

## 第7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24年4月28日（土） 10:00～16:15（休憩 12:25～13:15）

場所：三井ガーデンホテル広島 3階「白鳳」

### 【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、柴崎直明、城間博通、関 太郎、中根周歩、西垣 誠、山本春行

事務局

広島県土木局 道路企画課

泉谷伸生、宮本通孝、長田和久

広島市道路交通局 道路部 道路計画課

橋國雅文、小松康二、山本陽明

事務局補助

一般社団法人 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所

横澤圭一郎、寺戸秀和

復建調査設計 株式会社

藤本 睦、小笠原洋、先森弘樹

株式会社 荒谷建設コンサルタント

小林公明、稲村啓志

日本シビックコンサルタント 株式会社

金井誠一郎、村谷

応用地質 株式会社

新長修二、對馬博

東和環境科学 株式会社

吉野由紀夫

傍聴人：20名

報道：10社

## 【次 第】

1. 開会
2. 議事

### 【報告事項】

設置規約の別表（委員会の構成）の改訂等

### 【審議事項】

- (1) 追加調査の結果等について
  - (2) 地表面沈下に関する解析手法について
  - (3) 地表面沈下の目標値について
  - (4) 植生調査について
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設置規約
- ・ 広島高速5号線トンネル安全検討委員会 第7回資料
- ・ 広島高速5号線トンネル安全検討委員会 第7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、事務局から報道関係及び傍聴される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。傍聴される皆様には静かに傍聴いただきますようよろしくお願いいたします。

本日は昼休憩を挟み午後の審議も予定しております。報道関係者及び傍聴される皆様は午後の審議も引き続き傍聴が可能ですがございますが、昼休憩時には一旦御退席いただきますので、御了承ください。

なお、傍聴される皆様の中で、昼休憩または審議の途中で傍聴をやめて帰られる方がございましたら、お帰りの前には事務局に御連絡いただくよう、お願いいたします。

それでは、ただいまから第7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。よろしくお願いいたします。

本日は、委員長を始め15名の委員に出席いただいております。御出席いただいた委員の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、お手元の資料の確認をさせていただきます。本日の委員会の資料は、A4サイズで「次第」、「配席表」、「広島高速5号線トンネル安全検討委員会設置規約」、A3サイズの「第7回資料」及び「第7回資料（追加）」、それから委員の

皆様には参考資料として「各種試験結果データ綴り」になります。また、机上配付させていただいておりますが、各委員からの意見書等でございます。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、御入り用の方がいらっしゃいましたら、お渡しいたしますので挙手をお願いいたします。

議事に入ります前に、事務局から委員の皆様をお願いがございます。当会場のほかに委員会の議事を聞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、聴取室においても発言者がわかるよう、委員長に指名された後、お名前を名乗っていただいてから、御発言の方よろしくをお願いいたします。

それでは、次第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きましては、委員長よろしくをお願いいたします。

## < 2. 議事 >

吉國委員長：おはようございます。吉國でございます。本日はゴールデンウィークの初日にもかかわらず、御出席をいただきまして、ありがとうございます。

本日の委員会は、先ほど御紹介がありましたように、休憩を挟んで午前と午後の審議を予定しております。お手元の次第をご覧ください。報告事項とそこには書いてありませんが、委員の提言を用意しております、それらに20分程度を予定しております。

審議事項につきましては、そこにある4つの項目それぞれに約1時間程度予定をしております。16時に委員会が終了するように予定しております。円滑な委員会運営に御協力をいただきますように、お願いをいたします。

### 【報告事項】

#### (1) 設置規約の別表（委員会の構成）の改訂等

吉國委員長：それでは、早速議事に入ります。まずは事務局からの報告事項であります。事務局よろしく申し上げます。

事務局（小松）：本委員会の事務局をしております、広島市道路計画課の小松でございます。

事務局から設置規約の別表 委員会の構成の改定等について、御報告させていただきます。申し訳ありませんが、座って御説明をさせていただきます。配付しております資料、A4判の広島高速5号線トンネル安全検討委員会設置規約をご覧ください。本年4月1日に3ページ目にあります別表 広島高速5号線トンネル安全検討委員会の構成を改定し、横山委員が本年3月末をもって辞職されたことに伴う変更、中根委員、西垣委員の所属・役職の変更を行っております。報告事項は以上でございます。

#### (2) 委員の意見について

吉國委員長：よろしゅうございますか。それでは、報告はこれで終わります、本日、委員か

ら御意見を発表したいと聞いております。まずは越智委員からお願いをいたします。簡潔にお願いをいたします。

越智委員：越智です。今日最初に報告させていただきたいのは、お手元に配付させていただいています、第7回安全検討委員会の開催に当たってということで、実は送られてきました次第を見て一番最初に感じたのが、前回というか前々回ですか、植生の問題を最初に議題として、前回取り上げるということを言っておられたと思うんですね。そして前々回もそういう趣旨の内容で話が進められたといういきさつがあるんじゃないかと思ひまして、そういうふうな所をまず1番目に挙げさせていただいております。

また、その内容を見ますと、いろいろ解析の検討に入るという点が出ていましたが、水文関係がまだ十分審議されていないように思いましたので、それを入れております。

それから3番目、これは私も本当に残念な思いをしているんですが、本来この委員会というのは福木トンネルで起きた、いわゆる沈下被害、これを十分に反省して、その反省の上に立って開かれて、そしてそのトンネルの周辺住民の安全性、これが第一義的に考慮されねばならない。そういうスタンスで行われた委員会であると思ひます。にもかかわらず、今回の追加ボーリングの中で周辺住民の方々と間に摩擦が起き、具体的には2月28日に十数名の屈強なガードマンの方が、関係住民の方がおられる所に押しかけて、どうも押し合いになったようで、その際女性の方が倒れてけがをされていると。これが私の所へ聞こえてきまして、私もあと、現地に行って住民の方に伺ったんですが、私も住民推薦委員として出てますし、今回のこの検討委員会設置に当たっての、そのそもそもである福木トンネルでの問題、これまだ未解決な上に、それでこのトンネルを掘っているのはどんなものかということで、いろいろ言ってきました、この検討委員会になったわけですが、一番の基本である周辺住民の安全性の問題に関してこういうトラブルが起きて、まして住民の方、女性の方がけがをすると、こういうことをやりながら検討委員会をするということに、非常に大きな違和感を覚えました。こういう委員会のそもそもの前提は、周辺住民の方の理解と同意が基本ではないだろうかと思ひます。周辺住民の方にけがをさせてまで調査を強行する、この姿勢について、改めてここで問題提起をさせていただきました。実際、住民側、そして事業者側双方が警察を呼んでおられると、非常にゆゆしき事態じゃないかと思ひます。これについては、詳しい経過を私は伺いたいと思ひますし、今回出されている資料に関して、本当は私もきちんとこういったものについて速やかに議論をしていきたいんですが、その大前提が崩れているように思ひますので、これではもうトンネルありきみたいな感じがいたしまして、これも出していただきました。いずれにしても、この間の経緯について御説明いただきたいと思ひます。

それから4番目の項目にあります、お手元の添付の書類、これは実は高速1号線の問題を絡めています。前回、吉國委員長の方から、5号線は1号線、4号線とは関係ないんだからということで、検証をこれもうしないというふうに言われましたが、ここに至ってボーリングの調査をするに当たって、実は1号線でこういうことをやっていますということを説明するために、そういう写真のような表を出しています。掲示板を、そこを見ますと私が一番気になったのは、そこのいわゆる4つの原則の問題ですね。実はこれが1号線で未解決の問題で、トンネルのすぐ上ではなくて、そのかなり離れて、45°以上離れた所で地下水の低下が起きているにもかかわらず、そしてまた被害が出ているにもかかわらず、それが全く検証されないまま、検討もされないし補

償もされないし、そのままここで打ち切られて。ところがふたを開けてみると、ボーリング調査の推進にその問題が実は使われていると。果たしてこの4つの原則が本当に科学的な根拠があるのかどうかということもありますが、第一この4つの原則の問題について、ここの委員会で審議されたことあるでしょうか。私はないと思いますね。これがどういういきさつで、どこの責任において、誰が掲示したのか。その辺りについてもきちんと報告いただきたいと思います。関係の住民の方は本当に不安だけでなく不信を持っています。1号線で未解決の問題がされていて、しかもその未解決の問題をこの5号線トンネルの検証作業にそのまま横滑りさせて、1号線ではさもきちんと対応できているような、知らないものが見たらそういうふうに見えます。そういうことをしている。これは非常にこの委員会の基本的なあり方として問題ではないかと思っております。そういう意味で、改めてこの委員会として1号線の検証を求めます。実際、今回出されてきている資料を見ますと、私が以前から懸念している牛田東三丁目の北側の谷筋の問題、これも私が地下水の問題として、トンネルから5分の1の勾配の範囲ということで、地下水の検証を言ってるのですが、その所にあるかなり厚い埋土造成の所、これはもう半分ぐらいまでしか検証の対象になってないような、そういう図面が出てきたりもしています。その辺りはまた後ほど、また議論に加わらせていただこうと思うんですが、そういったことも含めて、改めてこの問題はきちんと解明した上で、周辺住民の方の安心と納得を得ることを、ここで最優先課題として提示したいと思っております。

5番目については、今日展示公開されていますので、省略させていただきます。そして、改めてこの安全検討委員会のその基本的なそもそものあり方の問題として、横山委員が出されているこの法律問題の意見も、私たちは再度確認し合う必要があるのではないかと思っております。以上です。

吉國委員長：最初の問題は、その先送りになった先般の植生調査の審議をなぜ一番にしないのかとの御質問だったと思います。植生調査に関連しましては、午後に審議を予定しております。それは運営の都合と申しますか、昼時間にボーリングコアを一般の方々に見ていただこうと考えております。そのためには午前中に地質調査の審議をいただいておりますのがよろしいかと考えました。それで、植生問題の審議を午後にしました。審議をすることについては、午前でも午後でも順番は余り意味がないと考えております。

それから、2番目の奥西先生の水文関係の検討はどうなるのかという問題でございますが、これは次の議題審議の1番目の中で関連したものが出てまいりますので、そこでの審議の中で御発言をお願いしたいと思っております。

3番目は、その1号の沈下被害の問題を、これは、

越智委員：1号ではなくて、これはボーリング調査をめぐる経緯のことです。

吉國委員長：ボーリングの手続の問題。これは事務局に説明をお願いをしましょうか。

事務局（橋國）：広島市道路交通局道路計画課橋國でございます。

追加ボーリングの経緯でございますが、追加ボーリングにつきましては、調査の実施に当たりましては、必要な手続を行い、かつ住民の皆様にお知らせをさせていただいた上で実施しております。

今回、警察を呼ぶようなということでございますが、H23-U8のボーリング箇所につきましては、広島市が管理する公園内の作業ということで占用許可を取得して実施しております。また、住民の皆様方には牛田東一丁目町内会において説明を2回させてい

ただくとともにお知らせという形で送付させていただいて、調査を実施しております。

警察に通報した経緯でございますが、追加調査は必要な手続きを行い、かつ皆様にお知らせした上で実施しておりましたが、たび重なる作業の妨害があったということもありまして、住民の方や作業員の方々の安全を確保するため、警察に通報するというに至ったものでございます。以上でございます。

越智委員：質問です。越智ですが、住民の方がその作業員の方に恐怖感を与えるような、あるいは暴力行為に及ぶ可能性があるような、そういうことをしたということですか。

事務局（橋國）：橋國でございます。特にそういうわけではないですが、作業に入るのに支障となることがあって、作業に入らせていただけなかったということで行政側の方で通報したのはそういうことであつたというふうに認識しております。

越智委員：それから、お聞きしたいんですが、十数名の屈強な男性の方が、ガードマンというふうに私は伺っているんですが、来られたということなのですが、これは誰がいつ呼ばれたんですか。ここの委員会ではそんなことになるのと全然、あらかじめの審議も何もしていなかったのですが。

事務局（橋國）：ガードマンについては、作業の支障を住民の方がされているということもありまして、作業に入るために、その作業を行ったコンサルタント、行政側も含めてガードマンを設置して対応できるようにしたと認識しております。

越智委員：越智です。ということは、あそこのボーリング調査を具体的にしていたコンサルタントが、その会社の費用でそのガードマンを呼んだということですか。それともこの事業体の責任というか、その費用でガードマンを呼んだということなんですか。

事務局（橋國）：費用の負担については、ちょっと私が確認しておりません。すみません。

越智委員：とにかくですね、周辺住民の方がけがをするような事態を引き起こしているということは、これはこの安全検討委員会のそもそもの立脚する、その問題に一番抵触するんですよ。私も半信半疑で行ったんですよ。これ診断書です。その女性の方の。見れば、これは右下腿打撲、皮下出血。で、上記傷病にて約5日間程度の局所安静を要する見込みですと。これも出ているんですよ。屈強な男性が十数人かかって、こうやって、この方だけじゃないそうですが、女性をこういうふうにはけがを負わせるような事態を引き起こしているというのは、非常にゆゆしいことですし、そもそもこうなったことの原因は、その関係住民が納得しておられないまま強行しようとしたことにあるんじゃないですか。私はこのことについて何回も申し上げてきたと思うんです。1号線や4号線でまだ未解決の所がある。それについてきちんと解決した上で、その関係の住民も納得できるような状況をつくって、それから話を進めていけば、これはできるはずだというふうに何回も申し上げてきたと思うんですよ。それを無理に強行した、その結果がこれじゃないかと思うんですよ。そもそもの安全検討委員会の安全とは何ですか。そこの作業に当たる人の安全なんですか。周辺住民の安全、これが本来の安全の意味じゃないんでしょうか。でもその周辺住民がけがをしている。もう一回、そもそも論の所から立ち戻って検討し直すべきじゃないかと私は思っております。でないと、周りの周辺の住民の方に申し訳が立ちません。

事務局（橋國）：事務局としましては、委員会で決められた調査を実施するという立場にありまして、住民の不安の声につきましては、行政がお受けするべきものと考えております。先ほどの警察を呼んだ件につきましても、現地におられました住民の方々に対して警察からこの作業を止めることについては違法行為になる旨の注意喚起であつたと

いうことを認識しております。

越智委員：越智ですが、作業を止める云々のことを言われましたが、その大前提として、周辺住民の納得、合意、これを得ることをまず第一義的にやっていただきたいということです。そのために必要なことをどんどん委員会としても、あるいは行政としてもやっていただきたいということなんです。それをしなかったということ、そしてまたその基になっている福木の1号線のトンネル、これがもう未解決のままに放置されている。しかも、それは事前調査がされていないということを最大の理由としてこういう4原則を入れている。そういう意味でも、改めて次の4番の所とも関係しますが、こういう問題についても、この場できちんと議論を深めていただきたいと思います。

事務局（橋國）：事務局の橋國です。先ほど、越智委員の方から引き続いての4番の項目もありましたので、追加の掲示板について続けて御説明をさせていただきます。

掲示した文章につきましては、追加ボーリングの調査が委員会の科学的な審議検討に必要なものであることを改めて説明したものです。記載してる内容につきましては、この調査に至った経緯を、これまで公表されている事実に基づいてまとめたものを掲示したものです。以上です。

吉國委員長：よろしいですね。では、次に4番目の問題。

越智委員：ちょっと待って、はい。4番目。

吉國委員長：いいですか。4番目の4原則の問題。これはどういうことでしたかね。

越智委員：どなたに質問された質問でしょうか、今。越智ですが。

吉國委員長：4番目の問題は1号線を検討し直さないという御意見でしたか。

越智委員：はいそうです。

吉國委員長：これについては、随分前から1号線などを検討してくださいということがありましたけれども、第4回及び第5回の委員会で、これが5号線にかかわりのある問題ならば検討すると確認されておりますので、この問題は解決済みと委員長は思っておりますが、いかがでしょうか。

（異議なし・異議ありの声）

越智委員：そこにちょっと要約だけ書いていますが、4つの原則に照らして被害補償を進めていますと、そういう趣旨のことが出ています。しかしこの4つの原則というのを当てはめるというのに当たっては、それなりの科学的根拠が必要だと思います。そういう4つの原則の問題も含めて、全くこの問題はここの委員会として議論してこなかった問題です。それがなぜここにこういうふうにして出されたのか。この4つの原則については、あえて私は別の形で質問はさせていただいていますが、本当に今、未解決の問題は関係ないのかどうなのか。特に沈下問題が、沈下のメカニズムがトンネルの上と周辺とで同じなのか、違うのか、そういう議論されてきてないはずなんです。そういう意味で、この4つの原則の問題を適用することは問題がありますし、第一、この4つの原則そもそもがどうなのかということがあるのではないのでしょうか。

この委員会としてその辺りはどういうふう結論づけているのか、これ何も結論は出てないはずなんです。これをここにあえて持ってきて、これをもって牛田の方々を納得させようなどということはおかしいですね。しかもこの間いろいろ調査入っていましたが、馬木、要するに1号線の関係の住民の方に直接公社の担当者が牛田の方の人に余り言わんで下さいと、口止めするようなことを言ってるんですよ。許せませんよ。ですから、本当にこの委員会のあり方が問われているんです。ですから、こ

れぜひ審議していただきたい。以上です。

吉國委員長：委員会のあり方が問われているということですが。はい、どうぞ。

城間委員：城間でございます。これまでの委員会で、今回7回目ですけれども、前回の委員会で確か四つの項目ですかね、委員で、皆さんで確認したと思うんですけども、追加調査はやりましょうということと、高速1号線については5号線の安全の検証に関する限り検討しましょうと。それから水文調査はやりましょう、植生調査についても議論しましょうという、確か四つの項目を確認してるはずなんですけども。委員会としては、そういう手続きを踏んできてるわけですから、追加調査をするのは当然でありますし、やっぱりその結果がでないと言えないという意見も前に挙がってますから、やはり粛々と安全検討のために進めるべきじゃないかと私は思います。

奥西委員：奥西です。今、城間委員から発言されたことについて、意見を申したいと思います。言われたことはそのとおりですが、1号線の問題で5号線に関係がある問題は何かということ、まだ一切審議されていません。で、先ほどの委員会事務局の掲示でも1号線の反省に立ってという文言がありますが、1号線の反省ということに関して、この委員会で共有されたものは何もまだありません。議論さえしてないわけですから、共有できるわけがないわけです。そういう状況のもとで1号線に関する問題は済んだと委員長もおっしゃるのは非常に不適切であると思います。

大島委員：大島ですが、これからの議論にも多分出てくるとは思いますが、私は何回も同じことを申し上げておりますけれども、孫子の兵法に敵を知り己を知ればという言葉がありますけれども、そもそもこの5号線というものが、例えば地質、地質がわからなきやいろいろ議論できませんすよね。これが敵だと思えます。己というのは、この場合にはそこに使えるトンネルの工法だと思えますが、この敵というものが、なんですか、福木のトンネル、1号線ですね。これと地形地質条件がどう違うかということは再三申し上げていると思います。見るからにもう、まあ極端な言い方をしますとボーリング調査しなくても歴然とした差があるんです。それをもっと詳しくやろうというのが、今までもボーリングやっておられますが、今回のボーリングでも大分わかってきていると思いますけれども、敵が全然違うものを一生懸命勉強したって、何の参考にもならないんですよ。

だから、この議論、1号線は必要あらばすればいいと思いますけれども、だって条件が違うんですから、そういう必要はないと、私は個人的には思っています。

吉國委員長：ありがとうございました。

坂巻委員：坂巻です。大島委員の今の御説明は前の時にも伺いまして、私もそれなりに理解をしているつもりですが、地質が違うから、1号線の工事のときに予測不能の被害が起きたのかどうかということはまだ検証されていません。私の見る限りではというと、深い御経験から見てそういう判断をなさったのかもしれませんが、技術問題としては、やはりこれは地質が違うことが原因になって、その福木に特有な地質条件を見落としたから予測不可能だった沈下が起きたのだということ、きちんと学問的に説明されないと、見た感じではということでも言われても、これは困ると思います。

それから、今の越智委員の御発言に関して、私の感想を述べます。一つは、この1号線の問題と5号線の問題が本質的にかかわりがあるということについては、事務局が出された掲示板に見ても一目瞭然だと思います。この掲示板の内容について、事務局という三字がついていますけれども、一応この委員会の名前が使われているわけです。

が、こういう内容の掲示を出すことについて、委員長は事前に御承知だったんでしょうか。また、こういうものを出すことについて承認をされたんでしょうか。それをまず伺いたいと思います。

事務局（橋國）：はい、委員長。

坂巻委員：委員長に質問しています。

事務局（橋國）：事務局の橋國です。先ほどの掲示板の件ですが、先ほども申し上げましたとおり、これまでこの安全検討委員会が設立された経緯を高速1号線の関係ということで、それについて経緯を事実関係として述べたものでございます。疫学4原則につきましても、その福木の部分では事前調査が十分なされてなかったということで、その疫学4原則を使って補償の問題を対応しているということ、その事実関係をお示したものです。

この文章につきましては、その事実関係を述べたものですから、特に委員長の方に確認はしておりません。

金折委員：委員の金折です。今、先ほど越智委員が言われたことで、前回の委員会で越智委員に質問したのですが、1号のどこが問題でどういう地質学的な検討をこの検討委員会ですれば5号に関連するのかという、もう少し具体的にそれぞれもし問題があるんだったら、テーマを出して議論していくべきではないかというふうな意味で質問しましたので、もしそうであれば、そういうテーマをどんどん出してもらって、私、地質学の専門ですから、そういう所から議論して本当に安全に検討できるような方法で進めていくのが筋ではないかというふうに思います。

吉國委員長：いかがでしょうか、今の。

西垣委員：委員の西垣です。先ほど金折先生がおっしゃっておられた、私と金折先生は1号線そのこの現場に全部タッチしまして、中国電力の変電所の下を実際に掘る、その前の段階で沈下したことは我々は関与してなくて、その後こういうことが起きたから、どういう形にしていけばいいかということを検討させていただきまして。あそこではそういうふうな崖錐がたまっているような所で水を抜くと沈下するという、これはその当時のトンネルでは余り議論されたことのない現象が起きて、我々そこでじゃあここで水を抜くとどれぐらい沈下が起きるかということ、もう少しきっちり説明しようという形で、初めてそういうふうなことを我々、私大学ですから研究してこういうことで水を止めれば、ですから40mあった所を10m下げても構わないだろうと、上の変電所がどれ位まで変形したら止まるんですかっていうふうなことも中国電力に聞いて、我々あそこまでの工事をさせていただいています。それから今現在も気にして、現場見せていただいていますけども、それほどもうほとんど問題にならないというふうに言うておられます。これは聞いていただければわかるんじゃないかなと思います。

今回のこの5号線のときにいろいろ皆さんが、1号線で起きたことが起きるかっていうことで、この委員会に、金折先生も山口から、私もお隣の岡山から参加させていただいたのは、我々はこうしてやっていけばああいうことはもう起こさないで済むだろうというふうに考えております。実際それが起きるか起きないかということも私もまだわかりませんので、現地の調査をできるだけ早くしてもらいたいということです。

ですから、前回、私第6回に出席できなかったんですけども、横山先生が今回辞められたという、住民の方がものすごく心配しているのを一日も早く我々この委員会で解決しようじゃないかと、まずそれをしてあげようと。確かに僕も全然こういう、

今、越智委員から掲示板のこれとかいうのは、そういうことがあったんだというのは、事後で知ったんで、事前には全然わからなかったんですけど、でもできるだけ住民の方が心配されていると思いますので、それを少しでも一日も早くこの委員会で解決してあげるためには、先ほど大島先生がおっしゃったように、やっぱりまず地盤を知りたいと。そこで本当に我々がトンネルを掘って水位を下げると地盤が沈下するような所だったら、その対策をきっちりしようじゃないかと。今の技術ではやれるんだからということ、皆さんで、コンセンサスが得られれば一歩でも前に進めるんじゃないかなというふうに思っております。

ですから、今日2時間、午前中でこの力学的なこと等議論しますので、できるだけ早く進めていただきたいことをよろしく願いいたします。

中根委員：ちょっと待ってください。

越智委員：だからこそなんです、ちょっと西垣委員の認識とちょっと違う所が事実関係であるんで。

中根委員：いろいろな意見ありますけども。中根です。一つ、皆さんはやはり御理解いただけると思いますが、この疫学的な4原則を、私たち委員が知らないときに、知らない所で提示されていますが、委員会としては確認されてない。私は、それはこの4原則は妥当であるというふうに思っておりません。そういう議論もされていない所で、委員会の名前を使って、それを掲示して住民に提示した。これは一つのやはり越権行為である。だからこれは明らかに、僕は事務局委員長は謝罪すべきだというふうに思います。ことは簡単です。こういうことを今後はしないということを明確にして、謝罪をしたらいい。謝罪をすべきです。以上です。

金折委員：もちろんそういうこともわかるのですけれども、せつかくこの貴重な時間ですので、早く実質的な審議に入っていただきたいというふうに思います。

越智委員：マイクください。越智ですが、この疫学4原則のところの当てはめられている所ですが、実は西垣先生、金折先生たちが検討された、いわゆる中国電力の変電所周辺の地盤沈下の場所、そこはそのとき検証されて、ああいうふうに出されていると思うんですが、私がここで問題にしているのは、それよりも離れた、トンネルから45°以上離れた所における沈下の問題なんですね。そこにこの疫学4原則を当てはめている。その問題なんです。この45°以上離れた所でのそういう沈下の可能性というのは、この5号線においても牛田東三丁目で、そういう関連性のある所がありますので、これ、前、城間先生からも言われてはいるんですが、今回もその辺りについて調査をするということで出されてはいます。出されてはいますけれども、福木の問題はそのままにしてるんです。これは関係ないということで片づけようとしているのかどうか知りませんが、しかもそれを疫学4原則を当てはめてやってる。地質や地下水を全く検証も検討もしないで、そのままいこうとしている。やっぱり、この所が問題だと思うんです。そういう意味で、この1号線において未解決のことは絶対に解決しておかないと、周辺住民の方にとっては安心できる課題ではないんです。なぜかと言っても、それがそのままにされるということは、それが前例、実績になってしまうという、そういう恐れがあるからなんです。

ですから、トンネル直上付近での沈下問題に関しては、一定程度の解決はされているかと思いますが、それよりも離れた所における沈下の問題に関しての、この4原則の適用というのは、甚だ問題であると。そういう意味で4原則のそもそも論も含めて、

きちんとここで審議した上で、そういうことを5号線のボーリング検証に引っ張り出してくるのが適切なのかどうなのか。謝罪が私も必要だとは思いますが、適切なのかどうなのか。適切だと思っているんだったら謝罪は必要ないんで、その辺りの所をきちんと整理した上で、前に進めていただきたい。

角湯委員：角湯ですけれども。少し事務局の役割と委員会の目的を切り離して議論しないと、ちょっとなかなかこの話いつまでたっても終わらないんじゃないかなと考えてまして。この委員会の目的はあくまで、やはり、公正・中立な立場で客観的なデータに基づいて科学的な審議・検討を行うということが委員会の目的ですので、この目的に従ったような、科学的データの審議・検討をやるために今回の調査結果が集まってきたということで開催をしているわけですので、委員会のそういった目的を果たすためには、一刻も早く、事務局の役割と委員会の目的をちょっと切り離して考えて、議事を進めていただきたいと考えているんです。

海堀委員：私も同感です。今までの議論の中で出てきましたし、これまでの6回の委員会の中でも、もう盛んに議論されましたように、私たちのこの委員会が設立されたもとに、その1号線のことがあったかもしれません。それを踏まえて例えば沈下の問題が非常に重要であるということで、万全の対策をとるためのいろんな地質調査、追加の調査も必要だということで、今進められてきてるんだと思います。

その結果を使って解析をしていく中で、どうしても以前の問題というものを、もう一度ここで議論しなければならぬ状態になったときには、その1号線の問題を取り扱いますということで、委員長はこの議論を進めて来られましたので、一からその調査をすることではないかもしれないけれども、この1号線の問題に全く立ち入らないということは一度もおっしゃっておられなかったと、私は理解しております。

だから、少なくとも中身のある議論に早く入らないと、いたずらに時間だけが過ぎてしまうのではないかとというふうに危惧します。

越智委員：ですから、1号線の周辺のその未解決の所を速やかにやっていただきたいということなんです。

吉國委員長：これから先、どの辺まで影響が及ぶか、どのようにしてその障害を確かめるか、そういう問題は、5号線についてどのようにチェックをしたらいいのか、これからの問題だと思いますので、そのときに議論を譲りたいと思います。議事を進めたいと思います。

中根委員：一つあの、ちょっとごめんなさい。私の植生調査に係わることで。私は冒頭で。ごめんなさい。中根です。冒頭で議論していただきたいと、それに対して委員長はコアを見て説明した後、コアを見て、そういう順序のために午後一番で植生をやると、そういうふうにおっしゃられた。それはそれで私はいいと思うんですね。ただそのときに、前回の委員会でこんなこと言っておられるんですね。要するに、ボーリング調査がデータが出てこない委員会が開かないと、開けないとか、場合によっては優先するとか。私は、これはおかしいなと思って、何度も何度も、第5回の委員会の議事録を最初から最後まで、三度じゃないです。四度、五度読みました。その合意の中に、確認の合意に、それぞれ3つの調査をやると、検討を進めるということを書いてあるんですけれども、そのボーリング調査を優先するとか、ボーリング調査を待って、その委員会を、次の委員会をやるというふうなことは、私の見る限りないんですね。ですが、これは非常に重要なことでして、ですから、もう今日提案するような内容は、

1年の2ヶ月前に、私は西垣委員からもうここでちょっと中途して、ワーキンググループの意見を、中途して議論を、次の委員会にかけて、それでさらに進みましょうという話で、それで待ってたわけですよ。ところがそれが2月どころか、3月、10月、11月になる。こんな1年間の貴重な時間を、委員会を全く開かないで、それでボーリング調査を待ってやるという。これこそ本当に貴重な時間を無駄にして。もうこれ1年間やってたら植生の調査は終わっていたかもしれませんよ。それをなぜ。ですからその点で僕は委員長に再確認したいんですけども、ボーリング調査を待ってほかの調査をやる。具体的には植生調査をやるということは、撤回していただけますね。待ってやるということは。何で1年、半年も待たなくちゃいけないのか。その根拠は第5回委員会の議事録を事務局は、委員長に渡していただきたい。そんな事実はどこにあるか。前回の委員会は、第5回委員会の確認のための委員会ですよ。その第5回委員会の確認が、そういう意味では全く議事録にないようなことを悠然と委員長がおっしゃられて、そして植生調査を最後にして、それも時間切れでやらなかった。今回も冒頭ではなくて、まあ後にすると。だけどそれはいいですよ。そのときに、ボーリング調査、地質調査が優先し、それ、もって、時間があれば植生調査をやるとか。地盤沈下だけですか。私は二葉山の斜面の崩壊の問題、これは非常に危険な問題だと、住民の方は心配されてると思うんです。皆さんちょっとそういうふうに心配じゃないと思われる方、ちょっと手を挙げてみてください。

西垣委員：いや、ちょっと待ってください。

中根委員：心配だと思う人は手を挙げてください。

関委員：おかしい。

西垣委員：ちょっと待ってください。

関委員：それはおかしい。

中根委員：何でおかしいんですか。

西垣委員：午後、それ議論しましょうや。

中根委員：いや、ですから、はっきりとね。だからそれを、待ってじゃなくて、並行してやるってことですよ。そういう確認ですよ。

吉國委員長：それはまあそのとおりですよ。

中根委員：そういうことをですね。ですからなぜ1年も2ヶ月もね、植生調査をペンディングされたかということは、いつかきちんと述べていただきたい。

海堀委員：海堀です。植生の調査そのもの全体を否定するわけではありませんが、ほとんどトンネルと関係のない調査については、かえって表層を攪乱するだけになってしまう、そういう意見を前回の委員会るとき述べました。恐らくその植生のことを提案するにあたっていろんな相談があったけれども、今まで6回の委員会の中でも完全に多くの意見で否定されたようなことを繰り返し出されているだけ。今回もまた出されていますけれども、後で議論することになるかもしれませんが。つまりここで一番大事な問題はやっぱり私は個人的には沈下の問題だと思っています。植生の問題というのはどちらかというとなら後回しにしてもいい問題だと思いますが、委員長はそういうふうに判断して順番を変えられたのではない。けれども、私はどちらかというとなら後でも十分だと思っています。

大島委員：大島ですが、委員長の発言にはなかったかもしれませんが、私自身は前回申し上げました。委員会が、前回の委員会がなぜ遅れたんだっていう話で随分紛糾した覚えが

ありますが、ボーリングのデータも何もないのに、議論することはほとんどないんじゃないんですかと申し上げたつもりがあります。だから1本でも2本でもいいからボーリングデータが出たら、ちょっとでもやれるんじゃないでしょうか。そういうデータがない中で委員会をやっても、ほとんど机上の空論ですから、余り進展はないと思いますよ。私はそういう格好で、委員長の御判断は、これは最後は御判断ですから、要するに植生が最後にいったって、中根先生には悪いですけど、これでいいと私は思っています。やはりボーリングデータをしっかり見ながら、このトンネルの付近がどういう条件があったのかを知った上でやらないと議論にならないと思います。

吉國委員長：多くの委員の方は今のように植生だけの審議でここに来ておられるわけではないですから、1回の委員会の中でやっぱりバランスよく審議をしなければいけない。そうした配慮があって、委員会開催が延びたと理解していただければよろしいかと。

議論は尽きませんが、もう1時間も経過をしましたので、次の審議に入らせていただきたいと思います。いかがでしょうか。

越智委員：奥西委員の意見ですが、

吉國委員長：また、発言の機会はあると思いますので、

奥西委員：次の議題というのは、3つあるうちの2番目ということですか。

吉國委員長：そうです。そこで発言をしていただければと思います。それでは2番目の、

坂巻委員：ちょっと待ってください。先ほどの、先ほどまだ事務局の問題が残っています。

吉國委員長：事務局の問題ということですか。これはですね、今日、

坂巻委員：ちょっと、ちょっと発言します。坂巻です。事務局の問題、責任問題について言われました。それに対して、ここは技術的な審議の場だから事務局の問題とは切り離せという意見があって、それで方向が少し変わってきたんですが、私はとにかく住民側の推薦委員の1人として、住民の不安を、将来のトンネルの建設工事の如何にかかわらず、今の調査の時点でもって既に大きな不安を抱いておられるということについての対応を、やはりこの委員会としてとる必要が、これは絶対にあると思います。特に委員会で審議もされていないことを事務局の判断でもって書かれ、掲示され、しかもその報告は委員長にも行ってないし、委員長も御存じのない所でこれが行われたと。そのためにもみ合いが起こったり、それから住民の間に不信が起こったり、非常にそういう面での障害が起こっています。特に公正・中立で学術的見地でこの委員会を進めていくということに当たっては、やはりそういう面で住民の納得を得る。その上でもって調査をして試料をとるということは不可欠です。この前提をないがしろにして、とにかくこの技術的な問題だけに委員会の役割を限定して進めるといって、先行きまた大きな手戻りを生じることは事実だと思いますので、今の委員会の責任、先ほど謝罪すべきだというような意見もありましたけれども、やはり今回の問題についての、責任問題の経緯はきちんと出して、それに対して委員長としての的確な指示を与えられることは必要だと思います。

それから、横山委員の御辞任の話がさっき出ました。とにかく住民の負託に耐えられないということでもってお辞めになった意向は、今日いただいた資料を見てもわかりますが、特に最初のときに、この委員会がとにかく外部に対して法的な責任はもとより、道義的な責任も負うものではないという委員長の御発言がありましたけれども、私はそれに対してその当時から異議を申し上げてきました。そのような態度でもって、やはり住民の信頼は勝ち得られませんし、その限りでもってこの委員会の審議

には一定の限界が見えてしまうことは事実です。横山委員は法律的に見て、それは成り立たない。やはりこの委員会としては法的な責任も外部から求められる場合があるんだということを指摘されたんですが、とにかく委員長を始めこの委員会の委員の依頼にあわなかったと、そういうことを非常に心配されて、そのための一種の抗議の辞任だと思います。そのような意向をやっぱりきちんとこの委員会としては踏まえて、最初の、とにかく外部に対して法的にも道義的にも責任は負わないというような姿勢はこの委員会として一応精算して、そのように思って議事を進めないで、後々ここで費やす時間の数十倍のツケが回ってくるだろうと思います。そういう意味でも、特に掲示問題、ガードマン問題に対する事務局の責任は、ここではっきりさせて、それについての委員長の見解を公式な記録としてとどめられることを希望します。以上です。

吉國委員長：住民の方に傷害者が出たということは大変残念なことでございます。今後事務局とも相談しまして、そのようなことのないよう運営を図っていきたいと思います。よろしくをお願いします。

それでは、次の議事に入らせていただきます。審議の1番目は追加ボーリング調査について、

奥西委員：すみません、意見書がまだ済んでいませんが。

吉國委員長：それはこの中で、やっていきますから。

奥西委員：その中でって、私の意見書について審議されますか。

吉國委員長：意見書というのは、ここに出ている4原則ですか。

奥西委員：はい。この3つ出ていますが、あいうえお順でそのうちの2番目になるのかなと思っていたんですが。

吉國委員長：それも次の議題の中で。

奥西委員：可能ですか。全然違うと思います。内容が違うと思います。

越智委員：すみません。越智ですが、私も言わせていただいたので、奥西先生もやはり同様にお願いいたします。

吉國委員長：それでは、ちょっと。

奥西委員：奥西です。意見書を出させていただきましたが、今日のこれまでの議論を聞いてまして、委員の方の何人かは、この委員会の設立趣旨を間違っておられるんじゃないかと思わざるを得ません。もとより安全に関する委員会、住民の生活の安全を考えなきゃいけない。それに対して、トンネルを掘るということは、いろんな要素がありますが基本的に人間の行為であるということを確認しなければいけないと思います。どういう行為を行って、どういう影響が生じるのか、それが中心であるべきであって、少なくともこの委員会はトンネルの掘り方委員会とか、そういうものではないということを確認しておく必要があると思います。

その意味で、1号線の問題は5号線の問題に関する限り審議するということは合意されたと思うんですけども、その内容の受け取り方は人によってかなり違うと思います。あくまでも安全のために必要なのであれば、1号線についても検討しなければいけないのは当然だと思います。今時点で関係あるなしは判断できることもありますし、5号線の問題について詳細を検討する中で、やはり1号線の問題も考えないといけないねということも生じてくる可能性はあると思うんですが、それは確かに委員長のおっしゃるとおり、その時点で考えればよろしいと思います。

私の意見書に戻りますけれども、このような掲示が委員会事務局の名前で出された

ということは、委員会の委員にとっては極めて迷惑至極です。委員会で審議されたこともないことが、一般のこの掲示を見る人から見れば、委員会の見解であるかのごとくに受け取られるような書き方がされている。非常に迷惑であります、現実世の中で非常な渦を巻き起こしているわけです。ですから、非常に残念なことではありますけれども、委員会としては、これは委員会は関係ないから知りませんというわけにいかない。貴重な時間を費やしてでも、やはりそれについては、やはり委員会としてしないといけないことは、しないといけないという具合に思います。

先ほどこれは確かに委員会の事務局が出しましたというお答えがありましたので、私の各項目の質問に対してお答えいただきたいと思いますが、一口で全体の問題点を言いますと、委員会で審議されていないことが、あたかも委員会の結論であるかのごとく読める書き方、あいまいなところはありますが、一般の人がこの掲示を読めば、そう思わざるを得ないような書き方がされております。先ほどから1号線との関係が出ていますが、1号線で4原則というのを言われました。先ほど、事務局から、これは1号線の問題として書きましたという説明がありましたが、これをなぜ5号線の現場でわざわざ出さないといけないのか。当然これは、5号線の問題として掲示されたら一般の人は受け取るので、しかも、委員会ではこの4原則については関係がないとして審議をされていない。ところが掲示を読んだ人は当然関係あると思う。それから、委員会を傍聴した住民の人は、そんなことは議論されてないのでおかしいと思う。そういう混乱を巻き起こしているということを言わないといけないと思います。

まず、事務局からのお答えを聞いて、私の意見を述べたいと思います。

吉國委員長：事務局が先ほどお答えになったと思いますが、それで、

奥西委員：まだ全部は答えていません。

吉國委員長：なかなか全部、委員会ですべてのことを決め、すべてそれに従って事務局は行動する、それは難しいことで、幾らかはフリーハンドのところがないと事務局は動けないという面もあります。けれども、このたびは少し誤解を招くような行動があったことは認めます。今後そのようなことがないように注意をしてやっていきたいと思えます。

奥西委員：すみません、一つ大事なこと言うのを忘れました。先ほど、委員会のあり方と事務局のあり方は別であってもいいという御意見がありましたが、設置規約には委員会の活動以外のことを事務局がやるという規定はありません。例えば、事業者として説明されるのであれば公社というのがあり、公社の設立母体である県にも市にも担当部局というのがあります。そういう名前で掲示を出すなり、その他の活動をされることはできるわけですから、わざわざ委員会事務局の名前を使ってそういう活動をされる必要はないわけです。この辺について事務局に重ねて、設置規約以外の活動をするつもりがあるのかどうか、お聞きしたいと思います。

吉國委員長：事務局としましても、委員会名を使ったことについては残念なことだと思っておられると私は思います。だから、今後は、

奥西委員：委員長のおっしゃることは了解しましたけれども、事務局は委員長に相談なくやったとおっしゃいました。ですから、これは事務局の問題だと思います。

吉國委員長：委員長としましても、誤解を招くような掲示が出たことは残念に思います。今後そのようなことがないようにやっていきたいと思っております。

坂巻委員：はい、関連。

吉國委員長：もう先ほどから同じ議論が出ておりますので、

坂巻委員：だめですよ、同じ議論ではありません。今の委員長の発言は、この席上では了解されるかもしれませんが、住民に対しては伝わりません。したがって、この掲示は出したことは誤りであったとして、その取り消しと、それから釈明の掲示を委員長名で出されるべきではないのでしょうか。事務局に対して今後注意するよというだけでは、対住民との関係は収まらないと思います。委員長の御決断をお願いします。

越智委員：越智ですが。これをきちっと撤回しないということは、この4原則はこのまま生きますからね。そうすると、今後5号線で45°以上離れた所で、もし何かあった場合、事前調査をしてなかったら、それでも今のこの4原則で対応しますよということなんです。ですから、もう当然住民の方はね、とても容認できないんですよ。そういうことがものすごくひしひしと言われているんです。ですから、ここの場で、これについてはもう撤回ということをはっきりおっしゃっていただきたい。

吉國委員長：4原則につきましては、委員長もう少し勉強させていただいて、事務局とも相談します。そして何らかの対応を。どうぞ。

事務局（橋國）：すみません。先ほどから掲示板で誤解を招いて御迷惑をかけましたことはおわびします。事務局橋國でございます。この福木トンネルの、疫学4原則を使ってる件につきましては、先ほど申し上げましたが、事前調査の範囲が不十分ということで、その範囲を超えた被害が出ている方に対しての、どうやって補償をするかというところの部分で適用をしている部分でございます。

この事実関係を書かせていただいたということでございます。今回、5号線のトンネルの計画に当たっては、この反省を踏まえていろいろこの安全検討委員会で審議をいただいていることでございますし、この審議をいただいて、その結果もっと範囲を広げる、こういう疫学4原則の適用をしなくてもいいような形のもので進めていきたいというふうに考えていますので、御審議の方よろしくお願いいたします。

吉國委員長：よろしいですか。

越智委員：いや、とにかく撤回してください。

吉國委員長：時間がありませんので、

越智委員：これはもう撤回してください。

吉國委員長：これは先ほども申しましたように、委員長としましてはもう少し4原則について勉強させていただきまして、事務局とも相談して、この問題を検討したいと思います。

どのような案件として委員会で審議していただくかということもありますので、今すぐということではなくて、少し検討させていただきたい。

坂巻委員：坂巻ですが、その間、住民に対しては何も行動をされないのですか。掲示は出しっ放しですか。

吉國委員長：今出ている掲示をですか。それは、事務局どうされますか。その掲示、

坂巻委員：どうされますかじゃなくて、委員長としてどうされたいのですか。

吉國委員長：これはまあ、

事務局（橋國）：掲示につきましては、撤去させていただきます。

坂巻委員：謝罪は。

吉國委員長：トラブルということになれば、やっぱり委員長が、

坂巻委員：トラブルが起こっているんです、現に。

事務局（橋國）：誤解を招いた形になりましたことについては、おわびを申し上げます。

坂巻委員：それは表出されるわけですね。掲示として表出されるわけですね。

中根委員：委員会ですから、委員長が判断していただかないと、事務局が判断して、

坂巻委員：ですから、これは委員長名で本来謝罪すべきものですよ。事務局の監督不行き届きです。

吉國委員長：掲示板に確かに委員会の名前が書いてあったということではありますが、書いてあった事実は、

坂巻委員：だから事実は事実で、そういう事実があるわけですから、最高責任者として、委員長の釈明が必要なんです。そうはお考えになりませんか。

角湯委員：委員会の知らないところで、委員会で審議されてないことをそういう形で掲示されたわけなので、委員長もちろん知らなかったわけなので、それに対して委員長が謝罪するっていうのは少し筋違いで、これは事務局があくまで地元の方のご理解を得るためにやられたことですので、今回いろいろ議論に入る前に、前段として地域の方の住民の不安だとか意見はもう十分お聞きしましたので、それらを踏まえて、後半の科学的な審議だとか検討に入ることが、それこそが住民の方の意見だとか不安を取り除くということにつながるかと思いますので、審議のほうに進めていただきたいと思えます。よろしくをお願いします。

坂巻委員：坂巻です。今の御意見はね、上司の知らない所で部下が不始末を起こしたということは世の中に幾らでもあります。しかしこれは私の知らない所でやられたことだからといって上司が責任をとらないということはありません。そういう意味で、とにかくいろいろな御意見はありますけれども、私はここで委員長がやはりその監督不行き届きの責任を認めて、その遺憾の意を住民の前で表明されることが、問題解決の一番の早道だと思いますので、そういう提言をしました。そこを十分踏まえて、委員長としては決断を下されたいと思えます。少なくともあいまいにすることは許されません。

越智委員：委員長の責任でされたら、後はそういうものだというふうに委員会も認められやすいんじゃないですか。

吉國委員長：じゃあ、委員長の責任において謝罪をいたします。撤去してください。

それでは次の議事に入らせていただきます。

奥西委員：一言だけ。

吉國委員長：もう終わりにして下さい。

## 【審議事項】

### (1) 追加調査の結果等について

吉國委員長：それでは、遅くなりましたが、追加調査の結果等についての審議に入ります。事務局から資料の説明をしてください。

事務局（宮本）：広島県道路企画課の宮本でございます。追加調査の結果等につきまして、御説明させていただきます。座って御説明させていただきますので、申し訳ございません。委員の皆様には事前に送付しておりますので、時間の関係から資料の構成のみ、説明させていただきます、詳細の説明は省略させていただきます。

まず、第7回資料ということでA3の資料、その右肩に資料番号を振っております、資料7-2をご覧ください。資料7-2に「追加地質調査結果」とございます。

この資料の1ページに地質調査結果の一覧表を載せております。次に2ページ、3ページに調査位置図、4ページが中山地区の調査位置図で、5ページに牛田東地区の推定盛土厚分布図をお付けしております。6ページから11ページまでが、今回行いましたボーリングの結果、12ページから16ページが試験結果を整理しております。

続きまして、右肩の資料番号7-3をご覧ください。「追加水文調査結果」でございます。1ページに調査位置図、2ページから4ページに追加調査を実施しました各地点の水位観測結果、5ページ以降に過去の調査結果も含めた水位変動図を整理しております。

続きまして、新たにお送りしました第7回資料の追加でございます。右肩に同様に資料7-5「追加調査結果を踏まえた地質図」でございます。この資料につきましては、地質学を専門とされております金折委員に監修をしていただいております。1ページから7ページに中山地区の状況、8ページから13ページに牛田地区の状況をまとめております。

最後に、机上に、当日配付した資料でございますが、資料7-2の参考資料-1の「追加地質調査各種試験結果綴り」でございます。以上で資料の説明を終わります。  
柴崎委員：柴崎です。今、資料の説明がありましたけれども、送付したという資料の第7回資料追加というのは、私の所には届いていませんでした。これはいつ発送されたんでしょうか。これが一つ目の確認と、もう一つ、今追加資料で委員の先生の監修という言葉があったんですけど、監修ってどういう意味なのかがちょっとよくわからなかったもので、監修ってというのはどういうことをされたことを監修というのか、教えていただきたいと思っております。

事務局（宮本）：すみません、資料の送付につきましては、少し大変遅れまして、昨日、いや水曜日には発送しましたので、遅くとも昨日の午前中には届いたと思うんですけど。

柴崎委員：もう私は福島を出るのが朝一番だったので。

事務局（宮本）：申し訳ございません。それは大変失礼しました。申し訳ございません。すぐにお手元に、

柴崎委員：今、もらいましたけど。

事務局（宮本）：すみません。

柴崎委員：あと、監修の意味を教えてください。

事務局（宮本）：監修につきましては、今回の結果を踏まえまして、現状で考えられる地質図につきまして、（金折）先生の御指導のもと、作成したものでございます。ですから、御指導いただいたという形でございます。

柴崎委員：それはその作る前から指導したのか、それとも作ったものに対して何か点検をしていただいて修正をしたということなんでしょうか。

金折委員：それぞれの項目で監修のかかわり方が違いますので。地質に関しては、私こういう形でかかわりましたと御説明しますので。それぞれの先生方の方でというふうに思いますが、いかがでしょうか。

（異議なしの声）

吉國委員長：何か御質問がございますか。

坂巻委員：坂巻です。また事務局に対する苦言で申し訳ないんですが、この追加資料が私の所に届いたのが、とにかく一昨日の夜遅くでした。今朝の会議に間に合うために、昨日のうちに東京を出ましたので、実質的にこの中身について詳細に読み取る時間は毛頭

ありませんでした。やはり、これだけの貴重な資料をきちんと出されるに当たっては、やっぱり各委員の手元でもって読み込んで、問題点のある程度を明らかにした上でこの委員会に臨まないで、責任を持った発言ができません。一体どういう御趣旨でもって、そのとにかく届かないとか、前日届いたとか、あるいは読み込みもできないような短期間でもって資料を送付されるのか。時間が間に合わないんだったら、むしろこの委員会を延ばさないと、十分な中身的な審議はできないと思います。それが1点です。

それから2点目は、これは質問ですが、この監修された元の資料は、どの部局で、どういう責任のもとにつくられたんでしょうか。この資料の出处を明らかにしないでおきますと、この委員会の公平性、第三者性についても疑問が起こってくるのが考えられますので、それはきちんと伺っておきたいと思います。以上です。

吉國委員長：委員長がこの関連については説明をさせていただきます。まずその追加調査の位置は委員会で決めていただきました。その審議の中、調査位置や深さなどを中心になって審議をリードしていただいたのは、越智先生とそれから金折先生でした。そして実際に掘る段階でも、過去の地質調査データから想定した図面上での位置や深さ指定だけでは、いろんな問題が起こるかも知れないので、ボーリングの段階から立会い、判断をしていただくことを委員長としてお願いをいたしました。そういう意味では監修という名前をつけました。これはあくまでもこの委員会に出すための資料を誰が纏めたか、誰が主に見てきたか分かるように監修と書いております。

これから先も、この委員会に出す原案を誰が中心になって纏めていただいたか分かるように、監修と表示してあります。これに続く審議の中にも出てまいります。これまでも、植生に関してはどなたが中心になって提案されたか分かる表示がなされてきました。

そういう意味で、余り深く監修という表示にとらわれなくて、皆さんの思いのままの判断や御意見をいただきたいと思います。

坂巻委員：ちょっと確認致します。坂巻です。今の御発言だと、この監修者は委員長の責任において人選され、任命されたということですね。

吉國委員長：はい、そうです。

坂巻委員：わかりました。それで、私の質問は、本旨はそこではなくて、この監修に係わる素材はどこでもってデータを収集し、編集したかということです。公社ですか。

吉國委員長：誰が書いたかという意味ですか。

坂巻委員：どの組織がということです。

吉國委員長：では、事務局お願いします。

事務局（宮本）：追加ボーリング調査等のデータにつきましては、当委員会において決めていただきまして、必要とされるものについて、発注のほうは公社の方が行ってはおりますが、公正なデータという形で事務局としましても、一緒になって取得したものという形でございます。

吉國委員長：よろしいですか。

坂巻委員：わかりました。

中根委員：委員の中根です。最初の資料は2週間位前ですか、送っていただいて。追加資料ですね、これは要するに当初の議題の2番、3番だったものですね。特に予測に係わるモデルの問題、それから目標値、特に2番目のどういうモデルを使って、どうするか。

そのときに、今回のボーリングのデータをどこに使うかと。これはやはり専門の方でも相当時間を要して検討していかないと、どこに層がある、またどこが妥当であるかどうか、その判断がなかなか難しいと思うんです。私は実はこれ昨日の夜、受け取ったわけです。家に届いていたのはその前ですけども。私がたまたま出張していて、前日に戻ってきて見たわけですね。ですから、当然この内容はとても読む時間はない。こういう中で、これについての意見を言うというようなことは非常に無責任で、十分な議論、それなりのきちんとした委員としての責任を持った意見を申し上げられない。ですから、監修された委員がとりあえずこの資料について説明をいただくと。それについての議論は少し時間を置いていただいて、やはり検討する時間をいただきたい。はっきり申し上げて。そういうことをまず提案していただきたい。提案させていただきたい。

吉國委員長：皆さんはいかがでしょう、ただいまの意見に対して。

(賛成の声)

大島委員：大島です。私も受け取ったのは昨日。こちら、新幹線で来る途中の列車の中で見ながら来たという程度ですから、余り詳しいことはわかりませんが、まあパラパラパラっと見ていけば、大体問題点はわかるんじゃないでしょうか。今日議論、まずこれをお作りになった金折委員の御説明をちょっと伺った上で、いろいろ議論させてもらえば、それなりの知識は皆さん持っておられるはずですから、議論できるんじゃないでしょうか。

吉國委員長：では、金折先生、ご説明をお願いします。

金折委員：委員の金折です。追加地質調査を踏まえた地質図ということで、私の監修になっていきますので、御説明したいと思います。

まず、資料7-2に「追加地質調査結果」というのがありまして、そこにはボーリングの柱状図とか、そういうものが詳しく示してあります。本題は、資料7-5に入っています。それぞれのボーリングコアの写真と、もしくは今回の追加ボーリングコアは、この会場の後にあります。今回、この議論に必要な過去のボーリングコアについても用意してありますので、昼休みにいろいろ議論していただければと思います。監修というのはどういう意味かということなのですが、私、この間、2日ほどボーリングコアを見させていただきました。専門が地質の委員は越智委員がおられますので、越智委員にも声をかけて、一緒にコアを見ながら議論しようではないかと、お声をかけたんですけど、御多用中のように、それは実現しませんでした。

ということで、この資料に関しては、私が責任を持ってまとめたということであります。この中で、平成13年度の結果と今回の追加調査でかなり違った所がありました。それも含めて御説明したいと思います。

まず、中山地区と牛田地区に分かれておりますので、ページをめくっていただいて、1ページ目、これは岩盤の状況ということで、大まかな今回の調査で明らかになった岩盤の概要が書いてあります。これについては、それぞれお読みいただくとなかなか専門的で、地質で厄介な所もありますので、2ページが平面図で、3ページが縦断図となっていますので、この図面を見ながら御説明を聞いていただければというふうに思います。

それでは、中山地区のボーリングとの位置的な平面図が、2ページ目に描いてありますので、これをご覧ください。今回はH23-N1というのと、H23-N4というのが、それ

ぞれ33mから46mの長さで掘削されました。その次のページの3ページ目が、トンネルの方向の縦断面図となっております。既存のボーリングのB-11が48m、B-9が38m、そしてNo.14という古いボーリング、この5本で断面図が作成されております。ここではすべて広島花崗岩、白亜紀後期の花崗岩から成っております。花崗岩の種類も、粒度の違いとかいろいろあるのですが、それが工学的にはそれほど違いがないということで、一緒にしてあります。CHとかB、CM-CHというのがこれ岩盤の良好度が書いてあります。DH-CL、そしてその上にd tと書いてあるのが崖錐堆積物、河床堆積物、そういうものを含めて書いてあります。これが縦断面図です。

また、今度はトンネルに対しての横断面図になります。それが次から3枚にわたって描いてありますけど、まず一つはH23-N1を通るトンネルの直交方向の断面図です。そして、もう一つは測点No.22+40とあって、測点No.22というのがトンネルにナンバがうってあります。これが測点になりますけど、そこから40m奥に入った所ということです。その次の断面がH23-N4のボーリングを通った測点No.23の断面図。この3つの横断面図が4ページ目からついております。

そこで今度4ページ目をご覧いただきたいのですが、ここでH23-N1というボーリングの調査結果がここへ入れてあります。5ページ目が測点No.22+40ということで、ボーリングの断面を入れてありますけど、ここでは外挿といいますか、この両側のボーリングの調査結果から、ここを想定してボーリングを描いているということになっております。

そしてその次が6ページ目です。斜面からトンネルに入る所になります。そこではトンネルの所の断面図が描いてあって、右側にGr/Poと書いてある所があると思えますけど、これは従来、あとの牛田の所にも出てきますけど、花崗岩の中に頻雑にひん岩という岩脈が貫入しております。そこは花崗岩とひん岩というのを明瞭に区別することができないので、岩脈の多いゾーンとかひん岩が多いゾーンとかということで示してあります。従来これを実線で表した所もありましたけど、今回それほど接触部というのが破碎してるわけでもないし、密着している部分もあり、あとで御説明しますけど断層関係になっている所もあり、いろいろ複雑ですので、そういう所はそれなりに表現しようということになっております。

今度はその次の7ページ目をご覧ください。これが平成13年度の追加調査をする前のボーリングの位置と、そしてその断面、トンネル方向の縦断面図が出ております。そして測点No.22+40、今回ほかの断面も検討したのですが、追加調査前と同じ位置の断面図が描いてあります。右側が今回の追加調査で明らかになった、修正された断面図になります。平面図を見てもらうと、B-10の所にピンクの濃く描いてある部分がひん岩の岩脈の多いゾーンということで、こういうふうには推定といいますか、ボーリングの調査結果から、これについては露頭の調査とか、そういうものを含めても前回とは変わっておりません。

今回大きく変わったのは、ボーリングのH23-N4という所を13年度と23年度で見比べてもらいたいと思うんですけど、そのH23-N4を掘削したために、今まで左の図でピンクで塗っていた岩盤がDH~CLの所の高さが少し上に上がったということで、この断面と平面に関しては今回の追加調査の結果を踏まえても、平成13年度と大きな違いはないという結論になっております。

それでは引き続きまして、牛田地区の調査結果に移らせていただきたいと思います。

また8ページ目には、岩盤の状況ということで、(1)から同じように(4)、そして風化の状況、岩盤の劣化要因、断層と熱水変質ということが書いてあります。

その次から、9ページ目が平面図、10ページ目、11ページ目とずっと断面図が続いてございます。トンネル方向の縦断図は9ページの平面図の下に記載してあります。あとのものは横断図です。

それでは9ページの平面図から御説明したいと思います。まず左上の凡例を見ていただきたいのですが、薄いピンクが花崗岩、このトンネル下の部分を占める花崗岩です。その中にひん岩（岩脈）の多いゾーンと描いてあります。これにつきましては、先ほどと同じように露頭とか露岩で見られるのですが、ボーリングでも同じようなものが観察されました。花崗岩とひん岩の境界というのは3種類あります、つまり断層で接していたり、密接に接していたり、少し破碎していたりということがありますが、この中にある花崗岩とひん岩を明瞭に区別することができません。非常に複雑な形態をもつひん岩という、これ緻密で硬い岩石です。むしろ花崗岩よりも透水性とか強度とかは高い性質を持っています。

その下に断面図が描いてありますけど、今のひん岩を含むゾーンというのは、あとも説明しますけれども、北西-南東方向に近い方向で分布しているという平成13年度の結果だったんですけど、今回はボアホールカメラを入れて写真を撮ったり、動画を撮ったりして、この伸びの方向をつかまえることができました。ということで、H23-U8で走向傾斜、この岩脈がどういう方向に延びるかというのが描いてあります。

牛田地区ではH23-U7が平面図でご覧いただいているように41mの深さ、H23-U8が29mまで現在掘進中、H23-U9は100mに達しています。今回の議論で必要なB-16(60m)、B-39(42m)、これにつきましては後ろの方にもすべてコアが並べてあります。

ちらちらと見ていただきたいのですが、縦断図についてはこういう形で、ひん岩も複雑な入り方をしています。9ページの平面の上を見ていただけるとわかりますけど、B-16では枝分かれしていたり、もしくはそれと独立になっていたりにしていますが、ひん岩の多いゾーンがおわかりいただけるかと思います。

それから、断面の位置ですけど、平面図の測点No.31+20と、測点No.32+80、測点No.34+19.58という、東から西の方へ3本の断面測線があります。一番東側の測点31+20というのは、前回の調査結果しかないのですが、今回の断面なんかを外挿すると、こういうふうなことになるのではないかと、既存のボーリングを組み合わせで描いてあります。

最初に測点No.31+20というのですが、ここのボーリングの間、B-16とB-15の既往ボーリングの間に、こういうひん岩岩脈を多く含むゾーンが入っています。そして、花崗岩中にはしばしば見られるのですが、熱水変質帯、そして断層というのがこういう方向に入っているということが今回はっきりしました。

ピンクのゾーンが花崗岩で、それよりも濃いピンクのゾーンがいわゆる岩脈の多いゾーンです。概ねN70Eという方向に伸びている。それを断面に落とすとこういう形になります。盛土、一番問題となる10ページの断面では、そこに盛土の深さが書いてあります。大体の数字は、10ページ目の所の表面からのボーリングの位置をご覧ください。詳しいボーリングの試験データとかコアは、先ほどの参考資料-1に柱状図、写真が入ったもの。またこれを参考にしながら、昼休みに観察していただければと思います。

次に11ページですが、測点No.32+80の所。これにつきましては、盛土が一番上にありまして、その下に崖錐という昔の崖の下に堆積したもの、そして上から順にDL~DM、DH~CLと、そしてCM~CHというふうにゾーンがきれいに分かれることがこの結果からわかりました。

11ページで少し御説明しますと、岩脈が多いゾーンという所で少しCM~CHというのが、ふっとひん岩のゾーンの中で上に上がっているように描いてあります。これはこういうふうに関実に花崗岩、周辺の花崗岩よりも緻密で粒度も細かいために、少し周辺より強度が大きく周辺の花崗岩よりも良いということがボーリングの調査結果からわかりましたので、そういうふうに関表現してあります。

次の12ページですけれども。測点No.34+19.58という所ですが、このボーリングH23-U8というのが、今回掘削された中でひん岩とひん岩の劣化部、もしくはその混在した部分というのが非常によくわかります。この結果を参考にして、また断面図が少し変わってきまして、これは非常に今回のボーリングでは良い位置に計画されたのではないかというふうに関考えております。

13ページが平成13年度と平成23年度の調査結果の比較です。一番上が平面図で、真ん中が縦断面図、そしてその代表的な断面図、測点No.31+20、同じ断面が両方で並べてあります。平面図をご覧いただいて大きく違うというのをぱっと見てご覧いただけると思いますが、まずそのひん岩を多く含むゾーンを今まではひん岩と花崗岩の混在部として少し表現が明確ではなかったのですが、今回はひん岩（岩脈）を多く含むゾーンということで、この結果がはっきりしました。境界も明瞭にピタッと分かれるものではなくて、多いゾーンというのはだんだん多くなるとか、そういう漸移することもありましたので、点線で表現してあります。

先ほど言いましたように、ボアホールカメラで写真を撮って、その走向傾斜というのがはっきりわかったというのが大きな成果だというふうに関思います。

次の、地質断面図（平成13年度）という所をご覧いただきたいのですが、この左の13年度というのは、トンネルの方向に対して、こういう方向に出るだろうというふうに関推定して、例えば、左の図で、大体N75W~N70Wという方向になっています。この方向で行くとトンネルの縦断面ではDH~CLというゾーンがこれくらいの幅で出るというふうに関想定してありましたが、実は今回のボーリング調査の結果で、ひん岩の多いゾーンという分布が確定されましたので、この幅もこの右の縦断面図で狭くなっていますので、そのように表現してあります。

今度は測点No.31+20、これもそれに対する直交方向の断面なのですが、これについても（平成13年度は）ひん岩を伴う劣化帯という表現がされています。このボーリングコアは、後ろに並べてありますので、これも見ながら議論していただきたいと思えます。その劣化帯というのをよくよく調べてみると、今度のボーリングの追加調査結果を見てみますと、もう少し幅が狭くて、むしろ上の方ではいい岩盤、ひん岩の入った所が少し硬くていい岩盤であるというふうなことがわかって、少しひん岩の多いゾーンが良くなるように描いてあります。

その下の方では、断層及び周辺の熱水変質帯というものが、そういうものがはっきりと区別できましたので、水色のゾーンとして表現されております。

以上、概要を話しましたが、今回、非常によくわかったのは、ひん岩を多く含むゾーンと、そして盛土の厚さは前から等深線とかで描いてありましたが、そうい

うことで今回この追加調査というのが、かなりこの次の解析の段階に移るにはいいデータが得られたのではないかというふうに考えております。以上です。

吉國委員長：ありがとうございました。それでは御意見をいただきたいと思います。

奥西委員：簡単な質問を一つですが。委員会で提案された追加ボーリングのすべてがされたわけではないという具合に聞いておるんですが、予定位置というのは示されてると思っただんですが、どうも示されてないようなので、ちょっと今からそれを配っていただくのは無理だと思うんですが、もし、全部がボーリングされていないのであれば、予定であった所はどの辺りかというのを教えていただきたい。

吉國委員長：事務局でご説明していただけますか。

事務局（宮本）：事務局の方からお答えします。宮本でございます。資料7-5の9ページをお開きください。ちょっと、目印となるものがあれなんですけど、B-15を下側にいった部分で、63.17と書いてあるその辺りでございます。B-17（63.17）の3の辺りということでございます。すみません。

奥西委員：はい、ありがとうございました。

吉國委員長：他には。はいどうぞ。

越智委員：越智です。金折先生がいろいろと書かれていたものに対してはこうだと思いますが、私がこれ、もう2、3年前に提起させていただいたんですが、地質に関して、かなり専門的な中身も入るので、きちんとした小委員会なり分科会なり、そういうものをきちんこの委員会として設けていただいて、そこで検討させていただきたいということをお願いしてきましたが、改めてそういうことをする必要があるのではないかと思っています。

今回、金折委員がこういうふうにしたということについてはわかるんですけども、私もメールをいただいて、何か個人的な参加のような形にちょっと見えたので、しかも今回のボーリングのいきさつなども踏まえて、住民推薦委員としては非常に出にくいというか、やはり気持ちよくきちんとした検討をしたいんで、そういう意味でも、何かこのボーリング調査の結果とか、あるいは調査とか、そういったものについても、この委員会としてきちんとした小委員会というか、そういうものをするということを、きちんとして明確にさせていただいて、今後進めていただけたらと思います。今回の報告を否定するわけではないんですが、それを第一点申し上げたいと思います。

それから、ここに出されている資料に関して、細かい点でいろいろと聞きたいこともあるんですが、そういうことはこの場で御質問してもよろしいのでしょうか。

吉國委員長：よろしいです。私はお答えできませんけども、お答えはいただきますので。

金折委員：答えられる範囲で答えます。

越智委員：まず第1点目なんですが、2ページ、中山地区なんですが。2ページの中山地区の所なんですが、ここで先ほどひん岩の報告をいただいたんですが、H23-N1とH23-N4のちょうど中間地点の所の上に、お墓のマークがついているんですが。ちょうどケルンコルみたいな所です。実はこの所、単純に地形的にケルンコルのような状況があるので、断層が推定されないかどうなのかというのがあるんですが、実はこの周辺に東側と西側の斜面、細粒花崗岩の分布が確認できるんですが、その分布がこのケルンコルの東西の分布に対してちょっとずれるような分布をこう示していたので、そういうことも含めて、ここに断層破碎帯とかそういったものはあるのではないかと、その辺りはどうなのかなというふうに思っていたんですが、その辺りについてはどうなんでしょうか。

ようか。

金折委員：今回地形判読も行いましたが、そういうものは確認しておりません。

越智委員：細粒花崗岩の。

金折委員：花崗岩は細粒、中粒、粗粒に分けられますので。

越智委員：いや、粗粒花崗岩と細粒花崗岩、明瞭にこの東側のケルンバットの所の斜面で確認できます。これはいわゆる漸移帯じゃなくて、これは明瞭なバウンダリーを持って接してるわけで。

金折委員：だからそのコアを見てもらうとわかりますけど、その細粒と中粒とか粗粒というのを明瞭に、最初にお話ししましたように、区別はしておりません。

越智委員：それが1点です。その辺りをもう少し詳しく見たほうがいいのかということと、ここの地図の。

金折委員：何のために見るのですか。そうだとすれば、そういう目的をきちんと説明してもらわないと。やっぱり我々はそういう安全性とか安定性、そういうものの評価のために地質図を描いているので。地質学でいわゆる花崗岩が細粒であれ、粗粒であれということを実に必要ならば、その説明をいただいた上で、ではこうしようという次の段階に移りたいと思いますので、具体的にそれぞれ意味付けをご説明してください。せっかく我々も努力して現地ボーリングを実施して、きちんとこういう図面も描き上げたので。そういうことに少しでも参画していただいて、私も個人的に声をおかけしましたが、残念ながら来てもらえなかったということで。そういう中でやっぱりその地質小委員会つくとか、そういう話も前にも出てきたのですが、恐らく越智先生と僕と、大島先生がもっと見識が高いので、その3者がいろんな形でかかわればいいものができていくのではないかというふうに思っています。大島委員は遠いのでなかなか近くで少しでもできる所からやり始めようということ声かけたので、その辺でもう少しその段階で議論していただきたかったなと思います。

越智委員：それは私もそうだったんですが、先ほど申し上げたようなきさつで私としては今回は御遠慮させていただいたんですが、そういうふうな花崗岩の細粒、粗粒のいわゆる露頭の出方というところで、地質にちょっと分布に変化が見られたので、その辺りがどのように検討されたのかなという御質問です。

それとあと、この範囲ではちょっと出ていないんですが、この団地の北側でひん岩が、別のこのちょうど北側の斜面にひん岩の分布が途切れる所があります。残念ながらこの辺りは露頭がよくないので、はっきりしてないので、この辺りの地形とあわせて私はもう少し、ちょうど池の下の辺りになると思うのですが、その辺りの断層破碎帯があるかないか。もしあればかなり水が抜けやすいとか、地質が脆いとかそういうことが考えられるので、その辺りがわかるような調査をまた入れるべきではないかなと思っておりました。

2点目なんですが、平面図の所でちょっと御説明します。9ページの所ですが、ひん岩脈の分布が出ていますが、これについて私と実は、金折先生とかなり見解が違うような感じがしましたので、細かい点をちょっと御説明いただけたらと思いますが、まず1つはB-39の所の地下にボーリングコアで断層破碎帯が確認されていたと思うんですが、これについての評価はこの断層破碎帯というのは方向性が、そこにあるN77E88Sというこういうふうなことだということになっているんでしょうか、そこらがわからないんですよ、それでよろしいですか。

金折委員：はい、そうです。

越智委員：それから、2つ目ですが、その図面でB-16の左上にあるボーリングをした所がございしますが、その左にN85Wとか書いてある所なんです。その左側に道路のがけに沿ってひん岩あるいはそのひん岩脈の多いゾーンとして印が入っているんですが、これはどうやって確認されたんでしょうか。

金折委員：これは越智先生の図面の中に、

越智委員：あれで確認ということよろしいでしょうか。

金折委員：確認というか、そういうデータも加味してこれを描いたということです。現在は見えなくなっているものですから。

越智委員：わかりました。実際、コンクリートで覆っているんで、昔の写真を地元の人が写されていたので、私もここにあるんじゃないかと思っていましたので、それはそれでわかりました。

それから、今回、新しくボーリングされたH23-U8のボーリングの位置ですが、牛田東1丁目の公園の所ですが、ここに出ているN72E79S、これがいわゆるこの岩脈の境界ということよろしいですね。

金折委員：先ほども説明しましたけど。

越智委員：はい。実は、その所の方向性のことなんですけど、N72Eというふうに書いて、ここから西の方へいわゆる二葉山の尾根の方へ向かって、ちょっとそれが岩脈として続く。同じように左の方、東の方へ向かって続くと、この岩脈がこれら全体を通して一本で通っているというふうに描かれているんですが、

金折委員：ちょっと違いますので、御説明しましたように、左上の凡例で御説明したようにひん岩（岩脈）の多いゾーン、花崗岩の中にひん岩が一般に入っていますので、それを判然して区別することができない。そして露頭では、ひん岩の方が風化に強いので、多く見えるのですが、ボーリングコアをあとで見てもらうとわかりますけど、非常に複雑な接し方をして入っているんで、これはひん岩と花崗岩の明瞭の区別で一本一本分けれるものではなくて、そういう複雑化した中に複雑な貫入をしているゾーンであると、多いゾーンであるという表示をしたと冒頭で御説明したはずですけど。

越智委員：まだ、細かいことがいろいろありますので、

吉國委員長：少しローカルな話ですね、我々には、ほかの委員の方にはわかりにくいことがありますので、ほかの委員の方にもっと大きな目で見えて御意見を伺いたいと思います。

越智先生は非常に二葉山の地質に詳しいから、非常に細かい話が出てまいります。

越智委員：ただ、細かいことはまたちょっとあと、また別の所でも論議させていただきますが、こういう場を正式にきちんと小委員会として設けるということを、この委員会として了承しておいていただきたい。

吉國委員長：どうするかは、また皆さんと相談。

大島委員：大島です。私がこのボーリング調査に期待していたことの1つが、ひん岩というのがどういうものなのだろうかということをやっと心配していたんですが、結論的には金折先生のおっしゃる、ひん岩はこの地域では硬くて、問題なしというような感じになっているということで余り風化が進んでないといえますか、そういう地質であるということになれば、ダムだとか、トンネルなんかで地盤を改良するためにグラウトといえますか注入やることがありますけども、ちょうど花崗岩の割れ目の所に天然のグラウトができたという感じで、地盤改良されているというような感じのものがこう

いった所に結構ゾーンとしてあるんだ、というような理解も可能かと思って聞きました。

それから、先ほどの中粒、粗粒、あるいは細粒という議論がございましたが、私も地質屋としてこのトンネルの世界に入って、よくトンネルの方々から言われるのが、地質屋はよくこれは何々岩だ、砂岩だ、頁岩だ、何とかだと言うけど、おれが知りたいのはそのトンネルの地質が硬いのか、軟らかいのかどうなんだ、そっちがわかればいいんだということをよく言われることがあるんですが、この場合には、今国交省でお使いになさっている分類で僕らなかなかなじめないんですが、ダムとかのCLだとか、CMだとか、ABCのBとかつくと割合良いと、Cになるとちょっと弱い、Dはもっと弱い、だからCがつくようなやつというのは結構いい岩盤だということになるわけ。これは城間さんに説明して欲しいんですけど。ということで、花崗岩云々というよりも前にどういう岩級に属するものがトンネルが計画されている付近に上から下までどういう分布になってるかということが今回概ねわかったということによろしいんじゃないかと思うんです。

結論的には、想像したよりももっといい岩盤が出ているみたいだなと私は感じました。

城間委員：城間です。前の調査の結果もあつたんですけども、今回調査をしていただきまして、よりはっきりしたというか、トンネルは地質図に示すピンクの、先ほど大島委員の言われたCLからCMとかですね、CHの中にあるということで、非常に硬い岩盤の中にあると、中山側の坑口を除いてですけども、あるということで。この委員会で議論になったんですけども、福木トンネルの場合にはDLからDHの中ということで、今回の岩盤よりも一ランク低い岩盤の中に、土被り40～50mの中にあつたということで、福木との地質の違いが非常にはっきりしてきた。

今回、いろいろこの委員会の議論の中でもやはり、岩盤上の盛土の厚さが課題だったんですけども、今回はっきりしましたので、次のステップでこのモデル図をつくって、解析にも反映できるというふうに考えています。

それから、盛土におきまして今回地下水も測ってますけども、地表面付近までどっぷりと地下水が流れているわけじゃなくて、例えば、牛田地区の10ページの断面図を見ますと、盛土部上の地表面付近まで地下水があるわけではなくて、旧地形の沢みたいになっています、その付近に地下水があるということで、地下水もそう高くはないということですね。その辺も参考にして今後の検討を進めればどういう挙動が出るのかという解析ができると考えてます。岩盤が非常にいいということがわかったと思っています。

吉國委員長：もう12時を少し回っていますが、もう少しお昼を我慢していただいて、この議論を続けさせていただきます。それから、昼の休憩にします。この議論を終わらせておきたいと思っております。もう10分ぐらいお願いいたします。それでは、簡潔にお願いします。

越智委員：それでは、先日送られてきました追加地質調査結果という方の5ページ目の所をお願いしたいんですが、今回のことにも関連するんですが、以前B-17という所とB-15という所で非常に厚い盛土があるのではないかとということで、今回、牛田東三丁目の所にH23-U3、それがボーリングとして計画されていましたが、実はこの所は非常に盛土が厚い所ですので、ここはどうなるのかという懸念がありました。

お聞きしている所ではまだこれは掘られてないということなのですが、私としては盛土の厚い所を、ここを置いておいて同じように盛土が厚いと考えられたH23-U8、ここはとって、こちらはとってないということ。実は今回、住民の方のいろんな御意見がありましたが、その辺りはどういうふうに整理されているのかという問題もあるかと思うんですが、なぜ一丁目の方を強引にあれだけやったその所をとりながら、こちらの三丁目の所がより盛土の厚い所が残されているのか、その辺りをちょっと見解を伺いたいのと、果たしてこれだけでボーリングが終わるのかどうか。特にその5ページ目の上がB-39の所ですが、そこに出していただいている範囲でいうと盛土の厚さがこの辺りB-39にかけてかなり厚くなるようにその図面から想像できます。このB-39の周辺含めてこの辺りの盛土対策というのも必要ではないかと思しますので、その辺りについて今後の見解を伺いたいのとあわせて、住民の納得を得られるような形で進めていただきたいことと、さらには、報告されています、そのもので言いますと、14ページの所に粒径加積曲線が盛土に関して報告されているんですが、この粒径加積曲線の生の数値データというのはどこにあるんでしょうか。もしあればそれは提示していただきたいんですが。というのが、この盛土の部分の沈下というのが今、問題になっていますが、もう一つやはりここは地下水が少しは入っています。少しといっても何mかかなりあります。これが地下水が落ちた場合に圧密沈下とか即時沈下が起こる可能性もあるんですが、もう一つ地下水位が急に下がったことによって地下での地下水脈の変化が起こるはずなんで、それに関してのパイピングの問題はどういうふうに検討されていく予定なのか、そこらを考えてときに先ほどの粒度分布に関するようなデータは重要ではないかと思うんです。

そういう意味で、そういうことに関連するデータ、詳細なものは出していただきたいということです。それとあわせて、ただ単なる沈下だけではなくて、パイピングに対する検討もあわせて行っていただきたい。要するに地下浸食。今、福木で問題になっているのはこの地下浸食の問題で、そういうこともやっぱり今後、検討課題として進めていただきたいと思います。

城間委員：質問です。パイピングというのはどこへの流出を考えられているのかを教えてください。これは岩盤の中でパイピングが起こることはないと思うんですけど、どこへのパイピングを考えられているのかを教えてください。

越智委員：具体的にはトンネルの方に向かってです。

城間委員：トンネルは、地質図を見ると岩盤の中にありますけれども、その風化帯の土砂がどのように岩盤の中に流出していくんでしょうか。通り道があるんですか。

越智委員：ですから、地下水位が恐らくこれが下がると思うんですね。掘って下がってしまえばいわゆる埋土とか、あるいはもとあった埋積土とか、あるいは強風化岩。そういう中で地下水の通り道が変わっていくと思うんです。一般的には下へ下がる。そういう所で。

城間委員：どこへ抜けるんですか。

越智委員：それはいろんな所があると思うんですが。ただ下へ抜けることは間違いないと思います。地下水が動くわけですから。

城間委員：水は抜けると思うんですよ。土砂がどこへ抜けるんですか。考えられないようなことを言いますと、差し障りがありますので、学術的にものを言ってほしいと思います。

越智委員：そういうことは地下で起こっている。

城間委員：すみません、では専門の先生に聞いてみたいと思うんですけども。パイピングでトンネルに抜けるかどうか。どういうふうに抜けるんでしょうか。

越智委員：地下水が地下へ、下へ下がっていけば、当然その中を通る地下の水みちはいろいろ変化していくと思うんですが。

西垣委員：委員の西垣です。ちょっと今、越智委員がおっしゃっておられた図。第7回の資料（追加）の13ページの図を見ていただいたら、恐らくトンネルを掘っていきますと岩盤内の水位は下がるという形です。そのときに上の灰色の所の盛土の部分の水位も恐らく下がるだろうと。その所の土は先ほど城間委員どこへ逃げていくんだということで、岩盤が透水係数 $10^{-5}$ とか $10^{-6}$ cm/secとか出ますけども、そこからトンネルまで抜けていくパスはなかなか考えにくいんじゃないかと。

越智委員：すみません。トンネルの方へじゃなくて、下の方へという意味です。直接トンネルへ出るという意味ではないので。

吉國委員長：時間も経過しております。地下水の問題は沈下の問題と係わっています。午後にもその議論をする場がありますので、そこでもう一度議論をしていただくことにしたいと思います。今回の審議は金折先生の指導で作られた地質図に大きな問題がありそうかどうかをまず評価していただきたい。もしこれに沿って安全を検討したら大きな間違いが起こる、そのようなことがなければ、今後のいろんな変化、修正はあるにしても、これでやっていけると皆さんは思われますか。

大島委員：よろしいですか一つだけ。先ほどの金折先生の説明の中に少しなかったか、強調されなかった感じがしますんで申し上げたいと思うんですが。西垣先生の提案もあって今回のボーリングは盛土の中の水位と岩盤の中の水位をできるだけ分離する格好で測ろうじゃないかという目的があったと思うんです。今回測れている、まだ継続的なデータが出ていませんから、即断はできないと思いますが、今回、特徴的なことは盛土の中の水位と岩盤の中の水位は岩盤の方が低くて盛土の方が高い。こういうデータが非常に多いと思いました。全部じゃないのかもしれませんが、多いと思います。ということはですね、その断面で見るとは現在でも盛土の水が岩盤の方へ供給しているという力関係にあるんです。

だから、例えば今、越智先生が心配なさるような、例えトンネル掘ったとしても岩盤の中の水位が下がる、それはちょっと下がるかもしれませんが、現在の盛土と岩盤との水位の関係というのは逆転しないんです。だから、そんなに現状のままですから、高い低いに関してはです。そんな心配は私はしないです。もし盛土のものが流出するとすれば、岩盤と盛土の境に沿って、谷筋に沿って流れる水とのパイピング的なものはあるかもしれませんが、現状からして盛土の中のずっと下の方にしか水はないですから、結構水は抜けているようですね。ある水位はありますけども。という感覚は今回の調査でわかったということじゃないかと自分では思っています。

吉國委員長：ありがとうございます。

柴崎委員：断面図に関して1つだけ確認をさせてください。この追加資料の10ページの横断面図です。測点No.31+20の断面なんですけれども、新たに今回掘られたボーリングが左から2番目の柱状図だと思うんですけども、ここがやっぱりDHからCL、要はRQDの値を見てもですね、一番左側のボーリングに比べるとここはちょっと厚さが深くなっていると思うんですね。その右側にはこの水色が塗ってある断層及び周辺の熱水変質

帯ということがありますけども、この断層及び周辺熱水変質帯の位置とこの岩級が少しですね、悪いものが厚いという関係は、これは地質的に関係がありそうなのかどうかということを教えていただきたいと思います。

吉國委員長：金折先生お願いします。

金折委員：恐らくこれは地質的にはないと思います。こういうふうに下がるように悪いゾーンを描くというので、この間に恐らく破碎帯とか何もなければこれは水平のままに描くはずですので。ところどころ深くなってこういうふうな表現をせざるを得ない所も出てくる。だから、安全側にその点線は描いてあるというふうに理解していただきたい。

柴崎委員：柴崎ですけど。ついでにもう一つだけ今の断面で、ちょうどこの水色のゾーンがこのトンネルの断面のちょうど右側にかかっているような位置関係で、それから今回修正された平面図を見てもこのひん岩を含むゾーンですね、トンネルのルートとほぼ並行しているような形になっているかと思うんですけども、こういうひん岩を含むゾーンの伸びとトンネルのルートの方向がほぼ一致しているということが、どのような影響を与えそうかという地質学的には何かそこから考えられることがあるんでしょうか。

金折委員：金折ですけど、お答えします。特にトンネル掘削には問題ない。と言いますのは、ひん岩の方が硬いのです。先ほど何度も出ていますが緻密で。そのひん岩（岩脈）の多いゾーンということで、ゾーンを描くところですけど、実際にはそんなに区別して分けるようなものではありません。

柴崎委員：もう1つだけ。今、最後のこのひん岩が硬いということで今の断面図を見ると、いわゆる地形的には上流側の方がちょっと劣化した岩盤が厚くてですね、仮にこのひん岩の所が硬いとすると、しかもそこが透水性が低いとすると、これで地下水が遮断というか、ダムアップされるというかですね、そういう形で働く可能性はあるとお考えでしょうか。

金折委員：それは次の午後の話題にさせていただきたいですね、地下水の問題は。

吉國委員長：今回、追加調査をして、金折先生にはこの地質図を描いていただきました。先ほど申しましたようにマイナーなチェンジはあるかもわからないけども、これを基にこれからの議論を進めていくことに御賛成でしょうか。

越智委員：ちょっと待ってください。

吉國委員長：よろしいですか。

(異議なしの声)

吉國委員長：ではそういうことにいたします。

越智委員：ちょっとすいません。

吉國委員長：何か。

越智委員：まだいろいろありましたので、1点だけ追加で言わせていただきますと、この付近の地形は北北西、南南東方向に結構、谷が形成されている。そういうことに関してそういう方向の断層あるいは断層破碎帯、それが一つも考慮されていないような気がするんですが、そういった心配は全く今のところないということなんでしょうか。

金折委員：金折です。この辺りの地形を空中写真を用いて判読して、推定されるものは、小規模なものはあるかもしれないけど、現在それを地質図に反映するようなものはないというふうに判断しました。もしあるのなら越智先生も地質屋だと思いますので、きちんとある証拠をあげて、ここにありますが。現時点、想定だけで話を進めるわけにはいきませんので、こういうような地質図を描いております。ひん岩の多いゾーンとい

うのがこういうふうにつながるということも、今回の追加調査結果でわかったということで、これに対してもし異論とかそういうものがあれば、きちんとこれから我々も一緒になって進めていくという方向で進めた方がいいのではないかなというふうに思います。

中根委員：6箇所ボーリングを予定していて、5つのボーリングの結果について今回提示されているわけですね。ですから、6箇所目については、これはやってもやらなくても同じなのか、その辺が、やることによってある程度大きな知見が、考慮すべき知見が出てくるかどうか、この辺が私たちには判断ができない。ですから今の段階でこの5つのボーリングの結果をもって先に進む、それはちょっと判断できないということを申し上げます。

金折委員：私は、これで十分追加調査ができたと思います。次に問題が出てきたらそういう調査をするということで、現時点で5本ボーリングが掘削されて、これだけきちんとした断面も描けましたので、これは一つの成果で次の段階にどういう形で進むかというのを別に議論して良いのではないかというふうに思っています。

吉國委員長：ありがとうございました。時間もかなり経過していますので、終わりたいと思います。よろしいですか。

越智委員：午後に追加をさせていただきます。

吉國委員長：午後にも類似の問題がありますので。

25分も予定をオーバーしました。それでまたお願いですが、休憩時間を10分ほど短くしていただいて、13時15分から午後の委員会を始めたいと思います。御協力をいただきたいと思います。

それでは、午前の委員会をこれで終わりたいと思います。

事務局（長田）：申し訳ございません。委員長におかれましては、午前中の議事進行ありがとうございました。

先ほど、委員長からございましたとおり、現在の時刻が12時25分でございます。13時15分までということでございますので、これから50分の昼休憩ということにさせていただきます。

委員の皆様と傍聴の皆様、報道関係の皆様は13時15分までに元の席にお戻りくださいますようお願いいたします。また、昼休憩に際しまして、事務局から御連絡をさせていただきます。まず、委員の皆様におかれましてはこの会場を出て向かい側にあります「もえぎの間」を委員の控室として準備してございますので、御昼食等の休憩をおとりください。

また、次に傍聴の皆様、報道関係の皆様に御連絡いたします。午後の審議開始時刻の15分前、13時からということになりますが、会場内においてボーリングコアが見学できるよう準備してございます。ボーリングコアの見学を希望される方は、傍聴者カードをお持ちの上、会場にお戻りいただきますようお願いいたします。なお、見学の際にはボーリングコアに手を触れないように重ねてお願いいたします。なお、この会場の向かい側、斜め左にございます「あさぎの間」が聴取室となっておりますが、昼休憩時のみ飲食は可能でございますので空いている席等を御利用ください。

それでは、休憩に入ります。

## （2）地表面沈下に関する解析手法について

事務局（長田）：それでは、午後の審議に入ることといたします。委員長よろしくお願いたします。

吉國委員長：それでは、議事を再開いたします。地表面沈下に関する解析手法の審議に入ります。事務局から資料の説明をお願いします。

事務局（小松）：それでは、地表面沈下に対する解析手法について、資料の説明をさせていただきます。

右肩の資料番号は7-6、7-6の(1)、7-6(2)でございます。時間の関係から事務局からは資料の構成を説明させていただき、詳細な説明は省略させていただきます。

最初に資料7-6「地表面沈下解析について」をご覧ください。こちらの資料は、朝倉委員及び西垣委員に監修していただき作成しています。1ページ目にトンネル掘削に伴う地盤変形の主要因と解析手法。2ページ目に地中応力解放による地盤変形解析、地下水低下による地盤沈下解析。3ページ目にトンネル工法における地表面沈下解析についてを整理しています。

次に資料7-6「(1) 地中応力解放による地盤変形解析と地山の物性値」をご覧ください。こちらの資料は朝倉委員に監修していただき作成しています。1ページ目に地盤変形解析の対象ケース、FEM地盤解析モデル。2ページ目に地下水の考え方。3ページ目から23ページ目に解析断面として、解析断面の位置、平面図、断面図、解析ステップなどを整理しています。また、24ページに応力解放率の設定。25ページ、26ページに物性値を整理しています。

続いて資料7-6「(2) 地下水低下による圧密沈下」をご覧ください。こちらの資料は、西垣委員に監修していただき作成しています。1ページに圧密解析の対象ケース、3次元非定常圧密解析。2ページ、3ページに浸透流解析対象範囲。4ページ、5ページに3次元モデル。6ページ、7ページに物性値を整理しています。

最後に資料7-6参考資料として参考資料-1から4を配付させていただいております。以上で事務局から資料の説明を終わります。

吉國委員長：それでは、資料の内容につきましては監修していただきました朝倉委員から説明をお願いいたします。

朝倉委員：朝倉でございます。資料に従って御説明を申し上げます。

資料7-6の1ページです。地表面沈下に関する解析手法について、これは私と西垣委員が監修したというふうになっております。私は主に地中応力解放による地盤変形の所を担当しておりますので御説明いたします。傍聴されている方々のことを考えて少し解説的な説明をさせていただきますので、委員の先生方には申し訳ありませんが御容赦いただきたいと思います。

まず1ページ目の左下にトンネルを掘削したときの様子を漫画的に書いておりますが、図-1の左側がトンネルを掘削する前の地盤の状況で、その右側がトンネルを掘削したときの周りの地盤の変形の様子です。お豆腐を立てていただいて、お豆腐の真ん中に穴をあけるとお豆腐が軟らかいものですから、穴が小さくなるように変形します。それによって地表にあたる上の所が少し沈下するというのがわかりやすく説明した中身であります。その下に図-2があります。これは実際が地盤であるとなつたのかということ、硬い地盤と軟らかい地盤に分けて説明しております。

硬い地盤の方は、例えば鉄の塊にこういう穴をあけたときに変形するだろうかということをお考えいただければいいんですが、地盤が硬ければ硬いほど変形が少ない。したがって地表面沈下は少なくなると。これが地盤が軟らかいと、お豆腐のことを考えていただいたら想像がつかますように、トンネルの変形も大きいし地表面の沈下も大きくなると。それが基本的なメカニズムであります。

トンネル掘削したときに地上に沈下が生じる大きなメカニズムの一つがこれで、もう一つは水に対して影響を与えたときの沈下ということで、これについては西垣委員が追加の説明をされると思います。

2ページをご覧くださいなのですが、解析手法には平面的な二次元解析と立体的な三次元解析がございます。本来トンネルを掘削するという現象は三次元的な現象でありますけれども、通常はより詳細に地盤のモデル化等が可能な二次元解析を行います。また、二次元解析と三次元解析を比較すると、二次元解析の方が一般にたくさんの変位が出る。すなわち検討結果が安全側になるということで二次元解析で検討をすべきであろうというふうに考えております。

そのときの解析というのは、実際に行われるかもしれないトンネルの掘削そのものをモデル化しないと数値解析を行えませんので、3つのケースを想定してトンネル掘削をモデル化する。そのうちの1つが3ページでございますが、そのうちの1つがNATM。これはトンネルの掘削の工法の呼び名ですけれども、もう1つはそれに地盤注入による止水注入工法を加えたもの。3つ目が、茶筒の大きなものをイメージしていただいたらいいんですが、そういうトンネル掘削機械を使って掘削するというシールド工法を想定したイメージでございます。これが掘削に用いる解析手法、モデルの概略イメージでございます。

資料7-6(1)をご覧くださいと思います。この資料を私が監修したということになっておりますが、これから解析を行う解析手法について、あるいは物性値の選定について、まず事務局に、通常であればこの種の解析というのはできるだけ最も起こりそうな状態を想定して解析を進めると、予測を実測にできるだけあわせたいという姿勢で解析を行います。今回については特に安全サイドの検討になるようにモデルを考える、物性値を選択するというを基本姿勢にすべきであるということで、この資料もそういうスタンスで整理するというのでお願いをしております。

作成された資料について、すべての項目が安全サイドの検討になっているのかどうかという立場でチェックをさせていただきました。資料の1ページには、対象ケースが示されておりますが、先ほど申し上げました工法3つを対象にして中山地区、牛田地区についてトンネルを掘削するとき水を出すのかどうか、トンネルが完成された後、排水するのかどうかという違いで幾つかのケース設定をしております。それから、右側に移りまして解析領域の設定ですが、実は解析領域のとり方によって解析結果に違いが出て参ります。これにつきましても安全サイドになるように、図-2.2をご覧くださいなのですが、トンネルの側方の広がりについても、あるいはトンネルの下方の領域設定についても、通常より広めにとっていただくということで図面を作っております。領域を広げることによって同じばねを使ってもばねの長さが長いとたくさん変形すると、同じ力を入れても、ということをお出ししていただきたいんですが、たくさん変形が出るような条件設定にしております。そうすることが安全サイドの検討になるという意味であります。

それから、2ページをご覧くださいなのですが、左に簡単なブロックフローが出ております。これは沈下解析結果の評価方法を書いておりますが、通常はこの手の結果評価は、二次元解析による横断面方向だけの検討となるのが通常であります。角湯委員から縦断方向の変位勾配についてもチェックすることで安全が確認できるという御発言がございましたので、通常の横断方向の検討に加えて縦断方向の検討も行うということをおっしゃっております。そのときの縦断方向の特性曲線といいますか、応力解放の変位カーブというのはトンネル掘削径の2倍位掘削したときに、変位が収束するという想定にしております。これも、通常もう少し広くとってもいいんですが、狭くすることで変位勾配が強調できるということで、安全サイドになるようにということでこれも決めております。

そういった結果をもって地表面におけるトンネル掘削によって生じる沈下の傾斜角、あるいは相対変位ということ解析結果としてチェックして、大丈夫かどうかを判断するというふうな評価の流れになるということでございます。

2ページの右には地下水の考え方というのを書いてありますが、これはトンネル掘削の過程でどの状態で排水を考えるか、どの状態で排水状態を考え地下水変化をなしとするかというようなことを整理しております。

3ページには解析断面設定を示しております。中山地区、牛田地区、それぞれで6断面ずつ、これも通常は最も危険らしい断面を1断面選んで解析するのが通常ですが、今回についてはより慎重を期するというので解析断面をたくさん設定しております。

それから、4ページ以降の解析断面位置図につきましては、先ほど金折委員から地質調査結果に基づいて修正された地質構造の中にトンネルをおいて、それぞれの解析断面、解析モデルとなる横断面を示しております。

それから、二次元断面で解析を行いますので、トンネルが掘削進行する変化を22ページに示しておりますように、ステップ解析を行います。最初のトンネルの上半分を掘削して支保をする。その次に下半分を掘削してさらに支保をするというふうな工事の手順に従って解析ステップを刻むということを示しております。

23ページはシールド工法の場合ですが、これについては全断面で掘進されますので、最初のトンネルが掘られて支保をする、次のトンネルが掘られて支保をするというステップになっております。

24ページから応力解放率の設定というのがございます。5.1の所に応力解放率の概念というのがあります。これは図がございますが、トンネルの掘削が進行するにつれて徐々に、もともとの地中応力が解放されていくと、すなわちトンネルに対しては掘削外力が作用すると考えればいいわけですが、その様子の変化を図に示しております。ちょうど横軸ゼロの所に交わるあたりで、このグラフは0.3何がしの所でクロスしております。これがトンネルの掘削面が到達したときの既に解放された応力の割合を示しているわけでありまして。

24ページの左下の所にNATMとありますけれども、通常はこの掘削切羽が到達段階で解放率が30%、あるいは3分の1ということで33%、あるいは40%というような数値が採用される例が多いんですが、これについては安全サイドとなるように40%を解放率として設定しようということをお願いしております。これは、この数字が多いほどトンネルが来るまでに解放される外力が多いので、よりたくさんの変形が出るという意味で、安全を検討するという立場では安全サイドになるということで多めの

値にさせていただくということにしております。シールド工法の場合は少し工法そのものが違いますので、通常採用される10%ということを選ぼうとしております。

それから、25ページには地山の物性値ということで設計採用物性値が示されております。この中でトンネルを掘削したときの影響解析として、一番大きな影響を与える入力パラメータとして、左から2番目の欄にあります変形係数、これが結果に一番大きな影響を与えるということで説明をさせていただきますが、黒字と赤字がございます。黒字については過年度までの調査検討に基づく設定でございますが、赤字が今回の追加調査によって改定された数値ということでございます。

これも後の物性値の根拠の所で選んだ根拠を示しておりますが、資料7-6の「参考資料-1 物性値の根拠」というのがありますが、これの2ページをご覧くださいんですが、ここに設定の根拠を書いてありますが、左側の文章の3行目にあります「沈下解析に重要な変形係数については、図-2.1に示す通り中山地区と牛田地区では値にバラツキがあるため、各地区ごとに設定するものとする。」と、「採用値は平均値-標準偏差とし、調査していない層は過年度値を採用する。」ということで、通常最も実際に掘ったときに近い予測をするならば、平均値を採用すべきでありましょうが、平均値-標準偏差ということで、変形係数についてはかなり軟らかめの値を検討のための数値として採用しようと提案しております。

これは、先ほどの鉄とお豆腐の比較の所で申し上げましたように軟らかい小さい変形係数の値を設定すればするほど、たくさんの変形が出るということで沈下現象をより強調したいということで、このような数値の選定をやっているわけでございます。

先ほどの25ページに戻っていただいて、そういったことで、今回赤字のような値が示されております。これは上の方から地山等級がB、CH、CM、CL、DH、DMと徐々に上の方から下の方に向かって軟らかくなるべき値でございます。今回追加調査で赤い字が入りましたので、CHとCM~CHの値が本来あるべき順番と入れ替わっておりますが、この値についてはさらに安全サイドの検討とするために3,500という数値をもう少し小さく設定するということもあり得るかなと思っております。皆さんの御審議によるところかと思います。

それから、最後の26ページには、トンネル、穴が掘削された後、その穴が崩れないようにサポート、支保するわけですが、鋼製支保工、吹付けコンクリート、それからAGFとかフットパイルといった補助工法の採用数値の設定の考え方を示しております。ただ、ボーリングコアを見ていただいたらわかりますように、こういう補助工法を必要としないような地盤条件とも考えておりますので、その辺の補助工法を解析のモデル化に組み込むのかどうかは大いに考えどころかというふうに考えております。

もう一度繰り返しますが、通常であれば最も現象として起こりそうなところを狙って解析するというのが基本ではございますが、今回の委員会の設置趣旨を踏まえて、より安全な検討をすべきであろうということで、解析結果に影響を与えるそれぞれの項目について安全サイドのモデル化をすべきであろうという提案をした結果、作成された資料でございます。以上です。

吉國委員長：ありがとうございました。それでは、引き続きまして西垣委員からの説明をお願いします。

西垣委員：西垣です。ありがとうございます。

朝倉委員の方から御説明ございましたが、地下水位が変動することによって、皆さ

んの地表面がどう沈下するかということに関しまして、資料7-6の1ページの右半分に地下水位低下による圧密沈下というふうな所の、図-3にその説明が載っています。この図-3の左側、茶色い部分と上に地下水位と書いてある水色の部分と、その水位の上の部分で、土の間が水でいっぱい満たされていませんので不飽和部分という、それから左端に三角の下に三本線が地下水面で、ここも今回の牛田地区とそれから中山地区はこういうふうな形の所ですよと。その点線の部分にトンネルを掘りますと右側のような形になるでしょうと。それで、水色でぐっと描いていただいているが、トンネルの下部まで水位が全部下がってしまうでしょうと。これは先ほど朝倉委員の説明がありましたシールド工法とか注入工法をすれば、こんなふうな形にはならないで、水位はある程度保つことができます。それは、一番最悪の場合を一遍考えてみて、どうだろうかということを検討していく。それでいろんなことがあれば水位をそんなに下げないで。今日話題になっています1号線では、水位をこれほど下げてしましますと地上部で大きな変形が生じるということで、トンネルのぐるりに水ガラス系の物を注入しまして水位を、午前中の討議でも申しましたが、40mから10mだけ水位を下げた状態で、中国電力の変電所の部分は工事をさせていただいております。それで、水位を下げるとどうしてこう地盤が沈下するかって、先ほど朝倉先生がお豆腐というふうな軟らかい、それから鉄のような硬いということですが、岩盤はおそらく鉄のように硬くて、その上にある盛土だとか、今日そのコアにありました岩が粘土のようになっている風化部、こういうふうな所が水面の中にあつたのが水位が下がりますと、皆さんお風呂に入られると体が非常に軽くなって、お風呂の水を全部抜くと浮力がなくなって重さがずっとかかってくるというんですか、それと同じような形で地下水位をずっと下げますと、今まで浮力をずっと受けていた所の土が、浮力がなくなってきますと下の土にどんどん上の土から重みが増えてくるという、そういうふうなことで地盤が沈下するということを、この地下水位低下による圧密沈下現象が、こういうことで起きてるんだというふうに我々は考えておまして、1号線の所ではそれで水位をどこまで下げられるんだろうかということで、予測をさせていただいた方法でございます。

実際に地下水位の低下に関しましては、ここでは三次元で、順番にトンネルを掘っていく、さっきの順番に水位がこれ位下がってきますということを考えるとともに、下の土に、水位が下がったことによって上の重みがかかってきますと、土の中にまだ水が残っているのですが、その水に圧力がかかりますので、その圧でまた水が出ていきますと、初めて沈下が始まります。ですから上の水位がずっと下がってしまつて、その土の中に上からの力がかかってきましたら、その土の中から水が出ていってしまった分だけ沈下するというふうな取り扱いを今やっております。さっき申しましたけれども、トンネルを順番に前に掘っていきますので、水位が順番に下がっていく状態を三次元で、しかも下がることによって重さが増していくことも同時に取り扱って、その重さが増していくことによって、土の中から水がどれだけ絞り出されるかということも同時に計算していく手法を、1号線のときに我々、編み出してきました。

それで、土の中から取ってきたサンプル、今回きちんとサンプルを採っていただいているんですけれども、サンプルを一度事前に室内で、この土はどれ位上から押さえるとどれ位水が出ていって、沈下するかということ全部、今回のボーリングの調査で得たサンプルについて検討していただきました。ですから、できるだけそのサン

ル、データがないと我々、どう考えても検討できませんので、そういうふうな解析手法をとっております。

その解析の詳細につきましては、資料7-6「(2) 地下水位低下による圧密沈下」という資料です。1ページを開けていただきますと言葉でいろいろ説明しております。右端に沈下量の計算を書いていますけれども、これは私が先ほど口頭で説明しました、水位が下がることによってそれぞれの考えている所がどれ位沈下、水が絞り出されるかということのを簡単に模式的に描いた図でございます。これを三次元で我々計算するんですけど、本来、その部分だけではなしにほかの所も下がってくるんですけど、いかんせん今のコンピュータ、普通で計算するのでは圧密という、上から力がかかったらそれぞれの所がどこまで変形しますか、あるいは横方向にどれほど変形しますか、というふうな所と、地下水を同時に連成解析とかカップリング解析とかと言っているんですけども、それはものすごく大変だと。で、何回も我々、物性を変えたりしてそれを検討することはできないじゃないかということで、資料7-6(2)の1ページの1.1 圧密解析の対象はということで、今問題になっている中山地区と牛田地区をやりますよと。その範囲をどこまでにしますかということ、それをちょっとあとで決めさせていただきますが、そういうふうな沈下を受けるのは上の層が、水位が下がることによって起きてくるんでしょうということで、トンネルの掘削の期間、約19ヶ月の期間で、トンネル工法に関しましては先ほど朝倉先生から御説明がありましたけれども、トンネルを掘って行って中の水を全部抜いてしまうような普通の山岳トンネルで、我々がいっていますNATM工法で掘削しますと、そうしたときにどうなりますかということ、今度は2の3次元の非定常の圧密計算ということですから、トンネルがどんどん前へ進んでいくのを、水の計算と沈下量を予測するプログラム。そのプログラムは先ほど申しましたけれども1号線のときに解析したプログラム、三次元の浸透流解析に圧密をくっつけた解析手法、私がさっきから何回も説明しています解析手法でやっています。

1ページめくっていただきまして、2ページ目ですけども、まず東側の中山地区です。中山地区で、上から雨も降ったりいろいろします、それでトンネルのライン上、だいたい分水界くらいを全体を領域として、これは委員会でも奥西先生の方から広い所をとったらどうだというふうなサジェスションもございまして、我々分水界まで一つの領域として取り扱っています。これに関しては、大体これ位の領域であることを説明させていただきます。それから牛田地区も同じように、水が流れてくる大体の分水界で、上の方と下の方に関しては境界条件とれませんので、水位が大体一定というふうな形で分水界をとる、ここら辺の地区を取り扱って解析をしております。

あとは今回のデータです。今回のボーリングで3ページ目ですけども、先ほど金折先生の方からここはこれ位ですよ、ということ、今回の3本のボーリングと既存のボーリングのデータと、それぞれの透水係数と、今回の箇所に関しましては、さっき申しましたがサンプルを採ってきていただいていますので、そのサンプルに関して力をかけていったらどれだけ絞り出されるか。それはただ単に水位が下がっただけの力以上の力を我々は検討していませんけれども、どの位かかるかということは検討させていただきました。

4ページに、中山地区のモデルで、これを見ていただきましたら、大体こちら側方向で、1km位、1,000mです。向こう側に、長手方向に関しましては、そこにございま

すけど950m位の領域を取り扱っております。で、ここで黄色くなっているのは元々花崗岩で、それから盛土の部分、あまりございません。ここはほとんど崖錐が溜まっているような地形で、こういうふうな岩盤モデルを作っております。右側はそれを真上から見たものとその表面の雨です。それで、ここの領域で、こんな境界条件というのを扱いますということになります。

その次の5ページ、牛田地区でございます。牛田地区も、長手方向は800mでございます。それからこの幅は1kmをとっております、ここでは盛土、それから崖錐の部分、崖錐というのは風化したやつが溜まっている部分、それから花崗岩の部分、さっきございましたけどもひん岩とか、そういうふうな分布しているものもその中にモデルで、三次元に含ませていただいております。右側はそれを上から見たもので、その下側ですけどもこういうふうな境界条件、これはまた後で奥西先生なりからいろんなコメントいただけるんじゃないかなと思いますが、真ん中がトンネルの上り線下り線が入っていく所です。ですから、この上から見たものですけれども、その右側と左側に関しましては分水界ですから、水はそこから来ませんということで不透水の状態で、両サイドは一定の水位を用いまして、そこでトンネルを抜いて、上から雨の一定的なものを補給して、トンネルをどんどん掘削していくことによって、どんなふうに地表面が変形しますかということを検討させていただこうとしております。

その次の6ページ、先ほども朝倉先生の方で検討されておられますが、実際にその所の力学的なものはどうですかということで、私が先ほど説明しましたように、普通に土の塊を上からどんどん荷重をかけていって、どれ位変形してきますかということの調査データだけを使って、そこから変形係数、それから水が絞り出されやすいかどうかという、トンネルを抜いたことで水位がどこまで下がるかということを考えますので、6ページの右下にそれぞれ盛土とか崖錐、それからDL級の岩盤とかDM級の岩盤、それぞれの岩盤の中の透水係数が調査されておられますので、そのデータをそこに入れさせていただいております。

あと、中山地区では掘削のときにいろいろ処理、処理というのは先程も朝倉先生の方から御説明がございましたから、そういうふうな処理をしたときには少し変形係数を小さなものとしていきましょう、という形で今のところ検討していると。

この結果に関しましては、恐らく今日皆さんがこれでいいと言っただけならば、1ヶ月余りかけて、これくらい水位が下がればこれくらいの地表沈下が出てきますよというような結果が出せると思っております。

あとは資料7-6で、参考資料-1「物性値の根拠」で、これも先ほど朝倉先生が力学的な所で御説明ございましたけど、私の場合は透水係数と圧密沈下の関係、これは $e-\log P$ 曲線というのが、6枚目に、そこにグリーンとか赤とかでございますが、実際に現地からサンプリングしてきた試料について、上は盛土で、これは盛土で採ってきた間隙比というんですが、それがもともとこれ位だったということで合わせて、横軸が荷重、これ重さです。上からかかってくる重さがずっとこう書いてありまして、縦軸がその土自身がどれほど締め固まっているかというのを表す間隙比というものをパラメータにして、荷重をかけていきますとどんどんそれがよく締め固まってしまう、一次元での圧密の実験結果を表しております。その2つが盛土、それから下は今回は崖錐の所はきれいなサンプルになっていて、コアをみていただいたら取れていますので、それに関して荷重をどんどんかけていって、どれくらい締め固まっています

か、間隙比がどれ位小さくなっていきますかというのを試験した結果。この結果を用いて、水位が下がることによって上から浮力がなくなった分だけ、どんどん荷重が増えた分をいくと、どれ位その土自身が締め固まってくかを重ねて、全体の三次元的な地表の沈下を計算しております。以上でございます。

吉國委員長：ありがとうございました。それでは、御討議をいただきたい。まずは変形解析法について審議を進めたいと思います。

柴崎委員：柴崎です。先ほどの地下水位低下による圧密沈下の模式図というのが、資料7-6の右側のページの方の図-3で、圧密沈下の模式図が書いてあるんですけども、ここで圧密沈下が生じる地質と、それから圧密沈下が生じない地質ということで、先ほど西垣先生のお話ですと、盛土とか崖錐堆積物、それから強風化の岩盤というようなお話だったかと思っておりますけれども、この圧密沈下が生じる地質にどこまで触れたらいいかと。要は、強風化している所はもちろん入れるべきだとは思いますが、それよりまた若干は風化なりの程度が、あるいは岩級が少し良くなる所もあるかもしれませんが、この圧密沈下が生じる地質、生じない地質をどこで区分するのかということについて、まずはお伺いしたいと思います。

西垣委員：ありがとうございます。これは全部、下がひん岩であろうと全て圧密沈下が生じる地形ということで、先ほど資料の最後の所で示しましたように、たとえ水位が下がっても全然圧密沈下は起きない所も、もうこの中に入れてあります。ですから、この地形は圧密沈下が起きますよ、起きませんよというような地層は全部含んだ状態で、それを全部上まで足しあがった状態で地表面の沈下を予測しております。

柴崎委員：はい、ありがとうございます。それからですね、圧密計算の方法なんですけれども、まず最初に資料7-6の参考資料-2のこのモデル「AC-UNSAF3D-Cの理論に関する説明資料」の1ページなんですけれども、これは右側の方に質量保存の式というのが出ていますけれども、三次元の式だと思いますけれども、このZ軸方向の式の項目が、ちょっとX、Yの形とちょっと違っているようなんですけども、これは私が通常見る三次元の流動の式ですと、X方向Y方向Z方向、この式のそれぞれの項の形が同じだと思っていたんですけど、このZ方向がちょっと違う理由をまずひとつ、説明していただければと思います。

西垣委員：ありがとうございます。資料7-6の参考資料-2の1ページの右の方です。X Y Zで、Zが今、柴崎委員は、X YでZが上向きにあるけど、どうして下向きにあるかという御質問、それでよろしいでしょうか。

柴崎委員：Zの中の項の式が、ちょっと式の形が違う。+kzの部分は何なのか。

西垣委員：ここで取り扱っています $\Psi$ は圧力水頭です。ですから、Zの所だけは $\Psi$ は全水頭ではなしに圧力水頭ですので、Zの所だけはプラス自重分だけがかかってくるということで、kzがプラスされている。よろしいでしょうか。

柴崎委員：はい。あともう一つですけれども、この圧密試験からの、圧密量の計算に関することなんですけれども、今の式が出ていますすぐ裏側、 $e^{-\log P}$  曲線の傾きということで、このC'というような形についていますけれども、前の方の説明では確かC c、圧縮指数でやるんじゃないかというふうに読み取れたんですが、これは要は圧密降伏応力より大きい状態の、要は正規圧密状態のC cで計算するということがいいのかということと、それから先ほどの式の所の部分で、比貯留量を使っていますね、貯留量の変化の所で。その比貯留量は、先ほど透水係数の話があったんですけども、比貯留量の値

はどうするのかについて、お尋ねいたします。

西垣委員：まず、水位が徐々に下がってきますと、今、先生が御質問の2ページ目で $e^{-\log P}$ 曲線の荷重がどんどん増えてくる。水位が下がってくると浮力がなくなった分だけ荷重がどんどん増えてきますので、この横座標は右へ右へ移動してきますけども、 $e^{-\log P}$ 曲線のこの直線部分をぼんとう引いて出していますが、我々は増えた部分だけの勾配毎で $C'$ を求めております。そこから求められた $C'$ と応力の増加分、それから $S_s$ 、比貯留係数の値を求めて、それを1ページの右の上の質量保存則の最終的な支配方程式、流れの支配方程式の一番右端に $S_s$ の値が、毎回毎回変わってくるという形で、非線形で取り扱っております。

柴崎委員：そうしますと、この傾きでとるよりは $S_s$ を使うのであれば、圧密試験の結果から得られる体積圧縮係数を使って。それで体積圧縮係数はもちろん、圧力がかかる平均圧密圧力ごとに違うので、それに合わせてやった方が統一性がとれるんじゃないかなというふうに思うんですけども、いかがでしょうか。

西垣委員：体積圧縮係数の $mv$ で取り扱いいただいても、その前に1プラス間隙比の、単位体積重量に $C_c$ で、これが $mv$ と同じような値になってきますので、無論、取り扱いはそれでも構いません。我々は、ここで順番に変形していく、これは吉國先生が専門の所を私が説明しているので非常におこがましいんですけども、そういうふうに $mv$ でも構いません。

吉國委員長：ほかにございませんか。今、圧密と変形解析と両方入り混じっていますけど、どちらでも結構です。

奥西委員：両方にかかったことで、初歩的な質問を2つしたいのですが。1つ目は変形係数に関するのですが、資料を見ますと、ぱっと見てみた感じで正確なことは言えませんが、対数正規分布のように見えます。実際そうなのか。もしそうであれば前提ですけども、そういうことを考慮して平均値を出されたんでしょうか。

朝倉委員：母数の数が限られていますので、平均値としては単純平均ということです。

奥西委員：もし対数正規であればの問題ですけど、算術平均を採るとサンプリング理論的というと過大評価になる可能性があるんじゃないかと素人的に考えますが、その辺いかがでしょうか。

朝倉委員：先ほど御説明したかと思いますが、変形係数は平均値から $1\sigma$ を引いた値を採用しようということにしておりますので、十分安全サイドの選択になっていると思っております。

奥西委員： $1\sigma$ 引くことによって、桁が変わるということがございますでしょうか。どうも、このグラフを対数で表示されているグラフだという限りは、どうも桁数の問題があるような気がしてしょうがないです。

朝倉委員：御趣旨がよくわからないのですが、桁が変わろうと変わるまいと随分、安全サイドの値の設定になっているということでございます。多分、通常は平均値をとるんですが、このような入力値設定をすると、実際に出る変形よりも随分たくさんに変形が出てきて、実態とは違った答にはなると思います。ただ、安全サイドの検討をしようということで、かなり小さ目の値をとろうという提案でございます。

吉國委員長：よろしいですか。

奥西委員：この点については、また私なりに検討をしたいということで、次の質問に移りますが。西垣先生への質問ですが、私らの水文学の立場から地盤の不等沈下の問題を扱っ

ている関係で、当たるケースの数が非常に少ないのですが、その限りで申しますと圧密沈下で被害が起こる場合、まず圧密沈下のときに地盤の構成が必ずしも均一でないので、計算どおりの分布には必ずしもならなくて、特に局所的な現象のために亀裂が起こることがかなり多いです。そういうことが発生しますと、しばしば亀裂に沿って雨水が流れ込んで、そのために先ほど越智委員が言われたパイプ流、パイプ流については分野によって意味がいろいろあるので、そういう場合にはパイプといわないでプレフェレンシャルフローといいましょうということが、特に外国で言われていますが、適当な訳がないので、日本人はいまだにパイプと言っている場合が多いのですが、その結果として空洞ができ、それが陥没して、さらに二次的な沈下をもたらすと。それで、しかもそれは原因が取り除かれても進行を続けるということで、社会的に問題になっていることが多くて、例えば福木トンネルの場合もまさにそういうことがあるように私は見ておるわけですが、そういうことについてどういう取り扱いをしたらいいのかということについて私は、全くノーアイデアなのですが、安全検討委員会としては、それは知りませんというわけにはいかないだろうと思いますので、考えあぐねているところですが、先生のお考えを聞かせていただきたいです。

西垣委員：今、奥西先生がおっしゃっておられるのは福木の一番最初の所のお話をしておられるんだと思いますが、今回トンネルを掘って行って、そういうふうな沈下が起きそうであれば、何か水位をあんまり下げないような対策を立てていきますので。実際に家屋があった場合、例えば1,000分の3、1 mで3 mm位沈下するようなことが限界といった場合に、それ位の沈下の話では亀裂までは起きないというふうに我々は思って普通のダルシーフローで取り扱っております。ですから、もっと変形がものすごく大きくなってくると、先生がおっしゃったような亀裂が発生して、雨がそこへダーッと入って、そこを全部表面侵食して、どんどんその空洞が大きくなっていくような話になりますけども、そのどこまでの限界で、これは建築関係ですので後で山本先生に変形はどこまでというのは検討していただけたらと思いますけども。やっぱり限界以下までになってくると水は下げないというふうな、そんなに大きな変形を起こしてしまうような工法はとらないというふうに考えています。それで、起きてしまった所で大丈夫なのかというのは、それは先生がおっしゃっているように、我々はチャネリングフローを入れて、ダルシーフローと両方カップリングしたりして非常にややこしい。それで、まだそこで侵食、要素がどんどんなくなっていくような取り扱い方もしていますけど、それはもうちょっと粘性も入ってくるしなかなか。ですからある箇所できているやつについての説明というのは、非常に難しいと思います。私もそれをやれと言われたら非常に苦労するのではないかなというふうに思っています。

角湯委員：角湯です。質問ではないのですが、今日、両委員の方から説明があった解析手法について、特に朝倉委員の方から説明があった掘削に伴う応力解放による沈下についてですけども、FEM解析が通常は連続体を対象とした解析としていきますので、この解析手法が使えるかどうかということなんですけども、今回は特にボーリングの結果が出てきたということで、コアの様子なんかも見させていただくと、割れ目ですとか不連続面というのはほとんどないということで、こういった連続体を前提にしたFEM解析を行うことで、十分今回トンネルの掘削に伴う沈下を再現できるんじゃないかということで、この手法を使うのが妥当ではないかと考えております。

ただ一点、ちょっと物性の面で朝倉委員の方から問題提起があったんですけども、

若干通常と逆転している部分があるということで、資料7-6(1)の25ページの変形係数でCHとCM~CHの所が逆転しているということで、やはり更に安全サイド、住民の方に安心してもらうという観点から解析するのであれば、CM~CHの方を、上のCHの小さな値にしておいた方が、より安全な解析になるのではないのか、安全サイドの解析とするというようなものであれば、こちらの方を用いる方がいいんじゃないかなという印象を持っております。

吉國委員長：朝倉先生、何か。

朝倉委員：朝倉です。安全サイドの検討をするという姿勢を崩さないためには、今、角湯委員の御指摘があったように3,500は2,313、2,484という数字を使った方がいいかと思いません。

吉國委員長：よろしいですか。

柴崎委員：柴崎です。地下水の方のモデルの方を、ちょっとお伺いしたいんですけども。境界条件の話がありました。それから雨を考慮するというので、透水係数の値もあったんですけども、二つちょっとお聞きしたいことがあって。一つは透水係数が、通常こういう断面二次元とか三次元とか、要は縦方向の場合は水平方向と垂直方向で、透水係数の違うものを入れるということがよくあるんですけども、その辺についてはどういうふうに。今は透水係数という値でしか出てないんですけども、そういう水平方向と垂直方向でどうするかということが一つ。それからもう一つはこの、やはり地下水のモデルというのはパラメータを入れても、実際に検証計算をしないと本当に合っているかどうか分からない、あるいは境界条件が妥当かどうかよく分からない。ですから、その場合にモデルの検証の方法をどういうふうにするのか、それを教えていただきたいと思えます。

西垣委員：ありがとうございます。ここでは、現場で、ボーリングの孔の中で透水試験をやっておそらく出てきている値は水平方向の透水係数だけしか、我々はもらってないはずなんです。ですから、入力データとしては、水平方向の透水係数はイコール鉛直という形で、両方とも等方性という形の仮定で取り扱っています。ですから、このデータをそのまま入れています。

もう一つの質問で、じゃあそのモデルで正しいのかという話に関しましては、今現在、観測井で水位を測っていただいていますので、その水位と比較するしか仕方ないというふうに思っております。ですから、水位のデータがなければ、このモデルが正しいかどうかというのは確認できませんので、できるだけこれは長い時間、降雨条件とかに関してはこうなっていますというふうなことで、水位がどうなりましたということの確認しかできないんじゃないかなというふうに思っております。それで、これも奥西先生がおっしゃったように水文的なものも、どれくらい雨が入るんだということも予測になってきますので、降る以上の水は入らないと思えますから。ですからそういうふうなことで逆に計測データも、非常にここでは貴重なデータだというふうに思っております。

大島委員：西垣先生が御説明のモデルに関して、私、午前の部でも申したつもりですが、盛土の中の水位と岩盤の中の水位が異なってますよね。先生のこの解析においては、これは一応盛土の水位を前提にして解析されるわけですよね。

西垣委員：いえ、飽和不飽和を三次元で扱っていますので、盛土の中の水位と、ですから岩盤の中が下がって、水位は何枚も、

大島委員：何枚もあるんですか。わかりました。一つにしか書いてないからどうなっているの  
だろうかなと思って。

西垣委員：おそらく上の盛土の方の水位が、透水係数大きいですから、雨とかその辺はそこに  
ずっと溜まって。トンネルを掘られますと下の水位はすんとこう下がると思います  
ので。

大島委員：私が、ここの結果としてより安全だなと思ったのは、盛土の水位と岩盤の水位は岩  
盤の方が低い所にあるから、だから盛土は今でも、岩盤の方へ供給しているわけです  
よね。この関係が変わらないのだから、盛土というのはあんまり沈下しないなと自分  
では思っているんですけども、いかがでしょうか。

西垣委員：先ほども越智委員と話していたのですけれども、牛田地区というのは結構高い所に  
ございます。それで、上から水が流れてずっと下に行っていますから、ボーリングを  
下に掘れば掘るほど、今トンネル掘らなくても水位はどんどん低くなってくると思  
います。それで、上の方の盛土の水位は透水係数大きい所で保っていますので、下に少々、  
漏れたとしても透水係数が全然違いますから、上は維持できるんじゃないかなとい  
ふに私は。どうですかね。奥西先生、間違っていますかね。

吉國委員長：いろいろ意見はあると思います。今のところ、このような変形係数や透水係数を  
使って計算をしてみましょうということとして、計算しても実害はありません。それ  
に、計算結果もあった方が、判断しやすいと思います。ここは、朝倉先生の提案の数  
値を使い、また西垣先生の解析を進めていただくことで検討を進めたいと思います。  
計算結果が出てくると、実態像がよりはっきりしますので、そうさせて下さい。

それから、透水に関してはパイピングの問題があり、その検討をすべきとの指摘が  
奥西先生からありました。パイピング現象がこの5号線で起こり得るのかどうか、透  
水や圧密沈下とは別途にご検討いただけるよう西垣先生にお願いいたします。これで、  
この議論を終わらせていただきます。

奥西委員：もう一点だけ簡単な質問をしたいと思います。奥西ですが、前に送られました資料  
7-3について一言だけ質問したいのですが。以前、第1回の委員会ときに影響予測  
の資料が出ました。その続きだろうと思うんですが、私はこれまで5回にわたって  
水文評価に関する意見書を出しております。その意見書の内容を調べて、今回これ  
を出されたのか、それともそれは無視して出されたのか、どちらなのか事業者の方にお  
答えいただきたいと思います。

吉國委員長：事業者にお答えくださいということですが、どうですか。

奥西委員：ごく簡単で結構です。部分的ということであれば、部分的におっしゃったらそれで  
結構です。

事務局（宮本）：事務局補助の方から回答いたします。

事務局補助（小林）：事務局補助の小林と申します。資料7-3につきましては、既往の観測結  
果、それと今回新規に掘られたボーリングについて、1ヶ月半ほど観測させていただ  
きましたので、そのデータを追記して資料にしたものです。それ以外のものはござい  
ません。

吉國委員長：よろしいですか。

奥西委員：ちょっと思惑と違いましたので、考え方については別途、委員会で議論をするとい  
うことにしたいと思います。

吉國委員長：それでは、

中根委員：ちょっと一件だけいいですか。中根ですけども、幾つかの工法があって、その中で密閉型のシールド工法っていうのが記載されていて、これですと地下水位の低下が非常に少ない。それはどのくらい、実際この尾長山、二葉山、この工法で掘削した場合ですね。全くゼロなのか、1倍なのか。そういう、何しろかなり地下水位が高いですから、少しその地下水が漏れるということだけでも2、3mは地下水位が下がると。そういう問題が実はこの斜面の問題で当然話題になってきますので。この辺のやはり、西垣先生はすごく御専門ですけども、この間の水島の事故のように全く想定してないようなことが起こって、それでトンネルが水没するというようなこともあったわけです。ですからその工法の、あの事件がどういうふうに総括されて、どういうふうに改善報告が出されているのかというのをぜひ、ちょっとこれを今後具体的に進める上で、やはり提示をお願いしたいというふうに思います。

吉國委員長：水島の事故ですか。

中根委員：シールド工法。あれも同じくシールド工法ですよ。だから、シールド工法の一つのネガティブな面が具体的に出てきたわけで、それについては、やはり万全ではないんですね、それは当然です。ですから、それが全く今回、問題にならないのか、なるのか。

吉國委員長：5号の問題と水島の事故は違うと私は思っておりますが、

中根委員：いや、違うんだったらどういうふうに違うのか。そのシールド工法の効果、それはどういうものなのか、定量的にですね。それはやはり当然、限界があると思うんです。その限界をやはりきちんと示していただかないと、こういう科学的な議論では。今後議論をさらに深めて、じゃあこの工法だったらどうなるかという、そういう議論に進んでいけないんじゃないかなと。

吉國委員長：どなたか、今の意見に。

朝倉委員：今回、水島とは地質条件が全く違って、今回は全く岩盤の中を施工されますので、地下水位の低下というのはあり得るかもしれませんが、基本的には全く起こり得ないと言っていいと思います。

吉國委員長：委員会として、今回の水島の事故を解明しに行くことはできません。水島の事故をもっと詳しく知りたい人は個々にやっていただくことになろうかと思えます。我々の委員会で水島の事故を調べに行くことはほとんどできません。民間の会社の工場の中の話ですから。

中根委員：いや、それを私は求めているんじゃないくて、そういう結果は当然会社は報告しないといけない。結果について、シールド工法の問題として。それをやはり提供していただきたいと申し上げているだけです。

西垣委員：5名の方が亡くなっておられますので、いずれは警察なり労働基準局なりが入っていかれて、結果は全部公表されます。裁判等になった場合も、それについてはオープンされた状態で議論されると思いますので。

中根委員：科学的な検討委員会というのはいないんですか。

西垣委員：国交省が検討会という形で、今やっておられますので、そこでの結果もちゃんと出てくると思います。日本の粋のことでこんなことが起きるのかということ、やはりいろんな専門家の方は疑問に思っておられますので、検討されると思います。

吉國委員長：よろしいですか。勘弁してください。次の議題に入らせていただきます。

### (3) 地表面沈下の目標値について

吉國委員長：地表面沈下の目標値について審議いただきます。沈下量、傾斜角、変形角の考え方については、事務局で一般的な基準を準備していただいておりますので、事務局から資料の説明をしてください。

事務局（宮本）：事務局の宮本です。右肩の資料7-7をお開きください。「沈下量・傾斜角・変形角の考え方について」という資料でございます。1ページをお開きください。トンネルの標準仕方書では、一般の建築物につきまして日本建築学会の建築基礎設計指針2001で設定された、構造種別における基礎形式ごとの変形下限値が記載されております。また2ページをお開きください。2ページは比較的小規模な建物、住宅等でございますが、その直接基礎における沈下の限界値が、同じく日本建築学会で小規模建築基礎設計指針2008で設定されております。3ページ以降には参考資料をつけております。以上でございます。

吉國委員長：この資料の内容につきましては、地盤・基礎工学が御専門の山本委員が詳しいので、山本委員から補足の説明があったらお願いします。

山本委員：山本です。御指名なので、一応建築の専門をやっておりますので、いろんな定義とか考え方というのは多分、限界をどこまで設定するかというのは非常に議論されて、安全側に設定する必要があると思うんですけども、その前提になるいろんな沈下の形態とか、そのどの物理的な量をいわゆるクライテリアにするかということろ位までは説明したいと思います。

3ページの用語の説明のところにありますように、建物そのものが、先ほどからの議論で、何か刺激を与えるわけですから絶対ゼロということはないということは断言できると思います。それが、どういうふうに建物に影響するかということなんですが、動的に、全く、これは等沈下というんですが、そういうふうになれば建物に被害はないだろうと。要するに、周りと同じように均等に下がれば、建物には影響はないということで、いわゆる等沈下です。あと、建物がある一方向に傾く、これも物理的には剛体であるならば、建物の部材には応力は発生しないだろうと。一番右側にありますように、建物が例えばこの場合でしたら上凸に変形していますけども、こういう状態でやはりいわゆる沈下障害が出るということです。ただし、住宅ですから、長い工場のようにジグザグ型に沈下するんじゃないくて、よく起きるのは真ん中の、この全体が傾くような傾斜角、この傾斜沈下が起きるということです。

2ページに戻りまして、1ページもそうなんですけれども、非常にトンネルとか、縦割りの行政の弊害なんです、いろんな限界の数値があります。それで今回、いわゆる戸建の住宅ということなので、一番参考になるものが2ページの表2.1.1かだと思います。それで、ここに下限とか標準とか上限と書いていますが、実は、家というのは我々と一緒に、ある刺激に対して少々傾いても頑丈な家もありますし、わずかでも傾くといわゆる亀裂が出たり、目に見える障害がある、そんな、いろんなバラエティに富んでいます。ここにある1,000分の3とか1,000分の5とか1,000分の8というのは、下限、標準、上限と書いています。それで、下限でしたら1,000分の3ですかね、大体1mで3mm位下がるんです。そのときには、ここにも注釈がありますように、大体2割位までの建物においては不具合が生じるレベルと。標準が1,000分の5です。



するかという基準値と二つあると思います。現時点ではまだトンネルを掘るとも掘らないとも決まっておきませんので、解析結果をどう評価するかという意味での基準値をどうしようかという議論だということをお認めいただきたいと思います。

私個人は、今回のトンネル、今回の事例の特殊性を考えると、1,000分の3という下限値がとりあえずたたき台として示されておりますけれども、先ほど解析が通常よりも随分安全サイドの検討をすることになっておりますが、ここでもう一つ安全サイドの検討をしたほうがいいんじゃないかという提案で、1,000分の3をもう一つ厳しい1,000分の2で、解析結果を評価するということがどうかと思います、皆さんの御意見を伺いたいと思います。

吉國委員長：まだ、実際に施工されるのかどうかもわかってない。ただ解析値だけで安全を検討するわけですから曖昧性は残ります。そこで、目標値を1,000分の3にすれば標準的なのだが、1,000分の2位に厳しくしてはどうかというのが朝倉先生の御意見なのです。

中根委員：確かに、私たち科学的な視点で従来の知見で1,000分の3で、何とか大きな被害にならないだろうと、そういう評価があると思うんですね。ただ、やはり実際にもうそこに住んでいる人、その下で掘削していくわけですから、やはりこの基準が最終的には1,000分の2でまとまるのか、場合によっては1,000分の1でまとまるのかわかりませんが、僕は一度その、関係住民の意見をこの委員会として聞くと。それは沈下の問題の目標値をどこにするということも当然あります。しかし一般論として、今まで住民の方々は全く委員会とは議論せずに、ずっと傍聴されてきた。こういう中でやはり少なくともこの段階で、その自分たちに係わる問題ですから、この目標値、問題は少なくとも一度住民の方と委員会と議論して、これはそこでどういうふうに決めるという問題ではありません。いわゆる情報交換の場として、一体住民はどう考えているのかということ、実際にそこで住む方々の気持ちをやはり聞いて、それでその目標値というのを定まるならば定めるべきではないかと。ですから、委員長さんはかたくなに住民推選委員とは話さないということをおっしゃっていましたが、そうかたくなにならずに、ここはやはり住民の、生活する方々の気持ちというのを聞くということが、それはそれに従うという意味じゃないですよ、聞くということがやはり委員会の本来の趣旨の一つじゃないかなと。どうですか、先生方。

吉國委員長：住民の意見を聞くことは大切なことだと思っています。それは頭に入っていますけれども、一人一人の方にお答えはしない方がいい、できないと考えております。

中根委員：ですから、委員会と住民の代表と場を設けて話をするという意味です、私の言っているのは。その問題にある程度限定して。

吉國委員長：事務局の方から。

事務局（泉谷）：事務局の泉谷でございます。住民の方々の意見というのは、これまでも我々の所に安全の基準等のことについても寄せられておりますので、事務局としては、こちらの方で今、目標値の検討とか議論をされておりますので、それを受けて行政のサイドの方で整理させていただくとか、検討させていただくものと考えております。

越智委員：越智です。ここで今、目標値、多分そういう議論が出てくるだろうなと思いつつ伺ってたんですが、福木トンネルでは、例えば2 cm以下、1 cm位、そういうふうな沈下、ひどい所は沈下は2 mmとか3 mmとか、そういう所でもいろんな被害が出てるんです。それで、ある方は家を担保にお金を借りようとしたら、銀行から借りようとしたら、おたくの資産価値はゼロだから貸さないと、これが実態なんです。残念ですが。

これが現実なんです。要するに資産価値ゼロにされるんです。ですから沈下の許容量なんて考えないで欲しい。これは先生方の委員としての今までの経験上、それで通ってこられたかもしれませんが、住民サイドとしてはそれはもう、あってはならない。まさにこれだけの日本の粹を集めた委員で、沈下量ゼロになって欲しい、これを私は福木の経験から痛切に感じております。

吉國委員長：よろしいですか。私は、このたびの許容沈下の問題は一般の許容沈下を考える問題とは別問題だと思っています。一般に許容沈下を考えるときには、実際に施工を伴うことを念頭に決めています。施工に伴い実際に起こる様々な現象が情報として追加されます。今回は施工されるかどうか分かりません。計算値の段階での評価ですから、計算の中身と許容値に委員の経験をからませて安全を検討することになります。したがって、1,000分の2が良くて、1,000分の3がだめという議論では、意思決定困難です。すなわち、計算結果が1,000分の3を下回ったから良いというものではありません。どんな計算をして1,000分の3を下回ったかをチェックされないといけません。すなわち、このたびの許容沈下は安全性をセットで議論する際の一つの種であって、1,000分の3でも2でもいい、それでアウト・セーフを決めるわけではないと私は考えています。

中根委員：委員長、それはいいんです。けども、そのプロセスで、実際にそういう被害といえますか、現実、こうむるのが住民の方ですから。もう福木では実際に起きてるわけです。その方々に1,000分の1の所もあれば1,000分の3もあるし、場合によっては1,000分の5もある。そういう人たちのやはり実際の生活感、許容感、これが、やはり私たちがいろいろ科学的に判断していく上で一つの重要な参考になる。生の声を、僕は聞くことが大事だと。まず住民の。我々はそれに必ずしも従うというんじゃないんです。一つの資料として住民の方々のそういう感覚をやはり大切にして、なるべくそういうものを反映させていくという、そういう視点で、やはりある程度、別の側面から基準というものを設定していく。逆に今まで一切合財、住民の意見をきちんと委員会として、住民代表として議論してないわけですから。せっかくですから、この機会にさせていただいたらよろしいんじゃないでしょうか。

吉國委員長：先ほどは、事務局が住民の意向は整理をして、この委員会に出します、という意向でした。それで皆さんどうですか。

坂巻委員：坂巻です。実はこの前の委員会的时候、各委員宛として事務局ないし委員長の所へ届いた文書は、ぜひ我々にもコピーを配って欲しいという要請をしました。ただ、それは残念ながら今日まで受け入れられていません。今の沈下問題については、とにかく委員長や事務局にお願いしたのは、委員の所まで情報が伝わらないということによって、住民の方々から再三にわたって私の家にダイレクトメールが入りました。それを見ますと、住民側の方も必ずしも全部ではないかもしれませんが、寄せられた意見としては、とにかく沈下量を云々すること自体が問題だ。我々の気持としては、とにかく、100年間0mmという位のつもりでこの問題を考えている。ぜひ委員の方々もその辺はよくわかって欲しい、という要望の手紙でした。それで、今お話しになった沈下量の目安の問題は、確かに工学的な問題として、世間的な常識の範囲内でそういうことが決められて運用されているということは私もよく知っていますけど、こういうような事態に対応するためには、やはり我々として、どういう考え方もってこの問題に対応してるのかということ、沈下量だけの問題に限りません。福木の問題もそう

なんですけれども、やっぱり住民の方々に率直に説明して、意見交換もする必要があると私は思っております。その意味で中根委員の提案に賛成です。むしろ今まで、住民の方々をただ傍聴席に押さえ込んでおいて我々だけで議論してるとするのは、非常に限られた場の議論にとどまってしまって、本当の意味での意思疎通になってない。それをベースにして、この間のような不幸な負傷事件なんかも起こるわけですから。やはり、今の段階では率直に住民とのパイプを太くする。いろいろやり方ありましようが、懇談会を開くのもいいでしょうし、それから技術的な問題も含めた説明会を委員会として公開で開くというような手段もあるかもしれません。とにかく、やり方はいろいろあると思いますが、もう、この間のような事件が起こった時点ではその辺で我々のスタイルも変えて、しっかりと住民とのパイプを太くすることが必要だと思えます。この間の原発問題でも、ドイツの住民と専門委員の対応の状況をテレビで見ましたけれども、そこですと、これ位の部屋の所にやっぱり学識経験者、行政、住民、関係者一同、ラウンドテーブルについてお互い率直な意見を交わしている。そういうことがなにもネガティブな影響を生むのではなくて、むしろ積極的な前進面を切り開くいいチャンスになると思えます。既にそういうものが文書で住民から要望が寄せられている以上、やはりそれは事務局としても委員長としても率直に委員に伝えるということ、それからそういうパイプを太くする具体的な方策をすぐ考えること、それを委員の立場から強く主張して、意思表示したいと思っております。

吉國委員長：事務局の方をお願いします。

事務局（泉谷）：事務局の泉谷です。設置者としてお答えをいたします。当委員会は、公正中立な立場で、データに基づき審議をすることというのを目的としております。委員宛とか、そういう所にあてられた文書については、本来我々行政の方がお受けすべきものと考えております。本委員会はそういう客観データとかそういうもので、繰り返しますけど、やっていただくものと認識しております。

大島委員：大島です。先ほど山本先生の方から御説明あったこの表2.2.1や2.2.2とかこういったデータというのは、基本的には、これは日本だけなのか、世界の方も含めたデータなのか知りませんが、あるいろんな事例を基にしてこういったものが決まっていると思うんです。ある意味では、当面今議論している中では、これを一つの指標として検討するというので、住民の意見をわざわざ、この解析の結果の検討に必要なはないとは思っているんですけど、山本先生は何か、やっぱり聞いた方がいいというようなお考えを持っておられるのでしょうか。

山本委員：ちょっと、私も困ってしまうのですが。先ほどのは、私の所へも手紙をいただきました。それで、100年間0mmというのもちょっと読んだことがあります。ただしその意見と、今、大島先生おっしゃったように、この標準とか下限というのはいろんなタイプのいろんな膨大なデータの、いわゆる最確値というか、そんなものから出ているわけです。それと個々の方の希望とをどういうふうにすり合わせていいか、そのことが非常に心配です。

越智委員：越智です。先ほど、坂巻先生が言われた件ですが。以前、この委員会に住民の方から寄せられた意見はこの委員会の場で報告を、というふうなことを言っていて、多分これは報告しますということじゃなかったかと思うんです。それは一切、そういうコピーが出てきてないんですよ、今まで。言われる趣旨はわかるんですが、そういうふうなことを明言されていまして、それがいまだに出てこないということは、ある

意味、設置者あるいは事務局に対する私たちの不信、あるいは住民の方の不信にもつながっておりますので、その辺りは再考慮の上、まずは意見のコピーは全部出していきたい。そして、やはり住民の方の生の声をやっぱり聞いていいんじゃないかと思うんです。我々委員が出ていってしっかり聞いたらいいいと思うんです。別に聞いたからといって、そこでどうされるというわけでもないと思うんですが、それをまた説得できるだけのそういう力はお持ちだと思うので、そのあたりについてはほしほし意見を言っていたらいいと思います。

それからあえて言いますが、さっきから出ている許容量をどうするか。1,000分の3だとか2だとか言ってるんですが、これは福木の例、本来のこの委員会設置の本来の所に立ち返って、福木の反省のもとにということを出発してるわけですから、とにかく沈下量はゼロでお願いしたいんです。ここに出てきている許容沈下量の参考値として、標準値として布基礎2.5とか、布基礎10とか、ベタ基礎10とか出てるんですが、これは単位はcmで間違いないですね。標準値、圧密沈下で布基礎の場合、普通の住宅が多いと思うんです、10cm沈下、これが圧密沈下の標準値ということなんです。福木の場合は10cm、この標準値たくさんあります。何軒もあります。10cm沈下している家、何軒もあります。で、もう本当に困ってます。10cm以下の所で、さっきも言いましたが、本当にどうしようもない状態、資産価値ゼロという所がいっぱい出ています。そういう意味でも、とにかく沈下量ゼロという、このスタンスでもってきちんと検討していただきたい。これが、私の方からの願いです。

吉國委員長：先ほどから何度も申し上げますように、今回の安全検討は、限られた情報すなわち地質情報と解析情報だけで行われます。それは今の基準値に合うからよしとするものではありません。問題はそれほど単純ではないことを先ほども申し上げました。地質情報から解析情報それに現地の状況などを永いトンネル掘削で培われた感性で眺めながら、安全かどうかの検討をし、結論を出すということになるろうかと思えます。先ほど朝倉先生が言われたように、トンネルを掘削すれば、幾らかの沈下は避けられない。その中で、安全を検討する。それが委員会に与えられた使命と考えております。したがって、基準値に沈下ゼロはありません。ですから、その辺も踏まえて、今1,000分の2にするとか3にするとかということ具体的に決めなくても、計算結果をあわせて判断したらいいと、この計算結果と出てきた沈下量はまともらしくて安全そうか、そういうのを判定したらよろしいと思えます。そうさせて欲しい。このたび、この値を幾らにしよう、ゼロにしよう、1,000分の2にしよう、そのように決めておく必要はないかと思っております。いかがでしょうか。

(賛成の声)

吉國委員長：では、そうさせていただきます。

越智委員：いや、それは、異論があります。

吉國委員長：時間も迫っております。また植生の審議を次回に延ばさないといけないこととなりますので、安全基準は特に決めないということで審議を進めたいと思えます。よろしいですか。

中根委員：住民との意見交流は、それとは別にそのことも含めてぜひしていただきたいというのがあれです。

吉國委員長：それは。事務局どうぞ。

事務局（泉谷）：繰り返しになりますけれども、寄せられた意見等については私どもにも参っ

ておりますので、取り扱いについては事務局の方で検討させていただきたいと。

坂巻委員：坂巻です。今、そういうことをおっしゃいましたけれども、事務局宛、あるいは委員長宛の文書だったらそれでもいいかもしれません。ただ、委員各位という宛名がついたものが寄せられたと聞いております。委員各位というのは我々のことです。それを見て判断するのは我々ですから、そのチャンネルを遮断しないでください。

吉國委員長：住民から出た意見は、みんなまとめてこういう意見がありましたということで、

坂巻委員：みんなまとめてじゃなくて、その個々のニュアンスが必要です。ですから、とにかく委員宛として来たものはそのコピーを回していただきたい。それが先ほど行政目的云々、委員会の設置目的云々を言われましたけど、それと本質的に矛盾するものではないと思います。そういうような表現でもって遮断されるのは非常に本意です。

事務局（泉谷）：わかりました。今、委員の所に送られたものと私どもの方に来ているものが同じものかというのは、にわかにはちょっとわからない部分もあるんですけども、そこを確認しまして、今後準備して配付させていただくことも含めて検討させていただきたいと思います。

坂巻委員：問題がありますので、それは検討してどうのこうのじゃなくて、今までに寄せられた各委員宛の文書はコピーをして配ってください。

奥西委員：もう一つだけ。

吉國委員長：まあまあ、もうやめてください。

奥西委員：重要な問題ですから。重要な問題。

吉國委員長：重要なのはよくわかりますけれども、もう時間も、

奥西委員：委員会のあり方にかかわりますので、ちょっと一言言わせといてください。

吉國委員長：もう、あと時間もありませんので。

植生の議論に入りたいと思いますがいかがですか。

#### （４）植生調査について

吉國委員長：では植生の議論に入らせていただきます。中根委員と関委員から提案されております。まず中根委員から説明をお願いします。

中根委員：はい。もう1年半以上の時間経過が経っていて、多分どういう調査計画だったか、皆さんの頭の中から相当抜けておられるのではないかなど。中にはこんな調査は不要だとか、いろんな声が聞こえますけども、いま一度、この研究の調査の必要性についてアピールし、また皆さんがどういう意見をされたか、その質疑応答。そして、では当面どうするのかといった議論をさせていただきたい。

この調査は住宅の下を掘るのではなくて、その問題も非常に大きい問題ですが、実はその延長に尾長山があり二葉山があり、これ急斜面でその下には多数の宅地がある。しかも、この斜面には谷部に大量の崖錐が堆積し、その崖錐の地下水位は非常に高い。要するに崖錐面から1mとか1.5m。ですからある意味では、その地下水に崖錐堆積物が浮かっていると、そういった状況もある。

一つは、この急傾斜が谷の谷頭部を中心とする大量の崖錐が、地下水が抜けたときに当然そこに地盤沈下が起こる可能性がある。それがどのくらいの量なのか、どのくらいの可能性があるのか、そういったことが今、全くわからない。これが危険なのか

どうか、どういう危険性を持っているのか、これの実態をつかまないとどうしようもないんです。そういう地盤沈下が起きますと、そこに空洞ができ、水みちができ、それが鉄砲水につながっていくということは、一般論としてはよくわかるんです。その具体的なメカニズムについては、意外とそういう研究は十分されていないということもあります。

もう一つは、ここは松枯れ地域です。尾長山も、二葉山もです。今は松はほとんどありませんけど。枯れてまだ10年、20年。こういう所の広葉樹の幹の太さはさほど強くない。この太さが地下水が抜けることによって、生育が低下していくという問題があります。それで、どのくらいその生育が低下するのか、これは掘削前後の年輪成長の予測をすることによって。そのためには実際に、例えば4号線で40m、30m地下水が落ちた、そこで、年輪のそれぞれの成長がどうであるかということを見ると、ある程度この影響というものは定量的に評価できる。

ちなみに、この広島で10年以上前に起こった集中豪雨。総雨量は140mm位ですけども、その崩れた斜面の横に立っている木を全部測っていくと、どこも1㎡当たり2tの根系の力を持っていない所で崩れているということがわかったわけです。もちろん、その根系だけではありません。気象、地形、土壌、幾つかのファクターがあって、だけどそのうちに植生のファクターもある。このように伐採跡地の若い所では、集中的に崩壊が起こるというのは、林学では常識です。それは根の把握力が非常に衰弱している。これは庄原です。海堀先生はこの辺をいろいろ調査されてますけども、私はこの場に行って何箇所か測ったんですが、やはり同じことなんです。ここは、一見、松枯れで広葉樹林で、一見ある程度、森林だという所もあるんです。でも多くは伐採跡地です。非常に根の根系が、私が測った所では、2ton/㎡に到達していない。しかも集中豪雨。そういったことでもうメタメタに崩れている。実際にこれ、前々回の委員会でも出しましたけども、まあその伐採前後でそれぞれ、最小自乗法で決めた線です。これは、主観は無視しています。これだけ影響がはっきりしてますと、この時のトンネルの掘削による水位の低下が、樹木の成長を遅らせているということは、ある程度可能性としてはある。これはコナラですけども。で、それはどういう意味を持つのか、申し上げますと、本来はこういうふうに切った後、松が枯れた後、根の力は低下して、また植生が再生する、戻っていくわけですが、ここで、松枯れ跡地で広葉樹の成長が阻害されるということは、この根の力が、上昇が低く抑えられている、危険な地域が、時間が長くなると。こういうことを引き起こすことが、もしトンネルによって地下水が数m下がれば、そういうことがあり得ると。

もう一つは、やはり崖錐です。沈下。ここにも割れ目ができる。当然そこに水が集中する。地下も浸食する。それが鉄砲水につながらないとは言えない。ですから、これはいわゆる斜面崩壊、土石流、一般論としてじゃなくて、大量にたまっている谷頭部に、ここの崖錐が沈下するということは、今、住宅の下で掘削したときに、盛土がどの位あるか。これは盛土というよりも、まさに崖錐ですから、すぐ圧縮沈下するやつです。その可能性は無いと言える方、おられるんでしょうか。これはやはりどの位あって、どのくらい危険性があるかということのをまず調べようと。それで、それを予測しようではないかというのがこの調査の基本的なものです。今の話を図示しますと、今はこういう形で崖錐に地下水があります。これを掘削しますと、水位が落ちて崖錐よりも下がる。そうすると、この辺の崖錐が圧縮沈下を受けると。この崖錐の中の構

造がどれほど異常になるか。これはやはりこの下に住む人家の人々にとってみたら、やはり大きな心配事です。命をとられる、土石流で、ということもあるわけです。

海堀委員：すいません。ちょっと、沈下の問題を扱っておられるのか、植生の問題を扱っておられるのか、全くそこが区別されていない。非常に重要です。植生そのものについては特に反対はしません。

中根委員：いやですから、ここは。すいません。ちょっと最後まで聞いていただきたいんですけどね。

海堀委員：余りにも違うことを言われているんだったら、最後まで聞いても仕方がないかもしれせん。

中根委員：そういう言い方はするんじゃないですよ。失礼ですよ。これは、谷頭部の崖錐です。ここには植生はそんなにたくさん生えてません。要するに、崩壊土壌が、ばあつーとテニスコートくらい溜まっているわけです。これ1箇所ではありません。ここにはそんなに植生はありません。けども、これ崖錐です。けどこの崖錐の深さがまだわからない、量もわからない。ただ、わずかな調査では、地下水はこの崖錐の中を通っているらしい。この崖錐の厚さは1 mや2 mじゃないと。こういう崖錐に地盤沈下が起きたら、どういう危険性があるか、それを憂いているわけです。

海堀委員：沈下の問題なんですね。

中根委員：そうです。ここでは沈下です。沈下が起これば、

吉國委員長：それは、山の問題ですか。

中根委員：そうです。山です。

吉國委員長：山のそこは崖錐ですか。

中根委員：そうですよ。ですから、現場を見ていただいたらわかるんですけども、大量のテニスコース並みの崖錐が溜まっている。しかもそこに地下水がある。これが下がる。そうすると圧縮沈下が起こる。その圧縮沈下が起きたときに、その中の構造がどうなるか。いろんな可能性がある。その可能性がどうなるかを調べるということが、これがまともに落ちたら、ひとたまりもないです。あの急傾斜を。そういう危険性はないのか、あるかないかまずきちっと調べましようというのが今回の提案です。その辺はちょっと誤解がないようお願いしたい。

植生は、実際に地下水が落ちたときに、これは地下水をとってどうのこうのよりも、もうトンネルを掘って、10年経っている所で、その前の成長も年齢で刻まれているわけです。それを比較したら、もしそれで影響がなかったら、地下水の動態調査はする必要ないかもしれない。土壌水の調査をする必要がないかもしれない。だから、そういう4号線ではっきりと地下水位の低下がわかると明らかな所で年輪解析して、これは関先生も植生に詳しい先生と一緒に行ってサンプリングして、それでほんとに地下水位の低下が樹木の成長にどれほど影響を及ぼすか、これをちゃんと評価して、それを評価すれば、どのくらい危険性が延長されるか、これがわかるわけです。

海堀委員：初めてトンネルを掘るんじゃないんです。今まで数多くのトンネルが掘られて、これが社会的な問題になったことがあったのかどうか、そこからスタートして欲しいんですけど。

奥西委員：ありました。ありました。

中根委員：いやでもね、

海堀委員：非常に社会的な問題になったかどうか。

中根委員：そういう言い方をしたら、例えばこれは山陽道沿いで、五日市インターの近くです。観音台の。造成台地ですけども。ここの上を五日市トンネルが通っているんです。ここは、この周辺で5、6箇所、はっきりと筋があって崩れている。ですから、これは何もトンネルの影響とは僕は言いませんよ。ですけども、大事なのは4号線の上で、やはり年輪成長の違いはどうも起きている可能性がある。だったら、これはきちっと調査して、あるかないか、そういう調査を、それだったら毎木調査したり、年輪調査したり、地形、地表面のそういった問題を調べることについては、皆さん異論はないんじゃないでしょうか。

ここにいろいろ書いてあります。我々は攪乱しないでそういう崖錐の調査をどういうふうにするのか、海堀先生に投げてる。しかし、海堀先生は、具体的にこうしたら崖錐の量、地下水の量、その危険性についてどういう調査をしたらいいかということとは返答はない。

海堀委員：非常に重要な前提が抜けています。トンネルを掘って、そういうことが起きると考える方が、そもそもおかしいので、そういう大前提が抜けている書き方をしているのは非常に具合が悪い。私は、そこをちゃんと述べました。科学的に議論する場ですよ、ここ。そしたら、そういう前提条件というのをすごく大事にしなきゃいけない。

中根委員：ですから、先生が、おっしゃるにはあれですか。要するに、山帯から水を抜けば安定するという御意見ですね。

海堀委員：今、植生の問題のことを言われているんだと思います。

中根委員：いや、ですから、そうじゃない。

海堀委員：全部が枯れて、土砂災害につながるようなトンネルというのはこれまであったんでしょうか、ということをおっしゃっているんです。

中根委員：いやそれは、ちゃんと調べてないから、

海堀委員：これまで6回の委員会の中でいろんな意見が出ました。その中で、そういうことは、先ほど奥西先生の方から言われた、一つの例として言われているかもしれませんが、それがトンネルとの結びつきで社会問題になるほどになったか。あるいはこれまでのいろんな所であったかというとならないです。

中根委員：今回、いみじくも西垣先生が報告してますよ。関西の地下鉄掘削で、集中的に樹木が枯れたということをお報告されている。それは海堀委員の所にもデータはあってます。それをぜひ読んでいただきたい。日本地下水学会で、トンネル掘削によって、大きなカシとか、何本か枯れたと、そういうことを学会誌に報告されてます。

今回もやはり尾根で、例えば一番身近な問題としては、4号線の上で確かめることができるわけですから、どっちが正しいか、チェックできるわけです。だから、そういうことはいろんな議論をするよりも、実際、事実を関係者でサンプリングしてきちんと公開して、その結果を共有すれば、これは多少水が減っても樹木の成長に問題ないな、ということになればそれでいいわけです。けども、そうじゃない場合がある。それもやはりやってみないとわからない。だから、それをとりあえず今回の調査ではやりましょうと。

吉國委員長：中根先生、この情報は我々何回も見せてもらって聞いておりますので、もうこれはこれ位でおいていただいて、皆さんから意見を聞こうじゃないですか。これはもう皆さん何回も見せてもらっておりますから、あまり説明されなくてもわかります。

中根委員：わかりますか。

吉國委員長：わかります。何を言っておられるかはわかりますので、これについての皆さんの意見をお聞きしたほうがいい。それでは、関先生、お願いします。

関委員：中根委員さん、すいませんが、1999年の極楽寺の棒グラフが出ているのを出示してください。

ここに中根委員さんからいただいた別刷りがありますけど、大変立派な研究報告で、私もこの結果は高く評価します。

あそこに斜線と黒で書いてあるのは、確かに松枯れとかその他の原因で木が衰退して、土をつかむ力、土壌緊ばく力と言ってますけれども、それが落ちてそこで崩壊が起こったと。これは確かな事実でこの論文にも載っています。ただ、トンネルを掘ったことによって、ああいうことが起こるかという所がちょっと論理の飛躍があるように思うんです。確かに地下水位が落ちて、樹木が枯れたという例は全く無いとは言いませんけれども、これはもう第5回の委員会の時にいろんなトンネルの専門委員がおっしゃったように、そういうことは全国的にほとんど無いと。

それから、この間、奄美大島で大きな集中豪雨があつて、このデータは広島県から鹿児島県へお願いして、私も入手しましたが、数百箇所崩壊がありますけど、地図もつけられてますけども、トンネルとはほとんど関係がない。

それから、最近ナラ枯れというのが近畿地方を中心に非常に起こっております。特に、名神高速の所では著しいナラ枯れが起こって、ほとんどコナラが枯死してますけど、それによって崩壊が起こったという例はほとんど聞いたことがありません。ですから、この棒グラフは、事実は確かに間違いないんですけども、木の直径が小さくて衰退したときに崩壊が起こりやすいというのは間違いないですけども、トンネルを掘ったことによってああいうことが起きるという中根委員さんのはちょっと論理の飛躍があるように思います。

それから次に、ちょっと年輪の所を出示してください。これについては第5回の委員会のときにいろいろな委員の方から非常に批判が集中しました。特に、私が申し上げたのは、年輪幅をそのまま使っている。これはそのときにも申し上げたんですけど、例えば人間の成長でも、初めはゆっくりしているけど途中で成長が速くなってだんだん年をとると成長が落ちる。これを成長曲線と言いますが、S字カーブになっている。それをそのまま、生のまま使っていたら、全然この環境との対応が、使えないです。最近では、どういう方法を使っているかといいますと、これをまず直線関係に変換する。それからさらに、気象条件とかいろんなことを加味して、それをまたさらに整理して年輪成長曲線というのを一遍作るんです。作った上で比較するんです。特に、年輪学会のいろんな論文を見ましたが、皆さんそうやっている。1年間にどれだけ伸びたかという生のデータでこういうことを論じている例は全くありません。これは非常におかしい。そのことは前にお話しした。1年半も経って、全く同じデータを何にも直さずに出してこられるという神経がわからない。

それで、そのときに私は中根委員さんに追求したら、とりあえず出します、と言われたんです。それで、とりあえずというのは委員会の軽視ではないんですか、と言ったら、彼は軽視ではありませんと言ったんですね。これは、1年半前に我々が指摘したことを何にも直さずに出してくるといえるのは、軽視どころか無視ですよ。この委員会を無視している。

それから、そのときには最小自乗法ということは一言も書いていない。私が、この

線は恣意的に、すなわち適当に引いたんですか、と聞いたら、何にも答えられない。もし、最小自乗法を使っておられるのなら、最小自乗法を使いました、とそのときにおっしゃると思うんですが、何にも言っていない。

今回、全くグラフが同じなのに、最小自乗法による近似というのをに入れてあります。本当にこれ、されたんですかね。もし、最小自乗法をやったんだったら、 $Y = AX + B$ と、AとBの係数が出ているはずですよ。出してない。

中根委員：よろしいですか。

関委員：はい以上です。だから、この年輪に関するデータは全く信用できない。

中根委員：私はですね、年輪解析の専門家じゃない。ただ、私の仲間、福岡義隆先生とか、今でもおられますけど土谷先生、彼らのやり方をそのまま踏襲しているわけで、まず、その当然、年輪は成長していく中で幅が広がっていきます。それは年輪が中心から遠くなればなるほど、年輪の幅が小さくなっていく。ですから、それをずっと時系列的に並べていくと、直線ではなくて上り線ではなくて、場合によっては緩やかな下降線を描いていくと思うんです。これをまずやるわけです。

それで、この下降線を描いていく中で、そのはずれ値が出てくる。そのはずれ値が、温度とか、降水量とか、いろんな要因で影響を受けている。それを考慮して、このはずれ値の、はずれを補正して、もう一度、この場合はそれぞれでリニアな近似曲線を与えるというやり方をしているわけです。それが、特に降水量と気温を考慮した補正ということになるわけです。それで大体、年輪の時系列的な変化、単なる成長を伴う変化、それとその周りの環境の変化、それをあわせた年輪の成長傾向というのが出てくるわけです。ですから、この年の降水量とか、平均気温というものは一応きちんと整理しております。特に、この傾向を変えるような、例えば温度はほとんど変わらない、若干上がっている。降水量もほとんどこの20年間は変化ないと。そういう中で、当然これをそういう補正をしても、この傾向を大きく変えることはない。ということで、あえてこれはあくまでも一つのExampleです。ですから、こういう可能性もあるので、年輪調査をすれば、そして正確な解析をすれば、その地下水の低下が樹木の成長にどれほど影響を及ぼすか。これは論より実際サンプリングして見たほうが早いんですね。ですから、それをぜひやりましょうというのが今回の提案です。ですからこれは、地上は攪乱しません。海堀委員がおっしゃる地上を攪乱しないで調査できることは、地形が非常に今、正確な地表の地形データがない。これを作った。その上で毎木調査をする、植物社会学調査もする。そして、一方では年輪解析をすると。まあ、そういう中で一応の、後は崖錐の問題がこれが大きいんです。これをどう調査をしていくのか、攪乱しないで。ここをやはり御意見をいただきたい。

西垣委員：私が地下水学会に、京都なんですけれども、地下鉄を掘って、木が枯れまして、これは仙台でも同じようなことが起きていまして、関先生もおっしゃっているとおり、水位が下がることによって、木が枯れる現象が起きてますよという論文を最近出しましたんですけれども、トンネルを掘って山の上の地下水が枯れて、そういう災害が起きたというのは私、あんまりデータを持っていないんです。

皆さん、昨日、北海道が二十何度で暖かくなって、線路の下がザーっと滑ったと。どうするかといったら、みんな水抜くんですよ。水を抜いて滑るのを止めるんです。その前に、新潟で大きな地すべりがしていました。そのときも、みんなトンネルを抜いて。水を抜かないと地すべり止まらないんです。ですから、僕らは大きな地すべり

がしだしたら、その下にトンネルを掘って行って、地すべりを止めるんです。ですから、さっきもコアを見てたら、住民の方が私に、ここで土石流が起きて亡くなったんだとかということで、トンネルを掘ったらそういうことが起きるのかと。違います、と私は言った。トンネルを掘ったら水位を下げるんだから、そこは安定になるんですよというふうに説明させていただきました。ですから、水位を下げるということは地震に対しても安定になりますし、そういう大雨が降ってもそこから水が抜けていく所ができてきますと地盤は安定になるんです。だから、海堀先生が必死で怒られるのは、海堀先生はそういう地すべりとか土石流の専門家ですから、必死になって怒られるんです。そんな嘘なことを言うなということですよ。中根先生に。

吉國委員長：私も少し言わせて欲しい。先ほど崖錐、2～3枚先に崖錐のスライドがありました。先ほどの説明では、崖錐にたくさん水があって、今現在、危険な状態にあると説明されたように思います。いつ滑るかわからない状態だとおっしゃいました。そうですね。

それで、その斜面の安定を計算されたのは修正H-SLIDER法ですね。修正にしる、原型のH-SLIDER法にしる、地下水位の項を含んでおります。地下水位が下がると、修正H-SLIDER法は斜面が安定すると言っていますか、それとも危険になると言っていますか、おっしゃっていただきたい。

中根委員：このモデルを見ていきますと、直接関係してくるのは粘性の問題ですね。土の粘性の問題。

吉國委員長：モデルのあるスライドを出していただけですか。

中根委員：これがモデルですけども、この従来の土木関係のモデルの中には、土壌の粘着力を評価しているんです。これに林学がかかわりますと、粘着力の中に根茎の引っ張り強度、

吉國委員長：待って下さい。今、お伺いしているのは、この式の中に・・・これは修正H-SLIDER法ではないですね。

中根委員：一部ですね。

吉國委員長：この中に水位の項が入っていますね。

中根委員：ええ、まあ、もちろん、水位が入っています。

吉國委員長：水位の項が小さくなると、この斜面は安定すると言っていますか、それとも危険になると言っていますか。

中根委員：これはですから、そのときの粘性力が増えるか増えないかと。だから、それはその土壌とその場の土壌水分のレベル、それによっていつも減るとか増えるとかいうものではないと思います。

吉國委員長：いや、いつもそうなります。この式、あなたの使われた修正H-SLIDER法にしる、原型のH-SLIDER法にしる、水位が下がると、地盤は安定する方向になると言っています。

西垣委員：このUが水圧ですから、これが引き算になっていますから、これがゼロになると、この分母は大きくなりますから、

吉國委員長：そうです。水位の項がマイナスになると、さらに不飽和になるともっと違います。結局、水位が下がると、あなたが使っている安定計算式は斜面の安定度が増すと言っています。

中根委員：いや、だから、もう一つですね、その土の粘性の中に、

吉國委員長：土の粘性はこの問題に関係ありません。どうなろうと、

中根委員：乾燥すると、土の粘性が変わりますよね。一般的にある一定以上の水が溜まりますと、粘性が弱くなって崩れやすくなる。この時に、実は根の根茎の粘性を入れて、同じ水分条件で、同じ水分条件であっても、この粘性の中に根の、根茎の粘性を入れることによって、同じ水分条件でも斜面崩壊の危険性は大きく変わると。

吉國委員長：いや、今お尋ねしているのは、根茎の粘性があるなしに係わらず、水位が下がったら斜面は安定方向に向かうのか、危険な方向に向かうのかを尋ねています。

今、西垣先生は北海道で起きたような地すべりみたいなものが起こると、トンネルを掘ってまで、水位を下げようとする、そうおっしゃっている。あなたの言っている、地下水位が下がるから危なくなるというのは、すぐに納得できません。

中根委員：あのちょっとこれは、奥西先生にお聞きしたらいいと思うんですけども、要するにトンネル工事のためには地下水を抜く。それがその安全につながると、要するに山帯の安全につながると。しかし、その工事を抜きにして、山帯に水があるということが、果たして山帯の崩壊にプラスとして、要するにそれを促進するファクターとして働くかどうか、これは一概には言えないんじゃないか。そこはちょっと奥西先生にその辺を聞いて。

奥西委員：私から説明したほうが簡単に済むと思うんです。従来のSLIDER法では、この斜面安定の式で地下水位がエクスプリットに出ているものだけを評価してたんです。それではまずいということで改良されたものであってですね。この式の中にインプリシットに入っているという、

西垣委員：先生、ちょっと住民の方がわかるような感じで。

奥西委員：インプリシットというのは数学用語ですが、具体的には今おっしゃったように、粘着力ですね。粘着力が一定である場合は悪い。植生の状態、あるいはその原因となる地下水位の変化によって植生が変化すると。そういうような間接的な効果ですね。数学的にはそれをインプリシットというわけですが。こういう効果も入れて、評価しなければいけないというのが改良SLIDER法。その結果、安定になるか安全になるかはケース・バイ・ケースです。そんなに明瞭にはっきりわかるわけではありません。

吉國委員長：式中の負号のついた項の値が小さくなる。それは単純に考えて、安全率が増すのではありませんか。

奥西委員：いえ、そうではありません。場合によっては、つまり植生状態が悪くなると粘着力が低くなりますので、その結果、安全率を下げる方向に動きます。

吉國委員長：何の粘着力。

奥西委員：土の粘着力です。

城間委員：例えば大多数の植生が、土壌水分と、降雨で土壌に溜まる水分で生きてると思うんです。我々はトンネルいっぱい掘ってきましたけれども、一部の都市部の方で枯損があったということですが、山岳で枯損というのを余り聞いたことがありません。

土壌水分で生きている植生が、そのまま生きていて、根茎がずっと維持された場合に、地下水位が上がっている場合と下がっている場合、どちらが安全なのでしょう。それは、自由の地下水位が下がっていて、土壌水分でちゃんと生きてるほうが安全じゃないのでしょうか。今のフィールドの中で、何千本とトンネルを掘ってるんですけども、それでその山が枯れて裸になったとか、そういう事例はありませんので、それはそのまま維持をするか、多少安全側になるという方向になるんじゃないのでしょうか。

いかがでしょうか。

奥西委員：根の状態が変化しない、非常に短期的な影響を考える時にはそうなると思いますが、長期的な影響が出た場合には、その影響を考慮しなければなりません。城間委員が引用されるデータというのは、そういう長期的な影響は入ってないと私は思っております。

城間委員：もう明治時代から、何千本と掘ってきているじゃないですか。

奥西委員：はい。そういうものを長期的に追跡されたケースを私は知りません。むしろ、事業者はそういう資料を隠蔽しています。これについては前回も申しております。

城間委員：隠蔽していません。世の中をいっぱい見たらわかります。

海堀委員：海堀です。あの式の場合の、根の粘着力が瞬時に消えるんだったら、一挙にマイナスの度合いは大きいかもしれません。しかし、地上部を伐採された木の根だって数十年ずっと強度を保つんです。だんだんゼロに近づいていきます。

今、私たちが問題にしているこの地下水位の低下というのは、数十年もずっと低下したままにするなんていうことは全然、前提条件にないんですね。工事の中では、もし沈下につながるのが具合が悪いときには、水位の低下をできるだけ起こさないように、工事をしましょうとっているその工事も、もしかしたら一瞬、ちょっと下がるかもしれません。けれど、また元へ戻すという予定でいる。とすときに、木の根が完全に枯れてしまうことを想定するようなことは必要ないんじゃないでしょうか。

もともとトンネルの工事によって、先ほど植生の一部が枯れたというふうなことがあったかもしれないが、土石流が発生して、そして社会問題になったような事例というのを、残念ながら私は知らない。いや、残念じゃなくて、非常にありがたいことですけれども。そういう状態の現時点で、ここでトンネルを掘るから植生が枯れて土石流がより多く発生する危険性があるから、という調査を改めてする必要があるのだろうか。また、それをするために、改めて地表面の土層深を調べるような、斜面表層の崩壊を誘発する危険性もあるようなことをする必要があるだろうか、ということで意見を言っているわけです。

中根委員：だからそこが、一つ大きな行き違いがある。私は、樹木が死ぬとは言っていないんですよ。生育が止まると。そういう可能性は4号線の上のコナラとヒノキの解析で指摘しているわけです。しかも、二葉山は、今、松枯れ跡地でまだまだ広葉樹が太くなっていない。こういう所はある意味では非常に崩れやすい所です。水位が下がると、その成長が鈍化されて回復するのに時間がかかるから、そういう危険の時間が長くなると、そういう危険を申し上げてる。

もう一つ、一番重要なのは、谷頭部の崖錐に、どの谷頭部もそうです。大量の崖錐が溜まってて、そこは地下水位が非常に高い。ここが水が抜けたときに、その圧密沈下によるでこぼこ、空洞。これが起きたときに、ある一定以上の集中豪雨がきたときに、水がそういう所にずっと集中してきますから、その力がどうなるか。そこは多分ほとんど研究はされていないと思う。けども、そういうことが可能性としてどういうものがあるか、一般論から言いますと、私も随分、その土石流の最頂部、最後部を見て歩きましたけども、やはり鉄砲水がパーンと出たところで一気にいくとか、要するに谷頭部に水が溜まったときに、それに耐えられなくてパーンといくとか、そういうのが現場で見るとわかるわけですね。

海堀委員：今、沈下の問題を言われているんですね。

中根委員：いえですから、

大島委員：ちょっと質問させていただきたいんですけども、もうだめですか。

吉國委員長：時間が詰まって参りました。関先生の案をまだ紹介してもらっていません。できるだけ簡潔に説明をお願いします。

関委員：ちょっと中根先生の案を出してください。最終的な調査案です。まず、異論のない、少ない調査をまず実施するとあるんですが、二葉山・長尾山の北斜面における表面地形の測量、これは確かに必要と思われれます。それで、比較のお金もかからず、全然植生に影響を与えない方法としては、レーザーによる航空写真測量があります。これによって最近是非常に精密な等高線が描けます。ですから、これを二葉山、長尾山の北斜面ばかりではなくて、全域にやってもいいと思います。ですから、この中根案には賛成します。

それから、上記流域での毎木調査ですね、これも賛成です。これは、胸高直径を図るわけですから、その辺の木を切るわけでもないし。あの表面地形の測量というのは、実はこれは精密にやりますと、木を切らないといけないのです。トランシットで見えるところの邪魔になる木を切らないといけないから。これはまず国有林側が了承しないでしょうし、それから非常に植生を乱しますから、普通の測量は承服しがたいけど、レーザーによるのはいいと思います。

それから3番目ですね。これは4号線トンネルの上なのですが、先ほどから盛んに中根委員さんは影響があると言っているんですが、あのグラフはもうおかしいということは、第5回の委員会のときに指摘しているんです。それを全く聞き入れずに。我々の意見を聞いて、それでグラフを変えてみて、やっぱり両方のグラフを並べたけど、私の方がいいですよというんならOKですよ。依然として前のグラフのまま全然出して本当にやったのかやらなかったのかわかりませんが、最小自乗法をやったとか書き加えたりちょっとあれは信用できません。ですから、3番目はやらずに。だから上の2つで十分だと思います。それで、1番の地図ができたなら二葉山については植生図という、どんな植物の組み合わせで森林が存在しているかというのは既に作られていますので、尾長山の精密な地図に従って新しく作ると。それで、2番目の毎木調査というのを適当な所でやればいいと。だから、この2点でいいと思います。

吉國委員長：植生の問題はなかなか意見が一つにまとまらない。2年以上もかけて、ワーキンググループでも議論してもらいました。もう2年以上になります。そして、今も延々として、議論が終わりそうにない状況です。委員長としましては、いつまでもこの状態を続けるわけにはいきません。そこで、この段階で植生調査の問題はどのように纏めるかについて、皆さんの個々の御意見を伺っておきたいと思えます。植生問題に直接的にかかわっている人もおられるし、専門でない方もおられますが、一人ひとりどのように感じておられるか、伺っておくと、今後の対応の仕方がはっきりしてくると思っております。ともかくもう長過ぎると思えます。

中根委員：ちょっと先生、1年半中断があったんですから、それを考慮して下さい。

吉國委員長：いやその期間、ワーキンググループではやってもらっていたはずですよ。

中根委員：いやいや、できませんよ。

吉國委員長：だから実質2年以上も議論をしていただいてもまとまらない。それが今日の状態です。全く2年前と同じなのです。委員長としては、ここらでもう終止符を打ちたいと思えます。

奥西委員：中根先生おっしゃってましたけど、委員会は開かないで1年半経ったから、それで結論は出ないから、やってもしょうがないというのはちょっと暴論だと思います。

吉國委員長：委員会は開けませんでしたけれども、植生の調査に関するワーキンググループというのはちゃんと継続しておりました。議論して下さいと申し上げていたわけで、全体委員会が開かれなかったこととは、直接関係がありません。

中根委員：いや、それはちょっと事実認識が違います。

奥西委員：私の言葉から言いますが、1年半、ワーキンググループでもめにもめて、結論が出なかったとかそういうことじゃないと思います。意見が分かっていたことは事実だと思いますが、そこで膠着状態になっていたと思います。

吉國委員長：膠着状態です。

中根委員：1点だけちょっと言わせていただきたい。3番の問題がちょっとペンディングとして。この谷頭部の崖錐堆積物というのは宅地の上の堆積のあれと全く同じですから、これが大量にあの急斜面の上の方に溜まってます。これが安全であるとか非常に危険に思っている市民の方は非常に多いんです。声は出せなくても手を挙げていただいたらわかると思うんですけども。

その崖錐の問題について、触れないということは、ちょっとやはり、この委員会がそういう危険性について、

関委員：崖錐は植生ではないですよ。だから、ほかの部門で検討してください。

中根委員：ですから、そこは、あわせて一緒にやってきてるんです。植生だけじゃないから。いろいろやっているわけですよ、地質も。だって、ボーリングだってやんなくちゃいけない。

吉國委員長：今その崖錐のところには、土石流が起こるかも知れない危険性がある。ならば、それをどう対策しますかと委員の方々に聞けば、多分全部、大方の方が水を抜くとおっしゃると思います。つまり、水位を下げることは決してネガティブなことではないということです。大量に水を含み、危険を感じる斜面の安全化対策が求められたら、まず第一に何らかの方法で水を抜くことを提案します。それが、たまたま、この度はトンネルというだけの話であって、まずは水を抜くというのが山腹斜面の安全対策なのです。

中根委員：いや、僕はそれは賛成できない。だって、その水を抜いた崖錐に地下水があるんです。その崖錐の地下水が下がることによって、崖錐が沈下しないとは言えないんですよ。

吉國委員長：今のまま放置しても、危険性はなくなるじゃないですか。現在が危険なのです。

中根委員：だから尚更、水を抜いたら沈下して、

吉國委員長：それは認識の違いです、

中根委員：それは認識の違いじゃなくて、

吉國委員長：現在、危険を感じる斜面を、崖錐にしろ、崖錐でないにしろ、そのまま放置しても危険は去りません。どんな対策をしますかと問われれば、躊躇なく、何らかの方法で水を抜くことを考えましょうと答えます。

中根委員：けどその逆に、対策が危険を引き起こすんじゃないですか。

西垣委員：ちょっと待ってください。長年に木が枯れ、石を抱えている力が何年か経ったらなくなってきて落石が起こる。恐らく土石流よりも落石が起きる方になってくるんだと

私は思います。それに関しては、我々例えばここで何か工事しますと、山を這いずり回って落石するような石は全部止めていくというふうな対策をやっています。今回も、恐らく、地元の方は下で、工事され、発破をかけたり、そういう振動でも大丈夫かというようなことは心配されると思いますので、きっと植生に関しては、我々は長年ずっと付き合っただけでケアしていくべきじゃないかなと思います。

もう一つ、今、2の崖錐が非常に堆積していて、過去にもそこが土石流的なものがあるって、人が亡くなられた例がありますよ、という地元の方が、ポロっと私に言われるんですよ。きっと、中根委員はそれを何回も聞いておられるんだと思うんですよ。ですから、これ、行政の方で、やっぱりそこで何かやるんだとしたら、そこに住んでおられる方がいかに安心になるかということ調べて、ちゃんと足を運んで行って、見てやるべきじゃないかなということはこの委員会で提案してあげませんか。そしたら、挙げた手をおろせますよね。

中根委員：問題は委員会として、この堆積物が安全かどうかを、検討すべきだというスタンスできてるわけですよ。ですから、

大島委員：それは関係ないんじゃないですか。

中根委員：関係なくはないじゃないですか。

大島委員：ちょっとよろしいですか。これ、広島市の地域で、危険渓流とかいろいろと指定されていると思うんですけども、この尾長山とかこの辺の地域、危険渓流指定地域があるんでしょうか。

中根委員：そうです。あるんです。その通りです。

大島委員：では、現状が既に危ないということですね。

中根委員：そういうことです。

大島委員：それはトンネルとは関係ないです。だから、

中根委員：そうじゃなくて、そのトンネルによって、水が抜けたときに崖錐の地盤が圧縮沈下する可能性があるよ。

大島委員：それはちょっと考え過ぎじゃないんですか。

中根委員：それは考え過ぎじゃないですよ。これが考え過ぎだったら、じゃあ、今までの議論は何なんですか。

大島委員：ですから、前から言っているじゃないですか。もう私が初めてこの委員会にデビューしたときも申し上げましたけど、トンネルの近くで、山の中へ入って、この下にトンネルがありますよ、というのは地形図を見ない限りわからないくらい、山の植生とトンネルの地下水とはほとんどが関係ないんですよ。だから、普通は土壌水なんです。土壌水はトンネルを抜いても、上の土壌水は減らないんです。降雨ある限りは。ですから、それは、今、危険渓流があるというのであれば、それはその渓流対策を何かしなければいけないんじゃないですか。むしろ、豪雨やら、降雨による方が危険なんですよ。まあ、それで、結果的に、例えばトンネルから水が出ることによって、その斜面がちょっとでも安全になるというんだとしたら、それはそれでいいかもしれせんけれど。この渓流の問題に対して、トンネルを掘ることが、より斜面が安全になるとは私は言っていないですね。

吉國委員長：もう16時になりましたので、締めくくりをしたいと思います。

中根委員：ちょっと、委員長が植生調査をこころで打ち切るとか言われてたんですけども、それはないだろうと。ですから、とりあえず今、関委員からあったこの前の2つの調査

を、とりあえずやっていくということ。それから、今言った議論の谷頭部の堆積土砂の状況、その危険性、これはまだまだ、議論の余地があると。皆さん、その現状をよく認識されておられない。

吉國委員長：では、どうでしょうか。もう時間もまいりましたので、今、中根委員も言われるように、これの1番と2番は実施をする方向で考えたい。そして、その他についてはペンディングというか、しばらく置いておく、あるいはどうするかをこれから考えます。そんなことで皆さんいかがですか。

海堀委員：ちょっと待ってください。1番目の丸の所の意味ですか。1番、2番というのは、丸ですね。二葉山と尾長山と両方。

吉國委員長：関案ですね、関案だけで当面、

関委員：植生図を描くということです。地形の測量じゃなくて植生図を作る。だから、基本的には似てるんですけども、二葉山はもう植生図ができています。尾長山の植生図を作るという。配布された資料にちゃんと書いてあります。ですから、もちろん中根委員さんが言われた精密測量はやるべきだと思います。これはレーザーによるものをやれば、あるいはどこかでやっているかもしれません。それをもらえればもらって。

吉國委員長：それでは、1番目、2番目、私の方からはスクリーンがよく見えませんので、関先生の意見を尊重した案にします。

関委員：ですからこれは、私と中根委員の共通項ということでもいいですか。

吉國委員長：それを成文化してください。他についてはペンディングにします。よろしいですか。皆さんどうですか。

(賛成・異議なしの声)

吉國委員長：関案が良いとされる方、手を挙げてみてください。

中根委員：関案はやる。一つはやる。それはいいです。

吉國委員長：ほとんどの人。大多数の方が関案についてはやりたいといわれています。もう一つは、中根案はどうしますか。

西垣委員：急傾斜は気になるから、見てやって欲しいですね。急傾斜になっているんであって、

吉國委員長：見てあげますか。

西垣委員：どうなんですか。私はわからないですけど。

海堀委員：トンネルとかかわりはないと思いますので。それから、いわゆる土砂災害危険度調査というのがなされているわけです。改めてする必要は、トンネルとのかかわりであると認識したときにはする必要があるかもしれませんが。必要ない。

中根委員：ですから、それは認識してるということで提案してるわけですから。地下水が抜けるということは、崖錐が沈下する。

海堀委員：それがおかしいと言っているんです。

中根委員：何でおかしいんですか。

朝倉委員：みんなおかしいと思ってる。極めて、非科学的ですよ。

越智委員：あの4号線の上の方が、トンネルができてから山が乾いて、表土がぼろぼろ家の上の山の土がぼろぼろぼろ落ちるようになってきているんだという、そういうことを含めて、この山が乾燥することによって表面が弱くなっている、そういう傾向が出ているのではないかと思うんですが。

吉國委員長：トンネルを掘ってですか。

越智委員：はい、そうですね。

吉國委員長：まだトンネルは掘ってないじゃないですか。

越智委員：いやいや、4号線です。検証しないと言われてはいるんですけど、そういうふうな事実もあるんですよ。それをそこの家の方は心配されている。長年、住んできて、最近そういうことが起きている。ですから、そういう点でやっぱり将来的にもう1回検証というか、そういう問題も考えていただきたいんですけども。

吉國委員長：今の崖錐の調査に出かけますか。

吉國委員長：誰もなるほどとおっしゃらない。

中根委員：いや、ですけど、なるほどというよりも、そういうものがそこにあって、溜まって、地下水がかなり1m下にあって、これが全部抜ける。そのときにその堆積が沈下するのではないですか、沈下しないんですか。空洞ができたり、地下浸食が起こるでしょ、これが危険じゃないということの立証を逆にさせていただきたい。

城間委員：空洞がわからない。

中根委員：沈下が起こるわけじゃないですか。

吉國委員長：今の中根委員の発言をどのように皆さん思われますか。

城間委員：岩盤ですよ、下は。

中根委員：えっ、崖錐ですよ。

城間委員：いやいや、トンネルを掘る所は岩盤です。

中根委員：いやいや、そうじゃなくて、全然理解されてない。

奥西委員：若干、勘違いがあるんじゃないかと思うんです。中根委員は、この委員会の結論をこうしようという提案してるのではなくて、こういう調査が必要ですよということを提案されている。そのことを確認したいと思います。

吉國委員長：いや、そうですが。トンネルに無関係なものを調査にいくというのは適切ではないとおっしゃる委員もあります。私も、それは適切ではないと思います。例えば今、盛土が非常に高く、地震のときにも危ないという話になれば、それも調査に出かけねばならないことになります。そういうのは、行政にあそこは危なそうですと伝えればよい。後は行政が対応する問題だと思いますが。

関委員：あのですね、ちょっと崖錐と、さっき皆さんは何か石がぼろぼろ積まれていると思われるかもしれませんが、二葉山の北斜面の崖錐は元、大部分は畑なんです。それで、今は笹とかいろいろな雑木がいっぱい生えてて、相当な集中豪雨がきてもそんなにがらがらと崩れる状況ではありません。これは、既に植生図によってそういう植生は全部識別されています。ですから、私が植生図を描くということを提案しているのは、そういう崖錐がどこにあって、そこにどういう植物が生えているかというのが全部わかるわけです。

ですから、今、二葉山では作られていますけど、尾長山がないから尾長山にも作る。それから、精密な地図がないから、これはレーザー測量をやって、それに基づいて植生図を二葉山は描き直すし、尾長山は新しく作る。そうすれば、崖錐のことも全部調べられるわけです。さっき、私が、崖錐は植生ではないと言いましたが、確かにそうなんですけれども、崖錐の上にどんな植物が生えているかは、もう既に二葉山では調査済みです。今のところ危険性は少ないと思います。

吉國委員長：もう時間も10分ほど過ぎていきますので、植生に関する最終的結論を得て、終わりたいと思います。関案を、

越智委員：最後に一言。

吉國委員長：もうやめてください。

越智委員：いや、ちょっと大事なことですから。

吉國委員長：大事なのもうわかりました。大事なのもうたくさんありますから、

越智委員：今回、ボーリングしてみて、結構岩盤の硬い所がはっきりしている面も若干出ているんですが、要するに、これだけ硬い岩盤を掘るときに、ダイナマイトとか、そういうふうな振動に関する問題がまだ1回も検討されていないような気がするんですが、そのあたりはどうなんでしょうか。沈下の解析にもかかわると思うんですが。

吉國委員長：発破の問題は今後の課題でいいですね。委員長としては、植生に関して、今の関案をまずは採用したい。そのほかはしばらく頭を冷やして考える。そのように結論づけておきたいと思います。完全に止めたわけでもありませんけども、かなりの批判があることだけは確かですから、今の状態で、皆さんに納得しなさいというのは無理なようでございます。そういうことで、植生については当面の結論を得たと考えてます。

大変長い時間ご苦労様でした。このたびも10分余り超過をいたしました。申し訳ありません。次回の委員会については、事務局と相談して決めたいと思います。事務局の準備の都合もあると思います。事務局の大体のスケジュールを。

事務局（橋國）：事務局の橋國です。今回、解析の方法についてある程度、整理されましたんで、その解析結果が得られて、開催するのに1ヶ月位かかると思いますので、それ位を目途に。

吉國委員長：そうすると、5月の下旬から6月にかけて。

事務局（橋國）：こちらの方については、事務局の方からまた日程は伺わせていただきます。

吉國委員長：大体の予定でも分かれば。

事務局（橋國）：1ヶ月後あたり、5月の下旬から6月あたあたりで。

吉國委員長：5月の中旬から6月にかけての皆さんの御予定を事務局からお尋ねすることになります。

奥西委員：ちょっと、前回のようないきさつがあるので一言いわせてください。

吉國委員長：何をですか。

奥西委員：次回の予定について。6番目のボーリングは、我々予定として決めたのでそれは極力やっていたきたいし、やれる条件というのを作ってからやっていたきたいわけですが、委員会としては、いろいろ問題が山積みしておりますので、1ヶ月を目途に開催していただきたいと思います。

吉國委員長：5月下旬を目途に委員会を開いてほしいということですね。そのように、委員の皆様にご日程の調整をお願いしてみます。

それでは、第7回委員会を終わります。事務局にお返しします。

### < 3. 閉会 >

事務局（長田）：委員長ありがとうございました。

本日の委員会の議事録につきましては、「広島高速5号線トンネル安全検討委員会の公開に関する取扱要領」第10条第1項により、議事の経過や結果等を取りまとめ、委員御自身の発言を御確認いただいた後に、委員長の御確認を得た上で公開することとしております。

また、公開の方法につきましては、事務局での閲覧及びホームページ上に掲載いたすこととしております。事務局といたしましては、議事録を速やかに公開したいと考えておりますので、委員の皆様におかれましては、お忙しいところ誠に恐縮ではございますが、御確認の作業など御協力をよろしくお願いいたします。

それでは、委員の皆様、長時間にわたる御審議をいただきましてありがとうございました。以上をもちまして、本日の委員会を終了させていただきます。ありがとうございました。

<以上>