

## 第8回 新石垣空港建設工法検討委員会 議事録

日時：平成15年11月1日（土）16:00～19:00

場所：石垣グランドホテル

### 1．開会

（事務局）定刻になりましたので、ただ今から第8回新石垣空港建設工法検討委員会を開催いたします。私は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、本日の資料の確認をさせていただきたいと思います。お手元の資料をご覧ください。めくりますと議事次第がございます。その次に配布資料一覧。その次に資料-1と右上に書いてございます第7回建設工法検討委員会の質疑に対する事務局説明というタイトルがふってあります。その次が資料-2と右上に書いてあります新石垣空港建設工法検討委員会とりまとめについてでございます。それが厚い資料でございます、その後ろに、これは委員の先生にだけ配っておりますが参考資料としまして第7回建設工法検討委員会議事録(案)がございます。以上の3点が資料です。何か落丁等がございましたらお知らせください。それでは議事次第に従いまして事業者を代表して末吉室長よりご挨拶をお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

### 2．事業者挨拶

（室長）先生方にはご多忙にもかかわらず、また、せっかくの休日ではありますが、現地石垣開催に御出席いただきましてありがとうございます。この建設工法検討委員会も平成13年11月に第1回委員会が開催され、今回第8回目となっております。この間、先生方には基本設計に伴う赤土流出防止対策及び施工計画策定に対して、あらゆる角度からご指導ご助言を頂き心から感謝を申し上げます。新石垣空港建設につきましては、当初計画の白保海上案から紆余曲折、今日まで30年近く経っております。県と致しましては新空港の整備は一日も早くなされるべきだと考えております。現在、国庫補助事業としての事業採択に向けて課題解決に努めているところでございます。課題の一つであります環境の見通しについて、この工法検討委員会と平行して環境検討委員会も開催して、委員の先生方からご指導ご助言を頂き検討を進めております。今年度いっぱいには準備書の作成を行いたいと考えております。また用地の確保の見通しは、建設に対する同意の確認作業で、国道などの公共機関とトラスト運動を展開している地権者を除き約85%近く頂いております。ちなみにトラスト運動者は約1,500m<sup>2</sup>の土地に、これまでの359名から今回163名増えておりまして522名確認されております。県と致しましては、この2つの課題の見通しを早めに立てて事業採択に持っていきたいと考えております。基本設計に伴う建設工法検討委員会は、今日の第8回をもってとりまとめとなりますが、工事着手まではまだまだ手続きが残されております。実施にあたっては、環境アセスの方法書に対する知事意見で述べられているように、環境への負荷を可能な限り低減する工法とすることとしております。委員の先生方におかれましては、新石垣空港整備のこれから進める設計施工の中で、新石垣空港の完成に向けて引き続きご指導ご助言を賜りたいと思いますのでよ

ろしくお願いしたいと思います。今日の委員会もよろしく申し上げます。

(事務局) どうもありがとうございます。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  
と思います。委員長、議事の進行をお願いします。

(委員長) 第8回目の検討委員会を開催します。石垣もちょっと天気が悪く飛行機もちょっと遅れ  
て参りましたけれども、是非この8回目の委員会を有終の美で飾りたいと委員長として  
は思っております。何かといろいろな課題が山積みしているようではございますが、ぜひ  
とも工法につきましては、建設工法においては万全を期して提案できるものになりたいと  
皆さんも共に思っておられると思いますので、そのように今日もご協力頂き、今日の審  
議も実のあるものにしていただけたらと思います。非常に切羽詰っているといいますが、  
あるいは時間的にもあまりありませんので、是非とも皆さんの真摯で十分なお助言を頂  
きまして、今日の委員会を終了したいと思っておりますのでよろしく申し上げます。

### 3. 議題

#### 1) 第7回建設工法検討委員会の議事録確認

(委員長) では時間の予定もありますので議事次第に従いまして進めさせていただきます。まず議  
事次第の1番目に、前回の第7回の議事録(案)が参考資料の中にございます。ご覧頂きた  
いと思います。これにつきまして発言内容等々についていろいろあろうかと思ひます。議  
事録についてご確認を各自していただきたいと思ひます。よろしく申し上げます。如何で  
しょうか。ここでさっと見るのも大変でしょうけれども、もしまた後でお気付きの点が  
ございましたら、これについては事務局の方へお届けいただいて、修正も可能なよう  
です。そのようにさせていただきます。ここで何かご指摘ご異議はございま  
すか。いいですか。この議事録確認につきましては、ご了承をいただいたという事  
で次に進行させていただきます。

#### 2) 第7回建設工法検討委員会の質疑に対する事務局説明

(委員長) 次に資料-1をご覧頂きまして、これまでの質疑に対する事務局説明をお願いしたいと思  
ひます。事務局よろしく申し上げます。

- (事務局説明、資料-1) -

(委員長) ただ今の説明に対しまして、前回の提言を受けて若干の修正となっております。結果は普  
通安全率が1以上あれば大丈夫だということで、現状でも今の現地でも1以上という値に  
なっておりますので、それより下がることは無い。1.05です。そういう結果になっていま  
す。これは解析ですのでいろいろな条件が入っていますけれども、普通我々がこのように  
工法を検討する場合にはこのような手法で行っています。何か意見等がありますか。ちな  
みに航空機荷重はもちろんです。盛土をする時にいろいろな重機が入ります。そうい  
った重機あるいは盛土、終了した時期、そういったいろいろな荷重が載った時について  
の安全度を確認している訳でございます。今のご説明についてなにかありますか。はいど

うぞ。

- (委員) 教えていただきたいのですが、この3ページの図の上から2番目のカラーの図に、2番の図にせん断変形とかいろいろありますね。それと図との関連はどうなるですか。
- (事務局) A3の3ページの表の上のものに関しては、せん断、引っ張りという形で、空洞もしくは多孔質体そのものが崩壊する個所があるかどうかを解析結果として示したものです。ですから着色が無いということは、重機荷重、航空機荷重においても大きな変形崩壊等は生じない。その下は、現状の安全率が1.0か1.0以上ありますが、地盤が重機荷重、航空機荷重が載ることによって、その地盤の中の安全率がどう変化するかということで、シミが付いたような箇所の所が若干現状に比べて安全率が低下しますが、それが1.0以上あるので安全だということの評価するという見方をします。
- (委員長) よろしいですか。他に何かございますか。工学的な要素を含むいろいろと難しい問題がありますが、解析の難しさというのは我々は大変身にしみて感じていますが、それらをこういう形で評価できるということであれば説得するということなのですが、他にご意見ございますか。どうぞ。
- (委員) 3ページの図-1で黄色になっているゾーンというのは、名蔵礫層が黄色になっているという事ですが、名蔵礫層の評価の中で解析する時に、粘着力がというのが堆積物がこう結合していて、その結合力、野積みしたような時に粘着力があるとなかなか崩れないという。一般に礫層というのは固結していないですから、だから粘着力をみないのですが、実際に礫層の中にハンマーで杭を打ち込むと、それをN値というのですが、これは抵抗力が結構あってなかなか入りにくいというのが一般的な物性値です。このケースのように下に岩盤があって上に石灰岩か何かがあって、真中に名蔵礫層があるような場合には、ものすごくそういう意味では粘着力というのをN値の方から評価して計算されてもそれは大丈夫だとは思いますが、ただあの時に指摘があったのは、一般的に土砂崩れとか何かの時に使うときには、世間的には常識的には粘着力は礫層は0として評価していますよということですが、このようにサンドイッチ構造で動く場所が無いような場合には、N値を参考にして決められても私は問題ない。ただ、より安全にという事でデータの解析の統一性ということから $C=0$ でやっただけで、だからそういう意味では普通の方がご覧になって、黄色だから黄色信号だとそういう意味では全くありません。
- (委員長) 斜面崩壊というのがありますね。滑りとか地盤の崩壊とか。その時には斜面安定係数の中にそういった $C$ とか  $\phi$ とかいうのを入れるのです。その時に礫層だったら普通の礫層であれば $C=0$ としますが、名蔵礫層の中に粘着力を持った粘土分があるので、本来ならば $C$ を加味するともっと良くなるという感じですが、最悪を期して $C=0$ としようという事ですので、これで1.05で安全だということになれば、なおよろしいだろうという評価になると思います。よろしいですか。では次の議事に移ります。説明をお願いします。浸透流解析の手法についてです。

- (委員長) ありがとうございます。ただ今の浸透流解析の手法について、前回2次元3次元という難しい話が出ましたけれども、これらを踏まえてこれらに対する対応を説明していただいた訳でございます。その辺のご意見等をいただければと思いますけれども、黒田先生、仲座先生何かございますか。
- (委員) 先程の説明でよくわかったと思うのですが、では3次元モデルが出来るのであれば何故3次元でやらないのかという疑問があるかと思しますのでそれにお答えしておきます。3次元モデルで全てをシュミレーションしようとする、地質の構造とか地下の土質定数とか水理定数がすべて正確にわかっていない限り3次元での浸透流解析というのは行えません。そこで手っ取り早くやるためには、断面2次元モデルでやるのですが、断面2次元だけではということで従来は2次元の平面モデルという、厚さが1m位というのであれば水理定数が与えられますから、そうすると平面的に解けるということで2次元の平面モデルというのも使われた訳ですが、最近は優秀なソフトもありますから、厚さを限定して、良くわかっていることを前提にして3次元の解析、ただやっているのは実際には表層の2m~1mとかの定数を与えて計算しています。だから表面での水の動き、それがどういうところに浸透していくかというのは難しいのですが、3次元モデルで解析するのは中の構造が良くわかっていないと出来ないのですが、表層の動きはよくわかるというので、3次元の平面というのはおかしいのですが、3次元モデルで平面の水の動きを推定しているということです。そのように解釈してよろしいですね。
- (委員長) 他にご意見等ございますか。やはり空港の広いエリアの中で雨が降った時にいかに水を浸透させるか、表面流出の問題は、これまでずっと話題になっております。また、赤土流出の問題も話題になっていましたので、これらの水、雨水がいかに地下に浸透していくかということ、万全を期しているところ解析しているところでございます。ただ今黒田先生をおっしゃるように、なかなか3次元というのは下の状態がわからないと、手法は確立していても出来ないものでございますので、一応2次元の方法を主体に3次元のデータの補足、補強をしたというようなことでございます。1m厚というのは、単位幅、単位厚さというように考えていただけたらと思います。何かありますか。
- (委員) 前回私は出席していないのでわからないのですが、今切っている断面方向にはOKとして、その直行する長手方向の問題は均等だと扱っているのですか。要するに長手方向には何らかの勾配がないのですか。
- (事務局) 空港の延長方向ということですか。
- (委員) はい。
- (事務局) 延長方向での勾配の方に空港表面がありますので、それがこういう方向で断面を切るとするのは再現が不可能ということで、延長方向からどれだけ水の量が集まってきて、それがここに浸透して地下水がどう変化するか。もう1点は延長方向から水が集まってきて、どの位の幅の水溜りが出来るかというのを、この上にどの位の水が溜まるかというのを計算したという形でございます。
- (委員長) よろしいですか。では他に意見が無ければ先に進めさせていただきます。これにつきましては事前の委員の皆様への説明でもいろいろご説明があったと思いますので、ひとま

ず先に進めさせていただきます。

(委員長) 次がもう一つ、資料-1の後の方にありますけれども空港供用後の景観について、皆さんの大変関心の的である、カラ岳の相当あの辺の景観がどう変わるかという事のおおよそをコンピューターグラフィックではないけれどご説明をお願いします。

(事務局説明、資料-1)

(委員長) どうもありがとうございました。いろいろと仮説的な部分もあります。またこれからいろいろ環境や景観問題というのは非常に重要な部分となりますので、それらの委員会も発足するようですから、当然その辺によって若干の相違は出てくるとは思いますが、工法検討委員会で行われている建設に伴い景観がどの程度変わるかということについても委員からのご発言、そして今後の参考にする必要があるというようなことで説明していただいた訳です。よろしくご検討をお願いします。

(委員) 具体的なイメージ図を作ってくださいまして、どうもありがとうございます。この段階で、ある程度現実に空港が出来た段階でどのような形になるかということですが、実際には空港規模になりますと、全体の風景の中でのイメージと、それから道路等を実際に使った人間のスケールとの関係でのイメージはだいぶ違ってくると思います。これは先程修景についてはまた委員会を作ってくださいということで、これについては十分に検討していく必要があるのかなと思っています。CAD自体で見るとかなり全体に緑で覆われていて、これで何か良さそうに見えますが、実際のスケール、現実の風景の中で出来た時にいろいろと問題が出てくるので、この辺りは慎重なところが必要かなという気がしております。それについてはある程度限度があるということですが、やはり海と接している20mという規模、これはCADでは現れないところでございますので、そのあたりについて心配なのが一つ。それからもう一つはカラ岳ですね、これは空港の方の進入ということで、かなり切削が必要ということですが、これは専門の中でマキシマムというか逆にミニマムですね、最小限の掘削でということで、それでもあれだけの風景の変更が見られた訳でございますから、これについて少し逆に進入路としてあれだけの掘削が必要ということをもう一度確認説明して頂いてと思います。この段階ではかなり鋭角に掘られますので、現在とかなり風景が変わるということで、これは仕方の無い風景の改変なのかということで、これはこれまで議論を重ねてきたことですが、もう一度、見る方向によってはかなり鋭角にえぐれるということですのでその点と、それから20mの崖が出来ること。それから一つは、これは修景の委員会の中でおそらく検討されないといけないのですが、杓子定規に全部これだけ巨大なものを均質な法面でカバーすべきかどうかということで、やはり風景も土地所有者もいろいろ変更しますので、周辺との関連で、やはり修景の仕方もあるいは法面の角度等のものが一定の角度でいいのかどうかということと、先程20mの所が海に進入しますので、そういうところの扱い方が、現時点ではとりあえずこういう事でいいと思いますが、あのようなところの不自然さとか修景の不自然さというようなところを、やはり少し検討していく必要があるのではな

いのかなというのがとりあえずの感想です。

(委員長)ただ今の意見についての要望というかコメントですか、いずれ修景委員会も開き、この工法検討委員会も基本構想の中での工法ですのでそれを進めながら、あるいは事業者としては、フォローアップ委員会みたいな形で常に監視するという形になるかと思えます。そういう中でいろいろと修正すべき部分、あるいはミニマムにカットする、あるいは周辺の環境の緑化等々も、これは修景とかなり関わってきますから、周辺の地域の緑化、植樹といったようなことも当然考慮に入れての修景委員会あるいはフォローアップ委員会のようなものが出来たらありがたいと思います。現段階で何かそのようなコメントございますか。

(委員)特に今はお答えいただくことはありませんが、もしこのような中でお話があればですが。

(委員長)はいどうぞ。

(委員)修景の話はですね、カラ岳については大里の側から見て、仰ぎ見るカラ岳の景勝が基本的に維持されることを前提にいろいろ検討してきた経緯があります。一方、航空法で制限区域、空港の安全を確保するための空間として切らなくてはならない所は切っていかななくてはならない。ですから工法検討委員会としては、そのフォーメーションで地域の皆さんがこういう景勝は保存しなくてはなりませんよとお決めになられたことを前提に、運航上の安全を確保される切土面を今回の場所では決めた。それから、今後の話としては均一で画一的な法面を作るのか、あるいは最近多くの公共事業の場で見られている近自然といいますが、自然に近いような印象を皆がもてるように、多少均一な勾配ではなくて、あるいは植えるものを土地の潜在的な植生なりがちゃんと成長した時にカバーできるような余裕を持った法面が、そういった工夫を今後実施設計の段階でやっていかれて、そしてそれが景観上も自然との馴染みも良いようなものになっていくことを私の立場では期待しています。それを検討する場としては景観の委員会が今後開かれるということであれば是非やってもらいたいし、そういうふうに思います。ただ非常に実際のことを考えますとコストとの関係もありますから、そこは完成の時点で直ちにそういうものを期待するのではなくて、数年待ってちゃんとした自然が回復するのなら、時間は逆にある程度与えても、大地はちゃんと自然を作ってくれると思いますので、そういう観点も必要ではないかなと思います。

(委員長)どうもありがとうございました。やはり、公共施設を作るときには自然の問題との絡みが必ずありますけれども、一方空港の使命である安全、防災といったようなこと考えると当然その方の措置もしなくてはならない。それについては今石山委員が言われたように、最初の頃からその辺の話も出ていますので、景観についても一足飛びにすぐこうこう直せというものではありませんし、これは年月をかけてまた場合によっては金もかかるでしょうけれども、コスト縮減の時代ですから、なかなか一挙にという訳にはいかないかもしれませんが、やはり近自然的といいますが近自然型のこういう景勝地を作り上げていくと、再生していくというのですか、そういう努力を事務局側には要望したいし、実施設計以降の施工時も、特にその辺のことは頭に入れておいてもらいたいというのが要望です。それに対する決意をもらう必要はありませんが、そのようにお願いしたい

と思います。

- (室 長) 先程石山委員からもお話がありましたように、この位置関係はいろいろな条件で決められてきております。先程福島先生もおっしゃったように、カラ岳の掘削についても、その位置からくる制限関係、航空機の安全航行の為の制限関係からきた最小限の掘削となっていますので、あと海に近づく位置もそのようにして定められた位置として、いろいろ計算して盛土関係を出してきた結果、この位置になっている状況ですので、私達としては最小限海に寄らない方法で今まで検討されてきていると理解しています。以上です。
- (委員長) そのような経緯を踏まえて、よりベターな実施設計、それから後の監視といいますか、フォローアップ委員会というようなものを立ち上げて、良い方向に進めていきたいと思えます。とりあえず景観につきましてはひとまず。はいどうぞ。
- (委 員) 工法の中で検討されていく議論ではないですがお願いということで、せっかくきれいな修景が出来た中で周辺のフェンスですが、これについて伺ったときに基本的にこういうものだという話で終わったのですが、外国では空港の周辺にこのような味気のないコンクリートのポールでフェンスをとというのはあまり見かけないので何か工夫があればこれからは是非検討して頂いて、そこで空港の風景を分断する、要するに緑の風景を分断するというような基地のような風景にはならないように是非お願いしたいと思います。
- (委員長) では以上でひとまず前回の懸案事項といいますか、それらについてのご意見をいただきました。もしお気づきの点があれば追ってご指摘等々いただければと思います。

### 3) 新石垣空港建設工法検討委員会のとりまとめについて

- (委員長) 時間の関係もありますので、今日の本題である、これまで7回、今日で8回、そういった工法検討委員会をやりました。現場を見たりいろいろな資料を提供して頂いているいろいろ検討しましたので、これまでの7回を受けての委員会のとりまとめということが必要かと思えますので、そういうことで議事の3番目の本論に入らせていただきます。ではよろしくをお願いします。

- (事務局説明、資料-2) -

- (委員長) どうも御苦勞様でした。聞く方も大変かもしれませんが、先程第7回の時の議事録でも事務局側の対応ということもありまして、多少今のとりまとめとも重なる所もあり、それで説明をカットしたところもありますけれども、資料-2の目次の方をもう1度ご覧頂きたいのですが、それは4編に分かれておりますけれども、この元は1ページからとりまとめの要約ということで1ページから2ページにかけて過去7回の委員会、結構長い気もしますけれども、慎重に慎重に、念には念を入れてという委員の皆さんの協力によって7回行いました。その基本となるのは空港の計画、空港の役割といいますか安全、そのような面から設定された現地の地形地質云々をまず調べ、そして、そこではどのような空港が、造成が望ましいかということになりました。ご承知のように赤土流出の問題。特に石

垣島ではいろいろと赤土に対する敏感な反応がありますから、それに対して是非十分な対応をしたいということで、この赤土流出をいかに止めるかということを含めて、十分に考えようということになった訳です。その為に施工中の赤土流出の問題とか、あるいは工事が進んでいくとどうなるかというようなことが当然論議されてきた訳です。もちろんその一つとして盛土構造についても十分審議し、この地形地質の面から造成をするとなるとどういふ盛土構造となるのか。それは雨水の流出、したがって赤土等の流出をいかに上手く処理するかという、苦肉の策といひますか、よく考えた結果このような盛土構造になりました。そのうちに空洞の問題など出てきましたので、空洞が安全かどうかというような事にも首を突っ込み、そしてまた地下水が現在ある状態を悪化させてはいけない、また、海岸線からの塩水化問題という事になりますと、やはり環境の悪化につながりますので、その辺の問題を十分検討しようということで、基本的にはこのようなまとめになった訳です。第1編が地形地質の問題。これは空港計画の基本になります。そして第2編以下は赤土流出と地下水保全ということになっています。一方構造的な問題も含めて盛土の安全性、空港地盤の安全性、更に盛土ということになりますので、斜面安定などの工学的な見地という事を一応このようにまとめてあります。なかなか難しいまとめ方にはなりますけれども、基本思想はやはり空港の計画における安全を確保すること。それから環境を悪化させない、赤土等地下水の保全、そういったもの、防災、地盤事故や災害等が無いような盛土構造にするということにして事務局の方でまとめてあります。今の説明をお聞きしてあるいはご覧になって、これまでのいろいろな議論を思い出しながらご意見を賜りたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。ただ今6時前でございますが、皆さんの意見を賜わる最後の機会ですのでよろしくお願いいたします。どれが先ということではなく、まとめてお気付きの点から忘れないうちにご意見を下さい。お願いします。どうぞ。

- (委員) 最初の委員会の頃から、トムル層の分布している地域というのは非常に水の浸透性の悪い難透水性の基盤が分布しているということでした。そのため、その難透水性の岩石の室内試験などをすると、透水係数は水が地下に流れる、物の中に染み込んでいく単位なのですが、透水係数を測定すると $1 \times 10^{-5}$ のオーダーだという話がありました。そのような地層が分布していることから検討すると、流出係数というのは多分70%を超えるに違いないということです。それは多分そうだと思います。私は琉球大学に来る前は、皆さん赤土流出が一番心配になっているのですが、いかにして地下に水を行かせないように水を溜めて、逆に言うと地表流出を積極的に起こしてダムに溜める。あるいは溜め池に水を溜めて漏らさないようにするにはどのようにすれば良いかの設計をずっと担当してきました。10月の始めの頃、堆積物の疑問があるこのゾーンですか、轟川の東側の沖積層が分布している所の厚さが広いですから、そこに水が流れている可能性がある。基盤が直接露出していて、そこには水の流れがほとんど無いということだったので、どうも納得がいけないということで現地を見に行きました。そして全体的に見ると確かにトムル層の基盤が出ているところの透水性というのは非常に悪い。だから地表流出しやすいのですけれども、トータルとして今の空港予定地域の周辺から降った雨が、海に流れて



いるものが降った雨のうちどのくらいなのか、全体の何%位になるのか、すなわち流出量が、地表流出量がどの位になるのかを、この辺りから、あるいはこの辺りから流れていくのがどれ位あるのかを調べて下さいという事をお願いしていました。そうしたら、このあたりの水路のところは観測できません、いくら雨が降っても観測できませんという回答でした。ならばということで、このトムル層のある基盤の分布している所の排水路のところ測定していただいたら、年間の降水量の10%位しか水が流れていないでしょうということでした。ということは逆に言ったら、流出係数にすると0.1位しか平均的には流れていませんという結論が得られました。だから、この辺の周辺ではたいした川は無い。逆に地表流出しない限り赤土は発生しません。もう一つは赤土問題があるのは、赤土はどのような過程で発生するのかという、地質などで泥が運搬されるとき流速というのがあります。一番動き易いのは砂のサイズなのですが、粘土というのは1秒間あたりに20cm以上の流速が出るようなことをしないと赤土は発生しません。ところが今赤土が問題になっていますが、何故そのような赤土が発生するのかという、流出係数が70%というのは本土の地質なのですが、そのような所では、早く水を排出しないとイケないということで、水路を作ったら水路をゆったり流れていたら水路の体積の必要量が多くなる訳ですから、より最小の水路で最大の流出係数で7割とか8割になるようなものを排出しようとする、勾配をつけて水を速く泥が動くスピードを1秒間に20cm以上のようなスピードで流してやろうとするから赤土が流れるのであって、10cmとか一般に流速が5cmというのは微流速といわれていて、仲座先生などは専門だと思のですが、流速計で流速を計測しようとしたら大体1秒間に5cm以下になると微流速、更に1mmというような流速を測定しようとする、通常の流速計ではなかなか測定されません。ということは、逆にそのようなこの辺の地層というのは、周辺の地層というのは平均すると、あるいは耕作している土壌というのは、透水係数でみると $1 \times 10^{-3}$ cmのオーダーです。だから50年確率で1日中で350mmくらいですか、340mmくらいの雨が降ったという。ところがこの辺りの耕作している畑の土の透水性というのは3乗のオーダーですから、大雑把な計算をして $1 \times 10^{-3}$ と仮定すると1時間当り3.4cmですから34mm、1時間は3,600秒ですから1時間あたり36mmですね。10時間あたりにすると360mm。10時間で360mmくらいの雨ならば、この辺の畑のものならば、でも1時間当り34mmを超えると地表流出が起こるのですが、10時間というスパンで取れば、これはなかなか全部は地表流出しないと言えます。実際にこの地域を長堂部長と一緒に歩いてみたのですが、現状のあれでは、この辺の難透水性のトムル層地域の岩盤を歩いてみたのですが、耕作土壌、今畑の土は全然動いていない。ガリ侵食も起こっていない。ということは、今の状態を保存するような土地利用の仕方をすれば、1時間当り36mm程度の雨なら地表流出することは無い。1時間当り36mmの雨が降るといのはそんなに多くは無いと思います。1年間の間では良くあっても1割程度かなと予測しています。逆に言ったら、この辺に沈砂池を作る。沈砂池といったら、普通この辺で普通の池を作ろうとすると、地下に浸透させないような池を作ろうとすると、ものすごく結構コストがかかります。粘土が動くスピード、移動するためには20cm位の微流速では起こりません。そういう速度で地下に浸透させようとするのではなくて、こ

の辺の実際の石灰岩の透水係数あるいはこの沖積層の透水係数というのは、今のあれでは $10^{-1}$ と書いていたのですが、もし沈砂池に畑と同じような、自然に利用している畑がみんな3乗のオーダーですから、畑と同じような草地を作って、なおかつ、芝生あたりを植えて、そういう沈砂池を設ければ十分機能を果たすと思います。老婆心ながら申し上げますが、池を作ってそれから濾過してというと、後の水の放出ということを考えているから25ppmというのが問題になるのですが、現在はほとんど地下に行っているのだから、現在地下に行っているものを濾過して勝手なお世話で外に流すと、これはとんでもないことになると思います。それからその発想は地下に泥が浸透していくのではないかという心配があるからだと思います。その心配はありません。石灰岩の透水係数というのは $10^{-2}$ のオーダー、あるいはトムル層だとか沖積層も、平均的な2乗とか1乗とかいう結果が出ているのですが、現状の石灰岩地域あるいはトムル層の表層は畑となって利用されていて、畑の土壌は、土壌の厚さにも拠るのですが、渡嘉敷先生の専門ですが、通常の現在の土壌の厚さは、どうも詳しくは調べていないのですが、普通の通常の石垣あたりに降る雨程度では地表流出は起こっていない。だからこの地域には川が必要ないから出来ていないという事です。そうすると今までと同じような土地利用の仕方を書いていった方が、沈砂池をコンクリートにするのではなくて、通常の地下に行くような形にする方がよろしいかと思います。地下にものすごい勢いで水を入れない限り粘土は入りません。では、よく赤土が地下を流れているのではないかというのは、それは、そういう調査をしないで宮古島や沖縄本島南部の石灰岩地域で、そういう地下水に、濁土で、汚れた水が海に流れたという事例もあります。それは、いかに効率よく地下水を排出しようという事で、わざと、もともと先程言いました、このあたりは空洞、鍾乳洞がありますね。鍾乳洞の跡地。ドリーネのようなところに手っ取り早く水を放り込むと良く流れるということで、そういうところに水を導いた為に、それは地下水の流れというのは浸透流とかいうのは何cmのオーダーで流れる。1秒間でセンチのオーダー、微流速とか言われるセンチのオーダーで流れるようなものではない。だから従来の発想というのは本土の地盤に対応したような沈砂池であり赤土流出対策だと思います。実際にちょっとコストをかけて調査をすれば、赤土対策というのは本土の基準では、本土の地層というのは透水係数は5乗のオーダーとか4乗のオーダーのようなところですから、だから、水田が出来るのですけれども、そのようなところと、平均的にいって3乗のオーダーあるいは1オーダー上がっても4乗オーダーとは全然違う地質条件だと。そのような条件のところでは本土と同じような発想で水路を作って、普通でしたらもう水が流れないからということで水路を作る場合は、水路の設計をしようとする、やはり水が流れるように勾配をつける。その勾配をつけるというのは、速やかに水を排出しないといけないから、流速は泥が赤土が流れるような1秒間に20cm以上のような流速を持つような勾配で河川から流すために赤土問題が起きるといことです。もちろん本土のような地下への浸透量が $1 \times 10^{-5}$ くらいな流出係数とすると、多分本土のあれからすると地下への浸透量は5%くらい、0.05くらい。だからダム設計基準というのは降水量の5%くらいの漏水は仕方ないというのはダムを作る地域の地質が $1 \times 10^{-5}$ くらい。悪くても $5 \times 10^{-5}$ cm/secとい

うような地層でやると、確かに5%くらいの流出はあります。ただその70%というのは、何を根拠に本土の方からきているのかというと、それはこの地域でも蒸発散量というのがあまり考慮されていない。実際には、ここに降った雨の、このように、やがて水収支というのが出てきますけれども、地表流出しているのが10%。あとの90%は全部地下に行っているのかというと、全部地下に行ったということで地下水の水位を計算すると合わない。そうするとあとのものはどこで合わせるかということ、それは蒸発散ということで合わせるのです。蒸発散量というのをもし無視したらこの辺の、雨が降っていて残りはどんどん、どんどん蓄積されていって湿地になっているのですけれど、実際には湿地には全然なっていないということは、この沖縄のような地域のところでしたら、気温があると植生がないとすると、だいたい50%、降った雨の50%半分くらいは植物が使って蒸発散、大気中に蒸発しています。流れていくのはこのあたりでしたら10%。40%は地下に涵養している。ちなみに本土の方でしたら $1 \times 10^{-5}$ くらいの地質のところでしたら、流出係数というのはいろいろ、川の流れ、流量なんかを測定すると、だいたい60%から70%位が流れています。そうすると収支が合わない。地下に行っているのは5%ですから合わない。その合わないのは何故だろうということ、それは蒸発散量ということで大体処理されています。だからそのようなことからすると、本土の基準に基づいて立派な池を作る必要はございません。まともに池を作ろうとしたって水は溜まりません。実は去年、沖永良部島というところで、同じような石灰岩で出来ているところに溜め池を作って、全然水が溜まっていないので見て下さいという事で調査に行きました。なるほど、石灰岩の上にシートを張ったりして、最悪な池の場合は池を作った後一度も水が溜まったためしが無いという池もありました。それで、3年間くらいは溜まっていたのですけれども、4年目くらいからどんどん漏れ始めて、5年過ぎたらほとんど溜まっていないというのが沖永良部島です。それから後もう一つは、これも沖縄県の伊江島という所で同じ石灰岩で出来た地域に米軍の飛行場などがあり、滑走路の水を溜め池にということで全部根こそぎ導いてきて池に水を溜めようという事で、寺前という地区のところに池を作っています。その溜池になかなか水が溜まりにくいということで、何故溜まらないのだということでよく調べたら、コンクリートを打設する時に小さな割れ目というか隙間がなかなか上手く打設出来ない。そういうところから水が漏れて溜まらないということで、一生懸命一滴の水も漏らさないような池を作るにはどうしたら良いだろうという事で、その委員で検討しようということで、これ結構なお金をかけてそういう池を作った。ここで仮設の池なんていうのは、元々こんな水を溜めて、わざわざ沈殿させて排出させるというようなお金をかけてそんなことをしなくたって、一気に流れてきたものを一時的に仮置きで溜めておくのは、コンクリートでも何でも無い、泥池で、泥で作って芝生で作ったような池で私は良いと思います。そういうところに水を導いておけば、なおかつ、この辺は透水係数が $1 \times 10^{-2}$ ですから、それではまずいだろうという事で、1オーダー上げて $10^{-3}$ のオーダーの芝生で作って池にしたらどうですかと。そうすると3乗のオーダーにすると、池の面積を確保するのが広がるから、地主さんの同意を得なくては行けないということがあって問題だということを知っています。だけど、50年に1

回とか10年に1回とか、それは、その畑などが駄目になるかもしれないが、そういうものを心配して初めから池を作って、水をそこに溜めてわざわざ濾過して流すなんて事をしなくたって、元々この辺は確かに水を通しにくい難透水性の地質なのですが、全体でトータルとして考えると、ほとんど流出していない訳ですからそれを活かすべきだと思います。ちなみに轟川がよく赤土汚染で問題となっているのは、轟川の上流というのはこの地域は少なくとも琉球石灰岩、こちら側も宮良側も琉球石灰岩があると思うのですが、その石灰岩の上に作っている耕作土壤に、石灰岩が直接というか土層が薄いと大型の機械が入らないなんかという事で、圃場整備をした時に客土をすることによって土層の厚さを厚くする。そうすると、渡嘉敷先生の専門の、従来のこのあたりにある畑の土というのは3乗のオーダーなのですけれども、厚さを厚くして、保水量を増すように工夫をしたために4乗のオーダーとかになる。すると、そういうことが原因で、3乗のオーダーだったら地表流出が起きなかったものが、4乗のオーダーにした為に地表流出が起きているケースがあると思います。では、それを防ぐにはどうするかというと、やはり芝生で防止するなり上手く共存できるような形で、その為には芝生の地域を作るというのは、無駄な耕作地を増やす訳ですから、あるいは草地を増やすことが必要になる訳ですから、でも、長い目で見たらコストはかかってもアオサゴなどの、そういうことを考えると、現状に近い状態を残してやろうということが良いと思います。ここは測定データに拠ると今は地下水の流れは少なくなっていますが、その昔は、こういう堆積物があるというのは、礫層が発達しているということは、山から水が流れてきているから礫層が発達している訳ですから、そういう昔の形により近い形で農耕とか土地利用をすれば永続的に利用出来るのではないかなと思います。空港についてもそのような配慮からやっていただきたいと思います。それから、石灰岩が90万 $m^3$ で60万 $m^3$ 使ったあとは余るというのですけれども、余る石灰岩を出来るだけ、従来この辺の難透水性のところを滑走路で水を行かないようにするのなら、他のところから出来るだけ行かせ易いように石灰岩を使って、積極的に石灰岩を使って、あるいは難透水層の岩盤が出てくるものを石灰岩で抱くような形にすれば、地下水があまり変化を受けないことになると思います。それからもう一つは、地表流出しないという根拠は、実際に浸透流計算で水位が上がらないという結果が、ほとんど変わらないということは、工事をやっても水の流速を測定するのは非常に難しいのですけれども、地下水位を測定するのは割とそんなにコロコロ変わらないので、地下水位というのは正確に測定することができます。それで地下水の流れというのは、浸透流計算というのは何をやっているのかというと、別にそんなに難しいことではなくて、ウォーターヘッドというか、水頭圧というか、水の深さをいろんな方程式で解いているのです。それで深さがわかれば、それから水の勾配が解れば、動水勾配が解って、それから空隙率を加えれば、地下を流れる水の量が計算出来るという訳です。ということから、立派な池を作って機械で攪拌してということは私はこの辺の全体的な、この辺の地質というのはそうかも知れませんが、全体的な事からすると地表流出量は0.1、平均的には多分0.1に近い値だから、これを活かすような施工方法をしていただいたら私は良いと思います。以上です。

(委員長) はい、どうも。大変専門的な話にもなりましたが、要するに、我々もこの最初に現地を見たときに、もちろん、ゴルフ場あるいは現在の予定地を見たときも相当草木もあって、そんなに地表の赤土流出は無いのではないかという発想をしたのであります。その辺から赤土流出について非常に関心を持っていたので、そういうふうになってきましたけれども、ちょっと言葉のあるいは今傍聴人の方がいるので、今流出とか流出係数とかそういう言葉が出てきたりするのですが、いわゆる赤土流出は、雨水と共に赤土が土砂が流れていって赤土流出問題が、海に流れて川に流れてというのが問題になるのです。ですから、その雨水と共に赤土砂が流れないような状況であれば、赤土流出はそんなに無かろうということでした。そこで、何故石垣島周辺にそういうことがあったかという、公共工事等々、あるいは土地造成、あるいは圃場農地造成といったような事で、いわゆるせっかくいい土壌だったのを掘削したりかく乱したりするのですね。かく乱するから雨が降ってその赤土ということで、勾配が高いところですぐ川に流れるというようなことだったと思うのです。それが今盛んに言っておられる赤土流出と、場合によっては流出係数がゼロ点いくつと言われるのが、そういう流れがあまり無いというお話です。もう一つは、透水係数とか浸透流という土の中に地盤の中に水が流れる能力ですね。速度といったものの透水係数、あるいは浸透ということになります。ですから流出と浸透というのを分けて考えていただきたいと皆さんに願います。さて、そういうことで、いろいろその何とか、この流出が少ないのではないかという考え方に今、黒田先生のご指摘である訳ですけど、当初は結構あるのではないかというよりは、いろいろ赤土流出いわゆる表面を流れる水の量を何とかコントロールしようと、それが至上命題だというような感じでしたので、その辺の形で盛土構造の中にドレーン層を入れて早く地下に逃がしてやろうとか、あるいはあちこちに調整池、沈砂池等々を設けて、考えられる手立てを尽くして、この赤土流出に対して万全を期そうと、万全を期すということだったので、この7回までいろいろ方策を立ててきた訳です。構造的な問題とかなんとかいうより、今非常に問題になっているのは赤土問題、流出問題ということと、地下水保全という問題ですので、その辺について今黒田先生のご意見が出ましたけれども、他の方々それについて意見等ございましょうか。また、それに対して事務局側がどういうお考えをお持ちか、念には念を入れてやるという事なのか、コスト縮減の時代であるからもう少し安く上げようということであれば、黒田先生のご提案にもなる訳ですけども、その辺についての意見も交えて事務局と委員の先生方にもご意見いただけたらありがたいなと思っております。

(委員) 私が言っているのは、泥で駄目になる畑を前もって用意しておこうということですから、多分コストは安くはならずコストは高くなると思います。それでいいかどうかということ、そういうことを検討して頂いて、地元の皆さん方が選択していただければと思います。

(事務局) あの、よろしいでしょうか。今、黒田先生のご指摘ご意見を伺いまして、事務局の方で比較できるような表を作ってまいりました。

(委員長) そうなんですけれども、特に、土壌、水関係の方々のご意見がもしあれば出していただ

ければすっきりするのではないのでしょうか。

(委員) 赤土流出対策についての基本的なスタンスというのは、これまでの委員会で話し合われた限りのことをしっかり踏まえられていると思いますので、このとりまとめの方向で良いと思います。一つ気になるのが、盛土というのですか、切って法面は被覆をやるというお話でしたよね。それで、盛土をした所は締め固めるというお話だった気がしますが、出来るだけ締め固めるだけでは駄目で、まずい場合も結構あると思うので、ドカドカ降る雨の場合はですね、だから出来るだけそういう場合も支障の無い程度に、やはり被覆する、そういう形を是非とって頂きたいのと、それからあと、黒田先生のお話は計算上はごもっともな気もしますが、やはり僕の個人的な感じでは、理屈はひょっとしたら黒田先生のおっしゃる通りかもしれませんが、やはり自然排水できる位の池はコストはかかるかもしれませんが是非考えていただきたいと思います。要するに自然に流下していく形の池は準備する方が良いと。それと非常に混乱しているのは、混乱するというのは、間違えやすいのは、濁水処理をしてこれを25ppm以下に落として放流するのだという話が出てきて、工事中は濁水を出さないというのが前提にあるのですね。それでもやむを得ず、場合によってはそういうことも起こりうるかもしれないので、その時はこういう化学処理をして凝集剤を入れて処理をして流さざるを得ないと、そのことも考えていますよという捕らえ方ですね、その方の理解を是非お願いしたいと思います。

(委員) 池を作ってますね、普通に泥の池でも構いません。別にコンクリートの池でなくても普通の池を作っておけば、自然にこの石垣の地質ですと地下に浸透して行ってしまいます。放置しておいただけでも水は十分に入っていく、ただし濁水は絶対地下には入っていきません。何故かという、池の前提として池の底をコンクリートでなくて芝生あたりで作ってください。そうすると $1 \times 10^{-3}$ のオーダーくらいだと多分水漏れがするというか地下に行きます。4乗のオーダーにしても粘土は下には絶対行きません。ですから、普通の池を作れば絶対にその池には水がずっと溜まりっぱなしになって、懸濁して排出しないといけない規模には絶対にならないはずで、全部漏れてザルですから漏れていくと思います。

(委員長) いろいろあれですけども、渡嘉敷先生の心配しておられた切り盛土の部分ですね。法面というのは当然、法面が裸地にならないように当然固めてすぐに表面保護工を行うと、あるいは植生でも良いし、場合によっては駄目な場合はブルーシートを被せるとかということで、濁水を出さないようなやり方をするのが前提ですので、切り盛土の時の工事中の雨に対する対策というのは、施工の段階で十分に検討して頂きたい。これはもうそこでドッと流れたら一巻の終わりですから、当然法面保護、あるいはまた先程の締め固めも、そんなにとはいけれども、締め固めをしてももちろん表面を保護する植生などということとは当然だと思えます。そのようなことですけども、私は前から言っていますよね。もちろん空港の問題もありますけれども、域外の土地利用、こういったことも石垣市にお願いしてあるのですけれども、それらも含めて今、黒田先生も言っておられたこと、あるいは渡嘉敷先生が言っておられたようなことを考えて、表面の流出、表流水をなるべくセーブしていくという方法を考えていただかなくてはいけないと思います。他に何

か。はい、どうぞ。

(委員) 今、渡嘉敷先生もおっしゃられたのですが、委員会ですと議論されてきたのは、まず基本的には濁水は出さない、工事区域からは出さないという原点があり、そして異常出水とか異常降雨時には、そういう時にどうしても工事区域外に水を出さなくてはいけないような時に、あるいは浸透が出来ないゾーンについて対策をしなくてはならない時に、初めて25ppm以下という基準を守る為に機械式の濾過装置を使うという事だと思っております。それをその考え方で書いてはあるのですが、とりまとめのところだけを見ますと、いきなり25ppmで排出基準と書いてあるものですから、この基本的な考え方の部分が、とりまとめの部分で抜けているという事だと思います。だから、降った雨はすぐ全部池に溜めて25ppmに落として出すのだというように、このとりまとめのところだけを見ますと受け止められるので、やはりそういう意味でとりまとめについて、もう少しとりまとめ方を工夫していただきたいと思います。それから、私も当初の時に申し上げたのですが、例えば、景観設計のところでもいい写真があるものですから、例えば引いて見ますと、景観設計の一番初めに、現在の地形の上にモンタージュが乗っている所がございますけれども、そのところで言いますと、例えばこの図で1ページ目のこのターミナル地区の周りですね。ここに現在のゴルフ場とそのゴルフ場のホールの仕切りのような形でブッシュとかいろいろある訳ですね。それからカラ岳側の方にもありますね。こういうものを今後どういう形で用地を確保していくのか。あるいは地権者の方達との話し合いでどうなるのか解りませんが、こういうところで、もしこの自然の植生を利用できるのならば何もこのところに不透水のがっちりとした処理池を作る必要はない訳で、こういう物を異常降雨時の出水対策に使えるということになれば、こういう物を使って、それでもなお且つどうしても出さなくてはならない地区、例えばその轟川の方のゾーンにそういうものがない、あるいは用地のそういう確保も難しいということになったら、一定のものは地下に浸透させるけれども、どうしても出さなくてはならない時にこの25ppmの基準を守るということを前提に機械式の濾過を致しますよという、そういうものが考え方として、私はその様な考え方を基に考えておりますので、もしその考え方でとりまとめをしようというのであれば、是非そのようなことがわかる形での構成にしたいと思っています。

(委員長) ありがとうございます。大体議論は尽くしたかと思っておりますけれども、周辺地域の皆さんに土地利用の問題、提供する、あるいは空港周辺の環境も考えながら景観も考えながら、この空港は周辺一体でこれからやっていくということであれば、今のお話などを参考にさせて頂いて、いたずらにコストをかけるようなこともなかりと技術屋として本音ですよ、当然コスト縮減の時代ですから、その辺を是非考えていただきたいと思います。何か最後に。

(委員) 地下水位の計算がありましたよね。ほとんど変わらないとなっていたのですが、あれだけ改変をやっても変わらないというのは、どういうところから変わらないと推定できるのですか。

(事務局) 先程、検討の結果、非定常的に地下水の推移の変動のグラフですね、あれを解析モデル

上で計算をしたと。それが現況状態での地下水の変化に対して施工時、施工時につきましては、この緑の線が今の全体の現況での雨に呼応して推移変化するというグラフ。これに関して、空港完成後というのがドレーン層もしくは浸透ゾーンからの雨水浸透という状態を受けた上での地下水位の変化ということ、これシミュレーション上計算したということです。ですから、これがもう重なっている、大体现況に比べても10cmとか15cm程度の水位低下量で収まるということでしたので、これで厳密にいうと10cmと15cmでわずかな差でありますけれど変化はありますが、それは全体的な周辺環境に及ぼす影響程度の変化ではないというように評価いたしました。

(委員) わかりました。大きく変わるところもあれば改善されるところもあると。要するにプラスマイナスした結果がそのような形になったと。

(事務局) そういことです。はい。

(委員) それでは、委員長は最後とおっしゃっているので言わせていただきたいと思うのですが、非常に資料がまとまっていて、また説明も相当がんばってきたと今日は迫力を感じました。それから各方面の方々が、それぞれの専門の立場から説明していただいたので非常に解り易かったです。ただし、資料を見たら力が入りすぎたところがあって、過大評価というか評価しすぎる面もあったかなと思います。400年間変わらないとか、ちょっと言い過ぎな所もあるかなと思いますので、その辺は力を入れ過ぎないように、やはり、不明な点は不明と書いていただいたほうがより良くなるかなという感じがしました。それから黒田先生のおっしゃったことなのですが、非常に共感するところがありました。例えば工事期間は5年になるのですかね。ですから、1年目にテストケースとしてやっていくとか、それが良ければ改善していくという方向を是非入れておかれたほうが、報告書の中にも入れておかれたほうが良いと思います。以上です。

(委員長) はい。

(委員) 今、仲座さんがちょっと結論のようなことをおっしゃいましたが、これは逆に、私はまだ続くという印象が強かったのです。というのは、黒田先生が言われたような形で、今までこれだけ議論していたのにも関わらず、現地調査すると現実のものと齟齬ではないのですが改善点がたくさん出てくるということだとですね、仲座先生は締めのようなことをおっしゃいましたが、そうではなくてこれからが大変だと。それから一つは、赤土を出さない。25ppmというような石山先生が言われたようなことは前提ですね。ところが結局周辺状況との関連で、やはりいろいろ改善する、これは技術検討、空港だけの技術検討だけではなかなかいかない問題なので、多分監視評価等の役割が非常に強くなってくると思います。それでおそらく欠けている部分というのが、これからやらない部分というのが、黒田先生が言われたようなそういう状況が出てくる。あるいは保水状況とか、周辺の農地に対する問題であるとかという現実のことを考えますと、要するにこれが出来ることによって赤土を絶対出さないということが前提ですけれども、これが出来ることによって改善される、少なくとも改善される。それから改善される中で、その農地利用者等に対して、きちっとした保証が担保されるという前提が必要な訳です。これはだから現在では決まらないこともたくさんあると。その中で今おそらくこ



これはデータとして、現状というものが空港によって分断される。それに対して技術検討する中で明らかに出ないといふかなり論理的な話で、私は土質の専門でないですけど、少なくとも分断されている、かなりそういう自然の改変ということで、理屈としては出ないということになっています。だからそういう意味で、現実の論理的なものは今日で終わる。ただ、それに対して現状の評価と、それから空港が出来ることに対する工事あるいはその後の維持管理という中での所謂齟齬であるとか、その評価が今はないのです。当然それはこれから出てくるところだとは思いますが、現状例えばどういうところで赤土が出ているのか出ていないのか、黒田先生が言われたように、ほとんど出て浸透してしまうという現状なのだけど、その時にいったいその周辺の農地等に対する水の供給はどうなっているのかという現実の評価というものが必ずしもこの報告書には出てない。これは当然技術検討では、それを背景としていますけれどもはつきりとは出ていない。これはおそらく今後の問題としてかなり残るのではないかなという感じがしますので、是非そのあたりをよろしくお願ひしたいと思ひます。

(委員長) はい。

(委員) とりまとめのところ、一つだけ先程も赤土流出の事でご意見を求められたのでその話をしたのですが、この盛土構造に関するこの検討のところには、切土として切土して埋めるトムル層のことですね。これまでの委員会でもその話題も出て論議したと思ひますので、検討している範囲で結構ですから、支障のない、支障がないというもおかしいのですが、そのドレーン材が非常にメインですから、それ以外のトムル層の物理性化学性というのですか、その材質についても、若干とりまとめの中では是非入れておいていただきたい。検討はしたという事を入れておいて頂きたいと思ひます。以上です。

(委員長) ありがとうございます。今最後ということで、各委員に一言ずつ一言二言ずつお願ひした訳で、大体5名の委員の方々の、今日のこれはあくまでも総括、最後の結論は出ていない。ですから、5名の委員の方々のご意見を付記する、付け加える形であるいは修正する形で当然報告書は出てくる、工法検討委員会の、私はそう期待しています。ただ、これは今日のものはあくまでも中身だけ項目だけということになりますので、5名の方々がいろいろとそういう今後の問題についてコメントしていただいたので、これを報告書の課題というか展望というか、そういう形にして出していただきたい、提出していただきたいと思ひます。そこで締める、締めるというか時間のあれもありますので、先程の黒田先生のご意見に対して事務局側が3案とかあるいは修正案とかいったものを、回答のようなものがあるという事でしたのでそれも聞いて、このとりまとめの先程の課題も含めてご意見を伺いたいと思ひます。その最初の案と黒田先生の案とか、いろいろそういう案を、それを今出しますか。事務局の方からそれがあつたというお話がさっきあつたのですが、それを止めてからこちらの意見を先に話しましたから、それも受けてのご意見を伺いたい。それが最終的な結論にもなるかもしれませんから。

(事務局) 今資料をお渡しします。

(委員長) いかにか決めるのかという問題ですが。

(委員) よろしいですか。私が言っているのは浸透のケース2案というので、池を作るなど言っているのではなくて、3案でも私は結構だと思います。ただ水が漏れないオーバーした水は従来通り処理して頂いて結構ですよ。でも、水が漏れないような池を作る必要はないと申し上げているだけです。多分、50年確率とか20年確率とか、ほとんどこの池というのは、私の今までの経験ですと水が溜まらないような池が出来ると。止水して、水をどうしても25ppmにして轟川に地表流出をさせるという事を前提にしたような池は作っていただきたくない。ただ単に、赤土流出防止のための池を作って、溜め置き用の池であって、だから地下に浸透する分については何らそのままの状態にしていだきたい。ただ見た目が悪いでしょうから、底は芝生でも張ったらいかがですかというそういう意味です。そういう意味での池です。私の考えているのはそういう意味の洪水対策用の池で、立派な溜め池のイメージではなくて、だから、水が漏れるものは漏れるにまかせると。ただし更に私が言っているのは、芝生でメンテナンスして、その近くには多分鍾乳洞は無いと思いますけれど、もし鍾乳洞があるようなところに変な形で濁水が浸入するとまずいでしょうから、耕作土壌というか、ちょうど写真-2にあるような、こういう貝殻混じりのような耕作土壌、こういう土壌の上に芝生を張って頂ければ3乗のオーダーは確保出来るでしょうから、そうするとなかなかオーバーフローさせて濾過し排水する必要はほとんど無いのではないかなというのが私の考えです。そのような池にしてくださいと。25ppmというのが頭にあって、どうしても水を無理やり溜めて25ppmに調整して流すのだという発想をして頂きたくないというのが私の意見です。

(委員長) この点は勘案出来るのではないですか。必ずしも、とりまとめ報告でこうでなくてはいけないという事ではなくて。

(室長) 委員長よろしいですか。

(委員長) はいどうぞ。

(室長) 今黒田先生がおっしゃっている25ppmというお話ですが、今までの経緯があってそういう25ppmという状況で動いてきております。事業者としましては、この事業は次の実施設計、事業が進む中で実施設計という作業が設計作業が出てきます。そういう中で施工に対する僕らの学生時代からの教えられているのですが、3原則、安全性、これにつきましては環境にとっても安全だ、そして作業中の作業工程の中でも安全だということになります。そして施工性、施工性も作業の難易度も検討する必要があると思います。そしてその施工性の中で限られた工期の中で、いかに迅速に施工していくかという施工性の検討も必用だと思います。先程おっしゃいました経済性、コスト縮減の中でそれも重要になってきますので、その基本的な原則に則った実施設計をやっていくこととなりますので、またその時に工法検討委員会、先生方にもまたご意見ご助言ご指導を仰ぎたいと思いますので、そういう状況の中で検討できると思っておりますのでよろしくお願いしたいと思います。

(委員長) そのお話は、この3案がありますよね。今提案されたので。その3案について、この委員

会で即決ということではなくて、何かもう一回とは言いませんけれども、これらのまとめの段階で相談して報告書とするという事です。

(室長) 先程から先生方いろいろご意見ありますので、委員長も含めて6人名の先生方のいろいろなご意見がありますので、そのご意見に配慮して次のステップの実施設計でどういうようになっていくかという議論がされてくると思いますので。

(委員長) 一応この委員会としては、工法検討委員会としては、この報告、とりまとめをしていますよね。そこには先程からのいろいろなご意見を課題とか展望とかを出してまとめていただくという事ですので、その中ですぐ決まってしまうのか、今後実施設計の、もう少し長期に見て、一応工法検討委員会がひとまず一段落した後に出てくる問題は、それはそれとしてやるということなのですか。今回の8回の検討委員会、工法検討委員会でまとめるべきものは、これプラス先程のいろいろなご意見等々を含めて、その3案も含めて報告とするということなのですか。ちょっとこの辺の意見を決めて統一しておきたいのですが。はいどうぞ。

(委員) 私自身は今初めて3案を見たのですが、農地の問題とか事業区域の範囲とか、今までの立地から、詳細な位置決めなどの過程でずいぶん議論があった事柄だと思うのですね。そういうことを考えますと、私は当初から議論されてきたケース1、あるいは、もちろん機械処理をするといっても、私自身もその過程では出来るだけ浸透できる場所は浸透させてくださいと、それから、既存の植生のあるところはそれを利用して洪水の流出防止に使ってくださいと申し上げてきたつもりなので、全部が全部機械処理でやってくださいとお願いしたつもりは無いのですが、そういう趣旨からすると3番の複合案をベースにしながら、ただこれから用地を実際に協議をしたり、工事の区域と周辺環境をどのようにセットするのか、あるいは今後環境アセスメントとかいろいろ作業していく訳ですから、その中で最終的に実施設計なり施工設計という中で決まってくると思いますので、私自身はケース3を基本にしながら、外に出る場合については25ppmという大原則を守って機械処理を行うのだという考え方で進めていただきたいと思います。

(委員長) 今、申し上げたのですが、この第8回の委員会である程度ご意見も出てきましたし、付け加える部分もあるということでもありますけれども、この1案2案3案というものについて、決めて事務局に返すのか、あるいはこれらも今石山委員も言われたように、一応3案もあるという前提で、とりあえず3案なら第3案とケース3として、実施設計の時にはこの値をクリアーするというような書き方の報告書になってくれるとありがたいと思っていますけれども、何か。

(委員) いやそうでないと困る。ちょっといいですか。

(委員長) はいどうぞ。

(委員) 当初から、福島先生もおっしゃっていますけれども、この赤土とか水とか、結局このような構造物を作るのだけれども、出来るだけ現況の環境に沿うような形でやるということですので、この25ppm出すというのは、まず普通はないはずなのです。25ppmに抑えて放流するというのは、本当にやむを得ずその5年間の工事の間に出てくるのかはわかりませんが、基本は中で全部処理する。処理するというか、水を地下浸透させて

いって、その珊瑚等に影響を及ぼさない、生き物に影響を及ぼさないようにするのだというのがまずスタンスのはずです。だから本来書いていくのは、この3案で書いていくのが普通だと思うのです。この話は初めからそのはずなのです。しかし、やむを得ずどうしても水が濁ってしまって外に出さなくてはならない状況がきた時には、こういうふうに凝集剤が何か使って、やむを得ず出すことも考えてやるのだというスタンスだと思うのです。初めから機械処理をしてなんでもかんでもやるという話ではなかったと思うのです。だからそこを是非とりまとめる側をお願いしたいと思います。

(委員長) 私もそう思います。事務局の方で十分に、黒田先生もおっしゃっているのもこれは技術屋として当然のことだし、また、多分無いと私もそのように思いますが、万が一、念には念を入れてというか、万全の策を採るとするのは、石垣島という特殊なところで、赤土の問題が出ていますので、そういったことを踏まえて万全を期すことが、今回コストがかかってやるのだというような事業側の意思の意見の表明がコメントがあれば、今言われたような、黒田先生の言っている趣旨もこの中に生きてくると思います。よろしいのではないですかね。

(委員) 僕は最初から1案でやろうというからこれには絶対反対だと。多分2案というのは私は無理なような、耕作面積が犠牲になるから、でも、実際にはあまり起こらないとは思いますが3案を作る時にですね、1案のあれを引きずってどうしても水を溜めておくのだという発想ではなく、漏れるものは漏れるにまかせると。でも面積が小さいですから、オーバーフローした時には25ppmを超えないようにして流して下さいという事です。多分50年に1回あるかもしれないといいますが、多分無駄な池と思われる可能性があるのですが、だからその為に景観が良くなるような形で立派なガンガンの壊すのに大変なコンクリートの池ではなく、現状の地質に合わせた素掘りのようなといっておかしいのですけれども、素掘りでは不細工ですから芝生を張ったようなもので、それに溜まりきらなかったものについては流さないで水を処理してください。初めから1案のような沈殿池を作ってというから、それは絶対に許さないという話を事務局に申し上げた訳です。

(委員長) 根は一緒ということです。

(委員) 私も一緒なのですけれども、ただ今日初めてこのケース3つが出ましたので、それが先程私も言ったような要するに状況をきちんとこれから施工の中で対応していくという事なのですけれども、私の理解はケース1がこれまで議論してきたものです。それでケース1の中に今浸透の北のゾーンですね、この浸透ゾーンも含めたことがケース1にこれが入っているという理解だったのです。だからこれを調整池にするのか浸透ゾーンにするのかという2つの議論がですね、入っているというのが私の理解でしたので、必ずしもケース1というのはケース3も含めていると。ただコストがあまりにも違うので、5億6億違うことに対してびっくりしたのですけれども、やはりこれは要するに、その差はコストの問題ではないという理解で、逆にケース1を今日決めるのではなくて、逆にそういう最悪の場合はケース1のような事もありえるだろうと。ただ、理想的にはコスト削減の時代ですからケース3ですね、今、議論の中で黒田先生が言われるように、かなり現実的に対応するのは3案ですからそういうこともあると。これは、私は今日決められないとい

うこと、それから、まとめのまとめ方をどうするのかという話になってくるのではないのかなという気がしますけれども、3案と言いつ切る必用は無いのではないかな。それは何でかという、今、現実的には非常に理想的なような雰囲気になっていますが、それはやはり危険を考えれば1案で、これはいろいろ議論がもちろんありますけれども、ありえると。ただこれからの対応の中で3案になってくると。だからこれはどのような表現になるかはわかりませんが、今日必ずしも私としては3案であるというようなことを言いつ切るのは難しいですけど。

(委員長) 3案でやるということは断定はしていないのですけれども、3案を主体に考えていきましようというように理解して頂くとありがたいのですが。

(室長) 委員長がおっしゃるようにこれまでの濁水の考え方、それを踏襲していきます。それも3案に沿ってほばいと思います。

(委員長) そういうことで是非、事務局はまとめのところで今後のフォローアップあるいはモニタリングといろいろあります。景観委員会もあります。今日のお話を参考にして、報告書のまとめの総括というのですか、そういった原案を作ってもらって、またそれぞれの中身について目次の中で出てきたものについて、もしまたご意見が各委員の先生方からいただけるのなら頂いて、最終の報告書を作っていただきたいと思います。ただちょっとお諮りしたいのは、そうなるとこれでこの正式な委員会は閉じていいものか、後は持ち回りでいろいろご意見を賜わると、もちろん実施設計に向けてある場合には、場合によっては同意を諮るという捉え方でよろしいですか。

(委員) 私自身の意見としては、工法検討委員会としての作業はこれをもってある程度とりまとめまして、最終的にはいくつかの課題がありますから、よく関係の意見があった委員と事務局の間で相談されながら、これをとりまとめたいと思います。最終的には委員長におとりまとめの労をとって頂きたいと思います。ただ、今も話がありましたけれども、工法検討委員会として検討できるレベルというのは、ある程度材料があって、あるいは地域との協議があって、あるいは環境アセスメントの現在の進行の中でとってきた訳ですから、これからこのレポート中にありますが、モニタリングというのが実際に工事に入るわけですね。これまでの過程の中で今回の地質の勉強を更にしたら、こういうことがわかったかという調査の進展とか、あるいはアセスメントの進展具合とか、地域の方々との話し合いの状況とか、そういうものによって、実際の詳細な実施設計とか施工設計が固まっていく過程で、やはりこの基本は絶対守っていただきたいと私は思います。そのようなことから考えますと、このような検討の場を何らかの形でその進展に合わせて、出来れば事務局の方で場を作って頂いて、こういうものがきちんとフォローアップ出来るような、あるいは新しい課題が出てきたときに相談が出来るような、あるいは必要な助言指導が出来るような事を、委員会としても期待しても、事務局に考えてもらってもいいのではないかと私は思います。

(委員長) ありがとうございます。最後にまとめのようにして頂いて、私もそのつもりで、ひとまず公式な工法検討委員会と、任期の問題もありますので、一応これで終わりますけれども、やはり実施設計に向けていろいろな問題課題があります。もちろん今日のとりまと

めについても、やはり現在の委員のご意見を伺って、これでよろしいかといったようなヒアリングも必要だと思っておりますので、正式な工法検討委員会はこれで終わるにしても、フォローアップする委員会のようなものはあるというように解して、とりあえず今回の委員会で終了したいというように思いますけれどもよろしいでしょうか。後は事務局にお任せするという事です。どうぞ。

(事務局) どうもありがとうございました。それでは今までご審議していただいた事に関するお礼ということで、八重山支庁長の大浜高伸様よりご挨拶があります。よろしくお願い致します。

(支庁長) 大浜でございます。委員の皆様、第8回検討委員会、長時間のご審議大変お疲れ様です。本委員会は平成13年11月3日より会合を開催して以来、2年間で計8回にわたる会合を開いてきて、赤土等流出対策の計画や、供用開始後の排水処理計画及び浸透を考慮した盛り土構造等について十分に検討を重ねて頂いた訳ですけれども、これまでに委員の皆様から頂戴しました工法に関するご指導のおかげで、新石垣空港建設にふさわしい、環境に十分配慮された基本計画の中で工法がとりまとめられましたことに対しまして心より感謝申し上げます。本日、地元八重山の方で、産業祭りと石垣島祭りが開催されておりまして、県が主催しております産業祭りでは、新石垣空港建設に対するブースも設置しまして、そこで本委員会で検討していただきました赤土流出防止対策の概要についてのパネルも展示しております。また本委員会における審議結果については広く地域住民等に紹介しているところでございます。さて新石垣空港につきましては、地元では空港設置許可申請に必要な手続きの一つである、地権者からの同意取り付け作業を石垣市の全面的な協力の下、今年の6月より地権者の方々のご理解を得ながら順調に進めております。

石垣市在住の地権者を初めとする県内外の一般の個人地権者からの同意取得率は約83%となっております。9月からは、空港建設に反対する一部の自然保護団体を中心と致しました共有地権者522名からの同意取り付け作業も開始しております。県と致しましては、こうした地権者の皆様に対しまして新空港の必要性、重要性を粘り強く訴えていくとともに、環境への影響に十分配慮した工法についても説明し、ご理解を頂き、最終的には全ての地権者から同意が得られるように努めてまいりたいと考えております。最後に、かつて国際的な自然保護団体によります建設反対運動や、建設位置を巡って地元を二分した経緯をもつ新石垣空港だからこそ、環境への負荷がかからない誰もが納得する最適な工法によって建設を進めていく必要があると考えております。また、それはカラ岳陸上案を建設位置として受け入れた八重山郡民の願いでもあると考えております。委員各位の皆様におかれましては今後とも施工方法や事後調査等に関するご指導ご助言を賜わりますようお願い申し上げますご挨拶とさせていただきます。ありがとうございました。

(事務局) 長時間にわたるご審議大変ありがとうございました。以上を持ちまして、第8回新石垣空港建設工法検討委員会を終了致します。本日はどうもありがとうございました。

以上