

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7月5日（金） 午後2時00分～午後3時20分
- 2 場 所：OKBふれあい会館 3階 301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、杉山委員、中西委員、奥村委員、沢田専門調査員
事業者9名（事業関係者を含む。）、関係市担当者8名、県関係課等担当者11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>

資料についてご説明させていただきます。正面のスクリーン若しくはお手元の資料をご覧になりながらお聞きいただきたいと思います。

まず本日の説明内容はこちらでございます。1番はじめに、2番JR東海と鉄道・運輸機構との関係、3番工事概要、4番崩落事故の推定原因と復旧計画、5番が既に2014年8月に公表しております「環境影響評価書」及び「中央新幹線、中央アルプストンネル（山口）工事における環境保全について」こちらは2017年5月に公表しております、以下「環境保全計画書」と呼ばさせていただきます。こちらにおける環境保全措置、6番崩落事故に至るまでの分析、7番今後の対策の順でご説明させていただきます。

はじめに、本年4月8日に、中央新幹線、中央アルプストンネル（山口）非常口トンネルにおきまして、地上部の土砂崩落事故が発生いたしました。地元の皆様方、関係者の方々におかれましては、大変ご心配をおかけしまして誠に申し訳ございません。

その後、当該工事の発注者であります鉄道・運輸機構において、大学の名誉教授や学会の名誉会員など、地質やトンネルに関する有識者の指導のもと、地質調査を行い、推定原因、復旧計画、今後の対策をとりまとめましたので、以降におきまして、詳細についてご説明させていただきます。

続きまして、JR東海と鉄道・運輸機構の関係でございます。平成23年5月12日にこちらの交通政策審議会の答申というものが出されております。全文の読み上げは割愛させていただきますが、鉄道施設の整備における鉄道・運輸機構の技術力等が積極的に活用されるべきであるという答申がされております。このことから、JR東海は中央アルプストンネルなどの一部区間の建設工事を鉄道・運輸機構に委託することとし、環境関連業務に関しては以下のような取り決めをしております。鉄道・運輸機構は、環境影響評価書に基づき環境対策を行う。また、環境対策の状況について、JR東海に定期的に報告するというような取り決めをしております。

続きまして、工事概要でございます。工事名は中央新幹線、中央アルプストンネル（山口）、発注者は独立行政法人鉄道施設・運輸施設整備支援機構、施工者は鹿島・日本国土開発・吉川 中央新幹線、中央アルプストンネル（山口）特定建設工事共同企業体、構成員としましては、鹿島建設、日本国土開発、吉川建設となっております。工期は2016年8月3日から2023年7月24日、工事場所、工事内容はご覧のとおりでございます。

こちらは中央アルプストンネルの概要でございます。中央アルプストンネルは、岐阜県の中津川市、また長野県の南木曾町、阿智村、飯田市というように通りまして、第一木曾川橋梁から松川橋梁までの約23.3kmのトンネルでございます。このうち山口非常口は最も西側に位置します。こちらは本工事区間の平面図でございます。先ほども言いましたとおり、中央アルプストンネルは全体で約23kmでございますが、山口工区は最も名古屋側の約4.7kmの区間となり

ます。こちらは本工事の縦断図でございます。山口工区の土被りの最大としましては、県境のあたりでございます、概ね560mとなっております。また本線の勾配につきましては、品川方と書いてあります東側の方から40%という勾配で下ってまいりまして、トンネルの坑口手前で4%となりまして木曾川橋梁につながる構造となっております。

続きまして、崩落事故の推定原因と復旧計画についてご説明いたします。まず概要でございますが、非常口トンネル（斜坑）の作業中に地上部（雑木林）の土砂崩落を確認したということでございまして、日時は平成31年4月8日午前7時頃、場所につきましては岐阜県中津川市山口地内、斜坑の入口から200m付近の箇所というところでございました。被害の状況ですが、地上部（雑木林）の土砂崩落状況直径8m程度、深さ5m程度でございまして、第三者及び斜坑内の作業員の被災はございませんでした。発生状況ですが、4月4日斜坑内におきまして小崩落が発生したため斜坑内の復旧作業を実施していたところ、4月8日午前7時頃、地上部（雑木林）の土砂崩落を確認したということでございます。

こちらが事故後に実施した地質調査の実施箇所ということでございまして、正面のスクリーンでご説明いたしますが、崩落箇所の周辺、四角で囲った範囲におきまして有識者の指導のもと、崩落事故の原因究明のため追加鉛直ボーリングを6箇所を実施しております。スクリーンに映しておりますのは地質調査の結果でございます。崩落箇所の地質断面図でございまして、斜坑の左側と右側の写真と図を映しております。地質断面図から左側の花崗岩につきまして強風化部、Dというように示しておりますが、こういったものが混在しており、一方で右側の花崗岩の風化部につきましては比較的新鮮な岩であるCM級が分布するという状況でございました。

続きまして、推定原因につきまして時系列でご説明させていただきます。まず事故発生前でございます。トンネルの左上部から下部まで強風化花崗岩が介在しておりました。特にトンネルの左下部におきましては地耐力が小さい強風化花崗岩（不安定地山）が介在しておりました。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だったということでございます。説明が前後いたしました、風化花崗岩と強風化花崗岩につきましてのご説明をここでしております。風化花崗岩といいますのは、風化が進んで褐色を帯びているが、岩としての強度があり、概ね元の構造形状を残している状態の花崗岩。一方で強風化花崗岩といいますのは、褐色に変色し、手で触るとボロボロと崩れる程度に脆くなり、一部は粘土化するまで風化が進んだ状態の花崗岩ということでございます。

続きまして、4月4日の坑内崩落の発生時の状況をご説明させていただきます。掘削面より5m後方のトンネル左上部のロックボルト孔から濁水が発生し徐々に増加していったという状況でございました。支保工等の脚部の強風化花崗岩が荷重の増加に耐え切れず沈下し、支保工等が崩壊し、トンネル内に土砂が崩落したという状況をこちらでお示ししております。また、土砂の崩落によりトンネルの上部が緩み、その範囲が徐々に拡大していったという状況でございます。4月4日のあと、4月5日から4月7日まで応急対策としてトンネル内等の土砂崩落部に向けまして、エアモルタル等によりまして空洞の充填を実施しております。こちらが4月8日の地上部崩落時の状況を映しているものがございます。先ほどの状況から、さらに緩み範囲が上方に拡大しまして土石流堆積物の層まで到達して地上部の崩落につながったということでございます。

以上が推定原因となりまして、こちらでお示ししておりますのが復旧計画というものでございます。土砂崩落部周辺の緩み範囲の改良（セメント系）の作業をトンネル内から施工いたしました。改良の状態を確認のうえ、先受工等、トンネル上部の補強をした後に、トンネル内の崩落土砂等を撤去し、ロックボルトおよび支保工等の再設置を実施するというのが復旧計画でございます。

こちらが今後の対策でございます。右側に記載しておりますが、復旧完了後の掘削におきましては、地山状況を掘削面ごとに適切に評価する、必要により地質の専門家の判断を求める、というのととも、不安定な地山の場合は下記の対策を実施いたします。まず①としまして、掘削断

面形状を見直し、左の図で上下で現状と今後の対策として示しておりますが、こういった掘削断面形状の見直し、また、坑内計測の頻度を上げるなど慎重な施工管理を徹底していくことが一点ございます。あるいは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てまいります。以上が今後の対策でございます。

続きまして5番に移りまして、環境影響評価書及び環境保全計画書における環境保全措置の内容についてご説明いたします。

こちらが評価書における環境保全措置の記載内容になります。評価書の第8章環境影響評価の調査の結果の概要並びに予測及び評価の結果というなかで、地盤沈下の予測及び評価という事柄を記載しております。下の表でご説明させていただきますが、実施内容としまして「適切な構造及び工法の採用」を、また、環境保全措置の効果として土被りが小さく、地山の地質条件が良くない場合には、先行支保工（フォアパイリング等）などの補助工法を採用することで、地山の安定を確保することが可能であり、地盤沈下への影響を回避又は低減できるということを記載しております。

環境影響評価書は岐阜県全体の事柄でございますが、こちらは山口工事に特化した環境保全計画書を2017年5月にとりまとめておりまして、そちらでの記載内容でございます。下の表で、環境要素、環境保全措置、環境保全措置の効果、実施箇所等という記載をしておりますが、左の3つは評価書と同じ表記をしております。一番右の実施箇所等においては土被りが小さく、地山の地質条件が良くない箇所において地上に保全対象施設のある場合は、補助工法を併用する計画とした、という記載をしております。また、同じ環境保全計画書の中で、環境保全措置を実施していくにあたっての対応方針というものを記載しておりまして、元請会社社員に対し環境影響評価書の記載内容について教育したうえで、元請会社から工事関係者全員に対し具体的に実施する措置について教育を行い、確実な遂行を図る、ということも記載しておりまして、実際に行ってきたところでございます。

次に、先ほど評価書のところで述べました適切な構造及び工法について少し補足をさせていただきます。こちらは山岳部における標準的な工法であるNATMを採用しております。右側の矢板工法と比較して見ていただければと思うのですが、矢板工法につきましては、地山と矢板との間に隙間ができて完全に密着しないという構造であるのに対して、NATMは掘削した部分を素早く吹付けコンクリートで固めまして、またロックボルトを岩盤に打ち込むことによりまして、地山自体の保持力を利用してトンネルを保持するという工法でございます。また、下に記載しておりますが、NATMの場合、計画段階で岩種等の地山状況に応じて、ロックボルトの本数や長さ、鋼製支保工の間隔や大きさ、吹付けコンクリートの厚さを適切に設定することが一点と、また工事中におきましては、切羽の状況に応じて、適宜支保パターンを変更して施工を進めるというのが、こちらのNATM工法でございます。

続きまして、支保パターンという言葉、ご説明させていただきましたが、その支保パターンの構造を選ぶまでの選定のフローについてご説明させていただきます。まず最初に岩種の分類を判定いたします。岩種につきましては下記の岩種分類表から判定すると記載されてございますが、下の方に記載のとおり、こちらは鉄道・運輸機構でさだめております、山岳トンネル設計施工標準・同解説から抜粋した表でございまして、亀裂が発達した花崗岩で一軸圧縮強さが49.9から128N/mm²であったという結果から岩種はB岩種、後半のB岩種であるという判定をしております。

続きまして、地山等級の判定でございます。先ほどのB岩種というものと、現地で行っております弾性波速度の結果から地山分類表によりまして地山等級を判定するという流れでございます。実際の測定した結果が2.97から3.15km/secというものでございましたので、この表にあてはめまして地山等級といたしましてはI_{N-1}という判定になります。

続きまして支保パターンの選定ということで先ほど述べました岩種の区分、それから地山等級から、これは自動的に表の中から決まってくる支保パターンというのがI_{N-1p}という支保パター

ンが決定されます。

先ほど決定されました支保パターンにおける構造及び工法といたしましては下記のとおりとなります。縦断間隔が1 m間隔、またロックボルトはアーチと側壁に配置しまして、長さ3 mのロックボルトを11本配置するというところでございまして、鋼製支保工は125 H、吹き付けコンクリートは最小厚さ15 cmというのが、実際の支保構造でございます。

以上が支保工の構造決定までの流れでございまして、続きまして工法という中で補助工法についてご説明をさせていただきます、上段に書いてございまして、まず補助工法といえますのはトンネルの掘削の施工の安全確保及び周辺環境の保全を目的といたしまして通常の支保や加背割等の工夫では対処できないか、対処することが得策でない場合に用いられる対策手段の総称というものでございます。こちらのフローは、下の方に記載のとおり、トンネル標準示方書・同解説から引用しているものでございまして、こちらのフローの中で当初設計という段階におきまして右上にいきまして補助工法の必要性の評価というものをいたします。

また、そのフローから先に進みまして施工の段階におきましてもこの修正設計という段におきまして同じように補助工法の必要性の評価をするというようなフローになってございます。

また、フローの下に記載してございましてこのフローの考え方ともなりますが当初発注時の限られた調査結果では判断材料が不足するケースが多いということでこのため多くは施工中に得られる情報及び地質調査等の結果から補助工法の採用の可否及び適用範囲を判断することになるということで、こういった施工中に得られる情報からも補助工法の必要性を評価するというフローになっております。

こちらは、補助工法の分類表ということで、いろいろな目的だとかあるいは対象の地山によりまして、さまざまな工法がございましてということをご説明したかったというものでございます。

続きまして6番に移りまして、崩落事故に至るまでの分析というところを説明させていただきます。

こちら時系列でご説明させていただきます。

まず工事前に実施した地質調査箇所ということでございまして先ほどの崩落箇所の周辺、赤で囲んでおります範囲におきましては施工検討のためのボーリングといたしまして鉛直ボーリング3か所、水平ボーリング2か所を実施しているところでございます。

また、非常口ヤードの、青で示しました周辺におきまして同じように施工検討のためのボーリングというものを行ってございまして、鉛直のボーリング12か所、水平ボーリング2か所という調査を行ってございます。

そして、この地質調査の結果より、先行支保工などの補助工法は不要としたということでございますが、次のページに、こちらの赤い枠の中で実施いたしました鉛直3か所のボーリングの写真をご説明させていただきたいと思っております。

こちら小さくて恐縮ですが3か所のボーリングコアの写真を上げてございます。それぞれ隣接します、本坑の位置ですとか、斜坑の位置等を並べて掲載してございます。こちらからお判りいただけますとおり、掘削しているところは、この青で示してあります花崗岩のところを掘削することによってございます。

続きまして次の段階に移りまして、工事中というところの段階でございまして。

こちら、切羽観察という風に書いてございまして、施工中、施工会社におきまして切羽の状況というものを随時観察してございまして、その観察におきまして、崩落部付近で左側の強度が低くなってきていることを確認していたと、こちらの斜坑の左側の方で強度が低くなっていたことを確認していたということがございました。

切羽の観察項目につきましては、ご説明を割愛させていただきますが、崩落部付近の切羽観察の記載内容といたしまして、「切羽の左側は風化の影響を強く受けた地山で、ブレーカーで容易に

掘削できる程度に軟らかい」というようなことも観察の記録として載っております。

しかしながら、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でございまして、結果といたしまして4月4日にトンネル内で土砂崩落が発生したというのが一連の流れでございます。

先ほど切羽観察という言葉、ご説明させていただきましてけれどもこちらが、崩落箇所付近の切羽の状況ということで写真を掲載させていただきました。このような状況だったということでございます。

続きまして、先ほどの説明と重複しますが崩落事故後の時系列、崩落事故後の地質調査の箇所をこちらに再掲してございます。崩落箇所付近の赤の近くの範囲におきまして原因究明のための鉛直ボーリングを6か所実施してございます。

こちらが追加で実施した鉛直ボーリングの結果でございまして、トンネルの左下部の周辺におきまして風化花崗岩に強風化花崗岩が介在した地質であったと、こちらちょっと緑でしめしてございますが強風化花崗岩が介在した地質であったという結果でございました。

また、崩落部周辺はトンネル直下に風化花崗岩及び強風化花崗岩が6から8m程度まで分布し、更にもその上部は土石流堆積物が10から12m程度堆積していた、こちらが崩落事故の原因の分析になります。

先ほどと繰り返しの部分もございましてトンネルの左下付近に地耐力の小さい強風化花崗岩が介在していたことや、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となっていたことから、トンネル左上部の地山荷重を支えられず、4月4日にトンネル内で土砂崩落が発生しました。

4月5日から7日の間、トンネル内から土砂崩落部の空洞充填を実施したものの、緩み範囲が土石流堆積物まで広がり地上部の崩落に至ったということでして、以上が崩落の原因でございまして、今回の崩落事故では工事中の切羽観察におきまして崩落地点で地山強度が低くなってきているということを確認していながら、不安定地山であるという認識が不足していたという風に考えています。

7番で今後の対策について述べさせていただきます。環境保全措置をより確実に履行するために今後の対策として以下を実施します。先ほどの説明と重複しますが、復旧完了後の掘削にあたりましては、地山状況を掘削面ごとに適切に評価する、必要により地質専門家に判断を求めるとともに、不安定な地山の場合は下記の対策を実施します。一つ目としまして、断面形状の見直し、また坑内計測の頻度を上げるなど慎重な施工管理を徹底いたします。

また、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するということでございます。必要により地質専門家の判断を求めると書いてございまして、今回の事象を受けまして、まず現場に地質の専門家を配置するということをいたします。

また、①のところ慎重な施工管理を徹底すると書いてありますが、こちらの一例としまして、削孔検層というものを実施しまして、切羽の前方の地質ですとか地下水の状況を把握するというような方法がございまして。

最後にまとめに入ります。今回の地上部土砂崩落を踏まえ、関係者は今後以下のように取り組んでまいります。

まず施工会社におきましては、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いたします。

鉄道・運輸機構におきましては、計測管理だけでなく、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東海におきましては、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

でまいります。

【委員長】

それでは、皆様からご意見を頂戴したいと思います。

【委員】

何より人身事故がなくて良かったと思います。5 m後方のロックボルトから濁水が出たという説明が17頁にありましたけれど、ワンサイクルがどのくらいのスパンで、どのくらいの時間がたっていたのですか。

【事業関係者】

ワンサイクルは1 m毎で、1 m掘削して、支保工を建込んで吹き付けをして固めたら、また次の1 mを掘るという形で、1 mごと進んでおります。一日の進捗が大体4 mくらいですので、5 m後方という、大体1日後に発生するという感じです。

【委員】

約1日後にしか濁水に気づけなかったということですか。

【事業関係者】

湧水(清水)は出ておりました。崩落直前にロックボルトから濁水が出てきたということです。それを確認したので、作業員が退去したところ崩落が起こったというところですよ。

【委員】

今後の対応の話で、19頁ですが、緩み範囲の改良をして、支保工の再設置、ロックボルトを打設するということですが、どのくらいの奥行きを改良する予定ですか。今のところ切羽までの状況と、先ほど見せていただいた事故後の6か所の鉛直ボーリングがあったかと思いますが、その状況から判断するとどのくらいの改良をする予定なのでしょうか。

【事業関係者】

改良する範囲につきましては、崩れた箇所ということで、10 m間を予定しております。

【委員】

10 mですか。規模感がよくわかっていないのですが、この資料でいうと陥没の大きさが直径8 mというのがありましたが。

【事業者】

このトンネル本坑の幅が大体14 mなので、この幅の3分の2ぐらいの範囲を補強するイメージです。

【委員】

これまでの経緯をきちっと分析されているので、これからの対応もきちっとしていただいてさらに慎重に進めていただくのがまず重要かと思います。ただ、少し残念かなと思ったのは、切羽で弱い地質がでていた、強風化帯があったということがわかっていたけれども、一般的な工法で進んでしまったというところを、見直していただいて進めるのがよいかと思います。もうひとつ、現地の上部の土石流堆積物があるところは、上から見てみた感じだと大分とよろしくない山っぽ

いので、そのあたりも今後を含めて考えていただくのがよいかと思いました。

【委員長】

それでは、本日ご欠席の委員の方から事前にご意見をいただいておりますので、そちらの方の説明をお願いしたいと思います。

【事務局】

ご欠席されている委員の方から意見をいただいております。概要といたしましては、地質学上の表現に関することのご指摘があるということと、それからこの地域は阿寺断層に関連する断層が複数存在する地域であるので、断層破碎帯も多く分布しておりこの影響を受けている地質であることに留意していただきたいということで、その辺の確認のご意見が入っております。そのご指摘とともに、種々のデータの取得・整理、こちらを充実していただければということのご意見をいただいております。また、改善が確実に実施されることを求めるご意見もいただいております。

【委員長】

この意見に対する事業者さんからの回答はまだこれからということですか。

【事務局】

そうです。本日の意見も踏まえ、委員の方からの追加のご意見をいただく形を予定しておりますので、それを合わせて事業者の方には改めて見解を求めていきたいと思っております。

【委員長】

ご欠席されている委員の方からのご意見について、何か回答があればお願いします。

【事業者】

断層のお話でございますが、こちらでさきほどご説明させていただきました、まず、阿寺断層の近くであるということは当社の方でも把握はしております。ボーリングコアにおきまして、粘土化帯というものがございまして、断層の影響というのは否定できないかなというふうには考えてございますが、一方で先ほどご説明いたしましたとおり、こういったCM級といった新鮮な岩もあるというところで、また、一軸圧縮強度の結果なども比較的高い数字が出ているということから、断層とまでは断定できないのかなとは考えておりますが、いずれにいたしましても先ほど対策の中で述べましたとおり、断層のことも考慮しながら慎重に掘削を進めてまいりたいと考えております。

【委員長】

それでは、委員の方からご意見、ご質問がございましたら、いかがでしょうか。

【委員】

今の説明でボーリングデータを信用されることは尤もだと思いますが、点の評価でしかないの、技術の話になるかとは思いますが、切羽と相談しながらそこをどう読みきっていくかです。

恐らく最初に弾性波等飛ばして見ているとは思いますが、今すでにばらついていることは重々わかっていらっしゃると思いますので、その辺りを配慮していただければと思います。

【委員長】

湧水に関わる話ですが、切羽のところで湧水もある程度は確認していたということですが、湧水量というのは崩落直前まで徐々に増加する傾向があり、そのような予兆や濁水が出る前に水質の状態等に変化があったのでしょうか。水文状況として直前の雨量はあったであろうという仮定が存在しますが、湧水が増えれば、例えばその一週間前くらいの間に降雨があってその遅れで湧水が増えてきていると。結局、崩落に至った原因は、水のサインを今回どの程度見たかどうか。今後も水との関わり方で悩ましさが出てきますが、今回の予兆を感じ取ったタイミングと対策に移行するまでのマニュアルとは言いませんけど、現場と発注側と管理者でコミュニケーションをしっかりと取ることがもちろん重要になると思いますので、水に関する気づきの点や、今後、水に関わらずいろんな現象に対するコミュニケーションをどうやってとりながら対策を考えていくのか、それについてもう少しコメント頂きたい。

【事業関係者】

今回の場合は、少しは湧水が発生してございましたけれども、それが極端に増加するとか、そういった状況ではなく、むしろ掘った後、後ろの方から透明だった水が若干濁って、崩落時の一瞬10L/分くらい増えたという状況でした。ですから、少し予期せぬ場所に若干水があって作用したのかもしれない。今のところ、追加のボーリングで大量に湧水があるといったところまでは把握できていませんでしたので、今後、施工する際は、いわゆるさぐり掘りといったものや発破とかロックボルトの削孔の状況とかでも水の状態が分かりますので、水の状況を確認しながら施工を進めていきたいと考えております。

【事業関係者】

先ほど先生が言われました雨についてですが、崩落時は一週間以上前から雨は降っていない状況で、4月の初めでまだ田んぼとかに水を張る時期ではなかったもので、水が増えて、それによって崩落を誘発したというようには考えておりませんが、当然水に対する対策は万全にやっていきたいと考えております。

【事業者】

先ほど、コミュニケーションというお話がありましたが、我々も鉄道・運輸機構との施工の状況などを毎週のように確認しておりますけれども、そこもさらにコミュニケーションを深めて、今後慎重に行っていきたいと考えております。

【委員】

濁水がでて危ないぞって言って、今後補助工法をやろうと決めた時には、一日前のことでもすでに起きていますが、間に合うのでしょうか。補助工法を決めるタイミングというか、そのことの不安をなくしていただけたらなと思います。

【事業者】

先ほどの説明の中でも申し上げましたけれども、今後、削孔検層など前方の地山の状況を確認いたしまして、地山の状況、水の状況を確認致しまして、早期に対策できるように慎重に行っていきたいと考えております。

【委員】

もう1点不安な点ですが、コンクリートを流されるということで、それは当初予定していなかったことだと思いますが、コンクリートを大量に使いますと、水質がアルカリ側に傾くと思いますので、その辺りはどのように考えておられるのでしょうか。

【事業者】

正面のスクリーンをご覧いただきたいと思いますが、こちらで、先ほど復旧計画ということでご説明させていただきました。今、御意見をいただきましたとおり、エアモルタルということで、セメント系のものを使用して復旧しているところでございます。今回、エアモルタルに触れた水はご指摘のとおり pH が高くなったりする恐れがありましたので、復旧工事に先立ちまして、崩落箇所近郊で湧水のある箇所については、工事ヤード内の濁水処理設備に流れるように、復旧工事をやる前に、そのような処置をしております。濁水処理施設で適切に処理致しまして、その水を河川に排水しているという処置を行っております。また、近隣の住民の方にも直接お聞きしたんですけど、その湧水は利用していないということも確認できましたので、今回につきましては、そのような水に関しては影響なかったということでございます。

【事業者】

ちょっと補足させていただきますが環境影響評価の事後調査とかモニタリングの中で、トンネルの地上部の湧水とか、そういったものにつきましては月 1 回、水量とか pH とか濁度とかは定時に計測しておりますので、先ほど先生がおっしゃったことは影響がないということを確認しております。

【委員】

分かりやすい説明をしていただきましたが、もう一度確認させてください。この部分は、強風化花崗岩という、ボロボロと崩れてしまうというようなものが介在しているというところで掘っていて、荷重の増加に耐え切れられなくて沈下という現象が起こったということで、その対応としては、確認の頻度をこれから上げていくということでした。その頻度はこれまでどれくらいだったのを、今度どれくらいにするのかということと、それから施工方法を変えるということで、25 ページで、地山自体の保持力を利用してトンネルを保持すると書いてあるのですが、そもそもボロボロと崩れてしまうような地山の力が無いような場所がある部分で、これがどのくらい有効に働くのかということをお教えいただきたいと思っております。

【事業関係者】

20 頁の「坑内計測の頻度を上げる」の部分ですね。これについては、事故前は 20 m ピッチで測定しておりました。今回崩落した箇所が 10 m 弱ということで、20 m 間隔の間に入ってしまうので、まず最低 10 m にしまして、当然 10 m で計測して変状が大きく出るという時には、さらにそれを細かくもう少し回数を増やしていきたいと考えています。25 頁の NATM のところで、ボロボロと崩れてくるような所で補強が効くのかということですが、そういうような場所は、改良を行い先に地山を固くしてから、更にロックボルトを打ち込んで崩れないようにするというような対策でやっていきます。またそのような弱い所では、ロックボルトの本数を増やしてなるべく地山との定着を多くとるといった対策をこれまでも行っておりますので、そのような対策をこちらでもとっていききたいと思います。

【委員】

繰り返しの話になりますが、前方のサンプリングボーリングを入れていただけということで少し安心していますが、先ほどの変状があった時の予測をするための 10 メートル間隔の測定というのも、山を見ながら臨機応変に変えていただくということをしていただけると頼もしいなと思っております。よろしくお願ひします。

【委員長】

もう一点教えてほしいのですが、技術的な課題の解決に向けて十分やっていただくことと思いますが、地域の住民の方に対する情報の公開、情報提供の在り方、要は不安感をどうやって払拭していくのか、そのへんについての対策というか、何か工夫されることはございますか。

【事業者】

これまでは毎月、地元の方で対策協議会あるいは、地元の常会というのがありまして、その場で説明させていただいています。今回掘削再開に当たりましては、対策協議会などにお知らせをしてそのあたりを説明させていただけると考えています。

【委員長】

例えば変状が起こって何か予見できるような時、事故はもちろんあっては欲しくないのですが、予兆があった時の危機管理というか緊急体制というか、住民に対して何か提供するということは検討されていませんか。

【事業者】

今回の事故がございまして、今、連絡体制を見直しました。地元の方にもご案内が行くような体制に見直しております。

【事業者】

あと今回の事故が発生した時も、斜坑内の小崩落が4月4日に起きまして、そのことは付近の住民の方にお知らせして、見回りをして、周辺の方には注意喚起をしていたというところでございます。

【委員】

湧水が結構出るという話だったのですが、以前評価書でもお話しされているかもしれませんが、湧水が増えたり変わったりしたときにはきちんとモニターして、然るべくところでモニターなりして、然るべき処置をとってきちんとして流しているということによろしかったでしょうか。

【事業者】

湧水の処理に関しましては、青色の点線で囲ってあるところに工事のヤードがございまして、こちらに濁水プラントを準備しています。道路の反対側にも今ヤードを構えておりまして、こちらの湧水が増えた場合に対して濁水プラントの増設するよう整備しているところでございます。現地はまだそれ程湧水が増えておりませんので、まだ設備は整っていませんが、今後湧水の量を見まして、こちらに濁水プラントを増設していくように準備しております。

【委員長】

先ほども言いましたように、技術的な部分はこれからも慎重に進めていただくということで住民の方も安心していただけたと思います。想定していたことと色々な変状というのが出てきますので、それに対して速やかに対処できる体制を整えていただくことが大事だろうと思います。後は、個人的には、水のところはどの程度関わっているのか、気にはしているところです。この辺はかなり集水するような地形的な特徴がありますので、その辺はひょっとしてということも無きにしても非ずと思っていますが、施工会社も十分経験があるので、十分な対策をしていただけることを期待しております。

それでは、ご意見も尽きましたようですので、本日の審議を終了させていただきたいと思いま

す。今回の意見については事業者から改めて回答をいただけるものと思っています。その回答を見まして、事務局とも相談して、今後の対応についてご連絡したいと思っております。