

# トンネル湧水の大井川への流し方 及び水質等の管理（素案） －発生土置き場に関する検討－

本資料は令和3年2月28日現在の内容をまとめたものです。

本資料は、第7回有識者会議にてご説明した「資料5（別冊）」を一部更新したものです。

今後、有識者会議委員のご意見を踏まえ、内容やデータを加除訂正してまいります。

東海旅客鉄道株式会社

## 目 次

1. 大井川中下流域の河川の水質、水温の状況 .....	1
(1) pH、SS、水温の計測結果.....	2
(2) 自然由来の重金属等の計測結果.....	7
2. 発生土置き場の設計 .....	8
(1) <sup>つばくろ</sup> 燕 沢付近の発生土置き場（通常土）における設計の考え方.....	8
1) 立地計画.....	8
2) <u>後背地の検討</u> .....	9
3) 設計の基準.....	12
4) 盛土の形状及び安定性.....	12
5) 排水施設.....	15
(2) <sup>ふじしま</sup> 藤島 沢付近の発生土置き場（遮水型）における設計の考え方...	20
1) 立地計画.....	20
2) 設計の基準.....	20
3) 盛土の形状及び安定性、排水施設.....	20
4) <u>その他処理（オンサイト処理）の検討</u> .....	23
3. 発生土置き場の緑化計画 .....	31
(1) 樹種の選定.....	31
(2) 緑化計画.....	31
(3) 苗木の育成.....	32
(4) 種苗スケジュール.....	32
(5) 植樹方法.....	33
(6) 施工中・施工後の管理.....	33
(7) 植生基盤.....	34

## 1. 大井川中下流域の河川の水質、水温の状況

- これまでに静岡県等が実施した、大井川中下流域の河川の水質、水温の調査結果をお示します。なお、各種計測結果は、「平成30年度 静岡県公共用水域及び地下水の水質測定結果」(静岡県くらし・環境部環境局生活環境課、令和元年8月)をもとに記載しています。
- 現地調査は、下泉橋付近(川根本町)、神座付近(島田市)、富士見橋付近(吉田町)の3地点で実施しています。(図 1.1)



図 1.1 河川の水質等の現地調査地点 (大井川中下流域)

## (1) pH、SS、水温の計測結果

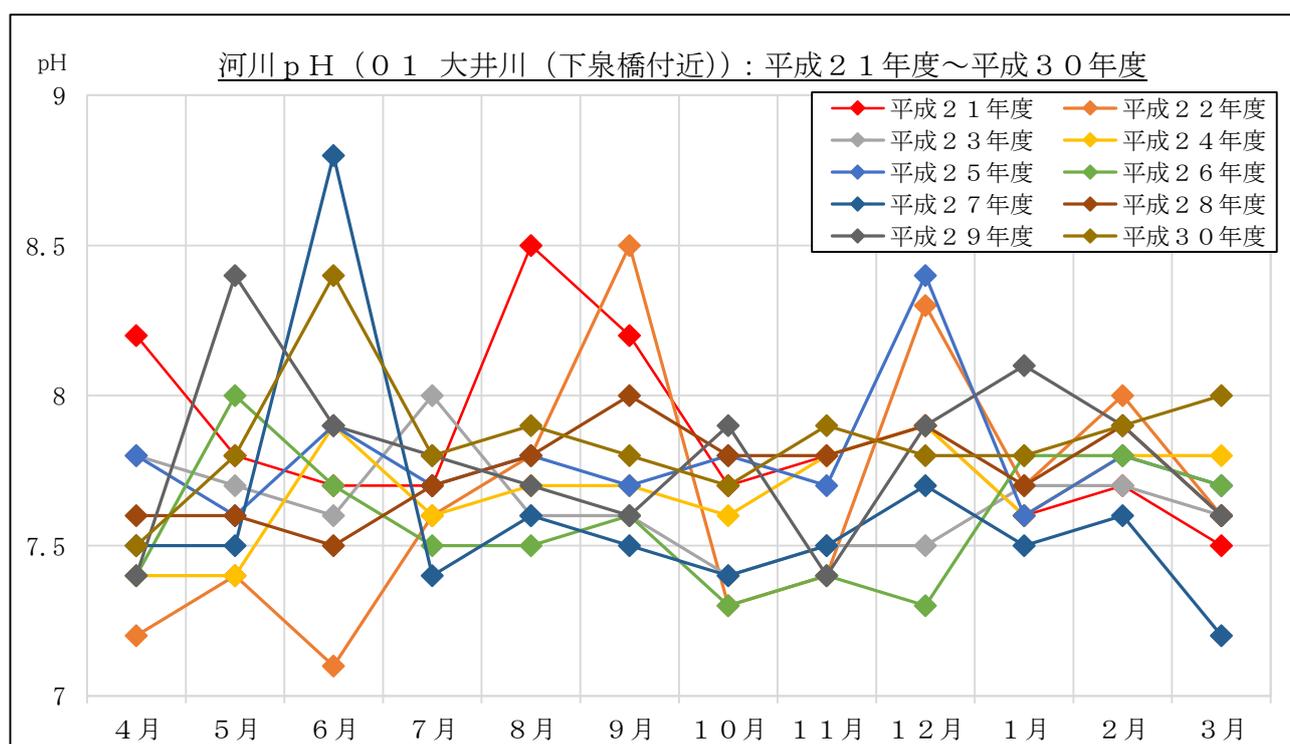
- ・水素イオン濃度（pH）、浮遊物質量（SS）、水温について、下泉橋付近（川根本町）、神座付近（島田市）、富士見橋付近（吉田町）の3地点において、月1回の頻度で調査を実施しています。
- ・平成21年度～平成30年度における平均値、最大値、最小値を表1.1にお示しします。
- ・また、各年度における測定結果を図1.2～図1.4にお示しします。

**表 1.1 pH、SS、水温の計測結果（平成21年度～平成30年度）**

項目	01 大井川 (下泉橋付近)			02 大井川 (神座付近)			03 大井川 (富士見橋付近)			(参考) 排水基準
	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	
pH	7.7	8.8	7.1	7.7	8.3	7.1	7.7	8.9	7.2	5.8以上8.6以下 <sup>※1</sup>
SS(mg/L)	5.7	100	1.0	10.7	110	1.0	13.7	87.0	1.0	(最大) 40以下 (日間平均) 30以下 <sup>※2</sup>
水温(°C)	15.9	26.0	5.4	15.2	28.5	4.8	15.8	28.0	4.5	—

※1 「水質汚濁防止法に基づく排水基準」（昭和46年総理府令第35号、改正平成28年環境省令第15号）より

※2 「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」（昭和47年静岡県条例第27号）別表第8（大井川水域に排出される排出水に適用する上乗せ基準）の「昭和48年4月1日以後において設置される特定事業場（同年3月31日において既に特定施設の設置の工事に着手しているものを除く。）に係る排出水：その他のもの（1日の平均的な排出水の量が700m<sup>3</sup>以上である特定事業場に係るもの）」より



**図 1.2 (1) 河川のpH計測結果（01 大井川（下泉橋付近））**

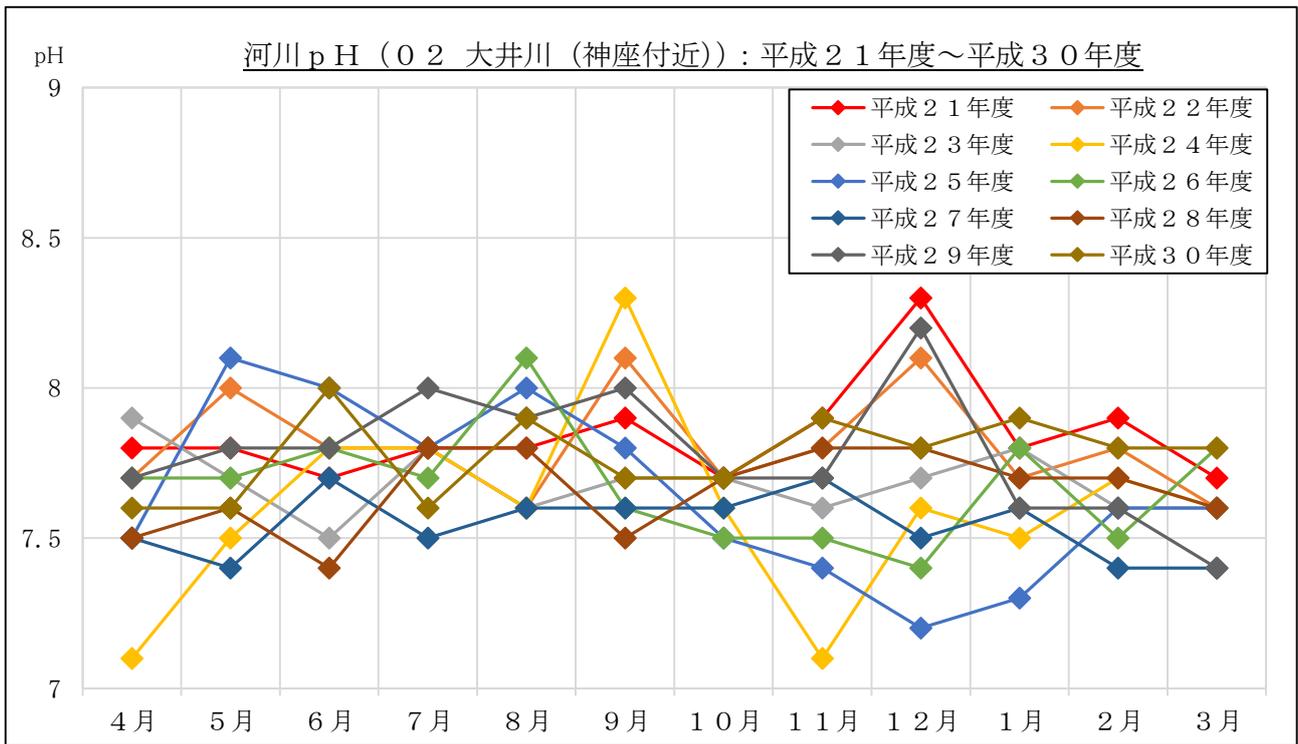


図 1.2 (2) 河川のpH計測結果 (02 大井川 (神座付近))

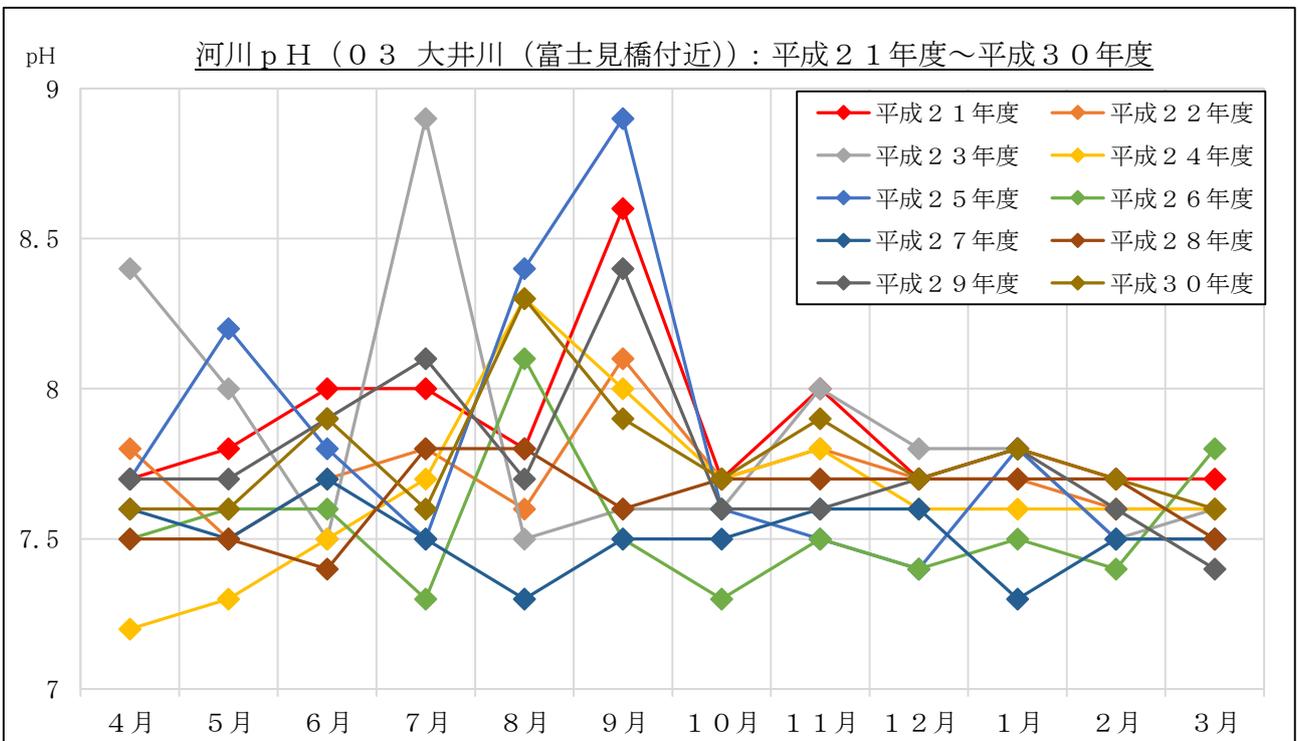


図 1.2 (3) 河川のpH計測結果 (03 大井川 (富士見橋付近))

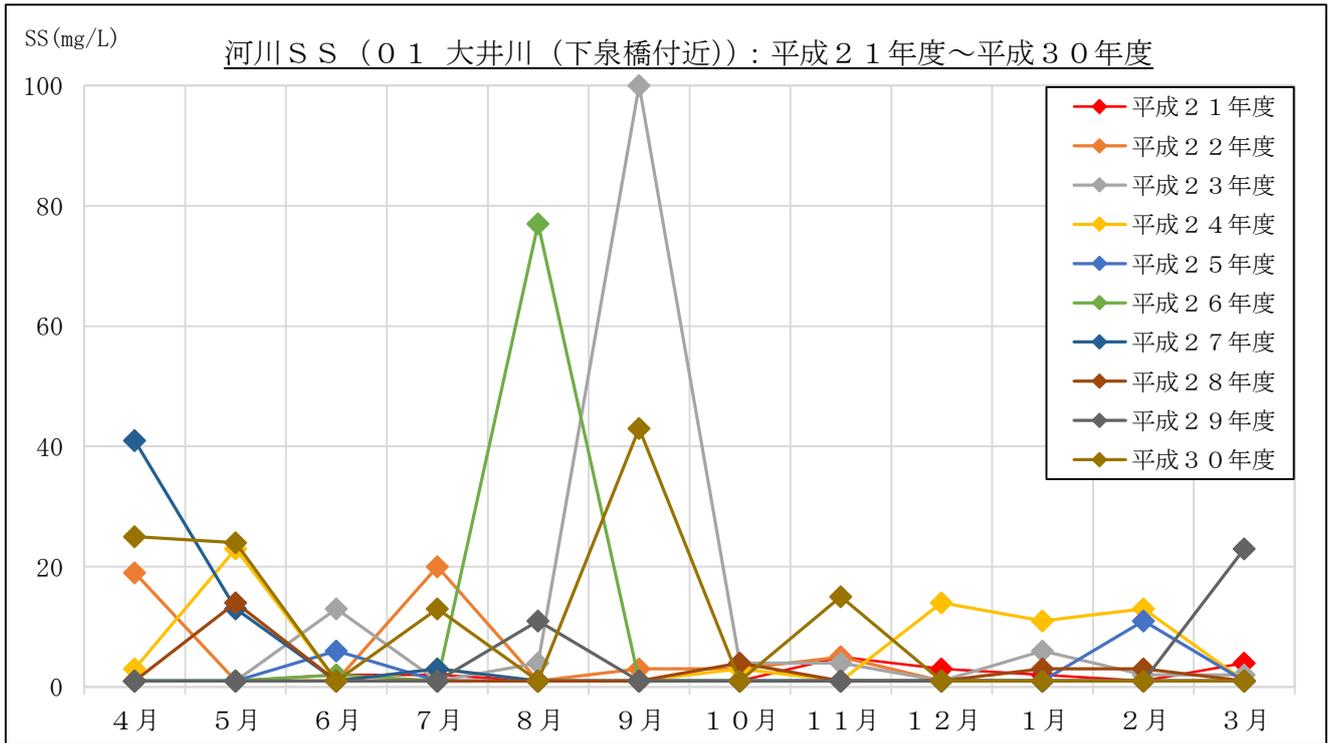


図 1.3 (1) 河川のSS計測結果 (01 大井川 (下泉橋付近))

注：1未満の計測結果については、1として取り扱っている。

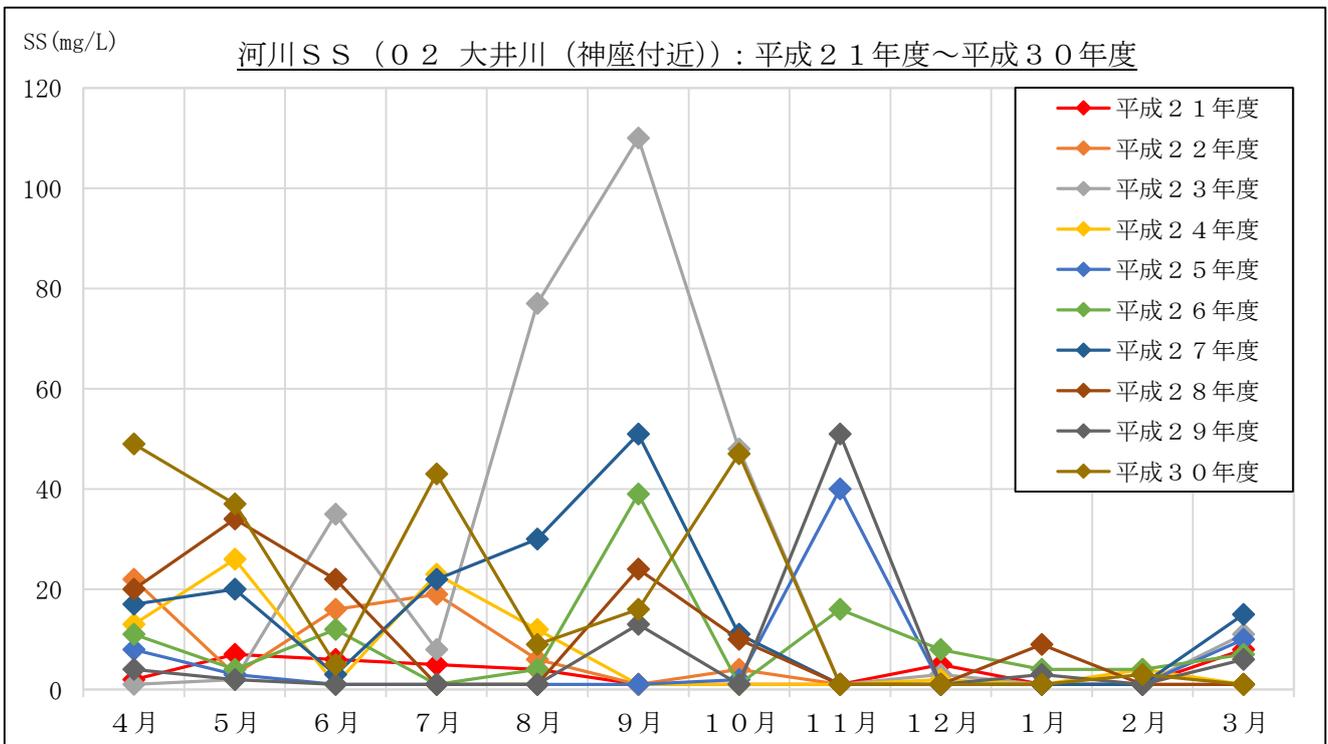


図 1.3 (2) 河川のSS計測結果 (02 大井川 (神座付近))

注：1未満の計測結果については、1として取り扱っている。

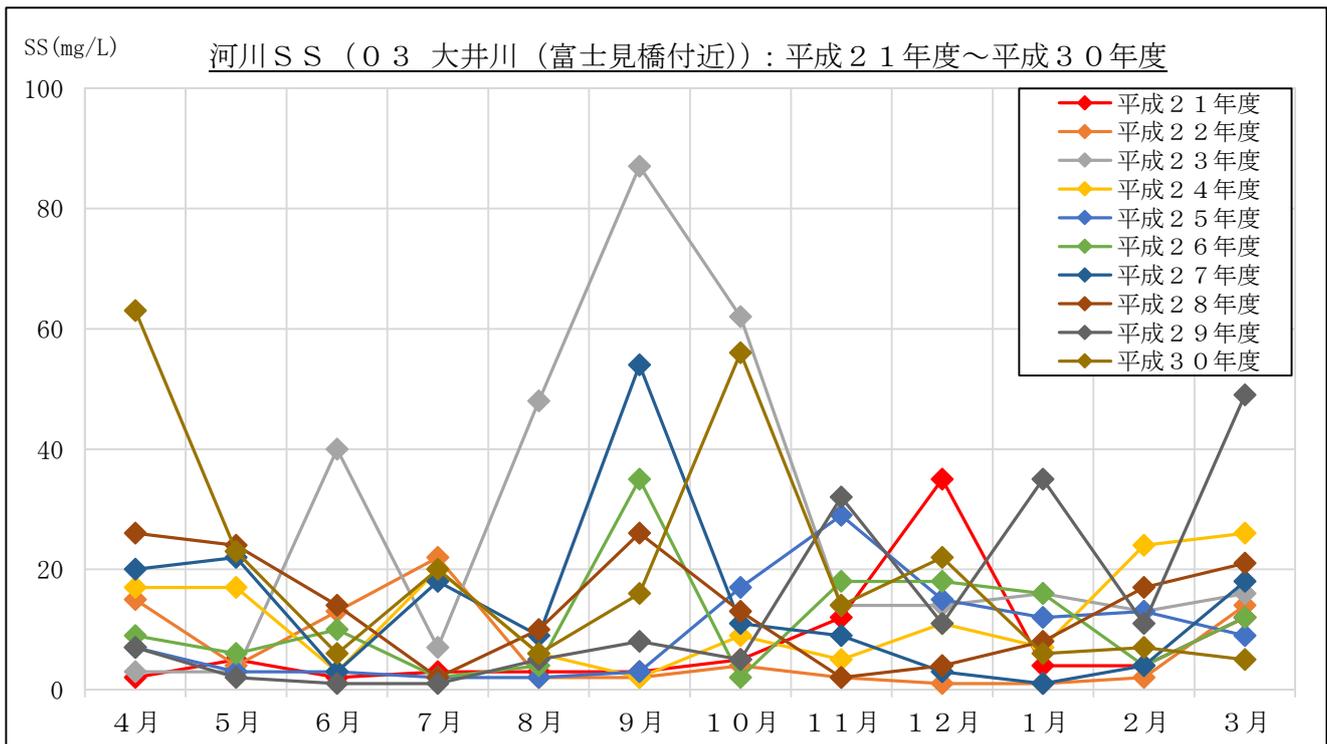


図 1.3 (3) 河川のSS計測結果 (03 大井川 (富士見橋付近))

注：1未満の計測結果については、1として取り扱っている。

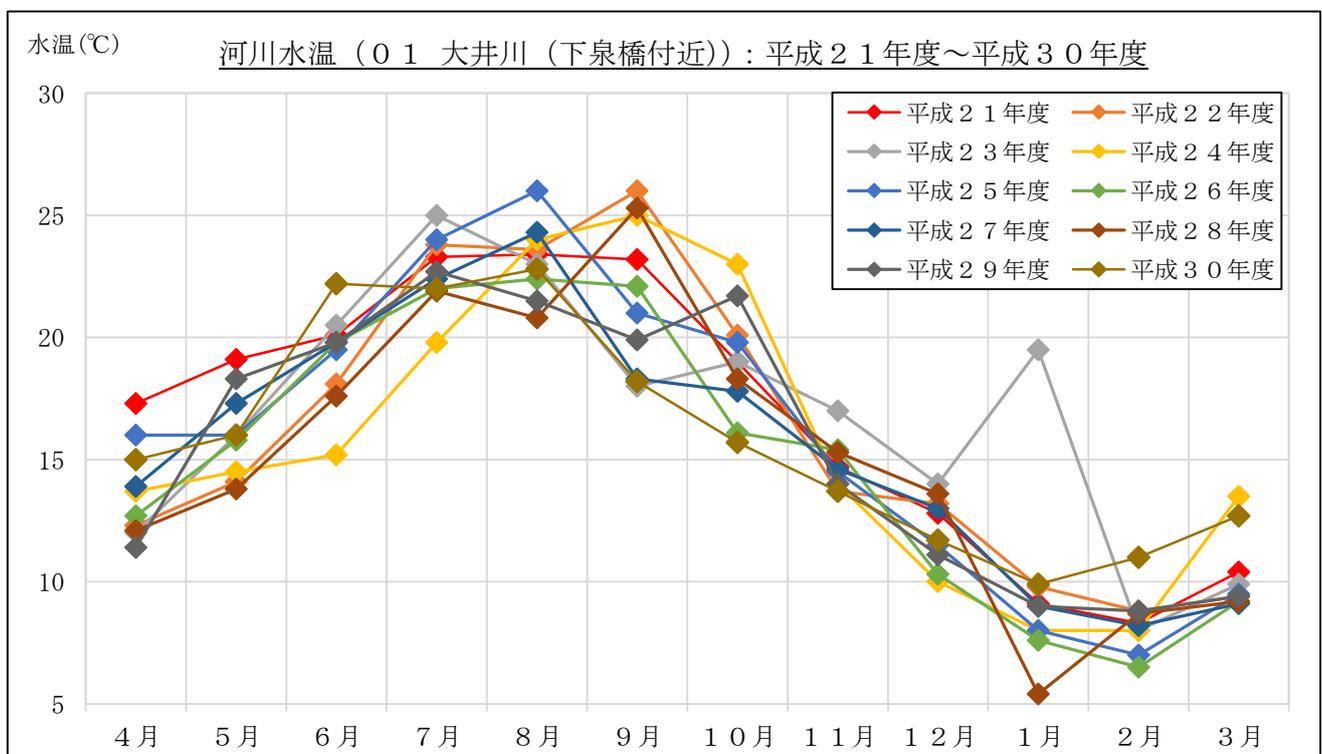


図 1.4 (1) 河川の水溫計測結果 (01 大井川 (下泉橋付近))

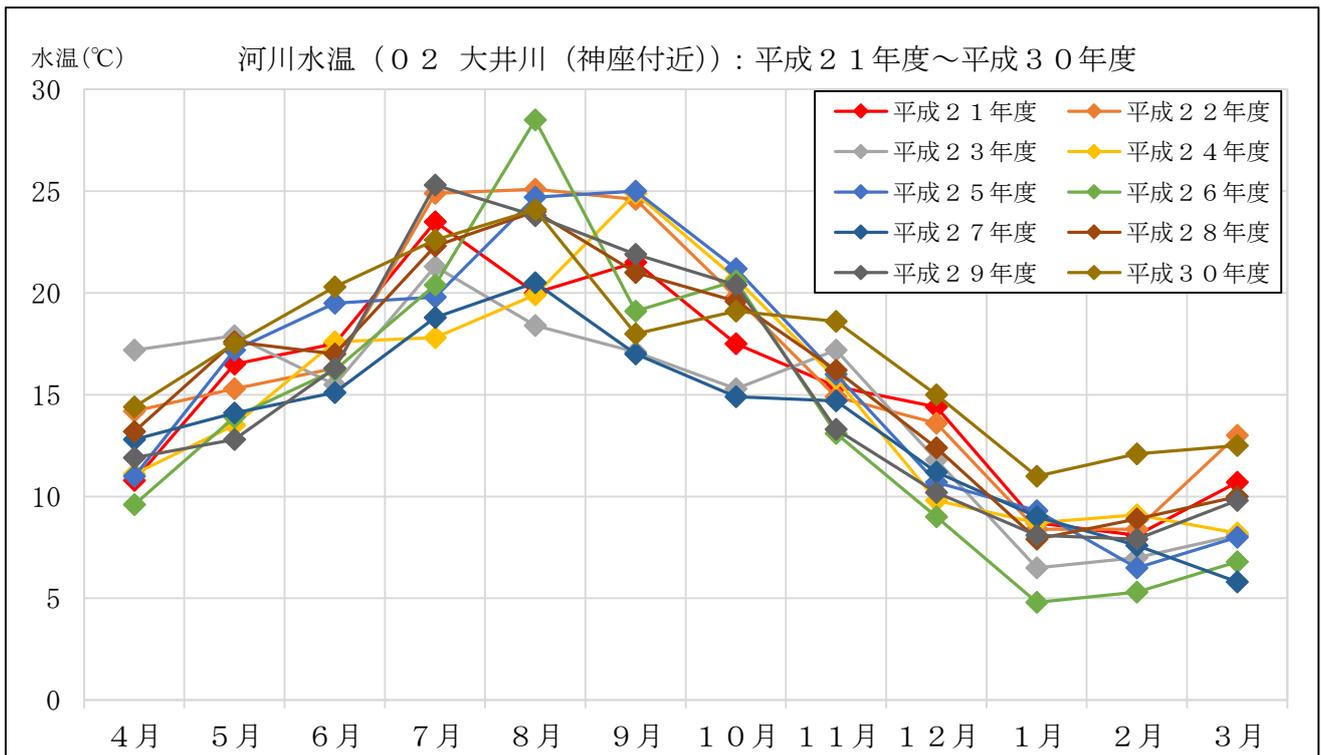


図 1.4 (2) 河川の水溫計測結果 (02 大井川 (神座付近))

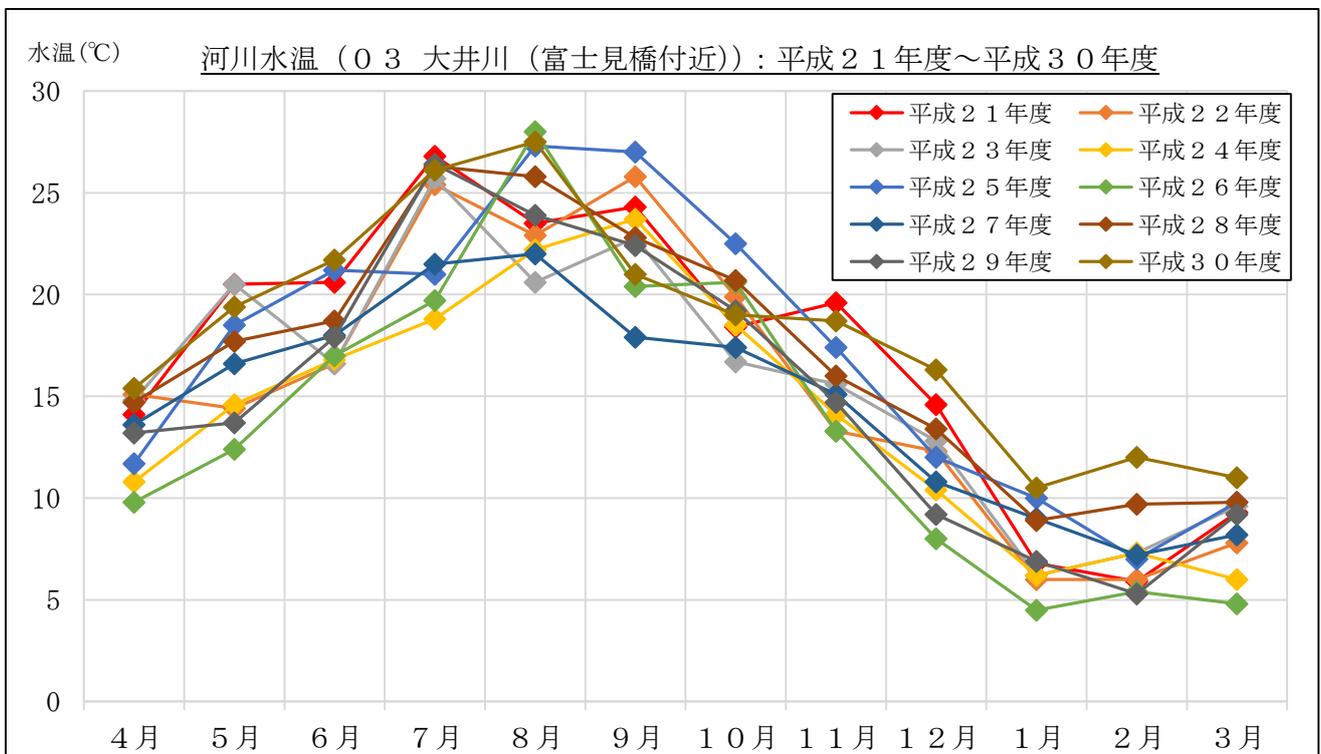


図 1.4 (3) 河川の水溫計測結果 (03 大井川 (富士見橋付近))

## (2) 自然由来の重金属等の計測結果

- ・自然由来の重金属等について、神座付近（島田市）、富士見橋付近（吉田町）の2地点において、年1～6回の頻度で調査を実施しています。
- ・平成21年度～平成30年度における計測結果を表1.2にお示しします。

**表 1.2 自然由来の重金属等の計測結果（平成21年度～平成30年度）**

項目	02 大井川 (神座付近)	03 大井川 (富士見橋付近)	(参考) 排水基準※
カドミウム (mg/L)	<0.0003～<0.001	<0.0003 ～ <0.001	0.03以下
六価クロム (mg/L)	全て <0.02	全て <0.02	0.5以下
総水銀 (mg/L)	全て <0.0005	全て <0.0005	0.005以下
セレン (mg/L)	全て <0.002	全て <0.002	0.1以下
鉛 (mg/L)	全て <0.005	全て <0.005	0.1以下
ヒ素 (mg/L)	全手 <0.005	全て <0.005	0.1以下
フッ素 (mg/L)	<0.08 ～ 0.13	<0.08 ～ 0.09	8以下
ホウ素 (mg/L)	全て <0.1	全て <0.1	10以下

※ 「水質汚濁防止法に基づく排水基準」（昭和46年総理府令第35号、海生 平成28年環境省令第15号）より

## 2. 発生土置き場の設計

### (1) 燕沢付近の発生土置き場（通常土）における設計の考え方

#### 1) 立地計画

- ・発生土置き場は、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くことで計画しています。併せて、盛土の開始位置を河川区域から10m程山側に引き下げることで、大井川の氾濫時にも盛土が流出しない位置として計画しています。
- ・近傍に燕沢がありますが、上部には治山ダムが設けられて山崩れの広がりには抑えられているため、燕沢を避けた位置に発生土置き場を計画することで、沢上部からの土砂流出による影響を回避しています。
- ・なお、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）への流入は図2.1に示すとおり、ほとんど発生していないことを確認しています。
- ・発生土置き場の河畔部には、重要種オオイチモンジの食草であるドロノキ群落が存在していたため、この群落を回避する形で発生土置き場を計画しています。

令和元年10月16日撮影（令和元年台風第19号通過後）



図 2.1 燕沢の土砂堆積範囲と発生土置き場設置計画範囲

## 2) 後背地の検討

### ① 地形判読図等の作成

- ・燕沢付近に計画している発生土置き場について、後背地に不安定な地形部や深層崩壊<sup>※1</sup>の懸念がある箇所がないか、確認を行いました。

※1：山崩れ・崖崩れなどの斜面崩壊のうち、すべり面が表層崩壊よりも深部で発生し、表土層だけでなく、深層の地盤までもが崩壊土塊となる比較的規模の大きな崩壊現象。深層崩壊が発生する要因としては、降雨、融雪、地震などが挙げられる。

- ・確認の方法は、まず航空レーザー測量の地形データから斜面の傾斜量図や地形標高データを地形表現させることができる地形表現図（エルザマップ）を作成することで、後背地の地形をより詳細に表現いたしました。（図 2.2）
- ・エルザマップでは、傾斜量図<sup>※2</sup>に高度彩色図<sup>※3</sup>を半透明にして重ね合わせることで、どこが山でどこが谷かといった地形全体のイメージを失わずに、傾斜量の変化による地形の判読を可能にし、結果、火山や段丘、断層などの地形の判読を補助することができます。

※2：地面傾斜に対して、高傾斜部を黒色、低傾斜部を白色として、グレースケールで彩色した地図。

※3：標高を高度部は暖色、低度部は寒色で示した地図。

- ・作成したエルザマップを活用し、崩壊地やガリー（降雨時に出現する水が流れる形跡）、崩土堆積箇所等について、より詳細な地形判読図を作成し、確認を行いました。（図 2.3）

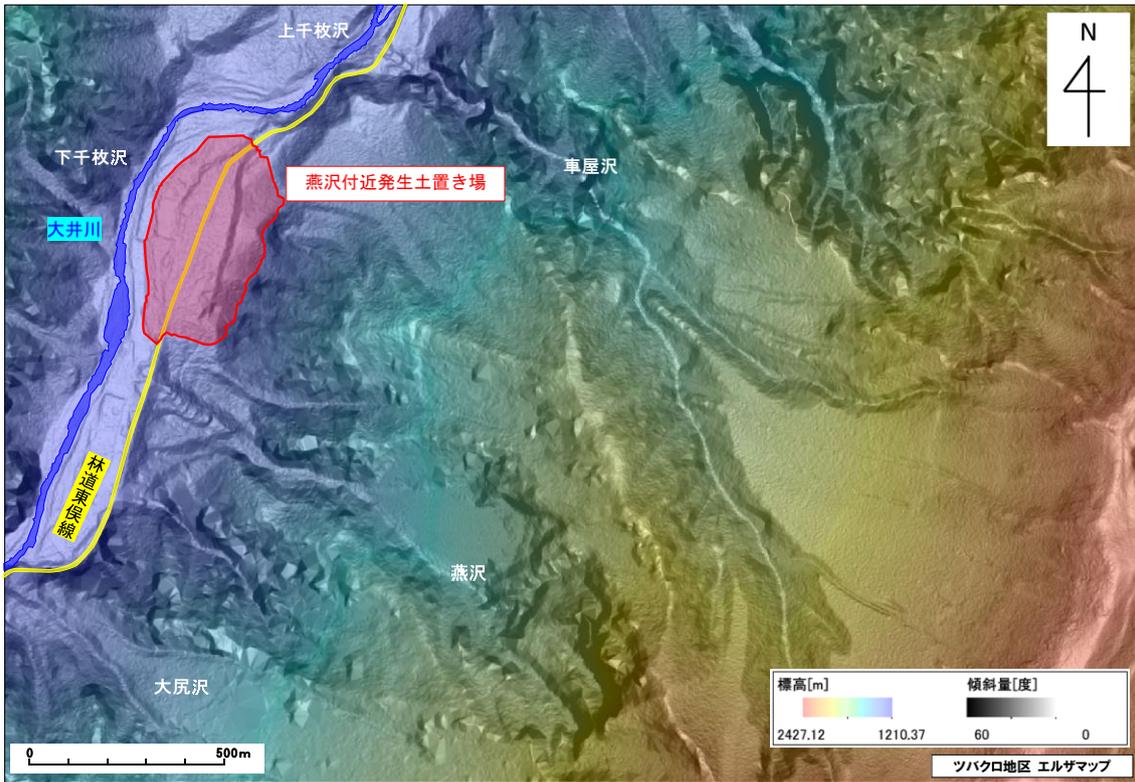


図 2.2 エルザマップ (燕沢付近)

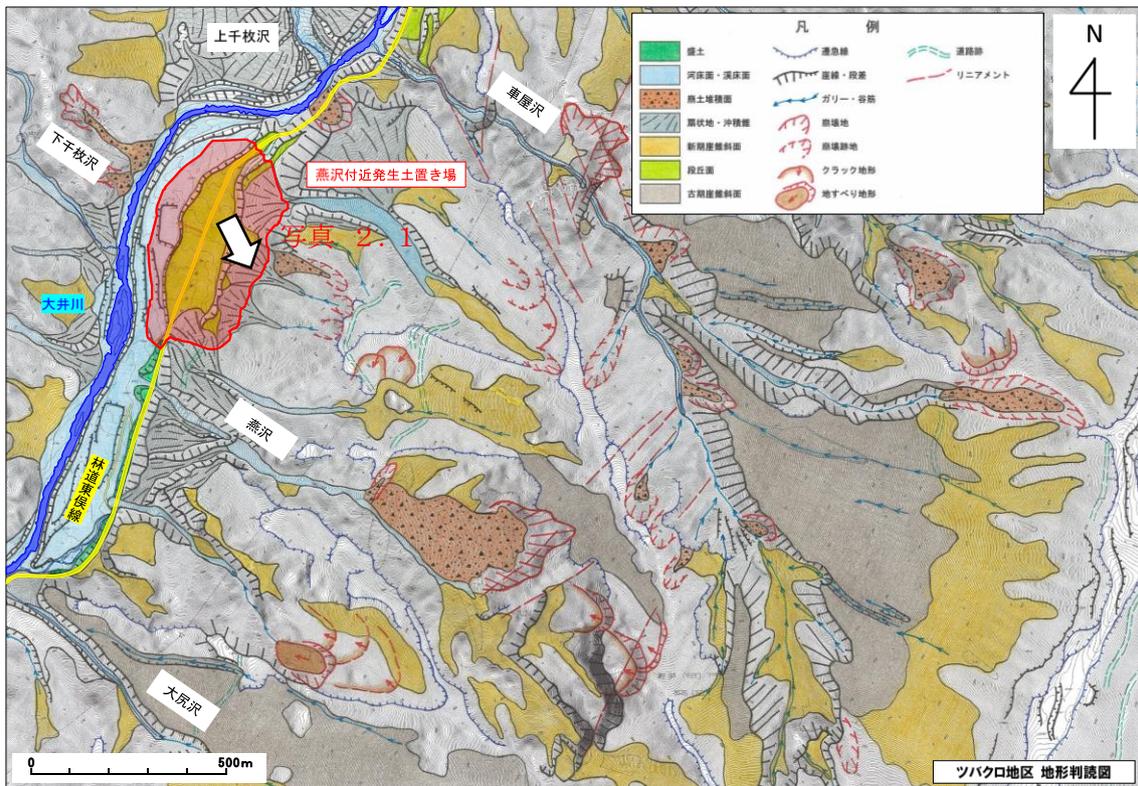
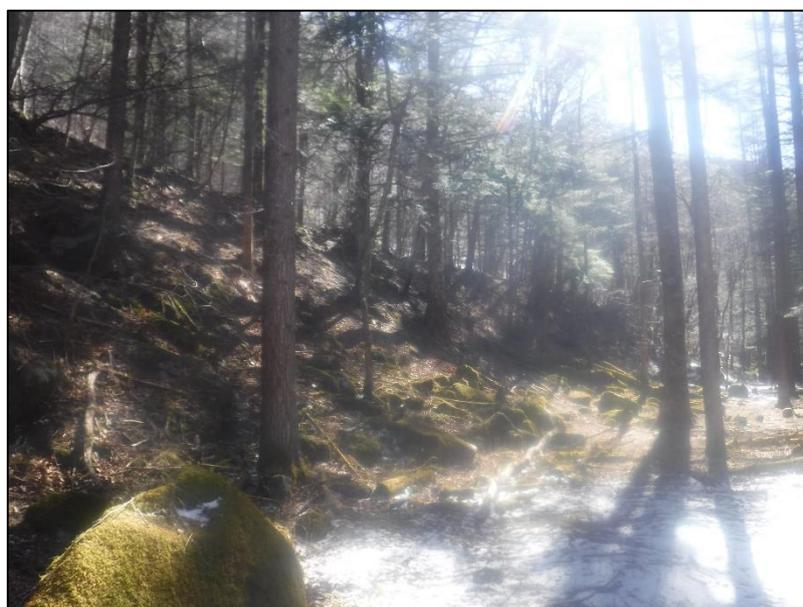


図 2.3 地形判読図 (燕沢付近)

## ② 地形地質の評価

- ・発生土置き場計画地（図では燕沢より上流側を示しています。）の南北に大きな2本の沢（車屋沢及び燕沢）がであり、これらの沢からは降雨時に多くの土砂供給がなされ、沢の末端部まで到達しています。
- ・一方、発生土置き場計画地背後の斜面は、全体として尾根型斜面の構造が確認されます。3箇所ほど斜面部で崩壊跡地状の地形が見られ、その土砂が末端部へ流れ沖積錘（溪流の出口付近などで扇状に分布する堆積面）を形成しています。しかし、これら沖積錘では多くの植生が繁茂し、森林が形成されています。（写真 2.1）



**写真 2.1 沖積錘の植生状況**

- ・これらは、少なくとも沖積錘が形成され、発生土置き場の基盤となる段丘面が出来上がった以降、土砂が流出している形跡は見られず、新たに土砂流出を受けた可能性は低いとみられ、比較的安定した斜面であると考えられます。
- ・発生土置き場の設計は、「5）排水施設」で後述いたしますが、100年確率における降雨強度に対応した設計を進めております。
- ・今後、設計を進めていく段階で、後背地の安定確認を含め、県民や大井川流域の方々にご安心頂けるよう、丁寧に計画を進めてまいります。

### 3) 設計の基準

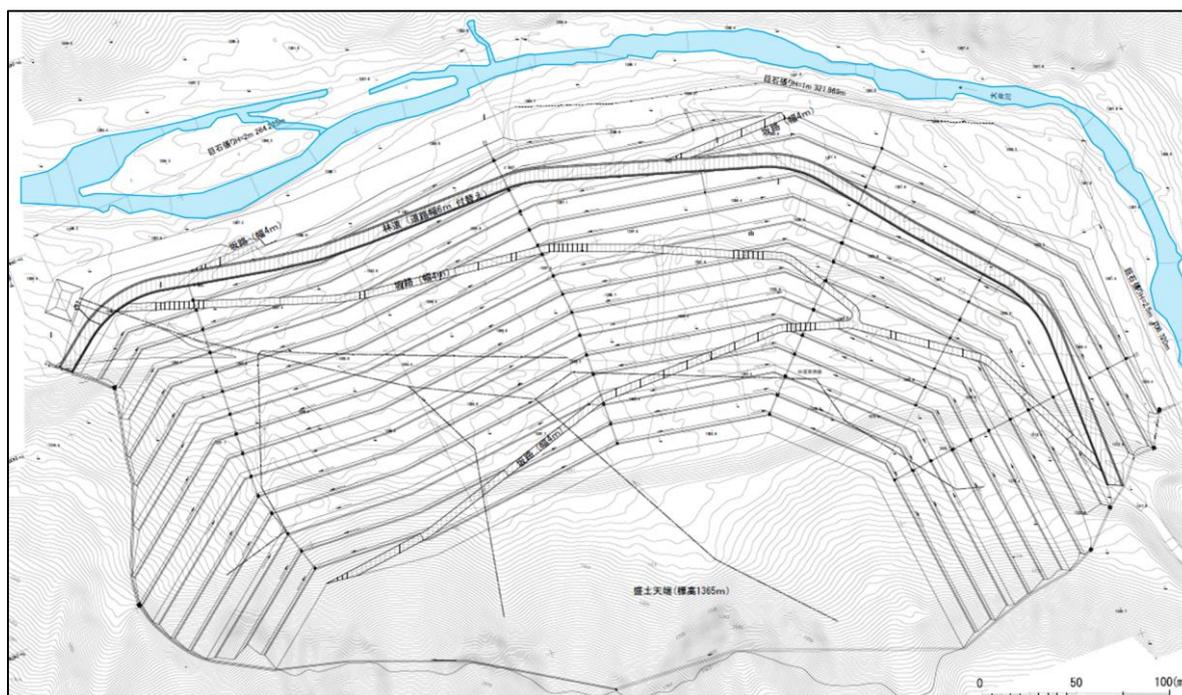
- ・設計の基準は、「静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項」等に基づいて設計しています。また、地震時の検討では、鉄道や道路など重要インフラの設計基準を一部で適用して設計しています。

### 4) 盛土の形状及び安定性

- ・盛土の形状は、「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、設定しました。(表 2.1)
- ・燕沢付近発生土置き場(燕沢より上流側)の盛土の設計図(平面図、断面図)を図 2.4～図 2.7に示します。
- ・盛土に伴い、現状の林道東俣線が盛土内になってしまうため、現林道と同様の高さの位置に林道の付替えを行い、使用する計画で静岡市と協議中です。

**表 2.1 盛土の形状**

項目	形状等
盛土高さ	6.5 m
のり面勾配	1 : 1.8 (30度以下)
盛土小段	高さ5 m毎に1段、幅2 m (搬入路部は幅4 m)
流出防止対策	盛土のり尻へ巨石張り



**図 2.4 燕沢付近発生土置き場 計画平面図**

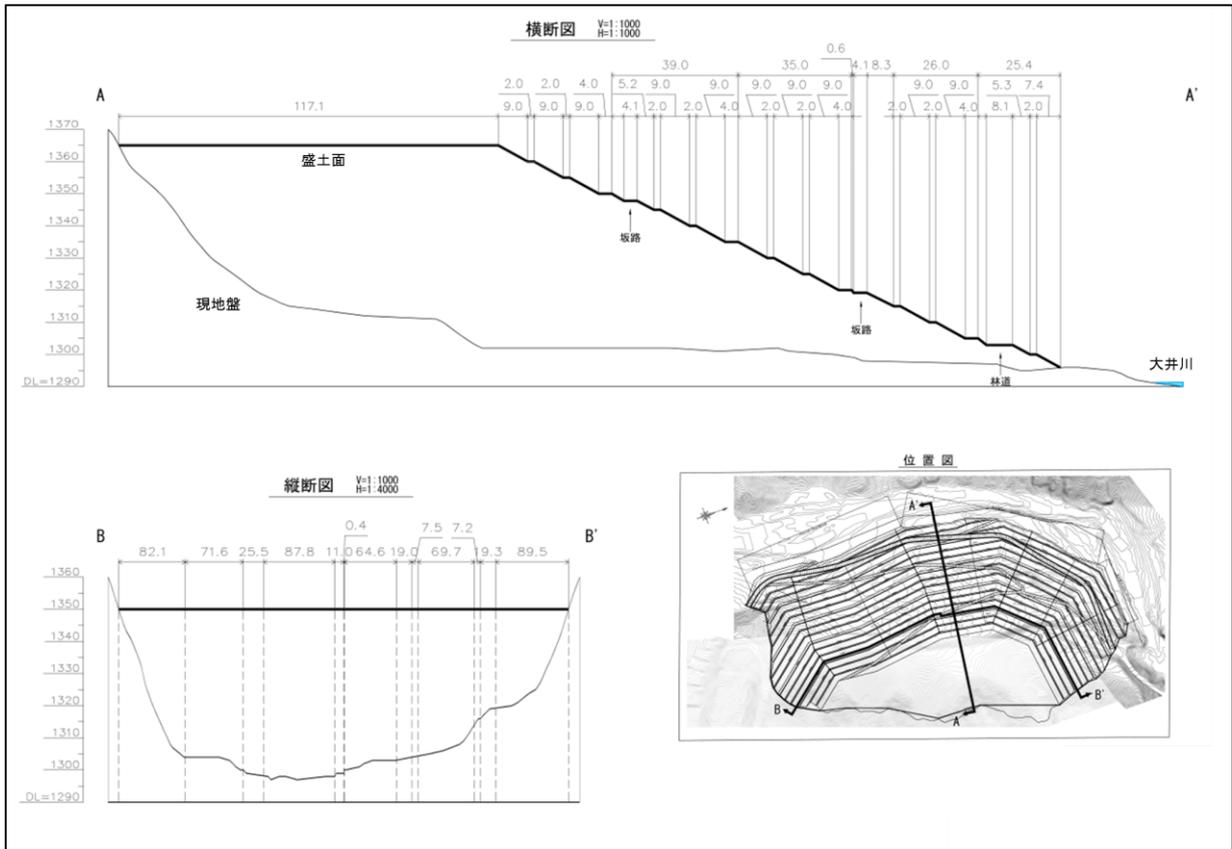


図 2.5 燕沢付近発生土置き場 縦横断面図

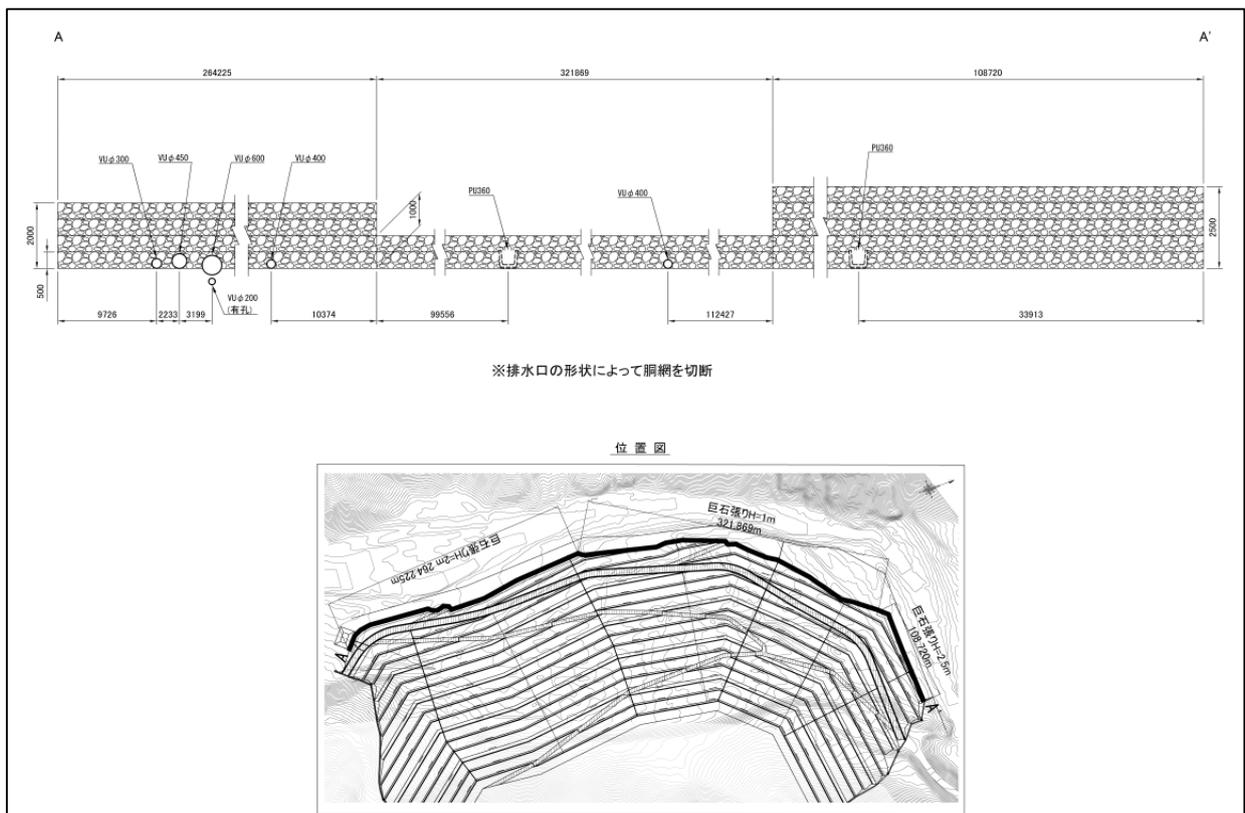
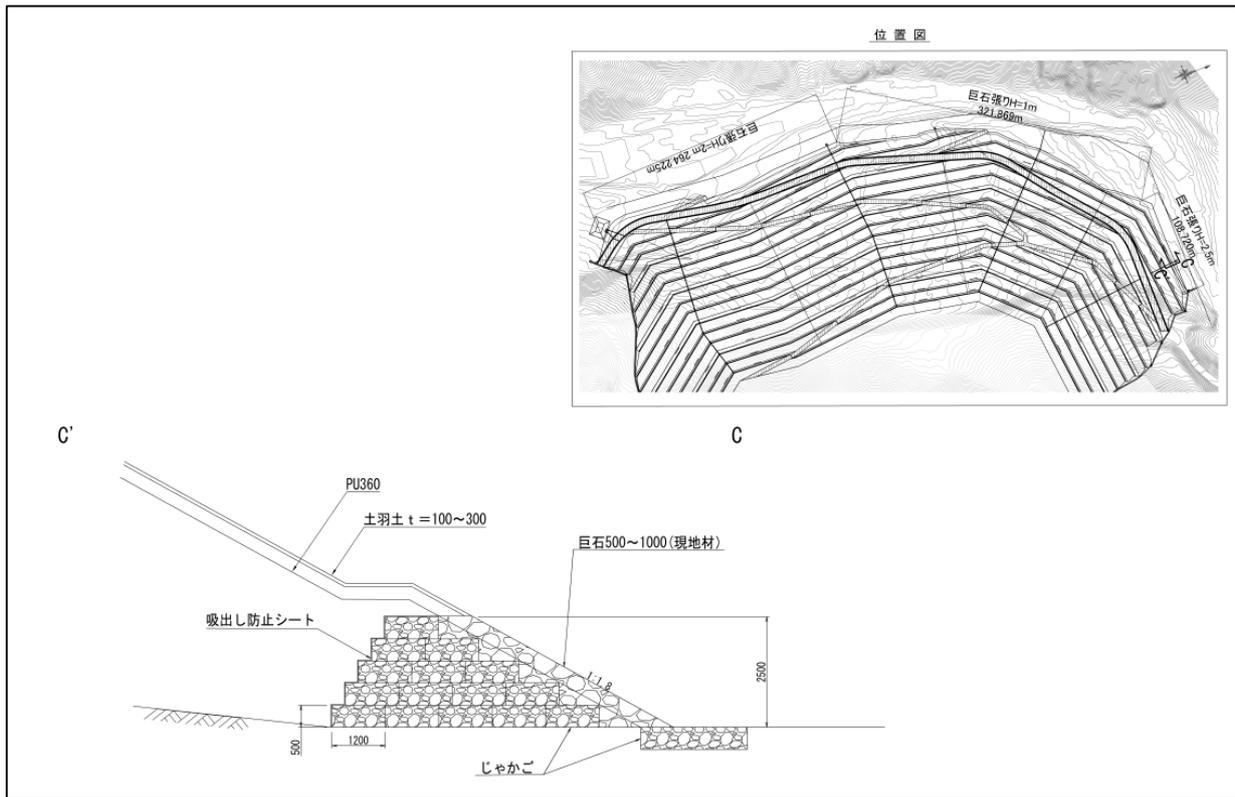


図 2.6 盛土のり尻巨石積み計画平面図



**図 2.7 盛土のり尻巨石積み詳細図**

- ・盛土の安定性検討について、「静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項」等、及び「 2) 設計の基準」に記載した地震時の条件を含め、設定しました。(表 2.2)

**表 2.2 盛土の安定性**

項目	形状等
ゆるみ、崩壊対策	既存地山の段切り (60cm程度)
層厚管理	1層の盛土高を30cm程度
地震の検討	設計水平震度 $K_h = 0.26$

- ・一般的に盛土の安定性の検討は、設計断面で盛土の一部が円弧状に滑り落ちる際に発生する力(起動モーメントと呼ぶ)に対し、抵抗する力(抵抗モーメントと呼ぶ)が上回っているかを確認します。地震時の検討は、横方向に設計水平震度を強制的に与えることで、盛土がより崩れやすい状況にて設計上の安定性を検討しています。設計水平震度は、「静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項」に拠れば、 $K_h = 0.12$ と明記されておりますが、本設計においては、さらに安定性を検討するため、より大きな値( $K_h = 0.26$ )で設計しており、その結果を図 2.8に示します。

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)		

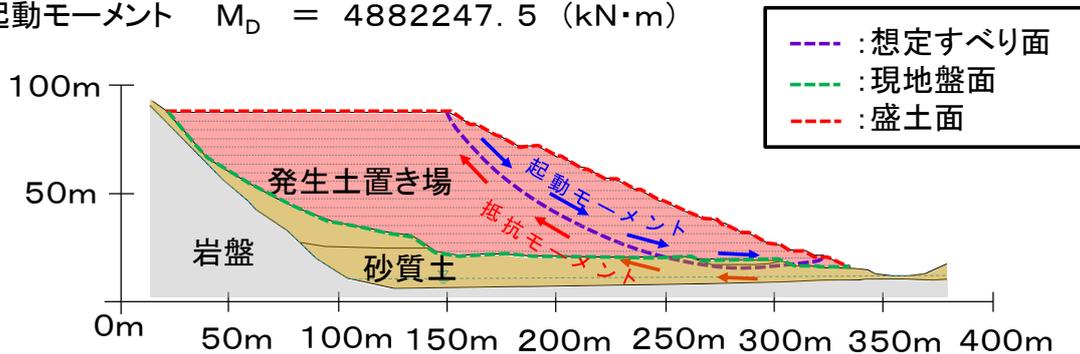


図 2.8 盛土円弧すべり安定検討（地震時水平力考慮状態）

- ・設計で安定性を確認できたとしても、実際の盛土において、十分な転圧、締固めを行わなければ、設計上で期待する性能を発揮できない恐れがあります。よって、施工時においては、入念な施工管理を行っていきます。

## 5) 排水施設

- ・「静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項」に基づき設計した、法面排水（小段排水・縦排水）、盛土内排水、地下排水、沈砂池等の計画図を、図 2.9～図 2.12 で示します。
- ・沈砂池は、工事中の盛土からの排水が河川へ流れる前に設置します。工事中は定期的に点検し、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します。

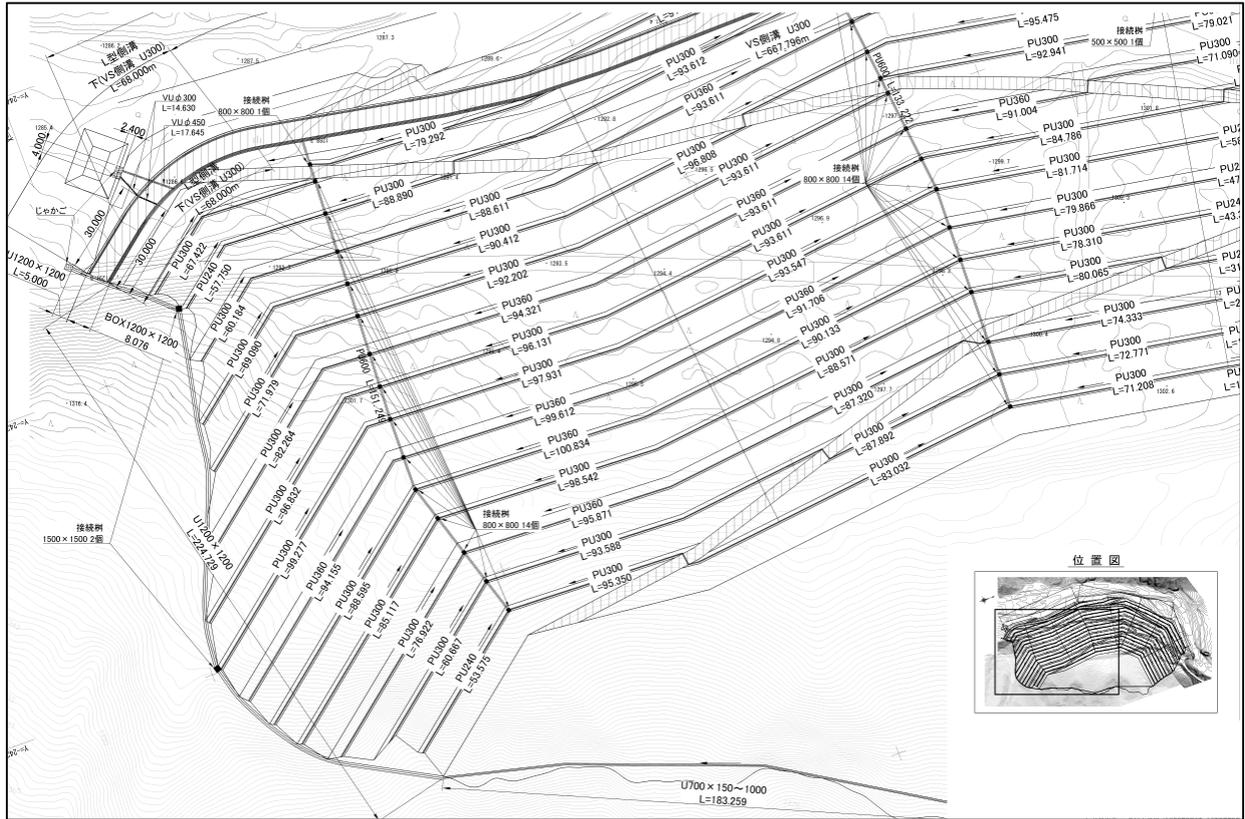


図 2.9 (1) 盛土排水計画平面図 (1/3)

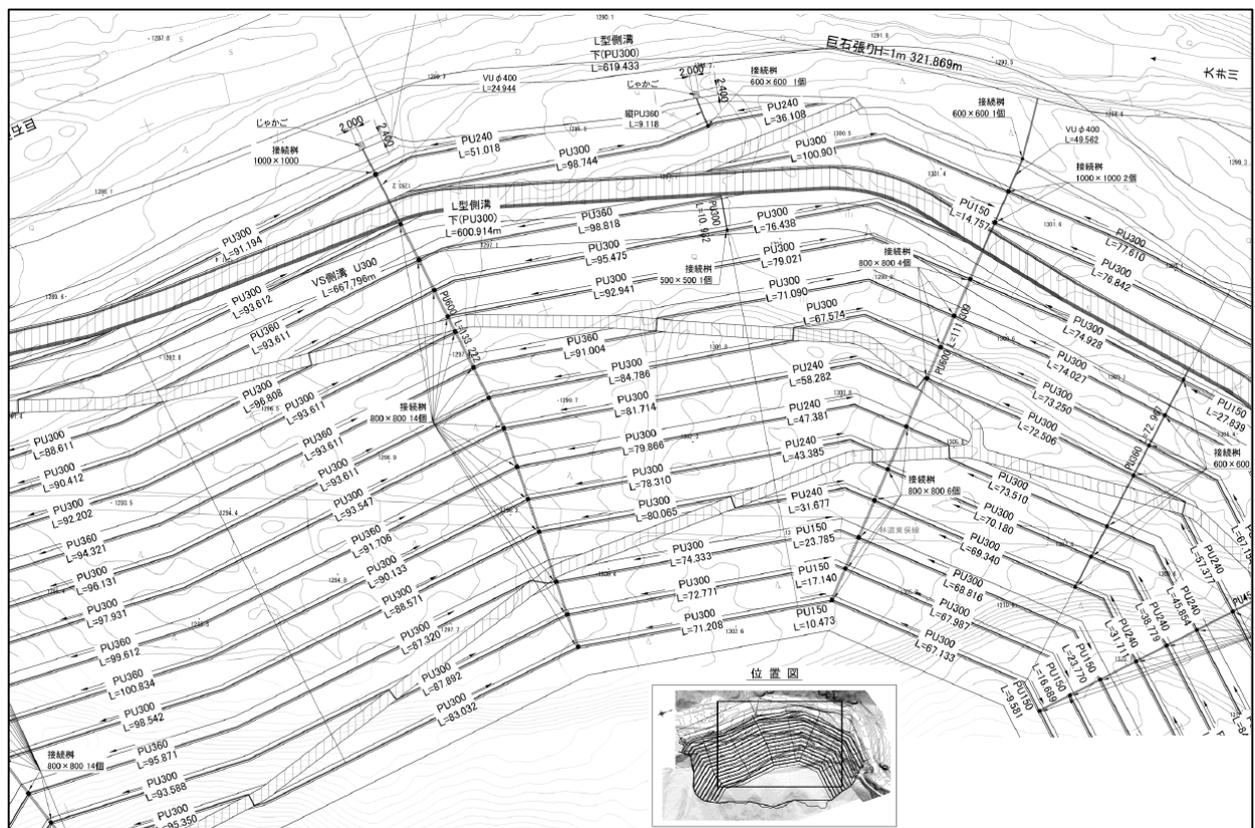


図 2.9 (2) 盛土排水計画平面図 (2/3)

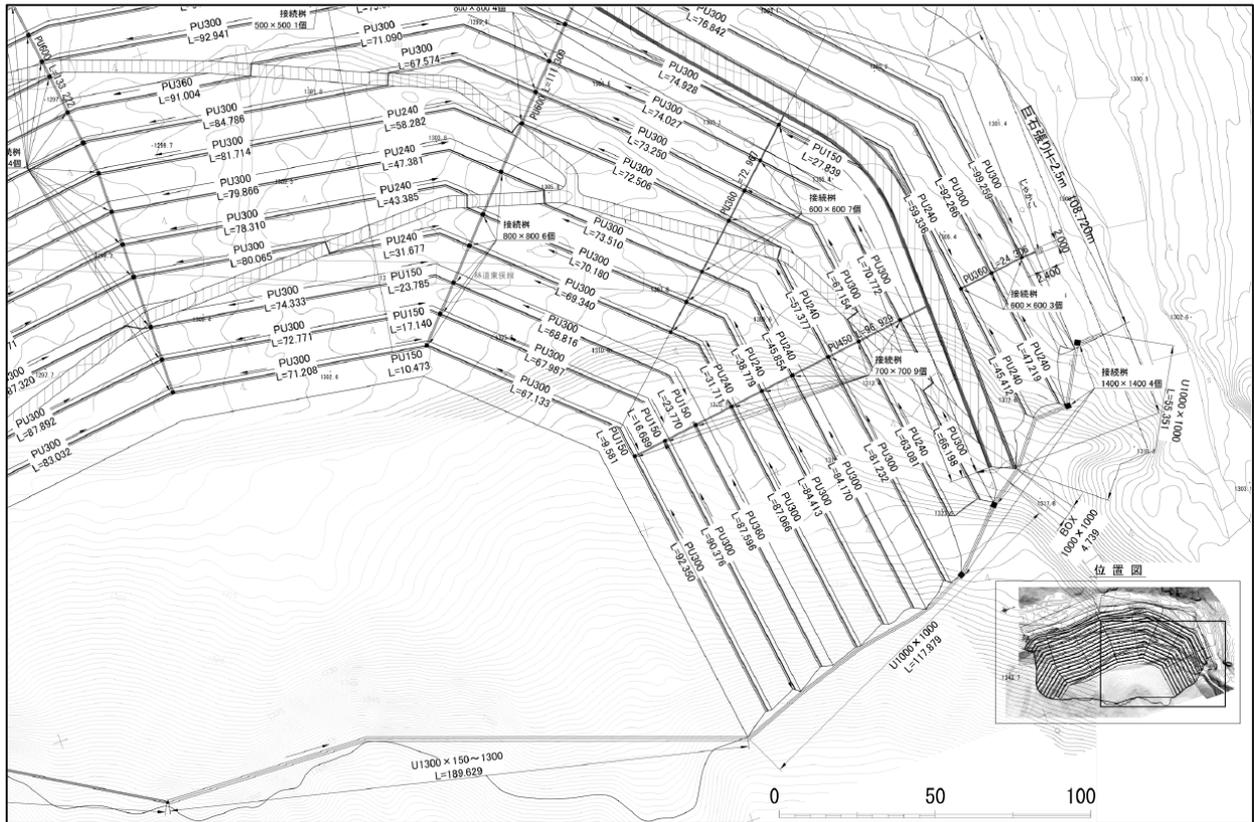


図 2. 9 ( 3 ) 盛土排水計画平面図 ( 3 / 3 )

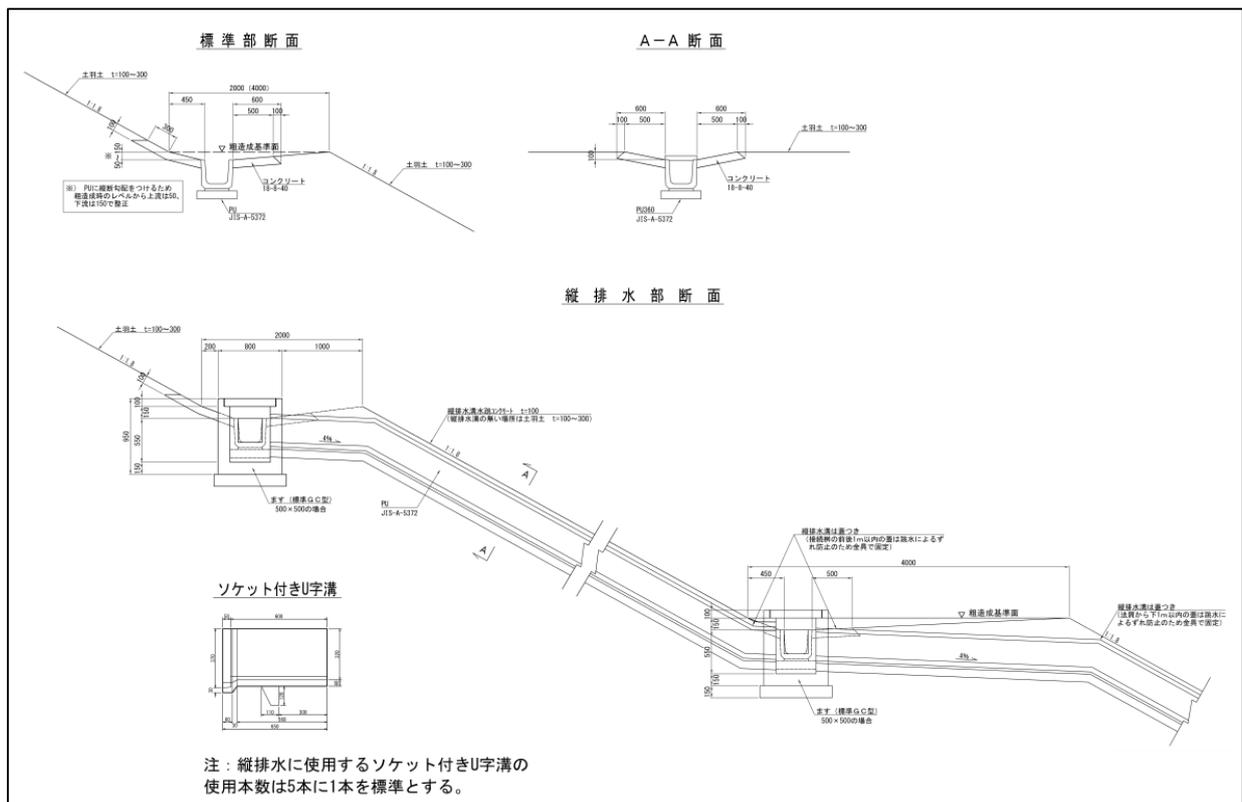


図 2. 10 小段排水、縦排水詳細図

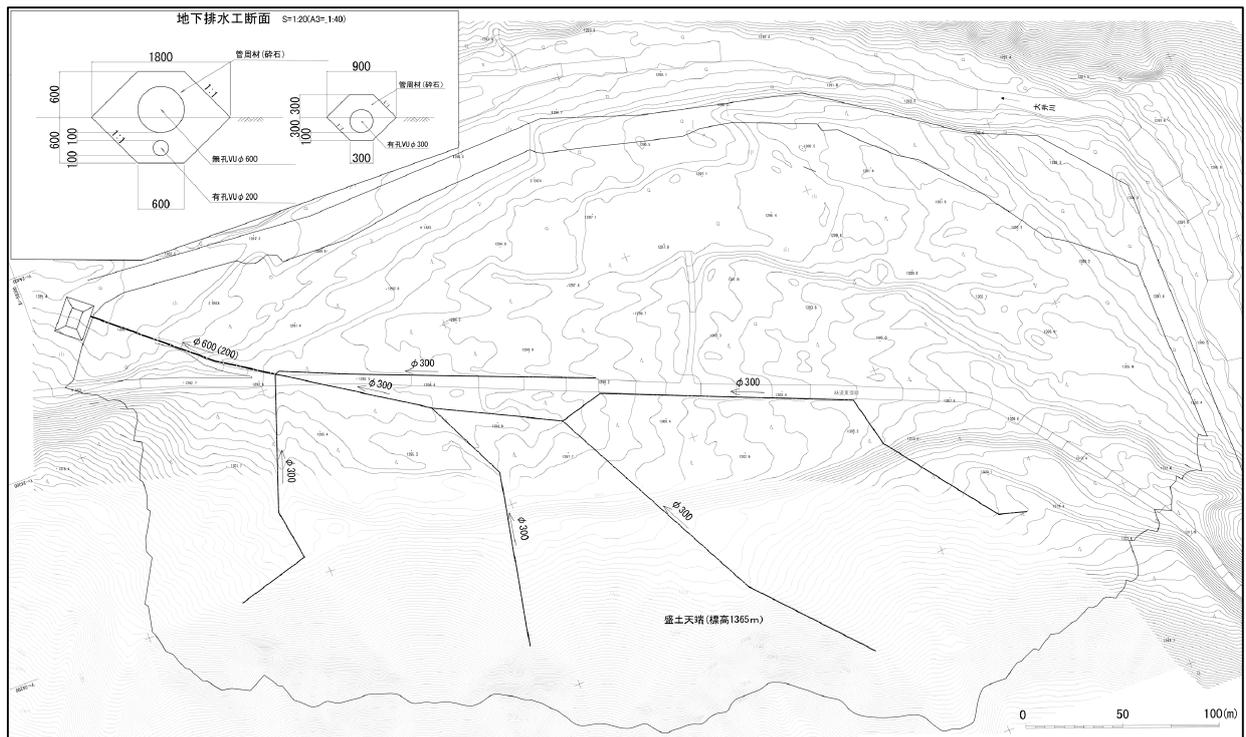


図 2.11 地下排水敷設図

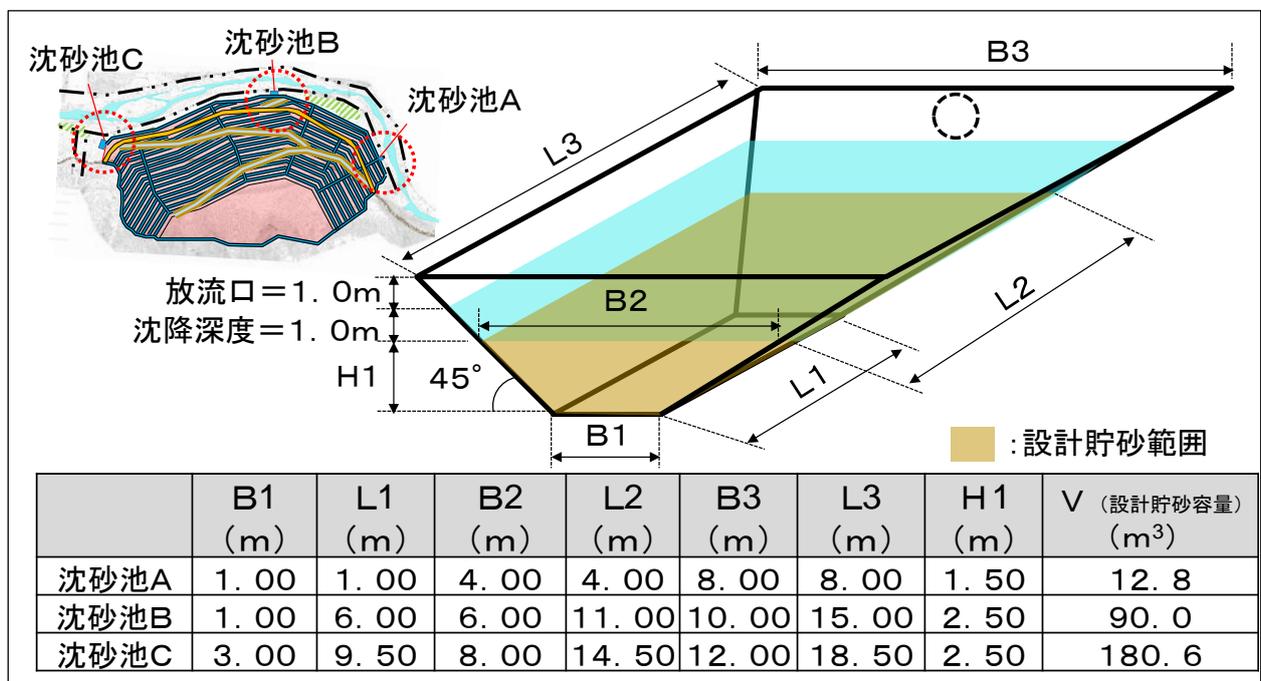


図 2.12 沈砂池計画詳細図

- ・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、設定された地域において、定められた期間内に発生しうる可能性の高い降雨量

であり、降雨強度式により算出します。なお、「静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項」に拠れば、10年確率における降雨強度（100mm／時程度）で設計することが定められています。また、降雨強度に対し2割の排水余裕を見込むこと定められており、設計時において考慮しています。

- 静岡県中央新幹線環境保全連絡会議において、「静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項は、必要最低限の性能を規定しているものであり、燕沢付近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ます。
- 静岡県からのご指摘ならびに、JR東海が発生土置き場を将来に亘って責任をもって管理することを鑑み、さらに安全側な100年確率（180mm／時程度）における降雨強度により、排水施設が機能を失わずに排水することが可能な設計を進めております。
- また、盛土内の排水計画について、現地盤に地下排水工を設置するとともに、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など、設計を進めていきます。
- 今後、設計の進捗に応じ、地権者との調整を行い、静岡県中央新幹線環境保全連絡会議において、ご説明いたします。

## (2) 藤島沢付近の発生土置き場（遮水型）における設計の考え方

### 1) 立地計画

- ・立地計画は、燕沢付近の発生土置き場と同様ですが、藤島沢付近の発生土置き場は、土壤汚染対策法で定める土壤溶出量基準値を超える自然由来の重金属等を含む土（以下、「対策土」という。）が万が一発生した場合に対応するための発生土置き場（遮水型）であることを鑑み、発生土置き場の直近下流部で井戸水等の利水状況がないこと、河川からの高さが十分あり（約20m）、増水による影響が極めて小さく、かつ排水管理が十分実施できることを念頭に計画しています。
- ・静岡県中央新幹線環境保全連絡会議において、大井川流域外への搬出についてご意見をいただいておりますが、発生土を運搬する距離がより長くなることや、道路の沿道に対して新たな影響が生じること等にもなるため、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を行い、周辺環境に対するモニタリングや維持管理について、責任をもって実施してまいります。
- ・なお、大井川流域外への搬出については、最終的に発生した対策土の量が少量の場合など、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たうえで、関係者のご相談のうえ検討・実施してまいります。

### 2) 設計の基準

- ・設計の基準は、「静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項」等に基づきますが、対策土に対応した盛土設計が必要となります。
- ・「土壤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（改訂第3版）」では、汚染土壌に対する対策の一つとして、遮水工封じ込めが挙げられており、遮水構造として二重遮水シート工法を基本としています。藤島沢付近の発生土置き場（遮水型）は、周辺環境の保全を計画し、二重遮水シート工法を基本に、対策土に関する有識者のご意見を伺いながら設計を進めております。

### 3) 盛土の形状及び安定性、排水施設

- ・盛土の形状や安定性については、概略設計成果物を図 2.13、図 2.14 に示します。
- ・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頂部には、通常土により土

堰堤で被覆し、遮水シート材の劣化防止や対策土の流失防止を図ります。

- 遮水シートの下面には地下排水工を敷設し、盛土下流側へ設置する水処理施設へ排水する計画です。水処理施設で集水した水は水質を調査し、水質汚濁防止法等に基づく排水基準を満たしていることを確認したうえで、河川へ排水する計画です。
- 遮水シートの上部を流れる水などについては排水施設を経由して沈砂池等へ排水のうえ河川へ放流する計画です。
- 排水施設の設計は、燕沢付近発生土置き場と同様に100年確率（180mm/時程度）における降雨強度により、設計を進めてまいります。さらに、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。
- 構造の詳細は、静岡県環境保全連絡会議や有識者のご意見を伺いながら、進めてまいります。

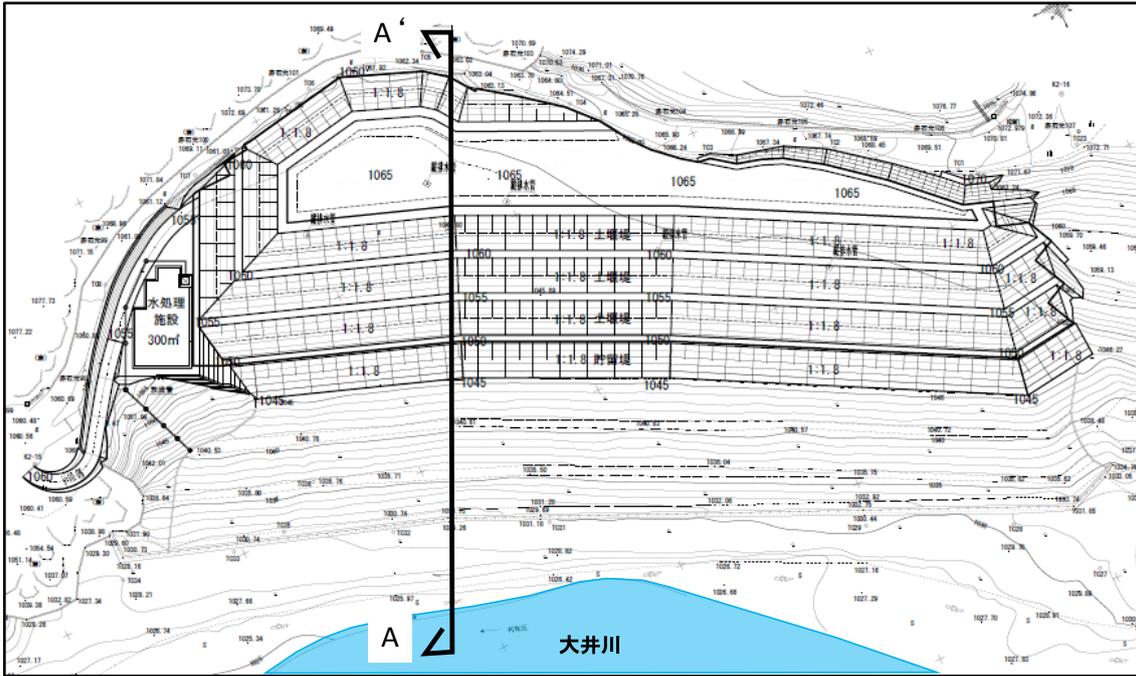


図 2.13 藤島沢付近の発生土置き場（遮水型）計画平面図

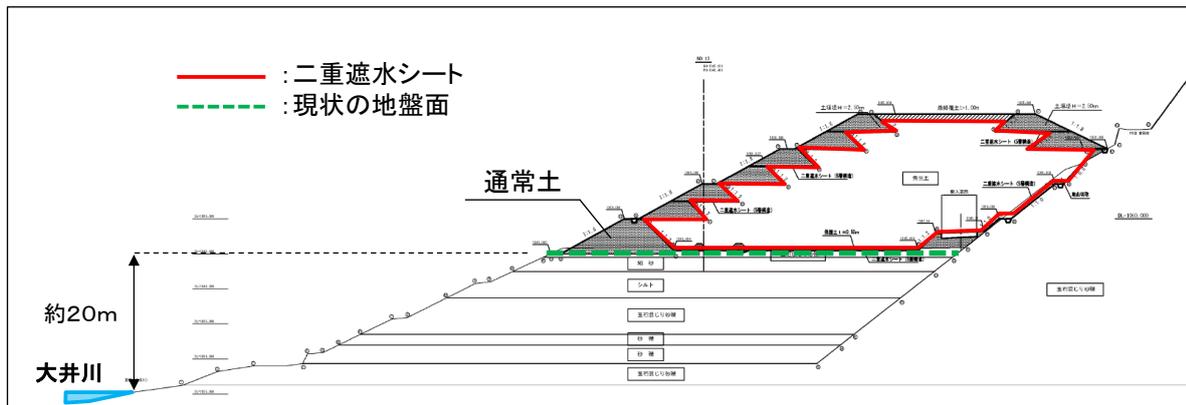


図 2.14 藤島沢付近の発生土置き場（遮水型）横断図（A-A'断面）

#### 4) その他処理（オンサイト処理）の検討

- ・大井川上流域において、二重遮水シート工法以外で現地にてオンサイト処理施設を設け、対応することの検討を行いました。
- ・オンサイト処理の方法には、熱処理、洗浄分級処理、化学処理、生物処理、湧出処理、磁力選別処理があります。そのうち対策土に含まれる自然由来重金属等（以下、「重金属等」という。）を対策土から分離させ、土壌溶出量基準以下に抑えることが可能な方法は、磁力選別処理と洗浄分級処理であるため、それぞれの方法について検討いたしました。（図 2.15）



磁力選別処理施設



洗浄処理施設

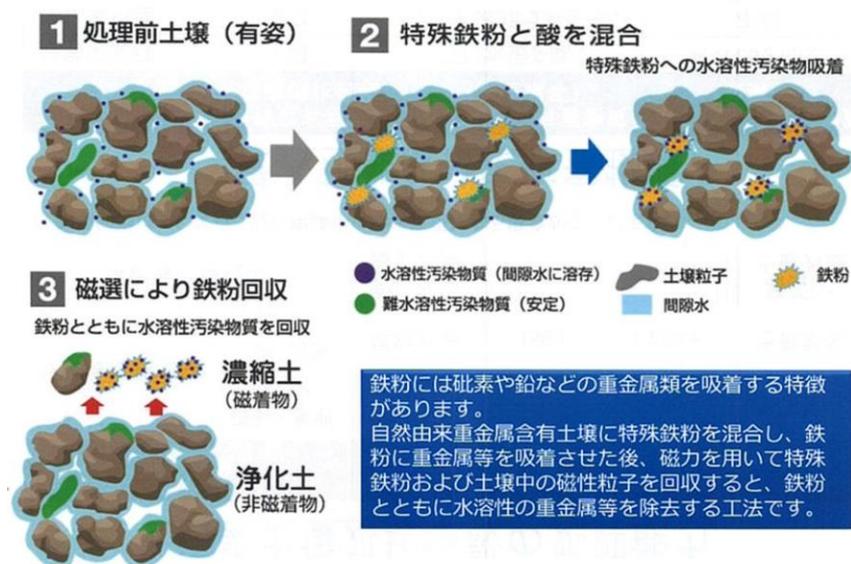
※株式会社ダイセキ環境ソリューションHPより一部抜粋

#### 図 2.15 オンサイト処理施設の事例

##### ① 各処理方法の概要

##### a) 磁力選別処理

- ・磁力選別処理は、対策土に鉄粉等を混合し、重金属等を鉄粉へ吸着させた後、磁力選別し、浄化土と重金属等を含む濃縮土に分離する方法です。（図 2.16）



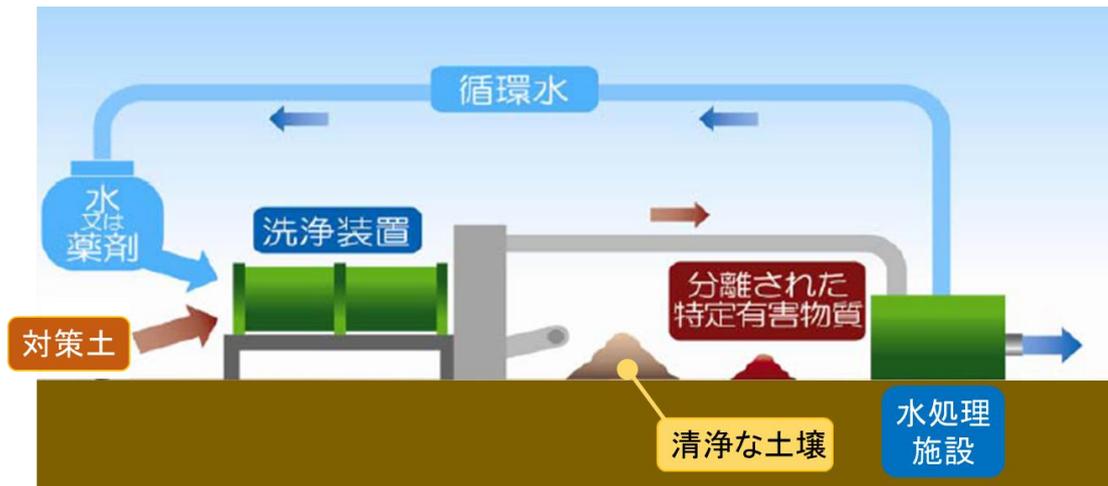
※株式会社ダイセキ環境ソリューションHPより一部抜粋

**図 2.16 磁力選別処理の浄化方法**

- ・当社で事前に処理会社にヒアリングした結果、磁力選別処理では、対策土に含まれる重金属等のうち、ほう素と水銀は、通常環境下での選別処理が難しいことを確認いたしました。その後、有識者会議委員より技術紹介を受け、追加で処理会社にヒアリングした結果、水銀においては、試験にて浄化処理した実績は確認できましたが、現地で浄化処理した実績は無く、対策土の地質性状や含有する重金属の濃度により浄化処理ができない可能性があるため、当工事で発生する現地対策土で試験を行い適用の可否を確認する必要があります。

**b) 洗浄分級処理**

- ・洗浄分級処理は、対策土に含まれる重金属等を水洗浄により水中へ抽出し、浄化土と重金属等を含む細粒分に分離する浄化方法です。（図 2.17）



※株式会社ダイセキ環境ソリューションHPより一部抜粋

**図 2.17 洗浄分級処理の浄化方法**

- ・当社で事前に処理会社にヒアリングした結果、洗浄分級処理も磁力選別処理同様に、ほう素と水銀は通常環境下での浄化処理が難しいことを確認いたしました。その後、有識者会議委員より技術紹介を受け、追加で処理会社にヒアリングした結果、ほう素と水銀においては、現地での浄化処理した実績が少なく、対策土の地質性状や含有する重金属の濃度により浄化処理ができない可能性があるため、当工事で発生する現地対策土で試験を行い適用の可否を確認する必要があります。
- ・また、洗浄に必要な水量を確保する必要があり、一般的に処理数量の3倍の水を必要とします。

## ② トンネル工事における適用事例

- ・磁力選別処理の実績を処理会社にヒアリングした結果、他のトンネル工事で適用している事例として、東海北陸自動車道の白鳥トンネル工事の1件のみ確認できました。
- ・処理施設の状況を図 2.18 に示します。約 5,000 m<sup>2</sup> のヤードに、岩石分別、含水調整、破碎（粒度調整）、鉄粉添加、磁選を行う作業ゾーンを設置し、1日あたり平均 150 m<sup>3</sup> の対策土処理を行っていました。



※土壌研究センター 第25回研究集会

「乾式磁力選別処理による重金属等を含むトンネル掘削土の処理事例」より一部抜粋

**図 2.18 東海北陸自動車道白鳥トンネルの処理施設事例**

- ・洗浄分級処理の実績を処理会社にヒアリングした結果、移動が可能な設備を用いて工場跡地での処理を行っている事例は確認いたしましたが、トンネル工事で適用している事例は確認できませんでした。愛知県東海市で稼働している処理施設では、図 2.19 のように約 17,000 m<sup>2</sup> の敷地に洗浄装置、水循環施設、水処理施設などを設置し、1日当たり約 700 m<sup>3</sup> の対策土処理を行っています。



洗浄設備



水処理設備

※株式会社ダイセキ環境ソリューションHPより一部抜粋

**図 2.19 洗浄分級処理施設の事例**

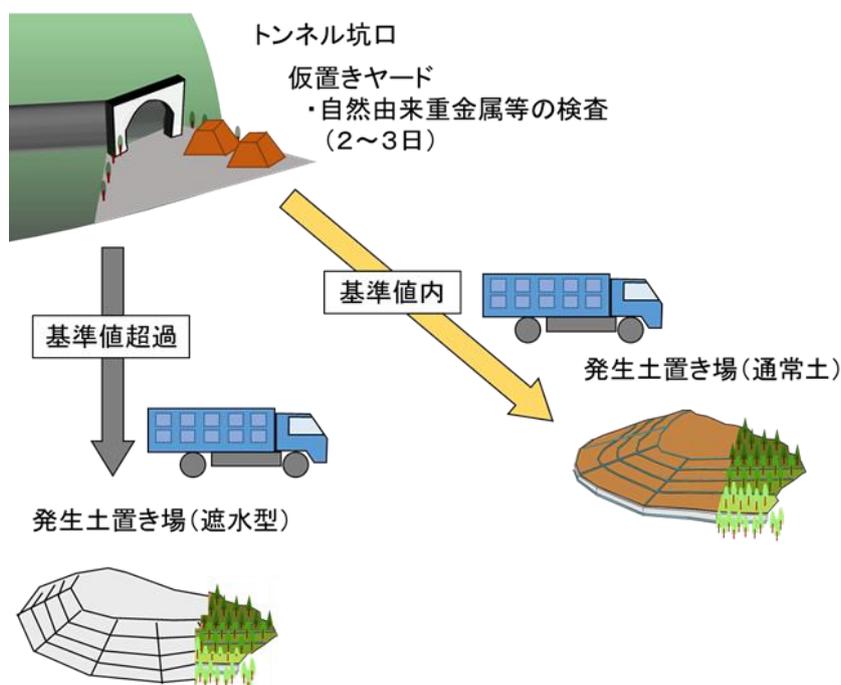
### ③ オンサイト処理を検討するにあたっての条件

- ・オンサイト処理施設を現地に設置する検討を行うにあたって、以下に示す条件を考慮する必要があります。
  - i) 磁力選別処理及び洗浄分級処理の場合、水銀及びほう素が発生土に含まれる場合、オンサイト処理ができない場合があります。

- ii) トンネル掘削により発生する土量に合わせた処理施設を設けるヤード面積が必要となります。
- iii) 処理施設の能力が不足する場合に備え、対策土を一時的に保管するための仮置き場が必要となります。
- iv) 磁力選別処理の場合は鉄粉及び重金属等を含んだ濃縮土が副産物として発生すること、また、洗浄分級処理の場合は、重金属等を含んだ細粒分が副産物として発生するため、これらを再資源化処理できない場合には、産業廃棄物として運搬・処理を検討する必要があります。

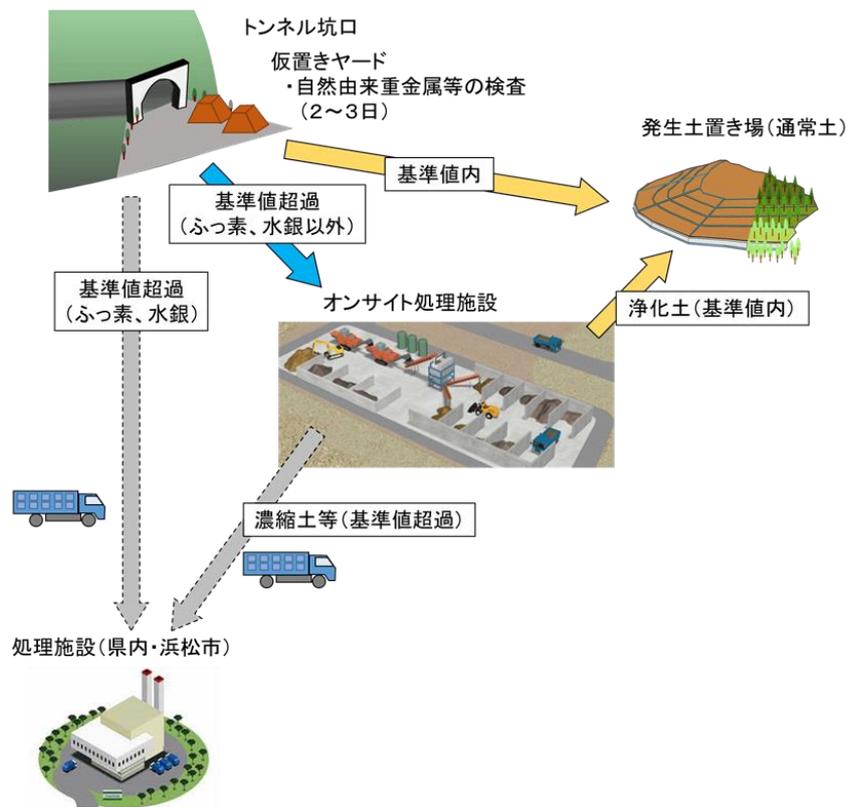
#### ④ 大井川上流域における検討

- ・①～③までで検討した内容を踏まえ、大井川上流域でオンサイト処理の検討を行いました。
- ・まず、対策土を藤島沢発生土置き場で二重遮水シートによる封じ込め処理を行う場合の具体的な動きを図 2.20 に示します。
- ・各ヤードには2、3日分しか仮置き場のヤードがないため、検査の終わった発生土は速やかに発生土置き場（通常土）と発生土置き場（遮水型）のいずれかに、速やかに運搬します。



**図 2.20 対策土を封じ込め処理する場合の動き**

- ・次に、オンサイト処理施設で現地での浄化処理を実施する場合の発生土の動きを図 2.21 に示します。



**図 2.21 対策土を現地で浄化処理する場合の動き**

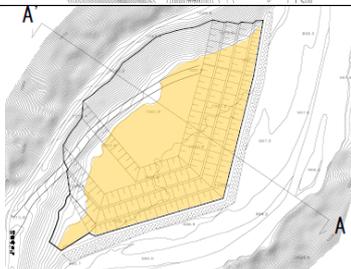
- ・本工事最盛期の日最大発生土量は、各ヤードから約100～1,400 m<sup>3</sup>を想定していますが、どの程度の割合で対策土が含まれるか推定することは困難であり、これによりオンサイト処理の設備規模を決定することが難しい状況です。
- ・仮に、最盛期の日最大発生土量を対策土として検討した場合、他事例を参考にすると、オンサイト処理を設置するために必要ヤード面積は、表 2.3の通りです。

**表 2.3 発生土量と浄化処理に要するヤード面積**

ヤード名	日当たり対策土量 (m <sup>3</sup> /日)	洗浄分級処理に要するヤード面積(m <sup>2</sup> )	磁力選別処理に要するヤード面積(m <sup>2</sup> )
西俣ヤード (約17,600m <sup>2</sup> )	約1,400	約46,700	約38,000
千石Aヤード (約7,100m <sup>2</sup> )	約900	約30,000	約24,400
榎島ヤード (約4,000m <sup>2</sup> )	約100	約3,300	約2,700

- ・現在計画している各ヤードにこれらの処理施設を設けるスペースは見出せず、オンサイト処理を行うためには、他の用地を確保する必要があります。
- ・現在計画を進めている燕沢付近発生土置き場<sup>すりいし</sup>及び荊石付近発生土置き場以外の発生土置き場計画地において、対応する方法も考えられますが、確保できるスペースは表 2.4 に示す面積であり、新たに大規模な土地の改変を行う必要があります。

**表 2.4 発生土置き場と浄化処理に使用できる平場面積**

発生土置き場	断面図	平場面積(m <sup>2</sup> )
下木賊沢		約3,300
胡桃沢		約2,300
中ノ宿沢		約3,300
紅葉沢		約12,100

**凡例**  
 : 平場

- ・静岡県内のトンネル発生土に含まれる重金属等の種類について、現時点では分かりませんが、隣接工区の子梨工区では、四万十帯堆積岩からほう素が、長野工区では、御荷銓<sup>みかほ</sup>変成岩類でも同様にほう素が検出されており、オンサイト処理では対応できない重金属等が出現する可能性があります。
- ・各処理方法に伴い、重金属等を含む副産物が発生しますが、磁力選別処理の場合、鉄粉及び重金属等を含んだ濃縮土を燃焼焼却処理による再資源化が考えられますが、近傍に再資源化処理施設はありません。
- ・洗浄分級処理も同様に燃焼焼却処理による再資源化が考えられますが、難しいと考えます。
- ・よって、現地で発生する重金属等を含む副産物は、全て場外に搬出し、産業廃棄物として処分する必要があります。
- ・なお、弊社が調査した限り、静岡県内で上記産業廃棄物を受入れ可能な箇所は、浜松市の処分場が見つかりました。しかし、現地から浜松市までは約200kmと長距離の場外搬出になるため、工事用車両の増加や、それに伴う環境への影響が発生します。

### 3. 発生土置き場の緑化計画

- ・発生土置き場の設置に伴い、必要な伐採を行った範囲の緑化を行うことにより、地域本来の自然な森にできるだけ近い形に再生することで、その地域に適応した生態系を育成し、環境保全、自然災害の防止、そして将来的に持続的に利用可能な森の復元・再生を目指します。
- ・南アルプスの気象条件は平地と異なり厳しい条件下であるため、早期の緑化が難しいと認識していますが、「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）等を参考に、造成地域の表土や造成地域に生育する在来植物の種子などをできるだけ活用した方法により、計画的に整備を進めていきます。

#### （1）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（オオイタヤメイゲツ、オオモミジなど）

#### （2）緑化計画

- ・将来混合林となるように植生後の多様性が望める落葉広葉樹と常緑針葉樹を一定の割合で植樹することを考えていますが、専門家等のご意見を踏まえつつ決定していきます。
- ・発生土置き場法面の下段には、大井川流域の特徴でもある河岸林としてヤナギ科のドロノキやカエデ類を植樹し、中段はカエデ類やブナ類を中心とした落葉広葉樹林に、上段はマツ科のウラジロモミを中心に、ブナ類との混合林で常緑針葉樹林となるように区分し植樹を計画しています。（図 3.1）

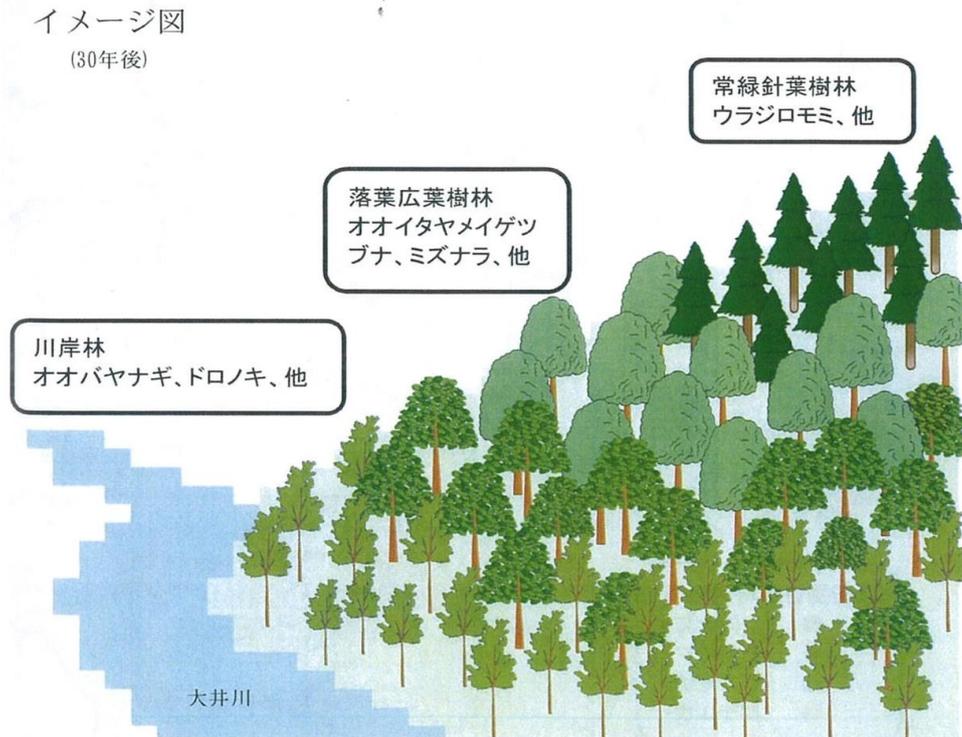


図 3.1 植生のイメージ図

### (3) 苗木の育成

- 苗木育成に必要となる種子は現地にて採取します。播種から発芽までは市街地の圃場で育苗箱にて行うことを考えています。市街地で育成するため、他の種が混ざりこまないよう十分注意し管理していきます。種子が発芽し、土の上に双葉か四葉にまで生育したら、別に設ける予定の圃場に持ち込み鉢上げを行います。圃場での育成は2年間程度を考えており、植樹可能な大きさ(樹高30cm以上)になるまで、育成管理を行います。

### (4) 種苗スケジュール

- 発生土置き場の造成工程に合わせて生産量を想定し、1m<sup>2</sup>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が、専門家等のご意見を踏まえつつ樹種等により決定していきます。種苗スケジュールは図3.2のように考えています。

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	▽採取木選定	▽採取・育苗箱に播種 (種の一部は冷蔵貯蔵)	育苗箱に播種▽ (貯蔵した種子)
ヤナギ科 (オオバヤナギ、 ドロノキ、他)	▽採取木選定	▽採取木選定 △採取・育苗箱に播種		西山平に鉢上げ▽
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 (ミズナラ、ブナ、他)	▽西山平に鉢上げ		▽西山平に鉢上げ	
ヤナギ科 (オオバヤナギ、 ドロノキ、他)				
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)				種苗完了▽ (植栽可能)
ヤナギ科 (オオバヤナギ、 ドロノキ、他)				種苗完了▽ (植栽可能)

--- 点線の育苗箱での発芽は市街地での予定

—— 実践の鉢上げ後は西山平での予定

**図 3.2 種苗のスケジュール案**

### (5) 植樹方法

・植樹は、春先に1m<sup>2</sup>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を行います。また、植樹の際には静岡県民の方に参加していただくなど、市民参加型の植樹を計画しています。

※灌水：植物に水を与えること。

### (6) 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策を設置します。(図 3.3)



**図 3.3 獣害防止策の設置例（千枚小屋付近）**

### （7）植生基盤

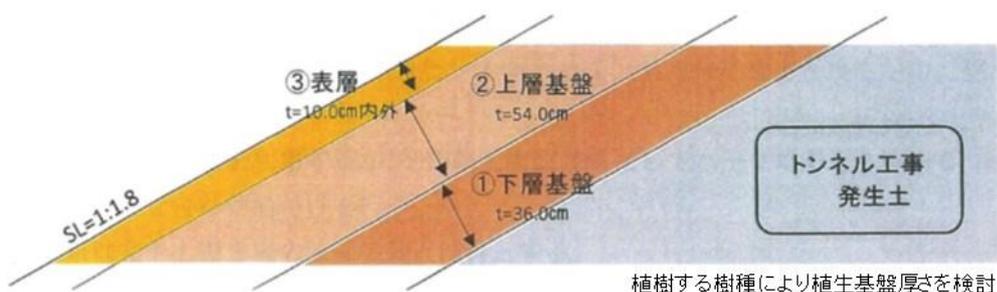
- ・植生基盤厚さは、マニュアル※より、図3.4の通りをイメージしていますが、専門家等のご意見や植樹する樹種等により決定していきます。

※ 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）

- ・また、現地の表土は礫が多く養分に乏しいため、現地の表土に加えて良質土（購入土）に堆肥を混合して植生基盤材とすることを考えています。
- ・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、マルチング材を10cmほどの厚さで敷くことを考えています。（図3.4）

※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



**図 3.4 植生基盤 イメージ図**