

第5回 広島高速5号線トンネル安全検討委員会 議事録

日時：平成22年11月14日（日） 13:30～16:35

場所：ホテル 八丁堀シャンテ 2F パール

【出席者】（敬称略、順不同）

委員長

吉國 洋

委員

朝倉俊弘、大島洋志、奥西一夫、越智秀二、海堀正博、角湯克典、金折裕司

坂巻幸雄、城間博通、関 太郎、中根周歩、西垣 誠、山本春行、横山信二

（欠席者：佐々木 健）

事務局

広島県土木局 土木整備部 道路企画課

石岡輝久、渡邊 聖、長田和久

広島市道路交通局 道路部 道路計画課

木谷淳一、油野裕和、世古敏寿

事務局補助

社団法人 日本建設機械化協会 施工技術総合研究所

横澤圭一郎、寺戸秀和、田辺英夫

復建調査設計 株式会社

藤本 睦、小笠原洋

株式会社 荒谷建設コンサルタント

小林公明

日本シビックコンサルタント 株式会社

大野喜久雄、金井誠一郎

応用地質 株式会社

新長修二

東和環境科学 株式会社

吉野由紀夫

傍聴人：20名

報道：4社

【次 第】

1. 開会
2. 議事

【報告事項】

- (1) 高速1号線福木トンネルの地盤沈下の発生時期及び東部線（高速5号線）の環境影響評価について
- (2) その他

【審議事項】

- (1) 植生調査について
 - (2) 地表面沈下に関する一般的な解析手法について
 - (3) その他
3. 閉会

【配付資料】

- ・広島高速5号線トンネル安全検討委員会 第5回資料
- ・広島高速5号線トンネル安全検討委員会 第5回資料（追加）
- ・委員会当日配付資料

< 1. 開会 >

事務局（長田）：定刻となりましたので、ただいまより委員会を開催させていただきます。

委員会の開催に当たりまして、報道関係及び傍聴人の皆様にお願いがございます。報道関係のカメラ撮影につきましては、委員の皆様が審議に集中できるよう、カメラ撮影スペース内をお願いいたします。また、傍聴人の皆様におかれましては、静かに傍聴いただけますよう、よろしくをお願いいたします。

それでは、ただいまから第5回広島高速5号線トンネル安全検討委員会を開催させていただきます。委員の皆様には、お忙しい中、本委員会に御出席いただき、誠にありがとうございます。私は当委員会の事務局をしております、広島県道路企画課の長田と申します。よろしくをお願いいたします。

本日は委員長初め15名の委員に御出席いただいております。御出席をいただいた委員の御紹介につきましては、時間の都合上、お手元の配席表をもってかえさせていただきます。

まず初めに、お手元の資料確認をさせていただきます。本日の配付資料はA4サイズの次第、配席表、A3判でございますクリップ留めしておりますが、委員会の当日配付資料アからオ、第5回資料として追加資料がございます。委員の皆様には委員会資料を事前に送付させていただいておりますが、御入り用の方がございましたらお渡しいたしますので挙手をお願いいたします。

また、議事に入ります前に事務局から一つお願いがございます。会場ほかに委

員会の議事を聴き取ることのできる聴取室を設けております。大変恐縮ではございますが、聴取室において発言者が分かるよう、委員長に指名されてからの御発言をよろしくお願いいたします。

それでは議事に従いまして、議事に入ります。これから先の議事進行について委員長よろしくお願いいたします。

< 2. 議事 >

吉國委員長：本日は日曜にもかかわらず御出席いただきまして、ありがとうございます。それでは早速議事に入ります。

今日お手元にある次第を見ていただきたいのですが、報告事項に20分、それから次の審議事項の（１）植生調査について50分、それから地表面沈下に関する一般的な解析手法について50分、それから３番目のその他を30分、そういうふうに時間配分を予定しておりますので、よろしく御協力をいただきたいと思っております。

それではまず、事務局からの報告事項でございます。事務局よろしくお願いいたします。

【報告事項】

（１）高速１号線福木トンネルの地盤沈下の発生時期及び東部線（高速５号線）の環境影響評価について

事務局（世古）：本委員会の事務局をしております広島市道路交通局道路部道路計画課の世古でございます。事務局から報告事項について御説明させていただきます。申し訳ありませんが、座って御説明させていただきます。

初めに、「高速１号線福木トンネルの地盤沈下の発生時期及び東部線高速５号線の環境影響評価について」でございます。第５回資料（追加）の「資料５－１ III その他」をご覧ください。これは前回、第４回の委員会における横山委員からの御質問にお答えするものです。

最初に、高速１号線の福木トンネル建設に伴う地盤沈下の発生時期でございます。広島高速道路公社は、平成13年（2001年）５月に広島高速１号線福木トンネルの掘削に着手いたしまして、同年７月には2 cm程度の地表面沈下を観測しております。参考までに、地表面沈下により家屋等への被害が発生いたしました東区馬木地区における３点の地表面沈下の推移を〈資料１〉として御提示させていただいております。

次に、高速１号線の福木トンネル工事において地盤沈下を引き起こしたにもかかわらず、高速５号線の環境影響評価で地盤沈下を予測及び評価を行う環境要素として設定しなかった理由でございます。高速５号線（東部線）の都市計画を定める際の環境影響評価につきましては、昭和59年（1984年）に閣議決定されました環境影響評価実施要綱に基づきまして、広島高速１号線福木トンネル建設に伴う地表面沈下の発生時期よりも前の平成10年度（1998年度）に都市計画決定権者である広島県知事が実施しております。この要綱に基づき定められた、建設省所管道路事業環境影響評価技術指針には、事業が環境に及ぼす影響を明らかにするために必要な、大気汚染、水質汚濁、

騒音、振動、地盤沈下、地形・地質、植物、動物、景観といった9つの環境要素について、現状調査、予測及び評価を行う設定基準が示されております。この設定基準では、「地盤沈下」を「現状調査」を行う環境要素として設定するのは、「軟弱地盤等において工事の実施等により、地下水脈を遮断するおそれがある場合」とされております。軟弱地盤とは、粘土やシルトのような微細な粒子に富んだ軟らかい土などで構成され、地下水位が高く荷重により沈下が生じやすい地盤のことでありまして、広島高速5号線（東部線）にはこうした粘土等の軟弱地盤が存在しないため、「地盤沈下」は「現状調査」を行う環境要素に設定されておられません。参考までに、広島高速5号線（東部線）の都市計画を定めた際に実施した環境影響評価の流れを〈資料2〉として提示させていただいております。

次に、高速1号線の福木トンネル建設において地盤沈下を引き起こした際の原因調査実施の有無についてでございます。広島高速1号線福木トンネルについては、トンネル坑内の変位を抑制する補助工法を追加・変更するなど、地表面沈下の収束に向けた対策を講じながら工事を進めました。しかしながら、地表面沈下は収まらなかったため、平成14年（2002年）9月にトンネル掘削を中断し、平成15年（2003年）5月に、沈下対策工の妥当性の検討、工事を安全かつ効率的に実施するための助言を得ることを目的に、学識経験者、公社職員、請負業者等で構成いたします「安芸府中トンネル技術検討会」を設置いたしました。この委員会において、地表面沈下のメカニズムの検討を行っておりまして、平成16年（2004年）6月、トンネル掘削に伴う緩みによって生じた即時沈下に加え、地下水位の低下が浮力によって軽減されていた土の重さを増加させ、その結果として、著しく風化した閃緑岩の微細な間隙が自重や上からの土の重さで圧縮されるメカニズムにより、地表面沈下を引き起こしたと結論付けております。このメカニズムについては地元住民の方々などにも説明しております。なお、こうしたメカニズムにつきましては、第2回の委員会資料の中でもお示ししております。

最後に、高速5号線における福木トンネルの事例を踏まえた環境影響評価又は工法検討の実施についてでございます。高速5号線について、平成16年（2004年）3月から平成18年（2006年）3月までに公社が行った地表面沈下の予測は、平成12年（2000年）12月から平成14年（2002年）3月までに実施した地質調査のデータを基に行っております。地質調査を実施した当時は、高速1号線の地下水位低下による地表面沈下のメカニズムが明らかになっておりませんでした。このため1号線の原因究明において実施いたしました岩石の顕微鏡観察は行われておらず、また地下水位低下による圧縮沈下の影響を考慮した解析を行うかどうかの判断に必要となる盛土等の地中の状態を乱さない形での試料についても、礫が多く採取できていませんでした。このことから、まずは山岳トンネルにおいて一般的な地下水位低下による圧縮沈下を考慮しないケースでの沈下予測を行いました。公社といたしましても、高速1号線の福木トンネル工事において予測以上の地表面沈下が生じたことを踏まえ、平成19年度（2007年度）に地下水位低下に起因する地表面沈下が高速5号線でも起きるかどうかを確認するための追加調査について住民の方々への説明を行いました。調査の実施には至りませんでした。

高速1号線福木トンネルの地盤沈下の発生時期及び東部線、高速5号線の環境影響評価についての報告は以上でございます。

吉國委員長：はい、横山委員、何か。

横山委員：はい、ありがとうございました。今の御報告の件で1ページの右側、質問事項3(1)についてのところで、下から3行目の「このメカニズムについては地元住民の方々等に説明しています」という、この地元住民というのは、福木トンネル関係の地元住民、それとも5号線の二葉山のトンネル掘削予定地の地元の住民も含んでおられるのですか。

吉國委員長：はい、事務局。

事務局（木谷）：福木地区の住民の方々ということでございます。

横山委員：はい、承知しました。そうしますと、福木トンネル関係の地元住民というのは、この福木トンネルで地盤地下が起こったメカニズムについては理解をしている、ということよろしいのでしょうか。

吉國委員長：はい、事務局。

事務局（木谷）：はい、一応説明させていただいていますので、理解いただいていると思います。

横山委員：はい、ありがとうございました。そこで第3回と第4回、ちょっとこの検討委員会でどこまで安全性の検討が進んでいるのかちょっとわからなかったものですから、その関係で3回と4回で私なりに質問をさせていただきました。そこで、何せ土木には素人なものですから、的外れたことを言うかもしれませんが、そして、その福木トンネルの地盤沈下の原因を分析されて、そして、それに基づいて二葉山トンネルの掘削に伴う安全性について検討しようということで、今日が第5回目ということですけれども、私も復習しながら、前任の富井先生から引き継いだ資料を参考にしながら、第1回、第2回までの資料を見せていただきますと、資料的には多分、ほかの調査に基づいて第1回か第2回でもう追加調査の資料が出ておりました。第2回の資料で福木トンネルの地盤沈下のメカニズムの説明も出ておりました。そこで、現状、今までの中で二葉山トンネルの掘削に伴う地盤沈下の安全性を検討するに当たり、一体何が必要、どういう調査が必要なのか、第4回の大島委員の発言だったと思うんですけども、空から撮影した地形、地質を見るだけでも、福木トンネルを掘ったのは間違いだったかというような御趣旨の説明がありましたけども、あくまでも法学的に見れば環境影響評価法が制定されると、制定されていまいと、専門家から見れば、ここにトンネルを造ると地盤沈下が起こる可能性がありますよ、にもかかわらずトンネルを掘ったということであれば、これは法的に見れば過失ですね。過失によって福木トンネルが受けた不利益を損害ということで評価されます。賠償しなきゃいけないということになります。そこで、二葉山トンネルの安全性を確認するために、例えば33箇所のボーリング調査を行ったということですけども、それにあえて追加の、これ第3回でしたかね、6箇所の追加調査をやらなきゃいけないと。素人的に言いますと空から見ただけでその地盤沈下が起こるかどうかわかるのに、そこら辺、素人で分かりませんが、住民もこの6箇所の追加調査については承諾してないとか拒否されている状況もありますので、この第3回の議論は委員会するときにもちょっと申し上げましたように、素人には全く訳のわからない話だということになりましたけれども、あえてこの説明にありましたように、福木トンネルの地質と二葉山の地質は軟弱地盤という点では違うということなので、33箇所、一応安全性確認のための調査をしながら、さらに6箇所の調査をしなければいけない。その理由をちょっと素人としてはお聞

きしたいなということです。

吉國委員長：これは委員長の横山先生へのお願いですが、実は今日の審議事項の2番目に地表面沈下に関する審議がございます。その中で今の問題は出てまいりますので、改めてそのときにできれば発言をいただいて、説明をしていただきたいと思いますと思いますが、よろしいですか。

横山委員：はい、それで結構です。

吉國委員長：はい。ほかに。坂巻委員。

坂巻委員：はい、坂巻でございます。関連して一、二、質問させていただきたいと思いますが、まず一つは、これ福木トンネルの場合、やっぱり専門委員会を作って審議をされたということですが、この正規のまとめ、きちんとしたまとめをした報告書は提出されておりましたか。それをまず伺いたいと思います。

吉國委員長：はい、事務局、お願いします。

事務局（木谷）：はい。公社とそれから請負業者とで、一応技術検討会というのを作って検討はしておりますけれども、ちょっと確認してはいないんですが、報告書というものは公開はしてないというふうに聞いております。

吉國委員長：委員長ですが、できればこの福木の問題は、審議事項の（3）のところで越智委員がこの問題に触れます。そのときにまとめてお願いをできませんでしょうか。

坂巻委員：今の質問に対する再質問も含めてということでしたら、それで結構です。

吉國委員長：時間の制約もありますので、そうさせていただきたいと思います。もう一つ報告事項がございます。

（2）その他

事務局（油野）：広島市道路交通局道路計画課の油野でございます。

報告事項（2）、その他でございますが、ここで追加調査の状況につきまして、事務局から説明をさせていただきます。座って御説明させていただきます。

第4回までの検討委員会の審議の中で、6箇所ボーリング調査など地質・水文関係の追加調査の実施内容が決まったところでございます。このことを踏まえまして、事務局から住民団体の皆様方に追加調査の実施に向けまして、その必要性や内容について御説明するため説明会を開催したい旨を御相談させていただきました。これに対しまして、住民団体の皆様方からは追加調査の必要性への疑問や追加調査に対する様々な不安の声を聞いているといった旨のお話を伺っています。事務局といたしましては、こうした住民の皆様方の疑問や不安にお答えする必要があると考えておりまして、そのための準備に現在時間を要し、現在までまだ説明会の開催には至っておりません。事務局といたしましては、やはりできるだけ早期に説明会を開催させていただき、地元住民の皆様方に追加調査の必要性と調査の内容等を説明させていただき、御協力が得られるように努力してまいりたいと思います。以上でございます。

吉國委員長：どなたか御意見ございますか。はい、奥西委員。

奥西委員：追加調査の説明について、地元の了解を得られないでいるという説明がありましたけれども、先ほどの福木トンネルと5号線トンネルの報告を見ますと、こういうことをベースにした説明では、地元としては了解しようがないと、そういう具合に考えざるを得ません。この委員会の審議は安全性を検討するわけで、検討する資料がありま

せんというような報告を基にして審議するわけにいかないのです、この辺については委員会の審議のあり方を少し考えないといけないだろうと思います。以上です。

吉國委員長：どのように考えればよろしいでしょうか、奥西委員。

奥西委員：やはり、福木トンネルは、はっきり言って失敗であったと。全部が失敗だとは言いませんけど、失敗も含まれていたのです、失敗に学ぶという謙虚な姿勢からスタートしないと、安全の問題は恐らく、そもそも議論することができないだろうというように思います。

吉國委員長：はい。ほかに御意見ございませんか。はい。

中根委員：今の奥西委員の意見に全く賛同いたします。ただいま事務局からも報告ありましたように、実際福木トンネルの問題について事業者内部での検討はされている。いろいろな理由が幾つか数行にわたって書かれているわけです。やはり検討委員会ですね、実際、具体的に見て、本当に軟弱地盤の問題なのか、それもあるかもしれない。モデルの問題、水文、これは正確に地下水の低下を評価できたのかと。いろんな問題があるのではないかと、一般的に、思うわけです。こういうものを委員会できちんと議論されてなくて、私自身も5回、今日で、委員会来てますけども、福木トンネルの問題で、どこが一体問題で、何が、しかも定量的にどうであったんだと、こういったことがずっと分からないできているものですから、やはり住民の方からしてみたら、なおさらよく分からない。真実がですね。ですから、そういう信頼関係が十分できてない。私自身もよく分からない。だから、最初からきちんとしたトンネルの赤裸々なですね、やはり議論をしていただいて、データに基づいてそこからきちんと議論を積み上げた中でどういう追加調査が必要なのか、ということです。さらに、5号線の場合は二葉山をくりぬくわけですから、縦断、縦走するわけですから、その影響があるかないかも含めてですね。

吉國委員長：簡潔にお願いします。

中根委員：はい。真摯に議論していくということがずっと置き去りにされていることが、一つ大きな原因であって、そこに今立ち戻るべきであると、私は個人的に思います。

吉國委員長：いろいろ御意見はあろうかと。城間委員。

城間委員：よろしいですか。今の御意見とか福木トンネルの話は、補足資料7.1にあるんですけども、当初に予測した以上に沈下したということで、いろんな調査をして分析をしまして、やはり排水による圧密沈下が起こったんだらうと。それで誤差が出たということで、今回追加調査の中でもやはり盛土とか風化帯の圧密沈下があり得るかどうかというのを加えてやろうとしてますので、これは前回、前々回ですか、議論をして追加調査に入れましょうということを確認しておりますので、また何か戻るような議論はやめて、やっぱり皆さん安心できるように早く福木トンネルの反省を踏まえて、それを踏まえた調査をして予測をするということをやったほうが前進するんじゃないかと思うんですけども。

吉國委員長：はい、ありがとうございます。これで、いろいろ意見はあると思うんですが

坂巻委員：意見あります。

吉國委員長：ええ、あると思うんですが、

坂巻委員：あると思うんですがじゃなくて、発言させてください。

横山委員：委員長。今、事務局からは住民への説明会のまだ準備ができてないよという話であって、

坂巻委員：その前提になる質問です。

横山委員：あの

坂巻委員：委員長が話している間に発言できます。

横山委員：それについては、また福木トンネルの話になりますから、今日の委員会の審議が進まないのでは、議事進行してはどうでしょうか。

坂巻委員：関連しています。発言させてください。

吉國委員長：発言を制限するわけじゃないんですが、

坂巻委員：制限されてます。

吉國委員長：審議事項の

坂巻委員：委員長のお話の間に私の発言は済みます。

吉國委員長：そうですか、じゃあお願いします。坂巻委員。

坂巻委員：坂巻です。今、発言を制限される意図はないと言われましたが、委員長が発言される時間内に私の質問は十分できます。少なくとも、議事に十分時間をかけて、意見交換をしっかりとすることはこの委員会の一つの大きな使命のはずですから。予定もあることは十分承知していますが、それによって発言を制限するようなことはやめていただきたい。

私の質問です。今日の横山委員に対する回答書の一番左側の下のところに、いわゆる地盤沈下の評価をするのは軟弱地盤のときに義務付けられてるわけで、5号線トンネルの場合はこういうような軟弱地盤が想定されないから、とにかく地盤沈下の当初評価はしなかったという記述があります。しかし、福木トンネルの場合、この文書に定義されてるような、建設省の指針に絡むような形の軟弱地盤はありません。しかも、それなのに200mmに達するような大きな沈下が起こっている。したがって、これは福木トンネルの結果を見た段階でもって、当初の計画にはなくても、5号線の調査に急遽、地表面の沈下に対する評価を追加すべきであったのに、当事者はそれをしてない。これが先ほど奥西委員の言われたような住民不信につながっている一つの大きな要素だと思います。そういうような判断を当時なぜなさらなかったのか、これを是非伺いたいと思います。こういうような最初のボタンの掛け違いを直さないと、住民の不信はなかなか、単に技術的な内容を提示するだけでは解けないと思います。その辺は当委員会としましても十分配慮をして、とにかく実質的にきちんと住民の不安を取り除くという方向での議論を進めていただきたいと思います。そういう意味で、やはり時間の制限を掛けられていることは非常に不本意ですので、付け加えて申し述べます。以上です。

吉國委員長：はい、横山委員。

横山委員：今、オフレコで委員長にちょっと（議事の）進行について申し上げたんですけども、先ほどの事務局に対する私の質問に対して委員長の方から、それはそのことについては議題の審議事項の（2）の地表面沈下に関するところで審議してもらえないだろうかということで私は了承したんですけども、奥西委員、それから今の坂巻委員の御質問も、これに非常に関わることでありますので、当然その項目でたっぷり時間をとって審議いただきたいというふうに希望して、議事を進行していただくようお願いいたします。

吉國委員長：了解いたします。そのようにさせていただきます。それでは報告事項を終わりにさせていただきます。

【審議事項】

(1) 植生調査について

吉國委員長：続きまして、審議事項に入らせていただきます。まずは、植生調査についての審議に入ります。事務局から資料の説明をお願いいたします。

事務局（渡邊）：広島県道路企画課の渡邊でございます。植生調査につきまして説明させていただきます。失礼ですが、着席のまま説明をさせていただきます。

まず「第4回委員会における植生調査に対する意見整理表」について、資料5-2の（ア）により説明いたします。

1ページをお開きください。上の表は中根委員提案の植生に係わる補足調査計画2次概略案に対して、下の表は関委員提案の植生に係る補足調査計画に対して、各委員からいただいた御意見の要約を整理したものでございます。左から順に「賛同意見」、「追加修正意見」、「調査計画について」の「質問・疑問等」、「トンネルと植生・災害」に関する「質問・疑問等」の4つの項目に分類して整理しています。

2ページ・3ページは、1ページの整理表の根拠として、委員の方々からいただいた御意見の要約過程を掲載しています。一番右の列には委員の方々からこれまでいただいた御意見を議事録または意見書から抜粋しています。この抜粋のうち下線部分を中心に意見を要約し、左の列に意見の要約としてまとめさせていただきました。意見の要約には丸1番から丸42番まで番号を付しておりますが、1ページの意見整理表の番号とリンクしています。

続きまして、右肩資料番号5-2の（イ）の「植生調査計画について」でございますが、これは第4回委員会資料の再掲になります。1ページから15ページまでが第4回委員会資料4-2の再掲、16ページから25ページまでが第4回委員会当日配付資料エの再掲となります。またその次に、第4回委員会資料4-2の参考資料、土木研究所の表層崩壊に起因する土石流の発生危険度評価マニュアル案を1ページから34ページにわたり再掲しています。

最後になります。右肩資料番号5-2の（イ）のbの「関委員提案の植生に係る補足調査計画」ですが、これは第4回委員会当日配付資料オの再掲となります。1ページから6ページにわたり再掲しております。以上で説明を終わります。

吉國委員長：それでは、植生調査についての各委員からの資料説明を5分程度でお願いしたいと思っております。お願いは中根委員、それから奥西委員、関委員、3名、この順に行いたいと思っております。5分程度でよろしくお願いいたします。

中根委員：中根です。前回議論させていただいたわけですが、その中で今日のA3の資料にも記載されてますけども、一部重複しますけども、それに対する私の考え方を5分程度でお話しさせていただきたいと思っております。

幾つかの主だった意見をこのように列記しましたが、山本委員のプロセス、どういうふう具体的に調査施策と植生への影響、そして斜面崩壊や土石流との関係を詰めていくのか、これは第4回の委員会で一応示しました。改めて今日も示させていただきます。それから奥西委員提案の対照区を設ける。それから関委員の意見、土壌水の動態、技術的に無理があると、それに対して必ずしも無理があるとは言えない。また

は、いわゆる樹木が枯れて云々ということは考え方に問題があると。必ずしもそうではない。枯れないまでも生育不良、こういった影響が考えられる。それから海堀委員から圧密沈下の問題は土石流、急斜地の崩壊による土砂災害発生危険性とは異なる。確かに同じではありませんが、具体的にこの二葉山において、谷頭部で大量の土砂が、崖錐堆積土砂が堆積しております。その比較的高いその表面から1.5m位の所にどうも地下水がありそうだ。これが実際に一時的に抜けると、こういったときに当然福木トンネルと同じように沈下が起こる。場合によっては中に空洞ができることもある。さらに、これがウォータータイト工法で上げてきますと、水の、地下水の上下が一体どういう風に、そういう崖錐軟弱地盤で影響を及ぼすか、これはなかなかはっきりと分からない。そういう意味ではきちんとどういう状態であるのか、現実的に調べてみるということが、安全を検討するためには必要ではないか。それから、大島委員は地下水が抜けても植生は毛管水を使っているの、これは影響ないという言い方されていますけれども、当然土壌の表層が乾いてきますと、地下から水が上がってきます。それは水ポテンシャルの問題です。重力を上回るような差がある場合は、上方に上がってくる。そういった水を根系が使う。根が吸うとそれによって土壌水が動くということは当然あるわけです。それから、金折委員は山口の500箇所調べてそういう関連は見られないと、そういう問題する方もおられないと言われましたけれども、具体的にどういう検討をされたのか私はわかりません。ただ、天王山、今からお話される奥西委員、また広島山陽道で20箇所近い所が三つのトンネルの上で土石流や斜面崩壊が発生していると、航空写真で、現地で見えて見えるわけですがけれども、ここで本当にどこまでトンネルの影響があるのかわからないのか、これを関係がないとどう言い切れるのか、私には分かりません。また、広島の災害なんかで、植生はほとんど影響ないということをおっしゃるわけですが、私は実際に調べてみて非常にその根系の力が大きく影響していると。問題はこの委員会は二葉山、尾長山でどうなってるか、その検討ですから、ほかの例よりも、ここで実際どうなのかといったことを検討する委員会であるというふうに思います。ですからトンネル掘削が地下水に影響する。これが樹木の成長、それから土壌の粘着力、地層の沈下、そして、これによってその斜面崩壊または土石流発生の危険率というのは当然変わってくるのではないかと。また、その実際地下水が抜けたときにどのくらい従来地下水からの水が供給されてるか、こういったことも調べる必要がある。そして、掘削後の年輪の成長の影響、これも予測する必要がある。広島の1999年の土石流発生した142箇所、すべてが m^2 当たり2t以下の根の根系の力の所で崩れているということを私は論文で示しました。また、全国的にも非常に伐採跡地とか、若い植林地で根系の支持力が弱い所で、集中的に土石流が発生する。これは4号線ですが、こういうのトンネルの直上で掘削前と掘削後、年輪を幾つか解析しました。そうしますと、明らかにトンネル掘削後は成長が低下しているというデータもあります。これはコナラですが、コナラの場合はずっと上がってきて、まあこうずっと上がってはいかないんでしょうけれども、なぜか2001年から急激に低下するという、これ年輪成長が特に二葉山の場合はマツ枯れ跡地で10年、15年しか経っていない。こういう所はまだ広葉樹の成長が不十分です。こういう中で今2t以下であると、ほとんどが。これがずっと掘削によって土壌水分が抜けていきまると成長が本来こういう赤い線でいく所がこのブルーの線になってしまう。そうしますと、長い間そういう根の土をつかむ力が低く制限されるといった問題です。ですから、地下水の低

下、谷部、崖錐堆積物、地層の沈下、これらは本当に土石流の危険がないのか、斜面崩壊の危険がないのか、谷部の崖錐に限られません。周辺の斜面もそうです。こういったことも一応検討すべきであると、これは模式的に書きますと今のこういう状態の中で、例えば沈下が起きたときに、こういう所に雨水が集中する可能性は誰も否定できない。

ですから私が申し上げたいのは、このトンネル掘削が地下水の影響、そして、それがひいては樹木の成長、土壌の粘着力への影響、地層の沈下、これらがどう斜面の安全率に対して影響を及ぼすのか、やはりきちんとした検討することが必要だと。この下には100軒や200軒の人家があります。そこに人々が生活をしてるんです。とても急斜面です。恐ろしいほどの急斜面です。こういう所のトンネル掘削の影響については、やはり住民が納得するようにきちんとした科学による検討が、頭からトンネルと斜面崩壊、土石流は影響ないと言われるのではなくして、やはり何らかの検討をしていただくということが住民の安心・安全のために必要ではないかと、そう思ってこういう提案をさせていただきます。その調査の規模はいろいろ対応はすべきだというふうに思います。一応私の提案としてはこういう趣旨で提案させていただきますと申し上げたいと思います。

吉國委員長：はい。討議は、またまとめてお願いをさせていただきますので、続きまして奥西委員お願いします。5分程度でお願いします。

奥西委員：奥西です。私の意見発表は名神高速道路の天王山トンネルの増設にかかわるものですが、トンネル影響について聞いたことがないという意見を出される委員の方もありましたので、参考までにと提出しているものです。既に過去の委員会で技術的なレポートについては出しておりますので、ここではごく概略だけをかいつまんで申し上げます。

これは天王山トンネルを大阪方面から東へ向けて撮った写真ですが、増設トンネルは、坑口が一つ見えておりますが、もう一つ山側に2車線のトンネルがもう1本あります。それから、右側の方はごちゃごちゃしておりますが、既設の道路、合わせて4車線ありますが、それを改修してるものでありまして、この既設部分のトンネルは写真のもっと奥の方にありまして、この写ってる範囲は大体明かり区間になっております。

ここでも福木トンネルと同様と言っていいと思いますが、ボーリング孔に切羽が到達するのとほぼ同時に地下水位が下がっておりまして、この場合は最大40mほど地下水が下がっております。これは断面図ですが、少し断面位置とトンネル位置が合っていないので、トンネルが空中にあるような断面になったりもしておりますけれども、これは問題の起こった場所とは少し違っている所です。問題の起こった所では、ここに断層が描いてありますが、この断層がそこではこの辺りに存在します。この断層はおおむね等高線に平行、やや少しだけ斜行している、そういう断層ですが、トンネル掘削前はこの断層に地下水が堰上げられて、この辺りは地下水が高かったんです。これがトンネルによって抜かれて、地下水位が下がってしまった。それに伴って植生被害が起こっております。植生被害については、当初、日本道路公団で調査した結果、トンネルの影響はないという結論が出ておったんですけれども、pFの測定の方法に問題があるということで、やり直しがされました。そのやり直しについては、今日も見えております西垣委員、それから私と、それからもう1人植生の専門家、3人が調査

方法を提案しまして、先ほど中根委員からもありました対照地を設けてそれと比較して事後調査によってトンネルの影響を出すという方法をとって、有意なトンネル影響があるという結論が出ております。

これは、後は写真になりますが、溪流の水が涸渇しております。高速道路公団では、この溪流の位置はトンネルよりもはるかに高い所にあるので、深い所のトンネルの掘削が溪流に影響するはずがないという主張をされておったんですけども、これも地下水学及び土壌水の物理やってる者については、下流端の条件が上流端に全く影響しないということは理論的に考えても全くおかしいことで、そういう前提そのものが考え方としておかしいということになります。実際、こういう具合に影響があるわけです。

これは成長した竹ですが、タケノコが生えまして、それが成木、木と言えるのかわかりませんが、ちゃんとした木になる過程でいろんな障害ができて、見てのとおりのが起こっております。これと同じことが、この広島高速4号線の西風トンネルの上でも起こっております。これはちょっと分かりにくいですけども、竹が枯れております。これは、竹というのはいずれ年が経てば枯れるんですけども、タケノコが急速にこういう形に育ってから成熟する、そのタケノコが生じた年にこういう枯れが起こっているというのが特徴的です。

これは陥没が起こったという所に案内されて撮ったんですけども、ここに崖ができておりますが、実はこれは陥没によるものではなくて人工的に掘ったためです。ここでは盛んに客土というのをやっております、客土によって粒度調節をやっているのですから、こういうことも盛んに行われている。どこかこの辺りで陥没が起こったらしんですけども、ちょっと写真を撮った時点でははっきり分かりません。

これはここに亀裂が入っております。これはどうもこの右側に辛うじて写ってますが、崖がありまして、その崖による局所的な変位のためにこういう亀裂が発生した模様です。

あと、損害補償の対象にはなってないですけども、このトンネル掘削後、こういう非常に浅い表層崩壊が起こっております。これ砕工が施工されておりますが、恐らくこの斜面を造成したときに砕工も造られて、ここだけ砕工があるというのは何らかの原因、理由はあるだろうと思うのですが、砕工を造られた後に非常に浅い崩壊が上の方で起こっているようです。写真はありませんが、里道の上の崖で同じような表層崩壊が起こっております、道路公団の費用で、矢板で崩土を止めるということが行われております。

土壌の状態ですけども、これは礫質の大阪層群の砂礫層と言われている所の斜面で、ここでは写真で乾燥の状態をはっきり示すことはできませんが、これはここ境に酸化ゾーンと還元ゾーンが非常にはっきり分かれています。地下水が上昇してその影響で土壌水も上向きのフラックスが大きいために還元ゾーンが非常に高い所まで上がっているというのが特徴です。この部分では、崖面で湿った所と乾いた所が非常にはっきりしております。ここは自然の斜面なのかあるいは客土が行われた斜面なのかちょっとははっきり分かりませんが、こういう現象はひょっとしたら、いわゆるフィンガリングと呼ばれる水が滲み出す所と、逆に空気が斜面に入っていく所とが交互に存在するというような現象かもしれません、いずれにしても乾いた所は非常に一口で言うと土が粉末のようになっておまして、非常に浸食に対して弱い状況になってお

ります。あと、これが雨のときに浸食された場合にどうなるかということについては、テキストに書いておりますので、そちらを御参照いただければと思います。以上です。

吉國委員長：はい、ありがとうございました。続きまして関委員。

関委員：私の調査計画については前回の委員会で簡単に申し上げましたので、委員長、今の中根委員さんと奥西委員さんに対する質問でもよろしいですか。

吉國委員長：質問ですか、質問は、

関委員：次に、

吉國委員長：先生の御提案のものに改めて追加とか修正とかございますか。

関委員：それでは、ちょっと全般の結論的なことを1点申し上げます。それは第4回の議事録の10ページをご覧ください。大島委員さんが非常にいいことを、私から考えた、いいことを言っておられます。「私自身は基本的にはこれほど大々的に植生調査をやる必要があるんですかと。むしろ大事なのは、沈下問題が心配されている所の調査をもっと深化していただいて」と言っておられます。はっきりと極論を言えば植生調査の必要はないんじゃないかと思えます。今まで奥西委員さんも書いておられますけど、旧国鉄の時代にはトンネルが国策だということでどんどん掘り進められて、それによる影響があっても一切その住民の声は無視した、ということはあるとは思いますが、全国にもう何万という数のトンネルがあっても、その植生が影響されたという事例は非常に少ない。例えば航空写真で見てトンネルが走っているというのは分からない。すなわち、航空写真で見た植生にトンネルが筋のように出ているという事例はほとんどないと思えます。それで、最近はそのトンネルを掘るときの調査項目として貴重な動植物があれば、それがどういう影響があるかということで調査することが行われるようになっておりますが、大体その斜面崩壊とか、崖崩れというのは植生が原因で起こることはまずありません。すなわち、水と土と傾斜なんです。だから雨の降り方とそこの土と地形なんです。植生はあくまでも二次的な問題に過ぎません。もちろん大事ではありますが、まずやらなくてはいけないのは水の動態、土の状態、それから地形なんです。

それで、この委員会とは、安全を目的とする委員会ですから、とにかく慎重に審議はしなければいけないんですけれども、地域住民の方から見られたら、前回横山委員さんおっしゃったように財産権が侵害されつつあります。すなわち、一刻でも早く調査を終了しなければいけない。そうすれば、もう植生調査はとにかく制限した方がいいです。だから、あっさり言ってもう私が提案してるのは全部取り下げてもいい。そしたら私は委員を辞めます。そのかわり、地盤沈下の委員を新しく加えてください。でも、まあそれは極論ですから、私の提案した中で最低限やって欲しいのは尾長山の植生図を作る、ということです。この植生図ができれば、二葉山と尾長山と合わせて、どこが危険なのかということが予測できます。

それから、中根委員さんが提案された、ずーっと毎木調査をやって木の大きさを測るということは理想的ですけども、これはコンサルタントの試算でいけば何億円かかると、何年かかるかも分かりません。このような貴重な血税と長時間を要するということは全く無理であり無駄であります。ですから、これは航空写真から樹冠ですね、樹木の冠、すなわち上から見れば枝の張り方の直径が分かれますから、これから胸高直径、すなわち胸の高さではかった木の直径というのは推定できます。これが分かれば、中根委員さんの計算される土壌緊ぱく力とか土壌把握力とかいうのを計算できる

わけですから、それで代用することは十分できます。以上が意見です。

吉國委員長：はい、ありがとうございます。中根先生、あとまとめて、前回と同じようにまとめて。

中根委員：ちょっとね、今の意見に対して一言言わせてください。

吉國委員長：いや、まずは皆さんから意見をお聞きしたいと思います。

中根委員：はい、わかりました。

吉國委員長：3名の委員の御説明をいただきました。どの委員に対する御意見でも結構ですの
で、その委員名をおっしゃっていただいて、質問なり御意見なりをいただきたいと思
います。どうぞ。大島委員。

大島委員：すみません。大島ですが、どなたの先生に対する意見でもないんですが、よろしい
ですか。

吉國委員長：はい。

大島委員：委員会の後、たまたま家に帰ったとき新聞読んでいましたら、私が昔お付き合いし
たことのある宮脇昭先生という方が本をお書きになったって、顔写真と一緒に「4千
万本の木を植えた男が残す言葉」という本が、ある出版社から出たというので書いて
あって懐かしく思いまして、実はすぐ買ひまして読んでみたんです。そしたら、その
中を見ていきましたら、あるページに広島的美鈴ヶ丘ニュータウンという所にトンネ
ルがあって、そのトンネルの所に木を植えた。そこは花崗岩の山で元の木に復する
ことはできないだろうと思われる所に植えてみたところ、14年後立派な森ができて
るという写真がありまして。ああ、宮脇先生は今でも頑張っておられるんだなと思
うとともに、前回の委員会で植生というものとトンネルとの関係を、あまりトンネルを悪
者にして欲しくないとは私は申し上げましたが、美鈴ヶ丘ニュータウンの例は良い事例
になると思って意見として申し上げさせてもらいます。広島の方々、もし興味おあり
になりましたら、美鈴ヶ丘団地に見に行ってください。私、見に行きましたが、立派
な森です。トンネルによる植生への影響は、心配されることはないのではないかと思
いました。

吉國委員長：ありがとうございます。横山委員。

横山委員：今、御三方の御説明で植生調査の重要性あるいはその必要性について、その必要性
というか、必要はないという説明はよく分かったんですけども、やはり素人から見て
やっぱり感じるのは、やはり我々、それから住民の方が関心を持っているのは二葉山の
安全性なんですね。中根委員がおっしゃったように、一般的には恐らくトンネルと地
盤沈下に植生は関係のないという科学的知見があるんでしょうけども、そのことを二
葉山についてもそうだと説明していただけるかどうかというのが、やはりこの植生調
査の必要性の有無だと思います。

奥西委員からも、天王山トンネルの事例が紹介されましたように、やはりそれぞれの
地質においては、やはりそういう地盤沈下と植生とがやはり関係ある所もあるの
ではないかと。安全性の結論は急ぐあまりに必要な調査をせずに結論を出したという、
これもやはりちょっと手落ちになると思いますし、そこら辺のところをできれば関委
員の方からですね、一般的な話はやっぱり二葉山にも妥当するんだというようなこと、
ちょっと説明いただければ判断の材料になると思うんですけども、いかがでしょうか。

吉國委員長：後でまとめてお願いをいたします。はい、金折委員。

金折委員：中根委員の先ほどのスライドに関するコメントですけど、議事録の11ページの左の

下の私の発言を見てください。この二葉山も、防府の土石流の発生した所も、広島型花崗岩とって、地質学的に非常によく似ており、地質の専門家から見れば、同じ岩体に属します。地形は多少違いますけど、防府の例が今回の二葉山に十分参考になるのではないかということで、前回事例として挙げさせていただきました。

吉國委員長：はい、城間委員。

城間委員：城間です。天王山に関する事業に関係するものとしてですね、今の奥西先生のお話に関して、補足の説明をさせていただきたいと思います。奥西先生の見解と違いました、旧JHになるんですけども、いろいろ現地でお聞きしたんですけども、天王山トンネルは平成3年～5年に工事をして平成7年に供用をしている。もう15年経ってるわけですけども、工事以前から土壌水分を計りまして、昭和63年から平成13年まで約15年間測っていると。現地のほうでは、トンネル掘削前と後では土壌水分の変化はそれほど大きくないと。それは何に影響されているかということ、年の降水量に非常に影響されてるということが一つと、それからトンネルによって、例えばこの収穫量が減収したという地点と、その天王山周辺のタケノコの畑の収穫量を年々比較すると、その推移がほとんど似てると。例えばこの年が大きければ多いし、少なくなる傾向であれば少なくなるというような推移が似てるということで、やはり降雨量によりタケノコの収穫量に影響されてるというこの2点から、地元にも説明を申し上げまして、トンネル掘削による影響はないということで説明しているということをお聞きしております。

それから、先ほどスライドにありました天王山、山陽道というお話があったんですけども、トンネルの上で土石流が発生したということですが、それを挙げていたのは中根委員のスライドにあったと思うんですが、天王山は先ほど御説明したとおりで、山陽道五日市トンネルにつきましても、土質工学会の広島支部が確か周辺の土石流の調査されてます。その断面図を見ても、ほとんど土石流の発生位置がトンネルの400m以上離れた位置から発生してるということで、トンネルの影響ではないというふうに思ってます。それから、念のためですけども、最近発生しました東名高速のトンネルのほうで通行止めがあったんですけども、あれも坑口部の谷筋の土石流で、ほとんどトンネルの影響じゃなくて、域外からの土石流の発生が本線に影響したということで、全くトンネルは関係ありませんので、それをここにトンネルの影響による土砂災害の事例として置かれなないようにお願いしたいと思います。

吉國委員長：はい。ありがとうございました。ほかに。はい、奥西委員。

奥西委員：奥西です。今、

吉國委員長：今の質問に対するだけでなく、他にもあればまとめてお願いいたします。

奥西委員：じゃあ、後まとめて。

吉國委員長：はい、西垣先生。

西垣委員：中根先生の御発表の中で、根が土をこうどういうのですか、拘束してくれてる力と
いうので、 t/m^2 と、もう1個は土壌の把握力、

吉國委員長：スライドを出した方がいいのじゃないですか。

西垣委員：3ページ。私も前回の委員会の時に、我々、地すべりとかそういう所ではむしろ水を抜くというのが、海堀委員の意見が、普通一般的にしている対策なんですけれども。これでこのスライドですね、このスライドとその次のスライド、これでは縦軸で土壌把握力、これは根系、根がこう把握力が $4 t/m^2$ の2乗なんです。そのもう1個の

やつがこれは土壌把握力で。これが根系が土壌の緊ばく力がこの40 tとか、1 桁なんかこれ全部オーダーこう違ってくるのでちょっと理解しにくかったんですけども。もし、その辺でこの1 m²あたりに根がどれぐらいの形で、これ計測、実際されたりするのかいうことを。

中根委員：この図はちょっと、私、今気が付きました。t/インディビドゥアル。ごめんなさい。1 個体の単木が全部持っている根の力、そのまま全部です。ですから、単位ちょっと私間違えました。t/インディビドゥアル、単木と修正します。失礼いたしました。

西垣委員：これじゃあ1 桁違う。あるいはパー、その前のグラフは根っこ1 本ですか。

中根委員：これはエリアですね。

西垣委員：エリアで1 個となります。1 m²あたりで。

中根委員：そうです。

西垣委員：僕らのあれでいけば、ものすごい大きな力のような感じがするんですね。1 本で深さ単位幅で1 m×1 mに1 tを4 t位のをこう根っこをぶら下げているというのは、土質力学の立場から言いますと。

中根委員：その質問ですか。

西垣委員：はい。

中根委員：ちょっと事実の問題ですので、ちょっと。これもそうですけども。これはですね、引張試験機で根っこを全部引っ張って、それで100%引っ張れませんから、各太さ別にですね、引張試験機で計って、そしてその各径ごとの根の量から1 本当たり計算して、それがどういうふうにエリア的に分布しているか。その平均値をm²あたり求める。この縦軸の3分の1を実際求めますと、木の根元にワイヤをかけて引張試験機でそのまま引っっこ抜く力と大体一致する。というのは、引っ張ったときに120°の方向の根が抵抗力を示しますから、ちょうど360°の3分の1、120°、それがちょうどこの値。また、その引張試験機で引っ張った値を3倍しますと、この実際の1 本の本木が持っている根の土をつかまえる総力ということになります。

吉國委員長：はい、ほか。西垣先生もよろしいですか。はい、海堀先生。

海堀委員：この調査は、調査をすることによって、下流に住まれている、斜面の下に住まれている住民の安全性が損なわれては本末転倒であると思います。

中根委員が非常にたくさんの項目の調査を提案されておられますが、いずれも表層1 m、1 m50cm程度の土壌の攪乱を必要とするもので、それによってかえって不安定になるということの可能性も否定できない。かえって不安要素になりはしないかという点で、やっぱり賛同しかねる。

もう一つ、この場所の地盤のことについては、その場所で調査しないと分からない。そのとおりかもしれませんが、しかし、それをすることによって危険性が增大する可能性がある場合は、そういうことはできない。この提案されている調査方法というのは、まだまだ全国各地で試行的にやられていて、どのようなばらつきが起きるのかもまだ分からない段階で、数多くのデータが欲しいということで、一つのマニュアルとして提案しているような地形、地質、土壌条件の所でやってくださいという段階のものを、まさに今危険性が高まった具合悪いという場所でやるというのもおかしい話だ、とそうように私は思います。こういうときには、やはり周辺のいろんな所での経験というものを持って、この場の危険性であるとか、より危険度の低い方法はどんなもの

かということを検討するということが必要なのであって、この場所でやらなければ何も分からないという言い方をしていると、どこでも何にもできないことになるし、誰も意見が言えないことになる。そういうふうに思います。以上です。

吉國委員長：ほかに御意見。はい、関委員。

関委員：はい。関でございます。先ほど横山委員さんからお尋ねがありました二葉山で何が分かったかということですが、私たちは、平成13年の4月から11月にかけて現地調査を行いまして、平成14年にも一応補足的な調査をして、その委員会の名前は「二葉山自然環境保全対策検討委員会」というんですが、これは15年4月に報告書を出しております。

これは先ほどちょっと私が申し上げましたように、トンネルを掘るに当たって、そこに貴重な動植物がいるときには、その動植物が影響を受けるかどうかということを目的としたものでありまして、シリブカガシ、これは天然記念物に指定されてはおりませんが、広島県指定の天然記念物に相当するぐらいの価値があるということで、二葉山のシリブカガシがどう影響を受けるかということを検討いたしました。その調査途中で、二葉山にはオガタマノキ、これはかなり大きな木が点在し、また、小さい草であります、ミヤマノコギリシダという貴重なシダ植物も見つかりました。これらも合わせて、どう影響が出るかということを検討した結果、影響はないという結論を出しました。ただ、その結論がその災害を起こす危険性がないとか、あるいはトンネルを掘ってもいいとか悪いとか、そういうことは一切関係ありません。トンネルを掘ればそれらの植物がどう影響を受けるかということを検討して、影響はないという結論を出しました。以上でございます。

吉國委員長：ちょっといいですか。もう少しほかの委員の皆さんの意見を聞きたい。もし今日まとめて御返事できない場合は、継続審議にして次回中根先生にまとめて今日のような形で御返答願うかもしれません。

中根委員：ちょっと待ってください。かなり事実誤認の発言がありますから、それだけは取り上げたい。

吉國委員長：もう少し待ってください。ほかにありませんか。

山本委員：非常に簡単に質問させていただきます。山本です。高速4号の西風トンネルの斜面編の調査報告書で、越智委員・坂巻委員・奥西委員の採られた写真を見せていただいて、先ほどスライドもを見せていただいたんですが、これは地下水を下げたことによって、影響があったという結論なのですか。つまり、先ほど見せていただいたのは崖の近くにちょっとひび割れがあったりとか、竹が枯れていたとかいうことなのですが、実は私、竹藪を持っていて、竹というのは数本はしょっちゅう枯れるんです。いろんな所で。その程度なのか、地下水を下げることによって、本当にその影響が見られるほど枯れてるのかってちょっとお聞きしたいのですが、よろしくお願いします。

吉國委員長：あとで、すみません、まとめて。ほかに。

関委員：今の竹の問題ですけども、私は第4回の際の委員意見書といたしまして、奥西委員さんの調査された天王山トンネルでの幾つかの疑問点を出しました。ただいまの奥西委員さんの御説明の中でそれに対する反論が全くございません。これは認めていただいたんだということになれば、あの調査の結果はおかしいということになる。

吉國委員長：はい。城間委員。

城間委員：先ほど言い忘れたんですけど、写真の中で陥没じゃない写真があったんですけども。

あれも私も現地に行かせてもらったんですけども、トンネルの上で陥没を起こしたという話は聞いていませんし、それと法面が坑口部で地すべり地形で地すべり対策をいっばいやっているんですけども、頂部で、確かに若干の変形があったという話は聞いています。ですから、トンネルの影響ではないことだけは、ちょっと承知おきたいんですけども。

吉國委員長：はい。ほかにはございませんか。

横山委員：いろんな意見が出て、後でまとめてということで、議論が後退していますが、ちょうど私の質問に対して、関委員から御回答いただいたので、今までの各委員に対する説明をちょっとお聞きしたい。

吉國委員長：それでは大体意見も出揃ったようですから、各説明委員の皆さんから、どなたからでも結構です。中根先生お願いしますか。

中根委員：まず事実誤認の問題からですね。関委員は、この毎木調査をしたら何年も何億もかかると、そういうことはありません。ちゃんと最大取っても植生に関しては、1億以内。それも前々から、第3回ですか、委員会で申し上げました。そういう点で何年も掛からない。植生調査、木の太さを計るのが、そんなに大変ではありません。ただ問題は、この二葉山、尾長山については、地形図ができてない。ですから、地形図をきちんと書くということが、これが逆にですね、お金と時間が掛かる。これさえできたら、毎木調査で太さだけを計っていくわけですから、そんなに労力と日数は掛かりません。お金も掛かりません。これだけは申し上げます。

もう一つ、海堀委員は穴を1m×1mが、ボコボコ開けてそれが逆に災害の原因になるという御指摘を受けたわけですけども、これは数等々、また場所等々、基本的に、今掘る幅は50cm以下です。深さを1m位というふうに見ております。これはもうそういう災害のない所でやらざるを得ない。それもままならないと。何も尾長山で二葉山でやらなくてもいいじゃないか。そしたら、今ちょっと先ほど画面に示しましたように、この二葉山ではなくて、5号線じゃなくて4号線ですね。ちょっと画面映していただけますか。これ見て、まさにトンネル直上で掘削後どうなったか。もし、そうおっしゃるならば、もう結論は出てるんです。急速に成長が低下すると。ここは、数十m地下水が落ちた所です。このようにコナラもそうです。このように、二葉山でトンネル掘ってどうなるかという実験は、これこそ今大変な時間と労力がかかるけども、じゃあ現存で地下水が抜けたような所で、大体で計って、樹木に対してどういう影響があるのか、これで調べたらいいと思うんです。そういうことおっしゃるならばですね。

それから、ちょっと関委員の言ってる論理がよく分からないんですが、植生は関係ないとか言いながら、二次的に大事だとかおっしゃるんです。だけでもよく考えていただきたい。雨も地形も土質も、これ人間が変えることはできません。変えることができるのは、植生です。はっきり言ったら。植生をいかに保全するか。二葉山は今非常に危険な状態です。正直言って。一見、緑が回復している。しかし、その根の力は、マツ枯れがあってから余り経ってません。広葉樹はまだまだ太ってません。非常に危険な地域であります。これを長期にこういう状態にほっとくということは、10年に1度、20年に1度の集中豪雨があるかもしれない。そのときにこの斜面は持ちこたえられない可能性があるんです。なおさらトンネル掘って水が抜けた場合、集中豪雨のときは、崖錐の堆積土壌がすぐに飽和します。ですから、そういう意味では、水が抜け

て地下水位が低いというのは、そういう土壌にとっては、余り決定的な要因にはならないと私は思います。

そういうふうに考えてみますと、植生をいかに守っていくか。これが今私たち人間ができることなんです。これをやらないといけない。このように、地下水がズーッと落ちると、樹木の成長が悪くなる。確かに植生を変えるには至ってないけども、関委員が二葉山でやられたのは、地下水位が3 m以下だから、元々3 m以下がさらに下がっても影響出ないという、そういう結論出されております。その真意が分からない。だから、二葉山、二葉山に限りません、本当に3 mより下に、地下水があるから植物の水を利用できないのか、これをきちっと調べていく必要があると。そういう点で、やはりその結論が影響はないというのは、私はそうではないというのが最初からの議論です。だからきちっと科学的に検討しましょうと申し上げておるんです。

ですから、そういう意味では、なるべくこの調査がいわゆる攪乱を最小にして、そしてしかるべきデータはここで取る。そうじゃない場合は、例えばこういう4号線の上で取る。地下水がはっきり下がった所で取るということで、そういう現地の攪乱を最小限にしながらやっていく。植生の調査にはそんなに要りません。ボーリングの問題もあります。こういう問題、そういう点はきちんと配慮して。

ですから、一応調査の方法としてはこういう原則でいくけども、それはいろいろ委員の意見を聞きながら修正して、そういう危惧を最小限に減らして必要な調査、データを取っていくということで、何よりもそのふもとに住んでいる方々の気持ちに対して、やはり安全ですよと、または場合によっては非常に危険だから、トンネル掘削は止めましょうと。そういうことを予断なく、やはりきちんと肅々と、検討していくのがこの検討委員会の仕事だ、というふうに私は思います。

吉國委員長：はい。金折委員。

金折委員：そのスライドにあるグラフを少し御説明いただきたいと思います。植生に関しては全く素人ですが、その線を取り除いて見ると、下の年輪幅の成長速度の下限というのが、すべて一致してるように見えますが、それはそう解釈してはいけないのでしょうか。

中根委員：年輪成長というのは、例えばその年々の、例えば今年の夏には十分に乾燥したような夏に、季節の変動が結構あります。それを見ながらこういうふうに一応統計的にある期間を。ただこれは一つの流れで、これが例えば、

金折委員：その線が引いてあるのが、私はちょっと作為的というか、素直に見たらどう見えますかと聞いております。

中根委員：素直に見たら、やはり山型になっているというのが普通ではないかと思えます。

金折委員：最低線のことなのですが。

中根委員：最低線というのはばらつきがありますから、最低線にいわゆるそれだけに注目する必要はないと思います。これがいわゆる年輪学という解析で、こういう年輪幅の結果を取った後で、そういういろんな例えば年降水量、それから気温、成長月の乾燥とか、いろんな要因を入れて最終的にこの傾向を統計的に解析するというのが。この場合はですから掘削前後でどういう経過があるかということ、

金折委員：各年気温の年較差とかそういうのも全部入れて、総合的に考慮してこうなったという御判断ですか。

中根委員：ですから年輪はそういうものです。年輪そのものの成長は、その環境の置かれてる

状況を反映して、そういったその樹木の成長度合によって変わる。

金折委員：今、年降水量とか平均気温が、そういうパラメータが植物の生育に大きく関係すると言われてるので。だから、一つだけの要因を引き出して、こういう線を引きことができるのかをもう少し御説明ください。

中根委員：一応、年降水量とか、年平均気温は解析しました。ここの図には、スペースの関係で示してませんが、一応統計的に有意義な傾向はありませんでした。この25年間は。特に、こんなトンネル掘削前後では、そういう傾向はありませんでした。これは今ちょっとこのスライドには用意しておりませんが、私はそれなりに解析して、また、その林群の周りとの影響も一応見ております。コナラがこれ急に成長が悪くなったというのは、もう2000年の時点で、コナラの樹冠は上に出ていますから、特に被陰が影響してるということはありません。いろんなことを考えましたけども、地下水が抜けて、土壤水分が減って落ちたという一つの可能性は残りますけども、後の可能性には現地について見た場合、この場合のヒノキについてもそうですけども、2000年の時点にもう常に上に出ています、ヒノキは。日陰に2000年からなったということではありません。けどもなぜか、成長が急激に落ちてる。

関委員：私、全く金折委員さんの質問と同じことなんですけども、この直線はどうして入れられたんですか。何か統計的に処理して入れられたんでしょうか。まずその前に、この調査はいつなさいましたか。

中根委員：これは10月2日です。

関委員：それはどういう組織でなさったんですか。

中根委員：私が個人の委員としてやったわけです。

関委員：なぜ私に相談して、一緒に調査しませんかと言われてませんでした。

中根委員：それはだからとりあえず、ですから、

関委員：じゃあ、とりあえずをこういう所に出すというのは委員会の軽視じゃないんですか。

中根委員：いや、違いますよ。それは違います。

関委員：それはもう当然。それは言わないことにしましょう。

それで、あの線は確かに恣意的に引いたとしか思えない。だからあの線は全部取っ払って、ずっとあの四角と黒四角をずっと取ったら、明らかにトンネルを掘削するよりも2年か3年前から成長は落ちています。それと、これはたった1本のヒノキですね。

中根委員：いや、2本です。

関委員：2本ですか。どうしてもっと周辺のトンネルのない所のデータを入れなかったんですか。

中根委員：それは、今回トンネルの直上でそういう可能性があるかどうかの検討で出したものですから、他ではこういう形でやってる。ですけど、他でもいろいろ年輪は解析してありますが、こういう一つのイベントといいますか、2000年前後にして、何か起こるということは普通はありません。

関委員：それともう一つですね、非常に基本的な、これは金折委員さんが疑問を持たれたことだと思うのですが、あの年輪幅は何らの処理をせずにそのまま測定されただけのデータですね。

中根委員：そうです。

関委員：これはおかしいです。人間の成長でも考えたら、はじめは、成長はゆっくりで、少年

期にぴくっと上がって、壮年期になると止まります。これをシグモイド曲線といいます。それを全部プロピット変換という表で全部直した上で比較しないと、その一生のうちの変化を全く無視してただ描いたのでは、非常におかしなデータです。

中根委員：ですから、年輪解析では、そういうことも含めて回帰線を出すんです。そのときに、そういう回帰線に乗らない場合、それをほかの要因として求めていく。いわゆる年輪は普通成長していきますと、だんだんだんだん小さくなっていく、バイオマスの成長が。だから、それも考慮して回帰線を作るんです。ですから、一応こういうその可能性はあるのではないかと。ですから、こういう調査は二葉山、尾長山では実際にはできないけども、既にトンネルを掘削した所で、きちんと調査をして、それでやりました。ですから、私はこれを断定したデータ、結果であると言って、ただほんの一つの資料として、検討の余地があるのではないかという意味で、今回皆様に提示させていただいたんです。

関委員：それはおかしい。

吉國委員長：奥西委員、何か。

奥西委員：奥西です。私の意見に対する御意見をいただいたことを100%は思い出せないかもしれませんが、思い出す範囲でお答えしたいと思います。

城間委員からは、私の提出した資料が、そのものが間違っているかの如き発言がありました。城間委員は、日本高速道路公団の後進の西日本高速道路会社から出された資料では、土壌水分は変わっていないというデータが出ているということをおっしゃいましたが、その期間のデータは土壌水分ではなくてpF値です。しかも、検討の結果、それは土壌が乾いた場合には土壌に給水して、給水された状態の土壌のpFを計ったものであるから、トンネル影響のデータにはなり得ないとして放棄された。放棄されたものを後になって再び蒸し返しております。しかも、コンサルタント会社が先ほど申した対象期間を設けて行った調査については、そういうデータは存在しないと言っております。つまり、データが隠蔽されているわけです。ですから、隠蔽されたデータに基づいて議論してもしょうがないと思います。

吉國委員長：城間委員、お願いします。

城間委員：この場ではちょっと天王山の議論は、別にしたくはないのですが、私は現地でも聞いた話と、それと現地も見させていただきましたけれども、変状というんですか、植生が劣化というんですか、活力がなくなるという変状は現地では一切発生しないということと、現地で確認をしたら、pFの変動がないということと、周辺のタケノコの減収量とその影響がある所は、ほとんど一緒だということで地元にも説明しているという話を聞いたということです。

奥西委員：それについては、非常にはっきりしております。気候の影響というのはタケノコに影響することは間違いないところなんです。トンネルの影響があつたとしても、それなりに気候の影響を受けます。ですから、気候の影響を受けてるということをもって、トンネルの影響を否定することはできないと思います。

あと、植生のことに関連して、山本委員から質問がありましたが、これについては、私は、ずっと現場に張りついて見ているわけではなくて、現場の人から話を聞いた限りのことしか申し上げられません。城間委員のおっしゃった、陥没は起こってないと言われていると言われましたが、それはそのとおりかもしれませんが、私は、陥没は起こった、とは聞いてはいます。はっきり聞いております。ですから、誰から聞いたかに

よって、話は違ってございます。なお、陥没と土壌の乾燥については、この植生影響については、自治体の島本町が第三者的に会合を開いてやっておるわけですが、そこには提出されておられませんので、客観、私の示したデータというのは、一方の当事者から聞いたことであるということをお断りしなければならないと思います。城間委員の御意見も恐らくほかの一方の当事者から聞かれた話だろうと、そういうふうに思います。タケノコの影響ですが、その当事者から聞いた話は、タケノコが発生しまして、それが伸びて大体1年のうちにほぼ成長した形と同じぐらいの高さになりますが、その1年間の変化があるということを確認された竹を指示されまして、それを写真に撮ったもので、当事者のいうことを信用するならば、年を経て枯れたものではないということですよ。

吉國委員長：説明時間は十分ではありません。中根先生のも含めて、今日の御意見を整理し、事前にお渡ししますので、次回にまた御説明をいただきたい。今日幾らやっても皆さんが納得するようなお話にはならないと思いますので。横山先生。

横山委員：次回がまた数ヵ月後ということで、いつまでたっても安全委員会の検討が進まないわけですし、皆さん御意見があると、なるほど皆さんおっしゃるとおりそれぞれの根拠があって、説明も納得いく所ですけども、やはり冒頭中根先生の御指摘されましたように、やはり住民にとっては植生が二葉山の地盤沈下にどれだけかわるかということが、やっぱり心配されてるわけなんですから、中根先生がおっしゃるような大規模な調査ではなくて、限定した形で、必要な範囲でこれだけやれば一応安全性については検討できるだろうという範囲のもとで、植生については調査するというところで委員会の判断をいただければ、もっと審議が進むんじゃないかと思うんですけど。ちょっとまた次回に回すということは、住民の方も納得いかないんじゃないかなと思うんですが、いかがでしょうか。

吉國委員長：はい、関先生どうぞ。

関委員：ただいまの横山委員さんの御意見には全く賛成です。本当は前回で植生の問題、けりをつけるはずだったのが、今回まで伸びたんで、やはりもう今日でけりをつけたいと思います。

私は植生調査は必要ないという極論も言いましたけど、最低限のことはやらせていただけたらと思います。私が提案した中で、絞りに絞って尾長山の植生図だけ。それで、あとボーリングは水文に関係しますので、そのデータを使わせていただく。中根委員さんのおっしゃった胸高直径を現地で測るということは確かに大事なんですけど、非常に危険な所に絞って、地域を狭めて実際に計る。あと、航空写真から類推。それから中根委員さんが御指摘になった詳しい地形図がないというのは、これはもう大問題でございまして、これは幾らお金が掛かってもいいから、至急、尾長山と二葉山の詳しい地形図が必要だと思います。以上でございます。

越智委員：関先生の言われたことにちょっと補足なんですけど、越智です。今回やはり二葉山の麓におられる方がやっぱり本当にトンネルができて大丈夫なのか。これは例えば天満宮さんがあるんですが、そこには、大正15年の土石流が出てますし、それから北側の斜面では昭和18年に大規模な土石流が出てます。そういった諸々のことを考えていくときに、例えば私も中根先生と一緒に4号線の調査におつき合いさせていただいたんです。前々からそこに行ったときに、とにかく例えばモモがもう採れなくなったんだとか、タケノコがもう生えなくなったんだとか、そういうふうなことを地元の方がず

つと言われてて、やはり植生と地下水との関係というのは、やっぱりトンネルと考えるときにやっぱりどうしても抜きにはできないんじゃないかとずっと思っていました、今回、いわゆる対象のデータがないということは問題かもしれませんが、一つの事例としてやはり明らかに私も見せていただいたんですが、明らかに年輪幅は急激に狭まっているのをこう見たときに、ああやっぱりそうなのかなとこう思ったくらいのところで。ただし、科学的にきちんとしたデータを揃える必要はあるとは思いますが。やはり、そういう意味でも私とはにかく二葉山の、特に今、仏舎利塔の北側の谷です、昭和18年に土石流の出た谷と、それから現在のシリブカガシの大きな木が倒れて、斜面崩壊している。そして、その下に大量の土砂が堆積している。この二つの谷だけでも、まずはその周辺をやっていただくようにしていただけたらと、私は思います。

吉國委員長：審議時間も大幅に延びていますが、横山委員と関委員から、今まとめたかどうかという御意見をいただきました。それで、具体的にこういうふうにしたらどうかという審議は次回にするにしても、どういう形でやるかというのを事務局なり何なりで一応原案を作っていて、それで次回審議を受けるということにしてはいかがですか。何かありますか。

中根委員：事務局が作るんですか。

吉國委員長：それはどなたかが作らないといけないので。まとめたもの。今日の意見を参考にして作る。どなたか作っていただければ、それはそれでも。

中根委員：ですから、今皆さんは、各委員の方は、横山委員の提案、越智委員の提案である程度縮小してやるべきだと。

ですから、例えば二葉山でも1尾根筋でやる。そして、対照区として、例えばきちっと地下水位の経緯が分かっている、その己斐の4号線でやる。そういう毎木調査をやる、年輪調査をやる。年輪調査するのは、二葉山でやる必要はないですね。事後です、トンネル掘削後ですから。これを例えば4号線だけでいいか、幾つか選んでやってみる。年輪成長ですから、関委員も一緒になって現地を見ていただいて、一緒になって成長錘で年輪を採って調査するとか。それから毎木調査も、やはり1筋尾根でしたら、そんなに日にちも掛かりませんし、お金も掛からない。

ただ、やはり地形図を作る。これはやはり速やかにやっていただきたい。そして地形図が明らかにならないと、地下水位がどうなるかという、予測シミュレーションもできません。

ですから、やはり一番一つ心配なのは、谷頭部、谷の上流部にある大量の堆積土壌、これが地下水がかなり高くて、これが抜けたときにどうなるか。それから路肩周辺の斜面、これがどういう状態であるか。これはやはりきちんと調べて仮に地下水が抜けてもそんなに影響はないよ、安全だよという結論が出るかどうか、分かりませんが、やはり現況がどのくらい堆積していて、どういう崖錐で、深さがどの位で、地下水がどの位だとか。これは、やはり当然トンネル掘ったら数年間は完全に抜けたわけですから、そのときの影響がどうなるか。これぐらいは、やはりやるというようにしないと、やはり住民の方々の期待を受けて、この検討委員会が検討したということにはならないんじゃないかと。

ですから、私の当初の計画を大幅に縮小しても構いません。ですから、海堀委員が、そんなたくさん穴を掘るなど言うならば、最小限の穴を掘る、安全な所で掘るという

ことも考える。ただ、そういう1筋尾根、谷できちんとした毎木調査をやる。やはり地形図をきちっと作る。

吉國委員長：今おっしゃっている地形図というのは、表層の形ですか。それとも中の。

中根委員：表層の形がないんです。今。だからそれをきちっと作る。

横山委員：提案を。

吉國委員長：横山委員。

横山委員：植生については我々素人ですから、どういうふうな調査がいいのかというのは分かりません。したがって、原案作るというのは、植生の関係を専門家の方にどの範囲で必要になろうかということは、恐らく事務局も分からないでしょう。だから、専門の方にお願いしたらいかがかと思うんですけども。

吉國委員長：一番当初にそのようにお願いしましたが、極端に異なる二つの案が出てまいりました。またお願いしますか。はい、西垣委員。

西垣委員：委員長は一番当初に植生のグループでということをお願いしたんですけども、今日関さんがおっしゃるのは、片方だけの意見が出てきているということで、非常に立腹されておられるというのは、私ですからもう一度申し訳ないですけども、植生の方がここでこういって、トンネルで水位が下がったら、木が本当に枯れるかどうかというのをワーキング作っていただいて、議論していただいて、ここで出していただくというのが、私は一番いいんじゃないかなと。これ以前も、私は奥西先生と私達はワーキング作って出したことがあるということもございますので、ですから是非そういう形でやっていただいて、ここで。今日、もう1時間過ぎてしまってるんですけど、私も横山先生の言うておられる、住民の方、今日来られている方はここで、今日何かきちっとした安心して持って帰るものが欲しいんだと思いますので、是非そういうふうな形でしていただければと思います。よろしくをお願いします。

横山委員：植生の調査一応やるということを決めていただいて、調査項目については過去の経緯知りませんで発言しましたけれども、西垣委員から言われたように、ワーキンググループで検討いただくということで、いかがでしょうか。

吉國委員長：ほかの委員の方、それでよろしゅうございますか。

(「異議なし」)

吉國委員長：それでは、そうさせていただきます。植生の問題は、まだ、

越智委員：ちょっと補足させてください。これは事務局と申しますか、広島高速道路公社さんの方に質問になるかと思うんですが、実は地形図の件で、既にもう2年余り前なんです、中山の辺りの地形図が違ってるよということは、県の方に私一遍申し入れさせていただいたことがあるんです。そのときになぜ違っているかの根拠は、実は広島高速道路公社さんで使われてた地形図が、割合きちんと谷の状態が入った地形図になってたんです。何かちょうど坑口の所の谷の奥なんです、この谷の奥の地形がこれではちょっと違うので、これはおかしいなということで、実際歩いたらもうすぐ分かりますから。これはもしかしたらもう既にきちんとした細かい地形図はあるんじゃないかと思うんです。じゃないとこういう仕事できないと思うんで、それを早急に出していただけたらと思うんですが、いかがでしょうか。中山に関してですけど、私は見てるんです。ですから、それをこう全体分かるような地図を早急に委員の方に出していただけたらということです。以上です。

吉國委員長：何はともあれ、中山だけではなくて、全体が必要ということですから、それはそ

ろえていただくようお願いをします。いずれにしましても、先ほど言いましたように、植生調査は行う。具体案をワーキンググループで作成する。それを待って皆さんに御意見を伺うという形にしたいと思います。それでは、植生の問題は、これで時間も大幅に伸びていってまいりましたので、これで終わらせていただきます。

(2) 地表面沈下に関する一般的な解析手法について

吉國委員長：続きまして、審議事項の2番目の地表面沈下に関する一般的な解析手法について、審議をお願いします。まずは事務局から資料の説明をお願いします。

事務局（渡邊）：それでは、「NATM(ナトム)の場合の地表面沈下に関する一般的な解析手法」について説明いたします。

資料5-3の1ページをお開きください。まず、「トンネル掘削に伴う地盤変形の主要因と現象の概要について」でございますが、トンネル掘削に伴って生じる地盤変形は、地形、地質、地下水、土被り、トンネルの断面・施工法、補助工法などの様々な要素に起因する複雑な現象でございます。その主な要因としては、一般的な「地中応力解放による地盤変形」と、地質状況によっては発生する可能性がある「地下水位低下による圧密沈下」がございます。

「地中応力解放による地盤変形」についてでございますが、図-1の模式図に示しておりますように、トンネルを掘削することによって、地中応力が解放されて、地盤がトンネルの内側に向かって変形し、その影響がトンネル周辺の地盤に伝わって、地表面沈下が生じるというものです。図-2に示しておりますように、硬い地盤の場合は、トンネル天端の最大沈下量が小さく、地表面の沈下量も小さいですが、軟らかい地盤の場合は、トンネル天端の最大沈下量が大きく、地表面の沈下量も大きく広範囲になります。

「地下水位低下による圧密沈下」についてでございますが、図-3に示しておりますように、地下水の排水を行いながらトンネルを掘削するNATM工法の場合、地下水を排水することにより、周辺地盤中の地下水位が低下することになりますが、このことによって土中の含水量や間隙水に変化が生じ、粘土分の多い軟弱地盤などでは、圧密沈下が発生する可能性があります。

広島高速5号線トンネルにおきましては、今後行う追加調査の結果と既存の地質・水文調査結果を基に、地形・地盤・地下水位状況を総合的に検討・評価し、5号線トンネルに適した解析手法の選定を御審議・御検討いただきたいと思いますと考えております。

2ページをお願いいたします。「地中応力解放による地盤変形解析」についてでございます。まず、「解析手法と解析次元」についてでございますが、解析手法はFEMによる数値解析が主流でございます。従来は二次元から近年は三次元モデルの適用も増加してきております。図-5に二次元モデルと解析結果の表現例を、図-6に三次元モデルと解析結果の表現例をそれぞれ示しております。

次に、「応力・ひずみ関係式」についてでございますが、地盤の材料特性や応力・ひずみ関係は、その関係式から弾性、弾塑性、弾粘塑性などがあり、このうち弾性解析は使用するパラメータが少ないことや、一般的にトンネル周辺の地盤の挙動を簡便に表現できることから、NATMでの採用例が多くなっています。

3ページをお願いいたします。「連成解析の現状」についてでございますが、地中

応力解放による地盤変形と地下水位低下による圧密沈下は、応力浸透連成解析として主に軟弱粘性土地盤を対象とした弾塑性解析や弾粘塑性解析などでの連成が可能となってきていますが、取り扱うデータ量に限界があることから、現状では複雑な地層構成の解析では一般的には適用されていません。このため、一般的には地質・水文調査結果に基づいて、地下水位の低下による圧密沈下が発生する可能性があるかと判断される場合には、「地中応力解放による地盤変形」と「地下水位低下による圧密沈下」の単独解析を行って、それぞれの結果を総合的に評価・判断する手法が取られています。

4 ページをお願いいたします。「地下水位低下による圧密沈下解析」についてでございますが、盛土・崖錐及び強風化花崗岩の分布状況、物理的・力学的特性、地下水位の状況などから、トンネル掘削に伴う地下水位の低下によって圧密沈下が発生する可能性があるかと判断される場合の沈下解析方法の概要を整理しています。ここでは、広島高速1号線福木トンネルの中国電力変電所下の掘削において採用した三次元地下水浸透流解析により、地下水位の低下予測を行うとともに、地盤の浮力の変動を圧密沈下で表現して、地盤の鉛直方向沈下量を予測する方法の概要を紹介しています。図-7から図-9はそのイメージ図でございます。

5 ページをお願いいたします。ここでは、「広島高速5号線トンネルの調査・解析フロー」について、追加調査等から解析に至るまでのフローチャートを整理しております。上半分の青枠内は、地質調査・水文調査を実施して、地質、地層、地下水位の整理、特性の考察、物性値の把握を行うとともに、地質・水文の総合評価を行います。下半分の赤枠内は、トンネル掘削に伴う地下水位低下による地盤沈下の可能性の有無の判断を行い、その判断結果を踏まえて地中応力解放による応力変形解析や地下水位低下による浸透・沈下解析を実施し、安全性の評価を行うフローとなっております。

続きまして、「トンネル工事における地表面沈下対策」について説明いたします。6 ページをお開きください。先ほどの説明と重複いたしますが、トンネル工事に伴う地表面沈下の要因としては、トンネル周辺の地山の変形による沈下と、地中の地下水が変動することによる沈下の2種類が考えられます。トンネル周辺の地山の変形による沈下に対しましては、トンネル周辺に剛性の高い材料を設置したり、トンネル周辺の地山を改良することなどにより、トンネル掘削に伴う周辺地山への影響を抑制する対策がとられます。また、地下水が変動することによる沈下に対しましては、トンネル周辺地山の水みちをセメントなどで塞ぐことなどにより、トンネル掘削に伴う地下水の変動を抑制する対策がとられます。

7 ページには、この2種類の沈下対策の模式図を示しています。地表面沈下対策は、地形、地質条件、地下水位、土被り、トンネルの大きさ、トンネルの施工法を十分に考慮して選定する必要があるため、適切な地表面沈下対策を選定するためには、対象となる箇所の地質及び地下水の調査が非常に重要であると考えております。

最後に、次のページから沈下解析についての参考資料といたしまして、第3回委員会資料3-3の再掲になりますが、「高速5号線トンネル設計時点での考え方」の資料を1ページから6ページにわたって再掲しております。以上で説明を終わります。

吉國委員長：はい。ありがとうございました。ただいま地表面沈下に関する一般的な解析手法についての説明を事務局にいただきました。これについての御意見をお願いいたします。朝倉委員。

朝倉委員：朝倉です。この資料を作るのに事務局から御相談をいただいております、地元の

方にできるだけ分かり易く作りたいというご要望で、随分、分かり易く絵で示していただいて評価できるのですが。この資料の5ページをご覧いただきたいのですが、上の青い点線のフローと下の赤い点線のフローがあるんですが、私はこの青い点線のフローの緑色で着色されたブロック、三つありますが、これが非常に沈下予測する上で大事だと思っております。専門用語で書いてあるのでとっつきにくいのですが、要はトンネルが掘られる地盤が、力学的にどういう状態なのかということと、その上の宅地造成のための盛土がどういう状態にあるのかということを確認して、それで予測を行うと。それで、どういう対策が適切かというようなことを検討するために、さらに解析的な手法を下のフローで行うということなんですが、この付属資料についている大きな図面がございますが、この地質縦断図の所を見ていただくと分かるんですが、肝心の宅地造成された盛土の部分について、「データなし」と書かれている辺りがあるんですが、特に「未調査区間」というのもございまして、ここの所の地質構成・境界の甚だあいまいであるということに一番不安を感じているところでございまして、ここの所をできるだけ正確に情報を得て、検討に耐え得るような調査結果を出していただきたい。住民の方からも早い検討結果を欲しいという御要望を伺っておりますので、できるだけ調査を早く行っていただいて、解析を順次進めていくということがいいんじゃないかと思っております。

どの解析手法をとろうかという検討資料を出していただいておりますが、私はここに書かれている以外に、もう一つ実際にトンネルを掘って、得られた計測結果と解析結果が十分な比較検討された実績のあるプログラムを使っていただいて、それで検討するというのも、さらに条件として加えていただければと思っております。これまでのボーリング結果が、その数値が生かされていないという御意見も前回伺いましたが、ボーリング結果で得られた試験値をそのまま解析の入力データにするということはほとんど行われませんので、必ずボーリング結果で得られた地質構造を想定して、入力数値を選ぶときは、必ず安全サイドに設定するというのをやって、さらに補強をかけるということを通常行いますので、チェックをされるときは、その数値がそのまま使われているかどうかというよりも、安全サイドに入力定数が設定されているかどうかということを皆さんチェックしていただいたらいいのではないかと思います。そういった意味で、前回、前々回以来、追加の調査をお願いしておりますが、是非早くに、その結果を得られればと思います。

さらに、盛土が造成されて以降、ボーリングを掘っただけで変状が出たというようなお話も伺って、ちょっと私もまだ理解できていないんですが、そういった盛土が造成されて以降に、盛土がどういうときに、どういう挙動をしたのかというようなことも、是非地元の住民の方の御協力をいただいて、より精度の高い予測評価をするために御協力をいただくのがいいんじゃないかというふうに思っておりますので、御検討いただければと思います。そういう筋道立った検討をしておかないと、解析結果に基づいて、解析することそのものが住民の方にとってはトンネルありきじゃないかという御不安もおありでしょうが、逆に調査も解析もしないということでは、トンネルなしということで検討する必要もないわけございまして、是非トンネルが安全に建設できるかどうかということをしてできるだけ精度よく予測するために、そういった調査を早急に進めていただくようお願いしたいと思っております。それによって、場合によって施工するという事になったときも、万全の管理体制が敷けるような検討もあ

わせて行われるべきだと思いますので、そのことも是非念頭に置いていただければと思います。以上です。

吉國委員長：横山委員。

横山委員：冒頭の報告に関連しての質問ですけれども、私、住民推薦委員の立場として住民の気持ちに立って発言できるかどうか分からないですけれども、とりあえずやはりこういう検討する段階であり、住民の側の意識としては、前、33箇所調査をしたじゃないか、その33箇所の調査データはどう使われてるんだ、あれは無駄な調査だったんじゃないかなろうか、こういう気持ちを多分お持ちだと思うんです。さらに、今回追加の6調査というのは一体何のためにあるんだ、それによって何が分かるんだ、非常に入り口の所で多分住民はわだかまりを持ってると私は推測をするんです。私自身も、途中から入ってきたせいもあるんですけれども、このボーリング調査、一体安全性を確認するためになぜ必要なのかということと、それからこの追加の6調査をやらないと安全性が検討できないのかということとをこれまで議論されたところで、御面倒なところかもしれませんが、やはりこれをちょっと確認させていただければと思うんですけれども。これはどなたに質問すればいいか分からないですけれども、よろしくお願いします。

吉國委員長：金折委員。

金折委員：前回の委員会で、追加ボーリング調査に関して私なりに分かりやすく御説明したつもりでしたが、まだ十分に御理解いただけていないということですので、少し時間をとらせてもらって、御説明したいと思います。

資料が付けられていると思います。当日配付資料Aです。調査から解析までの流れというのが1ページ目につけてあり、これが全体的な流れです。2ページ目に、それぞれの調査項目で、どんなことを把握しなくてはいけないかというのが、今日の解析方法にもかかわってくると思いますけど、書いてあります。一番重要なのは4ページにあります。これは原位置で試料を採取したり、原位置で試験したりして、その場の物性値を把握する目的です。第5回当日配付資料A3のこれです。その4ページが、一応、原位置で把握しなくてはいけない調査項目と不攪乱の試料採取位置です。次に5ページ以降、6ページからトンネルのルートと地形図が入ったものと、それから断面が7ページに入っています。これらを見てもらうと、前回、もうこれで説明はすべてこの図が物語っているのかなと思ったのですが、例えば7ページのH22-N4というボーリング孔があります。これは両側にB-11とB-9という既存のボーリングがあります。この一番肝心の住宅地の下の地質状況は、両側から推測するというのもできるのですが、もう少し精度よく断面的に地質状況、岩盤の風化状況を知る必要があります。さらにもう1ページめくってもらって、8ページのH22-N1、ここも非常にトンネルまでの被りが薄くて、被りというのはトンネルから地表面までの距離なんですけど、ここが盛土も厚いということですので、こういう部分でデータがなくてはなかなか精度が高い解析は難しだろうということで、追加ボーリングが必要です。あとはすべてそういう考え方でボーリングの位置が決めています。

吉國委員長：はい。

横山委員：私なりに理解したつもりですが、前の33箇所の調査というのは、これほどのような結果で、どういうふうな扱いになってるんでしょうか。

金折委員：金折です。一応33箇所の結果もその断面図に入れてあって、非常に重要な資料を提供していますが、これだけではこれから先の精密な解析をするにはデータが不足

しています。それと、もう1点は、今度は不攪乱試料の採取が必要です。福木トンネル1号線で問題になったように空隙が地下水を抜いたときに縮んでしまう現象です。そうすると地盤沈下が起こる。そういう現象を不攪乱の試料を採取して、地質学的に光学顕微鏡で観察すると、空隙の状態が分かります。経年変化といいますか、以前とった試料ではそういう不攪乱の状態から変化していますので、なかなかよい観察結果が得られません。

横山委員：はい、ありがとうございました。

吉國委員長：よろしいですか。奥西委員。

奥西委員：奥西です。質問が二つあるんですけども。一つは被害との関連においてどういう調査がされたかということなんですけども。被害を受ける人にとって一番深刻な問題は不等沈下、ところが今の説明では不等沈下については一切言及されていないので、これについて教えていただきたい。広島高速道路では、これまでのところ問題は起こってないと思うんですけども、もう一つ深刻な問題として陥没の問題がある。陥没の問題をどうとらえておられるのか。それから、もう一つの質問ですけども、先ほど私が最初の頃に申し上げたことと関連するんですけども、福木トンネルにおける現象をこの解析方法でどこまで説明できているのか、あるいは説明できない部分というのがあるとするばどういう部分なのか、それについて教えていただきたい。以上です。

横山委員：先生、すみません。不等沈下というのはどういう意味ですか。

奥西委員：例えば、家の右側が沈下しないけど、左側が沈下して傾くとか、それから真ん中が沈下して家が無茶苦茶になるとか、そういうことです。

横山委員：どんな字を書くんですか。

奥西委員：等しくないという不等。

横山委員：不等式の不等。

奥西委員：はい。

横山委員：ありがとうございました。

吉國委員長：どなたか、ただいまの奥西委員の質問にお答えいただけませんか。

西垣委員：ありがとうございます。地質に関しまして、先ほどの横山委員の方から質問がありましたけれども、もしこの広い図面を見せていただきますと、ほとんどが花崗岩の中を掘っていきますので、しかもトンネルから、皆さんが住んでおられる所までの距離から考えますと、そういう不等沈下というのはなかなか考えにくいんじゃないかなど。トンネルの中のどこか水位が下がることによって、住宅地の中の盛土の所、先ほどから朝倉委員とか金折委員がお話してましたように、住宅の住んでおられる地盤がどんなふう沈下するかというのは、私に言わせたら、今回未調査の区間で、これも何回も申しますが、6点しかとれないんですけども、それからここはもう少し詳細にとろうと思えば、不等沈下も予測の中に入ってきますので、是非、今、奥西先生がおっしゃったような形の不等沈下に関しても検討できます。ですから、それはもう検討の項目の中に入っております。

吉國委員長：はい、大島委員。

大島委員：大島です。前回の委員会で申し上げましたが、今日の配付資料10ページで、不等沈下というところの起きやすい所というのは、この切って、盛ってという、今、昔の地形がイメージできない地形に改変されていますけども、切った所と盛った所がありますね。この境界付近にある建物は意外と盛った側のほうが切った側よりも沈下しやす

いんですよ。ですから、そういう部分にまたがっているような構造物は、そうでないものと比べて注意を要するということになります。ですから前回委員会のときに質問しましたが、この地域はでき上がってから何年経っているんですかと伺いましたら、数十年は経ったような所だと聞いています。だから、そういった意味の切盛の差は案外ないのかもしれませんが、一方でこの盛土の施工が余りいい施工されてないとなれば、いまでもって30年前の悪いものを引きずっているとすれば、今でも何か沈下してるかもしれませんですね。そういったものは、ちゃんとトレースしておいて欲しい。さっき朝倉先生がおっしゃった地元の方の御協力でいろいろヒアリングを含めて、この辺が今どうなっているかというのをやっておかないと、切盛境界がどこにあるんだろうとか、このボーリング、幾らでもやりたいんですよ、本当は。昔の地形をイメージできない状態ですから、だから多分切った所におられる方はそんなに心配される必要はないと思うんです。切盛の盛った方も案外いいんです。その境界が悪いんです。多分解析すると、いろいろ各点、沈下量が出てまいりますから、自分の家はどこにまたがってるか、この家はこうなりそうですねとかいうのは計算上は出てくるはずですよ。当たってるかどうかは別ですよ。それに一番大事なのが、地質の境界がどこにあるかというところ。これはボーリングがないと、推定でいろいろ入れてますから。悪い方にやろうとすると、ずっと低く入れてみれば沈下するかもしれません。そういう意味で、地質データが欲しい、ということなんです。

吉國委員長：角湯委員。

角湯委員：先ほど福木トンネルの件がこの解析の方法で再現できるのかという話があったんですが、4ページにございますように、一応福木トンネルについてもトンネルの掘削による地下水浸透流解析によって地表面沈下を解析するというを実績としてやっておりますので、今回この地域でボーリングデータ等をとることによって、5ページにありますように、室内試験で乱さない試料によっていろんな力学試験を行ったりだとか、岩石試験や偏光顕微鏡で観察を行うというような、こういった試験結果を踏まえることによって、福木トンネルで起こったような現象もこの場所で起こるのかどうか、起こるのであればどれくらいの量になるのかということとは十分再現できるんじゃないかなと感じています。

吉國委員長：中根委員。

中根委員：今、角湯委員が福木トンネルの再現もできるんじゃないかと。やはり最初のときに、城間委員はまた蒸し返すのかと、トンネルの問題をね。私が前から言ってるのは、蒸し返さないまでも、きちんと一度はやっていただいて、そして20mmが180mmとか200mmになったその原因をきちんと示すことが、一番住民の方々の信頼を取り戻す一つの重要なプロセスだと私は前から言ってる。是非それをやっていただきたいと。ですから、今の議論というか、流れを止めるのではなく、それはそれとしてきちっとやっていただきたい。ですから、そうしますと、こういうモデルで再現できたということになれば、そのモデルの、モデルといってもいろいろあるのですね。モデルそのものじゃなくて、現況の解析、土質の解析、地層の把握、いろいろあるわけです。こういったものがやはりあって、モデルがあって、そして係数があって、シミュレーションして、そしていろんなプロセスを経て沈下予測というのが出てくるわけです。それをやはり一つ福木できちんと再現させていただいて、そのプロセスをやはり証明するというんですか、裏付ける。そうしますと、その基本的なモデルを使って二葉山の

トンネルの影響はどうなるのかといったことも非常に説得力があるというように思うんです。ですから、やはり過去に振り返るといのがこの場合は非常にしんどい方々もおられると思うんです。ただ、西垣委員が加わってやった福木トンネルの発電所の下の問題の解析の報告書が全く公表されてない、この委員会にも提出されない、やっぱりこういうことでは困ります。ですから、きちんとそういうデータも出していただいて、どういうふうに誰が中心になって再現するか、これはやはりしていただかないと、なかなか住民の中の不信感というのはぬぐえない、ということだけ私申し上げます。

大島委員：ちょっとよろしいですか。さっき、一番最初に坂巻さんですか、報告されてるかという質問がございましたけど、事務局はないとおっしゃったんですけど、私は前回の委員会の際に申し上げましたが、「トンネルと地下」という雑誌の今は編集委員長をしてるんですが、何年か前に道路公社の方のお名前もあったと思うんですが、「トンネルと地下」という雑誌にこの件は発表されているんですよ。事務局の方も御存じないというのはちょっとおかしいと思うんですけども、あれは十分に公表資料だと思いますけど。だから、私はえらく何か変な所だなと思って興味を持ったと前回は申し上げたつもりですが。

吉國委員長：坂巻委員。

坂巻委員：坂巻です。今、大島委員の御指摘になったペーパーは私も読んでおります。それで、そういう事実があったということも分かっていますが、もう一方としまして、行政のほうとしては、そのための技術検討委員会を作られたということですから、これは行政の方の当然の帰結としてその報告書というものはあつてしかるべきだと思っています。その報告書が、最初にお話を伺いましたら、委員会自体が非公開であると、それからその報告書もきちんとしたハードコピーでもってあるのかどうか、それもまだはっきりした御返事がいただけなかった。もちろん、この委員会には提出されてない。したがって、我々がその公式の記録に基づいてここで議論することもできないということ、いささか問題があると思いましたので、最初に指摘しただけです。もちろん内容的には、大島委員の言われるように、「トンネルと地下」に書かれてることと重複する部分が多々あると思いますが、例えば風化花崗岩、風化閃緑岩の上に土石流が乗っているような福木トンネルの場合、そういうような異質のものが重なったような状況が果たして数値解析でもって十分表現されていたのかどうか。それから、現在被害が起こってる所も、必ずしもトンネル直上部とっていないので、それについての被害認定の問題については、住民と公社の間でもってまだ意見の統一がとれてないというようなことも伺っておりますので、やはりそういうような所は一つ一つクリアして、とにかくこの委員会並びに行政当局に対する市民の信頼というものを回復しないと、今後何をやっても話はこじれるのではないかと、ということを私は懸念します。したがって、先ほどの福木トンネルのほうは、きちんとした報告書があるのかないのかを調べていただいて、あればやはりこの委員会に提供していただくということを要望したいと思います。以上です。

吉國委員長：越智委員。

越智委員：本日提出してます資料の説明の時間は別になりますでしょうか。もし別になるのだったら、そこであわせてですし、そうでなさそうでしたら、今ここで一緒にさせていただければと思うんですが。関連する中身ですので。

吉國委員長：結構です。

越智委員：よろしいですか、説明させていただいて。

吉國委員長：では、審議事項のその他で予定されていました越智委員の提言を前倒しします。

越智委員：では、本日配付資料の、実は前回、第4回の委員会でも配付させていただいた資料を福木トンネル部分に限った形で出させていただいている資料なんです。よろしくお願ひいたします。資料ウという資料です。A4サイズです。A4サイズのところにやってるんですが、ちょっと分かりにくいですので、これちょっと大きな図でお示しさせていただきます。

実は、福木トンネルに関していろいろと私もやってきたんですが、いまひとつどうしても納得いかないところがありまして。それは、福木トンネルの沈下の全体像が実はいわゆるモデル的な図でしか示されてないので、これもいかなものかとは思いますが、一応これは、私が住民の方から事後調査の資料をいただいて、それを基につき合せて、23軒の資料をつき合わせて作った沈下図なんです。それとはまた別に、そこよりも、トンネルよりも100m以上北側に離れた所で、その団地でも同様に10cm、15cmという沈下が起こっている所がございます。ただ、そこは実はトンネルと反対方向に沈下量が増える。そういうことで、トンネルと関係がないというふうに説明されてしまって、住民の方も納得いかないんだと。なぜかという、ここは非常に地下水の豊富な所で、昔は井戸を掘って皆さんそれを使っていたし、その下は、水田は湧き水を使って、伏流水ですが、それで耕作していた所なんです。非常に地下水の多い所でした。ところが、トンネルを掘削し始めてすぐに、この地下水が低下し始めたんです。それについては、簡単な図ですが、この辺りの地下水の状況を示した簡単な断面図なんです。トンネル付近では30mライン、そしてその団地の辺りでは恐らく数mという、はっきり分かりません、これは。少なくとも3m位あった井戸はもう全部涸れてしまってる、そういう状況です。この辺り、地下水や地盤に関してのデータが基本的にないんです。地下水のデータも地盤のデータもないにもかかわらず、ただ単にトンネルと反対方向に沈下量が増えているというだけでトンネルと関係ないというのは、やはりちょっと納得がいきにくい。といいますのは、最近分かったんですが、住宅を2001年に、要するにここのトンネルを掘削し始めた頃に建てられた方がスウェーデン(サウンディング)方式で地盤の、いわゆる住宅を建てるによくやる調査ですが、これをやっていたんです。それを見ると、1m50cmぐらいの厚さの粘土層がその下にあるんです。その粘土層を、カリカリカリッとやっていって、最後は大きな石に突き当たって全部止まってるんです。ということは、下はかなり大きな礫が存在してると。全体の状況から見て、土石流がやってきて、その土石流の中の特に泥流部分、それが堆積している部分がこの付近ではないかと前から思っていたんですが、そういう地域にここが当たります。要するに、地質的にかなり軟弱な層がある。これは今までの議論の中で、地盤沈下の調査項目の中にこういうふうな、まさに軟弱な地盤に対する調査がされてこなかった、そういう欠陥があるのではないかと思います。しかも、このトンネル工事の頃に、この団地とトンネルの間を何かで掘削したときに、真っ黒い泥水が吹き上がるのを見た、という地元の人がおられます。ということは、この地下にはかなり被圧地下水が存在してると。これは想像ですが、この粘土層の下が被圧地下水に相当なっているのではないかと。そういう所で地下水が下がれば、当然地盤には何らかの影響を及ぼすのではないかと。また団地の北側では、湧水がたくさん

ん水が流れていたんですが、その湧水がトンネル掘削とともに減って、そして全く出なくなるという、そういうことが起こっていますので、やっぱりこれはトンネルと関係があるのではないかということで、これがトンネルと関係ないと言われるのはなぜなのか、そのあたりをちょっとお聞きしたいのと、それとなぜこれを問題にするかといいますと、今後の予定地の所で、今日配られている資料にもあるのですが、牛田東一丁目、三丁目の地図がございます。先ほど盛土、切土の分布を説明されたときにもあったと思うんですが、この図ですけれども、トンネルよりも50m以上離れた北側、例えばこれがトンネルですが、トンネルよりもかなり離れているといっても、50m以上という所ですが、ここに大きな谷筋があるんです。ここはかなり谷埋め土砂で埋められている所、それからその下流部も同様ですが、以前大島委員もこの辺りにボーリングが必要じゃないかと言われたような所も含めてなんですが、そういうかなり谷埋めの土砂があって、そして地下水位もこの辺りは、No.39のボーリングを見ると結構あるんじゃないかと思うのですが、そういう所を控えていますので、こういう所で同様の被害が起こる可能性はどうなんだろうかと、そういうことも考えると、やはりこの福木で起こっていることは、もう完全に安心できるという状態まで解明しておいて、そういうことをしながらでもいいです、とにかく福木で起こったことは完全に解決した上でやっていただきたい、進めていただきたいというのが、私もそういう意見を持っております。住民の方も、福木の問題が解決していないのに、ここでトンネル掘られて本当に大丈夫なのか、というのはずっと言われてきておられますが、同じ気持ちだと思います。これは4号線も同じです。4号線も以前ちょっと報告させていただきましたが、19箇所地盤の状況を調べたら、全部垂直方向の変動ですが、すべて2cmから5cmぐらいの間ですが、沈下しているデータが出ているわけです。ですから、これについても最終的な結論は、きちんとした学術検討しないままに関係ないようなことを一度言われているんですが、それもそのままになっています。土被りが40m以上あるというのは、一般的には沈下が起きにくい、起きないというふうに見てもいいのかもしれませんが、どうもトンネルの辺りの花崗岩の状況を見ると、かなり脆弱な花崗岩であったような所もありますので、そういった所も含めて、不攪乱試料の採取に際しても今出されてる資料、これ、後で直されると思うんですが、盛土の部分だけでなく強風化岩帯、CL級ぐらいまでは不攪乱試料で取るようにしていただきたいというふうなことも申しますけれども、やはりそういった所までも含めて、徹底的な調査もしていただきたい。さらには、フィードバックして過去の状態がどうなのか、それも是非きちんと明らかにしておいて欲しい。といいますのが、既にこの牛田東三丁目は、27mmぐらいの沈下予測が出てるわけです。福木は15mmだったんです。同じような計算の仕方だと思うんです。地下水低下なしで、トンネル掘削によってどれだけのわむかというそのデータが、福木は15mm、ここは27mmになるわけなんです。しかもこれ、どうも切土の部分でやってますから、こういうことも含めて是非慎重な対応検討をすることが必要じゃないかと思っておりますので、よろしく願いいたします。本当は、27mmもあるということは、私は個人的に思うんですが、福木での例を見ていたら、もうやめた方がいいんじゃないかというふうに思います。だって、福木の方たちは20mmも沈下してない所でもいっぱい被害が出てる。嫌になって売って出ようと思ったって、値がつかいません。これが実態です。ですから、そのあたりも含めて、慎重な御検討をお願いしたいと思っております。

吉國委員長：ほかに御意見ございませんか。西垣委員。

西垣委員：越智委員の心配、非常に、もう時間が4時を過ぎてますので、これは委員長にあと皆さんどうするかというのは検討していただきたいのですけれども。先ほど中根委員から解析でどうだという話で、私、福木の方では、既に地盤沈下は起きている状態のときに委員会という形で入らせていただきました。その後、そこにございますが、中国電力さんの変電所の所で、奥西先生から御質問ありました不等沈下はどこまで許してもらえるか、我々トンネル掘って、絶対沈下させないというようなことはないと思いますので、じゃあ50mmまで許しますよというぐらいの形で出てきたので、じゃあ50mm以内であれば、地下水はどこまで我々下げてもいいか。被りが40mあったやつを10mまでは水位を下げてもいいだろうと。だから、30mまで水位を下げていたら、上の不等沈下はほとんど起きないだろうという形で、あとはトンネルに対して水ガラス系のものを注入していきまして、止水をして、あと強度はトンネルに関して鉄矢木を全部ぶち込みまして、クラウンの沈下を防いでいったという形で、後の工事をさせていただきました。それに関して、どこまで10m下げると、どれだけくらい地盤沈下するかとか、掘削はどんどん進んでいきますから、その度ごとにどういうふうな対策をしていけば沈下が起きないかということを、ここにありますような地下水の低下も考えた沈下解析で対策をやらせていただいて、あれからもう数年経ちますけれども、今も地盤は沈下してないような、その後は別に変状はございません、というふうな形でございますので、そのとき私たちはそれで済んだということで、別にどこにも私自身は何も発表してません、私の名前では。そのときに、今回のこの二葉山のお話がございました。ですから、今の土木技術でやれば、花崗岩の上で40m被りがあって、現在私たち未調査になってる所がこんな土ですよということが分かっていたら、私たちはそれに対して水を止める、越智先生がやってる亀裂とか断層とかそういうふうなものも調査しなきゃならないかもしれませんけれども、そういうものを止水したり、あるいはトンネルのある区間を水を余り下げないでやっていくというような工法も採っていただけると思います。それで、ものすごいお金が掛かるようであれば、やっぱりトンネルを掘るのをやるか、やらないかというのは、市民と行政が共に検討すべき課題じゃないかなというように思っております。ですから、ここの検討委員会では、こうこう、こうこうことが起きますよ、ということを引きちと市民の方も交えて一緒に議論していく、そのためのここでいろんな資料を出していくような形でいいんじゃないかなというふうに私は思います。

先ほどの絵ですけれども、確かにその上にもう一つ崖錘があれば、簡単にそちらには水位があり、トンネル掘削されると、その水位が下がって、反対側であっても地盤沈下は生じると思います。ですから、きちっと科学を使っていけば、証明できる課題じゃないかなというふうに私は思っております。ですから、実際にお医者さんと一緒ですから、その地盤がどうなってるかということを一日も早く我々は知って、トンネル掘って水位が下がらなければここは大丈夫、下げてもここは大丈夫、下げたらここは沈下しますから、ここはこういう対策をして、住民の方に御迷惑かけない、というような結論をこの委員会では是非出してあげて欲しいなというふうに思います。

吉國委員長：ほかに。

大島委員：最初に横山先生が。私がこの福木に関して前回申し上げましたですね。私は、福木と二葉のトンネルとはえらく違う所があると申し上げたつもりです。福木は、例えば

沈下の絵がございましたですね。この地図にもちょっと出ているのですが、A、B、Cとマークが書いてありまして、水色で書いた付近に、地形図ちょっと読みにくいんですが、目が悪くて、台地の所を流れている川があるんですね。この川は、もっと上流の呉娑々宇山という山の方から来てる川です。非常に流域が広い、奥が深い流域です。その下の方にトンネルが来ているんです。ここは、福木のトンネルの場合は、背後にすごい水量を持っている山だと考えながら施工しなければいけなかったんじゃないですか、と私は思うんです。それと比べまして、今回のここですね、二葉山というのはもう稜線のすぐ近く、後ろには、両側に山がありますから、ちょっとした水系はありますけれども、呉娑々宇山みたいな感じの流域はほとんどありません。だから、この地域に、例え、盛土とか何か悪い所がありまして、無限に供給する水はないですよ。ですから、二葉とこの違いは、もうそこが一番大きい所です。私は余り心配しないでも掘れるんじゃないか、と自分では思っているんです。あとはいろいろ解析して、ちょっと沈下がひどいかなとなると、そこへどういう工法でそれを抑制したらいいかを検討すれば良い。掘ることを前提の話はしないということですが、そういう手段は幾らでもあると思います。二つのトンネルの、一番大きな違いはそこにあると私は思っています。

吉國委員長：横山委員。

横山委員：ありがとうございます。何といても福木と二葉山、この検討委員会が福木の地盤沈下がきっかけですので、やはりいろんな先生方が言われたように、やはりそこを検証しながら、二葉山のトンネル掘削について検討するのが、この委員会の役割だと思いますので、安全性ということをとにかく検証していくということです。今、大島委員の御説明は私も知りたかったことなので、ありがとうございます。

吉國委員長：朝倉委員、残り時間も少なくなりましたが、何か言っておきたいことがございますか。

朝倉委員：基本的には、今、大島委員が言われたとおりで、お金を掛ければどの程度にでも沈下抑制はできると思いますので、あとは費用対効果の行政的な判断というのは全く別の問題だと思いますので。沈下どころか持ち上げることだってできるぐらいですから。そういった意味で、まだこの先どの辺に管理値、管理基準を置くかというようなことも、もしやるとなればしっかり議論する必要があるんじゃないかと思います。そのためには、繰り返しになりますが、まだよく分からない所の地質構造の把握がとにかく必須でありますので、そのことをよく御理解いただければと思います。

横山委員：一言だけ。お金をかければ大丈夫だよということではなくて、やはりここでは、安全かどうかというのがやっぱり住民の意識の問題ですので、そういう点からの検討をお願いしたいと思います。

吉國委員長：現在、審議事項一つを残し、予定時間を10分ほど超過しております。東京にお帰りになる委員の方々もおられますけれど、もう少し時間をいただいて、審議の「(3) その他」に移らせていただきたいと思います。いかがでしょうか。よろしゅうございますか。では、そうさせていただきます。

(3) その他

吉國委員長：最後に残りました審議事項の「(3) その他」です。ここには二つの審議項目が

予定されておりましたが、その一つ越智委員の提言は前倒しして行いましたので、今一つのスケジュールについて審議をお願いいたします。事務局、説明してください。

事務局（渡邊）：答申の目標時期について説明させていただきます。

前回の委員会における横山委員からの標準処理期間を示してほしいとの御意見について、まず何らかの形で示せないかとの御指示がございましたが、行政においてこのような技術的な検討委員会の標準的な処理期間というものはございません。また、当然のことながら、委員会のスケジュールは事務局が決定するものではございません。しかしながら、本委員会は住民の皆様からの御不安の声を受け、トンネル建設に伴う安全性の科学的な検証を行うことを目的として設置したものであり、現在も地域住民の方から不安な生活を送っている、早く安全性の結論を出して欲しいとの声をいただいております。私どもといたしましては、このような住民の皆様の声にお答えするためにも、できるだけ早く結論を得たいと考えております。

昨年9月に第1回委員会を開催してから、本日で委員会も5回を数えており、今年度内にも答申をいただければありがたいのですが、委員会の審議状況を踏まえると厳しい状況であり、平成23年度のできるだけ早い時期に答申をいただきたいと考えております。以上でございます。

吉國委員長：ただいま説明いただきましたように、事業者は平成23年度の早い時期に答申を要望しておられます。これについて皆さんの御意見をお伺いしたいと思います。

奥西委員：奥西です。今、事務局から言われた趣旨は尊重したいと思うんですが、実際に事務局を通じて出されております事業者側の考え方というのが、住民の問題意識とかなり乖離しておりまして、ある場合には法律に書いてあるからやるんだとか、そして、あたかもそれでもう十分じゃないかと言わんばかりのところはあるし、繰り返しになりますが、福木トンネルでの問題点をきちんと総括した上で、やるべきことはしょってしまって、それはともかく、標準的なやり方はこうなんだからこうやりますという、そういう形で出てるところが、委員会がスムーズにいかない一つの大きな要因になっていると思うので、その辺は事業者側の反省を促したいと思います。

吉國委員長：中根委員。

中根委員：来年度の早い時期といいますと、夏までにというふうに一般的に解釈できるわけですが、植生調査はこれから案を作ってやる。夏の日照りと秋の乾燥を含めてきちんとやらないと、とても年輪解析含めてできない。土壌水分のこともありますね。ですから、そういうことをやはりきちっとやった上で、ある程度委員会での審議も含めて、まとまった段階で、その時期をもってお願いしたいということで、日程をそう言われますと、植生調査はもうやるなど、そういうことを言われてるんです。結果的にはです。何年もかけるなんてことは最初から申し上げてない。だけど、やっぱり四季にわたってはやりたいと、特に土壌水分の動態とか。ですから、それはやはり事務局はそういう考えを述べられるというのは分からないでもないですけども、ちょっと私の立場から言うと承服できない。そういうふうに、新たに23年度早期という言葉は削除していただきたい。

吉國委員長：横山委員。

横山委員：私の方からお願いしたことなのであれですけども、今事務局の方の説明でも、事務局が判断できる事柄ではないと。私、今回、二つの住民の代表の方から書面をいただいております。ある一つの住民の代表は、12月までに何とか出して欲しいと、今

年の12月までに出して欲しいという要望書もいただいて、それだけやはり住民は不安なんですよね、とにかくね。ですから、前回申し上げました、いつまでも検討委員会、こういう調査が必要だからということで長々とやってますと、やはり住民の不安が解消できない。その住民の要望、それからこちらの専門の先生方の検討というのを踏まえて、要望として23年度中、できれば早い時期という言葉が使われましたけども、我々も実際、調査をやってみれば、23年度中できないかもしれません。安全性というのは非常に大事なことです、実際にやったら延びるかもしれません。しかし、逆に23年度中に終わるかもしれません。こういうように、我々はその事務局の提案の期限というのを目標として考えて検討していくというぐらいの気持ちでやっていかないと、いつまでもこの委員会がまとまらないという気もいたします。今、奥西先生が言われた23年度早期というのは、ちょっとかなりプレッシャーがかかるわけですので、とりあえず23年度中というところで妥協いただければいいかなと。もちろん、事務局も私も専門じゃありませんので、こんな難しい問題を23年度中にできないという案があれば、そちらの案でまた議論いただければと思うんですけれども。以上です。

吉國委員長：ほかに。越智委員。

越智委員：すみません、越智ですが、その際、先ほども申しましたが、4号線、1号線の未解決のものを早急に解決していただきたいと思っておりますので、そちらの方もあわせて並行しながら進めていただければと思います。じゃないと、住民の方も納得はできないと思っておりますので、是非よろしく願いいたします。

中根委員：一つ申し上げるのを忘れました。横山委員は、住民から二つ意見が来ると。早期に答申をしてくれという話の方は、同時に、もしきちんと議論して時間が掛かるんだったら、白紙撤回していただきたい。そうしたら、私達はそんな不安に駆られないで議論を見守っていけると、委員会も審議できると、こういう意見も一緒にあるということですね。ですから、それも十分考えた方がいいのではないかというふうに思います。

吉國委員長：坂巻委員。

坂巻委員：坂巻です。関連してちょっと御返答いただきたいことがあるんです。私がメールアドレス公開してますので、住民の方々からダイレクトにメールが入ることもありますが、その中にやはり委員各位として宛てられたメールがあるんですね。これが委員長名でしたら、吉國委員長御自身で判断されればいいことなんです、委員各位として宛てられてるものでしたら、やはりそれは一人一人の委員に配っていただくのが筋ではないかと思いますが、その点御返答をいただきたいということが一つ。それから、もう一つは、先ほどから住民の方々とお話を強めて風通しをよくするということなんです、前々からお話してますように、ここに参加される方は20名に限られています。一体何人の方がおいでになって、今日は別室傍聴ができるそうですが、別室傍聴に何人入られて、何人お帰りになったかというのは、これは非常に大事なバロメータになりますので、その辺も次回は御報告いただけたらと思います。第三に、やはりここで住民の方々には不審に思っても質問できないし、各委員に個別に話を聞くという条件もないわけですから、何かこの委員会とは別枠でも構わないとは思いますが、そういう住民への説明ないし意見交換ができるような場があるといいなと思っておりますので、この辺も宿題として御検討いただけたらと思います。以上です。

吉國委員長：事務局から。

事務局（石岡）：すみません、事務局の方から一言御説明させていただきます。今、坂巻委員の意見の中で、一つは住民の意見交換とか、あと傍聴者の関係とかという問題につきまして。まず傍聴者の関係につきましては、次回御報告させていただきたいと思えます。帰られた方ですとか、そういった報告をとということなので。それと、住民の意見交換の場等につきましては、私どもにたくさんの御意見をいただいておりますので、次回委員会の中で、それらについては御提示させていただきたいと思っております。それと、各委員の方へのメール、資料提供でございますけれど、それにつきましては、地元の方から直接各委員に送られないケースについては、うちの方で扱っておりますので、適宜必要に応じて、まとめた形になるかもわかりませんが、当然送らせていただくような形にはなると思えますので、それはそれぞれ各位の方で対応していただければ結構だと思っております。すみません、審議中失礼します。

坂巻委員：はい、ありがとうございます。

吉國委員長：よろしゅうございますか。はい、どうぞ。

奥西委員：また別のことで申し訳ないですけど、奥西です。住民の方から植生の件はともかく、沈下の問題は早く結論出して欲しいという意見が出ておりますが、その気持ちは理解しておるんですが、やはり植生のことの重要性も住民の方には理解していただきたいと思うので、1分間だけしゃべらせていただきますか。最近名古屋で生物多様性に関する国際会議というのが開かれましたが、また今日きてありますように、環境影響の評価というのが法律で決まっていると。これは一口で言うならば、食物連鎖の頂点に立っている人間にとって、生態系の多様性の保全というのは直接人間の生存に関わる、だから非常に重要なんだということをお互いに理解しているから、一所懸命植生の問題もやってるんだということなんです。この木が枯れたら直ちにこの家が危なくなるとかいう、そういう直接的な関係ではないわけですけども、そういう意味を住民の方にも御理解いただければありがたいというふうに思います。

吉國委員長：予定時間を25分超過いたしました。十分に御意見を頂戴できなかった感もありますが、これをもって、スケジュール問題の審議を打ち切りたいと思えます。よろしゅうございますか。

山本委員：最後に一言。非常に具体的なことをちょっとお話ししたいのですが、今後のスケジュールで平成23年度中、あるいは早い時期ということなのですが、例えば植生調査ですと、先ほど中根委員の方から非常に大きな構想ではなくて、局地的にやってスケジュール化するということが出たんですね。その後、越智委員ですか、1号、4号の問題をパラレルに検討するとかいうことが出たんですが、これは具体的にそういうふうにしましょうというふうになったんでしょうか。それとも、この結論はまた次回に延びるんでしょうか。こういうことをきちっと決めていかないから、どんどん延びると思うんですが。

吉國委員長：4号線や1号線の問題の検討に参りますか。

越智委員：それは是非、やっぱりやり残したままというのは。

城間委員：すみません。私は、前半にも言ったんですけども、やはり福木トンネルの沈下の問題を、地下水の排水によって予想以上に沈下したということが分かって、今回その点も重点的に調査しようということで、反省を踏まえてやっていますので、二葉山というこの委員会では、そこまでは、福木とか西風トンネルも我々知りませんし、そこまでは踏み込めないんじゃないかと思えます。だから、その結果の反省を踏まえて、や

はりもっと精度よく予測をするんだということで調査結果にも反映していますので、そこまで踏み込む必要はないんじゃないかと、それは別問題じゃないかというふうに思いますけれど。

越智委員：別問題ではなくて、やっぱりこの委員会を開かれたこれまでの経緯がやはりそういうふうな問題が背景にあって、その反省を踏まえる形で検討委員会を進めるというのが基本だと思うんです。ですから、この委員会で徹底的に結論を出すべく、福木や西風トンネルについてのデータを見ながらどうのこうのというふうに、そんなにはできない。それは違うと思うので、それはまた別機関でやっていただく。それはやっていただきながら、ここは二葉山トンネルについてどういうふうな問題があるかを集中してやっていく。だから、パラレルといっても、並行というのはそういう意味なんです。ここの委員会というものは、それはちょっと別になると思う。問題提起はするとは思いますが。もちろんその中で関連する事項については、こちらでもやっぱり審議する必要はあると思うんです。

城間委員：それは、我々が決められる問題じゃないんじゃないかと思うんですけど。

越智委員：これは委員の要望として、どうしても出させていただきたいんです。やっぱり今後、住民の方の納得が得られることが必要だし、今なぜ心配してるか、なぜだめだ、だめだと言ってるか、やっぱり未解決の問題がどうだったのかというのが、ベールに包まれたままだからです。

吉國委員長： 中根委員

中根委員：私、何度も申し上げてきたんですけども、いわゆる環境影響評価というのは事後アセスというのは今までなかったんです。1997年のアセス法でそれが義務付けられてきた。それまではやはりきちんとした事後評価してないから、結果の検証というのはされていなかった。ですけど、今回は福木トンネルは結果が出てるんです。アセスも出てる。どこを間違えたか。こういうことをきちっとやって、本当にやはり今後につないでいくんだと、それがやはり住民の信頼になるんだろうと。私はやはりきちっと議論すべきで、城間委員にしてみたら分かってる。だけど、分かってない委員もたくさんいる。私を含めて数名はおられる。そういう中で、やはり分かってるということで片付けきれないでお付き合いしていただきたい、こういうことです。

吉國委員長：ほかにはございませんか。結局、要望は出ていますが、やらないでいいという委員と、それからやりなさいという委員と、どうしましょうか。

越智委員：やらないままだったら、ボーリングはできないんじゃないんですか。

吉國委員長：向こうもまた調査に入らないといけないことになるように思いますけど、

越智委員：それはまたそれで別機関で進めていただければいいことで。

城間委員：ですから、その反省を踏まえて、予測精度を高めるために不足分をこの追加調査の中で実施するというのはやるべきだと思います。この委員会で、福木トンネルを取り扱うというのは、

越智委員：そうです。だから、この委員会で完全に福木トンネルの今起こってる被害を、分析を徹底的にやるとか、そういうふうなものではなくて、例えばそういうことも含めて、そういう資料もやっぱり出てくると思うので、そういったものもにらみながら二葉山トンネルやった場合には、例えば埋積土が多い所はどうなるかという所に生かしていくと、そういう姿勢でいけばいいんじゃないかと思うんです。

西垣委員：折衷案でございますが、我々の事務局では、今回二葉山に関しての話を。で、越智

委員も申しておられますように、この委員会ができたのは、住民が公社に対しての技術的なものに関して非常に不安を持って、いろんなことに関して不信感を持ってるといことを払拭するためのこの委員会というふうに理解しているんですが、それは間違いないですね。

越智委員：はい。

西垣委員：二葉山の前に福木のお話とか4号線のお話、私、4号線はあまりわからないんですけど、今どうなっているか。それから福木が今どうなっているかというのも、裁判がどうなっているか、そういうふうなことも我々全然、公社がどこまでやってどうなったのかということも全然我々その知識が、県外の人間ではなかなかないんですけども。ただ、今現在我々が直面している問題に対して一日も早く何かやりたいということ、これは一日も早く何かやりたいというのは、横山先生がおっしゃった、住民の方はこれで年越せるのかとか、そういうふうな不安が随分あると思うんです。ですから、じゃあどうして僕らはこの委員会で結論出せないんだらうかということ、調査ができないから出せない。越智委員がおっしゃったように、ボーリングを掘ったら、掘ったことによって地盤が沈下した所がありますよというふうなことをおっしゃっておられましたね。私、これ聞いたとき、ものすごい恐ろしいと思ったんです。そんなに軟らかい地盤なのかということ、是非それは知りたいと思うんです。そんな所で僕らが水抜いたら、もう一発で地盤沈下してしまうと思うんです。ですから、あそこの場所がそんな場所なんだらうか、ということをお我々随分この委員会でも、そこはやっぱり知らない、僕ら次のところへ行けない。僕らが次のところへ行けないということは、この委員会で結論がいつまでたっても出せないということになってしまうんです。ですから、申し訳ないですけど、牛田地区の方、心広めていただいて、他でも不安がっておられる方もいらっしゃるから、そこに関して中がどうなってるかということをお委員会で見せてくれませんか。見せていただいて、これだったらこうだよ、これだったら大丈夫だよというのは、皆さん純技術的にこの委員の方でしたら評価できると思うんです。だからそれを、この委員会は住民側対役所という感じの対立委員会みたいな形になってるんですけども、そんなことは全然関係なしに、皆さん、住民の方のことを考えておられますので、是非それは我々住民に関してはそれほどきちっとパイプを持っていませんので、奥西先生とか越智先生なんかは住民の方にこういうことなんだということを説明していただければ助かるんですが。

吉國委員長：議論は尽きないのですが。

西垣委員：今はそこへ私、全精力を注いでほしいと思うんですが。1号線、4号線いうよりも。

横山委員：要は、この検討委員会の信頼性の問題なので、あくまでも二葉山トンネルの安全性に関する限りでは、やはり福木トンネルの問題も関わらざるを得ないと思うんですよ。その範囲で当然のごとく検討するということだと思います。

吉國委員長：ただいまの横山委員のことでよろしゅうございますか。そういう方法で検討すると。では、そういうことにいたします。具体的にどういう検討をするかというのは、また決めます。

では、時間も掛かりましたけど、もう一つ、次回の委員会ですが、第6回の委員会、翌年の1月から2月にかけて開きたい。今、スケジュールが分かれば決めておきましょうか。それとも、後で事務局がお伺いして決めましょうか。

事務局がお伺いして決めるという形に今回させていただきます。1月から2月に

かけての期間で、事務局がお伺いすると思いますので、よろしくお願いいたします。

< 3. 閉会 >

吉國委員長：相当時間も、35分もオーバーしまして、大変申し訳ありませんでした。 これをもって第5回の委員会を終わらせていただきます。

事務局（長田）：委員長、事務局からよろしゅうございますか。申し訳ございません。

 お願いすることは、議事録の作成につきまして、これからいろいろとお願いすることがございます。速やかに、公開したいと思いますので、御協力の方よろしくお願いいたします。以上です。

吉國委員長：ありがとうございました。

以 上