

## 「4 突発湧水対応（4）」（見解）

### ○先進ボーリングで得られるデータによるトンネル湧水量の推定

- ・先進ボーリングで得られたデータ（湧水量、地山性状）を確認し、その結果、地質が悪い箇所ではコアボーリングなどを実施し、トンネル掘削前に透水係数などの物性値を把握し、これらを用いて先進坑の湧水量の推定を行います。
- ・先進坑で得られたデータ（湧水量、透水係数等）により、本坑の湧水量の推定を行います。
- ・先進坑の湧水量については、その時点までのトンネル湧水量の推移と前方のボーリング湧水量を見ながら、これから掘削を行う前方の湧水量を推定します。
- ・湧水量推定方法としては、例えば、水収支解析モデルに使用した掘削箇所周辺の透水係数とコアボーリングで得られた透水係数を比較し、その時点におけるトンネル湧水量を基準にこれから掘削を行う前方の湧水量の増減を推定していきます。

121

## 「4 突発湧水対応」

### 事項の内容

- (5) 「突発湧水が発生した場合でも、山体内部の地下水が枯渇することはない」とした根拠

122

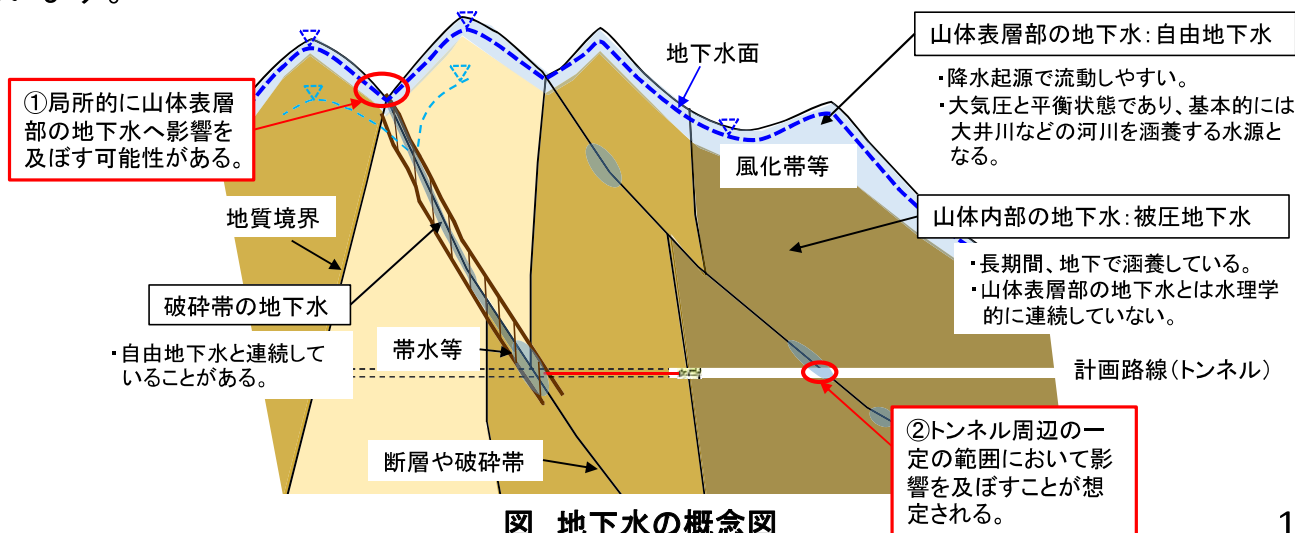
## 「4 突発湧水対応（5）」(見解)

### ①突発湧水が破碎帯で発生し、破碎帯の地下水が自由地下水と連続している場合

・南アルプスの地質は鉛直方向の連続性が卓越しており、破碎帯は山体のごく一部です。破碎帯において、局所的に山体表層部の地下水へ影響を及ぼす可能性があります。自由地下水は降雨等により涵養され、また、トンネル湧水を低減する為の対策によりコントロールしていくため、山体内部の地下水が枯渇することはないと考えています。

### ②突発湧水が山体内部の地下水(被圧地下水)に起因して発生した場合

・山体表層部の地下水とは水理的に連続していないため、トンネル周辺の一定の範囲において影響を及ぼすことが想定されますが、山体内部の地下水が枯渇することはないと考えています。



123

## 「4 突発湧水対応（5）」(見解)

### ○畑薙山断層帯での大規模な突発湧水について

・静岡県から、畑薙山断層帯を山梨県側から掘削することにより、大規模な突発湧水が発生すれば畑薙山断層帯の地下水が全て山梨県側に流れる懸念があるとの意見を頂いています。

・過去に東俣から畑薙山断層帯に向けて実施した斜めボーリングの結果から、この断層の影響範囲には脆い地質と判断される区間とそうでない区間が繰り返し出現することを確認しており、地質は鉛直方向の連続性が卓越していると想定しています。

・トンネル掘削時に大規模な突発湧水が発生するリスクが残るのは、脆い地層の中でまとまった大量の水を含む崩壊土砂が存在する層にトンネル先端が入った瞬間と考えられます。仮に大規模な突発湧水が発生した場合は、大量の水を含む崩壊土砂をはじめとする脆くて透水係数の高い層内に含まれる一定の地下水が短時間にトンネル内に湧出しますが、その層の周辺の地下水までが全てトンネル内に湧出することはないと考えられます。

・トンネル掘削工事では、先進ボーリングやコアボーリングにより把握した破碎帯等や湧水量変化の著しい箇所においては薬液注入等を実施し、慎重に工事を行ってまいります。

124

## 「4 突発湧水対応」

### 事項の内容

- (6) 西俣上流部での流量減少対策として、地下ダムが技術的に困難とする理由の明示とともに、地下ダムではなく別の具体的対策

125

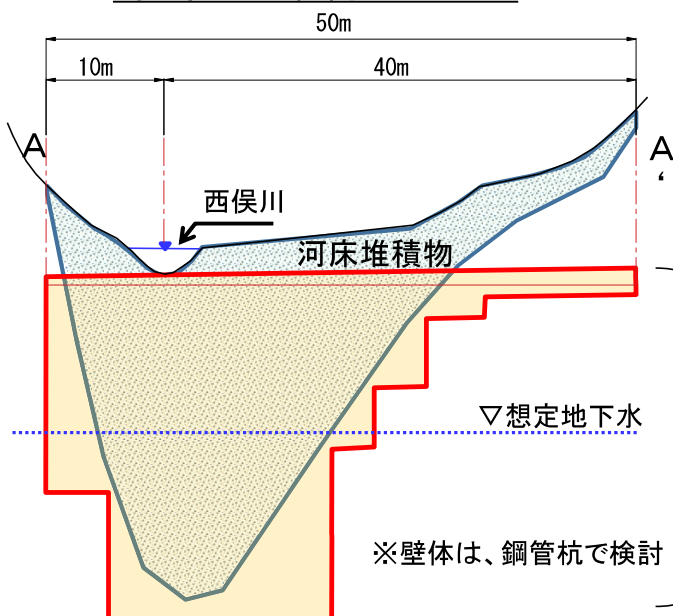
## 「4 突発湧水対応 (6)」(見解)

### ○地下ダムについて(西俣付近に建設した場合)

- ・塩坂委員からご提案いただいた地下ダムは、西俣付近で建設する場合、以下のようなものと考えましたが、壁体を施工する場合、河川内での施工となり、土中にある転石等により技術的に施工が困難であり、水質の悪化や発生土や建設汚泥の増加などが想定され、更なる環境負荷がかかることとなり、合理的な対策ではないと考えています。

(参考)断面検討イメージ図

(参考)平面検討イメージ図



126

## 「4 突発湧水対応（6）」(見解)

### ○西俣非常口上流部の対応について

- ・西俣非常口より上流域へ湧水を流すためには、新たに大掛かりな深井戸などの揚水設備やポンプアップによる導水設備が必要となり、また、設備の設置に伴い伐採や造成等が発生するなど、更なる環境負荷がかかることから、現実的な対策ではないと考えています。
- ・西俣非常口上流部の生態系に対する対応としては、流量減少の低減措置を実施したうえで、専門家にご助言を頂きながら移殖等を実施することや、移殖等が困難な場合には、イワナ類の増殖・放流事業への協力等や生物多様性オフセットの考え方も参考にした事前の代償措置を静岡県、静岡市等関係市町、専門家及び地元関係者等のご協力を得ながら進めていきたいと考えています。なお、現在、専門家や静岡県等にご相談しながら検討を進めているところであり、代償措置の具体的な内容については、別途ご報告させていただきます。

127

## 「4 突発湧水対応」

### 事項の内容

(7) トンネル工事で発生する濁水についての有効性・実現性を兼ね備えた具体的処理方法

128



## 「4 突発湧水対応（7）」(見解)

### ○トンネル坑口から河川までの湧水の流し方

- ・トンネル掘削工事から発生する濁水、アルカリ排水は、処理設備により処理をして河川へ放流します。

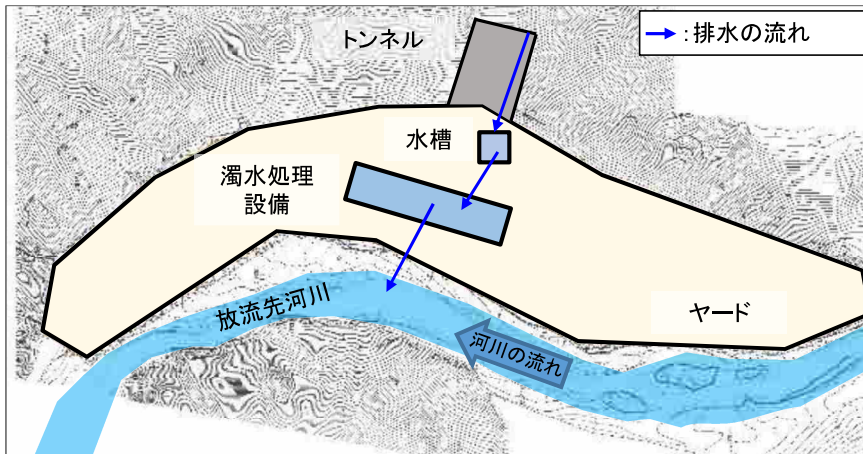


図 トンネル湧水の濁水処理の流れ(イメージ)

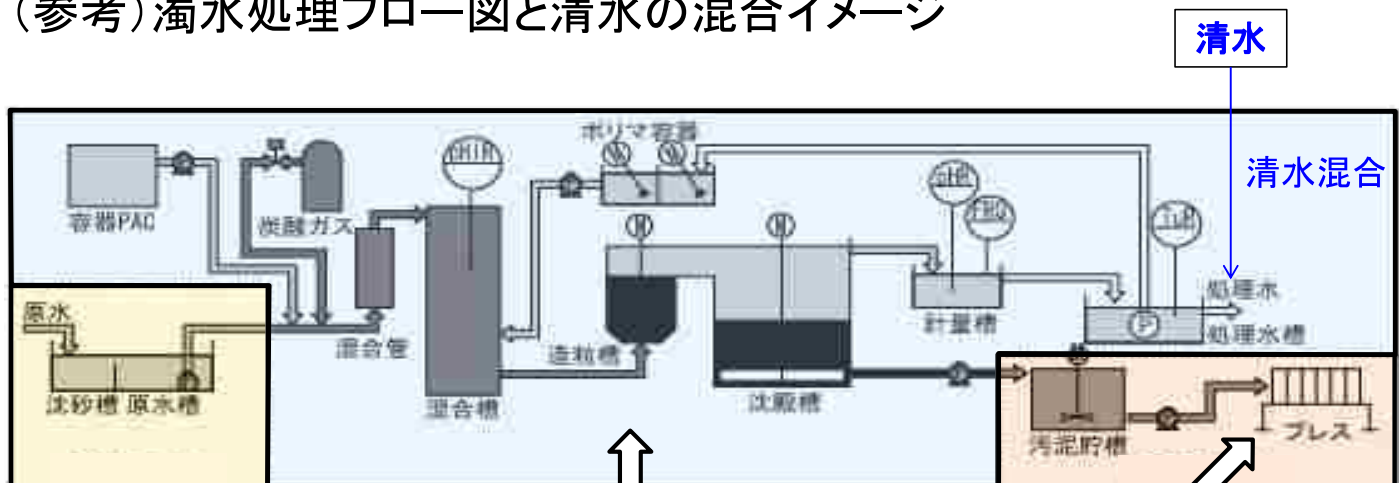


写真 濁水処理設備の例

129

## 「4 突発湧水対応（7）」(見解)

### (参考)濁水処理フロー図と清水の混合イメージ



濁水処理設備

- ・泥水に薬液を混ぜて泥など沈殿させる。



フィルタープレス

- ・汚泥を脱水する。

130

# 「4 突発湧水対応」

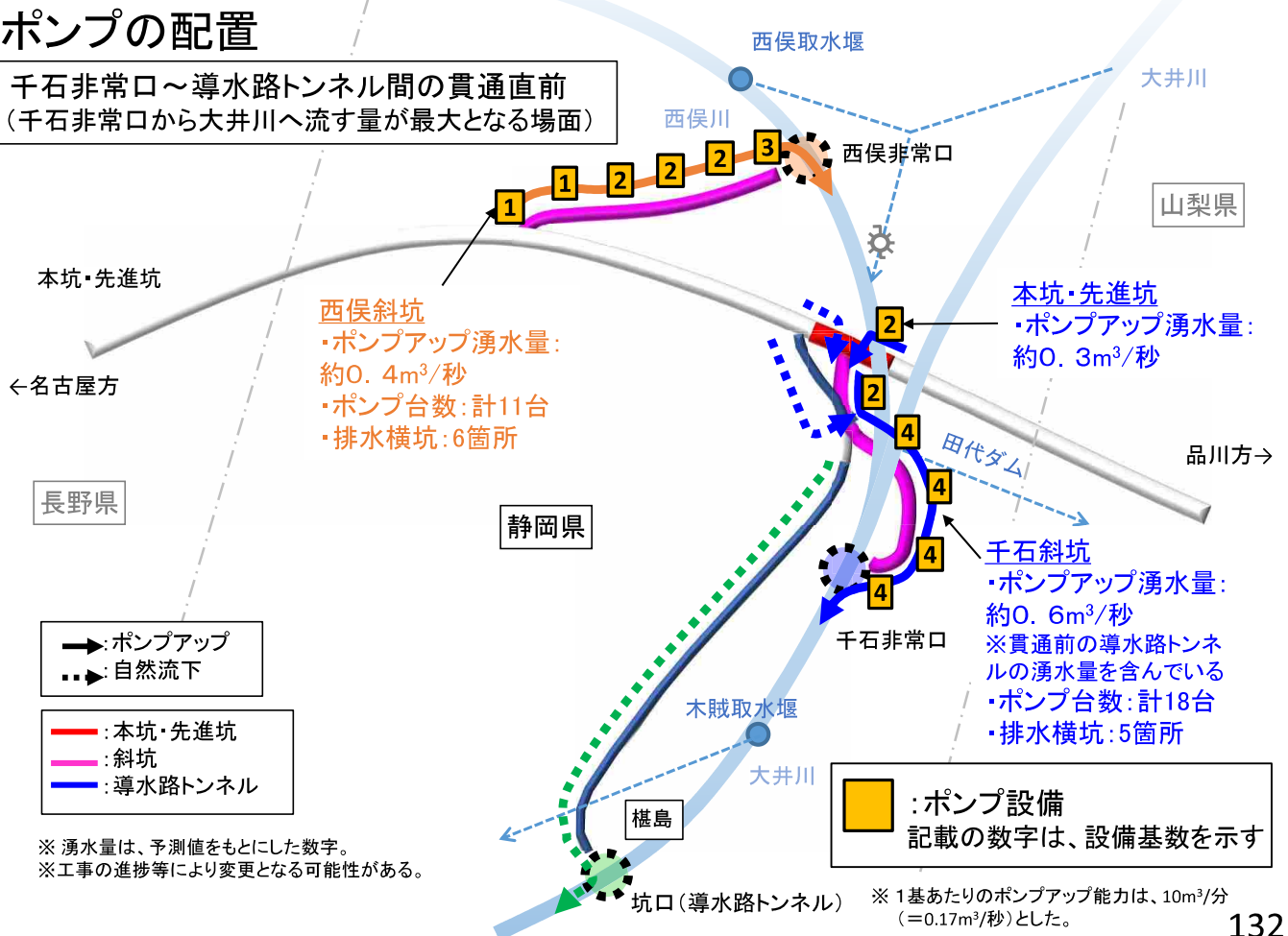
## 事項の内容

(8) トンネル湧水を処理するポンプアップ等施設の規模の適正さを判断するための、想定湧水量データ(想定外に湧水量が多い場合を含む)とそれに応じた処理施設の規模の妥当性を確認

# 「4 突発湧水対応 (8)」(見解)

## ○ポンプの配置

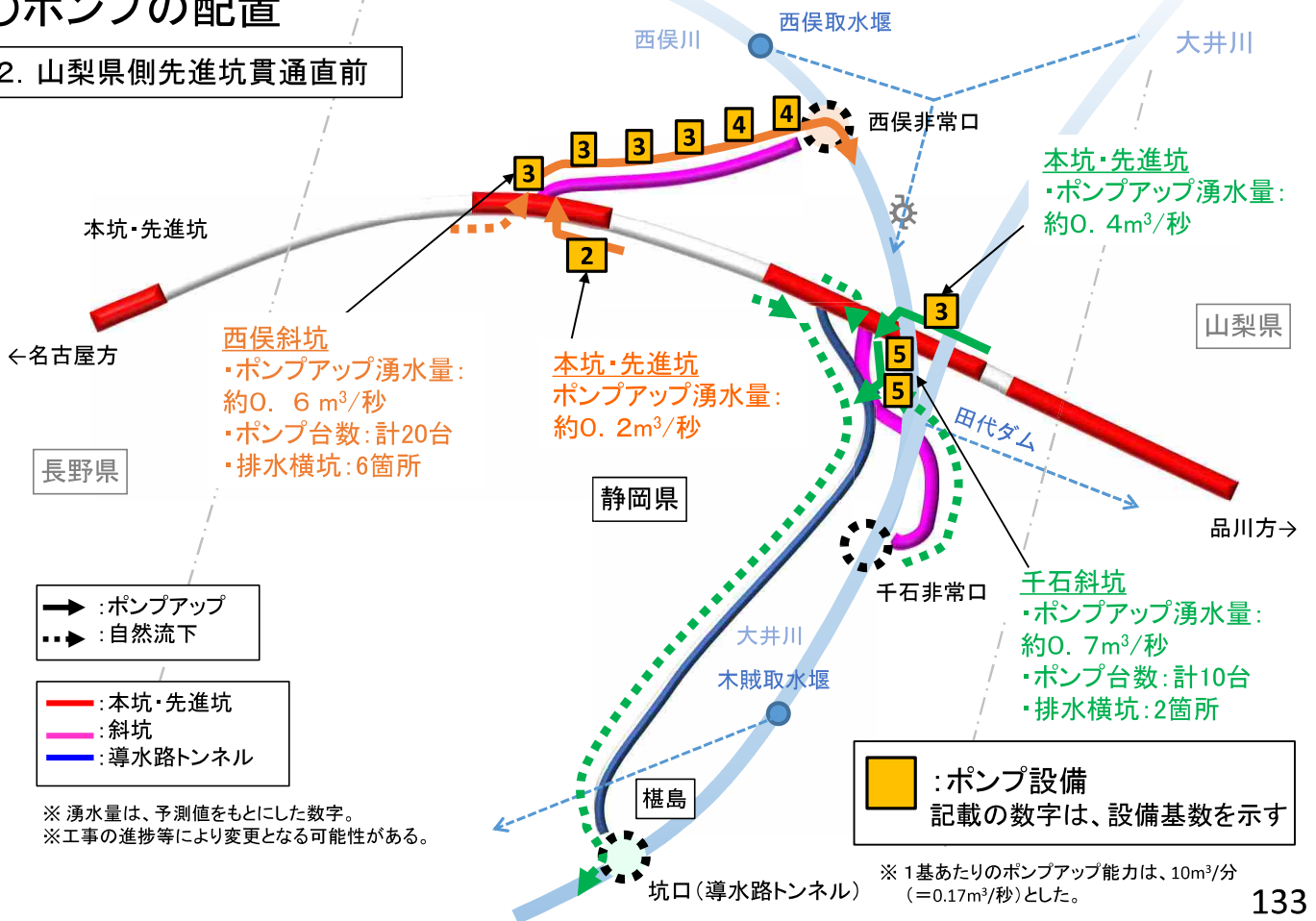
1. 千石非常口～導水路トンネル間の貫通直前  
(千石非常口から大井川へ流す量が最大となる場面)



# 「4 突発湧水対応 (8)」(見解)

## ○ポンプの配置

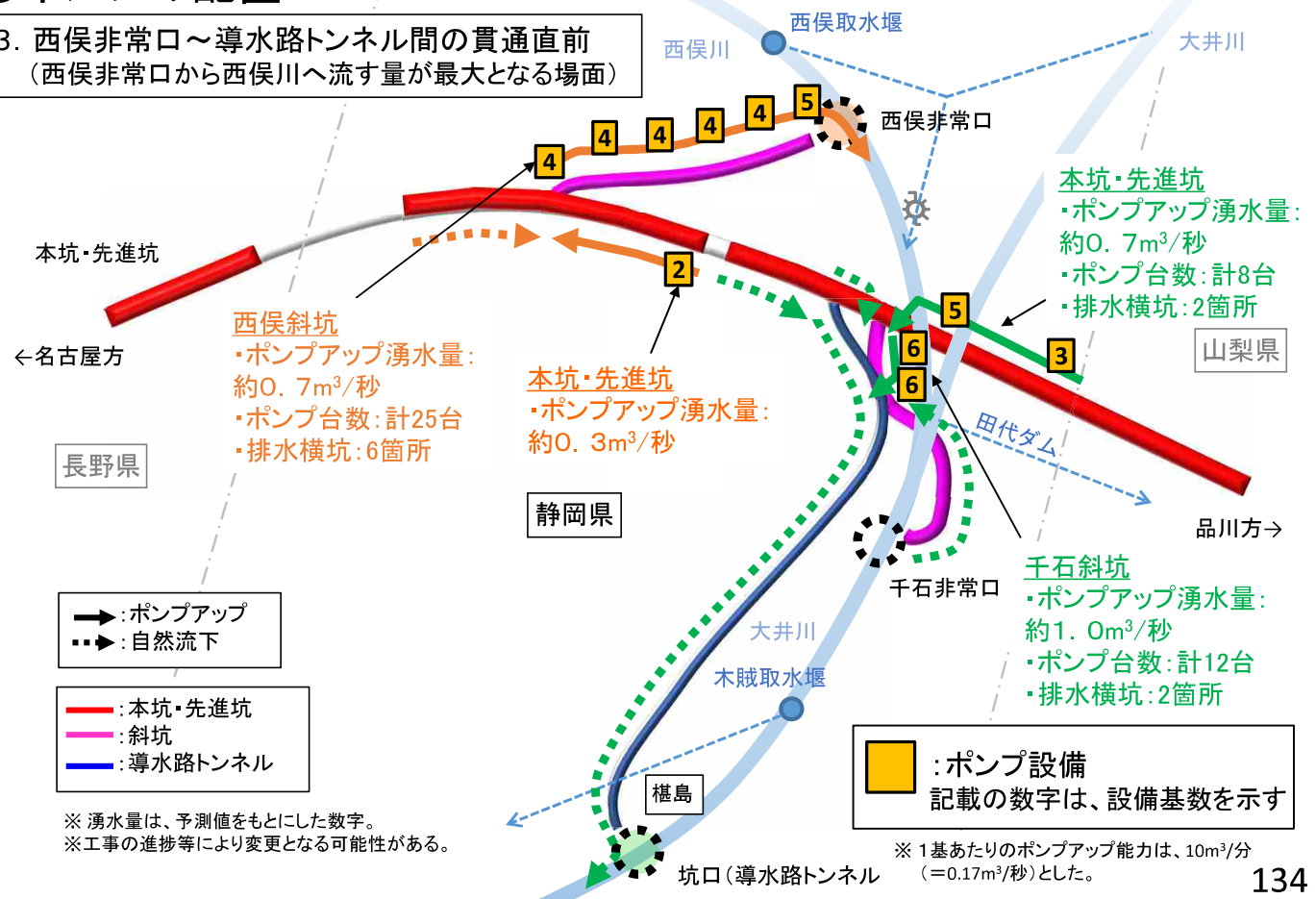
### 2. 山梨県側先進坑貫通直前



# 「4 突発湧水対応 (8)」(見解)

## ○ポンプの配置

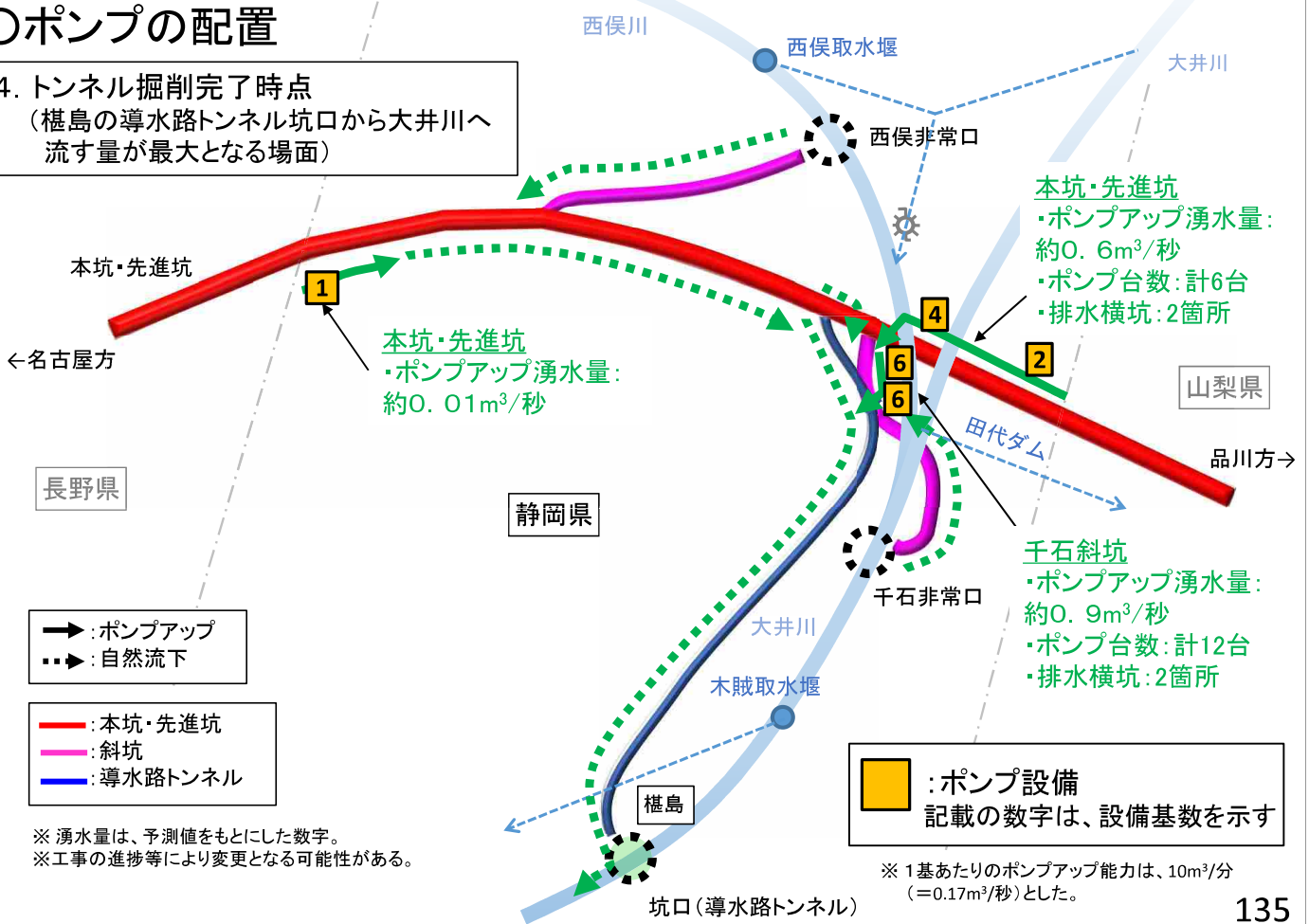
### 3. 西侯非常口～導水路トンネル間の貫通直前 (西侯非常口から西侯川へ流す量が最大となる場面)



# 「4 突発湧水対応 (8)」(見解)

## ○ポンプの配置

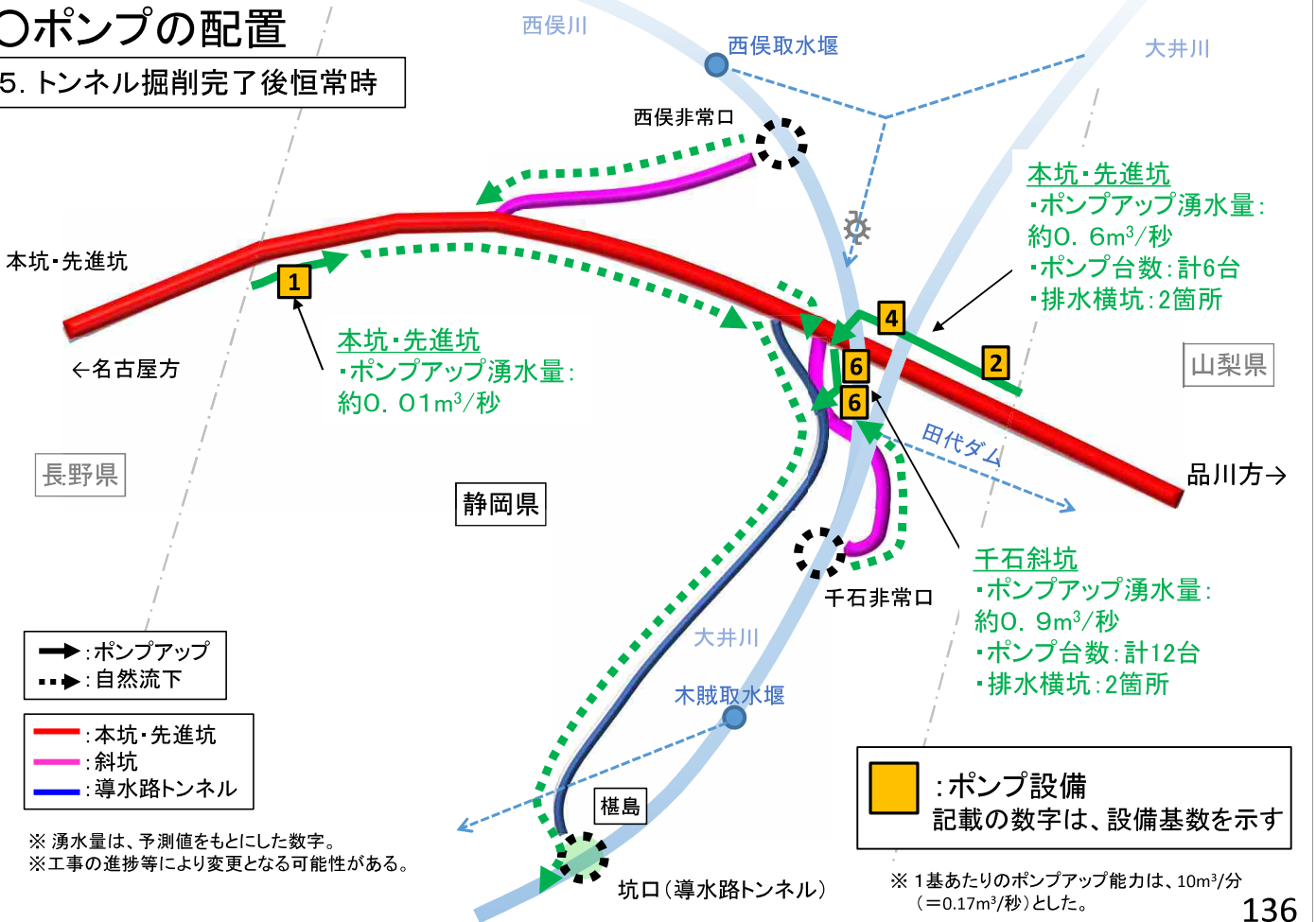
4. トンネル掘削完了時点  
(樫島の導水路トンネル坑口から大井川へ  
流す量が最大となる場面)



# 「4 突発湧水対応 (8)」(見解)

## ○ポンプの配置

5. トンネル掘削完了後恒常時





## 「4 突発湧水対応（8）」(見解)

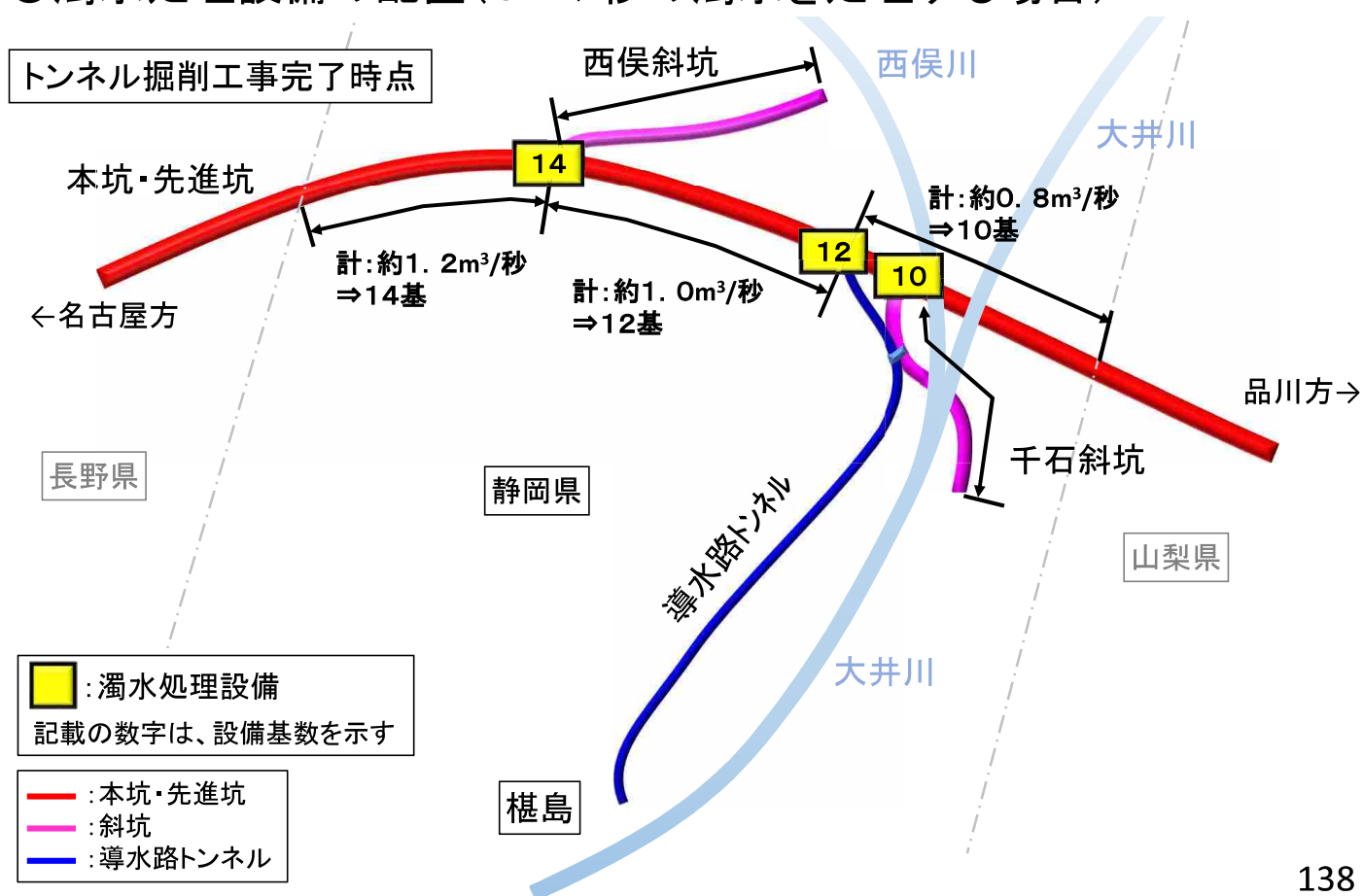
### ○濁水処理設備の配置について

- ・濁水処理設備は、突発湧水が発生した場合においても対応できるように、先進ボーリングで前方の湧水の状況を把握しながら事前に設備配置を行ってまいります。
- ・トンネル掘削時は、トンネル湧水を清水と濁水に分離処理を行うことで、濁水処理の量を低減させながら工事を進めていきます。
- ・トンネル全体(本坑、先進坑、非常口)湧水量の管理値 $3\text{m}^3/\text{秒}$ に相当する湧水量の処理をするために必要な設備は、湧水の全てが濁水とした場合に、濁水処理設備( $300\text{m}^3/\text{時}$ )が36基必要となります。
- ・処理設備は、トンネル坑内を利用して分散して配置することにより、仮に $3\text{m}^3/\text{秒}$ のトンネル湧水が発生した場合も必要な設備を設置することが可能です。
- ・トンネル工事完了後の当面の間は、濁水やコンクリート構造物からのアルカリ排水が湧出することが考えられますが、排水が定常的な状態になるまでの間は、処理設備を設置し、処理をして河川へ放流します。

137

## 「4 突発湧水対応（8）」(見解)

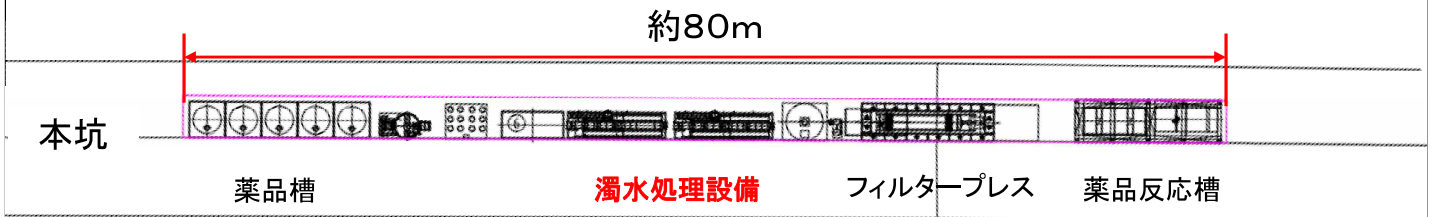
### ○濁水処理設備の配置( $3\text{m}^3/\text{秒}$ の濁水を処理する場合)



138

## 「4 突発湧水対応（8）」（見解）

### ○トンネル（本坑）内への濁水処理設備の配置



※先進坑及び本坑掘削時には、断面の大きい本線トンネルに配置を行います。  
なお、配置にあたっては、本線トンネルの断面の変更をせずに配置を行います。

図 平面図(1基当たりの配置)

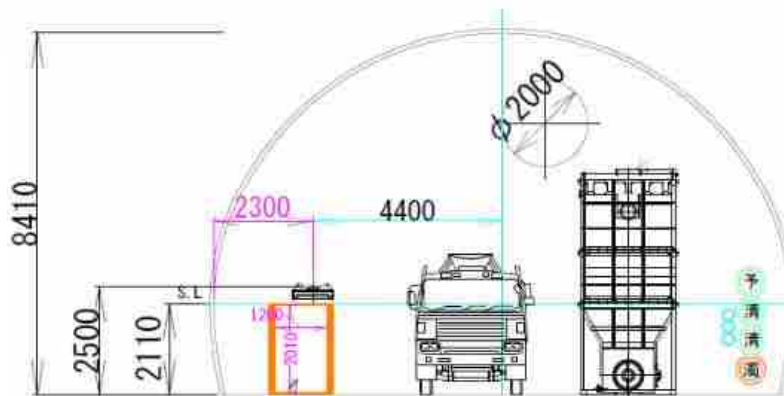


図 断面図

139

## 「5 中下流域の地下水への影響」

### 事項の内容

中下流域の地下水の影響評価の方法と評価期間についての明示。また、影響評価の基準や前提となる、自然変動の値と異常値との境の評価方法（流域にある井戸水の水位や成分分析を行うなど、どこから来た水かあらかじめ特定しておき、事後の影響を評価するという手法を含む）

140



## 「5 中下流域の地下水への影響」(見解)

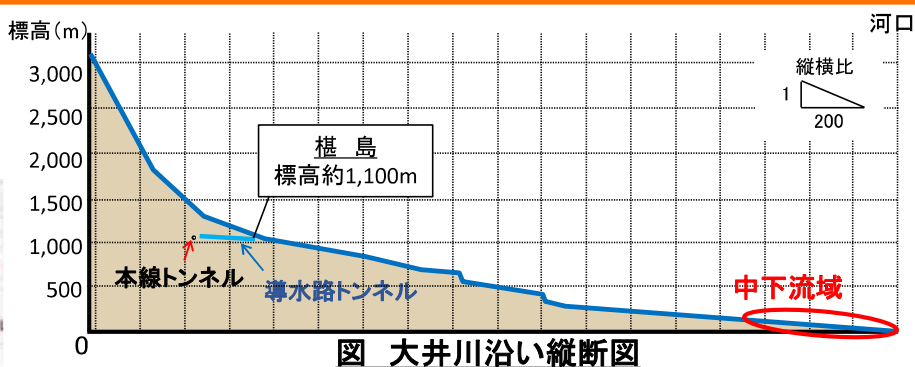


図 大井川沿い縦断図

- ・次頁に示す静岡県環境衛生科学研究所のレポート等の文献では、大井川下流域近傍の地下水は大井川表流水由来である可能性が高いと考えられる、とされています。
- ・したがって、大井川の河川流量が減らなければ当該地下水も減少しないはずで。
- ・山岳トンネル掘削時に地下水変動が起こる影響圏は、トンネルから一定の範囲内で収束すると推定されています。
- ・その範囲は手法により違いはありますがトンネル片側に約3～14kmの範囲となっています。

※「大井川水系河川整備計画」(中部地方整備局、平成18年11月)に加筆

141

## 「5 中下流域の地下水への影響」(見解)

### (参考)大井川扇状地の地下水に関する文献

- ・「大井川流域における地下水の成分・温度分布の特性」  
(2019年2月、静岡県環境衛生科学研究所)
- ・「静岡県大井川下流地区地下水利用適正化調査報告」  
(1968年、東京通商産業局用水公害課)
- ・「大井川扇状地における地下水流の動向について」  
(1967年12月、志水 茂明)
- ・「地下水マップ附属説明書(静岡地域)」  
(1999年3月、国土庁土地局)
- ・「東海に残された用水適地～大井川流量測定の結果～」  
(旧工業技術院「地質ニュース1960年5月号」)
- ・「日本の地下水」  
(1986年、農業用地下水研究グループ)

142

## 「5 中下流域の地下水への影響」(見解)

### ○大井川中下流域の水資源利用への影響について(1)

・また、地下水を専門とする公的機関、専門家に依頼し、公開情報を使って、大井川上流域から河口にいたる範囲の地質モデル(下図)を作成しました。公的機関、専門家からは、

「当該地は付加体と呼ばれる地質構造であり、鉛直方向の連続性が卓越していることから、上流域の帯水層が中下流域まで伸張していることは考えづらく、地下水の連続性は保持されないと考えられる。」

「しかしながら、上流域の地下水は地表などに湧出して下流域を涵養している可能性があるため、同位体組成などを確認して上流域の地下水の寄与を評価すべきである。」との評価を頂いています。

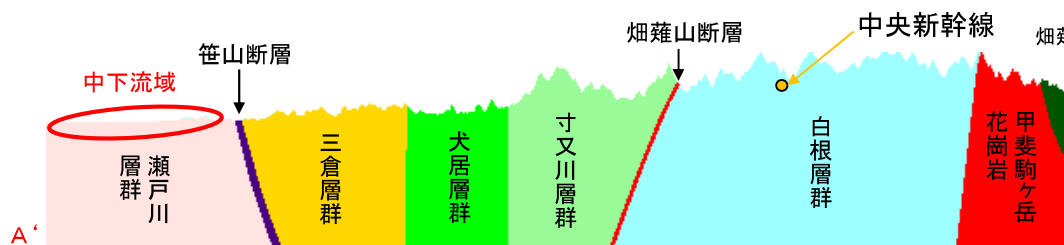


図 大井川地質モデル切断面図

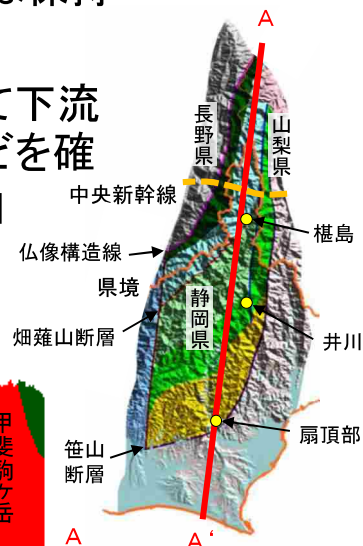


図 切断面位置<sup>143</sup>

## 「5 中下流域の地下水への影響」(見解)

### ○大井川中下流域の水資源利用への影響について(2)

・したがって、鉛直方向の地層の連続性が卓越しており、上流域の地下水は、上流域の断層により表層へ湧出することはあっても、中下流域にまで、直接地下水として連続して流動しているとは考えにくいといえます。

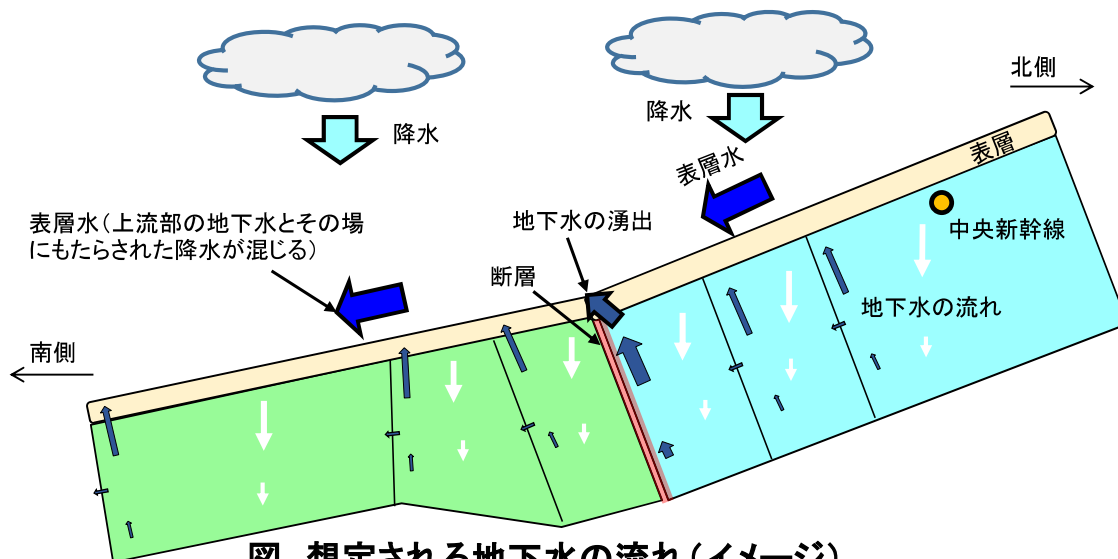


図 想定される地下水の流れ(イメージ)

・今後、さらに大井川全域の地下水の成分分析(酸素・水素安定同位体、不活性ガス、溶存イオン等)を実施し、各流域の地下水の起源となる降水の標高や地下水の年代等(どこから、どれだけの時間をかけて流れて来ているか)について推定していきます。

## 「5 中下流域の地下水への影響」(見解)

### (参考) 赤石山地の地下水に関する文献

「静岡県の地下水」(建設省中部地方整備局静岡河川工事事務所静岡河川セミナー(1992年3月)、土隆一(静岡大学名誉教授))によると、以下のとおり報告されています。

「ぐっと押されて赤石山地はできたのです。(中略)圧縮された割れ目なので(中略)地下水の涵養は非常に少ないという全体の傾向があります。(中略)水量としては雨が降った分だけほとんど流れますが、少しも地下水としては涵養されないということになります。そういうわけで、赤石山地でもなかなか地下水は得にくいけれども川の水は大量にある。なぜならば雨が大量に降るからということです。」

この文献から見ても、大井川上流域から中下流域まで地下水の流れの連続性が保持されているとは考えにくいといえます。

145

## 「5 中下流域の地下水への影響」(見解)

### (参考) 大井川扇状地の地下水水収支シミュレーション

- ・「平成27年度 中部地域地下水賦存量調査」(静岡県環境局水利用課、平成29年1月)では、地下水の実態を明らかにするため、平成25年度～27年度に、基礎データの収集・整理、需要予測、水収支シミュレーション、利用可能量算定の調査を実施しており、大井川地域では中下流域の扇状地が検討範囲に設定されています。
- ・扇状地での地下水は、検討範囲内において、降水や灌漑水が河川や地表面から流入・涵養されることを想定しており、上流域からの地下水の流動は考慮されていません。

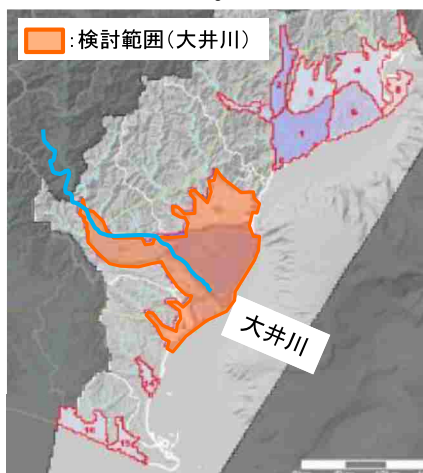


図 検討範囲

### 平成27年度 中部地域地下水賦存量調査 結果概要

本書は、平成27年度末に終了した静岡県中部地域における地下水賦存量調査結果の中心を踏襲し取りまとめたものです。

地下水賦存量調査は、地下水の実態を明らかにするため、平成25年度から27年度にかけて実施しています。

<調査スケジュール>

地域	平成25年度	平成26年度	平成27年度
東部	基礎データの収集・整理、需要予測	水収支シミュレーション、利用可能量算定	
中部		監視データの水収支シミュレーション、利用可能量算定	
西部		収集・整理、需要予測	

静岡県では、本調査結果を基に、地域の実情に応じた地下水管理のあり方を検討しています。

【本書についてのお問い合わせ】  
 ぐらひ環境部環境高次利用課  
 電話：054-221-2288、2286

<目次>

1. 調査の目的	1
2. 中部地域の調査内容	3
(1) 調査対象	3
(2) 調査期間(1)～(4)	4
3. 地下水賦存量の調査手続	5
(1) 手続方法	5
(2) 基期賦存量(前年の調査値)	5
(3) 予測値	7
4. 水収支解析モデルの作成	8
5. 利用可能量の検討	9
(1) 利用可能量の検討・算定方法	9
(2) 利用可能量の算定結果	15
6. 予測値	16
(1) 予測値	16
(2) ケース設定	18
(3) 予測値の概要	18
7. 総合水収支	25
8. 参考：静岡県地下水の状況に関する資料	26

## 「5 中下流域の地下水への影響」(見解)

### ①地下水の水位、揚水量、成分分析の調査

#### 【地下水の水位】

- ・中下流域については、静岡県が昭和43年以降、1回/月を基本に行っている観測井(15地点)での調査結果などを活用して、工事前・工事中・工事完了後も地下水位の変動等を把握していきます。
- ・上流域については、当社設置の観測井で地下水位の変動等を把握していきます。
- ・上流域と中下流域の中間流域については、静岡県等にご協力頂きながら、既存井戸での水位データ取得や活用等の調整をさせて頂きたいと考えています。既存井戸の水位データ取得や活用等が難しい場合には、当社自らで観測井を設置することを検討・実施していきます。



147

## 「5 中下流域の地下水への影響」(見解)

#### 【地下水の揚水量】

- ・過去の月別の地下水位の変動データを見ると、地下水の揚水量の多寡が水位に影響を与えていることが考えられるため、自然変動の範囲を検討するにあたり、民間井戸の揚水量や水位のデータを取得していきます。
- ・民間井戸の揚水量等のデータ取得について、既にデータを把握している静岡県にご協力のお願いをさせて頂いておりますが、自然変動の範囲を検討し、トンネルによる地下水への影響を把握するにあたって必要なデータとなるため、揚水に関するデータの提供あるいは民間井戸所有者の紹介をお願いいたします。

#### 【地下水の成分分析】

- ・上流域、中下流域及びその中間流域における表流水と地下水について、成分分析(酸素・水素安定同位体、不活性ガス、溶存イオン等)を実施し、各流域の地下水の起源となる降水の標高や地下水の年代等(どこから、どれだけの時間をかけて流れて来ているか)について推定していきます。

148



## 「5 中下流域の地下水への影響」(見解)

### ②地下水の影響評価の方法と評価期間

- ・①に記載のとおり、中下流域の地下水の揚水実態を把握し、地下水位の自然変動の範囲を設定していきます。
- ・観測点において自然変動の範囲を超えるような地下水位の異常な変動等が見られた場合には、工事との因果関係の有無を確認していきます。
- ・観測点以外において、地下水の利用者から水資源利用に影響が出た旨のご指摘等があった場合には、水位や成分分析のデータ等から、トンネル掘削工事との因果関係を確認し、それを利用者に説明して対応していきます。
- ・その際、公的な研究機関に調査を依頼することなどを検討しており、因果関係があった場合は、必要な補償を行います。
- ・利用者からのご指摘に対応する期間については、特に期限を設けません。

149

## 「6 発生土置き場の設計」

### 事項の内容

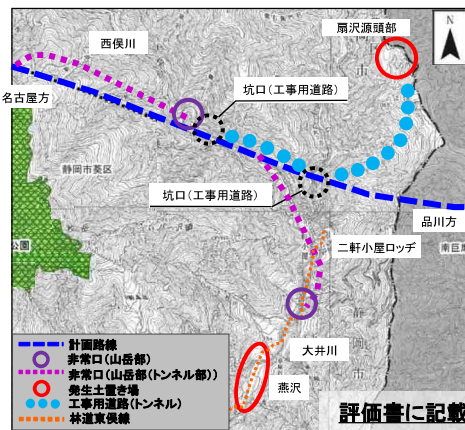
- (1) 発生土置き場の設計が正しいか判断するために必要な、発生土の体積を記載した発生土置き場の設計図や土砂崩壊のシミュレーション条件、この設計に至った過程の確認

150

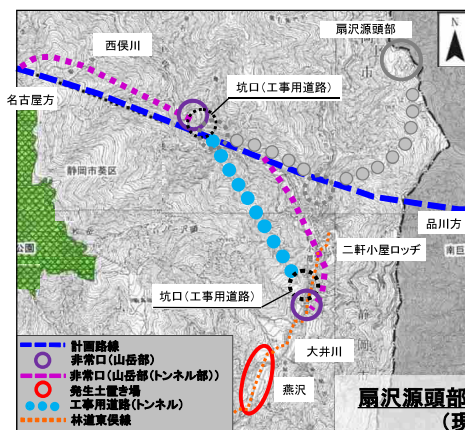
## 「6 発生土置き場の設計（1）」(見解)

### ○発生土置き場の計画(1)

- ・発生土置き場の候補地は、過去に伐採が行われた範囲の中で、できる限り過去に電力会社で使用した工事ヤード跡地や人工林等から選定しました。また、工事用車両の運行による影響を低減するため、非常口からできる限り近い箇所を選定し、環境影響評価準備書の段階において、お示しました。
- ・その後、準備書に対する静岡県知事意見において、扇沢源頭部の発生土置き場の安全性に関するご意見があり、扇沢源頭部の発生土置き場を回避することで環境への影響の回避及び低減(植物重要種の生育地回避、改変区域の縮小など)を図られることから、扇沢源頭部の発生土置き場を回避し、燕沢付近を中心とする発生土置き場計画としました。また、地元井川地区からの要望を踏まえ、剃石付近も発生土置き場の候補地として検討を進めています。



評価書に記載した計画



扇沢源頭部を回避した計画  
(現計画)

151

## 「6 発生土置き場の設計（1）」(見解)

### ○発生土置き場の計画(2)

- ・現時点では、発生土置き場候補地のうち、燕沢及び藤島沢並びに剃石付近の発生土置き場を優先して使用する計画としています。その他の箇所の活用は、今後、関係者の意見や協力を仰ぎながら、安全性や環境への配慮の詳細についても引き続き検討し、発生土置き場の計画が具体化していく中で決定していきます。

- ・発生土置き場の設計は、土砂崩壊などが起きないように地質調査に基づき安定した地盤の上に発生土を置き、法面の勾配や擁壁、排水設備の構造も、「静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項」に基づき設計し、さらに安全性を高めるため、耐震の考え方などで鉄道や道路の設計基準も一部で適用しながら、安全な計画とします。

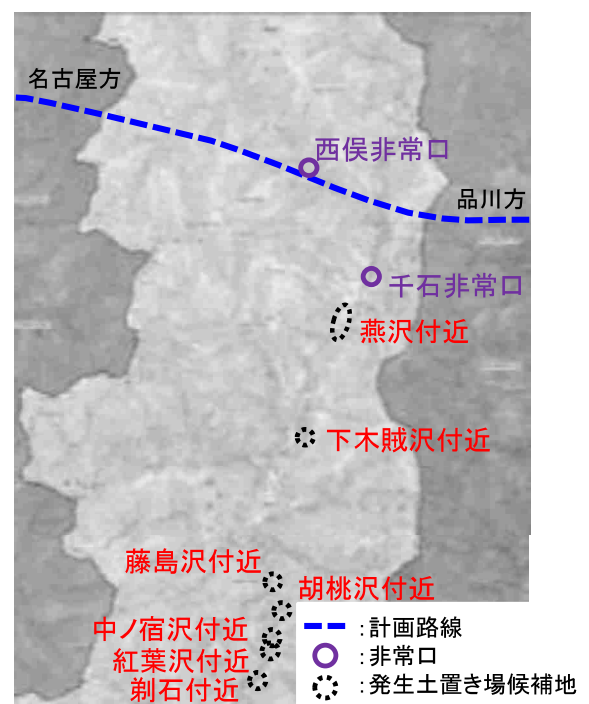


図 発生土置き場候補地の位置平面図

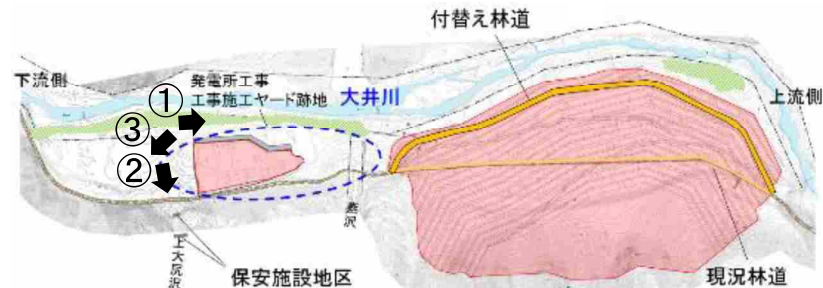
- ・発生土置き場の維持管理は、工事完了後も将来にわたって当社が責任を持って行っています。

152

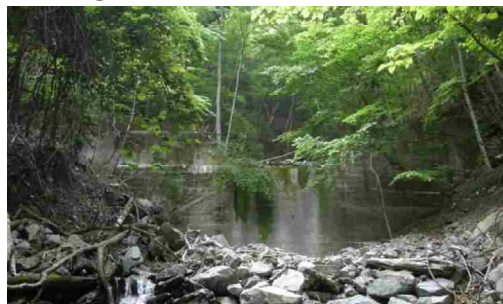


## 「6 発生土置き場の設計（1）」(見解)

### ○燕沢付近の発生土置き場の計画



写真② 保安施設地区



写真③ 樹木の植生状況



写真① ドロノキ群落を含む河畔林

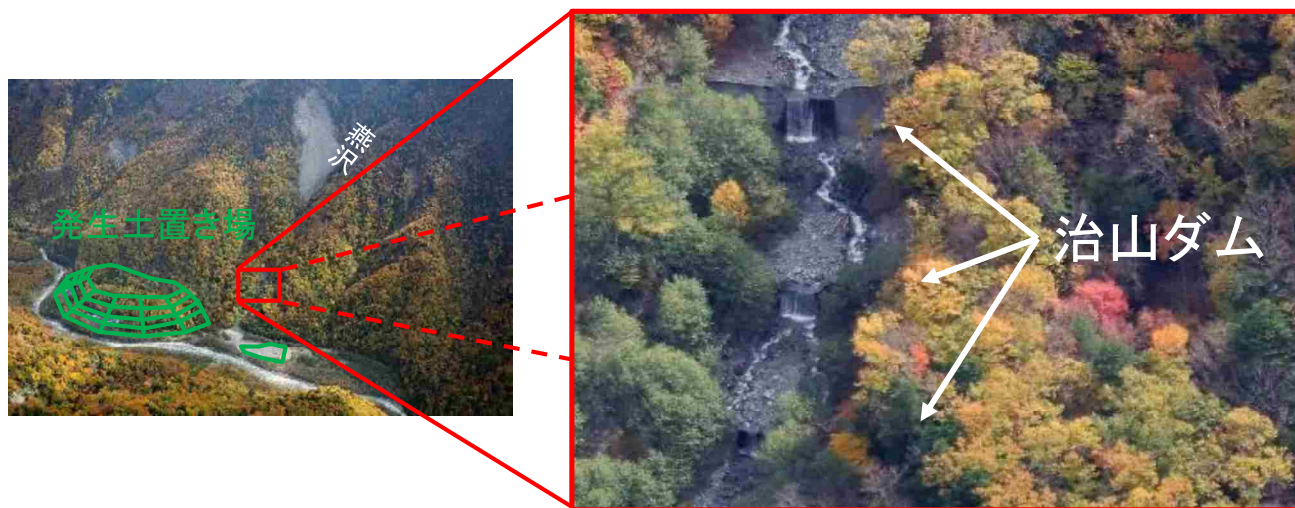


- ・ドロノキ群落を避けて計画しました。
- ・上流側は、官民境界から約10mセットバックすることで、河畔林を保全し、動植物及び景観への影響を回避、低減しました。
- ・下流側は、保安施設地区及び樹木の植生状況を考慮し、過去に発電所工事において工事施工ヤードとして使用した跡地を中心に計画しました。
- ・なお、下流側については、令和元年台風19号による流出に伴い、計画の必要な見直しを検討します。

153

## 「6 発生土置き場の設計（1）」(見解)

### ○燕沢と発生土置き場の位置関係



- ・発生土置き場は、燕沢を避けて計画しています。なお、燕沢は、林野庁により設置された治山ダムによって、台風や大雨の時に土砂が一度に流れ出さないように土砂を貯めるとともに、斜面崩壊を防ぐ対策が取られているので、台風や大雨時においても燕沢からの土砂流出による大きな影響は避けられるものと考えております。

154



## 「6 発生土置き場の設計（1）」(見解)

### ○燕沢と発生土置き場の位置関係

令和元年10月16日撮影(令和元年台風第19号通過後)



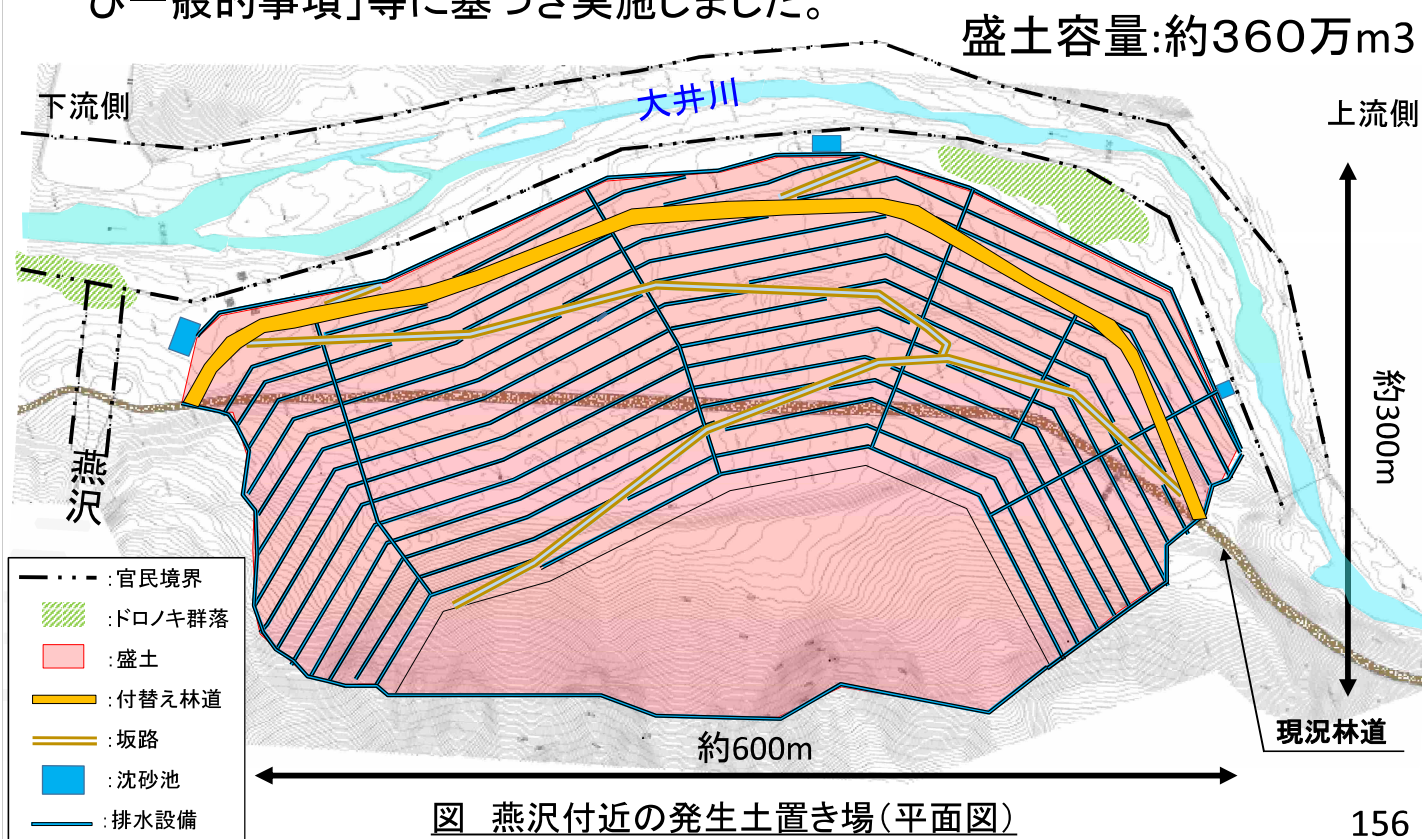
令和元年台風第19号により、燕沢上部から流出した土砂が燕沢と大井川が交差する箇所周辺に堆積したことが確認されていますが、発生土置き場設置範囲(燕沢より上流側)への流入量は、軽微であると考えています。なお、詳細については、測量等により確認します。

155

## 「6 発生土置き場の設計（1）」(見解)

### ○燕沢付近の発生土置き場の設計

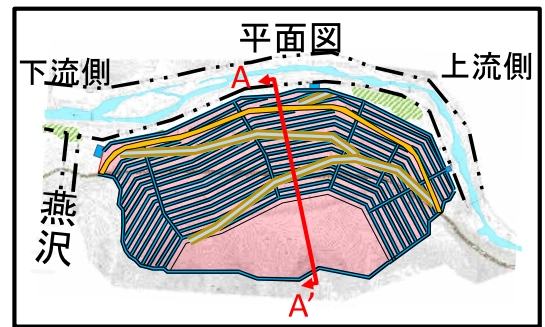
・排水施設やのり面勾配等の設計は、「静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項」等に基づき実施しました。



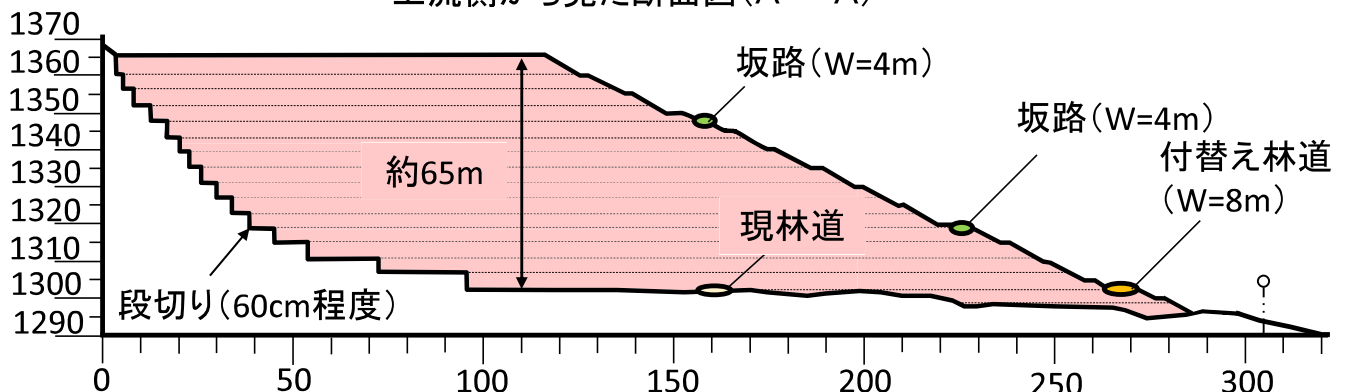
156

## 「6 発生土置き場の設計（1）」（見解）

- ・排水施設やのり面勾配等の設計は、「静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項」等に基づき実施しました。



上流側から見た断面図(A'-A)



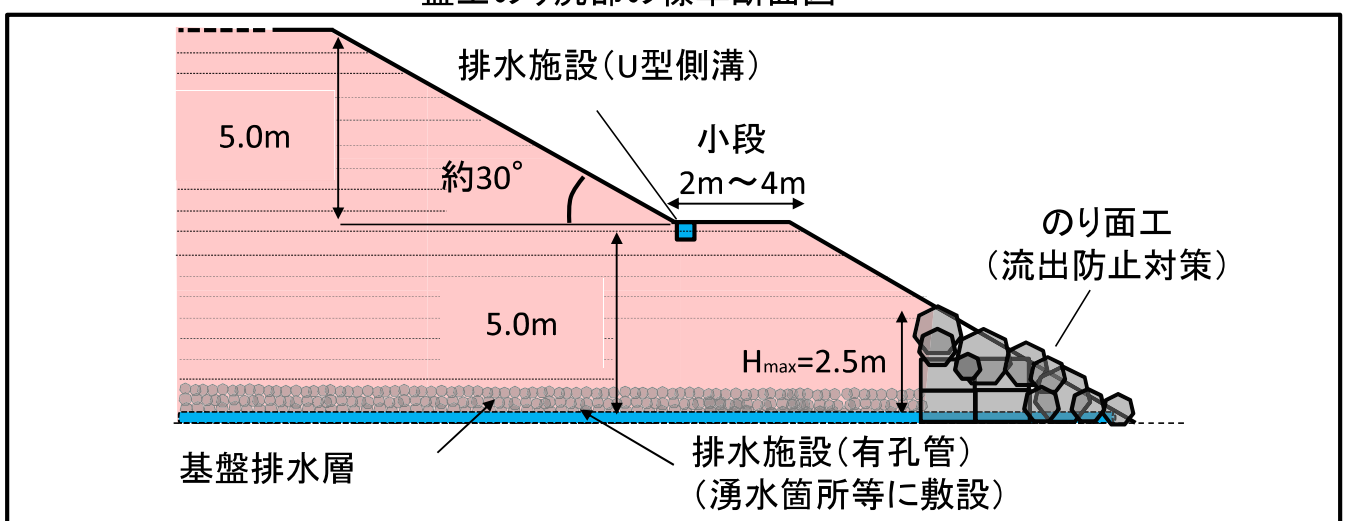
発生土置き場は、段切りの実施や各層毎(30cm程度)において十分な転圧・締固めを行うこと等により、安定性を確保します。

157

## 「6 発生土置き場の設計（1）」（見解）

- ・排水施設やのり面勾配等の設計は、「静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項」等に基づき実施しました。

盛土のり尻部の標準断面図



- ・小段やのり面工を設置することにより、盛土の流出を抑制します。
- ・排水施設は、100mm/時程度の降雨時※にも対応できる設備となります。
- ・小段毎に排水溝や集水枡を設置するほか、縦排水により雨水を発生土に浸透する前に沈砂池に集めることにより、濁水の発生自体を抑制してきます。
- ・沈砂池は、工事中定期的に点検し、大雨なども考慮して浚渫などの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。

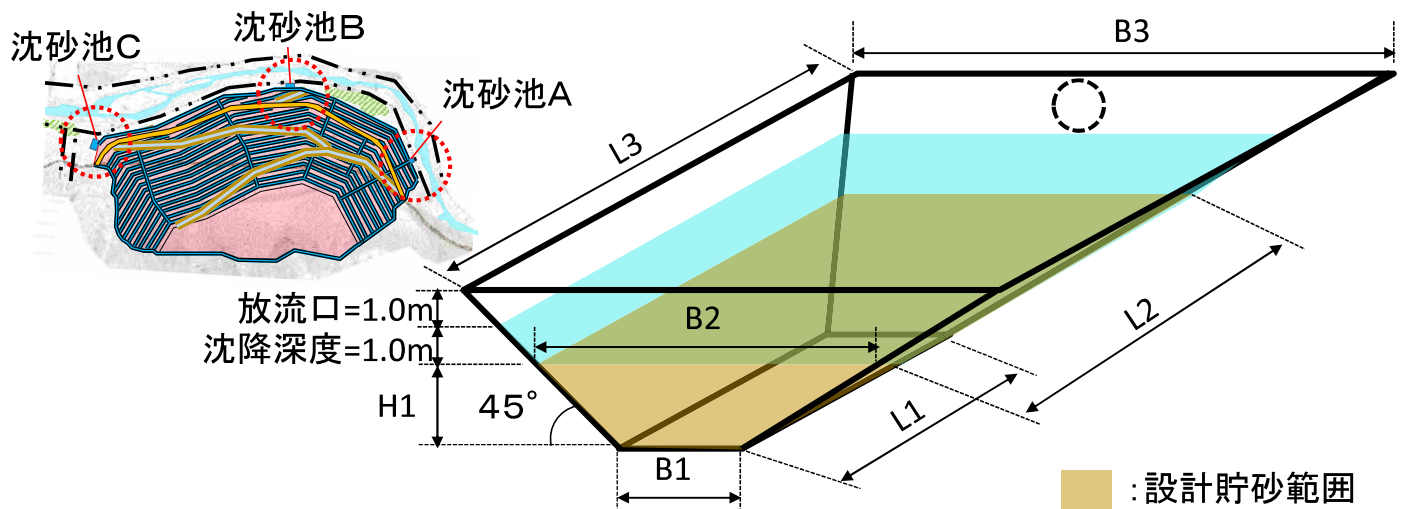
※静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項に基づく、10年確率短時間降雨強度

158

## 「6 発生土置き場の設計（1）」(見解)

### ○燕沢付近の発生土置き場の沈砂池

- ・発生土置き場の沈砂池は、「静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項」に基づき設計し、配置します。



	B1 (m)	L1 (m)	B2 (m)	L2 (m)	B3 (m)	L3 (m)	H1 (m)	V (設計貯砂容量) (m <sup>3</sup> )
沈砂池A	1.00	1.00	4.00	4.00	8.00	8.00	1.50	12.8
沈砂池B	1.00	6.00	6.00	11.00	10.00	15.00	2.50	90.0
沈砂池C	3.00	9.50	8.00	14.50	12.00	18.50	2.50	180.6

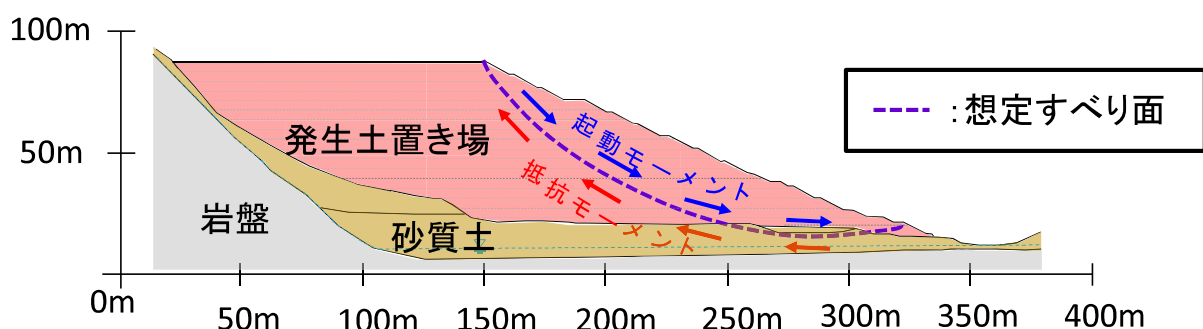
159

## 「6 発生土置き場の設計（1）」(見解)

### ○燕沢付近の発生土置き場における盛土の安定計算

- ・「静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項」に基づき実施しました。また、水平設計震度等については、鉄道の基準を用いて照査しました。
- ・盛土高さ: 約65m ・盛土勾配: 1:1.8
- ・水平設計震度  $K_h=0.26$  (林地開発許可基準の場合  $K_h=0.12$ )

照査値	=	0.815	≤	1.0 (OK)	← 起動モーメントより、抵抗モーメントの方が大きい
半径 R	=	171.50 (m)			
抵抗モーメント $M_R$	=	5990726.5 (kN・m)			
起動モーメント $M_D$	=	4882247.5 (kN・m)			



発生土置き場は、地質調査ボーリングのデータに基づき安定計算を行い、地震が発生した場合でも、崩れないことを確認しています。

160



## 「6 発生土置き場の設計（1）」(見解)

### ○土砂流出の数値シミュレーションについて

- ・燕沢付近の発生土置き場においては、環境影響評価準備書に対する知事意見等を踏まえ、上千枚沢から土砂流出が発生した場合における燕沢付近の発生土置き場設置の有無による影響の違いを把握するため、数値シミュレーションを実施しました。

#### 燕沢付近の発生土置き場に関する知事意見(平成26年3月)

- ・本事業において、同地に大量の建設発生土を置き、流出防止のために擁壁を築くとすれば、自然環境と景観に影響を及ぼすこととなり、さらには、土石流が発生した場合、直線的な人工的通路を通して一気に狭窄部に流入することにより、以前にも増して下流側への環境影響の拡大が懸念される。

161

## 「6 発生土置き場の設計（1）」(見解)

### ○シミュレーションの考え方(1)

- ・上千枚沢の深層崩壊に起因する土石流について、数値シミュレーションを実施して、下流側での影響について発生土置き場(燕沢)が有る場合と無い場合を比較しました。
- ・シミュレーションにあたっては、「(一財)砂防・地すべり技術センター」からの技術指導を受けて実施しました。

※山体崩壊については、シミュレーションにおいては、深層崩壊として取り扱いました。

162

## 「6 発生土置き場の設計（1）」（見解）

### ○シミュレーションの考え方（2）

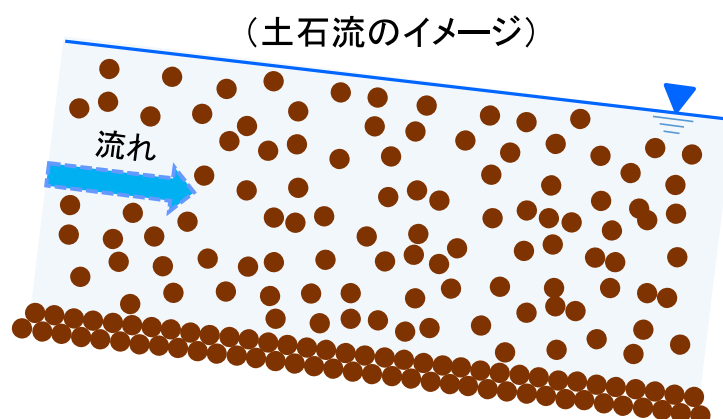
- ・深層崩壊に起因して発生する主な土砂移動現象としては、同時に多量の水が供給されなければ、発生箇所の直下で崩壊土砂が停止し、土石流になりませんが、本検討では、崩壊土砂がそのまま土石流となる現象を対象とし、同時に大雨などによって河川等の流量が増大する場合を想定しました。
- ・深層崩壊に起因する土石流は、実際には複数波に分かれて流下する可能性が考えられますが、最も被害が大きくなると想定される、崩壊土砂の全てが1波の土石流となる現象を対象としました。
- ・土石流が下流域に及ぼす影響について評価するために、発生土置き場が有る場合と無い場合の計算結果を椹島ロッヂ付近で比較しました。

163

## 「6 発生土置き場の設計（1）」（見解）

### ○シミュレーションの考え方（3）

- ・「深層崩壊に起因する土石流の流下・氾濫計算マニュアル（案）（独立行政法人土木研究所）」を参考にしました。
- ・計算に用いた数値計算プログラムは、（一財）砂防・地すべり技術センターが開発した『J-SAS』です。
- ・シミュレーションでは土石流を水と個体粒子からなる混合物の連続流体として取り扱っています。



164



## 「6 発生土置き場の設計（1）」(見解)

### ○シミュレーションで設定した深層崩壊及び河川等の流量

#### 【深層崩壊の崩壊土砂量】

- 深層崩壊の恐れがある斜面を抽出し、そのうち最も広い斜面を崩壊範囲として、土砂量を設定

#### 【河川等の流量】

- 「大井川水系河川整備基本方針(国土交通省)」における計画規模を参考に設定  
(100年に一回程度、発生する規模(100年確率))

⇒ 同時に発生する場合を想定しました

165

## 「6 発生土置き場の設計（1）」(見解)

### 崩壊土砂量の設定

Step1: 『深層崩壊の発生の恐れのある溪流抽出マニュアル(案)』  
(独立行政法人 土木研究所、平成20年)に示されている  
「地質構造及び微地形要素に基づく手法」を参考に崩壊の  
恐れがある斜面を抽出

Step2: 抽出した斜面から、最も広い斜面を崩壊範囲として設定

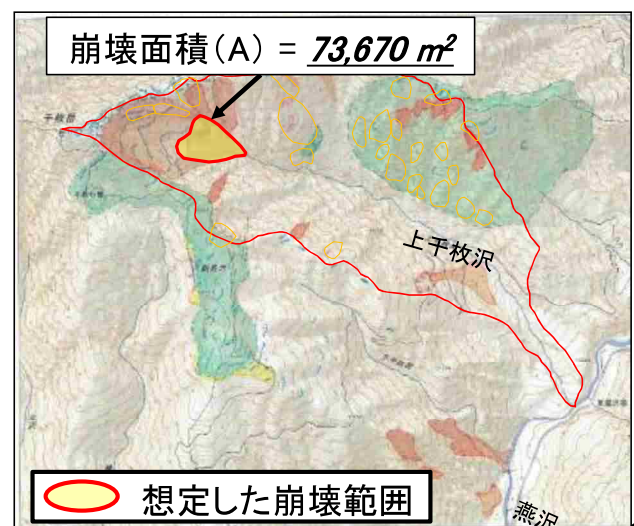
Step3: 設定した崩壊範囲からGuzzettiの式により崩壊土量を算出

Guzzettiの式  $V = 0.074 A^{1.45}$

V : 崩壊土量 [m<sup>3</sup>]

A : 崩壊面積 [m<sup>2</sup>]

$$\begin{aligned} V &= 0.074 A^{1.45} \\ &= 0.074 \times 73,670^{1.45} \\ &\doteq \underline{\underline{844,900 \text{ m}^3}} \end{aligned}$$



166

## 「6 発生土置き場の設計（1）」(見解)

### 河川等の流量の設定

【大井川本川(流域面積(113km<sup>2</sup>) 上千枚沢との合流地点まで)】

- ・実績流量を確率評価し、流域面積の比率を考慮し設定  
使用したデータ：畑薙第一ダム(中電)の流量〔S37年～〕

【上千枚沢及び周辺の沢(流域面積(0.5～3.4km<sup>2</sup>))】

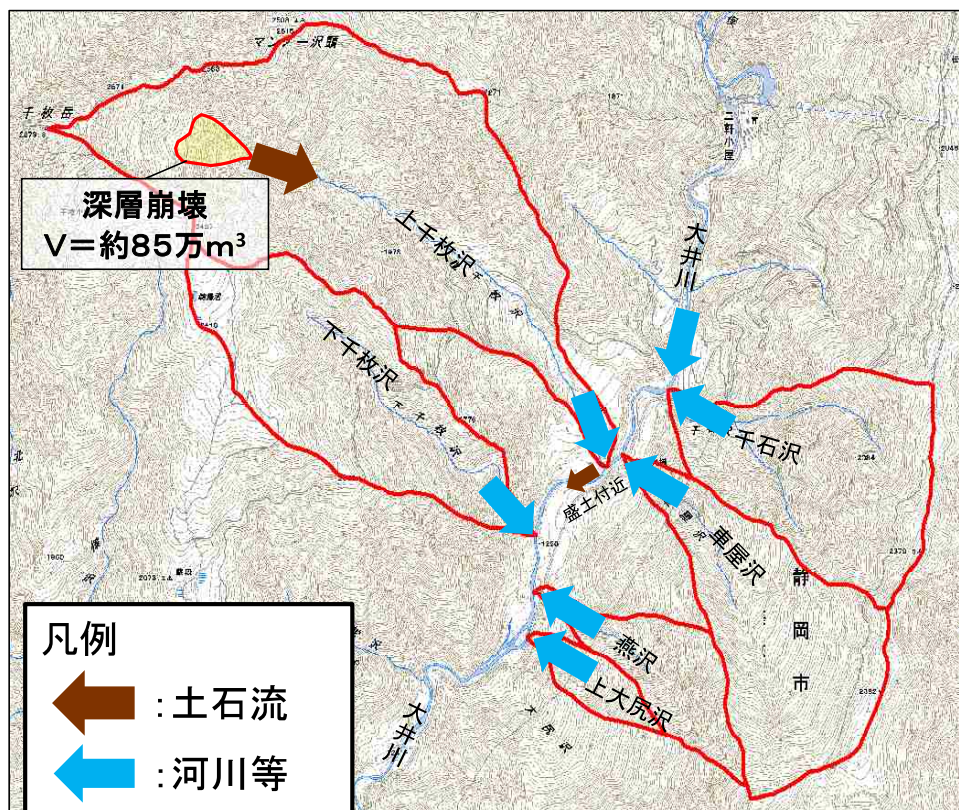
- ・実績降雨量を確率評価し、降雨量から流量に換算する合理式を用いて設定※  
使用したデータ：畑薙第一ダム(中電)の降雨量〔S35年～〕

※流域面積が小さい沢では、集中的な降雨による洪水流出が生じている可能性があるため、過小評価を避けるべく合理式を利用しました

167

## 「6 発生土置き場の設計（1）」(見解)

### ○シミュレーションの主な入力数値



深層崩壊の崩壊土砂量(m <sup>3</sup> )	
上千枚沢	約85万

河川等の流量(m <sup>3</sup> /s)	
大井川	671
千石沢	57
車屋沢	57
上千枚沢	119
下千枚沢	61
燕沢	23
上大尻沢	10

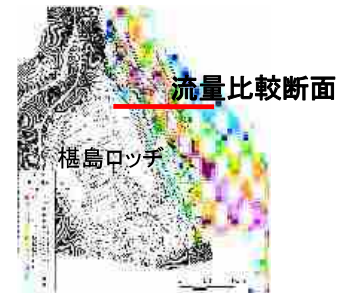
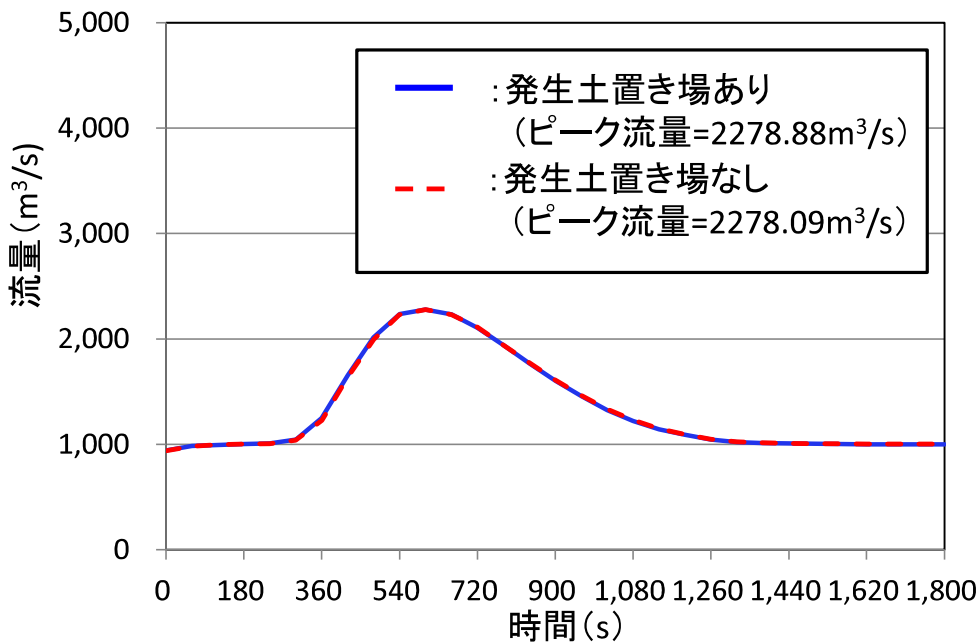
土石流の流量(最大)(m <sup>3</sup> /s)	
上千枚沢	8,449
盛土付近	4,208

168



## 「6 発生土置き場の設計 (1)」(見解)

### ○シミュレーション結果(流量の比較(榎島ロッヂ付近))

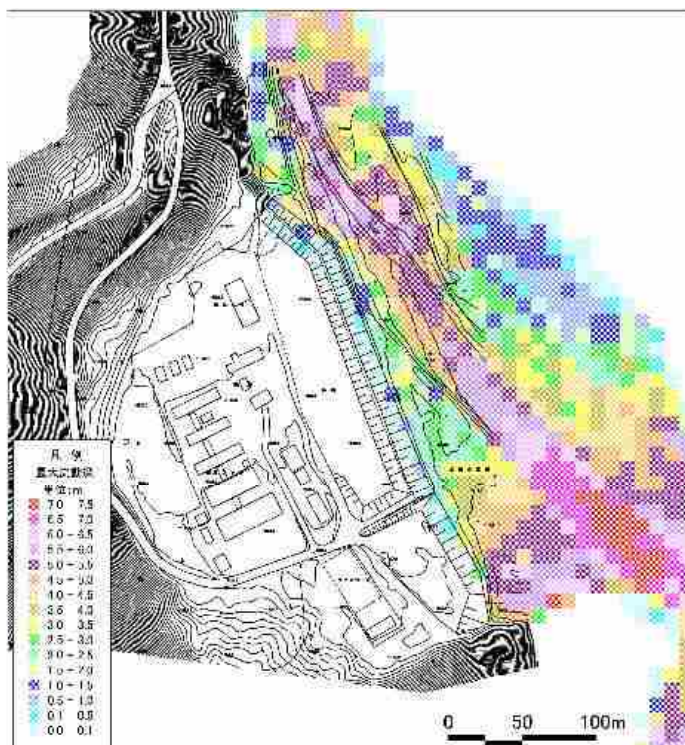


発生土置き場を設置した場合においても、土石流による榎島ロッヂ付近への影響を拡大させるような狭窄部はできないため、発生土置き場の有無による榎島ロッヂ付近(燕沢より約7km下流)のピーク流量に変化はほとんどありません。<sup>169</sup>

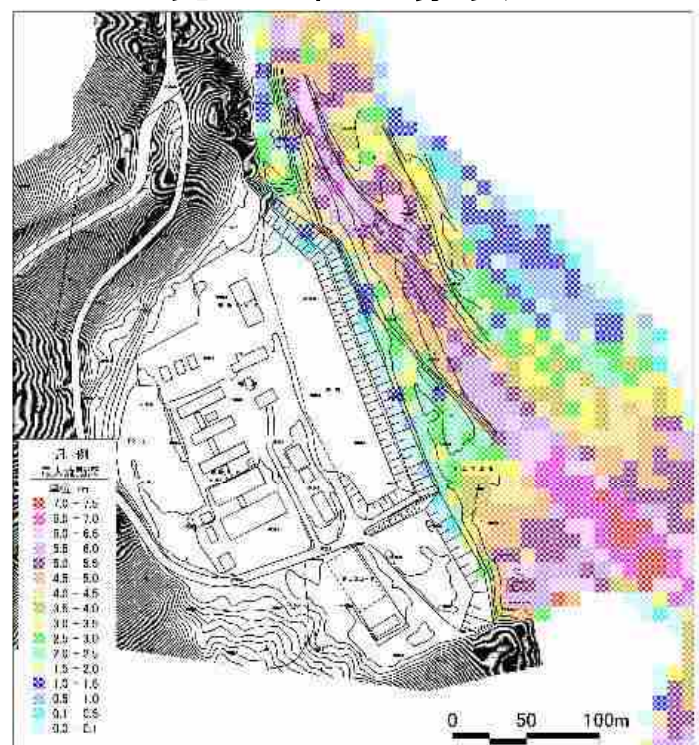
## 「6 発生土置き場の設計 (1)」(見解)

### ○シミュレーション結果(最大水深の比較(榎島ロッヂ付近))

発生土置き場なし



発生土置き場あり



発生土置き場の有無による榎島ロッヂ付近への影響に違いはありません。

## 「6 発生土置き場の設計」

### 事項の内容

#### (2) 河道閉塞による発生土置き場への影響の確認

171

## 「6 発生土置き場の設計 (2)」(見解)

### ○河道閉塞に関する検討

- ・シミュレーションの結果では、河道閉塞は発生しない結果となっておりますが、ご懸念を踏まえ、上千枚沢で深層崩壊が発生し、上千枚沢と大井川本流との合流箇所にて河道閉塞が起きたと仮定し、燕沢付近の発生土置き場設置の有無による影響の違いを把握するため、数値シミュレーションを実施しました。

### 【河道閉塞時の上流の湛水区域の設定(考え方)】

「地すべり対策事業の費用便益分析マニュアル(案)」  
(国土交通省水管理・国土保全局砂防部、平成24年)を参考に以下のとおり設定しました

- ・河道閉塞箇所の湛水区域は、移動土塊が溪流へ流入し、閉塞した場合に考えられる最大規模の範囲とします。
- ・具体的には深層崩壊箇所の最大深度(Hmax)を河道閉塞箇所の堆積厚とします。

172

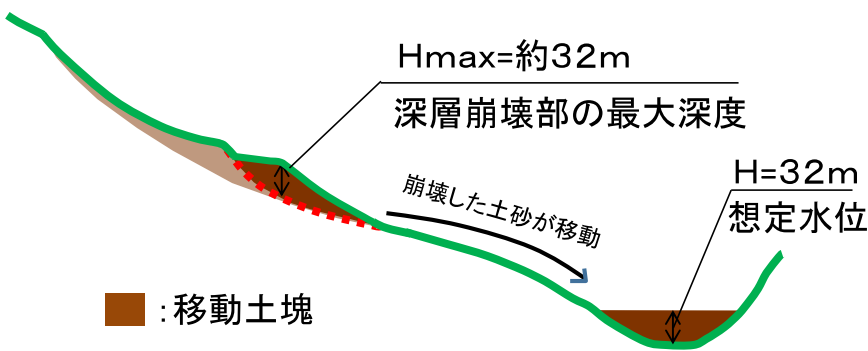
## 「6 発生土置き場の設計 (2)」(見解)

### ○河道閉塞時の上流の湛水区域の設定

- 河道閉塞(天然ダム)の規模等は、「地すべり対策事業の費用便益分析マニュアル(案)」(国土交通省水管理・国土保全局砂防部、平成24年)を参考に設定しました。

〈想定水位(天然ダム堆積厚)〉

$$H = 32\text{m}$$

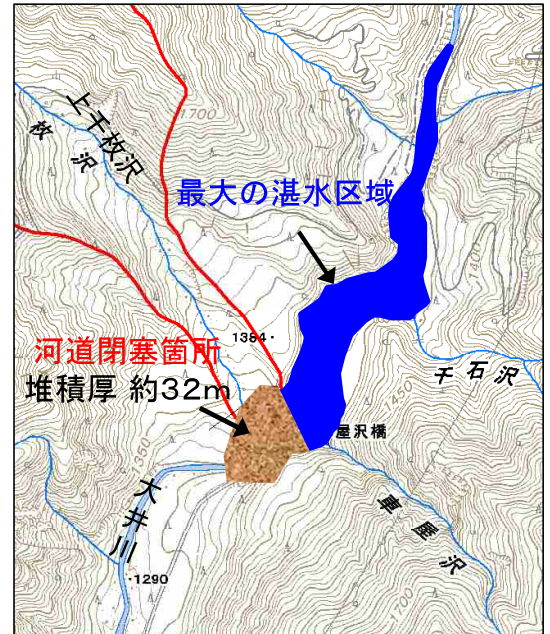


深層崩壊箇所(側面)と河道閉塞のイメージ図

〈湛水量〉

$$V = \text{約}158\text{万m}^3$$

※想定水位を基に、航空レーザ計測データより算出



173

## 「6 発生土置き場の設計 (2)」(見解)

### ○河道閉塞(天然ダム)決壊時のピーク流量(決壊箇所)の設定

- 河道閉塞(天然ダム)が決壊した場合を想定したピーク流量(決壊箇所)は、Costaの式により算出し、設定しました。

Costa の式  $Q_{\max} = 181(HV)^{0.43}$

H: ダムの高さ[m]

V: 貯水容量[ $10^6\text{m}^3$ ]

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 181(HV)^{0.43} \\ &= 181 \times (32 \times 1.58)^{0.43} \\ &= \mathbf{978\text{ m}^3/\text{s}} \end{aligned}$$

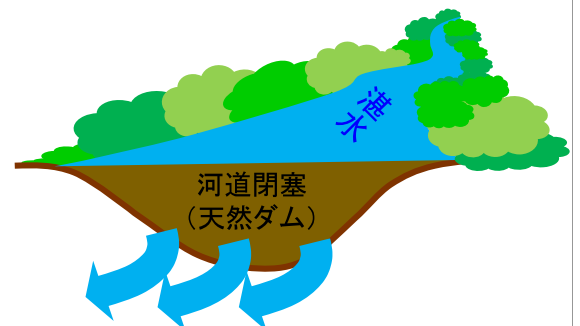


表 8.4 人造ダム, 氷河ダム, 天然ダムのピーク流量の子測のための回帰直線 (Costa, 1988)

ダムのタイプ	ダムの高さ (H)	貯水容量 (V)	ダムファクター (H×V)
人造ダム	$Q_{\max} = 10.5H^{1.87}; r^2 = 0.80;$ SE=82%	$Q_{\max} = 961V^{0.49}; r^2 = 0.65;$ SE=124%	$Q_{\max} = 325(HV)^{0.42}; r^2 = 0.75;$ SE=95%
天然ダム	$Q_{\max} = 6.3H^{1.59}; r^2 = 0.74;$ SE=147%	$Q_{\max} = 672V^{0.56}; r^2 = 0.73;$ SE=142%	$Q_{\max} = 181(HV)^{0.43}; r^2 = 0.76;$ SE=129%
氷河ダム	$Q_{\max} = 21.6H^{0.73}; r^2 = 0.80;$ SE=236%	$Q_{\max} = 113V^{0.64}; r^2 = 0.80;$ SE=160%	$Q_{\max} = 3.8(HV)^{0.61}; r^2 = 0.79;$ SE=75%

\*  $Q_{\max}$  in  $\text{m}^3/\text{s}$ ; H in m; V in  $10^6\text{m}^3$

(天然ダムと災害(田畑ほか、H14)より抜粋)

174



## 「6 発生土置き場の設計 (2)」(見解)

### ○河道閉塞と土石流のピーク流量の盛土付近での比較

- ・上千枚沢からの崩壊土砂により大井川本流との合流箇所では河道閉塞が発生し、決壊したと仮定した場合のピーク流量

$$Q_{\max} = \text{約} \underline{1,800 \text{ m}^3/\text{s}} \text{※1}$$

- ・上千枚沢からの土石流によるピーク流量

$$Q_{\max} = \text{約} \underline{4,200 \text{ m}^3/\text{s}}$$

※1 河道閉塞決壊時の流量 + 河川等の流量(100年確率)

河道閉塞が発生し、決壊したと仮定した場合は、上千枚沢から土石流が発生した場合よりもピーク流量が小さいため、下流側への影響も小さい。

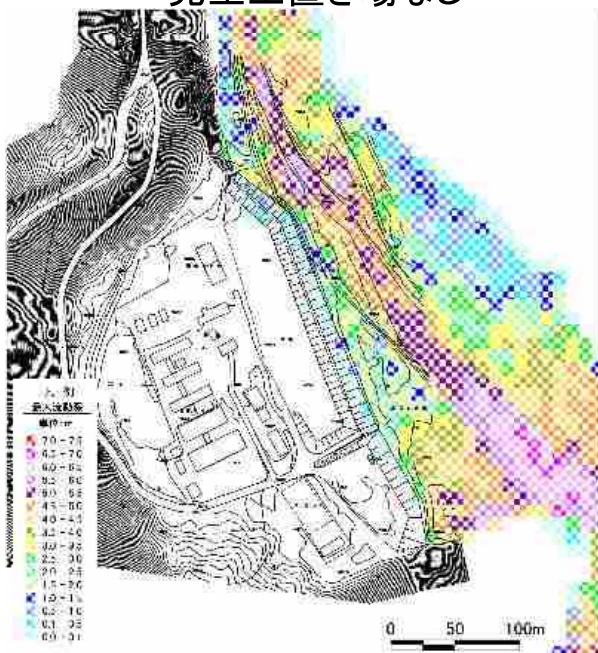
175

## 「6 発生土置き場の設計 (2)」(見解)

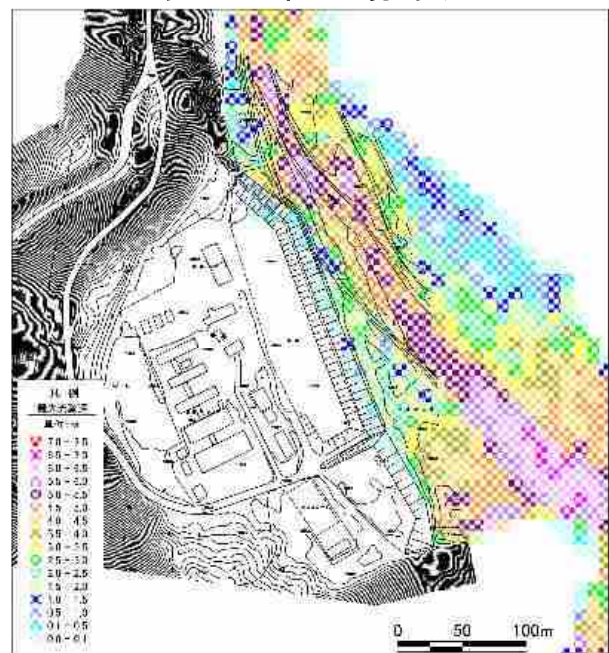
### ○河道閉塞の決壊を想定した数値シミュレーション結果

【最大水深の比較(樫島ロッジ付近)】

発生土置き場なし



発生土置き場あり



- ・発生土置き場の有無による樫島ロッジ付近への影響に違いはありません。
- ・河道閉塞が発生し、決壊したと仮定した場合は、上千枚沢から土石流が発生した場合よりもピーク流量が小さいため、下流側への影響も小さい結果となります。

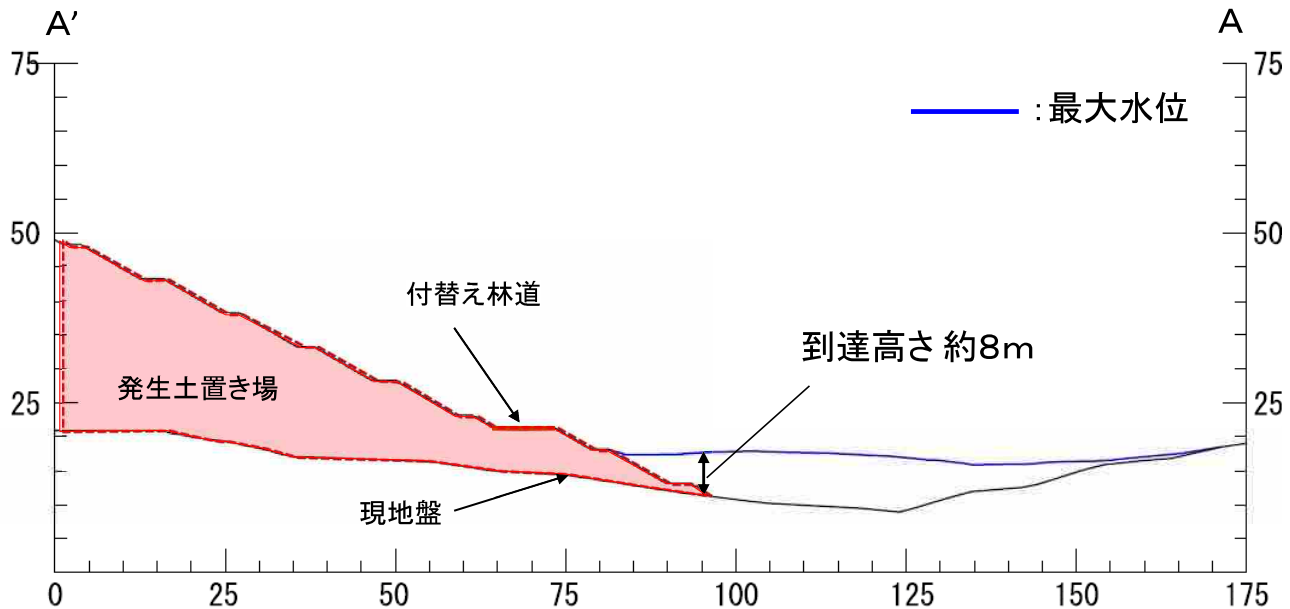
176



## 「6 発生土置き場の設計（2）」(見解)

### (参考)【発生土置き場の一部流出に関する検討】

- ・上千枚沢の深層崩壊に起因する土石流について、数値シミュレーションによると、盛土付近で発生するピーク流量は、 $Q_{max} = \text{約}4,200 \text{ m}^3/\text{s}$ となり、最大水位が盛土尻に達すると推定される為、発生土置き場の一部が流出した場合の検討を行いました。



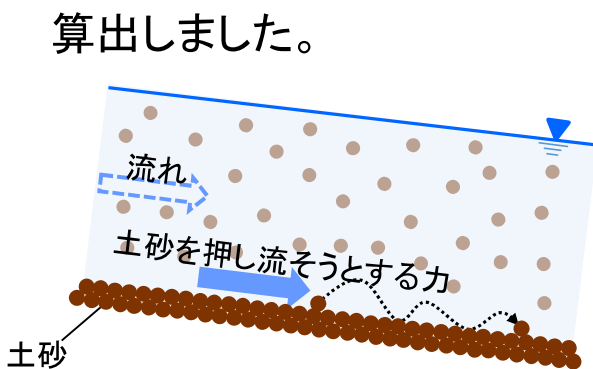
177

## 「6 発生土置き場の設計（2）」(見解)

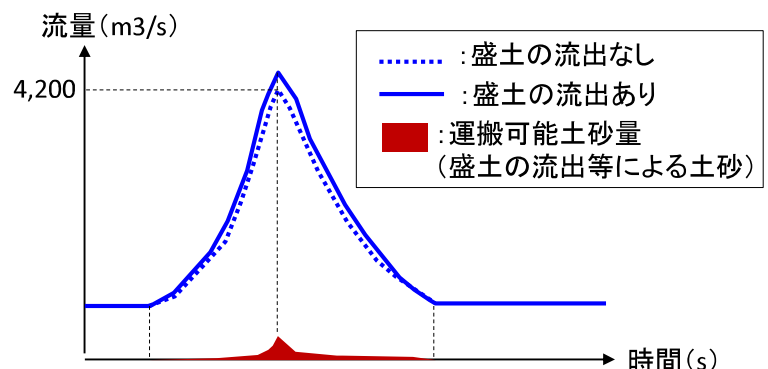
### (参考)【発生土置き場の一部流出に関する検討】

#### ○土石流による運搬可能土砂量の算出

- ・発生土置き場からの土砂は、掃流が土砂を押し流そうとする力(掃流力)により、下流側へ運搬されます。
- ・掃流力の大きさに運搬可能な土砂量は決まり、盛土が流出しても、運搬可能土砂量以上は流れません。
- ・運搬可能土砂量は「J-SAS」でも採用されている掃流砂量式により算出しました。



掃流力のイメージ図



運搬可能土砂の模式図(ハイドログラフ)

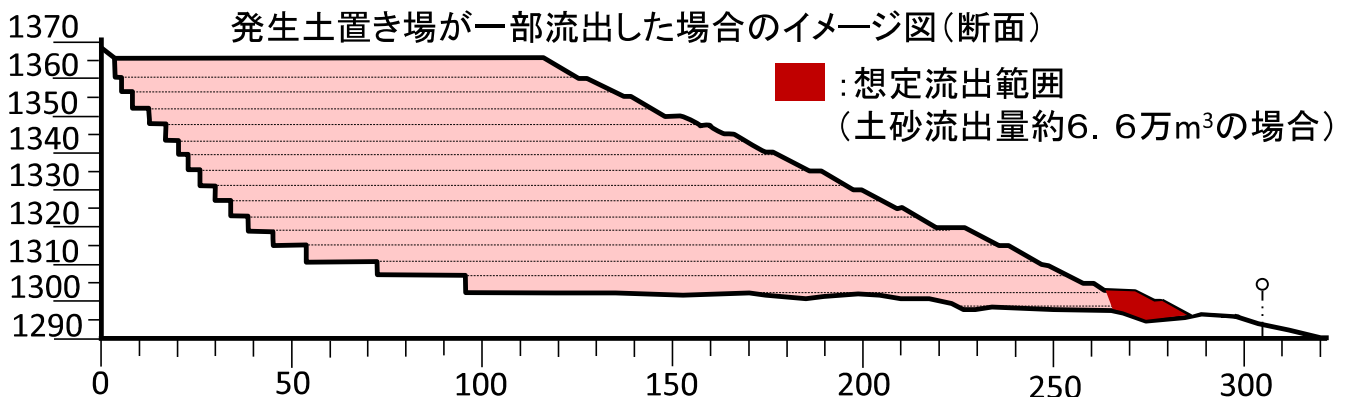
**【運搬可能土砂量】  $V = 66,093 \text{ m}^3$**

178

## 「6 発生土置き場の設計（2）」（見解）

### （参考）【発生土置き場の一部流出に関する検討】

- 万が一、土石流により発生土置き場の一部が流出したと仮定した場合の土砂流出量は、約360万 $m^3$ のうち、運搬可能土砂量である約6.6万 $m^3$ と推定されます。
- 土砂流出は、盛土尻で発生すると想定していますが、流出量の規模は、盛土量全体の約2%であり、短期間に盛土全体の崩壊には至らないと考えています。



- 発生土置き場は工事完了後も将来にわたって弊社で管理していくことから、盛土で土砂流出が発生した場合は、直ちに対処し、復旧に努めます。

179

## 「7 土壌流出対策」

### 事項の内容

トンネル掘削土の処理は、遮水シート等を用いた封じ込めによる重金属等の溶出防止策をとっている。重金属含有発生土にヒ素が出た場合であっても、域外処理を行わないとする根拠の明確化

180

## 「7 土壌流出対策」(見解)

### ○自然由来の重金属等を含む発生土の対応について

- ・最終的に発生した対策土の量が少量の場合等は、運搬車両の通行に伴う沿線道路への環境影響などを考慮しつつ、関係者のご相談のうえ、域外処理(大井川流域外へ搬出)について、検討・実施してまいります。
- ・ただし、現時点では、最終的に発生する対策土の量を把握することは、困難であるため、工事実施箇所付近に計画した発生土置き場において、実績がある封じ込めなどによる確立された方法で対策を確実に行うための準備を進めていきたいと考えています。
- ・なお、封じ込めなどによる対策を行う場合は、周辺環境に対するモニタリングや工事完了後の維持管理について、当社が責任をもって実施していきます。

181

## 「8 監視体制の構築」

### 事項の内容

- (1) 工事着手前に行うバックグラウンドデータの必要収集期間と、データ整理の完了目安時期、並びにどの時点で提示があるかについての明確化

- ・河川、地下水バックグラウンドデータは、別添「河川、地下水バックグラウンドデータ(令和元年10月)」にお示したとおりです。

182



## 「8 監視体制の構築」

### 事項の内容

(2)工事の進行に伴い変化する水量や水質、水温に加え、地質も含めた監視体制をいつまでに構築するのかの明確化

183

## 「8 監視体制の構築（2）」(見解)

### ○工事に伴う監視体制について

#### 【トンネル湧水、河川・沢の流量・水質等】

・トンネル掘削開始前までに監視体制を構築します。

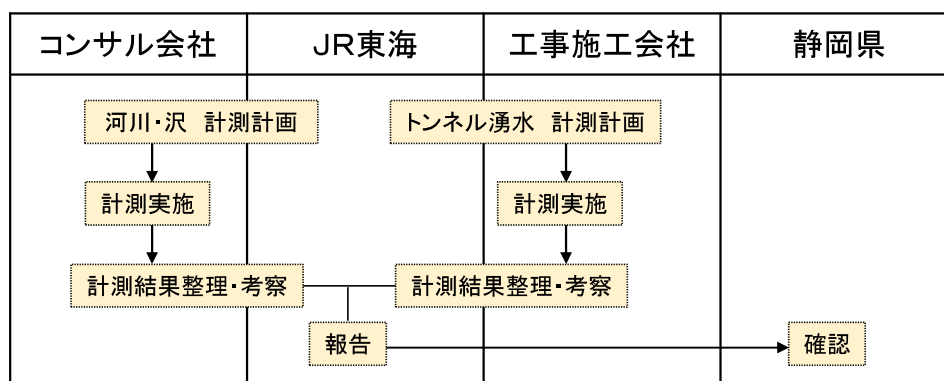


図 トンネル湧水、河川・沢の流量・水質等調査に関する体制(イメージ)

#### 【地質】

・「4 突発湧水(1)」における見解でご説明したとおり、担当技術者が現地に常駐し、観察評価を行います。また、地質の専門家やトンネルの専門家から担当技術者へ必要な助言を行い、トンネル掘削を万全に行えるよう、掘削開始前までにサポート体制を構築します。

184

## 「8 監視体制の構築」

### 事項の内容

(3)データ等の報告内容を、いつ、どのような内容で公開するのかの確認

### 事項の内容

(4)データの公表方法として、住民が理解しやすいよう、工事の進捗と合わせて、視覚的な方法を用いたデータ公表を検討

185

## 「8 監視体制の構築（3）、（4）」(見解)

### ○工事に伴い得られたデータの公表方法について

- ・河川や沢の流量・水質等の調査結果について、これまでも前年度の調査結果を「環境調査の結果等」としてとりまとめ、毎年6月末に静岡県等へ送付のうえ、公表していますが、今後も同様に対応してまいります。公表資料は、弊社ホームページに掲載することなどを考えています。
- ・また、静岡県中央新幹線環境保全連絡会議の専門部会委員等による評価が可能となるよう、静岡県へ随時報告していきます。報告方法等は今後、静岡県と相談して決めていきます。
- ・なお、その他のトンネル湧水や地質データの公表方法等については、「4 突発湧水対応（2）」(見解)に記載のとおりです。

### ○工事に伴い得られたデータの公表資料について

- ・公表する資料は、工事の工程表やトンネル湧水の水量、水質等の変化をグラフで表現するなど、住民のみなさまが分かりやすいよう、視覚的な方法を含め、資料の作成を工夫してまいります。

186

## 「9 その他(資料作成について)」

### 事項の内容

論点にあった定量的な表現を用いた資料作成。すなわち全量と  
例えば、瞬間的な流量ではなく、総体積、または平均流量と想定  
流出時間の両方を明記するなど、情報の確認が容易にできる資  
料の作成

187

## 「9 その他(資料作成について)」(見解)

・今回の資料作成にあたっては、より定量的な表現を用いた資料作  
成に努めました。具体的には、主に以下の項目において、定量的  
な表現を記載いたしました。

### 【地質構造・水資源専門部会編】

#### 6 発生土置き場の設計(1)

・発生土置き場の盛土計画、沈砂池等における具体的な数字を記載

### 【生物多様性専門部会編】

#### 1 生物多様性の保存に関わる基本的考え方(3)

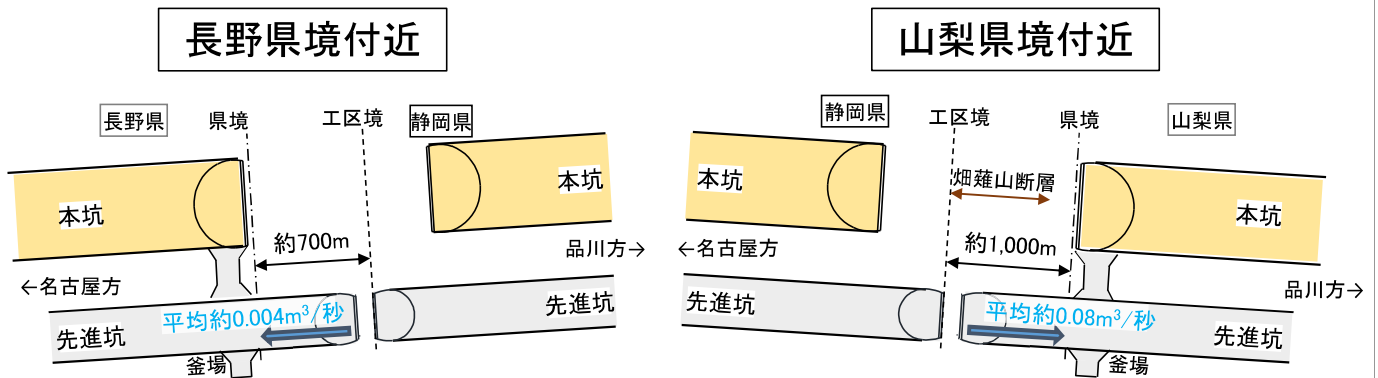
・渇水期における沢等の流量の予測結果を記載

・また、「瞬間的な流量ではなく、総体積、または平均流量と想定流  
出時間の両方を明記」とは、県外に流出するトンネル湧水量の総  
量ということであれば、地質構造・水資源専門部会(令和元年10  
月4日)にてご説明させて頂いた資料を追加いたします。

188



- 山梨県、長野県側から掘削する先進坑が県境を越えて静岡工区と貫通するまでの間に静岡県内のトンネル湧水が県外へ流出する総量は、以下のとおりです。



$$\text{平均約}0.004\text{m}^3/\text{秒} \times 60\text{秒} \times 60\text{分} \times 24\text{時間} \times \text{約}210\text{日} = \text{約}10\text{万m}^3$$

$$\text{平均}0.08\text{m}^3/\text{秒} \times 60\text{秒} \times 60\text{分} \times 24\text{時間} \times \text{約}300\text{日} = \text{約}210\text{万m}^3$$

※掘進速度を約100m/月と仮定し、掘削期間を算出

※湧水量の予測値は、吹き付けコンクリート、防水シート、覆工コンクリート等を施工しない条件において予測したもの