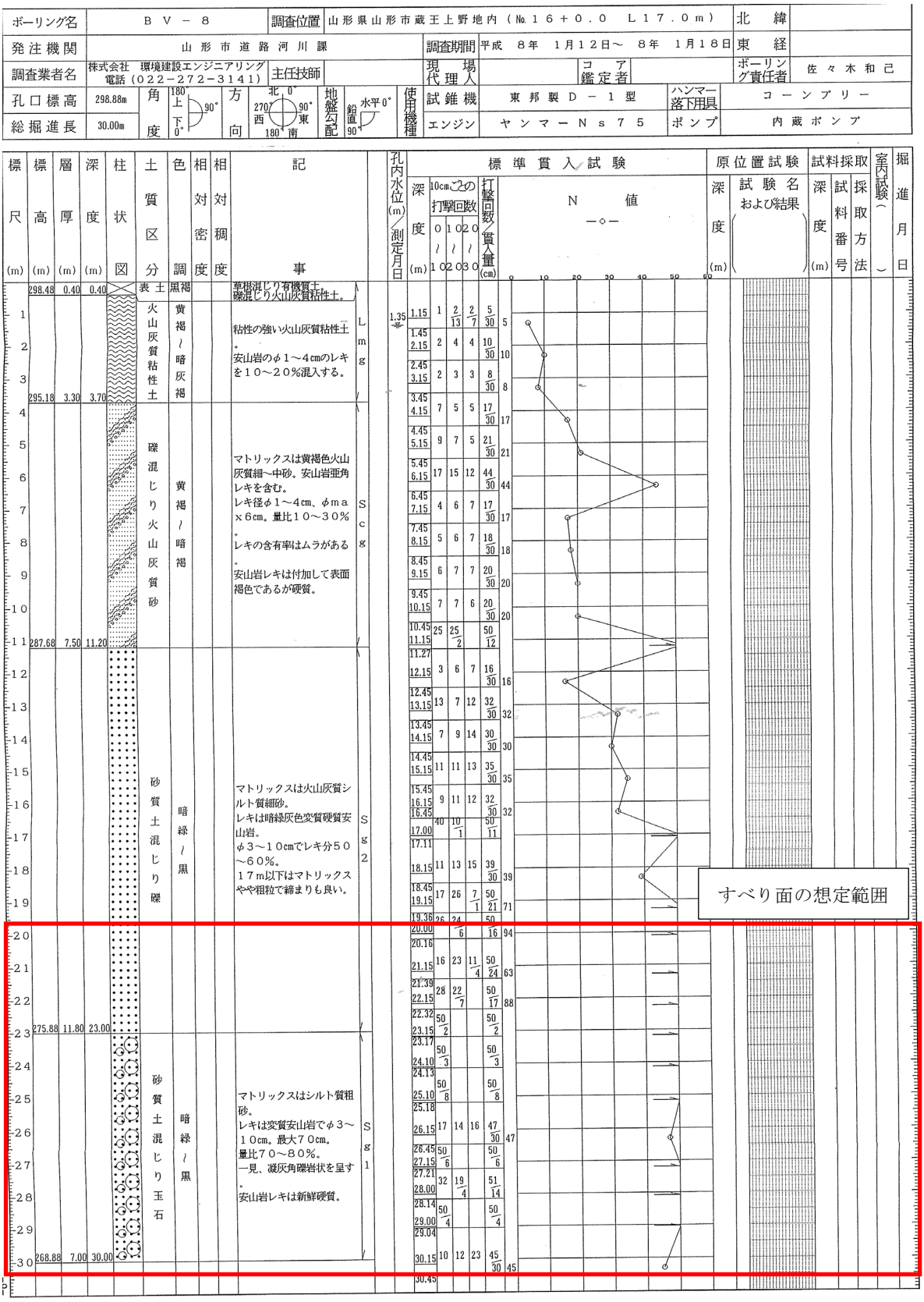


図 10.3.1-12(4) ボーリング柱状図（BV-8）

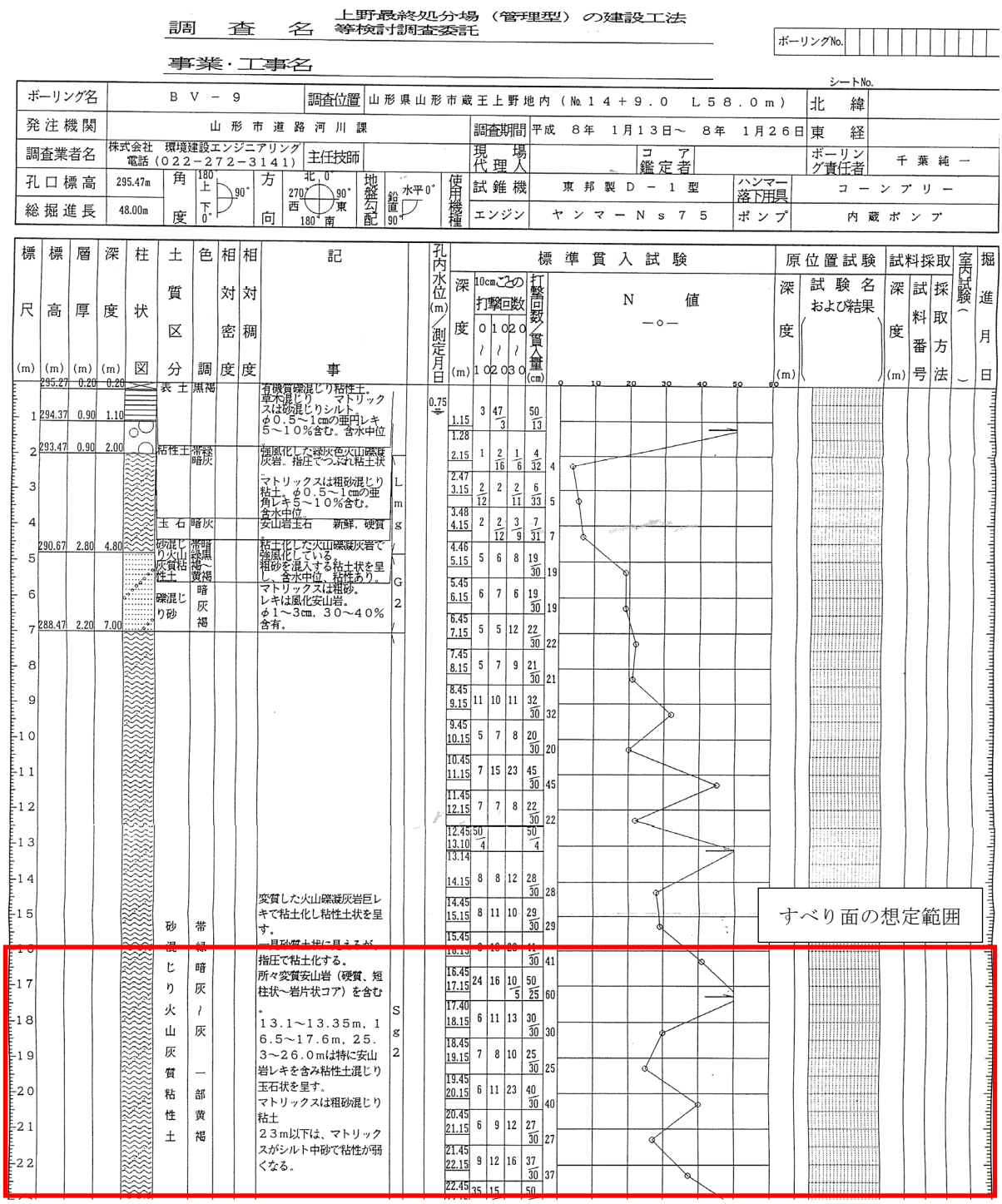


図 10.3.1-12(5)　ボーリング柱状図（BV-9）

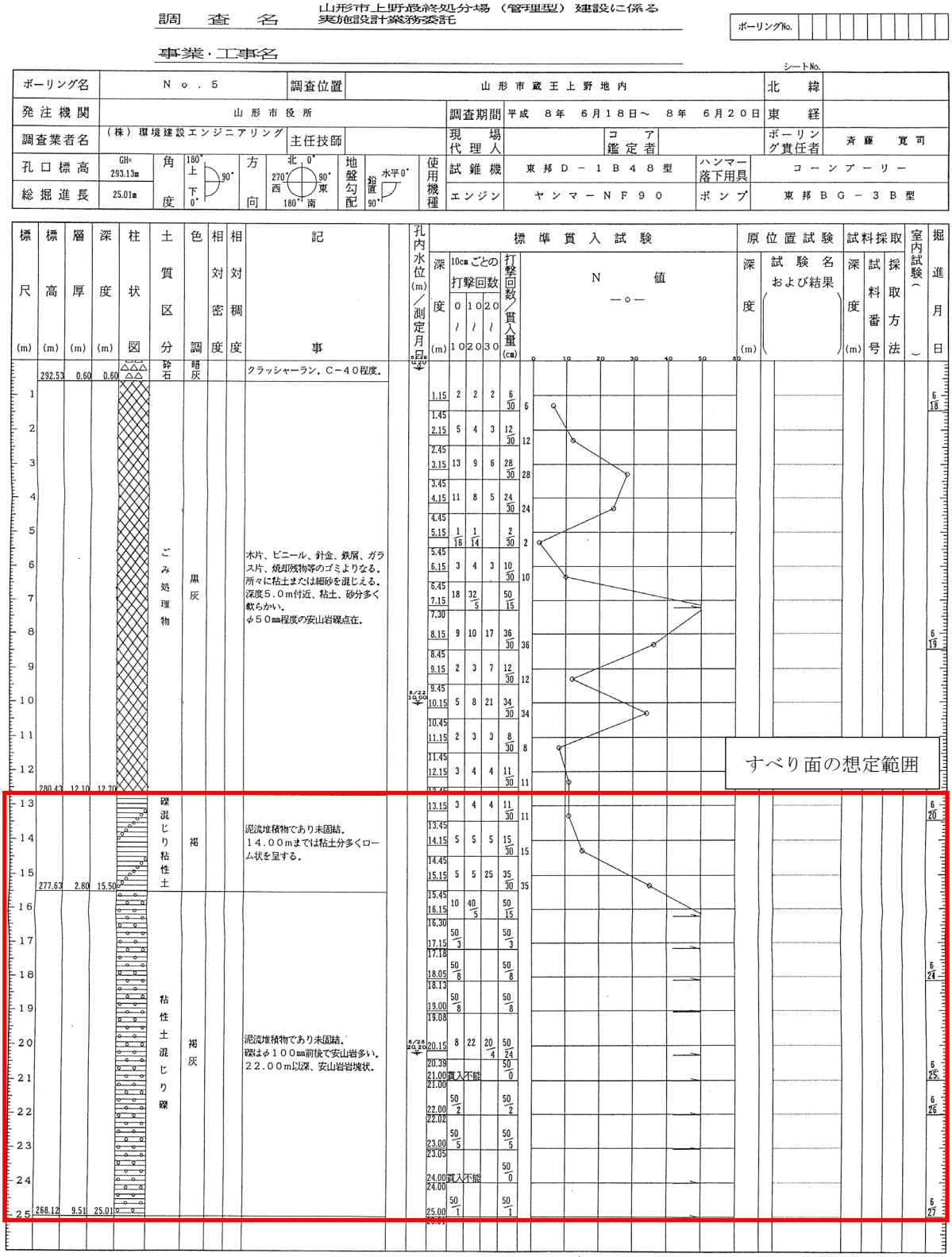


図 10.3.1-12(6)　ボーリング柱状図（No.5）

8) 渓岸浸食についての調査・考察

a) 現地調査

処分場に接している酢川における渓岸浸食について現地調査を行った。調査結果を表 10.3.1-9 に、現地状況を図 10.3.1-13 に、渓岸変化の確認状況を図 10.3.1-14 に示す。

表 10.3.1-9 調査結果

調査日	調査概要	調査結果
令和 5 年 4 月 21 日 (1 回目)	酢川と上野最終処分場と面している区間の調査	全体的に渓岸浸食は認められなかった。また、法面に特段異常は確認されなかった。 安定度を検討した箇所については、擁壁と水面までの間に水平距離約 10m、比高 7m 程度の離隔があり、その間は玉石混じり粘土質砂礫状の現地盤が存在する。 酢川の管理者である山形県が平成 13 年度から平成 16 年度までにこの区間に建設した酢川第一号砂防ダムの機能により、河床勾配は緩やかとなっていると推定される。
令和 5 年 6 月 16 日 (2 回目)	酢川と上野最終処分場と面している区間の再調査及び安定度検討した箇所の詳細調査	4 月 21 日の調査時からほとんど変化は見られず、全体的に渓岸浸食は認められなかった。 安定度を検討した箇所について侵食を受ける可能性がある高水位付近までを対象に堆積層の現地詳細調査を実施した。調査はポールまたは目視にて洗堀状況や礫径の調査、土砂流出の有無を確認した。 その結果、前回調査時と同様に法面の植生が流されていないため、流水によって大きな浸食を受けていないと推定される。また、河川水面付近（法尻付近）の侵食を受けやすい箇所も大きな土砂移動は確認できず、玉石の下部に洗堀（侵食）による大きな空洞は確認できなかった。

b) 災害履歴調査

山形県村山総合支庁河川砂防課へ聞き取りした結果、酢川第一号砂防ダム建設（平成 16 年度）以降から現在に至る期間において酢川第一号砂防ダム周辺での災害の履歴は確認されなかった。また、令和 2 年度に発生した豪雨及び過去の台風や豪雨に対しても変状を起こしていないと判断される。

c) まとめ

調査の結果、現時点では砂防ダムの機能により処分場側の渓岸浸食は見られず、今後渓岸浸食が生じる可能性は低いと考えられる。さらに処分場の埋立完了後の安定計算の結果、安定度も確保されていることから安定性についても問題がないと考えられる。

今後も渓岸浸食について継続して点検を行い、注視していく。

現地概要

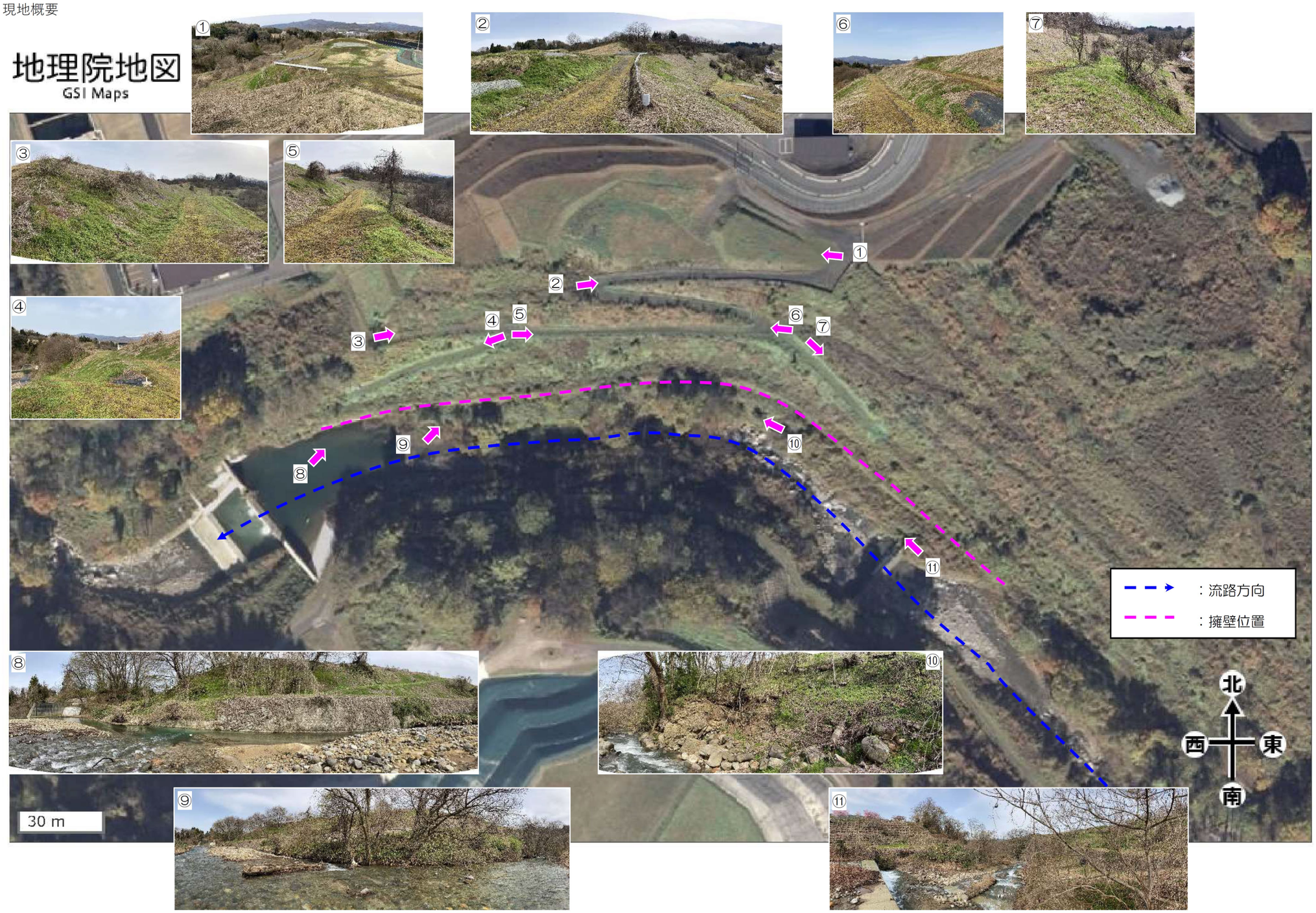
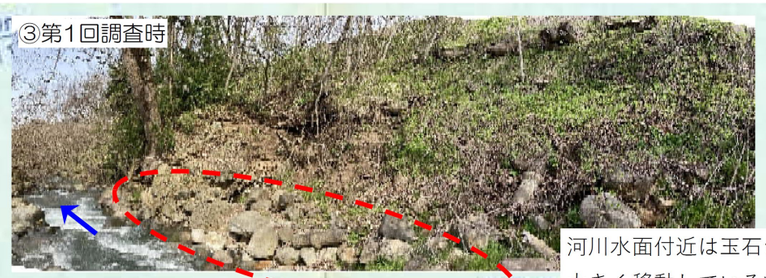
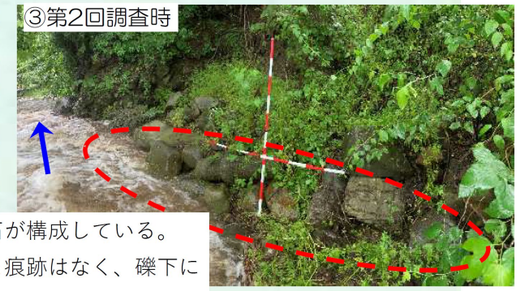


図 10.3.1-13　現地状況

渓岸浸食を最も受ける断面（No31）付近の擁壁は
変状は見受けられず健全である。

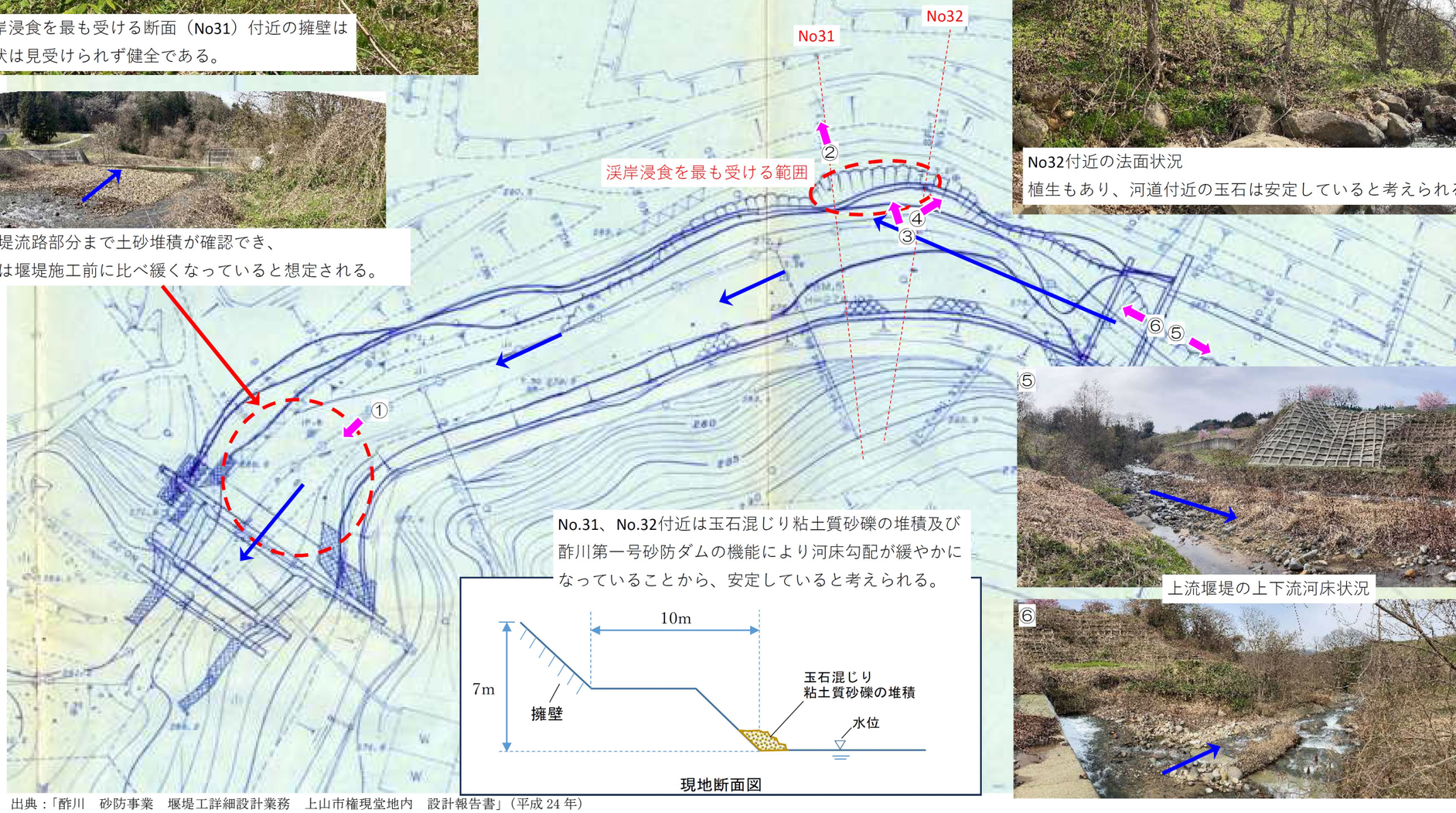




河川水面付近は玉石が構成している。
大きく移動している痕跡はなく、礫下に
空洞は確認できない。

No32付近の法面状況
植生もあり、河道付近の玉石は安定していると考えられる。

下流えん堤流路部分まで土砂堆積が確認でき、
河床勾配は堰堤施工前に比べ緩くなっていると想定される。



上流堰堤の上下流河床状況

No.31、No.32付近は玉石混じり粘土質砂礫の堆積及び
酢川第一号砂防ダムの機能により河床勾配が緩やかに
なっていることから、安定していると考えられる。

出典：「酢川　砂防事業　堰堤工詳細設計業務　上山市権現堂地内　設計報告書」（平成 24 年）

図 10.3.1-14　渓岸変化の確認状況

(3) 環境保全措置

最終処分場の存在に伴う土地の安定性に対して、環境への影響を回避又は低減するために以下の環境保全措置を講じる。

① 最終処分場の存在に伴う土地の安定性

・埋立廃棄物及び覆土の締固めを適切に行い、埋立廃棄物層の性能の低下及び不安定化を防ぐよう管理を行う。

・地下水位の影響による安定性の低下を防ぐために、地下水の浸水等がないよう、遮水シート等を適切に配置する。

(4) 評価

① 評価の手法

1) 環境影響の回避、低減に係る評価

予測結果を踏まえ、最終処分場の存在に伴う土地の安定性への影響が、事業者の実行可能な範囲で回避・低減が図られているかを評価した。

② 評価の結果

1) 環境影響の回避、低減に係る評価

安定計算の結果、全ての検討ケースで安全率を満足するため、埋立てによる斜面の不安定化は生じないと予測される。

最終処分場の存在においては、次の環境保全措置を講じることから、事業者の実行可能な範囲で対象事業の影響が低減されていると評価する。

・埋立廃棄物及び覆土の締固めを適切に行い、埋立廃棄物層の性能の低下及び不安定化を防ぐよう管理を行う。

・地下水位の影響による安定性の低下を防ぐために、地下水の浸水等がないよう、遮水シート等を適切に配置する。

10.4 植物

最終処分場の工事中及び存在･供用時に伴う重要な植物種及び植物群落への影響について、予測及び評価を行った。

1. 工事中及び存在・供用時

(1) 現況調査

① 調査すべき項目

調査すべき項目は、以下に示すとおりとした。

・植物相の状況（シダ植物以上の高等植物）
・植生の状況
・重要な植物種及び植物群落の分布並びにその生育環境の状況

② 調査地域等

1) 資料調査

調査地域は、「第 3 章　対象事業実施区域及びその周囲の概況（P3.1-1)」における調査区域とした。

2) 現地調査

調査地域は対象事業実施区域及びその周辺 250m 程度とした。

調査地域及び調査地点は図 9.4.1-1（P9.4-3）に示すとおりとした。植生の状況のコドラート調査地点は、調査範囲内の代表的な群落が網羅されるよう 20 地点を設定した。

③ 調査期間

1) 資料調査

入手可能な最新の資料に示される時期とした。

2) 現地調査

調査期間は、表 10.4-1 に示すとおりである。

表 10.4-1　調査期間

調査項目	時期	調査日	実施回数
植物相の状況	早春季	令和 4 年 4 月 27 日、28 日	4 回
	春季	令和 4 年 6 月 3 日	
	夏季	令和 4 年 8 月 18 日	
	秋季	令和 4 年 10 月 11 日、12 日	
植生の状況	秋季	令和 4 年 10 月 11 日、12 日	1 回

④ 調査方法

1) 資料調査

既存資料により植物相及び重要な植物種、植生等の情報を収集し、整理した。

2) 現地調査

a) 植物相の状況

シダ植物以上の高等植物を対象として、調査対象範囲内を踏査し、目視等により確認できた種を記録する方法とした。現地において同定が困難な種については、一部標本を持ち帰り室内にて同定を行った。

b) 植生の状況

調査範囲の代表的な群落をブラウン-ブランケによるコドラート調査を実施し、群落構造や群落組成並びに分布状況を把握して現存植生図を作成するものとした。

c) 重要な植物種及び植物群落

植物相の状況の調査中に、重要な種が確認された場合は、確認場所、生育数(範囲)、生育環境等について記録を行った。

植生の状況の調査中に重要な植物群落の分布が確認された場合には、ブラウン-ブランケによるコドラート調査を実施し、群落構造や群落組成並びに分布状況を把握した。

重要な種の選定基準は、表 10.4-2 に示すとおりとした。

表 10.4-2(1)　重要な種の選定基準

選定基準			文献及びその他の資料	重要な種	重要な群落
Ⅰ	「文化財保護法」(昭和 25 年　法律第 214 号)に基づく天然記念物 ※同法による指定種及び同法の規定に基づき制定された地方公共団体の文化財保護条例に基づく指定種	国天：国指定天然記念物 国特天：国指定特別天然記念物 県天：山形県指定天然記念物 山天：山形市指定天然記念物 上天：上山市指定天然記念物	「国指定文化財等データベース」(文化庁 HP) 「県指定文化財一覧」(山形県 HP) 「山形市の指定・登録文化財」(山形市 HP) 「指定文化財一覧」(上山市 HP) ※ホームページは令和 5 年 2 月閲覧	○	○
Ⅱ	「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」(平成 4 年　法律第 75 号)	国内：国内希少野生動植物種 国際：国際希少野生動植物種 緊急：緊急指定種	「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律施行令」(平成 5 年　政令第 17 号)	○	
Ⅲ	「環境省レッドリスト 2020」	EX：絶滅…我が国ではすでに絶滅したと考えられる種 EW：野生絶滅…飼育・栽培下でのみ存続している種 CR+EN：絶滅危惧種Ⅰ類…絶滅の危機に瀕している種 CR：絶滅危惧ⅠA 類…ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの EN：絶滅危惧ⅠB 類…ⅠA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの VU：絶滅危惧Ⅱ類…絶滅の危険が増大している種 NT：準絶滅危惧…現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種 DD：情報不足…評価するだけの情報が不足している種 LP：絶滅のおそれのある地域個体群…地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれが高いもの	「環境省報道発表資料　環境省レッドリスト 2020 の公表について」(令和 2 年　環境省)	○	
Ⅳ	「山形県第 2 次レッドリスト」	EX：絶滅…過去に生育したことが確認され、すでに絶滅したと考えられる種 EW：野生絶滅…栽培下でのみ存続している種 CR：絶滅危惧ⅠA 類…ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの EN：絶滅危惧ⅠB 類…ⅠA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの VU：絶滅危惧Ⅱ類…絶滅の危険が増大している種 NT：準絶滅危惧…現時点では絶滅の危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種 DD：情報不足…「絶滅危惧」に移行する可能性はあるが、評価するだけの情報が不足している種 LP：絶滅のおそれのある地域個体群…地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれが高いもの	「山形県第 2 次レッドリスト(植物版)」(平成 25 年　山形県)	○	

表 10.4-2(2)　重要な種の選定基準

選定基準			文献及びその他の資料	重要な種	重要な群落
Ⅴ	「第 2 回自然環境保全基礎調査　日本の重要な植物群落」(昭和 55 年環境省)に記載されている特定植物群落	A：原生林若しくはそれに近い自然林 B：国内若干地域に分布するが、極めて稀な植物群落又は個体群 C：比較的普通に見られるものであっても、南限、北限、隔離分布等分布限界になる産地に見られる植物群落又は個体群 D：砂丘、断崖地、塩沼地、湖沼、河川、湿地、高山、石灰岩等の特殊な立地に特有な植物群落又は個体群で、その群落の特徴が典型的なもの E：郷土景観を代表する植物群落で、特にその群落の特徴が典型的なもの F：過去において人工的に植栽されたことが明らかな森林であっても、長期にわたって伐採等の手が入ってないもの G：乱獲その他の人為の影響によって、県内で極端に少なくなるおそれのある植物群落又は個体群 H：その他、学術上重要な植物群落又は個体群	「第 2 回自然環境保全基礎調査　日本の重要な植物群落」(昭和 55 年　環境庁) 「第 3 回自然環境保全基礎調査　日本の重要な植物群落Ⅱ」(昭和 63 年　環境庁) 「第 5 回自然環境保全基礎調査　特定植物群落調査報告書」(平成 12 年　環境省自然保護局生物多様性センター)		○
Ⅵ	「第 3 回自然環境保全基礎調査　日本の重要な植物群落Ⅱ」(昭和 63 年環境省)に記載されている特定植物群落				○
Ⅶ	「第 5 回自然環境保全基礎調査　特定植物群落調査報告書」(平成 12 年環境省自然保護局生物多様性センター)に記載されている特定植物群落				○
Ⅷ	「植物群落レッドデータブック」(平成 8 年　財団法人自然保護協会)に掲載されている群落	1：要注意 2：破壊の危惧 3：対策必要 4：緊急に対策必要 記入なし	「植物群落レッドデータ・ブック」(平成 8 年　財団法人自然保護協会)		○

⑤ 調査結果

1) 資料調査

資料調査結果は、「第 3 章　対象事業実施区域及びその周囲の概況　3.1.6 植物、動物及び生態系（P3.1-34～47)」に示すとおりである。

2) 現地調査

a) 植物相

現地調査の結果は表 10.4-3 に示すとおりであり、120 科 524 種の植物が確認された。

環境別に出現種を見ると、対象事業実施区域内は、メヒシバ、メドハギ、ヨモギ等の陽地性の草本類が占めていた他、攪乱が大きいことからセイタカアワダチソウ、カモガヤ、ムラサキツメクサ、ヒメジョオン等の帰化植物が多く確認された。

対象事業実施区域周辺の樹林環境では、オクチョウジザクラ、コナラ、クリ、オニグルミ等の広葉樹や、植林されたスギ等の針葉樹が確認された。林床にはアズマネザサやチマキザサなどのササ類のほか、エゴノキ、オオバクロモジ、ガマズミ、ハイイヌツゲ、キバナイカリソウ、チゴユリ等の樹林性の種が生育していた。また谷部などのやや湿潤な環境では、リョウメンシダやタニヘゴ、ジュウモンジシダなどのシダ植物や、ウワバミソウ、ムカゴイラクサ、ドクダミ等の土湿が高い環境を好む種が確認された。

対象事業実施区域周辺の草地では、アキメヒシバ、オオバコ、イヌタデ、ススキ等の陽地性の草本類が確認されたほか、クズやカナムグラ等のつる植物に覆われた草地も多く見られた。水田ではチョウジタデ、セリ、コナギ等の水田雑草が、畑地ではイヌガラシ、タネツケバナ、エノキグサ等の畑地雑草が確認された。

なお、確認種目録は資料編 資料 5.1（P 資料 5-1～5-6）に掲載した。

表 10.4-3　植物分類別確認種数

分類群名			科数	種数	確認時期			
					早春季	春季	夏季	秋季
シダ植物			13	33	19	23	17	19
種子植物	裸子植物		9	15	10	9	7	11
	被子植物	双子葉植物	79	351	160	196	230	228
		単子葉植物	19	125	29	62	68	70
合計			120 科	524 種	218 種	290 種	322 種	328 種

b) 植生

現地調査の結果、図 10.4-1 に示すとおり 19 区分の植生及び土地利用に区分された。

対象事業実施区域内の大部分は造成地となっていたが、一部にはヨモギーメドハギ群落などの草本群落が分布していた。

対象事業実施区域外は、西側が丘陵地となっており、斜面にはオクチョウジザクラーコナラ群集が広がっていたほか、オニグルミ群落やスギ植林、竹林が点在していた。

一方南側は処分場の堤となっており、芝地やクズーカナムグラ群落が主に分布していた他、ススキ群落、ハリエンジュ群落などもみられた。北側は主に耕作地として利用されており、水田、畑地が多くを占めた。

なお、植生調査票及び植生断面図は資料編 資料 5.2（P 資料 5-7～5-26）及び資料編 資料 5.3（P 資料 5-27～5-35）に掲載した。

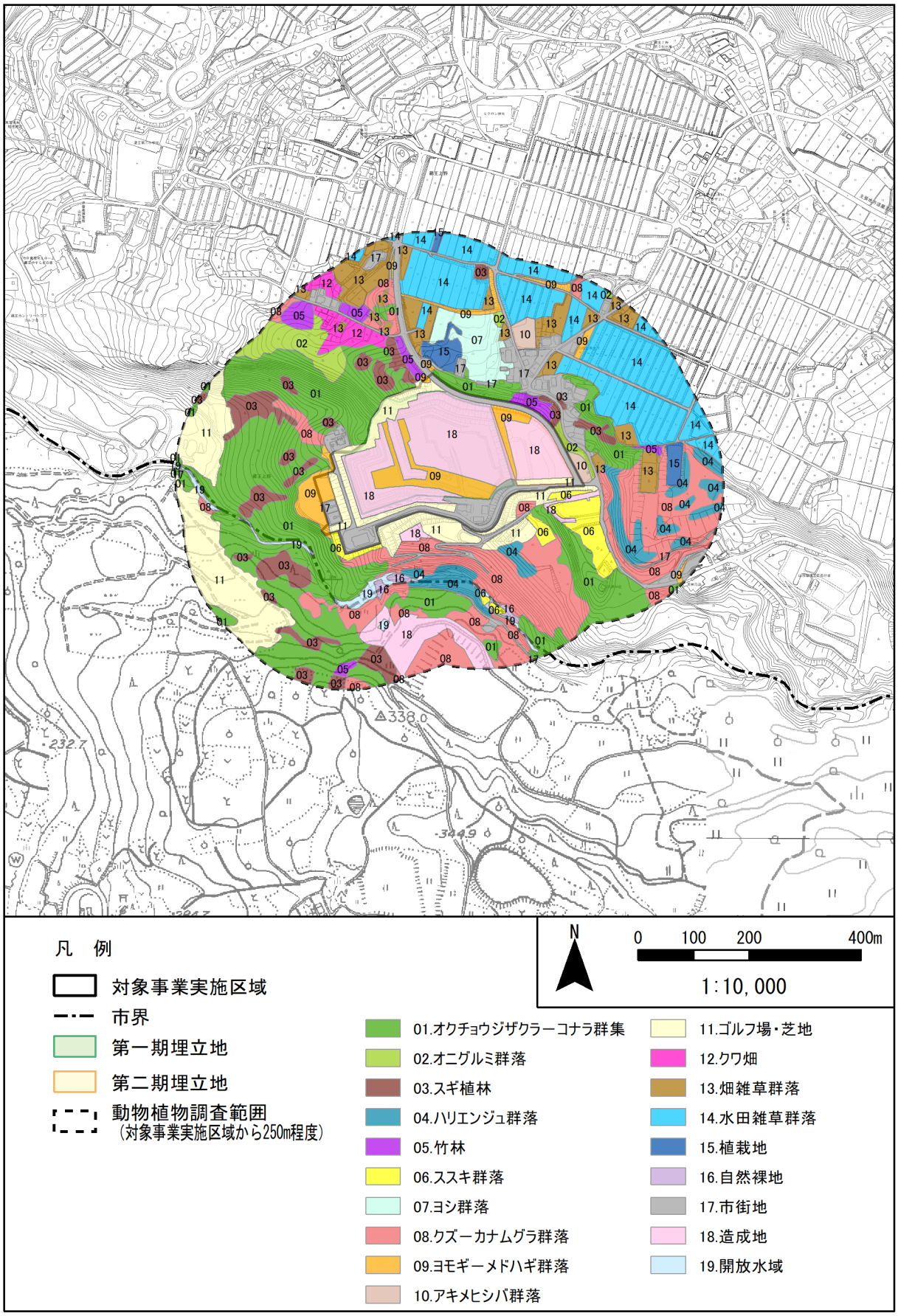

凡　例
対象事業実施区域
市界
第一期埋立地
第二期埋立地
動物植物調査範囲
（対象事業実施区域から250m程度）
N
0
100
200
400m
1:10,000
01.オクチョウジザクラーコナラ群集
02.オニグルミ群落
03.スギ植林
04.ハリエンジュ群落
05.竹林
06.ススキ群落
07.ヨシ群落
08.クズーカナムグラ群落
09.ヨモギーメドハギ群落
10.アキメヒシバ群落
11.ゴルフ場・芝地
12.クワ畑
13.畑雑草群落
14.水田雑草群落
15.植栽地
16.自然裸地
17.市街地
18.造成地
19.開放水域

図 10.4-1　現存植生図

c) 重要な植物種及び植物群落

確認された種のうち、表 10.4-4 及び図 10.4-2 に示す 2 種が重要な種に該当した。2 種全てが対象事業実施区域外で確認された。各種の確認状況は表 10.4-5 に示すとおりである。

なお、重要な植物群落に該当する群落は、確認されなかった。

表 10.4-4 重要な種（植物）

No.	種名	対象事業実施区域		重要な種の選定基準※			
		内	外	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
1	ホクリクムヨウラン		○				VU
2	スズサイコ		○			NT	VU
計	2 種	0 種	2 種	0 種	0 種	1 種	2 種

※：重要な種の選定基準は、前掲表 10.4-2 に対応する。

表 10.4-5 重要な種の確認状況（植物）

No.	種名	分布・生態等	対象事業実施区域		確認状況
			内	外	
1	ホクリクムヨウラン	・本州・四国・九州・琉球に分布する。 ・暖温帯～亜熱帯の常緑広葉樹林、落葉広葉樹、アカマツ林などの林床に生える菌従属栄養植物。 ・地上茎は高さ 30-40cm、毛はなく、数個の鞘状の苞葉をまばらにつける。 ・花期は 5-6 月で、花は数個つき、長さ 15-25mm、子房は長さ約 4cm。		○	春季調査時に 1 地点で 2 株を確認した。確認環境は樹林環境であった。
2	スズサイコ	・北海道～九州に分布する。 ・日当りのよいやや乾いた草地に生える多年草。 ・花序は茎の先や上部の葉腋から出て、集散状にまばらに花をつける。花冠は黄褐色で裂片は開出し、無毛で長さ 5-8mm。副花冠は直立し、卵形、鈍頭で雄蕊より短い。花期は 7-8 月。花は夜間に開き、日が当たると閉じる性質がある。		○	夏季調査時に 1 地点で 3 株を確認した。確認環境は草地環境であった。

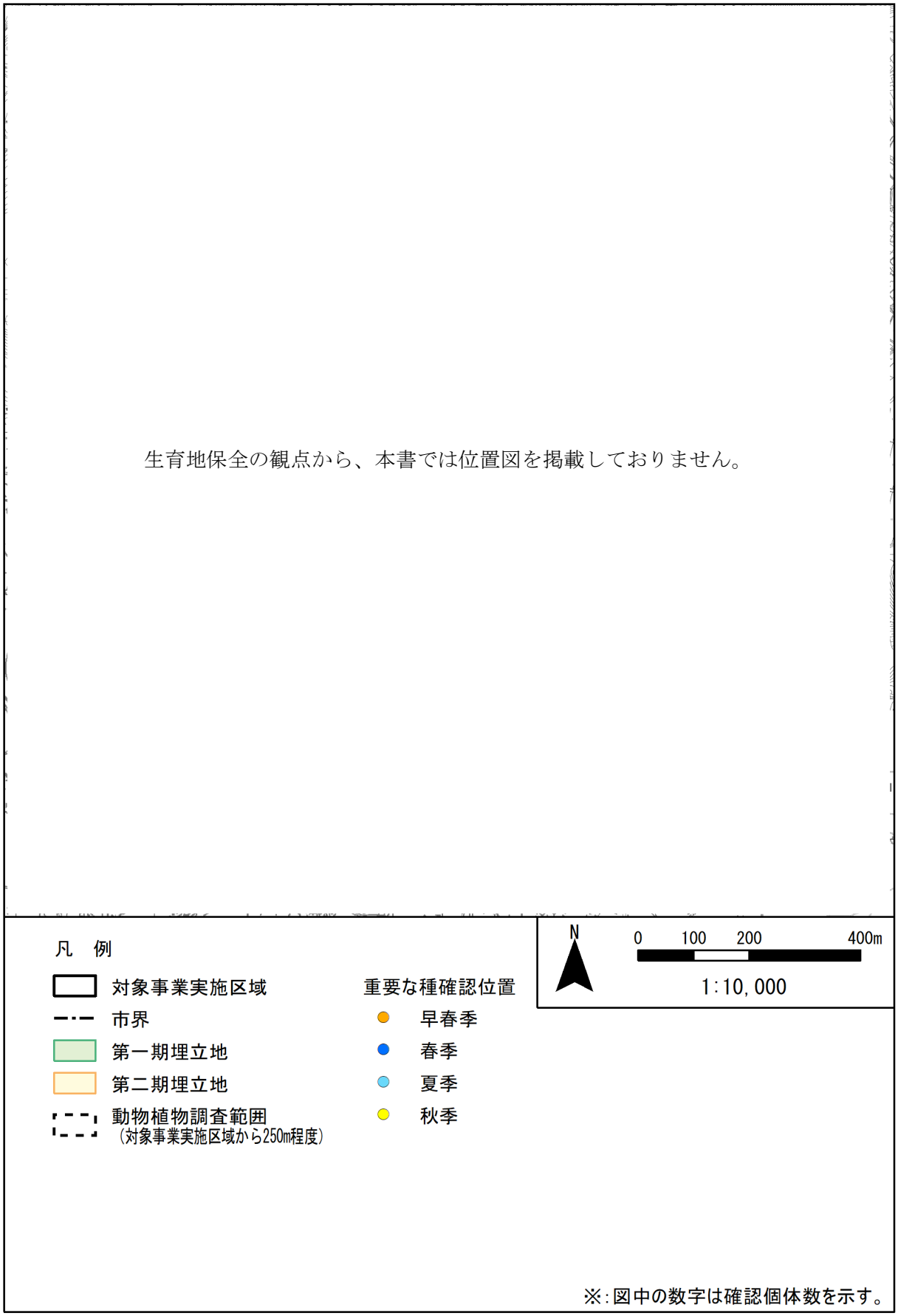


図 10.4-2(1)　重要種位置図（ホクリクムヨウラン）

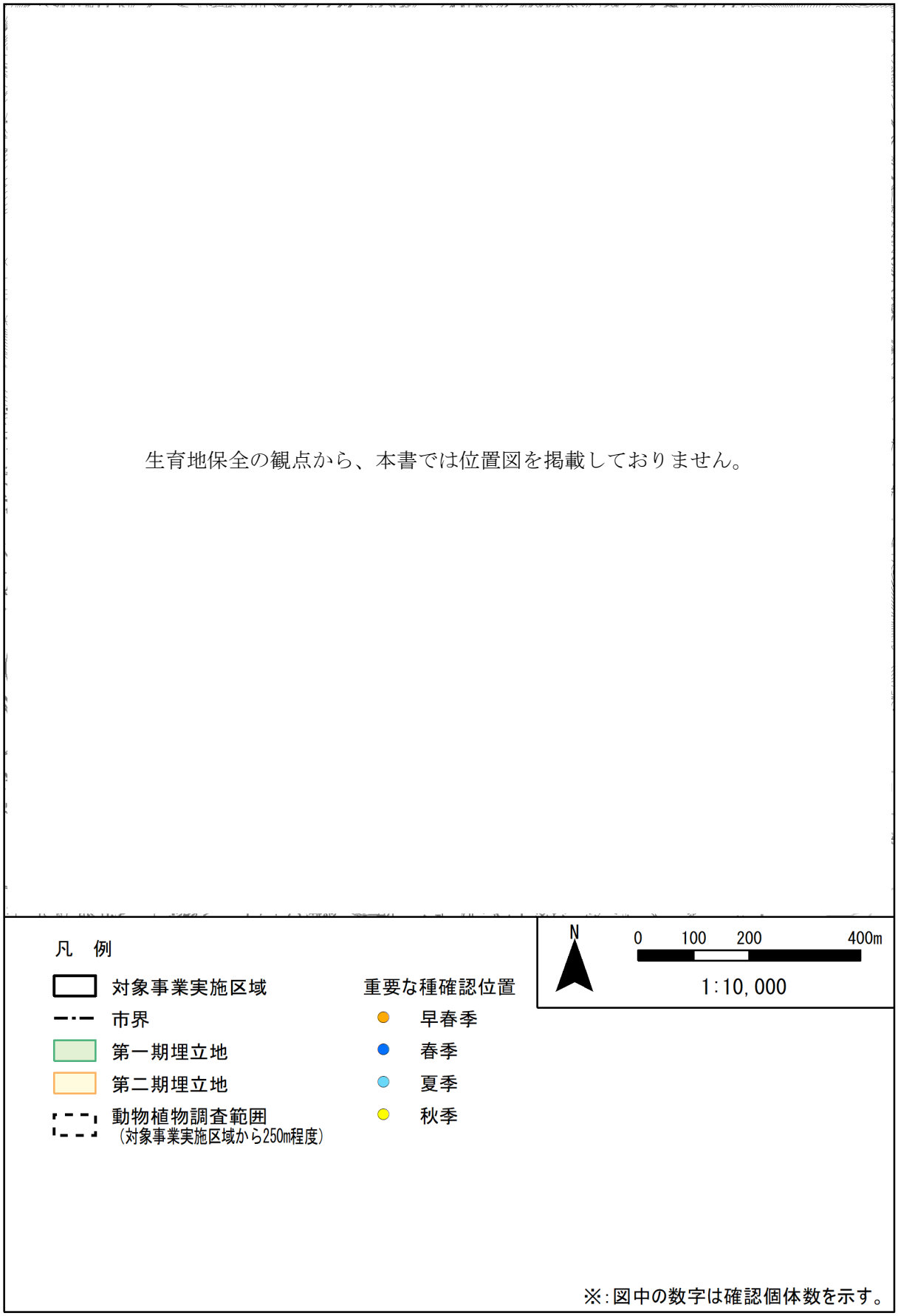


図 10.4-2(2)　重要種位置図（スズサイコ）

(2) 予測

① 予測項目

工事中及び存在・供用時による、重要な植物種及び植物群落への影響の程度や消失の有無とした。

② 予測地域

調査地域と同様の、対象事業実施区域及びその周辺 250m 程度とした。

③ 予測時期

工事中については、最終処分場設置の工事等による影響が最大となる時期とし、存在・供用時については、事業活動が定常となる時期とした。

④ 予測手法

工事中については、重要な植物種及び植物群落と工事計画との重ね合わせにより予測し、存在・供用時については、重要な植物種及び植物群落と事業計画との重ね合わせにより予測した。

⑤ 予測結果

1) 重要な植物種

工事中及び存在・供用時による重要な植物種の予測結果の概要は、表 10.4-6、表 10.4-7 及び図 10.4-3 に示すとおりである。

なお、表中の「○」は生育環境への影響は小さく、生育環境への影響はほとんどない、あるいは生じないと予測したもの、「△」は影響があると予測したもの、「×」は影響が大きいと予測したものを示す。

全ての重要な植物は、対象事業実施区域外で確認されていることから、工事中及び存在・供用時において、重要な植物の生育地は消失しない。また、重要な種の生育地は、改変区域にも接していないため、生育地への影響はほとんどない、あるいは生じない。

以上のことから、工事中及び存在・供用時における重要な植物種への影響は、ほとんどない、あるいは生じないと予測される。

表 10.4-6　重要な植物種の予測結果の概要

No.	種名	生育環境	影響予測	
			工事中	存在・供用時
1	ホクリクムヨウラン	樹林	○	○
2	スズサイコ	草地	○	○

表 10.4-7(1)　重要な植物種への影響予測

種名		ホクリクムヨウラン	
重要な種の選定基準 重要な種の選定基準は、前掲表 10.4-2 に対応する。		Ⅰ：－ Ⅱ：－ Ⅲ：－ Ⅳ：絶滅危惧Ⅱ類(VU)	
分布・一般生態		・本州・四国・九州・琉球に分布する。 ・暖温帯～亜熱帯の常緑広葉樹林、落葉広葉樹、アカマツ林などの林床に生える菌従属栄養植物。 ・地上茎は高さ 30-40cm、毛はなく、数個の鞘状の苞葉をまばらにつける。 ・花期は 5-6 月で、花は数個つき、長さ 15-25mm、子房は長さ約 4cm。	
確認状況及び主な生息環境		対象事業実施区域内	確認なし。
		対象事業実施区域外	春季調査時に 1 地点で 2 株を確認した。確認環境は樹林環境であった。
予測結果	工事中	対象事業実施区域内での生育地の確認はないため、工事による生育地への影響はほとんどない、あるいは生じないと予測される。	
	存在・供用時	確認された生育地は全て対象事業実施区域外であり、改変区域から離れているため、生育地への影響はほとんどない、あるいは生じないと予測される。	

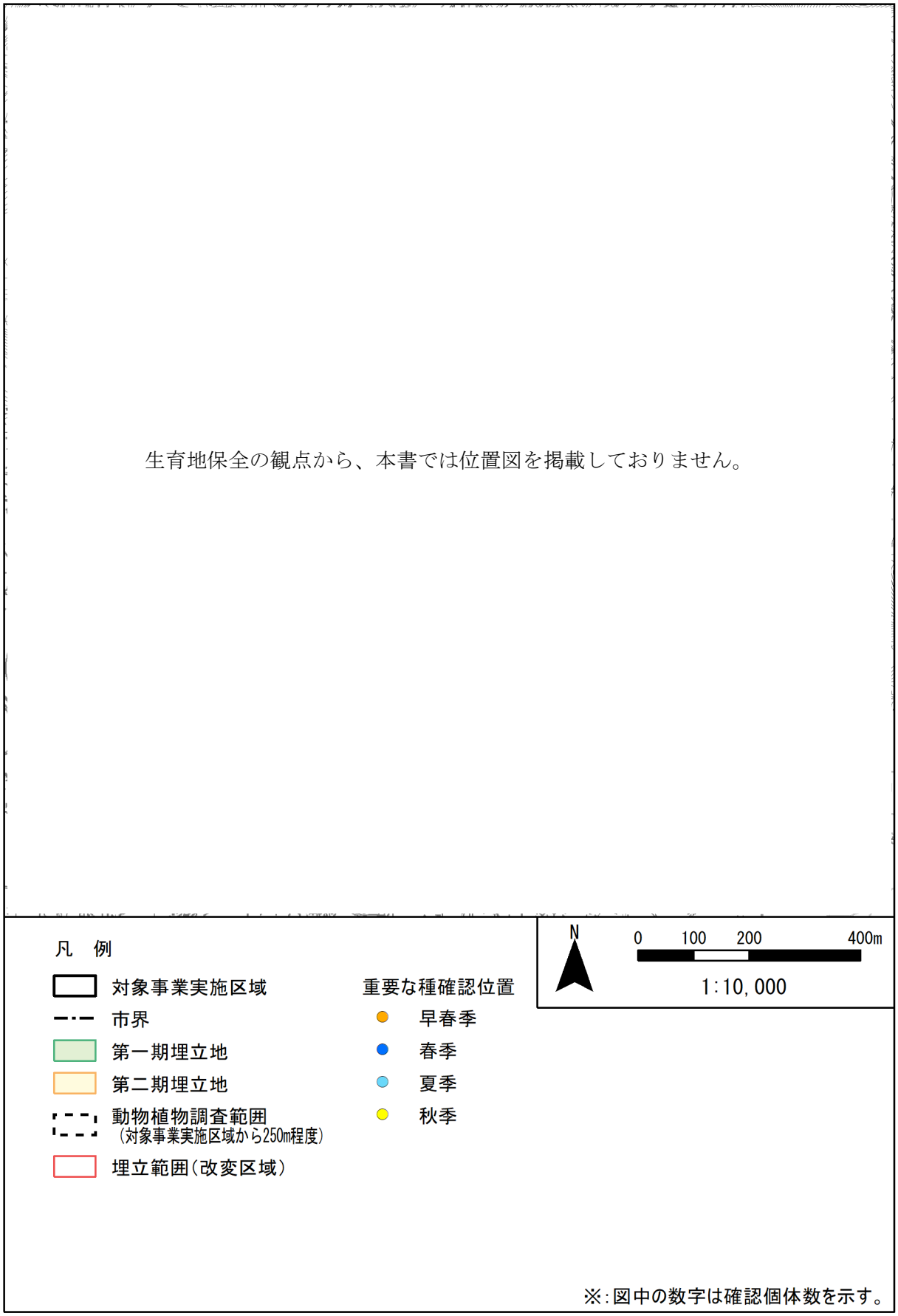


図 10.4-3(1)　重要な種の確認位置と改変区域の重ね合わせ図（ホクリクムヨウラン）

表 10.4-7(2)　重要な植物種への影響予測

<table>
<tr><td colspan="2">種名</td><td colspan="2">スズサイコ</td></tr>
<tr><td colspan="2">重要な種の選定基準

重要な種の選定基準は、前掲表　10.4-2 に対応する。</td><td colspan="2">Ⅰ：－
Ⅱ：－
Ⅲ：準絶滅危惧(NT)
Ⅳ：絶滅危惧Ⅱ類(VU)</td></tr>
<tr><td colspan="2">分布・一般生態</td><td colspan="2">・北海道～九州に分布する。
・日当りのよいやや乾いた草地に生える多年草。
・茎は細く、直立して高さ 40-100cm、葉は長披針形～線状長楕円形、ほとんど無柄でやや厚く、無毛か、または表面の縁にわずかに短毛があり、長さ 6-13cm、幅 4-15mm。
・花序は茎の先や上部の葉腋から出て、集散状にまばらに花をつける。花冠は黄褐色で裂片は開出し、無毛で長さ 5-8mm。副花冠は直立し、卵形、鈍頭で雄蕊より短い。花期は 7-8 月。花は夜間に開き、日が当たると閉じる性質がある。</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">確認状況及び
主な生息環境</td><td>対象事業実施区域内</td><td>確認なし。</td></tr>
<tr><td>対象事業実施区域外</td><td>夏季調査時に 1 地点で 3 株を確認した。確認環境は草地環境であった。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">予測結果</td><td>工事中</td><td colspan="2">対象事業実施区域内での生育地の確認はないため、工事による生育地への影響はほとんどない、あるいは生じないと予測される。</td></tr>
<tr><td>存在・供用時</td><td colspan="2">確認された生育地は全て対象事業実施区域外であり、改変区域から離れているため、生育地への影響はほとんどない、あるいは生じないと予測される。</td></tr>
</table>

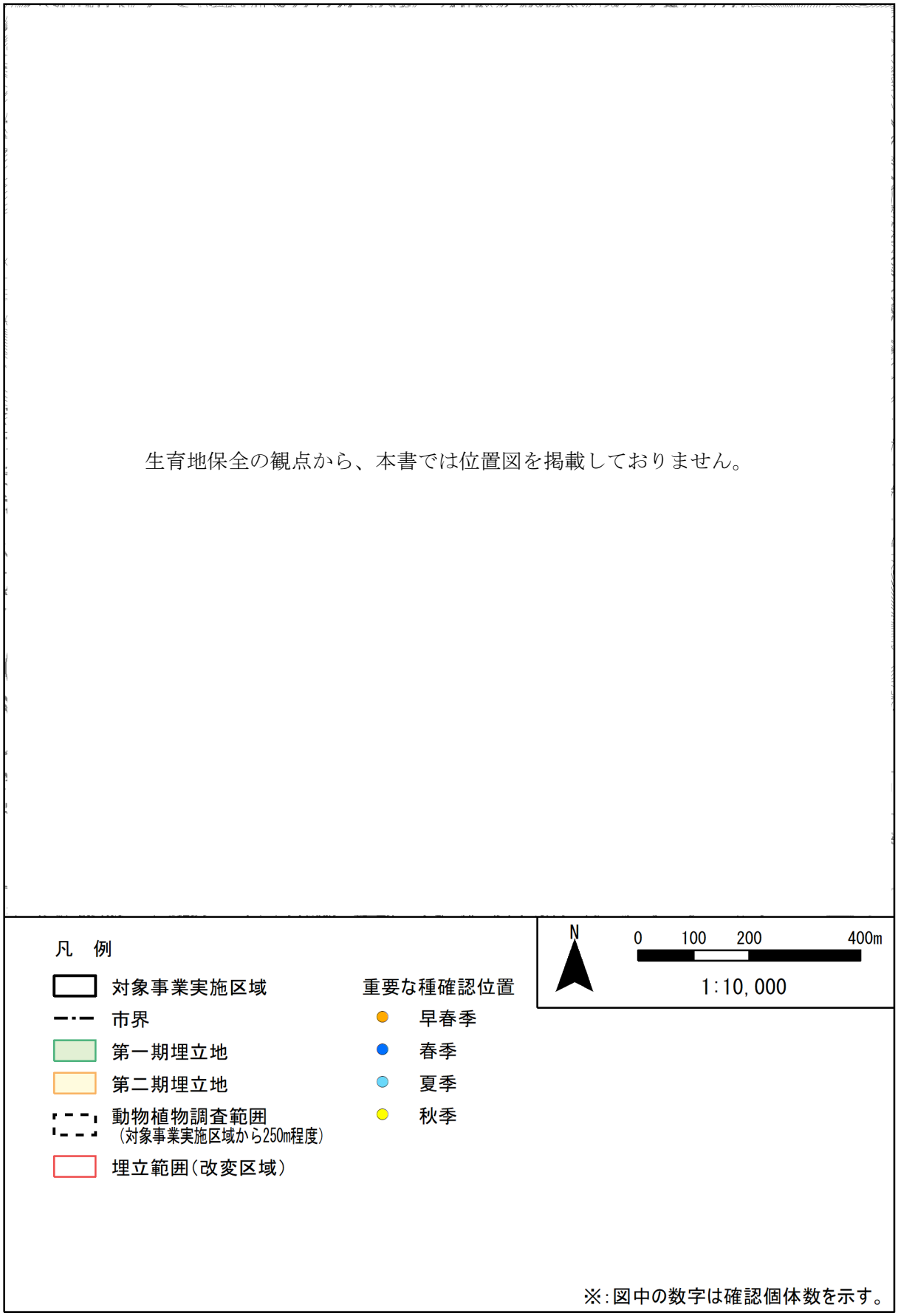


図 10.4-3(2)　重要な種の確認位置と改変区域の重ね合わせ図（スズサイコ）

2) 重要な植物群落

現地調査の結果、重要な植物群落は確認されなかった。

3) 植生の状況

工事中及び存在・供用時による植生の改変状況は、表 10.4-8 及び図 10.4-4 に示すとおりである。

改変区域の大部分が既存の最終処分場の埋立地であることから、造成地やゴルフ場・芝地（造成法面等）の土地利用に変化はあるが、植物群落については、ヨモギーメドハギ群落が 0.3ha の減少（改変割合：15%）と改変面積は少なく、植生の状況に大きな変化はない。

以上のことから、工事中及び存在・供用時における重要な植物種への影響は、ほとんどない、あるいは生じないと予測される。

表 10.4-8 植生の改変状況

No.	群落名	面積（ha）			改変割合
		調査範囲	対象事業実施区域内	改変区域（埋立地）	
01	オクチョウジザクラーコナラ群集	13.1			－
02	オニグルミ群落	1.1			－
03	スギ植林	2.8			－
04	ハリエンジュ群落	1.9			－
05	竹林	0.8			－
06	ススキ群落	1.1			－
07	ヨシ群落	1.1			－
08	クズーカナムグラ群落	8.1			－
09	ヨモギーメドハギ群落	2.0	1.2	0.3	15.0%
10	アキメヒシバ群落	0.3			－
11	ゴルフ場・芝地	5.8	1.0	0.1	1.7%
12	クワ畑	0.7			－
13	畑雑草群落	2.4			－
14	水田雑草群落	6.8			－
15	植栽地	0.6			－
16	自然裸地	0.1			－
17	市街地	5.2	1.7		－
18	造成地	6.1	4.7	2.9	47.5%
19	開放水域	0.5			－
合計		60.5	8.6	3.3	－

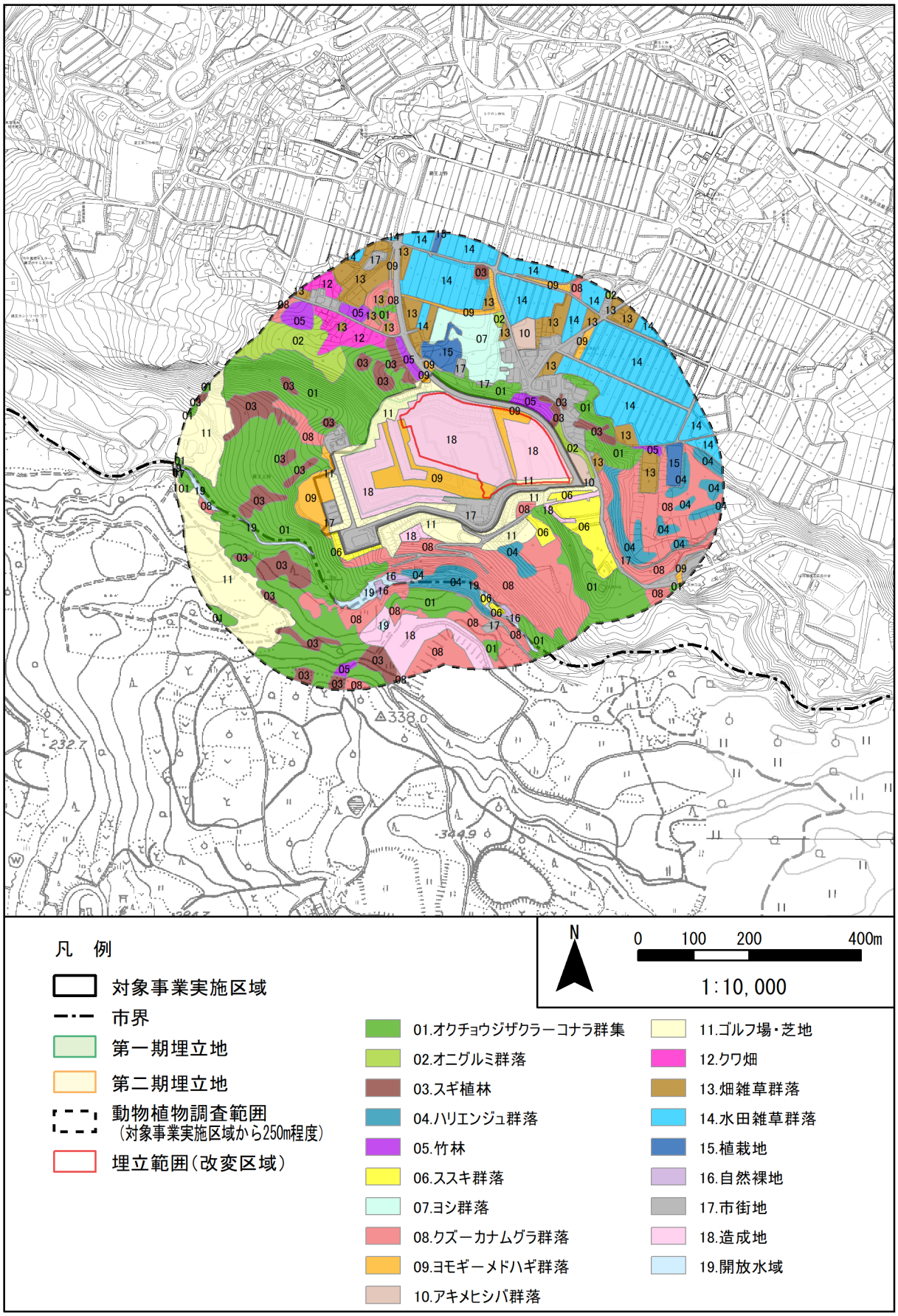


図 10.4-4　植生の状況と改変区域の重ね合わせ図

(3) 環境保全措置

最終処分場の工事中及び存在・供用時に伴う重要な植物種及び植物群落に際しては、環境への影響を回避又は低減するために以下の環境保全措置を講じる。

① 工事中における重要な植物種及び植物群落への配慮

・工事の実施に伴う改変面積を最小限に留める。

・工事区域外への不要な立ち入り等を制限し、踏みつけ等による影響を回避する。

(4) 評価

① 評価の手法

1) 環境影響の回避、低減に係る評価

予測結果を踏まえ、工事及び存在・供用による重要な植物種及び植物群落への影響が、事業者の実行可能な範囲で回避・低減が図られているかを評価した。

2) 環境保全に関する施策との整合性に係る評価

重要な種の選定基準（表 10.4-9）に当てはまる重要な植物種及び群落について、影響の程度に応じ、適切な保全が図られているかを評価した。

表 10.4-9　　重要な種の選定基準

選定基準		発行年等
Ⅰ	文化財保護法	昭和 25 年　法律第 214 号
Ⅱ	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律	平成 4 年　法律第 75 号
Ⅲ	環境省レッドリスト 2020	令和 2 年　環境省
Ⅳ	山形県第 2 次レッドリスト	平成 25 年　山形県
Ⅴ	第 2 回自然環境保全基礎調査 日本の重要な植物群落	昭和 55 年　環境省
Ⅵ	第 3 回自然環境保全基礎調査 日本の重要な植物群落Ⅱ	昭和 63 年　環境省
Ⅶ	第 5 回自然環境保全基礎調査 特定植物群落調査報告	平成 12 年　環境省自然保護局生物多様性センター
Ⅷ	植物群落レッドデータブック	平成 8 年　財団法人自然保護協会

② 評価の結果

1) 環境影響の回避、低減に係る評価

現地調査において確認された全ての重要な植物は、対象事業実施区域外で確認されていることから、工事中及び存在・供用時において、重要な植物の生育地は消失しない。また、重要な種の生育地は、改変区域にも接していないため、生育地への影響はほとんどない、あるいは生じない。

重要な植物群落は確認されていない。

環境保全措置としては、工事の実施に伴う改変面積の最小化及び工事区域外への不要な立ち入り等の制限を行う。

以上のことから、事業者の実行可能な範囲で重要な植物種及び重要な植物群落への影響が回避、低減されていると評価する。

2) 環境保全に関する施策との整合性に係る評価

「文化財保護法」及び「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」に該当する重要な植物種及び重要な植物群落は確認されなかった。

「環境省レッドリスト 2020」等の既存文献の掲載種に該当する植物は、2 種（ホクリクムヨウラン、スズサイコ）確認された。重要な植物群落は確認されなかった。

現地調査において確認された全ての重要な植物は、対象事業実施区域外で確認されていることから、工事中及び存在・供用時において、重要な植物の生育地は消失しない。また、重要な種の生育地は、改変区域にも接していないため、生育地への影響はほとんどない、あるいは生じない。

重要な植物群落は確認されていない。

環境保全措置として、工事の実施に伴う改変面積の最小化及び工事区域外への不要な立ち入り等の制限を行う。

以上のことから、重要な種の選定基準に当てはまる重要な植物種及び群落について、影響の程度に応じ、適切な保全が図られていると評価する。

(5) 有識者の主な意見

調査、予測及び評価にあたっては、有識者へのヒアリングを実施した。

主な意見は、以下に示すとおりである。

〇有識者の専門分野：植物

〇有識者の所属：山形県立博物館

① 現地調査計画について

・現地調査計画は妥当である。

・現地調査時期は、早春が 4 月下旬、春季が 5 月下旬以降、夏季が 7 月下旬以降、秋季が 9 月下旬頃～10 月で問題ない。

② 現地調査結果について

・植物の調査結果は、妥当な確認種である。精度の高い結果が得られている。

・今回確認された重要な種ホクリクムヨウランは、山形市内では初記録となり、分布的にもかなり貴重な情報となる。現地撮影した写真を見る限り、ホクリクムヨウランで問題はない。

③ 予測、環境保全措置、評価について

・確認された重要な種2種（ホクリクムヨウラン及びスズサイコ）は、対象事業実施区域外で確認されている。事業による影響はないと考えてよい。

・植物の予測結果、環境保全措置及び評価に問題はない。植物に関しては、現事業計画であれば影響は考えにくい。