

平成31年1月11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質問書」に対する当社の回答

【地質構造・水資源編】

静岡県中央新幹線対策本部からの質問事項等	事業者の回答
<p>総論</p> <p>1 透水係数などの地質や土質に係る諸係数や現象の再現モデルには不確実性があり、現在の科学技術では確定的には実現象をモデルで再現できない。また、再現性の不確実性は、リスクの推定の不確実性に直接影響するものである。よって、トンネル工事に伴う全体の影響予測の中で、どこに不確実性が存在し、その不確実性の大きさがどの程度かをどのように推定しているのか、及びその不確実性の存在を前提として、どのように管理する方針であるのかの基本的考え方を説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・環境影響評価において、トンネル湧水の水資源に与える影響の予測のため、水収支解析を実施しました。解析では、工事に際し、覆工コンクリート、防水シート、薬液注入など環境保全措置を何も行わない条件のもとで実施していることや、地質構造を地質調査の結果に基づき設定しているため、予測には不確実性があるものと考えております。 ・そのため、環境影響評価法に基づき河川流量等の事後調査を実施することとし、既に着手し、今後も継続してまいります。工事にあたっては、トンネル掘削に先立ち、先進ボーリング等、最先端の探査技術を用いて地質や地下水の状況を慎重に確認していきます。 ・また、環境影響評価法に基づく国土交通大臣からの意見を踏まえ、専門家で構成する大井川水資源検討委員会での助言を得て、河川流量等の計測及びトンネル工事に伴う河川流量の減少量の把握を行います。 ・環境影響評価の手続きに基づく環境保全措置として、導水路トンネルを設置し、トンネル湧水を自然流下により恒久的かつ確実に大井川に流します。 ・さらに、大井川利水関係協議会から書面にて「トンネル湧水の全量を大井川水系に戻すこと」というご要望を踏まえ、静岡県内で湧出するトンネル湧水の全量を流すことが可能なポンプを設置することとし、トンネル工事の開始にあたり、静岡県内に湧出するトンネル湧水の全量を大井川に流す措置を実施するものとします。これらにより、大井川中下流域の水資源利用に影響が生じないようにします。
<p>2 地質構造や土質諸係数を推定するためには、ボーリングが重要である。しかし、貴社のボーリング調査の箇所は限られている。なぜボーリングがその場所でよいのか、調査箇所数は、リスクや不確実性の管理上必要十分と言えるのか、言えるのであれば、なぜそう言えるのかを説明願う。それらの限られた調査に基づき設定された土質定数や透水係数等計算上の諸定数は、どの程度信頼性（逆に言えば不確実性）があるのかについて、まず、基本認識を説明の上、各項目の回答の中で個別事項についてその考え方を説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地質調査については、国鉄時代から地表踏査、水平ボーリング、鉛直ボーリング及び弾性波探査を行ってききましたが、現地の地形上、ボーリングの調査箇所は限られています。 ・水収支解析に用いたトンネル水収支モデルは、トンネル掘削前段階に得られる限られた地質データから、対象地域の広域的な水収支を算出することが可能です。 ・今回の解析で用いた地山の透水係数と有効間隙率は、地質調査結果に基づき初期値を設定し、河川流量観測結果や既往観測データと計算値が整合するようにモデル検証において、試行錯誤的に変更し、最も検証データの再現性の良かった組み合わせから決定しました。 ・予測には不確実性があることから、工事にあたっては、トンネル掘削に先立ち、先進ボーリング等、最先端の探査技術を用いて地質や地下水の状況を慎重に確認していきます。

静岡県中央新幹線対策本部からの質問事項等	事業者の回答
<p>3 「高橋の水文学的方法」など、用いたモデルの妥当性とその限界、それに伴う推定量の不確実性について、どのように認識しているのかについて説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・高橋の水文学的方法（「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、1962年1月））は、トンネル掘削時の恒常湧水量が、周辺沢の基底流量に比例するという考え方に基づいています。地質は地形を反映しており、また、地下水は地形に沿って流動する考え、トンネル内に地下水が流入する可能性のある範囲（予測検討範囲）を求めるものであり、他の事業でも適用実績がある実用的な方法であると考えています。 ・高橋氏は、「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、1962年1月）によれば、流出範囲を求めるための透水性の評価について、岩層亀裂の形状、頻度、連続性などの多様性を考えると透水係数、間隙率などの関係の安定性が期待できないので、それらを互いに独立した要素として求めることは困難であるとし、地形、地質および地下水面の形状に対して、より高度の考察が必要である等の課題を述べており、その点においては、不確実性があるものと考えています。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価書資料編「5-2 高橋の水文学的方法について」
<p>4 議論の前提となる地質の解釈だが、公表されている事業者の「静岡県の想定地質（縦断図）」において、大井川層群とされているところは実際には寸又川層群および犬居層群である。大井川層群は杉山(1980)により定義されているが、瀬戸川層群より新しい地層であり、同一の名称を異なる意味で用いることは混乱をもたらすので、今後JR東海が公表する報告書等ではどのように記載するのか説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・地質に関して資料を公表する場合は、一般的に広く用いられている名称を用います。
<p>5 トンネル内湧水は河川の流量の減少量よりも多いと考える。全量に戻すことは、県や利水者からの要望であるが、それは、大井川ではなく、大井川水系に戻すという意味である。単に河川に全量戻す（実際には河川に全量流す）ことは、地下水による河川流量の安定効果を弱めることになり、洪水時の流量拡大、渇水時の流量減少に繋がる。このように、地下水の河川流量安定効果をどのように認識しているのか説明願う。その上で、全量に戻し方について、慎重な検討が必要であると認識しているか否かを問う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネル湧水は河川の流量の減少量よりも多いと考えています。 ・トンネル掘削中は、地質の状況によっては一時的に多くの湧水が生じる場合もありますが、時間の経過とともに恒常的な量に落ち着くものと考えております。 ・また、トンネル完成後の恒常的なトンネル湧水は地下水がトンネル内に湧き出すものであり、地表とは岩盤で隔てられているため、河川流量に比べて年間を通じて変動量は小さいと考えています。従って、トンネル湧水の全量を河川に流すことにより、必ずしも河川流量の変動量が大きくなるとは言えないと考えています。 ・トンネル掘削開始後は、実際の湧水量などを確認しながら、トンネル湧水の具体的な流し方について、河川管理者と相談し決めてまいります。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8回保全連絡会議（H30.11.21）資料

静岡県中央新幹線対策本部からの質問事項等	事業者の回答
<p>6 山梨県笛吹市におけるリニアトンネル建設工事に伴う水資源の減少事例を基に、JR東海のハザード・リスクへの事前認識と事後対応について、基本認識や見解を説明願う。</p> <p>※以降の質問への回答にあたっては、確定論としてではなく、推定に関して必ず不確実性が伴うことから、不確実性についてどのような認識を持っているのかを常に認識の上、御回答いただくよう御留意いただきたい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 山梨県笛吹市においては、一部において水資源に影響があると予測されたことから、地元と協議の上、河川流量の測定箇所を選定して継続的に観測を行い、減水の兆候を事前に把握するよう努めました。 減水が認められた箇所については、地域の方々の生活にご不便をおかけしないよう、まず速やかに応急対策を実施するとともに、井戸を設置するなど、代わりの水源を確保しました。また、該当する地域においては、トンネル工事との因果関係を確認し、地域の皆様と話し合いを進めて、他の整備新幹線などの公共事業と同様に、補償が生じる場合は国の定める基準に基づき適切に対応しております。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> 評価書資料編「6-3 山梨リニア実験線における水資源対策について」
<p>水資源への影響予測の検証</p> <p>7 TOWNBYや高橋の方法における基礎方程式や計算手法の考え方や諸係数の設定方法についての分かりやすい（社会的に理解可能な）説明及びそれを本影響予測に適用することの妥当性について説明願う。（利用した具体の計算式と現地データについての説明を含む）</p>	<ul style="list-style-type: none"> トンネルによる水資源への影響の予測には、トンネル水収支モデルによって行いました。プログラムは、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）に記載のプログラム）を用いています。トンネル水収支モデルは、地下水と地表水だけではなく、気象、地盤状況、地表被覆状況、トンネル掘削条件などの条件を総合的に取り込んでおり、対象地域の広域的な水収支を算出することが可能です。これまで何度も改良が加えられ最近の他の事業でも適用実績がある確立された手法です。トンネル掘削前段階に得られる限られた地質データで解析が可能であり、河川流量の計測値と解析値との相関係数も高く、再現性の高いモデルを構築することができます。 トンネルによる地下水の水位への影響は、高橋の水文学的方法により、トンネル内に地下水が流入する可能性のある範囲（予測検討範囲）を求め、水文地質的検討から地下水の水位への影響を予測しました。なお、高橋の水文学的方法の概要は、評価書資料編「5-2 高橋の水文学的方法」に記載しています。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> 評価書「8-2-3 地下水の水質及び水位」、事後調査報告書「4-1-2-2 地下水の水質及び水位」 評価書資料編「5-2 高橋の水文学的方法について」「6-1 水収支解析について」 第8回保全連絡会議（H30.11.21）資料
<p>8 シミュレーション（大井川減量 2.03 m³/S トンネル湧水量 2.67 m³/S）に使用した透水係数等の設定方法・根拠について説明願う。（最も検証データの再現性の良い組合せも含む）。また、その計算の精度についても説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 透水係数は、地質調査結果に基づき初期値を設定し、河川流量観測結果や既往観測データと計算値が整合するようにモデル検証において、試行錯誤的に変更し、最も検証データの再現性の良かった組み合わせから決定しました。 なお、計算値と実測値の相関係数は0.92です。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> 評価書資料編「6-1 水収支解析について」 第8回保全連絡会議（H30.11.21）資料

静岡県中央新幹線対策本部からの質問事項等	事業者の回答
<p>9 表流水、滞留水、土中水分量など、事業の実施前後の各地点における水分量の変化の推定値を示されたい。また、その推定値の不確実性について説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・環境影響評価では、地域の特性と事業の特性を踏まえ、事業の実施により環境に影響を及ぼすと想定される項目として、地下水の水質及び水位、水資源を選定し、調査、予測及び評価を実施しました。 ・評価書等において、水資源に与える影響として、河川流量の予測結果を記載していますが、予測には不確実性があることから、河川流量の計測等の事後調査を実施することとしています。 ・解析で用いた地山の透水係数と有効間隙率は、地質調査結果に基づき初期値を設定し、河川流量観測結果や既往観測データと計算値が整合するようにモデル検証において、試行錯誤的に変更し、最も検証データの再現性の良かった組み合わせから決定しました。 ・予測には不確実性があることから、環境影響評価法に基づき地下水の水位（ロッジの井戸）の事後調査を実施しています。 ・土中水分量に関しては、評価書等では、植物の重要な種及び群落について、雨水起源の土壌水で生育すると考えられるため、地下水位による生育環境への影響は及ばないと予測しています。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価書 「8-2-3 地下水の水質及び水位」「8-2-4 水資源」「8-4-2 植物」 ・事後調査報告書「4-1-2-2 地下水の水質及び水位」「4-1-2-3 水資源」「4-1-4-2 植物」
<p>10 非常口を含む6つのトンネルごとの湧水量と、その推定上の不確実性について説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・環境影響評価で用いたトンネル水収支モデルでは、河川流量の計算過程で各トンネルの湧水量を算出しています。 ・予測には不確実性があることから、トンネル掘削開始後はトンネル湧水量を計測していきます。
<p>全量の戻し方 11 工事中の全量戻しの方法について説明があったが、工事期間が長期に亘るため、完成までの工程に応じた確実な戻し方について詳細を説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・導水路トンネルを設置し、トンネル湧水を自然流下により恒久的かつ確実に大井川に流します。 ・静岡県内で湧出するトンネル湧水の全量を流すことが可能なポンプを設置することとし、トンネル工事の開始にあたり、静岡県内に湧出するトンネル湧水の全量を大井川に流す措置を実施するものとします。 ・導水路トンネルの完成までは、トンネル湧水は非常口から河川へ流します。そのため、非常口にトンネル湧水をポンプアップするための横坑を複数箇所掘削し、工事中は横坑にポンプ釜場（プール）を設置し、必要な台数のポンプを配備します。 ・具体的には、トンネル掘削開始後に、実際の湧水量などを確認しながら、ポンプの台数などを決めていきます。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8回保全連絡会議（H30. 11. 21）資料
<p>危機管理 12 大量の湧水が起因となり、地盤沈下など不測の事態が起こる可能性についての基本認識を説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・環境影響評価において、静岡県の対象事業実施区域の地盤は主に岩盤であるため地盤沈下のおそれがないため、環境影響評価の項目に選定していません。なお、このことについては、方法書に対する静岡県知事意見への事業者見解に記載しています。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価書 「5-4-3 静岡県知事の環境の保全の見地からの意見及びそれについての事業者見解」

静岡県中央新幹線対策本部からの質問事項等	事業者の回答
<p>施設のメンテナンス</p> <p>13 恒久的にトンネル湧水を戻すことを表明しているが、長期にわたり導水路トンネルなどの関連施設の通常メンテナンスはどのように行っていくのか説明願う。また、地震による施設破壊が懸念されるが、各施設の耐震性はどうなっているのか。破壊された場合を想定した対応策を二重、三重で考えておく必要があると考えるが方針を説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・導水路トンネルのメンテナンスは、他のトンネルと同様に定期的に点検を行う予定です。 ・当社の土木構造物は、阪神、淡路大震災以降に改訂された国の新しい基準を踏まえて、十分な地震対策を進めており、中央新幹線についても同様の基準で計画しています。 ・なお、阪神・淡路大震災を機に抜本的に見直された耐震基準に従って建設・補強された鉄道土木構造物は、東日本大震災においても深刻な被害を受けていません。 ・また、トンネルは地震に強い構造物であり、深度が大きいほど地震の影響は小さくなると言われています。 ・断層交差付近等の地質の悪いところでは、TBMによる施工については、吹き付けモルタル量を増やすことやRCライナーを設置すること、周辺の地盤に薬液注入をする方法等、状況に応じたトンネル補強方法を選択して施工します。また、NATMによる施工については、吹き付けコンクリート量を増やすことやロックボルトの本数を多くする等の補強を行うとともに、補強鋼材を入れる方法、トンネル底盤にインバートという左右の側壁を結合し断面を閉合するコンクリートを打設し、トンネルを卵型に近い形にする方法、周辺の地盤に薬液注入をする方法等、状況に応じたトンネル補強方法を選択して施工します。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価書「3-4 対象事業の内容」、事後調査報告書「1-4 工事の概要」
<p>工法</p> <p>14 第8回静岡県中央新幹線環境保全連絡会議でのJR説明資料P13で、トンネル内への地下水の流入を抑えるとしているが、帯水層を貫くことは、地下水の水みちを変えることにならないのか。トンネル内への流入を抑えようとしている中、どのような場合に湧水が流入するのか。また、トンネルに取り込まれない湧水は、どこに流れてしまうのか説明願う。(トンネル外部をトンネル法線方向に流れ、山梨側に流出する恐れへの対処など)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・先進ボーリング等最先端の探査技術を用いて地質や地下水の状況を把握したうえで、必要に応じて薬液注入の実施や覆工コンクリート、防水シート等の設置を行い、地下水への影響を低減していきます。 ・地質によっては一時的に多くのトンネル湧水が出る場合もありますが、トンネルの断面は地山全体と比較すると小さいため、地下水の流れへの影響はトンネル周辺の一定の範囲に限られるものと考えています。 ・トンネルは主にNATMを用いて掘削します。NATMは、掘削した部分を素早く吹き付けコンクリートで固め、ロックボルトを岩盤奥深くにまで打ち込むことにより、地山自体の保持力を利用してトンネルを保持します。また、地山に直接コンクリートを吹き付けた後、覆工コンクリートを設置しますので、地山に密着できる工法です。したがって、トンネル法線方向に地下水が流れにくい構造となります。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8回保全連絡会議（H30.11.21）資料
<p>他県との関係</p> <p>15 工事中にトンネル湧水が山梨県、長野県へ流出しないような工程を考えるべきだと思いが見解を説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネルを掘削する中で、実際の湧水量などを確認しながら、適切に対応していきます。

静岡県中央新幹線対策本部からの質問事項等	事業者の回答
<p>16 トンネル湧水や下流域地下水に関する意見や要望は、山梨県や長野県の住民からも出されているのか説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・山梨県知事意見として、湧水の定期的な水質検査や放流先の明確化、温泉湧出時の関係機関への連絡等について、意見を頂いています。 ・長野県知事意見として、トンネル工事に伴う水の汚れに関して、亜鉛を調査項目に追加して予測評価を行うことや、工事排水の放流位置や排水処理方法の検討等について、意見を頂いています。 ・両県ともに、高橋の水文学的方法による予測検討範囲外の下流域の地下水に対する意見は頂いていません。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書（山梨県）（平成26年8月）「6-3 山梨県知事の環境の保全の見地からの意見及びそれについての事業者見解」 ・中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書（長野県）（平成26年8月）「6-3 長野県知事の環境の保全の見地からの意見及びそれについての事業者見解」
<p>基本認識</p> <p>17 何らかの理由により中央新幹線が廃止となった場合やJR東海が存続できなくなった場合には、恒久的にトンネル湧水を戻す処置はどのように行うのか説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・営業主体として当社が責任を持って、導水路トンネル及びポンプ設備を維持管理していきます。
<p>18 事後調査計画書に記載されている河川流量や地下水位等の事後調査は、トンネル工事周辺の上流域に限定している。この事後調査により、中下流域の住民生活等を十分守ることが可能であることを説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・導水路トンネルを設置し、トンネル湧水を自然流下により恒久的かつ確実に大井川に流します。また、静岡県内で湧出するトンネル湧水の全量を流すことが可能なポンプを設置することとし、トンネル工事の開始にあたり、静岡県内に湧出するトンネル湧水の全量を大井川に流す措置を実施するものとします。これらにより、大井川中下流域の水資源利用に影響が生じないようにします。 ・トンネルによる地下水の水位への影響は、高橋の水文学的方法により、トンネル内に地下水が流入する可能性のある範囲（予測検討範囲）を求め、水文地質的検討から地下水の水位への影響を予測しました。 ・地下水の調査地点は、方法書に対する静岡県知事からの意見等を踏まえ、二軒小屋及び榎島付近の2ヶ所の井戸としました。 ・大井川流域全体において、トンネル内に地下水が流入する可能性のある範囲は、高橋の水文学的方法によれば、トンネル周辺の上流域に限られると考えています。十分に離れた中下流域の地下水に影響する可能性は非常に小さいと考えています。 ・河川流量の事後調査については、準備書に対する静岡県知事からの意見等を踏まえ、常時計測を3地点、月1回計測を7地点で実施することとしています。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8回保全連絡会議（H30.11.21）資料 ・評価書「8-2-3 地下水の水質及び水位」、事後調査報告書「4-1-2-2 地下水の水質及び水位」

静岡県中央新幹線対策本部からの質問事項等	事業者の回答
<p>ポンプアップ手法</p> <p>19 湧水のポンプアップ用にポンプを6台設置する案が示されたが、経緯や方法について、図面等により詳細に説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・導水路トンネルの完成までは、トンネル湧水は非常口から河川へ流します。そのため、非常口にトンネル湧水をポンプアップするための横坑を複数箇所掘削し、工事中は横坑にポンプ釜場（プール）を設置し、必要な台数のポンプを配備します。 ・なお、第8回保全連絡会議（H30. 11. 21）でご説明させて頂いたポンプ釜場あたりのポンプを6台設置というのは、仮に1m³/sの湧水が一つの非常口から発生した場合の例としてご説明したものです。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8回保全連絡会議（H30. 11. 21）資料
<p>20 揚程 60mのポンプを複数設置することのだが、その際の電源供給はどのように行うのか。停電時の対応はどのようにするのか説明願う。また、現地に立入できないためポンプの稼働報告をするべきだと考えるが見解を説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・工事にあたっては、工事用電源を配備します。また、停電時に備え、非常用電源も配備します。 ・中央新幹線の営業開始後は、沿線の変電所より2重系の電源を配備する予定です。 ・電力設備は、これまでの当社の施設と同様に定期的に点検を行い管理していきます。 ・稼働状況の報告等、ポンプ設備の運用に関する具体的な事項については、今後、大井川利水関係協議会の方々と調整していきます。
<p>21 ポンプ稼働の電源は、どのように対応するのか説明願う。</p>	
<p>22 高圧電力の施設となるがその管理方法はどうか。冬場の積雪や凍結、機器の故障など非常時の予備電源などの対策をどのように考えているのか説明願う。</p>	
<p>23 ポンプの維持管理等に関する具体的方策はどうか。ポンプの通常メンテナンスはどのように考えているのか説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ポンプ設備は、これまでの当社の機械設備と同様に定期的に点検を行い管理する予定です。
<p>24 ポンプアップ用ポンプの電気料金や負担方法の試算資料等について説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ポンプアップの手法等の技術的な内容ではないため、回答は控えさせていただきますが、当社が責任を持って、ポンプ設備を維持管理していきます。
<p>水質の保全</p> <p>25 湧水温度や水質は大井川の表流水と異なると考えられる。いきなり戻すことへのリスクはコントロールできるのか。事前の調査で山体内部の地下水質や水温を確認しているのか見解を説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・先進ボーリング等最先端の探査技術を用いて地質や地下水の状況を把握します。 ・また、本坑掘削に万全を期すため、本線トンネルに並行する位置に、先行して断面の小さい先進坑を掘削し、より詳細に地下水の状況を把握します。 ・掘削中は、トンネル湧水量や水温を継続的に計測していきます。トンネルからの湧水量が多く、河川の温度への影響の可能性があるような場合は、河川の流量を考慮して放流箇所を調整することなどを考えています。詳細については、今後検討していきます。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8回保全連絡会議（H30. 11. 21）資料 ・評価書「8-2-1 水質」、事後調査報告書「4-1-2-1 水質」

静岡県中央新幹線対策本部からの質問事項等	事業者の回答
<p>26 トンネル工事完成後のコンクリートからの湧水には、排水基準を上回る高 pH が長期間湧出する。前回の保全会議の説明では工事中の措置について説明があったが、工事完成後の対応が不明確であるため、具体的な水質保全対策について説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネル工事により発生するアルカリ排水については、必要に応じて発生水量を考慮した処理能力を有する処理設備を設置し、法令に基づく排水基準等を踏まえ、中和処理等の汚れを低減させるための処理をしたうえで河川へ排水することを考えています。処理設備は突発的な湧水に備えた規模のものを設置します。詳細については、施工段階の湧水量や、水平ボーリングによる前方の地下水の状況の調査結果を踏まえて決めていきます。 ・また、工事中の水質調査の結果、調査の継続が必要と判断された場合には、工事完了後も必要な期間において定期的に調査を実施することを考えています。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価書「8-2-1 水質」、事後調査報告書「4-1-2-1 水質」 ・第8回保全連絡会議（H30.11.21）資料
<p>27 工事排水の水質測定のうち、重金属類の測定頻度は、どのような考え方で、月1回と決めたのか。測定頻度期間に問題はないのか説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・河川へ放流する前のトンネル湧水の水質（自然由来の重金属等）について、1回/月を基本に測定していきます。但し、トンネル掘削開始後から1ヶ月間は、トンネル湧水の初期状況を把握するために、1回/週を基本に測定します。また、測定の結果、水質汚濁防止法等に基づく基準値を超過する恐れが高い場合やトンネル掘削土の自然由来重金属等の測定の結果、土壌汚染対策法に基づく基準値の超過が確認された場合には、頻度を上げて測定します。 ・なお、トンネル掘削土の自然由来重金属等の測定については、トンネル掘削時には1回/日を基本として実施する予定です。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8回保全連絡会議（H30.11.21）資料
<p>28 科学的に処理されたトンネル発生土が盛土された後、雨等で水に溶け出し、大井川を汚染（濁り）させ、取水に影響ないのか説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・薬液注入工法を施工した箇所（掘削土）については、使用した薬液に応じて法令等に基づき適切に処理します。 ・また、工事排水を放流する箇所（河川）の下流地点において、工事中は年1回、最も影響の大きいと考えられる渇水期において、水質のモニタリングを実施します。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事後調査計画書「参考：その他の調査」

静岡県中央新幹線対策本部からの質問事項等	事業者の回答
<p>29 掘削により、散在する帯水層が破壊された場合には、重金属等が含まれた地下水がそのまま下流域に流下してしまうことが懸念される。掘削中、帯水層が破壊される可能性についての貴社の認識とともに、破壊される可能性があるとする場合にはこの懸念への対処方法を、また破壊されることはないとするならばその根拠を明確に説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネル工事により発生するアルカリ排水、自然由来の重金属等の処理設備は突発的な湧水に備えた規模のものを設置します。詳細については、施工段階の湧水量や、水平ボーリングによる前方の地下水の状況の調査結果を踏まえて決めていきます。 ・トンネル掘削中は、地質の状況によっては一時的に多くの湧水が生じる場合もありますが、時間の経過とともに恒常的な量に落ち着くものと考えております。 ・その結果、突発湧水が発生したトンネル付近の地下水の分布状況が変化すると考えています。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8回保全連絡会議（H30.11.21）資料
<p>突発湧水対応</p> <p>30 過去のトンネル工事事例における突発的湧水の総量及びその時間的变化、その変化の要因、突発的湧水の周辺水資源分布への影響について説明願う。</p> <p>突発湧水が収束するのは、被圧水や滞水層の水が突発湧水により影響を受け、周辺水量が減少するため、結果的に突発湧水が一定期間で収束するのではないかと。よって、突発湧水の発生事態が大ききリスクと考えるが見解を説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・第8回保全連絡会議（H30.11.21）で例としてお示した過去のトンネル工事事例において、突発湧水の総量の記録は入手できませんでした。 ・参考までに、第8回保全連絡会議（H30.11.21）で例としてお示した福岡トンネル（山陽新幹線）の湧水量の変動図（「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的研究」（鉄道技術研究報告、1983年3月））のグラフから、突発湧水が発生した際の坑口におけるトンネル湧水の総量を簡略的に計算すると、約10日間で約15万m³となります。 ・評価書では、一部の河川において河川流量に影響があると予測しており、その原因としてトンネルが断層や破碎帯を横切る区間が存在し、トンネル内の湧水量が増加し、その分地下水から河川への流出量が減少した結果、下流の河川流量が減少したものと考えられるとしています。 ・掘削に先立ち、先進ボーリング等最先端の探査技術を用いて地質や地下水の状況を把握したうえで、必要に応じて薬液注入の実施や覆工コンクリート、防水シート等の設置を行い、地下水への影響を低減していきます。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8回保全連絡会議（H30.11.21）資料 ・評価書「8-2-4 水資源」、事後調査報告書「4-1-2-3 水資源」

静岡県中央新幹線対策本部からの質問事項等	事業者の回答
<p>下流域地下水への影響</p> <p>31 J R 東海は、工事による水資源（表流水、地下水）への影響はトンネル周辺だけであると認識しているが、各地点での減少量は微少であっても中下流域全体としては微少とは言えず、影響が生じる可能性があることを理解すべきである。トンネル湧水量の方が河川の減少量より多いということは、その差が地下水の減少分であり、下流域での地下水利用に影響を及ぼす可能性があると考えられる見解を説明願う。中下流への影響がないとするならば、その根拠を、論理的かつ明確に誰もが理解できる資料を提示した上で説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・導水路トンネルを設置し、トンネル湧水を自然流下により恒久的かつ確実に大井川に流します。また、静岡県内で湧出するトンネル湧水の全量を流すことが可能なポンプを設置することとし、トンネル工事の開始にあたり、静岡県内に湧出するトンネル湧水の全量を大井川に流す措置を実施するものとします。これらにより、大井川中下流域の水資源利用に影響が生じないようにします。 ・トンネルによる地下水の水位への影響は、高橋の水文学的方法により、トンネル内に地下水が流入する可能性のある範囲（予測検討範囲）を求め、水文地質的検討から地下水の水位への影響を予測しました。 ・大井川流域全体において、トンネル内に地下水が流入する可能性のある範囲は、高橋の水文学的方法によれば、トンネル周辺の上流域に限られると考えています。
<p>32 下流域での地下水利用への影響の評価方法と影響が発生した場合の対応（補償等）について説明願う。</p>	<p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価書「8-2-3 地下水の水質及び水位」、事後調査報告書「4-1-2-2 地下水の水質及び水位」 ・評価書資料編「5-2 高橋の水文学的方法について」 ・第8回保全連絡会議（H30. 11. 21）資料
<p>データ提示等</p> <p>33 工事に伴って得られる地質や地下水の情報開示に関する方針（具体的な公表方法）を説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本坑掘削に万全を期すため、本線トンネルに並行する位置に、先行して断面の小さい先進坑を掘削し、より詳細に地質、地下水の状況を把握します。 ・先進坑掘削時の地質の状況やトンネル湧水量の状況等については、保全連絡会議等でご説明していくことを考えています。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8回保全連絡会議（H30. 11. 21）資料
<p>34 J R 東海は、工事開始後には河川流量の計測結果に基づき、河川流量への影響の程度を検証していくと考えているが、工事開始後も河川流量の精度の向上や安全性確保のため水収支解析を行う必要がある。このため、実測値を踏まえて山体内部の地下水解析（流動解析や水収支解析）を実施する際に利用したモデルの検証方法や感度解析などに関する今後の指針を説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネル湧水の水資源に与える影響の予測には不確実性があることから事後調査を実施することとしており、環境影響評価法に基づく国土交通大臣からの意見を踏まえ、専門家で構成する大井川水資源検討委員会での助言を得て、河川流量等の計測及びトンネル工事に伴う河川流量の減少量の把握を行います。 ・河川流量への影響の程度を検証する際は、その時点で最適な河川流出モデルを用いることを考えています。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8回保全連絡会議（H30. 11. 21）資料
<p>35 第8回静岡県中央新幹線環境保全連絡会議でのJ R 説明資料 P47 で、河川流量への影響の把握方法が記載されているが、工事後長期的な観点で行うことは考えていないのか見解を説明願う。また、その必要がないとする場合にはその理由について併せて説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・環境影響評価法に基づく国土交通大臣からの意見を踏まえ、専門家で構成する大井川水資源検討委員会での助言を得て、河川流量等の計測及びトンネル工事に伴う河川流量の減少量の把握を行います。 ・河川流量等の計測は、トンネル工事完了後3年間実施することを基本としていますが、状況に応じて、調査期間は別途検討することを考えています。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8回保全連絡会議（H30. 11. 21）資料 ・事後調査計画書「2-2 事後調査の方法」

静岡県中央新幹線対策本部からの質問事項等	事業者の回答
<p>36 複雑な地質状況を確認しながら工事を進めるため、本坑や先進坑の掘削に先立ち、オールコア水平ボーリング（数十m程度ずつでも可）を実施すべきと考えるが見解を説明願う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネル掘削に先立ち、先進ボーリング等、最先端の探査技術を用いて地質や湧水量の状況を慎重に確認していきます。 ・先進ボーリングでは長尺で高速施工が可能なノンコアボーリングを基本としていますが、地質の状況によっては、オールコアボーリングを実施していきます。 <p>【参考】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第8回保全連絡会議（H30.11.21）資料

方法書：中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価方法書（静岡県）（平成23年9月）

準備書：中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価準備書（静岡県）（平成25年9月）

評価書：中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書（静岡県）（平成26年8月）

事後調査計画書：「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書（静岡県）（平成26年8月）」に基づく事後調査計画書（平成26年11月）

事後調査報告書：「中央新幹線（東京都・名古屋市間）環境影響評価書（静岡県）（平成26年8月）」に基づく事後調査報告書（導水路トンネル等に係る調査及び影響検討結果）（平成29年1月）

保全連絡会議：静岡県中央新幹線環境保全連絡会議