

モニタリングの計画と管理体制（素案）

本資料は令和2年12月8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)	モニタリングの計画.....	2
1)	上流域 (^{さわらじま} 榎島以北)	2
2)	上流域 (^{さわらじま} 榎島以南) ~中下流域.....	13
(3)	モニタリングの管理体制.....	15
1)	工事前.....	16
2)	工事中.....	16
3)	工事後.....	17

(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の状況を確認する他、工事完了後の将来に亘って、
 - ・大井川流域の河川等の流量、水質（pH、SS、重金属等）、水温
 - ・大井川流域の地下水の水位、水質（pH、透視度、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）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はいますが、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。
- ・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年次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) モニタリングの計画

- ・主に水資源利用への影響を確認するため、トンネル湧水量の把握のほか、工事中及び工事完了後の将来にわたり、上流域から中下流域にかけて河川流量、地下水位等のモニタリングを実施します。また、主に動植物への影響を確認するため、上流部の沢等の流量のモニタリングを行います。
- ・また、第6回有識者会議で報告を行った大井川流域の地下水等に関する化学的な成分分析について、渇水期においても実施するとともに、工事開始後も定期的実施し、水循環の状況に変化がないことを確認していきます。

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先進ボーリングを実施し、前方の地質や湧水の状況を事前に把握します。また、トンネル掘削の際には、トンネル切羽が近づいた沢等において、流況の変化を確認しながら、慎重に進めてまいります。
- ・先進ボーリング孔の湧水量が管理値に達した場合や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。（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 1 参照）

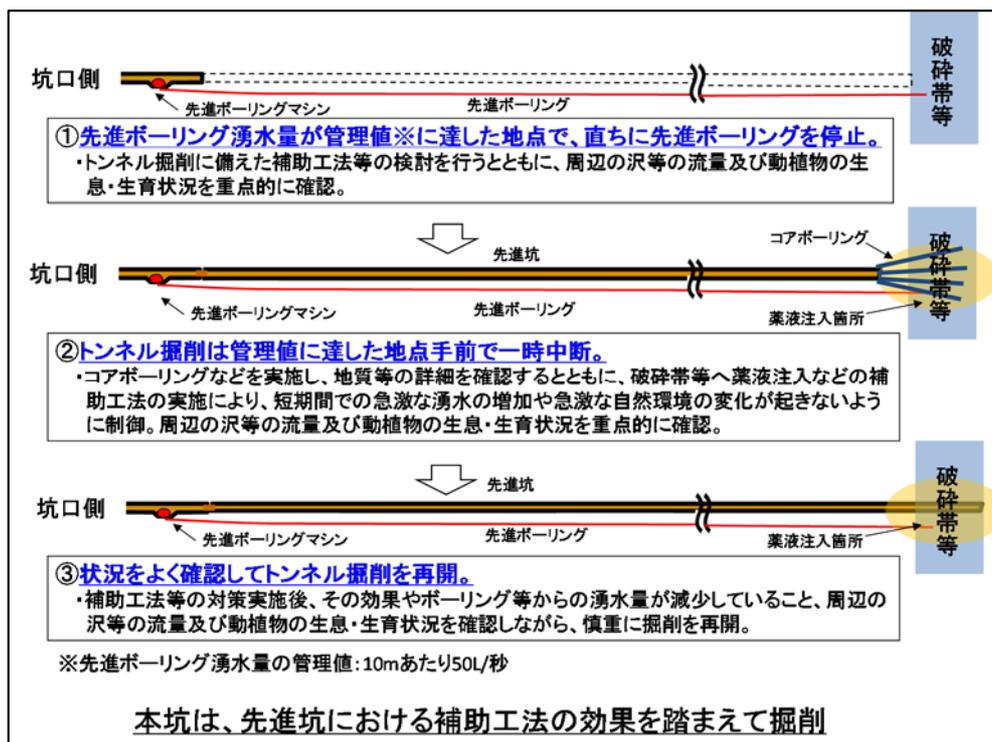


図 1 先進ボーリング湧水量を用いた管理

- ・また斜坑、先進坑、本坑からのトンネル湧水量については、管理値（ $3\text{ m}^3/\text{秒}$ ）に対して各時点において湧水量総量が下回っていること、掘削完了までの湧水量総量の予測値が管理値を下回っていることを、図 2 の管理曲線を用いて確認していきます。

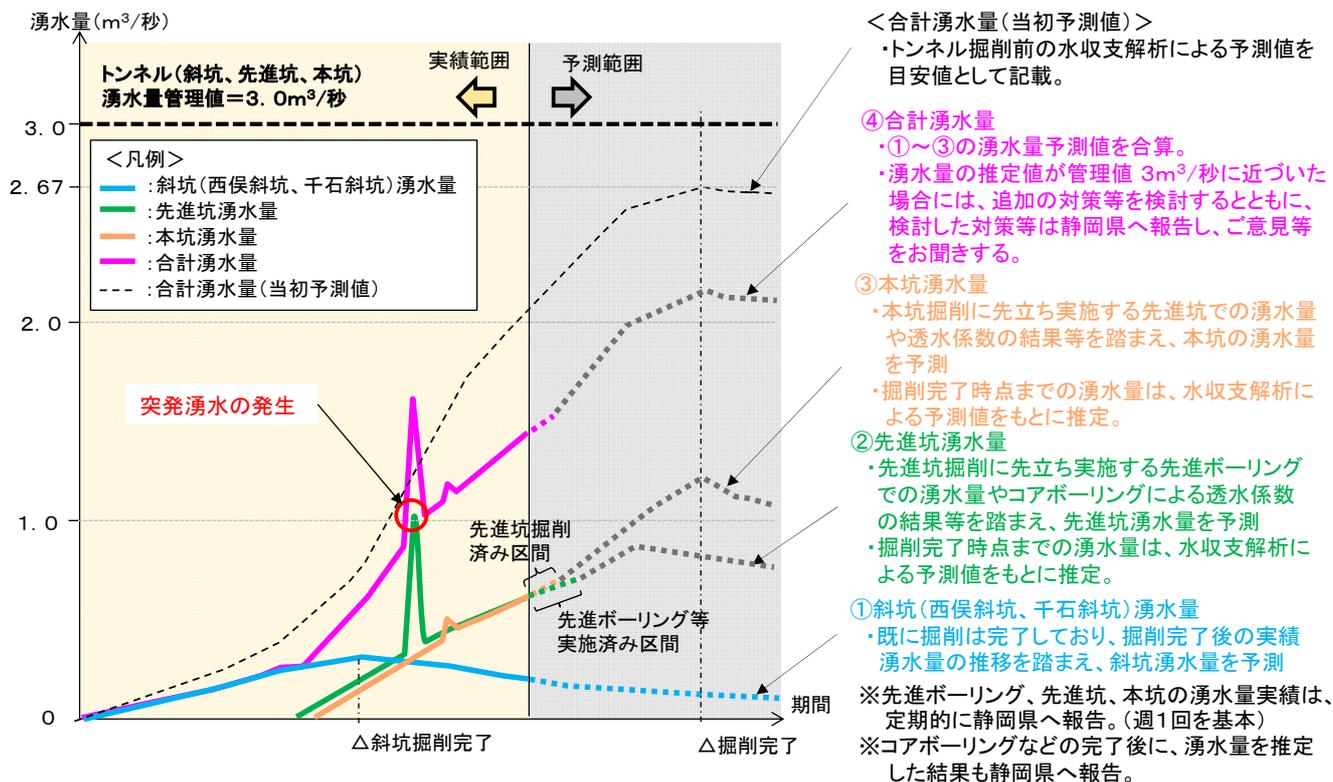


図 2 先進ボーリング湧水量を用いた管理

② 河川等の流量

- ・河川等における流量計測について、計測の項目、調査地点、目的を整理すると表 1 のとおりとなります。具体的な調査地点を図 3 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	目的	調査時期・頻度
常時計測地点 (3 地点)	西俣測水所、東俣測水所、木賊測水所	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	<ul style="list-style-type: none"> ・工事前：常時 ・工事中：常時 ・工事後：常時
月 1 回計測地点 (8 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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・工事前：年 2 回（豊水期、渇水期） ・工事中：年 2 回（豊水期、渇水期）

- ・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 3 については、JR 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。
- ・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更なる上流部の調査は、現地が急峻な地形であり安全上の観点から難しいと考えています。
- ・なお、P. 6 に記載のとおり、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（流量の状況の変動に変わりが無いことを通じ間接的に確認する）とともに、^{さわりま}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。
- ・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、常時計測箇所では引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ます。

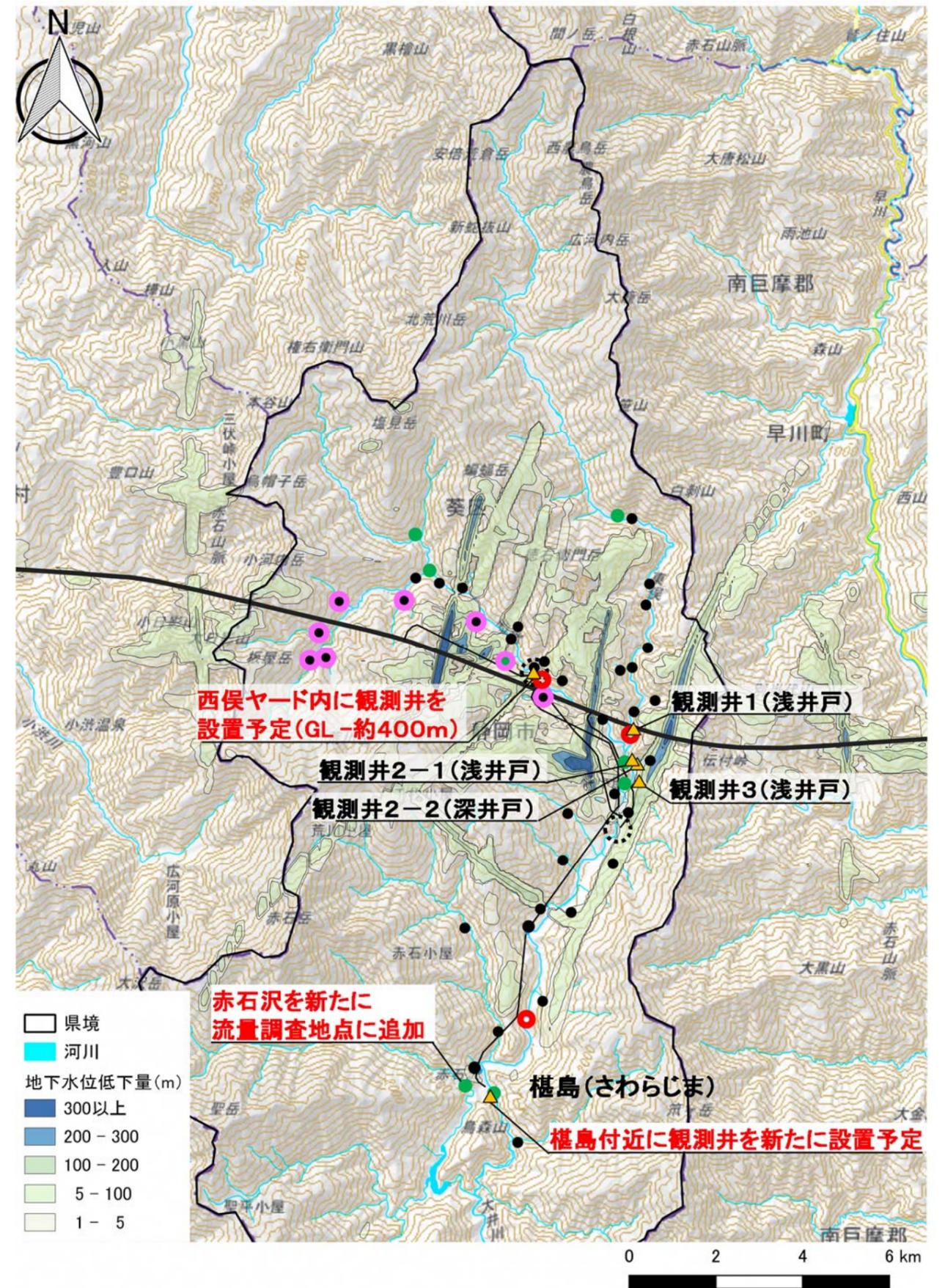
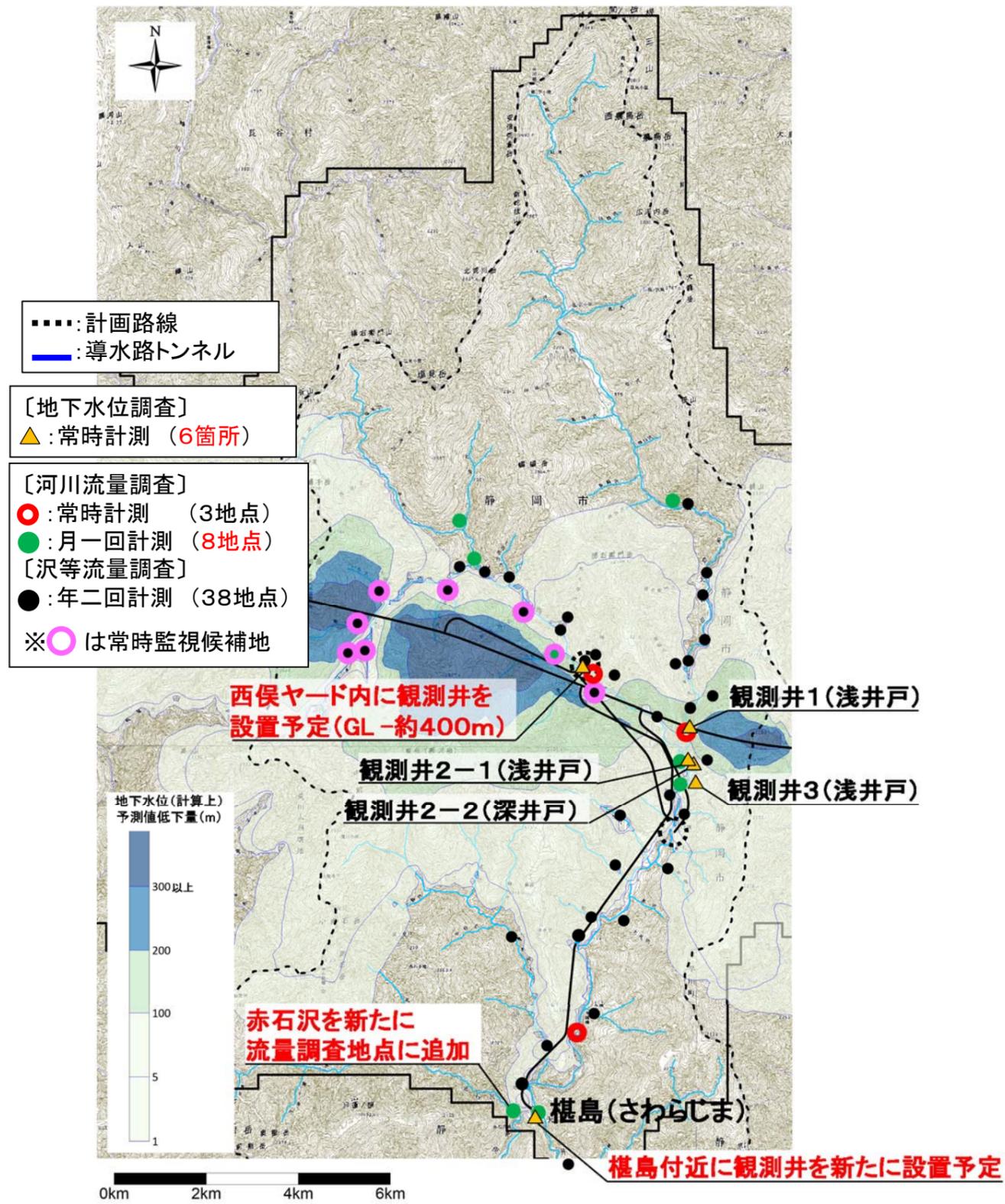


図 3 地下水水位、河川等の流量 調査地点 (上流域)

※地下水水位 (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

- 地下水位の調査地点について、地点名や孔口標高、井戸深さ、調査の目的等を整理すると、表 2 のとおりとなります。具体的な調査地点は図 3 のとおりです。観測井 1、2-1、2-2、3 においては、既に常時計測を行っております。また現在、西俣非常口ヤードにおいて、ボーリング調査孔（深度約 400 m）の施工を実施しており、今後観測井として活用していきます。
- また、P. 4 で述べた理由から、工事中の地下水位の変動が ^{さわらじま} 榎島付近までに留まっていることを確認するために、^{さわらじま} 榎島付近に新たに観測井を設置し、モニタリングを行ってまいります。
- 万が一、^{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、井川地区で掘削を進めている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。
- 工事完了後は将来に亘って、引き続き観測井での測定を実施します。

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	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	工事前：常時 工事中：常時 工事後：常時
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 (西俣付近)	約1,540m	深井戸:約400m (掘削中)		
観測井5 ^{さわらじま} (榎島付近)	(今後、設置予定)		トンネル工事による地下水の影響範囲を確認	

④ 河川の水質・水温

a) トンネル工事湧水等

- ・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（SS、pH、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。放流先の河川においてモニタリングを実施します。

※ 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、ひ素、ふっ素、ほう素）を考えています。

- ・水質・水温のモニタリングは、図4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。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・水温への影響を確認していきます。
- ・水質の調査項目は、SS、pH、重金属等8項目であり、調査時期、頻度は表3のとおり考えています。

表 3 河川の水質、水温の調査時期、頻度（トンネル）

調査項目	調査時期・頻度
<ul style="list-style-type: none"> ・ SS ・ pH ・ 重金属等 8 項目 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事前：1 回（濁水期） ・ 工事中：毎年 1 回（濁水期）※ ・ 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。
水温	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事前 1 年間：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。

※ 工事排水の放流開始後 1 年間は、初期状況を確認するために毎月 1 回の頻度で実施し、異常値を確認した場合などは継続して毎月 1 回の頻度で実施します。



図 4 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）からの排水

- ・発生土置き場（通常土）からの排水の水質については、図 5 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、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。

表 4 河川の水質の調査時期、頻度（発生土置き場）

調査項目	調査時期・頻度
・SS ・pH ・重金属等 8 項目	・工事前：1 回（渇水期） ・工事中：毎年 1 回（渇水期）※ ・工事後：将来に亘って、継続的に実施

- ・土壌汚染対策法に基づく土壌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。

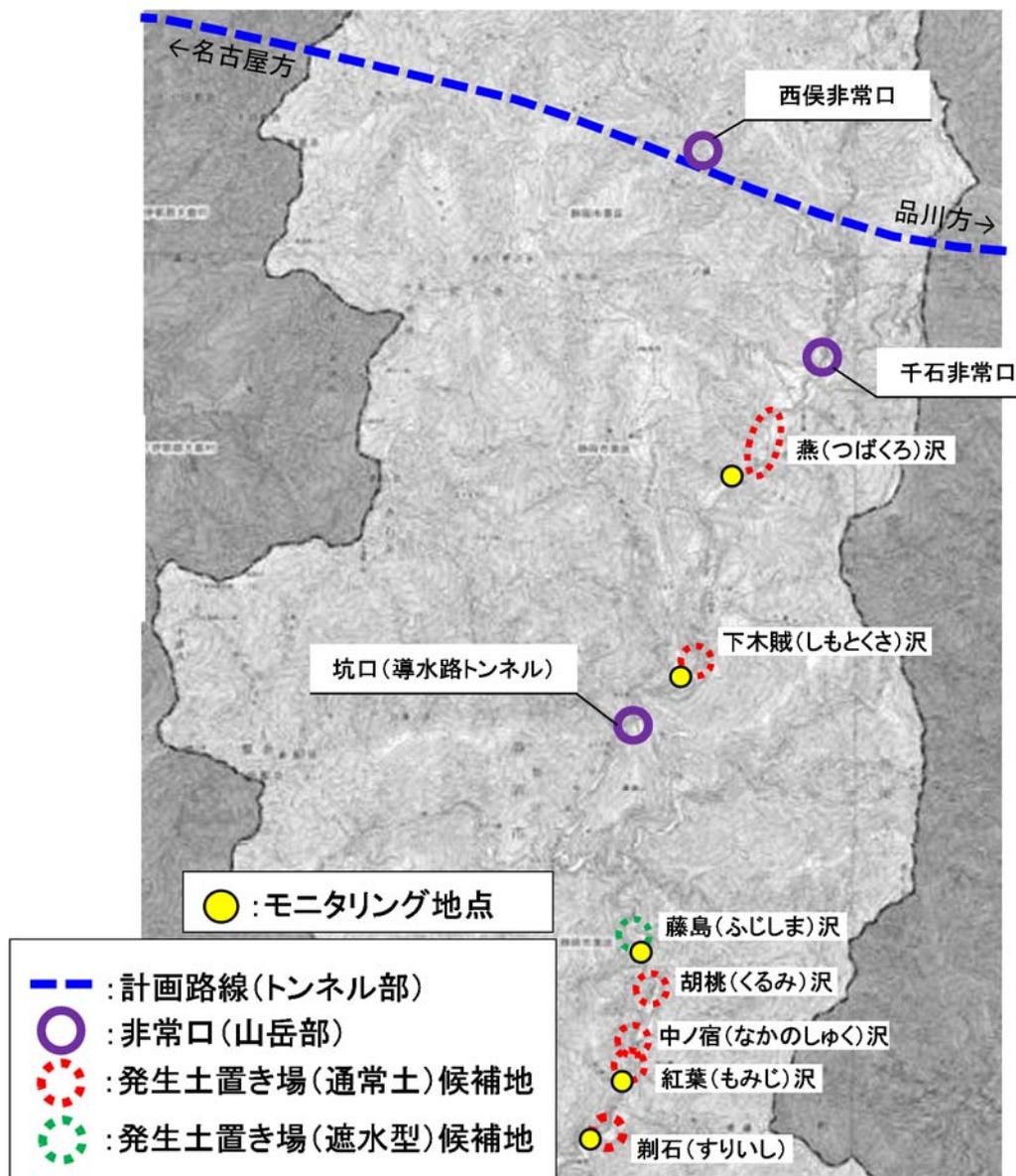


図 5 水質のモニタリング地点（発生土置き場）

※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} 榎島以南) ~ 中下流域

① 河川流量、水質・水温

- ・ 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 6) を使用します。
- ・ 河川流量、水温及び水質として、水素イオン濃度 (pH)、浮遊物質 (S S)、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。

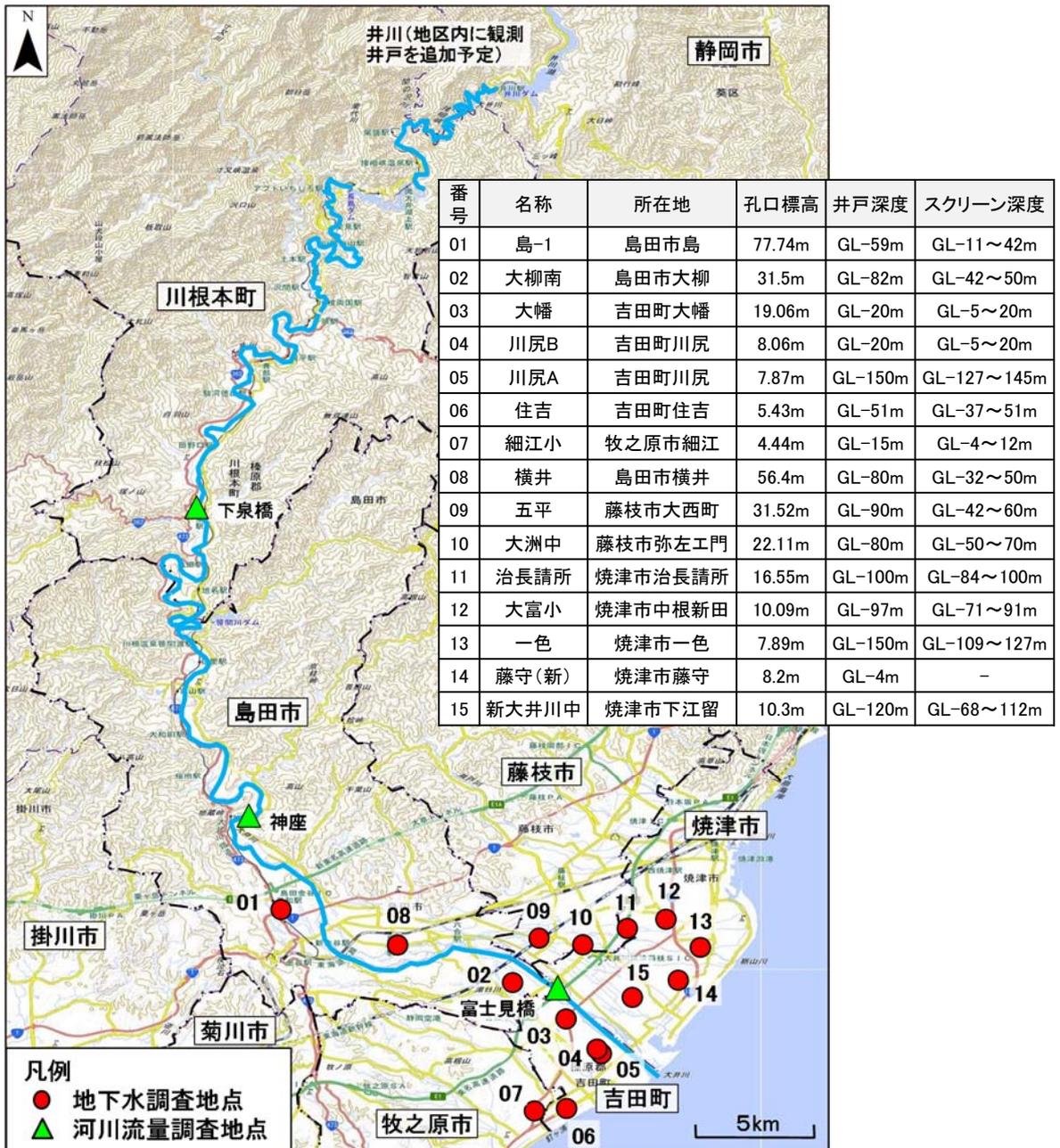


図 6 地下水、河川流量 調査地点 (中下流域)

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6）のデータを使用します。さらに、現在、井川地区において、新たな観測井の設置を進めており、今後、JR東海が常時計測を行っていきます。
- ・地下水の水温、水質（透視度、pH、重金属等8項目）については、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。

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。
- ・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。

(3) 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^{みやま}の深山トンネルでは、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7のとおり構築することを計画しています。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8のフローの通りモニタリングを進めてまいります。

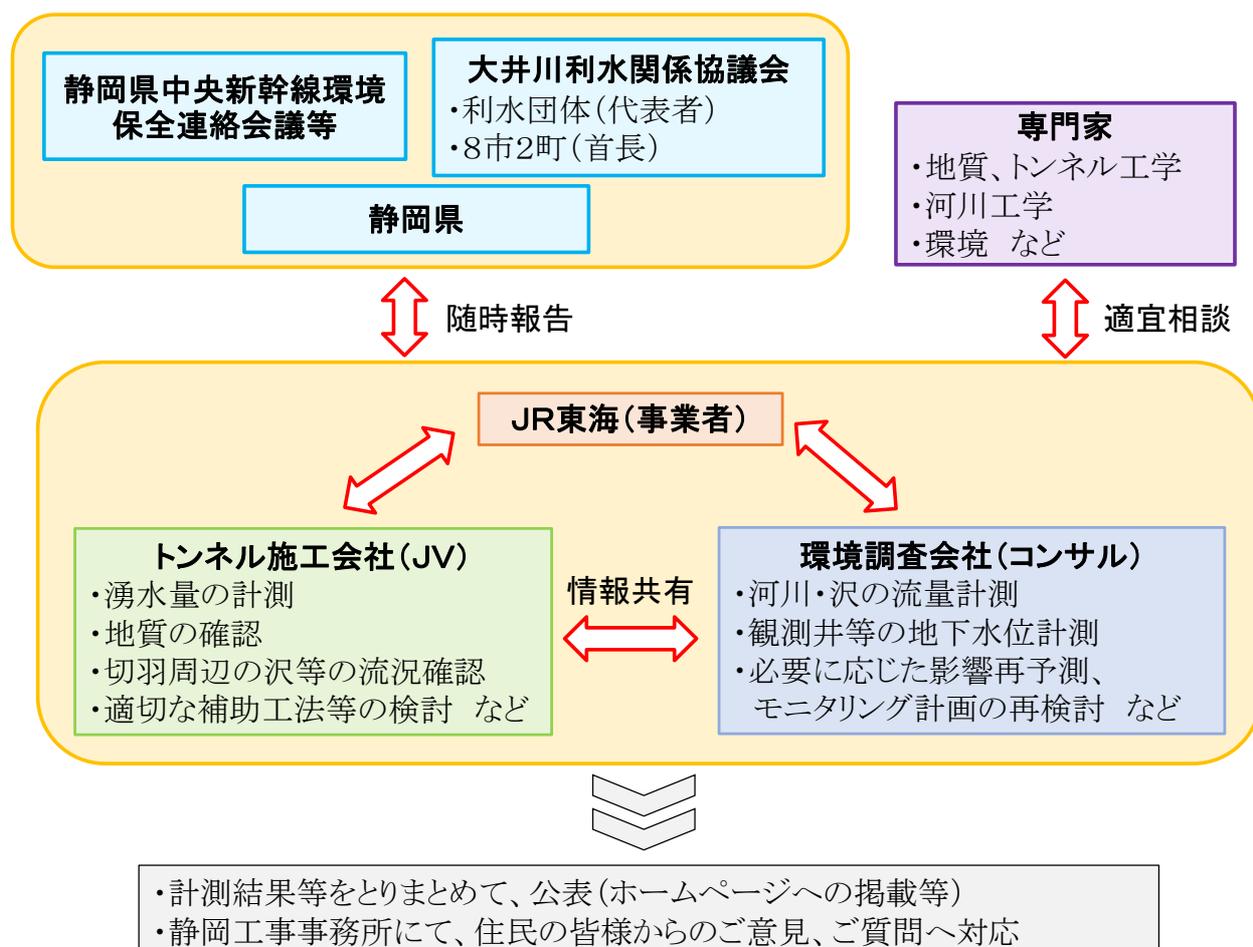


図7 モニタリング管理体制例

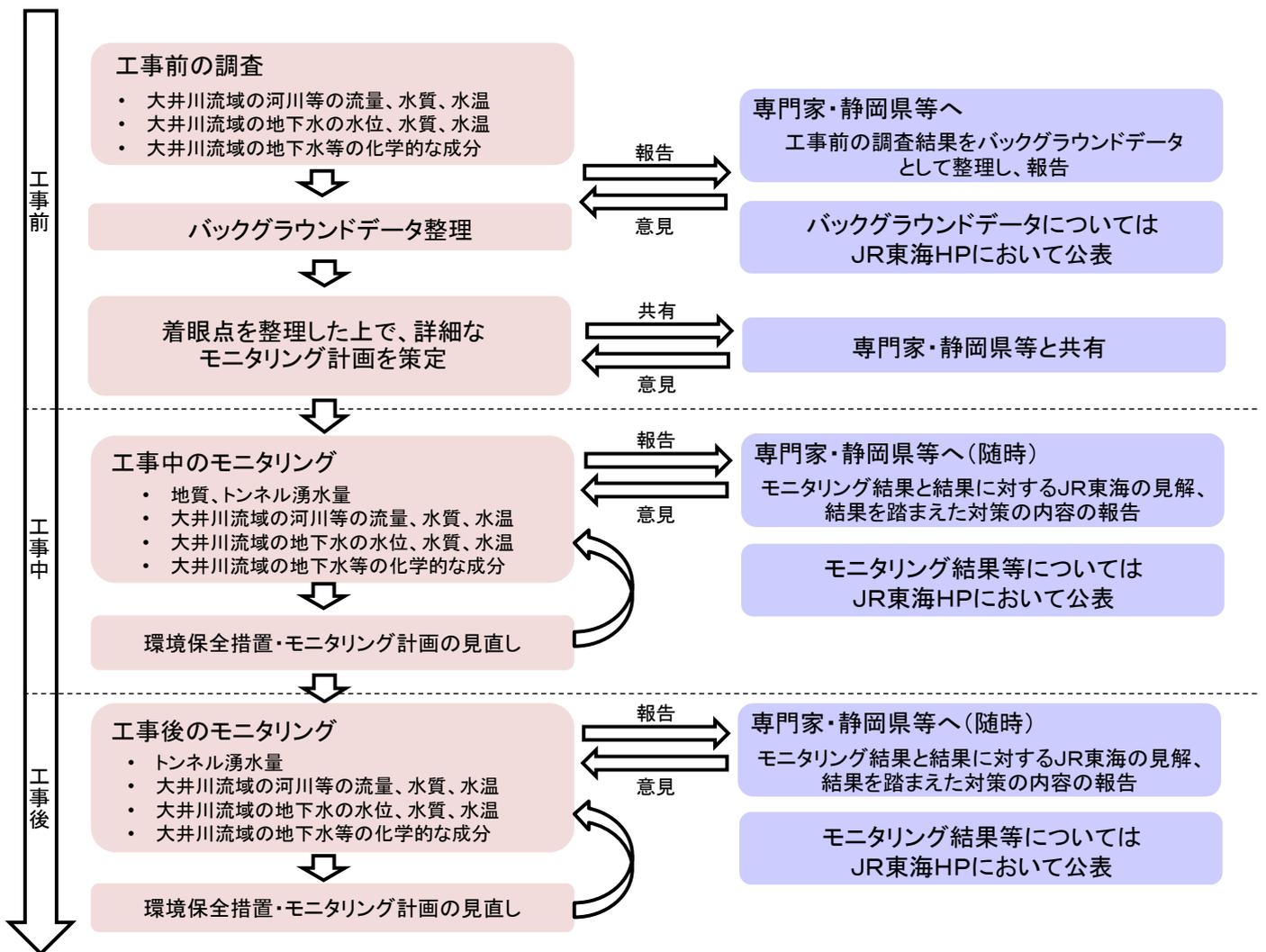


図 8 モニタリング等に関するフロー

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。
- 万が一、水資源利用に影響があった場合には、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。
- 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年次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。
- 万が一、水資源利用に影響があった場合には、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。

- 工事後のモニタリングの結果等についても年次報告として取りまとめ、静岡県等へ送付のうえ、JR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。