

発生土置き場について

令和 6 年 1 2 月

東海旅客鉄道株式会社

目次

(1) 発生土置き場の候補地の選定経緯	1
(2) 発生土置き場の計画	4
(3) ツバクロ発生土置き場	7
1) 立地計画	7
2) 置き場周辺の地形地質の検討	8
ア. 地形判読図等の作成	8
イ. ツバクロ発生土置き場に係る地形地質の評価	12
ウ. 深層崩壊等のリスクに関する検討	14
① 土砂流出シミュレーションによる検討	14
A) 検討の背景	14
B) 上千枚沢からの土砂流出シミュレーション	14
シミュレーションの考え方	16
i) シミュレーションの手法	16
ii) 深層崩壊土砂量及び河川等の流量の設定条件	16
iii) シミュレーションの主な入力値	18
iv) シミュレーションの結果（下流側（樺島ロッヂ付近）への影響）	19
v) シミュレーションの結果（ツバクロ発生土置き場の侵食を加味した影響）	25
vi) シミュレーションの結果（河道閉塞（天然ダム）が発生するリスク）	30
C) 河道閉塞（天然ダム）の決壊を仮定した影響検討	32
i) 河道閉塞時の上流の湛水区域の設定	33
ii) 河道閉塞（天然ダム）決壊時のピーク流量の設定	34
iii) 河道閉塞（天然ダム）決壊を想定した場合の数値シミュレーション結果	34
② 地質構造・水資源専門部会委員のご意見を踏まえた検討	38
A) ご意見の概要	38
B) 広域的な複合リスク（土石流の同時多発の可能性等）	38
i) 千石沢（①）	42
ii) 車屋沢（②）	42
iii) 燕沢（③）	43
iv) 上大尻沢（④）	43
v) 下千枚沢北側の溪流（⑤）	44
vi) 下千枚沢（⑥）	44

vii) 下千枚沢南側の溪流 (⑦)	4 5
viii) その他 (⑧、⑨、⑩)	4 5
ix) 地震時の影響	4 6
C) 対岸の河岸侵食による斜面崩壊の発生リスク	5 5
i) 地形地質の評価	5 5
ii) シミュレーションによる解析断面図での評価	5 5
D) 土石流の緩衝地帯としての機能低下	6 1
E) 深層崩壊に関するシミュレーション条件の検討	6 3
3) 設計の基準	7 1
4) 盛土の形状及び地震時の安定性	7 3
ア. 盛土の形状	7 3
イ. 地震時の安定性 (耐震設計)	7 5
5) 排水設備	9 4
6) 法尻構造物	9 8
7) 工事中の対応	9 9
ア. 工事中の排水	9 9
イ. 施工管理	1 0 0
ウ. 工事中の点検確認	1 0 0
エ. その他	1 0 2
8) 工事完了後の対応	1 0 3
ア. 発生土置き場の緑化	1 0 3
イ. 工事完了後の点検確認	1 0 4
(4) 藤島発生土置き場	1 0 6
1) 立地計画	1 0 6
2) 後背地の検討	1 0 7
ア. 地形判読図等の作成	1 0 7
イ. 地形地質の評価	1 0 8
3) 設計の基準	1 1 0
4) 盛土の形状及び地震時の安定性	1 1 0
5) 排水設備	1 1 3
6) 浸出水処理と排水管理	1 1 4
7) 工事中および工事完了後の対応	1 1 7

(5) 剝石発生土置き場.....	1 1 8
1) 立地計画.....	1 1 8
2) 後背地の検討.....	1 1 9
ア. 地形判読図等の作成.....	1 1 9
イ. 地形地質の評価.....	1 2 1
3) 設計の基準.....	1 2 1
4) 盛土の形状及び安定性、排水設備.....	1 2 1
5) 工事中および工事完了後の対応.....	1 2 4
(6) イタドリ発生土置き場.....	1 2 5
1) 立地計画.....	1 2 5
2) 後背地の検討.....	1 2 5
ア. 地形判読図等の作成.....	1 2 5
イ. 地形地質の評価.....	1 2 7
3) 設計の基準.....	1 2 7
4) 盛土の形状及び安定性、排水設備.....	1 2 7
5) 工事中および工事完了後の対応.....	1 2 8
(7) 中ノ宿2発生土置き場.....	1 3 0
1) 立地計画.....	1 3 0
2) 後背地の検討.....	1 3 0
ア. 地形判読図等の作成.....	1 3 0
イ. 地形地質の評価.....	1 3 3
3) 設計の基準.....	1 3 3
4) 盛土の形状及び安定性、排水設備.....	1 3 3
5) 工事中および工事完了後の対応.....	1 3 4
(8) 中ノ宿3発生土置き場.....	1 3 6
1) 立地計画.....	1 3 6
2) 後背地の検討.....	1 3 6
ア. 地形判読図等の作成.....	1 3 6
イ. 地形地質の評価.....	1 3 9
3) 設計の基準.....	1 3 9
4) 盛土の形状及び安定性、排水協議.....	1 3 9
5) 工事中および工事完了後の対応.....	1 4 1

(9) リスクマップを用いたリスク分析	1 4 2
(参考) 発生土置き場の水質管理	1 4 6
1) . 工事中の対応	1 4 6
A) (放流前の水質管理の基準)	1 4 6
B) (放流前の水質の測定項目、測定頻度)	1 4 7
C) (放流先の河川における水質の確認)	1 4 8
① . 工事完了後の対応	1 4 9

(1) 発生土置き場の候補地の選定経緯

- ・ 静岡県内の発生土置き場の選定経緯について整理すると、別紙1のとおりです。
- ・ 静岡県内の発生土置き場候補地については、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できる限り選定するとともに、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アクセスしやすい箇所を選定すべく、地権者から候補地に係る情報を頂きました。そのうえで、文献調査や現地調査により、地形や地質の確認、重要種や群落の状況確認、自然公園の指定状況の確認等を進め、当社は平成26年8月に公告を行った環境影響評価書等において、お示ししました（別紙1：ステップ1）。これらの箇所は、南アルプスエコパークにおいて、居住や持続可能な資源管理活動が促進、展開される「移行地域」に含まれています。
- ・ なお、環境影響評価準備書の知事意見において、扇沢源頭部の発生土置き場の安全性に関するご意見を頂き、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（別紙1：ステップ2）。
- ・ さらに、同準備書の知事意見において、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意見を示されていたことから、事後調査報告書に土石流シミュレーションの結果をお示ししました。

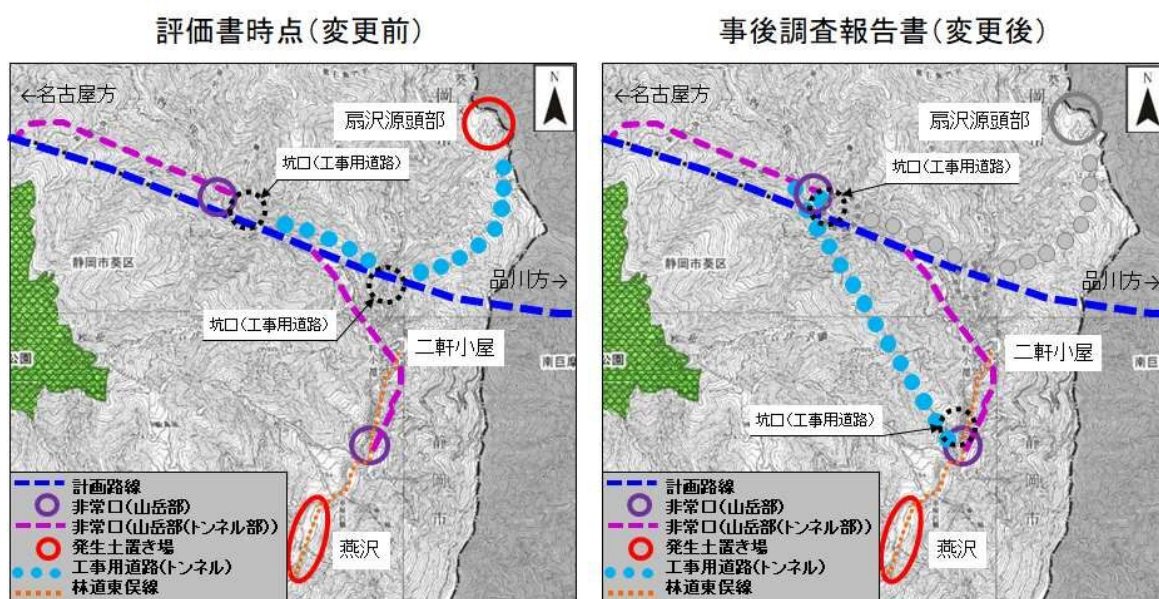


図 1 発生土置き場計画の変更

- ・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。

- ・その後、地元から剝石地区の造成に対する協力の要望があり、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造成に協力することを合意し、発生土の置き場として計画を進めてきました。
- ・一方、胡桃沢付近に計画をしていた中ノ宿1発生土置き場は、平成30年3月「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」において、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、計画から外しました（別紙1：ステップ2）。
- ・要対策土（自然由来の重金属等が基準値を超過する発生土）の発生土置き場として、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、藤島発生土置き場において、検討を進めることとしました（別紙1：ステップ3）。
- ・以上、選定した候補地において、設計の深度化を目的としたボーリング調査を実施しました。なお、一部、軟弱層等が確認された箇所はありますが、工学的な対策にて対応可能であると考えています（別紙1：ステップ4）。
- ・現在、計画した各発生土置き場の候補地について地質調査や航空写真に基づく地形判読を実施するとともに、概略の盛土形状の検討等を行って、活用する土量の推定などを行って来ました（別紙1：ステップ5）。また、燕沢付近の発生土置き場候補地における環境への影響予測と評価を実施するなど（別紙1：ステップ6）、発生土置き場に関する検討を進めています。

(2) 発生土置き場の計画

- ・発生土置き場は、大井川上流域で図 2 に示す複数の候補地を計画しています。

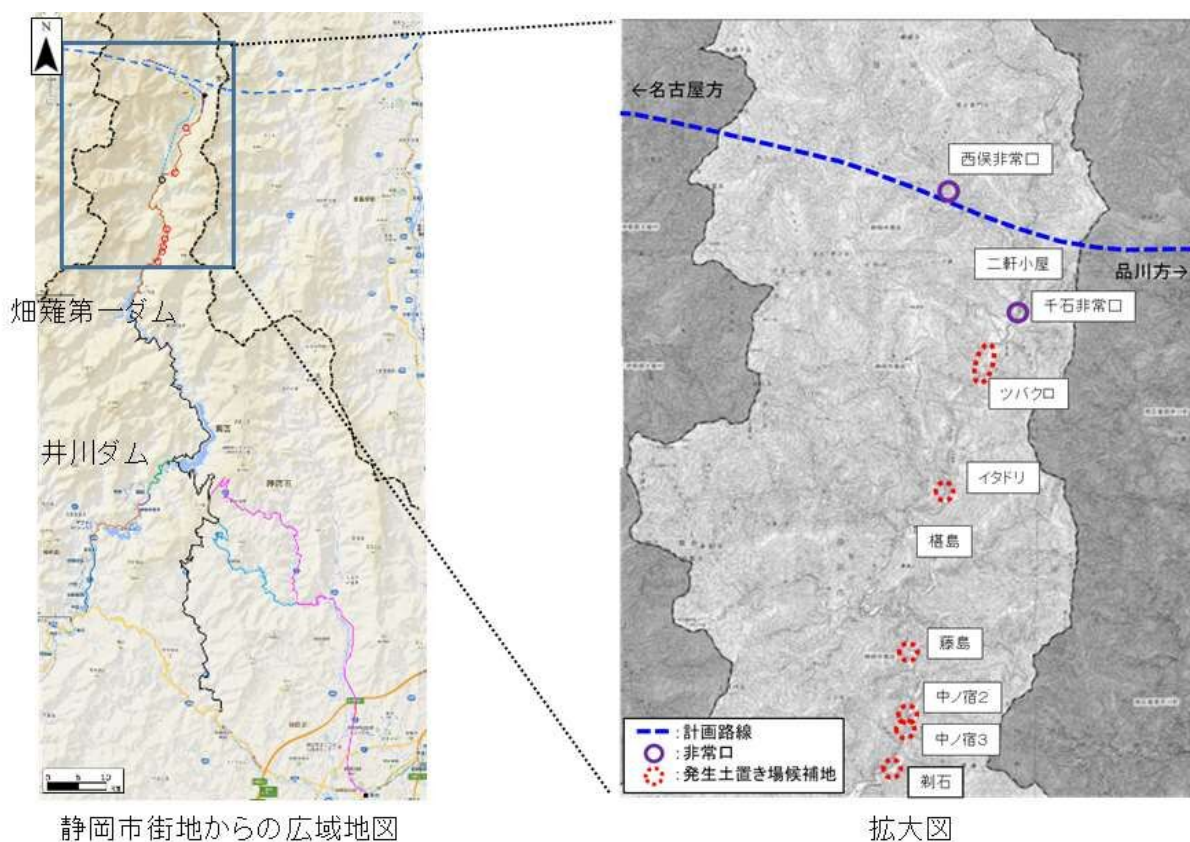


図 2 発生土置き場候補地の位置図

- ・トンネル掘削により発生する土（以下、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）（以下、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）（以下、静岡県盛土条例）」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（以下、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（酸性化可能性試験を含む）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地質においては、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、土砂基準を満たさない場合は、要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。要対策土の発生土置き場として、藤島発生土置き場を計画しています。
- ・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（以下、改良土）については、剃石発生土置き場候補地へ運搬し、盛土を行います。検討状況や剃石地区の利活用方針、建設汚泥及び改良土の廃棄物処理法上の取り扱いについては随時静岡市及び地権者の皆様と情報共有を図っています。
- ・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。
- ・発生土置き場の候補地のうち、工事着手当初はツバクロ発生土置き場と藤島発生土置き場を優先して整備する考えです。その後、その他の発生土置き場（剃石、イタドリ、中ノ宿2、中ノ宿3）についてはトンネルの掘削開始から1年程度を目途に計画・協議を完了させ、整備を開始したいと考えています。トンネル掘削土を複数の発生土置き場に分散して配置することで、結果的にツバクロ発生土置き場への土砂搬入量を抑制し、盛土高さを可能な限り低減する（例えば、1段5mを基本としている盛土の段数を減らす、等）ことを考えています。
- ・その他の発生土置き場については、ボーリングによる地質調査や周辺地形の確認などを実施しており、その結果については、後ほどお示しします。今後、各発生土置き場の詳細な計画を策定した段階で静岡県にご報告し、静岡県盛土条例に基づく手続き等を進めてまいります。
- ・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、事後調査報告書に記載のとおり、建設発生土の有効活用率の目標値80%を達成できるよう取り組んでいます。なお、事後調査報告書において建設発生土

の有効活用率とは、建設発生土発生量の内、現場内利用及び、これまでの工事間利用等に適正に盛土された採石場跡地復旧や、農地受入等を加えた有効利用量を建設発生土発生量で除したものと定義しています。令和5年3月に静岡県が策定した「建設発生土の処理に関する基本方針」で定める建設発生土の有効活用率の目標値も勘案し、現時点では新たな環境保全対策が必要となるような土地の利用については計画しておりませんが、今後協議の結果を静岡県にご報告し、必要となる場合には活用案に応じた環境保全対策を追加で検討してまいります。

- ・本工事で盛土を行ったすべての発生土置き場は、将来に亘ってＪＲ東海が責任をもって管理していきます。
- ・各発生土置き場候補地における課題と検討状況を一覧に整理すると別紙２のとおりとなります。次節以降、その内容について説明します。

（３）ツバクロ発生土置き場

- ・ツバクロ発生土置き場（燕沢より上流側）では、「大規模な地震時における安全性の検討」と「より多くの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計画としています。併せて、盛土の開始位置を河川境界から 10 m 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合流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) 置き場周辺の地形地質の検討

ア. 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¹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²に高度彩色図³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（図 4）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）

¹ 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。

² 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。

³ 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。

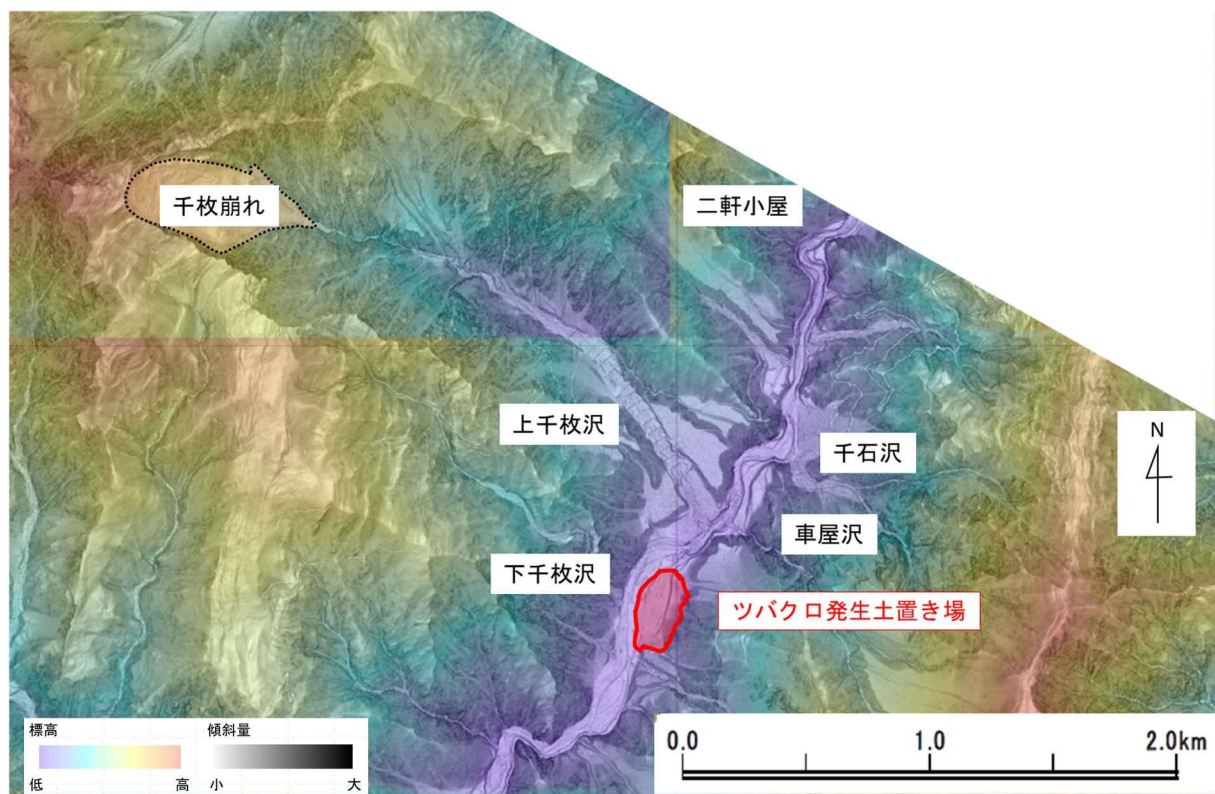


図 4 エルザマップ（ツバクロ発生土置き場付近）

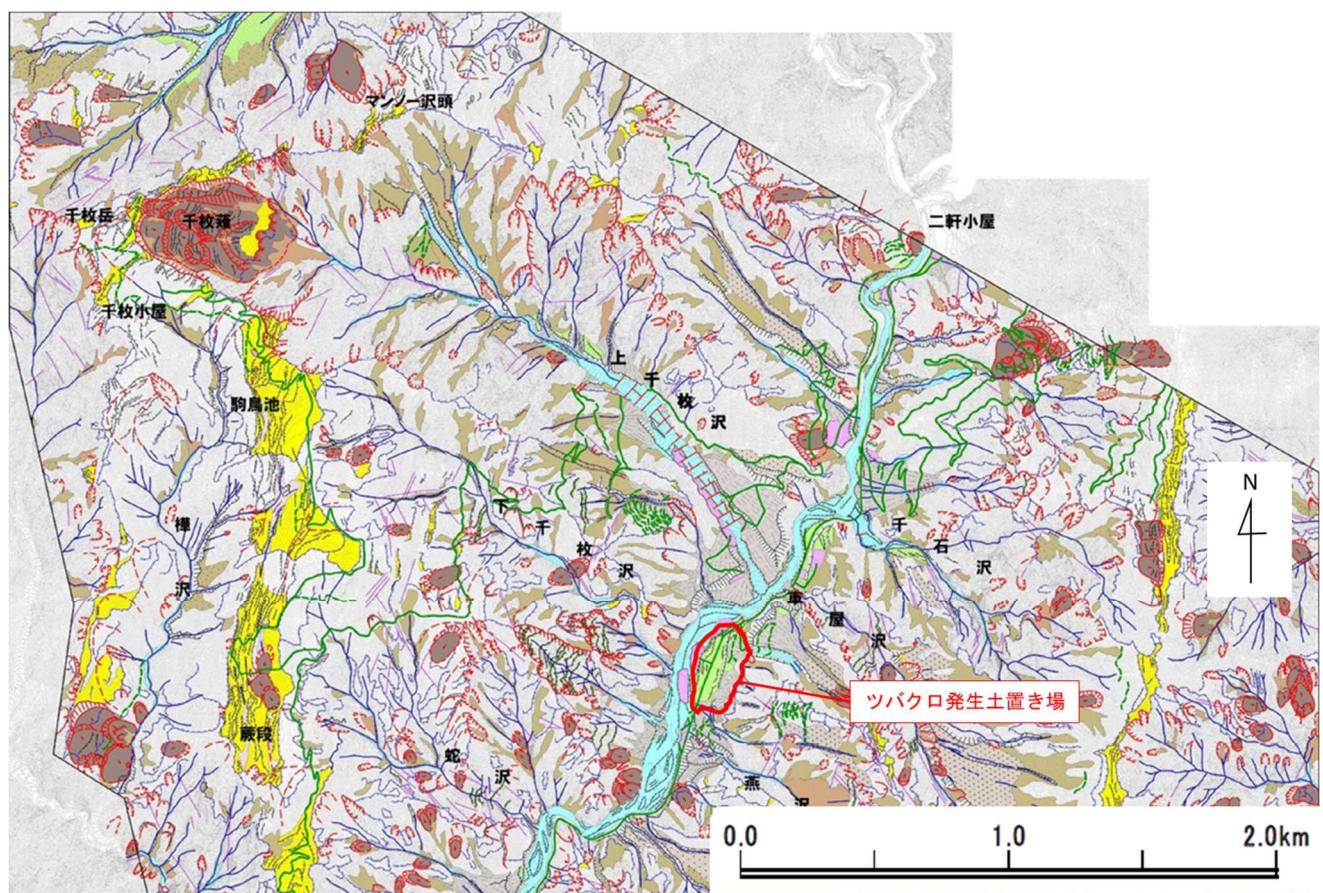


図 5 地形判読図（ツバクロ発生土置き場付近）

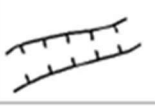
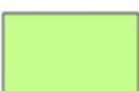
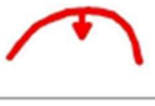
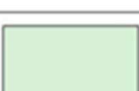
<地形面区分>		<微地形・不安定地形>		<地質構造>	
	河床面 溪床面 水面		遷急線		地層の連続と 思われる崖線
	崩土堆積面		崖線・段差		フラクチャー トレース
	扇状地面 沖積錐面		溝状凹地 二重山稜	<人口構造物>	
	新期崖錐斜面		水路・ガリー 谷筋		道路
	落石堆		崩壊地		道路跡・山道
	段丘面		崩壊跡地		人工平坦化地
	古期崖錐斜面		クラック地形 (破線は不明瞭なもの)		堰堤
	尾根部緩斜面		地すべり地形 (破線は不明瞭なもの)		
	池・湿地				
	溝状低地				

図 6 地形判読凡例

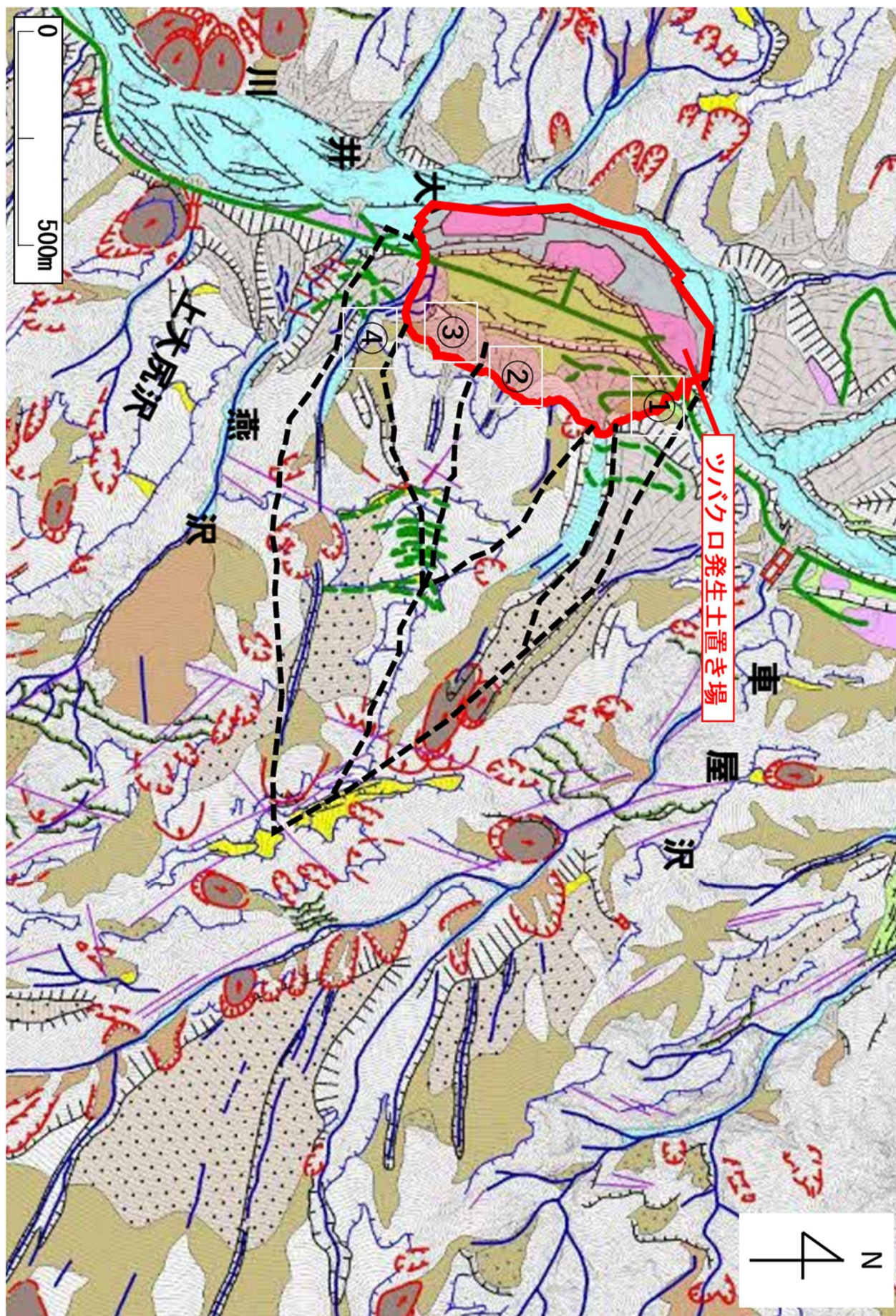


図 7 地形判読図（ツバク口発生土置き場付近拡大）

イ. ツバクロ発生土置き場に係る地形地質の評価

- ・ツバクロ発生土置き場付近を拡大した地形判読図を図 7 に示します。
- ・発生土置き場計画地（燕沢より上流側）の南北に大きな2本の沢（車屋沢及び燕沢）があり、溪流沿いで土石の生産がみられますが、堰堤が構築されていることや、発生土置き場との位置関係等を考慮すると、発生土置き場への影響は小さいと考えられます。
- ・発生土置き場計画地背後は、複数の谷型斜面が分布する複合斜面が確認されます。3箇所ほど斜面部で崩壊跡地状の地形（図 7 ①～③）が見られ、その土砂が末端部へ流れ沖積錐⁴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、少なくとも沖積錐が形成され、発生土置き場の基盤となる段丘面が出来上がった以降、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、いずれの谷型斜面も一部ガリーが認められますが、降雨後に現地で確認したところ、表流水は確認されませんでした。

⁴ 沖積錐：溪流の出口付近などで扇状に分布する堆積面。

- ・一方で、発生土置き場計画地の南端部には、東から西へ約1 kmに渡る直線的な溪床面（図7 ④）が確認されました。降雨後に現地で確認したところ、表流水は確認されませんでした。未固結の土砂が広く分布していることや、斜面上部から下部にかけてガリーが連続して認められることから、豪雨時には雨水が流下する可能性が考えられます。また、崩壊跡地状の地形のうちの一つ（図7 ①）は、背後の溪流面が東西方向に1 km近くの延長に及んでいます。そのため、背後斜面の谷の部分に排水溝の始点を配置するなど、谷部の背後斜面からの流水も考慮した排水設計を計画いたしました。詳細は、5) 排水設備に記載します。
- ・また基盤の地質について、地質調査の結果（別冊）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（玉石砂礫層）、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）で構成され、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、玉石等の巨礫に当たっ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。

ウ. 深層崩壊等のリスクに関する検討

① 土砂流出シミュレーションによる検討

A) 検討の背景

- ・環境影響評価準備書に対するツバクロ発生土置き場に関する静岡県知事意見（平成26年3月）において、以下のご意見を受領いたしました。
- ・燕沢平坦地については、千枚岳崩れの崩壊砂礫が大井川に流れ込み、その一部が周辺の広い河床面に広がり形成されたものと考えられる。また、同地はこれまで土石流の受け皿として、土石流を拡散・減速させ、下流側の狭窄部への土砂の流出を抑える役割を果たしてきたと考えられる。
- ・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。
- ・ご意見を踏まえ、上千枚沢の深層崩壊に起因する土石流による数値シミュレーションを実施し、ツバクロ発生土置き場の有無による下流側への影響の比較結果を平成28年3月の「静岡県中央新幹線環境保全連絡会議」にお示しし、その内容について地質構造・水資源専門部会において対話を進めてまいりました。

B) 上千枚沢からの土砂流出シミュレーション

- ・上千枚沢の深層崩壊に起因する土石流が発生した場合の、ツバクロ発生土置き場の設置の有無による下流側（^{さわらじま} 榎島ロッヂ付近）での影響の違いを把握するために、数値シミュレーションを実施しました。なお、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。ツバクロ発生土置き場と崩壊地（千枚崩れ）との位置関係は、図8のとおりです。



図 8 ツバクロ発生土置き場と崩壊地（千枚崩れ）との位置関係

シミュレーションの考え方

- ・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。

i) シミュレーションの手法

- ・「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）や砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）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。

ii) 深層崩壊土砂量及び河川等の流量の設定条件

- ・シミュレーションで設定した深層崩壊土砂量及び河川等の流量の考え方を表2に示します。なお、シミュレーションは、深層崩壊と大雨が同時に発生する場合を想定しました。

表 2 深層崩壊土砂量及び河川等の流量の設定方法

項目	設定条件
深層崩壊土砂量	1、「深層崩壊の発生のある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）を参考に崩壊の恐れがある斜面を抽出 2、抽出した斜面から、最も危険な斜面を崩壊範囲として設定 3、設定した崩壊範囲からG u z z e t t i の式※により崩壊土量を算出
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1回程度発生する規模（100年確率））

※G u z z e t t i の式： $V = 0.074 \times A^{1.45}$ V：崩壊土砂量（ m^3 ）、A：崩壊面積（ m^2 ）

- ・想定崩壊斜面については、「土木研究所資料 深層崩壊の発生のある溪流抽出マニュアル（案）」を参考に空中写真判読を実施し、深層崩壊に係る微地形を抽出後、

微地形の状況から深層崩壊の危険斜面を抽出しました（図 9）。想定崩壊面積は、 $73,670\text{m}^2$ と算出しました。

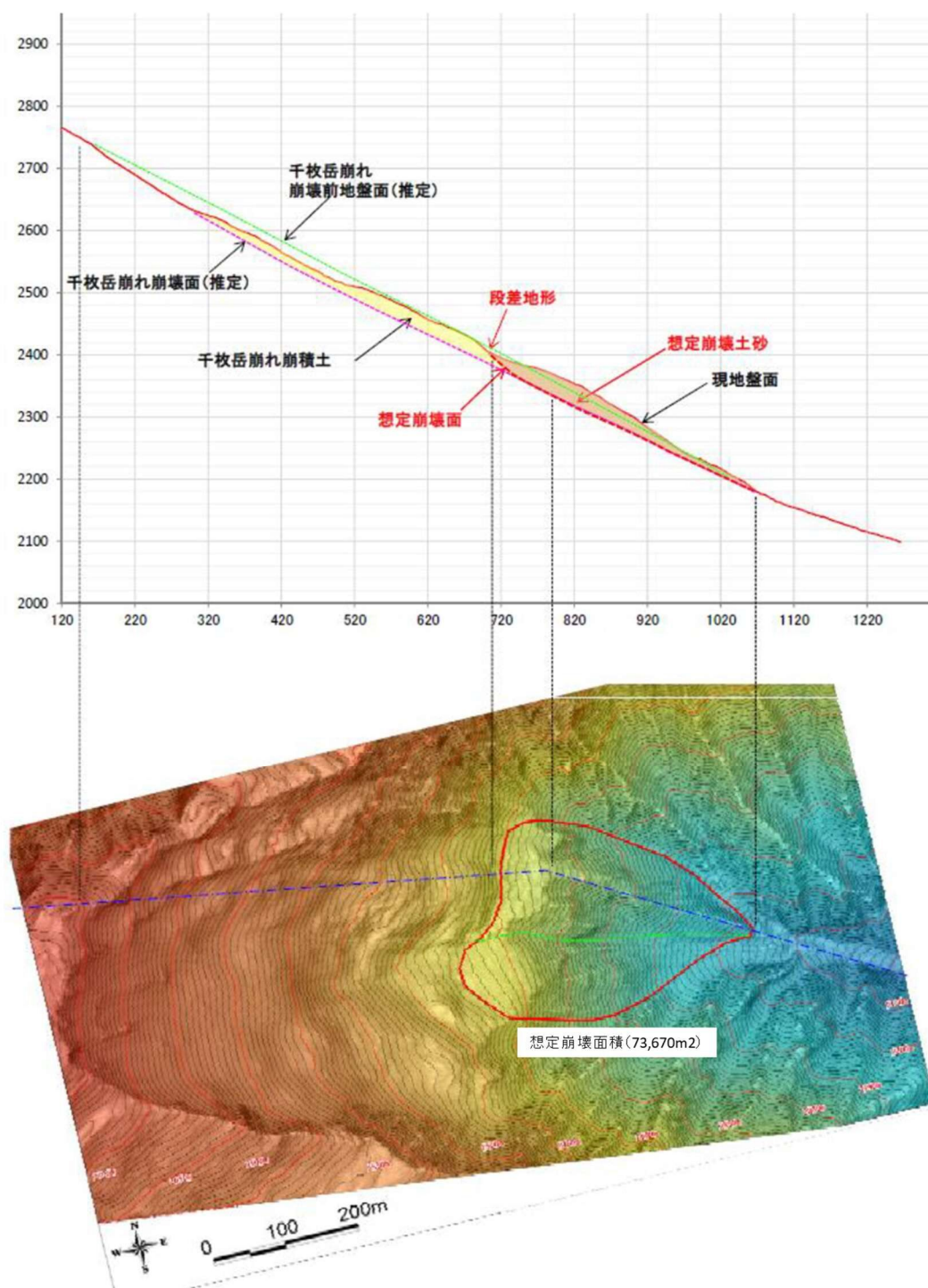


図 9 上千枚沢源頭部の縦断図と想定崩壊土砂

iii) シミュレーションの主な入力値

- ・シミュレーションで入力した主な数値を図 10 に示します。

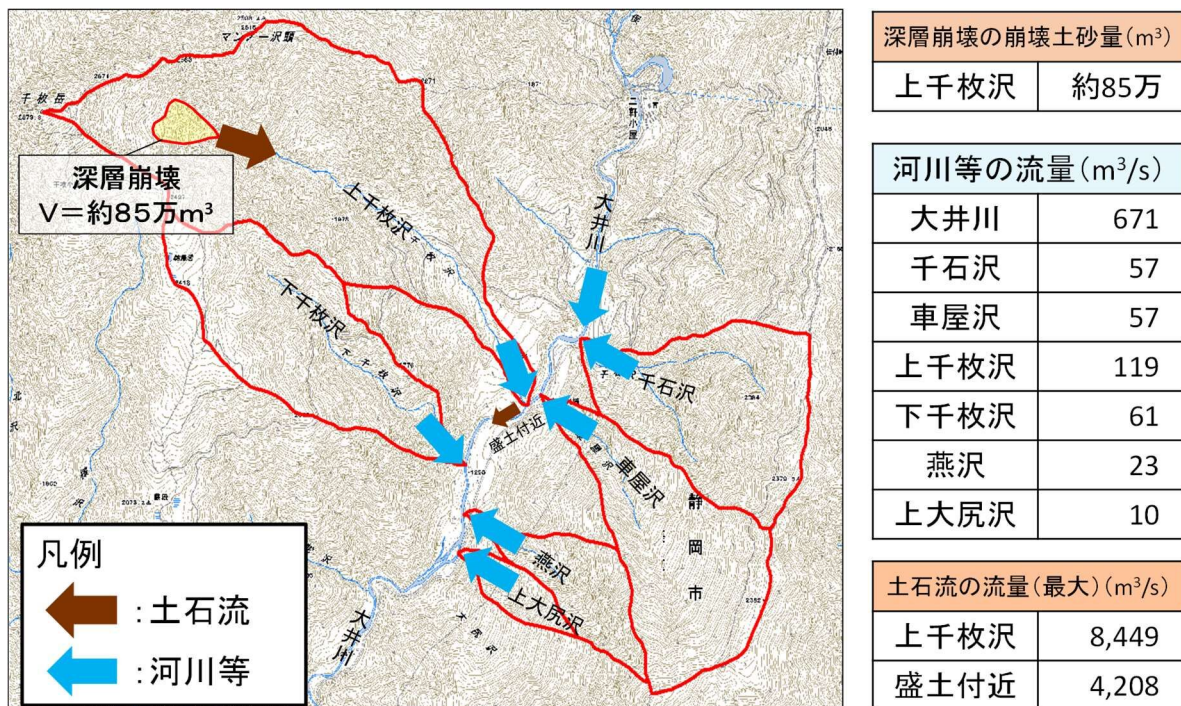


図 10 シミュレーションにおける主な入力値

- ・ ii) で示したGuzzettiの式により上千枚沢で想定される深層崩壊土砂量は約85万m³と算出されました。大井川上流域において、地形図や複数年に渡って撮影された空中写真から発生・未発生の確認ができた崩壊地の崩壊土砂量と期間の関係を整理し、崩壊規模毎にどれくらいの期間をおいて発生しているのかを確認いたしました。その結果、想定される深層崩壊土砂量では、100年に1回程度の確率で崩壊する可能性があるという事が試算されました。
- ・ また、土石流の流量(最大)は、8,449m³/秒となります。

iv) シミュレーションの結果（下流側（樫島ロッヂ付近）への影響）

- ・ iii) の入力値を基に、上千枚沢の深層崩壊に起因する土石流が発生した場合のシミュレーションの結果を示します。
- ・ 発生土置き場周辺には人家が存在しないことから、登山者等が滞在する樫島ロッヂ付近を対象としてツバクロ発生土置き場の有無による影響の違いを評価しました。
- ・ 上千枚沢から樫島にかけて、上千枚沢からの土石流や周囲の沢からの洪水流による水位の上昇や流出した土砂の堆積については、ツバクロ発生土置き場の有無による影響の違いは見られない予測結果となっています。（図 11～図 14）
- ・ また、下流側（樫島ロッヂ付近）についても、ツバクロ発生土置き場の有無による影響の違いはほとんど見られない予測結果となっています。（図 15、図 16）

Case 1：上千枚沢深層崩壊（土石流）＋大井川及び各沢 100 年確率洪水流量＋ツバクロ発生土置き場なし

Case 2：上千枚沢深層崩壊（土石流）＋大井川及び各沢 100 年確率洪水流量＋ツバクロ発生土置き場あり

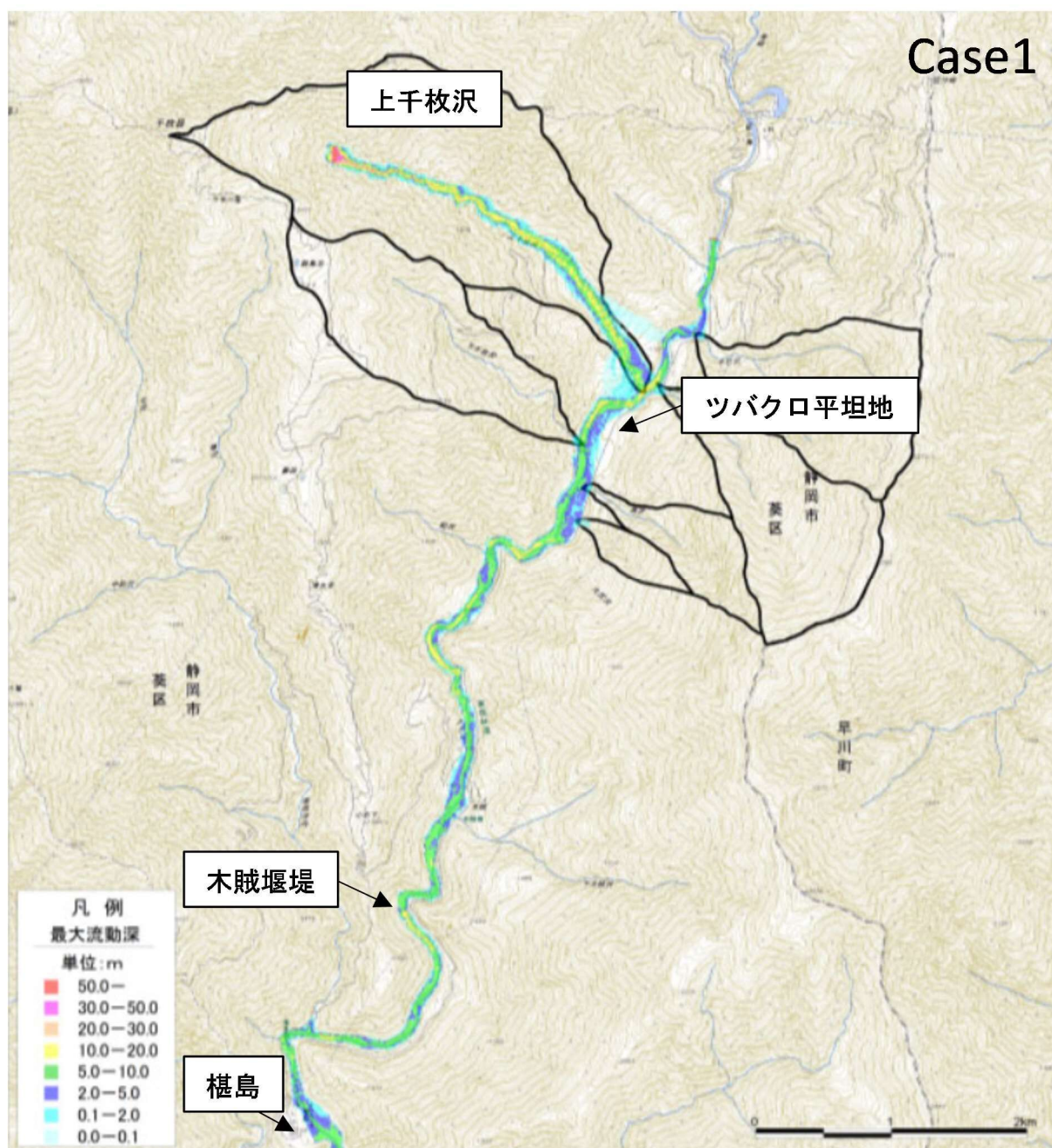


図 1 1 上千枚沢～榎島間での最大水深予測結果（土石流発生時、置き場なし）

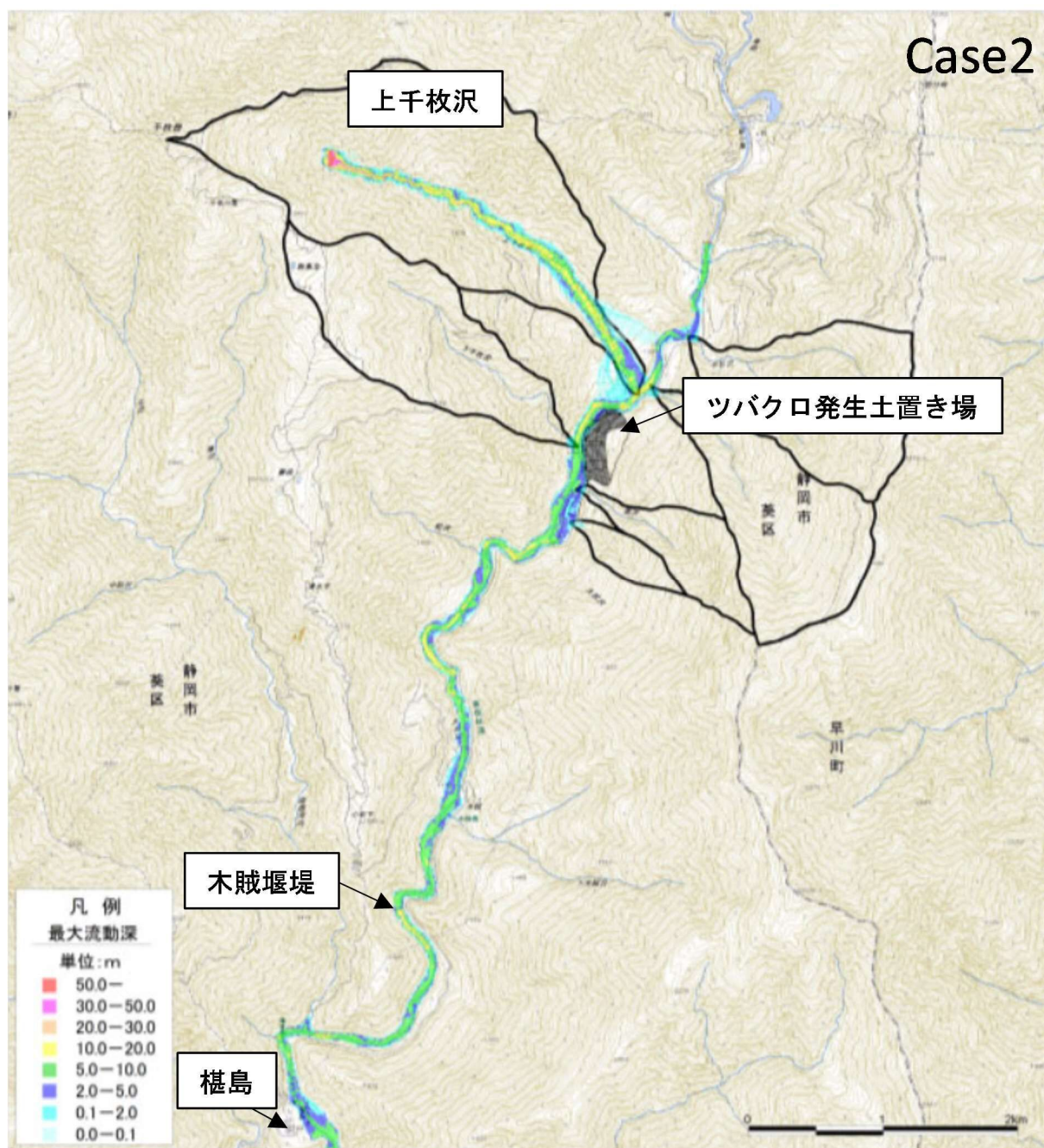


図 12 上千枚沢～榎島間での最大水深予測結果（土石流発生時、置き場あり）

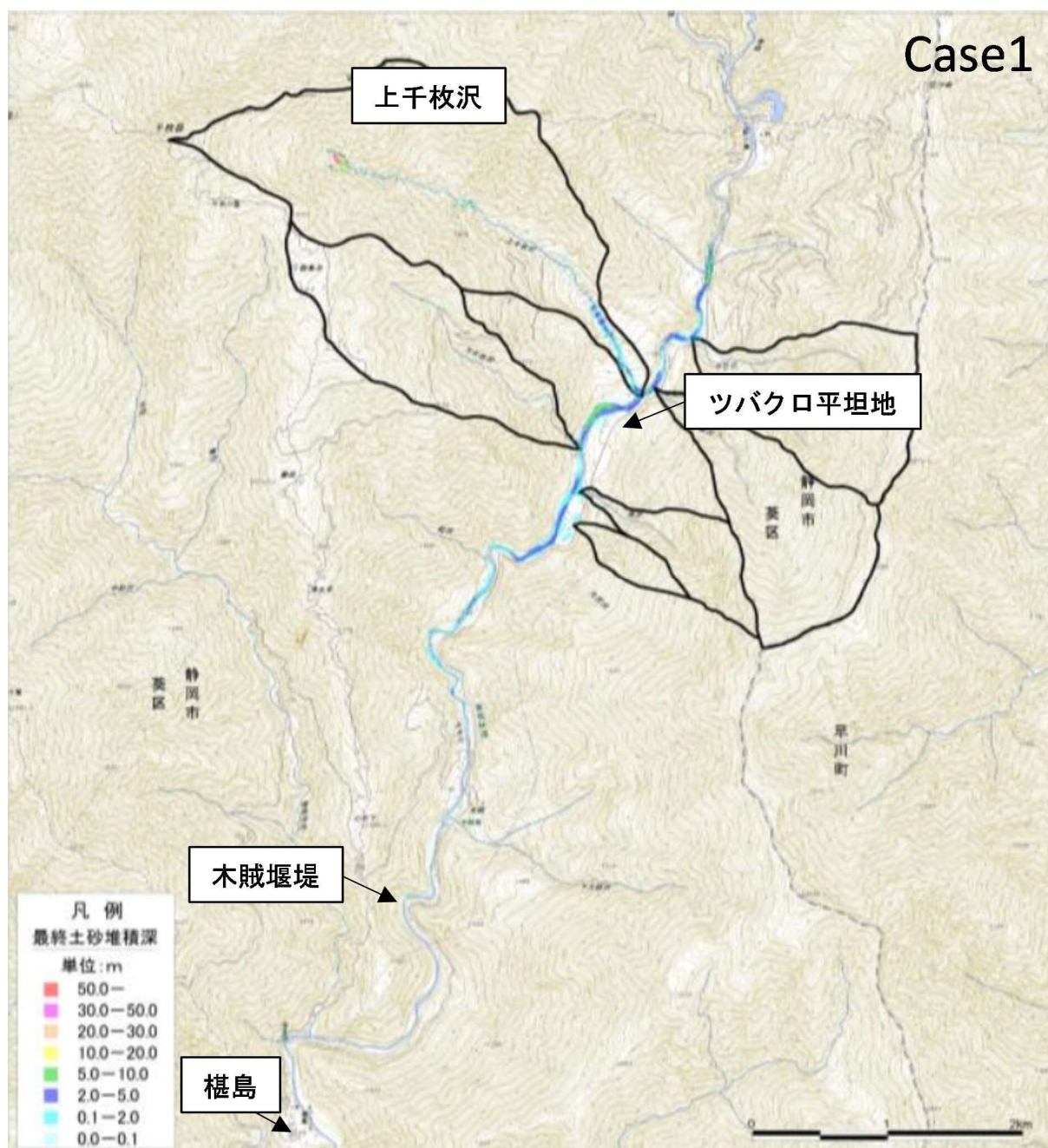


図 1 3 上千枚沢～榎島間での最終堆積深予測結果（土石流発生時、置き場なし）

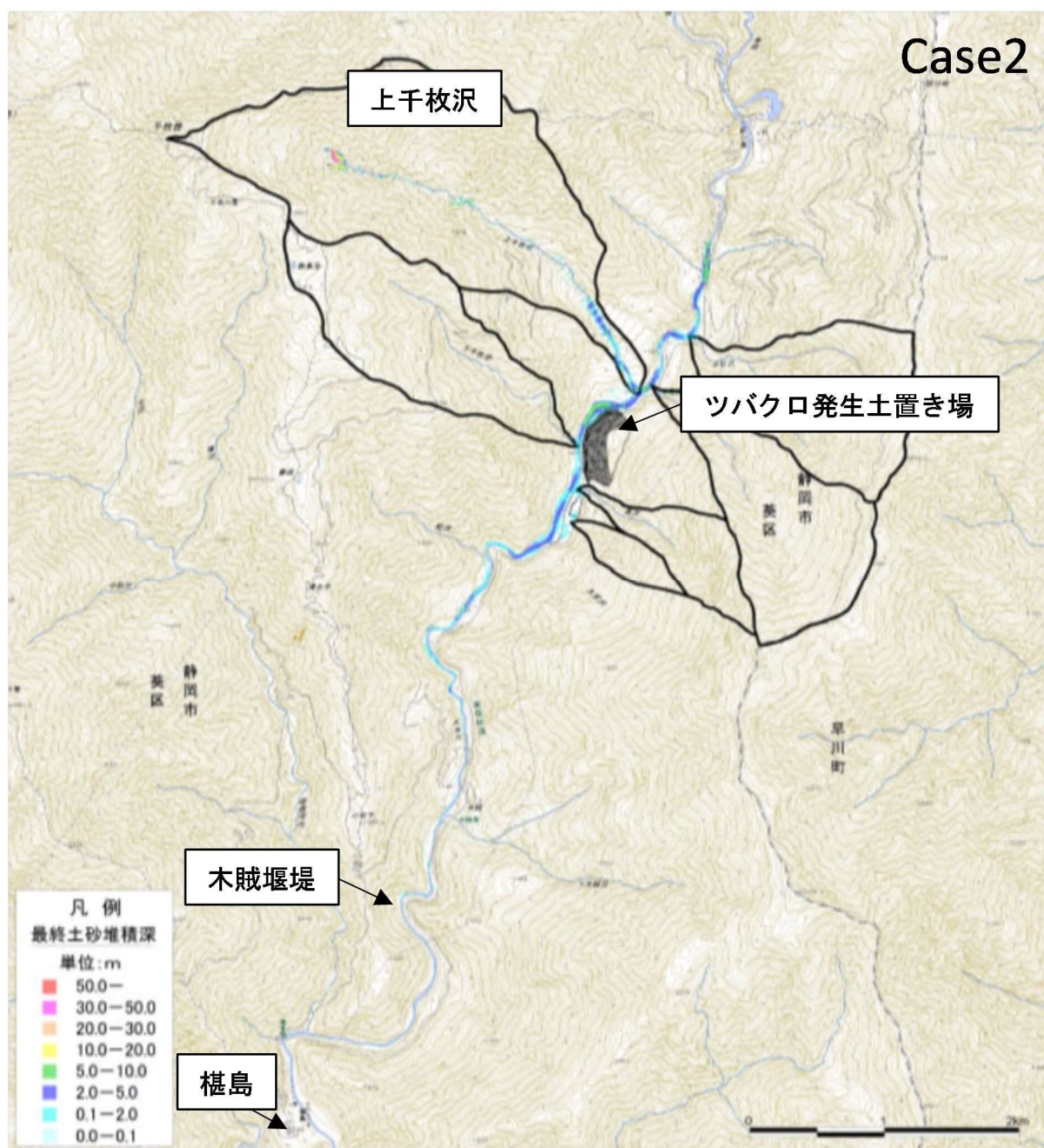


図 1 4 上千枚沢～榎島間での最終堆積深予測結果（土石流発生時、置き場あり）

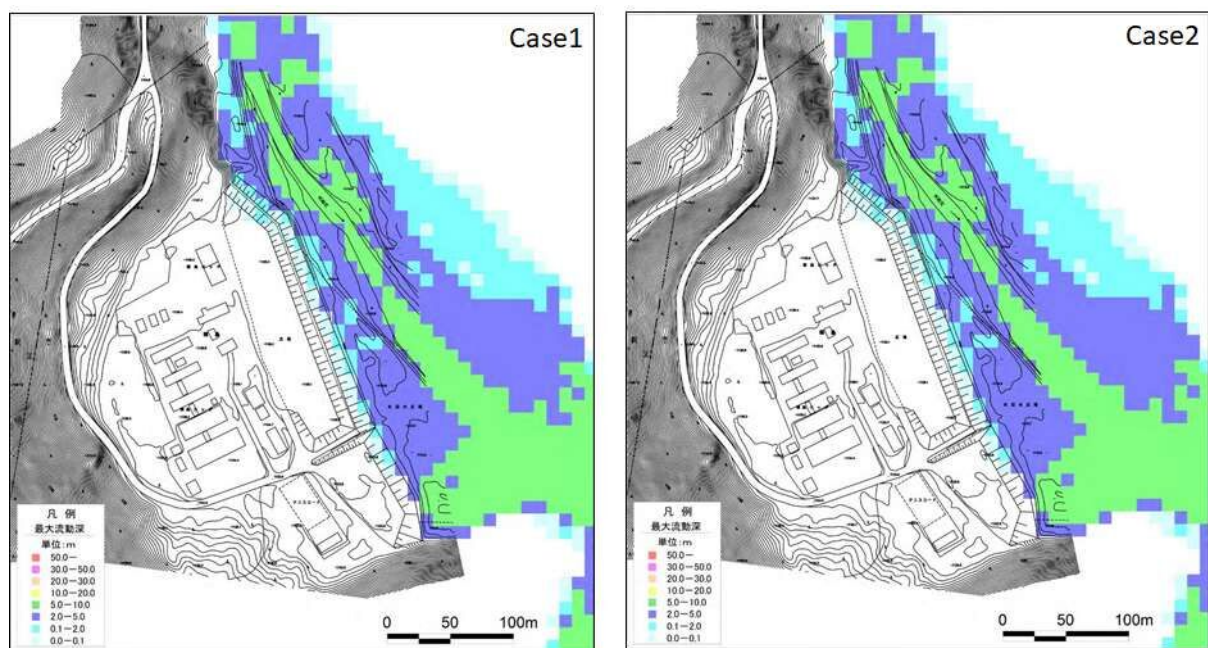


図 15 榎島ロッジ付近での最大水深予測結果（土石流発生時）

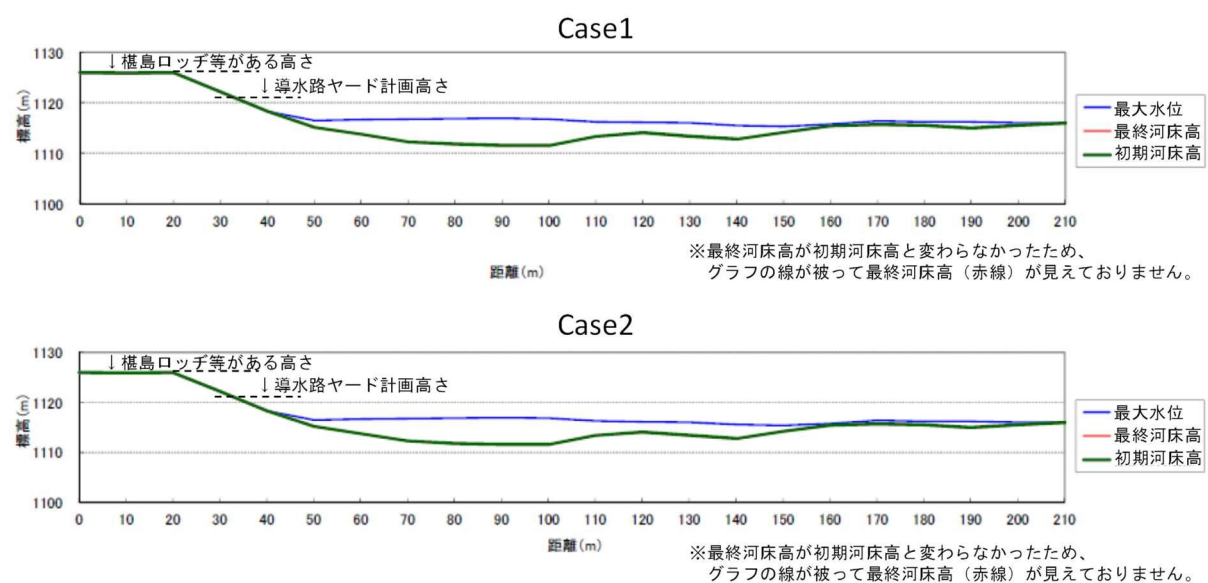


図 16 榎島ロッジ付近での最大水位・最終河床高の予測結果（土石流発生時）

v) シミュレーションの結果（ツバクロ発生土置き場の侵食を加味した影響）

- ・ iv) 図 15、図 16 で示されるとおり、樫島には影響がないことは確認されましたが、土石流によって、ツバクロ発生土置き場端部から最大 8 m の高さまで水位が上昇する結果が確認されました（図 17）。そこで、土石流により発生土置き場の一部が侵食され、盛土の土砂流出が起きたと仮定した場合の影響検討も実施しました。

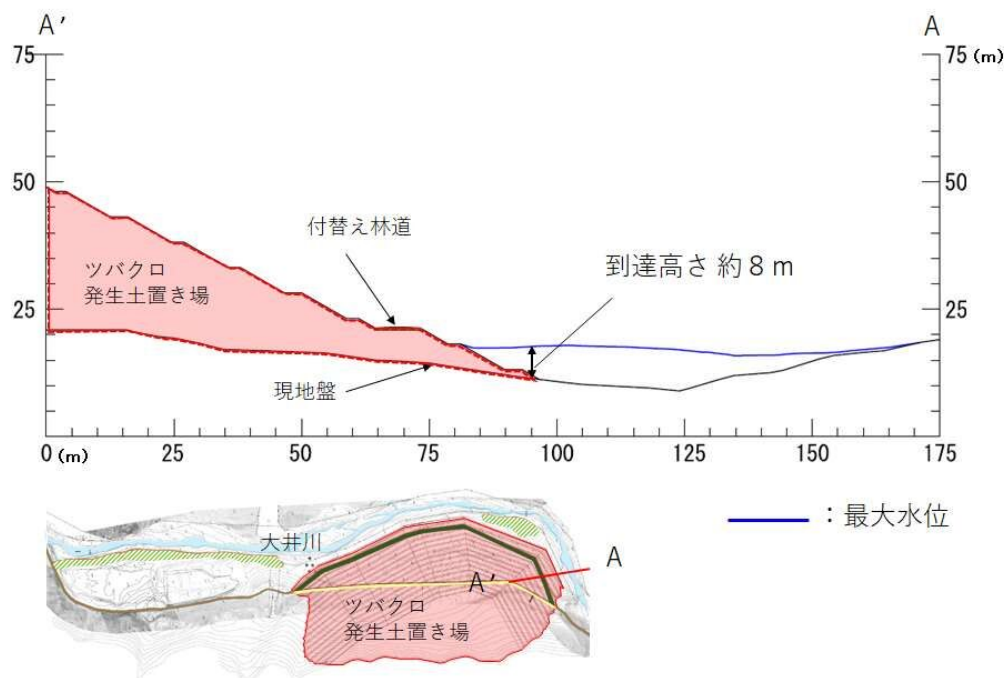


図 17 発生土置き場付近の最大水位

- ・ 発生土置き場周辺からの土砂は、流体が土砂を押し流そうとする力（掃流力）によって下流側へ運搬されます。運搬可能な土砂量は、掃流力の大きさによって決まるため、発生土置き場の一部が崩壊しても運搬可能な土砂量以上は流れない事が考えられます。（図 18）
- ・ 運搬可能土砂量を『J-SAS』でも採用されている掃流砂量式により算出した結果、運搬可能な土砂量は、約 6.6 万 m^3 と算定されました。全てがツバクロ発生土置き場から侵食される訳ではありませんが、この約 6.6 万 m^3 がそのまま下流側に流れると考え、iii) の入力値に加えてシミュレーションを行いました。なお、ハイドログラフは図 19 のように想定しました。
- ・ 上千枚沢から樫島にかけて、上千枚沢からの土石流や周囲の沢からの洪水流による水位の上昇や流出した土砂の堆積については、ツバクロ発生土置き場とその周辺の侵食によって投入された土砂により、局所的に水深や堆積深が変化していま

すが、図 11～図 14（上千枚～樫島間での最大水深予測結果、最終堆積深予測結果）と比較し概ね大きな影響の違いは見られない予測結果となっています。

（図 20、図 21）

- ・また、下流側（樫島ロッジ付近）についても、図 15、図 16 と比較し、ツバクロ発生土置き場の有無による影響の違いはほとんど見られない予測結果となっています。（図 22、図 23）

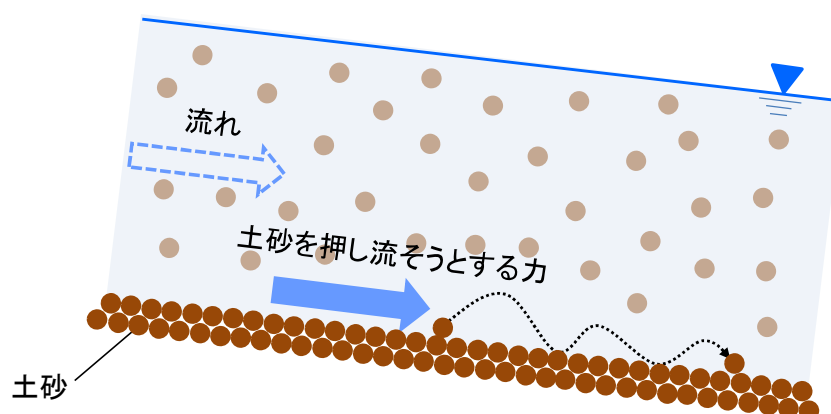


図 18 流体が土砂を押し流すイメージ

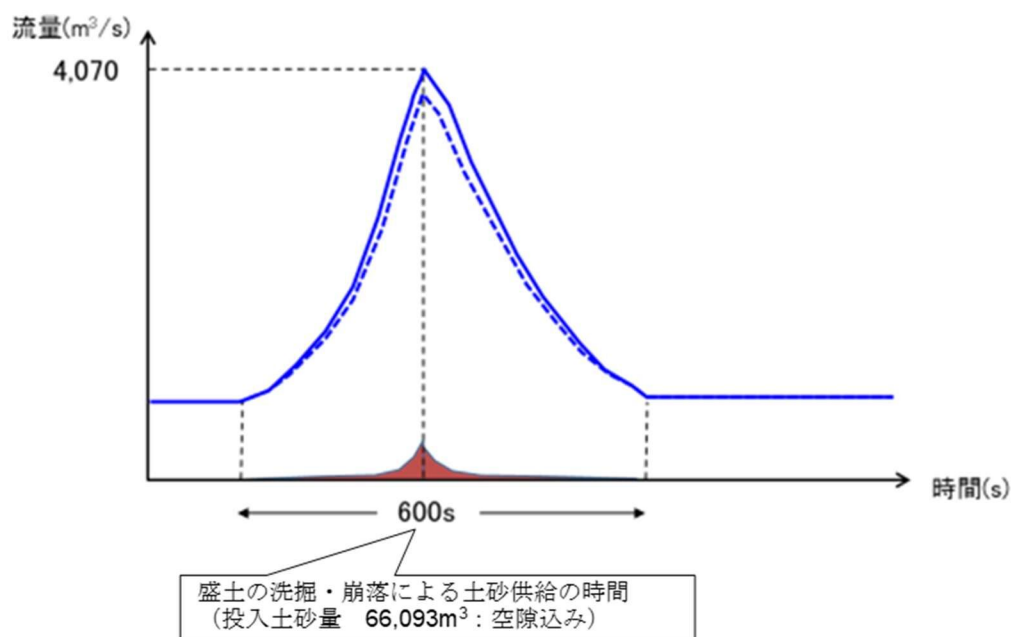


図 19 発生土置き場下端付近のハイドログラフ

Case 3 : 上千枚沢深層崩壊（土石流）＋大井川及び各沢 1 0 0 年確率洪水流量＋ツバクロ発生土置き場あり（置き場周辺の侵食考慮）

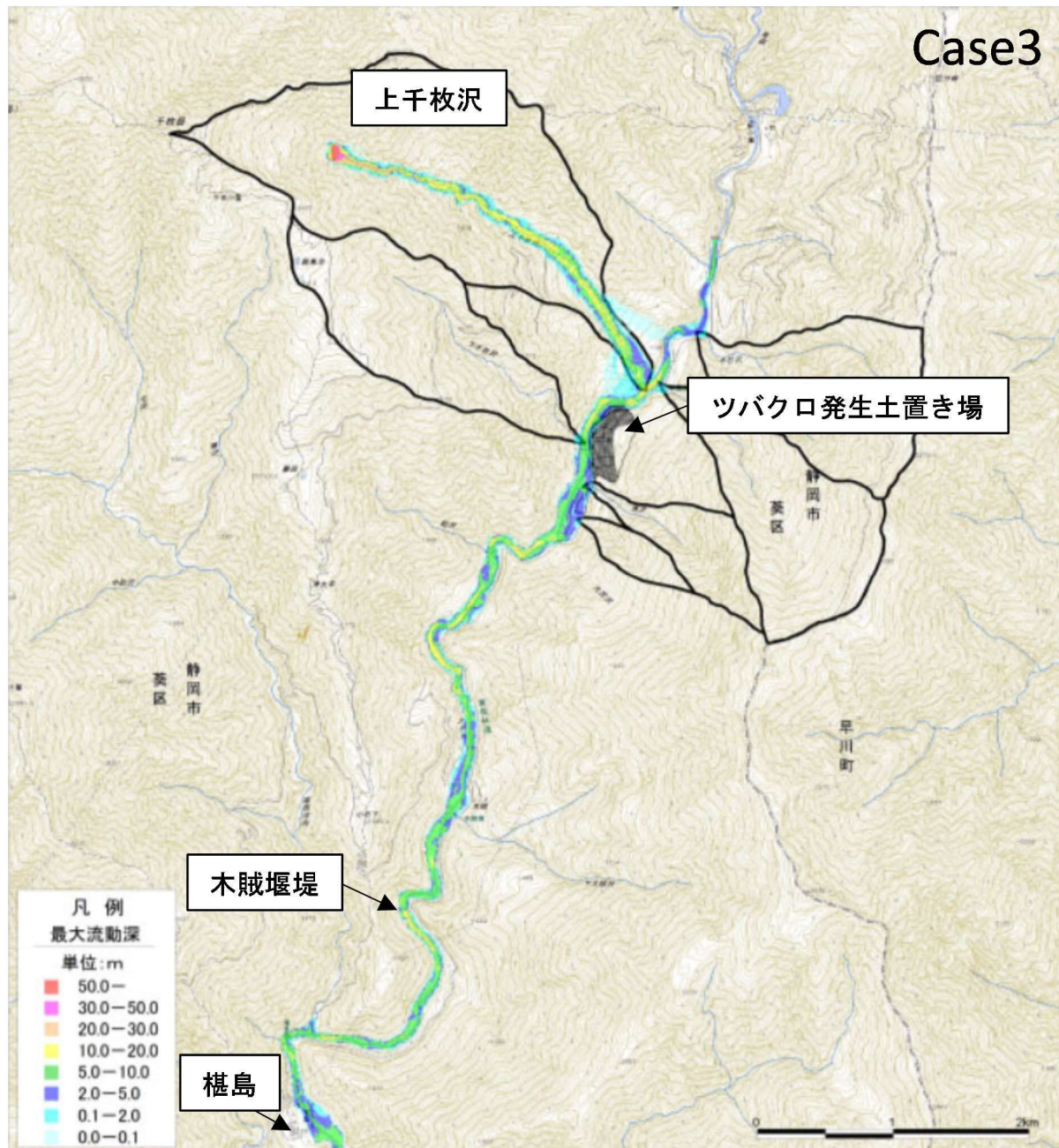


図 2 0 上千枚沢～榎島間での最大水深予測結果（置き場周辺の侵食考慮）

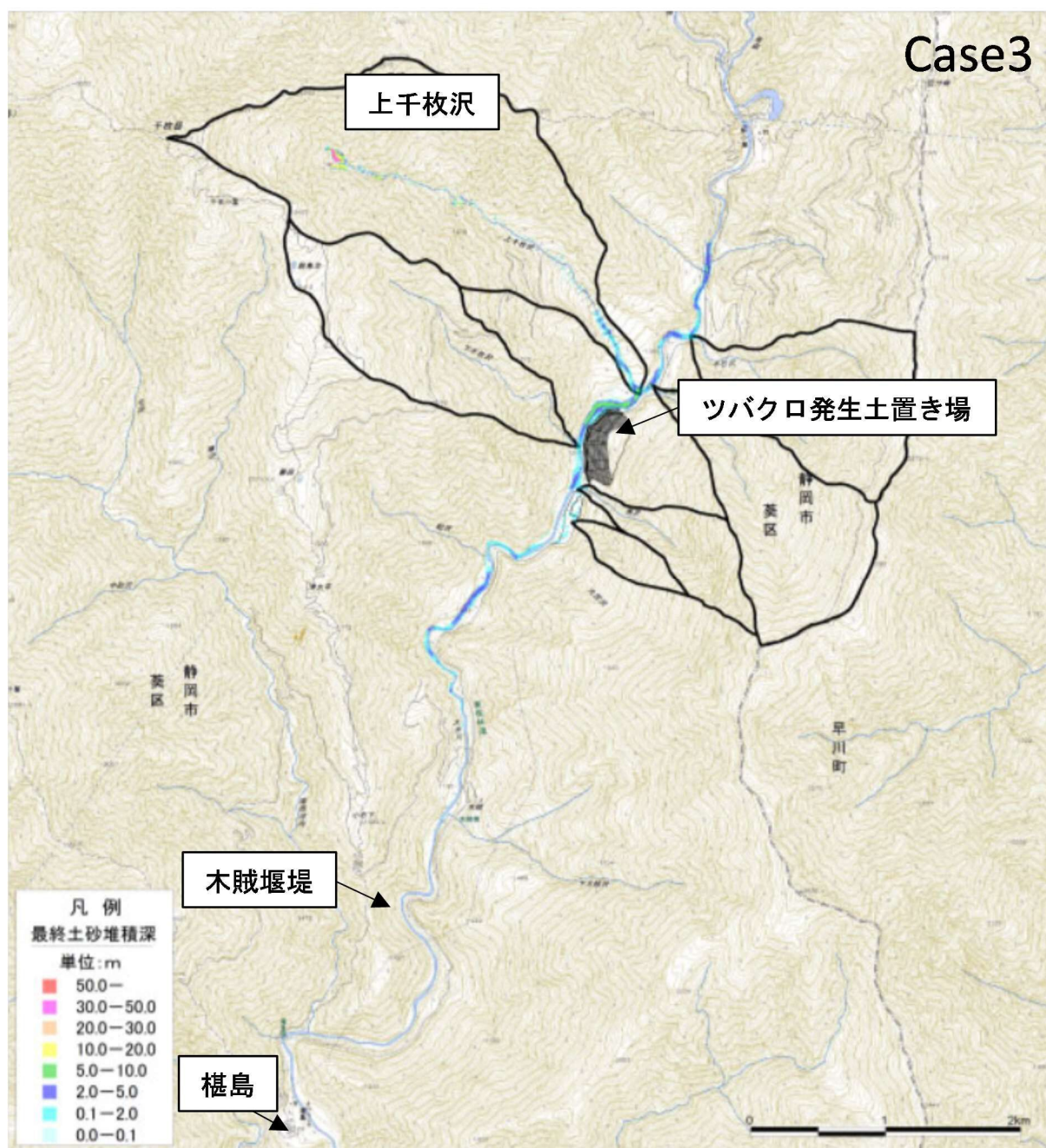


図 2 1 上千枚沢～榎島間での最終堆積深予測結果（置き場周辺の侵食考慮）

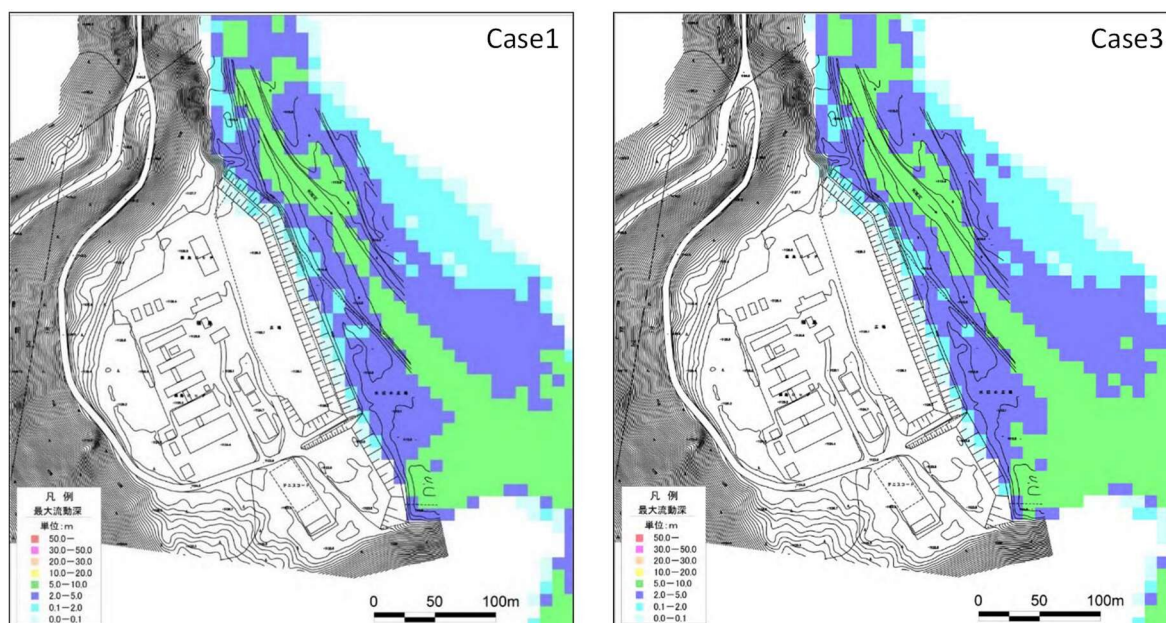


図 2 2 榎島ロッヂ付近での最大水深予測結果（置き場周辺の侵食考慮）

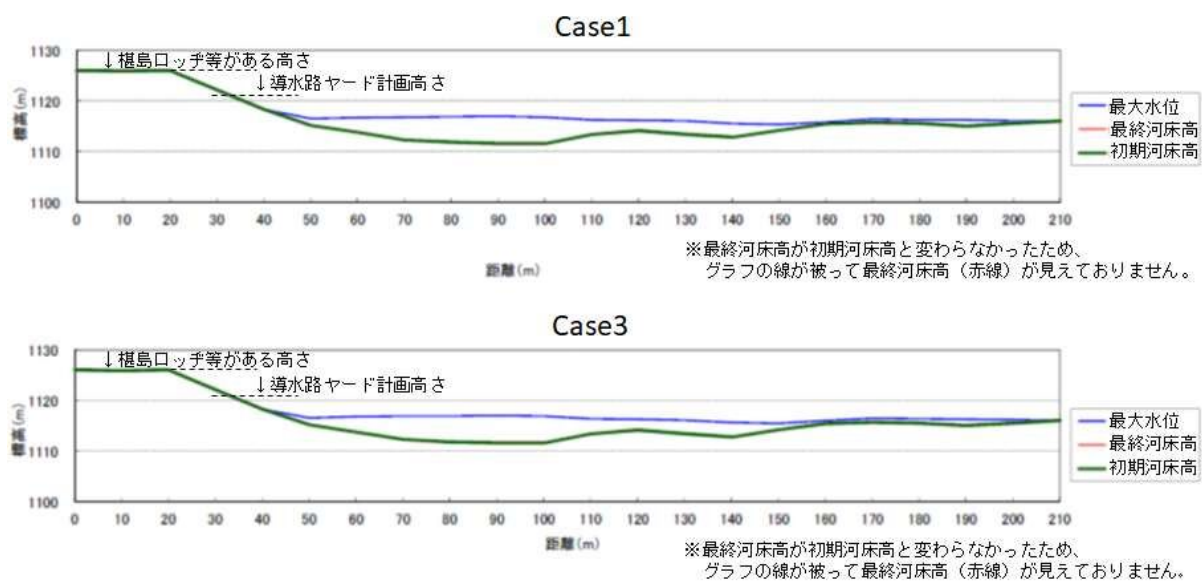


図 2 3 榎島ロッヂ付近での最大水位・最終河床高の予測結果（置き場周辺の侵食考慮）

vi) シミュレーションの結果（河道閉塞（天然ダム）が発生するリスク）

- ・また、深層崩壊に起因する土石流が発生した場合の、上千枚沢と大井川本流との合流箇所付近での河川の最大堆積深のシミュレーションを実施しました。条件は iii) の入力値のとおりです。図 2 4 は、合流部付近での最終堆積深の結果を拡大して示しています。

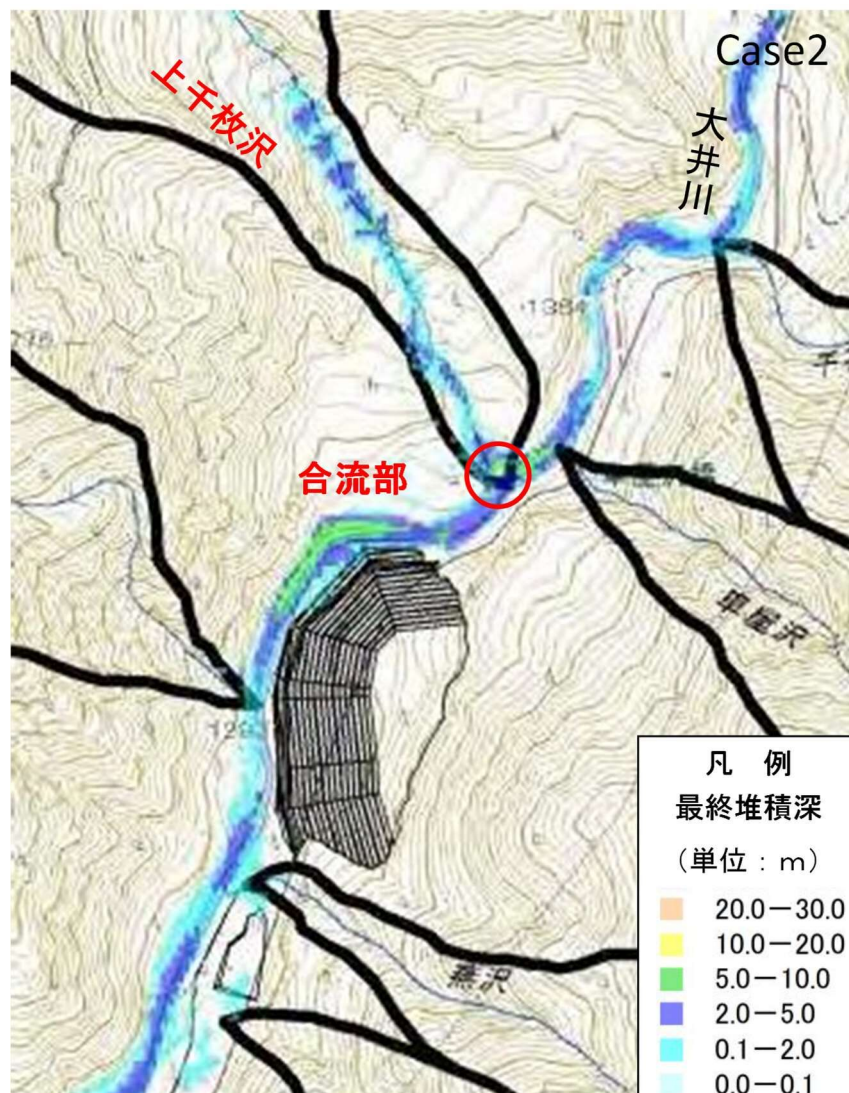


図 2 4 合流部付近での最終堆積深予測結果（土石流発生時）

- ・図 2 5 は、上千枚沢と大井川本流の合流部付近における大井川の水位と河床高の時間変化を表した解析断面図です。経過時間ごとに識別される大井川の水位と河床高に注目すると、各時間において水位が河床高を上回っている状況が確認されていることから、水の流れは確保され、河道閉塞（天然ダム）が発生する可能性は低いと考えています。

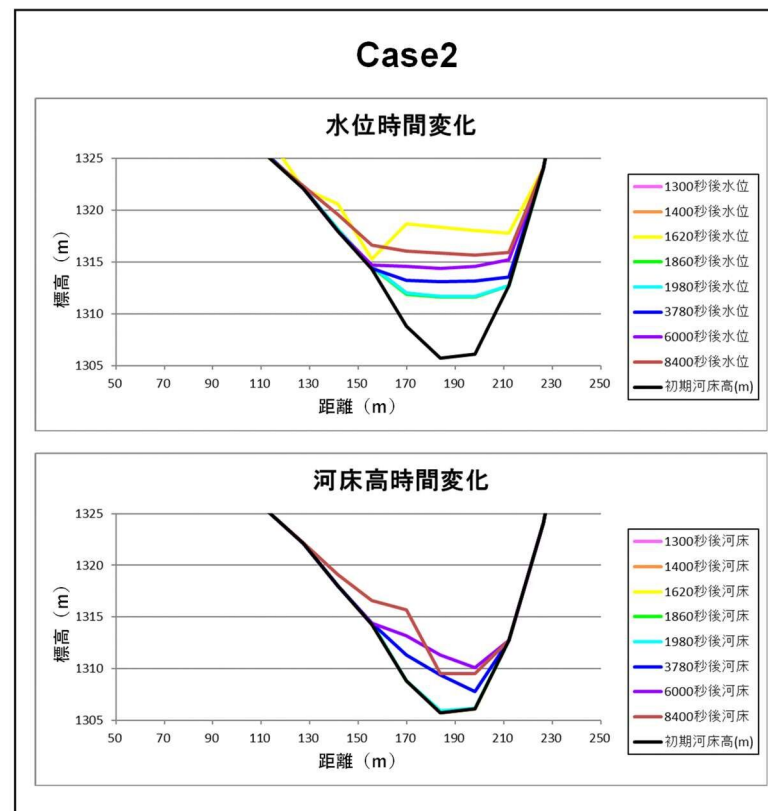
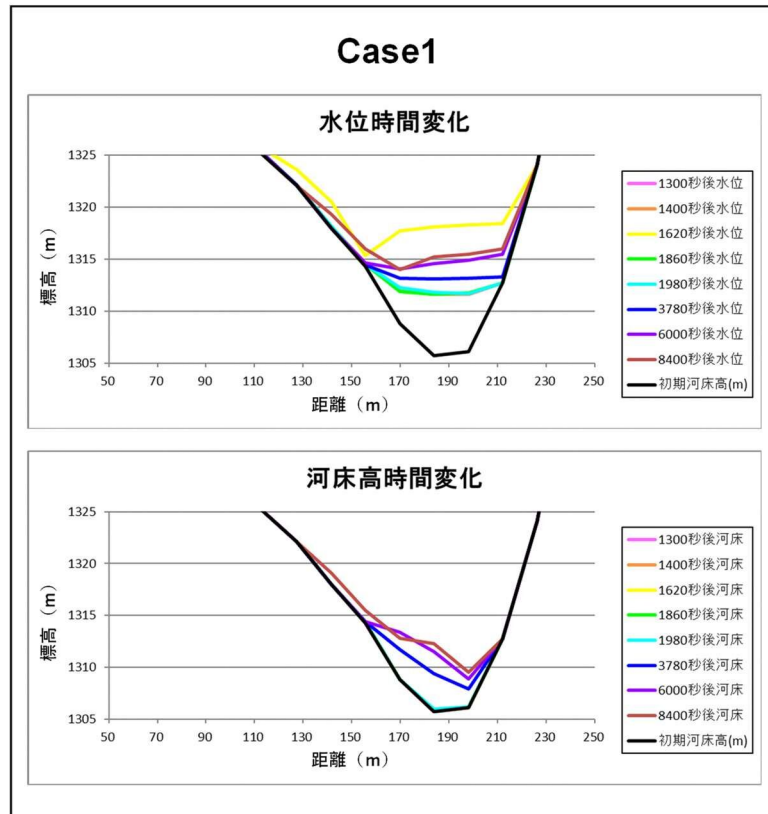
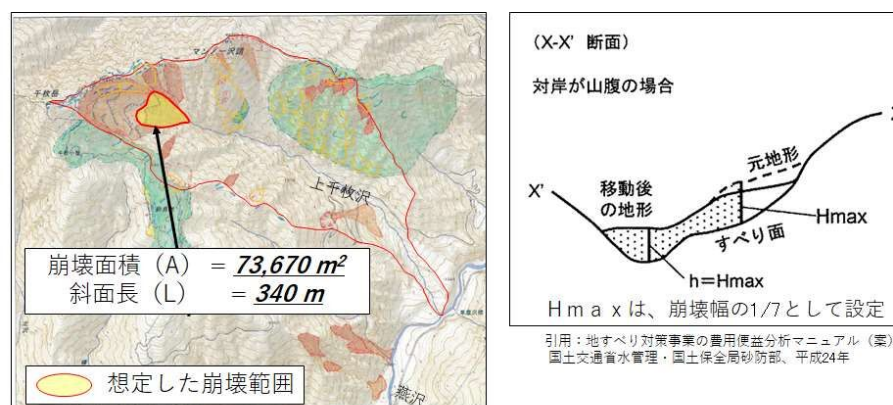


図 25 上千枚沢合流部付近の水位と河床高の時間変化

C) 河道閉塞（天然ダム）の決壊を仮定した影響検討

- ・土砂流出の数値シミュレーションの結果では、上千枚沢と大井川本流との合流箇所で河道閉塞（天然ダム）が発生する可能性は低い結果となっています。
- ・しかしながら、静岡県等からのご意見を踏まえ、架空の想定として河道閉塞（天然ダム）が発生させ、それが決壊した場合の、ツバクロ発生土置き場の設置有無による下流側（樫島ロッヂ付近）での影響の違いについて、検討を行いました。
- ・条件として、上千枚沢と大井川本流との合流箇所付近に想定した深層崩壊土砂量を設定しました。
- ・河道閉塞（天然ダム）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）に基づくと、深層崩壊箇所の最大深度が河道閉塞の堆積厚と同程度と考えられています。また、深層崩壊箇所の最大深度は、想定される崩壊幅の7分の1程度と考えられているため、上千枚沢の想定崩壊斜面面積73,670 m²を斜面長340 mで除した平均幅220 mの7分の1に当たる約32 mの土砂堆積深と設定しました。（図 26）



$$\text{崩壊面積 (A)} \div \text{斜面長 (L)} = \text{崩壊幅 (B)}$$

$$73,670 \text{ m}^2 \div 340 \text{ m} = 216.6 \text{ m} \approx 220 \text{ m}$$

$$\text{崩壊幅 (B)} \div 7 = \text{深層崩壊箇所の最大深度 (河道閉塞の堆積厚 (Hmax))}$$

$$220 \text{ m} \div 7 = 31.4 \text{ m} \approx 32 \text{ m}$$

図 26 河道閉塞時の想定堆積厚の考え方

i) 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、図 27 のとおり前項で設定した土砂堆積深約 32 m の高さまで湛水した場合を想定しました。

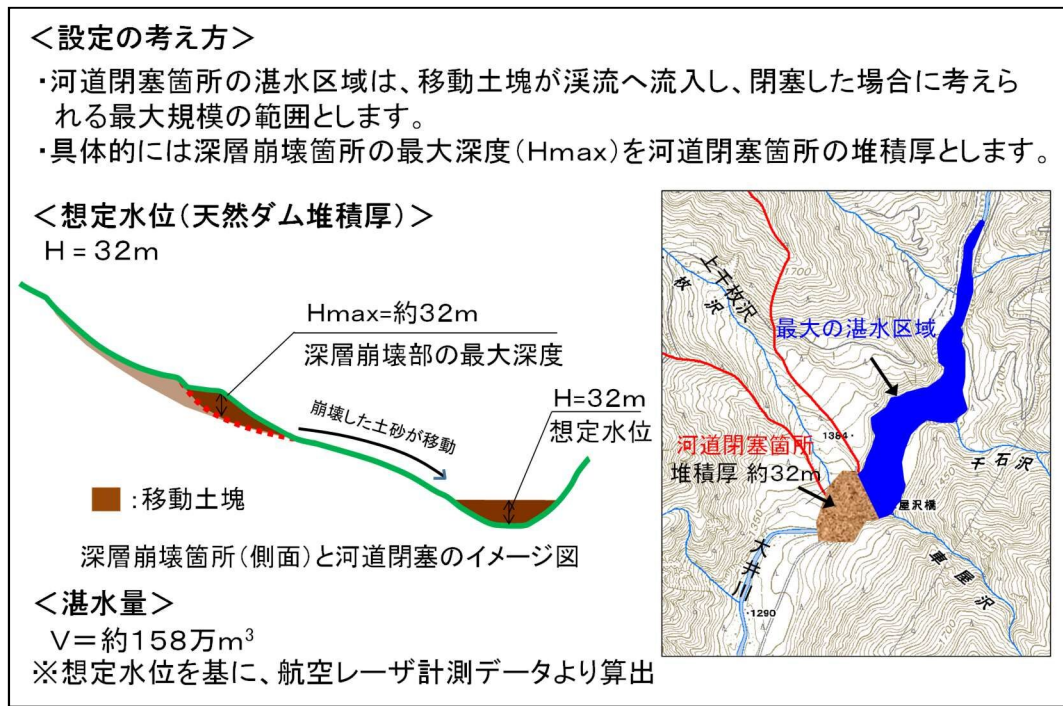


図 27 河道閉塞時の上流の湛水区域の設定

ii) 河道閉塞（天然ダム）決壊時のピーク流量の設定

- ・河道閉塞（天然ダム）が決壊した場合の、決壊箇所付近での想定ピーク流量 $Q_{\max}$ は、C o s t a の式を用いて算出しました。

$Q_{\max} = 181 (HV)^{0.43}$	H : 天然ダム高さ (m) V : 貯水容量 (10^6m^3)
------------------------------	--

$$Q_{\max} = 181 \times (32 \times 1.58)^{0.43}$$
$$= \underline{978 \text{m}^3/\text{秒}}$$

- ・上記の河道閉塞（天然ダム）決壊時の想定ピーク流量と、100年確率の河川等の流量を合計すると、発生土置き場付近での想定ピーク流量は約1,800 $\text{m}^3/\text{秒}$ となります。

iii) 河道閉塞（天然ダム）決壊を想定した場合の数値シミュレーション結果

- ・ i) と ii) の入力値を基に、上千枚沢の深層崩壊に起因する土石流が発生し、河道閉塞（天然ダム）が決壊した場合のシミュレーションの結果を示します。
- ・ 上千枚沢から樫島にかけて、河道閉塞（天然ダム）の決壊による水位の上昇については、ツバクロ発生土置き場の有無による影響の違いはほとんど見られない予測結果となっています。（図 28、図 29）
- ・ また、樫島付近についても、ツバクロ発生土置き場の有無による影響の違いは見られない予測結果となっています。（図 30、図 31）

Case 4 : 河道閉塞（天然ダム）の決壊＋大井川及び各沢100年確率洪水流量＋ツバクロ発生土置き場なし

Case 5 : 河道閉塞（天然ダム）の決壊＋大井川及び各沢100年確率洪水流量＋ツバクロ発生土置き場あり

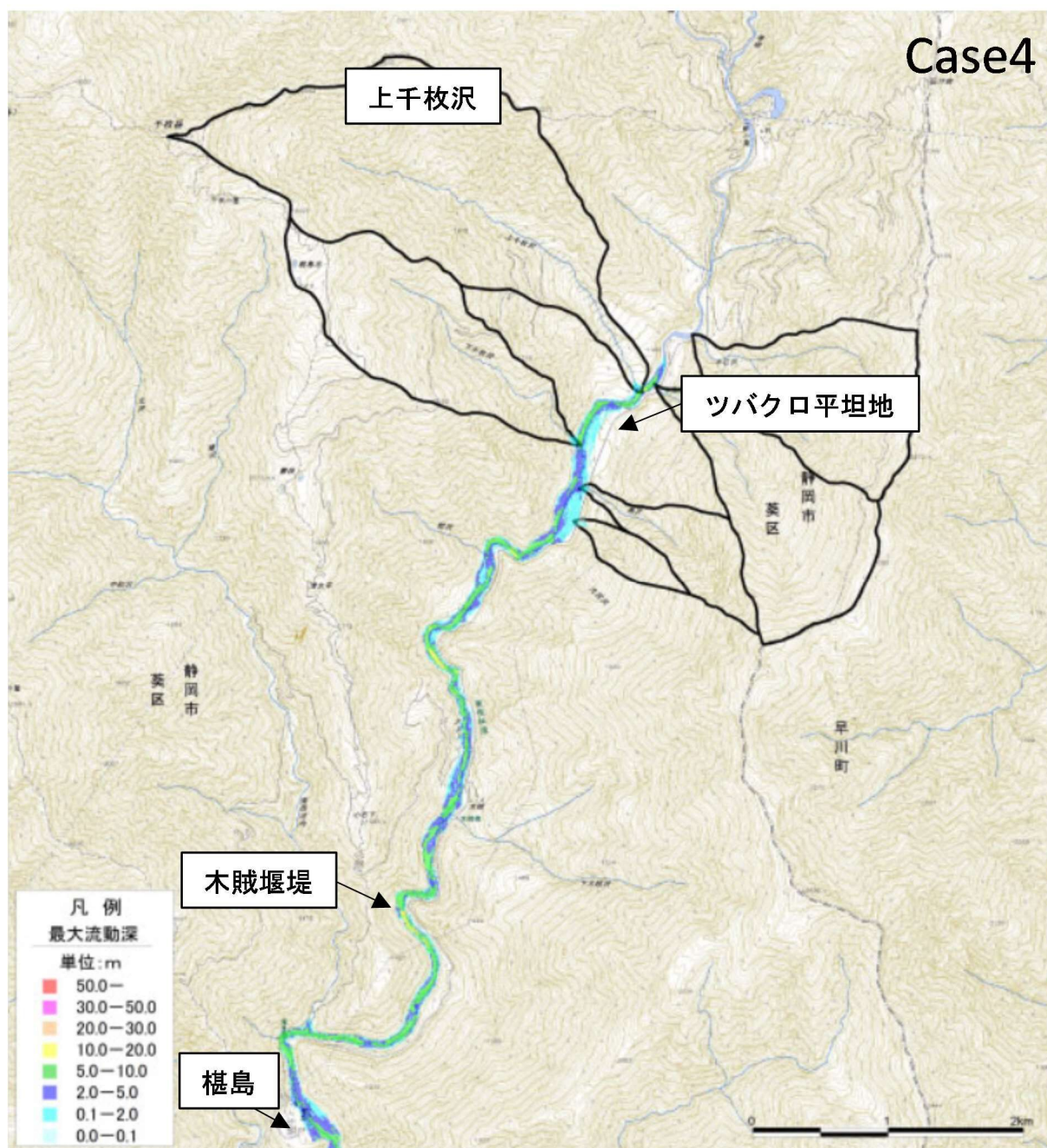


図 28 上千枚沢～榎島間での最大水深予測結果（河道閉塞決壊時、置き場なし）

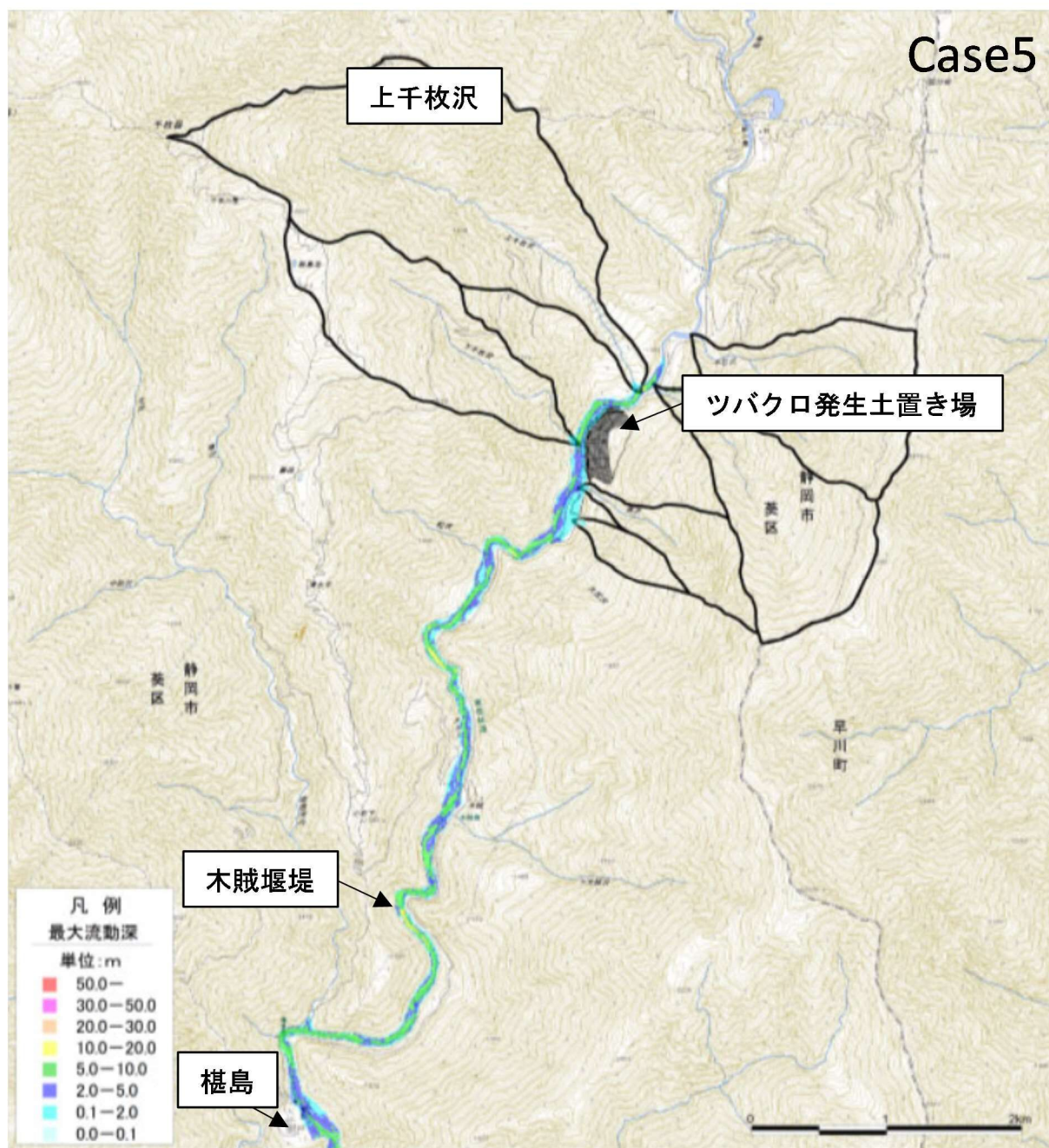


図 29 上千枚沢～榎島間での最大水深予測結果（河道閉塞決壊時、置き場あり）

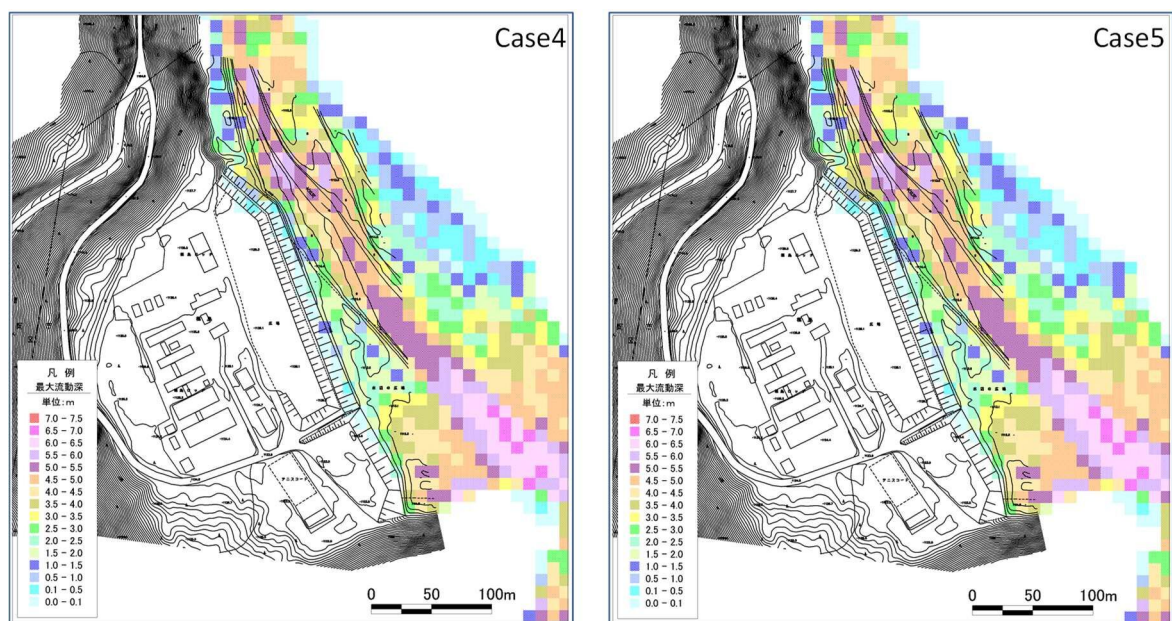


図 30 榎島ロッチ付近での最大水深予測結果（河道閉塞決壊時）

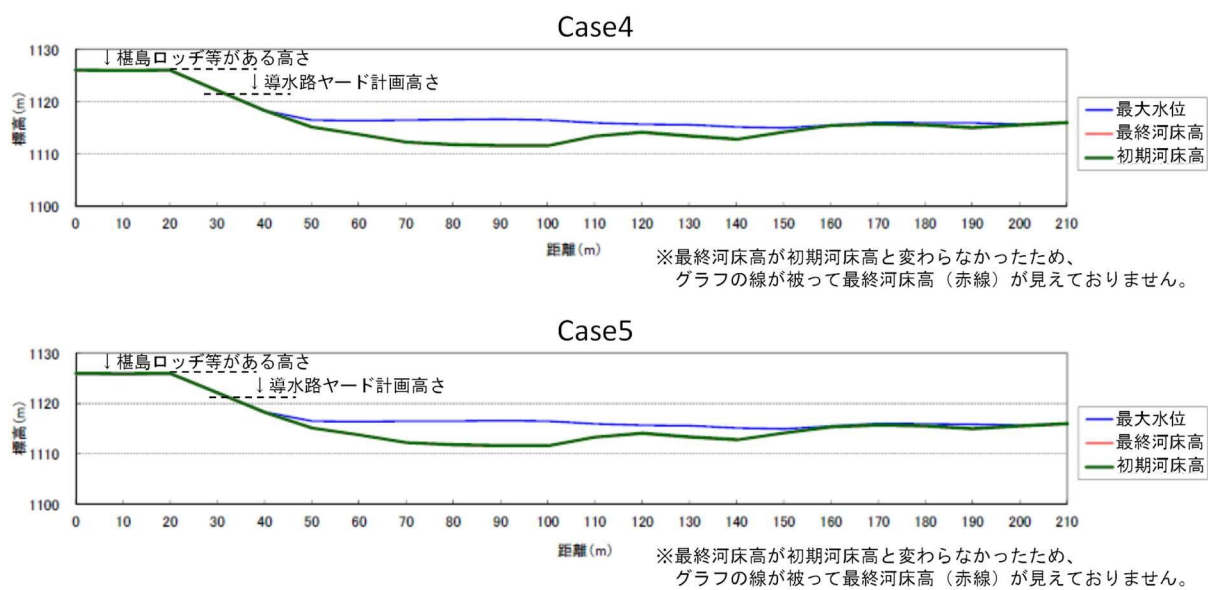


図 31 榎島ロッチ付近での最大水位・最終河床高の予測結果（河道閉塞決壊時）

② 地質構造・水資源専門部会委員のご意見を踏まえた検討

A) ご意見の概要

- ・ツバクロ発生土置き場については、これまでの地質構造・水資源専門部会及び対話の中で、周辺地形に関して次のとおりご意見を頂きました。

①広域的な複合リスク

周辺の尾根部には二重山稜が発達し、不安定な地すべり地形が多く分布しており、上千枚沢の千枚崩れに加えて、下千枚沢、車屋沢、燕沢や崩壊地等から、同時多発的に土石流等が発生するリスクもある。このため、広域的な複合的リスクを想定し、検討を行う必要がある。

②ツバクロ発生土置き場の対岸の斜面崩壊

ツバクロ発生土置き場を造成し盛土することにより、谷幅が狭められ、対岸の河岸侵食による斜面崩壊の発生リスクを踏まえた対策等を検討する必要がある。

③土石流の緩衝地帯としての機能低下

燕沢付近の扇状地は崖錐堆積物により形成され、土石流を受け止める緩衝地帯として機能してきたが、ツバクロ発生土置き場を造成することにより、土石流の緩衝地帯としての機能が低下する。このことを考慮した対策を検討する必要がある。

④深層崩壊に関するシミュレーション条件

千枚崩れの不安定土塊 3 分の 1 程度を崩壊土砂量と設定し、シミュレーションしているが、過小評価ではないか。深層崩壊に関する設定根拠やシミュレーション内容を示す必要がある。

- ・それぞれのご意見に対応し、次のとおり追加の検討を実施いたしました。

B) 広域的な複合リスク（土石流の同時多発の可能性等）

- ・ツバクロ発生土置き場については、発生土置き場後背地だけでなく、周辺に不安定な地形部や深層崩壊の懸念がある箇所がないか、P 14 でお示しした地形表現図（エルザマップ）（図 32 に再掲）及び地形判読図（図 33 に再掲）を用いて確認しました。また、図 34 の表層地質図も参照し、断層等との関係を考察しました。
- ・その結果、各斜面や沢毎の流域界は、主に 10 カ所に区分されたため、それぞれの詳細な地形評価を行いました。

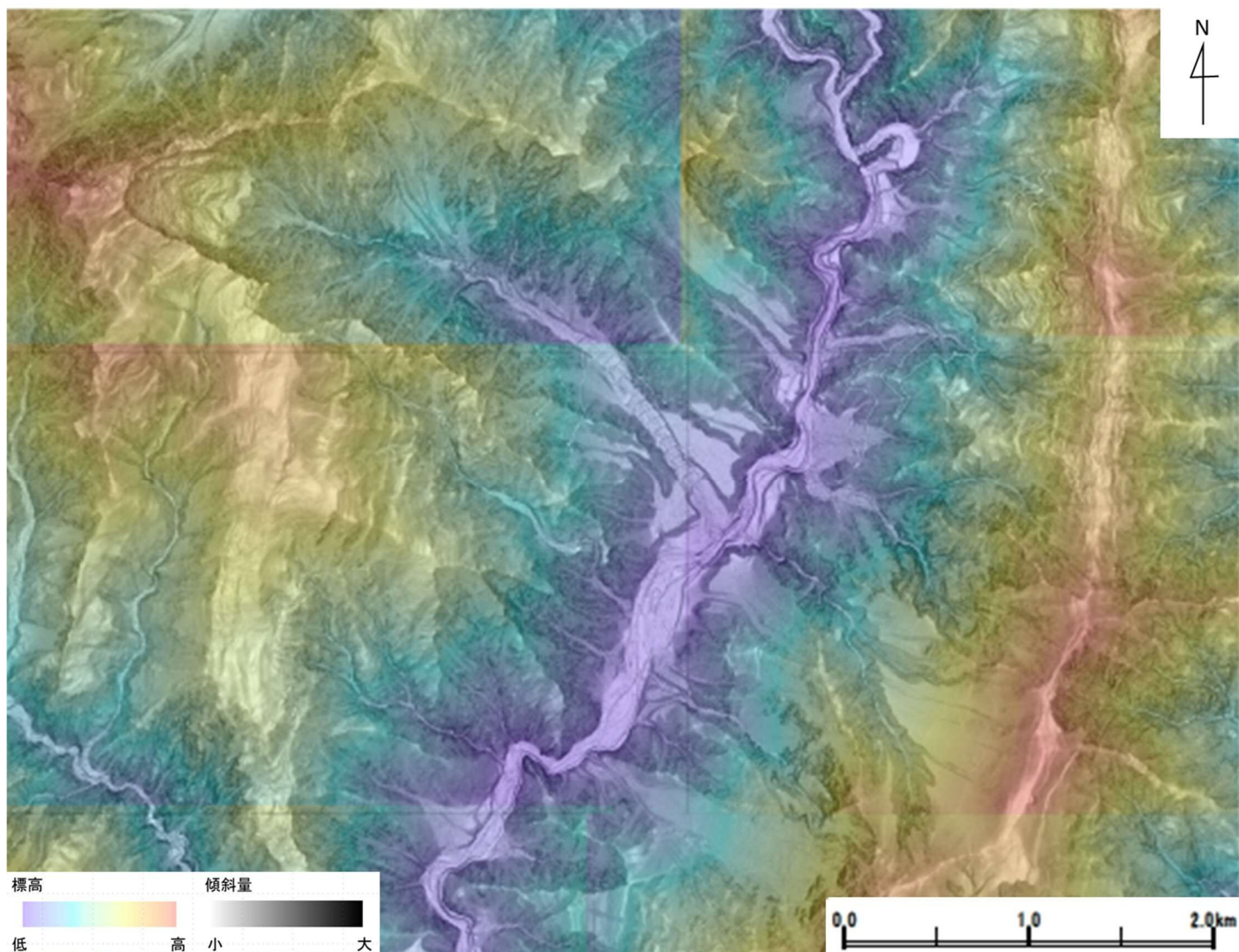


図 3 2 エルザマップ (ツバクロ発生土置き場周辺)

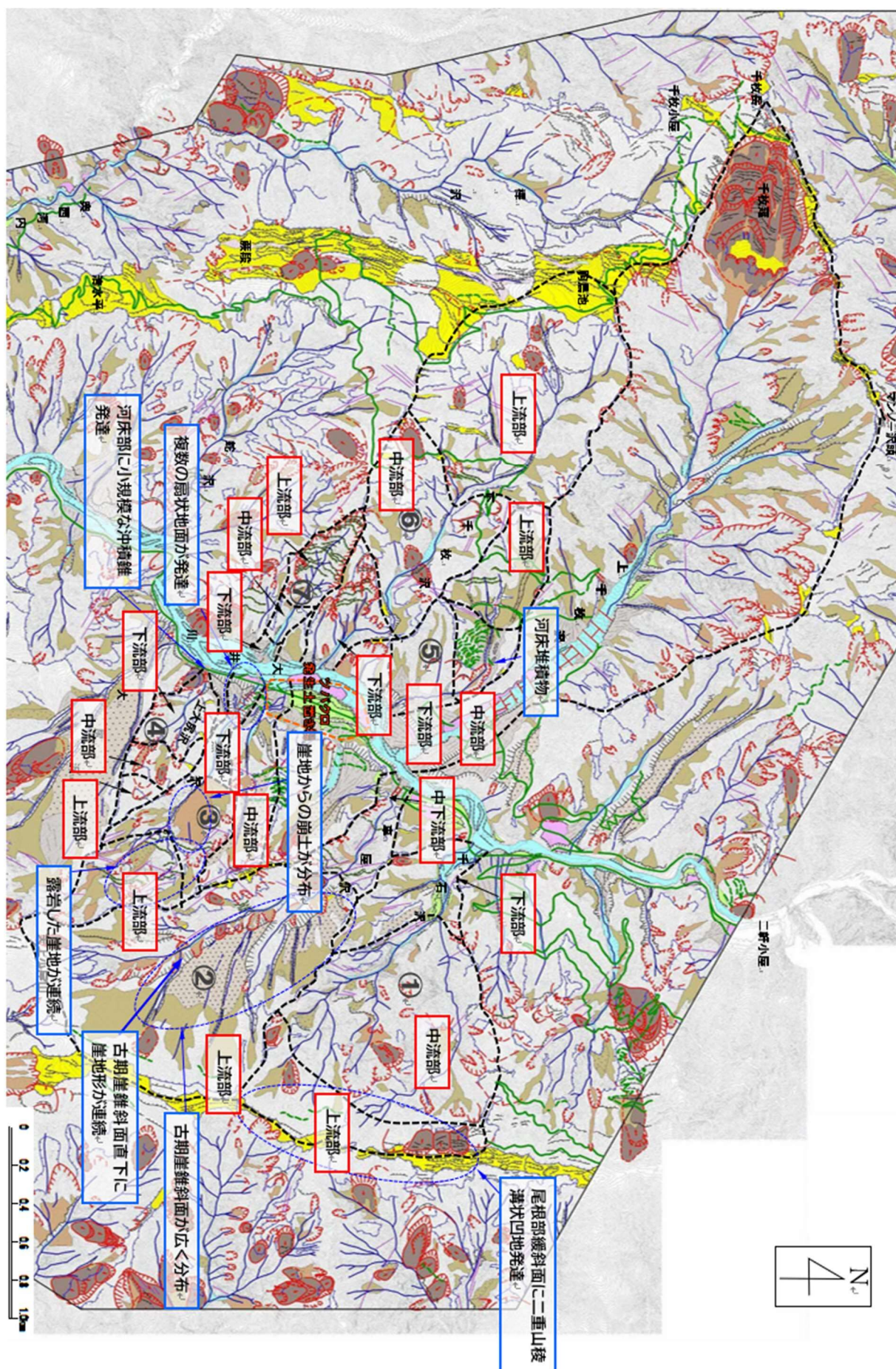


図 33 地形判読図（ツバクロ発生土置き場周辺）

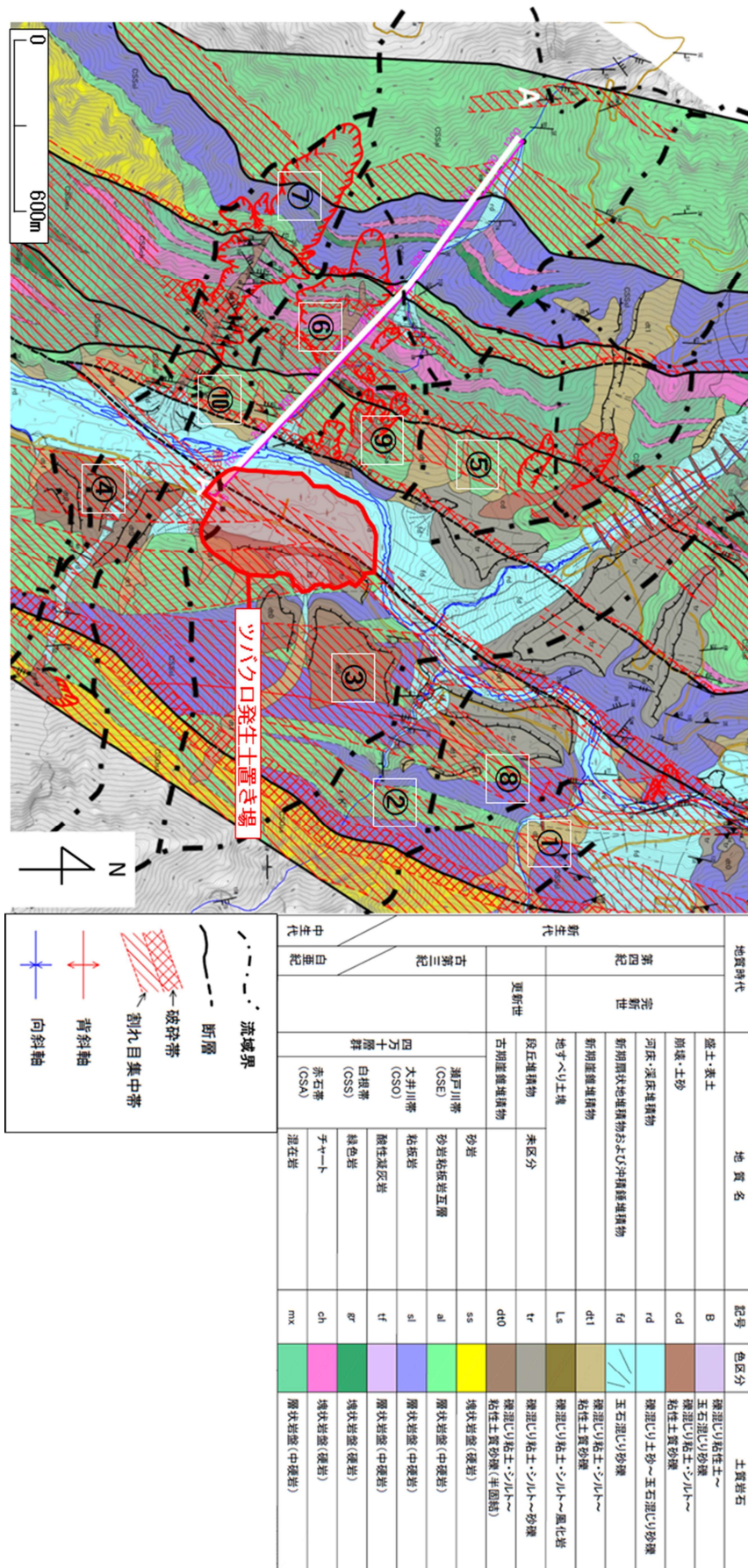


図 3 4 地質平面図 (ツバクロ発生土置き場周辺)

- ・大井川の流域の地質は、海底に堆積した地層が陸側に押し付けられ、隆起したことにより生成された四万十帯により構成されています。当該地域では、東西方向への圧縮より褶曲構造を生じ、破碎帯を伴う断層が主に南北方向に発達しています。豊富な雨量を背景とした侵食作用でV字谷が形成される一方、重力変形に伴って二重山稜が形成されるとともに、豊富に土砂が供給されています。
- ・各沢の流域はこのような地形・地質の特徴を踏まえたものであり、下記のとおりとなります。

i) 千石沢 (①)

- ・大井川左岸の溪流で、発生土置き場の上流約800mに位置します。南東から北西に流下する標高差1,020m、水平距離約2km、流域面積約1.4km²、平均勾配約27°の溪流です。
- ・源流部は早川水系との分水嶺で、幅50～80mの尾根部緩斜面が分布し、二重山稜や溝状凹地が稜線方向に複数発達しています。その下方斜面は比高150m程度の平滑な斜面をなし、一部崖錐斜面が分布します。溪流中流部は幅10～20mの溪床面が連続して分布し、両岸斜面が40°以上の急斜面をなします。中流部には溪岸部に、崩壊跡地が多数認められ、上部の平滑な斜面との境界付近には地すべり地形や崩壊跡地、そこから供給されたと思われる崩土堆積面も認められます。
- ・溪流出口付近の溪床は80m程度の幅があり、南北両側に水路が形成されて中央部に高まりのある扇状地状の地形をなします。南側の水路には堰堤が構築されています。また、図34でお示ししているとおり、調査の結果、複数の断層を確認しています。
- ・上部の平滑な緩斜面直下は、比較的大きな崩壊跡地や地すべり地形、その下方に崩土堆積面が形成されています。ただし、流域全体に現在活動的な崩壊地や地すべり地形はほとんどなく、中流域は幅の狭いV字谷でありかつ下流域に堰堤が構築されているため、土石流等の土砂災害が発生しても多くが途中で堆積し、流出土砂量は少ないと考えられます。

ii) 車屋沢 (②)

- ・発生土置き場北側を南東から北西へ向かって流下する標高差約1,100m、水平距離約2.1km、流域面積約1.5km²、平均勾配約27°の溪流です。

溪流出口は発生土置き場の北約300mの位置にあり、溪流出口付近には3基の堰堤が構築されています。上流域には平滑な古期崖錐斜面が広く分布し、溪流との境界付近には高さ10～50mの崖地形が連続します。また、図34でお示ししているとおり、調査の結果、複数の断層を確認しています。また、この崖地形には崩壊地が幾つか分布しており、土砂生産量は比較的に多いと思われます。ただし、溪流沿いは中下流部にはV字谷の中に幅10m程度の溪床面が分布する程度で、溪流沿いで土石の堆積は非常に少なく、堰堤が構築されているため、土石流等の土砂災害が発生しても多くが途中で堆積し、流出土砂量は少ないと考えられます。

iii) 燕沢 (③)

- ・南東から北西に流下する標高差約1,130m、水平距離約1.8km、流域面積約0.5km²、平均勾配約33°の溪流です。中上流部では露岩した崖地が連続しており、クラック地形も幾つか認められます。また中流部には崖地から供給された崩土が広く分布します。溪流出口には3～4段の扇状地面が発達しており、古くから現在にいたるまで活発に土砂流出が発生していたと思われます。ただし、溪流出口付近では現在の流路がこれら扇状地を洗掘して流下しており、兩岸(特に北岸)に高さ20m程度の崖地形が連続しています。また、図34でお示ししているとおり、調査の結果、複数の断層を確認しています。
- ・堰堤が6段構築されており、豪雨時に土石流等の土砂・水の流出が発生したとしても、この崖地を乗り越えて発生土置き場方向へ流下する可能性は極めて低いと考えられます。また、発生土置き場より下流側に位置しており、発生土置き場への直接的な影響はほとんどないと考えています。

iv) 上大尻沢 (④)

- ・大井川左岸の溪流で、発生土置き場の下流約400mに位置します。東から西に流下する標高差約600m、水平距離約1km、流域面積約0.2km²、平均勾配約30°の溪流です。
- ・溪流上流部は平滑な谷型斜面をなします。下流部は水路の発達した急峻な溪流で、溪床には一部溪床面が形成されて土砂が堆積しているとみられます。上流部と下流部の境界には明瞭な遷急線が形成されており、それに沿って崩壊地・崩壊跡地・地すべり地形・クラック地形が幾つか発達します。崩壊地の下方に

は崩土堆積面も認められます。また、図 34 でお示ししているとおり、調査の結果、複数の断層を確認しています。

- ・ 溪流出口付近には堰堤や護岸工が構築されていますが、大井川河床には当該溪流から流出したとみられる小規模な沖積錐が形成されています。小規模な土砂流出が発生している可能性もありますが、発生土置き場より下流側に位置しており、発生土置き場への直接的な影響はほとんどないと考えています。

v) 下千枚沢北側の溪流 (⑤)

- ・ 北西から南東に流下する標高差約 760 m、水平距離約 1.4 km、流域面積約 0.5 km²、平均勾配約 28° の中規模な溪流です。
- ・ 中上流部は西北西から東南東に流下し、下流部は屈曲して南に流下します。ガリー・水路は中下流部に連続して認められます。中上流部の斜面には新期崖錐が広く分布し、中流部に古い河岸段丘、下流部から出口にかけて沖積錐や扇状地が発達します。ただし、下流部の扇状地の先端には崖地形が連続しており、扇状地面は大井川河床より 50 m 程度高い位置にあります。地すべり地形やクラック地形は下流部に見られますが、中上流部には不安定地形はほとんど認められません。また、図 34 でお示ししているとおり、調査の結果、複数の断層を確認しています。
- ・ 大井川の河床が現在より 50 m 程度高い位置にあった古い時期に、大量の土砂流出があったと考えられますが、現在での土砂流出は非常に少ないと考えられます。当該溪流では地すべりや崩壊地などの不安定地形がほとんど確認されず、扇状地等を形成する土砂流出はかなり古い⁵ものと推定されることから、豪雨時に土石流等の土砂災害が発生しても、対岸の発生土置き場に直接的な影響はないものと考えられます。

vi) 下千枚沢 (⑥)

- ・ 北西から南東に流下する標高差約 1,160 m、水平距離約 2.5 km、流域面積約 1.4 km²、平均勾配約 25° の溪流です。
- 源流部では二重山稜や溝状凹地が稜線方向に複数発達しており、中上流部は西北西から東南東へ緩く曲流しながら流下し、下流部では逆 S 字に屈曲して大井

⁵ 大井川流域の隆起が定常的に 1 年あたり 3~5mm と仮定すると、扇状地形成時期は 1.7~1 万年前となる。

川へ流下します。ガリー・水路は上下流に連続して認められ、中下流部では表流水を確認しています。中流部を中心に崩壊地や地すべり地形・クラック地形が散見されます。また、崖錐等の不安定土砂は谷型斜面にわずかに分布しています。下千枚沢本流では、豪雨時に土石流等による大量の土砂流出が発生する可能性は低いと考えられます。

- ・一方、下流部の支溪には崩壊地群が分布し、下方斜面に崩土が堆積し、溪床堆積物に移化しています。下千枚沢出口には小規模ながら沖積錐が発達しています。また、図 34 でお示ししているとおり、調査の結果、下流部には断層を確認しており、断層が通過していると考えられる箇所（下千枚沢の中流部から下流部にかけて）において、流路が大きく「く」の字に曲がっています。崩壊地背後は溪流と同じ方向を示す尾根で、崩壊地直上にクラック地形が認められますが、仮にこれが深層崩壊を発生させたとしても、溪流沿いに多くが堆積し、大井川を飛び越えて発生土置き場まで土砂が到達する可能性は低いと考えられます。

vii) 下千枚沢南側の溪流 (⑦)

- ・北西から南東に流下する標高差約 630 m、水平距離約 0.9 km、流域面積約 0.2 km²、平均勾配約 35° の溪流です。

中上流部には崩壊地が分布します。崩土等は崩壊地内には分布せず、中下流の溪流沿いに崩土や溪床堆積物として分布しています。溪流出口には2段の沖積錐が認められます。また、図 34 でお示ししているとおり、調査の結果、複数の断層を確認しています。

- ・当該崩壊地の背後は東南東に張り出す尾根となっています。崩壊地はもともと南東に張り出す尾根が連続していて、その尾根部が深層崩壊を起こして狭長な崩壊地を形成したものとみられます。今後崩壊が拡大するとしても、拡大は背後の尾根部よりも崩壊地側壁部に発生するものと考えられます。なお、当該溪流の出口は発生土置き場より 150 m 程度下流にあり、仮に崩壊等に起因して土砂流出が発生しても影響はないと考えます。

viii) その他 (⑧、⑨、⑩)

- ・ツバクロ発生土置き場周辺を拡大した地形判読図を図 35 に示します。①と②の間、⑤と⑥、⑥と⑦の間には 200～300 m の幅の河岸斜面が分布してい

ます。いずれも下方からの高さ200～300m、平均傾斜約40～45°の急峻な谷型斜面です。また、図36でお示ししているとおり、調査の結果、複数の断層を確認していますが、斜面上部にクラック地形は認められず、豪雨に伴う深層崩壊のリスクは小さいと考えています。

- ・以上の地形評価の結果から、豪雨が要因となって上千枚沢と同時に各沢や溪流等でも土砂崩壊が起こる可能性もありますが、発生土置き場上流に位置する千石沢、車屋沢には数基の堰堤が設置されていることや、対岸の下千枚沢では溪流内で土砂が留まるような形態をしていることから、上千枚沢からの土石流に加えて同時に発生する他箇所での土石流が複合的に影響を与えるリスクは小さいと考えています。

ix) 地震時の影響

- ・発生土置き場対岸付近の地質平面図及び断面図を図37に示します。また、発生土置き場付近で実施した電気探査と弾性波探査の結果を図38、図39に示します。ツバクロ発生土置き場の対岸部（⑨）では大井川に概ね並行する方向に断層が確認されていますが、地質構造・水資源専門部会委員から、規模や頻度は明確には不明であるが、大規模な地震が発生した場合、下千枚沢が、「く」の字に屈曲する箇所付近の断層を境にして、崩壊が発生するリスクがあり、さらに断層背後から沢水が流入することにより、崩壊が拡大する可能性があるとのことご意見を頂いています。



<地形面区分>		<微地形・不安定地形>		<地質構造>	
	河床面 溪床面 水面		遷急線		地層の連続と 思われる崖線
	崩土堆積面		崖線・段差		フラクチャー トレース
	扇状地面 沖積錐面		溝状凹地 二重山稜	<人口構造物>	
	新期崖錐斜面		水路・ガリー 谷筋		道路
	落石堆		崩壊地		道路跡・山道
	段丘面		崩壊跡地		人工平坦化地
	古期崖錐斜面		クラック地形 (破線は不明瞭 なもの)		堰堤
	尾根部緩斜面		地すべり地形 (破線は不明瞭 なもの)		
	池・湿地				
	溝状低地				

図 3 5 地形判読図（ツバクロ発生土置き場周辺拡大）

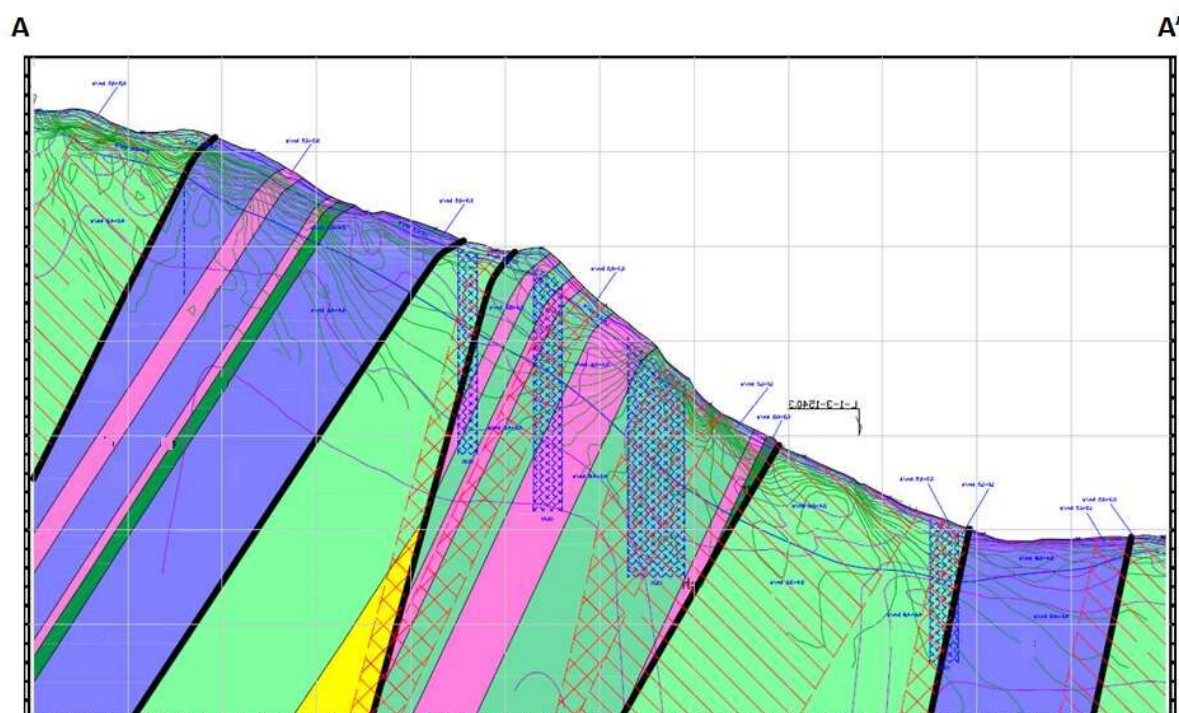
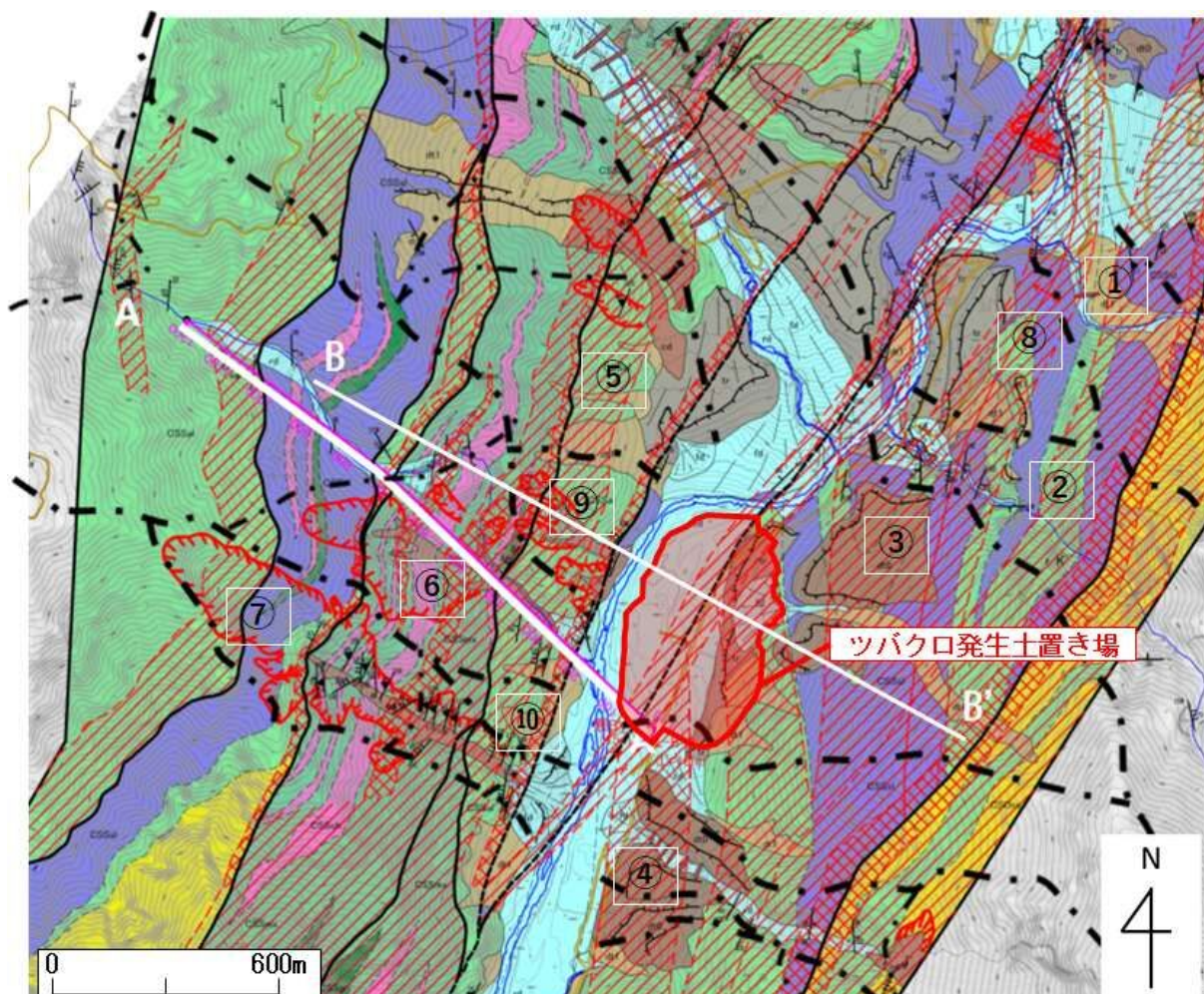


図 36 地質平面図・断面図（発生土置き場対岸付近）

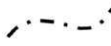
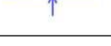
地質時代			地 質 名	記号	色区分	土質岩石	 流域界  断層  破碎帯  割れ目集中帯  背斜軸  向斜軸
新生代	第四紀	完新世	盛土・表土	B		礫混じり粘性土～玉石混じり砂礫	
			崩壊・土砂	cd		礫混じり粘土・シルト～粘性土質砂礫	
			河床・溪床堆積物	rd		礫混じり土砂～玉石混じり砂礫	
			新期扇状地堆積物および沖積錘堆積物	fd		玉石混じり砂礫	
			新期崖錐堆積物	dt1		礫混じり粘土・シルト～粘性土質砂礫	
			地すべり土塊	Ls		礫混じり粘土・シルト～風化岩	
	更新世		段丘堆積物	未区分	tr	礫混じり粘土・シルト～砂礫	
			古期崖錐堆積物		dt0	礫混じり粘土・シルト～粘性土質砂礫(半固結)	
	古第三紀	四万十層群	瀬戸川帯 (CSE)	砂岩	ss	塊状岩盤(硬岩)	
				砂岩粘板岩互層	al	層状岩盤(中硬岩)	
			大井川帯 (CSO)	粘板岩	sl	層状岩盤(中硬岩)	
				酸性凝灰岩	tf	層状岩盤(中硬岩)	
			白根帯 (CSS)	緑色岩	gr	塊状岩盤(硬岩)	
			赤石帯 (CSA)	チャート	ch	塊状岩盤(硬岩)	
				混在岩	mx	層状岩盤(中硬岩)	
	中生代	白亜紀					

図 3 7 地質平面図、断面図凡例

注) 四万十層群は、20 万分の 1 地質図幅「甲府」(尾崎ほか 2002)⁶では四万十累層群と呼ばれ、表 3 のように区分されております。上図でお示しした地質調査結果における四万十層群はこれと名称が異なりますが、同じ区分です。また、本調査での「大井川帯」は「犬居帯」と「寸又川帯」を一括して取り扱っております。

表 3 地質名称の対比

20 万分の 1 地質図幅「甲府」での地質区分 (尾崎ほか 2002) [※]		中央新幹線での地質区分	
四万十累層群	大井川層群	四万十層群	— (調査地外)
	瀬戸川層群		瀬戸川帯
	三倉層群		三倉帯
	犬居層群		大井川帯
	寸又川層群		
	白根層群		白根帯
	赤石層群		赤石帯

⁶ 尾崎正紀ほか，2002，20 万分の 1 地質図幅「甲府」．産総研地質調査総合センター

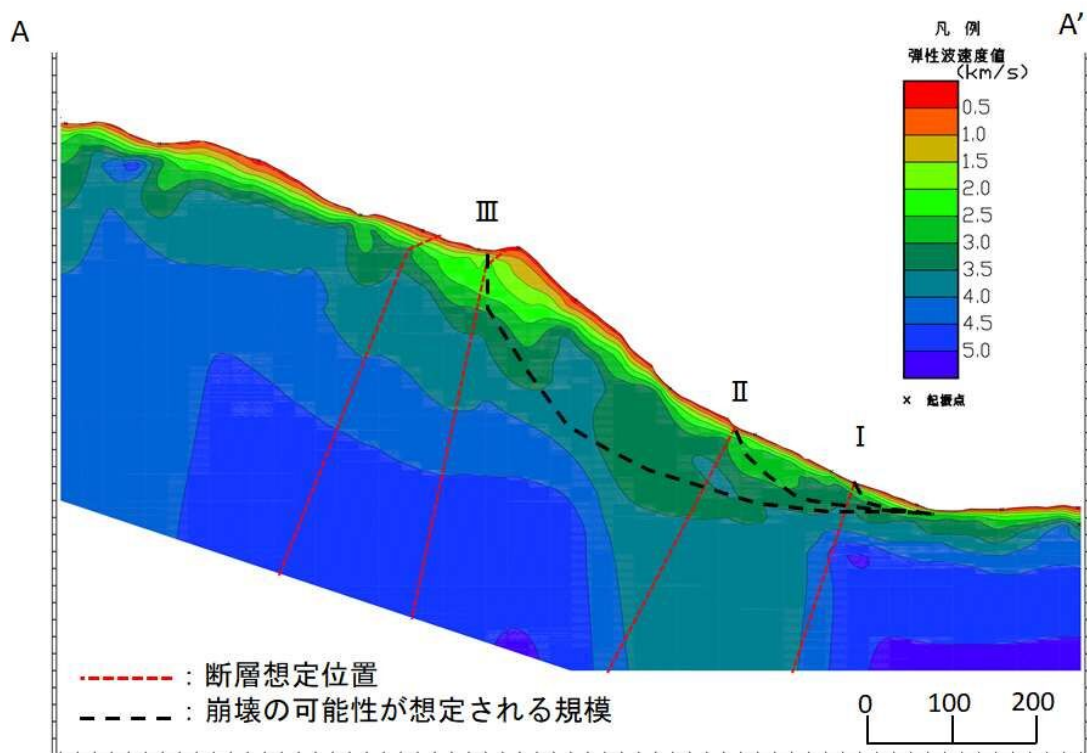


図 38 弾性波探査による速度断面図

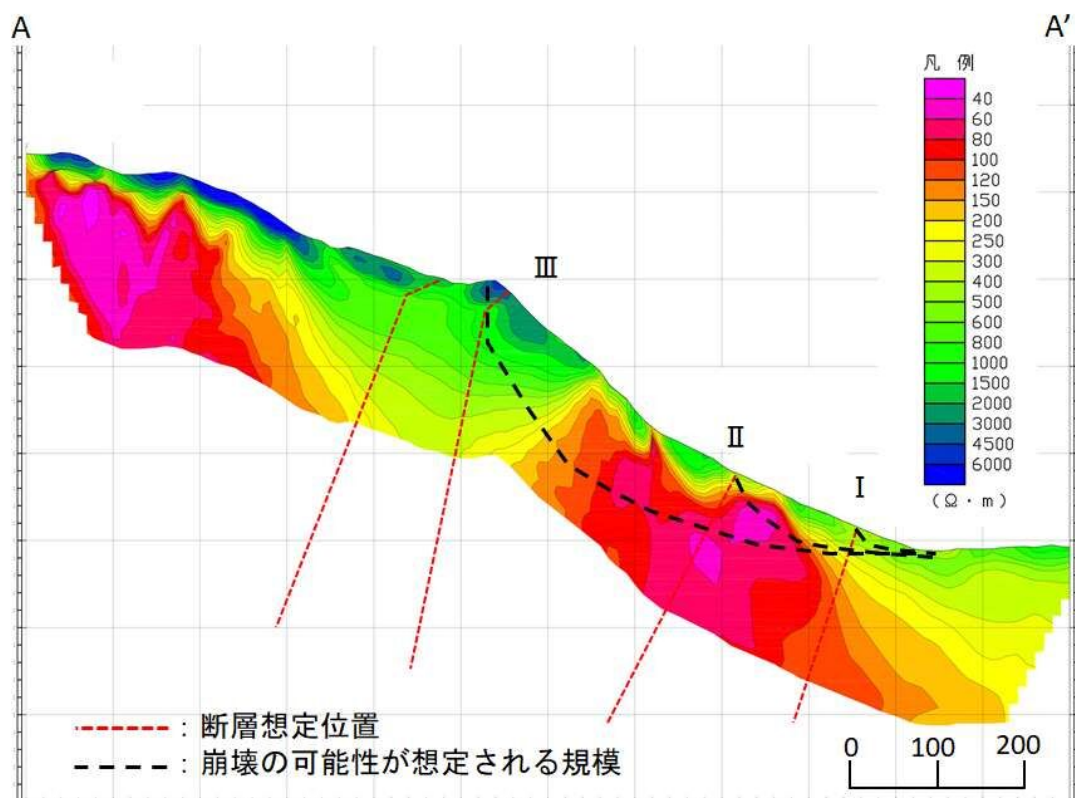


図 39 電気探査による比抵抗断面図

- ・地震により発生する深層崩壊は、崩壊を引き起こす要因が様々であることから、土砂流出シミュレーション等による影響の想定は困難であり、また精度も担保できるものではありません。このため、事前対応による環境への負荷低減は困難であること、また深層崩壊自体の抑止もできないことから、主体的にモニタリングを実施し、当社の盛土に起因する部分については、当社の責任において事後対応を考えています。
- ・よって、対岸斜面が崩壊した際に、発生し得る被害についてⅠ～Ⅲの3つのパターンを想定し、パターン毎の対応方針を設定、整理いたしました。

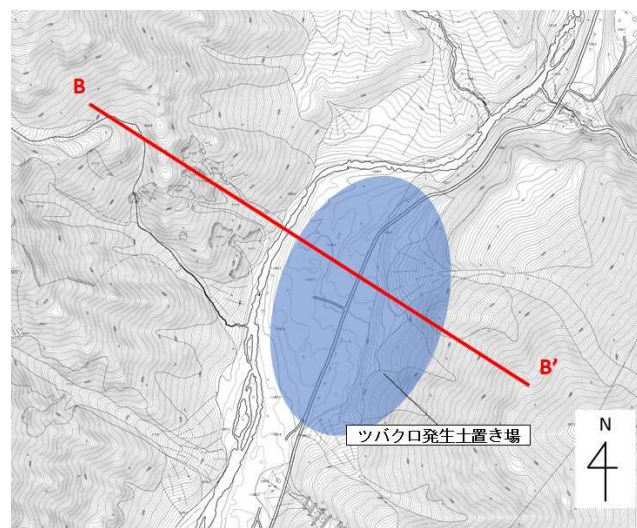


図 4 0 崩壊パターン検討位置

- Ⅰ．崩壊土砂量が小規模（ツバクロ発生土置き場の盛土の有無に係わらず土砂ダムが形成されない程度）の場合（図 4 1 参照）

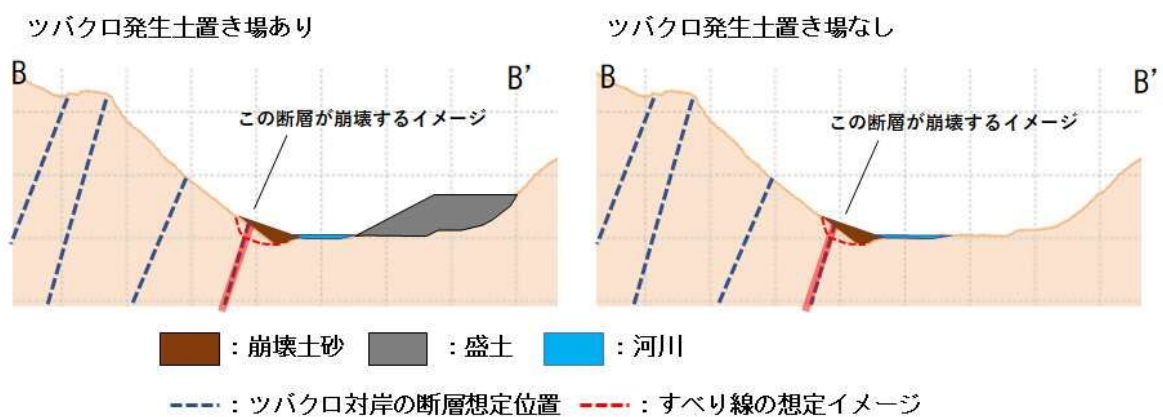


図 4 1 崩壊土砂量が少量の場合のイメージ

【評価】

- ・崩壊土砂は河川区域内若しくは河川区域外の盛土されていない範囲までの到達となるため、土砂ダムは発生しません。
- ・盛土の有無にかかわらず、河川水の流下は維持されます。

【対応】

- ・盛土の有無に因らない事象であり、河川水の流下は維持されるため行政による対応が基本と考えますが、隣接する施設（盛土）を管理する事業者として、可能な範囲で協力する考えです。

Ⅱ．崩壊土砂量が中規模（盛土がある場合に土砂ダムが形成され、盛土が無い場合は土砂ダムが形成されない程度）の場合（図 4 2 参照）

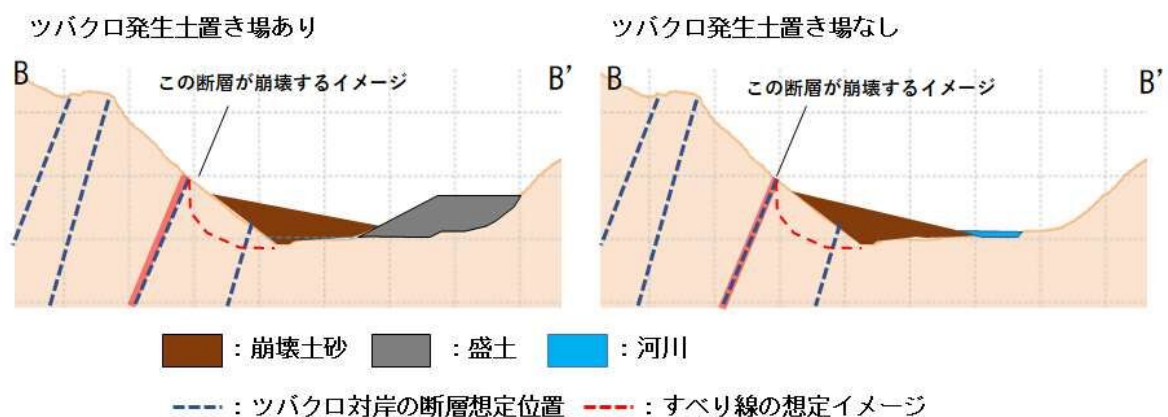


図 4 2 崩壊土砂量が中量の場合のイメージ

【評価】

- ・盛土の存在により土砂ダムが形成される可能性があり、土砂ダムが破堤した場合、下流側への被害が想定されます。（なお、地質構造・水資源専門部会委員からは、図 4 2 に赤線で示す右横ずれ断層を境にして、崩壊が発生した場合はこのケースに該当すると考えられるとのご意見をいただいています。）

【対応】

- ・関係者が総力を挙げて行う安全確保のための対策※に、事業者として協力し、対応してまいります。土砂ダムへの対応の例を図 4 4 に示します。土砂ダムが形成されていないくとも、盛土や周辺の被害状況を確認し、関係者間で協議のうえ、

柔軟に対応いたします。また環境面を含めた恒久的な対策については関係者で協議を行い、例えば崩壊土砂の撤去や河川及び道路の復旧などの作業のうち、当社の盛土によって追加で作業が生じる部分など、当社の盛土の存在に起因する部分については当社の責任において対応します。

※第 19 回静岡市中央新幹線建設事業影響評価協議会（R6.8.26）静岡市資料においては、
「大規模深層崩壊時等により天然ダムが形成された場合の対処は、ツバクロ盛土の有り・無しに関わらず、災害危険度を下げるため、行政（国、県、市）、ダム管理者、J R 東海、地権者等が総力をあげて行うべきものである。」と記載されている。

Ⅲ．崩壊土砂量が大規模（ツバクロ発生土置き場の盛土の有無に係わらず土砂ダムが形成される程度）の場合

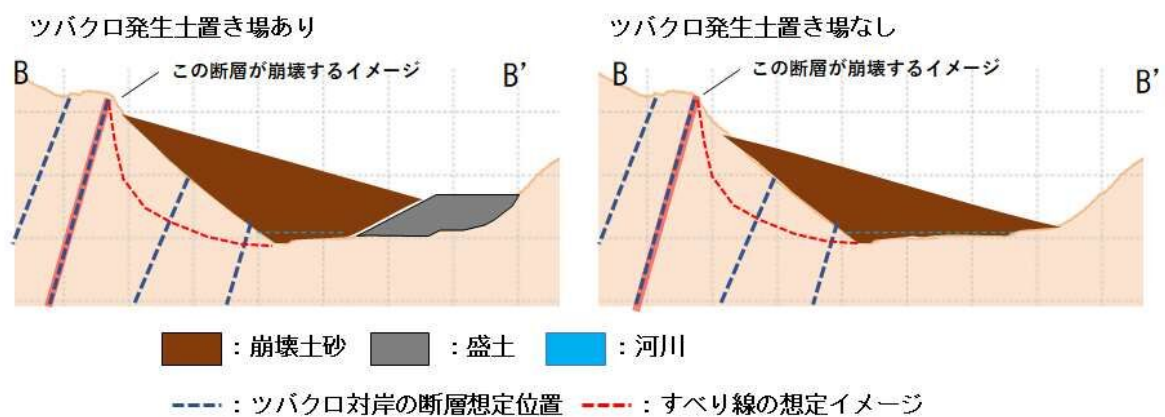


図 4 3 崩壊土砂量が大量の場合のイメージ

【評価】

- ・形成された土砂ダムが破堤した場合、下流側への被害が想定されます。（なお、地質構造・水資源専門部会委員からは、図 4 3 に赤線で示す断層を境にして、崩壊が発生した場合はこのケースに該当すると考えられるとのご意見をいただいています。）

【対応】

- ・Ⅱにおける対応と同様、当社も関係者と協力して対応する考えです。

【まとめ】

- ・工事中は現地に常駐する工事管理者等が施工管理を行い、その際、盛土や排水設備

等の状況を確認します。併せて、対岸の変化状況を写真等によりＪＲ東海で確認すること等を考えております。なお、関係者との連絡体制などについては、着工前までに関係者と調整を行います。

- ・盛土完了後は１年に１回程度実施予定の定期点検および地震や豪雨等の発生後に実施する盛土の点検時にあわせて、対岸の変化状況をＪＲ東海が写真等により確認すること等を考えております。
- ・モニタリング結果はまとめ次第速やかに県へ報告します。調査の結果、斜面崩壊につながる恐れがある場合には、関係者と協議のうえに対処策を検討します。
- ・なお、仮に崩壊が発生した際には、「下千枚沢からの流水により崩壊が拡大する可能性がある」と地質構造・水資源専門部会委員からご意見を頂いたことも踏まえ、崩壊の状況とあわせ、上部からの流水の状況等の情報も共有したうえで、対応策を検討します。



ヘリによる資材搬入



重機を用いた崩土の撤去



排水ポンプの設置



仮設排水路の整備

図 4 4 土砂ダムへの対応イメージ

C) 対岸の河岸侵食による斜面崩壊の発生リスク

- ・ツバクロ発生土置き場の存在により、谷幅が狭められ、対岸の侵食による斜面崩壊の発生リスクについては、地形地質の評価の観点とシミュレーションの解析断面図の観点から検証いたしました。

i) 地形地質の評価

- ・エルザマップによる地形評価の考察は、前頁の B) 広域的な複合リスクに記載のとおりです。
- ・現地の露頭状況を確認すると、ツバクロの対岸は、下千枚沢の合流部から大井川の屈曲部までの約 300 m に渡って健岩（岩盤）が連続的に分布しており、河床にも健岩が露出しています。写真 2 の②でみられる崖錐堆積物は、長期的に斜面上部の亀裂性岩盤から転がってきた碎屑物によって形成されたと推測しており、崖錐堆積物の背面には①や③でみられる健岩部が位置していると推察されます。こうしたことから、侵食による崩壊が起きにくい状況であると考えています。

ii) シミュレーションによる解析断面図での評価

- ・ツバクロ発生土置き場の上流部で、大井川が右岸側に向かって大きく蛇行しているエリアがあり、河川形態から右岸側が攻撃斜面になっている（図 45）ことから、この斜面に着目してシミュレーションの解析断面図（図 46）を作成いたしました。
- ・その結果、置き場なしと置き場ありで右岸側屈曲部（図 45）における河床高と水位にほとんど違いはありませんでした。
- ・流速の計算結果を図 47～図 50 に示します。右岸側屈曲部における流速は、発生土置き場がない場合約 7.0 m/s であった一方、発生土置き場ありの場合は約 9.0 m/s となりました。一時的なピーク値であり、斜面に作用する時間は短いものの、水の流れによる力（侵食力）は流速と質量によって決まることから、瞬間的に 2 倍程度の力が対岸斜面に与えられる可能性があります。
- ・このため、侵食を防ぐ事前対応について検討しましたが、影響が予測される箇所は岩盤の露出箇所であり河道拡幅による流速の低減や根固め工による侵食対策といった事前対策が難しいと考えられます。よって、主体的にモニタリング

を実施し、当社の盛土に起因する部分については、当社の責任において事後対応を考えています。

- ・第17回地質構造・水資源専門部会にて委員から、「対岸河岸は露岩しているため、一度の土石流等で大きく侵食することはないが、流速上昇（侵食力の上昇）が繰り返し発生することにより、対岸河岸の侵食が促進される可能性があるため、侵食量をモニタリングする必要がある」とのご意見を頂きました。このご意見を受けて、定期的に侵食状況の調査を行うことを考えております。
- ・具体的には、まずは、着工前までに対岸部の基準となる箇所を予め選定し、1年に1回程度実施予定の定期点検および地震や豪雨等の発生後に実施する盛土の点検時にあわせて、対岸の河岸の侵食状況や巨石の移動、河道の位置が変わっていないかといった着目点ごとの変化状況を写真等により確認することとし、河岸の侵食等が認められる場合は測量等により詳細を確認することとします。
- ・なお、モニタリング結果はまとめ次第速やかに県へ報告します。調査の結果、侵食が促進され斜面崩壊につながる恐れがある場合は、関係者と協議のうえで対応策を検討します。また、仮に予兆なく崩壊が発生した状況が確認された場合には、関係者が総力を挙げて行う安全確保のための対策に、事業者として協力し、対応してまいります。

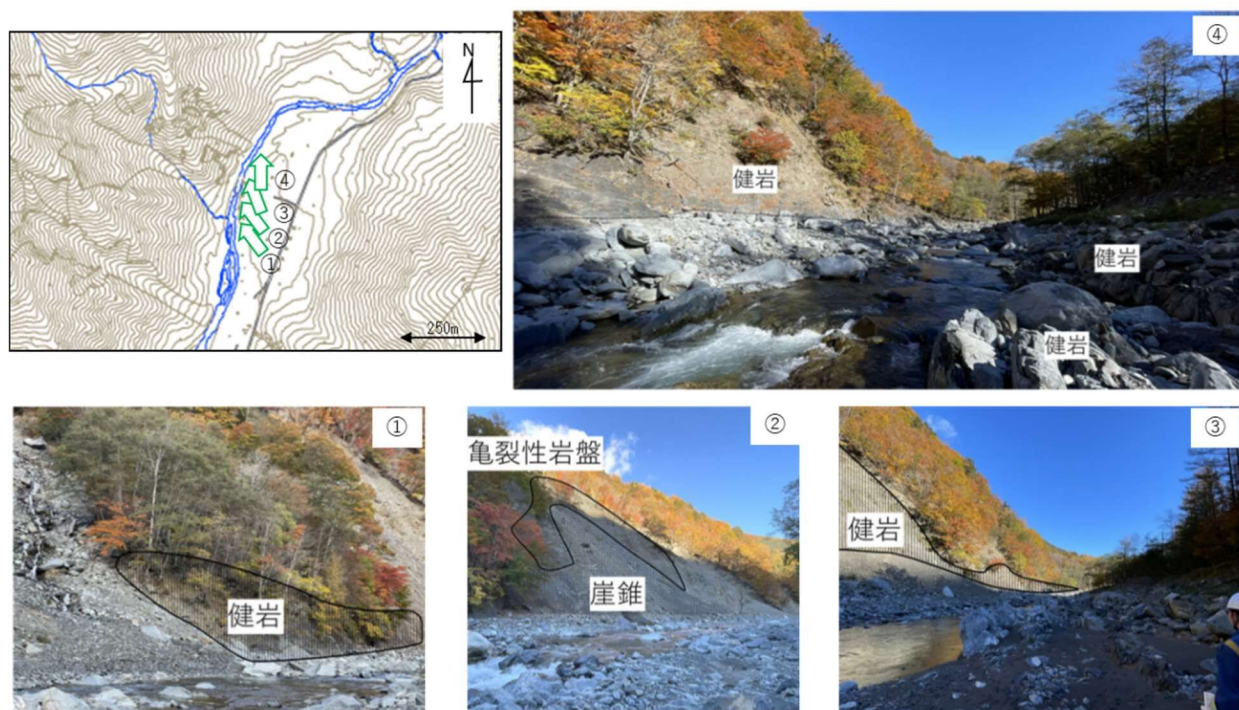


写真 2 ツバクロ対岸の露頭写真

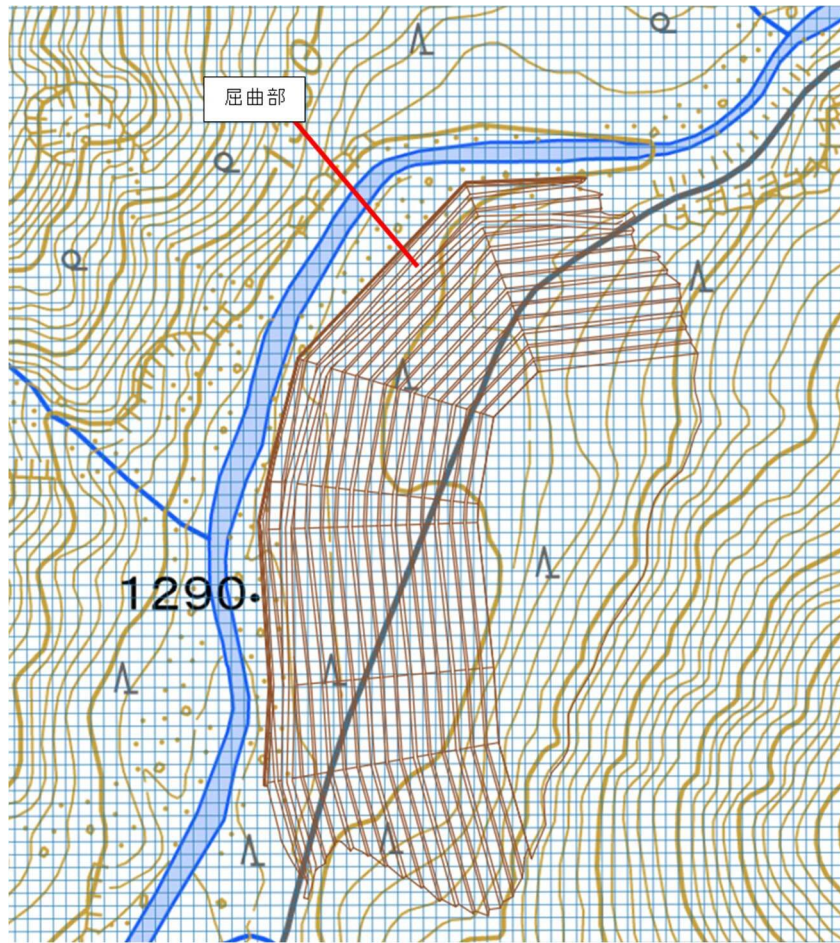


図 4 5 置き場付近屈曲部位置

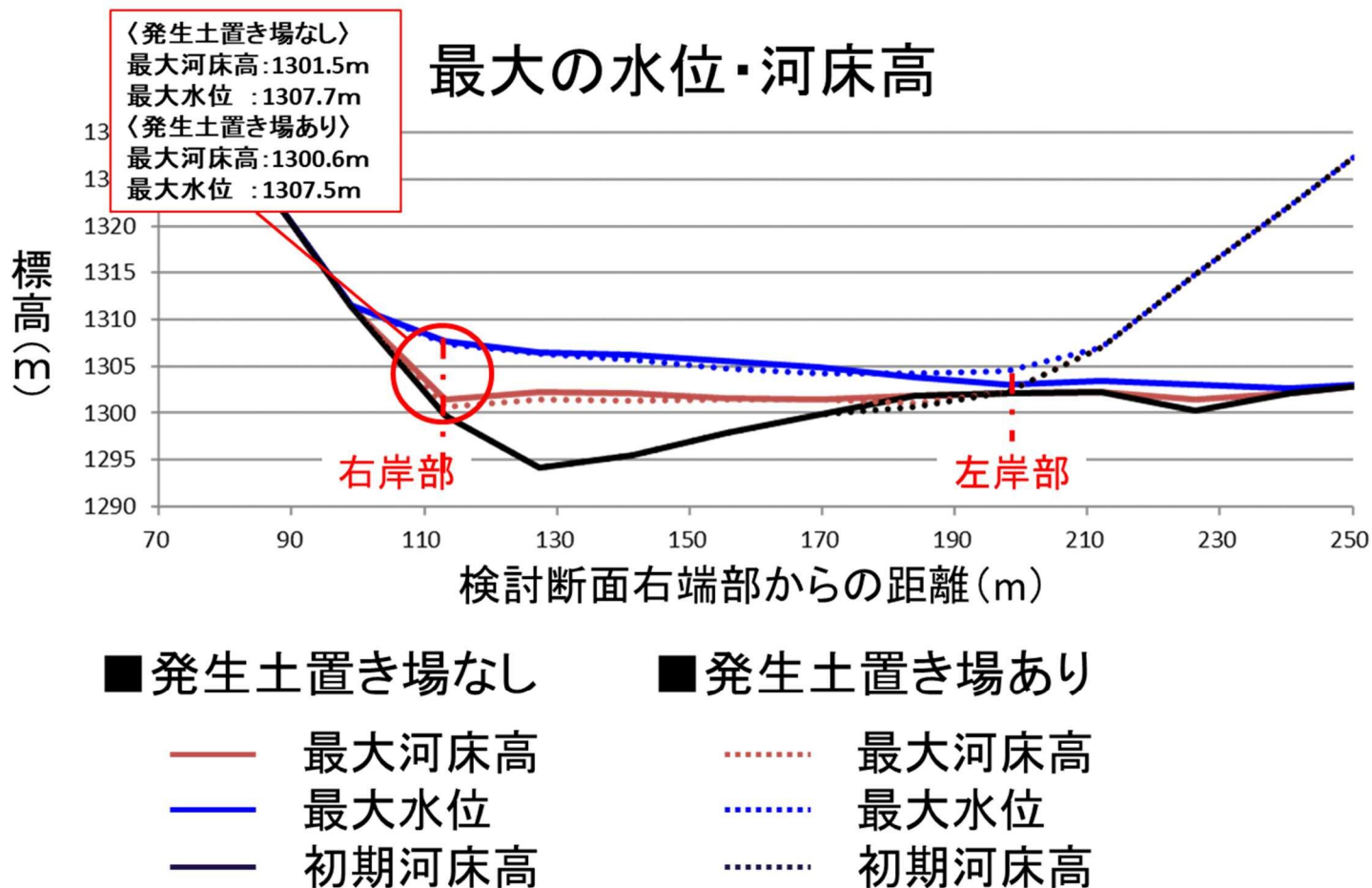


図 4 6 置き場付近屈曲部の最大水位・河床

発生土置き場の有無による流速変化

(断面平均)

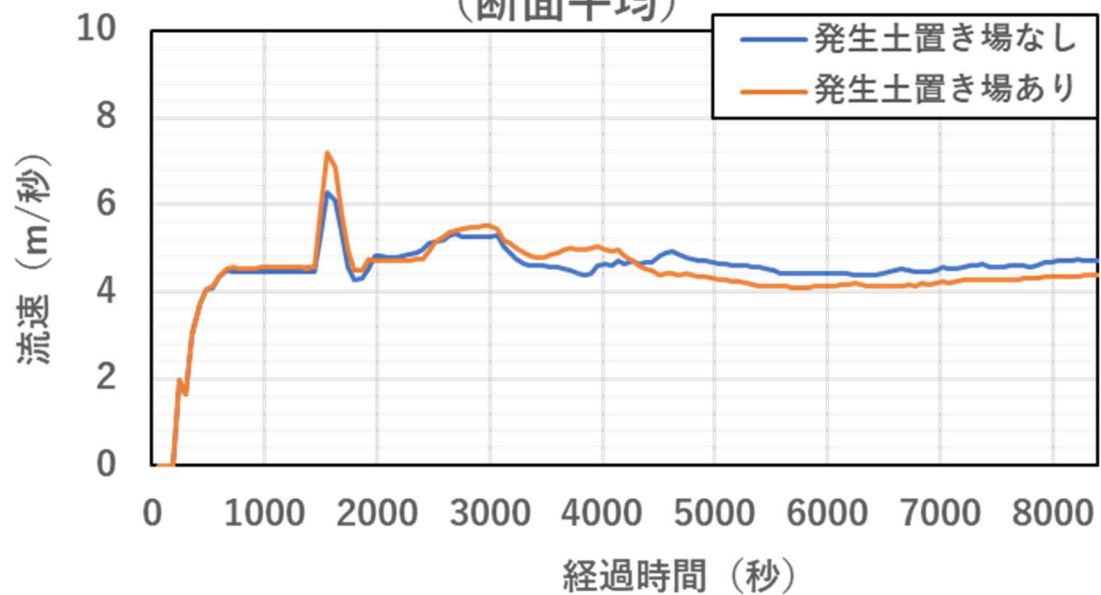


図 4 7 置き場付近屈曲部の時刻歴流速変化 (断面平均)

発生土置き場の有無による流速変化 (右岸)

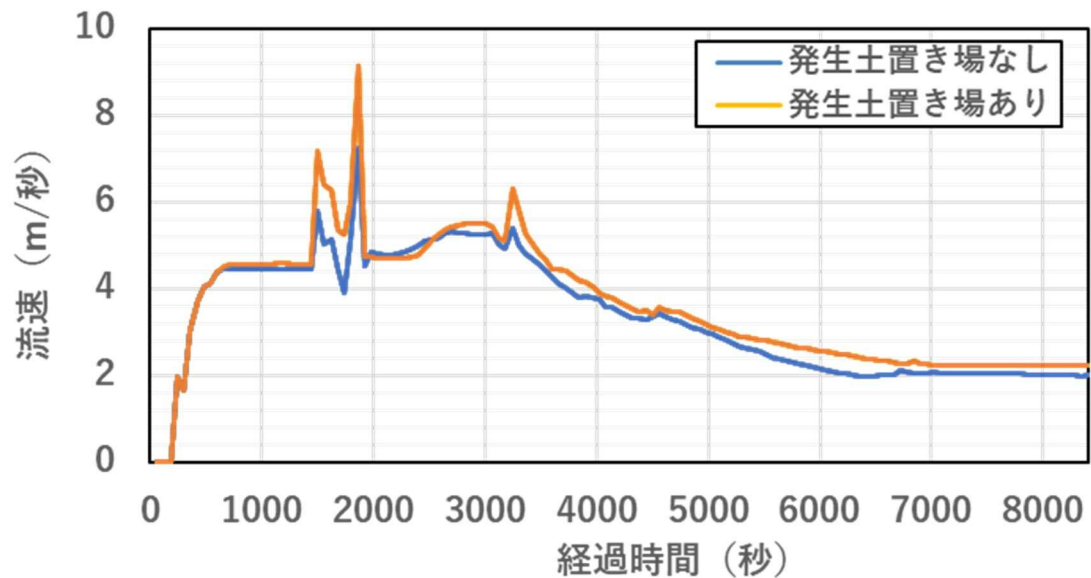


図 4 8 置き場付近屈曲部の時刻歴流速変化 (河川右岸側)

発生土置き場の有無による流速変化（中央）

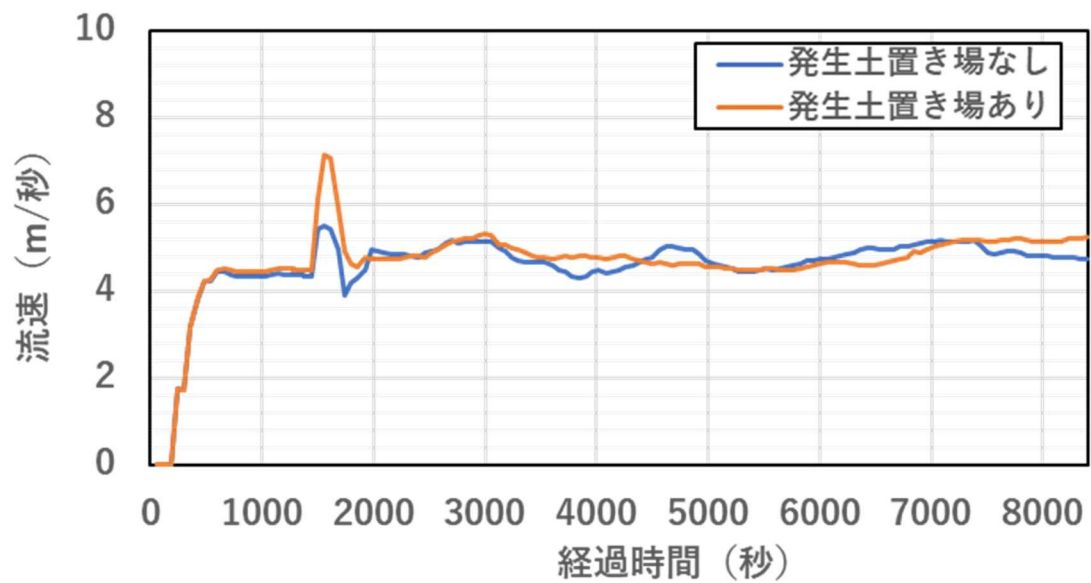


図 4 9 置き場付近屈曲部の時刻歴流速変化（河川中央部）

発生土置き場の有無による流速変化（左岸）

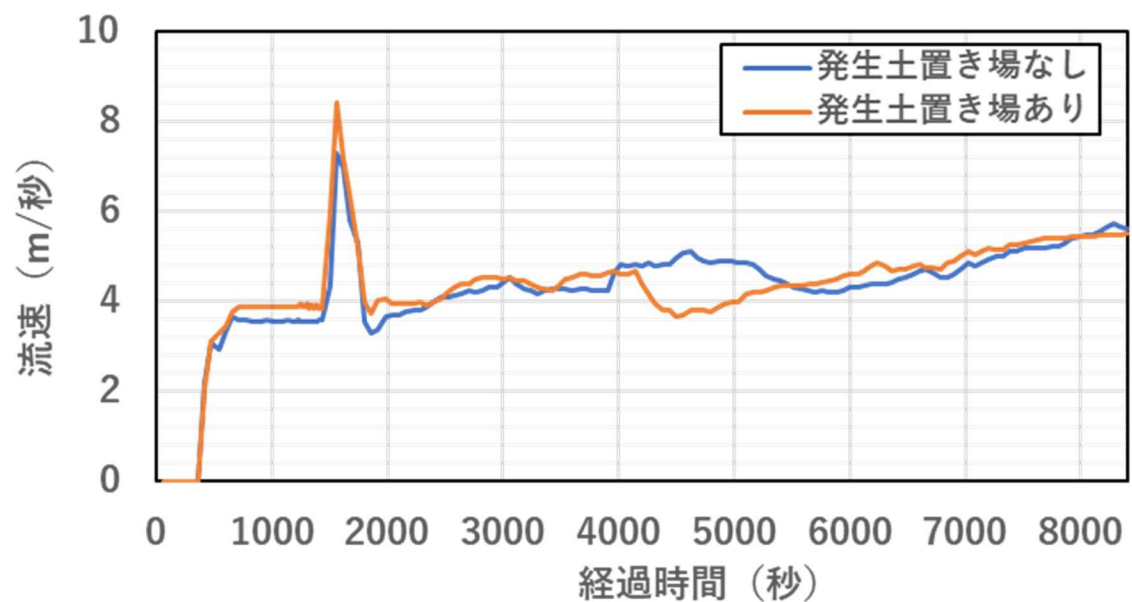


図 5 0 置き場付近屈曲部の時刻歴流速変化（河川左岸側）

D) 土石流の緩衝地帯としての機能低下

- ・土石流の緩衝地帯としての機能がどれ位低下するかについて、最終的な河床形状から平常時の流路が確保されているかを確認するために、シミュレーションにより、車屋沢上流付近から燕沢下流付近の区間の大井川本流において、最終河床高と最終水位を縦横断的に確認しました。確認においては、図 5 1 の赤線における最終堆積深の解析断面図から、一番河床が低くなっている点およびその際の水位位置を赤線毎に抽出し、河床縦断面図を作成しました（図 5 2）。
- ・その結果、河床勾配が常に上流側から下流側に傾斜しており、またいずれの箇所においても河床が水位を上回る箇所はなかったことから、土砂ダムは発生しないことが改めて確認できました。
- ・以上の結果から、河川内に土砂の堆積は認められますが、河道閉塞（天然ダム形成）しないことが改めて確認されました。したがって、今回の検討では発生土置き場の有無による緩衝地帯の機能の差は軽微であることがわかりました。

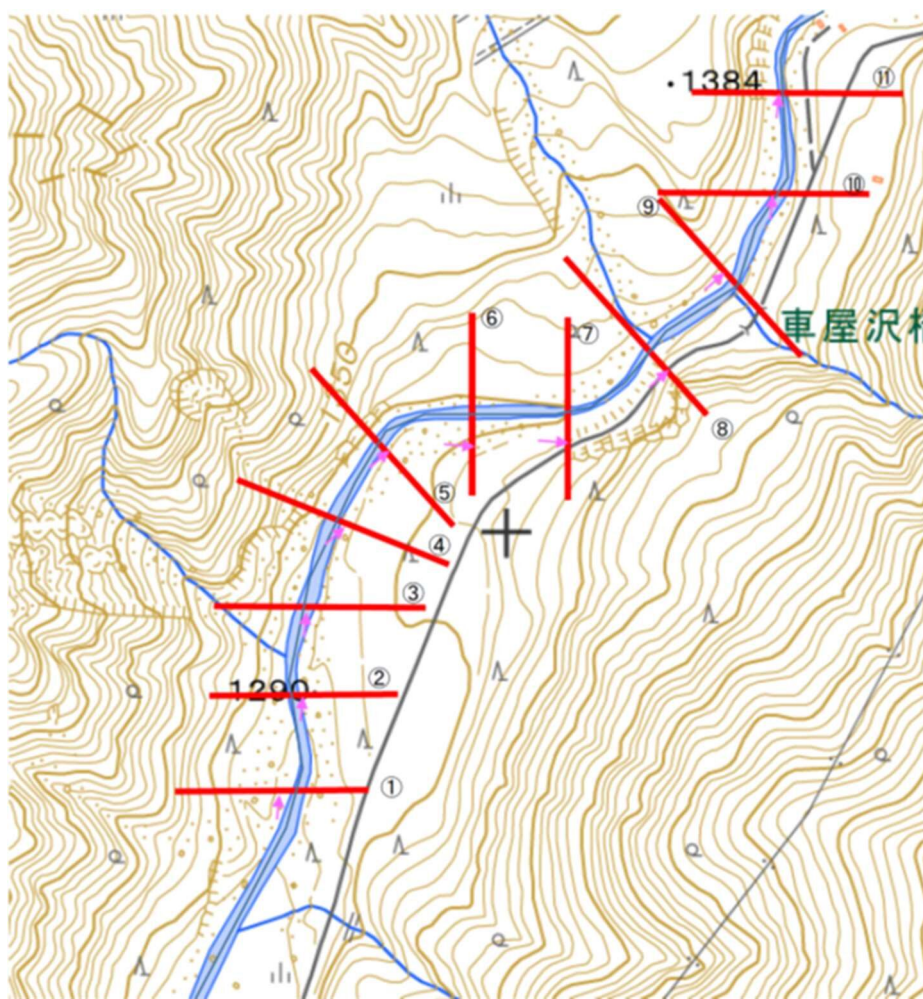
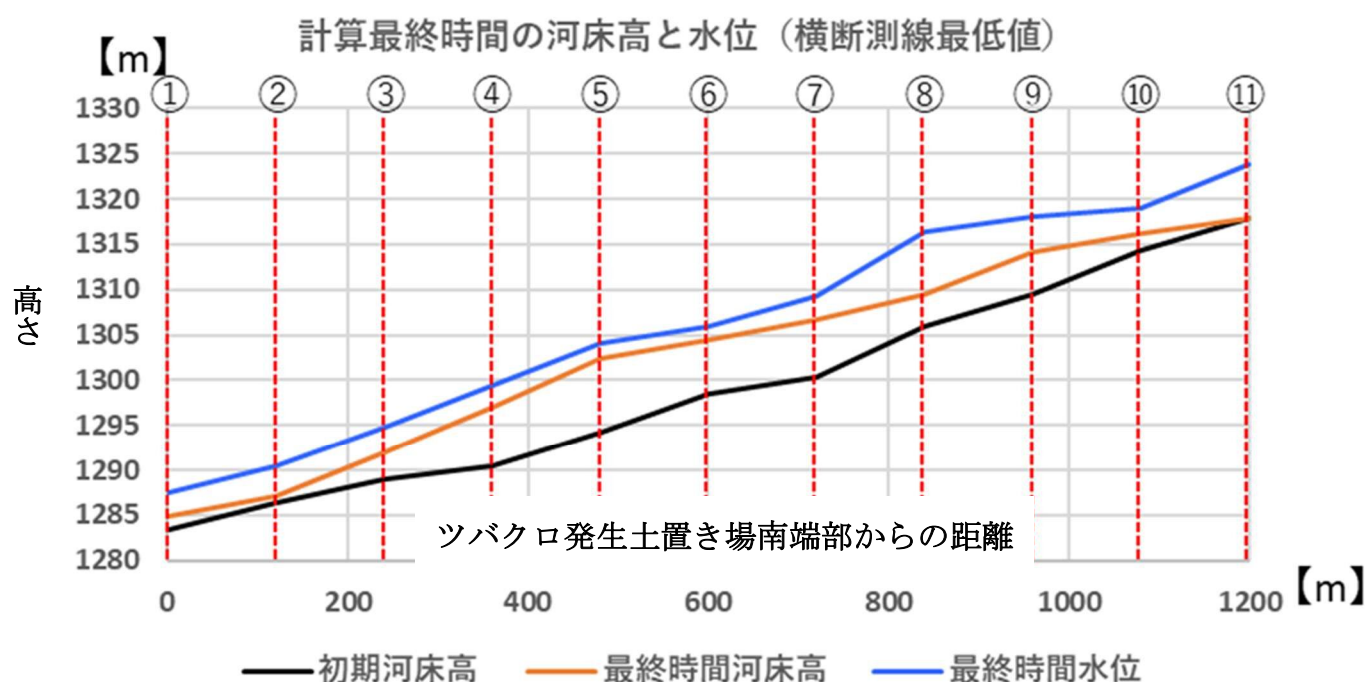


図 5 1 緩衝地帯の横断位置図

発生土置き場なしの場合



発生土置き場ありの場合

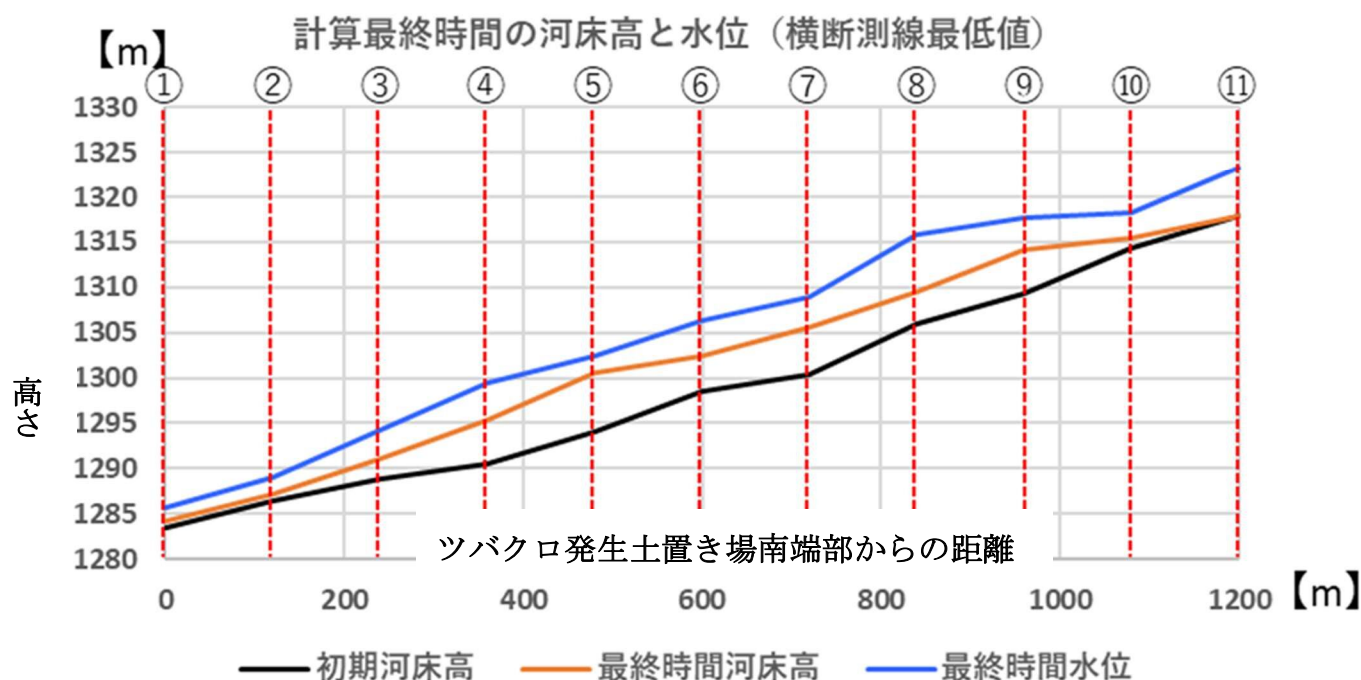


図 5 2 緩衝地帯の堆積形状（崩壊土砂量 8 5 万 m³ の場合）

E) 深層崩壊に関するシミュレーション条件の検討

- ・ 深層崩壊シミュレーションで入力した土砂量について、崩壊土砂量には不確実性がある等のご意見を踏まえ、崩壊土砂量を増加させた感度分析（再シミュレーション）を実施し結果の比較をいたしました。感度分析を実施した際の入力条件は図 5 3 のとおりです。

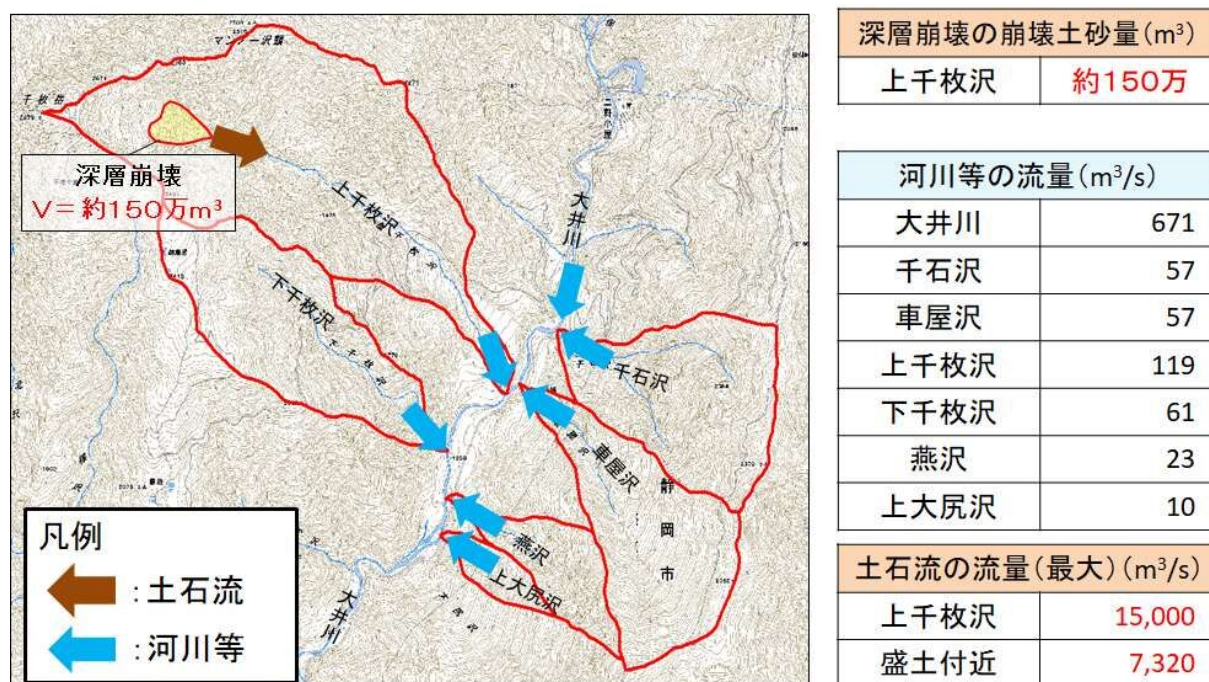


図 5 3 感度分析実施条件

- ・ 図 5 3 の入力値を基に、上千枚沢の深層崩壊に起因する土石流が発生した場合のシミュレーションの結果を示します。
- ・ 発生土置き場周辺には人家が存在しないことから、崩壊土砂量 8 5 万 m³ の際のシミュレーションでお示しした内容と同様に、登山者等が滞在する樫島ロッヂ付近を対象としてツバクロ発生土置き場の有無による影響の違いを評価しました。
- ・ 約 1 5 0 万 m³ の崩壊土砂を考慮した場合の上千枚沢から樫島にかけての最大水深の予測結果について、発生土置き場のない場合、ある場合の結果を示すとそれぞれ図 5 4 ～図 5 7 のとおりとなります。8 5 万 m³ の崩壊土砂量の場合（発生土置き場無し：図 1 1 ・図 1 3、発生土置き場あり：図 1 2 ・図 1 4）と比較すると、計算上、増えた土砂量に含まれる水分や細粒分は崩壊時に加わる（粗粒分は運搬できずに残る）ことから、最大水深そのものは 1 5 0 万 m³ のほうが深くなります。しかしながら、発生土置き場の有無で比較するとほとんど差がないことが確認されます。

- ・また、D)と同様に車屋沢上流付近から燕沢下流付近の区間の大井川本流において、最終河床高と最終水位を縦横断的に確認しました（図 5 1、図 5 8）。その結果、8 5 万 m^3 の場合と同様に河床勾配が常に上流側から下流側に傾斜していること、いずれの箇所においても河床が水位を上回る箇所はなかったことが確認でき、土砂ダムは発生しないことが改めて確認できました。

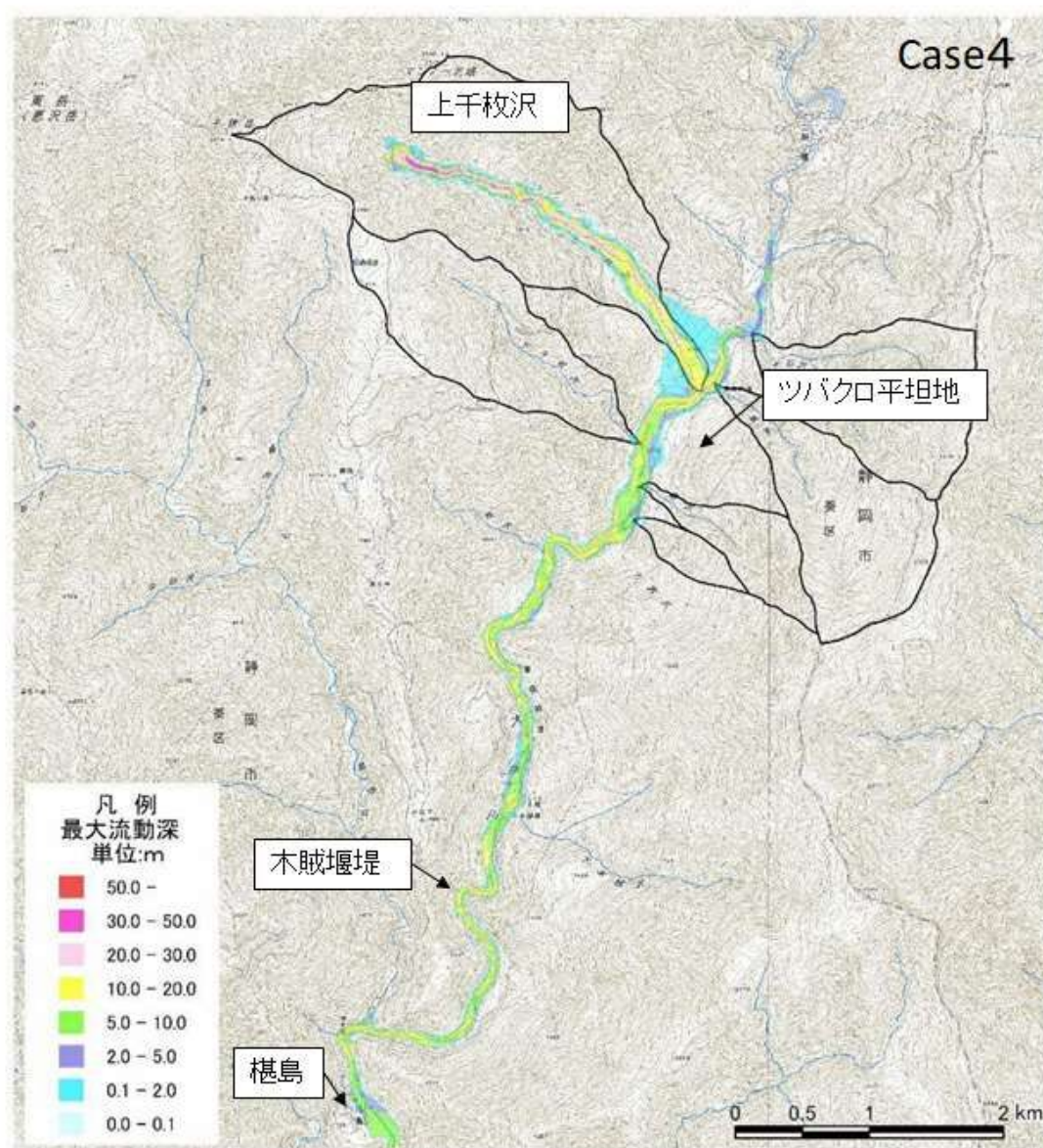


図 5 4 上千枚沢～椹島間での最大水深予測結果
(崩壊土砂 1 5 0 万 m^3 、置き場なし)

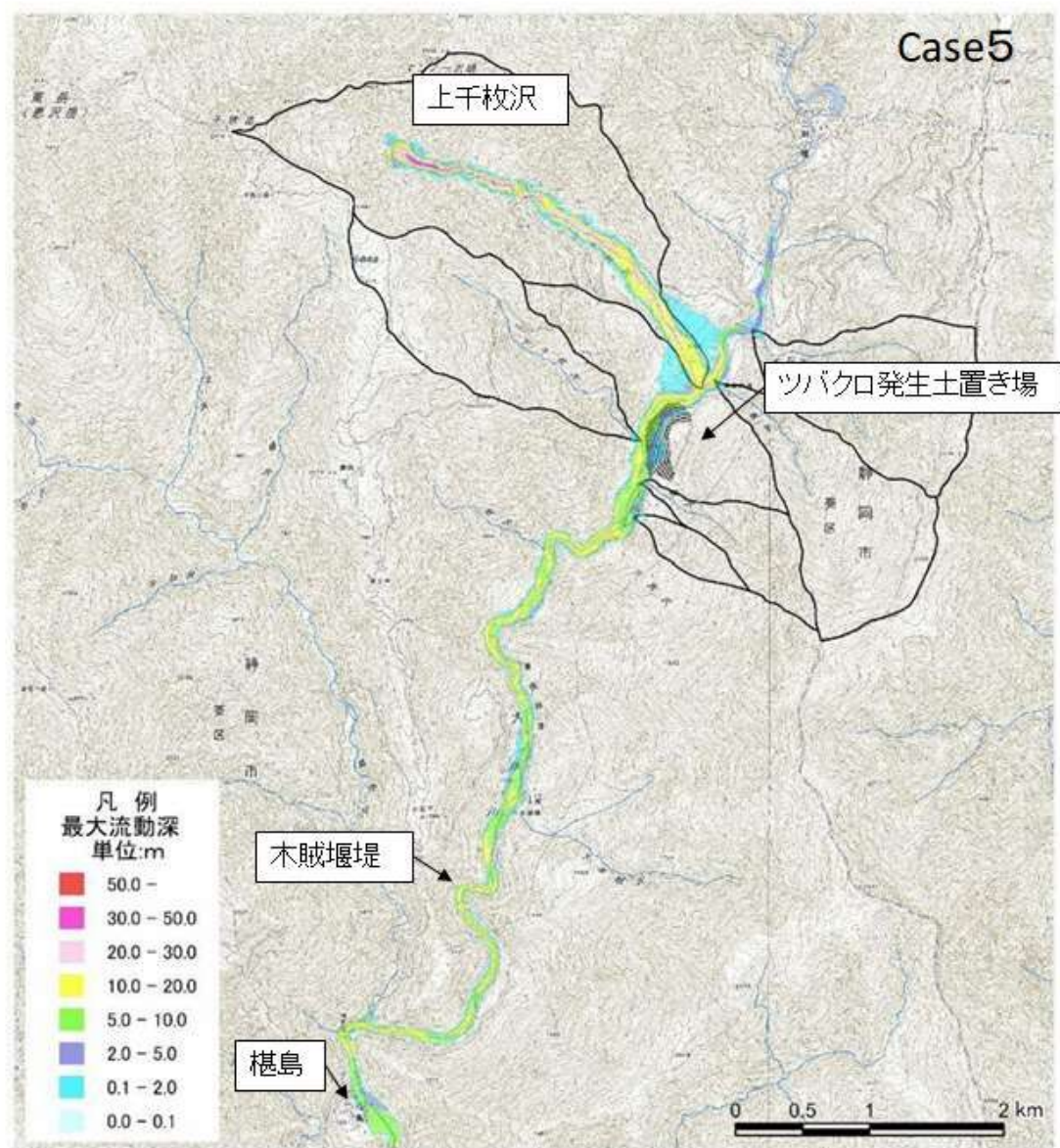


図 55 上千枚沢～榎島間での最大水深予測結果
(崩壊土砂 150 万 m^3 、置き場あり)

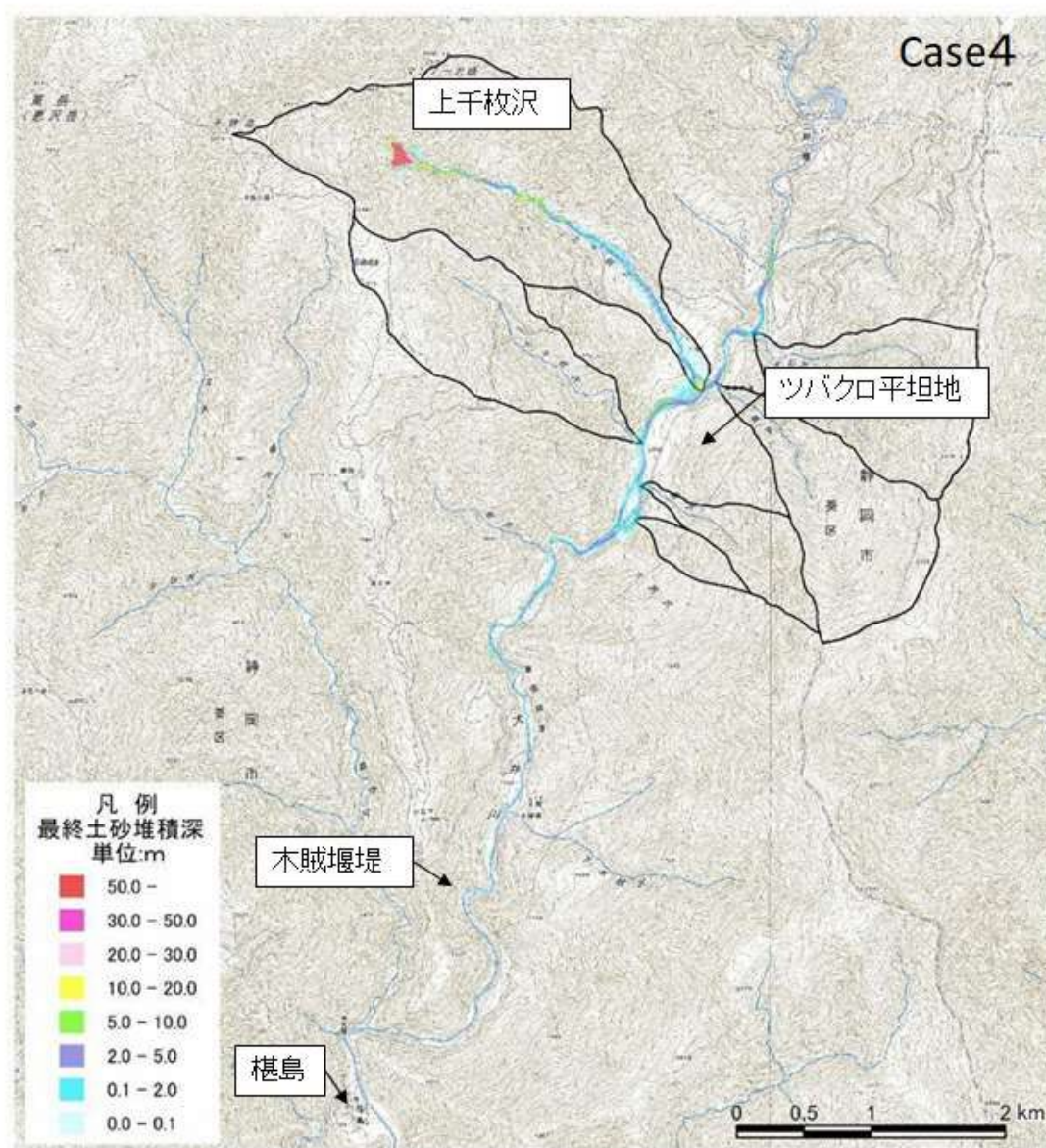


図 5 6 上千枚沢～榎島間での最終堆積深予測結果
(崩壊土砂 150 万 m^3 、置き場なし)

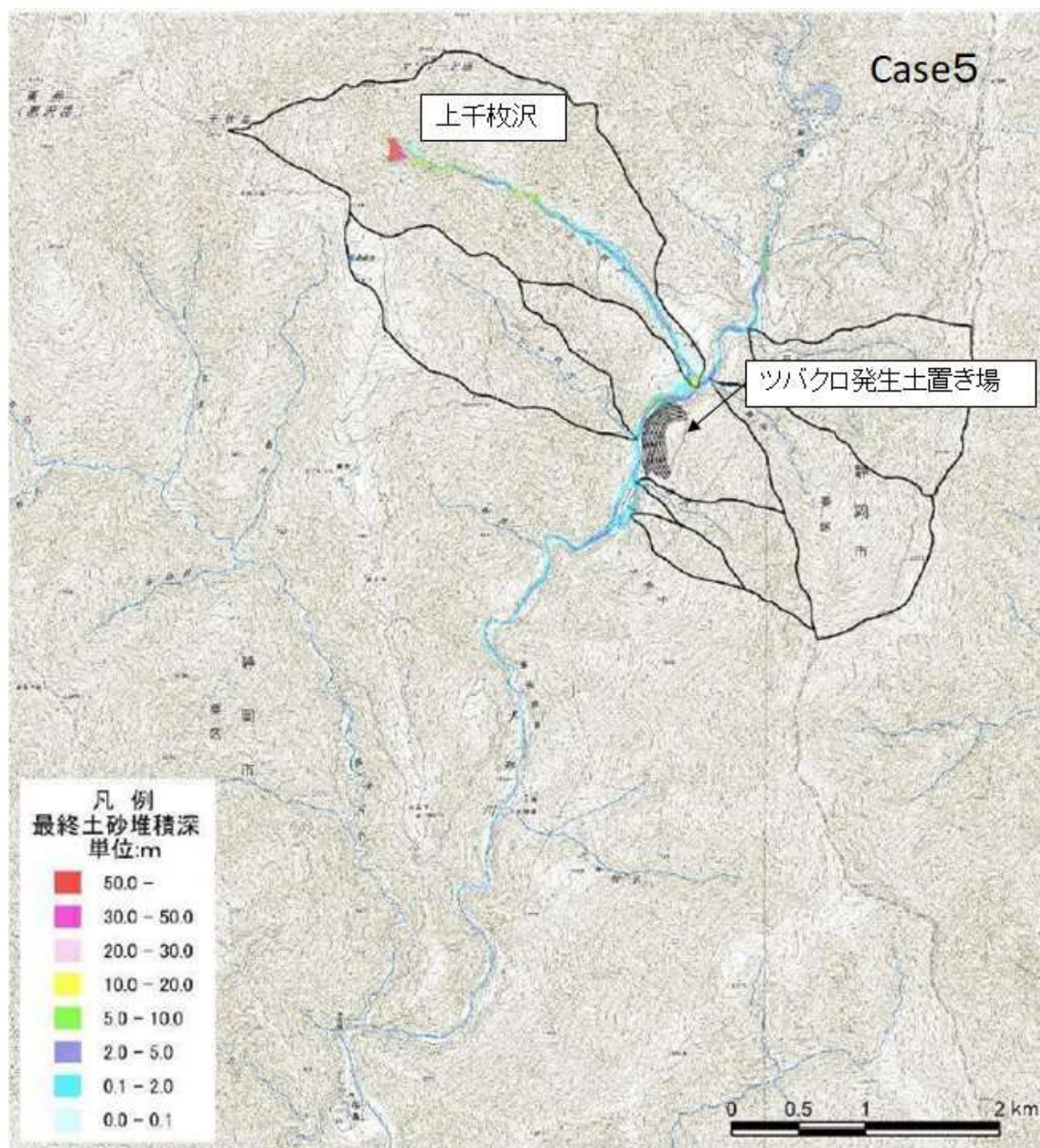
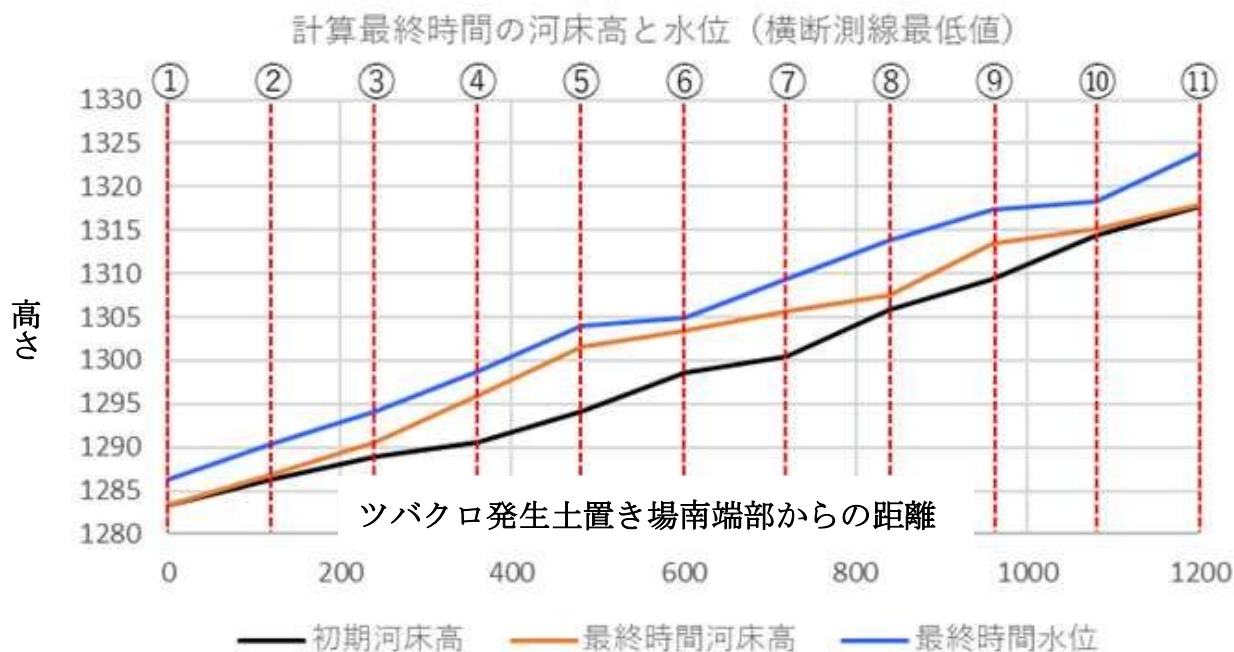


図 5 7 上千枚沢～樺島間での最終堆積深予測結果
(崩壊土砂 1 5 0 万 m^3 、置き場あり)

発生土置き場なしの場合



発生土置き場ありの場合

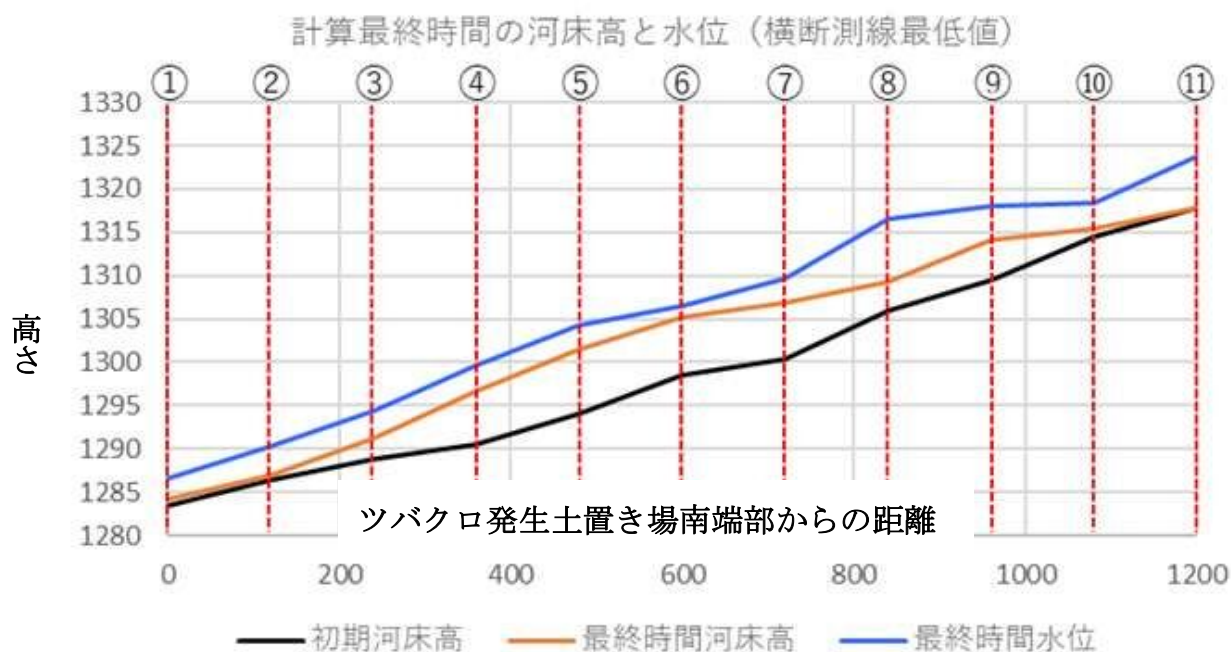


図 5 8 緩衝地帯の堆積形状（崩壊土砂量 1 5 0 万 m^3 の場合）

- ・また、下流側（樫島ロッジ付近）において、最大水深等を算定し、発生土置き場の有無により比較した結果を図 5 9、図 6 0 に示します。8 5 万 m^3 の崩壊土

砂量の場合（図 15、図 16）と比較して、最大水深そのものは深くなりますが、発生土置き場の有無により、影響の違いは見られない予測結果となっています。

Case 4：上千枚沢深層崩壊（ 150 万 m^3 ）＋大井川及び各沢 100 年確率洪水流量＋ツバクロ発生土置き場なし

Case 5：上千枚沢深層崩壊（ 150 万 m^3 ）＋大井川及び各沢 100 年確率洪水流量＋ツバクロ発生土置き場あり

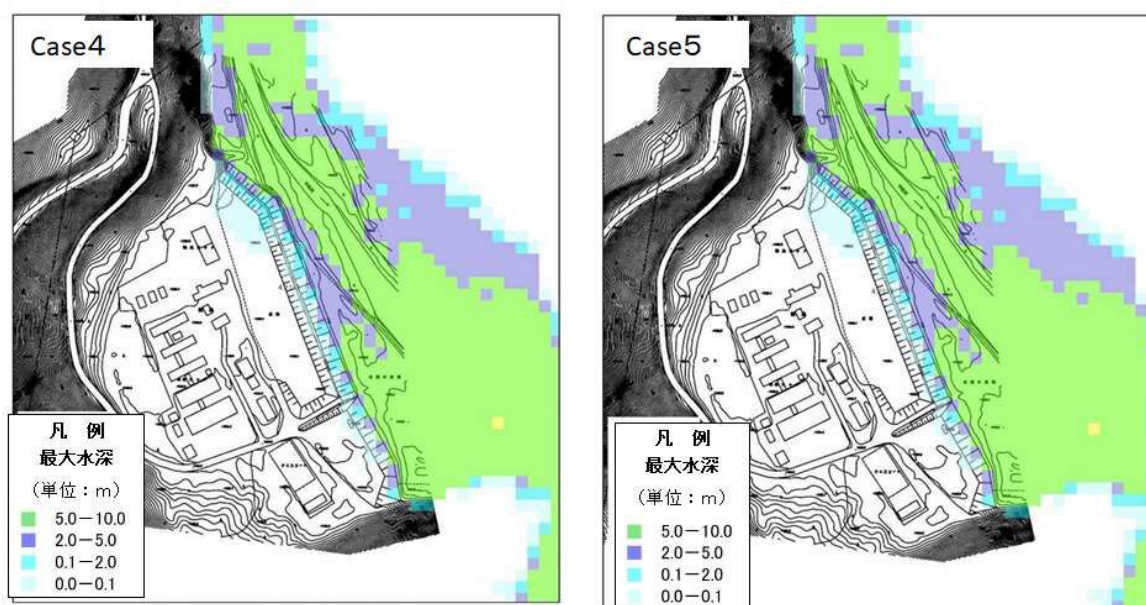


図 59 榎島ロッヂ付近での最大水深予測結果（崩壊量 150 万 m^3 時）

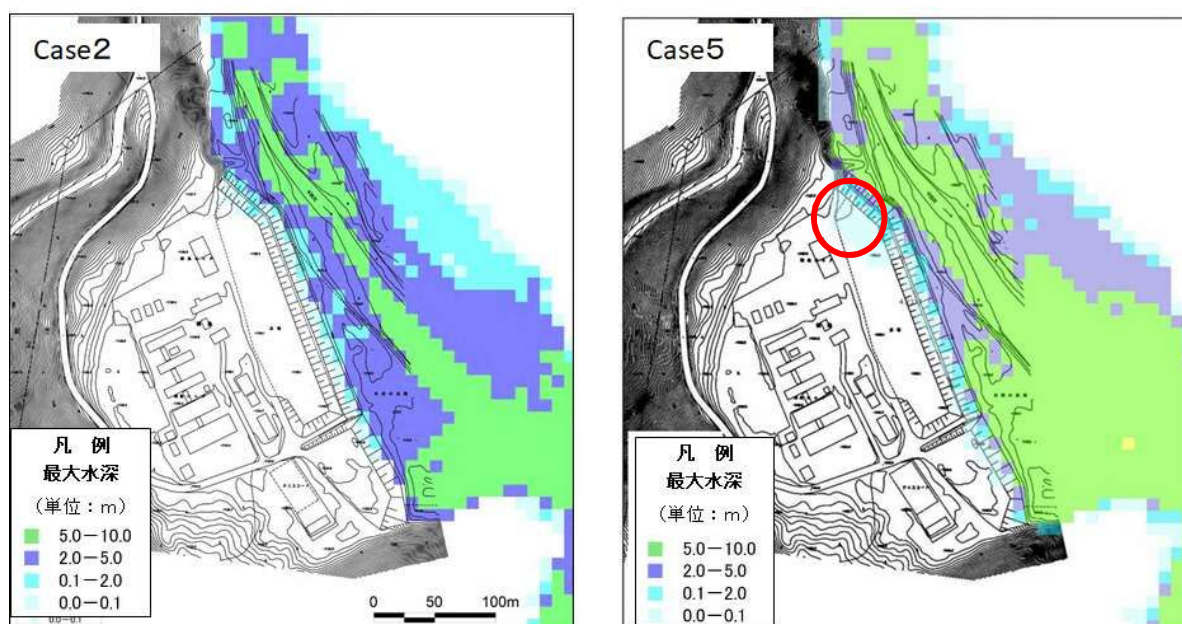


図 60 榎島ロッヂ付近における崩壊量 85 万 m^3 と 150 万 m^3 の場合の水深比較

- ・したがって、崩壊土砂量を150万 m^3 に増加させた場合でも、85万 m^3 の場合との結果の差は小さく、崩壊土砂量85万 m^3 としたシミュレーションによって崩壊の現象の傾向は十分確認できていると考えています。

F) ツバクロ発生土置き場の断層の影響

・第17回地質構造・水資源専門部会において JR 東海の提示資料からツバクロ発生土置き場の直下に断層の存在の可能性が示されたことに対し、地質構造・水資源専門部会委員よりこの断層がどのような特性であるかを把握すべきというご意見を頂きました。

・ご意見を踏まえ静岡県、地質構造・水資源専門部会委員と合同で現地調査を行い、断層の特性について、下記の内容を確認いたしました。(図 6 1)

①現地調査において、ツバクロ発生土置き場の北側で露頭している断層面が確認され、ツバクロ発生土置き場の直下に断層が存在していることが確認できた。

②現地調査及び資料確認により、ツバクロ発生土置き場直下の断層及び隣接する断層の上の堆積層に変動が見られないことから、当該断層は活断層ではないことが確認できた。

③現地調査にて、ツバクロ発生土置き場北側に露頭している断層面の横向きのステップや断層の角度から、当該断層は左横ずれ断層（蝶番断層）であることを確認できた。

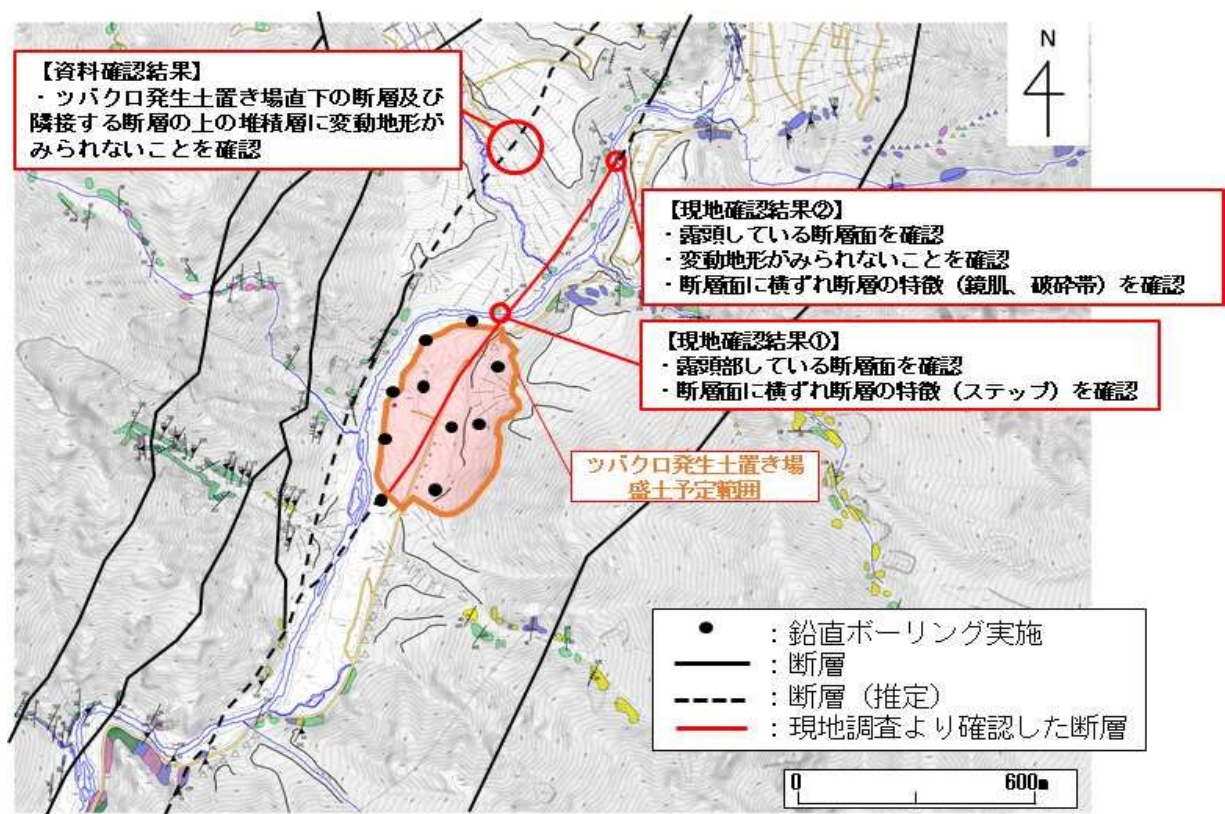


図 6 1 ツバクロ発生土置き場周辺の調査結果

- ・以上①～③より、ツバクロ発生土置き場直下の断層の特性について以下の３点が確認できました。
 - ・ ツバクロ発生土置き場の直下に断層が存在していること
 - ・ 当該断層は活断層ではないこと
 - ・ 当該断層は左横ずれ断層（蝶番断層）であること
- ・ 以上の通り、ツバクロ発生土置き場の直下の断層は活断層でないことから、断層があることによるリスクは低く、発生土置き場の候補地として大きな支障はないと考えています。確認できた特性の断層がツバクロ発生土置き場の直下に存在することを踏まえ、盛土の設計上要する対応を検討のうえ、今後、引き続き対話させていただきたいと考えております。

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」、「静岡県盛土条例」、「宅地造成及び特定盛土等規制法」（以下、「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について（技術的助言）の施行通知で留意すべきとされる要領（以下、「盛土等防災マニュアル」）を踏まえ、大規模な盛土であることも考慮の上で、表 4 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 4 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 盛土内：「適切な排水設備の整備」という記載のみ	表面： 100年確率降雨強度による計算 盛土内：基盤排水層、水平排水工、縦排水工、小段排水、地下排水工を設置
安定性・耐震	L1地震動：円弧すべり面法 L2地震動：記載なし	L1地震動：円弧すべり面法 （盛土内静水圧、液状化考慮した条件） L2地震動：円弧すべり面法、動的FEM解析、ニューマーク法 （盛土内静水圧、液状化考慮した条件）
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 （榎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 6 2、図 6 3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、「**静岡県盛土条例**」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」で詳述します。

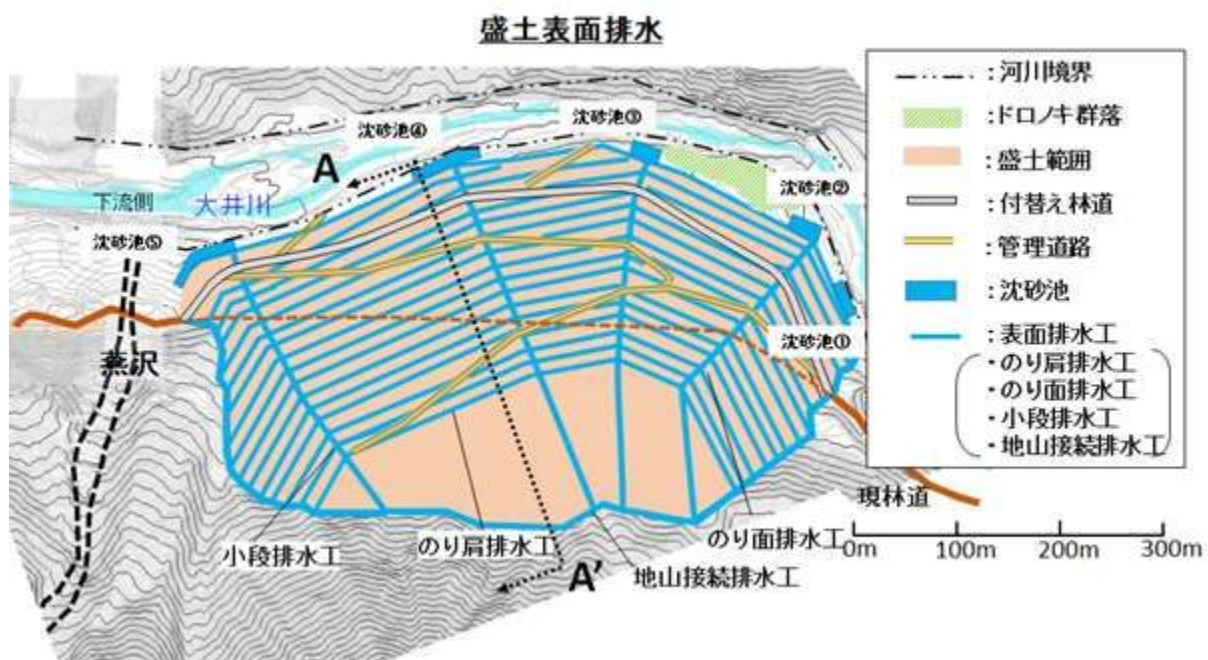


図 6 2 ツバクロ発生土置き場 計画平面図

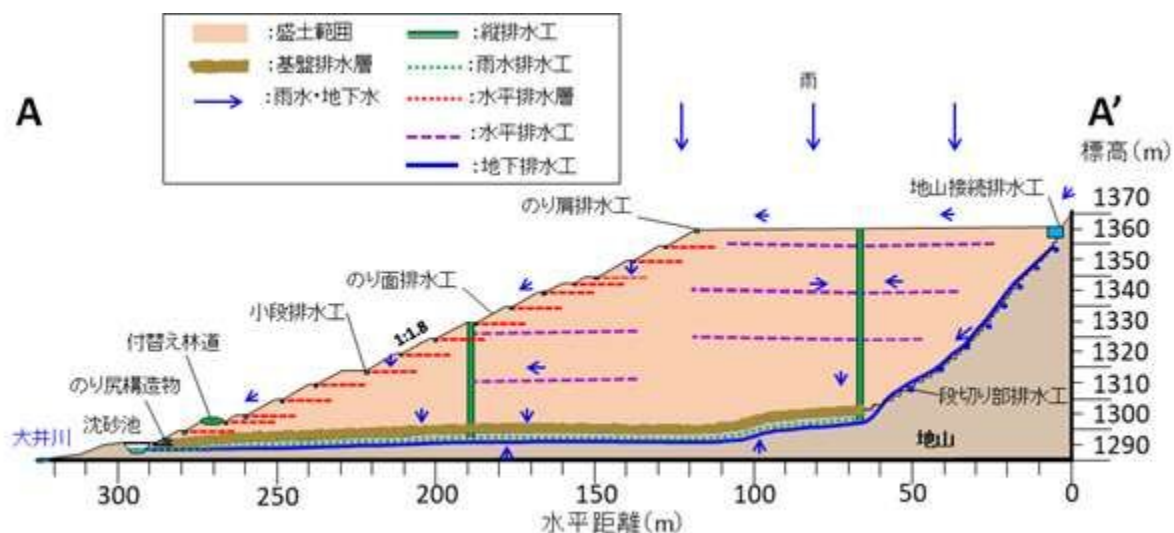


図 6 3 ツバクロ発生土置き場 断面図

イ. 地震時の安定性（耐震設計）

〈非常に強い地震動に対する円弧すべり法による安定解析〉

- ・盛土の安定性検討について、「盛土規制法」および「盛土等防災マニュアル」を参照し、さらに、第14回静岡市中央新幹線建設事業影響評価協議会（以下、市協議会）以降に一部の委員および、公益財団法人鉄道総合技術研究所より頂いたご意見を踏まえ、安定性検討の条件を設定しました。（表 5）

表 5 地震時の安定性検討条件

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 $K_h = 0.25$
盛土内水位	盛土高さの3分の1の位置
計算手法	円弧すべり面法

- ・設計耐用期間内に発生する確率は低いですが、発生すると非常に強い地震動とは、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。
- ・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 6 のとおりです。

表 6 盛土材料と原地盤の物性値

	N 値	構成 モデル	γt (kN/m ³)	C (kN/m ²)	Φ (°)	出典
盛土材	—	GHE-S	17	6	40.0	鉄道標準
崖錐・沖積錐	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。

- ・盛土の地震時の安定性の検討では、市協議会委員のご指導を踏まえ、また「盛土規制法」および「盛土等防災マニュアル」に基づき、盛土の高さの3分の1の高さに静水圧を設定しました。
- ・地質調査結果を用いてFL法⁷による液状化検討を実施したところ、地表から深さ10m程度下の粘性土質礫層（厚さ1.5m程度）においてFL値＝0.21となり、液状化する可能性があるという結果が得られたため、当該地層の液状化を考慮しました（表 7）。なお、盛土材料については鉄道構造物等設計標準（土構造物）に則り締固め度90%以上として施工管理するため、液状化を考慮していません。上記を踏まえ、以下の4ケースで安定検討を実施しました。

①盛土の高さの3分の1の高さに静水圧を設定し、液状化の可能性が考えられる地層に過剰間隙水圧⁸（過剰間隙水圧比⁹1.0）を設定し、地震時の水平力（設計水平震度） $k=0$ とした場合の円弧すべり

②盛土の高さの3分の1の高さに静水圧を設定し、地震時の水平力（設計水平震

⁷ ボーリングから得られるN値と粒度分布をもとに液状化安全率（FL）を導出し液状化の危険度判定を行う手法。FL値が1以下の場合、液状化する可能性があるとして判定する。

⁸ 地震時に地層が繰り返しせん断応力を受け、体積変化することにより上昇した、初期の間隙水圧からの増分。

⁹ 過剰間隙水圧/初期有効応力から求められる。過剰間隙水圧と初期有効応力が等しくなる時、当該箇所では液状化が発生しているといえる。

度) $k = 0.25$ とした場合の円弧すべり

③盛土の高さの 3 分の 1 の高さに静水圧を設定し、液状化の可能性が考えられる地層に過剰間隙水圧 (過剰間隙水圧比 1.0) を設定し、地震時の水平力 (設計水平震度) $k = 0$ とした場合の複合すべり¹⁰

④盛土の高さの 3 分の 1 の高さに静水圧を設定し、地震時の水平力 (設計水平震度) $k = 0.25$ とした場合の複合すべり

・その結果、いずれの場合においても安全率を満足し、盛土が安定することを確認いたしました (図 64)。

表 7 F L 法計算結果

	地表面からの深さ	設計水平深度	地震時せん断応力比	標準貫入試験	50%粒径	動的せん断強度比	液状化安全率 (R/L)
	x (m)	Khgl0	L	N	D50	R	FL
沖積錐堆積物	1.3	0.8	1.76	21.00	5.04	6.03	3.41
粘性土質礫層	11.3	0.8	1.49	11.00	3.82	0.32	0.21
玉石砂礫層	13	0.8	2.07	30.00	4.87	14.82	7.16

¹⁰ すべり面が単一の円弧ではなく、円弧と直線などの複数の形状で構成されているもの。

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

最小安全率:1.850

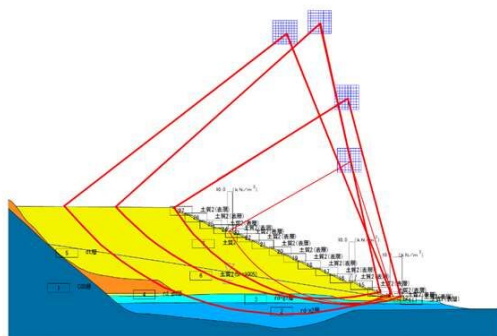
円弧の中心 $x=257.0\text{m}$

$y=133.0\text{m}$

半径 $R=105.0\text{m}$

抵抗モーメント $M_r=2261351.0(\text{KN}\cdot\text{m})$

抵抗モーメント $M_d=1222276.3(\text{KN}\cdot\text{m})$



②静水圧高さ1/3、設計水平震度 $k=0.25$ の場合の円弧すべり

最小安全率:1.015

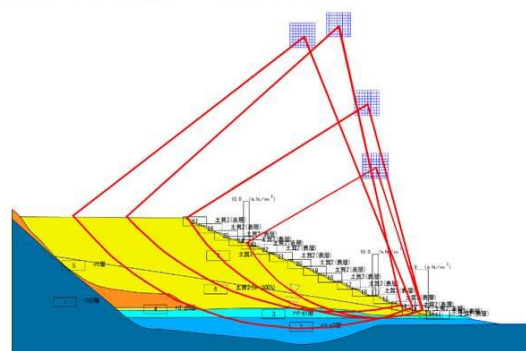
円弧の中心 $x=259.0\text{m}$

$y=135.0\text{m}$

半径 $R=107.0\text{m}$

抵抗モーメント $M_r=1999764.8(\text{KN}\cdot\text{m})$

抵抗モーメント $M_d=1969483.4(\text{KN}\cdot\text{m})$



③静水圧高さ1/3、過剰間隙水圧比1.0、
設計水平震度 $k=0$ の場合の複合すべり

最小安全率:2.626

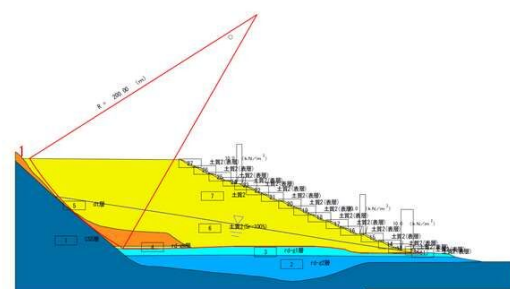
円弧の中心 $x=160.0\text{m}$

$y=190.0\text{m}$

半径 $R=200.0\text{m}$

抵抗モーメント $M_r=13335689.0(\text{KN}\cdot\text{m})$

抵抗モーメント $M_d=5078387.0(\text{KN}\cdot\text{m})$



④静水圧高さ1/3、設計水平震度 $k=0.25$ の場合の複合すべり

最小安全率:1.370

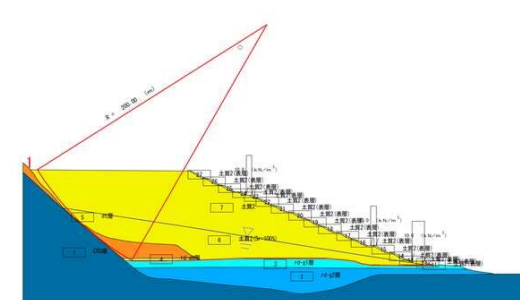
円弧の中心 $x=160.0\text{m}$

$y=190.0\text{m}$

半径 $R=200.0\text{m}$

抵抗モーメント $M_r=15176676.0(\text{KN}\cdot\text{m})$

抵抗モーメント $M_d=11077542.0(\text{KN}\cdot\text{m})$



安定計算結果

検討パターン	最小安全率	必要安全率
①の場合の円弧すべり	1.850	1.5以上
②の場合の円弧すべり	1.015	1.0以上
③の場合の複合すべり	2.626	1.5以上
④の場合の複合すべり	1.370	1.0以上

図 6 4 盛土円弧すべり安定検討結果

- また、第18回市協議会にて、委員よりのり尻侵食時の盛土の安定性について意見を頂きました。そこで、盛土が仮にのり尻部から8mの高さまで侵食された場合の盛土自体の安定性を検討するため、円弧すべり法による安定計算を実施いたしました。計算の条件としては降雨に伴い盛土内の水位が天端まで上昇した場合を想定しています。また、護岸の設置に加え、法面の表面付近へ表8と図65に示す面状補強材（ジオテキスタイル）による補強を行った場合についての計算も行いました。結果を図66、図67に示します。

表 8 計算に用いた補強材の諸元

検討に用いた補強材	設計引張強度 (KN/m)	解析に入力した強度 (KN/m)
GT-150-1	150	68
GT-200-1	200	98
GT-300-1	300	214
GT-400-1	400	250
GT-650-1	650	407

参考：【高強度ジオテキスタイルACETex 技術資料（前田工織（株））】

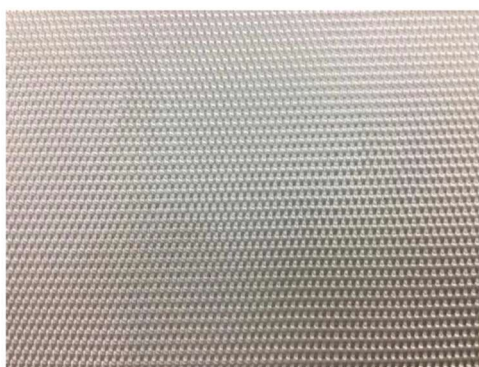


図 65 面状補強材イメージ

① 静水圧高さ天端位置、過剰間隙水圧比1.0、
設計水平震度 $k=0$ 、法尻部8m侵食時の場合
の円弧すべり（補強無し）

最小安全率：0.681

円弧の中心 $x = 280.0\text{m}$

$y = 52.0\text{m}$

半径 $R = 23.0\text{m}$

抵抗モーメント $M_r = 16595.5 \text{ (KN} \cdot \text{m)}$

抵抗モーメント $M_d = 24354.7 \text{ (KN} \cdot \text{m)}$

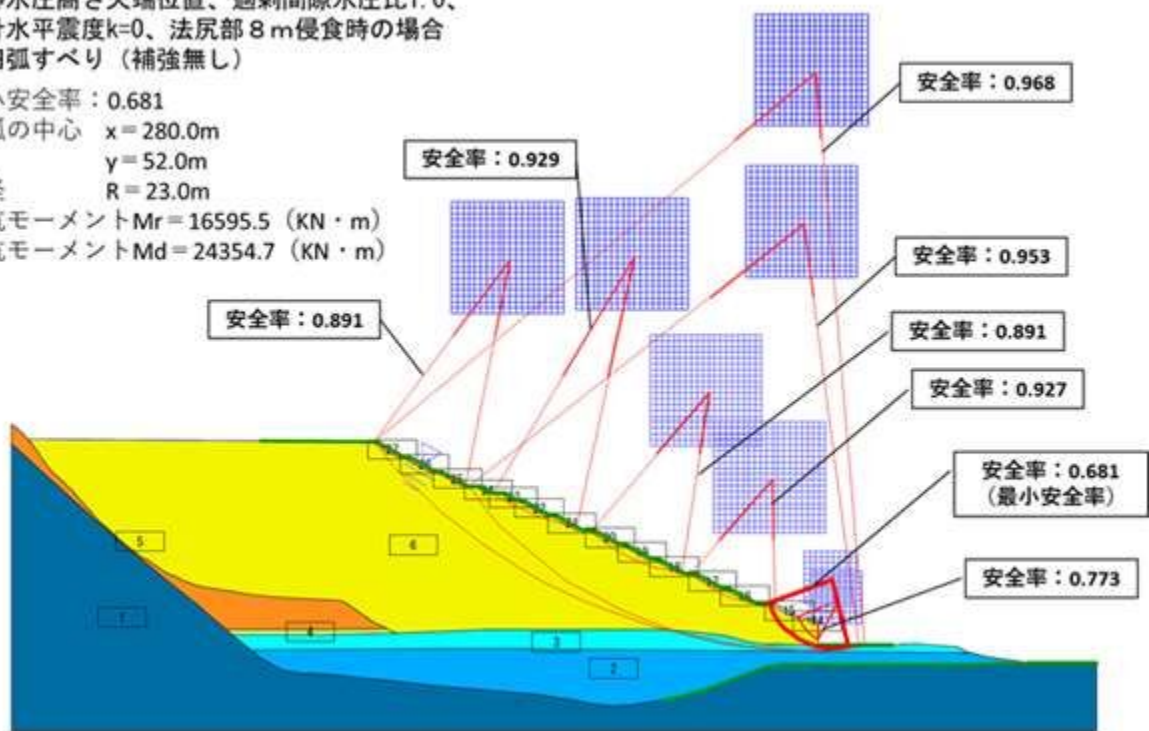


図 6 6 土石流により法尻が侵食された場合の円弧すべり検討結果（補強前）

② 静水圧高さ天端位置、過剰間隙水圧比1.0、
設計水平震度 $k=0$ 、法尻部8m侵食時の場合
の円弧すべり

最小安全率：1.002

円弧の中心 $x = 261.0\text{m}$

$y = 155.0\text{m}$

半径 $R = 127.0\text{m}$

抵抗モーメント $M_r = 1874203.3.0 \text{ (KN} \cdot \text{m)}$

抵抗モーメント $M_d = 1870677.5 \text{ (KN} \cdot \text{m)}$

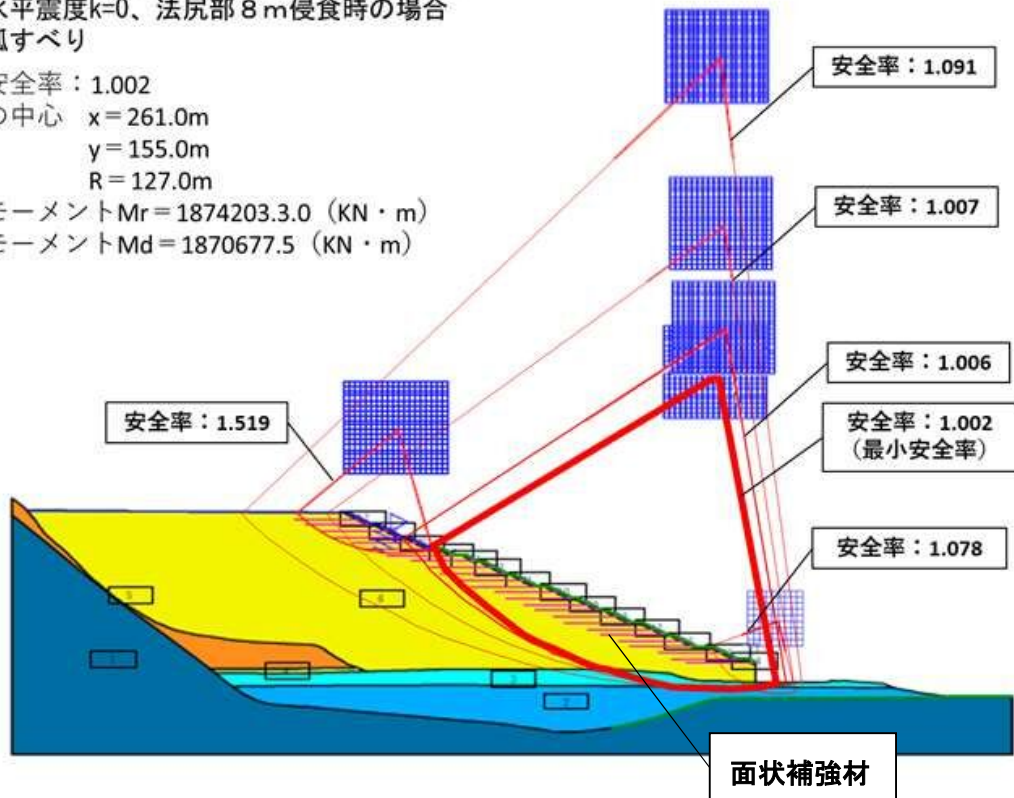


図 6 7 土石流により法尻が侵食された場合の円弧すべり検討結果（補強後）

- ・補強がない場合には、盛土の一部で安全率が1.0を下回りますが、法面に補強を施すことで、円弧すべり法による解析の結果すべてのケースで安全率1.0以上を確保できる結果となり、盛土規制法に求められる大地震時の安定性を満たしていることが確認できました。
- ・施工時及び工事完了後は通常時に地下水位の状況を監視しつつ、排水機能の低下がみられる場合は追加の水抜きボーリングを行うことによって排水機能を確保し、豪雨時の地下水位の上昇を抑制する工法などを引き続き検討いたします。

〈非常に強い地震動に対する盛土の変形量の確認〉

- ・加えて、ツバクロ発生土置き場の盛土が大規模であることを考慮し、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」に対する、盛土の変位量を確認しました。

- ・盛土の変位量の確認は

①：F E Mを用いた動的解析による地震波の確認

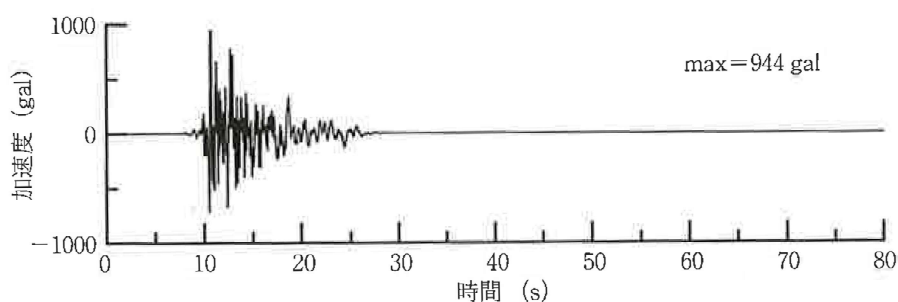
②：①より確認される波形を用いたニューマーク法による計算
の手順により実施いたしました。

① F E M（有限要素法）を用いた動的解析による地震波の確認

- ・F E M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で、盛土内における地震波の増幅傾向を確認することができます。
- ・この解析は、鉄道その他空港や港湾といった重要インフラの設計で主に実施されるものです。
- ・ツバクロ発生土置き場の検討においては、鉄道構造物等設計標準（耐震設計）に基づき図 6 8 の時刻歴波形の地震動（ $\max = 944 \text{ gal}$ ）を入力して実施しております。この波形は、既往の調査で確認された横ずれ断層や逆断層を含めた多様な断層による地震（表 9）を概ね包含する形で M_w （モーメントマグニチュード）7.0 程度の内陸活断層による地震が直下で発生した場合¹¹の地震動を想定し設定されたものです¹²。

¹¹ 地震規模は $M_w=7.0$ の地震が直下で発生した場合を想定しているが、既往の調査で地表面の数 km には地震を起こしにくい領域があるとされており、地表に断層面が現れている場合でもこの範囲で応力降下がほとんど発生していないことが指摘されており、鉄道構造物等設計標準において断層最短距離は 3 km と設定している。

¹² 鉄道構造物等設計標準に則り、海溝型地震（ $\max = 524 \text{ gal}$ ）を想定したスペクトルⅠ地震動による概略計算も行ったが、内陸活断層による地震が直下で発生した場合を想定したスペクトルⅡ地震動による計算結果がより厳しいものであったため、スペクトルⅡによる検討を深度化した。



※鉄道設計標準（耐震設計編）P47 解説図 6.4.7

図 6 8 設計に用いた地震動の時刻歴波形

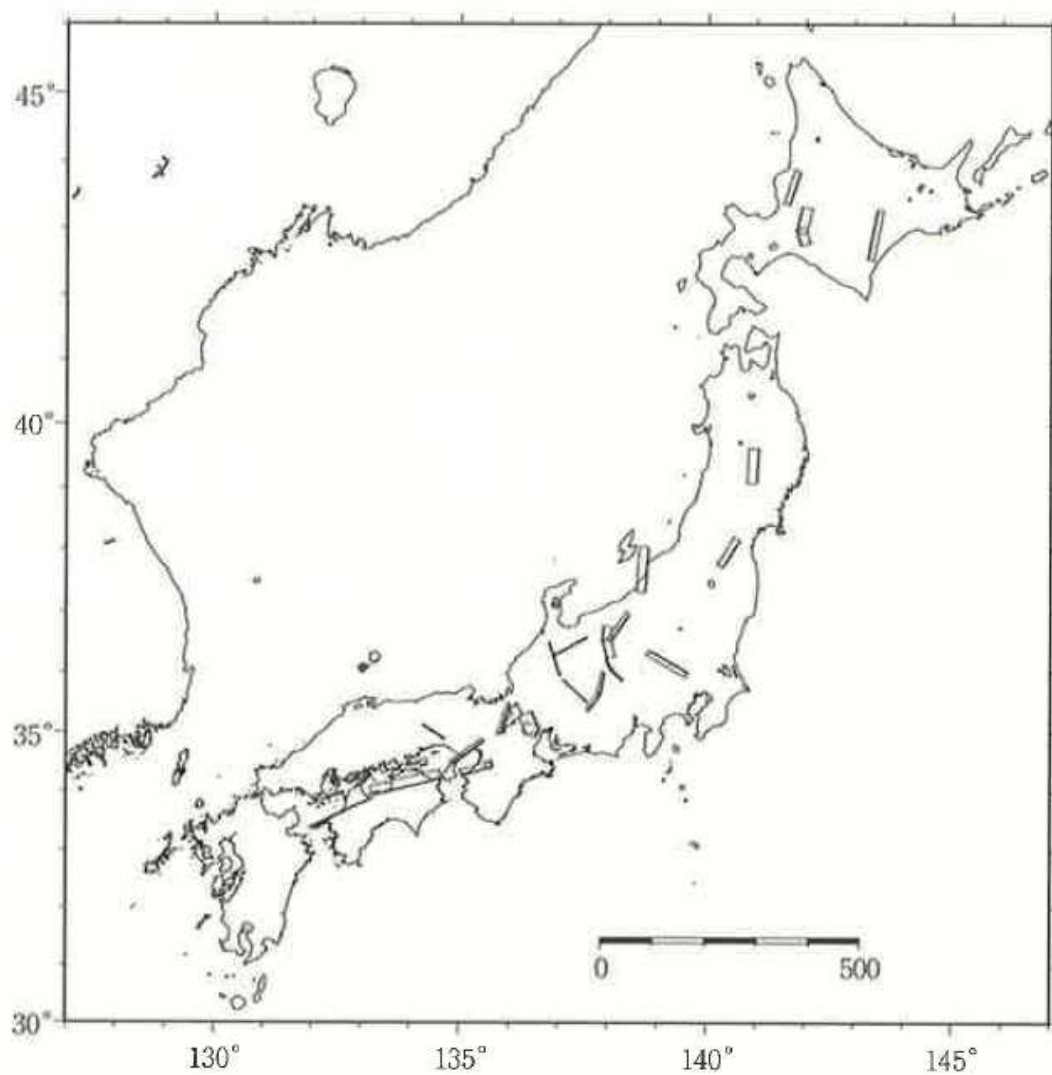
表 9 地震動の設定に用いられた地震の一覧

付属表 6.3.1 検討に用いた地震の一覧（内陸活断層による地震）

No.	地震名	発震日	M_j	M_w	記録数
1	兵庫県南部地震	1995.01.17	7.3	6.9	10
2	鳥取県西部地震	2000.10.06	7.3	6.8	34
3	新潟県中越地震	2004.10.23	6.8	6.7	22
4	新潟県中越地震（余震）	2004.10.23	6.5	6.4	24
5	福岡県西方沖地震	2005.03.20	7.0	6.7	30
6	能登半島地震	2007.03.25	6.9	6.7	10
7	新潟県中越沖地震	2007.07.16	6.8	6.6	22
計					152

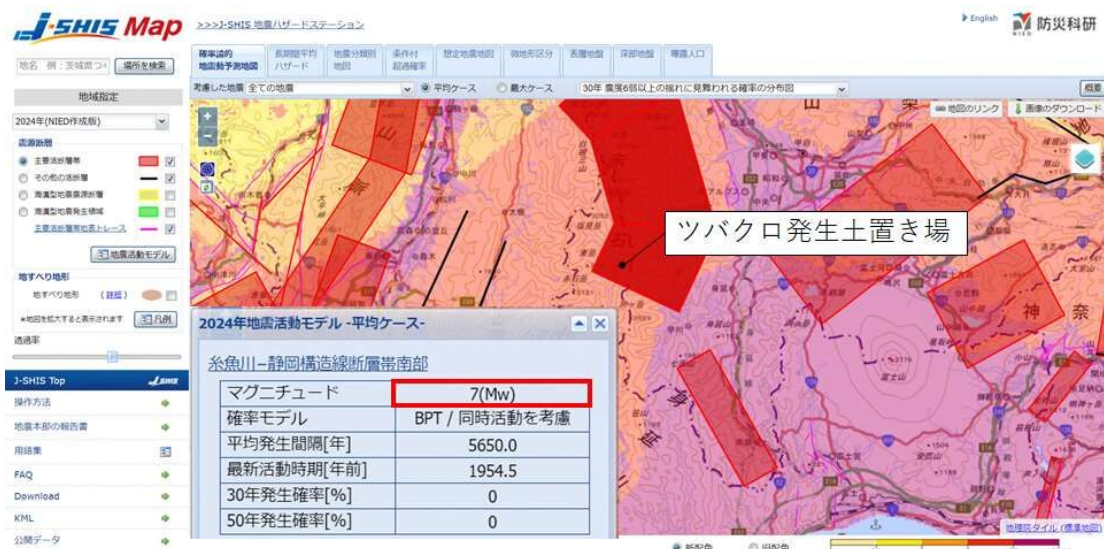
※鉄道設計標準（耐震設計編）P226 付属表 6.3.1

- ・なお、「鉄道設計標準（耐震設計）付属資料 6-2」に掲げられている資料より得られる活断層調査結果のほか、産総研や活断層研究会、防災科研が実施している既往の調査によれば、ツバクロ発生土置き場周辺に M_w が 7.0 を上回る主要な活断層の記載はないことを確認できました。（図 6 9～図 7 2）。したがってツバクロ発生土置き場は M_w が 7.0 よりも大きな内陸活断層による地震に見舞われる可能性は低いと考えられ、前述の通り M_w 7.0 程度の内陸活断層による地震を想定した検討を行うことで「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」を想定できていると考えています。



※鉄道設計標準（耐震設計編）P218解説図6.2.1

図 6 9 スペクトルⅡの想定規模を上回る地震が想定される活断層



※ツバクロ発生土置き場は糸魚川-静岡構造線断層帯南部に重なっているが、当該断層帯の想定規模はMw = 7.0となっており、設計条件を上回るものではない

※防災科学技術研究所 HP 地震ハザードステーション (J-SHIS MAP) に一部追記

図 7 2 防災科学技術研究所の調査結果

- ・解析モデルは、これまで実施した地質調査結果を用い現地盤の物性値を設定しました (表 6)。モデル化の範囲は、市協議会委員のご指導を踏まえ盛土背後の地山斜面を追加して図 7 3 の範囲としました。

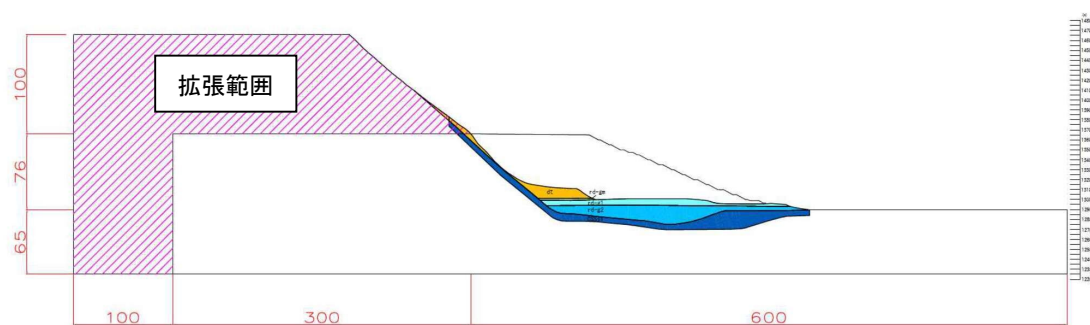


図 7 3 FEM解析に用いたモデル

- ・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 9.44 g ¹³、 2 E 波形¹⁴) を入力し、盛土の高さの $\frac{3}{10}$ の高さに静水圧を設定し、液状化す

¹³ 表 6 の記載と同じ内陸直下型地震動を想定しているが、表 6 の検討においては鉄道構造物等設計標準 (土構造物編) に則りニューマーク法に適用させるために補正した波形を用いており、最大 g が異なる。

¹⁴ 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。

る可能性がある地層に過剰間隙水圧を設定したモデルを用いたレベル2地震動解析を実施し、盛土内の各格子の節点における時刻歴の水平加速度を確認いたしました。

- ・解析の結果、地震動を受けた盛土の法肩部を中心に約5 mの範囲で、水平加速度が基盤部の入力加速度に対し約14%程度増幅（最大約9.44 g a l → 約1, 10.4 g a l）することを確認しました（図 7 4、図 7 5）。

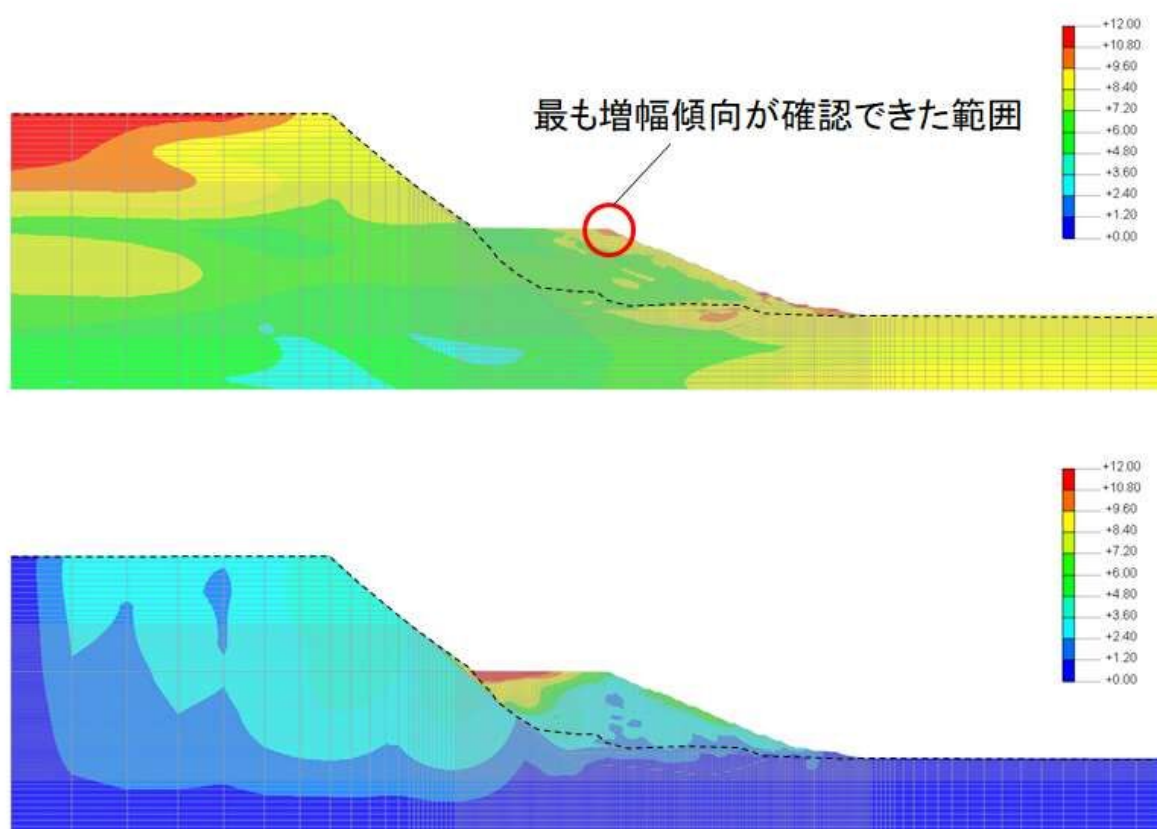


図 7 4 レベル2地震動における最大水平加速度・鉛直加速度

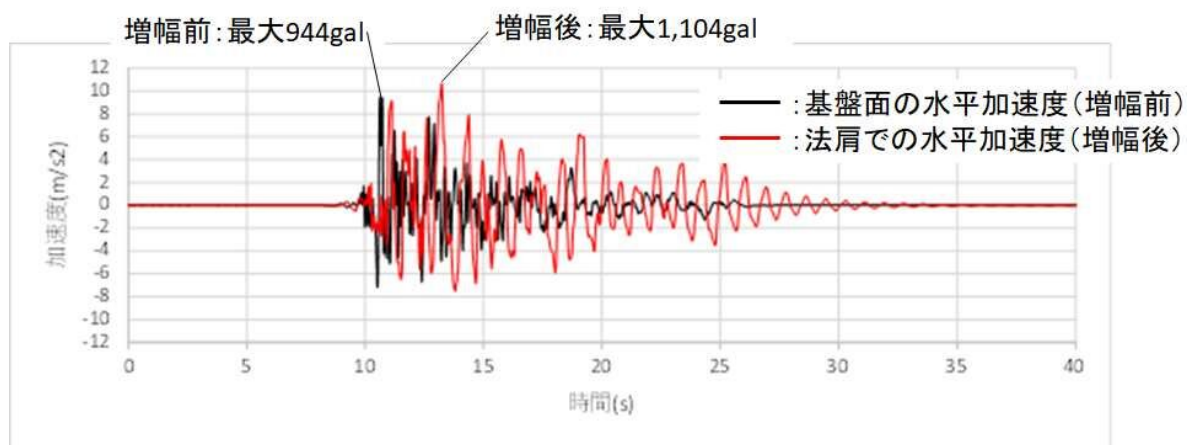


図 7 5 レベル2地震動解析結果

②ニューマーク法を用いた盛土の変位量の確認

- ・確認できた地震波を用い、ニューマーク法による計算を行うことで、変位量を求めることができます（図 7 6）。

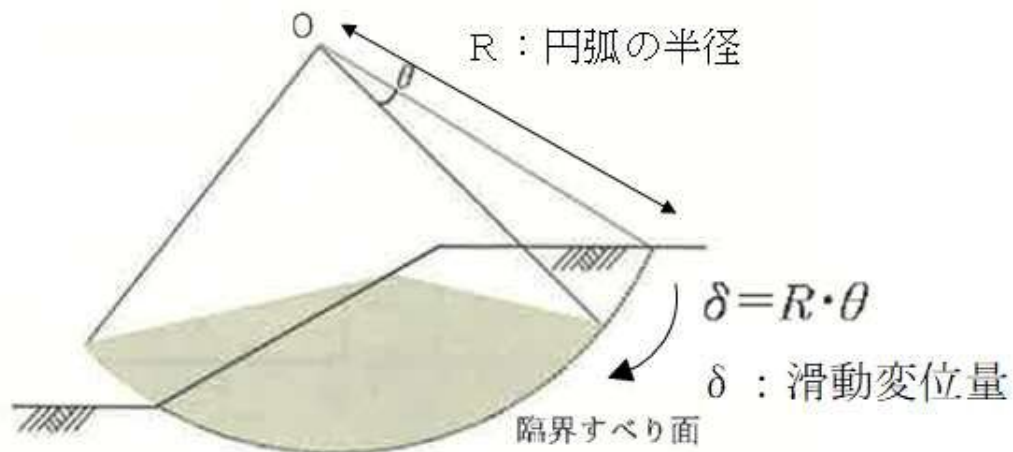


図 7 6 ニューマーク法の概念図

- ・当該解析から得られた増幅後の水平加速度を用いて、鉄道構造物等設計標準（土構造物）に基づき図 6 7 に告示した補強計画におけるニューマーク法による変位量を確認したところ、変位量は約 3. 6 m という結果となりました。（図 7 7）

○面状補強材を縦2.4m間隔、法面から奥行き10mまで敷設

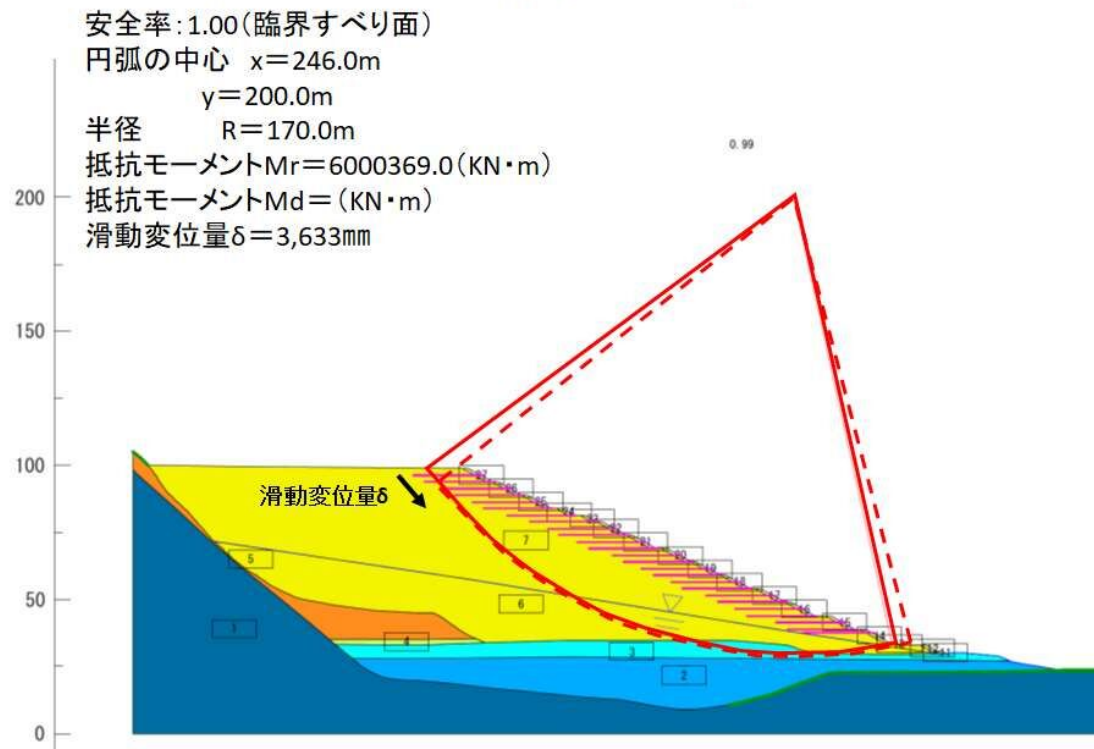


図 7 7 ニューマーク法による変位量計算結果 (変位量約 3. 6 m)

- ・盛土規制法の改訂に伴って策定された「盛土等防災マニュアル」の解説において、残留変位と盛土斜面の長さの比を概ね 2. 5 %以下とした場合に大規模地震動に対して限定された残留変形にとどめることができるとされており、これに相当する残留変位 (約 3. 3 m) (図 7 8) と比較すると 3. 6 m という変位量は大きな変位量となっています。そのため、変位量を抑え復旧性を高めることやすべりを想定した土塊の変形を抑制することを目的に、高強度の補強材 (面状補強材 GT-650-1 : 表 8 参照) で補強を行う検討をいたしました。

- ⑪ 大地震時における盛土の変形による限界値は以下の数値を参考としてもよい。

$$r \leq 0.025$$

$$r = \delta / L = \delta \sin \theta / H$$

δ 、 L 、 H は、以下の数値を表す。

δ : 斜面内における最大変位 (単位 m)

θ : 斜面の傾斜角 (単位 ラジアン)

L : 斜面の長さ (単位 m)

H : 斜面の高さ (単位 m)

(参考)大規模盛土造成地の滑動崩落対策推進ガイドライン及び解説 p1-125

ツバクロ発生土置き場の場合

盛土傾斜1:1.8→ $\sin \theta \doteq 0.486$

高さ $H=65$ (m)

ツバクロ発生土置き場において限定された
残留変位に留めることができる変位置量 σ は

$$\sigma = r \cdot H / \sin \theta = \underline{\underline{3.34... (m)}}$$

と求められる

図 7 8 残留変位置量の算定

- 補強計画を修正したうえで改めてニューマーク法による確認をしたところ、変位置量は約2.2mとなりました(図 7 9)。

○面状補強材を縦2.4m間隔、法面から奥行き10mまで敷設
小段1段(5m)ごとに法面から奥行き120mまで敷設

安全率:1.00(臨界すべり面)

円弧の中心 $x=234.0\text{m}$

$y=156.0\text{m}$

半径 $R=136.0\text{m}$

抵抗モーメント $M_r=7280052.5(\text{KN}\cdot\text{m})$

抵抗モーメント $M_d=7281406.5(\text{KN}\cdot\text{m})$

滑動変位量=2,236mm

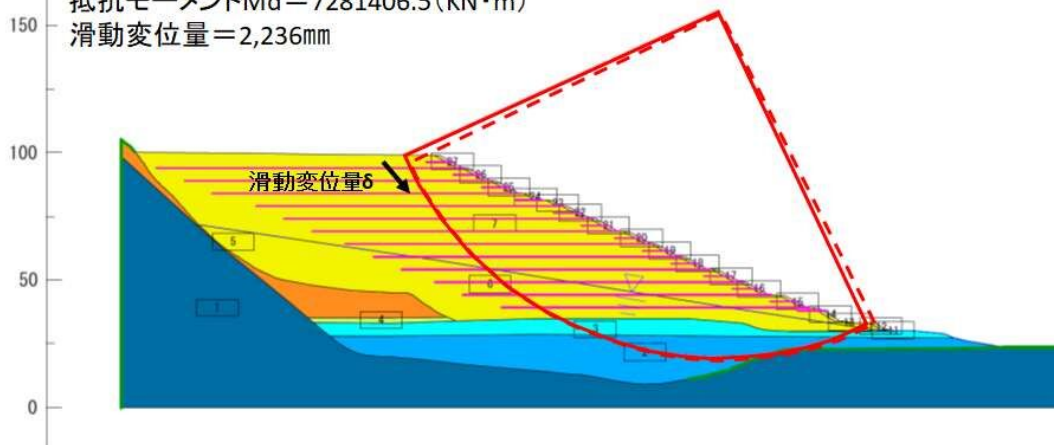


図 79 ニューマーク法による変位量計算結果(変位量約2.2m)

・約2.2mの変位量は、下記の理由から盛土の管理上妥当であると考えております。

- ①盛土規制法の改訂に伴って策定された「盛土等防災マニュアル」の解説において、残留変位と盛土斜面の長さの比を概ね2.5%以下とした場合に大規模地震動に対して限定された残留変形にとどめることができるとされており、これに相当する残留変位(約3.3m)より小さな値に収まっております。
- ②盛土は河川から10mの離隔を確保している一方、補強材を設置していることによりすべりを想定した土塊の変形が抑制されるため、盛土が流出して河川を支障するリスクは小さいと考えます。
- ③大きな地震が発生した場合には、盛土の状況を速やかに点検します。点検の結果、崩壊等を確認した場合には、静岡県、静岡市等に報告し、復旧を行います。復旧に向けては、周辺環境の変化による影響への対応も考慮のうえで、予め近隣へ資機材を配備する等、必要な準備を行います。

・今回お示しした安定検討及びFEM動的解析については、将来実際に盛土する際に、トンネル掘削土の物性値の確認や試験施工を行い、必要に応じ再解析いたし

ます。

5) 排水設備

- ・「設計の基準」に基づき、表面排水（小段排水工、のり面排水工、のり肩排水工、地山接続排水工）、盛土内排水（縦排水工、水平排水工、水平排水層）、地下排水（雨水排水工、地下排水工、基盤排水層）の計画を図 80～図 82 に示します。地下排水計画につきましては、第 14 回市協議会以降に委員の皆様より頂いた「現地の水の流れる経路や盛土背後の沢状の地形を考慮すべき」というご意見を踏まえ、地山側の排水機能を増強するため、地下排水工の設置範囲を修正しました。

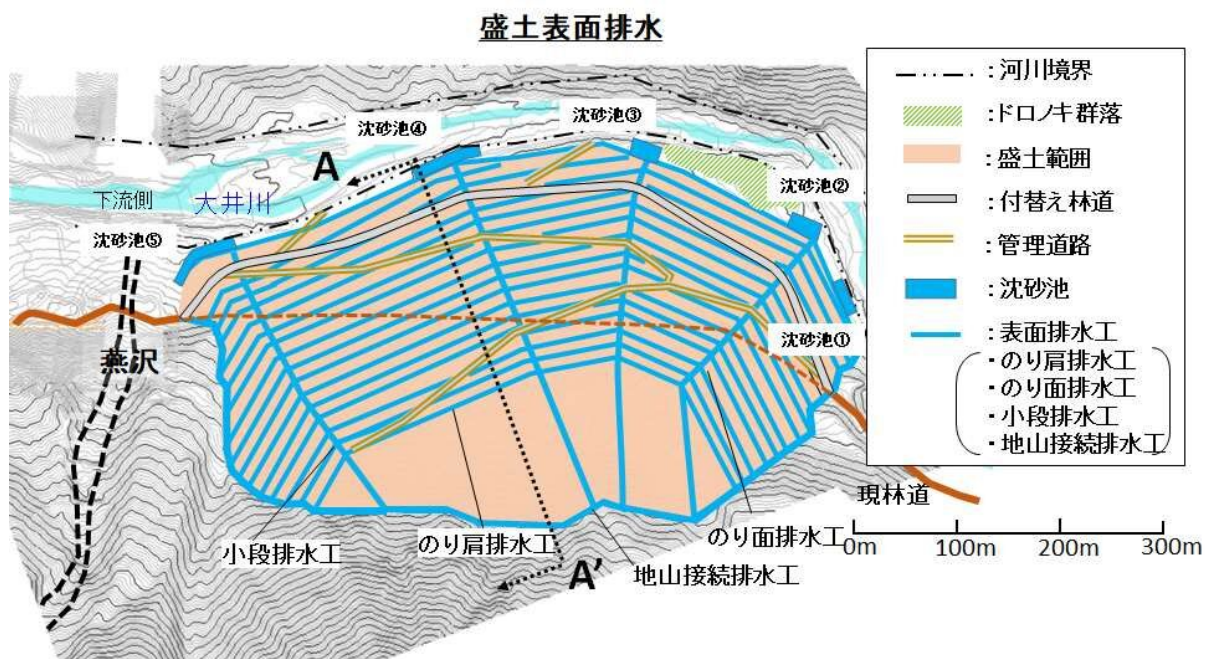


図 80 排水設備計画（盛土表面）

盛土内及び地下排水

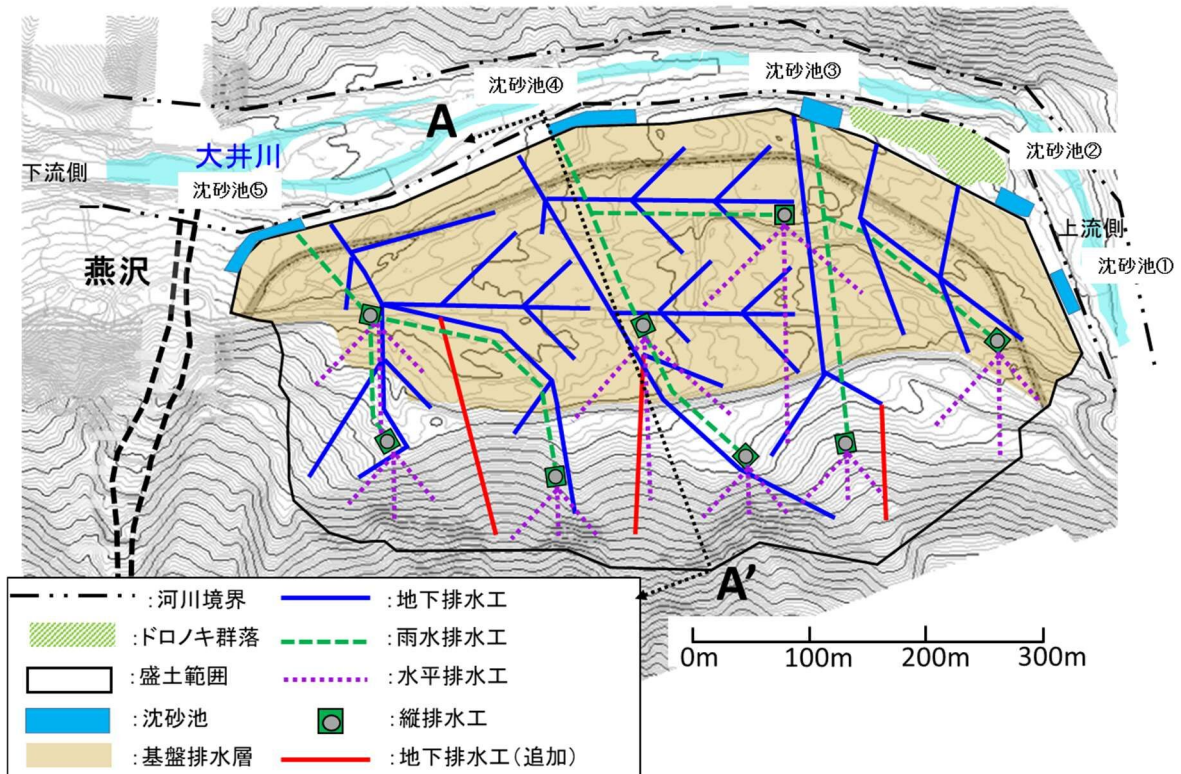


図 8 1 盛土内排水及び地下排水計画図

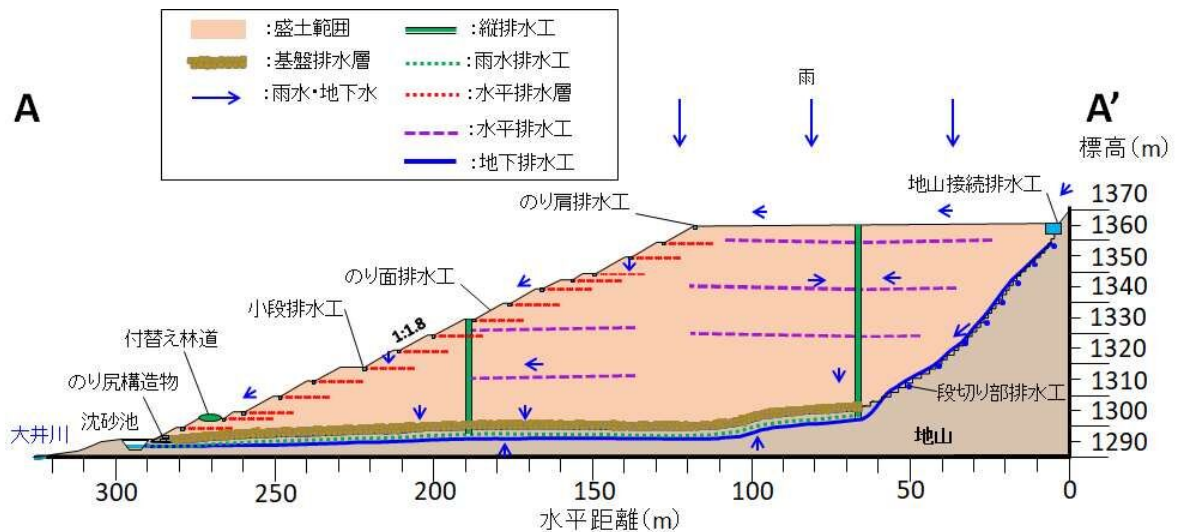


図 8 2 排水設備計画断面図

・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年確率の降雨強度（180mm/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。
- ・**静岡県盛土条例**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3）
- ・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¹⁷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、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。
- ・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。
- ・図80～図82及び写真3に示す排水設備それぞれの役割について、以下に

¹⁷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。

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、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 3 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) 法尻構造物

- ・**図 8 3** のとおり、盛土の開始位置は、河川境界から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、国の大井川水系河川整備基本方針に則り、100年確率の流量が大井川で流れた際の水位の高さに1mの余裕を見込んだ高さまで、法尻構造物を設置する設計としました。



図 8 3 盛土法尻構造物詳細図

- ・法尻構造物は、100年確率の流量が大井川で流れた際の水位の流速に耐える構造で計画するとともに、のり面の傾斜を考慮した背面の盛土による安定検討を行いました。また、市協議会のご意見を踏まえ、洗掘対策として「建設省河川砂防技術基準（案）同解説」などを参考に根入れを追加する計画とします。加えて環

境への配慮として通水性を確保するため、ふとんかご¹⁸をのり面に設置し、鉄道構造物等設計標準（土構造物）を参照し、面状補強材を用いてふとんかごと盛土を一体化する構造としました。

- ・さらに、景観に配慮し、法尻構造物の前面には巨石張りを実施する計画です。
- ・法尻構造物や巨石張りに使用する材料は、河川や周囲の環境を改変しないよう配慮しながら、大井川上流域で採取したものを使用する計画です。

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 84 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掘を防止するほか、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。

¹⁸ 鉄線で編んだ籠の中に石を詰め、その上から蓋籠を被せた構造

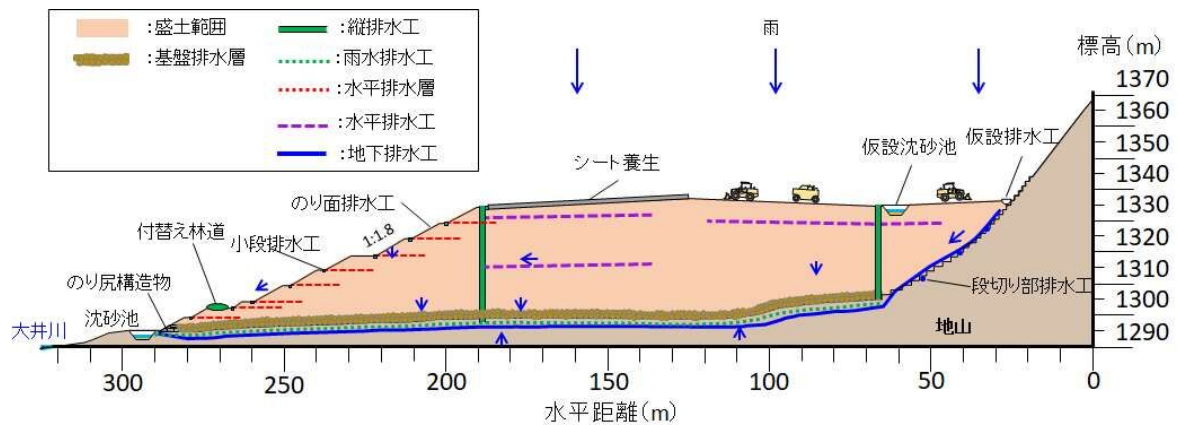


図 8 4 工事中の対応イメージ

- ・現地盤との境界部では、地下排水工、基盤排水層及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。
- ・主な盛土材料はトンネル掘削土（岩ずり）ですが、トンネル掘削箇所から発生土置き場への運搬や盛土の施工性を鑑み、機械により破碎することを考えております。
- ・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「静岡県盛土条例」に基づき1層の仕上がり厚さを30cm以下とするとともに、締固め度 $D_c = 90\%$ となるように転圧を行います。施工後は想定している締固め度を達成できているか、RI計器等を使用し確認します。
- ・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施工管理を行い、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気象情報、地震情報を収集のうえで、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 10 を基本として現場の状況に応じて柔軟に点検頻度を定めるなど、発生土置き場の管理計画を策定します。
- ・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、静岡市および利水者等に報告し、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 10 工事中の異常時確認の具体的な内容（中央新幹線他工区の例）

項目	実施内容
大雨 (時雨量 30mm 以上)	・作業を中止し、巡回点検（のり面、排水箇所等）を実施する。 ・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。 ・安全確保に必要な措置を実施する。
地震（震度 4 以上）	・巡回点検（のり面、構造物等）を実施する。 ・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。 ・安全確保に必要な措置を実施する。

- ・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、1 年に 1 回程度定期的に盛土や排水設備、沈砂池等の状況を確認するとともに、地震や豪雨等が発生した場合には、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。また、地震の際には対岸の斜面の状況についても、ドローン等による調査などを行って確認します。

点検の結果、崩壊を確認した際には、速やかに静岡県、静岡市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。

エ. その他

- ・工事の際の仮設物については、材質、色合いなどに配置し、周辺環境との調和に努めます。また、設置状況についても点検を行います。
- ・ダンプトラックによる土砂の運搬にあたり、タイヤの洗浄、路面の散水などを行い、粉じんの防止を図ります。
- ・工事用車両の走行状況や環境に関わる教育指導事項の順守状況について、確認を行い、必要に応じて指導を実施します。

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、土砂流出防止や景観の保全に有効なのり面緑化を早期に実施します。緑化されるまでの期間においても沈砂池を設置すること等により、濁水等の流出防止を図っていきます。
 - ・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 8 5 に示します。

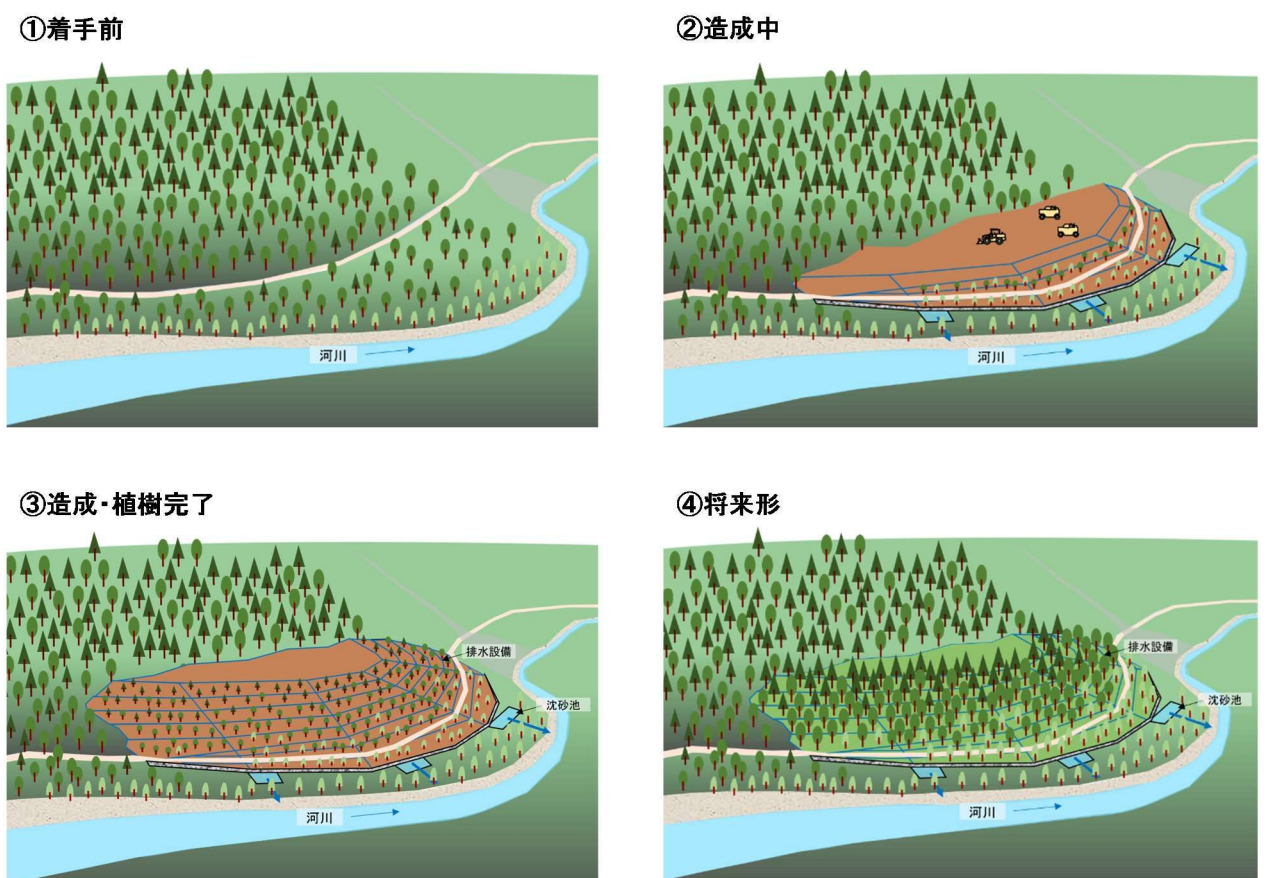


図 8 5 段階的緑化のイメージ

- ・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、2021年より、種子の採取や苗木育成等を開始しています(写真 4)。



種子採取(2021年秋)



発芽状況
(チドリノキ、2022年春)

写真 4 種子採取と発芽の状況

- ・緑化は、専門家や自治体と調整を行い、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。また、地震の際には対岸の斜面の状況についても、ドローン等による調査等を行って確認します。
- ・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 1 1 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 1 1 工事完了後の点検等の具体的な内容（中央新幹線他工区の例）

	項目	実施内容
点検	盛土全体	目視点検
	開水路	目視点検、堆積物の状況を確認し、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、堆積物の状況を確認し、必要により清掃
	土留め擁壁	目視点検
	樹木	生育状況確認
	対岸斜面 (地震時・豪雨時)	目視・ドローン等による点検
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） 工事中の対応」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。
- ・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、盛土や排水設備等の状況を速やかに確認します。また、地震の際には対岸の斜面の状況についても、ドローン等による調査などを行って確認します。点検の結果、崩壊を確認した際には、速やかに静岡県、静岡市等に報告し、復旧を行います。復旧に向けては、周辺環境の変化による影響への対応も考慮のうえで、予め近隣へ資機材を配備する等、必要な準備を行います。

（４）藤島発生土置き場

１）立地計画

- これまでの調査結果から、静岡工区において要対策土は確認されておりません。一方、中央新幹線他工区では一部で確認されており、静岡工区でも対象となる地質は確認されていることから、これらが基準値を超過した場合に備えておく必要があります、藤島発生土置き場（遮水型）を計画しています。
- 要対策土については、現地にオンサイト浄化施設を設けて対応している事例もありますが、①自然由来重金属等の種類によっては対応できない可能性があること②処理量が多い場合、設備の設置に大きなスペースが必要になり、新たに大規模な土地の改良が必要になること③浄化により発生する鉄粉等を遠方まで運搬する必要があることなどから、静岡工区の工事においては実施が難しいと考えています。
- 発生土置き場の立地計画は、ツバクロ発生土置き場と同様ですが、藤島発生土置き場は、土壤汚染対策法で定める要対策土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 20 m）、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行之、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。
- 大井川流域外への搬出については、最終的に発生した要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してまいります。
- なお、令和 4 年 7 月に施行された「**静岡県盛土条例**」において、要対策土に関する新たな取り扱いが定められたため、引き続き静岡県等と対話してまいります。

2) 後背地の検討

ア. 地形判読図等の作成

- ・ツバクロ発生土置き場で検討した後背地の検討と同様に、藤島発生土置き場においても発生土置き場後背地について、不安定な地形部や深層崩壊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、ツバクロ発生土置き場と同様に地形表現図（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 86）。

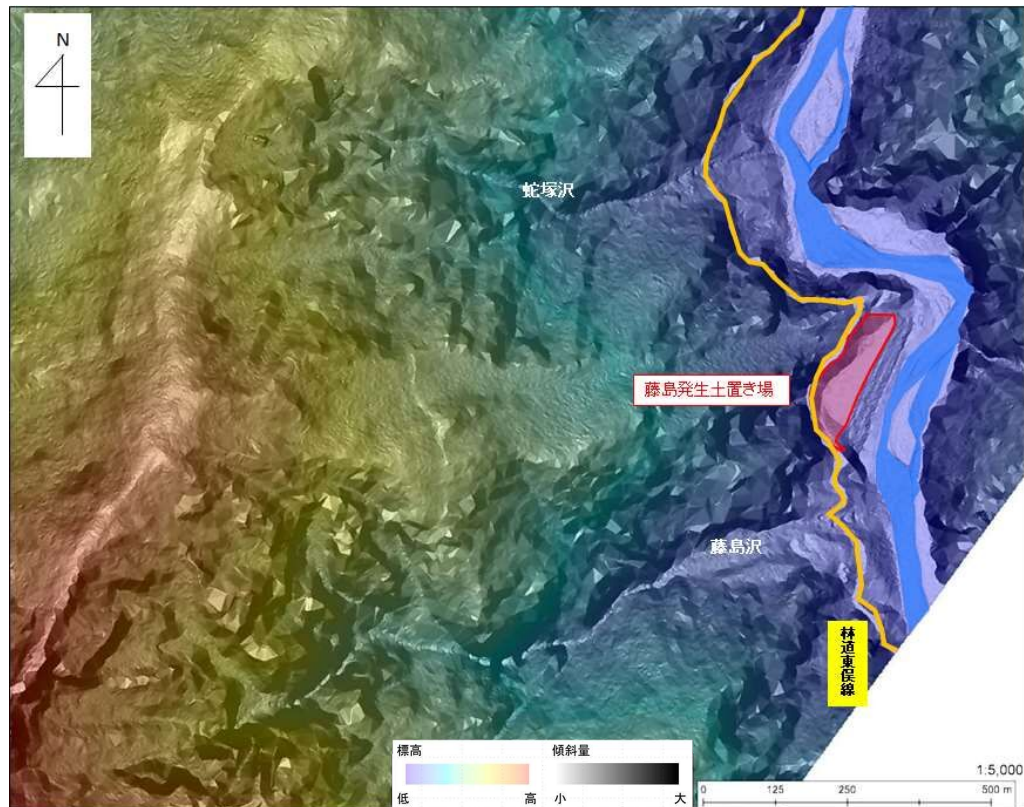


図 86 エルザマップ（藤島発生土置き場）

- ・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 87）

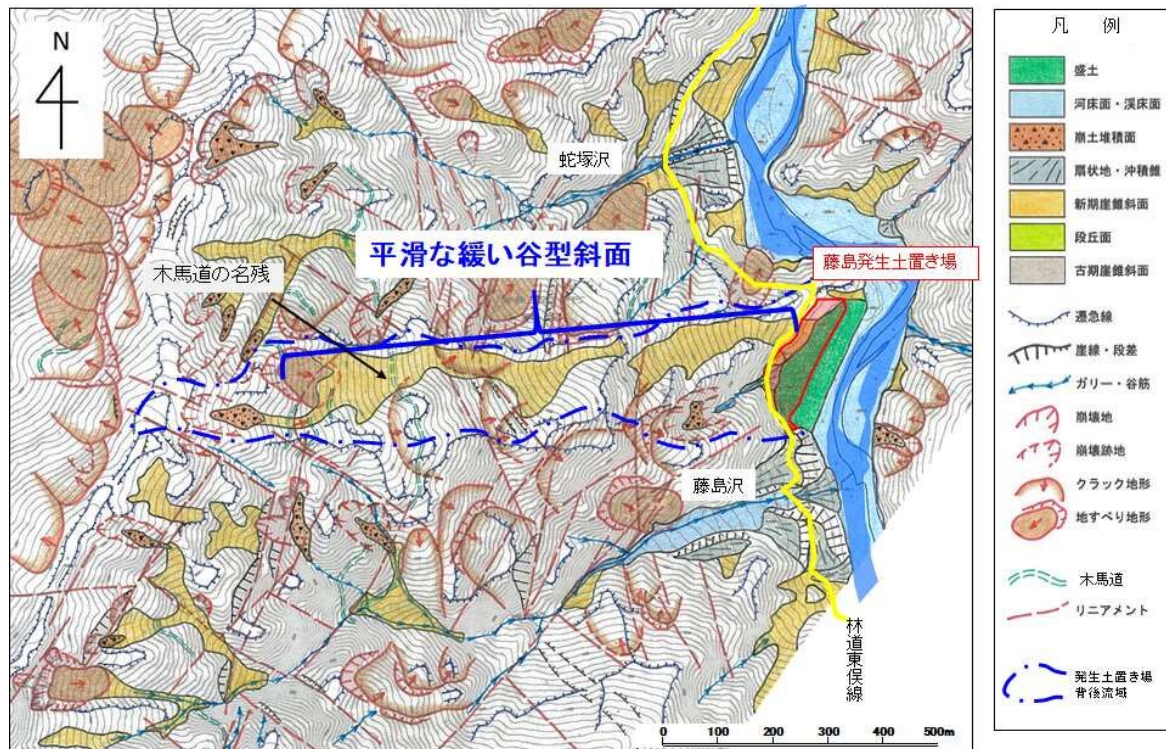


図 8 7 地形判読図（藤島発生土置き場）

イ. 地形地質の評価

- ・発生土置き場計画地は、河川に対して攻撃斜面であり、過去に侵食等を経験してきたことから、安定した強固な地盤であると判断されます。
- ・発生土置き場計画地の南北に2本の沢（蛇塚沢及び藤島沢）があり、急峻で崩壊地や地滑り地などが多数分布しています。しかし、2本の沢は、発生土置き場に接しておらず十分に離れているため、沢からの直接的な影響を受ける可能性は低いと考えられます。
- ・発生土置き場計画地の背後には、東西方向約1,000m、南北方向約200mに渡って、平滑な緩い谷型斜面が形成されています。（図 8 7）
- ・末端部には、凸型の崖錐斜面をなした沖積錐状の地形がみられ、過去に土砂流出していた可能性はありますが、大規模なクラックやガリー等の地形は認められないため、古い時代に形成された後は比較的安定していると考えられます。
- ・藤島発生土置き場の中間部付近に1つ谷筋があり、谷筋上部にクラック地形と崩壊堆積面がみられます。しかし、後背地全体としては、平滑な緩い谷型斜面が形成されていることから、このクラック地形が尾根全体を大規模に崩壊させる可能性は小さいと考えます。

- ・また、斜面の中腹部で確認される傾斜量が小さい線状の部分は、クラックなどではなく１９１０～１９２０年代に作られた木馬道（きんまみち=木材搬出路）の名残と考えられます。
- ・以上より、発生土置き場計画地の背後斜面での大規模な土砂流出のリスクは低いと考えています。

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」、「静岡県盛土条例」及び「基準不適合土砂等の盛土等の措置に関する要綱（令和4年7月施行）」、「盛土規制法」および「盛土等防災マニュアル」を踏まえて設計しており、二重遮水シートによる封じ込め対策を基本として考えています。
- ・「基準不適合土砂等の盛土等の措置に関する要綱」において、生活環境の保全上の支障を防止するための措置として、「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル（2023年版）」（以下、国土交通省マニュアル）に定める措置とされており、国土交通省マニュアルにおいて、二重遮水シートによる封じ込めが挙げられています。
- ・遮水シートについては、日本遮水工協会による「遮水シートの耐久性について」によると、「遮水シートを構成する高分子材料は、浸出水や酸性雨、コンクリートからくるアルカリ水等に対しては、比較的安定で、微生物に対してもその化学的構造より侵されにくいと考えられている。」とされています。一方で、遮水シートの特性変化に影響を及ぼす最も大きな因子の一つとして日射量が挙げられており、「遮光マットの確実な管理をすることによって耐久性は大幅にアップすることになる。」とされています。
- ・今回の計画では、遮水シートは不織布で挟み込むこと、さらにその上や側面に覆土を行い確実な遮光を行うことにより、性能に問題が生じることはないと考えています。確実な覆土を行うため、覆土の厚みの管理や締固めなど、適切に施工管理を行います。
- ・遮水シートは、日本遮水工協会で定める基準値を満たし、かつ現地の地形を踏まえ、最適な材質を有するものを選定します。

4) 盛土の形状及び地震時の安定性

- ・盛土の形状を、図 88～図 91に示します。
- ・要対策土の周囲には二重遮水シートを敷設し、外部からの流水を遮断する構造とします。二重遮水シートを敷設した前面と盛土頂部には、通常土により土堰堤として被覆し、遮水シート材の劣化防止や要対策土の流失防止を図ります。
- ・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、「静岡県盛土条例」に定める水質基準を満たしていることを確認したうえで、河川へ流す計画

です。

- ・遮水シートの上部を流れる雨水などについては排水設備を経由して沈砂池等へ集水し、水質を確認のうえで河川等へ流す計画です。
- ・排水設備の設計は、ツバクロ発生土置き場と同様に100年確率の降雨強度（180mm時程度）に対し、2割程度の排水余裕を持たせて設計を進めています。

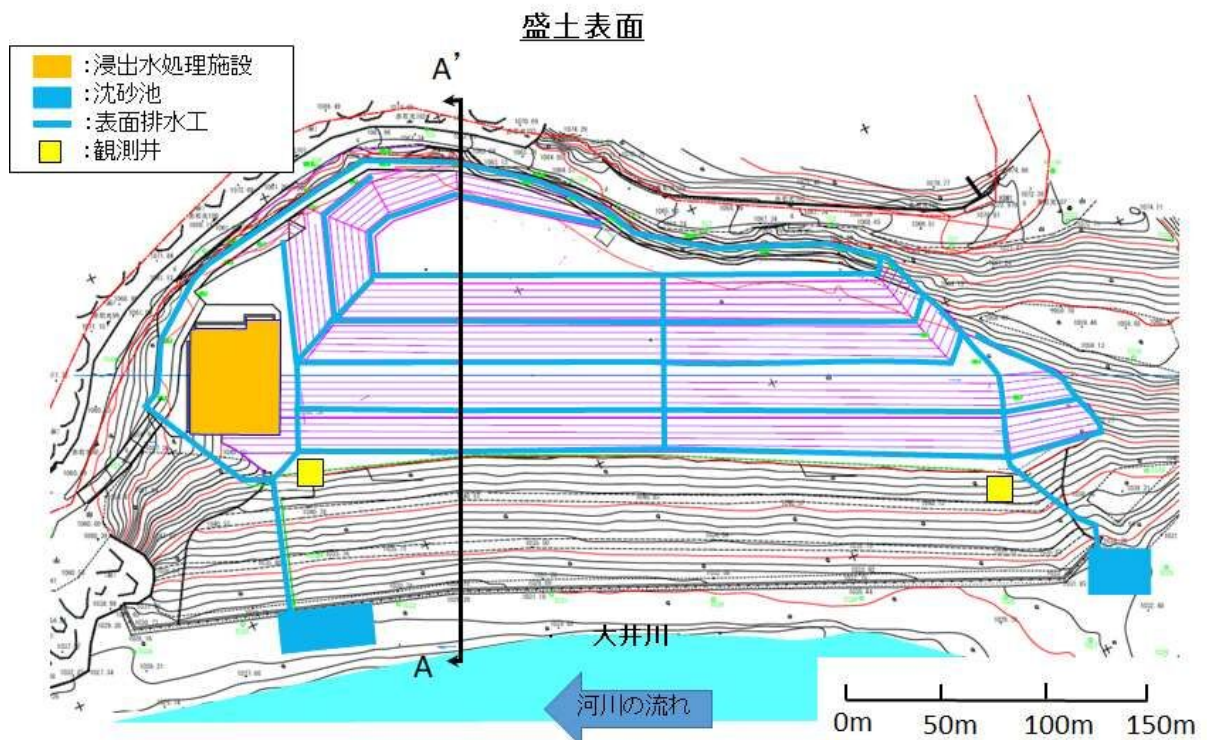


図 88 計画平面図

A-A' 断面(盛土部拡大図)

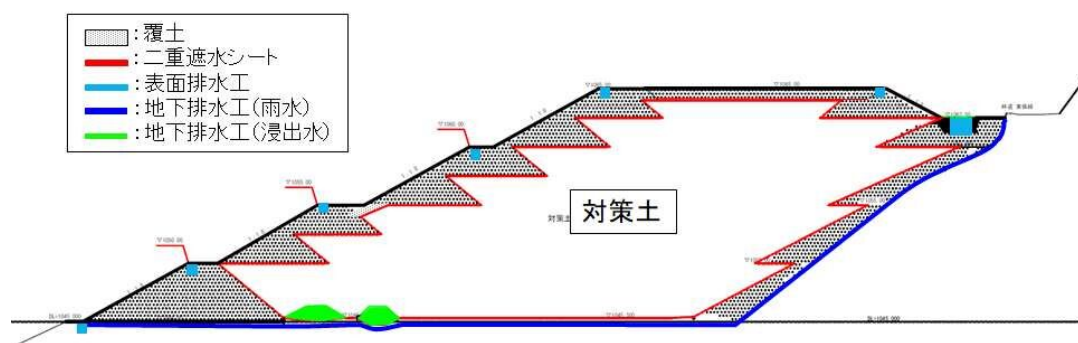


図 89 計画横断面図 (A-A' 断面のうち盛土部)

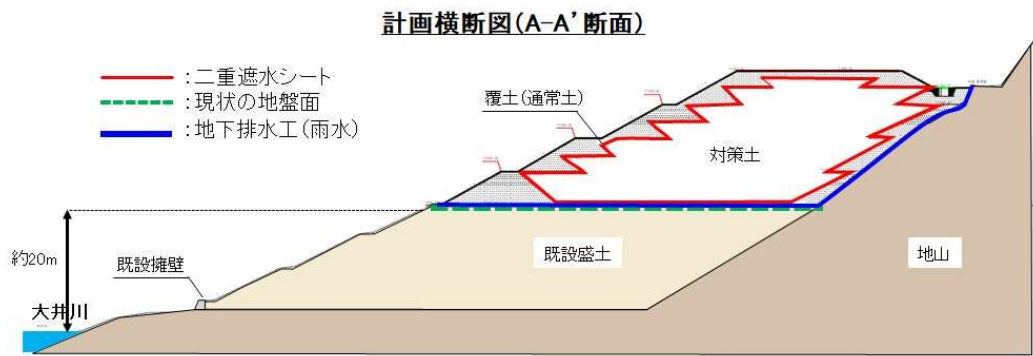


図 90 計画横断面図 (A-A'断面のうち盛土部～大井川)

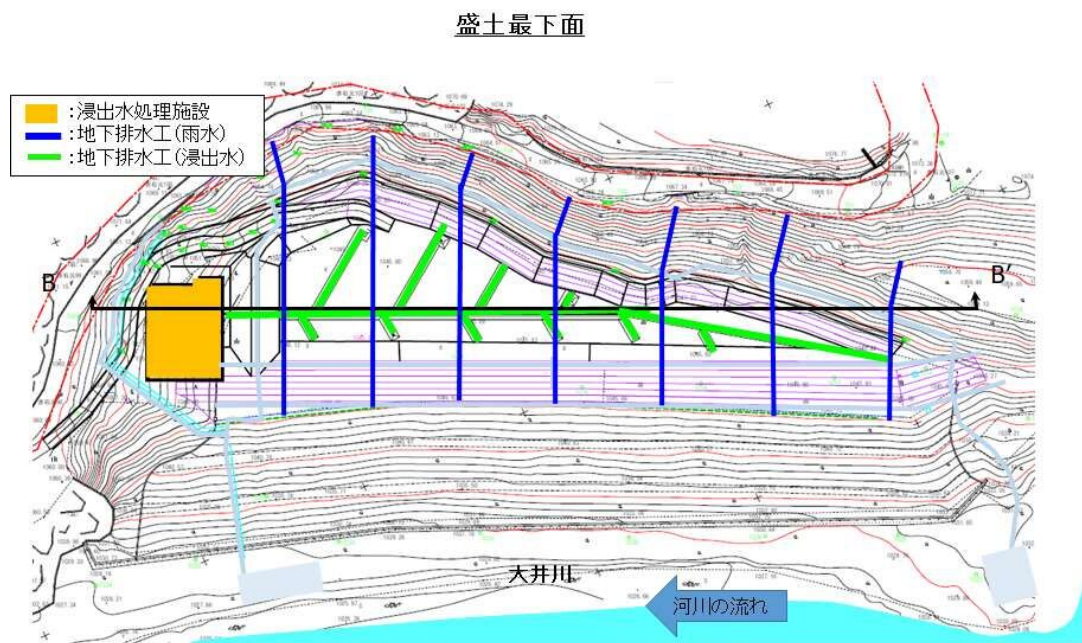


図 91 地下排水工等計画図 (盛土最下面)

- ・これら排水設備に加え、発生土置き場を挟み込むように観測井を設置しており、盛土から要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く体制を構築しています（図 88）。
- ・要対策土の周囲には二重遮水シートを敷設し、外部からの流水を遮断する構造とします。二重遮水シートを敷設した上や側面は、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要対策土の流失防止を図ります。
- ・要対策土等は、既設の盛土の上に設置する計画としています。既設盛土の設計資料及び現地を確認し、既設盛土の施工時に整備された排水施設や護岸は現時点でも残存していることを確認しています（写真 5）。また、現地盤について、複数のボーリングによる地質調査により、既設盛土等の性状を確認しました。その結果、一部で柔らかい層が見つかったため、当該箇所を地盤改良し、要対策土を安全かつ安定的に盛土できる設計としました。



写真 5 藤島発生土置き場現地状況

- ・ 藤島発生土置き場では、既設盛土を含む範囲をモデル化し、 $K_h = 0.26$ の設計水平震度を与え、安定性を確認しました。その結果を図 9 2 に示します。

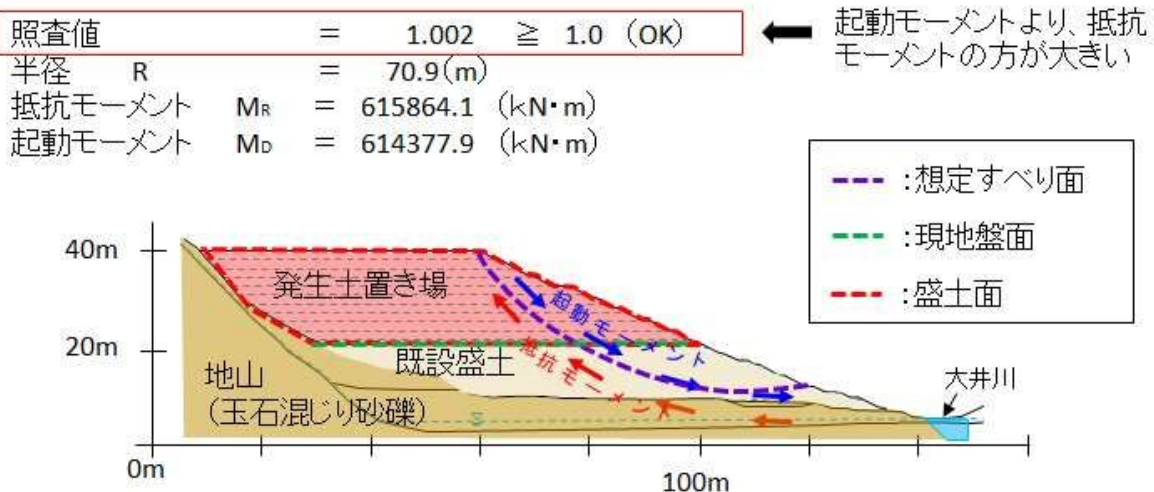


図 9 2 盛土円弧すべり安定検討（藤島発生土置き場）

5) 排水設備

- ・ 排水施設の設計は、ツバクロ発生土置き場と同様に 100 年確率の降雨強度（180 mm/時程度）による設計としました。さらに、発生土置き場を挟み込むように観測井を設置し、盛土から要対策土に含まれる自然由来の重金属等が漏出していないか、定期的に観測していく計画です。
- ・ 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浸出水処理

施設へ排水する計画です。浸出水処理施設で集水した水は水質を調査し、必要な場合は、処理を行ったうえで、「**静岡県盛土条例**」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。

6) 浸出水処理と排水管理

- ・発生土置き場の盛土は、要対策土を二重遮水シートで封じ込めて、それを覆土する構造となります。要対策土と覆土は排水系統が別れており、要対策土の浸出水は専用の排水設備にて集水します（図 9 3）。
- ・浸出水処理施設の処理能力は、全国都市清掃会議の「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領」に基づき計算した浸出水量を問題なく処理できるように設計を実施しました（表 1 2）。なお、浸出水の処理フローは図 9 4 のとおり計画しています。処理施設については、損傷した際に浸出水が漏出しないよう措置します。
- ・覆土の排水設備については、高さ 5 m ごとに小段を設けて盛土していき、小段毎に小段排水工や集水枡を設置するほか、小段毎に排水工や集水枡を設置のうえ、排水を沈砂池に集め、降雨時等における濁水の発生自体を抑制していきます。また、盛土内の排水設備について、現地盤に地下排水工を設置します。
- ・沈砂池や排水設備は、点検・整備を行うことで、性能を維持するとともに、降雨時等の排水時における処理状況を定期的に確認します。
- ・排水設備で集水した水は水質を調査し、必要な場合は処理を行い、「**静岡県盛土条例**」に定める水質基準を満たしていることを確認したうえで、河川等へ流す計画です（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）。
- ・工事中から工事完了後の将来に亘って、流す先の河川や観測井（発生土置き場を挟み込むように設置）においても調査を行い、封じ込め対策が確実に実施されているか確認をします。特に、工事中及び工事完了直後は調査頻度を増加し、重点的に調査を行います。

- ・また、発生土置き場の排水は、定期的にモニタリングしていきます。

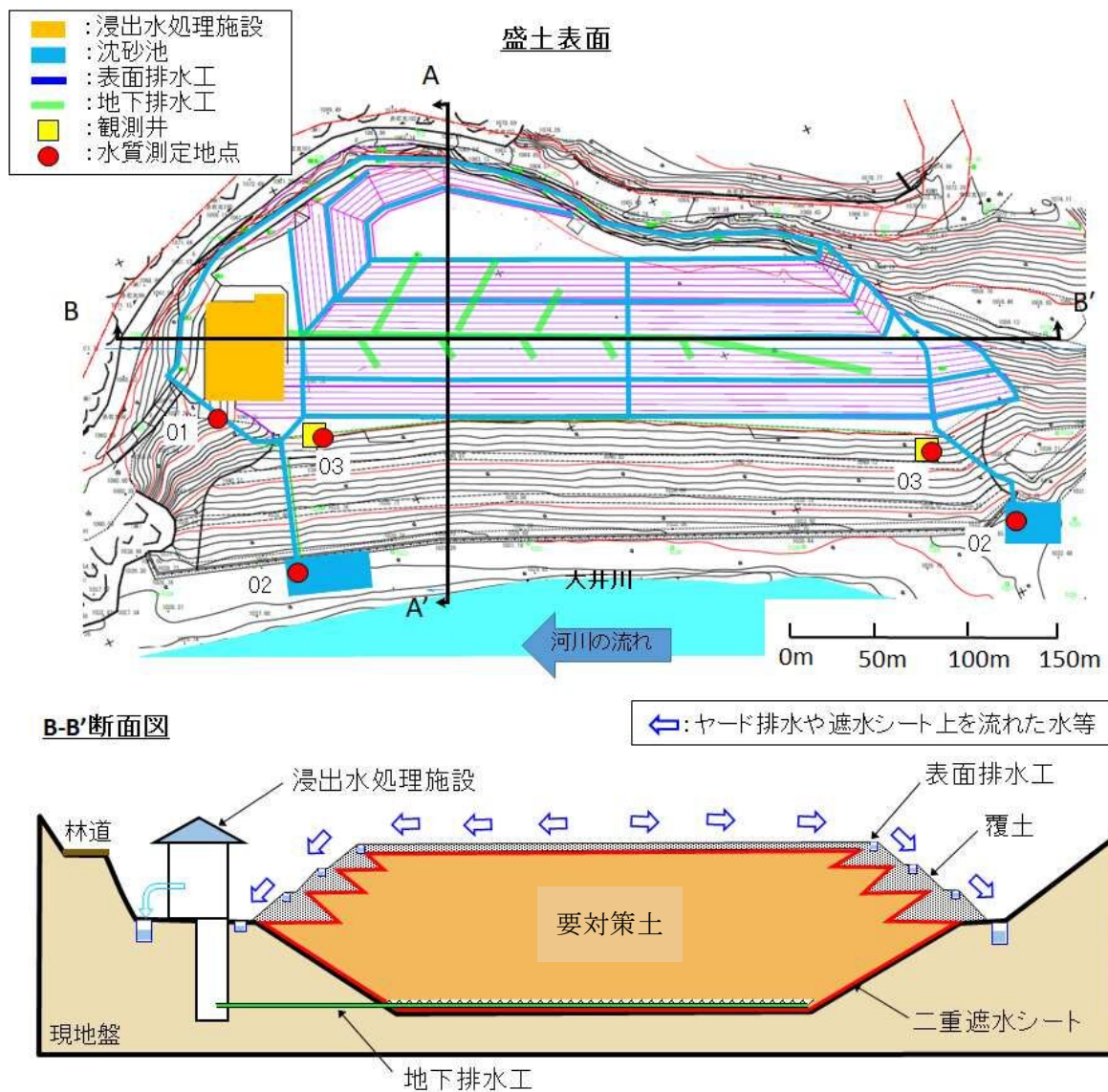


図 9 3 排水処理計画及び水質観測

表 12 浸出水処理施設の設計条件

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

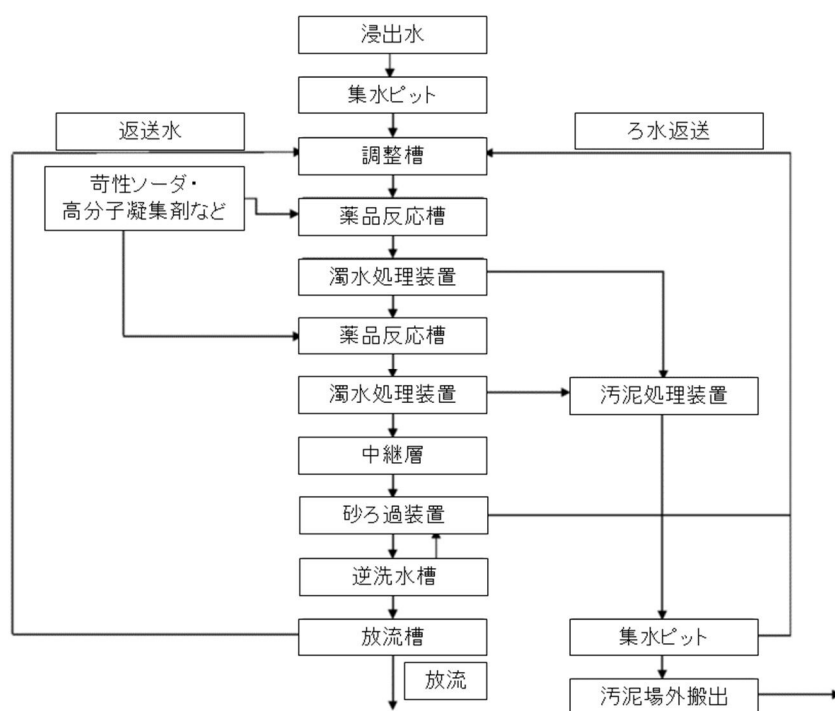


図 94 浸出水処理フロー

7) 工事中および工事完了後の対応

- ・ツバクロ発生土置き場同様に、定期的に盛土や排水設備等の状況を確認するとともに、盛土の仕上がり厚さ確認や原地盤の段切などの施工管理を行います。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、表 10、表 11 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、現地の状況や工事中的実績を踏まえて柔軟に点検頻度を定めます。
- ・なお、二重遮水シートによる封じ込め対策を実施することから、ツバクロ発生土置き場のような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。

（５） 剝石発生土置き場

１） 立地計画

- ・写真 ６ に示す剝石発生土置き場については、土砂基準を満たした通常土および改良土により、発生土置き場の造成を行います。
- ・トンネル掘削工事で発生する建設汚泥は、「建設汚泥の再生利用に関するガイドライン」に基づき、できる限り再生利用する計画です。改良土は、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活用します。
- ・建設汚泥を盛土材料として再生利用することで、最終処分場への搬出量を削減し、市街地へ向かう工事車両台数を削減することが可能となり、井川地区周辺の環境負荷低減を可能とします。
- ・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。
- ・造成後の土地は、トンネルの工事期間中は、資材置き場等として利用することを考えています。
- ・剝石発生土置き場は、静岡県立自然公園条例第 19 条における特別地域に該当しています。工事期間終了後の最終的な土地の活用については、緑化等を行うことにより静岡県立自然公園条例の思想に則り、自然公園の風致維持に資する設備となるよう、地権者等と引き続き検討を進めてまいります。



写真 ６ 剝石発生土置き場現地状況

2) 後背地の検討

ア. 地形判読図等の作成

- ・ツバクロ発生土置き場や藤島発生土置き場で検討した後背地の検討と同様に、剃石発生土置き場においても発生土置き場後背地について、不安定な地形部や深層崩壊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、ツバクロ発生土置き場と同様に地形表現図（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 9 5）。

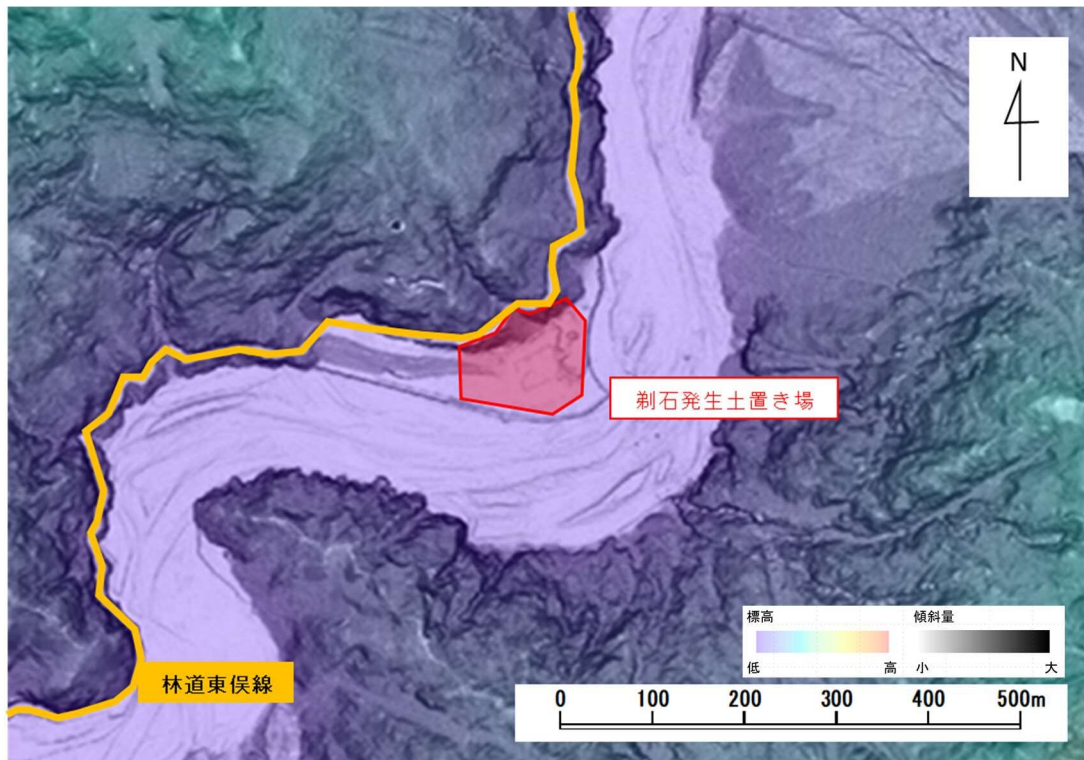
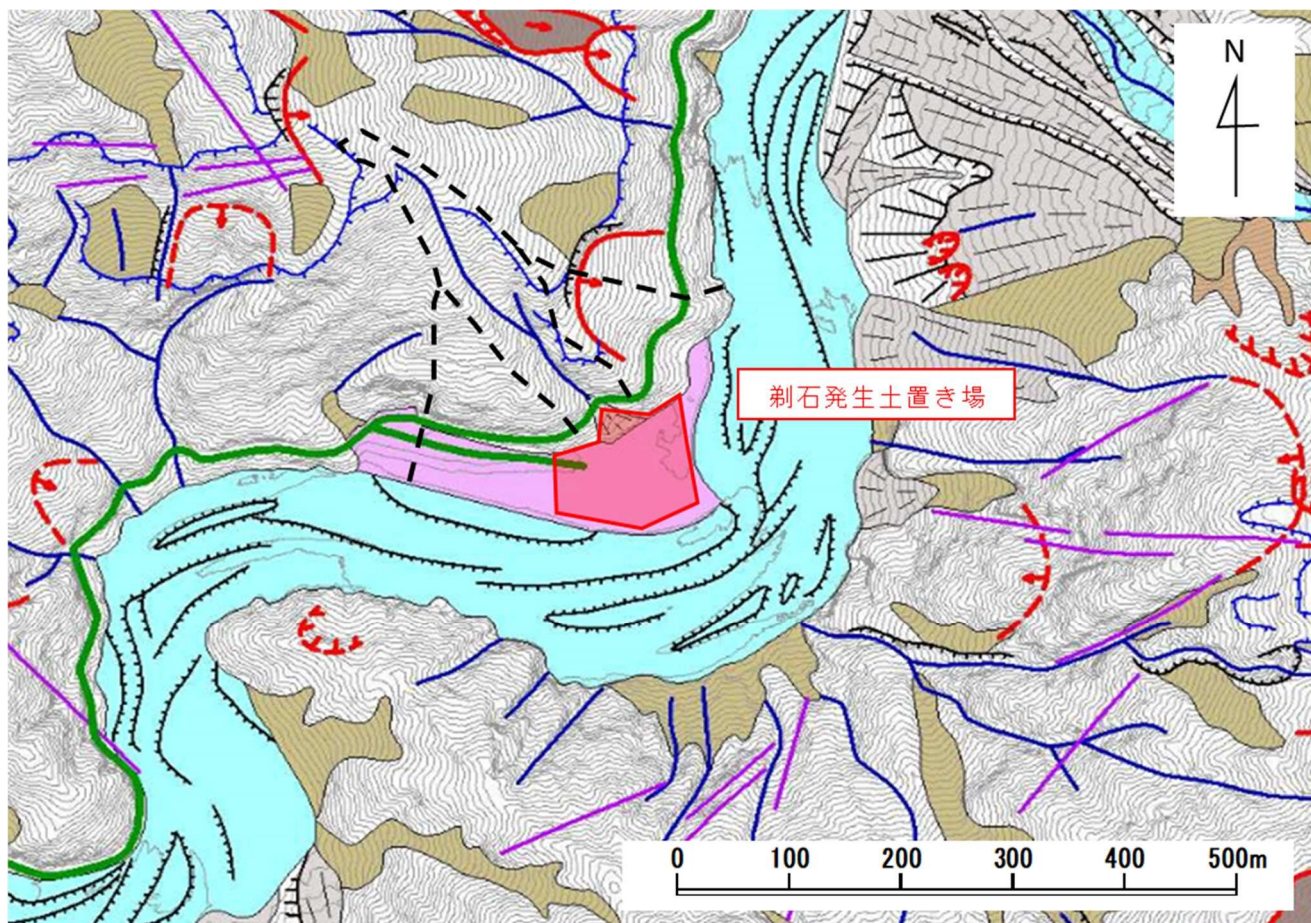


図 9 5 エルザマップ（剃石発生土置き場）

- ・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 9 6）



<地形面区分>		<微地形・不安定地形>		<地質構造>	
	河床面 溪床面 水面		選急線		地層の連続と 思われる崖線
	崩土堆積面		崖線・段差		フラクチャー トレース
	扇状地面 沖積扇面		溝状凹地 二重山稜	<人口構造物>	
	新期崖錐斜面		水路・ガリー 谷筋		道路
	落石堆		崩壊地		道路跡・山道
	段丘面		崩壊跡地		人工平坦化地
	古期崖錐斜面		クラック地形 (破線は不明瞭 なもの)		堰堤
	尾根部緩斜面		地すべり地形 (破線は不明瞭 なもの)		
	池・湿地				
	溝状低地				

図 96 地形判読図（崩石発生土置き場）

イ. 地形地質の評価

- ・発生土置き場計画地は、河川に対して滑走斜面であり、河川による堆積物で構成された地盤であると判断されます。
- ・発生土置き場背後に、北西-南東方向約 350 m、北東-南西方向約 100 m に渡る小溪流と、その小溪流の西側に、北北西-南南東方向約 150 m、西南西-東南東方向約 150 m に渡る急峻な平行斜面が形成されています。
- ・小溪流は、流域内に流路が発達し、溪流出口に小規模な沖積錐が分布していますが、表流水は確認されませんでした。また、北側尾根部には明瞭な遷急線が認められますが、地すべり地形や崩壊地などの不安定地形は認められませんでした。溪流出口付近に沖積錐が分布しており、斜面からの落石や小崩壊によって供給された土石が堆積していると推定されます。
- ・平行斜面では、背後斜面には崩壊地やクラック地形等の不安定地形は認められないため、比較的安定した斜面と考えています。
- ・一方、発生土置き場計画地の北に、北西-南東方向水平距離約 150 m に渡る急峻な谷型斜面があります。斜面中上部には北側に隣接する斜面との境界尾根にクラック地形が分布し、頭部に段差地形が認められますが、斜面内にそれ以外の不安定地形は認められませんでした。
- ・以上より、発生土置き場計画地の背後斜面での大規模な土砂流出のリスクは低いと考えています。

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」、「静岡県盛土条例」、「盛土規制法」および「盛土等防災マニュアル」を踏まえ、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。
- ・また、剃石発生土置き場では、「(2) 発生土置き場の計画」で記載したとおり、改良土を用いた盛土を行います。建設汚泥の再利用については、建設汚泥の再生利用に関するガイドライン（平成18年 国土交通省）等に基づき、検討を進めています。

4) 盛土の形状及び安定性、排水設備

- ・盛土の概ねの形状について、図 97～図 99 に示します。詳細は今後、

「 3） 設計の基準」に基づいて設計します。

- ・盛土が河川側に崩れないよう、法尻部に擁壁を設置します。
- ・林道東保線から盛土上部の平場へアクセスするための斜路を設置する計画であり、取り付け位置等の詳細は静岡市等と検討していきます。
- ・排水施設の設計は、ツバクロ発生土置き場と同様に100年確率の降雨強度（180mm時程度）に対し、2割程度の排水余裕を持たせて設計を行います。
- ・ 3） 設計の基準に基づき、表面排水、地下排水を設置します。

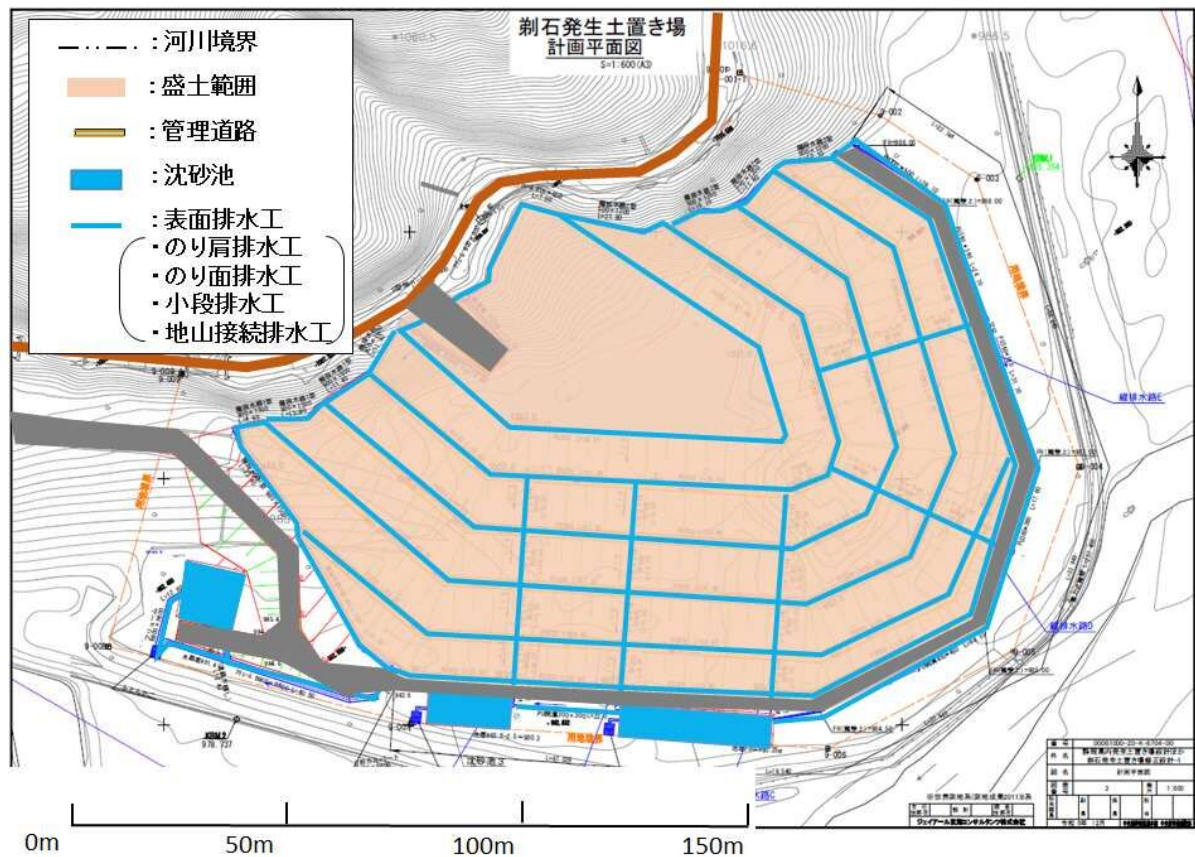


図 9 7 剝石発生土置き場平面図

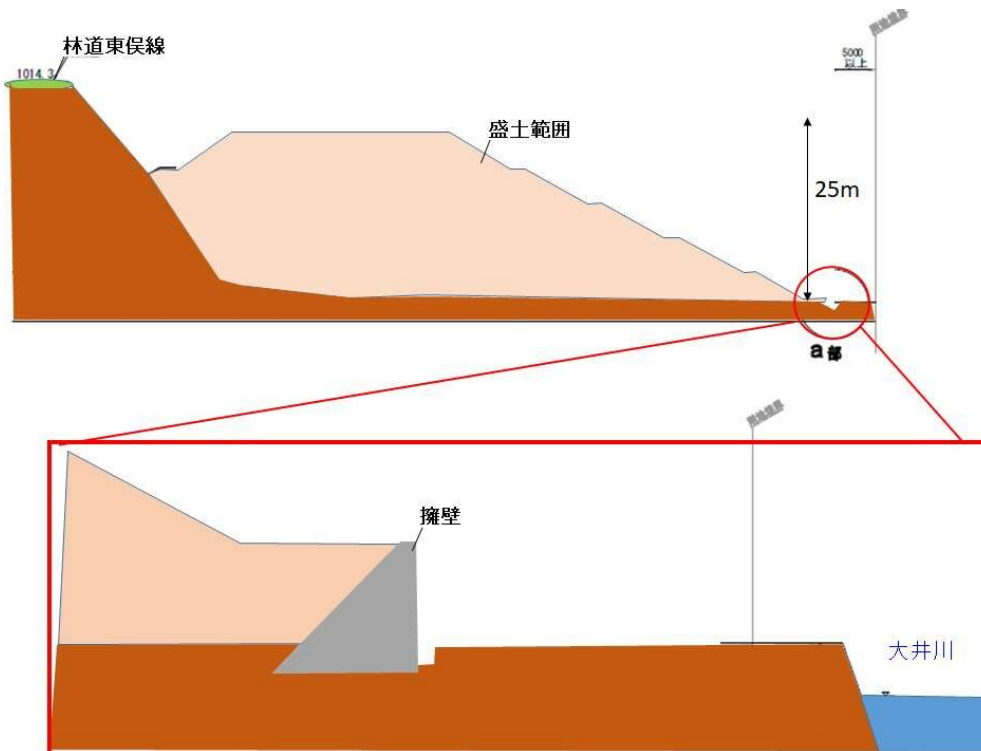


図 9 8 刺石発生土置き場断面図

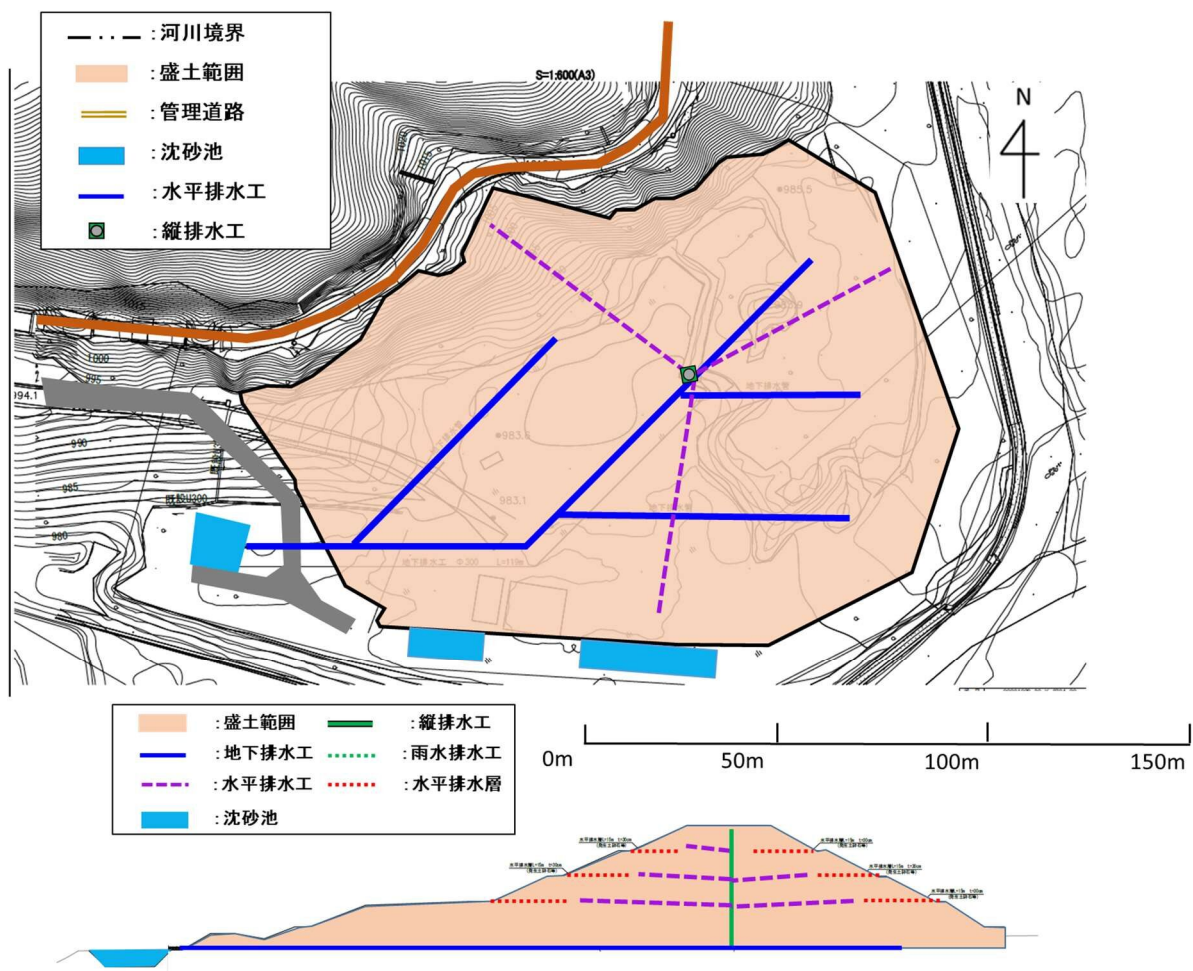


図 9 9 刺石発生土置き場排水計画図

5) 工事中および工事完了後の対応

- ・排水設備については、発生土置き場（通常土）と同様に、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、小段毎に排水工や集水枡を設置するほか、縦排水により雨水等が発生土に浸透する前に沈砂池に集め、降雨時等における濁水の発生自体を抑制していきます。また、盛土内の排水計画について、現地盤に地下排水工を設置するなど、設計を進めていきます。
- ・ツバクロ発生土置き場同様に、定期的に盛土や排水設備等の状況を確認するとともに、盛土の仕上がり厚さ確認や原地盤の段切などの施工管理を行います。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。
- ・沈砂池や排水設備は、点検・整備を行うことで、性能を維持するとともに、降雨時等の排水時における処理状況を定期的に確認します。
- ・工事中および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）。
- ・なお、剃石発生土置き場においても、ツバクロ発生土置き場のように、造成地域の表土や造成地域周辺の在来植物の種子から育成した苗木による緑化を計画してまいります。詳細については発生土置き場造成箇所と河川との位置関係を踏まえたうえで、今後、地権者や専門家等とご相談しながら検討していきます。

(6) イタドリ発生土置き場

1) 立地計画

- ・発生土置き場候補地は、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作業員宿舎跡地等を選定しました。
- ・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を計画しています。
- ・イタドリ発生土置き場は、大井川の河川標高よりも約40m高い所に位置しているため、河川の影響を受けにくい場所であると考えています。

2) 後背地の検討

ア. 地形判読図等の作成

- ・ツバクロ発生土置き場や藤島発生土置き場で検討した後背地の検討と同様に、イタドリ発生土置き場においても発生土置き場後背地について、不安定な地形部や深層崩壊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、ツバクロ発生土置き場と同様に地形表現図（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 100）。

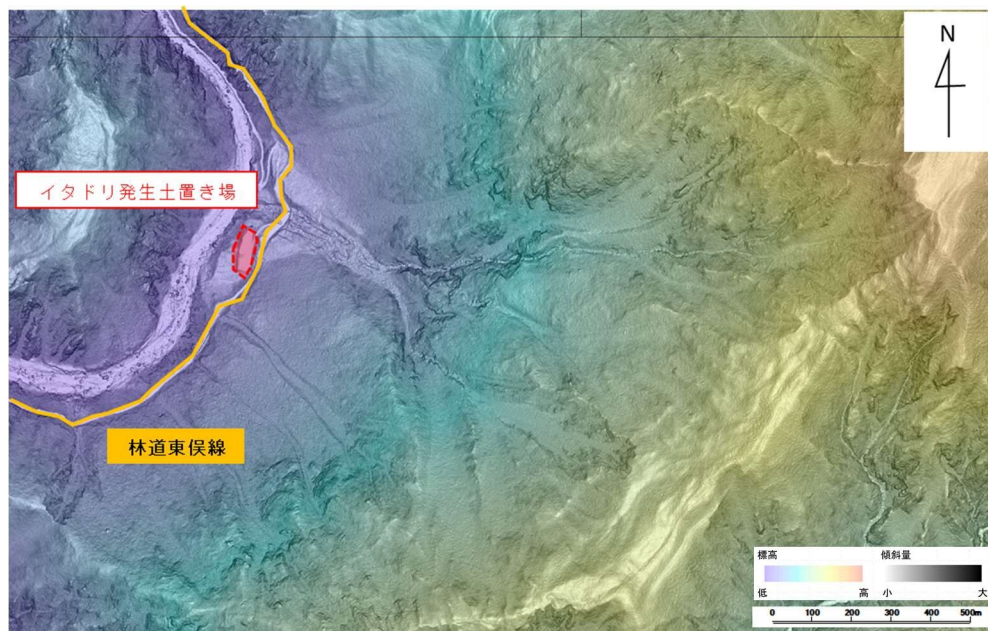
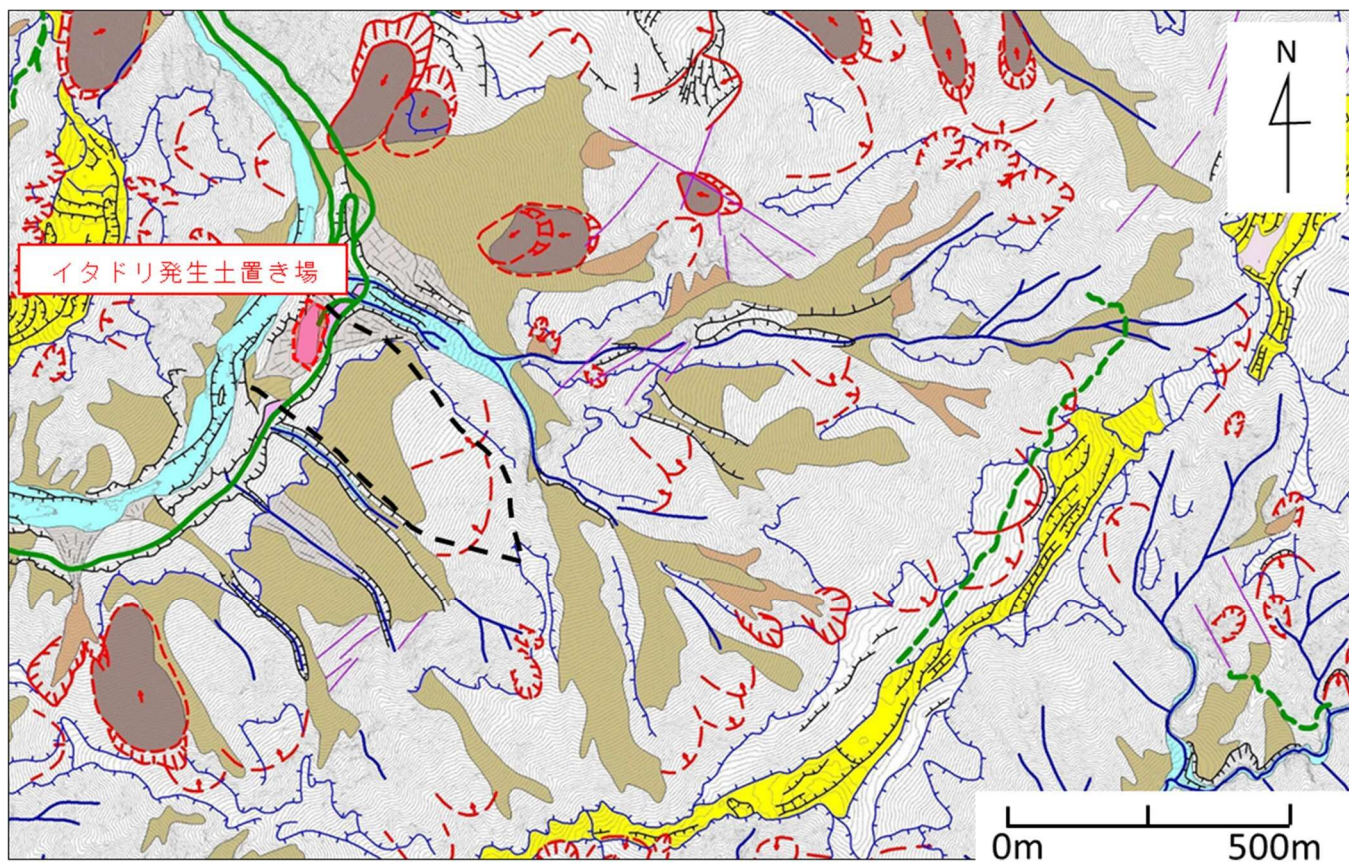


図 100 エルザマップ（イタドリ発生土置き場）

- ・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 101）



<地形面区分>		<微地形・不安定地形>		<地質構造>	
	河床面 溪床面 水面		遷急線		地層の連続と 思われる崖線
	崩土堆積面		崖線・段差		フラクチャー トレース
	扇状地面 沖積錐面		溝状凹地 二重山稜	<人口構造物>	
	新期崖錐斜面		水路・ガリー 谷筋		道路
	落石堆		崩壊地		道路跡・山道
	段丘面		崩壊跡地		人工平坦化地
	古期崖錐斜面		クラック地形 (破線は不明瞭 なもの)		堰堤
	尾根部緩斜面		地すべり地形 (破線は不明瞭 なもの)		
	池・湿地				
	溝状低地				

図 101 地形判読図（イタドリ発生土置き場）

イ. 地形地質の評価

- ・発生土置き場計画地の背後には、北西-南東方向約500m、北東-南西方向約200mに渡って、平滑な平行斜面が形成されています。(図 101)
- ・斜面の最上部は40°前後の急斜面となっています。林道沿いには高さ5m程度の切土斜面、その背後に高さ30～50mの位置に遷急線、さらにその背後の斜面中下部には新期崖錐斜面が分布しています。また、斜面上部には不明瞭ながらクラック地形が確認されましたが、馬蹄形の谷筋の連続ではなく、斜面勾配が微妙に変化している程度であり、段差などの変動微地形も認められませんでした。そのほかに崩壊地等の不安定地形は認められませんでした。
- ・発生土置き場計画地の北に水平距離約2,000mに渡る、中上流域から上流に向かって放射状に広がる形態をした1本の沢があります。中上流域の谷型斜面には新期崖錐斜面が広く分布し、崖錐斜面背後には小規模な崩壊地や不明瞭なクラックが認められます。活動的な不安定地形は認められず、下流に分布する沖積錐も植生が繁茂しているため、比較的安定した斜面と考えています。発生土置き場は沢筋の南側に形成された段丘上に位置しており、発生土置き場は沢から距離が離れていて標高差があること、かつ、沢から大井川に向けて一部流路管が敷設されていることから、直接的な影響はほとんど無いと考えています。
- ・以上より、発生土置き場計画地の背後斜面での大規模な土砂流出のリスクは低いと考えています。

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」及び「**静岡県盛土条例**」、「盛土規制法」および「盛土等防災マニュアル」に基づいて設計していきます。

4) 盛土の形状及び安定性、排水設備

- ・盛土の概ねの形状について、図 102 に示します。詳細は今後、「3) 設計の基準」に基づいて設計します。
- ・排水施設の設計は、他の発生土置き場と同様に100年確率の降雨強度(180mm/時程度)に対し2割程度の排水余裕を持たせて設計を行います。

- ・「 3) 設計の基準」に基づき、表面排水、地下排水を設置します。

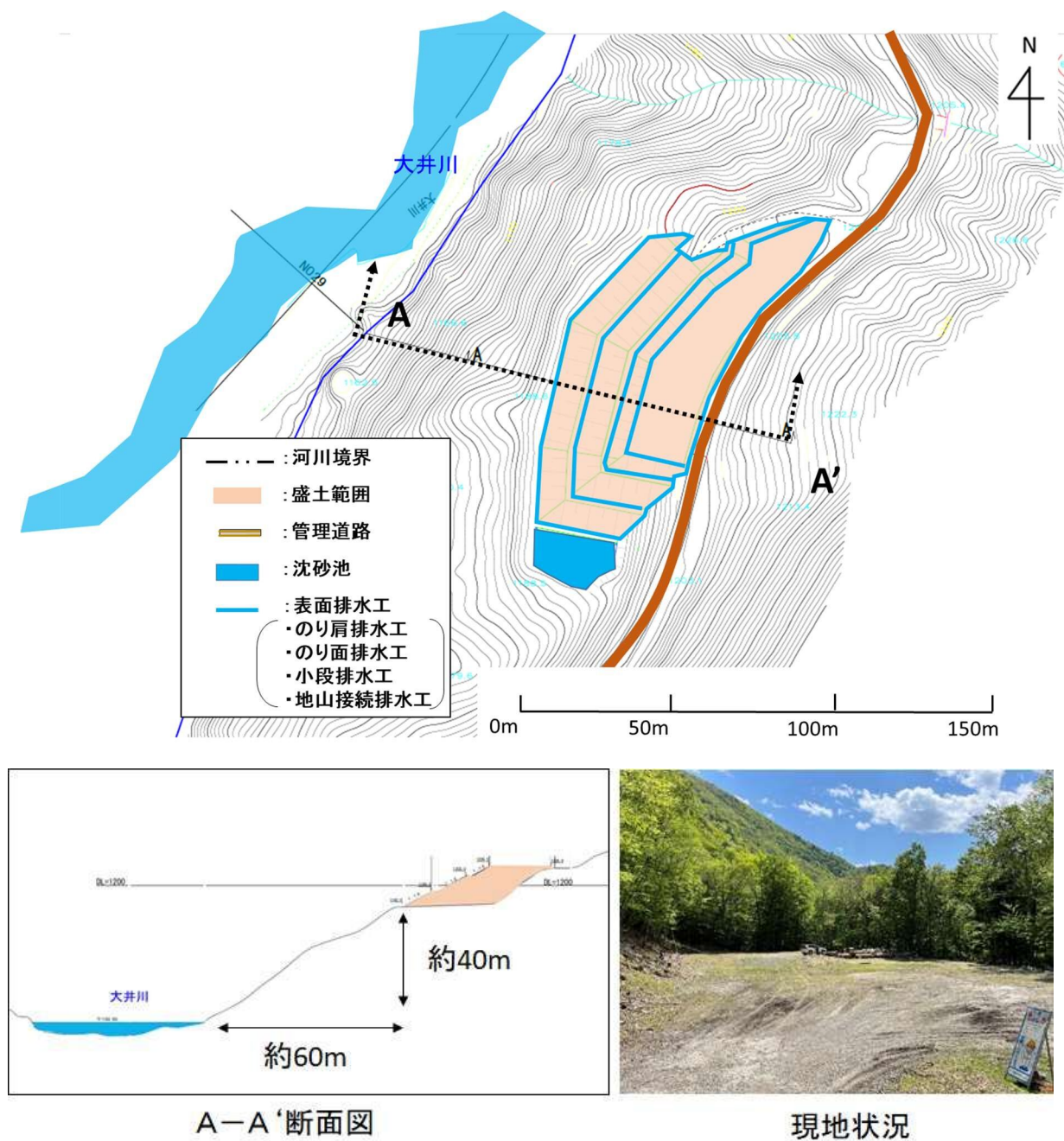


図 102 イタドリ発生土置き場 平面図・断面図等

5) 工事中および工事完了後の対応

- ・排水設備については、発生土置き場（通常土）と同様に、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、小段毎に排水工や集水枡を設置のうえ、排水を沈砂池に集め、降雨時等における濁水の発生自体を抑制していきます。また、盛土内の排水計画について、現地盤に地下排水工を設置するなど、設計を進

めていきます。

- ・ツバクロ発生土置き場同様に、定期的に盛土や排水設備等の状況を確認するとともに、盛土の仕上がり厚さ確認や原地盤の段切などの施工管理を行います。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。
- ・沈砂池や排水設備は、点検・整備を行うことで、性能を維持するとともに、降雨時等の排水時における処理状況を定期的に確認します。
- ・工事中および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）。
- ・イタドリ発生土置き場においても、ツバクロ発生土置き場のように、造成地域の表土や造成地域周辺の在来植物の種子から育成した苗木による緑化を計画してまいります。詳細については発生土置き場造成箇所と河川との位置関係等を踏まえたうえで、今後、地権者や専門家等とご相談しながら検討していきます。

(7) 中ノ宿2発生土置き場

1) 立地計画

- ・発生土置き場候補地は、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等を選定しました。
- ・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を計画しています。
- ・中ノ宿2発生土置き場は、静岡県立自然公園条例第19条における特別地域に該当しています。工事期間終了後の最終的な土地の活用については、緑化等を行うことにより静岡県立自然公園条例の思想に則り、自然公園の風致維持に資する設備となるよう、地権者等と引き続き検討を進めてまいります。

2) 後背地の検討

ア. 地形判読図等の作成

- ・ツバクロ発生土置き場や藤島発生土置き場で検討した後背地の検討と同様に、中ノ宿2発生土置き場においても発生土置き場後背地について、不安定な地形部や深層崩壊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、ツバクロ発生土置き場と同様に地形表現図（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103）。

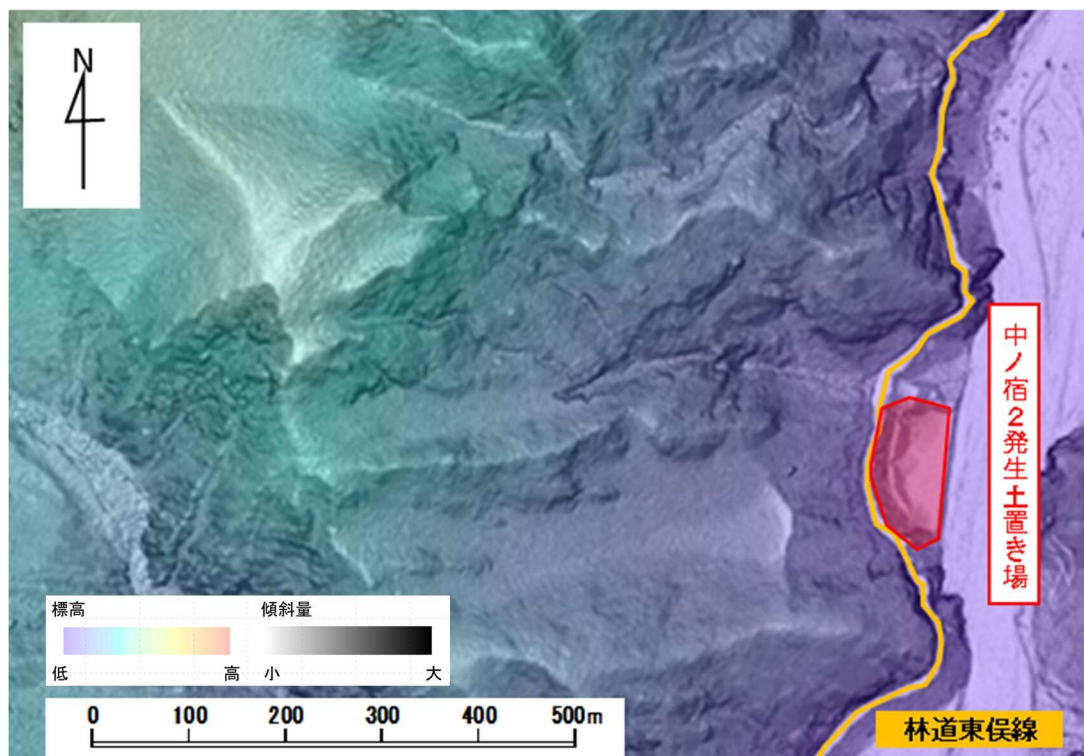


図 103 エルザマップ（中ノ宿2発生土置き場）

- ・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 104）。

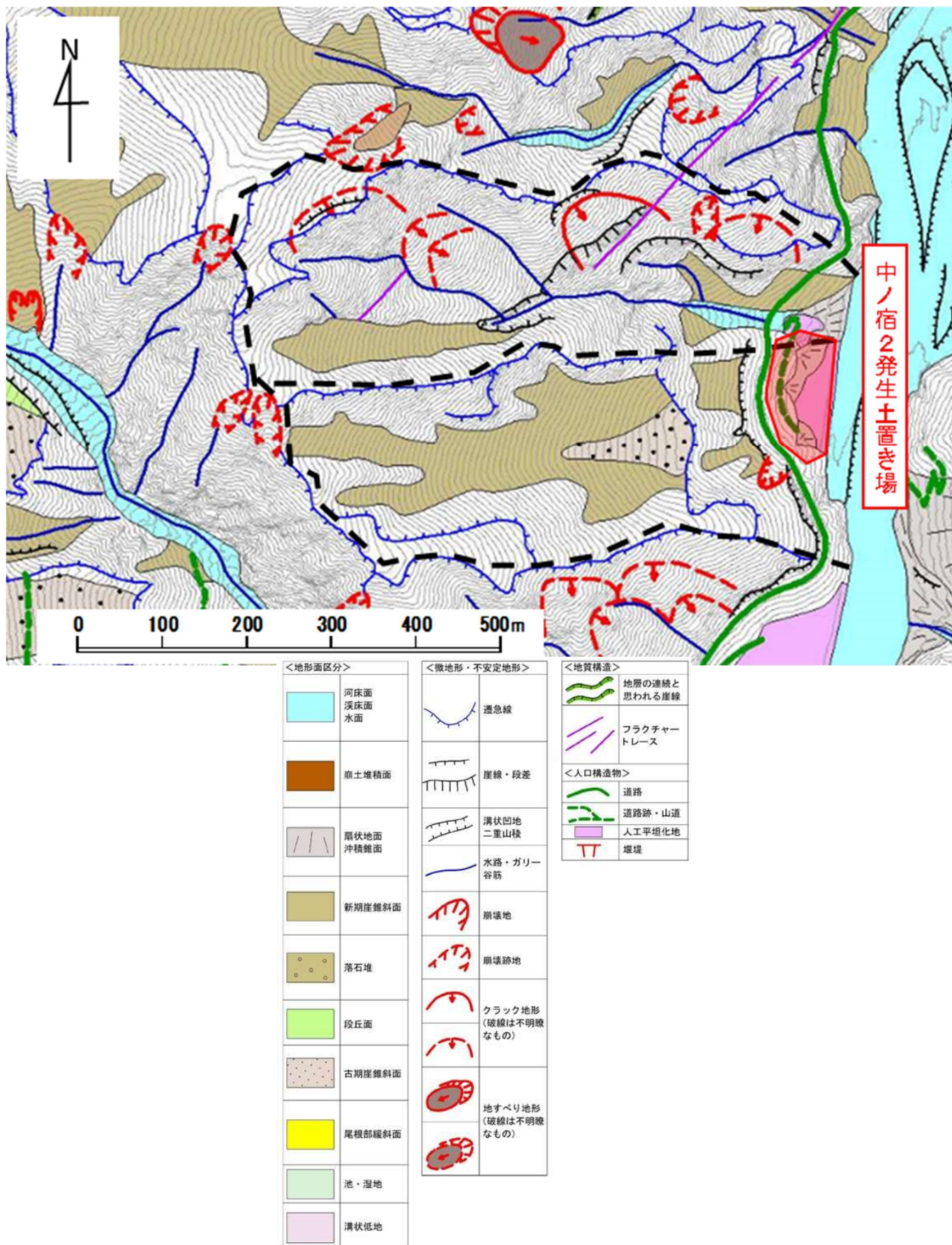


図 104 地形判読図（中ノ宿2発生土置き場）

イ. 地形地質の評価

- ・発生土置き場計画地の背後には、東西方向約500m、南北方向約250mに渡って、谷型斜面が形成されています（図104）。
- ・斜面下部に明瞭な遷急線があり、上方の斜面は平滑な谷型斜面で広く新期崖錐斜面が広がり、遷急線直上で緩勾配となっていることから、落石堆が分布すると考えられます。上方の谷型斜面ではクラック地形・地すべり地形・崩壊地等の不安定地形や流路（ガリー）も認められませんでした。また、表流水も確認されておりません。
- ・以上より、発生土置き場計画地の背後斜面での大規模な土砂流出のリスクは低いと考えています。

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」及び「**静岡県盛土条例**」、「盛土規制法」および「盛土等防災マニュアル」に基づいて設計していきます。

4) 盛土の形状及び安定性、排水設備

- ・盛土の概ねの形状について、図105に示します。詳細は今後、「3) 設計の基準」に基づいて設計します。
- ・排水施設の設計は、他の発生土置き場と同様に100年確率の降雨強度（180mm/時程度）に対し2割程度の排水余裕を持たせて設計を行います。
- ・「3) 設計の基準」に基づき、表面排水、地下排水を設置します。
- ・大雨等による河川増水の検討として、国の大井川水系河川整備基本方針に則り、100年確率の流量が大井川で流れた際の水位の高さに1mの余裕を見込んだ高さまで、法尻を防護することを検討しています。構造は、類似の事例や既設の構造物を参考に、100年確率の流量が大井川で流れた際の水位の流速に耐える構造で計画することを考えています。

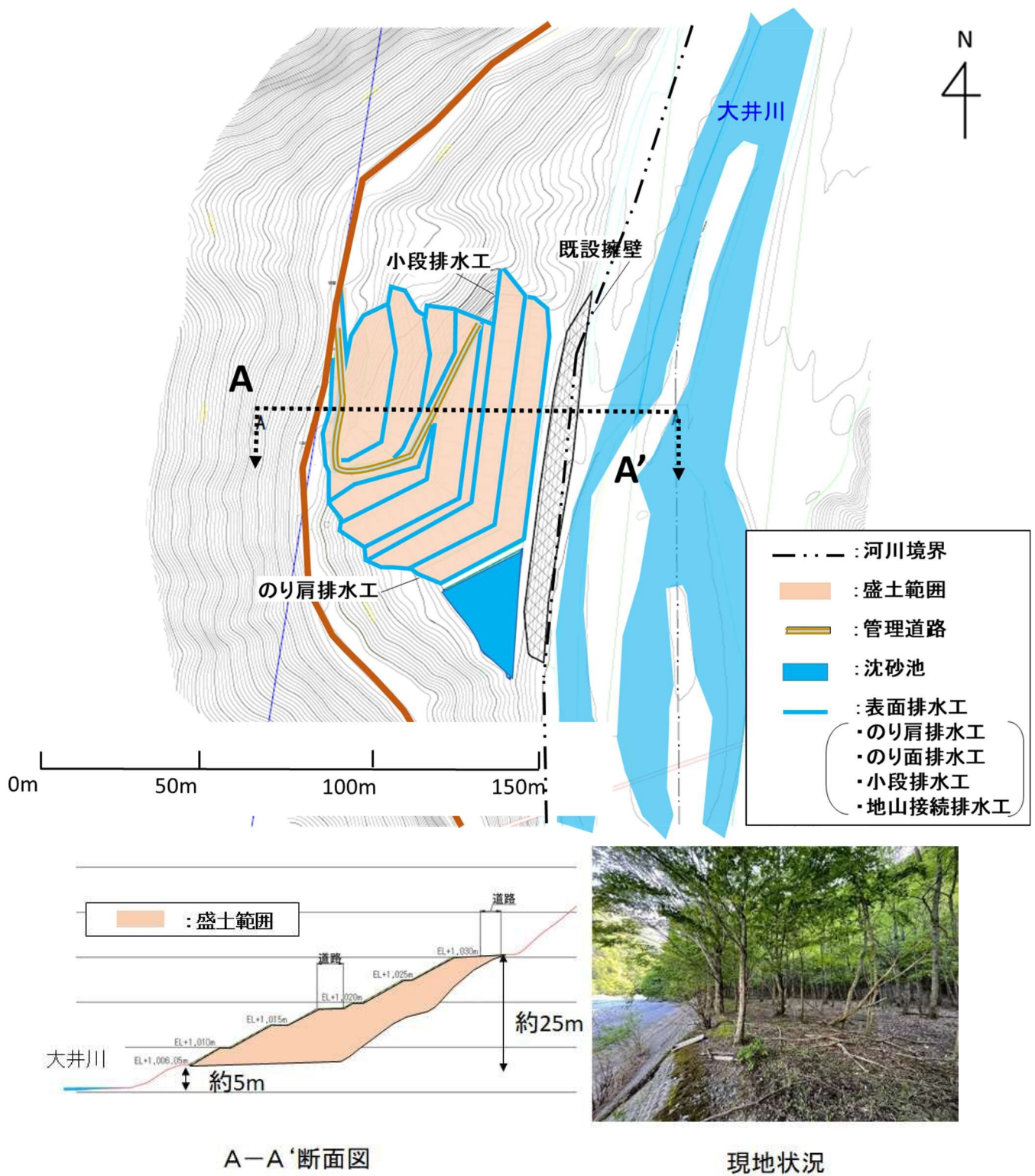


図 105 中ノ宿2発生土置き場 平面図・断面図等

5) 工事中および工事完了後の対応

- ・排水設備については、発生土置き場（通常土）と同様に、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、小段毎に排水工や集水枡を設置のうえ、

排水を沈砂池に集め、降雨時等における濁水の発生自体を抑制していきます。また、盛土内の排水計画について、現地盤に地下排水工を設置するなど、設計を進めていきます。

- ・ツバクロ発生土置き場同様に、定期的に盛土や排水設備等の状況を確認するとともに、盛土の仕上がり厚さ確認や原地盤の段切などの施工管理を行います。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。
- ・沈砂池や排水設備は、点検・整備を行うことで、性能を維持するとともに、降雨時等の排水時における処理状況を定期的に確認します。
- ・工事中および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）。
- ・中ノ宿2発生土置き場においても、ツバクロ発生土置き場のように、造成地域の表土や造成地域周辺の在来植物の種子から育成した苗木による緑化を計画してまいります。詳細については発生土置き場造成箇所と河川との位置関係等を踏まえたうえで、今後、地権者や専門家等とご相談しながら検討していきます。

(8) 中ノ宿3発生土置き場

1) 立地計画

- ・発生土置き場候補地は、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資材置き場等の跡地を選定しました。
- ・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を計画しています。
- ・中ノ宿3発生土置き場は、静岡県立自然公園条例第19条における特別地域に該当しています。工事期間終了後の最終的な土地の活用については、緑化等を行うことにより静岡県立自然公園条例の思想に則り、自然公園の風致維持に資する設備となるよう、地権者等と引き続き検討を進めてまいります。

2) 後背地の検討

ア. 地形判読図等の作成

- ・ツバクロ発生土置き場や藤島発生土置き場で検討した後背地の検討と同様に、中ノ宿3発生土置き場においても発生土置き場後背地について、不安定な地形部や深層崩壊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、ツバクロ発生土置き場と同様に地形表現図（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106）。

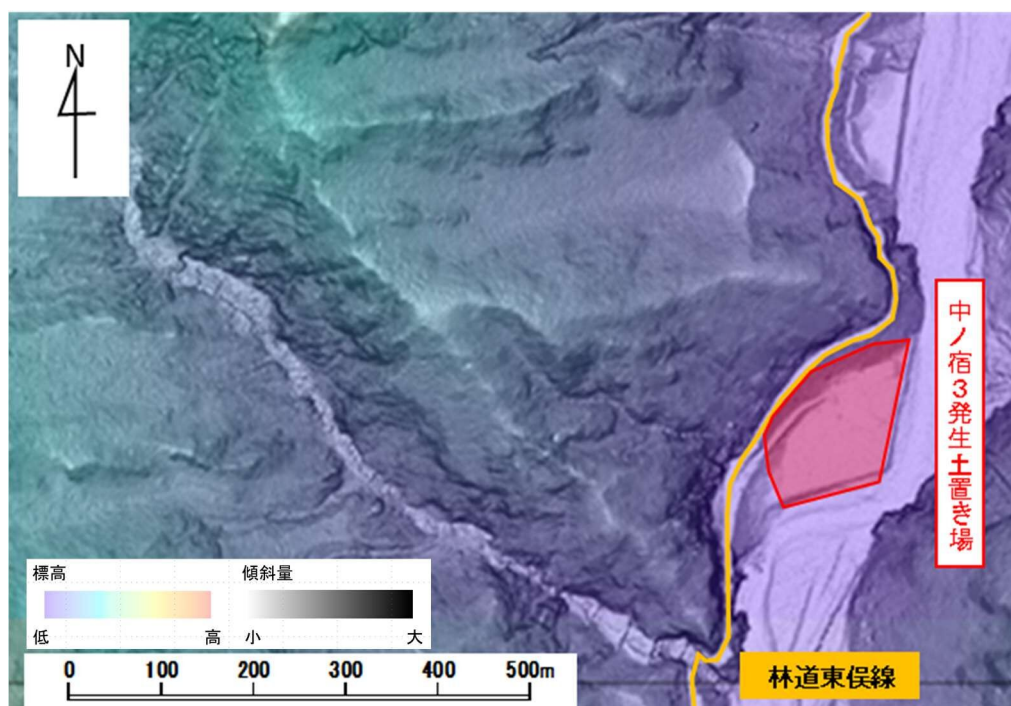
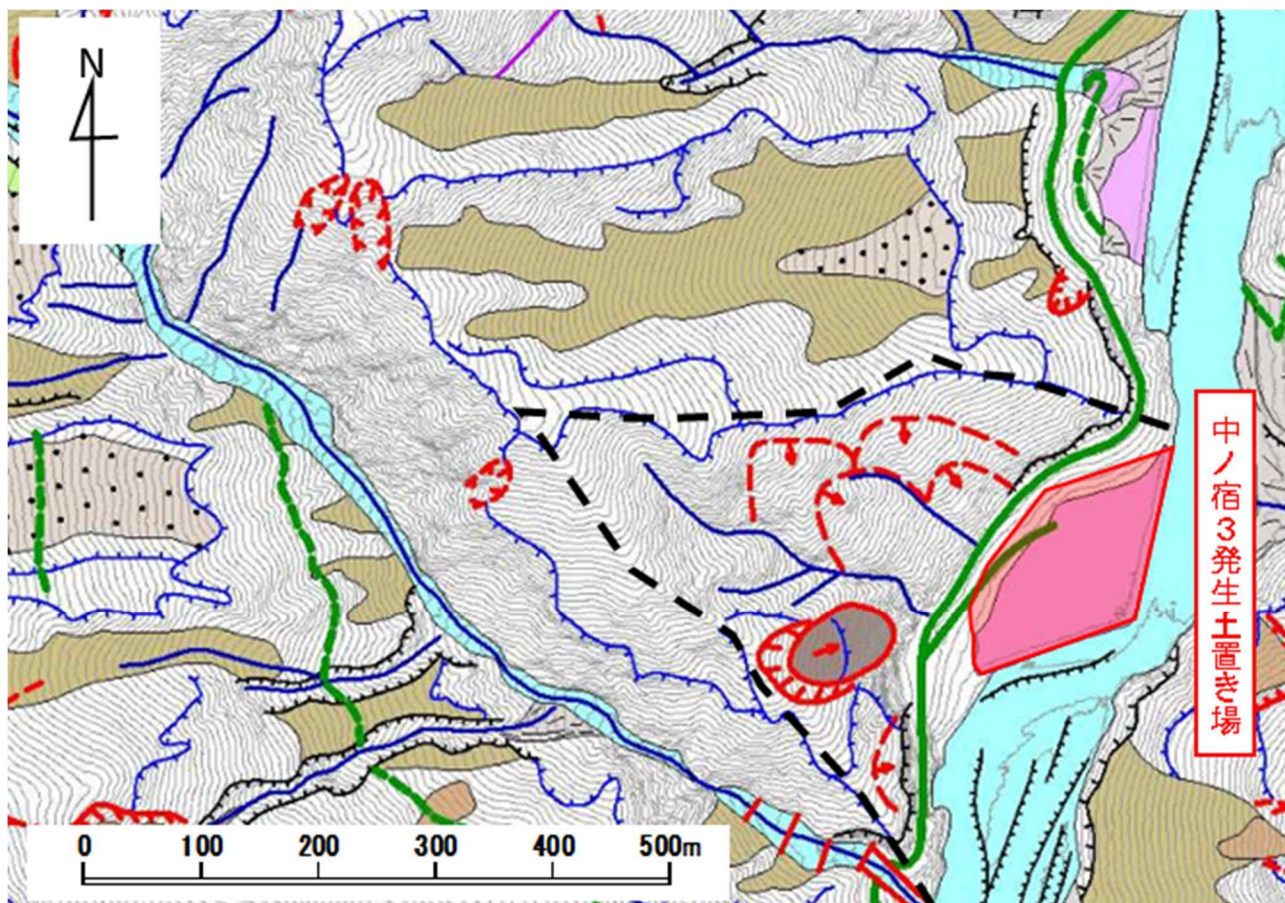


図 106 エルザマップ（中ノ宿3発生土置き場）

- ・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 107）。



<地形面区分>		<微地形・不安定地形>		<地質構造>	
	河床面 溪床面 水面		遡急線		地層の連続と 思われる崖線
	崩土堆積面		崖線・段差		フラクチャー トレース
	扇状地面 沖積錐面		溝状凹地 二重山稜	<人口構造物>	
	新期崖錐斜面		水路・ガリー 谷筋		道路
	落石堆		崩壊地		道路跡・山道
	段丘面		崩壊跡地		人工平坦化地
	古期崖錐斜面		クラック地形 (破線は不明瞭 なもの)		堰堤
	尾根部緩斜面		地すべり地形 (破線は不明瞭 なもの)		
	池・湿地				
	溝状低地				

図 107 地形判読図（中ノ宿3発生土置き場）

イ. 地形地質の評価

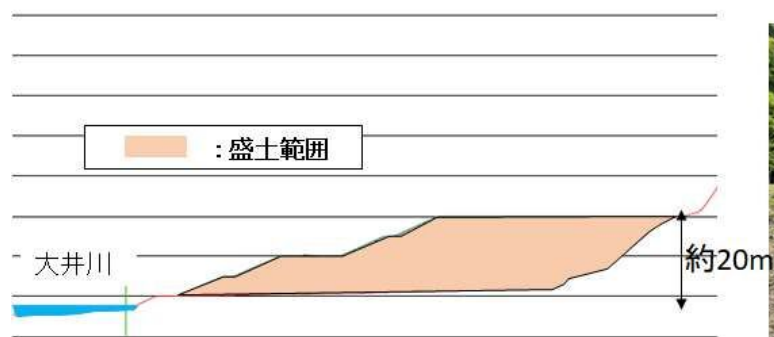
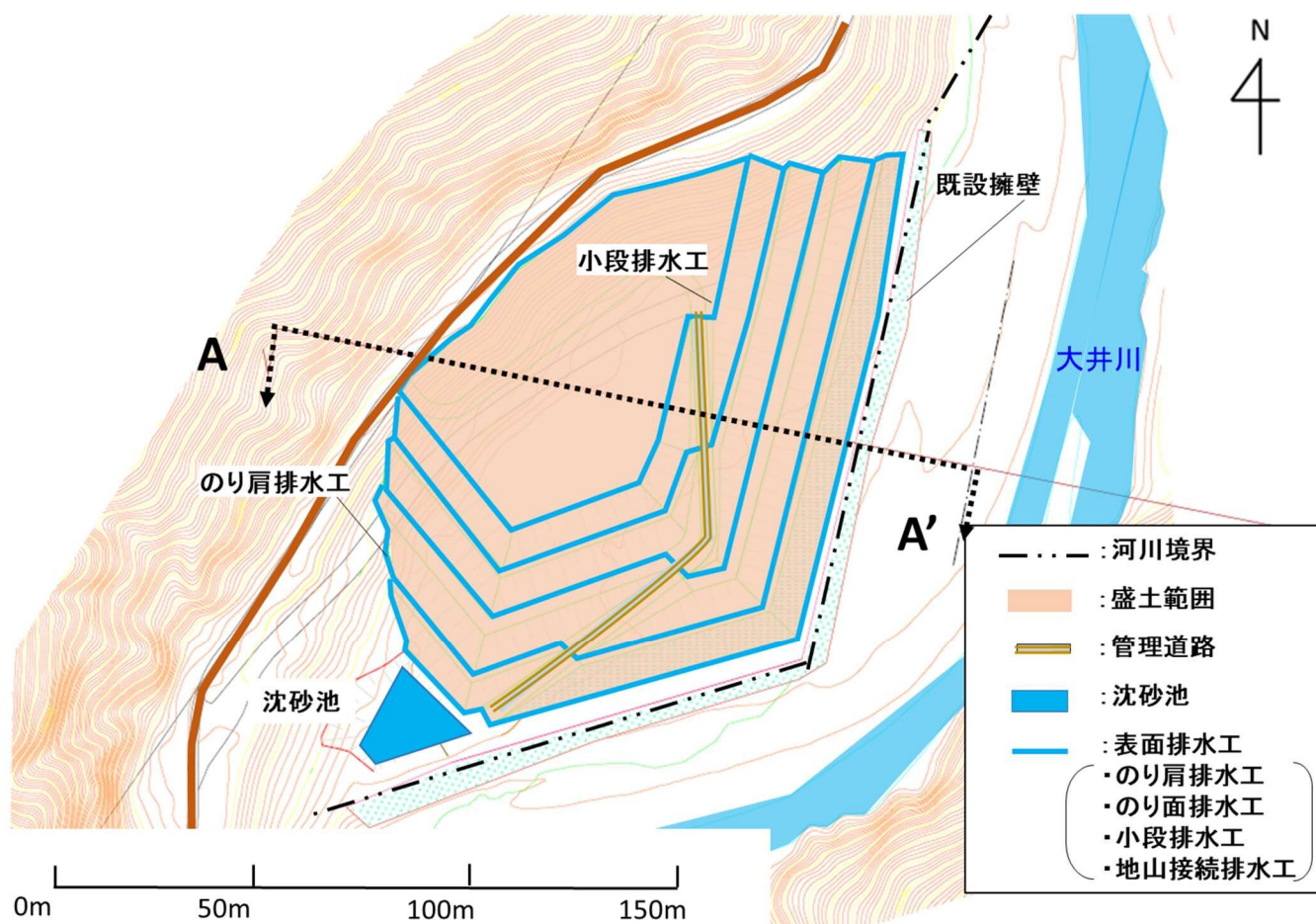
- ・発生土置き場計画地は、河川に対して滑走斜面であり、河川による堆積物で構成された地盤であると判断されます。
- ・発生土置き場計画地の背後には、東西方向約 5 0 0 m、南北方向約 2 5 0 m に渡って、谷型斜面が形成されています（図 1 0 7）。
- ・斜面中央部には流路（ガリー）が認められますが、表流水は確認されておりません。斜面には凹凸があり、斜面中部には不明瞭ながら複数のクラック地形が認められ、斜面南端部には小規模の地すべり地形も認められます。いずれも段差等の変位地形は認められないことから、比較的安定していると考えられます。
- ・以上より、発生土置き場計画地の背後斜面での大規模な土砂流出のリスクは低いと考えています。

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」及び「**静岡県盛土条例**」、「盛土規制法」および「盛土等防災マニュアル」に基づいて設計していきます。

4) 盛土の形状及び安定性、排水協議

- ・盛土の概ねの形状について、図 1 0 8 に示します。詳細は今後、「3) 設計の基準」に基づいて設計します。
- ・排水施設の設計は、他の発生土置き場と同様に 1 0 0 年確率の降雨強度（1 8 0 mm/時程度）に対し 2 割程度の排水余裕を持たせて設計を行います。
- ・「3) 設計の基準」に基づき、表面排水、地下排水を設置します。
- ・中ノ宿 3 発生土置き場については、大雨等による河川増水の検討として、国の大井川水系河川整備基本方針に則り、1 0 0 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、護岸等により法尻を防護することを検討しています。構造は、類似の事例や既設の構造物を参考に、1 0 0 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ことを考えています。



A-A'断面図



現地状況

図 108 中ノ宿3発生土置き場 平面図・断面図等

5) 工事中および工事完了後の対応

- ・排水設備については、発生土置き場（通常土）と同様に、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、小段毎に排水工や集水枡を設置のうえ、排水を沈砂池に集め、降雨時等における濁水の発生自体を抑制していきます。また、盛土内の排水計画について、現地盤に地下排水工を設置するなど、設計を進めていきます。
- ・ツバクロ発生土置き場同様に、定期的に盛土や排水設備等の状況を確認するとともに、盛土の仕上がり厚さ確認や原地盤の段切などの施工管理を行います。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。
- ・沈砂池や排水設備は、点検・整備を行うことで、性能を維持するとともに、降雨時等の排水時における処理状況を定期的に確認します。
- ・工事中および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）。
- ・中ノ宿3発生土置き場においても、ツバクロ発生土置き場のように、造成地域の表土や造成地域周辺の在来植物の種子から育成した苗木による緑化を計画してまいります。詳細については発生土置き場造成箇所と河川との位置関係等を踏まえたうえで、今後、地権者や専門家等とご相談しながら検討していきます。

（９） リスクマップを用いたリスク分析

- ・発生土置き場の盛土工事中および、発生土置き場の存在、ならびに要対策土の発生土置き場による影響について、それぞれ、図 109、図 111、図 113のリスクマトリックス及び図 110、図 112、図 114のリスクマップのとおり想定しました。
- ・この分析の結果、実施すべきと考えられる対策及びモニタリングの内容については、本資料の記載に盛り込まれていることを確認しています。

ア) 発生土置き場の盛土工事中に係るリスクマトリックス、リスクマップ

事象	要因	被害・障害	モニタリング	対策
建設発生土の流出	豪雨	- 生態系へ影響を与える - 水資源へ影響を与える - 景観へ影響を与える	- 気象情報の収集 - 排水設備の点検 - 放出先河川の水質確認	- シート養生等の応急対策 - 事象発生後の速やかな点検 - 河川の堆積物除去等
	地震		- 地震情報の収集 - 排水設備の点検 - 放出先河川の水質確認	
動植物の生息・生育環境への影響	植物、樹木の伐採	重要種の生息・生育環境の縮小、喪失	- 移植を行った植物の生育状況の確認 - 植樹した苗木の生育状況の確認	- 重要種の移植 - 造成と並行した植樹の実施
	作業従事者による捕獲等	- 重要種の喪失 - 生物多様性への影響	環境パトロール(教育指導事項順守状況)	作業従事者への教育指導
登山者等の快適性低下	仮設物の存在 工事用車両の走行	景観の悪化	仮設物の状況点検	- 景観に配慮した仮設物の設置(材質、色合い) - 地上走行区間の短縮(ツバクロを主とした計画、工事用トンネルの活用)
	工事用車両の走行	粉じん等の発生	環境パトロール(工事用車両走行状況)	- タイヤの洗浄 - 道路への散水

図 109 発生土置き場の盛土工事中に係るリスクマトリックス

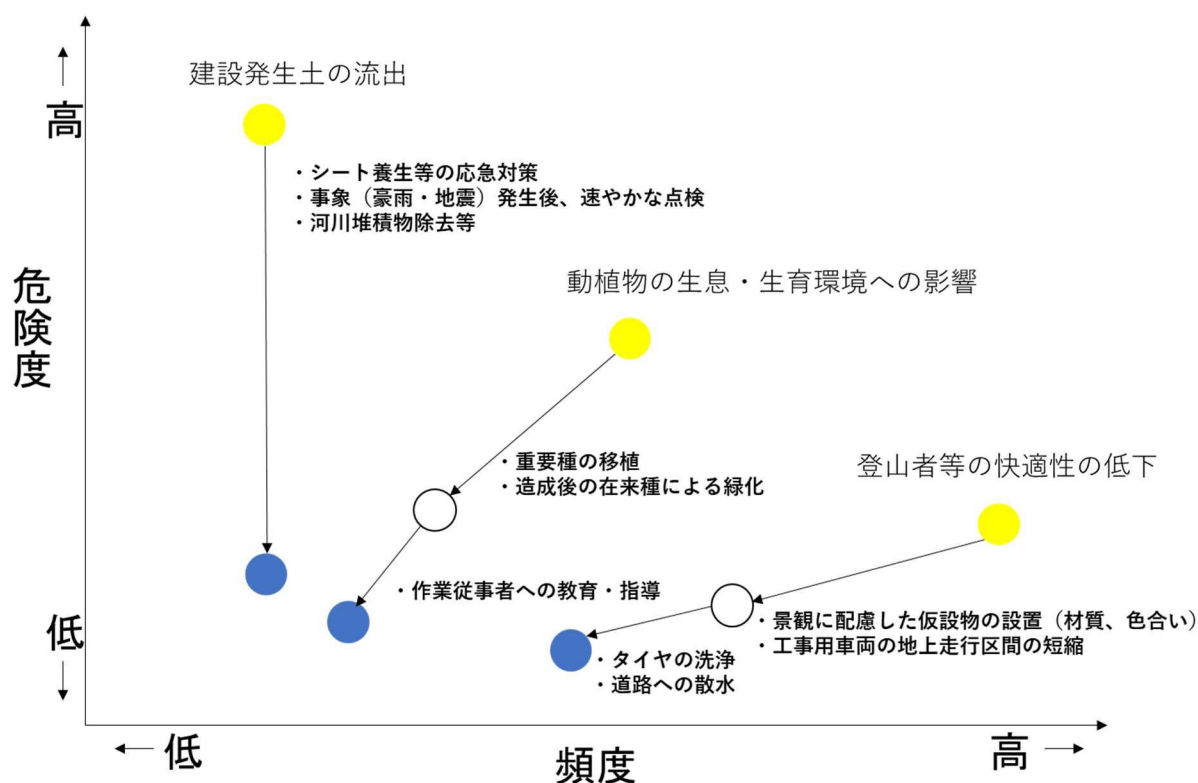


図 110 発生土置き場の盛土工事中に係るリスクマップ

イ) 発生土置き場の存在に係るリスクマトリックス、リスクマップ

事象	要因	被害・障害	モニタリング	対策
建設発生土の流出	豪雨	・生態系へ影響を与える ・水資源へ影響を与える ・景観へ影響を与える	・気象情報の収集 ・排水設備の点検 ・放出先河川の水質確認	・豪雨に対応した排水設備の設計 ・耐震設計 ・植樹、植生による表面の保護 ・土嚢等の設置 ・発生後速やかな点検 ・シート養生等の応急対策 ・堆積物除去、浚渫等
	地震		・地震情報の収集 ・排水設備の点検 ・放出先河川の水質確認	
対岸斜面の崩壊に伴う影響の拡大	地震	・河道閉塞が起き、下流部（樫島）に影響を与える	・地震情報の収集	・復旧体制の事前検討 ・発生後速やかな点検 ・関係者と協力した復旧の実施
	豪雨	・川幅が狭くなり、水位が上昇、流速が増加	・気象情報の収集	・土砂シミュレーションによる予測 ・復旧体制の事前検討 ・発生後速やかな点検 ・関係者と協力した復旧の実施
土石流の緩衝地帯としての機能の喪失	豪雨による上流からの土石流	・下流部（樫島）に影響を与える	・気象情報の収集	・土砂シミュレーションによる予測 ・発生後速やかな点検 ・関係者と協力した復旧の実施
登山者等の快適性低下	発生土置き場の存在	・景観の悪化	・植樹した苗木の生育状況の確認	・在来種による植樹の実施

図 1 1 1 発生土置き場の存在に係るリスクマトリックス

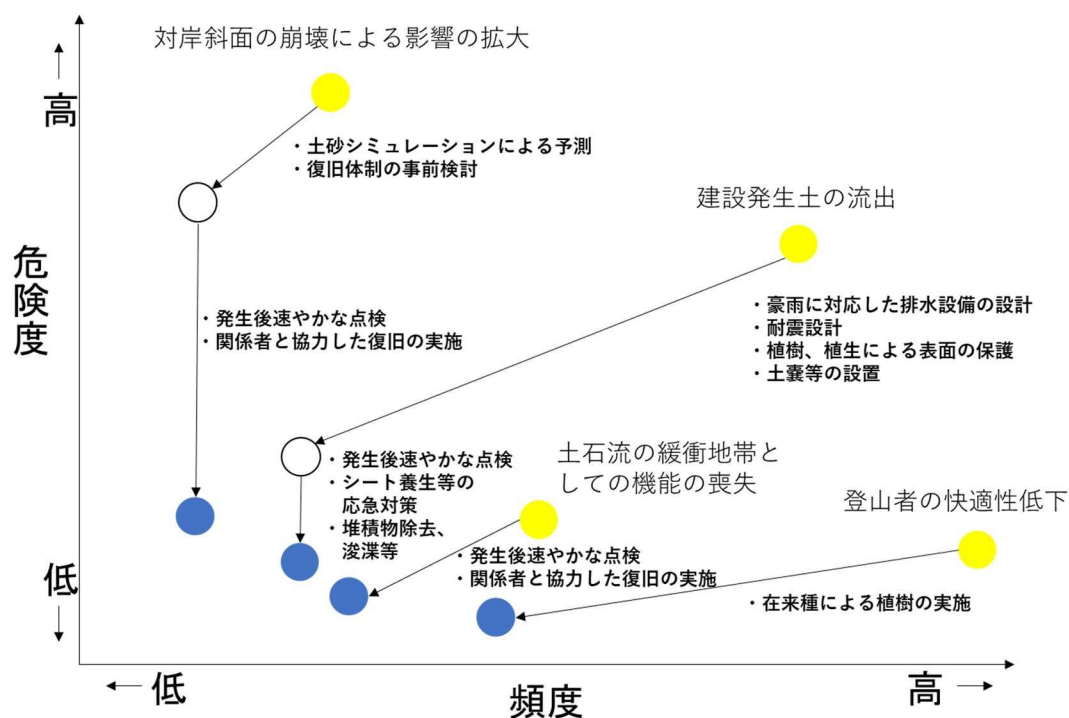


図 1 1 2 発生土置き場の存在に係るリスクマップ

ウ) 要対策土の発生土置き場による影響のリスクマトリックス、リスクマップ

事象	要因	被害・障害	モニタリング	対策
重金属を含んだ水が河川に流入	施工の不備	・生態系へ影響を与える ・水資源へ影響を与える	・放流先河川・観測井の施工後における重点的な水質検査	・二重遮水シートの設置 ・通常土による覆土
	浸透水処理施設の停電、故障		・処理設備の稼働状況の監視	・早期修繕体制の確立
	地震、豪雨で置き場が崩壊し遮水シートが損傷		・放流先河川の水質検査	・盛土の耐震設計 ・防液堤の設置 ・地震、豪雨発生時の設備の点検 ・損傷、故障時には要対策土の受入れを一時中断 ・設備の修繕、復旧 ・河川に流入した土の除去
	地震、豪雨で置き場が崩壊し浸透水処理施設が損傷			
	遮水シートの長期的劣化		・放流先河川・観測井の定期的な水質検査	・通常土覆土による紫外線劣化の防止

図 1 1 3 要対策土の発生土置き場による影響のリスクマトリックス

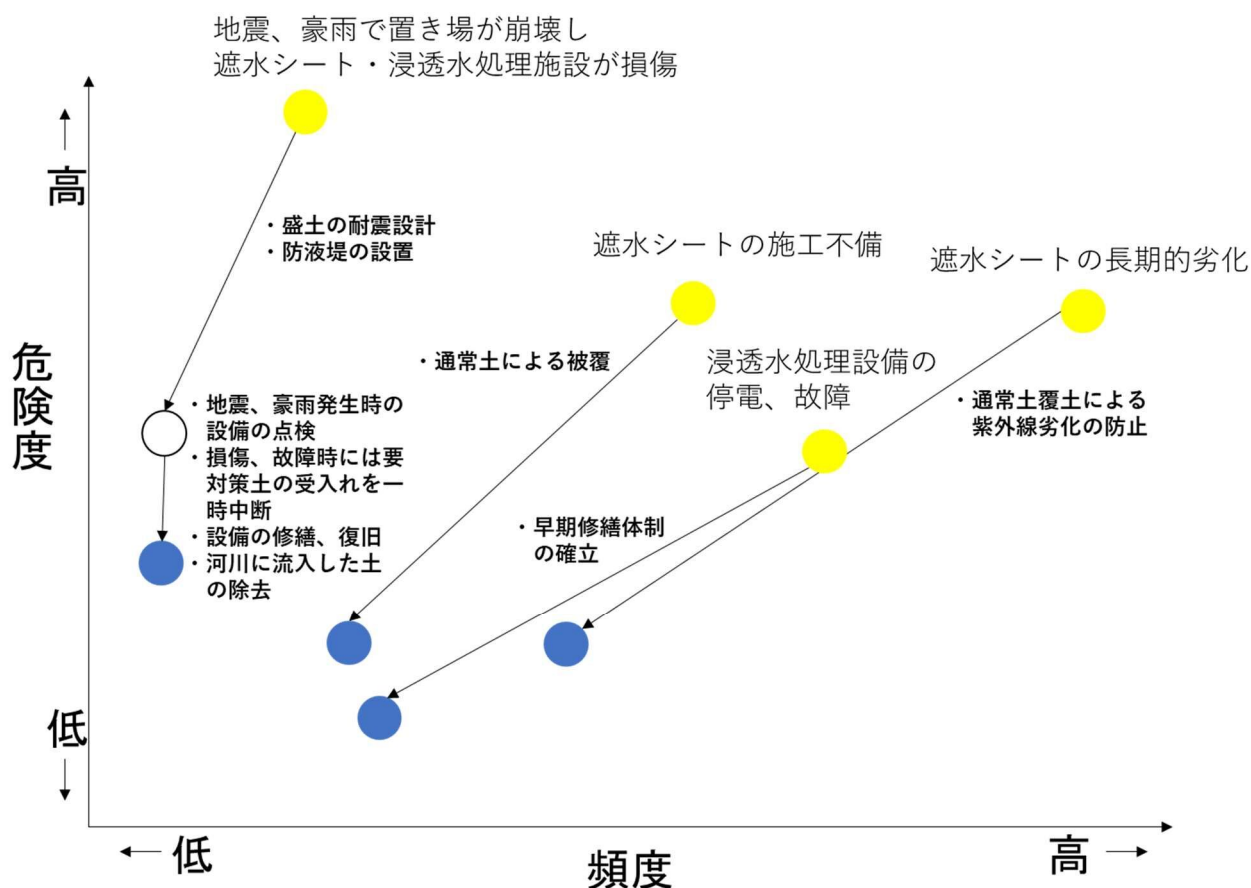


図 1 1 4 要対策土の発生土置き場による影響のリスクマップ

（参考）発生土置き場の水質管理

1) . 工事中の対応

A)（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 1 3 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 7）。
- ・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 1 3 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 7 放流する水の水質の確認

B) (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14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15のとおり測定していきます。
- ・ 水質汚濁防止法等に基づく排水基準として、大井川水域ではpHは5.8以上8.6以下、SSは最大40mg/L以下、日間平均30mg/L以下が定められています。発生土置き場から河川へ放流する水の水質の具体的な管理値については、上記の排水基準のほか、発生土置き場からの排水量なども考慮の上、検討を進めてまいります。ECについては基準等が存在しないことから、工事の進捗に伴う変化を監視してまいります。
- ・ SSとpHが管理値を超えた場合は、まず河川への放流を止めて沈砂池にて貯留するとともに、沈砂池の浚渫、中和処理等を実施します。
- ・ その後の改善状況を確認しつつ、関係機関と協議のうえで必要により施設の増強を検討いたします。また、放流先河川の下流側においても同項目の測定を行うようにいたします。

表 14 【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 15 【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。

C) (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、地点については、表 16 および図 115 のとおり計画しています。

表 16 【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。

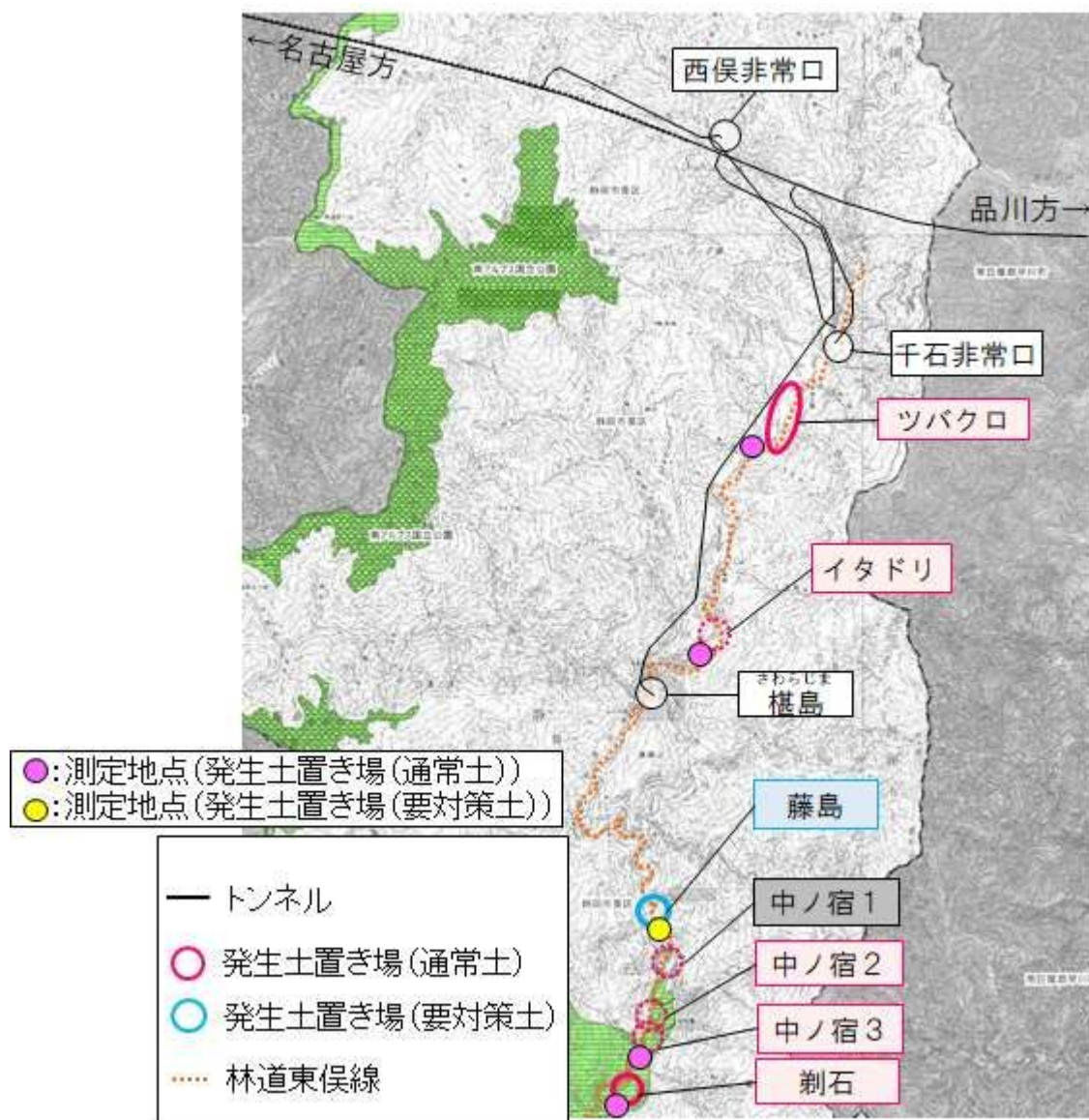


図 1 1 5 放流先河川の水質の測定地点（発生土置き場）

① . 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 1 7 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 18 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 19 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。
- ・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。発生土置き場から河川へ放流する水の水質の具体的な管理値については、工事中と同様に上記の排水基準のほか、発生土置き場からの排水量なども考慮の上、検討を進めてまいります。EC については基準等が存在しないことから、工事の進捗に伴う変化を監視してまいります。
- ・SS と pH が管理値を超えた場合は、まず河川への放流を止めて沈砂池にて貯留するとともに、沈砂池の浚渫、中和処理等を実施します。
- ・その後の改善状況を確認しつつ、関係機関と協議のうえで必要により施設の増強を検討いたします。また、放流先河川の下流側においても同項目の測定を行うようにいたします。
- ・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 17 【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 18 【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 19 【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。