

■第1回会議(4月27日)

<p>&lt;全量の戻し方&gt;</p>
<p>(a) 河川流量とトンネル湧水の関係</p>
<p>(ア) 導水路トンネル・先進坑・本坑とトンネル湧水の関係</p>
<p>導水路トンネルはどのようなスケジュールで完成し、特に先進坑との関係はどのようになるのか。山梨県との境界との話にも関係するので、そのマネジメントをどう考えているかを確認したい。</p>
<p>導水路トンネルの掘削にあたって、静岡工区の3つのトンネルの掘削の手順や湧出水の大井川への戻し方、山梨工区の本坑が静岡工区に到達するまでに導水路トンネルの建設が可能であれば、現在、全体像が見えにくいために議論が狭くなっていることに、もっと広がりを持たせた議論を与えることにならないか。</p>
<p>導水路トンネルを作ることで先進坑の水は流れることになるが、これによる地下水の挙動をご説明頂きたい。トンネルを掘削すると水を引いてしまうことになり、導水路トンネルもトンネルなので、その評価についても教えて頂きたい。</p>
<p>大井川上流は過去にも岩盤の中に導水路トンネルを掘ったエンジニアリングの実績がある。そのような結果からどのような変化があったのかということについて、どのように理解されて、どのように整理されているのかについては教えて頂きたい。</p>
<p>(イ) 河川流量やトンネル湧水量を推定した水収支モデルの考え方</p>
<p>どのようなメカニズムで地下水が自然の地形に応じて河川の水として出てきているというようにモデル化しているのか教えて頂きたい。</p>
<p>予測は定常状態なのか。河川流量の減少量約2m<sup>3</sup>/秒に対して、トンネル湧水量が約2.67m<sup>3</sup>/秒と増えているが、その分どこかにツケが回っていることになる。これが、未来永劫このようになるという計算なのか、どこかの状態でトンネル湧水も減少し、河川流量の減少分と同じになるのかという考え方について教えて頂きたい。</p>
<p>一定程度の検証をしているとあるが、どのような検証結果になっており、どのくらい再現率があるのかということについて、データがまだ不十分なので完全に合うことが無いことは承知しているが、どのくらい精度の高いモデルになっているか議論し、その結果、モデルとして改善されるようなものになるのかという適切さを議論しないと難しいと思う。</p>
<p>環境アセスメントで行われた水収支シミュレーションの計算結果の検証データを提示してほしい。</p>
<p>予測結果は、多くの前提条件の上に成り立っており、実際の現象を正確に予測しているわけではない。以下のような前提条件を明確にしておく必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・トンネルを含むモデル要素におけるトンネル掘削に相当する地下水境界条件</li> <li>・定常解析の場合、地下水位固定条件またはトンネル湧水量固定条件</li> <li>・トンネル掘削後の地下水流動状況の変化を示す地下水位低下等量線図</li> <li>・トンネル湧水量の低減対策を取った時の地下水流動状況の変化を示す地下水位低下等量線図</li> </ul>

(b) 畑薙山断層区間の掘削方法

破碎帯周辺をトンネルが通過することになるが、周辺の事例がかなりあると思う。地質条件が悪くなると機械で掘れない場合が出てくる。基礎的な資料の収集と検討を示しておかないと、機械で掘るとなったときに却って時間が掛かることもある。慎重に考えなければならない。

■第2回会議(5月15日)

1. 大井川水系の全体図
大井川全体の流域面積など、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 $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 減ったら何が起こるのか、本流で $1、2\text{m}^3/\text{s}$ 減るとどうなるかなどが分かるよう全容を示して頂きたい。
2. 水収支モデル
(1)モデルの目的
モデルはある意味目的を持って作っているものであり、それに対する限界はある。水収支解析でどのような値が出たかということは当然必要ではあるが、解析上の前提条件や限界は明示しておく必要がある。
(2)モデルの構成
(地形・地盤モデル(メッシュ、透水係数など))
ブロック毎にどのような初期条件(地質)を置いたのか、具体的な数値を示して欲しい。
このメッシュ感では、工学的にはいいかもしれないが、地表水の環境を考えた水科学的にはまずいのではないか。
このメッシュ感では、山岳地帯で用いることは厳しいと思う。非定常計算をしなければならないはずだが、初期条件や時間軸などが分からない。
(水循環モデル)
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ならないので、河川水の流出についての説明が足りないのではないか。 委員の指摘は、有効間隙率を掛けるというヘッドで計算しなければ厳密にはならないと思うが、おそらく地下水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、それくらいの誤差はあまり本質的ではないと思った。
(トンネルモデル)
方法論ではなく、透水係数 $k'$ を実際の数値で出して頂きたい。

この地下水流動方程式は一番最初の工学的な予見をするという意味では全く問題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ことには疑問が残る。

(3) 解析条件 (境界条件、地質条件、透水係数・有効間隙率)

(透水係数・有効間隙率)

有効間隙率が10倍などになることはあり得ない。当てずっぽうではないかという批判を免れないので、丁寧に説明して頂きたい。

(モデル検証)

一覧表の透水係数が山梨県での数値と伺っているが、その理由は何故か。静岡県内で確認できない理由、山梨県の数値で問題無いとする理由は何か。いずれにしても、まずは山梨のデータを用いている旨をしっかりと明示して説明して頂きたい。

(モデル検証で用いた観測地点)

モデル検証で用いた観測地点について、実際にどのように0.1や0.01 m<sup>3</sup>/sなどの微細な流量を観測しているのか教えて頂きたい。  
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影響を受けても殆ど流れ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いった議論をしていくのではないか。

(4) 検証結果

(モデル全般について) 解析モデルについては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、河川への湧水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たりもするので、そこはデータを整理して頂きたい。

(モデル全般について) 過去に中部電力が掘削した事例があるが、それら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それらがどのように計算されるのかを見せて頂くと、今のモデルの特性や扱い方について議論できると思う。

静岡県が相関が無いと説明されていたが、よく分からないので教えて頂きたい。どちらも誤解に基づいていないか。一番良いのは湧水期に同時流量観測して比較することだが、そのようなことを説明して欲しい。

(5) 予測結果

(予測結果 (トンネル湧水量と河川流量の減少量))

グラフについて、時間軸で見るとどのようなグラフになるのか。トンネル湧水量はトンネル掘削完了時はピークではないように思うし、少し増えてから徐々に減っていくような気がする。  
田代取水堰堤で今まで取水できていた量が取れないことになるが、それについてはどのように対処される予定なのか。

(予測結果(河川の流量))

委員も指摘されていたが、年平均流量について議論されていると思うが、非常に値が小さいので、濁水流量においてどうなるのかということを示すことが、県民の不安を解消するには役立つと考える。

3. トンネル施工

トンネル施工においては、不確実性は付きもの。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を整理しておくことが大事だと思う。

4. JR東海の説明姿勢、資料作成方法

JR東海には自らの正当性を主張するだけでなく、専門家が見たら分かるということではなく、県民の方が見ても理解できるよう丁寧に分かり易い資料の作成をお願いしたい。専門性が高すぎて一般の方が理解できない資料でも、シンプル過ぎて中身の確認のしようがない資料でもないものを求める。

全体的な工程ならびに対策のストーリーを示し、どこにリスクがあるのか、またどのようにコントロールするのかを教えてほしい。これによって、詳細な議論の論点を見失わなくなると考える。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。

■第3回会議(6月2日)

1. 大井川水系の全体図
現状の大井川がどうなっているかということを記述してほしい。
現状でこの地域をどう考えているか、データの整理と解釈を示してほしい。
どうい状況の沢でデータが取られたのかを知りたい。河川流量とともに水位や地下水位がどうなっているのかといったことを含め、写真なども示してほしい。今後想定される工事のことも意識して、工事前・工事中・工事後の地下水面、流出水の変化などが議論でき、解析に活きるようにするとより望ましい。
重要なところ(沢)はどこなのか考えて、調べた方がよい。トンネル掘削が与える影響を想定し、これまでの検討結果を考慮してデータを集め、検討することが大切。
水収支解析でどの沢で影響が出るのか明示していただくのが大事。その上で、今後、その場所の観測を重点的にやりますという方針を示すことが住民達の安心感に繋がっていくと思う。また、影響が大きく出そうなところを限定して、優先順位を付けてそのようなモニタリング体制を作るというのが必要であると思う。
2. 水収支モデル
モデルのリニューアルを続けることがJR東海にとっても有利になる。住民も安心する。アップデートをお願いしたい。
今回は水収支解析のモデルなので、ブロックそのものの形状は変えられないが、新しい地盤情報をどんどん入れていって、モデルを修正しながら再計算していく、そのようなフローを作って住民に示すということが安心感を与えることになる。
現状のモデルに入力している物性値の初期値がいくらで、解析過程においてどのくらい修正したのかわからない。その辺りの情報が無いので判断がしにくい。
地質断面図は現時点ではたたき台であって、本当にこうなっているとは思わないが、段々改善していけるといいのではないかなと思う。
モデルは各々の特性があって、各々の限界がある。今回の議論の中で、モデルでは地下水の状況との比較ということがしっかりとできていないことが気になる。現場の状況とモデルを見合わせながら議論をしていかないと、モデルだけの話に陥ってしまうことは気をつけなければならないと思う。
空間的に質の高い十分なデータがたくさん取れるということではないので、モデルが良くなっていくということをあまり強く主張すると、議論をミスリードするような懸念がある。
モデルは本当の現実にはならない。しかし、不可知なものが分からなければ全部答えは信用ならないのかというそうではない。例えば、今回の水収支解析の河川流量の予測結果(資料2別冊P21)については、観測ではありえない有効数字3桁の数値ではあるが、このような差がどれくらい確からしいかが分かるということが、モデルの精度を上げるということの意味だと私は理解している。

モデルの不確実性について、例えば雨の量は非常に不確実性が大きい。積雪であればもっと大きなバイアスがある可能性がある。それも含めてモデルでそれなりの現状解析ができるように合わせているということ。モデルが示すものはあくまで1つのシナリオに過ぎない。気候変動や台風の影響もあるかもしれない。非常に様々な変化がある中で、おそらくJR東海は、設計のためにどのくらい湧水量があるのかを推計されたのだと思う。流量の変化の不確実性が例えば±50%にあるのが±30%や±10%に減ることが、皆さんが懸念されている心配をどれくらい減らせるのか、ということ議論した方がいいのではないか。

### 3. トンネル施工

トンネル内湧水は全量戻すということであれば、下流の水資源利用には影響はしないのではないかという気が私としてはする。

問題は先進坑掘削時の0.08m<sup>3</sup>/秒の流出が約10ヶ月続くことだが、この量について、何と比較してこれが大きいか小さいかということを示すことが大事ではないか。例えば大井川下流域の平均流量が74m<sup>3</sup>/秒だとすると、0.08m<sup>3</sup>/秒は1/1000くらいであり、湧水流量に対しても1/50くらいなので、河川流量の精度としてはそこまでの精度はないと思う。実際に受忍できるかどうかは受け手の話であり、気持ちとして許せないと思うのか、それくらい小さい値であれば問題ないとするかは、この会議で結論が出る話ではないと思う。住民が何が不安なのかということをしかりと理解して、何か比較する対象を考えて頂くのではないか。

トンネル掘削による地下水の影響がどれくらい下流に影響するかということについて、上流の方の地下水は河川に流れていっているところが結構あるのではないか。そうすると、トンネル湧水をきっちりと河川に戻すということが適切にできれば、それよりも十分下流に関しては、質は別にして量の面で減るという議論にはならないと思う。

工事の進捗によって大井川にどう影響があるのかということが分かるようにしてほしい。

工事によりどのようなリスクが生まれ、そのリスクがどこまで許容でき、どこからが許容できないかということを示してほしい。

工事中に色々なことがあった場合に、どのような形でフォローアップするのか、その体制をどのように構築するのかということまで示すべき。

何も掘らないで物性のデータを取得するということは限界がある。ステップ毎に確認しながら、トンネルを掘りながら計測管理を行い、それをどのようにフィードバックしていくかということだと思う。

### 4. JR東海の説明姿勢、資料作成方法

静岡県民にわかってもらうことが一番大事。まだ専門的で、県民の理解を得るに足りない部分がある。努力して改善してほしい。

資料2(別冊)のバックグラウンドデータがどういう意味を持っているか、もう少し丁寧に説明していただきたい。