

5. 地上部分の改変箇所における環境への影響と対策

(1) 作業ヤードから放流するトンネル湧水等による環境への影響と対策

- ・本節では、 1) トンネル湧水等の水質管理、 2) トンネル湧水等の水温管理、 3) 生活排水の水質管理についてご説明します。

1) トンネル湧水等の水質管理

ア. 工事中の対応

7) 基本的な考え方

- ・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 5.1 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。
- ・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管理する計画としています。
- ・具体的には水素イオン濃度（pH）、浮遊物質（SS）、自然由来の重金属等の処理設備を設置し、処理設備内等で各項目の計測、対策を行い、後述する管理基準値以下に処理したうえで河川へ放流します（工事中の河川への放流箇所は図 5.2 の通り）。また、処理設備の点検・整備を確実に実施します。
- ・河川へ放流する前の管理だけでなく、放流先河川における水質の計測（図 5.2）や水生生物の調査（詳細は、資料編「2、沢の動植物調査について」参照）を実施し、放流先河川の状況も継続的に確認します。

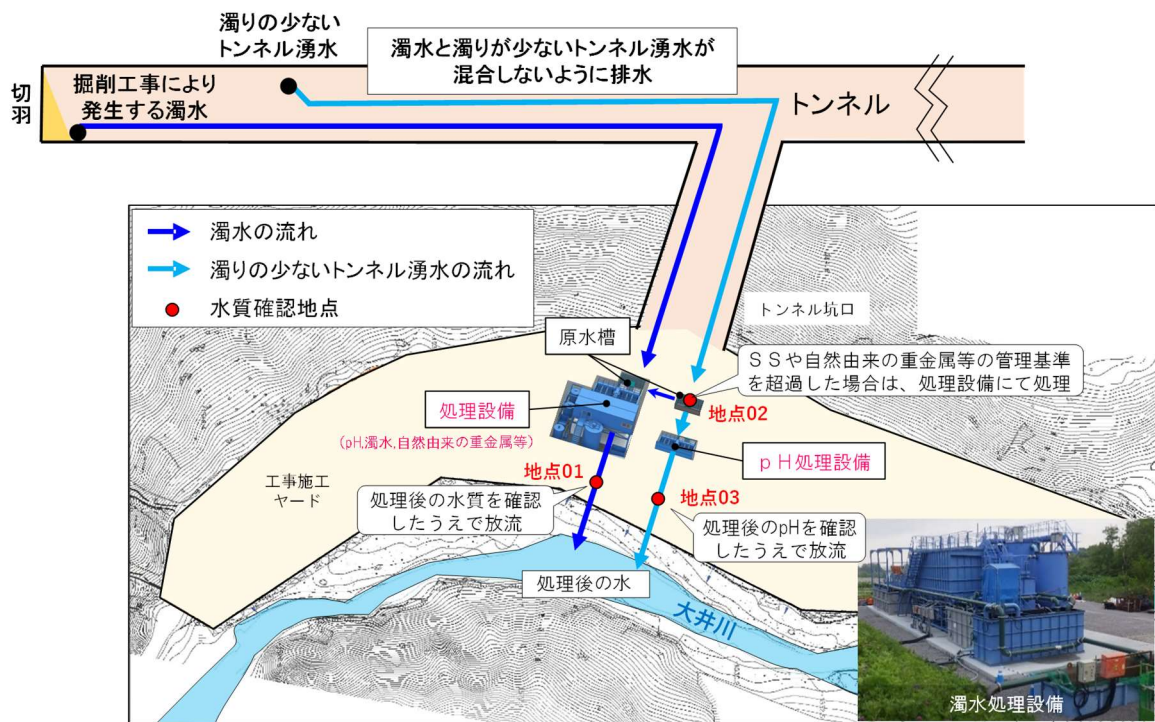


図 5.1 施工ヤードにおけるトンネル湧水等の処理の流れ（イメージ）

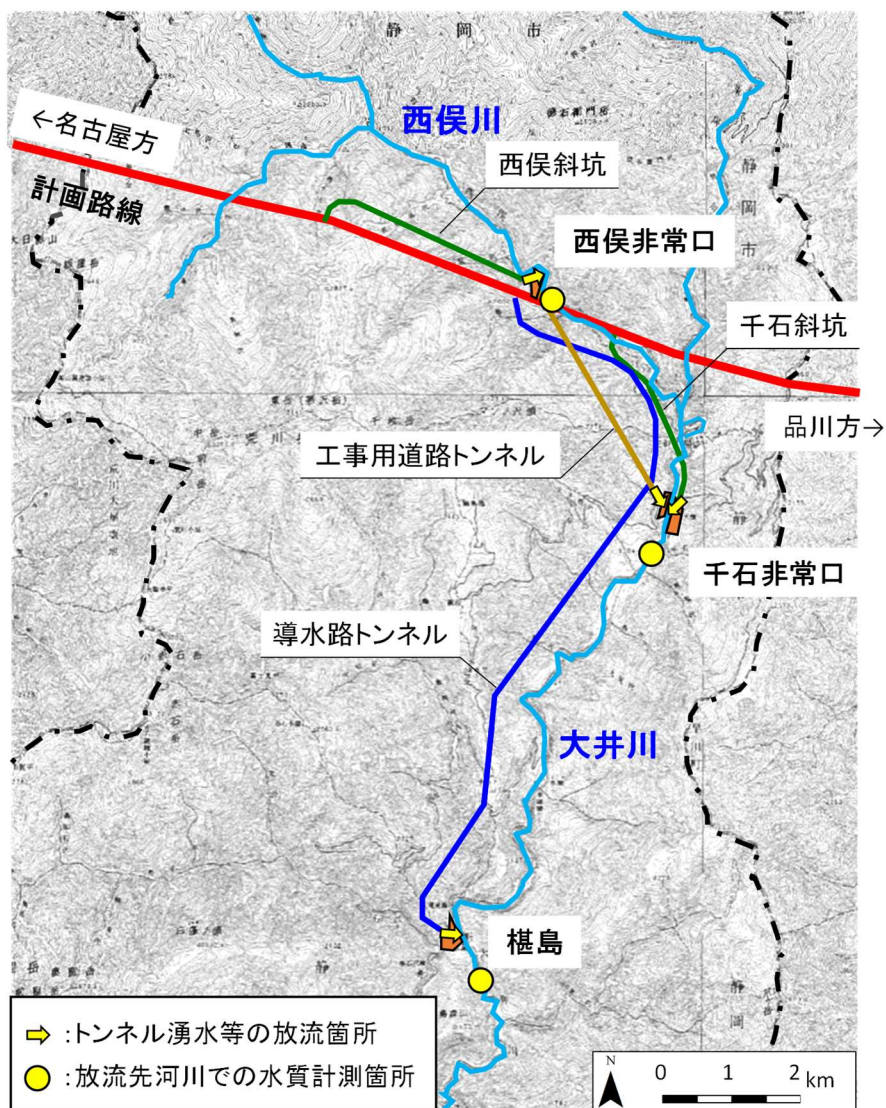


図 5.2 工事中の河川への放流箇所

イ) 放流前の水質管理の基準

ａ) pH、SS

- ・ 処理設備における pH、SS の管理基準は表 5.1 のとおり計画しています。
- ・ トンネル湧水の pH、SS は日々変動しますが、常に管理基準に適合するように管理します。

表 5.1 処理設備における水質管理基準（pH、SS）

項目	管理基準	(参考) 排水基準許容限度	(参考) 上乘せ排水基準 (大井川水域) 許容限度	(参考) 環境基準 (AA) 基準値
pH	6.5 以上 8.5 以下	5.8 以上 8.6 以下	—	6.5 以上 8.5 以下
SS	25mg/L 以下	200mg/L (日間平均 150mg/L)	40mg/L (日間平均 30mg/L)	25mg/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 pH は 5.8 以上 8.6 以下、SS は最大 40 mg/L 以下、日間平均 30 mg/L 以下が定められています。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処理設備を設置し、表 5.1 に示す基準値で管理していきます。なお、この管理基準値は、公共用水域の環境基準の水域類型のなかで最も厳しい基準で、ヤマメ、イワナ等の貧腐水性水域の水産生物用として適用され、大井川上流（駿遠橋より上流）の水域類型である AA 型の値と同等となっています。

- ・ なお、水質汚濁防止法は、公共用水域及び地下水の水質汚濁の防止を図り、国民の健康を保護するとともに生活環境を保全すること等を目的としており、工場及び事業場から公共用水域に排出される水について、同法に定める一律排水基準以下の濃度で排水することを義務づけています。さらに、大井川水域では、自然的、社会的条件から判断して、一律排水基準だけでは水質汚濁の防止が不十分な地域において、都道府県が条例によって定めるより厳しい基準（上乘せ排水基準）が定められています。
- ・ 当社としては、南アルプス地域の特性を考慮し、処理設備において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で設定した管理基準で管理していくことを考えています。

b) 自然由来の重金属等

- ・処理設備における自然由来の重金属等の管理基準は表 5.2 のとおり計画しています。

表 5.2 処理設備における水質管理基準（自然由来の重金属等）

項目	管理基準
カドミウム	0.03mg/L以下
六価クロム	0.5mg/L以下
水銀	0.005mg/L以下
セレン	0.1mg/L以下
鉛	0.1mg/L以下
ひ素	0.1mg/L以下
ふっ素	8mg/L以下
ほう素	10mg/L以下
亜鉛	2mg/L以下

水質（自然由来の重金属等）について、水質汚濁防止法等に基づく排水基準を処理設備における水質管理基準として設定しました。

なお、亜鉛については、表 5.3 及び図 5.3 のとおりトンネル掘削箇所周辺に設置した観測井の地下水の亜鉛濃度の計測を行った結果、水質汚濁防止法に基づく排水基準は満たしたものの、一部の地点では環境基準（生物A）を超過する結果となりました。この結果を踏まえて、亜鉛も管理項目に追加することとしました。なお、排水放流先河川についてはいずれの地点も、環境基準（生物A）を下回る結果となりました。

表 5.3 地下水、河川の亜鉛計測結果

地点	亜鉛計測結果	(参考) 排水基準 許容限度	(参考) 環境基準 (生物A) ※ 基準値	井戸深度	スクリーン 区間の深度
深井戸 (西俣付近)	0.001mg/L 未満	2mg/L	0.03mg/L 以下	GL-400m	GL-348m ～GL-398m
深井戸 (田代ダム付近)	0.071mg/L			GL-256m	GL-130m ～GL-250m
西俣川（西俣ヤード付近）	0.001mg/L 未満				
大井川（千石ヤード付近）	0.001mg/L 未満				
大井川（樫島ヤード付近）	0.001mg/L				

※生物A：イワナ、サケマス等比較的低温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域

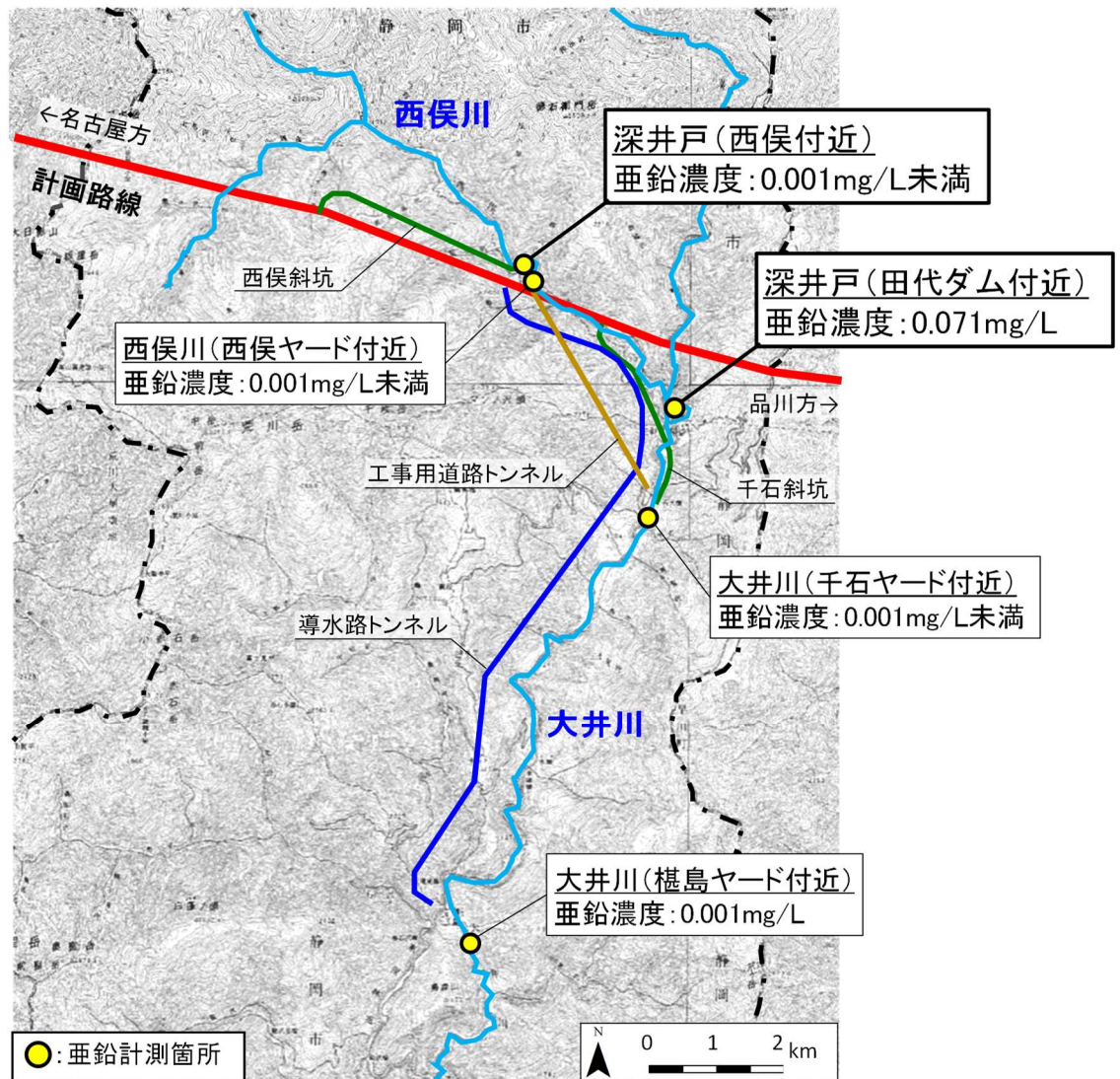


図 5.3 地下水、河川の亜鉛計測結果

ウ) 放流前の水質の測定項目、測定頻度、対策

- ・ pH、SS（濁度換算）については、処理設備内に計測機器を設置し、自動計測による常時計測を行い、管理基準値以下に処理した上で放流します。計測機器による自動計測を基本としますが、念のため、1回／日を基本に人による測定を行い、適切に処理されていることを確認します（表 5.4）。
- ・ 自然由来の重金属等については、1回／日を基本に簡易計測を行い、予め定めた管理基準値以下になるように、排水処理剤により不溶化处理（重金属等が水に溶け出すことのないような物質に変えること）等を行い、沈殿、脱水のうえ建設汚泥として、適切に処理を行います。処理設備については処理を行う水量に合わせて必要な追加等を行います。また、月1回、河川への放流直前の排水について、公定法による分析を行い、適切に処理されていることを確認します。公定法による測定頻度は月1回の実施を基

本としますが、1回／日を基本に実施する掘削土の重金属等の確認の結果、掘削土の重金属等の基準値超過が確認された場合や匂いや色などに変化が見られた場合等には、1回／日に頻度を増やして実施いたします（表 5.4）。

- ・トンネル工事の進捗に伴い、濁水の取扱いを濁りの少ないトンネル湧水に切り替える際には、上記の測定頻度とは別に、自然由来の重金属等について確認を行ったうえで、切り替えを行います。基準値を超過する場合には他の区間の濁りの少ないトンネル湧水とは別系統で送水し、処理することを検討します。
- ・なお、トンネル掘削に際し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施工指針」（昭和49年7月、建設省）に基づき実施していきます。使用する材料は、水ガラス系を基本に計画しておりますが、地質や湧水の状況に合わせた適切な材料を選定してまいります。

表 5.4 測定項目と測定頻度

測定項目	測定頻度
pH、SS（濁度換算）	常時 （その他、人による測定を日1回）
自然由来の重金属等	日1回の簡易計測 月1回の公定法による分析※

※1回／日を基本に実施する掘削土の重金属等の確認の結果、掘削土の重金属等の基準値超過が確認された場合や匂いや色などに変化が見られた場合等には、1回／日に頻度を増やして実施します。

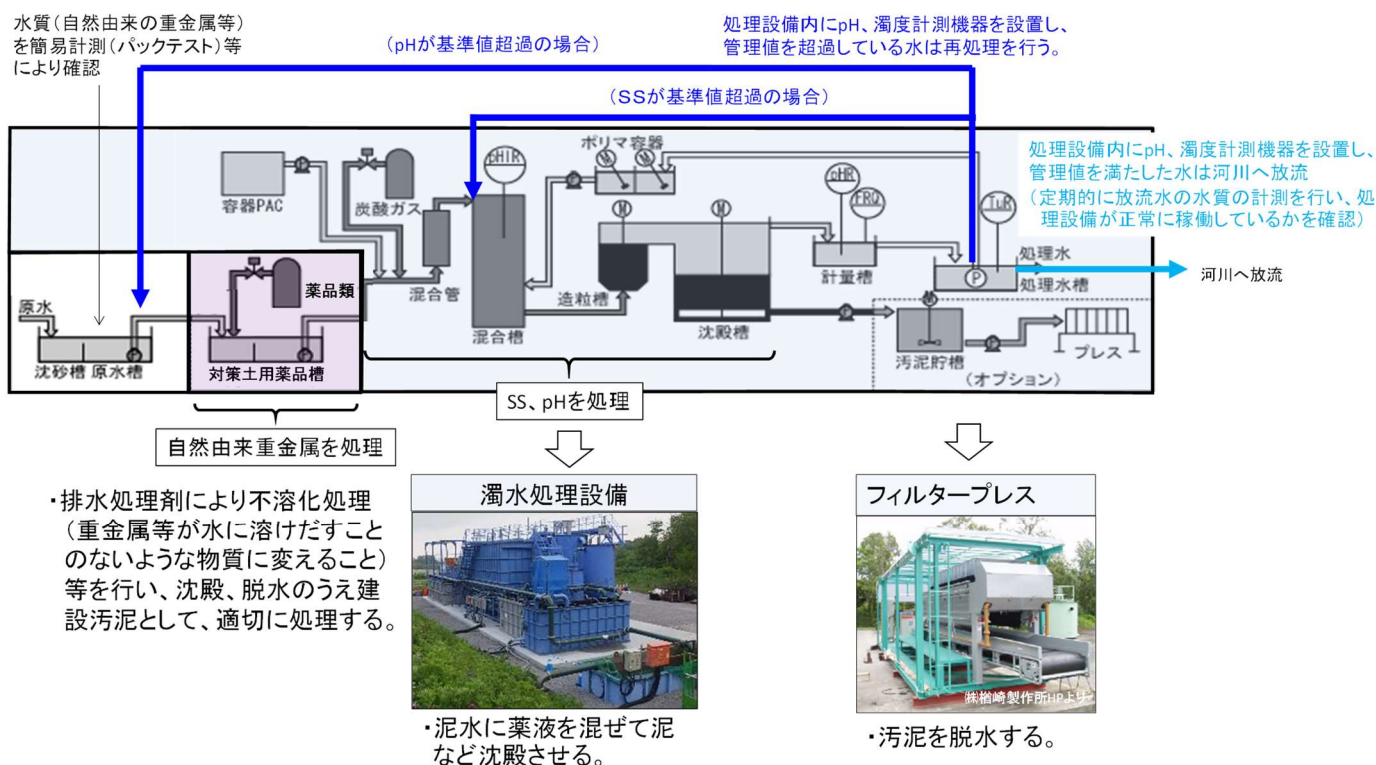


図 5.4 処理設備における処理のフロー（イメージ）

- ・pHについては、トンネル掘削工事に伴いアルカリ排水が発生することが想定されます。pHの管理基準は6.5以上8.5以下としており、これは、図 5.5 のとおり、概ね現況河川の変動範囲に相当する値です。

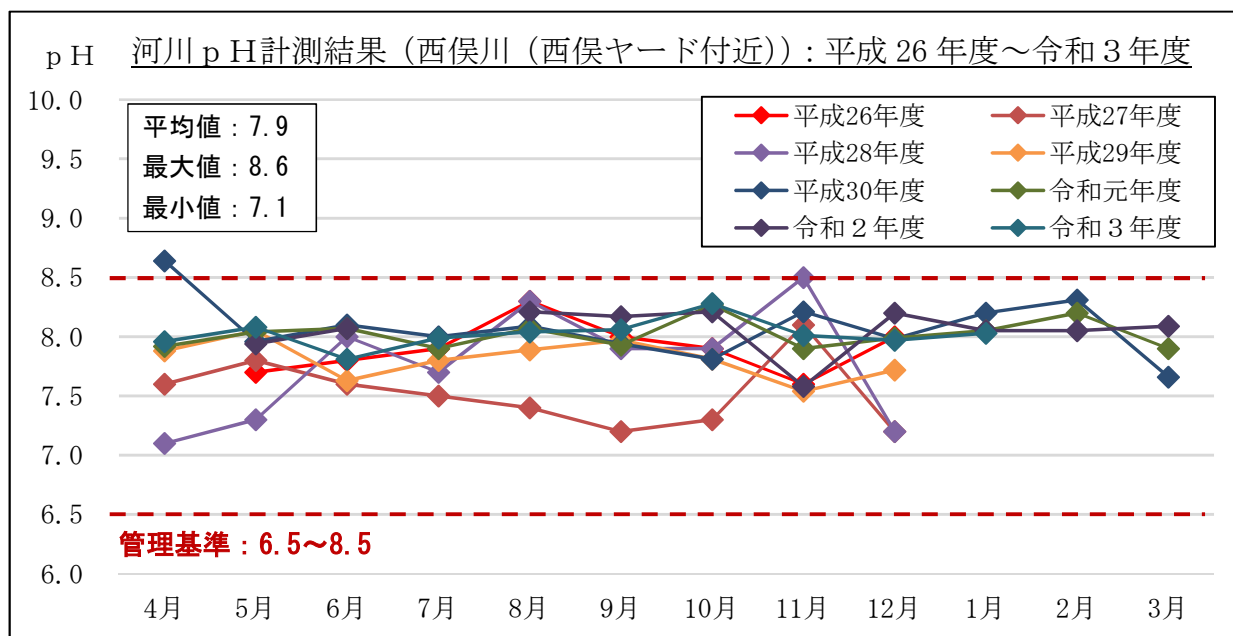


図 5.5（1） 河川の pH 計測結果（西俣ヤード付近）

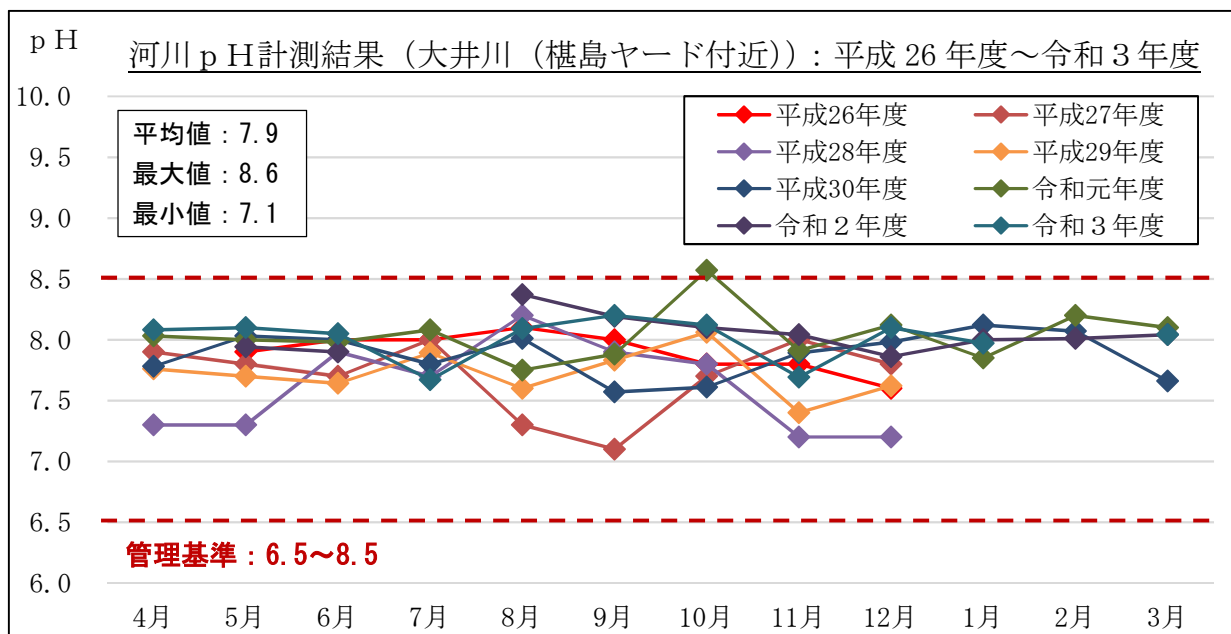


図 5.5（2） 河川の pH 計測結果（樫島ヤード付近）

- ・SSについては、文献¹において、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。」との知見が示されており、この知見を参考に対策を検討します。
- ・一般的にトンネル工事における濁水については、主に削孔、ずり積、ずり運搬による細粒土の混入や吹付けコンクリート、覆工コンクリート打設、薬液注入によるセメント、注入材の混入等により発生するとされています²。
- ・静岡工区と同じく、管理基準をSS = 25 mg/Lで設定している南アルプストンネル（山梨工区）早川非常口（坑口）における令和3年度一年間の濁水処理設備内で計測した処理後のSS日別最大値を、0以上10 mg/L未満、10以上20 mg/L未満、20以上25 mg/L未満の3つに分類し、集計した結果を図5.6に示します。

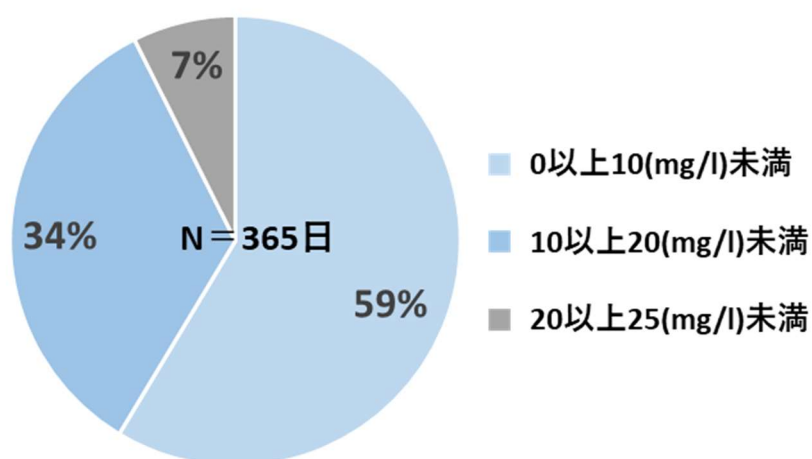


図 5.6 令和3年度の早川非常口（坑口）濁水処理設備内で計測した処理後のSS日別最大値の年間内訳

- ・日別最大値は、1年間の約6割の日でSS = 10 mg/L未満、約9割の日でSS = 20 mg/L未満でした。なお、日別最大値の年間平均値はSS = 9 mg/Lでした。

¹ 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）

² トンネル・ライブラリー29 山岳トンネル工事の周辺環境対策 P121、土木学会、平成28年10月24日

- ・また、日別最大値が、 $SS = 20 \text{ mg/L}$ 以上、 25 mg/L 未満の日について、1日の中でのSSの変動は、図 5.7、図 5.8に示す通りであり、 $SS = 20 \text{ mg/L}$ 以上のトンネル湧水が放流されている継続時間は、最大でも約2時間でした。

測定期間			SS (mg/l)
0時	～	1時	20
1時	～	2時	16
2時	～	3時	12
3時	～	4時	7
4時	～	5時	7
5時	～	6時	7
6時	～	7時	5
7時	～	8時	7
8時	～	9時	3
9時	～	10時	2
10時	～	11時	2
11時	～	12時	2

測定期間			SS (mg/l)
12時	～	13時	2
13時	～	14時	1
14時	～	15時	2
15時	～	16時	2
16時	～	17時	2
17時	～	18時	2
18時	～	19時	3
19時	～	20時	4
20時	～	21時	8
21時	～	22時	13
22時	～	23時	8
23時	～	24時	14

図 5.7 令和3年度の早川非常口（坑口）濁水処理設備内で計測したSSの変動の例
(2021年の一例)

測定期間			SS (mg/l)
0時	～	1時	5
1時	～	2時	6
2時	～	3時	5
3時	～	4時	7
4時	～	5時	21
5時	～	6時	22
6時	～	7時	13
7時	～	8時	8
8時	～	9時	11
9時	～	10時	15
10時	～	11時	15
11時	～	12時	10

測定期間			SS (mg/l)
12時	～	13時	7
13時	～	14時	10
14時	～	15時	8
15時	～	16時	5
16時	～	17時	5
17時	～	18時	6
18時	～	19時	16
19時	～	20時	21
20時	～	21時	12
21時	～	22時	15
22時	～	23時	16
23時	～	24時	14

図 5.8 令和3年度の早川非常口（坑口）濁水処理設備内で計測したSSの変動の例
(2021年の一例)

- ・また、排水放流箇所である①西俣ヤード付近、②樫島ヤード付近及び③千石ヤード付近における河川のSSの変化を、完全混合式※により予測しました。
- ・①西俣ヤード付近からの放流が行われる期間は、西俣斜坑からの先進坑と千石斜坑からの先進坑が貫通し、導水路トンネルからトンネル湧水を流すようになるまでの一定の期間です。
- ・②樫島ヤード付近からの放流は、工事期間中の導水路トンネルの掘削開始以降、工事完了後も行う計画です。ただし、工事完了後は濁りが少ないトンネル湧水のみの放流となるため、工事期間中のみ予測を行いました。
- ・③千石ヤード付近からの放流は、工事期間中の千石斜坑や工事用道路トンネルの掘削開始以降、工事完了後も行う計画です。ただし、工事完了後は濁りが少ないトンネル湧水のみの放流となるため、工事期間中のみ予測を行いました。
- ・完全混合式に入力した値と予測結果は、以下の通りです。

※完全混合式による予測の概要

$C = \frac{C_1 Q_1 + C_2 Q_2}{Q_1 + Q_2}$	C: 完全混合と仮定した時の河川のSS (mg/L)
	C ₁ : 現況河川のSS (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SS (mg/L) Q ₂ : トンネル湧水等の水量 (m ³ /秒)

- ー現況河川のSS (C₁) はこれまでに当社が計測した実測結果を用いました。
- ー放流先の河川流量とトンネル湧水等の水量は、環境保全措置（導水路トンネル等施設の規模等）の検討を目的に実施したJR東海モデル³による予測値を用いました。
- ートンネル湧水等の水量は予測最大値を活用し、また、切羽付近の濁水と切羽後方の濁りの少ないトンネル湧水の量の割合を1：1と想定しました。その結果、完全混合式に入力するトンネル湧水等の水量 (Q₂) は、JR東海モデルによるトンネル湧水量予測最大値の50%の値としました。なお、トンネル湧水量予測最大値は、覆工コンクリート、防水シート及び湧水低減対策としての薬液注入を実施していない条件での予測結果です。
- ー放流先の河川流量 (Q₁) はトンネル湧水等の水量が予測最大値の時期を含む1年間の、月毎の平均値としました。
- ートンネル湧水等（処理後）のSS (C₂) については、南アルプストンネル（山梨工

³ JR東海モデル：JR東海が環境影響評価において、トンネル工事による水資源への影響の程度を把握し、水資源の環境保全措置（導水路トンネル等の施設の規模）を検討するために実施した水収支解析モデル（解析コード：TOWNBY）。なお、詳細は、資料編「5、JR東海モデルの概要について」参照。

区) 早川非常口 (坑口) における令和 3 年度一年間の濁水処理設備内で計測した処理後日別最大値の年間平均値 $SS = 9 \text{ mg/L}$ を使用しました。以上の前提条件に基づく、予測結果を図 5.9 にお示しします。

表 5.5 トンネル湧水等の水量 (Q_2) の入力値

	トンネル湧水等の水量 (Q_2)
①西俣ヤード付近	$0.35 \text{ m}^3/\text{秒}$
②樫島ヤード付近	$1.7 \text{ m}^3/\text{秒}$
③千石ヤード付近	$0.31 \text{ m}^3/\text{秒}$

- ・①西俣ヤード付近で最大値 $SS = 4.7 \text{ mg/L}$ 、②樫島ヤード付近で最大値 $SS = 6.6 \text{ mg/L}$ 、③千石ヤード付近で最大値 $SS = 3.1 \text{ mg/L}$ ⁴です。なお、図 5.9 の予測結果は処理後の濁水のみを放流した際の結果です。
- ・南アルプス地域の特性を考慮し、更に排水の濁りを低減するため、濁水処理設備で処理した後に沈砂池を経由させ、そのうえで、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河川へ放流することにより、濁水処理設備内で計測される SS より更に低い値で河川へ放流する計画です。
- ・工事中から工事完了後においては、図 5.2 に示す地点で放流先河川における水質の計測を行い、文献⁵に記載されている底生動物の無被害濁度と照らし合わせながら、モニタリングを行います。

⁴ 11 月の実測値は大雨の直後であり、通常時と比較して高いため、予測結果としては考慮しない。

⁵ 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)

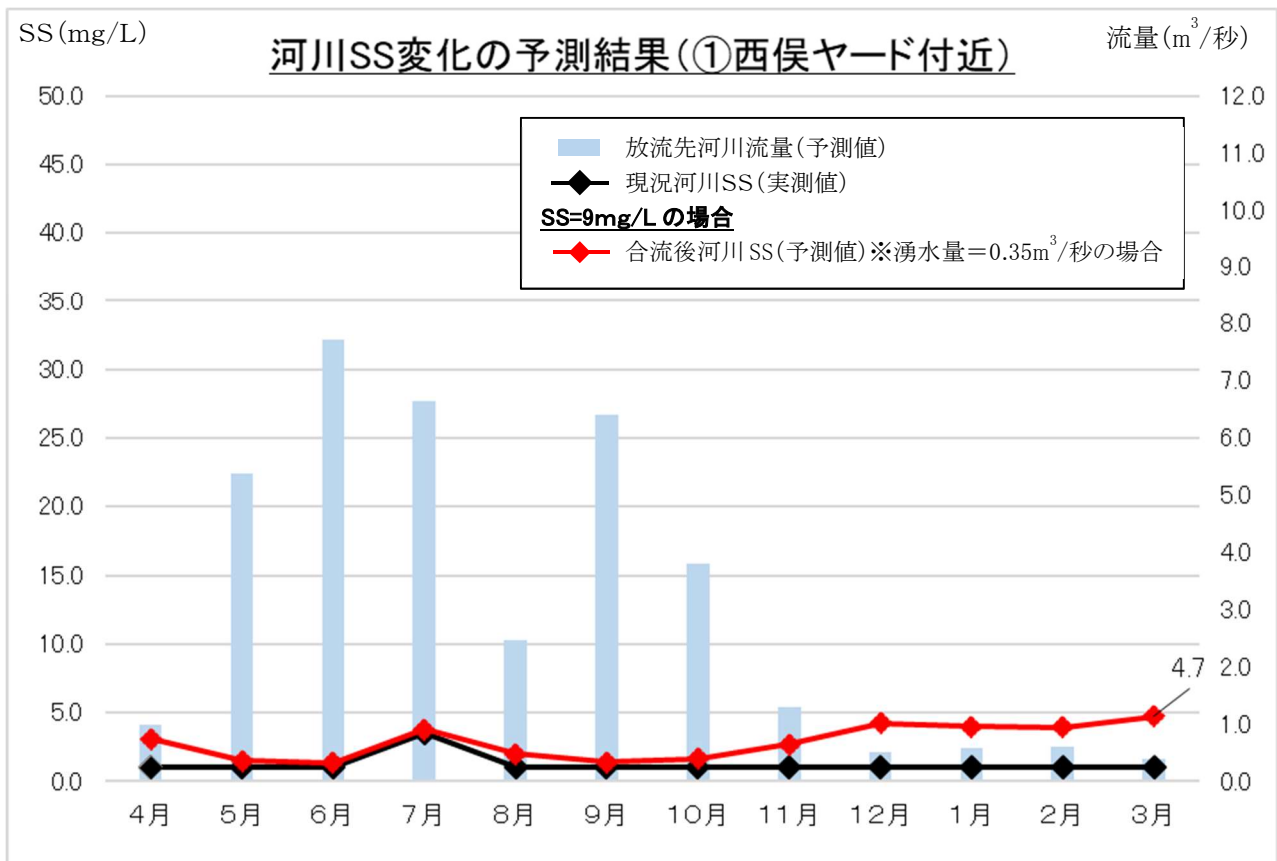


図 5.9 (1) 河川のSS予測結果(①西俣ヤード付近)

※ 現況河川SSは、これまでの西俣付近での月1回SS計測結果(R3年4月～R4年12月)から各月の平均値を算出。
ただし、2月、3月は欠測でデータがないため、1月の平均値を使用。

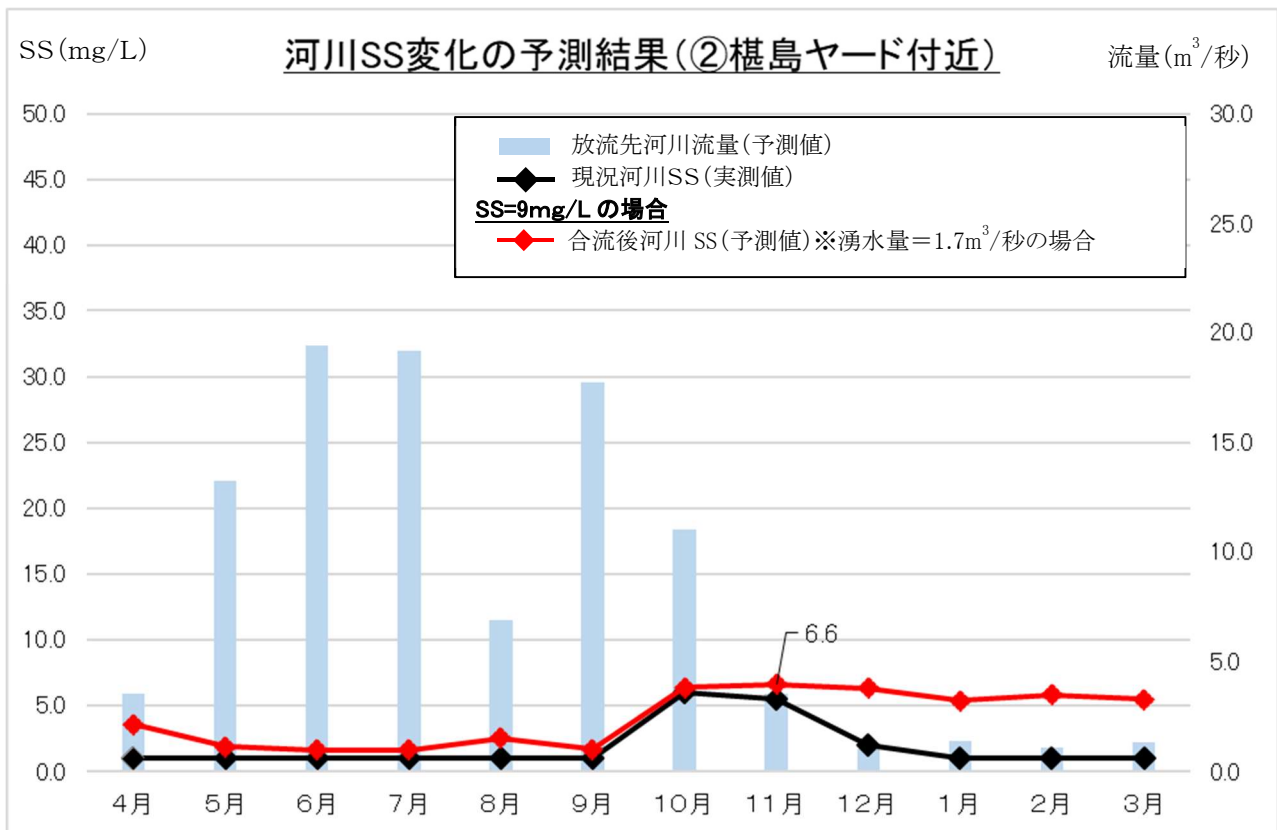


図 5.9 (2) 河川のSS予測結果(②榎島ヤード付近)

※ 現況河川SSは、これまでの西俣付近での月1回SS計測結果(R3年4月～R4年12月)から各月の平均値を算出。
ただし、2月、3月は欠測でデータがないため、1月の平均値を使用。

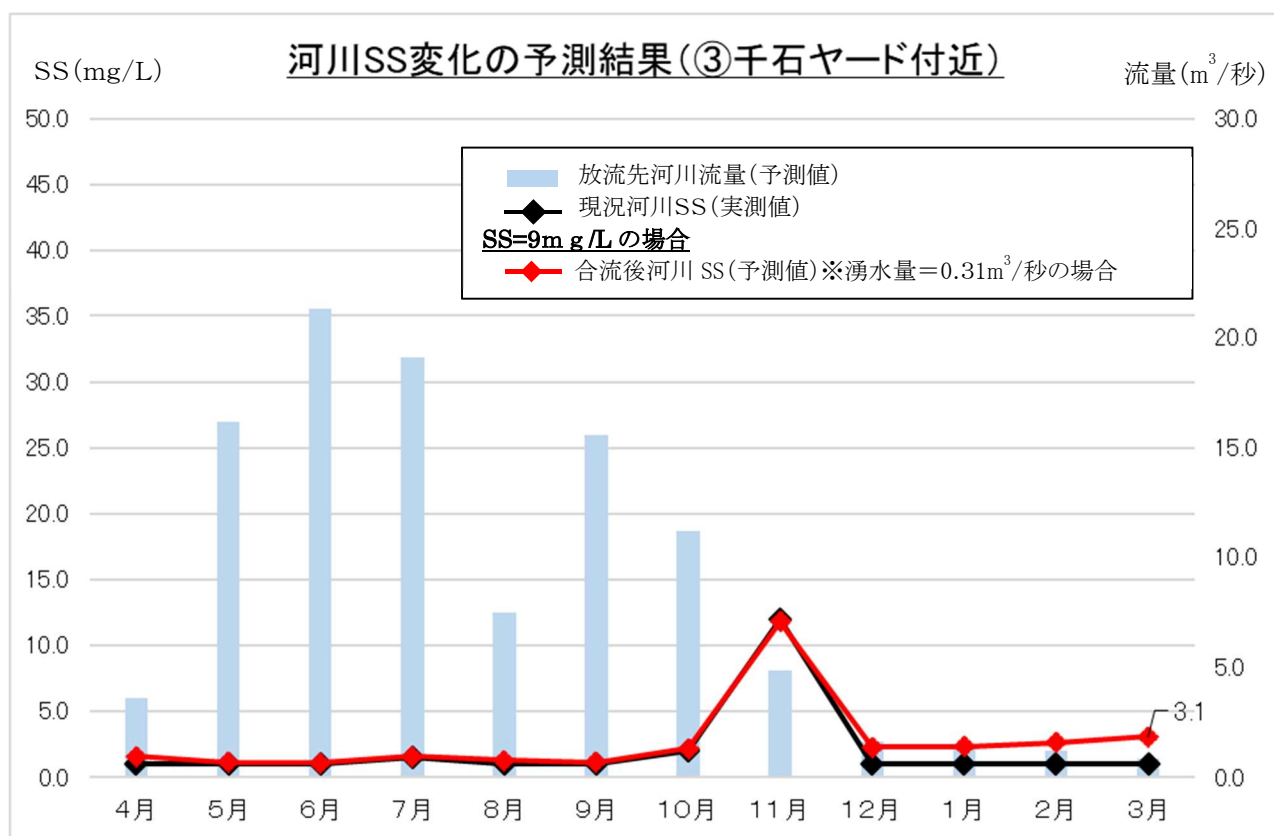


図 5.9 (3) 河川のSS予測結果(③千石ヤード付近)

※ 現況河川 SS は、これまでの千石ヤード付近での月1回 SS 計測結果(R3年4月～R5年3月)から各月の平均値を算出。

(参考)

- ・図 5.9 の予測結果について、処理設備における管理基準として設定した $SS = 25 \text{ mg/L}$ の場合と上乗せ排水基準（大井川）の許容限度 $SS = 40 \text{ mg/L}$ の場合の結果を図 5.10 にお示しします。なお、図 5.10 の予測結果は処理後の濁水のみを放流した際の結果です。
- ・処理設備における管理基準 $SS = 25 \text{ mg/L}$ で放流した場合には、上乗せ排水基準（大井川）の許容限度 $SS = 40 \text{ mg/L}$ で放流した場合と比べて、河川の SS 予測値が最大となる月では、①西俣ヤード付近で 7.0 mg/L 、②樫島ヤード付近では 9.4 mg/L 、③千石ヤード付近では **3.9 mg/L** 低減される結果となりました。

表 5.6 河川の SS の予測結果

	河川の SS 予測結果（最大値）		B-A
	A: $SS = 25 \text{ mg/L}$ で放流	B: $SS = 40 \text{ mg/L}$ で放流	
①西俣ヤード付近	12.2 mg/L	19.2 mg/L	7.0 mg/L
②樫島ヤード付近	16.3 mg/L	25.7 mg/L	9.4 mg/L
③千石ヤード付近 ⁶	7.3 mg/L	11.2 mg/L	3.9 mg/L

⁶ 11月の実測値は大雨の直後であり、通常時と比較して高いため、予測結果としては考慮しない。

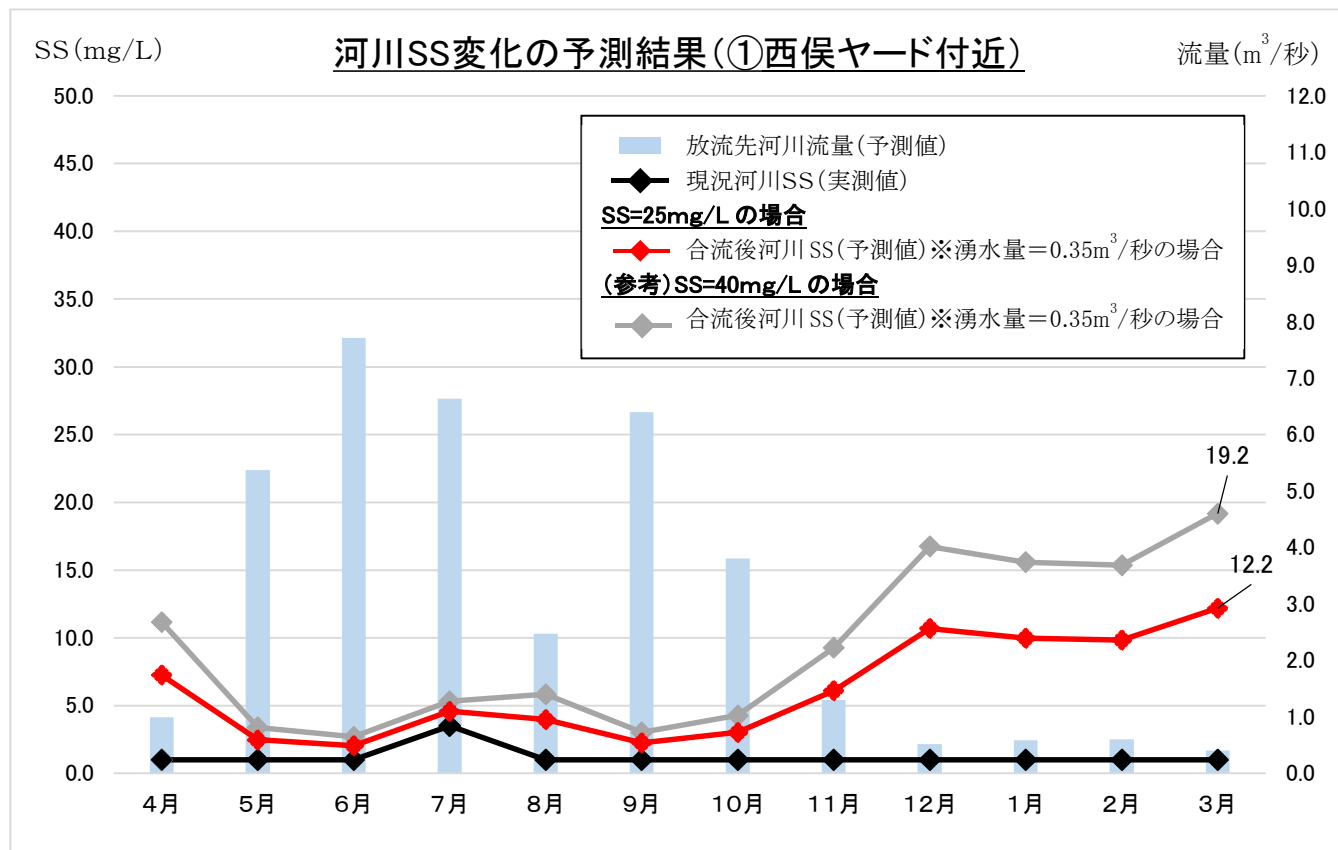


図 5.10 (1) 河川のSS予測結果 (①西俣ヤード付近)

※ 現況河川 SS は、これまでの西俣付近での月1回 SS 計測結果(R3年4月～R4年12月)から各月の平均値を算出。
ただし、2月、3月は欠測でデータがないため、1月の平均値を使用。

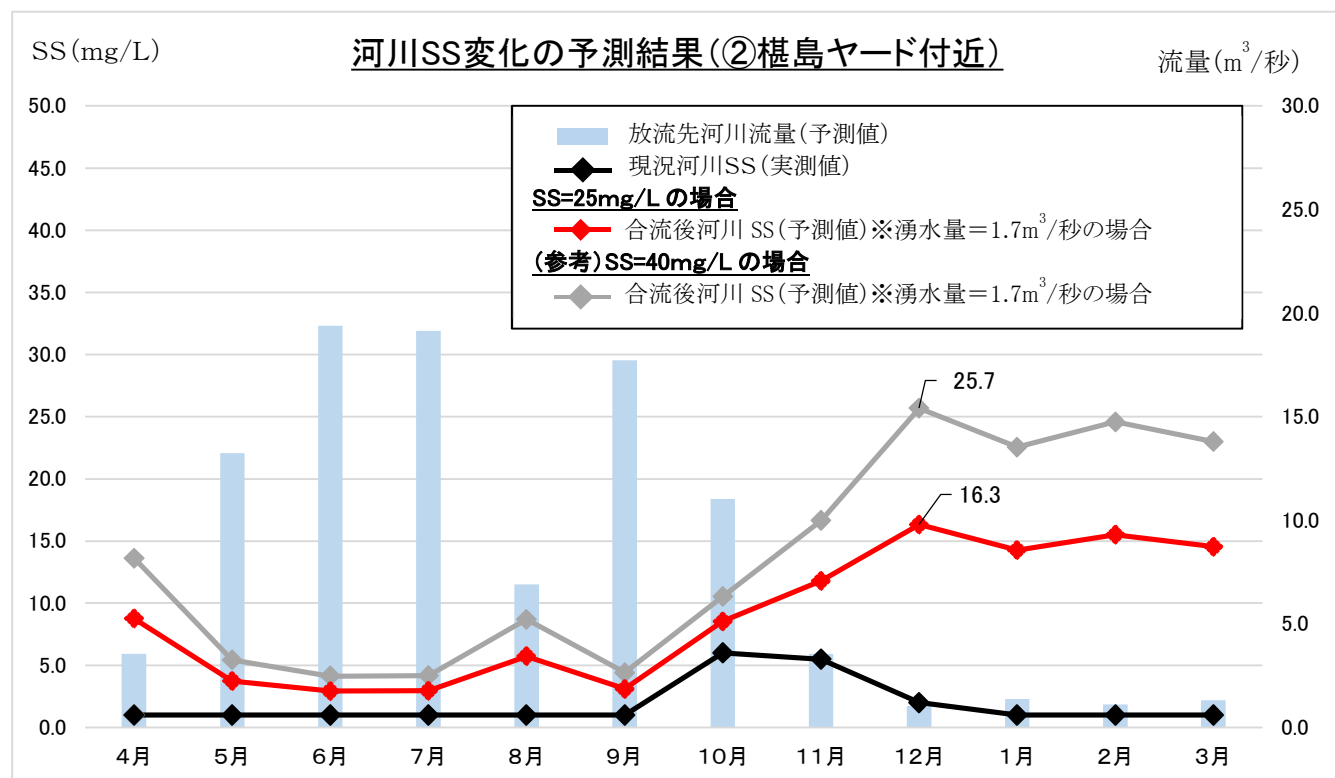


図 5.10 (2) 河川のSS予測結果 (②樫島ヤード付近)

※ 現況河川 SS は、これまでの樫島付近での月1回 SS 計測結果(R3年4月～R4年12月)から各月の平均値を算出。
ただし、2月は欠測でデータがないため、1月の平均値と同様の値を使用。

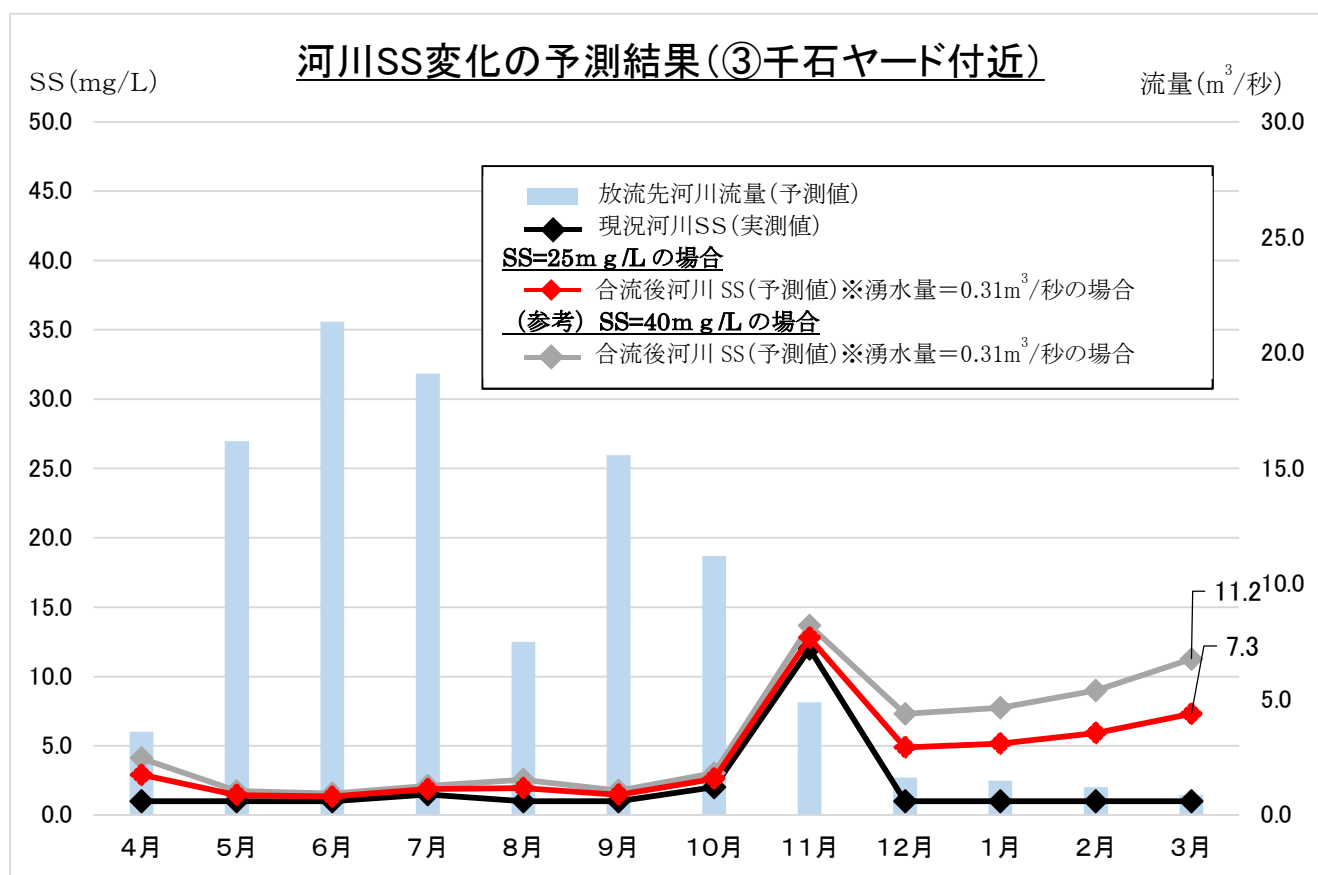


図 5.10 (3) 河川のSS予測結果(③千石ヤード付近)

※ 現況河川SSは、これまでの千石ヤード付近での月1回SS計測結果(R3年4月～R5年3月)から各月の平均値を算出。

- ・DOについては、水質汚濁防止法に基づく排水基準等は定められていませんが、工事中は工事排水のDOを定期的(月1回)に確認し、必要により曝気などの対策を実施してまいります。
- ・南アルプストンネル工事(山梨工区)の濁水処理後のDOを計測したところ、表5.7に示すとおり、これまでに実施した河川の水質の現地調査結果(資料編「4、これまでに実施した水質の現地測定結果について」参照)と同等であることを確認しています。また、放流口には減勢工を設けることにしており、更に酸素を取り込めるように検討します。

表 5.7 トンネル湧水(山梨工区)のDO計測結果

調査地点	調査結果
場外水槽(濁水処理後)	9.1mg/L

エ) 処理設備の配置計画

- ・トンネル掘削工事開始時には、図 5.11、図 5.12 のとおり各坑口ヤード内に処理設備を設置します。
- ・トンネル掘削工事中は、高速長尺先進ボーリング等により前方の湧水の状況を把握し、想定される湧水量に応じて、**処理設備の設置数等の検討を行い**、必要により、トンネル坑内等に処理設備を追加で設置し、**確実に処理を行える体制を構築します**。
- ・なお、トンネル掘削工事においては、薬液注入等の湧水低減対策を実施するとともに、トンネル湧水の清濁分離を行うことで、濁水処理の量を低減させながら工事を進めていきます。



※トンネル掘削工事中は、必要によりトンネル坑内等に処理設備を追加で設置

図 5.11 各坑口ヤードにおける処理設備設置計画（トンネル掘削開始時）

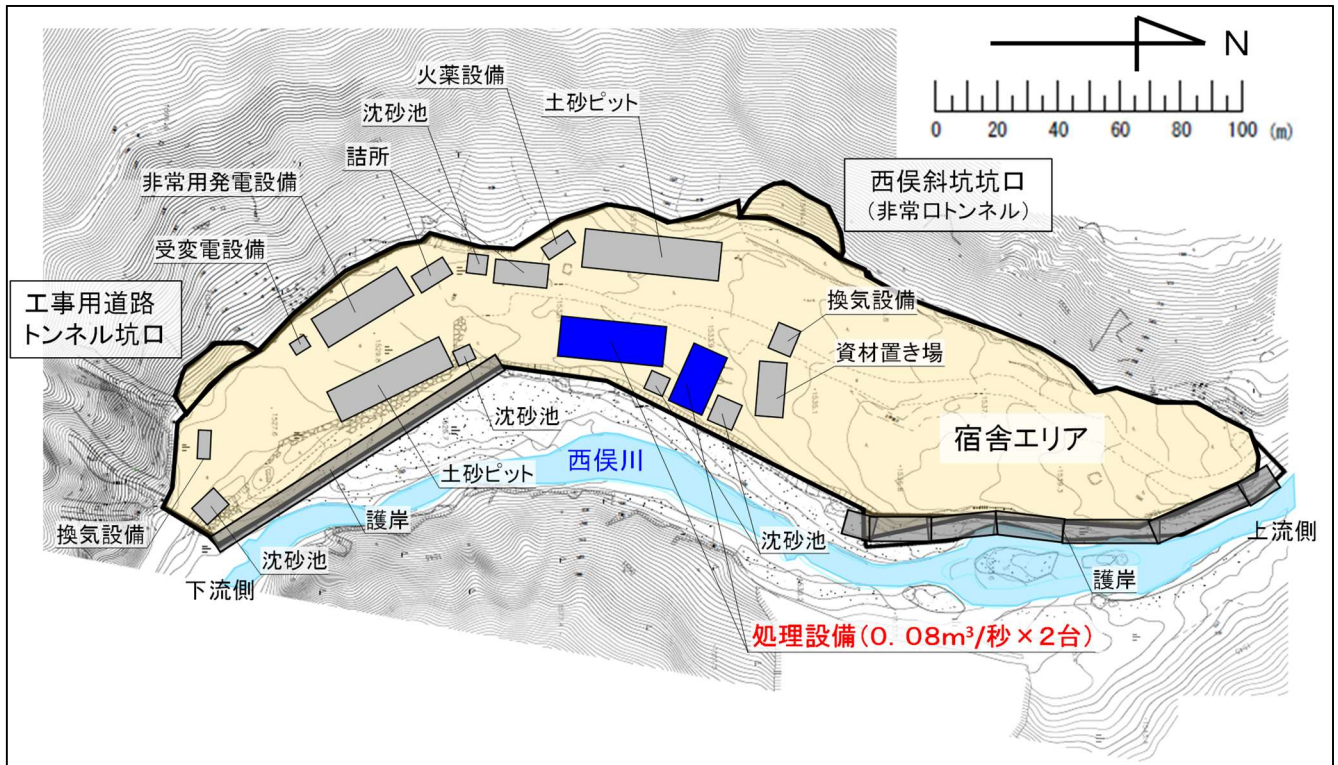


図 5.12 (1) 西俣ヤード内での処理設備設置計画 (トンネル掘削開始時)

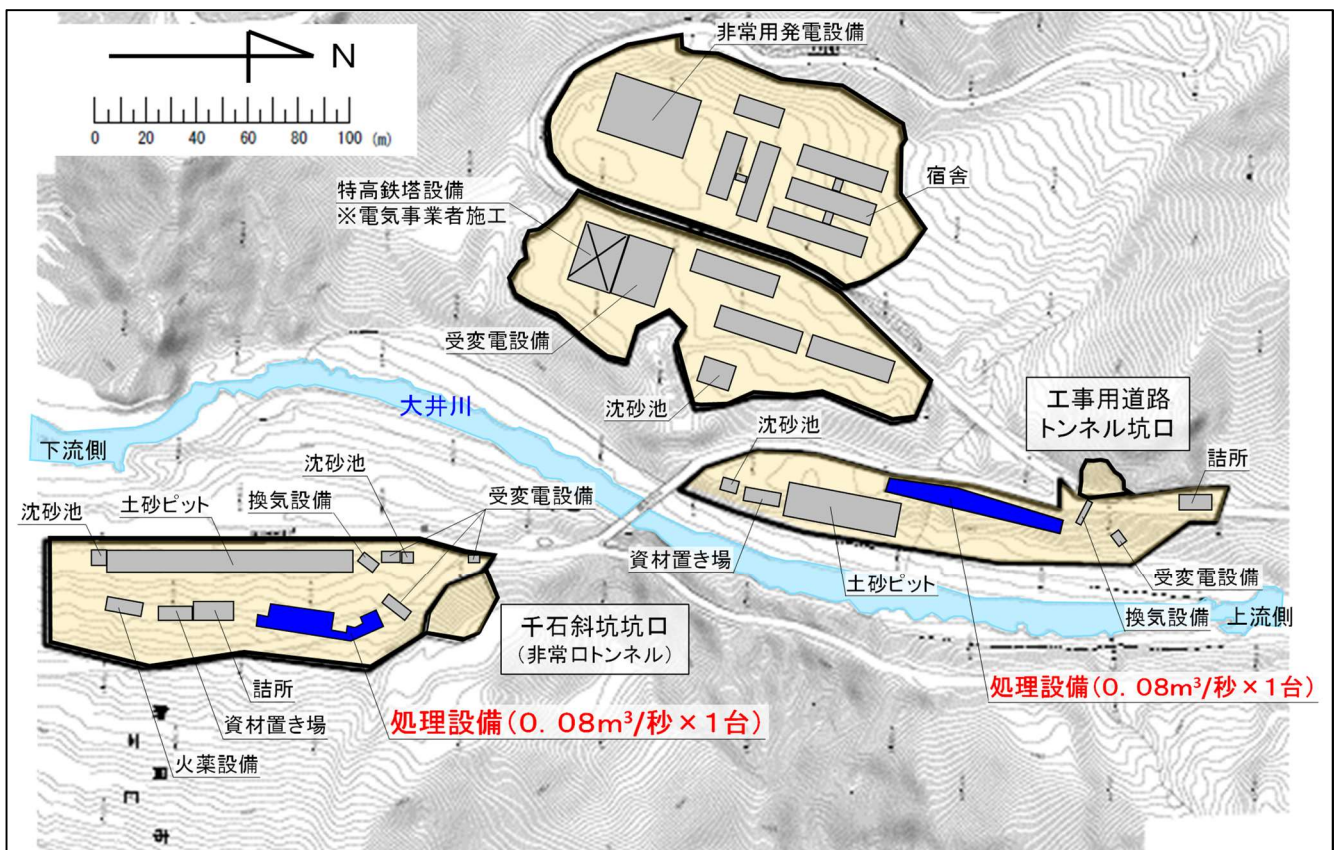


図 5.12 (2) 千石ヤード内での処理設備設置計画 (トンネル掘削開始時)

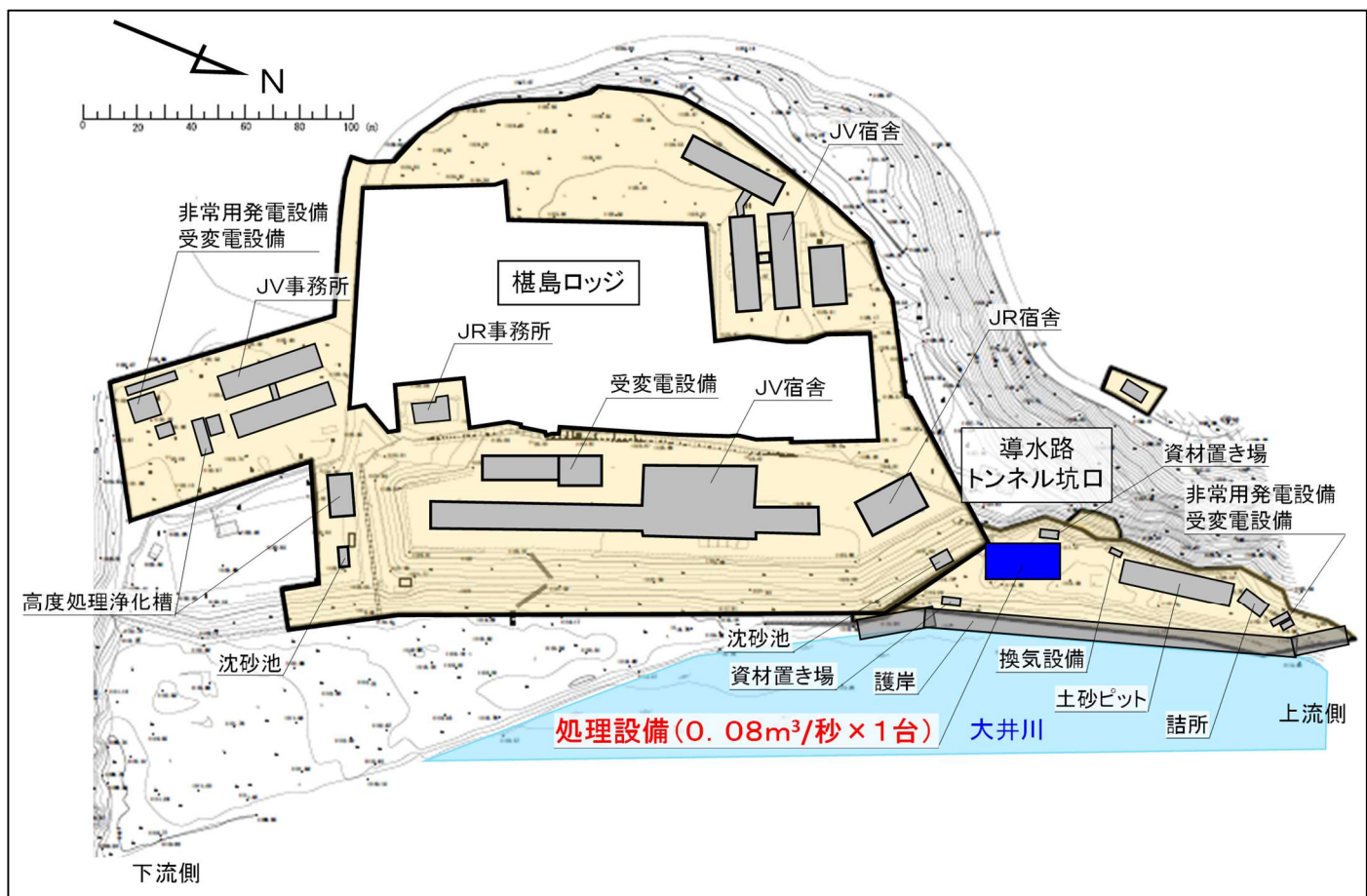
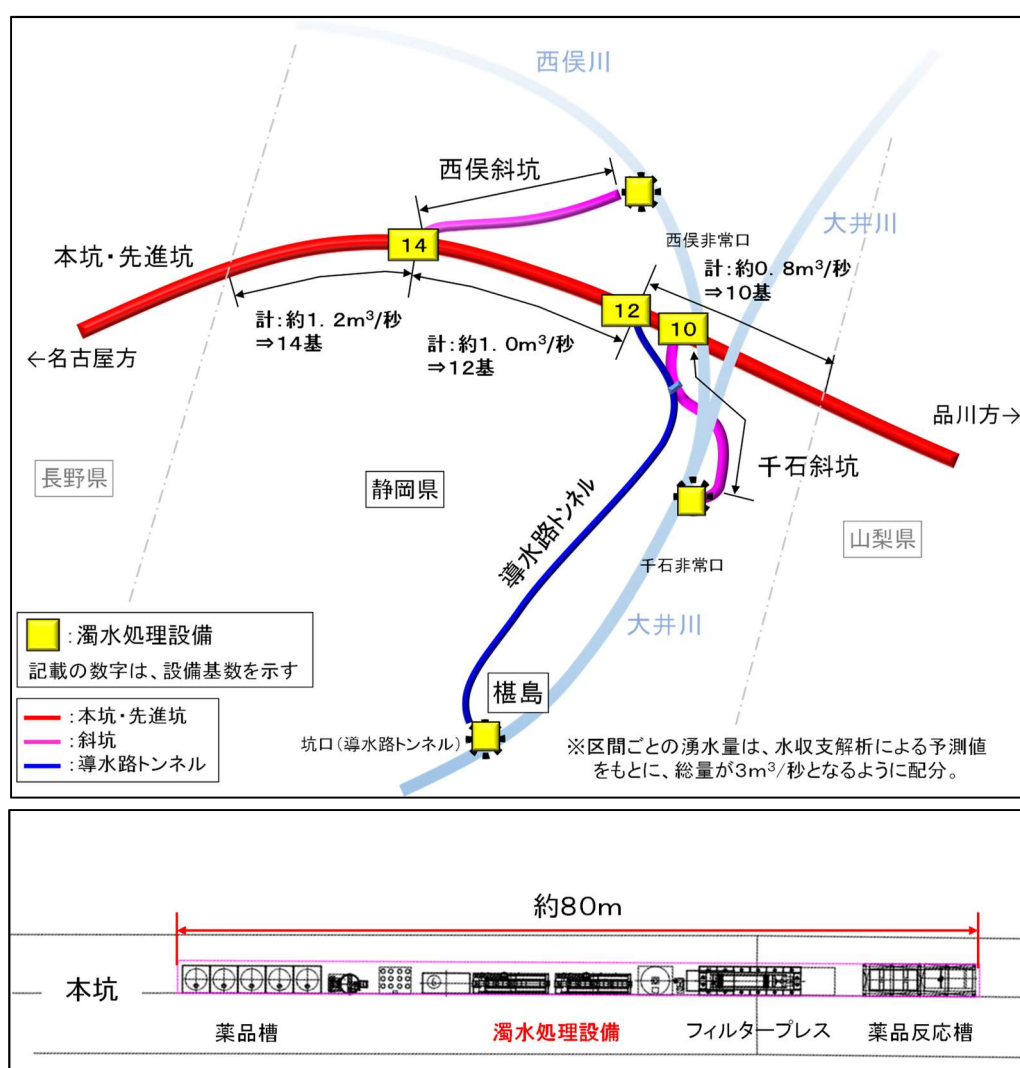


図 5.12 (3) 榎島ヤード内での処理設備設置計画 (トンネル掘削開始時)

- ・また、トンネル掘削中の静岡県内のトンネル湧水量（本坑、先進坑、非常口）の管理値は $3 \text{ m}^3/\text{秒}$ ⁷と設定しています。
- ・実際には図 5.1 に示す通り、清濁分離を行い、濁水と濁りが少ないトンネル湧水に分かれますが、仮に、この管理値に相当する湧水の全てが濁水とした場合には、濁水処理設備（ $300 \text{ m}^3/\text{時}$ ）は36基必要となります。
- ・処理設備は各坑口ヤードに設置するほか、図 5.13 に示すとおり、トンネル坑内を利用して分散して配置することにより、必要な設備を設置することが可能であることを確認しています。



⁷ 湧水量管理値：J R 東海モデルの水収支解析上、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 $2.67 \text{ m}^3/\text{秒}$ と過去最大級のトンネル湧水量の実績などから設定。

わ) 放流先の河川における水質の確認

- ・河川へ放流する前の管理だけでなく、放流先河川においても、水質の計測や水生生物の調査（資料編「2、沢の動植物調査について」参照）を実施し、放流先河川の状況も継続的に確認します。
- ・放流先河川における水質の測定項目、測定頻度、測定地点は表 5. 8、図 5. 1 4 の通りです。

表 5. 8 【工事前・工事中】放流先の河川における測定項目・測定頻度・測定地点

測定項目	測定頻度	測定地点
SS（濁度換算）、 pH、EC、DO	常時 （工事前から継続して実施）	排水放流箇所の下流地点※ ²
自然由来の重金属等	月1回※ ¹ の 公定法による分析	排水放流箇所の下流地点※ ²

※1：1回／日を基本に実施する掘削土の重金属等の確認の結果、掘削土の重金属等の基準値超過が確認された場合や匂いや色などに変化が見られた場合等には、1回／日に頻度を増やして実施します。

※2：測定地点については、今後、地域の皆さまへ具体的な場所をお示しながら対話をしていきます。

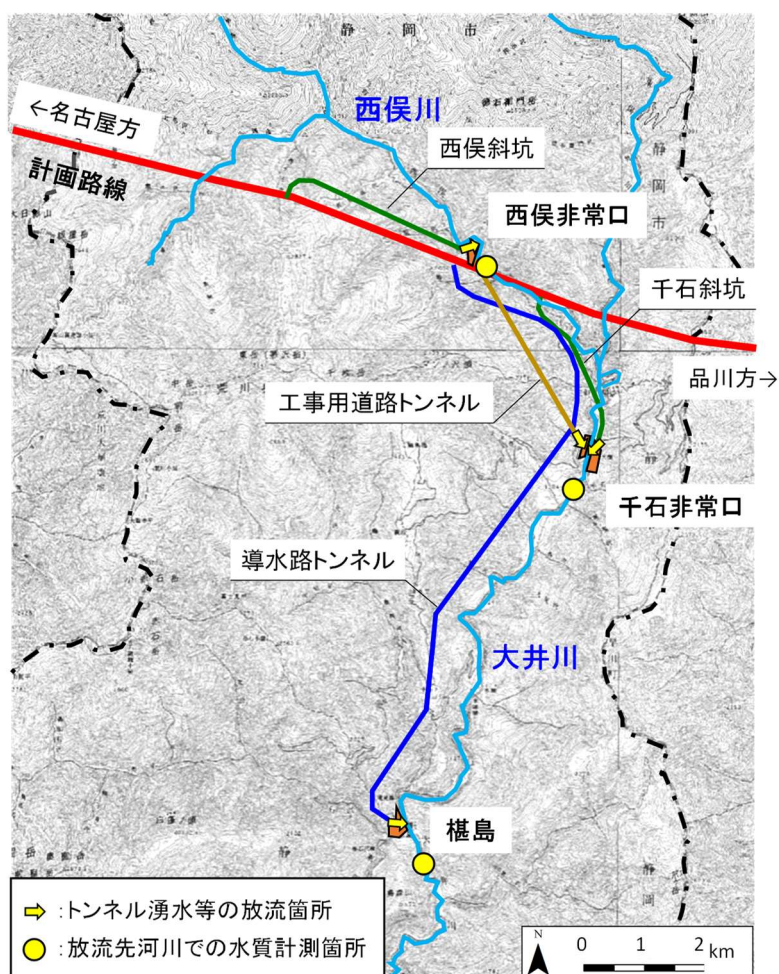


図 5. 1 4 【工事中】放流先河川の水質の計測地点

イ. 工事完了後の対応

- トンネル工事完了後も当面の間は、濁水やコンクリート構造物からのアルカリ排水等が発生することが考えられるため、トンネル湧水等の水質が定常的に管理基準値内の状態になるまでの間は、必要な処理設備を設置し、処理設備内等で各項目の計測、対策を行い、管理基準値（表 5.1、表 5.2）以下に処理したうえで、河川へ放流します。
- 自然由来の重金属等について、定常的に管理基準値を超過する場合は、工事中の対応と同様に排水処理剤により管理基準値以下に処理したうえで、河川へ放流します。なお、重金属等の濃度が高い区間が限定される場合には、当該区間を別系統で集水し、処理することも検討します。
- また、工事中と同様、トンネル湧水等の放流を行う箇所においては、継続して放流先河川の水質の測定を実施します。なお、工事中は放流していたものの、工事完了後には放流しなくなる箇所においては、放流先河川の水質が定常的な状態になるまでの間、水質の測定を実施します。将来の測定頻度や測定期間については、測定結果や地域の皆さまからのご意見を踏まえて検討を行います。

表 5.9 【工事完了後】放流前の測定項目・測定頻度・測定期間

測定項目	測定頻度※	測定期間※
p H、S S（濁度換算）	常時	定常的に管理基準値内になるまで
自然由来の重金属等	月 1 回の公定法による分析	

※: 将来の測定頻度や測定期間については、測定結果や地域の皆さまからのご意見を踏まえて検討を行います。

表 5.10 【工事完了後】放流先河川における

測定項目・測定頻度・測定期間・測定地点

	測定項目	測定頻度※	測定期間※	測定地点
工事完了後もトンネル湧水等を放流する箇所（導水路トンネルの坑口、工事用道路トンネルの千石側の坑口）	SS（濁度換算）、pH、EC、DO	常時	将来に亘って、継続して計測を実施	排水放流箇所の下流地点
	自然由来の重金属等	月1回の公定法による分析	将来に亘って、継続して計測を実施	排水放流箇所の下流地点
工事完了後には、トンネル湧水等を放流しない箇所（西俣斜坑、千石斜坑の坑口）	SS（濁度換算）、pH、EC、DO	常時	放流先河川の水質が定常的な状態になるまでの間、計測を実施	排水放流箇所の下流地点
	自然由来の重金属等	月1回の公定法による分析	放流先河川の水質が定常的な状態になるまでの間、計測を実施	排水放流箇所の下流地点

※:将来の測定頻度や測定期間については、測定結果や地域の皆さまからのご意見を踏まえて検討を行います。

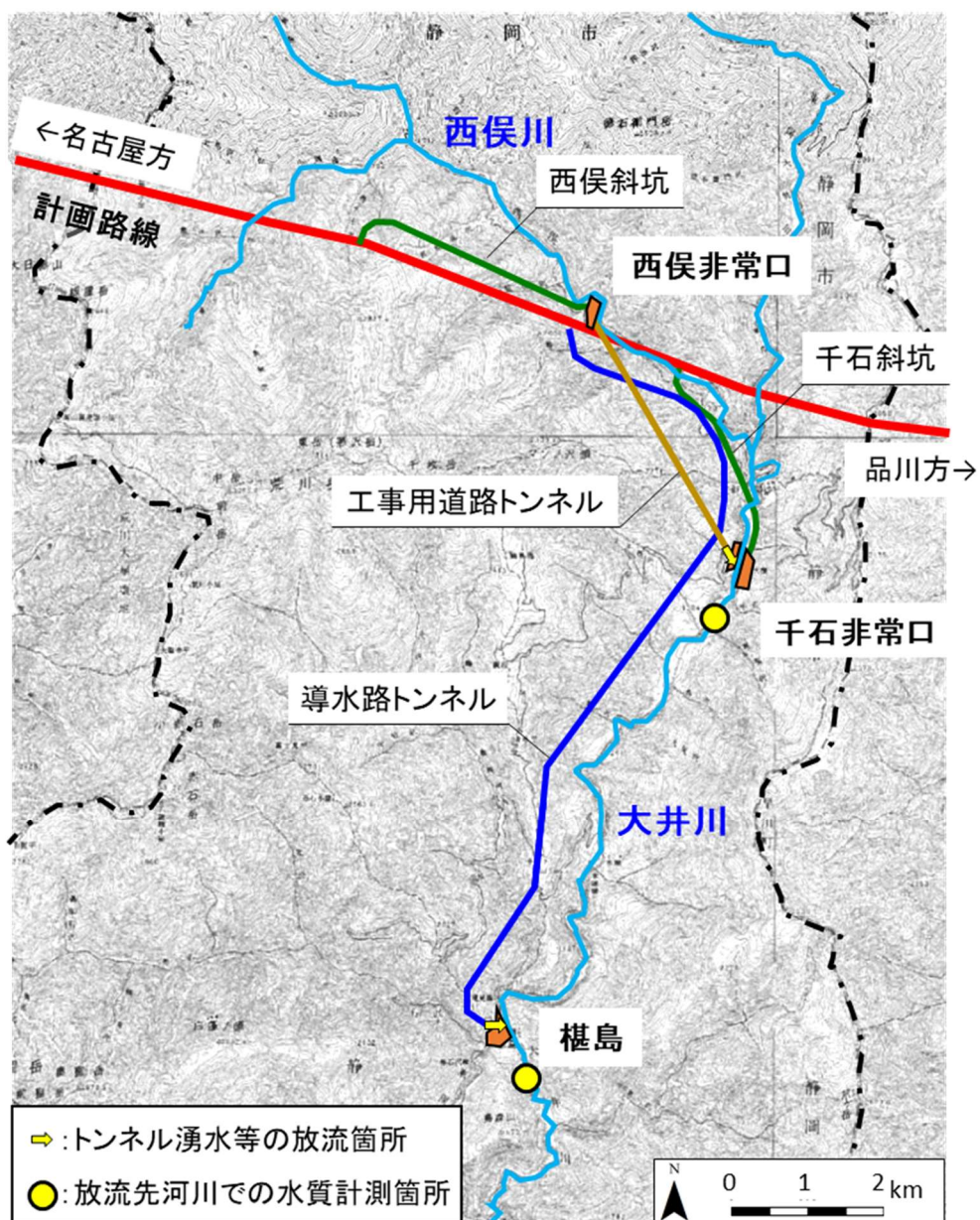


図 5.15 【工事完了後】放流先河川の水質の計測地点

2) トンネル湧水等の水温管理

ア. 工事中の対応

7) 基本的な考え方

- ・一般的に、地下水は地熱によって深度が深いところほど、水温が高いとされており、トンネル湧水を河川へ放流することに伴い、特に冬季においてはトンネル湧水の水温が放流先河川の水温よりも高くなる可能性があることから、河川の水温変化により生息環境の縮小や産卵への影響など、水生生物へ影響を及ぼす可能性が考えられます。
- ・一方、水温変化による水生生物への影響の程度を予測することは難しいと考えているため、「主な魚介類の淡水域における水域区分の分類及び生息に関する情報について（案）」（中央環境審議会・水環境部会・水生生物保全環境基準類型指定専門委員会（第3回）、平成17年9月12日）において示された、現地で主に確認されているイワナやサツキマス（アマゴ）の適水温を参考に、対策を行います（表 5.11）。

表 5.11 イワナ、サツキマス（アマゴ）の適水温

種名	適水温
イワナ	・全般：概ね15℃以下 ・産卵：10℃以下 ※産卵時期：9月下旬～11月
サツキマス（アマゴ）	・全般：概ね20℃以下 ・孵化最適水温：13.8℃ ※産卵時期：10月～12月

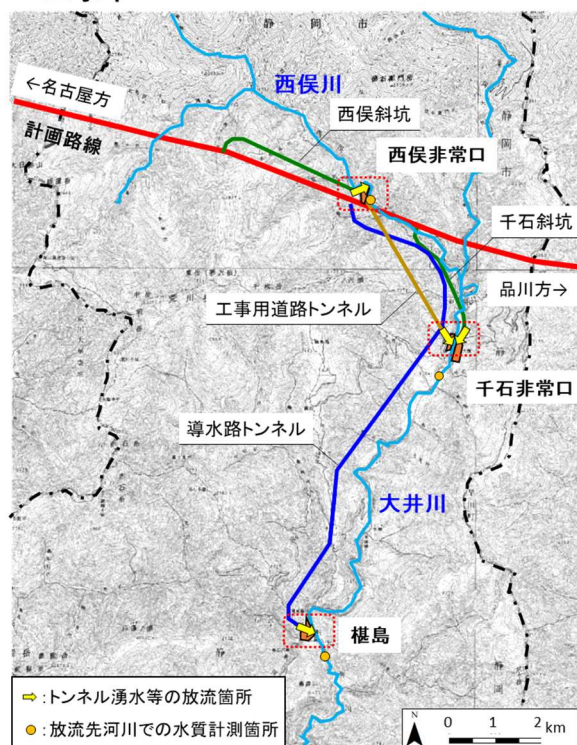
イ) 水温変化の予測結果

- ・排水放流箇所である①西俣ヤード付近と②榎島ヤード付近と③千石ヤード付近における河川の水温の変化を完全混合式により予測しました。
- ・①西俣ヤード付近からの放流は、工事期間中、西俣斜坑からの先進坑と千石斜坑からの先進坑が貫通し、導水路トンネルからトンネル湧水を流すようになるまでの一定期間に行う計画です。
- ・②榎島ヤード付近からの放流は、工事期間中の導水路トンネルの掘削開始以降、工事完了後も行う計画です。
- ・③千石ヤード付近からの放流は、工事期間中の千石斜坑や工事用道路トンネルの掘削開始以降、工事完了後も行う計画です。

表 5. 1 2 各ヤードでの放流時期

	工事期間中	工事完了後
①西俣ヤード付近	放流あり ※西俣斜坑からの先進坑と千石斜坑からの先進坑が貫通し、 導水路トンネルからトンネル湧水を流すようになるまでの期間	放流なし
②榎島ヤード付近	放流あり	放流あり
③千石ヤード付近	放流あり ※千石斜坑と工事用道路トンネルからの放流	放流あり

<工事中>



<工事完了後>

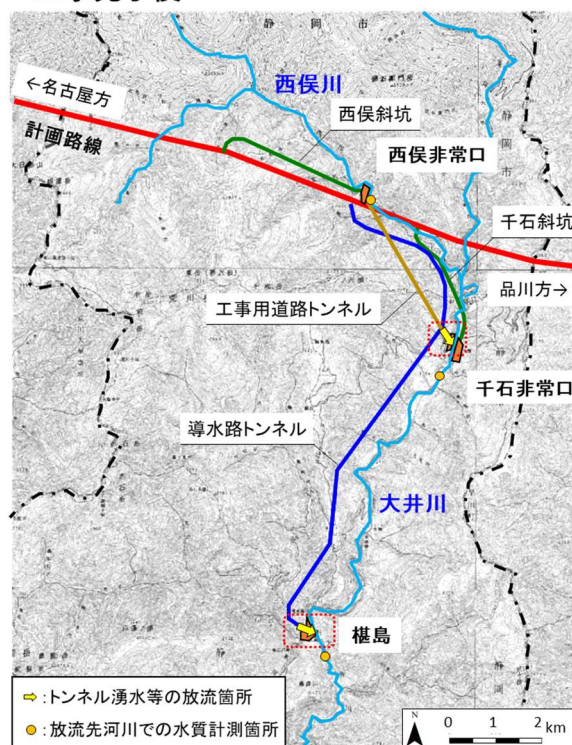


図 5. 1 6 各ヤードでの放流時期

- ・完全混合式に入力した値と予測結果は、以下の通りです。

※完全混合式による予測の概要

$$T = \frac{T_1 Q_1 + T_2 Q_2}{Q_1 + Q_2}$$

T:完全混合と仮定した時の河川の水温(°C)

T₁:現況河川の水温(°C) Q₁:放流先の河川流量(m³/秒)

T₂:トンネル湧水等の水温(路線と同程度の深度まで掘削した井戸の水温)(°C)

Q₂:トンネル湧水等の水量(m³/秒)

- ー現況河川の水温 (T₁) はこれまでに当社が計測した実測結果を用いました。
- ー放流先の河川流量とトンネル湧水等の水量は、環境保全措置(導水路トンネル等施設の規模等)の検討を目的に実施したJR東海モデルによる予測値を用いました。
- ートンネル湧水等の水量(Q₂)は工事期間中と工事完了後毎⁸⁾の予測最大値とし、①西俣ヤード付近については、水温変化の低減対策として考えている分散放流(2箇所と想定⁸⁾)を実施した場合を想定し、トンネル湧水量予測最大値の50%の値を入力しました。また、工事期間中の③千石ヤード付近については、西俣からの分散放流分を考慮した値を入力しました。なお、トンネル湧水量予測最大値は、覆工コンクリート、防水シート及び湧水低減対策としての薬液注入を実施していない条件での予測結果です。入力したトンネル湧水量は表5.13の通りです。
- ー放流先の河川流量(Q₁)はトンネル湧水等の水量が予測最大値の時期を含む1年間の、月毎の平均値としました。
- ートンネル湧水等の水温(T₂)については、計画路線が通過する深度まで掘削した西俣付近の深井戸(GL-400m)におけるこれまでの実測結果を用いました(表5.14)。以上の前提条件に基づく、予測結果を図5.17、図5.18、図5.19に示します。
- ・なお、完全混合式による水温変化の予測に用いたトンネル湧水量予測最大値は、トンネル湧水低減対策を実施していない条件での予測値を入力しており、予測上の河川の水温は高くなるような条件で計算をしています。一方、トンネル湧水等の水温については、実測結果に基づく値を入力しているものの、深度等によってはこれと異なる可能性があることに留意が必要です。

⁸⁾ 工事用道路トンネルを活用して分散放流を行うことも考えています

表 5.13 トンネル湧水等の水量（ Q_2 ）の入力値

	トンネル湧水等の水量（ Q_2 ）	
	工事期間中	工事完了後
①西俣ヤード付近	0.35 $\text{m}^3/\text{秒}$ (2箇所からの分散放流)	—
②樫島ヤード付近	3.4 $\text{m}^3/\text{秒}$	3.1 $\text{m}^3/\text{秒}$
③千石ヤード付近	0.80 $\text{m}^3/\text{秒}$ (西俣からの分散放流分も考慮)	0.004 $\text{m}^3/\text{秒}$

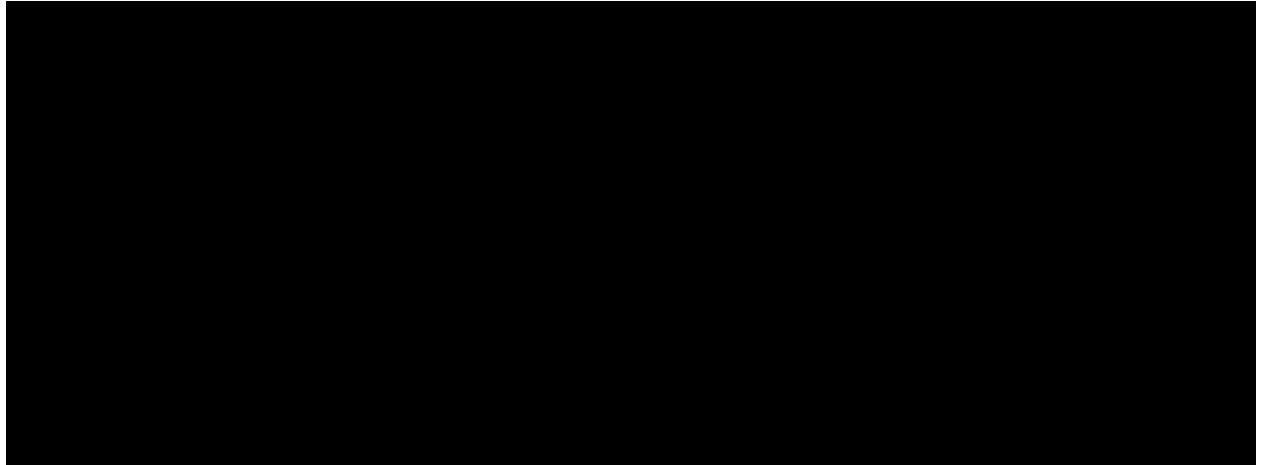
表 5.14 地下水の水温計測結果概要

	平均水温	備考
深井戸（西俣付近）	17.2℃	・井戸深さ：GL-400m ・スクリーン深度：GL-348m～-398m
（参考） 深井戸（田代ダム付近）	10.0℃	・井戸深さ：GL-256m ・スクリーン深度：GL-130m～-250m

※1 深井戸（西俣付近）の平均水温は、これまでの月1回水温計測結果（R3年8月～R4年12月）の平均値。ただし、R4年1月～3月は欠測のためデータなし。

※2 深井戸（田代ダム付近）の平均水温は、これまでの月1回水温計測結果（H30年4月～R4年12月）の平均値。

- ・①西俣ヤード付近の河川水温変化の予測結果を図 5. 1 7 にお示しします。
- ・春季～秋季は現状の河川水温が高く、河川流量も多いため、トンネル湧水等の放流による水温変化は小さい結果となっています。一方、冬季は現状の河川水温が低く、河川流量も少ないため、トンネル湧水等の放流による水温上昇がみられます。



- ・底生動物への影響については、「重要種の中の水生昆虫類や無脊椎動物には、冬季は発育ゼロ点が5℃前後のものが含まれる。そういう種にとっては、水温が10℃近くになってしまうと、生活史に対するインパクトが懸念されるので、魚だけではなく、底生動物の発育ゼロ点に対する考慮もしていただきたい。」とのご意見を頂いています。
- ・西俣ヤード付近における冬季の河川水温の予測結果は、12月は8.4℃、1月は6.8℃、2月は7.3℃となっています。

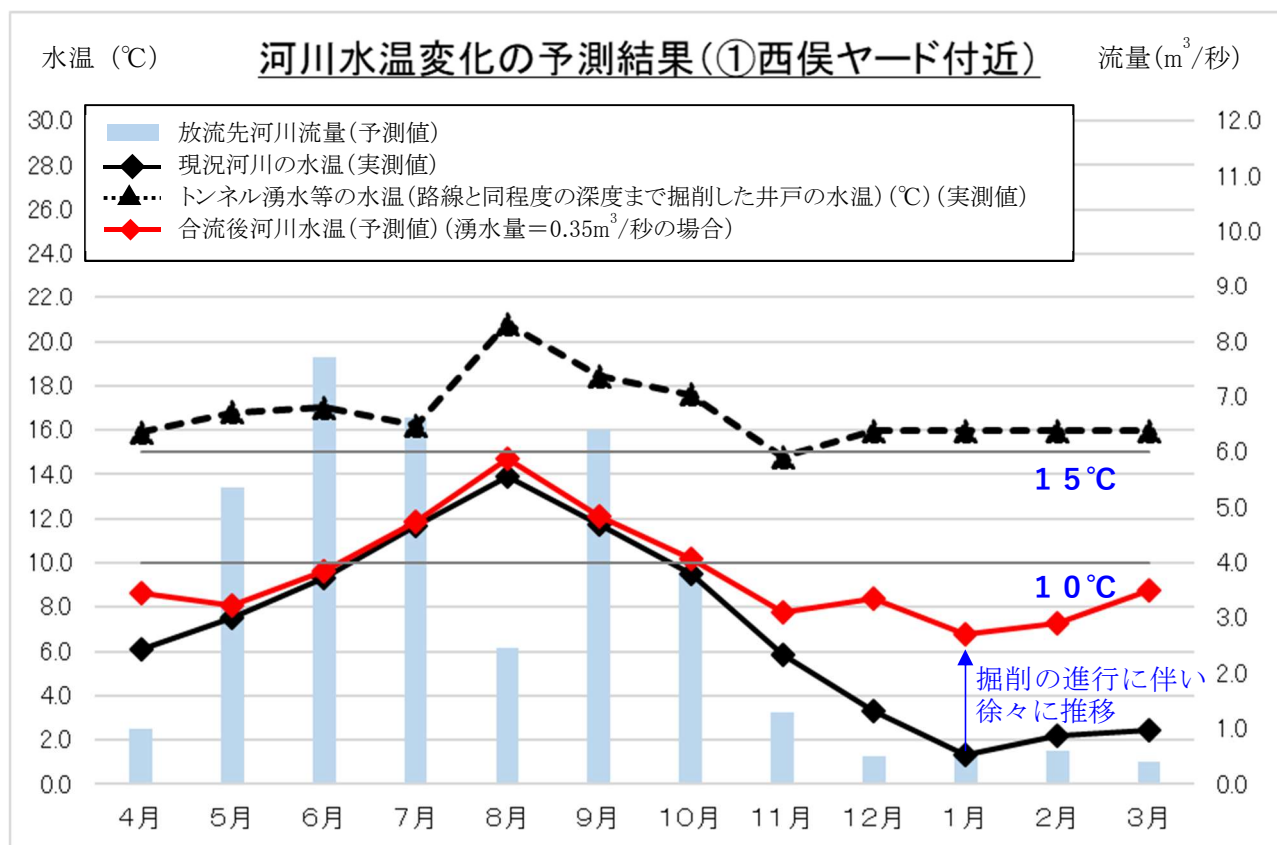
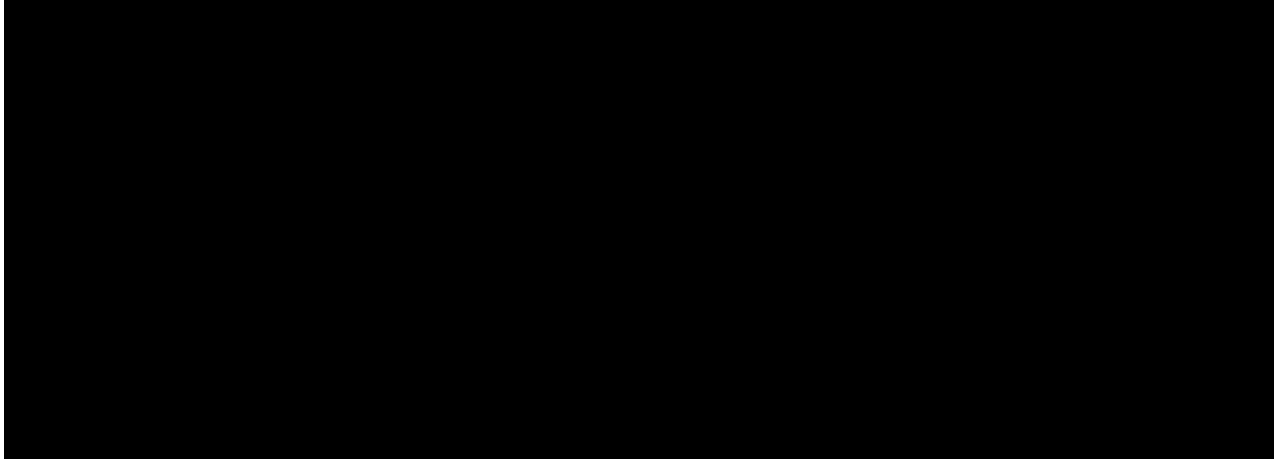


図 5.17 河川の水溫予測結果 (①西俣ヤード付近)

- ※1 現況河川水溫は、これまでの西俣付近での月1回水溫計測結果(H26年5月～R4年12月)から各月の平均値を算出。
 ※2 トンネル湧水等の水溫は、これまでの西俣付近の深井戸での月1回水溫計測結果(R3年8月～R4年12月)から各月の平均値を算出。ただし、1月～3月は欠測でデータがないため12月の平均値と同様の値を使用。

- ・②樫島ヤード付近の河川水温変化の予測結果を図 5.18 にお示しします。
- ・工事期間中に樫島ヤード付近からの放流が最大となる時期と、工事完了後恒常時の 2 つのケースについて確認しました。
- ・四季を通じて河川流量に対するトンネル湧水等の量が大きいため、水温が上昇する結果となっています。



- ・底生動物への影響については、「重要種の中の水生昆虫類や無脊椎動物には、冬季は発育ゼロ点が 5℃前後のものが含まれる。そういう種にとっては、水温が 10℃近くになってしまうと、生活史に対するインパクトが懸念されるので、魚だけではなく、底生動物の発育ゼロ点に対する考慮もしていただきたい。」とのご意見を頂いています。
- ・樫島ヤード付近における冬季の河川水温の予測結果は、工事期間中で 12 月は 13.3℃、1 月は 11.9℃、2 月は 12.6℃となっています。また、工事完了後（恒常時）で 12 月は 13.3℃、1 月は 11.9℃、2 月は 12.6℃となっています。

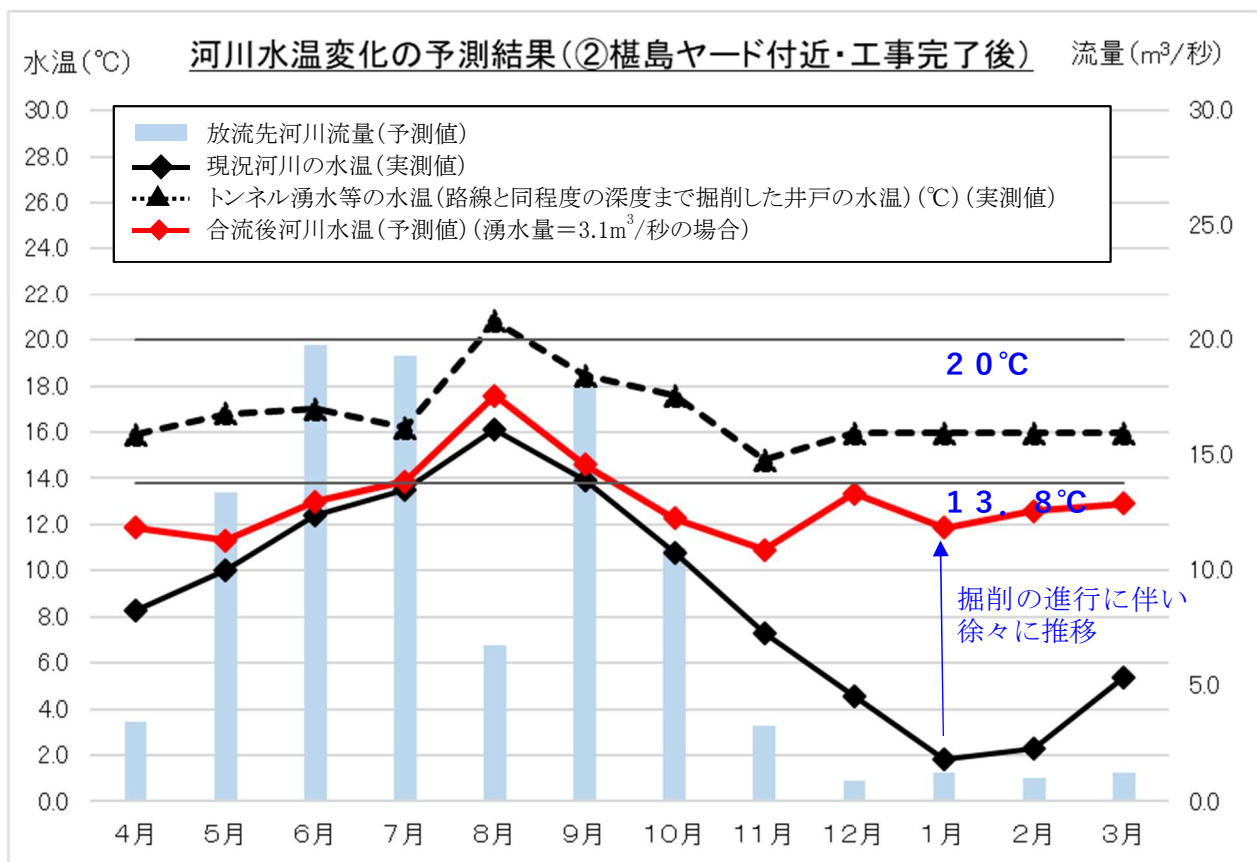
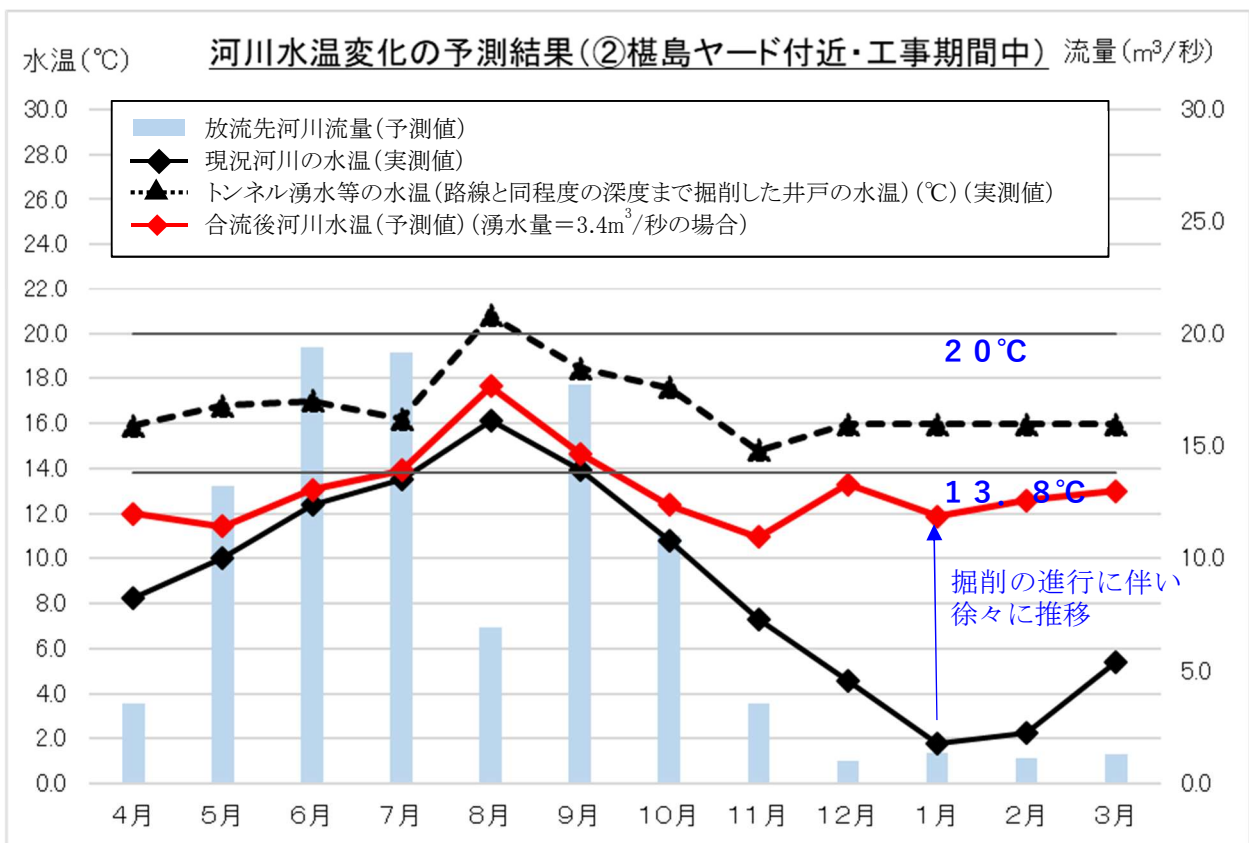
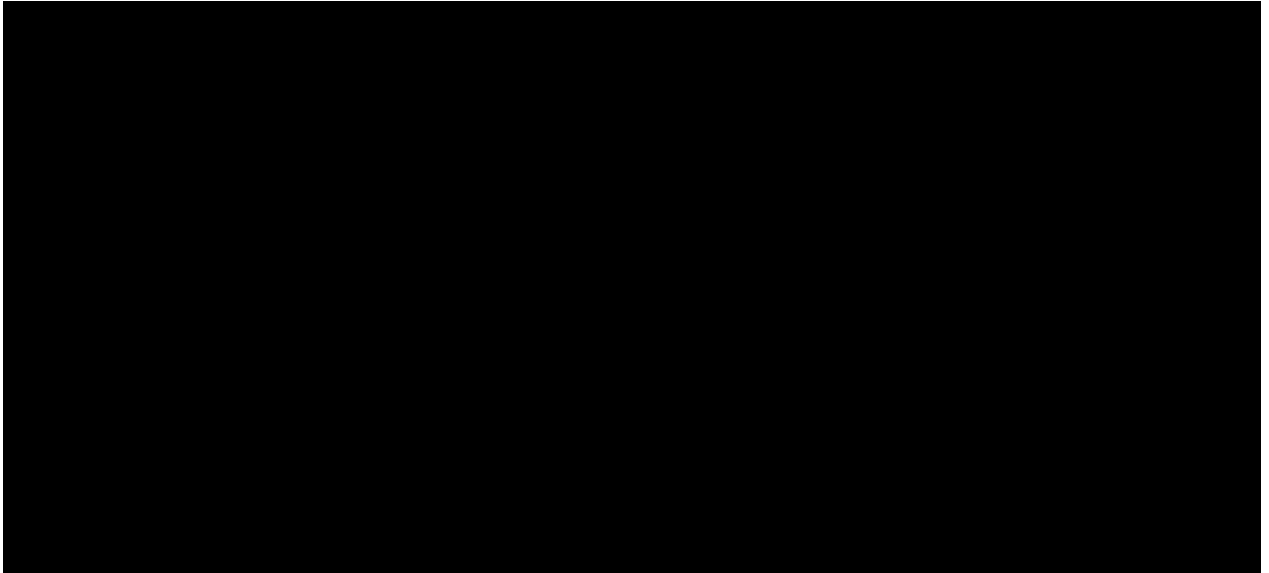


図 5.18 河川の水温予測結果(②樫島ヤード付近)

- ※1 現況河川水温は、これまでの樫島付近での月1回水温計測結果(H26年5月～R4年12月)から各月の平均値を算出。
 ※2 トンネル湧水等の水温は、これまでの西俣付近の深井戸での月1回水温計測結果(R3年8月～R4年12月)から各月の平均値を算出。ただし、1月～3月は欠測でデータがないため12月の平均値と同様の値を使用。

- ・③千石ヤード付近の河川水温変化の予測結果を図 5.19 に示します。
- ・工事期間中に千石ヤード付近からの放流が最大となる千石斜坑から西側へ進む先進坑と導水路トンネルが貫通する直前の時期と、工事完了後に工事用道路トンネルからの放流のみとなった場合（恒常時）の2つのケースについて確認しました。



- ・底生動物への影響については、委員より、「重要種の中の水生昆虫類や無脊椎動物には、冬季は発育ゼロ点が5℃前後のものが含まれる。そういう種にとっては、水温が10℃近くになってしまうと、生活史に対するインパクトが懸念されるので、魚だけではなく、底生動物の発育ゼロ点に対する考慮もしていただきたい。」とのご意見を頂いています。
- ・千石ヤード付近における冬季の河川水温の予測結果は、工事期間中で12月は8.0℃、1月は7.1℃、2月は7.6℃となっています。また、工事完了後（恒常時）で12月は4.2℃、1月は2.5℃、2月は2.2℃となっています。

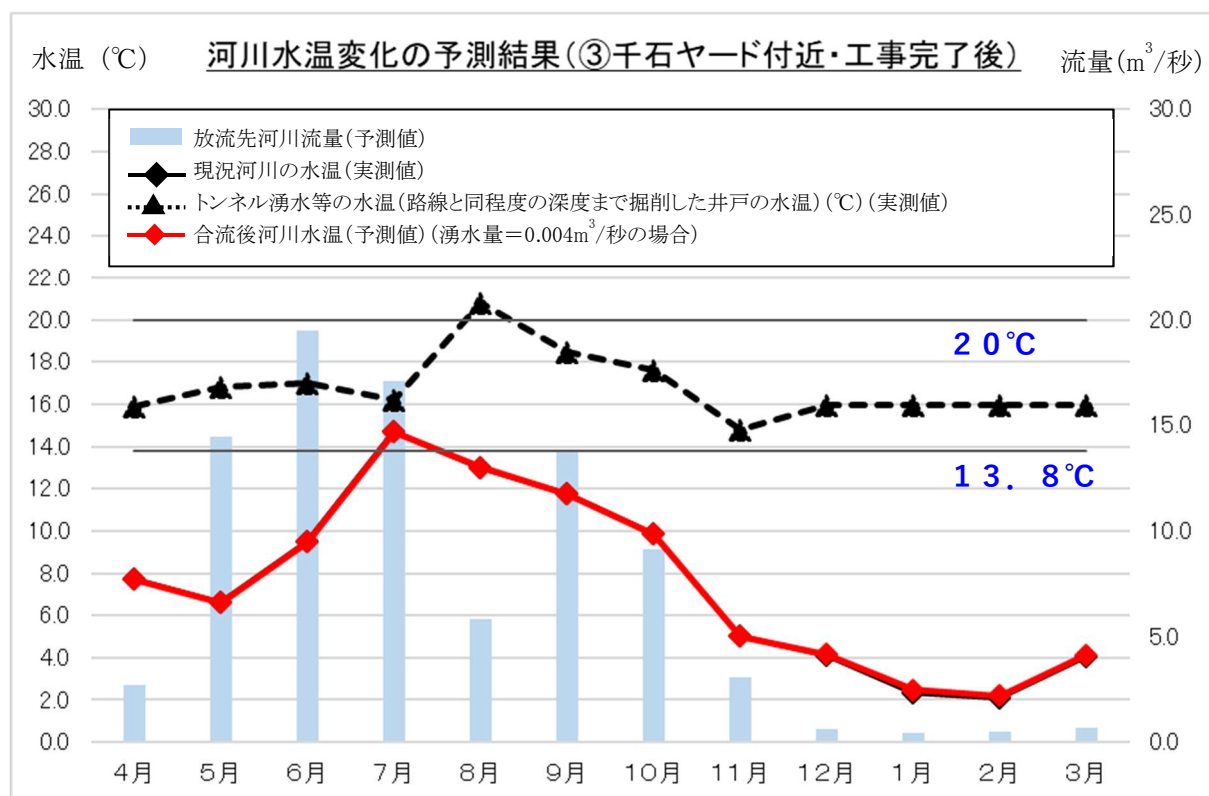
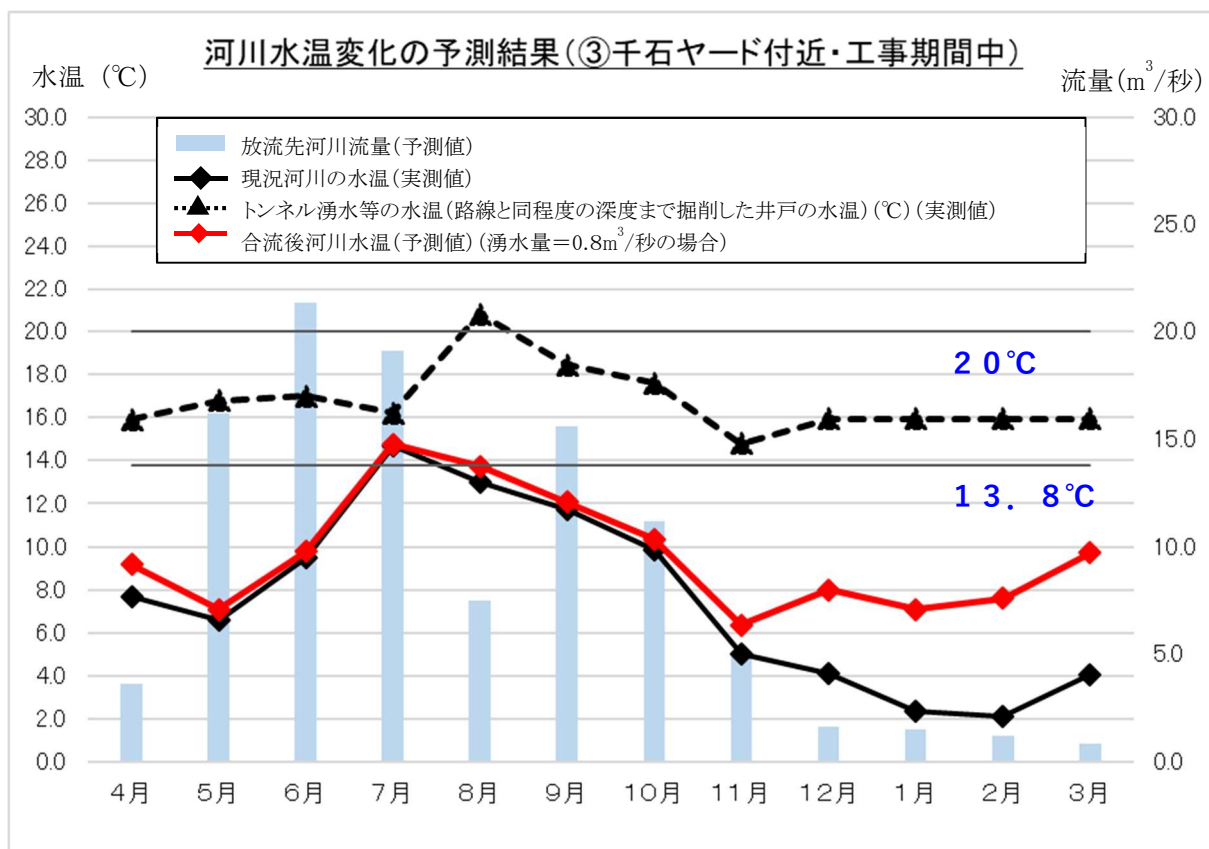


図 5.19 河川の水温予測結果(③千石ヤード付近)

※1 現況河川水温は、これまでの千石ヤード付近での月1回水温計測結果(R3年4月～R5年3月)から各月の平均値を算出。

※2 トンネル湧水等の水温は、これまでの西俣付近の深井戸での月1回水温計測結果(R3年8月～R4年12月)から各月の平均値を算出。ただし、1月～3月は欠測でデータがないため12月の平均値と同様の値を使用。

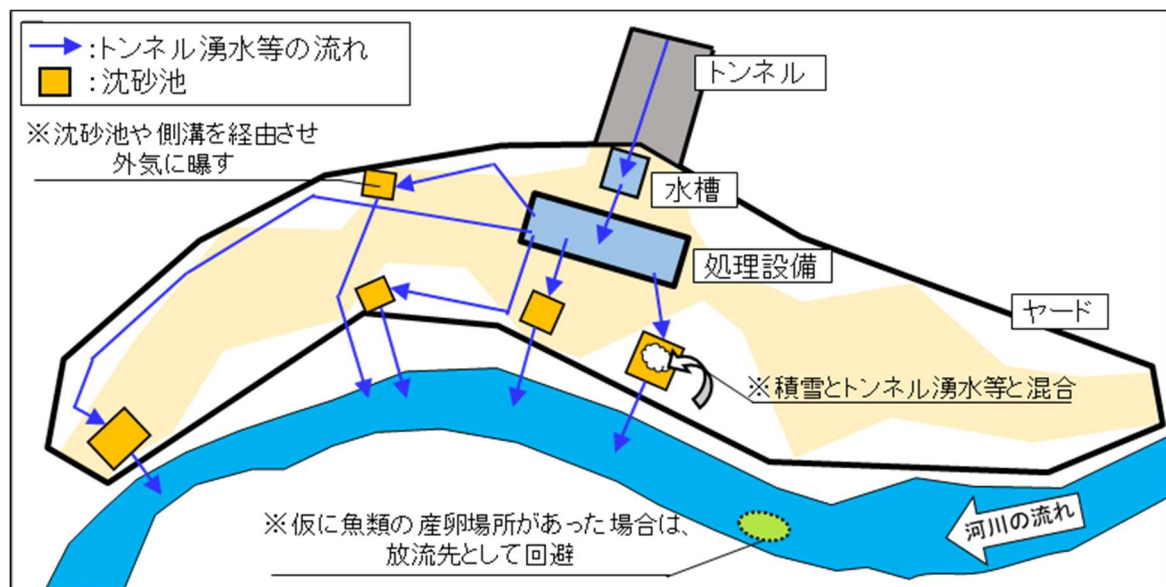
ウ) トンネル湧水の放流による水温変化への対応

- ・トンネル湧水量は掘削の進捗に伴い徐々に増加すると考えられるため、以下の通り対応します。
 - －高速長尺先進ボーリングに基づき、前方のトンネル湧水量を予測します
 - －実際のトンネル湧水量、放流前の水温、放流先河川の水温を計測します。放流先河川での測定は複数地点で実施し、水温変化がどの程度の範囲にまで及んでいるのかを確認します。
 - －また、水生生物の調査（資料編「2、沢の動植物調査について」参照）も継続して実施し、水温変化の確認結果とあわせて、静岡県等に定期的に報告します。
- ・実際の水温やトンネル湧水量、河川流量等を踏まえ、可能な限り放流先河川の水温に近づけられるよう、水温変化の低減対策を実施していきます。

ア) 西俣ヤード、榎島ヤード、千石ヤード共通の対策

- ・冬季の水温上昇に対しては、トンネル湧水をヤード内の沈砂池を経由させ外気に曝すこと、曝気を行うこと、積雪と湧水を混合してから放流すること、放流口における減勢工の設置を行うこと等を考えており、可能な限り放流先河川の水温に近づけられるよう、水温変化の低減対策を実施します。また、イワナの産卵する場所は、おもに水深が 10～30cm で、水面が波立たないくらいの速さで流れている淵尻や瀬の礫の川底とされており⁹、具体的な放流箇所についてはこのような産卵場所を回避します（図 5.20）。

⁹ 溪流漁の人工産卵場のつくり方、水産庁・独立行政法人 水産総合研究センター中央水産研究所、平成 20 年 3 月発行



積雪状況(西俣ヤード)



沈砂池



図 5.20 水温変化による水生生物への影響の低減対策（イメージ）

b) 樫島ヤードでの更なる対策

- ・ 樫島ヤード付近では、TOWNBY による水収支解析で想定したトンネル湧水量が生じた場合、仮に水温低減対策を考慮しない予測では、冬季の水温上昇が水生昆虫の生活史へ影響を与える可能性があります。
- ・ 樫島においては先述の共通対策に加え、地権者様にご協力頂き、ヤード付近にトンネル湧水（水質等の処理後）を流す湧水流路等を造成し、トンネル湧水を河川に直接流すのではなく、時間をかけて河川へ流す対策を検討します。
- ・ トンネル湧水を一時的に湧水流路等に流すことによって、トンネル湧水の水温の低減効果が期待できます。
- ・ トンネル湧水は、年間を通じて水量が安定しており、水温の季節変動が少ないという特徴があります。湧水流路等によって、湧水を好む生物の生息・生育環境を創出することで、樫島ヤード付近において、南アルプスの生態系に新たな価値を生み出せることが期待できます。
- ・ 湧水生態系を新たに創出する具体的な場所や形状、目標生物については、地権者様のご意向も踏まえ、専門家とも相談し、今後、検討してまいります。

エ) 放流先の河川における水温の確認

- ・河川へ放流する前の管理だけでなく、放流先河川においても、水温の計測や水生生物の調査（資料編「2、沢の動植物調査について」参照）を実施し、放流先河川の状況も継続的に確認します。
- ・放流先河川における水温の測定頻度、測定地点は、表 5.15、図 5.21 の通りです。

表 5.15 【工事前・工事中】放流先の河川における水温の測定頻度・測定地点

測定項目	測定頻度	測定地点
水温	常時 (工事前から継続して実施)	排水放流箇所の下流地点を基本とし、河川の状況により追加する※

※：測定地点については、今後、地域の皆さまへ具体的な場所をお示しながら対話をしていきます。

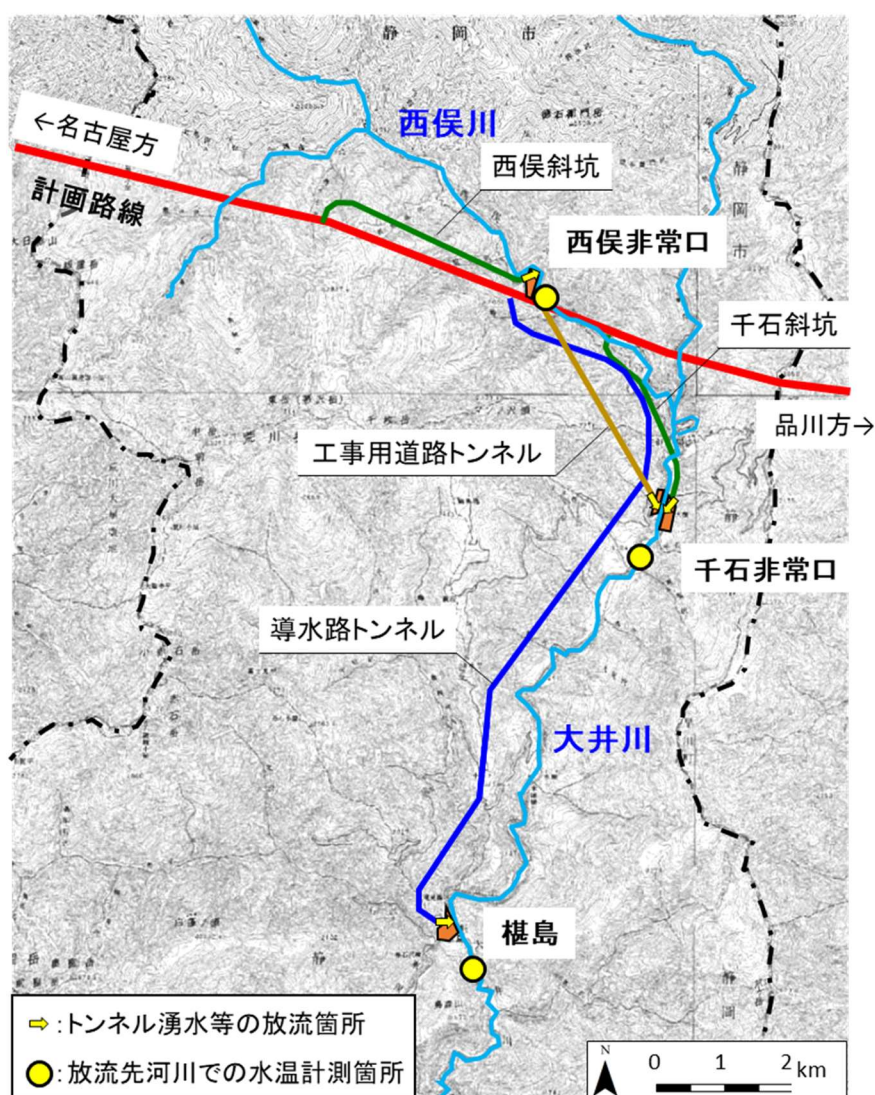


図 5.21 【工事前・工事中】放流先河川の水温の計測地点

イ. 工事完了後の対応

- ・工事完了後も、トンネル湧水等の放流箇所である樫島ヤード（導水路トンネル坑口）、千石ヤード（工事用道路トンネルの千石側坑口）において、放流前の水温を計測し、また、放流箇所下流地点の河川においても、継続して水温の計測を実施します。**将来の測定頻度や測定期間については、測定結果や地域の皆さまからのご意見を踏まえて検討を行います。**

表 5.16 【工事完了後】放流前の測定項目・測定頻度・測定期間

測定項目	測定頻度※	測定期間※
水温	常時	定常的な状態になるまで

※:将来の測定頻度や測定期間については、測定結果や地域の皆さまからのご意見を踏まえて検討を行います。

表 5.17 【工事完了後】放流先河川における測定頻度・測定期間・測定地点

測定項目	測定頻度※	測定期間※	測定地点
水温	常時	将来に亘って、継続して計測を実施	排水放流箇所の河川下流地点を基本とし、状況により追加する。

※:将来の測定頻度や測定期間については、測定結果や地域の皆さまからのご意見を踏まえて検討を行います。

3) 生活排水の水質管理

- 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 5.18 に示します。
- 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。

表 5.18 高度浄化装置における管理基準（BOD）

項目	管理基準	(参考) 排水基準許容限度	(参考) 上乗せ排水基準 (大井川水域) 許容限度	(参考) 環境基準 (AA) 基準値
BOD	5 mg/L以下	160mg/L (日間平均 120mg/L)	20mg/L (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以上、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 5.18 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の状態での放流します。
- 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（資料編「4、これまでに実施した水質の現地測定結果」参照）。
- 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 5.23 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。

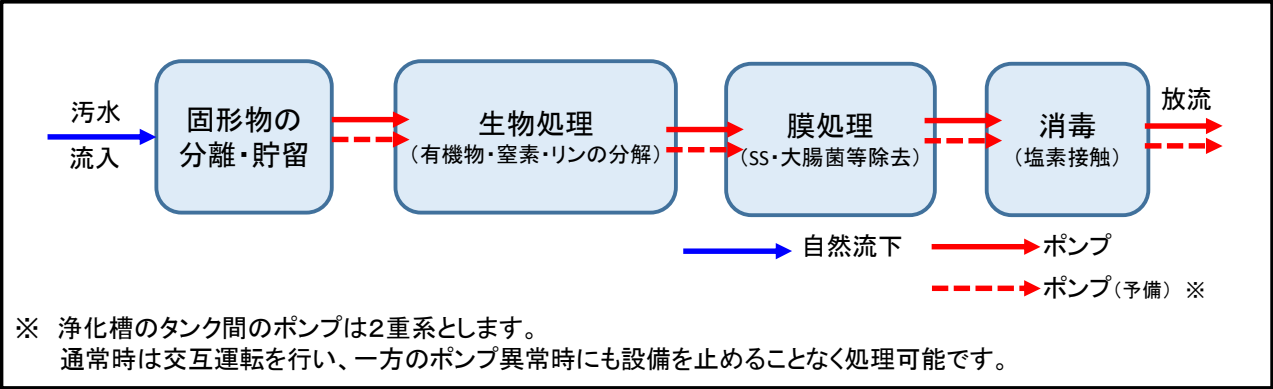


図 5.23 高度浄化装置の概略模式図

- ・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いたします。
- ・以上のとおり、河川放流前の水質管理を前提としていますが、放流先河川においても、水質や水生生物の測定、調査を実施します（資料編「2、沢の動植物調査について」参照）。
- ・工事前・工事中の放流先河川における生活排水に係る測定項目・測定頻度・測定地点は、表 5.19、図 5.24 にお示しします。工事完了後は、放流先河川の水質が定常的な状態になるまでの間、計測を実施します。将来の測定頻度や測定期間については、測定結果や地域の皆さまからのご意見を踏まえて検討を行います。

表 5.19 【工事前・工事中】放流先の河川における
生活排水に係る測定項目・測定頻度・測定地点

測定項目	測定頻度※	測定地点
BOD、大腸菌群数	工事前：1回（低水期） 工事中：毎年1回（低水期）	生活排水を放流する箇所（宿舎）の下流地点

※生活排水の放流開始後1年間及び作業員が最大となる1年間は、それぞれ初期及び最盛期における処理状況を確認するために、1回／月の頻度で実施（異常値を確認した場合などは継続して1回／月の頻度で実施）。

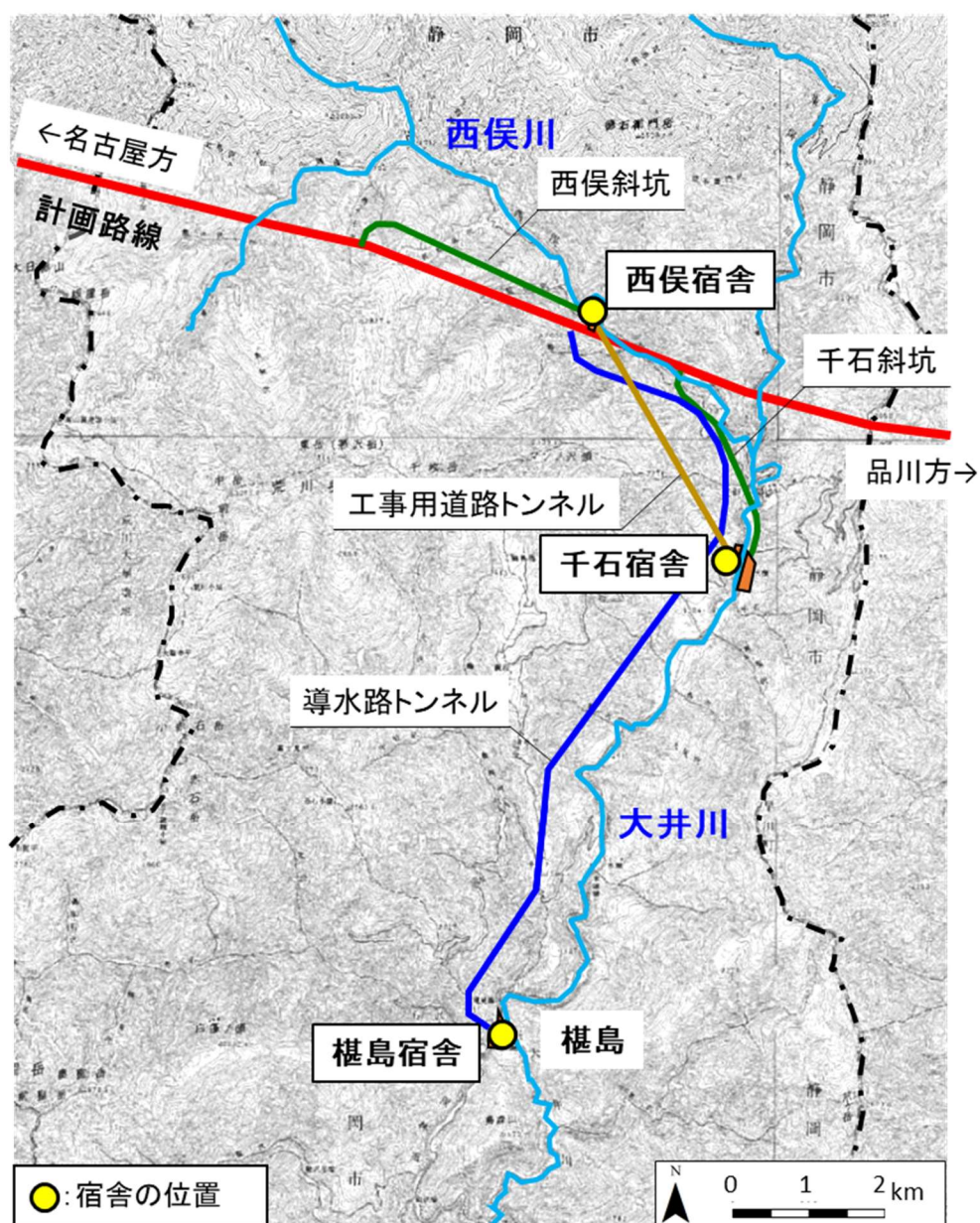


図 5.24 各宿舎の位置図

以上、 1) トンネル湧水等の水質管理、 2) トンネル湧水等の水温管理、 3) 生活排水の水質管理においてお示しした水質や水温等の測定結果については、静岡県等に報告し、公表します。具体的な報告方法や公表方法等については、今後、静岡県等、地域の皆さまにご相談させて頂きながら検討していきます。なお、これまでの測定結果については、既に静岡県等に報告し、弊社ホームページにおいて、公表しています。

(2) 発生土置き場等による環境への影響と対策

- ・本節では、 1) 発生土置き場からの排水の水質管理、 2) 地上改変による植生への影響の検討と対策についてご説明します。

1) 発生土置き場からの排水の水質管理

ア. 通常土の発生土置き場における水質管理

7) 排水設備計画

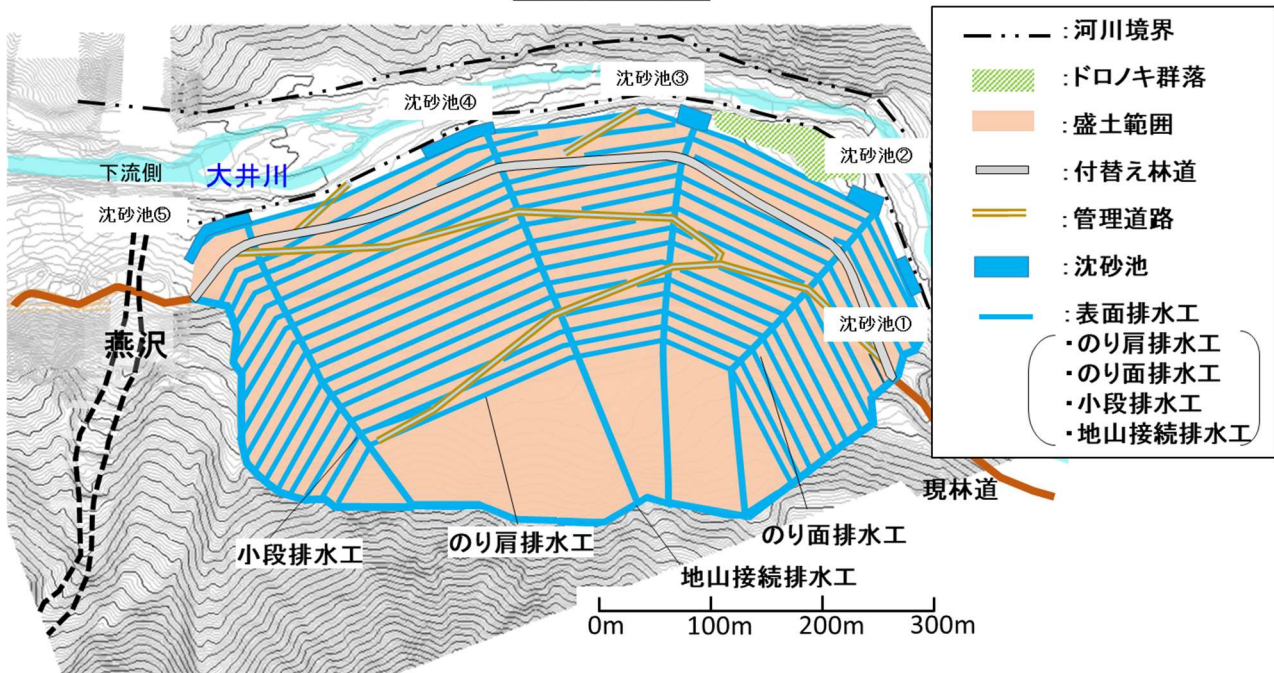
- ・ツバクロ発生土置き場における排水設備計画を図 5.25～図 5.27にお示します。
- ・通常土の発生土置き場については、小段毎に排水工や集水枡を設置することにより雨水等が発生土に浸透する前に集水して速やかに排水し、濁水の発生自体を抑制します。地山との接続箇所には地山接続排水工を設置することにより、周囲の地山からの表面水の侵入を防ぎます。
- ・また、盛土内の排水計画について、他インフラにおける構造基準をもとに設計し、現地の水の流れる経路や地形勾配を考慮し現地盤に地下排水工を設置しました。具体的には、現地で確認された大井川沿いの水溜まり地形（ワンド地形）やドロノキ群落への地下水の供給を考慮し、集水範囲や放流口の位置を設定しました。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。
- ・集めた排水は、沈砂池等（写真 5.1）により適切に処理したうえで、河川へ放流します。沈砂池は「静岡県盛土等の規制に関する条例」（以下、「静岡県盛土条例」という。）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月 1 回程度浚渫する等、適切に維持管理する計画としています。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。
- ・地下排水及び沈砂池からの放流高さや形状については、施工時の地形や地下水の浸出状況を確認のうえ、より周辺環境へ配慮した形を検討してまいります。
- ・排水設備について、静岡県盛土条例に拠れば 5 年確率における降雨強度（最大 140 mm/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が、さらに安全側な 100 年確率における降雨強度（最大 180 mm/時程度）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。
- ・他の通常土の発生土置き場についても、ツバクロ発生土置き場と同様に 100 年確率における降雨強度により設計を実施してまいります。

- ・上記の排水設備は、図 5.26 に示す通り工事実施段階から適切に設置するとともに、シート養生や仮設沈砂池も設けることで、工事実施段階における濁水の発生を抑制します。



写真 5.1 沈砂池の例

盛土表面排水



盛土内及び地下排水

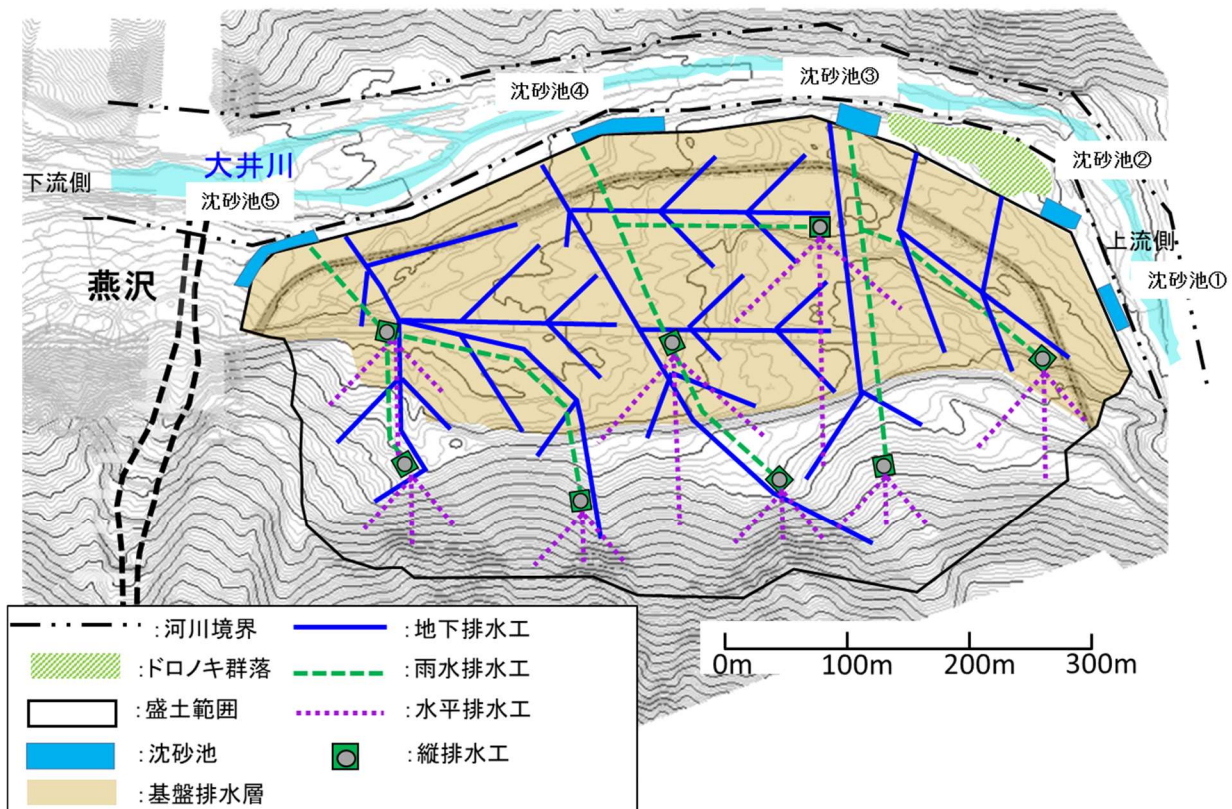


図 5.25 ツバクロ発生土置き場（通常土）の排水設備計画平面図

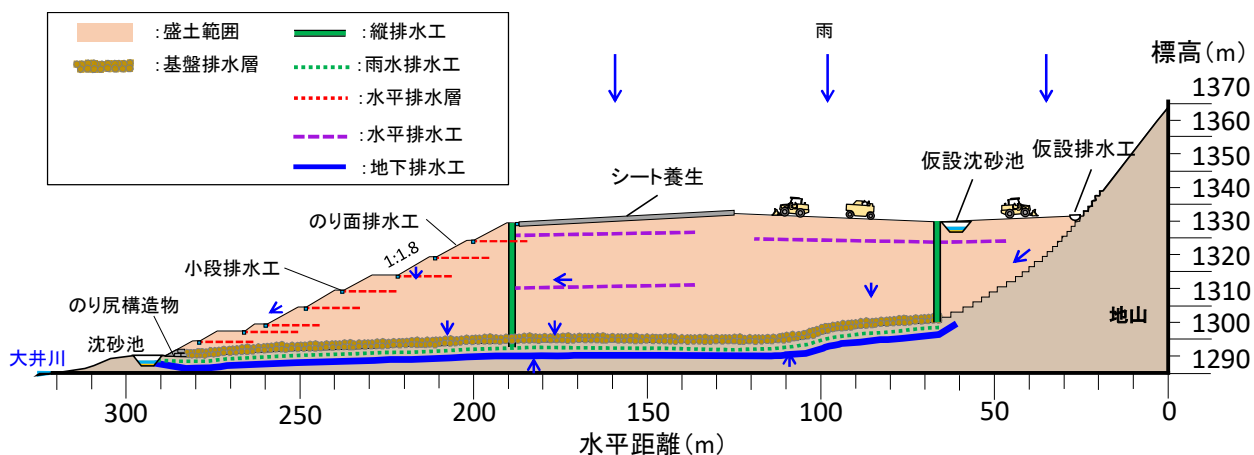


図 5.26 ツバクロ発生土置き場（通常土）の排水設備計画横断イメージ図（工事中）

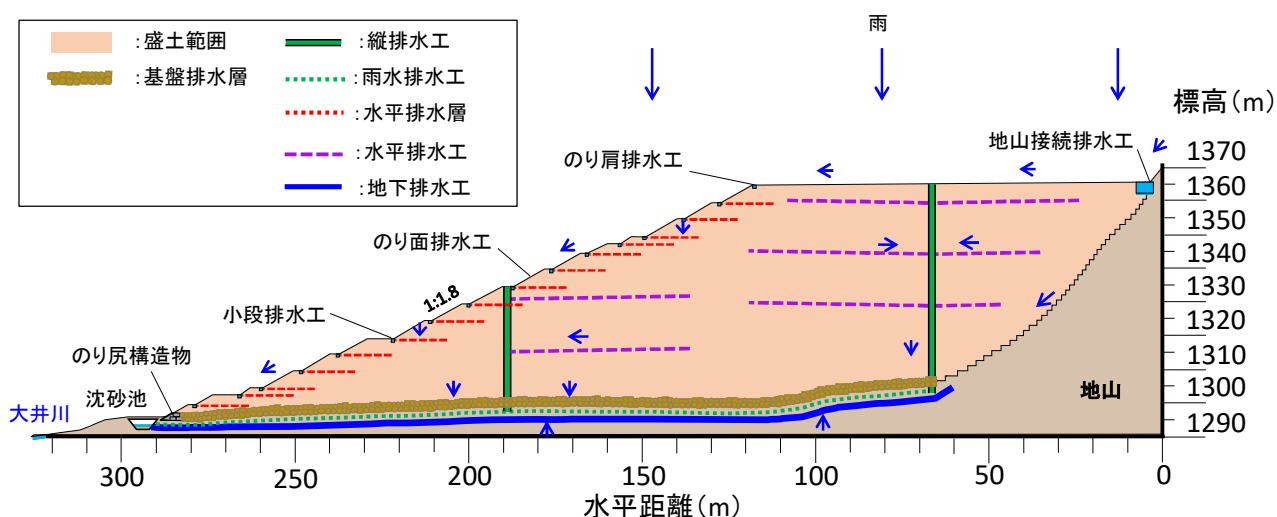


図 5.27 ツバクロ発生土置き場（通常土）の排水設備計画横断イメージ図
（工事完了後）

- ・盛土の開始位置は、官民境界から10m以上離れ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、静岡県の大井川水系河川整備基本方針に則り、100年確率降雨強度における河川高水位に1mの余裕を見込んだ高さまで、のり尻構造物を設置する設計としました。
- ・のり尻構造物は、100年確率降雨強度における河川高水位時の流速やのり面の傾斜を考慮した構造の検討を行いました。加えて環境への配慮として通水性を確保するため、鋼製護岸枠により構築する計画としました。
- ・景観に配慮し、鋼製護岸枠の前面には巨石張りを実施する計画です。

- ・鋼製護岸枠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。

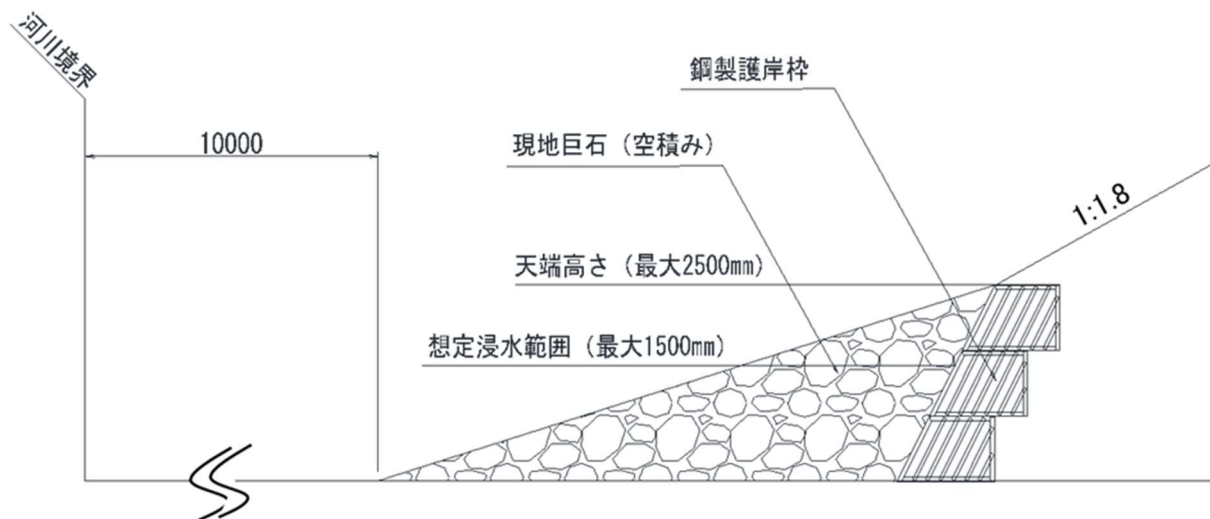


図 5.28 盛土のり尻詳細図

イ) 水質管理

ａ) 工事中の対応

①放流前の水質管理の基準

- ・河川へ放流する水については、静岡県盛土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 5.20 に示す基準を満たしていることを確認のうえで放流します（写真 5.2）。
- ・なお、通常土は発生土の自然由来の重金属等の試験の結果、静岡県盛土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。

表 5.20 静岡県盛土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) 土砂溶出量基準※ ¹	(参考) 土砂含有量基準※ 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	0.05 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	1.0 mg/L 以下	1.0 mg/L 以下	4,000mg/kg 以下

※1：静岡県盛土条例に定める「土砂等に水を加えた場合に溶出する物質の量に関する基準」

※2：静岡県盛土条例に定める「土砂等に含まれる物質の量に関する基準」



写真 5.2 放流する水の水質の確認

②放流前の水質の測定項目、測定頻度

- ・静岡県盛土条例では、盛土等区域外に排出される水の調査は、条例に定める水質基準の物質の種類について、盛土等に着手した日以降6ヶ月ごとに行うこととされています。
- ・河川へ放流する水の水質の測定地点、項目、頻度については、静岡県盛土条例の規程に基づき表 5.21 のとおり考えています。
- ・これに加えて、当社の自主的な取組みとして、SS、pH、電気伝導度（EC）、水量についても表 5.22 のとおり測定していきます。

表 5.21 【工事中】放流前の水質の測定地点・測定項目・測定頻度
(通常土の発生土置き場)：静岡県盛土条例に基づく対応

測定地点	測定項目	測定頻度
沈砂池等の流末箇所	クロロエチレン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、ベンゼン、カドミウム及びその化合物、六価クロム化合物、シアン化合物、水銀及びその化合物、セレン及びその化合物、鉛及びその化合物、ひ素及びその化合物、ふっ素及びその化合物、ほう素及びその化合物、シマジン、チオベンカルブ、チウラム、ポリ塩化ビフェニル、有機りん化合物、1,4-ジオキサン、ダイオキシン類	盛土等に着手した日以降6ヶ月ごとに1回

表 5.22 【工事中】放流前の水質の測定地点・測定項目・測定頻度
(通常土の発生土置き場)：当社の自主的な取組

測定地点	測定項目	測定頻度
沈砂池等の流末箇所	SS、pH、EC、自然由来の重金属等、水量	月1回(降雨時等の排水時)※

※：発生土置き場からの定常的な排水の有無や量が不明であるため、月1回を基本としますが、排水の状況によっては頻度を変更します。

③放流先の河川における水質の確認

- ・ 当社の自主的な取組みとして、放流先河川においても、水質の計測や水生生物の調査（資料編「2、沢の動植物調査について」参照）を実施し、放流先河川の状況も継続的に確認します。
- ・ 放流先河川における水質の測定項目、頻度、地点は表 5.23、図 5.29 のとおり計画しています。

**表 5.23 【工事前・工事中】放流先の河川における測定項目・測定頻度・測定地点
（通常土の発生土置き場）：当社の自主的な取組**

測定項目	測定頻度	測定地点
SS、pH、EC、自然由来の重金属等、流量	・工事前：月1回 ・工事中：月1回	・工事前：排水放流箇所の下流地点※ ・工事中：排水放流箇所の上流・下流地点※

※：測定地点については、今後、地域の皆さまへ具体的な場所をお示しながら対話をしていきます。

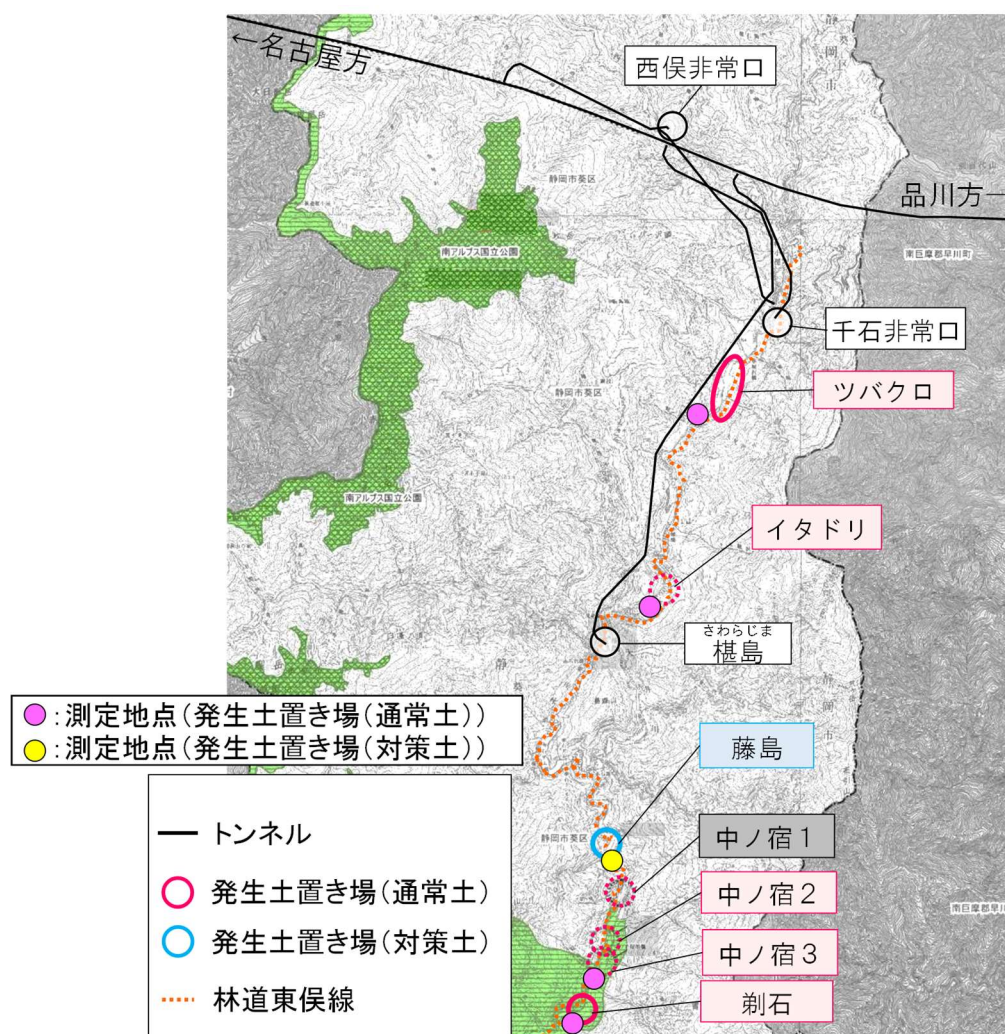


図 5.29 放流先河川の水質の測定地点（発生土置き場）

b) 工事完了後の対応

- ・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（発生土置き場の緑化計画は、「5.（2） 2） ウ.」参照）。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。
- ・静岡県盛土条例では、盛土等区域外に排出される水の調査は、条例に定める水質基準の物質の種類について、盛土等を完了した後遅滞なく行うこととされています。
- ・河川へ放流する水の水質の測定地点、項目、頻度については、静岡県盛土条例の規程に基づき表 5.24 のとおり考えています。
- ・これに加えて、当社の自主的な取組みとして、表 5.25 のとおり河川へ放流する水の水質の測定を行っていきます。
- ・また、当社の自主的な取組みとして、表 5.26 のとおり放流先河川の水質の測定も継続的に実施します。将来の測定頻度や測定期間については、測定結果や地域の皆さまからのご意見を踏まえて検討を行います。

表 5.24 【工事完了後】放流前の測定地点・測定項目・測定頻度
（通常土の発生土置き場）：静岡県盛土条例に基づく対応

測定地点	測定項目	測定頻度
沈砂池等の流末箇所	クロロエチレン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、ベンゼン、カドミウム及びその化合物、六価クロム化合物、シアン化合物、水銀及びその化合物、セレン及びその化合物、鉛及びその化合物、ヒ素及びその化合物、ふっ素及びその化合物、ほう素及びその化合物、シマジン、チオベンカルブ、チウラム、ポリ塩化ビフェニル、有機りん化合物、1,4-ジオキサン、ダイオキシン類	1回（盛土等を完了した後遅滞なく）

表 5.25 【工事完了後】放流前の水質の測定地点・測定項目・測定頻度
(通常土の発生土置き場)：当社の自主的な取組

測定地点	測定項目	測定頻度
沈砂池等の流末箇所	SS、pH、EC、自然由来の重金属等、水量	1回(降雨時等の排水時)※

※：測定結果を踏まえて、必要により追加で実施します。

表 5.26 【工事完了後】放流先河川における測定項目・測定頻度・
測定期間・測定地点(通常土の発生土置き場)：当社の自主的な取組み

測定項目	測定頻度	測定期間	測定地点
SS、pH、EC、自然由来の重金属等、流量	月1回※ ¹	将来に亘って、継続して計測を実施※ ¹	排水放流箇所の上流・下流地点※ ²

※¹：将来の測定頻度や測定期間については、測定結果や地域の皆さまからのご意見を踏まえて検討を行います。

※²：測定地点については、今後、地域の皆さまへ具体的な場所をお示しながら対話をしていきます。

イ. 対策土の発生土置き場における水質管理

7) 排水設備計画

- ・ 藤島発生土置き場における排水設備計画を図 5.30、図 5.31 にお示します。
- ・ 表面排水について、遮水シートの上部や側面の覆土に高さ 5 m ごとに小段を設けて盛土していき、小段毎に排水工や集水枡を設置することにより雨水等が覆土に浸透する前に集水し、降雨時等における濁水の発生を抑制します。
- ・ 対策土からの浸透水については、図 5.31、図 5.32 に示すように遮水シートの内側に地下排水設備を敷設し、対策土の浸透水を盛土下流側へ設置する水処理施設（浸透水処理施設）に集水し、処理設備等により適切に処理したうえで河川へ放流します。
- ・ 盛土造成作業終了後は都度、対策土の上部に遮水シート等を設置し、浸透水の発生量を低減します。
- ・ 排水設備の設計は、通常土の発生土置き場と同様に 100 年確率における降雨強度（最大 180 mm/時程度）に対し、2 割程度の排水余裕を持たせた設計を進めています。
- ・ これら排水設備に加え、観測井を設置し、対策土に含まれる自然由来の重金属等が地下水へ漏出していないか、定期的に観測していきます。なお、ボーリングによる地質調査により、造成予定箇所の地下水位は既設盛土下面より深い位置にあることを確認しています。また、観測井の設置位置については、同地質調査により、造成予定箇所の地下水位が大井川の上流側に比べて下流側の方が低いことを確認していることから、発生土置き場を上流側と下流側で挟み込むように計画しました。

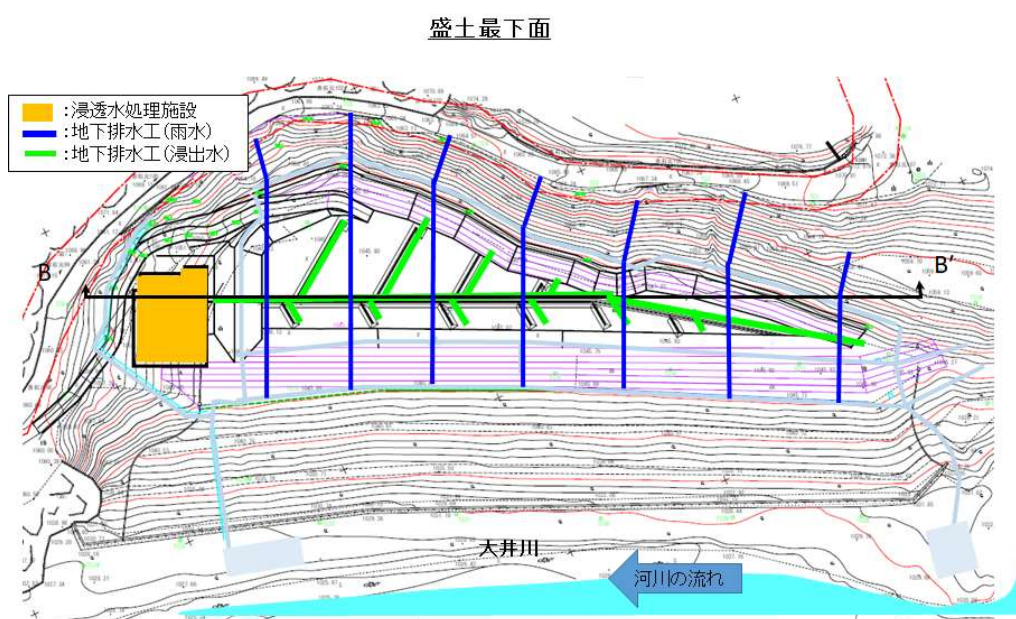
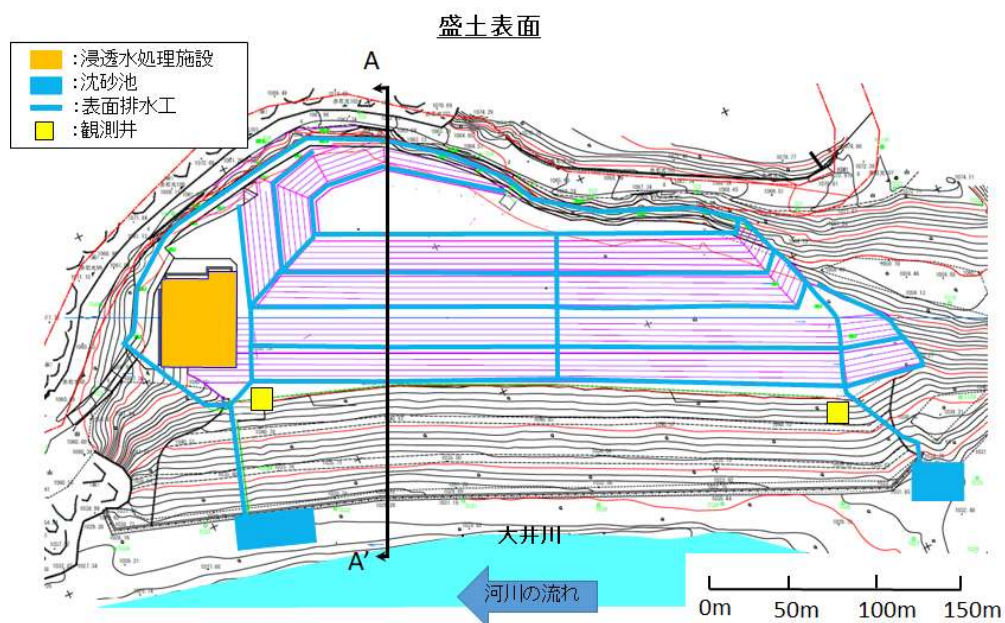


図 5.30 藤島発生土置き場（対策土）の排水設備計画平面図

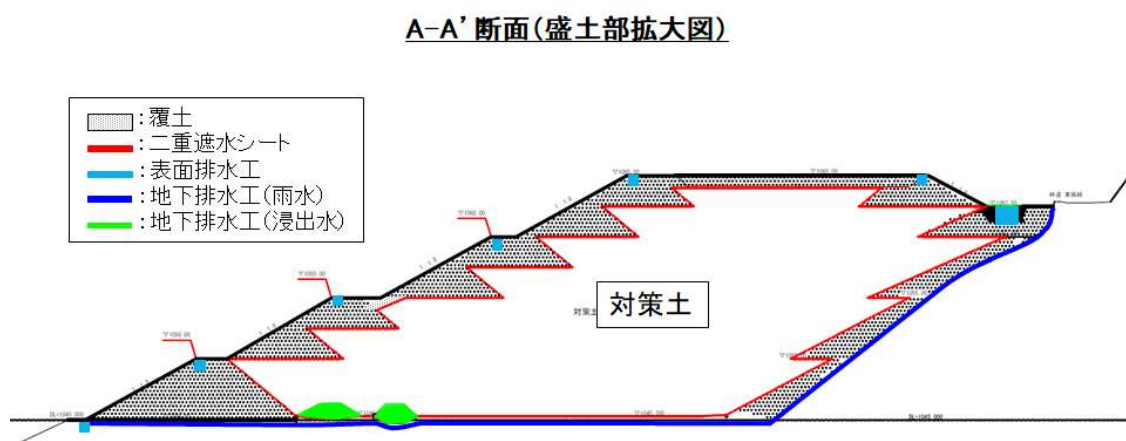


図 5.31 藤島発生土置き場（対策土）の排水設備計画横断面図

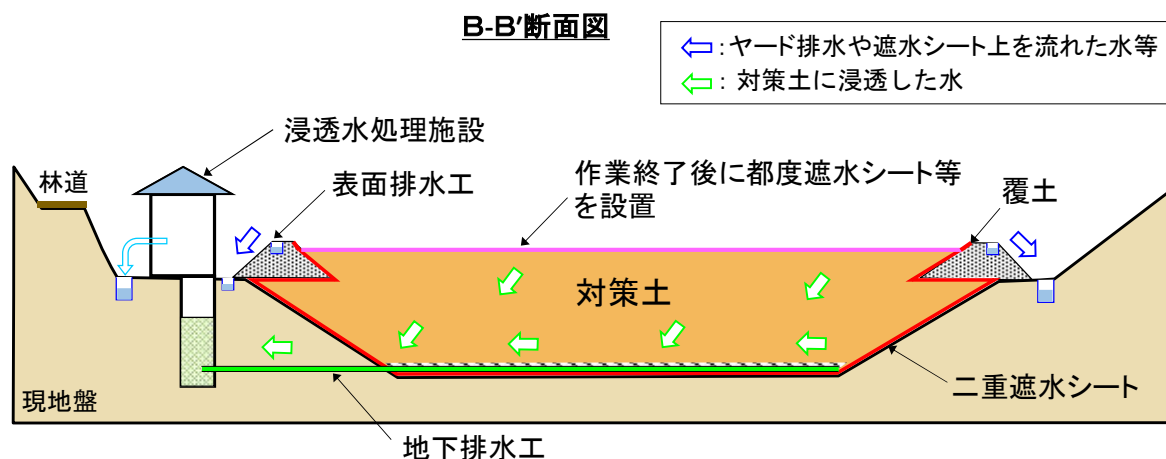


図 5.32 藤島発生土置き場（対策土）の排水処理の流れイメージ（工事中）

イ) 水質管理

ア) 工事中の対応

①放流前の水質管理の基準

- ・河川へ放流する水については、静岡県盛土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 5.27 に示す基準を満たしていることを確認のうえで放流します。

表 5.27 静岡県盛土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) 土砂溶出量基準※1	(参考) 土砂含有量基準※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	0.05 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	1.0 mg/L 以下	1.0 mg/L 以下	4,000mg/kg 以下

※1：静岡県盛土条例に定める「土砂等に水を加えた場合に溶出する物質の量に関する基準」

※2：静岡県盛土条例に定める「土砂等に含まれる物質の量に関する基準」

②放流前の水質の測定項目、測定頻度、対策

- ・河川へ放流する水の水質の測定地点、項目、頻度については、通常土の発生土置き場と同様に、静岡県盛土条例の規程に基づき表 5.28 のとおり考えています。
- ・これに加えて、当社の自主的な取組みとして、表 5.29 のとおり河川へ放流する水や地下水の水質の測定を行っていきます。
- ・浸透水処理施設には自然由来の重金属等の処理設備を設置して、浸透水を処理するほか、遮水シート上部からの雨水等を集水する沈砂池内の水や近傍の沢水などを混合させて希釈することなどにより、表 5.27 に示す水質基準以下に処理したうえで河川へ放流します。

表 5.28 【工事中】放流前の水質の測定地点・測定項目・測定頻度
(対策土の発生土置き場)：静岡県盛土条例に基づく対応

測定地点※	測定項目	測定頻度
01:浸透水処理施設内 (対策土の浸潤水) 02:沈砂池等の流末箇所 (ヤード排水や遮水シート上からの排水等)	クロロエチレン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、ベンゼン、カドミウム及びその化合物、六価クロム化合物、シアン化合物、水銀及びその化合物、セレン及びその化合物、鉛及びその化合物、ひ素及びその化合物、ふっ素及びその化合物、ほう素及びその化合物、シマジン、チオベンカルブ、チウラム、ポリ塩化ビフェニル、有機りん化合物、1,4-ジオキサン、ダイオキシン類	盛土等に着手した日以降6ヶ月ごとに1回

※測定地点は図 5.33 参照。

表 5.29 【工事中】放流水等の水質の測定地点・測定項目・測定頻度
(対策土の発生土置き場)：当社の自主的な取り組み

測定地点※ ¹	測定項目	測定頻度
01:浸透水処理施設内 (対策土の浸透水)	SS、pH、EC、自然由来の 重金属等、水量	工事中:排水前にその都度
02:沈砂池等(ヤード排水や遮水 シート上からの排水等)	SS、pH、EC、自然由来の 重金属等、水量	工事中:月1回(降雨時等の排水 時)※ ²
03:観測井(地下水)	pH、EC、自然由来の重金 属等、水位	・工事前:四半期に1回 ・工事中:月1回

※1：測定地点は図 5.33 参照。

※2：発生土置き場からの定常的な排水の有無や量が不明であるため、月1回を基本としますが、排水の状況によっては頻度を変更します。

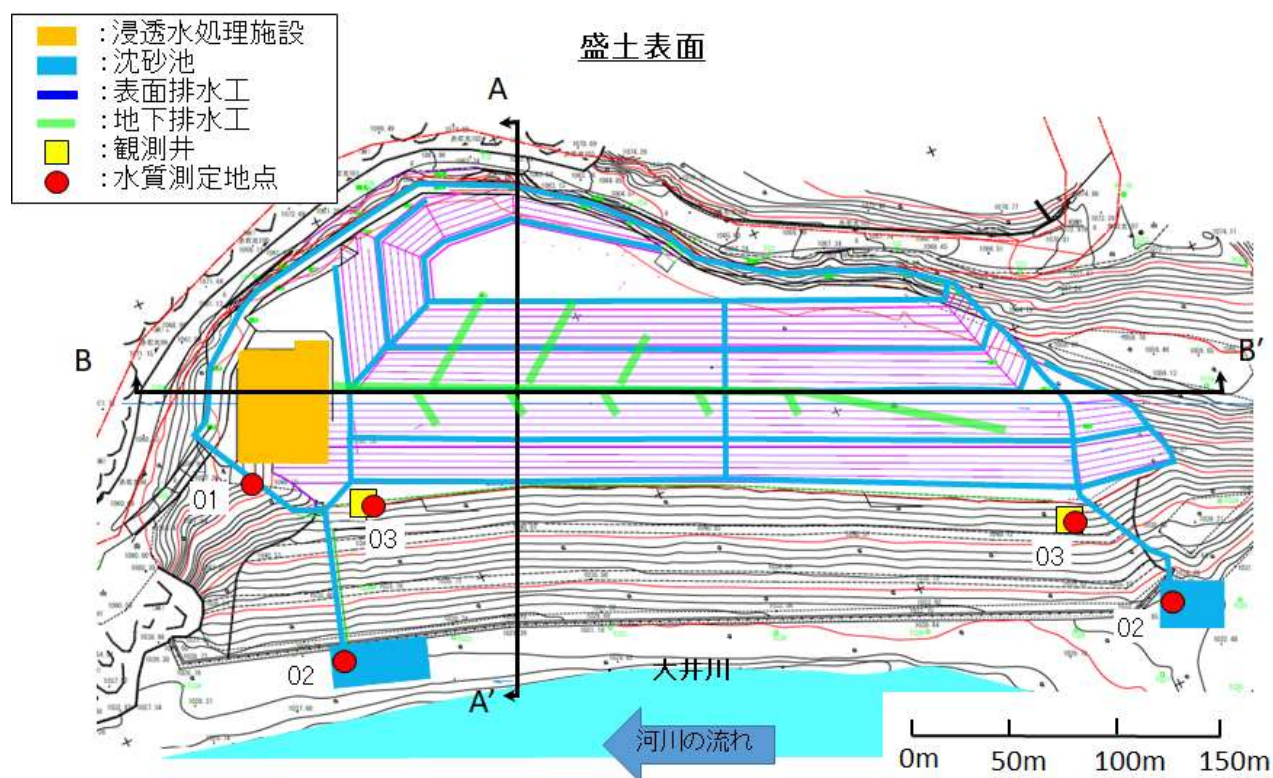


図 5.33 【工事前・工事中】藤島発生土置き場（対策土）の放流水等の
水質測定地点イメージ

③放流先の河川における水質の確認

- ・ 当社の自主的な取組みとして、河川へ放流する前の管理だけでなく、放流先河川においても、水質の測定や水生生物の調査（資料編「2、沢の動植物調査について」参照）を実施し、放流先河川の状況も継続的に確認します。
- ・ 放流先河川における水質の測定項目、測定頻度、測定地点は、表 5.30、図 5.29 のとおり計画しています。

**表 5.30 【工事前・工事中】放流先の河川における測定項目・測定頻度・測定地点
（対策土の発生土置き場）：当社の自主的な取組み**

測定項目	測定頻度	測定地点※
SS、pH、EC、自然由来の重金属等、流量	・工事前：月1回 ・工事中：月1回	・工事前：放流箇所の下流地点 ・工事中：放流箇所の上流・下流地点

※：測定地点については、今後、地域の皆さまへ具体的な場所をお示しながら対話をしていきます。

b) 工事完了後の対応

- ・ 工事完了後は、二重遮水シートや覆土等により対策土の封じ込めを行い、適切に維持管理していくことで、水質基準を超過する水が排水されることがないようにしていきます。
- ・ 静岡県盛土条例では、盛土等区域外に排出される水の調査は、条例に定める水質基準の物質の種類について、盛土等を完了した後遅滞なく行うこととされています。
- ・ 河川へ放流する水の水質の測定地点、項目、頻度については、静岡県盛土条例の規程に基づき表 5.31 のとおり考えています。
- ・ これに加えて、当社の自主的な取組みとして、表 5.32 のとおり河川へ放流する水の水質の測定を行っていきます。測定の結果、表 5.27 に示す水質基準を超過する水が確認された場合には、適切に処理を行います。
- ・ また、当社の自主的な取組みとして、表 5.33 のとおり放流先河川の水質の測定も継続的に実施します。将来の測定頻度や測定期間については、測定結果や地域の皆さまからのご意見を踏まえて検討を行います。

表 5.31 【工事完了後】放流前の測定地点・測定項目・測定頻度
(対策土の発生土置き場)：静岡県盛土条例に基づく対応

測定地点※	測定項目	測定頻度
01:浸透水处理施設内(対策土の浸透水) 02:沈砂池等の流末箇所(ヤード排水や遮水シート上からの排水等)	クロロエチレン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、ベンゼン、カドミウム及びその化合物、六価クロム化合物、シアン化合物、水銀及びその化合物、セレン及びその化合物、鉛及びその化合物、ヒ素及びその化合物、ふっ素及びその化合物、ほう素及びその化合物、シマジン、チオベンカルブ、チウラム、ポリ塩化ビフェニル、有機りん化合物、1,4-ジオキサン、ダイオキシン類	1回(盛土等を完了した後遅滞なく)

※測定地点は図 5.34 参照。

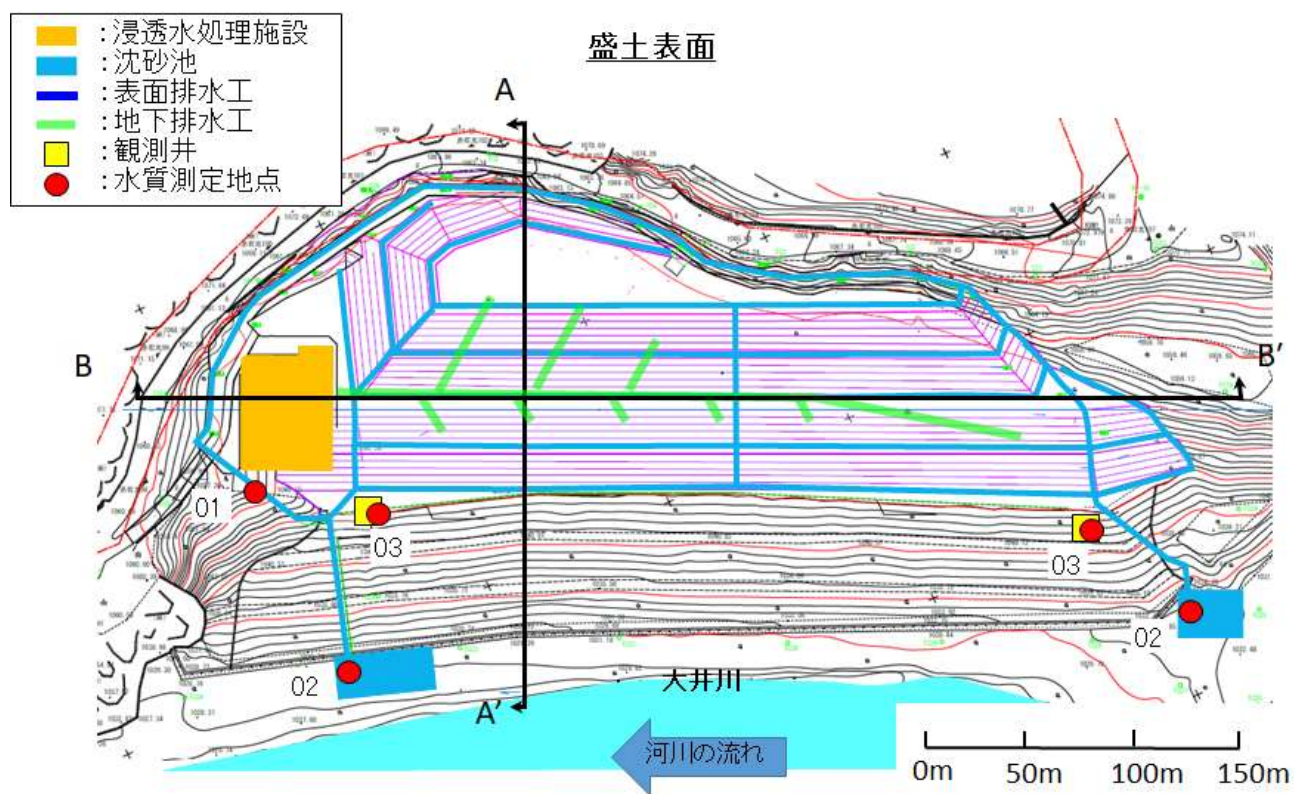
表 5.32 【工事完了後】放流水等の水質測定地点・測定項目・測定時期・頻度
(対策土の発生土置き場)：当社の自主的な取組み

測定地点※ ¹	測定項目	測定時期・頻度
01:浸透水处理施設内 (対策土の浸透水)	SS、pH、EC、自然由来の重金属等、水量	排水前にその都度(将来に亘って継続的に調査を実施)※ ²
02:沈砂池等(ヤード排水や遮水シート上からの排水等)	SS、pH、EC、自然由来の重金属等、水量	1回(降雨時等の排水時)※ ³
03:観測井(地下水)	pH、EC、自然由来の重金属等、水位	水質が定常化するまでは月1回 水質定常化後も将来に亘って継続的に調査を実施※ ²

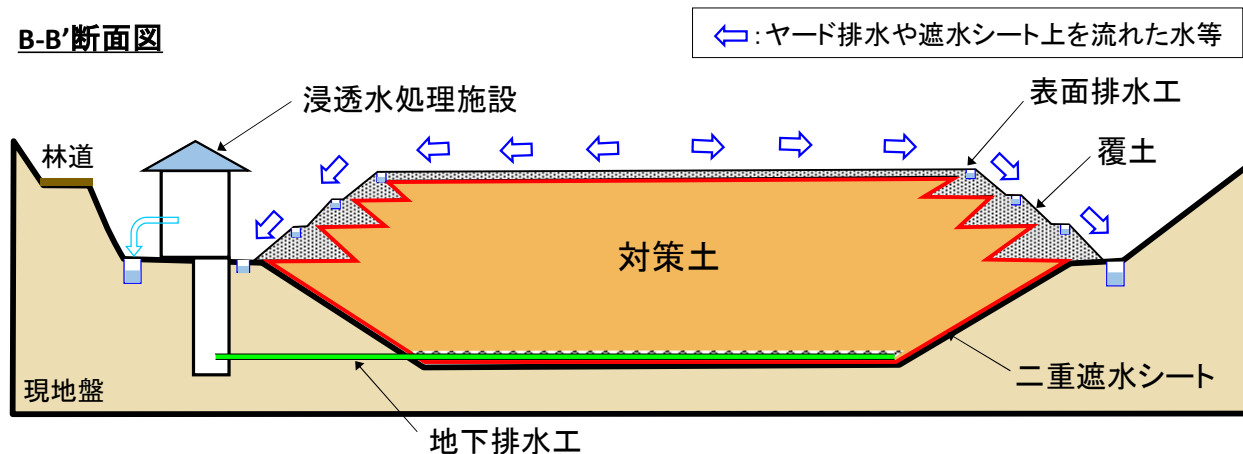
※1：測定地点は図 5.34 参照。

※2：将来の測定頻度や測定期間については、測定結果や地域の皆さまからのご意見を踏まえて検討を行います。

※3：測定結果を踏まえて、必要により追加で実施します。



B-B'断面図



**図 5.34 【工事完了後】藤島発生土置き場（対策土）の放流水等の
水質測定地点イメージ**

**表 5.33 【工事完了後】放流先の河川における測定項目・測定頻度・
測定地点（対策土の発生土置き場）：当社の自主的な取組み**

測定項目	測定頻度	測定地点
SS、pH、EC、自然由来の重金属等、流量	水質が定常化するまでは月1回 水質定常化後も将来に亘って継続的に調査を実施※1	放流箇所の上流・下流地点※2

※1：将来の測定頻度や測定期間については、測定結果や地域の皆さまからのご意見を踏まえて検討を行います。

※2：測定地点については、今後、地域の皆さまへ具体的な場所をお示しながら対話をしていきます。

以上、 1) 発生土置き場からの排水の水質管理においてお示しした水質や水温等の測定結果については、静岡県等に報告し、公表します。具体的な報告方法や公表方法等については、今後、静岡県等、地域の皆さまにご相談させて頂きながら検討していきます。なお、これまでの測定結果については、既に静岡県等に報告し、弊社ホームページにおいて、公表しています。

2) 地上改変による植生への影響の検討と対策

ア. はじめに

- ・「1. 中央新幹線建設事業の計画の概要と南アルプスの特徴及び課題」に記載のとおり、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。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、非常口からできる限り近い箇所を選定しています（図 5.35）。
- ・発生土置き場はツバクロ発生土置き場を中心とする計画とし、複数ある発生土置き場候補地にトンネル掘削土を分散配置することで検討を進めています。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 5.36）。
- ・ここでは、発生土置き場及び工事施工ヤードにおける緑化計画についてご説明します。なお、この計画は2022年3月の静岡県中央新幹線環境保全連絡会議生物多様性部会専門部会及び2022年7月の静岡県中央新幹線環境保全連絡会議地質構造・水資源部会専門部会においてご説明した内容を踏まえて作成したものです。
- ・緑化計画については、今後も引き続き専門家や地権者等とご相談しながら検討を進めてまいります。
- ・なお、静岡県内の発生土置き場候補地及び工事施工ヤードについては、環境影響評価手続きにおいて、重要な植物及び群落に係る調査、予測及び評価、環境保全措置の検討を行っております（環境影響評価手続きにおいて実施した各工事施工ヤード及び各発生土置き場における動植物の調査項目、方法、地点、期間及び結果は、資料編【非公開版】「環境影響評価手続きにおいて実施した各工事施工ヤード及び各発生土置き場における動植物調査結果等【非公開資料】」にお示しします）。
- ・具体的には、改変の可能性のある範囲及びその周囲において、維管束植物に係る植物相、植生及び植物群落の調査を実施し、重要な種、群落の生育地の改変の程度及び周辺に分布する同質な生育環境等と予測対象種・群落の主な生育環境との重ね合わせを実施することなどにより、影響予測を行いました。
- ・影響予測の結果、一部の種は生育環境が保全されない又は保全されない可能性があるかと予測されましたが、「重要な種の生育環境の全体又は一部を回避」、「工事に伴う改変区域をできる限り小さくする」などの回避、低減措置や「重要な種の移植・播種」などの代償措置を確実に実施することで、環境影響の回避又は低減が図られていると評価しています。なお、「重要な種の移植・播種」は環境保全措置の効果に不確実性があることから、事後調査を実施することとしています。

- [illegible]

5-6 4

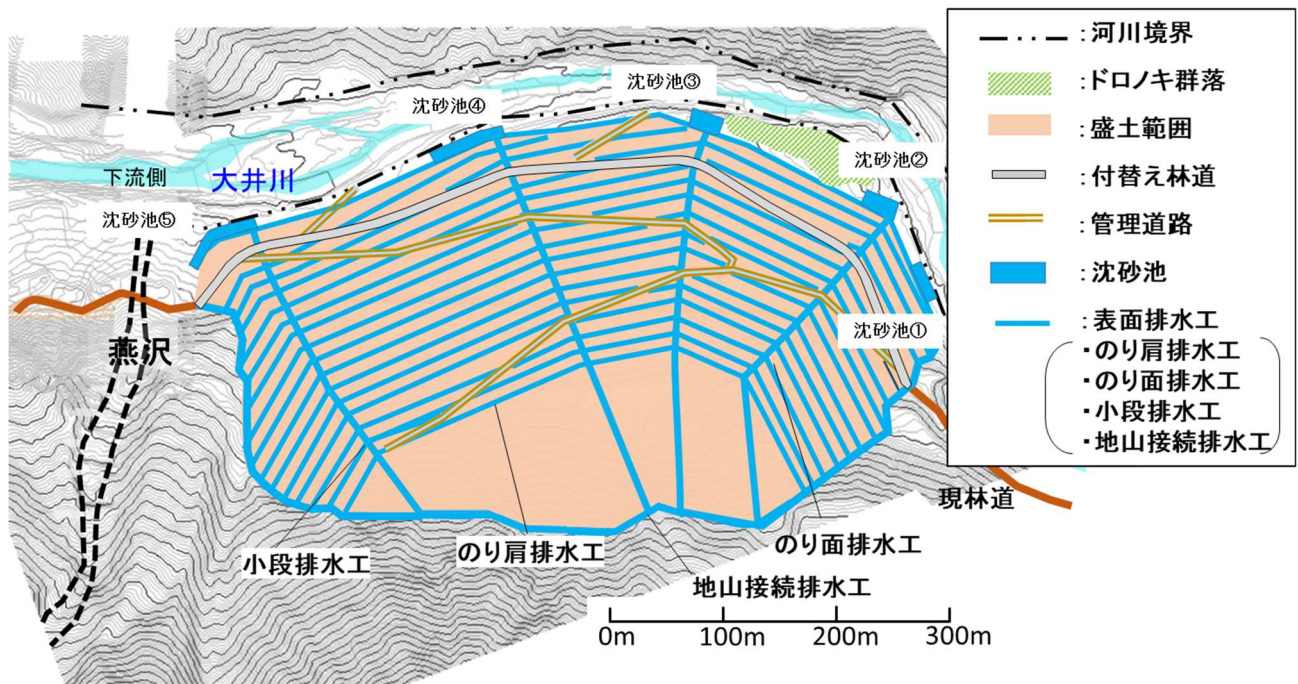


図 5.36 ツバクロ発生土置き場 計画平面図

イ. 発生土置き場における緑化計画

- ・土砂基準¹⁰を満た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。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。なお、土砂基準を満たさない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（詳細は、資料編「1、発生土置き場の計画について」参照）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、土砂基準を満たす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。



写真 5.3 現地での種子採取状況



写真 5.4 発芽状況

¹⁰ 土砂基準：「静岡県盛土等の規制に関する条例（令和4年7月施行）」において規定されている、盛土等に用いられる土砂等が土壌の汚染を防止するために満たすべき環境上の基準



ツバクロ発生土置き場



イタドリ発生土置き場



藤島発生土置き場



中ノ宿2発生土置き場



中ノ宿3発生土置き場



剝石発生土置き場

写真 5.5 各発生土置き場造成予定箇所の状況

7) 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) 植樹計画

- ・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¹¹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¹²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、早期に実施します（図 5.37）。
- ・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ていきます。
- ・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ていきます（図 5.38）。
- ・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。

¹¹ 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

¹² 灌水：植物に水を与えること

- ・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、専門家等とご相談しながら検討していきます。

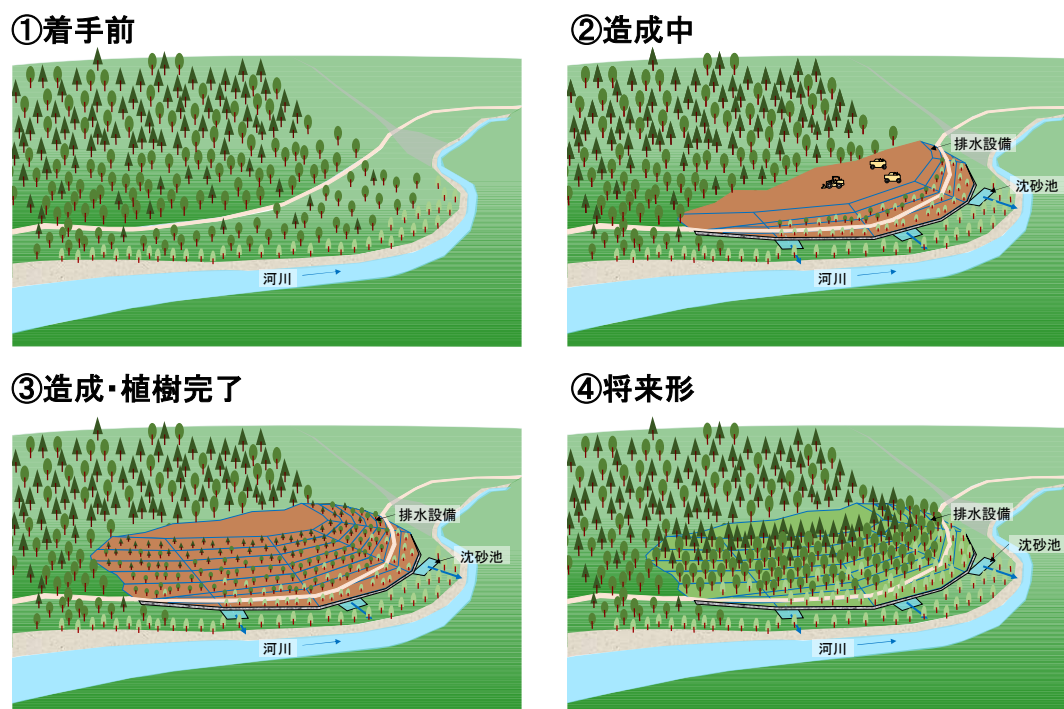


図 5.37 段階的な植樹イメージ

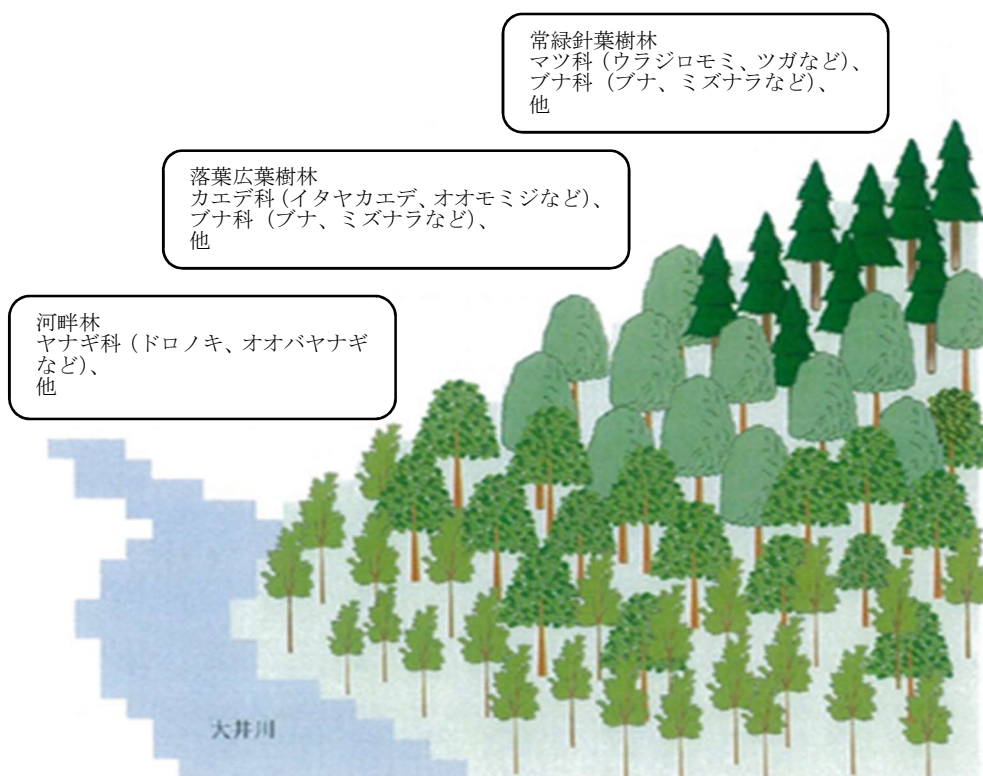


図 5.38 ツバクロ発生土置き場における植樹イメージ図

ウ) 苗木の育成

- 苗木育成に必要な種子は、林道東俣線の沼平ゲートより以北で採取することを考えています。
- 苗木の育成は静岡市井川地区に整備した圃場^{ほじょう}において行います。
- 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5.40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、1m²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 5.39 種子採取箇所と圃場の位置関係

※Google マップに一部加筆



写真 5.6 井川地区の圃場における苗木の育成状況

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 （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 （オオバヤナギ、ドロノキ、他）	▽採取木選定	▽鉢上げ		
	△採取・育苗箱に播種			
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 （ミズナラ、ブナ、他）	▽育苗箱に播種 ▽鉢上げ （貯蔵した種子）			
ヤナギ科 （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 （ミズナラ、ブナ、他）	▽鉢上げ			種苗完了▽ （植栽可能）
ヤナギ科 （オオバヤナギ、ドロノキ、他）	▽鉢上げ			種苗完了▽ （植栽可能）

図 5.40 苗木の育成スケジュール案

Ⅰ) 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５．４１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ていきます。
- ・植生基盤には、主に現地の表土を使用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。
- ・植生基盤の表層には土の乾燥防止・雑草防止・土の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¹³を１０ｃｍほどの厚さで敷くことを考えています。

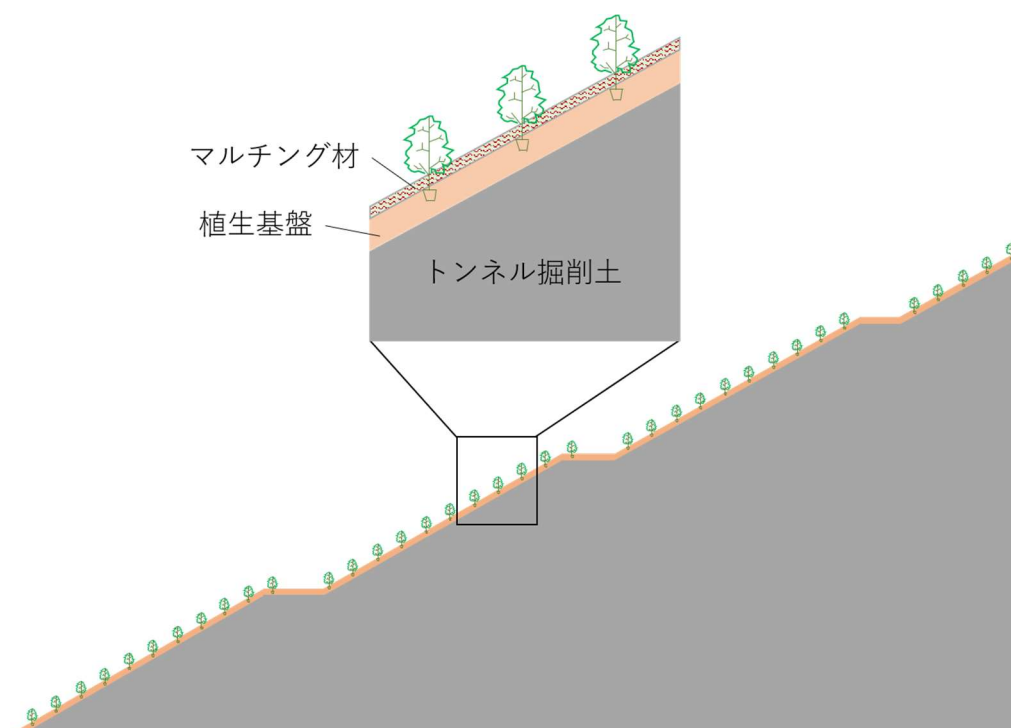


図 5.41 植生基盤 イメージ図

¹³ 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

わ) 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。数年間に分けての植樹となるので、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。（写真 5. 7）
- ・ 植樹後の森林が、イ) 植樹計画のイメージとなるよう、適切に間伐などの人為的な管理を行っていきませんが、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ていきます。
- ・ 生育不良が確認された場合は、再度の植樹を行うことや、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。



写真 5. 7 獣害防止柵の設置例（千枚小屋付近）

ウ. 工事施工ヤードにおける緑化計画

- ・各工事施工ヤードにおいては、非常口として使用する範囲や地権者等との協議を踏まえ、工事完了後に緑化を実施します。
- ・各工事施工ヤードは、過去に伐採され電力会社が使用した工事ヤード跡地等を選定しており、図 5.42 に示すように一部の範囲では人工林が生育しているような箇所となります。
- ・工事施工ヤードにおいては元々の植生に原形復旧するのではなく、発生土置き場の緑化で使用する苗木を活用し、地域性系統である在来種による緑化を実施していくことを基本として考えています。
- ・具体的な植樹計画については、各工事施工ヤード造成箇所と河川との位置関係等を踏まえたうえで、今後、専門家等とご相談しながら検討していきます。
- ・西俣ヤードにおいては、工事施工ヤードの設置にあたって必要な伐採を行った河畔林について、工事完了後の対応に加え工事と並行して河畔林の復元を行うための植樹を実施する予定です。樹種は、当該地域の河畔林として主要種であった、ヤナギ科やカバノキ科等を計画しています。他のヤードについても、工事と並行した植樹の検討を進めていきます。

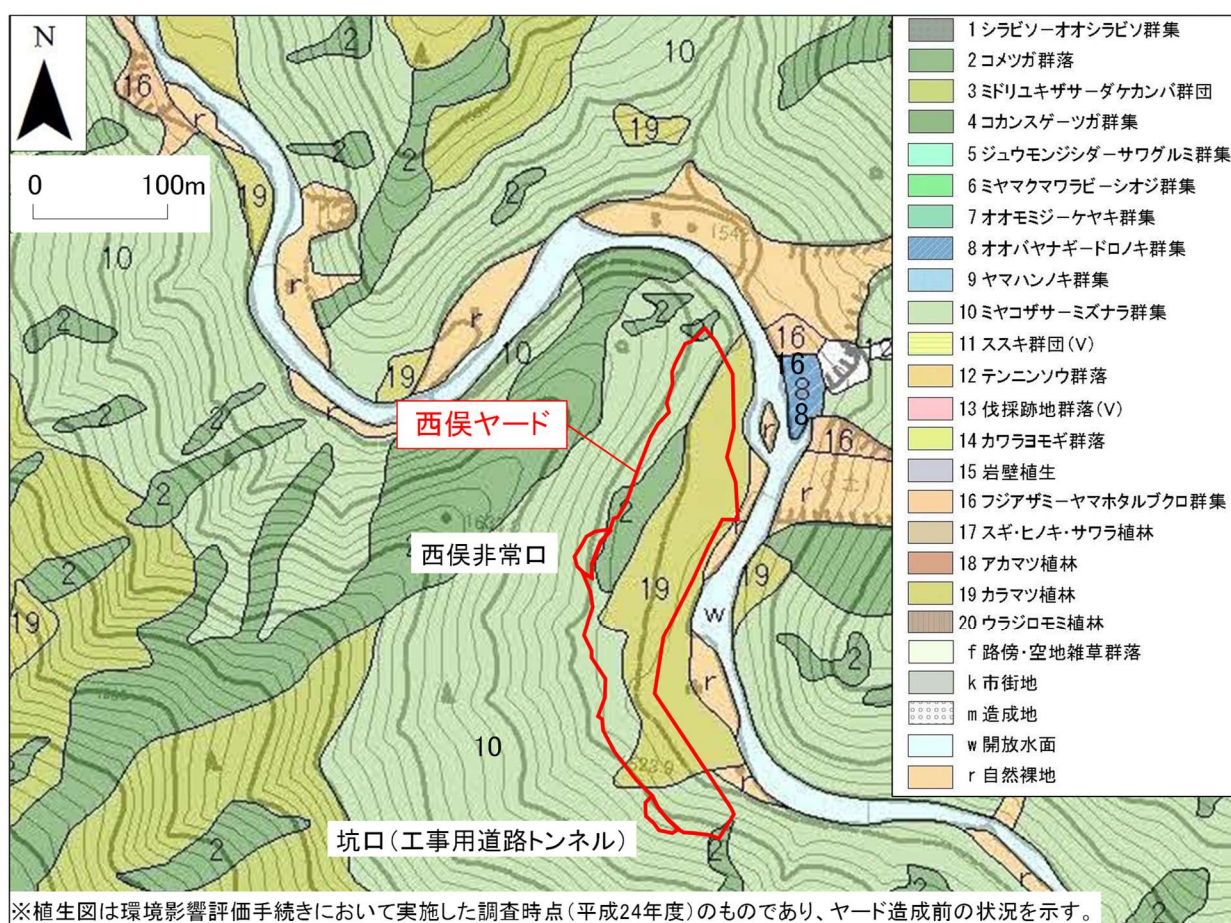


図 5.42 (1) 植生図(西俣)

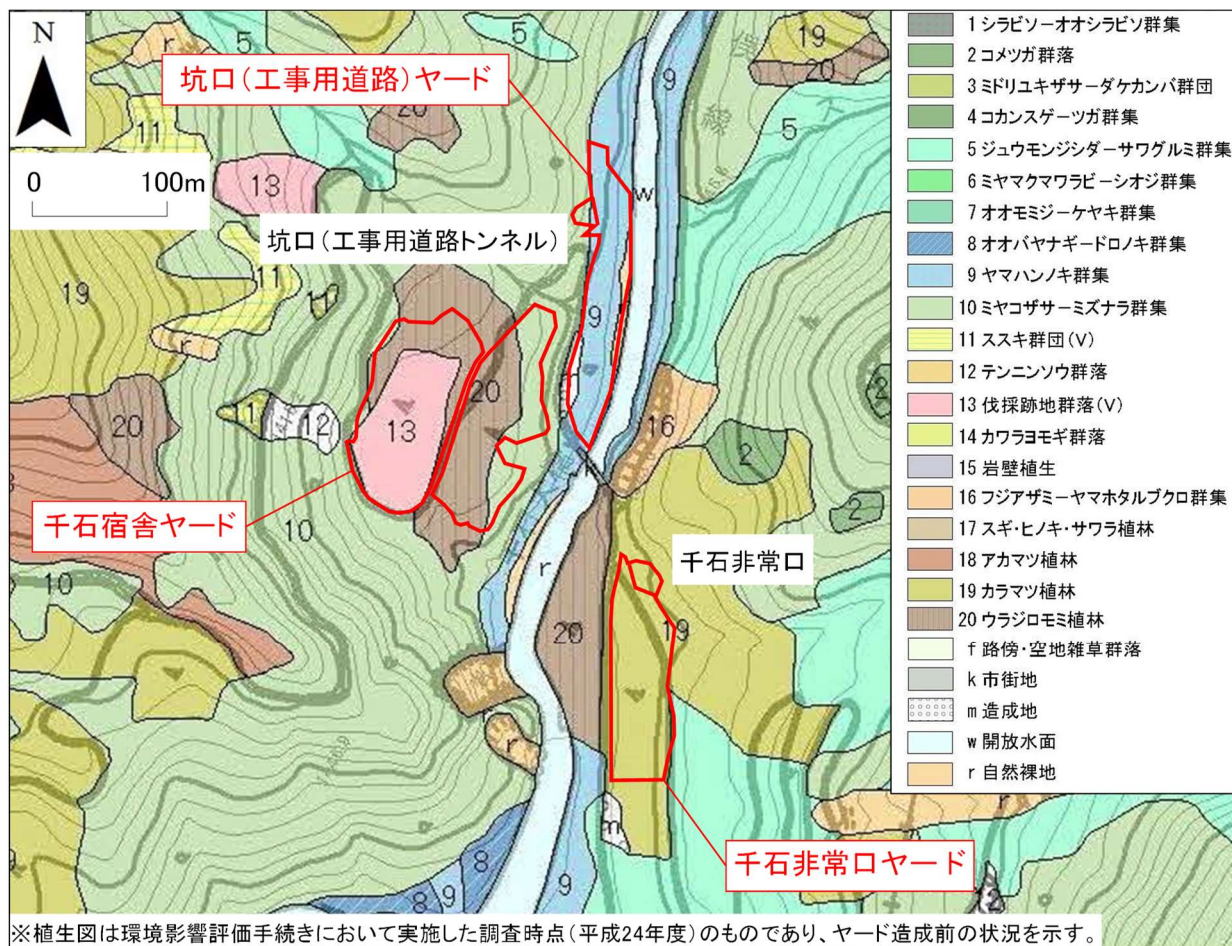


図 5.42 (2) 植生図(千石)

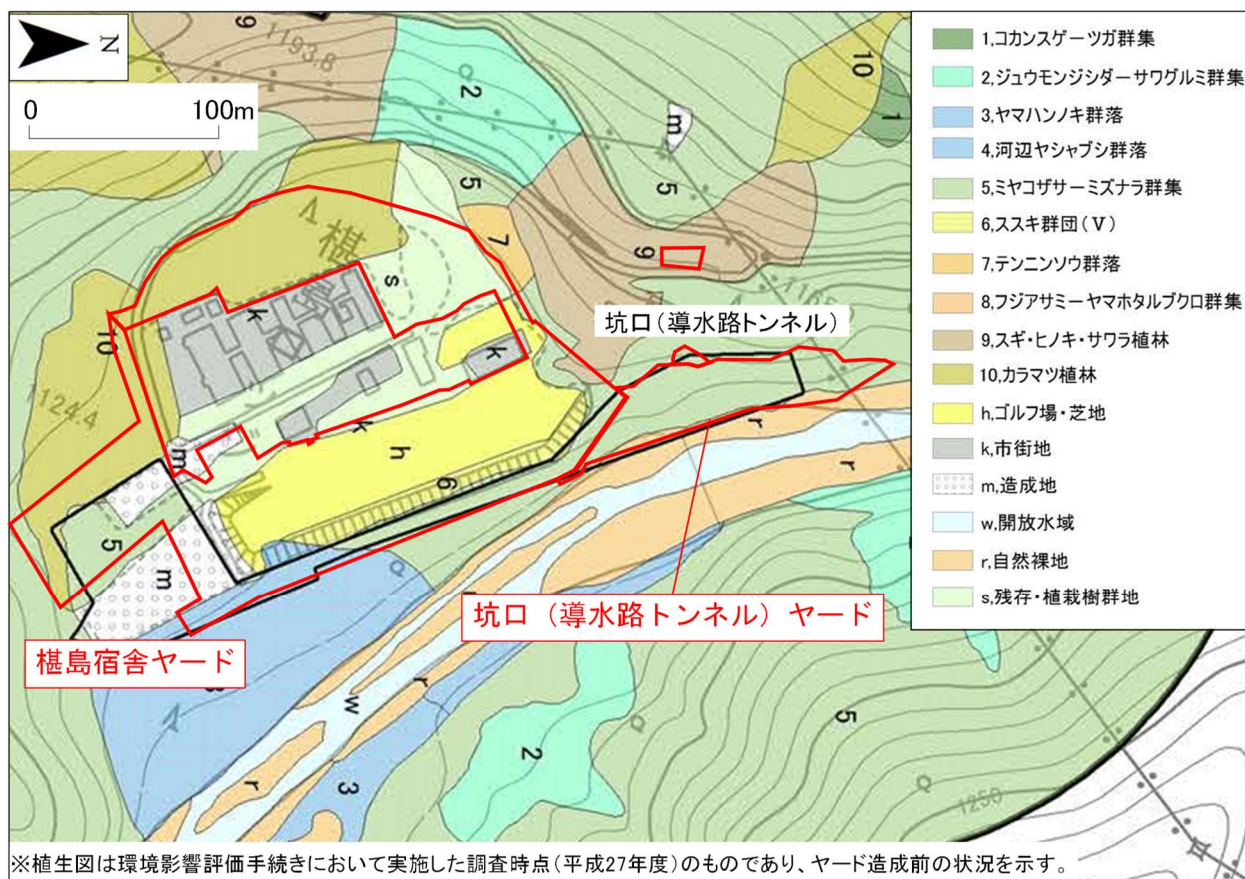


図 5.42 (3) 植生図(榎島)