

第 2 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 5 月 15 日（金）18:00～20:00
於：中央合同庁舎 3 号館 11 階特別会議室
（WEB 同時開催）

（事務局）

- ・ 議事に入る前に、本会議の公開のあり方について 5 月 13 日公表したので、ご説明させて頂く。
- ・ この会議では、委員の方々からそれぞれの専門分野に基づき、ご自身のお考えを忌憚なく自由にご発言いただき、議論を深めるような落ち着いた環境を整備することを最優先とする必要があると考えている。
- ・ 静岡県から求められている WEB による全国配信については、委員の先生方から、生配信後の各委員のご発言の取り扱われ方等について懸念が示されており、そのような公開の仕方は、委員の忌憚のない自由な発言を阻害する要因になり得ると考えている。
- ・ また、事務局である国土交通省としても、委員個人への匿名者による非難・中傷等が発生するおそれ等は生じないようにすべきであると考えている。
- ・ 国土交通省としては、WEB による全国配信によらずとも、報道関係者の傍聴、会議後の記者ブリーフィング、議事録の速やかな開示により、透明性を確保することで、会議の全面公開との要件は満たしているものと考えている。議事録については委員名は伏せて公開する。
- ・ なお、第 1 回会議では、オブザーバーと報道関係者に限定して WEB 配信したところであるが、今回からは水資源問題の直接的な関係者である利水団体（大井川利水関係協議会会員）の方々にも WEB を通じてご視聴頂く。

（1）はじめに

（国交省・水嶋局長）

- ・ 令和 2 年 4 月 27 日に開催された第 1 回リニア中央新幹線静岡工区有識者会議における JR 東海社長発言に関して、5 月 1 日、静岡県、大井川流域市町、利水関係者の皆様の総意として、本会議の事務局である国土交通省鉄道局に対し、JR 東海への適切な対処を求める旨の文書が提出された。
- ・ 国土交通省としては、当該文書を吟味した上で、5 月 7 日に、局長名の文書を添付し当該文書を JR 東海に伝達するとともに、同日、私から社長に対し、口頭で注意と指導を行ったところである。
- ・ 委員の皆様方に内容を共有させていただくため、私の名前で送付した文書を以下に紹介させていただく。主な内容は以下の通りである。
- ・ 「国土交通省としては、本有識者会議の趣旨は、これまで静岡県と JR 東海の間で行われてきた議論等の検証であり、特に大きな水資源に関する 2 つの論点である「トンネル湧水の全量の大井川表流水への戻し方」及び「トンネルによる大井川中下流域の地下水への影響」について科学的・工学的に議論する場であることを、先日の会議の発足に当たり確認させて頂いたところである。しかしながら、前回の会議においては、こういった会議の趣旨、JR 東海の立場に必ずしもそぐわない発言が行われたと認識しており、誠に遺憾である。その結果、静岡県知事等から抗議を受ける事態に至ったことは誠に残念である。関係者間の信頼関係がない中では、この会議での今後の建設的な議論は期待できない。については、JR 東海には反省を促すとともに、あらためて本会議が円滑に進むよう、この会議の趣旨を踏まえて、説明責任者として真摯に対応されたい。」
- ・ 文書の内容は以上の通りであるが、については、この会議を今後進めていくに当たり、あらためて、この委員会の場で、この会議に臨む JR 東海の姿勢について、確認させて頂く必要があると思っているので、宜しくお願い申し上げたい。

(JR 東海・宇野副社長)

- ・ 今般、国土交通省のお骨折りで、4月27日に有識者会議が発足したところであるが、その際、弊社社長の挨拶での発言に対して、静岡県、大井川流域市町、利水関係者の皆様から抗議を受け、国土交通省から、科学的・工学的な議論を行う会議での発言としては、そぐわないとして、ご注意を頂いた。これについては、大変申し訳なく、重く受け止めている。
- ・ この反省に立って、この会議で科学的・工学的な議論が進められるように、説明責任者として、真摯に対応してまいる。それを通じて、問題の解決が進み、静岡県、大井川流域市町、利水関係者の皆様の、ご心配の解消につながることを期待している。
- ・ 有識者会議の委員の先生方におかれても、引き続き、ご多忙のところ、大変お世話をおかけすることになるが、ご指導のほど、よろしくお願い申し上げます。

(福岡座長)

- ・ 是非よろしくお願ひしたい。冒頭、私からも、第1回会議での金子社長からの発言に関して、一言申し上げたい。
- ・ 私は静岡工区のこれまでの経緯を詳細に把握しているわけではないが、前回の会議における社長の挨拶を聞いた時は大きな違和感を感じていた。その後、静岡県から抗議文が発出され、さらに国交省からJR東海を注意する事態となった。このようなことは、有識者会議での議論とは全く関係ないことであり、誠に遺憾である。
- ・ 私は、第1回会議の冒頭挨拶で、「JR東海には、自らの正当性を主張するような説明ではなく、いかに理解していただけるかとの視点での説明を求めたい」とお話しさせていただいた。
- ・ 私は、この有識者会議が、大井川の水資源問題等の重要な課題を、科学的・工学的にしっかりと議論する場であるとのことで、座長を引き受けた。そのためには、関係者が信頼関係に基づいて議論できる環境が維持される必要があると考えている。
- ・ JR東海には、今後二度とこのように会議の進捗を妨げるようなことがないようにしていただきたい。
- ・ また鉄道局においても、科学的・工学的な議論に集中できるような環境が整えられるよう、事務局としてしっかりとマネジメントをして欲しい。

(2) 論点整理 (資料1, 2-1, 2-2, 2-3, 3)

(事務局)

- ・ (資料1の説明)
- ・ 本日の議事の進め方については、事前に座長に相談させて頂いている。
- ・ 前回の会議では、JR東海から、大きな2つの論点である「トンネル湧水の全量の大井川表流水への戻し方(ハッチ3)」、「トンネルによる大井川中下流域への地下水の影響(ハッチ5)」について、これまで専門部会等でJR東海が説明してきた内容の説明を受け、委員の皆様からご質問、ご意見を頂いた。また会議後にも、専門部会の委員の方々からの見解や他の委員の方々からの追加の質問も伺い、資料1として整理した。
- ・ ここで一つ目の論点である全量の戻し方については、大きく3つのテーマに分けて整理した方がわかりやすいのではと思っている。一つ目は(a)河川流量とトンネル湧水の関係である。この大井川の水資源の問題を議論するにあたって、そもそも、トンネル掘削に伴って河川流量がどのようになるのか、それとトンネル湧水との関係の全体像、仕組みがよくわからないとのご指摘が多くあったところ。そのような疑問の根っこにあるのが、二つの点と考えている。
- ・ 一つ目は、(ア)トンネル湧水を大井川に戻す導水路トンネルや先進坑とトンネル湧水の関係、つまり導水路トンネルや先進坑の施工ステップとステップ毎のトンネル湧水量の関係、二つ目は(イ)河川流量とトンネル湧水を推定した水収支モデルの考え方をわかりやすく説明して欲しいということである。
- ・ まずはこの二つの基本的な事項について、委員の皆さんに把握していただいた上で、これ

までJR東海が示していた(a)河川流量とトンネル湧水の関係について整理し、次に静岡県外に流出する問題の発端となった(b)畑薙山断層区間の掘削方法、さらに(c)畑薙山断層から山梨県側に流出した湧水の大井川への戻し方、を議論していただいはいかががかと考えたところである。

- ・ 従って、本日は、(a)河川流量とトンネル湧水との関係、について集中的にご議論いただければと思う。そのために、(ア)導水路トンネル等とトンネル湧水の関係と、(イ)水収支モデルについて、JR東海から資料3で説明していただき、その後、また資料1に戻っていただきながら、質疑をお願いしたい。
- ・ その前に、前回の会議において、委員から「なぜ静岡県等の方々の心配が解消しないのか分からないことがもどかしい」とのご発言があったところ。これを受け静岡県から資料2-1~2-3の提出と、これらについての説明が求められている。座長、いかがでしょうか。

(福岡座長)

- ・ 静岡県に発言を15分程度で求めたい。

(静岡県・難波副知事)

- ・ (資料2-1, 2-2, 2-3の説明)
- ・ 貴重な時間を頂きありがとうございます。課題を絞って説明する。資料2-1について、JR東海との関係はリスクコミュニケーションであると、再三、JR東海にお願いをしている。このリスクコミュニケーションにおいて大事なことは、リスクの管理の仕方、リスク管理の考え方と方針と方法であることを何度も申し上げている。ゼロリスクは無いので、リスクがある中でいかに事前にリスクを回避して、事前、事後の観測・計測情報に基づいてリスク管理をしていくかということが大事であるので、これを示して頂きたいということをお願いしている。
- ・ そこが中々、JR東海から分かり易い情報が出てこないという問題があり、色々な発言もあることから、JR東海に対する不信が非常に高まっている。対話を重ねても、信頼度が改善されないということで、リスクコミュニケーションの課題となっていると思っている。
- ・ JR東海との対話が進みにくい理由として2つ記載しているが、水問題ということでトンネル湧水と河川流量の関係に論点を絞ると、我々としてはp1の3(1)に記載している。水収支解析の解析精度は低いにも関わらず、精度は高いとして、「計算によれば、河川流量は減らない。むしろ増える」とするなど、解析による河川の流量変化を確定値かのごとく扱うことを我々としては非常に疑問に思っている。すなわち、リスク管理の考え方、方法への認識が不足しているのではないかとということである。
- ・ JR東海より分かり易い資料が出てこないことから、資料2-3として、「リニア中央新幹線建設に係る大井川水問題の現状・静岡県の対応」という資料を作成している。これは県として県民に分かり易く説明するため、このようなことではないかとして資料を作成しているものである。本日は時間の関係で説明は省略する。
- ・ 資料2-2について、委員の皆様方のご発言に対する県の見解としてまとめている。「先進坑と本坑の位置関係はわかったが、導水路トンネルはどのようなスケジュールで完成するのかということが分からない」というご発言があった。私は5年程前からこの問題に関わっているが、最初はさっぱり分からなかった。そこで、資料にあるように位置関係を作成し、標高を入れた上で本坑はどこに入って、先進坑はどこに入って、導水路トンネルはどのようなのだろうか、その時にトンネル内で水はどう流れるのかということを作成している。本日のJR東海の資料で、資料3のp5は我々として初めて見る資料であるが、我々が2年以上求めてきた資料が初めて出てきており、大変驚いている。このように資料を出して頂けないということが、リスクコミュニケーションをする上で大きな課題になっている。
- ・ 資料2-2のp3について、「1リスク管理に関する基本的な考え方(5)」(見解)とあるが、これはJR東海が作成している資料であるが、これを見ても標高が入っていないので、どちらからどちらに向けて水が流れるのかが静岡県民は分からないので、何度も何度も分かるようにして欲しいと言ってきたが、一向に標高を入れて頂けないので分からないということである。
- ・ 資料2-2のp8について、リスク管理の考え方についてのご発言が記載されているが、我々の考え方は繰り返しになるが、県としては、リスクの存在、推定上の不確実性の存在を前

提に、工事の進捗に応じてその影響を評価し、検証するシステムや仕組みの構築を JR 東海に求めているところである。これは一貫している。例えば p 9 では、我々が JR 東海に対して出している意見、こういうことについて検討して頂きたいというものである。詳細は説明しないが、とにかく、リスク管理のシステムを作って頂きたいということをお願いしているということである。

- 資料 2-2 の p 11 については解析モデルの問題である。我々は JR 東海の解析モデルは精度が高くないと指摘をしている。精度が高くないため、より精度の高いシミュレーションをお願いしているが、それはできないということであったので、そうであれば、解析モデルの精度が高くないことを認めて、推定上の誤差があることを前提に、それをどういうシステムで管理するのかということをお願いしている。p 11 では、なぜ解析モデルの精度が高くないのかということに記載している。解析モデルの善し悪しについて指摘するものではなく、解析モデルの結果が、いかに精度が高いか否かに限って話をさせて頂きたい。静岡県の見解としては、「トンネルの有無による河川流量の変化を予測するためには、地下水からの河川への流入量が河川流量により大きく影響する「河川流量が少ない時」の相関係数で、そのモデルの解析精度を評価すべきである。JR 東海の解析モデルは、流量が少ない時の部分について計算すると、ほぼ無相関と言える。トンネルの有無による河川流量の変化を予測するモデルとしては精度が高いとは言えない。」というものである。具体的には、p 13 に JR 東海の計算値と実測値の相関図を示しているが、観測流量が 0.01~10 m³/sec の相関係数を求めているが、相関係数が 0.92 と高いというのが JR 東海の説明である。我々は、この相関係数は、観測流量が小さい時には計算流量も小さく、観測流量が 10 m³/sec のような大きい時には計算流量も大きく計算されるかどうかを検証する相関係数であると思っている。ある流量の時に、観測流量をいかに計算流量が表現をしているかということの相関係数では無いと思っている。例えば、観測流量が 0.01~0.1 m³/sec の JR 東海が出してこられたモデルでは相関係数は 0.04 となり、無相関に近いということになる。トンネルの有無による河川流量の変化を予測するためには、地下水の動きを表現するということが非常に大事になる。河川流量が少ない時は、地下水の影響が大きく河川流量に影響する時だと思うので、やはりこの時に、いかに解析モデルの精度があるかということを検討しなければならない。このような計算の仕方では、精度としての評価としては適切ではないと思っている。もう一つ、我々は河川流量が小さい時にこのようになっていると説明しているが、JR 東海は渇水期と読み替えてデータを出してくる。渇水期でも 10 m³/sec の時はあるので、その時の相関係数を相変わらず提示し、精度は高いと説明される。それでは、言葉は悪いが、意図して騙すような説明になっていると思わざるを得ない。

- 最後に p 15 について、委員の発言の中で、水が全体の流れの中で増えるというおいしい話は無いというご指摘があった。JR 東海は、水が増えるかのような説明、あるいは少なくとも水は減らないという説明をされるが、p 14 の静岡県の見解に示すように、「トンネル湧水を全量、河川に戻せば、本来は地下水として、より下流へ流れ、どこかで河川へ流出する地下水を導水路トンネルを通じて強制的に上流部で河川に流すため、導水路トンネル出口では、河川流量は工事前より少し増える。しかし、下流に行くにつれて、地下水の河川への湧水量が減少することから、河川流量の増分は相殺されて、結局はプラスマイナスゼロになる。」というように、どこかで増えればどこかで減ることになる。全体が増えるというおいしい話は無いと何度も指摘をしても、河川流量が減ることは無いと説明されるので、我々の不信感が高まるという状況にある。説明は以上とする。15分程度で説明をとのことだったので、13分程度頂いた。貴重な時間をありがとうございました。

(JR 東海・澤田次長)

- (資料 3 の説明)
- まず p 2 について、前回は、「トンネル湧水の全量の大井川表流水への戻し方」及び「トンネルによる大井川中下流域の地下水への影響」について概要を説明させて頂いた。今回は、第 1 回の会議を踏まえ、導水路トンネルや水収支解析について説明させて頂く。水収支解析についてご説明するため、当社より水収支解析を委託している国際航業株式会社にも同席頂いている。本日の資料は、これまで静岡県の環境保全連絡会議などでご説明させて頂いた資料を基に、抽出・編集させて頂いたものとなっている。

- p 3について、本日の主なご説明内容は、導水路トンネルと水収支解析である。なお、先程ご説明のあった資料1の各委員からのご質問の内容に対応するスライドについては、その都度お伝えしながらご説明させて頂く。まず、導水路トンネルの施工計画についてご説明させて頂く。
- p 5について、導水路トンネルについてご説明する前に、まずは静岡県内における工事の全体像をご理解頂くため、高さ、位置関係を示した資料を用意させて頂いた。右側が山梨県との県境であり、この地点の標高が約980mである。そこから長野県の方に向かって上っていき、トンネルの一番高いところの標高が約1,215mとなる。そこから少し下り、長野県との県境での標高は約1,170mとなる。トンネルを掘るための斜坑は赤い線で示している。西俣非常口は本坑に向かって約300m掘り下げる形になっており、千石非常口については、約250m掘り下げる形となっている。導水路トンネルは、約1,135mの取り付け口から、標高約1,120mの榎島の坑口まで湧水を流下させる形になっている。
- p 6について、山梨県との県境について詳しく説明する。本坑、先進坑の位置関係として、畑薙山断層帯付近の様子を三次元的に表している。先進坑は、導水路トンネルや斜坑との取り付けを考慮し、本坑の南側に配置している。本坑との離隔は約20mとし、本坑の掘削に先立つ集水の効果やトンネル湧水を先進坑を用いて導水するという事を考え、施工基面は本坑の約1.5m下に設定している。
- p 7について、ここから、導水路トンネルについてご説明する。トンネル湧水を恒久的かつ確実に大井川に流す方法として、自然流下による導水路トンネルを計画している。計画にあたっては、トンネル工学や河川工学の専門家に加え、国や県の方々にも参加して頂き開催した「大井川水資源検討委員会」において検討させて頂いている。導水路トンネルのルートを検討にあたっては、既に改変されている出口をルートにする、あるいは山梨県の県境から大井川に戻すといったルートと比較検討している。また、土被りが大きくなりすぎないように、大井川に沿ったルートで検討している。その中で、ケース1で虎杖(いたどり)付近を、ケース2で榎島付近を出口とした場合の検討をしており、ケース3では、山梨県境付近を取り付け口として、標高の関係で、畑薙第一ダム付近を出口とした場合を想定した。ケース1とケース2ではトンネルの延長はほぼ同じになるが、計画路線である本坑との取付位置が山梨県側となる、ケース2の方が自然流下する量は多いことになる。また、ケース2は、ケース3と比較して、トンネルの延長が短くなり、早期に貫通させることで自然流下により大井川に水を流すことが可能となるため、榎島付近を出口とするケース2が適していると考えている。
- p 8について、導水路トンネルの概要についてご説明する。榎島付近を出口として、大井川右岸のルートで導水路トンネルを設置する。計画路線の湧水を導水路トンネル取付位置までポンプアップすることにより、中下流域の水資源利用への影響を回避する。ルートについては、大井川を交差しないこと、土被りを500m以下とすること、導水路トンネルと先進坑の接続位置をできる限り山梨側とすること、トンネル勾配を0.1%以上確保することなどの条件により決定している。導水路トンネルのルートの途中において、真ん中あたりで曲げているところがあるが、ここについては、破碎帯の存在が想定されるため、なるべく短い区間で交差することを想定している。またポンプアップを行うことや施工上の観点から、千石非常口から連絡坑で接続する計画としている。
- p 9について、導水路トンネルのルート沿いの地質縦断図を示している。これまでに実施した鉛直ボーリングや地質調査に基づいて作成している。導水路トンネルのルートの地質については、主に砂岩、砂岩粘板岩互層、粘板岩を主体としており、混在岩、チャート、緑色岩などが分布している。導水路トンネル延長約11kmのうち、約9kmをトンネルボーリングマシン(TBM)で掘削するが、この区間については、土被りが500m以下になるように計画している。
- p 10について、導水路トンネルの施工方法の検討についてご説明する。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すこと、また、それを早期に実現するため、導水路トンネルはTBMにより施工することとしている。写真については、今回の工事で使用するTBMである。
- p 11について、導水路トンネルの施工方法についてご説明する。榎島から千石非常口との連絡坑までは、TBMにより施工する。千石非常口との連絡坑から計画路線取付位置までは、

土被りなどを考慮し NATM により施工する。非常に施工延長が長いため、資材の運搬等を考慮し、施工が可能な範囲で、できる限り小断面で掘削する計画である。また、施工中は前方探査を実施し、結果に応じて補助工法やルートの変更などを柔軟に検討したいと考えている。

- ・ p 1 2 については、資料 1 の 3 (ア) ④や (b) 畑薙山断層区間の掘削方法の①のご意見などにも関連する。南アルプスにおける TBM 工法の施工実績についてご説明する。今回の導水路トンネルを計画する箇所付近では、これまで 2 箇所の TBM による施工実績があることを確認している。図については、これまで水力発電所のために作られた導水路トンネルを示しているが、この中で、緑線で示したところが TBM で施工されている。いずれも、平成 3 年から 5 年にかけて掘削されたものであり、工事記録によれば、平均の月進が 2 4 0 m あるいは 2 7 0 m といった速さで掘削されている。
- ・ p 1 3 について、山梨県境付近からの導水についてご説明する。畑薙山断層帯と山梨県境との間に断層の影響を受けない隙間があるので、その部分に導水路トンネルを取付けることができないかというご意見を頂いている。山梨県境に沿って導水路トンネルを計画した場合、ルートが山の稜線に近づくため、土被りが約 1, 3 0 0 あるいは 1, 4 0 0 m の区間を約 5 k m にわたり連続して掘削することになるが、掘削技術の観点から現実的ではないと考えている。先程申し上げた大井川水資源検討委員会においても、山梨県境付近から畑薙第一ダム付近に至るルートも含めて複数のルートを検討したが、榎島付近を出口とする現計画のルートが適切であると考えている。
- ・ 次に、施工ステップ毎のトンネル湧水の戻し方についてご説明する。p 1 5 については、資料 1 の 3 (ア) ①、②に関連している。施工ステップ毎のトンネル湧水の流し方であるが、p 1 5 の図は、西俣非常口、千石非常口、導水路トンネルの掘削を開始してから、導水路トンネルが千石斜坑と繋がる直前を示している。この場面では、西俣、千石の各非常口からはポンプアップを行い、導水路トンネルにおいては自然流下によって、西俣川あるいは大井川にトンネル湧水を流すことになる。
- ・ p 1 6 について、この図については、工事が進み導水路トンネルは完成し、山梨県側の先進坑が貫通する直前の図を示している。西俣非常口からは、引き続きポンプアップと自然流下によってトンネル湧水を西俣川に流す。千石非常口については、自然流下とポンプアップによって、導水路トンネルを通して大井川にトンネル湧水を流すことになる。この図における山梨県との境については、山梨県から県境を越えて先進坑の掘削が進んでいることを表しているが、この部分における先進坑に発生するトンネル湧水については山梨県側に流れることになる。
- ・ p 1 7 について、この図については、西俣非常口と導水路トンネルとの間が繋がる直前を示している。この状態においては、山梨県側は既に先進坑が繋がっているため、ポンプアップをしてトンネル湧水を大井川に流すことになる。
- ・ p 1 8 について、これが最終形となるが、西俣、千石の両方の斜坑からのトンネル湧水は、全て自然流下とポンプアップによって導水路トンネルを通して大井川に流すということになる。
- ・ p 1 9 について、トンネル湧水を全量戻すと河川流量が増えるのではないかという話が静岡県専門部会でもあった。この表では、大井川水系の主なダムを記載している。主なダムとしては、畑薙第一ダムや井川ダムなどがある。静岡県からは、これらのダムについては平常時において満水になるようなことは無いと聞いているが、実際に大雨が降った場合におけるトンネル湧水の流し方については、これから静岡県とも調整していくことで考えている。
- ・ 次に、水収支解析についてご説明する。p 2 1 について、まずは水収支解析モデルの考え方についてご説明する。トンネル工事による水資源への影響の程度を予測することを目的に、対象地域の広域的な水収支解析を実施した。水収支モデルについては、①地形・地盤モデル、②水循環モデル、③トンネルモデルの 3 つのサブモデルで構成している。
- ・ p 2 2 について、まず、①地形・地盤モデルについてご説明する。地表水および地下水の流動の場である地形起伏と地下地質構造を表現するモデルである。地形地盤を 3 次元的に表現している。地表水の流動は平面の 2 次流動として扱うため、平面ブロック毎に深さ方向に透水係数を積算した透水量係数をパラメータとして算出している。
- ・ p 2 3 について、②水循環モデルは、降水-地表水・土壌水-地下水-地表水として循環する

水の挙動を表現するモデルである。地下水と地表水との相互作用を一括して扱うことを目的に、地表水の流動は、地表水の流出成分と地下への浸透成分を連結タンクモデルで設定している。地下水の流動は、地表からの地下水への浸透量やトンネル湧水量から地下水位を算出している。詳細についてはこの後ご説明する。

- ・ p 24について、タンクモデルについてはメッシュごとに設定し、地表高に基づき地表水の流出方向を設定した。タンクモデルは2段とし、上段タンクに2個、下段タンクに1個の横孔と、下底に1個の孔を設けている。各孔の高さと孔径は、地表の植生状況などによって設定し、高さや孔径は、河川流量観測データを再現できるように、各数値をトライアル計算して設定している。タンクモデルにより算出した地下への浸透量は、地下水流動方程式へ入力している。
- ・ p 25について、地下水位はここに示した地下水流動方程式を用いて算出している。水平方向と鉛直方向の流動量の変化の合計が、地下水位の低下に伴う地下水貯留量の変化量と釣り合うということの関係式になっている。鉛直方向の流動量としては、先程ご説明した地下への浸透量 (Q_i) であり、逆に出て行くものは地表への湧出量 (Q_o) とトンネルへの湧出量 (Q_T) ということになる。 Q_o と Q_T の算出方法はこの後ご説明する。
- ・ p 26について、資料1の3 (イ) ①に関連しているが、地表への湧出量の設定については、地下水流動方程式により算出した地下水位が地表面より高い場合に地表への流出量として算出している。
- ・ p 27について、③トンネルモデルについては、切羽位置やトンネルの大きさ、覆工などのトンネル掘削状況を考慮して、トンネルへの湧出量 (Q_T) を順次別途算出し、地下水流動方程式から差し引いている。
- ・ p 28について、資料1の3 (イ) ②に関連しているが、前回の会議において、恒常時にトンネル湧水量が河川流量より大きくなるという予測結果になっていることについてご質問頂いている。トンネル湧水量は、地表湧出量の減少量と地下水貯留量の減少量を足し合わせたものになる。トンネル湧水量の時間的推移は、図の太線で示すように、トンネル掘削の進行とともに増大して掘削完了時に最大となり、その後は徐々に減少し安定した湧水量すなわち恒常時の湧水となる。その内訳については、地表湧出量の減少量は、トンネル掘削とともに増加を続け、恒常時に一定値となる一方、トンネル掘削とともに増加しピークを迎えた後には小さくなり、地下水貯留量の減少量は恒常時には0になる。従って、恒常時にはトンネル湧水量と地表湧出量の減少量は同じになる。実際の現象としては、そのようなことになるだろうと考えている。後ほどご説明するが、今回実施した解析においては、トンネル湧水量と地表湧出量の減少量は一致していない。これについては、電力会社の発電のための取水量の設定の仕方を調整している話であるが、後ほど説明させて頂く。
- ・ 次に、モデルの条件設定についてご説明させて頂く。p 30について、資料1の3 (イ) ⑤に関連しているが、解析の範囲を示している。山梨県から長野県までの南アルプス全体を解析範囲として設定しており、確実に境界となるような谷や河川などを含むように設定している。境界条件については、地下水は域外への流出はなし、また地表部は地下水位が地表面よりも高くなった場合に、その部分の地下水を地表水として流出させており、モデル外周の地表水は域外へ流出させている。
- ・ p 31について、地質調査結果を元に作成した地質構造モデルを示している。岩種の違いや断層といった性状の違いを考慮して透水係数などのパラメータを設定している。
- ・ p 32について、解析に用いた地質調査の概要を示している。地表踏査、水平ボーリング、弾性波探査などの結果を用いて先程の地質モデルを作成している。
- ・ p 33について、透水係数、有効間隙率についてご説明する。これらのパラメータは地質調査の結果から初期値を設定し、その後既往の観測データと計算値が整合するようにモデル検証の過程において段階的に変化をさせ、その都度、データの再現性のよいデータの組み合わせから設定をしている。最終的な透水係数、有効間隙率については表の通りである。透水係数で言えば、概ね $10^{-6} \sim 10^{-8} \text{ m/sec}$ のオーダーとなっている。これらの透水係数は、現地調査から得られた透水係数とそのオーダーがかけ離れていないということについては確認している。
- ・ p 34について、モデルに入力した気象条件を示している。降水量としては実測値として

木賊（とくさ）観測所の連続観測降水量データや気象庁のデータであるメッシュ平年値を使って日別の降水量を推定し、入力している。気温については、気象庁の井川観測所の観測データから標高による補正をして作成している。蒸発散量は、推定された気温データからソーンスウェイト法を用いて算出している。

- ・ p 35について、先程少し触れた取水量の設定については、大井川の上流部において電力会社が水力発電所のために取水をしている。水収支解析においては、この取水を考慮して行っている。ただし、解析上、一部取水量を調整している。図の青線は年間を通じた実際の取水のイメージを示している。トンネル工事を行うと、その影響により河川流量が減少する。そこに実際の取水実績をそのまま用いると河川流量が河川維持流量を下回ってしまうという時期が生じてしまう。そうならないように、解析上は取水量を調整して行っている。具体的には赤線のイメージになるが、渇水期においては実際の取水量よりも小さく設定の上で解析を行っている。
- ・ 次に、水収支解析のモデルの再現性検証とその結果についてご説明させて頂く。p 37について、資料1の3（イ）③、④に関連するが、モデルの検証については、河川流量の予測値について実施している。大井川の上流部において、田代測水所のほか、計28箇所の沢等の流量結果を用いて、予測値と実績値の全体のばらつきが小さくなるようにモデルで使用する各種定数の組み合わせを決定し、解析範囲全体でのモデルの再現性を確認した。なお、地下水位については、最終的な出力値である河川流量を算出する過程で計算を行っている。
- ・ p 38について、モデル検証で用いた観測地点を示している。図が観測地点の平面図、表が各観測地点における観測時期を示している。基本的に豊水期と渇水期のデータを用いている。
- ・ p 39について、検証の結果を示している。ここには全ての観測結果と予測値を比較したものであり、相関係数は0.92と算出している。p 40については、渇水期のみ結果であり、相関係数は0.96となっている。
- ・ 最後に、予測結果についてご説明する。p 42について、トンネル湧水量と河川流量の減少量の時間的な推移を示している。トンネル掘削完了時において、トンネル湧水量は2.67 m³/sであり、河川流量減少量は1.80 m³/sとなる。これは、河川流量の減少量のほか、地下水貯留量の減少量がトンネル湧水として出てくるため、トンネル湧水量が河川流量減少量よりも大きくなるということである。トンネル掘削後の恒常時においては、トンネル湧水量2.37 m³/sに対して、河川流量減少量は2.03 m³/sとなる。これは、先程申し上げた通り、田代取水堰堤の取水量について、トンネルがある場合には、河川維持流量を下回らないように取水量を調整している、具体的には減らしているということで解析上はこのような差が生じている。
- ・ p 43について、資料1の3（ア）③に関連するが、トンネル工事完了後の恒常時におけるトンネル湧水量の予測結果を場所ごとに示したものである。導水路トンネルからも当然トンネル湧水があるが、解析上は0.72 m³/sとなる。前回会議でもご説明したが、これらの結果はいずれにしてもトンネルに覆工コンクリートなどの対策をしない条件での予測値である。
- ・ p 44について、河川流量の予測結果についてまとめている。各予測地点において三段で示しているが、上段は工事着手前、中段は工事の完了時、下段は完成後の流量の予測値を示している。一番下の予測地点08を青色で示しているが、完成後の流量が着手前の流量を上回っている理由については、先程申し上げた通り導水路トンネル効果が現れた結果となっている。今回のご説明は以上である。なお、前回の会議または会議後に頂いた質問でお答えできていないところについては、準備が出来次第、ご説明させて頂く。

（国交省・江口技審）

- ・ 資料1にある「第1回会議における各委員からのご意見・ご質問」については、対応する箇所をご説明頂いたが、専門部会における項目毎の質問については、本日は資料としては示されていないという理解でよいか。

（JR 東海・澤田次長）

- ・ 資料1とは照らし合わせて作成したものではないので、出ているものとそうでないものがある。

（委員）

- 資料3の全部について議論してよいか。事務局から説明のあったポイントだけの方がよいか。
(国交省・江口技審)
- できれば、資料1(a)河川流量とトンネル湧水の関係について本日は集中的に議論をお願いしたい。
(委員)
- ありがとうございます。だいぶ広い範囲でご説明されていたように見えたので確認させて頂いた。難波副知事の話にも関連するが、これまでの静岡県の委員会の議論も踏まえて申し上げるが、資料1の(a)(イ)水収支モデル(TOWNBY)について伺いたい。資料3のp27によると、トンネルへの湧出量($m^3/日$) Q_T を与えられた式で計算させているが、これはあくまでも無限に同じ地質が広がっている場合の計算式である。p9をご覧頂きたいが、対象地域の地質断面は、1km毎に10本に区切られた図になっているが、断層や破碎帯に相当するものは100mという幅では無い(確実にもっと小さい)。一番最初の工学的な設計や安全性評価をするといった、工事の前の段階でざっくりと安全性をみて工学的な予見をするという意味では全く問題は無いと思っているが、その後の地表水と地下水との交流を考える場合には、このような水収支モデルを使い続けるというところについては疑問が残る。もう少し段階を踏んだ詳しい説明が必要ではないかと思う。
- もう少し詳しく言うと、例えば、p22では、1つのブロックが $100m \times 100m \times 25m$ と記載されている。先程のp9の断面図を見ると、とても断層破碎帯の地質構造を表現できるモデルとは思えない。工学的にはいいかもしれないが、地表水のことを考えた水科学的にはまずいのではないかと思っている。また、p26であるが、水位が下がったら有効間隙率を掛けて水の量が出せるとしているが、地下水位が上がったり下がったりする時には、不飽和帯の水分については排水過程と吸水過程があり、ここでは、排水過程を考えなければいけないので、河川水の流出についての説明がまだ足りないと考えている。
- また、p33について、透水係数と有効間隙率が2倍、5倍、10倍、あるいは $1/2$ 、 $1/5$ 、 $1/10$ と説明されているが、透水係数は10倍しても100倍しても良いが、有効間隙率は10倍などはあり得ない。土壌科学や土壌地質学を学んでいれば分かる話であり、有効間隙率はどこまで頑張っても5倍にもならない。そういったところも当てずっぽうでやっているのではないかという批判を免れないので、もう少し表流水と地下水の連携や地下水の流動なども考えた説明を丁寧にして頂けるとありがたい。
- タンクモデルや水収支モデルの水平方向の接合などについても色々申し上げたいところはあるが、今日のところはここまでとしたい。今回の議論は、科学的かつ工学的という話なので、この安全性評価をする、あるいは工学設計をするという段階での最初のモデルとしての計算はこれで良いと思っている。しかし、川の水量には季節変化があったり、トンネル湧水と河川水量減少とのタイムラグという現象もあるので、そのような環境科学を踏まえた上での戻し方や、環境への配慮の仕方といったご説明を追加して頂くと、科学的かつ工学的議論になるのではないかと思っているので、今後も一般市民に向けた丁寧な説明を続けて頂きたい。
(委員)
- 水収支モデルについては、私も学生時代に中央自動車道の塩尻トンネルで使ったことがある。その時のメッシュのサイズも $100m \times 100m \times 50m$ で行い、パラメータの設定も行い、タンクモデルは4段にして計算した。タンクモデルというのは、元々河川の流量を再現するためのモデルであり、私がタンクモデルを用いた理由は、地下浸透量をタンクモデルで求めたということである。つまり、一番下に開いている穴が地下水への涵養量になるということを示している。それによって、地下水位の計算がブロック毎に、 $100m$ 四方のメッシュの代表値しか出せないが、それでも東西 $3.6km$ 、南北 $2.7km$ 、面積約 $7km^2$ の広さにおいて試算した。今回の解析規模の $1/10$ 程度であったが、この $100m$ 四方のブロックを山岳地域で用いることはかなり厳しいと思った。全体的な傾向を見ようとする場合であれば、このモデルでも何とか耐えられると思うが、非定常計算をやらなければならないところであるが、時間軸がはっきりと出ていないので、定常計算をやったものと印象として受け取っている。初期条件を設定した上で検証すべきところであるが、そのあたりが今回の資料ではよく見えない。p42の図において、工事着手からトンネル掘削完了時、恒常時と記載があ

るが、時間軸で見るとどのようなグラフになるかということである。トンネル掘削完了時はピークでは無いように思うし、少し増えてから徐々に減って行き、段々と落ち着いていくように思うが、非定常計算で恒常時ということはあるとあり得ない。減少して緩やかになっていくということが、ここでいう恒常時ということだと思っている。それは推察でしかないが、一般人には分からない。時間軸で議論できるデータを示して頂きたい。タンクモデルは河川の流量を再現するためのモデルであり、河川流量が渇水期で減った際に、雨が降らなくても流れている基底流量が減るか減らないかの議論がトンネル掘削においては重要なので、その議論をしていかないと、河川全体の流量である河川流量とは違う話では無いかという気がしている。

(委員)

- ・ 静岡県副知事からの説明も簡潔で、資料も非常によく分かった。また、JR 東海からも丁寧な説明を頂きありがたい。いくつか確認だが、先程委員が指摘された p 26 について、おそらく地下水モデルなので、トータルヘッドの分布を収束計算させ、地表面より出ているグリッドについては川に流出したと考えているのだと理解した。計算の中では土の中であると考えているのだが、実際は標高よりも高く地表に出ているので有効間隙率を掛けるということなので簡易的にやられているのだと思うが、実際に何が起きているのかということ、地表から出ているということは、有効間隙率で割り戻した水のヘッドにはならない。本当は地表に出た瞬間に有効間隙率で割り戻さない水深そのまま計算をしなければ厳密ではないと思う。もっとも、結局はモデル全体でチューニングしており、その程度の誤差はそこで吸収されているのであろうと受け止めた。
- ・ また p 38 のモデル検証で用いた観測地点について質問だが、観測が年 2 回や年 5 回という非常に限られた観測ということは、自動観測では無く何らかの丁寧な観測をされているのではないかと考えるが、実際にどのように河川流量を 0.1 や 0.01 m³/sec などの微細な流量を観測しているのかを教えてください。
- ・ p 42 について、前回、水が全体で増えるようなことは無いのではないかと申し上げたところであるが、結局、田代取水堰堤からの取水量が減り、その分下流に流れるためだというご説明であったが、そうすると田代取水堰堤で今まで取れていた取水量が取れないということで、他の利水者に対して甚大な影響を及ぼす訳だが、水利権についてどのように対処されているのかを教えてください。
- ・ p 44 について、委員もおっしゃっていたが、年平均の流量について議論されているのだと思うが、非常に値が小さいので、渇水流量においてどうなるのかということを示すことが、静岡県の皆様の不安を解消するのには役立つのではないかとと思われるので、ご検討頂きたい。

(委員)

- ・ 静岡県からご懸念についてご説明頂き、JR 東海からも説明頂いた。最初に精度の議論の仕方について確認だが、静岡県は流量が非常に小さいところを抽出して評価をされており、それには相関が無いという説明をされているが、よく分からないので教えてください。例えば p 38 で見ると、西俣川の上流の計測値や榎島付近の計測値などがあり、渇水期においても上流から下流に向けて流量は増えていくものだと思うので、本当に渇水期の非常に低水の時に凶ったものということが明確になっているもので比較をして頂かないと、言葉を選ばずに言えばどちらも誤解に基づいているような危惧が少しある。これは説明する側の JR 東海として、どのような比較をされているのか。渇水期についても全て載せているから精度が良いと説明しては分からないので、渇水期に同時に流量観測して比較するのが一番良い訳であるが、そういったものに対してどうなっているのかということの説明を頂かないと、結局議論がすれ違ったままになってしまうのではないかと印象を受けた。
- ・ 解析モデルについては色々なご議論があり、ある意味詳細な議論をするのは難しいかもしれないが、一方で、河川流量との比較しか出てきておらず、地下水位との比較はどうなっているのか。あるいは、地下水位の計測ができていないとすると、河川への湧出地点といった空間分布と比較するとそれなりに良いモデルになっているのかなどを比較して頂くと、もう少しモデルの特性が分かってもするので、そこはデータの整理をして見せて頂きたい。
- ・ 最後に、前回の会議での質問に関連して、過去に中部電力が掘削された事例があるが、それによってトンネルの形態や湧水量なども分かっているはずなので、今のモデルで解くと、こ

これらの湧水量はどのくらいの湧水量として計算されているのかを見せて頂けると、今使っているモデルがどういう特性を持っているモデルで、通常どのようにして扱うことが適切なかが議論できると思う。それが、議論するのが非常に難しいということになるのか、あるいは、環境影響に対して一定の議論ができるということになるのか、そういう観点からの検討もを見せて頂けると議論がし易い。

(委員)

- ・ 地質について確認だが、p 22で100mブロックで破碎帯を再現するのは難しいと説明があったが、破碎帯に限らず、具体的にどのようにブロック毎に地質を置いたかを知りたい。おそらく、先程のご説明にもあったが、タンクモデルも河川の流量を把握するために用いるものだとすると、1つ1つのブロックは平均的な値が用いられているのかもしれないが、どのように置いたかが今まで説明されていないのでお伺いしたい。
- ・ 関連してp 27について、こちらはトンネルモデルでこの式の中に地盤の透水係数という項が入り込んでいるが、これはどのように設定しているのか。透水係数についてはp 33に示されており、これは専門部会でも質問したことがあるが、結局この値は静岡工区での値ではないということが分かっている。これは山梨県側での鉛直ボーリングを実施した結果ということであり、山梨県側は静岡県側の地質と比べてかなり新しい時代のものであり、それがここに記載されているようであるが、それをp 27で地盤の透水係数として使ったということなのか。本日はご説明頂いていないが、今後の突発湧水を議論する上で問題になる。p 27の具体的なデータ内容を見せて頂きたい。

(委員)

- ・ 多くの方が確認された点で、1つ気になるところがある。河川流量の流出を考える際には流域面積をまずは考えるが、大井川全体では非常に大きな流域面積となるが、モデルとの関係性も含めて、西俣川流域の上流の小さな流域で0.1 m³/s 減ったら何が起こるのか、本流で1、2 m³/s 減るとどうなるかなど、もう少し次回に向けてそのような点を話題にしたい。これについては、次回以降でももう少し考えてからお話したい。今回は水資源を中心とした議論であり、ここに出ているモデルと数値の問題である。いずれ生物多様性の話も出てくると思うが、ここに出てきたデータがどんな意味を持っており、使えるのかという議論をしておかないといけない。おそらくJR 東海は、限界があるところを分かってやっているのではないかと思うので、1回そういったことを議論しなければならず、これまでの議論はそれぞれの問題の局面での議論をしており、全体の問題としての議論もしていかなければならないと感じている。そこは次回に向けて各委員にも伺ってみたいと思った。これは一委員としての意見なので、私も各委員の意見を伺ってさらに考えてみたい。先程、委員が指摘されていたが、補足して頂けないか。

(委員)

- ・ おっしゃるとおりで、モデルというのはある意味目的を持って作っているものなので、それに対する限界もある。一方で、データに基づいて場所がどうなっているのかを考えることは委員のおっしゃるとおりで極めて重要である。そういったことを言わずして、モデルでどこまで説明できているか否かを判断するだけの方向の議論に行くと、やはりモデルは目的を持って作っているものなので、そこはしっかりと整理しておかなければ議論が捻れてしまうのではないかと私としても懸念している。流動の状況、地表水や地下水の現場の認識というものは極めて重要であるように思う。

(委員)

- ・ 流域の話があったが、p 38においては、流域の末端部の流量を検証したという認識かもしれないが、本来、流域毎にタンクモデルのパラメータは違う。基底流量というのも流域毎に計測されるものなので、基底流量成分が大きな流域については、地下水に変動があった際にトンネル掘削の影響を受けやすい流域かもしれないし、あるいは、元々基底流量が小さくてトンネル掘削の影響を受けても殆ど流量が変わらないような沢もある。そういう細かい評価をした上で、今回トンネルを掘った際に地下水水位が下がったらこの沢は結構大きな影響を受けるのではないかとといった議論をしていくのがその次のステップではないか。これは生物多様性の議論にも関係するが、考え方としては沢を流れている水の一番ベースとなるところは地下水が湧き出している。その湧き出している水がトンネルによってどんな影響を受ける

のかということをしっかり見せることが県民や委員の皆様が納得して頂けることになるのではないかと。それがこの水収支モデルで出来るかどうかまでは分からないが、何らかの形でやる必要はあるのではないかと。思う。

(委員)

- 私はトンネルが専門なので、このような解析結果は利用させて頂く立場である。詳しくは分からないが基本的なところは理解している。限界があるという話が先程委員からもあったが、解析上の問題やモデルの問題、あるいはパラメータの問題もあるが、そういったことを念頭においた上で、やはり工学的な判断というのを必ず入れて解析している。そういう意味では、この議論をお伺いしていることは、大事なことは水収支解析でどのような値が出たのかということとは当然必要なことではあるが、その解析上の問題点や限界ということをしっかりと明示しておく必要がある。現時点ではトンネルも掘れていないので、地質の評価も十分ではなく、それなりの精度で評価できていない状態である。やはり、数値の利用の仕方の前提条件を明確に整理しておき、今の時点で分からないことは次のステップで調査していくといった限界があるようにも思う。基本的には地質には不確実性があると静岡県資料にも JR 東海の資料にも記載されている。それを前提として今まで検討してきたことの整理は必要に思う。
- 地質調査や地質の評価については、元々複雑で不均質であり不確実性が存在していることであるが、もう一つ大きな問題としては、お金を掛けて地質調査をすれば精度が上がるかという点を決してそうではない。ある程度のレベル感が必要であると思う。それを前提に事前の評価をすることが大事である。地質地盤に関するリスクをどのようにマネジメントするのかという「土木事業における地質・地盤リスクマネジメントのガイドライン」というものが今年の3月に出ている。この発端は博多の七隈線の陥没事故を契機として国交省と土木研究所で出しているが、そこでも不確実性にどのように対処していくのかということを示している。ある意味では、不確実性を追求するのではなく、今の限界やリスクの見える化を行い、どのような段階で、どのようにブラッシュアップしていくかを考えなさいとまとめられている。地質がはっきりしない今の時点でどこまで突き詰めるかを整理しないと深いところまで入っていけないし、議論の深度化もできない。議論をする上で、ある方は細かなところ、ある方はざっくりしたところに基準を置かれて議論をしていては中々意見が合わないと思う。その上でも情報の前提や限界、判断の仕方などをまずは見える化しておき、共通の認識の上で検討を開始していくことが必要ではないか。
- またトンネル施工においては不確実性は付きもの。掘りながら観察や計測によってフィードバックして設計を変えて行くということも平気で行っている。それは、今の技術レベルの限界もあるからである。今の時点で、どこまで深度化させるのか、残されている課題やリスクはどの程度のものなのか、それをいつの段階でブラッシュアップしていくのかということ整理しておくことが大事だと思う。

(委員)

- 静岡県の中では2年以上この議論をしている。JR 東海に是非お願いしたいのは、工事に対する対策やデータの提供方法、最終的には環境をどう守るのかという全体のストーリーを示して頂きたいと思っている。それがないと議論が細かいところに行ってしまうので、大きな流れをまずは示して頂きたい。先程、今の水収支解析も安全性評価や工学設計をする上では問題無いと申し上げたが、それは初期の段階の話であり、工事や調査が進捗して、環境問題の議論をしている今になっても、ずっと同じものを使うことは問題だと思っているので、どの段階で何を議論して、あるいはどの段階で何を確定して次のステップに進むかという全体の流れをお示し頂ければと思う。

(委員)

- 今の話を踏まえて、私からもお願いしたい。本日は、静岡県がこれまでの JR 東海の説明を県民に向けてだいぶ分かり易く資料整理して説明している。これまで JR 東海の説明を聞いても分からなかったことが、静岡県からの説明を聞いて理解できたというところがある。これから有識者会議が続いていくが、委員がおっしゃられたように、分かり易く説明して欲しいということであり、専門家が見たら分かるという説明では一般の方々が理解をすることは殆ど難しい。それでは、必死に勉強したら分かるということになり、関心を持つ方もいなければ

理解者も出ないことになる。副知事が本日説明されていたが、このように説明して頂きたいと指摘があったところについては、是非この会議でやって頂きたい。

- また、この問題は結構広い問題であり、トンネルだけの問題だけでは無いはずである。トンネルを作ったことによる水資源や地下水については、原因と結果との関係で示されるはずである。考えるべきことは、トンネルに伴う地下水の話と、先程委員が指摘されたように、小さな沢の状態がどのようになるのかという小さな話かもしれないが実は重要かもしれない話がある。そうなると、JR 東海としてももう少し見方を広げる、相談相手を広げてもらうということは多分に必要だと思う。今まで説明することに一生懸命だったのかもしれないが、この会議のように私共のような新しい委員が入ってきて、こういう説明の方が分かり易いとか、もう少しこのようなものを加えて頂きたいということがある。無限にあれこれ対応して欲しいではなく、こういうことは最低限考えなければならぬということ各委員は指摘されていると思うので、そこは是非、謙虚に受け止めて進めて頂きたい。JR 東海副社長はどうお考えか。

(宇野副社長)

- 委員からも話を頂いたが、まず資料について一般の方にも分かり易くというご指摘があり、これまでそのようなように努めてきたつもりではあるが、必ずしもそうになっていないという評価を頂いているので、そこについては一層分かり易さを徹底して追求していきたい。また、少し話を広げてというご指摘を頂いたが、実際にデータとして取れている部分の限界があり、地下水もごく僅かものしかない中で、どのように進めていけばよいのかというのは、正直、良いアイデアを持ち合わせていないところではあるが、先生方からお話を伺いながら進めて参りたい。

(委員)

- 是非お願いしたい。

(委員)

- 分かり易い表現としては、一番分かり易いのは地下水位がどれくらい下がるかということである。トンネルを掘ることによって、元々あった地下水面が時系列的に変化するということは計算上はできているはずである。その計算結果をオープンにしてもらえばいいということであり、かなりショッキングなものになる可能性もあるが、計算上そういうことが起きるということでも、河川流量には殆ど影響しないというような説明もできるかもしれない。まずは計算結果を分かり易い図として、数字を並べても分からないので画として見せて頂くことが分かり易いと思う。地下水位の低下等量線を是非示して頂きたいというのが私の希望である。

(委員)

- 私が申し上げたのは、広げるという意味は新しく行うことを増やすということではなく、現在あるデータも含めて、トンネル工事を実現するために解析結果の解釈をするだけではなく、その周辺との問題の中で、どう考えたら良いのかということも合わせて考えられるようにしておかなければならないということである。見方が色々あるので、それについて100%の説明はできないかもしれないが、判断する上では少なくとも分かっておく必要があるというところまでは少し見方を広げて考えて頂きたいという意味で申し上げた。

(委員)

- 皆さんがおっしゃっていることの繰り返しになるが、相手が理解力が無いから分かってもらえない、だから何とか理解してもらえようという一生懸命知識を付けてもらえようという考え方は、あまり得策ではないということが科学技術社会論という分野でだいぶ前から議論されている。このようなものを欠如モデルといい、相手が知識が無いから噛み合わないとするを言う。そうではなく、何故相手と歩み寄れないのか、相手は何を知りたいのか、相手は何を不安に思っているのかということをして是非理解して頂くことが大事であると思う。

- 静岡県の資料で一番最初にリスクマネジメントという言葉が出ている。私が知っている限りでは、通常はエンジニアリング側が100%安全ということは無く、危険度が0%ということも無いと言っても、住民側が安全なんですか安全じゃないんですか、ゼロかイチか、という風に聞くことの方が圧倒的に多い。それが、この場合は逆であるというのが非常に印象的で、

ある意味では示している数値が確定的であるかのように話をして、だから大丈夫ですと言い切るような論法はだいぶ前近代的ではないかと私としては感じる。委員の皆さんがおっしゃっているのは、モデルは不確実であり、それがいかに確実であるかの論争をしても、細かいところに行くばかりであり、本筋からは実は逸れるのではないかということ。まだ2回しか会議は行われていないが、色々な不確実性を想定してどのように全体として被害を減らそう、あるいは事前にできる限りリスクを下げて、何かあれば万全の体制で臨むということを知りたいということではないかと思う。ただ不確実だからといってモデルが全く使えないということではなく、例えばどこに観測井をおいて、地下水位の変動を見れば想定通りの事態なのかそうではないのか、あるいは河川流量に関しても、この沢のこの地点が一番敏感に影響が出そうということであれば、そこに水位計を置く、簡易流量計を設置するといったことをするというような使い方はできると思う。モデルというのは設計に不可欠ではあるが、必ずそれが現実を再現できる訳では無い。今回の場合は積極的にモデルをモニタリングに使っていくということを是非検討されては如何かと思う。

(委員)

- ・ 繰り返しになってしまいが、JR 東海の資料はシンプルに書いてあって、ある意味分かり易いが、画の部分が非常に多い。静岡県の方とも色々議論をしてきて下さっていると思うが、結果が非常にシンプルになっているので、モデルの問題点やどのように工夫されているかという過程が見えない。解析するにあたって、工学的な判断をするにあたって限界というものも当然あり、前提条件というものもあるが、それが書いていない。それをどのように判断したのかというのがリスクの話に繋がると思う。
- ・ 透水係数も断層破碎帯のところが一番高い数値になっている。例えば、800m全て断層破碎帯になっているのかと言うと、実際に掘ってみればそうなることはあり得ない。あくまでもシンプルにある仮定をした上でのモデルであって、そういう限界や仮定条件の話が一番初っ端にあるべきもの。そういった前提条件を重要視するものであるが、その当たりの考え方が分からないので議論が噛み合わないのではないかとも思う。

(委員)

- ・ 本日色々質疑があったが、次回に向けて JR 東海として答えておくべきことはあるか。
- (JR 東海・澤田次長)
- ・ 次回話をさせて頂くことが多いと思うが、委員の観測についての質問に対して確認であるが、p38の「○」の付いているところについては、常時、実際に毎回足を運んで流量を測っている。もう少しテクニカルなことを聞きたいというご趣旨でよいか。

(委員)

- ・ はい。
- (JR 東海・澤田次長)
- ・ 流量が多いと断面を出して流速を測って算出するというやり方をしている。流量の少ない沢は原始的な測り方をしており、水を集めて単位時間でバケツでどれだけ水が溜まるかという測り方である。こういった山奥では、そのような測り方をしている。もう少し詳しい図を次回用意したい。
 - ・ 常時の観測やモニタリングも計画しているので、また次回お話をさせて頂きたい。データもしっかりと出していきたくており、また地下水位の話も委員からご質問があったが、計算はしているので我々としても今後お示しして行きたい。私の説明が悪かったところがあるが、有効間隙率と透水係数のところで、10倍、20倍としているのは透水係数の方であって、間隙率については実際計測し1~2%をベースとして作っている。その他のご質問についても次回までにご説明させて頂きたい。

(3) 今後の進め方(資料4)

(国交省・江口技審)

- ・ 本日も議論頂き感謝。資料の作り方についてシンプルに作っていて分かりにくいのではないか、前提条件の記載が不足しているのではないかといったご意見があった。見て頂く方に理解頂けるよう、いかに分かり易くできるかということ整理して頂きたい。本日のご意見を踏まえて、JR 東海には座長とも相談頂いた上で整理を進めて頂きたい。

- ・ 第3回は日程未定とあるが、次回に向けての資料の出来具合や各委員のご都合も踏まえた上で日程を調整させて頂きたい。
(委員)
- ・ このような方向で進めることでよいか。
→ (一同異議なし)

(了)