

(令和2年11月13日 更新)

(令和5年8月10日 更新)

(令和5年12月26日 差替)

# 中央新幹線伊那山地トンネル新設 (戸中・壬生沢工区) 工事 における環境保全について

- ・ 伊那山地トンネル (戸中)
- ・ 発生土置き場 (戸中)
- ・ 豊丘変電所敷地造成

令和2年7月

東海旅客鉄道株式会社



# 目 次

	頁
第1章 本書の概要	1
第2章 工事の概要	2
2-1 工事の概要	2
2-2 路線概要及び工事位置	3
2-3 工事計画及び施工手順	7
2-3-1 トンネルの施工手順とトンネルの標準的な断面	7
2-3-2 発生土置き場等の計画	8
2-3-3 発生土置き場（戸中）の工事計画	9
2-3-4 発生土置き場（戸中）の施工手順	10
2-3-5 豊丘変電所敷地造成の工事計画	11
2-3-6 豊丘変電所敷地造成の施工手順	15
2-4 工事工程	16
2-5 工事用車両の運行	17
第3章 環境保全措置の計画	22
3-1 環境保全措置の検討方法	22
3-2 環境保全措置を検討した事業計画地	23
3-3 重要な種等の生息・生育地の回避検討	23
3-4 工事による影響を低減させるための環境保全措置	46
3-4-1 大気環境（大気質、騒音、振動、低周波音）	46
3-4-2 水環境（水質、地下水、水資源）	51
3-4-3 土壌環境（重要な地形及び地質、土地の安定性、地盤沈下、土壌汚染）	58
3-4-4 動物、植物、生態系	63
3-4-5 景観、人と自然との触れ合いの活動の場	66
3-4-6 環境への負荷（廃棄物等、温室効果ガス）	67
3-5 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による影響を低減させるための環境保全措置	69
3-6 重要な種の移設	72
3-7 重要な種の移植・播種	74
3-8 専門家等の技術的助言	81
3-9 環境保全措置を実施していくにあたっての対応方針	83

<b>第4章 事後調査及びモニタリング</b> .....	84
4-1 事後調査及びモニタリングの実施計画 .....	84
4-2 事後調査及びモニタリングの結果の取扱い .....	87
<b>第5章 発生土置き場の管理計画</b> .....	88
5-1 管理計画の概要 .....	88
5-2 工事中の管理計画 .....	88
5-3 工事完了後の管理計画 .....	90
<b>参考</b>	
参考1 既設道路の改良計画 .....	92
参考2 工事用車両の運行ルート .....	94
参考3 水資源に係る具体的な調査地点 .....	98
参考4 地質の概況について .....	103



## 第1章 本書の概要

本書は、中央新幹線伊那山地トンネル新設（戸中・壬生沢工区）工事を実施するにあたり、「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【長野県】平成26年8月」（以下、「評価書」という。）及び「豊丘村内発生土置き場（戸中）における環境の調査及び影響検討の結果について（令和2年7月）」（以下、「調査・影響検討結果」という。）に基づいて、戸中非常口に係る工事施工ヤード（以下、「工事施工ヤード（戸中）」という。）造成、非常口トンネル（以下、「非常口トンネル（戸中）」という。）、戸中非常口からの本坑トンネルの掘削及び発生土置き場（戸中）に係る工事について、工事中に実施する環境保全措置、事後調査及びモニタリングなど環境保全に係る具体的な計画についてとりまとめたものである。発生土置き場（戸中）に係る工事については、工事中・工事後に周辺環境への影響を回避又は低減するための管理計画についてもあわせてとりまとめている。

この度、豊丘変電所敷地造成工事について工事計画が具体化し、当該工事で用いる土については工事等の進捗状況を踏まえ、トンネル工事の発生土を戸中非常口から搬出して活用する計画とした。これに伴う戸中非常口からの本坑トンネルの掘削延長変更を加えたこれらの工事（以下、まとめて「本工事」という。）を対象として本書の更新を行う。

なお、壬生沢坑口に係る工事施工ヤードの造成、残りの本坑トンネルの掘削に係る内容については、計画が具体化した後に、本書を更新する。

## 第2章 工事の概要

### 2-1 工事の概要

- ・ 工事名称 : 中央新幹線伊那山地トンネル新設 (戸中・壬生沢工区)
- ・ 工事場所 : 長野県下伊那郡豊丘村神稲地内
- ・ 工期 : 平成30年9月6日～令和8年9月30日
- ・ 工事概要 : 工事施工ヤード(戸中)造成 約10,000m<sup>2</sup>  
トンネル掘削工(本坑トンネル約5.9km、非常口トンネル(戸中)約1.0km)  
発生土置き場(戸中) 面積 : 約30,000m<sup>2</sup>  
容量 : 約260,000m<sup>3</sup>  
最大盛土高 : 約20m  
豊丘変電所敷地造成 面積 : 約56,000m<sup>2</sup>  
最大造成高 : 約18m  
盛土量 : 約140,000m<sup>3</sup>  
切土量 : 約30,000m<sup>3</sup>  
発生土活用量 : 約110,000m<sup>3</sup>
- ・ 工事時間 : ヤード整備、豊丘変電所敷地造成等の作業 8時00分～18時00分  
トンネル掘削工等 昼夜施工
- ・ 休工日 : 日曜日、その他長期休暇(年末年始等)  
※上記の時間帯は、現地での作業開始、終了の時間とする。  
※工事の進捗状況等により、上記の時間帯以外や休工日に工事を行うことがある。

注：下線部を追記しました。(令和5年12月)

## 2-2 路線概要及び工事位置

本工事の工事位置は図 2-1 から図 2-3 に示すとおりである。工事施工ヤード（戸中）、発生土置き場（戸中）及び豊丘変電所（計画地）の工事前の状況については写真 2-1 から写真 2-4 に示すとおりである。

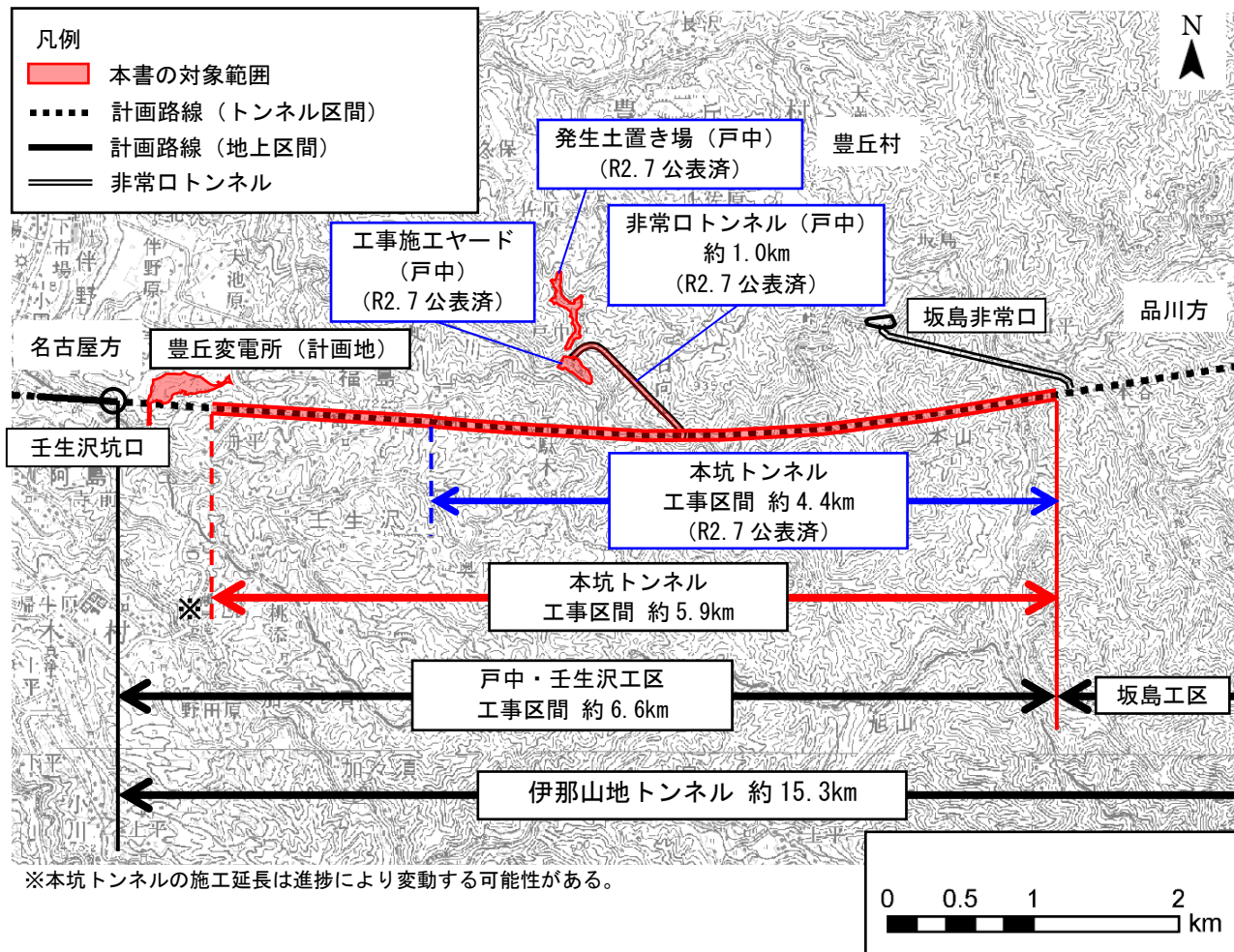


図 2-1 工事位置（全体）

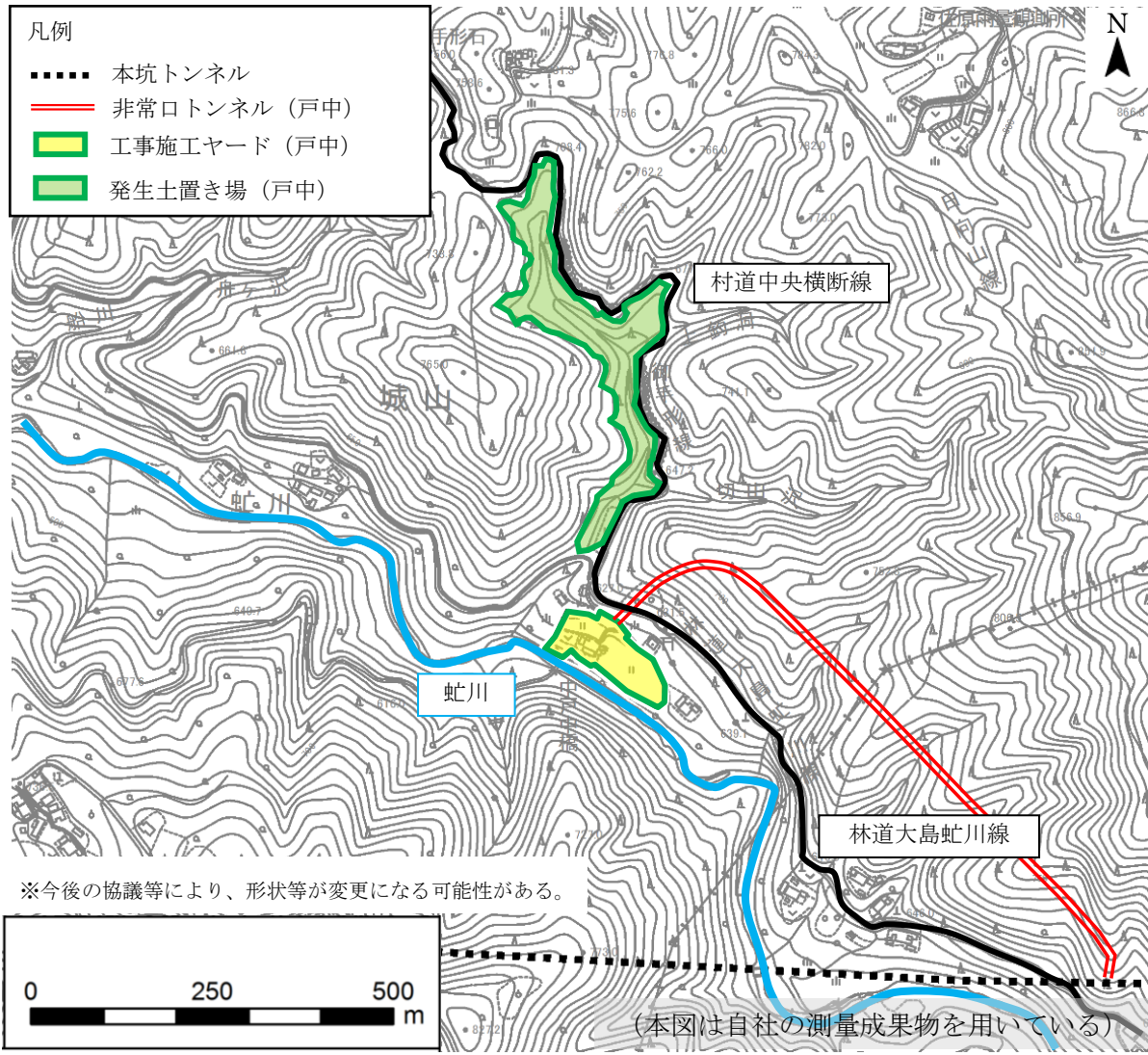


図 2-2 工事位置（工事施工ヤード（戸中）、発生土置き場（戸中））

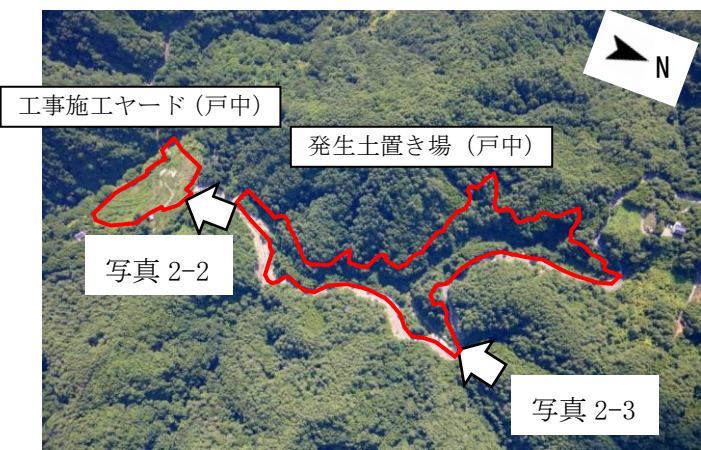


写真 2-1 工事前の状況  
（上空から俯瞰する）





写真 2-2 工事施工ヤード（戸中）の  
工事前の状況  
（林道から工事施工ヤード（戸中）を望む）



写真 2-3 発生土置き場（戸中）の  
工事前の状況  
（村道から発生土置き場（戸中）を望む）



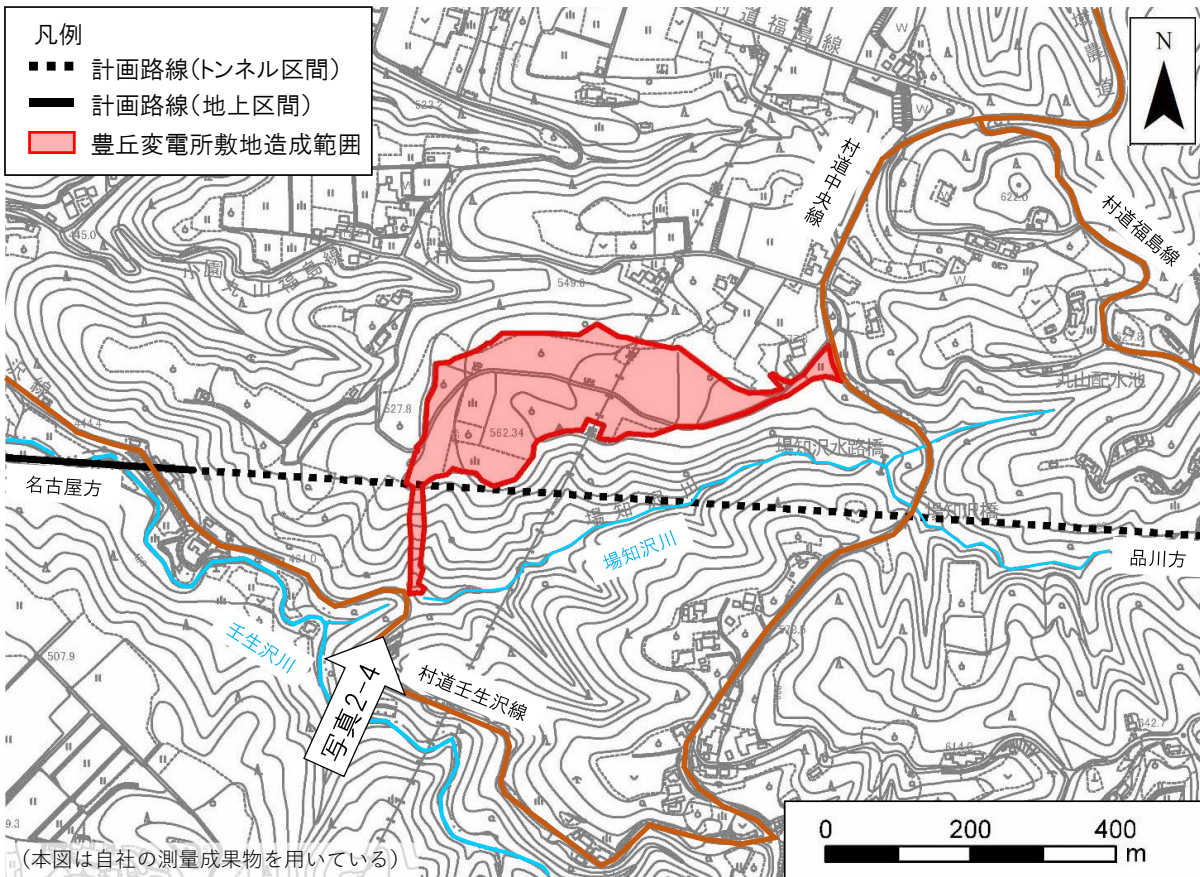


図 2-3 工事位置 (豊丘変電所)

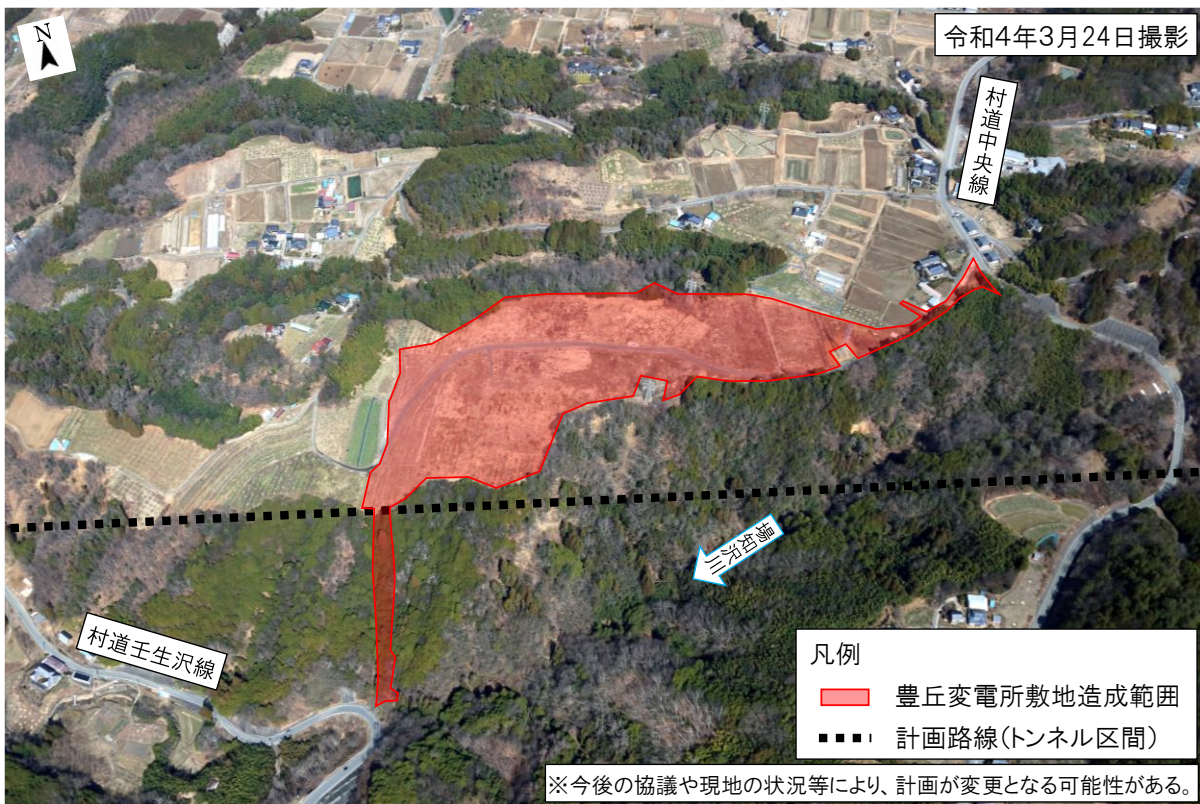


写真 2-4 豊丘変電所の工事前の状況 (上空から俯瞰する)



## 2-3 工事計画及び施工手順

トンネルの施工に先立ち、工事施工ヤード（戸中）の造成及び既設道路の改良工事を行う。工事施工ヤード（戸中）は、バックホウなどを使用して一部所定の高さまで切土又は盛土し、整地する。ヤード内は、アスファルト舗装を基本とする。また、道路改良計画の位置を、参考1に記載する。

### 2-3-1 トンネルの施工手順とトンネルの標準的な断面

本工事では、NATMにてトンネルを掘削する。トンネルの施工手順を図2-4に示す。また、山岳トンネルの標準的な断面を図2-5に示す。

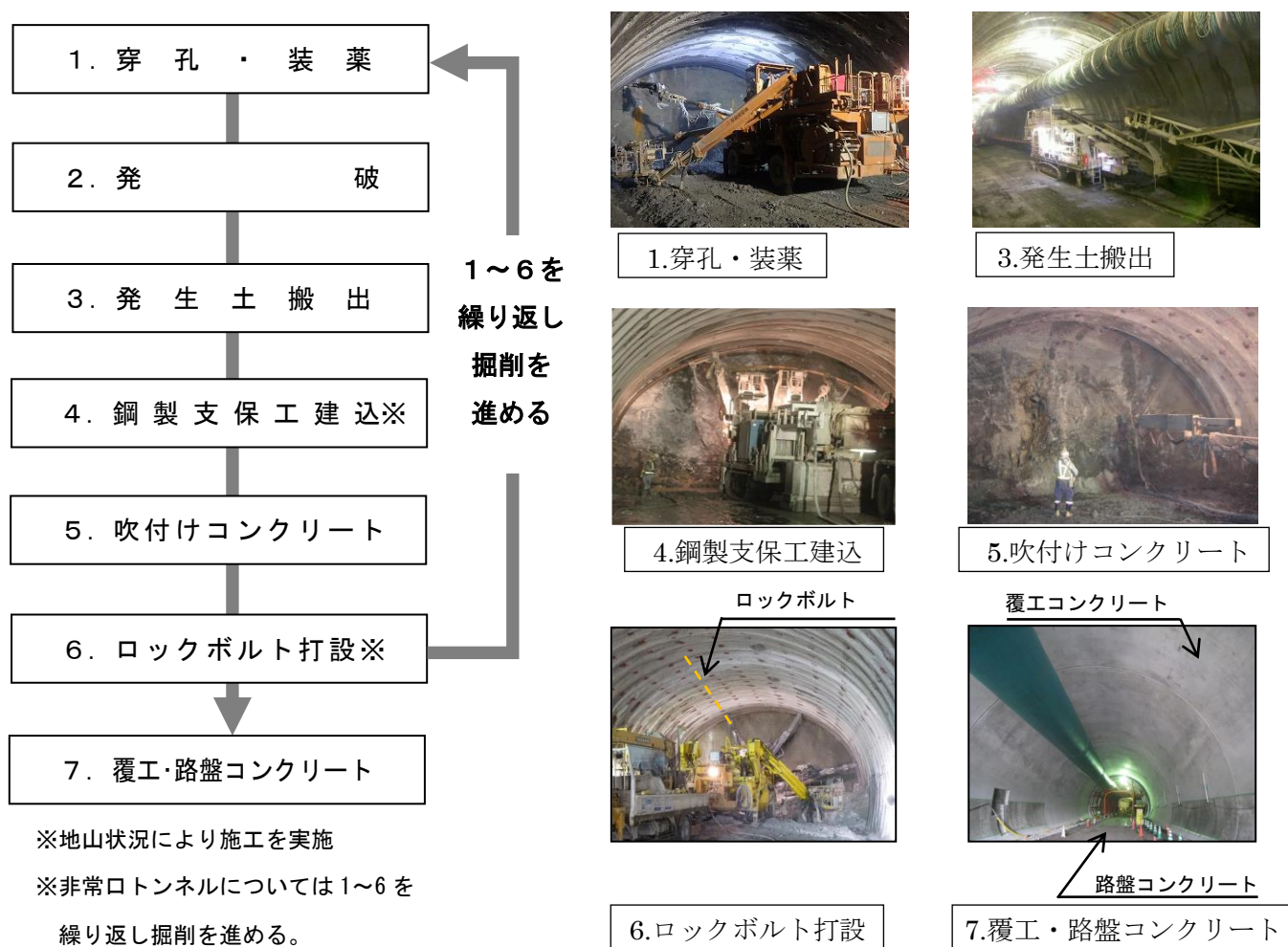


図 2-4 トンネルの施工手順

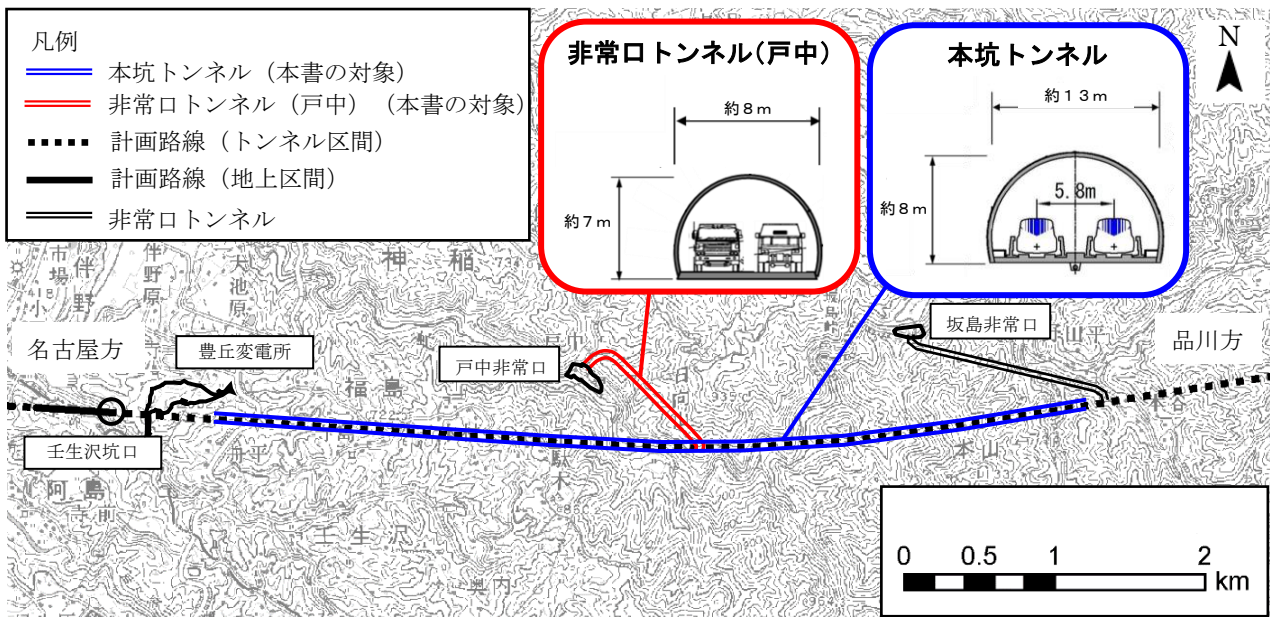
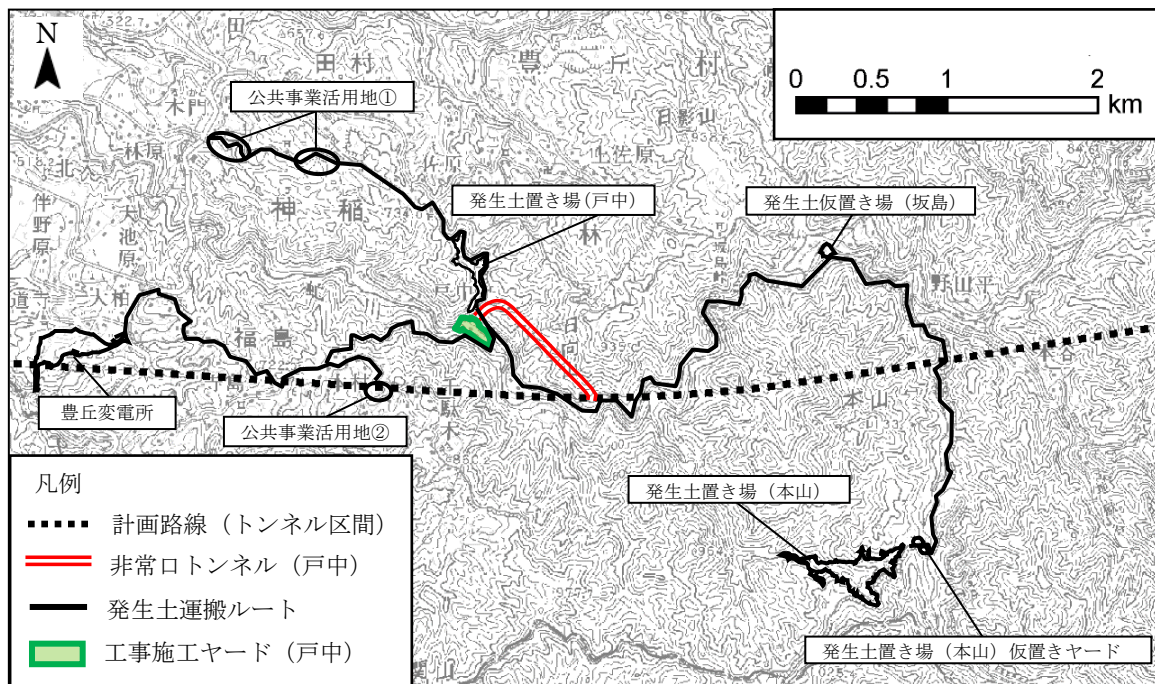


図 2-5 山岳トンネルの標準的な断面

### 2-3-2 発生土置き場等の計画

発生土置き場等の位置を図 2-6 に示す。戸中非常口から掘削するトンネル発生土は図 2-6 に示す発生土置き場等へ運搬する計画である。



※発生土置き場については、自治体から情報提供を受けた箇所から候補地として選定し、上記の他に当社が新たに計画する場合には、必要により環境の調査や影響検討等を行い、詳細な構造の設計、関係者との調整や現地調査、関係法令に基づく行政手続きを進めていく。

図 2-6 発生土置き場等の位置図



### 2-3-3 発生土置き場（戸中）の工事計画

発生土を用いた盛土の計画について図 2-7 に示す。また、盛土造成完了後は、植林及び法面緑化を行う。盛土及び水路（付替水路は除く）等の管理は当社で行う。

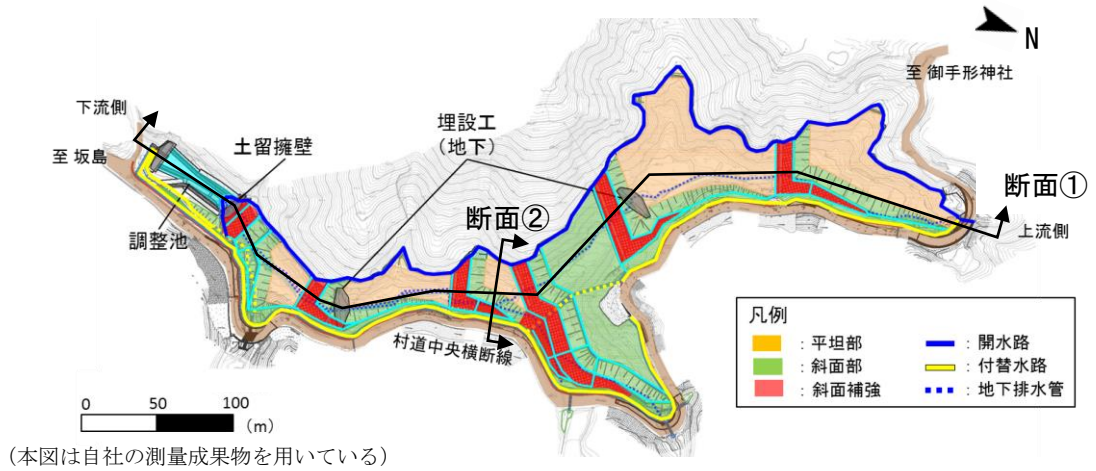
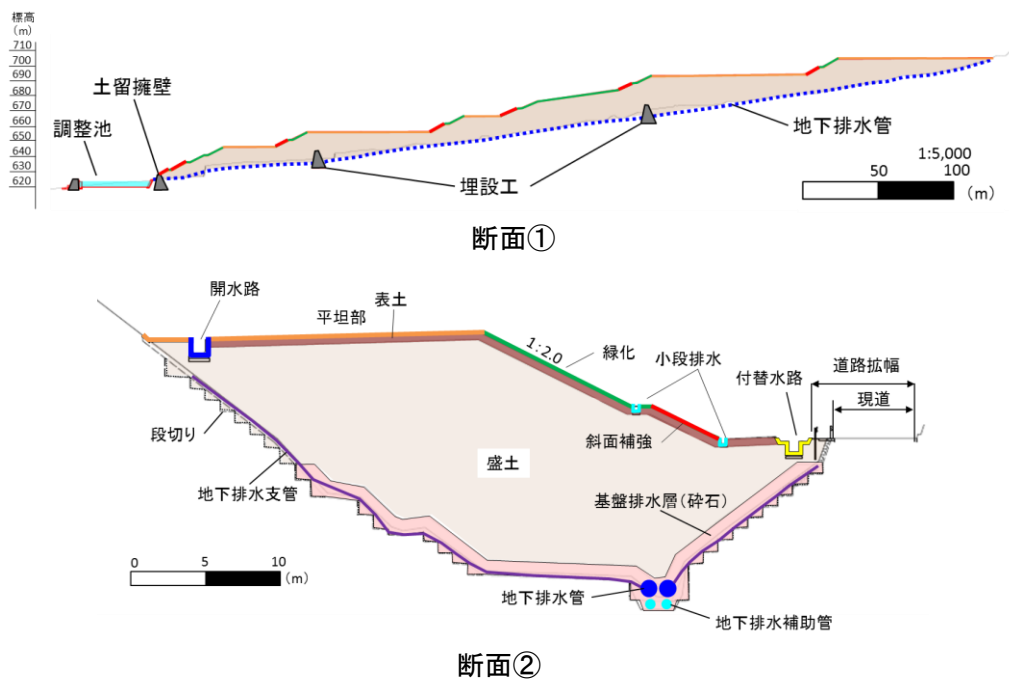


図 2-7(1) 発生土置き場（戸中）における盛土計画 平面図



※今後の行政との協議により変更になる可能性がある。

図 2-7(2) 発生土置き場（戸中）における盛土計画 断面図

### 2-3-4 発生土置き場（戸中）の施工手順

発生土置き場（戸中）の施工手順については、下記のフロー図及び図 2-8 のとおりである。主に伐採工～植生工の作業を繰り返すことにより、盛土を造成する。なお、トンネル工事の発生土の搬入に関しては、図 2-9 に示すとおり戸中非常口よりベルトコンベアを使用する。

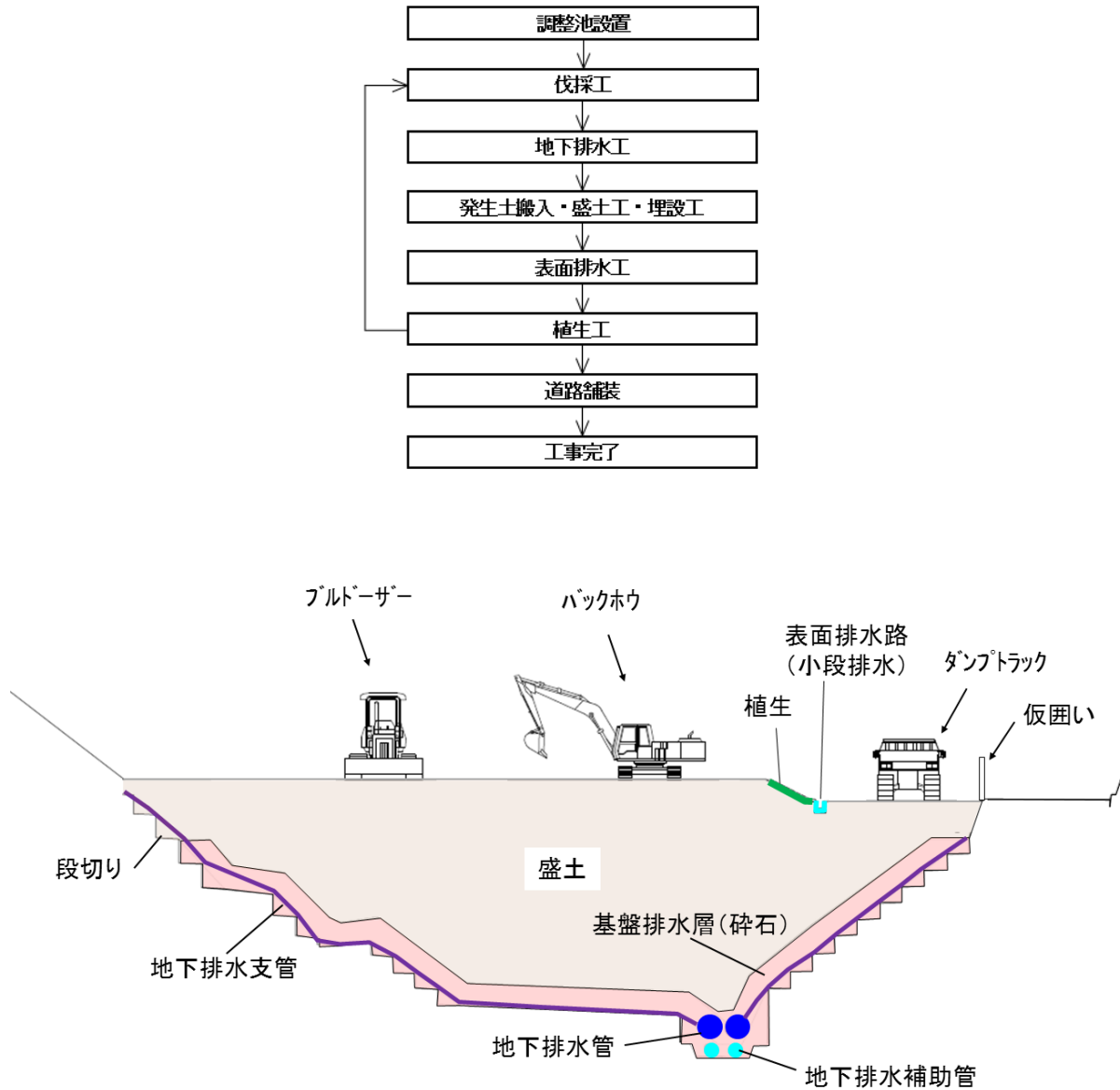


図 2-8 発生土置き場（戸中）における主な施工手順

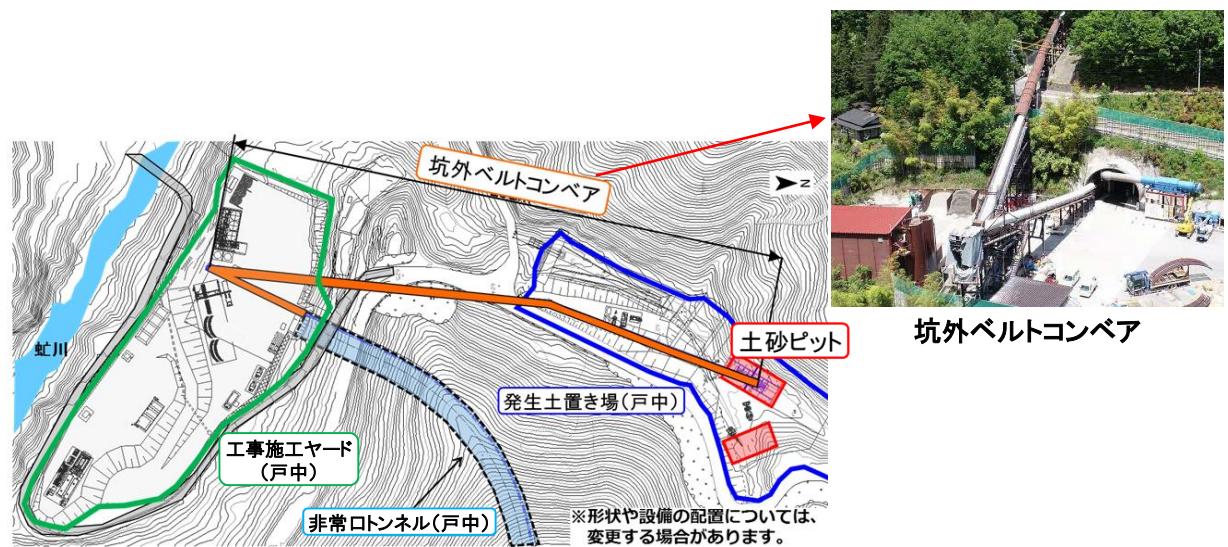


図 2-9 ベルトコンベア設置位置図

### 2-3-5 豊丘変電所敷地造成の工事計画

豊丘変電所計画地の現在の平面図を図 2-10 に示す。

また、豊丘変電所敷地造成の計画平面図を図2-11 (1) に、地下排水管を示した計画平面図を図2-11 (2) に、計画断面図を図2-12に示す。

造成の際の切土は場内で盛土に活用するとともに、戸中非常口から搬出する本坑トンネル工事の発生土を運搬する計画としている。

また、豊丘変電所敷地造成は、「鉄道構造物等設計標準・同解説 土留め構造物（平成 24 年 1 月 鉄道総合技術研究所）」及び「宅地防災マニュアルの解説 第二次改訂版（平成 19 年 12 月 宅地防災研究会）」等に基づき設計し、安全な盛土を造成する計画である。

造成に際しては、造成地内の排水（雨水のほか雨水浸透水や湧水等を集水、流下させる）のため、雨水排水路、地下排水管を設置する。造成地内の排水は、調整池を経由して造成地の南側に位置する場知沢川へ放流する計画である。



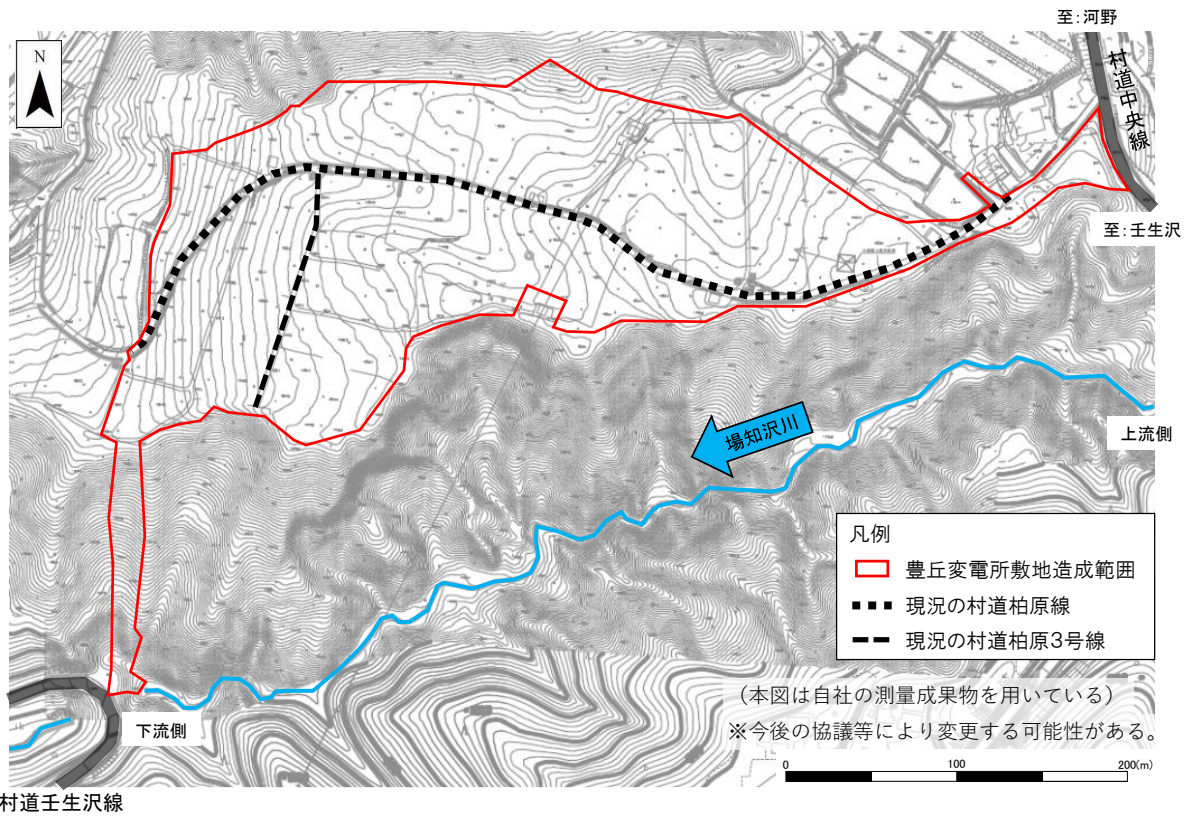


図 2-10 豊丘変電所計画地の現在の平面図

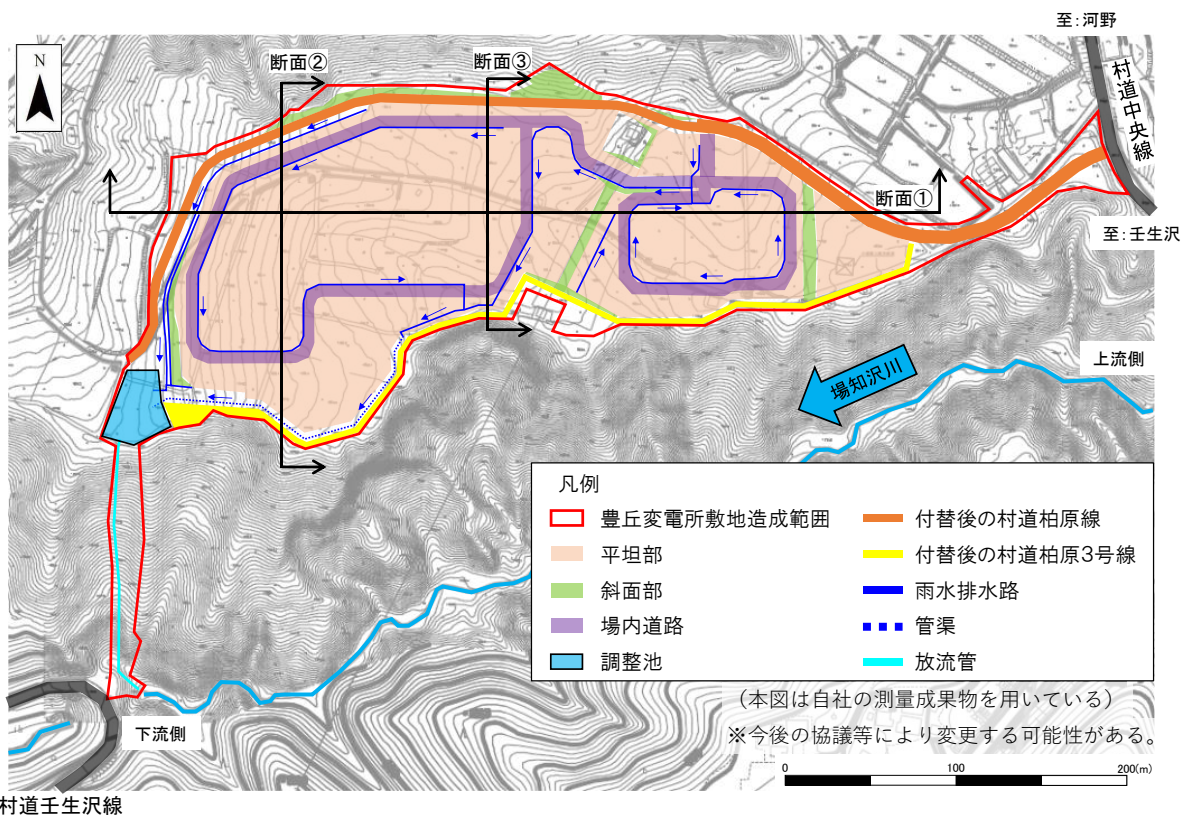


図 2-11(1) 豊丘変電所敷地造成の計画平面図

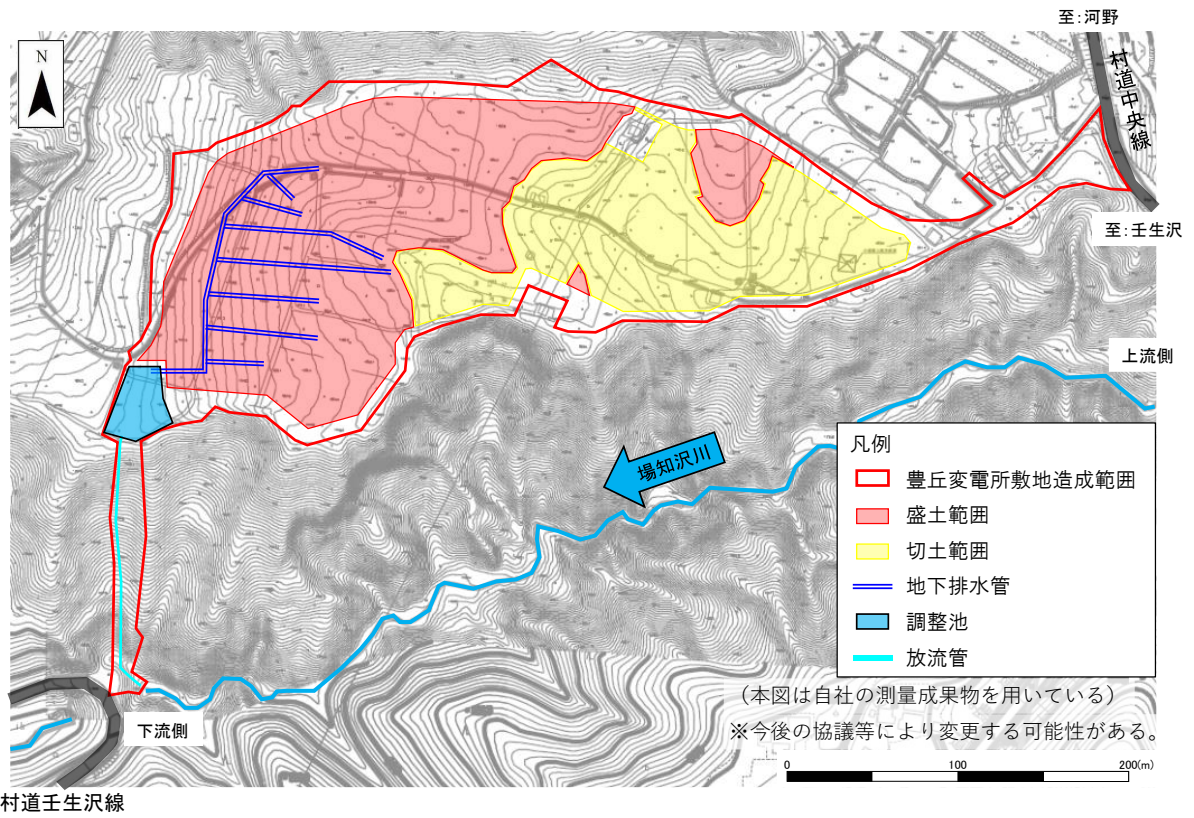
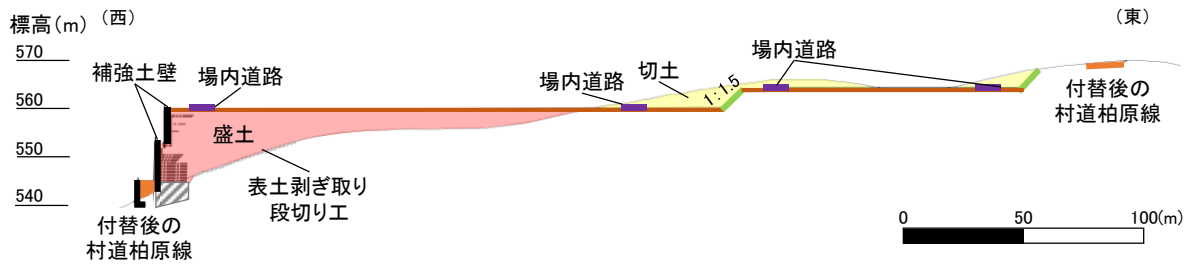
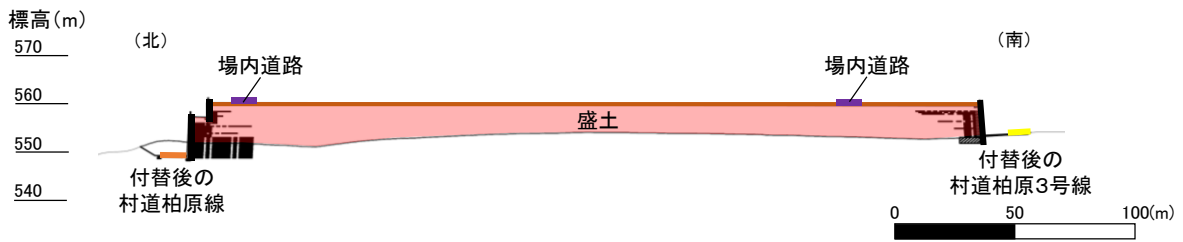


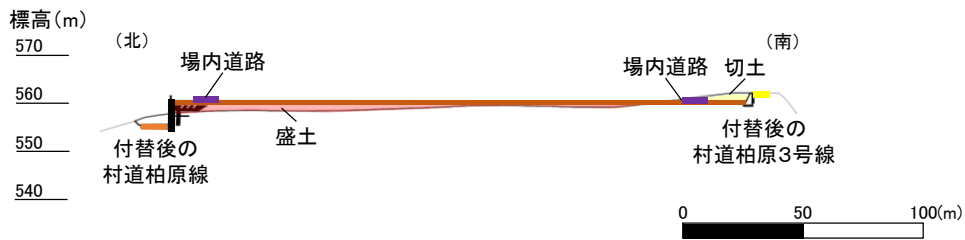
図 2-11 (2) 豊丘変電所敷地造成の計画平面図 (地下排水管)



断面①



断面②



断面③

※今後の協議等により変更する可能性がある。

図 2-12 豊丘変電所敷地造成の計画断面図



### 2-3-6 豊丘変電所敷地造成の施工手順

豊丘変電所敷地造成の施工手順は、図 2-13 のとおりである。主に手順④～⑤の作業を繰り返すことにより、造成する。なお、盛土の施工に際しては、厚さ 30 cm ごとに締固めを行う。

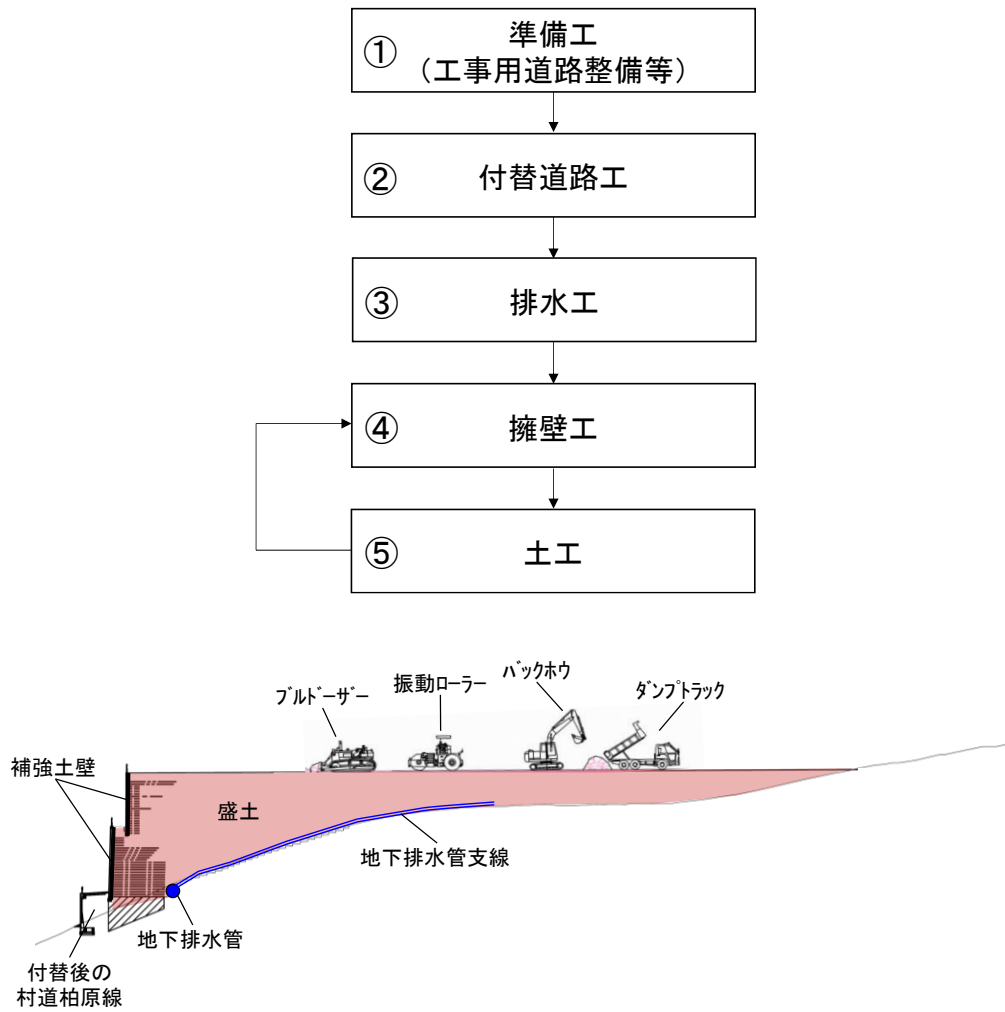


図 2-13 豊丘変電所敷地造成の主な施工手順

## 2-4 工事工程

工事工程を表 2-1 に示す。

表 2-1 工事工程表

作業項目	年度	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
							※今回の施工範囲	
道路改良工事(道路拡幅等)		■						
準備工		▽	▽工事施工エヤード(戸中)整備		▽	▽工事用道路整備等(豊丘変電所)		
トンネル掘削			■					
覆工・路盤工等					■			
後片付け								■
発生土置き場(戸中)整備工		■						
豊丘変電所敷地造成					■			
発生土置き場(本山)整備工			■					

※工程は令和5年7月までは実績、それ以降は令和5年8月時点の計画であり、工事状況等により変更する場合がある。



## 2-5 工事用車両の運行

工事の実施にあたり、トンネル工事及び豊丘変電所敷地造成工事に先立って、工事用車両の運行ルートとして使用する道路において、拡幅等の改良工事を実施する。

使用する主な工事用車両は、発生土等運搬用のダンプトラックや資機材等運搬用のトレーラートラック、コンクリート運搬用のコンクリートミキサー車などである。本工事で使用する工事用車両の運行ルート及び運行台数の計画を図 2-14 から図 2-17 及び表 2-2、表 2-3 に示す。また、工事用車両の運行ルートの詳細は、参考 2 に記載する。

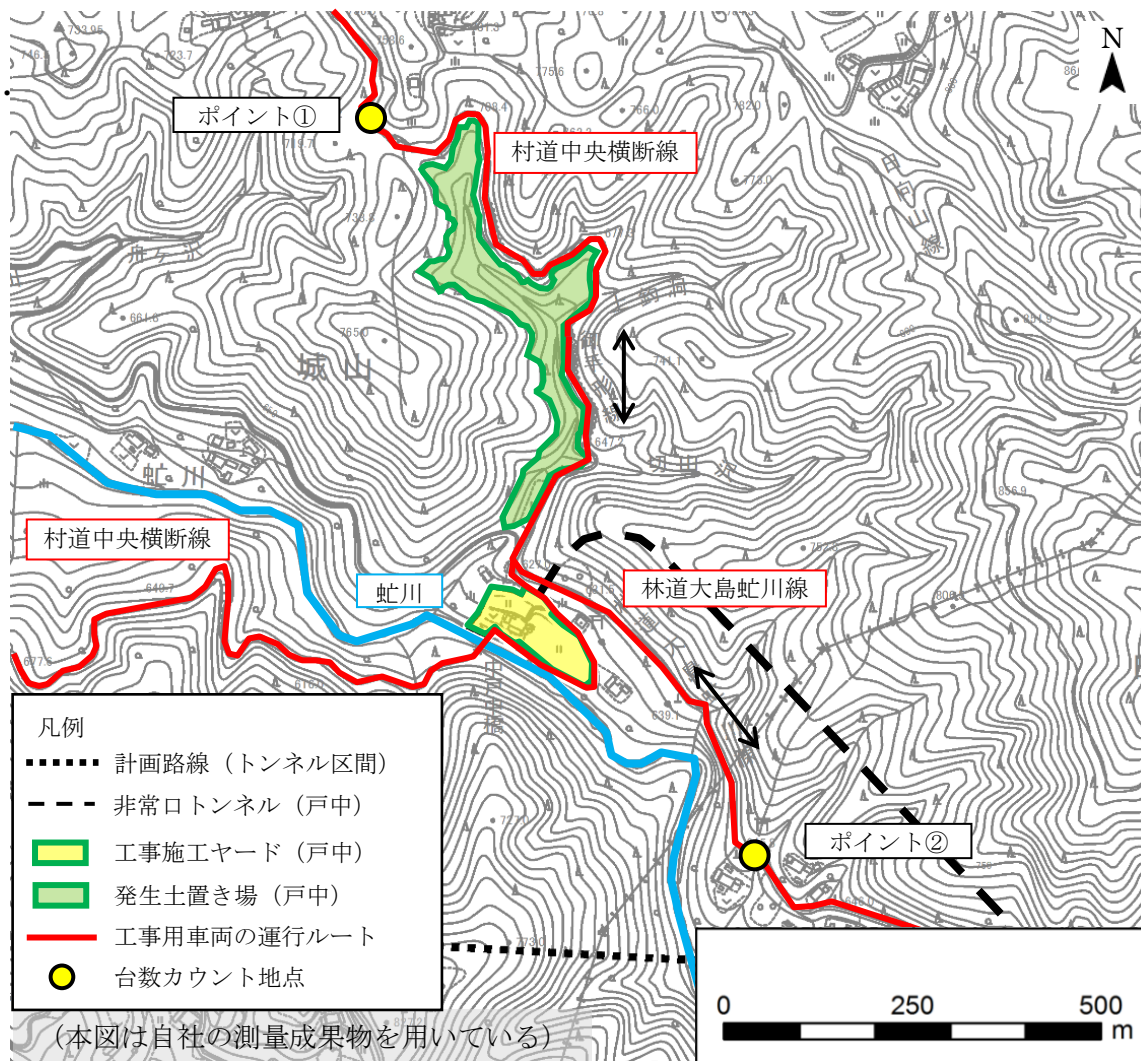
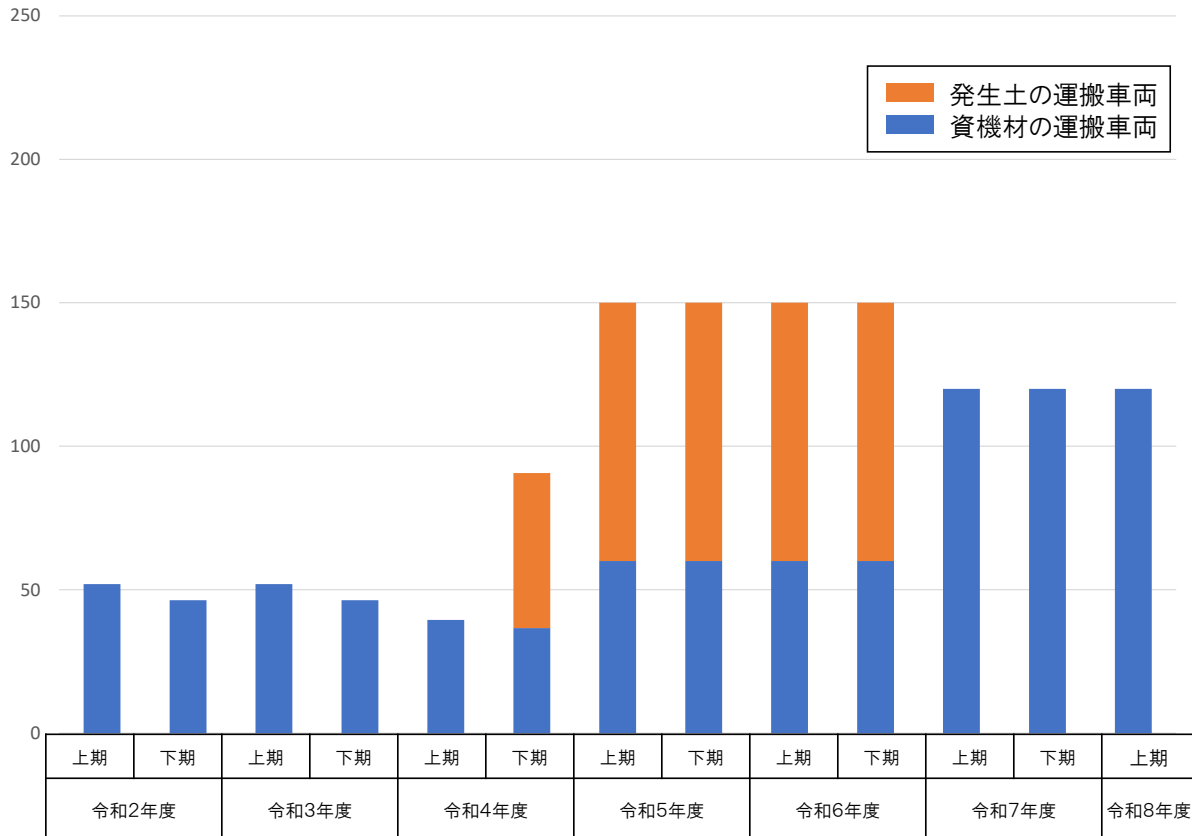


図 2-14 工事用車両の運行ルート (戸中)

表 2-2 運行台数

	月別日平均の最大台数
ポイント①	往復 約150台/日 (資機材+発生土)
ポイント②	往復 約210台/日 (発生土)

台/日(往復)



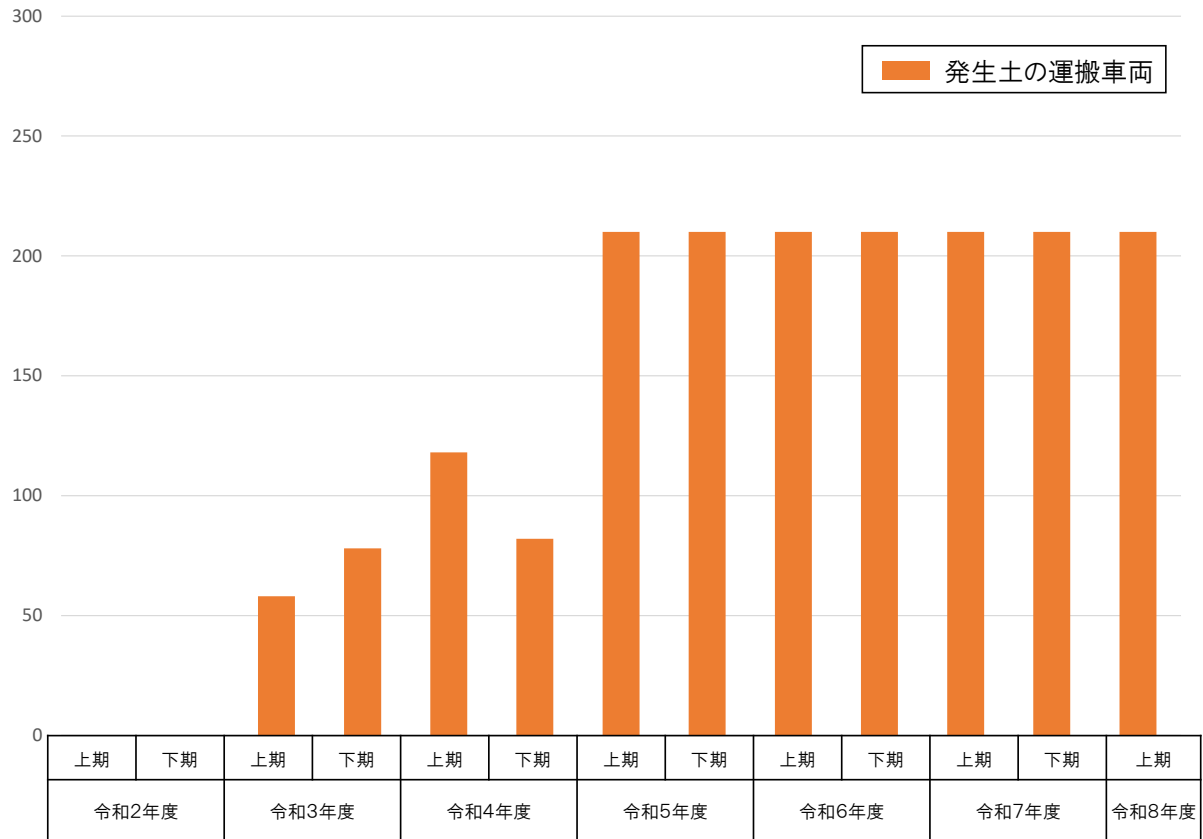
※各年度の上期及び下期の車両台数は、月別日平均計画台数が最大となる月の値を示しており、上記台数が常時運行するものではない。

※令和2年度上期～令和4年度下期の運行台数は実績を示している。

※令和5年8月時点の計画であり、状況等により変更する場合がある。

図 2-15(1) 工事用車両想定運行台数の推移 (ポイント①)

台/日(往復)



※各年度の上期及び下期の車両台数は、月別日平均計画台数が最大となる月の値を示しており、上記台数が常時運行するものではない。

※令和2年度上期～令和4年度下期の運行台数は実績を示している。

※令和5年8月時点の計画であり、状況等により変更する場合がある。

図 2-15(2) 工事用車両想定運行台数の推移 (ポイント②)

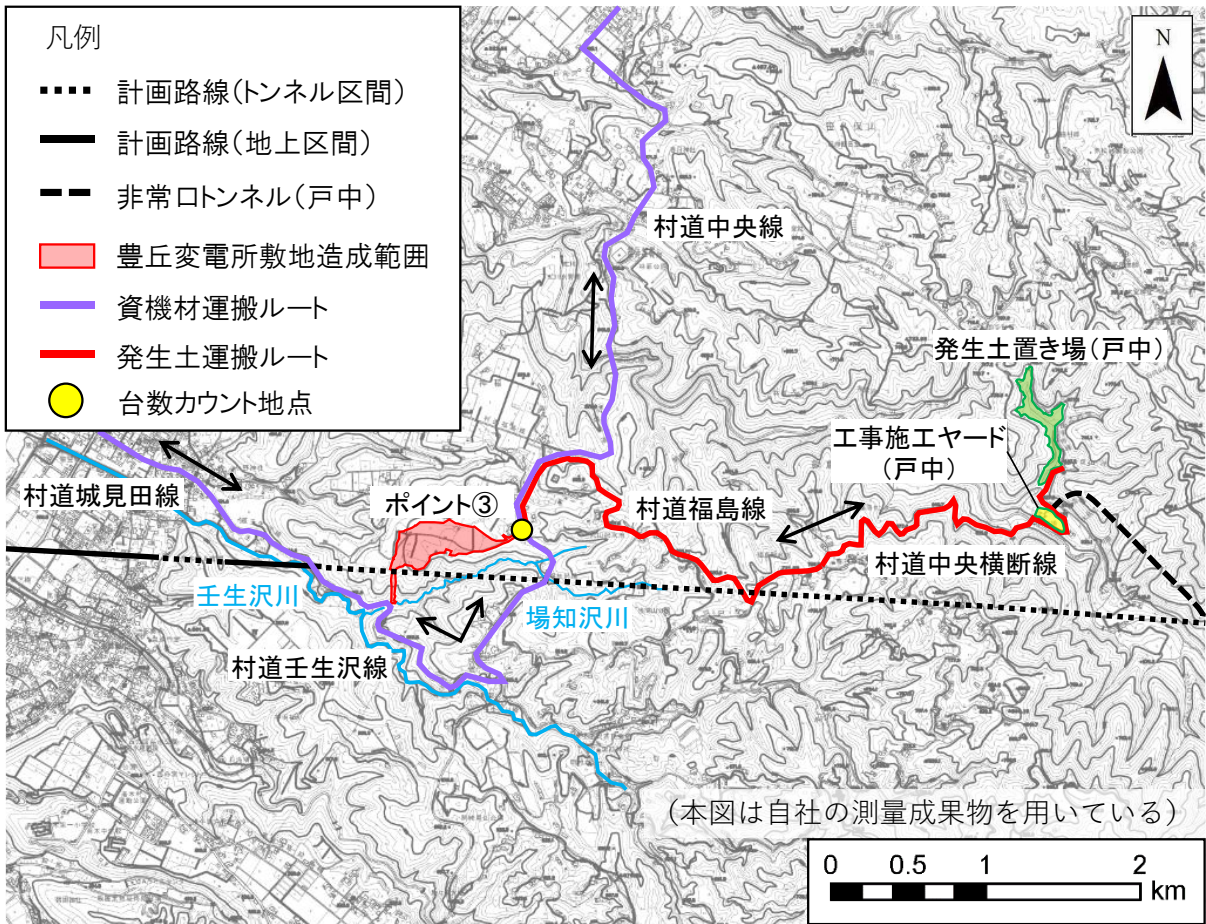
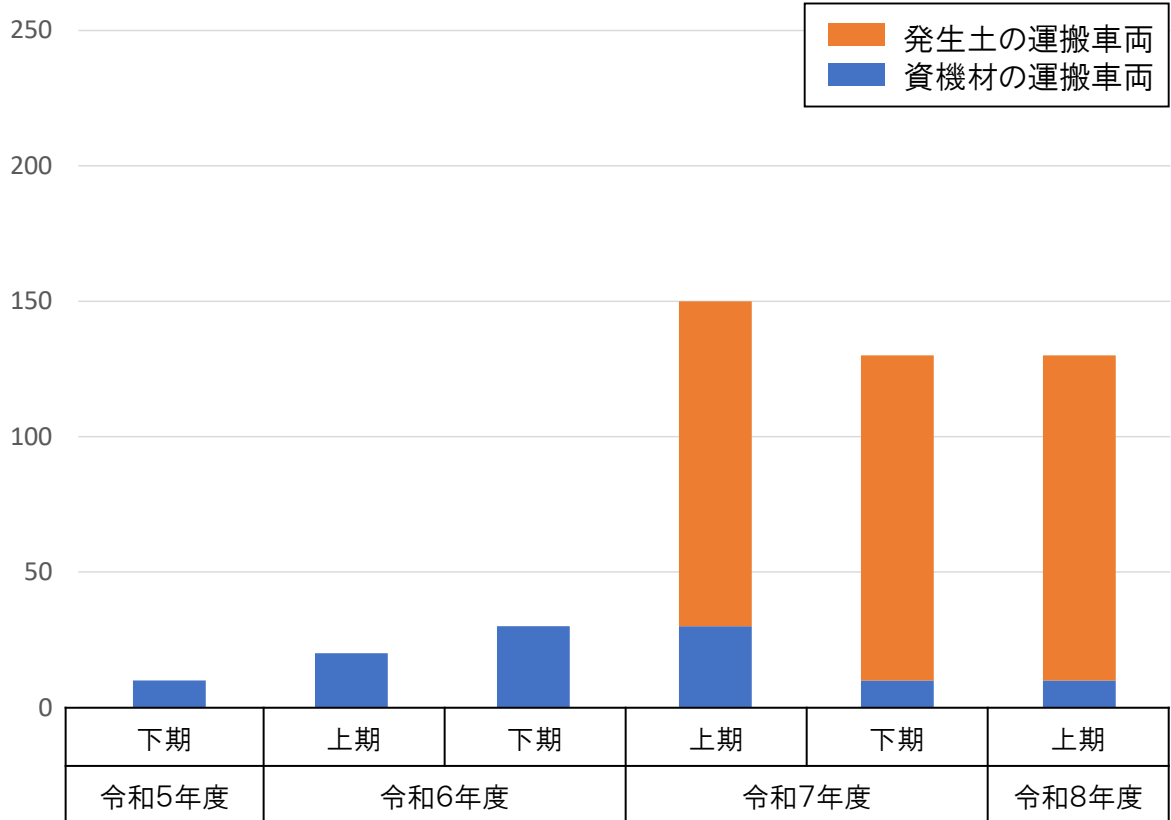


図 2-16 工事用車両の運行ルート（豊丘変電所）

表 2-3 運行台数

	月別日平均の最大台数
ポイント③	往復 約150台/日（資機材+発生土）

台/日(往復)



※各年度の上期及び下期の車両台数は、月別日平均計画台数が最大となる月の値を示しており、上記台数が常時運行するものではない。

※コンクリート打設日は、まとまった量のコンクリートを打設する必要があるため、ミキサー車が多く運行する日がある。

・往復約 80 台/日が月に 4 回程度

※令和 5 年 8 月時点の計画であり、状況等により変更する場合がある。

図 2-17 工事用車両想定運行台数の推移 (ポイント③)

### 第3章 環境保全措置の計画

#### 3-1 環境保全措置の検討方法

評価書及び調査・影響検討結果で予測した結果をもとに、評価書及び調査・影響検討結果に記載した環境保全措置について、現地の状況に合わせて下記に示す具体的検討手順により採否を検討した。工事に伴う改変を予定している箇所に生息・生育する動植物について、環境保全措置の詳細な検討に向けた調査を実施したので、その調査結果も踏まえて同様の手順で検討した。

(具体的検討手順)

工事施工ヤード（戸中）、発生土置き場（戸中）（以下「発生土置き場」という。）及び豊丘変電所（以下「変電所」という。）の詳細な計画にあたり、動植物の重要な種等が生息・生育する箇所をできる限り回避するとともに、重要な地形及び地質等その他の環境要因への影響も考慮し地形の改変範囲をできる限り小さくするように計画



そのうえで、工事による影響を低減させるための環境保全措置を現場の状況に即し、

- ・建設機械、仮設設備等のハード面
- ・係員配置、教育・指導、設備のメンテナンス等のソフト面

から検討



必要な場合には、環境を代償するための措置について検討

動植物の移設・移植等、専門性の高い環境保全措置については、専門家等の助言を受けて検討を行った。



### 3-2 環境保全措置を検討した事業計画地

今回、環境保全措置を検討した事業計画地は、工事施工ヤード(戸中)、非常口トンネル(戸中)、戸中非常口から掘削する本坑トンネル、発生土置き場及び変電所である。環境保全措置を検討した事業計画地の位置を、図3-1に示す。

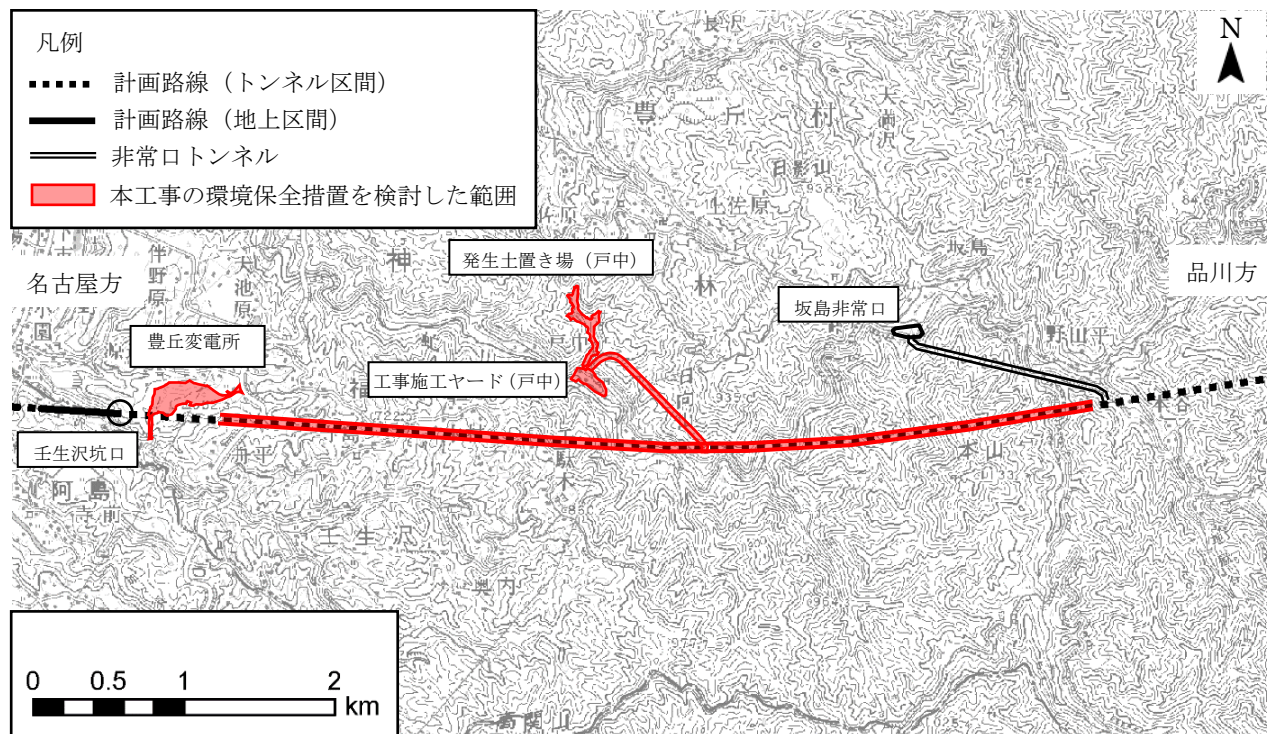


図3-1 環境保全措置を検討した事業計画地

### 3-3 重要な種等の生息・生育地の回避検討

工事施工ヤード(戸中)、発生土置き場及び変電所の検討にあたっては、使用する設備の必要面積や設備配置を考慮するとともに、できるだけ多くの発生土を安全に盛土できるよう計画したほか、図3-2から図3-16に示すとおり重要な種等の生息・生育地が存在することから、表3-1のとおり、環境保全措置として、重要な種等の生息・生育地の回避検討を行い、重要な種等への影響について回避または低減を図った。その結果、動物及び植物の一部については回避のための措置を講じても生息・生育環境が十分に保全されないと考えたため、「3-6 重要な種の移設」及び「3-7 重要な種の移植・播種」に示すとおり、代償措置を実施することとした。

なお、工事施工ヤード(戸中)及び発生土置き場の環境保全措置を検討した範囲及びその周辺において、爬虫類及び底生動物、変電所の環境保全措置を検討した範囲及びその周辺において、底生動物、植物、蘚苔類及び地衣類の重要な種は見つかっていない。

希少種保護のため非公開

図 3-2 重要な種の生息確認位置（哺乳類）



希少種保護のため非公開

図 3-3 重要な種の生息確認位置（鳥類）

希少種保護のため非公開

図 3-4 重要な種の生息確認位置（両生類）

希少種保護のため非公開

図 3-5 重要な種の生息確認位置（昆虫類）

希少種保護のため非公開

図 3-6 重要な種の生息確認位置（魚類）

希少種保護のため非公開

図 3-7 重要な種の生育確認位置（植物）

希少種保護のため非公開

図 3-8 重要な種の生育確認位置（蘚苔類）

希少種保護のため非公開

図 3-9 重要な種の生育確認位置（地衣類）

表 3-1(1) 工事施工ヤード及び発生土置き場周辺に生息・生育する重要な種等の回避検討結果

希少種保護のため非公開



表 3-1(2) 工事施工ヤード及び発生土置き場周辺に生息・生育する重要な種等の回避検討結果

希少種保護のため非公開

表 3-1(3) 工事施工ヤード及び発生土置き場周辺に生息・生育する重要な種等の回避検討結果

希少種保護のため非公開

表 3-1(4) 工事施工ヤード及び発生土置き場周辺に生息・生育する重要な種等の回避検討結果


希少種保護のため非公開
-------------

希少種保護のため非公開

図 3-10 重要な種の生息確認位置（哺乳類）

希少種保護のため非公開

図 3-11 重要な種の生息確認位置（鳥類）



希少種保護のため非公開

図 3-12 オオタカ（喬木村ペア）の営巣位置

※オオタカ（喬木村ペア）については、隣接工区の高架橋工事の際に事後調査の対象とする。なお、環境保全措置として H26 に代替巣を設置している。

希少種保護のため非公開

図 3-13 重要な種の生息確認位置（爬虫類）

希少種保護のため非公開

図 3-14 重要な種の生息確認位置（両生類）



希少種保護のため非公開

図 3-15 重要な種の生息確認位置（昆虫類）

希少種保護のため非公開

図 3-16 重要な種の生息確認位置（魚類）

表 3-1 (5) 変電所周辺に生息・生育する重要な種等の回避検討結果

希少種保護のため非公開

表 3-1 (6) 変電所周辺に生息・生育する重要な種等の回避検討結果

希少種保護のため非公開

表 3-1(7) 変電所周辺に生息・生育する重要な種等の回避検討結果

希少種保護のため非公開

### 3-4 工事による影響を低減させるための環境保全措置

工事による影響を低減させるため、本工事において実施する環境保全措置について、工事の内容や周辺の住居の状況を考慮し、以下のとおり計画する。

#### 3-4-1 大気環境（大気質、騒音、振動、低周波音）

工事の計画面で実施する環境保全措置を表 3-2 及び図 3-17 に示す。

表 3-2 (1) 大気環境に関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
騒音	仮囲い・防音シート等の設置による遮音対策	仮囲いについて、住居等周辺環境を考慮した高さの検討を行ったうえで設置することで、騒音を低減でき、防音シート等を設置することで、遮音による騒音の低減効果が見込まれる（防音シートの遮音性能は、透過損失 10dB とされている（ASJ CN-Model 2007））。	工事施工ヤード（戸中）及び変電所の周囲に高さ 1.8 m 以上の仮囲いを設置する計画とした(①)。 発破の騒音に対しては、進捗状況に応じて坑口に防音扉を設置する計画とした(②)。また、バッチャープラントには建屋を設置する計画(③)とし、トンネル坑内の発生土（ずり）運搬にベルトコンベアを採用する計画とした。
大気質（粉じん等）	仮囲いの設置	仮囲いを設置することで、粉じん等の拡散を低減できる。	工事施工ヤード（戸中）及び変電所の周囲に高さ 1.8 m 以上の仮囲いを設置する計画とした。また、工事施工ヤード（戸中）においては、仮囲いの上に 2 m の防塵ネットを設置する(①)。
低周波音	防音扉の設置	トンネル坑口における防音扉の設置により、低周波音の発生を低減できる。	低周波音に対しては、進捗状況に応じて坑口に防音扉を設置する(②)。

※表内丸数字は以降の図における丸数字を指す。

表 3-2 (2) 大気環境に関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
低周波音	機械掘削工法及び適切な火薬量による発破工法の採用、発破を行う時間帯の制限	施工の進捗に合わせて機械掘削工法及び適切な火薬量による発破工法を計画することにより、周辺への低周波音による影響を低減できる。	トンネル工事において、進捗状況、周辺環境等を考慮して適切な掘削工法を計画する。
大気質 (二酸化窒素、浮遊粒子状物質) 騒音 振動	排出ガス対策型、低騒音・低振動型建設機械の採用	排出ガス対策型、低騒音・低振動型建設機械の採用により、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生、騒音、振動の発生を低減できる。	本工事で使用する建設機械は排出ガス対策型、低騒音型を使用する計画(④)とした。そのほか、トンネル坑内の発生土(ずり)運搬は主にベルトコンベアを採用する計画とした。
大気質 (二酸化窒素、浮遊粒子状物質、粉じん等) 騒音 振動	工事規模に合わせた建設機械の設定	工事規模に合わせて必要以上の建設機械の規格、配置及び稼働とならないように計画することで、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等、騒音、振動の発生を低減できる。	本工事で使用する建設機械は工事規模を想定して必要以上の規格、配置、稼働とならない計画とした。
大気質 (二酸化窒素、浮遊粒子状物質、粉じん等) 騒音 振動	工事の平準化	工事の平準化により偏った施工を避けることで、建設機械の稼働による二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等、騒音、振動の局地的な影響の発生を低減できる。	工事施工ヤード(戸中)で使用する建設機械が偏った施工とならないように配置・稼働させる計画とした。

※表内丸数字は以降の図における丸数字を指す。

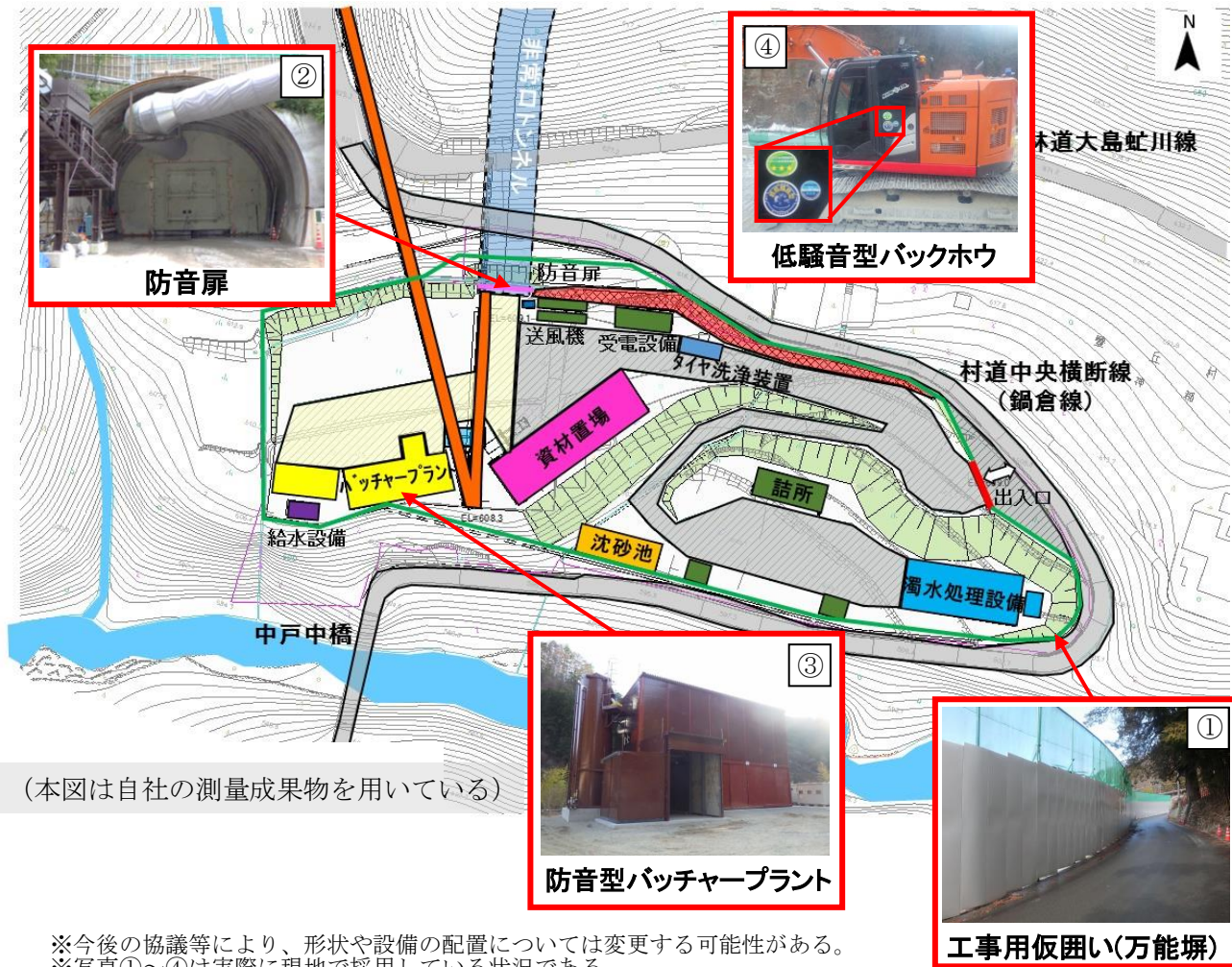
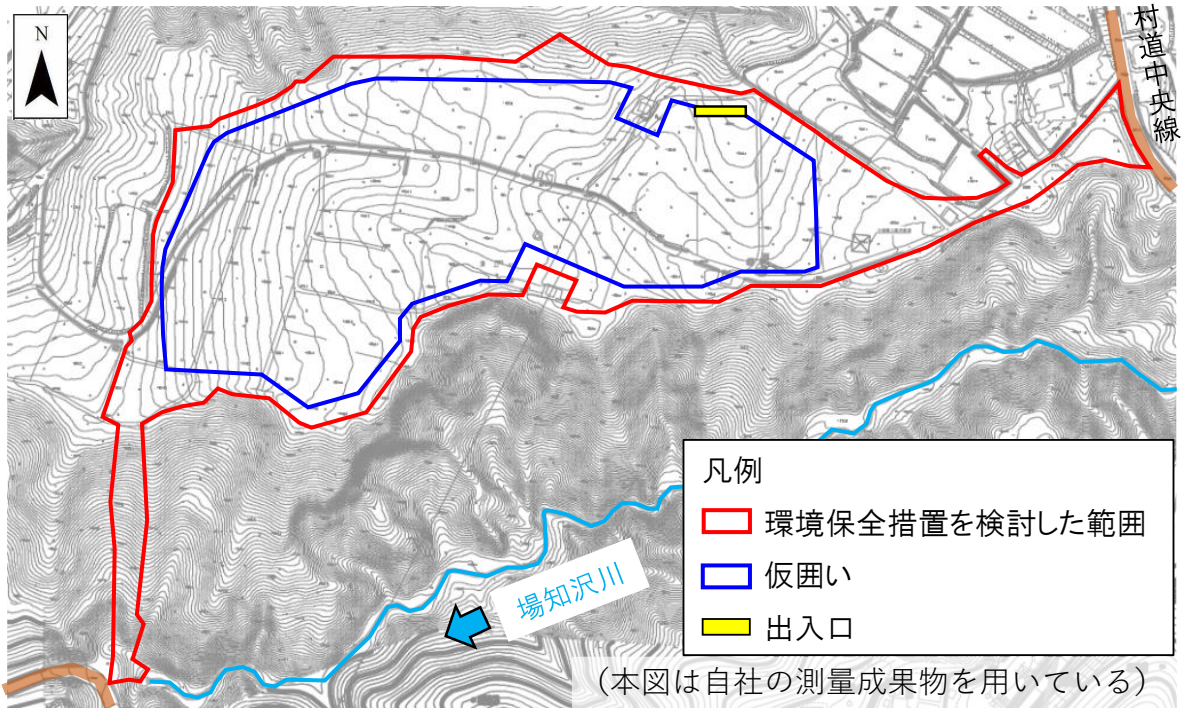


図 3-17(1) 大気環境に関する計画面での環境保全措置 (工事施工ヤード (戸中))





※今後の協議等により、形状や設備の配置については変更する可能性がある。

図 3-17(2) 大気環境に関する計画面での環境保全措置（変電所）

工事中は表 3-3 の環境保全措置について工事契約に盛り込み、確実な実施を図るとともに、適切な時期に実施状況の確認を行う。

表 3-3 大気環境に関する工事実施時の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
大気質 (二酸化窒素、 浮遊粒子状物質) 騒音 振動	建設機械の使用時における配慮	工事の実施にあたって、高負荷運転の防止、アイドリングストップの推進等により、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、騒音、振動の発生を低減できる。	本工事で建設機械の稼働に従事する者に対して高負荷運転の防止及びアイドリングストップを講習・指導する計画とした。
大気質 (二酸化窒素、 浮遊粒子状物質) 騒音 振動	建設機械の点検及び整備による性能維持	法令上の定めによる定期的な点検や日々の点検・整備により、建設機械の性能を維持することで、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、騒音、振動の発生を低減できる。	本工事で使用する建設機械は、法令上の定めによる定期的な点検や日々の点検及び整備を行い、建設機械の性能を維持する。
大気質 (二酸化窒素、 浮遊粒子状物質) 騒音 振動	工事従事者への講習・指導	建設機械の高負荷運転の抑制、建設機械の点検及び整備による性能維持について、工事従事者への講習・指導を実施することにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、騒音、振動の発生を低減が見込まれる。	本工事で建設機械の稼働に従事する者に対して、高負荷運転の抑制、建設機械の点検及び整備による性能維持について、講習・指導を実施する計画とした。
大気質 (粉じん等)	工事現場の清掃及び散水	工事現場の清掃や散水を行うことで、粉じん等の発生を低減できる。	本工事では、工事現場の清掃及び散水を行う。

上記の他、工事施工ヤード（戸中）及び変電所での騒音、振動について日々簡易計測を行い、その結果も踏まえて影響の低減を図る。

### 3-4-2 水環境（水質、地下水、水資源）

工事の計画面で実施する環境保全措置を表 3-4、図 3-18 及び図 3-19 に示す。また、濁水処理のフローを図 3-20 に示す。

表 3-4 (1) 水環境に関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
水質 (水の濁り、水の汚れ) 水資源	工事排水の適切な処理	工事により発生する濁水、アルカリ排水、自然由来の重金属等に汚染された排水、酸性化排水は必要に応じ、発生水量を考慮した処理能力を有する濁水処理設備又は仮設沈砂池等を設置し、法令等に基づく排水基準等を踏まえ、沈殿、ろ過等、濁りを低減させるための処理や中和等の対策を必要に応じ施したうえで排水することで、公共用水域への影響を低減できる。	工事施工ヤード（戸中）では、工事排水（トンネル湧水含む）を処理するため、発生水量の処理能力を備えた濁水処理設備を設置（①）し、必要に応じた処理を行ったうえで、公共用水域（虻川）へ放流する計画とした。発生土置き場及び変電所では、発生土における細粒分の割合など、盛土工事の状況に合わせて、排水設備、仮設沈砂池及び調整池等を設置する計画とした。（図 3-19）

※表内丸数字は以降の図における丸数字を指す。

表 3-4 (2) 水環境に関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
<p>地下水 (地下水の水質、地下水の水位) 水資源</p>	<p>適切な構造及び工法の採用</p>	<p>本坑トンネルでは、工事の施工に先立ち事前の先進ボーリング等、最先端の探査技術を用いて地質や地下水の状況を把握した上で、必要に応じて薬液注入を実施することや、覆工コンクリート、防水シートを設置することにより、地下水への影響を低減できる。</p> <p>また、非常口トンネルについても、工事前から工事中にかけて河川流量等の調査を行い、掘削中は湧水量や地質の状況を慎重に確認し、帯水層を貫く場合は水みちが生じないように必要に応じて薬液注入を実施する。帯水層を通過し湧水量の多い箇所に対しては、覆工コンクリートや防水シートを設置し地下水の流入を抑えることなどにより、地下水への影響を低減できる。</p>	<p>本坑トンネル、非常口トンネルの掘削において地下水への影響の可能性があるため、先進ボーリング等の探査結果や掘削中の地質状況に応じて、防水シート等の必要な対策を実施する計画とした。</p>



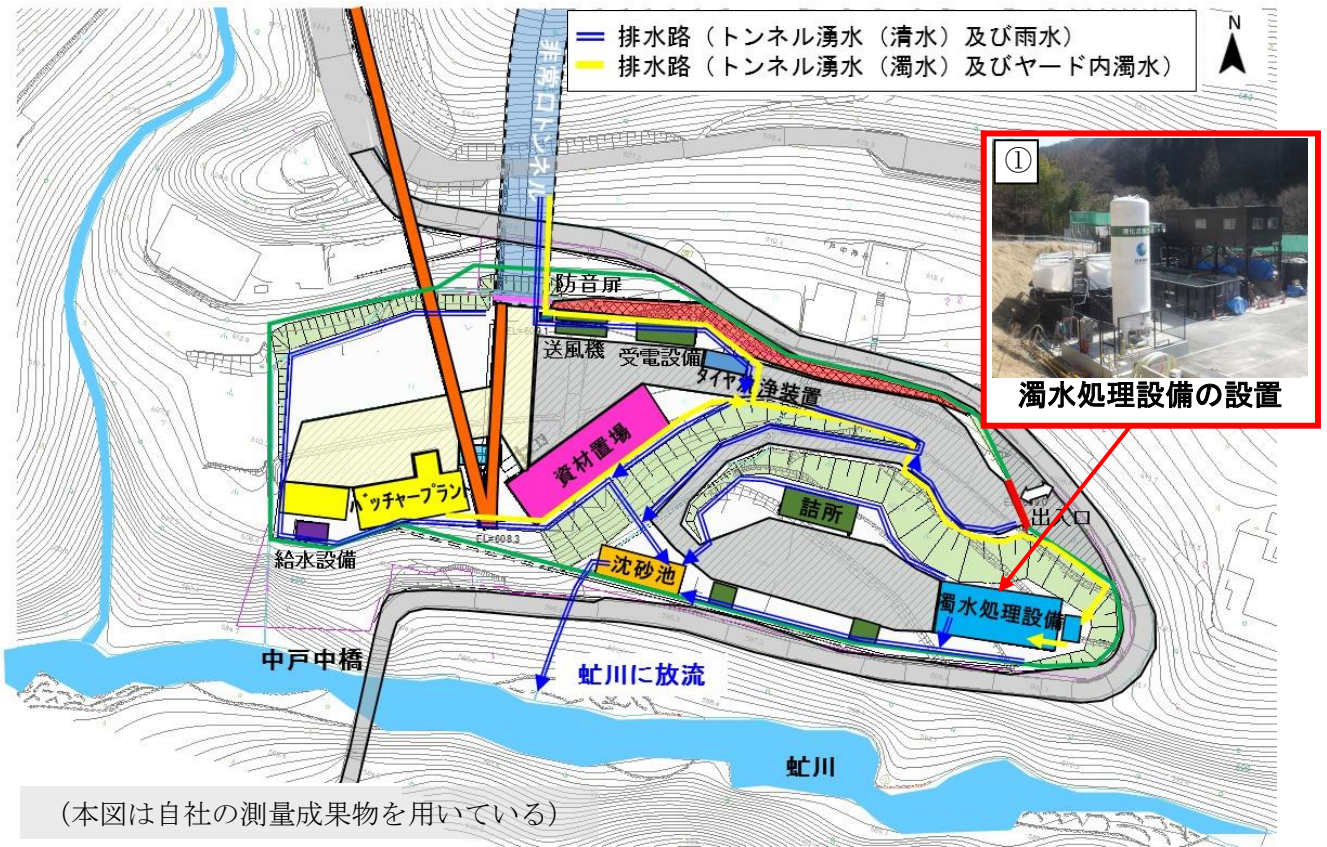
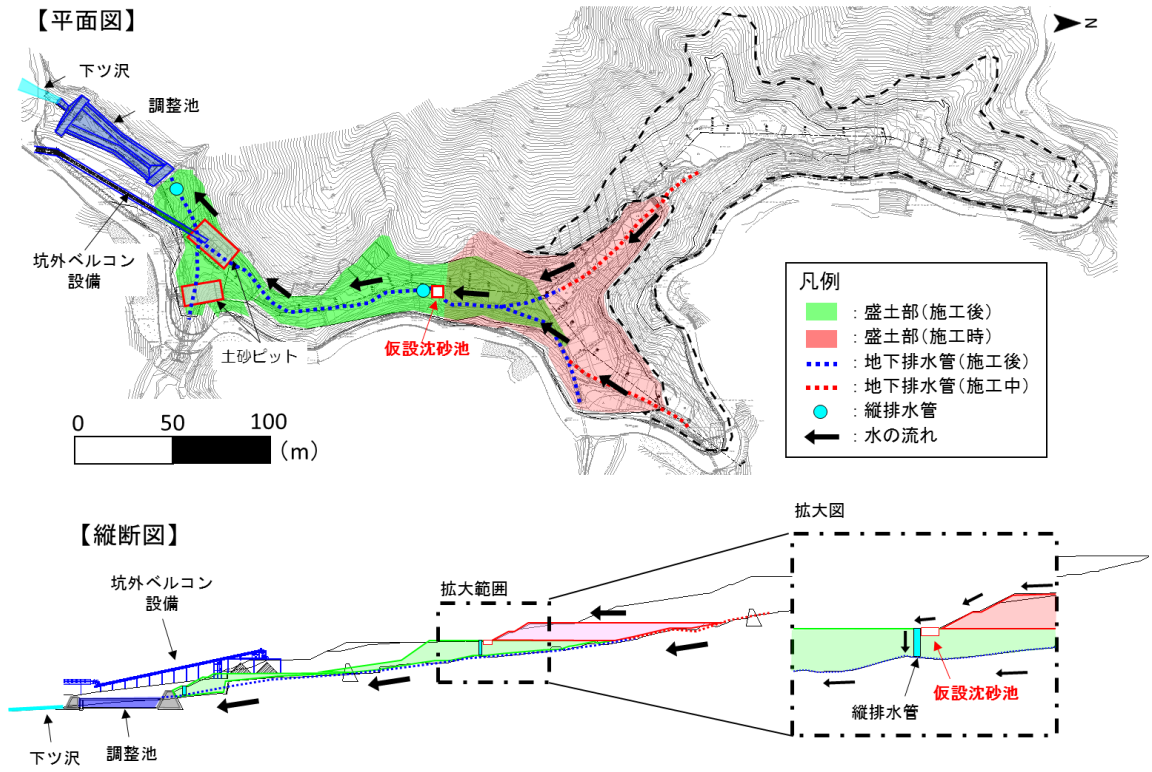


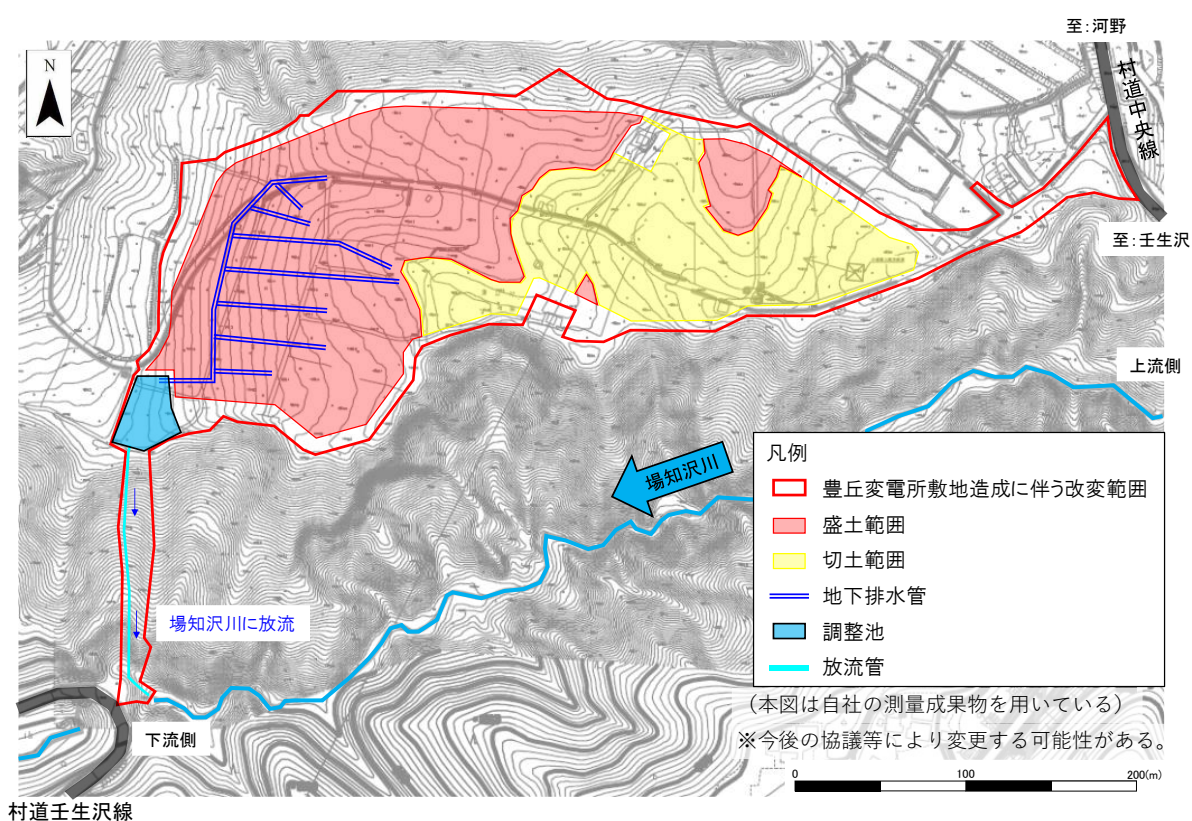
図 3-18 水環境に関する計画面での環境保全措置 (工事施工ヤード (戸中))



(本図は自社測量成果物を用いている)

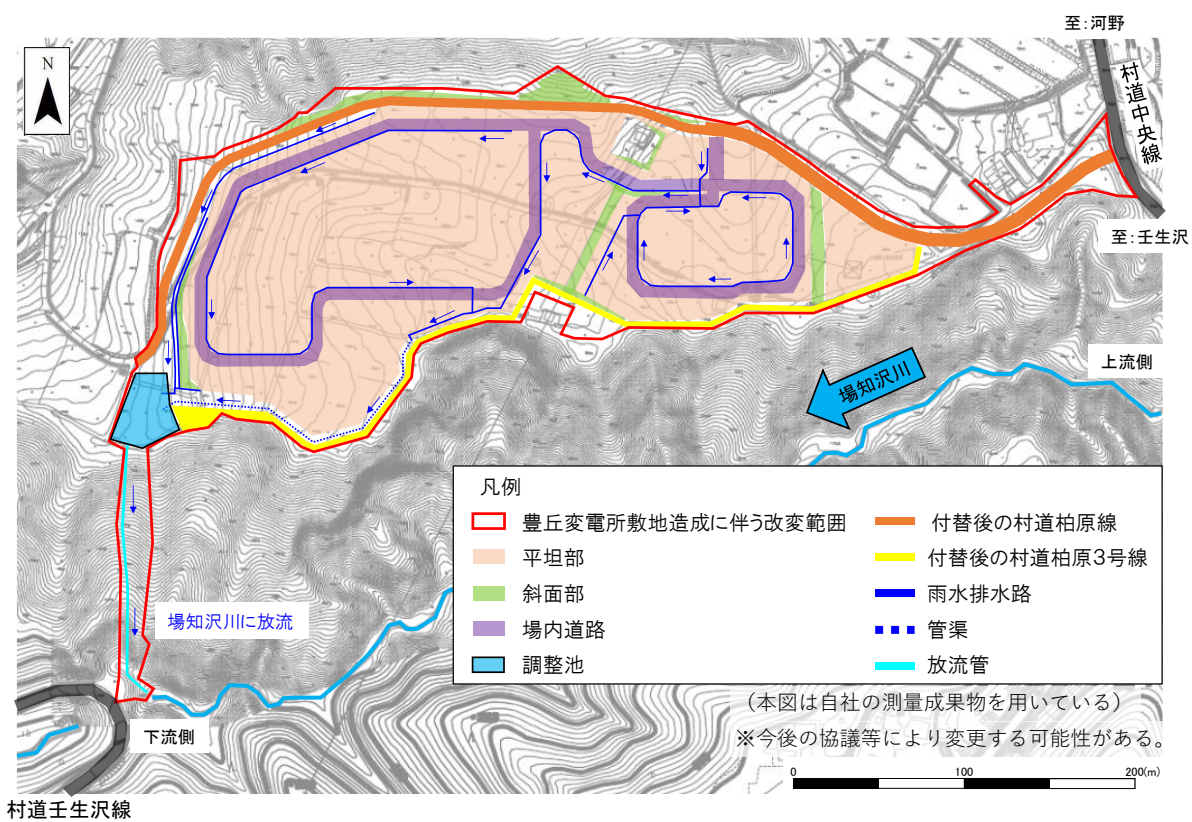
図 3-19(1) 発生土置き場排水管理図





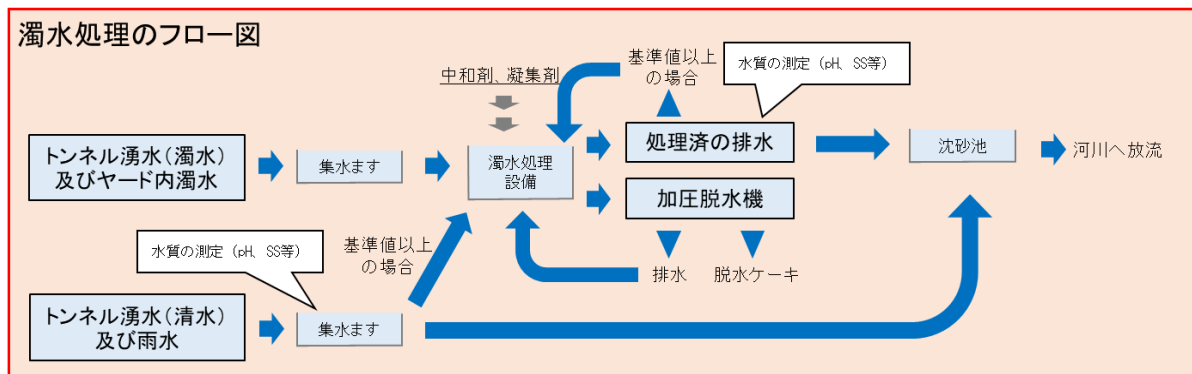
村道壬生沢線

図 3-19(2) 変電所排水管理図 (工事中)



村道壬生沢線

図 3-19(3) 変電所雨水排水路設置計画図



※排水処理系統については、工事の状況や湧水量等により変更する場合があります。

図 3-20 濁水処理のフロー図（工事施工ヤード（戸中））

工事中は表 3-5 の環境保全措置について、工事契約に盛り込み、確実な実施を図るとともに適切な時期に実施状況の確認を行う。

表 3-5(1) 水環境に関する工事実施時の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
水質（水の濁り、水の汚れ） 水資源	工事排水の監視	工事排水の水の濁り、水の汚れを監視し、処理状況を定期的に確認することで、水質管理を徹底することができる。	工事施工ヤード（戸中）からの工事排水については、水質（法令に定める基準に準拠していることを確認の上で、放流を行う）、水量、水温の測定を、1日1回を基本に実施する。 発生土置き場及び変電所からの工事排水については、水の濁りを調整池等にて監視する計画とした。
水質（水の濁り、水の汚れ） 水資源	処理装置又は排水設備の点検・整備による性能維持	処理設備又は排水設備を設置する場合は、点検・整備を確実にを行い、性能を維持することにより、工事排水の処理を徹底することができる。	本工事で設置した濁水処理設備又は排水設備の点検・整備を実施し、工事排水の処理を徹底する計画とした。
水質（水の濁り、水の汚れ） 水資源	放流時の放流箇所及び水温の調整	トンネルからの湧水量が多く河川・沢の温度への影響の可能性があるような場合は、河川・沢の流量を考慮して放流箇所を調整するとともに、難しい場合は外気に晒して温度を河川と同程度にしてから放流することで、公共用水域への影響を低減できる。	工事施工ヤード（戸中）からの工事排水（トンネル湧水含む）において、河川管理者と放流箇所の協議を行う。なお、水温調整については、測定結果と放流先の流量及び放流量の状況を踏まえ必要に応じて実施する。

表 3-5(2) 水環境に関する工事実施時の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
地下水 (地下水の水質、 地下水の水位) 水資源	薬液注入工法に おける指針の順 守	薬液注入工法を施工する際は、「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」に基づき適切に実施することで地下水の水質への影響を低減できる。	トンネルにおいて、薬液注入工法を施工する際は「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」(昭和 49 年 7 月、建設省)に基づき実施する計画とした。
水資源	地下水等の監視	工事着手前、工事中、工事完了後において、地下水の水位等の状況を定期的に監視し、把握することで、地下水位の低下等の変状の兆候を早期に発見し、対策を実施することで影響を低減できる。	水資源の利用がある箇所において、トンネル工事着手前、工事中、工事完了後に地下水の水位等(湧水量や河川流量含む)の状況を定期的に監視していくとともに、トンネル内の湧水などの状況も合わせて確認を行う計画とした。
水資源	応急措置の体制 整備 代替水源の確保	地下水等の監視の状況から地下水位低下等の傾向が見られた場合に、速やかに給水設備等を確保する体制を整えることで、水資源の継続的な利用への影響を低減できる。また、水量の不足などやむを得ず重要な水源の機能を確保できなくなった場合は、代償措置として、水源の周辺地域において、速やかにその他の水源を確保することで、水資源の利用への影響を代償できる。	水資源の利用がある箇所において、事後調査やモニタリング調査の結果から、地下水位低下等の傾向が見られた場合は、すみやかに給水設備等を確保する体制を整える計画とした。

- ・発生土置き場の工事排水については、適切に処置を行ったうえで、図 3-19(1)に示すとおり下ツ沢に放流する。なお、放流箇所については、今後の河川管理者との協議により変更となる可能性がある。
- ・発生土置き場の工事排水の監視としては、水質について基準に準拠していることを確認したうえで放流を行うとともに、合わせて水量を確認する。
- ・変電所の工事排水については、適切に処置を行ったうえで、図 3-19(2)、(3)に示すとおり場知沢川に放流する。なお、放流箇所については、今後の河川管理者との協議により変更となる可能性がある。



- 変電所の工事排水の監視としては、水質について基準に準拠していることを確認したうえで放流を行うとともに、合わせて水量を確認する。
- 工事施工ヤード（戸中）の放流箇所については、今後の河川管理者との協議により変更となる可能性がある。
- 工事施工ヤード（戸中）における、濁水の流出する可能性のある箇所については、必要により排水溝を設け、濁水処理を行った後に放流する。
- 工事排水のうち、トンネル湧水については、自然由来の重金属等について、定期的に測定を実施する。また、「3-4-3 土壤環境（重要な地形及び地質、土地の安定性、地盤沈下、土壤汚染）」に示す発生土のモニタリングの結果、基準を超える自然由来の重金属等が湧水中に溶出する可能性があるとは判断された場合は、直ぐに水質の調査を行い、結果に応じ、必要な処理設備を増設するなど適切に対応する。
- 工事排水の監視としては、水素イオン濃度（pH）、浮遊物質（SS）、水量、水温の測定を、1日1回を基本に実施する。これらの調査により法令に定める基準に適合していることを確認のうえで放流を行う。

### 3-4-3 土壌環境（重要な地形及び地質、土地の安定性、地盤沈下、土壌汚染）

工事の計画面で実施する環境保全措置を表 3-6 及び図 3-21 に示す。

発生土置き場及び変電所の検討にあたっては、地すべり地形を回避するとともに、安定計算により安全性が確保されることを確認した。

さらに、以下の環境保全措置を採用し、土地の安定性に配慮した工事計画とすることにより、土地の安定性への影響を回避する計画とした。

表 3-6(1) 土壌環境に関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
重要な地形及び地質 土地の安定性 地盤沈下	適切な構造及び工法の採用	土被りが小さく、地山の地質条件が良くない場合には、先行支保（フォアパイリング等）等の補助工法を採用することで、地山の安定を確保することが可能であり、土地の安定性及び地盤沈下への影響を回避または低減できる。 また、工事に先立ち、地形及び地質等の地域の特性を詳細に把握したうえで、土地の安定確保が図られる工事計画を採用することで、土地の安定性を確保できる。	切土工、トンネル等の工事において掘削中の地質に応じて対策を実施する計画とした。 発生土置き場及び変電所においては、最新の設計基準に基づく大規模地震を想定した設計の実施及び基準以上の降雨確率条件を用いた排水設備の設計の実施を行うことで、土地の安定性の確保を図る計画とした。また、発生土置き場においては、より安全性を高めるための埋設工を設置する計画とした。
土壌汚染	自然由来の重金属等判定場（土砂ピット）における掘削土砂の適切な管理	発生土置き場内の土砂ピットに屋根、側溝、シート覆いを設置する等の管理を行うことで、自然由来の重金属等の有無を確認するまでの間の雨水等による自然由来の重金属等の流出を防止し、土壌汚染を回避できる。	発生土置き場に設置する土砂ピットについては、自然由来の重金属等判定用設備として仕切りを設けトンネルずりを一時的に仮置きできる設備を設置する計画とした。

表 3-6(2) 土壌環境に関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
土壌汚染	工事排水の適切な処理	工事排水について、処理施設により、法令に基づく排水基準等を踏まえ、水質の改善を図るための処理をしたうえで排水することで、土壌汚染を回避できる。	工事施工ヤード（戸中）及びトンネルでは、工事用排水やトンネル排水を処理するため、発生水量の処理能力を備えた濁水処理設備を設置し、処理をしたうえで、公共用水域（虻川）へ排水する計画とした。

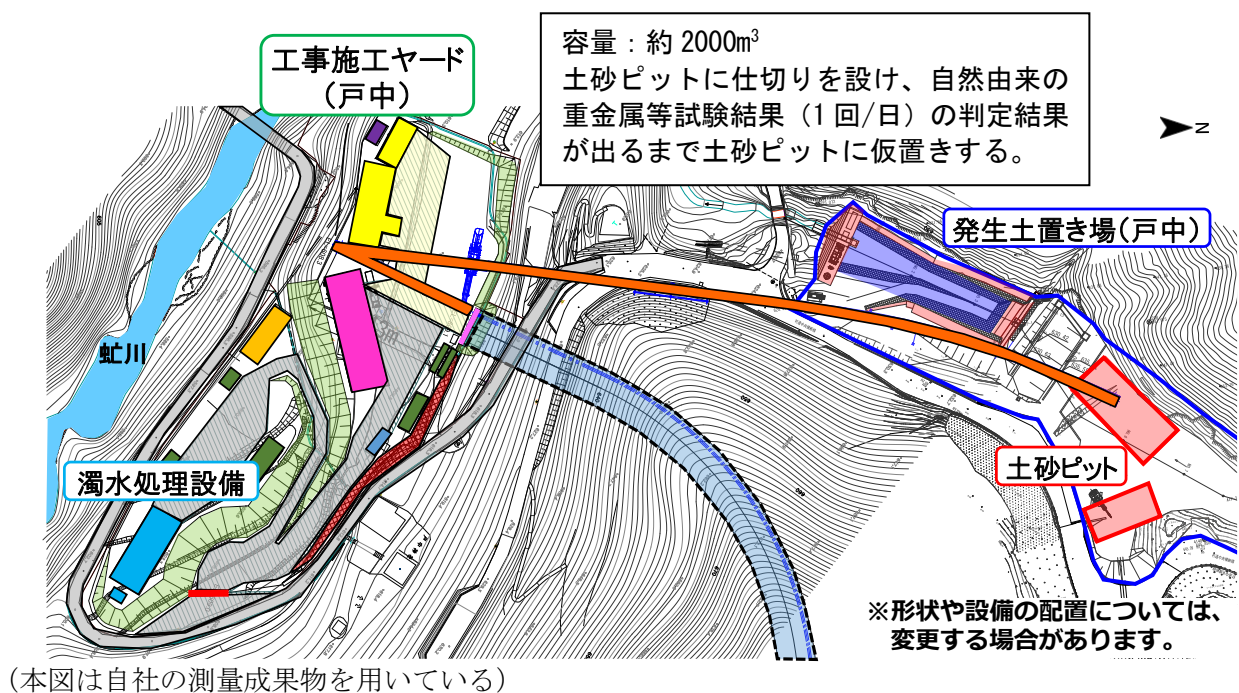


図 3-21 土壌に係る環境要素に関する計画面での環境保全措置

（工事施工ヤード（戸中）ほか）

工事中は、表 3-7 の環境保全措置について、工事契約に盛り込み、確実な実施を図るとともに適切な時期に実施状況の確認を行う。

表 3-7 (1) 土壌環境に関する工事実施時の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
土地の安定性	法面、斜面の保護	法面、斜面は状況に応じて擁壁工、コンクリート吹付工、グラウンドアンカー工等、また落石の危険性がある岩塊には、除去工や落石予防工を実施して防護する等、法面、斜面の崩壊を予防することで、土地の安定性への影響を回避できる。また、可能な限り植栽工を施し、緑化に配慮する。	非常口トンネル坑口近辺の法面、斜面において、状況に応じて必要な対策を行う計画とした。 発生土置き場においては、法面、斜面の補強及び植生シート、変電所においては、張りブロックによる法面の保護を行う。また、施工基面に勾配を設け、排水を促すことで発生土の泥濘化を防止する。排水は図 3-19 に示すとおり縦排水に集水して適切に排水し、降雨時の浸食を防止する。
土地の安定性	適切な施工管理	土砂掘削、盛土及び切土の実施時において、周辺の地形、地質及び地下水の状況を確認しながら施工管理を行うことで、安全性の高い工事を実施することができ、土地の安定性への影響を回避できる。	非常口及びトンネル坑口近辺の法面、斜面において、状況に応じて必要な対策を行う計画とした。 発生土置き場及び変電所においては、草木の伐開・除根を実施し、支持地盤上に分布する崖錐堆積物等を撤去する。また、発生土置き場では斜面補強材、変電所では盛土補強材を重機械等の使用により損傷させないように注意して施工する。敷均し締固めの層厚は 30cm を基本とし、実施する。

表 3-7 (2) 土壌環境に関する工事実施時の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
土壌汚染	発生土に含まれる自然由来の重金属等の定期的な調査	発生土に含まれる自然由来の重金属等の有無を定期的に確認し、指定基準に適合しない発生土及び酸性化のおそれのある発生土は、選別して対象物質の種類や含有状況等に合わせた現場管理を行うとともに、関連法令等に基づき処理、処分を行うことで、土壌汚染を回避できる。	発生土置き場に設置する土砂ピットにおいて、トンネル掘削による発生土については、「建設工事で発生する自然由来重金属等含有土対応ハンドブック (H27.3 土木研究所編)」の内容を踏まえ、発生土に含まれる自然由来の重金属等(カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、砒素、ふっ素、ほう素)及び酸性水滲出の可能性について定期的に短期溶出試験、酸性化可能性試験を実施する計画とした。また、ハンドブック等の内容を踏まえて、自然由来の重金属等の流出を防止するための対策を行う計画とした。
土壌汚染	有害物質の有無の確認と基準不適合土壌の適切な処理	汚染のおそれがある土壌に遭遇した場合は、有害物質の有無や汚染状況等を確認する。土壌汚染が明らかとなった際には、関連法令等に基づき対象物質の種類や含有状況に合わせた処理、処分を行うことで、土壌汚染を回避できる。	発生土置き場に設置する土砂ピットで確認を行う計画とした。
土壌汚染	薬液注入工法における指針の順守	薬液注入工法を施工する際は「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」に基づき実施することで、土壌汚染を回避できる。	本坑トンネル、非常口トンネルにおいて、薬液注入工法を施工する際は「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」(S49.7 建設省)に基づき実施する計画とした。

- ・トンネル掘削による発生土(岩ずり)は、土壌汚染対策法の対象外であるが、指定基準に適合しない自然由来の重金属等が存在することを想定し、以下の対策を実施する。
- ・「建設工事で発生する自然由来重金属等含有土対応ハンドブック (H27.3 土木研究所編)、(以下「ハンドブック等」)の内容を踏まえ、発生土に含まれる自然由来の重金属等(カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、砒素、ふっ素、ほう素)及び酸性化の可能性について1回/日を基本に短期溶出試験、酸性化可能性試験を実施する。

- 短期溶出試験については、環境省告示第 18 号「土壌溶出量調査に係る測定方法を定める件」に示される方法（試料は 2 mm 以下のふるいを全量通過するまで粉碎したものをを用いる）のほか、「ハンドブック等」の内容を踏まえ、トンネル掘削工法や地質、発生土（ずり）のスレーキングの性状を考慮したうえで活用時の粒径を考慮した試験も実施するとともに、公定法との相関を確認の上で、迅速判定試験も活用することを考えている。
- 酸性化可能性試験については、地盤工学会の「過酸化水素水を用いる pH 試験」に定める方法等により実施する。
- 試験の結果、基準値を超えた発生土を当社が計画する発生土置き場に搬出する場合には、「ハンドブック等」の内容を踏まえて、以下の措置を実施する。
  - － 自然由来の重金属等の流出を防止するための対策（仮置き時を含む）
  - － 発生土置き場（仮置き時含む）の施工前、施工中、施工後のモニタリング
- 上記に該当する発生土の運搬時には環境省ガイドラインの内容も踏まえ、積載時の飛散防止、出場時のタイヤ洗浄、靴の洗浄、荷台の浸透防止シートによる被覆、適切な処理・処分が確実に実施される箇所に運搬されたことの確認などの措置を実施する。

### 3-4-4 動物、植物、生態系

工事の計画面で実施する環境保全措置を表 3-8 及び図 3-22 に示す。

表 3-8 (1) 動物・植物・生態系に関する計画面の環境保全措置

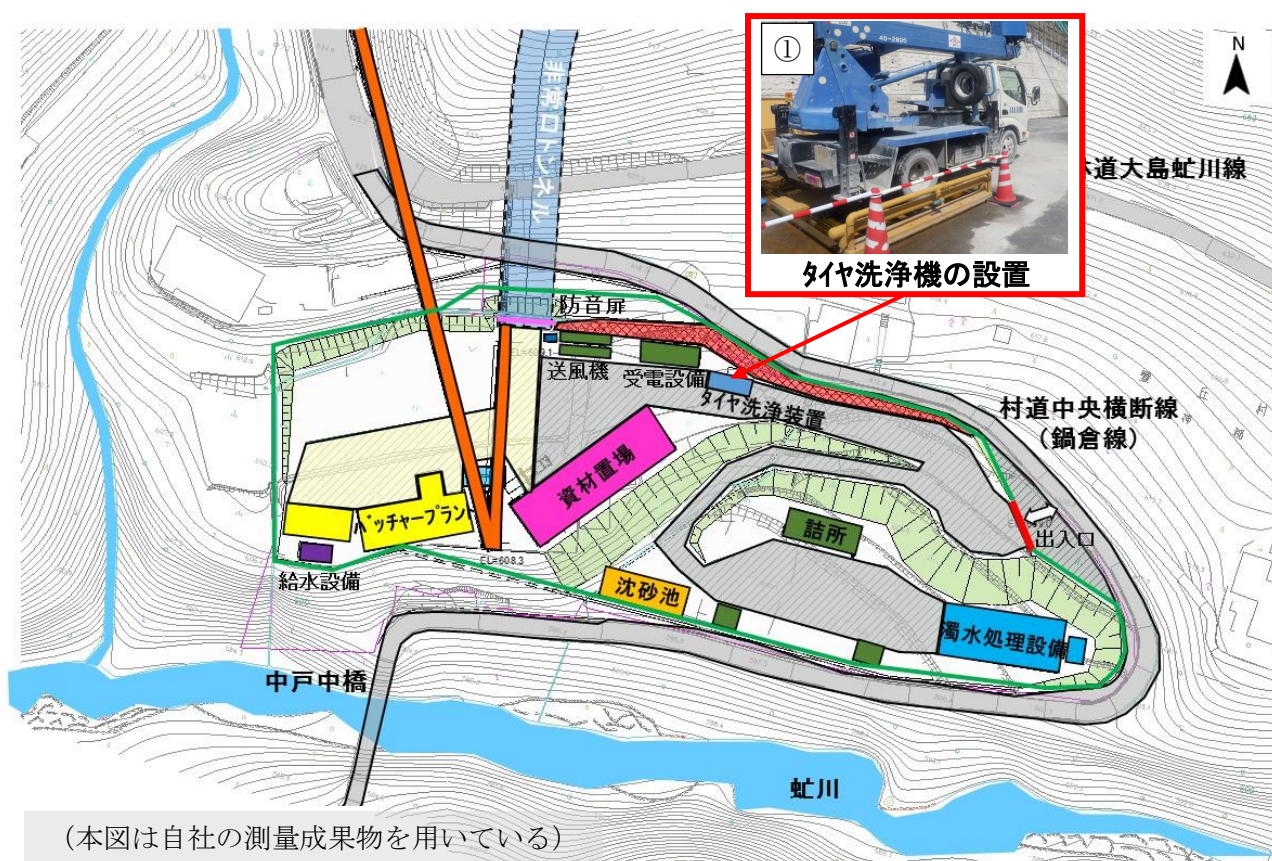
環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
動物 生態系	防音シート、低騒音・低振動型の建設機械の採用	防音シート、低騒音・低振動型の建設機械の採用により、騒音、振動の発生が抑えられることで、鳥類等の生息環境への影響を低減できる。	工事施工ヤード（戸中）及び変電所では、周囲に高さ 1.8m以上の仮囲いを設置する計画とした。また、本工事で使用する建設機械は低騒音型建設機械を使用する計画とした。
動物	照明の工夫	専門家等の助言を得つつ、設置する照明については、極力外部に向けないような配慮による漏れ光の抑制、昆虫類等の誘引効果が少ない照明の採用、適切な照度の設定などを行うとともに、管理上支障のない範囲で夜間は消灯するなど点灯時間への配慮を行うことで、走光性の昆虫類等への影響を回避、低減できる。	工事施工ヤード（戸中）及び発生土置き場で使用する照明設備は、誘引効果が少ない灯具を使用するとともに、管理上支障のない範囲で夜間は消灯するなど点灯時間への配慮を行う計画とした。
植物 生態系	外来種の拡大抑制	資材及び機械の運搬に用いる車両のタイヤ洗浄や工事後の施工ヤードの速やかな在来種による緑化等に努める。また作業員に対し、外来種拡大防止対策の重要性について教育を行うことで、外来種の拡大を抑制し、生育環境への影響を回避又は低減できる。	工事施工ヤード（戸中）の出入口にタイヤ洗浄機を設置（①）して外来種の種子の除去を行う計画とした。発生土置き場及び変電所の出入口には、タイヤ洗浄機を設置（②）するとともに、周辺道路の清掃及び散水を行い、外来種の侵入の抑制を図る計画とした。

※表内丸数字は以降の図における丸数字を指す。



表 3-8 (2) 動物・植物・生態系に関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
動物 植物 生態系	放流時の放流箇所及び水温の調整	トンネルからの湧水量が多く河川・沢の温度への影響の可能性があるような場合は、河川・沢の流量を考慮して放流箇所を調整するとともに、難しい場合は外気にさらして温度を河川と同程度にしてから放流することで魚類等の重要な種の生息環境への影響を低減できる。	非常口からのトンネル工事において河川管理者と放流箇所の協議を行う。なお、水温調整については、測定結果と放流先の流量及び水温、放流量の状況を踏まえ必要に応じて実施する。
植物	林縁保護植栽等による重要な種の生育環境の確保	改変された区域の一部に、周辺の植生を考慮したうえで、定期的な下刈りを行うなど、適切に管理しながら林縁保護植栽等を図り、その効果を確認することで、自然環境を確保できる。	発生土置き場において、改変された区域の植生工は、周辺の植生を考慮したうえで、林縁保護植栽等により林内環境への影響を軽減する計画とした。



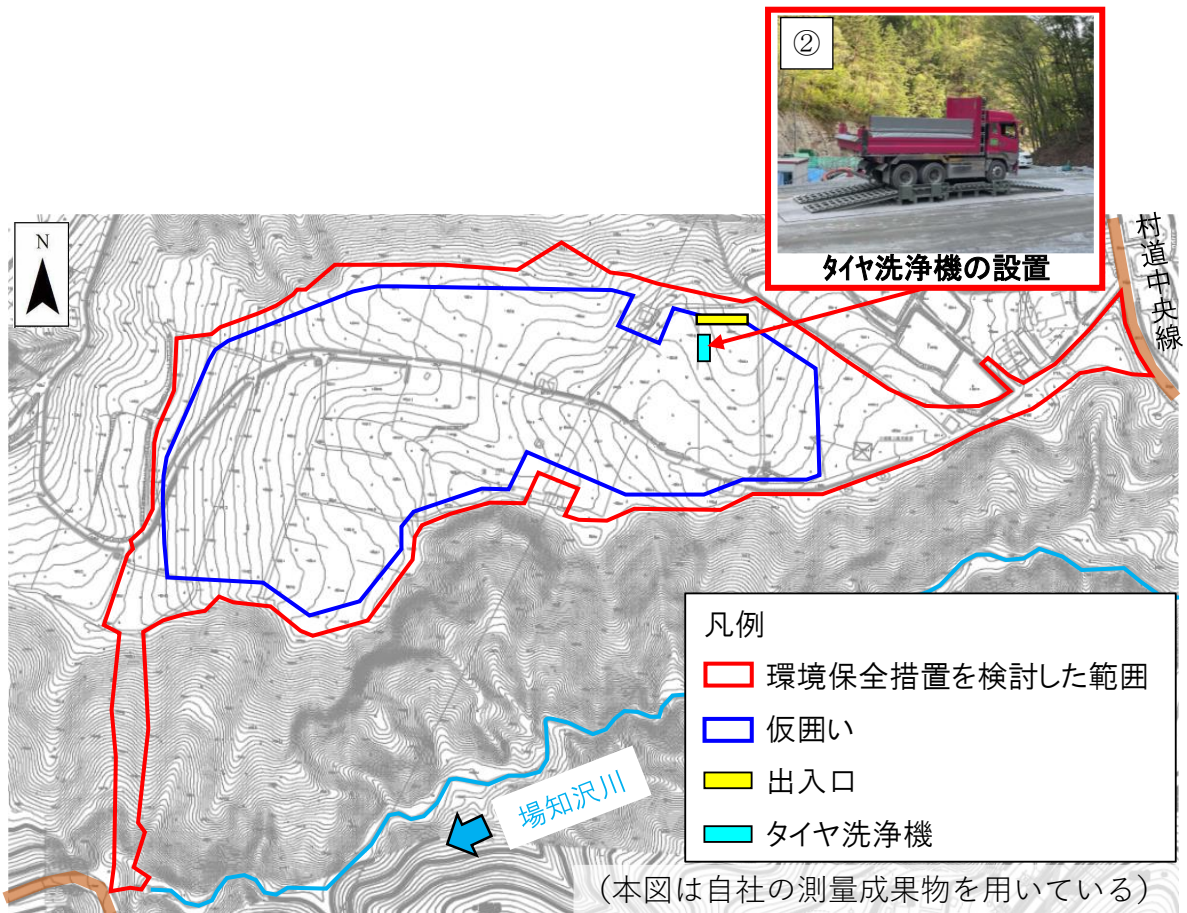
(本図は自社の測量成果物を用いている)

※今後の協議等により、形状や設備の配置については変更する可能性がある。

※写真①は実際に現地では採用している状況である。

図 3-22 (1) 動物・植物・生態系に関する計画面での環境保全措置 (工事施工ヤード (戸中))





※今後の協議等により、形状や設備の配置については変更する可能性がある。  
 ※写真②は発生土置き場（戸中）で使用しているものを示している。

図 3-22 (2) 動物・植物・生態系に関する計画面での環境保全措置（変電所）

工事中は表 3-9 の環境保全措置について、工事契約に盛り込み、確実な実施を図るとともに適切な時期に実施状況の確認を行う。

表 3-9 動物・植物・生態系に関する工事実施時の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
動物 植物 生態系	工事従事者への講習・指導	工事区域外への不用意な立ち入り等の制限やゴミ捨ての禁止などについて工事従事者に指導することで、人為的な攪乱、踏みつけ等による影響を低減できる。	工事従事者に対して、工事施工ヤード（戸中）、発生土置き場及び変電所外への不用意な立入やゴミ捨ての禁止等について、講習・指導を実施する。

- ・ 専門家等の技術的助言を踏まえ環境保全措置の計画を行った。環境保全措置の実施にあたっては、専門家等の技術的助言を得ながら実施していく。また、事後調査やモニタリングの結果も踏まえ影響の恐れが確認された場合、速やかに専門家等の技術的助言を受け、必要な場合は追加の環境保全措置を講ずる。

### 3-4-5 景観、人と自然との触れ合いの活動の場

工事の計画面で実施する環境保全措置を表 3-10 及び図 3-23 に示す。

表 3-10 景観、人と自然との触れ合いの活動の場に関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
景観	構造物の形状の配慮	構造物の形状の配慮により、周辺の自然、農村、市街地景観との調和を図り、景観等への影響を低減できる。	変電所の造成設計において補強土壁を2段構成とすることで、圧迫感を軽減し、景観に配慮する計画とした。
景観 人と自然との触れ合いの活動の場	切土法面等の緑化による植生復元	切土法面等を緑化することで、快適性への影響を低減できる。	工事施工ヤード（戸中）において工事完了後に植生を復元すべく切土法面等を緑化する。 発生土置き場において盛土のり面を造成するが、景観や人と自然との触れ合いの活動の場へ配慮した種子及び樹種を選定し、緑化を施す計画とした。（図 3-23）
景観 人と自然との触れ合いの活動の場	仮設物の色合いへの配慮	仮設物の色合いへの配慮をすることで、快適性への影響を低減できる。	工事施工ヤード（戸中）の周囲に設置する仮囲いは、自然環境に配慮した色彩のものを採用する計画とした。



工事中



緑化後

図 3-23 盛土のり面等の緑化による植生等の例

### 3-4-6 環境への負荷（廃棄物等、温室効果ガス）

工事の計画面で実施する環境保全措置を表 3-11 に示す。

表 3-11 廃棄物等、温室効果ガスに関する計画面の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
廃棄物等	建設汚泥の脱水処理	真空脱水(ベルトフィルタ)、遠心脱水(スクリーデカンタ)、加圧脱水(フィルタープレス)、並びに加圧絞り脱水(ロールプレス、ベルトプレス)等のプラント内の機械を用いて脱水する機械式脱水処理、天日乾燥、底面脱水、並びにトレンチ工法などの強制乾燥や自重圧密により含水比低下を促す自然式脱水処理等、含水比に応じた脱水処理により減量化を図ることで、取り扱う副産物の量を低減できる。	濁水処理により発生する建設汚泥については、機械式脱水処理により、水と脱水ケーキに分離し、建設汚泥の減量を図る計画とした。
廃棄物等	建設発生土の再利用	建設発生土は本事業内で一部再利用、他の公共事業などへの有効利用に努める等、活用を図ることで、取り扱う副産物の量を低減できる。	本工事による発生土の一部は他事業で活用する計画とした。
温室効果ガス	低炭素型建設機械の採用	低炭素型建設機械（例えば油圧ショベルではCO <sub>2</sub> 排出量が従来型に比べ10%低減）の採用により、温室効果ガスの排出量を低減できる。	低炭素型建設機械を採用するよう努めるとともに、低炭素型機械が無い等採用できない場合はできる限り燃費性能の良い建設機械を採用する計画とした。

工事中は表 3-12 の環境保全措置について、工事契約に盛り込み、確実な実施を図るとともに適切な時期に実施状況の確認を行う。

表 3-12 廃棄物等、温室効果ガスに関する工事实施時の環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
廃棄物等	発生土を有効利用する事業者への情報提供	発生土を他事業において有効活用するにあたっては、当該事業者が発生土の管理方法について判断できるように、発生土の自然由来重金属の含有状況等に係る情報提供を徹底することで、二次的な土壌汚染を回避できる。また、動植物の重要な生息地・生育地や自然度の高い区域等の改変を防止するための措置についても情報提供を行うことで、動植物への影響を回避・低減できる。	有効利用する他事業者に対しては、情報提供を行う計画とした。
廃棄物等 温室効果ガス	副産物の分別、再資源化	場内で細かく分別し、再資源化に努めることで、取り扱う副産物（廃棄物含む）の量を低減できることから、温室効果ガスの排出量を低減できる。	場内で細かく分別する計画とした。
温室効果ガス	高負荷運転の抑制	建設機械の高負荷運転を抑制することにより、温室効果ガスの排出量を低減できる。	工事従事者に対して、建設機械の高負荷運転の防止について、講習・指導を実施する。
温室効果ガス	工事規模に合わせた建設機械の設定	工事の規模に合わせて必要以上の建設機械の規格、配置及び稼働とならないように計画することで、温室効果ガスの排出量を低減できる。	本工事で使用する建設機械は、必要以上の建設機械の規格、配置及び稼働とならない計画とした。
温室効果ガス	建設機械の点検及び整備による性能維持	法令上の定めによる定期的な点検や日々の点検・整備により建設機械の性能を維持することで、温室効果ガスの排出量を低減できる。	本工事で使用する建設機械は、法令上の定めによる定期的な点検や日々の点検及び整備を行い、建設機械の性能を維持する。
温室効果ガス	工事従事者への講習・指導	建設機械の高負荷運転の抑制、建設機械の点検・整備による性能維持について、工事従事者への講習・指導を実施することにより、温室効果ガスの低減が見込まれる。	工事従事者に対して、建設機械の高負荷運転の防止、建設機械の点検について、講習・指導を実施する。



### 3-5 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による影響を低減させるための環境保全措置

資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による影響を低減させるための環境保全措置について、工事の内容や周辺の住居の状況等を考慮して、表 3-13 及び図 3-24 の通り計画する。

表 3-13 (1) 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による影響を低減するための環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
大気質（二酸化窒素、浮遊粒子状物質） 騒音、振動、景観、 人と自然との触れ合いの活動の場	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行計画の配慮	資材及び機械の運搬に用いる車両の運行ルートの分散化等を行うことにより、影響を低減できる。	指定された工事用車両の運行ルート（図参 2-1～3）のエリア以外では、資材及び機械の運搬に用いる車両において運行ルートの分散化を実施する計画とした。
文化財 動物 生態系	資材運搬等の適切化	各工事は偏った施工を避け、工事の平準化を図り、資材及び機械の運搬に用いる車両を集中させないことで、影響を低減できる。	本工事に係る資材及び機械の運搬に用いる車両において実施する計画とした。
大気質 （二酸化窒素、浮遊粒子状物質、 粉じん等） 騒音、振動、文化財、景観、 人と自然との触れ合いの活動の場	工事の平準化	工事の平準化により資材及び機械の運搬に用いる車両を集中させないことで、影響を低減できる。	工事施工ヤード（戸中）に係る資材及び機械の運搬に用いる車両において短時間に集中的に工事用車両が運行しないようにする計画とした。

表 3-13 (2) 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による影響を  
低減するための環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
大気質 (粉じん等) 文化財	資材及び機械の運搬に用いる車両の出入り口、周辺道路の清掃及び散水、タイヤの洗浄	資材及び機械の運搬に用いる車両の出入り口、周辺道路の清掃及び散水、タイヤの洗浄を行うことで、粉じん等の発生を低減できる。	工事施工ヤード(戸中)及び変電所に係る資材及び機械の運搬に用いる車両においてタイヤの洗浄(①)を実施する計画とした。清掃・散水(②)については必要に応じて実施する。
大気質 (粉じん等)	荷台への防塵シート敷設及び散水	荷台に防塵シートを敷設するとともに散水することで、粉じん等の発生を低減できる。	工事施工ヤード(戸中)からの発生土運搬はベルトコンベア方式とすることで、車両による粉じん等の発生を低減する計画とした。また、ベルトコンベアにはフードを設置する計画とした(③)。
大気質(二酸化窒素、浮遊粒子状物質) 騒音、振動、 温室効果ガス	資材及び機械の運搬に用いる車両の点検及び整備による性能維持	法令上の定めによる定期的な点検や日々の点検及び整備により、資材及び機械の運搬に用いる車両の性能を維持することで、影響を低減できる。	工事施工ヤード(戸中)及び変電所に係る資材及び機械の運搬に用いる車両において実施する計画とした。
大気質(二酸化窒素、浮遊粒子状物質) 騒音、振動 温室効果ガス	環境負荷低減を意識した運転の徹底(高負荷運転の抑制)	資材及び機械の運搬に用いる車両の法定速度の順守、アイドリングストップ及び急発進や急加速の回避をはじめとしたエコドライブの徹底により、影響を低減できる。	工事施工ヤード(戸中)及び変電所に係る資材及び機械の運搬に用いる車両において実施する計画とした。
大気質(二酸化窒素、浮遊粒子状物質) 騒音、振動、 温室効果ガス	工事従事者への講習・指導	資材及び機械の運搬に用いる車両の点検及び整備、環境負荷低減を意識した運転について、工事従事者への講習・指導を実施することにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等、騒音、振動、温室効果ガスの発生の低減が見込まれる。	工事施工ヤード(戸中)及び変電所に係る資材及び機械の運搬に用いる車両において、点検・整備、環境負荷低減を考慮した運転について、工事従事者への講習・指導を実施する計画とした。

※表内丸数字は以降の図における丸数字を指す。

表 3-13 (3) 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による影響を  
低減するための環境保全措置

環境要素	環境保全措置	環境保全措置の効果	実施箇所等
温室効果ガス	低燃費車種の選定、積載の効率化、運搬計画の合理化による運搬距離の最適化	低燃費車種の選定、積載の効率化、合理的な運搬計画の策定による運搬距離の最適化等により、温室効果ガスの排出量を低減できる。	工事施工ヤード（戸中）及び変電所に係る資材及び機械の運搬に用いる車両において国の重量車の燃費基準の認定を受けた車種をできる限り使用する計画とした。



※写真①～③は工事施工ヤード（戸中）で使用しているものを示している。

図 3-24 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行による影響を低減するための環境保全措置



### 3-6 重要な種の移設

工事施工ヤード（戸中）、発生土置き場及び変電所の検討にあたっては、動物の重要な種が生息する箇所を回避することを前提に検討を実施したが、発生土置き場に生息する表 3-14 に示す重要な種のハビタットを回避することができなかつたため、工事前に確認調査を行い、対象種が確認された場合に移設を実施する。

移設の実施フローは図 3-25 に、生息環境の調査及び移設候補地の環境の調査の項目及び手法を表 3-15、移設地の選定条件を表 3-16 に示す。なお、移設の対象とした個体の生息位置については図 3-26 及び図 3-27 に示す。また、移設の手法について、表 3-17 に示す。

表 3-14 移設対象種

種名	科名	生息・生育環境	重要な種の選定基準
アカハライモリ	イモリ	池・水田・湿地	環境省 RL、長野県 RL：準絶滅危惧（NT）

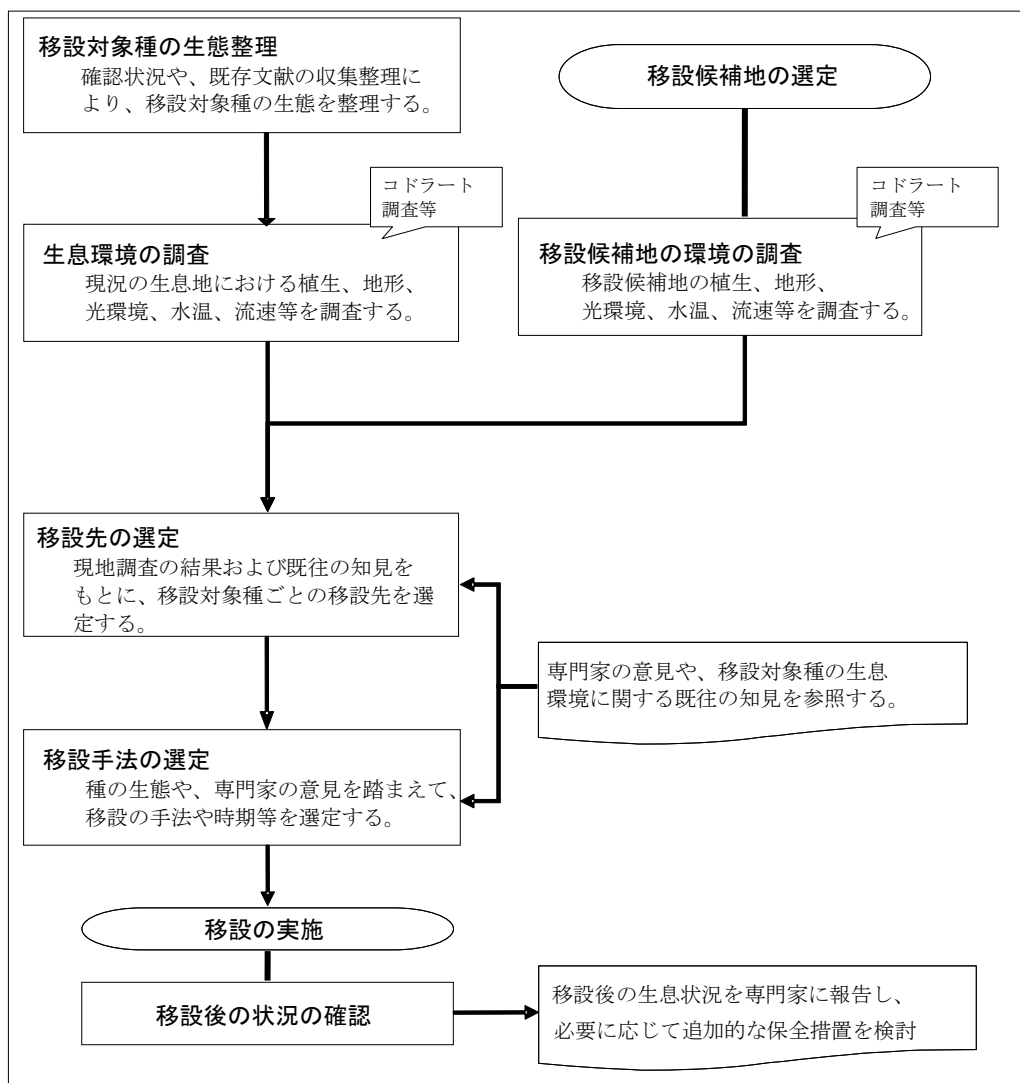


図 3-25 移設の実施フロー

表 3-15 生息環境の調査及び移設候補地の環境の調査の項目及び手法

調査項目		手 法
両生類		任意確認による。
植 生		コドラート調査による。
地 形		目視により確認する。
土 性		「土をはかる」(昭和 62 年、日本規格協会)に従い現地の状況を記録する。
光環境	相対光量子束密度	光量子計を用いて相対光量子束密度を測定する。
水 温		水温計を用いて水温を測定する。
流 速		流速計を用いて流速を測定する。

表 3-16 移設地の選定条件

「環境条件が移設対象種の生息環境の条件を満たしていること」を前提に下記7項目のうち、複数該当した地点を候補地とし、専門家等の助言を踏まえ移設地を選定する。

- ・ 現地調査で把握することのできない不確定な環境要素を配慮し、移設対象種の生息が確認されていること。
- ・ 移設個体への移動による影響に配慮し、できる限り移設対象個体の生息地から近い地点であること。
- ・ 移設対象個体の生息地から、移設地まで安全に運搬することができる地点であること。
- ・ 移設対象種の生態に適した植生環境であること。
- ・ 土地の担保性が高い場所（他の事業等により今後改変される可能性が少ない場所）であること。
- ・ 斜面崩壊等による土砂の流入が想定される場所でないこと。
- ・ 水量が安定した止水域があること。

希少種保護のため非公開

図 3-26 移設の対象とした個体の確認状況



希少種保護のため非公開

図 3-27 重要な種の確認位置（動物）

表 3-17 重要な種の移設の手法

対象種	移設手法
アカハライモリ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ タモ網等を用いて成体・幼生を捕獲し、移設地へ運搬、放逐する。</li> </ul>

### 3-7 重要な種の移植・播種

工事施工ヤード及び発生土置き場の検討にあたっては、植物の重要な種が生育する箇所を回避することを前提に検討を実施したが、計画地に生育する表 3-18 に示す重要な種等を回避することができなかったため、工事前に移植・播種を実施する。

移植・播種の実施フローは図 3-28 に、生育環境の調査及び移植・播種候補地の環境の調査の項目及び手法を表 3-19、移植・播種地の選定理由を表 3-20 に示す。なお、移植・播種の対象とした個体の確認状況、生育位置、移植・播種の実施箇所、及び移植・播種後の生育状況については図 3-29～図 3-32 に示す。また、移植・播種の手法について、表 3-21 に示す。

表 3-18 移植対象種

種名	科名	生活型・生育環境	重要な種の選定基準
カキツバタ	アヤメ	多年生草本 水湿地	環境省 RL：準絶滅危惧 (NT) 長野県 RL：準絶滅危惧 (NT)
コムラサキ	クマツヅラ	落葉低木 山麓の湿地や湿った原野	長野県 RL：絶滅危惧 I B 類 (EN)
ミスミソウ	キンポウゲ	多年草 落葉広葉樹林の林床	環境省 RL：準絶滅危惧 (NT) 長野県 RL：絶滅危惧 II 類 (VU)

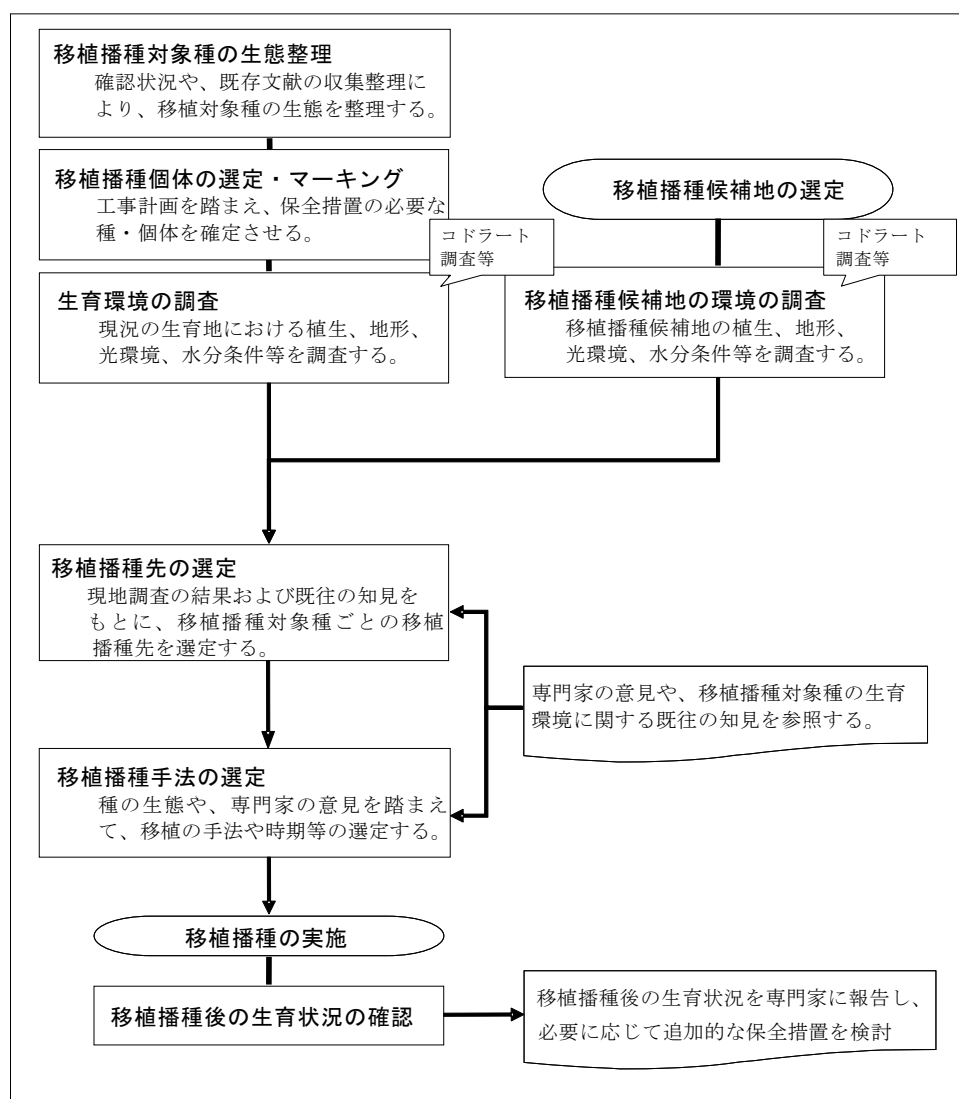


図 3-28 移植・播種の実施フロー

表 3-19 生育環境の調査及び移植・播種候補地の環境の調査の項目及び手法

調査項目		手 法
植 生		コドラート調査による。
地 形		目視により確認する。
土 性		「土をはかる」(昭和 62 年、日本規格協会)に従い現地の状況を記録する。
光環境	相対光量子束密度	光量子計を用いて相対光量子束密度を測定する。
水分条件	土壌水分	土壌水分計を用いて土壌水分を測定する。
	土湿度	環境省の自然環境保全基礎調査要領に準じ、乾とは土塊をにぎって湿りを感じない場合、適とは湿りを感じ、湿とは水が出るがたれない、過湿とは水がしたたる場合、として記録する。

表 3-20 移植・播種地を選定した理由

<p>「環境条件が移植対象種の生育環境の条件を満たしていること」を前提に下記6項目のうち、複数該当した地点を候補地とし、専門家等の助言を踏まえ移植・播種地を選定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現地調査で把握することのできない不確定な環境要素を配慮し、移植対象種の生育が確認されていること。</li> <li>・移植個体への移動による影響に配慮し、できる限り移植対象個体の生育地から近い地点であること。</li> <li>・移植対象個体の生育地から、移植地まで安全に運搬することができる地点であること。</li> <li>・移植対象種の生態に適した植生管理がなされていること。</li> <li>・土地の担保性が高い場所(他の事業等により今後改変される可能性が少ない場所)であること。</li> <li>・斜面崩壊等による土砂の流入が想定される場所や、ニホンジカ等の食害が激しい地点でないこと。</li> </ul>
---

希少種保護のため非公開

図 3-29 移植・播種の対象とした個体の確認状況



図 3-30 移植・播種の対象とした個体の生育位置



希少種保護のため非公開

図 3-31 移植の対象とした個体の移植位置、移植後の生育状況（カキツバタ）



図 3-32 発生土置き場周辺の移植の実施予定箇所（コムラサキ、ミスミソウ）

表 3-21 重要な種の移植・播種の手法

対象種	移植・播種手法
コムラサキ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 植物個体を掘り取り、移植する。</li> </ul>
ミスミソウ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 植物個体を掘り取り、移植する。</li> </ul>

### 3-8 専門家等の技術的助言

環境保全措置の検討にあたっては、表 3-22 に示すとおり専門家等の技術的助言を受けて実施した。

表 3-22 専門家等による技術的助言の内容

項目	専門分野	所属機関の属性	主な技術的助言の内容
動物	希少猛禽類	公益団体等	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事区域の境界を猛禽類に認識させることが保全上有効である。</li> </ul>
	爬虫類、両生類	大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>トンネル坑口付近において、地下水の変化が生じるおそれがある箇所については、両生類への影響に留意する必要がある。</li> </ul>
	魚類、底生動物	大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下水位の低下により沢や湿地への影響が生じる恐れがある場合にあつては、山岳トンネル上部に位置する沢や湿地を対象に、工事前に代表的な地点を選定し、動植物の状況を把握しておくとともに、工事中は流量観測等により減水の傾向をつかみ、工事による影響が懸念される場合は、該当する沢や湿地について、詳細なモニタリングを系統的に実施する必要がある。</li> </ul>
	魚類、底生動物	公益団体等	<ul style="list-style-type: none"> <li>底生動物保全のための対策として、これらは濁水に弱いことから、生息環境の保全という点では、岩表面にシルトがつかないようにする濁水対策が主になる。</li> </ul>
植物	植物	大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>「移植・播種」を実施する保全対象種は、長野県レッドデータブックにおけるランクを基準にして絞り込むのが良い。</li> </ul>
	植物	大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>移植の方法等について、専門家の意見を踏まえて選定する必要がある。</li> </ul>

移設の実施にあたっては、表 3-23 に示すとおり専門家等の技術的助言を受けた。

表 3-23 専門家等による技術的助言の内容（移設）

項目	専門分野	所属機関の属性	主な技術的助言の内容
動物	動物	大学	・ 遺伝子の攪乱を防ぐため、できるだけ自生地から近い場所に移設することが望ましい。
			・ 両生類の移設先の選定に際しては、水温や水の流れなども確認すること。
			・ 両生類の移設先は、水量が安定していることが重要である。
			・ 両生類の移設個体数については、移設先の池の大きさ・容量を考慮すること。
			・ 移設は、産卵時期や成体が確認できる時期に実施すること。ただし、調査時期によって卵や個体が見つからない可能性もあるため、2回実施すること。
			・ 移設後の生息確認調査は3年間、産卵時期や成体が確認できる時期に2回実施すること。

移植・播種の実施にあたっては、表 3-24 に示すとおり、専門家等の技術的助言を受けた。

表 3-24 専門家等による技術的助言の内容（移植・播種）

項目	専門分野	所属機関の属性	主な技術的助言の内容
植物	植物	大学	・ 移植先は生育地の近隣でなくとも、天竜川右岸・左岸程度の分けで遺伝子的には問題ない。
			・ 播種の際に採取した種を保管するべき。
			・ 移植対象の選定はランクによる選択だけでなく、地域的に少ない種についても検討すべき。
			・ 採取した種子は1年以内に播種したほうがよい。
			・ 全ての種について一概に言えるものではないが、厳冬期と盛夏を避けた時期に移植すべき。
			・ 保全措置の考え方として、リスク分散のため、個体移植、播種、挿し木等、様々な方法を採用すべき。
			・ カキツバタの移植時期は秋に実施するのが良い。

### 3-9 環境保全措置を実施していくにあたっての対応方針

- ・環境保全措置については、工事契約に盛り込み確実な実施を図る。
- ・環境保全に資する仮設設備等については、現地の状況に合わせ、設置を行う。
- ・環境保全に資する仮設設備等については、定期的な設置状態や稼働状態の点検を行い、不具合のある場合には速やかに対応する。
- ・元請会社職員に対し評価書の記載内容について教育したうえで、元請会社から工事関係者全員に対し具体的に実施する措置について教育を行い、確実な遂行を図る。
- ・実施状況について定期的に確認し、必要な場合は指導を行う。

## 第4章 事後調査及びモニタリング

### 4-1 事後調査及びモニタリングの実施計画

事後調査及びモニタリングについては、評価書及びこれに基づく「事後調査計画書（平成26年11月）」並びに調査・影響検討結果に基づいて実施する。なお、水資源に関しては「豊丘村・喬木村における水資源に係る具体的な調査の計画について（平成28年4月）」に基づいて実施する。

事後調査の実施内容は環境保全措置の内容や現地の状況、工事計画を考慮して表4-1のとおりとする。

表4-1 事後調査の実施内容

環境要素の区分	調査項目	調査地点	調査時期及び頻度
水資源	水量（井戸の水位、湧水の水量、地表水の流量）、水温、pH、電気伝導率、透視度	豊丘村・喬木村における水資源に係る具体的な調査の計画について（平成28年4月）に記載 ※水資源に係る具体的な調査地点を参考3に記載する。	
動物	照明の漏れ出し範囲における昆虫類等の生息状況	工事施工ヤード（戸中）	工事中及び工事完了後
植物生態系	移設・移植・播種した動物・植物の生息・生育状況※1	移設・移植・播種を講じた動物・植物の移設・移植・播種先の生息・生育地	各種の生活史及び生息・生育特性に応じて設定

※1 動物・植物の移設・移植・播種後の生息・生育状況の確認は、動物は移設してからの3年間、植物は移植・播種後最初の開花・結実時期及びその後3年後までの結実時期を基本とし、期間や実施頻度は専門家等の助言を得ながら状況に応じて検討する。

事後調査とは別に工事中の環境管理を適切に行うことを目的に、表 4-2 についてモニタリングを実施する。

表 4-2 モニタリングの実施内容

環境要素 の区分	調査項目	調査地点	調査時期及び頻度
大気質 <sup>※1</sup>	二酸化窒素、浮遊粒子状物質、 粉じん等	図 4-1	工事最盛期に 1 回（四季調査）
騒音・振動 <sup>※1※2</sup>		図 4-1	工事最盛期に 1 回
水質 <sup>※3</sup>	浮遊物質（SS）、水温、水素 イオン濃度（pH）	図 4-1	工事前に 1 回 <sup>※4</sup> 工事中に年 1 回、低水期に実施
	自然由来の重金属等 <sup>※5</sup>	図 4-1	工事前に 1 回 <sup>※4</sup> 、 工事中に年 1 回以上、低水期に実施
水資源	水量（井戸の水位、湧水の水量、 地表水の流量）、水温、pH、 電気伝導率、透視度、自然由来の 重金属等 <sup>※5</sup>	豊丘村・喬木村における水資源に係る具体的な調査の計画 について（平成 28 年 4 月）に記載 ※水資源に係る具体的な調査地点を参考 3 に記載する。	
土壌汚染	自然由来の重金属等 <sup>※5</sup> 、 酸性化可能性	「3-4-3 土壌環境（重要な地形及び地質、土地の安定性、 地盤沈下、土壌汚染）」に記載	
動物 植物	河川の周辺に生息・生育する 重要種	工事中の水位観測 により減水の兆候の 見られた箇所	各種の生活史及び生息・生育特性に 応じ、専門家等の助言も得て実施す る。

※ 調査項目及び期間は、状況により変更となる場合がある。

※1 変電所での大気質、騒音、振動（建設機械の稼働）については、建屋築造工を含めて工事全体が最盛期となる時期に実施することとしており、具体的な調査時期は今後決定する。

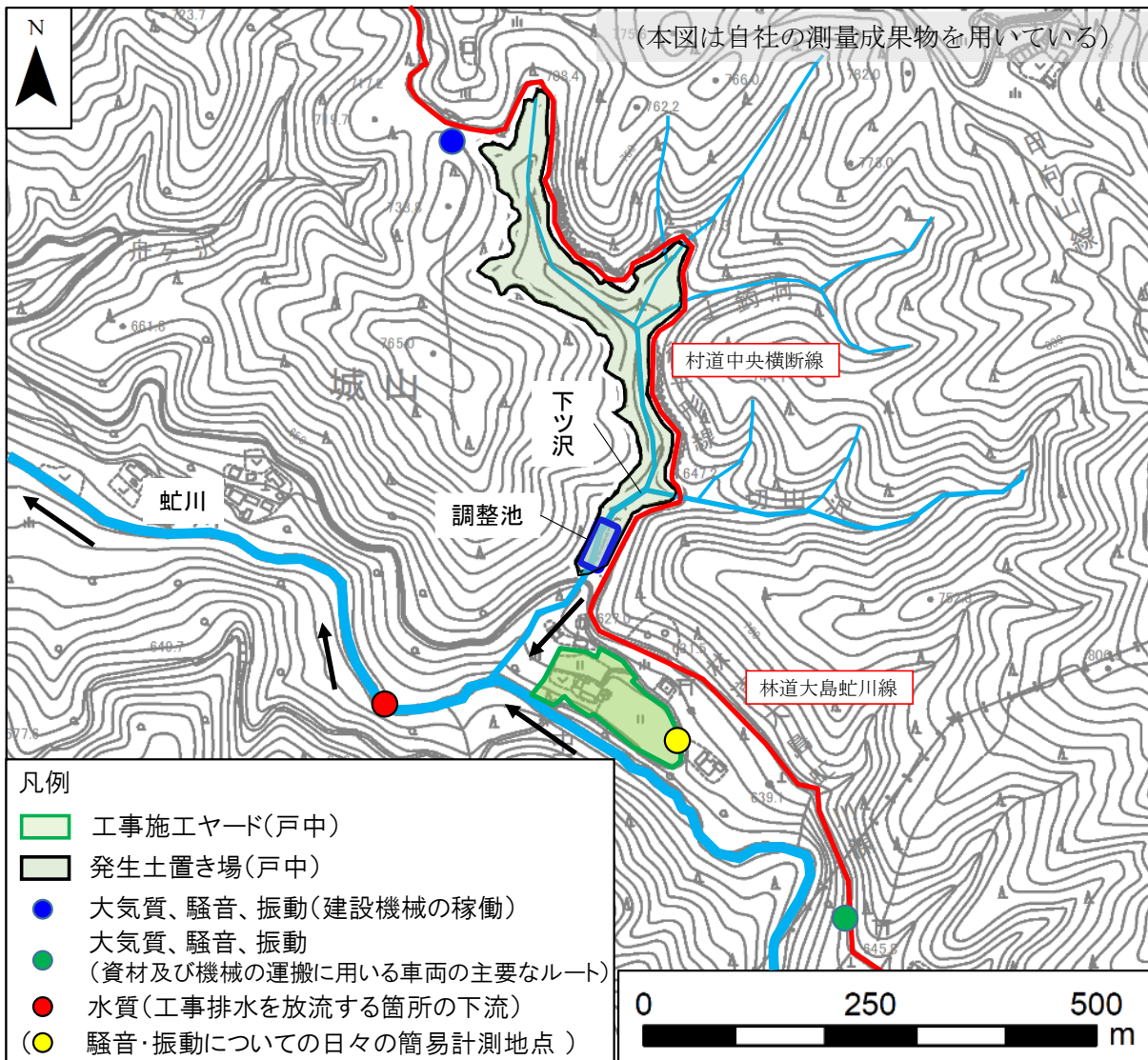
※2 その他、モニタリングとは別に工事施工ヤード（戸中）及び変電所での騒音・振動について日々簡易計測を行い、その結果も踏まえて影響の低減を図る。

※3 水質の工事前調査は、虻川において H29.12、場知沢川において R1.12 に実施済。

※4 発生土置き場及び変電所に設置する調整池から放流する工事排水については、浮遊物質（SS）、水素イオン濃度（pH）等を測定する。なお、自然由来の重金属等については、搬入する発生土について、搬入元における土壌汚染のモニタリングにより土壌汚染対策法に定める基準等との差が小さい場合に実施。

工事施工ヤード（戸中）からの工事排水については、浮遊物質（SS）、水素イオン濃度（pH）、自然由来の重金属等について、定期的に測定を実施。

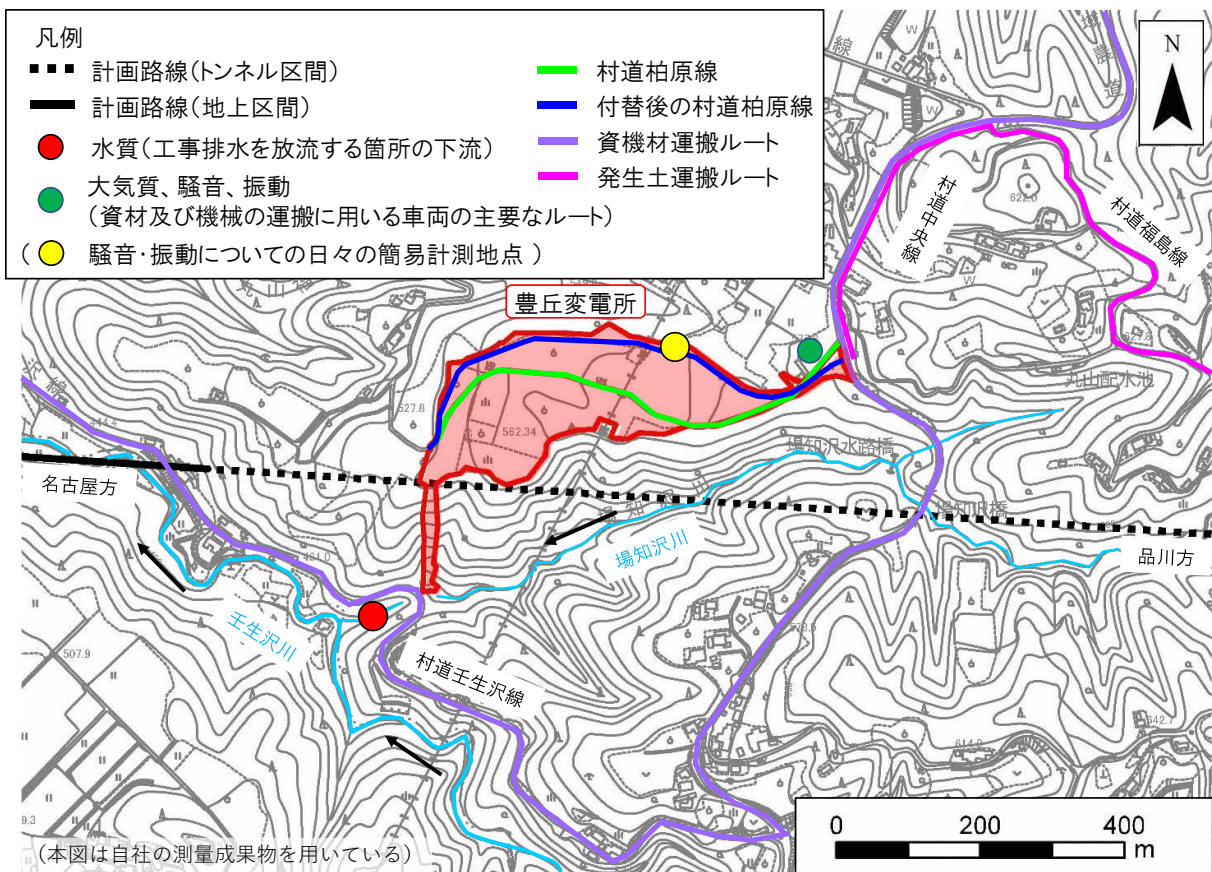
※5 カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、砒素、ふっ素、ほう素を自然由来の重金属等とする。



※今後の協議や現地状況等により、モニタリング位置は変更となる可能性がある。

図 4-1(1) モニタリング等の地点 (戸中)





※今後の協議や現地状況等により、モニタリング位置は変更となる可能性がある。

図 4-1(2) モニタリング等の地点 (変電所)

#### 4-2 事後調査及びモニタリングの結果の取扱い

- ・事後調査及びモニタリングの結果については、自治体との打ち合わせにより周知方法を決定のうえ、地区にお住まいの方々にお知らせする。
- ・また、上記の結果や環境保全措置の実施状況については、年度毎に取りまとめ、長野県等への年次報告を行う他、当社のホームページに掲載する。
- ・結果を受け、必要な場合には、追加的な環境保全措置の実施や環境保全措置の変更を実施する。その場合、環境保全措置の追加や変更に伴い影響が及ぶ可能性のあるお住まいの方々に対し、内容を説明のうえ実施する。

## 第5章 発生土置き場の管理計画

### 5-1 管理計画の概要

国土交通大臣意見を受け平成26年8月に公表した「評価書」において、発生土置き場の設置にあたっては、関係地方公共団体等と調整を行った上で、濁水や土砂の流失防止やその他、周辺環境への影響を回避、低減するための管理計画を、発生土置き場毎に作成することとしている。

このたび、発生土置き場について、工事中・工事完成後の周辺環境への影響を回避又は低減するための管理計画を長野県、豊丘村と協議のうえ、以下のとおりとりまとめた。

### 5-2 工事中の管理計画

#### (1) 発生土搬入計画

発生土置き場への搬入土はトンネル掘削により発生するズリであり、坑口部を除き土壌汚染対策法の対象とはならないものの、「建設工事で発生する自然由来重金属等含有土対応ハンドブック」(H27.3 土木研究所編)等を踏まえた自然由来の重金属等及び酸性化可能性の調査を行い、その結果、自然由来の重金属等及び酸性化可能性が確認された土及び関係法令の基準等に適合することが確認された土に区分し、発生土置き場の造成は、基準値に適合することが確認された土のみを使用する。

搬入方法は戸中非常口からベルトコンベアを設置したうえで使用する。

#### (2) 計画上の配慮事項

##### 【排水計画】

- ・ 流入水処理 : 発生土置き場の外周に排水溝を設置する。
- ・ 地下水処理 : 盛土下部に暗渠を設置する。
- ・ 調整池・沈砂池 : 工事進捗に応じて仮設沈砂池を設置し、最下流部に調整池を設置する。
- ・ 排水設備 : 開水路、小段排水及び暗渠排水管を設置し、最下流部の調整池に集水する計画とした。排水設備は基準以上の降雨確率年で設計した。
- ・ その他 : 転圧・締固めを行い、表面の崩壊を抑えることにより土砂の流出を防ぐ。

##### 【盛土計画】

- ・ 安定性 : 盛土全体の安定性については、円弧すべりによる安定性の検討を行った。地震時の検討は、道路土工盛土工指針(H22.4 日本道路協会)(以下、「盛土工指針」という。)に基づき大規模地震動(レベル2)で検討を行い、許容安全率を上回る安全性を確保している。

##### 【法面管理計画】

- ・ 法面勾配 : 盛土が安定する勾配(1:2.0)とする。
- ・ 小段 : 盛土高5.0mごとに、1.5mの小段を設ける。
- ・ 法面保護 : 植生を行い、土砂流出を防止する。(図5-1)



図 5-1 植生による法面保護工

### (3) 造成中の配慮事項

- ・試験施工 : 設計に基づき、地盤支持力や盛土強度が確保されるか確認する。具体的には、盛土施工前に、実際の発生土を用いて試験盛土や土質試験を行い、発生土の性質を確認したうえで、盛土工指針に基づき施工の際の管理基準値を設定する (図 5-2)。
- ・事前処理工 : 土砂流出を防止するため、一気に裸地部分が広がらないように範囲を決定し、伐採を実施する。支持地盤上に分布する崖錐堆積物を撤去したうえで、現況地盤と盛土材との密着を確実にを行うため、段切工を実施する (図 5-3)。
- ・敷均し締固め : 重機械を使用して 30cm 毎を基本として均等に締固めを行う。法面についても、重機械や小型振動締固め機等を用いて十分に締固めを行う。
- ・施工中の排水 : 盛土造成に際して、発生土置き場内の雨水等は、暗渠排水、縦排水及び開水路等にて調整池 (沈砂池として使用) に集水し、浮遊物質を沈降させてから放流する。
- ・排水設備 : 開水路・小段排水は、法面の仕上げに遅れることなく設置する。
- ・排水の監視 : 調整池の放流口にて水質の確認を行い、排水基準を越えることの無いよう監視・対策する。



図 5-2 試験盛土

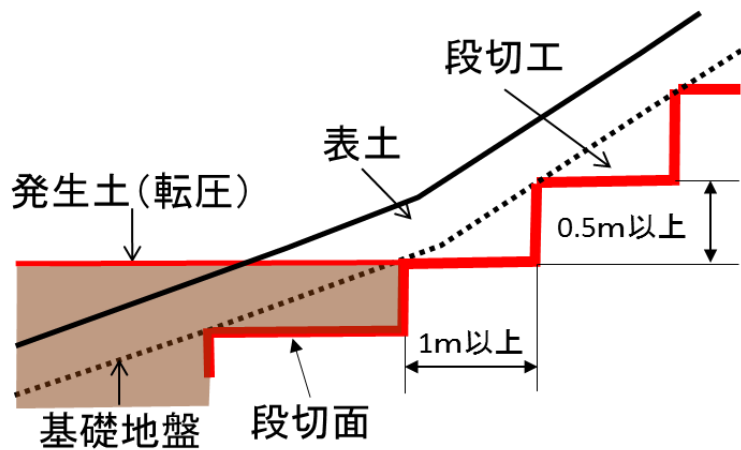


図 5-3 段切工概要図

(4) 造成中の異常時対応

- ・大雨（1 時間降水量 30 mm以上）：
  - 作業を中止し、巡回点検（法面、排水箇所等）の実施。
  - 異常を発見した際、異常時連絡系統図に従い、関係各所に連絡。
  - 安全確保に必要な措置の実施。
- ・地震（震度 4 以上）：
  - 巡回点検（法面、構造物等）の実施。
  - 異常を発見した際、異常時連絡系統図に従い、関係各所に連絡。
  - 安全確保に必要な措置の実施。

5-3 工事完了後の管理計画

モニタリング結果を踏まえ、必要に応じて、工事完了後も影響が収束するまでの間、モニタリングを実施し、必要の際には追加の環境保全措置を実施する。

上記の措置が完了したのちの発生土置き場の最終的な管理においては、当社で以下の通り行う計画である。

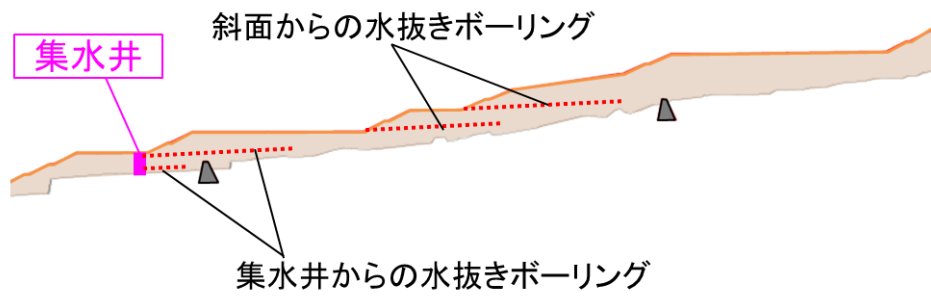
【点検・保守項目】

- ・盛土全体 → 目視点検
- ・開水路 → 目視点検、堆積物状況確認し、必要により清掃
- ・地下排水管 → 目視点検、カメラ等を用いた点検
- ・調整池 → 目視点検、堆積物状況確認し、必要により浚渫
- ・土留擁壁 → 目視点検
- ・樹木 → 生育状況確認

【観測内容】

- ・盛土内地下水位 → 観測井
- ・盛土の変形 → 変位計測
- ・降雨量 → 雨量計測

上記の点検・保守及び観測により地下水位を確認する。万が一盛土内水位が常時水位より上昇した場合は、原因を追究し、必要により斜面部または集水井から水抜きボーリング対策を実施する（図 5-4）。



※集水井: 中から水抜きボーリングが施工できるコンクリート製の直径約3.5mの円筒

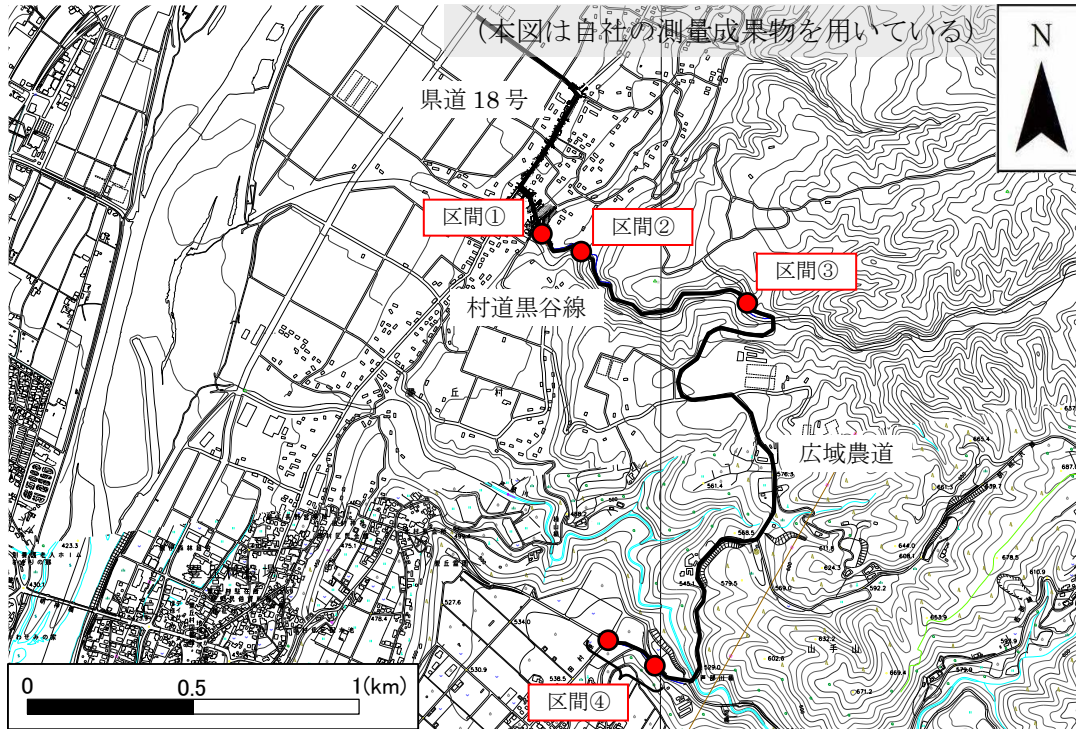
図 5-4 水抜きボーリングのイメージ図



## 参 考

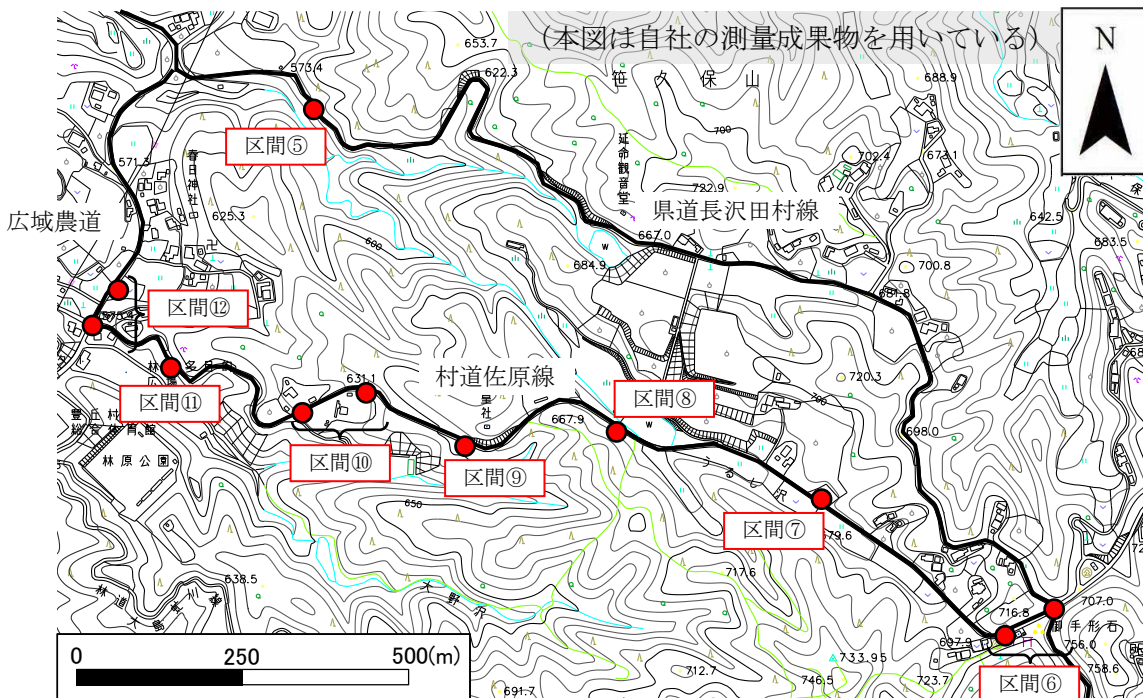
### 参考 1 既設道路の改良計画

本工事に伴い、既存の道路の一部を待避所として改良する計画である。改良箇所等は地元協議を経て計画したものであり、計画箇所を図参 1-1 から図参 1-3 に示す。なお、計画箇所の自然環境及び改変の規模等から自然環境への影響は小さいものとする。



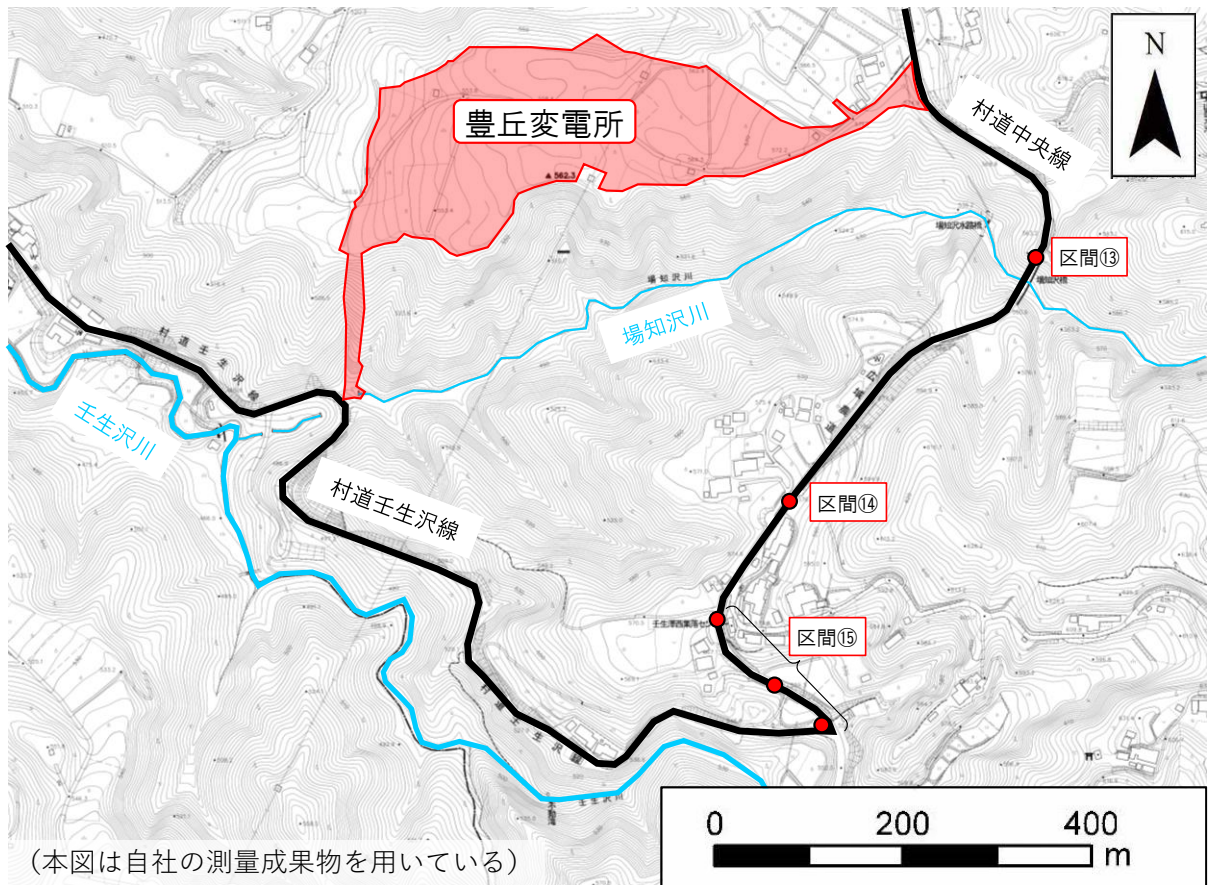
※協議等により改良箇所が変更になる可能性がある。

図参 1-1 道路改良計画（村道黒谷線、広域農道）



※協議等により改良箇所が変更になる可能性がある。

図参 1-2 道路改良計画（県道長沢田村線、村道佐原線、広域農道）



※協議等により改良箇所が変更になる可能性がある。

図参 1-3 道路改良計画 (村道中央線)



## 参考2 工事用車両の運行ルート

各段階の工事用車両の運行ルートについては、図参 2-1～3 及び表参 2-1～4 に示す。

なお、工事用車両の運行ルートは、地元協議を経て決定したものである。

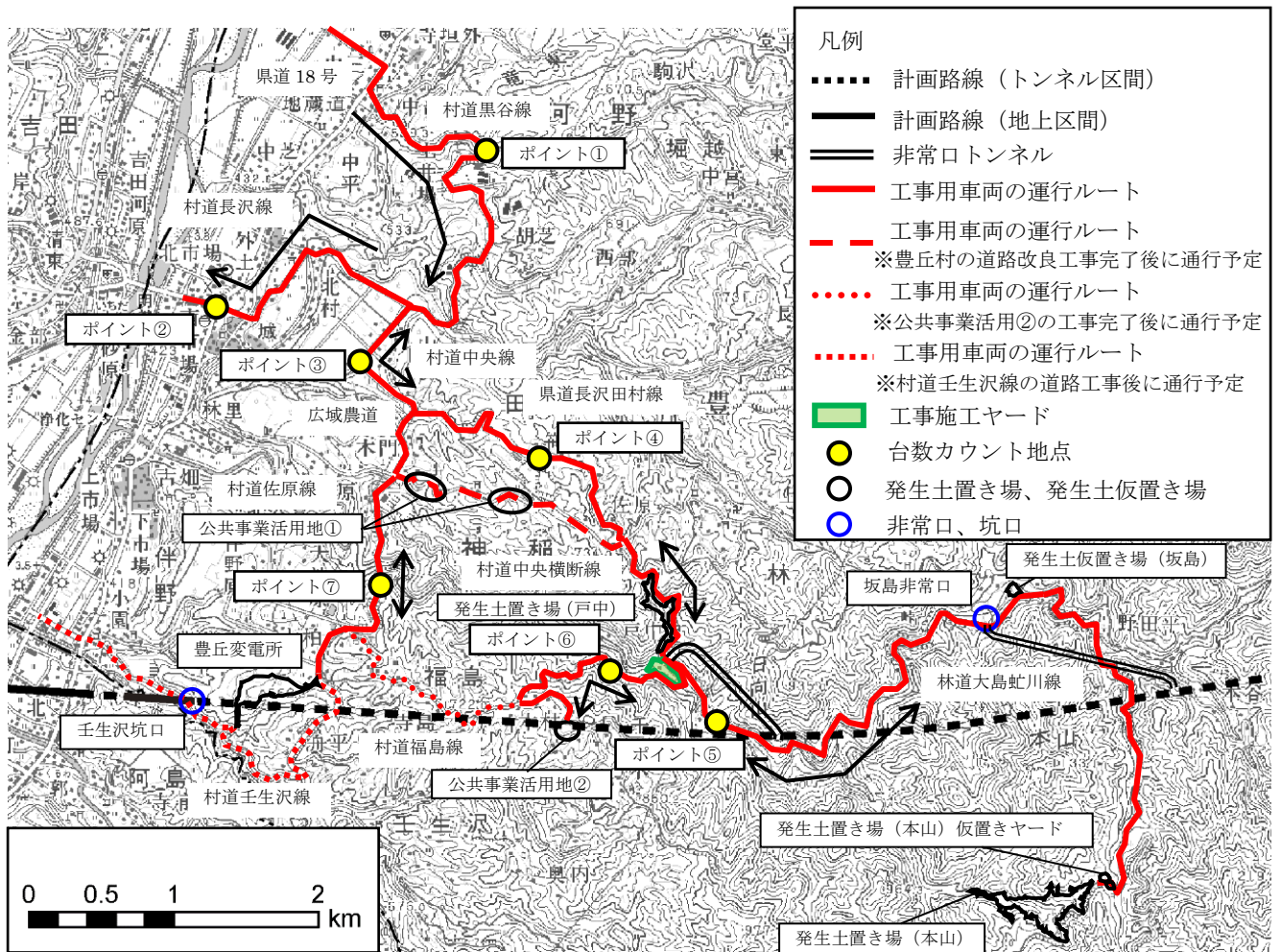
表参 2-1(1) 各段階の運行ルート使用期間

	R2年度	R3年度	R4年度	R5年度				R6年度				R7年度				R8年度						
				I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
第1段階	→																					
第2段階										←→												
第3段階													←									

※工程は令和5年8月時点での計画であり、工事状況等により変更する場合がある。

表参 2-1(2) 各段階の運行ルート使用期間

第1段階	広域農道より東側の村道佐原線道路改良工事が完了するまで及び村道壬生沢線の道路改良工事中の期間
第2段階	広域農道より西側の村道佐原線道路改良工事(豊丘村公共事業)が完了するまで及び村道壬生沢線の道路改良工事中の期間
第3段階	村道佐原線道路改良の完了及び村道壬生沢線の必要な道路改良後

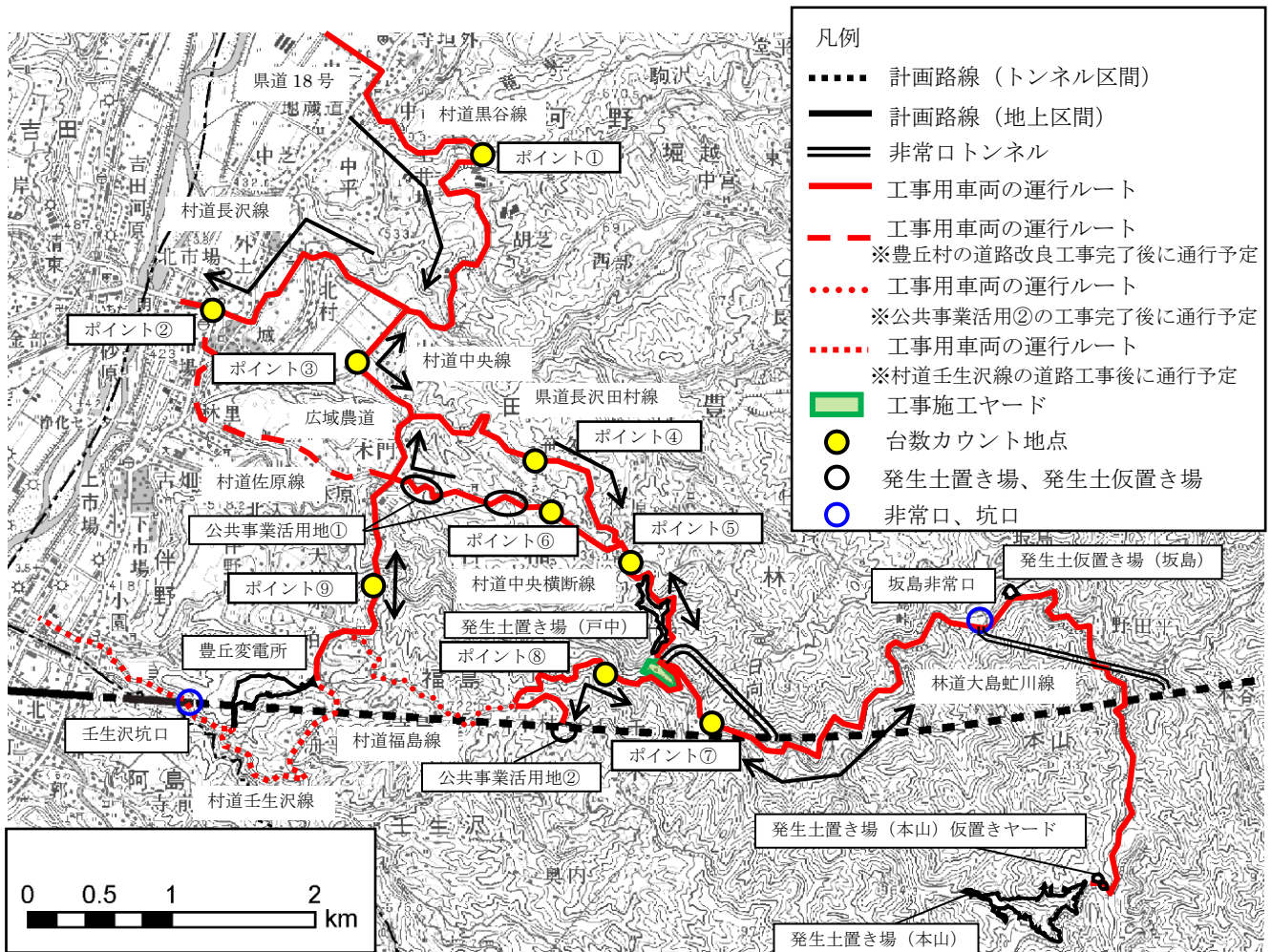


※今後の地元協議により工事用車両の運行ルート及び月別日平均の最大台数に変更する可能性がある。

図参 2-1 工事用車両の運行ルート（第1段階）

表参 2-2 運行台数

	月別日平均の最大台数
ポイント①	片道 約60台/日（資機材）
ポイント②	片道 約60台/日（資機材）
ポイント③	往復 約120台/日（資機材）
ポイント④	往復 約120台/日（資機材）
ポイント⑤	往復 約210台/日（発生土）
ポイント⑥	往復 約120台/日（発生土）
ポイント⑦	往復 約30台/日（資機材）



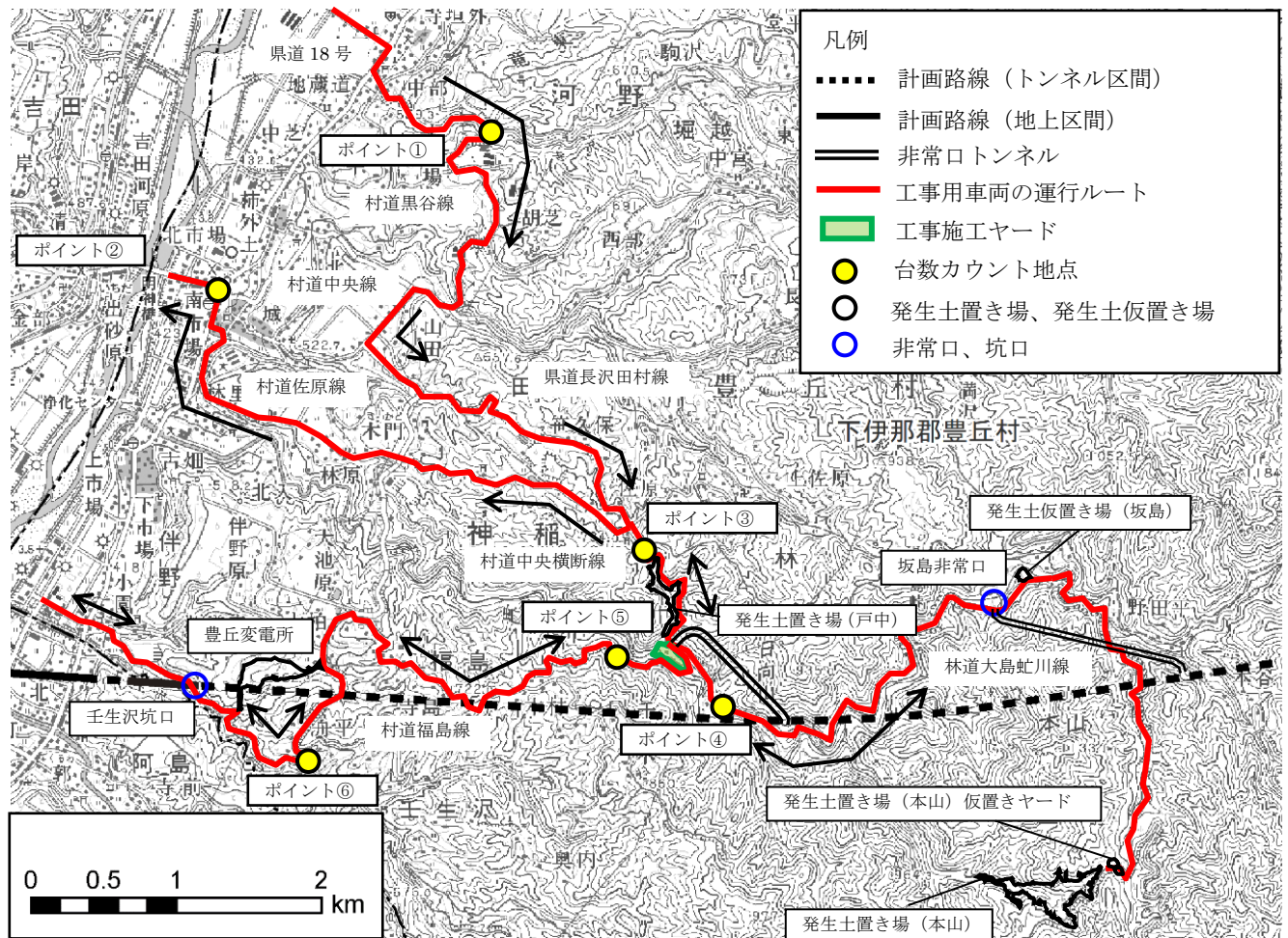
※今後の地元協議により工事用車両の運行ルート及び月別日平均の最大台数が変更する可能性がある。

図参 2-2 工事用車両の運行ルート（第2段階）

表参 2-3 運行台数

	月別日平均の最大台数
ポイント①	片道 約60台/日（資機材）
ポイント②	片道 約60台/日（資機材）
ポイント③	往復 約120台/日（資機材）
ポイント④	片道 約60台/日（資機材）
ポイント⑤	往復 約150台/日（資機材+発生土）
ポイント⑥	往復 約120台/日（資機材+発生土）
ポイント⑦	往復 約210台/日（発生土）
ポイント⑧	往復 約120台/日（発生土）
ポイント⑨	往復 約30台/日（資機材）





※今後の地元協議により工事用車両の運行ルート及び月別日平均の最大台数が変更する可能性がある。

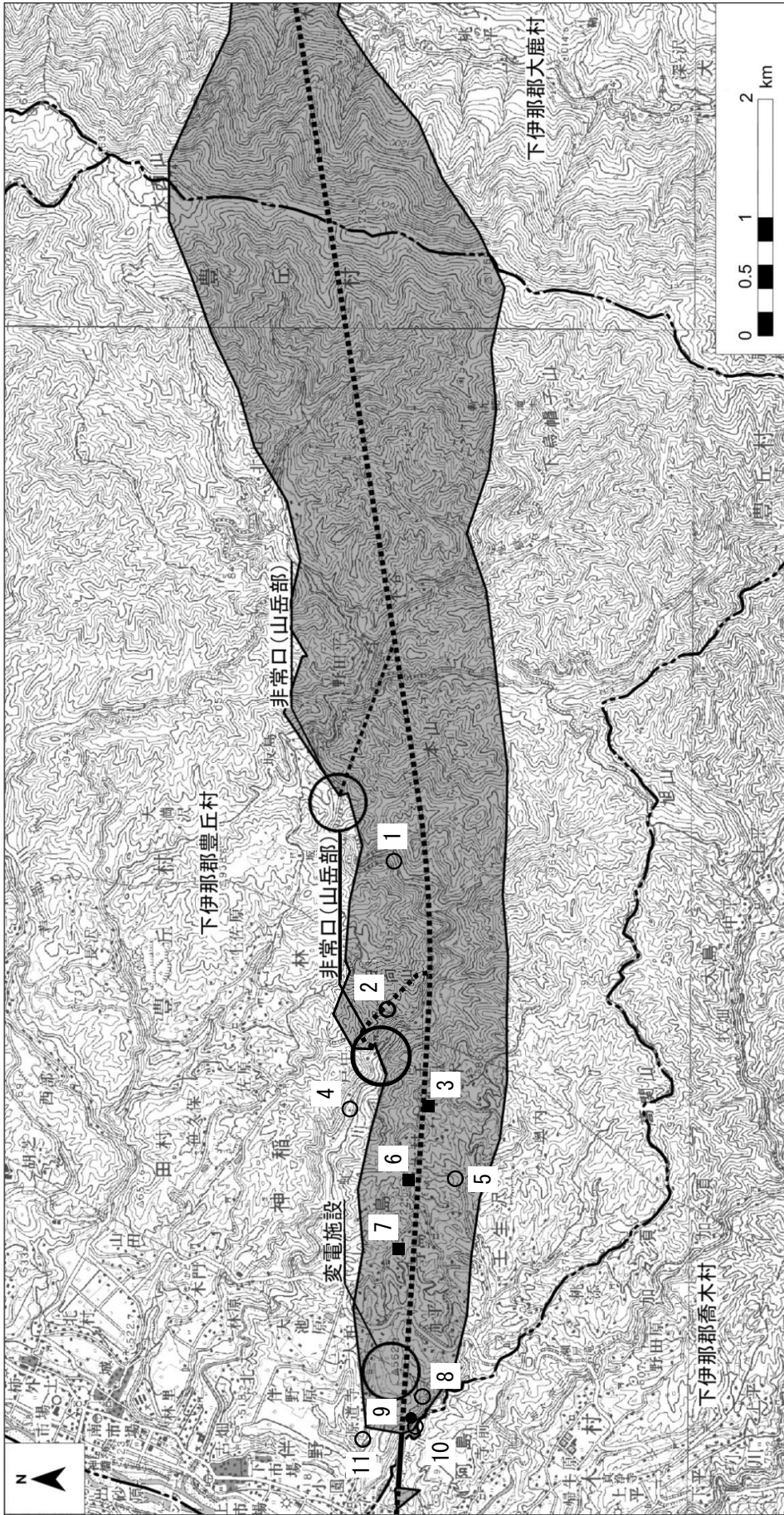
図参 2-3 工事用車両の運行ルート（第3段階）

表参 2-4 運行台数

	月別日平均の最大台数
ポイント①	片道 約60台/日（資機材）
ポイント②	片道 約60台/日（資機材）
ポイント③	往復 約120台/日（資機材）
ポイント④	往復 約210台/日（発生土）
ポイント⑤	往復 約120台/日（発生土）
ポイント⑥	往復 約30台/日（資機材）

### 参考3 水資源に係る具体的な調査地点

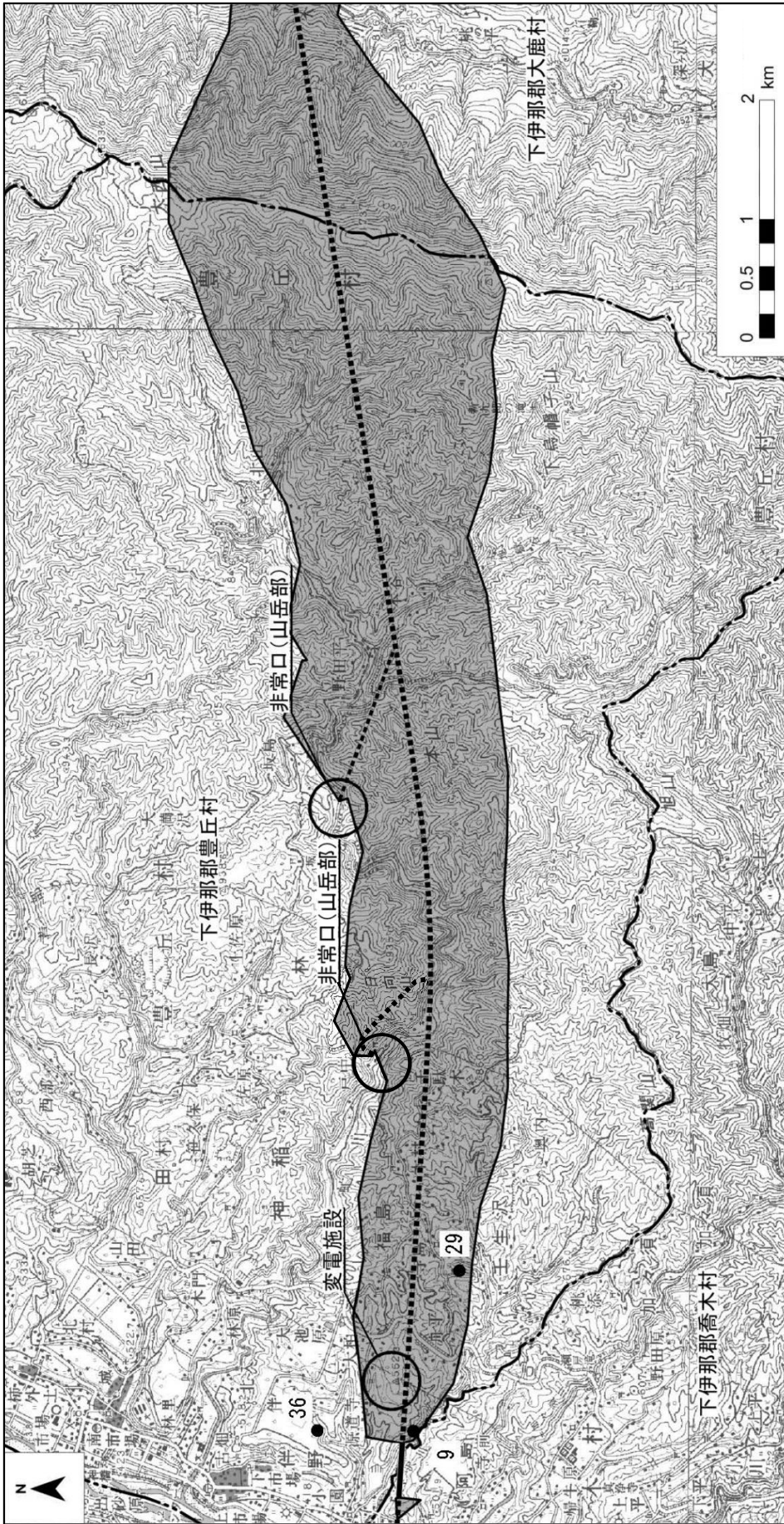
水資源に係る具体的な調査地点を図参 3-1～3-4 に示す。



- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 凡例 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 計画路線(トンネル区間)</li> <li>—— 計画路線(地上区間)</li> <li>⋯⋯ 工事用道路</li> <li>- - - 県境</li> <li>- - - 市町村境</li> </ul> | 凡例 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 地下水の水位 (縦井戸)</li> <li>■ 湧水の水量 (湧水等)</li> <li>○ 地表水の流量</li> </ul> |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 予測検討範囲</li> <li>⋯⋯ 非常口トンネル (斜坑)</li> </ul>   |    |   |

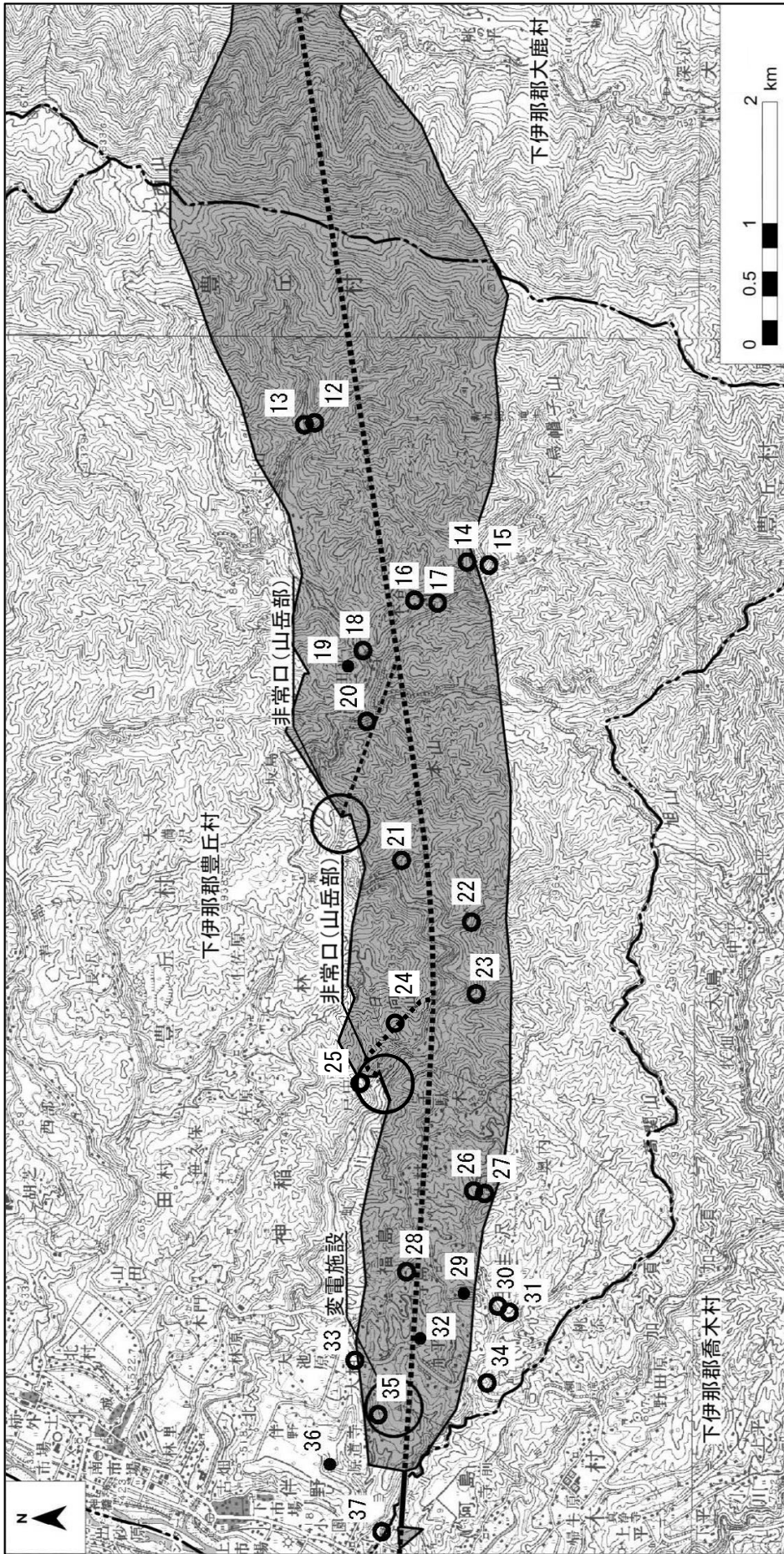
図参 3-1 水資源事後調査地点





図参 3-2 自然由来の重金属及び酸性化可能性  
モニタリング地点

- 凡例
- 計画路線(トンネル区間)
  - 計画路線(地上区間)
  - 工事用道路
  - 県境
  - 市町村境
  - 予測検討範囲
  - 非常口トンネル (斜坑)
  - 地下水の水位 (縦井戸)
  - 湧水の水量 (湧水等)
  - 地表水の流量



凡例

- 計画路線(トンネル区間)
- 計画路線(地上区間)
- 工事用道路
- 県境
- - - 市町村境

凡例

- 予測検討範囲
- 非常口トンネル(斜坑)
- 地下水の水位(縦井戸)
- 湧水の水量(湧水等)
- 地表水の流量

図参3-3 水資源モニタリング地点



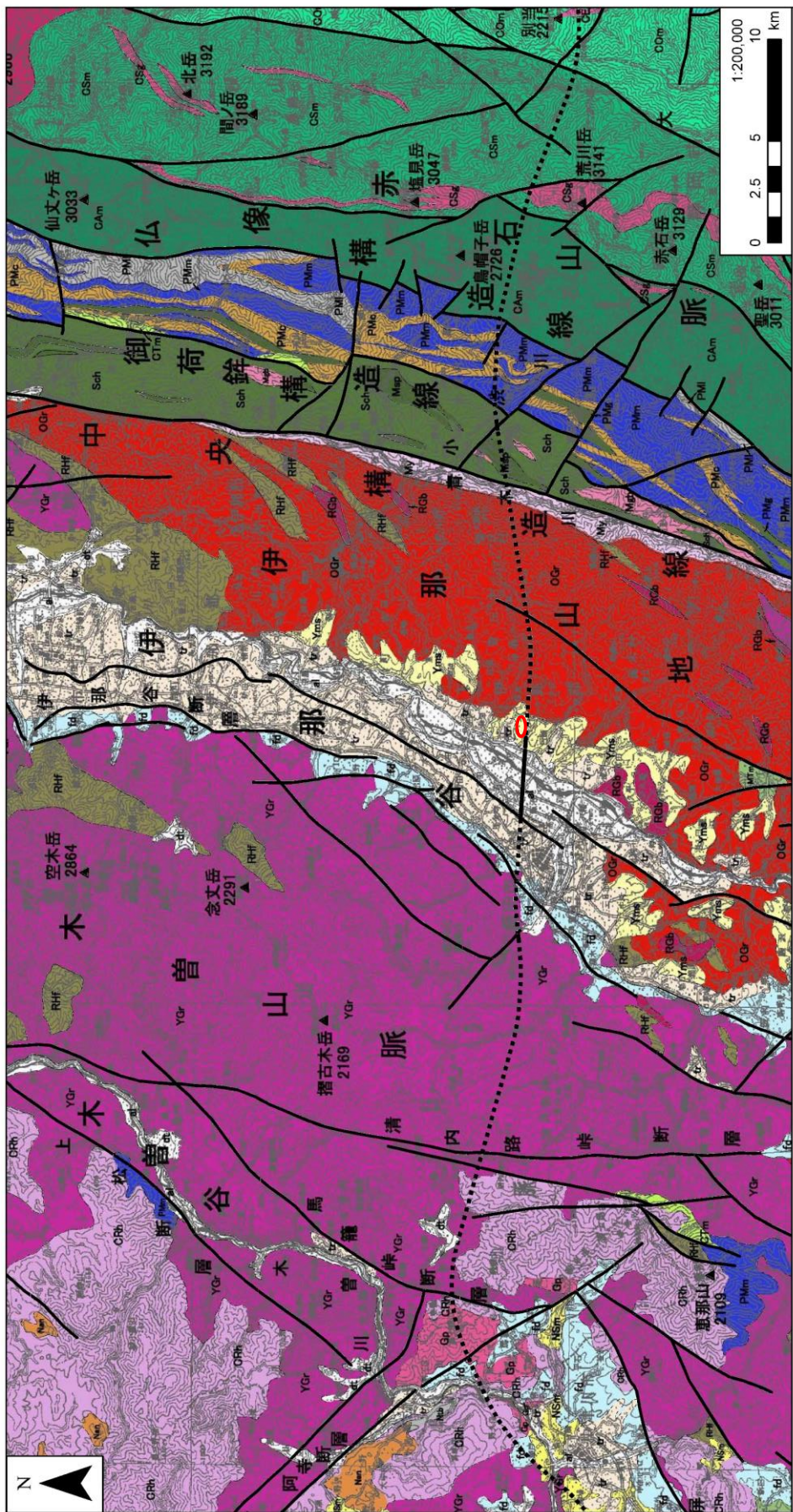


#### **参考4 地質の概況について**

本工事の環境保全措置を検討した範囲における地質の概況について、図参 4-1～図参 4-2 に示す。

また、豊丘変電所敷地造成による掘削箇所等の主な地質調査結果を、図参 4-3～図参 4-5 に示す。切土範囲及び擁壁工の施工範囲に難透水層であるミソベタ部層が存在しないことを確認した。





凡例

- 計画路線 (トンネル部)
- 計画路線 (地上部)
- 環境保全措置を検討した範囲

注1. 凡例は、図5-2-1(2)に示す。

図参4-1(1) 統括地質平面図

(環境影響評価書 資料編 事5-3 図5-2-1(1))

この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図200000 (地図画像) を使用したものである。(承認番号 平20業使、第292号)

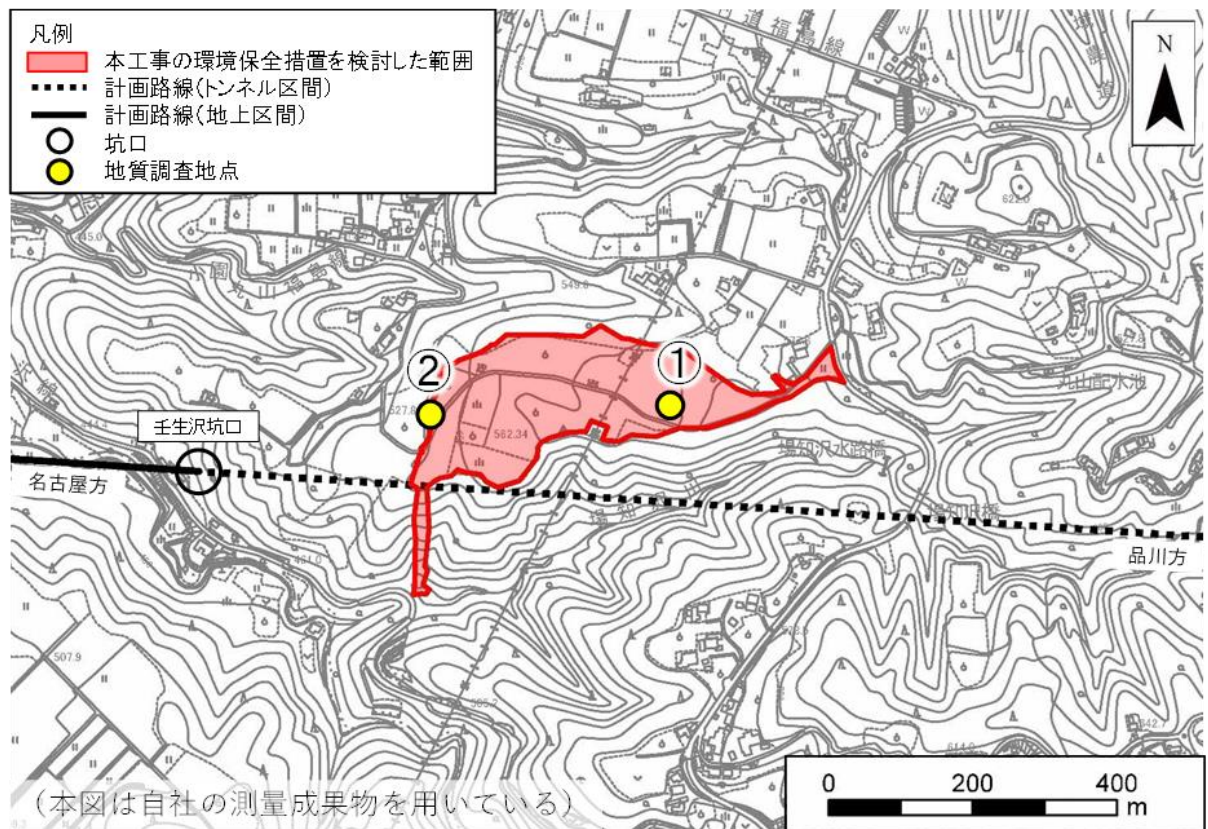


# 地質凡例

堆積岩および噴出岩				貫入岩および変成岩														
地質時代		地質名	岩石名	記号	地質時代		岩石名	記号										
新生代	第四紀	完新世	沖積堆積物	礫・砂・粘土	al	新生代	第三紀	中新世	新期貫入岩類	流紋岩	Rh							
		産鉾堆積物	礫・砂	dt	安山岩・ひん岩					Po								
		段丘堆積物	礫・砂・ローム	tr	花崗斑岩・石英斑岩					Gp								
		扇状地堆積物	礫・砂	fd	黒雲母花崗岩					Gr								
		曾根層群	礫・砂	Yeo	花崗閃緑岩・石英閃緑岩					Gd								
		更新世	黒富士火山岩類	安山岩	Yan				貫入岩類	新期花崗岩類	Ygr							
			茅ヶ岳火山岩類	火山砕屑物	Ypf					古期花崗岩類	Ogr							
			八ヶ岳火山岩類							閃緑岩	RDi							
			伊那層群	礫・砂・シルト	Yma					ハンレイ岩、カンラン岩	RGb							
			塩嶺層	安山岩	Nan					変成岩類	鹿塩ミロイ	My						
	水ヶ森火山岩類		凝灰角礫岩	Ntb	片状ホルンフェルス片麻岩	RHf												
	地蔵峠火山岩類				東野緑岩	RGf												
	瀬戸層群		礫・砂・シルト	NSm	御荷鉢 緑色岩類	ハンレイ岩、輝緑岩 カンラン岩	Mgb											
	富士川層群		礫岩・砂岩・泥岩	NFm		蛇紋岩	Map											
	第三紀		漸新世	小瀬山火山岩類	流紋岩・石英安山岩	MYv	中生代	白堊紀	三波川帯			変成岩類	黒色・緑色・石英片岩	Soh				
		太良ヶ砂火山岩類		安山岩														
		中新世	巨摩層群	桃の木層	礫岩・砂岩・泥岩	MUm												
				榎形山層	砂岩・泥岩	MKm												
			御坂層群		礫岩・砂岩・泥岩	MMm												
					安山岩・玄武岩・凝灰角礫岩	MMv												
			守屋層	礫岩・砂岩・泥岩	MTm													
			富草層群															
			瑞浪層群	凝灰岩	MTv													
			漸新世・始新世	瀬戸川層群 (瀬戸川帯)		粘板岩・砂岩												
		チャート・緑色岩			CEg													
	三倉層群 (三倉帯)				粘板岩・砂岩	OMm												
					チャート・緑色岩	OMg												
	四万十帯	大居層群		粘板岩・砂岩	COM													
		寸又川層群 (大井川帯)		チャート・緑色岩	COg													
		白根層群 (白根帯)			粘板岩・砂岩	CSm												
				チャート・緑色岩	CSg													
赤石層群 (赤石帯)		粘板岩・砂岩		CAm														
		チャート・緑色岩		CAg														
瀬飛流紋岩類	流紋岩・溶結凝灰岩	CRh																
戸台・戸沢・水窪層	礫岩・砂岩・頁岩	CTm																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代	白堊紀																	
												御荷鉢 緑色岩類	御荷鉢	粘板岩・砂岩	PMm			
													緑色岩類	チャート	PMo			
														石灰岩	PMI			
	緑色岩	PMg																
中生代</																		

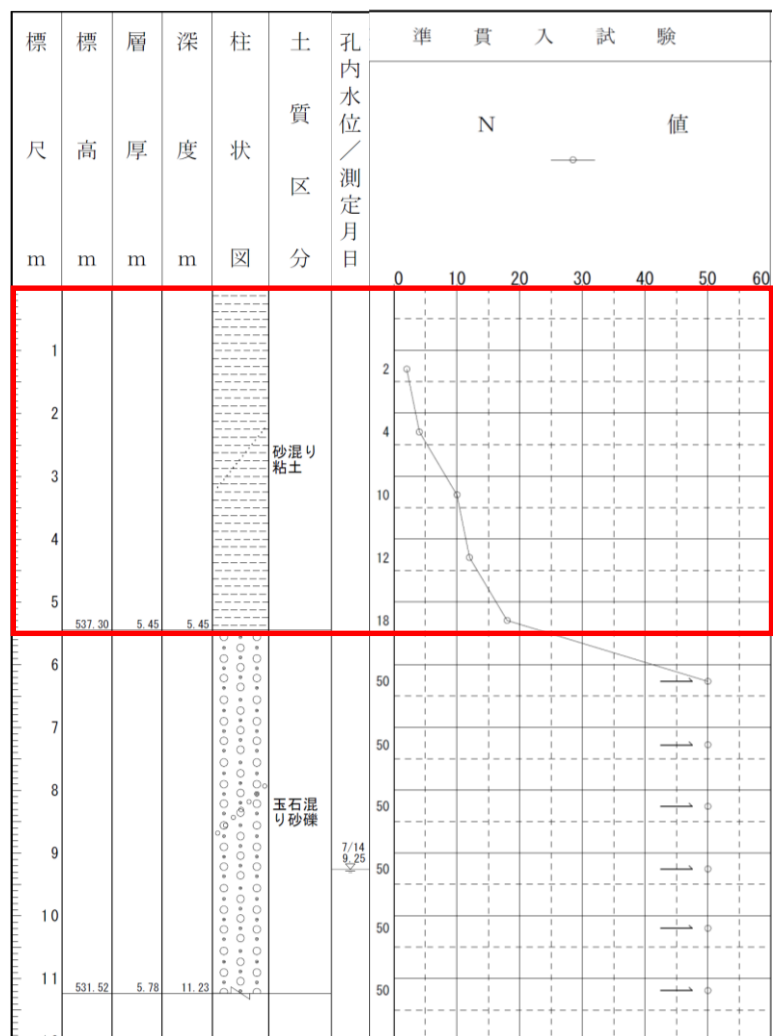






図参 4-3 地質調査地点





凡例  
 概ねの擁壁工の施工範囲

図参 4-5 地質調査地点②におけるボーリング柱状図





国土地理院の数値地図 50000（地図画像）を加工して作成