

# 発生土置き場について

令和5年12月

東海旅客鉄道株式会社

## 目 次

(1) はじめに .....	1
(2) 発生土置き場の計画 .....	5
(3) ツバクロ発生土置き場 .....	7
1) 立地計画 .....	7
2) 後背地の検討 .....	8
3) 設計の基準 .....	12
4) 盛土の形状及び地震時の安定性 .....	12
5) 排水設備 .....	20
6) 護岸設備 .....	24
7) 工事中の対応 .....	25
8) 工事完了後の対応 .....	27
(参考) 発生土置き場の水質管理 .....	30

## (1) はじめに

- ・静岡県内の発生土置き場候補地について、当社は平成26年8月に公告を行った環境影響評価書において、工事に伴う影響の回避又は低減が図られるよう、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、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て、お示しました。
- ・その際、静岡県知事より扇沢源頭部の発生土置き場の安全性に関するご意見を頂いており、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又は低減（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て、平成29年1月に導水路トンネルに関する事後調査報告書に記載して公表しました。（図1）なお、環境影響評価準備書に関する静岡県知事より燕沢付近の発生土置き場について土石流の流入に伴うご懸念を示されていたことから、土石流シミュレーションの結果をお示しました。



図 1 発生土置き場計画の変更

- ・事後調査報告書の内容については、環境影響評価審査会等での議論も踏まえ、平成29年4月に、表1のとおり計画・管理面でのご意見を静岡県知事から頂きました。

### 表1 事後調査報告書に関する静岡県知事意見（発生土置き場関連）

- ・発生土置き場の管理計画については、具体的にになった段階でこれまで実施した環境影響評価の内容と照査し、必要な項目を選定した上で必要な調査を実施すること。併せて、計画の内容について関係者（県、静岡市）と協議すること。
- ・発生土置き場の管理計画については、発生土置き場の具体的な緑化方法や恒久的な安定を確保するための対応を盛り込むこと。
- ・発生土置き場の管理計画の策定にあたっては、台風等による増水時であっても、発生土の河川への流入が起こらないよう、発生土置き場から河川まで適切な距離を確保することをはじめ、自然環境、河川環境への影響に十分配慮すること。
- ・工事により、発生土置き場の排水路等の流末箇所から自然由来の重金属等の存在が確認された場合の処理計画について、県及び静岡市と協議し、工事着手前までに定めること。また、発生土置き場の排水路等の流末箇所の監視を実施するとともに、自然由来の重金属等含有土が確認された場合は、速やかに県及び静岡市に報告し、計画に基づき措置を講じること。

- このご意見を踏まえ、当社は「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」（以後、県水資源専門部会）等の場において静岡県と対話を進めてきております。直近では、令和4年7月20日「第8回県水資源専門部会」で重点的に対話を行い、その際に頂いたご意見の内容や、令和4年7月に施行された静岡県盛土等の規制に関する条例の構造基準も確認の上、計画・設計を進めてまいりました。
- また、令和2年4月に発足した国土交通省の「リニア中央新幹線静岡工区 有識者会議」（以後、有識者会議）においても、水資源に関わる議論の中で発生土置き場について検討を進めていた内容をご説明し、委員の方々にご議論頂きました。その後、令和4年6月以降進めている環境保全に関わる議論においても、緑化や水質管理等の内容をご説明し、委員の方々にご議論頂いています。
- 令和5年5月には、静岡県副知事から国土交通省鉄道局長に発信された「リニア中央新幹線静岡工区有識者会議（環境保全有識者会議）に対する意見について」において示されている深層崩壊へのご懸念に対する当社の見解等について、令和5年8月第15回県水資源専門部会にて、第8回県水資源専門部会で報告した資料を更新する形で報告いたしました。
- 静岡県知事意見に、静岡市長意見が反映されていると認識しておりますが、一方で、静岡市から平成30年3月に「中央新幹線建設事業に係る建設発生土置き場の管理等に関する静岡市の基本的な考え方について」というご意見を頂きました。

（表 2）

**表 2 中央新幹線建設事業に係る建設発生土置き場の管理等に関する  
静岡市の基本的な考え方について（平成30年3月）（抜粋・一部加工）**

- ・発生土については、1箇所に集約させることなく可能な限り分散することを検討されたい。
- ・現在、発生土置き場候補地としている胡桃沢については、貴重な植生が残っているため、候補地から除外することを検討されたい。
- ・発生土置き場の平均勾配は、1：2以下とすることを検討されたい。
- ・本市から提供する南アルプス環境調査（植生調査）の資料に基づき、周辺環境と調和した植生を回復させることを検討されたい。
- ・植生の回復については、地権者や本市等の関係機関と協議のうえ、「地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工の手引き」（H25.1国土技術政策総合研究所）に基づき、緑化目標を設定し、保全レベルを「高」としたうえで順守することを検討されたい。
- ・擁壁、排水設備等については、安全性の確保を前提として、景観に配慮した工法等を採用することを検討されたい。
- ・発生土置き場については、工事後も将来にわたって管理されたい。
- ・土壤汚染対策法に基づく基準値を超過する自然由来重金属等を含む要対策土が発生した場合は、本市へ速やかに情報提供を行うとともに、「建設工事で発生する自然由来重金属等対応ハンドブック（H27.3土木研究所）」に基づき調査、保全措置等を行うことを検討されたい。

- ・ご意見を踏まえ、当社は、平成30年4月に「中央新幹線事業に係る建設発生土置き場の管理等に関する静岡市の基本的な考え方について（回答）」で当社の見解を回答し、その後、検討の深度化を進めました。
- ・こうした経緯から、本資料は発生土置き場の計画・設計について検討を深度化した内容および令和5年10月の「第13回静岡市中央新幹線建設事業影響評価協議会」において頂いたご意見を踏まえ、これまでの有識者会議や県水資源専門部会で報告した内容を再構成する形で報告いたします。

## (2) 発生土置き場の計画

- ・発生土置き場候補地について、図 2 にお示しします。

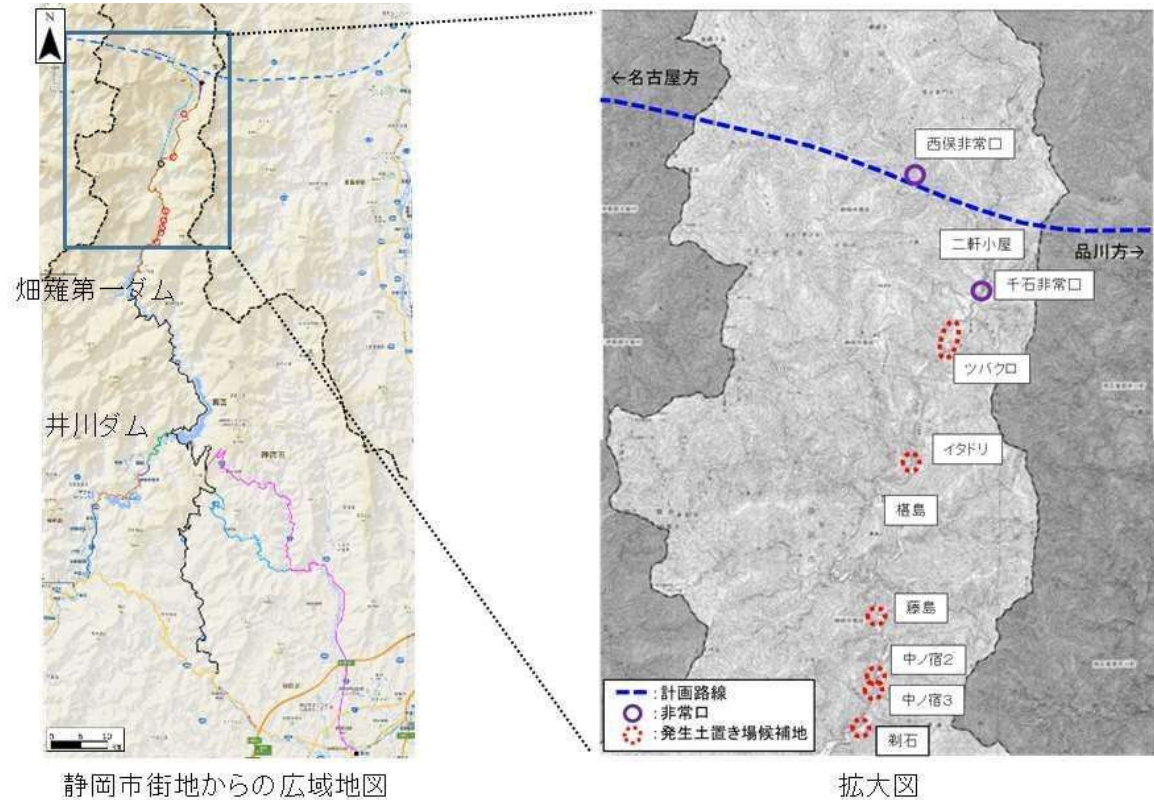


図 2 発生土置き場候補地の位置図

- ・発生土置き場候補地は、有識者会議にてお示ししておりますが、大井川上流域に複数の候補地を検討しております。
- ・トンネル掘削により発生する土（以後、トンネル掘削土）は、土壤汚染対策法の対象外ですが、「建設工事で発生する自然由来重金属等含有土対応ハンドブック」（平成27年3月 独立行政法人土木研究所）（以後、ハンドブック）の内容を踏まえ、また「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、盛土等に用いられる土砂等が土壤の汚染を防止するために満たすべき環境上の基準（以後、土砂基準）が規定されたことにも則する形で、トンネル掘削土に対する自然由来の重金属等の検査を行います。
- ・トンネル掘削土は坑内から工事施工ヤードに設ける土砂ピットに搬出のうえ検査を行います。検査の頻度は、トンネル工事施工ヤードにおいて1回/日、5地点か

らサンプルを採取することを基本に行います。また、地層が変わってきた場合や調査結果から溶出濃度が高い傾向を示す岩質においては、検査の頻度を増やすなどの対応を考えています。

- ・検査の結果、土砂基準を満たす場合は、通常土として、同基準を満たさない場合は、対策土として区分し、それぞれ計画する発生土置き場候補地へ運搬し、盛土を行います。

また、トンネル湧水に含まれる細粒分（建設汚泥）を凝集し、安定処理させた土（以後、改良土）についても、発生土置き場候補地へ運搬し、盛土を行います。改良土は、「建設汚泥の再生利用に関するガイドライン」に基づき、建設汚泥に、脱水、乾燥、安定処理等を行い生成し、盛土材料として利用できる性状に改良したうえで、できる限り再生利用する計画とします。

- ・P4の表2のとおり、静岡市から「発生土については、1箇所に集約させることなく可能な限り分散することを検討されたい」とのご意見を踏まえ、図2に示すように、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して、ツバクロ発生土置き場の盛土量を低減する検討を深めております。

トンネル掘削土の分散配置を検討しているイタドリ、中ノ宿2、中ノ宿3の3箇所の発生土置き場候補地において、令和4年5月よりボーリングによる地質調査を実施し、支持地盤の確認等を行いました。

- ・工事期間終了後の最終的な土地の活用については、地権者など関係者と今後協議を進めて参ります。
- ・なお、胡桃沢付近に計画をしていた中ノ宿1発生土置き場は、P4の表2のとおり、静岡市から「現在、発生土置き場候補地としている胡桃沢については、貴重な植生が残っているため、候補地から除外することを検討されたい」とのご意見をいただいております、当社としても自然環境の保全を検討し、分散配置の計画から外しております。
- ・また、平成30年6月に当社と静岡市との間で締結した基本合意書で、地元要望として剃石地区の造成に協力をするものとしており、これまで検討を深度化しております。

- ・P4の表2のとおり、静岡市から「発生土置き場については、工事後も将来にわたって管理されたい」とのご意見を踏まえ、本工事で盛土を行ったすべての発生土置き場は、将来に亘ってJR東海が責任をもって管理していきます。



### **(3) ツバクロ発生土置き場**

- ・ツバクロ発生土置き場では、「大規模な地震時における安全性」と「より大きな降水を考慮した排水設備の検討」を深めてきました。また、工事中や工事完了後の対応について、取り組み内容を具体的に検討しましたので、以下に示します。

#### **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の境界から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流出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3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、重要種の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 3 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

### イ. 地形判読図等の作成

- ・ツバクロ発生土置き場の後背地について、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。
- ・確認の方法は、まず航空レーザ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しました。（図 4）
- ・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。
- ・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 5）

<sup>1</sup> 深層崩壊：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。発生要因としては、降雨、融雪、地震などが挙げられる。

<sup>2</sup> 傾斜量図：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。

<sup>3</sup> 高度彩色図：標高を高度部は暖色、低度部は寒色で示した地図。

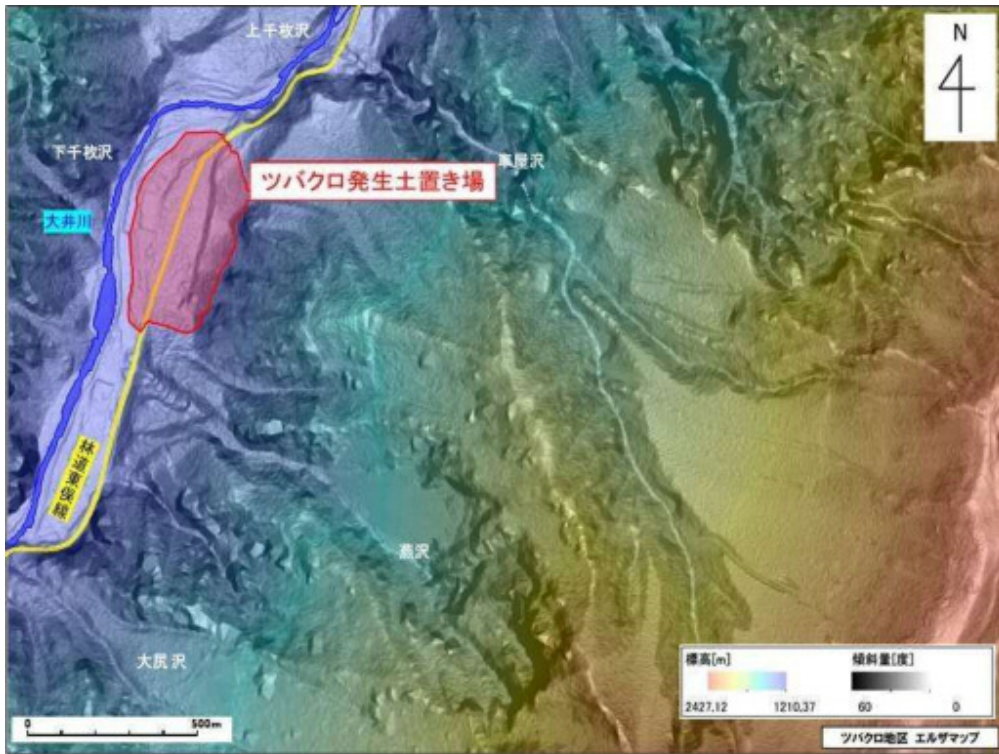


図 4 エルザマップ（タバコ発生土置き場付近）

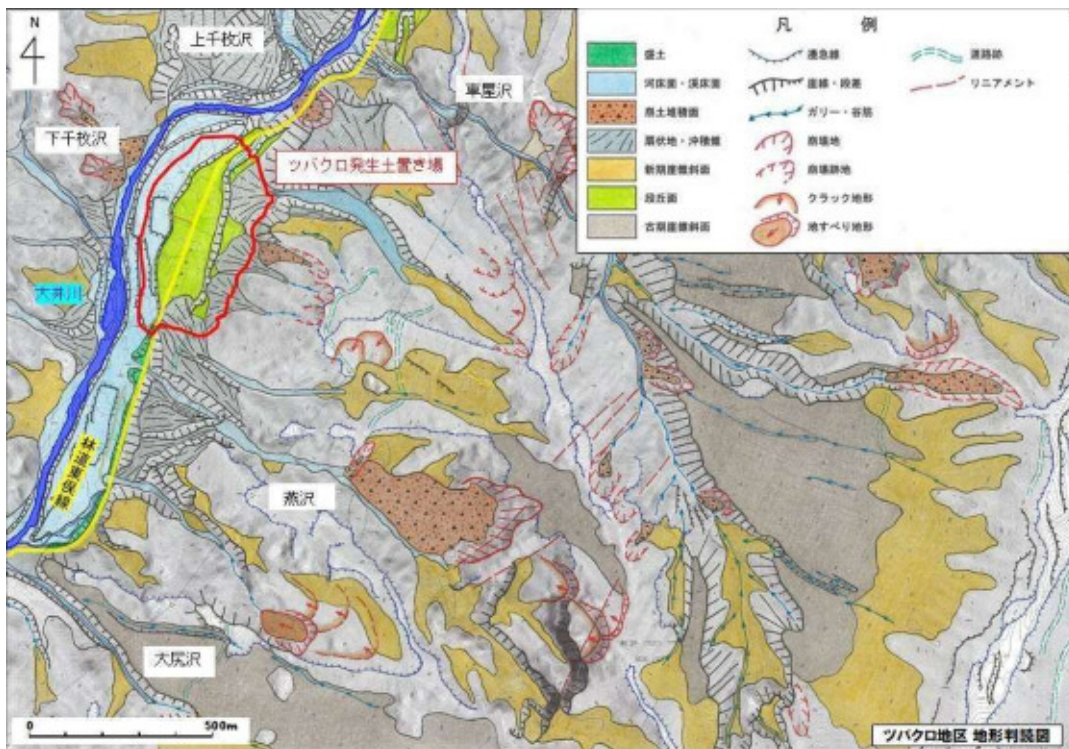


図 5 地形判読図（タバコ発生土置き場付近）

## ウ. 地形地質の評価

- ・発生土置き場計画地の南北に大きな2本の沢（車屋沢及び燕沢<sup>くるまやさわ</sup>）があり、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錐<sup>ちゅうせきすい</sup><sup>4</sup>を形成しています。しかし、これら沖積錐では多くの植生が繁茂し、森林が形成されています。（写真 1）



写真 1 沖積錐の植生状況

- ・これらは、沖積錐が形成され、発生土置き場の基盤となる段丘面が出来上がった以降は少なくとも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。
- ・また、地質調査の結果（図 6）から、ツバクロの現況地盤は、上位から崖錐・沖積錐堆積物、河床堆積物、岩盤（粘板岩）で構成されています。
- ・主となる玉石砂礫層は、玉石等の巨礫を主体とした地質で構成され、標準貫入試験によるN値は大半が50以上で局所的に30程度を示す部分もあります。その下は岩盤（粘板岩）が構成され、堅硬な地盤となっています。
- ・玉石砂礫層ではN値100以上の結果が多く、その結果は玉石等の巨礫にあたっ

<sup>4</sup> 沖積錐：溪流の出口付近などで扇状に分布する堆積面。

ていると推察されます。そのため、安全側を見て玉石等の巨礫の間を埋める土質のN値を整理したところ、平均してN値20~40であり、基礎地盤として十分な強度があることが分かりました。

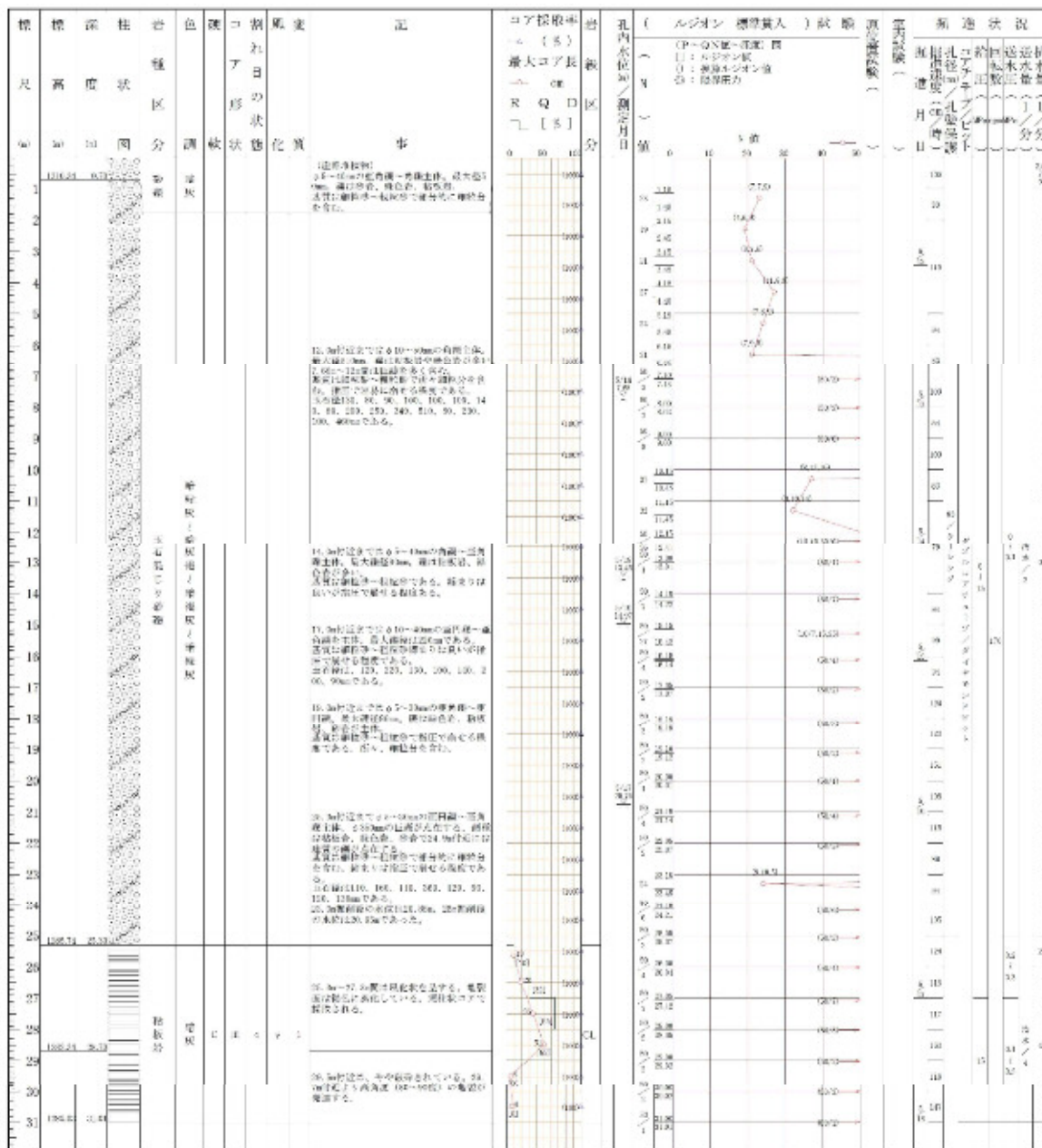


図 6 ツバクロ発生土置き場におけるボーリング柱状図 (参考)

### 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」、「静岡県盛土等の規制に関する条例 盛土等の構造基準及び解説（令和4年5月）」を踏まえ、大規模な盛土であることも考慮の上で、表 3 の条件で設計を実施しています。また、地震時の検討や排水施設の設計では、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。

表 3 ツバクロ発生土置き場設計条件

検討内容	静岡県盛土条例	ツバクロ発生土置き場設計条件
排水	表面： 5年確率降雨強度以上の値による計算	表面： 100年確率降雨強度による計算
	盛土内：「適切な排水設備の整備」という記載のみ	盛土内：基盤排水層、水平排水工、縦排水工、小段排水を設置
安定性・耐震	L1地震動：円弧すべり面法	L1地震動：円弧すべり面法
	L2地震動：記載なし	L2地震動：動的FEM解析
背後地山・周辺地形の確認	記載なし	後背地の安定を確認（エルザマップ、地形判読図、現地状況）
護岸	記載なし	100年確率流量から構造設計＋周辺環境配慮の巨石積
深層崩壊の確認	記載なし	土砂流出シミュレーション実施（椹島への被害無を確認）
施工管理	締固め、地山の段切り、のり面保護について記載	左記の内容＋仮設排水工、仮設沈砂池、盛土表面のシート養生
維持管理・異常時対応	記載なし	通常時、大雨時、地震時の点検計画、地下水位計測

### 4) 盛土の形状及び地震時の安定性

#### ア. 盛土の形状

- 盛土の形状については、「3) 設計の基準」に基づき、通常土として静岡工区から発生する掘削土総量を盛土する前提とした高さを設定しました。
- ツバクロ発生土置き場の計画平面図及び断面図を図 7、図 8 に示します。
- 盛土に伴い、現状の林道東俣線が盛土計画と重なることから、現林道と同様の高さの位置に付替えを行う計画です。
- また、「静岡県盛土等の規制に関する条例 盛土等の構造基準及び解説」では、排水施設を5年確率の降雨強度を用いて算定することとされていますが、本設計で

は、100年確率の降雨強度に対応する排水施設の検討を行ってきました。詳細は、「5) 排水設備」に記載いたします。

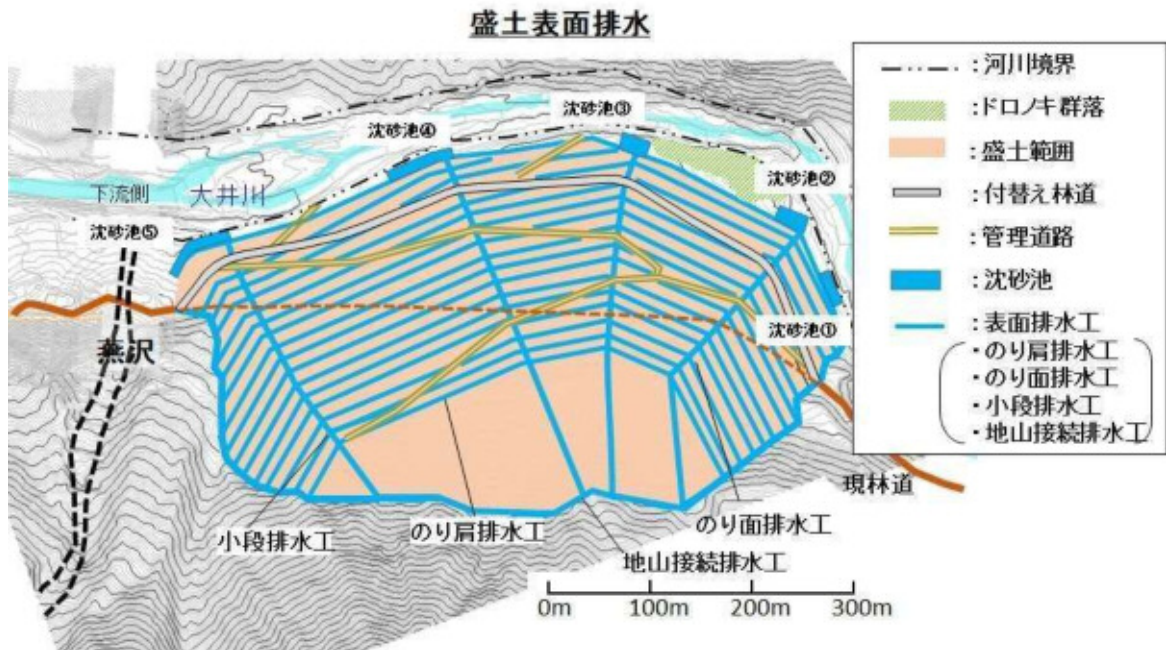


図 7 ツバクロ発生土置き場 計画平面図

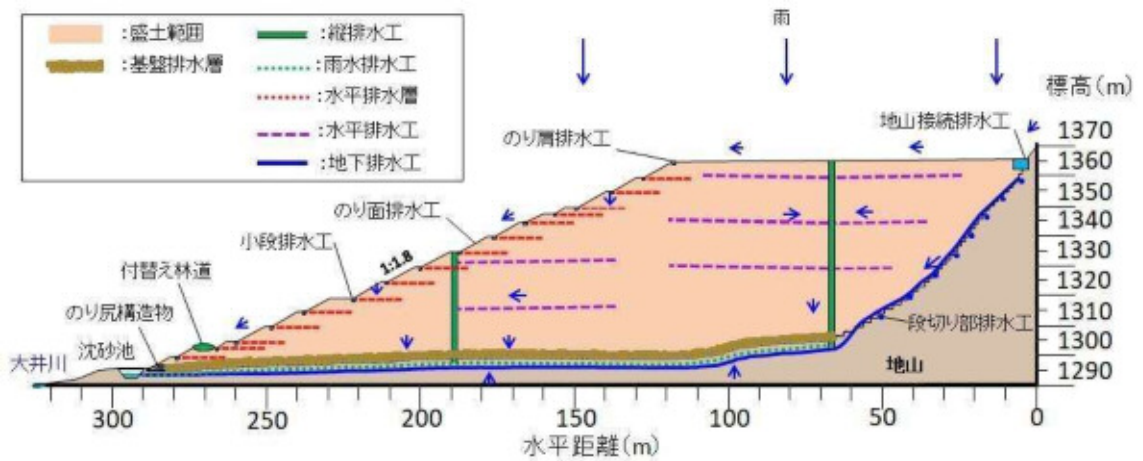


図 8 ツバクロ発生土置き場 断面図

## イ. 地震時の安定性（耐震設計）

- ・盛土の安定性検討について、「静岡県盛土等の規制に関する条例」等、及び「3）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 4）。

**表 4 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以下
地震の検討	設計水平震度 $K_h = 0.26$

- ・盛土材料は、これから掘削するトンネルの発生土のため、物性値は「鉄道構造物等設計標準（土構造物）」に示される土質2を用いました。また、原地盤の物性値、地下水位は現地の地質調査結果より算出しました。盛土材料、原地盤の物性値は表 5のとおりです。

**表 5 盛土材料の物性値**

	N値	構成モデル	$\gamma_t$ ( $\text{kN/m}^3$ )	C ( $\text{kN/m}^2$ )	$\Phi$ ( $^\circ$ )	出典
盛土材	—	GHE-S	17	6	40.0	鉄道標準
崖錐・沖積錘	22.3	GHE-S	18	—	35.1	JR 地質調査
粘性土質礫層	17.8	GHE-S	18	—	32.9	JR 地質調査
玉石砂礫層①	25.5	GHE-S	18	—	36.8	JR 地質調査
玉石砂礫層②	38.1	GHE-S	19	—	43.0	JR 地質調査
粘板岩		線形弾性	23	4100	29.4	JR 地質調査



- 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、「静岡県盛土等の規制に関する条例」に拠れば、設計水平震度  $K_h = 0.25$  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、「鉄道構造物等設計標準（耐震設計）」に基づきより大きな値（ $K_h = 0.26$ ）で設計しており、その結果を図 9 に示します。

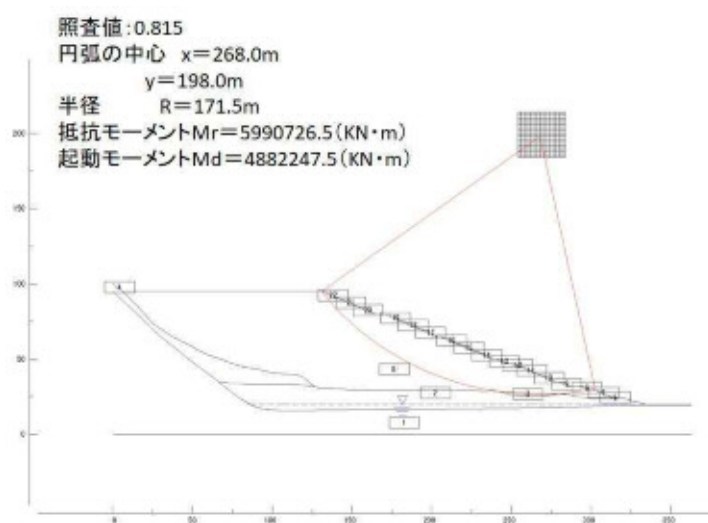


図 9 盛土円弧すべり安定検討（ツバクロ発生土置き場）

- ・一方、より大きな地震が発生した場合を想定し、「設計耐用期間内に発生する確率は低い、発生すると非常に強い地震動（レベル2地震動）」に対する、盛土の安定性を検討しました。
- ・レベル2地震動とは、いわゆる海溝型地震（例えば東海地震など）や内陸直下型地震（例えば兵庫県南部地震など）で、大きな被害をもたらす地震を想定したものであり、設計段階では、地震動に対して盛土構造物の大きな崩壊や大きな沈下が発生しないよう設計します。
- ・耐震設計の検討断面位置は、盛土形状や設備を鑑み、①盛土全体、②盛土法肩中心、③林道周辺の3つのケースとし、安定検討を実施しました。
- ・レベル2地震動に対する設計の入力データ等を表6に示します。また、鉄道構造物等設計基準に基づきニューマーク法を用いているため、盛土が地震動を受けている間の強度定数は一定としています。

**表 6 レベル2地震動の入力データ等**

設定項目	入力データ等
耐震設計基盤面	原地盤面（基盤）
入力地震動波形	鉄道構造物等設計標準・同解説（耐震設計）平成24年9月の地震動波形
地表面地震動	海溝型地震：最大加速度約524gal（Mw=8.0程度、60km程度の地点で発生した場合） 内陸型地震：最大加速度約726gal（Mw=7.0程度、内陸活断層による地震が直下で発生した場合） Mw:マグニチュード

- ・まず、前述の条件で滑動変位量を計算した結果、内陸型地震時において、一番大きな滑動変位量が発生し、盛土全体の変位が約6cmと算出されました。この結果、軽微な修繕で復旧可能な程度の損傷レベルであることを確認できました。(図10)

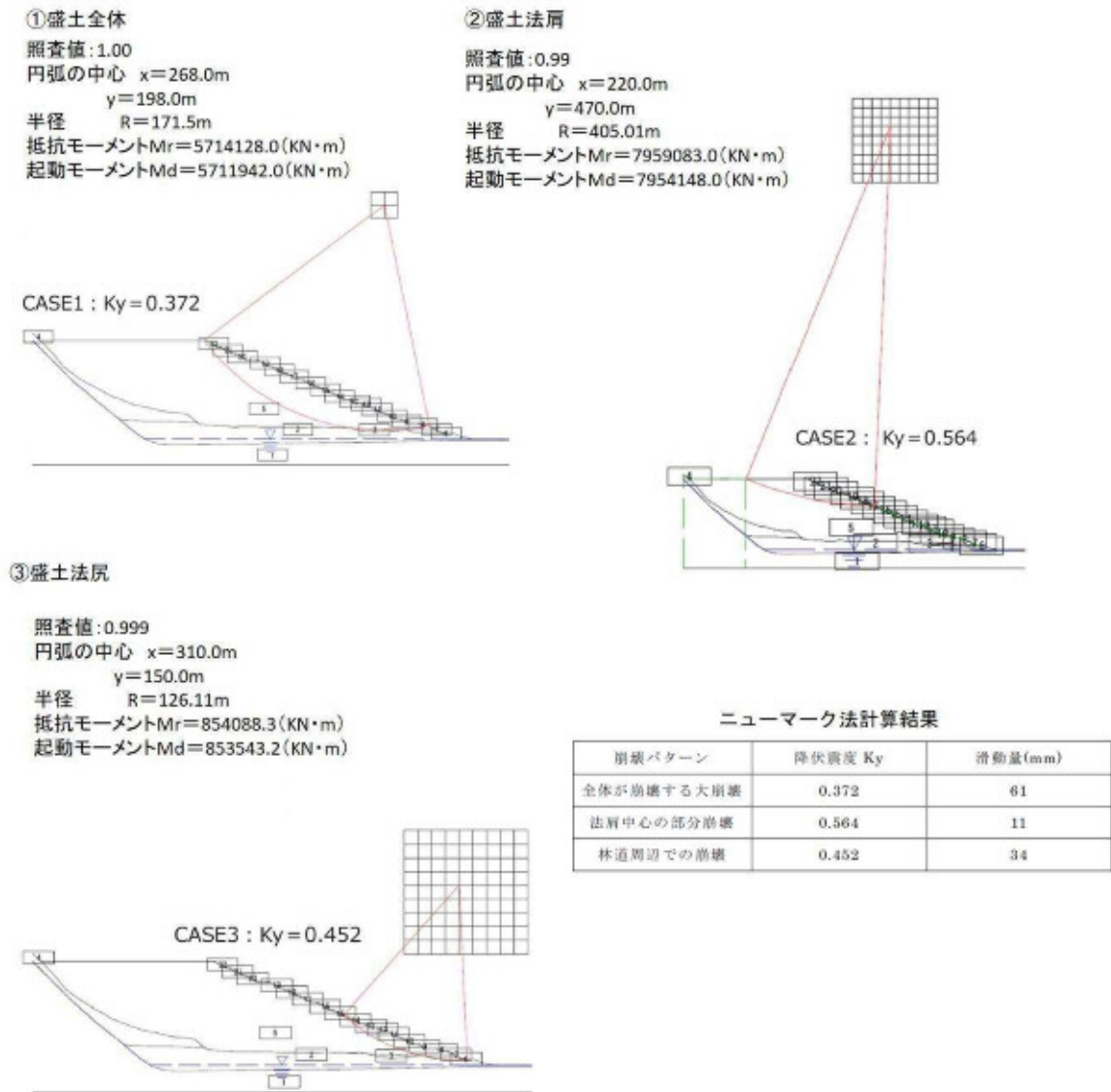


図 10 盛土円弧すべり安定検討結果 (ツバクロ発生土置き場)

- また、「第8回県水資源専門部会」において、「大規模地震の設計方法として、円弧すべり法は変位変形を考えず、力のつり合いだけで解く方法で、どこがすべり面となるかを特定する解析方法ではない。円弧すべり法で求めたすべり面で変位計算する方法には、合理性があるとは思えない。」というご意見がありました。
  - そこで今回の設計では、空港や港湾といった重要インフラの設計で実施されるFEM（有限要素法）を用いた動的解析を実施しました。
  - FEM動的解析は、設計対象範囲を格子状モデルに分割し、盛土全体の不均質性や材料の性能低下を表現した動的解析を実施することができます。そのモデルの設計地盤面に想定するレベル2地震動を与えることで、各格子の節点における変位量を確認できます。
  - 類似設計事例として、富士山静岡空港において、同様の設計方法で大規模地震の検討を行っています。
- 
- FEM動的解析にあたっては、先に述べた内陸直下型地震動（約9.44gal、2E波形<sup>5</sup>）で解析を実施しました。解析の結果、地震動を受けた盛土は法肩部で最大約13cmの変位量であること、のり尻側や盛土の下部においてはそれ以下の約10cmの変位量であることを確認できました。その結果、ニューマーク法の結果と同様に、軽微な修繕で復旧可能な程度の損傷レベルであることを確認できました。（図11、図12）
  - 今後、令和5年5月に施行された「宅地造成及び特定盛土等規制法」（以後、「盛土規制法」）および盛土規制法の施行に当たっての留意事項の通知（技術的助言（盛土等防災マニュアルなど））に基づき、盛土内に地下水位を設定するなどを検討のうえ、地震時を含めた安定検討、FEM動的解析を実施予定です。なお、その際に使用するモデルは盛土背後の地山斜面を検討することを考えております。

---

<sup>5</sup> 地震波は震源から伝播する入射波（E）と反射波（F）の和（E+F）と定義される。今回の検討においては、地盤条件によりE=Fとなり、E+E=2Eの波形となる。

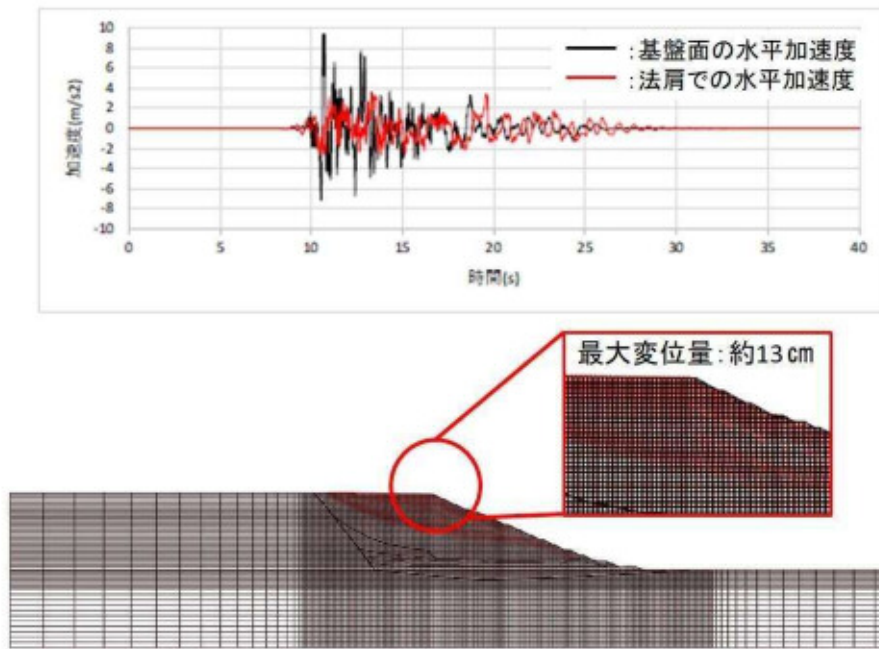
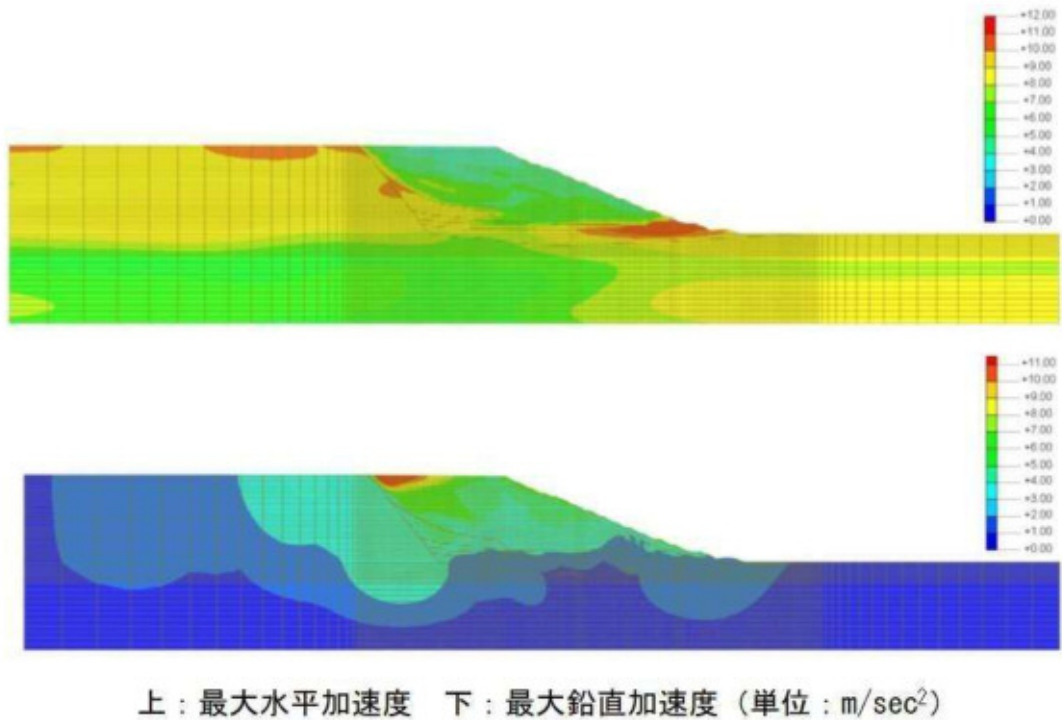


図 1 1 レベル2地震動解析結果



上：最大水平加速度 下：最大鉛直加速度（単位：m/sec<sup>2</sup>）

図 1 2 レベル2地震動における最大水平加速度・鉛直加速度

## 5) 排水設備

- ・「3) 設計の基準」に基づき、表面排水（小段排水工、のり面排水工、のり肩排水工、地山接続排水工）、盛土内排水（縦排水工、水平排水工、水平排水層）、地下排水（雨水排水工、地下排水工、基盤排水層）の計画を図 13～図 15 に示します。

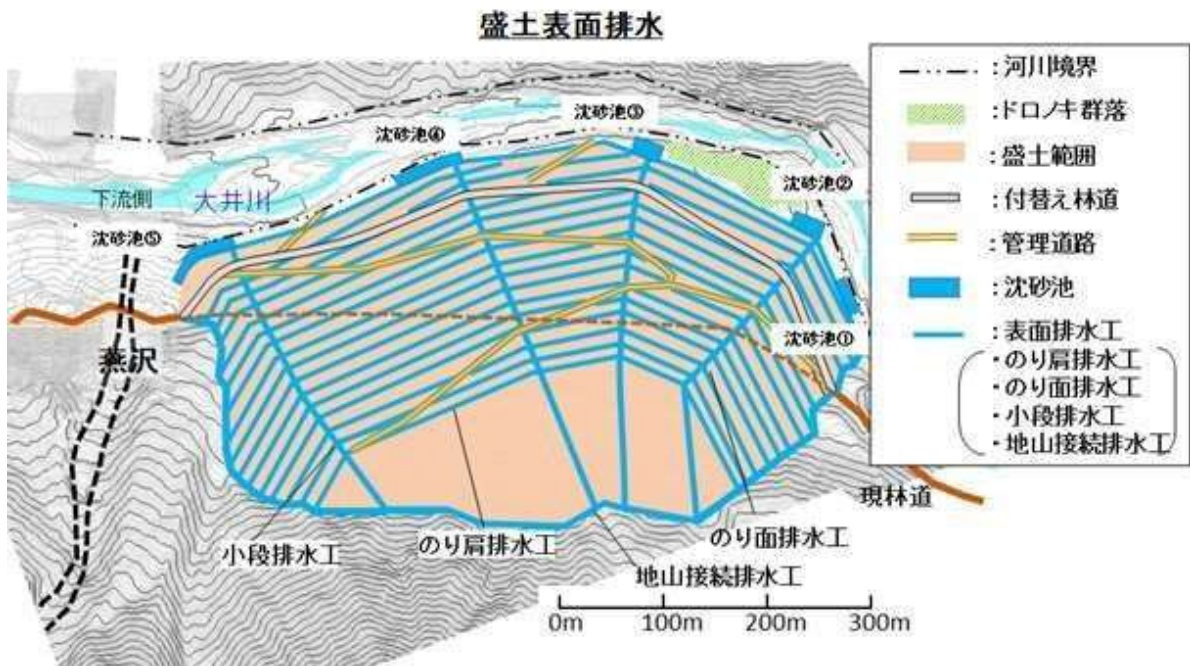


図 13 排水設備計画（盛土表面）

### 盛土内及び地下排水

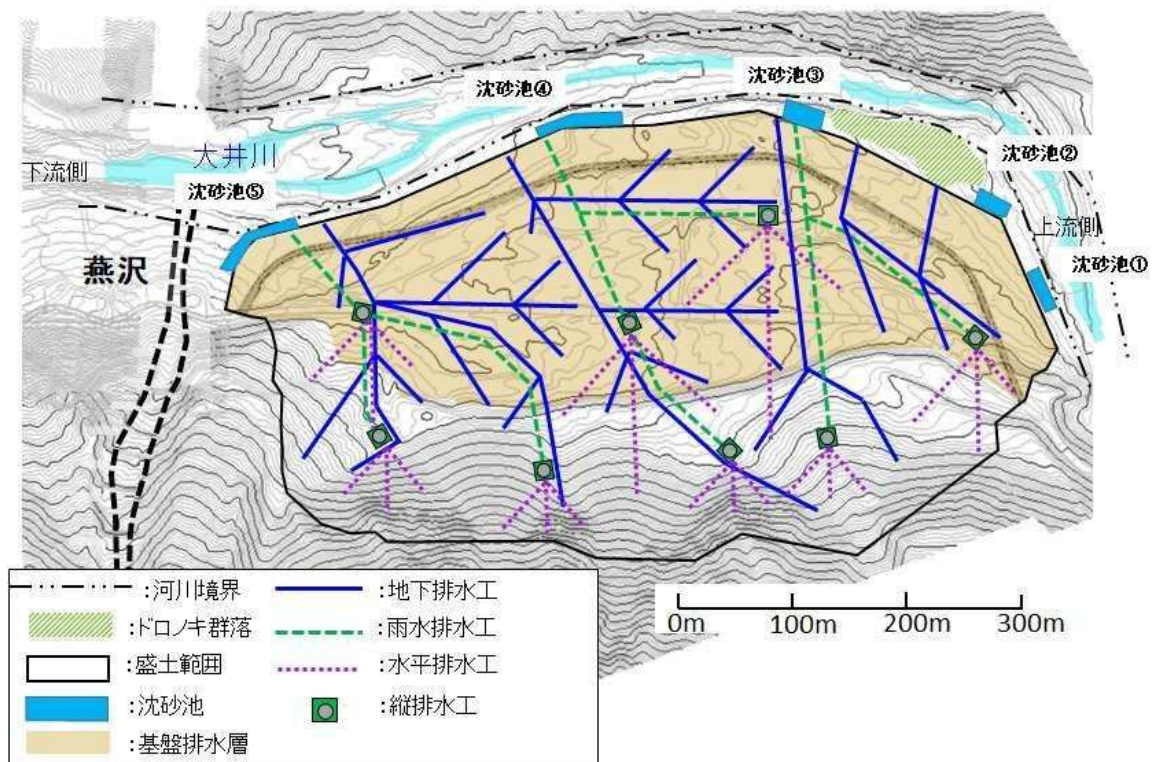


図 1 4 盛土内排水及び地下排水計画図

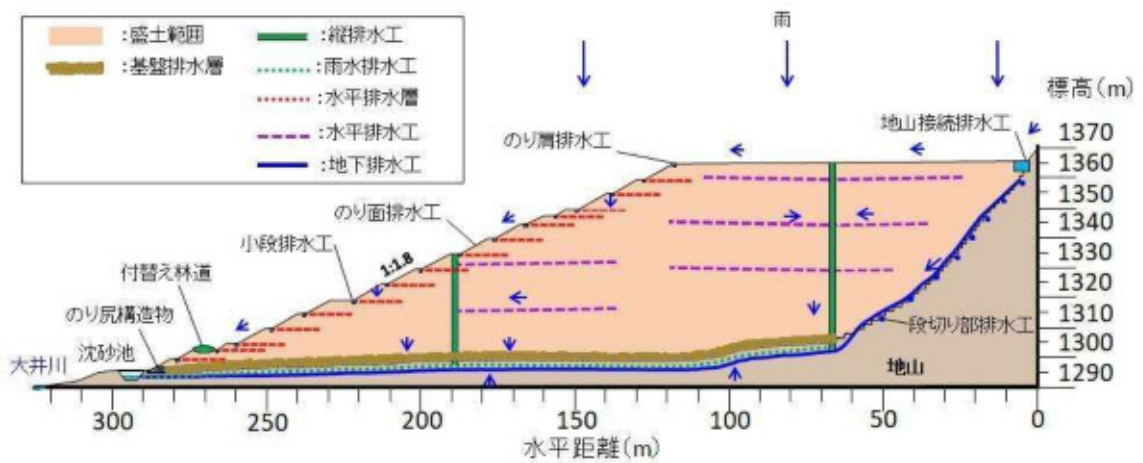


図 1 5 排水設備計画断面図

- ・排水施設の規模を決定する要素に、降雨強度があります。降雨強度とは、構造物が設計される地域において、ある一定期間に降った雨が1時間降り続いたとして換算したものであり、降雨強度式により算出します。
- ・「静岡県盛土等の規制に関する条例」に拠れば、5年確率における降雨強度（最大140mm/時程度）以上で設計することが定められており、この降雨強度に対し2割程度の排水余裕を見込むことと記載されています。
- ・一方、静岡県中央新幹線環境保全連絡会議において、「各法条例の技術基準は、必要最低限の性能を規定しているものであり、ツバクロ発生土置き場のような大規模盛土では、より安全側な検討を行う必要がある」とのご指摘を頂いており、さらに安全側な100年確率（180mm/時程度）の降雨強度に対し、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。
- ・静岡県盛土等の規制に関する条例では、雨水その他地表水を排除するために必要な設備や盛土区域内の地下水を排除するために必要な設備として盛土と原地盤の間の地下水排除工等を設置することが記載されています。
- ・ツバクロ発生土置き場では、静岡県盛土等の規制に関する条例に記載された排水設備に加え、盛土内の地下水をより確実に排出し、また、地下水位や盛土内の水位を観測するための設備として、縦排水工を追加で設置します。（写真2）
- ・盛土には前述の排水設備のほか「盛土規制法」および「盛土等防災マニュアル」に基づき、各種排水設備を設置し、盛土に降った雨水や盛土内部に浸透した水を適切に排水することにより安定性を確保するとともに、スレーキング<sup>6</sup>による強度の低下などを防止できます。
- ・また、盛土内の排水計画について、他インフラにおける構造基準をもとに、現地の水の流れる経路や盛土背後の沢状の地形の延長線上など、地形判読の結果を考慮し、原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。
- ・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上、より周辺環境へ配慮した形を検討してまいります。

<sup>6</sup>スレーキング：塊状の物質（土塊や軟岩）が乾燥、吸水を繰り返すことで、細かくバラバラに崩壊する現象。



- ・図 13～図 15 及び写真 2 に示す排水設備それぞれの役割について、以下に概要を示します。

#### <表面排水>

- ・盛土上に降った雨水は、盛土上にのり肩排水工やのり面排水工、小段排水工の排水設備に導水し、流末へ流します。
- ・盛土の背面に降った雨水については、盛土と地山の境界に設置する地山接続排水工により適切に集水し、流末へ流します。

#### <盛土内排水>

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



写真 2 水平排水工及び縦排水工の例

#### <地下排水>

- ・雨水排水工を設置し、盛土内に浸透した雨水を縦排水工や水平排水工を通じて、盛土下部で適切に流末へ流します。
- ・盛土下部の現地盤、現地の水の流れる経路および盛土背後の沢状の地形の延長線上など、さらに既存地山の段切り部から盛土内へ浸透しようとする地下水に対して、現地盤との境界部および段切り部に地下排水工や基盤排水層を設置し、地下水や浸透した雨水が盛土の下部付近に湛水して盛土が不安定にならないよう、適

切に水を流します。

- ・これら排水設備を組み合わせ、雨水等を流末までネットワーク的に水を流すことにより、安全な盛土としての計画を進めています。

#### <沈砂池>

- ・排水設備により集水された雨水は、法尻部に設置した沈砂池で土砂を沈殿させたうえで、大井川へ放流します。
- ・沈砂池は「静岡県盛土等の規制に関する条例」に基づき土砂を貯留できる構造とし、沈砂池に溜まる土砂は1か月に1回程度浚渫する等、適切に維持管理する計画としています。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。

### 6) 護岸設備

- ・図 16 の通り、盛土の開始位置は、河川区域の境界から 10 m 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、国の大井川水系河川整備基本方針に則り、100年確率の流量が大井川で流れた際の水位の高さに 1 m 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。

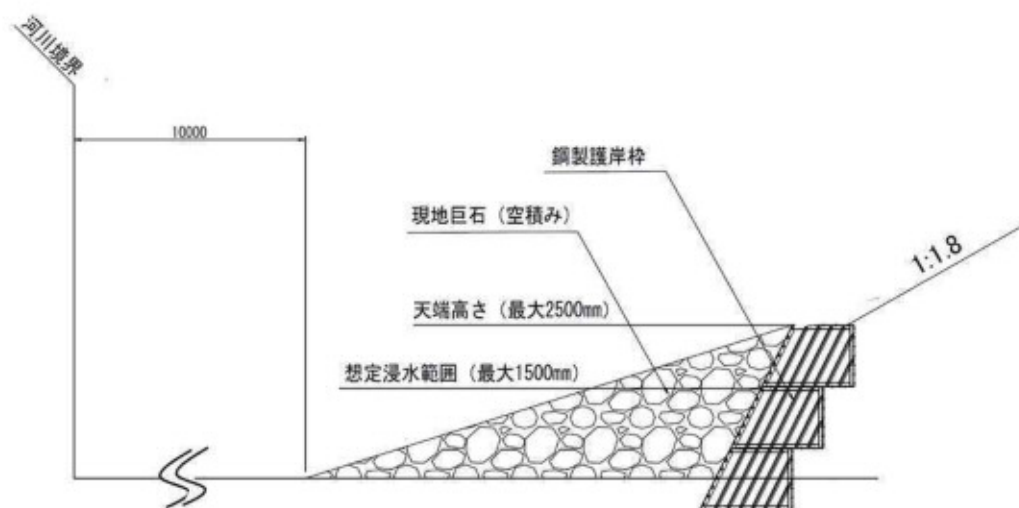


図 16 盛土のり尻護岸詳細図

- ・のり尻構造物は、100年確率の流量が大井川で流れた際の水位の流速に耐える構造で計画するとともに、のり面の傾斜を考慮した背面の盛土による安定検討を

行いました。また、協議会のご意見を踏まえ、洗堀対策として「建設省河川砂防技術基準（案）同解説」などを参考に根入れを追加する計画とします。加えて環境への配慮として通水性を確保するため、鋼製護岸枠により構築する計画です。

- ・さらに、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。

## 7) 工事中の対応

### ア. 工事中の排水

- ・発生土置き場における工事中の対応イメージを図 17 に示します。  
降雨時等において発生土置き場から発生する雨水等は、沈砂池に集水のうえ適切に処理したうえで、河川等へ流します。
- ・発生土置き場については、盛土を行う際、一定の高さごとに小段を設けて盛土していきます。小段毎に小段排水工や水平排水層を設置するほか、縦排水工や水平排水工により雨水等が発生土に浸透する前に集水し、雨水排水工へ導水して沈砂池に集めて、適切に水を流すことにより、工事中の盛土の安定性を確保します。
- ・沈砂池に集水することにより、降雨時等における濁水の発生を抑制していきます。
- ・盛土上部では、シート養生を行い、施工段階の雨水による洗堀を防止するほか、施工時には仮設沈砂池を設け、盛土上部の雨水を適切に集水するとともに、濁水の発生を抑制します。また、地山表面からの雨水が盛土内に流入する事を防ぐため、造成範囲の外周に仮設排水工を設置し、適切に排水します。

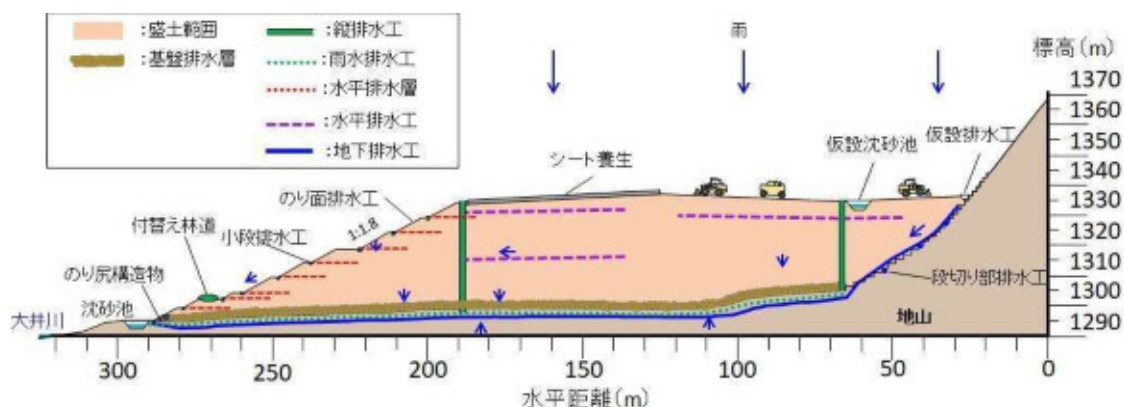


図 17 工事中の対応イメージ

- ・現地盤との境界部では、地下排水工、基盤排水層および段切り部の地下排水工を設置して地下水を導水するとともに、降雨等が盛土内に湛水して盛土が不安定とならないよう、盛土内の浸透水を適切に流末へ水を流します。
- ・これらにより、施工期間中も雨水を速やかに排水し、既存地形の安定を確認のうえで、安全に施工を進める計画です。

## **イ. 施工管理**

- ・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、当社の社内規程等に基づき鉄道盛土と同等に入念な施工管理を行っていきます。
- ・盛土の締固めは、「盛土規制法」、「盛土等防災マニュアル」および「静岡県内盛土等の規制に関する条例」に基づき1層の仕上がり厚さを30cm以下とするとともに、事前に締固め程度を試験にて確認します。
- ・原地盤と盛土の接続部は、60cm程度の段切(原地盤を階段状に成形すること)を行い原地盤と盛土の密着を図ります。

## **ウ. 工事中の点検確認**

- ・工事中は現地に常駐する工事管理者等が定期的に施工管理を行い、施工管理にあわせて盛土や排水設備等の状況を確認するとともに、地震や豪雨等が発生した場合には盛土や排水設備等の状況を速やかに確認します。
- ・確認の具体的な内容については、今後、他工区の事例などを参考に、表7を基本として発生土置き場の管理計画を定め、現場の状況に応じて柔軟に点検頻度を定めます。
- ・点検の結果、崩壊等の異常を確認した際には、速やかに静岡県、静岡市や利水者等に報告し、崩壊土砂の撤去、のり面保護等の安全確保に必要な応急措置を実施します。

**表 7 工事中の異常時確認の具体的な内容（中央新幹線の他工区の例）**

項目	実施内容
大雨 (時雨量 30mm 以上)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・作業を中止し、巡回点検（のり面、排水箇所等）を実施する。</li> <li>・異常を発見した場合、異常時連絡系統図に従い、関係各所に連絡する。</li> <li>・安全確保に必要な措置を実施する。</li> </ul>
地震（震度 4 以上）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・巡回点検（のり面、構造物等）を実施する。</li> <li>・異常を発見した場合、異常時連絡系統図に従い、関係各所に連絡する。</li> <li>・安全確保に必要な措置を実施する。</li> </ul>

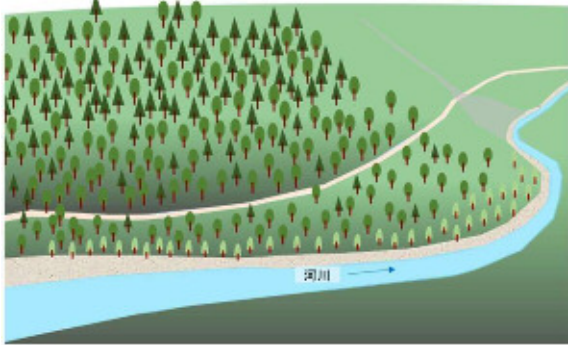
- ・工事中、沈砂池から水を流す河川における水質の測定を実施していきます（水質に関する内容は「（参考）発生土置き場の水質管理」に記載）。
- ・想定を超える自然災害等が発生し、発生土置き場の安定性に影響を及ぼすリスクに対しては、設備状況の確認として、定期的に盛土や排水設備、沈砂池等の状況を確認するとともに、地震や豪雨等が発生した場合には、現地に常駐する工事管理者等が盛土や排水設備等の状況を速やかに確認します。  
点検の結果、崩壊を確認した際には、速やかに静岡県、静岡市や利水者等に報告し、応急対策を実施します。
- ・また、発生土置き場の下流の地点で水質等の測定箇所を追加し、濁水による影響を確認します。河川の他の部分における濁りが時間とともに解消していく中で、当該地点及びその下流について濁りが解消されない場合、静岡県、静岡市や利水者等にご相談のうえで原因となる底泥の除去等を実施します。

## 8) 工事完了後の対応

### ア. 発生土置き場の緑化

- ・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早期に実施します。緑化されるまでの期間においても沈砂池を設置すること等により、濁水等の流出防止を図っていきます。
- ・緑化は、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。  
具体的な段階的緑化のイメージを図 18 に示します。

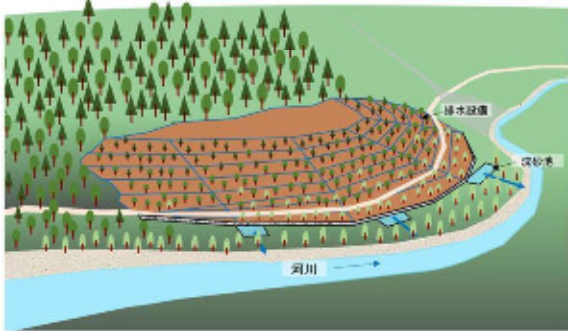
①着手前



②造成中



③造成・植樹完了



④将来形

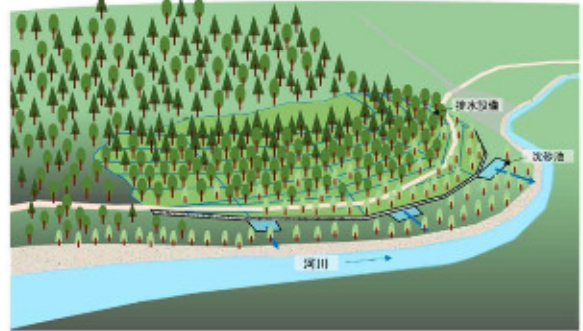


図 18 段階的緑化のイメージ

・緑化にあたっては、地域性系統である在来種などによる緑化を実施する計画を進めており、一昨年度より、種子の採取や苗木育成等の試行を開始しております(写真3)。



写真 3 種子採取と発芽の状況

・緑化は、専門家や静岡市等と調整を行い、植樹などの際には、地域の皆様に参加いただくなど、市民参加型の植樹などを計画します。

## イ. 工事完了後の点検確認

- ・工事完了後においても、定期的に盛土や排水設備等の状況を確認のうえ、適時適切に清掃するとともに、地震や豪雨等が発生した場合には、盛土や排水設備等の状況を速やかに確認します。
- ・確認の具体的な内容については、今後、他工区の事例などを参考に、表 8 を基本として発生土置き場の管理計画を定めるとともに、工事中的実績を踏まえて柔軟に点検頻度を定めます。

**表 8 工事完了後の点検等の具体的な内容（中央新幹線の他工区の例）**

項目		実施内容
点検	盛土全体	目視点検
	開水路	目視点検、堆積物状況確認し、必要により清掃
	地下排水管	目視点検、カメラ等を用いた点検
	調整池	目視点検、堆積物状況確認し、必要により清掃
	土留め擁壁	目視点検
	樹木	生育状況確認
観測	盛土内地下水位	観測井
	盛土の変形	変位を計測
	降雨量	雨量を計測

- ・工事完了後も沈砂池から水を流す河川における水質の測定について、将来に亘って、実施していきます（水質に関する内容は「（参考）発生土置き場の水質管理」に記載）。
- ・また、発生土置き場の排水管理は、「7）工事中的対応」含め、定期的にモニタリングしていきます。
- ・ツバクロ発生土置き場の安定性が損なわれないように、定期的に近傍の大井川の河床高さを確認します。継続した河床上昇が見られる場合は、河川管理者へ河床の浚渫等に関する協議を行います。

## (参考) 発生土置き場の水質管理

### ア . 工事中の対応

#### i) 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 9 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 4）。
- ・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 9 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※ <sup>1</sup>	(参考) 土砂含有量基準※ <sup>2</sup>
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 4 放流する水の水質の確認

ii) 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 10 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 11 のとおり測定していきます。

表 10 【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 1 1 【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) <sup>※</sup>

※：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。

iii) 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 1 2、図 1 9 のとおり計画しています。

**表 1 2 【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 <sup>※</sup> ・工事中: 排水放流箇所の上流・下流地点 <sup>※</sup>

※：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。

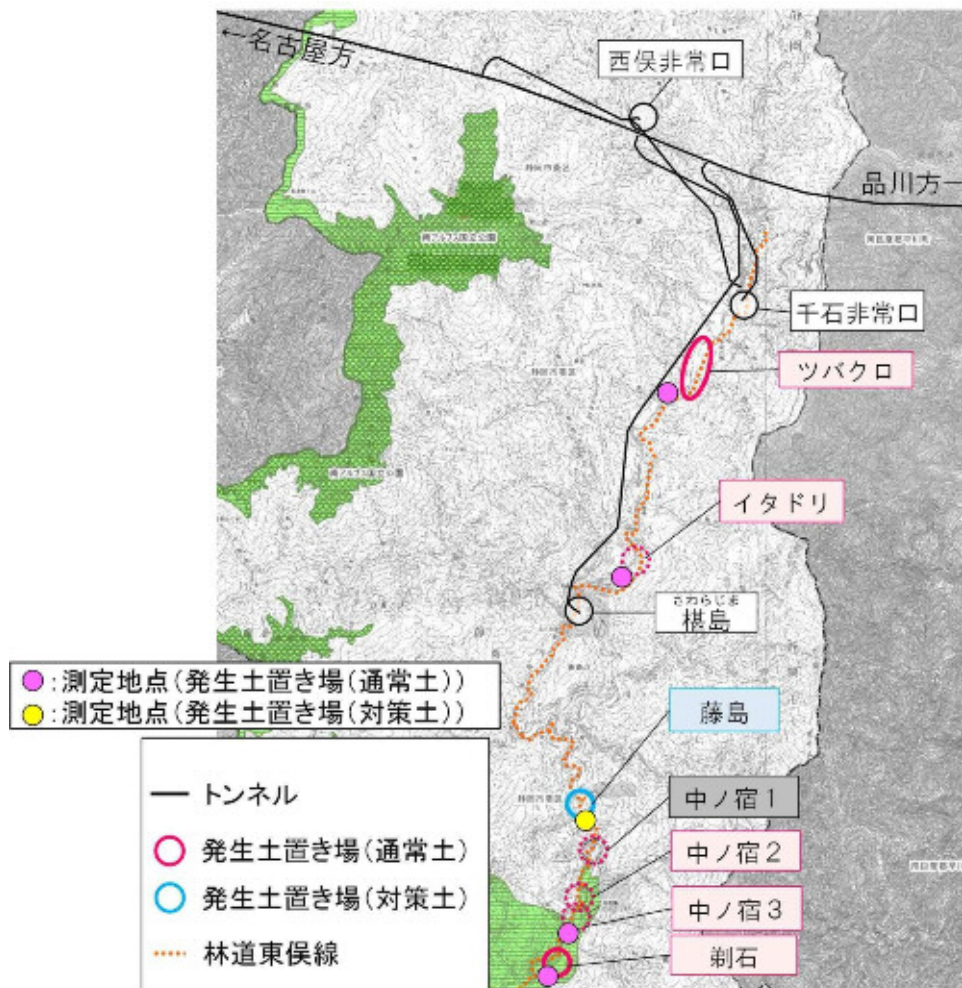


図 19 放流先河川の水質の測定地点（発生土置き場）

## イ . 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み面緑化を実施します（発生土置き場の緑化計画は、「(5) 8) ア. 発生土置き場の緑化」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 13 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 14 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 15 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 13 【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、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	1回(盛土等を完了した後遅滞なく)

**表 14 【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 15 【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* <sup>1</sup>	将来に亘って、継続して計測を実施* <sup>1</sup>	排水放流箇所の上流・下流地点* <sup>2</sup>

※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。