

第1回リニア中央新幹線静岡工区有識者会議 ご説明資料【資料編】

南アルプストンネルにおける大井川水資源の影響回避等に向けた取り組み

令和2年4月27日

東海旅客鉄道株式会社

1

目次

- P3 中央新幹線計画の概要
- P4 中央新幹線南アルプストンネルの概要
- P5 中央新幹線南アルプストンネル（静岡工区）の計画概要
- P6 トンネル施設はユネスコエコパークの「移行地域」に計画
- P7 トンネル水収支解析の概要（1）
- P8 トンネル水収支解析の概要（2）
- P9 トンネル水収支解析結果
- P10 トンネル湧水の戻し方
- P11 中下流域の河川表流水は減少しないと推測（1）
- P12 中下流域の河川表流水は減少しないと推測（2）
- P13 トンネル掘削は中下流域の地下水位に影響しないと推測（1）
- P14 トンネル掘削は中下流域の地下水位に影響しないと推測（2）
- P15 河川流量、地下水位の監視の継続
- P16 トンネル湧水量低減策・水質保全策
- P17 高速長尺先進ボーリング及びコアボーリングによる前方探査と破碎帯への薬液注入によるトンネル湧水量低減（1）
- P18 高速長尺先進ボーリング及びコアボーリングによる前方探査と破碎帯への薬液注入によるトンネル湧水量低減（2）
- P19 県境付近のトンネル湧水は、本坑掘削に先立って貫通させる先進坑に釜場を設置し、静岡県側にポンプアップすることで県外流出量を低減（1）
- P20 県境付近のトンネル湧水は、本坑掘削に先立って貫通させる先進坑に釜場を設置し、静岡県側にポンプアップすることで県外流出量を低減（2）
- P21 県境付近のトンネル湧水は、本坑掘削に先立って貫通させる先進坑に釜場を設置し、静岡県側にポンプアップすることで県外流出量を低減（3）
- P22 工事排水は、排水基準ではなく、大井川上流域の環境基準により厳しく水質管理（1）
- P23 工事排水は、排水基準ではなく、大井川上流域の環境基準により厳しく水質管理（2）
- P24 自然由来重金属は、切羽毎に毎日確認し、基準超の発生土は確立された方法で専用の置き場で封じ込め管理（1）
- P25 自然由来重金属は、切羽毎に毎日確認し、基準超の発生土は確立された方法で専用の置き場で封じ込め管理（2）
- P26 自然由来重金属は、切羽毎に毎日確認し、基準超の発生土は確立された方法で専用の置き場で封じ込め管理（3）
- P27 発生土置き場は分散配置し、大雨等を考慮して設計。施工後に順次緑化（1）
- P28 発生土置き場は分散配置し、大雨等を考慮して設計。施工後に順次緑化（2）
- P29 発生土置き場は分散配置し、大雨等を考慮して設計。施工後に順次緑化（3）
- P30 生態系への影響の低減

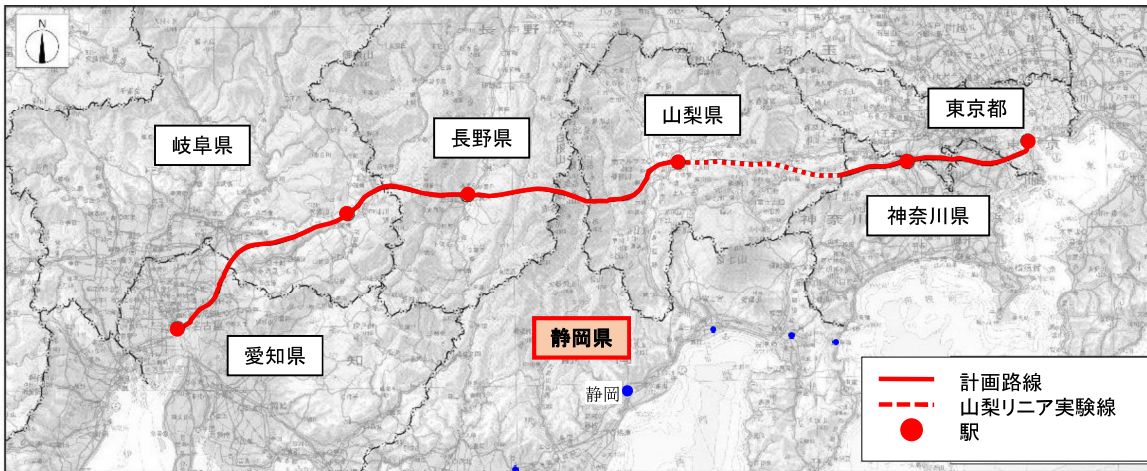
2

中央新幹線計画の概要

・整備計画の内容

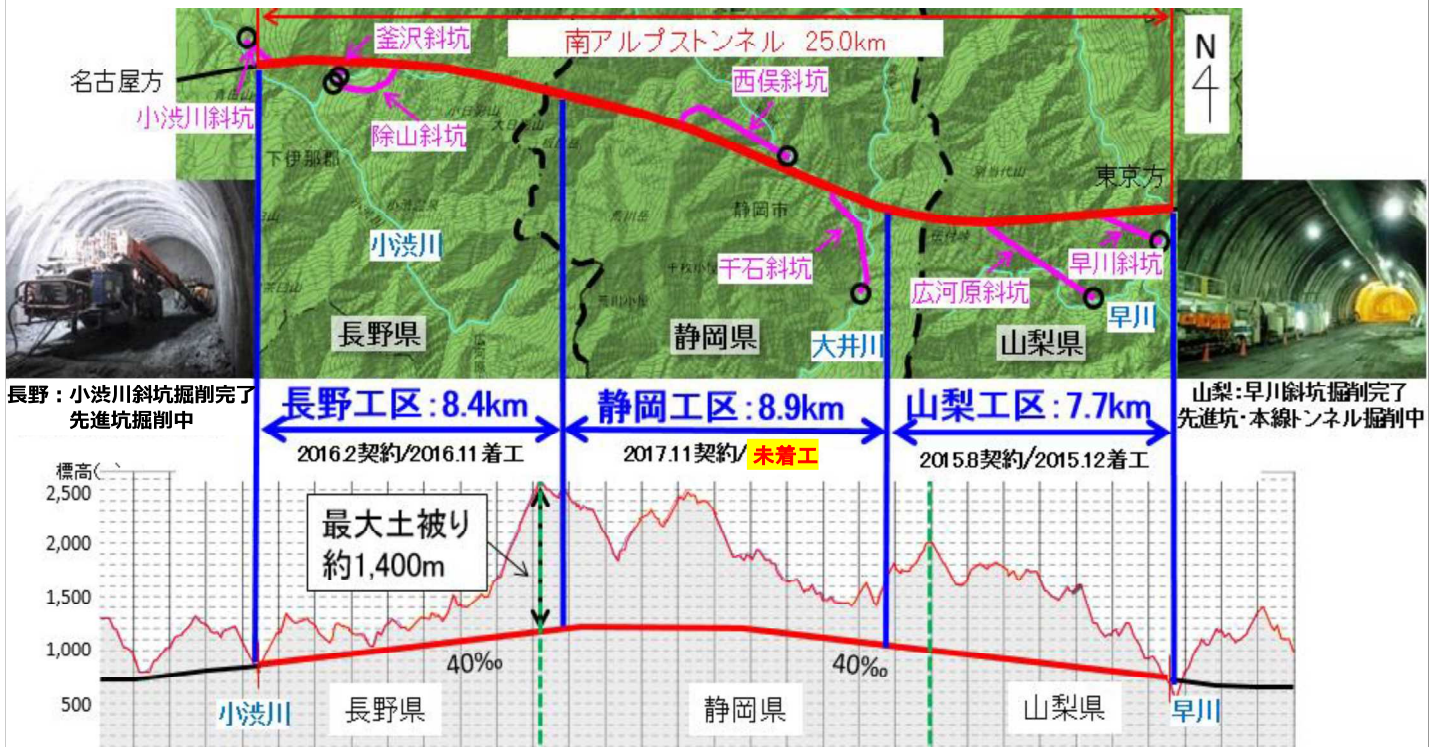
建設線	中央新幹線	
区間	東京都・大阪市	
走行方式	超電導磁気浮上方式	
最高設計速度	505キロメートル/時	
建設に要する費用の概算額 (車両費を含む)	90,300億円	
その他必要事項	主要な経過地	甲府市附近、赤石山脈（南アルプス）中南部、名古屋市附近、奈良市附近

・概略の路線(品川・名古屋間)



3

中央新幹線南アルプストンネルの概要

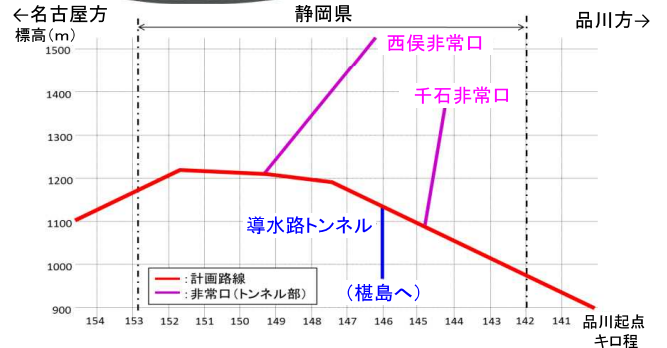
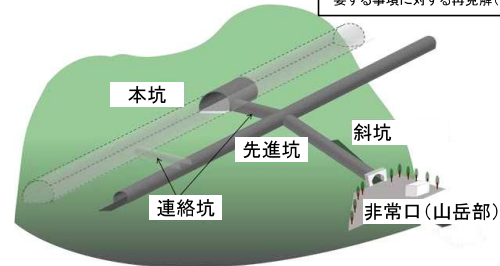
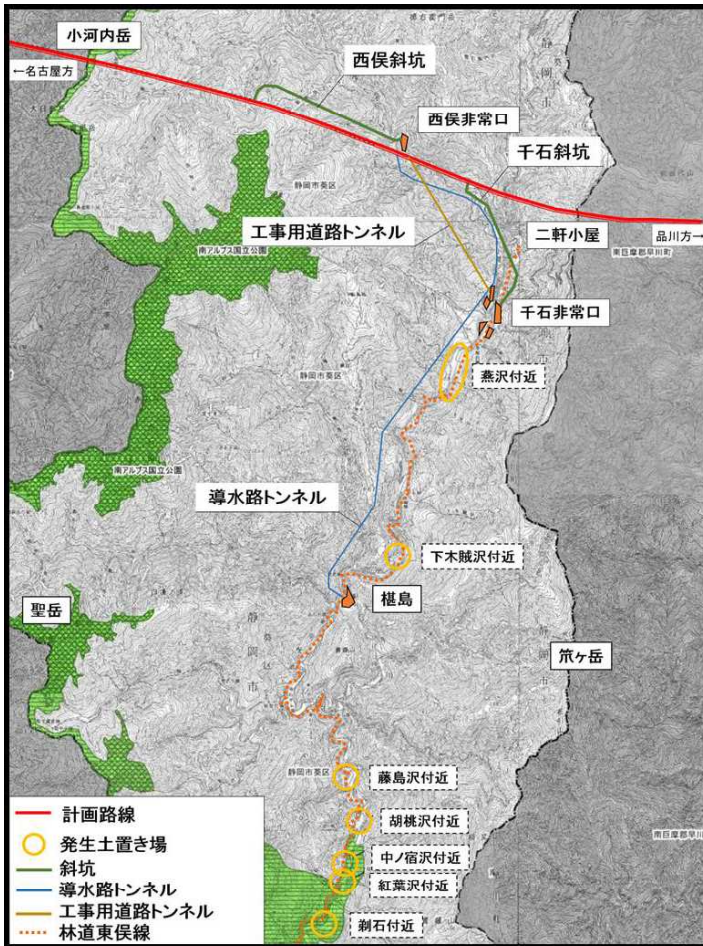


- ・南アルプストンネルは、山梨県、静岡県、長野県に至る25kmの延長で、山梨県内2か所、静岡県内2か所、長野県内3か所の非常口(図中○印)から本線に向けて斜坑を掘削。
- ・静岡県と長野県の県境付近に南北に連なる高峰部の土被りは、国内最大の約1400m。
- ・非常口は地形を考慮し車両でのアクセスが可能な位置を選定。

4

中央新幹線南アルプストンネル(静岡工区)の計画概要

令和元年6月13日現地視察時資料及び令和2年1月24日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する再見解(その1、その2)」を編集



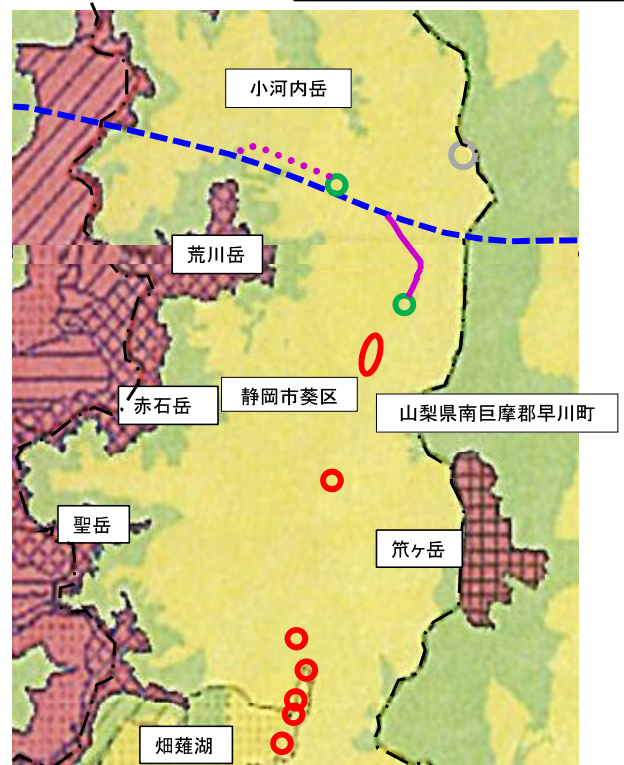
- ・両非常口から本線に向けて下向きに斜坑を掘削。次に先進坑、本坑の順に掘削
- ・導水路トンネルは、自然流下とするため、本線取付位置から1/1000の勾配で下り、約11km離れた榎島に坑口を計画(本線県境付近へ取付ると、山の稜線に近づくことになり、土被り1300~1400mの区間を約5km連続して掘削することになり、またトンネル延長が長くなるので現実的ではない)
- ・発生土置き場は、分散配置を計画

5

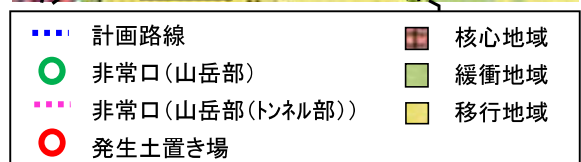
トンネル施設はユネスコエコパークの「移行地域」に計画

平成26年8月26日「中央新幹線(東京都・名古屋間)環境影響評価書資料編【静岡】」を編集

- ・南アルプス地域は、1964年6月に国立公園に指定され、2014年6月にユネスコエコパークに登録されるなど、豊かな自然が残る重要な地域であることは、十分認識。
- ・工事による影響をできる限り回避又は低減し、当地域の自然環境の保全に努める。
- ・南アルプス地域においては、路線はすべてトンネルで通過するとともに、静岡県内の非常口や発生土置き場などは、過去に伐採され電力会社が使用した工事ヤード跡地や人工林等を選定しており、ユネスコエコパーク計画における「移行地域」に計画。



核心地域: 厳格に保護され、長期的に保全される地域
 緩衝地域: 教育、研修、エコツーリズム等の利用がなされる地域
 移行地域: 人が生活し、自然と調和した持続可能な発展を実現する地域



※静岡市からの提供図面に一部加筆して作成

6

トンネル水収支解析の概要(1)

平成31年1月25日「静岡県中央新幹線環境保全連絡会議地質構造・水資源専門部会へのご説明」資料を編集

○トンネル水収支解析の概要

- ・解析コードTOWNBY(「トンネル掘さくに伴う湧水とそれに伴う水収支変化に関する水文地質学的研究」(鉄道技術研究報告、1983年3月))(その後も改良)により実施。
- ・降水、蒸発散、地下水の浸透・流動、地表水の流出の水循環をモデルで再現し、トンネルを掘削した場合の地下水、地表水の変化を予測。

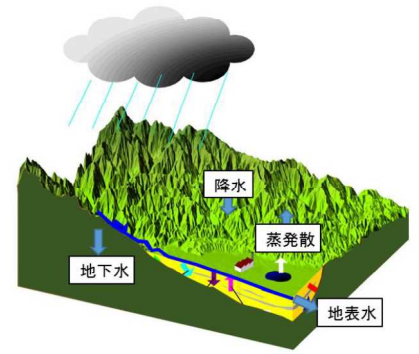


図 トンネル水収支モデルのイメージ

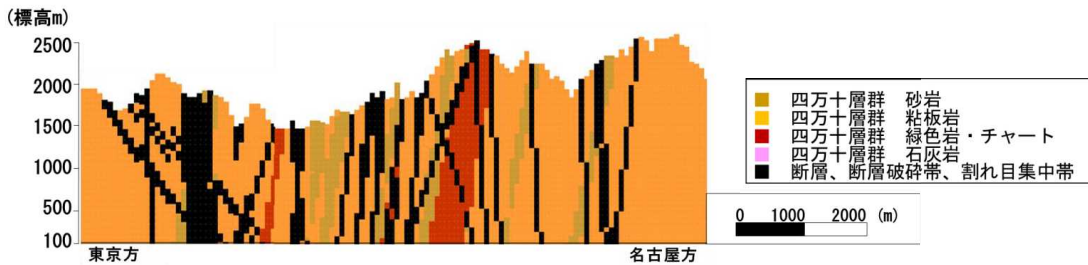
○トンネル水収支解析の手順

①解析範囲の設定

南アルプストンネル(長野・山梨を含む)を対象とし、大井川上流域を全て含む範囲

解析範囲
東西41.1km、南北25.2km、面積545.4km ²
鉛直方向100~3,225m
ブロックサイズ: 100m×100m×25m (54,540個)

②地質の区分



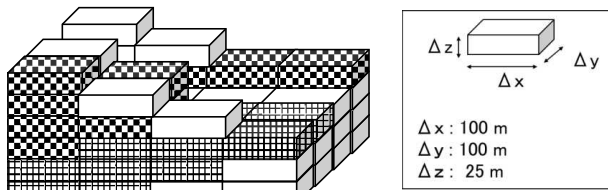
7

トンネル水収支解析の概要(2)

平成31年1月25日「静岡県中央新幹線環境保全連絡会議地質構造・水資源専門部会へのご説明」資料を編集

③地形・地盤モデルを作成

地表水および地下水の流動の場(入れもの)である地形起伏と地下地質構造を表現するモデル



(各ブロックの模様の違いで地質の違いを表現している)

⑤透水係数、水頭などからトンネル湧水量等を推計

$$Q = \frac{2\pi k H}{\ln(2H/b) + (k/k_s) \ln(b/a)}$$

Q: トンネル湧水量(単位延長当たり)

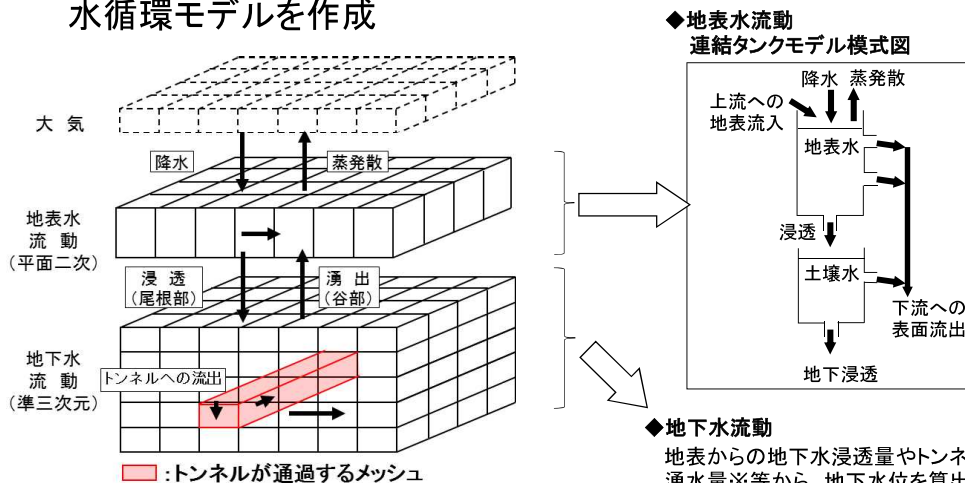
k_s : 覆工構造物の透水係数

k: 地盤の透水係数

H: トンネルから地下水面までの高さ

a, b: トンネル内径、外径

④大気—地表—土壌—地下水—地表水の水循環モデルを作成



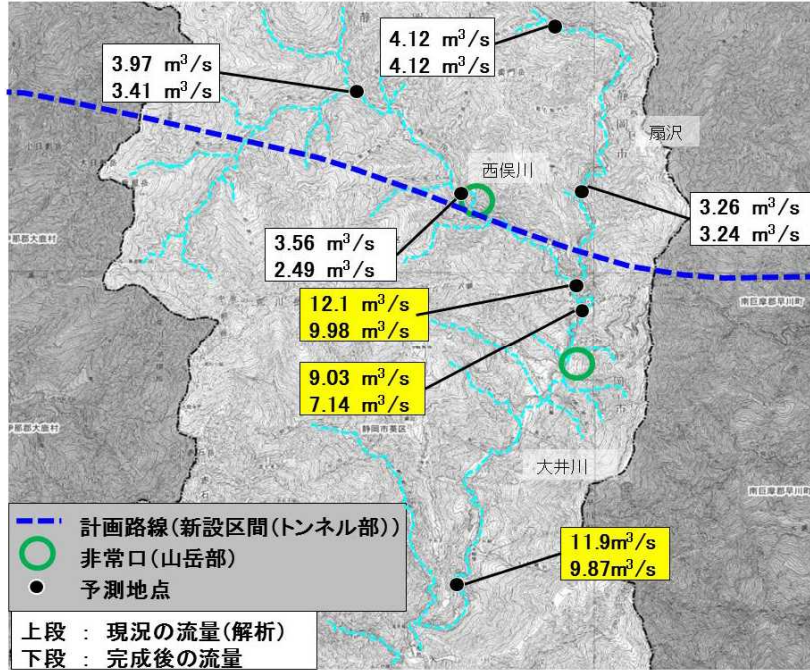
※トンネル湧水量は⑤トンネルモデルで算出

8

トンネル水収支解析結果

平成27年3月10日「平成27年度 第4回静岡県中央新幹線環境保全連絡会議」資料を編集

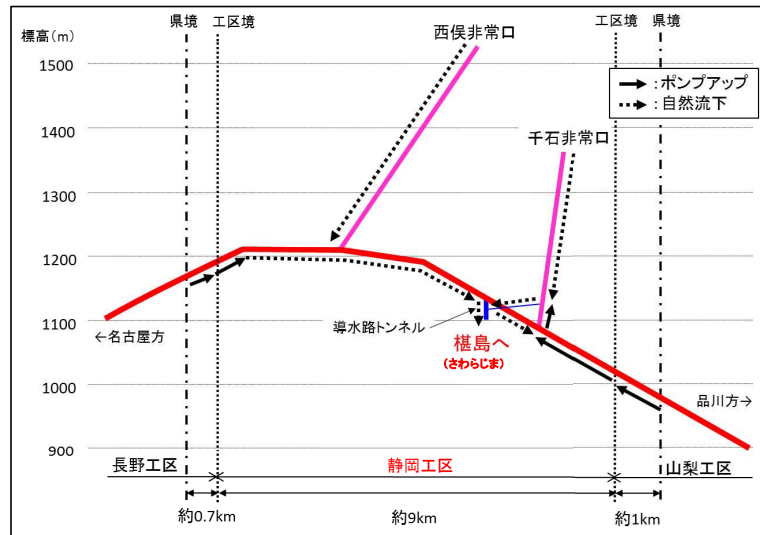
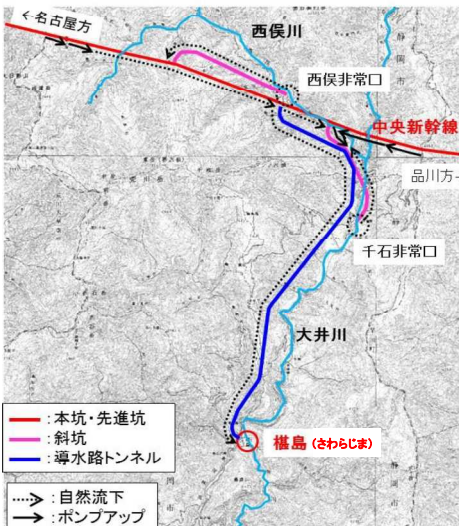
- 一部の河川において河川流量に影響があると予測(最大で約2m³/s)
 - ただし、トンネル内に水の出やすい条件※で予測
 - ※覆工コンクリート、防水シート及び薬液注入工などを実施しない条件
- 環境大臣意見を勘案した国土交通大臣意見受領(2014.7)
 - 河川水の利用への影響回避に関して
 - 「専門家の意見を踏まえて、適切な対策を実施すること」



トンネル湧水の戻し方

平成31年4月15日「静岡県中央新幹線環境保全連絡会議地質構造・水資源専門部会へのご説明」資料を編集

- 専門家による委員会を開催。河川流量の減少に対して「導水路トンネル」により湧水を自然流下させるとともに、必要により湧水をポンプアップすることで影響回避。
- その後、流域の方々の不安解消のために、河川流量の減少分だけではなく、トンネル湧水をポンプアップすることで全量を流すことを表明。
- 導水路トンネル完成までの間、トンネル湧水はポンプアップし、西俣非常口から西俣川へ、千石非常口から大井川に流す。
- 導水路トンネルおよび先進坑の貫通後は、静岡県内で発生したトンネル湧水は、将来にわたって、一部の区間はポンプアップにより、全量を導水路トンネルにより大井川に流す。



中下流域の河川表流水は減少しないと推測(1)

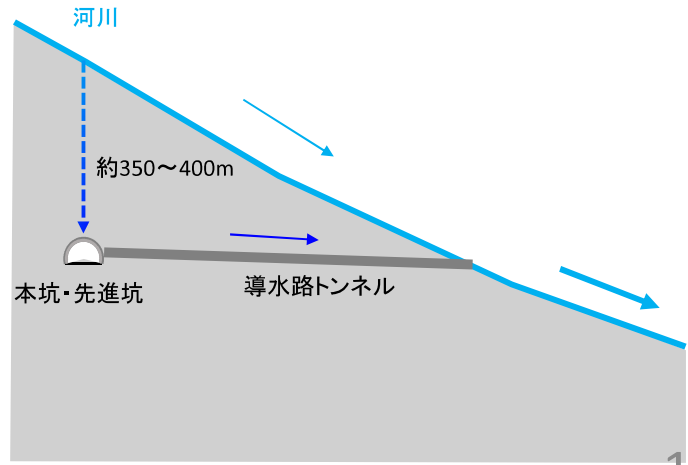
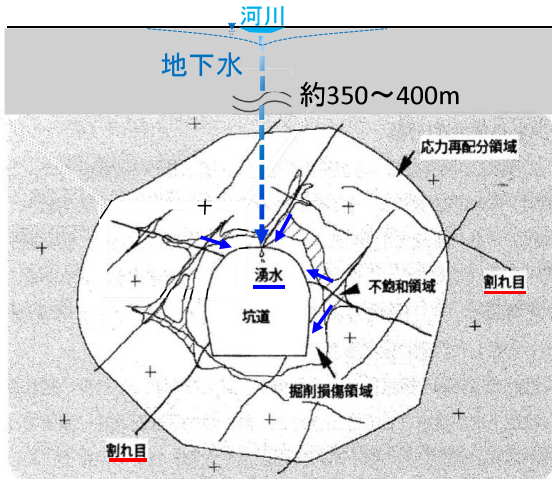
令和2年1月24日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する再見解(その1、その2)」及び令和2年2月7日自民党静岡県議会議員自民改革会議へ説明した資料を編集

(1)トンネル湧水量は河川流量の減少分よりも多い

- トンネル内に発生する湧水には、河川を流れる表流水から地中に浸透し流れ込むもの(河川流量の減少分)に加え、周辺の地下に溜まっている水が岩盤の微小な亀裂や割れ目から湧き出るものも含まれるので、トンネル湧水量は河川流量の減少分より多くなるとされている。
- トンネル掘削工事により発生する湧水を、導水路トンネルで自然流下させることに加え、導水路トンネル取付位置までポンプアップすることで全量を河川に流すので、導水路トンネルより下流側の河川流量は減らないことになる。
- 工事期間中にトンネル湧水の一部が県外に流出しても、水収支解析によれば、工事のどの段階においても大井川の河川流量は減少しないと推測。

水収支解析を実施し、水資源への影響の程度を予測

(トンネル湧水量計) 約2.67m³/秒 > (河川流量減少量) 約2m³/秒



【出典】トンネル・ライブラリー第18号
「より良い山岳トンネルの事前調査・事前設計に向けて」(土木学会) <一部追記>

中下流域の河川表流水は減少しないと推測(2)

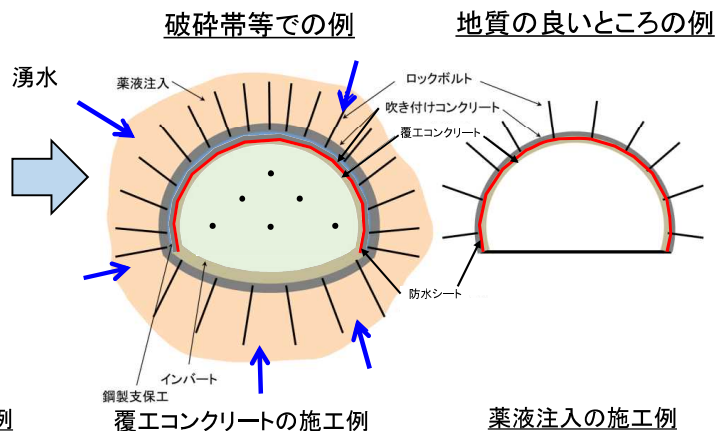
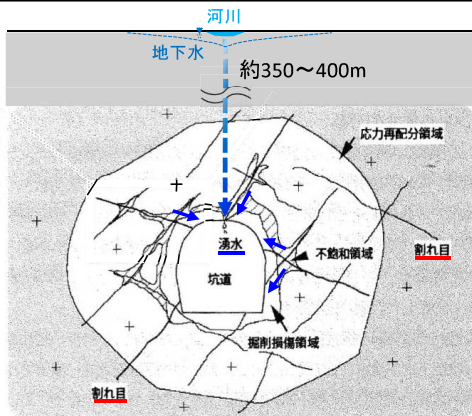
令和2年1月24日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する再見解(その1、その2)」及び令和2年2月7日自民党静岡県議会議員自民改革会議へ説明した資料を編集

(2)覆工等によりトンネル湧水を低減

- 実際のトンネル掘削においては、吹き付けコンクリート、防水シート、覆工コンクリートを施工することから、推定したトンネル湧水量を低減させることが可能と考えている。
- また、破碎帯等においては、薬液注入などの補助工法も実施し、透水性を改善させ、トンネル湧水が通過しづらくする。

水収支解析の前提とした素掘りのトンネル

実際のトンネル



吹付コンクリートの施工例

防水シートの施工例

覆工コンクリートの施工例

薬液注入の施工例



(太平洋マテリアル株式会社 製品紹介HPより抜粋)



(国土交通省 中国地方整備局 山口河川国道事務所HPより抜粋)



(福井県 敦賀土木事務所 道路改良主要事業HPより抜粋)



(ライト工業㈱、「トンネル工事の補助工法」(2013年4月)より抜粋)

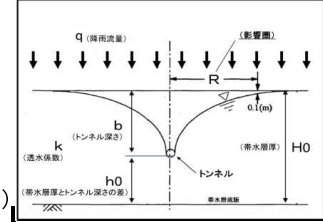
トンネル掘削は中下流域の地下水位に影響しないと推測(1)

令和2年1月24日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項」に対する再見解(その1、その2)及び令和2年2月7日自民党静岡県議員自民改革会議へ説明した資料を編集

○ 大井川の中下流域はトンネル掘削箇所から約100km離れている。

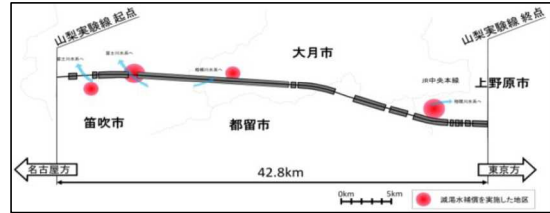
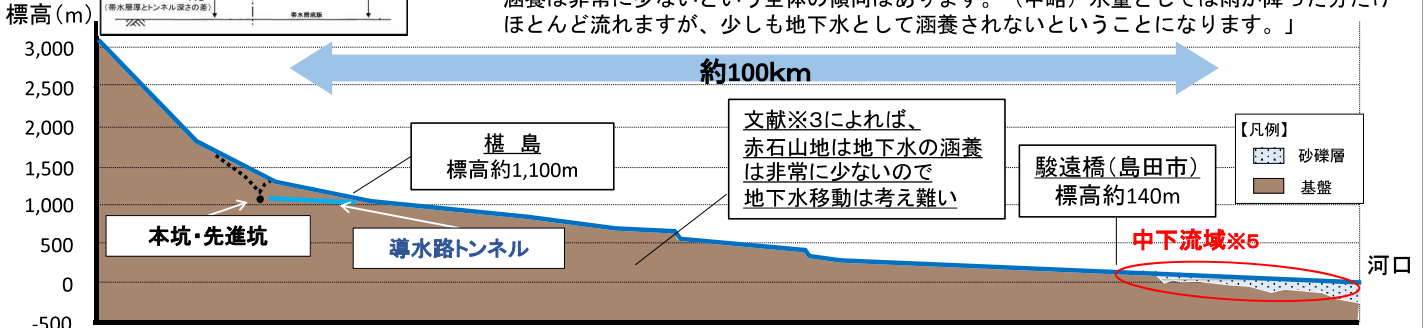
○ トンネル掘削時に地下水変動が起こる影響圏は、鉄道建設で一般的に使われる高橋(1962)※1に基づけば約3km、西垣ら(2004)※2に基づけば約14km。

地下水変動の影響圏(R)の概念図



- ※1. 高橋彦治(1962)「トンネル湧水に関する応用地質学的考察」鉄道技術研究報告No279
- ※2. 西垣誠、小松満、入江彰、矢野耕一郎、太田拓郎(2004)「山岳トンネル掘削時の地下水変動の簡易的予測法と適用性」土木学会論文集No778
- ※3. 土隆一 建設省中部地方建設局静岡河川工事事務所第7回静岡河川セミナー「静岡県の地下水について」(1992)

～「ぐっと押されて赤石山地はできたのです。(中略)圧縮された割れ目なので(中略)地下水の涵養は非常に少ないという全体の傾向はあります。(中略)水量としては雨が降った分だけほとんど流れますが、少しも地下水として涵養されないということになります。」



○ 山梨実験線や新東名の工事において、一部で局所的に水枯れが発生したが、いずれも、トンネルの近傍での事象。

○ 大井川扇状地の地下水は、大井川の河川表流水により供給されていること※4から、トンネル湧水を大井川に戻し、河川表流水が減らなければ、中下流域※5の地下水位は低下しないと考えられる。 ※4. 県の環境衛生科学研究所のレポートを含む、複数の科学的な調査の結論。 ※5. 「平成31年度 公共用水域及び地下水の水質測定計画 (静岡県くらし・環境部環境局生活環境課)」での名称

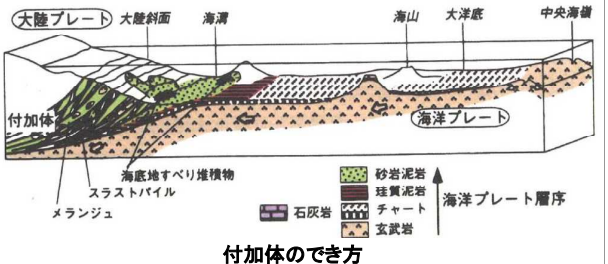
トンネル掘削は中下流域の地下水位に影響しないと推測(2)

令和2年1月24日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項」に対する再見解(その1、その2)及び令和2年2月7日自民党静岡県議員自民改革会議へ説明した資料を編集

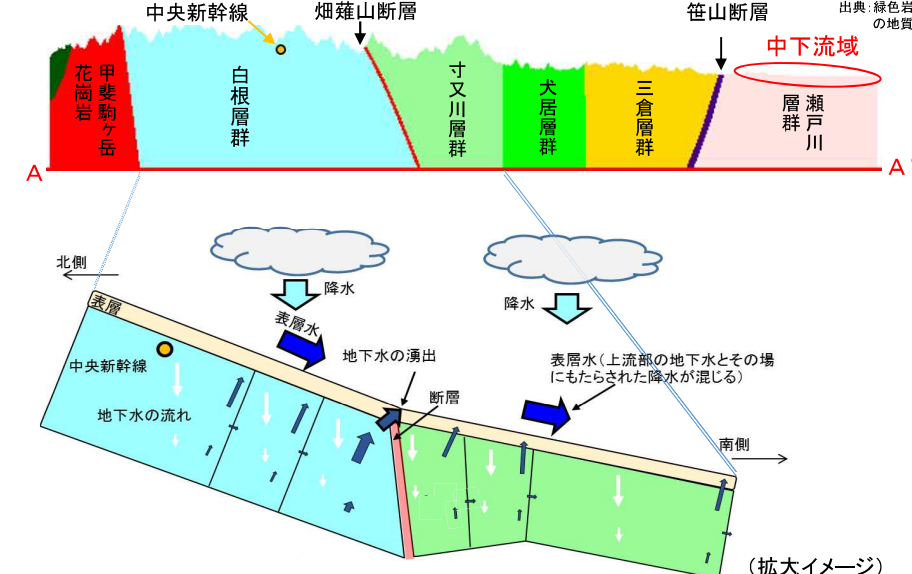
○「トンネル掘削による上流域の地下水位の変化が中下流域の地下水位に影響を与える心配がある」とのご意見を踏まえ、地下水を専門とする公的機関、専門家に依頼し、公開情報により、上流域から河口に至る範囲の地質モデル(下図)を作成

○ 専門家等の評価(以下【 】内のとおりを踏まえれば、上流域の地下水位の変化が中下流域の地下水位に影響を与えることは考えにくい

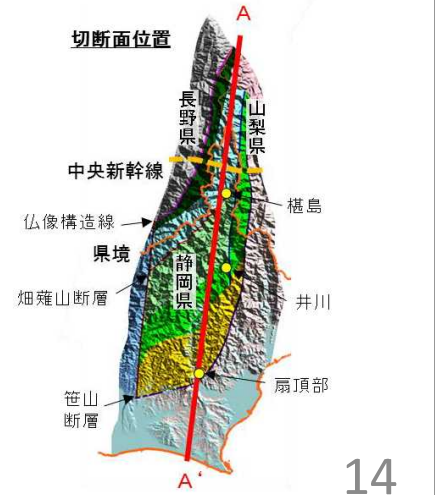
【当該地は付加体と呼ばれる地質構造であり、鉛直方向の連続性が卓越していることから、上流域の帯水層が中下流域まで伸張していることは考えやすく、地下水の連続性は保持されないと考えられる。】



[大井川地質モデル切断面図]



出典: 緑色岩-チャート-砕屑岩シーケンスの解説、付加体の構造単元の考え方、八尾昭、付加体の地質・構造特性と応用地質学の課題講習会資料、日本応用地質学会関西支部、2003



○工事前・工事中・工事後も、引き続き継続して河川流量、地下水位等を計測し、その変動を把握。

〔主な計測項目〕

河川流量…上・中・下流の当社観測点及び静岡県観測点

トンネル湧水量

地下水位…上・中・下流の当社観測点及び静岡県観測点 など

○あらかじめ河川水、地下水の成分分析を実施して地下水がどこから来ているのかといった関係性を確認。また、その後も継続して河川水、地下水の水質を確認。

○計測したデータ等を基に、地下水利用に影響があった場合は、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が頂けるような仕組みを整えることを検討。

○計測したデータ等は、皆様にご覧いただけるように公表。

- (1) 高速長尺先進ボーリング及びコアボーリングによる前方探査と破碎帯への薬液注入によるトンネル湧水量低減
- (2) 県境付近のトンネル湧水は、本坑掘削に先立って貫通させる先進坑に釜場を設置し、静岡県側にポンプアップすることで県外流出量を低減
- (3) 工事排水は、排水基準ではなく、大井川上流域の環境基準により厳しく水質管理
- (4) 自然由来重金属は、切羽毎に毎日確認し、基準超の発生土は確立された方法で専用の置き場で封じ込め管理
- (5) 発生土置き場は分散配置し、大雨等を考慮して設計。施工後に順次緑化

高速長尺先進ボーリング及びコアボーリングによる前方探査と 破砕帯への薬液注入によるトンネル湧水量低減(1)

令和元年9月6日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び水質の保全等に関する中間意見書に対する回答」を編集

○高速長尺先進ボーリングを用いたトンネル掘削の手順

A. 高速長尺先進ボーリングの実施

- ・できる限り早く前方の地質(破砕帯等の位置)や湧水の状況を事前に把握

B. コアボーリングの実施

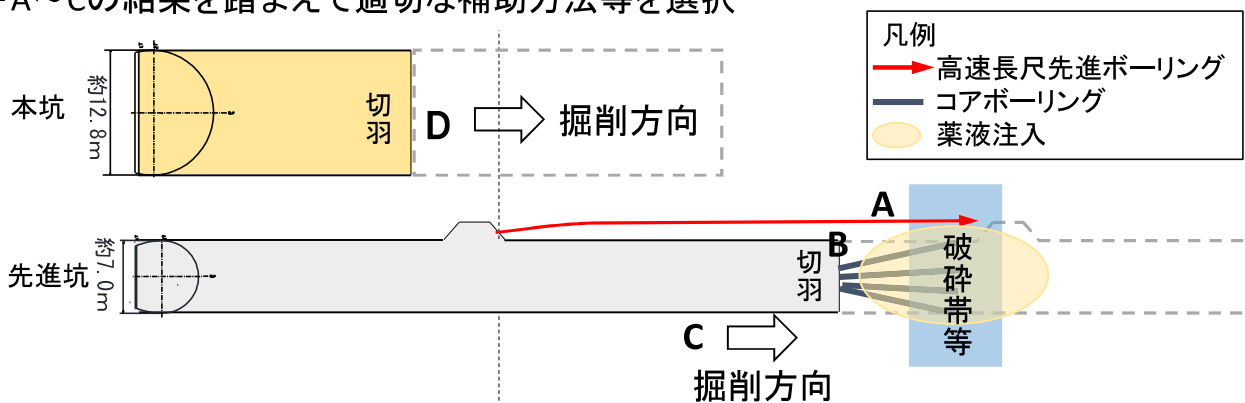
- ・破砕帯等や湧水量の変化が著しい場所、地質の変化が想定された箇所等で実施し、透水係数などの物性値を把握

C. 先進坑の掘削

- ・前方の破砕帯に薬液注入しながら、地質や湧水の状況を詳細に把握

D. 本坑の掘削

- ・A～Cの結果を踏まえて適切な補助方法等を選択



17

高速長尺先進ボーリング及びコアボーリングによる前方探査と 破砕帯への薬液注入によるトンネル湧水量低減(2)

令和元年9月6日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び水質の保全等に関する中間意見書に対する回答」を編集

○高速長尺先進ボーリングの特徴

- ・約1,000m前方の水平掘削において、従来の工法では困難であった高速掘削やボーリング先端位置の把握及び掘進方向のコントロールが可能であるなどの特徴

高速長尺先進ボーリングと従来の工法との比較

項目	高速長尺先進ボーリング (FSC100)		従来の工法 (ワイライン工法等)	
水平掘削の 方向制御	約1,000m可	○	約100mまで	×
施工速度	約20m/日	○	約6m/日	×
不良地山への 適応範囲	比較的広い	△	比較的狭い	×
地質情報	掘削土等	△※	コア採取	○

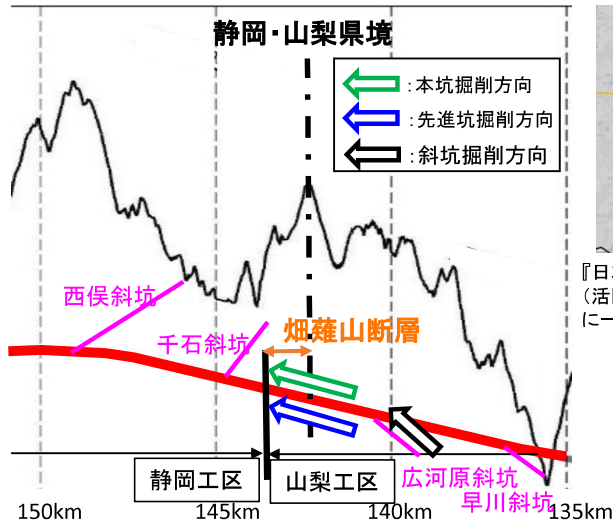
※岩石試料や掘削時の削孔エネルギーなどから地質情報の把握が可能

18

県境付近のトンネル湧水は、本坑掘削に先立って貫通させる先進坑に釜場を設置し、静岡県側にポンプアップすることで県外流出量を低減(1)

令和2年1月24日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する再見解(その1、その2)」を編集

○工事の安全のため、県境付近は山梨・長野側からの掘削が必要

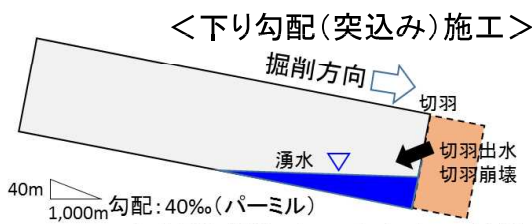


『日本の活断層』(活断層研究会、1991)に一部加筆

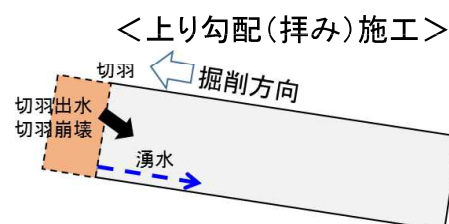
・山梨県境付近には、畑薙山断層があり、これまでの当社のボーリング調査の結果から計画路線付近で約800m程度の範囲において、破碎質な地質が繰り返し出現していることを確認。

・工学的な見地から、突発湧水が懸念される断層破碎帯におけるトンネル掘削は安全上、上り勾配(挿み)施工とすることが基本。

・静岡県のトンネル工学の専門家も当社と同意見。



・突発湧水時に切羽付近に一気に湧水が湧出し、ポンプ設備により汲み上げるものの、水没するリスクがある。



・突発湧水時に切羽からの湧水が自然流下し、切羽付近には湧水が溜まることのないため、水没することはない。

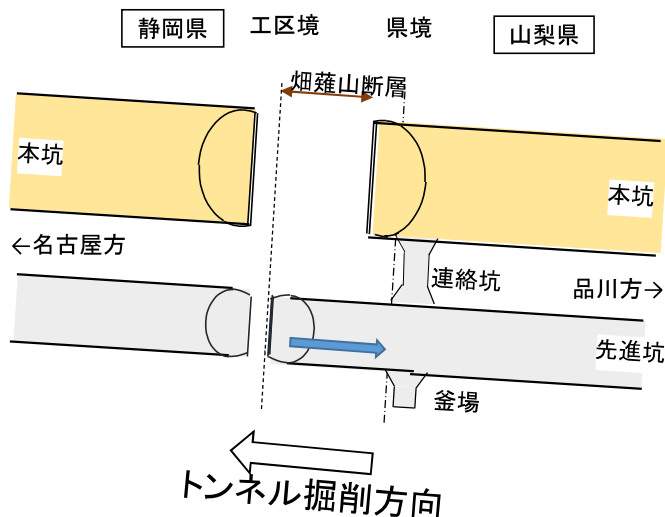
県境付近のトンネル湧水は、本坑掘削に先立って貫通させる先進坑に釜場を設置し、静岡県側にポンプアップすることで県外流出量を低減(2)

令和2年1月24日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する再見解(その1、その2)」を編集

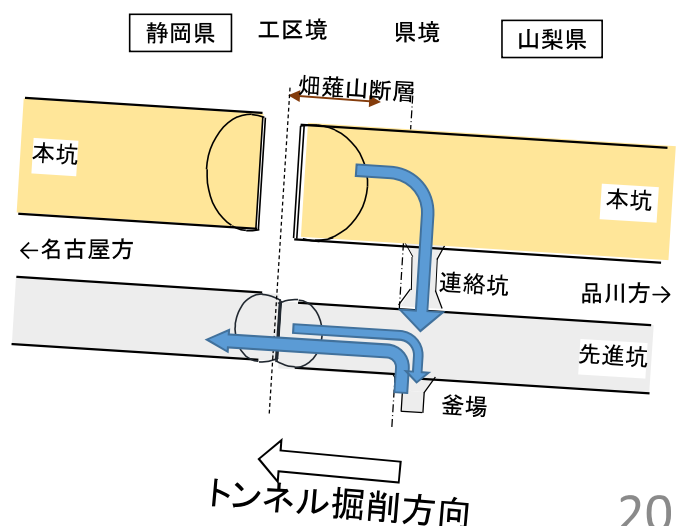
○山梨県境付近での掘削、ポンプアップ計画(イメージ)

- ・先進坑貫通後は、山梨県と静岡県の県境位置に設置した釜場を活用し、静岡県内の先進坑の湧水を静岡県側にポンプアップ。
- ・これにより県外流出するトンネル湧水量を極力低減。

先進坑貫通まで



先進坑貫通後 (本坑貫通まで)



県境付近のトンネル湧水は、本坑掘削に先立って貫通させる先進坑に釜場を設置し、静岡県側にポンプアップすることで県外流出量を低減(3)

令和2年1月24日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する再見解(その1、その2)」を編集

・山梨県側からの上り勾配(拝み)施工の場合に検討した揚水方式について、先進坑貫通後に揚水以外は、技術的に困難。

対応方法		評価	実現性	県外流出
① 先進坑貫通後に揚水		先進坑貫通後は、県境付近に設置した釜場を活用し、本坑湧水のポンプアップが可能	○	有※
先進坑掘削前に	② 小口径シールドトンネルにより揚水	断層部約1kmは、大きな土圧・水圧がかかりシールド施工は技術的に困難	×	無
	③ ボーリング+ケーシングパイプで揚水	断層部約1kmを正確な位置に送水管を挿入しながらの多数のボーリングは技術的に困難 先進坑掘削時に地山の緩みが進む中で設置した送水管が機能保持できるか不明	×	
	④ 県境付近からの導水路トンネルで導水	断層部に並行して大土被りの中のトンネル掘削は技術的に困難	×	
	⑤ 深井戸により揚水	最深800mの深井戸を断層部約1kmにわたって設置することは技術的に困難	×	有※

※先進坑貫通までの間、トンネル湧水が県外に流出

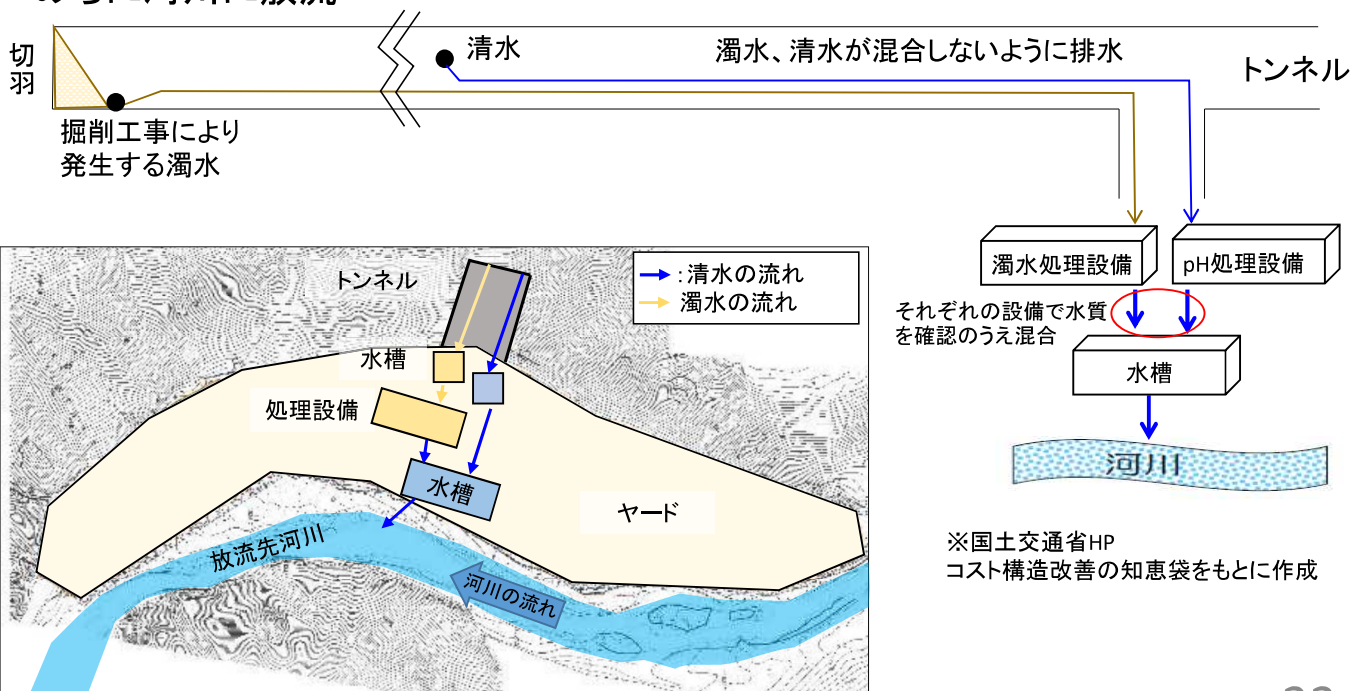
21

工事排水は、排水基準ではなく、大井川上流域の環境基準により厳しく水質管理(1)

令和2年1月24日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する再見解(その1、その2)」及び令和2年2月28日同「再見解(その3)」を編集

○トンネル湧水の処理

トンネル湧水は、清水と濁水に分離して処理し、それぞれ必要な処理を施したのちに河川に放流



※国土交通省HP
コスト構造改善の知恵袋をもとに作成

22

工事排水は、排水基準ではなく、 大井川上流域の環境基準により厳しく水質管理(2)

令和元年9月6日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び水質の保全等に関する中間意見書に対する回答」を編集

○トンネル工事排水の水質(pH、SS)の管理基準

水質汚濁防止法等に基づく排水基準として、水素イオン濃度(pH)は5.8以上8.6以下、浮遊物質(SS)は最大40mg/L以下、日間平均30mg/L以下が定められているが、大井川上流(駿遠橋(島田市)より上流)における環境基準はAA型とされており(※昭和46年5月25日の閣議決定より)、その基準により河川放流前の水質管理を実施。

表 水質(pH、SS)の管理基準について

項目	管理基準	(参考)排水基準	(参考)環境基準(AA型)
pH	6.5以上8.5以下	5.8以上8.6以下 ※1	6.5以上8.5以下 ※3
SS[mg/L]	25以下	(最大)40以下 (日間平均)30以下 ※2	25以下 ※3

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

※2 「水質汚濁防止法第3条第3項に基づく排水基準に関する条例」(昭和47年静岡県条例第27号)別表第8(大井川水域に排出される排出水に適用する上乗せ基準)の「昭和48年4月1日以後において設置される特定事業場(同年3月31日において既に特定施設の設置の工事に着手しているものを除く。)に係る排出水:その他のもの(1日の平均的な排出水の量が700m³以上である特定事業場に係るもの)」より

※3 「水質汚濁に係る環境基準」(環境庁告示第59号、昭和46年12月)の「生活環境の保全に関する環境基準」より
なお、AA型は、環境基準の水域類型のなかで最も厳しい基準のものであり、ヤマメ、イワナ等の貧腐水性水域の水産生物用として適用される水産1級も満たすもの。

23

自然由来重金属は、切羽毎に毎日確認し、基準超の 発生土は確立された方法で専用の置き場で封じ込め管理(1)

令和元年9月6日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び水質の保全等に関する中間意見書に対する回答」を編集

- ・トンネル掘削土について、土壤汚染対策法の対象外だが、「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)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。
- ・試料のサンプリングは、掘削面での地質割合と試料の代表性を考慮し、複数点採取し混合するものとする。(採取量:数百~1,000g/試料)
- ・掘削土の試験の結果、土壤汚染対策法に基づく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、対策土として、工事実施箇所付近に計画した発生土置き場へ運搬し、ハンドブックの内容を踏まえて、現地の地形等を考慮のうえ、自然由来の重金属等の流出を防止するために、封じ込めなど他事業の事例をもとに確立された方法で対策を実施し、モニタリングを実施。

24

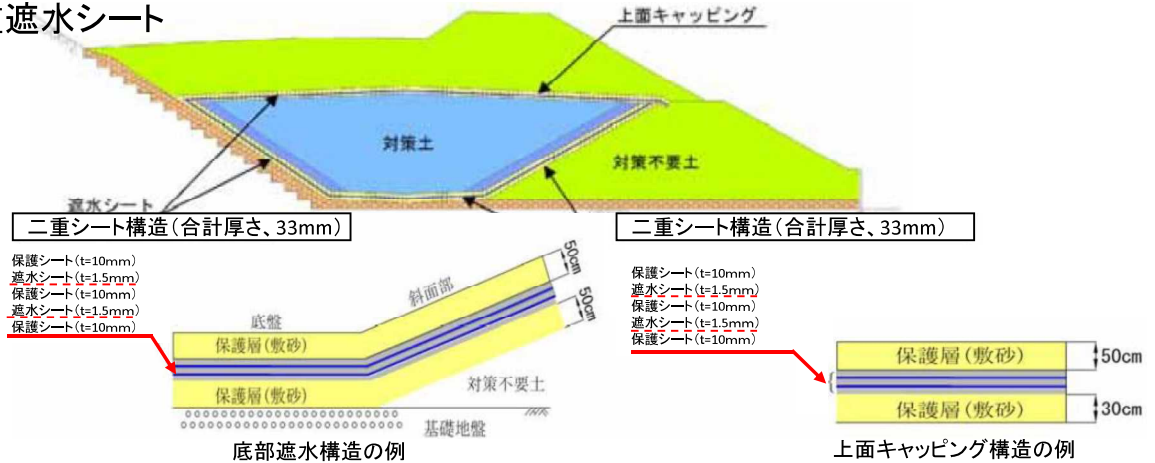
自然由来重金属は、切羽毎に毎日確認し、基準超の発生土は確立された方法で専用の置き場で封じ込め管理(2)

令和元年9月6日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び水質の保全等に関する中間意見書に対する回答」を編集

- ・基準値を超過する自然由来の重金属等を含有する発生土は、遮水シート等による封じ込め対策を実施。
- ・封じ込め対策を行うことで、盛土内への雨水・地下水の浸透防止等を図り、発生土からの重金属等の溶出を防止。

○封じ込め対策の実績(例) 新名神高速道路(兵庫県区間※)

- 【概要】トンネル等の掘削する地層の一部より、溶出量基準を超過する重金属等が検出
- 【対象】ヒ素、フッ素、鉛(すべて自然由来)
- 【対策】二重遮水シート



〔西日本高速道路株式会社のHPより引用した図に当社が一部加筆〕
※平成30年3月18日全通

25

自然由来重金属は、切羽毎に毎日確認し、基準超の発生土は確立された方法で専用の置き場で封じ込め管理(3)

令和元年9月6日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び水質の保全等に関する中間意見書に対する回答」を編集

- ・対策土の発生土置き場は、他事業でも事例のある確立された方法で対策を実施。
- ・具体的には、まず底面に遮水工を行い、排水・集水設備等を設置したうえで対策土を搬入し、日々の作業終了時にはシート等で対策土を覆い、対策土の飛散防止や雨水等の浸透の低減。雨水等による浸潤水が生じた場合でも、集水設備に一度集水し、水質が基準値以下であることを確認。基準値を上回る場合は産業廃棄物として取扱い。
- ・対策土の搬入終了後は、耐久性のある遮水シートや土で上から覆い、底面の遮水工と合わせ封じ込め対策を実施。これにより、雨水が盛土内へ浸入し、地下水へと浸透していくことを防止。
- ・搬入中、搬入後とも、放流先河川や観測井(発生土置き場を挟み込むように設置)において、水質の調査を行い、封じ込め対策が確実に実施されていることを確認。
- ・発生土置き場は、工事完了後、将来にわたり当社が責任を持って維持管理。

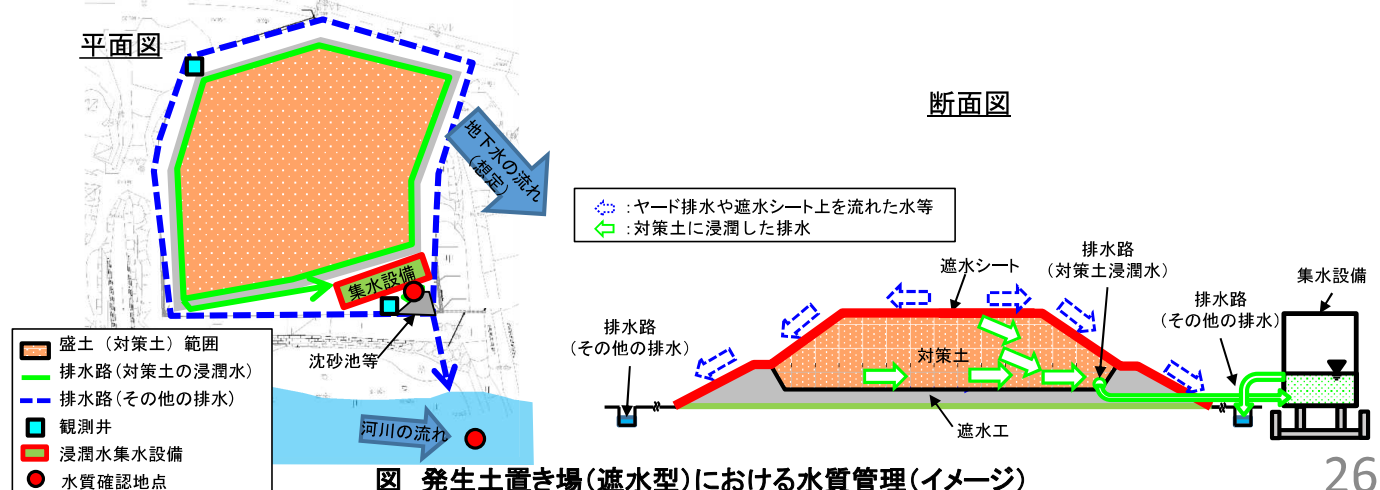


図 発生土置き場(遮水型)における水質管理(イメージ)

26

発生土置き場は分散配置し、大雨等を考慮して設計。施工後に順次緑化(3)

令和2年1月24日「中央新幹線建設工事における大井川水系の水資源の確保及び自然環境の保全等に関する引き続き対話を要する事項に対する再見解(その1、その2)」を編集

○排水設備は、時雨量100mm程度の降雨時※にも対応できる設備

- ・排水施設は、100mm/時程度の降雨時※にも対応できる設備。
- ・小段毎に排水溝や集水枡を設置するほか、縦排水により雨水を発生土に浸透する前に沈砂池に集めることにより、濁水の発生自体を抑制。
- ・流出防止対策としてのり面工を施工。

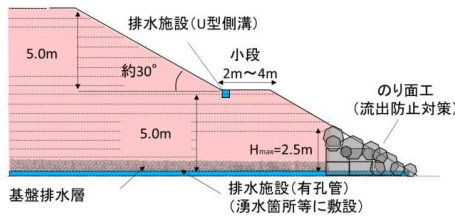


図 燕沢付近発生土置き場の排水設備及びのり面工

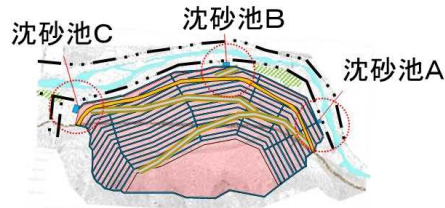


図 燕沢付近発生土置き場の沈砂池配置計画

※静岡県林地開発許可審査基準及び一般的事項に基づく、10年確率短時間降雨強度

○盛土の地震時の安定計算において用いる設計水平震度は、林地開発許可基準よりも厳しい条件となる鉄道構造物の基準を採用し、安全性を強化

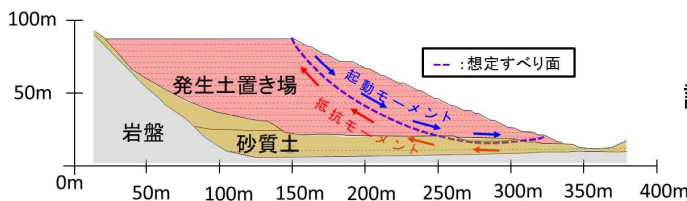


図 燕沢付近発生土置き場の安定計算結果

設計水平震度 $K_h=0.26$ を採用
(林地開発許可基準の場合 $h=0.12$)

- ・発生土置き場は専門家の意見を聞きながら緑化計画を策定し、計画的に緑化を推進。工事完了後も将来にわたって当社が責任を持って維持管理。

29

生態系への影響の低減

- ・環境アセスにてトンネル近傍の一部の河川で流量の減少を予測。
- ・評価書等に記載した環境保全措置、事後調査等を着実に実施。
- ・さらに、南アルプスの環境保全の重要性に鑑み、現実的に対処できることは全力で取り組む考え。

(取組例)

高速長尺先進ボーリング湧水量によるリスク管理
詳細な食物連鎖図による関係性の把握
最新技術を用いた沢の流況の常時観測

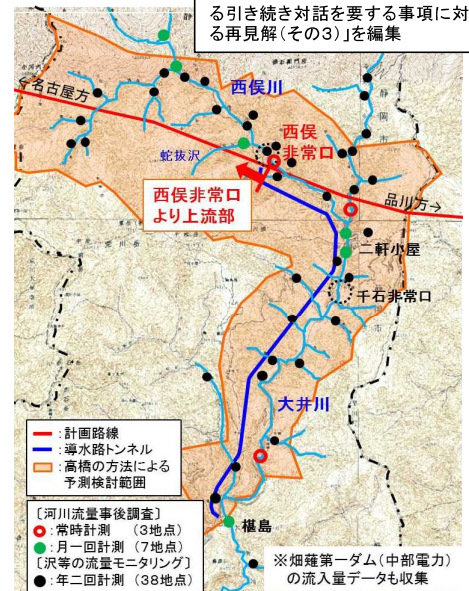


図 河川・沢等の流量計測地点



※撮影日：平成31年3月13日

図 西俣非常口より上流部(蛇抜沢付近)

※西俣非常口より上流域については、非常口からトンネル湧水を上流側へポンプアップして沢へ流すことは更なる環境負荷がかかることから、現実的な対策ではないと考えており、また、冬季はアクセスが困難で沢の流況変化が生じてからでは対応が間に合わない恐れがあることから事前の代償措置(魚類の移殖やイワナ類の増殖・放流事業への協力等)について検討。

30