

第7回 リニア中央新幹線静岡工区 有識者会議 議事録

令和2年12月8日(火) 18:00~20:10

於：中央合同庁舎3号館10階共用会議室

(WEB 同時開催)

(委員)

- ・ 前回の会議では、本有識者会議で議論している大きな2点の一つである、「トンネルによる大井川中下流域の地下水への影響」について議論を行った。そして、座長コメントとして「中下流域の河川流量が維持されれば、トンネル掘削による大井川中下流域の地下水量への影響は極めて小さいと考えられることが科学的・工学的な見地から確認された」という形でとりまとめ、有識者会議からJR東海に対して、利水者等にわかりやすく説明するための水循環の概念図の作成等を指示したところである。
- ・ 本日の第7回会議では、まず議事(1)として、大井川流域の水循環の概念図について議論したいと思う。

(JR東海・二村次長)

- ・ (資料1の説明)
- ・ 議事に関する資料説明の前に資料1「第7回会議のご説明骨子」について説明する。
- ・ 議事(1)「大井川流域の水循環の概念図について」では、これまでの有識者会議での議論を踏まえ、大井川流域の水循環の状況について、わかりやすく説明するための模式図を作成した。
- ・ 議事(2)「トンネル工事による影響と水資源利用への影響回避・低減に向けた基本的な対応について」では、南アルプストンネル工事による水資源利用への影響、静岡工区における基本的な対応についてご説明する。なお、影響回避・低減に向けた具体的な取り組みや水資源利用への影響の評価については、資料2第3章以降に記載している。また、トンネル工事によるリスクと対処については、次回の会議以降にご説明する。
- ・ 議事(3)「トンネル湧水の大井川への戻し方及び水質等の管理について」では、工事完了後、工事中の具体的な流し方、流す設備の概要と妥当性、異常時の対応についてご説明する。また、トンネル湧水と発生土置き場における水質等の管理について、概要と設備計画等についてご説明する。
- ・ 議事(4)「モニタリングの計画と管理体制について」では、各種モニタリング計画とモニタリングの管理体制についてご説明する。
- ・ なお、第6回有識者会議の座長コメントにおいて、第7回会議で、工事期間中に山梨県側に一定量のトンネル湧水が流出することに関して定量的な評価等を議論すること、とされていた。定量的な評価については、委員から、JR東海モデルだけではなく、静岡市モデルにおいても解析すべきとの意見をいただいております。静岡市モデルを用いて、新たに工事中のトンネル湧水量や河川流量などの解析を実施しているため、両モデルによる解析に基づく評価がまとまり次第、次回以降にご説明する。

(1) 大井川流域の水循環の概念図について(資料3)

(JR東海・二村次長)

- ・ (資料3の説明)
- ・ 第6回会議におけるご指示に基づき、これまで議論された大井川の水循環の状況について、利水者の皆様にわかりやすく説明するための概念図を作成した。
- ・ 3枚で構成しており、1枚目は河川に沿った縦断面図、2枚目、3枚目は斜め上方向からみた鳥瞰図で、2枚目は井川ダムより上流、3枚目は井川ダムより下流を示している。
- ・ 縦断面図については、矢印で水循環の状況を記しているが、降雨等により地表に降った水

が表流水として流れ、蒸発散し地下に涵養し、地表に湧出する。

- ・ 図右側の上流域に注目いただくと、中央新幹線のトンネルに地下水が湧出し、その湧水は導水路トンネルを経由して、榎島において大井川に流す計画であり、その水は下流側に流れていく。
- ・ また、トンネル掘削にともなう地下水低下の影響範囲を検証した結果、トンネル掘削による影響は榎島付近までに小さくなる。
- ・ 上流域の地下水の多くは地表に湧出し、表流水と混合して、大井川を流れていく。
- ・ 次に左側、中下流域の地下水は上流域からの表流水とその場における降水が主な涵養源となって、扇状地の中で安定した状態となっている。
- ・ また中央部、地下深くに緑色の小さい矢印で記載しているように、上流域の地下水の一部は、地中の岩盤中の亀裂等を流れるが、この量はごく僅かで、流れの速さは非常に遅いものである。
- ・ 鳥瞰図（井川ダムより上流）については、まず、赤い太線が大井川流域を示している。資料上部の上流域では、トンネルへの地下水湧出やトンネル湧水の流れを紫色の点線及び実線の矢印で示しており、トンネル湧水は榎島において、大井川に流す。大井川を下っていくと畑薙第一ダム、井川ダム等で貯水を行っている。
- ・ 鳥瞰図（井川ダムより下流）については、主に利水の状況を表している。
- ・ 左上に、ダムで貯水された発電用水が、奥泉ダムから茶色で記した大井川本流とは別の導水路を通して、南北に縦断的に整備された発電所で使用されながら、黄色く塗られた川口発電所まで流下し、その後、大井川の左岸・右岸の各地域において、農業用水・水道用水・工業用水などに広く活用されている。
- ・ 中下流の地下水は図の中で緑色の枠で囲まれた扇状地内において利用されている。
- ・ 扇状地内の地下水は、大井川等の表流水が扇状地内で浸透するとともに、その後における降水が主要な涵養源となっている。

（委員）

- ・ ただいまの水循環の概念図につきましては、繰り返しになるが、前回の座長コメントにおいてとりまとめた「中下流域の河川流量が維持されれば、トンネル掘削による大井川中下流域の地下水量への影響は極めて小さいと考えられることが科学的・工学的な見地から確認された」ということを利害関係者にわかりやすく説明するために作成されたものである。
- ・ そのような観点を踏まえて、委員の皆様から自由にご質問・ご意見をいただきたい。

（委員）

- ・ 2回前の有識者会議だったと思うが、水質の情報も出てきて、座長がおっしゃられたように、中下流域の地下水については、大井川とその場の降水で涵養されているという話がでていたと思う。今日は大井川上流から中下流域のところまでを全部入れたため、3枚の図面になっているかと思う。例えば、中下流域だけに限って、もう少し水質がちゃんと証明されているようなことであるとか、或いは中下流域の中でも、以前の資料で右岸側と左岸側とか、また大井川からの距離が大きくなると時間遅れがあるということもあったので、流域の皆様にご伝えられる範囲でももう少しこの有識者会議での情報が伝えられれば良いのではないかと思います。
- ・ 中下流域についても、静岡県の資料によると、例えば、塩水が入ってくる地域があるなど、いくつかの地域に性格分けされているような経緯もあるので、地域毎にどんな危険を孕んでいるかということをもう少し付け加えていただくとありがたい。

（委員）

- ・ この模式図の主な目的は、私たちが理解することではなく、水資源が使い続けられるのかどうか、安定して使い続けられるのかどうか不安に思われている方々がこれを見て、「なるほど。大井川の水の循環と水の利用はこうなっているのか」と理解していただくことだと思う。よって、私たちに意見を聞いてもあまり意味がない気もするが、やはり一番気になさっている方々の意見を聴取されることが大事ではないかと思う。
- ・ ただ、例えば、大井川について水循環がどうなっていて、そこでどういう水利用をしている

かといった広義で使うということを考えた時には、もう少し定量的な情報も入るとなお良いのではないかというふうに思う。

- 例えば、流域全体で、雨として何億トンの水が降ってきて、だいたい蒸発量がどのくらいで、沢にどのくらい流れてきて、上流では例えばどのくらい浸透したものがまた川に戻っている。或いは、下流に来た時に、川を通って海に行く水の量はどのくらいであって、実は上流の塩郷堰あたりで取られてしまっており、人によって使われる水がこのくらいというのがわかると、何となくわかった気になるかなと思う。
- その場合には、ここで示されているような、毎秒何 m^3 という単位よりは、年間何億トンと言う方が、むしろイメージがしやすいのではないか。あまり細かい数字を出しても理解しにくいことがあるかと思うので、そういう表記も考えてみられてはどうかと思う。
- また、水利用に関して丁寧にお調べいただいて書き込まれているが、水利権量が必ずしも使われているとも限らないこともあるので、後日、例えば、「令和何年には何 m^3 使いました」という記録が形式上は出ているのではないかと思うので、そういう数字でお示しいただくと実態に近づくとと思う。

(委員)

- この資料3はあくまで概念である。だから、ざっくりで分かりやすくすることと色々な情報を盛り込むことと利点・欠点があると思うが、概念図として一般の方が見るにはあまり複雑でない方が良いと思う。ただし、情報は必要だと思うので、そういう意味で、概念図は非常にシンプルな形で作成いただき、その後ろに、例えば4枚目のようなイメージであるが、データで見て分かりやすいシンプルな代表的数値データを付けても良いのではないか。もしくは、概念図の中に数値データが入っていても良いのではないかとも思うが、一つのものにあまり情報を盛り込まないような形で、必要に応じて見ることができるよう資料を作成いただくのが良いのではないかと感じる。

(委員)

- 3枚目の鳥瞰図について、先程、委員も言われていたが、利水の関係の、農業用水であると工業用水について網目状にルートが書いてある。しかし、どれくらい流れているのか、という図がもう少しあった方が、実際にそれぞれの用水を使われている方々が「ここは今これだけ流れているんだな」ということがすごく実感できるのではないかと思う。例えば、大井川の農業用水と言っても枝分かれしており、牧之原の農業用水も沢山枝分かれして海の方まで行っているものもある。それぞれがどれくらいの量をそれぞれの場所で流量として現在維持されているのか。それは元を辿れば大井川の水、ダムに蓄えられた水が配分されているところだが、量的なものが見えると良いと思う。

(委員)

- たくさん貴重なご意見を頂いた。今日いただいた水循環の概念図に関する多くのご意見については、今後のトンネル湧水の定量的な評価等の議論を踏まえ、適宜更新して、大井川の水資源の状況を市民、利水者等に分かりやすいものにしていくようにしたいと思うがよろしいか。
- (→一同異議なし)
- では、そのようにさせていただく。

(2) トンネル工事による影響と水資源利用への影響回避・低減に向けた基本的な対応について (資料4)

(JR東海・二村次長)

- (資料4の位置付けについての説明)
- 資料4、「トンネル工事による影響と水資源利用への影響回避・低減に向けた基本的な対応」をご覧ください。はじめに、表紙の点線の枠に記載しているこの資料の位置付けについて説明する。
- 資料2、「大井川水資源利用への影響回避・低減に向けた取り組み(素案)」の目次をご覧ください。本日の議事(2)の資料4は、資料2の目次では第2章に該当する。目次の第2

章のところに赤字で、議事（２）でご説明することをお示ししている。第２章は、それ以降の第３章から第５章の各段階における取組みの中で説明している、水資源利用への影響回避・低減に向けた具体的な取組みや、各種分析結果に基づく大井川中下流域の地下水への影響などの前に位置付けられ、利害者の皆様に対して、工事によって生じる影響と、影響回避・低減に向けた基本的な対応をご説明するものである。また、目次の第６章に位置付けられている「トンネル工事によるリスクと対処」については、別途、次回以降に説明する。

- ・（資料４について説明）
- ・ それでは資料４に戻っていただきたい。
- ・ p 1について、中央新幹線は平成２６年８月に、補正後の環境影響評価書を公告し、その後、全国新幹線鉄道整備法の工事実施計画の認可を受け、工事の実施段階に入っている。工事の実施段階においては、環境保全措置を実施し、環境保全措置の効果を事後調査やモニタリングにより確認する。確認した結果を随時、施工計画にフィードバックすることで、より適切な環境保全措置を実施し、環境影響の回避・低減が実行されていることを確認しながら工事を進めていく。南アルプストンネル静岡工区においても、本有識者会議における委員からのご意見を踏まえ、環境保全措置やモニタリングの内容等についてさらに深度化していく。本章ではまず、静岡工区の工事による影響に触れた後に、利害者の皆様や静岡県が心配されている水資源利用への影響と、それに対する基本的な対応について説明する。
- ・ p 2、（２）南アルプストンネル（静岡工区）の工事による影響について、水資源や生態系への影響に限らず、広く説明する。工事や、完成したトンネルの存在により、空気の汚染や騒音、振動の発生、河川や地下水の水量の減少や水質の悪化、土地の改変や土地の汚染といった事象が生じる可能性がある。これらの事象は、河川や地下水を利用する利害者の皆様、工事箇所周辺にお住まいの住民の皆様、自然を愉しむために訪れた登山者の皆様、動植物に対して影響を及ぼす可能性がある。これらの影響を回避・低減するため、工事の各段階で環境保全措置を実施する等迷惑をおかけしないよう丁寧に対応していく。
- ・ （３）トンネル掘削による水資源利用への影響について、大井川流域の特性を踏まえ、特に利害者の水資源利用への影響について、水量と水質の観点からさらに具体的に説明する。地下水を有する山岳部においてトンネルを掘削すると、水資源利用へ影響を及ぼす可能性がある。
- ・ 水量について、上流域で利用できる井戸等の水量が減少する可能性がある。トンネルを掘削することにより、トンネル周辺の地下水がトンネル内に湧出した結果、トンネル周辺の地下水位の低下が生じ、上流域で利用できる井戸等の水量の減少が発生する可能性がある。
- ・ p 3について、中下流域で利用できる井戸等の水量が減少する可能性がある。中下流域の地下水が、主にトンネル周辺の地下水の直接的な供給によって涵養されている場合には、トンネルの設置により地下水の流れが切断又は変更された結果、中下流域の地下水位の低下が生じ、中下流域で利用できる井戸等の水量が減少する可能性がある。
- ・ 上流域で利用できる河川水の水量が減少する可能性がある。トンネル掘削中、完成後にトンネル湧水を河川へ流す位置より上流側では、トンネル周辺の地下水位の低下により、上流域では河川流量の減少が生じ、利用できる河川水の水量の減少が発生する可能性がある。
- ・ 水質について、上流域及び中下流域で河川水の水質へ悪影響を及ぼす可能性がある。トンネル湧水や作業員宿舎等からの生活排水、また、発生土置き場からの排水について、水質を適切に管理した上で放流することができなければ、河川へ流す地点より下流側の河川水の水質が変化し、河川水の水質への悪影響が発生する可能性がある。なお、水温の観点については、生態系に関するご説明の際に改めて説明する。
- ・ （４）静岡工区における基本的な対応について、静岡工区では、（３）でお示した水資源利用への影響を回避・低減するための基本的な対応として、環境保全措置を講じるほか、工事前、工事中、工事完了後のモニタリングを実施する。
- ・ 基本的な環境保全措置について、①トンネル湧水量自体を低減する。高速長尺先進ボーリングにより前方の地質、湧水の状況を事前に把握する。先進ボーリングの結果を踏まえ、破碎帯等が予測される箇所については、必要に応じ薬液注入等の実施や、吹付けコンクリート、防水シート、覆工コンクリートの施工によりトンネル湧水量を低減する。

- ・ p 4について、②トンネル湧水を原則全量大井川に流す。トンネル湧水を大井川に流すため、トンネルと大井川を繋ぐ導水路トンネルを設置し、トンネル湧水を自然流下にて大井川へ流す。トンネル湧水は、トンネルの勾配に従って流れるため、湧水の一部をポンプ等の揚水設備にて揚水し大井川へ流す。導水路トンネルを通じた自然流下と揚水設備による揚水により、トンネル湧水は原則全量、大井川へ流す。
- ・ ③河川に流す水の水質を管理する。濁水や自然由来の重金属等を含むトンネル湧水は、施工ヤード等に設けた濁水処理設備で、また、作業員宿舎等からの生活排水は高度浄化装置で適切に処理した上で河川へ放流する。発生土置き場から発生する雨水等の排水は、沈砂池等により適切に処理した上で河川へ放流する。
- ・ モニタリングについて、これらの環境保全措置の効果は、トンネル湧水、河川流量、地下水位等の事後調査やモニタリングにより確認する。河川水や地下水の工事前の現状については、既に継続的に計測を実施しており、バックグラウンドデータとして活用していく。工事中には、計測により確認した結果を随時施工計画にフィードバックすることで、より適切な環境保全措置を実施し、環境影響の回避・低減が実行されていることを確認しながら、工事を進めていく。工事完了後においても、継続して計測を続け、状況を確認していく。なお、工事の一定期間、山梨県側へトンネル湧水が流出すること等、①から③までの環境保全措置が一時的に実現できない場合の対処については、次回以降に別途説明する。
- ・ p 5の図について、どのような場所でどのような事象や影響が生じ、それに対してどのような環境保全措置を講ずるのかを図で示している。四角枠の黒字は工事により生じる事象、青字は利水者の皆様への影響、赤字は影響回避・低減するための環境保全措置を示している。一例を説明する。図の左上について、トンネル掘削により上流域ではトンネル周辺の地下水位が低下し、利水者の皆様に対して井戸等の水量の減少という影響が生じる可能性がある。その影響を回避・低減するために、トンネル湧水量を低減するという対策を講じるということを示している。説明は以上である。

(委員)

- ・ この資料4は、大井川の水資源の問題について、有識者会議で議論するトンネル掘削による水資源利用への影響、それと基本的な対応の全体像を示されたものと理解しているが、ここまでの説明に関して委員の皆様から自由にご質問・ご意見をいただきたい。

(委員)

- ・ p 3の下の方、基本的な環境保全措置の「①トンネル湧水量事態を低減する」のところであるが、「高速長尺先進ボーリングにより前方の地質を把握」とあるが、このボーリングはノンコアボーリングなのでスライムの観察だけでは地質の把握ができないと私は思っている。一方で、次の段落では「破碎帯で予測される箇所については薬剤の注入等を実施する」とある。ここには書いていないが、湧水量が管理値を超えた場合にはコアボーリングを行うとなっていて、その場合には地質を把握することができる。その2つの段落でそれらのことが不十分だと思うので、修正してもらいたいと思うが如何か。

(JR東海・二村次長)

- ・ 委員のおっしゃるとおりで、書き足りない部分があるかと思う。まず、高速長尺先進ボーリングはノンコアボーリングで前方をとにかく速く、長く、湧水の状況であるとか、地質が破碎帯のものがあるかどうかということをもまずそのボーリングで確認をして、それで破碎帯が確認されたところではコアボーリングを行う。コアボーリングを行って、コアをよく観察して、それでどういう対応を取るのかということをしちんと解析した上で破碎帯への対処をしていくので、コアボーリングをしちんとやるということは記載させていただく。

(委員)

- ・ 私からは2つ程教えていただきたいことがある。まずは、上流域や中下流域では、トンネル湧水が起ることによって地下水位が低下したり河川の水量が減るといった懸念があると書いてあって、それに対する対応として、グラウトを打つ等様々な対策があって、トンネル内の湧水を減らす、という方向で対策を進めていくという趣旨のことが書いてあるかと思う。前回までの地下水のシミュレーションにおいては、トンネルの中で湧水に出た時にどれだけ水位

が下がったであるとか、河川流量に影響を与えるである等が書いてあるが、例えば、これらの対策をした時にどれだけ水位が下がるのを食い止められるか、或いは河川流量を減らすのを食い止められるか、といったような新しい観点での解析というのはしていただけるのかどうか教えてほしい。

- ・ 続けてもう1つ質問する。p 2について、図1「静岡工区の工事による影響のイメージ図」というものがある。実際に利水者であるとかルート沿いの近くに住んでいる方以外にも、後で議論すると言っていた水質の問題や水温の問題について、農業をやっている方や漁業をやっている方に対して影響が出る可能性がある。そうすると、風評被害として影響を受ける方もいるかと思う。ここには書かれていないが風評被害としてどんなものが考えられるか、また、その対策を講じる可能性があるかないか、というような対応を教えてください。

(JR東海・二村次長)

- ・ 地下水位の低下についてだが、今はJR東海モデルで予測をしており、今のモデルは素掘りで掘った時にどれくらいのトンネル湧水が出るのか、ということ予測している。JR東海モデルは、大体どれくらいの影響が出るのかということ予測するためにやっているの、なかなかグラウトをやったときの影響ということまで、今のJR東海モデルで果たしてできるのか、という感じがしている。現在、静岡市モデルも使っていろいろ解析をしようと試みており、その中でできるようであれば解析を行い、静岡市モデルの中でグラウトをやった場合とやってない場合の比較であるとか、そういったようなことができるのかということは検討していきたいと思っている。
- ・ 風評被害については、生じないようにしないといけない、ということは感じているが、どのような対応を取れば良いのかというのは、事例なども調べながら考えたいと思う。

(委員)

- ・ p 3について、先程、言及のあった基本的な環境保全措置の「①トンネル湧水量自体を低減する」のところの高速長尺先進ボーリングであるが、基本的には探査方法というものには、それぞれの役割があるものであり、ノンコアボーリングでも結構情報は分かるものである。ただ、コアボーリングに比べれば、得られる地質情報というのはやはり乏しいというのは確かだと思う。ノンコアボーリングの場合は、スライムもきちんと確認することになり、機械データも使うので、そういう意味では、ざっくりとした情報は得られるだろうと思う。先程話があったように、破碎帯が存在するだろう、というようなところはコアボーリングで実施することだが、役割分担という意味では、高速長尺先進ボーリングでノンコアボーリングを行う、ということは特に問題はないのではないかと、というようには考えている。
- ・ ここではボーリングのことしか書いていないが、破碎帯であるとか地質情報を確認するとすれば、施工中の物理探査もやっていくはずである。それは役割分担で言えばある程度広い領域を確認するものであり、前方を確認するためにノンコアボーリングを実施し、更に破碎帯などを確認するのはコアボーリング、というような役割になっていると思う。だから、そういう意味ではあまりごちゃごちゃ書く必要はないと思うが、それぞれの項目くらいは出しておいた方が良く思う。工事の物理探査、順番から言ったら長尺ボーリング、それからその後が直近で言えば削孔データ。今は削孔データはかなり正確に色々なものが取得できるため、そういうものを使って、前方の地質・湧水の状況を事前に把握する、という項目くらいは出しておいても良いのではないかと気はする。

(委員)

- ・ まず、p 1の「(1)はじめに」のところに書いてある文章であるが、これは中央新幹線の品川・名古屋間の環境影響評価書が一応できており、工事に着工しました、というような前に聞いたような形で文章が書いてある。しかし、静岡県のアセスの話が全然触れられておらず、静岡県の環境影響評価の中でどこまで議論されていたのかというのがちょっとこの文章では読み取れない。
- ・ 次の(2)については、これは静岡工区というように限定しているので、当然、静岡県の環境影響評価の事業の中で出て来た色々な問題点、それに対してどういうふうに回避・低減を図るかというようなことを、環境影響評価の審査会の中で議論されているはずである。だから、環境影響評価書を作った段階ではここまで議論していた、そしてその後この有識者会議

の中で色々な追加の調査であるとか議論・解析をして、更に新しく分かったことが当然あるわけである。特にp3の一番上の段落の「中下流域で利用できる井戸等の水量の減少」というところであるが、この文章は、おそらくこの有識者会議で議論する前にこういう状況も起こるだろう、というそういう文章の書きぶりになっており、ここ数回の会議の中で中下流域の地下水はトンネル周辺の地下水の直接の供給ではない、というような結論が一応出されてきているので、この文章が少しタイミングとして違っているのでは、というような印象を受けている。中下流域の地下水と表流水の関係というのはいよいよわかってきたので、それを受けての文章に直された方が良いのではないかと思う。

(JR東海・二村次長)

- ・ 環境アセスの進め方の話であるが、環境影響評価は評価書手続きについては一旦終了したが、工事実施段階に入って来ているので、今後、事後調査報告書などを提出しながら、またそれは環境影響評価審査会等で議論されながら進めていくものだというように認識している。
- ・ ご意見をいただいた、p3の「主にトンネル周辺の地下水の直接的な供給によって涵養されている場合には」というところであるが、私の説明が足りていなかったのかもしれないが、この資料4の位置付けというのが、そういったような分析をする前の段階における説明という位置付けである。資料2に戻ってもらうと、この資料2はこの説明資料全体のとりまとめをイメージした構成になっているものであるが、目次の中でこの資料4の位置付けは第2章のところに出てくる、ストーリーの最初のところである。これまでの会議の議論であったような、分析などでなかなか直接的な繋がりというのは小さいのではないか、という結果がわかるというのは、第3章以降でわかるということになるので、この第2章の段階ではまだそういったことがわからないという前提で第2章を作っている。今後、第3章、第4章、第5章に記載する取組みによって、それでもまだリスクとして残るものはこの第6章にリスクとして記載する予定であるが、それはまた別途説明させていただく。そのような構成で考えているところである。

(委員)

- ・ 全体の資料の構成の中での第2章ということであるが、そうすると、この資料4については、やはり時系列的なものがわかるようにすべきではないかと思う。まず、環境影響評価というのは工事に着手していない段階であり、詳細な解析もできていないところで評価しないといけないわけである。そうすると、現地調査であるとかボーリング等々の調査から基づくと、こういう影響が考えられる、こういう前提で最初の環境影響評価を行ったということである。それから、色々解析も進み、審議も進み、新しい情報が入ってきて、こういうようになってきた、というような流れがわかるようにすべきではないかと思う。これについては、全体の資料を見れば分かるのかもしれないが、全体の資料の第2章という位置づけということなので、まさに、この大きな資料の位置づけがわかるような形にしておいていただきたいと思う。

(委員)

- ・ ありがとうございます。ただいまのご意見は、その通りだと思う。資料4の位置づけは、全体を見ないと分からなくなっているので、わかるように書いてほしい。時系列的な流れがわかるように記載すべきというご指摘であったが、よろしくご検討いただきたい。

(3) トンネル湧水の大井川への戻し方及び水質等の管理について (資料5)

(JR東海・二村次長)

- ・ (資料5の説明)
- ・ 議題3、資料5「トンネル湧水の大井川への流し方及び水質等の管理 (素案)」についてご説明する。
- ・ 目次をご覧ください。本資料では(1)トンネル湧水の大井川への流し方、(2)トンネル湧水等の水質水温の管理、(3)発生土置き場の水質管理、の順番にご説明する。
- ・ p1をご覧ください。(1)トンネル湧水の大井川への流し方について、最初に①工事完了後の流し方についてである。静岡県内におけるトンネル湧水は、導水路トンネルを経由

した自然流下とポンプ設備による揚水により、将来にわたって大井川に流す。本坑・先進坑・斜坑のトンネル湧水量の合計値を水収支解析による予測値をもとに最大 $3\text{m}^3/\text{秒}$ と想定し、対応可能なポンプと釜場を設置する。釜場とは、一時的な貯水場所のことを言う

- ・ p 2 の図 1 をご覧いただきたい。上の図で赤い線が本坑・先進坑、ピンク色が斜坑、青色が導水路トンネルを表している。緑色の矢印は、ポンプアップ区間を実線で示し、自然流下する区間を点線で示している。オレンジ色の四角の中の数字は、各釜場に設置するポンプの設置数を示しているが、その考え方については後ほどご説明する。
- ・ その下の図は、上の図で青い点線の四角で囲んだ部分の詳細図である。この範囲においては、名古屋方から品川方に向けてトンネル標高が低くなっているため、導水路トンネルよりも名古屋方のトンネル湧水は、自然流下で導水路トンネルに流れていく。また、品川方のトンネル湧水は、黄色いかまぼこ型で記した釜場でのポンプアップを繰り返しながら、千石斜坑を通じて、導水路トンネルへの連絡坑まで揚水し、そこから導水路トンネルで自然流下させる。
- ・ p 3 をご覧いただきたい。②工事中の流し方について、導水路トンネルが完成するまでの間、トンネル湧水は斜坑や先進坑に建設する釜場にポンプを設置して揚水し、千石非常口から大井川へ、または、西俣非常口から西俣川へ流す。図 2 はポンプの配置図を示す。トンネル工事の状況として、導水路トンネルは完成しているが、先進坑は貫通していない状態を示している。この状況においては千石斜坑から掘り進める区間のトンネル湧水は、導水路トンネルに流すことができるが、西俣斜坑から掘り進める区間のトンネル湧水は、依然として全量をポンプアップし、西俣非常口から西俣川に流す。ポンプ設備は、工事中のこの状況において、最も多くの台数を必要とするものと想定している。
- ・ p 4 からは、2) 各設備の概要についてご説明する。①導水路トンネルについて、榎島を坑口として、総延長は約 11.4 km 、断面積は NATM 掘削区間は約 20 m^2 、TBM 掘削区間では約 10 m^2 である。
- ・ 次に p 5 である。②斜坑や先進坑に設置する釜場やポンプについて、図 4 は、斜坑や先進坑に建設する横坑と、その中に設置する釜場のイメージ図である。釜場には、揚程 70 m の性能を有するポンプを設置することを計画しており、釜場の間隔は、高低差 $50\sim 60\text{ m}$ で配置する計画である。斜坑の勾配は約 10% なので、釜場の間隔は $500\sim 600\text{ m}$ 、先進坑の勾配は、約 4% なので、釜場の間隔は $1300\sim 1400\text{ m}$ で計画している。ポンプは、吐出力 $10\text{ m}^3/\text{分}$ の規模を計画しており、国内のメーカーで調達する。このような大型ポンプを使用して、トンネル湧水をポンプアップしているトンネルは、青函トンネルや関門トンネルなど複数ある。一例として、次の p 6 に青函トンネルの排水設備の写真を掲載している。
- ・ 続いて、p 7 をご覧いただきたい。3) 各設備の容量の検討について、①導水路トンネルについては、本坑・先進坑・斜坑のトンネル湧水量と、導水路トンネル自体のトンネル湧水量の合計で、水収支解析をもとに、最大 $4\text{ m}^3/\text{秒}$ の湧水を流すことを想定している。水理公式による計算の結果、導水路トンネルの勾配 0.1% では、流速は約 $1.4\text{ m}/\text{秒}$ 、流水の断面積約 2.9 m^2 となり、導水路トンネルにおいて、水が流れている範囲は、p 8 の図 6 の通りとなる。NATM 掘削区間より断面積の小さな TBM 掘削区間の断面でも、水が流れる空間としては、十分に余裕があることが確認できる。
- ・ 次に、②釜場に設置するポンプについて、ポンプの容量は、各釜場において流入するトンネル湧水量と同等以上の能力を有するものとする。ポンプ台数の計算の一例を示しているが、釜場に流入するトンネル湧水量に対して $10\text{ m}^3/\text{分}$ の揚水性能を有するポンプの必要台数を計算し、さらに予備ポンプを各釜場に 1 台設置する計画である。
- ・ 続いて p 10 をご覧いただきたい。③斜坑や先進坑に設置する釜場について、各釜場に設置するポンプにより、釜場の貯水量は増えることなく排水するが、ポンプが一時的に停止すれば、釜場の貯水量が増加する。ポンプが一時的に停止する場面として、停電時が考えられるため、停電時においても、復旧するまでの間に、トンネル湧水が、釜場から溢れ出さないように設備容量を計画した。停電が発生したときに、非常用発電機に切り替わるまでの時間は、工事中、工事完了後とも、 10 分以内とする計画だが、土木学会のトンネル標準示方書を参考に、釜場の容量は、 30 分間の湧水量を貯めることができる容量とした。

- 図7は、釜場の容量計算にあたっての条件設定を示している。釜場③を見ていただくと、停電時には斜坑内において、隣接する釜場②までの区間Cの湧水量と、先進坑の区間Dから、湧水が釜場③に流入する。
- p 1 1 の中段に、釜場の容量計算の一例を示している。本坑・先進坑の長野方で発生するトンネル湧水約0.3m³/秒と、西俣斜坑で発生するトンネル湧水0.2m³/秒の1/6に相当する湧水が流れ込んできているとして、30分間停電して、ポンプが停止しても、水が溢れ出さないためには600m³の容量が必要ということになる。600m³の容量を持つ釜場とは、例えば、奥行き30m、幅7m、深さ3mとなり、高さ約8m、幅11mの横坑という規模になる。このような計算を、各釜場において行い、算出した各釜場の設備容量を、表1に示している。
- p 1 2 は、稼働するために必要な電力確保について、ポンプアップに必要な電力は、工事中において最大約7000kWと見込んでいる。工事中については、ポンプ以外の工事用機械の稼働に必要な電力とともに、既存の電力会社からの電気線から工事用に電気線を引き込む。工事完了後については、列車運転等に必要な電力を確保するために、沿線に設置する変電所から供給する。
- p 1 3 は、4) 異常時の対応について、異常時の対応としては、a) 当初想定した湧水量を上回る場合を考えた。トンネル施工においては、掘削する前に高速長尺先進ボーリング等により、前方の湧水状況を確認する。その結果、当初想定していた水量を超えるようなトンネル湧水量が想定される場合には、その区間のトンネル掘削を開始する前に、ポンプを増備する。図9は、例えば、当初想定値の1.5倍の湧水量が想定される場合に、ポンプ台数を4台+予備1台から6台+予備1台に増備することを示している。
- p 1 4 は、b) 当初想定した湧水量を上回り、かつ停電が生じた場合を想定している。p 1 0 でご説明したように、釜場の容量は、停電時において、トンネル湧水が30分間流入しても、溢れ出さないような容量を確保することを計画しているが、工事現場では、停電が生じた場合は、瞬時に非常用電源に切り替わる。起動後、電圧が安定するまでの時間を、長くても10分とみている。図10は、当初想定した1.5倍のトンネル湧水が、釜場に流入してきている状態で、停電が生じたとしても非常用発電機により、ポンプが安定的に稼働する10分の間に、釜場から水は溢れ出ないということを説明している。このように異常時においても、十分に対応は可能であると考えている。
- p 1 5 は、② 停電時の電力供給について、工事中に停電が発生した場合は、これまでご説明のとおり、非常用発電機に切り替わり、10分以内に電力が安定した状態でポンプが稼働する。工事完了後に停電した場合においても、10分以内にバックアップ電源に切り替わる。工事完了後は変電所からの電力供給をする。変電所の受電は二重系となっており、停電が起きにくくなっているが、万が一その変電所が停電した場合は、隣接する変電所から電力を供給する。
- 続いてp 1 6、ここからは(2)トンネル湧水等の水質・水温管理について、トンネル湧水等の水質水温については、これらを河川に放流する前にしっかりと管理していく。
- 最初に1)水質管理について、トンネル掘削工事に伴うトンネル排水は、pH、SS、重金属等の処理設備にて適切に処理した上で、河川に放流する。
- p 1 7 の図10をご覧ください。この図は、施工ヤードにおける処理の流れを示している。図10の下の絵をご覧くださいと、左上の凡例にあるように、濁水であるトンネル排水を、濃い青色の矢印、清水であるトンネル湧水を、薄い青色の矢印で、流れを示している。なお、濁水は、掘削工事や吹付け工事を行っている切羽周辺で発生するものであり、清水は、吹付けコンクリート施工後、時間が経過した区間から発生した湧水であり、濁りがないと判定したものである。図の上部のトンネルにおいては、濁水と清水を分離して送水し、トンネル坑外に搬出する。濁水は水槽に貯めた後、濁水処理設備で処理を行い、水質調査で確認した後に河川に放流する。清水は水槽で水質調査を行い、濁りが確認されれば、濁水としての処理に切り替える。また、濁りはなくても吹付けコンクリートによりpHが高くなる可能性があるため、pH処理設備で処理した後に河川に放流をする。
- p 1 8 をご覧ください。上の図11は、処理設備におけるフローを示している。図中に

紫色で示している自然由来重金属は、排水処理剤により不溶化して沈殿させ、汚泥として回収する。SSについては、濁り分を沈殿させ、高いpHについては、炭酸ガスにより処理をする。また最後に汚泥の脱水処理を行う。図の中で、濃い青色の矢印と薄い水色の矢印があるが、処理設備内にて水質計測機器を設置し、管理値を超過した水は、濃い青色の矢印のように、再処理を行う仕組みとなっている。処理設備から出た水は、河川に放流する前に水質調査を行う。

- ・ p 18の下段からp 19にかけて、河川放流時における各水質項目の管理基準値を示している。大井川では、pH、SSに関して、水質汚濁防止法による一律排水基準よりも厳しい基準が定められているが、それよりもさらに厳しい基準で管理する考えである。管理基準は表2(1)に示すとおりであるが、最終的には生態系の観点も考慮の上決定していく。
- ・ 重金属等については、次のp 19の表2(2)に示すとおり、水質汚濁防止法に基づく排水基準で管理をしていく。
- ・ 続いてp 20は、②工事完了後の対応について、工事完了後も、当面の間は濁水やアルカリ排水が湧出することが考えられるため、排水の水質が定常的に基準値内となるまでは、必要な処理設備を設置し、処理をした後河川に放流する。また、排水基準値を超える重金属等が検出される場合は、濃度が高い区間の湧水を別系統で集水し、基準値内に処理した上で河川に放流する計画である。
- ・ 次にp 21をご覧いただきたい。③処理設備の配置計画について、トンネル湧水全量を処理して、河川に放流できるのかというご懸念に対して、 $3\text{m}^3/\text{秒}$ のトンネル湧水が発生し、かつ、その全てが濁水という条件においても、トンネル坑内の空間を活用して分散配置し、処理設備を配置することが可能であるということを示している。図13の黄色い四角の中の数字は、仮に $3\text{m}^3/\text{秒}$ の濁水が生じた条件での処理設備の台数を示している。
- ・ 続いてp 22は、2)水温管理について、一般的に、地下水は深度が深いところほど水温が高いとされ、冬季においては河川水よりも温度が高いトンネル湧水を、河川に放流することにより、放流箇所近傍の河川水温が上昇する可能性が考えられる。大井川の上流域で放流したトンネル湧水は、中下流域に到達するまでの間に外気に曝されることや、支流から水が混入することにより、自然状態の水温に馴らされると考えられることから、中下流域の水資源利用に及ぼす影響は極めて小さいと考えている。
- ・ なお、河川の水温管理については、上流域の生態系に対する観点にご意見を頂いており、トンネルを出来る限り外気に曝した上で河川に放流することや放流箇所を分散させるなどの対策について検討していく。
- ・ 続いてp 23、3)水質・水温のモニタリングについて、水資源利用への影響という観点で考えると、トンネル湧水の放流による河川の水質、水温への影響は小さいと考えているが、流域の方々にご安心いただけるよう、工事中、工事完了後の将来にわたり、水質・水温の状況についてJR東海が責任を持って確認していく。モニタリングについては資料6にて説明する。
- ・ 続いて、p 24、(3)発生土置き場の水質管理について、発生土置き場の候補地を図14に点線で示す。トンネル掘削土はヤード内において、飛散や流出がないように仮置きをし、1日分の掘削土に対して重金属等の試験を行い、基準値を満たした土は通常土としての置き場に、基準値を超えた土は遮水型に運搬して造成を行う。通常土の置き場については燕沢、荊石、遮水型の置き場については藤島沢を中心に検討を進めている。それぞれの発生土置き場の維持管理は、工事中はもちろんだが、工事完了後も将来にわたってJR東海が責任を持って実施する。
- ・ p 25、2)発生土置き場(通常土)における管理について、発生土置き場から発生する雨水等の排水は、沈砂池等において土砂や浮遊物等を沈殿除去したうえで河川に放流する。盛土を行う際に一定の高さごとに小段を設け、排水溝や集水枡を設置するほか、縦排水により雨水が発生土に浸透する前に沈殿池に集め、濁水の発生を抑制する。また、盛土内の排水計画について、降雨が盛土内に溜まって盛土が崩れやすくなるように、盛土をする前の現地盤や盛土内にも排水設備を設置する。沈砂池や排水設備の設計にあたっては100年確率による降雨強度により設計を進め、一般的な基準よりも大きな容量とする。また、造成完了後は、土砂流出防止に有効な面緑化等を早期に実施する。河川の水質のモニタリングについて

は資料6で説明する。

- ・ p 26、3) 発生土置き場（遮水型）における管理について、発生土置き場（遮水型）については、土木研究所で作成したハンドブックの内容を踏まえ、他の事業でも実績のある確立された方法を用いることとし、二重遮水シート工法による封じ込めを基本に考えているが、今後専門家の意見を踏まえて計画する。封じ込め対策を行うことで、盛土内への雨水、地下水の浸透防止を図り、発生土からの重金属等の溶出を防止する。発生土の搬入中は、日々の施工終了時に対策土上部を遮水シート等で覆うことで、雨水等による対策土及び対策土からの排水の流出を防止する。実績の1例を図15に示す。青い色で示された対策土の周囲を二重遮水シートで覆っている。
- ・ 続いて、対策土の浸潤水の処理について、p 27の図16に示すように遮水シート下面に地下排水溝を敷設し、浸潤水は盛土下流側に設置する処理施設に集水し、基準を満たすようにして河川に放流、排水する。また、工事中から工事完了後の将来にわたって封じ込め対策が確実に実施されていることを確認する。資料5の説明は以上である。

(委員)

- ・ それでは、ここまでのご説明に関して、委員の皆様から自由にご質問・ご意見をいただきたい。

(委員)

- ・ 細かいことになってしまうかもしれないが、異常時対応をしますということについて議論をしていて、異常時にはこういう対応をするということだが、異常時の対応をした結果として水が沢山出てきたというときに、水処理施設としてはどれくらい耐えられるのかということに次の課題が移ると思うが、それに対しては、今どこまでできる状況になっていて、ここは、今の状況では耐えられないという課題が残っているのか。それとも全て今のところ対応し得ると考えているのか。今の想定の中で対応している水の量と、出てくる水の処理をする能力という観点からは、一部繋いでおくという良い気がするのですが、そこについては、検討いただけると良いかなというのが1点。
- ・ また、発生土置き場の話であるが、発生土置き場がその周辺の地質を含めてどれくらい中長期的に安定なのかということや、どう評価しているかを説明してもらえると良いと思う。発生土の盛土の安定については議論されているが、その裏側の山が安定していないと、トータルとして発生土置き場としては課題がある可能性があるということにもなる。最近、深い山での深層崩壊のような議論がなされているというのもあるので、そういう意味での発生土置き場の安定性評価をどうしているのかを説明してもらえると安心に繋がっていくと思うので、そのあたりの情報も加えてもらえると良いと思う。

(JR東海・二村次長)

- ・ 異常時に想定していない水が出た場合の処理ということだが、トンネルを掘削する方向で、下り側に掘っている場合は、水というものが出せなければそこに滞留することになるので、水の処理という意味では、時間をかければ河川に放流する前には処理ができると考えている。逆に、上り方向に行く場合は、一気に自然流下で水が流れてくるので、その時にどれくらいの対応ができるかというのを説明しないとイケないと考えている。
- ・ 2点目の発生土置き場については、発生土置き場自体は安定性を保ったとしてもその背面を含めた地質の安定性ということに課題があるのではないかとご指摘については、今後色々な地歴の調査もしっかりした上で、検討していきたい。発生土置き場は、主に、燕沢と藤島沢で計画しているが、現時点で背面の土砂が危険だという認識は全くしていない。燕沢については、その隣に燕沢という沢があるが、そこはきちんと砂防対策が実施されているので、沢自体の崩壊はある程度止めるような措置がされている。それ以外のところの斜面の安定性については、もう少し説明できるようにしたいと考えている。

(委員)

- ・ 今説明されたことであるが、今の段階ではこの部分がリスクとして残りますということもあると思うが、そういう整理もすべきだと思う。異常時に全て処理しますというふうに言うてしまうことができないことが場合によってはあり得ると思うが、それは考えなければいけ

ないリスクであり、それをどうしましょうか、というのをこれから議論に持って行くということでも構わないと思うが、そういう意味での整理をしていただきたい。

- ・ 繰り返しになるが、発生土置き場の背面の非常に急峻な山の崩壊の議論は、地質学の分野ですごく進んでおり、深層崩壊等の議論がされていることもあるので、そういう評価をしたというプロセスを、最終的に場所を決めてやる、もしくは、そういうことをきちっと議論するというので議論を進めますということを伝えてもらえると良いのかなと思う。

(JR東海・二村次長)

- ・ いただいたご意見を踏まえ、きちんと説明できるようにしたい。盛土をすることによって斜面が安定する面もあるのではないかとということもあるので、そういったことも考えられるということも含めて説明させていただければと思う。

(委員)

- ・ そういうことをきちっと書いて理解してもらい、というプロセスが大事だと思うのでよろしくお願ひしたい。

(委員)

- ・ 自然由来の重金属について質問したい。p16で自然由来の重金属等が排水処理剤により不溶化処理等を行うというふうに書いてある。この不溶化処理等して、汚泥として適切に処理するとして書かれているが、これはどこに処理する予定であるか。

(JR東海・二村次長)

- ・ 自然由来重金属が含まれるものは不溶化処理をして、沈殿させて、汚泥として処理する。それは産廃処理をするため、基準値を超えるようなものについては下流側に搬出する予定である。

(委員)

- ・ 自然由来の重金属ということで、資料5の別冊のp17であるが、2段目のポツを読ませてもらうと、「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いき、」というふうに書かれている。ただ、先程指摘があったように、発生土置き場の遮蔽性が非常に優れていたとしても、裏山が崩壊するであるとか、あるいは地質、斜面の安定性といった問題があるので、これは処理するに越したことはない訳である。

- ・ トンネル湧水については排水処理剤を使用して処理するという事になっているが、自然由来の重金属で汚染された汚染土についても、山元で処理すれば安心だと私は考えている。現在では汚染土のオンサイト処理システムは製品化されているので、現場に処理装置を据え付けることは難しくないと思う。この点はぜひご検討いただきたいと思う。

(JR東海・澤田副本部長)

- ・ 委員がおっしゃったのは、土自体の処理のシステムを現場に置けるのではないかとということでしょうか。今は勉強不足で、そのような観点では検討していないが、選択肢は封じ込めか持ち出しの2つを考えているが、現場で土自体に含まれている重金属を処理することが合理的にできるかは、3つ目の方法として勉強させて頂きたい。今までは、基本的には封じ込めをすることを考えているが、少なれば持ち出しの選択肢もある。現場で処理できるかどうかについては、技術的に可能かどうかを含めて検討したい。

(委員)

- ・ このような製品は、一つだけでなく、いくつか既に稼働しており、現場に持っていき据え付け、土を毎日何m³かず処理することができる。そのようなシステムは存在しているので、是非調べて検討いただきたい。

(委員)

- ・ ご検討をお願いしたい。

(委員)

- ・ 2つほど伺いたい。1つ目は、資料のp22の水温管理の項目についてである。水温については生態系のことも含めて後日詳細に説明するとの発言があったので、この記載であると思

うが、今日の説明によると、トンネル内の温度の高い湧水を放流しても、距離が長いから大丈夫であるとの説明がされている。気持ちは分かるが、せめて熱交換の計算くらいはしておいて欲しい。どのくらい流下すれば、どれくらい温度が下がるか、必要に応じて攪拌装置を付ける等のことも考えた方が、より科学的・工学的だと思うのでコメントさせていただいた。

- ・ 2つ目は、p 17についてである。トンネルから出てきた水については、pHの処理設備に入っていくそれほど汚れていない水と、もう一つは重金属に汚染されている水があると記載されているが、釜場は一緒のはずであるが、トンネルの出口に出てくる時に、どこで分けるのかを教えていただきたい。

(JR東海・二村次長)

- ・ 清水と濁水の違いについては、p 18に略図を示しており、清水についてはきっちりと分離して送水できるようにする。釜場の中についても、清水と濁水を分離するように計画する。

(委員)

- ・ p 14について、想定以上の湧水と停電の発生で最悪のシナリオが発生した時に、トンネル内がどうなるかといった想定だと思うが、色々な想定の中で10分がキーワードとしてでてきている。何かあった時に10分間できちんと対応が出来なければ、釜場が溢れて本坑に水が溜まり水没することが想定されるとの前提である。水処理については、本坑に溜まった水を順次処理していけばそれで良いが、この時の、周辺の環境よりも広義の安全性の話になるが、作業員や掘削隊が水没してしまうと大変なことである。その際の10分という時間が、長いのか短いのか。その考え方を教えていただきたい。

(JR東海・二村次長)

- ・ 釜場から水が溢れ出して、トンネルの中に滞水することが危険な状態であるが、今は10分で切り替えることができると考えているが、釜場の容量は30分間の水が入ってきても溢れ出ないような容量計算を行っているところである。

(委員)

- ・ p 14の右側の図になるが、水収支の1.5倍の湧水があった場合、釜場で既に300m³が入っているところでこのような状況が発生すると、10分で溢れる計算が示されており、まさに10分である。この10分をどうやって有効に使って回避するか。その考え方を教えていただきたい。

(JR東海・二村次長)

- ・ この計算は、かなり安全側の計算をしており、釜場に水が半分溜まっていることを想定しているが、実際は釜場に水が半分溜まっていることはなく、入ってきた湧水は瞬時にポンプで上げていくため、もう少しの余裕は考えているところである。

(委員)

- ・ トンネル湧水の温度や水質等の管理については、いくつかのご意見があった。
- ・ 前回有識者会議の座長コメントにおいては、「中下流域の河川流量が維持されれば、トンネル掘削による大井川中下流域の地下水への影響は極めて小さいと考えられることが科学的・工学的に確認された」ととりまとめた。それを踏まえて、本日の会議では、その「中下流域の河川流量が維持されれば」という部分の根拠となる、「トンネル湧水の大井川への全量の戻し方」の議論を行った。トンネル湧水を戻す具体的な方法や設備の規模、水質の管理基準等JR東海より示され、現時点で想定されているトンネル湧水量であれば、トンネルの掘削が完了した後は、継続してトンネル湧水量の全量を大井川に戻すことが可能となる計画となっているとの説明があった。異常時の湧水処理能力、盛土の安定性、裏山の崩落の危険性、重金属が出た際の閉じ込め方、水温の問題等の課題については、今後引き続き検討することになるが、現時点で想定されるトンネル湧水量であれば、トンネル掘削が完了した後のトンネル湧水の全量を戻すことが可能となる施設計画、管理計画となっていると確認できたのではないかと思います。そういうことでよろしいか。

(→一同異議無し)

- ・ それでは、このようにさせていただく。なお、各委員からいただいたご意見はJR東海にとって大きな問題であり、引き続きしっかり検討をお願いしたい。
- ・ 前回の座長コメントでは、工事期間中に山梨県側に一定量のトンネル湧水が流出すること

に関して、本日の会議で定量的な評価について議論を行うこととしたところであるが、冒頭の資料1において、JR東海より、現在作業中との報告があった。また、トンネル掘削に伴う大井川の表流水についての定量的な評価についても、この有識者会議の議論が残されていると考えている。このため、工事期間中のトンネル湧水の流出と表流水の評価を合わせて、次回の会議で議論したいと思うがよろしいか。

- ・ (→一同異議無し)
- ・ では、そのようにさせていただく。次回の会議に間に合うようにJR東海で作業をお願いしたい。
- ・ それでは、次の議事(4)モニタリングの実施と結果の活用について、JR東海より資料の説明をお願いしたい。

(4) モニタリングの実施と結果の活用について(資料6)

(JR東海・二村次長)

- ・ (資料6の説明)
- ・ 資料6「モニタリングの計画と管理体制(素案)」について説明する。p1(1)モニタリングの考え方について、水資源の保全に向けて、各種対策を確実に進めていくが、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示すことが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する。
- ・ 工事前の状況については、これまで継続して測定を実施しており、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する。トンネル工事中の地質や湧水の状況確認の他、工事完了後の将来に亘って、河川や地下水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確認できるように整理する。
- ・ モニタリングの地点や頻度については、(2)のモニタリング計画にて現時点の考え方を示しているが、今後、静岡県とも調整を行い、追加や変更を行う。
- ・ モニタリングに際しては、管理体制を構築する。その中で、モニタリングの結果とそれに対する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、ご質問に対応する。
- ・ p2(2)モニタリング計画について、最初に1)上流域(榎島以北)の計画について。まず、①トンネル湧水量等についてである。トンネル掘削中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する。また、切羽周辺の沢等の流況の変化を確認しながら、慎重に掘削を進める。先進ボーリングの湧水量が管理値に達した場合や沢等の流況に変化が生じた場合には、周辺の動植物の生息・生育状況を確認し、専門家のご助言を頂きながら、移殖等の代償措置を行う。先進ボーリング湧水量を用いた管理については、図1に記載のとおりである。
- ・ p3について、斜坑、先進坑、本坑からの掘削を進めながら、地質や湧水の状況を継続して把握する。トンネル湧水量については、掘削完了時における湧水量の総量が、全体湧水量の管理値である $3\text{m}^3/\text{秒}$ を超えない見通しを得ながら掘削を進める。その見通しを得るにあたっては、図2のような管理曲線を用いることを考えている。
- ・ p4について、②河川等の流量についてである。河川等における流量計測について、項目、調査地点、目的を整理すると表1のとおりとなる。具体的な調査地点をp6の図3に示しているので、p6をご覧ください。
- ・ p6の図3は、左側がJR東海モデルによる地下水位低下予想図に調査地点をプロットしたものの、右側が静岡市モデルによる予想図にプロットしたものである。左の図にある凡例は、左右で共通である。まず河川流量について、常時計測は赤丸で示す3地点で、西俣川、大井川(東俣)、大井川本流のそれぞれで計測し、河川流量が比較的多い箇所では影響を確認する。月1回の計測は緑色の丸で示す8地点で、取水堰堤の上流地点で水資源利用への影響を確認す

る。また、地下水位低下予想範囲の外側にある、赤石沢を新たに追加し、トンネル工事による地下水への影響範囲を確認する。年2回計測地点は、黒丸に占めず38地点であり、トンネル周辺の沢の状況を確認する。また、上流部の沢でピンク色の丸で囲ってある地点については、冬季においてアプローチが困難な沢を対象に、監視カメラを設置して流況を確認する。既に、一部の地点について、監視装置の設置に着手している。工事後は、常時計測箇所で行う計測を行うとともに、工事中月1回とした地点については、四季を基本として測定を継続する。

- ・ 続いて、地下水位についてである。オレンジ色の三角で、6地点を示す。現在、トンネル近傍において、浅井戸が3地点、深井戸が1地点の測定を行っている。これらに加え、西俣ヤードにおいて、現在、鉛直方向の400mボーリングを掘削しており、掘削後、観測井として活用する。
- ・ さらに、榎島付近にも観測井を設置し、トンネル工事による地下水の影響範囲の確認を行う。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、トンネル工事による地下水位の影響範囲が想定よりも広く広がっている可能性があるため、それよりも南側の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する。工事完了後は将来に亘って、観測井での測定を継続する。
- ・ p8について、④ 河川の水質・水温についてである。最初に a) トンネル工事湧水等についてである。トンネル工事排水やトンネル湧水は、河川放流前に水質・水温を監視し適切な処理を行ったうえで放流するが、放流先の河川において調査を実施する。水質については、SS、pH、重金属等8項目であり、現在考えている、水質水温の調査時期、頻度は表3のとおりである。
- ・ p9について、モニタリングの位置を示す。トンネル工事排水やトンネル湧水を放流する地点の上流側と下流側でそれぞれ計測する。
- ・ p10について、発生土置き場（通常土）からの排水の水質については、項目、頻度はトンネル工事排水の水質と同様である。また、対策土の発生土置き場からの排水のモニタリングについては、専門家のご意見を踏まえて決定する。
- ・ p11について、発生土置き場の候補地を示す。発生土置き場毎に、それぞれ上流側と下流側でモニタリングをする。
- ・ p12について、⑤ 大井川流域の地下水等の化学的な成分分析についてである。第6回有識者会議で報告した化学的な成分分析について、今後採水地点や測定項目について、専門家のご意見も踏まえながら、継続的に分析を実施する。
- ・ p13について、2) 上流域（榎島以南）～中下流域についてである。① 河川流量、水質・水温について、静岡県が毎月1回継続的に計測している3か所のデータを活用する。河川流量のほか、水温及び水質として、pH、SS、重金属等8項目のデータを活用する。
- ・ p14について、② 地下水位等である。地下水位については、静岡県の15か所の観測井のデータを活用する。水温、水質については、観測井を用いて、JR東海が継続的に調査する。
- ・ ③ 大井川流域の地下水等の化学的な成分分析については、上流域でも述べたとおり、中下流域でも実施する。
- ・ p15について、(3) モニタリングの管理体制である。第1回有識者会議において、委員より北陸新幹線の深山トンネルでの取組み事例についてご紹介があり、「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」とのご意見をいただいていた。静岡工区においてもこうした取組み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構築したいと考えている。図7にその1例を示す。今後、静岡県とも話をしながら具体的な検討を進めていく。
- ・ 構築した管理体制のもと、工事の各段階においてはp16の図8のフローに基づいて進めていきたい。主な点について説明する。
- ・ 1) 工事前においては、バックグラウンドデータの整理と公表、モニタリングの着眼点を整理し専門家や静岡県と共有する。
- ・ 2) 工事中においては、モニタリングの結果とこれに対するJR東海の見解、及び結果を踏まえた対策の内容について専門家や静岡県に報告し、ご意見をお聞きしたいと考えている。ご意見を踏まえ、環境保全措置や、モニタリング計画の見直しを行う。また、モニタリングの

結果は、JR東海のホームページにて公表する

- 3) 工事後においても、工事中と同様に進める。また、p17の中段や最終行に記載のとおり、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、公的な研究機関や専門家の見解をいただく仕組みを整える。

(委員)

- それでは、ここまでのご説明に関して、委員の皆様から自由にご質問・ご意見をいただきたい。

(委員)

- 先程、水平ボーリングについて少しお尋ねしたが、資料6の2ページ目の図1にその図があるので、もう少し申し上げたい。先進ボーリングで破碎帯等を掘んだ場合には、コアボーリングを行うことになっているが、事前に前方の地質を把握するためには、破碎帯とか、湧水量が管理値を超えない場合でも、コアボーリングをしたほうがいいということを私はたびたび主張してきた。今のところその主張は受け入れられていないが、ただこの南アルプスはメランジュなどを含む付加体がさらに変形している非常に複雑な地質となっている。よって、ノンコアボーリングのカッティングスから何か判断しようということでは、不足していると考ええる。例えばこの水平コアボーリングは、長尺ボーリングも可能であり、実際のトンネル工事で、シールドリバース法の長尺コアボーリングで前方の地質を確認しながら工事を進めていったという例は多く報告されている。この図のイメージだと、切羽から短いコアボーリングをするという図になっているが、長尺で行う場合にはトンネルの側壁に試錐座を設けて、少し長いコアボーリングを行うということになると思う。場合によってはノンコアのボーリングに代わって、コアボーリングだけを行うということもあり得るのかなと思っており、オールコアボーリングを行って前方の地質を事前に把握しながら安全な工事を行うということを重ねて推奨する。これまでその主張は取り入れられてないが、ぜひ検討していただきたい。

(JR東海・二村次長)

- トンネルを掘るときに前方探査が必要だということは、常々考えており、今我々が考えているのは、ノンコアボーリングでとにかく早く長い距離を確認すること。そこで何か地質の違いが見られたり、破碎帯があるということは、ノンコアボーリングのスライムでも確認できる。また、これまでノンコアボーリングというのは色々ところでやってきており、ノンコアボーリングで得られたデータと、その後トンネルを実際に掘ってみた時のデータを比べてみて、ノンコアボーリングの各種データと、トンネルを掘った時のデータと整合することによって、ノンコアボーリングのデータで地山を評価することができるということに取り組んできている。
- コアボーリングは時間がかかるので、まずはノンコアボーリングを行い、地質の違いが得られたり、コアボーリングが必要だという箇所には、コアボーリングを行うという考えでいる。

(委員)

- 早く掘れるということだが、実際には先進坑なり本坑なりを掘削するよりも前に掘削できていればよいわけで、コアボーリングが律速になるということではなければ、そんなに一気に1,000m掘るという必要もないと思う。事前に前方の地質を把握するという意味で、コアボーリングは非常に有効であるし、それから特に、通常の山と違って南アルプスの地質はかなり複雑なので、慎重には慎重を期すという意味も含めて、ぜひ検討をお願いしたい。

(JR東海・澤田副本部長)

- コアボーリングについても、しっかり行っていく。破碎帯に限らず、地質の変わり目では、きちんとコアボーリングを行おうと思っている。先ほど委員は、シールドリバースとおっしゃっていたが、現に山梨工区や長野工区でも、要所要所で行っている。ただ、静岡工区は8kmあるので、8km全部行うかといわれると、抜けるところもある。コアボーリングもきちんと併用しながら行っていくということでご理解いただきたい。

(委員)

- ・ 承知した。その辺はさらに検討してくださるよう要望したい。

(委員)

- ・ 16ページ以降に、工事前から工事中、工事後のモニタリングのことが書いてあり、そこに万が一水資源利用に影響があった場合に云々というフレーズがある。専門家の意見を聞いて、公的な研究機関がどうのこうのと書いてある。先ほど水温のことを申し上げたが、この有識者会議というのは、科学的かつ工学的な議論をする場というところになっており、最終的にもこの「万が一」というのが、本当に科学的・工学的に見て万が一なのかとか、そういう、話が出ると思う。再三申し上げているが、最初にコンセプトチュアルモデルをしっかり作ってそのあとディスクリプティブなモデルに移行して欲しいというお願いをしておき、そのコンセプトがしっかりできていないから、どんな種類のデータが科学的あるいは工学的に必要なかつ十分なのかという議論がなされていない。
- ・ 例えば、気温の変化とか降水量の変化、それに合わせて河川水量の変化とか水質の変化をしっかり事前のバックグラウンドデータとしてとっておけば、モニタリングのサンプル間隔が、どのくらいが適切か明確にわかるが、そういうのを議論しないままにただデータを取りましたという、後になってから、こんなデータじゃ全然意味がないよ、もっと細かく取らなきゃいけないよとか、あるいは穿った人たちが、こんなに細かく取ってお金ばかりかけて、リニアの電車賃が高くなっちゃったんじゃないのとか、余計なことをいう人がいると思うので、そこら辺の概念的なモデルから、説明的な詳細モデルに移るところの見解をしっかりと示していただきたい。
- ・ また、西俣ヤードのところには400mのボーリングがあって、それを観測井にするとあるが、本当であればもうひとつここで浅い井戸を作って、深い井戸と浅い井戸両方の地下水の動向、挙動をしっかりとみるというのが大事だと思うので、ぜひお願いとして受けてみてください。
- ・ また13ページには、中下流域のデータについては、静岡県等の公的な機関がとったデータで評価するという書き方をしているが、静岡県は月1回だからよいが、他のところだと、年度末にしかデータが公表されないこともある。そこはぜひJR東海としても、自力でデータを取るとか、あるいは何か影響が出た時にリアルタイムで察知できるようなシステムをきちんと構築していただきたい。
- ・ 概念モデルがしっかりしていないから、説明的な詳細モデルが作れないままに、なんとなくこれでいいだろうなというモニタリング計画を立ててしまっており、このモニタリング計画が、酷い言い方かもしれないが、科学的なモニタリングになっていないという結果を招いているのではないか。
- ・ そのあたりについて、きつい言葉で申し訳ないが、もう少し適切な、本当に必要かつ十分なモニタリングというのはどんなものかというのを、もう一回モニタリングの考え方のところでお示しいただき、しっかりした計画を立てていただきたい。
- ・ 今のところ、私のコメントとして申し上げたことなので、個々についてお答えいただく必要はないが、この後のステップとしてお考えいただければ幸いである。

(委員)

- ・ ただ今の委員の意見は、計画を見直し、もっと説明力のあるものにしてはどうかというご意見であったと思う。当然と言えば当然の話である。モニタリングについては、しっかり考えなければならぬということは、ずっとこの会議で言われて来ていることであり、科学的なモニタリングの視点を入れることを検討してほしい。

(委員)

- ・ 今の委員の話の最後のところで、独自の観測網という話もあったが、資料6の8ページで、河川の水質・水温の調査時期・頻度というものがある。これが月1回しか測らないように読める。重金属は定量的な検査が大変だと思うが、水温やSS、pHに関しては、簡便なセンサーで常時観測をして、ウェブでみるということもできると、非常に安心感が増すと思う。
- ・ 地元の人が月1回でいいよ、あるいは年1回でよくて、何か変動が起きたときに、「いつからこうなったんですか」と問われても「わからないです」という答えでも構いませんとおっしゃるのであればそれでいいと思うが、この8ページの表3の頻度というのは、何か非常にや

る気がないように思う。ぜひ地元の人とお話しいただいて、どのくらいの頻度があると安心とお思いになるかということ、是非、コミュニケーションされては如何かと思う。

(委員)

- ・ 議題(1)の水循環の概念図の議論の時も、委員は今のご意見のように、大井川流域の住民はどうあって欲しいと思っているのかをよく聞くべきであると言っていた。モニタリングについても、安全性であるとか安心感について市民がどのように感じられているのか、ということはよく調べて欲しいというご意見だった。JR東海は、市民の思いをモニタリング計画に反映するようにしていただきたい。

(委員)

- ・ 先程、委員が指摘された、万が一、水利用環境に影響があった場合にはという点は、重要な問題である。公的な研究機関とか専門家の見解と書いてあるが、例えば水資源に影響があったというような流域住民の皆様方からの訴えがあった場合に、それが工事によるものであるかどうかというのを、この「公的な研究機関」が判定する仕組みを作るといふ、そういう意味か。

(JR東海・二村次長)

- ・ 何か不都合・不具合が生じたというようなご意見をいただいた場合は、我々からこの公的機関に依頼をして、データを提供して、そこで判断してもらうということを考えている。

(委員)

- ・ もう少し進めて、よりワーカブルな仕組みを作りたい。私はこの会議で、上流から中下流域まで含めた水系全体で考えることが必要だという認識を示したが、特に中下流域での地下水流動モデルを作り、その精度を高めるために、この中下流域での各種観測パラメータを使ったデータ同化という手法を用いることを提案した。この提案した理由の一つは、今まさに問題となっていることで、この解析で使われるパラメータに、観測可能なデータを紐づけすることが可能になること。つまり、モニタリングをした個々のデータだけから、評価することができなくても、複数の観測値のセットから、トンネル工事の影響であるか否かということ、ある程度推定できるような形にしておく仕組みである。現在のモニタリング頻度ではちょっとやる気がみえないという話が先ほどあったが、システム化したモデル解析まで踏み込めば、住民の皆さんのみならず、判定を行う公的な研究機関にも資するものがあると思う。
- ・ 大井川流域の住民の皆様には、「水が減るかもしれない」とか「減ったらどうすればいいですか」とかそういう不安がある。それに対して、「ほとんど減らないから大丈夫ですよ」という言葉だけで、安心するということはなかなか難しい。この「万が一」のときに、迅速に原因がわかって、迅速に解決策が示されるという仕組みが、あらかじめできているということが、私は安心につながると思うが如何か。

(JR東海・二村次長)

- ・ 安心のため、工事による影響なのかどうかというのを判定するものが必要だというのはご指摘のとおりだと思う。今は色々なデータを取ることで、そのデータによって、影響の原因がトンネルの工事なのかどうかということ、これを判定できないかというふうに考えているが、そのデータも地域的に飛んだりして、なかなかそれができないということであれば、先生がおっしゃるようなモデル解析というような、そういったものでさらに判定ができるようなものを作るといふことを考えていきたい。

(委員)

- ・ 地下水流動モデルといっても、そこまで細かいものでなくても良い。先程、委員が色々な観測をするけれども、必要なものと不必要なものは分かっていますか、というようなお話があった。本当に必要なところだけを観測していく必要があるということが、このモデルを考える過程で浮かび上がってくると思う。

(委員)

- ・ 15ページの一番組で、北陸新幹線深山トンネルの話がある。実は今週末にも深山トンネルのフォローアップ委員会があるので敦賀に行く予定であるが、ここで作られているフォローアップ委員会のコンセプトというのをご紹介しておく。

- ・ 環境アセスメントでは、当然ながら、トンネル工事の影響で地下水位が下がって周辺の湧水が枯れるんじゃないか、影響が出るんじゃないかという懸念で、非常に詳細にボーリングを行ったり流量観測を行ったりしてデータを取った。
- ・ 実際工事が始まってきた時に、すべての観測場所をそのまま継続するという事はやっていない。要は、工事によって影響が出る可能性のあるモニタリングポイントを厳選して、そこにも何か影響があった時には、すぐそれをトリガーとして対策を取るということを事前に決めてモニタリングをしている。地下水が大きく下がりました、流量が大きく減りましたということがあれば、その部分に代替水を供給する仕組みを事前につくっておいて、そこでバルブを開けるとか、そういうことを事前にちゃんと考えておいて、工事を進めていくと、こういうことが、実際、北陸新幹線深山トンネルでは行われている。そういうモニタリングをしながら、常にそのデータを公開して、異常値がある、急激に推移が下がったという、関係の専門の先生のところにそれらの情報が届き、コメントしていただいたことがフィードバックされていく。こういうような仕組みが、フォローアップ委員会の役割なのかなと思う。
- ・ トンネルの影響と水位の低下、流量の変化の因果関係をどうするかという話は、それも大事なんですけれども、実際工事を進めていく上では常にリアルタイムで起きる現象に対して対応しなきゃいけないので、むしろそちらのほうの対応をちゃんと考えておいていただいた上で、さらにいろんな複雑なメカニズムを解明していくことが大切である。これは研究的な意味合いが強くなるかもしれませんが、それはそれで進めていただくというのもありだと思う。ただ、やはり工事を進めて、影響が起きた・起きないという、それは本当にすぐにやらなきゃいけないことになるので、それがフォローアップ委員会の役割ではないかと思う。

(委員)

- ・ 先程から何回も申し上げたが、第6回会議での座長のコメントでは、「中下流域の河川流量が維持されれば、トンネル掘削による大井川中下流域地下水量への影響は極めて小さい」ということであったが、工事期間中にトンネル湧水が山梨県側に流れて行くことによって表流水はどの程度の影響を受けるのか、ということが、次回会議の議題になる。それを受けて、モニタリングについても、更なる議論が必要になる。
- ・ 本日の議論では、モニタリング調査の実施方法や、関係機関の専門家と連携した管理体制等について説明があった。モニタリングの実施に当たっては、委員の皆さんが言うように、市民、利水者等にわかりやすく安心感をあたえるものであり、また科学的、工学的に十分な説明がなされることが重要である。JR東海は、委員の本日出されたご意見を十分考慮され、今回モニタリング計画を改善するよう指示したいが、よろしいか。
- ・ (→一同異議なし)
- ・ また、モニタリングで得られる大井川流域に関する情報については、地元の大学等研究機関、公的機関といった地域と共有する積極的な取り組みについても重要であるとのことだが以前から多くの委員から出されていたが、そういった積極的な取り組みについても、有識者会議からJR東海に対して要請したいと思うが如何か。
- ・ (→一同異議なし)
- ・ では、そのようにさせていただきたい。リニア中央新幹線のような大きなプロジェクトでは、特に、地域と一緒にした取り組みが、JR東海にとって重要と考えているが、宇野副社長はこの件についてご意見があればお願いしたい。

(JR東海・宇野副社長)

- ・ 今のお話、よく承知した。それはやぶさかでないので、具体的にどう進めていくかという話だと思う。検討していきたい。

(委員)

- ・ よろしくお願いしたい。本日の会議では、
- ・ 最初に、利水者等にわかりやすく説明するための水循環の概念図が提示された。今後も、水循環概念図については充実させていく。
- ・ トンネル掘削による水資源利用への影響と基本的な対応が示された。
- ・ トンネル湧水の大井川への具体的な戻し方や水質等の管理方法については、JR東海の提

案が確認された。JR東海は、今後、戻し方、水質等の管理方法の熟度を上げていくことになった。

- ・ 第6回会議で議論した科学的な成分分析も踏まえ、モニタリング調査の実施方法と管理体制について説明があった。これについては、多くの意見が出され、引き続きモニタリング計画について、検討を続けることになった。
- ・ 次回の会議では、現在作業中である、工事期間中に山梨県側に一定量のトンネル湧水が流出することの定量的な評価に加え、表流水についての評価についても説明いただき、議論したい。委員の皆さんとしてもこれでよろしいか。
- ・ (→一同異議なし)
- ・ ありがとうございます。
- ・

(5) 今後の進め方(資料7)

(国交省・江口技審)

- ・ 資料7について、1ページ目には第1回から第7回、本日までのことを書かせていただいている。第8回は2ページ目で、日程未定とあるが、今後のまた資料の作成状況や皆様のご都合を踏まえ、開催させていただきたい。詳細については、事務局から案内させていただきたい。
- ・ 先程、座長からもお話があったが、次回会議では引き続き、トンネル湧水全量の大井川への戻し方として、表流水の評価、それから工事期間中の山梨県側に流出するトンネル湧水の評価と、またモニタリング等についても引き続き議論をしたい。
- ・ この後は、記者ブリーフィングを予定しており、今回の会議においても、前回・前々回と同様に座長コメントを出したいと思っております。その準備にあたり、座長はじめ各委員の皆様方にも、またご協力いただきたいと思いますので、この会議終了後に控室にご移動いただき、作成にご協力いただきたいと思います。作成した座長コメントにつきましては、ブリーフィングで配布させていただくとともに、ウェブで参加されたオブザーバーや報道機関の方々には、作成し次第、メールで送信させていただく。

(了)