

## 第 2 回 新石垣空港建設工法検討委員会議事録

日時：平成14年3月8日（金）13:30～16:30

場所：かねひで都パレス

### 1.開会

（事務局）第二回新石垣空港工法検討委員会を開催いたします。私、本日の事務局を務めさせていただきます、パシフィックコンサルタンツの竹内と申します。よろしくお願いいたします。まず最初に本日の資料の確認をさせて頂きたいと思っております。お手もとの資料をご覧になってください。まず1枚目にA4で1枚で議事次第がございます。それから「資料-1」としまして、A4の縦ですが、「第1回建設工法委員会の質疑に対する事務局説明」というのがございます。それから、「資料-2」としまして、A3の横長ですが、「盛土構造について」というのがございます。それから、「参考資料-1」としまして、これは委員の先生のお手元にしかございませんが、「第1回建設工法検討委員会議事録(案)」がございます。それから、「参考資料-2」としまして、「土取り場及び浚渫残土置場」というのがございます。以上、議事次第と合わせまして、5点でございます。ご確認をお願いします。それでは、議事次第に従いまして事業者を代表して係数室長からご挨拶いただきたいと思います。室長をお願いします。

（事務局）新石垣空港建設対策室長の係数でございます。非常に厳しい時節柄、先生方非常にお忙しい中、第2回新石垣空港建設工法検討委員会に参加頂きまして、それも全先生方時間を繰り合わせ、参加していただきまして本当にありがとうございます。この新石垣空港建設の基本計画の方につきましては、現在、需要予測、施設配置計画、それに空域等基本的な事項につきましては、今関係機関と順調に調整が進んでいるところでございます。それと、やはりこの新石垣空港建設につきまして、一般国民に広く広報するという意味で、現在色々な広報活動も行っております。その一つといたしまして、地元石垣市、竹富、与那国の三市町につきまして、12月から2月にかけて、全戸に、約二万に近い戸数でございますが、リーフレットとアンケート調査をお願いいたしました。まだ与那国のほうは全部回収されておりましたが、石垣と竹富はほぼ回収終わりました約五千通の回答をいただいております。これは配布した全体の26%の回収率でございます。地元の皆さんの関心が高い結果だと喜んでおります。そのなかで地元の皆さんがどれだけこの計画を認識しておられるかということが気になっておりました。特に3点ほど報告いたしますと、まず新石垣空港の建設事業を知っているかどうかの問いに対しまして、97%の人が「知っている」との回答がございました。それから、その新石垣空港をカラ岳陸上地区で建設することを知っているかどうかの問いにつきましては、これも97%の人がカラ岳陸上地区で計画が進んでいるということを知っておりました。そしてもう一点、このカラ岳陸上地区を地元の皆さんが中心になった位置検討委員会で選定したことについて、「良いと思う」とい

う回答が81%もの高率となっていました。この結果を得て、我々自信を持って、今後この事業を進めて行きたいと決意している次第です。それから、地元に対して のようなきめ細かい広報活動を行ったわけですが、全国民にもできるだけこの事業に対し、色々な意見等を出す機会を持って頂きたいとの趣旨で、去った3月5日に県のホームページ上に新石垣空港のホームページを設けました。そのホームページ上でもいろいろな意見等を頂いているところでございます。今後、この工法検討委員会の内容等も含めて、色々な資料を追加しながら、この事業を引き続き全国民に広報し事業をスムーズに進めていきたいと考えております。2月28日に、環境検討委員会を開催しました。アセス法に基づく環境の方法書の縦覧公告を問もなく始める予定ですが、その案を2月28日の環境検討委員会で検討していただきました。そして、この工法検討委員会で盛土工法と、不足する土をどこから持ってくるのかということについて、今日ご説明して、先生方のご意見をお伺いしたいと思います。その意見等も踏まえまして、土取場の位置を決め、早めに方法書を作成したいと思います。そして、3月末に予定している環境検討委員会におきまして、最終的な方法書を提案し、意見を頂きたいと考えております。その後、関係機関と調整をしながらできるだけ早い時期にアセス法に基づく方法書の縦覧公告に入りたいと思っております。今日は、先ほどの司会の方からもございましたように、まず、前回の委員会で色々ご意見が出ましたことに対しまして、事務局の方からご説明をさせていただきたいと。盛土工法につきましては、我々の方から提案がありますので、それについてご意見等賜りたいと思います。よろしくご審議の程お願いいたします。本日はよろしく申し上げます。

## 2. 議事

(事務局) ありがとうございます。それでは委員長、議事の進行をお願いいたします。

(委員長) 第2回の委員会までしばらく間を置いておりましたけれども、もう1度、第1回の委員会を振り返るといことで、次に議事録等がございますけれども、それに対して第2回目の委員会はかなり具体的に、工法技術的に問題点をクローズアップさせたいと思っております。何分にも環境問題といことで環境委員会のほうも鋭意努力しておられるようですが、私共はやはり工学技術と工法というような意味から、空港の第一の使命である安全防災といことを念頭におきつつ、そして自然と共生する、環境と共生する空港を創りたいと、こういうふうに思っております。したがって、新聞等にありました市町選挙後もひとまず一段落しまして郡民がこの空港の早い着工を待ち望んでいるというようなことでもありますので、我々としても時間の許す限り鋭意努力して、この工法の実績をあげていきたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。お手元の資料の「参考資料 - 1」といことで、前回の議事録の案が提出されております。これは、皆さん個々の委員のご発言をそのまま収録したといようなことでございます。それぞれ、こちらのほうをさらっとご覧頂いて、細かいところはまたこの会議中にあるいは後でご指摘いただくとして、ひとまずこの議事録の案の確認をさせていただきたいと思っております。18ページにわたる議事録ですけれども特にさっと見て、皆さん委員の個々の発言のなかで、今指摘できる間違い等ございましたらよろしくお願いいたします。5分から10分程度の時間で申し訳ないの

ですけれどもよろしくお願いたします。まあ、これにつきましては次の質疑の中で重要なポイントは事務局からそれに対応する形でご説明があると思いますので、ひとまず議事録の案となっておりますのでそれをご承認いただければありがたいと思います。ございませんか？では、大変急がせたようで申し訳ないのですが、この議事録の案というのを成案したということで「参考資料 - 1」ですけれども、皆さんのご了承を得たということにいたしたいと思います。続きまして、2のほうの実務審議になりますけれども、この第1回の委員会で色々ご質疑を賜ったものに対する事務局側の対応についてご説明をいただきたいと思います。事務局のほうよろしくお願いたします。

(事務局) それでは、「資料 - 1 第1回建設工法委員会の質疑に対する事務局説明」の資料の説明をさせていただきます。

(資料説明)

(委員長) どうもご苦労様でした。ただ今、もう2時10分になりますけれども、これに対する質疑を40分程度取りたいと思います。今説明がありましたようにスケジュールについて変更したものは、やはり皆さん今この地下水のご説明からお分かりのように図2-1と図2、3ページと5ページの図2-2 轟川流域と水文循環概要図がありますけれども、それをごらんになると分かりますように、地表からの流水というか、流出というのは今のところあまり顕著ではないと。やはり地下に潜っていく地下水が海岸の方で、海域で流出するというような水文事情になっております。そういうことで、今回工法を検討するときこの地形地質条件いわゆる浸透条件を変えないように地表からの流出、したがって赤土砂流出といったものを避けるというような意味でも盛土、造成について大変注意を払わなくちゃいけない。まあ、そういうような意味で工法の中で特に地形地質に関わってくる盛土とのからみ。これを先行させたということでございます。ご存知のように石垣島は全域内陸からの造成・補強工事、あるいは農地造成といったようなところから赤土流出というのはもうよくご承知の通りでございます。したがって地表からの流出をくい止めるということは島にとっては大変重要なことございまして、まあ、幸いにして今のこのカラ岳流域・轟川流域というところでは今のところ特にカラ岳流域は地下浸透ということで幸か不幸か土砂流出はいくらか少ないと。こういうことであります。川の上流から轟川辺りでは川の上流から色々な土砂が既に流れ込んでおりますが、その辺の問題はございますけれども、4ページの図をご覧になってわかりますようにやはりカラ岳流域ということの地の利と言ったらちょっと語弊がありますが、そう言ったことがあるようでございます。この地の利を活かして、また地方の赤土砂流出を避けるということに繋がる工法を私共は考えていきたいと思っておりますので、よろしくご議論のほどお願いたします。ちなみに図2-1はそのカラ岳流域の、繰り返すようですけれども、水文図で、そして図2の方は轟川への流出とこういうことでございます。この辺をぜひご覧になりながら先ほどの10ページの図2-5のH-H'断面、地下水道の断面図等々についての妥当性、あるいは考えられることそういうことについてお考え頂いて、今後、まあこれはまだ短期の結果ですけれども、雨量による地下水の変動、ということも11ページ以降になっておりますからその辺をご覧

の上ご議論いただきたいと。まあ、塩水化についてはどの島、島嶼性の島というのはこれはもうどうしても海水と地下水、淡水との攻めぎ合いのところでありますので、太平洋からやってくる海水をくい止めるといのは至難の技でありますからできるだけ地下水を温存すると。これ以上海水の進入を防ぐというようなことをやるのがまた我々、工法検討委員会、あるいは技術屋の務めでもありますのでこの辺もご配慮の上ですね、地下水の収支の順当なところを出していきたいと思います。これについてシュミレーションをしないとはっきりしたことはわかりません。これについては、次回このデータが出てくるといいますととりあえず停止的に、あるいは定量的にこれらのことについてのご議論を頂きたいと思っております。よろしくお願い致します。何かございますか？

(委員) 今までの地下水の観測データを見させていただいて、大体分かったことは従来通り予測されたことではありますけど琉球石灰岩の透水係数が非常によくて  $1 \times 10^{-1} \text{ cm/s} \sim 1 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$  というこの値は宮古島だとか、あるいは沖縄本島南部の糸満あたり、あるいは具志頭あたりの地下道が造られている地域で得られたデータと非常によく似ているということがわかります。この琉球石灰岩、それから名蔵礫層、それから沖積層の透水係数も琉球石灰岩に非常に近く、とてもよろしいということ、そういうことは宮古島などで計算してわかっていることなんですけれども、1日あたりの地下水の流れる量というのが平均の透水係数を  $1 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$  あたりで空隙率が 10% ~ 15% のもとで計算すると大体1日あたり 1.5 m とか 1 m ~ 3 m くらいというような値が得られています。ということはどういうことかと言いますと、単純な、大雑把な計算をしますと1日24時間ですから25で割ったとして、1 m を 25 で割ったら、4 cm ということは、1時間あたり 4 cm ということは、1時間あたり 400 mm くらいフレッシュな石灰岩で尚且つ空隙率があるということは1時間あたり大雑把に行きますと、真下に浸透してると考えるなら、400 mm くらいの雨なら浸透していくと、ところが実際には泥なんかで覆われているからそうはいかないかもしれないですけど、そうすると、この地域で殆ど地表流出が無いというのは1時間あたりそんなに 100 mm とかそれくらいの雨では現況の  $1 \times 10^{-1} \text{ cm/s}$  というような路盤が露出している地域では地表流出が起らないということを完璧に示していると思います。この地下水の変動曲線を見せていただいて、沖積層の砂層の地域と言うのは非常に透水係数が良くて、雨などの影響で急激に上がったたりしていないというのはどういうことかということ、これは透水係数が非常に良くて、地表流出なども非常に起こりにくいということが言えるかと思えます。逆に透水係数が非常にいいと言うことは裏を返せば、地下水が下ると海水が一気に進入してくるということでもあるわけですね、このなかで盛土計画において同じような石灰岩の上には同じように石灰岩を埋める。それから名蔵礫層の上には同じような名蔵礫層を埋める、というような形で考えると、現況の地下水の流動とか、地下水の流れと言うものは殆どたぶん維持することが可能だと思います。盛土計画が、もし、その浸透条件が、その流れの条件が変わるとなると、大変困ることになるのですが、そこで浸透流計算をする場合はですね、たぶん地下水と言うのは高いところから低いところに流れるわけですから水位が重要になるわけです。そうすると、たぶん大雨が降った時期における沖積層にお

ける地下水位がどうなっているか。このヘッド差を与えて浸透流解析、現況の雨季の時のだとか、あるいは乾季の時の地下水位に保てるような条件で盛土材の透水係数をいじれば、あるいは透水係数並びに空隙率ですか。をいじれば、できると思います。ということはすぐ今解析はなかなかできないと、この沖積層の地下水位が年間を通じて現況でどうなっているのかというところをちゃんと抑えない限り浸透流計算をやっても意味が無いと、私は思っています。だから、早期に6月か7月くらいにかけてですねこの沖積層の地域。もう少しこまめに間隔を狭めてですね、もし盛土材で複雑な構造の盛土計画を立てるのであれば、あの轟川の周辺にいたるまでの沖積層、砂層のところの海から大体200mくらいの流域の地下水位が降雨とどのような関係であるのかということを抑えていただいて、その地下水位が保たれるような条件で浸透流解析をするし、逆解析をやって空隙率と、それから透水係数を与えて水を、地下水位が海岸線の沖積層の地下水位が保たれるような条件で、透水係数や空隙率を決めればよろしいかと思います。そのデータが出ていない段階では少し厳しいかと思います。

(委員長) はい。どうもありがとうございます。委員長のあれですぐに地下水の専門的な風に飛び込んでしまいましたけれどもちょっとだけ後戻りというか、スケジュールについてもですね、皆様のご意見を賜りたいと思いますけれども、特に経過問題とか、あるいは赤土砂対策の問題といったことについて　さんと私以外の方からも色々ご意見がでたのですけれども、どうしてこういったスケジュールになったのかという説明もやりましたけれども、こんなところでスケジュールを組んでよかるうかというところを皆さんに諮りたいと思います。集計については切り盛りがありますので特に、委員から注文もありましたし、特にこれを入れてあるようですが、これはただ後談になりますのでできるだけこの、海とカラ岳の存在と言うものを意識した集計というものも考える必要があるだろうと、またさらに、何しろ、後ほど出てきますけれども盛りの高いところがあるとすると法面問題と斜面問題といったようなこともありますのでやはりそれぞれの集計を考えた形で法面も、ということでスケジュールを組んであるようなんですけれども、ひとまずこの方針で進ませてよろしいでございますか。まあ、それであれば一応今の地下水の問題についてみなさまのご意見を頂きたいと思います。まあ、あの地下水の状況というものを現状維持するということは、非常に地表の流出をセーブするというような意味から非常に良い考え方です。ただ、それが切り盛りとか色々な現地でありますと果たしてどの程度この現状の地下水の状況というものを維持できるかどうか、しかしやらねばならないということになれば、やらないといけないし、また技術屋としては切り盛りのやり方によって、あるいは盛土区分の地盤改良といった問題もありますので、これもちょうど出てくるとは思いますけれどもそういったことも含めて、もしやるとすればそういったことも考えて、地下水の現状維持を考えたいと思います。また、塩水化についても、まあこの島の宿命でありますけれども水の収支を考えたやり方、また場合によっても最悪の場合は塩水化防止壁みたいなものも技術としては可能ですけれども、そういったことも考えていかななくてはならないと。何かご意見等よろしくをお願いします。

(委員) 今日はその、盛土の構造ということで議論が出てくると思うんですけども、スケジュール自体はよろしいと思うんですけども、ただ赤土砂対策というのが3回、4回にありましてそれで1つは地下水位であるとか、表流水が非常に少ないということでありまして、盛土構造という、最終的にこの飛行場の構造、盛土構造ということである程度安定した段階での赤土砂の対策、あるいは設備というような議論が1つあるんですけども、もう1つは飛行場の施工期間、どのくらいになるのか。2年になるのか3年になるのか、5年になるのかちょっとまあわかりませんが、それも教えていただきたいのですが、施工期間中の赤土砂の対策というのが、どこで検討ができるのかなど。そうしますと、赤土砂の施工中の防止、それからその対策、工法というようなものですけど。とりあえずはそれだけです。

(事務局) 事務局の方からお答えさせていただきます。まず施工中の赤土砂対策、それから完成後の赤土砂対策という話2点いただいております。まず施工中の赤土砂対策としましては、2ページ目、すいませんページが抜けていたようなのですが、全体スケジュールを1ページとしまして次のページ、2ページ目を見ていただきまして、3回目の2.ですね4回目の1.2.この部分が、まあ4回目の1.を見ていただくと一番はっきりしているのですが、工事段階ごとの赤土砂流出対策というのがございます。この辺りの期間のときに工事中の赤土砂対策をやらせていただきたいと思っております。それから、5回目の1.で工事完成後の濁水流出防止対策と書いてございますが、ここで完成後のどういうふうな流出状況になるかという説明と、まあ、非常時と書いてあるのは石垣の特有な条件を考慮しまして、例えば停電した場合にどうするのかという辺りまでのことを考えた濁水流出防止対策というようなことで考えております。それから、用地造成に関する工事期間は3年程度というふうに考えております。以上でよろしいでしょうか。

(委員長) 先に盛土、あるいは地下水の話が出たので、赤土砂は後回しのような印象を受けますけれども、やはり地下に水を入れれば赤土砂流出はかなりセーブできるというようなことから、まずそのほうを先に考え、当然土工事、切土・盛土ありますからその期間中の、工事中の土砂流出という問題についてはこれまでの県の赤土砂条例、あるいはあちこち久米島とかそこそこの成果をふまえながら、調整池を造って段階ごとに調整していくと。まあ、大雨などの時はどうするかといったような問題も含めてですね、ソフト的な対応も考えながら地表での土工。土の移動による土砂流出というものも当然考えていかなければならないのだろうと。そういう風に考えております。そういうことで、こういったスケジュールになっておまして、何かそれについて。まあ、環境委員会についてはかなり赤土砂流出についての厳しい注文があるようなんですけれども、その意を受けて、工法検討委員会でも土工事、これは何もカラ岳の位置でなくてもですね県内の先ほど言いました久米島でも、旧宮良案でもどこの案でも土工中の気象による赤土流出と降雨による赤土流出については万全の策を取らないと市民の了解を得られないと言っております。

(委員) 盛土については、これから、具体的なご説明があると思うんですけども、先ほどのボーリング地点図-9のですねボーリング地点で基本的に地下浸透はHですか。H-H'断面のボ

ーリングデータを主として、去年から今年にかけての降雨でされてますけれども基本的にこの地域の、これは石灰岩を多少避けて地域を取られているようなんですけれども、これについては長期観測されて、この地点で分析されているということに何か理由はあるのでしょうか。あるいはもっと立体的にですね何本かの観測というのがされるんでしょうか。海岸線の2重丸で長期観測地点というのがH-H'断面のところと、B-19ここですけれども、他のデータは立体的にあるわけですね。

(事務局) H-H'断面図に関してはこれまでのボーリング調査等からこのラインが主要な地下水の通り道と言いますか、このライン上が主な地下水の流動しているところということで、これを中心に解析を考えて、多く配置しているわけでございます。あと、それぞれの、要するに地下水の観測地点なんですけど、基盤岩の地下水の位置とか、あるいは琉球石灰岩の地下水、あるいは沖積層の地下水。それぞれ測るということを考慮してこういう風な配置になっております。

(委員長) H-H'断面についてですけれども、10ページですね、それには今、今回のB-30・B-29・B-22・B-11といったボーリング地点が入っております。それからB-17とかB-4とか色々あります。その辺についての追加説明が必要かではないかと、これは平行してそのライン上にあるわけじゃないけれども、それが沖積層あるいはゴルフ場から下の方への地下水流の状況を把握するのに付け加えた断面であることを説明しなければならないのでは。

(委員) このH-H'断面というのはこの地域の代表的な地質が見られるということですよ。北のB-30それからB-29・B-11・B-31・B-23というのは、上の方からトムル層、琉球石灰岩、名蔵礫層、沖積層というのがちゃんと見られて代表的な地下水網を横断するような地質であるというようなことではないでしょうか。

(事務局) 今のお話のはですね、A3の方の3ページ。資料2の3ページのところを見ていただきたいんですけども。今のH-H'断面というのがですね一番海側のところのボーリングの23からいきまして、ちょうどこの琉球石灰岩が一番厚く堆積しているライン。ここのライン上でH-H'断面というのを想定しております。ここの23～31、17とかですね、このラインが一番琉球石灰岩が厚くて、トムル層がどちらかというくぼんでいるような状況になりますので、地下水の状況が一番変動しやすいというような状況ですので、そのラインを一応焦点にするということになっております。

(委員長) よろしいでしょうか。この辺また、どうしても盛土とかとの関係で地質の説明が必要だと思えますけれども、10ページのなかでも導水勾配を単純に見ると、というような意味でH-H'断面をサンプルに取ったわけですけども、こういう形で地下水は流れておりますよと。皆さんに知っていただきたいと。ちなみにこの凡例のところでも9/19からずっと今年の7/21までの視界線の変更がございまして、10月の方に雨量が多かったように聞いておまして、地下水面が一番上の線に着いているというようなこともご理解いただきたい。したがって、雨の多い日、少ない年、月といった時にはこのように地下水の変動が、自然の状態、現状でも変動があり得るということもお考え頂きたいと思えます。今後もっと

大きな雨が降れば多少上がるということが考えられます。今の地下浸透の状況が保たれるわけですね。

(委員) 簡単なことをお聞きしますが、まず、黒田先生の説明ですと琉球石灰岩は 100 mm 程度、1 時間に 100 mm 程度でも浸透させうる能力を持っているとのご説明でした。では、轟川に現時点で流れている地層がありますね、そこらへんを見ていると沖積層の土質はどうなっていますかね。轟川周辺に流れている地層はどういう地層になっているんですかね。

(委員) 轟川流域にも琉球石灰岩の層、ピンクの色の層ですが、風化した琉球石灰岩の層がありまして、その上を耕作土壌の土が覆っています。この耕作土壌の圃場整備のときに機械化のためにということで客土を、普通は 30cm のところが多いかと思いますが、圃場整備をすると日本の基準では、大型機械のトラクターを入れるとなると 40cm 以上最低なければいけないということで、60cm とかになっている。客土をすることによって、涵養率が変わって、地下への浸透が、圃場整備の前と後では変わっているということが、他の宮古島とかで見られています。地下に水が行かないので、地表流出を起さざるを得ない。何もしていないところでは、もともとの透水係数、空隙率は現状のように、空隙率が 10 % ~ 15 % くらい、透水係数が  $10^{-1}$  ~  $10^{-3}$  cm/s くらいでしたら、地表流出はほとんどおきなく、川が発達しないということが言えるかもしれない。

(委員) 分かりました。専門の方にははっきり数値で分るのですが、一般的に理解しやすいように、私の方から質問させていただきたいのですが。琉球石灰岩で  $10^{-1}$  ~  $10^{-3}$  cm/s であれば、1 時間雨量 100mm 程度でも浸透させうるということの説明のようです。轟川の周りに分布している畑の透水係数はどのくらいで、空隙率でいうとどういう数値ということに理解すればよろしいでしょうか。

(委員) たぶんですね、轟川周辺の圃場整備されているところの透水係数は、 $10^{-3}$  ~  $10^{-4}$  cm/s くらいに変わっているかと思います。  $5 \times 10^{-3}$  くらいであれば、かろうじて地表流出をくい止めることはできるかと思いますが、4 乗のオーダーになると、大雨が降ると厳しいのでは。

(委員) 10 倍くらい違うのですね、普通の石灰岩と畑の浸透係数の違いは。

(委員) 普通の島尻マーゼですと、畑の透水係数はだいたい 3 乗くらいが多いかと思いますが。圃場整備を行なって客土の仕方によっては、5 乗のオーダーに変わると。島尻泥岩、クチャ等で客土すれば、平均すると 5 乗のオーダーになる。

(委員) 大雨の時に畑を歩いていると、時間あたり 30mm くらいのときに歩いていると、よく表面流出が出ていますね。30 mm くらいで表面流出が出ていて、芝生や浸透のよいところでは表面流出は出ていないというのは、体験としてそうだと思います。

(委員長) 委員はそのへんについてなにかありますか。

(委員) いまの論理はちょっと判らないのですが、わからないというのは、石灰岩そのもので透水性が良いのはあたりまえですが、轟川流域とカラ岳流域で浸透性の話をするとき、土壌が流れるか流れないかで一番大きいファクターは、透水係数よりも植覆されているかいないかが大きいと思います。カラ岳の方は、我々も視察しましたように、草がいっぱいあったり、ゴルフ場だったりして、表面がかなり植覆されていますから、蒸散もするでしょうし、



水も入っていき易いからだと思います。畑の場合では裸地の部分がかかなりあって、また長い間かかってソイルクラストが出来たりしてしまっていて、泥が流れやすくなってしまっている。土地利用形態の状況で比較しても、今の所は仕方ないのではないかなと思います。ただ大事なものは、水が大体どのように動いていて、どういう方向に動いているかということがこのデータ - で判りましたので、その辺を踏まえながら、今後の切土、盛土に考え方を考えていけばよいのではと思います。なるべく裸地にしないというためにはどうするか、ということを考えていけばよいのではと思います。

(委員長) 今のお二方には、まさに一般の方、専門でない方に判りやすいように質疑応答していただいたので、ありがたいと思います。石灰岩自体は滞水層、水がめと言っているくらいです。クラックもあるし、空隙もあるし、空洞もあるということで、そこに直接降った雨はクチャの層にいて、地下水となり溜まるということで、石灰岩の乱掘は、水資源として良くないという意見もあるくらいですから、大変立派な滞水層です。ただ表土は、透水係数が低いし、また転圧をすればかなり水が入らないので、そういうことがないように、道路などでは、排水性舗装、透水性舗装などを考えたり、農地とか造成のところでも、排水溝や調整池を造ったりしていますけれども、これは後日工法の土工時における検討という形で出てくるものだと思います。とりあえずは今、轟川、カラ岳流域は幸いにして地下水が主であり、地表の流出が避けられているという状況であり、この状況を維持していく工法を考えて生きたいと思います。もちろん、滑走路が出来たり、誘導路が出来たりとしますと、かなり表面の不透水層が非透水化ということに繋がりますが、その分、別途の形で地下に浸透するような工法、あるいは、透水性の舗装ということも兼ね合わせて考えていけば、少しでも近づけるということです。技術によっては、現状に近いものができるのではないかとということです。

(委員) 10のマイナス何乗というような数値は理解できるようになりました。それで、地質がもっている特性としては、上手く利用すれば、100mm程度の雨を地下に流していけることがよくわかりました。もうひとつだけ確認させていただきたいのですが、現状で降雨の時点で河川として見れる小さな排水路があります。20、30mmの雨が降るとそこに水が流れてきます。ということは、20、30mmの雨でも浸透していないところもあるということです。そして、海岸線の砂をフレッシュするくらいの流量が出ているということですが、そういうことはどのようなメカニズムで発生していると考えればよろしいのでしょうか。

(委員長) これについては、前回、委員からの、地表流出の痕跡はないか、写真はないかというようなご注文がありましたけれども、この当りの航空写真では、地表からの水、農地周辺の排水溝から流出しているのが見受けられます。4ページの方に、自然排水、コンクリート水路など、いろいろ矢印で入れてありますけれども、そういった感じが現在でございます。ただ、以前はかなり赤土の流出、地表水の土砂流出があったやに聞いております。

(事務局) 補足します。主に表面流出を起こしている地域は、資料 - 2の3ページの地質図を見て判るとおり、主に基盤が地表近くから出ているところに水路があります。主に基盤のところ降った雨が側溝などを通して海岸に流出していると考えています。

(委員長) 既に、資料 - 2に入っているようなところがございいますが、何か他にありますか。

(委員) 概略、そのような地表、地下の状況、水位、水流となっているということですが、前回の検討委員会の質疑ということで長引いており、後で伺ってもよろしいかと思いますが、基本的にこのような複雑な地形の中で、非常に幾何学的な 2,000 mのラインがあるということで、ボーリング地点を代表的な地点ということで、そこが一番盛土が多いところということでとらえるのは良いのですが。ただ、資料 - 2の3ページを見ると、表面的に見ても複雑であり、しかも、トムル層をカットしているということで、問題は、盛土をするところは透水係数を保つことができるのですが、逆に、透水係数の少ないところ、トムル層が表出しているようなところに対する検討など、2500 mの中でかなりこまめに分析していかないと、赤土の問題に関係していくのではないかと考えますが。それと、3回、4回で赤土の流出について検討するわけですが、それぞれの地区で、どういう地点でどれくらいの量の赤土流出が予測されるのか、施工中にはどうなのかというようなこともやっておかないといけないと思いますがどうでしょうか。

(委員) 私は議論の進め方について、このように理解しているのですが。通常の切盛をしながら空港の用地造成をしていく場合、上流から下流に地下水を利用している方がいらっしゃる場合にはその地下水脈は切らないということはあると思いますが、基本的に堤体には、安全上のことも考えて、入れないということが原則であります。しかし、この地区の場合には、地下水を涵養していることが、この海岸流域一帯の環境を保全していることにも繋がるし、同時に表面排水というものが赤土を外に流し出すという効果もあるという意味で、出来るだけ現在の透過構造というか、雨水の排出構造を保存することが、全体としての環境の面でも良いし、赤土対策という面でも良いのではないかとということで議論が始まっているということです。そして、それを受けてどの範囲についてどのような盛土構造を検討していったらよいのか、ということ事務局が検討することについて、前回の議論の中で、下が不透水層のところの上に載せても下のところで問題が起きるため、基本的に透水性の地層には、透水性を維持するような構造の中で、環境に対しても、表面流出量を抑えるという意味でも良いのではという議論になってきたかと思います。今、福島先生がおっしゃられている事柄については、この次のステップとして、堤体の安定を考えた上で浸透を図っていく盛土構造はいかにあるべきか、そのゾーンは主にどの地区について検討するのか、そして福島先生がおっしゃられた地下に浸透しない部分については、表面で出てくるものを抑えないといけないわけですから、それを工事中には何を利用して、どう処理していくのか、そして出来上がった後については、どのような対策を打っていくのか、というような手順で検討していくのが良いのではないかと私は理解しておりまして、今回の検討スケジュールは、盛土の安定は次になるのかもしれませんが、今回は盛土構造の基本的な考え方を整理した上で、それを踏まえて、次回、安全安定のことも踏まえて議論していけば、透過する堤体の部分と、そうでない部分の排水の切り方は別に考えなければいけません。堤体そのものの排水構造についての議論は今回やっておいて、次回以降、赤土の話と合わせて表面排水をどう処理していくのか、地下水の涵養量をキープするにはどこに流していけばよ

いのか、という議論を次回以降務めていくということではないかと私は理解しております。

(委員長) ありがとうございます。委員長の進め方がちょっとまずいようではありますが、前回からいろいろ問題となっている赤土流出について、そのために表面流出はなるべく減らそうという、委員のおっしゃったとおりであります。次に、資料 - 2 で盛土構造を議論しますが、これもおおよそのスケッチ風に、あるいはイメージとして考えていただきたい。やはり実施設計についてはもっと細かいデータ - をもとにしながら設計していくし、あるいは施工していくこととなります。土地造成していく場合に、雨量とか排水系統はどうするのか、といった計画を出して、それにもとづいて進めていきますので、造成についてはそれなりの専門技術を生かしたやり方を事務局の方に要求することになるかと思えます。この件について事務局の方は何かありますか。委員の言われたとおりだと思いますが。既に資料 - 2 に足をつっ込んだことですが、こちらから 10 分ほど、頭を冷やしつつ、休憩させていただきます。

(休憩)

(事務局) それでは、「資料 - 2 盛土構造について」の資料の説明をさせていただきたいと思えます。

(資料説明)

(委員) 見なおしのところについてのご説明というか、結果の報告がありましたけれども、結果だけでは判らないのでお尋ねさせていただきます。まず、縦断勾配を変更されていますけれども 0.7 %、0.8 % という風に変化していますけれども、前回もあったと思えますが、盛り立てるところについては限界勾配との関係もあって、これくらいのレベルでいいのかなと思っていました。しかし、今回 0.8 % にしていますけれども、これは土量を減らすという説明でしたが、0.7 % と 0.8 % のところを、地山を切るところで変えておりますね。細かいところですが、この切り換えについて、なぜこのようにされたのかという理由の説明がなかったので、やはり大切なことですので説明をしておかれたほうがいいと思えます。2 つ目ですが、土工量の変更ですが、まあもちろん基本計画の段階でレベル勾配はよろしいかと思えます。しかし、今回、滑走路の横断、あるいは誘導路の横断、排水勾配等々ありますけれども、設計についての排水計画ですとか、道路の取り付け勾配とか、詳細な設計をすればこの後も変更があるのか。とりあえず、その土工量をどの程度のレベルで抑えるためにやったのかということをおっしゃられないと、今回は基本計画の段階からこういう風に細かな、コンマ 2 桁のところまで勾配が書いてありますから、この後、変更の計画をつめていく段階であるのかないのか、ちゃんと付言しておいていただきたいと思えます。それから 3 点目ですが、土量の変化率については当然考慮しなければいけないですが、例えば大規模な、まあ、この程度で大規模と言うかどうかは別にしまして、数百万  $m^3$  の切土がある場合にはですね、最終的には、例えば、試験盛土をやると

きには切りますよね。そういう段階で地層を確認しながらそれぞれの地山の土量変化率を決定していく、というようなことを取るとは思いますけれども、今回 55 万という数字を提示されておりますが、そういう関係で今回のこの数字はどのレベルの段階においてのご判断というふうに見たらよろしいのか、少し丁寧な説明があったほうがたくさんの方が聞いておられますのであったほうがよろしいかと思ます。

(事務局)事務局の方からですが、まず 1 番目の縦断について、前回提示案は南側というか左側が 38.5 m という数字になっておりまして、-0.7 % の下り勾配になっております。それが今回提示の滑走路縦断形状では左側が 38.5 m から -0.7 % の下り勾配で、その途中、38.0 m の高さのところは -0.8 % の更にきつい勾配に変えているという点の説明をさせていただきますと、前回申し上げましたように、全体としてはこの空港は不足土になっております。従って、それを解決するためには、少しでも土が欲しいということがございます。一方で空港の滑走路の縦断勾配というのは法律的な制限がございますから、基本的にそれを犯すことはできないという中でできるかぎり、少しでも稼ごうということとさらに影響の無い範囲から法律を犯さない範囲で一部 0.8 % の急勾配にして、少しでも土量を稼いだというのが変更の理由でございます。まず、縦断の説明についてはこういうことによろしいでしょうか。それから、横断の説明について、2 ページでございますけれども、横断につきましても今 2.3 %、1.3 % それから 1.69 % とさらに細かい数字が出ておりますが、これは今平行して基本設計が進んでおります。それを踏まえた情報として入れておりますが、基本設計自体はまだ完了しておりませんので、今後若干変更はあります。そういう意味で言えば、基本設計は完了していないということで、基本設計の一つ前の段階である基本計画レベルでの精度ということで認識していただけるかなと思っておりますが、要するにまだ数字の変更はあるということでございます。それから、土量変化率の件でございますけれども、これは確かに委員のおっしゃっている通りこの土量変化率というのは私共まだ現地の試験をやっております。ここでお示ししている土量変化率というのは文献から土質に近い形での土工変化率を考慮してこういう形でやっているということございまして、現地で採取した試験結果を考えますと変動もあり得るということでございます。

(委員)ご説明はわかりました。それで、お願いですけれども、前回、私もこういう風に理解すると申し上げた経緯がありますから、南側の方についてはこの空港の南側の丘を切らないよというところで標点を決めているとのご説明があったと思ますし、北側については星野等の集落から見てカラ岳の景観に大きな影響を与えないということと判断しておりますというご説明があったと思ますし、私はそう理解していたのですが、先ほどの当初の説明ではそれほど大きな切土の変化は無いし、景観上の問題は無いという風におっしゃられたのですが、それを裏付けるデータがございませんので、次回までにですね、前の時切った所の切り方はこういう風になりますし、今回やるとこうなります、というふうに多少の違いではあっても、1 度説明した資料を変更されるときにはその結果がどうなるのか、どういう風に変ったのかということをお示しいただくように、ぜひお願いしたいと思います。

(事務局)わかりました。次回そういうことで資料提出させていただきます。

- (委員長) 一般の皆さんのためには、難しい話がなかなかわかりにくいかもしれませんが、切ったり盛ったりで、また色々やる時には、先ほども赤土流出に対する防止方法についてはいろいろこれまでの業績を網羅してやるということと、切り盛りの盛土というところなどでは、試験的に現場で地盤の土を使って試験的に盛土をすとか、色々な方策をやりながら試行錯誤しながら進めるという風に期待しております。
- (委員) この中のフィルター層というのが、層の厚さが書かれていませんですけども、フィルター層の厚さをいくらくらいに想定して、必要な透水性の琉球石灰岩の量を算出されたのでしょうか。
- (事務局) 9ページの断面でご説明します。フィルター層は、標準的な1mの厚さで盛るような形にしております。あと、滑走路の脇にはドレーン層というふうに設けておりますが、こちらの方は締固め等の施工の関係もありますので、3m幅に設定してあります。
- (委員) 琉球石灰岩は、地下水が通っていく断面積というか、空隙率が10%なのですね。現在のこの辺の地下水の水位を想定して1mで十分かという検討はされたのでしょうか。この琉球石灰岩の中を帯水層として水が流れていくためには、ドレーン層を空洞にして考えていると言うのなら話は別なんですけれども、これが琉球石灰岩を使ったものとする、この現状の琉球石灰岩と言うのは10%~15%ですよね。その1mということは体積にすると1/10ですから水位としたら10cmに相当する。現況の地下水位から逆に計算して1mが妥当かどうかというような検討はされているのでしょうか。
- (事務局) まだその段階での検討までは進めておりません。これはあくまでも、まだイメージ図ということで、今後その辺も含めてシュミレーションをかけまして、実際に地下水位が変わらないドレーン層の厚さは何cmなのかということも含めて検討する予定にしております。
- (委員) 3ページの図表ですが、トータルで50万 $m^3$ くらい合わないのチェックしておいてください。
- (事務局) 表の中に一部漏れているところがございますが、表土でありますとか、その他の名蔵礫層も多少切土のなかに入っております。それが、個々については微小ではありますが全部で60万 $m^3$ くらい、その他の材料として出てまいります。それでトータル600万 $m^3$ くらいの切土量になります。
- (委員) それが施工段階では流出の要素に多いになり得るということですよ。表土も取りますよね。
- (事務局) 土砂流出というよりは、その他の材料も極力有効に、表土であれば、また表土に返してやるという風な施工の工夫で流出には直接関与しないような形で考えております。
- (委員) 切土と盛るところは、色々な断面があって、それぞれ地質も違いまして、これはどういう考え方をしたらいいのか判りませんが、今は、飛行場の表面積分の流量、雨量を浸透させるという考え方ですけども、周辺の上流からの雨量は、飛行場滑走路の下をどういう形で通すのか、具体的に教えていただきたい。それと盛土したところですが、上流側にかなり遮蔽的な軟岩のトムル層で防いでいます。表流水はここで止めてしまうと、表流水の流量であるとか、結局平滑になりますから流速、流量、もう一つは、それによって流れの方向が変わるということをおある程度シュミレートしておく必要があるんじゃないかなと思

いました。上流側にずっと擁壁が盛るところですが、塀が出てくるということでちょっとその辺りにシュミレーションができれば教えていただきたいということ。もう一つは、平面的な関係で、トムル層の軟岩の擁壁でありますけれども、この擁壁を不透水でやる理由ですね。これは法面の植栽とか、修景のときに出てくると思うのですが、これを逆に透水性にしてしまって、周辺に浸透させるというようなアイデアはないのかという、その2点になるのかわかりませんが教えてください。

(委員長)最近の国土交通省は、少資源、コスト削減などと言って、現地排出土をなるべく利用しようということなどもありますし、また、こういった環境への配慮を必ずやるようにというような注文もございますので、四苦八苦することになりますけれども、ただ、こういう領域の場合は、敷地外からの流入はシャットアウトすると、自分の敷地内によそから入ってくる部分ですね。これは当然何らかの方法で表流水として止めるというのが普通の造成ですので、あるいはそういうことも含めてご返答願います。

(事務局)今のご質問の第一点目ですが、切土部分の対処の方法だと思いますけれども、当然切土の部分をつムル層の不透水層を切るような形になります。降った降水については、専門的な用語になりますけれども、浸透トレンチという透水性の材料を地中に埋めまして、水が通るようにし、また、最終的には地下に浸透するような方法があります。もしくは、もう一つありますのは、たぶん県内の空港で多少使われておるのですが、浸透池のような物を配して地下への水の浸透を考慮する、という風な方法を現段階で考えております。また2番目の質問は委員長の方からおっしゃられた通り、流域外から入ってくる水については、この空港の中を通さずに、そのまま迂回させて下流に出すというのを基本的な考えとしております。3番目のご質問ですが、法面、擁壁というようなことですが、図面のほうが誤解を招いたような点がございまして、この断面図自体が、先ほど縦と横の比率が縦が5倍に拡大してあります関係でかなり立っているようなイメージになっております。実際は横長のような2割1分という勾配になっておまして、ここに軟岩のトムル層を配しています。今、試験結果が十分でなく定かではないのですが、軟岩という材料自体はかなり耐塊の岩材で堅固な材料でございまして、ですから、不透水になるというのは非常に細粒分が多く、細かい粒が多くなる場合に不透水層になりますので、おそらく軟岩と考えられるトムル層というのは、よくあります本当の礫材が盛られたような形で、おそらく $10^{-2}$ とか、良ければ $10^{-1}$ のオーダーの透水性を持った材料と想定して考えております。実際、試験等によって、最終的にはその辺の判断をしていかなければならないと考えております。

(委員)今ちょっと説明がありましたけれども、透水係数というか浸透性の議論をやっていますので、軟岩、軟岩、その他の軟岩等と書いてありますけれども、一旦ほぐした後、盛り立てた時に、どのくらいの透水性を持つような構造になるのかということ、今の段階ではわからないというのなら、判らないで結構ですし、大体この範囲で $10^{-2}$ から $10^{-3}$ とか、あるいは $10^{-3}$ から $10^{-4}$ と判るのであれば、透水性の議論をしておりますので、この盛り立てたときの路体のオーダーがどのくらいになるのかということをご説明いただ

いたほうが、議論がよろしいのではないかと思いますけれども。

(委員長) 説明しますと、トンネルとか、ダムとかいろんなところで岩盤に等級をつけております。島尻層泥岩も軟岩、それから琉球石灰岩も一部、軟岩と我々の岩盤工学のなかでは考えられたりします。そういう施工上の強度の問題などいれて、ランク付けをしております。また透水係数というのも水を通す性質ですので、これらをどのくらい水を通すのかということで、透水係数というような言葉が使われております。そういうことでありますから、多分、この軟岩は、このトムル層の風化したものとかですね、また、その透水性がいくらかというところを説明いただきたいと思います。

(事務局) 実際、盛立て試験や透水試験をしたものではないものですから、この数字ははっきりしたものではありませんけれども、通常の、例えばダムみたいなものを考えた場合として想定しますと、今、外周に回していますのが軟岩ですので、普通のロックフィルダムのロック材層相当と考えますと  $10^{-2}$  オーダーぐらいの透水係数は確保できるのではないかと、それから後、同様に石灰岩の部分も、同じようにロック材相当の透水係数は維持できるでしょう。一方軟岩、今の破碎されたようなものにつきましては、フィルダムなどのコア材料程度としますと  $10^{-4}$  から  $10^{-5}$  オーダーぐらいの難透水の部分になる可能性が高いのではないかというふうに想定しております。

(委員長) やはりこういう資料には、そういうものも付け加えて付記していただくと、みんながわかりやすいということなので、ちなみに、硬岩、中硬岩、軟岩、というランクでありますので、このうちの軟岩ということでございます。

(委員) 資料 - 1 の 10 ページのところ地下水位が載っていると思いますけれども、そうすると、この滑走路の上に降る雨は、面積的に言いたい量ではない。場合によってはこの滑走路に降る水は全部地下に蓄えて、トイレの雑配水だとか、芝の散水だとか、飛行機を洗ったりするものに十分活用すべきだと思います。問題なのは、この空港が滑走路が出来ることによって上流部から地下水が遮られて流れない可能性がある、それをフィルター層を使って下に流そうと考えているわけですが、そのヒントになるのは 10 ページのところにある地下水位ですよ。そうするとこの沖積層の空隙率はたぶん 10 % ~ 15 % くらいだろうと思いますし、名倉礫層も大体同じくらいだと思います。琉球石灰岩もそのくらいの値であると、そうするとこの地下水位の水位が正しいと仮定すると、フィルター層の厚さはどれくらいがいいのかというのが読み取れるのではないかと思います。

(委員長) 何か他に、委員、委員ありましたらどうぞ。

(委員) 色々と議論されておりますが、私から一つだけ確認しておきたいのですけれども、たぶん、今議論しているのは、現状降った雨がどうなるのかということのを将来予測しようとしていて、現状を如何に変えないようにしようかという努力ですよ。それが環境面にとって非常に良いプラスの作用をしていこうかということで行なっているわけですね。今後、シュミレーションが出されるようですが、将来工夫していくとこのように改良されるとか、工夫を取るとこのようになるという比較がでてくるわけですね。もう一つだけ、私たちが素人的に考えて一番気にするのは、工事中どうなるのかということが心配なので、それは

スケジュールでいくと、今日議論されるのではなくて、第4回ですか。以降に議論していただけるということですね。

(事務局) そうです。要はですね、こういう格好で盛るという形が決まらないと、それに至る土の動かし方が決まっていけない訳なので、それで今こういう順番になっております。そういうことで理解していただけるでしょうか。それで、工事段階のほうはまたやりますので。

(委員長) まあ、この後は計画を進めていくことになりますけれども、最初に申し上げました通り、この切盛土について現状の地下水の状況を極力変えないと、現状維持にするということをお前提として考えますと、こういうイメージのスケッチができますよということ。しかし地盤というのは一寸先は闇、掘ってみないとわからないということもございますので、ボーリングというのは相当間隔を置いてやっておりますから、当然そういう意味で施工中のモニタリングと言いますが、そういったことも当然やりながら、工事を進めていくということになりますけれども。設計はその前にやるわけですからある程度仮定をしながら、前提条件を踏まえながらやっていって、現場でこれを観測手法と言いますが、当然設計変更も入ってくると、こういうことを考えながら情報化施工を考えていくと、それが今のやりかたでございますから、そのへんもお考え頂きたいと思っております。それで、時間も残りわずかとなりましたので、進めたいと思っておりますが、いまこの3案があります。色々作業的には他の問題も絡んできますので、どの案が最適かということは、まだシュミレーションをやっていないし、今日のこの委員会でシュミレーション等もやることになれば、1案はこういう風に、2案は、3案は、というように、お互いのコンセンサスを得て、コストの問題とか色々ありますから最終的には行政が決めることにはなりますが、それで施工中の環境問題というのも入ってくるとなかなか難しいものですが、環境の皆さんの予測集、公告縦覧もありますので。今これが最高に良いというようなことができないにしても、みなさんの頭の中である程度、順位付けができるものなのかお伺いしたい。できなければこの3案を、あるいは1と2案の折衷案を出したりするとかですね、そういうようなことを考えていきたいと思うのですけれども、いかがなものでしょうか。

(委員) 素人的なところの質問で、変な質問になるかもしれないのですけれども。いまの案の先生のお話から行きますと、結局3案になると土をもっと持ってこなくてはならないということになる訳ですから、不足量がそうでしたよね。3案は土がもっと必要だったのではないですか。6ページの土量の過不足というところを見ると、不足土の琉球石灰岩等が170万 $m^3$ ということになってしまっていて。これは、土取り場を少なく、不足土量を少なくしている方がいいと思うので、この件からいくと、第3案は難しいのではないかと思います。もちろん、これでいろいろ問題が出てくると話は別だと思っております。盛土をするところはカラ岳のほうはかなり高くなってきていてですね、かつ海のほうに盛土をしながらカラ岳の方にもっと多めに盛土をしているというイメージを抱いているのですけれども、こういう盛土をやっていたときに、今のこの透水性の話で、同じような素材でないといけないうのかなあと、例えば、同じような透水性で水を保つようにするということが、それに先ほどのような盛土の仕方、同じような水質の条件で海側に水が流れてくのかなという



ことが、どうも素人にはよくわからないのですね。厚く積むと、そういうことが色々変わってくるのではないかと言うことでそういう質問をしています。それともう一つは、土取り場としてお考えのところ、白保のところから土を取るということがあって、これが県誘致かどうかわからないですけども、そういうのがあって、あるいは多良間島から持ってくるかですね、このようなアイデアもあるようですけれども、特に白保地区のほうから赤土、しかも石灰岩のところから4mも掘り下げて20haもの広さのところから土を取るとなるとこれは大事ではないのかという気がします。この辺はぜひ回避していただきたいと思います。なるべく白保地区はこれ以上荒らさないというか、空港だけでも我慢していただくぐらいの状況でないかと思うのですが、この辺を一言申し上げておきたかったということだけです。

(委員長) ただいまの委員のご発言はいろいろありましたが、大変耳に痛いところですが、技術屋としましては、こういうことをやれと言われれば、色々現在の日本の技術を駆使すれば出来ないこともないのでしょうけど、100%できるかといわれればこれは色々な条件がありますけれども、環境問題ということも、今環境委員会のほうで強く要望されておりますので、その辺も無視するわけにはいかないのですけれども。まあ、振り出しに戻るかもしれないけれども、今回の委員会をどういうふうに閉めたほうがいいのか苦慮するところです。

(事務局) 委員長、少しだけよろしいでしょうか。今、委員からありましたように、我々は白保のほうに土取り場を設定して、後の環境への問題を提起するのではないかとのご意見でしたので説明いたします。我々、土取り場を想定するときには、将来とも環境に負荷を与えてはいけないということで、その場所を候補地としてあげているわけでございます。今後そこから土を取る場合の前提として、この場所が轟川の右岸側にあるため、地元で轟川の赤土対策事業が検討されておりますので、私どもがその土を利用する場合は、他事業である赤土対策事業との併合性を検討し、条件がクリアされれば空港事業で使用するということで、候補地を提案させていただいておりますので、ご理解を頂きたいと思います。

(委員) 工法自体は全て断面で出ておりますので、平面図的な表現が出来ないのかなと思っております。盛土をするところですが、トムル層で必ずしも透水性の表土をしなくてもいいところと、それから、琉球石灰岩を積むところを、できれば平面的な表現と併用してつくっていただければと思います。それと滑走路自体にも色々勾配がついております。それから、周辺から水を入れないという話ではありますけれども、周辺からトレンチで地下浸透させるということも含めて、最初にお願ひしたことですけども、少なくとも表流水がどういう風に流れて、せっきく透水層を造って、そこに集水して本当にそこから浸透できるかどうか、そのあたりのシュミレーションをお願いしたいと思ひます。

(委員長) 他にもご意見いただきたいのですけれども、何かありますか。

(委員) 委員長からおっしゃられた点で申し上げれば、この3案についてということですが、盛土における基本的な考え方、環境面に対して、もしくは盛土の安定に対してこういう考えで立ちますよ、ということが基本にありますので、私はこれで結構だと思ひます。これが確

保されるということは、課題のところに書いてあるようなところをきちんと検証して、第1案のドレーン層案、第2案の鉛直ドレーン杭案できちんと地下水が慣用できて、浸透が防止できるということであれば、残土といいますが、琉球石灰岩を取ってくるためにまた色々大変な検討、懸念を起こすよりも、この第1案、第2案についてきちんと検討するのが先ではないかと思います。第3案は差し引きした結果、残土のトムル層をどこかにまた処分しなければならないという問題も起きてくるわけですから、そういう意味では、繰り返しになりますけれども、盛土における基本的な考え方とゾーニングの考え方が確実に第1案、第2案でできるのかどうか、その辺をシュミレーションしてもらって、そしてまた、安全性なり安定性、もしくは盛土材が沈下などを起こさないかどうかということを検証していただいて、第1案、第2案の有効性を検証すると。そして、どうしてもないのであれば、どうしても足りないというのであれば、持ってくる土について、さきほど室長もおっしゃられましたけれども、少なくとも地域全体として、環境の改善の方向に向くなかで土が取れるような条件が出てくるのなら、それについては十分説明をした上で提案していただければ、と私はそのように思います。

(委員長) 課題についてお互いしっかりとしたデータがないものですから、シュミレーションも今後を待つということですので、一步踏み出すのがなかなか難しいところですが、第1案、第2案は現地材を大いに使っております。第3案は、場合によってはよそからも持ってくると、それへの利点もあるわけですので、あるいは欠点もあるかもしれませんが、そのへんのことをはっきりしないことには最終的には、行政としても踏み切れなないものがあると思います。今日は時間がありませんけれども、先ほどから、課題、問題点など、委員からも色々な問題点が上がりました。ドレーン層の問題とか、実際にできるのかどうか、というところをもう一度固めていただいて、次は6月ですか。そういうところでもありますので、1案2案の折衷案みたいなものも、あるいは出るかもしれませんが、大きく分けて、1案、2案側と3案側と大きく2つに分けられるかもしれません。そういうようなところで、次回ははっきりさせたいですけれども、事務局としてはどういうお考えでしょうか。

(事務局) やはり、第1回目の検討委員会での最大の課題は、水の処理の問題ということで、我々も強く認識しております。それでこの3案を提案させていただいた訳ですが、先ほどから各委員の皆様方から貴重なご意見をいただきました。スタートのときに、次回にはシュミレーションをやって、より具体的な工法を提示したいということもお話しましたので、今の委員長のご意見通り、我々この第1案、第2案、第3案の提案させていただいたものをシュミレーションをかけまして、必ずしも1案とか、2案とかということではなくて、まず折衷案もないのか、それも合わせて行なうこととしております。しかし、第3案におきましては、非常に不足土が増えるということと、もう一つ、我々が非常に気にしておりますのは、70万 $m^3$ の残土が出ると、今石垣市内で、実は我々この委員会に入る前に色々残土の処理ができる場所があるのかどうか検討したのですが、非常に厳しいものがございます。そういうこともございまして、できるかぎり1案と2案で、今までの議論のな

かで出てきましたことが解決できるような形で、次回をご提案させていただければと思っております。

- (委員長) 行政側のお考えもわかりました。従いまして3案ありますけれども、やはり課題、問題について各委員かなり気にしておられますので、1案・2案対3案と対立させて考えるのではございませんで、1案、2案で色々考えてみて、これでどうしてもという場合には、敗者復活ではありませんが、また3案も在り得るといふ、もう少し弾力的な考え方を持ってこの委員会では決めていただけるとありがたいのですけれども。
- (委員) 提案ですけれども、たぶん3案というのは厳しいということであれば、私は空港を造る前と造った後で問題なってもいけないでしょうから、今は沖積層の、この海岸に平行した沖積層のALと書いてある地層の電気伝導度を測定すれば、海水がどのような位置で、どれくらい現状で入っているのかということが判るのですが、そのデータ-を、沢山きちとしたデータ-を集めておけば、空港によって水が遮られるものというものは、3案にすれば現況に近いものが出ると思うのですけれども、それがもう不可能だということであれば、詳しい海岸の沖積層での現況地下水位をきちっと抑えておけば、現況の形が保たれるような形で水を導いてくることも考えられるわけですから、早急に今の段階で轟川の近くだとか、カラ岳の周辺の水をよく通すゾーンにおける電気伝導度がどうなっているか、地下水がどうなっているかというのをきちっと今の段階で把握しておいて、空港ができる事によって影響がないという傍証のためにデータを取っておくべきだと私は思います。それが一番近道だと思います。
- (委員長) これこそ正にアセスですけれども、委員からも盛んに言われておりますように、空港を造ってからでは遅いので、先手を打って、時間もお金もかかるでしょうけれどもそのほうが早道ということもありえますのですね、急がば回れということもありますので、また今の時代は石橋を叩いて渡るということもございますのでね、ぜひそういう方向で、そういうことも含めまして、先ほどもありましたが、1案2案の問題点であるとか、そういうものをチェックしてシュミレーションしながら、一方、沖積層の問題も考えておくということで次回の提案をしていただきたいと思っております。そういうことでいきたいのですけれども、みなさんよろしいですか。
- (委員) 繰り返しになりますけれども、土取り場の白保の問題は初めて聞いたのですけれども、非常に心配になる要素をはらんでいる気がするのですが、これは室長、環境検討委員会の方で話しあう内容ですか。
- (事務局) 方法書には土取り場の位置は明記しないといけませんが、環境検討委員会ではまだこの土取り場の話は出しておりません。今回この工法検討委員会の議論を踏まえて、次回の環境検討委員会に出すということにしております。もちろん、先ほども申し上げたのですが、白保に県有地になっております候補地につきましては、述べましたように前提条件がありまして、将来の跡地利用が上手く出来るかということと、もちろん土取り場としての調査を実施しまして、そこで本当に必要な土を取れるのかどうか、ボーリングや土質はすでに確認しておりますが、そこでそういう工事をいれていいのかという調査も新年度でやって

いこうと思っております。隣接の土地所有者や地域の人達の意見も聞く必要があるかと思  
います。県有地がそこに30haありますが、この土地が海岸に近いということもあって色  
々ご懸念されておりますが、今後そのことも含めて、検討していきたいと思っております。  
土取場の候補地として挙げて、万が一そこから取ることが出来なければ、周辺鉱山からの  
購入土も使用するよう検討しておりまして、鉱山からの出土量も調査しております。従い  
まして、使用可能な土量については余裕を持って確保しておきたいと思っております。

(委員長) 行政側はあらゆる努力をしてもらわないと、今回工法はなかなか大変でしょうけれどもい  
ろんなケースを考えて、できれば、後追いじゃなくて、とっちめられるのではなくて、前  
もってそういうのをご準備いただければスムーズに行くかと思えます。環境委員会もこれ  
からあるようですけれども、幸いここに3名の環境委員の方がおられますからそういう  
情報も次の環境委員会でご提供いただき、また、必要であれば若干名の環境委員の方をオ  
ブザーバーとして工法検討委員会にも。おそらく、今後案が決まって実施設計が進む  
につれて、監視委員会や環境・工法両委員会と一緒にしたような新しい委員会も必要にな  
るかと思えます。その辺のことも視野に入れて、できるだけの努力をお願いしたいと思います。  
そういうことで、1案、2案も考えますけれども、3案についても調査研究を続け  
るようにしていただきたいと思えます。大変熱のこもった意見に思わず10分経過いたし  
ました。予定より、大変ごろうさまでございました。次の6月に期待いたしますので、  
事務局の皆さんよろしく申し上げます。

(事務局) それでは次回の日程になりますが、委員長もおっしゃられました通り、6月くらいの開催  
を目途に第3回の会議を開きたいと思えます。内容につきましては、先ほどから議論さ  
れております、地下水解析の結果と盛土構造について詳細な報告をさせていただきたいと  
思えます。それ以外は赤土砂対策の基本方針という格好で審議をお願いしたいと思います。  
以上を持ちまして、第2回建設工法検討委員会を終了いたします。本日はどうもありが  
とうございました。