

岐阜県環境影響評価審査会地盤委員会 議事録（要旨）

- 1 日 時：令和元年8月20日（火） 午後2時00分～午後4時00分
- 2 場 所：岐阜県水産会館 2階 中会議室
- 3 議 題：中央アルプストンネル工事（山口）における地盤沈下に係る環境保全措置について
- 4 出席者：神谷委員、廣岡委員、鹿野委員、奥村委員、杉山委員、沢田専門調査員
事業者8名（事業関係者を含む。）、関係市担当者9名、県関係課等担当者10名、事務局6名、傍聴者7名
- 5 議 事：当該事業に係る環境影響評価の手続きについて事務局から説明
中央新幹線、中央アルプストンネル（山口）非常口トンネルの地上部土砂崩落について事業者から説明後、質疑応答を実施

<事業者による説明>

【事業者】

資料3からご説明させていただきます。お手元の資料とスクリーン映写と合わせてご説明させていただきます。まず一点目について、スクリーンの見方としまして、緑の着色部分の上については、事前に地盤委員会からいただいている確認事項となっています。

下の部分にJR東海としての回答を記載させていただいております。まずは、1工事前 構造の選定過程についてですが、構造（標準支保工）の選定に当たっては、①岩石の種類・性状等と一軸圧縮強さのデータをもとに、岩種分類を判定し、岩種と弾性波速度のデータから地山等級を判定して支保パターンを決定するという流れについてはご説明いただきました。

①岩種をB岩種としたことの妥当性について、当該地は断層破碎帯であり、E岩種（風化や熱水変質及び破碎の進行した岩石）とすべきという意見もあるところ、その判断基準について補足説明をお願いします、という確認事項でございます。

回答ですが、前回の審査会では一軸圧縮強さを $49.9\sim 128.0\text{ N/mm}^2$ と説明しました。このボーリングでは、深層の一部で $8.58\sim 9.99\text{ N/mm}^2$ という箇所があります。しかし、近傍で実施した他の2箇所のボーリングでは $54.6\sim 136.0\text{ N/mm}^2$ 、 $53.1\sim 129.0\text{ N/mm}^2$ であるため、B岩種と判断しました。前方のスクリーンにございますが、前回の審査会の資料につきましては、右肩にその旨を記載させていただいております。

前回もご説明いたしました。崩落付近においては工事前に、本坑と斜坑の接続位置付近において、施工検討のためのボーリングを鉛直3箇所、水平2箇所で行っております。鉛直3箇所の地質調査の結果については、お手元の資料にはございませんが、前方のスクリーンの映写のみとさせていただきます。鉛直3箇所の結果と本坑と斜坑の位置関係を示してございます。

まず前回ご説明いたしました、 $49.9\sim 128.0\text{ N/mm}^2$ が右のボーリング調査の結果でございます。ピンクで表した数値が、斜坑の端の一部で弱い部分がありますが、全体としては $49.9\sim 128.0\text{ N/mm}^2$ でありました。他の二箇所については、 $54.6\sim 136.0\text{ N/mm}^2$ 、 $53.1\sim 129.0\text{ N/mm}^2$ という数値でございました。

前回の資料のまとめとしましては、亀裂が発達した花崗岩で、一軸圧縮強さ $qu=49.9\sim 128.0\text{ N/mm}^2$ ということから、岩種はBであると判断いたしました。表にありますように、硬岩でありながら、亀裂が発達し著しい剥離性を示していることや、 $50\text{ N/mm}^2 \leq qu$ の一軸圧縮強さであることからB岩種であると判断いたしました。

次の資料に参ります。緑の着色部分から上は前の確認事項と同じになりますので割愛させていただきます。②地山等級の判定の妥当性について、弾性波の測定方法や測定箇所を明示いただき、当該データが一定範囲の平均的なものであるのか、局所的な情報が把握できるものであるのかについて、説明をお願いします。

回答になりますが、3頁の赤点線で示す範囲で行った地質調査において、P S 検層という方法にて弾性波速度を測定しました。弾性波速度の測定方法は次のページにてご説明します。測定の結果、深度 11～22mにおける弾性波速度は 2.97 km/sec で、深度 22～38mにおける弾性波速度は 3.15 km/sec でした。なお、測定箇所近傍における斜坑の深度は 25～32mです。

次に P S 検層という方法について補足説明させていただきます。地表面を起振した時に生じる波動（P 波・S 波）を孔内任意の深度に設置した受振器（上下方向 1 成分、水平方向 2 成分）で観測します。その波の伝播時間と伝播距離の関係から、弾性波速度（P 波速度・S 波速度）値を算出して地盤の速度分布を調べます。前回の資料の説明となりますが、岩種と弾性波速度（ V_p ）から、地山分類基準より、地山等級を判定しますが、B 岩種で $V_p = 2.97 \sim 3.15$ km/sec ということから地山等級は I_{N-1} と判定されるということでございます。

次に③構造の決定に当たり J R 東海、鉄運機構、J V はどのように関与していたのかも補足説明をお願いします。という確認事項について、回答いたします。

回答としましては、当初の構造は J R 東海で決定して鉄道・運輸機構へ通知し、鉄道・運輸機構は J R 東海が決定した構造で J V に工事発注をしています。

続きまして工事前の（2）工法の選定過程についてご説明いたします。確認事項といたしましては、補助工法を不要としたという結論についてはご説明をいただきました。①採用したベンチカット工法の詳細と中央をくり抜く掘削断面としたことの判断過程の補足説明をお願いします。ということでございます。

回答としましては、ベンチカット工法の概要は次頁でご説明いたします。一般的に斜坑などの小断面のトンネルでは、掘削機械の作業スペース確保のために、下段ベンチの中央部を掘削することがあります。その場合、地山状況に応じて脚部の補強を行うことがありますが、工事前に実施した地質調査の結果、補強しなくても問題ないと判断していました。

ベンチカット工法の説明をさせていただきます。トンネル掘削断面を上・下半に分割して、上部半断面を先進して掘削するもので、ベンチの長さを適切に選択することによって、硬岩地山から軟岩地山まで幅広く適用が可能な掘削工法です。前回もご説明いたしましたが、今回の事故の推定原因といたしまして、掘削機械の作業スペース確保のため、不安定地山に適さない掘削断面形状で施工していたということでございます。

続きまして、②この判断に事業関係者はどのように関与していたのかも補足説明をお願いします。

回答ですが、ベンチカット工法の採用や掘削断面形状については、J V が作成した施工計画書に記載されており、鉄道・運輸機構がその内容を確認し承諾しています。

続きまして、2 工事中の地質状況の確認についてですが、工事中の切羽観察において、崩落部付近の左側の強度が低くなっていることを確認していた旨のご説明をいただきました。①こういった状況にもかかわらず、補助工法を採用するという判断を行わなかった理由及び過程について、補足説明をお願いします。

この確認事項の回答としまして、切羽観察を行いながら掘削を行っています。観察の結果、当該箇所では左側の強度が低くなったものの、切羽全体としては大幅な変化はありませんでした。ここに至るまでも補助工法を用いずに掘削を行ってきたという実績から、補助工法を用いなくても掘削可能であると判断しました。

続きまして②こういった状況にもかかわらず、掘削断面形状を変更するという判断を行わなかった理由及び過程について補足説明をお願いします。このことについては、先ほどの回答と同様になりますので説明を割愛させていただきます。③これらの判断に事業関係者はどのように関与していたのかも補足説明をお願いします。

回答ですが、J V が作成した切羽観察簿でそれぞれが報告を受けています。鉄道・運輸機構は J V から毎日、J R 東海は鉄道・運輸機構から 1 週間分をまとめて報告を受けています。

続きまして、3事故後に移ります。今後の工事について、設計段階の構造決定に当たっては、地山の詳細に不明な部分が多く、施工時において現地の状況を確認のうえ、修正されるものであることについてはご説明をいただきました。①今回の陥没とその後の検討を踏まえ、トンネルの構造の決定及び掘削工法(掘削断面の形状を含む)の決定に関して見直しを行った事項について、補足説明をお願いします。

回答ですが、今回の崩落は、施工段階に原因があったため、設計段階での見直し事項はありません。②これらの決定に事業関係者はどのように関与するのも補足説明をお願いします。回答ですが、前述のとおり、設計段階での見直し事項はありません。

続きまして、施工段階に移ります。今後の対策として不安定な地山の場合は、慎重な施工管理の徹底と最適な補助工法の実施による対策を行うとのご説明をいただきました。①地下水の影響を含め、不安定な地山かどうかを判断するために実施する慎重な施工管理のための観察および計測に関して、見直しを行った事項について具体的に補足説明をお願いします。

回答ですが、JVが、既に現場に地質の専門家を常駐させており、今後は、鹿島建設本社関係者とも地質の情報を共有します。また、切羽観察や坑内計測の結果等から不安定な地山と判断した場合は、坑内計測の頻度を上げる(例:20m毎を10m毎に変更)ほか、慎重な施工管理の一例として、切羽面から前方の探査を行い、前方の地質や地下水の状況を把握します。なお、本坑の施工にあたっては、不安定な地山と判断した場合は、同様に前方の地質や地下水の状況を確認しながら、慎重に施工を進めていきます。こちらは前回の審査会の資料となりますが、不安定な地山の対策をご説明いたしました。掘削断面形状を見直し、坑内計測の頻度を上げるなど、慎重な施工管理を徹底するご説明をさせていただきましたが、今回はより具体的にご説明をさせていただきました。

続きまして②地下水の影響を含め、不安定な地山における構造及び掘削工法の選定、補助工法、補強工法の採用の考え方を確認するため、慎重な施工管理により、次の事項を変更する場合のスキームについて、判断基準、事業関係者間の情報共有も含め補足説明をお願いします。

- i) 支保工などの構造及び掘削断面形状を含む掘削工法
- ii) 先行支保工などの補助工法の採用
- iii) 仮インバートなどの補強工法の採用

回答ですが、切羽観察に基づき、JVが既に常駐させている地質の専門家が、鹿島建設本社関係者とも地質の情報を共有しながら地山の状態を確認するとともに、坑内計測の結果も踏まえ、支保パターンの確認や、補助工法の必要性を判断し、例えば天端が脆い場合には、補助工法として先行支保工を実施するなど、現場に即した補助工法を選定します。

事業関係者の役割については、前回「まとめ」でご説明したとおりです。まとめにつきましては、施工会社において、不安定な地山の場合は、掘削断面形状を見直し、坑内計測の頻度を上げるなど、慎重な施工管理を徹底します。事前にトンネル上部の補強や、地山弱部を補強するなど最適な補助工法を実施します。鉄道・運輸機構としまして、計測管理だけではなく、地山切羽ごとの状態変化を的確に確認、評価をして、慎重な施工管理を徹底するよう施工会社を指導していきます。JR東海としまして、鉄道・運輸機構に対してより一層、緊張感をもって工事を進めるよう要請するとともに、改めて、JR東海も安全に十分留意しながら、中央新幹線の建設に取り組んでいきます。

続きまして、③降雨状況の把握も含め、湧水の変動を事前に予測把握する方法と湧水対策について具体的に補足説明をお願いします。

回答ですが、湧水量は毎分10L程度であり、今回の陥没は湧水の影響ではないと考えています。降雨時の湧水量の増加等の把握を含めた切羽ごとの監視を確実に実施するとともに、湧水に伴う不安定地山に対しては、先行支保工や鏡面の補強などの補助工法を実施します。

続きまして、④現場での地質の専門家の確保について、確実な履行の担保の補足説明をお願い

します。

回答ですが、JVが、既に現場に地質の専門家を常駐させており、今後は、鹿島建設本社関係者とも地質の情報を共有しながら地質状況等を機構に報告することにより、確実な履行を担保します。

続きまして、住民への説明について、今回の陥没を受け、地元の方にも案内が行くように連絡体制を見直したとのご説明をいただきました。①見直した連絡体制について、具体的に補足説明をお願いします。

連絡体制についてご説明いたします。事故後に見直した箇所を青字で示しております。まず①のJVへの連絡について、元々住民からの連絡のみとなっておりましたが、工事関係者が発見することもあるから、工事関係者もフローに追加いたしました。②でございますが、緊急性を要する場合につきましては、従来なかったJVから住民の方への連絡フローを追加いたしました。

また、こちらで機構とJRから中津川市山口総合事務所・リニア対策課やリニア対策協議会の会長への連絡フローがありますが、こちらは機構、JRの双方から自治体等に連絡するというご様子でございまして、修正前は基本的には機構からの連絡のみとなっておりましたが、我々も事業主体として連絡するという見直しをさせていただきました。また下の方に小さい字で米印で書いてございますが、緊急事態においては、JVが直接連絡するというご様子で、緊急事態が発生した場合には関係する市町、地元の方々あるいは自治体といったところに直接JVから連絡する、というような体制を整えたことが事故後に見直した体制でございます。

それでは3番に移りましてリスク管理についてという項目でございます。陥没を未然に防ぐためのリスク管理として、事業関係者のトンネル工事に係る管理監督体制、危機管理体制について具体的に説明をお願いします。

回答です。JVが既に現場に地質の専門家を常駐させており、今後は、鹿島建設本社関係者とも地質の情報を共有します。事業関係者の役割は前述の「まとめ」とおりでございます。危機管理体制については、前述の連絡体制を整理しました。以上で資料3の説明を終わらせていただきます。

引き続きまして、資料4に移らせていただきます。委員及び専門調査員からの意見と事業者の見解というところの説明をさせていただきます。

お手元の資料4でご説明させていただきますが、今ほど説明しました資料3の関係するスライドを正面に映写してございますので、両方見比べながら、ご説明を聞いていただければと思います。

まず1点目もご意見でございますが、意見の箇所といたしまして、正面に写してございます。

13頁あるいは14頁というところでございまして、JVの判断というところでございますが、頂いております意見等につきましては、切羽観察の結果、補助工法を用いなくても掘削可能である、掘削断面形状を変更しなくても掘削可能である、これまでの地山状況と変化がないと判断されたことについて、切羽観察記録及び切羽の写真を明示のうえ具体的に説明いただきたいという意見でございます。

事業者見解ですが、地盤委員会当日に、崩落箇所付近および5m手前、5m奥の切羽観察記録及び切羽の写真を明示し、説明しますという回答をしております。正面のスクリーンをご覧いただければと思いますが、まず崩落箇所5m手前の切羽の写真と、左上に白い文字で書いてあるものが切羽の観察記録というものでございます。

記録といたしましては、まずブレーカで容易に掘削できる程度に軟らかいということ、また、ずりは最大30cm程度の岩片を含む土砂状、また、湧水は天端・肩付近から5L/min程度、地質、湧水状況の変化に注視するというのが、切羽の観察記録でございます。

続きまして、こちらがですね前回も映写させていただきましたが、崩落箇所付近での切羽の状況ということで、観察記録といたしましては、ブレーカで容易に掘削できる程度に軟らかい、また、切羽右側は比較的硬い岩片が残るが縦横割れ目あり、湧水は天端・肩付近から滴水程度、水

がつくと緩みやすく掘削に注意するというのが観察記録でございます。

こちらが5 m奥の切羽の状況でございます、ブレーカで容易に掘削できる程度に軟らかい、岩片残る箇所もあるが割れ目沿いは風化の影響で脆い、湧水は左側壁から天端付近にかけて5～10 L/min程度、水がつくと緩みやすく掘削に注意というのが観察記録でございます。以上3枚の切羽の写真と観察記録をご説明させていただきましたが、全体としては大幅な変化はなかったということが確認いただけたかと思えます。

では2点目に移らせていただきます、ご意見いただいている箇所というのが22頁で正面に映しているページでございます、湧水に関するご質問でございます。意見等ですが、湧水によって不安定地山と判断する基準（目安）をどのように定め、関係機関でどのように決定あるいは共有しているのか、する予定なのか説明いただきたいというご質問でございます。

事業者の見解ですが、7月18日に受領した「地盤委員からの確認事項」の当該項目では、特に湧水について言及されていたため、「湧水に伴う不安定地山に対して」と記載しましたが、JVが既に現場に常駐させている地質の専門家が、鹿島建設本社関係者とも地質の情報を共有しながら、切羽観察記録や坑内計測の結果等から、不安定な地山か判断します。これらの情報はJVから鉄道・運輸機構、JR東海の3者で情報共有しているというの見解でございます。

次に、該当するページは正面で映しています20頁でございます、意見等といたしましては、2番の補助工法、先行支保工の例と同様に、1番の掘削断面形状の見直しおよび3番の補強工法についても具体的に説明してほしいというご意見でございます。

見解ですが、1番掘削断面形状の見直しについてですが、不安定な地山と判断した場合には、前回の地盤委員会にて今後の対策としてご説明しました断面形状で掘削をいたします。

3番に記載の仮インバートは補助工法のひとつであり、脚部の安定を目的とした脚部の補強です。仮インバート以外の工法は、前回の地盤委員会にてお示しした補助工法の分類表のとおりです。どの工法を採用するかは、切羽観察や坑内計測の結果等で判断しますという回答でございますが、少し補足をさせていただきます。

まず、掘削断面形状につきましては、繰り返しになりますけれども、今ほど回答で申し上げましたが、不安定な地山と判断した場合にはこちらの対策で記載しましたような断面形状、下半の中央部分を切らずに残すというような地山の形状で掘削を行います。

こちらは前回の資料となりますが、こちらの補助工法の分類表という中で、脚部の補強という中に仮インバートという項目がございます、補強工法という言葉も確認事項の中にございましたので、脚部の補強の一例である仮インバートとウィング付き鋼製支保工につきまして、少しご説明をさせていただきます。

こちらが仮インバートでございまして、どういったものかと申しますと、上半下半とございませけれども、上半を掘削した後に仮インバートというものを設けることによって、早期に断面を併合するということでありまして、天端の沈下や内空の変位を抑えてトンネルの構造として、一時的に安定を得ることができるという目的で行うものでございます。

また、ウィングリブ付きの鋼製支保工というものでございますが、こちらですね、H鋼の鋼製の支保工、通常の鋼製支保工でございますが、そちらに、こういったウィングリブというものを設けることによりまして支保の脚部の支持面積を増やして接地圧の低減を図るということでご紹介をさせていただきました。

では次のご意見に移らせていただきます。ご指摘いただいているページが前にも映写してございますが、深層の一部で8.58～9.99 N/mm²という箇所がありますということに関するご意見でございます。

1点目ですが、「地質調査の結果により、先行支保工などの補助工法は不要とした」とありますが、一軸圧縮強さのデータの中から最も値の小さいデータを使わなかったのはなぜか。一般的には、安全側の設計をするため、弱点を基本に考えるのではないのでしょうか。

2点目、この値の小さいデータは斜坑の位置に該当しているのではないかと。可能であれば、ピンポイントのコアボーリング位置がわかるとよいです。

3点目、設計段階で補助工法を不要とした場合でも、施工段階で必要に応じ補助工法などを追加すると思いますが、どういう基準で意思決定するのか、ルールがあれば補足いただきたいというご意見でございます。

見解ですが、1点目につきましては、一軸圧縮強さが8.58～9.99 N/mm²の箇所はありますが、当該箇所での他の位置での結果、ならびに近傍で実施した他の2箇所の地質調査結果を踏まえると、一軸圧縮強さが小さいところは局所的であるため、全体としては、硬岩でありながら亀裂があるということで、B岩種と判断いたしました。

2点目、当該の地質調査実施箇所については、地盤委員会当日に、ポイントで説明します。

3点目、JVが既に現場に常駐させている地質の専門家が、鹿島建設本社関係者とも地質の情報を共有しながら、切羽観察や坑内計測の結果等から地山の状態を確認し、JVと鉄道・運輸機構で補助工法の必要性を判断いたしますという回答をさせていただきます。

スクリーンで補足説明をさせていただきます。先ほど工事前に実施した鉛直3か所の地質調査の結果を出させていただきましたが、3か所の位置といたしましては、まず1か所目が、本坑の北側で斜坑の東側の河川の付近の箇所、こちらが1か所目でございます、一部弱い地質があったというのはこちらのボーリングの結果でございます。

また、2か所目でございますが、本坑の北側で斜坑の西側の位置、この辺りが2か所目でございます。

3か所目につきましては、本坑の南側に位置するというご意見ございまして、本坑と斜坑を取り囲むように3角形のような形で1点、2点、3点ということで地質調査を実施してございます。

こちら先ほどお示したものと同じものがございますが、一番川に近いところ本坑の北側の斜坑の東側と申しましたのがこちらの結果となりまして、一部こういった8.58や9.99といったところがありましたが、ここ以外につきましては、49.9から128.0の間になるということ、また、他の2か所につきましても先ほどご説明しましたような数値が出ていたという事もございましてB岩種と判断したということでございます。

次に移らせていただきます。ご意見いただいている箇所は、20頁、21頁のところ、施工段階での構造及び工法の変更、補助工法及び補強工法の採用に関するご意見です。

ご意見ですが、1点目、今回、左側に弱部があるにもかかわらず、機械を入れるために足元を掘削していたことにより陥没が発生したとのことだが、今後、同じような状況と判断される場合、どのように対応するのか。

2点目、「坑内計測の結果を踏まえ、支保パターンの確認や、補助工法の必要性を判断し」とあるが、何をどのように計測して、それが何に使われるのかを具体的に説明するとわかりやすい。

3点目、切羽観察で地山の状況が変わった場合工法を変更すると思いますが、変更を決定する技術的根拠と行程が説明されるとよい。

見解ですが、1点目、JVが既に現場に常駐させている地質の専門家が、鹿島建設本社関係者とも地質の情報を共有しながら地山の状態を確認しますが、その結果、同じような状況と判断される場合、前回の地盤委員会にて今後の対策としてご説明しました断面形状で掘削をいたします。

2点目、坑内計測では、内空変位、天端沈下、脚部沈下等を計測しますが、JVが既に現場に常駐させている地質の専門家が、鹿島建設本社関係者ともに地質の情報を共有しながら切羽観察に基づき、地山の状態を確認するとともに、これらの計測結果を踏まえ、JVと鉄道・運輸機構で支保パターンの確認や、補助工法の必要性を判断します。

3点目、変更を決定する技術的根拠は、2点目で回答したとおりです。行程については、まずはJVが変更の必要性を判断し、機構と協議のうえ変更の可否を決定いたします。

次に移らせていただきます。崩落個所の再掘削についてということでございまして、ご意見で

すが、崩落個所の再掘削に当たっては、正面に映しておりますが前回資料の29頁で説明のあった支保パターンと同じ内容で実施するのか、変更するのであれば、その内容と理由を説明いただきたいというご意見でございます。

回答ですが、崩落箇所の再掘削にあたっては、より慎重に施工するため、支保パターンを以下のとおり変更いたします。まず、縦断間隔ですが1.0mを0.7m、ロックボルト長さを3mから4.5m、鋼製支保工を125Hから200H、また、インバートを設置するということです。この内容は、地質やトンネルに関する有識者にも相談しているところでございます。

続きまして、吉田専門調査員からのご質問ご意見でございます。該当ページは20頁でございますが、今回の崩落部分では、花崗岩でありながら風化が進行している部分であるのは、現場の方々の一致した見方だと思いますが、現場の地質として破碎帯や断層の存在も否定できないと思います。今後、阿寺断層もあり、局所的に軟弱になることもあり得ますので、弾性波試験による全体的な岩盤評価のみならず、切羽観察による局所的な脆弱部の確認を、最低でも、この破碎部分を抜けるまでは特に注意されることをお勧めします。というご意見でございます。

見解ですが、切羽観察に基づき、JVが既に現場に常駐させている地質の専門家が、鹿島建設本社関係者とも地質の情報を共有しながら地山の状態を確認します。

また、坑内計測の結果も踏まえ、不安定な地山と判断した場合は、坑内計測の頻度を上げるほか、慎重な施工管理の一例として、切羽面から前方の探査を行い、前方の地質や地下水の状況を把握します。以上が資料4についてのご説明でございます。

引き続きまして資料5についてのご説明をさせていただきます。

お手元資料をご覧ください、前回委員会において書面提出された委員等からの意見と事業者の見解でございます、1点目鹿野委員からの意見ですが、花崗岩というところにつきまして、花崗閃緑斑岩ではないのかとのご意見でございます。

見解ですが、文献で、この付近に花崗閃緑斑岩が分布していることは確認しておりますが、一般の方々に分かり易い表現として、「花崗岩」と説明しました。

続きまして風化・強風化について、通常風化でないので記載意味合いを示してほしい。風化ではなく、破碎帯に見られる、破碎岩石・断層粘土・破碎細粒物などではないのか。というご意見でございます。

見解ですが、風化・強風化の意味は、7月5日の審査会資料で掲載のとおりです。事故後の追加ボーリングでは、斜坑右側で粘土化帯が確認されています。断層破碎帯の影響が出ている可能性はありますが、粘土化帯は一部であったため、全体としては風化した花崗岩と判断をいたしました。

続きまして、濁水が発生し、徐々に増加というところでございますが、地下水は、断層破碎帯にしばしば流れ込む。とくに、断層粘土に関することが多い。恵那山トンネル掘削の資料を参考にすべき。というご意見でございます。

見解ですが、切羽からの湧水は毎分10L程度であり、今回の崩落は湧水の影響ではないと考えております。今後は、破碎帯の影響も考慮しながら、不安定な地山の場合は、降雨時の湧水量の増加等の把握を含めた切羽ごとの監視を確実に実施いたします。恵那山トンネルの資料も参考にさせていただきます。

続きまして、トンネル上部の補強や、地山弱部を補強するなどにつきまして、破碎帯の規模にも関係するが、断層破碎帯自体の補強は難しいと思われるが可能なのか。

見解でございますが、これまで、多くのトンネルで断層破碎帯の掘削を行っております。天端の補強や鑑面の補強など様々な補助工法がありますので、それらを組み合わせることにより、トンネル掘削は可能であると考えております。

続きまして、岩種Bという点に関しまして、岩種Eの方が適切ではないのか。断層破碎帯である。というご意見でございます。

こちらの見解につきましては、先ほどご説明したとおりでございますので、ご説明を割愛させていただきます。

続きまして、補助工法を適用せず、不安定地山に適さない掘削断面形状のまま施工していたということにつきまして、断層破砕帯の位置などは、文献資料で知ることができる。事前に位置を把握して施工するべきではないか。破砕帯は、まだ出現するので。ということで、資料についてもご紹介いただいております。

見解ですが、文献等により、阿寺断層の概ねの位置は把握しており、評価書にも記載済みです。正確な位置は、施工の段階において、前方探査などにより把握していきます。また、切羽観察に基づき、JVが既に常駐させている地質の専門家が、鹿島建設本社関係者とも地質の情報を共有しながら、地山の状態を確認するほか、坑内計測の結果も踏まえ、不安定な地山と判断した場合は、坑内計測の頻度を上げるなど、破砕帯の影響も考慮しながら、慎重に施工してまいります。

続きまして、断層破砕帯の説明がないということにつきまして、断層破砕帯について説明が必要ではないか。恵那山トンネルでみられた破砕帯より、大きな破砕帯が存在する可能性もあるので、早めに明らかにしておくべきではないか。

見解ですが、事故後の追加ボーリングで、斜坑右側で粘土化帯が確認されましたが、一部であり全体としては風化した花崗岩と判断したため、断層破砕帯についてはご説明をいたしませんでした。また以下の解説につきましては、先ほどの繰り返しとなりますので、割愛をさせていただきます。

続きまして、写真・調査データなどの充実ということでございまして、露頭の写真・断層粘土の接写・花崗閃緑岩の破砕部の接写・断層の走向傾斜・破砕帯の幅・粘土帯の幅・小断層のスケッチほかの調査結果はあるのか。これらによって、破砕帯の規模や、この東方に出現する破砕帯についての重要な資料となる。現場調査による詳細なデータが、今後の工事に必要ではないか。というご意見でございます。

見解ですが、過去に実施した地表地質調査におきまして、露頭の接写・断層粘土の接写・花崗斑岩の破砕部の接写・断層の走向傾斜・破砕帯の幅・粘土帯の幅等を確認してございます。また以下につきましては、先ほどと同様でございますので、割愛をさせていただきます。

続きまして、吉田専門調査員からのご意見でございます。地盤沈下発生原因および今後の対応についてということで、2つご意見をいただいております。まず1点目が、当初の対応に甘さがあったということを認めているようですので、その辺の改善がしっかりとされるかどうかのポイントだと思います。というご意見でございます。

見解ですが、今回の崩落は、切羽観察において、崩落部付近で左側の強度が低くなってきているということを確認しながら、不安定地山に適さない掘削断面形状で施工していたことが原因です。今後は「今後の対策」に記載した対策を確実に実施し、慎重に工事を進めてまいります。

2点目ですが、今後の対応としましては、鹿島建設、日本国土開発にも地質専門家はおられると思いますので、現地での地質状態の確認、とくにこのような脆弱な地層部分の広がりの確認(今後また遭遇する可能性はないのかどうかなど)が事前の対策、リスク回避にも役立つと思います。というご意見でございます。

見解ですが、JVが既に常駐させている地質の専門家が、鹿島建設本社関係者とも地質の情報を共有しながら、地山の状態を確認しながら、慎重に施工を進めてまいります。

以上が資料5についてのご説明でございます。

最後に資料6についてのご説明をさせていただきます。

中津川市、また岐阜県の治山課、砂防課、リニア推進事務所からご意見をいただいております。

1点目、3点目、4点目につきましては、見解としては同じでございますので、まとめてご説明をさせていただきます。

まず、中津川市からのご意見でございます。今回の岐阜県環境影響評価審査会地盤委員会での

委員及び専門調査員のご意見等を踏まえ、万全の安全対策を講じて工事を行うこと。というご意見をいただいております。

砂防課からは、トンネル掘削にあたっては、不安定な地山状況になっていないか掘削面を適切に評価するとともに、必要に応じてトンネル上部や、地山弱部を補強するなど最適な補助工法を実施するなどし、崩落事故をおこさないよう、安全対策に万全を期されたい。というご意見を頂いております。

また、リニア推進事務所からは、近隣には、家屋、道路、耕地などがあり、人的・物的被害が発生する可能性があるため、事故発生時にも申し入れた再発防止に十分に注意を払われたい。というご意見をいただいております。

見解でございますが、切羽観察に基づき、JVが既に現場に常駐させている地質の専門家が、鹿島建設本社関係者とも地質の情報を共有しながら地山の状態を確認するとともに、坑内計測の結果も踏まえ、不安定な地山の場合には最適な補助工法を実施し、安全対策を万全に実施してまいります。

また、治山課からは、森林法の規制を受ける可能性があるため、恵那農林事務所に相談をしていただきたい。(保安林指定の有無について確認されたい。)というご意見をいただいております。

見解ですが、法規制の有無について関係箇所を確認のうえ復旧工事を行いました。なお、当該箇所が保安林指定されていないことは、以前に恵那農林事務所さんに確認済みでございます。

長くなりましたが、資料3から資料6のご説明は以上でございます。

【委員長】

それでは委員の方々にご意見等を頂戴したいと思います。工事前、工事中、事故後の3に分けて進めさせていただきたいと思っております。

まずは工事前ということで、資料3で言いますと2頁目から12頁目までについて、更に今ご説明いただきました資料4、資料5、資料6に関連しても構いませんのでご意見、ご質問はいかがでしょうか。

【委員】

工事前についてですが、岐阜県では3つの断層に直交してリニアが走行します。長野県でも南アルプス西端の中央構造線に直交します。断層付近のいろいろな性質が、中央構造線よりも岐阜阿寺断層の方が厳しい可能性があると思っております。阿寺断層について調べている方が多く、特に山口のところは注目されているところで、資料がたくさんあります。工事前からここはリニア新幹線の中でも工事が難しいと思っていましたが、案の定こういことがありました。恵那山トンネルも工事が難しいため危険ということで、かなり早い段階から先進導坑を掘り、崩落があった時も新聞発表して全部を明らかにしていました。今回はリニアの中で最も危ない可能性があるため注意し、いろんなことが起こった時には早めに公表された方がいいと思っております。

【事業者】

今回このような崩落事故が起きてしましまして、今後、阿寺断層があるということは明らかにわかっておりますので、本坑に入りまして、阿寺断層のところ、破砕帯のところを掘削していくことになっていくわけですが、本日ご説明させていただきました前方探査などによって、前方の地質ですとか地下水の状況こういったことを確認しながら慎重に施工してまいりたいと考えております。

【委員長】

恵那山トンネルではいろいろ公表されたということですが、JRさんとしては今後、この件の

公表について、どのような対応をされるのか考えていることはありますか。

【事業者】

この場でどこまでというところまでは申し上げづらいところがありますが、今回ご意見の中でも恵那山トンネルの資料を参考にすべきというご意見もいただきましたし、他にも資料のご紹介もいただきましたので、そういった資料も含めまして、我々の方で今後先ほど慎重に施工していくと申しましたけれども、そういった資料もよく勉強したうえで、さらに慎重に施工していきたいというふうに考えてございます。

【委員長】

その他いかがでしょうか。

【委員】

切羽の写真を3枚見せていただきましてありがとうございます。5mごとの写真を見せていただいて、1枚目が土砂系のものが多くて、崩落の直上あたりは亀裂の多い切羽だったということですが、確か1mごとのサイクルでNATMで掘っていると思うのですが、やはり変わりやすい地質だったのですか。

【事業関係者】

切羽も、一定の割れ目とか地質については、確かに変わりやすい地質ではありました。実際、ブレイカーで容易に掘れたとかいうコメントが切羽観察にありますけれども、設計では火薬を使う工法でしたが、火薬を使ったり使わなかったりというような状況ではございました。したがってそういう点では変わりやすい地質でありました。

【委員】

ということは、この5m手前のずりの土砂状であったところが、早いうちに土砂状でなくなってしまったということも判断を誤った要因の一つということですか。

【事業関係者】

はい。そういうことです。

【委員】

わかりました。

【委員長】

工事中の話で切羽の観察の結果も含めまして、資料3ですと15頁までで、工事前含めてご意見等ございましたらお願いしたいと思いますが、いかがでしょうか。

【委員】

露頭写真が提示されましたけれども、スケールが入っていないので教えていただきたい。専門家が撮影すれば、接写、岩石・粘土の接写、破碎帯の接写を見せると思うのですが、今回は提示されなかったの細かい判断ができません。スケールを入れるのが基本ですが、なぜ専門家がいながら入れなかったのかと思います。

【事業関係者】

この結果は地質踏査をした結果ではなく、切羽の写真です。切羽に近づいてスケールとか大きさを分らせるものをつけることは危険な話なので通常はつけないものです。あとで写真を加工してつけようと思えばつけられるのですが、切羽観察でそういったものをつけるということは、普通はしていません。

【委員】

切羽の幅はどれくらいですか。

【事業関係者】

7mくらいで、高さは上半だけだと5mくらいです。

【委員】

メジャーを置かなくても、50cmとか文字を入れていただければいいです。

【事業関係者】

資料として出すときに後付けで加工してつけることはできます。説明資料として不十分であったところは申し訳ないです。

【委員長】

その他、いかがでしょうか。

【委員】

出された資料は、私たちが判断するには科学的にいまいちだと思い質問したわけですけど、3枚の写真を見た限り、確実に破砕帯であると考えています。特に、崩落箇所と奥部の5mは間違いないです。この縦線は破砕帯そのものです。私は、恵那山トンネルの掘削の大出水や崩落現場の破砕帯を観察していますが、それとそっくりです。切羽の岩石の色が違うのは、一つの岩石ではなく、破砕された複数の岩石が混じっているからです。

もうひとつ、割れ目の方向が2方向ですね。これは、阿寺断層の方向の小断層です。この断層は地上では見つけられないため、論文には書かれていません。奥へ行くと報告書等で記載されている断層破砕帯が出現します。ボーリングコアはあまりあてになりません。より慎重な調査が必要で、色々な岩石が混じっていて破砕されているので、崖で見るのが一番いいです。断層について専門家が調査したデータがないので判断しにくいですが、この縦方向の割れ目上のすじは小断層です。小断層の方向は、阿寺断層の北北西方向にほとんど平行になっており、トンネルに直交しています。

岩石が破砕されバラバラしているならば、破砕岩石と分かります。それから、阿寺断層は断層の傾斜が高角度です。70°～80°で、その断層の垂直ずれが1,000mにもなるところもあります。

断層に沿って岩相等が多様に変化するので、花崗岩一つと決めるのは難しいと思います。例えば、恵那山トンネルのときに破砕帯に地上の木が入り込んで、何百mと落ち込みました。断層があると割れ目のところから木が落ちて来るため、そういうものがあっても不思議ではないので、これから何が出るか分かりません。

恵那山トンネルは、当時、日本で一番わかっている専門家の指導を受け、事前に予想して掘削しています。これから本格的な阿寺断層に入るので、より慎重に、より分かった人に専門調査員をお願いし、相談されるといいと思います。そうでないと、今後の対応が遅れます。この断層は、

誰もまだ見ていない断層です。阿寺断層は断層帯で、何本もあります。一部は、調査しても書ききれないので、報告されていません。阿寺断層は南端で分岐しますが、その分岐したところが恵那山トンネルです。

山口は、恵那山トンネルより北に位置して、阿寺断層の主断層に近いので、さらに大きな破碎帯がでるかもしれません。破碎帯の中は岩が多様に変化しており、全部が同じ岩石とは限りません。岩片は正しく岩石が観察できますが、破碎されたところは分かりません。今回のデータは少し疑問なので、これからは、本当に断層や岩石が分かる方に相談されて、進めてください。

岩石の名前についても、間違っている岩石名を使っているのので、それを公表することは不思議です。

【委員長】

何かございますか。

【事業者】

先ほど、我々の対策の中でもご説明させていただきましたけれども、現場に地質の専門家を常駐させているという話に加えて、鹿島建設の本社の方にもそのような関係者がいらっしゃいますので、そういったところとも情報共有しながら、また、施工という段階で前方の探査をして、地質ですとか、地下水の状況など確認しながら、今後、おっしゃられるとおりに阿寺断層に入ってきますので、慎重に施工を進めていきたいと考えております。

【委員長】

その他、いかがでしょうか。事故後、資料26頁について、御意見、御質問はいかがでしょうか。

【委員】

今も前方の探査をしながら慎重に進めていくとのことでしたが、前回の審査会のときに、削孔検層というもので前方の状態を確認しながら早期に対応するというお話をいただいて、少し安心しましたが、その削孔検層と前方探査は一緒のものでしょうか。

【事業者】

同じものがございます。前方探査というのは、より一般的な言葉なので、そちらで御説明した方が分かり易いと思ひまして、今回前方探査という言葉使わせていただきましたけれども、前回ご説明した削孔検層と同じ内容でございます。

【委員】

それですと、今回の説明では、不安定な地山と判断した場合に、切羽面から前方の探査を行うと18番目のスライドに書いてありますが、前回の印象では、削孔検層を行って不安定な地山かどうか判断する材料に使っていくというように受け止めてしまっていたものですから、それとは違うわけですね。不安定な地山と判断してということでしょうか。

【事業関係者】

資料18頁のところですね。表現が分かりにくくてすみません。前回も説明したと思うんですけど、今後、斜坑の掘削においては、前方探査いわゆる削孔検層は全線にわたってやっていくと。確かにこの文章をこのまま読むと不安定だったら前方探査をやるという風に見えるんですけど、文章を区切っていただいて、不安定な地山と判断した場合には、このような対策をやりませ

としつつ、前方探査は全部やりつつ、その中で不安定な地山は、判断していきますという風に読み取っていただいて。前回説明した内容からは特に変えておりません。

【委員】

ということは、不安定な地山と判断する材料の切羽観察や坑内計測の結果の坑内計測の中に、前方探査も入るということでいいですね。

【事業関係者】

まず削孔検層をやって、掘る前の山の確認をして、穴を掘っただけでは分からないので、切羽観察をその次に行って、さらに掘ったところは計測を行って、いわゆる3段階で確認するという形です。

【委員】

切羽の前に前方探査をやるという理解でよろしいでしょうか。

【事業関係者】

分かりにくくて済みません。そういう流れでございます。

【委員】

安心しました。もう一つ、前方探査を行ったときに不安定な地山がくるということがわかった場合には、切羽観察とかそういうものの結果からとは言わずに、10mピッチでやっていただけるということでよろしいでしょうか。

【事業関係者】

坑内計測は、例として20m毎を10m毎に変更と書いてはいますが、斜坑の範囲については全て10mピッチでやっていくことで考えています。逆に削孔検層をやって悪いところは、もっと短い、5m～10m毎で計測していくこともあり得ると考えています。

【委員】

その判断は、現地の専門家の方にお問い合わせということですか。

【事業関係者】

そうですね。削孔検層の結果とか切羽観察の結果を見て、専門家と機構で判断することになります。

【委員】

ありがとうございます。もう一点だけ、坑内計測の結果から不安定な地山と判断するときに、今回の坑内計測の結果を利用して、このくらいの計測の値がでたら不安定かもしれないというようなマニュアル作りとかは既にされているのでしょうか。

【事業関係者】

当然、計測を行う以上は基準となる数字を決めていますが、自然を相手にする工事ですので、一概にこの数値を超えたらアウトという風に決められるものではありません。目安としては、当然決めていますが、それは、施工しながら徐々にその数値を見直していきます。今回も事故がありましたので、当初決めている数値はありましたが、それをより厳しく設定しています。その数

値についても、当然、今までの結果よりも厳しくしましたが、今後の施工状況を見ながら厳しくしたり、状況によってはゆるくしたりということを調整しながらやっていきます。

【委員】

ありがとうございます。

【委員長】

その他、どうでしょうか。

【委員】

J Rさんに報告がいくのは、一週間分まとめてと16頁に書いてありますが、これは、状況が悪くなくても1週間に1回で、そのピッチは変わらないのですか。

【事業関係者】

状況が悪くなくてもというのは。

【委員】

切羽観察の話を1週間まとめて報告していますと書いてありますが、山が悪くなってきて、ちょっとまずいんじゃないのという話になった時にも、1週間まとめての報告しかないのかなという質問です。

【事業関係者】

基本的には、1週間に1回ずつ渡します。資料として渡すのは、基本1週間に1回ですが、切羽の状況については、ほぼ毎日電話連絡など、J Rさんとは情報をやり取りしています。先ほど写真でお示したような切羽観察の資料は1週間に1回ずつまとめて渡しています。

【委員】

わかりました。

【委員長】

先ほど言われたように、現場ですのでどういう状況なのか、その都度、経験に基づいた判断しかないというのは理解しますが、近隣の施工事例やデータ等は事前に把握しようとは今回されていないですか。J Vさんの経験にお任せして、現場判断しながらやるということで、それが普通のやり方だとは思いますが、この先、今回の事故のこともあり、本坑に入った時に住民の不安というのは、かなり持たれるのだらうと思います。

その辺のところに対しても対応していただくためにも、これからの方針として近隣の施工事例、情報、データを少し参考にする程度をこれから少し上げていく等、何かお考えになっていることはございますか。

【事業関係者】

恵那山トンネルの施工事例は、我々も施工記録などを全部入手していますし、その他にも北の方にある、同じ阿寺断層ではないですが、権兵衛トンネルの資料も入手しています。当然それらを参考にしています。鹿野先生からも阿寺断層の資料の情報も頂いておりますので、今後そのような資料もそろえて、なるべく地元の方々にもご理解いただけるよう説明していきたいと思えます。

【委員長】

今回の回答の中に地質の専門家を常駐させられるということを非常に頻繁に書いてありますが、この方に対する責任にかなり重みがでてきている気がします。専門家の判断に基づいて関係機関で協議して決定するという体制でやられると思いますが、回答を見るといかにも専門家の方に全てをお任せするような雰囲気に見えてしまい、地元の方も不安になるような感じもしますので、少し表現を改善され、関係機関挙げて、対応をしっかりやりますということを説明されるのが一番いいかと思います。今後こういう機会があれば、通り一遍みたいな言葉は使わずに、十分に説明いただきたいと思っております。

【委員】

恵那山トンネルが崩落した時、大量の地下水が出て全く近づけないような状況でした。私が見に行った時は、何か月後かの安定した後ですが、上の山の谷水が全部、断層に沿って落ちてきました。上の山の水が出尽くすまで工事がストップしました。当時全て新聞発表されていました。

今回の湧水は沢の水とは関係なく、地下水による湧水だったので少ないですが、近辺に沢がいくつかあり、沢の方向と断層がほぼ直交しています。断層粘土も沢と直交しています。断層破砕帯も直交しています。可能性は低いと思いますが、本格的な断層破砕帯を掘削した時、粘土があった場合はその粘土帯を通じて、沢水が全部トンネルに入ってくる可能性があります。

恵那山トンネルもそのような傾向で、そうすると沢水が下流に来なくなります。特に破砕帯というのはボロボロしていて、一旦水が入るとどっと入り込んで手が付けられなくて待つしかない状態になります。

そういうことがあるので、今後の破砕帯を詳しい専門家に判断してもらって、マップに書いてある主断層の位置とそれに伴う断層破砕帯の性質、破砕帯の方向などもしっかりチェックしてほしいです。沢の水が全部トンネル内に入ることは大きな問題になるので避けたいです。可能性はゼロではないので、事前に専門の調査員、少し地質を見たとか、花崗岩がわかるとか、断層が少しわかるとかではなく、断層を何回も調査した人や花崗岩や花崗閃緑斑岩を見た人でないと読み取れないと思います。やはり経験が物を言いますので、知識だけではダメですので、ぜひそのような方に見てもらって注意していただきたい。

恵那山トンネルは、先進導坑の上900mの水が全部抜けて手が付けられなくなったため、工事を一旦ストップすると新聞でも報道されました。恵那山トンネルの出水現場も、調査目的で見に行けたんです。私も3～4回入りましたが、先進導坑の時に見学会も開催しています。そういうことを考えると、何か起こった時に情報を出さないと厳しいと思いますので、許される範囲で情報を出したほうがよいと思います。一番気にしているのは、谷の水がトンネル内に入ってくることです。

破砕帯に沿って谷の水が一旦入ったら、破砕帯は絶好の通り道ですから、最悪の場合は谷水が枯れてしまう可能性もある、大きな問題になり得るので、神経を注いで対応をお願いしたいと思います。

【委員長】

何かコメントいかがでしょうか。

【事業者】

そのようなことは無いのが一番ですが、今日申し上げたような対策を十分にやって慎重に施工していきたいと考えています。また、何か事が起きた場合に地域の皆さんとの連携を大切にしていきたいですし、工事の安全ももちろんですけど、地域のことも考えながら進めていきたいと思いま

す。

【委員長】

一点だけ、細かな点ですが、この後、崩落個所で工事を再開した場合、空洞充填された箇所がありますね。先ほど支保パターン云々のご説明いただいたのですが、その他に予想される問題点がありますか。特に心配するようなことはなく対応できるのでしょうか。空洞充填ですので、空洞がどの程度残っているのか不安もあるように思いますが、特に心配なく再開できそうだという感覚をお持ちでしょうか。

【事業関係者】

先生が言われたことは、我々が社内で開催している専門家の意見でも危険だと言われているところで、注入はしたのですが地盤のことでわからないこともありますので、社内でも注意して施工するよにとの意見が出ています。一回充填はしたのですが、これまで以上に細かいピッチで先受工を入れて、さらにそこから注入して固めながら、先ほど支保工ピッチが700となっていてまして掘削も700ピッチですので、一回あたりの掘る量も少なくしてより慎重に、また一回崩れた箇所は支保工を外してまた付けるという作業になります。通常のトンネルを掘るより危険な作業になりますので、より慎重に山を見ながら施工していくことになります。

【委員長】

その他いかがでしょうか。

【委員】

最初の陥没があった時、住民が発見されたということでしたが、連絡体制のところ、工事関係者による発見の場合もフローに加わったということでしたが、地表面の方も工事関係者の方が確認するということはあるのでしょうか。もう一点は、ご質問にあった、弱い所を基準に考えるという意見に賛同するのですが、今日の説明ですと非常に局所的だったのよといことでしたが、鹿野委員のお話ですと色々な強度の部分が交じり合っているということですので、もしかしたら今後そのような局所的な部分が再度現れる可能性はあるかと思うのですが、そのあたりは今日ご説明いただいた体制でカバーできるという理解でよろしいのでしょうか。

【事業関係者】

まず一点目の誰が見つけたかということですが、今回の陥没が最初に坑内の崩落があって地表の陥没の可能性があるので、地表に24時間体制で監視員を付けて監視をしておりました。その中で工事関係者が穴が開いているのを見つけたという状況ですので、今後も土被りが小さいところ、上に民家があるところを掘っていきますので、工事関係者が地表を巡回して対応していきます。地質調査結果の弱い点の話なのですが、専門的な話になり、言い訳にも聞こえるかもしれませんが、一軸圧縮試験はコアという試験体がとれないと試験ができません。ボロボロだと試験ができないわけで、これより悪いところは試験すらできません。ここは数値が小さいのですが、ボーリングマシンで削りながら取っていくので、その最中に亀裂が入ったりします。お金をかけるともっと亀裂が入らない取り方とかができるのですが、今回は通常の方法で取っているので、試料を取るときの影響もでてきます。極端に小さい数字で評価するのはやり過ぎかと。そのような数字がいくつも出てくるのであれば、全体としてそういうことなのではと思うのですが、大方50以上で1、2点だけ小さい数字だったということで、試料採取の影響と考えて除外させていただいたものです。

【委員長】

それでは、ここまでのご意見などを整理していきます。まず、これから先はより慎重に工事を進めていただく、前方探査いわゆる削孔検層をしながら、不安定な地山かどうかの判断材料としていく。それに際しては、地質の専門家を常駐させて、関係者で共有を含め、不安定かどうかの判断をしつつ、後は切羽の観察さらには坑内計測を充実強化していき、もし不安定な地山が懸念される場合には坑内計測も慎重にさせていただくということで、この先は慎重な施工をされていくということ。意見にもありましたが、類似現場で過去の経験を今まで以上に集めながら参考にしていく。それから連絡体制についても強化いただいて、J V、機構、J Rがしっかりコミュニケーションをとっていただく。慎重な施工ということでまとまってしまうのですが、そういう方向で対応いただけると、そのように確認したということで委員の皆様もよろしいでしょうか。その他ご意見ありますでしょうか。事務局から追加がありますか。

【事務局】

事務局から申し訳ないのですが、今回説明の部分で分かりにくい部分もあったということですが、前方探査というのはどういうものがあるのか事務局としても分からないところがあります。先ほど斜坑部分は削孔検層を行うという説明がありまして、本坑の前方探査というのは、削孔検層をやるのか、先進ボーリングという話も出ていたので、その辺りの違いがわかりにくいので、これから阿寺断層に向かう時に行う対策が同じかどうかについて説明いただきたいと思います。

【事業関係者】

今まではずっと斜坑の話を見せていただいております。斜坑については削孔検層でやっていきます。斜坑は断面が小さいので削孔検層で大丈夫かと思っておりますが、これから阿寺断層の本断層の中に入っていくという中で、先ほど委員からもボーリングではわからないという意見もありました。我々も先生方を集めた委員会でも、最高位の注意を払ってやっていくように言われております。恵那山トンネルの事例も見た中で、先進坑を掘って、地山を確認しながら本坑を掘っていかないと施工ができないと言われております。今のところ、斜坑が終わったら、本坑に入る前に先進坑を掘って地質を確認しながら、必要により先進坑から補助工法をやりながら本坑はより安全にやっていきたいと考えています。

【委員】

先進坑を掘るということで、ありがたいことですが、できたら断層帯全部に先進坑を置いておいて、本坑に何かあったら先進坑を逃げ道にするという対策を立てられるとよいと思います。恵那山トンネルがそうで、初めから避難場所に設定していました。先進坑を見学場所として宣伝していたことがあります。ぜひ先進坑は後々のことを考えて長い距離を作っていただくと、都合がよいと思います。ぜひよろしくお願ひします。

【委員長】

それではご意見等もないようですので、これで一通りの質疑を終わりにしたいと思います。

前回と今回、2回にわたって地盤委員会を開催しまして、今回の事故の原因等の説明、それから環境保全措置、これからの対策について、一通り委員会として確認できたかと思ひます。今後につきましては、先ほど私も申し上げましたように、今回の事故に関してJ R側が公表をどうしていくべきかと、住民のみならず社会に対する説明としてどういう形をとっていくか。それが地域、それから全体的な今回の事業に対する安心につながっていくと思ひますので、ぜひ公表を検討していただければと思ひます。これからさらに経験を積んでいただくことで、今後の本坑の工事も含めて適応、反映していただくと、より確実な施工に繋がっていくのだらうと思ひます。

やはり地域住民の不安解消、安心確保になりますので公表も含めて、事故がないように更に慎重に施工を進めていただく、ということかと思いますので、さらに検討を進めていただきたいと思います。

今後につきましては、これまでの議論を踏まえまして、事務局と相談して審査会としての意見をとりまとめていきたいと思っております。ご異議もないようですので、そのように進めさせていただきます。内容については、また後日皆様に確認していきたいと思っております。それでは以上で委員会は終わりにいたします。