

第3回 新石垣空港建設工法検討委員会議事録

日時：平成14年7月8日(月)14:00～17:30

場所：沖縄県自治会館

1. 開 会

(事務局) 定刻になりましたので、ただ今から、第3回新石垣空港建設工法検討委員会を開催いたします。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。それでは、最初に本日の資料の確認をさせていただきますと思います。お手持ちの資料をご覧ください。まず、A4で1枚でございますが、第3回新石垣空港建設工法検討委員会議事次第というのがございます。それから、右上に資料-1、A4サイズでございますが、第2回建設工法検討委員会の質疑に対する事務局説明とサブタイトルがついてございますが、それが資料-1でございます。右上の資料-2というのが、盛土構築による地下水影響検討と書いてございます。資料-3が、赤土等対策の基本方針でございます。あと、委員の先生方のみですが、参考資料-1というのがございまして、第2回建設工法検討委員会議事録(案)がございます。以上が本日の資料でございます。落ちなどございませんでしょうか。特になければ、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をさせていただきますと思います。

(室長) 委員の先生方こんにちは。台風5号が過ぎ去りまして、ほっとしたところでございますが、また、第6号が沖縄の方に向かっていくということで、ちょっと心配ではございます。ただ、沖縄県は現在非常に水事情が悪くて、ある意味では歓迎する面もありますが、雨だけ持ってきていただいて大きな風は避けてくれれば非常に良いと思いますが、そうそうこちらの希望通りにはいかないと思います。こういう慌ただしい中、第3回の工法検討委員会開催をお願いしましたところ、忙しい中、先生方にはご出席いただきまして本当にありがとうございました。新石垣空港建設事業の現在の状況等を簡単に説明させていただきます。基本計画につきましては、需要予測や施設の配置計画、それに空域等の計画面につきまして、今、関係機関とほぼ調整が整いつつあります。この基本計画が、関係機関との調整が終わり次第、県民の皆さん方に公表する予定でございます。それから、環境アセスの手続等でございますが、去る4月16日に第6回の環境検討委員会を開催し、そこで県の素案を提示いたしまして、委員の皆様方から色々ご意見等を頂戴しているところでございます。現在、そのまとめにつきまして関係機関と色々調整しておりまして、これもできるだけ早い時期に正式な手続に入りたいと考えているところでございます。それから、今年度後半からは、この事業につきまして地権者の皆様方から同意のとりつけ作業を開始したいなと思っております。そのため、いろいろ広報等を行なっているところでございます。去る3月には県もホームページを立ち上げまして、この新石垣の事業の内容をホームページで紹介し、県民の皆様方を初め、一般の方々にピーアールをしているところでご

ざいます。今後は、この委員会の内容等もできるだけ委員長と相談しながら、このホームページ上で公表していく考えでございます。今日の委員会は、先程、司会の方からもございましたように、前回第2回の委員会で色々ご議論いただきました盛土工法についての議論をさらに進めます。そして次回、第4回目の委員会では施工計画等をご議論する予定でありますので、反映させていきたいと思っております。それから、赤土対策の基本方針についても、今日ご議論いただきたいと思っております。次回できれば、今日の意見等を参考にして、具体的な対策としての施設等の検討にも入っていききたいと思っております。今日は、これから3時間ほどの長い委員会になるかと思いますが、よろしくご審議のほどお願いしたいと思っております。

(事務局) どうもありがとうございます。委員会の進行に先立ちまして、ご連絡申し遅れましたが、仲座先生でございますが、現在、海外出張に行かれておまして、本日は欠席ということでございます。それでは、議事次第に従いまして進行させていただきたいと思っております。委員長、議事の進行をお願いします。

2. 議事

(委員長) 皆様、こんにちは。色々とお忙しい中、ご参上いただきましてありがとうございます。委員の先生方もお忙しい中、これからの3時間近い時間をさいて、色々ご意見をいただきたいと思っております。事務局の方もだいぶ勉強してこの資料を整えたようでございますので、その辺をお汲み取りくださいませ。忌憚のない御意見をお願いいたします。と言いましても時間もあまりありませんので、1回1回のこの審議が大変重要な役割を持つ訳でございますのでよろしくお願い致します。そういう意味で、ぜひ、真摯なご意見をいただきたいと思っております。そして、ご提言もいただきたいと思っております。では、早速ですけれども議題に入らせていただきます。1)の方の第2回建設工法検討委員会の議事録確認というのは、お手元の参考資料-1、第2回建設工法検討委員会議事録(案)となっております。それをご覧いただきたいと思っております。今、お配りしたばかりで詳しく目を通す暇はないと思っておりますけれども、これにつきましては、ご意見、手直し等がございましたら、また後日、申し述べていただくことにつきまして、おおよそのところ各委員のご発言について何かご意見等がございましたらお願いいたします。これらの議事録については事務局からのヒアリングはまだやってないですよね。ですから、今日いただいた盛りだくさんのページ数ですから、ざっとという訳にもいきませんが、後日に期待いたしまして、時間を短くしてご意見をいただきたいと思っております。5分程度いただければと思っておりますけれども。よろしゅうございますか。やはり、文章表現もさることながら、中身においても場合によっては各委員の意図とは違ったものが出てくるかもしれません。その辺、お帰りになってもう1度お読みいただいて、早い時期に事務局の方へご意見をお寄せいただければと思っております。また、事務局の方でも各先生方にこの辺についてのご確認を改めてお願いしたいと思っております。よろしくお願いいたします。では、大変急がせて申し訳ないですけれども、この議事録の案については、案となっておりますから確認OKという意味では案の字が消えます。ただ、後日手直しもあるという前提でご承認を得たということにさせていただきます。

きたいと思います。では、早速、具体的に入りますけれども、第2回の工法検討委員会に対する事務局側の説明ということで資料-1が配られております。これは、先程の議事録（案）とかかわりますけれども、特に問題点として挙げたことに対する事務局側の対応を載せてあります。事務局のご説明お願いいたします。

（事務局） それでは、資料-1に基づいて説明させていただきます。

（資料-1の説明）

（委員長） どうもご苦労様でした。ただ今の件につきましては、勾配、土量、その結果として土量の増減というような事でありまして、これは、土工量が減るという事であらゆる面で有利になるということにもなります。そういう意味でこのように第2回検討委員会資料を変更したということになっております。何かご意見等をいただけたらと思っております。ちなみに、前にもありましたように、勾配等を空港の条件、造る条件に当然そうというような事で検討されております。何か専門の方から、コメントがいただければありがたいですが。

（委員） 当然、切土面が変わったり、切土高が変わったりしますから、カラ岳については色々みなさん心配しておられるので、そういう変更があるものについては、きちんと資料で報告して、皆にわかるようにした方がよろしいのではないのでしょうか、ということをお願いいたします。ですから、それがわかりましたので結構でございます。それから、0.8%に対して0.7%ですか。限界勾配に近い形をとりますので、これから盛土設計をする時は、きちんとした検討をしておく必要があるということも事実かと思っております。それは、これからの計画で、許容量がそれだけ抑えられてくるということであろうかと思っております。これを見る限り、カラ岳に対する影響がないという、悪くなることはないという前回のご説明が裏付けられる資料になっているのかな、と思っておりますので、私はこれで結構でございます。

（委員長） どうもありがとうございます。他に何か。

（委員） 問題になるというか、ボリュームのイメージがつかめないの、ちょっと伺いたいのですが。精査した段階で、基本計画、概略設計から基本設計ということで、2万m³の土量の違いがあるのですけれども、これは、今後、更にもその土量が増減というのは何かその計画を進める上ではあるのでしょうか。全体の2万m³という、1%もいきませんけれどもかなりの量の変化ですよね。そのあたりの変化はこれからどのくらい可能性があるのですか。ちょっと伺いたいのですけれども。

（事務局） 基本設計をやってみないと判らないですけれども、カラ岳に影響する基準になるのが、滑走路の北側の標高です。それから、航空法に基づいて進入表面だとか転移表面とかが決まってくるので、そうすると、その標高が変わらないうちは、まずカラ岳の切削量が今後変わるということがないだろうと見ております。ただ、基本設計の中でどうしても標点標高が変わり、滑走路の端部の高さを変えないといけない場合に、カラ岳への影響もあるのですが、今のところは考えてございません。

（委員） 今のお答えの中で、ちょっとはっきりしない点がありますので、もう1度確認すべきところがあると思います。まず変わらないということですが、何かあればまた変動もあり得る

というような風に受け取れますけども、その辺確認をしたいと思います。

(事務局) 今のご質問なのですが、土量が変わるような要因が何かあるかというご質問かと思うのですが、その要因につきましては、この1ページの切削断面の図を見ていただくとわかるのですが、カラ岳切削の断面ですが、1:1.2という風に、ちょっとシェードが上がって斜めの線が入っているところに書いてあります。これは、法面をすり付ける時の勾配を1:1で考えていて、それと小段を入れる分、途中で、ステップみたいなものを入れる訳なのですが、それを入れる分を含めて1:1.2と概略の数字で入れさせていただいています。この辺につきましては、今後、設計が進むことによって、もっと勾配を寝かせないと駄目だという場合に変わってまいりますので、その辺はまだ数字が動く可能性がございます。

(委員長) よろしいでしょうか。その辺がある意味ではまた問題であるというか、みんなが関心のあるところだと思います。技術的に法面の問題という場合には、なるべく土工上有利なようにカットする。しかし、また土工量が増えるということになると、なるべくそれを抑えたいというようなところがあります。ですから、ある意味ではジレンマと言いますか、どちらかを立てれば、どちらかが立たずということもあるのですが、できるだけ赤土を出さない。また、技術的にはこの勾配が多少変わっても安定を図れるということなどがあると大変ありがたいと思います。その辺の検討をお願いしたいと思います。

(事務局) 委員長のご意見についてですが、基本的には現在の計画はできるだけ変えない積もりです。ただ、有利な方向に変わる分はいいのですが、カラ岳の切削の問題は地元も非常に關心を持っておりますので、これ以上切削量が増えないように、実施の段階では、工法等で安全面も考慮しながら対処していきたいと思っております。

(委員長) はい。どうもありがとうございました。何か他にご意見等ありますか。今の議題2)につきまして、事務局側の説明を例として、可能な限り、有利なと言いますか、いずれに考えても、いずれのサイドに立っても有利なように、技術、工法を考えるというお気持ちのようですので、それを是として、ひとまず事務局の説明を認めたいという風に思います。そういうことで、今後ペンディングの部分がありますけれども議題2)については、この辺で終わらせていただきたいと思います。むしろ、資料-2、資料-3に関わる議題3)、4)について、十分、時間をかけたいと思いますので、みなさんのご意見をいただきたいと思います。まず3)の盛土構築による地下水影響の検討ということについて、前回もその辺についての論議はありましたけれども、今度、また改めてと言いますか、更に検討をされたようですので、事務局の方からのご説明をいただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

(事務局) 正面のパワーポインターを使いましてご説明いたします。

(資料-2の説明)

(委員長) はい。どうもご苦勞様でした。資料-2の方をご覧いただきながら、順を追ってご議論いただきたいと思います。専門の方、あるいはそうでない方、あるいはマスコミ、一般の方々もおられますので、イントロをちょっと説明します。現在のカラ岳の地表から流れて海側に、あるいは川の方に、轟川その他の川にですね、赤土等々の流出があるかどうかと

いう事も非常に重要なことでしたけれども、あその地形地質関係では、それほどなく、むしろ、地下に浸透しやすく、この地下に浸透する水をこの盛土工法によって阻害されると地表を流れる雨水ということがありまして、大変、土砂流出に悪い影響を与える。従いまして、地下水を現在の条件に保ちながら、上で盛土工法ができるかどうか、それは可能かといったようなことが、これまで問題になってきております。それによって、環境問題、赤土問題といったものへの対処にもつながってくると。こういうようなことから、少なくとも工事中あるいは、空港供用開始後もあまり地表をつたって水が流れないというようなことを念頭においてやっておる訳であります。表層の部分に琉球石灰岩、あるいは、名蔵礫層といった非常に透水性の高いもの、そしてその下にトムル層という若干透水性が悪い地盤がありますけれども、そういった現在の地質の構成からみて、地下水の現状をそのまま維持できれば、みなさんお分りのように、赤土等の地表流失は避けられる、というようなことから、こういった工法を考えるとといったことが今の説明の主旨です。そのためにどういった土工法が望ましいかというようなことから、第1案、第2案という、あるいはそれがない場合等々のことの比較検討を行って、工法による、盛土による地下水の変動、状況変動が十分におさえられるというようなことを解析して評価しているということでございます。その辺をお含みのうえ、みなさんお聞きいただきたいと思います。では、今、事務局側の説明にありましたように、二次元浸透流解析の概要および、結果、解析の評価についてのご意見をいただきたいと思います。目次にありますように、2)の断面2次元浸透流解析の概要、手法とか切盛土案、といったようなことについて何か有りますか。これは、すでにこれまで検討したようなことでもありますけれども、何か改めてご意見等があればお願いいたします。

(委員) 解析断面がHH´からAA´に変わったということですね。その第一の理由は、盛土についての土質構造がモデル化しやすいということですね。AA´断面での解析というのは、必要となる石灰岩等の盛土材の検討には便利だと思います。しかし、実際に水が流れるのは、盛土材の下に分布している石灰岩などの地質構造に左右されるわけですから、現状でわかっている地質構造から考えると、HH´断面に沿って流れるのが正しいと思います。そうするとAA´モデルでの地質構造はちょっと違うようになるかもしれないですね。盛土面より下の地質構造についてはHH´断面で表現して、その上の盛り立てのところが、AA´断面でやられた方がよろしいかと思えます。

(委員長) ちなみに4ページの図の方をご覧くださいと思います。AA´とかHH´といった、その断面の話が出ております。どうぞ、何か事務局、説明をお願いします。

(事務局) ご指摘がありました通り、HH´断面は水が集中する箇所ということでございまして、水理地質的なことを考えますと、こちらの方でモデリングすべきであったというご指摘は理解いたします。ただし、AA´断面の方が盛土を全て網羅するということがございましたので、今回はAA´断面で設定させていただきました。ただし、今回は1方向の流れを表現する解析でございましたので、HH´断面を含めまして、この周辺の水の流れを平面的に表現する必要もあるかと思えますので、その際には全体的な水の流れを考慮した上で、

モデルの評価をする必要があるかと思います。

- (委員) はい。それでもいいと思います。あと、もう1つは、解析の時に、このように滑走路で締め切った場合の石灰岩あるいは名蔵礫層における現在の導水勾配というか、それを評価して計算されているのでしょうか。水が流れるときは、導水勾配とそれから空隙率に従って流れる訳ですから、導水勾配というのは現況だったら何で決まるかということ、透水性によって決まるかと思うのです。あるいはそれと基盤の地質構造ですか。そうすると現況の導水勾配というのが、たぶん今、想定される透水計算の値だったら、より正しいような感じがしますから、透水係数として石灰岩を $10\text{-}2\text{cm/s}$ を使ってもよろしいのですけれど、現状、その中で導水勾配をどういうふうにして評価しているかということですね。
- (事務局) 導水勾配に関しましては、先ほどの同定の解析結果というところで、現況の実測値と比べまして、特に湧水期でございますが、地下水の分布ですね。これは、特に、さきほどの基盤のトムル層からのどの程度の水位があるかというようなところで比較はいたしました。それで1つ導水勾配、現況の地下水分布を再現するというところで、現況の導水勾配なりを再現したということでも考えました。さらに、降雨に従っての水位の変化による導水勾配の変化というものも、先ほどの同定ではポイント、ポイントでの水位の変化状況というものを再現したということでもございましたけれども、それによって降雨に伴う水位の変化、またそれによつての導水勾配の変化というものを同定と言いますが、再現するようにしたというようなことで対応させていただきました。
- (委員) そうすると導水勾配は滑走路付近ではどのくらいを考えていますか。例えば、導水勾配がわかれば、13ページにあるような表だったら平均の透水係数が $10\text{-}2\text{cm/s}$ だと、流れが1日だったらどのくらい進むとか、タイムラグはどのくらいあるのかということが計算できる訳ですから、そのタイムラグとシミュレーションした結果が、正當に評価されているかどうかというチェックをしないと駄目だと思います。そういうチェックはやられていますか。
- (事務局) 降ったあとの水位の浸透、それに伴う水位の変化ということでございますが、13ページの同定解析のグラフをご覧になっていただくと、降雨が降ったあとに地下水がピークを迎える、水位が1番上昇する、そのピークを迎えるまでの時間の遅れと申しますが、そういうものを上の太い線、結果値と細い線、実測値を比べますと、その浸透による水位の変化の遅れというものも再現されたというようなことも含めまして、現況の水位の変化と申しますが、水文の状況というものを再現したというようなことで判断させていただいております。
- (委員) この図だったら、タイムラグはどのくらいありますか。
- (事務局) 例えばグラフの左側、大量の雨が降った120ミリ~130ミリの雨が降った時期での水位の変化具合というものを見ますと、約1日~半日くらい遅れてピークを迎えているというようなことも読み取れるかと思ひます。
- (委員) そうすると、これは雨が降ったら真下に落とすということだったら、 $1 \times 10\text{-}2\text{cm/s}$ ぐらいですと、だいたい1時間あたりだったら36cmですよね。真下に落とせばですね。導

水勾配を考慮してないということで、地下に浸透していくということであればですね。そういうようなことから、計算してありますか。

(事務局) この水位の変化は・・・

(委員) タイムラグが合っているかということです。

(事務局) 涵養による遅れ、水位の変化の遅れというものです。

(委員) そうですね。流れて行って・・・。

(事務局) そうですね。この同定の解析計算はポイントでの水位の変化という、いわゆるタンクモデルみたいな形ではなく、全体的な断面の平面的な広がり、その全体に雨が降っての全体の水位変化、というもので、特にその全体の水位変化の中での B-22 番でのポイントでの変化というものをとらえておりますので、全体の滞水層の中に水位が、雨が降って地下に雨水が涵養して、地下水が変化して。というような全体的な変化の中でのポイントでの変化具合というものをグラフで見たものでございますので。

(委員) もうそれは深く追求しません。それからですね、18 ページの絵の説明で、単位は、これは1日当たりという説明なんですけど。これは・・・

(事務局) 断面解析でございますので、その切った断面幅 1m の断面のその幅の中に降った地下水の涵養量と。

(委員) 1・当り、250 ミリぐらい

(事務局) そうですね。これは、盛土の構築するところの下面からの地下水の涵養量の総計でございますので、だいたい今、盛土を構築する幅が今回のモデルで、だいたい 400m 前後ですか。その奥行き 1m 当りに降る地下の涵養量が、このあたり、日 100 m³ 強という値ですね。

(委員) と言いますと、250mm × 1・ × 400m ですか。いくらぐらいになりますかね。1・当りだったら、0.25 m³ ですかね。 × 400 m ぐらいですか。この値も、導水勾配は考えてなくて計算されたということですよ。

(事務局) あくまでも現地盤上から流れる流量をサムアップしておりますので、現況の緑の線につきましては、タイムラグというのは基本的にはないという風に計算しております。

(委員) わかりました。

(委員長) よろしいですか。色々まだ疑問も残るようですけども、委員長としては、この 6 ページの方の土質定数と、透水係数と、さっきから言っておりますのは、この 5 × 10⁻²、それから名蔵礫層が 10⁻²、トムル層が 10⁻⁵ と、こういう 6 ページの表を調査結果、あるいは同定結果といったような形で仮定しておるということでもあります。それから、導水勾配というのは、水は高いところから低いところへ流れる時の勾配ですね。縦の流れる高さ と横の距離を勾配にしたもの。そういったような形で当然それが大きければ水が早く流れる、よく流れるというようなことが一般的には言われております。その辺につきましては、もう 1 度この 2 ページの方の、第 1 案、第 2 案とこの盛土の構築方法というのをご覧いただきながら、ご議論いただきたいと思っております。ドレーン工法、あるいは 1 案、2 案ですね。そういったものをトムル層でやるかわりに、ドレーンを使うかといった色々な方法が

書いてありますけれども、地表面に降った雨がどのように浸透していくか。おそらく、この場合でも、透水係数の変わる場合に、全体として平均的にどういう取扱いをするかというような問題もありますし、今の導水勾配の問題もありますけれども、今のご説明、事務局の考え方では、地表からドレーンの部分あるいは、透水層の部分を通り普通に鉛直に近い状態で、地下に浸透させるというようなこともお考えのようですねけれども、この辺について、それでよろしいのですか。

(事務局) おっしゃる通りでございます。ドレーン層のところから主に地下水の方が涵養していくと。さらに表面に降った部分からですね、導水勾配の勾配に従ってドレーンの方に雨水の方が流れ込んでいくと、というようなこともございますが、それに流れきれなかったものが、降ったところから地下の土構造のところへ涵養していくというような設定です。

(委員長) 黒田委員が言われているのは、導水勾配ということですね。ですから、当然そこはあると思うのですが、今回はそれを鉛直に、一般にそのまま真下に水が流れこむという風に考えておるということを確認する形ですねけれども、よろしいですか。石山委員、何かございますか。

(委員) モデルの性格ですねけれども。今回のシミュレーションされたのは、お話があった盛土構造をこのドレーン層にした時に鉛直にですね、透水の定数を設定して、垂らしたと言うと語弊がありますが、真下に垂らしていったら、このくらいの地下水層に対して遅れがあるし、これくらいの量は涵養できると、そういう計算な訳ですね。そういう風に私も理解していたのですが、そうすると、今回のシミュレーションの結果からすると、盛土構造の検討にこの次は移るのだろうと思うのですが、実際には、この盛土する直下の透水性の層として、琉球石灰岩層なり名蔵礫層があつてですね、そこに、渇水期であれば渇水期、多雨期であれば多雨期で、一定の地下水が勾配を持って流れ込んでいるわけですね。それに対して、どのくらいの降雨強度を取るかわかりませんが、時間降雨量あるいは日降雨量を設定した時にですね、地下水層がこの盛り立てた土構造の堤体の下部に入ってくるのか、入ってこないのか。それから、あるいは海岸部の海水と接する面の地下水の波動と言いますかね、こういうものがどの程度影響を受けるのかというのが提示されない、モデルの正確さはともかくとして、盛土構造の検討にはつながらないわけですね。それが1つ確認したいことなのですね。もう1つは、今のシミュレーションをやっていく過程で、例えばこのドレーン層の厚さとか、それから径といいますか、それから、空隙率とか、ドレーン層の形状とか、こういうものが、実は施工性に与える影響、あるいは実際に盛り立てる材料の選別とかに、非常にコスト的にもかかってきますし、施工性も非常に大切な検討部分ですが、そういうものの検討解析に使えるかどうかという判断といいますか、評価をしてよろしいのでしょうか。その2点をちょっと。1点目は確認なのですが、2点目は、それをやっておかないと、これはこれでいいのですが、先ほどありましたように、平面的な検討をしましょうとか、あるいは今回はHH'断面でやりましょうとか、こういうふうに分切たらどうなりますか、あるいは、この透水性のドレーン層もう少し上の方に厚くした方がいいねとか、もう少しまとめた方がいいだろう

か、という議論に、使えるか使えないのかということは大切な部分だと思いますので、1つそこを教えてください。

(事務局) モデルの性格上の話を申しますと、今、石山委員がおっしゃったように、降った雨を鉛直方向にやって、下の方のやつについては直接、地下へ浸透させるような、今モデルになっておりますけれども。解析の中では、基本的に下のドレーン層に水をいったん入れて、2案ですと、縦ドレーンから落ちたものが下のドレーン層で受けて、それを地下へ浸透させるようなモデルにしてありますので、下の方のドレーン層の厚さを変えるとかですね、そういうことによって調整していくことになります。渇水期の3mm程度の雨であれば、下のドレーン層の影響はなくて、そのまま下へ浸透しているだろうと思います。ところが、10年確率くらいの大きな降雨ですと、今、涵養量が減っておりますので、その影響というのが、その下のドレーン層が薄いから減っているのか、あるいは上の呑口が狭くて入りきらないのか、というところの検証はまだ進めておりません。それは次のステップで、例えば広くすることによって、もっと涵養量が増やせるとか、下の方に与える影響が少なくなるとか、というのはこのモデルで検証できるかと思っております。

(委員長) やはりまだ、吟味が足りないというか、されていないようですけれども、導水勾配、透水係数、これらが今のところはほぼ鉛直に浸透して行って、透水係数その他、今の過程のまま通るといふようなことですが、確かに工事中、渇水あるいは降雨量が大きいなど、いろんな条件で色々違いがありますし、先ほど私が申し上げましたように、この透水係数、透水性というのも色々変動がありうると。けれども、それを言っていると前に進まないというか、ひとつのモデルを構築する時に、ある意味での仮定をして進めている訳です。そういった面での検証を行うというのは、これからまだやらないといけないと思います。要は、上から降った水がこの現地盤というか、現在の地盤状況、盛土をしたがために現在の地盤、いわゆる琉球石灰岩層、それから名蔵礫層、そしてさらにトムル層、この当りに地下水源として流れている状況も変えない、盛土をしたがためにこれが変わるといふようなことがあってはいけないということに、今、努力、検討している訳ですが、この辺について、まだやはり、それらの仮定が正しいかどうか、あるいはまた工事中には当然いろんなバリエーションが入ってきますから、その辺のことにつきましては、場合によっては検証、試験盛土をしつつ、あるいは情報化施工的な形でこれを補っていくといったようなことも念頭において、今のお二方のご意見等をぜひ、ご検討いただきたいと思っております。何か他にどうですか。

(委員) 他にもう1点ですが、この流域に降った雨は必ず海岸線の一番最突端の沖積層から海底に向かって出ていっているわけですね。だから、渇水期における一番先端の沖積層における海との境界ゾーンにおける現況の地下水位がどのくらいか、また、大雨時における地下水位がどのくらいか。その地下水位というのは、変えるわけにはいかないわけですね。地下水に導水勾配がないことには、水は海の中に入っていないわけですから、だから一番重要なのは、海岸線における現況の、大雨時における地下水位がどのくらいあり、それから水不足の日照りが続いた状況でどのくらいの地下水位があるか。このような

ことをきちんと抑えていただかないと、結局このようなドレーン工を作っても、速やかに地下水が排水されていかない可能性がある。地下には入っても導水勾配がないと水は一般には流れません。上から圧をかければいいじゃないか、というかもしれませんが、こういう透水係数や、いろんな状況ではなかなか非常にむずかしいと思います。現在の海水とそれから地下水との境界がどのあたりにあるのかということをおさえておく必要があります。沖積層でのそういう海水と淡水との領域というのをきちんと把握をしていただかないと、地下水の涵養にしろ、それから、地下水をうまく海に流すということは難しいと思いますので、その辺よろしくをお願いします。以上です。

(委員長) 今のお話は、例えば4ページと5ページをご覧いただいて、海岸までの沖積層ですね。自然排水、そういったようなところが現在あるわけですね。そういったものと、今5ページの方の右端の沖積層部分のものの現状をとらえておるか、それから将来そういうものがどう変わるかといったようなことに、ちょっと懸念を持っておられるようですので、それについてのご意見をいただきたい、検討をいただきたいと思っております。

(委員) 今日の1つの目的は、この浸透流解析で空隙率の設定とか、定数を設定して、涵養量を計算したこういうモデルなりが、再現性もあるし、一定の評価ができるのではないかとこのことを確認してもらいたいと言うことですね。それについては、その専門の地質の先生もいらっしゃいますから、一定の評価がでると思うのですけれども、ちょっと追加的に申し上げたいのは、例えば4ページを見ますと、今後の作業との関係なのですが、堤体を盛り立てる部分の、例えばこのカラ岳流域ですと、その西側の方にいじらない部分があるわけですね。こういうところに降った雨は従前と同じように地下に浸透して、そして沖積層から海岸に出て行くということになるわけですね。今回、このモデルで大体いいたろうということになったときに、最終的な評価はモデル自身の評価ではなくて、この盛り立てる構造をどうするかいうところで決まってくるのですけれども、そのいじらないところから引き続き従前と同じような形で雨水が浸透して流れていって、導水勾配が形成されるものに対してで、今回盛り立てた構造によって起きる地下水の変化がどんな形で現れてくるのかということを確認して、それでこの構造でいいのではないかと、案の1でいいのではないかと、あるいは案の2でもいいのではないかとということにつながってくるのだらうと思いますね。それを作業としてはやっていくということをお願いしたいと思います。それから、もう1つは、黒田先生がおっしゃったように、第1回の中から話があるのですけれども、地下水の観測をずっとやってもらいたいという話があって、それは引き続き観測されていると思うのですけれども、今までどんな体制で、どんな風に観測されてきているのか、その辺について簡単でもいいのですけれども教えていただけたらありがたいのですけれども。どのポイントで、どのような観測しているのか。

(委員長) どうもありがとうございました。今の現場のそういった実態調査は 。

(事務局) 地下水の観測についてのご質問ですが、今、一斉測水ということで、月に1度、全てのボーリング孔を利用して、水位の観測と合わせて電気伝導度を1mピッチで観測しております。そして、5ヵ所についてこれまでずっと地下水の連続観測ということで、5ヵ所

については引き続き平成 14 年度も連続観測をしております。あわせて、14 年度にはさらに、黒田先生からご指摘があった海岸沿いについても、追加してボーリングをし、これも同様に長期の連続観測と一斉測水、毎月 1 回の電気伝導度、水位の測定を計画しております。

(委員長) このデータの開示がこの委員会の検討期間中に可能ですか。

(事務局) 毎月 1 回観測しておりますから、常時、常にデータ整理を進めておりますから。

(委員長) 可能な限り、中間報告でもいいですから、やはりそういった資料もぜひ委員の皆さんにお知らせしていただきたいと思うわけです。何か事務局の方から・・・。

(事務局) ちょっと補足いたしますが、去年の 9 月から観測したばかりで、まだ通年になっておりません。それで、ある程度、通年に達した段階でこのデータの報告ができるかと考えております。

(委員長) この委員会は次回もありますから、それに間に合うような形で、不完全のものでもある程度予測をおおよそ掴めるもので、委員の方々が頭に浮かべられるようなものがあれば、次回にでも、見せていただければありがたいと思います。今、色々この地下水の浸透の問題について、まだまだ不確定というのですか、不安定なところもありますけれども、この辺について、ひとまずちょっと置いておきまして、ご質問お願いいたします。

(委員) 大変、技術的な問題になって、そういう数値計算等については特に専門ではありませんので。ただ、やはりこの事業自体の目標ですね。要するに現状の地盤、それから空港を盛り立てた時の状況というのが基本的に水量、地下水等について現状をできるだけ維持するというのが目標と考えてよろしいのでしょうか。それで、基本的にそれはおそらく見えないところでの計算式、あるいは現在の状況の中で浸透する水位との対応状況、例えば 13 ページであるとか、そういうところで確認されて進められている。そしておそらく、18 ページの中で具体的に案について 10 年確率のものについて地下水の変動というのが出されているのだと思うのです。ただ、やはりこれは断面が AA'、HH' というところで少なくとも石灰岩層の非常に浸透率の高いところであるということが 1 番地下浸透に、地下水について、この事業の中では問題であるということで、おそらくとられていると思うのですけれども。その当たりが地下という非常に見えないところなものですから、非常に逆に心配でですね、同じにするというところを、どういうふうに同じにするのかということで、あまり同じのような状況というのは地下水であるとか、黒田先生が言われた上流と下流の差がですね、いったい具体的に現状の観測に対応をしているのか、とかそういうことが将来的な観測にはあるかもしれないのですけれども、逆に本当にそういう現状との対比が本当にそうなるのか。例えばご説明の中で水収支が最終的には変わらないと、要するにそのタイムラグでサイズ的には一定になるというような、これがちょっと判らないので、教えていただければと思うのです。少なくとも、そういう重量のある堤体をつくるという事で水収支が本当にどういう形で保証されるのか。この根拠を教えていただければということと、それが堤体をあれだけの重量でやったときに、その浸透圧、もちろん導水層をつくるということとかいう計画案は 2 案出しておりますけれども、本当にそういう

形で、そういう堤体を盛り立てたときに、その当たりの地下層への影響が見られないのかというようなこと、その当たりをちょっと伺いたいですね。それから、最終的には断面の中での水収支、水位の変化ということですが、先ほど言ったように上流と下流です、量の問題だけじゃなくて、そういう堤体下流のある程度の幅の中で、将来的に今回は断面的にシミュレーションされているのですけれども、実際にそれがこの幅の中で、もし現状と同じような地下水流なり状況を保つということであれば、そういう中での様子をこれからどうされるのかということですね。おそらく2つの質問だと思うのですけれども、そしてそれに合わせて今、2案モデルが出ていますけれども、これはあくまでもモデルで、もう少し局所的に対応しながら、おそらく成形されると思うのですけれども、例えばそういうハイブリッド的な断面計画ですね、そういうことがあり得るかとかですね。ご質問3つになると思うのですけれども、よろしくお願ひいたします。

(委員長) 今のご質問、整理してお答えください。

(事務局) まず1点目ですけれども、雨が降った時の地下の涵養量という形で、今回の比較はいたしました。現況、やはり何も無い状態ですと、降ったその地盤のところから直接的に水がほぼ全量、雨水として涵養するという状況であります。それに対して、上に盛土層を構築したということがございますので、やはり現地盤への直接的に涵養する量というものが、上のドレーンを伝わって落ちる量、プラス盛土堤体そのものの構造の中に含水してしまうと、それがジワジワと時間をかけて地下に浸透していくという量の集計になると。現況と、盛土をしたときの全体的な雨水の浸透量ですね、これの方を全体的に集計すると量的には変わらないと。ただし、一定時間の中で地下に浸透する量というものを比べると、やはり差が出てくるということ。それが地下水の変化の差にも表れたといえることだと思います。ただし、現況の大きな水の涵養域なり、水の雨が降って地下に浸透して流動して、今回このケースでいうと海岸の方に流出してというような全体的な水の流れですね。水収支とか水循環と言うような形で申し上げますが、そういった全体的な水の量のバランスというものは、変化はないというような意味で先ほどの説明の中で申し上げたというような形でございます。ということで、今現在の現況、降って地下に浸透して水位が上昇してというようなものに対しては、盛土構築することによって、涵養のスピードなりというものが変化はあるというようなこと、結果が得られたということございまして、その程度の全体的な環境への与えるインパクトなりというようなものが、どうであるかというところが逆に、こちらの方としても評価をどのようにするかということでお聞きしたかったというようなポイントかと思ひます。

(事務局) もう1点補足して説明させていただきますと、降った雨について、空港場内については10年確率の雨水排水施設を持っておりますので、その雨水排水施設をもってドレーン層まで導くことは可能になります。当然、ドレーン層に導いたあと、時間的に口スはありますけれども、地下浸透は徐々にできるということはできますけれども、一方でそれ以上の雨、例えば10年確率以上の雨につきましては、当然場内に溜まってしまふのか、あるいは場内の勾配に応じて直接流れ出してしまうというようなことも考えられますので、その全ての

雨に対して水収支が全く変わらないようになるかということ、それはまたちょっと違う点だと思います。ただし、小さい雨ですとか、今1つ問題にしていますのが、海水遡上みたいなものを考えますと、地下水が低い時が1番塩水遡上の影響が大きいので、小さい雨の湧水期については、それほど影響はないだろうというような計算結果にはなっております。あと、もう1点説明がありました、平面的というか、幅をもたせたような解析はどうするのかというお話がありましたけれども、それにつきましては実際、今1の視点として琉球石灰岩が厚く堆積してところの断面をとらえていますけれども、空港全体として考えますと、1部は切土面、トムル層を切るようなところもありますし、切ったり盛ったりということが平面的には広がっております。そういう中で、地下に水が流れ込むというのを解析しようとする、ある程度、平面的な解析をしていかないと、水がどう流れていくかというのは十分に把握できませんものですから、それについては今後、施工段階で、今回はあくまでも断面形状をこんな形でできないかという1つの提案ですけれども、それがある程度固まった段階で、その辺の影響についても検討していきたいとは思っております。

(委員) 工法ですが、現在2案出されていますが、こららについてのこれからの対応というか、ハイブリット的な対応とかは。

(事務局) もう1点につきましては、今後、施工的な話も含めて、断面形状がある程度方向性が出ましたら、段階的にどこを切ってどこを盛るかというようなことを含めて、施工中の水収支が1つ検討できると思います。それと、広域的な話で、供用後につきましては、空港の盛土の中に降った雨というのは今回検討していますけれども、空港場外についても今の現状を変えないような形の緑地を維持するとか、そういうふうな対策をしながら、なるべく地下水の影響が来ないような構造を考えていきたいと思っております。

(委員) 私はこういう専門的な地下のことはわからないことが多いのですが、要するに変わらないという前提、できるだけ変えないと、要するに、この飛行場を造っても、これはもちろん大前提ではあるのですが、ただそれに対して変わる要因ですね。マイナス要因といいますが、その当たりを少し判るように、逆に絶対変わらないというのではなくて、こういう要因の時どう対応するとか、あるいはおそらく長スパンで対応するような項目も出てきてですね、出来上がった後でのフォローしなければいけない予測される要因とかですね、その当たりを逆に素人にわかりやすく整理をしていただきたいなと思うのですが。

(委員長) 要するに水の流れというものは、普通、地下水、横に流れるのだったら全浸透水量としては、いわゆるよく使われている $Q = k \cdot i \cdot A \cdot t$ ですね。そのために k とか i とか、経過時間というのがありますけれども、それに断面、面積の要素が入りますけれども。今の問題は、上から降ってくる水が、その下にこれまで通りに基盤の方に浸透していくかと、そうでないと現状と違った形になるということから、今検討しているわけですから。その $Q = k \cdot i \cdot A \cdot t$ といっても、この時間の問題、エリアの問題、今回は平面的なエリアということになりますけど、幅 1m、単位幅と単位時間というようなことの取扱いと、総雨量と時間雨量、気象台の降雨量 Q いくらくらというのと我々が使っている Q というもの

の取扱いの違いということも、みなさんがお分りになれるように、ご説明いただきたいなというふうに思います。よろしくお願いいいたします。

(委員) ちょっとだけ、感覚的な質問で申し訳ありませんが、先生方とたぶん同じような質問の内容になっているのではないかと思うのですが、結局、感覚的といいますと、現在のこの地表面に降る雨水ですね。雨水に対してこの構築物を盛土したり切土したりして、嵩上げていく訳ですから。それから、もう1つは排水をするのにドレーン孔を設けたり、ある意味ではこれまで以上の排水を、ある意味では強制的にやるという形かもしれないですけれども、排水をやるということですので、この盛り上げた分に含まれる、いわゆる涵養量とおっしゃってましたけれども、キャパシティに相応の水を含んで、降らなくなるとそこからじわじわと当然流れていくと思うんですね。その分、現況よりは増えるはずなんですね。じわじわと供給される分は、この停滞分に含まれる水の量はプラスされていくと思われまので、おそらく、じわじわとこれまでよりは増えるだろうという感覚があります。それからもう1つは、これだけの広い面積のところ而降った雨を、ドレーンを通して排水するわけですから、おそらくは今までよりももっと急速に入り込んできて、10-1、10-2くらいのオーダーのところにとんとん入り込んでいって、たぶんこれは強制排水されていくと思うので、一時的にかなりの水量が、その部分には局所的に増えていくのだろうなど。現在のシミュレーションをつくっていただいた状況では、式では、大体なんとか現状を把握できそうだというので、それはそれでいいと思います。ところが、やっぱり僕みたいに感覚的にイメージを持っているのもありますので、これが全体を押しなべて堤体というんですか、構造物に対して切土、盛土のところ、だいたい支障なさそうだと、地下水の変動をできるだけ現状からあんまり大きい違いが出てこないというような構造にできるようにですね、やっていただけたらありがたいなと思っております。僕は、素人的ですので、そういう見方からですね、少しずつ見ていきたいと思っておりますので、よろしくお願いたします。以上です。

(委員長) 今のご質問の主旨を、もしお答えできれば。

(事務局) 今のご質問、十分わかるようなお話をさせていただいてありがとうございます。いまの話の中で1点もう少し補足させていただきますと、降った雨が一時的に堤体に保水されると、そのことによって後からじわじわ出てくるので、地下水への涵養量が増えるのではないかとお話ありましたけれども、確かにその通りですが、降った雨が一時的にその地下へ浸透する量は減りますと。遅れてゆっくり出てきますと。降った雨の総量として地下に涵養される総量としては変わらないという形になります。ですから、その溜まるための水は、降った雨の一部が堤体に溜まっているという状況になりますので、ただ、その今の計算結果からしますと、ピークの地下水は最初の段階のところでは遅れてしまいますと。計算の18ページのところの資料で見ていただくとわかるのですが、それの上のほうのでもよろしいかと思うのですが、赤い線が盛土がないときには、降ってすぐ地下水が5mくらいまでパッと上がるかと思えます。それに対して、盛土をしたときには、その地下水が4mくらいまでしかピークで上がってきかないと。ところが、その後、徐々にその差が縮まって

きまして、今、10日までの計算結果ですけれども、この後ずっといきますと、この線が逆転するところがあるということになります。後から徐々に出てくるものですから、盛土1案、2案というふうなものは、後から地下水が少し上昇するというような結果になるかと思えます。それから、もう1点。地下水が雨が降った後にドレーン孔みたいなところに集中させてですね、水を流すということによる影響っていうのは当然、1部集中的に水を流しますので、今、盛土がなければ当然400m幅くらいのものが400mの幅で受けているわけです。ところが、盛土をすることによって、ある1部に集めて集中的にその幅で浸透させようとするので、そこへの局所的な地下水への影響っていうのは当然出てくるはずで、それにつきましては、そのドレーン層、地下へ下に敷くドレーン層の厚さを、例えば厚くすることによってなるべく集中的に一部から地下へ浸透させるのではなくて、なるべく面的に浸透させようというような盛土構造を、詳細的な盛土構造になると思えますけど、その辺を考えていきたいと思っております。

(委員長) どうぞ。

(委員) 今、渡嘉敷先生が言われたことについて、補足説明致します。石垣とか宮古でもいいのですが、石灰岩が分布する地域における耕作土壌というのは、一般には島尻マージなどと呼ばれています。マージと言われる土壌の透水係数は 1×10^{-3} のオーダーです。その下には琉球石灰岩があって、琉球石灰岩の透水係数は 1×10^{-2} のオーダーです。石灰岩が分布していても、直接石灰岩が露出するケースは稀で、実際にはマージなどの土壌が石灰岩の上にあるから、実際には1/10くらいしかすぐには入っていかない。ところが、このシミュレーションでは全部涵養している。実際には、入らなかった分というのは、渡嘉敷先生は蒸発散でもって半分近く逃げているから、空港のところだけ急激に、全部、一揆に 10^{-2} のオーダーで入れているのは多すぎるのではということだと思います。普通の石灰岩地域というのは、3乗のオーダーで入っているのです。それを、2乗のオーダーで突っ込んだために、そうすると余分に入っているのではないかという意味で質問されたのだと思えます。

(委員長) やはり水量の問題がありますから、先ほど申し上げましたように $Q = k \cdot i \cdot A \cdot t$ ということで、この k も問題になってくるし、 i も問題になる。それから、断面も。それから、時間の問題になるとタイムラグとか色々なずれもある。それを、単位時間当たりとか、例えば1分当たりとか1時間当たりというふうにやるから、それはそれで通常の我々の取扱い方ですけれども、全体を見ると、 t の問題もおろそかにならない。時間経過と総量の問題もあるということですし、これは施工の問題でも色々出てくると思うし、今さっきのドレーン杭、あるいはそのこのフィルターの取扱い、これはまた施工の問題という部分でも出てきますから、やはり石橋を叩きながら施工も進めていくという大前提のもとに工法検討委員会は進めていくというようなことですので、事務局の方でも、それも一応見ながら最終的に結果を評価して努力をしていただきたいと思います。何か他に質問等、今の議題について。地下水についてのみなさんの十分な納得のいく回答はまだ出てきてないようですけども、これは次回に期待するということにしましてですね、一先ずこの1案、2案

のモデルを使っただけの評価ということが結果として出てきたことについてのご理解はいただけたものと思います。これらの見直し、検討、評価のあり方というのについても、また次回に期待したいと思いますので、よろしくお願ひいたします。そして、色々ご意見もありませんから、また追ってヒアリング等をしていただいて、次の機会に詰めていきたいと思ひますので、事務局の方よろしくお願ひいたします。これで、一先ず3)を終わりますけど、ちょっと長時間になりましたので5分～10分程度、休憩を取らせていただいて、次の4)の方に移らせていただきたいと思います。暫時、休憩いたします。

(事務局) 委員長、再会は50分からでよろしいでしょうか。では、今40分ですので、3:50再開ということで、10分間休憩にしたいと思います。

(休憩)

(事務局) 3:50になりましたので、引き続き後半に入らせていただきたいと思います。委員長、お願ひします。

(委員長) では、後半を再開いたします。資料-3をご覧になりながら、赤土等対策の基本方針、これについても前回、色々話し合いの場を持ちましたけれども、今回、やや具体的に、やや綿密に方針が立てられてきたようですので、事務局の方からのご説明をお願ひいたします。

(事務局) それでは、プロジェクターを使ってご説明させていただきたいと思います。

(資料-3の説明)

(委員長) はい。どうもご苦労さまです。電気を付けてください。これまた、たくさんの資料提供がございました。お手元の資料-3、基本方針の中の流出機構についてはもう色々みなさんご承知のことと思ひますので、基本条件の設定のところについて、まずはご議論いただきたいと思います。40分、50分程度でございますので、よろしくお願ひいたします。降雨条件、それから、流出係数、濁度条件それから、計画降雨規模とこういったのがありますけれども、一括でもよろしいですけれども、できたら順序良く基本条件の設定のあり方について妥当性あるいはその評価について、ご議論をいただきたいと思います。長期の降雨条件については石垣気象台のものを考えるけれども、ローカルには、白保あるいはカラ岳の方の雨量データも入れるというようなことでございます。それから、流域面積はお手元の図にありますようなものがあります。流出係数、濁度条件この辺についてご意見いただきたいと思います。その後、39ページからただ今の方針の案が提起されておりますので、その方に入りたいと思ひますので、これらを含めて40、50分ご検討いただきたいと思います。

(委員) 先ほど説明がありましたゴルフ場は、たぶん飛行場ができるとゴルフ場は使えないようになると思ひますけれども、現況のゴルフ場の面積はわかりますでしょうか。なぜ、こういう質問をしたかといひますと、現在、ゴルフ場は良好な芝生で覆われていて、管理がゆきとどいています。この芝生というのは、結構、水の吸収力があって、たぶん米軍なんかのデータによりますと、1時間当たり120mmくらいの雨なら地表流出を起こさないで吸収することができると思ひます。おまけに、このゴルフ場の直下というのは、大半が琉球石

灰岩地域ですから、ここに降る雨というのは、かなり大雨が降っても、全部地表流出を起こさせないように吸収してくれる。逆にいいますと、工事中ということで、ゴルフ場のところに建設用の泥を置くとか、資材置き場などに利用されると、非常にまずいと思います。現在、芝生で覆われている場所は、工事が終わっても、可能なかぎり保存していただきたい。盛りたて場所とか、切りたて場所に当たるところは仕方がないと思いますが、可能なかぎり工事中においても現況のまま保持できるような措置が必要かと思います。以上の理由から、ゴルフ場の面積がどのくらいあるのか、それを教えて下さい。

- (事務局) 今、空港の計画地の面積は 138 h a ありますけれども、その内ゴルフ場にかかっている面積が 46 h a、約全体の 33 % くらいがゴルフ場にかかっていることになります。
- (委員) 工事現場だけではなくて、それ以外のところも含めて全部でどのくらいですか。
- (事務局) 全体のゴルフ場の面積ですか。それは、まだ調べてなくて申し訳ないのですが、空港にかかっている面積プラス 2 割 ~ 3 割くらいだと思いますので、50 h a、60 h a くらいになるかと思います。それは調べればわかります。
- (委員) これは正確に面積を計算しておいて下さい。非常に重要で、この工事が終わるまでは最低限、今あるゴルフ場について、直接工事と関係のない場所はそのままの状態に残していただきたいと思います。
- (委員長) 安室さん、ご存知ないでしょうか。あそこのゴルフ場は、決していいゴルフ場とは言えないような、大変ゴルファーにはあまりいい印象は与えてないように、かなり質が低下しておりますけれども、それでも今、言われるように相当の保水というか、ありますので。わかりましたら、後でお知らせ下さい。この時間中にもし、わかればお願いしたいと思います。他に質問ございましたら、ご意見いただきたいと思います。流出係数というのと、ある意味でまた流入と言うような言葉がありますので、ちょっと一般の方に使い分けを注意していただきたいと思います。いわゆる流出というのは、あるところから外へ出る。文字通りですけれども今、濁水問題などでは、我々は空港からの流出、轟川のあるいは海への流入というふうになりますので、出るのか、入るのか、どちらに起点を置いてこの言葉を使えばいいのかっていうのは、ちょっと気になることですが、河川への流入というのは分るのですけれども、それは一方、空港工事から河川への濁水の流出になるわけですので、。
- (事務局) 公簿面積でいきますと、77.6 h a ですね。そのうち約 43 h a が、今回の計画の中に入っているということです。ということは、残り 30 h a くらいが計画地外にあるということです。
- (委員) はい。わかりました。だから、工事を始めるに際しては、その減った分だけどこか近くにバッファゾーンを作っておくと安全かという気がします。もう 1 つは、渡嘉敷先生の研究分野に関連することなのですが、島尻マージ等の、マージの耕作土壌というのは、圃場整備していない状況でしたら、たぶん、透水係数は 1×10^{-3} のオーダーだと思います。その分布と土層の厚さがわかれば、工事に伴う土壌流出の予測と対策に役立つと思います。雨を降らした場合、土壌の透水係数が 10 のマイナス 3 乗のオーダー ($1 \times$

10-3cm/sec) だと、1 時間当たり 36mm までの雨ならば浸透可能です。土壌の厚さがある程度あって、水が流れるために必要な勾配があれば、降水は地表流出することなく土壌中に浸透して流れることができます。現在分布している土壌の透水性はかなりよいので、水を吸収してくれるゾーンになっていると考えられます。これが、工事等で乱されると非常にマズイかなと思います。特に、トムル層が分布している場所で、その地表面が耕作地として利用されていれば、マーヅと言われるような耕作土壌があると思います。通常の状態では耕作していたら、たぶんその透水係数は 10 のマイナス 3 乗のオーダーだと思います。土壌層の厚さがある程度あれば、地表流出をほとんど起こさないと思います。水が流れるためにはある程度の動水勾配は必要ですが、勾配があるというのは両刃の刃になることがあります。工事に伴う盛土、切り土工で、透水係数が 10 のマイナス 4 乗のオーダーに変わって、保水力を良くなると問題が生じます。勾配があると、直ちに地下に浸透できなかった水は、流れ出して地表流出を発生させます。ところが、勾配がないと、それはそれで困ります。水は地表を流れ下ることができないので、地下に浸透して入っていかざるをえません。土壌の厚さがかなり厚ければいいのですけれど、そんなに耕作土壌というのは厚くはありません。そして、空隙率とかを考えると、ある程度勾配がないと降った雨水が地表流出することなく地下に逃がしてくれない。以上の理由から、耕作土壌の分布とその厚さがわかれば、赤土流出対策を考える上で非常に有効だと思います。今の耕作土壌というのは、そんなに透水係数は悪くはないと思います。もともとの島尻マーヅとか言われている土壌の透水係数は、だいたい私の知ってる限りでは、10 のマイナス 3 乗 cm/sec のオーダーだと思います。

(委員長) ちょっと整理したいと思いますけども。気候特性はだいたいその線によろしいかどうか。それから、また植生の特性、今、ゴルフ場の話が出ましたけれども、その辺は、よろしいのでしょうかということと、今ご質問のありました 7 ページ、8 ページあたりの土壌特性ですね、土地分類、土壌特性。この辺について、それを確認して次へ進もうというようなことにしたいのですけれど、何かご意見どうぞ。

(委員) ページ 6 ですけれども、植生ですね。植生特性とそれから 7 ページの地形特性それから土壌特性というところで、この段階でこういうレベルのそれぞれ航空写真であるとか、色々な図面があります。それからスケールも合っていないし、それから方位もちょっとずれているとか。何かその後の表面流出、19 ページ以降といいますが、図面ではこれまでの非常にわかりやすい図面というか、このレベルの図面があります。将来的には今のですね、例えば工事区域、対象区域との関係であるとか、あるいは切土、盛土の関係であるとか、そういうことでおそらく今の表層流出、赤土流出の話が出てくるので、このあたりはもう少し資料として整備といいますが、同じスケールあるいは同じレベルの図の上に落としていただくことは、これからやっていただけるのでしょうか。そうしないと、今の面積当たりのものとか、これがちょっと出ないと思うんですね。それから、切土、盛土でひっくり返るところとかですね。あるいは、具体的に例えば地形特性の中でマーヅ系のものがどのくらい表層厚があるかとか、そういうデータが少し見えないので、これからどういう資料

として作られるのかちょっと伺いたい。

(事務局) 基本的に今考えておりますのは、前半の6ページ、7ページ、8ページというところで示しておりますのは、あくまでも地域の特性ということで、あまり今回の工事そのものの細かい面積を表しているものではなくて、あくまでも特性を流域の全体のやつを見たいということで示しているものです。そのベースになる図面というのが、なかなか同じような図面で同じ制度で調べられているものがないので、7ページのものでいきますと国土庁で作られている地形分類図ですとか、8ページの方でいきますと沖縄県さんで作られている土壌分類図なので、なかなか同じレベルですね、出すというのはなかなかむずかしいかなと。あくまでも、特性としてこういうふうな地域ですよというご理解をいただければと思います。実際の細かい計算の乗数ですとか、そういうのは後の方の基本条件の方の設定のところを見ていただければと思います。

(委員) 8ページの方ですね、土壌特性。現況の色々な特性、土壌浸食に対する水食に対する、この要因のバックデータとしては、現況のこれまでのデータを色々活用なさって、だいたいその通りだと思います。ただ、1つだけみなさんがたぶん勘違いしていると思われるのは、この国頭マージの受食性が高く、あたかもこの島尻マージは受食性が高くなさそうに受け取っておられるかもしれないですけれども、この島尻マージも受食性が非常に高いのですよ。ただ、自然の畑というか、使い込んできた畑とかは土壌構造が島尻マージの方が一般に発達している。それから、土層が浅い。そういうことで、侵食の方は、ちょっと弱いかなというイメージがあるのですよね。それから、ご承知のように島尻マージ地帯は大体がフラットになっていまして、その辺の影響もあって、印象としてはなんか非常に受食性がなさそうに受け取っているかもしれないですけれども、実際調べてみますと、非常に受食性が高いのですよ。島尻マージも。なぜなら、粘土含有量がものすごく高いですから、それを重々お忘れなく。イメージとしては、島尻マージにどうもターゲットを宛てておられるような文言になっていますので、そうじゃなくて、一旦、乱してしまいますと同じです。しかも、動かしていきますと状況としては全然変わりません。むしろ、国頭マージと称するものよりも島尻マージの粘土含有量は高い傾向にありますので、その辺をお忘れなくていただきたいということをちょっと注意しておいて、このデータはこれによるしいかと思います。

(委員長) 島尻マージについての考え方ですね。多少手直しをすることは必要かという気はいたします。専門の方からのご指摘です。他に何かありますか。もし、よろしければ基本条件の設定。先ほどの繰り返しになりますけれども、設定についてのご意見等をいただきたいと思います。特性をいわゆる条件の設定にもってきますので、この辺についてのご意見をいただければと思います。10ページ以降、お願いします。

(委員) もし、工事に伴って濁土処理をした水をどこか地下に戻すようなことをおっしゃっていましたが、もし戻すのだったら、現況の地下水位、海岸における現況の地下水位をきちんと調べておくことが必要です。海岸近くの沖積層は透水係数がかかなり高く、10のマイナス2乗のオーダーだと思いますから、とりあえず、海岸近くの沖積層に導いて、ここに入れてや

れば海水浸入を防ぐことができると思います。末端の海岸域にある沖積層にもっていったら、注入するというか、戻すのが手っ取り早いやり方だと思います。人工的な注水によって、海岸線近くの地下水位が短時間で高くなりすぎても、海岸線に分布する沖積層およびその下にある名蔵礫層の透水係数はいずれも10のマイナス2乗のオーダーでつつつですから、注水によりたとえ一時的に地下水位が上がっても、海に流れ込んで行きます。だから、工事に伴い地下に浸透することなく地表流出した水は、上流域から地下に戻すのではなく、導水路を海岸近くに分布する沖積層に沿って造って水を逃がすようにされたらよろしいかだと思います。それから、盛土とか切土の透水係数の評価もだいたい安全側に見ておけば大丈夫だと思います。

- (委員長) はい。他にございますか。流出係数の問題、これは23ページの検証流域、この図ですね。こういったところへのご意見をいただきたいと思います。黒田先生、26ページの検証の考え方は妥当ですか。
- (委員) 検証の考え方というのは、海岸線における地下水位が現況と比べて、工事の施工後も変わっていなかったら、概ねその影響がなかったと判断してよろしいかだと思います。もう1つ、17ページの難透水層のトムル層というのは、実際にはこういう岩盤が直接地表に露出するようなことはなくて、たぶん耕作土壌だとか、普通の土壌により覆われていると思います。そのため、こういう難透水層のトムル層が分布している地域における土壌の厚さ、耕作土壌層の厚さを入れていただいたら分かりやすいのではないかと思います。
- (委員長) もう1つ、風化層の部分はありますか。これはスケッチだからいいですけど、現実には、施工の条件を変わせて色々見ないといけないと思います。
- (委員) たぶん、植生が覆ったりしていますから、調査するのは大変と思いますが、土壌の厚さが、どのくらいあるのかが分かるとありがたいのですが。
- (委員) 資料を合わせるといって、要するに現状をもう少し詳細にやらないと、このレベルで話が進んでいいのかなあとちょっと僕は疑問に思っております。
- (事務局) ボーリングをしておりますので、ボーリングの中での土壌の厚さというのは分るのですが、当然ボーリングはかなり飛んでいるデータですので、それで、こういうかなり広域的なマップまで作るのなかなか難しい状況であります。ですから、細かいものを作ろうとすると、そこで調べていかないと、なかなか平面的にこういう図として表すのは難しいかなと思います。
- (委員) 最終的には、切り盛りをやる場所は、土壌の厚さをきちんと押さえておかないと赤土対策にはならないと思います。早急に渡嘉敷先生と相談していただいて、少なくとも切り盛りする影響ゾーンについては、土壌の断面図を作成して、土壌層の厚さを明らかにして頂きたい。土壌の調査方法等については、渡嘉敷先生が専門ですから相談して下さい。
- (委員長) 第1回委員会で基礎資料として、地質図とか色々出ていましたね。だから、あのやや詳しいディテールの部分をここにも入れると。この赤土対策のところにも。そうすれば、分りやすいですね。前に、地質はこうですよと、色々な地質調査のデータがありましたね、その概略をこの中にも追加しておく、一貫して読みやすく、分り易いということだと思います。

います。

(事務局)あと、もう1点補足ですが、先ほど黒田先生からご指摘があった通り、模式図のところでもトムル層がそのまま出るような画になっておりましたけれども、実際、検証してみたところ、25ページにあるとおり、かなりの保水能力をトムル層の上面でも持っているというふうに考えられますので、それはその土地利用とかそういうのを含めて変わる要素がありますけれども、25ページの結果からしますと前期降雨という形の飽和してないような状況ですと、50ミリくらいまではあまり流出してこないということが考えられますので、当然トムル層とはいいながら上のところの土壌なんかの保水能力というのは十分あるのかなと思っております。その辺はちょっと資料の方に加えるような形にさせていただきます。

(委員)土壌の厚さが分って、それから勾配が分ると、もう少しこの25ページにあるような解釈はすっきりいくと思います。

(委員長)はい。どうでしょう。その28～38ページまでの間。いわゆる流出問題、計画降雨、色々な設定。この当り、いかがでしょう。濁度の問題など。34ページの水質調査結果というのが出ていますよね。この辺についてはいかがでしょうか。何かご意見等ございましょうか。7地点の、33ページにありますけれども。現状把握というか、そういうようなことを含めて。濁度条件、降雨規模、計画降雨規模等々ですね。この辺についてご意見をいただければと思います。何か一連についての補足説明はございますか。事務局側で。特にこの降雨規模とか、あるいは濁度条件とか。皆さんに分り易い何か補足条件はありますか。

(事務局)降雨規模につきましては、今35ページ以降で10年確率の降雨規模でいかがでしょうかというご提案です。基本的に赤土対策の指針の中では、2年確率という規模を想定して赤土の対策をなささいという文言があります。それに対して、やはり流域の特性ですとか、地域の重要性、自然環境への重要性を考えますと、2年確率そのものの基準では、やはりまずいのではないかと考え、上乘せ基準として考えられるのが10年確率くらいを1つの目安にしておけば、先ほどお話ししました通り過去29年間でそれを超えるのは3回だけの雨ですので、ほぼカバー率というか、カバーできるのだらうというふうに考えております。ですから、当然、既往最大まで確率規模を上げれば、それは全く問題がないのですが、当然規模を上げれば上げるほど設備の規模も大きくなりますし、当然用地の制約上のことも含めてありますので、1つ10年確率で設備の方は考えさせていただきたいと思っております。ただし、当然、既往最大が降ったとき、どういう状況になるか。その時にも設備の規模を超えるので垂れ流し状態になって工事中のところから赤土がどんどん出るというようなことでは問題になりますので、規模は10年ですけれども、既往最大が降った時、その赤土が出ないような形、なるべく出ないような形で工事については考えたいと思っております。

(委員長)もう1つ、31ページの排水基準を例に上げてご説明いただいたのですけれども、その許容値について再度何かありますか。

(事務局)排水基準につきましては、31ページにありますけれども。これも赤土の基準の中で200mg/リットルという数字が載っておりますけれども、これにつきましても現況の轟川がかなりの高濁度で流れている河川、工事中にはかなり高濁度になるということがありまして、その濁

度に対して工事中の負荷を極力減らしたいと。ですから、工事中の時には200で、2000mgで現況の轟川が流れていますので、それ以下に押さえられれば悪化することはないという考え方もあるのですが、これにつきましても上乘せ基準ということで25mgまで下げたらどうかというご提案です。ただし、一方では自然沈降なりという考え方をしますと、25まで下げるとするのは基本的に難しいものですから、化学処理なりで考えざるを得ないとは考えております。当然、その中で使う薬品とかについても自然環境への影響というのが出てきますので、今後それについては、今回委員会の中でご承認いただければ25にするためにはなるべく環境に優しい薬品とはどういうものかとか、そういうのを今後、次回以降の委員会の中でご提案させていただければと思っております。

(委員長)濁水の問題と降雨の問題ですね。いずれも赤土の問題に関わってきますから、あえて再度ご説明願ったのは、そういう意味です。今後のお互いの委員会でも、もちろんそうですがけれども、事務局側の体制というものを再確認したいというふうに思っております。そういう意味で、31ページの排水基準の濁度25mg以下、あるいは38ページの10年確率というような計画雨量ですね。そういうようなことを、その辺の意義、考え方を、是非しっかりとつかまえておいていただきたいと思えます。他に何か、この辺についてありますか。

(委員)私は、この濁度についてアレですけども、34ページの図ですね。測定位置については現在の西側の工事区間のさらに西の轟川周辺ということで9地点ですか、とっていますけど。要するに工事に関わる工事期間中の流出、赤土流出、それから、その後のですね、例えば工事、飛行場の下流の海岸線沿いの将来的な流出予測みたいなものですけども。この辺りは、どういう形でシミュレーションをされるのでしょうか。私の質問が的を得てなければ逆に教えていただきたいのですけれども。現在の調査地点とそれから飛行場にかかわる地点の現状ですね。水質調査等は現在されている訳ですよ。何地点かで。そうすると、工事中でどのくらいの赤土流出が予測されて、それから、それがある程度収まった時の将来的に水質のモニタリング等しないといけませんよね。そうしたときにどのくらいにおさえられて、あるいは将来的な飛行場が切り盛りされたときの予測を今、どの程度できるのか。その辺りはどのような形でこれから資料として作られるのでしょうか。

(委員長)大変難しい問題ですけども、何も空港だけではなくて、私どもの色々な公共工事その他では、いわゆる工事を行うことによる変貌というか改変率というような言葉をよく使う訳です。大変難しい問題ではあると思えますけれども。即答できなければ、色々知恵を絞って説明を後でお願いしたいと思いますけれども。

(事務局)今の34ページについては、基本的には工事中に轟川へ排水するということに対する現況把握ということで、この34ページの地点を提示させていただいております。当然、海域についても別途、環境委員会の方で水質の方は調査しておりますけれども、流量という形の数値ではありませんので、工事中に何トンくらい流れたから赤土がどれくらい出るとか、環境の場合はそういう形ではありませんので、現況水質がどうなっているかというのは、環境委員会の方でたぶん、提示されているかと思えます。あくまでもここで提示させていただいているのは、轟川へ出す時には現況よりも悪化させないような形で出したいという

ようなのがありまして、この地点を選定させていただいております。

(委員) 要するに我々はこの工事をすることによって、轟川じゃなくて、要するにリーフに対する影響関係というのを、今1番問われている訳で、それに対してどういうふうに工法についての対応してくかという話が、要するにこの工法委員会で解決しないといけない訳ですよ。それに対して、どういうふうな資料でそういうものが納得できるような回答が出るのかです。その方向がちょっと見えないものですから、ご質問しているのですけれども。

(委員長) 注文は難しいと言えば難しいですけど、改変率、先ほどちょっと申し上げましたけど、改変率の問題もあります。これは今日、工事を行うにおいて要求される事後のフォローアップですよ。フォローアップにつながる。そういう意味でちょっと時間も経過しましたので、基本方針、そこに精神が盛り込まれるということを期待しまして、ちょっと39ページ以降のところでもまた色々議論していただきたいと思います。ただし、今のお話、しかと頭にとどめておいていただきたいと思います。では、39ページのこれは案になっておりますから、一応、了承してもらわないといけませんので、この辺について具体的に基本的な考え方を確認しておきたいと思います。具体的なところが上げられれば色々注文も出てきますし、工事における土砂発生源対策、それから、工事中的問題、事後の管理の問題、これは赤土問題だけではないのですけれども、そういった問題を含めて、非常に重要な指針になると思います。そういう意味での基本方針ですけども、この基本的な考え方は言うは大変易しいことですが、非常に名調子で書かないと、とかく誰もが100%満足するような基本的な考え方には成りにくいかもしれませんけれども、全力を尽くして考え方の文案、文章とかです。そういう面のアドバイスをしていただきたい。この委員会でお願いたしたいと思います。最後は具体的な問題についての施策は、専門家の意見を踏まえて最善策を検討し実施すると、こういうことで、ある意味では逃げであってもよいが、これで全てOKと言われたら困る訳です。これはもう正直に言います。だから、ダム等でもフォローアップ委員会とか、保全検討委員会とか色々事前事後の検討とか、そういうのがありますので、他のケースと同じように場合によってはモニタリング、フォローアップ委員会といったようなものも可能な限り言及する。そういうことは書いてもいいのではないかと。これは行政側の話で、私にはわかりませんが、そんなことも書き入れておくといいのではないかと考えております。

(委員) 基本的に私も上原先生の意見に賛成です。緑地には赤土等の発生や流出を抑制する効果があると39ページの8番に述べられているが、具体的には何も触れられていません。現在のゴルフ場の面積はおよそ約80ヘクタールですか。0.8平方キロ平米ぐらいですか。このゴルフ場の芝生の面積は、どうなるのでしょうか？空港が出来て以降、現在のゴルフ場が占めている芝生の面積について、その代替地はどうなるのでしょうか？新たに建設する空港の緑地帯なり、牧草地などを新に設けることにより、少なくとも現状の芝生面積が大幅に減らないような対策を今から考えておく必要があると思います。空港建設により無くなったゴルフ場が、近くに、新たにまた出来ればいいのでしょうか。たぶんこの地域には、新にゴルフ場の建設は期待できないから、現在ある約0.8平方キロ平米、約80ヘ

クータル相当の芝生に代わる牧草地を確保する必要があると思います。理想的には、空港周辺の石灰岩が分布する地域に確保できれば理想です。そうすると、空港が建設されても、この地域の水循環に大幅な改変が加わらないということが予想できるからです。

(委員長) この各論と言いますか、39ページ、40ページに書いてある色々なことは、色々な方のアドバイス、あるいは色々な方の考え方なども取り入れてお書きになっていると思いますけれども、まだまだ足りない部分もあるかもしれません。色々ご意見があれば後からでも追加させていただきたいと思います。

(委員) 今の点で言いますと、黒田先生がおっしゃるところについて言えば、1つは空港が出来れば確かに舗装面が増えたり、要するに人工物が表土を覆いますから。ただ、残りの土地については出来上がってしまえば、芝生なり植生なりでカバーされますので、相当の面積はちゃんとした施工してやれば、回復されると思うのですね。水の循環の話在先ほどの議論の中でもありましたように、トータルとしては地中に溜めて蒸発散量が減るみたいな感じがあるのですね。そこもきちっとやればいいと思うのですね。ただ、それでもやはり残ったゴルフ場みたいなものが、これが県の行政外なのかもしれませんけれども、そういうところが、この行為の結果として、植生なり水の涵養に、悪いような処分のされ方がされないように、そこは知恵が働くものならば知恵を働かせてもらいたいし、行政の県の及ぶものなら及ばせてもらって、直接、自らが管理するところについてきちっとやると同時に、それによって結果として、土地利用転換が起こるようなことがもしあるとすれば、それに対してちゃんとした手を打って欲しいと。できれば、黒田先生がおっしゃるように、残りのものもちゃんとした自然環境でありますから、環境上はいい土地になっている訳ですから、やって欲しいなと思います。私が申し上げたかったのは、今、黒田先生がおっしゃったことが工事中の話として、やっぱり出来る限り、調整地でSSを落として薬品で処理するということが最終的には考えなければいけないのですけれども、それ以前の、例えば、土壌の土地利用を別な方法で担保してあることによって、むしろ保水力を上げてやって、降雨強度のオーバーするものに対しては、調整地で処理するのではなくて、ここに例えば少し緑地を代わりに造成して、そこでもってカバーしてやるとか、あるいは毎年耕起している畑を、少しそうじゃないものがあれば、そっちの方をリダンダンシーとして活用するとかで、工事中のところでもって、今、黒田先生がおっしゃったようなことを、できるだけ考えられるところがあれば考えていただいて、そしてそれが、計画上は確率強度を取れけれども、過去最大の時はどうか、それ以上の雨が降ったらどうかっていう時には、こういう対策を合わせて取っているんで、負荷については心配しないでよろしいですということと言えるように、少し考えていただければいいかと思います。ちょっと長くなりました。恐縮ですけれども、工事中の話として黒田先生の意見をもっと

(委員長) 基本的な考え方に、先ほど石山委員が言われたように、もう少しそこで空港を造った後の空港周辺街づくりと言いますか、場合によっては、その周辺も含めて、空港を中心とする街づくり計画と言う、そういうことも、慎重にすすめるということについても書き入れてもいいのではないかなと。各論のところ、今の発生源対策それから緑地帯の問題など。

それから 40 ページに空港計画というタイトルが付いておるのですけれども、空港計画というのは空港域内のいろんな計画なのか、空港の工事中の計画なのか。ただ空港計画となると、新石垣空港計画全般のことなのか、その内容がちょっとピンとこない部分がありますので、ご検討いただきたいと思います。

(委員) 今、先生方おっしゃったように僕も同感ですね。どうも基本的な考え方というところのタイトルが、赤土等対策の基本方針案になっているからかとも思うのですけれども、この工法委員会というのは赤土対策だけの問題じゃないのではないかという気がするのですね。特に大事なのが赤土対策というふうな位置付けかもしれないですけども。委員長がおっしゃったように、やはりアフターケアというか、出来上がった後もやはり色々モニタリングしたり、チェックしていかないといけないので、造る時に一生懸命やっておいて造った後はもうまた知らないというのではなく、造った後は自分たちが造る前に一生懸命やったのだけれども、駄目だった点が出てきたので、これはこうするか、ああするか色々な対策を講じないといけないので、その辺の対策も基本的な考えの中に入れると。それから、先ほどの話と関係して、やはり緑地帯とか公園とか、トータルで工法というのを位置付けしておいた方が、基本的な考え方としてはトータルで考えておいた方がいいのではないかなと。特に重点的に、この赤土流出が非常に大きな課題になるでしょうから、そこは特に重点的にこうやりたいというふうな仕分け方が、やはり必要じゃないのかなという気がします。それから、39 ページにちょっと関連して、7 番目の・にトムル層の深淺部の 1 部に、酸性硫酸塩と想定される土層が含まれており、とありますけれども、これは土じゃないと思うのですよ。岩盤じゃないかと思うのですよ。だから、土層というとちょっと誤解を招きますので、むしろ、酸性硫酸塩を生じやすい成分が含まれている岩盤があって、その岩層を十分対策を講じて利用したいというような表現にちょっと変えたほうがいいと思うのですよ。土じゃないと思うのですよ。それから、次の 40 ページのところ、これは実際具体的に進めていくときどうなのか、ちょっと素人で申し訳なくてわからないところがあるのですけれども。この空港、1 番目、2 番目のこの表流水のコントロールのところ、空港計画地外周に水路を設置するというのがあるのですけれども、具体的に始めるときに色々検討なされるのでしょうか、工事をやっていくときにこれはいったいどういうふうな順番になるのかなという気がするのですね。最初に埋土したり切土したりするわけですから、そのところに外周水路を作るとするのが可能なのかなという気がするものですから。それを、ちょっとどうやって行くのかなというイメージを持っています。そして、その間にですから、流れないようにするわけですから、この強制的に凝集させたりする施設も作らんといけないわけですよ。その辺がイメージ的にちょっと沸いてこないというのが 1 つあると。あとは、色んな基準値を設けていて、非常に厳しい雨が降っても、降らなくても 25 ㄲ、25ppm くらい守りたいという、この非常に意欲は感じますので、いいのかなと思っておりますので、よろしく願います。以上です。

(委員) このお話、私、本当に同感ですね。ただ、私自体も非常にこういうことは専門でないということは繰り返し言っておりますけれども。ただ、やはり目標、この事業の目標値があって

非常にむずかしい、特にこういう自然環境への影響ということなので。それから、因果関係自体も、要するに流入がわかった、流出がわかればいいということではなくて、わからないプロセスの部分で非常に問題があってですね。同じような現状を維持しようとしても、実情は同じではないという状況はたくさんあったですね。結果として将来的に使いながら修正するという部分もたくさん出てくる。そういうことで、お願いというか、素人がわかるような形でそのあたりの目標値と、それからやはり、こういう大規模事業をやる上で、弊害要因になるような部分を、やはりかなり真摯に出しておいた方がいいのじゃないかなと思うのですよね。要するに、わからない部分、非常に逆に困難な部分、あるいは、短期的に対処すべき部分とかいう話を今のうちに少し具体的にできれば、なんか表のような形で出していただければ非常にわかりやすくいいし、目標値は今、渡嘉敷先生が言われたように、要するに赤土流出の問題とそれから工法の問題、今日、議題2つに分けていましたけれど、要するに、別々の議題じゃ当然ないわけですね。そういう課題の連続性とそれから、私はどちらかというと専門は広域地域的な計画の話ですね、そういう空港があって周辺がある。それで、目標としての市街地、あるいは農地。あるいはサンゴ礁という話がどう連動するかと。そういううちの目標値と、それから弊害要因みたいな話を、1つずつ真摯に潰していくというようなことで議論を少し進めていただければと思いますので、よろしくお願いたします。

(委員長)時間が迫りました。基本方針について、前半の議事に関するご意見等の議事録のまとめも必要ですけれども、この39ページ以下の案についてのみなさまのご意見のまとめもありますので、それらを、もう一度総括して、そして各委員のご意見を伺いながら、この方針案の文案と言いますか、中身を次の時に事後報告として整えた形ででも出していただくことを望みます。その前に、各委員にヒアリングをするなり、それらの最終まとめはちょっと独断ですけれども、委員長や副委員長と事務局の会議でもう1度構成してみるということで基本方針の案をここではご承認いただきたいなと思います。今日、ゴルフ場を造るのにも主旨目的とかを議論しますが、工程計画でもワンホールごとに、一挙にやらないで、ワンホールずつ造成していくといったようなソフト対応もありますので、この基本的な考え方の方には、先ほど渡嘉敷委員が言われたようにイントロとして空港づくり、街づくりと周辺の景観といったようなことがあります。そういう中で、特に今回の赤土問題というふうな形でそこに重点を置くような、イントロを付け加えてもらおうと思います。具体的な問題については、先ほどから話も出ましたように、全般的な話もそこに入れてもらえばありがたいなと思います。大変、委員長の議事進行の勝手ななかで、みなさまの熱心なご討議により、とりあえず基本方針までこぎつけました。先ほど申し上げましたように、多少の修正があることを前提に基本方針のご承認をいただけますでしょうか。そういうことで、とりあえずこのような形をとって承認をしていただきたいと思いますので、よろしくお願いたします。本当に長時間ご苦勞様でございます。次の日程がありますけれども、それまでにある程度目安が固まってきて、より具体的になってくると思いますので、その時にはご協力、ご提言のほどお願いたします。どうもありがとうございました。では、

事務局の方にお渡しいたします。

(事務局) そうしますと、議事次第で言うとその他に入りますが、次回の予定でございます。第4回につきましては、8月に開催ということで考えておりますが、お盆の休みとかもございませう。その辺も踏まえた上で調整させていただいて、またご連絡させていただくことを考えております。次回につきましては、今日頂いた宿題と、それ以外につきましては、ある程度具体的なイメージで進めないといけないと思っております。それで、工事段階ごとの赤土流出対策の紙芝居的なものを作らせていただいて、具体的に工事がどのように進んでいくのか、というところの具体案を詰めさせていただきたいと思っております。それから、その工事段階に伴って、赤土土砂対策の設備の検討の2点をメインのテーマとしてやりたいと思っております。それと今日頂いた宿題と考えております。それでは、ただ今をもちまして第3回新石垣空港建設工法検討委員会を終了したいと思います。長らくどうもありがとうございました。