# 静岡県内中央新幹線建設工事に係る
# 事後調査報告書
## （本体工事着手前）

希少種保護の観点から、希少種の生息・生育箇所に関わる情報等は非公開としております。

２０２６年５月

**東海旅客鉄道株式会社**

# 目　　次

第１章　事業の概要 ····· 1-1
1-1 対象事業の名称 ····· 1-1
1-2 事業者の氏名及び住所 ····· 1-1
1-3 本書の概要 ····· 1-1
1-4 工事の概要 ····· 1-2
1-5 事後調査及びモニタリング地点 ····· 1-33

第２章　環境保全措置、事後調査及びモニタリングとその結果 ····· 2-1-1-1
2-1　大気環境 ····· 2-1-1-1
2-1-1 大気質 ····· 2-1-1-1
2-1-2 騒音 ····· 2-1-2-1
2-1-3 振動 ····· 2-1-3-1
2-2　水環境 ····· 2-2-1-1
2-2-1 水質 ····· 2-2-1-1
2-2-2 地下水の水質及び水位 ····· 2-2-2-1
2-2-3 水資源 ····· 2-2-3-1
2-3　土壌環境・その他 ····· 2-3-1-1
2-3-1 重要な地形及び地質 ····· 2-3-1-1
2-3-2 土壌汚染 ····· 2-3-2-1
2-3-3 土地の安定性 ····· 2-3-3-1
2-4　動物・植物・生態系 ····· 2-4-1-1
2-4-1 動物 ····· 2-4-1-1
2-4-2 植物 ····· 2-4-2-1
2-4-3 生態系 ····· 2-4-3-1
2-5　人と自然との触れ合い ····· 2-5-1-1
2-5-1 景観 ····· 2-5-1-1
2-5-2 人と自然との触れ合いの活動の場 ····· 2-5-2-1
2-6　環境への負荷 ····· 2-6-1-1
2-6-1 廃棄物等 ····· 2-6-1-1
2-6-2 温室効果ガス ····· 2-6-2-1

第3章　ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等） ····· 3-1

第4章　順応的管理の方針 ····· 4-1

（別紙）事後調査及びモニタリング一覧
（別冊）事後調査及びモニタリング結果

# まえがき

これまでの静岡県中央新幹線環境保全連絡会議における対話の結果等を踏まえ、表１に示す2014年（平成26年）11月に公表した事後調査計画書の内容並びにその後の累次の知事意見及び事後調査報告書に記載の内容に関して再検討が加わり、今般、本体工事着手後に行う環境保全措置及びモニタリングの内容が定まったところです。

そのため、本書は当該内容と評価書公表後に実施した調査・モニタリングの結果について改めて取りまとめ、トンネル掘削を含む本体工事着手前の事後調査報告書として提出するものです。

〇静岡県環境影響評価条例等の手続きについて

当社がこれまでに行った静岡県環境影響評価条例等の手続きを表１に示します。

**表１　手続き一覧**

| 時期 | 事柄 |
|---|---|
| 2014年（平成26年）11月 | **「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【静岡県】平成26年８月」に基づく事後調査計画書** を公表 |
| 2014年（平成26年）12月 | **「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【静岡県】平成26年８月」に基づく事後調査計画書に関する意見について** を受領（知事意見） |
| 2017年（平成29年）１月 | **「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【静岡県】平成26年８月」に基づく事後調査報告書（導水路トンネル等に関する調査及び影響検討結果）** を公表 |
| 2017年（平成29年）４月 | **「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【静岡県】平成26年８月」に基づく事後調査報告書（導水路トンネル等に関する調査及び影響検討結果）に関する意見について** を受領（知事意見） |
| 2018年（平成30年）９月 | **「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【静岡県】平成26年８月」に基づく事後調査報告書（宿舎工事着手前）** を公表 |
| 2018年（平成30年）９月 | **「静岡県中央新幹線建設工事に伴う宿舎工事における環境保全の計画について」** を公表 |
| 2019年（平成31年）３月 | **「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【静岡県】平成26年８月」に基づく事後調査報告書（工事施工ヤードＡ造成作業等（宿舎工事関連）着手前）** を公表 |
| 2019年（平成31年）３月 | **「静岡県中央新幹線建設工事に伴う工事施工ヤードA造成作業等（宿舎工事関連）における環境保全の計画について」** を公表 |
| 2026年（令和８年）２月 | **「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【静岡県】平成26年８月」に基づく事後調査報告書（準備工事着手前）** を公表 |
| 2026年（令和８年）２月 | **「静岡県中央新幹線建設工事に伴う準備工事における環境保全の計画について」** を公表 |

〇対話の経緯

2014年（平成26年）４月に静岡県が「静岡県中央新幹線環境保全連絡会議」を設置し、その連絡会議の下に「地質構造・水資源」と「生物多様性」の２つの専門部会を設置、2019年（平成31年）１月に第１回専門部会が開催され、静岡県と当社で対話を重ねてきました。

2024年（令和６年）２月には、今後の主な対話項目が28項目に整理され、地質構造・水資源部会専門部会は計24回、生物多様性部会専門部会は計20回開催され、2026年（令和８年）３月に全項目の対話が完了しました。

静岡市においては、2015年（平成27年）７月に「静岡市中央新幹線建設事業影響評価協議会」が設置され、「発生土置き場」、「要対策土」及び「生物多様性」についての対話を重ね、2026年（令和８年）４月までの約11年間で全26回開催されました。

また、国土交通省においては、2020年（令和２年）４月に第１回の「リニア中央新幹線静岡工区 有識者会議」が開催され、2021年（令和３年）12月には「大井川水資源問題に関する中間報告」を取りまとめ、2023年（令和５年）12月に「リニア中央新幹線静岡工区に関する報告書～環境保全に関する検討～」を取りまとめました。その後は、2024年（令和６年）２月に第１回の「リニア中央新幹線モニタリング会議」が開催され、2026年（令和８年）４月までに全９回開催されています。

# 第1章　事業の概要

## 1-1 対象事業の名称

中央新幹線品川・名古屋間[1]

## 1-2 事業者の氏名及び住所

| | |
|---|---|
| 名　　称 | 東海旅客鉄道株式会社 |
| 代 表 者 の 氏 名 | 代表取締役社長　丹羽　俊介 |
| 主たる事務所の所在地 | 愛知県名古屋市中村区名駅一丁目１番４号 |

## 1-3 本書の概要

本書は、静岡県内のトンネル工事を対象としています。工事に関する内容の一部については、「「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【静岡県】平成 26 年８月」に基づく事後調査報告書（導水路トンネル等に係る調査及び影響検討結果）平成 29 年１月」（以下、「事後調査報告書（導水路トンネル等）」という。）、「「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【静岡県】平成 26 年８月」に基づく事後調査報告書（宿舎工事着手前）平成 30（2018）年９月」（以下、「事後調査報告書（宿舎工事着手前）」という。）、「「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【静岡県】平成 26 年８月」に基づく事後調査報告書（工事施工ヤードA造成作業等（宿舎等工事関連）着手前）平成 31（2019）年３月」（以下、「事後調査報告書（工事施工ヤードA（宿舎等）着手前）」という。）、「「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書【静岡県】平成 26 年８月」に基づく事後調査報告書（準備工事着手前）2026 年２月」（以下、「事後調査報告書（準備工事着手前）」という。）において、既に報告しています。

[1] 評価書においては、中央新幹線（東京都・名古屋市間）と記載していたものを、工事実施計画の認可申請に合わせて変更したものです。

## 1-4 工事の概要

### 1-4-1 概要

・工事場所　　：静岡県静岡市葵区

・工期　　：（南アルプストンネル）2017 年 11 月 15 日～2027 年以降

（導水路トンネル）　2017 年 10 月 17 日～2027 年以降

・工事概要　　：工事施工ヤード整備工、トンネル掘削工、発生土置き場整備工

・工事時間[2,3]　：工事施工ヤード整備工　8 時 00 分～18 時 00 分

トンネル掘削工　24 時間施工

資機材・発生土運搬　7 時 30 分～18 時 00 分

・休工日[3]　　：日曜日、その他長期休暇（年末年始等）

[2] 工事施工箇所での作業開始、終了の時間です。

[3] 工事の進捗、作業の内容、運搬物の状況等により、やむを得ず、上記以外の時間や休工日に作業や運搬を行うことがあります。

## 1-4-2 工事位置

工事位置図を図 1-1 に示します。

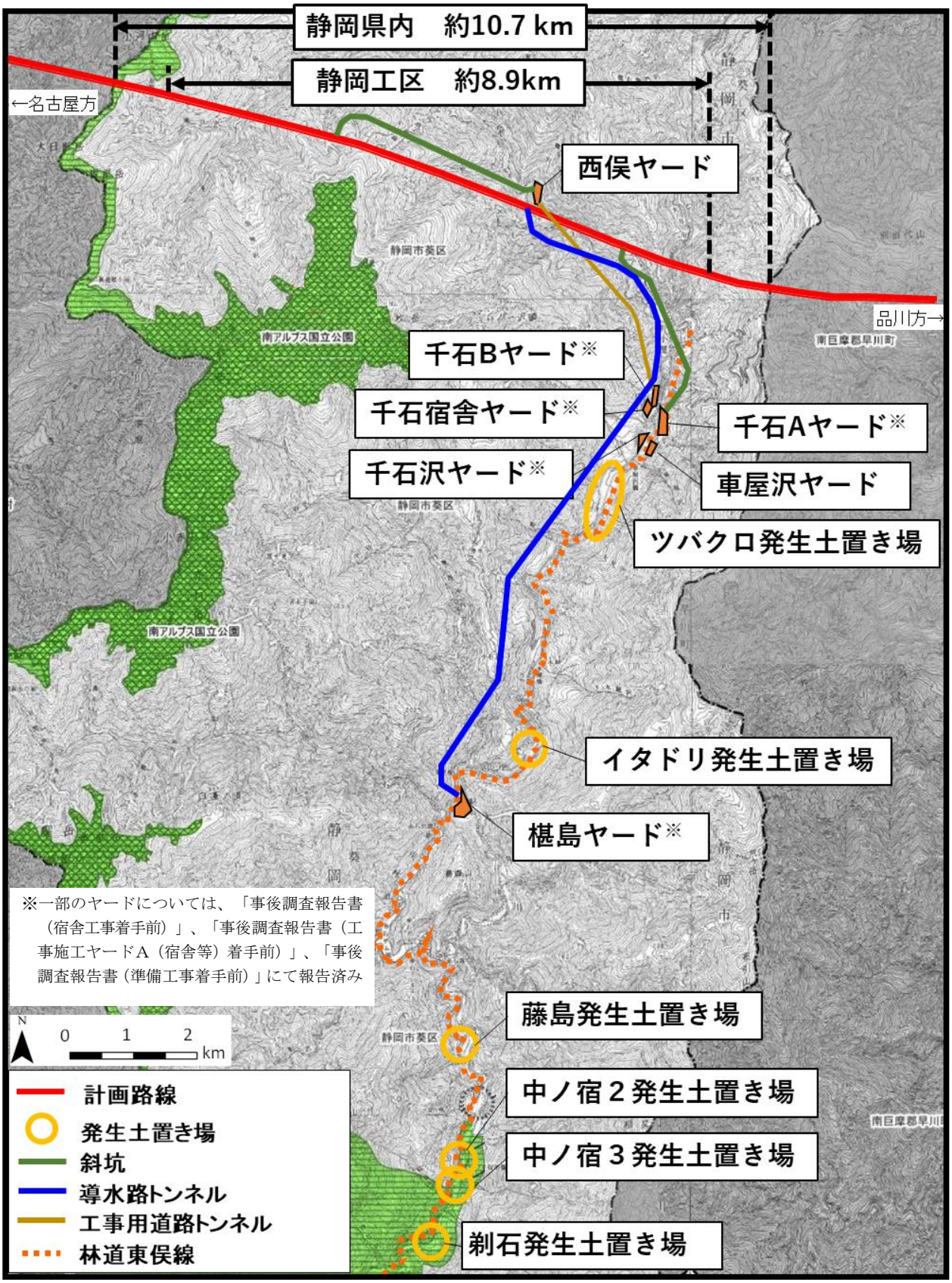



**図 1-1　工事位置図**

### 1-4-3 工事計画及び施工手順

本工事の計画及び施工手順を以下に示します。なお、協議結果や現地の状況、工事の進捗等により以下に示す計画及び施工手順が変更となる場合があります。

#### (1) 工事施工ヤード整備工

各工事施工ヤードにおいて、重機等を使用して、伐採、造成、整地を行います。（詳細は、「事後調査報告書（宿舎工事着手前）（2018 年９月）」、「事後調査報告書（工事施工ヤードＡ（宿舎等）着手前（2019 年３月）」、「事後調査報告書（準備工事着手前）（2026 年２月）」を参照）。また、現地の状況写真を図 1-2～図 1-8 に示します。




**図 1-2　西俣ヤードの状況**




**図 1-3　千石Ａヤードの状況**




図 1-4　千石Ｂヤードの状況




図 1-5　千石宿舎ヤードの状況




図 1-6　千石沢ヤードの状況




図 1-7　車屋沢ヤードの状況




図 1-8　椹島ヤードの状況

### (2) トンネル掘削工

#### 1) 施工手順

本工事では、ＮＡＴＭおよびＴＢＭにてトンネルを掘削します。本線トンネルの標準的な断面を図 1-9 に、先進坑、非常口トンネル、工事用道路トンネル、導水路トンネルの標準的な断面を図 1-10～図 1-13 にそれぞれ示します。

また、トンネル（ＮＡＴＭ）の施工手順を図 1-14 に、トンネル（ＴＢＭ）の施工手順を図 1-15、図 1-16 に示します。

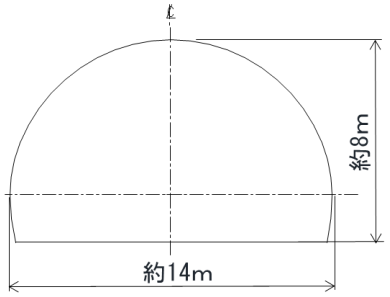
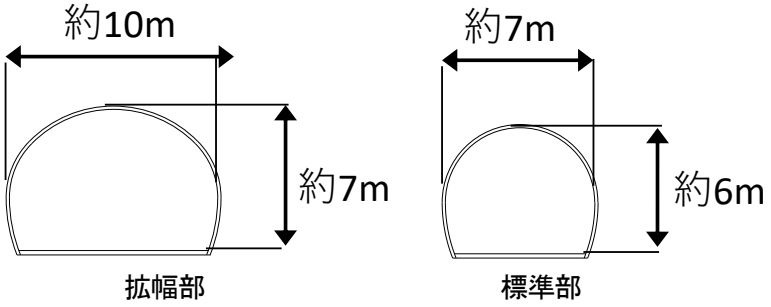



**図 1-9　本線トンネルの標準的な断面**




・工事用車両の離合をするために拡幅部を設ける計画です。

**図 1-10　先進坑の標準的な断面**

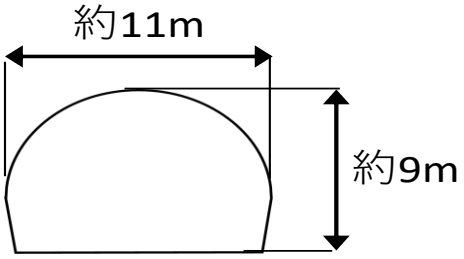



**図 1-11　非常口トンネルの標準的な断面**

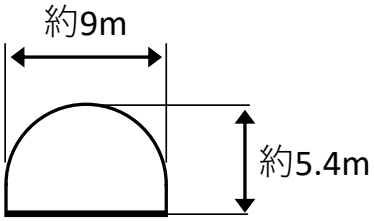



**図 1-12　工事用道路トンネルの標準的な断面**

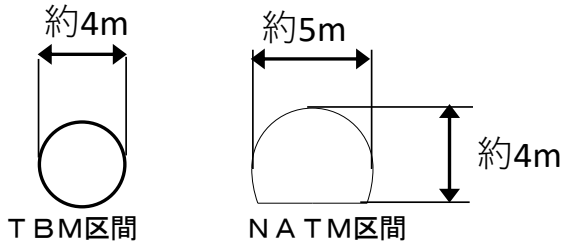
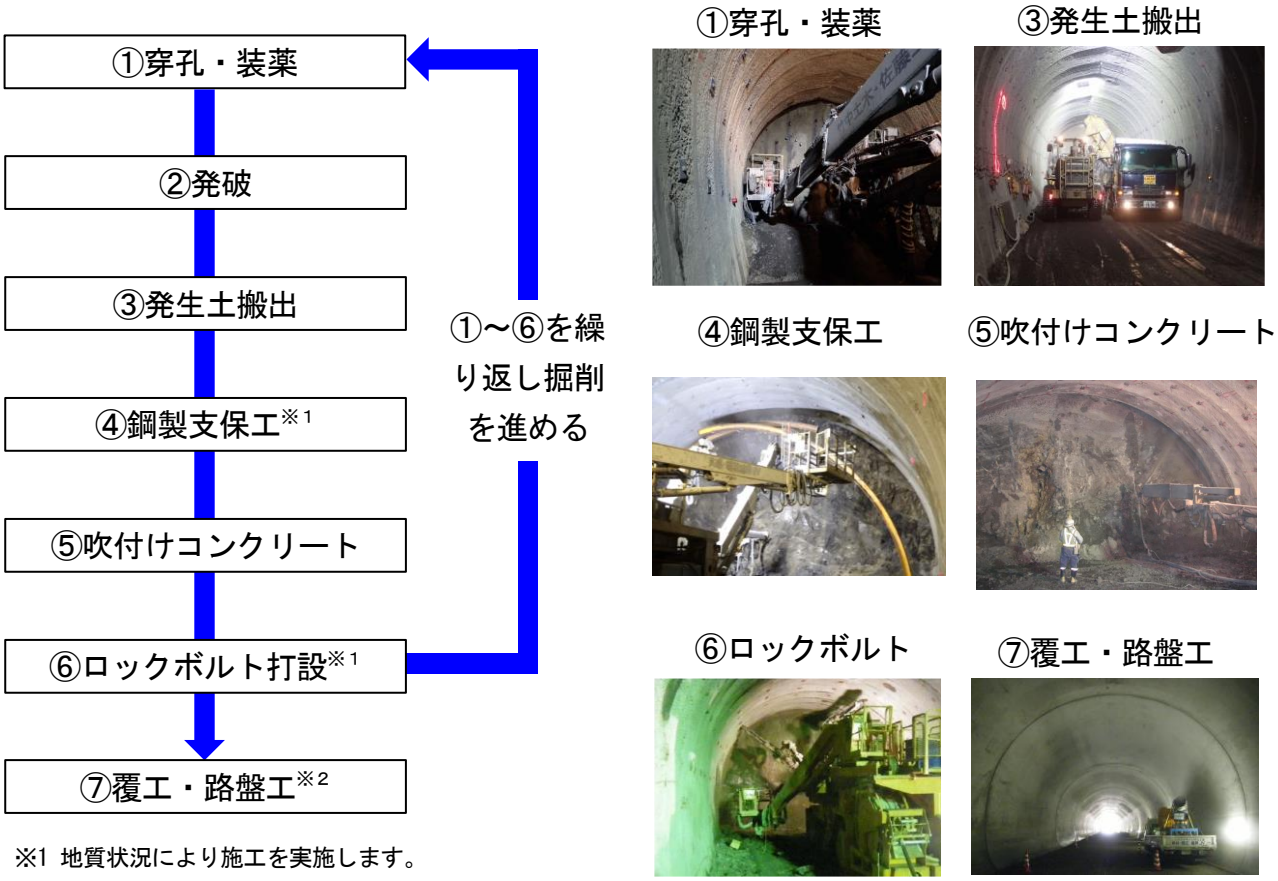



**図 1-13　導水路トンネルの標準的な断面**




※1 地質状況により施工を実施します。

※2 本線トンネルのみ覆工・路盤コンクリートを実施します。

・現地の地質状況等により上記施工手順と異なる場合があります。

**図 1-14　トンネル（ＮＡＴＭ）の施工手順**

導水路トンネルについては、図 1-15 に示すように椹島ヤードの坑口（導水路トンネル）から千石非常口との連絡坑まではＴＢＭ（トンネルボーリングマシン）により施工を行い（以下、「ＴＢＭ工法」という。）、ＴＢＭ発進・到達部や千石非常口との連絡坑から先進坑との取付位置までは、土被り等を考慮し、ＮＡＴＭにより施工することを考えています。

ＴＢＭ工法は、ＴＢＭの先端に取付けたカッターヘッドを回転させて岩盤を掘削する工法であり、ＮＡＴＭ等の爆薬による発破方式と比較して高速施工でトンネルを掘削することが可能な工法です。一例としてＴＢＭ（シールド型）による施工概要を図 1-16 に、ＴＢＭ（シールド型）の側面図を図 1-17 に示します。

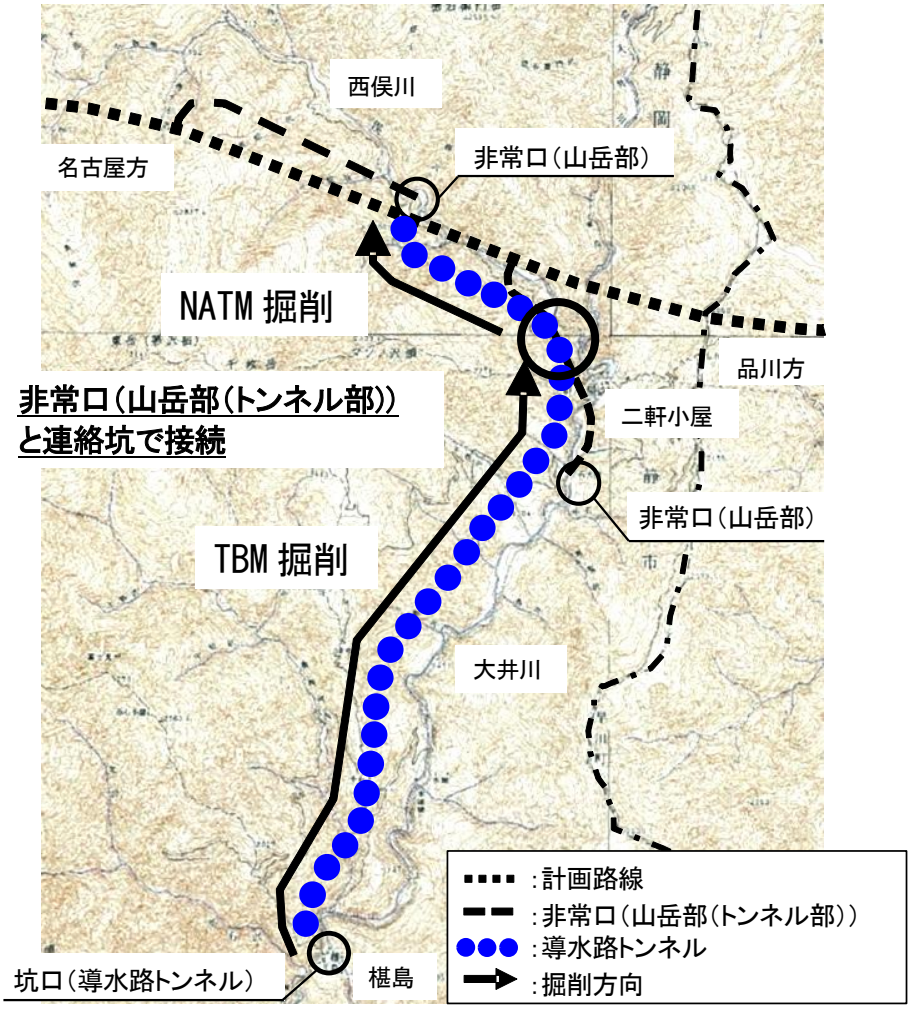



**図 1-15　導水路トンネルの施工概要**

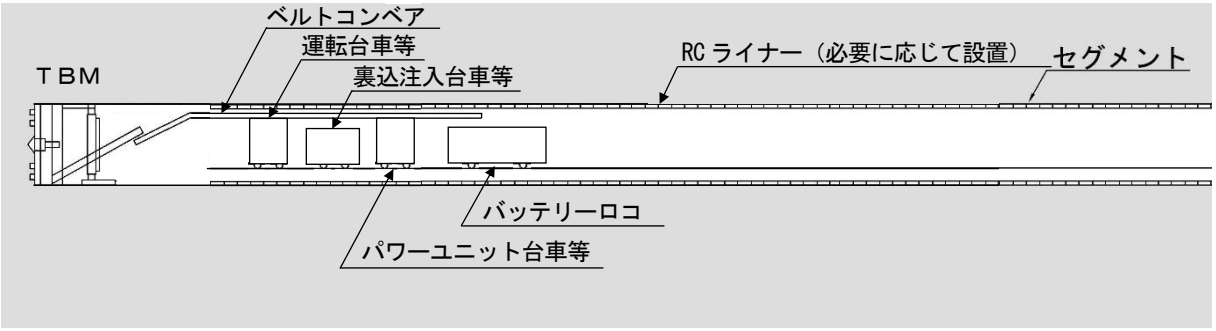
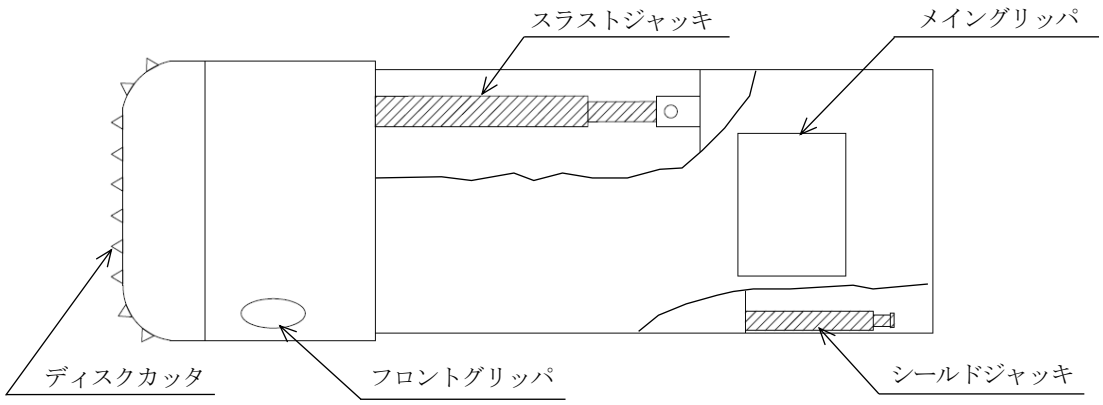



**図 1-16　ＴＢＭによる施工概要**




シールド型

**図 1-17　ＴＢＭ（側面図）**

トンネルを掘削するにあたっては図 1-18 に示すとおり、斜坑や先進坑掘削時には、まず、切羽周辺から高速長尺先進ボーリングを繰り返し実施し、トンネル切羽前方の地質やトンネル湧水の状況を確認します。

高速長尺先進ボーリングの結果、破砕帯等や湧水量の変化が著しい場所、地質の変化が想定される場所においては、コアボーリングを行い、さらに詳細に調査します。コアボーリングを実施した結果、上流域モデル[4]による予測結果より、沢の流量等への影響が大きく生じる可能性がある場合（断層の位置が異なる、幅が広い、透水係数が $10^{-6}$（m/s）より大きい場合等[5]）には、予測の見直し[6]を行います。このような高速長尺先進ボーリングやコアボーリングを行い、前方の地質やトンネル湧水の状況を確認し、必要な対策をとりながらトンネル掘削を進めることで、環境への影響を回避・低減することに努めます。

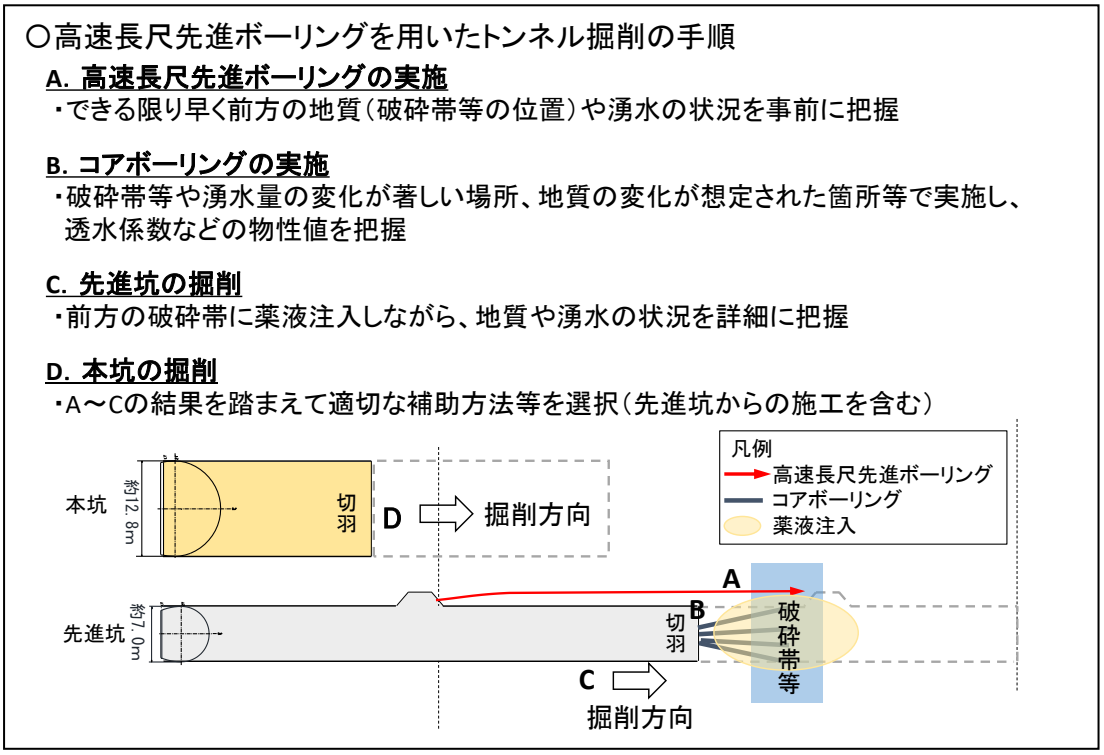



**図 1-18　高速長尺先進ボーリング等を用いたトンネル掘削手順**

[4] 国土交通省 リニア中央新幹線静岡工区有識者会議（環境保全）において、大井川上流域の沢の影響分析という目的のもと、新たに作成した GETFLOWS による解析モデルです。

[5] 予測の見直しを行う場合とは、解析上設定した「主要な断層」の透水係数が $10^{-6}$（m/s）より大きい場合や、解析上設定した「重要でない断層」、解析上、断層を設定していない箇所において、解析条件と大きく異なる透水係数が確認された場合を想定しています。予測の見直しについては、地質状況や孔口湧水量等のコアボーリングの結果を踏まえ、静岡県、静岡市等と相談しながら検討します。

[6] 河川本流の水温変化の推定についても、あわせて見直しを行います。

### 2）設備配置計画

各ヤードの設備配置計画を図 1-19、図 1-20、図 1-23、図 1-26～図 1-29 に示します。なお、参考として千石Ａヤードおよび千石Ｂヤードのヤード造成計画断面図を図 1-21、図 1-24 に、工事施工ヤード整備工の施工フローを図 1-22、図 1-25 に示します。

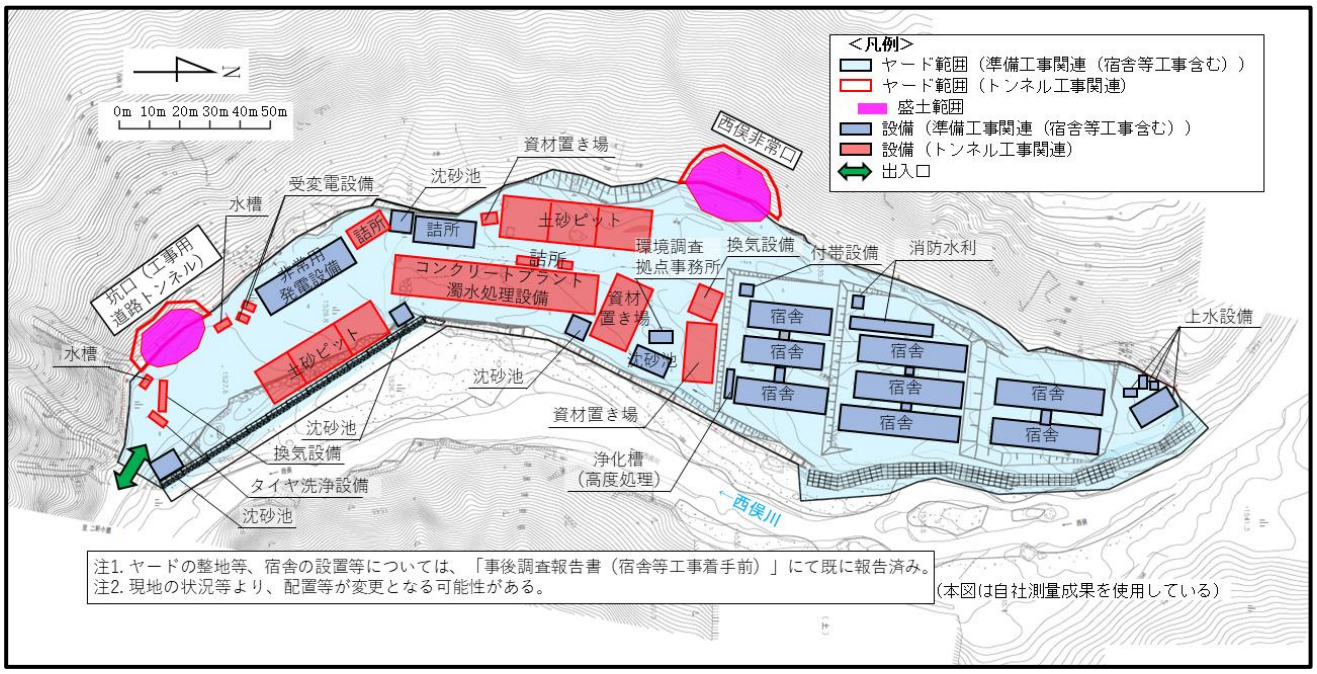



**図 1-19　西俣ヤードの設備配置**

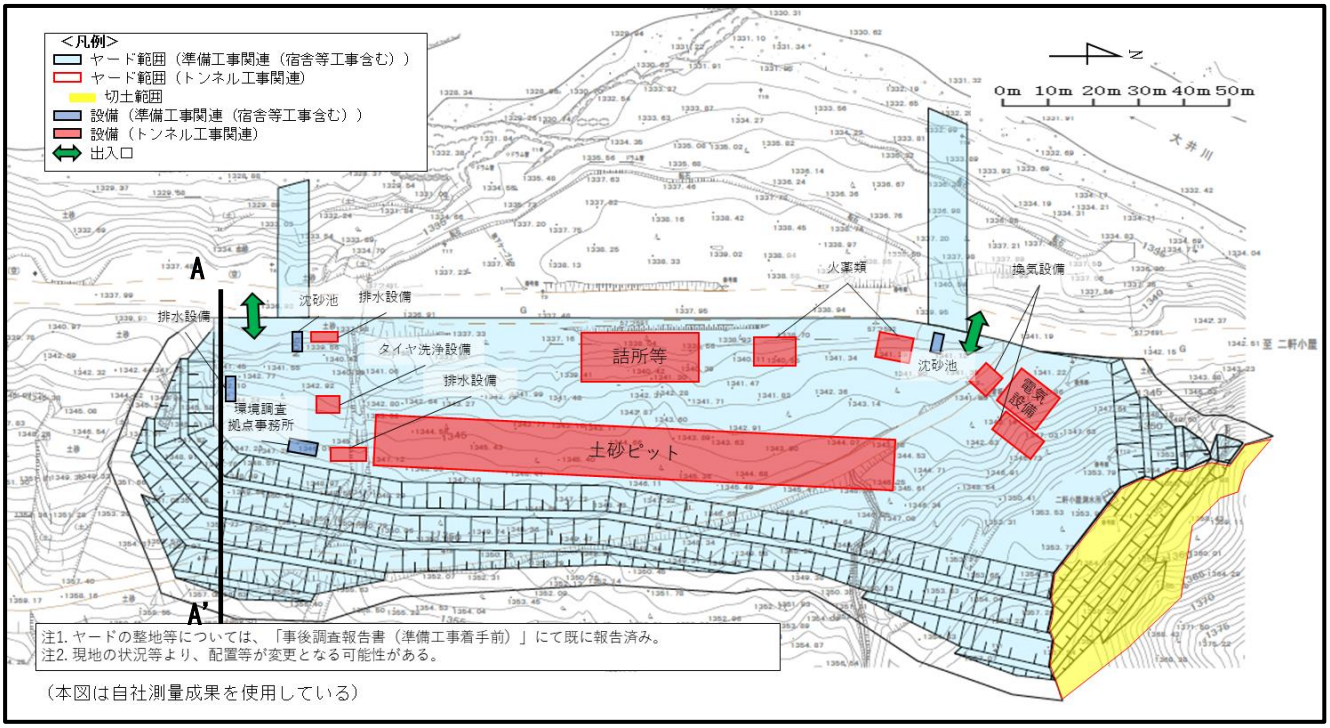
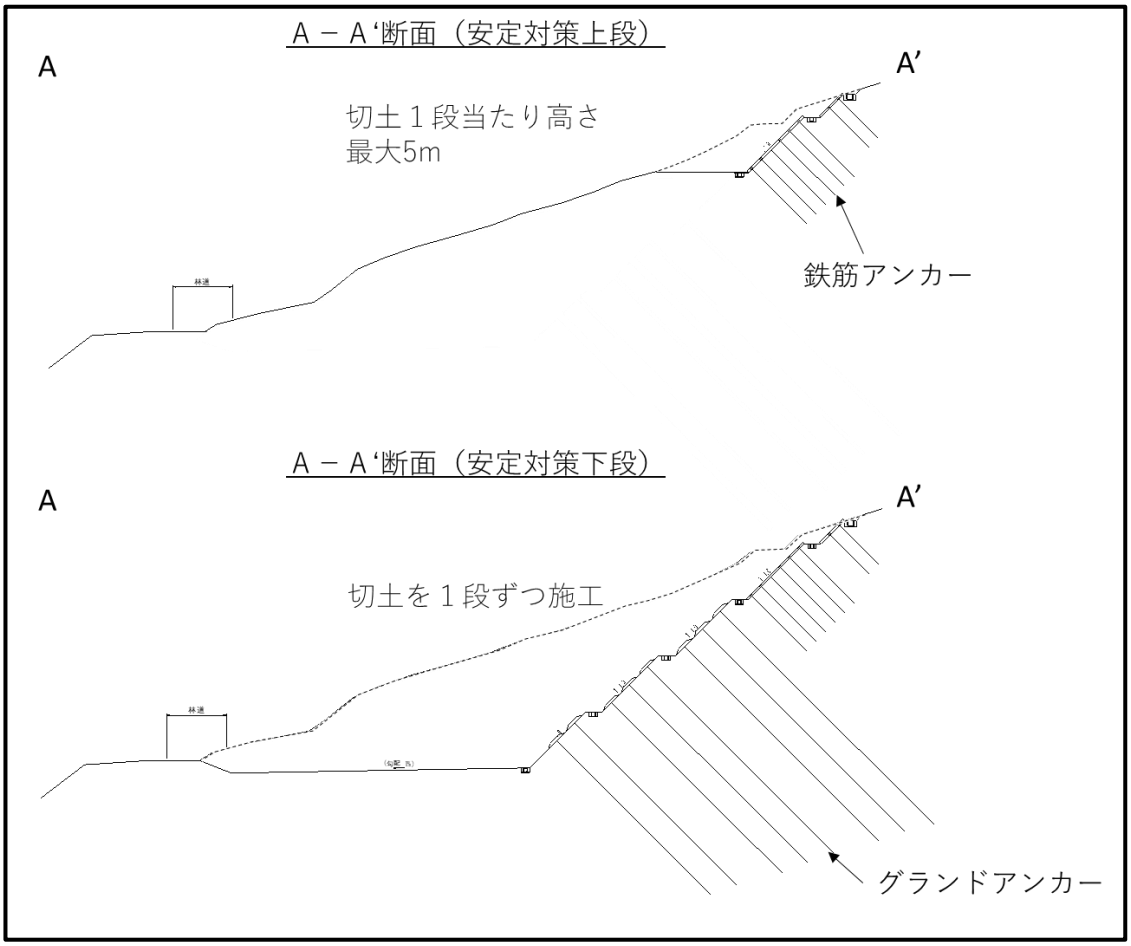



**図 1-20　千石Ａヤードの設備配置**




・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

**図 1-21　千石Ａヤードの造成計画断面図（参考）**

施工フロー

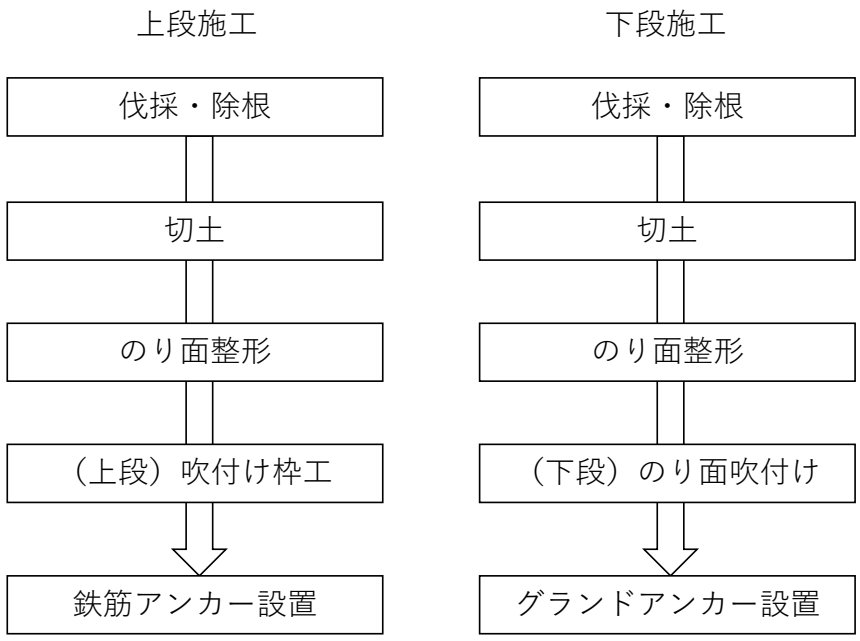



**図 1-22　千石Ａヤードの施工フロー（参考）**

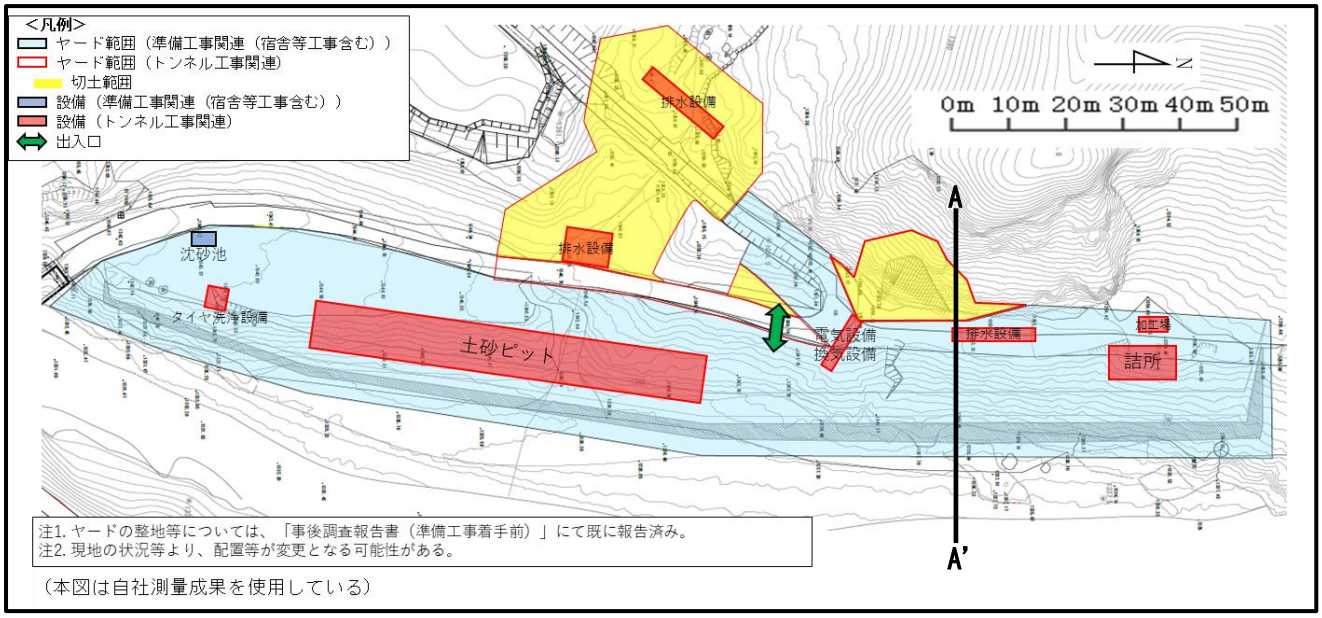



**図 1-23　千石Ｂヤードの設備配置**

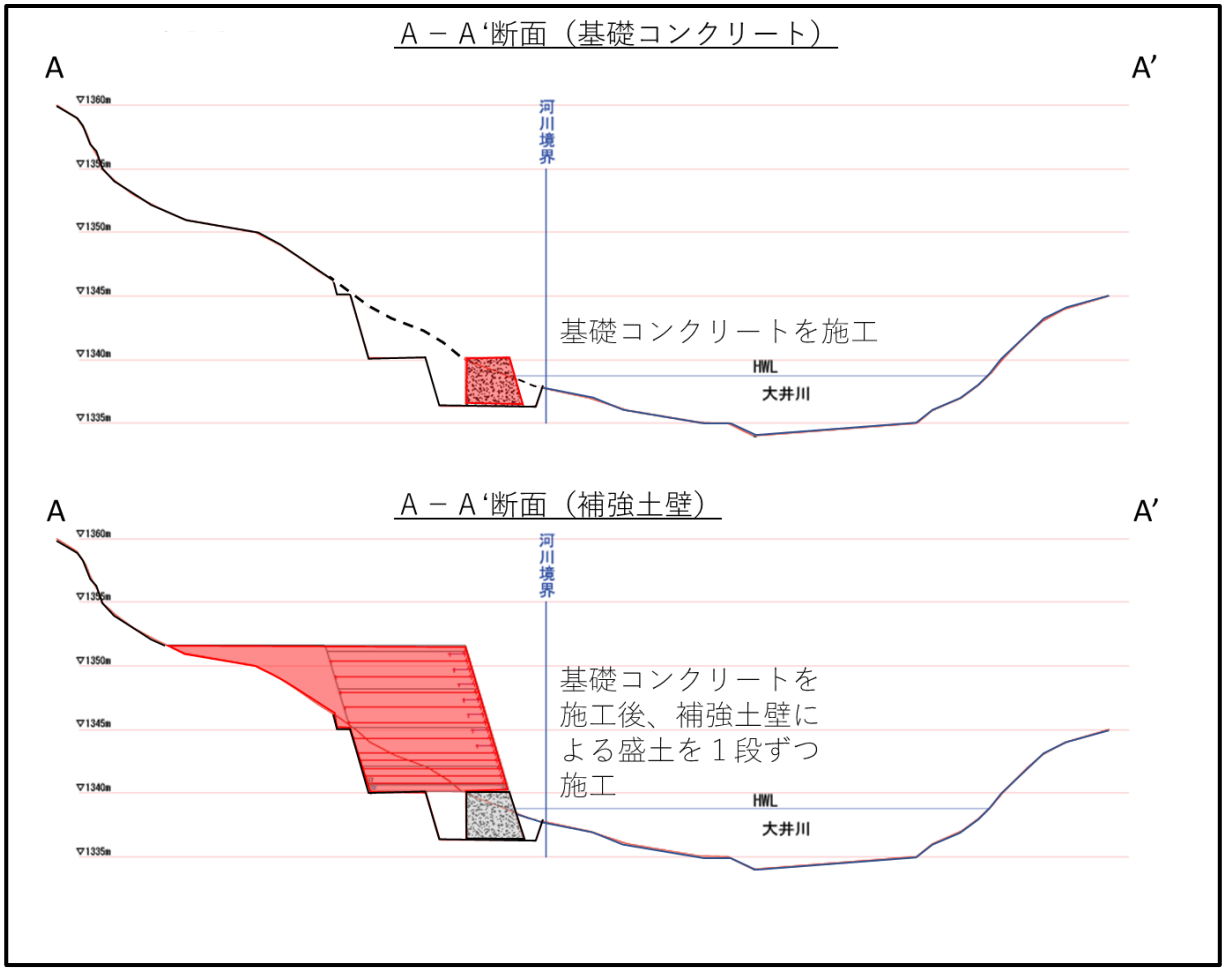



**図 1-24　千石Ｂヤードの造成計画断面図（参考）**

施工フロー

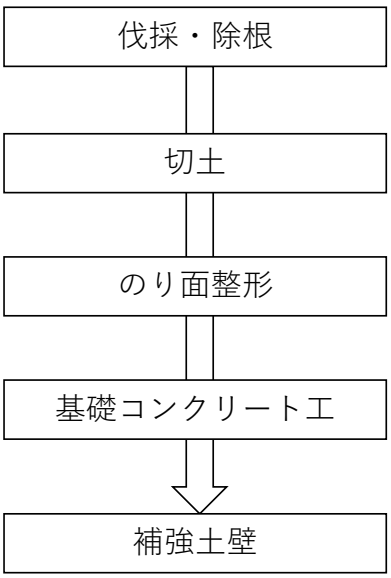



**図 1-25　千石Ｂヤードの施工フロー（参考）**

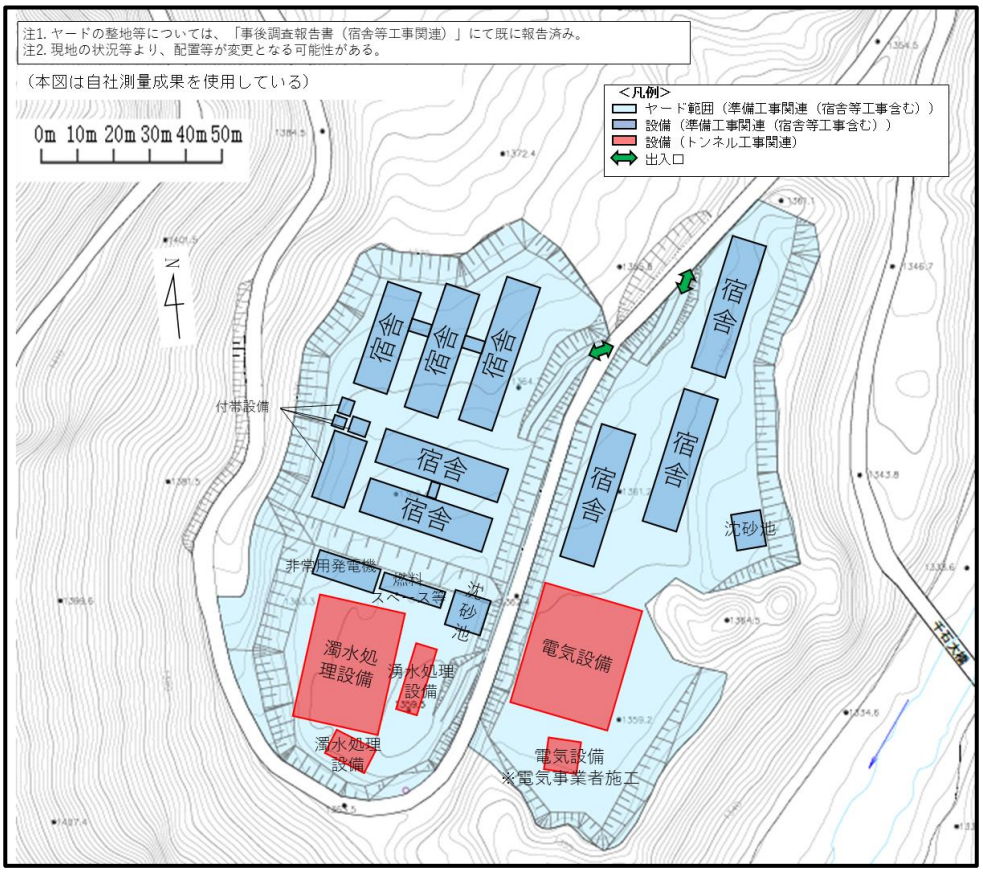



**図 1-26　千石宿舎ヤードの設備配置**

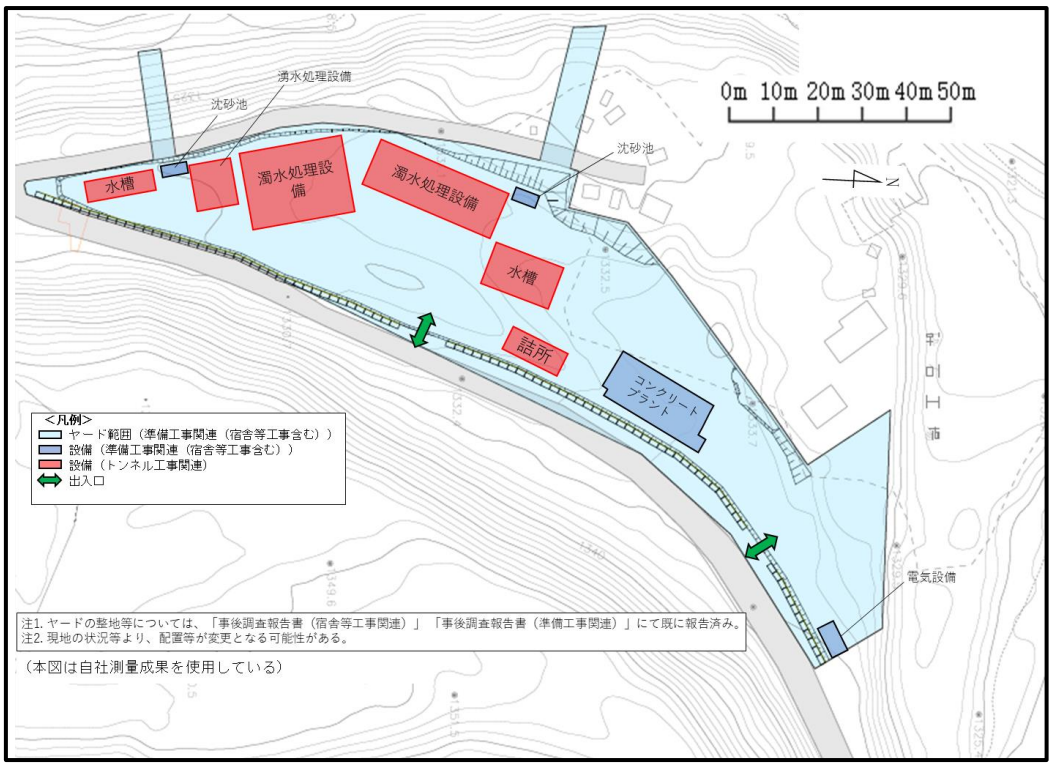



**図 1-27　千石沢ヤードの設備配置**

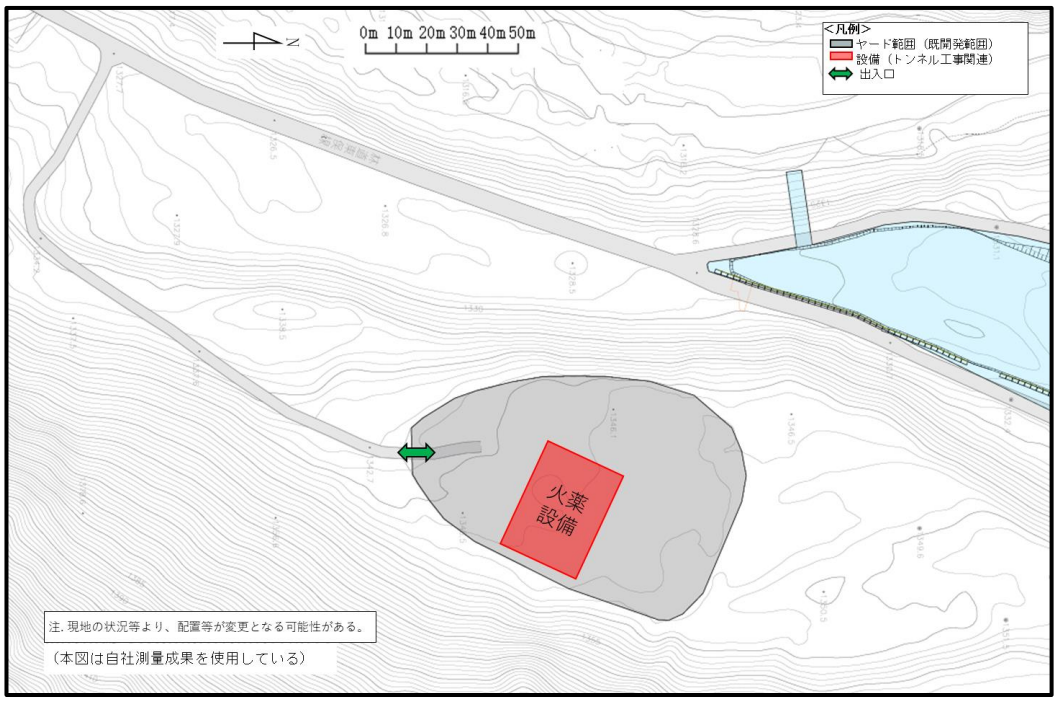



**図 1-28　車屋沢ヤードの設備配置**

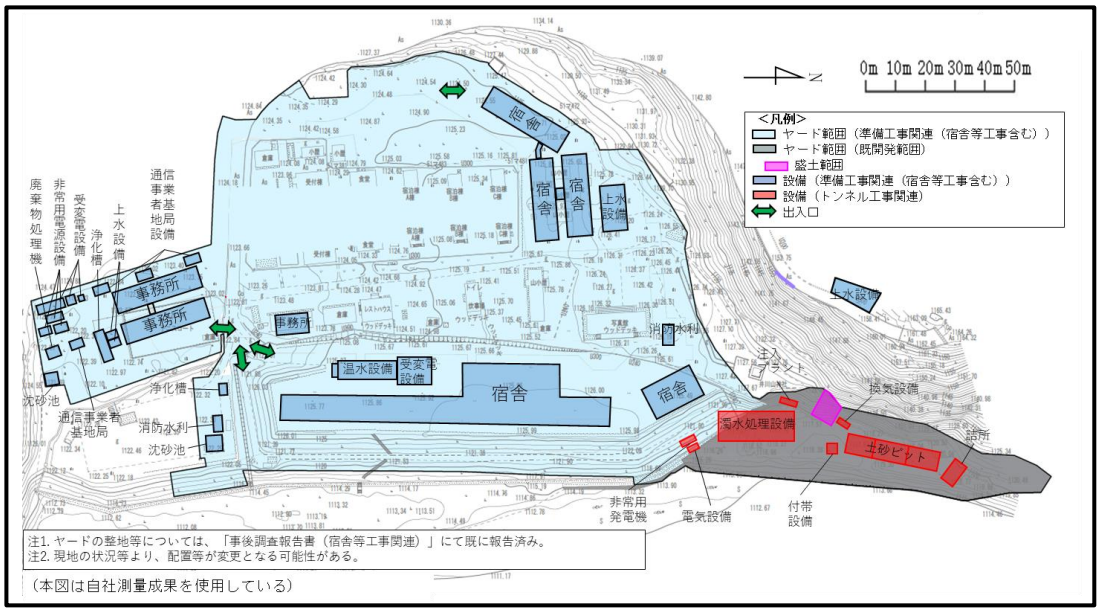



**図 1-29　椹島ヤードの設備配置**

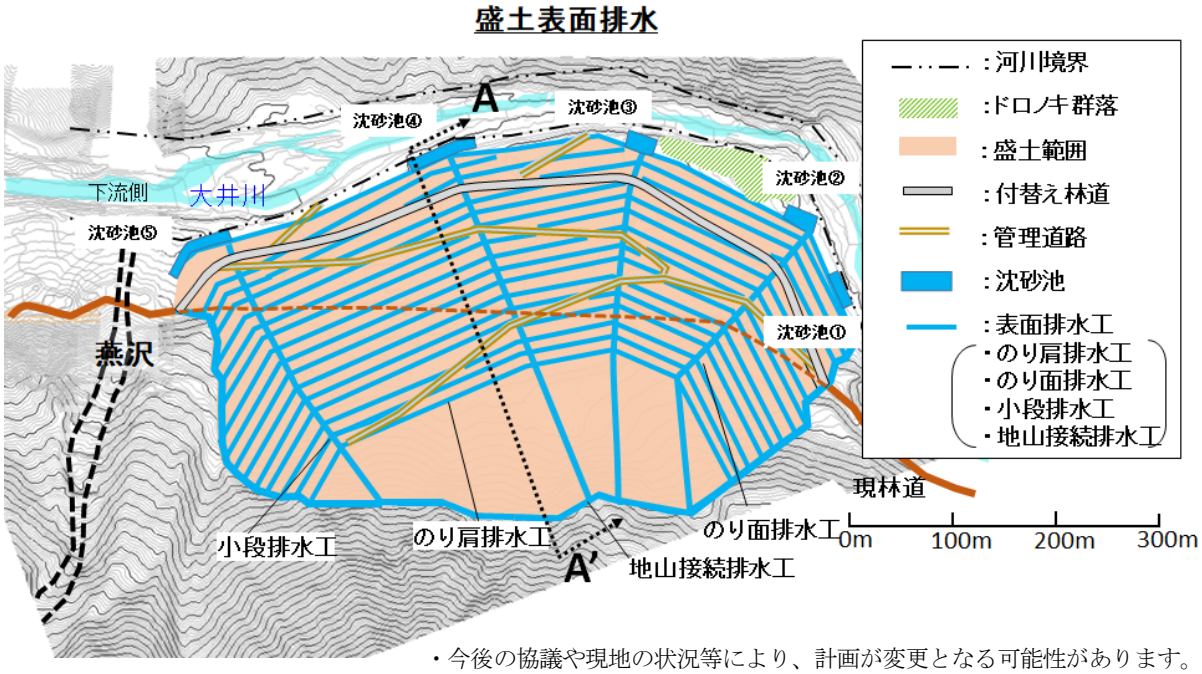
### (3) 発生土置き場整備工

#### 1) 通常土の発生土置き場の工事概要

発生土置き場（ツバクロ、イタドリ、藤島、中ノ宿２、中ノ宿３、剃石）は、当社工事におけるトンネル掘削の発生土を搬入することとしています。なお、ツバクロ、イタドリ、中ノ宿２、中ノ宿３、剃石については、要対策土（本資料においては、静岡県盛土等による環境の汚染の防止に関する条例に定める土石基準に適合しない発生土及び酸性土（酸性化可能性試験により長期的な酸性化の可能性がある（酸性化可能性基準（ｐＨが３．５を上回る）を満足しない）と判明した発生土並びに短期溶出試験の検液のｐＨ試験により基準不適合の酸性を示した（ｐＨが酸性（おおむね４．０以下）を呈する）発生土））は搬入せず、通常土（本資料においては、要対策土以外の発生土）のみ搬入します。

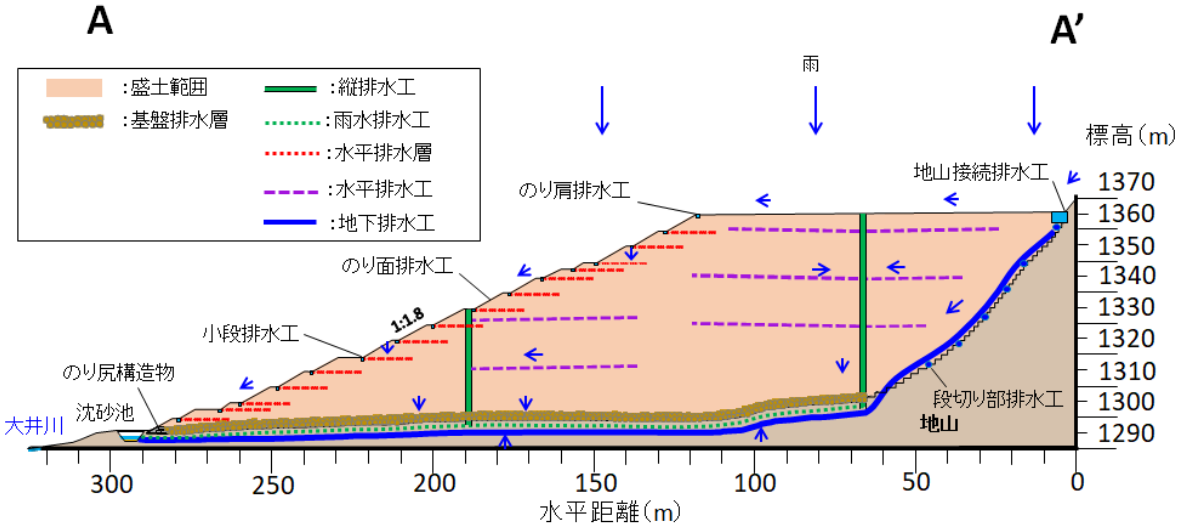
各発生土置き場の計画平面図、計画断面図を、図 1-30～図 1-39 に示します。各発生土置き場における排水計画は、計画地外からの流入水と計画地内の降雨等の排水を分けて対応します。計画地外からの流入水については、盛土内に流入させるのではなく、計画地外周等に設置した開水路にて集水して大井川へ放流します。計画地内の雨水及び盛土への浸透水等については、開水路、基盤排水層、地下排水管（本管）及び地下排水管（枝管）を設置して排水します。加えて、盛土の安定性を向上させるために、高さ５ｍごとに小段を設け、小段１段ごとに表面排水を設置して排水します。なお、計画地内の排水は、沈砂池を経由して大井川へ放流します。

中ノ宿３発生土置き場では、豪雨時に大井川の水位が上昇することを想定し、５ｍの高さまで通常土による盛土を実施したうえで、要対策土の量をできる限り減らすために、要対策土のうちヒ素等の処理可能な自然由来の重金属等に対して、オンサイト処理（乾式磁力選別による浄化処理）施設を整備し、処理を実施します。当該処理設備の配置計画を図 1-40 に示します。なお、設置予定の各設備に対しては土壌汚染対策法に基づく汚染土壌処理業の許可のもと、同法の基準に適合した対策を実施します。オンサイト処理後は、処理設備を撤去し、上述のとおり通常土による盛土を行う計画です。



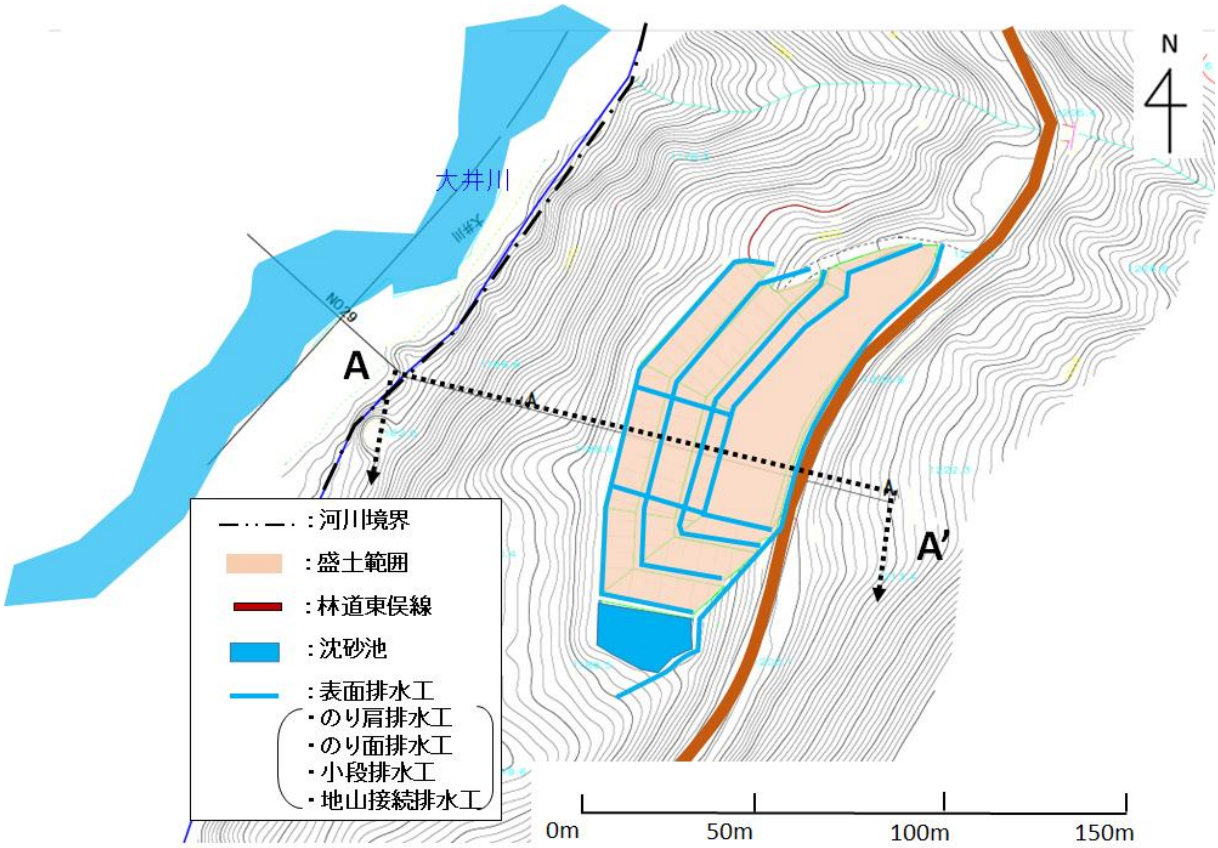

・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

**図 1-30　ツバクロ発生土置き場計画平面図**



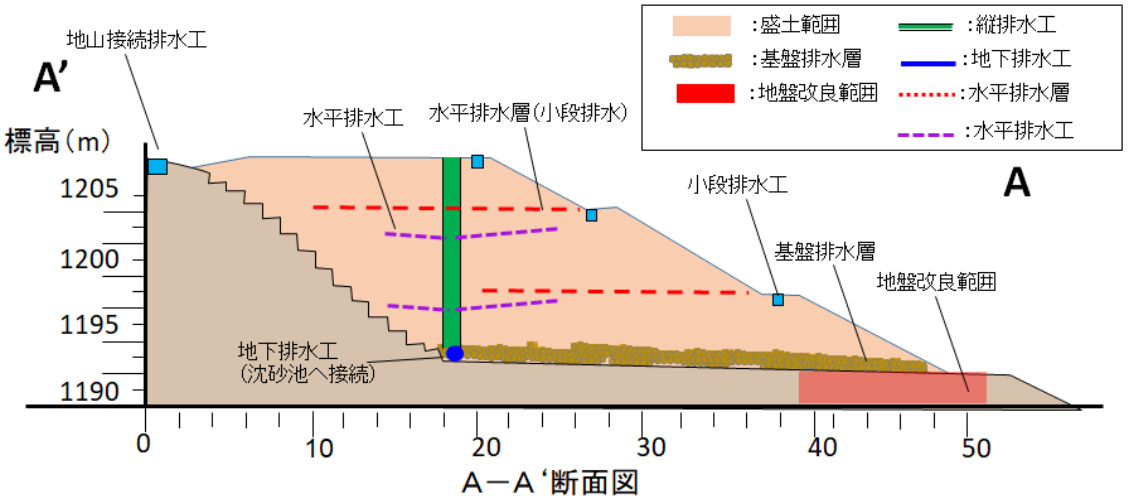

・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

**図 1-31　ツバクロ発生土置き場計画断面図**



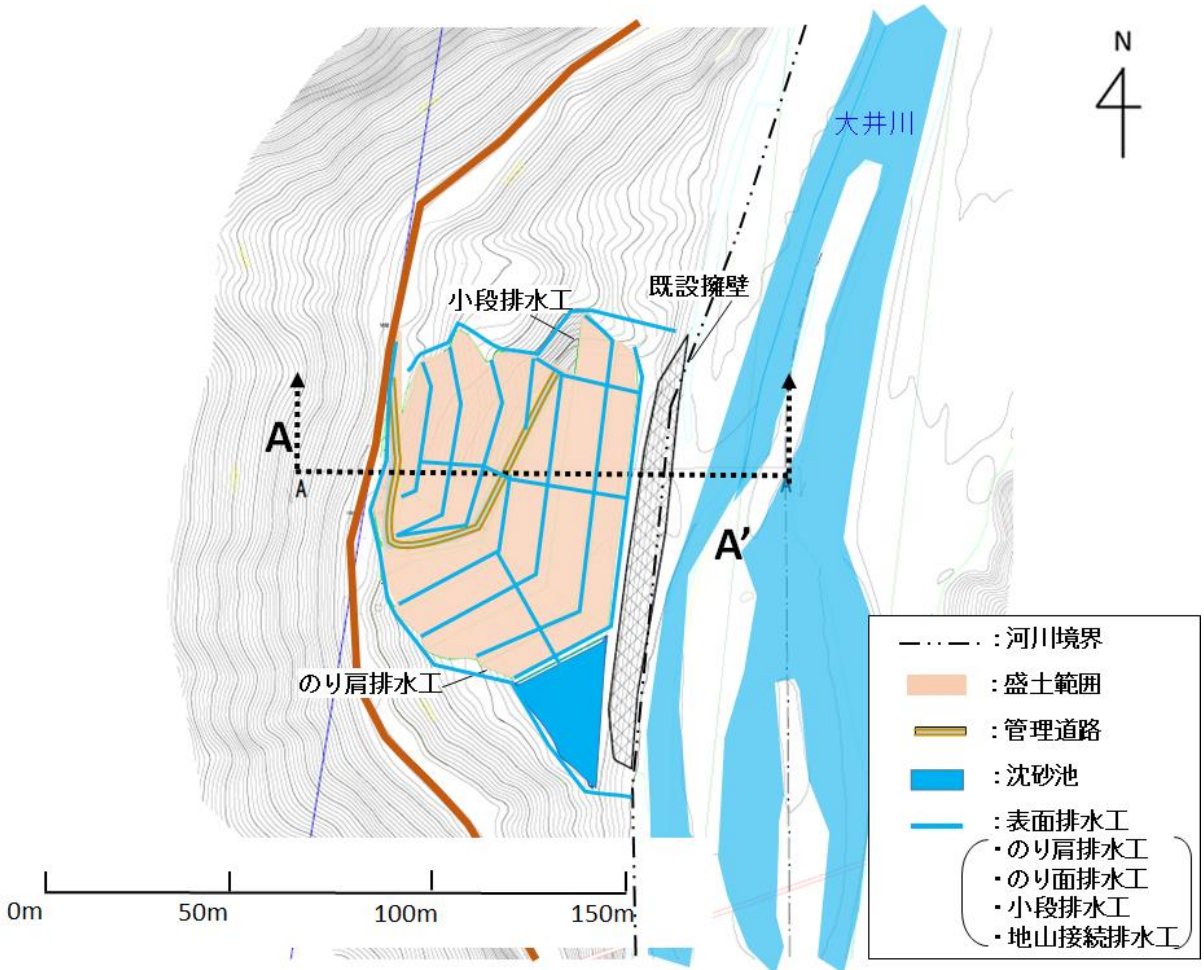

・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

**図 1-32　イタドリ発生土置き場計画平面図**



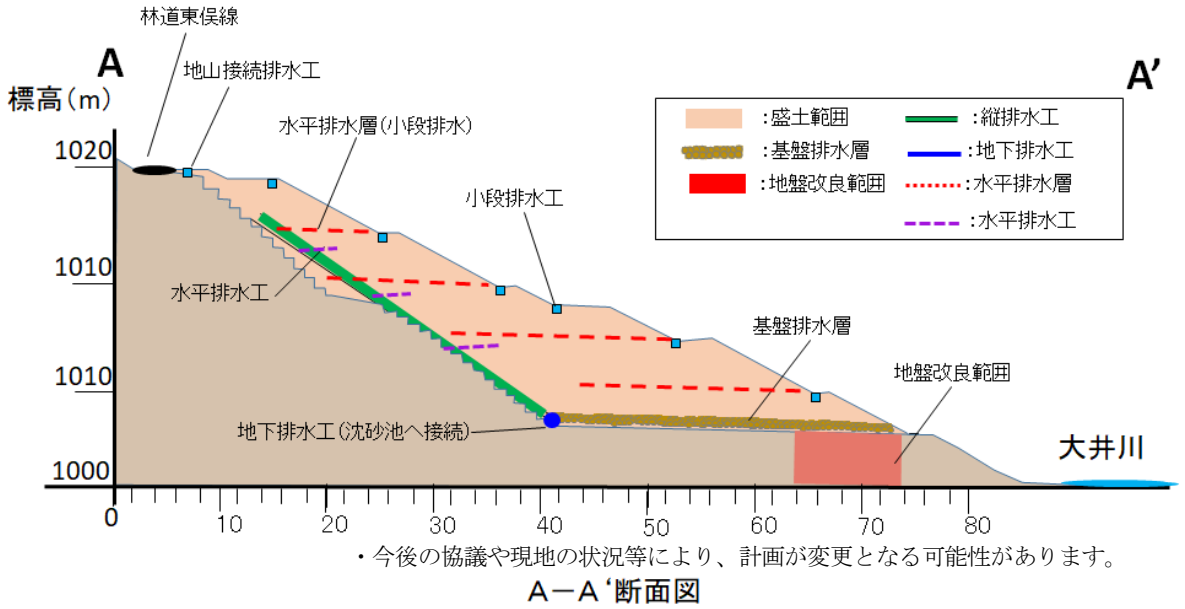

・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

**図 1-33　イタドリ発生土置き場計画断面図**




・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

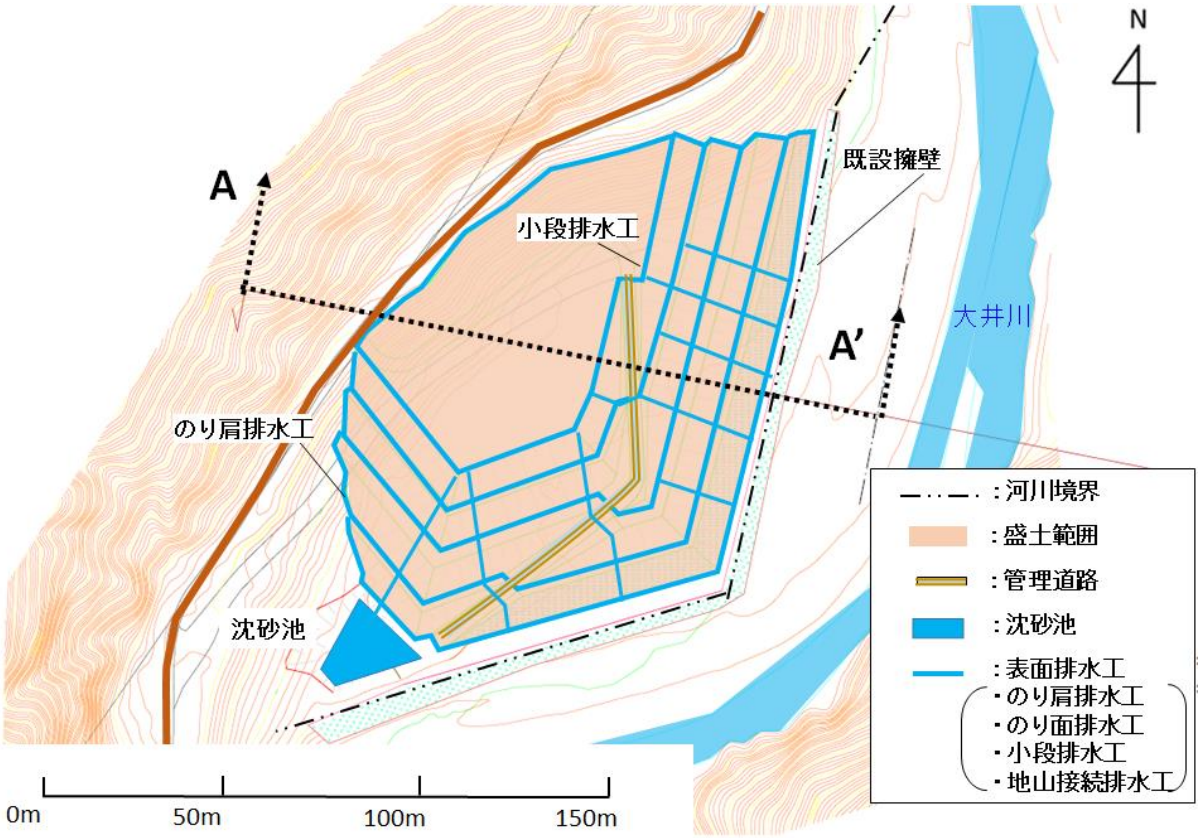
**図 1-34　中ノ宿２発生土置き場計画平面図**




・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

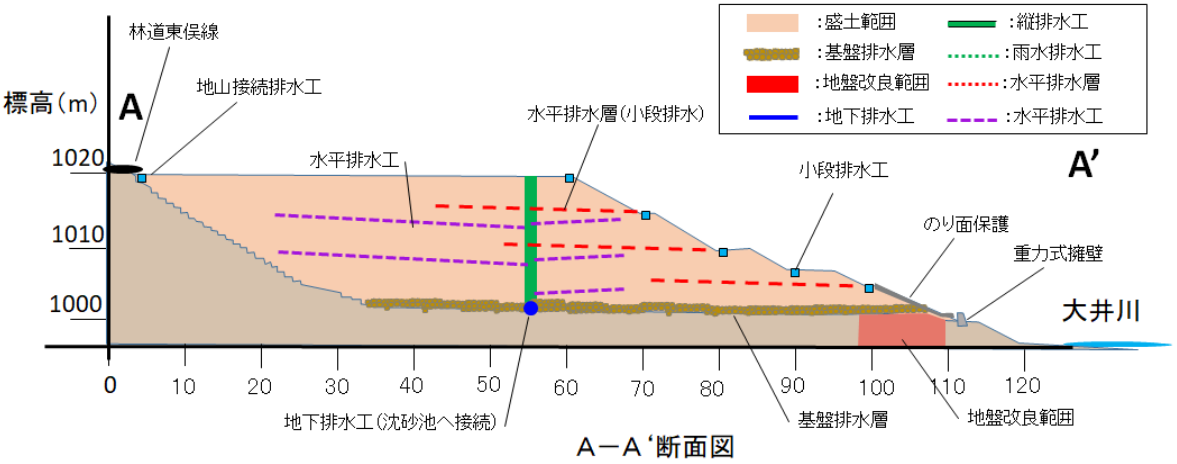
A－A‘断面図

**図 1-35　中ノ宿２発生土置き場計画断面図**




・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

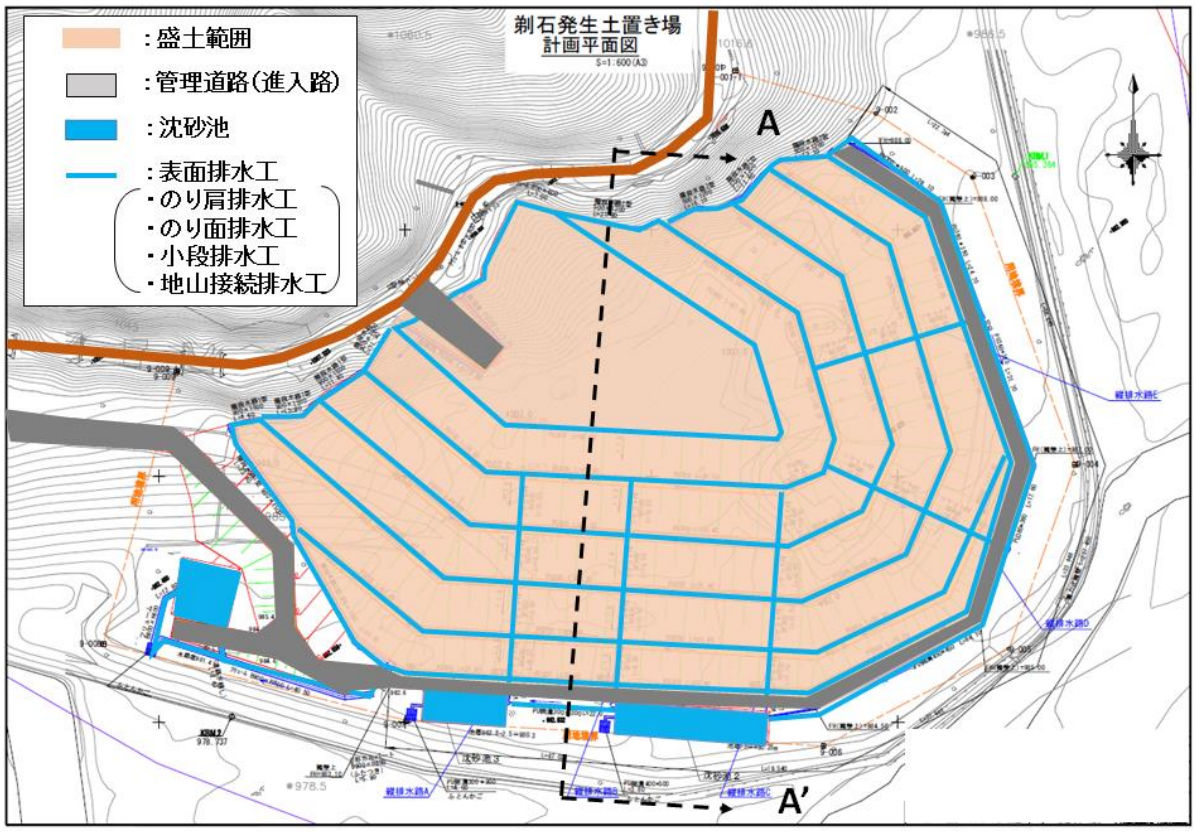
**図 1-36　中ノ宿３発生土置き場計画平面図**




A－A‘断面図

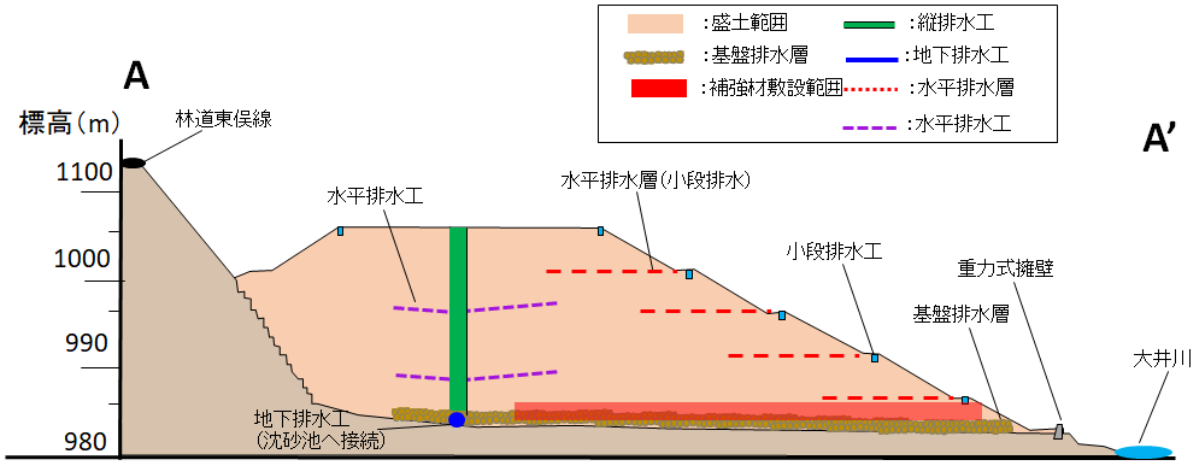
・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

**図 1-37　中ノ宿３発生土置き場計画断面図**




・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

**図 1-38　剥石発生土置き場計画平面図**




・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

**図 1-39　剥石発生土置き場計画断面図**




・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

**図 1-40　中ノ宿３発生土置き場におけるオンサイト処理施設計画平面図**

### 2）通常土の発生土置き場の施工計画

通常土の発生土置き場の施工手順について図 1-41 に示します。準備工、工事用道路設置・管理用通路設置に用いる基盤排水材等は、現地で採取した砂利や健全土を粒径調整等により加工して使用する計画です。主な盛土材料はトンネル掘削土（岩ずり）ですが、トンネル掘削箇所から発生土置き場への運搬や盛土の施工性を鑑み、必要により機械で粒径を調整し破砕することを考えております。盛土の施工に先立ち、地盤の処理・整地が完了した盛土施工範囲において試験施工を行い、施工機械の選定と組合せ、適正含水比の範囲等、施工方法の詳細を確認いたします。

盛土の締固めは、「盛土規制法」、「盛土等防災マニュアル」等に基づき１層の仕上がり厚さを３０ｃｍ以下とするとともに、締固め度Ｄｃ＝９０％となるように転圧を行います。作業にあたっては盛土材料の含水比等が作業に適した状態であることを確認いたします。確認の結果、必要に応じ盛土材料に散水するなど、適切な含水比となるよう調整します。

施工時には、色合いや材質など周辺の環境に配慮した仮設物を使用する事で工事期間中の風致景観への影響をできる限り低減いたします。使用する重機については、環境への影響をできるだけ低減したものを導入していきます。

むやみな伐採等自然への影響を最小限とするよう、希少種情報の共有や環境への配慮等については作業員への教育を実施してまいります。また、造成した盛土の法面については、「地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工の手引き」（平成２５年１月、国土技術政策総合研究所）などの資料や、静岡空港建設

時の「郷土樹種による緑化」などの静岡県内で過去に実施された緑化事業を参考に、地権者等との協議を踏まえ、造成地域の表土や造成地域周辺に生育する在来植物の種子から育苗した苗木による緑化を計画しています。

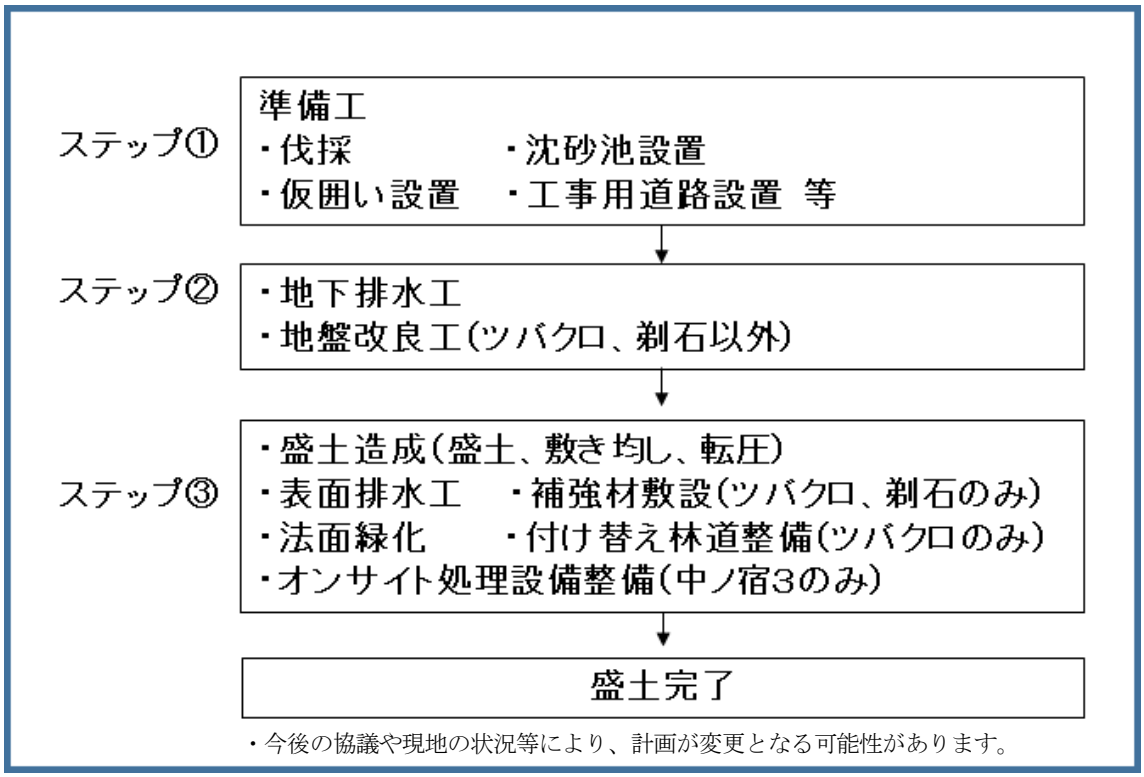



**図 1-41　通常土の発生土置き場施工手順**

### 3）要対策土発生土置き場の工事概要

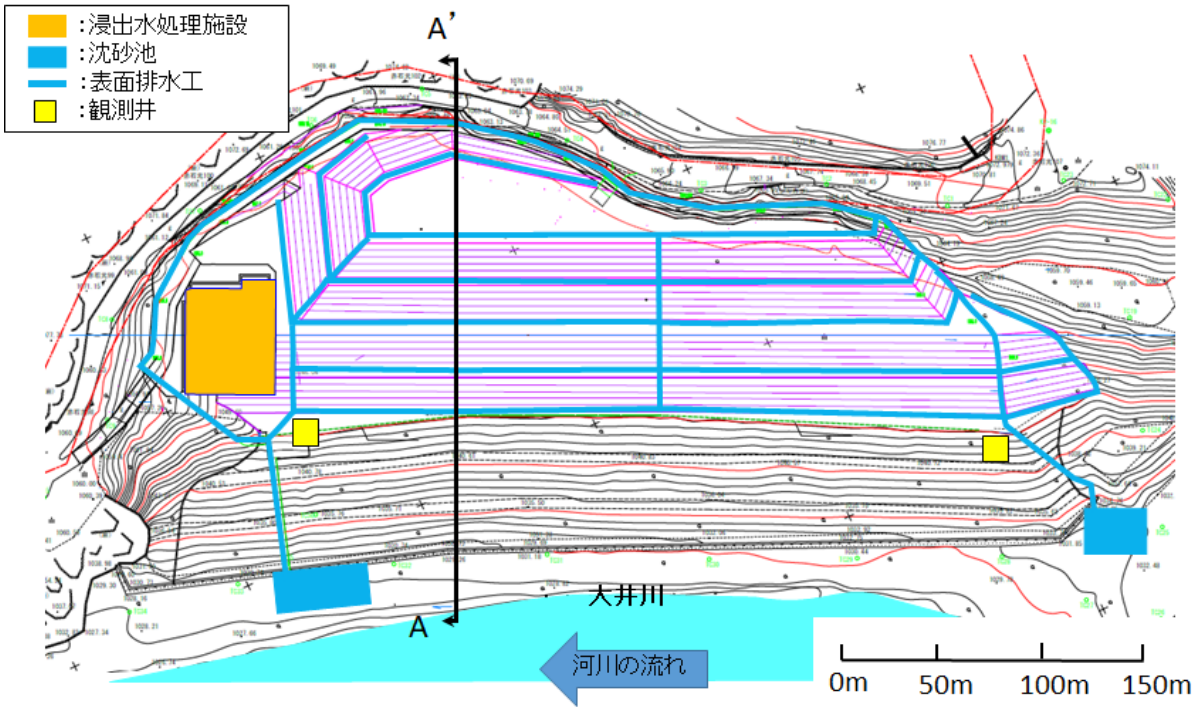
オンサイト処理による浄化処理ができない酸性土は、藤島発生土置き場に搬入する計画です。藤島発生土置き場は、二重遮水シートとベントナイトシートを用いた封じ込め処理により、要対策土による盛土が可能な構造です。封じ込め部の外周には、通常土を搬入して覆土を行います。

藤島発生土置き場の計画平面図、計画断面図を、図 1-42～図 1-43 に示します。また、現在計画している遮水構造を図 1-45 に示します。藤島発生土置き場における排水計画については、計画地外からの流入水の排水、計画地内の降雨等の排水、封じ込め盛土からの排水の３つに分けて対応します。計画地外からの流入水については、計画地外周等に設置した開水路にて集水し、大井川へ放流します。計画地内の排水（雨水及び通常土による覆土への浸透水等）については、表面排水や地下排水管を設置して排水します。加えて、盛土の安定性を向上させるために、高さ５ｍごとに小段を設け、小段１段ごとに表面排水を設置して排水します。遮水シートの上部を流れる雨水などについては排水設備を経由して沈砂池等へ集水し、水質を確認のうえで河川等へ流す計画です。

現地盤について、複数のボーリングによる地質調査により、既設盛土等の性状を確認しました。その結果、一部で柔らかい層が見つかったため、盛土施工箇所の一部は、安定性確保のため地下水の流れを阻害しないよう柱状改良による地盤改良を実施し、必要な地耐力を確保する考えです。既設盛土の地盤改良施工時には、リスク管理の一環として、既設盛土において「国交省マニュアル」や「土対法ガイド

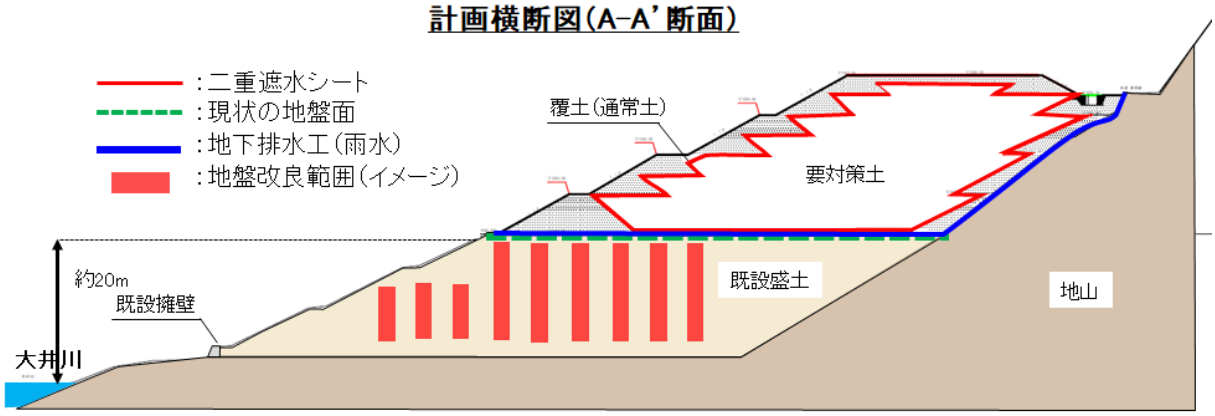
ライン」に基づき重金属等の溶出試験や酸性化可能性試験等の追加調査を実施し確認します。調査の結果、基準値を超える自然由来の重金属等が確認された場合には、「土対法ガイドライン」に基づき適切に対応します。その際は、静岡県及び専門家等に相談のうえ、必要に応じ地下水解析（移流分散解析等）を実施し、リスクに応じて科学的、工学的判断を加えた対応を行います。

封じ込め盛土の下面には地下排水工を敷設し、盛土下流側へ設置する浸出水処理施設へ排水する計画です。浸出水処理施設で集水した水は水質を調査し、必要な場合は処理を行い、計画地内の表面排水に合流後、沈砂池を経由し「盛土環境条例」等に基づく基準を満たしていることを確認のうえで、河川へ放流する計画です（図 1-44）。



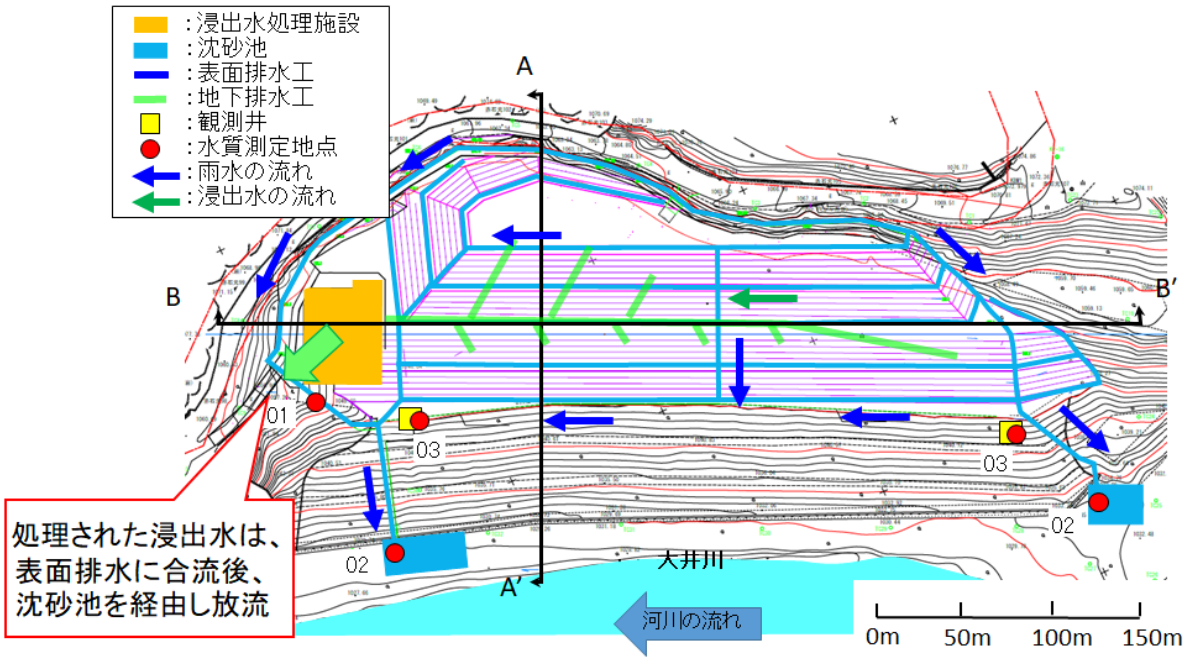

・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

**図 1-42　藤島発生土置き場計画平面図**




・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

**図 1-43　藤島発生土置き場計画断面図**




・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

**図 1-44　藤島発生土置き場浸出水処理計画図**

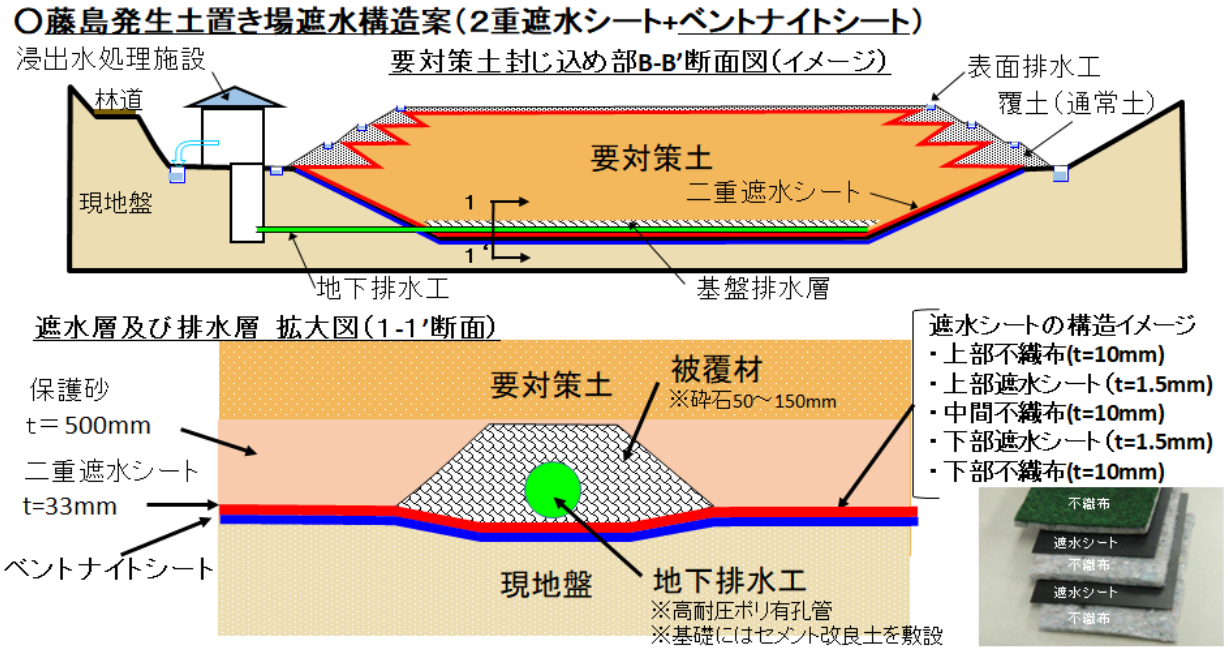


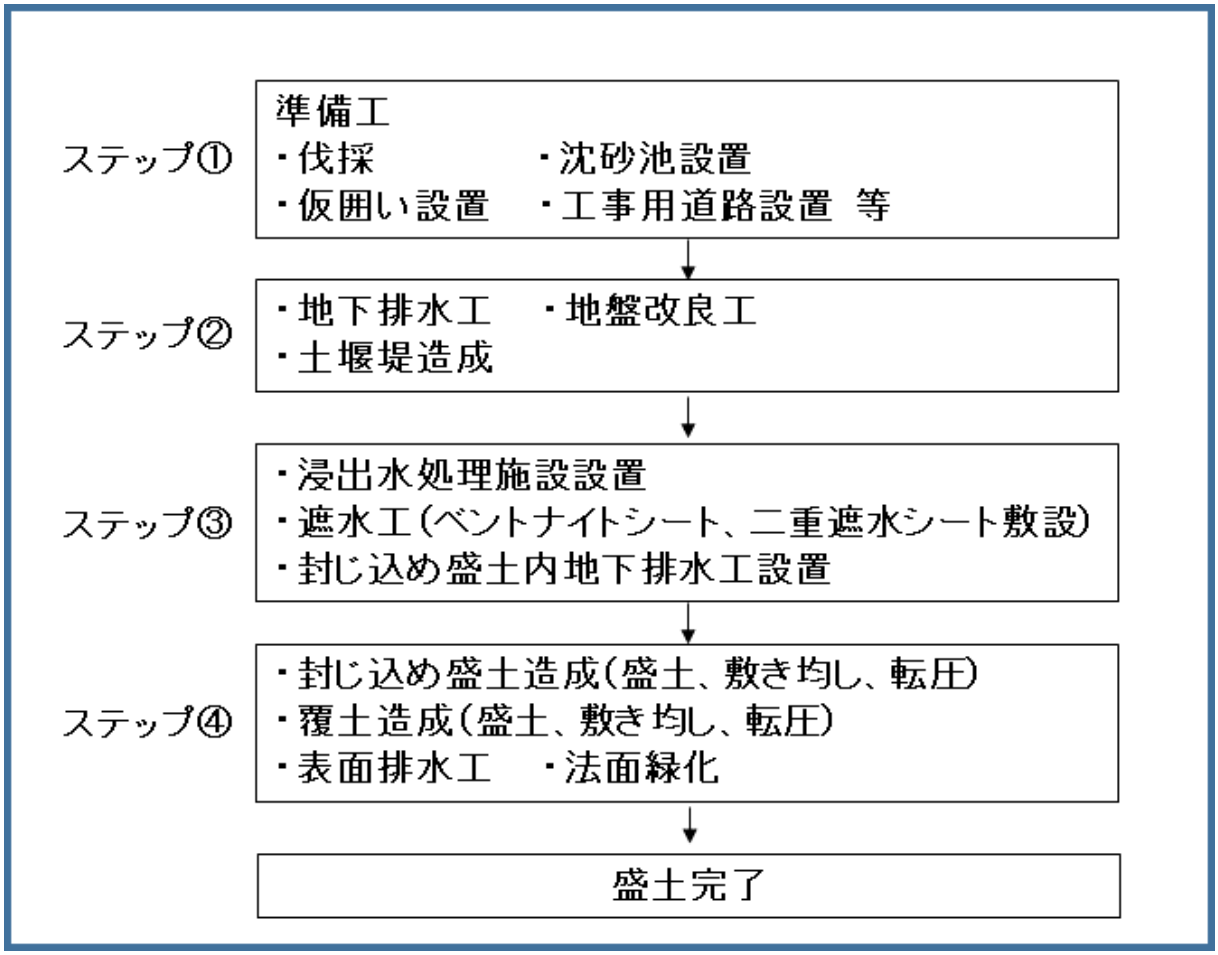

**図 1-45　藤島発生土置き場遮水工計画図**

### 4）要対策土発生土置き場の施工計画

要対策土発生土置き場（藤島発生土置き場）の施工手順について図 1-46 に示します。p1-24 に記載の通り通常土の発生土置き場の施工計画と同様に、盛土や工事用道路等に用いる基盤排水材等は、現地周辺で採取した砂利や健全土を粒径調整等により加工して使用する計画です。盛土工の施工に際しては、

厚さ３０ｃｍごとに締固めを行う計画です。

また、造成した盛土の法面については遮水構造への影響を考慮し、草本類による緑化を計画しています。のり面緑化にあたって、通常の工事では植生マット等の製品が使用されますが、現地に生息していない植物が含まれてしまう可能性があります。そこで藤島発生土置き場については主に現地の表土を使用し、必要に応じ表土流出防止マット等を使用し法面からの表土の流出防止措置を施すことにより、現況と同じ草本類がまず植生する環境を作り、生態系や景観への影響を低減しつつ、早期緑化により、法面の土砂流出を防止することを考えています。緑化の詳細は、専門家や業者等に意見を伺いながら進めてまいります。




・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

**図 1-46　要対策土発生土置き場施工手順**

### (4) 工事用車両の運行計画

本工事の工事用車両[7]の運行ルートを図 1-47 に示します。

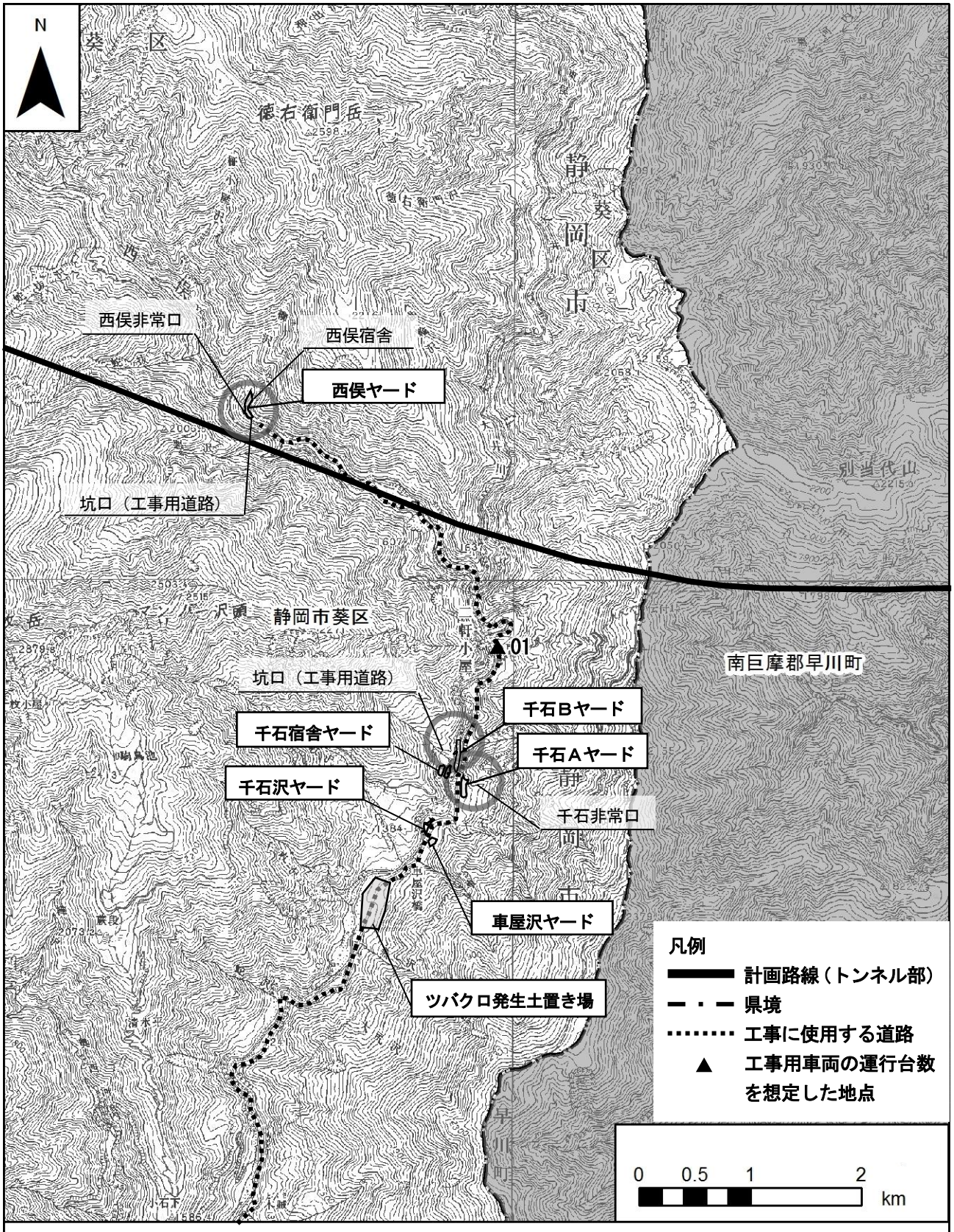
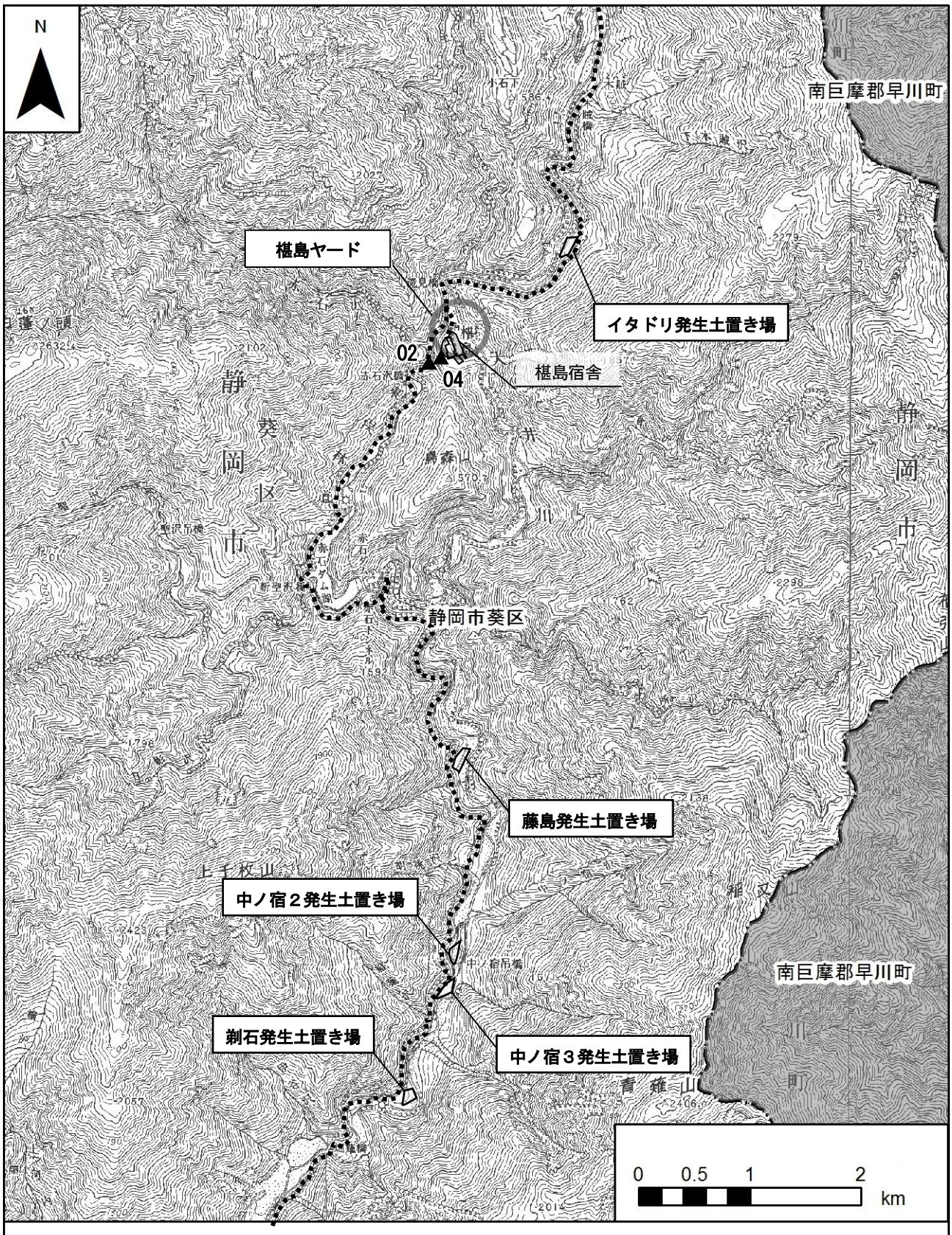



図 1-47(1)　工事用車両の運行ルート

[7] 評価書における「資材及び機械の運搬に用いる車両」を指します。



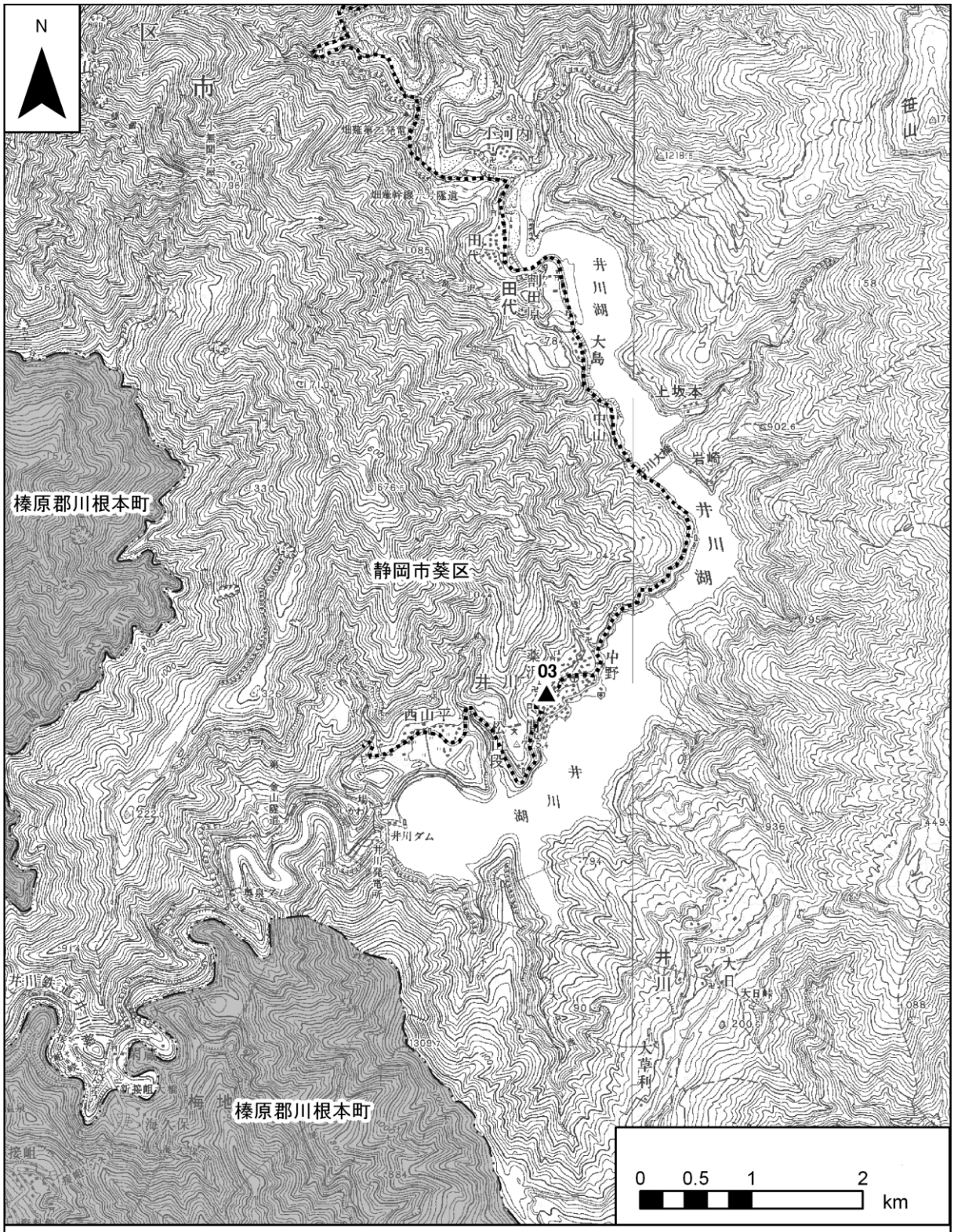

凡例

計画路線（トンネル部）　▲ 工事用車両の運行台数を想定した地点

県境

工事に使用する道路

図 1-47(2)　工事用車両の運行ルート




凡例

■ ■ ■ 計画路線（トンネル部）

┅┅ 工事に使用する道路

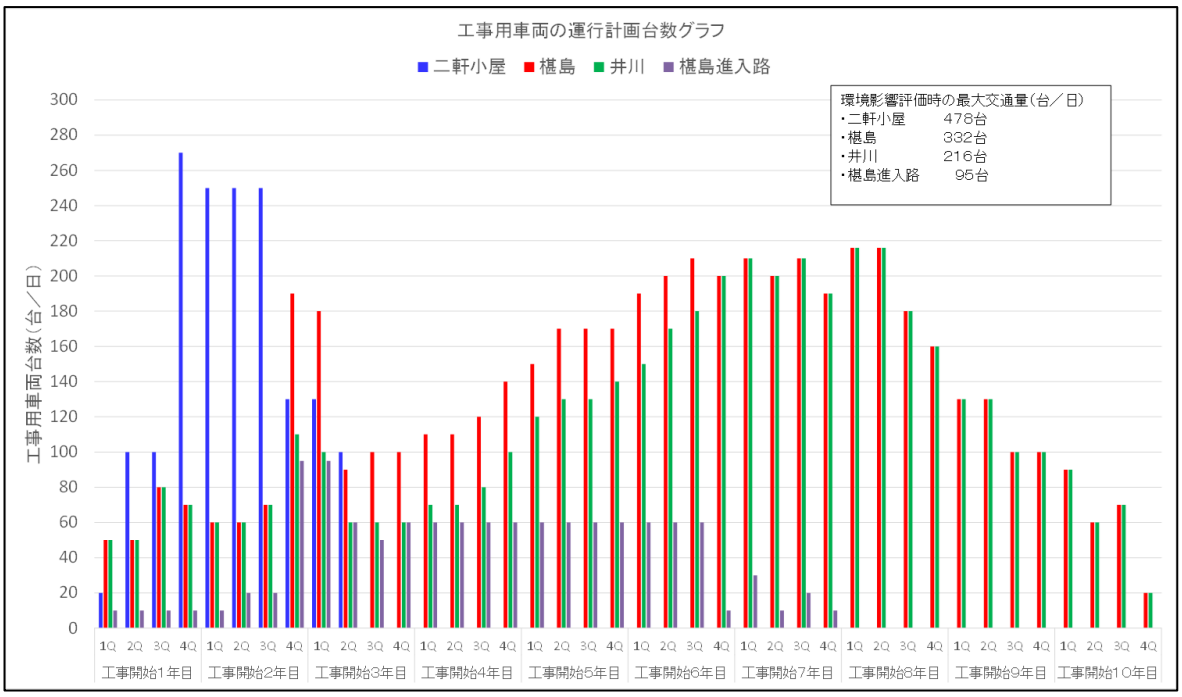
▲ 工事用車両の運行台数を想定した地点

ー・ー 県境

ー‥ー 市区町村境

**図 1-47(3)　工事用車両の運行ルート**

本工事の工事用車両の運行計画台数を図 1-48 に示します。




・工事着手後四半期ごとの車両台数は、各期における月別の日平均計画台数が最大となる値を示しており、上記台数が常時運行するものではありません。

・現時点の計画であり、状況等により変更する場合があります。

**図 1-48　工事用車両の運行計画台数**

## 1-5 事後調査及びモニタリング地点

事後調査及びモニタリングを実施する地点を図 1-49～図 1-51、表 1-1 に示します。なお、各地点における調査内容については、第 2 章以降の各章に詳述するほか、【別紙】事後調査及びモニタリング一覧にまとめて記載しています。

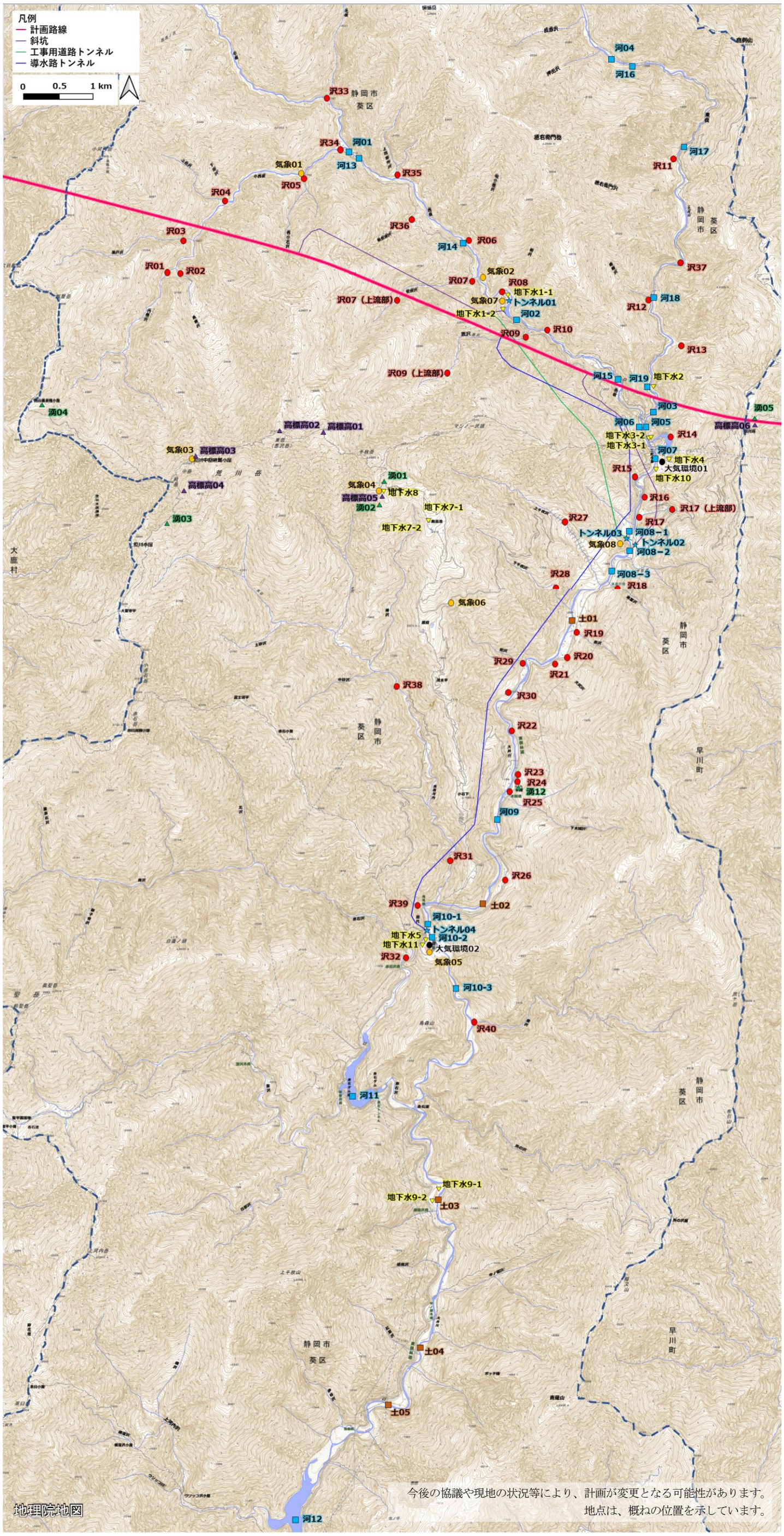



**図 1-49　大井川上流域の事後調査及びモニタリング地点**




図 1-50　井川地区の事後調査及びモニタリング地点

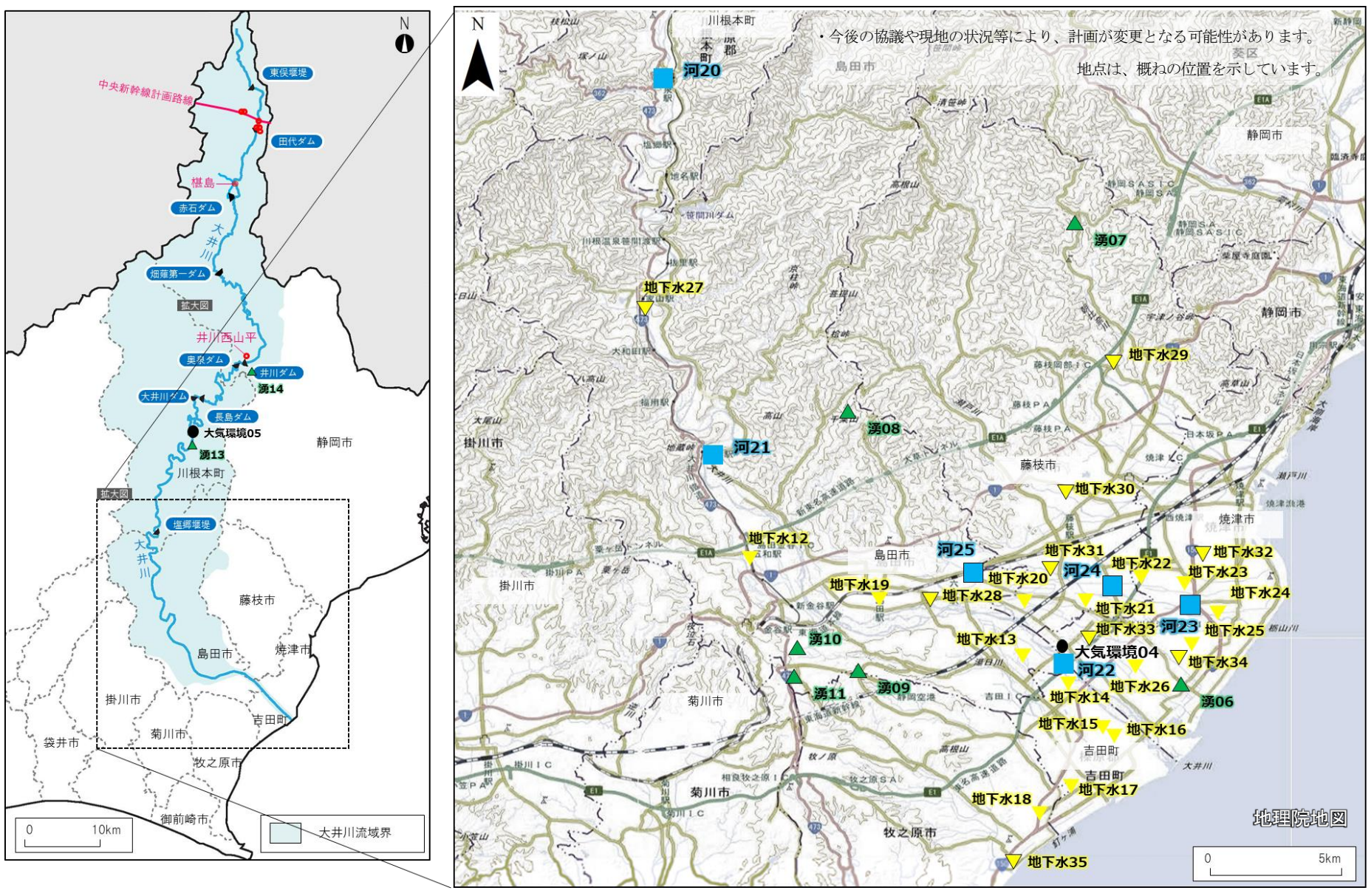



図 1-51　大井川中下流域の事後調査及びモニタリング地点

# 表 1-1　事後調査及びモニタリング地点の名称

**○トンネル湧水**

| | |
|---|---|
| トンネル01 | 西俣ヤード |
| トンネル02 | 千石ヤード（斜坑） |
| トンネル03 | 千石ヤード（工事用道路トンネル） |
| トンネル04 | 椹島ヤード |

**○河川**

| | |
|---|---|
| 河01 | 西俣堰堤上流 |
| 河02 | 西俣（放流箇所下流） |
| 河03 | 東俣第一測水所 |
| 河04 | 東俣堰堤上流 |
| 河05 | 田代ダム |
| 河06 | 田代ダム上流 |
| 河07 | 田代ダム下流 |
| 河08-1 | 千石（放流箇所上流） |
| 河08-2 | 千石（放流箇所下流） |
| 河08-3 | 千石（千石沢ヤード下流） |
| 河09 | 木賊測水所 |
| 河10-1 | 椹島（放流箇所上流） |
| 河10-2 | 椹島（放流箇所下流①） |
| 河10-3 | 椹島（放流箇所下流②） |
| 河11 | 赤石ダム |
| 河12 | 畑薙第一ダム |
| 河13 | 西俣堰堤下流 |
| 河14 | 西俣（柾小屋沢北） |
| 河15 | 二軒小屋発電所放流口上流 |
| 河16 | 東俣堰堤下流 |
| 河17 | 東俣（徳右衛門沢北） |
| 河18 | 東俣（曲輪沢北） |
| 河19 | 東俣（東俣第一測水所上流） |
| 河20 | 下泉橋 |
| 河21 | 神座 |
| 河22 | 富士見橋 |
| 河23 | 栃山川（上小田橋） |
| 河24 | 栃山川（土瑞橋） |
| 河25 | 栃山川（弘法橋） |

**○大気環境**

| | |
|---|---|
| 大気環境01 | 二軒小屋ロッヂ |
| 大気環境02 | 椹島ロッヂ |
| 大気環境03 | 井川 |
| 大気環境04 | 富士見橋 |
| 大気環境05 | 千頭付近 |

**○発生土置き場**

| | |
|---|---|
| 土01 | ツバクロ発生土置き場 |
| 土02 | イタドリ発生土置き場 |
| 土03 | 藤島発生土置き場 |
| 土04 | 中ノ宿2･3発生土置き場 |
| 土05 | 剃石発生土置き場 |

**○気象**

| | |
|---|---|
| 気象01 | 西小石沢 |
| 気象02 | 蛇抜沢 |
| 気象03 | 中岳避難小屋付近 |
| 気象04 | 千枚小屋付近 |
| 気象05 | 椹島ヤード |
| 気象06 | 千枚観測所 |
| 気象07 | 西俣ヤード |
| 気象08 | 千石ヤード |

**○沢**

| | |
|---|---|
| 沢01 | 内無沢 |
| 沢02 | 魚無沢 |
| 沢03 | 瀬戸沢 |
| 沢04 | 上岳沢 |
| 沢05 | 西小石沢 |
| 沢06 | 柾小屋沢 |
| 沢07 | 蛇抜沢 |
| 沢08 | 柳沢 |
| 沢09 | 悪沢 |
| 沢10 | 大崩 |
| 沢11 | 徳右衛門沢 |
| 沢12 | 曲輪沢 |
| 沢13 | ジャガ沢 |
| 沢14 | 流沢 |
| 沢15 | 二軒小屋南西の沢 |
| 沢16 | 上スリバチ沢 |
| 沢17 | スリバチ沢 |
| 沢18 | 車屋沢 |
| 沢19 | 燕沢 |
| 沢20 | 大尻沢北の沢 |
| 沢21 | 大尻沢 |
| 沢22 | 蛇沢南東の沢 |
| 沢23 | 破風石沢 |
| 沢24 | 下木賊沢北の沢 |
| 沢25 | 下木賊沢 |
| 沢26 | 虎杖沢 |
| 沢27 | 上千枚沢 |
| 沢28 | 下千枚沢 |
| 沢29 | 蛇沢 |
| 沢30 | 蛇沢南の沢 |
| 沢31 | 奥西河内川 |
| 沢32 | 赤石沢 |
| 沢33 | 北俣･中俣合流部付近 |
| 沢34 | 小西俣 |
| 沢35 | 上四郎作沢 |
| 沢36 | 新蛇抜沢 |
| 沢37 | 扇沢 |
| 沢38 | 奥西河内堰堤上流 |
| 沢39 | 滝見橋付近の沢 |
| 沢40 | 倉沢 |

**○高標高部**

| | |
|---|---|
| 高標高01 | 丸山 |
| 高標高02 | 悪沢岳 |
| 高標高03 | 中岳避難小屋付近 |
| 高標高04 | 西カール |
| 高標高05 | 千枚小屋付近 |
| 高標高06 | 伝付峠付近 |

**○地下水**

| | |
|---|---|
| 地下水1-1 | 西俣（深井戸） |
| 地下水1-2 | 西俣（浅井戸） |
| 地下水2 | 東俣 |
| 地下水3-1 | 田代（深井戸） |
| 地下水3-2 | 田代（浅井戸） |
| 地下水4 | 二軒小屋南 |
| 地下水5 | 椹島 |
| 地下水6 | 西山平 |
| 地下水7-1 | 駒鳥池（表層） |
| 地下水7-2 | 駒鳥池（浅層） |
| 地下水8 | 千枚小屋（浅層） |
| 地下水9-1 | 藤島上流 |
| 地下水9-2 | 藤島下流 |
| 地下水10 | 二軒小屋ロッヂ |
| 地下水11 | 椹島ロッヂ |
| 地下水12 | 島田市島 |
| 地下水13 | 島田市大柳 |
| 地下水14 | 吉田町大幡 |
| 地下水15 | 吉田町川尻B |
| 地下水16 | 吉田町川尻A |
| 地下水17 | 吉田町住吉 |
| 地下水18 | 牧之原市細江 |
| 地下水19 | 島田市横井 |
| 地下水20 | 藤枝市大西町 |
| 地下水21 | 藤枝市弥左エ門 |
| 地下水22 | 焼津市治長請所 |
| 地下水23 | 焼津市中根新田 |
| 地下水24 | 焼津市一色 |
| 地下水25 | 焼津市藤守 |
| 地下水26 | 焼津市下江留 |
| 地下水27 | 島田市家山 |
| 地下水28 | 島田市旭 |
| 地下水29 | 藤枝市村良 |
| 地下水30 | 藤枝市茶町 |
| 地下水31 | 藤枝市青南町 |
| 地下水32 | 焼津祢宜島 |
| 地下水33 | 焼津上泉 |
| 地下水34 | 焼津藤守西 |
| 地下水35 | 牧之原市静波 |

**○湧き水**

| | |
|---|---|
| 湧01 | 千枚小屋北 |
| 湧02 | 千枚小屋南 |
| 湧03 | 荒川小屋 |
| 湧04 | 高山裏避難小屋 |
| 湧05 | 伝付峠 |
| 湧06 | 吉永コミュニティパーク |
| 湧07 | 清水屋の湧き水 |
| 湧08 | 智満寺の霊水 |
| 湧09 | 湯日川源流部 |
| 湧10 | 坂口谷川源流部 |
| 湧11 | 勝間田川源流部 |
| 湧12 | 木賊の湧き水 |
| 湧13 | 小長井の湧き水 |
| 湧14 | 奥大井の湧き水 |

・今後の協議や現地の状況等により、計画が変更となる可能性があります。

# 第2章　環境保全措置、事後調査及びモニタリングとその結果

## 2-1 大気環境

### 2-1-1 大気質

#### (1) 環境保全措置の計画

##### 1) 建設機械の稼働：二酸化窒素及び浮遊粒子状物質

**ア. 工事に伴う改変区域をできる限り小さくする**

改変区域をできる限り小さくすることにより、建設機械の稼働を最小限に抑え、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生を低減します。

**イ. 排出ガス対策型建設機械の採用**

排出ガス対策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を低減します。

**ウ. 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により、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生を低減します。

**エ. 建設機械の使用時における配慮**

工事の実施にあたって、高負荷運転の抑制、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の発生を低減します。

**オ. 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及び整備により、建設機械の性能を維持し、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生を低減します。

**カ. 揮発性有機化合物（以下、「VOC」という。）の排出抑制**

工事の実施において、低 VOC 塗料等の使用に努めることにより、浮遊粒子状物質の生成を低減します。

**キ. 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を低減するよう努めます。

**ク. 工事の平準化**

工事を平準化し片寄った施工を避けることにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の局地的な発生を低減します。

**2) 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行：二酸化窒素及び浮遊粒子状物質**

**ア．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し、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生を低減します。

**イ．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分散化等を行うことにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の発生を低減します。

**ウ．環境負荷低減を意識した運転の徹底**

資材及び機械の運搬に用いる車両の法定速度の遵守、アイドリングストップ及び急発進や急加速の回避を始めとしたエコドライブの徹底により、発生する二酸化窒素及び浮遊粒子状物質を低減します。

**エ．VOC の排出抑制**

工事の実施において、低 VOC 塗料等の使用に努めることにより、浮遊粒子状物質の生成を低減します。

**オ．発生土置き場の設置位置計画の配慮**

発生土置き場を坑口からできる限り近い箇所に設置することにより、発生土運搬距離が短縮され、また既存集落である井川地区への二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の低減を図ります。

**カ．工事の平準化**

工事を平準化し、資材及び機械の運搬に用いる車両を集中させないことにより、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の局地的な発生を低減します。

**キ．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による性能維持や環境負荷低減を意識した運転の徹底について、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の発生を低減します。

**3) 建設機械の稼働：粉じん等**

**ア．工事に伴う改変区域をできる限り小さくする**

工事を平準化し、片寄った施工を避けることにより、粉じん等の局地的な発生を低減します。

**イ．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により、粉じん等の発生を低減します。

**ウ．工事現場の清掃及び散水**

工事現場の清掃及び散水を行うことにより、粉じん等の発生を低減します。

**エ．仮囲いの設置**

住居等周辺環境を考慮した仮囲いの高さの検討を行ったうえで仮囲いを設置することにより、粉じん等の拡散を低減します。

**オ．工事の平準化**

工事を平準化し、片寄った施工を避けることにより、粉じん等の局地的な発生を低減します。

**4）資材及び機械の運搬に用いる車両の運行：粉じん等**

**ア．資材及び機械の運搬に用いる車両の出入り口の清掃及び散水、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の清掃及び散水、タイヤの洗浄を行うことにより、粉じん等の発生を低減します。

**イ．道路の舗装**

工事で使用する道路の未舗装部のうち必要な部分を舗装することにより、粉じん等の発生を低減します。

**ウ．工事の平準化**

工事を平準化し、資材及び機械の運搬に用いる車両を集中させないことにより、粉じん等の局地的な発生を低減します。

**(2) 事後調査及びモニタリングの計画**

大気質（二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等）に関する事後調査及びモニタリングの計画を表 2-1-1-1 に示します。

**表 2-1-1-1　大気質（二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等）に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 調査手法 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後 | | |
| 1 | 二酸化窒素及び浮遊粒子状物質 | ○建設機械の稼働<br>・大気環境 01 二軒小屋ロッヂ<br>・大気環境 02 椹島ロッヂ<br><br>○工事用車両の運行<br>・林道東俣線（大気環境 01 二軒小屋ロッヂ付近）<br>・林道東俣線（大気環境 02 椹島ロッヂ付近）<br>・大気環境 02 椹島ロッヂへの斜路<br>・県道 60 号（大気環境 03 井川） | － | 工事最盛期に１回（四季調査）を基本とし、必要に応じて追加の調査を実施する※ | － | ・二酸化窒素：「二酸化窒素に係る環境基準について」（昭和 53 年７月 11 日、環境庁告示第 38 号）に定める測定方法<br>・浮遊粒子状物質：「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和 48 年５月８日、環境庁告示第 25 号）に定める測定方法 | 工事中の環境管理を適切に行うため |
| | 粉じん等 | | | | | 「衛生試験法・注解 2020」（2020 年３月、日本薬学会編）に基づくダストジャー法 | |

※　工事中は建設機械や工事用車両の計画管理を行い、予測に使用した最大値（建設機械台数、工事用車両台数）と同等程度以下であることを確認し、工事計画の見直し等により、それを超えることが明らかになった場合には、必要に応じて影響検討を実施し、その結果等を踏まえて調査頻度、地点数の追加等の対応を行っていきます。

### (3) 事後調査及びモニタリングの結果

#### 1) 二酸化窒素及び浮遊粒子状物質（工事最盛期調査）

これまでに本調査は実施していません。今後、工事最盛期に１回（四季調査）を基本とし、必要に応じて追加の調査を実施します。

#### 2) 粉じん等（工事最盛期調査）

これまでに本調査は実施していません。今後、工事最盛期に１回（四季調査）を基本とし、必要に応じて追加の調査を実施します。

## 2-1-2 騒音

### (1) 環境保全措置の計画

#### 1) 建設機械の稼働：騒音

**ア．工事に伴う改変区域をできる限り小さくする**

改変区域をできる限り小さくすることにより、建設機械の稼働を最小限に抑え、騒音の発生を低減します。

**イ．低騒音型建設機械の採用**

低騒音型建設機械の採用により、工事に伴う騒音の発生を低減します。

**ウ．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防音シート等を設置することにより、遮音による騒音の低減に努めます。

**エ．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により、騒音の発生を低減します。

**オ．建設機械の使用時における配慮**

工事の実施にあたって、高負荷運転の抑制、アイドリングストップの推進等により、騒音の発生を低減します。

**カ．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及び整備により建設機械の性能を維持し、騒音の発生を低減します。

**キ．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ついて、工事従事者への講習・指導を実施することにより、騒音の発生の低減に努めます。

**ク．工事の平準化**

工事の平準化により片寄った施工を避けることにより、騒音の局地的な発生を低減します。

**2) 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行：騒音**

**ア．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し、騒音の発生を低減します。

**イ．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分散化等を行うことにより、騒音の発生を低減します。

**ウ．環境負荷低減を意識した運転の徹底**

資材及び機械の運搬に用いる車両の法定速度の遵守、急発進や急加速の回避を始めとしたエコドライブの徹底により、発生する騒音を低減します。

**エ．発生土置き場の設置位置計画の配慮**

発生土置き場を坑口からできる限り近い箇所に設置することにより、発生土運搬距離が短縮され、また既存集落である井川地区への交通負荷の低減を図ります。

**オ．工事の平準化**

工事を平準化し、資材及び機械の運搬に用いる車両を集中させないことにより、騒音の局地的な発生を低減します。

**カ．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による性能維持や環境負荷低減を意識した運転の徹底について、工事従事者への講習・指導を実施することにより、騒音の発生を低減します。

**(2) 事後調査及びモニタリングの計画**

騒音に関する事後調査及びモニタリングの計画を表 2-1-2-1 に示します。

**表 2-1-2-1　騒音に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 調査手法 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後 | | |
| 2 | 騒音 | ○建設機械の稼働<br>・大気環境 01 二軒小屋ロッヂ、トンネル 02 千石ヤード（斜坑）、トンネル 03 千石ヤード（工事用道路トンネル）<br>・大気環境 02 椹島ロッヂ、トンネル 04 椹島ヤード | ― | 工事最盛期に１回を基本とし、必要に応じて追加の調査を実施する※ | ― | 環境騒音の表示・測定方法（JIS Z 8731）<br>（予測対象とした工事施工ヤード周辺においては常時簡易計測を実施する） | 工事中の環境管理を適切に行うため |
| | | ○工事用車両の運行<br>・林道東俣線（大気環境 01 二軒小屋ロッヂ付近）<br>・林道東俣線（大気環境 02 椹島ロッヂ付近）<br>・大気環境 02 椹島ロッヂへの斜路<br>・県道 60 号（大気環境 03 井川） | ― | 工事最盛期に１回を基本とし、必要に応じて追加の調査を実施する※ | ― | 「騒音に係る環境基準について」（平成 10 年９月 30 日、環境庁告示第 64 号）に定める測定方法 | |

※　工事中は建設機械や工事用車両の計画管理を行い、予測に使用した最大値（建設機械台数、工事用車両台数）と同等程度以下であることを確認し、工事計画の見直し等により、それを超えることが明らかになった場合には、必要に応じて影響検討を実施し、その結果等を踏まえて調査頻度、地点数の追加等の対応を行っていきます。また、予測対象とした工事施工ヤード周辺においては騒音の常時簡易計測を実施します。

### (3) 事後調査及びモニタリングの結果

#### 1) 騒音（工事最盛期調査）

これまでに本調査は実施していません。今後、工事最盛期に１回を基本とし、必要に応じて追加の調査を実施します。

## 2-1-3 振動

### (1) 環境保全措置の計画

#### 1) 建設機械の稼働：振動

**ア．工事に伴う改変区域をできる限り小さくする**

改変区域をできる限り小さくすることにより、建設機械の稼働を最小限に抑え、振動の発生を低減します。

**イ．低振動型建設機械の採用**

低振動型建設機械を採用するよう努めるとともに、低振動型建設機械が無い等、採用できない場合はできる限り振動の少ない建設機械を採用することにより、工事に伴う振動の発生を低減します。

**ウ．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により、振動の発生を低減します。

**エ．建設機械の使用時における配慮**

工事の実施にあたって、高負荷運転の抑制、アイドリングストップの推進等により、振動の発生を低減します。

**オ．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及び整備により建設機械の性能を維持し、振動の発生を低減します。

**カ．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ついて、工事従事者への講習・指導を実施することにより、振動の発生の低減に努めます。

**キ．工事の平準化**

工事を平準化し、片寄った施工を避けることにより、振動の局地的な発生を低減します。

**2) 資材及び機械の運搬に用いる車両の運行：振動**

**ア．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し、振動の発生を低減します。

**イ．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分散化等を行うことにより、振動の発生を低減します。

**ウ．環境負荷低減を意識した運転の徹底**

資材及び機械の運搬に用いる車両の法定速度の遵守、急発進や急加速の回避を始めとしたエコドライブの徹底により、発生する振動を低減します。

**エ．発生土置き場の設置位置計画の配慮**

発生土置き場を坑口からできる限り近い箇所に設置することにより、発生土運搬距離が短縮され、また既存集落である井川地区への交通負荷の低減を図ります。

**オ．道路の舗装**

工事で使用する道路の未舗装部を舗装することにより、振動の発生を低減します。

**カ．工事の平準化**

工事を平準化し、資材及び機械の運搬に用いる車両を集中させないことにより、振動の局地的な発生を低減します。

**キ．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による性能維持や環境負荷低減を意識した運転の徹底について、工事従事者への講習・指導を実施することにより、振動の発生を低減します。

**(2) 事後調査及びモニタリングの計画**

振動に関する事後調査及びモニタリングの計画を表 2-1-3-1 に示します。

**表 2-1-3-1　振動に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 調査手法 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後 | | |
| 2 | 振動 | ○建設機械の稼働<br>・大気環境 01 二軒小屋ロッヂ、トンネル 02 千石ヤード（斜坑）、トンネル 03 千石ヤード（工事用道路トンネル）<br>・大気環境 02 椹島ロッヂ、トンネル 04 椹島ヤード | － | 工事最盛期に１回を基本とし、必要に応じて追加の調査を実施する※ | － | 振動レベル測定方法（JIS Z 8735）<br>（予測対象とした工事施工ヤード周辺においては常時簡易計測を実施する） | 工事中の環境管理を適切に行うため |
| | | ○工事用車両の運行<br>・林道東俣線（大気環境 01 二軒小屋ロッヂ付近）<br>・林道東俣線（大気環境 02 椹島ロッヂ付近）<br>・大気環境 02 椹島ロッヂへの斜路<br>・県道 60 号（大気環境 03 井川） | － | 工事最盛期に１回を基本とし、必要に応じて追加の調査を実施する※ | － | 「振動規制法施行規則」（昭和 51 年、総理府令第 58 号）に定める測定方法 | |

※　工事中は建設機械や工事用車両の計画管理を行い、予測に使用した最大値（建設機械台数、工事用車両台数）と同等程度以下であることを確認し、工事計画の見直し等により、それを超えることが明らかになった場合には、必要に応じて影響検討を実施し、その結果等を踏まえて調査頻度、地点数の追加等の対応を行っていきます。また、予測対象とした工事施工ヤード周辺においては振動の常時簡易計測を実施します。

### (3) 事後調査及びモニタリングの結果

#### 1) 振動（工事最盛期調査）

これまでに本調査は実施していません。今後、工事最盛期に１回を基本とし、必要に応じて追加の調査を実施します。

## 2-2 水環境

### 2-2-1 水質

#### (1) 環境保全措置の計画

##### 1) トンネル湧水について

##### ア．水質（濁り（ＳＳ））について

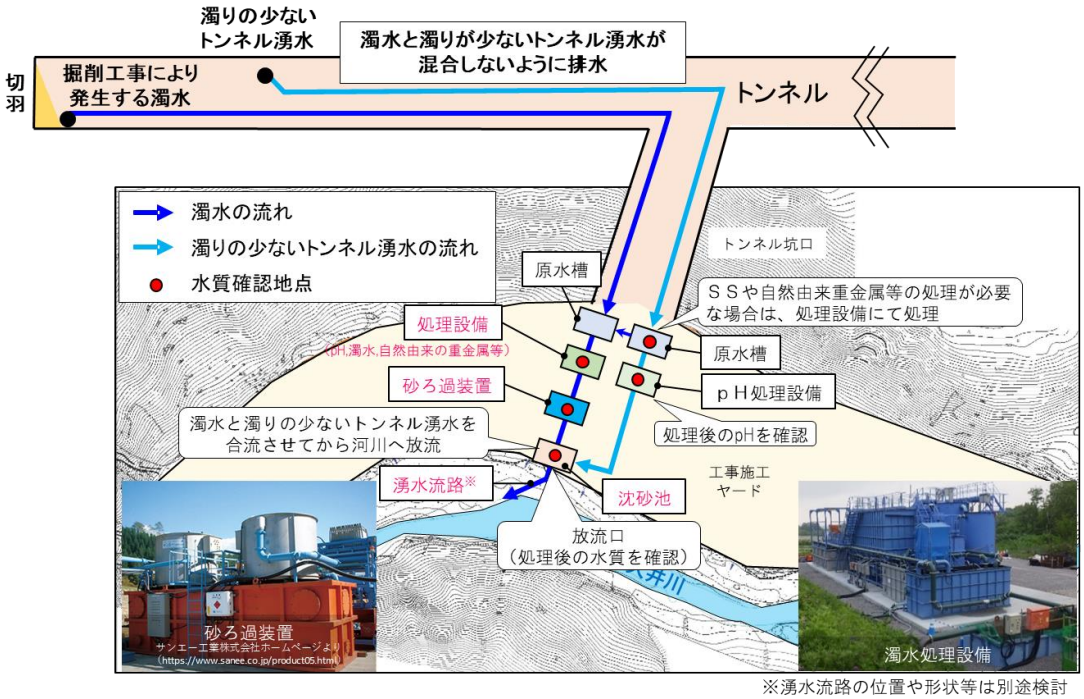
###### ｱ) 基本的な環境保全措置【第 16 回生物多様性専門部会資料 3(1)(2)参照】

工事の進捗に伴い、吹付けコンクリートを施工した後の区間の湧水は、濁りがなくなってくることから、図 2-2-1-1 の通り、切羽における掘削工事により発生する濁水と切羽後方の濁りが少ないトンネル湧水に分離し、濁水として処理を行う水量の低減を図ります（以下、「清濁分離処理」という。）。濁水と濁りが少ないトンネル湧水を分離する地点の検討にあたっては、トンネル掘削の進捗に応じて、より濁水の水量が少なくなり、濁りの少ないトンネル湧水の水量が多くなるよう留意します。

トンネル掘削工事に伴い発生する濁水や濁りが少ないトンネル湧水（以下、あわせて「トンネル湧水等」という。）は、河川へ放流する前に処理します。濁水については、濁水処理設備にて、ＳＳ＝２５ｍｇ／Ｌ以下に処理し、そのうえで砂ろ過装置での処理を行うことにより、更に濁りを低減させます。その後、沈砂池を経由させ、清濁分離処理により分離された濁りの少ないトンネル湧水を合流させてから放流する等により、更に濁りを低減させます。また、更なる濁りの低減が期待できる湧水流路を河川合流前に設けることとします。

トンネル湧水を河川へ放流する際のＳＳに関する管理基準値については、南アルプストンネル静岡工区では、南アルプス地域の特性を考慮し、放流口において、ＳＳ＝６ｍｇ／Ｌ[8]とします。なお、濁水処理設備、砂ろ過装置については、点検・整備を確実に行い、性能を維持します。

[8] シルトによる川水の濁度と底生動物の被害率との関係について、「早瀬では濁度が 20 以下、平瀬では 10 以下、淵では６以下ではほとんど底生動物に影響がないことがわかります。しかし、各地点でこれらの無被害濁度をすぎると被害率が急激に上昇することに注目すべきである。」との知見が文献（河川の生態学、沼田真監修、水野信彦・御勢久右衛門共著、築地書館、1993.4.1（大滝ダム建設の底生動物に及ぼす影響調査報告書、御勢久右衛門、防災研究協会、1967 より））で示されていることを踏まえ、文献において最も低い淵の無被害濁度とされている濁度６を参考としています。なお、本管理基準値は、水質汚濁防止法第３条第３項に基づく排水基準に関する条例に基づく大井川水域に排出される排出水に適用する上乗せ排水基準とは異なります。また、濁度とＳＳは相関性があり、ほぼ同一値と想定しています。




※湧水流路の位置や形状等は別途検討

**図 2-2-1-1　施工ヤードにおけるトンネル湧水等の処理の流れ（イメージ）**

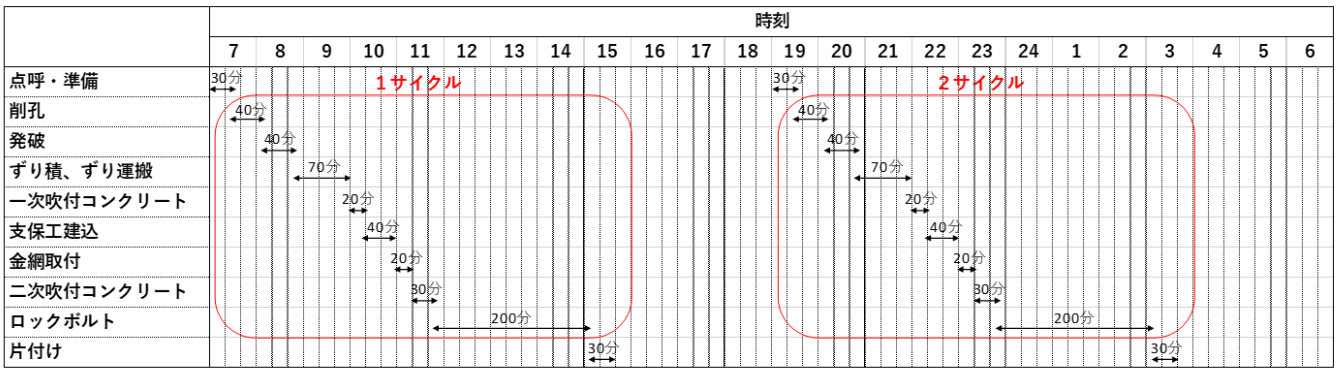
**ｲ）管理基準値を超えた場合の具体的な対応について【第 16 回生物多様性専門部会資料 3(3)参照】**

自然河川においてもＳＳ＝６ｍｇ／Ｌを超える濁りが生じることはあり、ＳＳ＝６ｍｇ/Ｌを超過した際に直ちに底生動物に影響が生じるとは考えづらいため、管理基準値を超え、超過時間が６時間[9]を超えた場合、作業の一時中断を決定します。

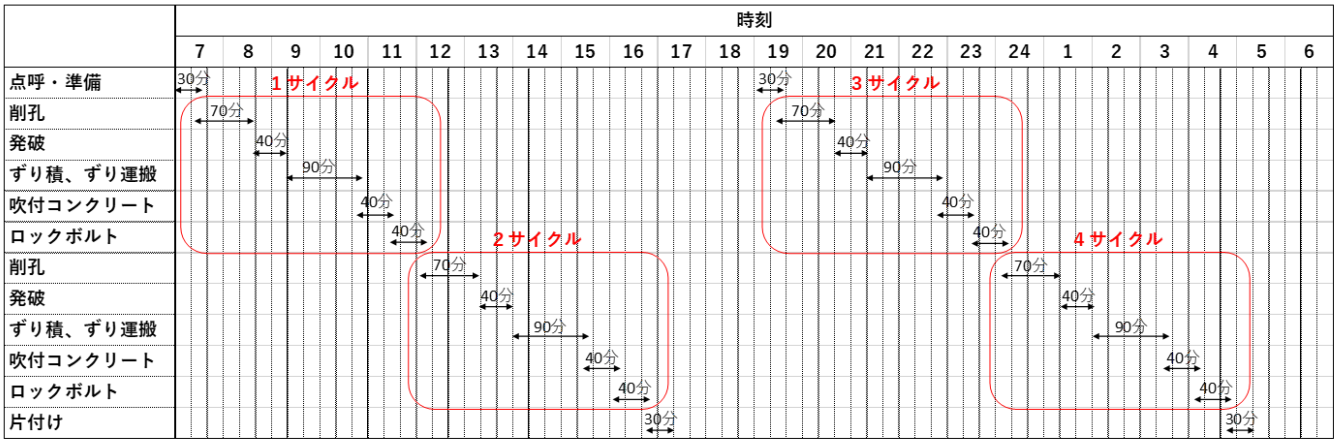
トンネル掘削作業は、作業員の安全確保に細心の注意を払う必要のある作業であり、ＮＡＴＭの場合は、地山にダイナマイトを装填するための孔をあける削孔作業以降トンネル坑内を安定させるロックボルトの施工完了まで、ＴＢＭ工法の場合は、掘削からＲＣライナー組立、裏込め注入までは、トンネル内の安全を確保するため、作業を一時中断することは適切ではありません。よって、作業を一時中断するタイミングは１サイクル毎を基本とします（図 2-2-1-2、図 2-2-1-3）。

[9] 2024 年 1 月 1 日～2024 年 12 月 20 日（欠測期間を除く）に椹島地点で、１時間間隔で計測した濁度のデータを整理した結果、濁度 6 以上の継続時間の中央値は６時間であったこと、また、現状においても、一時的には、100 時間以上にわたり濁度 6 以上が継続することが確認されたことを踏まえ設定しています（詳細は第 16 回生物多様性専門部会資料３参照）。

【地山が悪い場合】（静岡工区で最も多いケース）

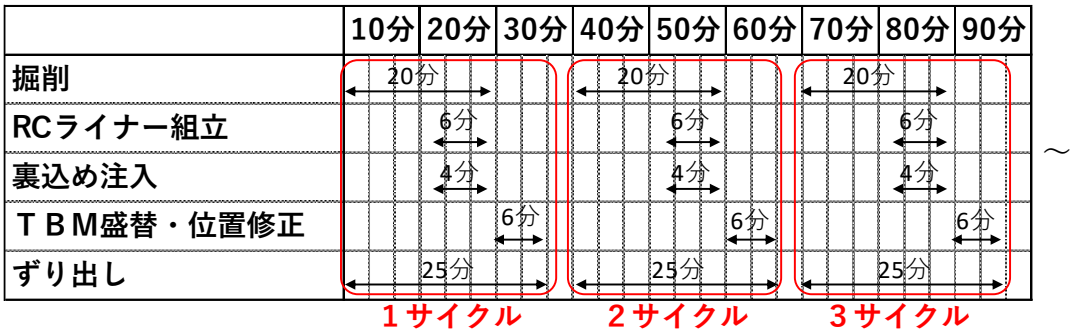



【地山が良い場合】




※現時点の想定であり、今後変更の可能性があります。作業の進捗に伴い、各作業開始時刻は変動します。

図 2-2-1-2　静岡工区において想定している作業工程（標準的なイメージ・ＮＡＴＭの場合）



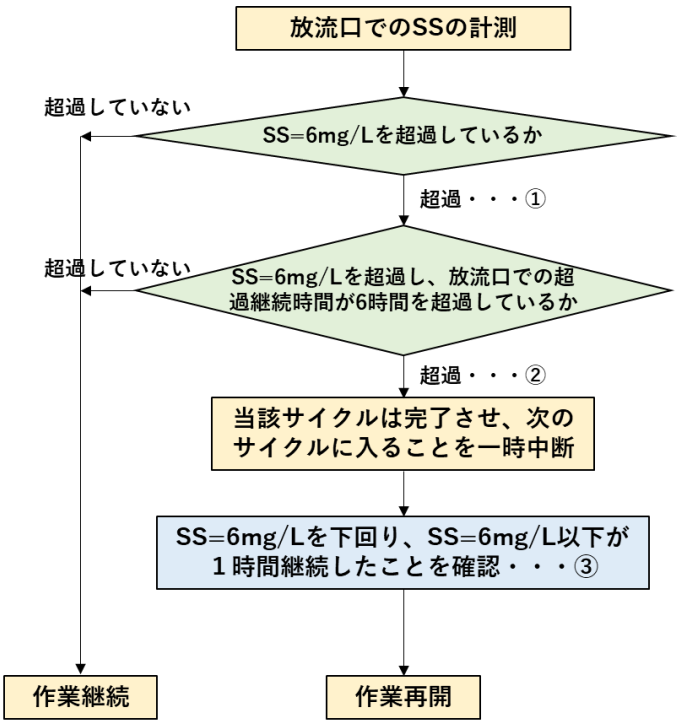

～

※現時点の想定であり、今後変更の可能性があります。

図 2-2-1-3　静岡工区において想定している作業工程（標準的なイメージ・ＴＢＭの場合）

標準的なサイクルとは異なるトンネル内の安全確保のために必要な作業が生じた場合には、放流口で管理基準値ＳＳ＝６ｍｇ／Ｌを超過し、放流口での超過継続時間が６時間を超えた場合であっても作業を継続し、トンネル内の安全が確保された後、作業を一時中断します。その後、ＳＳ＝６ｍｇ／Ｌを下回り、ＳＳ＝６ｍｇ／Ｌ以下が１時間継続したことを確認のうえ、作業を再開します（当該サイクルの途中でＳＳ＝６ｍｇ／Ｌを下回り、当該サイクルの途中でＳＳ＝６ｍｇ／Ｌ以下が１時間継続したことを確認した場合は、計画通り次のサイクルでの掘削を開始します）。具体的な対応フローを図 2-2-1-4 に示します。

管理基準値ＳＳ＝６ｍｇ／Ｌの超過継続時間が６時間を超えた場合は、後述する「事後調査及びモニタリングの計画」とは別に、放流箇所下流での底生動物の生息状況調査を実施し、影響の有無を確認し、都度、静岡県、静岡市、専門家等へ報告します。その後の対応については、別途静岡県、静岡市、専門家等に相談し、決定します。また、作業を一時中断する場合、中断する旨が確実にトンネル坑内の作業員へ周知されるよう、濁水処理の担当とトンネル掘削作業の担当間の連絡体制を確実に構築します。その他濁水の量が想定外に多い場合など不測の事態が生じて濁りが高まった場合は、必要に応じて静岡県、静岡市、専門家等に相談し、必要な措置を検討します。




※①、②、③については、SSの推移を都度、静岡県、静岡市、専門家等へ報告します。その後、静岡県、静岡市、専門家等の意見を踏まえ、必要に応じて管理基準値やリスク対応の見直しを検討します。

**図 2-2-1-4　濁りに関するリスク対応のフロー図**

**ｳ）高分子凝集剤の添加量の管理について【第 18 回生物多様性専門部会資料 4-3(3)参照】**

濁水処理設備では、本工区に限らず広く使用されている高分子凝集剤（現時点で使用することを考えている高分子凝集剤の化学名はアニオン性ポリアクリルアミド）[10]を使用して濁りを低下させますが、その添加量の適切な管理や砂ろ過装置の使用により、高分子凝集剤の河川への流出リスクを抑えるとともに、放流後の河川における継続したモニタリングに取り組みます。そして、濁水処理に伴い生じた汚泥については、関係法令等に従い、適切に取り扱います。

高分子凝集剤が河川へ流出する量を低減させ、かつ可能な限り濁度を低減するためには、濁水に対して適正量の高分子凝集剤を添加することが重要です。そこでまず、トンネル掘削開始前には、各ヤードにおいて現地の濁水を使用したジャーテストを行い、高分子凝集剤の適正添加量を定めます。

トンネル掘削中は、濁水処理設備に濁水処理専属の技術者を配置し、フロック[11]の形成状況や処理後の濁度等から、添加量が適正であることを確認します。また、添加量自体も日々記録します。

現時点で使用することを考えている高分子凝集剤には、不純物として５０ｍｇ／ｋｇ 以下のアクリルアミドが含まれます。放流するトンネル湧水のアクリルアミドを計測した結果、アクリルアミドの濃度が０．０００２ｍｇ／Ｌ[12]を超過している場合には、高分子凝集剤の添加量の記録を確認し、過添加[13]が生じていないか等を確認します。

トンネル湧水放流箇所下流での水生生物の生息・生育状況調査の結果、水生生物への影響が生じた場合には、濁りや水温等様々な要因が考えられますが、そのうち、高分子凝集剤が影響の要因となっている可能性を考察するため、高分子凝集剤の添加量の記録を確認し、過添加が生じていないかを確認します。また、高分子凝集剤が河床や水際等に蓄積する可能性を踏まえ、影響が生じた箇所周辺の河床や水際等の状況について、過去と比較し異変が生じていないかを目視等により確認します。

**イ．水質（自然由来の重金属等）について**

**ｱ）基本的な環境保全措置 【第 20 回生物多様性専門部会資料 3(2)参照】**

自然由来の重金属等に関する基準については、水質汚濁防止法に基づき定められる排水基準と環境基本法に基づき、河川において定められる環境基準があります。両者の関係については、環境省により、以下の通り整理されています。

[10] 第 18 回生物多様性専門部会において、高分子凝集剤に含まれるポリアクリルアミドによる水生生物への影響は、極めて小さいと確認されています（詳細は第 18 回生物多様性専門部会 資料 4-3 参照）。

[11] 適正量以上を添加すると、かえって濁度は高くなり、処理効果も悪くなるとされています（高分子凝集剤の水産生物への影響、森裕昭、環境技術、Vol3 No12(1974)）。

[12] 高分子凝集剤に不純物として含まれる可能性のあるアクリルアミドの量を想定して推定した、処理水に含まれる可能性のあるアクリルアミドの濃度です（詳細は、第 18 回生物多様性専門部会資料 4-3 参照）。

[13] 濁りを低減するための適正な添加量を過剰に超過して添加していることを指します。

**○水質汚濁防止法に定める排水基準と環境基準の関係**

（環境省(2007)、効果的な公害防止取組促進方策検討会（第 2 回）配布資料　資料 1-4 より抜粋）

**【環境基準】**

・環境基準は、環境基本法の規定に基づき、大気汚染、水質汚染、土壌汚染及び騒音について、それぞれ、「人の健康を保護し、生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準」として定められ、環境保全対策を総合的に実施するための目標となるもの。

・水質汚濁に係る環境基準は、健康項目（有害物質）と生活環境項目（汚濁物質）で考え方が異なる。健康項目は、主に水道を通じて長期間飲用した場合、人の健康に害を及ぼす点から決めており、その多くが水道水質基準に準じたものとなっている。

**【排水基準】**

・排水基準は基本的には環境基準を達成することを目的に、環境基準を基準に定められているが、生活環境項目においては、水道水質基準等を守るために、環境基準が設定されていない物質についても排水基準が設定されている。

・健康項目の排水基準は、環境基準の原則として１０倍のレベルとされている。これは、排出水の水質は、公共用水域へ排出されると、そこを流れる河川水等によって、排水口から合理的距離を経た公共用水域においては通常少なくとも約１０倍程度には希釈されるであろうと想定された結果である。

以上を踏まえた南アルプストンネル静岡工区におけるトンネル湧水に含まれる可能性のある自然由来の重金属等への対応について、以下、説明します。

環境基本法に基づく河川における環境基準は、表 2-2-1-1 に記載の通り年間平均値として定められているものであり、また、先述の通り環境省によると「健康項目は、主に水道を通じて長期間飲用した場合、人の健康に害を及ぼす点から決めている」とされていることから、短期間の超過が直ちに人の健康等へ影響を及ぼすものではないと考えられます。

**表 2-2-1-1　環境基本法に基づく河川における環境基準**

| | 環境基本法に基づく河川における環境基準の基準値 |
|---|---|
| カドミウム | 0.003mg/L以下 |
| 六価クロム | 0.02mg/L以下 |
| 水銀 | 0.0005mg/L以下 |
| セレン | 0.01mg/L以下 |
| 鉛 | 0.01mg/L以下 |
| ヒ素 | 0.01mg/L以下 |
| フッ素 | 0.8mg/L |
| ホウ素 | 1.0mg/L |
| 亜鉛 | 0.03mg/L |

・基準値は年間平均値

放流口における自然由来の重金属等の濃度の管理については、処理設備において処理を行い、トンネル湧水放流後の河川において、環境基準の基準値（以下、「環境基準値」という）以下となるようにトンネル湧水を管理します（表 2-2-1-1）。

河川流量がトンネル湧水量の 10 倍を上回る場合[14]は一般排水基準を管理値とします。処理設備において、自然由来の重金属等の濃度を低減させるために使用する薬剤の添加量については、事前に試験を実施したうえで決定します。

河川流量がトンネル湧水量の 10 倍を下回る場合[14]は、下記関係式によりＣが環境基準値となるように「$C_2$：トンネル湧水等（処理後）の自然由来の重金属等の濃度（mg/L）」を算出し、$C_2$ を放流口での自然由来の重金属等の濃度に関する管理値として設定します。

**【河川における自然由来重金属等の濃度（mg/L）とトンネル湧水等（処理後）の自然由来重金属等の濃度（mg/L）の関係式】**

$$C = \frac{C_1Q_1 + C_2Q_2}{Q_1 + Q_2}$$

Ｃ：完全混合と仮定した時の河川における自然由来重金属等の濃度（ｍｇ/Ｌ）
$C_1$：現況河川の自然由来重金属等の濃度（ｍｇ/Ｌ）　　$Q_1$：放流先の河川流量（$m^3$/秒）
**$C_2$：トンネル湧水等（処理後）の自然由来重金属等の濃度（ｍｇ/Ｌ）**　　$Q_2$：トンネル湧水量（$m^3$/秒）

「$C_2$」の算出に当たり使用するトンネル湧水量、河川流量は、１時間に１回の計測結果を、放流先の河川における自然由来の重金属等の濃度は、１日１回行う簡易計測[15]の結果を用いて、当面の管理値を設定します。また、トンネル湧水放流後の河川において環境基準値以下にするとともに、できる限り大井川の良好な水質を保持するため、放流口における自然由来の重金属等の濃度は、一般排水基準値の 1/2 を管理上の目標値とし、トンネル湧水量、河川流量にかかわらず、その値を超えた場合には、薬剤投入量の最適化やより処理性能の高い薬剤の使用を再検討し、目標値以下となるように努めます。

なお、当該箇所のトンネル掘削前に実施する高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果から、放流口で目標値を超過する予兆を確認した場合には、速やかに静岡県、静岡市、専門家等に報告し、対応を相談します。

### ｲ) トンネル湧水放流後の河川において環境基準値を超える可能性が高い場合の対応【第 20 回生物多様性専門部会資料 3(3)参照】

トンネル湧水量、放流口における自然由来の重金属等の濃度、河川流量、放流後の河川における自然由来の重金属等の濃度の計測結果や、事前に実施した高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果から、当社のトンネル掘削により河川において自然由来の重金属等の濃度を環境基準値以下にすることができない恐れがある場合、河川における自然由来の重金属等の濃度を低減するための追加の対応を検討します。具体的には、追加の薬液注入によるトンネル湧水量の低減対策や新たな地上改変を伴う処理施設の増強[16]の必要性について静岡県、静岡市、専門家等と相談し、検討します。

---

[14] トンネル湧水が生じてから河川流量に影響が生じるまでには時間差が生じることに留意します。

[15] パックテスト等により計測します。

[16] 現状の設備計画について、処理設備の容量は、湧出する濃度や量が想定しづらい自然由来の重金属等の処理を想定して設定しているのではなく、濁りの処理の観点で決定しています。また、トンネルが本坑に到達するまでの間（斜坑や導水路トンネル掘削中）には、トンネル内に処理設備を配置することが困難であるため、地上部（西俣ヤード、千石ヤード、椹島ヤード）において、必要な設備容量を確保する必要があります。以上を考慮したうえで、各ヤードとも、可能な限り伐採等を行う地上改変面積が最小となるように計画しています。よって設備の増強を実施する場合には、新たな地上改変が必要となる可能性があります。

また、これらの対応を講じてもなお、当社のトンネル掘削により自然由来の重金属等の濃度を環境基準値以下にできないと判明した場合、トンネル掘削を一時中断し、以降の対応について、静岡県、静岡市、専門家等と相談し決定します。

**ｳ) トンネル湧水放流後の河川において環境基準値を超過した場合の対応【第 20 回生物多様性専門部会資料 3(4)参照】**

直ちにトンネル掘削を一時中断し、放流箇所の下流で環境基準値を超過している範囲を特定します。また、超過している範囲において、追加の生物調査を実施します。また、放流先河川において、環境基準値を超過している範囲や生物調査の結果等を踏まえ、追加の地上改変を伴う更なる処理施設増強等について、静岡県、静岡市、専門家等と相談し対応を決定します。

**ウ．水質（水温）について【第 18 回生物多様性専門部会資料 4-2(6)、(7)参照】**

トンネル湧水を河川へ放流することに伴う水温の影響に関しては、生物種ごとに影響が生じる水温や生じる影響の程度が異なること[17]、それらの知見が得られていないことから、現時点では、「水温について、生物への影響が懸念されない、安全な管理基準値の設定」はできないため、現況河川の水温を目標として、河川水温の上昇に対する水温低減措置を実施するとともに、事前にネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を検討します。

現況河川の水温を目指すにあたっては、トンネル湧水量の差が河川水温の上昇の程度の主たる要因であると考えられることを踏まえ、トンネル湧水量を低減させるための主要な断層部における薬液注入を、河川水温の上昇に対する水温低減措置として適切に実施します。

薬液注入の実施に際しては、薬液注入の効果を考慮した静岡市モデル[18]（薬液注入あり）における河川水温の推定値を「薬液注入管理値」として設定し（表 2-2-1-2）、薬液注入によるトンネル湧水量の低減効果を河川水温の面から確認します。

[17] トンネル湧水を河川へ放流することに伴う水温の影響は、水生生物の従来の生息場の損失と河川水温の上昇に適応することができる水生生物の新たな生息場の出現という両側面を有する影響であると考えられます。影響を受ける可能性のある好冷水性の水生生物については、大井川本流の湧き間における生物調査を実施し、確認していきます。

[18]南アルプスにおける自然環境の保全を目的として静岡市が実施した GETFLOWS による解析モデルを指します。

表 2-2-1-2　薬液注入管理値※

| | 時期区分①<br>1月～3月<br>（渇水期・積雪期） | 時期区分②<br>4月～6月上旬<br>（雪解け期） | 時期区分③<br>6月中旬～7月中旬（梅雨期） | 時期区分④<br>7月下旬～8月下旬<br>（夏季小降水期） | 時期区分⑤<br>9月～10月<br>（台風時期） | 時期区分⑥<br>11月～12月<br>（冬季乾燥期） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 西俣（工事中） | 4.2℃ | 7.4℃ | 10.8℃ | 14.6℃ | 12.8℃ | 6.2℃ |
| 千石（工事中） | 4.1℃ | 7.5℃ | 10.6℃ | 13.5℃ | 11.9℃ | 5.5℃ |
| 椹島<br>（工事中、工事完了後恒常時） | 7.3℃ | 10.5℃ | 11.8℃ | 16.2℃ | 14.3℃ | 8.6℃ |

※静岡市モデル（薬液注入あり）/平均水温ケースでの河川水温の推定値（詳細は第 18 回生物多様性専門部会 資料 4-2 参照）

また、トンネル湧水の低減対策に加え、現地で実施可能なトンネル湧水温低減対策（沈砂池等で外気に曝す、曝気を行う、放流口等において減勢工を設ける、積雪と湧水を混合させる等）を実施します。

同時に、トンネル湧水放流箇所（流路において外気に曝す対策箇所等）における湧水生態系の場の創出や、河川における現状の冷水環境を維持する対策（沢と河川本流の合流部に相対的に温度が高いトンネル湧水が流れ込まないようにする等）等を実施します。

### エ．その他の水質管理について

#### ｱ）ｐＨについて

工事により発生する排水は、中和処理等の対策により、表 2-2-1-3 に示す管理基準で管理します。

表 2-2-1-3　ｐＨの管理基準

| 項目 | 管理基準 | （参考）<br>排水基準許容限度 | （参考）<br>上乗せ排水基準<br>（大井川水域）<br>許容限度 | （参考）<br>環境基準（AA）<br>基準値 |
|---|---|---|---|---|
| ｐＨ | 6.5 以上 8.5 以下 | 5.8 以上<br>8.6 以下 | － | 6.5 以上<br>8.5 以下 |

#### ｲ）薬液注入に伴う水質管理について【第 18 回生物多様性専門部会資料 3(2)参照】

薬液注入で使用することを予定している水ガラス系の注入材（セメント水ガラス系を基本）は、ケイ酸ナトリウムが溶け込んだ液体です。水ガラス系の瞬結タイプの材料のゲルタイム（硬化時間）は１分未満であり、未反応のまま地盤中に存在することはないとされており[19]、材料がそのまま河川等へ流出する可能性は極めて小さいと考えられます。なお、水ガラスは様々な分野に広く利用されている無機系の化学物質であり、水道水の浄化や石鹸等ごく普通に人の口に入ったり、直接肌に触れたりするようなところに使われているほど安全性が高いものである[20]とされています。

万が一、流出してしまう可能性を考慮し、「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ついて」（昭和 49 年 7 月 10 日建設省官技発第 160 号）（以下、「暫定指針」）に準じて水質

[19] 新訂 正しい薬液注入工法、社団法人日本グラウト協会編、2011.7.20、相模書房
[20] 新訂 正しい薬液注入工法、社団法人日本グラウト協会編、2011.7.20、相模書房

管理を行います。

また、固化後については、青函トンネルを事例に注入施工後 30 年が経過した現状の注入材料がどのような状況にあるのかを複数の観点から調査し、セメント水ガラス注入材の耐久性について評価を行った文献[21]において、「供用開始後 20 年経過しても湧水温度、湧水量、電気伝導度（ＥＣ）、ｐＨの変化は微少であり、また各化学成分の含有量もほぼ一定の傾向となっていることが確認できる。また坑内湧水の化学成分には、海水成分と比較し顕著な差は確認されていない。これらのことから、トンネル坑内への湧水とともに注入材の成分が溶脱しているような現象は生じていないことが想定され、注入域は長期的に安定した状態を保持しているといえる。」と評価されており、長期的に存置されることによる周辺環境への影響は小さいと考えられます。

トンネル湧水は、処理設備により適切に処理したうえで河川へ放流します。薬液注入を実施する際には、「暫定指針」に準じて、水質管理を行います。

水素イオン濃度（ｐＨ）について、南アルプス地域の特性を考慮し、暫定指針の排水基準（許容限度 5.8 以上 8.6 以下）より厳しい管理基準（6.5 以上 8.5 以下）で管理します[22] 。

万が一、基準を超過するような傾向が確認された場合には、薬液注入を一時中断します。その後、水質への影響が低減されるよう使用する材料や注入範囲を検討し、薬液注入を再開して、トンネル湧水量の低減に努めます。

なお、セメント系の材料を使用する際には、他の作業でセメントを使用する際と同様の水質管理を行います。

**ｳ）生活排水の水質管理について**

生活排水について、循環型の風呂を使用し、浴槽から出る排水量を１/３程度に抑制するなど、排水量の抑制を図っていきます。また、高度浄化装置により適切に処理したうえで、河川へ放流します。なお、生活用水は、工事施工ヤードに設置する井戸または近傍の沢等から取水を行います。

高度浄化装置における生物化学的酸素要求量（ＢＯＤ）の管理基準を表 2-2-1-4 にお示しします。南アルプスの地域特性を踏まえ、現時点で最高水準の処理能力を有する高度浄化装置を設置し、一律排水基準及び大井川水域の上乗せ排水基準より厳しい値を水質管理基準として設定しました。

[21] セメント系薬液注入材の耐久性に関する研究、秋田勝次、2011、京都大学学術情報リポジトリ

[22] 管理基準にて管理するほか、トンネル切羽からのトンネル湧水の水量（薬液注入実施後を含む）や水温、水質（ｐＨ、ＥＣ等）の計測も行い、薬液注入による変化の傾向を確認します。また、薬液注入箇所周辺の沢やトンネル湧水放流先河川の水質の確認も行います。

**表 2-2-1-4　高度浄化装置における管理基準（ＢＯＤ）**

| 項目 | 管理基準 | （参考）<br>排水基準許容限度 | （参考）<br>上乗せ排水基準<br>（大井川水域）<br>許容限度 | （参考）<br>環境基準<br>（AA）<br>基準値 |
|---|---|---|---|---|
| ＢＯＤ | ５ｍｇ／Ｌ以下 | 160mg/L<br>（日間平均 120mg/L） | 20mg/L<br>（日間平均 15mg/L） | 1mg/L 以下 |

水質汚濁防止法等に基づく排水基準として、大井川水域ではＢＯＤは最大２０ｍｇ／Ｌ以下、日間平均１５ｍｇ／Ｌ以下が定められていますが、南アルプスの地域特性を踏まえ、現時点で最高水準の処理能力を有する高度浄化装置を設置し、表 2-2-1-4 に示す基準値で管理していきます。

また、高度浄化装置では滅菌処理を行うため、大腸菌群数はほぼ０の状態で放流します。

高度浄化装置においては、法令等に基づき、ｐＨ、ＤＯ、残留塩素濃度、ＢＯＤ等を測定します。また、点検・整備を行うことで、性能を維持するとともに、処理状況を定期的に確認します。

これまで、約１００名が宿舎を利用していた際にも、高度浄化装置により処理したうえで河川へ放流を行っていますが、処理状況等は問題がないことを確認しています。

高度浄化装置は、接続する宿舎・事務所の最大排水量に対応するものを設置します。また、図 2-2-1-5 に示すとおり、浄化装置のポンプは二重系化するとともに、現地の作業員により設備の異常の有無を毎日確認し、浄化槽の異常を認めた場合、接続する設備を一時使用停止とします。

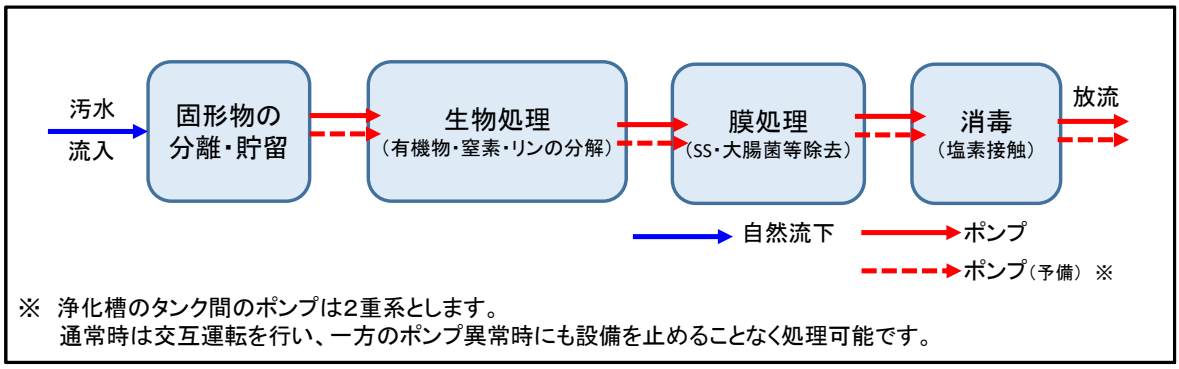



**図 2-2-1-5　高度浄化装置の概略模式図**

高度浄化装置は、停電に備え予備の電源を確保しています。さらに、異常時に備えて、予め汲み取り式トイレを配備しておくとともに、直ちに浄化槽の専門業者を手配します。こうした取扱いについてはマニュアル化し、確実に実行できるようにします。

### 2) 発生土置き場からの排水について

#### ア．通常土の発生土置き場について【第 20 回地質構造・水資源専門部会資料 3-2（2）（10)】

#### ｱ) 通常土処理の計画

静岡工区全体で約３７０万ｍ$^3$の発生土量を想定しております。これらを大井川上流域で図 2-2-1-6 に示す複数の発生土置き場候補地に盛土することを計画しています。

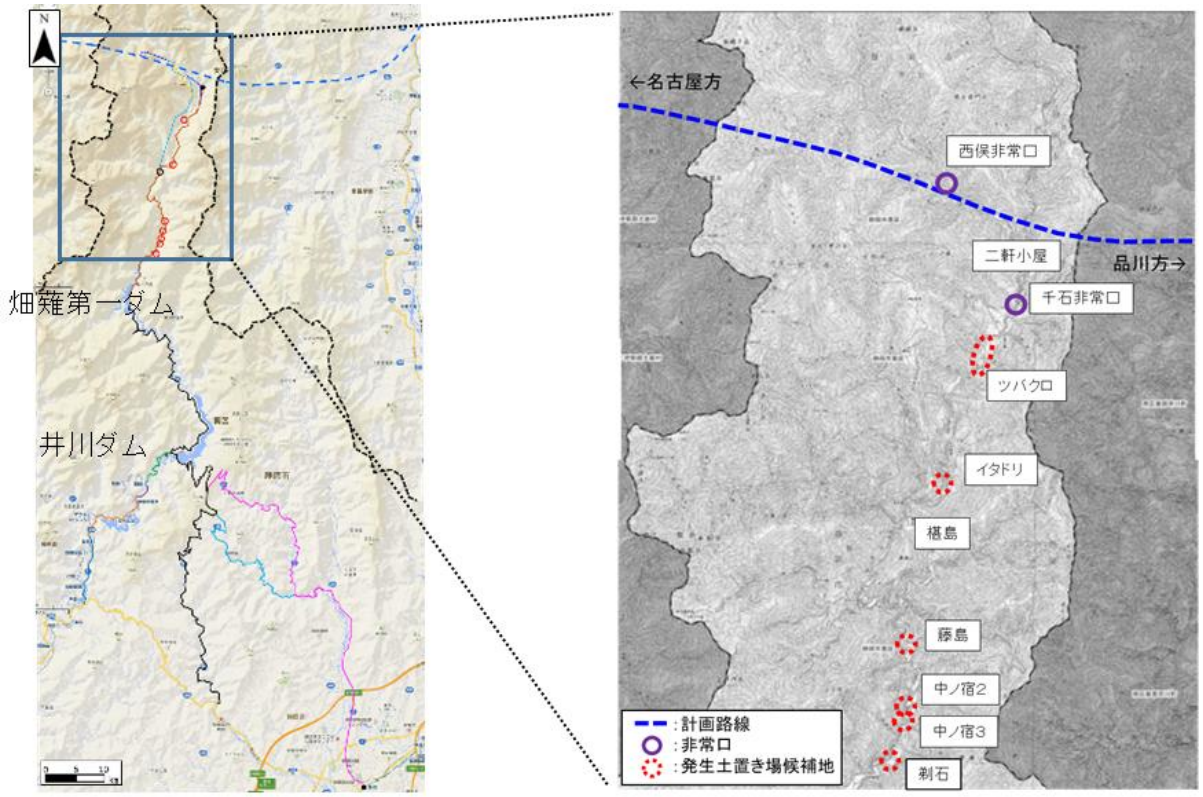



**図 2-2-1-6　発生土置き場候補地の位置図**

発生土置き場の候補地のうち、工事着手当初はツバクロ発生土置き場と藤島発生土置き場を優先して整備する考えです。その後、その他の発生土置き場（剃石、イタドリ、中ノ宿２、中ノ宿３）についても、後述する計画を策定しており、随時、「宅地造成及び特定盛土等規制法」（以下、「盛土規制法」という。）等の手続きを経て施工する考えです。なお、トンネル掘削土を複数の発生土置き場に分散して配置することで、結果的にツバクロ発生土置き場への土砂搬入量を抑制し、盛土高さを可能な限り低減する（例えば、１段５ｍを基本としている盛土の段数を減らす等）ことを考えています。

その他の発生土置き場については、ボーリングによる地質調査や周辺地形の確認などを実施しています。今後、各発生土置き場の詳細な計画を策定した段階で「盛土規制法」の許可権者である静岡市と調整し、手続き等を進めます。また、各置場の計画は設計や施工計画の深度化に合わせて適宜見直しを行い、環境への影響の低減や安全性の確保に継続して取り組みます。

本工事で盛土を行ったすべての発生土置き場は、将来に亘ってＪＲ東海が責任をもって管理していきます。

### ｲ) 通常土の発生土置き場における工事中の水質管理

通常土の発生土置き場から河川へ放流する水の水質は、盛土環境条例に基づく水質基準により管理します。盛土環境条例に定める水質基準のうち、自然由来の重金属等については、表 2-2-1-5 に示す基準に基づき管理します。水質確認のイメージは図 2-2-1-7 の通りです。

**表 2-2-1-5 「盛土環境条例」に定める水質基準（自然由来の重金属等）**

| 項目 | 水質基準 | (参考)<br>土石溶出量基準※1 | (参考)<br>土石含有量基準※2 |
|---|---|---|---|
| カドミウム | 0.003 mg/L 以下 | 0.003 mg/L 以下 | 45mg/kg 以下 |
| 六価クロム※3 | 0.02 mg/L 以下 | 0.05 mg/L 以下 | 250mg/kg 以下 |
| 水銀 | 0.0005 mg/L 以下 | 0.0005 mg/L 以下 | 15mg/kg 以下 |
| セレン | 0.01 mg/L 以下 | 0.01 mg/L 以下 | 150mg/kg 以下 |
| 鉛 | 0.01 mg/L 以下 | 0.01 mg/L 以下 | 150mg/kg 以下 |
| ひ素 | 0.01 mg/L 以下 | 0.01 mg/L 以下 | 150mg/kg 以下 |
| ふっ素 | 0.8 mg/L 以下 | 0.8 mg/L 以下 | 4,000mg/kg 以下 |
| ほう素 | 1 mg/L 以下 | 1 mg/L 以下 | 4,000mg/kg 以下 |

※1「盛土環境条例」に定める「土石に水を加えた場合に溶出する物質の量に関する基準」
※2「盛土環境条例」に定める「土石に含まれる物質の量に関する基準」
※3「盛土環境条例」の基準は 0.05mg/L 以下ですが、公共用水域の水質汚濁に係る環境基準（0.02mg/L 以下）を踏まえ自社基準として管理します。

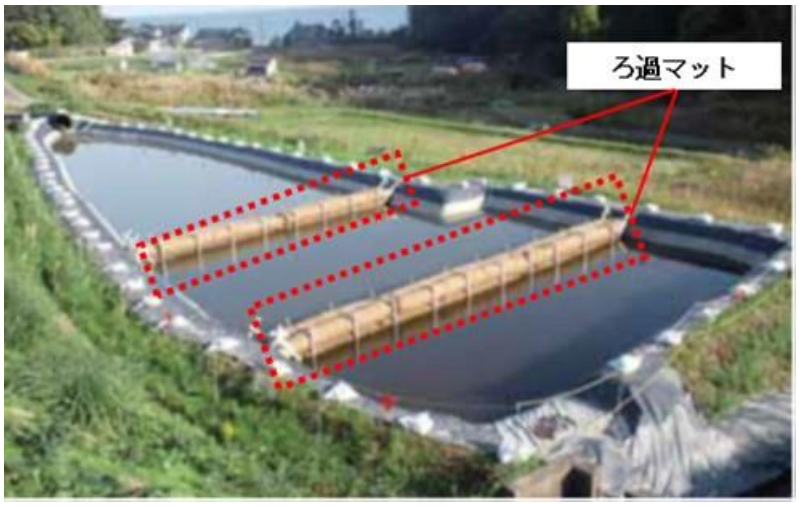
通常土は発生土の自然由来の重金属等の試験の結果、「盛土環境条例」に定める土砂溶出量基準を満たしたものであり、この土砂溶出量基準は水質基準と同値となっていることから、発生土置き場（通常土）から水質基準を超過する水が排出される可能性は小さいと考えています。



**図 2-2-1-7　放流する水の水質の確認**

水質汚濁防止法等に基づく排水基準として、大井川水域ではｐＨは５．８以上８．６以下と定められています。発生土置き場から河川へ放流する水の水質の具体的な管理値については、上記の排水基準のほか、発生土置き場からの排水量なども考慮のうえ、検討を進めます。発生土置き場においてＳＳについては、盛土環境条例に基準はありませんが、発生土置き場からの排水は降雨によってのみ生じると考えており、雨天時は河川も濁る傾向であることから、沈砂池から放流される排水の濁度が工事ヤード（千石・椹島）付近で常時計測している河川の濁度以下であることを確認します。各発生土置き場において電気伝導度（ＥＣ）については基準等が存在しないことから、工事の進捗に伴う変化を監視します。

ｐＨが管理値を超えた場合や、河川濁度が低下したにもかかわらず沈砂池からの放流水濁度が低下しない場合には、まず河川への放流を止めて沈砂池に貯留するとともに、実際の濁りの状況などを踏まえ、ろ過マットの敷設など沈砂池における濁りを改善させるための対策（図 2-2-1-8）や浚渫、中和処理等を実施します。




株式会社ウエスコットウエストHP（www.wescotwest.com）に一部追記

**図 2-2-1-8　沈砂池の濁りを低減させる措置のイメージ**

その後の改善状況を確認しつつ、関係機関と協議のうえで必要により施設の増強を検討します。また、放流先河川の下流側においても同項目の測定を行います。

想定を超える自然災害等が発生し、発生土置き場の安定性に影響を及ぼすリスクに対して、１年に２回程度定期的に盛土や排水設備、沈砂池等の状況を確認するとともに、地震や豪雨等が発生した場合には、現地に常駐する工事管理者等が盛土や排水設備等の状況を速やかに確認します。点検の結果、崩壊等を確認した際には、速やかに静岡県、静岡市や利水者等に報告し、応急措置を実施します。

また、発生土置き場より下流に水質等の測定箇所を追加し、自然災害による濁水の影響や水質の変化等を確認します。発生土置き場より上流の調査地点における変化が時間とともに解消していく中で、当該地点及びその下流について濁りや水質の変化が解消されない場合、静岡県、静岡市や利水者等にご相談のうえで原因となる底泥の除去等必要な対応を実施します。

工事実施範囲の最下流となる剃石においては、利水者からのご意見を踏まえ、利水に関係する各項目の影響を確認するため、表 2-2-1-6 に示す項目についても月 1 回調査を実施します。調査地点と取水箇所の間には相当距離があるため、途中にあるダムや河川の状況などを踏まえて、工事による影響の有無について確認を進めます。

なお、工事期間が長期となることから、工事の段階（盛土量の進捗）に応じ、定期的に点検・維持管理計画の見直しを実施します。

**表 2-2-1-6　河川の水質調査項目（剏石）**

| 水道原水の水質検査 | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 一般細菌 | 21 | 亜鉛及びその化合物 |
| 2 | 大腸菌 | 22 | アルミニウム及びその化合物 |
| 3 | カドミウム及びその化合物 | 23 | 鉄及びその化合物 |
| 4 | 水銀及びその化合物 | 24 | 銅及びその化合物 |
| 5 | セレン及びその化合物 | 25 | ナトリウム及びその化合物 |
| 6 | 鉛及びその化合物 | 26 | マンガン及びその化合物 |
| 7 | ヒ素及びその化合物 | 27 | 塩化物イオン |
| 8 | 六価クロム化合物 | 28 | カルシウム、マグネシウム等（硬度） |
| 9 | 亜硝酸態窒素 | 29 | 蒸発残留物 |
| 10 | シアン化物ｲｵﾝ及び塩化シアン | 30 | 陰イオン界面活性剤 |
| 11 | 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素 | 31 | ジェオスミン |
| 12 | フッ素及びその化合物 | 32 | 2-メチルイソボルネオール |
| 13 | ホウ素及びその化合物 | 33 | 非ｲｵﾝ界面活性剤 |
| 14 | 四塩化炭素 | 34 | フェノール類 |
| 15 | 1,4-ジオキサン | 35 | 有機物（全有機炭素（TOC）の量） |
| 16 | シス-1,2-ジクロロエチレン及び<br>トランス-1,2-ジクロロエチレン | 36 | ｐH値 |
| 17 | ジクロロメタン | 37 | 臭気 |
| 18 | テトラクロロエチレン | 38 | 色度 |
| 19 | トリクロロエチレン | 39 | 濁度 |
| 20 | ベンゼン | | |

出典：水道法第４条第２項に基づく水質基準に関する省令（平成十五年厚生労働省令第百一号）
水質基準に関する省令の制定及び水道法施行規則の一部改正等並びに水道水質管理における留意事項について（健水発第 1010001 号）

### ｳ）通常土の発生土置き場における工事完了後の水質管理【第 20 回地質構造・水資源専門部会資料 3-2(10)】

発生土置き場から河川へ放流する水の水質は、盛土環境条例に基づく水質基準により管理します。水質汚濁防止法等に基づく排水基準として、大井川水域ではｐＨは５．８以上８．６以下と定められており、発生土置き場から河川へ放流する水の水質の具体的な管理値については、工事中と同様（p2-2-1-13～2-2-1-15 参照）に排水基準のほか、発生土置き場からの排水量なども考慮の上、検討を進めます。発生土置き場においてＳＳについては、前述のとおり発生土置き場からの排水は降雨によってのみ生じると考えており、また雨天時は河川も濁る傾向であることから、沈砂池から放流される排水の濁度が工事ヤード（千石・椹島）付近で常時計測している河川の濁度以下であることを確認します。発生土置き場において電気伝導度（ＥＣ）については基準等が存在しないことから、工事の進捗に伴う変化を監視します。

ｐＨが管理値を超えた場合や、河川濁度が低下したにもかかわらず沈砂池からの放流水濁度が低下しない場合には、まず河川への放流を止めて沈砂池に貯留するとともに、ろ過マットの敷設など沈砂池の濁りを改善させるための対策や浚渫等、中和処理等を実施します。その後の改善状況を確認しつつ、関係機関と協議のうえで必要により施設の増強を検討します。また、放流先河川の下流側においても同項目の測定を行います。

想定を超える自然災害等が発生し、発生土置き場の安定性に影響を及ぼすリスクに対して、１年に１回程度定期的に盛土や排水設備、沈砂池等の状況を確認するとともに、地震や豪雨等が発生した場合には、盛土や排水設備等の状況を速やかに確認します。また、地震の際には対岸の斜面の状況についても、ドローン等による調査などを行って確認します。点検の結果、崩壊を確認した際には、速やかに静岡県、静岡市等に報告し、復旧を行います。復旧に向けては、周辺環境の変化による影響への対応も考慮のうえで、予め近隣へ資機材を配備する等、必要な準備を行います。

なお、工事実施範囲の最下流となる剃石での表 2-2-1-6 に示す項目での調査は、利水者の意見や工事中の観測結果を踏まえ、工事完了までに実施要否を検討します。

### イ．要対策土発生土置き場について　【第 24 回地質構造・水資源専門部会資料 1-2(2)(4)(5)参照】

#### ア）要対策土処理の計画

トンネル発生土には、地質の性質等によって一部に要対策土が含まれている場合があります[23]。静岡工区において発生が予測される要対策土のうち、ヒ素等の処理可能な自然由来の重金属等についてはオンサイト処理施設で浄化処理を行い、浄化処理できない酸性土については藤島発生土置き場に封じ込めを行います（図 2-2-1-9）。なお、要対策土が予測と異なり大量に発生する場合や、オンサイト処理施設の故障等により浄化処理できない場合など、想定と異なる状況が生じた場合には、静岡県に相談のうえ、適切に対応します。

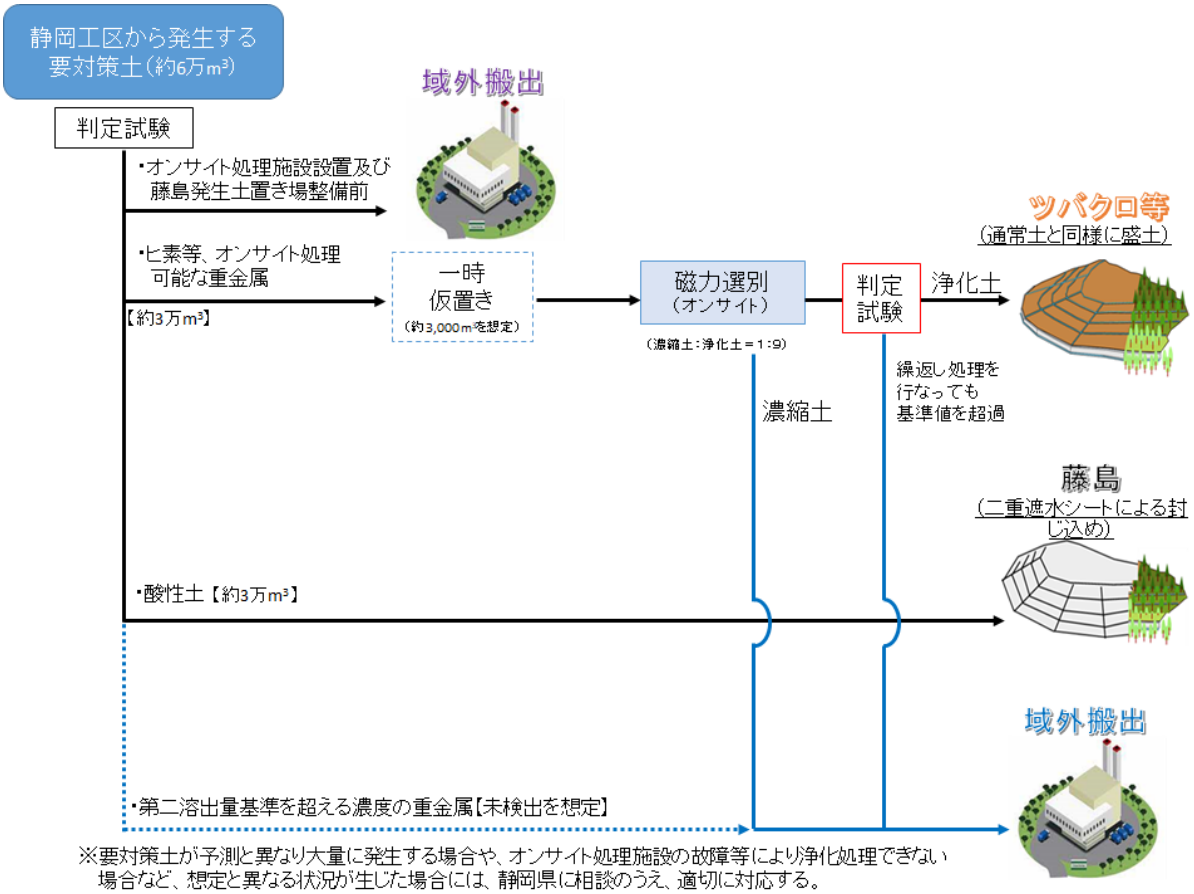



**図 2-2-1-9　予測結果に基づく静岡工区における要対策土処理の想定フロー**

[23] 南アルプストンネル（山梨工区）の実績を基に、一定の仮定を置いて静岡工区の要対策土の発生量を予測したところ、ヒ素を含む要対策土は約 3.3 万 m³、ふっ素を含む要対策土は約数千 m³、セレンを含む要対策土は約数千 m³、酸性土を含む要対策土は約 2.8 万 m³ の合計 5～7 万 m³ と予測しています（詳細は第 24 回地質構造・水資源部会資料 1-2 に記載）。

### ｲ）封じ込め処理の計画について

封じ込めの工法については、藤島発生土置き場は近傍の直下流部で井戸水等の利水はないものの、人の生活圏や飲用井戸等の水源が比較的近傍にある場合に適用が想定されると国交省マニュアルに記載されている一般的な工法であり、様々な場合における要対策土処理に対応可能な二重遮水シート（図 2-2-1-10）による封じ込めを選定しています（図 2-2-1-11）。遮水シートは紫外線による劣化が想定されるため、シート上面を遮光性の不織布で被覆したうえで、厚さ１ｍ以上の覆土を行う計画です。

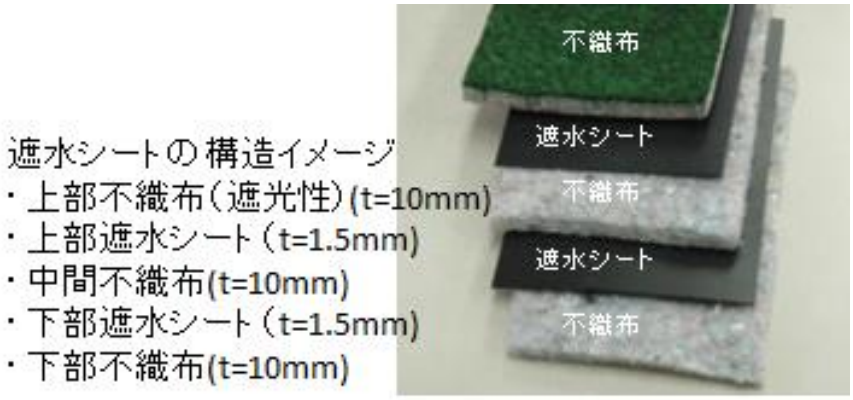
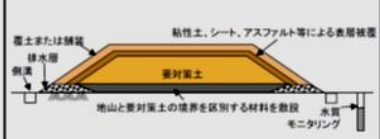
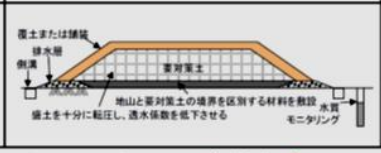



**図 2-2-1-10　二重遮水シートイメージ**

表-4.3.3　対策盛土の例(1)

| 対策工種 | 対策のイメージ図 | 概要 | 特徴・留意点および長所・短所 | 想定される適用の例 | 事前検討項目 |
|---|---|---|---|---|---|
| 二重遮水工（二重遮水シートによる封じ込め） |  | 盛土構造物の中に、周囲を二重の遮水構造とした要対策土を封じ込め、要対策土からの浸透水や滲出水の発生を防止する。 | ・土壌汚染対策法の封じ込め措置として挙げられた方法と同等<br>・土の搬入・積層・転圧時のシート破損やシート上面での土の滑りに留意し、シート勾配を小さくするなど、構造物として安定となる設計・施工法とする<br>・比較的高コスト | ・造成工事の掘削土による盛土<br>・人の生活圏や飲用井戸等の水源が比較的近傍にある場所（近傍とは無対策の場合のリスクが大きいと推定される距離） | ・要対策土の力学的特性<br>・構造物に対するシートの耐久性 |
| 一重遮水工（粘性土による封じ込め） |  | 盛土構造物の中に、周囲を粘性土による一重の遮水構造とした要対策土を封じ込め、要対策土からの浸透水や滲出水の発生を防止する。 | ・封じ込め材としての粘性土は現地発生土の利用も可能<br>・重金属等含有土と封じ込め粘性土による構造物の安定性確保のための補助工法等が必要 | ・山岳トンネルの岩ずりや造成工事の掘削土による盛土<br>・人の生活圏や飲用井戸等の水源が近傍にない場所 | ・要対策土と封じ込め粘性土の力学的特性<br>・封じ込め粘性土の透水性 |
| 一重遮水工（一重遮水シートによる封じ込め） |  | 盛土構造物の中に、周囲を遮水シートによる一重の遮水構造とした要対策土を封じ込め、要対策土からの浸透水や滲出水の発生を防止する。 | ・土の搬入・積層・転圧時のシート破損やシート上面での土の滑りに留意し、シート勾配を小さくするなど、構造物として安定となる設計・施工法とする | ・造成工事の掘削土による盛土<br>・人の生活圏や飲用井戸等の水源が近傍にない場所 | ・要対策土の力学的特性<br>・構造物に対するシートの耐久性 |
| 上部遮水工 |  | 要対策土による盛土等構造物の上部に粘性土、シート、アスファルト舗装、コンクリート舗装等による遮水工を施す。 | ・浸透性の低い基盤や吸着性の高い基盤の利用により、さらなるリスク低減が可能<br>・土の搬入・積層・転圧時のシート破損やシート上面での土の滑りに留意し、シート勾配を小さくするなど、構造物として安定となる設計・施工法とする<br>・施工法は比較的低コスト | ・山岳トンネルの岩ずりや造成工事の掘削土による盛土<br>・人の生活圏や飲用井戸等の水源が近傍にない場所 | ・要対策土の力学的特性<br>・遮水構造物の透水性と層厚との関係 |
| 転圧工 |  | 要対策土による盛土等構造物を転圧し、締固め効果により透水性を低減し、構造物内部からの重金属等や酸性水の溶出を低減する。 | ・既往の土工管理に基づく管理手法の適用が可能<br>・施工法は比較的低コスト<br>・重金属等含有土の土質により転圧効果が異なる | ・造成工事の掘削土による盛土<br>・下流に人の生活圏や飲用井戸等の水源がない場所 | ・要対策土の力学的特性<br>・ブレンド材や土質改良材の添加を含めた締固め効果（透水性や溶出性等）の検討 |

藤島発生土置き場は赤枠部「二重遮水工（二重遮水シートによる封じ込め）」に該当

**図 2-2-1-11　対策盛土の例（国交省マニュアルより抜粋）**

また藤島発生土置き場には、盛土施工箇所が下流域で水利用が行われている大井川に近接していることや、大井川上流部の山深い場所に位置しており、何らかの事象が発生した場合にアクセスが難しい場所であることといった特性があることを踏まえ、第２１回地質構造・水資源部会専門部会において「自己修復機能のある遮水シートを検討すべき」と地質構造・水資源部会専門部会委員よりご意見を頂きました。加えて同地質構造・水資源部会専門部会において「二重遮水シートによる封じ込めというのは基本的に科学的な観点からは大丈夫、という事はあるが、やはり心理的な安全性についても考慮しなくてはならないため、徹底した形で中期的にも漏れ出さないという対応がマストだと思っている」と静岡県よりご意見を頂きました。

これらのご意見を踏まえ、二重遮水シート構造による技術的な安全性に加えた追加対策として、二重遮水シートと地山部分の境界に自己修復性を持ったベントナイトシート（粘土層）を追加します。現在計画している遮水構造を図 2-2-1-12 に示します。

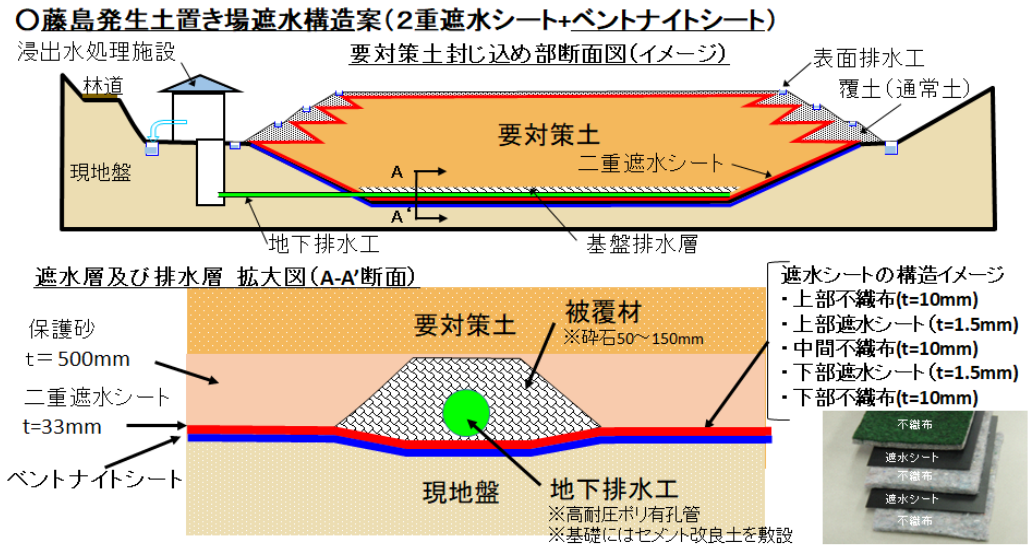



**図 2-2-1-12　藤島における遮水構造計画図**

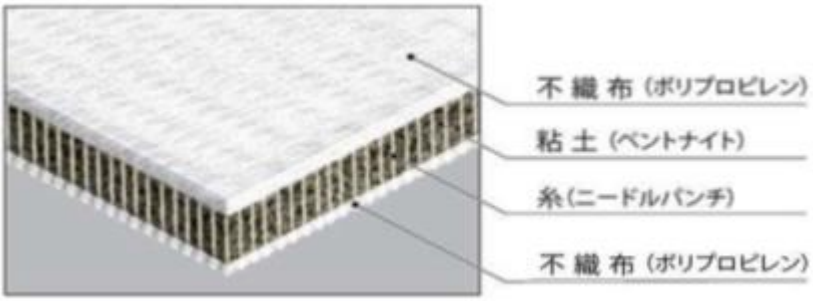
ベントナイトとは、粒子が小さい天然の粘土を乾燥加工等したもので、水を吸収して膨張する性質（膨潤性）があります。一般に、吸水したベントナイトは 10 倍以上の体積に膨張すると言われています。（図 2-2-1-13）




出典：クニミネ工業株式会社ＨＰより一部抜粋

**図 2-2-1-13　ベントナイトの膨潤性**

顆粒状のベントナイトを充填させ、不織布等で挟み、一体化するよう加工し、工事現場において均一な施工を可能とした製品がベントナイトシートです（図 2-2-1-14）。

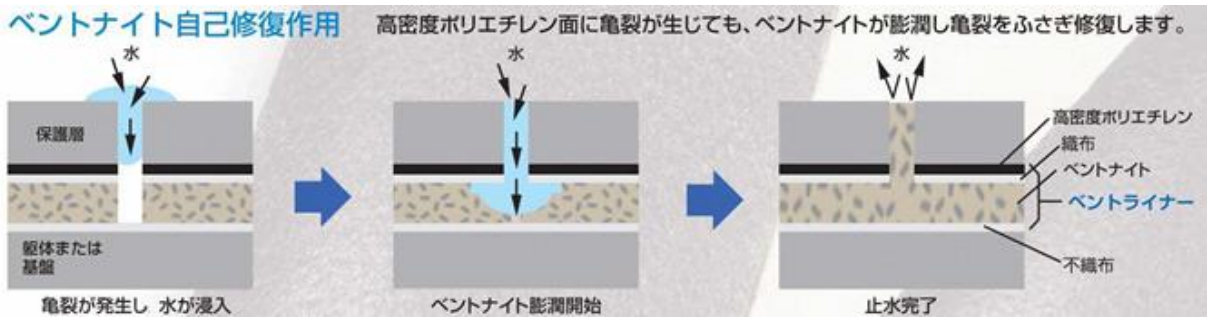



出典：前田工繊株式会社ＨＰより一部抜粋

**図 2-2-1-14　ベントナイトシート構造図**

ベントナイトシートは貫通や破れに対し、ベントナイトが水で膨張する性質を利用した自己修復性を有し、かつ透水係数は５×１０$^{-11}$ｍ／ｓ程度です。ベントナイトシートの厚さは約７ｍｍのため、一般的な粘土層１．５ｍ分の遮水性を持つことになります。また、ベントナイトは天然素材であり、時間経過による劣化の無いことが特徴です。

仮に現場で粘土層を構築する場合は良質な粘土を手配し、施工する必要があります。ベントナイトシートを使用する事で、均一な品質をもつ遮水層を確実に構築する事ができます（図 2-2-1-15）。




出典：株式会社ホージュンＨＰより一部抜粋

**図 2-2-1-15　ベントナイトシートの自己修復機能イメージ**

藤島発生土置き場の表面排水施設の設計は、１００年確率の降雨強度（１８０mm/時程度）に対し、２割程度の排水余裕を持たせて設計を行いました。また、盛土内排水設備についても、「盛土等防災マニュアル」や「ＮＥＸＣＯ設計要領」をもとに、排水管径や配置間隔などの条件を確認し設計を行いました。

藤島発生土置き場では、発生土置き場を挟み込むように観測井を設置し、盛土から要対策土に含まれる自然由来の重金属等が漏出していないか、月１回程度定期的に観測していく計画です。

覆土の排水設備については、高さ５ｍごとに小段を設けて盛土していき、小段毎に小段排水工や集水枡を設置するほか、排水を沈砂池に集め、降雨時等における濁水の発生自体を抑制していきます。また、盛土内の排水設備について、現地盤に地下排水工を設置します。

沈砂池や排水設備は、点検・整備を行うことにより性能を維持するとともに、降雨時等の排水時における処理状況を降雨時等の排水時に都度確認します。

沈砂池では水質を調査し、「盛土環境条例」に定める水質基準を満たしていることを確認します。必要な場合は処理を行ったうえで河川等へ流す計画です。河川濁度が低下したにもかかわらず沈砂池からの放流水濁度が低下しない場合には、まず河川への放流を止めて沈砂池に貯留するとともに、ろ過マットの敷設など沈砂池における濁りを改善させるための対策や浚渫等を実施します。

工事中から工事完了後の将来に亘って、放流する先の河川や観測井（発生土置き場を挟み込むように設置）において水質や水位、流量の調査を行い、封じ込め対策が確実に実施されているか確認をします。特に、工事中及び工事完了直後は調査頻度を増加し、重点的に調査を行います。

また、発生土置き場からの排水は、モニタリングします。発生土置き場からの排水は降雨によってのみ生じると考えており、雨天時は河川も濁る傾向であることから、沈砂池から放流される排水の濁度が工事ヤード（千石・椹島）付近で常時計測している河川の濁度以下であることを確認します。封じ込め盛土の下面には地下排水工を敷設し、盛土下流側へ設置する浸出水処理施設へ排水する計画です。浸出水処理施設で集水した水は水質を調査し、必要な場合は処理を行い、表面排水に合流後、沈砂池を経由し「盛土環境条例」等に基づく基準を満たしていることを確認したうえで、河川へ放流する計画です。要対策土と覆土は排水系統が別れており、要対策土の浸出水は１％程度の勾配を確保した専用の排水設備にて集水します（図 2-2-1-16）。

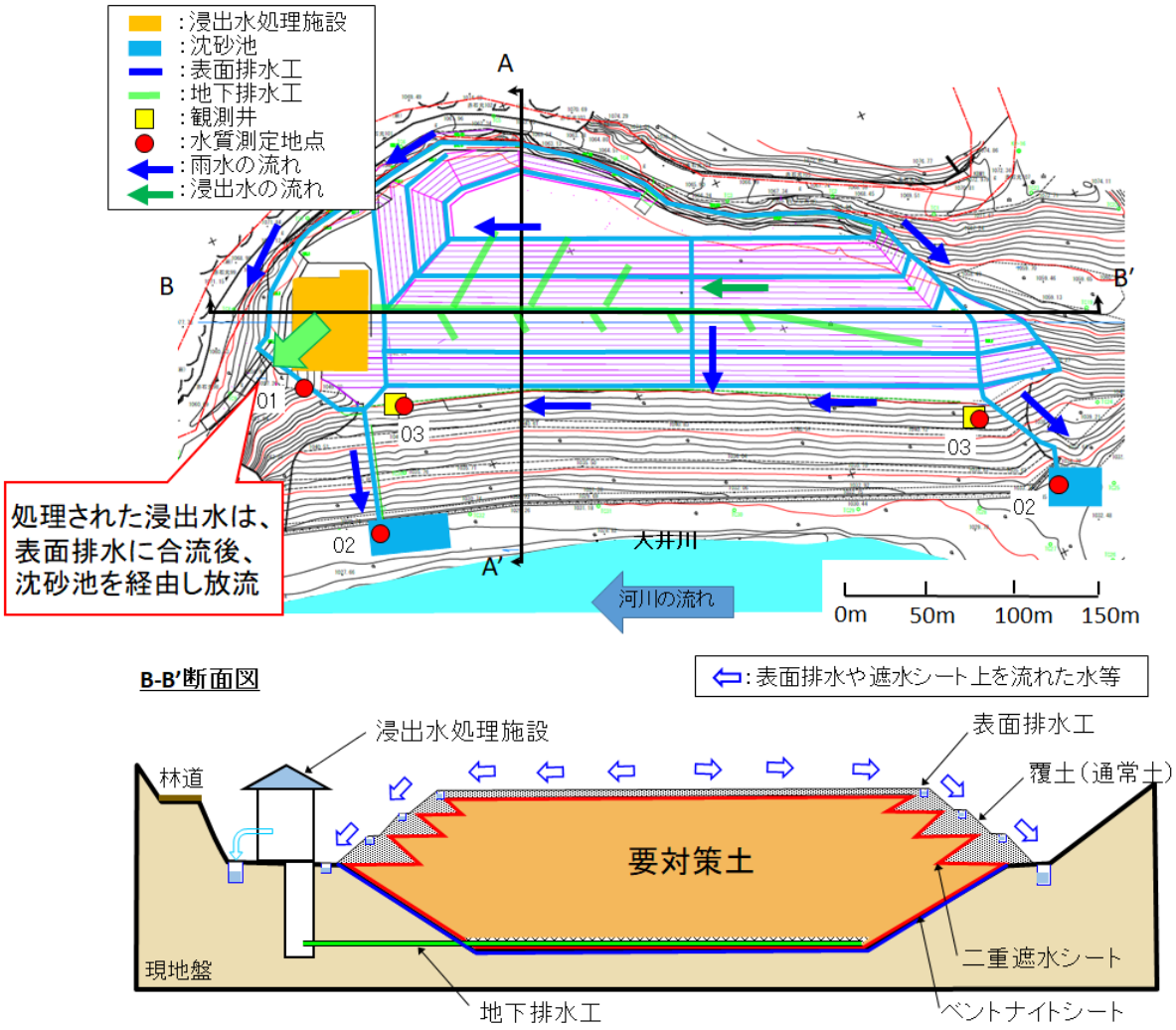
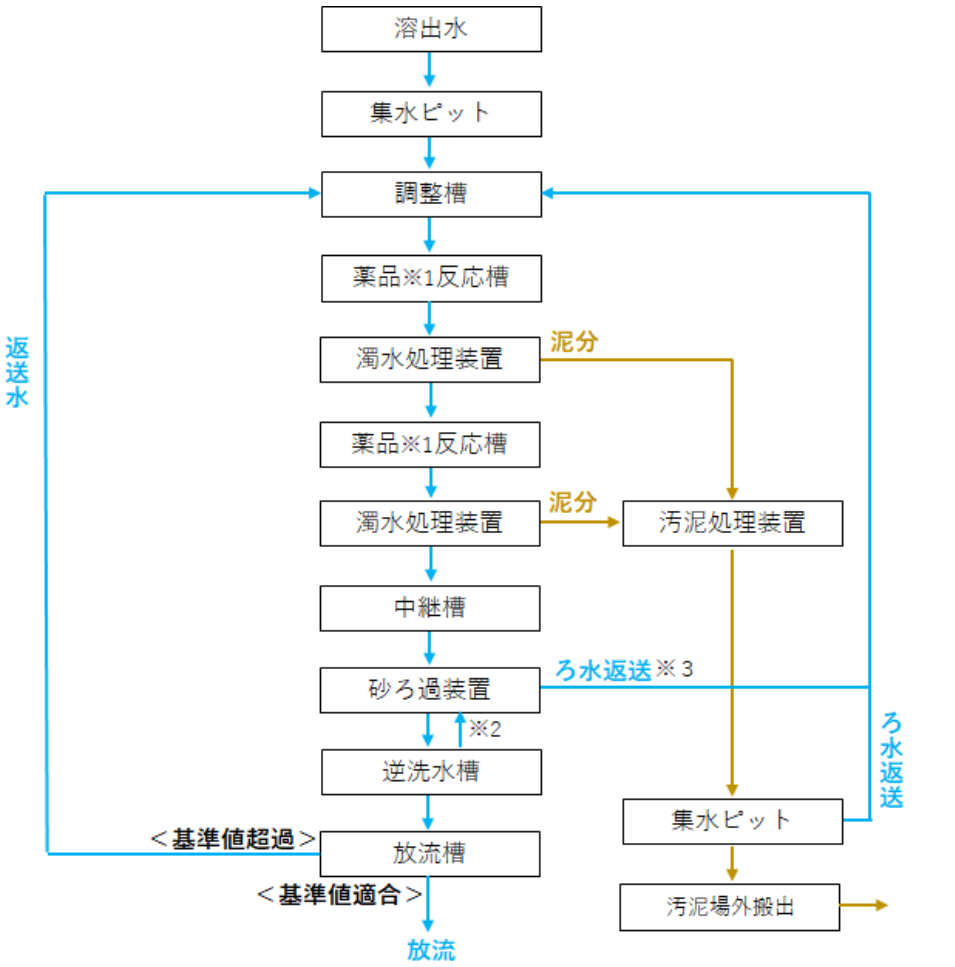



**図 2-2-1-16　排水処理計画及び水質観測**

浸出水処理施設の処理能力は、全国都市清掃会議の「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領」に基づき計算し、工事中を含め浸出水量を問題なく処理できる設備を設計し、浸出水発生時は重金属の処理や中和処理が可能な計画としています（図 2-2-1-16）。なお、浸出水の処理フローは図 2-2-1-17 のとおり計画しています。処理施設については、損傷した際に浸出水が漏出しないよう措置します。

**表 2-2-1-7　浸出水処理施設の設計条件**

| **設計上の流入水質の設定（放流水質の20倍を基本に設定）** | | |
|---|---|---|
| 項目 | 流入水質 | 放流水質 |
| カドミウム | 0.06mg/L | 0.003mg/L |
| 鉛 | 0.2mg/L | 0.01mg/L |
| 六価クロム | 1.0mg/L | 0.02mg/L |
| ヒ素 | 0.2mg/L | 0.01mg/L |
| 水銀 | 0.01mg/L | 0.0005mg/L |
| セレン | 0.2mg/L | 0.01mg/L |
| ホウ素 | 20mg/L | 1.0mg/L |
| フッ素 | 16mg/L | 0.8mg/L |
| ｐH | － | 6.5以上8.5以下 |
| SS | 300mg/L | 25mg/L |
| **浸出水処理量の設定** | | |
| 1日あたり720m3 | | |
| ※廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領2010改訂版の記載を踏まえ、過去15年間の井川地区の降水量をもとに設定 | | |
| **処理方式** | | |
| 沈殿処置・砂ろ過 | | |




※１：苛性ソーダ、高分子凝集剤など
※２：※砂ろ過装置の目詰まり解消のために水を逆向きに流すことを表す（逆洗作業）
※３：逆洗を経て汚れた水は調整槽に戻し再度処理

**図 2-2-1-17　浸出水処理フロー**

### ｳ）オンサイト処理の計画について

静岡工区におけるオンサイト処理については、予測されるずりの性状等を鑑み、乾式の磁力選別による処理工法（ＤＭＥ工法）を基本に処理を検討しており、現時点での計画を示します。乾式磁力選別による標準的なオンサイト処理施設を図 2-2-1-18 に示します。

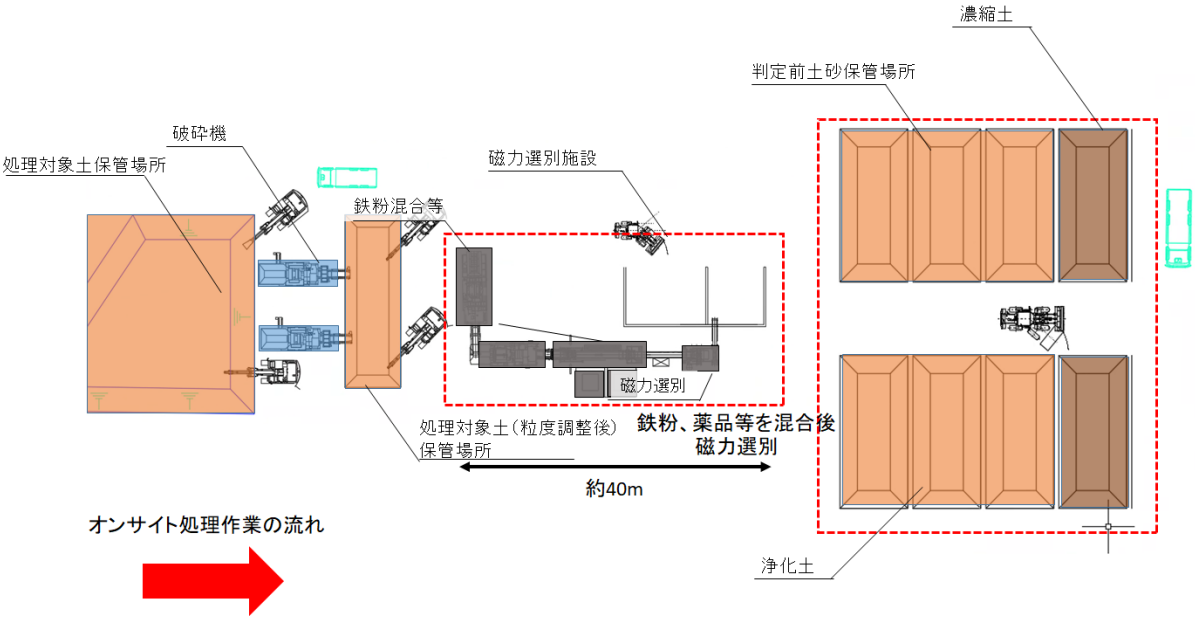



**図 2-2-1-18　標準的なオンサイト処理施設イメージ**

施設運用のための十分な面積の確保や立地等の条件を考慮し、オンサイト処理が可能な場所を絞り込んだ結果、約１ｈａの平坦な土地を確保できることから、通常土の発生土置き場候補地の一つである中ノ宿３発生土置き場（紅葉沢周辺）を活用場所として選定し、処理計画を検討しました（図 2-2-1-19）。

整備にあたっては、豪雨時に大井川の水位が上昇することを想定し、オンサイト処理施設の設置の前に、５ｍの高さまで通常土による盛土を実施する計画です。また、各施設を仮設テント等で覆うことで、要対策土が雨水と触れることのない構造とし雨水のみを大井川へ放流することを考えております。なお、放流する水は土壌汚染対策法をもとに水質等を確認することを考えております。

当該地区におけるオンサイト処理実施にあたっては、作業計画の特性等に鑑み、土壌汚染対策法に基づく汚染土壌処理業の許可の手続きに則り、施設設置時及び設置後の維持管理、緊急時の対策として「飛散等を防止する構造及び措置」、「地下浸透を防止する構造」、「地下水モニタリング設備」、「緊急時の対応」等の基準に適合した対策を実施します。




**図 2-2-1-19　中ノ宿３発生土置き場におけるオンサイト処理施設イメージ**

オンサイト処理の処理フローを下記に示します（図 2-2-1-20）。

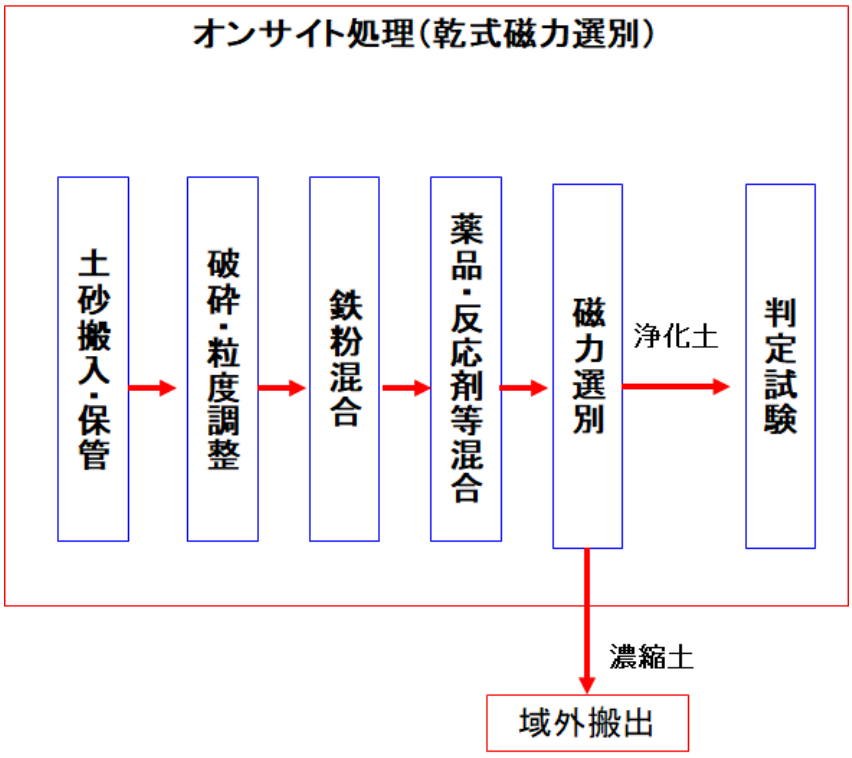



**図 2-2-1-20　オンサイト処理イメージ**

オンサイト処理後、重金属（ヒ素等）を含んだ土砂は浄化土（９割程度）と濃縮土（１割程度）の二つに分けることができます。このうち、浄化土については、重金属の溶出量、含有量が基準値以下であることを確認のうえ、通常土と同様の扱いとしてツバクロ発生土置き場等、通常土の盛土として計画している発生土置き場へ運搬することを考えています。一方、濃縮土については、域外へ搬出をすることを考えています。オンサイト処理の具体的な内容は次の通りです。

①土砂搬入・保管～破砕・粒度調整

一般的に、要対策土は偏在しており、日々のトンネル掘削で生じる要対策土には変動が生じるため、オンサイト処理施設で処理可能な発生土の量との調整等を行う必要から、搬入した土の保管をするスペースを設ける計画です。処理前要対策土の保管場所の構造について、一例を図 2-2-1-21 に示します。

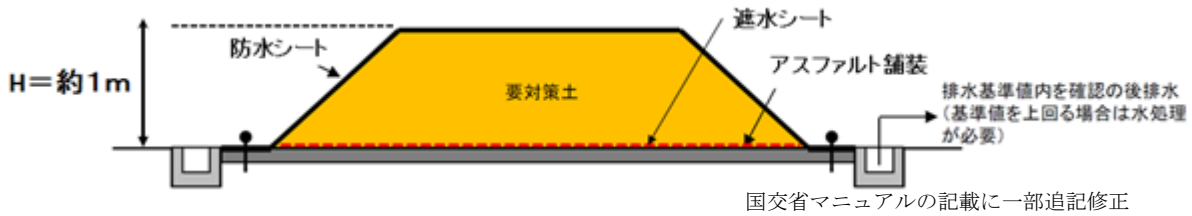



**図 2-2-1-21　保管スペースイメージ図**

国交省マニュアルや、既存の保管場の事例等を参考とすることとしており、具体的には地盤面は舗装することに加え、遮水シートを敷設する事を考えております。また、盛土部分の上面は防水シートで被覆し、雨水の盛土への浸透を可能な限り防止します。加えて、外周部分には雨水排水工を敷設し、排水のモニタリングを実施可能な構造とします。

②鉄粉混合～磁力選別

乾式磁力選別による浄化処理の現計画の構造について、イメージを図 2-2-1-22 に示します。

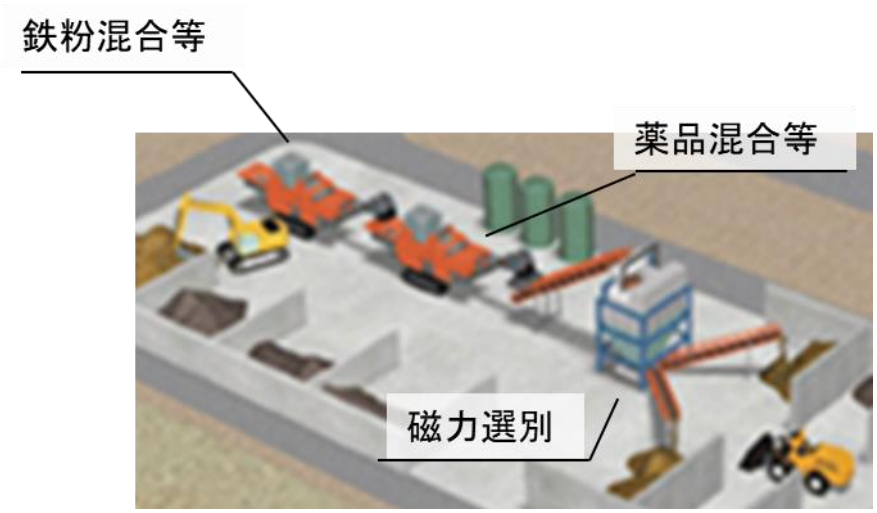



**図 2-2-1-22　浄化処理イメージ**

粒度処理を行った要対策土に対し、特殊鉄粉と反応剤を混合する事で、重金属を吸着します。その後、磁力選別により鉄粉を吸着し、吸着物（濃縮土）と浄化土に分けて排出するものです。各施設同士はベルトコンベアにより接続し、一連の流れで土砂を処理する計画です。

処理にあたっては発生した要対策土に対して事前に試験を行い、重金属の処理に対して必要となる薬品類や鉄粉の使用量、割合等を検討、確認いたします。

今回検討している施設を使用することにより､1日当たり約１５０ｍ$^3$の要対策土を浄化処理できる見込みです。なお、処理後に排出される濃縮土の割合は投入土砂の１割程度となります。乾式の磁力選別工法は国内では秋田県（冬期の平均気温[24]：－１．７℃）などで実施した例があり、同等な寒冷地である静岡工区においても実施できると考えております。

③判定試験以降

オンサイト処理後の浄化土は、重金属が基準値以下まで低減されているかを確認するため、処理後に判定試験を実施いたします。試験内容は各坑口ヤードで実施する要対策土の判定試験のうち、短期溶出試験と含有量試験を考えております。なお、試験頻度は静岡県盛土環境条例に則り、１００ｍ$^3$に１回の頻度となります。判定試験の結果、重金属が基準値を下回る事を確認出来たものについては、他の通常土と同様にツバクロ発生土置き場等、通常土の発生土置き場に運搬します。仮に重金属の溶出量が基準値を上回った場合には、再度処理を実施します。

オンサイト処理後の濃縮土は前述のとおり処理量（１日最大１５０m3）に対して１割程度発生（１日最大１５m3）する見込みです。濃縮土は、可能な限り速やかに域外搬出とする予定です（ダンプトラック通行量１日最大４台程度）。

[24] 気象庁 HP（https://www.data.jma.go.jp）記載、秋田県大館市の冬期（1月、2月）の平均気温より

### ｴ) 要対策土発生土置き場における工事中の水質管理

要対策土を搬入する藤島発生土置き場から河川へ放流する水の水質は、盛土環境条例に基づく水質基準により管理していきます。盛土環境条例に定める水質基準のうち、自然由来の重金属等については、表 2-2-1-8 に示す基準に基づき管理します。水質確認のイメージは図 2-2-1-7 の通りです。

**表 2-2-1-8 「盛土環境条例」に定める水質基準（自然由来の重金属等）**

| 項目 | 水質基準 | (参考)<br>土石溶出量基準※1 | (参考)<br>土石含有量基準※2 |
|---|---|---|---|
| カドミウム | 0.003 mg/L 以下 | 0.003 mg/L 以下 | 45mg/kg 以下 |
| 六価クロム※3 | 0.02 mg/L 以下 | 0.05 mg/L 以下 | 250mg/kg 以下 |
| 水銀 | 0.0005 mg/L 以下 | 0.0005 mg/L 以下 | 15mg/kg 以下 |
| セレン | 0.01 mg/L 以下 | 0.01 mg/L 以下 | 150mg/kg 以下 |
| 鉛 | 0.01 mg/L 以下 | 0.01 mg/L 以下 | 150mg/kg 以下 |
| ひ素 | 0.01 mg/L 以下 | 0.01 mg/L 以下 | 150mg/kg 以下 |
| ふっ素 | 0.8 mg/L 以下 | 0.8 mg/L 以下 | 4,000mg/kg 以下 |
| ほう素 | 1 mg/L 以下 | 1 mg/L 以下 | 4,000mg/kg 以下 |

※1「盛土環境条例」に定める「土石に水を加えた場合に溶出する物質の量に関する基準」
※2「盛土環境条例」に定める「土石に含まれる物質の量に関する基準」
※3「盛土環境条例」の基準は 0.05mg/L 以下だが、公共用水域の水質汚濁に係る環境基準（0.02mg/L）を踏まえ自社基準として管理する

なお、浸出水処理後の放流基準のうち、ＳＳ（表 2-2-1-7 で施設の設計条件を２５ｍｇ／Ｌと設定しています）が主に問題となるのは、工事中で降雨に基づく排水の増加が見込まれる雨天時ですが、前述の通り発生土置き場からの排水は降雨によってのみ生じると考えており、雨天時は河川も濁る傾向であることから、沈砂池から放流される排水の濁度が工事ヤード（千石・椹島）付近で常時計測している河川の濁度以下であることを確認します。二重遮水シートにより封じ込めを実施した藤島発生土置き場の内部で発生する浸出水については、浸出水処理設備により表 2-2-1-8 に示す基準を満たす水質へ処理します。また、封じ込め部の外周は土砂溶出量基準等を満たす通常土により土堰堤を構築します。そのため、藤島発生土置き場から表 2-2-1-8 に示す水質基準を超過する水が排出される可能性は低いと考えています。

藤島発生土置き場において、ｐＨについては、浸出水処理設備からの放流水について、環境基準に則り管理してまいります。ＳＳと電気伝導度（ＥＣ）については、通常土の発生土置き場と同様の管理を実施します（p2-2-1-13～2-2-1-15 参照）。ｐＨが管理値を超えた場合や、河川濁度が低下したにもかかわらず沈砂池からの放流水濁度が低下しない場合には、まず河川への放流を止めて沈砂池にて貯留するとともに、実際の濁りの状況などを踏まえ、ろ過マットの敷設など沈砂池における濁りを改善させるための対策（図 2-2-1-8）や浚渫、中和処理等を実施します。

その後の改善状況を確認しつつ、関係機関と協議のうえで必要により施設の増強を検討します。また、放流先河川の下流側においても同項目の測定を行います。想定を超える自然災害等が発生し、発生土置き場の安定性に影響を及ぼすリスクに対しては、設備状況の確認として、１年に２回程度定期的に盛土や排水設備、沈砂池等の状況を確認するとともに、地震や豪雨等が発生した場合には、現地に常駐する工事管理者等が盛土や排水設備等の状況を速やかに確認します。点検の結果、崩壊等を確認した際には、速やかに静岡県、静岡市や利水者等に報告し、応急措置を実施します。

また、発生土置き場の下流の地点で水質等の測定箇所を追加し、自然災害による濁水の影響や水質の変化等を確認します。河川の他の部分における変化が時間とともに解消していく中で、当該地点及びその下流について濁りや水質の変化が解消されない場合、静岡県、静岡市や利水者等にご相談のうえで原因となる底泥の除去等必要な対応を実施します。

なお、工事期間が長期となることから、工事の段階（盛土量の進捗）に応じ、定期的に点検・維持管理計画の見直しを実施します。

**オ）要対策土発生土置き場における工事完了後の水質管理【第 24 回地質構造・水資源専門部会資料 1-2(5)参照】**

藤島発生土置き場から河川へ放流する水の水質については、盛土環境条例に基づく水質基準により管理していきます。ｐＨについては、浸出水処理設備からの放流水について、環境基準に則り管理してまいります。ＳＳ及び電気伝導度（EC）については、通常土の発生土置き場と同様の管理を実施します（p2-2-1-17 参照）。

ｐＨが管理値を超えた場合や、河川濁度が低下したにもかかわらず沈砂池からの放流水濁度が低下しない場合には、まず河川への放流を止めて沈砂池にて貯留するとともに、ろ過マットの敷設など沈砂池の濁りを改善させるための対策や浚渫等、中和処理等を実施します。その後の改善状況を確認しつつ、関係機関と協議のうえで必要により施設の増強を検討します。また、放流先河川の下流側においても同項目の測定を行います。

想定を超える自然災害等が発生し、発生土置き場の安定性に影響を及ぼすリスクに対して、１年に１回程度定期点検として盛土や排水設備、沈砂池等の設備状況を確認するとともに、地震や豪雨等が発生した場合には、異常時の緊急点検として盛土や排水設備等の状況を速やかに確認します。点検の結果、崩壊を確認した際には、速やかに静岡県、静岡市等に報告し、復旧を行います。復旧に向けては、周辺環境の変化による影響への対応も考慮のうえで、予め近隣へ資機材を配備する等、必要な準備を行います。

### (2) 事後調査及びモニタリングの計画

事後調査及びモニタリングの計画を表 2-2-1-9 に示します。なお、自治体や電力会社からデータを受領する項目については、自治体や電力会社の調査計画の変更に伴い、項目や頻度等が変更になる場合があります。今後、高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果や動植物の生息・生育状況調査の結果を踏まえ、モニタリング項目や頻度を見直す可能性があります。現地に設置した計測機器について、定期的に調査員による現地計測の結果と比較し必要に応じて校正を行う等により、各モニタリングの精度を確保します。

事後調査及びモニタリングを継続する中で、流量、水質、水温等の水に関するモニタリング項目間の関係性に加え、水に関するモニタリング項目と指標種の生息・生育状況をはじめとする生物に関するモニタリング項目との関係性を考察し、各モニタリング項目間の因果関係を推定します。推定した結果は、トンネル掘削に伴う南アルプスの自然環境への影響評価に活かしていきます。

トンネル掘削に伴う影響が生じている可能性がある場合は、生物の生息・生育状況調査を実施し、生じた影響を確認し、静岡県、静岡市、専門家等の意見を伺ったうえで、ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の見直しを検討し、必要に応じて追加の措置を実施します。

また、工事完了後の事後調査及びモニタリングの頻度や期間については、それまでの事後調査及びモニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-1-9(1)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 3 | トンネル湧水の水温、電気伝導度（ＥＣ） | トンネル 01 西俣ヤード、トンネル 02 千石ヤード（斜坑）、トンネル 03 千石ヤード（工事用道路トンネル）、トンネル 04 椹島ヤード | － | 時間１回 | 時間１回 | 週１回を基本 | 放流口において多項目水質計を設置し、計測 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 4 | トンネル湧水のｐＨ、ＳＳ | トンネル 01 西俣ヤード、トンネル 02 千石ヤード（斜坑）、トンネル 03 千石ヤード（工事用道路トンネル）、トンネル 04 椹島ヤード | － | 常時 | 常時 | 週１回を基本 | ｐＨ：放流口においてｐＨ計を設置し、ｐＨを計測<br>ＳＳ：放流口において濁度計を設置し、濁度を計測（濁度とＳＳの換算式を用いてＳＳに換算する） | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 5 | トンネル湧水の自然由来の重金属等 | トンネル 01 西俣ヤード、トンネル 02 千石ヤード（斜坑）、トンネル 03 千石ヤード（工事用道路トンネル）、トンネル 04 椹島ヤード | － | 簡易計測：日１回<br>公定法：月１回 | 簡易計測：日１回<br>公定法：月１回 | 簡易計測：週１回を基本<br>公定法：月１回を基本 | 簡易計測：人による簡易計測（パックテスト等）を行う。<br>公定法：河川へ放流する直前の水を採水し、室内分析を行う。 | 放流前の管理基準値を満たしているかを確認するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-1-9(2)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 6 | 河川の水温、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）、ＳＳ、ＤＯ | 河 02 西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※3、河 08-2 千石（放流箇所下流）、河 08-1 千石（放流箇所上流）※3、河 10-3 椹島（放流箇所下流②）、河 10-1 椹島（放流箇所上流）※3 | 時間１回 | 時間１回 | 時間１回 | 週１回を基本 | 現地に多項目水質計を設置し、計測（ＳＳについては濁度を計測し、濁度とＳＳの換算式を用いてＳＳに換算する） | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 7 | 河川の水温、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ） | 河 01 西俣堰堤上流、河 02 西俣（放流箇所下流）、河 03 東俣第一測水所、河 04 東俣堰堤上流、河 06 田代ダム上流、河 07 田代ダム下流、河 09 木賊測水所、河 10-2 椹島（放流箇所下流①） | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | 水温：ポータブル水質計を用いて計測<br>ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）：現地で採水し、室内分析を行う | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 8 | 河川のｐＨ、ＳＳ | 河 08-3 千石（千石沢ヤード下流） | １回 | 年１回 | 年１回 | 年１回を基本 | 現地で採水し、室内分析を行う | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 9 | 河川のアクリルアミド濃度 | 河 02 西俣（放流箇所下流）、河 08-2 千石（放流箇所下流）、河 10-3 椹島（放流箇所下流②） | ― | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | 現地で採水し、室内分析を行う | 薬剤の過添加の確認や値の変化からトンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※１ 調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※２ 工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※３ 当該箇所のトンネル掘削着手前までに地点を決定し、地点が決定次第、モニタリングを開始します。

**表 2-2-1-9(3)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 10 | 河川のシルトの堆積状況 | 河 02 西俣（放流箇所下流）、河 08-2 千石（放流箇所下流）、河 10-3 椹島（放流箇所下流②） | ― | 年４回（春、夏、秋、冬） | 年４回（春、夏、秋、冬） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | 現地の付着藻類を採取し、強熱減量、クロロフィル a 量を計測する | シルトの堆積状況の変化からトンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 11 | 河川の自然由来の重金属等 | 河 02 西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※3、河 08-2 千石（放流箇所下流）、河 08-1 千石（放流箇所上流）※3、河 10-3 椹島（放流箇所下流②）、河 10-1 椹島（放流箇所上流）※3 | 月１回（公定法） | 簡易計測：日１回<br>公定法：月１回 | 簡易計測：日１回<br>公定法：月１回 | 簡易計測：週１回を基本<br>公定法：月１回を基本 | 簡易計測：人による簡易計測（パックテスト等）を行う<br>公定法：河川へ放流する直前の水を採水し、室内分析を行う | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 12 | 河川のＢＯＤ、pH、SS、DO、大腸菌群数、水温（生活排水） | 河 02 西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※3、河 08-2 千石（放流箇所下流）、河 08-1 千石（放流箇所上流）※3、河 10-2 椹島（放流箇所下流①）、河 10-1 椹島（放流箇所上流）※3 | １回（12 月期） | 年１回（12 月期）（生活排水の放流開始後及び作業員が最大となる１年間は１回/月） | 年１回（12 月期） | 調査結果取りまとめ後、都度 | 現地で採水し、室内分析を行う | 各値の変化から、生活排水の放流による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　当該箇所のトンネル掘削着手前までに地点を決定し、地点が決定次第、モニタリングを開始します。

**表 2-2-1-9(4)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 13 | 河川のｐＨ、ＳＳ、ＢＯＤ、ＤＯ、水温、 | 河 20 下泉橋（大井川）、河 21 神座（大井川）、河 22 富士見橋(大井川) | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 年１回を基本 | 静岡県より調査結果を受領 | 上流域でのトンネル掘削、生活排水の放流、発生置き場の盛土による影響を確認するため |
| 14 | 河川の大腸菌群数 | 河 20 下泉橋（大井川）、河 21 神座（大井川）、河 22 富士見橋(大井川) | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 年１回を基本 | 静岡県より調査結果を受領 | 上流域でのトンネル掘削、生活排水の放流、発生置き場の盛土による影響を確認するため |
| 15 | 河川のカドミウム、六価クロム、水銀、セレン | 河 21 神座（大井川）、河 22 富士見橋(大井川) | 年１回 | 年１回 | 年１回 | 年１回を基本 | 静岡県より調査結果を受領 | 上流域でのトンネル掘削、生活排水の放流、発生置き場の盛土による影響を確認するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-1-9(5)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 16 | 河川の鉛、ふっ素、ほう素 | 河 21 神座(大井川)、河 22 富士見橋（大井川) | 年２回 | 年２回 | 年２回 | 年１回を基本 | 静岡県より調査結果を受領 | 上流域でのトンネル掘削、生活排水の放流、発生置き場の盛土による影響を確認するため |
| 17 | 河川のヒ素 | 河 21 神座（大井川) | 年１回 | 年１回 | 年１回 | 年１回を基本 | 静岡県より調査結果を受領 | 上流域でのトンネル掘削、生活排水の放流、発生置き場の盛土による影響を確認するため |
| 18 | 河川のヒ素 | 河 22 富士見橋（大井川) | 年２回 | 年２回 | 年２回 | 年１回を基本 | 静岡県より調査結果を受領 | 上流域でのトンネル掘削、生活排水の放流、発生置き場の盛土による影響を確認するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-1-9(6)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 19 | 盛土環境条例及び条例施行規則で定める水質の調査 | 沈砂池等の流末箇所（土 01 ツバクロ発生土置き場、土 02 イタドリ発生土置き場、土 03 藤島発生土置き場、土 04 中ノ宿 2･3 発生土置き場、土 05 剃石発生土置き場）、浸出水処理施設内（土 03 藤島発生土置き場） | ― | 盛土等に着手した日以降６ヶ月ごとに１回 | 盛土完了後遅滞なく１回 | 調査結果取りまとめ後、都度 | 現地で採水し、室内分析を行う | 各値の変化から、発生土置き場の盛土による影響の可能性を考察するため |
| 20 | 河川のＳＳ、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）、自然由来の重金属等（８種）、水温 | 土 01 ツバクロ発生土置き場、土 02 イタドリ発生土置き場、土 03 藤島発生土置き場、土 04 中ノ宿 2･3 発生土置き場、土 05 剃石発生土置き場からの放流箇所の下流地点 | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | ＳＳ、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）、水温：ポータブル水質計を用いて計測（ＳＳについては濁度を計測し、濁度とＳＳの換算式を用いてＳＳに換算する）<br>自然由来の重金属等（８種）：現地で採水し、室内分析を行う | 各値の変化から、発生土置き場の盛土による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-1-9(7)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 21 | 河川のＳＳ、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）、自然由来の重金属等（８種）、水温 | 土 01 ツバクロ発生土置き場、土 02 イタドリ発生土置き場、土 03 藤島発生土置き場、土 04 中ノ宿 2・3 発生土置き場、土 05 剃石発生土置き場からの放流箇所の上流地点 | － | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | ＳＳ、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）、水温：ポータブル水質計を用いて計測（ＳＳについては濁度を計測し、濁度とＳＳの換算式を用いてＳＳに換算する）<br>自然由来の重金属等（８種）：現地で採水し、室内分析を行う | 各値の変化から、発生土置き場の盛土による影響の可能性を考察するため |
| 22 | 沈砂池等のＳＳ、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）、自然由来の重金属等（８種）、水温 | 土 01 ツバクロ発生土置き場、土 02 イタドリ発生土置き場、土 04 中ノ宿 2・3 発生土置き場、土 05 剃石発生土置き場の沈砂池等 | － | ＳＳは作業実施日に毎日１回、それ以外は月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | ＳＳ、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）、水温：ポータブル水質計を用いて計測（ＳＳについては濁度を計測し、濁度とＳＳの換算式を用いてＳＳに換算する）<br>自然由来の重金属等（８種）：現地で採水し、室内分析を行う | 各値の変化から、発生土置き場の盛土による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-1-9(8)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 23 | 沈砂池等のＳＳ、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）、自然由来の重金属等（８種）、水温 | 土 03 藤島発生土置き場の沈砂池等 | － | 雨天時等の排水時、毎日１回 | 月１回 | 月１回を基本 | ＳＳ、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）、水温：ポータブル水質計を用いて計測（ＳＳについては濁度を計測し、濁度とＳＳの換算式を用いてＳＳに換算する）<br>自然由来の重金属等（８種）：現地で採水し、室内分析を行う | 滲出水処理施設の処理状況を確認するため |
| 24 | 浸出水処理施設のＳＳ、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）、自然由来の重金属等（８種）、水温 | 土 03 藤島発生土置き場（浸出水処理施設） | － | 排水前にその都度 | 排水前にその都度 | 月１回を基本 | ＳＳ、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）、水温：ポータブル水質計を用いて計測（ＳＳについては濁度を計測し、濁度とＳＳの換算式を用いてＳＳに換算する）<br>自然由来の重金属等（８種）：現地で採水し、室内分析を行う | 封じ込めた要対策土の変化状況を確認するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-1-9(10)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 25 | オンサイト処理施設の排水に係る自然由来の重金属等 | 中ノ宿３（オンサイト処理施設）の排水 | ― | 今後検討 | ― | 今後検討 | 今後検討 | 今後検討 |
| 26 | 水道法に基づく水質基準項目検査を準用した原水についての検査 | 土05剃石発生土置き場 | 月１回 | 月１回 | 利水者の意見や工事中の観測結果を踏まえ、工事完了までに実施要否を検討 | 月１回を基本 | 現地で採水し、室内分析を行う | 各値の変化から、トンネル掘削、生活排水の放流、発生土置き場の盛土による影響の可能性を考察するため |
| 27 | 湧水や河川の溶存イオン、酸素・水素安定同位体比、不活性化ガス等 | ＜上流域＞湧水（湧 12 木賊付近、湧13小長井、湧 14 奥大井）河川（大井川（河 06 田代ダム上流）） | １回 | ３年毎１回 | 観測結果に応じて検討 | 調査結果取りまとめ後、都度 | 採水し、溶存イオン８項目、酸素・水素安定同位体比、不活性ガス等を計測 | シュティフダイヤグラム、涵養標高、滞留時間の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-1-9(11)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 28 | 湧水や河川の溶存イオン、酸素・水素安定同位体比、不活性化ガス等 | ＜中下流域＞<br>湧 06 吉永コミュニティパーク、湧 07 清水屋、湧 08 智万寺、湧 09 湯日川源流部、湧 10 坂口谷川源流部、湧 11 勝間田川源流部<br>大井川（河 22 富士見橋、河 21 神座、河 20 下泉橋）、栃山川（河 23 上小田橋、河 24 土瑞橋、河 25 弘法橋） | 1回 | 3年毎1回 | 観測結果に応じて検討 | 調査結果取りまとめ後、都度 | 採水し、溶存イオン８項目、酸素・水素安定同位体比、不活性ガス等を計測 | シュティフダイヤグラム、涵養標高、滞留時間の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 29 | 沢の溶存イオン、酸素・水素安定同位体比、不活性化ガス等 | 沢 01 内無沢、沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 04 上岳沢、沢 05 西小石沢、沢 06 柾小屋沢、沢 07 蛇抜沢、沢 08 柳沢、沢 09 悪沢、沢 10 大崩、沢 11 徳右衛門沢、沢 12 曲輪沢、沢 13 ジャガ沢、沢 14 流沢、沢 15 二軒小屋南西の沢、沢 16 上スリバチ沢、沢 17 スリバチ沢、沢 18 車屋沢、沢 19 燕沢、沢 20 大尻沢北の沢、沢 21 大尻沢、沢 22 蛇沢南東の沢、沢 23 破風石沢、沢 24 下木賊沢北の沢、沢 25 下木賊沢、沢 26 虎杖沢、沢 27 上千枚沢、沢 28 下千枚沢、沢 29 蛇沢、沢 30 蛇沢南の沢、沢 31 奥西河内川、沢 32 赤石沢、沢 33 北俣・中俣合流部付近 | 1回 | トンネル掘削に伴い、沢の流量減少が確認された場合等、必要に応じて都度実施 | トンネル掘削に伴い、沢の流量減少が確認された場合等、必要に応じて都度実施 | 調査結果取りまとめ後、都度 | 採水し、溶存イオン８項目、酸素・水素安定同位体比、不活性ガス等を計測 | シュティフダイヤグラム、涵養標高、滞留時間の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-1-9(12)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 30 | 沢の水温、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ） | 沢 07 蛇抜沢、沢 09 悪沢、沢 17 スリバチ沢 | 時間１回 | 時間１回 | 時間１回 | 月１回を基本 | 現地に多項目水質計を設置し、計測 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 31 | 沢の水温、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ） | 沢 07 蛇抜沢、沢 32 赤石沢、沢 33 北俣・中俣合流部 | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | ポータブル水質計を用いて計測 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 32※3 | 沢の水温、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ） | 沢 13 ジャガ沢、沢 14 流沢、沢 15 二軒小屋南西の沢、沢 16 上スリバチ沢、沢 29 蛇沢、沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 05 西小石沢、沢 12 曲輪沢、沢 18 車屋沢、沢 26 虎杖沢、沢 31 奥西河内川 | 年２回（８月期、11 月期） | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間：月１回<br>当該沢の流域内の地質調査段階：月１回<br>トンネル掘削段階：月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | ポータブル水質計を用いて計測 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　沢 15、沢 16、沢 26、沢 31、については有識者会議の議論を踏まえ、工事中の頻度でモニタリングを実施しています。

**表 2-2-1-9(13)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 33 | 沢の水温、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ） | 沢 01 内無沢、沢 04 上岳沢、沢 06 柾小屋沢、沢 08 柳沢、沢 09 悪沢、沢 10 大崩、沢 11 徳右衛門沢、沢 17 スリバチ沢、沢 19 燕沢、沢 20 大尻沢北の沢、沢 21 大尻沢､沢 22 蛇沢南東の沢、沢 23 破風石沢､沢 24 下木賊沢北の沢、沢 25 下木賊沢、沢 27 上千枚沢、沢 28 下千枚沢、沢 30 蛇沢南の沢、沢 34 小西俣、沢 35 上四郎作沢､沢 36 新蛇抜沢、沢 37 扇沢、沢 38 奥西河内堰堤上流、沢 39 滝見橋付近の沢、沢 40 倉沢、河 02 西俣（放流箇所下流）、河 13 西俣堰堤下流､河 14 西俣(柾小屋沢北)、河 15 二軒小屋発電所放流口上流、河 16 東俣堰堤下流、河 17 東俣（徳右衛門沢北）、河 18 東俣（曲輪沢北）、河 19 東俣（東俣第一測水所上流） | 年２回（８月期、11 月期） | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間：年２回（8 月期､11 月期）<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年２回（８月期、11 月期）<br><br>トンネル掘削段階：年２回（８月期、11 月期） | 年２回（８月期、11 月期） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ポータブル水質計を用いて計測 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 34 | 沢の水温、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ） | 沢 07 蛇抜沢（上流部）、沢 09 悪沢（上流部）、沢 17 スリバチ沢（上流部） | 年１回（秋） | 年１回（秋） | 年１回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ポータブル水質計を用いて計測 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-1-9(14)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 35 | 沢のＤＯ | 沢 07 蛇抜沢、沢 09 悪沢、沢 17 スリバチ沢 | ― | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間：年３回（春、夏、秋）<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋） | 年３回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ポータブル水質計を用いて計測 | 生物の生息・生育状況が変化した際に、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-1-9(14)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 36 | 沢のＤＯ | 沢 13 ジャガ沢、沢 14 流沢、沢 15 二軒小屋南西の沢、沢 16 上スリバチ沢、沢 29 蛇沢 | － | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間：年１回（秋）<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年１回（秋）<br><br>トンネル掘削段階：年１回（秋） | 年１回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ポータブル水質計を用いて計測 | 生物の生息・生育状況が変化した際に、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 37 | 沢のＤＯ | 沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 05 西小石沢、沢 12 曲輪沢、沢 18 車屋沢、沢 26 虎杖沢、沢 31 奥西河内川、沢 32 赤石沢 | － | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間：年３回（春、夏、秋）<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋） | 年３回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ポータブル水質計を用いて計測 | 生物の生息・生育状況が変化した際に、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-1-9(15)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 38 | 沢のＤＯ | 沢 01 内無沢、沢 04 上岳沢、沢 06 柾小屋沢、沢 08 柳沢、沢 10 大崩、沢 11 徳右衛門沢、沢 19 燕沢、沢 20 大尻沢北の沢、沢 21 大尻沢、沢 22 蛇沢南東の沢、沢 23 破風石沢、沢 24 下木賊沢北の沢、沢 25 下木賊沢、沢 27 上千枚沢、沢 28 下千枚沢、沢 30 蛇沢南の沢 | － | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間：年１回（秋）<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階:－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ポータブル水質計を用いて計測 | 生物の生息・生育状況が変化した際に、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 39 | 沢のＤＯ | 沢 07 蛇抜沢（上流部）、沢 09 悪沢（上流部）、沢 17 スリバチ沢（上流部） | － | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間：年１回（秋）<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年１回（秋）<br><br>トンネル掘削段階：年１回（秋） | 年１回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ポータブル水質計を用いて計測 | 生物の生息・生育状況が変化した際に、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-1-9(16)　水質に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 40 | 沢のＤＯ | 沢 33 北俣・中俣合流部付近 | － | 年３回（春、夏、秋） | 年３回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ポータブル水質計を用いて計測 | 生物の生息・生育状況が変化した際に、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 88 | 高標高部の湧き水の水位、水温※3 | 湧 01 千枚小屋北、湧 02 千枚小屋南、湧 03 荒川小屋、湧 04 高山裏避難小屋、湧 05 伝付峠 | 時間１回 | 時間１回 | 時間１回 | 年１回を基本 | 水位:現地に水位計を設置し、水位を計測<br>水温:現地に水温計を設置し、水温を計測 | 水位:水位の変化からトンネル掘削による影響の可能性を考察するため<br>水温:冬季に湧き水が凍結しているかどうかを考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　高標高部の湧き水については、湧き水の水質調査、湧き水周辺の地質調査、土壌の間隙水圧・間隙空気圧の計測や 一定期間の総湧水量と総降雨量の関係から、高標高部の湧き水は深部の地下水との関連性は低いと考えられ、トンネル掘削により地下水位が低下しても、高標高部の湧き水に影響が及ぶ可能性は低いと予測しています（詳細は、第 19 回生物多様性専門部会資料４参照）。

### (3) 事後調査及びモニタリングの結果

別冊「第１章 1. 【2-2-1 水質】に係る事後調査及びモニタリングの結果」に示します。

## 2-2-2 地下水の水質及び水位

### (1) 環境保全の計画

地下水の水質及び水位に関する工事中の環境保全措置として、河川や沢の流量減少の要因であるトンネル湧水量を低減するため、トンネルと主要な断層の交差部[25]において、必要に応じて薬液注入を実施します[26]（詳細は、後述する「2-2-3 水資源」参照）。

地下水等の化学的な成分分析の結果、大井川下流域の地下水の主要な涵養源は、近傍の降水と中下流域の表流水であると推測されます[27]。大井川中下流域の表流水を維持し、中下流域の地下水位への影響を回避・低減するため、南アルプストンネルの静岡県内におけるトンネル湧水は、導水路トンネルを経由した自然流下とポンプ設備による揚水（以下、ポンプアップという。）により、将来にわたり、安定的かつ恒久的に大井川へ戻します（詳細は、後述する「2-2-3 水資源」参照）。

また、地下水の水質に関する工事中の環境保全措置として、河川へ放流するトンネル湧水の水質については、適切に処理をしたうえで放流します（詳細は、先述の「2-2-1 水質」参照）。

トンネル発生土には、地質の性質等によって一部に要対策土が含まれている場合があります。

静岡工区において発生が予測される要対策土のうち、ヒ素等の処理可能な自然由来重金属についてはオンサイト処理（磁力選別処理）を行い、浄化処理できない酸性土については藤島発生土置き場に封じ込めを行います。封じ込めの工法については、藤島発生土置き場は近傍の直下流部で井戸水等の利水はないものの、人の生活圏や飲用井戸等の水源が比較的近傍にある場合に適用が想定されると国交省マニュアルに記載されている一般的な工法であり、様々な場合における要対策土処理に対応可能な二重遮水シートによる封じ込めを選定しています（詳細は、先述の「2-2-1 水質」参照）。

### (2) 事後調査及びモニタリングの計画

事後調査及びモニタリングの計画を表 2-2-2-1、表 2-2-2-2 に示します。なお、自治体や電力会社からデータを受領する項目については、自治体や電力会社の調査計画の変更に伴い、項目や頻度等が変更になる場合があります。今後、高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果 や動植物の生息・生育状況調査の結果を踏まえ、モニタリング項目や頻度を見直す可能性があります。現地に設置した計測機器について、定期的に調査員による現地計測の結果と比較し必要に応じて校正を行う等により、各モニタリングの精度を確保します。

事後調査及びモニタリングを継続する中で、流量、水質、水温等の水に関するモニタリング項目間の関係性に加え、水に関するモニタリング項目と指標種の生息・生育状況をはじめとする生物に関するモニタリング項目との関係性を考察し、各モニタリング項目間の因果関係を推定します。推定した結果は、トンネル掘削に伴う南アルプスの自然環境への影響評価に活かしていきます。

また、工事完了後の事後調査及びモニタリングの頻度や期間については、事後調査及びモニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

---

[25] 透水係数が１０$^{-6}$（ｍ／ｓ）以上の箇所を対象とすることを想定しています。
[26] 「注入の設計施工マニュアル、公益財団法人鉄道総合技術研究所、平成 23 年 10 月」に準じます。
[27] 大井川水資源問題に関する中間報告（令和３年１２月 リニア中央新幹線静岡工区有識者会議）

**表 2-2-2-1　地下水の水質及び水位に関する事後調査の計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 41 | 地下水位 | 地下水 10 二軒小屋ロッヂ<br>地下水 11 椹島ロッヂ | 月１回 | 月１回 | 恒常的な状態までの期間 | 月１回を基本 | 現地にて触針式水位計を孔内に入れ計測 | 水位の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| | 地下水の水温、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）、透視度 | | | | | | ポンプ揚水により井戸内の地下水を採水し、ポータブル水質計を用いて計測 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-2-2(1)　地下水の水質及び水位に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 42 | 地下水位 | 地下水 1-1 西俣（深井戸）、地下水 1-2 西俣（浅井戸）、地下水 2 東俣、地下水 3-1 田代（深井戸）、地下水 3-2 田代（浅井戸）、地下水 4 二軒小屋南、地下水 5 椹島、地下水 6 井川西山平※3 | 時間 1 回 | 時間 1 回 | 時間 1 回 | 週 1 回を基本 | 現地の井戸にロガー内蔵型水位計もしくはロガー外付け型水位計を設置し、地下水位を計測 | 水位の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 43 | 地下水位、水温※4 | 地下水 7-1 駒鳥池（表層）、地下水 7-2 駒鳥池（浅層）、地下水 8 千枚小屋（浅層） | 時間 1 回 | 時間 1 回 | 時間 1 回 | 年 1 回を基本 | 現地の井戸にロガー内蔵型水位計を設置し、地下水位を計測 | 水位の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 44 | 地下水の透視度、ｐH、電気伝導度（EC）、水温 | 地下水 1-1 西俣（深井戸）、地下水 1-2 西俣（浅井戸）、地下水 2 東俣、地下水 3-1 田代（深井戸）、地下水 3-2 田代（浅井戸）、地下水 4 二軒小屋南、地下水 5 椹島、地下水 6 井川西山平 | 月 1 回 | 月 1 回 | 月 1 回 | 月 1 回を基本 | 月 1 回、現地での水位測定時に、孔内採水器により井戸内の地下水を採水し、ポータブル水質計を用いて計測 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 45 | 地下水の自然由来の重金属等 | | 年 1 回（12 月期） | 年 1 回（12 月期） | 年 1 回（12 月期） | 調査結果取りまとめ後、都度 | 採水作業実施前にパージ作業（井戸内に滞留している水を汲み出し、新鮮な水と入れ替える作業）を実施する。パージ完了後、分析用の試料水を採水し、室内分析を行う。 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。

※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

※3　工事中に、椹島付近の観測井において、地下水位の大きな変動が見られた場合には、想定していた地下水位の影響範囲より広い範囲への影響を確認する必要があるため、継続してモニタリングをしている椹島より下流の井川西山平地の観測井の地下水位を確認します。

※4　水温は駒鳥池のみ計測し、今後、トンネル掘削着手前までに計測を開始します。

**表 2-2-2-2(2)　地下水の水質及び水位に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 46 | 地下水のｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）、自然由来の重金属等（８種）、水位、水温 | 地下水 9-1 藤島発生土置き場（上流）<br>地下水 9-2 藤島発生土置き場（下流） | 四半期に１回 | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | 採水作業実施前にパージ作業（井戸内に滞留している水を汲み出し、新鮮な水と入れ替える作業）を実施する。パージ完了後、分析用の試料水を採水し、室内分析を行う。 | 要対策土の流出や浸出水の漏水が無いことを確認するため |
| 47 | 地下水の自然由来の重金属等 | 中ノ宿３（オンサイト処理施設） | － | １回/３ヶ月 | － | 各調査結果取りまとめ後都度 | | 汚染土壌処理施設の周縁の地下水の汚染状態を測定するため |
| 48 | 地下水位 | 地下水 12 島田市島、地下水 13 島田市大柳、地下水 14 吉田町大幡、地下水 15 吉田町川尻 B、地下水 16 吉田町川尻 A、地下水 17 吉田町住吉、地下水 18 牧之原市細江、地下水 19 島田市横井、地下水 20 藤枝市大西町、地下水 21 藤枝市弥左エ門、地下水 22 焼津市治長請所、地下水 23 焼津市中根新田、地下水 24 焼津市一色、地下水 25 焼津市藤守、地下水 26 焼津市下江留 計 15 箇所<br>※県等が継続的に常時観測している井戸 | 時間１回を１日平均にして管理 | 時間１回を１日平均にして管理 | 時間１回を１日平均にして管理 | 年１回を基本 | 静岡県より調査結果を受領 | 水位の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-2-2(3)　地下水の水質及び水位に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 49 | 地下水の水温、透視度、ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）、自然由来の重金属等８項目 | 地下水 12 島田市島、地下水 13 島田市大柳、地下水 14 吉田町大幡、地下水 15 吉田町川尻 B、地下水 16 吉田町川尻 A、地下水 17 吉田町住吉、地下水 18 牧之原市細江、地下水 19 島田市横井、地下水 20 藤枝市大西町、地下水 21 藤枝市弥左ヱ門、地下水 22 焼津市治長請所、地下水 24 焼津市一色、地下水 25 焼津市藤守、地下水 26 焼津市下江留　計 14 箇所<br>※県等が継続的に常時観測している井戸 | 年１回<br>（２月期） | 年１回<br>（２月期） | 年１回<br>（２月期） | 年１回を基本 | 採水作業実施前にパージ作業（井戸内に滞留している水を汲み出し、新鮮な水と入れ替える作業）を実施する。パージ完了後、分析用の試料水を採水し、室内分析を行う。 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 50 | 地下水位 | 地下水 27 島田市家山、地下水 28 島田市旭、地下水 29 藤枝市村良、地下水 30 藤枝市茶町、地下水 31 藤枝市青南町、地下水 32 焼津市祢宜島、地下水 33 焼津市上泉 | 毎日又は<br>月１回 | 毎日又は<br>月１回 | 毎日又は<br>月１回 | 年１回を基本 | 関係自治体等より調査結果を受領 | 水位の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 51 | 地下水位 | 地下水 25 焼津市藤守西、地下水 35 牧之原市静波 | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | 現地にて触針式水位計を孔内に入れ計測 | 水位の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-2-2(4)　地下水の水質及び水位に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 52 | 地下水の水温、ｐＨ、自然由来の重金属等８項目 | 地下水27島田市家山、地下水28島田市旭、地下水29藤枝市村良、地下水30藤枝市茶町、地下水31藤枝市青南町、地下水32焼津市祢宜島、地下水33焼津市上泉 | 年１回 | 年１回 | 年１回 | 年１回を基本 | 関係自治体等より調査結果を受領 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 53 | 地下水の水温、透視度、pH、電気伝導度でｎ（ＥＣ） | 地下水25焼津市藤守西、地下水35牧之原市静波 | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | ポンプ揚水等により井戸内の地下水を採水し、ポータブル水質計を用いて計測 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 54 | 地下水の自然由来の重金属等８項目 | 地下水25焼津市藤守西、地下水35牧之原市静波 | 年１回（２月期） | 年１回（２月期） | 年１回（２月期） | 年１回を基本 | ポンプ揚水等により井戸内の地下水を採水し、室内分析を行う。 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-2-2(5)　地下水の水質及び水位に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 55 | 地下水の溶存イオン、酸素・水素安定同位体比、不活性化ガス等 | 地下水 2 東俣、地下水 3-1 田代（深井戸）） | １回 | ３年毎１回 | 観測結果に応じて検討 | 調査結果取りまとめ後、都度 | 採水作業実施前にパージ作業(井戸内に滞留している水を汲み出し、新鮮な水と入れ替える作業)を実施する。パージ完了後、室内分析を行う。 | シュティフダイヤグラム、涵養標高、滞留時間の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 56 | 地下水の溶存イオン、酸素・水素安定同位体比、不活性化ガス等 | 地下水 12 島田市島、地下水 13 島田市大柳、地下水 14 吉田町大幡、地下水 15 吉田町川尻Ｂ、地下水 16 吉田町川尻Ａ、地下水 17 吉田町住吉、地下水 18 牧之原市細江、地下水 19 島田市横井、地下水 20 藤枝市大西町、地下水 21 藤枝市弥左エ門、地下水 22 焼津市治長請所、地下水 24 焼津市一色、地下水 25 焼津市藤守、地下水 26 焼津市下江留 | １回 | ３年毎１回 | 観測結果に応じて検討 | 調査結果取りまとめ後、都度 | 採水作業実施前にパージ作業(井戸内に滞留している水を汲み出し、新鮮な水と入れ替える作業)を実施する。パージ完了後、室内分析を行う。 | シュティフダイヤグラム、涵養標高、滞留時間の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

### (3) 事後調査及びモニタリングの結果

別冊「第１章 2.【2-2-2 地下水の水質及び水位】に係る事後調査及びモニタリングの結果」に示します。

## 2-2-3 水資源

### (1) 環境保全措置の計画

#### 1) トンネル湧水を大井川へ全量戻すことについて

#### ア．トンネル湧水の具体的な戻し方

##### ｱ) 工事完了後の戻し方

南アルプストンネルの静岡県内におけるトンネル湧水は、導水路トンネルを経由した自然流下とポンプ設備による揚水（以下、ポンプアップという。）により、将来にわたり、安定的かつ恒久的に大井川へ戻します。

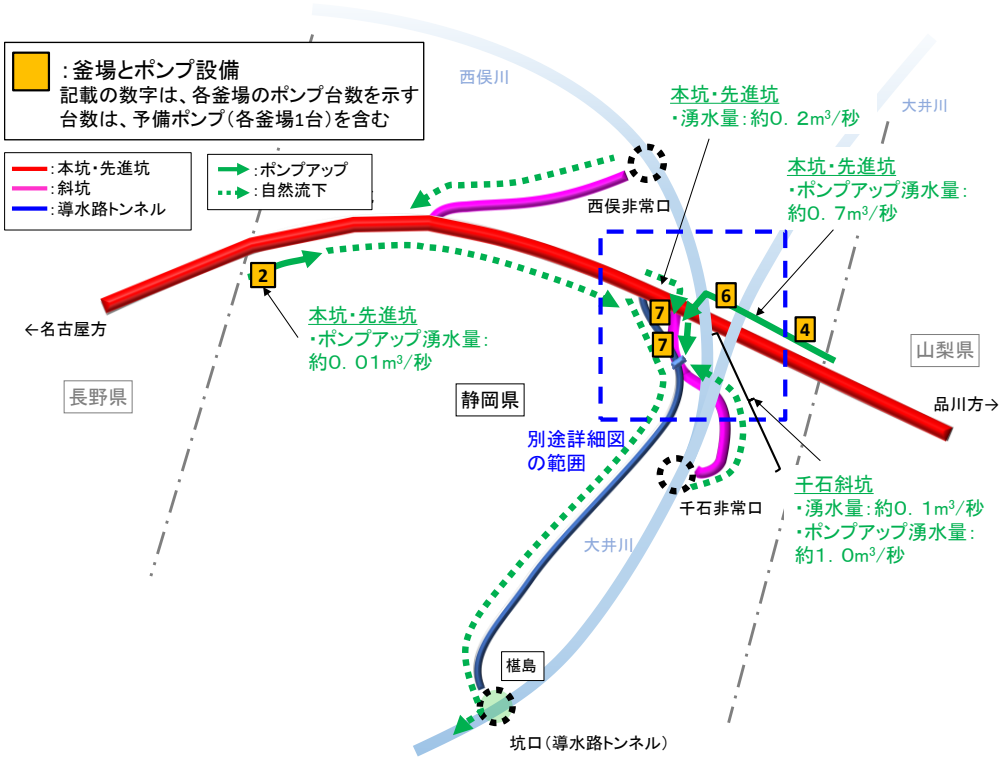
本坑、先進坑、西俣斜坑及び千石斜坑のトンネル湧水を、導水路トンネル経由にて大井川へ戻します。

本坑、先進坑、斜坑をあわせたトンネル湧水量の上限値を３ｍ$^3$/秒と想定しています。この湧水量の上限値は、ＪＲ東海モデル[28]の水収支解析上、本坑・先進坑・斜坑のトンネル湧水量の合計値が最大となる解析値２．６７ｍ$^3$/秒と過去最大級のトンネル湧水量の実績などから設定しています。

湧水量の上限値の３ｍ$^3$/秒に対応可能なポンプと釜場を設置します。

図 2-2-3-1 に工事完了後のポンプ配置図を示します。本坑・先進坑の一部及び千石斜坑の一部（図 2-2-3-1 の矢印付実線）は、ポンプアップにより導水路トンネルに導水のうえ、大井川へ戻します。

[28] トンネル工事による水資源に対する環境保全措置（導水路トンネル等施設の規模等）の検討を目的としたトンネル水収支モデル（解析コード：TOWNBY）を指します。



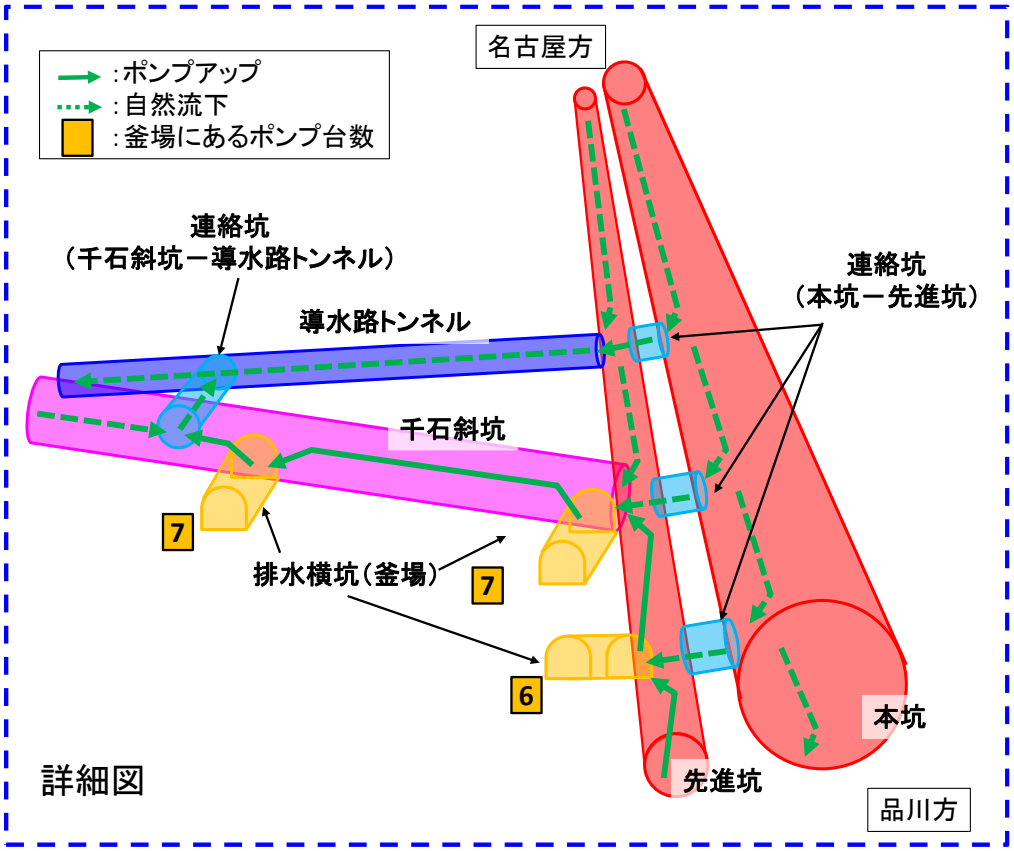




図 2-2-3-1　ポンプ配置図（トンネル工事完了後）

### ｲ) 工事中の流し方

導水路トンネル完成までの間、本坑・先進坑、西俣斜坑及び千石斜坑のトンネル湧水を、斜坑や先進坑内に釜場を建設し、その中にポンプを設置して揚水し、西俣非常口から西俣川へ、千石非常口から大井川へ戻します。

導水路トンネル完成後は、千石斜坑から掘り進める区間のトンネル湧水は導水路トンネルに流れます。西俣斜坑から掘り進める先進坑と千石斜坑から掘り進める先進坑が繋がるまでは、西俣側の湧水は西俣非常口から西俣川へ戻します（図 2-2-3-2）。

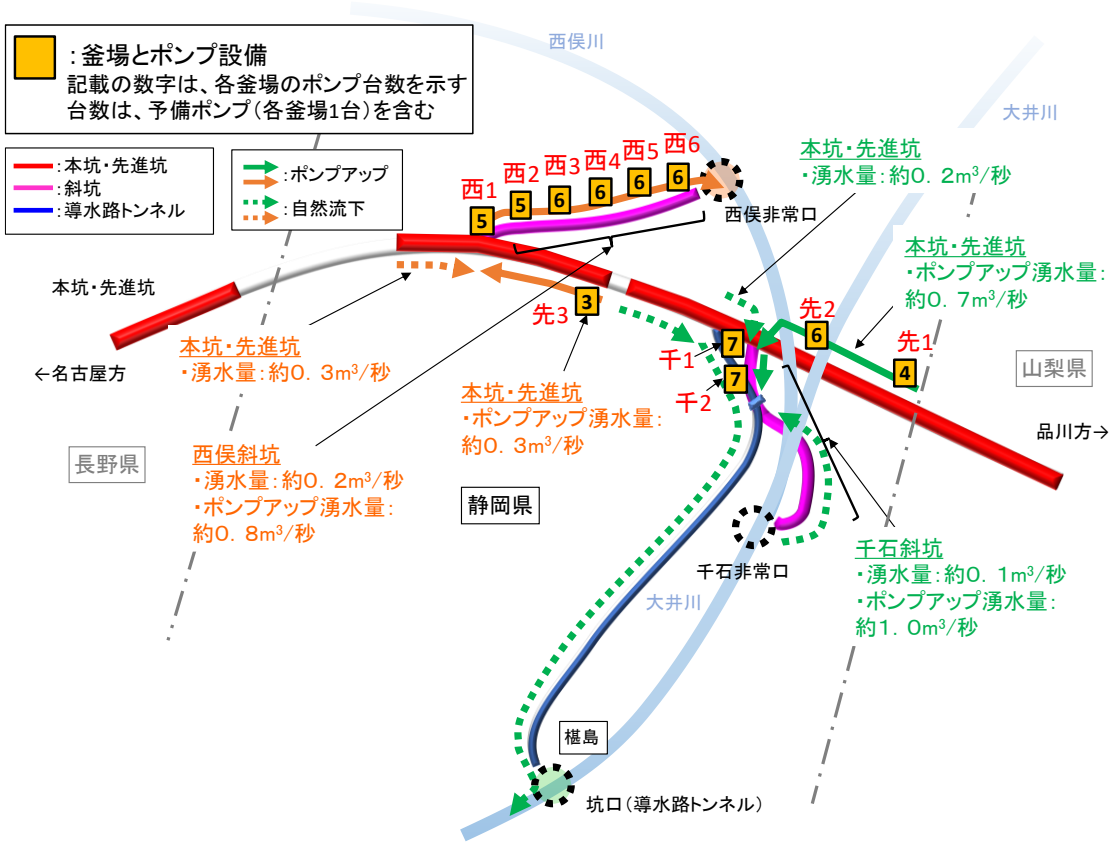



**図 2-2-3-2　ポンプ配置図（西俣非常口～導水路トンネル間の貫通直前）**

### イ．各設備の概要

#### ｱ）導水路トンネル

トンネル湧水を大井川へ流すため、図 2-2-3-3 のとおり、椹島付近を出口として、大井川右岸に沿うルートで導水路トンネルを設置します。

導水路トンネルのルートは土被りを５００m以下とし、導水路トンネルと先進坑の接続位置を出来る限り山梨側とすること、また導水の勾配を０．１%以上確保すること、などの条件により決定しました。

導水路トンネルは、ＮＡＴM区間では断面積は約２０㎡、ＴＢM区間では直径（内空）は約４ｍで内空断面積は約１０㎡、総延長は約１１．４ｋｍです。坑口部と土被りが大きい区間は、ＮＡＴM区間としています。

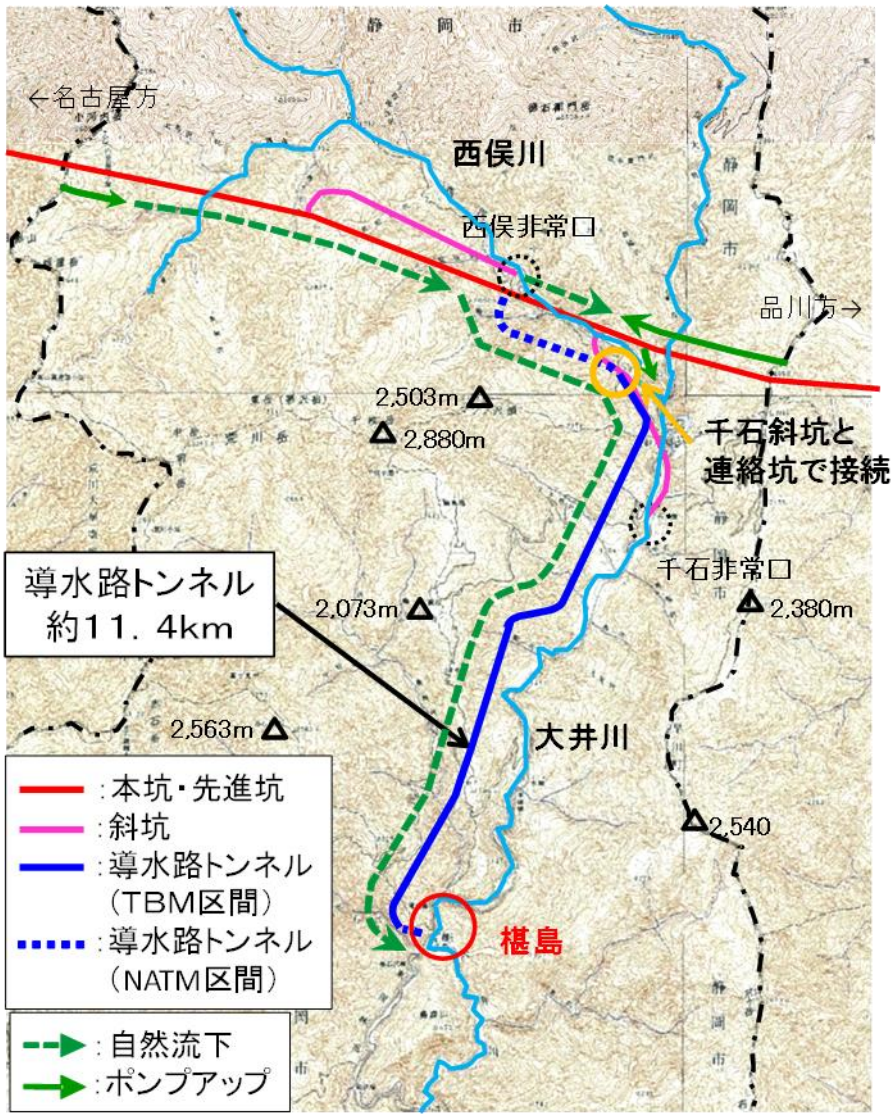



**図 2-2-3-3　導水路トンネルの概要**

### ｲ）斜坑や先進坑に設置する釜場及びポンプ

斜坑や先進坑の工事中及びトンネル完成後の一部区間では、トンネル湧水を大井川へ戻すため、大型ポンプが必要となります。

トンネル湧水を集め、大型ポンプでポンプアップを行うため、斜坑や先進坑内には、一定間隔で横坑を掘り、釜場を設置する計画です。

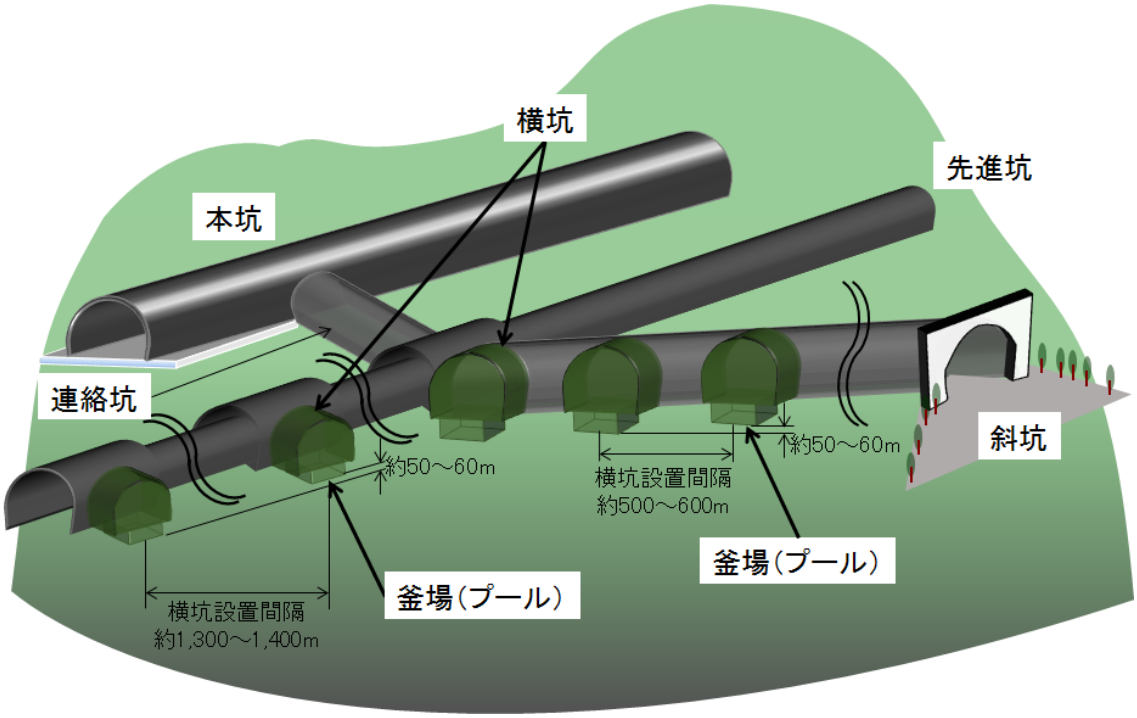



**図 2-2-3-4　横坑と釜場（プール）の設置イメージ図**

釜場の設置イメージを図 2-2-3-4 に示します。

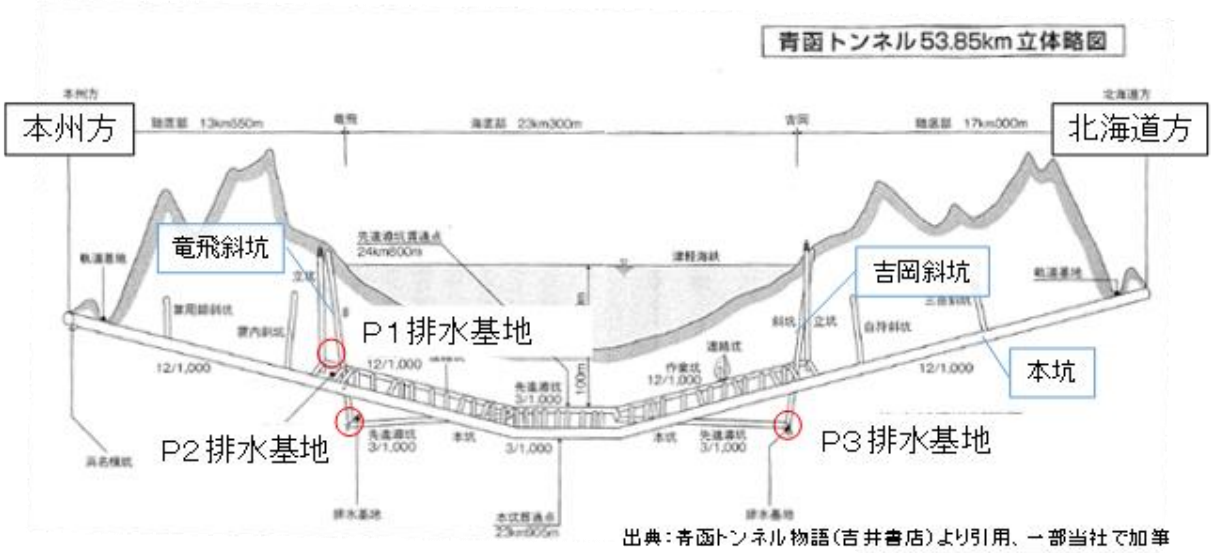
釜場は、大型ポンプ（全揚程７０ｍ）を設置することを前提として、釜場間の高低差５０～６０ｍ程度で配置する計画です。これらにより、釜場の設置間隔は、斜坑（勾配約１０％）においては約５００～６００ｍ、先進坑（勾配約４％）においては約１，３００～１，４００ｍとなります。

下り勾配での掘削延長に基づき、先進坑では５か所、千石斜坑では５か所、西俣斜坑では６か所の計１６か所の釜場を設置する計画です。

なお、釜場で使用する大型ポンプは、吐出量１０ｍ$^3$/分、出力１８５ｋW、重さ約２．３ｔの規模を計画しており、多くの台数が必要となりますが、国内で十分調達できるものです。

大型ポンプを使用してトンネル湧水をポンプアップしているトンネルは、青函トンネルや関門トンネルなど、国内に複数あります。青函トンネルでは、吐出量１２ｍ$^3$/分、出力９９０ｋW、揚程約３００ｍの大型ポンプ等を使用しています。（図 2-2-3-5）

工事中、工事完了後において、ポンプは定期的にメンテナンスを実施します。ポンプの点検・修理や交換やトンネル湧水量が設備の容量を超過した場合に備えて、各釜場には予備のポンプを設置します。




出典：青函トンネル物語（吉井書店）より引用、一部当社で加筆

※（ ）内は予備台数

| | ポンプスペック | 台数 | 揚程 |
|---|---|---|---|
| P1 | 0.17m³／秒 460kW | 2 (1)※ | 188m |
| P2 | 0.15m³／秒 720kW | 1 (2)※ | 316m |
| P3 | 0.2m³／秒 990kW | 2 (4)※ | 321m |

出典：津軽海峡線工事誌より引用




出典：鉄道運輸機構HPより引用

**図 2-2-3-5 青函トンネルの排水設備**

釜場の設備容量を決定するための計算について、西俣斜坑と本坑接続部の釜場を例として示します。

なお、計算にあたっては、西俣斜坑と本坑接続部の釜場に集まるトンネル湧水が最大となる場面として、西俣非常口から掘削した品川方への先進坑が千石側と貫通する直前を想定します。

西俣斜坑と本坑接続部の釜場には、本坑・先進坑の長野方で発生する湧水：約０．３$m^3$/秒、西俣斜坑で発生する湧水：約０．２$m^3$/秒の６分の１（西俣斜坑の釜場は６ヶ所あるため、西俣斜坑と本坑接続部の釜場が受け持つ湧水量は西俣斜坑全体の６分の１となる）が流れ込むこととなり、３０分間における総量は、（０．３ ＋ ０．２ × １／６） × １，８００秒 ＝ ６００$m^3$となります。各工事段階の容量を上記の計算で算出した結果、この６００$m^3$が、当該釜場における停電時の最大の容量となります。

約６００$m^3$の容量を持つ釜場とは、例えば奥行約３０m×幅約７m×深さ約３mの規模であり、釜場を設置するトンネル断面は、高さ約８m、幅約１１mの規模を計画しています。

このような計算を各釜場において行い、必要な設備容量を決定します。図 2-2-3-2 に示した各釜場の必要な設備容量を表 2-2-3-1 に示します。

## 表 2-2-3-1 釜場に必要な設備容量

西俣斜坑

| | 西1 | 西2 | 西3 | 西4 | 西5 | 西6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 必要な設備容量(m3) | 600 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |

千石斜坑

| | 千1 | 千2 |
|---|---|---|
| 必要な設備容量(m3) | 396 | 306 |

本坑・先進坑

| | 先1 | 先2 | 先3 |
|---|---|---|---|
| 必要な設備容量(m3) | 630 | 720 | 540 |

### ウ．リスク管理【第 20 回地質構造・水資源専門部会資料 1-2（3）参照】

ポンプアップ、導水路トンネルによりトンネル湧水を大井川に戻す方策におけるリスク管理フローを図 2-2-3-6 に示します。

リスク管理フローは、静岡工区の西俣斜坑、千石斜坑の掘削工事を開始してから、静岡工区の先進坑及び本坑の掘削工事中、工事完了後の期間を対象としています。

ポンプアップ、導水路トンネルによりトンネル湧水を大井川に戻す方策におけるリスク対応については、表 2-2-3-2 のリスクマトリクス、図 2-2-3-7 及び図 2-2-3-8 のリスクマップとして整理しました。

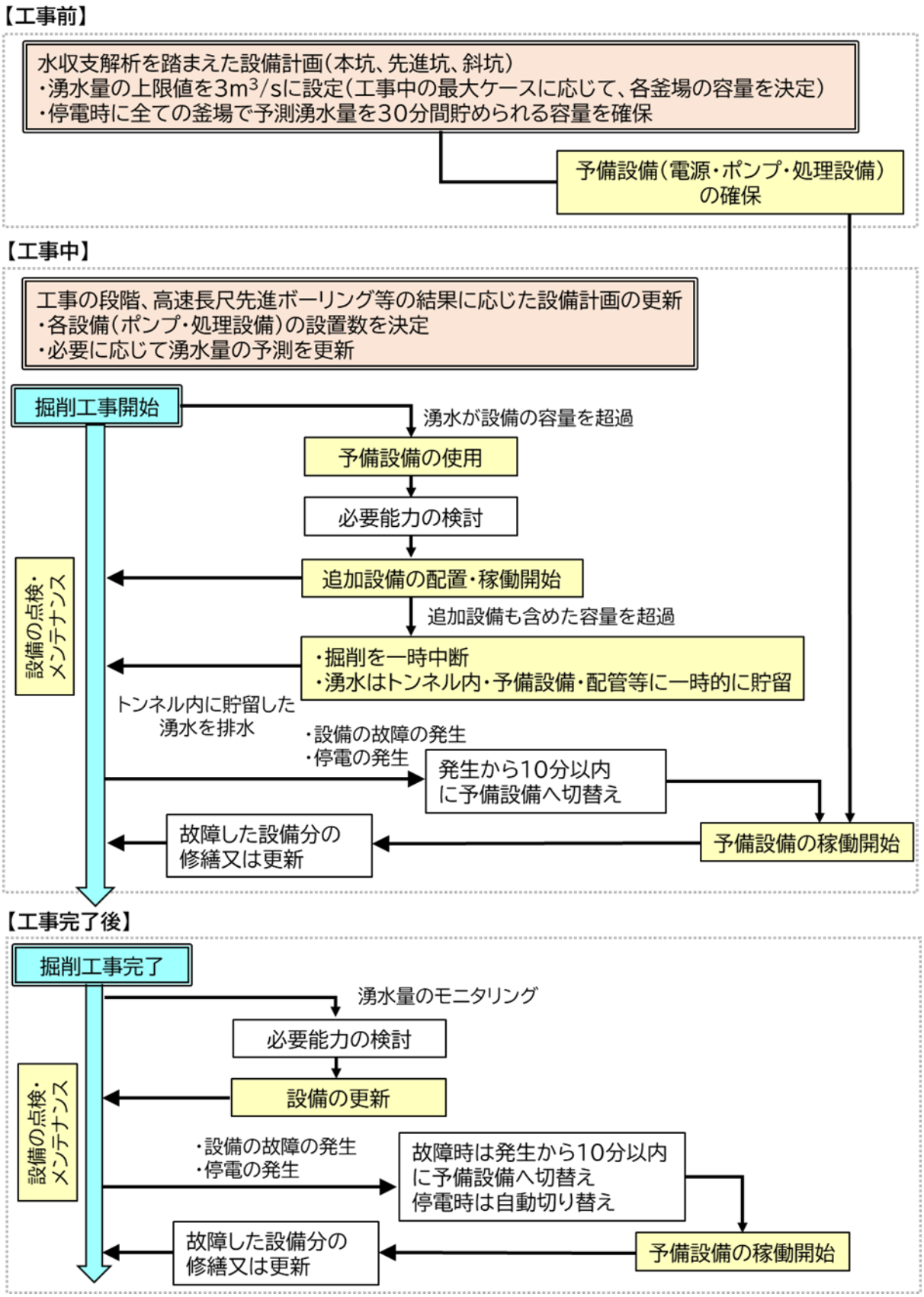



**図 2-2-3-6　ポンプアップ、導水路トンネルによりトンネル湧水を大井川に戻す方策におけるリスク管理フロー**

**表 2-2-3-2 ポンプアップ、導水路トンネルにより湧水を戻す際のリスクマトリクス**

| 事象<br>トリガー | 要因<br>インパクト・エレメント | 被害・障害<br>リスク | 監視・観測<br>モニタリング | 対策<br>カウンター |
|---|---|---|---|---|
| 地震等による災害、経年劣化等で設備の不具合が発生する | ポンプ設備の停電 | トンネル湧水をポンプアップできない（量的に戻せない）<br><br>大井川へ戻す量が減少し中下流域の河川流量が減少する | ポンプ設備の稼働状況の確認<br><br>トンネル湧水量と大井川に戻す水量を各ポイントで測定 | 予備電源の確保 |
| | ポンプの故障 | | | 予備ポンプの確保 |
| | ポンプ設備（釜場・送水管など）の損傷・故障 | | | ポンプ設備の点検・メンテナンス（清掃、修理） |
| | 処理設備の停電 | トンネル湧水の濁りや自然由来の重金属等※1が除去できない（質的に戻せない）<br><br>上流域、中下流域の河川及び中下流域の地下水の水質へ影響を及ぼす | 処理設備の稼働状況の確認<br><br>放流前の水質測定（自然由来の重金属等※1、pH、SSを基本項目とする）<br><br>放流先河川の水質測定（自然由来の重金属等※1、pH、SSを基本項目とする） | 予備電源の確保 |
| | 処理設備（処理設備内のポンプ・ポンプのホース・計器など）の故障・破裂 | | | 予備設備の確保 |
| 突発湧水によりトンネル湧水量が増加する | ポンプの容量不足 | トンネル湧水をポンプアップできない（量的に戻せない）<br><br>大井川へ戻す量が減少し中下流域の河川流量が減少する | トンネル湧水量と大井川に戻す水量を各ポイントで測定 | 予備ポンプの使用 |
| | 処理設備の能力不足（処理設備の容量超過など） | トンネル湧水の濁りや自然由来の重金属等※1が除去できない（質的に戻せない）<br><br>上流域、中下流域の河川及び中下流域の地下水の水質へ影響を及ぼす | 放流水の水質測定（自然由来の重金属等※1、pH、SSを基本項目とする）<br><br>放流先河川の水質測定（自然由来の重金属等※1、pH、SSを基本項目とする） | 処理設備の増強、予備設備の使用（なお、処理設備の容量を超過した場合、掘削を一時中断し、湧水を予備設備やトンネル内配管に一時的に貯留を検討） |

※1　カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、ひ素、ふっ素、ほう素、亜鉛

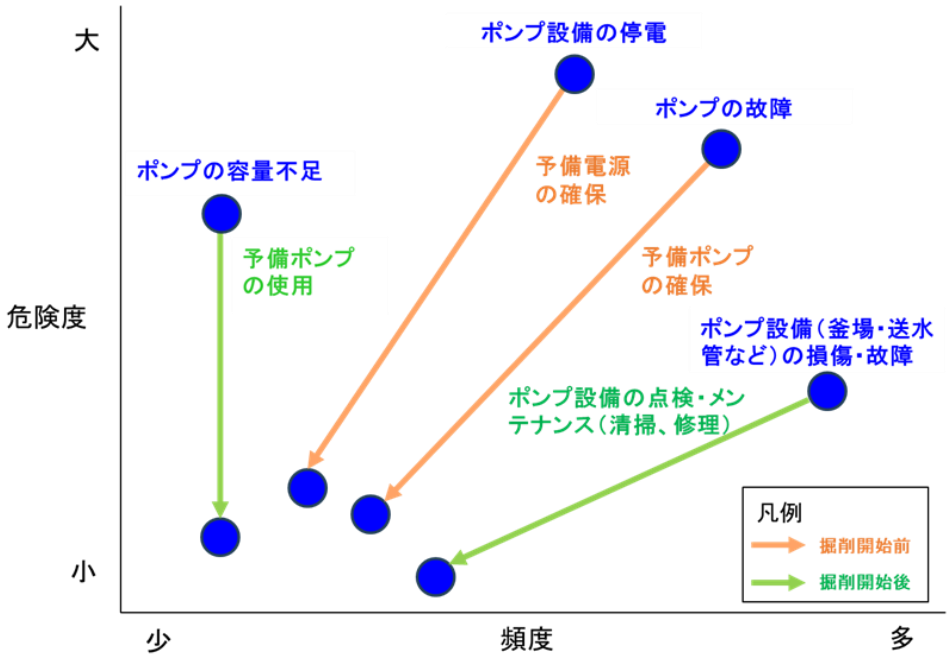



**図 2-2-3-7　ポンプアップ、導水路トンネルにより湧水を戻す際のリスクマップ（量的に戻せないリスク）**

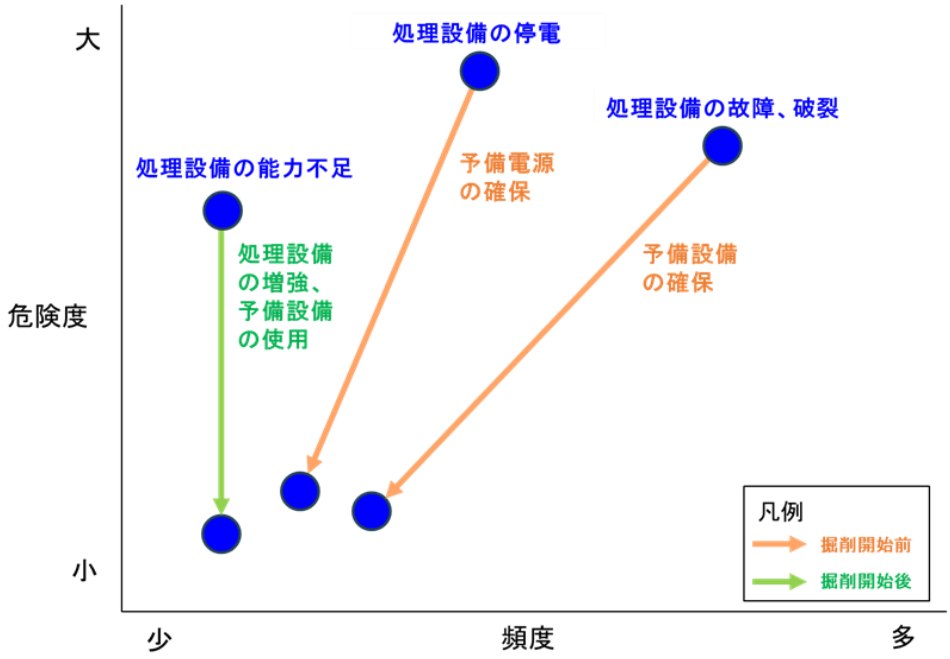



**図 2-2-3-8　ポンプアップ、導水路トンネルにより湧水を戻す際のリスクマップ（質的に戻せないリスク）**

ポンプアップ、導水路トンネルによりトンネル湧水を大井川に戻す方策におけるリスク対応として、予備設備（電源、ポンプ、処理設備）の確保・使用、ポンプ設備の点検・メンテナンス、処理設備の増強等を実施します。対応の具体的な内容については、現地でのトンネル掘削までにさらに検討を深め、静岡県等や専門家に報告してまいります。

予備電源の確保として、工事中においては、停電した場合１０分以内に予備電源（非常用発電機）の電源に切替えます。

また工事完了後においては、列車運行用に使用するＪＲ東海の変電所からポンプに電力を安定的に供給することとしており、変電所の受電は二重系としていることや隣の変電所から電力を供給できることから停電が起きにくいようになりますが、万が一停電した場合には１０分以内にバックアップの電源に切り替わります。

また、予備ポンプの確保・使用として、掘削開始前に高速長尺先進ボーリング等により前方の湧水の状況を確認し、その結果により、水収支解析を超えるようなトンネル湧水が想定される場合は、予備の大型ポンプ（図 2-2-3-9）に加えて、想定される湧水量に応じてポンプを増備します。

高速長尺先進ボーリングで湧水の状況を確認してから、斜坑または先進坑を掘削するまでには最短でも半月程度の時間差があり、予備の大型ポンプは予め資材ヤード等にストックしておくため、この間に増備することが可能と考えています。

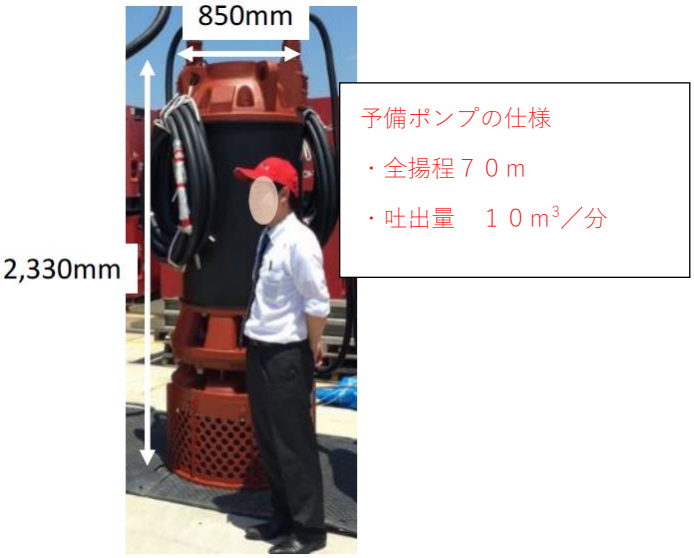



**図 2-2-3-9 予備ポンプ（イメージ）**

予備ポンプを使用した場合の評価については、西俣斜坑と本坑接続部の釜場において、釜場の容量の半分を使用している状態で図 2-2-3-10 及び図 2-2-3-11 の通り①想定する湧水量が上回る場合、②停電を併発した場合（予備電源への切替時間として１０分間を想定）の２つのケースについて実施しています。

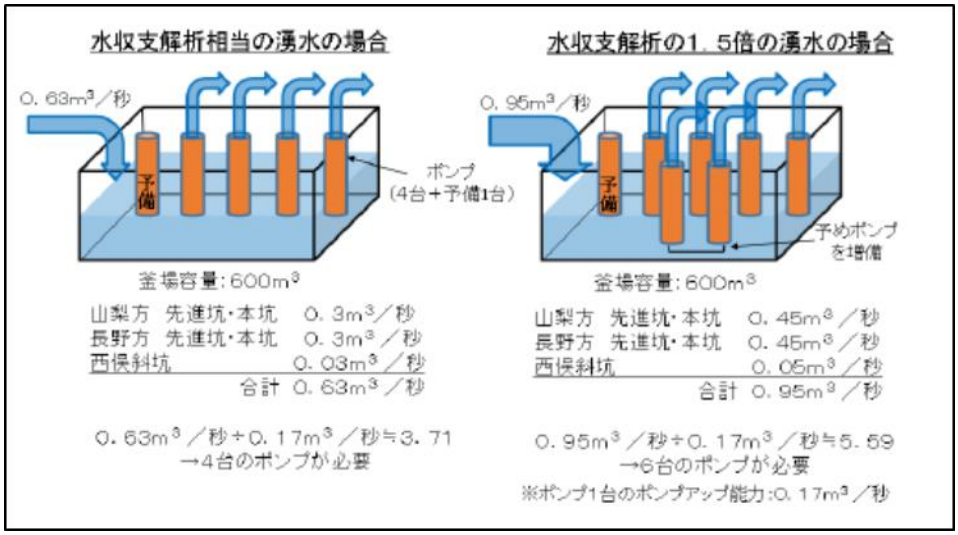



**図 2-2-3-10　予備ポンプの検討**

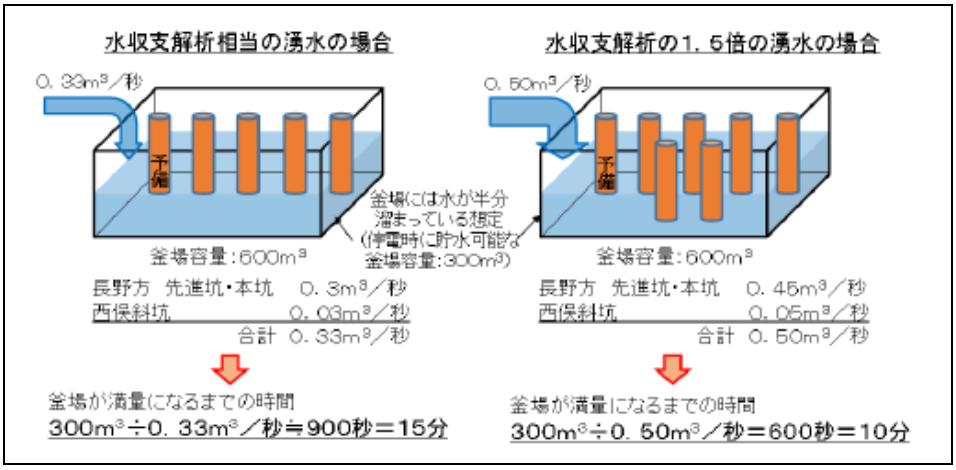



**図 2-2-3-11　予備ポンプの検討（停電時）**

### 2）山梨県境付近掘削時の県外流出期間における水の戻し方

「 1）トンネル湧水を大井川へ全量戻すことについて」に記載の通り、静岡県内で発生するトンネル湧水は、導水路トンネルとポンプアップにより工事の一定期間を除き、工事中・工事完了後のいずれも、全量を大井川上流部（椹島）に戻します。

例外的に、工事の安全確保の観点から、県境付近の断層帯を山梨県側から上り勾配で掘削することに伴い、工事の一定期間（山梨県側から掘削する先進坑が県境を越えて静岡県側の先進坑とつながるまでの期間）は、県境付近で発生するトンネル湧水が静岡県から山梨県へ流出します。

当社が実施した水収支解析（ＪＲ東海モデル及び静岡市モデル）による予測の結果、この工事期間中にトンネル湧水が県外へ流出した場合でも、静岡工区での地下水貯留の減少分を含むトンネル湧水量を、導水路トンネル等により河川に戻すことで、トンネル掘削中、掘削完了後においても椹島下流側の河川流量は維持されることを確認しています。

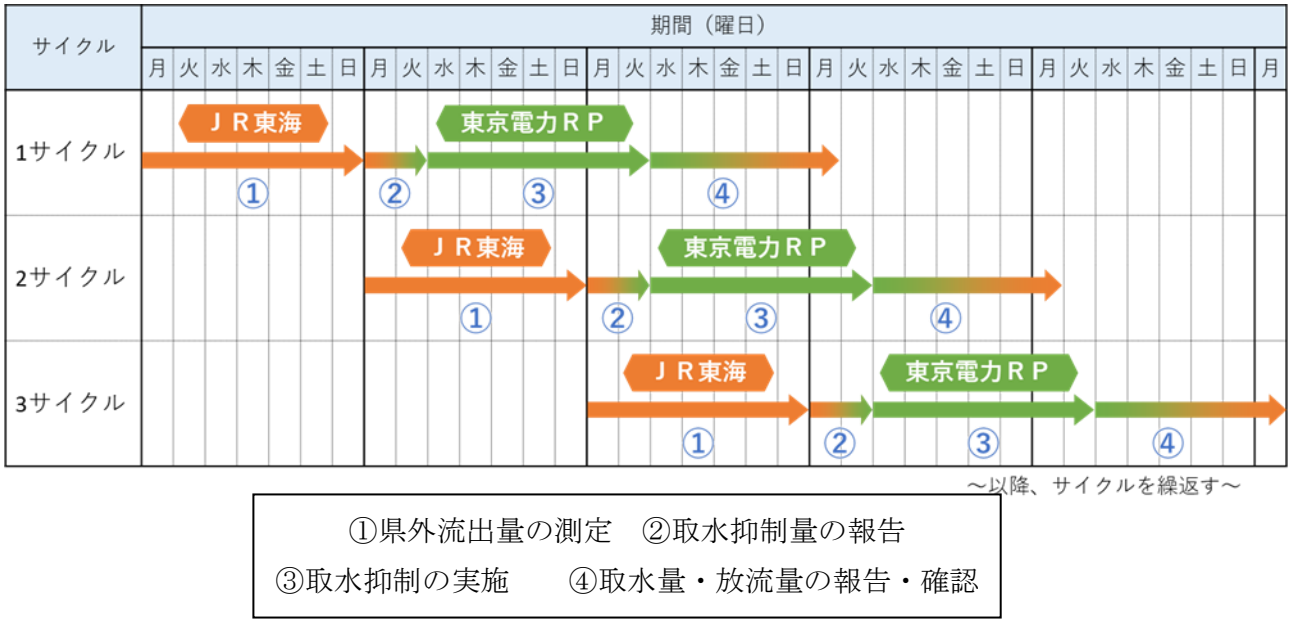
一方で解析には不確実性を伴うことを前提に、リスク要因を認識し、リスク管理やモニタリングを実施していくとともに、東京電力リニューアブルパワー株式会社（以下、「東京電力ＲＰ」）との合意のもと、「工事の一定期間に静岡県から県外へ流出するトンネル湧水量（以下、県外流出量）と同量を大井川に戻す方策（以下、田代ダム取水抑制案）」の実施の可否に関し第１２回地質構造・水資源専門部会にて検討し、2023 年 11 月 29 日「工事の一定期間、発電のための取水を抑制し、大井川に還元する方策の実施の了解について（回答）別紙２」においてスキームとしては妥当であり、大井川中下流域の河川流量への影響を回避する保全策となり得ることを確認していただきました。

本項では、田代ダム取水抑制案の実際の運用サイクルやオペレーションの詳細（県外流出量の測定方法を含む）や冬期に発電所を停止する場合の対応について示します。

なお、長野県境付近掘削時の県外流出期間における対応については、これまで有識者会議や専門部会で山梨県境付近を対象に対話を進めた内容をもとに検討を深めるとともに、先進ボーリング等により確認される地質やトンネル湧水の状況も考慮しつつ、関係者と協議をしていきます。

**ア．運用サイクル【第 19 回地質構造・水資源専門部会資料 1-2（2）1）参照】**

・図 2-2-3-12 のとおり、一週間毎に取水抑制を実施することを基本として運用します。




①県外流出量の測定　②取水抑制量の報告
③取水抑制の実施　　④取水量・放流量の報告・確認

**図 2-2-3-12　基本的な運用サイクル**

①県外流出量の測定

ＪＲ東海は、月曜日から日曜日まで県境付近に設置した三角堰にて超音波式水位計で越流水深を常時計測し県外流出量を測定します。県外流出量の測定方法については、「エ．県外流出量の測定方法」に示します。

②取水抑制量の報告

ＪＲ東海は、県外流出量を測定した週の翌週（以下、翌週）の月曜日に、前週（直近１週間）の県外流出量の測定結果から週平均の値（以下、取水抑制量）を算出し、小数点以下２桁を切上げし、月曜日中を目途に、メール等にて東京電力ＲＰに報告します。また、静岡県及び大井川利水関係協議会の会員の皆様にも県外流出量の測定結果を報告します。

③取水抑制の実施

東京電力ＲＰは、翌週の火曜日中（取水抑制の開始まで）に、ＪＲ東海より報告を受けた取水抑制量に基づき、取水設備の制御の設定を行い、翌週の水曜日０時から翌々週の水曜日０時までの対象の７日間で取水抑制を実施します。

取水抑制実施時の制御については、「イ．オペレーション」に示します。また、東京電力ＲＰは、田代ダムにおいて取水抑制期間の「大井川への放流量（毎時平均）」、「大井川からの取水量（毎時平均）」を測定します。測定箇所を図 2-2-3-14 に示します。

④取水量・放流量の報告・確認

東京電力ＲＰは、翌々週の木曜日中を目途に、取水抑制を実施した対象の７日間に測定した「大井川への放流量（毎時平均）」、「大井川からの取水量（毎時平均）」から、それぞれ「大井川へ

の放流量（日平均）」、「大井川からの取水量（日平均）」を算出し、予め定めた測定結果の様式に基づいて、ＪＲ東海から報告を受けた取水抑制量を対象の７日間において抑制したことをＪＲ東海にメール等で報告します。

ＪＲ東海は、出来るだけ速やかに抑制結果（取水制約できていない場合はこの時点に判明）を確認したうえで、メール等にて静岡県及び大井川利水関係協議会の会員の皆様に報告します。

静岡県及び大井川利水関係協議会の会員の皆様から報告内容に疑問点等があれば、ＪＲ東海から東京電力ＲＰに確認し、その結果を静岡県及び会員の皆様に報告します。

以上、①～④を１サイクルとして、繰り返して実施します。なお、祝日や長期休暇を挟んだ場合の取扱い、詳細な報告時間等については、今後田代ダム取水抑制案を実施するまでの間に、東京電力ＲＰと調整を進めてまいります。

**イ．オペレーション【第 19 回地質構造・水資源専門部会資料 1-2（2）2）参照】**

図 2-2-3-13 のとおり、東京電力ＲＰにより、一週間毎に大井川取水ダムの維持放流ゲート及び集水用取水口の制水ゲートを制御し、取水抑制を実施します。

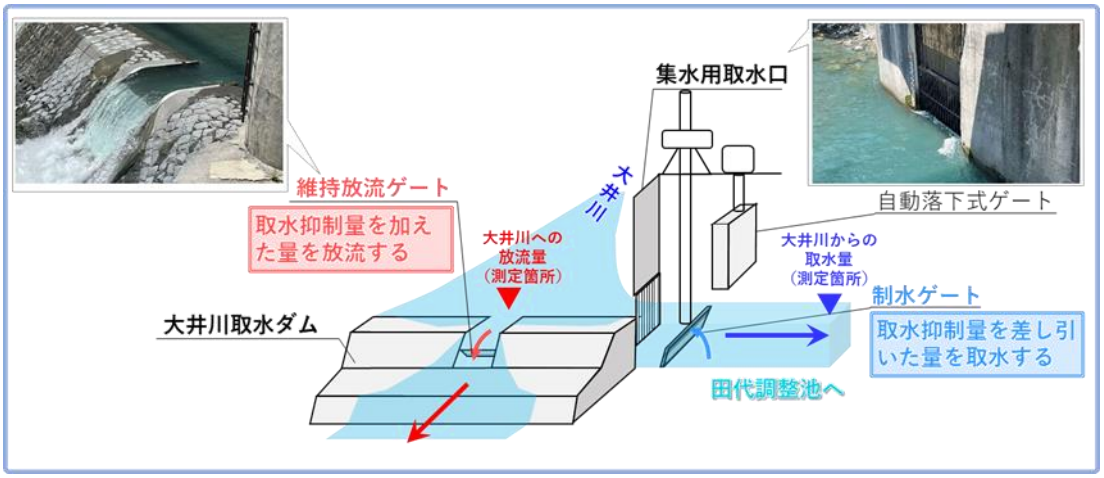



**図 2-2-3-13　取水抑制の実施方法**

東京電力ＲＰは、「大井川への放流量」を、田代ダムにおける期別の河川維持流量（表 2-2-3-3）に、ＪＲ東海より連絡を受けた取水抑制量を加えた量以上に設定し放流するとともに、「大井川からの取水量」を、取水抑制を行わないとした場合に計画する取水量から、ＪＲ東海より連絡を受けた取水抑制量を差し引いた量以下に設定し取水します。

**表 2-2-3-3 期別の河川維持流量**

| 期間 | 河川維持流量（$m^3$/秒） |
|---|---|
| 12/6～3/19 | 0.43 |
| 3/20～4/30 | 0.98 |
| 5/1～8/31 | 1.49 |
| 9/1～12/5 | 1.08 |

取水抑制実施時の制御においては、以下のａ）～ｉ）の各水量を用いて、放流量や取水量を設定します。また、東京電力ＲＰによる測定箇所を図 2-2-3-14 に示します。

ａ）県外流出量（報告値）：
　ＪＲ東海が県境付近等で測定した湧水量（「エ．県外流出量の測定方法」を参照）
ｂ）河川維持流量（規定値）：
　田代ダムにおいて定められた期別の河川維持流量（表 2-2-3-3）
ｃ）最低放流量（計算値）：
　「ｂ）河川維持流量」に、「ａ）県外流出量」を加えた量
ｄ）大井川への放流量（測定値）：
　東京電力ＲＰが大井川取水ダムで測定した放流量（毎時平均を日平均に換算）
ｅ）第一取水口許可取水量（規定値）：
　東京電力ＲＰの第一取水口での水利権水量（４．９９$m^3$／秒）
ｆ）田代調整池への直接流入量（測定値）：
　東京電力ＲＰが流沢で測定した流量
ｇ）集水用取水口最大取水量（計算値）：
　「ｅ）第一取水口許可取水量」から、「ｆ）田代調整池への直接流入量」と「ａ）県外流出量」を差し引いた量
ｈ）大井川からの取水量（測定値）：
　東京電力ＲＰが集水用取水口付近で測定した取水量（毎時平均を日平均に換算）
ｉ）取水前の河川流量（計算値）：
　「ｄ）大井川への放流量」と「ｈ）大井川からの取水量」を足し合わせた量

東京電力ＲＰは、取水設備の制御において、以下の設定を実施します。
①「大井川への放流量」を調整する維持放流ゲートで、「ｃ）最低放流量≦ｄ）大井川への放流量」 となるよう設定します 。
②「大井川からの取水量」を調整する制水ゲートで、「ｇ）集水用取水口最大取水量≧ｈ）大井川からの取水量」となるよう設定します。

また、東京電力ＲＰは、取水抑制実施時は、許可取水量を超えないように、０．１$m^3$／秒を最小調整量として管理するため、ＪＲ東海が測定した県外流出量が０．１$m^3$／秒に満たない場合には、期間の量を合計し、０．１$m^3$／秒以上となった場合に、まとめて取水抑制を実施します。（図 2-2-3-15）

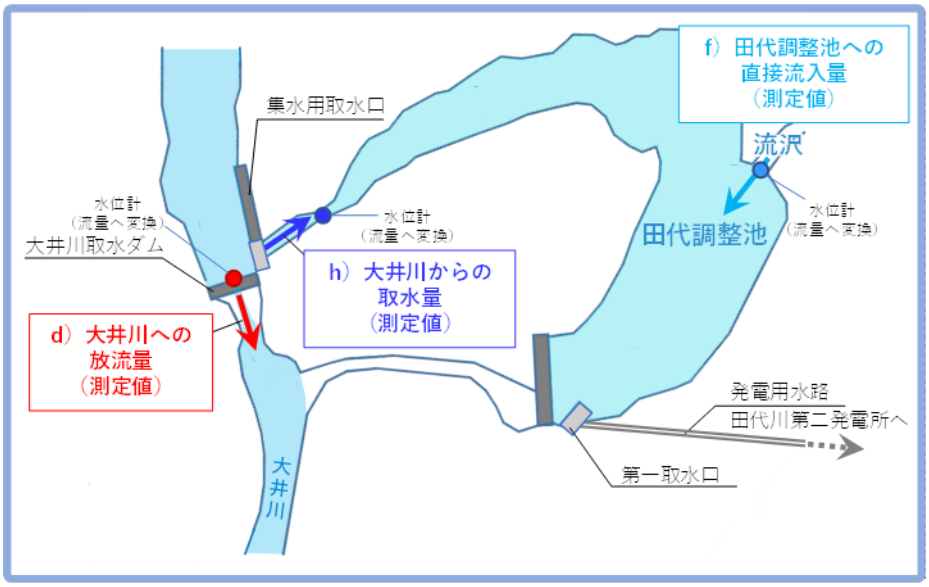



図 2-2-3-14　東京電力ＲＰによる取水抑制実施時の流量測定箇所

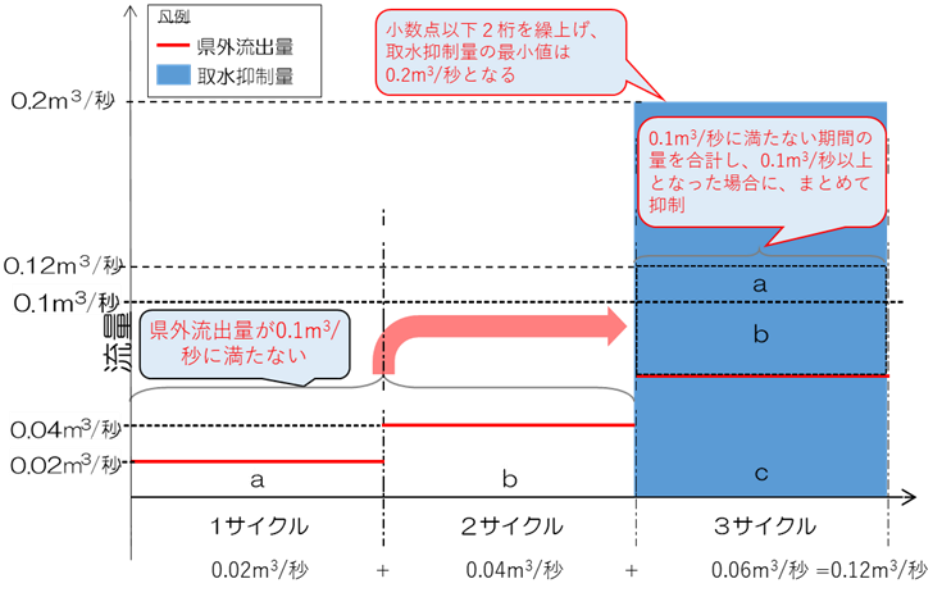



図 2-2-3-15　県外流出量が０．１ｍ³／秒に満たない場合の取扱い

### ウ．取水抑制実施後の報告・確認【第 19 回地質構造・水資源専門部会資料 1-2（2）3）参照】

取水抑制実施後に、東京電力ＲＰによる取水量・放流量の報告と、ＪＲ東海による抑制結果の確認を確実に行うため、測定結果等を出力した様式を作成します。測定結果の例を表 2-2-3-4 に示します。

県外流出量と同量以上を取水抑制できているかは、「ｃ）最低放流量≦ｄ）大井川への放流量」と「ｇ）集水用取水口最大取水量≧ｈ）大井川からの取水量」の条件が達成されていることで確認（表 2-2-3-4 の赤枠と青枠を確認）します。

**表 2-2-3-4 測定結果の例**

（単位：m³/秒）

| 日付 | | a)県外流出量（報告値） | 放流量 | | | 取水量 | | | | i）取水前の河川流量 (d)+h)) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | b)河川維持流量（規定値） | c)最低放流量 (b)+a)) | d)大井川への放流量（測定値） | e)第一取水口許可取水量（規定値） | f)田代調整地への直接流入量（測定値） | g)集水用取水口最大取水量 (e)-f)-a)) | h) 大井川からの取水量（測定値） | |
| 10 | 水 | 0.2※ | 0.43 | 0.63 | 0.76 | 4.99 | 0.01 | 4.78 | 2.50 | 3.26 |
| 11 | 木 | | | | 0.70 | | 0.02 | 4.77 | 2.61 | 3.31 |
| 12 | 金 | | | | 0.74 | | 0.02 | 4.77 | 2.68 | 3.42 |
| 13 | 土 | | | | 0.75 | | 0.00 | 4.79 | 2.45 | 3.20 |
| 14 | 日 | | | | 0.74 | | 0.01 | 4.78 | 2.30 | 3.04 |
| 15 | 月 | | | | 0.71 | | 0.01 | 4.78 | 2.51 | 3.22 |
| 16 | 火 | | | | 0.78 | | 0.00 | 4.79 | 2.59 | 3.37 |
| | | | | 週平均 | 週平均 | | | 週平均 | 週平均 | 週平均 |
| | | | | 0.63 | 0.74 | | | 4.78 | 2.52 | 3.26 |
| | | | | | c)≦d)を確認 | | | | g)≧h)を確認 | |

※前週（１日～７日）の測定値の週平均（小数点以下２桁切上げ）。
JR東海から東京電力RPへ取水抑制量として報告する値。

「ｃ）最低放流量≦ｄ）大井川への放流量」を確認

「ｇ）集水用取水口最大取水量≧ｈ）大井川からの取水量」を確認

**エ．県外流出量の測定方法【第 19 回地質構造・水資源専門部会資料 1-2（2）4）参照】**

山梨県境から静岡県側へ先進坑の掘削を開始するとトンネル湧水が発生し、先進坑内に設置した排水側溝等から県外へ流出します。県外へ流出した湧水は山梨県内の先進坑と広河原斜坑を流下し、広河原非常口から内河内川へ放流します。

トンネル湧水が排水側溝から溢れ、県外流出量を計測できなくなる場合に備え、広河原斜坑が先進坑と接続する箇所付近に、インバートと呼ぶトンネル底盤部の空間を活用して、一時的に貯水します。

さらに、広河原斜坑内に仮設水槽を複数配置し、貯水容量を確保して計測を行うことや、広河原非常口付近で計測を行います。

山梨県境から工区境までの先進坑掘削中において県外流出する湧水の流れと湧水量の測定箇所を図 2-2-3-16 に示します。

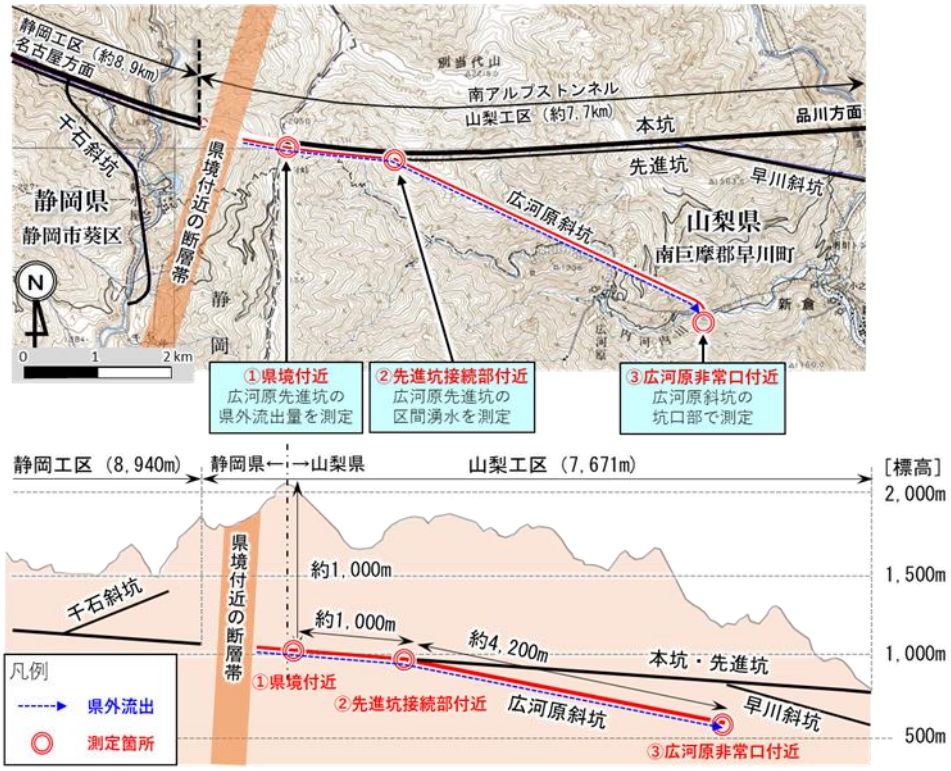



**図 2-2-3-16　県外流出する湧水の流れと湧水量の測定箇所**

### 7) 県境付近

切羽からのトンネル湧水は、坑内に設置した排水側溝を流下します。県境付近で排水側溝の湧水を全てタンクへポンプアップし、湧水量を計測します。（図 2-2-3-17）

タンクには、三角堰を設け超音波式水位計を用いて越流水深を常時計測します。

超音波式水位計の計測は、汚泥がタンク内に溜まることや三角堰に汚泥が固着することで、正確にできない可能性があるため、１日に１回程度を目安にタンク、三角堰を都度清掃の上、手計で湧水量を計測し、常時計測データの精度を確認します。（図 2-2-3-18）

１日に１回実施する手計での湧水量測定結果は、超音波式水位計の故障等によりデータが取得できない際に代用します。




**図 2-2-3-17　湧水の集め方（通常時）**

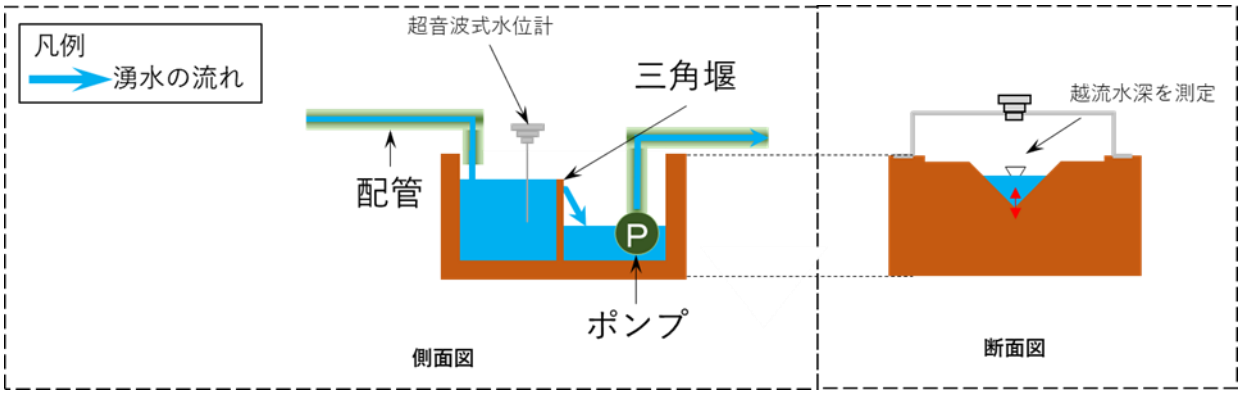



**図 2-2-3-18　湧水の計測方法（県境付近）**

### ｲ）先進坑接続部付近

県境付近の断層帯を掘削する際に突発的な湧水が生じることが想定され、一時的にトンネル湧水量が増加し、排水側溝から溢れ、湧水量を計測できなくなる可能性があります。

突発的な湧水に対応するため、広河原斜坑が先進坑と接続する付近に施工するインバート（※）に一時的に貯水できる設備（以下、インバートプール）を検討します（図 2-2-3-19）。

インバートプールは、トンネル延長方向に約４０ｍ、貯水断面約５．０ｍ２（貯水容量約２００ｍ３）で設ける計画であり、一定の貯水は可能であると考えています。（図 2-2-3-20）

なお、先進坑の湧水を土嚢で堰止め、広河原斜坑に確実に誘導するようにします。

また、湧水の状況に応じて、広河原斜坑内に仮設水槽（４２ｍ$^3$）（図 2-2-3-22）を複数配置し、貯水容量を確保します。仮設水槽を設置した際は、仮設水槽１槽あたり、１台の予備ポンプを１台設置します。（図 2-2-3-21）

インバートプールからポンプアップして貯留した湧水量の測定は、安全を確保できる範囲内で三角堰により１日に数回程度を目安に測定し、その最大量を県外流出量にすることを基本に考えています（図 2-2-3-23）。

インバートプールやポンプ等の設備については、高速長尺先進ボーリング等の調査結果も踏まえ、具体的に検討していきます。

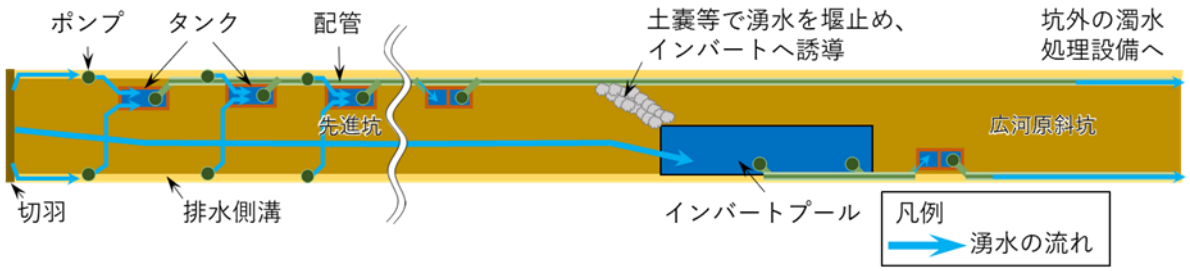



**図 2-2-3-19　湧水の集め方（突発的な湧水の発生時）**

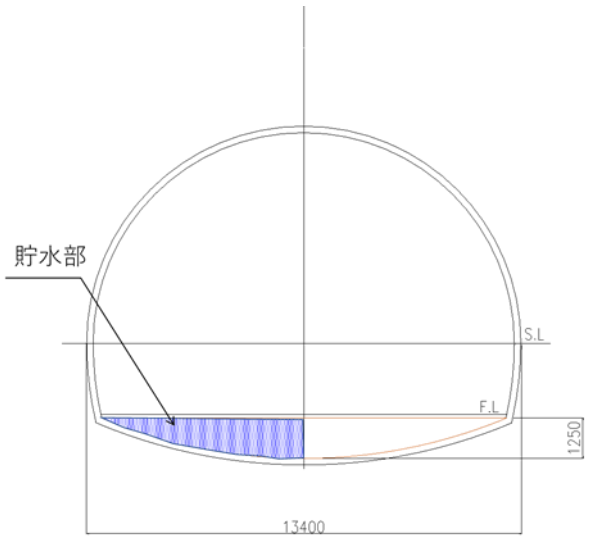



**図 2-2-3-20　インバートプールの貯水部計画断面**

※インバート：トンネル底面部を逆アーチに仕上げた覆工部分をいう。

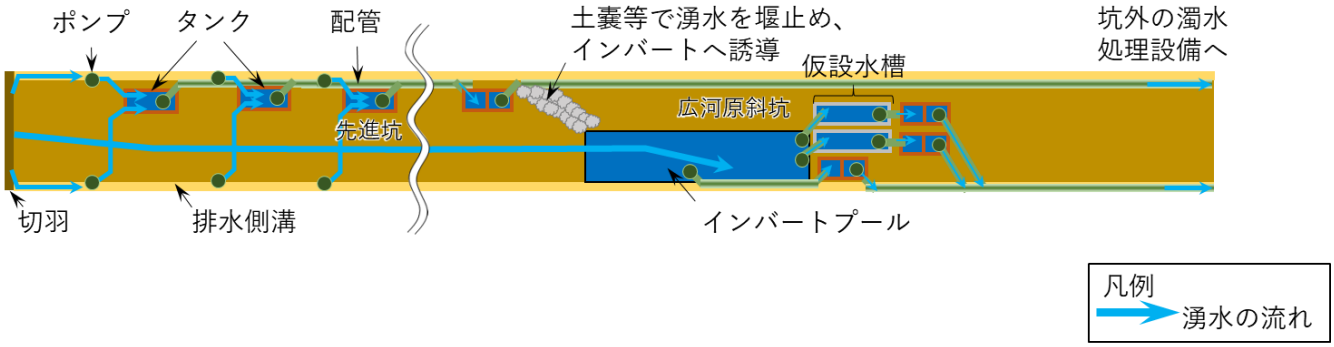



**図 2-2-3-21 湧水の集め方（突発的な湧水の発生時（仮設水槽増設時））**



※東京機材工業株式会社ＨＰより

**図 2-2-3-22　仮設水槽**

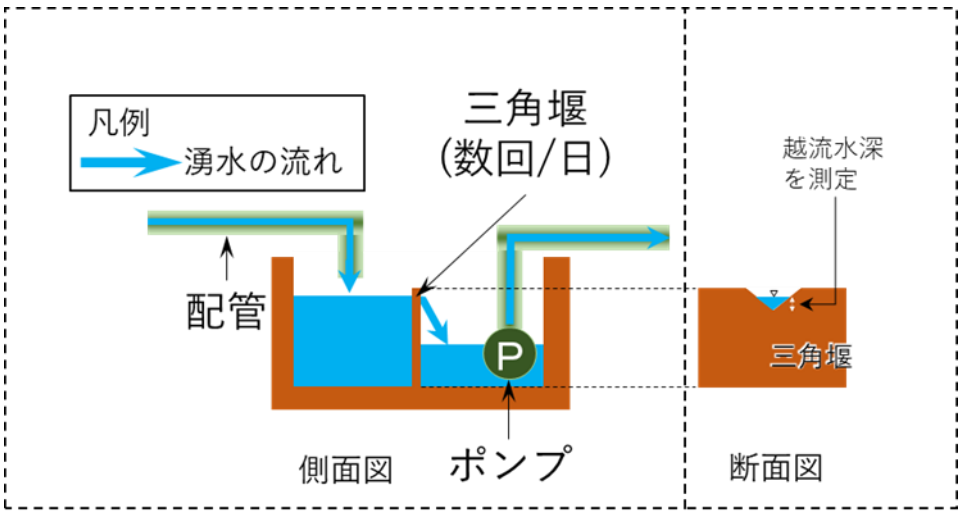



**図 2-2-3-23　湧水の計測方法（先進坑接続部付近）**

### ｳ）広河原非常口付近

今後実施する県境付近の断層帯における高速長尺先進ボーリング等の調査結果により、県外流出量の予測の見直しを行う場合には、その内容に合わせて計画の見直しを行います。特に、県外流出量が水収支解析で予測した最大値よりも多いと想定された場合には、大量の越流に備えて坑口までの間にさらに堰（土嚢等により湧水を堰止める箇所）を設けて貯水・測定できるような準備等も行い、対応していきます。追加の堰を設けても湧水が越流してしまう場合は、広河原非常口ヤードに堰を設けて貯水（最大約２００ｍ$^3$貯水可能）し、排水箇所にて水路幅、水深、流速を計測（断面法）し、湧水量を計測します。（図 2-2-3-24）

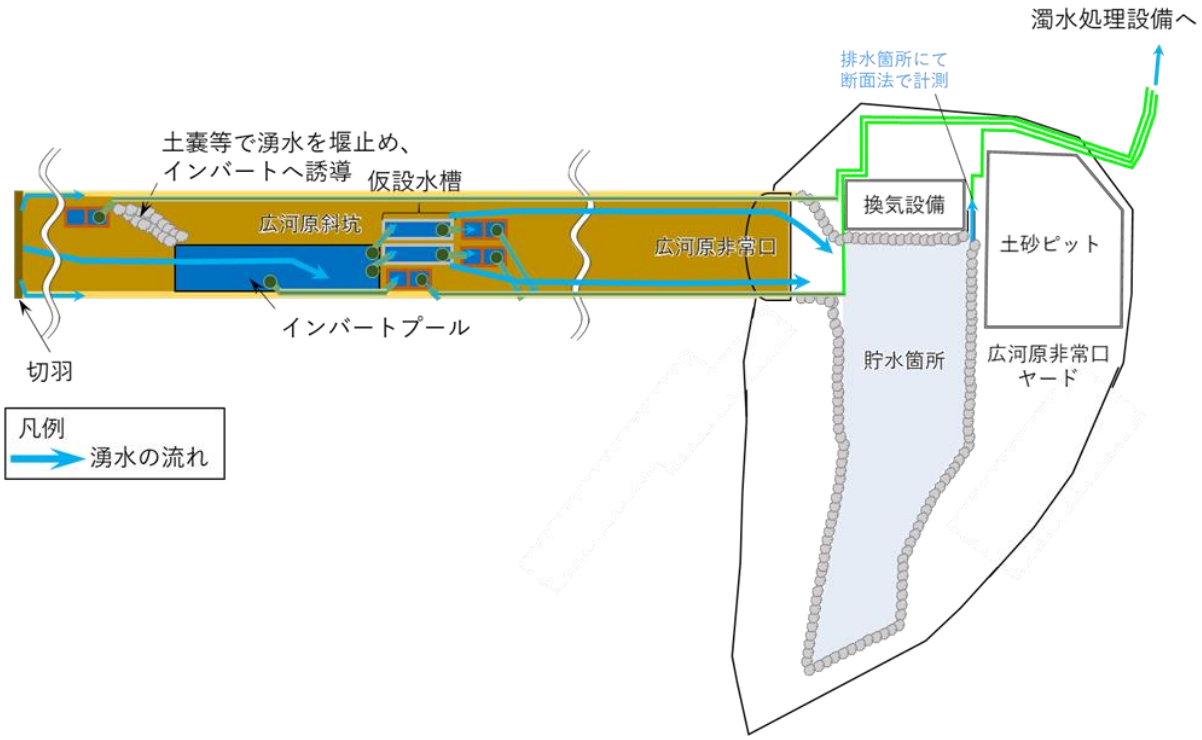



**図 2-2-3-24　湧水の集め方（突発的な湧水の発生時（広河原非常口付近））**

**オ．冬期に発電所を停止する場合の対応について【第 19 回地質構造・水資源専門部会資料 1-2（3）参照】**

県外流出量と取水抑制するための水量の関係を図 2-2-3-25 に示します。

冬期において、東京電力ＲＰが発電所を安定して運転継続できる流量を大井川から取水すると、県外流出量と同量を取水抑制できなくなる水量の場合は、大井川からの取水は行わず、発電所を一時的に停止して頂きます。

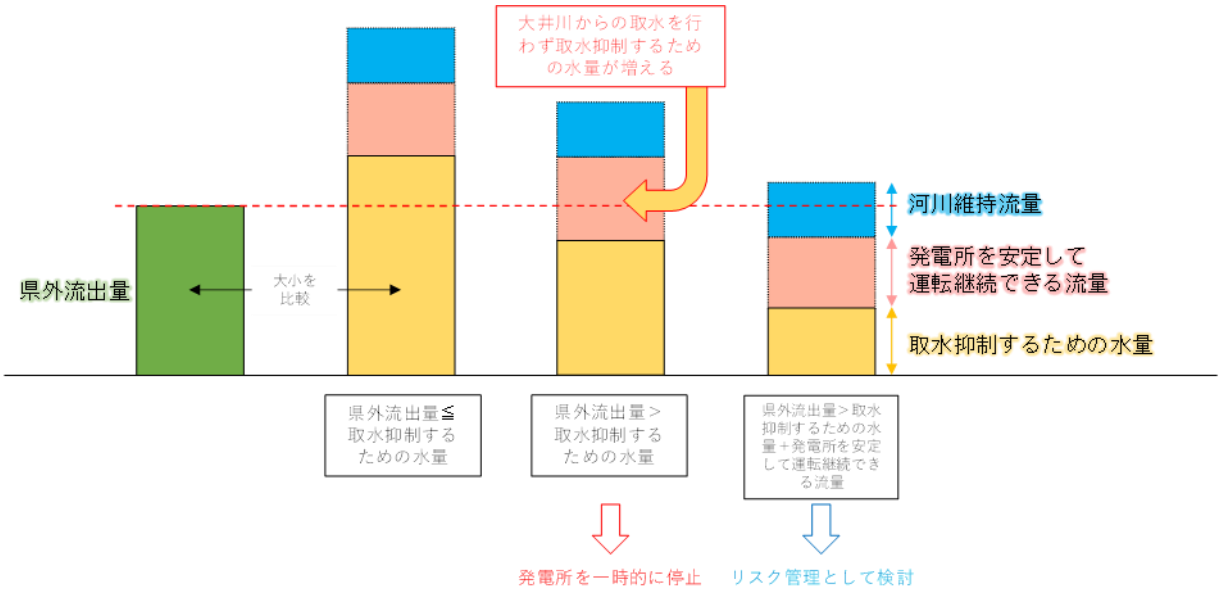



**図 2-2-3-25　県外流出量と取水抑制するための水量の関係**

なお、ＪＲ東海が東京電力ＲＰへ取水抑制量を連絡した後、東京電力ＲＰが発電所を一時的に停止する必要があると判断した場合は、東京電力ＲＰは発電所を一時的に停止する旨をＪＲ東海に報告を行い、ＪＲ東海は静岡県及び大井川利水関係協議会の会員の皆様に報告します。

### カ．リスク管理【第 20 回地質構造・水資源専門部会資料 1-2（2）参照】

#### ｱ）取水抑制できない場合の対応、取水抑制できない状態が継続する場合の対応

取水抑制の実施の可否は「ア．運用サイクル」の通り、「②取水抑制量の報告時（③取水抑制の実施前）」で行います。また、「③取水抑制後（④取水量・放流量の報告確認時）」に実施結果の確認を行います。

③取水抑制の実施後（④取水量・放流量の報告・確認時）に取水抑制の実施結果を確認し、県外流出量と同量（全量）を取水抑制できなかった場合には、図 2-2-3-26 のとおり、翌々サイクル以降に可能な限り早く、不足分を加味して抑制します。

少雨のため冬期に河川流量が著しく少ない場合や、県外流出量が突発的に増加する場合には、発電のための取水を停止頂いても、取水抑制するための水量が不足する可能性があります。これらの不確実性については、先進坑掘削開始前に、今後実施する県境付近の断層帯での高速長尺先進ボーリングによる調査結果等から掘削スケジュールの調整を行い県外流出量と同量の水量を確実に大井川へ還元するための対応をリスク管理として実施します。詳細は後述する「ｲ）取水抑制するための水量が不足する不確実性への対応（渇水期を避けた施工の検討等）」に示します。

そのうえで、先進坑掘削開始後に無降雨期間の長期化や突発湧水など不測の事態が発生し、発電所を一時的に停止して頂いても県外流出量と同量（全量）を取水抑制できない場合には、図 2-2-3-27 のとおり県外流出量と同量（全量）を可能な限り早く（翌サイクル）に不足分を加味して抑制します。東京電力ＲＰの電力需給ひっ迫時、設備不具合時等によって県外流出量と同量を取水抑制できない場合にも同様に対応します。取水抑制できない状態が継続する場合は、その期間の不足分を把握し、取水抑制できるようになった時点以降（翌々サイクル）に可能な限り早く不足分を加味して抑制します。

ただし、取水抑制できない状態が一定期間（30 日）継続した場合や、一定期間（30 日）のうちに取水抑制できる見込みがない場合には、静岡県や専門家等にご相談のうえ対応を検討し、必要な場合には先進坑の掘削を一時中断し、掘削スケジュールの再検討を行うこととします。

以上を踏まえて、 田代ダム取水抑制案におけるリスク管理フローを図 2-2-3-28 及び図 2-2-3-29 に示します。

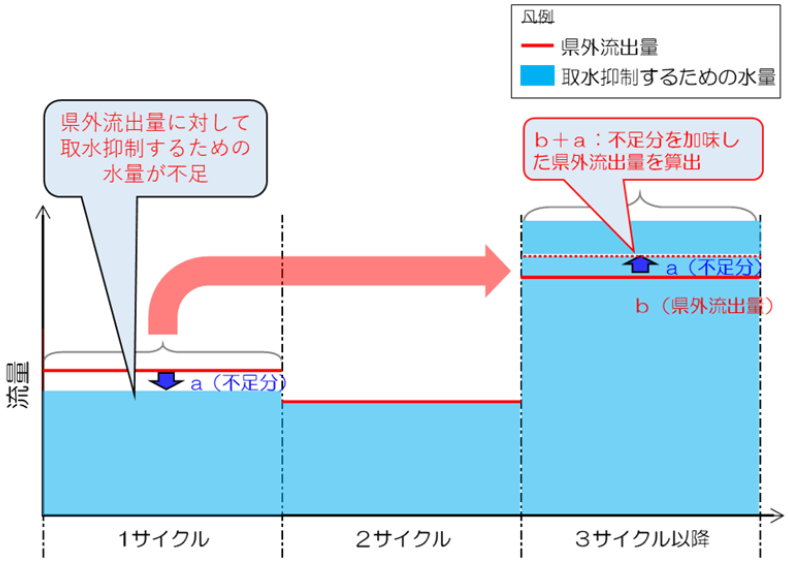



**図 2-2-3-26　運用サイクル③取水抑制の実施後（④取水量・放流量の報告・確認時）に取水抑制の実施結果を確認し、県外流出量と同量を取水抑制できなかった場合の取扱い**

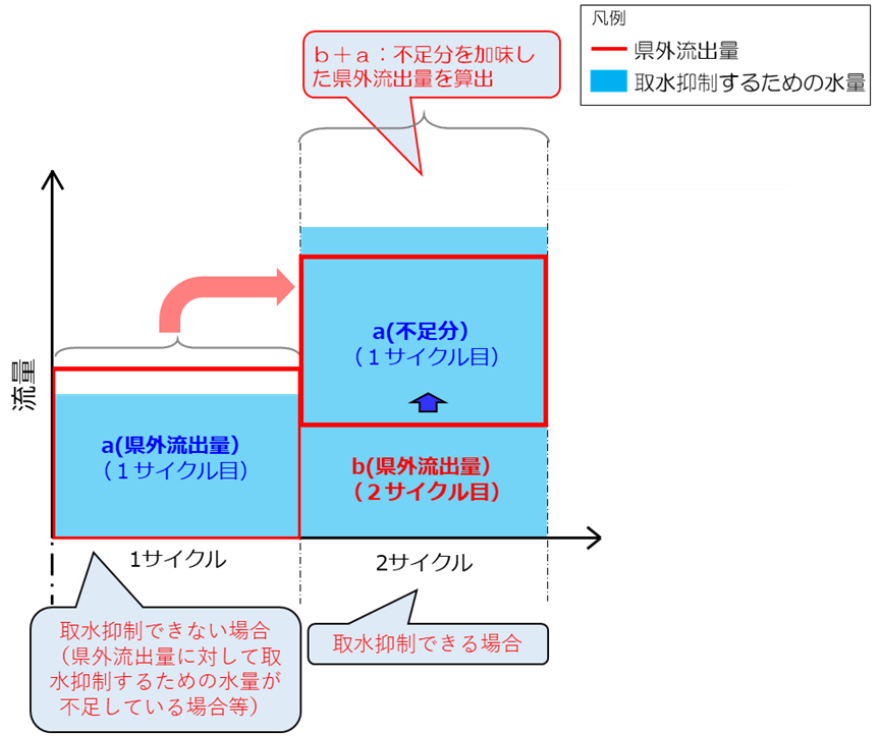



**図 2-2-3-27 運用サイクル②取水抑制量の報告時（③取水抑制の実施前）に取水抑制の実施可否を判断し、県外流出量と同量を取水抑制できる見込みがない場合の取扱い**

## 西俣川付近の先進坑等(静岡工区)掘削時のリスク管理フロー

注:予測される湧水量等が管理値を超過

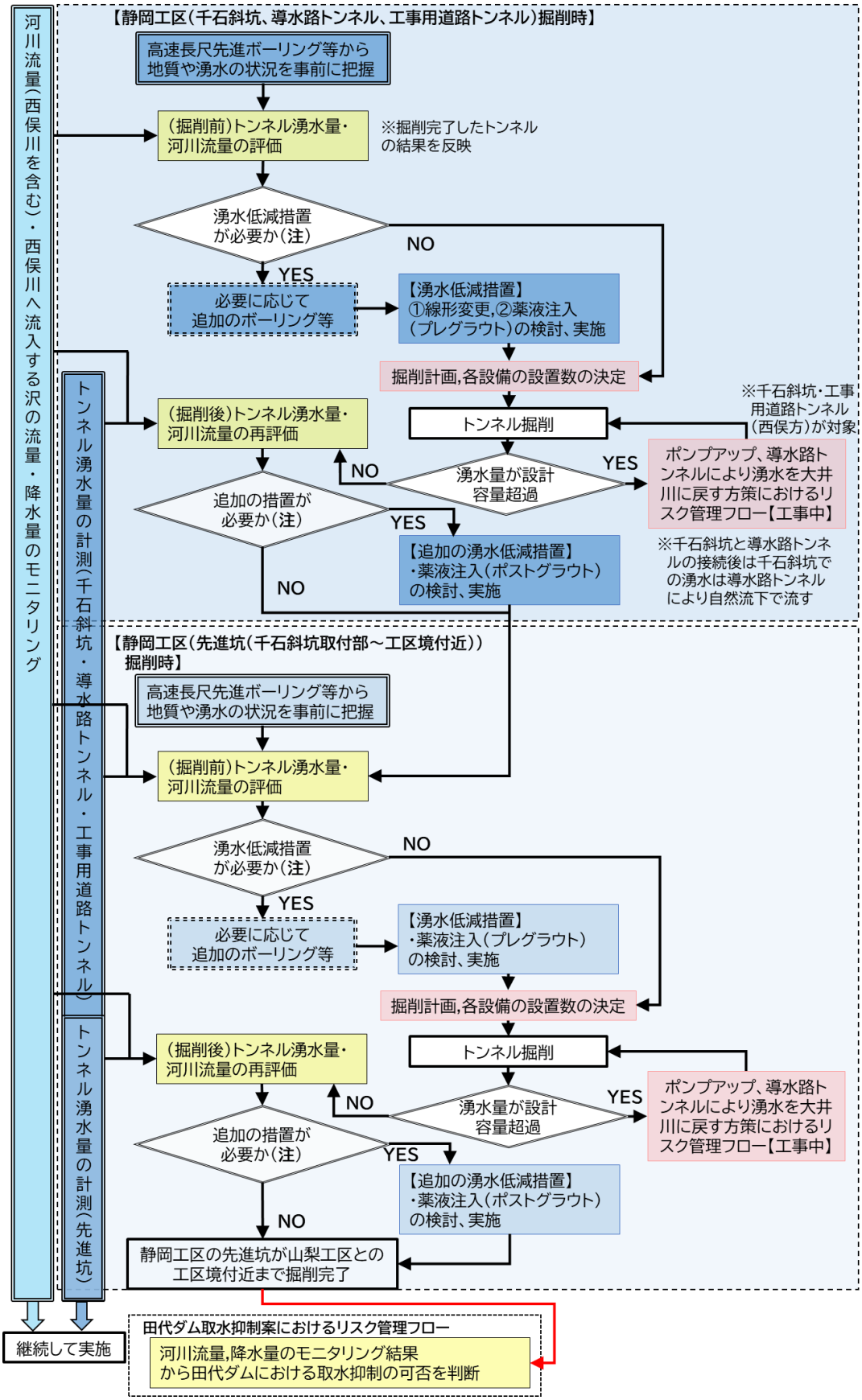



**図 2-2-3-28 田代ダム取水抑制案におけるリスク管理フロー（静岡工区掘削時）**

# 田代ダム取水抑制案におけるリスク管理フロー

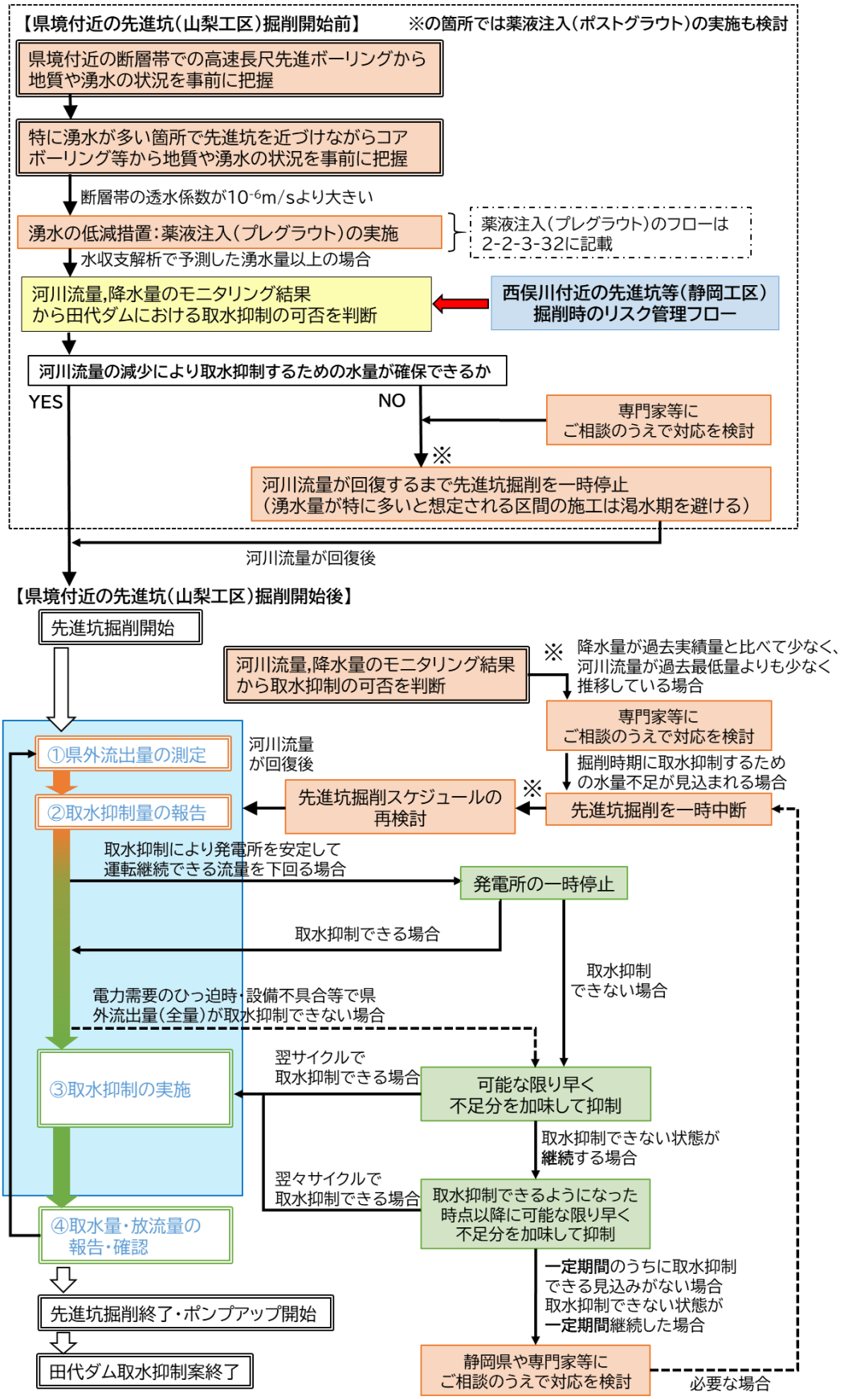



**図 2-2-3-29　田代ダム取水抑制案におけるリスク管理フロー（山梨工区掘削時）**

### ｲ）取水抑制するための水量が不足する不確実性への対応（渇水期を避けた施工の検討等）

取水抑制するための水量が不足する不確実性への対応については、表 2-2-3-5 のリスクマトリクス、図 2-2-3-30 のリスクマップとして整理しました。

**表 2-2-3-5 田代ダム取水抑制案で県外流出量と同量の取水抑制を行う際のリスクマトリクス**

| 事象<br>トリガー | 要因<br>インパクト・エレメント | 被害・障害<br>リスク | 監視・観測<br>モニタリング | 対策<br>カウンター |
|---|---|---|---|---|
| 大井川の河川流量（田代ダムより上流域）が減少する | 少雨（特に冬期） | 大井川の流量が一時的かつ部分的に減少し、田代ダム案で県外流出量と同量の取水抑制ができない | 大井川の河川流量<br><br>高速長尺先進ボーリングの孔口湧水量<br><br>先進坑の湧水量<br><br>湧水の水温・水質（pH,Ec）・化学的な成分分析（酸素・水素同位体、放射性同位体、溶存イオン分析）<br><br>降水量<br><br>周辺の地下水位等 | 湧水の低減措置（薬液注入）<br><br>掘削スケジュールの調整（ボーリング結果から湧水量が特に多いと想定される区間は渇水期を避けて掘削）<br><br>（モニタリング結果から取水抑制するための水量が不足すると見込まれる場合、掘削を一時中断） |
| | 断層破砕帯におけるトンネル掘削による限定的な範囲の地下水低下 | | | |
| | トンネル掘削による広範囲の地下水低下 | 大井川の流量が広範囲にわたって継続的に減少し、田代ダム案で県外流出量と同量の取水抑制ができない | | |
| 県外流出量（トンネル湧水量）が増加する | 断層破砕帯におけるトンネル掘削による突発的な湧水の発生 | トンネル湧水量が一時的に増加し、田代ダム案で県外流出量と同量の取水抑制ができない | | |

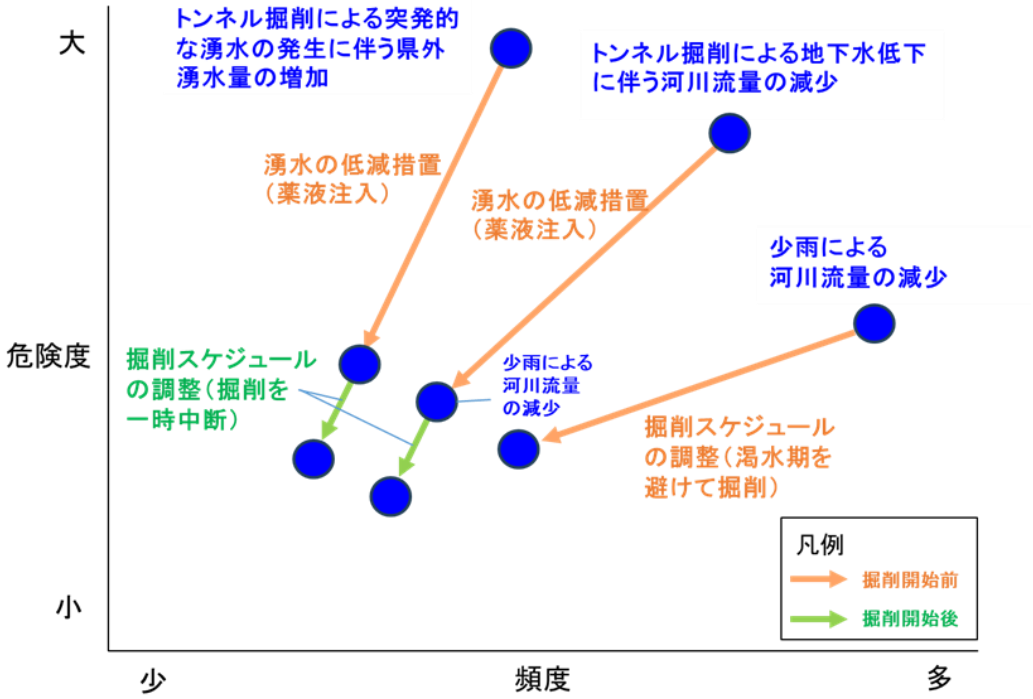



**図 2-2-3-30　田代ダム取水抑制案で県外流出量と同量の取水抑制を行う際のリスクマップ**

取水抑制するための水量が不足する不確実性への対応として、湧水の低減措置（薬液注入）掘削スケジュールの調整を考えています。

**ｳ）突発湧水など不測の事態への対応（連絡・協議体制など）**

突発湧水など不測の事態が発生した場合は、静岡工事事務所から関係者へ速報します。具体的な連絡先・連絡方法としては、図 2-2-3-31 のとおりメールや電話等で速報することなどを考えています。

対応については、決まり次第速やかに大井川利水関係協議会へ報告いたします。なお、必要に応じて対応の内容を静岡県と協議する場合がありますが、その際には協議の結果についても、大井川利水関係協議会へ報告します。

速報等を行った内容については、ＪＲ東海のホームページで公表することも検討します。

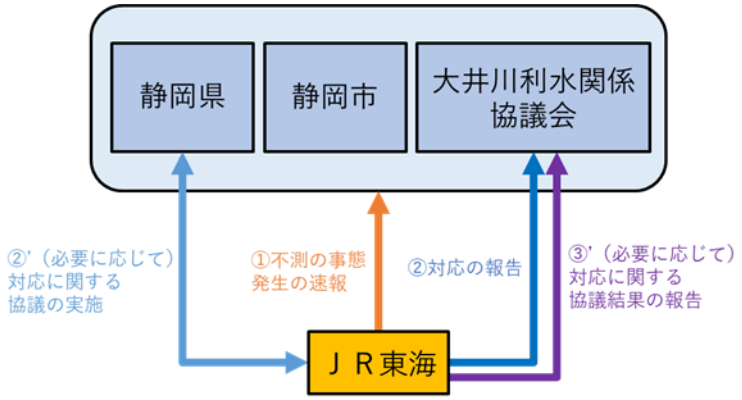



**図 2-2-3-31　不測の事態が発生した場合の連絡・協議体制（イメージ）**

### 3）薬液注入の計画【第 18 回生物多様性専門部会資料 4-1（１）、第 19 回生物多様性専門部会資料 3（2）参照】

#### ア．プレグラウトについて

河川や沢の流量減少の要因であるトンネル湧水量を低減するため、トンネルと主要な断層の交差部[29]において、薬液注入を実施します[30]。

薬液注入の方式は、まずはトンネル掘削に先立ちトンネル前方に注入するプレグラウト方式とします。

プレグラウト方式の実施に際しての薬液注入フローを以下及び図 2-2-3-32 に示します。

まず、薬液注入を実施する地盤に対してボーリング調査を実施し、地質や湧水の状況を確認します。薬液注入を実施する箇所の透水性を確認するため、注水による岩盤の透水試験（JGS1322）[31]やルジオン試験（JGS1323）[32]を基本とし、薬液注入を行う前の透水係数を確認します。

地質や湧水の状況を確認した結果を踏まえて、薬液注入の設計を行います。改良目標透水係数、薬液注入の工法、注入材料、注入範囲、注入率（注入量）、注入孔間隔・配置、注入孔本数、削孔・注入長、注入圧・注入速度、注入順序等を決定します。

注入初期には、一部を先行施工して試験を行う現場注入試験を行い、設計の妥当性を検討の上、本施工に移行します。試験の結果次第では、随時設計を修正します。

設計に基づき薬液注入を実施し、薬液注入実施後には、効果を確認するため、薬液注入を実施した箇所へのチェックボーリングを行います[33]。チェックボーリングでは、注入前と同様に、透水性を確認する試験を行い、透水係数を確認します。また、削孔した孔からの湧水量もあわせて確認します。

確認の結果、設計時に定めた改良目標透水係数[34]と同程度まで透水性が改良された場合には、当該箇所の掘削を実施します。

改良目標透水係数まで改良されていない場合には、補足注入を実施し、改良目標透水係数となるよう繰り返し薬液注入を実施します。現地の状況を踏まえ、これ以上の改良が見込めない場合であ

---

[29] 透水係数が $10^{-6}$(m/s)以上の箇所を想定しています。具体的な薬液注入の計画については、地質状況や孔口湧水量等のコアボーリングの結果やその時点までのトンネル掘削実績を踏まえ、静岡県、静岡市、専門家等と相談しながら検討します。

[30] 「注入の設計施工マニュアル、公益財団法人鉄道総合技術研究所、平成 23 年 10 月」に準じます。

[31] 注水による岩盤の透水試験（JGS1322）：ボーリング孔内をパッカーにより任意の試験区間に区切り、試験区間内の有効注水圧力を段階的に上昇させながら注水し、その定常時の注水流量から透水係数を求める試験。

[32] ルジオン試験(JGS1323）：ボーリング孔内をパッカーで区切った試験区間内に一定圧力で注水し、圧力と注水量から透水性を求める試験。

[33] チェックボーリングの本数については、既往の実績（青函トンネルにおいて３本、地芳トンネルにおいて２本実施）を踏まえ、現場の状況に応じて数か所程度実施することを想定しています。

[34] 既往の実績から確認される中では、実行可能な目標透水係数として、$10^{-7}$（m/s）を基本とします。青函トンネルでは、“注入による岩盤の止水効果の実測”を目的のひとつとし、先進導坑と並行する試験坑（水深約 20m、土被り 244m）において、薬液注入前後の岩盤の透水性を評価しています。具体的にはまず、5 本の試験孔を設けて注入前の自然地山の透水性を調査し、その後、同地山に対して薬液注入を実施、同じ地山に対して新たに 3 本のチェック坑を設け、薬液注入後の透水性を調査している。その結果、薬液注入前に 5 本の試験孔で計測した透水係数 km は、$km=2.142\times10^{-6}$(m/s)、$km=6.291\times10^{-7}$(m/s)、$km=5.459\times10^{-7}$(m/s)、$km=9.336\times10^{-6}$(m/s)、$km=1.753\times10^{-6}$(m/s)であったことに対し、薬液注入後に新たに設けた 3 本のチェック坑では $km=3.212\times10^{-8}$(m/s)、$km=2.227\times10^{-8}$(m/s)、$km=4.406\times10^{-8}$(m/s)となり、「注入の効果は明らかで、注入によって地山の透水係数は $10^{-1}$～$10^{-2}$(cm/s)程度小さくなっていることがわかる」（青函トンネル土圧研究調査報告書 p218 引用）とされています（青函トンネル土圧研究調査報告書、社団法人土木学会、昭和５２年３月より）。一方で、現地の地質や湧水等の状況次第では、透水係数を $10^{-7}$（m/s）まで改良することが困難な場合もあることに留意が必要です。

っても当該箇所の掘削を実施しますが、その際には、ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の検討の前提とした解析モデルにおける透水係数と比較し透水係数が同等以下であるかを確認し、ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の検討の前提とした解析モデルにおける透水係数より大きければ、影響予測の見直しを行います。

薬液注入実施箇所のトンネル掘削にあたっては、透水係数の改良状況に関わらず、薬液注入実施箇所のトンネル湧水量をモニタリングし、ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の検討の前提とした解析モデルにおける当該区間のトンネル湧水量と比較し、実際のトンネル湧水量の方が大きい場合には、現地の状況に応じた追加のネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を検討します。検討したネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を実施するか否かについては、現地の生物の生息・生育状況等を踏まえ、静岡県、静岡市、専門家等に相談し、判断します。

実際には、薬液注入を実施する前に行うボーリング調査の結果やその時点までのトンネル掘削実績を踏まえ、適用する技術等も含め、薬液注入の設計を行い、施工します。

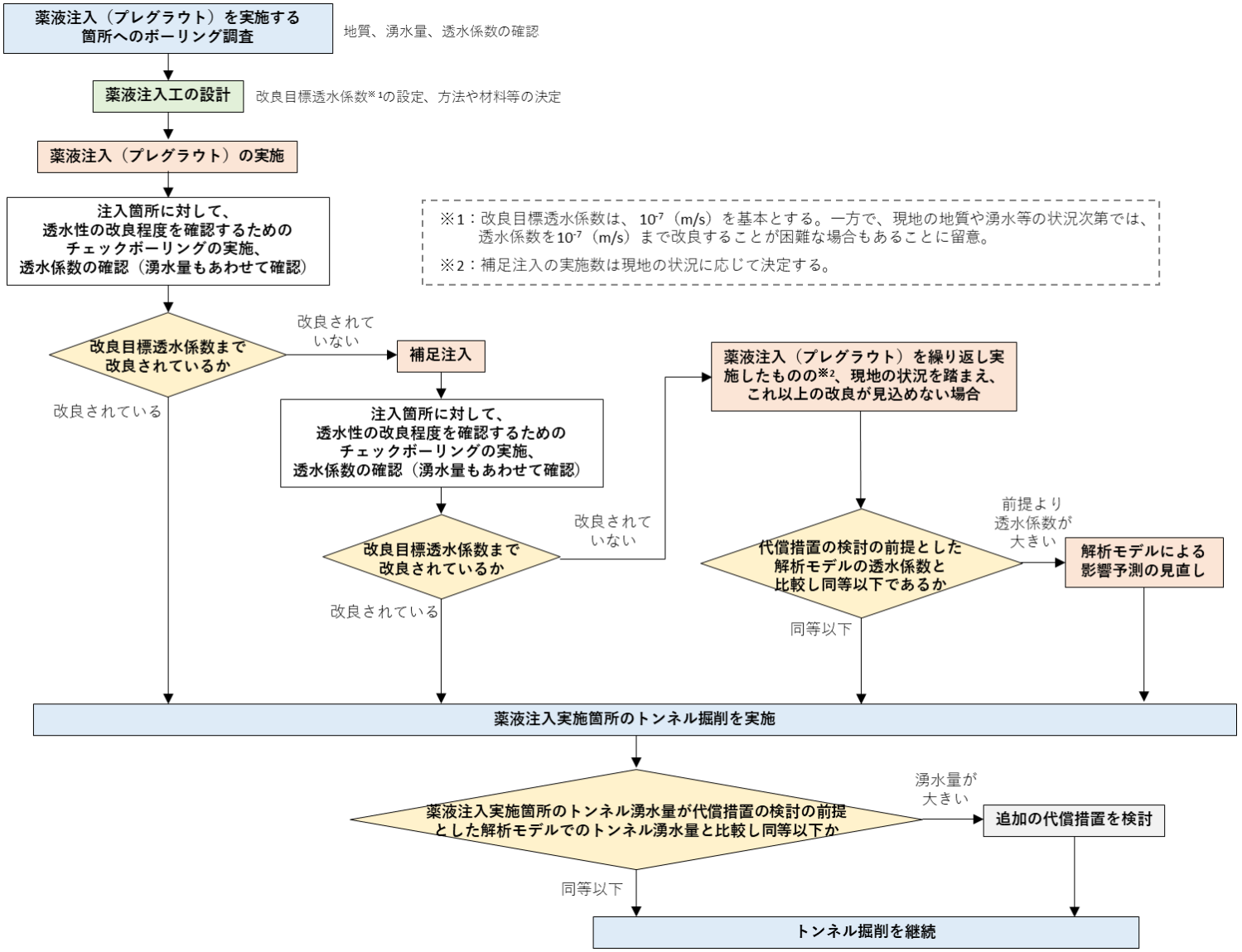



**図 2-2-3-32　薬液注入（プレグラウト）のフロー**

注入材料は、水ガラス系（有機物を含まないもの）やセメント系の注入材を使用することを考えています[35]。

基本的にはまず、高い水圧でも注入材が押し流されないよう、短い時間で注入効果が期待できる材料（主に水ガラス系（セメント水ガラス系を基本））を用いて、注入（初期注入）を行い、その後、その周囲に強度の高い注入材料（主にセメント系）を重ねて注入（本注入）することで、徐々に改良範囲を広げ、改良体をトンネル外周に構築していくことを考えています。

薬液注入を実施する前に行うボーリング調査や先行して行う現場注入試験の結果、その時点までのトンネル掘削実績を踏まえ、使用する材料等の検討を行い、上記の材料と異なる材料を使用する場合には、耐久性について確認の上、使用します。なお、透水係数を確認するチェックボーリングは、本注入まで完了したのちに実施します。

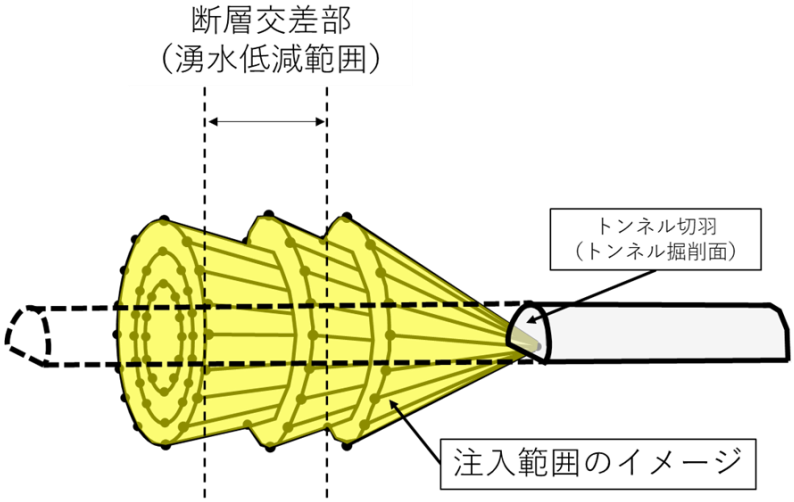



**図 2-2-3-33　薬液注入のイメージ（その１）**

[35] 注入材は種類により、ゲルタイムと呼ばれる注入材と湧水が触れてから固化するまでの反応時間を設定することが可能です。水ガラス系（水ガラスとは、ケイ酸ナトリウムが溶け込んだ液体であり、注入後、化学反応により固化する物質）は、ゲルタイムをコントロールしやすく、早期のトンネル湧水低減や岩盤でクラック部に注入材を浸透させる必要があるような場合に適用します。なお、瞬結タイプのゲルタイム（硬化時間）は、１分未満であり、未反応のまま地盤中に存在することはないとされています。また、セメント系は、セメントを主材料とした注入材であり、ゲルタイムは水ガラス系よりも長いため、固化するまでの時間は長くかかりますが、固化強度は大きく、長期的にも安定した改良体を構築可能です。

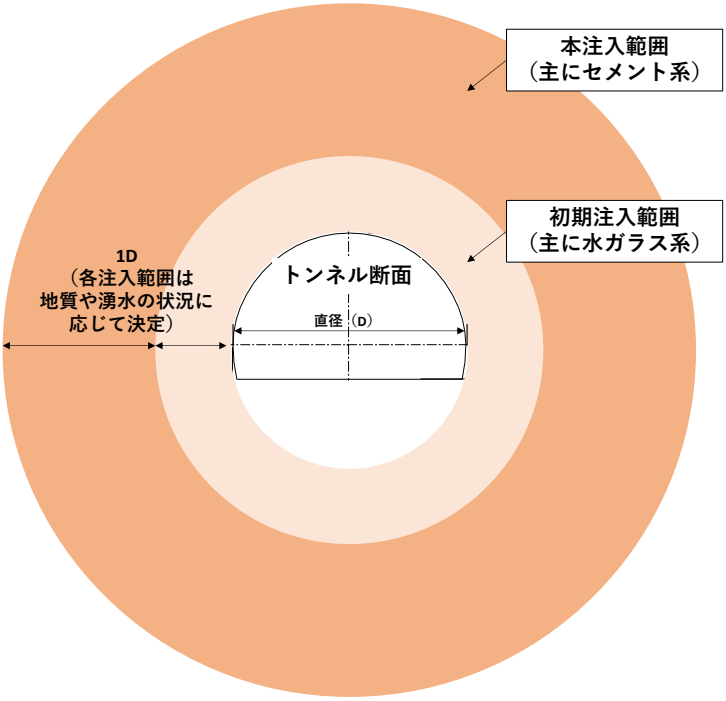



**図 2-2-3-34　薬液注入のイメージ（その２）**

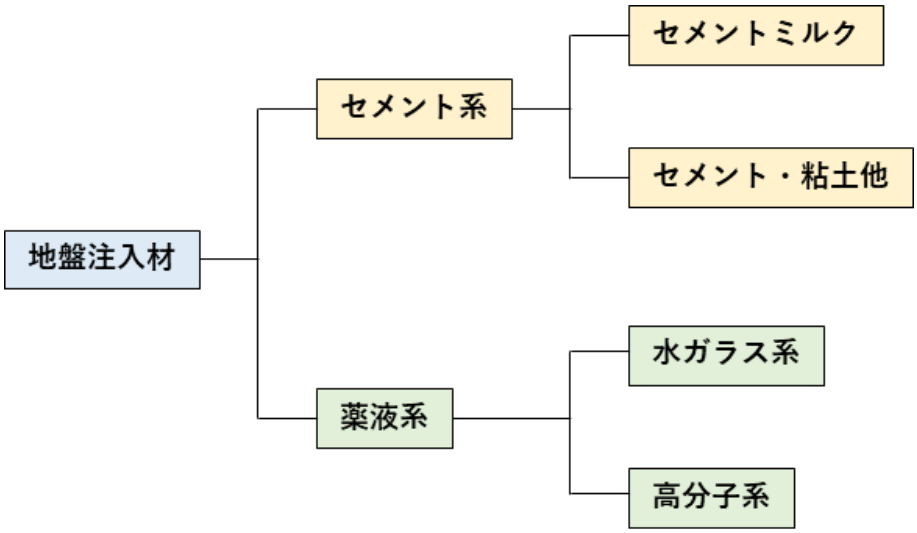



**図 2-2-3-35　注入材の分類[36]**

[36] 「山岳トンネルの補助工法、2009 年 10 月、土木学会」より

トンネル湧水は、処理設備により適切に処理したうえで河川へ放流します。また、薬液注入箇所周辺の沢やトンネル湧水放流先河川の水質の確認も行います。

また、高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果、沢の近傍において断層等、大量のトンネル湧水の発生が想定される区間が確認された場合で、トンネルの線形変更により沢の流量への影響が低減される可能性のある場合には、トンネルの機能を確保できる範囲内で線形の変更が可能な斜坑等[37]について、線形変更による影響の低減を検討します（図 2-2-3-36）。

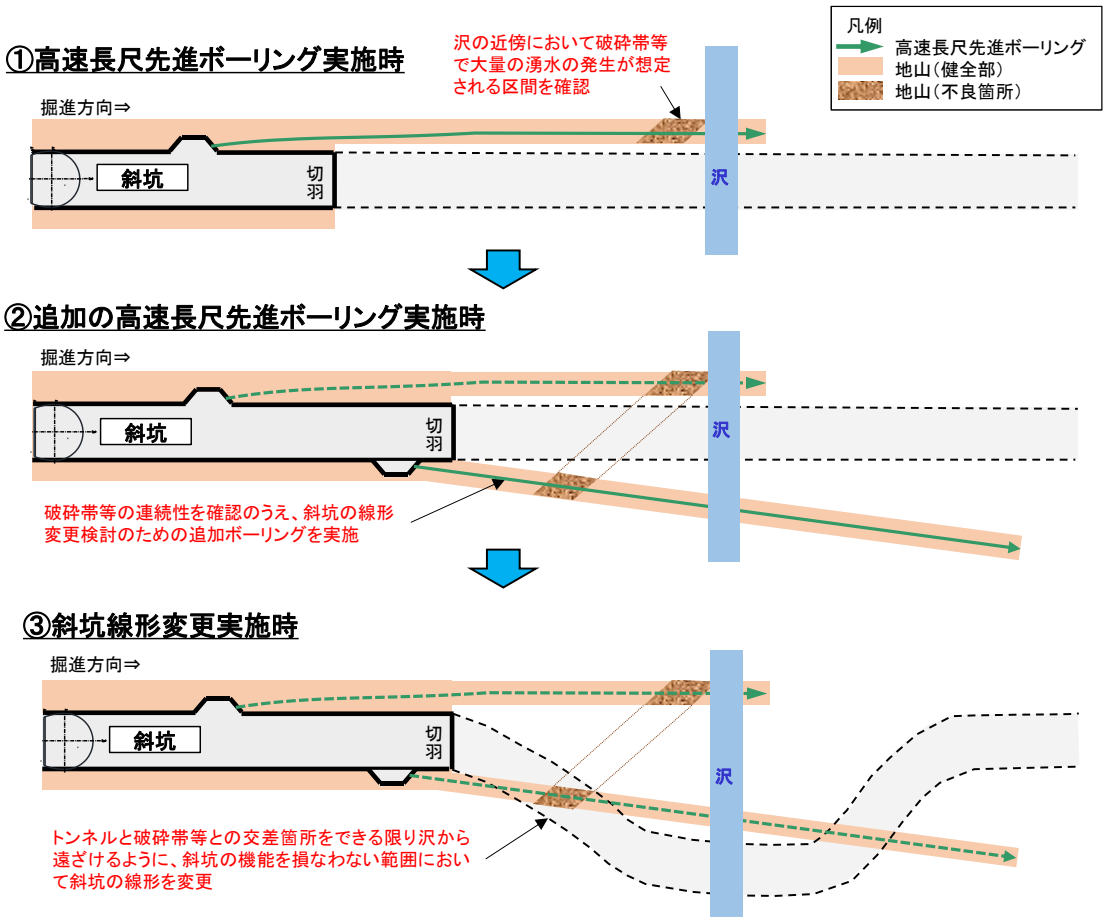



**図 2-2-3-36　斜坑における線形変更のイメージ**

### イ．ポストグラウトについて

掘削後のトンネル湧水や沢の流量の状況を踏まえ、トンネル湧水量が増加している区間等において、原因を調査した結果、原因箇所が特定され、ポストグラウトによりトンネル湧水量の低減が可能であり、また、トンネル内の安全性を考慮したうえで、ポストグラウトが実施可能であれば、ポストグラウトを実施します。

[37] 斜坑、先進坑、導水路トンネル、工事用道路トンネルを指す（本坑以外のトンネル）。

**4）モニタリング結果を踏まえた河川本流への影響の低減措置【第 19 回生物多様性専門部会資料 3(6)参照】**

薬液注入の効果を考慮した場合の解析結果では、水生生物への影響は小さいと考えられるため、主要な断層とトンネルが交差する箇所における薬液注入を適切に実施します。

薬液注入を適切に実施するため、トンネル掘削前、掘削中において、高速長尺先進ボーリングを実施し、地質や湧水の状況を確認します。

高速長尺先進ボーリングの結果、断層と想定される箇所や湧水量の変化が著しい箇所ではコアボーリングを実施し、断層の位置や幅、透水係数を確認したうえでトンネル湧水量の推定の見直しを行い、トンネル湧水量を低減するため、主要な断層とトンネルが交差する箇所において、必要に応じて薬液注入を実施します。

一方で解析には不確実性が伴うこと、薬液注入の効果を考慮しない場合の推定結果では一部限られた期間では水生生物への影響が生じる可能性があると推定されたことを踏まえ、河川流量のモニタリング地点での流量計測の結果、西俣地点、千石地点で時期区分別の計測期間最小流量（表 2-2-3-6（西俣地点については 2015 年以降、千石地点については 2022 年以降の計測結果の中での最小流量。トンネル掘削開始前までの計測結果を踏まえ表 2-2-3-6 は更新される可能性がある。））を下回る場合には、現地の状況に応じて、椹島のみではなく、西俣や千石からのトンネル湧水の放流も検討します（表 2-2-3-7）。

検討にあたっては、トンネル湧水を西俣や千石から放流することに伴う本流河川の水質や水温の変化も考慮したうえで、静岡県、静岡市、専門家等の意見を踏まえ、トンネル湧水の放流の実施可否を判断します。

また、工事中、工事完了後に亘り実施する、河川流量、水温、水質や水生生物等のモニタリング結果に基づき、静岡県、静岡市、専門家等の意見も踏まえ、流況の変化によって生じた水生生物への影響の程度を判断し、必要に応じてネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の見直しを行います。

**表 2-2-3-6　西俣、千石の時期区分別計測期間最小流量のまとめ**

（$m^3/s$）

| | 時期区分①<br>１月～３月<br>（渇水期・積雪期） | 時期区分②<br>４月～６月上旬<br>（雪解け期） | 時期区分③<br>６月中旬～７月中旬<br>（梅雨期） | 時期区分④<br>７月下旬～８月下旬<br>（夏季小降水期） | 時期区分⑤<br>９月～１０月<br>（台風時期） | 時期区分⑥<br>１１月～１２月<br>（冬季乾燥期） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 西俣※1 | 0.16 | 0.40 | 0.77 | 0.52 | 0.57 | 0.14 |
| 千石※2 | 1.01 | 1.56 | 2.20 | 2.19 | 1.98 | 1.03 |

※1：2015年～2024年の計測結果より
※2：2022年～2024年の計測結果より
※3：2025年以降の計測結果を踏まえ、計測期間最小流量は更新される可能性がある

**表 2-2-3-7　西俣、千石からの放流に関する目的と放流可否判断のまとめ**

| 放流箇所 | 目的 | 放流の可否判断 |
|---|---|---|
| 西俣 | 西俣－田代ダム間における影響の低減 | 西俣の時期区分別計測期間最小流量を下回った場合※ |
| 千石 | 千石－椹島間における影響の低減 | 千石の時期区分別計測期間最小流量を下回った場合 |

※なお、西俣からの放流については、水温や水質への影響のほか、田代ダム地点における流量計測結果や河川維持流量も考慮したうえで判断します。

### (2) 事後調査及びモニタリングの計画

事後調査及びモニタリングの計画を表 2-2-3-8、表 2-2-3-9 に示します。なお、自治体や電力会社からデータを受領する項目については、自治体や電力会社の調査計画の変更に伴い、項目や頻度等が変更になる場合があります。今後、高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果 や動植物の生息・生育状況調査の結果を踏まえ、モニタリング項目や頻度を見直す可能性があります。現地に設置した計測機器について、定期的に調査員による現地計測の結果と比較し必要に応じて校正を行う等により、各モニタリングの精度を確保します。

事後調査及びモニタリングを継続する中で、流量、水質、水温等の水に関するモニタリング項目間の関係性に加え、水に関するモニタリング項目と指標種の生息・生育状況をはじめとする生物に関するモニタリング項目との関係性を考察し、各モニタリング項目間の因果関係を推定します。推定した結果は、トンネル掘削に伴う南アルプスの自然環境への影響評価に活かしていきます。

また、沢については、流量と電気伝導度（ＥＣ）の計測結果を整理し、第 13 回生物多様性専門部会資料 2 で示した回帰直線を更新します。流量と電気伝導度（ＥＣ）の関係を整理した回帰直線が、バックグラウンドデータの回帰直線より明らかに低い値を示した場合等には、ドローンや衛星写真等を活用し、沢の流況変化を確認し、トンネル掘削に伴う影響の有無について、静岡県、静岡市、専門家等の意見を伺います。

トンネル掘削に伴う影響が生じている可能性がある場合は、生物の生息・生育状況調査を実施し、生じた影響を確認し、静岡県、静岡市、専門家等の意見を伺ったうえで、ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の見直しを検討し、必要に応じて追加の措置を実施します。

また、工事完了後の事後調査及びモニタリングの頻度や期間については、事後調査及びモニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-8(1)　水資源に関する事後調査の計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 57 | 河川の流量 | 河 02 西俣（放流箇所下流） | 時間１回 | 時間１回 | 時間１回 | 週１回を基本 | 現地に水位計を設置し、水位を計測。<br>月に３回現地へ行き、実際の流量と水位の関係を取得し、ＨＱ曲線（水位流量曲線）を作成。計器で計測した水位と作成したＨＱ曲線から流量を算出。 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 58 | 河川の流量 | 河 03 東俣第一測水所、河 09 木賊測水所、河 12 畑薙第一ダム | 時間１回 | 時間１回 | 時間１回 | 年１回を基本 | 電力会社より調査結果を受領 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-8(2)　水資源に関する事後調査の計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 59 | 河川の流量 | 河 01 西俣堰堤上流、河 04 東俣堰堤上流、河 06 田代ダム上流、河 07 田代ダム下流、河 10-2 椹島（放流箇所下流①）、沢 07 蛇抜沢、沢 33 北俣・中俣合流部 | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | 現地にて流速計測法（河川の断面積と流速を計測し、流量を算出する）で行う。<br>・河川の断面積は、測線（河川を等間隔で区切った位置）で計測した水深と区切った断面の幅から算出する。<br>・河川の流速は、各測線で流速計を用いて計測する。 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(1)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 60 | トンネル湧水の量※3 | トンネル 01 西俣ヤード、トンネル 02 千石ヤード（斜坑）、トンネル 03 千石ヤード（工事用道路トンネル）、トンネル 04 椹島ヤード | － | 時間１回 | 時間１回 | 週１回を基本 | 放流口において、流速と水深等を計測し、流量を算出する | トンネル湧水量の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 61 | 高速長尺先進ボーリング※4（孔口湧水量、孔口湧水の水質（ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ））、水温、岩石片（スライム）の状況、掘削エネルギー）<br>（以下の項目は分析・試験を実施した場合に限る）<br>孔口湧水に関する化学的な成分分析の結果 | 切羽から前方<br>（斜坑、先進坑等） | － | 都度 | － | 調査結果取りまとめ後、都度 | 詳細は第 13 回生物多様性専門部会資料 1 参照 | トンネル掘削計画（トンネル湧水低減対策等）を検討するため。トンネル掘削に伴う河川や沢の流量への影響を推定するため。 |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　上流域モデルでの解析結果や、河川、沢、地下水、降水量の計測結果と併せて考察することで、トンネル掘削の影響が、河川や沢、地下水に及んでいる可能性があるかを確認します。
※4　切羽の状況についても記録し、その他の事後調査及びモニタリング項目の結果の解釈に必要な場合は活用します。

**表 2-2-3-9(2)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 62 | コアボーリング<br>（孔口湧水量、孔口湧水の水質（ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ））、水温、ボーリングコア）<br>（以下の項目は分析・試験を実施した場合に限る）<br>物理特性・力学特性に係る試験結果、湧水圧試験結果、化学的な成分分析の結果 | 切羽から前方（高速長尺先進ボーリングの結果、断層と想定される箇所や湧水量の変化が著しい箇所等） | ― | 都度 | ― | 調査結果取りまとめ後、都度 | 詳細は第 13 回生物多様性専門部会資料１参照 | トンネル掘削計画（トンネル湧水低減対策等）を検討するため。トンネル掘削に伴う河川や沢の流量への影響を推定するため。 |
| 63 | 河川の流量 | 河 08-2 千石（放流箇所下流）、河 10-3 椹島（放流箇所下流②） | 時間１回 | 時間１回 | 時間１回 | 週１回を基本 | 現地に水位計を設置し、水位を計測。月に１回現地へ行き、実際の流量と水位の関係を取得し、ＨＱ曲線（水位流量曲線）を作成。計器で計測した水位と作成したＨＱ曲線から流量を算出。 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(3)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 64 | 河川の流量 | 河 11 赤石ダム | 時間１回 | 時間１回 | 時間１回 | 年１回を基本 | 電力会社より調査結果を受領 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 65 | 河川の流量 | 河 05 田代ダム※3 | 時間１回を１日平均にして管理 | 時間１回を１日平均にして管理 | 時間１回を１日平均にして管理 | 年１回を基本 | 電力会社より調査結果を受領 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 66 | 河川の流量 | 沢 09 悪沢、沢 17 スリバチ沢 | 時間１回 | 時間１回 | 時間１回 | 月１回を基本 | 現地に水位計を設置し、水位を計測。<br>月に１回現地へ行き、実際の流量と水位の関係を取得し、ＨＱ曲線（水位流量曲線）を作成。計器で計測した水位と作成したＨＱ曲線から流量を算出。 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※１　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※２　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※３　河 05 田代ダムの流量調査結果については、2024 年 2 月より田代川第二発電所における水車改良工事に伴い発電所を停止しているため、「別冊　3.【2-2-3 水資源】に係る事後調査及びモニタリングの結果」に掲載していません。

**表 2-2-3-9(4)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 67 | 河川の流量 | 沢 32 赤石沢 | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | 現地にて流速計測法（河川の断面積と流速を計測し、流量を算出する）で行う。<br>・河川の断面積は、測線（河川を等間隔で区切った位置）で計測した水深と区切った断面の幅から算出する。<br>・河川の流速は、各測線で流速計を用いて計測する。 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 68※3 | 河川の流量 | 沢 13 ジャガ沢、沢 14 流沢、沢 15 二軒小屋南西の沢、沢 16 上スリバチ沢、沢 29 蛇沢、沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 05 西小石沢、沢 12 曲輪沢、沢 18 車屋沢、沢 26 虎杖沢、沢 31 奥西河内川 | 年２回<br>（8 月期、11 月期） | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間：月１回<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：月１回<br><br>トンネル掘削段階：月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | 現地にて流速計測法（河川の断面積と流速を計測し、流量を算出する）、<br>もしくは容器法で行う。<br>〇流量観測法にて行う場合<br>・河川の断面積は、測線（河川を等間隔で区切った位置）で計測した水深と区切った断面の幅から算出する。<br>・河川の流速は、各測線で流速計を用いて計測する。<br>〇容器法にて行う場合<br>・水深が非常に浅い、流量が極端に少ないなどの理由から流速計による観測が困難な場合に行う。<br>・流水を適当な大きさの容器に導き、満水に達する時間を測定し流量を算出する。 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　沢 15、沢 16、沢 26、沢 31、については有識者会議の議論を踏まえ、工事中の頻度でモニタリングを実施しています。

**表 2-2-3-9(5)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 69 | 河川の流量 | 沢 01 内無沢、沢 04 上岳沢、沢 06 柾小屋沢、沢 08 柳沢、沢 09 悪沢、沢 10 大崩、沢 11 徳右衛門沢、沢 17 スリバチ沢、沢 19 燕沢、沢 20 大尻沢北の沢、沢 21 大尻沢、沢 22 蛇沢南東の沢、沢 23 破風石沢、沢 24 下木賊沢北の沢、沢 25 下木賊沢、沢 27 上千枚沢、沢 28 下千枚沢、沢 30 蛇沢南の沢、沢 34 小西俣、沢 35 上四郎作沢、沢 36 新蛇抜沢、沢 37 扇沢、沢 38 奥西河内堰堤上流、沢 39 滝見橋付近の沢、沢 40 倉沢、河 02 西俣（放流箇所下流）、河 13 西俣堰堤下流、河 14 西俣（柾小屋沢北）、河 15 二軒小屋発電所放流口上流、河 16 東俣堰堤下流、河 17 東俣（徳右衛門沢北）、河 18 東俣（曲輪沢北）、河 19 東俣（東俣第一測水所上流） | 年２回（8 月期、11 月期） | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間：年２回（8 月期、11 月期）<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年２回（8 月期、11 月期）<br><br>トンネル掘削段階：年２回（8 月期、11 月期） | 年２回（8 月期、11 月期） | 調査結果取りまとめ後、都度 | 現地にて流速計測法（河川の断面積と流速を計測し、流量を算出する）、もしくは容器法で行う。<br>〇流量観測法にて行う場合<br>・河川の断面積は、測線（河川を等間隔で区切った位置）で計測した水深と区切った断面の幅から算出する。<br>・河川の流速は、各測線で流速計を用いて計測する。<br>〇容器法にて行う場合<br>・水深が非常に浅い、流量が極端に少ないなどの理由から流速計による観測が困難な場合に行う。<br>・流水を適当な大きさの容器に導き、満水に達する時間を測定し流量を算出する。 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(6)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 70 | 河川の流量 | 沢 07 蛇抜沢（上流部）、沢 09 悪沢（上流部）、沢 17 スリバチ沢（上流部） | 年１回<br>（秋）<br>流速等※3 | 年１回<br>（秋）<br>流速等※3 | 年１回<br>（秋）<br>流速等※3 | 調査結果取りまとめ後、都度 | 現地にて流速計測法（河川の断面積と流速を計測し、流量を算出する）、もしくは容器法で行う。<br>○流量観測法にて行う場合<br>・河川の断面積は、測線（河川を等間隔で区切った位置）で計測した水深と区切った断面の幅から算出する。<br>・河川の流速は、各測線で流速計を用いて計測する。<br>○容器法にて行う場合<br>・水深が非常に浅い、流量が極端に少ないなどの理由から流速計による観測が困難な場合に行う。<br>・流水を適当な大きさの容器に導き、満水に達する時間を測定し流量を算出する。 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　瀬・淵の状況として、川幅、水深、流速を計測します。

**表 2-2-3-9(7)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 71 | 河川の流量 | 河 20 下泉橋（大井川）、河 21 神座（大井川）、河 22 富士見橋（大井川） | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 年１回を基本 | 静岡県より調査結果を受領 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 72 | 河川の流量 | 西俣川に流入する沢 | － | 山梨工区の先進坑が静岡県内の掘削を開始する前までに、静岡県等と相談のうえ、決定する | 山梨工区の先進坑が静岡県内の掘削を開始する前までに、静岡県等と相談のうえ、決定する | 山梨工区の先進坑が静岡県内の掘削を開始する前までに、静岡県等と相談のうえ、決定する | 山梨工区の先進坑が静岡県内の掘削を開始する前までに、静岡県等と相談のうえ、決定する | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 73 | 河川の流量 | 土 01 ツバクロ発生土置き場、土 02 イタドリ発生土置き場、土 03 藤島発生土置き場、土 04 中ノ宿 2・3 発生土置き場、土 05 剃石発生土置き場からの放流箇所の下流地点 | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | 現地にて流速計測法（河川の断面積と流速を計測し、流量を算出する）で行う。<br>・河川の断面積は、測線（河川を等間隔で区切った位置）で計測した水深と区切った断面の幅から算出する。<br>・河川の流速は、各測線で流速計を用いて計測する。 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(8)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 74 | 河川の流量 | 土 01 ツバクロ発生土置き場、土 02 イタドリ発生土置き場、土 03 藤島発生土置き場、土 04 中ノ宿 2・3 発生土置き場、剃石からの放流箇所の上流地点 | － | 月 1 回 | 月 1 回 | 月 1 回を基本 | 現地にて流速計測法（河川の断面積と流速を計測し、流量を算出する）で行う。<br>・河川の断面積は、測線（河川を等間隔で区切った位置）で計測した水深と区切った断面の幅から算出する。<br>・河川の流速は、各測線で流速計を用いて計測する。 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 75 | 田代ダム取水量 | 河 05 田代ダム | － | 時間 1 回を週平均として取りまとめ（県外流出期間に限る） | － | 週 1 回を基本 | 電力会社より調査結果を受領 | 県外流出量に対する田代ダム取水抑制案の運用のため |
| 76 | 田代調整池への直接流入量 | 河 05 田代ダム | － | 時間 1 回を週平均として取りまとめ（県外流出期間に限る） | － | 週 1 回を基本 | 電力会社より調査結果を受領 | 県外流出量に対する田代ダム取水抑制案の運用のため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(9)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 77 | 田代ダム放流量 | 河 05 田代ダム | ― | 時間１回を週平均として取りまとめ（県外流出期間に限る） | ― | 週１回を基本 | 電力会社より調査結果を受領 | 県外流出量に対する田代ダム取水抑制案の運用のため |
| 78 | 田代ダム取水抑制量 | 河 05 田代ダム | ― | 時間１回を週平均として取りまとめ（県外流出期間に限る） | ― | 週１回を基本 | 電力会社より調査結果を受領 | 県外流出量に対する田代ダム取水抑制案の運用のため |
| 79 | トンネル湧水の県外流出量 | 県境付近※3 | ― | 時間１回を週平均として取りまとめ（県外流出期間に限る） | ― | 週１回を基本 | 三角堰による水位計測より換算 | 県外流出量に対する田代ダム取水抑制案の運用のため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　突発湧水等により県境付近での県外流出量が測定できない場合は P. 2-2-3-23～2-2-3-25 の通り、計測を行います。

**表 2-2-3-9(10)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 80 | 常時監視カメラによる流況※3 | 沢 01 内無沢、沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 04 上岳沢、沢 05 西小石沢､沢 07 蛇抜沢、沢 09 悪沢、沢 36 新蛇抜沢 | 日１回 | 日１回 | 日１回 | 年１回を基本 | 現地に本流と沢との合流部の写真を撮影できるカメラを設置し､写真を撮影 | 流況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 81 | 衛星写真による伏流状況 | 沢 01 内無沢、沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 04 上岳沢、沢 05 西小石沢、沢 06 柾小屋沢、沢 07 蛇抜沢、沢 08 柳沢、沢 09 悪沢、沢 10 大崩、沢 11 徳右衛門沢、沢 12 曲輪沢、沢 13 ジャガ沢、沢 14 流沢、沢 15 二軒小屋南西の沢、沢 16 上スリバチ沢､沢 17 スリバチ沢、沢 18 車屋沢、沢 19 燕沢、沢 20 大尻沢北の沢、沢 21 大尻沢、沢 22 蛇沢南東の沢、沢 23 破風石沢、沢 24 下木賊沢北の沢、沢 25 下木賊沢、沢 26 虎杖沢、沢 27 上千枚沢、沢 28 下千枚沢、沢 29 蛇沢、沢 30 蛇沢南の沢、沢 31 奥西河内川、沢 32 赤石沢、沢 33 北俣・中俣合流部付近<br><br>※沢の下流から上流までを含む範囲 | 年２回（平水期相当、低水期相当） | 年２回（平水期相当、低水期相当） | 年２回（平水期相当、低水期相当） | 各期取りまとめ後都度 | 現地の衛星写真を取得し、各沢の流路長や伏流長を算出<br><br>※沢の流量計測結果等を踏まえ、沢の流量が明らかに減少した場合等には、ドローン（ドローンによる撮影が可能な沢に限る）や衛星写真を活用し、沢の流況変化を確認する。 | 伏流長の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※１　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※２　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※３　上岳沢については、2022 年９月１日から常時監視カメラを設置していましたが、2023 年６月２日に豪雨により設置箇所の基盤が流出し、機器が損壊したため、2023 年６月３日以降、撮影が不可能となりました。現地状況を踏まえ再設置は困難であるものの、必要に応じて同等の効果をもつ設備の設置を検討します。

**表 2-2-3-9(11)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 82 | 発生土置き場の沈砂池の水量 | 土 01 ツバクロ発生土置き場、土 02 イタドリ発生土置き場、土 04 中ノ宿 2・3 発生土置き場、土 05 剃石発生土置き場の沈砂池等 | ― | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | 沈砂池内に貯水されていることを確認した際に、計測。その後は一定程度貯水量の増加がみられた際に都度計測 | 沈砂池の水量の変化から、発生土置き場の盛土による影響の可能性を考察するため |
| 83 | 発生土置き場の沈砂池の水量 | 土 03 藤島発生土置き場の沈砂池等 | ― | 雨天時等の排水時、毎日１回 | 月１回 | 月１回を基本 | 沈砂池内に貯水されていることを確認した際に、計測。その後は一定程度貯水量の増加がみられた際に都度計測 | 浸出水処理施設の処理状況を確認するため |
| 84 | 発生土置き場の浸出水処理施設の水量 | 土 03 藤島発生土置き場（浸出水処理施設） | ― | 排水前にその都度 | 排水前にその都度 | 月１回を基本 | 処理施設内に貯水されていることを確認した際に、計測。その後は一定程度貯水量の増加がみられた際に都度計測 | 封じ込めた要対策土の変化状況を確認するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(12)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 85 | 高標高部の湧き水の湧水量※3 | 湧 01 千枚小屋北、湧 02 千枚小屋南 | 年３回 | 年３回 | 年３回 | 年１回を基本 | 容器法<br>・流水を適当な大きさの容器に導き、満水に達する時間を測定し流量を算出する。 | 湧水量の変化からトンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 86 | 高標高部の湧き水の湧水量※3 | 湧 03 荒川小屋、湧 04 高山裏避難小屋 | 年２回 | 年２回 | 年２回 | 年１回を基本 | 容器法<br>・流水を適当な大きさの容器に導き、満水に達する時間を測定し流量を算出する。 | 湧水量の変化からトンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 87 | 高標高部の湧き水の湧水量※3 | 湧 05 伝付峠 | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | 容器法<br>・流水を適当な大きさの容器に導き、満水に達する時間を測定し流量を算出する。 | 湧水量の変化からトンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　高標高部の湧き水については、湧き水の水質調査、湧き水周辺の地質調査、土壌の間隙水圧・間隙空気圧の計測や 一定期間の総湧水量と総降雨量の関係から、高標高部の湧き水は深部の地下水との関連性は低いと考えられ、トンネル掘削により地下水位が低下しても、高標高部の湧き水に影響が及ぶ可能性は低いと予測しています（詳細は、第 19 回生物多様性専門部会資料４参照）。

**表 2-2-3-9(13)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 88 | 高標高部の湧き水の水位、水温※3 | 湧 01 千枚小屋北、湧 02 千枚小屋南、湧 03 荒川小屋、湧 04 高山裏避難小屋、湧 05 伝付峠 | 時間１回 | 時間１回 | 時間１回 | 年１回を基本 | 水位:現地に水位計を設置し、水位を計測<br>水温:現地に水温計を設置し、水温を計測 | 水位：水位の変化からトンネル掘削による影響の可能性を考察するため<br>水温：冬季に湧き水が凍結しているかどうかを考察するため |
| 89 | 高標高部の土壌水分※3 | 高標高 05 千枚小屋北、高標高 01 丸山、高標高 02 悪沢岳、高標高 03 中岳避難小屋付近、高標高 04 西カール、高標高 06 伝付峠 | 時間１回 | 時間１回 | 時間１回 | 年１回を基本 | 現地に計測機器を設置し、体積含水率と pF 値を計測 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 90 | 高標高部の間隙水圧、間隙空気圧※3 | 湧 02 千枚小屋南付近 | 時間１回 | 時間１回 | 時間１回 | 年１回を基本 | 現地に計測機器を設置し、間隙水圧と間隙空気圧を計測 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　高標高部の湧き水については、湧き水の水質調査、湧き水周辺の地質調査、土壌の間隙水圧・間隙空気圧の計測や 一定期間の総湧水量と総降雨量の関係から、高標高部の湧き水は深部の地下水との関連性は低いと考えられ、トンネル掘削により地下水位が低下しても、高標高部の湧き水に影響が及ぶ可能性は低いと予測しています（詳細は、第 19 回生物多様性専門部会資料４参照）。

**表 2-2-3-9(14)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 91 | 自然由来の重金属等 | 山岳トンネル計画路線付近(地下水 10 二軒小屋ロッジ) | 工事前に１回 | 工事中に毎年１回 | － | 年１回を基本 | 「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル（2023 年版）」（令和５年３月、建設工事における自然由来重金属等含有土砂への対応マニュアル検討委員会）に定める測定方法 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 92 | 自然由来の重金属等 | 発生土置き場周辺の地下水位の高い箇所（椹島井戸) | 工事前に１回 | 工事中に毎年１回 | 工事後に１回 | 年１回を基本 | | |
| 93 | 酸性化可能性 | 山岳トンネル計画路線付近(地下水 10 二軒小屋ロッジ) | 工事前に１回 | 工事中に毎年１回 | － | 年１回を基本 | 「河川水質試験方法（案）」等に定める方法 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 94 | 酸性化可能性 | 発生土置き場周辺の地下水位の高い箇所（椹島井戸) | 工事前に１回 | 工事中に毎年１回 | 工事後に１回 | 年１回を基本 | | |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(15)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 95 | 降雨量 | 気象 01 西小石沢、気象 02 蛇抜沢、気象 03 中岳避難小屋付近、気象 04 千枚小屋付近 | 10 分に 1 回 | 10 分に 1 回 | 10 分に 1 回 | 月 1 回を基本 | 転倒ます型の雨量計を設置し計測 | その他の事後調査及びモニタリング項目の調査結果の解釈に活用するため |
| 96 | 降雨量 | 気象 05 椹島ヤード | 時間 1 回 | 10 分に 1 回 | 10 分に 1 回 | 月 1 回を基本 | 転倒ます型の雨量計を設置し計測 | その他の事後調査及びモニタリング項目の調査結果の解釈に活用するため |
| 97 | 降雨量 | 気象 07 西俣ヤード、気象 08 千石ヤード | 今後設置予定 | 10 分に 1 回 | 10 分に 1 回 | 月 1 回を基本 | 転倒ます型の雨量計を設置し計測 | その他の事後調査及びモニタリング項目の調査結果の解釈に活用するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(16)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 98 | 降雨量 | 気象 06 千枚観測所（国土交通省 HP より取得） | 時間１回 | 時間１回 | 時間１回 | 年１回を基本 | 国土交通省 HP よりデータ取得 | その他の事後調査及びモニタリング項目の調査結果の解釈に活用するため |
| 99 | 気温 | 気象 03 中岳避難小屋付近、気象 04 千枚小屋付近 | 10 分に１回 | 10 分に１回 | 10 分に１回 | 月１回を基本 | 気温計を設置し計測 | その他の事後調査及びモニタリング項目の調査結果の解釈に活用するため |
| 100 | 気温 | 気象 05 椹島ヤード | 時間１回 | 10 分に１回 | 10 分に１回 | 月１回を基本 | 気温計を設置し計測 | その他の事後調査及びモニタリング項目の調査結果の解釈に活用するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(17)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 101 | 気温 | 気象 07 西俣ヤード、気象 08 千石ヤード | 今後設置予定 | 10 分に１回 | 10 分に１回 | 月１回を基本 | 気温計を設置し計測 | その他の事後調査及びモニタリング項目の調査結果の解釈に活用するため |
| 102 | 積雪深 | 気象 04 千枚小屋付近 | 10 分に１回 | 10 分に１回 | 10 分に１回 | 月１回を基本 | 積雪深計を設置し計測 | その他の事後調査及びモニタリング項目の調査結果の解釈に活用するため |
| 103 | 蒸発散量 | 気象 05 椹島ヤード | 今後設置予定 | 常時 | 常時 | 月１回を基本 | 蒸発量測定装置を設置し計測 | その他の事後調査及びモニタリング項目の調査結果の解釈に活用するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(18)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 104 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側 300m 以内）】トンネル湧水の量 | 切羽後方 | － | １回／日 | － | 週１回を基本 | 三角堰による水位計測より換算 | トンネル湧水量の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を確認するため（管理値との比較） |
| 105 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側 300m 以内）】トンネル湧水の水温、水質（ｐＨ、電気伝導度（ＥＣ）） | 切羽後方 | － | １日１回を基本 | － | 週１回を基本 | ポータブル水質計を用いて計測 | 各値の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を確認するため |
| 106 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側 300m 以内）】河川の流量 | 沢 17 スリバチ沢 | － | 時間１回（１ヵ月に一度を基本とした頻度にてデータ確認。必要に応じてデータ確認頻度を１週間に一度を基本に変更。詳細は第 19 回地質構造・水資源部会資料 3-2 参照） | － | 月１回を基本 | 現地に水位計を設置し、水位を計測。<br>月に１回現地へ行き、実際の流量と水位の関係を取得し、ＨＱ曲線（水位流量曲線）を作成。計器で計測した水位と作成したＨＱ曲線から流量を算出。 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を確認するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(19)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 107 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側 300m 以内）】高標高部の湧き水の水位 | 湧 05 伝付峠 | － | 時間１回（１ヵ月に一度を基本とした頻度にてデータ確認。必要に応じてデータ確認頻度を１週間に一度を基本に変更。詳細は第 19 回地質構造・水資源部会資料 3-2 参照） | － | 月１回を基本 | 現地に水位計を設置し、水位を計測 | 水位の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を確認するため |
| 108 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側 300m 以内）】高標高部の湧き水の湧水量 | 湧 05 伝付峠 | － | 月１回 | － | 月１回を基本 | 容器法<br>・流水を適当な大きさの容器に導き、満水に達する時間を測定し流量を算出する。 | 湧水量の変化からトンネル掘削による影響の可能性を確認するため |
| 109 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側 300m 以内）】地下水位 | 地下水 3-1 田代（深井戸） | － | 時間１回（１ヵ月に一度を基本とした頻度にてデータ確認。必要に応じてデータ確認頻度を１週間に一度を基本に変更。詳細は第 19 回地質構造・水資源部会資料 3-2 参照） | － | 月１回を基本 | 現地の井戸にロガー内蔵型水位計を設置し、地下水位を計測 | 水位の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を確認するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(20)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 110 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側 300m 以内）】河川の流量 | 河 07 田代ダム下流 | － | １ヵ月に一度を基本（必要に応じて１週間に一度を基本に変更。詳細は第 19 回地質構造・水資源部会資料 3-2 参照） | － | 月１回を基本 | 現地にて流速計測法（河川の断面積と流速を計測し、流量を算出する）で行う。<br>・河川の断面積は、測線（河川を等間隔で区切った位置）で計測した水深と区切った断面の幅から算出する。<br>・河川の流速は、各測線で流速計を用いて計測する。 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を確認するため |
| 111 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側 300m 以内）】河川の流量 | 河 08-2 千石（放流箇所下流） | － | 時間１回（１ヵ月に一度を基本とした頻度にてデータ確認。必要に応じてデータ確認頻度を１週間に一度を基本に変更。詳細は第 19 回地質構造・水資源部会資料 3-2 参照） | － | 月１回を基本 | 現地に水位計を設置し、水位を計測。<br>月に１回現地へ行き、実際の流量と水位の関係を取得し、ＨＱ曲線（水位流量曲線）を作成。計器で計測した水位と作成したＨＱ曲線から流量を算出。 | 流量変化から、トンネル掘削による影響の可能性を確認するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(21)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 112 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側300m以内）】トンネル湧水の水質（成分分析） | 湧水量が1mあたり 0.008m³/秒を超過する場合等、必要に応じて | ― | 必要に応じて1回を基本に実施（詳細は第19回地質構造・水資源部会資料3-2参照） | ― | 調査結果取りまとめ後、都度 | 採水し、溶存イオン、酸素・水素安定同位体比、放射性同位体等を計測 | シュティフダイヤグラム、涵養標高、滞留時間の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を確認するため |
| 113 | 【山梨工区関連：県境付近からの高速長尺先進ボーリング】<br>（孔口湧水量、孔口湧水の水質(pH、電気伝導率（EC））、水温、岩石片（スライム）の状況、掘削エネルギー）<br>（以下の項目は分析・試験を実施した場合に限る）<br>孔口湧水に関する化学的な成分分析の結果 | 切羽から前方 | ― | 都度 | ― | 日１回を基本 | 湧水量：容器法（流水を適当な大きさの容器に導き、満水に達する時間を測定し流量を算出する）と電磁流量計による計測<br>水温、水質（ｐH、電気伝導率（EC））：ポータブル水質計による計測 | 各値の変化から、ボーリングによる影響の可能性を確認するため（管理値等との比較） |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(22)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 114 | 【山梨工区関連:県境付近からの高速長尺先進ボーリング】河川の流量 | 沢 17 スリバチ沢 | － | 時間１回（２週間に一度を基本とした頻度にてデータ確認。必要に応じてデータ確認頻度を１週間に一度を基本に変更。詳細は第 19 回地質構造・水資源部会資料 3-2 参照） | － | ２週間に１回を基本 | 現地に水位計を設置し、水位を計測。<br>月に１回現地へ行き、実際の流量と水位の関係を取得し、ＨＱ曲線（水位流量曲線）を作成。計器で計測した水位と作成したＨＱ曲線から流量を算出。 | 流量変化から、ボーリングによる影響の可能性を確認するため |
| 115 | 【山梨工区関連:県境付近からの高速長尺先進ボーリング】】高標高部の湧き水の水位 | 湧 05 伝付峠 | － | 時間１回（１ヵ月に一度を基本とした頻度にてデータ確認） | － | 月１回を基本 | 現地に水位計を設置し、水位を計測 | 水位の変化から、ボーリングによる影響の可能性を確認するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(23)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 116 | 【山梨工区関連：県境付近からの高速長尺先進ボーリング】高標高部の湧き水の湧水量 | 湧05伝付峠 | － | 月１回 | － | 月１回を基本 | 容器法<br>・流水を適当な大きさの容器に導き、満水に達する時間を測定し流量を算出する。 | 湧水量の変化から、ボーリングによる影響の可能性を確認するため |
| 117 | 【山梨工区関連：県境付近からの高速長尺先進ボーリング】高標高部の土壌水分 | 高標高05伝付峠 | － | 時間１回（必要の都度確認） | － | 月１回を基本 | 現地に計測機器を設置し、体積含水率とpF値を計測 | 各値の変化から、ボーリングによる影響の可能性を確認するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(24)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 118 | 【山梨工区関連:県境付近からの高速長尺先進ボーリング】地下水位 | 地下水 3-1 田代（深井戸） | ― | 時間１回（２週間に一度を基本とした頻度にてデータ確認。必要に応じてデータ確認頻度を１週間に一度を基本に変更。詳細は第 19 回地質構造・水資源部会資料 3-2 参照） | ― | ２週間に１回を基本 | 現地の井戸にロガー内蔵型水位計を設置し、地下水位を計測 | 水位の変化から、ボーリングによる影響の可能性を確認するため |
| 119 | 【山梨工区関連:県境付近からの高速長尺先進ボーリング】河川の流量 | 河 07 田代ダム下流 | ― | ２週間に一度を基本（必要に応じて頻度を増加。詳細は第 19 回地質構造・水資源部会資料 3-2 参照） | ― | ２週間に１回を基本 | 現地にて流速計測法（河川の断面積と流速を計測し、流量を算出する）で行う。<br>・河川の断面積は、測線（河川を等間隔で区切った位置）で計測した水深と区切った断面の幅から算出する。<br>・河川の流速は、各測線で流速計を用いて計測する。 | 流量変化から、ボーリングによる影響の可能性を確認するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(25)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 120 | 【山梨工区関連：県境付近からの高速長尺先進ボーリング】河川の流量 | 河 08-2 千石（放流箇所下流） | ― | 時間１回（２週間に一度を基本とした頻度にてデータ確認。必要に応じてデータ確認頻度を増加。詳細は第 19 回地質構造・水資源部会資料 3-2 参照） | ― | ２週間に１回を基本 | 現地に水位計を設置し、水位を計測。月に１回現地へ行き、実際の流量と水位の関係を取得し、ＨＱ曲線（水位流量曲線）を作成。計器で計測した水位と作成したＨＱ曲線から流量を算出。 | 流量変化から、ボーリングによる影響の可能性を確認するため |
| 121 | 【山梨工区関連：県境付近からの高速長尺先進ボーリング等】湧水の水質（成分分析） | ・ボーリングからの湧水（「山梨県内の断層②想定箇所（県境付近）」、「静岡県内の健岩部想定箇所」、「静岡県内の断層部想定箇所」の３箇所）<br>・湧水量が 10m あたり 0.04m$^3$/秒を超過する場合等、必要に応じて | ― | 必要に応じて１回を基本に実施（詳細は第 19 回地質構造・水資源部会資料 3-2、第 24 回同部会報告資料参照） | ― | 調査結果取りまとめ後、都度 | 採水し、溶存イオン８項目、酸素・水素安定同位体比、放射性同位体等を計測 | ・県境付近の地下水の状況を確認するため<br>・シュティフダイヤグラム、涵養標高、滞留時間の変化から、ボーリングによる影響の可能性を確認するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-2-3-9(26)　水資源に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 122 | 【山梨工区関連:先進坑掘削時の新たなデータ取得】コア採取、湧水圧測定 | 断層②（仮）を対象（先進坑停止後） | ― | 1回（詳細は第19回地質構造・水資源部会資料3-2、第24回同部会報告資料参照） | ― | 調査結果取りまとめ後 | ロータリー式マシンによるダブルコアチューブにて削孔の後、湧水圧測定を実施する区間の手前までパッカーを挿入・拡張し、その先の区間の値を測定 | 断層②（仮）の透水係数を把握し、水収支解析の再実施の要否の検討材料とするため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

### (3) 事後調査及びモニタリングの結果

別冊「第１章　3.【2-2-3 水資源】に係る事後調査及びモニタリングの結果」に示します。

## 2-3 土壌環境・その他

### 2-3-1 重要な地形及び地質

#### (1) 環境保全措置の計画【第 20 回地質構造・水資源専門部会資料 3-2(1) (2)参照】

##### 1) 地形の改変をできる限り小さくした工事施工ヤード及び工事用道路を計画

工事施工ヤードは、極力既存の改変された土地を利用するなど、適切な配置計画とし、地形の改変をできる限り小さくすることにより、重要な地形及び地質への影響を回避又は低減します。

#### (2) 事後調査及びモニタリングの計画

重要な地形及び地質に関する事後調査及びモニタリング項目はありません。

## 2-3-2 土壌汚染

### (1) 環境保全措置の計画【第 24 回地質構造・水資源専門部会資料 1-2(1)参照】

#### 1) 仮置場における掘削土砂の適切な管理

発生土の仮置場に屋根、側溝、シート覆いを設置する等の管理を行うことにより、重金属等の有無を確認するまでの間の雨水等による重金属等の流出を防止し、土壌汚染を回避します。

#### 2) 工事排水の適切な処理

工事排水について、処理設備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により、水質の保全を図ります。

#### 3) 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」等に基づき実施することにより、土壌汚染を回避します。

#### 4) 発生土を有効利用する事業者への土壌汚染に関する情報提供の徹底

発生土を他事業において有効利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等の含有状況等に係る情報提供を徹底することにより、二次的な土壌汚染を回避します。

#### 5) 要対策土の処理について

トンネル発生土は、地質の特性等によって一部の発生土に要対策土が含まれている場合があります。静岡工区においては隣接工区の実績をもとに要対策土の発生量を予測したところ約５～７万$m^3$ となりました。静岡工区において発生が予測される要対策土のうち、ヒ素等の処理可能な自然由来の重金属等についてはオンサイト処理（磁力選別処理）を行い、浄化処理できない酸性土については藤島発生土置き場に封じ込めを行います（要対策土の処理に関する詳細は 2-2-1　水質の記載を参照）

#### 6) 要対策土のオンサイト処理（現地浄化処理）

トンネル工事で発生した要対策土のうち磁力選別による浄化処理が可能な自然由来重金属等は、中ノ宿３発生土置き場においてオンサイト処理を実施し、土壌汚染を回避します。（静岡工区における要対策土の処理フローやオンサイト処理施設の構造等の詳細については、2-2-1 水質の記載を参照）

#### 7) 要対策土の封じ込め処理

トンネル工事で発生した要対策土について、磁力選別によるオンサイト処理では対応できない酸性土等については、藤島発生土置き場において封じ込め処理を実施し、土壌汚染を回避します。（静岡工区における要対策土の処理フローや藤島発生土置き場の構造等の詳細については、2-2-1 水質の記載を参照）

#### 8) 既設盛土における重金属等の溶出可能性確認

藤島発生土置き場は、過去に別工事で造成された既設盛土の上に封じ込め盛土を整備する計画です。

既設盛土における重金属等の溶出可能性については、地盤改良を実施する際に、「土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン」等に基づき重金属等の溶出量試験や酸性化可能性試験等の追加調査を実施し、確認します。

### (2) 事後調査及びモニタリングの計画

土壌汚染に関する事後調査及びモニタリングの計画を表 2-3-2-1 に示します。

**表 2-3-2-1 土壌汚染に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 123 | 自然由来の重金属等の短期溶出試験、含有量試験、酸性化可能性試験 | トンネル工事に伴う掘削土の坑口ヤード仮置き場所（土砂ピット） | ― | 1回/日を基本 | ― | 月1回を基本 | 自然由来の重金属等の短期溶出試験：「土壌溶出量調査に係る測定方法を定める件」（平成15年3月6日、環境省告示第18号）に定める測定方法<br>含有量試験：「土壌含有量調査に係る測定方法を定める件」（平成15年3月6日環境省告示第19号）に定める測定方法<br>酸性化可能性試験：過酸化水素水による土及び岩石の酸性化可能性試験方法（JGS 0271-2016） | トンネル発生土の処理方法を決定するため |
| 124 | 盛土環境条例及び条例施行規則で定める土壌の汚染の状況の調査 | 各発生土置き場 | ― | 半年に1回<br>盛土完了後1回 | ― | 各調査結果取りまとめ後都度 | 盛土環境条例及び同条例施行規則の定めによる | 盛土による当該区域の土壌への影響を確認するため |
| 125 | 既設盛土の重金属等の溶出可能性 | 土 03 藤島発生土置き場 | ― | 盛土工事着手前 | ― | 各調査結果取りまとめ後都度 | 「国交省マニュアル」や「土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン」に基づき重金属等の溶出試験や酸性化可能性試験等の調査を実施 | 既設盛土における重金属等の溶出可能性を事前に確認するため |

※1 調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2 工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

### (3) 事後調査及びモニタリング等の結果

これまでに本調査は実施していません。今後、トンネル及び発生土置き場の各作業開始以降に実施します。

## 2-3-3 土地の安定性

### (1) 環境保全措置の計画

#### 1) ツバクロ発生土置き場について【第 20 回地質構造・水資源専門部会資料 3-2(3)】

ツバクロ発生土置き場の計画平面図及び断面図を図 2-3-3-1 及び図 2-3-3-2 に示します。約１４ｈａの面積に約３６０万ｍ$^3$の盛土を造成する計画です。盛土に伴い、現状の林道東俣線が盛土計画と重なることから、現林道と同様の高さの位置に付替えを行う計画です。

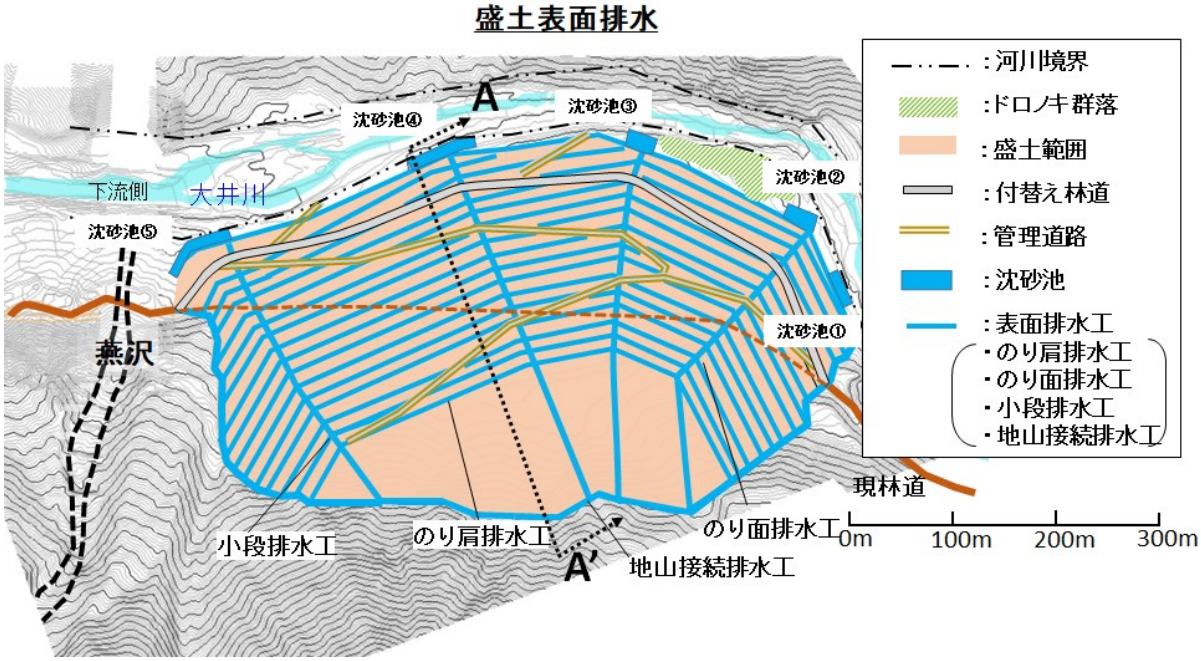



図 2-3-3-1　ツバクロ発生土置き場　計画平面図

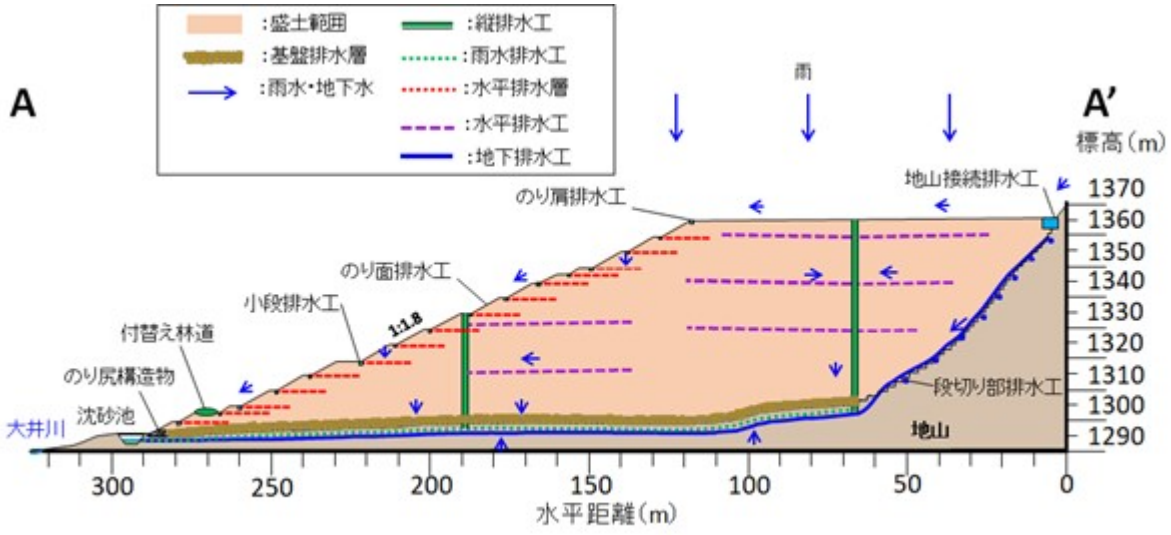



図 2-3-3-2　ツバクロ発生土置き場　断面図

**ア．地震時の安定性について【第 20 回水資源・地質構造専門部会資料 3-2(3)参照】**

ツバクロ発生土置き場においては、隣接するドロノキ群落など法尻周辺の生態系への地下水の供給を妨げないよう、面状補強材による盛土の補強を考えています。

面状補強材（ジオテキスタイル）は鉄道を含む多くのインフラ設備や盛土で一般的に使用される補強工法です。想定されるすべり線を横切る形に面状補強材を敷設する事で、すべり破壊に対して面状補強材の引張抵抗力が作用し、盛土の安定性を高めることができます。面状補強材にはグリッド系のものや織物系のものなど、多様な種類があり、施工箇所の環境や求められる性能によって使い分けることが重要です（図 2-3-3-3）。ツバクロ発生土置き場においては、必要な引張強度や施工性を鑑み、織物系の面状補強材を使用する事を考えています。

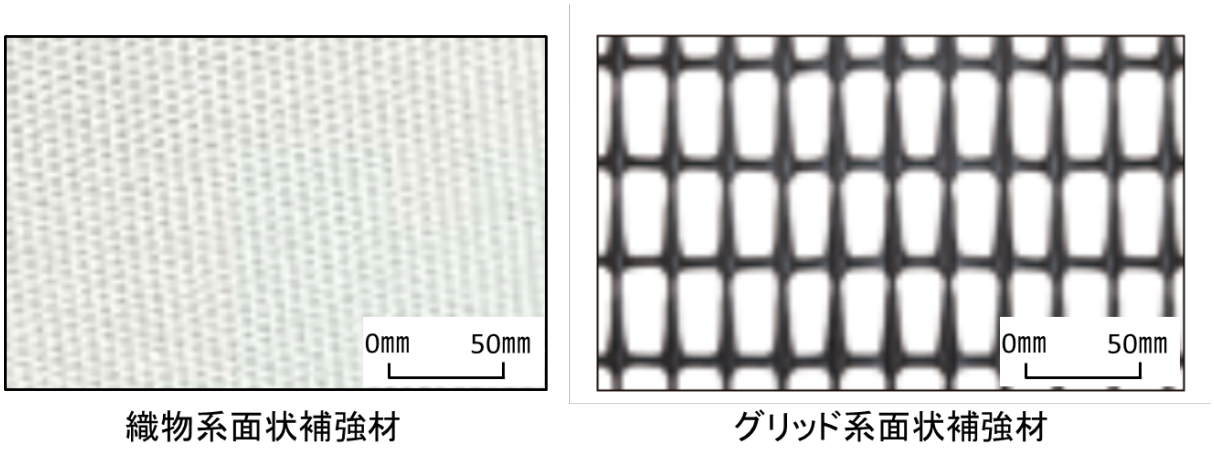



**図 2-3-3-3　面状補強材の種類**

織物系の面状補強材は、柔軟で軽量なポリエステル素材でできており、土との密着性に優れます。また、織物と同じように繊維が縦横に編み込まれた構造であるため、盛土の管理上問題ない程度の透水性の確保が可能です。幅数m程度のロールを奥行き方向に転がし、ラップさせながら横方向に並べていくことで、盛土の必要面積を確保するように敷き詰めます。（図 2-3-3-4）。



参考：高強度ジオテキスタイルエーステックス技術資料　前田工繊株式会社

**図 2-3-3-4　ジオテキスタイル敷設作業イメージ**

補強がない場合には、盛土の一部で安全率が１．０を下回りますが、法面に補強を施すことで、円弧すべり法による解析の結果すべてのケースで安全率１．０以上を確保できる結果となり、常時、大地震時、豪雨時それぞれの場合における安定性について、「盛土規制法」に求められる性能（安全率）を満たしていることを静的解析から確認できました。

加えて、モーメントマグニチュード[38]７．０程度の非常に強い地震動に対し、限定された残留変位に留めるため、面状補強材を盛土表層付近へ鉛直方向に２．４m間隔、奥行き方向に１０m延長の敷設に加え、小段１段（５m）ごとに奥行き方向１２０m延長の敷設を追加する形にて補強計画を修正し、ニューマーク法による確認を実施しました。計算の結果変位量は約２．２mとなり、大規模地震動に対して限定された残留変位にとどめることができるとされている、残留変位と盛土斜面の長さの比の概ね２．５%以内(＝変位量約３．４m)以下である事を確認しました(図 2-3-3-5)。

[38] 地震が発生した場合の岩盤のずれの規模（動いた部分の面積×ずれた量×岩石の固さ）をもとに計算したマグニチュード。一般に地震計で観測される波の振幅から計算されるマグニチュードと異なり、物理的な意味が明確であり巨大な地震の規模を求めることが可能。

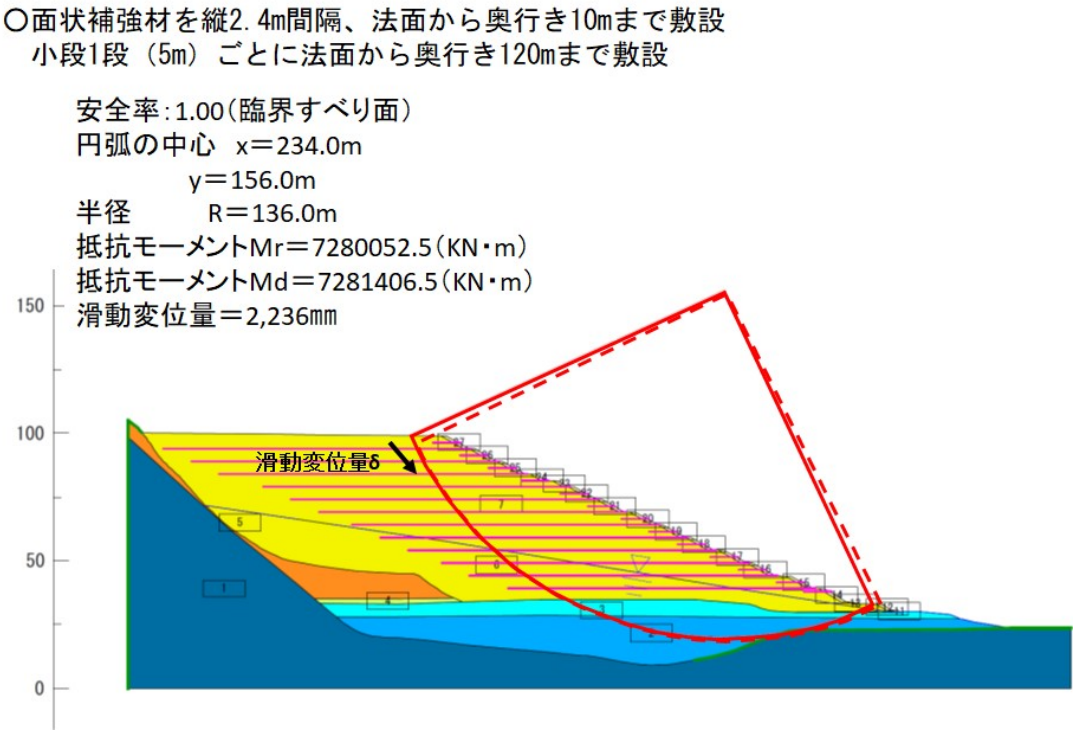



**図 2-3-3-5　ニューマーク法による変位量計算結果**

また、トンネル掘削土を複数の発生土置き場に分散して配置することで、結果的にツバクロ発生土置き場への土砂搬入量を抑制し、盛土高さを可能な限り低減する（例えば、１段５ｍを基本としている盛土の段数を減らす等）ことにより、さらに安定性を高めます。

将来的にトンネル掘削土の物性値が確認できた時点において、前述の低減した盛土高さ等の条件を反映し、今回お示しした安定検討及びＦＥＭ動的解析の再解析、ニューマーク法による変位量を再確認します。また、その物性に応じた最適な解析プログラム（GEOASIA 等）により解析を行い、改めて地震時の盛土の変位状況を確認します（図 2-3-3-6）。

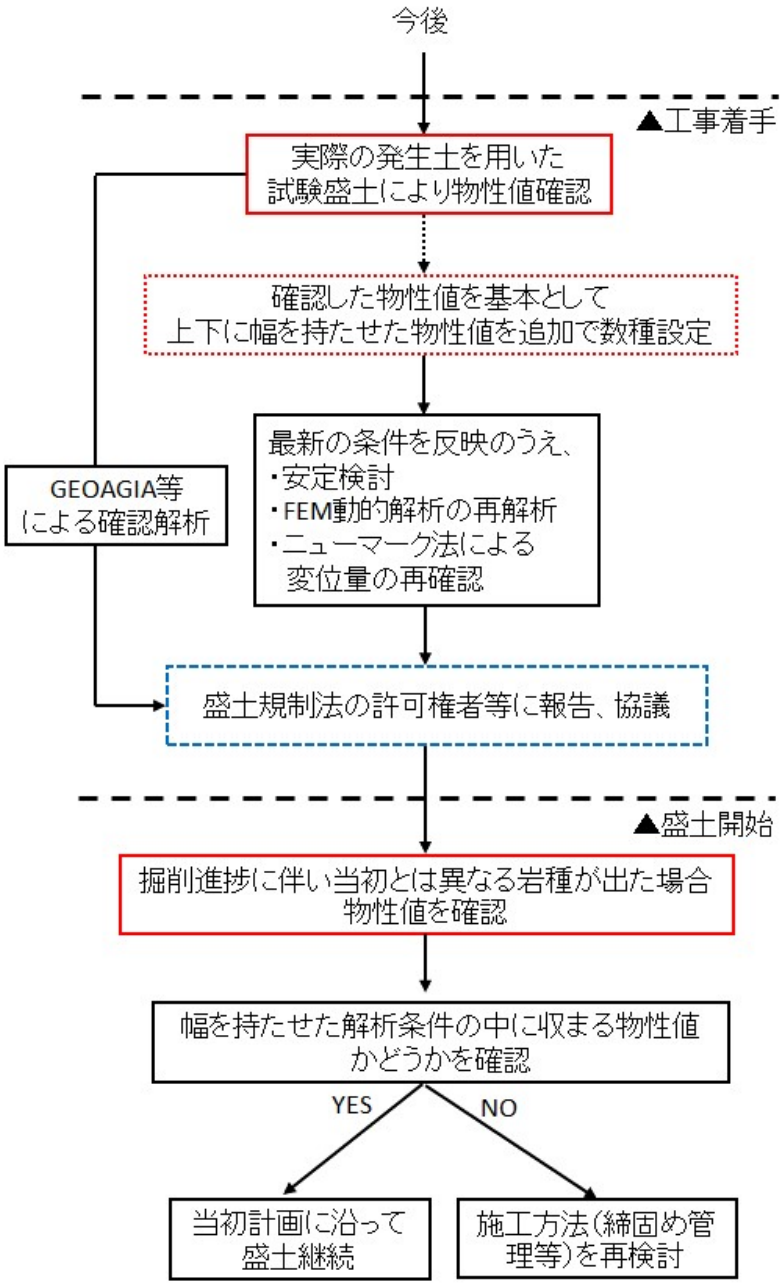



**図 2-3-3-6　工事着手後の再解析の流れイメージ**

**イ．排水設備**

「宅地造成及び特定盛土等規制法」（以下、盛土規制法）に基づき、表面排水（小段排水工，のり面排水工，のり肩排水工，地山接続排水工）、盛土内排水（縦排水工，水平排水工，水平排水層）、地下排水（雨水排水工、地下排水工、基盤排水層）の計画を図 2-3-3-7～図 2-3-3-9 に示します。地下排水の計画につきましては、第１４回静岡市中央新幹線環境影響評価協議会以降に委員の皆様より頂いた「現地の水の流れる経路や盛土背後の沢状の地形を考慮すべき」というご意見を踏まえ、地山側の排水機能を増強するため、地下排水工の設置範囲を修正しました。

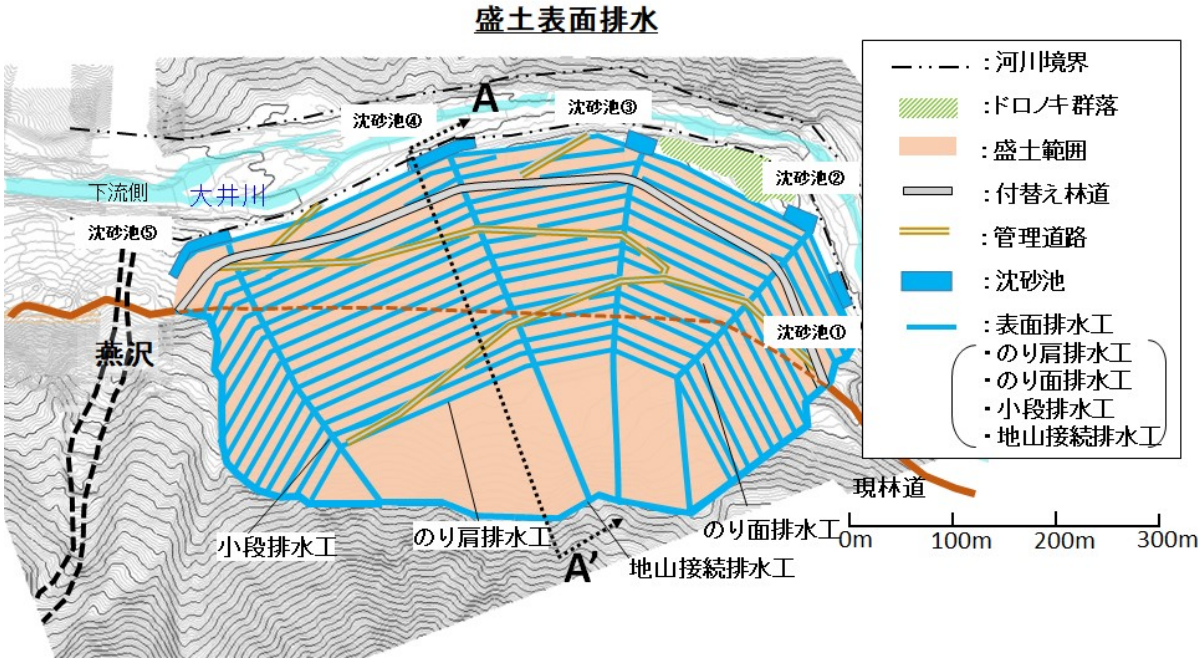



図 2-3-3-7　排水設備計画（盛土表面）

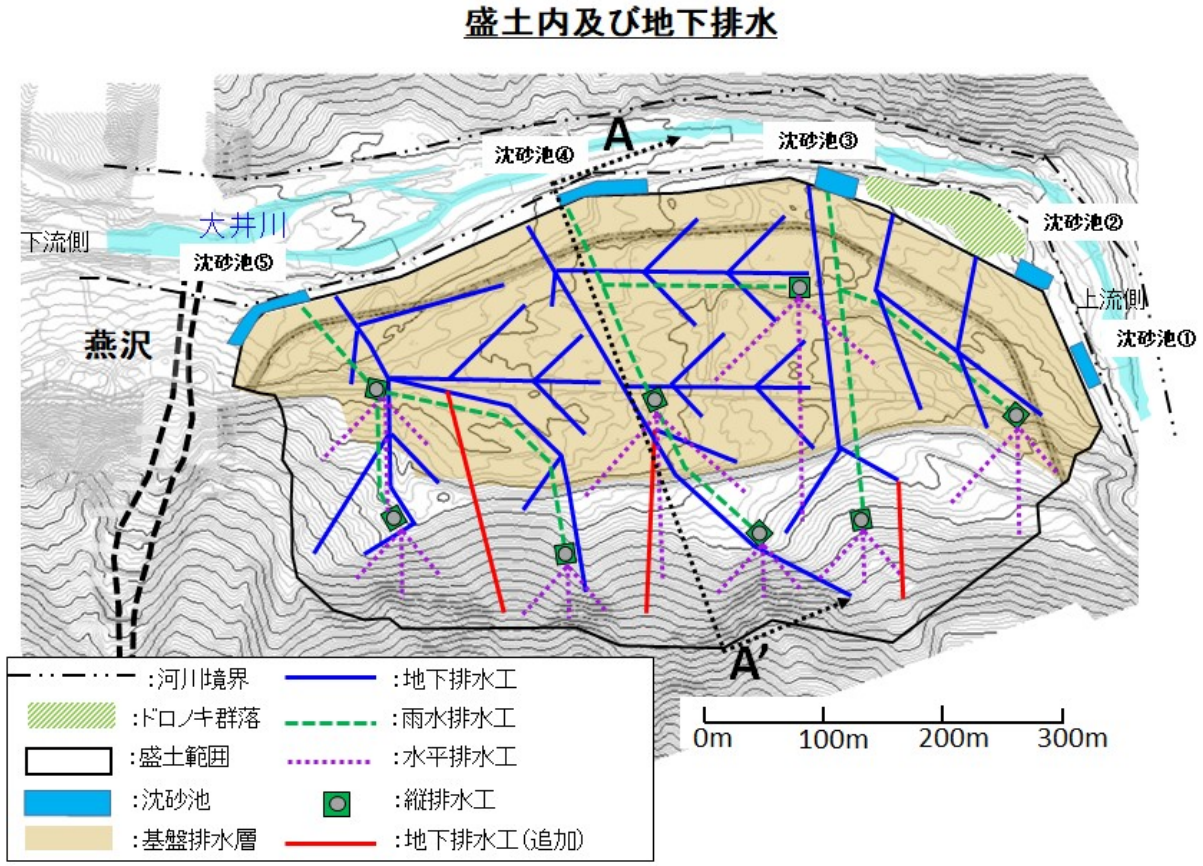
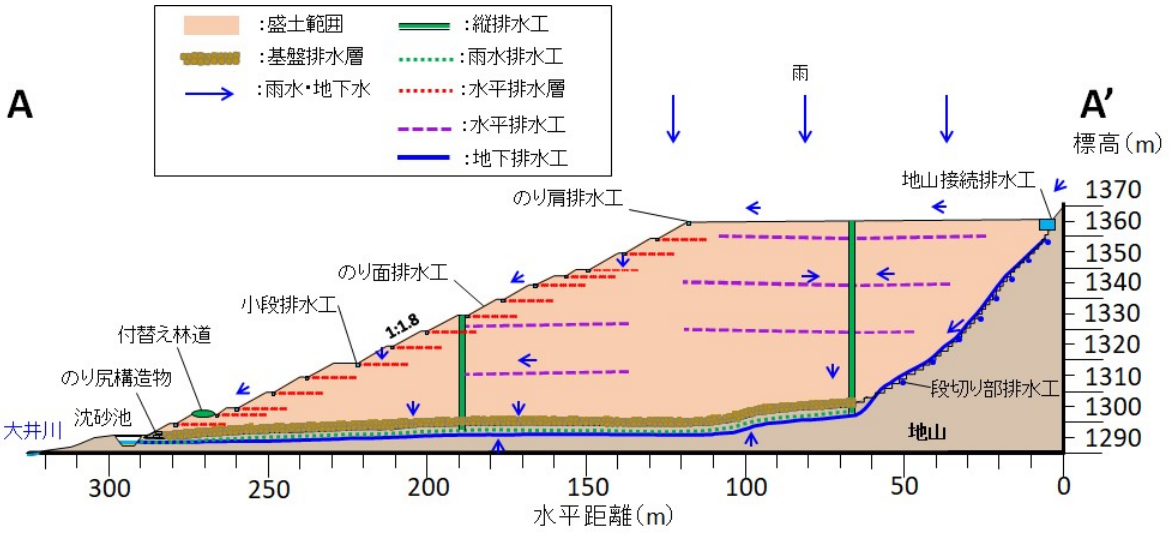



図 2-3-3-8　盛土内排水及び地下排水計画図




図

**2-3-3-9　排水設備計画断面図**

排水施設の規模を決定する要素に、降雨強度があります。降雨強度とは、構造物が設計される地域において、ある一定期間に降った雨が１時間降り続いたとして換算したものであり、降雨強度式により算出します。

「盛土規制法」に拠れば、５年確率における降雨強度（最大１４０mm／時程度）以上で設計することが定められており、この降雨強度に対し２割程度の排水余裕を見込むことと記載されています。一方、静岡県中央新幹線環境保全連絡会議において、「各法条例の技術基準は、必要最低限の性能を規定しているものであり、ツバクロ発生土置き場のような大規模盛土では、より安全側な検討を行う必要がある」とのご指摘を頂いており、さらに安全側な１００年確率の降雨強度（１８０mm／時程度[39]）に対し、２割の排水余裕を持たせることで、より安全な設計を行いました。設計における１００年確率降雨強度は静岡県中部の雨量により算出していますが、山間部の井川の雨量の観測記録と比較しても、十分な排水能力が確保できていることを確認しています。

「盛土規制法」では、雨水その他地表水を排除するために必要な設備や盛土区域内の地下水を排除するために必要な設備として盛土と現地盤の間の地下水排除工等を設置することが記載されています。ツバクロ発生土置き場では、「盛土規制法」に記載された排水設備に加え、盛土内の地下水をより確実に排出し、また、地下水位や盛土内の水位を観測するための設備として、縦排水工を追加で設置します。（図 2-3-3-10）

盛土には前述の排水設備のほか「盛土規制法」および「盛土等防災マニュアル」に基づき、各種排水設備を設置し、盛土に降った雨水や盛土内部に浸透した水を適切に排水することにより安定性を確保するとともに、スレーキング[40]による強度の低下などを防止できます。

また、盛土内の排水計画について、「盛土等防災マニュアル」や「ＮＥＸＣＯ設計要領」をもとに処理水量の条件等を確認のうえ、現地の水の流れる経路や盛土背後の沢状の地形の延長線上など、地形判読の結果を考慮し、現地盤に地下排水工を設置しました。具体的には、現地で確認さ

[39] 気象庁によると、1976 年の記録開始以降、最寄りの観測地点である井川には一度も 180 ㎜/h に相当する雨は降っていません。（最大で１０分当たり２２mmであり、２２×６＝１３２mm/ｈ程度と考えられます）

[40]スレーキング： 塊状の物質（土塊や軟岩）が乾燥、吸水を繰り返すことで、細かくバラバラに崩壊する現象。

れた谷地形（集水地形）を目がけて配管位置を設定し、大井川沿いの水溜まり地形（ワンド地形）やドロノキ群落への地下水の供給を考慮した集水範囲や放流口の位置としました。また、降雨等が盛土内に湛水して盛土が崩れないよう、小段部分に水平方向へ水を排水できるような設備を設置する設計としました。

地下排水及び沈砂池からの放流高さや形状等については、施工時の地形や地下水の浸出状況を確認の上、地形の窪んだ部分に水が集まるよう配慮するとともに、法尻構造物や巨石の配置を工夫することなどと合わせ、新たな生息環境の創出を促進するよう計画していきます。なお、図面上の配置計画だけでは表現しきれない部分がありますので、施工時は現地の状況を専門家や河川管理者等にもご相談のうえ、進めます。図 2-3-3-7～図 2-3-3-10 に示す排水設備それぞれの役割について、以下に概要を示します。

＜表面排水＞

・盛土上に降った雨水は、盛土上にのり肩排水工やのり面排水工、小段排水工の排水設備に導水し、流末へ流します。
・盛土の背面に降った雨水は、地山接続排水工により適切に集水し、流末へ流します。

＜盛土内排水＞

・盛土内へ浸透した雨水は、水平排水工により水平方向に導水し縦排水工に接続し、縦排水工から盛土下部へ導水します。盛土下部では雨水排水工へ接続し、適切に流末へ流します。
・各排水工は、大きな土圧荷重を受けるため、排水設備が土圧で潰れないよう、高耐圧管路により計画します。
・盛土法面付近で浸透する雨水に対しては、盛土で概ね５ｍ毎に設ける小段に対し、水平排水層を設置し小段排水工へ導水します。





**図 2-3-3-10　水平排水工及び縦排水工の例**

＜地下排水＞

・雨水排水工を設置し、盛土内に浸透した雨水を縦排水工や水平排水工を通じて、盛土下部で適切に流末へ流します。
・盛土下部の現地盤、現地の水の流れる経路および盛土背後の沢状の地形の延長線上など、さらに既存地山の段切り部から盛土内へ浸透しようとする地下水に対して、現地盤との境界部およ

び段切り部に地下排水工や基盤排水層を設置し、地下水や浸透した雨水が盛土の下部付近に湛水して盛土が不安定にならないよう、適切に水を流します。

これら排水設備を組み合わせ、雨水等を流末までネットワーク的に水を流すことにより、安全な盛土としての計画を進めています。また、トンネル掘削土を複数の発生土置き場に分散配置することで、結果的にツバクロ発生土置き場への土砂搬入量を抑制し、盛土高さを可能な限り低減する（例えば、１段５ｍを基本としている盛土の段数を減らす等）ことにより、さらに安定性を高めます。

**ウ．法尻構造物（護岸設備）**

図 2-3-3-11 のとおり、盛土の開始位置は、河川境界から１０ｍ以上離した位置から計画しており、河川との離隔を十分に確保しています。さらに大雨等による河川増水の検討として、国の大井川水系河川整備基本方針に則り、１００年確率の流量が大井川で流れた際の水位の高さに１ｍの余裕を見込んだ高さまで、法尻構造物を設置する設計としました。

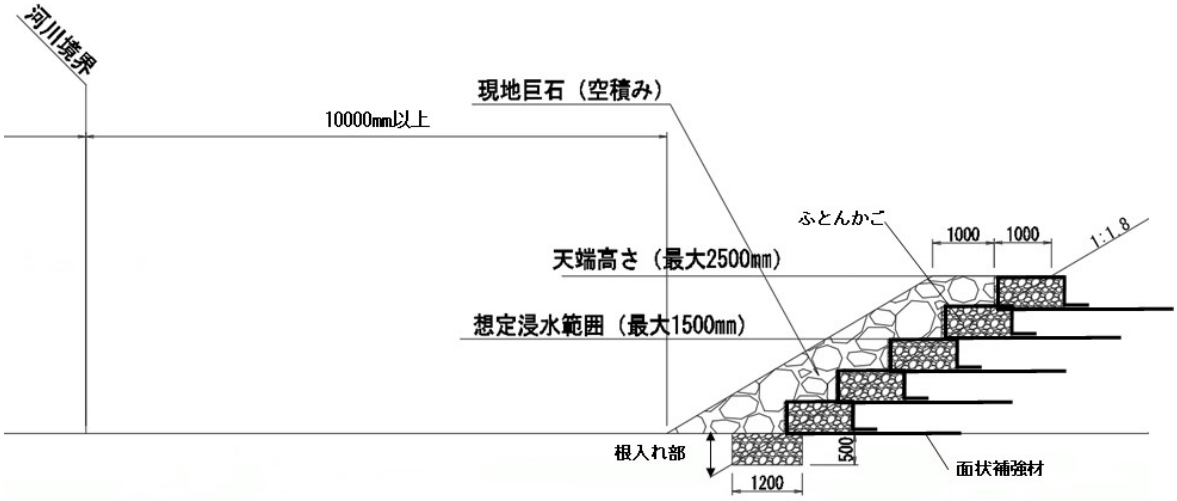



**図 2-3-3-11　盛土法尻構造物詳細図**

法尻構造物は、１００年確率の流量が大井川で流れた際の水位の流速に耐える構造で計画するとともに、のり面の傾斜を考慮した背面の盛土による安定検討を行いました。また、市協議会のご意見を踏まえ、洗掘対策として「建設省河川砂防技術基準（案）同解説」などを参考に根入れを追加する計画とします。加えて環境への配慮として、現地形の地下水の流れを変え、周辺の植生などへの水の供給状況に影響を与えないよう通水性を確保するため、ふとんかご[41]をのり面に設置し、鉄道構造物等設計標準（土構造物）を参照し、面状補強材を用いてふとんかごと盛土を一体化する構造としました。さらに、景観に配慮し、法尻構造物の前面には現場周辺で採取した岩石を使用し巨石張りを実施する計画です。

法尻構造物や巨石張りに使用する材料は、河川や周囲の環境を改変しないよう配慮しながら、大井川上流域で採取したものを使用する計画です。

[41] 鉄線で編んだ籠の中に石を詰め、その上から蓋籠を被せた構造。

### 2) 藤島発生土置き場について【第 24 回地質構造・水資源専門部会資料 1-2(4)】

藤島発生土置き場の盛土の形状を、図 2-3-3-12～図 2-3-3-15 に示します。約１．７ｈａの面積に約９万ｍ$^3$の盛土（設計上は要対策土：約６万ｍ$^3$、覆土：約３万ｍ$^3$）を造成する計画です。なお、藤島発生土置き場への要対策土の搬入量は、予測に基づくと約３万ｍ$^3$が基本となりますが、設計上は搬入可能な最大量である約６万ｍ$^3$の要対策土を封じ込めた場合を想定し検討しています。仮に、要対策土の搬入量が６万ｍ$^3$を下回った場合は、追加で通常土を盛土（図 2-3-3-16）し、先述のツバクロ発生土置き場の盛土高さを可能な限り低減させることを考えています。

要対策土の周囲には二重遮水シートを敷設し、外部からの流水を遮断する構造とします。二重遮水シートを敷設した前面と盛土頂部には、通常土により土堰堤として被覆し、遮水シート材の劣化防止や要対策土の流失防止を図ります。

現地盤について、複数のボーリングによる地質調査により、既設盛土等の性状を確認しました。その結果、一部で柔らかい層が見つかったため、盛土施工箇所の一部は、安定性確保のため図 2-3-3-14 のとおり既設盛土に対し地盤改良を実施し、要対策土を安全かつ安定的に盛土できる設計としました。なお、地下水の流れを阻害しないよう柱状改良による地盤改良を実施し、必要な地耐力を確保する考えです。

遮水シートの上部を流れる雨水などについては排水設備を経由して沈砂池等へ集水し、水質を確認のうえで河川等へ流す計画です。排水設備の設計は、ツバクロ発生土置き場と同様に１００年確率の降雨強度（１８０mm/時程度）に対し、２割程度の排水余裕を持たせて設計を進めています。また、地山から浸透する地下水を適切に排除するため、発生土置き場の後背地の地形等を参考に、図 2-3-3-14、図 2-3-3-15 に示すとおり地下排水工（有孔管）を配置します。

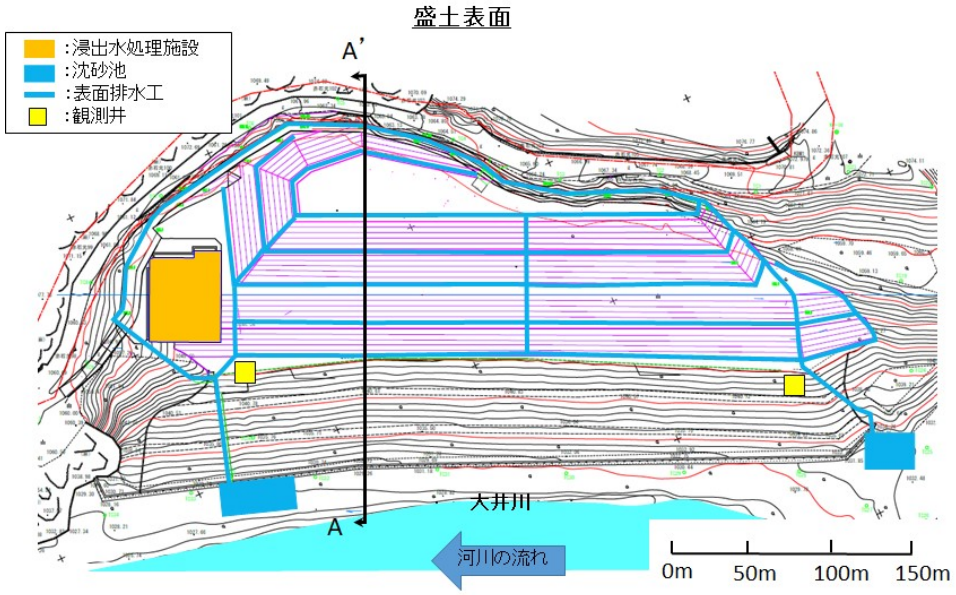



**図 2-3-3-12　計画平面図**

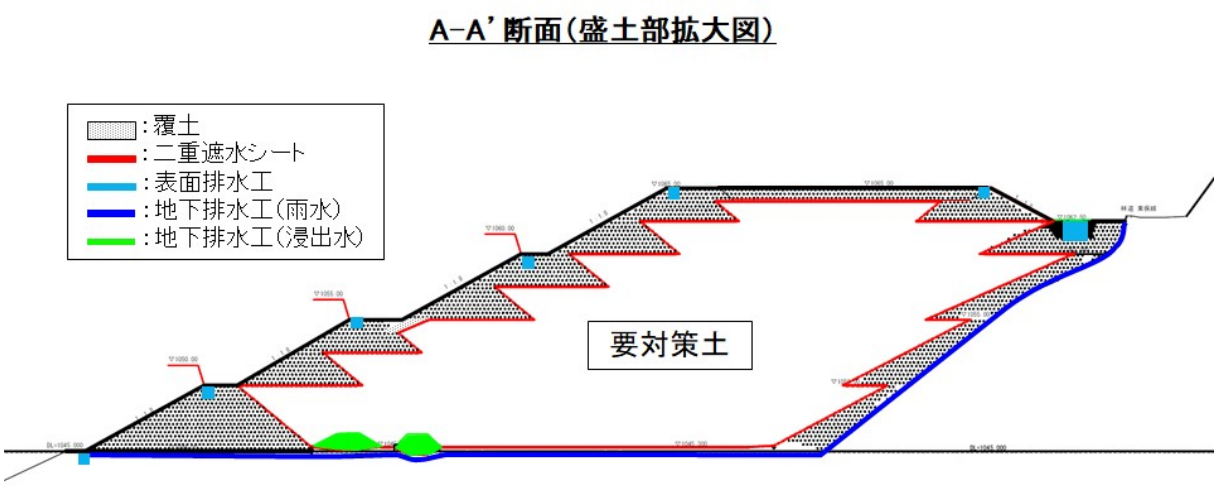



図 2-3-3-13　計画横断図（Ａ－Ａ‘断面のうち盛土部）

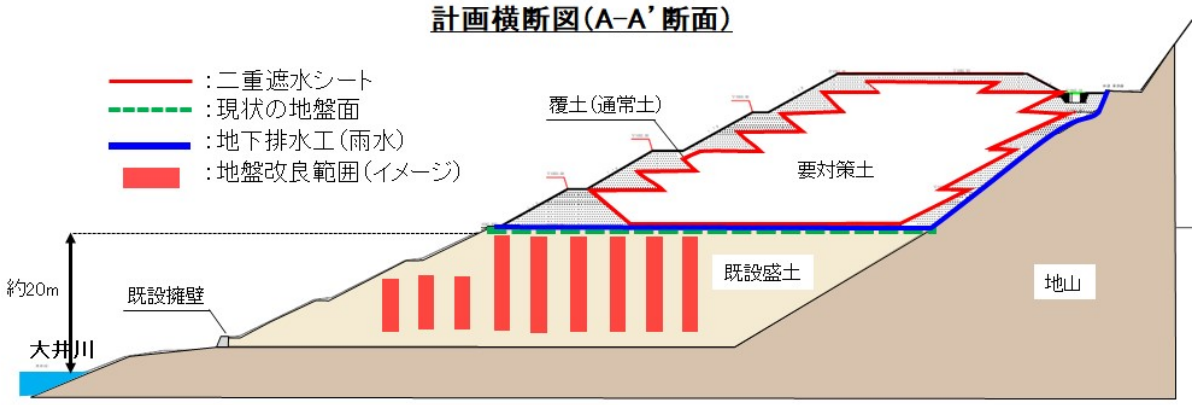



図 2-3-3-14　計画横断図（Ａ－Ａ‘断面のうち盛土部～大井川）

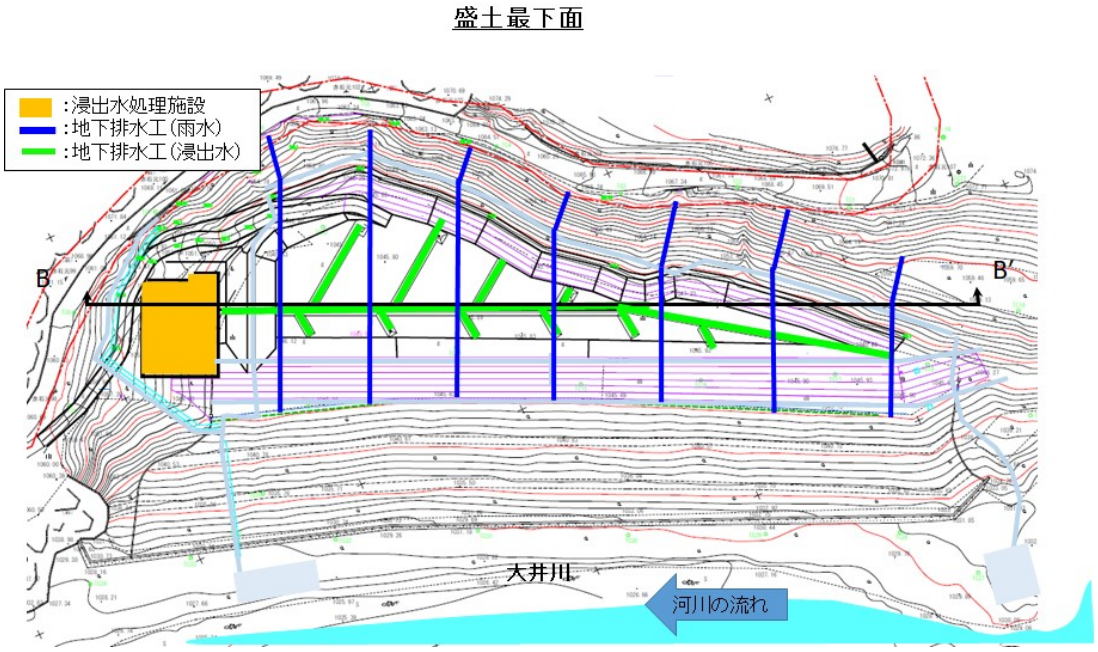



図 2-3-3-15　地下排水工等計画図（盛土最下面）

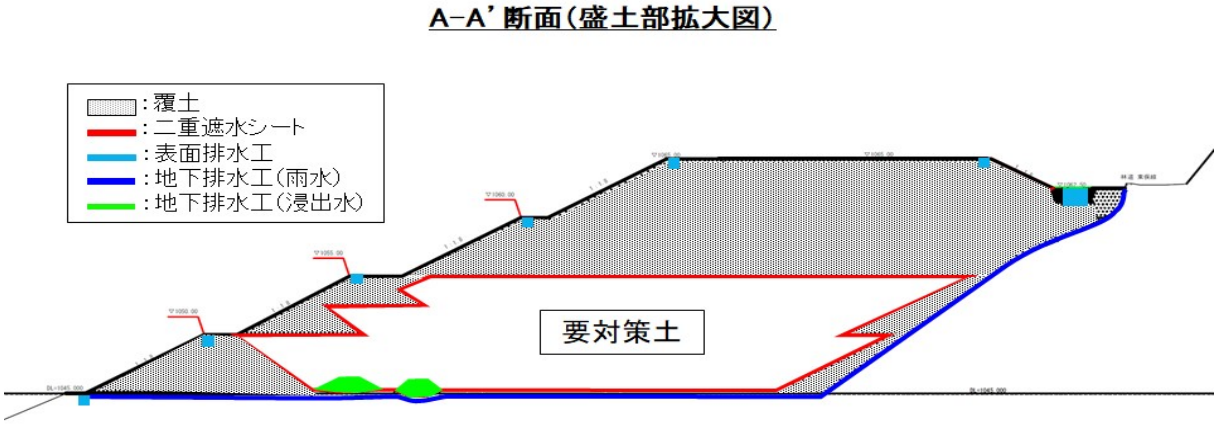



**図 2-3-3-16　搬入要対策土量が約３万ｍ３の場合の想定図（Ａ－Ａ‘断面盛土部）**

**ア．地震時の安定性について**

藤島発生土置き場では、既設盛土を含む範囲をモデル化し、Ｋｈ＝０．２５の設計水平震度を与え、安定性を確認しました。既設盛土及び地山は既往の地質調査結果をもとに設定し、盛土の物性値はツバクロ発生土置き場と同様の設定としています。また、二重遮水シート及びベントナイトシート敷設部は、保護砂を含めた約５０㎝の厚さを一体の弱層としてモデル化しています（表2-3-3-1）。

**表 2-3-3-1　盛土材料と現地盤の物性値（藤島）**

| | 構成モデル | γt（KN/m3） | C（kN/m2） | Φ（°） | 出典 |
|---|---|---|---|---|---|
| 盛土材 | GHE-S | 17.0 | 6.0 | 40.0 | 鉄道標準 |
| 既設盛土・埋土 | GHE-S | 18.0 | ― | 32.0 | JR地質調査 |
| 崖錐・沖積錐 | GHE-S | 19.0 | ― | 30.0 | JR地質調査 |
| シルト | GHE-S | 18.0 | 32 | 17.0 | JR地質調査 |
| 玉石砂礫層1 | GHE-S | 19.0 | ― | 40.0 | JR地質調査 |
| 玉石砂礫層2 | GHE-S | 19.0 | ― | 40.0 | JR地質調査 |
| 粘板岩 | 線形弾性 | 22.0 | 500 | 40.0 | JR地質調査 |
| 遮水シート部 | GHE-S | 17.0 | ― | 13.5 | 鉄道標準・既往の研究 |
| 地盤改良部 | GHE-S | 18.0 | 235 | 0 | 円弧すべり解析結果より逆算 |

γｔ：単位体積重量
Ｃ：土の粘着力（土粒子を互いに結合させている力）
Φ：土の内部摩擦角（土粒子間の相互の抵抗を角度で表すもの）

なお、地盤改良部は先述のとおり全面的な改良ではなく、柱状改良を実施する計画を検討しています。柱状改良とは、地盤に対しセメント等を主体とした固化材を混合攪拌、または充填させ地盤の内部に円柱状の改良体を造成することで、面積当たりの地盤の強さ（地耐力）を向上させる工法です（図 2-3-3-17）。

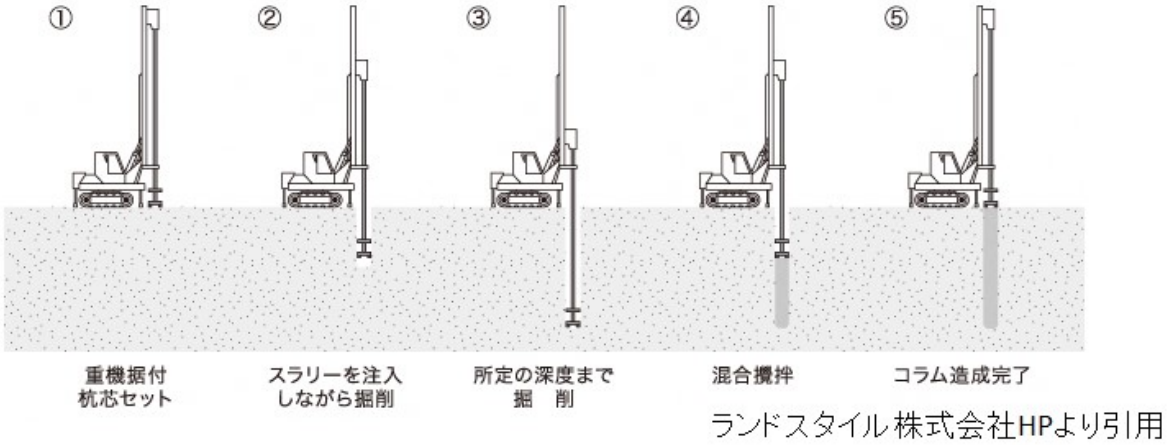



**図 2-3-3-17　柱状改良イメージ等**

安定計算においては、改良体の直径や造成間隔、単位面積当たりの改良率を考慮し改良範囲における改良後の物性値を均一に条件設定し、計算しております。改良率の考え方については、図 2-3-3-18 にお示しします。また、以上の条件を踏まえた安定計算の結果を図 2-3-3-19 に示します。常時においては、安全率１．５以上、地震時においては安全率１．０以上を確保でき、盛土の安定性が確認されました。

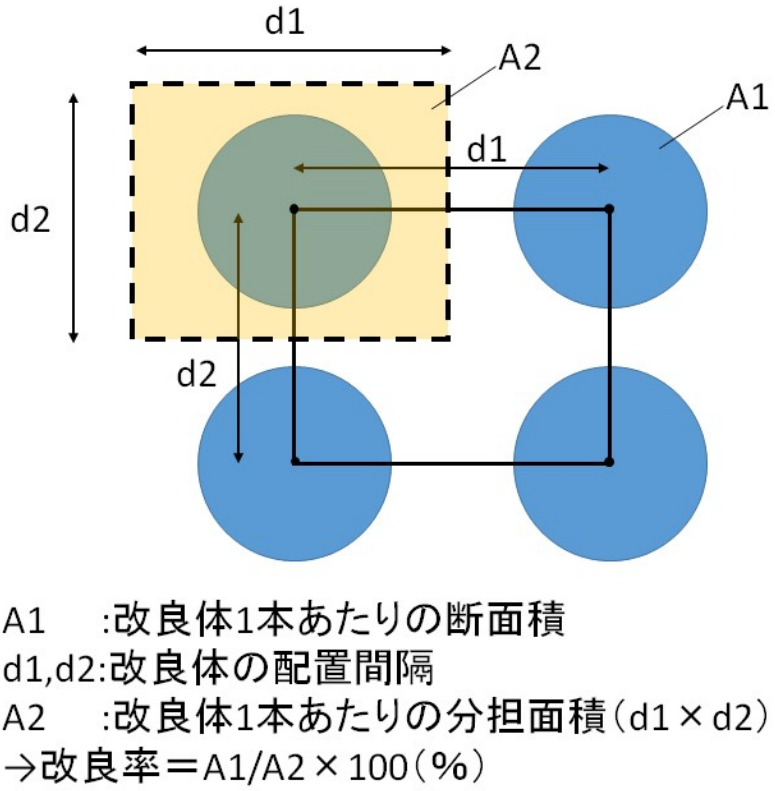
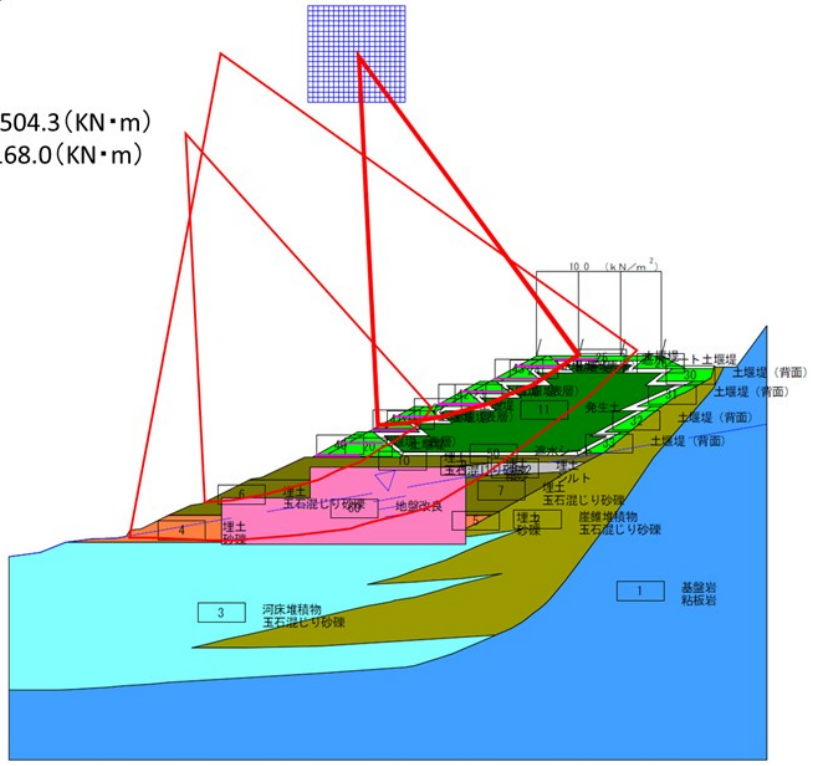



**図 2-3-3-18　改良率の考え方**

①静水圧高さ1/3、過剰間隙水圧比1.0、
設計水平震度kh=0（常時）の場合の円弧すべり

最小安全率:1.766≧1.5
円弧の中心　x＝69.0m
　　y＝1124.0m
半径　　R＝73.0m
抵抗モーメントMr＝104504.3（KN・m）
起動モーメントMd＝59168.0（KN・m）




②静水圧高さ1/3、過剰間隙水圧比1.0、
設計水平震度kh=0.25（地震時）の場合の円弧すべり

最小安全率:1.026≧1.0
円弧の中心　x＝55.0m
　　y＝1121.0m
半径　　R＝95.0m
抵抗モーメントMr＝1554037.9（KN・m）
起動モーメントMd＝1514323.6（KN・m）

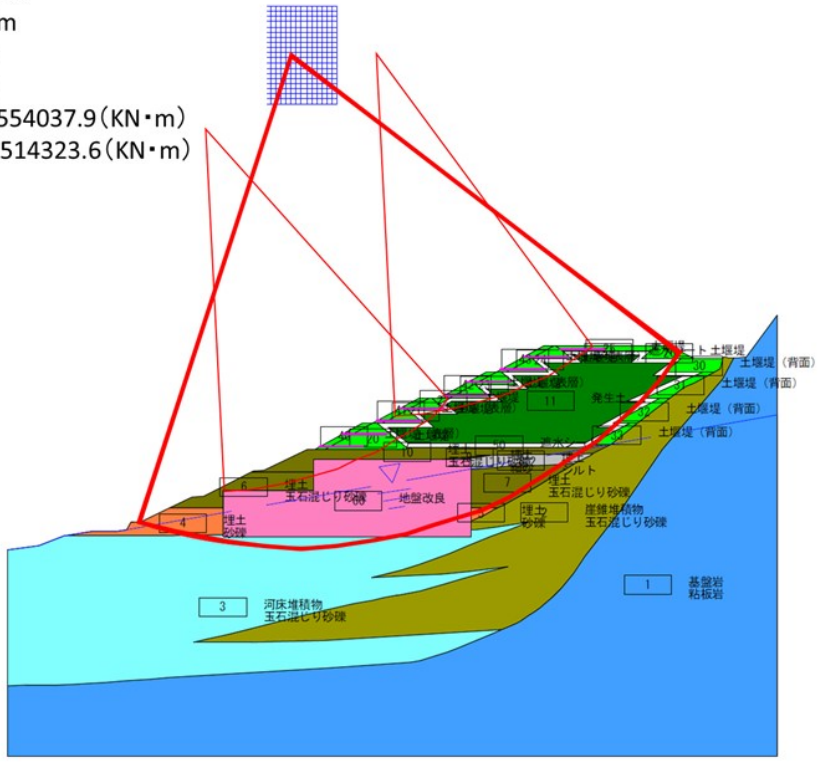



**図 2-3-3-19 盛土円弧すべり安定検討（藤島発生土置き場）**

地盤改良に伴う盛土内水位の変化については、今後、盛土規制法の申請に伴う協議状況に応じて追加の解析を実施し、傾向を確認したうえで科学的、工学的判断のもとに対応します。

なお、安定性の確認については、現時点において「盛土規制法」等の基準に適合しており、事業者としては妥当な設計であると考えています。また、将来的にトンネル掘削土の物性値が確認できた時点において、今回お示しした安定検討を再確認します。

**イ．排水設備**

表面排水施設の設計は、ツバクロ発生土置き場と同様に１００年確率の降雨強度（１８０mm/時程度）に対し、２割程度の排水余裕を持たせて設計を行います。また、盛土内排水設備についても、「盛土等防災マニュアル」や「ＮＥＸＣＯ設計要領」をもとに、排水管径や配置間隔などの条件を確認し設計を行いました。

発生土置き場を挟み込むように観測井を設置し、盛土から要対策土に含まれる自然由来の重金属等が漏出していないか、定期的に観測していく計画です。

覆土の排水設備については、高さ５ｍごとに小段を設けて盛土していき、小段毎に小段排水工や集水枡を設置するほか、排水を沈砂池に集め、降雨時等における濁水の発生自体を抑制していきます。また、盛土内の排水設備について、現地盤に地下排水工を設置します。

沈砂池や排水設備は、点検・整備を行うことで、性能を維持するとともに、降雨時等の排水時における処理状況を定期的に確認します。排水設備で集水後は沈砂池で水質を調査し、「盛土環境条例」に定める水質基準を満たしていることを確認します。必要な場合は処理を行ったうえで河川等へ流す計画です。河川濁度が低下したにもかかわらず沈砂池からの放流水濁度が低下しない場合には、まず河川への放流を止めて沈砂池にて貯留するとともに、ろ過マットの敷設など沈砂池の濁りを改善させるための対策や浚渫等を実施します。

工事中から工事完了後の将来に亘って、放流する先の河川や観測井（発生土置き場を挟み込むように設置）においても水質や水位、流量の調査を行い、封じ込め対策が確実に実施されているか確認をします。特に、工事中及び工事完了直後は調査頻度を増加し、重点的に調査を行います。また、発生土置き場の排水は、定期的にモニタリングします。

排水は降雨によってのみ生じるため、濁っている河川への放流となり、自然の変動範囲に影響は与えませんが、環境への影響を抑制することを目的として、法尻部に沈砂池を設置し、排水設備により集水した雨水に混じる土砂を沈殿させるなど、できる限り濁りを低減させたうえで、大井川へ放流します。

沈砂池は「盛土等防災マニュアルの解説」に基づき土砂を貯留できる構造とし、沈砂池に溜まる土砂は１か月に１回程度浚渫する等、適切に維持管理する計画です。また沈砂池からの放流口についても、盛土内の排水計画と同様に現地環境に配慮した位置としました。沈砂池からの放流高さや放流口の形状等については、施工時の地形や地下水の湧出状況を確認の上、地形の窪んだ部分に水が集まるよう配慮することにより、新たな生息環境の創出を促進するよう計画します。なお、図面上の配置計画だけでは表現しきれない部分がありますので、施工時は現地の状況を踏まえて専門家や河川管理者等にご相談のうえ、施工を進めます。

**ウ．護岸設備（法尻構造物）**

既設盛土の設計資料及び現地を確認し、既設盛土の施工時に整備された排水施設や護岸は現時点でも残存し機能していることを確認しています（図 2-3-3-20）。



**図 2-3-3-20　藤島発生土置き場現地状況**

雨等による河川増水に伴う既設盛土の侵食可能性に関する検討として、国の大井川水系河川整備基本方針に則り、１００年確率の流量が大井川で流れた際の水位を確認いたしました。 その結果、１００年確率の流量に対してなお擁壁天端高さまでは２．２６ｍの余裕がある結果となり、既設盛土の擁壁を超えることはない結果となりました（図 2-3-3-21）。

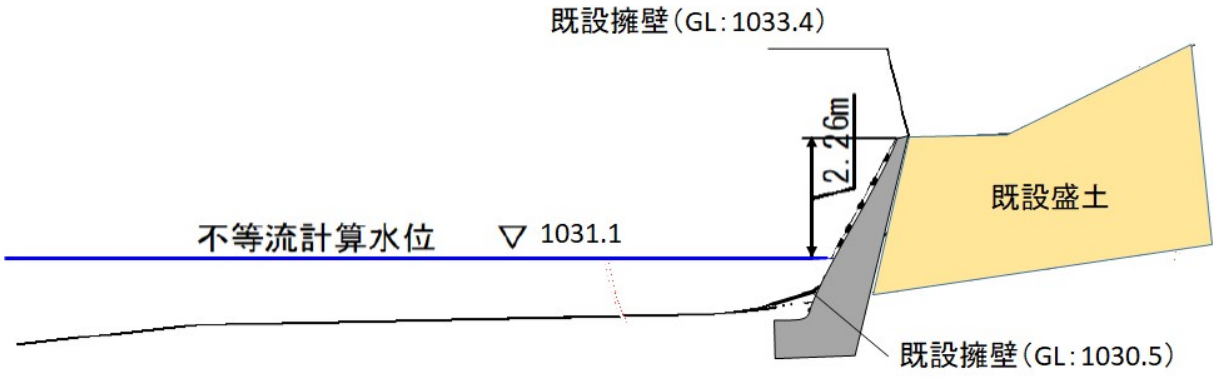
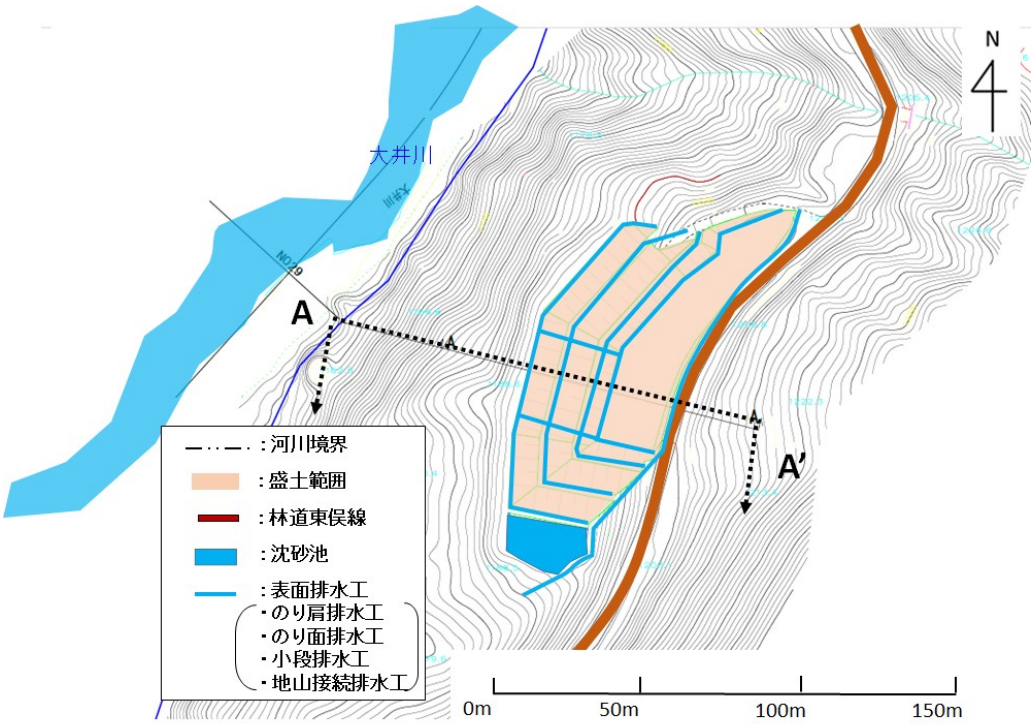


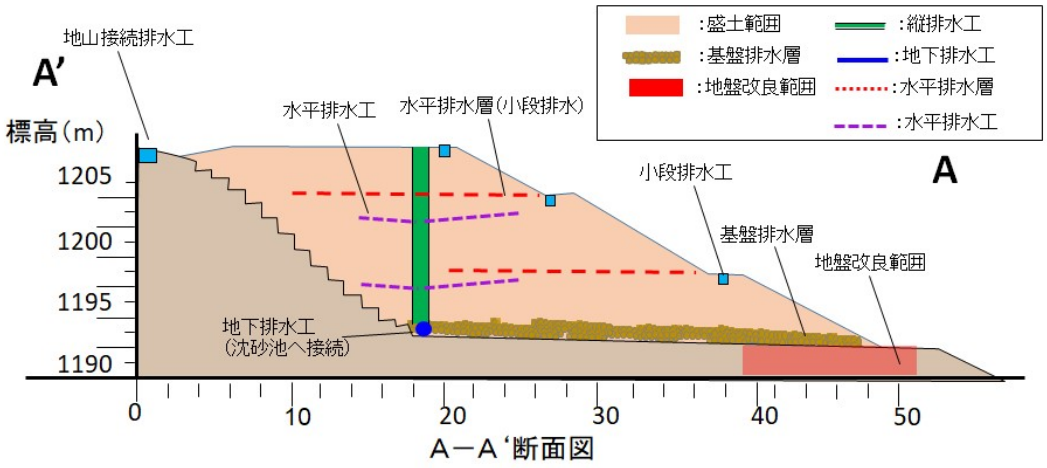

**図 2-3-3-21 １００年に一度の大雨時の大井川水位検討（藤島発生土置き場）**

なお、専門部会委員より南アルプスの地形地質的特徴を踏まえた斜面崩壊の発生やそれに伴う河道の変更、盛土法尻部の侵食といったリスクについてご意見を頂きました。藤島発生土置き場など、大井川に隣接した発生土置き場については、発生土置き場からの定点観測を基本とし、必要に応じドローン等を用いた写真、映像も併用することにより定期的に近傍の大井川の河道の位置や河床高さを確認することを考えています。法尻付近を河川が流れた形跡や河床高さの低下が確認された場合には、河川管理者に報告するとともに、法尻の変状や法尻構造物の根入れ深さなどを確認し、県や専門家に相談のうえ、必要に応じ盛土を防護するために追加の対応を実施します。

### 3) イタドリ発生土置き場について【第 20 回地質構造・水資源専門部会資料 3-2(6)】

盛土の概ねの形状について、図 2-3-3-22 に示します。約０．５ｈａの面積に約１．８万ｍ$^3$の盛土を造成する計画です。






現地状況

**図 2-3-3-22　イタドリ発生土置き場　平面図・断面図等**

**ア．地震時の安定性について**

イタドリ発生土置き場では、既設盛土を含む範囲をモデル化し、「盛土規制法」に則り下記のケースで円弧すべり法に依る安定計算を実施いたしました。地山の物性値は既往の地質調査結果をもとに設定し、盛土の物性値はツバクロ発生土置き場と同様の設定としています（表 2-3-3-2）。

**表 2-3-3-2　盛土材料と現地盤の物性値（イタドリ）**

| | N値 | 構成モデル | γt (kN/m3) | C (kN/m2) | Φ (°) | 出典 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 盛土材 | － | GHE-S | 17 | 6 | 40 | 鉄道標準 |
| 盛土・埋土 | 10.7 | GHE-S | 18 | － | 29.4 | JR地質調査 |
| 崖錐・沖積錐 | 36.4 | GHE-S | 19 | － | 42.2 | JR地質調査 |
| 粘板岩 | － | 線形弾性 | 23 | 4300 | 16.3 | JR地質調査 |

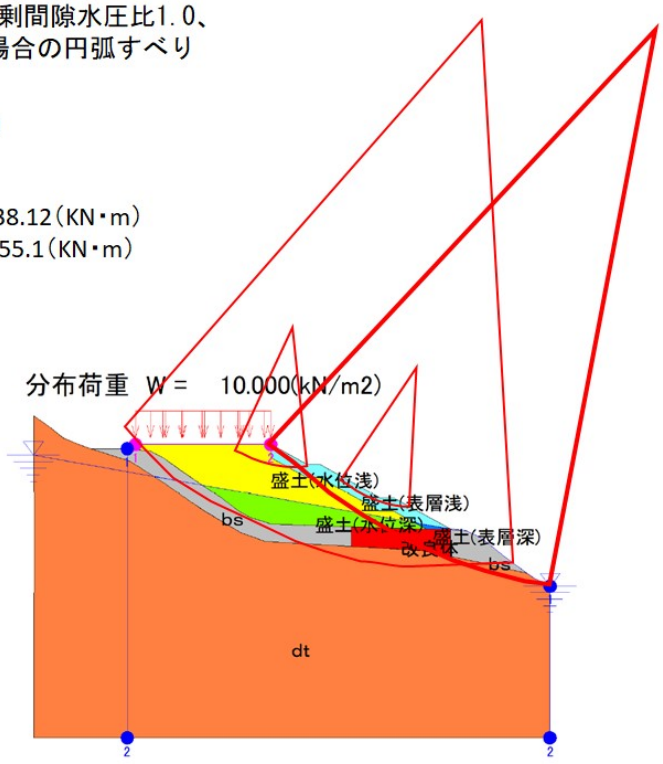
①盛土の高さの３分の１の高さに静水圧を設定し、液状化の可能性が考えられる地層に過剰間隙水圧（過剰間隙水圧比１．０）を設定し、地震時の水平力（設計水平震度）ｋ＝０とした場合の円弧すべり

②盛土の高さの３分の１の高さに静水圧を設定し、地震時の水平力（設計水平震度）ｋ＝０．２５とした場合の円弧すべり

なお、安全率確保のために地山を一部補強する計画です。補強を考慮した安定計算の結果を図 2-3-3-23 に示します。

①静水圧高さ1/3、過剰間隙水圧比1.0、
設計水平震度kh=0の場合の円弧すべり

最小安全率:1.873
円弧の中心　x＝94.0m
　　y＝1272.0m
半径　　R＝85.5m
抵抗モーメントMr＝1938.12(KN・m)
起動モーメントMd＝1055.1(KN・m)




②静水圧高さ1/3、過剰間隙水圧比1.0、
設計水平震度kh=0.25の場合の円弧すべり

最小安全率:1.116
円弧の中心　x＝94.0m
　　y＝1272.0m
半径　　R＝85.5m
抵抗モーメントMr＝1596.7(KN・m)
起動モーメントMd＝1782.55(KN・m)

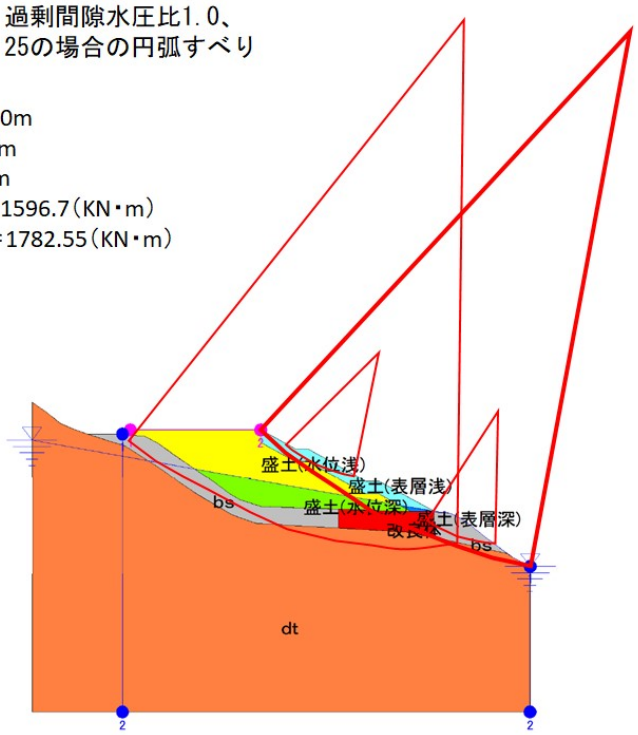



**図 2-3-3-23 盛土円弧すべり安定検討（イタドリ発生土置き場）**

### イ．排水設備

「盛土規制法」に基づき、表面排水（小段排水工，のり面排水工，のり肩排水工，地山接続排水工）、盛土内排水（縦排水工，水平排水工，水平排水層）、地下排水（雨水排水工、地下排水工、基盤排水層）の計画を図 2-3-3-24～図 2-3-3-25 に示します。

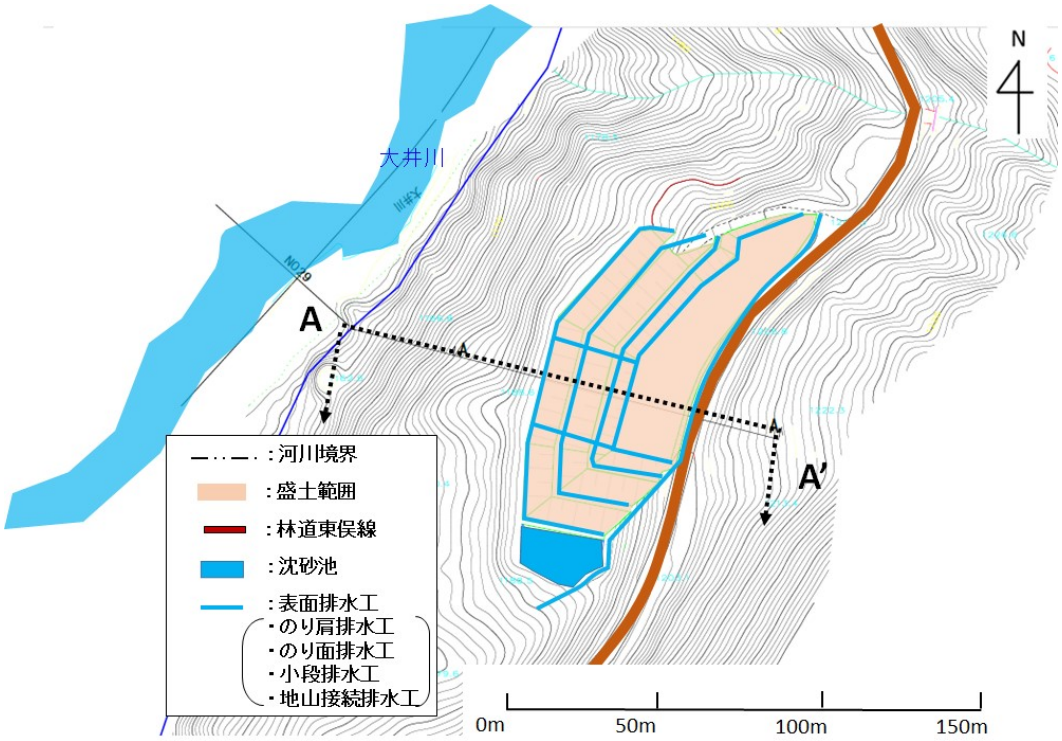



**図 2-3-3-24　イタドリ発生土置き場　排水設備計画（盛土表面）**

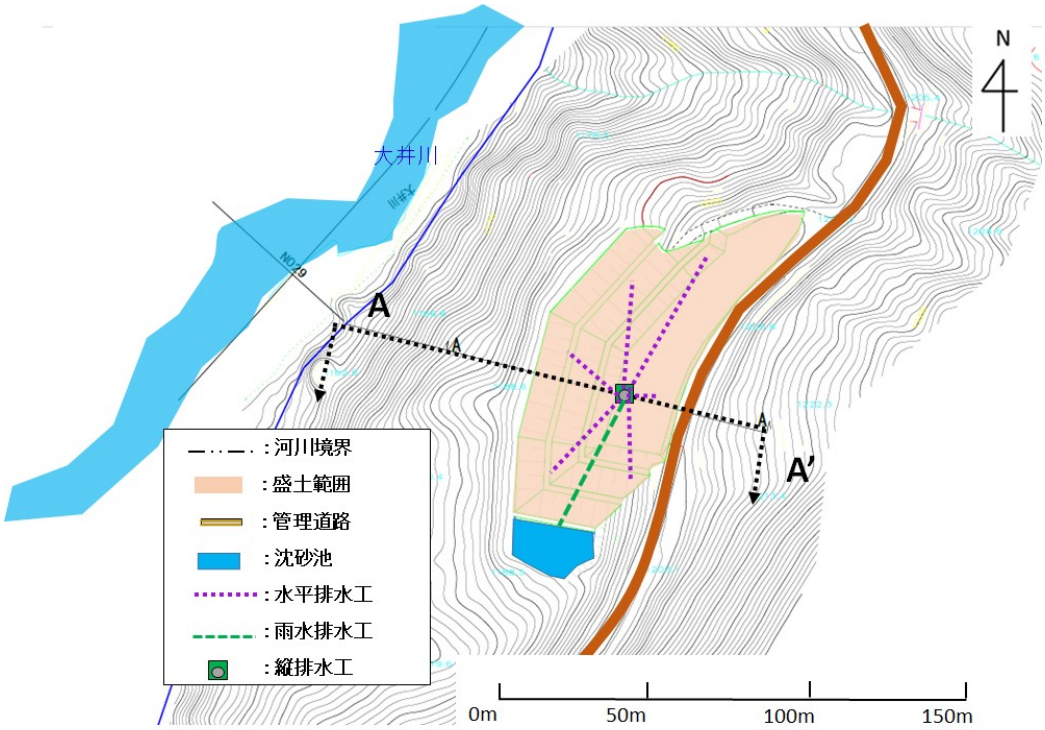



**図 2-3-3-25　イタドリ発生土置き場　排水設備計画（盛土内・地下）**

表面排水施設の設計は、ツバクロ発生土置き場と同様に１００年確率の降雨強度（１８０mm/時程度）に対し、２割程度の排水余裕を持たせて設計を行いました。また、盛土内排水設備についても、「盛土等防災マニュアル」や「ＮＥＸＣＯ設計要領」をもとに、条件を確認し設計を行いました。地下排水及び沈砂池からの放流高さや形状については、施工時に地形や地下水の湧出状況を確認の上、より周辺環境へ配慮した形を検討します。

**4) 中ノ宿２発生土置き場について【第 20 回地質構造・水資源専門部会資料 3-2(7)】**

盛土の概ねの形状について、図 2-3-3-26、図 2-3-3-27 に示します。約０．８ｈａの面積に約３．５万$m^3$の盛土を造成する計画です。

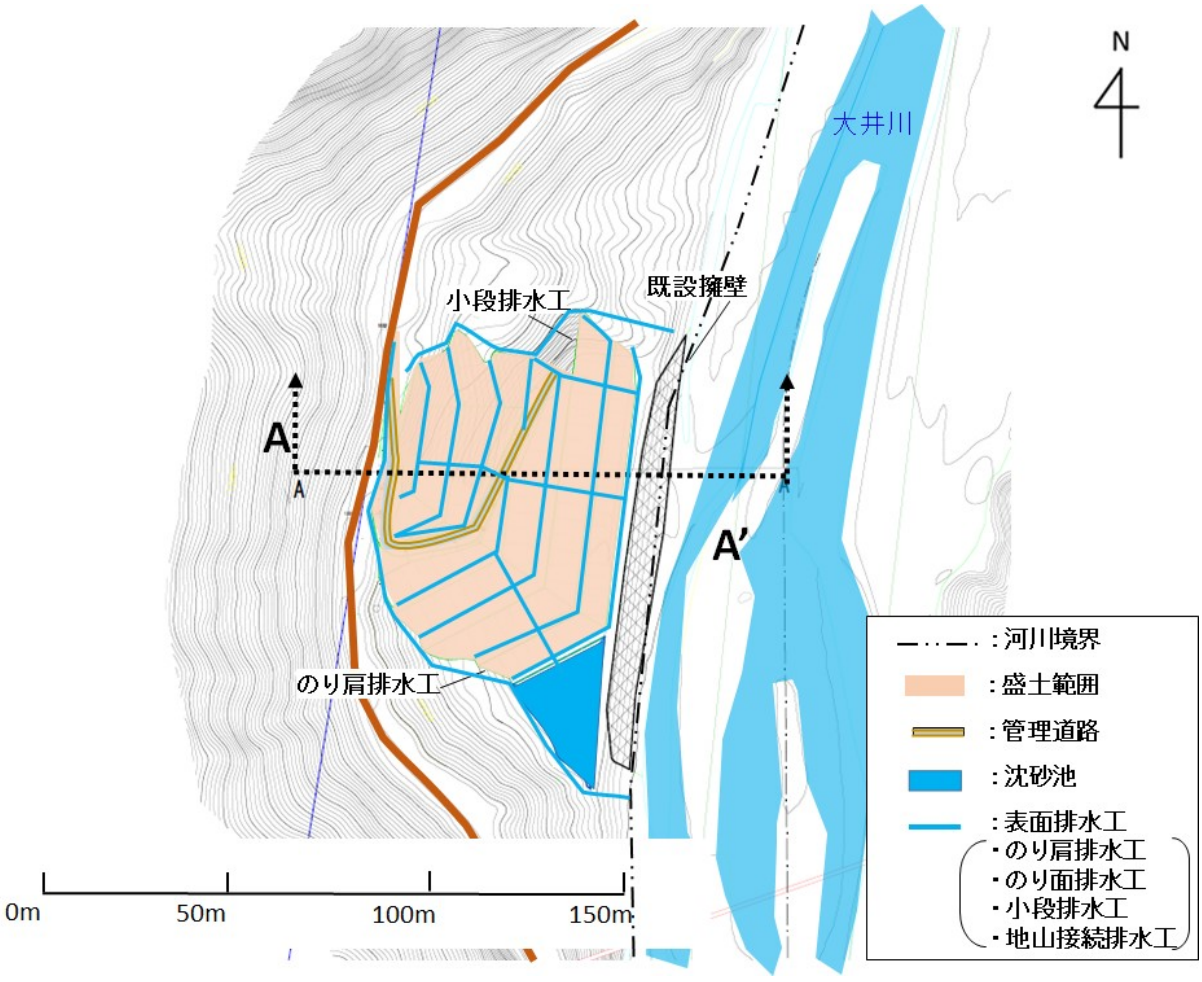
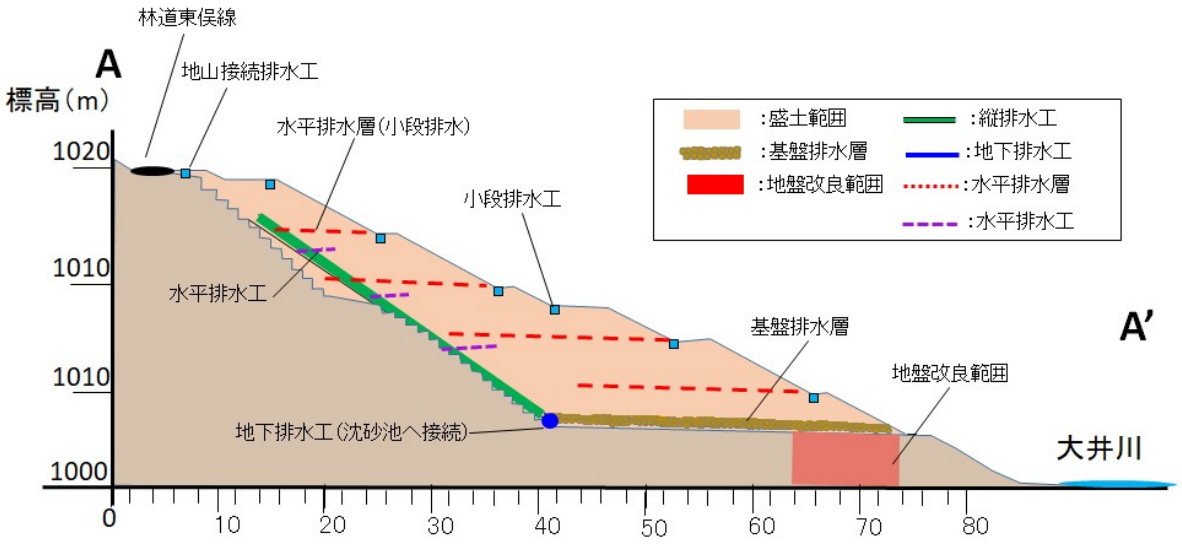



**図 2-3-3-26　中ノ宿２発生土置き場　平面図**




A－A‘断面図



現地状況

**図 2-3-3-27　中ノ宿２発生土置き場　断面図等**

**ア．地震時の安定性について**

中ノ宿２発生土置き場では、既設盛土を含む範囲をモデル化し、「盛土規制法」に則り下記のケースで円弧すべり法に依る安定計算を実施しました。地山の物性値は既往の地質調査結果をもとに設定し、盛土の物性値はツバクロ発生土置き場と同様の設定としています（表 2-3-3-3）。

**表 2-3-3-3　盛土材料と現地盤の物性値（中ノ宿２）**

| | N値 | 構成モデル | γt (kN/m3) | C (kN/m2) | Φ (°) | 出典 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 盛土材 | － | GHE-S | 17.0 | 6.0 | 40 | 鉄道標準 |
| 盛土・埋土 | 9.7 | GHE-S | 17.0 | － | 28.9 | JR地質調査 |
| 崖錐・沖積錐 | 18.7 | GHE-S | 18.0 | － | 33.3 | JR地質調査 |
| 砂礫層 | 19.0 | GHE-S | 18.0 | － | 33.5 | JR地質調査 |
| 砂層１ | 7.5 | GHE-S | 17.0 | － | 27.8 | JR地質調査 |
| 玉石砂礫層１ | 31.9 | GHE-S | 19.0 | － | 39.9 | JR地質調査 |
| 砂層２ | 16.5 | GHE-S | 18.0 | － | 32.3 | JR地質調査 |
| 玉石砂礫層２ | 48.0 | GHE-S | 19.0 | － | 48.0 | JR地質調査 |
| 粘板岩 | － | 線形弾性 | 23.0 | 4500 | 6.5 | JR地質調査 |

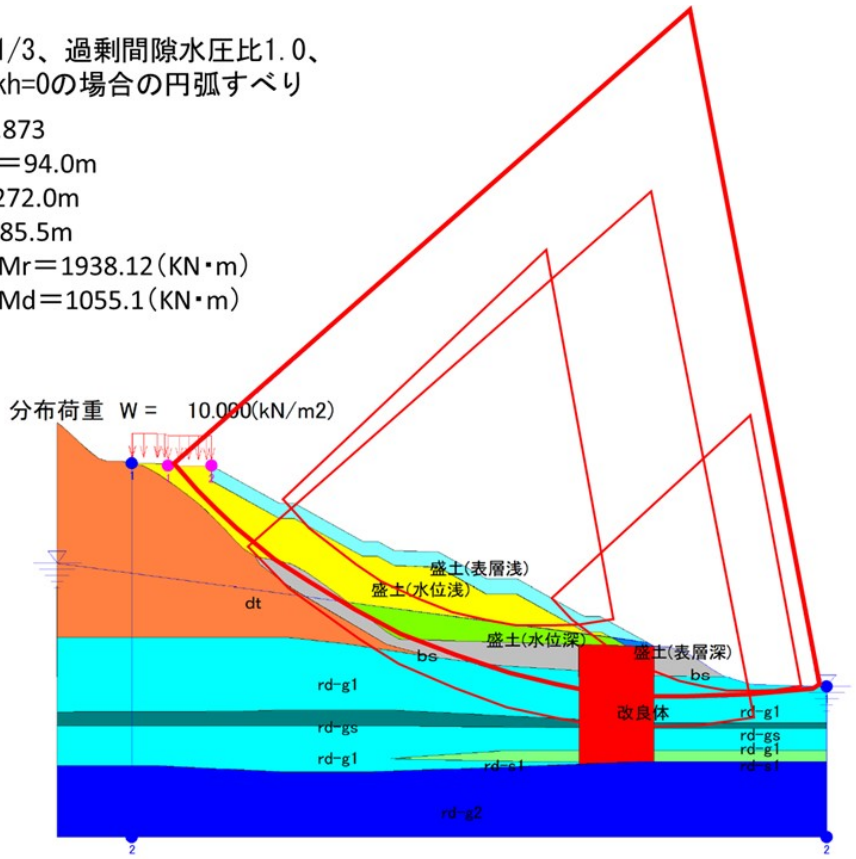
①盛土の高さの３分の１の高さに静水圧を設定し、液状化の可能性が考えられる地層に過剰間隙水圧（過剰間隙水圧比１．０）を設定し、地震時の水平力（設計水平震度）ｋ＝０とした場合の円弧すべり

②盛土の高さの３分の１の高さに静水圧を設定し、地震時の水平力（設計水平震度）ｋ＝０．２５とした場合の円弧すべり

なお、安全率確保のために地山を一部補強する計画です。補強を考慮した安定計算の結果を図2-3-3-28に示します。

①静水圧高さ1/3、過剰間隙水圧比1.0、
設計水平震度kh=0の場合の円弧すべり

最小安全率:1.873
円弧の中心　x＝94.0m
　　y＝1272.0m
半径　　R＝85.5m
抵抗モーメントMr＝1938.12(KN・m)
起動モーメントMd＝1055.1(KN・m)




②静水圧高さ1/3、過剰間隙水圧比1.0、
設計水平震度kh=0.25の場合の円弧すべり

最小安全率:1.116
円弧の中心　x＝94.0m
　　y＝1272.0m
半径　　R＝85.5m
抵抗モーメントMr＝1596.7(KN・m)
起動モーメントMd＝1782.55(KN・m)

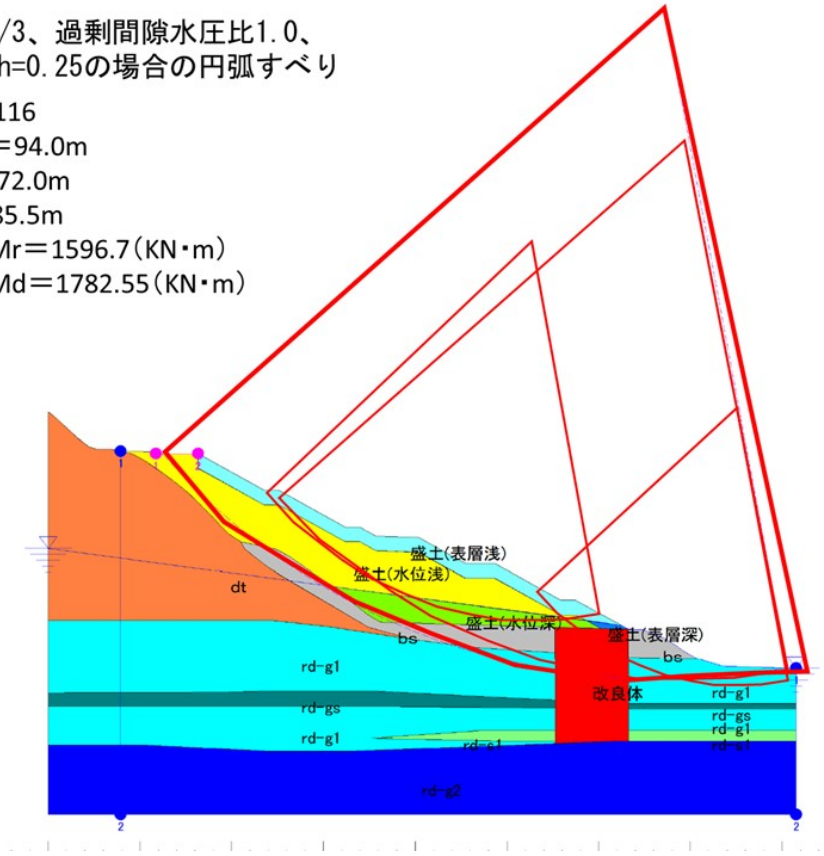



**図 2-3-3-28　盛土円弧すべり安定検討（中ノ宿２発生土置き場）**

**イ．排水設備**

「盛土規制法」に基づき、表面排水（小段排水工，のり面排水工，のり肩排水工，地山接続排水工）、盛土内排水（縦排水工，水平排水工，水平排水層）、地下排水（雨水排水工、地下排水工、基盤排水層）の計画を図 2-3-3-29～図 2-3-3-30 に示します。

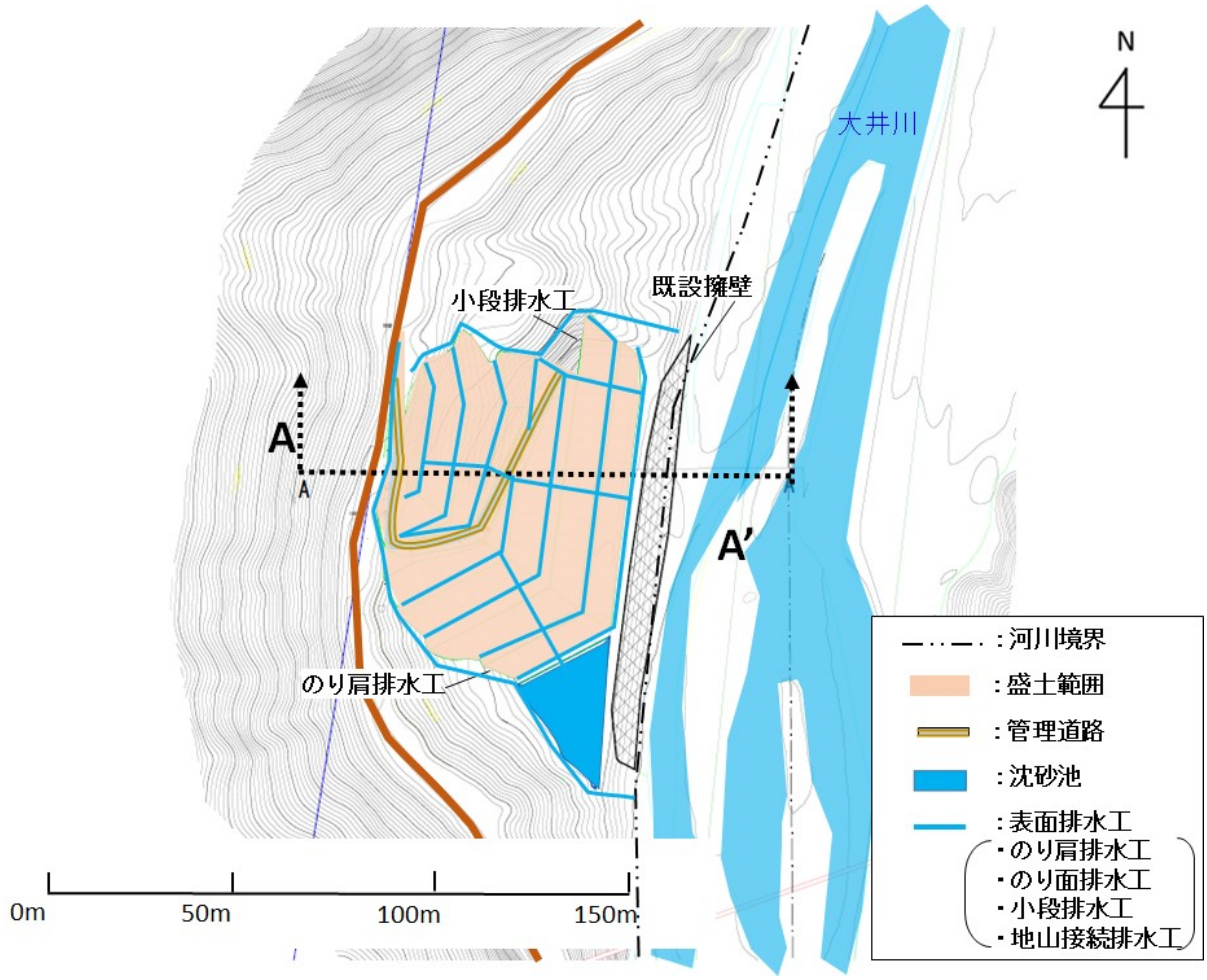



**図 2-3-3-29　中ノ宿２発生土置き場　排水設備計画（盛土表面）**

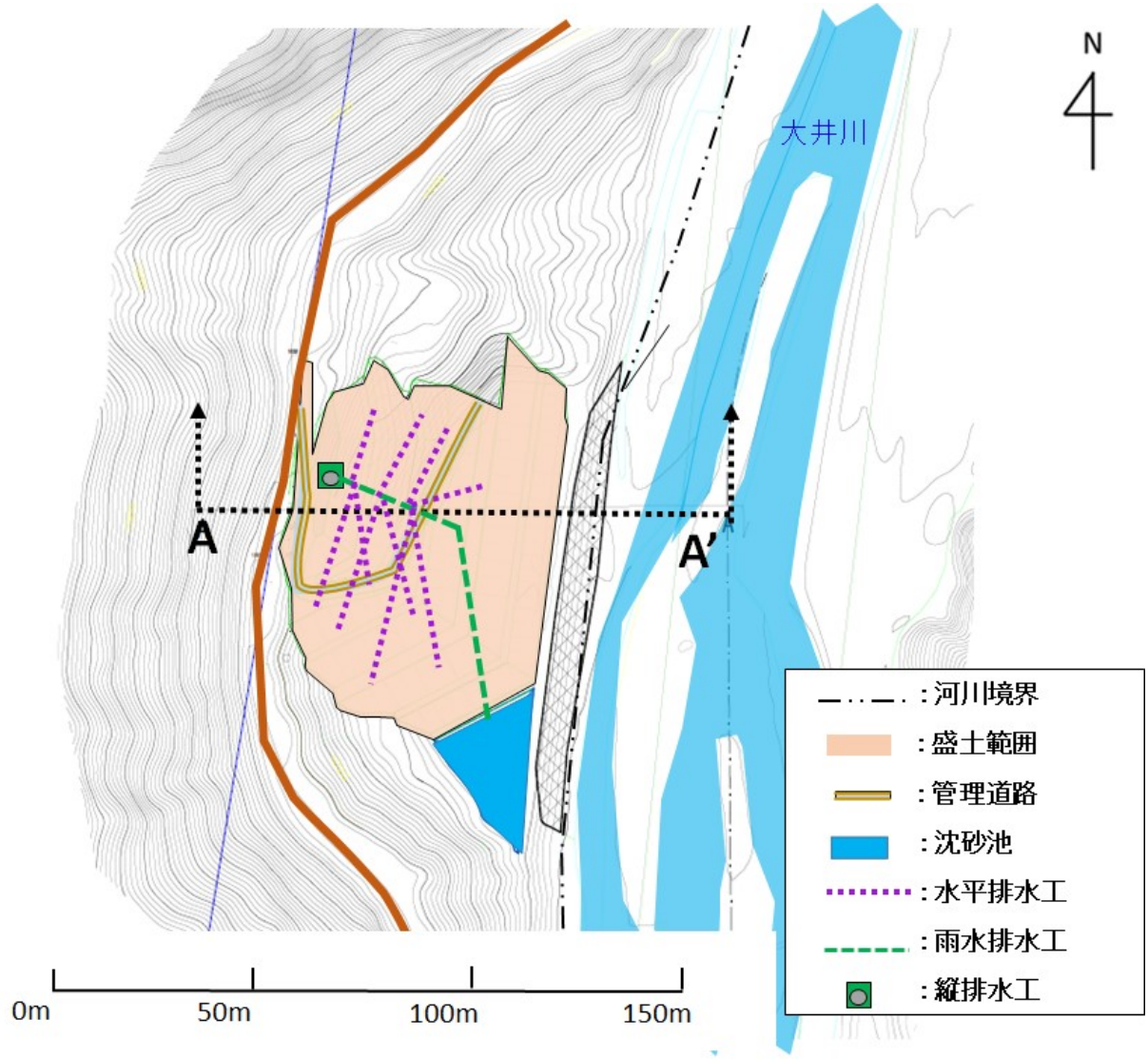



**図 2-3-3-30　中ノ宿２発生土置き場　排水設備計画（盛土内・地下）**

表面排水施設の設計は、ツバクロ発生土置き場と同様に１００年確率の降雨強度（１８０mm/時程度）に対し、２割程度の排水余裕を持たせて設計を行います。また、盛土内排水設備についても、「盛土等防災マニュアル」や「ＮＥＸＣＯ設計要領」をもとに、条件を確認し設計を行いました。地下排水及び沈砂池からの放流高さや形状については、施工時に地形や地下水の湧出状況を確認の上、より周辺環境へ配慮した形を検討します。

**5) 中ノ宿３発生土置き場について【第 20 回地質構造・水資源専門部会資料 3-2(8)】**

盛土の概ねの形状について、図 2-3-3-31、図 2-3-3-32 に示します。約１．７ｈａの面積に約１５万$m^3$の盛土を造成する計画です。なお、中ノ宿３発生土置き場については、まず原地盤から高さ５ｍの盛土を施工後、オンサイト処理のヤードとして使用する予定ですが、オンサイト処理完了後、更に盛土を行い最終的に高さ約２５ｍ の発生土置き場として利用予定のため、その内容を記載します。

排水施設の設計は、他の発生土置き場と同様に１００年確率の降雨強度（１８０mm/時程度）に対し２割程度の排水余裕を持たせて設計を行います。

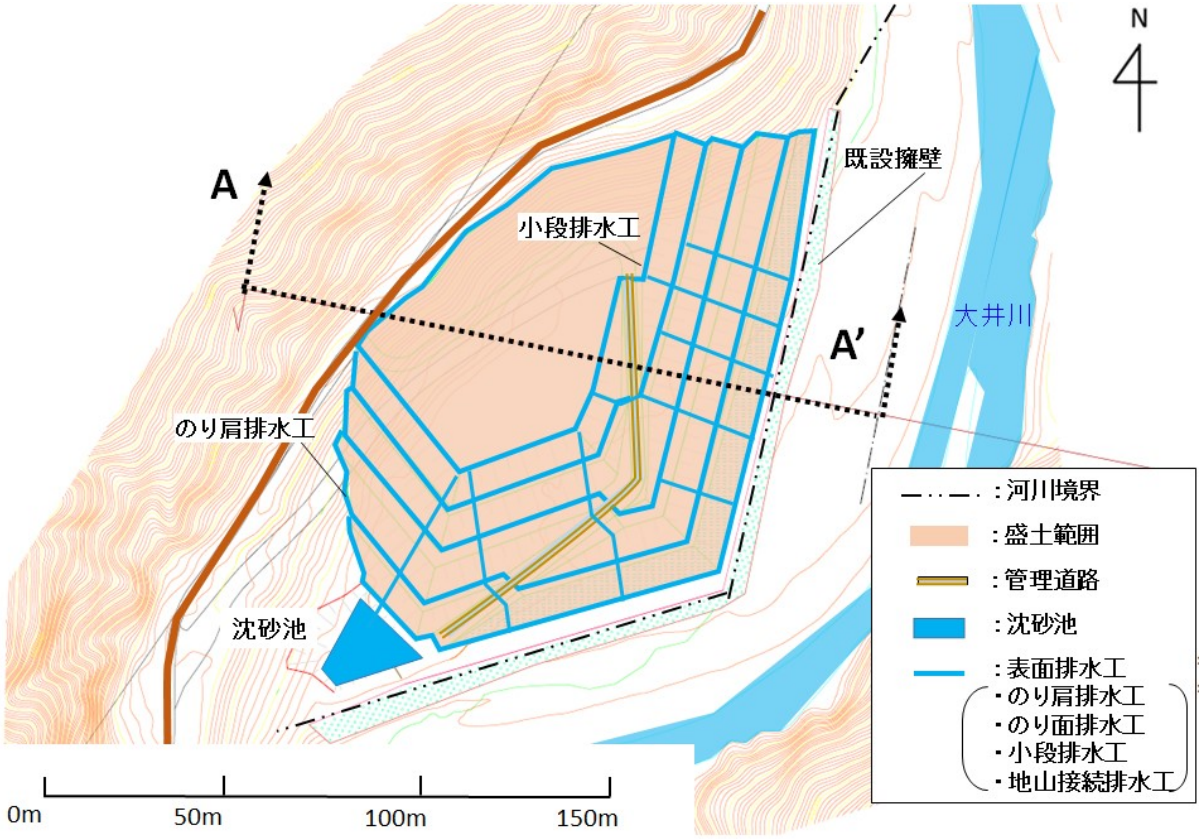
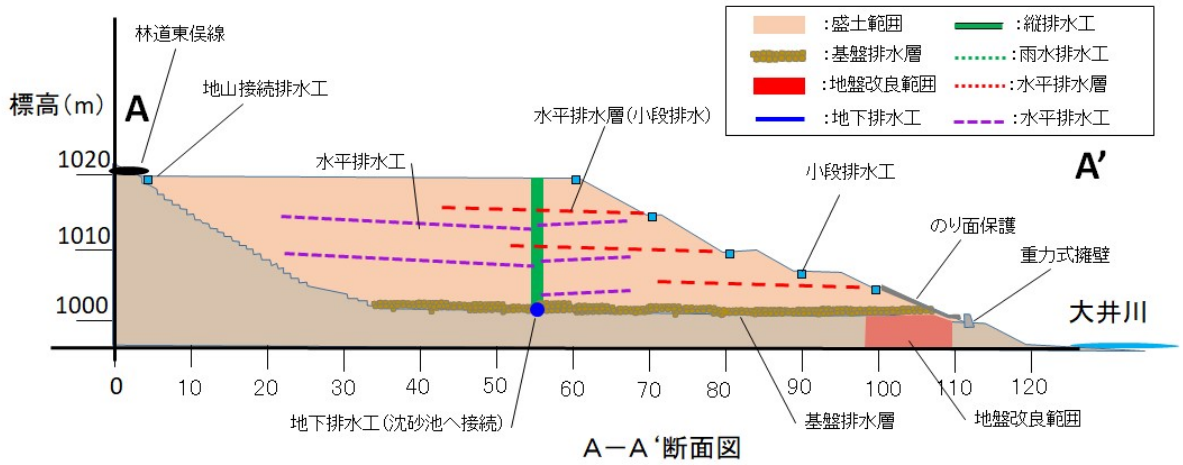



**図 2-3-3-31　中ノ宿３発生土置き場　平面図**






現地状況

**図 2-3-3-32　中ノ宿３発生土置き場　断面図等**

**ア．地震時の安定性について**

中ノ宿３発生土置き場では、既設盛土を含む範囲をモデル化し、「盛土規制法」に則り下記のケースで円弧すべり法に依る安定計算を実施しました。地山の物性値は既往の地質調査結果をもとに設定し、盛土の物性値はツバクロ発生土置き場と同様の設定としています（表 2-3-3-4）。

**表 2-3-3-4　盛土材料と現地盤の物性値（中ノ宿３）**

| | N値 | 構成モデル | γt (kN/m3) | C (kN/m2) | Φ (°) | 出典 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 盛土材 | － | GHE-S | 17.0 | 6.0 | 40 | 鉄道標準 |
| 盛土・埋土 | 8.5 | GHE-S | 17.0 | － | 28.3 | JR地質調査 |
| 崖錐・沖積錐 | 18 | GHE-S | 18.0 | － | 33 | JR地質調査 |
| 砂層１ | 10 | GHE-S | 17.0 | － | 29 | JR地質調査 |
| 玉石砂礫層１ | 27 | GHE-S | 18.0 | － | 37.5 | JR地質調査 |
| 砂層２ | 7.5 | GHE-S | 17.0 | － | 27.8 | JR地質調査 |
| 玉石砂礫層２ | 32.4 | GHE-S | 19.0 | － | 40.2 | JR地質調査 |
| 粘板岩 | － | 線形弾性 | 23.0 | 4300 | 3.6 | JR地質調査 |

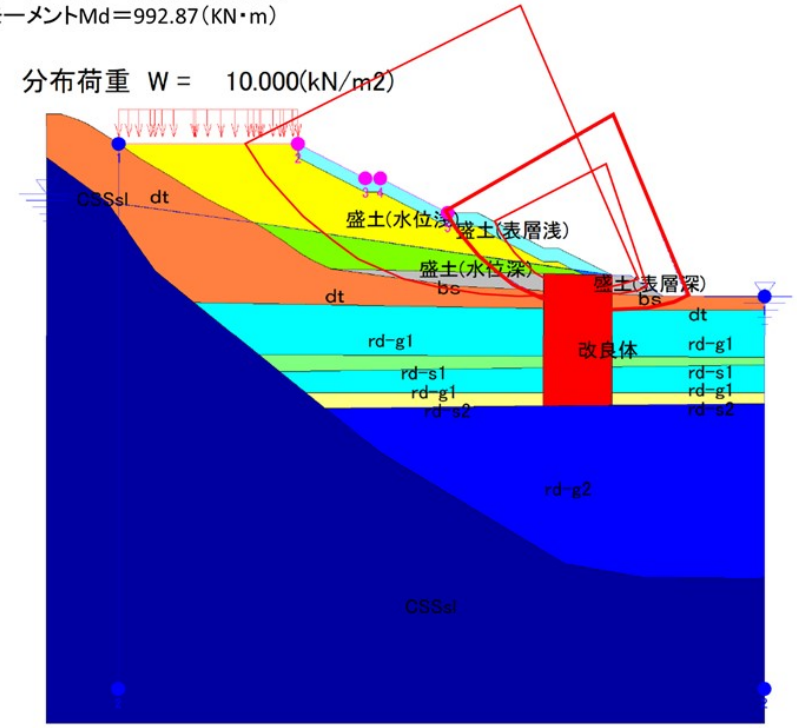
①盛土の高さの３分の１の高さに静水圧を設定し、液状化の可能性が考えられる地層に過剰間隙水圧（過剰間隙水圧比１．０）を設定し、地震時の水平力（設計水平震度）ｋ＝０とした場合の円弧すべり

②盛土の高さの３分の１の高さに静水圧を設定し、地震時の水平力（設計水平震度）ｋ＝０．２５とした場合の円弧すべり

なお、安全率確保のために地山を一部補強する計画です。補強を考慮した安定計算の結果を図2-3-3-33に示します。

①静水圧高さ1/3、過剰間隙水圧比1.0、
設計水平震度kh=0の場合の円弧すべり

最小安全率:5.980
円弧の中心　x＝82.0m
　　y＝1028.0m
半径　　R＝28.0m
抵抗モーメントMr＝5937.51(KN・m)
起動モーメントMd＝992.87(KN・m)




②静水圧高さ1/3、過剰間隙水圧比1.0、
設計水平震度kh=0.25の場合の円弧すべり

最小安全率:1.116
円弧の中心　x＝82.0m
　　y＝1028.0m
半径　　R＝28.0m
抵抗モーメントMr＝5806.24(KN・m)
起動モーメントMd＝1630.12(KN・m)

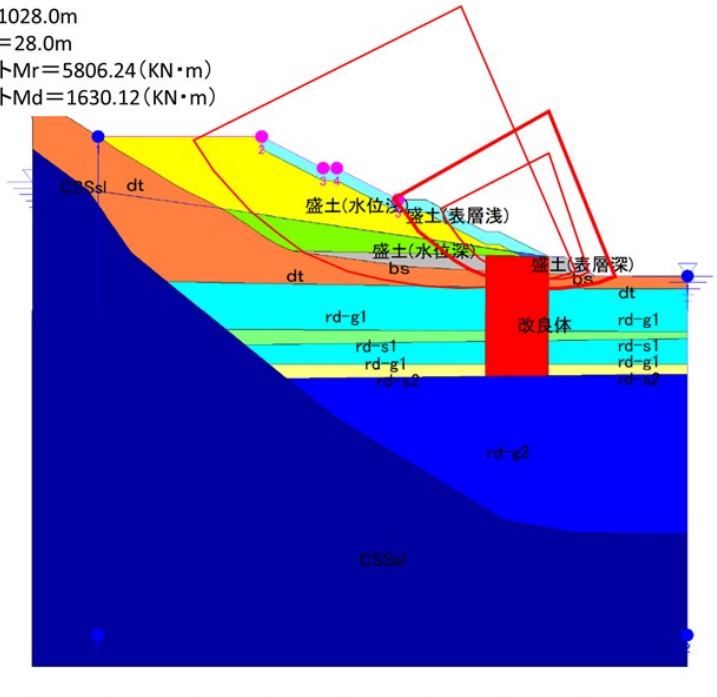



**図 2-3-3-33 盛土円弧すべり安定検討（中ノ宿３発生土置き場）**

### イ．排水設備

「設計の基準」に基づき、表面排水（小段排水工，のり面排水工，のり肩排水工，地山接続排水工）、盛土内排水（縦排水工，水平排水工，水平排水層）、地下排水（雨水排水工、地下排水工、基盤排水層）の計画を図 2-3-3-34～図 2-3-3-35 に示します。

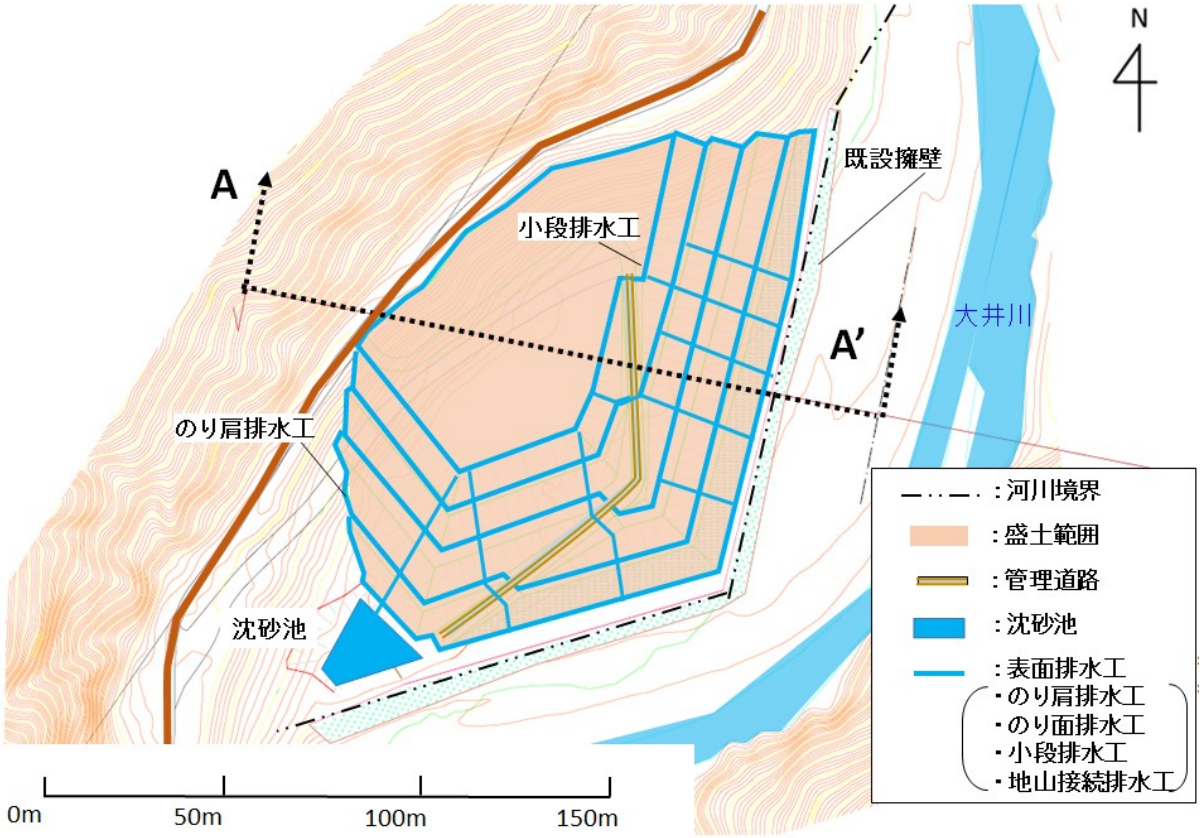



**図 2-3-3-34　中ノ宿３発生土置き場　排水設備計画（盛土表面）**

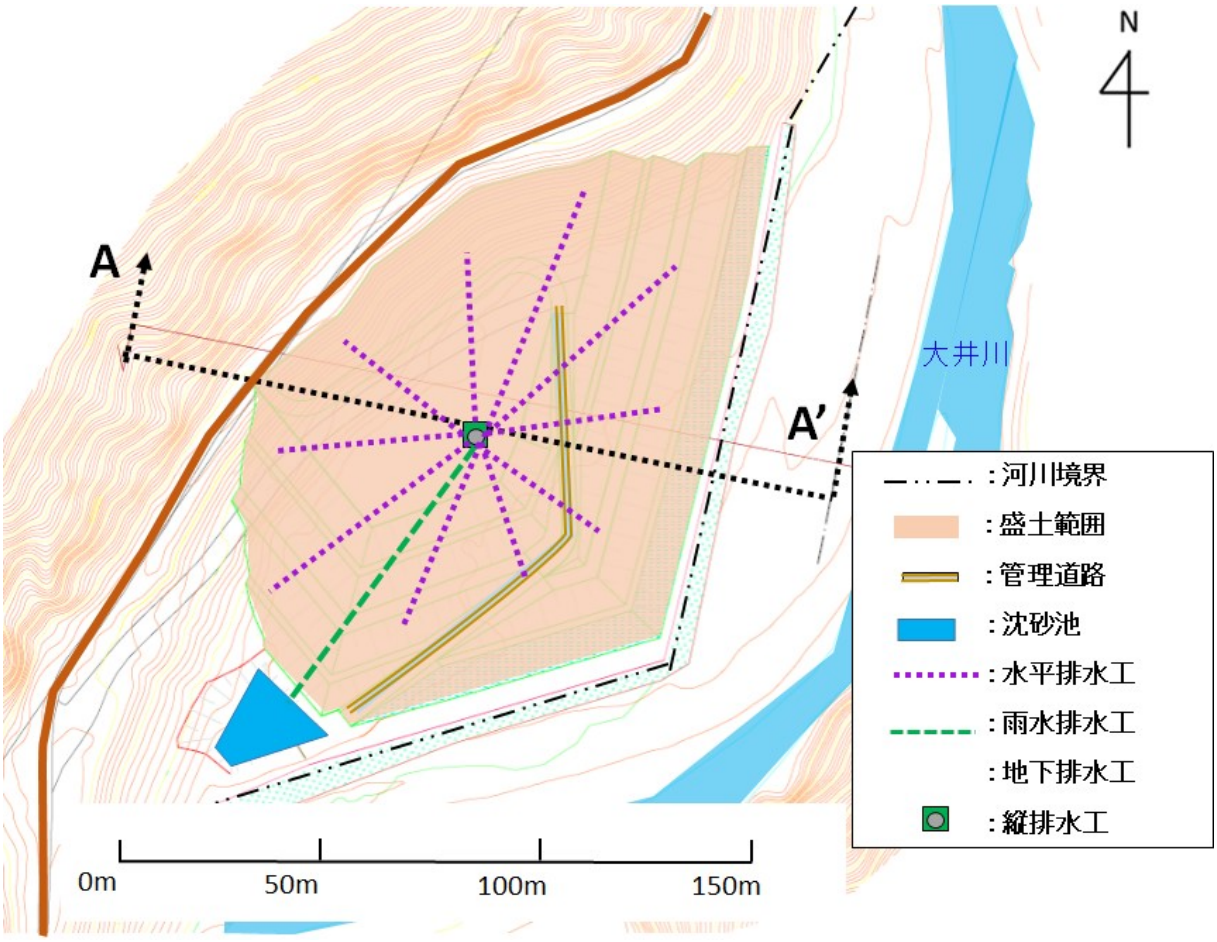



**図 2-3-3-35　中ノ宿３発生土置き場　排水設備計画（盛土内・地下）**

表面排水施設の設計は、ツバクロ発生土置き場と同様に１００年確率の降雨強度（１８０mm/時程度）に対し、２割程度の排水余裕を持たせて設計を行います。また、盛土内排水設備についても、「盛土等防災マニュアル」や「ＮＥＸＣＯ設計要領」をもとに、条件を確認し設計を行いました。地下排水及び沈砂池からの放流高さや形状については、施工時に地形や地下水の湧出状況を確認の上、より周辺環境へ配慮した形を検討します。

**ウ．護岸設備（法尻構造物）**

中ノ宿３発生土置き場は、大雨等による河川増水の検討として、国の大井川水系河川整備基本方針に則り、１００年確率の流量が大井川で流れた際に盛土法面まで河川水位が到達する可能性があることから、想定される水位に１mの余裕を見込んだ高さ（小段１段分）まで、護岸等により法尻を防護することを検討しました。構造は、類似の事例や既設の構造物を参考に、１００年確率の流量が大井川で流れた際の水位の流速に耐える構造（ファブリフォーム）で計画しています（図2-3-3-36）。



図 2-3-3-36　ファブリフォーム施工イメージ

### 6) 剝石発生土置き場について【第 20 回地質構造・水資源専門部会資料 3-2(5)】

盛土の概ねの形状について、図 2-3-3-37～図 2-3-3-39 に示します。約１．４ｈａの面積に約１５万ｍ$^3$の盛土を造成する計画です。

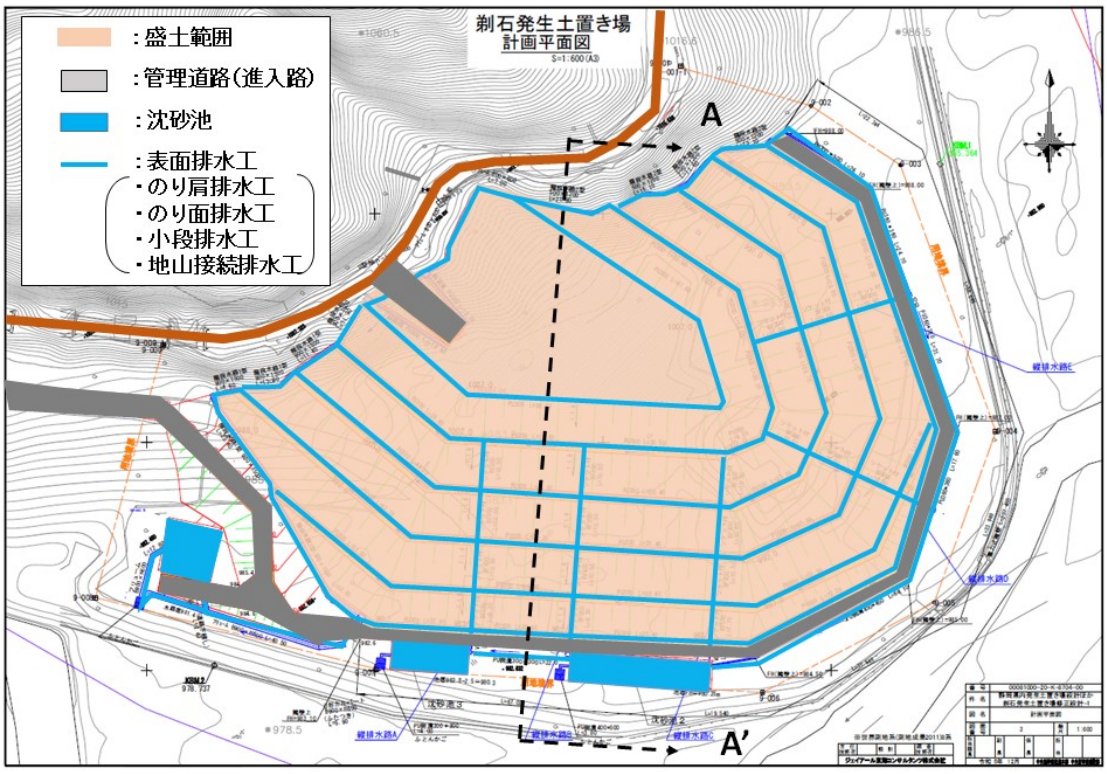
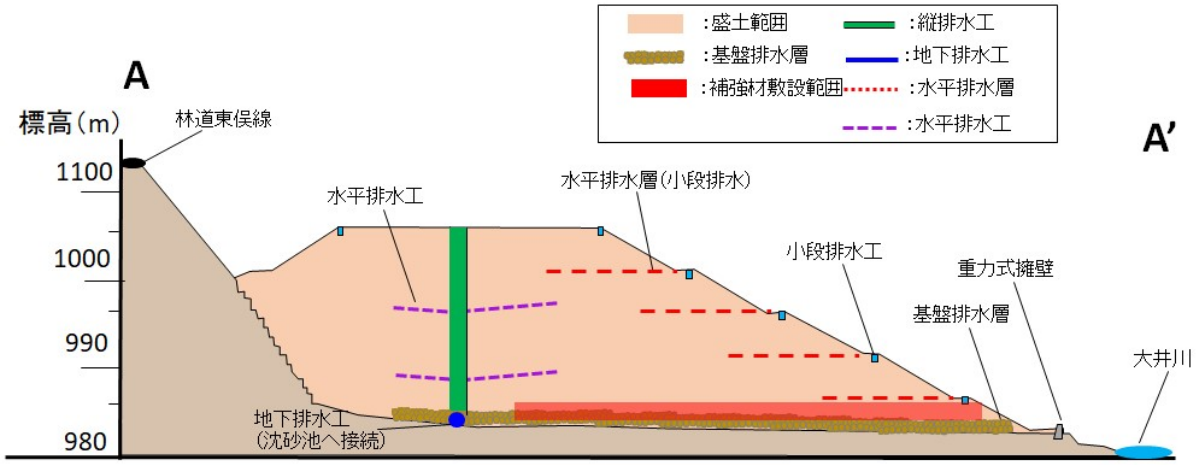



図 2-3-3-37　剝石発生土置き場平面図




図

2-3-3-38　剃石発生土置き場断面図

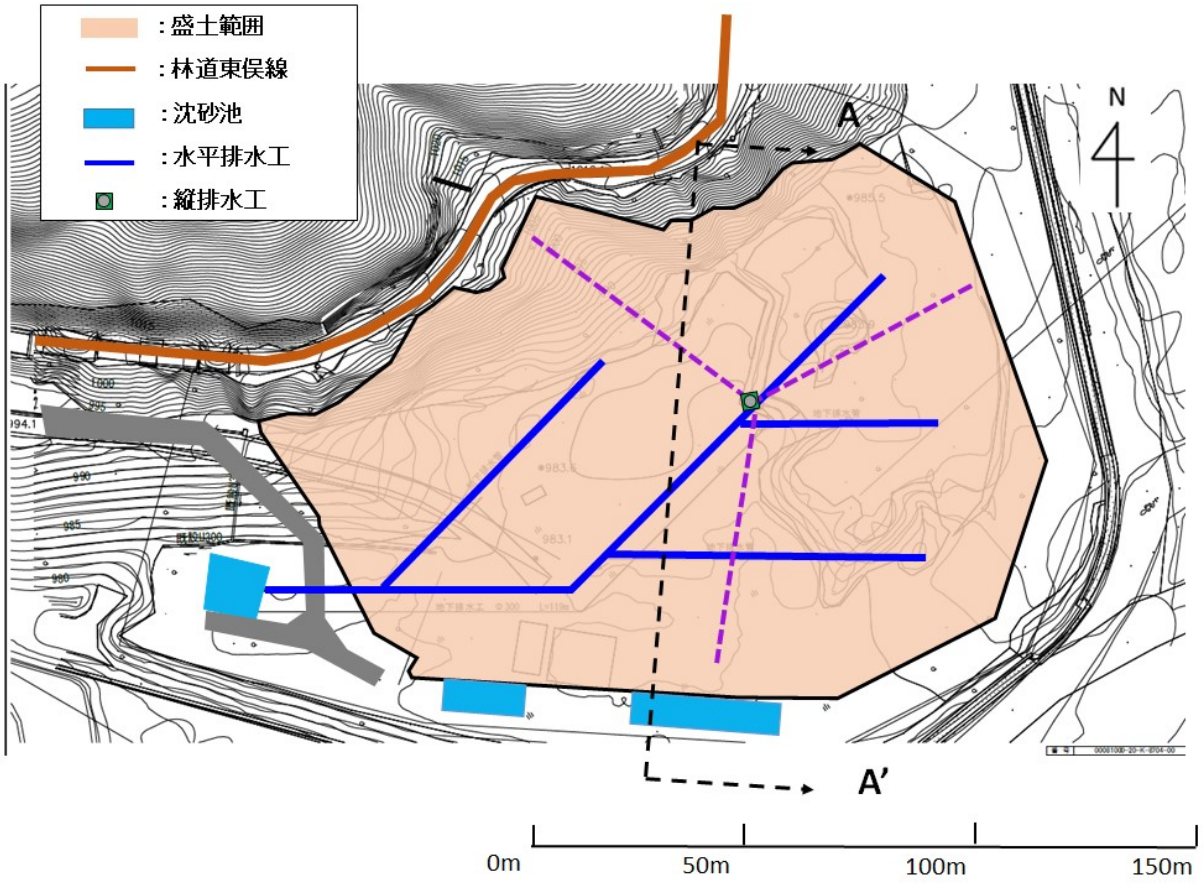



図 2-3-3-39　剃石発生土置き場排水計画図

**ア．地震時の安定性について**

剃石発生土置き場では、既設盛土を含む範囲をモデル化し、「盛土規制法」に則り下記のケースで円弧すべり法による安定計算を実施しました。地山の物性値は既往の地質調査結果をもとに設定し、盛土の物性値はツバクロ発生土置き場と同様の設定としています（表 2-3-3-5）。

**表 2-3-3-5　盛土材料と現地盤の物性値（剝石）**

| | N値 | 構成モデル | γt (kN/m3) | C (kN/m2) | Φ (°) | 出典 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 盛土材 | － | GHE-S | 17 | 6 | 40 | 鉄道標準 |
| 盛土・埋土 | 9 | GHE-S | 17 | － | 28.5 | JR地質調査 |
| 玉石砂礫層１ | 25.5 | GHE-S | 18 | － | 36.7 | JR地質調査 |
| 高石砂礫層２ | 35.9 | GHE-S | 19 | － | 42 | JR地質調査 |
| 粘板岩 | | 線形弾性 | 23 | 4500 | 29.4 | JR地質調査 |

①盛土の高さの３分の１の高さに静水圧を設定し、液状化の可能性が考えられる地層に過剰間隙水圧[42]（過剰間隙水圧比[43]１．０）を設定し、地震時の水平力（設計水平震度）ｋ＝０とした場合の円弧すべり

②盛土の高さの３分の１の高さに静水圧を設定し、地震時の水平力（設計水平震度）ｋ＝０．２５とした場合の円弧すべり

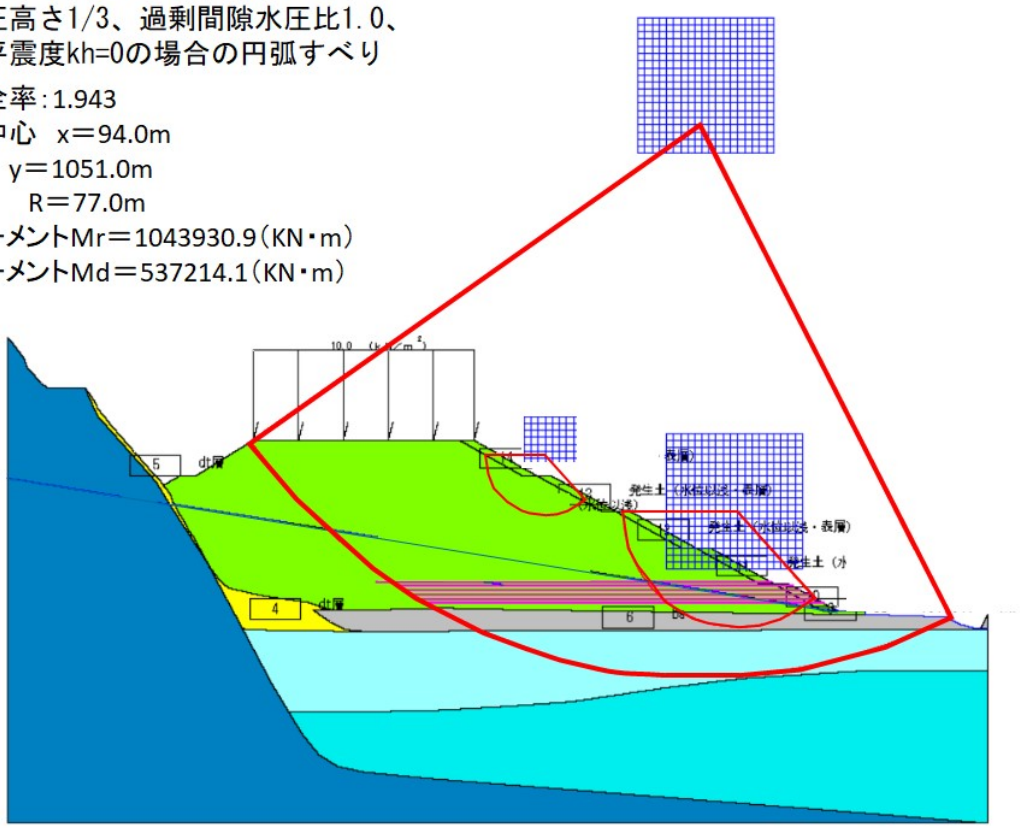
なお、安全率確保のために盛土内に補強材を敷設する計画です。補強材を考慮した安定計算の結果を図 2-3-3-40 に示します。

[42] 地震時に地層が繰り返しせん断応力を受け、体積変化することにより上昇した、初期の間隙水圧からの増分。

[43] 過剰間隙水圧/初期有効応力から求められます。過剰間隙水圧と初期有効応力が等しくなる時、当該箇所で液状化が発生しているといえます。

①静水圧高さ1/3、過剰間隙水圧比1.0、
設計水平震度kh=0の場合の円弧すべり

最小安全率：1.943
円弧の中心　x＝94.0m
　　y＝1051.0m
半径　　R＝77.0m
抵抗モーメントMr＝1043930.9（KN・m）
起動モーメントMd＝537214.1（KN・m）



②静水圧高さ1/3、過剰間隙水圧比1.0、
設計水平震度kh=0.25の場合の円弧すべり

最小安全率：1.005
円弧の中心　x＝98.0m
　　y＝1062.0m
半径　　R＝88.0m
抵抗モーメントMr＝1145982.4（KN・m）
起動モーメントMd＝1140258.4（KN・m）

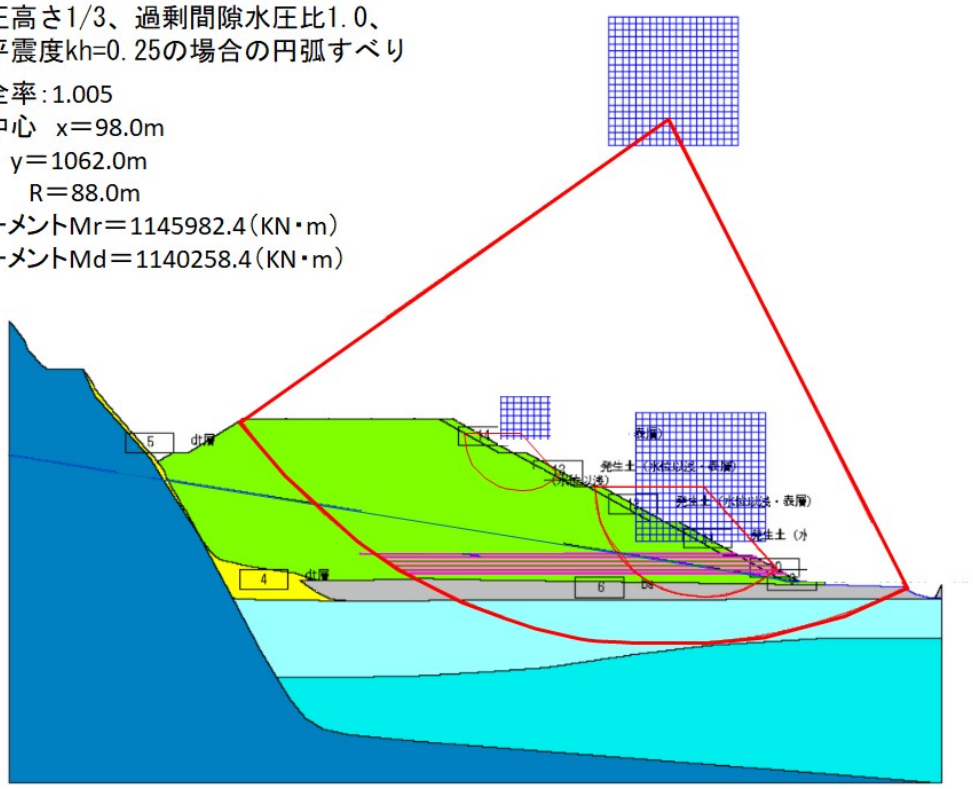


**図 2-3-3-40 盛土円弧すべり安定検討（剥石発生土置き場）**

### イ．排水設備

「設計の基準」に基づき、表面排水（小段排水工，のり面排水工，のり肩排水工，地山接続排水工）、盛土内排水（縦排水工，水平排水工，水平排水層）、地下排水（雨水排水工、地下排水工、基盤排水層）の計画を図 2-3-3-34～図 2-3-3-35 に示します。

表面排水施設の設計は、ツバクロ発生土置き場と同様に１００年確率の降雨強度（１８０mm/時程度）に対し、２割程度の排水余裕を持たせて設計を行います。また、盛土内排水設備についても、「盛土等防災マニュアル」や「ＮＥＸＣＯ設計要領」をもとに、条件を確認し設計を行いました。また、他発生土置き場と同様に表面排水、地下排水を設置します。

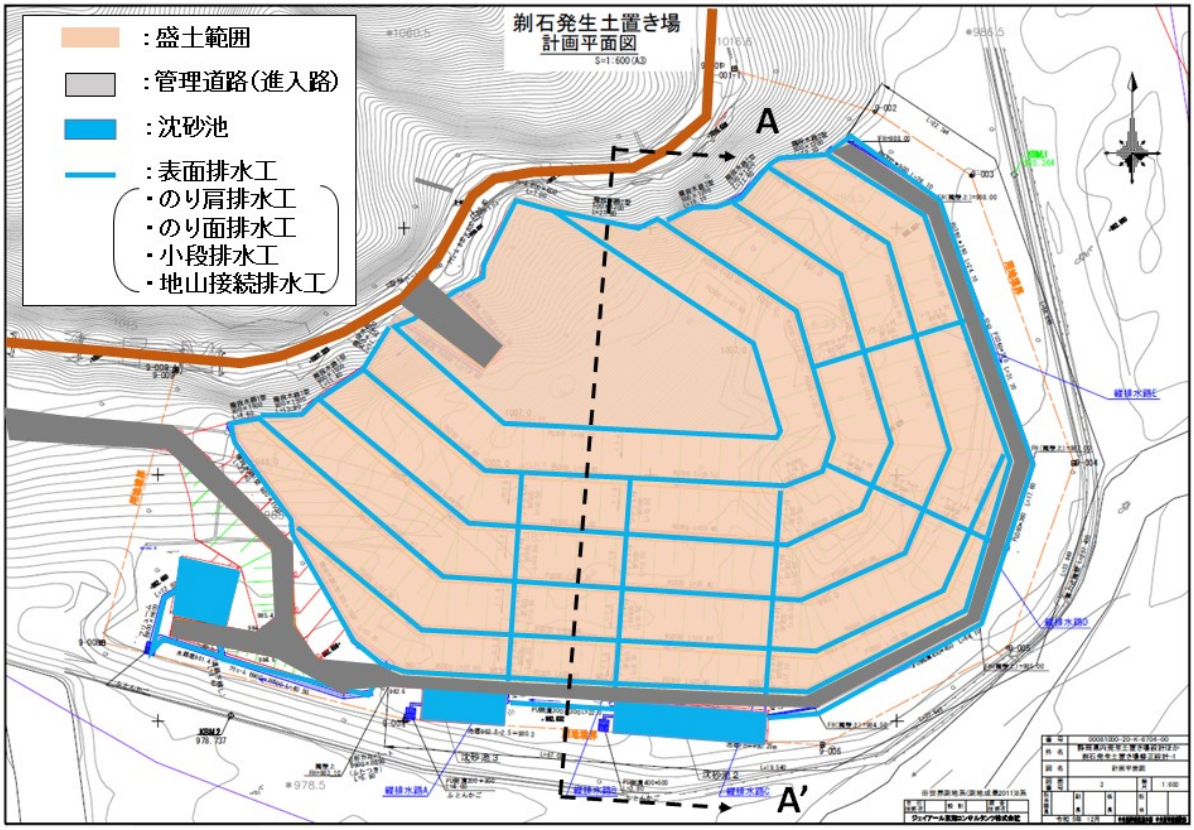



**図 2-3-3-41　剃石発生土置き場平面図**

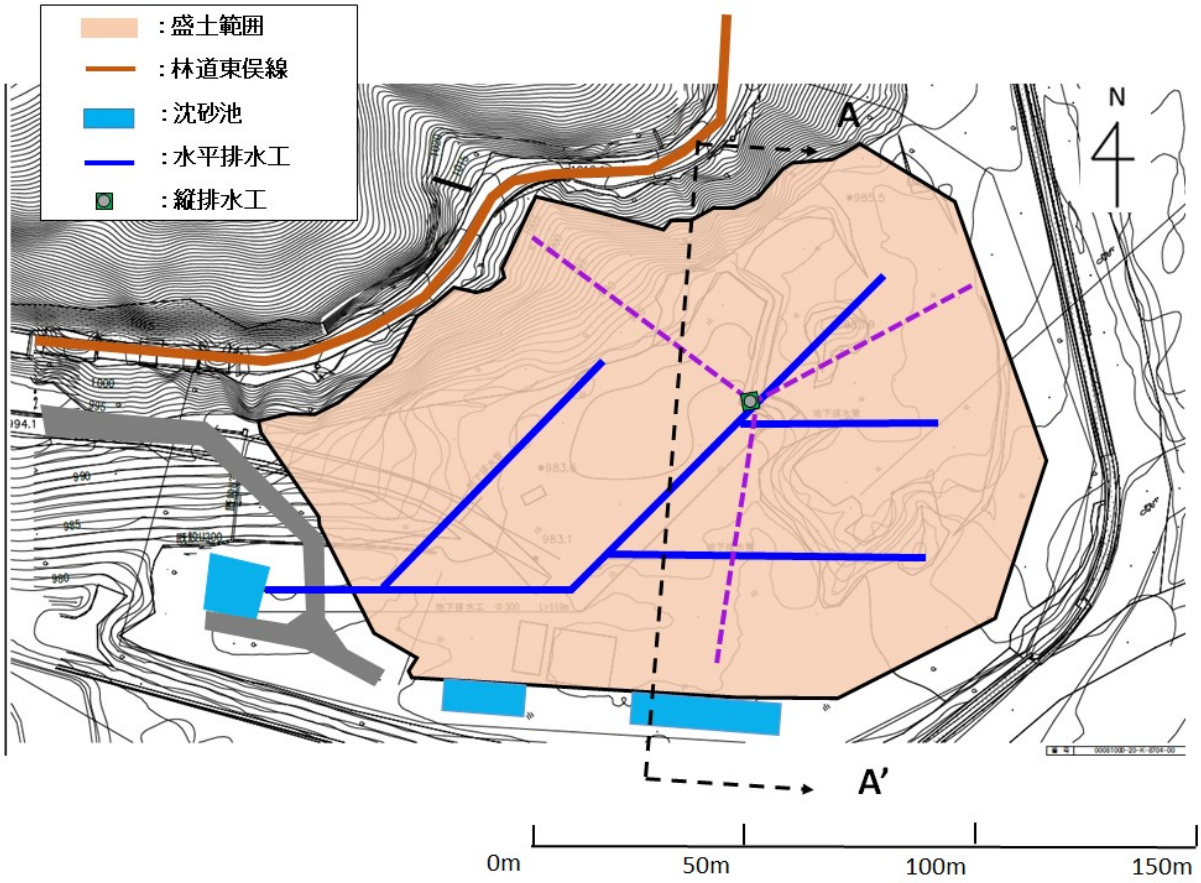



**図 2-3-3-42　剃石発生土置き場排水計画図**

**ウ．護岸設備（法尻構造物）**

図 2-3-3-43 のとおり、盛土の開始位置は、河川境界から１０ｍ以上離した位置から計画しており、河川との離隔を十分に確保しています。さらに大雨等による河川増水の検討として、ツバクロ発生土置き場と同様に、１００年確率の流量が大井川で流れた際の水位の流速に耐える構造で計画するとともに、想定される水位に１ｍの余裕を見込んだ高さまで、法尻構造物を設置する設計としました。

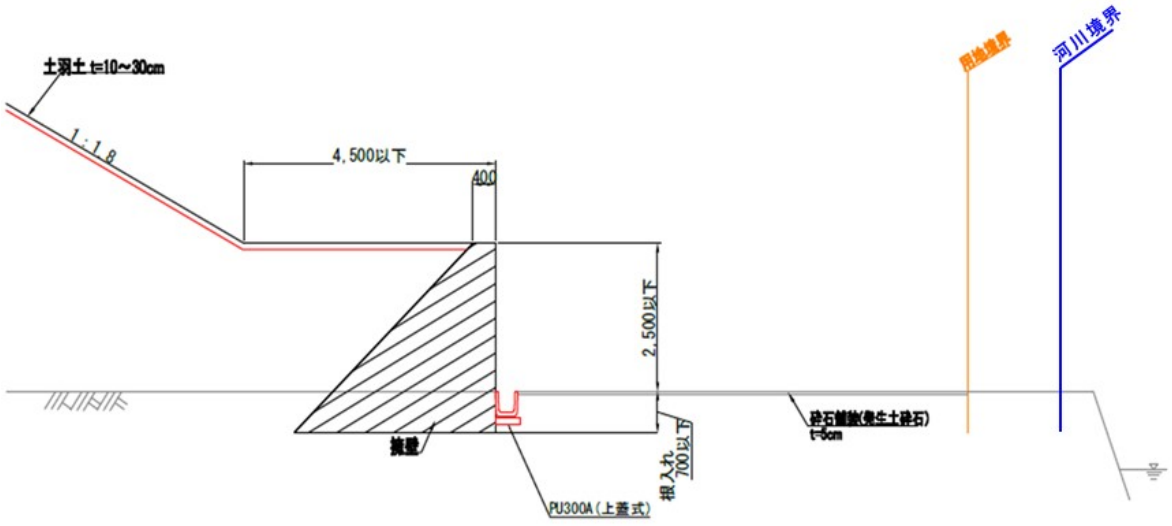



**図 2-3-3-43　盛土法尻構造物詳細図**

### 7）発生土置き場の施工管理について【第 20 回地質構造・水資源専門部会資料 3-2(3)】

#### ア．盛土の施工管理

主な盛土材料はトンネル掘削土（岩ずり）ですが、トンネル掘削箇所から発生土置き場への運搬や盛土の施工性を鑑み、必要により機械で粒径を調整し破砕することを考えています。

盛土の施工に先立ち、地盤の処理・整地が完了した盛土施工範囲において試験施工を行い、施工機械の選定と組合せ、適正含水比の範囲等、施工方法の詳細を確認します。

盛土の締固めは、「盛土規制法」、「盛土等防災マニュアル」等に基づき１層の仕上がり厚さを３０ｃｍ以下とするとともに、締固め度Ｄｃ＝９０％となるように転圧を行います。締固めにあたっては、併せて施工を行う排水設備により効率的に集水できるよう、勾配の調整や土側溝の整備を行います。

試験施工により、沈下が収束して沈下増加量がほぼ０となる転圧回数、仕上がり厚さ等の施工方法を確認のうえで、盛土を施工します。転圧回数の管理はＧＮＳＳ[44]搭載ローラーを使用する予定です。また、締固め度の確認として、粒形の大きな盛土材料にも適用可能な自動走査式ＲＩ密度計を用いた計測管理などの導入も検討します（図 2-3-3-44）。これらの新技術により、盛土の品質低下につながるような人為的なミスを防止でき、盛土全体の性状が均質であることをより確実に担保できると考えています。




参考：大成建設株式会社 技術センター

**図 2-3-3-44　締固め度自動計測システムのイメージ**

作業にあたっては盛土材料の含水比等が作業に適した状態であることを確認します。確認の結

[44] Global Navigation Satellite System（全球測位衛星システム）の略称。人工衛星を利用して地上の現在位置を計測することが可能。

果、必要に応じ盛土材料に散水するなど、適切な含水比となるよう調整します。

運搬車両等の走行路を固定すると盛土の締固めが不均一になる恐れがあるため、運搬車両の通路を適宜変更します。

現地盤と盛土の接続部は、６０ｃｍ程度の段切（現地盤を階段状に成形すること）を行い、現地盤と盛土の密着を図ります。

藤島発生土置き場においては、雨水がなるべく要対策土に触れないよう、施工中の盛土は可能な限りシート等で被覆する計画です。また施工範囲は仮設の土側溝等を適宜整備し、速やかに集水し、浸出水処理施設へ流入させるようにします。

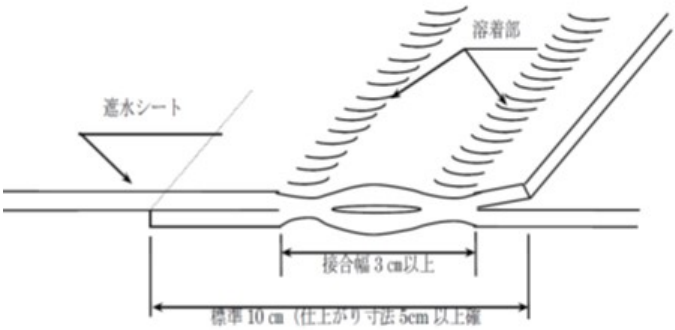
なお、粒度の調整や転圧回数の管理、試験盛土による施工性能の確認等は、中央新幹線建設事業の他工区における盛土造成において、すでに実施しています（図 2-3-3-45）。



**図 2-3-3-45　他工区における施工状況**

**イ．藤島発生土置き場における遮水シートの施工管理**

遮水シートは定格のロール状になっており、現場において段ごとに敷設を行います。運搬時、保管時には、シートの遮水性に影響を与えるような損傷を防止するため、シートに局所的な荷重がかかったり、突起物に引っ掛けたりしないように管理します。隣り合う遮水シート同士は、日本遮水工協会の発行する施工マニュアルをもとに、基本的には熱融着により接続します（図 2-3-3-46）。専用の機械を使用する事でラップ部分の 2 か所の圧着が可能であり、加圧検査にて確実に施工されていることを確認します。




熱融着断面イメージ



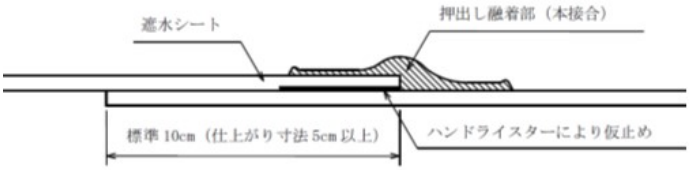
自走式熱融着機



施工状況

**図 2-3-3-46　シートの熱融着断面イメージ等**

排水管周り等、自走式熱融着機の使用が難しいと考えられる箇所については、水密アスコンを使用し接続箇所を構築したのち、押し出し融着など、日本遮水工協会マニュアルに則った方法で溶着を行います（図 2-3-3-47）。




押し出し溶接断面イメージ



施工状況

**図 2-3-3-47　シートの押し出し溶接断面イメージ等**

### ウ．藤島発生土置き場におけるベントナイトシートの施工管理

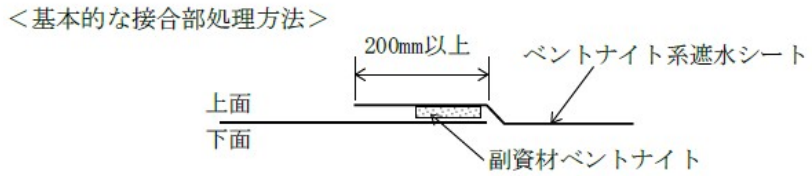
ベントナイトシートは、遮水シートと同様に定格のロール状になっています。運搬時、保管時には、シートの遮水性に影響を与えるような損傷を防止するため、シートに局所的な荷重がかかったり、突起物にひっかけたりしないようにすることに加え、降雨にさらされ、シートが膨潤することを避けるためブルーシート等で覆い、雨に対する養生を行うことを考えています（図 2-3-3-48）。

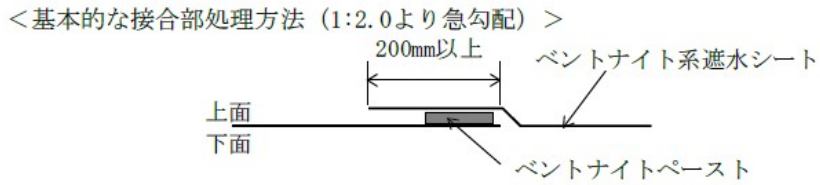


引用：ため池ベントナイトシート工法設計・施工マニュアル

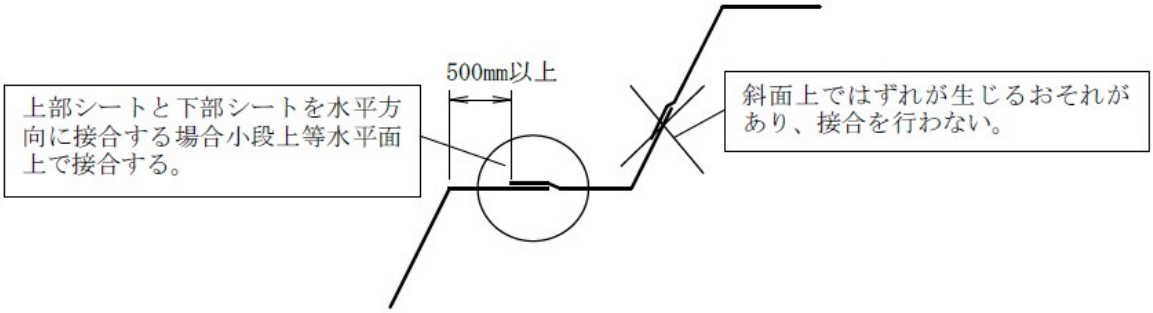
**図 2-3-3-48　ブルーシートによる養生イメージ**

シート敷設にあたっては、接合幅200㎜以上を確認しながら敷き詰めます。この時、接合部に石等が挟まれていないことや、シワのないことを確認します。隣り合う遮水シート同士は、接合部分は副資材ベントナイトをシート間の接触面に散布して重ね合わせます。斜面は副資材ベントナイトの代わりにベントナイトペーストを塗布します。なお、シート上部と下部の水平方向の接合は、斜面上で接合した場合、覆土施工時にズレが生じるおそれがあることから、段切り小段上等の水平面上で行います（図 2-3-3-49）。




参図-3.5.2　接合部処理方法




参図-3.5.3　水平方向の接合位置

引用：ため池ベントナイトシート工法設計・施工マニュアル

**図 2-3-3-49　ベントナイトシートの接合イメージ**

シート敷設後、速やかに不織布により被覆します。困難な場合、また、覆土までの間に降雨でシートが膨潤する可能性がある場合には、ブルーシート等で覆い、膨潤させないよう養生を行う考えです。

**8）発生土置き場のリスク管理について【第 20 回地質構造・水資源専門部会資料 3-2(9)、第 24 回地質構造・水資源専門部会資料 1-2（6）】**

**ア．通常土の発生土置き場のリスク管理**

発生土置き場に関わるリスクについて、整地中、盛土工事中および、盛土工事完了後の各段階を想定し、リスクマトリクスおよびリスクマップを用いた分析・評価・対策の検討を以下の流れで進め。

・内閣官房の「行政機構図」や文部科学省の「学科系統分類表」に記載されている情報などを参考に、発生土置き場に関わるステークホルダーの抽出を行います。ステークホルダーの抽出にあたっては、職業、居住・生活の場所などのほか、年代の違いについても考慮します。

・発生土置き場の建設をきっかけ（トリガー）として、リスク（被害）につながるどのような要素（インパクト・エレメント）が発生し、その結果どのようなリスク（被害）が引き起こされるかを各ステークホルダー（事業者及び県庁などの公共団体は除く）ごとに想定し、リスクストーリーとしてまとめます。リスクストーリーで想定した各リスクを整地中、盛土工事中および、盛

土工事完了後の各段階ごとに区分し、そのリスクを検知・評価するためのモニタリングやリスクの回避・低減を図るための対策（カウンター）を検討して、リスクマトリクスに整理します。モニタリングや対策については、若年層に向けた SNS の活用など、ステークホルダーの属性にも配慮して検討します。リスクマトリクスで整理した情報を、リスクの大きさ・頻度に関する情報を加えて、リスクマップに整理します。具体的には、大きさを縦軸、頻度を横軸にした平面に各リスクをプロットし、対策を講じることによって大きさ・頻度がどのように変化するかを示します（対策により、マップの原点に向かうことになります）。

図 2-3-3-50～図 2-3-3-52 に、リスクマップを図 2-3-3-53、図 2-3-3-54 にお示しします。引続き、専門家のご意見を踏まえて改善を図ります。

**イ．要対策土処理のリスク管理**

静岡工区における要対策土処理の方法として①オンサイト処理②封じ込め（盛土構造）処理の２つについて、リスク分析及びリスク管理について、下記のとおり考えております。

①オンサイト処理のリスク管理

オンサイト処理実施にあたっては、作業計画の特性等を鑑み、土壌汚染対策法に基づく汚染土壌処理業の許可の手続きに則り、基準に適合した対策を実施することを考えております。

オンサイト処理において想定される「要対策土の飛散」や「自然由来重金属の地下浸透」などのリスクに対しては、土壌汚染対策法及び環境省が発行する「汚染土壌の処理業に関するガイドライン」において必要な対策の基準が規定されており、静岡工区におけるオンサイト処理施設もこれらの基準を満たす設備といたします。オンサイト処理施設において、機械の破損やその他想定する重金属処理に支障がでた場合は、速やかに静岡市及び静岡県に連絡するとともに、オンサイト処理施設の点検や必要な措置を講じます。

②封じ込め（盛土構造）処理のリスク管理

要対策土の封じ込めを行う藤島発生土置き場に関するリスクについて、盛土工事中および盛土工事完了後の各段階を想定し、通常土の場合と同様の流れでリスクマトリクスおよびリスクマップを用いた分析・評価・対策の検討を進めました。なお、整地中の段階においては、通常土と要対策土の区別はなく、各発生土置き場共通の分析・評価・対策の検討となります。

現時点で検討しているリスクマトリクスを図 2-3-3-55、図 2-3-3-56 に、リスクマップを図 2-3-3-57、図 2-3-3-58 にお示しします。引続き、専門家のご意見を踏まえて改善を図ります。

なお、今回お示しするリスクマトリクス、リスクマップについては、要対策土を盛土することに関するリスクについての盛土工事中および盛土工事完了後の各段階におけるモニタリングの結果や、各段階のステークホルダーの変化、年数の経過によるステークホルダーの価値観の変化など、その時々の様々な変化を踏まえて見直しを行い、リスク対策の改善に反映します。

〈整地中〉

| **事象**<br>トリガー | **要因**<br>インパクト・エレメント | | **被害・障害**<br>リスク | **監視・観測**<br>モニタリング | **対策**<br>カウンター<br>赤字：計画時点で実施する内容<br>黒字：工事時点で実施する内容 |
|---|---|---|---|---|---|
| 発生土置き場を作る | 発生土 | 自然改変（工事をすること・異臭・騒音 | 樹木の伐採、重要種の喪失、動物の追い出し<br><br>工事中の排気ガスや騒音、振動、悪臭<br>地形の改変（地形や景色の不自然さ）<br>地中に含まれる物質の表出 | 移植を行った植物の生育状況の確認、植樹した苗木の生育状況の確認、動植物（特に希少猛禽類）のモニタリング<br>大気質、騒音、振動等の測定<br>登山道からの確認<br>放流水、放流先河川の水質確認 | 工事前の環境調査、重要種の移植、在来種の植樹による緑化<br><br>環境対策型建設機械の使用<br>フォトモンタージュによる予測評価、在来種の植樹による緑化、景観に配慮した仮設物の設置（材質、色合い）<br>沈砂池の浚渫、中和処理、フィルター材の設置 |
| | | 生物多様性の変化 | 生物の種が変化する<br>食物連鎖の構造が変化する<br>（周辺への影響、影響範囲の拡大、タイムラグ） | 植樹した苗木の生育状況の確認<br>動植物（特に希少猛禽類）のモニタリング | 工事前の環境調査、在来種の植樹による緑化<br>在来種の植樹による緑化 |
| | | 自然災害（河川水との複合含む | 地山からの異常出水による災害 | 施工状況の確認 | 立地条件の把握、シート養生等の応急対策、事象発生後の速やかな点検 |
| | | 景観阻害 | 景観の阻害による観光客の減少<br>景観の阻害による間接的な経済的価値の低下<br>（映像利用の衰退、保護財源募集への影響）<br>信仰等宗教的価値等の低下 | 登山道からの確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | フォトモンタージュによる予測評価、在来種の植樹による緑化、景観に配慮した仮設物の設置（材質、色合い） |
| | | 気候変動への対応 | 森林の減少による温室効果ガスの増加<br>現状の気候・気象では想定してない問題の発生<br>（例：酸性雨による金属成分の流出、気温変化に起因する問題） | 植樹した苗木の生育状況の確認<br>気象観測、河川水の水量・水質、動植物等のモニタリング | 在来種の植樹による緑化<br>計測結果に応じた対応（気候変動による変化と盛土に起因する変化を区別する必要）事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施 |
| | | | | | |
| | 河川・大気 | 水質への影響 | 動植物への影響（特に水生生物への影響）<br>景観への影響（見た目の悪化）<br>飲み水としての利用への影響（衛生面）<br>釣り人・観光客にとっての価値の減少 | 放流水・放流先河川の水質確認、水生生物や植生等のモニタリング<br>放流先河川の水質（濁り）確認<br>放流先河川の水質（水道水質）確認<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理、フィルター材の設置 |
| | | 産業・生活への影響 | 下流域人間活動（農水・工業・産業など）<br>河川の価値（経済的損出、自然環境、波及効果） | 放流先河川の水質確認<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理、フィルター材の設置<br>測定データの公表、関係機関との連携 |
| | | | | | |
| | 文化・一般 | 交通障害、仮設物、不審者増加 | 交通量の変化、渋滞、事故、ごみ捨て、運転マナー違反など<br><br>仮設物の設置などによる弊害<br>工事関係者を含む外来者のマナー違反、犯罪など | 工事用車両走行状況の監視、環境パトロール、関係機関へのヒアリング<br><br>仮設物の状況点検<br>環境パトロール、関係機関へのヒアリング | 工事用車両の走行区間の短縮（ツバクロを中心とした計画、工事用トンネルの活用）、運行ルートの注意箇所の事前確認・指導、工事用車両の適切な誘導、道路散水、タイヤ洗浄、廃棄物の確実な処分<br>景観に配慮した仮設物の設置（材質、色合い）<br>現場内での禁止行為等の策定、注意喚起の看板等設置、作業従事員への教育指導、登山者等への啓発、定期的なクリーン活動 |
| | | 健康への影響 | 発生土や置き場から流出する水による健康への影響<br>工事関係者の人口増加に伴う感染症の流行<br>生活環境への影響に伴う精神状態への影響 | 放流先河川の水質確認<br>工事関係者の健康状態の確認<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理、フィルター材の設置<br>工事関係者の衛生管理体制の確立、啓蒙活動<br>測定データの公表、関係機関との連携 |
| | | 経済的問題（水の価値低下、商品価値低下） | 河川水の価値低下、地下水への影響（資源利用、価値など）<br>水産物の商品価値低下<br>関連企業の株価低下 | 関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 測定データの公表、関係機関との連携 |
| | | 各世代毎の課題 | 次世代教育（各課題への価値観教育、地元の歴史、職業・新規産業への教育など）<br>高齢者、若年層など各世代を意識した情報発信、誘致活動など | 各年代（引継ぐ側、引き継がれる側）を対象にした情報収集<br><br>各年代を対象にした情報収集、SNS等を駆使した情報収集 | 測定データの公表、SNSを通じた情報発信、関係機関との連携 |
| | | 風評被害 | 地元向け（工事関係者の行動に関わる風評被害）<br>内国向け（河川水・地下水の水量、水質に起因する風評被害）<br>外国向け（南アルプスエコパークの価値に関する風評被害）<br>SNS対策（風評被害の拡大・炎上） | 関係機関ヒアリング、メール等による情報収集、SNSのチェック | 測定データの公表、SNSを通じた情報発信、関係機関との連携 |

※事業者や行政機関等に関するリスク（例えば建設会社の労働災害等）は対象とせず、地域の方々が対象となるリスクを対象としています。

**図 2-3-3-50　通常土の発生土置き場に関わるリスクマトリクス（整地中）**

## 〈盛土工事中〉

| **事象**<br>トリガー | **要因**<br>インパクト・エレメント | | **被害・障害**<br>リスク | **監視・観測**<br>モニタリング | **対策**<br>カウンター<br>赤字：計画時点で実施する内容<br>黒字：工事時点で実施する内容 |
|---|---|---|---|---|---|
| 発生土置き場を作る | 発生土 | 自然改変（工事をすること・異臭・騒音 | 新規動植物の入り込み<br>工事中の排気ガスや騒音、振動、悪臭<br>地形の改変（地形や景色の不自然さ）<br>地中に含まれる物質の表出 | 環境パトロール<br>大気質、騒音、振動等の測定<br>登山道からの確認<br>放流水、放流先河川の水質確認 | 在来種の植樹による緑化<br>環境対策型建設機械の使用<br>フォトモンタージュによる予測評価、在来種の植樹による緑化、景観に配慮した仮設物の設置（材質、色合い）<br>沈砂池の浚渫、中和処理、フィルター材の設置 |
| | | 生物多様性の変化 | 生物の種が変化する<br>食物連鎖の構造が変化する<br>（周辺への影響、影響範囲の拡大、タイムラグ） | 植樹した苗木の生育状況の確認<br>動植物（特に希少猛禽類）のモニタリング | 工事前の環境調査、在来種の植樹による緑化<br>在来種の植樹による緑化 |
| | | 崩壊（盛り土、河道 | 盛土の崩壊（地震時）<br>盛土の崩壊（豪雨時）<br>盛り土の地すべり<br>盛り土表面の侵食（クリッピング・マスムーブメントなど）<br>濁水等の染み出し、流出、パイピング<br>河道の狭窄、閉塞 | 地震情報の収集、盛土の変状確認、構造物の点検<br>気象情報の収集、盛土の変状確認、構造物の点検、排水設備の点検<br>盛土の変状確認、排水設備の点検<br>盛土の変状確認<br>盛土の変状確認、放流水、放流先河川の水質確認<br>対岸の斜面や河岸侵食の状況確認（ツバクロ）、河道の状況確認 | 耐震を考慮した設計・施工、設備・構造物の点検・メンテナンス、早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検・応急措置、堆積物除去・浚渫等<br>豪雨に対応した排水設備の設計・施工、工事の段階に応じた排水設備の設計・施工、設備や構造物の点検・メンテナンス、早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検・応急措置、堆積物除去・浚渫等<br>豪雨に対応した排水設備の設計・施工、工事の段階に応じた排水設備の設計・施工、設備や構造物の点検・メンテナンス、事象発生後の速やかな点検・応急措置、堆積物除去・浚渫等<br>豪雨に対応した排水設備の設計・施工、工事の段階に応じた排水設備の設計・施工、植樹、植生による表面保護、設備・構造物の点検・メンテナンス、事象発生後の速やかな点検・応急措置、堆積物除去・浚渫等<br>沈砂池の浚渫、中和処理、フィルター材の設置<br>土石流シミュレーションによる予測、早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施 |
| | | 自然災害（河川水との複合含む | 地山からの異常出水による災害<br>豪雨時や地震による盛土の崩壊と河川のダムアップ | 施工状況の確認<br>対岸の斜面や河岸侵食の状況確認（ツバクロ）、河道の状況確認 | 立地条件の把握、シート養生等の応急対策、事象発生後の速やかな点検<br>土石流シミュレーションによる予測、早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施 |
| | | 景観阻害 | 景観の阻害による観光客の減少<br>景観の阻害による間接的な経済的価値の低下<br>（映像利用の衰退、保護財源募集への影響）<br>信仰等宗教的価値等の低下 | 登山道からの確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | フォトモンタージュによる予測評価、在来種の植樹による緑化、景観に配慮した仮設物の設置（材質、色合い） |
| | | 気候変動への対応 | 森林の減少による温室効果ガスの増加<br>現状の気候・気象では想定してない問題の発生<br>（例：酸性雨による金属成分の流出、気温変化に起因する問題） | 植樹した苗木の生育状況の確認<br>気象観測、河川水の水量・水質、動植物等のモニタリング | 在来種の植樹による緑化<br>計測結果に応じた対応（気候変動による変化と盛土に起因する変化を区別する必要）事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施 |
| | | | | | |
| | 河川・大気 | 水質への影響 | 動植物への影響（特に水生生物への影響）<br>景観への影響（見た目の悪化）<br>飲み水としての利用への影響（衛生面）<br>釣り人・観光客にとっての価値の減少 | 放流水・放流先河川の水質確認、水生生物や植生等のモニタリング<br>放流先河川の水質（濁り）確認<br>放流先河川の水質確認<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理、フィルター材の設置 |
| | | 河川水量の変化（減少・洪水 | 河道が狭くなり、災害リスクが高まる<br>洪水時の対策が現在以上に要求される<br>河川周辺の荷重変化により予期せぬ地下水流出が発生する | 対岸の斜面や河岸侵食の状況確認（ツバクロ）、河道の状況確認<br>河道の状況確認<br>盛土の変状確認 | 土石流シミュレーションによる予測、早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検・応急措置、関係箇所と協力した復旧の実施<br>法尻構造物（護岸）の補強<br>排水設備の追加 |
| | | 産業・生活への影響 | 下流域人間活動（農水・工業・産業など）<br>河川の価値（経済的損出、自然環境、波及効果） | 放流先河川の水質確認<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理、フィルター材の設置<br>測定データの公表、関係機関との連携 |
| | | | | | |
| | 文化・一般 | 交通障害、仮設物、不審者増加 | 交通量の変化、渋滞、事故、ごみ捨て、運転マナー違反など<br>仮設物の設置などによる弊害<br>工事関係者を含む外来者のマナー違反、犯罪など | 工事用車両走行状況の監視、環境パトロール、関係機関へのヒアリング<br>仮設物の状況点検<br>環境パトロール、関係機関へのヒアリング | 工事用車両の走行区間の短縮（ツバクロを中心とした計画、工事用トンネルの活用）、運行ルートの注意箇所の事前確認・指導、工事用車両の適切な誘導、道路散水、タイヤ洗浄、廃棄物の確実な処分<br>景観に配慮した仮設物の設置（材質、色合い）<br>現場内での禁止行為等の策定、注意喚起の看板等設置、作業従事員への教育指導、登山者等への啓発、定期的なクリーン活動 |
| | | 健康への影響 | 発生土や置き場から流出する水による健康への影響<br>工事関係者の人口増加に伴う感染症の流行<br>生活環境への影響に伴う精神状態への影響 | 放流先河川の水質確認<br>工事関係者の健康状態の確認<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理、フィルター材の設置<br>工事関係者の衛生管理体制の確立、啓蒙活動<br>測定データの公表、関係機関との連携 |
| | | 経済的問題（水の価値低下、商品価値低下） | 河川水の価値低下、地下水への影響（資源利用、価値など）<br>水産物の商品価値低下<br>関連企業の株価低下 | 関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 測定データの公表、関係機関との連携 |
| | | 各世代毎の課題 | 次世代教育（各課題への価値観教育、地元の歴史、職業・新規産業への教育など）<br>高齢者、若年層など各世代を意識した情報発信、誘致活動など | 各年代（引継ぐ側、引き継がれる側）を対象にした情報収集<br>各年代を対象にした情報収集、SNS等を駆使した情報収集 | 測定データの公表、SNSを通じた情報発信、関係機関との連携 |
| | | 風評被害 | 地元向け（工事関係者の行動に関わる風評被害）<br>内国向け（河川水・地下水の水量、水質に起因する風評被害）<br>外国向け（南アルプスエコパークの価値に関する風評被害）<br>SNS対策（風評被害の拡大・炎上） | 関係機関ヒアリング、メール等による情報収集、SNSのチェック | 測定データの公表、SNSを通じた情報発信、関係機関との連携 |

※事業者や行政機関等に関するリスク（例えば建設会社の労働災害等）は対象とせず、地域の方々が対象となるリスクを対象としています。

**図 2-3-3-51　通常土の発生土置き場に関わるリスクマトリクス（盛土工事中）**

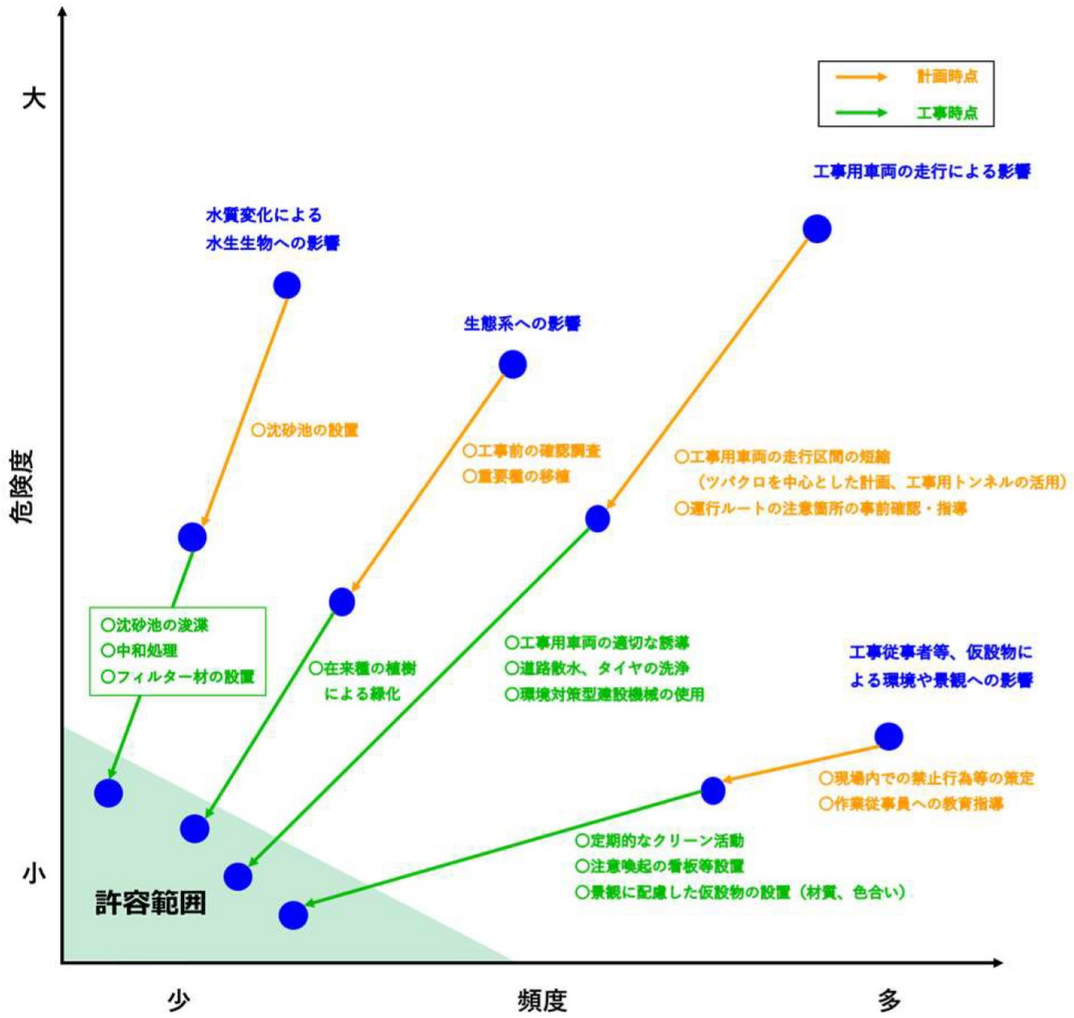
## 〈盛土工事完了後〉

| **事象**<br>トリガー | **要因**<br>インパクト・エレメント | | **被害・障害**<br>リスク | **監視・観測**<br>モニタリング | **対策**<br>カウンター<br>赤字：計画時点で実施する内容<br>黒字：維持管理時点で実施する内容 |
|---|---|---|---|---|---|
| 発生土置き場を作る | 発生土 | 自然改変（工事をすること | 新規動植物の入り込み<br>地形の改変（地形や景色の不自然さ） | 環境パトロール<br>登山道からの確認 | 追加の植樹、剪定等 |
| | | 生物多様性の変化 | 生物の種が変化する<br>食物連鎖の構造が変化する<br>（周辺への影響、影響範囲の拡大、タイムラグ） | 植樹した苗木の生育状況の確認<br>動植物（特に希少猛禽類）のモニタリング | 追加の植樹、剪定等 |
| | | 崩壊（盛り土、河道 | 盛土の崩壊（地震時）<br><br>盛土の崩壊（豪雨時）<br><br>盛り土の地すべり<br>盛り土表面の侵食（クリッピング・マスムーブメントなど）<br>濁水等の染み出し、流出、パイピング<br>河道の狭窄、閉塞 | 地震情報の収集、盛土の変状確認、構造物の点検<br><br>気象情報の収集、盛土の変状確認、構造物の点検、排水設備の点検<br><br>盛土の変状確認、排水設備の点検<br>盛土の変状確認<br>盛土の変状確認、放流水、放流先河川の水質確認<br>対岸の斜面や河岸侵食の状況確認（ツバクロ）、河道の状況確認 | 設備・構造物の点検・メンテナンス、早期復旧体制の確立、土嚢設置やシート養生等の応急措置、事象発生後の速やかな点検、堆積物除去・浚渫等<br>設備・構造物の点検・メンテナンス、早期復旧体制の確立、土嚢設置やシート養生等の応急措置、事象発生後の速やかな点検、堆積物除去・浚渫等<br>設備・構造物の点検・メンテナンス、事象発生後の速やかな点検、堆積物除去・浚渫等<br>植樹、植生による表面保護、設備・構造物の点検・メンテナンス、事象発生後の速やかな点検、堆積物除去・浚渫等<br>沈砂池の浚渫、中和処理、フィルター材の設置<br>復旧体制の事前検討、早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施 |
| | | 自然災害（河川水との複合含む | 豪雨時や地震による盛土の崩壊と河川のダムアップ | 対岸の斜面や河岸侵食の状況確認（ツバクロ）、河道の状況確認 | 早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施 |
| | | 景観阻害 | 景観の阻害による観光客の減少<br>景観の阻害による間接的な経済的価値の低下<br>（映像利用の衰退、保護財源募集への影響）<br>信仰等宗教的価値等の低下 | 登山道からの確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 追加の植樹等 |
| | | 気候変動への対応 | 森林の減少による温室効果ガスの増加<br>現状の気候・気象では想定してない問題の発生<br>（例：酸性雨による金属成分の流出、気温変化に起因する問題） | 植樹した苗木の生育状況の確認<br>気象観測、河川水の水量・水質、動植物等のモニタリング | 在来種の植樹による緑化<br>計測結果に応じた対応（気候変動による変化と盛土に起因する変化を区別する必要）、事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施 |
| | | | | | |
| | 河川・大気 | 水質への影響 | 動植物への影響（特に水生生物への影響）<br>景観への影響（見た目の悪化）<br>飲み水としての利用への影響（衛生面）<br>釣り人・観光客にとっての価値の減少 | 放流水・放流先河川の水質確認、水生生物や植生等のモニタリング<br>放流先河川の水質（濁り）確認<br>放流先河川の水質確認<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理、フィルター材の設置 |
| | | 河川水量の変化（減少・洪水 | 河道が狭くなり、災害リスクが高まる<br>洪水時の対策が現在以上に要求される<br>河川周辺の荷重変化により予期せぬ地下水流出が発生する | 対岸の斜面や河岸侵食の状況確認（ツバクロ）、河道の状況確認<br>河道の状況確認<br>盛土の変状確認 | 土石流シミュレーションによる予測、早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施<br>法尻構造物（護岸）の補強<br>排水設備の追加 |
| | | 産業・生活への影響 | 下流域人間活動（農水・工業・産業など）<br>河川の価値（経済的損出、自然環境、波及効果） | 放流先河川の水質確認<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理、フィルター材の設置<br>測定データの公表、関係機関との連携 |
| | | | | | |
| | 文化・一般 | 交通障害、仮設物、不審者増加 | 外来者のマナー違反、犯罪など | 環境パトロール、関係機関へのヒアリング | 登山者等への啓発、定期的なクリーン活動 |
| | | 健康への影響 | 発生土や置き場から流出する水による健康への影響 | 放流先河川の水質確認 | 沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理、フィルター材の設置 |
| | | 経済的問題（水の価値低下、商品価値低下） | 河川水の価値低下、地下水への影響（資源利用、価値など）<br>水産物の商品価値低下<br>関連企業の株価低下 | 関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 測定データの公表、関係機関との連携 |
| | | 各世代毎の課題 | 次世代教育（各課題への価値観教育、地元の歴史、職業・新規産業への教育など）<br>高齢者、若年層など各世代を意識した情報発信、誘致活動など | 各年代（引継ぐ側、引き継がれる側）を対象にした情報収集<br><br>高齢者などを対象にしたヒアリング<br>各年代を対象にした情報収集、SNS等を駆使した情報収集、発信 | 測定データの公表、SNSを通じた情報発信、関係機関との連携 |
| | | 風評被害 | 地元向け（工事関係者の行動に関わる風評被害）<br>内国向け（河川水・地下水の水量、水質に起因する風評被害）<br>外国向け（南アルプスエコパークの価値に関する風評被害）<br>SNS対策（風評被害の拡大・炎上） | 関係機関ヒアリング、メール等による情報収集、SNSのチェック | 測定データの公表、SNSを通じた情報発信、関係機関との連携 |

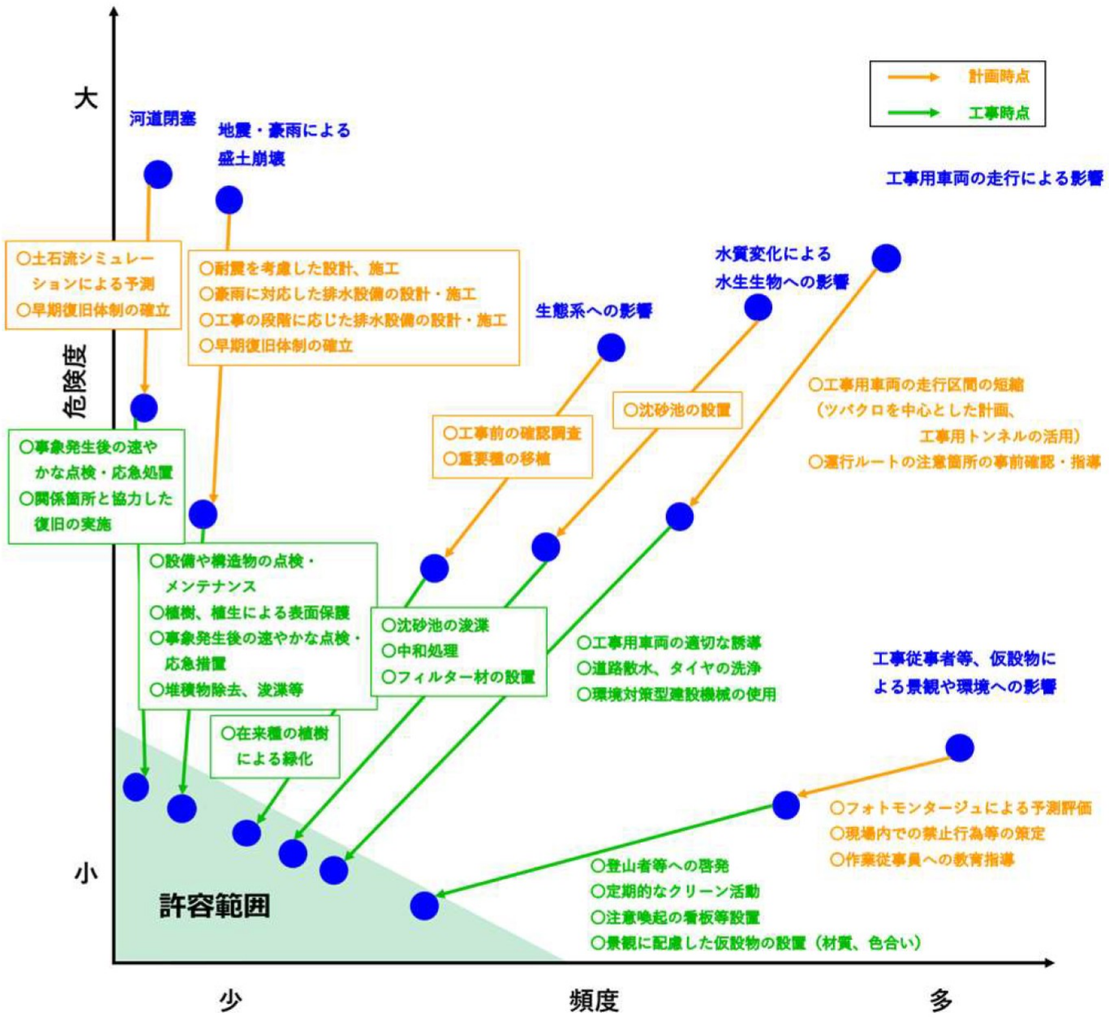
※事業者や行政機関等に関するリスク（例えば建設会社の労働災害等）は対象とせず、地域の方々が対象となるリスクを対象としています。

**図 2-3-3-52　通常土の発生土置き場に関わるリスクマトリクス（盛土工事完了後）**

整地中



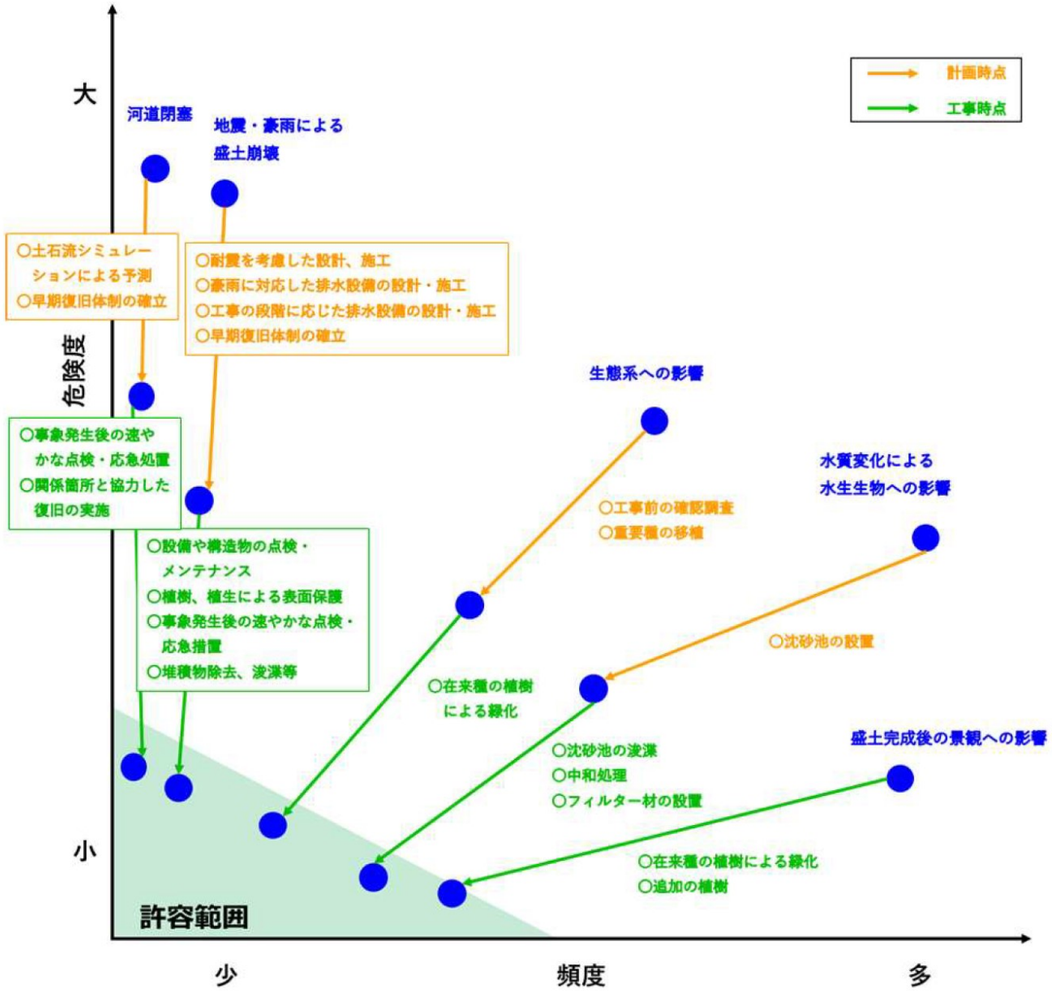

盛土工事中




※リスクマトリクスに記載したリスクのうち、危険度の大きいものや頻度の高いものを選定してリスクマップを作成しました。
※リスクの内容や対策（カウンター）が類似しているものについては、集約のうえで作成しています。

**図 2-3-3-53　通常土の発生土置き場に関わるリスクマップ（整地中、盛土工事中）**

## 盛土工事終了後




※リスクマトリクスに記載したリスクのうち、危険度の大きいものや頻度の高いものを選定してリスクマップを作成しました。
※リスクの内容や対策（カウンター）が類似しているものについては、集約のうえで作成しています。

**図 2-3-3-54　通常土の発生土置き場に関わるリスクマップ（盛土工事完了後）**

| 事象<br>トリガー | 要因<br>インパクト・エレメント | | 被害・障害<br>リスク | 被害・障害の分類<br>リスクカテゴリー | 監視・観測<br>モニタリング | 対策　カウンター（盛土工事中）<br>赤字：計画時点で実施する内容　黒字：工事時点で実施する内容 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 発生土置き場を作る | 発生土 | 自然改変<br>（工事をすること・異臭・騒音） | 樹木の伐採、重要種の喪失、動物の追い出し<br><br>新規動植物の入り込み<br>工事中の排気ガスや騒音、振動、悪臭<br>地形の改変（地形や景色の不自然さ）<br>地中に含まれる物質の表出 | 盛土工事による生態系への影響 | 移植を行った植物の生育状況の確認、植樹した苗木の生育状況の確認、動植物（特に希少猛禽類）のモニタリング<br>環境パトロール、定期的な動植物調査の実施による変化の有無の確認<br>大気質、騒音、振動等の測定<br>登山道からの確認<br>放流水、放流先河川の水質確認 | 工事前の環境調査、重要種の移植、在来種による緑化<br><br>在来種による緑化、動植物調査の結果を受けた順応的対応<br>環境対策型建設機械の使用<br>フォトモンタージュによる予測評価、在来種による緑化、景観に配慮した仮設物の設置（材質や色合い）<br>沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置 |
| | | | 要対策土を置くことによる自然環境の変化 | 要対策土の盛土による生態系への影響<br>（1） | 定期的な動植物調査の実施による変化の有無の確認 | ボーリングによる前方探査結果の活用により地質を確認し要対策土量を把握、オンサイト処理による要対策土の減量、二重遮水シート+ベントナイトシート（遮水工）による要対策土の封じ込め、動植物調査の結果を受けた順応的対応 |
| | | 生物多様性の変化 | 生物の種が変化する<br>食物連鎖の構造が変化する（周辺への影響、影響範囲の拡大、タイムラグ） | 盛土工事による生態系への影響 | 植樹した苗木の生育状況の確認<br>動植物（特に希少猛禽類）のモニタリング、定期的な動植物調査の実施による変化の有無の確認 | 工事前の環境調査、在来種による緑化<br>在来種による緑化、動植物調査の結果を受けた順応的対応 |
| | | 崩壊<br>（盛り土、河道） | 盛土の崩壊（地震時）<br>盛土の崩壊（豪雨時）<br><br>盛土のせすべり<br><br>盛土表面の侵食（クリッピング・マスムーブメントなど）<br><br>濁水等の染み出し、流出、パイピング<br>河道の狭窄、閉塞 | 盛土崩壊による生態系への影響 | 地震情報の収集、盛土の変状確認、設備・構造物の点検<br>気象情報の収集、盛土の変状確認、設備・構造物の点検<br><br>盛土の変状確認、設備・構造物の点検<br><br>盛土の変状確認、設備・構造物の点検<br><br>盛土の変状確認、放流水・放流先河川の水質確認<br>対岸の斜面や河岸侵食の状況確認（ツバクロ）、河道の状況確認 | 耐震を考慮した設計・施工、早期復旧体制の確立、設備・構造物のメンテナンス、事象発生後の速やかな点検や応急措置、堆積物除去や浚渫等<br>豪雨に対応した排水設備の設計・施工、工事の段階に応じた排水設備の設計・施工、早期復旧体制の確立、設備や構造物のメンテナンス、事象発生後の速やかな点検や応急措置、堆積物除去や浚渫等<br>豪雨に対応した排水設備の設計・施工、工事の段階に応じた排水設備の設計・施工、設備や構造物のメンテナンス、事象発生後の速やかな点検や応急措置、堆積物除去や浚渫等<br>豪雨に対応した排水設備の設計・施工、工事の段階に応じた排水設備の設計・施工、植樹や植栽による表面保護、設備や構造物のメンテナンス、事象発生後の速やかな点検や応急措置、堆積物除去や浚渫等<br>沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置<br>土石流シミュレーションによる予測、早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施 |
| | | | 盛土崩壊に伴う要対策土の流出 | 要対策土が流出した場合における生態系への影響<br>（2） | 地震・豪雨後、定期的な点検<br>※盛土自体の点検は通常土と同様に実施 | ボーリングによる前方探査結果の活用により地質を確認し要対策土量を把握、地盤の安定処理工の実施、盛土内浸出水の速やかな排除に向けた排水設備計画、早期復旧体制の確立、オンサイト処理施設を河川から一定の高さで計画し誤岸を補強、オンサイト処理による要対策土の減量、養生シートによる工事中雨水等の排除、設備や構造物のメンテナンス、事象発生後の速やかな点検や応急措置、堆積物除去や浚渫等 |
| | | 自然災害<br>（河川水との複合含む） | 地山からの異常出水による災害<br>豪雨時や地震による盛土の崩壊と河川のダムアップ | 盛土崩壊による生態系への影響 | 施工状況の確認、盛土の変状確認<br>気象情報の収集、対岸の斜面や河岸侵食の状況確認（ツバクロ）、河道の状況確認 | 立地条件の把握、養生シートによる工事中雨水等の排除、シート養生等の応急対策、事象発生後の速やかな点検、堆積物除去や浚渫等<br>土石流シミュレーションによる予測、早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施、堆積物除去や浚渫等 |
| | | 景観阻害 | 景観の阻害による観光客の減少<br>景観の阻害による間接的な経済的価値の低下<br>（映像利用の衰退、保護財源募集への影響）<br>信仰等宗教的価値等の低下 | 盛土工事による景観への影響 | 登山道からの確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集<br>登山道からの確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集<br><br>登山道からの確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | フォトモンタージュによる予測評価、在来種による緑化、景観に配慮した仮設物の設置（材質や色合い）<br>フォトモンタージュによる予測評価、在来種による緑化、景観に配慮した仮設物の設置（材質や色合い）<br><br>フォトモンタージュによる予測評価、在来種による緑化、景観に配慮した仮設物の設置（材質や色合い） |
| | | 気候変動への対応 | 森林の減少による温室効果ガスの増加<br>現状の気候・気象では想定してない問題の発生<br>（例：酸性雨による金属成分の流出、気温変化に起因する問題） | 盛土崩壊による環境への影響 | 植樹した苗木の生育状況の確認、移植を行った植物の生育状況の確認<br>気象情報等の収集、河川水の水量・水質・動植物等のモニタリング | 在来種による緑化<br>計測結果に応じた対応（気候変動による変化と盛土に起因する変化を区別する必要）、モニタリング結果に応じた順応的対策、事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施 |
| | 河川・大気 | 水質への影響 | 動植物への影響（特に水生生物への影響）<br><br>景観への影響（見た目の悪化）<br>飲み水としての利用への影響（衛生面）<br>釣り人・観光客にとっての価値の減少 | 盛土崩壊による環境への影響 | 放流水・放流先河川の水質確認、水生生物や植生等のモニタリング、定期的な動植物調査の実施による変化の有無の確認<br>放流先河川の水質（濁り）確認<br>放流先河川の水質確認<br>放流先河川の水質確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置、動植物調査の結果を受けた順応的な対応<br><br>沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置<br>沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置<br>沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置、工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対策、モニタリング計画等の見直し |
| | | | 要対策土や浸出水が流出した際の河川水質の変化による飲み水としての利用への影響（衛生面）<br>釣り人・観光客にとっての価値の減少<br><br>既設盛土の存在による影響 | 要対策土が流出した場合における生活への影響<br>（3） | 河川水・地下水の水質観測、放流水の水質確認、二重遮水シート+ベントナイトシート（遮水工）の劣化状況観測<br>定期的な動植物調査の実施による変化の有無の確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集<br>河川水・地下水の水質観測、放流水の水質確認、定期的な動植物調査の実施による変化の有無の確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 観測井設置（盛土設置位置に対し上流側と下流側）、盛土内浸出水処理設備の設置、オンサイト処理による要対策土の減量、二重遮水シート+ベントナイトシート（遮水工）による要対策土の封じ込め<br>工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し<br><br>観測井設置（盛土設置位置に対し上流側と下流側）、工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応（法尻構造物（護岸）の補強等）、モニタリング計画等の見直し、既設盛土における重金属等の確認及びその結果を受けた対応 |
| | | 河川状況の変化<br>（減少・洪水等） | 河道が変化し、災害リスクが高まる<br><br>洪水時の対策が現在以上に要求される<br>河川周辺の荷重変化により予期せぬ地下水流出が発生する | 盛土工事による環境への影響 | 対岸の斜面や河岸侵食の状況確認（ツバクロ）、河道の状況確認<br><br>河道の状況確認<br>盛土の変状確認 | 土石流シミュレーションによる予測、早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検や応急措置、関係箇所と協力した復旧の実施、工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応（法尻構造物（護岸）の補強等）、モニタリング計画等の見直し<br>法尻構造物（護岸）の補強<br>排水設備の追加 |
| | | 産業・生活への影響 | 下流域人間活動（農水・工業・産業など）<br><br>河川の価値（経済的損出、自然環境、波及効果） | 盛土工事による生活への影響 | 放流先河川の水質確認<br><br>放流先河川の水質確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置、工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し<br>工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携 |
| | | | 浸出水の河川への流出による下流域人間活動（農水や工業、産業など）への影響<br><br>河川の価値（経済的損出や自然環境、波及効果）が低下<br><br>既設盛土の存在による影響 | 要対策土が流出した場合における生活への影響<br>（3） | 河川水・地下水の水質観測、放流水の水質確認、二重遮水シート+ベントナイトシート（遮水工）の劣化状況観測<br>定期的な動植物調査の実施による変化の有無の確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集<br>河川水・地下水の水質観測、放流水の水質確認、定期的な動植物調査の実施による変化の有無の確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 観測井設置（盛土設置位置に対し上流側と下流側）、盛土内浸出水処理設備の設置、オンサイト処理による要対策土の減量、二重遮水シート+ベントナイトシート（遮水工）による要対策土の封じ込め<br>工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し<br><br>観測井設置（盛土設置位置に対し上流側と下流側）、工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応（法尻構造物（護岸）の補強等）、モニタリング計画等の見直し、既設盛土における重金属等の確認及びその結果を受けた対応 |
| | 文化・一般 | 交通障害、仮設物、不審者増加 | 交通量の変化、渋滞、事故、ごみ捨て、運転マナー違反など<br><br>仮設物の設置などによる弊害<br>工事関係者を含む外来者のマナー違反、犯罪など | 盛土工事による生活への影響 | 工事用車両走行状況の監視、環境パトロール、関係機関へのヒアリング<br><br>仮設物の状況点検<br>環境パトロール、関係機関へのヒアリング | 工事用車両の走行区間の短縮（ツバクロを中心とした計画や工事用トンネルの活用）、運行ルートの注意箇所の事前確認や指導、工事用車両の適切な誘導、道路散水、タイヤ洗浄、廃棄物の確実な処分<br>景観に配慮した仮設物の設置（材質や色合い）<br>現場内での禁止行為等の策定、注意喚起の看板等設置、作業従事員への教育指導、登山者等への啓発、定期的なクリーン活動 |
| | | 健康への影響 | 発生土や置き場から流出する水による健康への影響<br>工事関係者の人口増加に伴う感染症の流行<br>生活環境への影響に伴う精神状態への影響 | 盛土工事による生活への影響 | 放流先河川の水質確認<br>工事関係者の健康状態の確認<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置<br>工事関係者の衛生管理体制の確立、啓蒙活動<br>工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携 |
| | | | 工事用車両の通行（域外搬出が増）に伴う騒音や振動、粉塵、交通事故等による健康への影響<br>水源へ要対策土を置くことによる下流住民の健康や精神的な不安 | 要対策土の盛土による生活への影響<br>（4） | 工事用車両走行状況の監視、環境パトロール、関係機関へのヒアリング<br><br>河川水や地下水の水質観測、二重遮水シート+ベントナイトシート（遮水工）の劣化状況観測 | ボーリングによる前方探査結果の活用により地質を確認し要対策土量を把握、運行ルートの注意箇所の事前確認や指導、オンサイト処理による要対策土の減量、タイヤ洗浄<br>観測井設置（盛土設置位置に対し上流側と下流側）、ＨＰ等を通じた生活環境保全措置やモニタリング計画の積極的な周知、工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し |
| | | 経済的問題<br>（水の価値低下、商品価値） | 河川水の価値低下、地下水への影響（資源利用、価値等）<br>水産物の商品価値低下<br>関連企業の株価低下 | 盛土工事による心理的な影響 | 関係機関ヒアリング、メール等による情報収集<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携<br>工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携<br>工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携 |
| | | | 水源へ要対策土を置くことによる河川水の価値低下、地下水への影響（資源利用、価値など）<br>水産物の商品価値低下、関連企業の株価低下 | 要対策土の盛土による生活への影響<br>（4） | 河川水や地下水の水質観測、二重遮水シート+ベントナイトシート（遮水工）の劣化状況観測、定期的な動植物調査の実施による変化の有無の確認<br>定期的な動植物調査の実施による変化の有無の確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 観測井設置（盛土設置位置に対し上流側と下流側）、ＨＰ等を通じた生活環境保全措置やモニタリング計画の積極的な周知、工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し<br>ＨＰ等を通じた生活環境保全措置やモニタリング計画の積極的な周知、工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し |
| | | 各世代毎の課題 | 次世代教育（各課題への価値観教育、地元の歴史、職業・新規産業への教育など）<br>高齢者、若年層など各世代を意識した情報発信、誘致活動など | 盛土工事による心理的な影響 | 各年代（引継ぐ側、引き継がれる側）を対象にした情報収集<br>各年代を対象にした情報収集、SNS等を駆使した情報収集、発信 | 工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携<br>工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携 |
| | | | 要対策土の存在を認識した次世代への教育<br><br>高齢者、若年層など各世代を意識した情報発信、誘致活動など | 要対策土に対する風評被害等の心理的な影響<br>（5） | 河川水や地下水の水質観測、二重遮水シート+ベントナイトシート（遮水工）の劣化状況観測<br>各年代を対象にした情報収集、SNS等を駆使した情報収集や発信 | 観測井設置（盛土設置位置に対し上流側と下流側）、ＨＰ等を通じた生活環境保全措置やモニタリング計画の積極的な周知、工事状況やモニタリング結果の公表<br><br>ＨＰ等を通じた生活環境保全措置やモニタリング計画の積極的な周知、工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し |
| | | 風評被害 | 地元向け（工事関係者の行動に関わる風評被害）<br><br>内国向け（河川水・地下水の水量、水質に起因する風評被害）<br><br>外国向け（南アルプスエコパークの価値に関する風評被害）<br><br>SNS対策（風評被害の拡大・炎上） | 盛土工事による心理的な影響 | 関係機関ヒアリング、メール等による情報収集、SNS等を駆使した情報収集や発信<br><br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集、SNS等を駆使した情報収集や発信<br><br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集、SNS等を駆使した情報収集や発信<br><br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集、SNS等を駆使した情報収集や発信 | ＨＰ等を通じた生活環境保全措置やモニタリング計画の積極的な周知、工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し<br>ＨＰ等を通じた生活環境保全措置やモニタリング計画の積極的な周知、工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し<br>ＨＰ等を通じた生活環境保全措置やモニタリング計画の積極的な周知、工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し<br>ＨＰ等を通じた生活環境保全措置やモニタリング計画の積極的な周知、工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し |
| | | | 要対策土の存在を起因とする風評被害 | 要対策土に対する風評被害等の心理的な影響<br>（5） | 河川水や地下水の水質観測、二重遮水シート+ベントナイトシート（遮水工）の劣化状況観測、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集、SNS等を駆使した情報収集や発信 | ＨＰ等を通じた生活環境保全措置やモニタリング計画の積極的な周知、工事状況やモニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し |

※事業者や行政機関等に関するリスク（例えば建設会社の労働災害等）は対象とせず、地域の方々や一般の方々に関するリスクを対象としております。

※オンサイト処理において想定される「要対策土の飛散」や「自然由来重金属の地下浸透」などのリスクについては、第23回地質構造・水資源部会専門部会において説明しているとおり、土壌汚染対策法等に基づいた必要な対策などを講じてまいります。

※黄色セル：要対策土のみに係る内容

**図 2-3-3-55　藤島発生土置き場に関わるリスクマトリクス（盛土工事中）**

| 事象<br>トリガー | 要因<br>インパクト・エレメント | | 被害・障害<br>リスク | 被害・障害の分類<br>リスクカテゴリー | 監視・観測<br>モニタリング | 対策　カウンター（盛土工事完了後）<br>赤字：計画時点で実施する内容　黒字：工事時点で実施する内容 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 発生土置き場を作る | 発生土 | 自然改変 | 新規動植物の入り込み | 盛土の存在による生態系への影響 | 移植を行った植物の生育状況の確認、植樹した苗木の生育状況の確認、動植物（特に希少猛禽類）のモニタリング、環境パトロール | 追加の植樹や植栽、剪定等 |
| | | | 地形の改変（地形や景色の不自然さ） | | 登山道からの確認、移植を行った植物の生育状況の確認、植樹した苗木の生育状況の確認 | 追加の植樹や植栽、剪定等 |
| | | | 地中に含まれる物質の表出 | | 放流水、放流先河川の水質確認 | 沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置 |
| | | | 要対策土が存在することによる自然環境の変化 | 要対策土の盛土の存在による生態系への影響<br>（①） | 河川水や地下水の水質観測、遮水シート試験片による遮水シートの劣化試験の継続、定期的な動植物調査の実施による変化の有無の確認 | 工事完了後におけるモニタリング方針の整理（気象観測結果の影響の反映や見直しの考え方を含む）、モニタリング結果の公表（気候変動の影響考察含む）、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、追加の植樹や植栽、剪定等 |
| | | 生物多様性の変化 | 生物の種が変化する<br>食物連鎖の構造が変化する<br>（周辺への影響、影響範囲の拡大、タイムラグ） | 盛土の存在による生態系への影響 | 植樹した苗木の生育状況の確認<br>動植物（特に希少猛禽類）のモニタリング | 追加の植樹や植栽、剪定等<br>追加の植樹や植栽、剪定等 |
| | | 崩壊<br>（盛り土、河道） | 盛土の崩壊（地震時）<br>盛土の崩壊（豪雨時）<br>盛り土の地すべり<br>盛り土表面の侵食（クリッピング・マスムーブメントなど）<br>濁水等の染み出し、流出、パイピング<br>河道の狭窄、閉塞 | 盛土崩壊による生態系への影響 | 地震情報の収集、盛土の変状確認、設備や構造物の点検<br>気象情報の収集、盛土の変状確認、設備や構造物の点検<br>盛土の変状確認、設備や構造物の点検<br>盛土の変状確認、設備や構造物の点検<br>盛土の変状確認、放流水や放流先河川の水質確認<br>対岸の斜面や河岸侵食の状況確認（ツバクロ）、河道の状況確認 | 早期復旧体制の確立、設備や構造物のメンテナンス、事象発生後の速やかな点検、堆積物除去や浚渫等<br>早期復旧体制の確立、設備や構造物のメンテナンス、事象発生後の速やかな点検、堆積物除去や浚渫等<br>設備や構造物のメンテナンス、事象発生後の速やかな点検、堆積物除去や浚渫等<br>植樹や植生による表面保護、設備や構造物のメンテナンス、事象発生後の速やかな点検、堆積物除去や浚渫等<br>沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置<br>早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施 |
| | | | 盛土崩壊に伴う要対策土の流出 | 要対策土が流出した場合における生態系への影響<br>（②） | 地震や気象情報の収集、大規模地震や豪雨後の設備や構造物の点検<br>※盛土自体の点検は通常土と同様に実施 | 工事完了後におけるモニタリング方針の整理（河川の状況や周辺環境含む）、早期復旧体制の確立、設備や構造物のメンテナンス、土嚢設置やシート養生等の応急措置、事象発生後の速やかな点検、堆積物除去や浚渫等 |
| | | 自然災害<br>（河川水との複合含む） | 地山からの異常出水による災害<br>豪雨時や地震による盛土の崩壊と河川のダムアップ | 盛土崩壊による生態系への影響 | 現場の状況確認、設備や構造物の点検<br>気象情報等の収集、対岸の斜面や河岸侵食の状況確認（ツバクロ）、河道の状況確認 | 早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施<br>早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施 |
| | | 景観阻害 | 景観の阻害による観光客の減少<br>景観の阻害による間接的な経済的価値の低下<br>（映像利用の衰退、保護財源募集への影響）<br>信仰等宗教的価値等の低下 | 盛土の存在による景観への影響 | 登山道からの確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集<br>登山道からの確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集<br>登山道からの確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 追加の植樹や植栽、剪定等<br>追加の植樹や植栽、剪定等<br>追加の植樹や植栽、剪定等 |
| | | 気候変動への対応 | 森林の減少による温室効果ガスの増加<br>現状の気候や気象では想定してない問題の発生<br>（例：酸性雨による金属成分の流出、気温変化に起因する問題） | 盛土崩壊による環境への影響 | 植樹した苗木の生育状況の確認、移植を行った植物の生育状況の確認<br>気象情報等の収集、河川水の水量や水質、動植物等のモニタリング | 在来種による緑化<br>モニタリング結果に応じた対応（気候変動による変化と盛土に起因する変化を区別する必要）、事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施 |
| | 河川・大気 | 水質への影響 | 動植物への影響（特に水生生物への影響）<br>景観への影響（見た目の悪化）<br>飲み水としての利用への影響（衛生面）<br>釣り人や観光客にとっての価値の減少 | 盛土崩壊による環境への影響 | 放流水や放流先河川の水質確認、水生生物や植生等のモニタリング<br>放流先河川の水質（濁り）確認<br>放流先河川の水質確認<br>放流先河川の水質確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置、動植物調査の結果を受けた順応的な対応<br>沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置<br>沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置<br>沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置、モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し |
| | | | 要対策土や浸出水が流出した際の河川水質の変化による飲み水としての利用への影響（衛生面）<br>釣り人や観光客にとっての価値の減少 | 要対策土が流出した場合における生活への影響<br>（③） | 河川水や地下水の水質観測、遮水シート試験片による遮水シートの劣化試験の継続<br>放流先河川の水質確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集、定期的な動植物調査の実施による変化の有無の確認 | 工事完了後におけるモニタリング方針の整理（河川の状況や周辺環境含む）、早期復旧体制の確立、放流水の定期的な水質確認の継続、関係機関との連携<br>モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応（法尻構造物（護岸）の補強等）、モニタリング計画等の見直し |
| | | 河川状況の変化<br>（減少・洪水等） | 河道が変化し、災害リスクが高まる<br>洪水時の対策が現在以上に要求される<br>河川周辺の荷重変化により予期せぬ地下水流出が発生する | 盛土の存在による環境への影響 | 対岸の斜面や河岸侵食の状況確認（ツバクロ）、河道の状況確認<br>河道の状況確認<br>盛土の変状確認 | 早期復旧体制の確立、事象発生後の速やかな点検、関係箇所と協力した復旧の実施、モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応（法尻構造物（護岸）の補強等）、モニタリング計画等の見直し<br>法尻構造物（護岸）の追加補強<br>排水設備の追加 |
| | | 産業・生活への影響 | 下流域人間活動（農水や工業、産業など）<br>河川の価値（経済的損出や自然環境、波及効果） | 盛土の存在による生活への影響 | 放流先河川の水質確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集<br>放流先河川の水質確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 沈砂池の設置、放流水の定期的な水質確認の継続、沈砂池の浚渫、中和処理、フィルター材の設置<br>放流水の定期的な水質確認の継続、測定データの公表、関係機関との連携 |
| | | | 浸出水の河川への流出による下流域人間活動（農水や工業、産業など）への影響<br>河川の価値（経済的損出や自然環境、波及効果）が低下 | 要対策土が流出した場合における生活への影響<br>（③） | 河川水や地下水の水質観測、遮水シート試験片による遮水シートの劣化試験の継続<br>放流先河川の水質確認、関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 工事完了後におけるモニタリング方針の整理（河川の状況や周辺環境含む）、早期復旧体制の確立、放流水の定期的な水質確認の継続、関係機関との連携<br>モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応（法尻構造物（護岸）の補強等）、モニタリング計画等の見直し |
| | 文化・一般 | 健康への影響 | 発生土や置き場から流出する水による健康への影響<br>生活環境への影響に伴う精神状態への影響 | 盛土の存在による生活への影響 | 放流先河川の水質確認<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | 沈砂池の設置、沈砂池の浚渫、中和処理やフィルター材の設置<br>モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携 |
| | | | 水源へ要対策土を置くことによる下流住民の健康や精神的な不安 | 要対策土の盛土の存在による生活への影響<br>（④） | 河川水や地下水の水質観測、遮水シート試験片による遮水シートの劣化試験の継続 | 工事完了後におけるモニタリング方針の整理（気象観測結果の影響の反映や見直しの考え方を含む）、モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し |
| | | 経済的問題<br>（水の価値低下、商品価値低下） | 河川水の価値低下、地下水への影響（資源利用、価値など）<br>水産物の商品価値低下<br>関連企業の株価低下 | 要対策土の盛土による生活への影響<br>（④） | 関係機関ヒアリング、メール等による情報収集<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集 | モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携<br>モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携<br>モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携 |
| | | | 水源へ要対策度を置くことによる河川水の価値低下、地下水への影響（資源利用、価値など）<br>水産物の商品価値低下、関連企業の株価低下 | 要対策土の盛土の存在による生活への影響<br>（④） | 河川水や地下水の水質観測、遮水シート試験片による遮水シートの劣化試験の継続<br>定期的な動植物調査の実施による変化の有無の確認 | 工事完了後におけるモニタリング方針の整理（気象観測結果の影響の反映や見直しの考え方を含む）、モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し<br>モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し |
| | | 各世代毎の課題 | 次世代教育（各課題への価値観教育、地元の歴史、職業や新規産業への教育など）<br>高齢者、若年層など各世代を意識した情報発信、誘致活動など | 盛土の存在による心理的な影響 | 各年代（引継ぐ側、引き継がれる側）を対象にした情報収集<br>各年代を対象にした情報収集、SNS等を駆使した情報収集、発信 | モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携<br>モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携 |
| | | | 要対策土の存在を認識した次世代への教育<br>高齢者、若年層など各世代を意識した情報発信、誘致活動など | 要対策土に対する風評被害等の心理的な影響<br>（⑤） | 河川水や地下水の水質観測、遮水シート試験片による遮水シートの劣化試験の継続<br>各年代を対象にした情報収集、SNS等を駆使した情報収集や発信 | モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し<br>関係機関との連絡体制の構築、モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し |
| | | 風評被害 | 地元向け（工事関係者の行動に関わる風評被害）<br>内国向け（河川水や地下水の水量、水質に起因する風評被害）<br>外国向け（南アルプスエコパークの価値に関する風評被害）<br>SNS対策（風評被害の拡大・炎上） | 盛土による心理的な影響 | 関係機関ヒアリング、メール等による情報収集、SNSのチェック<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集、SNSのチェック<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集、SNSのチェック<br>関係機関ヒアリング、メール等による情報収集、SNSのチェック | モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携<br>モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携<br>モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携<br>モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携 |
| | | | 要対策土の存在を起因とする風評被害 | 要対策土に対する風評被害等の心理的な影響<br>（⑤） | 関係機関ヒアリング、メール等による情報収集、SNSのチェック | 関係機関との連絡体制の構築、モニタリング結果の公表、モニタリング結果に応じた順応的対応、モニタリング計画等の見直し、関係機関との連携 |

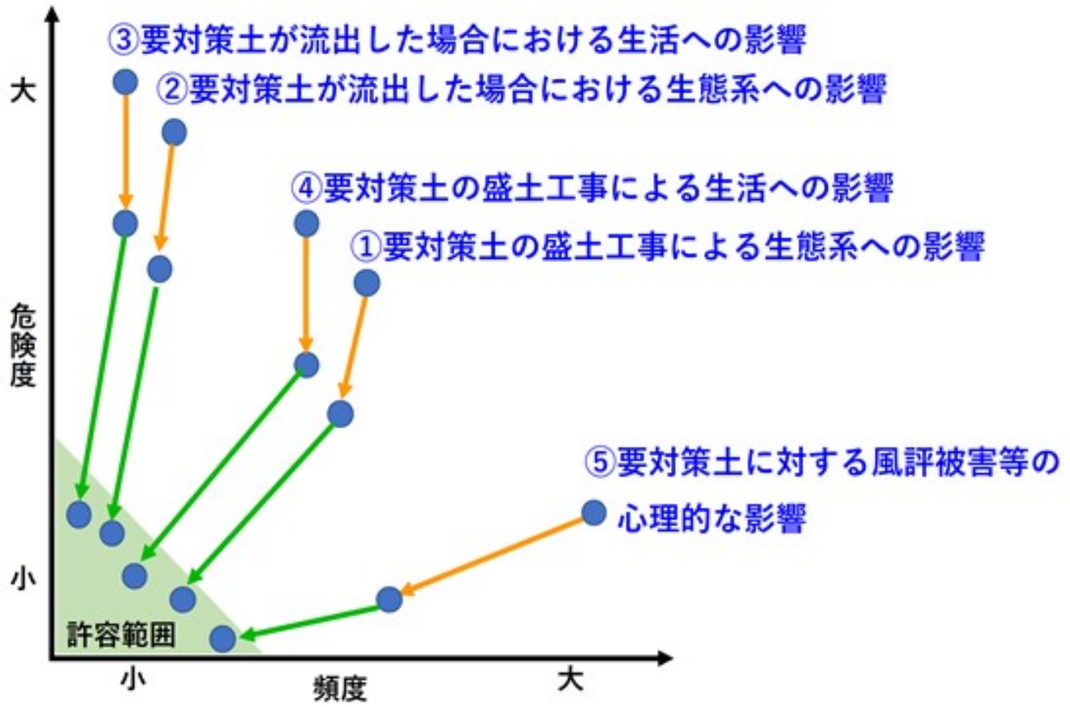
※事業者や行政機関等に関するリスク（例えば建設会社の労働災害等）は対象とせず、地域の方々や一般の方々に関するリスクを対象としております。

※工事完了後のため、「要因：交通障害、仮設物、不審者増加」は削除

※黄色セル：要対策土のみに係る内容

**図 2-3-3-56　藤島発生土置き場に関わるリスクマトリクス（盛土工事完了後）**

リスクマップ（盛土工事中）※要対策土のみに係る内容



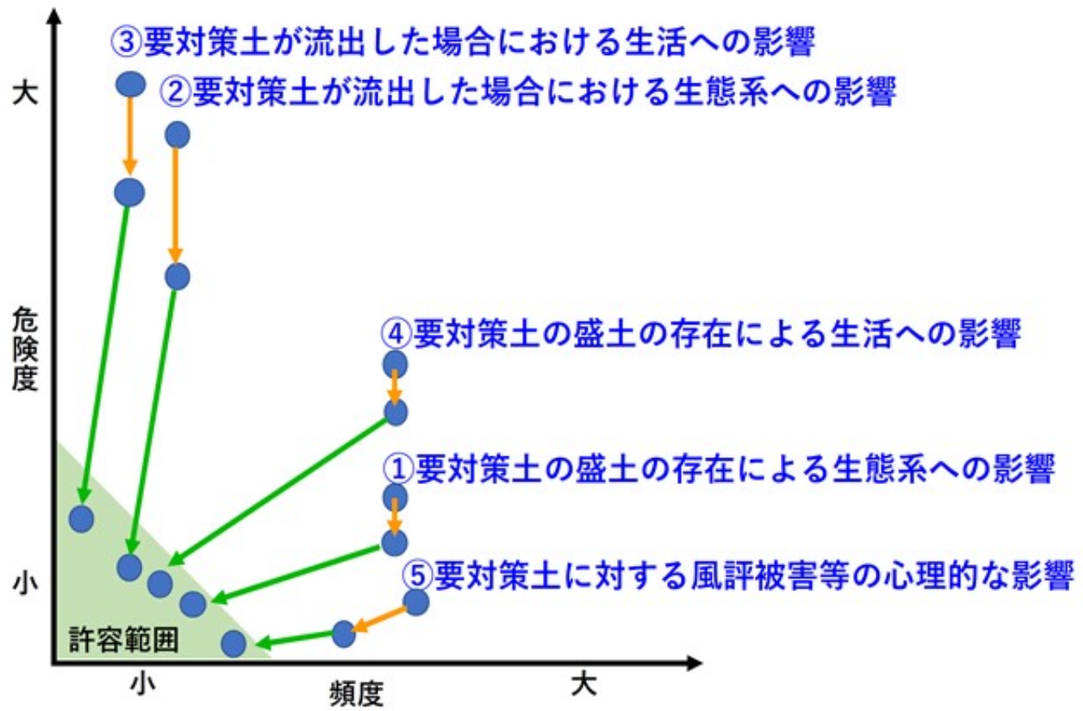

※許容範囲については可視化するためのイメージ

※オンサイト処理において想定される「要対策土の飛散」や
「自然由来重金属の地下浸透」などのリスクについては、
第23回地質構造・水資源部会専門部会において説明しているとおり、
土壌汚染対策法等に基づいた必要な対策などを講じてまいります。

| | 計画時点の対策 | 工事時点の対策 |
|---|---|---|
| ① | ・ボーリングによる前方探査結果の活用により地質を確認し要対策土量を把握 | ・オンサイト処理による要対策土の減量<br>・二重遮水シート+ベントナイトシート（遮水工）による要対策土の封じ込め<br>・動植物調査結果に基づく順応的対応 |
| ② | ・ボーリングによる前方探査結果の活用により地質を確認し要対策土量を把握<br>・地盤の安定処理工の実施<br>・盛土内浸出水の速やかな排除に向けた排水設備計画<br>・早期復旧体制の確立<br>・オンサイト処理施設を河川から一定の高さで計画し護岸を補強 | ・オンサイト処理による要対策土の減量<br>・養生シートによる工事中雨水等の排除<br>・設備や構造物のメンテナンス<br>・事象発生後の速やかな点検や応急措置<br>・堆積物除去や浚渫等 |
| ③ | ・観測井設置（盛土設置位置に対し上流側と下流側）<br>・盛土内浸出水処理設備の設置 | ・オンサイト処理による要対策土の減量<br>・二重遮水シート+ベントナイトシート（遮水工）による要対策土の封じ込め<br>・工事状況やモニタリング結果の公表<br>・モニタリング結果に応じた順応的対応<br>・モニタリング計画等の見直し<br>・既設盛土における重金属等の確認及びその結果を受けた対応 |
| ④ | ・ボーリングによる前方探査結果の活用により地質を確認し要対策土量を把握<br>・運行ルートの注意箇所の事前確認や指導<br>・観測井設置（盛土設置位置に対し上流側と下流側）<br>・ＨＰ等を通じた生活環境保全措置やモニタリング計画の積極的な周知 | ・オンサイト処理による要対策土の減量<br>・タイヤ洗浄<br>・工事状況やモニタリング結果の公表<br>・モニタリング結果に応じた順応的対応<br>・モニタリング計画等の見直し |
| ⑤ | ・観測井設置（盛土設置位置に対し上流側と下流側）<br>・ＨＰ等を通じた生活環境保全措置やモニタリング計画の積極的な周知 | ・工事状況やモニタリング結果の公表<br>・モニタリング結果に応じた順応的対応<br>・モニタリング計画等の見直し |

図 2-3-3-57　藤島発生土置き場に関わるリスクマップ（盛土工事中）

リスクマップ（盛土工事完了後）※要対策土のみに係る内容




※許容範囲については可視化するためのイメージ

| | 計画時点の対策 | 工事完了後の対策 |
|---|---|---|
| ① | ・工事完了後におけるモニタリング方針の整理（気象観測結果の影響の反映や見直しの考え方を含む） | ・モニタリング結果の公表<br>（気候変動の影響考察含む）<br>・モニタリング結果に応じた順応的対応<br>・モニタリング計画等の見直し<br>・追加の植樹や植栽、剪定等 |
| ② | ・工事完了後におけるモニタリング方針の整理（河川の状況や周辺環境含む）<br>・早期復旧体制の確立 | ・設備や構造物のメンテナンス<br>・土嚢設置やシート養生等の応急措置<br>・事象発生後の速やかな点検<br>・堆積物除去や浚渫等 |
| ③ | ・工事完了後におけるモニタリング方針の整理（河川の状況や周辺環境含む）<br>・早期復旧体制の確立 | ・放流水の定期的な水質確認の継続<br>・モニタリング結果の公表<br>・モニタリング結果に応じた順応的対応<br>・モニタリング計画等の見直し<br>・関係機関との連携 |
| ④ | ・工事完了後におけるモニタリング方針の整理（気象観測結果の影響の反映や見直しの考え方を含む） | ・モニタリング結果の公表<br>・モニタリング結果に応じた順応的対応<br>・モニタリング計画等の見直し |
| ⑤ | ・関係機関との連絡体制の構築 | ・モニタリング結果の公表<br>・モニタリング結果に応じた順応的対応<br>・モニタリング計画等の見直し<br>・関係機関との連携 |

図 2-3-3-58　藤島発生土置き場に関わるリスクマップ（盛土工事完了後）

### (2) 事後調査及びモニタリングの計画

事後調査及びモニタリングの計画を表 2-3-3-6 に示します。

**表 2-3-3-6(1)　土地の安定性に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 126 | 盛土全体状況 | 各発生土置き場 | － | ①日常点検：作業日毎<br>②緊急点検：災害（時雨量 30 ㎜以上の大雨、震度４以上の地震）後<br>③定期点検：年２回 | ①緊急点検：災害（時雨量 30 ㎜以上の大雨、震度４以上の地震）後<br>②定期点検：年１回 | 異常があった場合は速やかに報告を基本 | 巡回による目視確認点検 | 盛土の変形、崩壊等の異常の有無の確認のため |
| 127 | 排水設備（開水路・地下排水管） | 各発生土置き場 | － | ①日常点検：作業日毎<br>②緊急点検：災害（時雨量 30 ㎜以上の大雨、震度４以上の地震）後<br>③定期点検：年２回 | ①緊急点検：災害（時雨量 30 ㎜以上の大雨、震度４以上の地震）後<br>②定期点検：年１回 | 異常があった場合は速やかに報告を基本 | 巡回による目視確認点検、カメラ等を用いた点検 | 盛土の変形、崩壊等の異常の有無の確認のため |
| 128 | 沈砂池 | 各発生土置き場 | － | ①日常点検：作業日毎<br>②緊急点検：災害（時雨量 30 ㎜以上の大雨、震度４以上の地震）後<br>③定期点検：年２回 | ①緊急点検：災害（時雨量 30 ㎜以上の大雨、震度４以上の地震）後<br>②定期点検：年１回 | 異常があった場合は速やかに報告を基本 | 巡回による目視確認点検 | 盛土の変形、崩壊等の異常の有無の確認のため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-3-3-6(2)　土地の安定性に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 129 | 緑化苗木の状況 | 各発生土置き場 | ― | ①日常点検:作業日毎<br>②緊急点検:災害（時雨量 30 ㎜以上の大雨、震度４以上の地震）後<br>③定期点検：年２回 | ①緊急点検：災害（時雨量 30 ㎜以上の大雨、震度４以上の地震）後<br>②定期点検：年１回 | 異常があった場合は速やかに報告を基本 | 巡回による生育状況確認 | 盛土の変形、崩壊等の異常の有無の確認のため |
| 130 | 対岸斜面 | 土 01 ツバクロ発生土置き場 | ― | ①緊急点検:災害（時雨量 30 ㎜以上の大雨、震度４以上の地震）後<br>②定期点検：年２回 | ①緊急点検：災害（時雨量 30 ㎜以上の大雨、震度４以上の地震）後<br>②定期点検：年１回 | 異常があった場合は速やかに報告を基本 | ツバクロ発生土置き場からの定点観測及びドローン等を用いた写真、映像による確認 | 対岸斜面が地震または豪雨により崩壊する可能性を確認するため |
| 131 | 近接する河道の変化状況 | 土 03 藤島発生土置き場 | ― | ①緊急点検:災害（時雨量 30 ㎜以上の大雨、震度４以上の地震）後<br>②定期点検：年２回 | ①緊急点検：災害（時雨量 30 ㎜以上の大雨、震度４以上の地震）後<br>②定期点検：年１回 | 異常があった場合は速やかに報告を基本 | 発生土置き場からの定点観測を基本とし、必要に応じドローン等を使用した写真、映像の確認 | 法尻付近の損傷の可能性を確認するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-3-3-6(3)　土地の安定性に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 132 | 盛土内地下水位 | 土01 ツバクロ発生土置き場 | ― | ①日常点検：作業日毎 | ①定期点検：年１回 | 異常があった場合は速やかに報告を基本 | 地下水位計、間隙水圧計による確認 | 盛土の安定性、排水設備の機能を確認するため |

※1　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

### (3) 事後調査及びモニタリングの結果

これまでに本調査は実施していません。今後、発生土置き場の各作業開始以降に実施します。

## 2-4 動物・植物・生態系

### 2-4-1 動物

#### (1) 環境保全措置の計画

##### 1) トンネル掘削に伴う影響に関する環境保全措置

**ア．河川や沢の流量減少に係る環境保全措置（詳細は、「2-2-3 水資源　(1) 環境保全措置の計画」に記載）**

河川や沢の流量減少の要因であるトンネル湧水量を低減するため、トンネルと主要な断層の交差部[45]において、薬液注入を実施します[46]。

また、高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果、沢の近傍において断層等、大量のトンネル湧水の発生が想定される区間が確認された場合で、トンネルの線形変更により沢の流量への影響が低減される可能性のある場合には、トンネルの機能を確保できる範囲内で線形の変更が可能な斜坑等[47]について、線形変更による影響の低減を検討します。

河川流量のモニタリング地点での流量計測の結果、西俣地点、千石地点で時期区分別の計測期間最小流量を下回る場合には、現地の状況に応じて、椹島のみではなく、西俣や千石からのトンネル湧水の放流も検討します。検討にあたっては、トンネル湧水を西俣や千石から放流することに伴う本流河川の水質や水温の変化も考慮したうえで、静岡県、静岡市、専門家等の意見を踏まえ、トンネル湧水の放流の実施可否を判断します。

**イ．河川の水質（濁り（ＳＳ））に係る環境保全措置（詳細は、「2-2-1 水質　(1) 環境保全措置の計画」に記載）**

工事の進捗に伴い、吹付けコンクリートを施工した後の区間の湧水は、濁りがなくなってくることから、切羽における掘削工事により発生する濁水と切羽後方の濁りが少ないトンネル湧水に分離し、濁水として処理を行う水量の低減を図ります（以降、「清濁分離処理」という）。濁水と濁りが少ないトンネル湧水を分離する地点の検討にあたっては、トンネル掘削の進捗に応じて、より濁水の水量が少なくなり、濁りの少ないトンネル湧水の水量が多くなるよう留意します。

トンネル掘削工事に伴い発生する濁水や濁りが少ないトンネル湧水（以下、あわせて「トンネル湧水等」という。）は、河川へ放流する前に処理します。

濁水については、濁水処理設備にて、ＳＳ＝２５ｍｇ/Ｌ以下に処理し、そのうえで砂ろ過装置での処理を行うことにより、更に濁りを低減させます。その後、沈砂池を経由させ、清濁分離処理により分離された濁りの少ないトンネル湧水を合流させてから放流する等により、更に濁りを低減させます。また、更なる濁りの低減が期待できる湧水流路を河川合流前に設けることとします。

トンネル湧水を河川へ放流する際のＳＳに関する管理基準値については、南アルプストンネル静

---

[45] 透水係数が $10^{-6}$(m/s)以上の箇所を想定しています。具体的な薬液注入の計画については、地質状況や孔口湧水量等のコアボーリングの結果やその時点までのトンネル掘削実績を踏まえ、静岡県、静岡市、専門家等と相談しながら検討します。

[46] 「注入の設計施工マニュアル、公益財団法人鉄道総合技術研究所、平成 23 年 10 月」に準ずる。

[47] 斜坑、先進坑、導水路トンネル、工事用道路トンネルを指します（本坑以外のトンネル）。

岡工区では、南アルプス地域の特性を考慮し、放流口において、ＳＳ＝６ｍｇ/Ｌ[48]とします。なお、濁水処理設備、砂ろ過装置については、点検・整備を確実に行い、性能を維持します。

**ウ．河川の水質（自然由来重金属等）に係る環境保全措置（詳細は、「2-2-1 水質　(1) 環境保全措置の計画」に記載）**

放流口における自然由来重金属等の濃度の管理については、処理設備において処理を行い、トンネル湧水放流後の河川において、環境基準の基準値（以下「環境基準値」という）以下となるようにトンネル湧水を管理します。

河川流量がトンネル湧水量の 10 倍を上回る場合[49]は一般排水基準を管理値とします。処理設備において、自然由来重金属等の濃度を低減させるために使用する薬剤の添加量については、事前に試験を実施したうえで決定します。

河川流量がトンネル湧水量の 10 倍を下回る場合[5]は、下記関係式によりＣが環境基準値となるように「$C_2$：トンネル湧水等（処理後）の自然由来重金属等の濃度（mg/L）」を算出し、$C_2$を放流口での自然由来重金属等の濃度に関する管理値として設定します。

**【河川における自然由来重金属等の濃度（mg/L）とトンネル湧水等（処理後）の自然由来重金属等の濃度（mg/L）の関係式】**

$$C = \frac{C_1Q_1 + C_2Q_2}{Q_1 + Q_2}$$

Ｃ：完全混合と仮定した時の河川における自然由来重金属等の濃度（ｍｇ/Ｌ）
$C_1$：現況河川の自然由来重金属等の濃度（ｍｇ/Ｌ）　$Q_1$：放流先の河川流量（$m^3$/秒）
**$C_2$：トンネル湧水等（処理後）の自然由来重金属等の濃度（ｍｇ/Ｌ）**　$Q_2$：トンネル湧水量（$m^3$/秒）

「$C_2$」の算出に当たり使用するトンネル湧水量、河川流量は、１時間に１回の計測結果を、放流先の河川における自然由来重金属等の濃度は、１日１回行う簡易計測[50]の結果を用いて、当面の管理値を設定します。

また、トンネル湧水放流後の河川において環境基準値以下にするとともに、できる限り大井川の良好な水質を保持するため、放流口における自然由来重金属等の濃度は、一般排水基準値の 1/2 を管理上の目標値とし、トンネル湧水量、河川流量にかかわらず、その値を超えた場合には、薬剤投入量の最適化やより処理性能の高い薬剤の使用を再検討し、目標値以下となるように努めます。

なお、当該箇所のトンネル掘削前に実施する高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果から、放流口で目標値を超過する予兆を確認した場合には、速やかに静岡県、静岡市、専門家等に報告し、対応を相談します。

---

[48] シルトによる川水の濁度と底生動物の被害率との関係について、「早瀬では濁度が 20 以下、平瀬では 10 以下、淵では６以下ではほとんど底生動物に影響がないことがわかる。しかし、各地点でこれらの無被害濁度をすぎると被害率が急激に上昇することに注目すべきである。」との知見が文献で示されていることを踏まえ、文献において最も低い淵の無被害濁度とされている濁度６を参考としています。なお、本管理基準値は、水質汚濁防止法第３条第３項に基づく排水基準に関する条例に基づく大井川水域に排出される排出水に適用する上乗せ排水基準とは異なります。また、濁度とＳＳは相関性があり、ほぼ同一値と想定しています。

[49] トンネル湧水が生じてから河川流量に影響が生じるまでには時間差が生じることに留意します。

[50] パックテスト等により計測します。

**エ．河川の水温に係る環境保全措置（詳細は、「2-2-1 水質　(1) 環境保全措置の計画」に記載）**

トンネル湧水を河川へ放流することに伴う水温の影響に関しては、生物種ごとに影響が生じる水温や生じる影響の程度が異なること[51]、それらの知見が得られていないことから、現時点では、「水温について、生物への影響が懸念されない、安全な管理基準値の設定」はできないため、現況河川の水温を目標として、河川水温の上昇に対する水温低減措置を実施するとともに、事前にネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を検討します。

現況河川の水温を目指すにあたっては、トンネル湧水量の差が河川水温の上昇の程度の主たる要因であると考えられることを踏まえ、トンネル湧水量を低減させるための主要な断層部における薬液注入を、河川水温の上昇に対する水温低減措置として適切に実施します。

薬液注入の実施に際しては、薬液注入の効果を考慮した静岡市モデル（薬液注入あり）における河川水温の推定値を「薬液注入管理値」として設定し、薬液注入によるトンネル湧水量の低減効果を河川水温の面から確認します。

また、トンネル湧水の低減対策に加え、現地で実施可能なトンネル湧水温低減対策（沈砂池等で外気に曝す、曝気を行う、放流口等において減勢工を設ける、積雪と湧水を混合させる等）を実施します。

同時に、トンネル湧水放流箇所（流路において外気に曝す対策箇所等）における湧水生態系の場の創出や、河川における現状の冷水環境を維持する対策（沢と河川本流の合流部に相対的に温度が高いトンネル湧水が流れ込まないようにする等）等を実施します。

**2) 地上改変による影響に関する環境保全措置**

**ア．重要な種の生息地・生育地の全体又は一部を回避【第 20 回生物多様性専門部会資料５（２）２）ｂ）に記載】**

工事実施箇所において、重要な種が生息する場合には、その重要な種の生息地の全体又は一部を回避することで、生息環境への影響を回避又は低減します。

**イ．工事に伴う改変区域をできる限り小さくするとともに、生物の新たな生息環境を創出【第 20 回生物多様性専門部会資料５（２）２）ｂ）に記載】**

工事施工ヤード内に設置する諸設備を検討し、設置する設備やその配置を工夫すること等により生息環境の改変をできる限り小さくすることで、生息環境への影響を回避又は低減します。また、発生土置き場については、地形や地下水の浸出状況を踏まえた排水計画とすること等により、新たな生息環境の創出を行い、影響を代償します。

静岡県内の発生土置き場候補地及び工事施工ヤードは、工事に伴う影響の回避又は低減が図れるよう、過去に伐採され電力会社が使用した工事ヤード跡地や人工林等を選定しました。

将来に亘ってトンネル湧水を河川へ放流する箇所となる、椹島の導水路トンネル坑口と千石の工事用道路トンネル坑口付近における、トンネル湧水がヤードから本流へ合流するまでの区間を含む放流口の具体的な構造について、今後、地権者や専門家とご相談のうえ、トンネル湧水の水温管理

[51] トンネル湧水を河川へ放流することに伴う水温の影響は、水生生物の従来の生息場の損失と河川水温の上昇に適応することができる水生生物の新たな生息場の出現という両側面を有する影響であると考えられます。影響を受ける可能性のある好冷水性の水生生物については、今後、大井川本流の湧き間における生物調査を実施し、確認していきます。

の観点や湧水を好む生物の生息環境の創出（湧水生態系の創出）という観点も踏まえながら計画していきます。

また、発生土置き場候補地は工事用車両の運行による環境への影響を低減するため、非常口（発生土搬出箇所）からできる限り近い箇所を選定しています（図 2-4-1-1）。発生土置き場の候補地のうち、工事着手当初はツバクロ発生土置き場と藤島発生土置き場を優先して整備する考えです。

ツバクロ発生土置き場においては、専門家からのご意見を踏まえ、ドロノキ群落の生育箇所を回避する計画としています（図 2-4-1-2）。盛土内の排水計画について、盛土等防災マニュアル[52]やＮＥＸＣＯ設計要領[53]をもとに処理水量の条件等を確認のうえ、現地の水の流れる経路や盛土背後の沢状の地形の延長線上など、地形判読の結果を考慮し、現地盤に地下排水工を設置しました。具体的には、現地で確認された谷地形（集水地形）を目がけて配管位置を設定し、大井川沿いの水溜まり地形（ワンド地形）やドロノキ群落への地下水の供給を考慮した集水範囲や放流口の位置としました。地下排水及び沈砂池からの放流高さや形状等については、施工時の地形や地下水の浸出状況を確認の上、地形の窪んだ部分に水が集まるよう配慮するとともに、法尻構造物や巨石の配置を工夫することなどと合わせ、新たな生息環境の創出を促進するよう計画してまいります（図 2-4-1-3、図 2-4-1-4）。藤島発生土置き場については、沈砂池からの放流高さや放流口の形状等については、施工時の地形や地下水の浸出状況を確認の上、地形の窪んだ部分に水が集まるよう配慮することで、新たな生息環境の創出を促進するよう計画しています。

その他の発生土置き場（剃石、イタドリ、中ノ宿２、中ノ宿３）についても、随時、宅地造成及び特定盛土等規制法等の手続きを経て施工する考えです。トンネル掘削土を複数の発生土置き場に分散して配置することで、結果的にツバクロ発生土置き場への土砂搬入量を抑制し、盛土高さを可能な限り低減すること（例えば、１段５ｍを基本としている盛土の段数を減らす等）を考えています。

[52] 宅地造成及び特定盛土等規制法の施行に当たっての留意事項について（技術的助言）（国土交通省都市局長・農林水産省農村振興局長・林野庁長官、令和 5 年 5 月 26 日）別添 5

[53] 設計要領第一集土工、東日本高速道路株式会社・中日本高速道路株式会社・西日本高速道路株式会社、平成 28 年 8 月

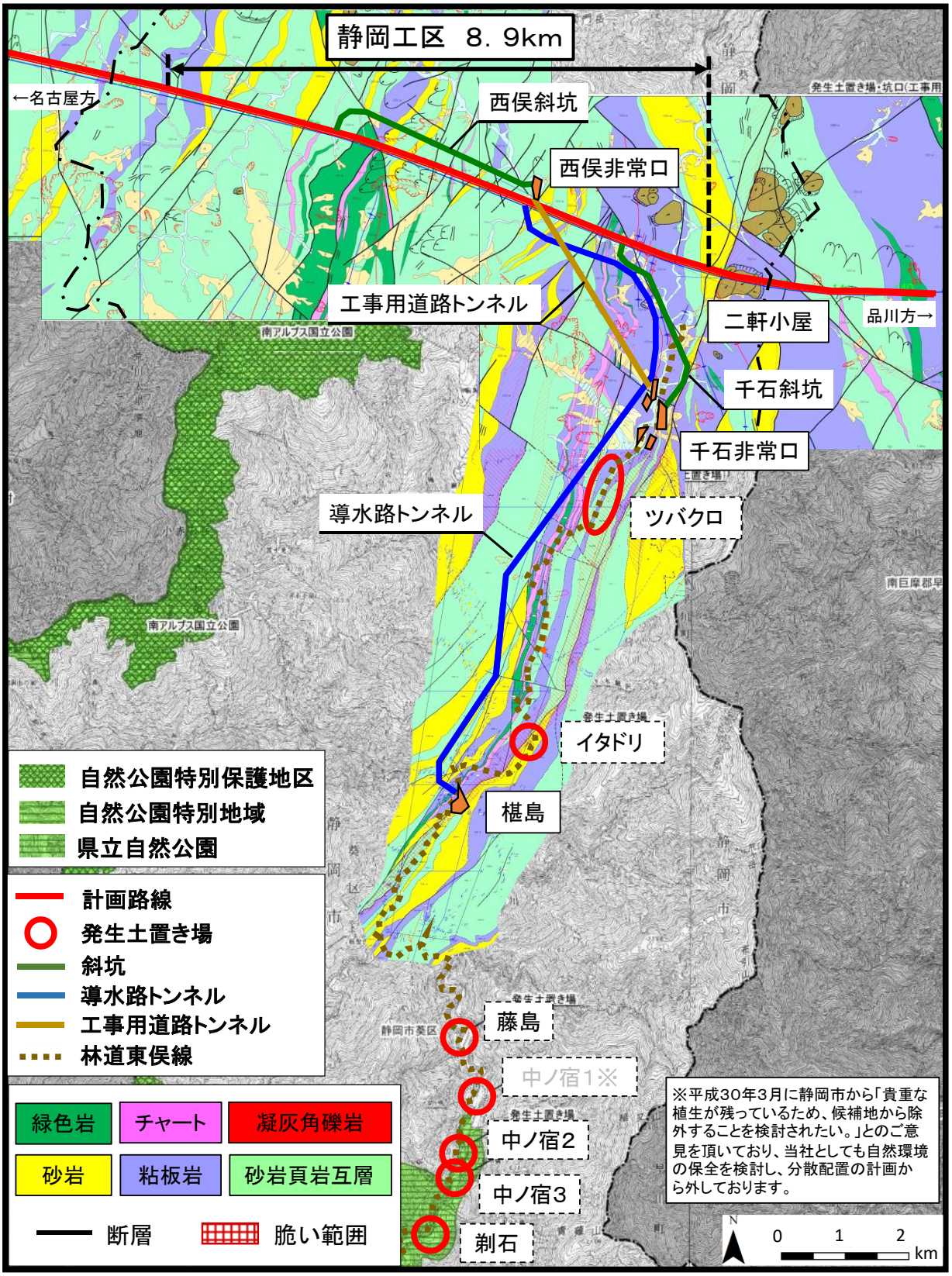



図 2-4-1-1　静岡県内の施設・工事概要

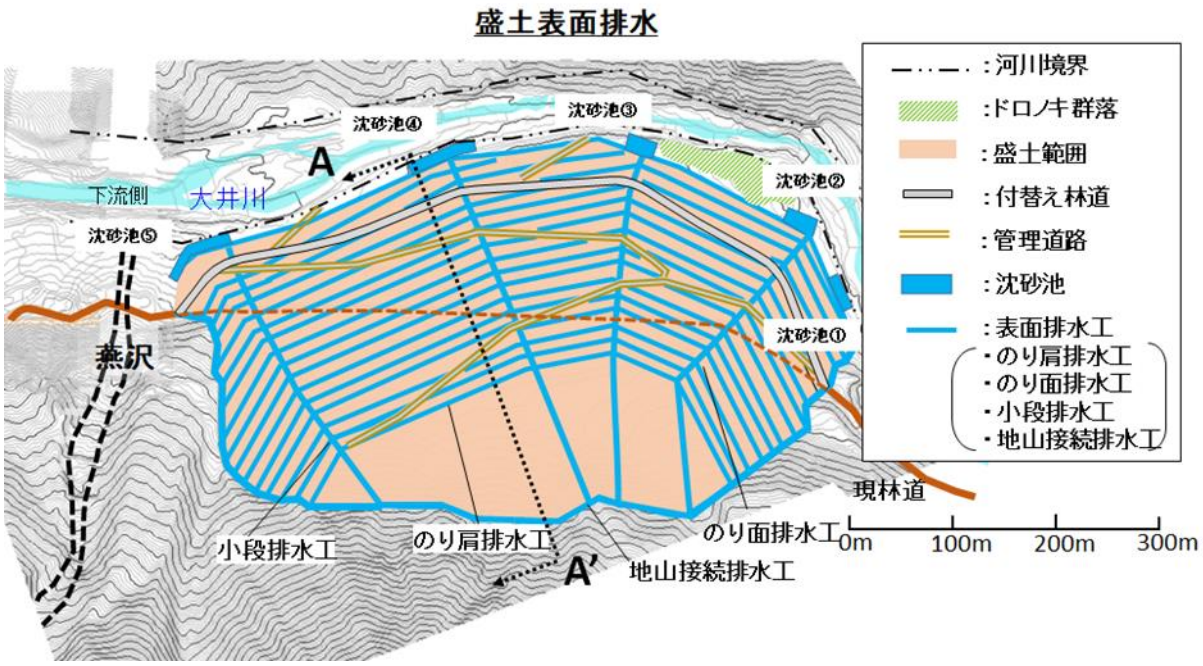



図 2-4-1-2　ツバクロ発生土置き場　計画平面図

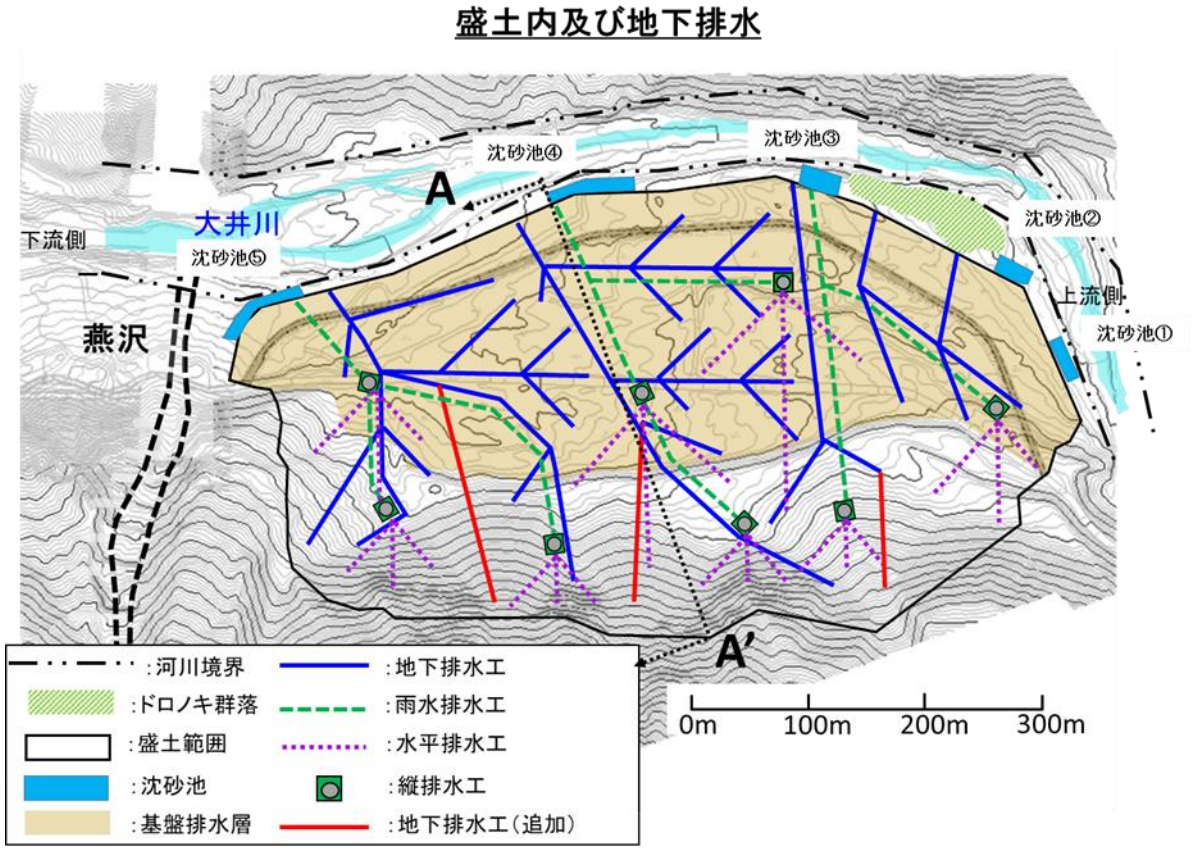



図 2-4-1-3　盛土内排水及び地下排水計画図

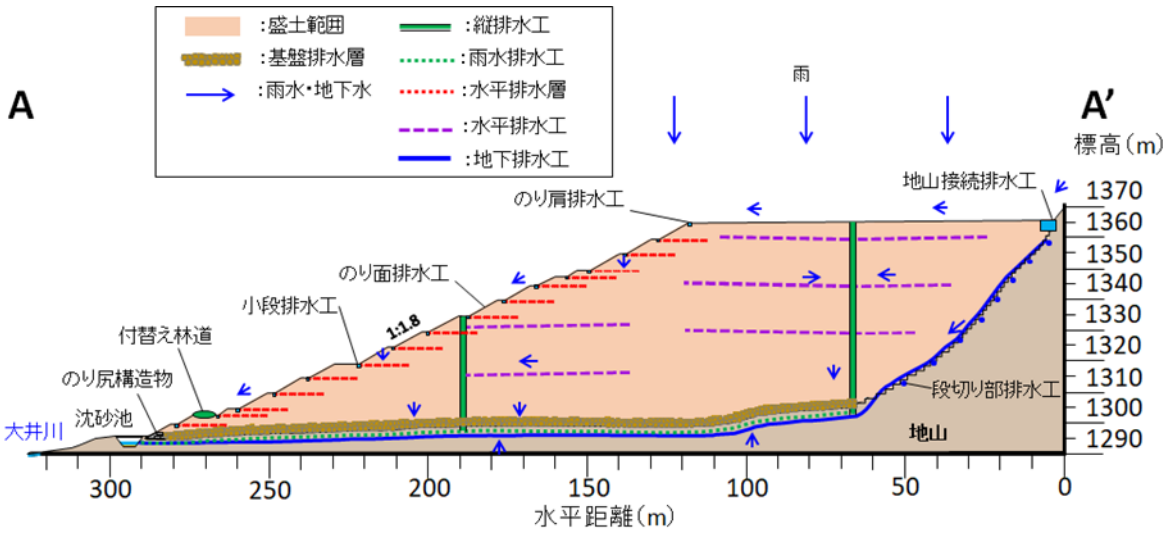



**図 2-4-1-4　排水設備計画断面図**

**ウ．工事従事者への講習・指導【第 20 回生物多様性専門部会資料５（２）２）ｂ）に記載】**

工事区域外への不用意な立ち入り、ゴミ捨ての禁止、ロードキル対策及びその他自然環境へ影響を及ぼす恐れのある行為（釣り、遊泳等）の禁止等について工事従事者に指導することで、人為的な攪乱による重要な種の生息環境への影響を低減します。

**エ．側溝及び注意看板の設置**

工事で使用する道路に必要に応じて土側溝や横断側溝、注意看板を設けることで、重要な両生類等の動物が道路上で事故にあうことを回避又は低減します。

**オ．資材運搬等の適正化**

車両の配車計画を適正に行うことで、重要な種の生息環境への影響を低減します。

**カ．林縁保護植栽等による動物の生息環境の確保**

工事の実施に際し使用した工事施工ヤード等の一部に、周辺の植生を考慮したうえで林縁保護植栽等を図り、定期的に下刈りを行う等、適切に管理しながらその効果を確認することで、林内環境への影響を軽減し、重要な種の生息環境への影響を低減します。

**キ．低騒音・低振動型の建設機械の採用、防音シートやトンネル坑口への防音扉の設置、工事用トンネルの設置、コンディショニングの実施**

低騒音の建設機械の採用により騒音の発生を抑えること、低振動型建設機械を採用するよう努めるとともに、低振動型建設機械が無い等、採用できない場合はできる限り振動の少ない建設機械を採用することにより振動の発生を抑えること、防音シートの設置やトンネル坑口に防音扉を設置することにより騒音の発生を抑えること、地上における工事用車両の運行を低減すること、段階的に施工規模を大きくし徐々に工事に伴う騒音等に慣れさせること等により、重要な猛禽類等の動物の生息環境への影響を低減します。

**ク．照明の漏れ出し抑制**

設置する照明については、専門家等の助言を得つつ、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、適切な照度の設定等を行うとともに、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、走光性の重要な昆虫類等の生息環境への影響を低減します。

**ケ．重要な種の移殖**

回避又は低減のための措置を講じても、重要な種（静岡県版レッドリスト掲載種等の希少種）の生息環境の一部がやむを得ず消失する場合において、保全措置の検討を行い、必要に応じて移殖を実施します。

### 3）沢の重要種に対する環境保全措置【第 20 回生物多様性専門部会資料２（２）１）①に記載】

各沢における重要種について、これまでに実施した捕獲等調査の結果のうち、当該沢で確認された種の中から、重要種を確定しました[54]。各沢の重要種については、「(3) 事後調査及びモニタリングの結果」に示します。この重要種のうち、沢の流量減少による影響を受ける可能性のある重要種については、その希少性を踏まえ、個々の種ごとに、事前に保全に関する取り組みを表 2-4-1-1 の通り、決定しました[55]。実際に影響が生じた場合には、表 2-4-1-1 に記載の対応を基本としつつ、影響の状況に応じ、生息・生育場の修復といった観点を踏まえた対応も検討します。

また、2025 年度の調査結果を踏まえ、重要種の更新のため、一部の重要種に着目した調査を 2026 年度に実施します（詳細は第 20 回生物多様性専門部会資料 1-1 P137 に記載）。

なお、重要種は、当該種が確認された時点における、環境省第 5 次レッドリスト（令和 7 年、環境省）、環境省第 4 次レッドリスト（令和 2 年、環境省）、静岡県版淡水魚類レッドリスト 2020（令和 2 年、静岡県）、静岡県版両生類レッドリスト 2020（令和 2 年、静岡県）、静岡県版哺乳類レッドリスト 2020（令和 2 年、静岡県）、静岡県版植物レッドリスト 2020（令和 2 年、静岡県）、南アルプス国立公園指定植物リスト（令和 7 年、環境省）、国立、国定公園特別地域内指定植物図鑑－関東・中部(山岳)編－（昭和 57 年、環境庁）、文化財保護法（昭和 25 年、法律第 214 号）、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）、静岡県希少野生動植物保護条例（平成 23 年、静岡県条例第 37 号））等に該当する種としました。

[54] 今後の調査結果を踏まえ、重要種は更新していきます。

[55] 今後、継続して実施する動植物の生息・生育状況調査において、表 2-4-1-1 で整理した種以外に、沢の流量減少による影響を受ける可能性のある重要種が確認された場合には、別途、保全に関する取り組みを検討します。

**表 2-4-1-1(1)　重要種の保全に関する取り組み**

| 分類 | 種名 | 選定根拠<br>【カテゴリー】 | 対応 |
|---|---|---|---|
| 魚類 | 希少種保護のため非公開 | | |
| 底生動物 | | | |
| 哺乳類 | | | |

※1　まもりたい静岡県の野生生物－静岡県レッドデータブック－2019 動物編（平成 31 年、静岡県）
※2　今後、沢の流量減少の予測の見直しを行い、流量減少が予測される沢の追加があった場合、ヤマトイワナが生息している沢については、同様の調査を行います。
※3　環境省第４次レッドリスト（平成 24 年、環境省）

**表 2-4-1-1(2)　重要種の保全に関する取り組み**

| 分類 | 種名 | 選定根拠<br>【カテゴリー】 | 対応 |
|---|---|---|---|
| 両生類※1 | 希少種保護のため非公開 | | |

※1　2025 年度に実施した環境ＤＮＡ分析による調査において、[redacted]が生息する可能性が示唆されています。今後実施する捕獲調査において、個体が確認された場合には、個別に保全措置を検討します。

※2　[redacted]

### (2) 事後調査及びモニタリングの計画

事後調査及びモニタリングの計画を表 2-4-1-2、表 2-4-1-3 に示します。なお、今後、高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果 や動植物の生息・生育状況調査の結果を踏まえ、モニタリング項目や頻度を見直す可能性があります。水生生物等の生息状況調査では、重要種、指標種[56]に加え、その他の種も含めて確認された種を記録し、整理します。既存の調査や今後の調査で得られた底生動物の個体数の情報については、バックグラウンドデータとして整理します。

事後調査及びモニタリングを継続する中で、流量、水質、水温等の水に関するモニタリング項目間の関係性に加え、水に関するモニタリング項目と指標種の生息・生育状況をはじめとする生物に関するモニタリング項目との関係性を考察し、各モニタリング項目間の因果関係を推定します。推定した結果は、トンネル掘削に伴う南アルプスの自然環境への影響評価に活かしていきます。

事後調査及びモニタリングの結果、トンネル工事に伴う沢の流量減少等の影響の兆候が確認された場合は、当該沢において下流域での動植物モニタリング調査を行うほか、2025 年度秋季に沢の上流域調査を実施した 11 沢については、当該沢の上流域で確認されている重要種・指標種を対象とした動植物モニタリング調査も行います。下流域、上流域ともに、捕獲等を中心とした調査に合わせて、環境ＤＮＡ分析による調査の実施も検討します。高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果を踏まえ、新たに流量減少が予測される沢が判明した場合や、流量減少等の影響の兆候が確認された場合は、現時点では、当社としては現在の調査地点より上流での調査は困難と考えていますが、その時点において、更に上流へ安全にアプローチ可能なルートに関する情報があった場合には、沢の上流域における動植物モニタリング調査の実施を検討します。今後、沢の流量減少の予測の見直しを行い、流量減少が予測される沢の追加があった場合、以降の当該沢の動植物のモニタリング調査については、流量減少が予測される沢と同様の内容や頻度に変更します[57]。

トンネル掘削に伴う影響が生じている可能性がある場合は、静岡県、静岡市、専門家等の意見を伺ったうえで、ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の見直しを検討し、必要に応じて追加の措置を実施します。

また、工事完了後の事後調査及びモニタリングの頻度や期間については、事後調査及びモニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

---

[56] 底生動物は、科・属・種などの分類群ごとに生息場条件（地形上の位置、河床材料、流速、水温等）が異なることから、専門家の助言を基にそれぞれの分類群が必要とする生息場条件を生息場指標として分類し、整理しました。これにより、各指標種群の生息状況をモニタリングすることによって、生息場にどのような変化が起きたかを評価します。今後の調査結果を踏まえ、指標種は更新していきます。

[57] 今後、アカイシサンショウウオの生息有無の確認のため、2026 年度に、[redacted] アカイシサンショウウオの環境ＤＮＡ分析による調査（5～6 月）を行い、同年の晩秋に、捕獲調査を実施します。これらの調査結果を踏まえ、両沢については、改めて継続的に実施するモニタリング内容の更新が必要か否かを、専門家へ相談のうえ、決定します。

**表 2-4-1-2　動物に関する事後調査の計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 133 | イヌワシ、クマタカの生息状況及び繁殖状況 | 対象事業実施区域及びその周囲に近接する繁殖ペアの行動圏内 | － | 繁殖期（専門家の助言を踏まえ決定） | 繁殖期（専門家の助言を踏まえ決定） | 年１回を基本 | 目視観察等による生息状況及び繁殖状況の確認 | 環境保全措置の効果に不確実性があるため |
| 134 | 照明の漏れ出し範囲における昆虫類等の生息状況 | 工事施工ヤードの照明設置場所及びその周辺 | － | 夜間照明を設置してから１年目及び施設完成後１年間（夏季） | 工事中の調査結果や専門家等の助言を踏まえ決定 | 調査結果取りまとめ後、都度 | 目視観察等による生息状況の確認 | 環境保全措置の効果に不確実性があるため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(1)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 135 | 哺乳類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 年４回(春、夏、秋、冬)［redacted］ | 年４回(春、夏、秋、冬)［redacted］ | 年４回(春、夏、秋、冬)［redacted］ | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、哺乳類の生息の根拠となる足跡、糞、食痕等のフィールドサインを確認<br><br>○環境ＤＮＡ分析［redacted］を対象に、調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 136 | 哺乳類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間：年３回（春、夏、秋）<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）［redacted］<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋）［redacted］ | 年３回(春、夏、秋)［redacted］ | 年１回を基本 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、哺乳類の生息の根拠となる足跡、糞、食痕等のフィールドサインを確認<br><br>○環境ＤＮＡ分析［redacted］を対象に、調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(2)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 137 | 哺乳類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間：年１回（秋）<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年１回（秋）<br>[redacted]<br><br>トンネル掘削段階：年１回（秋）<br>[redacted] | 年１回（秋）<br>[redacted] | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、哺乳類の生息の根拠となる足跡、糞、食痕等のフィールドサインを確認<br><br>○環境ＤＮＡ分析<br>[redacted]を対象に、調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(3)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 138 | 哺乳類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）[redacted]<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋）[redacted] | 年３回(春、夏、秋）[redacted] | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、哺乳類の生息の根拠となる足跡、糞、食痕等のフィールドサインを確認<br><br>○環境ＤＮＡ分析[redacted]を対象に、調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(4)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 139 | 哺乳類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間:年1回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、哺乳類の生息の根拠となる足跡、糞、食痕等のフィールドサインを確認<br><br>○環境ＤＮＡ分析[redacted]を対象に、調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 140 | 哺乳類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）[redacted]<br>その他の哺乳類は年1回（秋）<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）[redacted]<br><br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋）[redacted] | 年3回(春、夏、秋）[redacted] | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、哺乳類の生息の根拠となる足跡、糞、食痕等のフィールドサインを確認<br><br>○環境ＤＮＡ分析[redacted]を対象に、調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(5)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 141 | 一般鳥類の生息状況（重要種） | 沢 07 蛇抜沢、沢 09 悪沢、沢 17 スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、双眼鏡等を用いて周辺に出現する鳥類を姿または鳴き声によって確認 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 142 | 一般鳥類の生息状況（重要種） | 沢 13 ジャガ沢、沢 14 流沢、沢 15 二軒小屋南西の沢、沢 16 上スリバチ沢、沢 29 蛇沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年１回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、双眼鏡等を用いて周辺に出現する鳥類を姿または鳴き声によって確認 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

## 表 2-4-1-3(6)　動物に関するモニタリングの計画

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 143 | 一般鳥類の生息状況（重要種） | 沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 05 西小石沢、沢 12 曲輪沢、沢 18 車屋沢、沢 26 虎杖沢、沢 31 奥西河内川、沢 32 赤石沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、双眼鏡等を用いて周辺に出現する鳥類を姿または鳴き声によって確認 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 144 | 一般鳥類の生息状況（重要種） | 沢 01 内無沢、沢 04 上岳沢、沢 06 柾小屋沢、沢 08 柳沢、沢 10 大崩、沢 11 徳右衛門沢、沢 19 燕沢、沢 20 大尻沢北の沢、沢 21 大尻沢、沢 22 蛇沢南東の沢、沢 23 破風石沢、沢 24 下木賊沢北の沢、沢 25 下木賊沢、沢 27 上千枚沢、沢 28 下千枚沢、沢 30 蛇沢南の沢、沢 33 北俣・中俣合流部付近 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年１回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、双眼鏡等を用いて周辺に出現する鳥類を姿または鳴き声によって確認 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(7)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 145 | 爬虫類の生息状況（重要種） | 沢 07 蛇抜沢、沢 09 悪沢、沢 17 スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、目視観察及び捕獲等により確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 146 | 爬虫類の生息状況（重要種） | 沢 13 ジャガ沢、沢 14 流沢、沢 15 二軒小屋南西の沢、沢 16 上スリバチ沢、沢 29 蛇沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年１回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、目視観察及び捕獲等により確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(8)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 147 | 爬虫類の生息状況（重要種） | 沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 05 西小石沢、沢 12 曲輪沢、沢 18 車屋沢、沢 26 虎杖沢、沢 31 奥西河内川、沢 32 赤石沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、目視観察及び捕獲等により確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 148 | 爬虫類の生息状況（重要種） | 沢 01 内無沢、沢 04 上岳沢、沢 06 柾小屋沢、沢 08 柳沢、沢 10 大崩、沢 11 徳右衛門沢、沢 19 燕沢、沢 20 大尻沢北の沢、沢 21 大尻沢、沢 22 蛇沢南東の沢、沢 23 破風石沢、沢 24 下木賊沢北の沢、沢 25 下木賊沢、沢 27 上千枚沢、沢 28 下千枚沢、沢 30 蛇沢南の沢、沢 33 北俣・中俣合流部付近 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年１回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、目視観察及び捕獲等により確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(9)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 149 | 両生類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間:年3回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、目視観察及び捕獲、鳴き声等により確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録<br><br>○環境ＤＮＡ分析（網羅的解析法）<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(10)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 150 | 両生類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間:年１回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年１回（秋）<br><br>トンネル掘削段階：年１回（秋） | 年１回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、目視観察及び捕獲、鳴き声等により確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録<br><br>○環境ＤＮＡ分析（網羅的解析法）<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析<br>[redacted] | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(11)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 151 | 両生類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間:年3回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、目視観察及び捕獲、鳴き声等により確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録<br><br>○環境ＤＮＡ分析（網羅的解析法）<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
。

**表 2-4-1-3(12)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 152 | 両生類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年１回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、目視観察及び捕獲、鳴き声等により確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録<br><br>○環境ＤＮＡ分析（網羅的解析法）<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 153 | 昆虫類の生息状況（重要種） | 沢 07 蛇抜沢、沢 09 悪沢、沢 17 スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、目視観察で確認された種の種名を記録 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(13)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 154 | 昆虫類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間:年1回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、目視観察で確認された種の種名を記録 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 155 | 昆虫類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間:年3回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、目視観察で確認された種の種名を記録 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

## 表 2-4-1-3(14)　動物に関するモニタリングの計画

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 156 | 昆虫類の生息状況（重要種） | 沢 01 内無沢、沢 04 上岳沢、沢 06 柾小屋沢、沢 08 柳沢、沢 10 大崩、沢 11 徳右衛門沢、沢 19 燕沢、沢 20 大尻沢北の沢、沢 21 大尻沢、沢 22 蛇沢南東の沢、沢 23 破風石沢、沢 24 下木賊沢北の沢、沢 25 下木賊沢、沢 27 上千枚沢、沢 28 下千枚沢、沢 30 蛇沢南の沢、沢 33 北俣・中俣合流部付近 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年１回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、目視観察で確認された種の種名を記録 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 157 | [redacted]の生息状況、食草・食樹の生育状況 | 改変を行う箇所及びその周辺 | 今後調査を実施する場合は、各種の特性等に応じて、専門家の助言を踏まえ決定※3 | | | | ○定性調査<br>任意採集等による生息状況の確認 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　評価書、「確認調査結果【静岡県】 平成 27 年 6 月」及び事後調査報告書（導水路トンネル等）における現地調査で対象種の生息が確認された箇所において、工事前の生息状況を確認するために平成 29 年度に調査を実施した結果、今回対象とした宿舎等ヤード計画地及びその周辺で対象種の生息が確認されなかったため、当面実施しません。今後、対象種の生息に関する具体的な情報があれば、生息状況の確認に努めます。

**表 2-4-1-3(15)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 158 | イワナの餌資源の状況 | 河 02 西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※3、河 10-3 椹島（放流箇所下流②） | 年４回(春、夏、秋、冬)<br>落下昆虫は年３回（春、夏、秋） | 年４回(春、夏、秋、冬)<br>落下昆虫は年３回（春、夏、秋） | 年４回(春、夏、秋、冬)<br>落下昆虫は年３回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○イワナ等の胃の内容物<br>ストマックポンプによる採取(採捕したイワナ等の口からストマックポンプを用いて胃の内容物を吐出させ、胃の内容物を同定のうえ、種別の個体数、湿重量を計測)<br><br>○底生動物の生息状況調査<br>定量調査(調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集)<br><br>○流下昆虫<br>調査範囲の下流端において、サーバーネットを河川内に設置し、ネット内に入ってくる昆虫類を採取する。採取された流下昆虫については、種別の個体数、湿重量を計測<br><br>○落下昆虫<br>調査範囲の周辺における河畔林の近くに調査機材を設置し、調査機材内に入ってくる昆虫類を採取する。採取された落下昆虫については、種別の個体数、重量を計測 | 餌資源の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　当該箇所のトンネル掘削着手前までに地点を決定し、地点が決定次第、モニタリングを開始します。

**表 2-4-1-3(16)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 159 | イワナの餌資源の状況 | 沢 33 北俣・中俣合流部付近 | 年３回(春、夏、秋) | 年３回(春、夏、秋) | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○イワナ等の胃の内容物<br>ストマックポンプによる採取(採捕したイワナ等の口からストマックポンプを用いて胃の内容物を吐出させ、胃の内容物を同定のうえ、種別の個体数、湿重量を計測)<br><br>○底生動物の生息状況調査<br>定量調査(調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集)<br><br>○流下昆虫<br>調査範囲の下流端において、サーバーネットを河川内に設置し、ネット内に入ってくる昆虫類を採取する。採取された流下昆虫については、種別の個体数、湿重量を計測<br><br>○落下昆虫<br>調査範囲の周辺における河畔林の近くに調査機材を設置し、調査機材内に入ってくる昆虫類を採取する。採取された落下昆虫については、種別の個体数、重量を計測 | 餌資源の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(17)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 160 | 魚類の生息状況（重要種） | 河 02 西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※3、河 08-2 千石（放流箇所下流）、河 10-3 椹島（放流箇所下流②） | 年４回(春、夏、秋、冬) | 年４回(春、夏、秋、冬) | 年４回(春、夏、秋、冬) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○標識再捕獲法による採集<br>電気ショッカー、釣り、投網等による。捕獲した個体の体長、体重、発達した卵巣及び精巣の有無を確認する<br>※繁殖期における調査では、繁殖に配慮した調査計画（時期や方法等）とするよう留意する | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 161 | 魚類の生息状況（重要種） | 沢 33 北俣・中俣合流部付近 | 年３回(春、夏、秋) | 年３回(春、夏、秋) | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○標識再捕獲法による採集<br>電気ショッカー、釣り、投網等による。捕獲した個体の体長、体重、発達した卵巣及び精巣の有無を確認する<br><br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析<br>※繁殖期における調査では、繁殖に配慮した調査計画（時期や方法等）とするよう留意する | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　当該箇所のトンネル掘削着手前までに地点を決定し、地点が決定次第、モニタリングを開始します。

**表 2-4-1-3(18)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 162 | 魚類の生息状況（重要種） | 沢 07 蛇抜沢、沢 09 悪沢、沢 17 スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋） | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○標識再捕獲法による採集<br>電気ショッカー、釣り、投網等による。捕獲した個体の体長、体重、発達した卵巣及び精巣の有無を確認する<br><br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析<br>※繁殖期における調査では、繁殖に配慮した調査計画（時期や方法等）とするよう留意する | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 163 | 魚類の生息状況（重要種） | 沢 13 ジャガ沢、沢 14 流沢、沢 15 二軒小屋南西の沢、沢 16 上スリバチ沢、沢 29 蛇沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年１回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年１回（秋）<br><br>トンネル掘削段階：年１回（秋） | 年１回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○標識再捕獲法による採集<br>電気ショッカー、釣り、投網等による。捕獲した個体の体長、体重、発達した卵巣及び精巣の有無を確認する<br><br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析<br>※繁殖期における調査では、繁殖に配慮した調査計画（時期や方法等）とするよう留意する | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(19)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 164 | 魚類の生息状況（重要種） | 沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 05 西小石沢、沢 12 曲輪沢、沢 18 車屋沢、沢 26 虎杖沢、沢 31 奥西河内川、沢 32 赤石沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋） | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○標識再捕獲法による採集<br>電気ショッカー、釣り、投網等による。捕獲した個体の体長、体重、発達した卵巣及び精巣の有無を確認する<br><br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析<br>※繁殖期における調査では、繁殖に配慮した調査計画（時期や方法等）とするよう留意する | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 165 | 魚類の生息状況（重要種） | 沢 01 内無沢、沢 04 上岳沢、沢 06 柾小屋沢、沢 08 柳沢、沢 10 大崩、沢 11 徳右衛門沢、沢 19 燕沢、沢 20 大尻沢北の沢、沢 21 大尻沢、沢 22 蛇沢南東の沢、沢 23 破風石沢、沢 24 下木賊沢北の沢、沢 25 下木賊沢、沢 27 上千枚沢、沢 28 下千枚沢、沢 30 蛇沢南の沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年１回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○標識再捕獲法による採集<br>電気ショッカー、釣り、投網等による。捕獲した個体の体長、体重、発達した卵巣及び精巣の有無を確認する<br><br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析<br>※繁殖期における調査では、繁殖に配慮した調査計画（時期や方法等）とするよう留意する | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(20)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 166 | 底生動物の生息状況（重要種） | 河 02 西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※3、河 08-2 千石（放流箇所下流）、河 10-3 椹島（放流箇所下流②）、各ヤードから河川へ接続するまでの区間に造成する湧水流路※3 | 年４回（春、夏、秋、冬） | 年４回（春、夏、秋、冬） | 年４回（春、夏、秋、冬） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集<br>○定量調査<br>調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 167 | 底生動物の生息状況（重要種） | 沢 33 北俣・中俣合流部付近 | 年３回（春、夏、秋） | 年３回（春、夏、秋） | 年３回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集<br>○定量調査<br>調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集<br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　当該箇所のトンネル掘削着手前までに地点を決定し、地点が決定次第、モニタリングを開始します。

**表 2-4-1-3(21)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 168 | 底生動物の生息状況（重要種） | 沢 07 蛇抜沢、沢 09 悪沢、沢 17 スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋） | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集<br>○定量調査<br>調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集<br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 169 | 底生動物の生息状況（重要種） | 沢 13 ジャガ沢、沢 14 流沢、沢 15 二軒小屋南西の沢、沢 16 上スリバチ沢、沢 29 蛇沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年１回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年１回（秋）<br><br>トンネル掘削段階：年１回（秋） | 年１回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集<br>○定量調査<br>調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集<br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(22)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 170 | 底生動物の生息状況（重要種） | 沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 05 西小石沢、沢 12 曲輪沢、沢 18 車屋沢、沢 26 虎杖沢、沢 31 奥西河内川、沢 32 赤石沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋） | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集<br>○定量調査<br>調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集<br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 171 | 底生動物の生息状況（重要種） | 沢 01 内無沢、沢 04 上岳沢、沢 06 柾小屋沢、沢 08 柳沢、沢 10 大崩、沢 11 徳右衛門沢、沢 19 燕沢、沢 20 大尻沢北の沢、沢 21 大尻沢、沢 22 蛇沢南東の沢、沢 23 破風石沢、沢 24 下木賊沢北の沢、沢 25 下木賊沢、沢 27 上千枚沢、沢 28 下千枚沢、沢 30 蛇沢南の沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年１回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集<br>○定量調査<br>調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集<br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(23)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 172 | 底生動物の生息状況（重要種） | 沢 07 蛇抜沢（上流部）、沢 09 悪沢（上流部）、沢 17 スリバチ沢（上流部） | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | 年１回（秋） | 年１回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集<br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 173 | 底生動物の生息状況（指標種） | 河 02 西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※3、河 08-2 千石（放流箇所下流）、河 10-3 椹島（放流箇所下流②） | 年４回(春、夏、秋、冬) | 年４回(春、夏、秋、冬) | 年４回(春、夏、秋、冬) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集<br>○定量調査<br>調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　当該箇所のトンネル掘削着手前までに地点を決定し、地点が決定次第、モニタリングを開始します。

**表 2-4-1-3(24)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 174 | 底生動物の生息状況（指標種） | 沢 33 北俣・中俣合流部付近 | 年３回(春、夏、秋) | 年３回(春、夏、秋) | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集<br>○定量調査<br>調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集<br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 175 | 底生動物の生息状況（指標種） | 沢 07 蛇抜沢、沢 09 悪沢、沢 17 スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間:年２回(春、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年２回（春、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年２回（春、秋） | 年２回(春、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集<br>○定量調査<br>調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集<br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(25)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 176 | 底生動物の生息状況（指標種） | 沢 13 ジャガ沢、沢 14 流沢、沢 15 二軒小屋南西の沢、沢 16 上スリバチ沢、沢 29 蛇沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年１回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集<br>○定量調査<br>調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集<br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 177 | 底生動物の生息状況（指標種） | 沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 05 西小石沢、沢 12 曲輪沢、沢 18 車屋沢、沢 26 虎杖沢、沢 31 奥西河内川、沢 32 赤石沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年２回(春、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年２回（春、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年２回（春、秋） | 年２回(春、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集<br>○定量調査<br>調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集<br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(26)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 178 | 底生動物の生息状況（指標種） | 沢 01 内無沢、沢 04 上岳沢、沢 06 柾小屋沢、沢 08 柳沢、沢 10 大崩、沢 11 徳右衛門沢、沢 19 燕沢、沢 20 大尻沢北の沢、沢 21 大尻沢、沢 22 蛇沢南東の沢、沢 23 破風石沢、沢 24 下木賊沢北の沢、沢 25 下木賊沢、沢 27 上千枚沢、沢 28 下千枚沢、沢 30 蛇沢南の沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年１回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集<br>○定量調査<br>調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集<br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 179 | 底生動物の生息状況（指標種） | 沢 07 蛇抜沢（上流部）、沢 09 悪沢（上流部）、沢 17 スリバチ沢（上流部） | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | 年１回<br>（秋） | 年１回<br>（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内において、タモ網等を用いて任意に底生動物を採集<br>○環境ＤＮＡ分析<br>調査範囲内で河川水の採取を行い、採取したサンプルを分析機関にて分析 | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(27)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 180 | 放流先の河川における魚類、底生動物、生息環境 | 各発生土置き場の放流先河川 | 年３回（春、夏、秋） | 年３回（春、夏、秋） | 年３回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○【魚類】標識再捕獲法による採集<br>電気ショッカー、釣り、投網等による。捕獲した個体の体長、体重、発達した卵巣及び精巣の有無を確認する<br><br>○【底生動物】定量調査<br>調査範囲内に設定した地点において、コドラート付サーバーネット等を用いて、一定面積内に生息する底生動物を採集<br><br>○【生息環境】<br>・水質等<br>沈砂池の下流１箇所において、浮遊物質量（SS）、溶存酸素量（DO）、水素イオン濃度（pH）、水温を計測する。調査方法は水質汚濁に係る環境基準の測定方法を基本とし、SS は室内分析を実施し、その他の項目は現地計測を実施する<br><br>・流況及び周辺植生<br>発生土置場周辺の約 100m 程度の範囲において、UAV（ドローン等）を用いて河道の写真撮影を行い、オルソ画像を作成の上、河道表面積の計測を行う。各調査地点における各々の淵については、水深や幅を計測し、瀬については代表１箇所で幅、水深、流速を計測する。また、周辺植生の状況の変化が確認できるように、各調査地点の川の両岸からそれぞれ外側約 25m 程度の範囲において、UAV を用いて写真撮影を実施する | 生息状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

## 表 2-4-1-3(28)　動物に関するモニタリングの計画

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 194 | 現地踏査による生息・生育場調査 | 河 02 西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※3、河 08-2 千石（放流箇所下流）、河 10-3 椹島（放流箇所下流②） | ―※4 | 年４回(春、夏、秋、冬)<br>周辺植生の状況のみ年１回（秋） | 年４回(春、夏、秋、冬)<br>周辺植生の状況のみ年１回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後<br>都度 | ○流況<br>目視観察等により、河川形態、川幅、水深、流速、瀬・淵の状況、湧水状況、伏流状況、ワンド・たまりの状況、落葉落枝の状況、礫の状況、河床材料の状況を確認<br>○DO<br>ポータブル水質計を用いて計測<br>○周辺植生（植物群落）<br>周辺植生の状況の変化が確認できるように、調査範囲における川の両岸からそれぞれ外側約 25m 程度の範囲において、UAV 等を用いて写真撮影を実施。また、イワナの餌資源の状況調査を実施する箇所においては、各調査地点及びその周辺において、川の両岸からそれぞれ外側約25m程度の範囲でコドラートを設定し、植物群落の生育状況調査を実施。 | 生物の生息・生育状況が変化した際に、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　当該箇所のトンネル掘削着手前までに地点を決定し、地点が決定次第、モニタリングを開始します。
※4　イワナの餌資源の状況調査を実施する箇所においては、周辺植生（植物群落）について、工事前にも年１回（秋）に実施します。

**表 2-4-1-3(29)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 195 | 現地踏査による生息･生育場調査 | 沢 33 北俣・中俣合流部付近 | ―※3 | 年３回(春､夏､秋)<br>周辺植生の状況のみ年１回（秋） | 年３回(春､夏､秋)<br>周辺植生の状況のみ年１回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後<br>都度 | ○流況<br>目視観察等により、河川形態、川幅、水深、流速、瀬・淵の状況、湧水状況、伏流状況、ワンド・たまりの状況、落葉落枝の状況､礫の状況、河床材料の状況を確認<br>○周辺植生（植物群落）<br>調査地点及びその周辺において、川の両岸からそれぞれ外側約 25m 程度の範囲でコドラートを設定し、植物群落の生育状況調査を実施 | 生物の生息・生育状況が変化した際に、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　イワナの餌資源の状況調査を実施する箇所においては、周辺植生（植物群落）について、工事前にも年１回（秋）に実施します。

**表 2-4-1-3(30)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 196 | 現地踏査による生息・生育場調査 | 沢 07 蛇抜沢、沢 09 悪沢、沢 17 スリバチ沢 | ― | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋） | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○流況<br>目視観察等により、河川形態、川幅、水深、流速、瀬・淵の状況、湧水状況、伏流状況、ワンド・たまりの状況、落葉落枝の状況、礫の状況、河床材料の状況を確認<br>○周辺植生<br>水際付近などにおいてコドラートを設定し、植生の状況を調査 | 生物の生息・生育状況が変化した際に、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-1-3(31)　動物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 197 | 現地踏査による生息・生育場調査 | 沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 05 西小石沢、沢 12 曲輪沢、沢 18 車屋沢、沢 26 虎杖沢、沢 31 奥西河内川、沢 32 赤石沢 | ― | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋） | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○流況<br>目視観察等により、河川形態、川幅、水深、流速、瀬・淵の状況、湧水状況、伏流状況、ワンド・たまりの状況、落葉落枝の状況、礫の状況、河床材料の状況を確認<br>○周辺植生<br>水際付近などにおいてコドラートを設定し、植生の状況を調査 | 生物の生息・生育状況が変化した際に、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 198 | 現地踏査による生息・生育場調査 | 沢 07 蛇抜沢（上流部）、沢 09 悪沢（上流部）、沢 17 スリバチ沢（上流部） | ― | 年１回<br>（秋） | 年１回<br>（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | 目視観察により、河川形態、湧き間の状況 、伏流状況、ワンド・たまりの状況、落葉落枝の状況、礫の状況、河床材料の状況を確認 | 生物の生息・生育状況が変化した際に、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

### (3) 事後調査及びモニタリングの結果

別冊「第２章 本編 2-4 動物に係る事後調査及びモニタリングの結果」に示します。なお、希少種保護の観点から、生息箇所の特定に繋がるような調査結果の一部の資料については非公開としました。

## 2-4-2 植物

### (1) 環境保全措置の計画

#### 1) トンネル掘削に伴う影響に関する環境保全措置

「2-4-1 動物　(1)環境保全措置の計画　1)トンネル掘削に伴う影響に関する環境保全措置」に記載した措置を実施します。

#### 2) 地上改変による影響に関する環境保全措置

「2-4-1 動物　(1)環境保全措置の計画　2) 地上改変による影響に関する環境保全措置」に記載した「ア．重要な種の生息地・生育地の全体又は一部を回避」、「イ．工事に伴う改変区域をできる限り小さくするとともに、生物の新たな生息環境を創出」、「ウ．工事従事者への講習・指導」、「オ．資材運搬等の適正化」を実施します。その他、以下の措置を実施します。

**ア．資材及び機械の運搬に用いる車両のタイヤの洗浄**

資材及び機械の運搬に用いる車両のタイヤの洗浄を行うことで、外来種の種子の拡散を防止します。

**イ．重要な種の移植・播種**

回避又は低減のための措置を講じても、重要な種（静岡県版レッドリスト掲載種等の希少種（菌類を含む））の生育環境の一部がやむを得ず消失する場合において、保全措置の検討を行い、基本的に移植・播種を実施します。

**ウ．林縁保護植栽等による自然環境の確保、外来種の拡大抑制**

工事の実施に際し使用した工事施工ヤード等の一部に、周辺の植生を考慮したうえで林縁保護植栽等を図り、定期的に下刈りを行う等、適切に管理しながらその効果を確認することで、林内環境への影響を軽減し、重要な種の生息環境への影響を低減します。また、工事後の工事施工ヤードの速やかな在来種による緑化等に努めること、作業員に対し外来種拡大防止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ます。

#### 3) 沢の重要種に対する環境保全措置【第 20 回生物多様性専門部会資料２（２）１）①に記載】

各沢における重要種について、これまでに実施した捕獲等調査の結果のうち、当該沢で確認された種の中から、重要種を確定しました。各沢の重要種については、「(3) 事後調査及びモニタリングの結果」に示します。この重要種のうち、沢の流量減少による影響を受ける可能性のある重要種については、その希少性を踏まえ、個々の種ごとに、事前に保全に関する取り組みを検討しました。検討した結果は、表 2-4-2-1 のとおりです[58]。

[58] 今後、継続して実施する動植物の生息・生育状況調査において、表 2-4-2-1 で整理した種以外に、沢の流量減少による影響を受ける可能性のある重要種が確認された場合には、別途、保全に関する取り組みを検討します。

**表 2-4-2-1　重要種の保全に関する取り組み**

| 分類 | 種名 | 選定根拠【カテゴリー】 | 対応 |
|---|---|---|---|
| 高等植物 | 希少種保護のため非公開 | | |

※１国立、国定公園特別地域内指定植物図鑑－関東・中部(山岳)編－（昭和 57 年、環境庁）（以下、S57）、南アルプス国立公園 指定植物リスト 2025（令和７年、環境省）（以下、2025）
※２ 静岡県希少野生動植物保護条例（平成 23 年、静岡県条例第 37 号）
※３ まもりたい静岡県の野生生物－静岡県レッドデータブック－2020 植物・菌類編（令和２年、静岡県）

### (2) 事後調査及びモニタリングの計画

事後調査及びモニタリングの計画を表 2-4-2-2、表 2-4-2-3 に示します。水生生物等の生息状況調査では、重要種、指標種[59]に加え、その他の種も含めて確認された種を記録し、整理します。なお、今後、高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果 や動植物の生息・生育状況調査の結果を踏まえ、モニタリング項目や頻度を見直す可能性があります。

事後調査及びモニタリングを継続する中で、流量、水質、水温等の水に関するモニタリング項目間の関係性に加え、水に関するモニタリング項目と指標種の生息・生育状況をはじめとする生物に関するモニタリング項目との関係性を考察し、各モニタリング項目間の因果関係を推定します。推定した結果は、トンネル掘削に伴う南アルプスの自然環境への影響評価に活かしていきます。

事後調査及びモニタリングの結果、トンネル工事に伴う沢の流量減少等の影響の兆候が確認された場合は、当該沢において下流域での動植物モニタリング調査を行うほか、2025 年度秋季に沢の上流域調査を実施した 11 沢については、当該沢の上流域で確認されている重要種・指標種を対象とした動植物モニタリング調査も行います。高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果を踏まえ、新たに流量減少が予測される沢が判明した場合や、流量減少等の影響の兆候が確認された場合は、現時点では、当社としては現在の調査地点より上流での調査は困難と考えていますが、その時点において、更に上流へ安全にアプローチ可能なルートに関する情報があった場合には、沢の上流域における動植物モニタリング調査の実施を検討します。今後、沢の流量減少の予測の見直しを行い、流量減少が予測される沢の追加があった場合、以降の当該沢の動植物のモニタリング調査については、流量減少が予測される沢と同様の内容や頻度に変更します。

トンネル掘削に伴う影響が生じている可能性がある場合は、静岡県、静岡市、専門家等の意見を伺ったうえで、ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の見直しを検討し、必要に応じて追加の措置を実施します。

また、工事完了後の事後調査及びモニタリングの頻度や期間については、事後調査及びモニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

[59] 植物については、流量変化の影響を受けやすく、沢の流量減少による影響を受ける可能性のある種を指標種として選定しており、モニタリング結果を踏まえ、トンネル掘削による影響を考察します。

**表 2-4-2-2　植物に関する事後調査の計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 181 | 移植､播種した植物の生育状況 | 移植、播種先の生育地 | 移植、播種先の環境の確認を目的として、作業後約１ヶ月以内に２回実施する。生育状況の確認を目的として、移植、播種後３年間の実施を基本に、１年目に発芽期、開花期、結実期それぞれ１回、２年目以降に開花期又は結実期いずれか１回の実施を基本とする。（菌類は移植後１年目から年１回実施を基本とする。） | | | 調査結果取りまとめ後都度 | 現地調査（任意観察）による確認※3 | 環境保全措置の効果に不確実性があるため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　専門家の助言を踏まえながら実施します。

**表 2-4-2-3(1)　植物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 182 | 高等植物の生育状況（重要種） | 河 02 西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※3、河 08-2 千石（放流箇所下流）、河 10-3 椹島（放流箇所下流②） | 年３回(春、夏、秋) | 年３回(春、夏、秋) | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録 | 生育状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 183 | 高等植物の生育状況（重要種） | 沢 07 蛇抜沢、沢 09 悪沢、沢 17 スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の１年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋） | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録 | 生育状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　当該箇所のトンネル掘削着手前までに地点を決定し、地点が決定次第、モニタリングを開始します。

**表 2-4-2-3(2)　植物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 184 | 高等植物の生育状況（重要種） | 沢 13 ジャガ沢、沢 14 流沢、沢 15 二軒小屋南西の沢、沢 16 上スリバチ沢、沢 29 蛇沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年１回(秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年１回（秋）<br><br>トンネル掘削段階：年１回（秋） | 年１回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録 | 生育状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 185 | 高等植物の生育状況（重要種） | 沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 05 西小石沢、沢 12 曲輪沢、沢 18 車屋沢、沢 26 虎杖沢、沢 31 奥西河内川、沢 32 赤石沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋） | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録 | 生育状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-2-3(3)　植物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 186 | 高等植物の生育状況（重要種） | 沢 01 内無沢、沢 04 上岳沢、沢 06 柾小屋沢、沢 08 柳沢、沢 10 大崩、沢 11 徳右衛門沢、沢 19 燕沢、沢 20 大尻沢北の沢、沢 21 大尻沢、沢 22 蛇沢南東の沢、沢 23 破風石沢、沢 24 下木賊沢北の沢、沢 25 下木賊沢、沢 27 上千枚沢、沢 28 下千枚沢、沢 30 蛇沢南の沢、沢 33 北俣・中俣合流部付近 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間：年 1 回（秋）<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br><br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録 | 生育状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 187 | 高等植物の生育状況（重要種） | 沢 07 蛇抜沢（上流部）、沢 09 悪沢（上流部）、沢 17 スリバチ沢（上流部） | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | 年１回<br>（秋季） | 年１回<br>（秋季） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定性調査<br>調査範囲内を任意に踏査し、確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録 | 生育状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-2-3(4)　植物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 188 | 高等植物の生育状況（重要種） | 高標高 01 丸山、高標高 02 悪沢岳、高標高 03 中岳避難小屋付近、高標高 04 西カール | 年１回（秋） | 年１回（秋） | 年１回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | 現地にコドラートを設置し、植物の生育状況を確認 | 生育状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 189 | 高等植物の生育状況（指標種） | 河 02 西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※3、河 08-2 千石（放流箇所下流）、河 10-3 椹島（放流箇所下流②） | 年３回(春、夏、秋) | 年３回(春、夏、秋) | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | 現地にコドラートを設置し、植物の生育状況を確認 | 生育状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 190 | 高等植物の生育状況（指標種） | 沢 07 蛇抜沢、沢 09 悪沢、沢 17 スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | 年３回(春、夏、秋) | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定量調査<br>調査範囲内で確認された指標種の生育箇所周辺にコドラートを設定し、植生の状況を確認 | 生育状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　当該箇所のトンネル掘削着手前までに地点を決定し、地点が決定次第、モニタリングを開始します。

**表 2-4-2-3（5）　植物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 191 | 高等植物の生育状況（指標種） | 沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 05 西小石沢、沢 12 曲輪沢、沢 18 車屋沢、沢 26 虎杖沢、沢 31 奥西河内川、沢 32 赤石沢 | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋） | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○定量調査<br>調査範囲内で確認された指標種の生育箇所周辺にコドラートを設定し、植生の状況を確認 | 生育状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 192 | 高等植物の生育状況（指標種） | 沢 07 蛇抜沢（上流部）、沢 09 悪沢（上流部）、沢 17 スリバチ沢（上流部） | 必要な調査を実施し、第 20 回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | 年１回<br>（秋） | 年１回<br>（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | 調査範囲内を任意に踏査し、確認された種の種名、個体数、確認位置等を記録 | 生育状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-2-3（6）　植物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 193 | 藻類の生育状況 | 河 02 西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※3、河 08-2 千石（放流箇所下流）、河 10-3 椹島（放流箇所下流②） | 今後、トンネル掘削着手前までに開始する | 年４回（春、夏、秋、冬） | 年４回（春、夏、秋、冬） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | 現地の付着藻類を採取し、同定する | 生育状況の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　当該箇所のトンネル掘削着手前までに地点を決定し、地点が決定次第、モニタリングを開始します。

**表 2-4-2-3（7）　植物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 194 | 現地踏査による生息・生育場調査 | 河 02 西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※3、河 08-2 千石（放流箇所下流）、河 10-3 椹島（放流箇所下流②） | － | 年４回(春、夏、秋、冬)<br>周辺植生の状況のみ年１回（秋） | 年４回(春、夏、秋、冬)<br>周辺植生の状況のみ年１回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後<br>都度 | ○流況<br>目視観察等により、河川形態、川幅、水深、流速、瀬・淵の状況、湧水状況、伏流状況、ワンド・たまりの状況、落葉落枝の状況、礫の状況、河床材料の状況を確認<br><br>○DO<br>ポータブル水質計を用いて計測<br><br>○周辺植生（植物群落）<br>周辺植生の状況の変化が確認できるように、調査範囲における川の両岸からそれぞれ外側約 25m 程度の範囲において、UAV 等を用いて写真撮影を実施。また、イワナの餌資源の状況調査を実施する箇所においては、各調査地点及びその周辺において、川の両岸からそれぞれ外側約 25m 程度の範囲でコドラートを設定し、植物群落の生育状況調査を実施。 | 周辺環境の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3　当該箇所のトンネル掘削着手前までに地点を決定し、地点が決定次第、モニタリングを開始します。

**表 2-4-2-3（8）　植物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 195 | 現地踏査による生息･生育場調査 | 沢 33 北俣・中俣合流部 | ― | 年３回(春､夏､秋)<br>周辺植生の状況のみ年１回（秋） | 年３回(春､夏､秋)<br>周辺植生の状況のみ年１回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○流況<br>目視観察等により、河川形態、川幅、水深、流速、瀬・淵の状況、湧水状況､伏流状況、ワンド・たまりの状況、落葉落枝の状況、礫の状況、河床材料の状況を確認<br><br>○周辺植生（植物群落）<br>調査地点及びその周辺において、川の両岸からそれぞれ外側約 25m 程度の範囲でコドラートを設定し、植物群落の生育状況調査を実施 | 周辺環境の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-2-3（9）　植物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 196 | 現地踏査による生息･生育場調査 | 沢 07 蛇抜沢､沢 09 悪沢、沢 17 スリバチ沢 | ― | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋） | 年３回(春､夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○流況<br>目視観察等により、河川形態、川幅、水深、流速、瀬・淵の状況、湧水状況､伏流状況、ワンド・たまりの状況、落葉落枝の状況、礫の状況、河床材料の状況を確認<br>○周辺植生<br>水際付近などにおいてコドラートを設定し、植生の状況を調査 | 周辺環境の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

**表 2-4-2-3（10）　植物に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 197 | 現地踏査による生息・生育場調査 | 沢 02 魚無沢、沢 03 瀬戸沢、沢 05 西小石沢、沢 12 曲輪沢、沢 18 車屋沢、沢 26 虎杖沢、沢 31 奥西河内川、沢 32 赤石沢 | ― | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の 1 年間:年３回(春、夏、秋)<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年３回（春、夏、秋）<br><br>トンネル掘削段階：年３回（春、夏、秋） | 年３回(春、夏、秋) | 各季調査結果取りまとめ後都度 | ○流況<br>目視観察等により、河川形態、川幅、水深、流速、瀬・淵の状況、湧水状況、伏流状況、ワンド・たまりの状況、落葉落枝の状況、礫の状況、河床材料の状況を確認<br>○周辺植生<br>水際付近などにおいてコドラートを設定し、植生の状況を調査 | 周辺環境の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |
| 198 | 現地踏査による生息・生育場調査 | 沢 07 蛇抜沢（上流部）、沢 09 悪沢（上流部）、沢 17 スリバチ沢（上流部） | ― | 年１回<br>（秋） | 年１回<br>（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | 目視観察により、河川形態、湧き間の状況 、伏流状況、ワンド・たまりの状況、落葉落枝の状況、礫の状況、河床材料の状況を確認 | 周辺環境の変化から、トンネル掘削による影響の可能性を考察するため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

### (3) 事後調査及びモニタリングの結果

別冊「第３章　本編 2-4 植物に係る事後調査及びモニタリングの結果」に示します。なお、希少種保護の観点から、生育箇所の特定に繋がるような調査結果の一部の資料については非公開としました。

## 2-4-3 生態系

### (1) 環境保全措置の計画【第 20 回生物多様性専門部会資料５（２）２）ｂ）に記載】

環境保全措置の計画を以下に示します。なお、後述する「第３章　ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）」においても、水域生態系の保全・創出、陸域生態系の保全・創出する取り組みを記載しています。

#### 1）重要な種の生息地・生育地の全体又は一部を回避

注目種の生息地の全体又は一部を回避することで、注目種の生息地への影響を回避又は低減します。

#### 2）工事に伴う改変区域をできる限り小さくする

工事施工ヤード内に設置する諸設備を検討し、設置する設備やその配置を工夫すること等により生息環境の改変をできる限り小さくすることで、注目種の生息地への影響を回避又は低減します。

静岡県内の発生土置き場候補地及び工事施工ヤードは、工事に伴う影響の回避又は低減が図れるよう、過去に伐採され電力会社が使用した工事ヤード跡地や人工林等を選定しました。

#### 3）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、ゴミ捨ての禁止、ロードキル対策及びその他自然環境へ影響を及ぼす恐れのある行為（釣り、遊泳等）の禁止等について工事従事者に指導することで、人為的な攪乱による重要な種の生息・生育環境への影響を低減します。

#### 4）資材運搬等の適正化

車両の配車計画を適正に行うことで、重要な種の生息環境への影響を低減します。

#### 5）低騒音・低振動型の建設機械の採用、防音シートやトンネル坑口への防音扉の設置、コンディショニングの実施

低騒音の建設機械の採用により騒音の発生を抑えること、低振動型建設機械を採用するよう努めるとともに、低振動型建設機械が無い等、採用できない場合はできる限り振動の少ない建設機械を採用することにより振動の発生を抑えること、防音シートの設置やトンネル坑口に防音扉を設置することにより騒音の発生を抑えること、地上における工事用車両の運行を低減すること、段階的に施工規模を大きくし徐々に工事に伴う騒音等に慣れさせること等により、重要な猛禽類の生息環境への影響を低減します。

#### 6）発生土置き場の緑化

##### ア．通常土の発生土置き場について

発生土置き場の造成完了後は、土砂流出防止や景観の保全に有効なのり面緑化を早期に実施します。緑化されるまでの期間においても沈砂池を設置すること等により、濁水等の流出防止を図ります。

通常土の発生土置き場における緑化計画については、「地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工の手引き」（平成２５年１月、国土技術政策総合研究所）などの資料や、静岡空港建設時の「郷土樹種による緑化」などの静岡県内で過去に実施された緑化事業を参考に、地権者等との協議を踏まえ、造成地域の表土や造成地域周辺に生育する在来植物の種子から育苗した苗木による緑化を計画しています（図 2-4-3-1）。

また、造成地域内に自生する稚樹を苗木として活用することも検討していきます。計画的に整備を進めるために、既に種子の採取や苗木の育成等を開始しており、ブナやイタヤカエデなどの発芽を確認しています（図 2-4-3-2）。

なお、要対策土の発生土置き場（藤島発生土置き場）では、二重遮水シートによる封じ込め対策を実施することから、苗木による緑化ではなく、草本類による緑化を検討しています。

次頁以降は、通常土の発生土置き場の緑化計画の詳細について記載しています。




**図 2-4-3-1　現地における種子採取状況**







**図 2-4-3-2　発芽状況**

**ｱ）植樹樹種の選定**

南アルプスの植生は、大きく落葉広葉樹林と混合林（落葉広葉樹と常緑針葉樹）に分けられます。落葉広葉樹林では優勢木のブナを中心にミズナラ、イタヤカエデ、オオバヤナギ、シデ類などが混在しており、混合林では優勢木のモミ、ツガ、ブナ、その他にウラジロモミ、ミズナラなどが混在

し、混合林を形成しています。以上の植生を踏まえ、植樹する樹種は下記を予定しています。

・ブナ科（ブナ、ミズナラなど）
・マツ科（ウラジロモミ、ツガ、トウヒなど）
・ヤナギ科（オオバヤナギ、ドロノキ、オノエヤナギなど）
・カエデ科（イタヤカエデ、オオモミジ、チドリノキなど）
・カバノキ科（ウダイカンバ、クマシデなど）
・カツラ科（カツラ）

特にツバクロ発生土置き場では、ブナ科、マツ科、ヤナギ科、カエデ科で７割程度の植樹を計画します。

**ｲ）樹種計画**

植樹は、春先に１㎡当たり１本の密度で行うことを考えています。植え付け後、苗木の乾燥対策や、根鉢[60]と埋戻し土の密着を改善し、苗木の活着を促すための灌水[61]を行います。

植樹は、発生土置き場の造成がすべて完了してから行うのではなく、のり面造成が完了した箇所から段階的に行うなどにより、できる限り早期に植生がされ生態系と環境への影響が低減されるようにします（図 2-4-3-3)。

特にツバクロ発生土置き場における苗木の植樹にあたっては、南アルプスユネスコエコパークの機能の一つである、学術的研究支援の場として活用できるように計画します。

具体的には発生土置き場法面の下段には、ヤナギ科を中心とした河畔林に、中段はカエデ科やブナ科を中心とした落葉広葉樹林に、上段はマツ科を中心に、ブナ科が一部混合した常緑針葉樹林となるように区分して、南アルプスの代表的な植生をコンパクトに集め、南アルプスの植生を学べる場になるよう計画します（図 2-4-3-4)。

また、植樹後の学術的研究支援の場としての活用だけではなく、専門家や自治体と調整を行い、種子の採取や植樹の段階から地域の方に参加していただけるよう計画し、環境教育の機会を創出していきます。

ツバクロ発生土置き場以外の候補地の植樹計画については、発生土置き場造成箇所と河川との位置関係等を踏まえたうえで、今後、地権者や専門家等とご相談しながら検討します。

[60] 根鉢：植物を鉢から抜いた時に出てくる、根と土がひと塊になった部分を指します。
[61] 灌水：植物に水を与えることを指します。

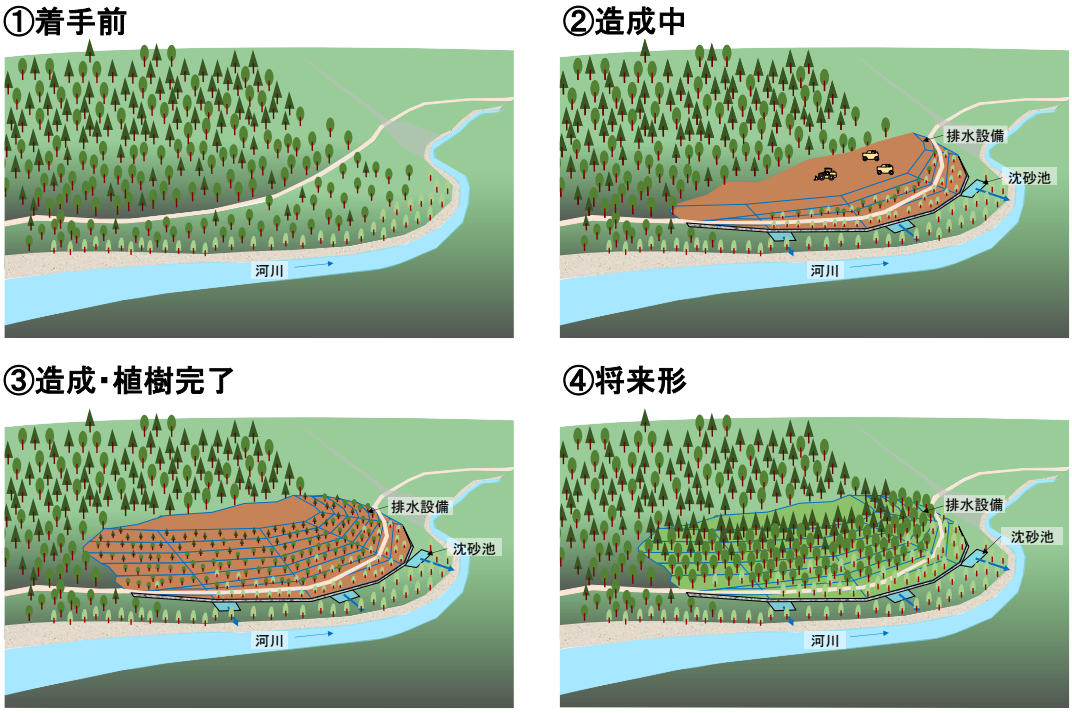



図 2-4-3-3　段階的な植樹イメージ

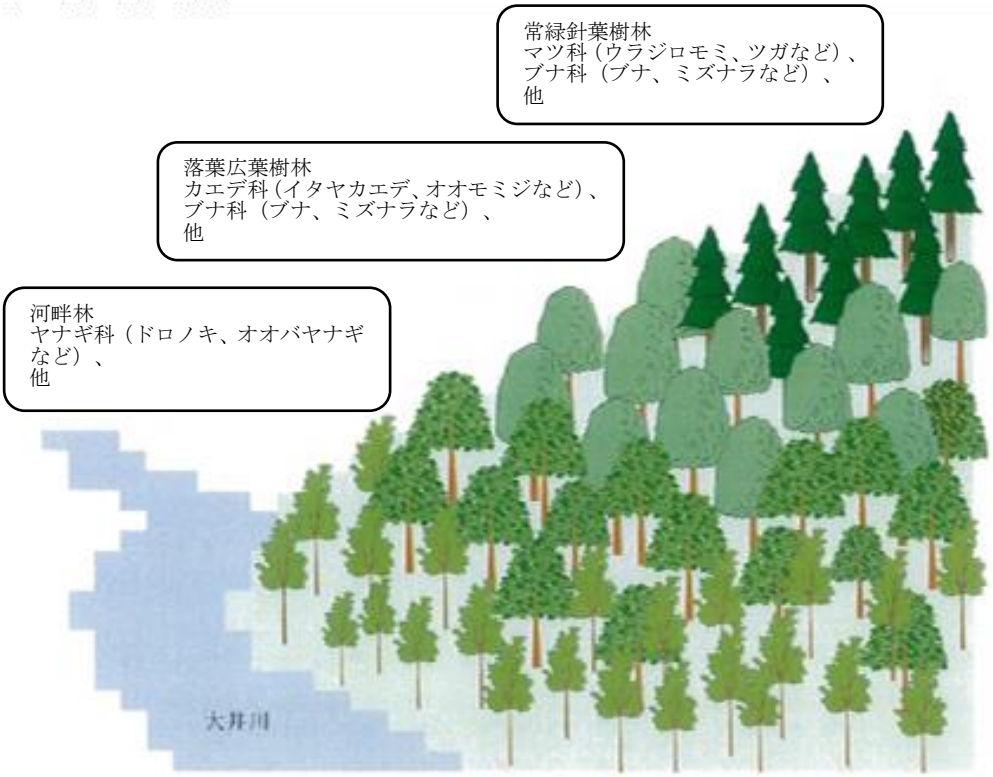



図 2-4-3-4　ツバクロ発生土置き場における植樹イメージ図

### ｳ) 苗木の育成

苗木育成に必要となる種子は、林道東俣線の沼平ゲートより以北で採取しています。

苗木の育成は静岡市井川地区に整備した圃場において実施しています（図 2-4-3-5、図 2-4-3-6）。

育成期間は植樹可能な大きさ（樹高３０ｃｍ程度）になるまでの２～３年間程度を想定しており、ブナ科やヤナギ科を例にとると育成スケジュールは図 2-4-3-7 のように考えています。

発生土置き場の造成工程に合わせて生産量を想定し、１ｍ$^2$当たり１本を基本として年間最大１万５千本～２万本程度を考えています。

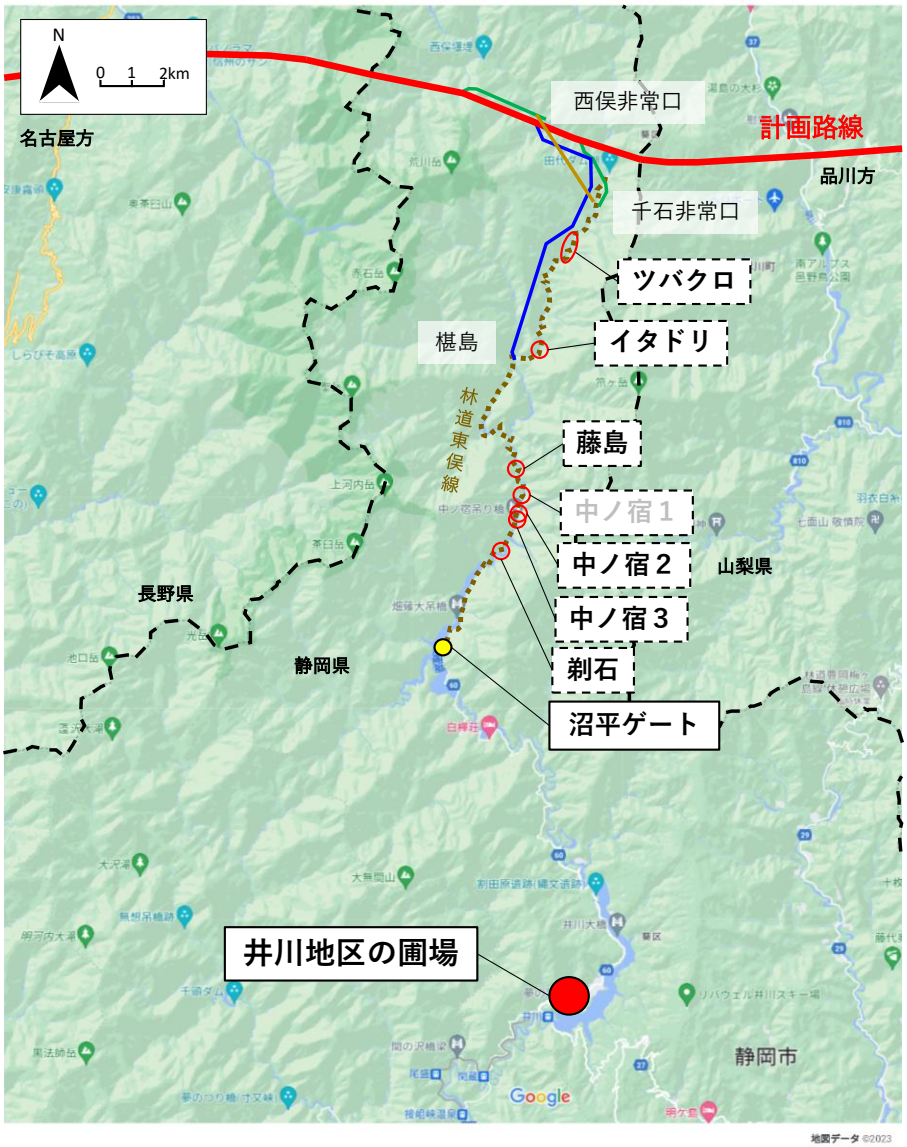



**図 2-4-3-5　種子採取箇所と圃場の位置関係**

※Google マップに一部加筆






**図 2-4-3-6　圃場の状況**

| 種苗樹木 | １年目 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 春（４～６月） | 夏（７～９月） | 秋（１０～１２月） | 冬（１～３月） |
| ブナ科<br>（ミズナラ、ブナ、他） | | ▽採取木選定 | △採取・育苗箱に播種（種の一部は冷湿貯蔵） | |
| ヤナギ科<br>（オオバヤナギ、ドロノキ、他） | ▽採取木選定<br>△採取・育苗箱に播種 | ▽鉢上げ | | |
| 種苗樹木 | ２年目 | | | |
| | 春（４～６月） | 夏（７～９月） | 秋（１０～１２月） | 冬（１～３月） |
| ブナ科<br>（ミズナラ、ブナ、他） | ▽育苗箱に播種　▽鉢上げ<br>（貯蔵した種子） | | | |
| ヤナギ科<br>（オオバヤナギ、ドロノキ、他） | ▽鉢上げ | | | |
| 種苗樹木 | ３年目 | | | |
| | 春（４～６月） | 夏（７～９月） | 秋（１０～１２月） | 冬（１～３月） |
| ブナ科<br>（ミズナラ、ブナ、他） | ▽鉢上げ | | | 種苗完了▽<br>（植栽可能） |
| ヤナギ科<br>（オオバヤナギ、ドロノキ、他） | ▽鉢上げ | | | 種苗完了▽<br>（植栽可能） |

**図 2-4-3-7　苗木の育成スケジュール（イメージ）**

**ｴ）植生基盤の造成**

植生基盤の構成は、「植栽基盤整備技術マニュアル」（平成１１年１月、財団法人日本緑化センター）などを参考に、図 2-4-3-8 の通りをイメージしていますが、植生基盤の厚さなどは専門家等のご意見や植樹する樹種等により決定します。

植生基盤には、通常の工事では植生マット等の製品が使用されますが、現地に生息していない植物が含まれてしまう可能性があります。そこで主に現地の表土を使用し、現況と同じ草類がまず植生する環境を作り、生態系や景観への影響を低減しつつ、早期緑化により、法面の土砂流出を防止することを考えています。現地の表土だけでは必要な量を確保できない場合には、専門家や地権者

等と相談のうえで現地の表土以外の基盤材も使用することを考えています。

現地の表土は発生土置き場造成前に剥ぎ取り、発生土置き場付近に仮置きし、乾燥や飛散防止のために適切に養生を行います。

植生基盤の表層の乾燥防止・急な温度変化による根の保護等の植物保護や、土砂の流出防止等を目的に、マルチング材[62]を１０ｃｍほどの厚さで敷くことを考えています。

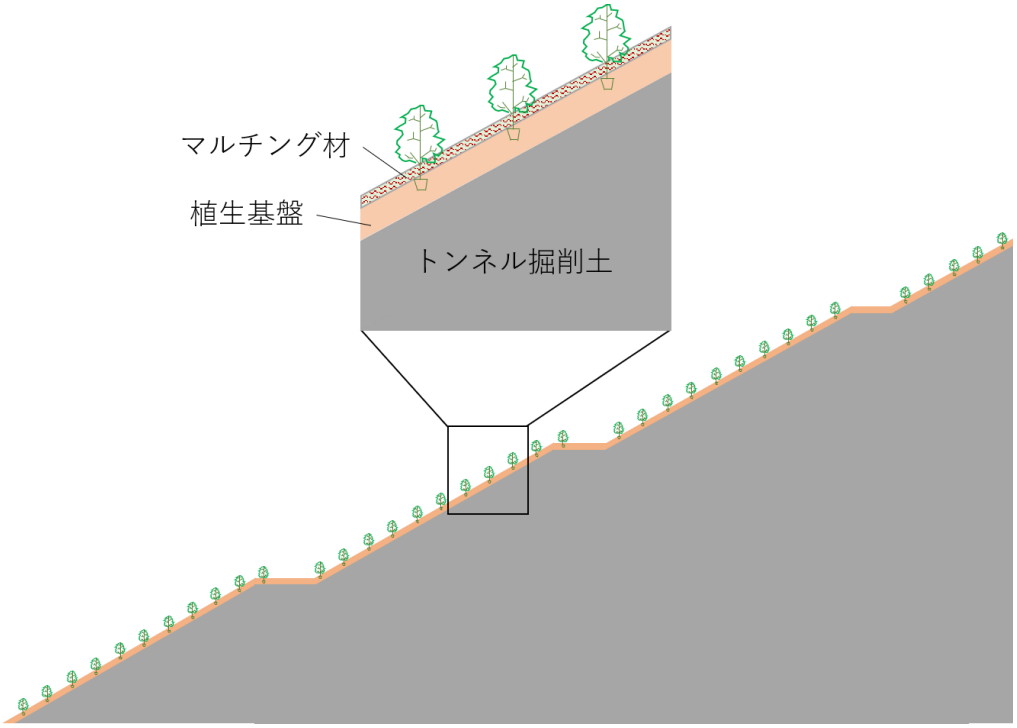



**図 2-4-3-8　緑化イメージ（断面）**

**ｵ）施工中・施工後の管理**

獣害による樹木被害が多く発生している地域であるため、その対策として獣害防止柵（ネット）の設置を行います。数年間に分けて植樹することになるため、その都度、植え終わった場所を囲うように獣害防止柵を設置します（図 2-4-3-9）。

植樹後の森林が、「　ｲ）樹種計画」のイメージとなるよう、間伐などの人為的な管理を適切に行いますが、間伐の頻度や間伐の対象とする樹木については、専門家等のご意見や将来の生育状況により決定します。

生育不良が確認された場合は、再度の植樹や、植樹樹種の選定の変更など計画内容を適宜見直していきます。

なお、発生土置き場は将来に亘ってＪＲ東海が責任をもって管理していきます。

[62] マルチング材：現地で伐採した樹木の枝や幹を破砕した材料を指します。



**図 2-4-3-9　獣害防止柵の設置例（千枚小屋付近）**

**イ．藤島発生土置き場について**

発生土置き場の造成完了後は、土砂流出防止に有効なのり面緑化を実施します。藤島発生土置き場では、二重遮水シートによる封じ込め対策を実施することから、苗木による緑化ではなく、草本類による緑化を検討しています。

のり面緑化にあたって、通常の工事では植生マット等の製品が使用されますが、現地に生息していない植物が含まれてしまう可能性があります。そこで藤島発生土置き場については主に現地の表土を使用し、必要に応じ表土流出防止マット等を使用し法面からの表土の流出防止措置を施すことにより、現況と同じ草本類がまず植生する環境を作り、生態系や景観への影響を低減しつつ、早期緑化により、法面の土砂流出を防止することを考えています。現地の表土だけでは必要な量を確保できない場合には、専門家や業者等と相談のうえで現地の表土以外の客土等も使用することを考えています。

緑化の詳細についても、専門家や業者等に意見を伺いながら進めてまいります。

生育不良が確認された場合は、獣害防止柵（ネット）の設置後に生育環境を再度整えるなど、計画内容を適宜見直していきます。

緑化されるまでの期間においても沈砂池を設置することにより、濁水の発生を抑制していきます。

封じ込め完了後は、要対策土の盛土中に雨水が浸透することはありません。浸出水の発生状況を一定期間確認し、新たな浸出水の発生がないことを確認したうえで、将来的に浸出水処理設備を撤去し、封じ込め盛土から接続される集水ピットにおける浸出水の定期確認と放流先の河川や観測井のモニタリング等により、要対策土封じ込め状況の変化の有無を確認することを考えています。

また、藤島発生土置き場は草本類による緑化を実施する計画ですが、自然侵入する木本類が成長し、遮水シートへの影響が生じないよう定期的に盛土の状況を確認し、必要に応じ木本類の伐採などの維持管理を行います。

### (2) 事後調査及びモニタリングの計画

事後調査及びモニタリングの計画を表 2-4-3-1 に示します。

実施する保全措置のうち、コンディショニングについてはその効果に不確実性があることから、実施対象であるクマタカに対して環境影響評価法に基づく事後調査を実施します。

**表 2-4-3-1　生態系に関する事後調査の計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 199 | クマタカの生息状況及び繁殖状況 | 対象事業実施区域及びその周囲に近接する繁殖ペアの行動圏内 | ― | 繁殖期（専門家の助言を踏まえ決定） | 繁殖期（専門家の助言を踏まえ決定） | 年１回を基本 | 目視観察等による生息状況及び繁殖状況の確認 | 環境保全措置の効果に不確実性があるため |

※1　方法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

### (3) 事後調査及びモニタリングの結果

別冊「第２章　本編 2-4 動物に係る環境保全措置の計画、事後調査及びモニタリングの結果」に示します。なお、希少種保護の観点から、生息箇所の特定に繋がるような調査結果の一部の資料については非公開としました。

## 2-5 人と自然との触れ合い

### 2-5-1 景観

#### (1) 環境保全措置の計画

##### 1) 工事全般

**ア．工事に伴う改変区域をできる限り小さくする**

工事施工ヤード内に設置する諸設備を検討し、設置する設備やその配置を工夫すること等により、改変区域をできる限り小さくし、景観等への影響を回避又は低減します。

**イ．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及び時間帯の分散化等を考慮した運行計画とし、車両を集中させないことにより、景観等への影響を低減します。

**ウ．工事の平準化**

工事を平準化し、資材及び機械の運搬に用いる車両が集中しないことにより、景観等への影響を低減します。

**エ．発生土置き場の設置位置計画の配慮**

発生土置き場を非常口からできる限り近い箇所に設置することにより､発生土運搬距離が短縮され、また林道東俣線及び県道 60 号の工事用車両の通行台数の低減を図ります。

##### 2) 発生土置き場における配慮事項【第 20 回地質構造・水資源専門部会資料 3-2(11)参照】

発生土置き場における景観への配慮事項として次の内容を実施します。緑化については、木本の植栽だけでなく、埋土種子を含む表土をのり面に施工することで、埋土種子を活用した草本植生の早期回復を図ります。なお、藤島発生土置き場においては、二重遮水シート構造を考慮し草本類による緑化を行います。工事中の景観対策としては、フェンスや仮囲いにアースカラーを採用します。工事後のモニタリングとしては、盛土の点検時に景観の観点からも植生の生育状況を確認することとし、その頻度は盛土点検に合わせて実施します。

#### (2) 事後調査及びモニタリングの計画

景観に関する事後調査及びモニタリングの計画を表 2-5-1-1 に示します。

**表 2-5-1-1　景観に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 200 | 緑化の状況（生育不良の有無、伐採の要否等） | 各発生土置き場 | － | 年２回 | 年１回 | 各季調査結果取りまとめ後都度 | 巡回による目視確認点検 | 法面緑化の進捗状況確認のため |
| 201 | 主要な眺望景観 | ・登山ルート（二軒小屋北吊橋～千枚岳方面）：ツバクロ発生土置き場<br>・登山ルート（中ノ宿吊橋～所ノ沢越方面-北方向）：中ノ宿２発生土置き場<br>・登山ルート（中ノ宿吊橋～所ノ沢越方面-南方向）：中ノ宿３発生土置き場<br>※この他、新たな改変箇所の追加等があった場合には、必要に応じて調査実施箇所を追加する。 | － | 工事中に１回 | 工事後に１回 | 調査結果取りまとめ後、都度 | 改変区域の視認状況、眺望景観の状況確認 | 工事中の環境管理を適切に行うため |

※1 調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2 工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

### (3) 事後調査及びモニタリングの結果

#### 1) 緑化の状況（生育不良の有無、伐採の要否等）

これまでに本調査は実施していません。今後、発生土置き場の各作業着手以降に実施します。

#### 2) 主要な眺望景観

これまでに本調査は実施していません。今後、発生土置き場の各作業着手以降に実施します。

## 2-5-2 人と自然との触れ合いの活動の場

### (1) 環境保全措置の計画

#### 1) 鉄道施設や坑口の設置位置、構造への配慮

鉄道施設や坑口の設置位置、構造形式に配慮することにより、改変及び利用性への影響を回避又は低減します。

#### 2) 鉄道施設や坑口の形状等の工夫による周辺景観への調和の配慮

鉄道施設や坑口の形状、配置の工夫による周辺景観への調和に配慮することにより、快適性への影響を低減します。

#### 3) 発生土置き場の設置位置計画の配慮

発生土置き場を非常口からできる限り近い箇所に設置することにより、発生土運搬距離が短縮され、また林道東俣線及び県道 60 号の工事用車両の通行台数の低減を図ります。

#### 4) 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及び時間帯の分散化等を考慮した運行計画とし、車両を集中させないことにより、利用性及び快適性への影響を低減します。

#### 5) 工事の平準化

工事を平準化し、資材及び機械の運搬に用いる車両が集中しないことにより、利用性及び快適性への影響を低減します。

#### 6) 鉄道施設や坑口設置完了後の周辺への速やかな植樹

鉄道施設や坑口の設置完了後に周辺へ速やかに植樹することにより、快適性への影響を低減します。

### (2) 事後調査及びモニタリングの計画

人と自然との触れ合いの活動の場に関する事後調査及びモニタリング項目はありません。

## 2-6 環境への負荷

### 2-6-1 廃棄物等

#### (1) 環境保全措置の計画

##### 1) 建設発生土の再利用

建設発生土は本事業内で再利用､他の公共事業等への有効利用に努める等､活用を図ることにより、取り扱う副産物の量を低減します。

##### 2) 建設汚泥の脱水処理

真空脱水（ベルトフィルタ）、遠心脱水（スクリューデカンタ）、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等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り、取り扱う副産物の量を低減します。

##### 3) 発生土を有効利用する事業者への情報提供の徹底

発生土を他事業において有効利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等の含有状況等に係る情報提供を徹底することにより、二次的な土壌汚染を回避します。また、動植物の重要な生息地、生育地や自然度の高い地区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により、動植物への影響を回避又は低減します。

#### (2) 事後調査及びモニタリングの計画

廃棄物等に関する事後調査及びモニタリングの計画を表 2-6-1-1 に示します。

**表 2-6-1-1　環境への負荷に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 202 | 建設発生土、建設廃棄物の発生量及び再資源化の状況 | 各工事箇所 | － | 年度ごとを基本に集計 | － | 年１回を基本 | 各工事における施工実績やマニフェスト等による確認 | 評価書等で予測した発生量※3に対して、工事の実施に伴う実績を確認するため |

※１　調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。

※２　工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。

※３　評価書及び事後調査報告書（導水路トンネル等）において、建設発生土の発生量は 3,700,000$m^3$、建設汚泥は 240,000$m^3$、コンクリート塊は 7,900$m^3$と予測しました。

### (3) 事後調査及びモニタリングの結果

#### 1) 建設発生土、建設廃棄物の発生量及び再資源化の状況

工事着手した 2018 年度以降のこれまでの集計結果を表 2-6-1-2～表 2-6-1-4 に示します。

**表 2-6-1-2　廃棄物等の集計結果（建設発生土）**

| 集計年度 | 発生量（$m^3$）※ | 備考 |
|---|---|---|
| 2018 年度 | 0 | ヤード整備に伴う発生土は全てヤード内で利用 |
| 2019 年度 | 0 | |
| 2020 年度 | 0 | |
| 2021 年度 | 0 | |
| 2022 年度 | － | 工事未実施 |
| 2023 年度 | | |
| 2024 年度 | | |
| 2025 年度 | 0 | |
| 合計 | 0 | |

※ 建設発生土の発生量は、ほぐし土量です。

**表 2-6-1-3　廃棄物等の集計結果（建設汚泥）**

| 集計年度 | 発生量（$m^3$） | 再資源化等の量（$m^3$）※1 | 再資源化等の率（%）※2 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 2018 年度 | 0 | 0 | － | |
| 2019 年度 | 0 | 0 | － | |
| 2020 年度 | 4 | 4 | 100% | |
| 2021 年度 | 50 | 50 | 100% | |
| 2022 年度 | － | | | 工事未実施 |
| 2023 年度 | | | | |
| 2024 年度 | | | | |
| 2025 年度 | 0 | 0 | － | |
| 合計 | 54 | 54 | | |

※1 再資源化及び縮減された量と工事間利用の量の合計を示します。なお、再資源化及び縮減された量は、運搬先の施設ごとに、発生量にその施設における項目ごとの再資源化及び縮減された割合の実績値を乗じて推計しました。

※2 再資源化等の量を発生量で除した値を示します。

**表 2-6-1-4　廃棄物等の集計結果（コンクリート塊）**

| 集計年度 | 発生量 ($m^3$) | 再資源化等の量 ($m^3$) ※1 | 再資源化等の率 (%) ※2 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 2018 年度 | 200 | 200 | 100% | |
| 2019 年度 | 195 | 195 | 100% | |
| 2020 年度 | 454 | 454 | 100% | |
| 2021 年度 | 133 | 133 | 100% | |
| 2022 年度 | ― | | | 工事未実施 |
| 2023 年度 | | | | |
| 2024 年度 | | | | |
| 2025 年度 | 0 | 0 | ― | |
| 合計 | 982 | 982 | | |

※1　再資源化された量と工事間利用の量の合計を示します。なお、再資源化された量は、運搬先の施設ごとに、発生量にその施設における項目ごとの再資源化された割合の実績値を乗じて推計しました。

※2　再資源化等の量を発生量で除した値を示します。

## 2-6-2 温室効果ガス

### (1) 環境保全措置の計画

#### 1) 低炭素型建設機械の選定

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ことにより、温室効果ガスの排出量を低減します。

#### 2) 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します。

#### 3) 工事規模に合わせた建設機械の選定

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により、温室効果ガスの排出量を低減します。

#### 4) 建設機械の点検・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し、温室効果ガスの排出量を低減します。

#### 5) 資材及び機械の運搬に用いる車両の点検・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・整備により資材及び機械の運搬に用いる車両の性能を維持し、温室効果ガスの排出量を低減します。

#### 6) 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します。

#### 7) 工事従事者への講習・指導

建設機械の高負荷運転の抑制や建設機械、資材及び機械の運搬に用いる車両の点検・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、温室効果ガスの排出量を低減します。

### (2) 事後調査及びモニタリングの計画

温室効果ガスに関する事後調査及びモニタリングの計画を表 2-6-2-1 に示します。

**表 2-6-2-1　環境への負荷に関するモニタリングの計画**

| 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期及び頻度 | | | 工事中の報告頻度 | 調査手法※1 | 調査の目的 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※2 | | | |
| 201 | 排出量 | 各工事箇所 | － | 年度ごとを基本に集計 | － | 年１回を基本 | 各工事における施工実績や電力会社発行の使用明細等による確認とし、二酸化炭素（$CO_2$）換算で算出 | 評価書等で予測した排出量※3に対して、工事の実施に伴う実績を確認するため |

※1 調査手法は必要に応じて変更する可能性があります。
※2 工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえて検討します。
※3 評価書及び事後調査報告書（導水路トンネル等）において、現計画における$CO_2$換算総排出量は約 516,000（$tCO_2$）と予測しました。

### (3) 事後調査及びモニタリングの結果

#### 1) 温室効果ガスの排出状況

工事着手した 2018 年度以降のこれまでの集計結果を表 2-6-2-2 に示します。

**表 2-6-2-2　温室効果ガスの排出状況の集計結果**

| 集計年度 | 温室効果ガス（$CO_2$換算）排出量（t$CO_2$） | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 建設機械の稼働 | | | | 工事用車両の運行 | | | | 建設資材の使用 | | 総合計 |
| | 燃料消費（$CO_2$） | 燃料消費（$N_2O$） | 電力消費（$CO_2$） | 小計 | $CO_2$ | $CH_4$ | $N_2O$ | 小計 | $CO_2$ | 小計 | |
| 2018年度 | 42 | 0 | 6 | 48 | 68 | 0 | 0 | 68 | 81 | 81 | 197 |
| 2019年度 | 625 | 5 | 166 | 796 | 182 | 0 | 1 | 183 | 408 | 408 | 1,387 |
| 2020年度 | 360 | 3 | 315 | 678 | 160 | 0 | 1 | 161 | 520 | 520 | 1,359 |
| 2021年度 | 81 | 1 | 501 | 583 | 70 | 0 | 0 | 70 | 163 | 163 | 816 |
| 2022年度 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 2023年度 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 2024年度 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 2025年度 | 2 | 0 | 5 | 7 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 8 |
| 合　計 | 1,110 | 9 | 1,008 | 2,127 | 481 | 0 | 2 | 483 | 1,172 | 1,172 | 3,782 |

# 第3章　ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）

## 3-1 ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の基本的な考え方について

トンネル掘削工事により損なわれる自然環境に対して、回避・低減措置を講じるとともに、従来の代償措置[63]や生物多様性オフセットの考え方に基づく取り組み（自然環境保全・創出措置）を実施するのみならず、南アルプス全域の自然環境に対して、その保全や調査・研究並びに持続的な利活用への支援（調査研究・利活用推進活動）も実施します。

現状において南アルプスの自然環境が抱える課題[64]も踏まえ、これらの取組みを実施することで、南アルプスのネイチャーポジティブ[65]に貢献します（図 3-1）。なお、各取り組みについては、当社のみならず、静岡県、静岡市をはじめ、大学等の研究機関、地権者、地域で活動されている団体等と協力または委託する等して実施することを考えています。本資料においては、これまで「代償措置」と総称していた内容を「ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）」と呼ぶこととします。

[63] 損なわれる環境要素と同種の環境要素を創出することなどにより、損なわれる環境要素の持つ環境の保全の観点からの価値を代償すること（環境影響評価における生物多様性保全に関する参考事例集、平成 29 年 4 月、環境省総合環境政策局環境影響評価課）。

[64] 3 章付属資料参照

[65] 2022 年 12 月に開催された生物多様性条約第 15 回締約国会議（COP15）で採択された「昆明・モントリオール生物多様性枠組」などにおいて掲げられている、「自然を回復軌道に乗せるため、生物多様性の損失を止め、反転させる」という考え方です（参考　環境省 大臣官房総務課広報室ホームページ）。

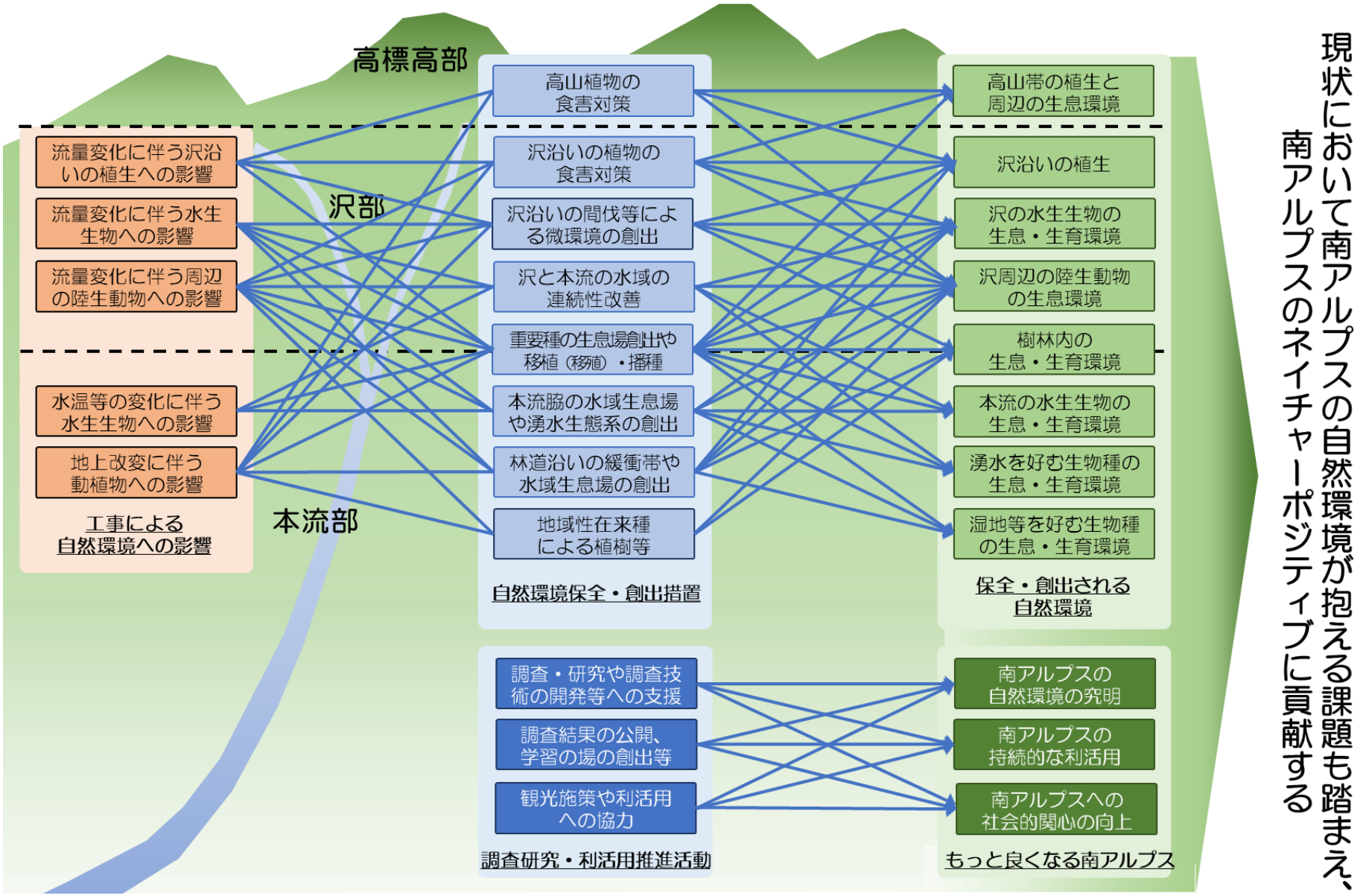



図 3-1　南アルプスのネイチャーポジティブに貢献するイメージ

## 表 3-1(1)　ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の案

| | 措置の目的 | | 措置の案 | 内容の案 |
|---|---|---|---|---|
| 自然環境保全・創出措置 | 水域生態系の保全・創出 | 沢の生態系の保全・創出 | 沢沿いの荒廃した人工林等の枝払いや間伐することによる水生生物の生息場の改善 | 沢沿いの大半が樹冠に覆われている区間において、周辺の荒廃した人工林等の枝払いや間伐を実施することにより、沢に日光が届きやすくするとともに、枝払い材の活用等により微環境を創出し、水生生物の生息環境を改善する。 |
| | | | 既存工作物の活用による生息場の創出 | 林道沿いのボックスカルバート等の既存工作物を活用して沢水を滞留させる等により、湿地環境等を創出する。 |
| | | | 既存工作物の改修等による本流と支流の水域分断の解消 | 林道によって本流と支流の水域が分断された箇所において、林道沿いのボックスカルバート等の既存工作物の改修等により、水域の連続性を回復する。 |
| | | | 導水路トンネルを活用した湧水生態系の創出 | 導水路トンネル内に植石等による不均一な河床を設置し、湧水を好む生物の生息場を創出する。 |
| | | 本流の生態系の保全・創出 | 導水路トンネル出口におけるトンネル湧水を活用した湧水生態系の創出 | 導水路トンネルの出口となる椹島において、大井川本流に接続するまでの区間や大井川本流川岸に、トンネル湧水を活用した湧水生態系を創出する。 |
| | | | 放流先河川との接続部における生息場の創出 | ツバクロ発生土置き場において、調整池等から大井川への放流に際し、本流脇にワンド等の河川環境を創出する。 |
| | | | 好冷水性水生生物の生息場の保全 | 大井川と沢の合流部等、冷水環境が存在する箇所において、当該箇所に河川放流したトンネル湧水が流れ込まないようにする等の対策を実施することにより、好冷水性の水生生物の生息場を保全する。 |
| | 重要種の保全 | 重要種の保全 | 工事により影響を受ける重要種の生息環境の保全または創出 | 当該重要種の生息場として適した環境を保全または創出することにより、当該種の保全へとつなげる。 |
| | | | 重要種の移植（または移殖）や播種による種の保全 | 重要種を当該種の生息に適した環境を有する箇所へ移植（または移殖）や播種を実施することにより、種を保全する。 |
| | | | 生息・生育区域外での重要種の保全 | 重要種を安全な施設等にて生息・生育させて保全する。 |
| | 陸域生態系の保全・創出 | 高山帯の生態系の保全 | 防鹿柵の設置による高山植物の保全 | 高山植物の食害対策として防鹿柵を設置することにより、設置個所の植生の保全のみならず、流域の植物の保全へとつなげるとともに、それらを利用する昆虫類等も保全する。 |
| | | 沢沿いの生態系の保全・創出 | 防鹿柵の設置による沢沿いの植物の保全 | 沢沿いの植物に対して、洪水等に対して強い工法を用いた防鹿柵を設置することにより当該種を保全するとともに、それらを利用する昆虫類等も保全する。流量減少しない箇所、乾燥に強い種等に対して実施する。 |
| | | | 沢沿いの荒廃した人工林等の枝払いや間伐することによる陸域の生物の生息場の改善 | 沢沿いの大半が樹冠に覆われている区間において、主に周辺の荒廃した人工林等の枝払いや間伐を実施し、沢に日光が届きやすくするとともに、間伐した木材の活用や石の移動などにより微環境を創出し、昆虫類や林床植生等の生息・生育環境を改善する。 |
| | | 森林の生態系の保全・創出 | 林道沿いの山際における水域生息場の創出 | 林道沿いの山際において、山側から林道側へ流出する細流等を活用し、たまり等の水域生息場を創出する |
| | | | 林道の舗装等の改変範囲との境界における動植物の利用スペースの創出 | 林道の舗装端のような改変範囲の境において、改変範囲の際まで舗装等を行うのではなく、未舗装部分を設けることにより、植物、小型の動物、昆虫類等が利用できるスペースを創出する。また、動植物の交通被害の軽減や利用者の転石被害の軽減効果も見込む。 |
| | | | 在来種・在来系統による造成地等の緑化 | 造成地等を緑化する際に、種苗育成した在来種・在来系統の苗木による植樹を行う。 |

・本表の<u>取り組みの案の計画を今後、積極的に深度化し、内容の変更、取り組みの統廃合や追加等を含めブラッシュアップしていきます。</u>

## 表 3-1(2)　ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の案

| | 措置の目的 | 措置の案 | 内容の案 |
|---|---|---|---|
| 調査研究・利活用推進活動 | 南アルプスの自然環境の保全活動や解明に向けた調査・研究への支援 | 南アルプスの自然環境の保全や利活用に関する調査・研究等の公募 | 南アルプスの自然環境の保全や利活用を目的とした調査・研究等を公募し、南アルプスの自然環境の保全や解明を進める。 |
| | | 気象データ等の基礎データ蓄積への協力 | 降雨量、日照時間、積雪深、風速、気温等の気象関係基礎データの取得への協力を行い、南アルプスの現在の姿を明らかにする。 |
| | | 気候変動の影響調査への協力 | 気候変動の影響により南アルプスの自然環境が受けている影響を調査し、対策の要否を含めて検討するための研究活動を支援する。 |
| | | 環境調査技術発展に関わる研究等への協力 | 当社が取得した環境DNAの遺伝子情報をオープン利用できるように蓄積することや、放流魚との交雑が問題化している大井川のヤマトイワナをDNA判別するための研究への支援等、環境調査技術の発展に寄与するべく、当該研究や技術開発を行う社外の機関に対して協力または支援を行う。 |
| | | 南アルプスの自然環境の保全や利活用に関する各種活動への支援 | 森林環境の保全等、南アルプスの自然環境の保全や利活用行っている団体に対して、当社が支援を行い、自然環境の保全に貢献する。 |
| | | 社内外の機関による調査結果の活用への協力 | 当社および協力機関の調査結果、研究結果を広く活用できるような体制を構築することにより、南アルプスの自然環境の究明、保全及び利活用に貢献する。 |
| | | 南アルプスにおける調査結果等の展示 | 当社の環境調査の結果やトンネル掘削により採取した地質資料等を展示するスペースを椹島（想定）に設置し、登山者等の一般の方にも南アルプスの自然環境に関する理解を深めてもらう。 |
| | 南アルプスの持続的な利活用や社会的関心の向上に向けた取り組みへの協力 | 自然体験・学習の場や利用上の価値の創出 | 植林活動等の自然体験や教育活動の場を創出することや、里山資源（果樹、山菜等）の栽培や収穫体験等、利用上の価値を創出することにより、南アルプスの自然環境への理解を深め、持続可能な利活用へつながるように取り組む。 |
| | | 美化活動への協力 | 利活用に合わせて美化活動にも積極的（主体的）に取り組み、体験や教育と合わせて本活動の不要な南アルプスを目指す。 |
| | | 観光施策への協力 | 交通アクセスの向上やSNS等を活用した魅力発信など、自治体等の南アルプスの観光施策への協力に取り組み、多くの人に南アルプスの自然環境を体験してもらう機会を提供することにより、その自然環境の保全活動への関心を向上させる。 |
| | | 南アルプスの自然環境に関する積極的な広報活動 | 南アルプスの豊かな自然環境や各主体によるネイチャーポジティブの取り組み等を紹介する広報活動を行う。 |
| | | 利用者の安全性・利便性の向上 | 荒廃した登山道の修繕や、林道東俣線の通信環境の改善のように、南アルプスに来訪する方の安全性、利便性向上のための取り組みを実施または協力することにより、南アルプスの魅力を向上させる。 |

・本表の**取り組みの案の計画を今後、積極的に深度化し、内容の変更、取り組みの統廃合や追加等を含めブラッシュアップしていきます。**

## 3-2 環境保全措置の計画

### 3-2-1 ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）について

ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）として、水域や陸域生態系の保全や創出、重要種の保全に繋がる「自然環境保全・創出措置」と、南アルプスの自然環境の保全活動や解明に向けた調査・研究活動の支援、南アルプスの持続的な利活用や社会的関心の向上への協力などの「調査研究・利活用推進活動」の実施を考えています。

各措置の具体的な内容については、静岡県、静岡市をはじめ、地権者、施設管理者、専門家等に相談のうえ、今後、実施に向けて計画を積極的に深度化し、内容の変更、措置の統廃合や追加等を含め、ブラッシュアップしていきます。

#### (1) 自然環境保全・創出措置について

##### 1) 重要種に対する保全措置について

沢の流量減少による影響を受ける可能性のある重要種[66]については、その希少性を踏まえ、個々の種ごとに、事前に保全に関する取り組みを検討しました。検討した結果は、表 3-2 のとおりです[67]。実際に影響が生じた場合には、表 3-2 に記載の対応を基本としつつ、影響の状況に応じ、生息・生育場の修復といった観点を踏まえた対応も検討します。

[66] 河川本流への影響については、現時点では流量、水温、水質への影響を総合的に考慮した影響の程度を予測することは困難であるため、工事中、工事完了後に亘り実施する、河川流量、水温、水質や水生生物等のモニタリング結果に基づき、静岡県、静岡市、専門家等の意見も踏まえ、流況の変化によって生じた水生生物への影響の程度を判断し、必要に応じてネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の見直しを行うことで対応していくこととしています（詳細は、第 18 回生物多様性専門部会資料 4-2、第 19 回生物多様性専門部会資料 3 参照）。その際には、河川本流で確認された個々の重要種についても、沢の流量減少による影響を受ける可能性のある重要種と同様に、個々の種ごとに保全に関する取り組みも検討します。

[67] 今後、継続して実施する動植物の生息・生育状況調査において、表 3-2 で整理した種以外に、沢の流量減少による影響を受ける可能性のある重要種が確認された場合には、別途、保全に関する取り組みを検討します。

**表 3-2(1)　重要種の保全に関する取り組み**

| 分類 | 種名 | 選定根拠<br>【カテゴリー】 | 対応 |
|---|---|---|---|
| 魚類 | 希少種保護のため非公開 | | |
| 底生動物 | | | |
| 哺乳類 | | | |

※１　「まもりたい静岡県の野生生物－静岡県レッドデータブック－2019 動物編」（平成 31 年、静岡県）、
　　「まもりたい静岡県の野生生物－静岡県レッドデータブック－2020 植物・菌類編」（令和２年、静岡県）
※２　「環境省第４次レッドリスト」（平成 24 年、環境省）

**表 3-2(2)　重要種の保全に関する取り組み**

| 分類 | 種名 | 選定根拠<br>【カテゴリー】 | 対応 |
|---|---|---|---|
| 両生類※1 | 希少種保護のため非公開 | | |
| 高等植物 | | | |

※1　2025 年度に実施した環境 DNA 分析による調査において、[redacted]が生息する可能性が示唆されている。今後実施する捕獲調査において、個体が確認された場合には、個別に保全措置を検討します。

※2　[redacted]

※3　「国立、国定公園特別地域内指定植物図鑑－関東・中部(山岳)編－」（昭和 57 年、環境庁）（以下、S57）、「南アルプス国立公園 指定植物リスト 2025（令和 7 年、環境省）」（以下、2025）

※4　「静岡県希少野生動植物保護条例」（平成 23 年、静岡県条例第 37 号）

### 2) 動植物の生息・生育場の保全・創出について

2025 年 11 月に静岡県や専門家とともに実施した現地調査の結果も踏まえ、措置の内容を検討しました。

措置の実施位置や実施イメージを、措置ごとに表 3-3 及び図 3-2 に全体的なまとめを示し、措置ごとの内容は、図 3-3 以降に示します。

## 表 3-3　自然環境保全・創出措置の内容

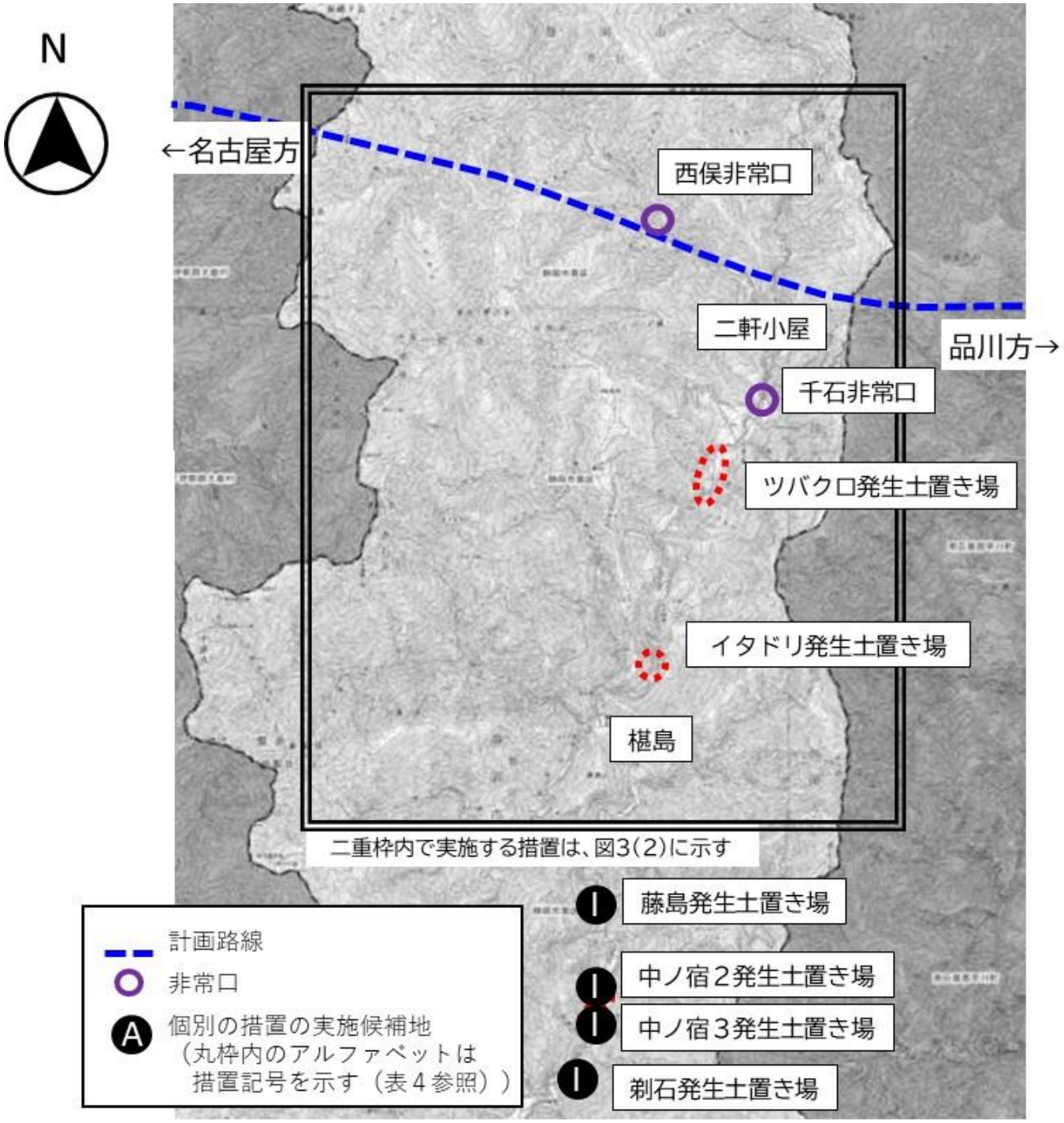
| 措置の目的 | | 措置 | 内容 | 対象 | 場所 | 規模 ※1 | 措置記号 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 水域生態系の保全・創出 | 沢の生態系の保全・創出 | 既存工作物の活用による生息場の創出 | 林道沿いの既存工作物を活用して沢水を滞留させる等により、湿地環境等を創出する。 | 底生動物、両生類、植物 | 下木賊沢北の沢 | 200　$m^2$ | ・・・ A |
| | | 既存工作物の改修等による本流と支流の水域分断の解消 | 林道によって本流と支流の水域が分断された箇所において、林道沿いのボックスカルバート等の既存工作物の改修等により、水域の連続性を回復する。 | 魚類 | 未定<br>（今後、本川と沢の間の水域の連続性の観点から必要性があれば、事前調査の上、検討を行う。） | | ・・・ B |
| | | 沢沿いの人工林等の枝落としや間伐による水生生物等の生息場の改善 | 沢沿いの大半が樹冠に覆われている区間において、主に周辺の人工林等の枝落としや間伐を実施し、沢に日光が届きやすくすることで水生生物等の生息・生育環境を改善する。 | 底生動物、両生類、植物 | 上スリバチ沢 | 126　$m^2$ | ・・・ C |
| | | 導水路トンネルを活用した湧水生態系の創出 | 導水路トンネル内に植石等による不均一な河床を設置し、湧水を好む生物の生息場を創出する。 | 実際に生じるトンネル湧水量を踏まえ、導水路トンネルの流下能力を阻害しないことを確認の上、別途検討 | | | |
| | 本流の生態系の保全・創出 | 導水路トンネル出口におけるトンネル湧水を活用した湧水生態系の創出 | 導水路トンネルの出口となる椹島において、大井川本流に接続するまでの区間や大井川本流川岸に、トンネル湧水を活用した湧水生態系を創出する。 | 底生動物、植物 | 椹島 | 2,900　$m^2$ | ・・・ D |
| | | 放流先河川との接続部における生息場の創出 | ツバクロ発生土置き場において、調整池等から大井川への放流に際し、本流への接続部にワンド等の河川環境を創出する。 | 底生動物、植物 | ツバクロ発生土置き場 | 1,270　$m^2$ | ・・・ E |
| | | 好冷水性水生生物の生息場の保全 | 大井川と沢の合流部等、冷水環境が存在する箇所において、当該箇所に河川放流したトンネル湧水が流れ込まないようにする等の対策を実施することにより、好冷水性の水生生物の生息場を保全する。 | 底生動物 | ツバクロ発生土置場下流 | 100㎡未満 | |
| 重要種の保全 | 重要種の保全 | 工事により影響を受ける重要種の生息環境の保全または創出 | 当該重要種の生息場として適した環境を保全または創出することにより、当該種の保全へとつなげる。 | 植物 | [redacted] | 2,490　$m^2$ | ・・・ F |
| | | 重要種の移植（または移殖）や播種による種の保全 | 重要種を当該種の生息に適した環境を有する箇所へ移植（または移殖）や播種を実施することにより、種を保全する。 | 表3-2 参照 | | | |
| 陸域生態系の保全・創出 | 高山帯の生態系の保全 | 防鹿柵の設置による高山植物の保全 | 高山植物の食害対策として防鹿柵を設置することにより、設置箇所の植生の保全のみならず、流域の植物の保全へと繋げて、それらを利用する昆虫類等を含め生態系を保全する。 | 植物 | 熊ノ平、北荒川岳、荒川岳、聖平 | 45,800　$m^{2※3}$ | ・・・ G |
| | 森林の生態系の保全・創出 | 林道沿いの山際における水域生息場の創出 | 林道沿いの山際において、山側から林道側へ流出する細流等を活用し、たまり等の水域生息場を創出する。 | 底生動物、両生類、植物 | 大尻沢、大尻沢北の沢、蛇沢南東の沢 | 100㎡未満 | ・・・ H |
| | | 在来種・在来系統による造成地等の緑化 | 造成地等を緑化する際に、種苗育成した在来種・在来系統の苗木による植樹等を行う。 | 植物 | 工事施工ヤード（西俣、千石、椹島）、発生土置き場（ツバクロ、イタドリ、藤島、中ノ宿2・3、剝石） | 261,000　$m^{2※2}$ | ・・・ I |
| | | | | | | 合計 313,786　$m^2$<br>**約31.3　ha** | |

※1 規模は机上検討により算出したものであり、今後追加の創出やモニタリングの結果から規模は変わる可能性がある。

※２準備工事に係る地上改変箇所における緑化計画については、静岡県自然環境保全条例に基づき計画している。

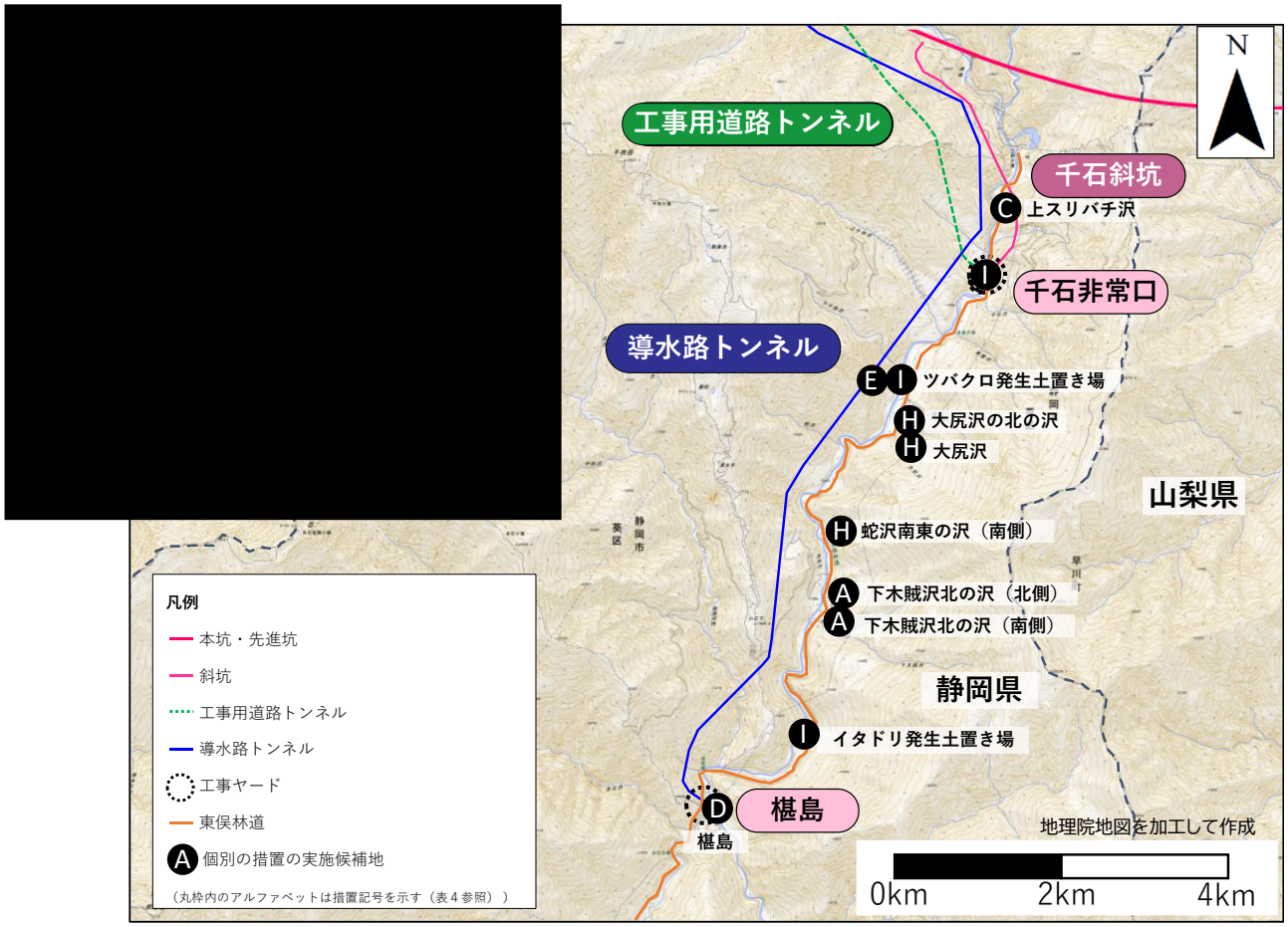
※3 防鹿柵設置候補地の範囲（現時点で想定される最大面積）であり、今後関係者と相談し、実施可能な範囲で柵の形状や大きさ、配置方法を検討する

現時点における各措置の候補地位置は、図 3-2 のとおりです。




・「G」 防鹿柵の設置による高山植物の保全については、Gの取り組みを説明するページで示します。

**図 3-2(1)　自然環境保全・創出措置の全体位置図（広域図）**




・「G」防鹿柵の設置による高山植物の保全については、Gの取り組みを説明するページで示します。

**図 3-2(2)　自然環境保全・創出措置の全体位置図（拡大図）**

現時点における各措置の実施内容、実施位置およびイメージは、図 3-3～図 3-11 のとおりです。

## A．既存工作物の活用による生息場の創出

**【対象箇所】**

- 下木賊沢北の沢（北側）、下木賊沢北の沢（南側）

**【実施内容】**

- 斜面から湧出する沢筋を活用して、湧水生態系の創出を図る。
- 沢南側のヒノキについて、間伐等を行うことで沢の照度を大きくする。
- この場所においては、沢筋のわさび田跡を利用して、自然資本を活用した人と自然との関わりをつくる場の創出も図る。また、わさび田を地権者と協力して自然体験や教育の場として活用することで、南アルプスの自然環境に関する理解を深め、持続可能な利活用に繋げる。

**【実施位置・イメージ】** ※下木賊沢北の沢（南側）の例



地理院地図を加工


沢の南側のヒノキの間伐


石積の補修


わさび田跡に溜まった腐葉土の除去と石積の補修

- 今後、大井川及びその支流で同様な環境が確認された場合は、本箇所で実施した経験を踏まえて、追加創出の検討を行う。

## 【補足】「A」の措置の規模（面積）の試算方法について

本取り組みの規模については、現地での簡易計測により試算しました。

- 下木賊北の沢（北側）　120 m2 ＋ α※（下流側）
- 下木賊北の沢（南側）　90 m2 ＋ α※（下流側）

※今後、実施可能な箇所が新たに確認された場合は、取り組みの規模を拡大できる可能性がある

**図 3-3 【A】既存工作物の活用による生息場の創出**

## B．既存工作物の改修等による本流と支流の水域分断の解消

【対象箇所】

- 未定

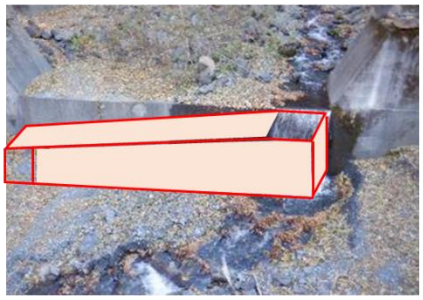
【実施内容】

- 林道より山側に設置されている治山ダムに魚道を設置することで、本川と沢の間の水域の連続性を確保する。

【実施位置・イメージ】



治山ダムの一例



魚道を設置する場合のイメージ

- 今後、本川と沢の間の水域の連続性の観点から必要性があれば、イワナ類とヤマトイワナとの交雑を防ぐために事前調査のうえ、魚道設置の検討を行う。
- 魚道を設置にあたっては、治山ダムの状況等を踏まえ設置する方法を検討し、施設管理者等と協議の上、実施する。

**図 3-4　【B】既存工作物の改修等による本流と支流の水域分断の解消**

## C. 沢沿いの人工林等の枝落としや間伐による水生生物等の生息場の改善

【対象箇所】

- 上スリバチ沢

【実施内容】

- 沢沿いの大半が人工林等により樹冠に覆われている箇所において、主に周辺の荒廃した人工林等の枝落としや間伐の実施、枝落とし材の活用等による微環境の創出により、水生生物等の生息・生育環境を改善する。
- 検討にあたっては、森林が持つ治山機能に留意する。

【実施位置・イメージ】




地理院地図を加工
注：上スリバチ沢の水線は、当社で追記した




流量が少ない時期の衛星画像




林道から仰視した沢の状況

- 今後、地権者に植林や伐採履歴を確認し、同様な環境が確認された場合は、本箇所で実施した経験を踏まえて、追加創出の検討を行う。

## 【補足】「C」の措置の規模（面積）の試算方法について

本取り組みの規模については、机上検討により、以下のとおり試算しました。

- 延長は、国の有識者会議での報告書（令和５年12月）で示した地形データを基に、渇水期の流路長と豊水期の流路長を計算しました。

| | （渇水期） | | （豊水期） |
|---|---|---|---|
| ・上スリバチ沢 | 0.14 km | ～ | 0.36 km |

- 幅は、底生動物の調査の際に、調査地点ごとの状況（小滝、早瀬、平瀬、淵、湧き間）を記録しており、その際に記録された幅を平均して算出しました。

  ・上スリバチ沢　0.9 m

- 以上の算出結果から、流路が短い渇水期での長さと幅を積して、面積を試算しました。

**図 3-5　【C】沢沿いの人工林等の枝落としや間伐による水生生物等の生息場の改善**

## D. 導水路トンネル出口におけるトンネル湧水を活用した湧水生態系の創出

【対象箇所】

- 椹島ヤード、導水路トンネル出口

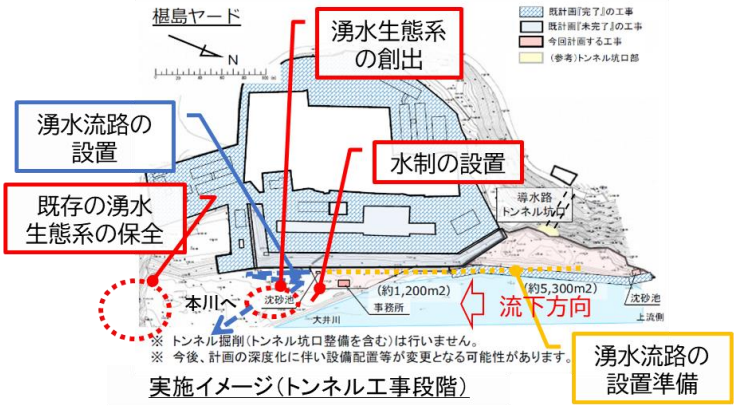
【実施内容】

- 導水路トンネルの出口となる椹島において、大井川本流に接続するまでの区間や大井川本流川岸に、トンネル湧水を活用した湧水生態系を創出する。詳細は地権者へ相談のうえ決定する。

**トンネル工事段階**

【実施位置・イメージ】



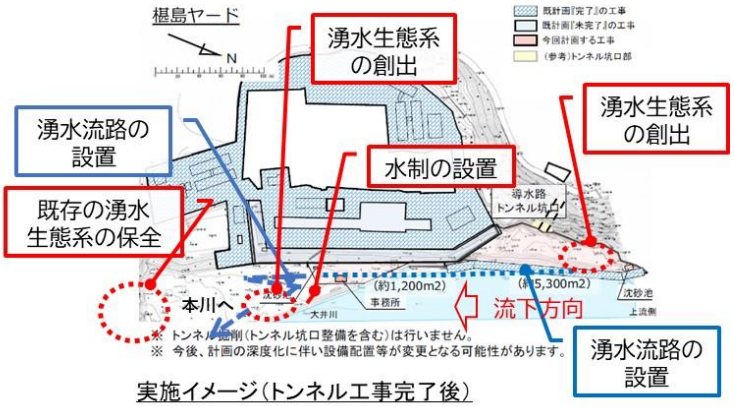




- 沈砂池の先で、本川と同じ高さに繋げるために、つづら折り等で湧水流路を設けて、トンネル湧水を活用した湧水生態系を創出する。
- また工事完了後に整備する湧水流路（開水路等）は設置準備を行っておく。
- 既存の湧水生態系について、椹島ロッヂから流れ込む水の水質や排水量を確認し、既存の湧水生態系の保全を図る。

**トンネル工事完了後**

【実施位置・イメージ】




- 導水路トンネルの出口等にトンネル湧水を活用した湧水生態系を創出する。
- 導水路トンネルの出口の湧水生態系と、工事段階に先行整備した湧水生態系の間は、開水路で繋げ、湧水生態系間の連続性を確保する。

**図 3-6(1)　【D】導水路トンネル出口におけるトンネル湧水を活用した湧水生態系の創出**

## 【補足】 「D」の措置の規模（面積）の試算方法について

本取り組みの規模については、机上検討により、以下の取り組みの範囲を合計して、試算しました。

- トンネル工事中から実施する取り組み
  - ・湧水生態系の創出
  - ・開水路等の設置(工事中に整備する範囲)
  - ・既存の湧水生態系の保全

- トンネル工事完了後に実施する取り組み
  - ・湧水生態系の創出
  - ・開水路等の設置(トンネル工事完了後に整備する範囲)




**図 3-6(2) 【D】導水路トンネル出口におけるトンネル湧水を活用した湧水生態系の創出**

## E. 放流先河川との接続部における生息場の創出

【対象箇所】

- ツバクロ発生土置き場

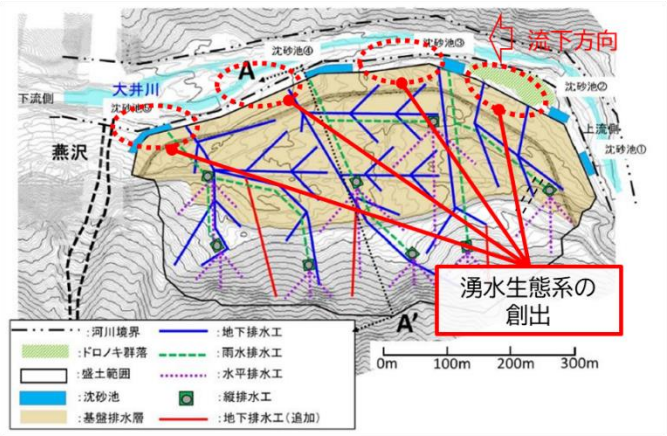
【実施内容】

- ツバクロ発生土置き場において、地下排水工から大井川への放流に際し、本流への接続部との間に、流路を設けて湧水生態系を創出する。

【実施位置・イメージ】




地理院地図を加工




### 【補足】 「E」の措置の規模（面積）の試算方法について

本取り組みの規模については、机上検討により、以下のとおり試算しました。
河川管理者との協議により河川区域内に流路を設けることができる場合は、
創出する面積が変わる可能性があります。

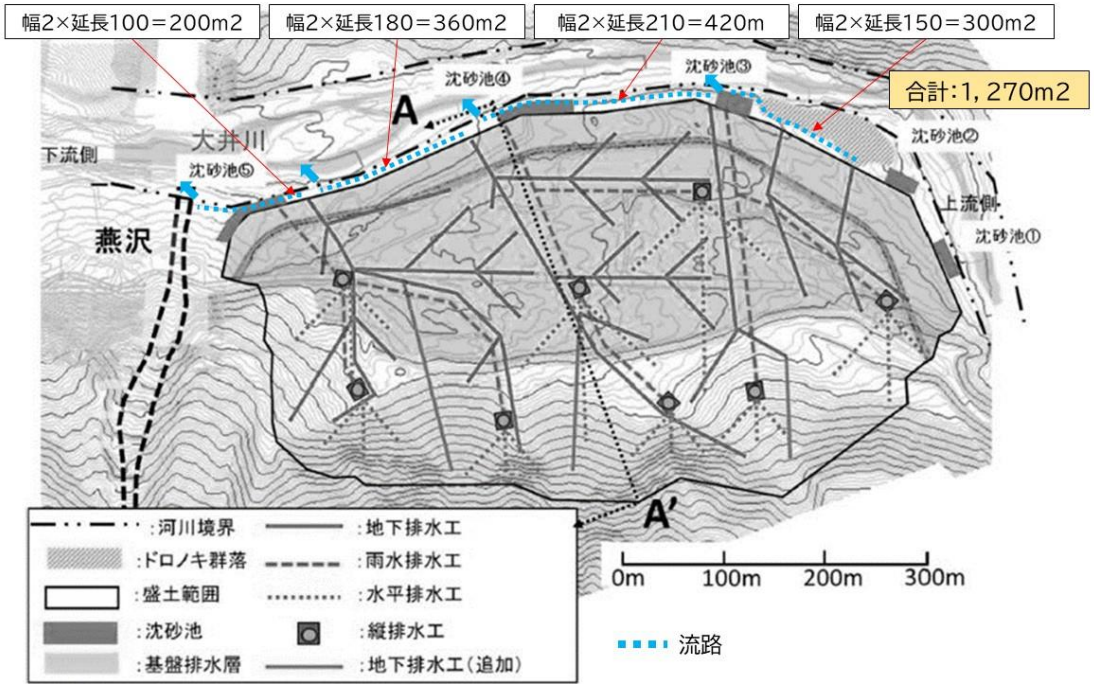



**図 3-7 【E】放流先河川との接続部における生息場の創出**

## F. 工事により影響を受ける重要種の生息環境の保全または創出

【対象箇所】

- [redacted]

【実施内容】

- [redacted]には高山性の植物（重要種）が生育しており、[redacted]源頭部に位置する[redacted]から種子が供給されることによるものと考えられる。
- [redacted]の高山植物を二ホンジカの食害から保全することにより、[redacted]沿いに生育する高山性の植物（重要種）を保全する。

【実施位置・イメージ】



## 【補足】 「Ｆ」の措置の規模（面積）の試算方法について

本取り組みの規模については、机上検討により、以下のとおり試算しました。

- 延長は、国の有識者会議での報告書（令和５年12月）で示した地形データを基に、渇水期の流路長と豊水期の流路長を計算しました。

| | （渇水期） | | （豊水期） |
|---|---|---|---|
| ・[redacted] | [redacted]km | ～ | [redacted]km |

- 幅は、底生動物の調査の際に、調査地点ごとの状況（小滝、早瀬、平瀬、淵、湧き間）を記録しており、その際に記録された幅を平均して算出しました。

・[redacted] [redacted]m

- 以上の算出結果から、流路が短い渇水期での長さと幅を積して、面積を試算しました。

- なお、本取り組みでは防鹿柵の設置範囲の面積は計上していません。

**図 3-8 【Ｆ】工事により影響を受ける重要種の生息環境の保全または創出**

## G．防鹿柵の設置による高山植物の保全

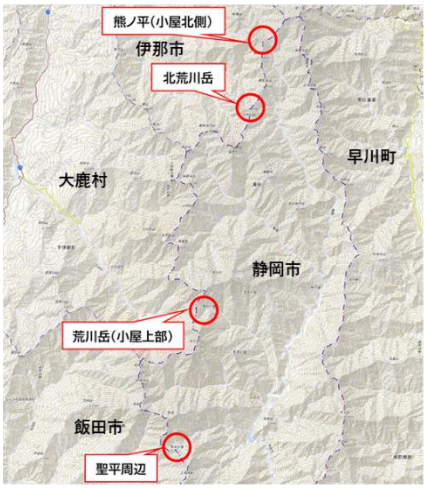
【対象箇所】

- 熊ノ平（小屋北側）、北荒川岳、荒川岳（小屋上部）、聖平周辺

【実施内容】

- 高山植物の食害対策として防鹿柵を設置する。
- 静岡県内の防鹿柵設置の関係者と連携して取り組みを進める。
- 防鹿柵を設置することにより、設置箇所の植生の保全のみならず、流域の植物の保全へと繋げて、それらを利用する昆虫類等を含め生態系を保全する。

【実施位置】

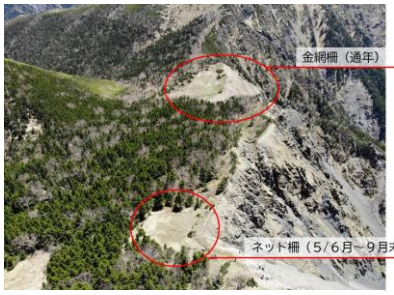



地理院地図を加工

【実施イメージ】　植生回復を目的とした「三伏峠」での防鹿柵の設置事例

※ 鵜飼委員から提供を受けた資料に一部加工をしています

防鹿柵の設置位置




2021（令和3）年6月5日撮影（融雪直後の三伏峠）



国土地理院（電子国土Web）より作成

金属柵内の植生




防鹿柵（金属柵）

2021（R3）年7月30日撮影
柵内全面に[redacted]の開花が見られる。
[redacted]が点在。
東側はこの時点では回復傾向が見られたが、R5～6にシカが柵内に侵入したことでゴルフ場のグリーンのような状態に戻っている。

ネット柵内の植生



防鹿柵（ネット柵）

2024（R6）年8月2日[redacted]

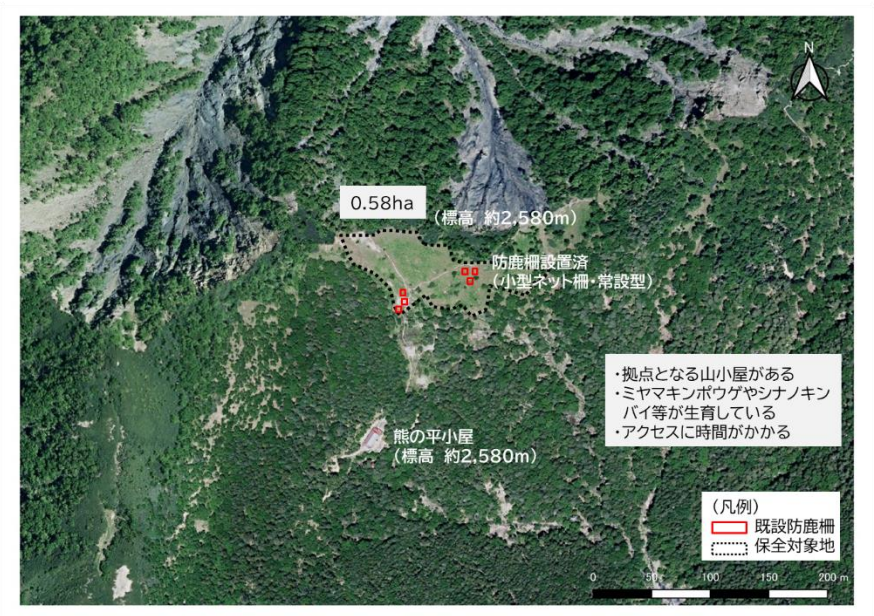
**図 3-9(1)　【G】防鹿柵の設置による高山植物の保全**

## 【補足】 「G」の措置の規模（面積）の試算方法について

本取り組みの規模については、第25回 静岡市中央新幹線建設事業影響評価協議会（2026.2.27）資料1より、各設置候補地の面積を引用しました。
防鹿柵の設置候補地は黒色点線で示された範囲であり、この範囲の中で柵の形状や大きさ配置方法を検討していきます。

（1）熊ノ平（小屋北側）

（国土地理院地図に静岡市が作図）
出典：第19回静岡市中央新幹線建設事業影響評価協議会 資料3 P12
に保全対象地の面積と標高を加筆




（2）北荒川岳

（国土地理院地図に静岡市が作図）
出典：第19回静岡市中央新幹線建設事業影響評価協議会 資料3 P13
に保全対象地の面積と標高を加筆

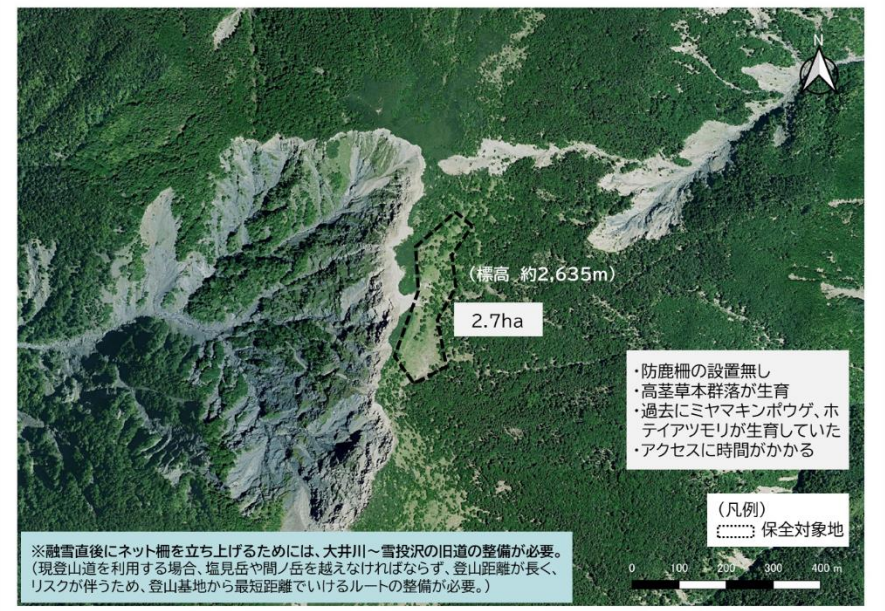
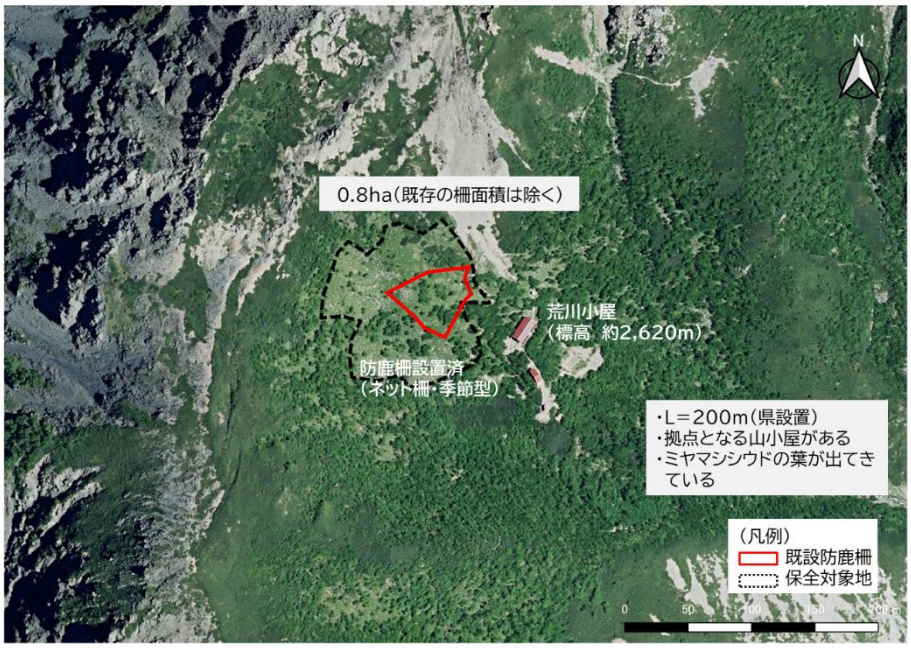



**図 3-9(2) 【G】防鹿柵の設置による高山植物の保全**

（3）荒川岳（荒川小屋上部）

（国土地理院地図に静岡市が作図）
出典：第19回静岡市中央新幹線建設事業影響評価協議会 資料3 P18
に保全対象地の面積と標高を加筆




（4）聖平周辺

（国土地理院地図に静岡市が作図）
出典：第19回静岡市中央新幹線建設事業影響評価協議会 資料3 P20
に保全対象地の面積と標高を加筆

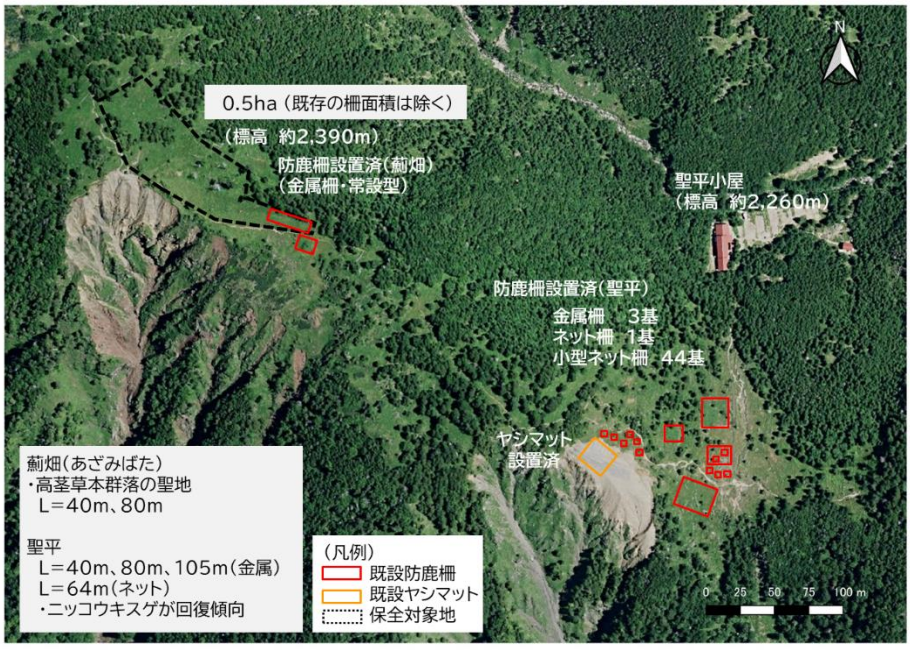



**図 3-9(3)　【G】防鹿柵の設置による高山植物の保全**

## H．林道沿いの山際における水域生息場の創出

【対象箇所】

- 大尻沢北の沢、大尻沢、蛇沢南東の沢（南側）

【実施内容】

- 林道沿いの山際に土側溝を設けて湧水生態系の創出を図る。
- 土側溝と沢の合流点の垂直壁を荒削り、傾斜を有する形状にすることで底生動物の生息場を広げる。

【実施位置・イメージ】　※実施位置は図３を参照




大尻沢北の沢での実施イメージ







大尻沢での実施イメージ




蛇沢南東の沢（南側）での実施イメージ

- 林道沿いの山際に湧水生態系を創出するにあたり、林道の機能を損なわないことを前提に、地権者や林道管理者と協議した上で、実施する。
- 今後、林道沿いで同様な環境が確認された場合は、本箇所で実施した経験を踏まえて、追加創出の検討を行う。

## 【補足】「H」の措置の規模（面積）の試算方法について

本取り組みの規模については、現地での簡易計測により試算しました。

- 蛇沢南東の沢（南側の湧き水）　6 m2 ＋ α※
- 大尻沢北の沢　8 m2 ＋ α※
- 大尻沢　48 m2 ＋ α※

※今後、実施可能な箇所が新たに確認された場合は、取り組みの規模を拡大できる可能性がある

**図 3-10　【H】林道沿いの山際における水域生息場の創出**

## Ⅰ．在来種・在来系統による造成地等の緑化

【対象箇所】

- 工事施工ヤード（西俣、千石）、発生土置き場（ツバクロ、イタドリ、藤島、中ノ宿２・３、剃石）

【実施内容】

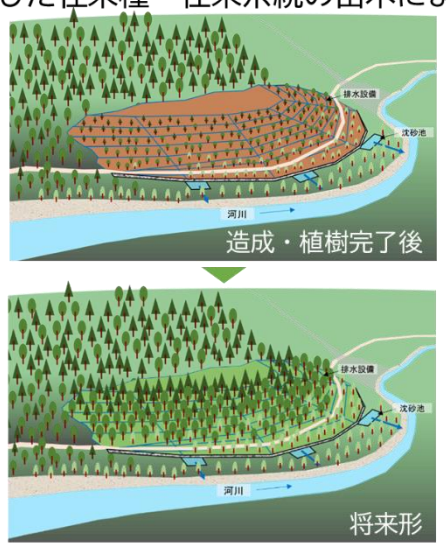
- 造成地等を緑化する際に、種苗育成した在来種・在来系統の苗木による植樹等を行う。

【実施位置・イメージ】



井川地区に整備した圃場での種まき・育苗の実施状況

（ツバクロ発生土置き場の緑化に向けた取組み）



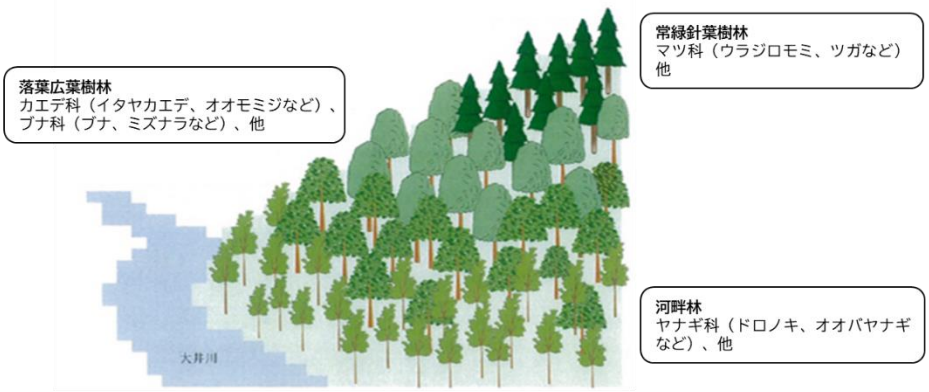

ツバクロ発生土置き場の緑化のイメージ

## Ⅰ．在来種・在来系統による造成地等の緑化

【ツバクロ発生土置き場における植樹計画】

2023 年 12 月 国土交通省リニア中央新幹線静岡工区有識者会議（環境保全）当社説明資料を一部改変

- ツバクロ発生土置き場における苗木の植樹にあたっては、南アルプスユネスコエコパークの機能の一つである、学術的研究支援の場として活用できるように計画を行う。
- 具体的には発生土置き場法面の下段は、ヤナギ科を中心とした河畔林に、中段はカエデ科やブナ科を中心とした落葉広葉樹林に、上段はマツ科を中心とした常緑針葉樹林となるように区分して、南アルプスの代表的な植生をコンパクトに集め、南アルプスの植生を学べる教育の場になるように計画する。




ツバクロ発生土置き場における植樹イメージ図

**図 3-11　【I】林道沿いの山際における水域生息場の創出**

### (2) 調査研究・利活用推進活動について

調査研究・利活用推進活動については、表 3-4 を考えています。なお、各活動案については、当社のみならず、静岡県、静岡市をはじめ、大学等の研究機関、地権者、地域で活動されている団体等と協力または委託する等により実施することを考えています。

## 表 3-4　調査研究・利活用推進活動の案

| | 措置の目的 | 措置の案 | 内容の案 |
|---|---|---|---|
| 調査研究・利活用推進活動 | 南アルプスの自然環境の保全活動や解明に向けた調査・研究への支援 | 南アルプスの自然環境の保全や利活用に関する調査・研究等の公募 | 南アルプスの自然環境の保全や利活用を目的とした調査・研究等を公募し、南アルプスの自然環境の保全や解明を進める。 |
| | | 気象データ等の基礎データ蓄積への協力 | 降雨量、日照時間、積雪深、風速、気温等の気象関係基礎データの取得への協力を行い、南アルプスの現在の姿を明らかにする。 |
| | | 気候変動の影響調査への協力 | 気候変動の影響により南アルプスの自然環境が受けている影響を調査し、対策の要否を含めて検討するための研究活動を支援する。 |
| | | 環境調査技術発展に関わる研究等への協力 | 当社が取得した環境DNAの遺伝子情報をオープン利用できるように蓄積することや、放流魚との交雑が問題化している大井川のヤマトイワナをDNA判別するための研究への支援等、環境調査技術の発展に寄与するべく、当該研究や技術開発を行う社外の機関に対して協力または支援を行う。 |
| | | 南アルプスの自然環境の保全や利活用に関する各種活動への支援 | 森林環境の保全等、南アルプスの自然環境の保全や利活用行っている団体に対して、当社が支援を行い、自然環境の保全に貢献する。 |
| | | 社内外の機関による調査結果の活用への協力 | 当社および協力機関の調査結果、研究結果を広く活用できるような体制を構築することにより、南アルプスの自然環境の究明、保全及び利活用に貢献する。 |
| | | 南アルプスにおける調査結果等の展示 | 当社の環境調査の結果やトンネル掘削により採取した地質資料等を展示するスペースを椹島（想定）に設置し、登山者等の一般の方にも南アルプスの自然環境に関する理解を深めてもらう。 |
| | 南アルプスの持続的な利活用や社会的関心の向上に向けた取り組みへの協力 | 自然体験・学習の場や利用上の価値の創出 | 植林活動等の自然体験や教育活動の場を創出することや、里山資源（果樹、山菜等）の栽培や収穫体験等、利用上の価値を創出することにより、南アルプスの自然環境への理解を深め、持続可能な利活用へつながるように取り組む。 |
| | | 美化活動への協力 | 利活用に合わせて美化活動にも積極的（主体的）に取り組み、体験や教育と合わせて本活動の不要な南アルプスを目指す。 |
| | | 観光施策への協力 | 交通アクセスの向上やSNS等を活用した魅力発信など、自治体等の南アルプスの観光施策への協力に取り組み、多くの人に南アルプスの自然環境を体験してもらう機会を提供することにより、その自然環境の保全活動への関心を向上させる。 |
| | | 南アルプスの自然環境に関する積極的な広報活動 | 南アルプスの豊かな自然環境や各主体によるネイチャーポジティブの取り組み等を紹介する広報活動を行う。 |
| | | 利用者の安全性・利便性の向上 | 荒廃した登山道の修繕や、林道東俣線の通信環境の改善のように、南アルプスに来訪する方の安全性、利便性向上のための取り組みを実施または協力することにより、南アルプスの魅力を向上させる。 |

## 3-2-2 まとめ

以上のとおり、自然環境保全・創出措置、調査研究・利活用推進活動を行い、南アルプスのネイチャーポジティブに貢献します。

自然環境保全・創出措置として沢の生態系の保全・創出、本流の生態系の保全・創出、高山帯の生態系の保全、森林の生態系の保全・創出を計画していること、個々の重要種ごとに事前に保全に関する取り組みが決定していること、自然環境保全・創出措置に加え「調査研究・利活用推進活動」も実施することから、ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を実施していくことで、損なわれる南アルプスの自然環境と同等以上の自然環境の保全・創出が期待できると考えています（図 3-12）。

なお、損なわれる可能性のある生物の生息・生育場と同一の生息・生育場の保全・創出 ではないものの、現時点において、ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）により保全・創出される規模が、後述するトンネル掘削に伴い減少する規模を上回る見込みがあります。

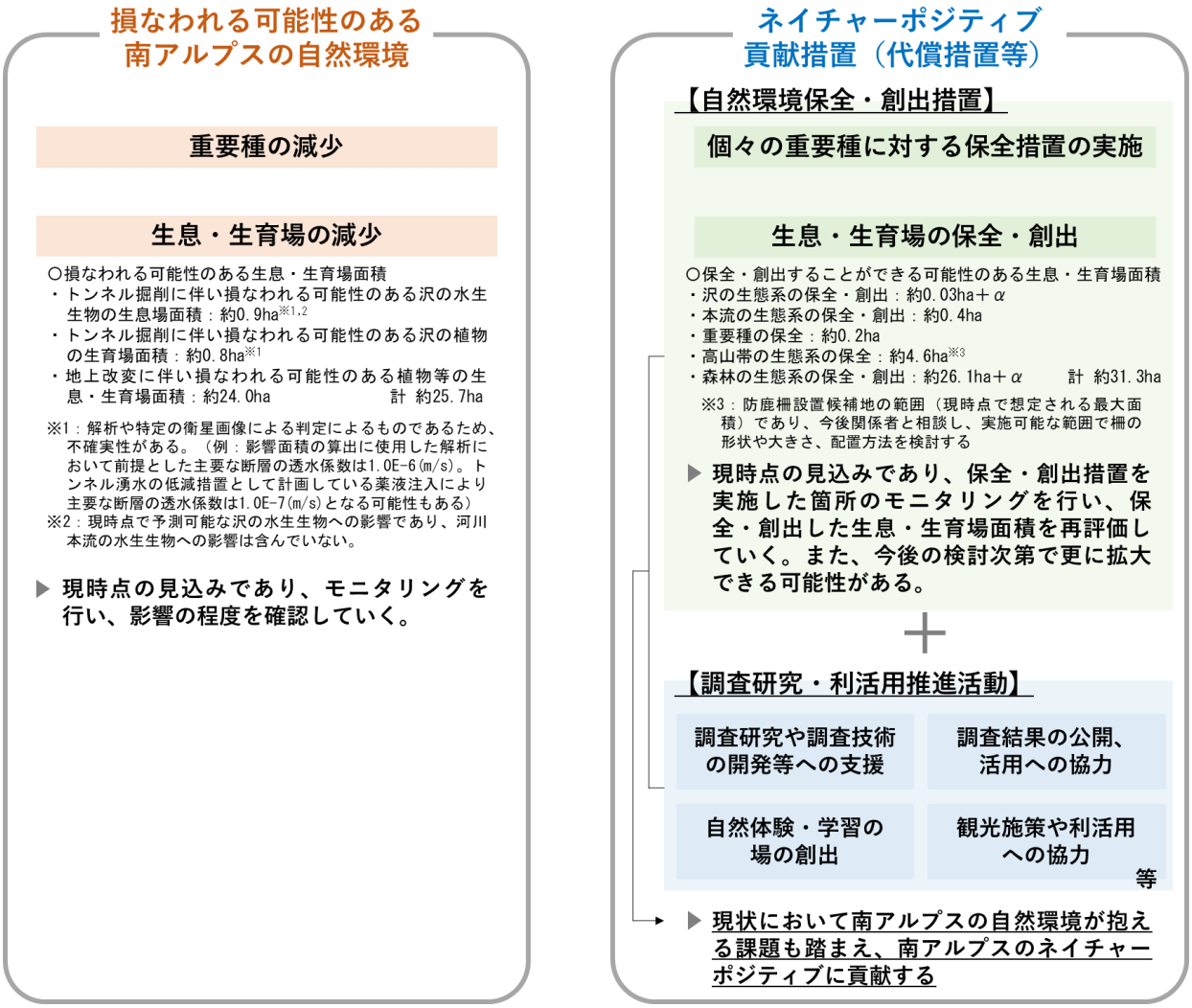



**図 3-12 損なわれる可能性のある南アルプスの自然環境と ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）**

## 3-3 事後調査及びモニタリングの計画

今後、工事による影響を確認するためのモニタリングと併せて、自然環境保全・創出措置に対する継続的な確認として、各措置に応じた生物（生物種と種数）や生息・生育場条件（水温、流量、河床材料等）のモニタリングを行います。

モニタリングの結果から、措置により保全・創出された自然環境を評価した上で、それらが工事の影響により損なわれた自然環境を上回ることを目標に、順応的に取り組みの見直しや追加を行ってまいります。

上記に加え、社外の機関等にもモニタリングの結果を活用いただくことにより、工事による影響や取り組みに対する評価の精度向上のほか、当社による調査研究への支援等と合わせ、南アルプス全域の自然環境の解明に資することを目指します。

このように、「自然環境保全・創出措置」、「調査研究・利活用推進活動」、モニタリングとその結果の活用、これらを有効に組み合わせて実施することで、南アルプスのネイチャーポジティブに積極的に貢献してまいります。

# 3 章付属資料

**（付属資料１）現状において南アルプスの自然環境が抱える課題の事例**

現状において南アルプスの自然環境が抱える課題を次のとおり例示します。

**【河川環境の課題】**

「大井川水系河川整備計画」[68]によると、大井川は、明治期以降の水資源開発等により、流量の減少や水質の悪化等、河川環境は徐々に変化してきたとされています。また、豊富な水量と急峻な地形を利用した水力発電が古くから行われ、電力会社による取水用のダム等が多く建設されましたが、ダムの貯水池に土砂が堆積して下流への土砂供給の減少等が発生していたとされています。また、「静岡県の淡水魚類」[69]によると、発電用の大規模ダムや砂防ダムが川の流れを遮断し、流れに沿った魚の移動が阻まれているとされています。

「しずおか自然史」[70]によると、「本県のヤマトイワナは大井川水系と天竜川水系のごく限られた源流域にわずかに生息しているにすぎない。現在、この水系に放流されたニッコウイワナとの交雑によって純系のヤマトイワナの個体数は激減し、急速にその姿を消しつつある」とされているなど、魚類に関し、放流個体との交雑による遺伝的攪乱等が問題となっています。

また、河川に沿い林道が設置されていることに伴い、一部の箇所においては、河川本流と沢の連続性が分断され、生物が河川本流と沢を行き来することが困難となってしまっている可能性があります。椹島より上流部固有の課題ではありませんが、「水辺林管理の手引き」[71]によると、戦後の高度経済成長期を通じた林道開発により、自然度の高い渓畔林が失われたとされています。

**【高山植物の課題】**

ニホンジカによる高山植物への影響が課題となっています。「ふじのくに生物多様性地域戦略」[72]によると、「南アルプスでは近年、ニホンジカの生息範囲の拡大や頭数の増加で、その食害や踏圧を主因とする高山植物群落の荒廃が問題となっており、そこに依存するライチョウや高山のチョウ等の動物にも影響が及ぶと危惧されています」とされています。

[68] 大井川水系河川整備計画、中部地方整備局、平成 23 年 10 月
[69] 静岡県の淡水魚類、板井 隆彦 著、1982 年 4 月
[70] しずおか自然史、池谷 仙之 編、2010 年 10 月
[71] 水辺林管理の手引き 基礎と指針と提言、渓畔林研究会 編、2001 年 12 月
[72] ふじのくに生物多様性戦略、静岡県立自然史博物館設立推進協議会、2001 年 4 月

**（付属資料２）損なわれる可能性のある生物の生息・生育場面積の内訳**

第 19 回までの生物多様性専門部会での議論等を踏まえ、トンネル掘削や地上改変により損なわれる可能性のある生息・生育場面積は、現時点では約 25.7ha と推定されます（表（参考） 1）。

トンネル掘削に伴い損なわれる可能性のある沢の水生生物への影響面積は、衛星写真等を活用した景観に基づく生息場評価法により、トンネル掘削に伴う生息場面積の変化を算出することで推定[73]しました（2025 年 11 月 第 18 回生物多様性専門部会 資料１参照）。

また、トンネル掘削に伴い損なわれる可能性のある沢の植物への影響面積は、上流域モデル[74]を活用し地下水位低下箇所を抽出すること等により推定しました（2025 年 11 月 第 18 回生物多様性専門部会 資料１参照）。

地上改変に伴い損なわれる可能性のある植物等の生息・生育場面積については、箇所毎に、現時点で計画している地上改変面積を算出しました。

いずれも現時点の見込みであり、今後、モニタリングを行い影響の程度を確認していきます。

[73] 今後も、沢の伏流状況のモニタリングの中で蓄積される衛星画像については、都度、西俣地点での流量を整理し、様々な減少率での生息場変化を算出できる準備を進めます。

[74] 国土交通省 リニア中央新幹線静岡工区有識者会議（環境保全）において、大井川上流域の沢の影響分析という目的のもと、新たに作成した GETFLOWS による解析モデル。

**表（参考）１　損なわれる可能性のある生物の生息・生育場面積**

| 項目 | 面積 |
|---|---|
| ①トンネル掘削に伴い損なわれる可能性のある沢の水生生物、植物の生息・生育場面積 | 約 1.7ha※1 |
| うち、水生生物の生息場面積（表（参考）２） | 約 0.9ha |
| 植物の生育場面積（表（参考）３） | 約 0.8ha |
| ②地上改変に伴い損なわれる可能性のある植物等の生息・生育場面積（準備工事） | 約 6.6ha |
| うち、西俣ヤード | 約 1.5ha |
| 椹島ヤード | 約 1.3ha |
| 千石Ａヤード | 約 1.1ha |
| 千石Ｂヤード | 約 0.6ha |
| 千石沢ヤード | 約 0.5ha |
| 千石宿舎ヤード | 約 1.6ha |
| ③地上改変に伴い損なわれる可能性のある植物等の生息・生育場面積（トンネル掘削工事（主に発生土置き場）） | 約 17.4ha※2 |
| うち、西俣ヤード | 約 0.1ha |
| 椹島ヤード | 約 0.5ha |
| 千石Ａヤード | 約 0.2ha |
| 千石Ｂヤード | 約 0.3ha |
| ツバクロ発生土置き場 | 約 13.0ha |
| 藤島発生土置き場 | 約 0.7ha |
| 剃石発生土置き場 | 約 0.7ha |
| 中ノ宿２発生土置き場 | 約 0.8ha |
| 中ノ宿３発生土置き場 | 約 1.2ha |
| イタドリ発生土置き場 | 約 0.0ha※3 |
| 合計 | 約 25.7ha |

※1 現時点で予測可能な沢の水生生物への影響であり、河川本流の水生生物への影響は含んでいません。

※2 トンネル掘削工事に係る改変面積については、現在詳細な工事計画を検討中であり、変更になる可能性があります。

※3 既に改変済の箇所であり、新たに樹木を伐採する計画はありません。

## 表（参考）２　水生生物への影響面積の推定結果

単位：m²

| | 07 蛇抜沢 | 09 悪沢 | 13 ジャガ沢 | 14 流沢 | 15 二軒小屋南西の沢 | 16 上スリバチ沢 | 17 スリバチ沢 | 29 蛇沢 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 小滝 | -3,093 | -522 | -261 | -724 | -128 | -29 | -28 | -125 | -4,910 |
| 早瀬 | -2,512 | -290 | -179 | 97 | 15 | 3 | -24 | -67 | -2,956 |
| 淵 | 2,082 | -46 | -1,551 | 289 | 29 | 3 | -197 | -614 | -5 |
| 平瀬 | -722 | -105 | 5 | -291 | -51 | -12 | 2 | -4 | -1,179 |
| 合計 | -4,244<br>20%減※1 | -962<br>7%減※1 | -1,986<br>36%減※1 | -630<br>28%減※1 | -135<br>7%減※1 | -34<br>15%減※1 | -247<br>20%減※1 | -810<br>12%減※1 | -9,049 |
| （参考）上流域モデルでの流量減少率※2 | 29% | 11% | 42% | 70% | 15% | 28%※3 | 28% | 11% | |

※1：各沢の流量が多い時期での判定結果を分母として算出

※2：定常解析・薬液注入なしでの結果

※3：流域面積が小さく、沢の流路に沿った地表水を再現できないため、近傍のスリバチ沢の減少率を適用

## 表（参考）３　植生への影響面積の推定結果

| No | 沢名称 | 草地 | 湿地 | 合計（草地＋湿地） |
|---|---|---|---|---|
| | | ha | ha | ha |
| 7 | 蛇抜沢 | 0.44 | 0.02 | 0.46 |
| 9 | 悪沢 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | ジャガ沢 | 0.04 | 0.00 | 0.04 |
| 14 | 流沢 | 0.08 | 0.24 | 0.32 |
| 15 | 名称なし(二軒小屋南西) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 16 | 上スリバチ沢 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 17 | スリバチ沢 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | 蛇沢 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 合計※ | | 0.56 | 0.27 | 0.82 |

※小数点以下第３位を四捨五入しているため、個々の面積の集計値とは一致しない

# 第4章　順応的管理の方針について

## 4-1 基本的な考え方について

トンネル掘削による南アルプスの環境への影響については、多くの不確実性を伴うことから、順応的管理[75]で対応することにより、トンネル掘削による環境への影響を最小化していくことを考えています。

順応的管理の実施にあたっては、まず、工事着手前に、関係者が共通の認識を持ち、当社が貢献していく目標である「(1) 包括的目標」を設定し、そのうえで包括的目標を達成するために具体的に実施する「(2) 具体的な行動計画」を策定します。

次に、「(2) 具体的な行動計画」が適切に実行されているかどうかを確認するために必要な確認項目や判断基準を整理した「(3) 管理フロー」を策定し、事業全体として包括的目標を達成できるよう順応的に管理します。なお、今回整理した順応的管理のシナリオについては、今後のモニタリング結果等を踏まえ、必要に応じて見直しを行っていきます。

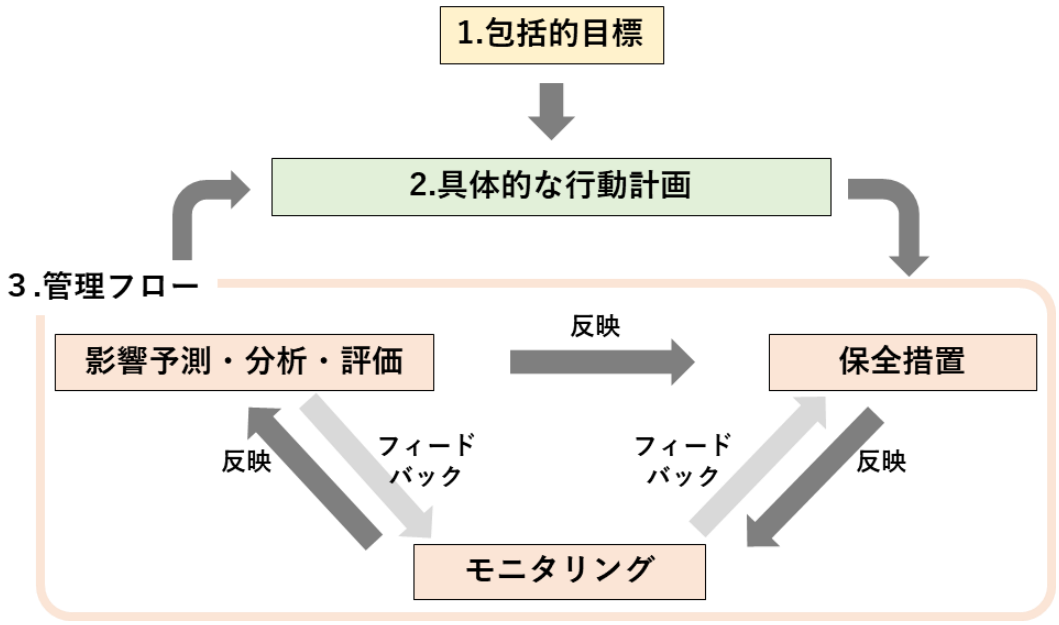



**図 4-1　本事業における順応的管理のイメージ図**

[75] 不確実性の高いもの対し、評価（現状把握）とフィードバックを繰り返し、状況に合わせて適宜追加の対策を講じることに主眼を置いたリスク管理の考え方を指します（「道路環境影響評価の技術手法「13.動物、植物、生態系」における環境保全のための取り組みに関する事例集（平成 27 年度版）」、国土技術政策総合研究所）

## 4-2 順応的管理のシナリオについて

### (1) 包括的目標の設定

包括的目標は、関係者が共通の認識をもち、当社が貢献していく目標です。

専門部会委員からの意見を踏まえ、静岡県内の南アルプストンネル工事における包括的目標は、「南アルプスの貴重な自然を将来へ繋ぎ、生態系の回復や再生を通じた新たな生物生息・生育環境を創出する」とします。

### (2) 具体的な行動計画

具体的な行動計画は、包括的目標を達成するために、具体的に実施する取組みです。

静岡県内の南アルプストンネル工事における具体的な行動計画は、

①まずは、トンネル掘削に伴う自然環境への影響を小さくするために回避・低減措置を講じます。

②回避・低減措置を講じてもなお残ってしまう自然環境への影響に対しては、従来の代償措置や生物多様性オフセットの考え方に基づく取り組み（自然環境保全・創出措置）を実施するのみならず、南アルプス全域の自然環境に対して、その保全や調査・研究並びに持続的な利活用への支援（調査研究・利活用推進活動）も実施します。現状において南アルプスの自然環境が抱える課題 も踏まえ、これらの取組みを実施することで、南アルプスのネイチャーポジティブに貢献します。なお、各取り組みについては、当社のみならず、静岡県、静岡市をはじめ、大学等の研究機関、地権者、地域で活動されている団体等と協力または委託する等して実施することを考えています。

具体的な行動計画を実行していくために、まずは、工事着手前の段階においては、事前に、現時点で想定できる影響を予測し、事前に予測した影響により損なわれると想定される南アルプスの自然環境と同等以上のネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を検討します。ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の具体的な内容については、先述の「第３章 ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等)」の通りです。

### (3) 管理フロー

生物多様性に係る以下の影響について、具体的な行動計画が適切に実行されているかどうかを確認するために必要な確認項目や判断基準をまとめた管理フローを、図 4-2～図 4-11 に示します。

【生物多様性に係る現時点で想定されるトンネル掘削に伴う影響】

A. トンネル掘削に伴う沢の流量減少による沢等の水生生物への影響（以下、「影響 A：沢の流量減少による水生生物への影響」という）（環境保全措置は、第２章に記載）

B. トンネル掘削に伴う河川本流の流量減少による水生生物への影響（以下、「影響 B：河川本流の流量減少による水生生物への影響」という（環境保全措置は、第２章に記載）

C. トンネル掘削に伴う地下水位変化による稜線部やカール部における高山植物への影響（以下、「影響 C：稜線部やカール部における高山植物への影響」という）（現時点では影響が予測されないため、環境保全措置を記載していません）

D. トンネル掘削に伴う地下水位変化による高標高部の湧き水への影響（以下、「影響 D：高標高部の湧き水への影響」という）（現時点では影響が予測されないため、環境保全措置を記載していません）

E-①. 作業ヤードからのトンネル湧水の放流に伴う水質（ＳＳ）変化による底生動物等への影響（以下、「影響 E-①：トンネル湧水の放流に伴う水質（ＳＳ）変化による底生動物等への影響」という）（環境保全措置は、第２章に記載）

E-②. 作業ヤードからのトンネル湧水の放流に伴う水質（自然由来重金属等）変化による底生動物等への影響（以下、「影響 E-②：トンネル湧水の放流に伴う水質（自然由来重金属等）変化による底生動物等への影響」という）（環境保全措置は、第２章に記載）

F. 作業ヤードからのトンネル湧水の放流に伴う水温変化による底生動物等への影響（以下、「影響 F：トンネル湧水の放流に伴う水温変化による底生動物等への影響」という）（環境保全措置は、第２章に記載）

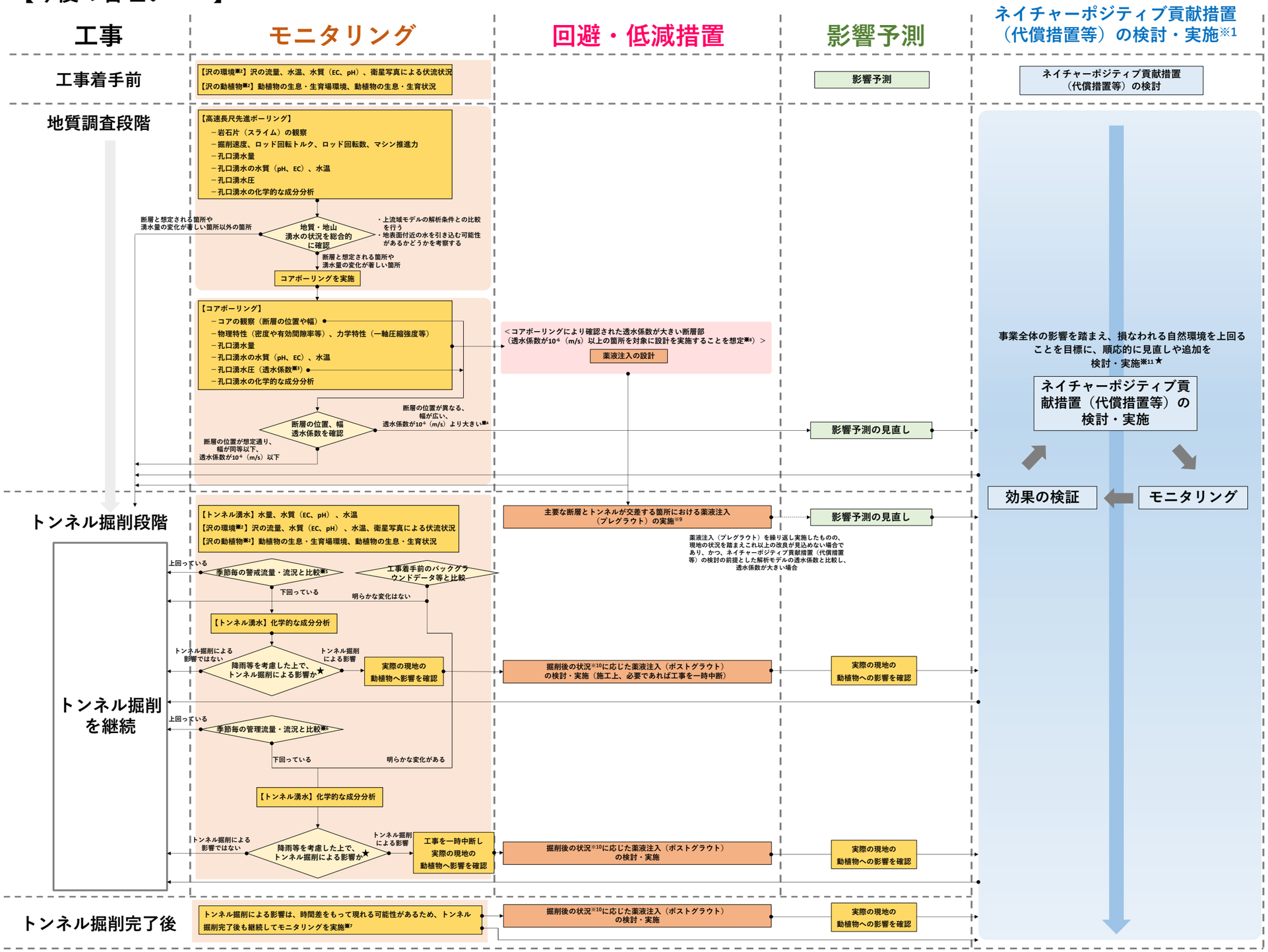
G. 地上改変による植生等への影響（環境保全措置は、第２章に記載）

管理フローに限らず、自然環境の保全等に影響を及ぼす不測の事態が生じた場合には、直ちに工事を一時中断し、その原因を調査し、静岡県、静岡市、専門家等に報告します。

また、原因調査の結果、事業の実施との因果関係がないことが明らかな場合を除き、必要に応じて専門家等の意見を聴き、静岡県、静岡市等に相談の上、対策を講じます。

# 影響A：沢の流量減少による水生生物への影響

## 【今後の管理フロー】




※１：ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の具体的な内容については、第３章参照
※２：調査頻度は沢毎に異なるため、モニタリング総括表を参照
※３：注水による岩盤の透水試験（JGS1322）やルジオン試験（JGS1323）を基本とし、透水係数を確認する。
※４：予測の見直しを行う場合とは、解析上設定した「主要な断層」の透水係数が$10^{-6}$（m/s）より大きい場合や、解析上設定した「重要でない断層」、解析上、断層を設定していない箇所において、解析条件と大きく異なる透水係数が確認された場合を想定している。予測の見直しについては、地質状況や孔口湧水量等のコアボーリングの結果を踏まえ、静岡県、静岡市等と相談しながら検討する。
※５：トンネル掘削による影響の可能性等の検討にあたっての準備を行うために定める流量
※６：トンネル掘削による影響の可能性を検討するための指標の一つとして定める流量・流況。警戒流量・流況を観測することなく、管理流量・流況を観測する場合もある。
※７：モニタリング頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえ、検討を行う
※８：薬液注入を実施する箇所は、透水係数が$10^{-6}$（m/s）以上の箇所を想定している。具体的な薬液注入の計画については、地質状況や孔口湧水量等のコアボーリングの結果やその時点までのトンネル掘削実績を踏まえ、静岡県、静岡市等と相談しながら検討する。
※９：詳細は、第１８回生物多様性専門部会　資料４－１P3　図１ 薬液注入（プレグラウト）のフロー参照
※１０：掘削後のトンネル湧水や沢の流量の状況を踏まえ、トンネル湧水量が増加している区間等において、原因を調査した結果、原因箇所が特定され、ポストグラウトによりトンネル湧水量の低減が可能であり、また、トンネル内の安全性を考慮したうえで、ポストグラウトが実施可能であれば、ポストグラウトを実施
※１１：損なわれる自然環境に類似するネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を優先的に検討する
★：静岡県、静岡市、専門家等の意見を踏まえ、判断

図 4-2　影響 A：沢の流量減少による水生生物への影響に関する管理

**○参考：管理流量・流況について**

更なる低減措置やネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を実施するかどうかを判断するにあたり、動植物への影響の可能性を検討するための指標の一つとして、管理流量や管理流況を定めます。

流量を直接的に計測している沢では、これまでに計測した結果から、季節毎に流量を整理したうえで、沢毎に管理流量を定めます。具体的には、トンネル掘削工事前段階において、流量の常時計測または月１回計測を行っている地点では、春季（４月～６月）、夏季（７月～９月）、秋季（10 月～12 月）、冬季（１月～３月）（冬季に積雪等でアプローチが困難な西俣上流部や東俣上流部の地点では、春季、夏季、秋季）それぞれにおける過去最低流量を管理流量として定めます。また、トンネル掘削工事前段階において、流量の年２回計測（８月、１１月）を行っている地点では、計測月（８月、１１月）ごとの過去最低流量を管理流量として定めます。

常時監視カメラ設置地点では、これまでに撮影した写真を季節毎に整理したうえで、一番流量が少ないと考えられる日の流況を、沢毎に管理流況として定めます。具体的には、春季、夏季、秋季、冬季（冬季に積雪等で流況の確認が困難な場合には、春季、夏季、秋季）それぞれにおいて、一番流量が少ないと考えられる日の流況を、沢毎に管理流況として定めます。

管理流量や管理流況を下回った場合には、降水量、トンネル湧水の水量、水温、水質（ｐＨ、ＥＣ、溶存イオン、酸素・水素安定同位体、不活性ガス等）及び沢の水温、水質（ｐＨ、ＥＣ）の状況も踏まえて、その原因について考察します。考察した結果については、静岡県、静岡市、専門家等に報告し、沢の動植物への影響の可能性を検討します。

**○参考：警戒流量・流況について**

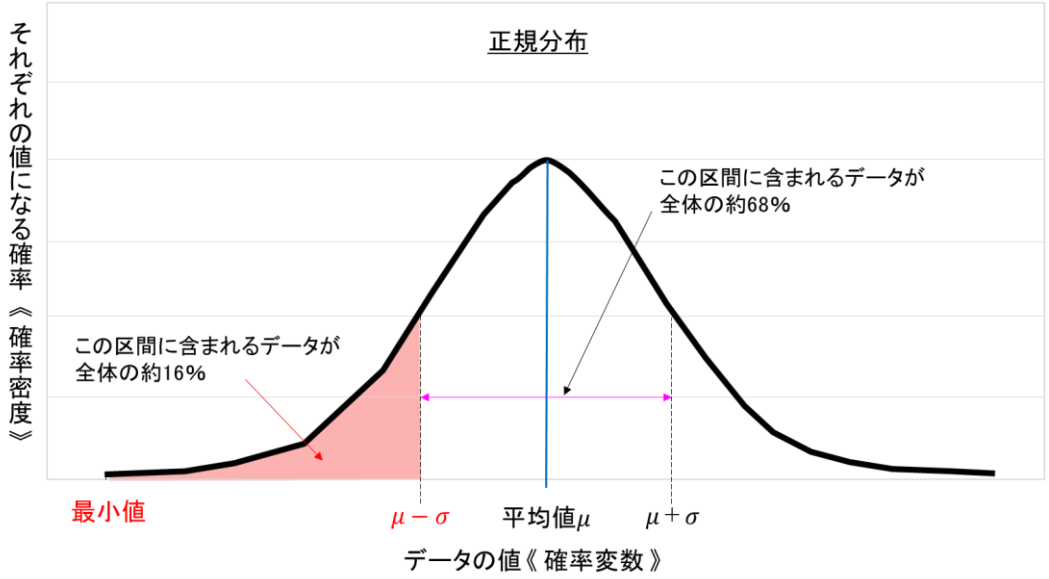
動植物への影響の兆候の確認や、影響の可能性の検討にあたっての準備を行うために、沢毎に警戒流量、警戒流況を定めます。

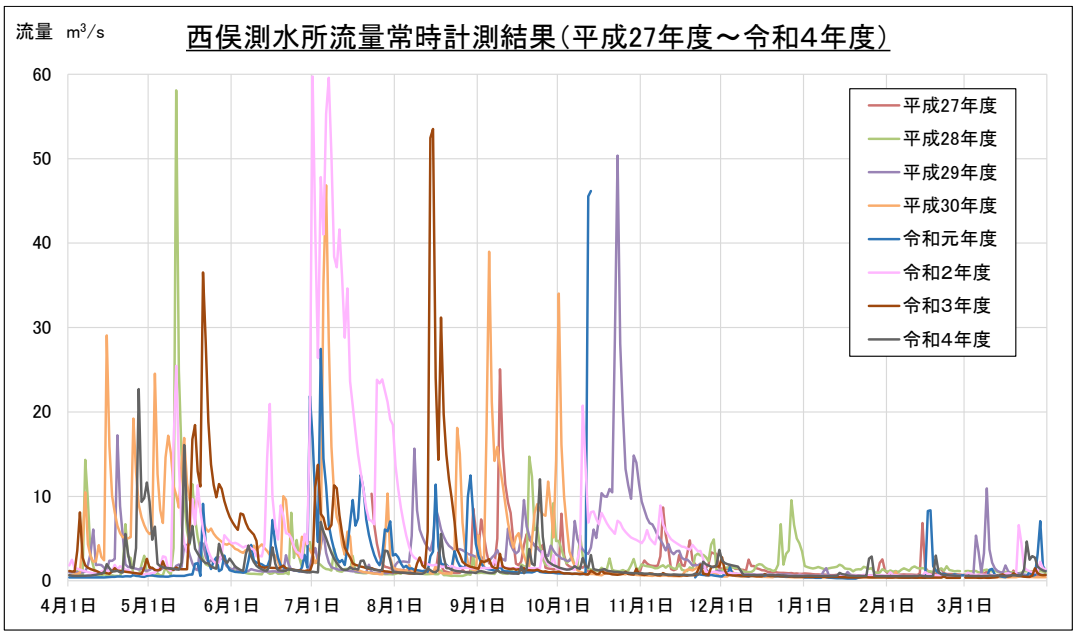
警戒流量・流況は、例えば、図 4-3 に示すとおり、これまで複数年に亘って継続的に流量の常時計測を行っている西俣測水所のデータでは、“各年度の最小流量の最小値”と“各年度の最小流量の平均値から標準偏差１σを差し引いた値”の比率が約１．３であることから、まずは、沢毎に管理流量・流況の１．３倍の流量・流況を設定することを考えています。警戒流量・警戒流況については、運用しながら都度、静岡県、静岡市、専門家等の意見を踏まえ、必要に応じて見直しを行い、運用していきます。

警戒流量、警戒流況を下回った場合には、静岡県、静岡市、専門家等に報告したうえで、高速長尺先進ボーリングやトンネルの湧水に関して、現地で継続的に計測を行う水質（ｐＨ、ＥＣ）、水温のほか、水質（溶存イオン、酸素・水素安定同位体、不活性ガス等）についても分析を行い、動植物への影響の可能性を検討するためのデータを取得します。

## ※警戒流量の値の設定の考え方の例について

・最小流量（管理流量）に到達する前の警戒流量を設定する際の考え方の一つとして、正規分布の考え方を踏まえると、平均値μ－標準偏差σ以下の値は、データ全体での割合としては約16%となるため、μ-σの値を下回るような状況は警戒すべき状況として考える。
・連続的な流量計測を行っている西俣測水所のデータをもとに、“年間最小流量の最小値”と”年間最小流量のμ-σの値“との比率を求めることで、各沢における最小流量（管理流量）から警戒流量を算出する方法である。




※令和元年台風19号（10月12日）に伴う林道東俣線の通行止めに伴い、令和元年11月21日までの間は現地での計測（通常は月3回実施）が欠測となっていたため、この期間のデータは除外している。なお、11/21に現地を確認したところ、水位計設置箇所は土石が堆積しているような状況であった。

| | H27年度 | H28年度 | H29年度 | H30年度 | R1年度 | R2年度 | R3年度 | R4年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 年間最小流量（m3/秒） | 0.600 | 0.560 | 0.530 | 0.400 | 0.270 | 0.500 | 0.350 | 0.540 |

・年間最小流量の平均値：0.469m3/秒 （標準偏差σ：0.108m3/秒）
・年間最小流量の最小値：0.270m3/秒

**（年間最小流量の平均値－標準偏差σ）／年間最小流量の最小値 ＝（0.469 － 0.108）／0.270 ＝約1．3**

**図 4-3　警戒流量の値の設定の考え方の一例**

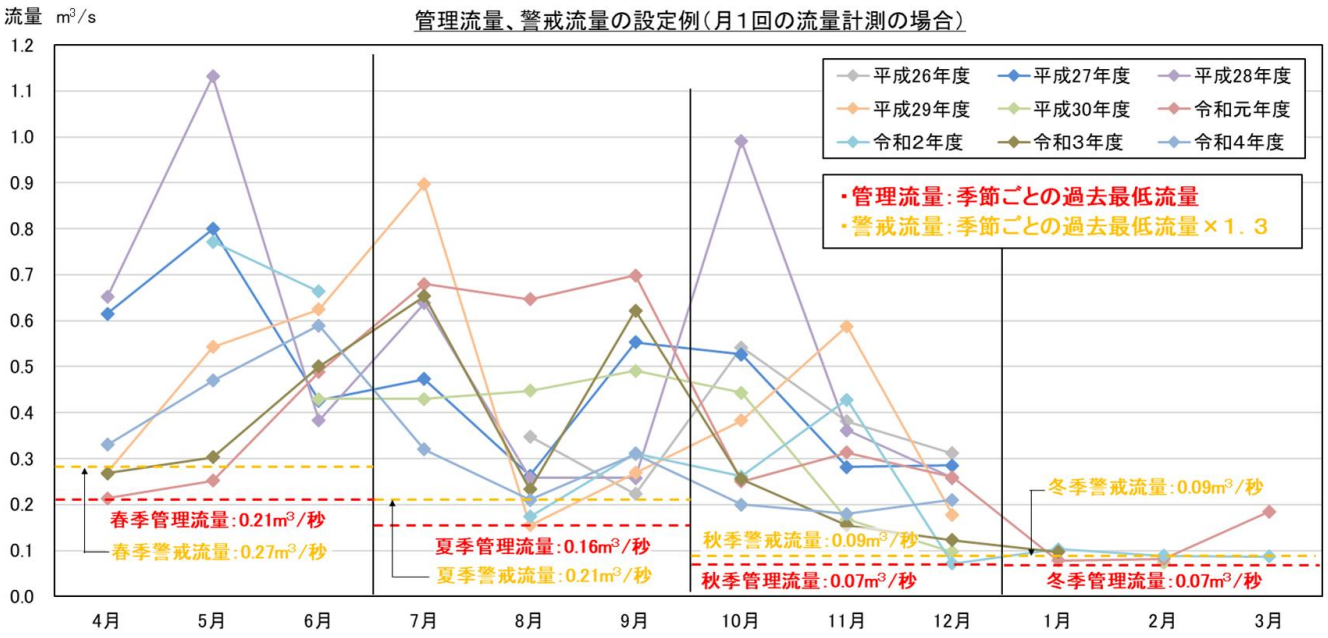
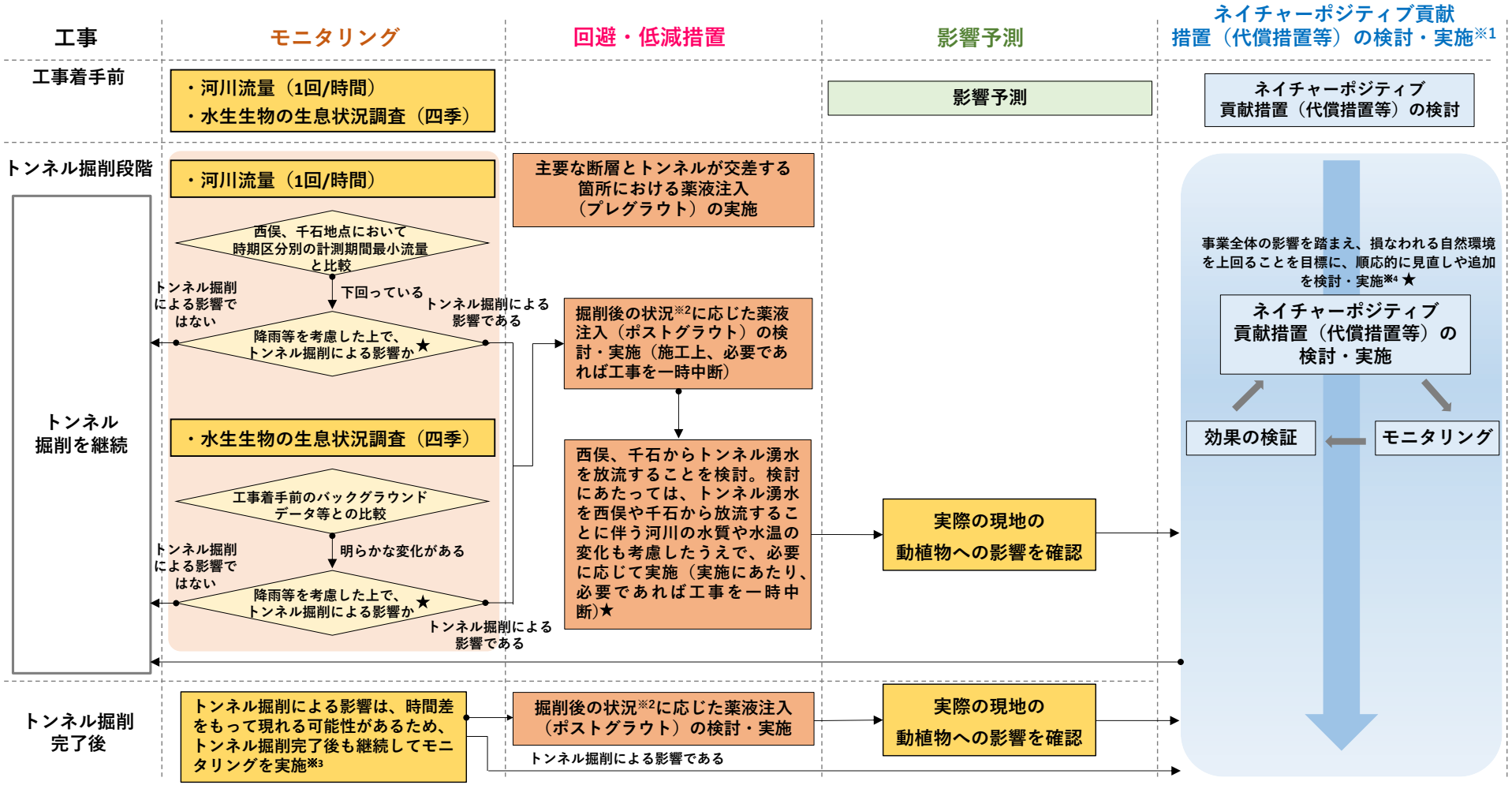



**図 4-4　季節ごとの管理流量・警戒流量の設定例**

## 影響B：河川本流の流量減少による水生生物への影響に関する管理フロー

【今後の管理フロー】




※1：ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の具体的な内容については、第３章参照

※2：掘削後のトンネル湧水や沢の流量の状況を踏まえ、トンネル湧水量が増加している区間等において、原因を調査した結果、原因箇所が特定され、ポストグラウトによりトンネル湧水量の低減が可能であり、また、トンネル内の安全性を考慮したうえで、ポストグラウトが実施可能であれば、ポストグラウトを実施

※3：モニタリング頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえ、検討を行う

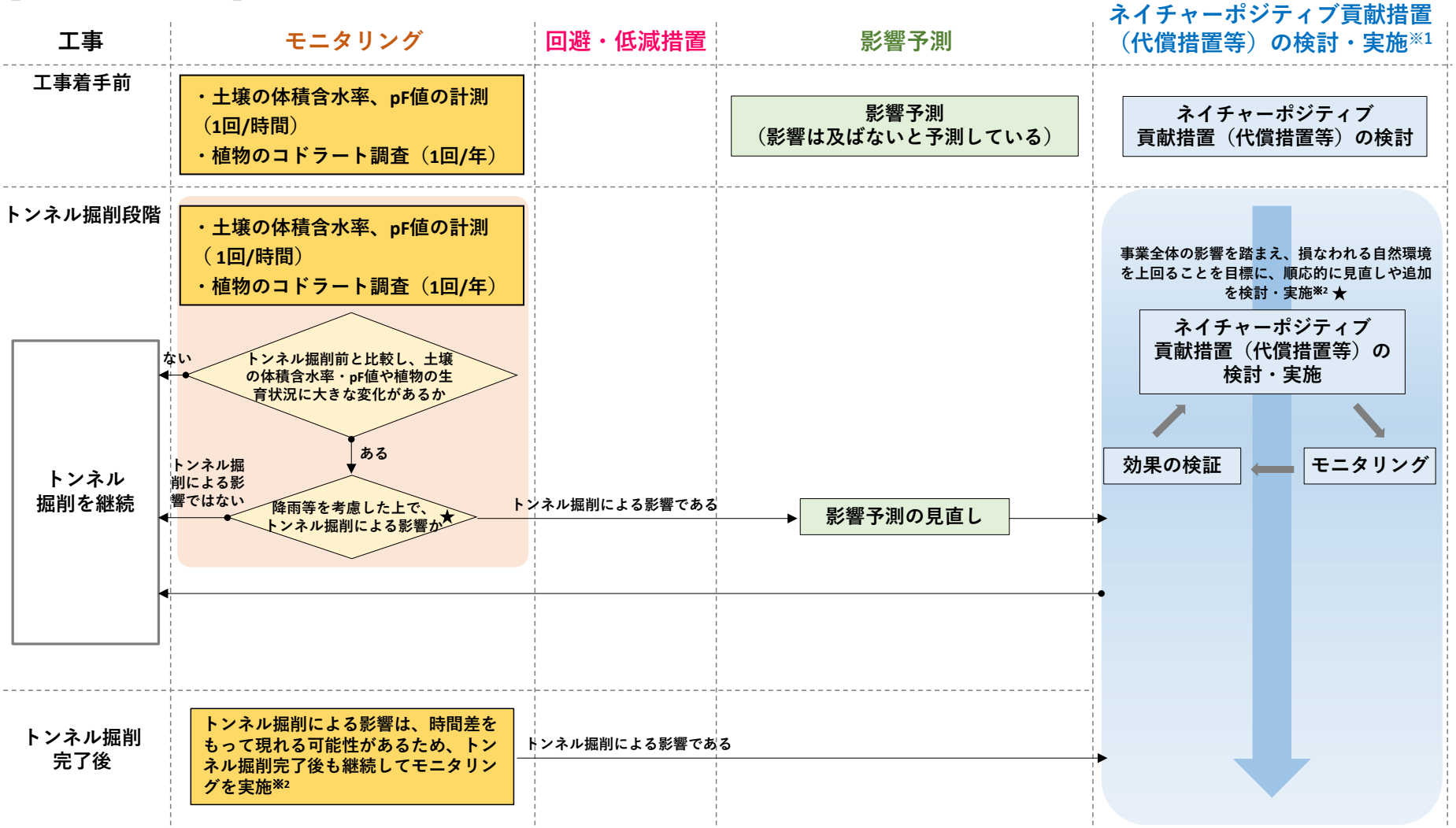
※4：損なわれる自然環境に類似するネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を優先的に検討する

★：静岡県、静岡市、専門家等の意見を踏まえ、判断

図 4-5　影響 B：河川本流の流量減少による水生生物への影響に関する管理フロー

## 影響C：稜線部やカール部における高山植物への影響に関する管理フロー

【今後の管理フロー】




※1：ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の具体的な内容については、第３章参照

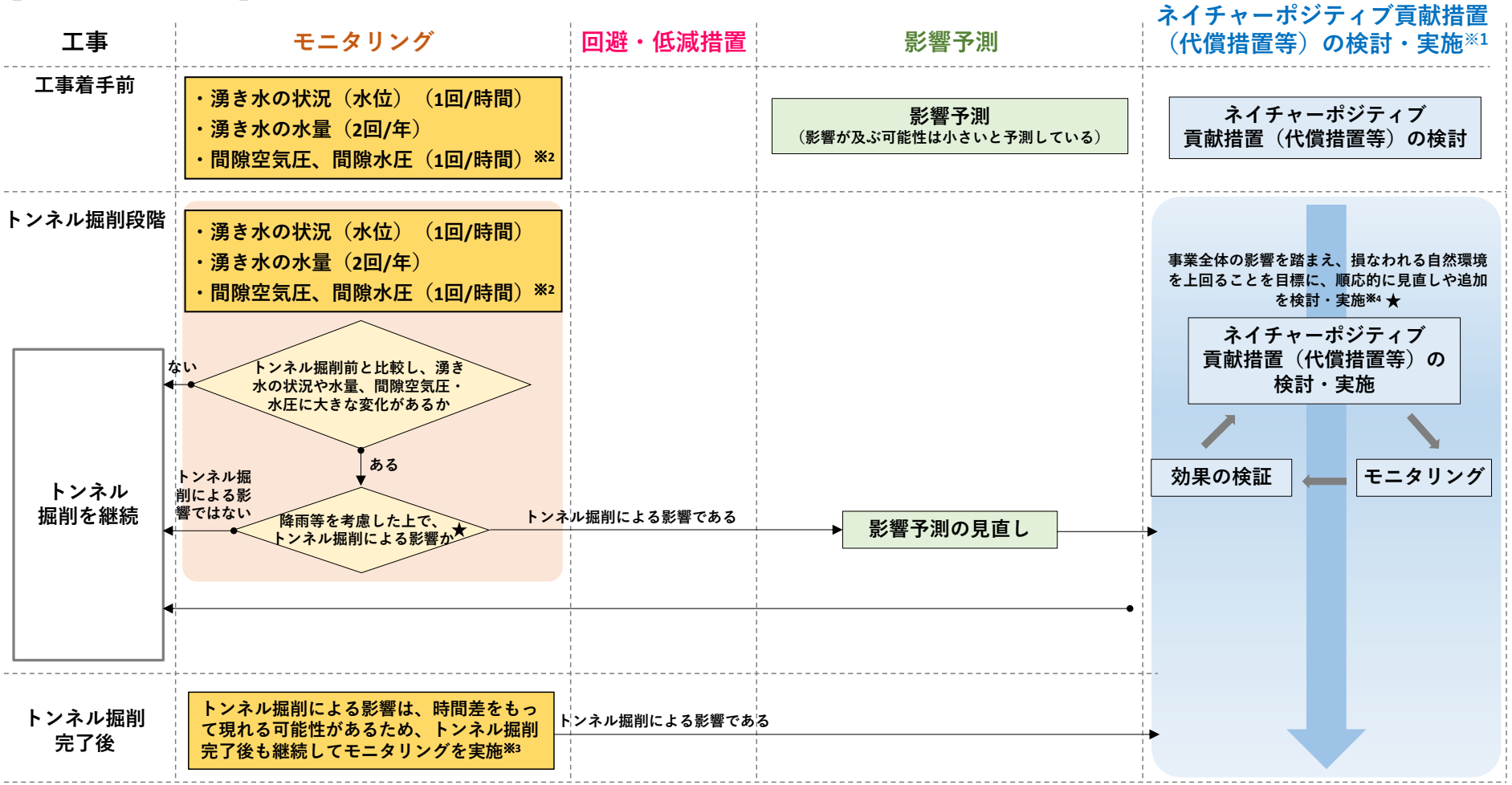
※2：損なわれる自然環境に類似するネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を優先的に検討する

★：静岡県、静岡市、専門家等の意見を踏まえ、判断

図 4-6　影響 C：稜線部やカール部における高山植物への影響に関する管理フロー

## 影響D：高標高部の湧き水への影響に関する管理フロー

【今後の管理フロー】

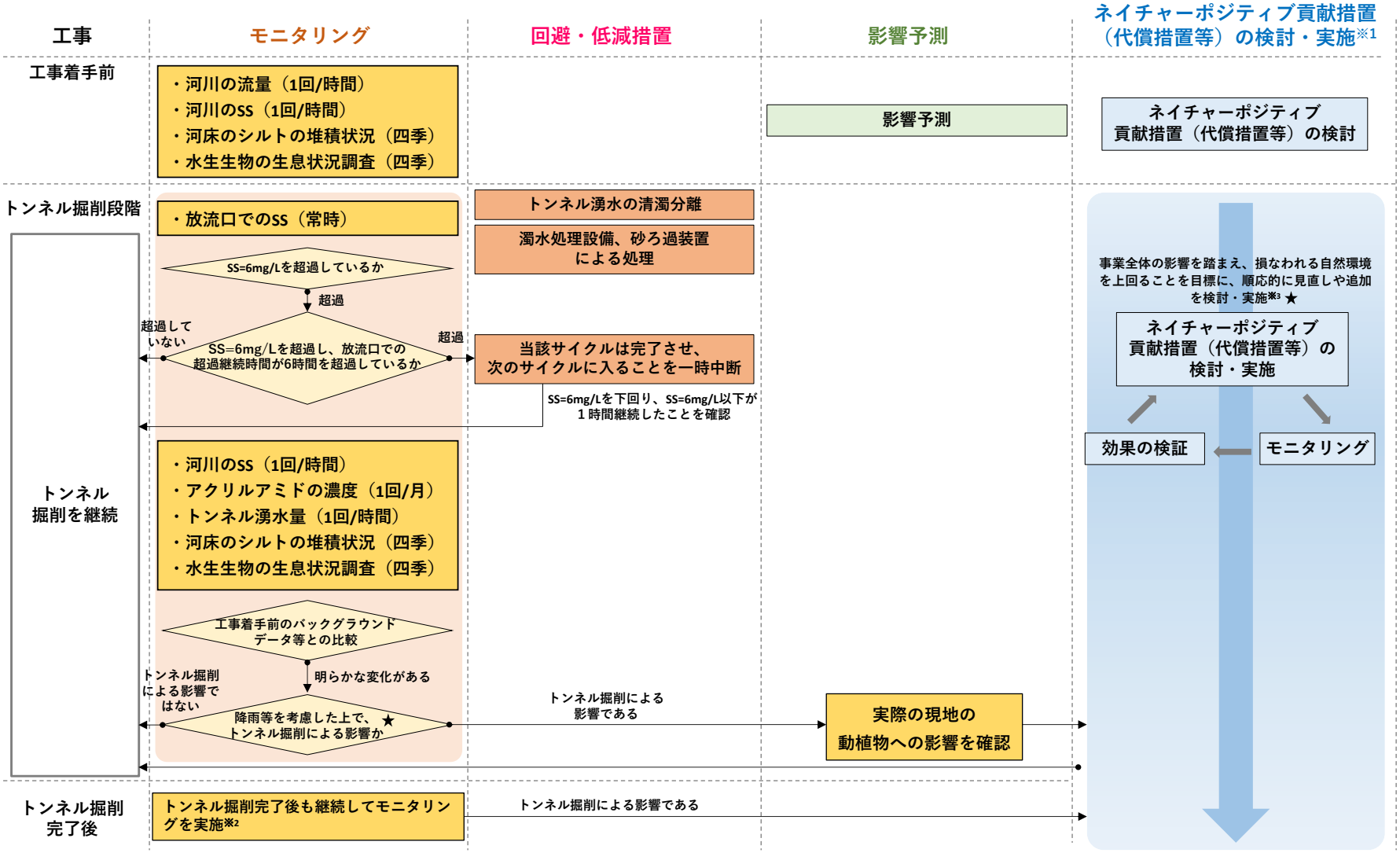



※1：ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の具体的な内容については、第３章参照
※2：千枚小屋南側の湧き水周辺に限る
※3：モニタリング頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえ、検討を行う
※4：損なわれる自然環境に類似するネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を優先的に検討する
★：静岡県、静岡市、専門家等の意見を踏まえ、判断

図 4-7　影響 D：高標高部の湧き水への影響に関する管理フロー

## 影響E-①：トンネル湧水の放流に伴う水質（SS）変化による底生動物等への影響

【今後の管理フロー】

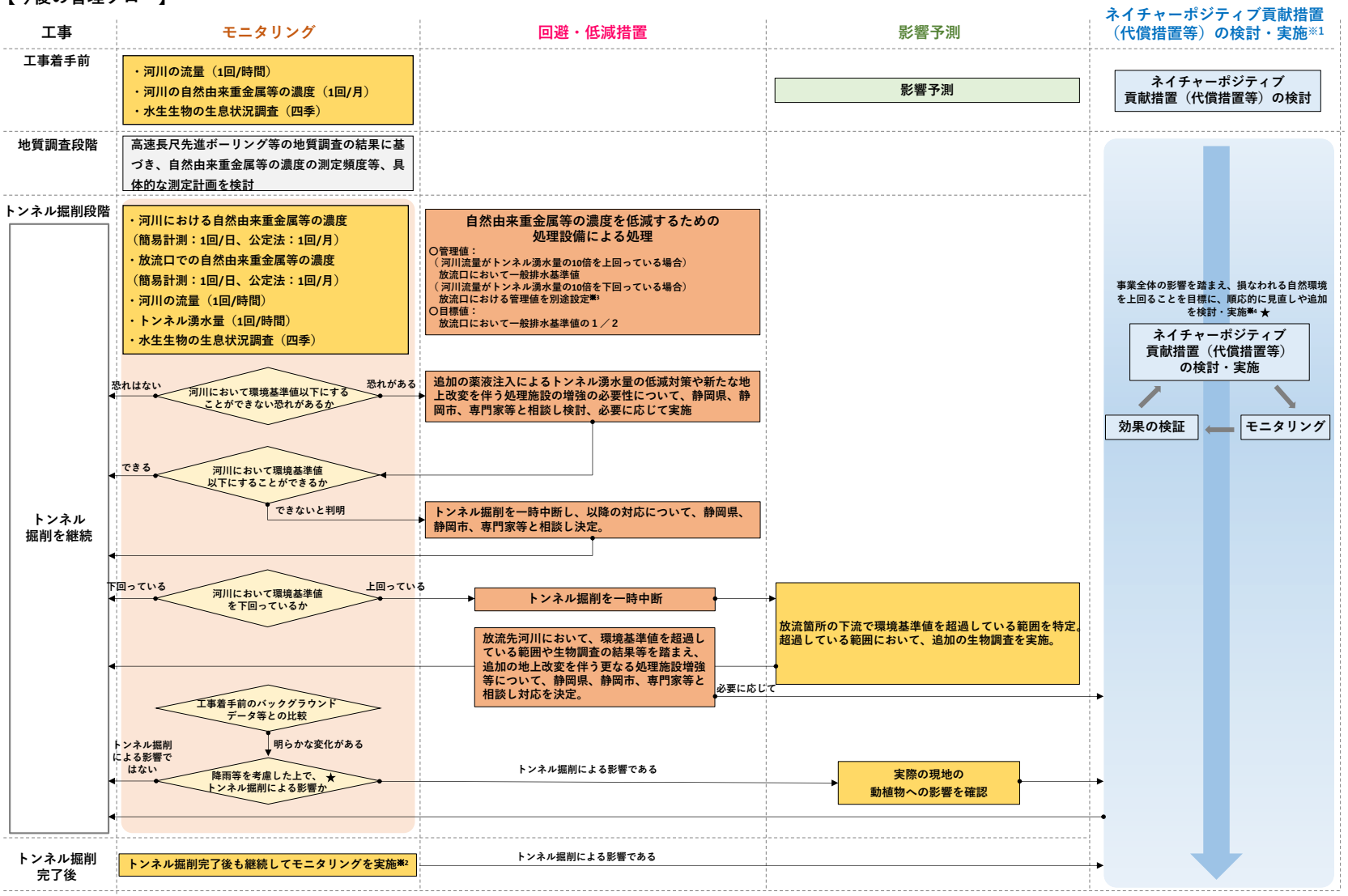



※1：ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の具体的な内容については、第３章参照
※2：モニタリング頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえ、検討を行う
※3：損なわれる自然環境に類似するネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を優先的に検討する
★：静岡県、静岡市、専門家等の意見を踏まえ、判断

図 4-8　影響 E-①：トンネル湧水の放流に伴う水質（SS）変化による底生動物等への影響に関する管理フロー

## 影響E-②：トンネル湧水の放流に伴う水質（自然由来重金属）変化による底生動物等への影響

【今後の管理フロー】

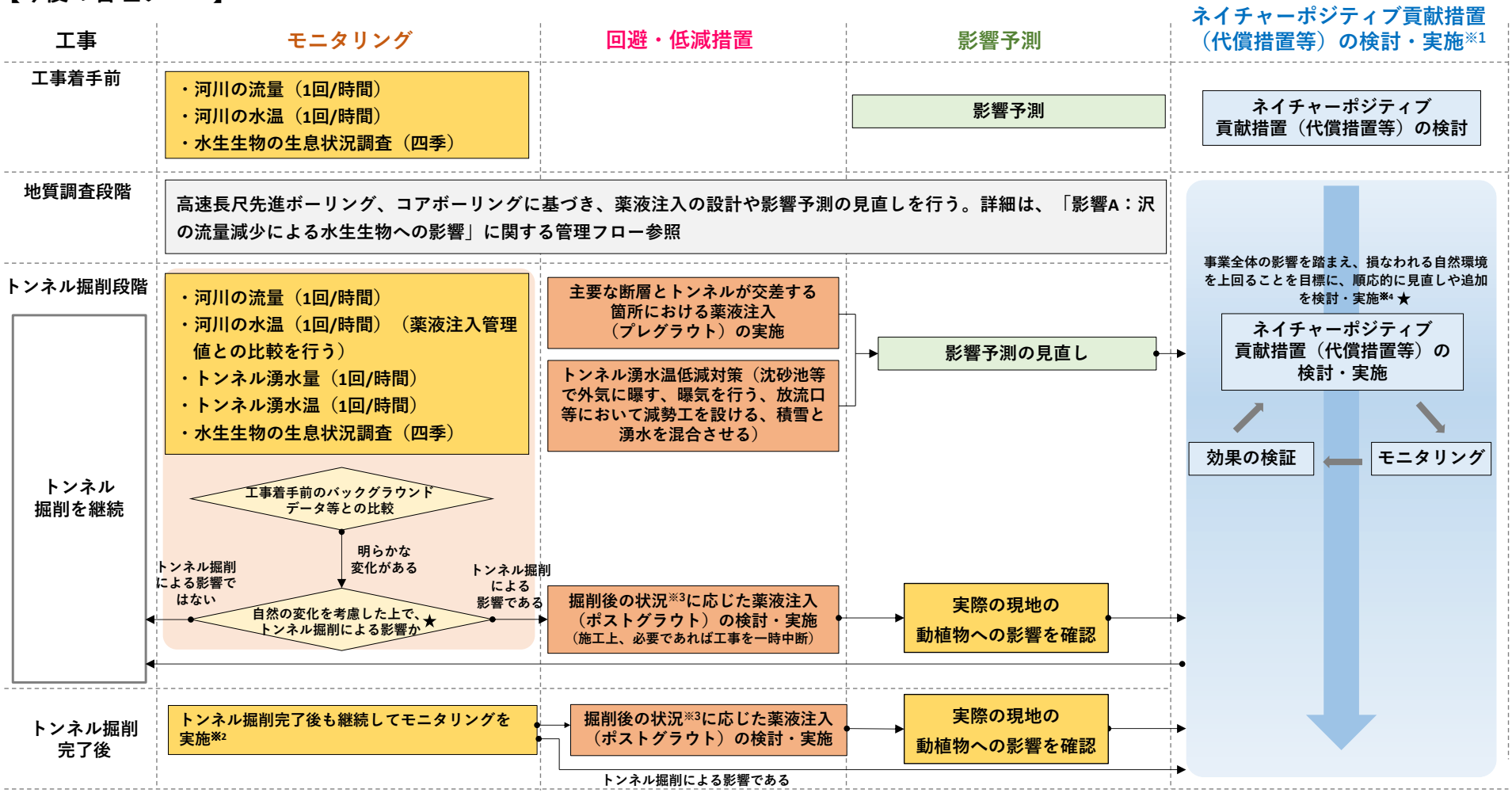



※1：ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の具体的な内容については、第３章参照
※2：モニタリング頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえ、検討を行う
※3：河川における濃度とトンネル湧水（処理後）の濃度の関係式を用いて、河川で環境基準値となるようなトンネル湧水（処理後）の濃度を算出。算出した値を管理値とする（詳細は第20回生物多様性専門部会資料3参照）
※4：損なわれる自然環境に類似するネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を優先的に検討する
※5：トンネル掘削完了後もトンネル掘削段階と同様の低減措置を継続する。なお、処理設備についてはモニタリング結果を踏まえ、見直しを行う可能性がある
★：静岡県、静岡市、専門家等の意見を踏まえ、判断

**図 4-9　影響 E-②：トンネル湧水の放流に伴う水質（自然由来重金属等）変化による底生動物等への影響に関する管理フロー**

## 影響F：トンネル湧水の放流に伴う水温変化による底生動物等への影響に関する管理フロー

【今後の管理フロー】




※1：ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の具体的な内容については、第３章参照

※2：モニタリング頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえ、検討を行う

※３：掘削後のトンネル湧水や沢の流量の状況を踏まえ、トンネル湧水量が増加している区間等において、原因を調査した結果、原因箇所が特定され、ポストグラウトによりトンネル湧水量の低減が可能であり、また、トンネル内の安全性を考慮したうえで、ポストグラウトが実施可能であれば、ポストグラウトを実施

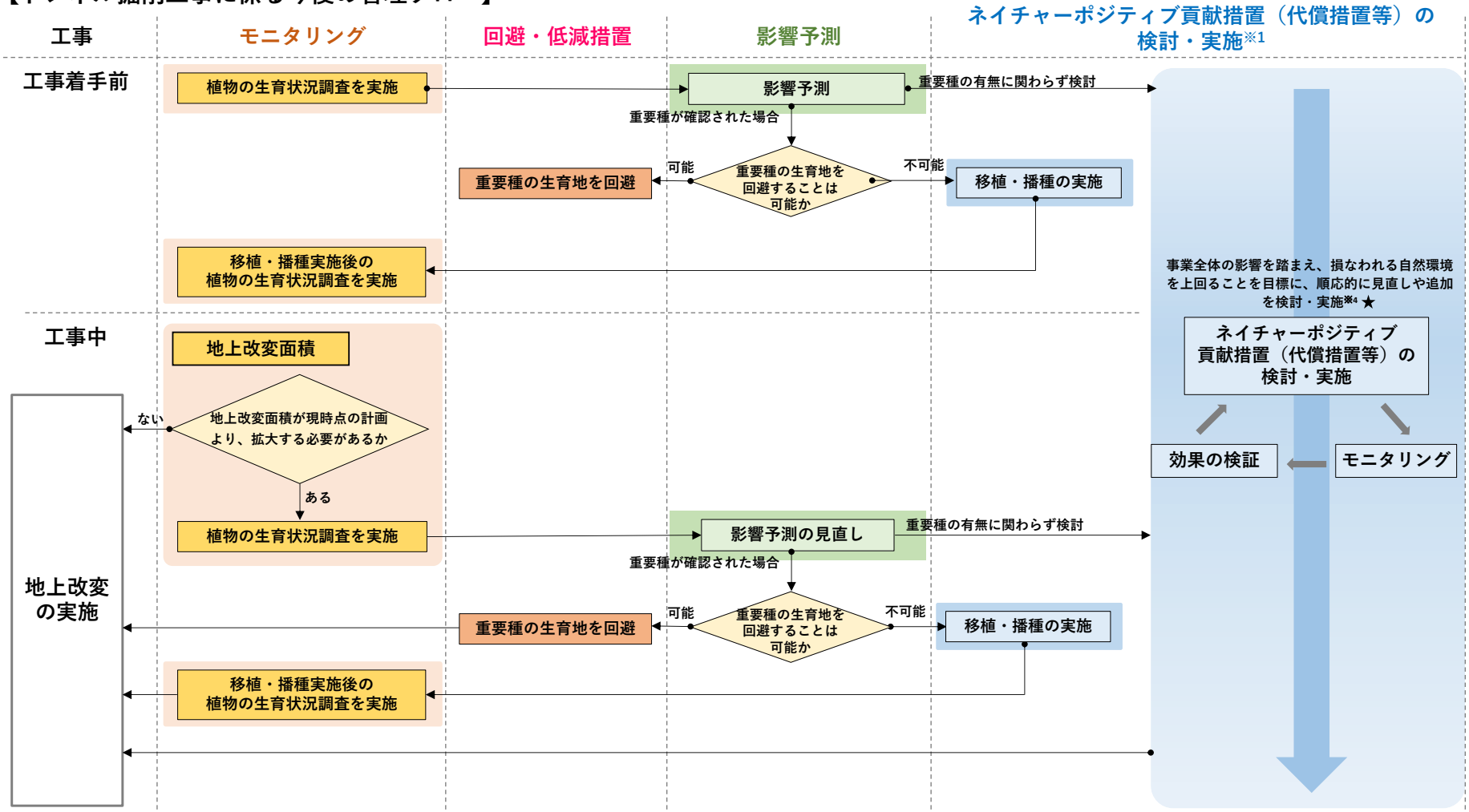
※4：損なわれる自然環境に類似するネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を優先的に検討する

★：静岡県、静岡市、専門家等の意見を踏まえ、判断

図 4-10　影響Ｆ：トンネル湧水の放流に伴う水温変化による底生動物等への影響に関する管理フロー

## 影響G.地上改変による植生等への影響に関する管理フロー

【トンネル掘削工事に係る今後の管理フロー】




※1ネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）の具体的な内容については、第３章参照

※2：本フローの対象に準備段階の工事は含まない

※3：万が一、工事完了後に地上改変面積が大きくなる場合には、本管理フローに従い、対応する

※4：損なわれる自然環境に類似するネイチャーポジティブ貢献措置（代償措置等）を優先的に検討する

★：静岡県、静岡市、専門家等の意見を踏まえ、判断

図 4-11　影響 G：地上改変による植生等への影響に関する管理フロー

## 【別紙】事後調査及びモニタリング一覧

| 環境要素の区分① | 環境要素の区分② | 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期<br>頻度 | | | 工事中の報告頻度※10 | 事後調査、モニタリングの区分 | 別冊該当箇所 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※1 | | | |
| 大気環境 | 大気質 | 1 | 二酸化窒素及び浮遊粒子状物質、粉じん等 | ○建設機械の稼働<br>・大気環境01 二軒小屋ロッヂ<br>・大気環境02 椛島ロッヂ<br><br>○工事用車両の運行<br>・林道東俣線（大気環境01 二軒小屋ロッヂ付近）<br>・林道東俣線（大気環境02 椛島ロッヂ付近）<br>・大気環境02 椛島ロッヂへの斜路<br>・県道60号（大気環境03井川） | － | 工事最盛期に1回（四季調査）を基本とし、必要に応じて追加の調査を実施する※11 | － | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | － |
| 大気環境 | 騒音・振動 | 2 | 騒音・振動 | ○建設機械の稼働<br>・大気環境01 二軒小屋ロッヂ、トンネル02千石ヤード（斜坑）、トンネル03千石ヤード（工事用道路トンネル）<br>・大気環境02 椛島ロッヂ、トンネル04椛島ヤード<br><br>○工事用車両の運行<br>・林道東俣線（大気環境01 二軒小屋ロッヂ付近）<br>・林道東俣線（大気環境02 椛島ロッヂ付近）<br>・大気環境02 椛島ロッヂへの斜路<br>・県道60号（大気環境03井川） | － | 工事最盛期に1回を基本とし、必要に応じて追加の調査を実施する※12 | － | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | － |
| 水環境 | 水質 | 3 | トンネル湧水の水温、電気伝導率（EC） | トンネル01西俣ヤード、トンネル02千石ヤード（斜坑）、トンネル03千石ヤード（工事用道路トンネル）、トンネル04椛島ヤード | ― | 時間1回 | 時間1回 | 週１回を基本 | モニタリング | ― |
| 水環境 | 水質 | 4 | トンネル湧水のpH、SS | トンネル01西俣ヤード、トンネル02千石ヤード（斜坑）、トンネル03千石ヤード（工事用道路トンネル）、トンネル04椛島ヤード | ― | 常時 | 常時 | 週１回を基本 | モニタリング | ― |
| 水環境 | 水質 | 5 | トンネル湧水の自然由来重金属等 | トンネル01西俣ヤード、トンネル02千石ヤード（斜坑）、トンネル03千石ヤード（工事用道路トンネル）、トンネル04椛島ヤード | ― | 日1回（簡易計測）<br>月1回（公定法） | 日1回（簡易計測）<br>月1回（公定法） | 簡易計測は週1回を基本<br>公定法は月１回を基本 | モニタリング | ― |
| 水環境 | 水質 | 6 | 河川の水温、pH、電気伝導率（EC）、SS、DO | 河02西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※2、河08-2千石（放流箇所下流）、河08-1千石（放流箇所上流）※2、河10-3椛島（放流箇所下流②）、河10-1椛島（放流箇所上流）※2 | 時間1回 | 時間1回 | 時間1回 | 週１回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.1 |
| 水環境 | 水質 | 7 | 河川の水温、pH、電気伝導率（EC） | 河01西俣堰堤上流、河02西俣（放流箇所下流）、河03東俣第一測水所、河04東俣堰堤上流、河06田代ダム上流、河07田代ダム下流、河09木賊測水所、河10-2椛島（放流箇所下流①） | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.2 |
| 水環境 | 水質 | 8 | 河川のpH、SS | 河08-3 千石（千石沢ヤード下流） | 1回 | 年1回 | 年１回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.3 |
| 水環境 | 水質 | 9 | 河川のアクリルアミド濃度 | 河02西俣（放流箇所下流）、河08-2千石（放流箇所下流）、河10-3椛島（放流箇所下流②） | ― | 月1回 | 月1回 | 月１回を基本 | モニタリング | ― |
| 水環境 | 水質 | 10 | 河川のシルトの堆積状況 | 河02西俣（放流箇所下流）、河08-2千石（放流箇所下流）、河10-3椛島（放流箇所下流②） | ― | 年4回<br>（春、夏、秋、冬） | 年4回<br>（春、夏、秋、冬） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | ― |
| 水環境 | 水質 | 11 | 河川の自然由来の重金属等 | 河02西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※2、河08-2千石（放流箇所下流）、河08-1千石（放流箇所上流）※2、河10-3椛島（放流箇所下流②）、河10-1椛島（放流箇所上流）※2 | 月1回（公定法） | 日1回（簡易計測）<br>月1回（公定法） | 日1回（簡易計測）<br>月1回（公定法） | 簡易計測は週1回を基本<br>公定法は月１回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.3 |
| 水環境 | 水質 | 12 | 河川のBOD、pH、SS、DO、大腸菌群数、水温（生活排水） | 河02西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※2、河08-2千石（放流箇所下流）、河08-1千石（放流箇所上流）※2、河10-2椛島（放流箇所下流①）、河10-1椛島（放流箇所上流）※2 | 1回（12月期） | 年1回（12月期）<br>（生活排水の放流開始後及び作業員が最大となる1年間は1回/月） | 年１回（12月期） | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | 別冊（第1章）1.4 |
| 水環境 | 水質 | 13 | 河川のpH、SS、BOD、DO、水温、 | 河20下泉橋（大井川）、河21神座（大井川）、河22富士見橋（大井川） | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 年１回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.6 |
| 水環境 | 水質 | 14 | 河川の大腸菌群数（大腸菌数） | 河20下泉橋（大井川）、河21神座（大井川）、河22富士見橋（大井川） | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 年１回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.6 |
| 水環境 | 水質 | 15 | 河川のｶﾄﾞﾐｳﾑ、六価ｸﾛﾑ、水銀、セレン | 河21神座（大井川）、河22富士見橋（大井川） | 年１回 | 年１回 | 年１回 | 年１回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.6 |
| 水環境 | 水質 | 16 | 河川の鉛、ふっ素、ほう素 | 河21神座（大井川）、河22富士見橋（大井川） | 年2回 | 年2回 | 年2回 | 年１回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.6 |
| 水環境 | 水質 | 17 | 河川のヒ素 | 河21神座（大井川） | 年１回 | 年１回 | 年１回 | 年１回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.6 |
| 水環境 | 水質 | 18 | 河川のヒ素 | 河22富士見橋（大井川） | 年2回 | 年2回 | 年2回 | 年１回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.6 |
| 水環境 | 水質 | 19 | 盛土環境条例及び条例施行規則で定める水質の調査 | 沈砂池等の流末箇所（土01ツバクロ発生土置き場、土02イタドリ発生土置き場、土03藤島発生土置き場、土04中ノ宿2・3発生土置き場、土05剃石発生土置き場）、浸出水処理施設内（土03藤島発生土置き場） | ― | 盛土等に着手した日以降6ヶ月ごとに1回 | 盛土完了後遅滞なく1回 | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | ― |
| 水環境 | 水質 | 20 | 河川のSS、pH、電気伝導率（EC）、自然由来の重金属等（8種）、水温 | 土01ツバクロ発生土置き場、土02イタドリ発生土置き場、土03藤島発生土置き場、土04中ノ宿2・3発生土置き場、土05剃石発生土置き場からの放流箇所の下流地点 | 月１回 | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.3 |
| 水環境 | 水質 | 21 | 河川のSS、pH、電気伝導率（EC）、自然由来の重金属等（8種）、水温 | 土01ツバクロ発生土置き場、土02イタドリ発生土置き場、土03藤島発生土置き場、土04中ノ宿2・3発生土置き場、土05剃石発生土置き場からの放流箇所の上流地点 | ― | 月１回 | 月１回 | 月１回を基本 | モニタリング | ― |

| 環境要素の区分① | 環境要素の区分② | 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期<br>頻度 | | | 工事中の報告頻度※10 | 事後調査、モニタリングの区分 | 別冊該当箇所 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※1 | | | |
| 水環境 | 水質 | 22 | 沈砂池等のSS、pH、電気伝導率（EC）、自然由来の重金属等（8種）、水温 | 土01ツバクロ発生土置き場、土02イタドリ発生土置き場、土04中ノ宿2・3発生土置き場、土05剃石発生土置き場の沈砂池等 | ― | SSは作業実施日に毎日1回、それ以外は月1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | ― |
| 水環境 | 水質 | 23 | SS、pH、電気伝導率（EC）、自然由来の重金属等（8種）、水温 | 土03藤島発生土置き場の沈砂池等 | ― | 雨天時等の排水時、毎日1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | ― |
| 水環境 | 水質 | 24 | SS、pH、電気伝導率（EC）、自然由来の重金属等（8種）、水温 | 土03藤島発生土置き場（浸出水処理施設） | ― | 排水前にその都度 | 排水前にその都度 | 月1回を基本 | モニタリング | ― |
| 水環境 | 水質 | 25 | オンサイト処理施設の排水に係る自然由来の重金属等 | 中ノ宿3（オンサイト処理施設）の排水 | ― | 法令手続き等に合わせて、関係者と協議し今後決定する | ― | 今後検討 | モニタリング | ― |
| 水環境 | 水質 | 26 | 水道法に基づく水質基準項目検査を準用した原水についての検査 | 土05剃石発生土置き場 | 月1回 | 月1回 | 利水者の意見や工事中の観測結果を踏まえ、工事完了までに実施要否を検討 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.3 |
| 水環境 | 水質 | 27 | 湧水や河川の溶存イオン、酸素・水素安定同位体比、不活性化ガス等 | ＜上流域＞<br>湧水（湧12木賊付近、湧13小長井、湧14奥大井）<br>河川（大井川（河06田代ダム上流）） | 1回 | 3年毎1回 | 観測結果に応じて検討 | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | 別冊（第1章）1.8 |
| 水環境 | 水質 | 28 | 湧水や河川の溶存イオン、酸素・水素安定同位体比、不活性化ガス等 | ＜中下流域＞<br>湧06吉永コミュニティパーク、湧07清水屋、湧08智万寺、湧09湯日川源流部、湧10坂口谷川源流部、湧11勝間田川源流部<br>大井川（河22富士見橋、河21神座、河20下泉橋）、栃山川（河23上小田橋、河24土瑞橋、河25弘法橋） | 1回 | 3年毎1回 | 観測結果に応じて検討 | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | 別冊（第1章）1.8 |
| 水環境 | 水質 | 29 | 沢の溶存イオン、酸素・水素安定同位体比、不活性化ガス等 | 沢01内無沢、沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢04上岳沢、沢05西小石沢、沢06柾小屋沢、沢07蛇抜沢、沢08柳沢、沢09悪沢、沢10大崩、沢11徳右衛門沢、沢12曲輪沢、沢13ジャガ沢、沢14流沢、沢15二軒小屋南西の沢、沢16上スリバチ沢、沢17スリバチ沢、沢18車屋沢、沢19燕沢、沢20大尻沢北の沢、沢21大尻沢、沢22蛇沢南東の沢、沢23破風石沢、沢24下木賊沢北の沢、沢25下木賊沢、沢26虎杖沢、沢27上千枚沢、沢28下千枚沢、沢29蛇沢、沢30蛇沢南の沢、沢31奥西河内川、沢32赤石沢、沢33北俣・中俣合流部付近 | 1回 | トンネル掘削に伴い、沢の流量減少が確認された場合等、必要に応じて都度実施 | トンネル掘削に伴い、沢の流量減少が確認された場合等、必要に応じて都度実施 | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | 別冊（第1章）1.8 |
| 水環境 | 水質 | 30 | 沢の水温、pH、電気伝導率（EC） | 沢07蛇抜沢、沢09悪沢、沢17スリバチ沢 | 時間1回 | 時間1回 | 時間1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.1 |
| 水環境 | 水質 | 31 | 沢の水温、pH、電気伝導率（EC） | 沢07蛇抜沢、沢32赤石沢、沢33北俣・中俣合流部 | 月1回 | 月1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.2 |
| 水環境 | 水質 | 32 | 沢の水温、pH、電気伝導率（EC） | 沢13ジャガ沢、沢14流沢、沢15二軒小屋南西の沢、沢16上スリバチ沢、沢29蛇沢、沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢05西小石沢、沢12曲輪沢、沢18車屋沢、沢26虎杖沢、沢31奥西河内川 | 年2回<br>（8月期、11月期） | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：月1回<br>当該沢の流域内の地質調査段階：月1回<br>トンネル掘削段階：月1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.2<br>別冊（第1章）1.5 |
| 水環境 | 水質 | 33 | 沢の水温、pH、電気伝導率（EC） | 沢01内無沢、沢04上岳沢、沢06柾小屋沢、沢08柳沢、沢09悪沢、沢10大崩、沢11徳右衛門沢、沢17スリバチ沢、沢19燕沢、沢20大尻沢北の沢、沢21大尻沢、沢22蛇沢南東の沢、沢23破風石沢、沢24下木賊沢北の沢、沢25下木賊沢、沢27上千枚沢、沢28下千枚沢、沢30蛇沢南の沢、沢34小西俣、沢35上四郎作沢、沢36新蛇抜沢、沢37扇沢、沢38奥西河内堰堤上流、沢39滝見橋付近の沢、沢40倉沢、河02西俣（放流箇所下流）、河13西俣堰堤下流、河14西俣（柾小屋沢北）、河15二軒小屋発電所放流口上流、河16東俣堰堤下流、河17東俣（徳右衛門沢北）、河18東俣（曲輪沢北）、河19東俣（東俣第一測水所上流） | 年2回<br>（8月期、11月期） | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年2回（8月期、11月期）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年2回（8月期、11月期）<br>トンネル掘削段階：年2回（8月期、11月期） | 年2回<br>（8月期、11月期） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第1章）1.5 |
| 水環境 | 水質 | 34 | 沢の水温、pH、電気伝導率（EC） | 沢07蛇抜沢（上流部）、沢09悪沢（上流部）、沢17スリバチ沢（上流部） | 年1回<br>（秋） | 年1回<br>（秋） | 年1回<br>（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第1章）1.5 |
| 水環境 | 水質 | 35 | 沢のDO | 沢07蛇抜沢、沢09悪沢、沢17スリバチ沢 | - | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | ― |
| 水環境 | 水質 | 36 | 沢のDO | 沢13ジャガ沢、沢14流沢、沢15二軒小屋南西の沢、沢16上スリバチ沢、沢29蛇沢 | - | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年1回（秋）<br>トンネル掘削段階：年1回（秋） | 年1回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | ― |
| 水環境 | 水質 | 37 | 沢のDO | 沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢05西小石沢、沢12曲輪沢、沢18車屋沢、沢26虎杖沢、沢31奥西河内川、沢32赤石沢 | - | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | ― |

| 環境要素の区分① | 環境要素の区分② | 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期<br>頻度 | | | 工事中の報告頻度※10 | 事後調査、モニタリングの区分 | 別冊該当箇所 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※1 | | | |
| 水環境 | 水質 | 38 | 沢のDO | 沢01内無沢、沢04上岳沢、沢06柾小屋沢、沢08柳沢、沢10大崩、沢11徳右衛門沢、沢19燕沢、沢20大尻沢北の沢、沢21大尻沢、沢22蛇沢南東の沢、沢23破風石沢、沢24下木賊沢北の沢、沢25下木賊沢、沢27上千枚沢、沢28下千枚沢、沢30蛇沢南の沢 | － | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | － |
| 水環境 | 水質 | 39 | 沢のDO | 沢07蛇抜沢（上流部）、沢09悪沢（上流部）、沢17スリバチ沢（上流部） | － | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年1回（秋）<br>トンネル掘削段階：年1回（秋） | 年1回<br>（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | － |
| 水環境 | 水質 | 40 | 沢のDO | 沢33北俣・中俣合流部付近 | － | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | － |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 41 | 地下水位、水温、pH、電気伝導率（EC）、透視度 | 地下水10二軒小屋ロッジ<br>地下水11椹島ロッジ | 月1回 | 月1回 | 恒常的な状態までの期間 | 月1回を基本 | 事後調査 | 別冊（第1章）2.2 |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 42 | 地下水位 | 地下水1-1西俣（深井戸）、地下水1-2西俣（浅井戸）、地下水2東俣、地下水3-1田代（深井戸）、地下水3-2田代（浅井戸）、地下水4二軒小屋南、地下水5椹島、地下水6井川西山平※9 | 時間1回 | 時間1回 | 時間1回 | 週1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.1 |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 43 | 地下水位、水温※17 | 地下水7-1駒鳥池（表層）、地下水7-2駒鳥池（浅層）、地下水8千枚小屋（浅層） | 時間1回 | 時間1回 | 時間1回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.1 |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 44 | 地下水の透視度、pH、電気伝導率（EC）、水温 | 地下水1-1西俣（深井戸）、地下水1-2西俣（浅井戸）、地下水2東俣、地下水3-1田代（深井戸）、地下水3-2田代（浅井戸）、地下水4二軒小屋南、地下水5椹島、地下水6井川西山平 | 月1回 | 月1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.2 |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 45 | 地下水の自然由来の重金属等 | | 年1回（12月期） | 年1回（12月期） | 年1回（12月期） | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | 別冊（第1章）2.2 |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 46 | 地下水のpH、電気伝導率（EC）、自然由来の重金属等（8種）、水位、水温 | 地下水9-1藤島発生土置き場（上流）<br>地下水9-2藤島発生土置き場（下流） | 四半期に1回 | 月1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.2 |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 47 | 自然由来の重金属等 | 中ノ宿3（オンサイト処理施設） | － | 1回/3ヶ月 | － | 各調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | － |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 48 | 地下水位 | 地下水12島田市島、地下水13島田市大柳、地下水14吉田町大幡、地下水15吉田町川尻B、地下水16吉田町川尻A、地下水17吉田町住吉、地下水18牧之原市細江、地下水19島田市横井、地下水20藤枝市大西町、地下水21藤枝市弥左エ門、地下水22焼津市治長請所、地下水23焼津市中根新田、地下水24焼津市一色、地下水25焼津市藤守、地下水26焼津市下江留 計15箇所<br>※県等が継続的に常時観測している井戸 | 時間1回を1日平均にして管理 | 時間1回を1日平均にして管理 | 時間1回を1日平均にして管理 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.3 |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 49 | 地下水の水温、透視度、pH、電気伝導率（EC）、自然由来の重金属等8項目 | 地下水12島田市島、地下水13島田市大柳、地下水14吉田町大幡、地下水15吉田町川尻B、地下水16吉田町川尻A、地下水17吉田町住吉、地下水18牧之原市細江、地下水19島田市横井、地下水20藤枝市大西町、地下水21藤枝市弥左エ門、地下水22焼津市治長請所、地下水24焼津市一色、地下水25焼津市藤守、地下水26焼津市下江留　計14箇所<br>※県等が継続的に常時観測している井戸 | 年1回（2月期） | 年1回（2月期） | 年1回（2月期） | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.3 |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 50 | 地下水位 | 地下水27島田市家山、地下水28島田市旭、地下水29藤枝市村良、地下水30藤枝市茶町、地下水31藤枝市青南町、地下水32焼津市祢宜島、地下水33焼津市上泉 | 毎日又は月1回 | 毎日又は月1回 | 毎日又は月1回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.3 |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 51 | 地下水位 | 地下水34焼津市藤守西、地下水35牧之原市静波 | 月1回 | 月1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.3 |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 52 | 地下水の水温、pH、自然由来の重金属等8項目 | 地下水27島田市家山、地下水28島田市旭、地下水29藤枝市村良、地下水30藤枝市茶町、地下水31藤枝市青南町、地下水32焼津市祢宜島、地下水33焼津市上泉 | 年1回 | 年1回 | 年1回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.3 |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 53 | 水温、透視度、pH、電気伝導率（EC） | 地下水34焼津市藤守西、地下水35牧之原市静波 | 月1回 | 月1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.3 |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 54 | 自然由来の重金属等8項目 | 地下水34焼津市藤守西、地下水35牧之原市静波 | 年1回（2月期） | 年1回（2月期） | 年1回（2月期） | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.3 |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 55 | 地下水の溶存イオン、酸素・水素安定同位体比、不活性化ガス等 | 地下水2東俣、地下水3-1田代（深井戸） | 1回 | 3年毎1回 | 観測結果に応じて検討 | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | 別冊（第1章）1.8<br>別冊（第1章）2.4 |
| 水環境 | 地下水の水質及び水位 | 56 | 地下水の溶存イオン、酸素・水素安定同位体比、不活性化ガス等 | 地下水12島田市島、地下水13島田市大柳、地下水14吉田町大幡、地下水15吉田町川尻B、地下水16吉田町川尻A、地下水17吉田町住吉、地下水18牧之原市細江、地下水19島田市横井、地下水20藤枝市大西町、地下水21藤枝市弥左エ門、地下水22焼津市治長請所、地下水24焼津市一色、地下水25焼津市藤守、地下水26焼津市下江留 | 1回 | 3年毎1回 | 観測結果に応じて検討 | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | 別冊（第1章）1.8<br>別冊（第1章）2.4 |
| 水環境 | 水資源 | 57 | 河川の流量 | 河02西俣（放流箇所下流） | 時間1回 | 時間1回 | 時間1回 | 週1回を基本 | 事後調査 | 別冊（第1章）3.1 |

| 環境要素の区分① | 環境要素の区分② | 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期<br>頻度 | | | 工事中の報告頻度※10 | 事後調査、モニタリングの区分 | 別冊該当箇所 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※1 | | | |
| 水環境 | 水資源 | 58 | 河川の流量 | 河03東俣第一測水所、河09木賊測水所、河12畑薙第一ダム | 時間1回 | 時間1回 | 時間1回 | 年1回を基本 | 事後調査 | 別冊（第1章）3.1 |
| 水環境 | 水資源 | 59 | 河川の流量 | 河01西俣堰堤上流、河04東俣堰堤上流、河06田代ダム上流、河07田代ダム下流、河10-2椹島（放流箇所下流①）、沢07蛇抜沢、沢33北俣・中俣合流部 | 月1回 | 月1回 | 月1回 | 月1回を基本 | 事後調査 | 別冊（第1章）3.2 |
| 水環境 | 水資源 | 60 | トンネル湧水の量※7 | トンネル01西俣ヤード、トンネル02千石ヤード（斜坑）、トンネル03千石ヤード（工事用道路トンネル）、トンネル04椹島ヤード | － | 時間1回 | 時間1回 | 週1回を基本 | モニタリング | － |
| 水環境 | 水資源 | 61 | 高速長尺先進ボーリング<br>（孔口湧水量、孔口湧水の水質(pH、電気伝導率（EC））、水温、岩石片（スライム）の状況、掘削エネルギー）<br>（以下の項目は分析・試験を実施した場合に限る）<br>孔口湧水に関する化学的な成分分析の結果 | 切羽から前方<br>（斜坑、先進坑等） | － | 都度 | － | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | － |
| 水環境 | 水資源 | 62 | コアボーリング<br>（孔口湧水量、孔口湧水の水質(pH、電気伝導率（EC））、水温、ボーリングコア）<br>（以下の項目は分析・試験を実施した場合に限る）<br>物理特性・力学特性に係る試験結果、湧水圧試験結果、化学的な成分分析の結果 | 切羽から前方<br>（高速長尺先進ボーリングの結果、断層と想定される箇所や湧水量の変化が著しい箇所） | － | 都度 | － | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | － |
| 水環境 | 水資源 | 63 | 河川の流量 | 河08-2千石（放流箇所下流）、河10-3椹島（放流箇所下流 | 時間1回 | 時間1回 | 時間1回 | 週1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.1 |
| 水環境 | 水資源 | 64 | 河川の流量 | 河11赤石ダム | 時間1回 | 時間1回 | 時間1回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.1 |
| 水環境 | 水資源 | 65 | 河川の流量 | 河05田代ダム※16 | 時間1回を1日平均にして管理 | 時間1回を1日平均にして管理 | 時間1回を1日平均にして管理 | 年1回を基本 | モニタリング | － |
| 水環境 | 水資源 | 66 | 河川の流量 | 沢07蛇抜沢、沢09悪沢、沢17スリバチ沢 | 時間1回 | 時間1回 | 時間1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.1 |
| 水環境 | 水資源 | 67 | 河川の流量 | 沢32赤石沢 | 月1回 | 月1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.2 |
| 水環境 | 水資源 | 68 | 河川の流量 | 沢13ジャガ沢、沢14流沢、沢15二軒小屋南西の沢、沢16上スリバチ沢、沢29蛇沢、沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢05西小石沢、沢12曲輪沢、沢18車屋沢、沢26虎杖沢、沢31奥西河内川 | 年2回<br>（8月期、11月期） | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：月1回<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：月1回<br><br>トンネル掘削段階：月1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.2<br>別冊（第1章）3.3 |
| 水環境 | 水資源 | 69 | 河川の流量 | 沢01内無沢、沢04上岳沢、沢06柾小屋沢、沢08柳沢、沢09悪沢、沢10大崩、沢11徳右衛門沢、沢17スリバチ沢、沢19燕沢、沢20大尻沢北の沢、沢21大尻沢、沢22蛇沢南東の沢、沢23破風石沢、沢24下木賊沢北の沢、沢25下木賊沢、沢27上千枚沢、沢28下千枚沢、沢30蛇沢南の沢、沢34小西俣、沢35上四郎作沢、沢36新蛇抜沢、沢37扇沢、沢38奥西河内堰堤上流、沢39滝見橋付近の沢、沢40倉沢、河02西俣（放流箇所下流）、河13西俣堰堤下流、河14西俣（柾小屋沢北）、河15二軒小屋発電所放流口上流、河16東俣堰堤下流、河17東俣（徳右衛門沢北）、河18東俣（曲輪沢北）、河19東俣（東俣第一測水所上流） | 年2回<br>（8月期、11月期） | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年2回（8月期、11月期）<br><br>当該沢の流域内の地質調査段階：年2回（8月期、11月期）<br><br>トンネル掘削段階：年2回（8月期、11月期） | 年2回<br>（8月期、11月期） | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | 別冊（第1章）3.3 |
| 水環境 | 水資源 | 70 | 河川の流量 | 沢07蛇抜沢（上流部）、沢09悪沢（上流部）、沢17スリバチ沢（上流部） | 年1回<br>（秋）<br>流速等※4 | 年1回<br>（秋）<br>流速等※4 | 年1回<br>（秋）<br>流速等※4 | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | 別冊（第1章）3.3 |
| 水環境 | 水資源 | 71 | 河川の流量 | 河20下泉橋（大井川）、河21神座（大井川）、河22富士見橋（大井川） | 月1回 | 月1回 | 月1回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.5 |
| 水環境 | 水資源 | 72 | 河川の流量 | 西俣川に流入する沢 | － | 山梨工区の先進坑が静岡県内の掘削を開始する前までに、静岡県等と相談のうえ、決定する | 山梨工区の先進坑が静岡県内の掘削を開始する前までに、静岡県等と相談のうえ、決定する | 山梨工区の先進坑が静岡県内の掘削を開始する前までに、静岡県等と相談のうえ、決定する | モニタリング | － |
| 水環境 | 水資源 | 73 | 河川の流量 | 土01ツバクロ発生土置き場、土02イタドリ発生土置き場、土03藤島発生土置き場、土04中ノ宿2・3発生土置き場、土05剃石発生土置き場からの放流箇所の下流地点 | 月1回 | 月1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.3 |
| 水環境 | 水資源 | 74 | 河川の流量 | 土01ツバクロ発生土置き場、土02イタドリ発生土置き場、土03藤島発生土置き場、土04中ノ宿2・3発生土置き場、剃石からの放流箇所の上流地点 | － | 月1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | － |
| 水環境 | 水資源 | 75 | 田代ダム取水量 | 河05田代ダム | － | 時間1回を週平均として取りまとめ<br>（県外流出期間に限る） | － | 週1回を基本 | モニタリング | － |
| 水環境 | 水資源 | 76 | 田代調整池への直接流入量 | 河05田代ダム | － | 時間1回を週平均として取りまとめ<br>（県外流出期間に限る） | － | 週1回を基本 | モニタリング | － |
| 水環境 | 水資源 | 77 | 田代ダム放流量 | 河05田代ダム | － | 時間1回を週平均として取りまとめ<br>（県外流出期間に限る） | － | 週1回を基本 | モニタリング | － |
| 水環境 | 水資源 | 78 | 田代ダム取水抑制量 | 河05田代ダム | － | 時間1回を週平均として取りまとめ<br>（県外流出期間に限る） | － | 週1回を基本 | モニタリング | － |
| 水環境 | 水資源 | 79 | トンネル湧水の県外流出量 | 県境付近※18 | － | 時間1回を週平均として取りまとめ<br>（県外流出期間に限る） | － | 週1回を基本 | モニタリング | － |
| 水環境 | 水資源 | 80 | 常時監視カメラによる流況※14 | 沢01内無沢、沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢04上岳沢、沢05西小石沢、沢07蛇抜沢、沢09悪沢、沢36新蛇抜沢 | 日1回 | 日1回 | 日1回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.4 |

| 環境要素の区分① | 環境要素の区分② | 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期<br>頻度 | | | 工事中の報告頻度※10 | 事後調査、モニタリングの区分 | 別冊該当箇所 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※1 | | | |
| 水環境 | 水資源 | 81 | 衛星写真による伏流状況 | 沢01内無沢、沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢04上岳沢、沢05西小石沢、沢06荏小屋沢、沢07蛇抜沢、沢08柳沢、沢09悪沢、沢10大崩、沢11徳右衛門沢、沢12曲輪沢、沢13ジャガ沢、沢14流沢、沢15二軒小屋南西の沢、沢16上スリバチ沢、沢17スリバチ沢、沢18車屋沢、沢19燕沢、沢20大尻沢北の沢、沢21大尻沢、沢22蛇沢南東の沢、沢23破風石沢、沢24下木賊沢北の沢、沢25下木賊沢、沢26虎杖沢、沢27上千枚沢、沢28下千枚沢、沢29蛇沢、沢30蛇沢南の沢、沢31奥西河内川、沢32赤石沢、沢33北俣・中俣合流部付近<br><br>※沢の下流から上流までを含む範囲 | 年2回<br>（平水期相当、低水期相当） | 年2回<br>（平水期相当、低水期相当） | 年2回<br>（平水期相当、低水期相当） | 各期取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第1章）3.10 |
| 水環境 | 水資源 | 82 | 発生土置き場の沈砂池の水量 | 土01ツバクロ発生土置き場、土02イタドリ発生土置き場、土04中ノ宿2・3発生土置き場、土05剃石発生土置き場の沈砂池等 | ー | 月1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | ー |
| 水環境 | 水資源 | 83 | 発生土置き場の沈砂池の水量 | 土03藤島発生土置き場の沈砂池等 | ー | 雨天時等の排水時、毎日1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | ー |
| 水環境 | 水資源 | 84 | 発生土置き場の浸出水処理施設の水量 | 土03藤島発生土置き場（浸出水処理施設） | ー | 排水前にその都度 | 排水前にその都度 | 月1回を基本 | モニタリング | ー |
| 水環境 | 水資源 | 85 | 高標高部の湧き水の湧水量※8 | 湧01千枚小屋北、湧02千枚小屋南 | 年3回 | 年3回 | 年3回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.6 |
| 水環境 | 水資源 | 86 | 高標高部の湧き水の湧水量※8 | 湧03荒川小屋、湧04高山裏避難小屋 | 年2回 | 年2回 | 年2回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.6 |
| 水環境 | 水資源 | 87 | 高標高部の湧き水の湧水量※8 | 湧05伝付峠 | 月1回 | 月1回 | 月1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.6 |
| 水環境 | 水資源 | 88 | 高標高部の湧き水の水位、水温※8 | 湧01千枚小屋北、湧02千枚小屋南、湧03荒川小屋、湧04高山裏避難小屋、湧05伝付峠 | 時間1回 | 時間1回 | 時間1回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）1.7<br>別冊（第1章）3.6 |
| 水環境 | 水資源 | 89 | 高標高部の土壌水分※8 | 高標高05千枚小屋北、高標高01丸山、高標高02悪沢岳、高標高03中岳避難小屋付近、高標高04西カール、高標高06伝 | 時間1回 | 時間1回 | 時間1回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.7 |
| 水環境 | 水資源 | 90 | 高標高部の間隙水圧、間隙空気圧※8 | 湧02千枚小屋南付近 | 時間1回 | 時間1回 | 時間1回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.8 |
| 水環境 | 水資源 | 91 | 自然由来の重金属等 | 山岳トンネル計画路線付近(地下水10二軒小屋ロッジ) | 工事前に1回 | 工事中に毎年1回 | ー | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.2 |
| 水環境 | 水資源 | 92 | | 発生土置き場周辺の地下水位の高い箇所（槌島井戸） | 工事前に1回 | 工事中に毎年1回 | 工事後に1回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.2 |
| 水環境 | 水資源 | 93 | 酸性化可能性 | 山岳トンネル計画路線付近(地下水10二軒小屋ロッジ) | 工事前に1回 | 工事中に毎年1回 | ー | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.2 |
| 水環境 | 水資源 | 94 | | 発生土置き場周辺の地下水位の高い箇所（槌島井戸） | 工事前に1回 | 工事中に毎年1回 | 工事後に1回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.2 |
| 水環境 | 水資源 | 95 | 降雨量 | 気象01西小石沢、気象02蛇抜沢、気象03中岳避難小屋付近、気象04千枚小屋付近 | 10分に1回 | 10分に1回 | 10分に1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.9 |
| 水環境 | 水資源 | 96 | 降雨量 | 気象05槌島ヤード | 時間1回 | 10分に1回 | 10分に1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.9 |
| 水環境 | 水資源 | 97 | 降雨量 | 気象07西俣ヤード、気象08千石ヤード | 今後設置予定 | 10分に1回 | 10分に1回 | 月1回を基本 | モニタリング | ー |
| 水環境 | 水資源 | 98 | 降雨量 | 気象06千枚観測所（国土交通省HPより取得） | 時間1回 | 時間1回 | 時間1回 | 年1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.9 |
| 水環境 | 水資源 | 99 | 気温 | 気象03中岳避難小屋付近、気象04千枚小屋付近 | 10分に1回 | 10分に1回 | 10分に1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.9 |
| 水環境 | 水資源 | 100 | 気温 | 気象05槌島ヤード | 時間1回 | 10分に1回 | 10分に1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.9 |
| 水環境 | 水資源 | 101 | 気温 | 気象07西俣ヤード、気象08千石ヤード | 今後設置予定 | 10分に1回 | 10分に1回 | 月1回を基本 | モニタリング | ー |
| 水環境 | 水資源 | 102 | 積雪深 | 気象04千枚小屋付近 | 10分に1回 | 10分に1回 | 10分に1回 | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.9 |
| 水環境 | 水資源 | 103 | 蒸発散量 | 気象05槌島ヤード | 今後設置予定 | 常時 | 常時 | 月1回を基本 | モニタリング | ー |
| 水環境 | 水資源 | 104 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側300m以内）】トンネル湧水の量 | 切羽後方 | ー | 1回／日 | ー | 週1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.11 |
| 水環境 | 水資源 | 105 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側300m以内）】トンネル湧水の水温、水質（pH、電気伝導率（EC）） | 切羽後方 | ー | 1日1回を基本 | ー | 週1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.11 |
| 水環境 | 水資源 | 106 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側300m以内）】河川の流量 | 沢17スリバチ沢 | ー | 時間1回（1ヵ月に一度を基本とした頻度にてデータ確認。必要に応じてデータ確認頻度を1週間に一度を基本に変更。詳細は第19回地質構造・水資源部会資料3-2参照） | ー | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.1 |
| 水環境 | 水資源 | 107 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側300m以内）】高標高部の湧き水の水位 | 湧05伝付峠 | ー | 時間1回（1ヵ月に一度を基本とした頻度にてデータ確認。必要に応じてデータ確認頻度を1週間に一度を基本に変更。詳細は第19回地質構造・水資源部会資料3-2参照） | ー | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.6 |
| 水環境 | 水資源 | 108 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側300m以内）】高標高部の湧き水の湧水量 | 湧05伝付峠 | ー | 月1回 | ー | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.6 |
| 水環境 | 水資源 | 109 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側300m以内）】地下水位 | 地下水3-1田代（深井戸） | ー | 時間1回（1ヵ月に一度を基本とした頻度にてデータ確認。必要に応じてデータ確認頻度を1週間に一度を基本に変更。詳細は第19回地質構造・水資源部会資料3-2参照） | ー | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.1 |
| 水環境 | 水資源 | 110 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側300m以内）】河川の流量 | 河07田代ダム下流 | ー | 1ヵ月に一度を基本（必要に応じて1週間に一度を基本に変更。詳細は第19回地質構造・水資源部会資料3-2参照） | ー | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.2 |
| 水環境 | 水資源 | 111 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側300m以内）】河川の流量 | 河08-2千石（放流箇所下流） | ー | 時間1回（1ヵ月に一度を基本とした頻度にてデータ確認。必要に応じてデータ確認頻度を1週間に一度を基本に変更。詳細は第19回地質構造・水資源部会資料3-2参照） | ー | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.1 |
| 水環境 | 水資源 | 112 | 【山梨工区関連：先進坑（県境から山梨県側300m以内）】トンネル湧水の水質（成分分析） | 湧水量が1mあたり0.008m3/秒を超過する場合等、必要に応じて | ー | 必要に応じて1回を基本に実施<br>（詳細は第19回地質構造・水資源部会資料3-2参照） | ー | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | - |
| 水環境 | 水資源 | 113 | 【山梨工区関連：県境付近からの高速長尺先進ボーリング】<br>（孔口湧水量、孔口湧水の水質（pH、電気伝導率（EC））、水温、岩石片（スライム）の状況、掘削エネルギー）<br>（以下の項目は分析・試験を実施した場合に限る）<br>孔口湧水に関する化学的な成分分析の結果 | 切羽から前方 | ー | 都度 | ー | 日1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.12 |

| 環境要素の区分① | 環境要素の区分② | 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期<br>頻度 | | | 工事中の報告頻度※10 | 事後調査、モニタリングの区分 | 別冊該当箇所 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※1 | | | |
| 水環境 | 水資源 | 114 | 【山梨工区関連：県境付近からの高速長尺先進ボーリング】河川の流量 | 沢17スリバチ沢 | － | 時間1回（2週間に一度を基本とした頻度にてデータ確認。必要に応じてデータ確認頻度を1週間に一度を基本に変更。詳細は第19回地質構造・水資源部会資料3-2参照） | － | 2週間に1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.1 |
| 水環境 | 水資源 | 115 | 【山梨工区関連：県境付近からの高速長尺先進ボーリング】】高標高部の湧き水の水位 | 湧05伝付峠 | － | 時間1回（1ヵ月に一度を基本とした頻度にてデータ確認） | － | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.6 |
| 水環境 | 水資源 | 116 | 【山梨工区関連：県境付近からの高速長尺先進ボーリング】高標高部の湧き水の湧水量 | 湧05伝付峠 | － | 月1回 | － | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.6 |
| 水環境 | 水資源 | 117 | 【山梨工区関連：県境付近からの高速長尺先進ボーリング】高標高部の土壌水分 | 高標高05伝付峠 | － | 時間1回（必要の都度確認） | － | 月1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.7 |
| 水環境 | 水資源 | 118 | 【山梨工区関連：県境付近からの高速長尺先進ボーリング】地下水位 | 地下水3-1田代（深井戸） | － | 時間1回（2週間に一度を基本とした頻度にてデータ確認。必要に応じてデータ確認頻度を1週間に一度を基本に変更。詳細は第19回地質構造・水資源部会資料3-2参照） | － | 2週間に1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）2.1 |
| 水環境 | 水資源 | 119 | 【山梨工区関連：県境付近からの高速長尺先進ボーリング】河川の流量 | 河07田代ダム下流 | － | 2週間に一度を基本（必要に応じて頻度を増加。詳細は第19回地質構造・水資源部会資料3-2参照） | － | 2週間に1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.2 |
| 水環境 | 水資源 | 120 | 【山梨工区関連：県境付近からの高速長尺先進ボーリング】河川の流量 | 河08-2千石（放流箇所下流） | － | 時間1回（2週間に一度を基本とした頻度にてデータ確認。必要に応じてデータ確認頻度を増加。詳細は第19回地質構造・水資源部会資料3-2参照） | － | 2週間に1回を基本 | モニタリング | 別冊（第1章）3.1 |
| 水環境 | 水資源 | 121 | 【山梨工区関連：県境付近からの高速長尺先進ボーリング等】湧水の水質（成分分析） | ・ボーリングからの湧水（「山梨県内の断層②想定箇所（県境付近）」、「静岡県内の健岩部想定箇所」、「静岡県内の断層部想定箇所」の3箇所）<br>・湧水量が10mあたり0.04m3/秒を超過する場合等、必要に応じて | － | 必要に応じて1回を基本に実施<br>（詳細は第19回地質構造・水資源部会資料3-2、第24回同部会報告資料参照） | － | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | － |
| 水環境 | 水資源 | 122 | 【山梨工区関連：先進坑掘削時の新たなデータ取得】コア採取、湧水圧測定 | 断層②（仮）を対象<br>（先進坑停止後） | － | 1回<br>（詳細は第19回地質構造・水資源部会資料3-2、第24回同部会報告資料参照） | － | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | － |
| 土壌汚染・その他 | 土壌汚染 | 123 | 自然由来の重金属等の短期溶出量試験、含有量試験、酸性化可能性試験 | トンネル工事に伴う掘削土の坑口ヤード仮置き場所（土砂ピット） | － | 1回/日を基本 | － | 月1回を基本 | モニタリング | － |
| 土壌汚染・その他 | 土壌汚染 | 124 | 盛土環境条例及び条例施行規則で定める土壌の汚染の状況の調査 | 各発生土置き場 | － | 半年に1回<br>盛土完了後1回 | － | 各調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | － |
| 土壌汚染・その他 | 土壌汚染 | 125 | 既設盛土の重金属等の溶出可能性 | 土03藤島発生土置き場 | － | 盛土工事着手前 | － | 各調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | － |
| 土壌汚染・その他 | 土地の安定性 | 126 | 盛土全体状況 | 各発生土置き場 | － | ①日常点検：作業日毎<br>②緊急点検：災害（時雨量30㎜以上の大雨、震度4以上の地震）後<br>③定期点検：年2回 | ①緊急点検：災害（時雨量30㎜以上の大雨、震度4以上の地震）後<br>②定期点検：年1回 | 異常があった場合は速やかに報告を基本 | モニタリング | － |
| 土壌汚染・その他 | 土地の安定性 | 127 | 排水設備（開水路・地下排水管） | 各発生土置き場 | － | ①日常点検：作業日毎<br>②緊急点検：災害（時雨量30㎜以上の大雨、震度4以上の地震）後<br>③定期点検：年2回 | ①緊急点検：災害（時雨量30㎜以上の大雨、震度4以上の地震）後<br>②定期点検：年1回 | 異常があった場合は速やかに報告を基本 | モニタリング | － |
| 土壌汚染・その他 | 土地の安定性 | 128 | 沈砂池 | 各発生土置き場 | － | ①日常点検：作業日毎<br>②緊急点検：災害（時雨量30㎜以上の大雨、震度4以上の地震）後<br>③定期点検：年2回 | ①緊急点検：災害（時雨量30㎜以上の大雨、震度4以上の地震）後<br>②定期点検：年1回 | 異常があった場合は速やかに報告を基本 | モニタリング | － |
| 土壌汚染・その他 | 土地の安定性 | 129 | 緑化苗木の状況 | 各発生土置き場 | － | ①日常点検：作業日毎<br>②緊急点検：災害（時雨量30㎜以上の大雨、震度4以上の地震）後<br>③定期点検：年2回 | ①緊急点検：災害（時雨量30㎜以上の大雨、震度4以上の地震）後<br>②定期点検：年1回 | 異常があった場合は速やかに報告を基本 | モニタリング | － |
| 土壌汚染・その他 | 土地の安定性 | 130 | 対岸斜面 | 土01ツバクロ発生土置き場 | － | ①緊急点検：災害（時雨量30㎜以上の大雨、震度4以上の地震）後<br>②定期点検：年2回 | ①緊急点検：災害（時雨量30㎜以上の大雨、震度4以上の地震）後 | 異常があった場合は速やかに報告を基本 | モニタリング | － |
| 土壌汚染・その他 | 土地の安定性 | 131 | 近接する河道の変化状況 | 土03藤島発生土置き場 | － | ①緊急点検：災害（時雨量30㎜以上の大雨、震度4以上の地震）後<br>②定期点検：年2回 | ①緊急点検：災害（時雨量30㎜以上の大雨、震度4以上の地震）後 | 異常があった場合は速やかに報告を基本 | モニタリング | － |
| 土壌汚染・その他 | 土地の安定性 | 132 | 盛土内地下水位 | 土01ツバクロ発生土置き場 | － | ①日常点検：作業日毎 | ①定期点検：年1回 | 異常があった場合は速やかに報告を基本 | モニタリング | － |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 133 | イヌワシ、クマタカの生息状況及び繁殖状況 | 対象事業実施区域及びその周囲に近接する繁殖ペアの行動圏内 | － | 繁殖期（専門家の助言を踏まえ決定） | 繁殖期（専門家の助言を踏まえ決定） | 年1回を基本 | 事後調査 | 別冊（第2章）1 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 134 | 照明の漏れ出し範囲における昆虫類等の生息状況 | 工事施工ヤードの照明設置場所及びその周辺 | － | 夜間照明を設置してから1年目及び施設完成後1年間（夏季） | 工事中の調査結果や専門家等の助言を踏まえ決定 | 調査結果取りまとめ後、都度 | 事後調査 | － |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 135 | 哺乳類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 年4回（春、夏、秋、冬）[redacted] | 年4回（春、夏、秋、冬）[redacted] | 年4回（春、夏、秋、冬）[redacted] | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）3.3 |

| 環境要素の区分① | 環境要素の区分② | 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期<br>頻度 | | | 工事中の報告頻度※10 | 事後調査、モニタリングの区分 | 別冊該当箇所 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※1 | | | |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 136 | 哺乳類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>[redacted]<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋）<br>[redacted] | 年3回（春、夏、秋）<br>[redacted] | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 137 | 哺乳類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年1回（秋）<br>[redacted]<br>トンネル掘削段階：年1回（秋）<br>[redacted] | 年1回（秋）<br>[redacted] | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 138 | 哺乳類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>[redacted]<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋）<br>[redacted] | 年3回（春、夏、秋）<br>[redacted] | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 139 | 哺乳類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 140 | 哺乳類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>[redacted]<br>その他の哺乳類は年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>[redacted]<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋）<br>[redacted] | 年3回（春、夏、秋）<br>[redacted] | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 141 | 一般鳥類の生息状況（重要種） | 沢07蛇抜沢、沢09悪沢、沢17スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 142 | 一般鳥類の生息状況（重要種） | 沢13ジャガ沢、沢14流沢、沢15二軒小屋南西の沢、沢16上スリバチ沢、沢29蛇沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 143 | 一般鳥類の生息状況（重要種） | 沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢05西小石沢、沢12曲輪沢、沢18車屋沢、沢26虎杖沢、沢31奥西河内川、沢32赤石沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 144 | 一般鳥類の生息状況（重要種） | 沢01内無沢、沢04上岳沢、沢06柾小屋沢、沢08柳沢、沢10大崩、沢11徳右衛門沢、沢19燕沢、沢20大尻沢北の沢、沢21大尻沢、沢22蛇沢南東の沢、沢23破風石沢、沢24下木賊沢北の沢、沢25下木賊沢、沢27上千枚沢、沢28下千枚沢、沢30蛇沢南の沢、沢33北俣・中俣合流部付近 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 145 | 爬虫類の生息状況（重要種） | 沢07蛇抜沢、沢09悪沢、沢17スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 146 | 爬虫類の生息状況（重要種） | 沢13ジャガ沢、沢14流沢、沢15二軒小屋南西の沢、沢16上スリバチ沢、沢29蛇沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |

| 環境要素の区分① | 環境要素の区分② | 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期<br>頻度 | | | 工事中の報告頻度※10 | 事後調査、モニタリングの区分 | 別冊該当箇所 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※1 | | | |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 147 | 爬虫類の生息状況（重要種） | 沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢05西小石沢、沢12曲輪沢、沢18車屋沢、沢26虎杖沢、沢31奥西河内川、沢32赤石沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 148 | 爬虫類の生息状況（重要種） | 沢01内無沢、沢04上岳沢、沢06柾小屋沢、沢08柳沢、沢10大崩、沢11徳右衛門沢、沢19燕沢、沢20大尻沢北の沢、沢21大尻沢、沢22蛇沢南東の沢、沢23破風石沢、沢24下木賊沢北の沢、沢25下木賊沢、沢27上千枚沢、沢28下千枚沢、沢30蛇沢南の沢、沢33北俣・中俣合流部付近 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 149 | 両生類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 150 | 両生類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年1回（秋）<br>トンネル掘削段階：年1回（秋） | 年1回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 151 | 両生類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 152 | 両生類の生息状況（重要種） | 希少種保護のため非公開 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 153 | 昆虫類の生息状況（重要種） | 沢07蛇抜沢、沢09悪沢、沢17スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 154 | 昆虫類の生息状況（重要種） | 沢13ジャガ沢、沢14流沢、沢15二軒小屋南西の沢、沢16上スリバチ沢、沢29蛇沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 155 | 昆虫類の生息状況（重要種） | 沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢05西小石沢、沢12曲輪沢、沢18車屋沢、沢26虎杖沢、沢31奥西河内川、沢32赤石沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 156 | 昆虫類の生息状況（重要種） | 沢01内無沢、沢04上岳沢、沢06柾小屋沢、沢08柳沢、沢10大崩、沢11徳右衛門沢、沢19燕沢、沢20大尻沢北の沢、沢21大尻沢、沢22蛇沢南東の沢、沢23破風石沢、沢24下木賊沢北の沢、沢25下木賊沢、沢27上千枚沢、沢28下千枚沢、沢30蛇沢南の沢、沢33北俣・中俣合流部付近 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 157 | [redacted]<br>[redacted]の生息状況、食草・食樹の生育状況 | 改変を行う箇所及びその周辺 | 今後調査を実施する場合は、各種の特性等に応じて、専門家の助言を踏まえ決定※13 | | | － | モニタリング | － |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 158 | イワナの餌資源の状況 | 河02西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※2、河10-3槌島（放流箇所下流②） | 年4回（春、夏、秋、冬）<br>落下昆虫は年3回（春、夏、秋） | 年4回（春、夏、秋、冬）<br>落下昆虫は年3回（春、夏、秋） | 年4回（春、夏、秋、冬）<br>落下昆虫は年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）4 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 159 | イワナの餌資源の状況 | 沢33北俣・中俣合流部 | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）4 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 160 | 魚類の生息状況（重要種） | 河02西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※2、河08-2千石（放流箇所下流）、河10-3槌島（放流箇所下流②） | 年4回（春、夏、秋、冬） | 年4回（春、夏、秋、冬） | 年4回（春、夏、秋、冬） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）3.1 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 161 | 魚類の生息状況（重要種） | 沢33北俣・中俣合流部 | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）3.1 |

| 環境要素の区分① | 環境要素の区分② | 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期<br>頻度 | | | 工事中の報告頻度※10 | 事後調査、モニタリングの区分 | 別冊該当箇所 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※1 | | | |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 162 | 魚類の生息状況（重要種） | 沢07蛇抜沢、沢09悪沢、沢17スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 163 | 魚類の生息状況（重要種） | 沢13ジャガ沢、沢14流沢、沢15二軒小屋南西の沢、沢16上スリバチ沢、沢29蛇沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年1回（秋）<br>トンネル掘削段階：年1回（秋） | 年1回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 164 | 魚類の生息状況（重要種） | 沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢05西小石沢、沢12曲輪沢、沢18車屋沢、沢26虎杖沢、沢31奥西河内川、沢32赤石沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 165 | 魚類の生息状況（重要種） | 沢01内無沢、沢04上岳沢、沢06柾小屋沢、沢08柳沢、沢10大崩、沢11徳右衛門沢、沢19燕沢、沢20大尻沢北の沢、沢21大尻沢、沢22蛇沢南東の沢、沢23破風石沢、沢24下木賊沢北の沢、沢25下木賊沢、沢27上千枚沢、沢28下千枚沢、沢30蛇沢南の沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 166 | 底生動物の生息状況（重要種） | 河02西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※2、河08-2千石（放流箇所下流）、河10-3槌島（放流箇所下流②）、各ヤードから河川へ接続するまでの区間に造成する湧水流路※2 | 年4回（春、夏、秋、冬） | 年4回（春、夏、秋、冬） | 年4回（春、夏、秋、冬） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）3.2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 167 | 底生動物の生息状況（重要種） | 沢33北俣・中俣合流部 | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）3.2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 168 | 底生動物の生息状況（重要種） | 沢07蛇抜沢、沢09悪沢、沢17スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 169 | 底生動物の生息状況（重要種） | 沢13ジャガ沢、沢14流沢、沢15二軒小屋南西の沢、沢16上スリバチ沢、沢29蛇沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年1回（秋）<br>トンネル掘削段階：年1回（秋） | 年1回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 170 | 底生動物の生息状況（重要種） | 沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢05西小石沢、沢12曲輪沢、沢18車屋沢、沢26虎杖沢、沢31奥西河内川、沢32赤石沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 171 | 底生動物の生息状況（重要種） | 沢01内無沢、沢04上岳沢、沢06柾小屋沢、沢08柳沢、沢10大崩、沢11徳右衛門沢、沢19燕沢、沢20大尻沢北の沢、沢21大尻沢、沢22蛇沢南東の沢、沢23破風石沢、沢24下木賊沢北の沢、沢25下木賊沢、沢27上千枚沢、沢28下千枚沢、沢30蛇沢南の沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 172 | 底生動物の生息状況（重要種） | 沢07蛇抜沢（上流部）、沢09悪沢（上流部）、沢17スリバチ沢（上流部） | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | 年1回<br>（秋） | 年1回<br>（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 173 | 底生動物の生息状況（指標種） | 河02西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※2、河08-2千石（放流箇所下流）、河10-3槌島（放流箇所下流②） | 年4回（春、夏、秋、冬） | 年4回（春、夏、秋、冬） | 年4回（春、夏、秋、冬） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）3.2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 174 | 底生動物の生息状況（指標種） | 沢33北俣・中俣合流部 | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）3.2 |

| 環境要素の区分① | 環境要素の区分② | 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期<br>頻度 | | | 工事中の報告頻度※10 | 事後調査、モニタリングの区分 | 別冊該当箇所 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※1 | | | |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 175 | 底生動物の生息状況（指標種） | 沢07蛇抜沢、沢09悪沢、沢17スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年2回（春、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年2回（春、秋）<br>トンネル掘削段階：年2回（春、秋） | 年2回（春、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 176 | 底生動物の生息状況（指標種） | 沢13ジャガ沢、沢14流沢、沢15二軒小屋南西の沢、沢16上スリバチ沢、沢29蛇沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 177 | 底生動物の生息状況（指標種） | 沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢05西小石沢、沢12曲輪沢、沢18車屋沢、沢26虎杖沢、沢31奥西河内川、沢32赤石沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年2回（春、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年2回（春、秋）<br>トンネル掘削段階：年2回（春、秋） | 年2回（春、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 178 | 底生動物の生息状況（指標種） | 沢01内無沢、沢04上岳沢、沢06柾小屋沢、沢08柳沢、沢10大崩、沢11徳右衛門沢、沢19燕沢、沢20大尻沢北の沢、沢21大尻沢、沢22蛇沢南東の沢、沢23破風石沢、沢24下木賊沢北の沢、沢25下木賊沢、沢27上千枚沢、沢28下千枚沢、沢30蛇沢南の沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 179 | 底生動物の生息状況（指標種） | 沢07蛇抜沢（上流部）、沢09悪沢（上流部）、沢17スリバチ沢（上流部） | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | 年1回<br>（秋） | 年1回<br>（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）2 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 180 | 放流先の河川における魚類、底生動物、生息環境 | 各発生土置き場の放流先河川 | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）5 |
| 動物・植物・生態系 | 植物 | 181 | 移植、播種した植物の生育状況 | 移植、播種先の生息地 | 移植・播種後3年間の調査結果を基に、各種の特性等に応じて、専門家の助言を踏まえ決定 | | | 調査結果とりまとめ後都度 | 事後調査 | 別冊（第3章）1 |
| 動物・植物・生態系 | 植物 | 182 | 高等植物の生育状況（重要種） | 河02西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※2、河08-2千石（放流箇所下流）、河10-3稚島（放流箇所下流②） | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第3章）4 |
| 動物・植物・生態系 | 植物 | 183 | 高等植物の生育状況（重要種） | 沢07蛇抜沢、沢09悪沢、沢17スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第3章）3 |
| 動物・植物・生態系 | 植物 | 184 | 高等植物の生育状況（重要種） | 沢13ジャガ沢、沢14流沢、沢15二軒小屋南西の沢、沢16上スリバチ沢、沢29蛇沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年1回（秋）<br>トンネル掘削段階：年1回（秋） | 年1回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第3章）3 |
| 動物・植物・生態系 | 植物 | 185 | 高等植物の生育状況（重要種） | 沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢05西小石沢、沢12曲輪沢、沢18車屋沢、沢26虎杖沢、沢31奥西河内川、沢32赤石沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第3章）3 |
| 動物・植物・生態系 | 植物 | 186 | 高等植物の生育状況（重要種） | 沢01内無沢、沢04上岳沢、沢06柾小屋沢、沢08柳沢、沢10大崩、沢11徳右衛門沢、沢19燕沢、沢20大尻沢北の沢、沢21大尻沢、沢22蛇沢南東の沢、沢23破風石沢、沢24下木賊沢北の沢、沢25下木賊沢、沢27上千枚沢、沢28下千枚沢、沢30蛇沢南の沢、沢33北俣・中俣合流部付近 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年1回（秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：－<br>トンネル掘削段階：－ | － | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第3章）3 |
| 動物・植物・生態系 | 植物 | 187 | 高等植物の生育状況（重要種） | 沢07蛇抜沢（上流部）、沢09悪沢（上流部）、沢17スリバチ沢（上流部） | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | 年1回<br>（秋） | 年1回<br>（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第3章）3 |
| 動物・植物・生態系 | 植物 | 188 | 高等植物の生育状況（重要種） | 高標高01丸山、高標高02悪沢岳、高標高03中岳避難小屋付近、高標高04西カール | 年1回 | 年1回 | 年1回 | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第3章）4 |

| 環境要素の区分① | 環境要素の区分② | 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期<br>頻度 | | | 工事中の報告頻度※10 | 事後調査、モニタリングの区分 | 別冊該当箇所 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※1 | | | |
| 動物・植物・生態系 | 植物 | 189 | 高等植物の生育状況（指標種） | 河02西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※2、河08-2千石（放流箇所下流）、河10-3褶島（放流箇所下流②） | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第3章）3 |
| 動物・植物・生態系 | 植物 | 190 | 高等植物の生育状況（指標種） | 沢07蛇抜沢、沢09悪沢、沢17スリバチ沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第3章）4 |
| 動物・植物・生態系 | 植物 | 191 | 高等植物の生育状況（指標種） | 沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢05西小石沢、沢12曲輪沢、沢18車屋沢、沢26虎杖沢、沢31奥西河内川、沢32赤石沢 | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第3章）3 |
| 動物・植物・生態系 | 植物 | 192 | 高等植物の生育状況（指標種） | 沢07蛇抜沢（上流部）、沢09悪沢（上流部）、沢17スリバチ沢（上流部） | 必要な調査を実施し、第20回生物多様性専門部会において、重要種の確定、指標種の選定を完了している | 年1回<br>（秋） | 年1回<br>（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第3章）3 |
| 動物・植物・生態系 | 植物 | 193 | 藻類の生育状況 | 河02西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※2、河08-2千石（放流箇所下流）、河10-3褶島（放流箇所下流②） | ※3 | 年4回（春、夏、秋、冬） | 年4回（春、夏、秋、冬） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | ー |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 194 | 現地踏査による生息・生育場調査 | 河02西俣（放流箇所下流）、西俣（放流箇所上流）※2、河08-2千石（放流箇所下流）、河10-3褶島（放流箇所下流②） | - | 年4回（春、夏、秋、冬）<br>周辺植生のみ年1回（秋） | 年4回（春、夏、秋、冬）<br>周辺植生のみ年1回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）3.4 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 195 | 現地踏査による生息・生育場調査 | 沢33北俣・中俣合流部 | - | 年3回（春、夏、秋）<br>周辺植生のみ年1回（秋） | 年3回（春、夏、秋）<br>周辺植生のみ年1回（秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | 別冊（第2章）3.4 |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 196 | 現地踏査による生息・生育場調査 | 沢07蛇抜沢、沢09悪沢、沢17スリバチ沢 | - | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | ー |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 197 | 現地踏査による生息・生育場調査 | 沢02魚無沢、沢03瀬戸沢、沢05西小石沢、沢12曲輪沢、沢18車屋沢、沢26虎杖沢、沢31奥西河内川、沢32赤石沢 | - | トンネル切羽が当該沢の流域内に到達する前の1年間：年3回（春、夏、秋）<br>当該沢の流域内の地質調査段階：年3回（春、夏、秋）<br>トンネル掘削段階：年3回（春、夏、秋） | 年3回（春、夏、秋） | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | ー |
| 動物・植物・生態系 | 動物 | 198 | 現地踏査による生息・生育場調査 | 沢07蛇抜沢（上流部）、沢09悪沢（上流部）、沢17スリバチ沢（上流部） | - | 年1回<br>（秋）※5 | 年1回<br>（秋）※5 | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | ー |
| 動物・植物・生態系 | 生態系 | 199 | クマタカの生息状況及び繁殖状況 | 対象事業実施区域及びその周囲に近接する繁殖ペアの行動圏内 | ー | 繁殖期（専門家の助言を踏まえ決定） | 繁殖期（専門家の助言を踏まえ決定） | 調査結果取りまとめ後、都度 | 事後調査 | 別冊（第2章）1 |

| 環境要素の区分① | 環境要素の区分② | 通し番号 | 調査項目 | 実施箇所 | 調査時期<br>頻度 | | | 工事中の報告頻度※10 | 事後調査、モニタリングの区分 | 別冊該当箇所 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 着手前 | 工事中 | 完了後※1 | | | |
| 人と自然の触れ合い | 景観 | 200 | 緑化の状況（生育不良の有無、伐採の要否等） | 各発生土置き場 | － | 年2回 | 年１回 | 各季調査結果取りまとめ後都度 | モニタリング | － |
| 人と自然の触れ合い | 景観 | 201 | 主要な眺望景観 | ・登山ルート（二軒小屋北吊橋～千枚岳方面）：土01ツバクロ発生土置き場発生土置き場<br>・登山ルート（中ノ宿吊橋～所ノ沢越方面-北方向）：中ノ宿2発生土置き場<br>・登山ルート（中ノ宿吊橋～所ノ沢越方面-南方向）：中ノ宿3発生土置き場<br>※この他、新たな改変箇所の追加等があった場合には、必要に応じて調査実施箇所を追加する。 | － | 工事中に1回 | 工事後に1回 | 調査結果取りまとめ後、都度 | モニタリング | － |
| 環境への負荷 | 廃棄物等 | 202 | 建設発生土、建設廃棄物の発生量及び再資源化の状況 | 各工事箇所 | － | 年度ごとを基本に集計 | － | 年1回を基本 | モニタリング | － |
| | 温室効果ガス | 203 | 排出量 | 各工事箇所 | － | 年度ごとを基本に集計 | － | 年1回を基本 | モニタリング | － |

※1：工事完了後のモニタリングの頻度や期間については、モニタリング結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえ、検討を行う。
※2：当該箇所のトンネル掘削着手前までに地点を決定し、地点が決定次第、モニタリングを開始する。
※3：今後、トンネル掘削着手前までに開始する。
※4：瀬・淵の状況として、川幅、水深、流速を計測する。
※5：目視観察により、河川形態、湧き間の状況 、伏流状況、ワンド・たまりの状況、落葉落枝の状況、礫の状況、河床材料の状況を確認する。
※6：沢に関するモニタリング項目や頻度は、沢に関するモニタリング項目や頻度は、現時点における上流モデルによる影響予測や動植物の生息・生育状況調査の結果に基づくものであり、今後、高速長尺先進ボーリング等の地質調査の結果や動植物の生息・生育状況調査の結果を踏まえ、モニタリング項目や頻度を見直す可能性がある。
※7：上流域モデルでの解析結果や、河川、沢、地下水、降水量の計測結果と併せて考察することで、トンネル掘削の影響が、河川や沢、地下水に及んでいる可能性があるかを確認する。
※8：高標高部の湧き水については、湧き水の水質調査、湧き水周辺の地質調査、土壌の間隙水圧・間隙空気圧の計測や 一定期間の総湧水量と総降雨量の関係から、高標高部の湧き水は深部の地下水との関連性は低いと考えられ、トンネル掘削により地下水位が低下しても、高標高部の湧き水に影響が及ぶ可能性は低いと予測している（詳細は、第19回生物多様性専門部会資料４参照）。
※9：工事中に、椹島付近の観測井において、地下水位の大きな変動が見られた場合には、想定していた地下水位の影響範囲より広い範囲への影響を確認する必要があるため、継続してモニタリングをしている椹島より下流の井川西山平地の観測井の地下水位を確認する。
※10：工事中の報告方法は、任意の様式とする。工事後の報告頻度や方法については、事後調査及びモニタリングの結果や静岡県、静岡市、専門家等のご意見を踏まえ、検討を行う。
※11：工事中は建設機械や工事用車両の計画管理を行い、予測に使用した最大値（建設機械台数、工事用車両台数）と同等程度以下であることを確認し、工事計画の見直し等により、それを超えることが明らかになった場合には、必要に応じて影響検討を実施し、その結果等を踏まえて調査頻度、地点数の追加等の対応を行っていく。
※12：工事中は建設機械や工事用車両の計画管理を行い、予測に使用した最大値（建設機械台数、工事用車両台数）と同等程度以下であることを確認し、工事計画の見直し等により、それを超えることが明らかになった場合には、必要に応じて影響検討を実施し、その結果等を踏まえて調査頻度、地点数の追加等の対応を行っていく。また、予測対象とした工事施工ヤード周辺においては騒音・振動の常時簡易計測を実施する。
※13：評価書、「確認調査結果【静岡県】平成27 年6 月」及び事後調査報告書（導水路トンネル等）における現地調査で対象種の生息が確認された箇所において、工事前の生息状況を確認するために平成29 年度に調査を実施した結果、今回対象とした宿舎等ヤード計画地及びその周辺で対象種の生息が確認されなかったため、当面実施しない。今後、対象種の生息に関する具体的な情報があれば、生息状況の確認に努める。
※14：上岳沢については、2022年９月１日から設置していたが、2023年６月２日に豪雨により設置箇所の基盤が流出し、機器が損壊したため、2023年６月３日以降、撮影が不可能となった。現地状況を踏まえ再設置は困難であるものの、必要に応じて同等の効果をもつ設備の設置を検討する。
※15：自治体や電力会社からデータを受領する項目については、自治体や電力会社の調査計画の変更に伴い、項目や頻度等が変更になる場合がある。
※16：河05田代ダムの流量調査結果については、2024年2月より田代川第二発電所における水車改良工事に伴い発電所を停止しているため、「別冊：3.【2-2-3水資源】に係る事後調査及びモニタリングの結果に掲載していない。
※17：水温は駒鳥池のみ計測し、今後、トンネル掘削着手前までに計測を開始する。
※18： 突発湧水等により県境付近での県外流出量が測定できない場合は本編P.2-2-3-23～2-2-3-25の通り、計測を行う