

令和2年8月13日

国土交通省
鉄道局長 上原 淳 様

静岡県中央新幹線対策本部長
静岡県副知事 難波 喬司

「リニア中央新幹線静岡工区 有識者会議」におけるJR東海の
提出資料についての静岡県の考察

第4回リニア中央新幹線静岡工区有識者会議において、「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）」（資料2）、及び「大井川流域の現状」（資料3-1）「当社が実施した水収支解析について（素案）」（資料3-2）などが示されました。有識者会議委員や貴省からのJR東海への指導により、新たなデータが開示され、説明のわかりやすさも向上していることに感謝申し上げます。

本県では、令和2年7月31日に静岡県中央新幹線連絡会議「地質構造・水資源専門部会」及び「生物多様性専門部会」の合同会議を開催し、有識者会議の検討経過等の情報共有、意見交換を行いました。

その際、資料2やJR東海が行った水収支解析方法及び生物多様性への影響について、様々な疑問点が出されました。

今後、JR東海は、有識者会議及び貴省の指導を参考にし、県の両専門部会に対して資料を提出し、対話を進めることになるものと想定しております。この際に円滑に対話を進めるためには、県の専門部会が持っている疑問点を踏まえた上で、有識者会議及び貴省がJR東海と意見交換をしていただくことが重要だと考えます。

よって、県の専門部会の合同会議での議論をもとに、第4回有識者会議に提出された資料の内、主として水収支解析についての考察を取りまとめ、貴省にお伝えいたします。

新たなデータの開示により、これまでJR東海が環境影響評価の拠り所

としていた水収支解析モデルの問題点が浮き彫りとなりました。

本考察のP.3以降の「記」においては、水収支解析モデルの精度と計算結果の適用方法についての記述が紙幅の大半を占めています。

それは、水収支解析モデルの問題点を指摘するのが目的ではありません。目的は、「2014年から今に至るまで、J R 東海の説明に、県民、市民・町民、利水関係者が納得できないのは、これほどモデルの精度と適用範囲に問題のある水収支解析モデルでありながら、モデルの計算条件を開示することなく、モデルの精度は高いとし、『水収支解析結果によれば』という説明を続けてきたことにある」ことを国土交通省及び有識者会議委員の皆様にご理解いただきたいがためです。

静岡県は、J R 東海の水収支解析モデル自体を否定しているわけではありません。モデルには、解析目的（何を明らかにしたいのか）があり、「モデルが通用する範囲（適用範囲）」があります。適用範囲を超えて「なぜそうなるのか」を説明されても人は納得できません。

これまで、静岡県及び専門部会は、J R 東海の水収支解析モデルについては、「上流域の水収支の概略の把握」のためには有用ですが、「トンネル湧水量の推定」や「トンネル掘削による河川流量の変化の推定」の精度には限界があるので、解析結果を確定値かのように扱うのではなく、「モデルの推定上の不確実性を認めた上で、解析結果を参考値として、どのように影響の評価と影響の回避・低減を行うかが重要である」ことを、J R 東海に繰り返し説明してきました。しかし、J R 東海は解析結果を確定値かのように扱うことを続けました。

有識者会議の御指導により、J R 東海がモデルの精度・再現性の限界を認め、資料に明記したことは高く評価します。それゆえに、J R 東海が行った水収支解析モデルは、「トンネルの有無による地下水の変化」の精度が高くないことが明らかになってきました。J R 東海が、「解析結果から沢単位など局所的な地下水の分布や変化を精度よく把握することは難しい」とする一方で、「局所的な地下水の変化であるトンネル湧水量の推定は精度が高い」とすることは、自己矛盾しています。

県及び専門部会は、J R 東海の水収支解析を巡って、これ以上の不毛な議論を望みません。

今後の有識者会議においては、このような大井川の水問題についての対

話に時間を費やしてきた経緯と理由を御理解いただき、今後の有識者会議において、工事による中下流域の地下水への影響や南アルプスの生態系への影響等を検討する際には、J R 東海が行った水収支解析をどのように評価するのかを含め、「どうしてそう言えるのか、なぜそうなのか」について一般の方が理解、納得できるような説明となるよう御指導をお願い申し上げます。

記

1 はじめに

本考察においては、J R 東海が行った水収支解析モデルの問題点について多く指摘をしている。解析モデルの問題点の指摘をすることが目的ではなく、この解析モデルを用いた説明を続ける限り、県民、市民・町民、利水関係者の理解・納得は得られないことを言いたいがためである。

工事によってどのような現象が起きる可能性（リスク）があるのか、そのようなリスクが発生するまたは発生させないことをどういう方法で検証しているのかが納得でき、腑に落ちれば、人は次なる行動に進むことができる。

自宅の周辺で、マンション建設工事が行われることを想像してください。「我々の精度のよい解析モデルによる予測によれば、工事によってお宅には影響は生じない。万が一、影響が生じた場合は補償する。」と言われても、人はその工事に納得はできない。

人は事業者に対し、「工事によってどういう現象と我が家への影響が発生する恐れがあるのか。それについては、具体的にはどういう信頼性のある方法で解析したのか。工事においては、どのような対策をとることによって、どうして影響を回避できると言えるのか。」について説明を求める。補償されればよいというものではない。

この際に、納得するためには、事業者への信頼と解析方法の信頼性が大きく影響する。

この点で、J R 東海の説明を振り返ってみる。

①2013年9月、J R 東海は今も用いている水収支解析モデルを用いて、

「トンネル工事により大井川の河川流量が2 m³/秒減少する」ことを示した。

- ②これに対し、静岡県は、2014年3月、「トンネル湧水を大井川に全量戻す」ことを知事意見として表明した。
- ③J R東海は、全量戻しは認めず、「トンネル湧水による大井川の流量減少量は特定できるので、流量減少量だけトンネル湧水を大井川に戻す（残りはトンネルの傾斜に沿って山梨県側へ流出する）」と表明した。なぜ、流量減少量が特定できるのかについては、水収支解析と流量観測をすれば特定可能であり、それについては権威ある有識者が認めている、との主張だった。
- ④これに対し、県は、大井川の流量は自然現象に応じ、年、月、日、時で刻々変化しているので、その変化がトンネル湧水によるものか、自然現象によるものかの区別は付かない。流量も正確には測れない。よって、トンネルによる河川流量減少量は特定できない。できないことをできると言うのではなく、単純に「大井川水系内のトンネル湧水は全量を大井川（水系）に戻すべきである」と主張した。
- ⑤2018年10月、J R東海は「トンネル湧水の全量を大井川水系に戻す」ことを表明した。これにより、県の専門部会での対話が始まった。
- ⑥次に問題となったのは、工事中の一時、大井川水系内で発生したトンネル湧水が山梨県側に流出することである。これについて、J R東海は、「工事中は全量を大井川へ戻せないときがあるが、水収支解析によれば、山梨県側にトンネル湧水を工事中流出させても大井川の水は減らない」と主張し、現在に至っている。

解析の目的は、因果関係を明らかにし、どういう条件の下、何をすれば何が起きるのかを推定することであるが、その推定のための解析モデルには、そのモデルが持つ仮定、現象の単純化、条件設定等により、適用できる範囲・限界がある。その計算条件や適用範囲・限界を説明することなく、「水収支解析によれば現象はこうなると予測できる」と主張し続けることが、J R東海が県民等に対し、信頼が得られないことの根底である。

J R 東海が、水収支解析モデルの精度に固執することによって長い時間が費やされてきた。

このような経緯があるため、水収支解析を論拠とする J R 東海の姿勢を改めていただきたく、J R 東海の水収支解析の問題点等を以下に指摘する。繰り返しとなるが、県及び専門部会は、J R 東海の水収支解析を巡って、これ以上の不毛な議論を望んでいないことを申し添える。

2 総論

2-1 「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）」（資料 2）について

素案においては、目次が示され、「1 大井川流域の現状」「2 トンネル工事により生じる事象と大井川中下流域の水資源利用への影響回避・低減に向けた基本的な対応方針」「3 工事着手前段階における取組み」・・・が示されている。

「1 現状」から「2 対応方針」にいきなり進むのではなく、「1 現状」の次に「2」として、「工事を行うことによって、どういう現象がいつどこに・どの程度発生する可能性があり、それが地域へどういう影響をもたらす恐れがあるのか」というリスクの認識について、項目を設けて整理した上で、「3」の対応方針に進むべきである。

県の専門部会において、工事中・工事完了何年後にどういうリスクがあるのかについて、わかりやすいリスクマップを作成するよう J R 東海に繰り返し求めてきたが、未だ十分な資料の提出はない。

資料 2 においても、リスクマップが示されていないが（資料 2 P. 1 の表の中にわずかに示されているのみ）、このことが、J R 東海がリスクに関する理解と説明責任を欠いていることの証左と言える。改善を求めたい。

2-2 水収支解析（資料 3-2）について

解析モデルが持つ仮説・仮定・条件設定・地質定数の推定上の不確実性を踏まえたモデルの適用範囲・適用限界を J R 東海は十分理解していない。

J R 東海が当初、どういう解析目的で水収支解析モデルを作成したのかは不明であるが、現時点で重要な解析目的は、「トンネル掘削によるトンネル湧水量の推定」と、「トンネル湧水による河川水や地下水への影響」である。それが、生物多様性への影響につながる。

詳細については、「3 各論（水収支解析）」で述べるが、J R 東海の水収支解析モデルは、「モデルが持つ仮説・仮定」「境界条件の設定」「解析精度の検証方法」の問題により、トンネルの有無による地下水の動きを推定するモデルとしては適切ではないと考える。あくまで、工事方法の検討の初期的な段階において「トンネルの有無による上流域の河川流量の変化の傾向の概略の推定」のために使うべきモデルである。

モデルの適用範囲に限界があるにもかかわらず、この水収支解析モデルの精度は高いとして、それを論拠に「トンネル湧水による河川水や地下水への影響」を説明されても影響を受ける者は理解できない。

2-3 地下水位の大幅低下による生物多様性への影響

J R 東海の水収支解析モデルの精度については、検証が必要であるが、予測結果のとおり地下水位が 300m 以上低下するような場合は、南アルプスの生物多様性に対して大きな影響を与える。十分な検証が必要である。

3 各論（水収支解析）

解析モデルの再現性（信頼度）へは、「地形・地質構造のモデル化」「透水係数の設定値」「降水量の設定値」「表層と地下の水のやり取りのモデル化」が支配的影響を与える。

また、モデルの解析目的に適合した再現性の検証方法が重要である。以下、これらについての問題点を述べる。

3-1 使用目的（解析目的）に合わせた水収支解析モデルの選定

（1）使用目的に解析モデルが適合していない

J R 東海は、モデルでは、南北 30 k m × 東西 40 k m（深さ方向は不明）を 100m × 100m × 25m の地中のブロックに分割し、それぞれ

のブロックを8つの地盤区分（例えば四万十帯、砂岩、風化部）で表現し、地盤区分毎で同じ透水係数を用いている。

トンネル内湧水量は、透水係数に比例して計算されるので、透水係数の推定誤差が、そのままトンネル湧水量の推定誤差となる。実際の地盤の地質は極めて複雑（細かく切れた地質が多数積み重なっている地質）であり、100mと同じ地質はなく、100m×100m×25mのブロック中でさえ、地質が変化する。南北30km×東西40kmの範囲を8つの地盤区分とブロックで表現し、それぞれの地盤区分・ブロック毎に一つの透水係数を設定できるようなものではない。

また、断層の広がりやどう評価するかが湧水量の推定には極めて重要であるが、十分考慮できていない。

J R東海の水収支解析モデルは、同じ地質が一定の範囲で続く場合の計算では有効だが、南アルプスのように複雑な地質での予測モデルとしては、使用目的（適用範囲）を限定する必要がある。さらに、上流域と下流域のつながりをこの解析モデルでどのように示そうとしているかも不明である。

解析モデルは、上流域で生じている水収支の傾向を知るために使用する場合には一定の有効性が認められるが、後述する理由により、トンネル内湧水量や中下流域の地下水への影響を評価するモデルとしては適当でない。

J R東海も「解析結果は、（中略）局所的な地下水の分布や変化を精度よく把握することは難しい」としている。（P.24）（注：P.24とは第4回有識者会議資料3-2のP.24。以下同じ）

このように、解析モデルが「解析範囲内の水収支の全体の概略の現象像の把握」を目的とするモデルであるにもかかわらず、J R東海は、解析結果を、「トンネル湧水量の推定」や「トンネル掘削による河川や中下流域の地下水位への影響の推定」にも精度高く使用できるとしている。

（2）本来、J R東海が行うべき解析のステップ

J R東海は、次のようなステップを踏むことなく、いきなり水収支解析の詳細モデルを作成し、そのモデルを用いてすべてを評価するというやり方を取っている。結果として、解析目的に対して解析モデル

が適合しない場合が生じる。ここに問題の根底があると思われる。

ア．水循環や自然環境の現状がどのような状態にあり、工事により
どういう現象やリスクが発生するかについて、全体を見通した上
で、大きな流れを掴むための概念モデルを作成する。

イ．それぞれの影響を推定するためには、どういう解析モデルが適
切で、その解析モデルの適用限界はどの程度かを整理する。

ウ．解析目的に対して、適切な解析モデルを選択し、詳細モデルを
作成する。

(3) 中下流域の地下水モデルについては、検討されていない

大井川の流域の住民にとって、生活や経済活動に関わる（死活問題
となる）中下流域の地下水がどのように涵養され、どんなふうに流れ
るか（範囲や速度）、また賦存状態はどうなっているか（渇水や少雨
に耐えられるか）などについて、モデルや概念が示されなければ上流
側の地下水がどのように河川流量や中下流域の地下水に関わって
くるのか不明のままである。中下流域の地下水の流れの全体像が見える
ものを作るべきである。

(4) 解析モデルの適用限界を理解した影響評価の必要性

県の専門部会において、J R 東海の水収支解析モデルの精度の限界
を指摘し、他の解析モデルも用いることを提案したが、J R 東海は自
社のモデルの解析精度は高く、他の解析は必要としないという回答で
あった。他の解析モデルと比較しないのであれば、今、使っている解
析モデルの適用限界を理解した上で、計算結果を評価すべきである。
しかし、それを行っていない。

3-2 解析モデルの入力条件

(1) 透水係数等

① 試験結果の評価

J R 東海は、一部の地質の透水係数のデータを外れ値として除外し
ている（P. 10）が、除外する根拠が示されていない。もしこれが外れ
値でなければ、除外した透水係数を計算に用いると、J R 東海の試算
の 100 倍の速さで流量低下が起こりかねない。もしごく一部でも高い
透水係数を持つ場所があれば、7～8年かけて 300m の地下水位低下

が起こるのではなく、1ヶ月程度のスピードで地下水位が低下してコントロールできなくなるのではと懸念される。

有効間隙率（P. 13 表 6）においても同様であり、試験結果には、2、3 倍の値の外れ値がある。ここには水が多く存在する可能性がある。

トンネル湧水量の推定においては、これらのデータのバラツキ、とりわけ外れ値をどう評価するかが重要である。なぜなら、局所的に透水係数が大きい、あるいは間隙率が大きいところからの湧水量の評価が重要だからである。

②初期値から最終値への透水係数の変更

P. 11 に、解析で用いた透水係数の初期値（表 3）と最終値（表 4）が示されている。

初期値は、P. 10 の 1 箇所鉛直ボーリング箇所の湧水圧試験結果を基に設定しているので一定の根拠がある。ただし、鉛直ボーリング箇所は、静岡県内とは地質年代の大きく異なる山梨県内で行われている。

最終値は、「河川流量の実測値と予測値との再現性の検証において、前述した初期値を段階的に変更し、最も再現性が良かった組み合わせから設定しました。」（P. 11）とされている。結果として、計算結果の再現性を高めるためとして、透水試験結果から得られた透水係数の 0.1～0.6 倍の値を用いている。後述するように再現性の検証方法には問題があるにもかかわらず、河川流量の再現性を高める目的で、トンネル内湧水量を過小に見積もっている可能性がある。

③降水量と透水係数の調整方法

降水量と透水係数が解析結果に大きく影響する。J R 東海は、河川流量の再現性を上げるため、降水量総量と透水係数の初期値設定後、
降水量総量の調整→流量計算→再現性の検証→透水係数の調整→
再現性の最良化

という方法をとっていると思われる。

しかし、透水係数は、試験値であり、安易に調整すべきものではない。本来は、

降水量総量の調整→流量計算→再現性の検証→降水量総量と透水係数の組み合わせの調整→異なる透水係数での再現性の差の検証（透水係数の差による河川流量の再現性変化の感度分析）→トンネル湧水量等地下水の動きの再現性のバラツキの把握（透水係数が計算結果に与える影響の把握）

という方法を取り、トンネル湧水量の推定精度を把握すべきである。

これを行うことなく、トンネル湧水量の推定に決定的影響を与える透水係数を安易に調整したことが、本解析モデルの信頼度に決定的影響を与えている。

(2) 降水量

① 1 kmのメッシュ降水量分布

水循環において、降水量はすべての表流水と地下水の源であり、最も重要なデータである。その降水量について、JR東海は、上流部の1ヶ所の観測所データを参考にし、年間降水量を平均値で4200 mmと推測している。その値は、実測値ではなく、モデルの計算上、年間河川総流量（実測値）と合うように、各メッシュ年間降水量を補正している（P. 15）。また、降水量については、1 kmのメッシュ降水量平年値分布図（P. 15）を妥当性の検証を行うことなく用いている。モデルの再現性を上げる目的で降水量データを調整したと思われるが（詳細は不明）、このような仮定の設定や調整方法は、恣意的で方法論として許容限界を超えている。このモデル及び入力条件、計算結果の信頼度についての根幹的な問題とも言える。

また、モデルの再現性を検討する際に用いている河川流量は7年分のデータ（H18-H24）が用いられているが、それに対し、計算上の降水量がどのように与えられたのか不明瞭である（毎年4200mmなのか、年度によって異なる値を入力しているのか不明）。

② 降水量の入力値と透水係数が河川流量の再現性に与える影響

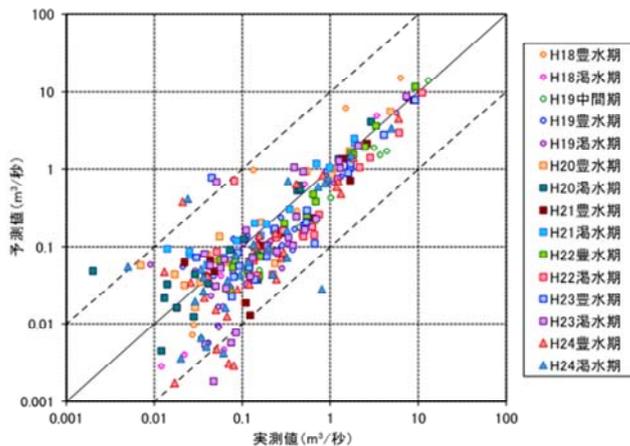
河川流量の再現性は、仮定・設定した降水量に対し、河川流量を再現できるかによって検証されている。前述のとおり、降水量の与え方が再現性に決定的に影響する。

P. 19の図23、P. 20の図24からわかるように、 $1 \text{ m}^3/\text{秒}$ 以下の実測値の領域では、実測値に対し、予測値が小さめに計算されている。全

体としても図中の実測値÷予測値＝1を示す実線より下に予測値が計算される傾向が見える。

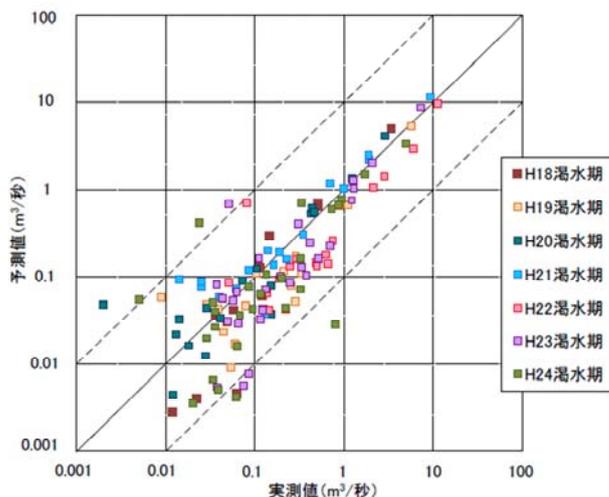
これは推測だが、「降水量を実現象より小さめに設定したため、流量が大きい時の河川流量の再現性を上げるために、透水係数を小さくとって、地中への浸透量を減らし表流水への流出量を増やす。透水係数を小さくとっているため、地中への降水の浸透量が小さめに計算される。このため、流量の小さい実測値の領域（地下水から河川への流出の割合が大きい、 $0.01 \sim 1 \text{ m}^3/\text{秒}$ ）では、地下水から河川への流出が小さめに計算され、予測値は実測値より小さめに計算される傾向にある。」とも言える。

前述のように、降水量の与え方の根拠が適切でなく、かつ降水量の与え方が不適切であることを計算上補うために、透水係数が実現象より小さめに設定されている可能性がある。これによって、トンネル湧水量は小さめに予測されている可能性がある。



- ・ 沢等の流量の定期観測地点
(豊水期・渇水期) の検証結果
- ・ 相関係数 0.92

図 23 定期観測地点 (年2回) のモデルの再現性確認結果 (豊水期・渇水期)



- ・ 沢等の流量の定期観測地点
のうち、渇水期のデータのみ
を取り出した検証結果
- ・ 相関係数 0.96

図 24 定期観測地点 (年2回) のモデルの再現性確認結果 (渇水期のみ)

(3) 県境付近の断層の評価

国立研究開発法人産業技術総合研究所等の資料によれば、畑薙山断層は推定断層で、J R 東海が示す位置よりも南側にある。J R 東海は、南側にある畑薙山断層を北側に延長し、山梨県境付近も畑薙山断層としている。しかし、もっと大きな構造で見ると、山梨県境付近の断層は井川-大唐松断層の一部であると考えるのが妥当である。断層の評価は、トンネル湧水量や地下水位低下の予測に対して、大きな影響を与える。ボーリングを行い、データを得るなど、さらに十分な調査・検討が必要である。



3-3 解析モデルの境界条件

J R 東海は、計算上の境界条件として、「モデル外周（側面）及び底面の地下水は閉鎖条件（域外への流出なし）としました」（P. 6）としている。

このことは、計算条件として「この解析範囲外への地下水への影響はない」ことを前提として計算している。実現象は、南側境界から境界外へ地下水が流れ出し、その量はトンネルの有無で変化するが、それを「流れ出ない」として計算している。

このモデルは、解析範囲外（榎島より南）の地下水への影響はないことを前提条件として計算しているので、解析範囲外の地下水への影

響について評価できるものではない。

(注) これまで J R 東海は、「トンネル湧水量を全量大井川に流せば大井川の河川流量は増える」との説明を続けてきた。これに対し、静岡県は「(大井川へ湧水の流出口となる) 導水路トンネル出口(榎島)では、河川流量(表流水)は工事前より少し増える(地下水として下流に流れるものを、トンネル内に湧出させ、それを導水路トンネルによって、上流で強制的に地表に出し表流水とするため)。その分、地下水は減少するため、地下水から河川への湧出量が減る。この結果、表流水の増加分が地下水の河川への湧水量の減少により相殺される。よって、中下流の河川流量が増えるとは言えない。」と説明してきた。「(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(概要版) 2020年5月12日静岡県」を参照。)

J R 東海が、河川流量は増えるという主張を続けることから、県は J R 東海に対し、榎島より下流の河川流量の変化について、解析結果の提示を求めてきた。しかし、J R 東海からはこれまで提示されていない。

今回の有識者会議の情報開示により、この解析モデルの南の境界が榎島付近であり、その境界から地下水は外に流出しないとされていることから、榎島より下流の河川流量の推定を J R 東海が行っていないことが明らかになった。榎島より下流の解析結果を J R 東海は提示しないのではなく、そもそも提示する解析結果がない、よって、水収支解析モデルでは中下流域の河川流量への影響の推定を行っていないことが明らかになった。

3-4 解析モデルの考え方の適切性

(1) 実現象の理解とそのモデルへの反映の仕方

① 破碎帯のモデル化

トンネル湧水量については、破碎帯の評価が重要であるが、J R 東海は破碎帯の位置は推定しているものの、破碎帯でどういう実現象が生じているか明らかにしていない。県の専門部会においても、J R 東海による地質学にのっとった実現象の解釈は聞いたことがない。実データとしても破碎帯の透水試験は行っていない。にもかかわらず、透

水係数を 2.0×10^{-6} m/秒で設定している。実際には、 10^{-2} m/秒オーダーの可能性もある。破碎帯の3次元分布についてもボーリング調査を行っていない。

②モデルの構造

J R 東海の解析は、表流水についてはタンクモデルを使用し、地下水には有限差分法を使用するという、2つの異なるモデルで地表水と地下水がばらばらに解析されている。これでは地下水と河川水の関連が理解できない。

また、有限差分法による今回のモデル計算は前時代の古い手法であり、工法を検討する初期段階で全体の傾向を捉えるために使う方法であって、詳細な解析を行うためのモデルではない。

③モデルの適用範囲と時間単位

モデルを使用するに当たっては、その計算結果がどの範囲でどの時間単位で有効かを理解しておく必要がある。計算結果は平均値が示されているが、どの時間単位の平均値かを明示した上で、他の時間単位の計算値も示すなどにより、何を計算しているかを明確にする必要がある。

(2) 導水路トンネル・非常口トンネルの解析上の評価

地下水位への影響予測（例えば P. 34 図 34）を見る限り、導水路トンネル等付近の地下水位低下は生じていない。解析計算上、導水路トンネルがどのように取り扱われているかを示していただきたい。（導水路トンネルが計画されていない時点で行われた計算結果が、導水路トンネルが計画されたにもかかわらず、旧のままのデータとして示されているのではないと思うので。）

3-5 解析モデルの精度の検証方法の問題

解析目的は「トンネルの有無による地下水の動きの変化予測」による「トンネル湧水量の推定」と「トンネル湧水による河川水や地下水への影響」である。それにもかかわらず、観測河川流量をモデルによる計算結果で再現できるかでモデルの精度を検証している。これでは、解析目的に適したモデルであるかの検証（地下水の動きの再現性の検証）がで

きていない。

南アルプスのような急峻かつ多雨な地域においては、降雨の河川への表流水としての直接流入と、浅い地下に浸透した水の河川への流出が、河川流量の変化に（とりわけ河川流量が大きいときは）支配的である。よって、現状の観測河川流量をモデルによる計算がどう再現できるかを検証しても、将来のトンネル掘削により、時間の経過とともに地中深くにあるトンネルにより地下水の動きがどう変化するかについての推定の精度の検証とはならない。

以下、再現性の検証方法を考察する。

（１）地下水の動きについての解析モデルの精度の検証方法

①流量の小さい沢やトンネル内湧水の再現性は重視していない

J R 東海は、解析モデルの精度については、以下のとおり、「解析範囲全体での再現性を重視し、流量の小さい沢やトンネル内湧水の再現性は重視していない」ことを認めている。

- ・ 「本解析モデルは、トンネル工事による水資源利用への影響の程度を把握し、水資源の環境保全措置を検討することを目的としており、流量が少ない沢だけでなく、水資源への影響度が大きい流量が多い河川や沢を含めた解析範囲全体において再現性を有することが重要であると考えています。」（P. 20）
- ・ 「解析結果は、大井川上流域の広域的な地下水の動きを把握するものとしては一定の適用性はありますが、解析結果から沢単位など局所的な地下水の分布や変化を精度よく把握することは難しいと考えています。」（P. 24）
- ・ 「本解析では、トンネル掘削に伴う上流部の沢等の流量変化を精度よく予測することは難しいと考えています。」（P. 26）（注：下線は静岡県が加筆）

②トンネル湧水の予測精度は高くない

J R 東海は「解析結果から局所的な地下水の分布や変化を精度よく把握することは難しい」としているが、トンネル内湧水量の予測は、地下水の局所的な変化についての解析である。よって、トンネル湧水量の予測精度は高くないことを自ら認めているに等しい。

③トンネル有無による河川流量の変化の予測精度も高くない

トンネルの存在は地下水の動きに変化を与え、それが地下水の河川への流出量を変化させる。解析モデルは地下水の動きを精度よく再現できていないので、トンネル湧水量だけでなくトンネルの有無による河川流量の変化についても予測精度は高くない。

(2) 河川流量についての解析モデルの再現性検証

解析範囲全体のモデルの再現性について、連続観測地点では、木賊の1ヶ所の検証結果しか示されていない。1ヶ所だけであれば、他の箇所の再現性を犠牲にして、その場所の再現性を上げることは容易である。もっと多く、少なくとも2地点で検証結果を示すべきである。加えて、モデルによる解析結果の時間的変化や経年変化の傾向とその再現性も示すべきである。

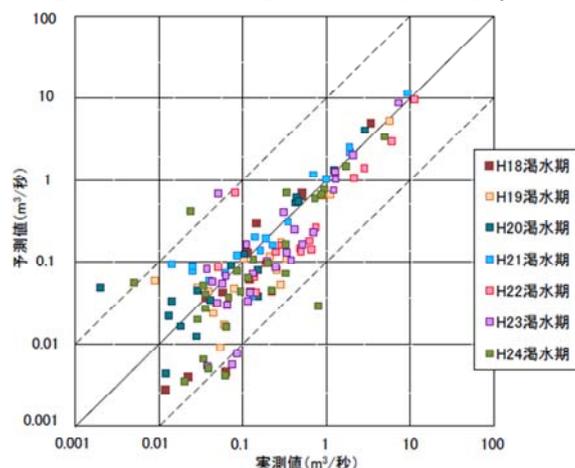
(3) 予測の再現性の実際

①予測値と実測値の比較

J R東海は、本考察P. 15で示したように、流量が小さい沢では、再現性が低いことを認めている。

実際、例えば、 $0.09\text{m}^3/\text{秒}$ の実測値に対して、予測値はその10倍の $0.9\text{m}^3/\text{秒}$ から、0.1倍の $0.009\text{m}^3/\text{秒}$ の間の値に計算されている。すなわち、予測値は実測値の10倍で計算されることもあれば1/10で計算されることもある。(P. 20 図24)

ここで用いている「実測値」は、渇水期のある時期の平均値であると思われる。一般に、平均値で比較することで再現性のばらつきは小さくなる。平均値の比較でこのような再現性のばらつきがあるということは、より短い時間間隔の計算値では、さらに大きな再現性のばらつきが生じていると考えられる。



- ・ 沢等の流量の定期観測地点のうち、渇水期のデータのみを取り出した検証結果
- ・ 相関係数 0.96

図24 定期観測地点(年2回)のモデルの再現性確認結果(渇水期のみ)

②相関係数の取り方

P. 20 図 24 において、沢等の流量の定期観測地点のうち、渇水期のデータを取り出した相関係数が 0.96 とされている。

この相関係数は、流量 $0.01 \text{ m}^3/\text{秒}$ から $10\text{m}^3/\text{秒}$ の 1000 倍の流量幅の間で計算されている。この相関係数は、1000 倍の流量幅のときに、実測で流量が大きいときは予測値も流量が大きく、同じく小さいときは小さく計算されているかの傾向を見るためのものである。

トンネル湧水量の推定において重要なことは、特定の地点の特定の時の実測値を予測値がどう精度よく推定できるかである。

この点については、前述のとおり、実測値の 0.1 倍で計算されることもあれば、10 倍で計算されることもある。とりわけ、地下水の動きが沢の湧水量に支配的に影響を与える流量実測値が小さい領域でバラツキが大きい。

これは、地下水の動きが影響を与えるトンネル湧水量の予測値においても、実現象の 0.1～10 倍の範囲でバラツキがある可能性を示している。(なお、相関係数の回帰式が、 y (計算値) = x (実測値) ではなく、 $y = 0.9x - \alpha$ ではないかについても情報開示を願う。)

3-6 解析結果から推定される解析上の問題点

(1) 断層の影響や地質の局所的変化が十分に考慮されていない可能性

P. 28～P. 41 に「地下水位 (計算上) 予測値低下量図」が示されている。これによると、断層付近においても、地下水位の低下はトンネル近傍にとどまっている。このことは、断層部の掘削の際の突発湧水などがもたらす地下水位の変化が十分考慮されていない可能性を示している。

参考図は、静岡市が別のモデルを用いて解析したものである。このモデルでは、断層に沿って (平面図上) 長い帯状に地下水位が低下しており、JR 東海のものとは明らかに解析結果が異なる。

また、JR 東海は、畑薙山断層はトンネル内湧出量が大きいため、山梨県側からの「登り勾配」で掘らなければ危険であると説明している。しかし、JR 東海の解析結果によれば、トンネル掘削完了時の地下水位低下予測値 (P. 37 図 37) で見る限り、「下り勾配」で掘る荒川

岳北部の地下水位低下の範囲が畑薙山断層付近より大きい。

地下水位低下の範囲が大きい、すなわち、トンネル湧水量が多いところを「下り勾配」で掘るとし、より地下水位低下の範囲が小さく、トンネル湧水量が少ない畑薙山断層付近は「下り勾配」で掘るのは危険としている。自己矛盾があると言わざるを得ない。

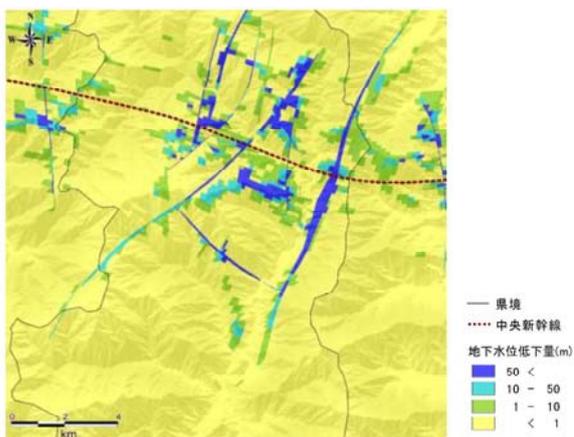


図 10 地下水位の低下量分布（低水期：導水路トンネルまで掘削）
（本坑トンネル、導水路トンネル付近のみの拡大図。現況との差を示す。断層沿いに地下水位の低下が生じている。）

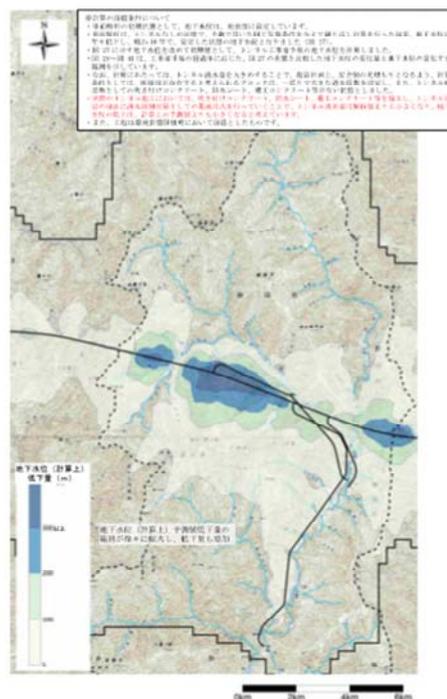


図 37 地下水位（計算上）予測値低下量図（トンネル掘削完了時：工事着手10年後）

【出展】

- （左図）静岡市 平成 28 年度南アルプス環境調査
結果報告書VI水資源調査 VI-14 図 10 地下水位の低下量分布（低水期：導水路トンネルまで掘削）（2012 年 1 月 1 日の気象条件による）
- （右図）J R 東海資料 第 4 回 第 4 回リニア中央新幹線静岡工区有識者会議 資料 3-2 p 41 図 41 地下水位（計算上）予測値低下量図予測値（トンネル掘削完了 20 年後）
- ※ J R 東海資料は解析前の初期状態地下水位を地表面として低下量を表示している
- ※静岡市資料は工事前からの低下量を表示している

（2）トンネル湧水量を過小に見積もっている可能性

トンネルへの湧水量は、透水係数に比例する計算式となっている。前述のとおり、水収支解析結果における解析範囲全体の再現性を高めるとの目的で透水係数を過小に見積り、その他にも断層の影響の評価などの問題もあり、その結果、トンネル湧水量を過小に見積もっている可能性がある。

(3) 地下水位計算の信頼性

解析における初期の地下水位（工事前の地下水位）は、実測値ではなく、計算上の推定値である。計算結果もいくつかの仮定を置いた上での計算値であるため、地下水位の計算結果の信頼性は高くない。

しかし、工事前・中・後の地下水位変化値が出てきたこと自体は評価したい。

(4) 周辺地下水への影響が短期的には出にくく見積もっている可能性

上記のとおり、透水係数を小さく見積もっているため、地下内の水の動きは遅め、小さめに計算され、影響範囲は小さ目になることになる。

工事着手 10 年後＋トンネル掘削完了 10 年後の 20 年間に掛けて、ゆっくりと地下水位が低下し、トンネル掘削完了 10 年後以降は、地下水位はそれ以上大きく変化しないという予測計算となっている。これは、透水係数が小さく、突発湧水も生じないという条件で計算しているためと推定される。

(5) 山梨県境付近のトンネル湧水量を過小に見積もっている可能性

(4) で示したように、JR 東海は、突発湧水は生じない条件で計算した結果、「工事中に一時、山梨県側に水が流出しても（水収支解析の結果によれば）大井川の水は減少しない」と主張してきた。

水収支解析モデルによる「トンネル湧水量が河川流量へ与える影響の推定精度の低さ」及び「トンネル湧水量の過小見積り」の両面において、JR 東海の見解には納得できるだけの根拠が示されていない。

(6) 時間経過にともなう計算が示されていない

計算の説明にはエクスキューズが多く、工事に伴う状況変化や被圧地下水と自由地下水、ひいては地下水と表流水の関係などが時間とともに、どのように関連しているのか見えてこない。

(7) 大井川流域全体の水循環の構造、とりわけ上流域の地下水や河水が中下流域の地下水に与える影響がモデル化されていない

中下流域の地下水についても、その涵養減や涵養の過程、賦存状態などの構造が見えてこない。住民の安全や安心のために JR 東海がすべきことは、トンネル周辺の計算よりも大井川の水循環全体の変化を

推定することであると考える。

3 各論（解析結果による生物多様性への影響）

（1）生物多様性の重要性

生物多様性は、これまでの日本の開発の歴史の中で、比較的問題としては軽んじられてきた。これからは未来に向けた新しいライフスタイルを作っていく中で、真摯に捉えるべきである。

経団連は、2020年6月、「経団連生物多様性宣言イニシアチブ」を取りまとめ、「事業活動と生物多様性確保の両立」を積極的に推進している。

J R東海も日本を代表する企業として、また巨大プロジェクトの実施者として、生物多様性の問題は配慮事項とするのではなく、正面から取り組んでいただきたい。J R東海との生物多様性についての専門部会での対話は、残念ながら始まってから進展は遅々としていると認識している。

（2）沢等の流量減少の影響

沢等の流量減少により、西俣水域の水生生物は壊滅的影響を受ける可能性がある。その際は、補償による対応は不可能である。

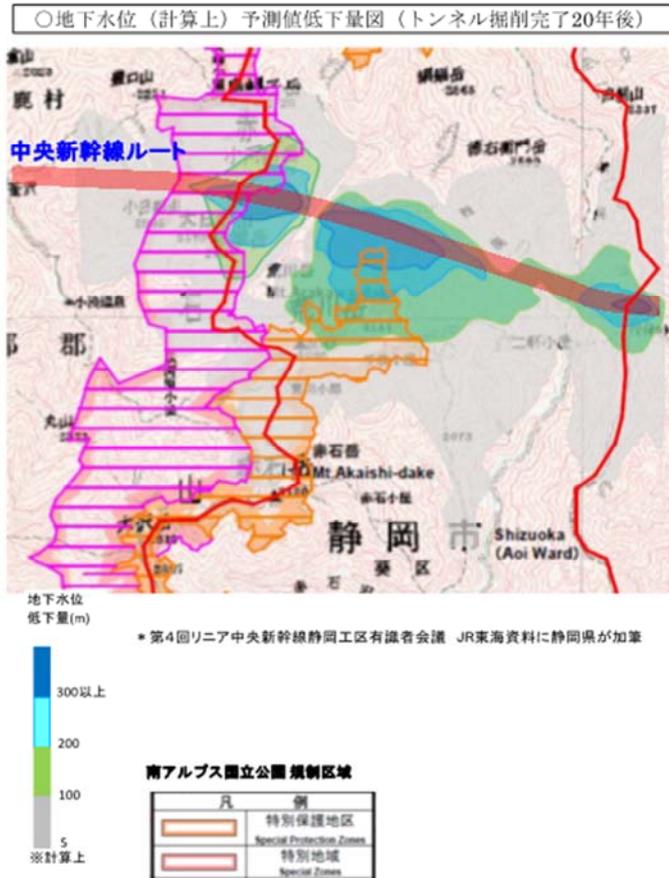
（3）地下水位の低下の影響…環境影響評価手続きの中で未提示の問題

生態系は一つのバランスの中で維持されている。ある場所の地下水位の低下は、その場所だけの影響にとどまらず、その地域の生態系全体に影響を及ぼす可能性がある。

地下水の影響範囲のマップが初めて示されたが、生態系への影響は溪流の沢の部分だけでなく、高山部分まで及ぶ恐れが出てきた。これは2014年4月の環境影響評価書においては全く提示されていなかった。今までの環境影響評価手続きの中で議論されていなかった新たな課題が出てきたと認識している。

仮に地下水位が300m以上低下した場合、さらに、J R東海が推定するような同心円型のものではなく、断層に沿って南北方向に伸びた場合には、その低下範囲は南アルプス国立公園の特別地域、特別保護地区にさらに広く及ぶことにより、生態系への重大な影響が懸念される。

そもそも環境影響評価書に何も記載せず、このような重要な情報をこれまで伝えることなく、影響評価手続きを進めたことに大きな問題がある。



4 その他

これまでの有識者会議は、誰もが傍聴できる「全面公開」で実施されていない。静岡県中央新幹線連絡会議「地質構造・水資源専門部会」及び「生物多様性専門部会」の委員も傍聴できておらず、議事録の公開だけではどのような議論がどのような雰囲気の下、行われているかがわかりにくいため、このような両部会の合同部会を開催した。

第5回目以降は、2020年1月30日の貴省と県との合意5項目の第一である「会議の透明性」を遵守し、有識者会議における情報のやりとりを全面公開で行うことを強く求める。

以上