

モニタリングの計画と管理体制（素案）

本資料は令和3年2月7日現在の内容をまとめたものです。
今後、有識者会議委員のご意見を踏まえ、内容やデータを加除訂正してまいります。

東海旅客鉄道株式会社

目 次

(1)	モニタリングの考え方.....	1
(2)	モニタリングの目的.....	1
(3)	モニタリングの計画.....	3
1)	上流域 (<small>さわらじま</small> 榎島以北)	3
2)	上流域 (<small>さわらじま</small> 榎島より南) ~中下流域.....	20
(4)	モニタリングの管理体制.....	23
1)	工事前.....	24
2)	工事中.....	25
3)	工事後.....	26

(1) モニタリングの考え方

- ・水資源の保全に向けて、第3章、第4章にて述べてきた対策を確実に進めてまいりますが、影響の程度や対策の効果に不確実性が伴うことから、トンネル工事前後の河川や地下水等の状況を継続して確認し**対策に反映するとともに**、その結果をお示しすることが大井川の水を利用される皆様の安心にとって重要であると考え、モニタリングを実施してまいります。
- ・工事前の河川水、地下水の状況についてはこれまで継続的に測定を実施しており、これらをバックグラウンドデータとして整理し、工事中の変化を確認していくための基礎資料とします。一例を別冊データにお示しします。
- ・トンネル掘削中は地質や湧水等の状況を確認するほか、工事中、工事完了後の将来に亘って大井川の上流域から中下流域にかけての河川流量、地下水位、水質等についてモニタリングを実施し、バックグラウンドデータとの変化を視覚的に確認できるような形で整理してまいります。
- ・モニタリングの地点や頻度等については、現時点での考え方を示していますが、今後、静岡県等とも調整を行い、必要な場合は追加、変更等を行ってまいります。また、今後、生態系の観点も考慮のうえで決定してまいります。工事開始後は、測定の結果を反映し、専門家にご助言を頂きながら必要に応じ地点や頻度等を変更してまいります。
- ・モニタリングに際しては、管理体制を構築します。その中で、モニタリングの結果とこれに対するJR東海の見解、これらを踏まえた対策の内容について随時静岡県等に報告し、ご意見をお聞きするとともに、モニタリング結果は**定期的に**報告として取りまとめ、JR東海のホームページに掲載して公表し、**住民の方々のご安心に繋げていくとともに**、住民の皆様からのご意見、ご質問に対応してまいります。

(2) モニタリングの目的

- ・モニタリングの目的を整理すると、以下に示す4点となります。

1) トンネル掘削に伴う変化の確認

- ・トンネル掘削に伴って、地下水位、河川や沢の流量、水質、水温及び水質組成に生じる変化の有無や程度を確認する一方、トンネル湧水量の計測、榎島や西俣ヤード等で降水量等の計測を併せて行い、これらの情報をもとに大井川の水資源利用への影響について検証します。中下流域の

水利用の観点から、樫島より南側の流量変化を確認することがポイントとなります。

2) 解析結果から想定される現象の確認

- ・水収支解析の結果から現象として想定される
 - 掘削の進捗に伴う湧水量、河川・沢流量の変化
 - 掘削完了後恒常的状态となるまでの湧水量、河川・沢流量の変化
 - 地下水位の低下量及び低下範囲

について、解析の入力値となる降水量等の観測箇所を新たに設置して計測を行いつつ、トンネル湧水量や河川・沢の流量、工事の進捗に伴う地下水位の変動の状況を確認し、解析結果から想定される現象を実測結果において確認し、差異があればその内容について把握します。

3) 環境保全の対策への反映

- ・トンネル湧水量や河川・沢の流量等から、湧水量低減のための補助工法（薬液注入等）、濁水処理設備の追加、動植物の代償措置等、環境保全の対策の実施について判断します。

4) 住民の方々へのデータ公開

- ・河川流量や地下水位のモニタリングの結果や解析結果から想定される現象の確認結果等を公表し、住民の方々をご確認頂ける仕組みとすることで、住民の方々のご安心に繋げてまいります。

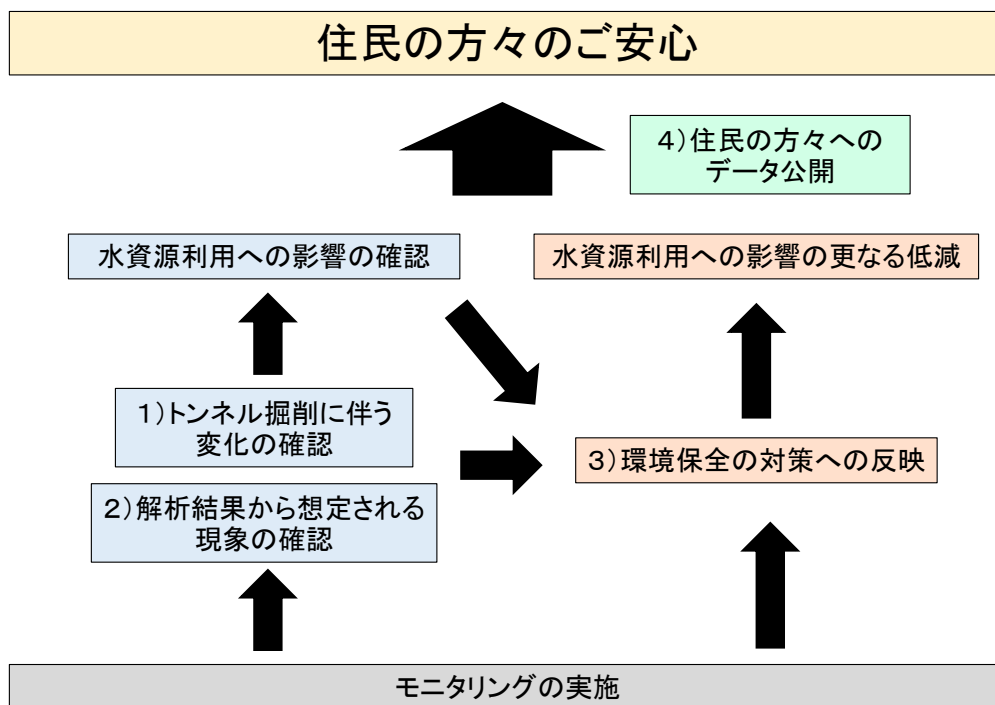


図 1 モニタリングの目的

(3) モニタリングの計画

- ・主に水資源利用への影響を確認するため、地質の状況確認やトンネル湧水量、水質等の把握のほか、工事中及び工事完了後の将来にわたり、
 - 大井川流域の河川の流量、水質（pH、SS、EC、重金属等）、水温
 - 大井川流域の地下水の水位、水質（pH、透視度、EC、重金属等）、水温
 - 大井川流域の地下水等の化学的な成分（溶存イオンなど：第6回有識者会議報告内容）

についてモニタリングを実施してまいります。また、主に動植物への影響を確認するため、上記に加え、上流部の沢等の流量のモニタリングを行います。

- ・具体的な内容について、以下に示します。

1) 上流域（^{さわらじま}樫島以北）

① トンネル湧水量等

- ・トンネル掘削にあたっては高速長尺先進ボーリング（以下、「先進ボーリング」という。）を実施し、前方の地質や湧水の状況を事前に把握します。また、トンネル掘削の際、トンネル切羽が交差する沢等に近づいた際には、計測の頻度を増加し、その沢等の流況の変化を確認しながら、慎重に進めてまいります。
- ・先進ボーリング時には掘削のスライムや掘削時に要するエネルギー等から地質の状況のほか、破碎帯等が存在する場合にはその位置や延長を確認します。
- ・先進ボーリング孔の湧水量を掘進状況に応じて確認し、事前に実施していた解析結果等と比較し、濁水処理設備の追加や掘削前のコアボーリングの必要性の検討等を行います。
- ・また、先進ボーリング孔からの湧水の水温や水質（pH、ECなど）の計測を行います。また、化学的な成分（溶存イオンなど）も測定を行うなど、どういった水がトンネル内に湧出しているのかについて分析を行っていきます。
- ・湧水量が管理値に達した場合には、水温や水質、化学的な成分の測定結果も参考にしながら、周辺の沢等の動植物の生息・生育状況を重点的に確認し、その確認結果を踏まえ、専門家にご助言を頂きながら、必要に応じて

移殖等の代償措置を実施してまいります。(先進ボーリング孔の湧水量が管理値に達した場合の掘削フローは図 2 参照)

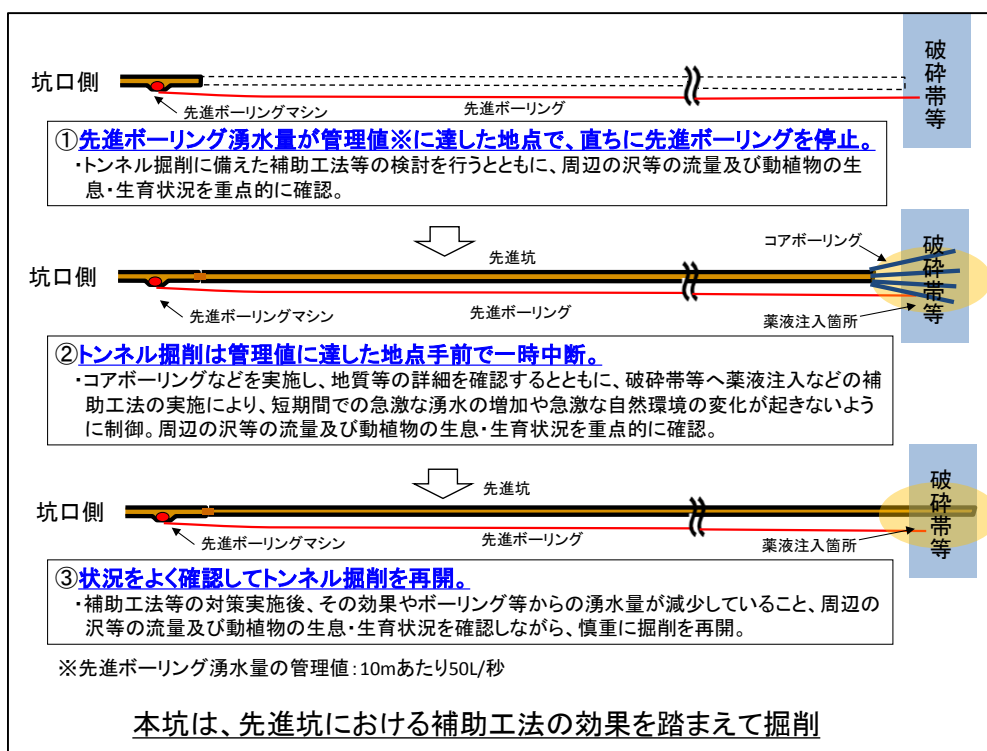


図 2 先進ボーリング湧水量を用いた管理

- ・ 破碎帯等や地質が変化する箇所においてはコアボーリングを実施し、コアにより地質の状況を確認します。そのうえで現場透水試験等を実施し、補助工法の設計に反映します。
- ・ トンネルの掘削を行う際にも、各トンネルの坑口部においてトンネル湧水量を常時確認するとともに、河川放流前に水質、水温の測定を行い（SS、pH、EC、水温は1回/日、重金属等は1回/月を基本）、必要に応じて適切に処理を行ったうえで河川へ放流してまいります。
- ・ 斜坑、先進坑、本坑からのトンネル湧水量については、図 3 の管理曲線を用いて、湧水量総量が各時点において管理値（ $3 \text{ m}^3/\text{秒}$ ）を下回っていること、掘削完了までの湧水量総量が管理値を下回る見通しであることを、確認していきます。

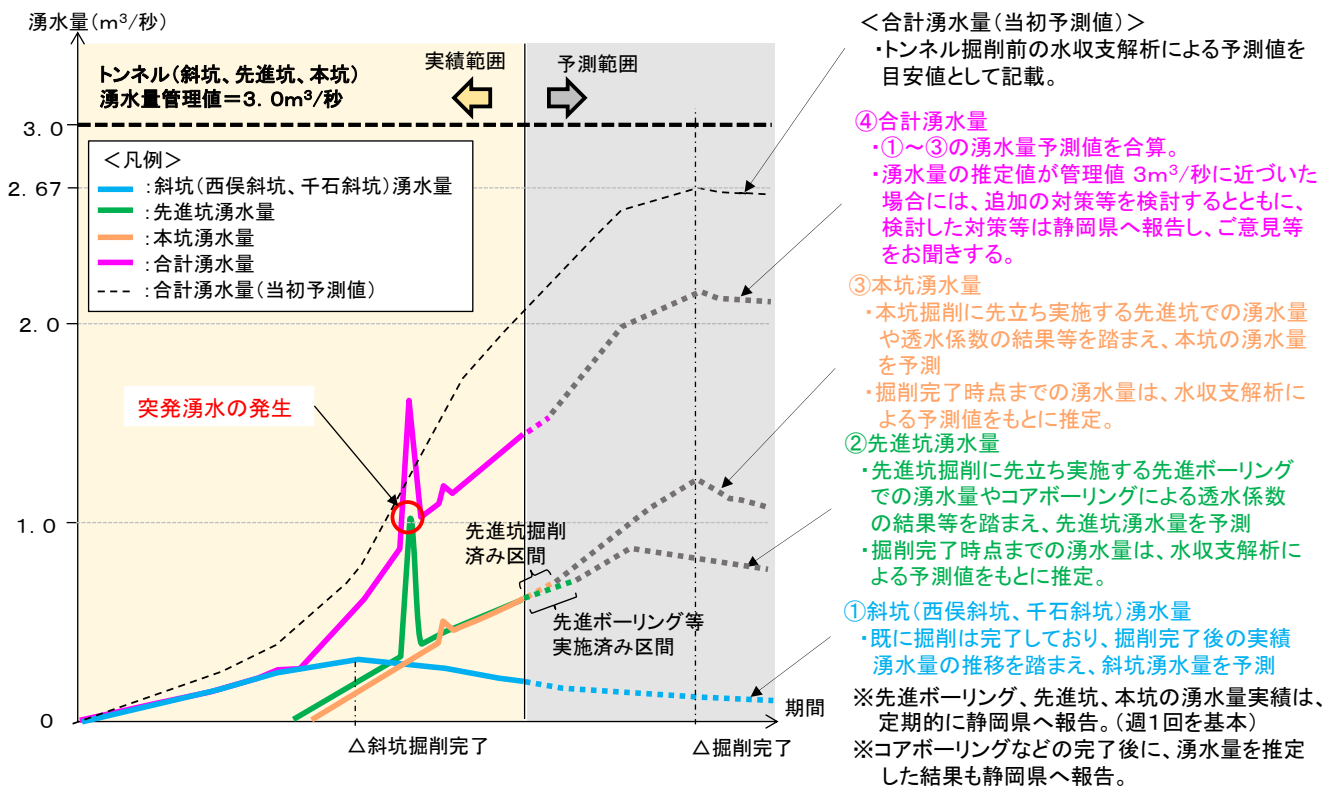


図 3 先進ボーリング湧水量等を用いた管理

- ・また、切羽の観察（湧水含む）等から地質状況をさらに把握し、こうしたデータは図 4 のように施工計画にフィードバックして、特に斜坑、先進坑、本坑といった新たな段階の掘削を開始する際の判断に活用します。
- ・トンネルの掘削中も、トンネル切羽近傍の沢等の流況に変化が生じた場合には周辺の沢等の動植物の生息・生育状況を重点的に確認し、その確認結果を踏まえ、専門家にご助言を頂きながら、必要に応じて移殖等の代償措置を実施してまいります。
- ・工事完了後も、トンネル湧水量、水質、水温の測定を、それぞれの結果が恒常的な値を示す（季節変動のあるものは一定の季節変動のサイクル）まで、測定を継続し、工事完了後に継続して設置する処理設備の仕様等に反映します。

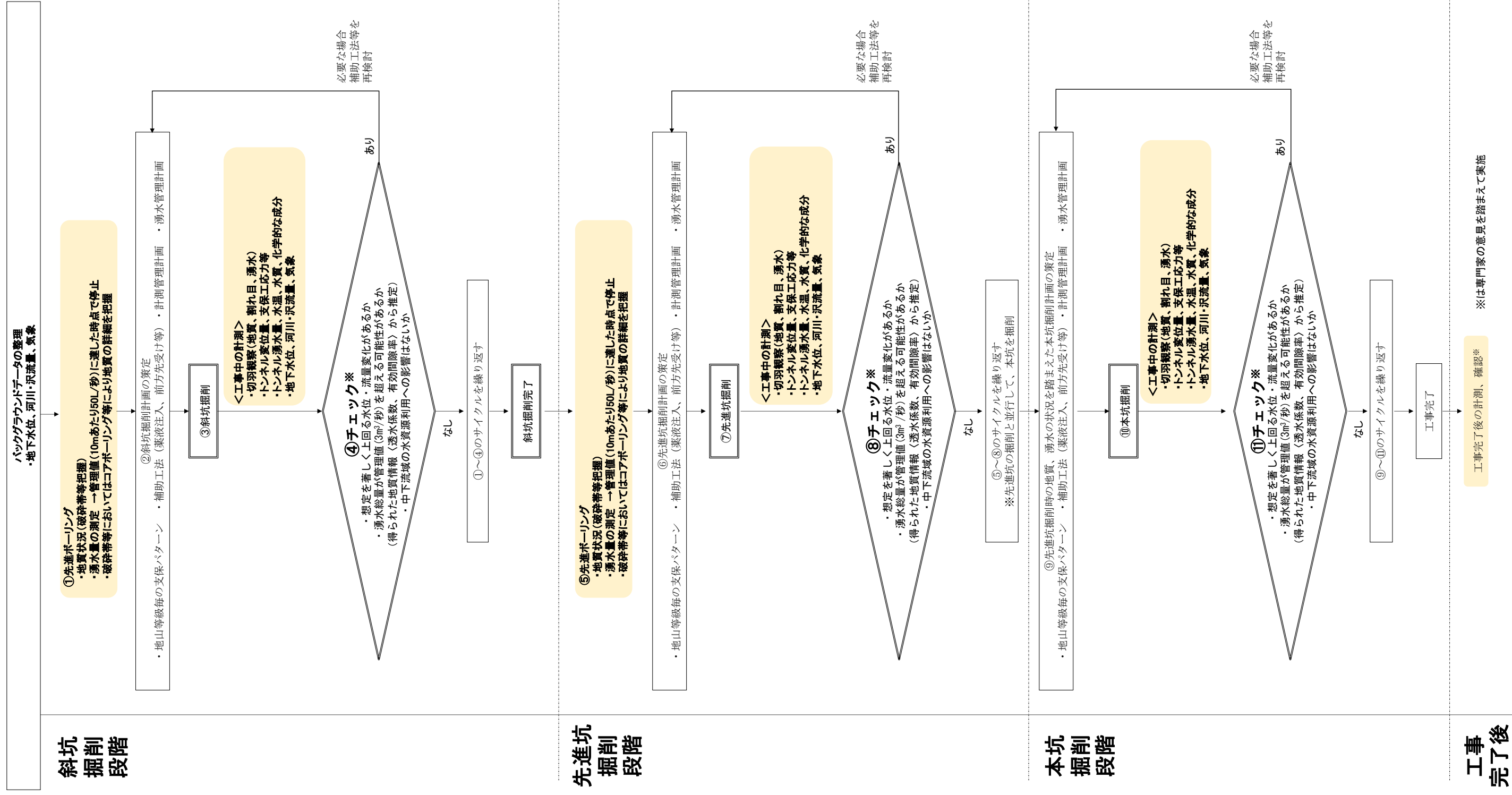


図 4 データの施工計画へのフィードバック

注) 地山等級：岩の種類やポーリング調査結果等から判断される地山(トンネル掘削の対象となる山)の良し悪しのことをいい、支保パターン(掘削中のトンネルを支持するために使用する吹付けコンクリート、ロックボルト、鋼製支保工等の規格、数量等の計画)決定に反映する。

② 河川流量等

- ・河川等における流量計測について、調査地点、目的、時期・頻度を整理すると表 1 のとおりとなります。具体的な調査地点を図 6 に示します。

表 1 河川等の流量調査地点の概要

分類	調査地点	調査目的	調査時期・頻度
常時計測地点 (4 地点)	西俣測水所、東俣測水所、木賊測水所 樫島	西俣川、大井川（東俣）、大井川本流それぞれで計測し、河川流量への影響を全般的に確認 トンネル湧水を河川に流す樫島でトンネル掘削による変化を確認	・工事前：常時 ・工事中：常時 ・工事後：常時 (水位計による連続計測を基本※)
月 1 回計測地点 (7 地点)	取水堰堤の上流地点等	上流域での水資源利用への影響等を確認	・工事前：月 1 回 ・工事中：月 1 回 ・工事後：四季
	赤石沢 (新たに追加)	トンネル工事による地下水の影響範囲を確認	
年 2 回計測地点 (38 地点)	トンネル周辺の沢等	沢等の動植物への影響を確認	・工事前：年 2 回 (豊水期、渇水期) ・工事中：年 2 回 (豊水期、渇水期) 切羽が近づいてきたら、頻度を増加 ・工事後：年 2 回 (豊水期、渇水期)

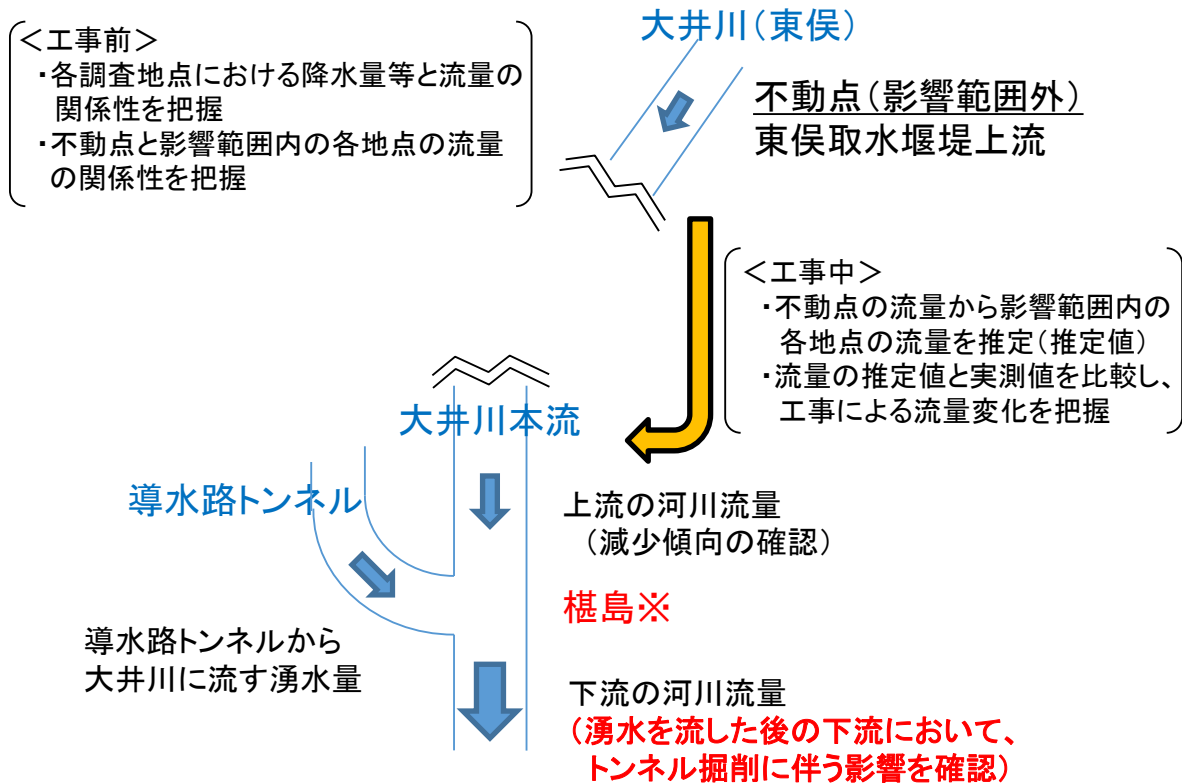
※ 樫島付近の流量の常時確認の具体的な方法について、今後検討・実施していきます。

注. 調査時期、頻度は調査の結果を反映し、専門家にご助言を頂きながら必要に応じて変更してまいります。

- ・沢については、動植物への影響を確認するため、アプローチが可能な 38 箇所をモニタリング地点として選定しています。図 6 については、J R 東海及び静岡市が実施した水収支解析における地下水位（計算上）予測値の低下量図（第 6 回有識者会議 資料 4）と重ね合わせてお示ししています。
なお、トンネル掘削の際、トンネル切羽が交差する沢等に近づいた際には、計測の頻度を増加し、その沢等の流況の変化を確認しながら、慎重に進めてまいります。
- ・第 4 回有識者会議において「解析結果等をもとに、地下水が河川へ湧出する地点を把握してはどうか」とのご意見を頂いております。現地は非常に急峻な地形であり、可能な限り上流部まで沢の流量の計測等を実施していますが、地下水が河川へ湧出する、さらなる上流部の調査については、**安全上の観点を考慮しながら検討してまいります。**
- ・なお、P.10 に記載のとおり、J R 東海及び静岡市が実施した解析におい

て地下水位（計算上）予測値の低下範囲は赤石沢付近及び榎島付近でとどまる結果となっています。このことを工事中において確認するために、赤石沢において月 1 回流量の測定を行う（流量の変動の状況に変わらないことを通じ間接的に確認する）とともに、^{さわらじま}榎島付近に新たに観測井を設置し地下水位のモニタリングを行っていきます。

- ・特に榎島においては、図 5 のとおり導水路トンネルの湧水量と放流箇所上流・下流の河川流量を確認し、放流箇所の上流における流量の減少量を把握するとともに、湧水を河川に流した後の下流においてトンネル掘削に伴う影響を確認します。
- ・予め、西俣、千石、榎島の各ヤードに観測箇所を設置して降水量等の計測を行い、工事前から西俣川、大井川（東俣）、大井川本流の流量について季節変動の状況や降水量との関連について、各調査地点でバックグラウンドデータを整理して関係を把握いたします。そのうえで、流量の測定結果を降水量や関連するトンネル湧水量のグラフと対比し、取水による影響も加味したうえで、掘削中や掘削完了後の流量の変化を工事前と比較します。
- ・具体的には、
 - － トンネル掘削前の段階において、東俣上流地点などのトンネル掘削による影響を受けないと考えられる箇所（不動点）における河川流量と、トンネル掘削による影響範囲内の地点における河川流量の関係性について確認を行う。
 - － そのうえで、トンネル掘削工事開始後は、不動点における河川流量から影響範囲内の地点における河川流量の推定を行い、その推定値と各地点の実測流量を比較して、工事による流量変化を把握する方法等を検討してまいります。



※樫島付近の流量の常時確認の具体的な方法について、今後検討・実施。

図 5 樫島下流における流量変化の把握イメージ

- ・上記の計測に加え、西俣上流域において冬期などにアプローチが困難な沢等を対象に、監視カメラを設置して常時流況を監視する方法の検討を進めています。実施する地点については、第2回、第3回有識者会議において「水収支解析の結果を活用し、影響が大きいと予測される沢を優先的にモニタリングしてはどうか」とのご意見を頂いたことや、静岡県のご意見も伺いながら検討を進めており、一部の地点については監視機器の設置準備に着手しています。
- ・上流域における水資源利用としては、電力会社による発電用取水、漁業協同組合による水産用水がありますが、河川流量の計測の結果、本事業による水資源利用への影響が考えられる場合には、それぞれの関係箇所と協議し、必要な措置を講じてまいります。
- ・工事完了後は将来に亘って、常時計測箇所で行続き計測を行うとともに、月1回の計測箇所では四季を基本として測定を実施し、**工事完了後に継続して設置する処理設備の仕様等に反映**します。

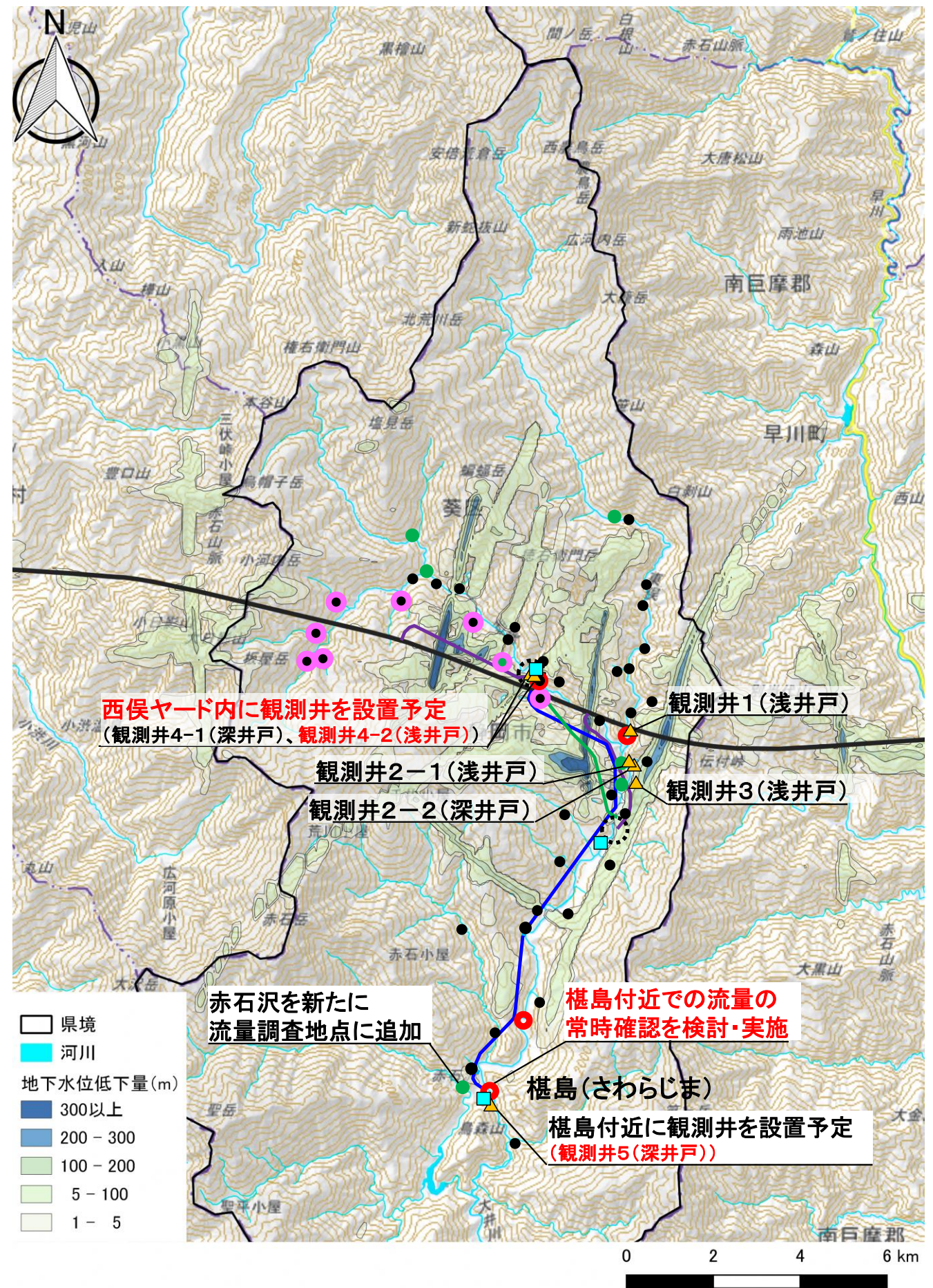
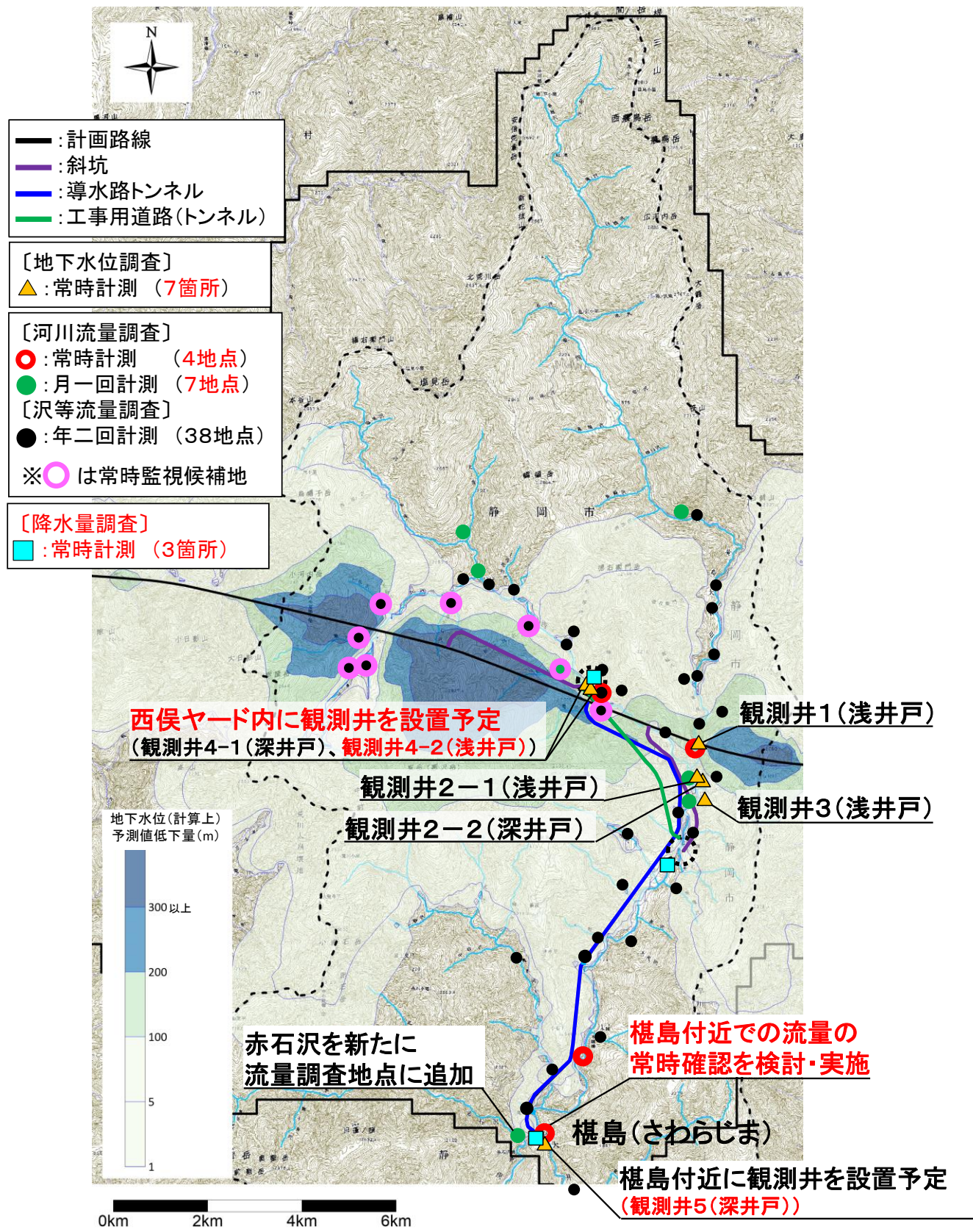


図 6 地下水位、河川等の流量 調査地点(上流域)

※地下水位(予測値)低下量図について、左はJR東海モデル、右は静岡市モデルにより予測したもの。

③ 地下水位

- ・南アルプストンネルは土被りが大きく地下深くを掘削することから、地下水位については、工事の進捗に伴い、以下の傾向が見られると想定しています。
 - a) 浅層地下水位※は基本的に土被りが大きいことから掘削の影響は小さく、季節や降水量に伴う変動が見られる
 - b) 深層地下水位※は、掘削に伴って変動が見られる
- ・また、前述のとおり、JR東海及び静岡市が実施した解析において地下水位（計算上）予測値の低下範囲は赤石沢付近及び榎島付近でとどまる結果となっており、深層地下水位の変動範囲は、榎島付近までと考えられます。
- ・地下水位のモニタリングはこれらの傾向を確認するために計画し、具体的な計画地点の地点名、孔口標高、井戸深さ、調査目的、調査時期・頻度を整理すると表 2 及び図 6 のとおりとなります。また、深井戸（観測井 2-2、観測井 4-1）と本坑との位置関係を図 7 に示します。

※「地下水マネジメント手順書」（令和元年 8 月、内閣官房水循環政策本部事務局）によりますと、「一般に、地下には、浅い帯水層や深い帯水層など、複数の帯水層があり、帯水層と帯水層の間は、粘土層などの水を通しにくい「難透水層」と呼ばれる地層により分け隔てられています。」とされています。また、「概ね 20～30m 程度より浅い地下水を浅層地下水、50～60m よりも深い地下水を深層地下水と呼ぶことが多い」とされています。

表 2 地下水位の調査地点の概要

地点名	孔口標高	井戸深さ	調査目的	調査時期・頻度
観測井1 (東俣付近)	約1,418m	浅井戸：GL-約44m (スクリーン:GL-16~-40m)	トンネル近傍の地下水の挙動を確認 (深井戸) 掘削に伴う深層地下水位の影響 (浅井戸) 主に深層地下水位変動が浅層地下水位に及ぼす影響の確認	工事前：常時 工事中：常時 工事後：常時※2
観測井2-1 (田代取水堰堤付近)	約1,395m	浅井戸：GL-約44m (スクリーン:GL-20~-40m)		
観測井2-2 (田代取水堰堤付近)	約1,395m	深井戸：GL-約256m (スクリーン:GL-130~-250m)		
観測井3 (二軒小屋付近)	約1,385m	浅井戸：GL-約66m (スクリーン:GL-48~-64m)		
観測井4-1 (西俣付近)	約1,540m	深井戸:GL-約400m (掘削中)		
観測井4-2 (西俣付近)※1	約1,540m	浅井戸:GL-約50m (今後、設置予定)		
観測井5 <small>さむらじま</small> (榎島付近)※1	約1,120m	深井戸:GL-約200m (今後、設置予定)		

※1 観測井 4-2、観測井 5 の孔口標高、井戸深さは、今後、現地の状況等により変更となる可能性がある。

※2 測定値が恒常的な値（季節変動のあるものは一定の季節変動のサイクル）を示すまで測定を継続。

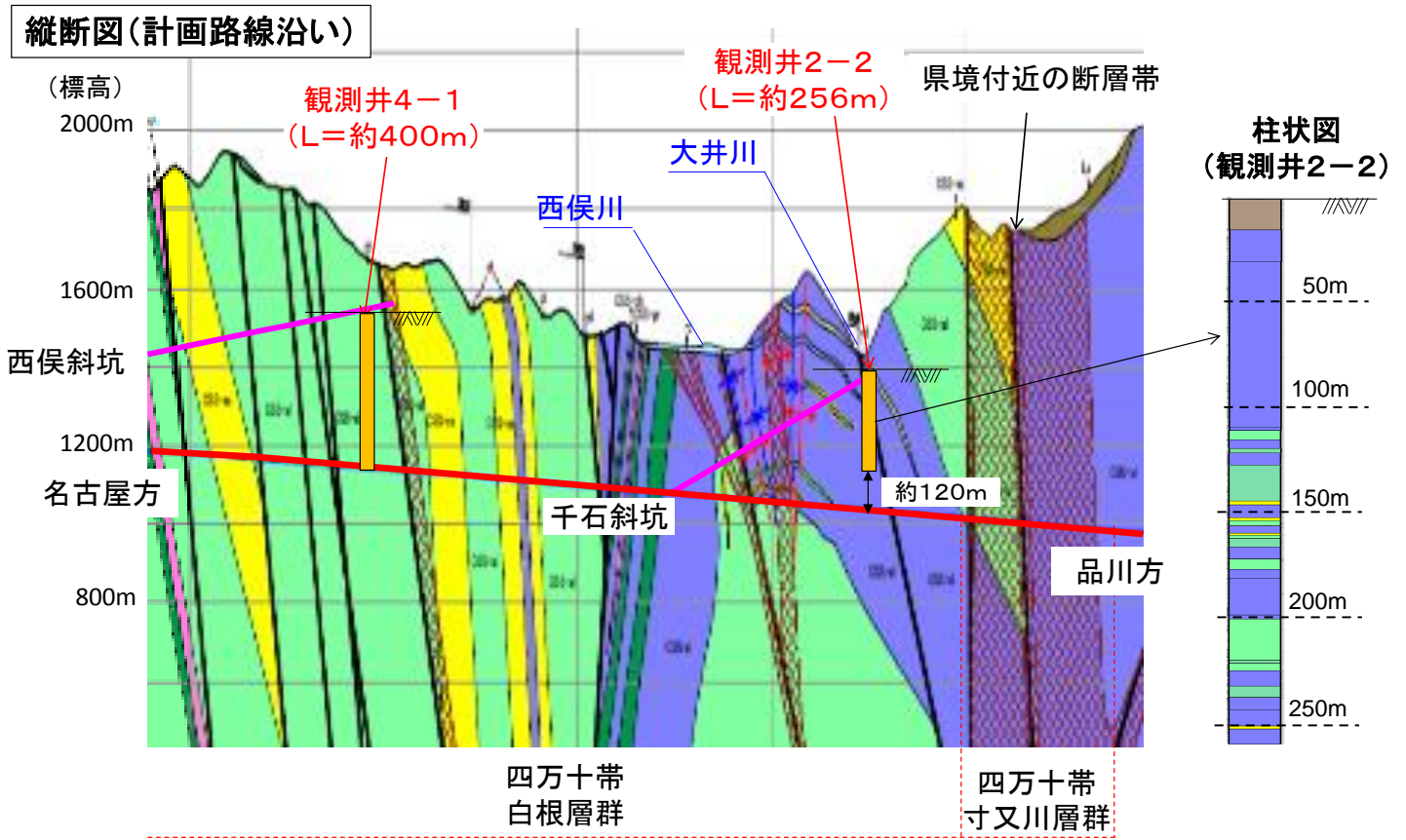
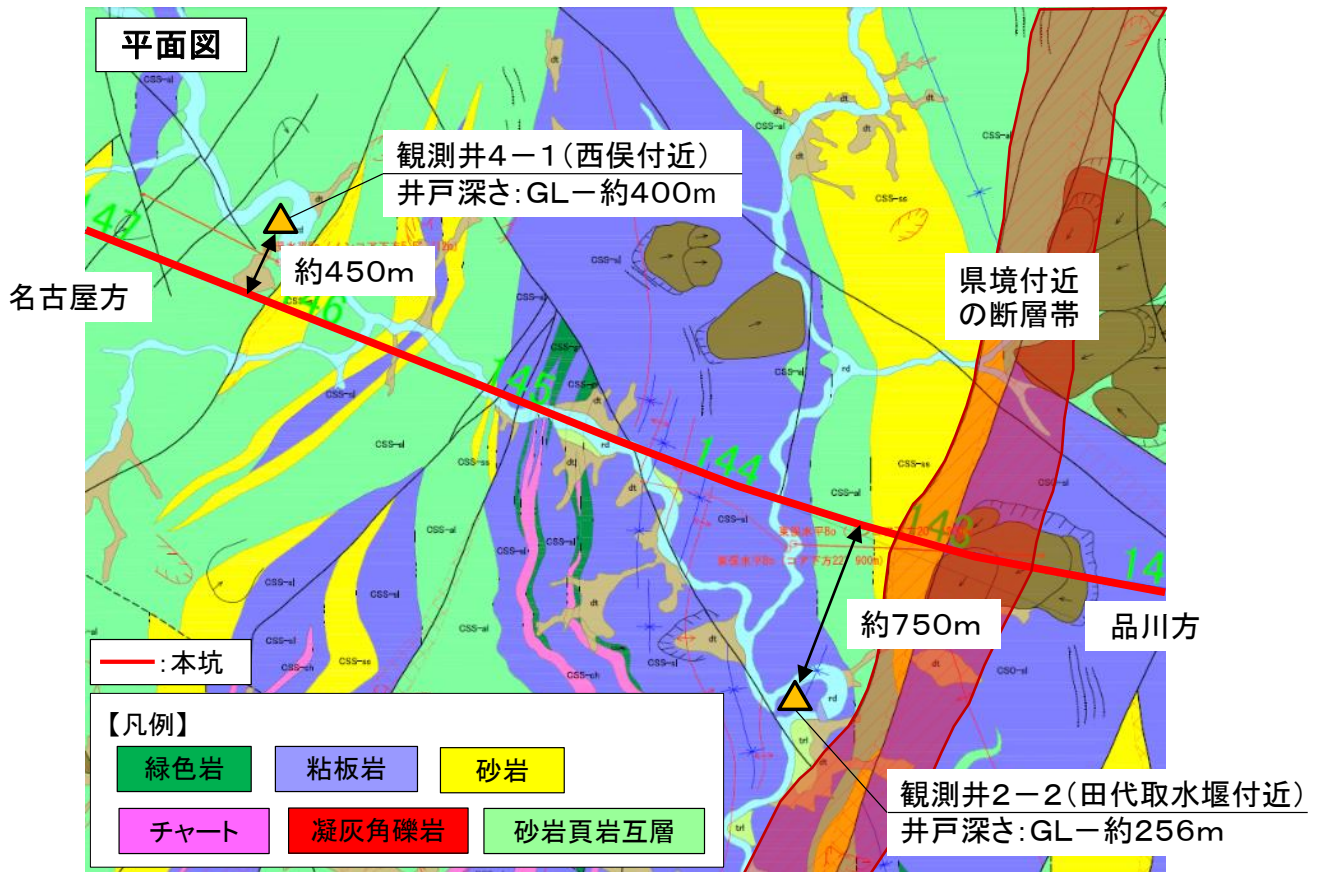


図 7 深井戸と本坑との位置関係

- ・観測井1～4-2では、トンネル近傍の地下水の挙動を確認します。このうち、観測井1～3では既に常時計測を行っています。観測井2-1及び2-2は近接する箇所に設置しており、深層地下水位と浅層地下水位の関連を確認します。観測井4-1は現在掘削中であり、今後近接する位置に観測井4-2も設置して、深層地下水位と浅層地下水位の関連を確認する計画です。観測井5は工事に伴う深層地下水位の変動が榎島付近ではトンネル近傍に比べて極めて小さいことを確認するため、今後設置します。
- ・さらに、榎島より下流の測定地点として、P.22に示すとおり井川西山平地区に新たに設置した観測井において、工事前から測定を行います。
- ・地下水位については、予め工事前から季節変動の状況や降水量との関連について、バックグラウンドデータを整理して関係を把握いたします。そのうえで、地下水位の測定結果を降水量やトンネル湧水量のグラフと対比して、工事の進捗による変化を確認します。
- ・^{さわらじま}榎島付近の観測井において、地下水位の大きな変動が見られた場合には、想定していた地下水位の影響範囲より広い範囲に影響が及んでいる可能性があるため、井川西山平地区の観測井の地下水位の変動状況を確認しながら、^{さわらじま}榎島より下流側の発生土置き場候補地に新たに観測井を設置するなど、地下水位への影響がどのあたりまで及んでいるのか、より詳細に確認してまいります。
- ・工事完了後も、測定値が恒常的な値（季節変動のあるものは一定の季節変動のサイクル）を示すまで、観測井での測定を継続してまいります。

④ 河川の水質・水温

a) トンネル坑口部

- ・トンネル工事の排水やトンネル湧水については、水質・水温を監視しながら（浮遊物質（SS）、水素イオン濃度（pH）、電気伝導度（EC）、水温は1回/日、重金属等8項目*は1回/月を基本）、必要に応じ適切に処理を行ったうえで河川に放流してまいります。なお、重金属等に関し、トンネル掘削土については、「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」という。）の内容を踏まえ、発生土に含まれる自然由来の重金属等について、1回/日を基本に確認を行います。基準値を超過する自然由来の重金属等が確認された場合には、トンネル湧水について、モニタリング頻度を1回/日にして確認を行います。

※ 重金属等の測定項目は、土壌の汚染に関わる環境基準の対象物質のうち、自然由来で岩石・土壌中に存在する可能性のある8項目（カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、ヒ素、ふっ素、ほう素）を考えています。

- ・放流先河川においても、水質・水温のモニタリングを実施します。図8のとおり、トンネル掘削に伴う工事排水（濁水）やトンネル湧水（清水）を放流する箇所付近において実施します。
- ・水質の調査項目は、SS（濁度換算）、pH、EC、重金属等8項目であり、調査時期、頻度、地点は表3のとおり考えています。
- ・放流先の河川における水質、水温については、工事前の計測結果をバックグラウンドデータとして整理し、計測を実施してまいります。予め定めた水質の管理値を超えた場合や、水質の測定値がこれまで見られなかった変動の傾向を示した場合には、工事排水やトンネル湧水、放流箇所の上流地点等の測定結果と対比して原因の究明を行い、対策を講じるとともに、水生生物の状況についても確認を行います。
- ・水温については、トンネル湧水を河川へ放流することに伴い、特に冬季においてはトンネル湧水の水温が放流先河川の水温よりも高くなる可能性があることから、河川の水温変化により水生生物へ影響を及ぼす可能性が考えられます。このため、放流箇所の下流地点で計測を行うことを基本としつつ、河川の状態を考慮して測定地点を追加し、水温の分布状況を把握します。測定値がこれまで見られなかった変動の傾向を示した場合には、その影響が及んでいる範囲を把握し、水生生物の状況を確認します。そのう

えで、トンネル湧水をできる限り外気に曝したうえで河川放流することや、放流箇所を分散させるなどの対策を検討し、実施してまいります。

表 3 河川の水質、水温の調査時期、頻度、地点（トンネル）

調査項目	調査時期・頻度	調査地点
<ul style="list-style-type: none"> ・ S S (濁度換算) ・ p H ・ E C 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事前：常時 ・ 工事中：常時 ・ 工事後：工事完了後の湧水放流箇所である坑口（導水路トンネル）において、将来に亘って、継続して調査を実施。工事完了後、放流を実施しない箇所においては、放流先河川の水質が定常的な状態になるまでの間、確認を実施。 	<p>排水放流箇所の下流地点（ただし、予め定めた管理値を超えた場合などは、上流地点においても調査を実施）</p>
<p>重金属等 8 項目</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事前：毎月 1 回 ・ 工事中：毎月 1 回 ・ 工事後：工事完了後の湧水放流箇所である坑口（導水路トンネル）において、将来に亘って、継続して調査を実施。工事完了後、放流を実施しない箇所においては、放流先河川の水質が定常的な状態になるまでの間、確認を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事前：排水放流箇所の下流地点 ・ 工事中、工事後：排水放流箇所の上流・下流地点
<p>水温</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事前：常時 ・ 工事中：常時 ・ 工事後：工事完了後の湧水放流箇所である坑口（導水路トンネル）において、将来に亘って、継続して調査を実施。 	<p>排水放流箇所の下流地点を基本とし、川の状況により追加する。</p>

※ S S（濁度換算）、p H、E C、水温の常時確認の具体的な方法について今後検討・実施していきます。

※ 重金属等については、発生土に含まれる自然由来の重金属等が基準値を超過していた場合には、頻度を 1 回／日にして確認を行います。



図 8 河川の水質・水温のモニタリング地点 (トンネル)

b) 発生土置き場（通常土）

- ・降雨時等において発生土置き場（通常土）から発生する雨水等の排水は、沈砂池等により処理したうえで河川に放流してまいります。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。
- ・また、放流先河川においても、水質のモニタリングを実施します。図 9 のとおり、発生土置き場（通常土）から排水を放流する箇所付近において実施します。工事中及び工事完了後は、放流する箇所の下流地点のほか、上流地点においても調査を実施し、工事による水質への影響を確認していきます。
- ・水質の調査項目は、SS、pH、EC、重金属等 8 項目であり、調査時期、頻度は表 4 のとおり考えています。定常的な排水の有無や量が不明であるため、毎月 1 回の測定を基本といたしますが、排水の状況によっては調査頻度を変更いたします。なお、大規模な降雨があった場合などには、現地 の状況を確認します。
- ・放流先の河川における水質については、工事前の計測結果をバックグラウンドデータとして整理し、計測を実施してまいります。水質の測定値がこれまで計測された範囲を超えた場合やこれまで見られなかった変動の傾向を示した場合には、発生土置き場からの排水の流末箇所の測定結果や放流箇所の上流地点の測定結果と対比して原因の究明を行い、対策を講じるとともに、水生生物の状況についても確認を行います。

表 4 河川の水質の調査時期、頻度、地点（発生土置き場）

調査項目	調査時期・頻度	調査地点
・SS ・pH ・EC ・重金属等 8 項目	・工事前：毎月 1 回 ・工事中：毎月 1 回 ・工事後：将来に亘って、継続的に実施	・工事前：排水放流箇所の下流地点 ・工事中、工事後：排水放流箇所の上流・下流地点

※排水の状況によっては、調査頻度を変更いたします。

※大規模な降雨があった場合などには、現地の状況を確認します。

- ・土壤汚染対策法に基づく土壤溶出量基準値を超過した掘削土（以下、「対策土」という。）により計画する発生土置き場（遮水型）からの排水のモニタリングについては、他事業の事例なども参考に、専門家のご意見を踏まえて決定してまいります。

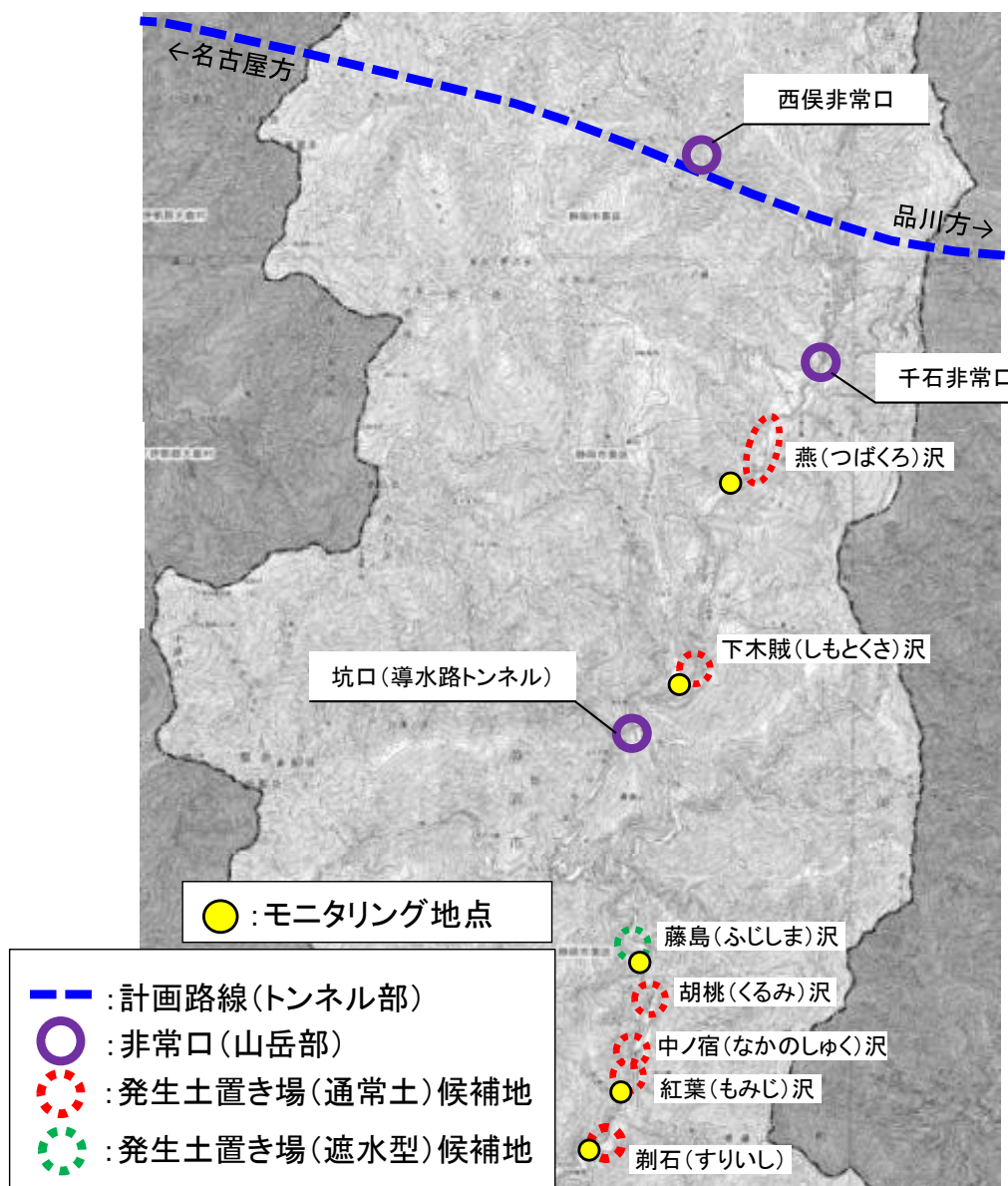


図 9 水質のモニタリング地点（発生土置き場）

※図のモニタリング地点は、全ての候補地を活用する計画とした場合であり、今後の発生土置き場計画の具体的な検討結果を踏まえ、必要によりモニタリング計画の見直しを行う。

- ・発生土置き場については「静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項」等に基づいて設計し、整備する沈砂池や排水設備についても点検を行って性能を維持してまいります。また発生土置き場は、工事完了後も将来に亘って、JR東海が責任を持って維持管理を行うとともに、水質のモニタリングも継続して実施していきます。
- ・なお、これまで述べた水質・水温に係る調査の詳細については、別途ご説明する生態系への影響も考慮のうえで、決定してまいります。

⑤ 大井川流域の地下水等の化学的な成分分析

- ・ 工事中、工事完了後の調査については第6回有識者会議で報告を行った箇所で実施することを基本と考えておりますが、工事開始後の水循環の状況を確認するという観点から今後専門家のご意見も踏まえて実施箇所（トンネル湧水含む）、測定項目、頻度を検討し、実施してまいります。

2) 上流域（^{さわらじま}樫島より南）～中下流域

- ・ 前述したとおり、工事の進捗による影響は、トンネル掘削箇所周辺の上流域（樫島以北）において確認を行ってまいります。
- ・ また、中下流域の河川流量や地下水位等についても、流域市町の方々からは、水資源利用への影響についてご懸念を頂いていることを十分に踏まえ、継続的に調査してまいります。

① 河川流量、水質・水温

- ・ 河川流量、水質・水温の測定については、中下流域で直接表流水をお使いになる皆様への影響を確認する他、地下水に影響があった場合の要因を検討するためのデータとして活用するため、実施いたします。
- ・ 静岡県等が月1回の頻度で継続的に計測している3か所のデータ（図 10）を使用することとし、計測後速やかに結果を確認してまいります。
- ・ 河川流量、水温及び水質として、pH、SS、重金属等8項目（カドミウム、六価クロム、水銀、セレン、鉛、ひ素、ふっ素、ほう素）の計測データを活用します。
- ・ 河川流量、水温・水質については、工事前の計測結果をバックグラウンドデータとして整理し、計測を実施してまいります。結果がこれまで計測された範囲を超えた場合や、これまで見られなかった変動の傾向を示した場合には、その要因について、専門家にご助言を頂きながら確認し、その結果を公表してまいります。
- ・ 工事完了後も、測定値が一定の季節変動のサイクルを考慮した恒常的な値を示すまで、確認を継続してまいります。

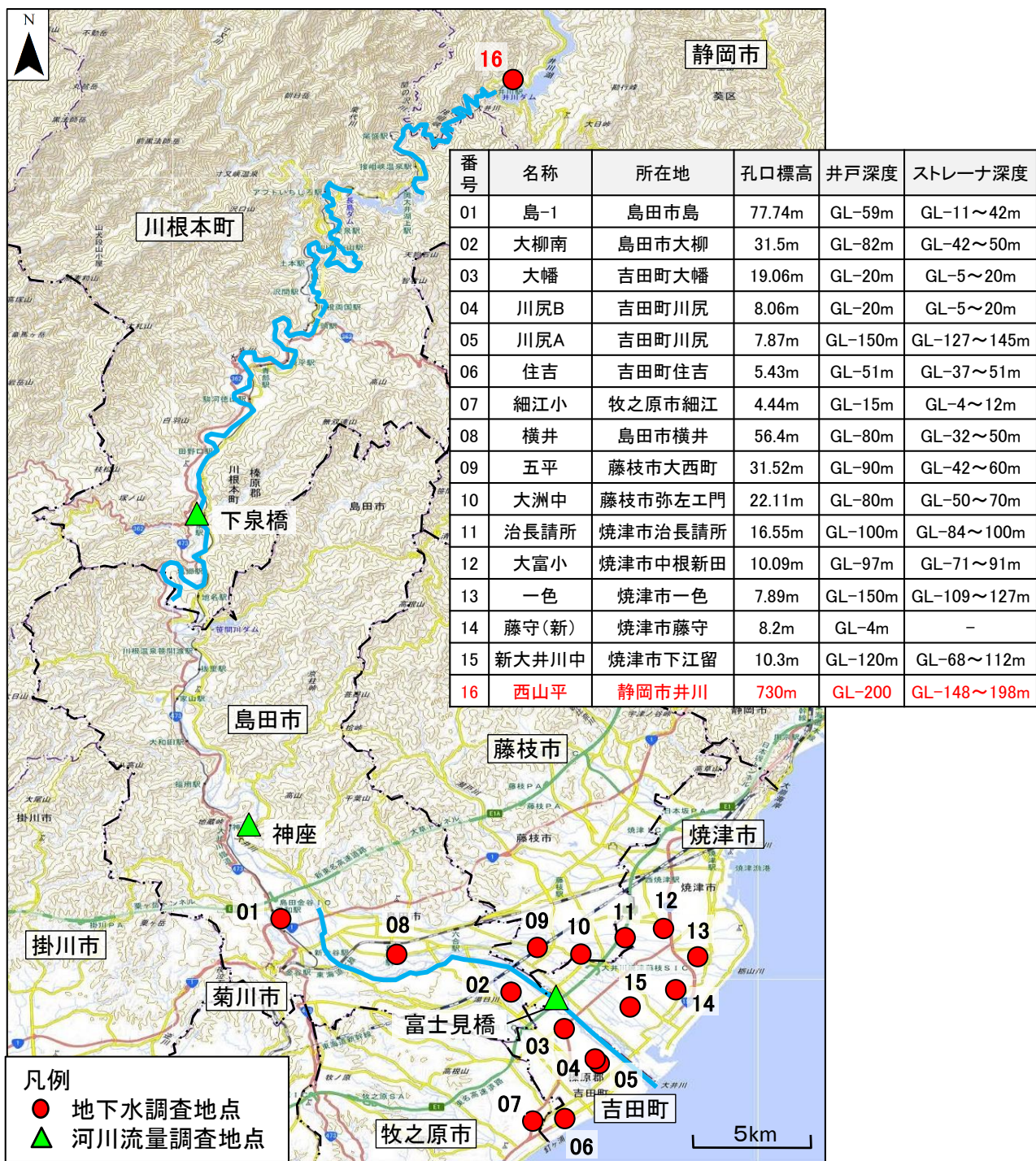


図 10 地下水、河川流量 調査地点 (上流域 (椴島より南) ~中下流域)

② 地下水位等

- ・地下水位は、静岡県等が常時計測として継続的に計測している井戸15か所（図10）のデータを使用します。また、井川西山平地区に新たに設置した観測井において、今後、JR東海が常時計測（水位計による連続計測を基本）を行っていきます。さらに、井戸の使用状況（場所、深さ等）を流域の自治体等にお伺いしながら、観測密度を高める必要がある場合には測定地点を追加し、JR東海が測定を行います。測定の頻度についても、流域の皆様にご安心を頂けるよう、常時計測を基本とし場所毎の状況に応じて調整させて頂きたいと思っております。
- ・地下水の水温、水質（透視度、pH、EC、重金属等8項目）については、静岡県等の観測井を含め、JR東海が毎年1回（渇水期）の頻度で継続的に調査してまいります。
- ・地下水位については、工事前の計測結果をバックグラウンドデータとして整理し、計測を実施してまいります。結果がこれまで計測された範囲を下回った場合や、これまで見られなかった変動の傾向を示した場合には、その要因について、専門家にご助言を頂きながら確認し、その結果を公表してまいります。
- ・工事完了後も、測定値が恒常的な値（季節変動のあるものは一定の季節変動のサイクル）を示すまで、観測井での測定を継続してまいります。

③ 大井川流域の地下水等の化学的な成分分析

- ・工事中、工事完了後の調査については第6回有識者会議で報告を行った箇所を実施することを基本と考えておりますが、工事開始後の水循環の状況を確認するという観点から今後専門家のご意見も踏まえて実施箇所（トンネル湧水含む）、測定項目、頻度を検討し、実施してまいります。具体的には、水質組成の変化等を確認することや、中流域（西山平）の深層地下水の変化に着目することなどが考えられます。
- ・なお、第6回有識者会議で報告を行った際、下流域のうち大井川右岸側の一部の地下水について左岸側の地下水と溶存成分等が異なる箇所がありました。その点についても今後の測定結果等をもとに考察を進めてまいります。

(4) モニタリングの管理体制

- ・第1回有識者会議において「北陸新幹線の^{みやま}深山トンネルでは、監視体制を構築し、毎週の計測データをもとに異常の有無を確認し、必要により対策を講じるなど、監視をしながら工事を進めている」とのご紹介があり、「本工事においても、そのような仕組みができれば県民の皆様にも安心感が出る」とのご意見がございました。
- ・静岡工区の工事においてもこうした点は非常に重要であると考えており、工事に伴うモニタリング管理体制を図11のとおり構築することを計画しています。実施にあたっては、トンネル掘削前から専門家のご意見をお聴きし、バックグラウンドデータ等からモニタリングの着眼点を予め整理するとともに、工事中、工事完了後のモニタリング結果及び工事に伴う影響について評価を進めてまいります。今後、静岡県等とも話をしながら具体的な検討を進めてまいります。
- ・構築した管理体制のもと、工事の各段階において図12のフローの通りモニタリングを進めてまいります。

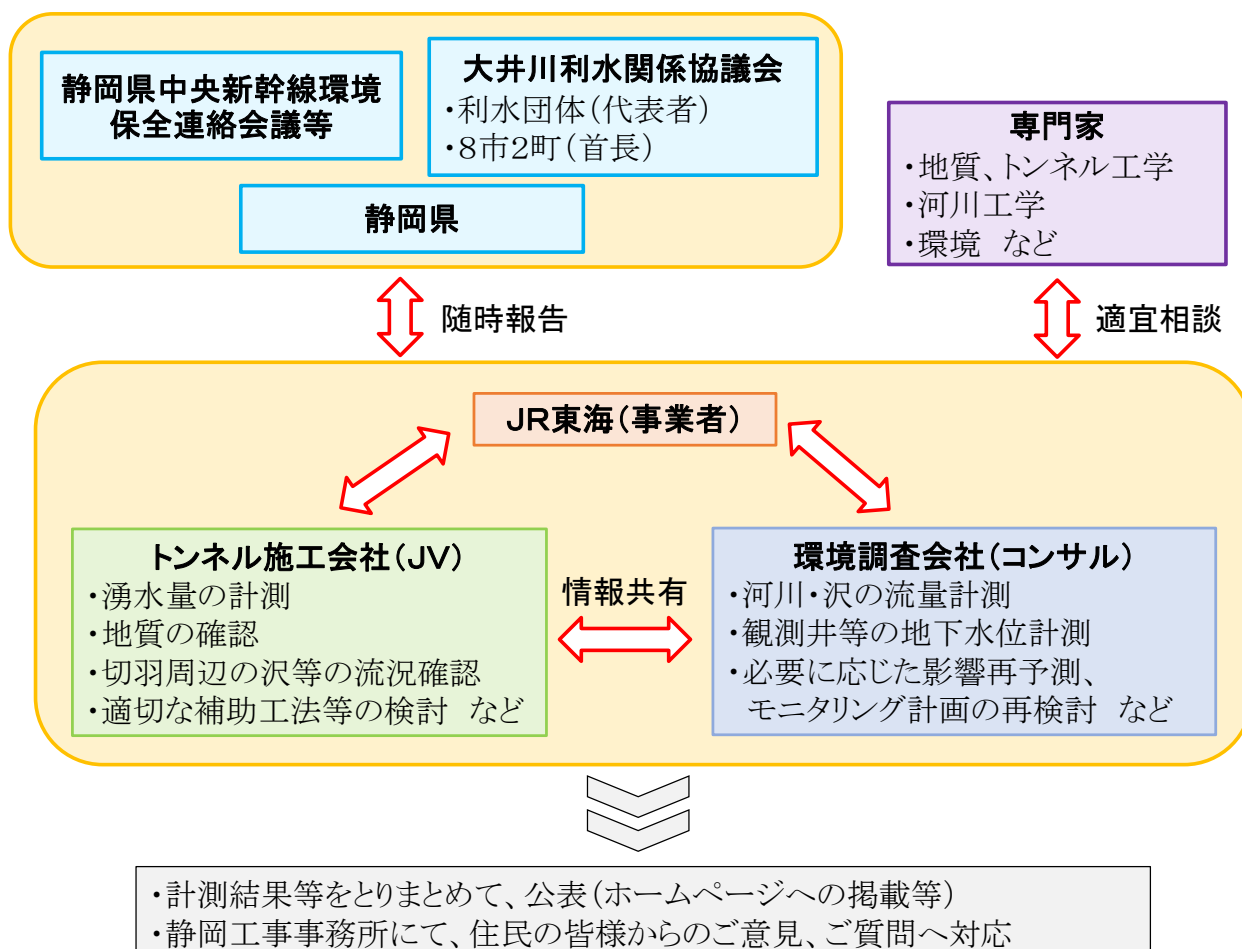


図 11 モニタリング管理体制例

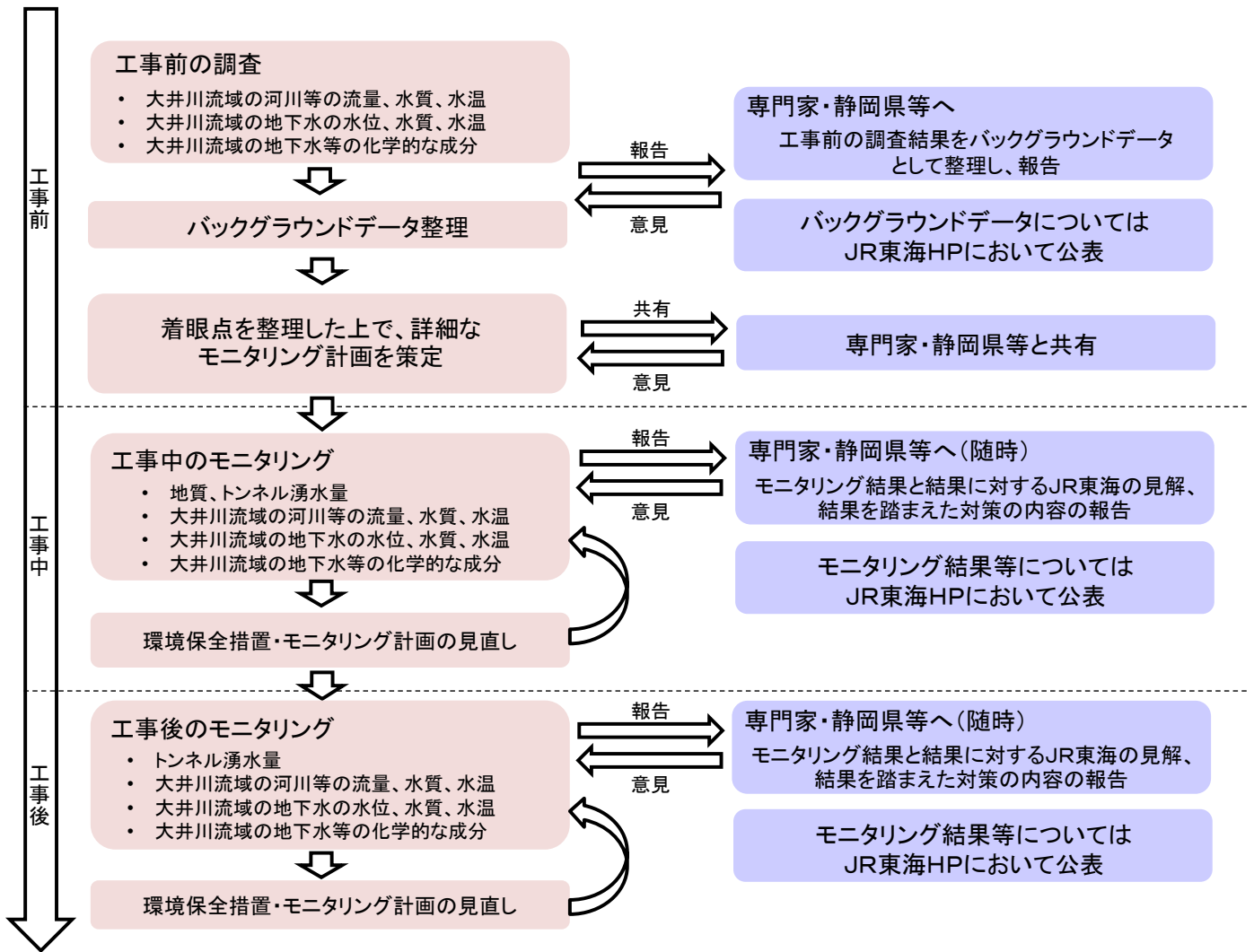


図 1 2 モニタリング等に関するフロー

1) 工事前

- ・ 工事前の状況については、一例を別冊データに示すとおり、これまで継続的に測定を実施してきており、これらをバックグラウンドデータとして整理し、専門家や静岡県等に報告するとともに、JR東海のホームページにて公表します。
- ・ これらのデータや想定するリスクの内容等をもとに、工事の各段階におけるモニタリングの着眼点を整理したうえで、詳細なモニタリングの計画を策定し、専門家や静岡県等と共有します。

2) 工事中

- ・トンネル掘削中は、地質やトンネル湧水量の把握を行い、これらのデータについては静岡県へ週1回を基本として随時報告していくことを考えています。
- ・また、工事前に策定した計画に基づいて、河川流量、地下水位等のモニタリングを実施します。
- ・これらの結果や別途実施する動植物のモニタリングの結果から特異な状況が考えられる際は、現場に常駐する技術者に加えて、現地に配備するインターネット等を活用して速やかに地質の専門家やトンネルの専門家に確認頂くとともに、必要によりその専門家に現地の地質等を確認頂いて必要な助言を頂くなど、トンネル掘削を万全に行えるよう、現地におけるサポート体制を構築します。
- ・こうした専門家の助言や、モニタリング結果に基づいて動植物の専門家から頂いた助言の内容を踏まえ、必要な場合には追加の環境保全措置やモニタリング計画の見直し等を進めてまいります。
- ・モニタリングの結果とこれに対するJ R東海の見解、及びこれらを踏まえた対応の内容について随時静岡県等に報告し、ご意見をお聞きすることを考えています。
- ・水資源利用に影響が**確認された**場合には、**測定結果に基づいて**トンネル掘削との因果関係の有無について客観的に公正な判断を頂けるように、公的な研究機関や専門家の方の見解を頂く仕組みを整えます。また、因果関係の有無について、その見解を尊重します。具体的な仕組みについては、今後、静岡県等の関係者と相談しながら検討していきます。**本事業により水資源利用に影響を及ぼした場合には、関係する方々と協議し、必要な措置を講じてまいります。**
- ・工事中の環境保全措置の実施状況や、モニタリングの結果等は**定期的に**報告として取りまとめ、静岡県等へ送付のうえ、J R東海のホームページに掲載するなどして公表するとともに、住民の皆様からのご意見、ご質問に対応してまいります。

3) 工事後

- ・ 工事完了後も、トンネル掘削による影響を引続き確認するため、継続的にモニタリングを実施するとともに、その結果について専門家より助言を頂き、必要な場合には追加の環境保全措置等を行います。
- ・ モニタリングの結果とこれに対する J R 東海の見解、及び追加の環境保全措置等を実施した場合にはその内容について、随時静岡県等に報告し、ご意見をお聞きすることを考えています。
- ・ 水資源利用に影響が確認された場合には、測定結果に基づいてトンネル掘削との因果関係の有無について客観的に公正な判断を頂けるように、公的な研究機関や専門家の方の見解を頂く仕組みを整えます。また、因果関係の有無について、その見解を尊重します。具体的な仕組みについては、今後、静岡県等の関係者と相談しながら検討していきます。本事業により水資源利用に影響を及ぼした場合には、関係する方々と協議し、必要な措置を講じてまいります。
- ・ 工事後のモニタリングの結果等についても定期的に報告として取りまとめ、静岡県等へ送付のうえ、J R 東海のホームページに掲載するなどして公表するとともに、住民の皆様からのご意見、ご質問に対応してまいります。
- ・ また、モニタリングで得られた大井川流域の地質、気象、自然環境、河川環境に関する情報については、J R 東海から発信に努めるとともに、地元の大学や地域の公的機関、地域の研究者の方々等と共有して、様々な形でご活用頂けるよう、静岡県等の関係者と調整してまいります。