

大井川水資源問題に関する中間報告

令和3年12月

リニア中央新幹線静岡工区 有識者会議

目次

はじめに	1
(1) 有識者会議の設置目的と主な論点	1
(2) 有識者会議で議論を進める上での基本的な考え方	1
I. 主なポイント	4
II. 本文	10
第1章 有識者会議で議論を進める上での基本的な考え方	10
第2章 大井川流域の流況	13
(1) 大井川の水利用の状況	13
(2) 地下水と河川流量等との関係	13
第3章 南アルプストンネルの工事の概要	15
(1) 南アルプストンネルの工事概要・設備計画	15
(2) 静岡県と山梨県境付近における掘削工法	15
第4章 トンネル掘削による水資源への影響	17
4. 1 トンネル掘削に伴う大井川表流水への影響	17
(1) トンネル掘削により河川流量と地下水量に生じる変化	17
(2) 水資源利用の観点からの発生土処理方法について	18
4. 2 トンネル掘削に伴う中下流域の地下水への影響	20
(1) トンネル掘削による地下水位の低下範囲	20
(2) 地下水と河川流量等との関係（再掲）	20
4. 3 工事期間中のトンネル湧水の県外流出の影響	23
(1) JR東海の施工計画	23
(2) 県外流出量と河川流量との関係	24
(3) 県外流出に対するリスク対策等について	25
第5章 水資源利用に関するリスクへの対応とモニタリングの実施	26
(1) リスクへの対応について	26
(2) モニタリングの実施について	26
第6章 今後の進め方	28
【開催実績】	30
【構成員名簿】	32

はじめに

(1) 有識者会議の設置目的と主な論点

リニア中央新幹線静岡工区については、南アルプストンネル掘削に伴う大井川の河川流量の減少等に関して、水資源の確保や自然環境の保全等の方策を確認するため、これまで静岡県が静岡県中央新幹線環境保全連絡会議の下に設けた専門部会（以下「県専門部会」という。）の場等において事業主体である東海旅客鉄道株式会社（以下「JR東海」という。）と静岡県との間で議論が行われてきた。

しかしながら、JR東海の説明に対して、県専門部会の委員や静岡県を始めとした関係者等の納得が得られない状況が続いたことから、国土交通省は、2019年（令和元年）8月9日に、「リニア中央新幹線静岡工区の当面の進め方について」を公表し、リニア中央新幹線の早期実現とその建設工事に伴う水資源と自然環境への影響の回避・軽減を同時に進める必要があることが静岡県・JR東海・国土交通省の3者の基本認識であることを確認した。更に、国土交通省は、2020年（令和2年）4月に、これまで静岡県とJR東海との間で行われてきた協議や県専門部会での議論を踏まえて、今後の水資源利用や環境保全へのJR東海の取組みに対して具体的な助言・指導等を行うことを目的として、「リニア中央新幹線静岡工区 有識者会議（以下「有識者会議」という。）」を立ち上げた。

有識者会議では、県専門部会等の議論に基づき静岡県において整理された「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（いわゆる「47項目」）」を議題として取り上げて欲しいとの静岡県からの要請を踏まえつつ、静岡県から推薦のあった県専門部会委員も参加のもとで、まずは水資源に関する大きな2つの論点である、

- ① トンネル湧水の全量の大井川表流水¹への戻し方
- ② トンネルによる大井川中下流域²の地下水への影響

について、科学的・工学的な観点から議論を行った。

(2) 有識者会議で議論を進める上での基本的な考え方

有識者会議では、議論を建設的に進めるため、JR東海が各委員のそれぞれの専門分野からの指摘を正確に理解し、それを適切に説明資料に反映することが肝要であると考えた。そのため、JR東海に対しては、各回の会議に先立ち、事前に委員と十分に意見交換を行うよう指示した。委員はそれぞれの専門分野の観点からJR東海に対して、科学的・工学的な観点から必要なデータ等の会議の場への提示や資料の作成を繰り返し求め、会議の場に提示させた。その上で、各会議での更なる議論を踏まえ、水資源利用に関する内容が利水者等に対してわかりやすい資料となるように修正していくよう、繰り返し求めてきた。また、説明資料の形式としては、当初の県専門部会での説明で用いられていたパワーポイント形式による図表中心の資料から、説明文を加えた解説型の資料

¹ 表流水：大井川を流れる河川水と同じ意味として扱う。

² ここでは、大井川水系河川整備基本方針に基づき、長島ダムより上流を上流域、下流を中下流域と呼ぶ。また、神座より下流（扇状地内）を下流域と呼ぶ。

でまとめるようＪＲ東海に指示した。

このような過程を経て作成された資料に基づき、議論を進めるにあたっては、特に実測データを重視し、科学的・工学的な観点からこれらに基づく分析結果を整理することに注力した。

以下に、有識者会議の基本的な考え方を示す。なお、各項目についての議論の考え方は第１章で詳しく述べる。

<主な項目>

(１) 実測データを重要視

→大井川の流況の全体像を適切に把握するため、降水、表流水、地下水などの大井川流域での観測で得られる実際的なデータ（実測データ）からわかることを明らかにする。

(２) 水収支解析モデルの解析結果等の取扱いを整理

→水収支解析モデル³の解析目的や手法、解析結果の取扱いを明らかにし、適切に用いることができるようにする。

(３) トンネル掘削に伴う河川流量、地下水量等の変化を整理

→トンネル掘削により、河川流量や地下水量に生じる変化を明らかにし、大井川の水資源利用への影響を評価する。

(４) 県外流出量の影響を評価

→(１)～(３)を踏まえた上で、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約１０ヶ月間⁴）にトンネル湧水が静岡県外へ流出する（以下、「県外流出」という。）ことによる大井川の水資源利用への影響を評価⁵する。

(５) モニタリング体制の構築とリスクへの対応を指導

→(１)～(４)を踏まえた上で、解析により推計されたトンネル湧水量は確定的なものではなく、また、高圧なトンネル湧水が瞬間的に発生する突発的な湧水（以下「突発湧水」という。）等の不測の事態が生じる可能性があることをＪＲ東海に認識させた上で、適切なモニタリング手法やモニタリング結果の取扱い、想定される事象に対するリスク対策等について助言・指導を行う。

以上のように、有識者会議では科学的・工学的な観点から論点を整理するとともに、ＪＲ東海に対して、必要なデータの提示や資料の作成を求め、データの見方や考え方を指導しながら議論を行ってきた。これらの議論や指導を通じて、水資源への影響に関しては一定の整理ができる状況となってきたことから、これまでの議論を総括すべく、中間報告としてとりまとめたところである。また、ＪＲ東海においては、「大井川水資

³ 水収支解析モデル：設定した領域内における、水の流入と流出を予測するための数値解析のこと。有識者会議においては後述する２つのモデルを用いてトンネル掘削による影響の検証を行った。

⁴ 山梨県側から掘削している先進坑が、山梨－静岡県境を越えてから静岡県側の先進坑と繋がるまでの想定期間。

⁵ 長野県境においても同様に先進坑が繋がるまでの間は県外流出が生じるが、県境付近に断層帯があり、トンネル湧水量が大きいことが想定される山梨県側を中心に評価を行った。

源利用への影響の回避・低減に向けた取組み（本編・別冊）」（以下「取組み資料」という。）を作成した。この取組み資料は、有識者会議における助言・指導等に基づきJR東海が作成したものであり、JR東海としての今後の水資源利用への影響の回避・低減に関する取組みをまとめたものである。中間報告は、取組み資料に記載された実測データや分析結果を踏まえてとりまとめられており、主な引用箇所については、【本編（ページ）】のように記載している。

JR東海は、中間報告の内容を十分に理解し、有識者会議におけるこれまでの助言・指導等を踏まえて作成した取組み資料に基づき、水資源利用への影響の回避・低減に関する取組みを適切に実施すべきである。また、大井川の水利用をめぐる歴史的な経緯や地域の方々のこれまでの取組みを踏まえ、利水者等の水資源に対する不安や懸念を再認識し、今後、静岡県や流域市町等の地域の方々との双方向のコミュニケーションを十分に行うなど、トンネル工事に伴う水資源利用に関しての地域の不安や懸念が払拭されるよう、真摯な対応を継続すべきである。

I. 主なポイント

これまでの有識者会議におけるJR東海への指導と議論により、トンネル掘削に伴う水資源利用への影響や環境保全への取組みについて、科学的・工学的な観点から明らかになった主なポイントを以下に述べる。

1. 大井川流域の流況

- ・ 有識者会議においては実測データを重要視し、JR東海に対しては、降水、表流水、地下水、流域市町での水利用の実態などについて、既存の実測データに加え関係機関からも情報収集を行い、大井川流域の現状を整理するよう指導を行った。それらを踏まえ、大井川流域の流況の特徴を以下の通り把握・整理した。
 - 中下流域は、水力発電への水利用により河川に水が流れない状況（河原砂漠）となった歴史を持つ。地域住民からの強い流況改善運動（水返せ運動）などの結果、ダムにおいてはダム下流の河川環境の維持等を目的として維持放流が実施されている【本編 p2-15~17】。今日においても、降水量が少ない年には渇水による取水制限が発生しており、利水者間における相互調整によって利水環境が維持されている【本編 p2-10, 13~14, 18~19】。
 - こうした地元の方々の努力もあり、現在の下流域については、降水量、河川流量、地下水位等に関する実測データや大井川流域の流況の整理によれば、中下流域の河川流量は上流域のダムによりコントロールされ、また地下水位は取水制限が実施された年も含め、下流域全体として安定した状態が続いている【本編 p2-24~33、別冊 p 別 2-9~17】。
 - 地下水等の化学的な成分分析⁶や表流水、地下水を含めた大井川流域の水循環に関する総合的な検討からは、
 - 中下流域の地下水は、上流域のうち榎島地点⁷より上流の深部の地下水が地下を流れ続けて供給されているというよりは、主要な涵養源⁸は近傍の降水と中下流域の表流水であること【本編 p2-38~39, 44~46、別冊 p 別 3-9~17, 32~45】
 - 中下流域の表流水は、上流域のうち榎島地点より上流の深部の地下水が中下流域で湧出したものとは考えにくい【本編 p2-38~39, 44~46、別冊 p 別 3-9~17, 27~45, 57~63】。そのため、上流域の浅部の地下水の上流域における地表湧出が中下流域の表流水の上流域からの主な源である⁹ことなどが科学的に推測される。

2. トンネル掘削に伴う大井川表流水への影響

- ・ JR東海は2013年（平成25年）9月の環境影響評価準備書の中で、JR東海が実施した水収支解析モデル（以下「JR東海モデル」という。）による試算結果として、

⁶ 化学的な成分分析：降水、表流水、地下水などを採取し、それらの水に含まれている成分を調べることと、地下水の流動状況などを分析するもの。詳細は第2章参照。

⁷ 榎島（さわらじま）地点：JR東海が設置する導水路トンネル出口地点の名称（地名）。

⁸ 涵養源：地下水の供給元のこと。

⁹ ただし、流下に伴い表流水が地下浸透し、その地下水が再び地表湧出する場合もある。

導水路トンネル¹⁰出口である榎島地点よりさらに上流の田代ダム上流地点での河川流量が、トンネル掘削により最大毎秒約2 m³減少すること等を公表した。これを契機に、県専門部会などで、その河川流量の減少に伴う影響について議論がなされてきた。

- ・ 有識者会議では、トンネル掘削により将来生じることが想定される現象を適切に把握するため、トンネル掘削により河川流量と地下水量に生じる時間的な変化を整理するようJR東海に対して指示した。トンネル掘削により河川流量と地下水量に生じる変化の整理【本編 p4-25～30】からは、「①導水路トンネル出口（榎島地点）よりも上流側の河川流量はトンネル掘削とともに減少すること」、「②導水路トンネル出口（榎島地点）より下流側の河川流量は、山体内に貯留されている地下水が導水路トンネル等により大井川に戻されるため一時的に増加し、トンネル掘削完了後はやがて定常状態¹¹に落ち着くことになるが、いずれの段階においてもトンネル湧水量の全量が大井川に戻すことで中下流域の河川流量は維持されること」、の2点が示された。
- ・ なお、JR東海の設定計画では、現時点で想定されているトンネル湧水量であれば、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）を除いて、導水路トンネル等によりトンネル湧水量の全量が大井川に戻すことが可能となることを確認した【本編 p4-51～72】。

3. トンネル掘削に伴う中下流域の地下水への影響

- ・ 上記1. で示したように、中下流域の地下水は、上流域のうち榎島地点より上流の深部の地下水が地下を流れ続けて供給されているというよりは、主要な涵養源は近傍の降水と中下流域の表流水であることが実測データ等により科学的に推測された【本編 p2-38～39, 44～46、別冊 p 別 3-9～17, 32～45】。
- ・ また、JR東海モデルと、有識者会議からJR東海に対して検証を指示した静岡市が作成した水収支解析モデル（以下「静岡市モデル」という。）による解析結果の比較からは、トンネル掘削による地下水位の低下はどちらの解析結果においても南に行くにつれて小さくなる傾向にあり、榎島付近での地下水位の低下はトンネル本坑近傍に比べて極めて小さい結果となった【本編 p4-21～24】。これらの解析結果を踏まえると、さらに下流の中下流域の地下水位は、榎島付近よりも大きな地下水低下を示すことは無いと推測される。
- ・ さらに、上記2. で示した通り、導水路トンネル等でトンネル湧水量の全量が大井川に戻せば、中下流域の河川流量が維持されることが示されている【本編 p4-25～30】。
- ・ これらのことから、トンネル掘削による中下流域の地下水量への影響は、河川流量の季節変動や年毎の変動¹²による影響に比べて極めて小さいと推測される。
- ・ JR東海に対しては、この結果を利害関係者等に対してわかりやすく説明できるよう水循環を視覚的に示すよう指導し、JR東海からは水収支計算¹³も含めた水循環の概要図が提示された【本編 p2-47～55, p4-48～50】。水収支計算では、上流域の地下水から地

¹⁰ 導水路トンネル：トンネル内に発生する湧水を大井川に導水するためのトンネル。

¹¹ 定常状態：地下水等の変化が一定に落ち着いている状態。

¹² 年毎の変動：1年間の変動（季節変動）ではなく、複数年間の変動のこと。

¹³ 水収支計算：降水量や河川流量などを用いて、流域全体の水収支を推計する手法。

下を流れ続けて中下流域の地下水となる移動量（流去量¹⁴）は、上流域の降水量から蒸発散量を引いた値と河川流量との差から推定される【本編 p2-48～51】。計算の結果、地下水の移動量（流去量）は河川流量（約 1.2 ± 3 億 m^3 / 年¹⁵）に対して $0 \sim 1$ 億 m^3 / 年¹⁶ となることが示されたが【本編 p2-55, p4-49～50、別冊 p 別 2-20～21】、この値は降雨量、河川流量等の観測や、蒸発散量の推計手法が有する不確実性（誤差）に相当する大きさである。なお、想定されるこれらの傾向を確認するため、J R 東海に対しては、工事前はもとより、工事中や工事後も含めて、継続的かつ適切にモニタリングを実施していくよう助言・指導し、トンネル掘削に伴う水資源等への影響を把握し適切に対策を講じるための具体的な計画（モニタリング項目、実施箇所、実施頻度等）に対する考え方の提示を求めた。

4. 工事期間中のトンネル湧水の県外流出の影響

- ・ 有識者会議においては、上記 2. で示したように、トンネル湧水量の全量を大井川に戻すことによって、中下流域の河川流量は維持されることを確認し【本編 p4-25～30】、また、上記 3. に示したように、中下流域の河川流量が維持されることでトンネル掘削による中下流域の地下水量への影響は、河川流量の季節変動や年毎の変動による影響に比べて極めて小さいと推測されることを確認した【本編 p2-38～39, 44～46, p4-21～30, 別冊 p 別 3-9～17, 32～45】。
- ・ 一方、J R 東海の現行の施工計画【本編 p1-4～7】では、山梨県境付近の断層帯¹⁷を山梨県側から上り勾配で掘削することに伴い、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約 10 ヶ月間）は県境付近で発生するトンネル湧水が県外流出する。静岡県は工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約 10 ヶ月間）も含めてトンネル湧水の全量を大井川に戻すことを求めており、このトンネル湧水に戻さない場合は全量戻しとはならない。
- ・ そのため、J R 東海に対しては、まずは山梨県境付近の断層帯のトンネル掘削について、過去のトンネル掘削事例等も踏まえ、突発湧水の発生可能性がある箇所を下り勾配で掘削する場合の施工上の課題の提示と、全量戻しが可能となるような工法の比較検討を行うよう指示した。併せて、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約 10 ヶ月間）に県外流出が発生した場合に、どの程度中下流域の河川流量に影響があるかについての確認を行うため、県外流出が発生した場合における河川流量への影響についても示すよう指示した。
- ・ J R 東海からは、全量に戻すための複数の工法について評価が行われ、その結果、トンネル工事を実施する事業主体としては、静岡県側からの下り勾配による掘削は、突発湧水による水没の危険性などから工事の安全性の確保が困難とする考え方が提示された【本編 p4-77～91、別冊 p 別 7-1～23】。また、J R 東海モデル及び静岡市モデルによ

¹⁴ 井川ダム地点における地下水の移動量。

¹⁵ 水量は欠測期を除いた実測値 2008 年（平成 20 年）～2016 年（平成 28 年）より年間総量を算定している。年による変動（ ± 3 億 m^3 / 年）は 2008 年（平成 20 年）～2016 年（平成 28 年）における実測値の標準偏差。

¹⁶ 推計手法の違いによる差（ペンマン法及びソーンズウェイト法により算定）。

¹⁷ 断層帯：複数の断層が帯状に密に分布しているところ。

る水収支解析では、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）において、想定されるトンネル湧水量（総量で静岡県モデルでは約0.05億（500万） m^3 程度、JR東海モデルでは約0.03億（300万） m^3 程度）が県外流出した場合においても、それ以上の量の静岡県内の山体内に貯留されている量も含めた地下水がトンネル湧水として導水路トンネル等を通して大井川に戻される（総量で静岡県モデルでは約0.37億（3,700万） m^3 程度、JR東海モデルでは約0.46億（4,600万） m^3 程度）ため、中下流域の河川流量は維持される解析結果となることが示された（トンネル掘削に伴う河川流量の減少量を考慮すると、静岡県モデルでは約0.04億（400万） m^3 程度、JR東海モデルでは約0.02億（200万） m^3 程度、導水路トンネル出口（榎島地点）の河川流量が総量として増える）【本編 p4-92~100】。従って、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）の県外流出による中下流域の地下水量への影響は、河川流量の季節変動や年毎の変動による影響に比べて極めて小さいと推測される。

- ・ 解析結果としては、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）に県外流出が発生した場合においても、中下流域の河川流量は維持される結果となったが【本編 p4-92~105】、一方で、これらの解析結果は一定の前提を置いた上での計算結果であり不確実性を伴う。そのためJR東海に対しては、トンネル掘削の進捗に伴い地下水として貯留されている水が流出する過程に対する理解や、解析結果を含めた総合的な評価に基づき、下記5. に示すように、適切なモニタリング手法やモニタリング結果の取扱いなどについて助言・指導を行った。また、想定される事象に対するリスク対策についても検討を進めさせた。
- ・ 県外流出に関してのリスク対策としては、静岡県側からの高速長尺先進ボーリング等での揚水により県外流出量を極力軽減する方策等が提示された【本編 p7-15】。高速長尺先進ボーリング調査¹⁸については、能力として水平方向に約1,000m先の地盤状況等を探り、またボーリング口元における湧水の水量、水圧等の計測や、化学分析等で得られるデータを用いてトンネル前方の地下水の水質等を把握していくことができ、工事の安全を確保するための情報を事前に得ることにつながることに加え、現場の状況に応じた薬液注入等の補助工法の実施が可能であることから、地表面から複数本の鉛直のボーリング調査を実施することと比較してもより有効な方策と考えられる。
- ・ また、JR東海からは、同社が2018年（平成30年）10月に原則としてトンネル湧水の全量を大井川へ流すことを表明したことを踏まえ、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）に県外流出するトンネル湧水を大井川に戻す方法として、先進坑貫通後に県外流出量と同量の山梨県内のトンネル湧水を大井川に戻す方策も提示された【本編 p7-16~17】。

¹⁸ 高速長尺先進ボーリング調査：JR東海とメーカーで共同開発した、トンネル掘削に先立って地質確認のために高速・長尺で行われるトンネル切羽前方を調査するためのボーリング調査。なお、JR東海による実際の運用においては、約500m先の調査を繰り返し実施することを予定している。

5. 水資源利用に関するリスクへの対応とモニタリングの実施

- ・ トンネル掘削に伴う大井川表流水や中下流域の地下水への影響については、上記のように議論し、整理を行ったが、推計されたトンネル湧水量は確定的なものではなく、また、突発湧水等の不測の事態が生じる可能性がある。そのため、JR東海に対しては、トンネル掘削に伴い想定される水資源利用に関するリスクを抽出・整理することの重要性を認識させ、その整理に基づいたリスク対策やモニタリング方法等について助言・指導を行い、JR東海としてのリスク管理の基本的な考え方を提示させた。
- ・ リスクの抽出にあたっては、JR東海に対し、想定されうるリスク要因及び事象とその影響といった観点から、「地質」、「地震・気候」、「設備」、「施工」を要因として生じる事象に対する水量・水質への影響を網羅的に整理することを求めた。JR東海からは、トンネル掘削に伴い生じる可能性がある水量・水質に関するリスクの評価が、「影響度」と「管理の困難さ」という指標からリスクの重要度別にそれぞれ示され【本編 p7-4~11】、その重要度に応じたリスクへの基本的な対応の考え方が提示された【本編 p7-8~39】。
- ・ また、重要度の高いリスクについては、突発湧水等の不測の事態が生じる可能性があることを前提として、万が一、不測の事態が発生してしまった際に水量・水質へ影響が発生する可能性を踏まえて取るべき対応についても議論を行った。JR東海からは、適切な判断・処置が取れるようモニタリング体制等を構築した上で工事を進めていく考え方が示され【本編 p7-2~3, p8-1~3, 24~27】、また、影響が発生する可能性がある場合は、掘削を一時中断し、静岡県、利水者等へ速やかに連絡するとともに、表流水や地下水への影響を確認した上で適切な処置を講ずるといった考え方が提示された【本編 p7-26~39, p8-2, 24~27】。
- ・ 上記3. でも示したモニタリングについては、JR東海からは、掘削前にモニタリング体制を構築した上で、トンネル掘削に伴う変化を早期に検知するための適切なモニタリングの実施、河川流量への影響等が確認された場合などにおける対応についての考え方が提示された【本編 p8-24~27】。なお、モニタリングを実施することで得られる大井川流域に関する情報（実測データ）については、利水者等が確認できる仕組みとなることが重要であり、これらの情報を地域と共有する取組みについても助言・指導した。
- ・ これらのリスクへの対応やモニタリングで得られた情報の共有のあり方については、今後、JR東海において静岡県等に対してその考え方について丁寧に説明し、モニタリングも含めた管理体制等の具体的な進め方について静岡県等と調整すべきものと考ええる。

6. 今後の進め方

- ・ JR東海は、中間報告の内容を十分に理解し、有識者会議におけるこれまでの助言・指導等を踏まえて作成した取組み資料に基づき、水資源利用への影響の回避・低減に関する取組みを適切に実施すべきである。また、大井川の水利用をめぐる歴史的な経緯や地域の方々のこれまでの取組みを踏まえ、利水者等の水資源に対する不安や懸念を再認識し、今後、静岡県や流域市町等の地域の方々との双方向のコミュニケーション

ンを十分に行うなど、トンネル工事に伴う水資源利用に関しての地域の不安や懸念が払拭されるよう、真摯な対応を継続すべきである。

- ・ 水循環に関する実現象を理解し、解析結果を科学的・工学的に慎重に検討してきた結果、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）の県外流出が発生する場合においても、中下流域の河川流量は維持される解析結果が示された。一方、その結果には不確実性が伴うことも指摘された。JR東海からは、その不確実性に対する県外流出量の軽減策についても、有識者会議からの指導を通じ、新たに提示がなされた。トンネル掘削にあたっては、突発湧水等の不測の事態が生じる可能性があるというリスクを認識した上で、事業を推進するにあたってはリスク対策を適切に実施し、モニタリング結果を地域と共有すべきである。また、JR東海は、同社が2018年（平成30年）10月に原則としてトンネル湧水の全量を大井川へ流すことを表明したことを踏まえ、県外流出量を大井川に戻す方策については、今後、静岡県や流域市町等の水資源に対する不安や懸念を真摯に受け止めた上で、関係者の納得が得られるように具体的方策などを協議すべきである。
- ・ 今後、関係機関や専門家と連携してモニタリング計画などの策定や体制構築を行い、モニタリングで得られた情報を地域と共有しながらリスク対策や情報共有等の実践を行うという取組みが重要である。そのため、JR東海は、静岡県等とも調整の上で、データ等の公開の仕方等について、その透明性の確保も含めて利害関係者が安心できる対応をすべきである。

なお、トンネル掘削に伴う上流域での地下水位の低下、河川流量の減少、水温・水質の変化などにより生態系への影響が想定されることから、その影響の回避・低減策等については、静岡県で行われている県専門部会での議論も踏まえ、今後、有識者会議の場でも議論することを予定している。JR東海においては、まずは、関連事例や専門家等の意見を踏まえながら、環境保全についての意識醸成を図り、事業主体として行い得る地域が納得できる回避・低減策等を検討すべきである。

以上

Ⅱ. 本文

第1章 有識者会議で議論を進める上での基本的な考え方

有識者会議では、議論を建設的に進めるため、説明責任者であるJR東海が各委員のそれぞれの専門分野からの指摘を正確に理解し、それを適切に説明資料に反映することが肝要であると考えた。そのため、JR東海には、各回の会議に先立ち、事前に委員と十分に意見交換を行うよう指導した。委員はそれぞれの専門分野の観点からJR東海を指導し、科学的・工学的な観点から必要なデータ等の会議の場への提示や資料の作成を繰り返し求め、会議の場に提示させた。その上で、各会議での更なる議論を踏まえ、水資源利用に関して利水者等に対してわかりやすい資料となるように修正していく指導を繰り返し行ってきた。また、説明資料としては、当初の県専門部会での説明で用いられていたパワーポイント形式による図表中心の資料から、説明文を加えた解説型の資料でまとめるようJR東海に指示した。

このような過程を経て作成された資料に基づき、有識者会議において議論を進めるにあたっては、特に実測データを重視し、科学的・工学的な観点からこれらに基づく分析結果を整理することに注力した。

以下に、有識者会議の基本的な考え方を示す。

(1) 実測データを重要視

有識者会議では、まずは水資源に関する県専門部会での議論の状況について、JR東海及び静岡県より説明を受けたが、大井川の表流水とトンネル湧水との関係については、JR東海は主にJR東海モデルに基づく説明を行っており、実測データに基づく議論が十分に行われていないことが確認された。水収支解析の考え方については下記(2)で述べるが、有識者会議においては、大井川の流況の全体像を適切に把握するためには実測データに基づく検証が必要であると考え、JR東海に対し、降水、表流水、地下水、流域市町での水利用の実態などについて、既存の実測データに加え関係機関からも情報収集を行い、大井川流域の現状を整理するよう指導を行った。

また、トンネル掘削による中下流域の地下水への影響については、上流域と中下流域の地下水等の化学的な成分分析を行うことも含め、水循環の観点からの検討を行うよう、JR東海に対して指示した。その結果、中下流域の地下水は、上流域のうち榎島地点より上流の深部の地下水が地下を流れ続けて供給されているというよりは、主要な涵養源は近傍の降水と中下流域の表流水であること等の関係性を科学的・工学的な見地から確認することに繋がった。

JR東海に対しては、下記(2)で示す水収支解析結果等も含めて、得られた結果を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を作成することを求め、科学的・工学的な見地から明らかになった内容について、より視覚的にかつ丁寧に示すよう繰り返し求めた。

(2) 水収支解析モデルの解析結果等の取扱いを整理

有識者会議では、水収支解析モデルで得られる解析結果をどのように扱うべきものであるかを議論し、水収支解析の目的などを明確化して、それに基づいて整理を行うよう

J R東海に対して指示した。また、県専門部会においては、トンネル湧水と表流水との関係は水収支解析に基づき議論が行われていたが、地下水についての議論は殆ど行われていなかった。そこで、有識者会議においては、J R東海に対し、J R東海モデルの解析過程で得られる地下水位の変動についても提示するよう求め、トンネル掘削に伴う地下水位の変化について確認を行った。

これらの指導と議論及び整理の結果により、J R東海モデルは、導水路トンネル等の施設の規模等を決める目的で作成された解析モデルであることを明確にし、J R東海モデルで分かることやJ R東海モデルの限界等について議論を進めながら解析結果を評価した。また、水収支解析モデルが示す数値については、それを確定的なものとして捉えて扱うものではなく、主にトンネル掘削によって生じる現象の傾向を把握するために用いることが適当であることを明らかにした。その中で、地下水位の変動の影響範囲については、J R東海モデルの解析結果だけでは十分ではないと考え、トンネル掘削に伴う自然環境への影響の把握を目的とし、解析範囲がより広範囲に設定された静岡市モデルにおいても確認を行うようJ R東海に指示した。

両モデルによる解析結果を比較したところ、トンネル掘削による上流域の地下水位の低下範囲については、両モデルとも導水路トンネル出口である榎島付近までに留まる傾向が確認され、これにより、トンネル掘削に伴う地下水位の低下範囲を把握することが可能となり、それを踏まえたリスク対策やモニタリングの議論に繋げることが可能となった。

このように、有識者会議においては、水収支解析モデルで得られる解析結果をどのように扱うべきものであるかを議論し、J R東海モデルのみならず静岡市モデルによる解析結果も用いて比較することによって、トンネル掘削による水資源への影響についての議論を深めた。更には、下記（４）で示す工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）に県外流出するトンネル湧水と河川流量の関係についても、両モデルの解析結果を比較することでその影響を議論した。

（３）トンネル掘削に伴う河川流量、地下水量等の変化を整理

J R東海は2013年（平成25年）9月の環境影響評価準備書の中で、J R東海モデルによる試算結果として、導水路トンネル出口である榎島地点よりさらに上流の田代ダム上流地点での河川流量が、トンネル掘削により最大毎秒約 2 m^3 減少する¹⁹こと等を公表した。これを契機に、県専門部会などを通じて、その河川流量の減少に伴う影響について議論がなされてきた。

大井川の表流水とトンネル湧水との関係については、J R東海はこれまで県専門部会において、主にJ R東海モデルに基づいた説明を行っていたが、上記（２）の通りJ R東海モデルには限界等があることから、有識者会議では、上流域から中下流域に至る水循環を理解した上で議論を行うため、上記（１）にも示したように、実測データを重要視し、実測データに基づく降水、表流水、地下水、蒸発散の水循環の関係を整理し、その上で、トンネルを掘削した際に生じるトンネル湧水等との関係性を整理するよう

¹⁹ 覆エコンクリート、防水シート及び薬液注入等を実施しない条件での予測結果

J R東海を指導した。

(4) 県外流出量の影響を評価

県外流出の議論に当たっては、上記(1)～(3)での整理結果を踏まえた上で、J R東海に対して、まずは山梨県境付近の断層帯のトンネル掘削について、過去のトンネル掘削事例等も踏まえ、突発湧水の発生の可能性がある箇所を下り勾配で掘削する場合の施工上の課題の提示と、全量戻しが可能となるような工法の比較検討を行うよう指示した。併せて、工事期間中(そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間)に県外流出が発生した場合に、どの程度中下流域の河川流量に影響があるかについての確認を行うため、県外流出が発生した場合における河川流量への影響についても示すよう指示した。

工事期間中(そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間)に県外流出するトンネル湧水の影響については、その影響を定量的に評価するため、両モデルの解析により、トンネル掘削工事前、工事中、工事完了後のトンネル湧水量や河川流量の関係を具体的に示すよう指示し、水循環の考え方を踏まえて時間を掛けて議論を行った。その際、上記(2)にも示したように、水収支解析が示す解析結果には不確実性が伴うこと、また、これらの検証結果を踏まえた対応を適切に講じることが重要であることをJ R東海に認識させ、その上で、適切なモニタリング手法やモニタリング結果の取扱いなどについて助言・指導を行った。また、想定される事象に対するリスク対策についても検討を進めた。

(5) モニタリング体制の構築とリスクへの対応を指導

トンネル掘削に伴う大井川表流水や中下流域の地下水への影響については、上記の考え方に基づき議論されてきたが、推計されたトンネル湧水量は確定的なものではなく、また、突発湧水等の不測の事態が生じる可能性がある。これまでの県専門部会での議論においては、リスク分析の重要性についてJ R東海の認識が不十分であり、リスクへの対応に関する説明も適切に行われていなかった。そのため、J R東海に対しては、トンネル掘削に伴い想定される水資源利用に関するリスクを抽出・整理することの重要性を認識させ、その整理に基づいたリスク対策やモニタリング方法等について助言・指導を行い、J R東海としてのリスク管理の基本的な考え方を提示させた。

第2章 大井川流域の流況

有識者会議においては、大井川の流況の全体像を適切に把握するためには、実測データに基づく検証が必要であると考え、JR東海に対し、降水、表流水、地下水、流域市町での水利用の実態などについて、既存の実測データに加え関係機関からも情報収集を行い、大井川流域の現状を整理するよう指導を行った。

(1) 大井川の水利用の状況

- ・ 中下流域は、水力発電への水利用により河川に水が流れない状況（河原砂漠）となった歴史を持つ。地域住民からの強い流況改善運動（水返せ運動）などの結果、ダムにおいてはダム下流の河川環境の維持等を目的として維持放流が実施されている【本編 p2-15~17】。今日においても、降水量が少ない年には渇水による取水制限が発生しており、利水者間における相互調整によって、利水環境が維持されている【本編 p2-10, 13~14, 18~19】。
- ・ 表流水は、発電用水のほか、下流域を供給地域とする農業用水、水道用水や工業用水として利用されており、川口発電所で発電に使用された後の水が川口取水口及び新川口取水口で取水され、下流域の利水者に送水されている【本編 p2-18~20, 53~54、別冊 p 別 4-1~3】。その送水量は年間約12億 m^3 （2010年（平成22年）から2019年（令和元年）までの平均）であり、使われなかった水は赤松放水路等から大井川へ放流されている【本編 p2-19~20, 53~55、別冊 p 別 2-20, p 別 4-1~3】。なお、川口発電所より下流側である神座地点における大井川の河川流量は年間約19億 m^3 （2008年（平成20年）から2016年（平成28年）までの平均）で、年毎の変動は±9億 m^3 （標準偏差として）となっている【本編 p2-54~55、別冊 p 別 2-20】。
- ・ 地下水は下流域の川沿いで主に工業用水、上水道などに利用されており、これらの1日あたりの利用量は、昭和55年度頃がピークで約40万 m^3 （年間約1.5億 m^3 ）、近年では約25万 m^3 （年間約0.9億 m^3 ）となっている【本編 p2-23】。

(2) 地下水と河川流量等との関係

- ・ (1)で示したように、こうした地元の方々の努力もあり、下流域の降水量、河川流量、地下水位等に関する実測データによれば、下流域の地下水位は、下流域の上流側では、降水量や河川流量の季節変化に応じた地下水位の変動が見られるが、下流域全体としては長期的に安定した状態が続いている【本編 p2-27~33、別冊 p 別 2-9~17】。中下流域の河川流量は上流域のダムによりコントロールされ、また、下流域の地下水位を年平均で見ると、経年的な変化はほとんど見られず、地下水位は取水制限が実施された年も含めて、下流域全体として安定した状態が続いている【本編 p2-24~33、別冊 p 別 2-9~12】。
- ・ また、上流域の地下水と中下流域の地下水の関係を把握するため、地下水等の化学的

な成分分析（溶存イオン分析²⁰、酸素・水素安定同位体比分析²¹、不活性ガス等分析²²）をＪＲ東海に対して指示した。これらの分析や表流水、地下水を含めた大井川流域の水循環に関する総合的な検討からは、

- 中下流域の地下水は、上流域のうち榎島地点より上流の深部の地下水が地下を流れ続けて供給されているというよりは、主要な涵養源は近傍の降水と中下流域の表流水であること【本編 p2-38～39, 44～46、別冊 p 別 3-9～17, 32～45】
- 中下流域の表流水は、上流域のうち榎島地点より上流の深部の地下水が中下流域で湧出したものとは考えにくい【本編 p2-38～39, 44～46、別冊 p 別 3-9～17, 27～45, 57～63】。そのため、上流域の浅部の地下水の上流域における地表湧出が中下流域の表流水の上流域からの主な源であること

などが科学的に推測される。

このように、有識者会議においては実測データを重要視し、ＪＲ東海への指導を通じて、大井川流域の流況の特徴を把握・整理した。一方、これらの得られた結果については、専門的な内容を多く含んでおり、その結果を利水者等へ説明するにあたっては、利水者等が実際の生活環境に照らしてイメージが湧くような資料が必要となるものと考えた。そのため、ＪＲ東海に対しては、得られた結果を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を作成することを求め、科学的・工学的な見地から明らかになった内容について、より視覚的にかつ丁寧を示すよう繰り返し求めた。4. 2 節の通り、これらの指導を踏まえ、最終的には、水収支計算も含めた概要図が提示された【本編 p2-47～55, p4-48～50】。

²⁰ 溶存イオン分析：地下水などに含まれている、主要な溶存イオン（ナトリウム、カリウム、カルシウム等）の組成を確認するもの。

²¹ 酸素・水素安定同位体比分析：水分子を構成する酸素・水素の質量数の違い（中性子数の違い）を利用して、水循環に関する情報を得るもの。

²² 不活性ガス等分析：不活性ガス（ SF_6 （六フッ化硫黄）、 CF_4 （フロン類）等）や放射性同位体（トリチウム等）を利用して流域での水の挙動についての情報を得るもの。

第3章 南アルプストンネルの工事の概要

トンネル掘削に伴う水資源利用への影響を議論するため、南アルプストンネル（静岡工区）においてJR東海が計画している工事概要、設備計画について、有識者会議としてその全容を正確に把握できるよう、JR東海に対して説明を求めた。

(1) 南アルプストンネルの工事概要・設備計画

- ・ トンネル掘削にあたっては、切羽²³の前方の地質を事前により正確に把握して対策を検討する必要がある。特に、南アルプストンネルは複雑な地盤であることから、JR東海は、斜坑²⁴及び先進坑²⁵掘削時に切羽周辺から前方に向かって、高速長尺先進ボーリング調査を繰り返し実施し、トンネル切羽前方500m程度までの地盤状況を確認し、また、同ボーリング調査の結果、地質が変化する場所、破碎帯²⁶と想定される場所においては、コアボーリング調査²⁷を行い、地質の状態をより詳しく調査するとしている【本編 p5-1~4】。
- ・ また、南アルプストンネルの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アップによる揚水（以下「導水路トンネル等」という。）により大井川に戻す計画となっている【本編 p4-51~64】。JR東海の設備計画上は、現時点で想定されているトンネル湧水量を踏まえ、トンネル全体（本坑・先進坑・斜坑）からのトンネル湧水量の上限値を毎秒 3 m^3 と設定している【本編 p4-51】。この現時点で想定されるトンネル湧水量であれば、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）を除いて、導水路トンネル等によりトンネル湧水量の全量が大井川に戻すことが可能となることを確認した【本編 p4-51~72】。
- ・ なお、JR東海は2013年（平成25年）9月の環境影響評価準備書の中で、JR東海モデルによる試算結果として、導水路トンネル出口である榎島地点よりさらに上流の田代ダム上流地点での河川流量が、トンネル掘削により最大毎秒約 2 m^3 減少すること等を公表した。この減少量については、有識者会議より検証を指示した静岡市モデルによる試算においては、同じ地点での河川流量は毎秒約 1 m^3 減少する結果となった【本編 p4-31】。

(2) 静岡県と山梨県境付近における掘削工法

- ・ 静岡県と山梨県境付近には、リニア中央新幹線と交差する南北方向の断層帯がある。

²³ 切羽：トンネル掘削時の先端部。

²⁴ 斜坑：静岡県内でのトンネル掘削にあたり、地上部の非常口から先進坑・本坑に向けて最初に掘削する作業用トンネル。

²⁵ 先進坑：本坑掘削前に地質や湧水の状況把握のために、本坑に並行する形で掘削する断面の小さい作業用トンネル。完成後は作業用トンネルや非常時の避難用通路などとして活用されることが予定されている。

²⁶ 破碎帯：断層運動に伴って砕かれた岩石が帯状に分布する部分。地下水などを多く含んでいる場合もある。

²⁷ コアボーリング調査：コア（岩芯）を採取する詳細なボーリング調査。

これまでの文献調査やボーリング調査などにより、約800m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が確認されている【本編 p4-77~79, 110~113、別冊 p 別 10-21~22】。また、トンネル土被り（トンネルの上端から地表までの距離）は約800mと大きいため、断層や破碎帯に遭遇した際には、突発湧水や大きな土圧がトンネル掘削に大きな影響を与えることが想定されている【本編 p4-77】。

- ・ 当該断層帯のトンネル掘削では、大規模な突発湧水が生じるリスクが大きいと推測されることから、山梨県側から静岡県側に向かって上り勾配で掘削する計画となっている【本編 p1-4~7】。この場合、静岡県内のトンネル湧水の一部が先進坑が貫通するまでの一定期間（現在の工事計画では約10ヶ月間²⁸）、山梨県側に流出することになる。

²⁸先進坑貫通後は、静岡県外に自然流下するトンネル湧水を釜場に貯留し、ポンプアップすることで戻すことが可能となっている。

第4章 トンネル掘削による水資源への影響

4. 1 トンネル掘削に伴う大井川表流水への影響

J R東海は2013年（平成25年）9月の環境影響評価準備書の中で、J R東海モデルによる試算結果として、導水路トンネル出口である榎島地点よりさらに上流の田代ダム上流地点での河川流量が、トンネル掘削により最大毎秒約2 m³減少すること等を公表した。これを契機に、県専門部会などを通じて、その河川流量の減少に伴う影響について議論がなされてきた。

大井川の表流水とトンネル湧水との関係については、J R東海はこれまで県専門部会において、主にJ R東海モデルに基づいた説明を行っていたが、J R東海モデルには限界等があることから、有識者会議では、上流域から中下流域に至る水循環を理解した上で議論を行うため、実測データを重要視し、実測データに基づく降水、表流水、地下水、蒸発散の水循環の関係を整理し、その上で、トンネルを掘削した際に生じるトンネル湧水等との関係性を整理するようJ R東海を指導した。

(1) トンネル掘削により河川流量と地下水量に生じる変化

- ・ 有識者会議では、トンネル掘削により将来生じることが想定される現象を適切に把握するため、トンネル掘削により河川流量と地下水量に生じる時間的な変化を整理するようJ R東海に対して指示した。トンネル掘削により河川流量と地下水量に生じる変化については、以下のように整理される【本編 p4-25~30】。なお、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）の県外流出量と河川流量等との関係については、4. 3節で述べる。

ア. トンネル掘削前における定常状態での降水、河川流量、地下水量等の関係【本編 p4-26】

- ・ 地表面に降った雨と雪（降水）は、土壌表面から蒸発散したり、地下に浸透したりする。また、地下に浸透した水は、地下を流れながらいずれは地表へと湧出する。地表へと湧出した水のほとんどは表流水となる。
- ・ 南アルプスの山体内部には地下水が貯留されている。上記のような降水、表流水、地下へ浸透する水の関係が維持され、水循環が定常的な状態となっている環境下では、地下水の貯留量も一定であると考えることができる。

イ. トンネル掘削開始時～掘削完了時における河川流量、地下水量等への影響【本編 p4-27~28】

- ・ トンネル掘削に伴い、トンネル周辺では以下のような現象が発生する。
 - (a) トンネル掘削により、南アルプスの山体内部に貯留されていた地下水の一部がトンネル内に湧出し、地下水の貯留量が減少する【地下水の貯留量の減少】
 - (b) 地下水の貯留量の減少に伴い、山体内部の地下水位も低下する。また、地下水位の低下により、地下水位が低下した周辺では表流水から地下へと浸透する領域が発生し、河川流量が減少する。【河川流量の減少】
 - (c) さらに、地下水位の低下に伴い、地下水位が低下した周辺では地下から地表へ

と湧出する地下水量も減少する。【地表湧出量の減少】

- ・ この結果、上流域のトンネル周辺では、時間的な変化を伴いながら「(b) 河川流量の減少」+「(c) 地表湧出量の減少」が河川流量の減少として認められ、「(a) 地下水の貯留量の減少」+「(b) 河川流量の減少」+「(c) 地表湧出量の減少」がトンネル内への湧水（トンネル湧水量）となる。なお、トンネル湧水は、導水路トンネル等によって上流域の榎島地点から大井川に戻される。
 - ・ 以上により、導水路トンネル出口（榎島地点）よりも上流側では、「(b) 河川流量の減少」と「(c) 地表湧出量の減少」が発生する。「(c) 地表湧出量の減少」については、導水路トンネル出口（榎島地点）よりも下流側でも発生する可能性があるが、4. 2節で詳しく述べるが、地下水位の低下範囲は榎島付近までに留まる傾向が確認されたことから、「(c) 地表湧出量の減少」は中下流域までは広がらないことが推測される。
 - ・ よって、トンネル湧水量の全量を導水路トンネル等で大井川へ戻せば、これらの減少量はトンネル湧水量によって補われ、中下流域の河川流量は維持されることになる。
- ウ. トンネル掘削完了後十分な時間が経過した段階（定常状態時）における河川流量、地下水量等への影響【本編 p4-29～30】
- ・ トンネル掘削完了後十分な時間が経過した段階（定常状態時）においては、地下水位の変化が落ち着くため、「(a) 地下水の貯留量の減少」が無くなり、導水路トンネル出口（榎島地点）より戻されるトンネル湧水量は「(b) 河川流量の減少」+「(c) 地表湧出量の減少」となる。トンネル掘削完了後の定常状態における地下水位は、「(a) 地下水の貯留量の減少」後の低下した地下水位となる。
 - ・ 上記のように、トンネル湧水は「(b) 河川流量の減少」+「(c) 地表湧出量の減少」分となり、それを導水路トンネルから大井川に戻すことになる。この時、導水路トンネル出口（榎島地点）よりも下流側においても「(c) 地表湧出量の減少」が発生する可能性があるが、その量に相当する湧水も導水路トンネルへ湧出し、導水路トンネル出口（榎島地点）から大井川に流されることになるため、トンネル掘削に伴う大井川の中下流域の流量減少は起きないこととなる。
 - ・ よって、定常状態時においても、トンネル湧水量の全量を導水路トンネル等で大井川へ戻せば、これらの減少量はトンネル湧水量によって補われ、中下流域の河川流量は維持されることになる。

(2) 水資源利用の観点からの発生土処理方法について

- ・ 発生土置き場については、JR東海からは、重金属等を含まない無対策土については上流域の燕沢（つばくろさわ）に、重金属等を含む要対策土については同じく上流域の藤島沢（ふじしまさわ）等にて処理する計画が示され【本編 p4-73、別冊 p 別 6-1～22】、100年確率（180mm/時程度）における降雨強度であっても、排水施設が機能を失わずに排水することが可能な設計を進めるなどの考え方が提示された【本編 p4-74、別冊 p 別 6-10～20】。また、その他にも有識者会議より検討を指示したオンサイト処

理²⁹など、様々な発生土処理方法についての検討結果が提示された【別冊 p 別 6-23～30】。

- ・ これらの提示された発生土置き場においては、ＪＲ東海において、適切な処理・管理が継続されれば、表流水や地下水の水量・水質等には影響をもたらすものではないと考える。一方、継続的かつ具体的な処理方法の検討にあたっては、今後、地権者や静岡県を始めとした関係者とＪＲ東海とで協議を行うべきものとする。

以上より、トンネル掘削により河川流量と地下水量に生じる時間的な変化の整理からは、導水路トンネル出口（榎島地点）よりも上流の河川流量は減少する。一方、導水路トンネル出口（榎島地点）より下流側の河川流量は、山体内に貯留されている地下水が導水路トンネル等により大井川に流れるため一時的に増加し、トンネル掘削完了後はやがて定常に落ち着くことになるが、いずれの段階においてもトンネル湧水量の全量を大井川に戻すことで中下流域の河川流量は維持されることが説明できる。

また、発生土置き場と表流水、地下水の関係においても、適切な処理・管理が継続されれば、表流水や地下水の水量・水質等には影響をもたらすものではないと考える。一方、継続的かつ具体的な処理方法の検討にあたっては、今後、地権者や静岡県を始めとした関係者とＪＲ東海とで協議を行うべきものとする。

²⁹ オンサイト処理：要対策土を現地で浄化処理する方法

4. 2 トンネル掘削に伴う中下流域の地下水への影響

有識者会議では、水収支解析モデルで得られる解析結果をどのように扱うべきものであるかを議論し、水収支解析の目的などを明確化して、それに基づいて整理を行うようＪＲ東海に対して指示した。また、県専門部会においては、トンネル湧水と表流水との関係は水収支解析に基づき議論が行われていたが、地下水についての議論は殆ど行われていなかった。そこで、有識者会議においては、ＪＲ東海に対し、ＪＲ東海モデルの解析過程で得られる地下水位の変動についても提示するよう求め、トンネル掘削に伴う地下水位の変化について確認を行った。

また、地下水位の変動の影響範囲については、ＪＲ東海モデルの解析結果だけでは十分ではないと考え、トンネル掘削に伴う自然環境への影響の把握を目的とし、解析範囲がより広範囲に設定された静岡市モデルにおいても確認を行うようＪＲ東海に指示した。

これらについては、第２章で示した実測データに基づく検証結果と合わせて総合的に整理するよう、ＪＲ東海に対して指導した。

(1) トンネル掘削による地下水位の低下範囲

- ・ トンネル掘削による地下水位の低下範囲について、ＪＲ東海モデルにおける解析の過程で算出される地下水位の変化を検証した結果、トンネル掘削による地下水位の低下は南にいくにつれて小さくなる傾向にあり、榎島付近での地下水位低下はトンネル本坑近傍に比べて極めて小さい結果となった【本編 p4-21～24】。
- ・ ＪＲ東海モデルは、解析範囲が榎島付近までに留まっており、榎島地点より更に南側への影響が確認できなかった【本編 p4-23～24】。一方、静岡市モデルは解析範囲が更に南側（井川付近³⁰）にまで設定されていたことから、静岡市モデルにおいても確認を行うよう指示した。その結果、トンネル掘削による地下水位の低下は、静岡市モデルにおいても、ＪＲ東海モデルによる解析結果と同様の傾向が示された【本編 p4-21～24】。これらの解析結果を踏まえると、さらに下流の中下流域の地下水位は、榎島付近よりも大きな地下水低下を示すことは無いと推測される。

(2) 地下水と河川流量等との関係（再掲）

- ・ 第２章でも示した通り、こうした地元の方々の努力もあり、下流域の降水量、河川流量、地下水位等に関する実測データによれば、下流域の地下水位は、下流域の上流側では、降水量や河川流量の季節変化に応じた地下水位の変動が見られるが、下流域全体としては長期的に安定した状態が続いている【本編 p2-27～33、別冊 p 別 2-9～17】。中下流域の河川流量は上流域のダムによりコントロールされ、また、下流域の地下水位を年平均で見ると、経年的な変化はほとんど見られず、地下水位は取水制限が実施された年も含めて下流域全体として安定した状態が続いている【本編 p2-24～33、別冊 p 別 2-9～12】。

³⁰ 井川付近：静岡市井川地区のこと。

- ・ また、上流域の地下水と中下流域の地下水の関係を把握するため、地下水等の化学的な成分分析（溶存イオン分析、酸素・水素安定同位体比分析、不活性ガス等分析）をＪＲ東海に対して指示した。これらの分析や表流水、地下水を含めた大井川流域の水循環に関する総合的な検討からは、
 - 中下流域の地下水は、上流域のうち榎島地点より上流の深部の地下水が地下を流れ続けて供給されているというよりは、主要な涵養源は近傍の降水と中下流域の表流水であること【本編 p2-38～39, 44～46、別冊 p 別 3-9～17, 32～45】
 - 中下流域の表流水は、上流域のうち榎島地点より上流の深部の地下水が中下流域で湧出したものとは考えにくい【本編 p2-38～39, 44～46、別冊 p 別 3-9～17, 27～45, 57～63】。そのため、上流域の浅部の地下水の上流域における地表湧出が中下流域の表流水の上流域からの主な源であること
 などが科学的に推測される。

以上を踏まえ、

- ・ 両モデルにおける解析結果の比較からは、トンネル掘削による地下水位の低下はどちらの解析結果においても南に行くにつれて小さくなる傾向にあり、榎島付近での地下水位の低下はトンネル本坑近傍に比べて極めて小さい結果となったこと【本編 p4-21～24】
- ・ 実測データや大井川の流況の整理からは、中下流域の河川流量は上流域のダムによりコントロールされ、また地下水位は取水制限が実施された年も含め、下流域全体として安定した状態が続いていること【本編 p2-24～33、別冊 p 別 2-9～17】
- ・ 地下水等の化学的な成分分析等からは、中下流域の地下水は、上流域のうち榎島地点より上流の深部の地下水が地下を流れ続けて供給されているというよりは、主要な涵養源は近傍の降水と中下流域の表流水であること【本編 p2-38～39, 44～46、別冊 p 別 3-9～17, 32～45】

などを総合的に考慮すると、中下流域の河川流量が維持されることで、トンネル掘削による中下流域の地下水量への影響は、河川流量の季節変動や年毎の変動による影響に比べて極めて小さいと推測される。

第２章でも述べたように、ＪＲ東海に対しては、この結果を利水者等に対してわかりやすく説明できるよう水循環を視覚的に示すよう指導し、ＪＲ東海からは水循環の概念図が提示された。最終的には、トンネル掘削前、掘削完了時、掘削完了後恒常時について、水収支計算も含めた水循環の概要図として提示された【本編 p2-47～55, p4-48～50】。水収支計算では、上流域の地下水から地下を流れ続けて中下流域の地下水となる移動量（流去量）は、上流域の降水量から蒸発散量を引いた値と河川流量との差から推定される【本編 p2-48～51】。計算の結果、地下水の移動量（流去量）は河川流量（約 1.2 ± 3 億 m^3 / 年）に対して $0 \sim 1$ 億 m^3 / 年となることが示されたが【本編 p2-55, p4-49～50、別冊 p 別 2-20～21】、この値は降雨量、河川流量等の観測や、蒸発散量の推計手法が有する不確実性（誤差）に相当する大きさである。

なお、第５章で詳しく述べるが、想定されるこれらの傾向を確認するため、ＪＲ東海

に対しては、工事前はもとより、工事中や工事後も含めて、継続的かつ適切にモニタリングを実施していくよう助言・指導し、トンネル掘削に伴う水資源等への影響を把握し適切に対策を講じるための具体的な計画（モニタリング項目、実施箇所、実施頻度等）に対する考え方の提示を求めた。

4. 3 工事期間中のトンネル湧水の県外流出の影響

県外流出の議論に当たっては、4. 1節で示したように、トンネル湧水量の全量を大井川に戻すことによって、中下流域の河川流量は維持されることを確認し、また、4. 2節で示したように、中下流域の河川流量が維持されることでトンネル掘削による中下流域の地下水量への影響は、河川流量の季節変動や年毎の変動による影響に比べて極めて小さいと推測されることを確認した。

その上で、JR東海に対しては、まずは山梨県境付近の断層帯のトンネル掘削について、過去のトンネル掘削事例等も踏まえ、突発湧水の発生の可能性のある箇所を下り勾配で掘削する場合の施工上の課題の提示と、全量戻しが可能となるような工法の比較検討を行うよう指示した。併せて、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）に県外流出が発生した場合に、どの程度中下流域の河川流量に影響があるかについての確認を行うため、県外流出が発生した場合における河川流量への影響についても示すよう指示した。

工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）に県外流出するトンネル湧水の影響については、その影響を定量的に評価するため、両モデルの解析により、トンネル掘削工事前、工事中、工事完了後のトンネル湧水量や河川流量の関係を具体的に示すよう指示し、水循環の考え方を踏まえて時間を掛けて議論を行った。その際、水収支解析が示す解析結果には不確実性が伴うこと、また、これらの検証結果を踏まえた対応を適切に講じることが重要であることをJR東海に認識させ、その上で、適切なモニタリング手法やモニタリング結果の取扱いなどについて助言・指導を行った。また、想定される事象に対するリスク対策についても検討を進めた。

(1) JR東海の施工計画

- 第3章でも述べたように、JR東海の設備計画は、現時点で想定されているトンネル湧水量（トンネル全体で毎秒約 3 m^3 ）であれば、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）を除いて、導水路トンネル等により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ことを確認した【本編 p4-51~64】。
- 一方で、JR東海の現行の施工計画【本編 p1-4~7】では、山梨県境付近の断層帯を山梨県側から上り勾配で掘削することに伴い、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）は県境付近で発生するトンネル湧水が県外流出する。静岡県は工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）も含めてトンネル湧水の全量を大井川に戻すことを求めており、このトンネル湧水を戻さない場合は全量戻しとはならない。
- そのため、JR東海に対しては、まずは山梨県境付近の断層帯のトンネル掘削について、過去のトンネル掘削事例等も踏まえ、突発湧水の発生の可能性のある箇所を下り勾配で掘削する場合の施工上の課題の提示と、全量戻しが可能となるような工法の比較検討を行うよう指示した。JR東海からは、全量に戻すための複数の工法について評価が行われ、その結果、トンネル工事を実施する事業主体としては、静岡県側からの下り勾配による掘削は、突発湧水による水没の危険性などから工事の安全性の確保が困難とす

る考え方が提示された【本編 p4-77~91、別冊 p 別 7-1~23】。

(2) 県外流出量と河川流量との関係

- ・ 上記(1)と併せて、工事期間中(そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間)に県外流出が発生した場合に、どの程度中下流域の河川流量に影響があるかについての確認を行うため、県外流出が発生した場合における河川流量への影響についても示すよう指示した。
- ・ JR東海モデル及び静岡市モデルによる水収支解析では、県外流出が生じる工事期間中(そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間)の流出量を解析した結果、その総量は、静岡市モデルでは約0.05億(500万) m^3 程度、JR東海モデルでは約0.03億(300万) m^3 程度と試算された【本編 p4-94, 97】。また、当該工事期間中(そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間)に導水路トンネル等によって大井川に戻されるトンネル湧水量の総量は、静岡市モデルでは約0.37億(3,700万) m^3 程度、JR東海モデルでは約0.46億(4,600万) m^3 程度と試算され、トンネル掘削に伴う河川流量の減少量を考慮すると、静岡市モデルでは約0.04億(400万) m^3 程度、JR東海モデルでは約0.02億(200万) m^3 程度、導水路トンネル出口(榎島地点)の河川流量の総量が増える結果となった【本編 p4-97~99】。
- ・ このように、当該工事期間中に導水路トンネル等で大井川に戻されるトンネル湧水量を考慮すると、これらの想定されるトンネル湧水量が県外流出した場合においても、それ以上の量の静岡県内の山体内に貯留されている量も含めた地下水がトンネル湧水として導水路トンネル等を通して大井川に戻されるため、中下流域の河川流量は維持される解析結果となることが示された【本編 p4-92~100】。これについては、季節変動の影響等を考慮した場合にも同様の解析結果となった【本編 p4-101~105】。

なお、県外流出している時期(先進坑貫通までの約10ヶ月間)と同時期には、斜坑、先進坑、本坑といった静岡県内のトンネル掘削が同時に進められており、それらの工事においてもトンネル湧水が発生することになる【本編 p4-35, 92, 94】。また、4.1節で述べたように、それらには山体内に貯留されている地下水の貯留量も含まれることになる。よって、解析結果がこのような傾向となるのは、県外流出してしまう水を除いた静岡県内に発生したトンネル湧水を大井川に戻すことにより、河川流量の減少が補われているためであることに留意が必要である。
- ・ 解析結果としては、工事期間中(そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間)に県外流出が発生した場合においても、中下流域の河川流量は維持される結果となったが【本編 p4-92~105】、一方で、これらの解析結果は一定の前提を置いた上での計算結果であり不確実性を伴う。そのためJR東海に対しては、トンネル掘削の進捗に伴い地下水として貯留されている水が流出する過程に対する理解や、解析結果を含めた総合的な評価に基づき、次章に示すように、適切なモニタリング手法やモニタリング結果の取扱いなどについて助言・指導を行った。また、想定される事象に対するリスク対策についても

検討を進めさせた。

(3) 県外流出に対するリスク対策等について

- ・ 県外流出に関してのリスク対策としては、静岡県側からの高速長尺先進ボーリング等での揚水により県外流出量を極力軽減する方策等が提示された【本編 p7-15】。高速長尺先進ボーリング調査については、能力として水平方向に約1,000m先の地盤状況等を探り、またボーリング口元における湧水の水量、水圧等の計測や、化学分析等で得られるデータを用いてトンネル前方の地下水の水質等を把握していくことができ、工事の安全を確保するための情報を事前に得ることにつながることに加え、現場の状況に応じた薬液注入等の補助工法の実施が可能であることから、地表面から複数本の鉛直のボーリング調査を実施することと比較してもより有効な方策と考えられる。
- ・ また、JR東海からは、同社が2018年（平成30年）10月に原則としてトンネル湧水の全量が大井川へ流すことを表明したことを踏まえ、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）に県外流出するトンネル湧水を大井川に戻す方法として、先進坑貫通後に県外流出量と同量の山梨県内のトンネル湧水を大井川に戻す方策も提示された【本編 p7-16~17】。

以上をまとめると、以下の通りと解される。

- ・ 両モデルの水収支解析では、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）において、想定されるトンネル湧水量が県外流出した場合においても、それ以上の量の静岡県内の山体内に貯留されている量も含めた地下水がトンネル湧水として導水路トンネル等を通して大井川に戻されるため、中下流域の河川流量は維持される解析結果となることが示された【本編 p4-92~105】。従って、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）の県外流出による中下流域の地下水量への影響は、河川流量の季節変動や年毎の変動による影響に比べて極めて小さいと推測される。
- ・ 一方で、これらの解析結果は一定の前提を置いた上での計算結果であり不確実性を伴う。そのためJR東海に対しては、トンネル掘削の進捗に伴い地下水として貯留されている水が流出する過程に対する理解や、解析結果を含めた総合的な評価に基づき、次章に示すように、適切なモニタリング手法やモニタリング結果の取扱いなどについて助言・指導を行った。
- ・ 県外流出に関してのリスク対策としては、静岡県側からの高速長尺先進ボーリング等での揚水により県外流出量を極力軽減する方策が提示された【本編 p7-15】。
- ・ 県外流出するトンネル湧水を大井川に戻す方法として、先進坑貫通後に県外流出量と同量の山梨県内のトンネル湧水を大井川に戻す方策も提示された【本編 p7-16~17】。

第5章 水資源利用に関するリスクへの対応とモニタリングの実施

前章までのトンネル掘削による河川流量と地下水位に与える影響の検証結果より、降水、表流水といった実測データや化学的な成分分析や水循環に関する総合的な検討や水収支解析の解析結果等からは、中下流域の河川流量は維持される結果が示された。一方で、推計されたトンネル湧水量は確定的なものではなく、また、突発湧水等の不測の事態が生じる可能性がある。これまでの県専門部会での議論においては、リスク分析の重要性についてJR東海の認識が不十分であり、リスクへの対応に関する説明も適切に行われていなかった。そのため、JR東海に対しては、トンネル掘削に伴い想定される水資源利用に関するリスクを抽出・整理することの重要性を認識させ、その整理に基づいたリスク対策やモニタリング方法等について助言・指導を行い、JR東海としてのリスク管理の基本的な考え方を提示させた。

(1) リスクへの対応について

- ・ リスクの抽出にあたっては、JR東海に対し、想定されうるリスク要因及び事象とその影響といった観点から、「地質」、「地震・気候」、「設備」、「施工」を要因として生じる事象に対する水量・水質への影響を網羅的に整理することを求めた。JR東海からは、トンネル掘削に伴い生じる可能性がある水量・水質に関するリスクの評価が、「影響度」と「管理の困難さ」という指標からリスクの重要度別にそれぞれ示され【本編 p7-4～11】、その重要度に応じたリスクへの基本的な対応の考え方が提示された【本編 p7-8～39】。
- ・ また、重要度の高いリスクについては、突発湧水等の不測の事態が生じる可能性があることを前提として、万が一、不測の事態が発生してしまった際に水量・水質へ影響が発生する可能性を踏まえて取るべき対応についても議論を行った。JR東海からは、適切な判断・処置が取れるようモニタリング体制等を構築した上で工事を進めていく考え方が示され【本編 p7-2～3, p8-1～3, 24～27】、また、影響が発生する可能性がある場合は、掘削を一時中断し、静岡県、利水者等へ速やかに連絡するとともに、表流水や地下水への影響を確認した上で適切な処置を講ずるといった考え方が提示された【本編 p7-26～39, p8-2, 24～27】。

(2) モニタリングの実施について

- ・ 表流水、地下水等のモニタリングについては、4. 2節でも述べたように、化学的な成分分析も含めて、JR東海に対しては、工事前はもとより、工事中や工事後も含めて、継続的かつ適切にモニタリングを実施していくよう助言・指導し、トンネル掘削に伴う水資源等への影響を把握し適切に対策を講じるための具体的な計画（モニタリング項目、実施箇所、実施頻度等）に対する考え方の提示を求め、その内容について議論を行った。議論を踏まえ、JR東海からは、掘削前にモニタリング体制を構築した上で、トンネル掘削に伴う変化を早期に検知するための適切なモニタリングの実施、河川流量への影響等が確認された場合などにおける対応についての考え方が提示された【本編 p8-24～27】。JR東海に対しては、これらのモニタリングを適切に実施するとともに、利水者等の安

心感が得られるよう、有識者会議における議論を踏まえ、関係機関や専門家と連携したモニタリング計画の策定並びに体制の構築を指示した。

- ・ また、リスクへの対応の議論を踏まえ、重要度の高いリスクに対しては、上記のモニタリングの実施に加え、現場周辺でのトンネル湧水量や河川流量に着目したリスク管理の参考値を2段階で設定し、各段階に応じた対応を取ることでリスク管理していく考え方が提示された【本編 p7-26～39】。
- ・ なお、モニタリングを実施することで得られる大井川流域に関する情報（実測データ）については、利水者等が確認できる仕組みとなることが重要であり、これらの情報を地域と共有する取組みについても助言・指導した。

以上のように、有識者会議ではリスク分析の重要性についてJR東海に対して指導し、その上でリスクの整理及び講じるべき対応策の妥当性などについて議論を深め、JR東海よりリスクへの基本的な対応の考え方が提示された【本編 p7-1～39】。また、前章までの議論を踏まえ、トンネル掘削に伴う水資源等への影響を把握し適切に対策を講じるためのモニタリングの実施についても助言・指導を行い、利水者等の安心感が得られるよう、有識者会議における議論を踏まえ、関係機関や専門家と連携したモニタリング計画の策定並びに体制の構築を指示した。

これらのリスクへの対応やモニタリングで得られた情報の共有のあり方については、今後、JR東海において静岡県等に対してその考え方について丁寧に説明し、モニタリングも含めた管理体制等の具体的な進め方について静岡県等と調整すべきものとする。

第6章 今後の進め方

有識者会議では、トンネル工事に伴う水資源利用への影響について、科学的・工学的な観点から論点を整理するとともに、JR東海に対して、必要なデータの提示や資料の作成を求め、データの見方や考え方等を指導しながら議論を行ってきた。会議の中では、降水、表流水といった実測データを重要視し、地下水に関する化学的な成分分析等も踏まえた大井川流域の水循環の整理や、水収支解析ではJR東海モデルに加え、静岡市モデルも用いながら議論を行い、トンネル工事に伴う水資源利用への影響について、表流水、地下水の両面について科学的・工学的な観点からの整理を行った。

これらの議論や指導を通じて、水資源への影響に関しては一定の整理ができる状況となってきたことから、これまでの議論を総括すべく、中間報告としてとりまとめたところである。JR東海においては、これまでの議論を踏まえ、今後、下記の通り対応すべきである。

- ・ JR東海は、中間報告の内容を十分に理解し、有識者会議におけるこれまでの助言・指導等を踏まえて作成した取組み資料に基づき、水資源利用への影響の回避・低減に関する取組みを適切に実施すべきである。また、大井川の水利用をめぐる歴史的な経緯や地域の方々のこれまでの取組みを踏まえ、利水者等の水資源に対する不安や懸念を再認識し、今後、静岡県や流域市町等の地域の方々との双方向のコミュニケーションを十分に行うなど、トンネル工事に伴う水資源利用に関しての地域の不安や懸念が払拭されるよう、真摯な対応を継続すべきである。
- ・ 水循環に関する実現象を理解し、解析結果を科学的・工学的に慎重に検討してきた結果、工事期間中（そのうち、先進坑貫通までの約10ヶ月間）の県外流出が発生する場合においても、中下流域の河川流量は維持される解析結果が示された。一方、その結果には不確実性が伴うことも指摘された。JR東海からは、その不確実性に対する県外流出量の軽減策についても、有識者会議からの指導を通じ、新たに提示がなされた。トンネル掘削にあたっては、突発湧水等の不測の事態が生じる可能性があるというリスクを認識した上で、事業を推進するにあたってはリスク対策を適切に実施し、モニタリング結果を地域と共有するべきである。また、JR東海は、同社が2018年（平成30年）10月に原則としてトンネル湧水の全量を大井川へ流すことを表明したことを踏まえ、県外流出量を大井川に戻す方策については、今後、静岡県や流域市町等の水資源に対する不安や懸念を真摯に受け止めた上で、関係者の納得が得られるように具体的方策などを協議すべきである。
- ・ 今後、関係機関や専門家と連携してモニタリング計画などの策定や体制構築を行い、モニタリングで得られた情報を地域と共有しながらリスク対策や情報共有等の実践を行うという取組みが重要である。そのため、JR東海は、静岡県等とも調整の上で、データ等の公開の仕方等について、その透明性の確保も含めて利水者等が安心できる対応をすべきである。

なお、トンネル掘削に伴う上流域での地下水位の低下、河川流量の減少、水温・水質の変化などにより生態系への影響が想定されることから、その影響の回避・低減策等に

については、静岡県で行われている県専門部会での議論も踏まえ、今後、有識者会議の場でも議論することを予定している。JR東海においては、まずは、関連事例や専門家等の意見を踏まえながら、環境保全についての意識醸成を図り、事業主体として行い得る地域が納得できる回避・低減策等を検討すべきである。

【開催実績】

第1回 2020年（令和2年）4月27日（月）

- ① リニア中央新幹線の概要と大井川水資源問題に係る主な経緯
- ② 静岡県中央新幹線環境保全連絡会議 専門部会における議論
- ③ JR東海からの説明
- ④ 今後の進め方

第2回 5月15日（金）

- ① はじめに
- ② 論点整理
- ③ 今後の進め方

第3回 6月2日（火）

- ① 大井川水資源利用への影響回避・低減に向けた取組み（素案）について
- ② 今後の進め方

第4回 7月16日（木）

- ① 有識者会議の進め方について
- ② 大井川水資源利用への影響回避・低減に向けた取組み（素案）について
- ③ 大井川流域の現状及び水収支解析について
- ④ 今後の進め方

第5回 8月25日（火）

- ① 大井川流域の現状及び水収支解析について
- ② 畑糞山断層帯におけるトンネルの掘り方・トンネル湧水への対応について
- ③ 今後の進め方

第6回 10月27日（火）

- ① 前回会議の追加説明について
- ② トンネル掘削による大井川中下流域の地下水への影響について
- ③ 今後の進め方

第7回 12月8日（火）

- ① 大井川流域の水循環の概念図について
- 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
- 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
- ④ モニタリングの計画と管理体制について
- ⑤ 今後の進め方

第8回 2021年（令和3年）2月7日（日）

- ① 大井川流域の水循環の概念図について
- ② 工事期間中（先進坑貫通まで）の県外流出湧水の影響評価について
- ③ モニタリング計画と管理体制について
- ④ 今後の進め方

第9回 2月28日（日）

- ① トンネル掘削に伴う水資源利用へのリスクと対処について
- ② 大井川流域の水循環の概念図について
- ③ 工事期間中（先進坑貫通まで）の県外流出湧水の影響評価について
- ④ 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
- ⑤ 今後の進め方

第10回 3月22日（月）

- ① トンネル掘削に伴う水資源利用へのリスクと対応について
- ② 大井川水資源利用への影響回避・低減に向けた取組みについて
- ③ 今後の進め方

第11回 4月17日（土）

- ① 大井川水資源利用への影響の回避・低減に向けた取組みについて
- ② 今後の進め方

第12回 9月26日（日）

- ① 大井川水資源問題に関する中間報告（案）について
- ② 今後の進め方

第13回 12月19日（日）

- ① 大井川水資源問題に関する中間報告（案）について
- ② 今後の進め方

【構成員名簿】

リニア中央新幹線静岡工区 有識者会議
構成員名簿

(順不同、敬称略)

【座長】

ふくおか しょうじ
福岡 捷二 中央大学研究開発機構 機構教授
－ (専門分野) 河川工学、水災害工学

【委員】

おき たいかん
沖 大幹 東京大学 総長特別参与・教授
－ (専門分野) 水文学、水資源工学

※ 水循環施策の推進に関する有識者会議座長、水循環基本法フォローアップ委員会座長 (～2021年3月)

※ 水循環施策の推進に関する有識者会議座長、水循環基本法フォローアップ委員会相談役 (2021年4月～)

とくなが ともちか
徳永 朋祥 東京大学 教授

－ (専門分野) 地下水学、地圏環境学

※ 水循環基本法フォローアップ委員会委員、日本地下水学会会長

にしむら かずお
西村 和夫 東京都立大学 理事・学長特任補佐

－ (専門分野) トンネル工学、地盤工学

だいとう けんじ
大東 憲二 大同大学 教授

－ (専門分野) 環境地盤工学

もりした ゆういち
森下 祐一 静岡大学 客員教授

(静岡県専門部会より)

－ (専門分野) 地球環境科学

まるい あつなお
丸井 敦尚 国立研究開発法人産業技術総合研究所

地質調査総合センタープロジェクトリーダー (～2021年3月)

地圏資源環境研究部門 招聘研究員 (2021年4月～)

(静岡県専門部会より)

－ (専門分野) 地下水学

【オブザーバー】

静岡県、大井川流域市町、

関係省庁 (文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、環境省)

※建制順

【説明責任者】

J R 東海

【事務局】

国土交通省鉄道局