

静岡県中央新幹線環境保全連絡会議  
「地質構造・水資源専門部会」委員等による意見交換会

令和元年10月4日(金)

県庁本館4階特別会議室

午後3時00分開会

司会 ただいまから、静岡県中央新幹線環境保全連絡会議、地質構造・水資源専門部会委員等による意見交換会を開催いたします。

本日の出席者につきましては、お手元の一覧表のとおりです。

開会に当たり、静岡県中央新幹線対策本部長の難波副知事からご挨拶申し上げます。  
副知事 難波でございます。

本日は、皆様には、大変お忙しい中ご出席をいただきまして、ありがとうございます。  
今日は少し異例の会合になっておりますので、経緯を少しお話をさせていただきたいと思っております。

9月の12、13日に、専門部会、生物多様性と地質関係の合同部会を開催いたしましたけれども、そのときに、工事中に、一部県外にトンネル湧水が流出するという話が出てまいりました。それについて、静岡県利水者としては、これは受け入れがたいということなわけですけれども、それについて議論するに当たっては、トンネル工法がこれしかあり得ないのかどうかというのが非常に大事だというような認識を皆さんお持ちになったと思います。それで、その部会においては、1つの工法しか提示されていませんでしたので、ほかにはないのかとか、そのあたりをしっかりと詰める必要があるということです。

今日は、ほかの工法はとり得るのかどうか。その工法をとったときに一体どういうことが生じるのか。そこについてだけ、それに絞って対話をさせていただけたらということで、こういう会を設けさせていただきました。その観点から、今日は特別にトンネル工学の専門家の先生にもアドバイザーとして出席をいただいて、ご助言をいただくということになっております。

その湧水の問題の水の流出にどこまで価値を置くか。それをどこまで容認できるかというところについて、その議論はちょっと今日の議論の後にするという事で、それを先にしますと、経済性が、それとも水が大事かという、いわゆる価値判断の問題になってきますので、それを先にやると議論が進みませんので、まずは、くどいようですがけれども、トンネルを掘る工法について詰めるということをお願いをしたいと思います。

どうぞよろしくお願いをいたします。ありがとうございます。

司会 では、これより意見交換に移らせていただきます。

本日の意見交換は、9月30日に県からJR東海さんに発出いたしました「引き続き対話を要する事項」のうち、「他県へのトンネル湧水流出について」の項目を議題といたします。

本日の意見交換会の議事進行につきましては、地質構造・水資源専門部会の部会長にお願いしたいと存じます。

それでは、ここからの議事進行につきましては、部会長にお願いいたします。

部会長 それでは、進行をお任せいただきましたので、これから意見交換会を進めてまいります。

本日の意見交換会につきましては、上向き施工では他県へトンネル湧水が流出してしまう問題があるため、現段階で考えられる工法の比較検討を課題といたします。

トンネル湧水流出に関する議論としては、自然環境や水利用に重き・価値を置くのか。これは今、先ほど副知事もおっしゃったことですがけれども、それとも工費・工期という経済性利益に重き・価値を置くのかという、そういった価値判断は本日は行なわないということにしたいと思います。

つまり、上から掘ったときと下から掘ったときとで、それぞれ何が生じるのかという事実を確認するための意見交換会となります。

どの代替案がよいのかの選択については、先ほど申し上げた、何に価値を置くかという評価、すなわち価値判断が必要になります。繰り返しになりますけれども、上から掘ったときと下から掘ったときとで、それぞれ何が生じるのかという事実を確認するための意見交換といたします。まず、出席の委員、アドバイザーの皆様には、この点をご留意の上でご発言をお願いしたいと思っております。

それでは始めたいと思います。

最初に、JR東海のほうから、トンネル工事におけるさまざまな工法の比較、説明を

お願いします。この資料、ボリュームがございますので、全体をざっと通してご説明いただきまして、詳細につきましては質疑の中で改めて行なうという形にさせていただきたいと思えます。

それではよろしく願いいたします。

J R 東海 それでは説明させていただきます。

説明につきましては、こちら、会議室のカーテン側にあります映写機にスライドを映写します。そのスライドを印刷したものが皆様のお手元でございます。委員、アドバイザーの先生方、そして国土交通省、県の皆様にはA 4 縦書きの紙に2枚のスライドが印刷したものを綴じて、皆様にお配りしております。その他の皆様には、A 3の横書きで、スライドが1枚に9枚印刷しているものを皆様に配付しておりますので、それをごらんいただきながら、もしくはモニターをごらんいただきながら、ご説明を聞いていただけますと助かります。

また、スライド番号を、右下にグレーで番号を書いておりますので、その番号をお示ししながら説明させていただきます。よろしく願いいたします。

それでは、表紙の次のスライド2番です。

まず、おさらいになりますが、南アルプストンネルの概要を簡単におさらいします。

平面図では、右が品川方、左が名古屋方となっております。

南アルプストンネルは、山梨県、静岡県、長野県に至る約25kmの延長で、山梨県に2カ所の斜坑、静岡県に2カ所の斜坑、そして長野県に3カ所の斜坑を構築しまして、そこから施工するというものです。

スライドの3番です。

縦断図をお示ししております。

南アルプストンネルは、図面の右側の品川方の山梨県側から上り勾配となり、静岡県で標高が一番高くなりまして、長野県に向かって下り勾配となります。

最大土被り、いわゆる地表からトンネルまでの高さは、静岡と長野の県境付近で約1,400mとなっております。

山梨県側からの施工は、2カ所の斜坑を上り勾配で施工いたしまして、先進坑・本坑を静岡県側に上り勾配にて施工いたします。

長野県側からは、3カ所の斜坑を上り勾配にて施工いたしまして、先進坑・本坑を静岡県側に上り勾配にて施工いたします。

一方、静岡県の施工は、トンネルの標高に比べて地表の標高が高くなりますので、約300から400mほど標高差がございまして、2カ所の斜坑とも下り勾配にて施工を行なうこととなります。

斜坑の施工が完了後、先進坑・本坑を、それぞれ品川方、名古屋方に同時に施工いたします。

スライドの4番は、今口頭で説明したものを文字で記載したスライドです。

続きまして、スライドの5番です。

次に、地質縦断図です。これは静岡県内を中心にあらわしております。

赤っぽい、真ん中に入っている線が、中央新幹線のトンネル本線のラインとご認識ください。オレンジ色の斜めに入っている線が2カ所ございまして、これが千石斜坑、西俣斜坑です。千石斜坑の品川方、いわゆる山梨県側に赤のハッチングで示しているところ。下のほうに旗上げしておりますが、畑薙山断層をお示ししております。

スライドの6番です。

次に、山梨、長野工区境から各県境までの湧水量の流出根拠をお示ししております。

先ほどお示した地質図も考慮いたしまして、100mメッシュで実施した水収支解析の結果を集計したものです。右が山梨県側で約1kmの区間、左が長野県側で約0.7kmの区間となります。

山梨県側について、県境から工区境までは約 $0.31\text{m}^3/\text{秒}$ となります。そのうち、先進坑は約 $0.15\text{m}^3/\text{秒}$ となります。

畑薙山断層付近では、透水係数が高いと想定して計算しておりますので、距離当たりの湧水量が高い結果となっております。

また、長野県側については、県境から工区境までは約 $0.01\text{m}^3/\text{秒}$ となります。そのうち、先進坑は約 $0.007\text{m}^3/\text{秒}$ となります。それ以外の本坑、先進坑は、図の から の合計で約 $2.16\text{m}^3/\text{秒}$ となります。また、別にそれぞれ斜坑についても記載しております。

次に、スライド7番でございます。

中間意見書の回答でお示した計画において、県外へ流出するトンネルの湧水量の総量をお示します。

右の図で示している山梨県側では、先ほどの水収支解析の結果により、先進坑では約 $0.08\text{m}^3/\text{秒}$ の湧水量となります。先進坑の掘削が月に約100m進むと仮定して計算しますと、総量は約210万 $\text{m}^3$ となります。

左の図で示している長野県側では、先ほどの水収支解析の結果によりまして、先進坑では平均で約 $0.004\text{m}^3/\text{秒}$ の湧水量となります。同様に計算いたしますと、約 $10\text{万m}^3$ となります。

中間意見書の回答では、できるだけ早く先進坑を両県につなぐことを優先し、ポンプ設備等を早期に整備することにより、湧水が両県へ流出する期間を短くなるように検討していくという考え方をご説明させていただきました。

続きまして、スライド8番です。

次に、先ほど地質縦断図でお示しました畑薙山断層におけるトンネルの掘削方法です。

畑薙山断層は、「日本の活断層」に記載されており、これまでボーリング調査の結果から、 $800\text{m}$ 程度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を確認しております。

トンネル掘削の最大の課題は、被圧地下水の大量流出です。畑薙山断層部分における下り勾配の施工は、突発湧水の湧水時の水没リスクが大きく、作業員の安全確保の観点から、避ける必要があると考えております。

下り勾配施工においては、工事の進捗に合わせて、想定した湧水に対するポンプ設備を設置するものの、突発湧水を想定したポンプ設備の設置は、規模が大きく、非常に大きくなりまして現実的ではないと考えております。

続きまして、スライド9番です。

こちらからは、青函トンネルの事例を紹介いたします。

青函トンネルの縦断的な略図と海底部の標準断面図です。

青函トンネルは海底トンネルであり、海底部が最も低く、本線は本州方、北海道方から海底部に向かって $12\%$ の勾配で下る線形となっております。トンネルの掘削は陸上部から開始せざるを得ず、まず、調査を目的に、斜坑、先進導坑の掘削を進めました。続いて、立坑、そして作業坑、本坑、いずれも $12\%$ の下り勾配の施工の掘削を進めました。

スライド10番は、今口頭で説明したものを文字で記載したスライドです。

続きまして、スライド11番でございます。

青函トンネルでは、突発湧水により4回トンネルが水没いたしました。そのうちの代表例として、昭和51年、北海道方で最大約 $70\text{m}^3/\text{分}$ 、毎秒では約 $1.17\text{m}^3$ の出水により、作業坑の約 $3\text{km}$ 、そして本坑の約 $1.5\text{km}$ にわたり水没しました。

このスライドの青色のハッチング部分が水没した箇所を示しております。

スライド12番です。

出水箇所は「破碎帯」と呼ばれる脆弱な地質箇所です。事前に切羽 いわゆるトンネルの掘削面でございますが、その手前から先進ボーリングにより地質を確認しつつ掘削を進めていました。さらに、事前に切羽の手前から地盤への薬液注入等を行なっていましたが、出水が発生しました。

出水に対応するため、複数の箇所にバルクヘッドを構築し、また、作業坑に設置している防水扉により水を防ごうとしましたが、それぞれ突破され、作業坑と本坑が水没しました。本坑につきましては、斜坑の一番底にある主ポンプ座と呼ばれるポンプを水没から防ぐため本坑に導水したという経緯がございます。水没した作業坑、本坑を復旧するために約半年の工期を要したということです。

また、復旧のために、青函トンネルの本州方の現場や上越新幹線のトンネル現場からポンプが集められ復旧作業に当たりました。

機械、電気設備など、被害があったと思われませんが、詳細は不明でございます。

続きまして、スライド13番です。

これにより犠牲者が出たとの記録はございませんが、作業員等に対する安全性が低下いたしました。最終的に作業坑を迂回させて出水箇所を通過したということでございます。

スライドの写真は、水没している状況やバルクヘッドの構築状況でございます。

続きまして、スライド14番です。

先ほど、青函トンネルにおいて機械、設備などが水没したとお話ししましたが、南アルプストンネルでも同様に機械、設備を使用いたします。

スライドは、トンネル施工手順の一部をお示ししてありまして、写真は、削岩機でトンネルの掘削面を穿孔しまして、爆薬を装填して発破による掘削を進める例の写真です。

その後、フローに記載しておりますが、発生土の搬出や吹付けコンクリートなどの複数の作業を行なうため、トンネルの掘削には、さまざまな機械や電気設備など、トンネル坑内に配置し施工を進める予定です。

続きまして、スライド15番です。

次に、山梨県境付近のトンネル施工方法の比較。先ほどの畑薙山断層付近の施工方法

です。

表では、NATMとシールド工法を選択いたしましたして、さらにNATMは「先進坑・本坑ともに上り勾配で掘削」というパターンと、「先進坑は下り勾配で掘削、本坑は上り勾配で掘削」と、2つを比較いたしました。

「先進坑・本坑ともに上り勾配で掘削」が、各評価項目を「○」とし、適否は「適」としてありますが、この場合、先進坑の貫通までの一部の期間ですが、県外への湧水の流出が発生いたします。

一方、「先進坑は下り勾配で掘削、本坑は上り勾配で掘削」では、各評価項目のうち、安全性が「×」、その他が「○」となり、適否は「否」としてあります。

また、シールド工法は技術的に困難であり、適否は「否」としてあります。

それぞれについて、以降のスライドで説明いたします。

スライド16番でございます。

「先進坑・本坑ともに上り勾配で掘削」です。

山梨県側からの施工は上り勾配で掘削するため、突発湧水が生じた場合でも、トンネル湧水は自然流下で対応することができるため、安全に施工することができます。

スライド17番です。

切羽から突発湧水が発生した場合、湧水が自然流下し、切羽付近に湧水がたまることのないため、水没することはありません。水没することはないため、作業員等への安全性が確保されます。湧水は自然流下となるため、湧水が落ち着き次第、トンネルの掘削を続けることが可能です。

スライド18番です。

次に、「先進坑は下り勾配で掘削・本坑は上り勾配で掘削」というものです。

静岡県側から先進坑を下り勾配で施工するため、湧水が流出した場合に、トンネル湧水は自然流下で対応することができないため、ポンプ設備によりくみ上げる必要があります。

スライド19番です。

切羽から突発湧水が発生した場合、ポンプ設備でくみ上げるものの、水没するリスクがあります。水没した場合、作業員等への安全性に問題があります。また、水没した場合、作業が中断するとともに、機械や設備の水没により修理等が必要になる場合もあり、工期も大きく延びることになります。

スライド20番です。

先進坑を下り勾配で施工する場合、突発湧水に備え、掘削の進行に合わせて、順次大きな排水横坑が必要となります。特に、湧水が発生している断層部では、排水横坑の掘削をすることが難しく、また湧水量次第では水没するリスクがあり、万全と言える対策は困難です。

このイメージ図は、突発湧水に備えた場合の排水横坑のイメージです。60掛ける70mのプールのようなものを約200m間隔に設置する必要があります。

続きまして、スライド21番です。

シールド工法のことです。

シールド工法により施工する場合、断層部の付近約0.8～1.0kmの区間において大きな土圧や水圧がかかることにより、シールドマシンが掘進不能となる可能性が高く、施工は困難となります。

以上が山梨県境付近のトンネルの施工方法の説明となります。

続きまして、スライド22番です。

山梨県境付近のトンネル湧水への対応方法を検討いたしました。

表では、 に「先進坑貫通後に揚水する」。 から に「先進坑掘削前に」という比較をいたしました。さらに、 には小口径シールドトンネルによるもの、 がボーリングによりパイプを設置するもの、 に県境付近から導水路トンネルを設置するもの、 に深井戸によるものを比較いたしました。

の「先進坑貫通後に揚水」の実現性の項目を「○」としてはいますが、先進坑貫通までの一部の期間ですが、県外への湧水の流出が発生いたします。

一方、 から の項目においては、実現性の項目を「×」としています。それぞれについて、次以降のスライドで説明いたします。

スライド23番です。

まず、「先進坑貫通後に揚水」です。

先進坑を山梨県側から掘削し、先進坑貫通後は山梨県と静岡県の県境位置に設置した釜場を活用いたしまして、静岡県内の先進坑の湧水を静岡県にポンプアップします。

本坑の湧水は、本坑と先進坑の間に連絡坑を設置し、本坑から連絡坑と、そして先進坑を経由して、県境付近に設置した釜場を活用し、静岡県側にポンプアップします。

スライド24番は、今説明した後半部分を文字で記載したスライドです。

続きまして、スライド25番です。

次は、小口径シールドトンネルを検討いたしました。

山梨県側から断層部の掘削を開始する前に、静岡県側から小口径シールドマシンで掘削し、送水管を構築した後、先進坑の湧水は送水管を通じて静岡県側にポンプアップします。

断層部付近約0.8～1.0kmにおいて、大きな土圧・水圧がかかることにより、シールドマシンが掘進不能をなる可能性が高く、施工は技術的に困難となります。

スライド26番です。

次は、ボーリングによりパイプを設置するという案を検討いたしました。

山梨県側から断層部の掘削を開始する前に、ボーリングとケーシングパイプにより、送水管を複数本、トンネル方向に構築します。先進坑の湧水は複数の送水管により静岡県側にポンプアップします。

スライド27番です。

ボーリングを施工する断層部の約0.8～1.0kmの距離を、狭い範囲に正確に送水管を挿入しながら到達させるというボーリングを施工することは、非常に技術的に困難でございます。ボーリングの穴が崩れて掘削不能になる場合や、穴が崩れることによりボーリングの方向が変化する場合があるためです。そのためボーリング等による揚水は困難であると考えています。

スライド28番です。

次は、県境付近に導水路トンネルを設置する案を検討いたしました。

山梨県側から断層部の掘削を開始する前に、山梨県境付近から導水路トンネルを構築いたしまして、先進坑の湧水は、導水路トンネルにより大井川の畑薙第一ダム湖付近に自然流下させる案です。

スライド29番です。

右の図の赤のハッチングが畑薙山断層、紫の点線が今回検討した導水路トンネルです。ちなみに青の点線は、現在弊社で計画している榎島付近からの導水路トンネルです。

ごらんになりますと、おわかりのとおり、トンネル延長が、畑薙第一ダム付近までの約20kmと非常に長くなり、畑薙山断層に沿って、最大土被り1,000mのトンネルを掘削することは技術的に困難でございます。さらに、このトンネル自体の湧水により沢水の減少が生じるほか、発生土が増加いたします。

スライド30番でございます。

次に、深井戸による案を検討いたしました。

山梨県側から断層部の掘削を開始する前に、断層部区間の地上、いわゆる山の尾根の上から深井戸、最深で800mに達しますが、それを掘削して、断層部内の帯水を揚水して、送水管による大井川への自然流下をする案です。あらかじめ地下水位を低下させることにより、先進坑掘削時の湧水は生じないようにするというものです。

スライド31番です。

この深井戸は複数本となります。複数本の最深約800mの深井戸を、断層部約0.8～1.0kmにわたって設置し、畑薙山断層の周辺を含め、揚水することは困難です。山の急斜面において、深井戸の施工機械の配置は困難であり、それを複数本設置することはさらに難易度が増します。山の急斜面での深井戸の施工機械の配置のため、伐採や造成等が発生することにより環境に負荷を与えるということになります。そのため、深井戸による揚水は困難です。

以上のことから、スライド22番でお示ししている比較表のとおり、1番目の「先進坑貫通後に揚水」を「○」とさせていただきます。

続いて、スライド32番です。

続いて、長野県側でございます。

縦断図をお示ししていますが、オレンジのハッチングの箇所が、長野県側から施工する予定の約0.7kmとなります。この区間は、南アルプストンネルで最大の土被り、日本でも最大級の約1,400mの箇所が含まれています。

スライド33番です。

この区間の地質縦断図です。一点鎖線の静岡県、長野県の県境から点線の工区境までは一様の地質であることを想定しています。

スライド34番です。

長野県境付近の工区の設定です。

南アルプストンネルは、静岡県と長野県の県境付近で土被りが1,400mに達し、国内では最大となり、前例のない施工となります。

このような長野県との県境付近の工区境については、慎重に施工を進めるために、一般的に土被りが大きい箇所に工区境を設定することは、トンネル工学上避けるべきとされていることから、県境付近の最大土被りを避けることとし、また、連続する地質の切

れ目に設定することにいたしました。

トンネル工学上、土被りが大きい箇所を避けるべき理由ですが、トンネル掘削後、周辺の土圧が安定した状態から、隣接工区のトンネルが近接すると、トンネル断面に再び大きな土圧が作用いたしまして、大きな変形が生じるリスクがございます。

以上から工区の設定をいたしました。

スライド35番です。

以上により、長野県境付近の工区設定の比較表をお示しします。

「県境から約0.7km静岡県内に入った箇所に工区境を設定」の各評価項目が「○」となり、適否は「適」としてありますが、先進坑の貫通までの一部の期間ですが、県外への湧水の流出が発生いたします。

一方、「県境にて工区境を設定」では、各評価項目を「」とし、適否は「否」としてあります。長野県境付近のトンネル湧水の対応方法についても、山梨県境付近の対応方法と同様の評価になると考えており、先進坑貫通後に揚水する方法が現実的であると考えております。

スライド36番です。最後にまとめでございます。

9月13日の会議でご説明したとおり、当社の考える施工方法で、工事期間中にトンネル湧水の一部が県外流出したとしても、工事完了後はもとより、工事のどの段階においても大井川の河川流量は減少しないとの予測結果です。安全な施工方法によりトンネル掘削を進めていきたいと考えております。

説明は以上でございます。ご清聴ありがとうございました。

部会長 はい、ありがとうございました。

ただいまの説明に対して、ご意見、ご質問のある方は発言をお願いいたします。よろしいでしょうか。

委員 よろしく願いいたします。

今日は、とてもカラフルな資料をいただきまして、まず1つ最初に伺いたいことがございますけれども、このトンネルを掘削している間、6ページとか最初のところに、どのぐらいの湧出量が見込まれるという数字が入ってございましたけれども、一番最初のころの、この会議じゃない会議で申しわけないんですが、静岡県内の工区を掘っているときに、日量最大で3m<sup>3</sup>ぐらい出るかもしれないという話があったかと思うんですが、そういった量の水を回避できるというか、くみ上げられる能力があるにもかかわらず、今

回それよりもちょっと少ないような値だけれども、「危険を回避するためにはこの工法しかない」という説明だったかと思うんですけども、トンネルの中に湧いている水をくみ上げる限界量というのはどのぐらいなのか、まず最初に教えていただけますでしょうか。

ＪＲ東海　なかなか、トンネルの中でどれぐらいをくみ上げるのかというのは、トンネルの中にどれぐらいのポンプを配置するだけのスペースを設置できるのかということによるのかと思います。そういうことから、場所によって、そういうことができるような地層とできないような地層があるのではないかと、そういうふうに思っております、ちょっと具体的に数字として限界がどれぐらいなのかというのは、正直なかなか今お答えできないという状況ですね。

委員　重ねて恐縮ですけど、静岡工区の中を掘っているときの $3\text{ m}^3/\text{秒}$ ぐらいくみ上げられるというのは、それは大丈夫なんですか。

ＪＲ東海　例えば、開業後は、この畑薙断層、県境付近から全部くみ上げますので、この部分を開業後はくみ上げるというのは、それは可能でございます。

部会長　今の委員の質問のお答で、場合によるということなんですけれども、この場合、場所がはっきり決まっているので想定可能かと思うんですね。なので、ある程度定量的なことをおっしゃっていただかないと、○か×かということだと判断できないと思うんですね。

ＪＲ東海　今日ご説明した資料ですと、スライド20番ですね。

この20番は、どんなふうに絵を描いたかといいますと、これは $1\text{ m}^3/\text{秒}$ の水が出たときに、水没させないようにするにはどれぐらいのためる場所をつくらないといけないかという絵を描いたものなんですけれども、ポンプも、以前お示ししたのは1台あたり $10\text{ m}^3/\text{分}$ ぐらいくみ上げられるポンプを幾つか並べると。そういうことで対処すると申し上げましたけれども、これぐらいのことをやらないと水没を防ぐことはできないので、例えば瞬間的に1カ所から $1\text{ m}^3/\text{秒}$ 出たら、ちょっとなかなかくみ上げるのは難しいと。そういうふうに考えておりますけれども。

部会長　はい、わかりました。それではアドバイザー、お願いします。

アドバイザー　よろしく申し上げます。

今回は、ちょっと最初に、自分たちは、通常国とか地方自治体、そのトンネルの施工においているんな施工技術支援とか施工検討という形で、実際に施工中のトンネルに

対して、いろんな形の技術的なアドバイスをするような業務を扱ってきてます。ですから、いろんなトンネルのことについて、見たりとか対処したりとかいう形の経験をやっているの、今回それで呼ばれたんだろうなと考えています。

多分、先ほども質問があったように、多分数字が前の $3\text{ m}^3/\text{秒}$ とか、今回のやつが、いろんな数字があって、どれがどう関連しているかというのがよくわからないというのが一番の大きな疑問になってるんじゃないかなと思うので、そこについて、自分たちが施工技術支援のときに、いつもトンネル施工業者と、発注者であるトンネルをわからない発注者さんと、言葉が繋がらないんですね。ですから、どっちかという自分たちは、あるときは翻訳者のような形になって説明するし、あるときはアドバイザーという形で説明すると。

それで、ちょっと説明の資料で、一連説明しているのが、先進ボーリングの $50\text{ L}/\text{秒}$ 。何かそれがあったと思うんですが、スライドはありますか。PowerPointのやつ。何か、回答資料で8月末とか9月最初のときのやつで。そのときのやつからちょっとひもといて、基本的には、先ほど言った静岡県側からの突っ込みではどういった形でリスクがあるのか、そこでの排水とかをどう考えているのかという。

今ちょうど、「リスク管理に関する基本的考え方」ということで、ここでは先進ボーリング孔の湧水量 $10\text{ m}$ 当たり $50\text{ L}/\text{秒}$ を管理値ということで、管理値の設定について書かれてはいるんですけど、基本的にその下にあるように、トンネル湧水量の計算式というやつが、まずは基本的に全ての湧水量の根本的な考え方のもとになります。その下に「 $Q = 2 K \times H / \ln$ 」。そのような形の式があって、その中で書いている、透水係数やら水頭差、ヘッドとか書いているやつが、多分ちょっと普通じゃ何を言っているかよくわからないというのがあるんですが、通常は透水係数というのは、土の中に水がどれだけ流れやすいかどうかというのを示すものであって、それが流れやすい数字であると、たくさんの水が流れやすい。水頭差というのは、水というのはコップの中に入っている、その場にある、ヘッドがなければ、圧力をかけて、そのまま定常状態にいますので、それが少し高いところから低いところに水が流れるので、そこに水頭の差があると初めて水が流れる。だから、その両者でもって計算されるというのが、この計算式なんです。

このときに、「 $K$ 」ということで、今回ここでは管理のための数字なんですけど、そのときに想定した数字のときには、最も大きい、だからボーリングで得た最大の、一番

リスクとして考えらえる一番大きい数字ということで  $1 \times 10^{-5} \text{ m} / \text{秒}$  という形で書かれていて、これ以上のものは多分ないだろうという。そういう形で多分計算されているというふうに自分は理解しました。

あと、水頭差ということでした場合は、今回の工区で一番最大の土被りである 1,400m というやつ。これ以上のヘッドはないので、これより上の被圧水はないはずなので、1,400を計算されて、それで最終的には10m当りにどれだけ出てくるかということで計算されたのが86L/秒という、そういう形で書かれています。

そこから、管理値というのはちょっと置いておいて、じゃ、ここの場合は、畑薙山断層のところで10m当り、どう考えても一番最大のやつとしては、この数字が出てくるかもしれないというところが1つの目安になるんですけど、このときの値のKは、Dが先進ボーリング径0.2mなので、今議論している先進坑が水没するかどうかといった場合には、先進坑の径、これは大体8mくらいの大きさであるので、それで一応8mで計算すると、毎秒でいくと0.13ぐらいになると。0.13 $\text{m}^3 / \text{秒}$ という計算になって、そうすると、1分間当たりだと8 $\text{m}^3$ という計算になるだろうなというふうに自分は試算しました。だから、1分間に8 $\text{m}^3$ の水が出てくるかもしれないというのが、リスクテイク上の最大リスクということで考える。施工上ですね。それ以上のものはないという。

そのときに、突っ込みでというか、下向きに行った場合にどうなるかということで考えたときに、8 $\text{m}^3 / \text{分}$ の水を出せるか出せないかという形になるかと。

先ほど、ポンプの全体3 $\text{m}^3 / \text{秒}$ についてということで検討された資料をいろいろ見させてもらって、10 $\text{m}^3 / \text{分}$ のポンプ設備で何台という形で書かれているというふうに読み取りました。ただ、50mの揚程で10 $\text{m}^3 / \text{分}$ のポンプというのは、かなり大きなポンプで、そうすると、自分が調べたら、その能力のあるやつは、大体重さとしては1tとか1.5tとか、そういったサイズのもので、普通じゃ人間が持っていけないようなサイズになるので、通常切羽の水没するかどうかという、その突然のときに扱えるようなポンプではないという、そういう形のように通常考えます。だから、通常現場で突っ込みのような形でいろんな形でやるとすると、緊急用というものは、そういった、人が持っていける、40kgとかそういうやつで、持っていけるやつになるので、もっと小さい容量のものしかないので、そのまま行くと、どうしても水没する危険性というのは考えざるを得ないと思います。そういう形に結論づけるというふうに考えます。

ですから多分、たださっき言った、それは最大リスクなんですよね。だから、もしか

したら透水係数が小さかったりとか、いろんなことが、もう少し要因が小さければ、それだけ量も少なくなるので、できるかもしれないし、できないかもしれないと。

部会長 今はその具体的なこととお話ししているんで、最大を今お話ししているわけじゃないですね。

アドバイザー でも、その施工のときのリスクのときに……

部会長 はい、わかりました。

アドバイザー そのときにどう考えるかという最大リスクを考えて、水没するかもしれないという、そういったやつは普通とるべきじゃないというのが通常の見え方です。施工時の。

だから、そういった形でいうと、やっぱり作業坑そのもの自体は、先進坑自体は、なかなかこの畑薙山断層の区間で水が出やすいという形でいった場合に、とり得る方法のリスクをいろいろ考えたときには、突っ込みというのはリスクが大き過ぎると。

部会長 はい、ありがとうございました。

今のその畑薙山断層なんですけれども、この断層がですね、こちらの図を拝見すると、トンネルのところまで延びているんですけれども、もともとの資料では、もっと南だと思うんですね。これ、北のほうまで延ばしている理由は何なんですか。必ずしもここに畑薙山断層があるかどうかは、自明のことではないと思うんですね。出典とか、あるいは今産総研のデータベースを先ほど確認しましたけれども、かなり南のところで断層が止まっています。で、このトンネル工区のところは断層の北なんです。

J R 東海 東俣から畑薙山断層に向かって、ノンコアでボーリングを我々やっておりますので、ちょっとそれのご説明をさせていただきます。

部会長 それが、トンネルの直下ではないですよ。少し南にずれてますよね。そのノンコアボーリングの場所なんですけれども。

J R 東海 今これ、平面図で見えておまして、これが東俣になります。これが西俣になります。これが本線の計画線でありまして、東俣から東に向けて掘ったボーリングがこの軌跡になります。ですから、平面的には大体本線のところでやったボーリングです。

部会長 それで、その断層帯というのは、当初の地質図とか産総研の活断層図にはないんですけれども、それはどういう根拠で断層帯を描かれているんですか。

J R 東海 ここの幅はですね、そのボーリングのときのデータですとか、あとは地表踏査をやりまして、そのときのデータから、この幅は推測をしております。

部会長 それで、上のほうにまでずっとつなげて、そこはずっと長いわけですね。

J R 東海 これは、そうですね。「日本の活断層」には、南のほうまで延びておりますので、それを参考にしたと。

部会長 南のほうじゃなくて、南のほうだけ描かれていると思うんですよ。北のほうには延びてないと思うんですよ。

J R 東海(国際航業) 済みません。私が発言してもよろしいでしょうか。

先ほどおっしゃった、産総研とかその辺が出している活断層図。あれは活断層図になりますので、畑薙山断層は、活断層のところだけが断層であるわけじゃないですね。今回の調査、いろいろやってきまして、この辺ずっと、東俣の北のほうも含めて断層を調査、地質調査をしてまして、そうすると、確かに南のほう、榎島付近までは「日本の活断層」に描いてある位置付近に断層は確認されています。さらにその北側へどんどん調査していても、やはり同じように断層は存在するということです。ただ、それが活断層かどうかは別ですよ。

部会長 わかりました。その辺のデータはお出しになっているんですけど。

J R 東海(国際航業) これは地質図が出ていますので。

副知事 いや、出てるって、見たことないですね。初めて見ました。

部会長 これは何か、資料に入っていましたっけ、今まで。

J R 東海(国際航業) さあ、そこまではわかりません。地質平面図は、概略のやつは出していると思うんですけど。

部会長 これはあれですか。去年見せてもらった。これには断層帯は描かれてないですよ。

J R 東海(国際航業) 断層帯まで描いたかどうか、ちょっと記憶は……

部会長 描いてないんですよ。ないから、これ見て、「あれ？おかしいな」と思ったんですよ。

J R 東海(国際航業) だから、断層そのものはずっと連続するということです。今回の、これまでのいろんなボーリング調査の中で、破碎の状況とか、その辺を含めて、新たにこういう形で破碎帯のゾーンというのを表記しているわけです。

部会長 じゃ、これは、それよりも古いんですかね。この、去年見せてくれたのは、断層がなかったりする。

J R 東海(国際航業) その辺は、何を出しているかわかりません。調査のほうは1回

やっただけじゃなくて、2度も3度もこの辺を歩いて、だんだんブラッシュアップして  
いますものですから。

部会長 じゃ、そのブラッシュアップしたやつを。

J R 東海(国際航業) 最終版は、ちょっとどうなっているかわからないです。

部会長 そうであれば、ブラッシュアップしたやつをお見せください。これ、見せても  
らったやつには、そんなこと何も書いてないので。

J R 東海(国際航業) それは何年版ですか。

部会長 いや、何年版か知りません。去年どさっと県庁に資料をお出しになった中の1  
つです。

副知事 資料をお出しになった方が答えたほうがいいと思います。あなたは別に資料を  
出す責任者じゃないわけですから。資料を出された方がどんな資料を出したかというこ  
とを言われるのが当然だと思います。

J R 東海 ある資料は出します。出しますけれども、そういう答えでよろしいですか、  
この場は。

部会長 ええ。というのは、今どれだけ水が出るから、要するに定量的な問題ですよ。マ  
ックスどこまで、要するに「水頭差がこれだけあるからマックスこれです」というの  
も、どの地域でも同じ話で、ここで議論する話じゃ全くないんですよ。「この地域でど  
れだけ最大水が出るかもしれない」ということが一番重要でね。そうであれば、それが  
多いのか少ないかによって対処法も違ってくるわけですよ。それをお話する場が、今  
ここだと思っんですよね。

J R 東海 いや、そういう話を先ほどアドバイザーもされていたと思っんですが。

部会長 いや、だからマックスの話じゃなくて、大体地質図がもしあって、どのぐらい  
っていう予想されているのであれば。これに関連してですね、水がどれぐらい出るか  
ということは、多分……

どうぞ。

委員 資料が、我々が見たものはちょっと古かったというので、新しいものを出してい  
ただくのは非常にありがたいんですけども、先ほどアドバイザーが説明されたときの  
スライドを、ちょっともう1回出していただけますでしょうか。

私も一応地下水を専門とする者として申し上げたいんですが、ここでトンネルの中に  
水が出てくる公式というのは、均質の地層が無限に広がっていることを想定してつくっ

た公式なんです。ですから、例えば長野県側から入ってくる工区に関しては、ある程度認めてもいいかなというふうには思うんですが、調査が進んだとおっしゃられる今の段階で、破碎帯の中でボーリングをしてですね、例えば溢水記録だとか水位変動の記録だとか、持っていらっしゃるんでしょから、それを使わずに、この無限に同じ地層が広がっている公式を使って、山梨県側から静岡県に入ってくるエリアの湧水量を算定するというのは、ちょっと乱暴かなというふうに、私は水の専門家として申し上げたいと。

そして、この公式の限界については、前回の説明でも、同じように、溢水や「湧出するのはこういう地層が条件ですよ」とか、「こういう水理条件のもとで」というのをお話ししたかと思うんですけども、もし断層の調査が進んであるなら、ぜひブラッシュアップしていただいて、より不確実性の少ない湧水量を推定していただけないかと思うんですが、どうでしょうか。

ちょっと黙られちゃったので、もう1個余計な……

J R 東海 ちょっと説明しようと思って、今資料を選んでいきますので、ちょっとお待ちください。

J R 東海 先ほど言いました、ノンコアのボーリングのときに、どれだけ湧水量があったかということをご説明させていただきます。

委員 溢水記録？

J R 東海 ええと、口元での湧水量です。

委員 湧いてるんですか。

J R 東海 はい。

委員 ああ、自噴してるんですか。

J R 東海 そうです、はい。それだけヘッドがあるということです。

今出ていますので、これが口元の湧水量です。左の棒グラフのところに、ちょっと見本が描いてありますが、口元の全湧水量で、横軸が掘削深度になります。全部で1,200m掘っていますので、そのときの湧水量がどうであったかというのが、このグラフの示したものであります。

特に湧水量が増えているというのが、この300mから超えたところが湧水量が増えていまして、1,200mにわたって全体的に湧水量が出ているんですけど、特に増えているというのが、口元湧水量がぽっと上がったところですね。そこでどんと上がってきまして、こういうところでの湧水量が、ほかのボーリングと比べて大きいものですから、畑薙断

層は大量湧水のリスクが高いというふうに判断しているということです。

委員 ですから、先ほどの式を使うと、均一な地層が無限に広がっている状況のもとで計算したわけですから、こっちのほうが危険ですので、その計算式、改めたほうがいいかなと思って。ちょっと乱暴かなと思ったんですけど。

J R 東海 そうすると、それは透水係数を変えるという？先ほどの式の中で。

委員 透水係数を変える必要はありませんけれども、今自噴しているわけですから、圧力は土被り以上にかかるわけですよ。そういうことを考えれば、もうちょっと真面目に 真面目にというか、トンネルの中への湧水量に対する一般式の計算ではなくてシミュレーションをやるようなことをやったほうがいいかなと。定常状態ではないわけですから、非定常計算をされたらどうでしょうか。

J R 東海 まあ、湧水量の計算の仕方というのは、少しトライはしてみますが、結論としてですね、それもシミュレーションでしかないの、結局これを突っ込みで掘ったときに、どれだけ出るかわからない中で掘ると、非常に安全性には問題があるというふうに考えていまして、そういう意味で下り側に掘るというのはできないだろうということです。

委員 下りで掘るかどうかの話じゃなくて、私が申し上げたかったのは、同じ式を使って静岡工区の断層部分の計算をするのは危ないんじゃないかと。だから、言うならば、さっき私、 $3\text{ m}^3/\text{秒}$ まで水がくみ上げられるポンプがあるんならと言ったところに戻っちゃって恐縮なんですけど、そういうポンプが使えるかどうかというところに話を戻すのはいいと思うんですが、上りか下りかを今自分で言っているつもりはないので。先ほどアドバイザーもおっしゃられていましたけど、最大透水係数とか最大の土被りとか、静水位だったらそれでいいですけど、静水位状態じゃないわけですね、今。自噴してますからね。その非定常の静水位状態じゃないということも計算に踏まえた上で計算なさったらどうですかということをお願いただけなんで、そちらに関しては、反論があればどうぞしてください。ないと思いますけれども。

部会長 どうぞ、副知事。

副知事 それでは、今の点に関連をして紙をお配りしましたので、今、先ほどのご発言、かなり危ないことをおっしゃってですね、どのくらい出るかわからないというようなことをおっしゃったので、それが実は私たちが一番懸念しているということです。

それで、静岡県等 「等」は利水者等ということになりますけれども、疑問に思っ

ているというのは、ちょっと細かいところは省略しますが、先ほどからお話ありましたように、JR東海は、リスク管理として $3\text{ m}^3/\text{秒}$ という上限を設定して、「それでリスク管理を行なうことは技術的に可能であると考えています」と明言されているわけですね。それは下りであろうが上りであろうが同じで、そういうふうに言われています。

ところが一方で、先般から言われたのは、畑薙山断層付近のトンネル工法として、下り勾配で掘削した場合、突発湧水時には切羽付近に一気に湧水が湧出し、ポンプ設備によりくみ上げるものの水没するリスクがあります。安全性に問題があると言われていました。今日もそうおっしゃりました。

ということは、 $3\text{ m}^3/\text{秒}$ で上限をリスク管理することは技術的に可能というふうに一方で言っているが、今日の説明は安全性に問題があるということですから、リスク管理できないとおっしゃっているんですね。それで、先ほど危ないことをおっしゃっているというのは、どのくらい出るかわからないということと言われたわけですから、それは事実上リスク管理ができないことをおっしゃっているわけですね。ですから、最初の上限設定をしたリスク管理の基本方針と全く矛盾しているというふうに、私たちは疑問に思います。

それから、それと同じことで、懸念をしていることということになりますけれども、そういったことから、突発湧水が発生した場合は、それを管理できない。つまりどれくらいできるかわからない。十分制御できない可能性があるというふうに私たちは理解をします。

その上向き勾配であれば、ということは湧水はそのまま流出するので、想定外の湧水量でも問題ないという、それは工事のトンネルを掘る場合に問題ないことであってですね、ポンプアップ設備の容量を超えるわけですから、水はそのままどんどん流下します。

前からJR東海は、以前の資料で山陽新幹線の福岡トンネルでの工事中の湧水量のデータを示していますが、それは突発湧水をした場合に、それが抜け切るまで待つて、それで再開すると。つまり湧水量は落ち着くということと言われていましたけれども、それはまさに地下水を抜き切ってから工事をするということの意味しているというふうに理解します。

これを同じように、同様の手法で南アルプス工事を行なった場合は、大量の地下水が抜け切ってしまうということになりますから、これは水資源や自然環境に与える影響は

極めて甚大だというふうに懸念をしています。

その後はちょっと別の問題ですので、また後ほど述べたいと思いますけれども、先ほど、もう1つの問題で、断層がどこまで広がっているのかということは、それが破碎帯を含んでいればですけれども、その中で影響が出る水の範囲が決まっています。想定できますから、断層帯がどこまで広がっているかというのは、かなり重大なデータですね。トンネルの付近だけの問題ではなくて、この場合は南北方向になると思うんですけれども、どこまで広がっているかというところも問題にしていけないといけないというふうに我々は思っています。

以上です。

部会長 はい、ありがとうございます。今の、何かお答えを。いいですか。

副知事 いや、とりあえず県としての考え方で。

部会長 はい、ありがとうございます。今は県としての考え方を示されたわけですね。

何かコメントは。委員どうぞ。

委員 地質構造の視点で、ちょっとご質問いたします。

5ページを出していただけますか。この図ですね。

今日の主題は、「畑雑山断層及び県境の湧水、それに伴う工法の検討」ということなんですが、実はあそこに紫で描いてある、ここでは粘板岩と書いてありますけれども、まさにあそこは背斜構造ですよ。こういう、ちょうど馬の背のような、紫の。同じ背斜構造が、こちらで向斜になって、限界に達して多分断層が発生して、ちょうどこういう「N」の字のようになっていますね。その背斜構造の一番高いところというのは、まさに土被りが一番薄いところであり、なおかつそこが弱いので、大井川の本流はそこを流れますよね。そうすると、非常にわかりやすく言えば、鉛筆を折ろうとすると、当然背斜のところにストレスがかかりますから縦方向の亀裂がたくさんできますよね。そうすると大量の地下水がそこから入っていくはずですよ。

私がむしろ心配するのは、つまり工事をする側に立って心配するのはですね、千石非常口の斜坑のところは、まさに背斜構造の、一番地下水が入りやすい環境のところを斜坑が下りていくわけですよ。下りていって、今度は先進導坑は、そこから山梨県側に掘っていくことになるんでしょうかね。

となると、今の畑雑山断層の前に斜坑が下りていって、その水の問題のほうは 多分破碎帯の幅は、JRさんのデータから見ても300mぐらいと書いてあったんですけど、

それもちょっと調査しなきゃわかりませんが、畑薙山断層ないしはそれ以上の水の供給というのは、むしろこの背斜構造のために、もっと出るであろうと。

そのことと県境の工法をほぼ同じように考えないと、じゃ、静岡県側のこの水はどうするんだということなんですね。当然、今までの経過からいけば、ポンプアップをして大井川に戻すということで、それは可能かもしれませんが、実際にNATMなりを非常口の合流点から山梨県側に掘っていく計画なんですか。これは下りになりますよね。

ちょっとその辺のことを、地質構造を含めて、どのようなリスクを考えていて、どういう工法をやるかを、ちょっと説明いただきたいと思います。

J R東海 東俣から西向きに向かいましてコアボーリングをやっていますので、ちょっとその説明をさせていただきたいんですが、先ほどの東俣から、西向きに向かって、この青い線。これでコアのボーリングをやっております。

それで、次のこれが縦断図でありまして、全部で延長900mやっております。確かに地質の悪いところがございます、特に赤で囲んだところですね。ここは、コアの状況を見ましても、なかなか破碎されたようなコアの状況になっております。

湧水量についても、この後にご説明をさせていただきますが、これが湧水量でございます、湧水は、先ほどの畑薙山断層に比べると少ないです。これが一番大きいところで、この緑色を示したところなんですけれども、これが下のところで 印で書いておりますが、深度300m付近で湧水が急増してございまして、その後は安定した数量になっております。

ちなみに、畑薙山と比べるために、ここで10m当たり毎秒どれぐらいかというのが2 L / 秒でございます、畑薙山は10L / 秒出ていますので、そういった意味でこちらのほうは湧水量が少ないということでございます。

次に、コアの状況なんですが、先ほど赤く囲んだところのコアの状況がこうであります。その前後はそんなに悪くないんですけれども、やはりこういったところはコアの採取率なんかで悪いというところでもあります。次の写真でも、赤く囲ったところですね。こういったところは悪いというところでもあります。

施工なんですけど、確かにここは斜坑で突っ込んでいきまして、山梨方に向かって一部突っ込みがあるんですけれども、そこは畑薙山に比べれば大分湧水量が少ないということから、ここは突っ込みでも施工可能ではないかというふうに考えているというところでもあります。

あともう1つ。ここは二軒小屋トンネル、発電の導水路トンネルをやっています、そのときの本川近く、そこの突発湧水量が6 m<sup>3</sup>/分ということですので、秒に直せば0.1m<sup>3</sup>だということから、こちらのほうは対応できるんじゃないかというふうに考えているところです。

委員 今のは1本のコアボーリングですね。ですから、その1本のコアボーリングと畑薙山断層と比べるのではなくて、私が説明したように、全体の大きな背斜構造ですよ。背斜構造の中の1本の亀裂は、今言った0コンマ幾つかもしれません。けどこれは、まさに背斜のところというのは、ストレスがかかるのが幾つかあるじゃないですか。むしろそのトータルと畑薙山を比べなければ、1本と1本で比べても意味がないんですよ。だから、こっちのほうを何本考えられているのかということですよ。

だから、今、何かこちら、背斜構造側の、つまり西側のほうは水が少ないという説明を今の1本でしているんだけど、そうではなくて、背斜構造というのはもっとたくさんあるわけですよ、亀裂が。だから、それをトータルしないと畑薙山断層とはまず比べられないと。

私の概念では、むしろさっき説明したように、破碎帯が多いし、なおかつそれが大井川の源流の真上ですよ。だから地下水に供給する量が多いだろうというふうに考えているので、むしろ心配しているのはそっちのほうなんです。畑薙山断層というのは、確かに活断層で何度か動くので、断層粘土があって、そこが不透水層になって被圧地下水があるんでしょうけれども、むしろこちらの背斜構造のほうがもっと水が出るんじゃないかと思っていますので、むしろせっかくであれば、そういうコアボーリングをもっとやっていただくと、もっと具体的に定量的な数字が出せるんじゃないかと思うんですけど。

JR東海 参考になるとすれば、先ほどの二軒小屋トンネルですね。ここが比較的平面的に広がりを持っているので、そのときの湧水量なんかも参考にさせてもらいたいとは思っています。

部会長 よろしいですか。

アドバイザー いいですか。

部会長 はい、どうぞ。

アドバイザー 多分今のご質問のところは、どちらにしろ静岡県区間内にあるやつなので、そこについては、いかにして安全に施工するか。そのときには、畑薙山断層よりも

少ない量だから対処し、なおかつ県の中に絶対に戻す。そういったポンプを設置することで、それについては細かな議論にはならないのかなというふうには思っていますが。

あとは、先ほどから問題になっている畑薙山断層のところ、ちゃんと施工上どうなるかというのと、あともう1個は、多分皆さんから言われている、今、じゃ、山梨県側から掘ったときに、どれだけ恒常的に出てしまうのか。そのところも、これだけの、最終的には先進坑で $0.15\text{m}^3/\text{秒}$ かな。そういう形に変わって行って、「出ます」と言われているやつが、そのままでは「そうですか」という形で聞いているわけにはいかない。そういったところについて、その $0.15$ の根拠はどうなのかということも含めて、皆さん多分そこら辺が疑問になっているんじゃないかなというふうに思っています。

部会長 はい、ありがとうございました。

その点、前回の対話でも、この根拠をお尋ねしたと思うんですね。今回、特にそれより詳しいものは出てきていないと思いますので、要するに根拠となる数字があって、あとは掛け算して数字が出てきているだけなので、その根拠となる数字ですね。水収支解析ということなんですが、それは何か、もう少しわかりやすいものを示していただけるのかどうか。

JR東海 それは、以前会議でお示した、いろんなメッシュだとか透水係数だとかをお示していますけど、何かそれ以上のものということですかね。

委員 以前示していただいたのは、工事を始める前の概略の計算に使ったものだと思うんですね。実際にこれから工事を進めるに当たって、例えばさっきおっしゃられたように、ボーリング調査を進めているとか現地踏査を進めていると。ステップアップしたデータを使って、この半年から1年の間にどれだけ精度がよくなったかというところを伺いたいなと。

それで、あともう1つ。今日36ページ、一番最後のまとめのところですね、「この工事のどの段階においても大井川の河川流量は減少しない」と。「予測結果があります」というふうにしてあるんですけど、例えば一番最初の段階では、ある程度水量が減っているよという予測があったのは承知していますが、そこから半年なり1年経って、今日の段階でこのまとめが出されたということは、ある程度科学的な根拠とかデータというのがあるのかなと私は思っているんですけど、もしそれがあれば、大井川に迷惑をかけないというところを、ぜひご紹介いただければなと思うんですけど、いかがで

しょう。

J R東海 以前お出ししたのから、解析自体は、やり直してブラッシュアップという形はとっていないです。当時やったものの結果をずっとお示ししてきているところでありまして、今委員がおっしゃったような、前回、工事の各段階でどれぐらいの流量になるかという経過をお示ししましたが、それについても、これまでに「工事の前にやりました」という水収支解析の結果、これを用いてやってございます。

実際に、今この会議でもお話をさせていただきましたけれども、西俣付近で新たなボーリングの計画をやってございますけれども、それはそれで得られたデータというのはこれから使っていくことになっていきますが、今「半年ぐらい前から」とおっしゃいましたけど、その以降に新たな実質のデータは特に増えていないというところでもありますけど。委員 その、ボーリングデータは解析に反映することはできるんですね。

J R東海 それはできると思います。ただ、どんなやり方をしていくかですけれども、今回この対話といいますか、議論が始まったときから「データが少ないのではないか」というお話をいただいております。

ただ、これはやっぱりシミュレーションですので、今1本しかやっていないボーリングが、10本やったらそれで全てか、よくなるかということでもありませんし、やっぱり限りがあると思いますので、そこはやっぱり従来から申し上げているのは、もう少し、実際に先進ボーリングなりで直近のデータを得ながらというのが一番ご説明しやすいのかなというふうに我々は思っておりますけれども。

委員 ありがとうございます。

おっしゃることは承知して、それで申し上げるつもりなんですけど、今までのシミュレーションというのは、ざっくりとしたシミュレーションなので、文献値の中で危険側にとった数字をいっぱい取っていますよね。ですから危ない側で取っていらっしゃると思いますけれども、1本でもボーリングがあれば、より現実的な不確実性の少ない値になるので、例えばなんですけれども、湧水量がどれだけと予想するのも、危険側にとって「マックスこのくらい」と言っているのが、もっと本当は減るんじゃないかなと個人的には思いますので、工期が早くなるとか、あるいは危険度が減るとかいうので、住民の皆さんが安心するような方向に行けばなと思っていましたので、お考えいただければありがたいと思います。

部会長 はい。どうぞ、副知事。

副知事 今の河川流量の減少の問題で、先ほど資料をお出ししましたので、その部分をちょっと読ませていただきたいと思いますけれども。先ほどの資料の一番下になりますけれども、JR東海が、トンネル工事中の表流水は減少しないといった内容 これは河川流量のことですけれども、表流水は減少しないというような内容を説明していましたが、私たちが問題にしているのは、トンネル近傍河川の表流水だけではなくて、地下水も含めた大井川水系全体の水量です。したがって、JR東海がそういう認識を共有しているのかも懸念しているということですね。

もう少しご説明をしますと、トンネル内に湧水が出ちゃうと、それはずっと下流の地下水に影響しているはずで、その部分の影響がどうなんだということを随分皆さん心配されているわけですが、それについて全く触れることなく、トンネルの近傍の大井川の河川流量が減少しないからいいんだということを言われると、これは「どういう認識をされているんでしょうか」というふうに懸念せざるを得ないということです。

部会長 ありがとうございます。

重要な点なんですけれども、認識を共有しているかということなんですけど、いかがでしょうか。

JR東海 結論から申し上げます、地下水のこともきちんと認識はしてございます。ただ、これはちょっと話がごちゃごちゃになってきているところもあるんですが、我々はしっかりそこを分けて考えたいと思っていて、いわゆる今日は利水者の方もお集まりですけれども、大井川、まず表流水を使っておられる方がお集まりだというふうに思っておりますので、まず表流水はどうかという話をさせていただいておりますけれども、一方で地下水を使っておられる方もいらっしゃいます。

ただ、この問題というのは、この話が始まった当初から、我々としては、「地下水にトンネルの工事によって影響を及ぼすということはなかなか考えにくいんですが」というお話もさせていただいておりますけれども、それでもやっぱり使われている方たちが非常にご心配だということがありますので、そのご心配をしっかり受けとめて、私どもで調査をしたり、あるいは自治体のほうで取られているような地下水のデータを見せていただきながら、工事の影響のある・なしということを工事期間中しっかり把握しているというふうなことは既に申し上げておりますし、それから何かあればというお話があれば、そこはきちんと我々としても調査をさせていただくということを申し上げておりますので、地下水に対する皆さんのご心配というの、きっちりと受けとめて、認識

して進めていこうというふうに考えておりますけど。

部会長 今おっしゃったことは、このまとめに書いてあることは、大井川そのものは減少しないけれども、地下水は減少するかもしれないという、そういうことですね。そういうことですよ。

J R東海 そういうことではないです。地下水の減少。皆さんご心配をされておりますので、そこは私どもがデータを直接取ったり、あるいは皆さん自治体などで取られているデータも見せていただきながら、よく経過を観察していきますということで、まず皆さんのご心配を認識しているかどうかということであれば、認識をさせていただいておりますという意味でありますけど。

部会長 逆にですね、県外に水が流出して行ってですね、県内の水が 県内というのは水系の水が減らないということは、どのように考えればよろしいんでしょうか。なぜ減らないのか。

J R東海 そこは難しいと思います。一言で言うと、当初から申し上げているとおり、表流水の話で言わせていただければ、トンネル湧水のほうが減る分より多いという考え方に基づくものだとは認識をしておりますけれども。

部会長 はい、どうぞ、副知事。

副知事 単純にものを考えてくださいね。大井川水系に降った水は、ちょっと細かいところは別にして、大井川水系のどこかに流れていっているわけですね。その一部が山梨県側に流れるということは、大井川水系の総量は、少なくとも工事中の一定期間は減るわけですよ。したがって大井川水系の総量は減ることは間違いないんです。その量が大したものかどうかというのは全く別ですよ。それは評価の問題ですけどでも、少なくとも大井川水系全体の水が減ることだけは間違いないですよ。それをそうじゃないというようなことをおっしゃったら、ちょっともう、何とも言い難いんですけれども。

部会長 全く同感なんですけれども。

J R東海 表流水というふうに、今私、前置きをさせていただいたと思うんですけれども。

部会長 ですから私、まとめとして、「表流水は減らないけれども地下水は減るんですね」というふうにまとめさせていただいたんですけれども。

J R東海 今副知事がおっしゃったような、水系の総量としてという意味であれば、そうだというふうに思います。

部会長 もちろんそうです。水系です、もちろん。

J R東海 ただ、あえてまたちょっと議論を呼ぶようなことを申し上げると、県境付近の断層の水がどっちに流れているかというのは、私はちょっとはっきりわかってないです。大井川に行くのか早川に行っているのかですね。

副知事 だから、そんなつまらない話をし出したらお話にならなくなりますよ。

J R東海 そこはあえて申し上げましたけど。そういうことをおっしゃったので……

部会長 それはね、また別の問題です。今、「だから正しいんだ」ということには決してならないです。水の総量は減るわけですから、水系全体として減るのは当然ですよ。

J R東海 ですから、その地下水を含めて水系がどこまでかというのがなかなか難しいのではないかと今申し上げたつもりですけど。

部会長 水系がどこまでかというのは、どういう意味ですか。

J R東海 地下水がどっちに流れているかというのは、なかなかわからないと。

部会長 いや、わからないことをおっしゃらないでほしいんですよ。「調査した結果、こういうことを私たちは事実としてつかんでいます。ですからこうですよ」というのならいいんですけども、「わからないから、そんなことでいいんじゃないですか」という言い方ですよ。

副知事 いや、いいですか。

部会長 はい、どうぞ。

副知事 わからないなら、調査して評価してくださいよ。それはむちゃくちゃですよ、おっしゃってること。

J R東海 いや、ですからそれは、前から申し上げているように、実際にトンネルを、先進坑を少しでも掘ったりだとか、先進ボーリングを掘って見ないと、そこはなかなかわからないというふうに思っています。今私が言っているようなことはですね。

部会長 でしたら、このまとめに「減少しないとの予測結果です」ということは言えないはずなんですよ。わからないのであれば。このまとめ、おかしいですよ。

J R東海 これは表流水です。

部会長 表流水？

副知事 いや、だから、いいですか。わからないから予測をしているんですけど、それは不確実性が極めて高い予測をしているに過ぎないんでしょう。だから断定はできないんですよ。「こうだ」というふうには。「予測結果です」というならいいんですけど、じ

や、予測結果と実際がどうかというのはわからないわけですから、予測結果がこうだからいいというふうには言えないんですよ。その辺。

だから、ずっとその不確実性の管理をどうするんだと。不確実性をどう認識するんだと。リスク管理をどうするんだということを問題に皆さんがしていて、そこを一向に理解してもらえないから、ずっとそこを言い続けてるわけですよ。それをまたこんなところで蒸し返されたら、また一から元に戻りますよ。

部会長 まあ、ちょっとこのまとめは、承服できない。科学的にも承服できないまとめですけれども、ちょっと時間になってしまいました。

アドバイザー ちょっとよろしいですか。

部会長 はい、どうぞ。

アドバイザー 多分、静岡県側の疑問に思っていることも含めて、先ほどの結論のやつね。基本的には、考え方としては、トンネルのほうに湧水が出る以上は、副知事が言われたように、地下のところは何らかの影響は与えるであろうというふうに考えざるを得ないというふうに互いに認識したことは、これはいいかなと思っています。

あと、畑雑断層のところに行くというやつは、あそこはリスクテイクの関係で、どっちから掘るかというのは、今議論は、どうですかというのは結論しなくちゃいけない。あとは、ただし、どうしても山梨県側から掘るという場合に、今書かれているような先進坑から $0.15\text{m}^3/\text{秒}$ というやつは、多分一番最初の想定されている断層での透水係数とか、いろんな形の条件から出てくるであろう湧水がそのまま出てくる。だから、それは何も対処しない場合、それくらい出てきてしまいますという話じゃないかなと思っています。

そのやつを、そのまま出てくるというのを誰も認めたくないというのが多分静岡県側からの意見だと思いますね。だからそうすると、あとは何をやるかという、そのやつを、なるべく透水係数を小さくし、その瞬間的に出てくる水の量をいかにして小さくするような対処をして、下手すれば透水係数が10分の1になれば、帯水量は、出てくる量は10分の1になるので、そういう形にします。

あとは、なるべく静岡県側からの先進坑をつなぐ期間を、今5カ月とか6カ月という形で考えているやつを、いかにして早くつないでトータルの時間を短くする。そうすると、瞬間的に出てくる湧水量と時間のトータルの総量をいかにして、排水量を10分の1に、期間をもしかしたら半分にすれば、トータルで少なくするかという議論にするとい

う、それしかないと。

部会長 その話はですね、前回ＪＲ東海のほうから全く同じ話を伺っていますので、もう結構です。

アドバイザー ただ、さっき言った、ずっと、今多分、委員のほうも多分、突発的な湧水量と恒常的な湧水量と、あと山梨県のそののやつがというのが、多分今、どこのやつも議論になっていると思うんです、そこが。だから、そこについてどう考えるかというのをはっきりしたほうが。

申しわけないけど、トンネル工学的には、ゼロにしろと言われると、「できます」というふうにはどうしても言えないんです。だから、どうしても……

部会長 済みません。今日はそういう評価をしないという前提で、ゼロにしろとかしないとか、そういうお話は一切していなくて、工法の話をしているわけですね。

ＪＲ東海 でも、工法の話がされていると思うんですけど。工法の。全く工法のされていると思うんですが。

ＪＲ東海 工法の話をしようと思っているんですけど、なぜかこの不確実性とか予測とか、そっちの、かなり前に戻ってしまった印象があるんですけど。

副知事 当たり前じゃないですか。ちゃんとやらないからじゃないですか。

部会長 それはね……

ＪＲ東海 不確実性の話は、そういうことがあるので、我々はこの対話を通じて、どうやってその不確実性を抑えていくかというリスク管理を、ずっと……

副知事 それを言わないから、さっきからお話にならないと言ってるんじゃないですか。

ＪＲ東海 それで、対話の中で、実際管理曲線とかそういう話をしてきたわけですね。

副知事 管理曲線の説明なんか、今日入ってないじゃないですか。

ＪＲ東海 ちょっと聞いてくださいよ。

そういった中で、実際やりながらどうやって管理していくかという手法を今まで対話してきましたから、そういった議論があって、今ここで成り立ったと思いますけど、何か、また不確実性がいいのか悪いのか、予測が正しいのか地質が正しいのかに戻っちゃうと、今まで何をしてきたかという話なんですよ。

部会長 いやいや、それはこっちのせりふでね。そうであれば、こんなおかしなまとめが出てくるはずないですよ。今日は工法の比較をしましょうと言ってる。だから、そ

こまではいいんです。この1つ前の35まではわかったんですけど、何でこのまとめが出てくるのかなと。何か、全然論理的にもおかしいし、今日の意見交換会のテーマでもないわけですよ、これ。だからおかしいと。

ただ、時間がないんですよ。もう本日の意見交換。要するに他県へのトンネル湧水流出に関して、トンネル工事における現段階で考えられる工法の比較検討を行なうということが目的でありました。それで、JR東海は県からの提示資料にある事項とあわせ、トンネル湧水が他県へ流出しないための工法についても、今後引き続き検討をいただきまして、これら事項について、次回までにわかりやすい説明資料の提示をお願いいたします。

ということで、それではこれで意見交換会を終了いたしまして、進行を事務局にお返しいたします。

司会 部会長、議事進行ありがとうございました。また、委員、アドバイザーの皆様には、ご意見をいただきまして、まことにありがとうございました。

今後の予定であります。本日の意見交換会の内容を含めまして、9月30日に県から発出した、引き続き対話を要する事項について、JR東海のほうで整理ができた段階で専門部会にて対話を続けてまいります。

本日の意見交換会は以上で閉会といたします。

JR東海 済みません。最後にちょっとだけよろしいですか。

今も、今後の進め方で、引き続きの対話のところ、出てきたものからというお話をいただきました。今日もそうなんですけれども、皆さんお忙しい中で出てきていただいています。

そういった中でですね、ちょっとここで言いわけのようにして申しわけないんですが、本日我々は、工法の比較をということを宿題にいただいたと思っていますので、当然、比較をすれば評価をしなければいけないということをつくってきた資料になっています。なかなか、その評価をしないという議論だということまでは、我々はちょっとお聞きしていなかったというのが正直なところなものですから、今後の中で、そういった時間を無駄にしないためにも、少し「どういう趣旨でやるので、こういう資料を」というお話を、またいただければありがたいなというふうに思っております。

副知事 いいですか。

部会長 「いいですか」って、もう私、お返ししたので、事務局のほうで。

副知事 済みません。ご説明させていただきますが、価値評価はしないというふうに言うだけで、事実関係は評価しようとしているわけですよ。だから、価値の評価と事実の評価の違いぐらいはちゃんとわかってください。つまり、水が大事か経済性が大事かということの議論。最初に申しましたよね。その話をし出したら、「『どっちに価値を置くんですか』ということになるから、そうすると議論にならないので、価値の評価をやめましょう」と、今日言ったわけです。最初に。「だけど事実関係の評価はしよう」と言っているわけです。だから、今日どこにも事実関係の評価をちゃんとやってるじゃないですか。それを、何も評価をしていないというのは、「いつ評価をするんでしょうか」なんていうお話をされると困るわけですよ。価値の評価と事実の評価の違いぐらいはわかってくださいよ。

JR東海 そういう意味で申し上げたわけではなくてですね、最後のほうのまとめの話も含めてですが、全体を、我々そういった議論になるというふうに思っていないので、最後まできちんとまとめなきゃいけないという思いで今日は資料をつくってきたということをご理解いただければと思っております。

部会長 最後のまとめがですね、そこまで35ページまでの論理的なまとめじゃないんですよ。何か全然違うものがふっと入ってきてしまっているの。それでご質問したわけですね。

副知事 ですから、引き続き対話。対話にならないですから、意見交換ですね。意見交換をしっかりとやるということだと思います。

司会 よろしいでしょうか。

それでは、改めてここで閉会とさせていただきます。

報道の皆様にお知らせします。この後、囲み取材を隣の401会議室で行ないます。職員がご案内いたしますので、しばらくお待ちください。

午後 4 時29分閉会