

## 第6回 新石垣空港建設工法検討委員会 議事録

日時：平成15年7月8日（火）15:00～17:30

場所：石垣全日空ホテル

### 1．開会

（事務局） 定刻になりましたので、ただ今から第6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ツの竹内と申します。よろしくお願いいたします。座らせていただきます。開催にあたりまして一つ連絡事項がございます。本日、仲座委員と石山委員が所用のため欠席となっております。なお、両委員につきましては、本日の資料と議事録を後日送らせていただきたいと思います。続きまして本日の資料の確認をさせていただきます。お手元の資料をご覧ください。まず、1枚目としまして議事次第がございます。それから2枚目に、これは委員の方のみですが、配布資料一覧というA4の1枚の資料がございます。それから、右上の方に資料-1と書いてございます第5回建設工法検討委員会の質疑に対する事務局説明がございます。続きまして、右上の方に資料-2と書いてあるものが空洞調査中間報告についてとなります。同様に、資料-3地下水位観測報告及び近年の降雨について。資料-4でございますが現場浸透試験結果及び浸透ゾーン計画について。資料-5でございます今後の調査・検討内容について。それから、委員の方には参考資料-1としまして、第5回建設工法検討委員会議事録(案)がございます。それともう一つ、参考資料-2として、その他（環境影響評価に関連する項目）がございます。この参考資料-2につきましては今日の議題の中では取り上げておりません。お持ち帰り頂いて読んでいただければと思います。委員の方には以上の9点でございます。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様より挨拶をお願いしたいと思います。

### 2．事業者挨拶

（室長） こんにちは。ただ今御紹介頂きました末吉と申します。新石垣空港建設対策室長としまして4月に着任しております。一言御挨拶申し上げます。委員の先生方には、当方の新石垣空港建設に向けての委員会をはじめ、公共事業に関する各種委員会等で常日頃からお世話になっております。今日の建設工法委員会は第6回となっております。前回の第5回の委員会は3月5日に開催されておまして、4月以降新石垣空港に係わる事業の進捗状況について簡単に説明いたします。環境影響評価の手続きにおける方法書に対する環境の立場からの知事意見が5月29日に2項目にわたって出ました。また、空港整備計画に関するパブリックインボルブメントの趣旨にのっとり実施しました、基本計画に関する広く国民から寄せられた意見に対して意見の集約が諮られ、6月6日に基本計画協議会の委員長から県へ報告をいただいております。県は報告を受けて地元説明会を開催し、現在地権者の方に用地の提供に関する同意の確認作業に入っております。環境影響評価の手続きに関しましては、今年度に準備書の作成を予定しております。現在知事意見にも配慮した現地調査を実施しております。新石垣空港の建設にあたっては、周辺地域

の自然環境や、生活環境の保全に、万全の処置を講ずる事としております。建設工法検討委員会においては、設計を進める中で、赤土等流出防止対策や施工計画等を策定する際に、専門分野の立場からの委員の先生方のご指導をしていただきたいと思います。本日の委員会は5時半まで2時間半の時間ですが、先生方のご意見をよろしくお願い致します。ありがとうございました。

(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えます。委員長、議事の進行をお願いします。

(委員長) 委員長をおおせつかっております上原でございます。第1回の際は現地視察をいたしまして、その後那覇のほうでこれまでやってまいりましたけれども、この第6回は是非地元石垣でという要望もありましてまいりました。先程室長からのお話がありましたように、知事からの意見書、知事意見というものが出来、更にまた、先日整備基本計画協議会、私も参加いたしましたけれども多くの方々の意見の集約を諮ってやりました。その報告書も出ておりますので、この辺も踏まえ、そして我々工法検討委員会という役割を十分認識いたしまして、環境、自然環境との共生というようなことも大事にしながら、また空港の持つ役割、安全防災というような事も忘れずに、その辺の融和を図りつつ、新空港の工法を検討していきたいと思えます。これから後2～3回あると思えますけれども、委員の皆さんの専門的な考え方と、それからもう一つの委員会である環境委員会の皆さんのご意見も参考にしながら、こちらの方には3名の環境の委員が工法検討委員会に参画しておりますので、その辺も踏まえながらこれからの工法検討委員会を進めさせていただきたいと思えます。早速議事に入らせていただきます。

### 3. 議事

#### 1) 第5回建設工法検討委員会の議事録確認

(委員長) まず、先程第5回の、3月頃やりました第5回の議事録の案がお手元の参考資料-1です。これに各委員の発言内容等がございますが修正をしていただいて、承認をいただきたいと思えます。ちなみに各委員には事務局方の事前の説明等々もあって、いろいろな時間を取らしてヒアリングをしておりますので、その辺もお含みのうえ、議事録についての御意見で何か申し立てがございましたらよろしく申し上げます。どうぞ。よろしいですか。では、この議事録の方につきまして参考資料となっておりますけれども、承認されたということをお願いしたいと思えます。

#### 2) 第5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) 続きまして、議事次第に入っていきますけれども、資料番号1を見ていただきたいと思います。その方の説明を事務局の方にしていただきます。これは前回の工法検討委員会での質疑に対する事務局の対応の説明というふうなことになります。ではお願いします。

- (事務局説明、資料-1) -

(委員長) ただ今の事務局の説明についての意見をいただきたいと思います。専門の委員の方で工法検討委員会関係者は、その第5回の結果についての対応ということからよく承知しておりますけれども、傍聴の方もいますので解説しますと、前回まではフィルターが台形状であったと。しかし大雨が降ったりしますと地上四方にいわゆる空港の地表面に雨が滞留することもあると考えられる。また、いろいろ危惧されている土砂流出の問題といったようなことがあると困るんじゃないかという意見も出まして、長方形にしてその代わりにドレーンの地表面幅を大きくしたということです。そしてまた上下面にフィルターを設置して、なるべく早く地下に浸透させるというような措置をとったわけです。これがこの問題のポイントでございます。何かご意見等委員の皆さんありましたらどうぞ。

(委員) 滑走路から流れてくる水を地下に効率良く流すための石灰岩でできたドレーンの形状を台形から長方形に変えたことは分かりました。ドレーンの形状としては、今の方がよろしいかと思います。あともう一つは、30年確率位で降った雨に対して、滑走路の表面にどのくらい水が溜まりますか。もし、1時間当り30mmとかあるいは100mm近い降雨に対しても、滑走路の中心が高くなっていて、設計上は水が溜まらないような形になっているのですよね。それでも幅の広い道路なんかを見ていると、水が集まって流れているのを見かけられる。流れるのに何cmくらい滑走路の上に水が溜まっているか、そういう検討はされていますか。

(委員長) どうですか。事務局どうぞ。

(事務局) 滑走路はですね、センタークラウンな勾配を持ってまして、通常はこの横断勾配が最高1.5%まで勾配を持つことになりますので、どんな大雨でもここに水が溜まるということとはまずありません。それで滑走路の表面の水の処理の関係で、ここにグルーピングという溝をつけまして、そのグルーピングが2mm3mm位横断的に、失礼しました6mmですね、横断的に溝を作っていくのです。そういう事でハイブローというような現象を防げるとい状況になります。

(委員長) 今の質問の意味と回答はあっていますか。よろしいですか。

(委員) 滑走路の幅が結構あると、傾斜がかなり急ならよいのですが1%位だったら完全にすつと流れていかないのでは？念のため、一応検討だけはしておいてくださいということです。平坦なコンクリート構造物の上を雨水が流れていく場合において、結構な厚さをもって水が流れていきますから、南の石垣島のようなところだったら、瞬間に降る雨の量も多いのではないのでしょうか。雷雨時のようにかなり強い雨が降ったときに、流れないで一時的に滑走路上に1cmとかあるいは1.5cmくらい残留するのではないかと。そのような心配は無いのかといった検討もされた方がよろしいのではないのでしょうかという意味です。もっとも、そんな雨が降っているときに飛行機が着陸することはないと思いますけど、もしそういう時があった時にどうなるかということです。多分、滑走路から離れたところに水が吐けていき、滑走路には水が残らない設計基準になっていると思いますが。しかし、本土の空港とここは雨の降り方が違うでしょうから、そういう検討もした方がよろしいのではないかと思っただけです。

(委員長) いいですか。沖縄の集中豪雨の場合に、滑走路で水が漂流するというか残留するという

そうということがあって水の動きが問題になるのではという質問でした。これらについては先程から説明がありますように、1/50の確率とかいろいろ確率をとってやっていますけれども、欲を言えば過去最大というような雨も考えないといけないのですけれど、工学の分野では、コストあるいは合理性というようなことから、ある程度確率的に降雨の量を考えて、その間に問題なければ良いという方法を工学の分野ではとっております。この辺は大丈夫かと思うのですが、今言われたように集中豪雨的な場合がある。その時は、ある程度施工の面に対応できるものかということもお聞きだと思いますので、よく赤土問題でその様なことが言われるのですけれども、環境問題として取り上げられますが、やはり工学の分野で、現実の問題としてそういう事も考えておくべきであり、施工のやり方、施工方法について、安全を期すというようなことも前提としているということをお聞きしたいと思います。何かいいですか。どうぞ。

(委員)今の黒田先生の質問と多少似かよっているとは思いますが、50年確率等のいろいろ降雨時の予想の下に、今そのオーバーフローするフィルター層から更にオーバーフローする時のオーバーフローの状況が良く分からなくてですね。このあたりの降雨自体の確率だけでなく、降雨継続時間であるとか、雨の降雨の質がどのくらい継続する雨なのか、その時に今の飛行場そのものの全体の勾配の中で、具体的にどういう平面的な浸水分布をしていて、結局飛行場自体がどれくらいの確率で閉鎖されるのかとかそういうことで、実際使用した時のことに関係するその浸水域の状況というのがですね。ただ単に全体としてどのくらい冠水、50cm等とかいう話があって、具体的に全体の平面的な中でどういう形でその降雨継続時間の状況の降りかたですね。それに最悪の時でどれ位の分布をするのかというあたりでちょっと具体的に知りたい。平面的な分布を知りたいということがあります。上部のフィルター層について、これはおそらく1mから1.5mと大きくすることによって浸水の状況が改善されるということですが、もう一つ伺いたいのは、下部のフィルター層ということで、それも前回1mから0.5m半分に減らすとという事で、これで十分にそのフィルター層の、私自体イメージとしては、薄くなるとそれ自体が目詰まり等ですね非常に素人の感覚としてそういうような事で心配していたんですけどそれは大丈夫だと。ただ例えば1mから0.5mなのか1mから70cm程度なのか、そのあたりのフィルター層のフィルターされて、これによって今回ドレーン層の形状が変わって改善されているとは思いますが、その下部層の厚さによって本当にその地下水の水質等も含めて水道等も含めて、半分にして本当に大丈夫かと、このあたりの数字の根拠が良く分からないのでちょっと教えていただきたいと思います。

(事務局)まず1点目でございますが、確率降雨その他のオーバーフローの状況でございますが、これは今後追加の検討ということで、次回の委員会の中で報告しようと思っているところで、それは浸透ゾーンというものを付加した場合の降雨条件が、今回10年確率でやりましたが、今後の50年確率とか、現況の降雨条件に合わせて設定条件でドレーン層プラス周辺の浸透ゾーンからの雨水関与も含めた追加解析ということで計画しております。その時に、今回10年確率でやりましたがそれ以上の雨が降ったときのオーバーフローがどの時点でどのように起きるかということは、次回の委員会の中で整理して報告しようと

考えているところでございます。今後の設計条件の10年確率の委員長の方からも報告ありましたが、構造的には10年確率でということもあります。1時間降雨の確率かけるちょうど3時間かける3で、この石垣地区の10年確率降雨とほぼ同量の降雨の量となりましたので、今回の設定条件の10年確率のもっとも厳しい条件で雨が降った時のケースということで考えました。それから2点目でございますが、フィルター層の厚さについてでございますが、これは前々回の第4回の委員会の中で報告差し上げた事項であります。その時の解析の結果で、こちらのフィルター層からの雨水の地下への浸透の時に下部フィルター層のところにはですね、雨水が浸透、フィルター層下部で浸透しきれなかったものが水源方向に移動することによって全体面として浸透するという効果を期待したモデル化をくんだのですが、その時の解析結果では特にこの下部フィルター層への雨水の横方向の浸透というものはなく、ほとんどがドレーン層の直上から、地盤の直下に向かって浸透するという状況のほうが顕著でございましたので、フィルター層の厚さは前回の設定の1mより薄くても、雨水浸透という点に関しましては、あまり大きな影響といえますか、効果は見込めないということで薄くしたというのが1点目。2点目としましてはそれでも下部フィルター層の役目といたしまして、このドレーン層以外の盛土部分の中の排水というところの機能を持たせるということ。これで下部フィルター層を50cm設けて下にまずそういう水を通しやすい層をひいた上で盛土を構築するという目的で今回は50cmにしたということでございます。

(委員長) 解析の報告を次回にも期待したいところですが、理解できますか。福島委員よろしいですか。

(事務局) 事前説明で石山委員の方から質問が出ている事項がございます。ちょっと口頭で説明させていただきたいと思います。1点目が、ドレーン層を盛土するときの施工及び管理はどのように行うのか。2点目は、トランジションゾーンにおける目詰まり防止のための規格をある程度決めておいたほうが良いのではないかと。3点目は、ドレーン層下部は上部ほどの幅は必要なさそうなので、施工管理上、最悪、下部について透水性がおちた場合、(幅の換算で)どのくらいまで許せるのか教えてほしい。ということでございます。この3点の御質問につきましては次回に回答させていただきたいと思います。

(委員長) 石山委員が今日欠席でしたので、意見を出して次回検討ということになっているようです。今の福島委員の御意見あるいは方案、そういうのも十分考慮して、次回ももし可能ならば補足説明ができましたらお願いしたいと思います。よろしいですか。

### 3) 空洞調査中間報告について

(委員長) 続きまして、議題の3ですか、空洞の問題について説明をお願い致します。

- (事務局説明、資料-2) -

(委員長) 御苦労様でした。かなり専門的なことになりまして、解析の結果が色とりどりでここに提示されましたけれども、ご承知のように、空港予定地の琉球石灰岩にあちこちに空洞があったりというようなことがあります。これはなにも空港だけでなく、構造物を作ったり道路を作ったり橋を作ったりというような場合に、どうしても琉球石灰岩の上で作る場合に気になる場所です。そういうことで今回そういった空洞その他を調べてみようということです。今回の中間報告ですけれども、解析の結果については次回ということになっています。専門の方々についてはもう常識なのですけれども、皆さんよくお聞きになります不発弾調査とかで、例えば磁気探査というようなことをよくお聞きだと思えます。あれは磁気ですけれど、ここでは比抵抗電気探査といえます。そういったもので調べると、ある程度地下の地盤の状況、あるいは地下水の状況が推察できます。よく使われており昔から早くからそういうものが使われています。それによって地盤の状況を把握するという。それに加えてボーリングをしてボーリング試料を観察したり、孔にカメラを入れて、ボアホールカメラというものですけれども、カメラで実際のものを見たりといったようなことを組み合わせて状況を確認するというございます。解析の問題については専門の手法でFEMという言葉が使われますけれども、岩盤力学あるいは岩盤工学の分野ではよく、また構造物の分野でも良く使われ、準理論的な手法でもあります。大変難しい技法になりますけれども、このような形での提案、中間報告がありました。委員の皆さんのご意見をいただきたいと思えます。よろしくお願ひ致します。

(委員) 今まで私が携わった中で電気探査をやったのは地下ダムをどこに作るかという場所の選定目的です。電気探査による調査は、沖縄本島南部とか、宮古島、伊是名島などで行ったのですけれども、それは、帯水層である石灰岩と不透水層となる基盤岩層の境界を見つけることがその主目的です。石灰岩の中の空洞というのは電気探査ではなかなか難しく、うまくいった試しがありません。久米島のカンジン地下ダムの施工中に締め切りライン上で空洞が見つかり、工事が中断したことがあります。空洞対策の施工には、正確な空洞の位置を把握する必要があるということで、各種電気探査、重力探査をはじめ磁気探査などの各種物理探査を実施したのですが、結果がよろしくなくて、最終的にはボーリング探査で位置を決めるはめになりました。それはボーリングマシンで掘削するときに、掘進速度、ビットの回転数、ビットにかかる圧力とそれからトルクならびに送水圧などのデータを連続して採取して解析し、どの層順でトルクとか送水圧などのデータが急激に変化しているかといったことから空洞を推定したのですけれども、それ以外の物理探査はことごとく失敗しました。ではなぜ電探をやっているかというのですが、石灰岩などの帯水層と、不透水層である基盤岩の境界は電探でわりと分かるのですね。変局点を調べていくと不透水基盤との境目は地下水が流れているようなケースあるので、比較的電気を通しやすい。その不透水基盤の下にいくと水がぜんぜん流れていないから電気が流れにくくなる。同じく石灰岩でも空洞は、電気抵抗は高くなり電気が流れにくいのですけれども、同じ空洞があっても、もしその空洞の近くに水があった場合あるいは帯水層になっている場合だと、比較的電気は通りやすくなり、電気探査の結果のみから正確な空洞の位置を予測することは困難となる。空洞があれば重力異常が生じるだろう

ということで重力探査もやりました。これは久米島でもさんざんやったし、上原先生と一緒に南大東島でも空洞探査として重力異常の測定を行いました。ところが最終的には、その位置はボーリング探査で確認している。あとで見ると、確かに空洞周辺のところは、物理探査による解析結果からも当らずとも遠からずというレベルでの予測は可能と思いますが、このような滑走路というような場合だったら電探だけで判断するのはちょっと問題あるのではないのでしょうか。久米島のカンジン地下ダムというのは連壁工法で止水壁を造成しています。口径50cm幅で石灰岩層を掘削し、セメントなどを注入攪拌して止水壁を造成するため、もし50cm幅を超える空洞があると連続した止水壁の造成が困難なため、正確な空洞の位置を調べるという必要があった。いろんな探査を試してみました。結局、久米島の場合は石灰岩層を覆っている土壌層の厚さが空洞の位置と関係があることがわかりました。その理由としては、次のことが考えられます。石灰岩が分布する地域において、地下に水が浸透する場合は、鍾乳洞などの空洞とかドリーネなどが存在する地形的にも窪地になっているようなところに向かって水は流れて集まります。そういう所に水といっしょに運ばれてきた泥などが堆積し、粘土層が厚くなると考えられます。表土の調査をされる時あるいは、切り土などのため表土を掘削する際には、土層の厚さに注意を払っていただき、厚いところの近辺には空洞のある可能性があるよということです。電探の解析から空洞が存在する確立が低いという結果が得られたとしても、空洞の存在に関しては、必ずしも安心できないというのが今までの沖縄県における琉球石灰岩地域での事例です。以上です。

(委員長) ありがとうございます。今の問題、この資料-2についてやや専門的な問題かもしれませんが何か疑問のところや御意見ありますか。

(委員) 現在見つかっている洞窟は、2-10の断面図ですね。この関係は右のD3-1というのが、これは今黒田先生が言われたように、深いところに洞窟が発達する傾向が見られているのですけれども、既存の洞窟はどれにあたるのですか。これは2-10には出ていないのですか。この範囲には、この部分ですよね。資料-2の10ページのですか。それは資料-2の12ページですか。12ページは滑走路全体の既存の洞窟と、それから2-12は、磁気探査いや電気探査の予測、この関係を……。

(事務局) こちらの断面これが滑走路上のB側線というところでございますけど、これは先程黒田先生のご指摘の安全のために滑走路上では、このような形で複数のボーリングをして実際に空洞の位置を確認させていただいております。その結果に基づいての推定断面でございます。これをこの断面上のこの空洞空隙の断面の形状ですね。それがこちらになりますけれども、ここが先程の示した断面のこの部分になるのですけれども、ここで空洞空隙帯というものが見つかったということで、更には地下水が流れるトレンドの方向というものに従いまして、この位置というのを推定しているという形になります。それを3次元的に表現いたしますと先程の箇所がこの箇所になりますけれども、このような空間的な位置というところで分布していると推定させていただきました。

(委員長) どうぞ。

(委員) C側線とかB側線の、これにデータが添付されていないのは、まだこれからなさるという

ことでしょうか？

(事務局) いえ、資料に関しまして長めの図面とかそういう形になりますので、資料の中で割愛させて頂きます。ただし、このボーリングと電気探査両方で解析した断面につきましては最後の資料編という形でご提示させていただいてございます。さらに、委員、事務局用の資料の中には、さらに先程滑走路面上の大きな図面の中ですね、計画地盤高を入れた解析断面ということでご提示差し上げてございます。

(委員長) よろしいですか。こういう電探の測線とあるいはボーリングの位置と併せて、今さっき黒田先生からもありましたように、全面的にやれば間違いはないのですけれどそうはいきませんので、その測線あるいはボーリング基線というのは、これまでの経験、いろいろな資料を検討して、そこでやってみたということですので、ある程度は代表的だということですので。今ここにいろんな図面が出てきましたので、皆さん傍聴の方々には心配されるということもありますけれど、先程言いましたように解析をしているいろいろ対処するという目的でこの空洞調査をやっています。空洞であるとか、あるいはまた洞窟であるとか、さらに空隙といったようなことで、地盤の状況というのは大変複雑でございますので、この辺につきましては、なおいっその調査を加えるとか、特に施工中もいろいろ調べるといようなことで、この辺の補いを是非、工事を進める中で、観測手法といわれておりますけれども、そういった形で補っていくという事が工学の手法ですので、そういうことを行政側にお願いしたいということ。それからいろいろ空洞空隙がございますので、空港としては心配じゃないかと素人の皆さん思われますけれども、その辺についての安心を得るといような意味でこの調査を行っておりますし、非常に多くの空洞空隙があってもその上で構造物を作らないといかん、飛行機の離発着をせねばならんということもあります。これは大変厳しい課題でもありますけれど、この辺についての万全を期すというのが、この空洞調査の趣旨で、そして、先程言いました工事中も含めて今後もいろいろ観測をして補っていくという事が大切だと思います。そのように心得ていただきたいと思います。よろしく申し上げます。

(委員) むしろ今は耐震性とか振動とかで空洞が、滑走路とか誘導路とかですね、それで非常に大事な図になるんでしょうけれども、排水の側からすると、このC側線のところの図も、本当はさっきのようなのがあるとまあいいのじゃないかという気がするのですけれどもね。資料はあるということですので、今みたいな折込みの長い図で申し訳ないのですけれどね。このC側線はそうですね。ここは水抜きのところになる訳ですよね。芝を植えたりして水を抜くという考え方だったですよね。そういうのを。

(委員長) これはまた後ほど地下水の問題も含めていろいろ討議せねばならないことなのかなと思っておりますけれども。

(委員) 空洞でありますけれども、既存の確認されている空洞それから今あると予測された空洞については、これは実際に非常に磁気探査電気探査ということで、正確であるとかという疑問があるというお話でしたけれども。これが先程の図でですね、亀裂が集積して空洞率が高くなったというところと、実際に空洞ですね、穴として、例えば、コウモリ等生息できるような穴なのか。空間はないけど空隙率が高いとか。そういう空洞の性



質を表記するといいますが、それはある程度といいますが、赤でも青でも表現は同じになっているんですね。だからその空洞の質みたいなものを区別して多少表現されることは出来るでしょうかね。というのはあとでまた空洞を実際に調査される。あるいはそれをどう補強するかといろいろあるのじゃないかと思うんですけども。もう一つはこれは簡単なんですけども、深さで、要するに振動とかです。ね荷重を、現在の飛行機の状況でかけられてるといってお話説明でしたけれども。それは実際滑走路が延長されて、飛行機のタイプも違ってくるといふことで思うんですけども、それで現在の荷重で考えるといふのはどういうことか教えてください。

(事務局) まず1点目でございますけど、表現といいますが、それぞれの空洞もしくは青で表現した空隙の性質の差というか性状の違いというものを整理したうえで、あと表現の問題になると思いますけれども、今後はもっと見やすいもっと整理する形でご提示できればと思っております。2点目に関しますけれども、将来の新石垣空港で供用される予定されている航空機の機種で、それぞれの機種についての既往の測定値といいますが、その荷重値ですね、というものが記録されていますので、そちらの方の値を参考にいたしまして入力値とすると考えてございます。

(委員長) いいですか。岩質の区分というのは正直言うと、なかなか難しいものです。それをある意味で補う工法とか、例えばグラウトとか、そういういろいろな方法も工事の上で対応措置が可能だと思います。そういうことに向けて、是非、事業者は可能な限り十分に調査していただきたいし、解析も十分にしていきたいというふうにお願いします。ではこれまでのことともちょっと関係がありますが、この件につきまして今回は中間報告ですのでもありますし、次回にもう少し細かい説明が対応策もあろうかと思しますので先に進みます。

#### 4) 地下水位観測報告及び近年の降雨について

(委員長) ではつづきまして、4番の地下水の資料-3ですか、資料-3をご覧いただきながら、事務局の説明お願い致します。

- (事務局説明、資料-3) -

(委員長) ありがとうございます。今、地下水の問題について説明がありました。これはご承知のように、海水が陸の方に侵入してくると、地下水の海側への流出というようなことのせめぎ合いで、そういったことが地下水の流れをいろいろ変える、こういうようなことです。これについては雨が深い時、渇水の時、こういったようなことでいろいろ調べているわけです。ちなみに伝導度とかいろいろ専門用語ありますけれど、これらは水の淡水海水の塩分のいろいろな状況を知る方法として使われております。それから、あとの説明ですけども、降雨量の履歴ですか、過去の履歴データというものが大変大事なこ

とであります。そういう過去のデータを基にして、先程も出ましたけれど10年確率とかあるいは50年確率とかいうのを我々の方でも使います。そういった場合に大変重要な参考資料ということで、これらについても調べ、そして土砂流出赤土問題といったような時にも対応できるように調べているということでございます。何かこの点についての質疑をお願いします。

(委員) 今見せていただいた電気伝導度の観測データからは、点でもって、どの辺まで海水が入っているということは分かります。現状はポイント(点)としてのデータですが、今後は、せめてライン(線)として、2地点で確認していただきたいと思います。2地点で確認できると、図面上では線で表せます。現状は、断面図において1点で確認できたにすぎません。点でもって境界を議論するのは厳しいから、線でもって塩水と淡水の境界が確認出来るようにしていただきたいと思います。あともう一つは、パワーポイントの画面で、図3-3という図を映していただきたいと思います。地質図の図3-3という画面です。基盤等高線図が出ている、この資料では図3-2とか図3-3とか書いてあります。それで結構です。この図を見ると、多分地下水の一番メインの流れというのは、その背後に石灰岩層が分布しているということで、H-H'断面が詳しく調べられています。あと1点、私が気になるのは、図3-3という渇水期の地下水位等高線図を見ると、基盤を構成するトムル層が名蔵礫層によって覆われ、その上に赤色で表示されているサンゴ片や貝殻片を含む未固結の段丘砂礫が覆っています。地質的には非常に透水性の高いゾーンがあって、その上流域に分布する琉球石灰岩層につながっている谷が、赤色のラインで示してある基盤等高線から読み取れると思いますが、平成14年度の地下水調査地点図では、確かL-L'断面とかと表示されていたと思いますが、その場所は、地形的によく見ると、このラインです。Tsと表示されている未固結段丘砂礫層によって覆われている、この谷が気になります。今は土地利用の関係で地下水としての雨水の涵養量は減っているかもしれませんが……。そのため、このラインへの地下水の供給量は減っているかもしれないですが、その昔には、かなりな量の地下水が流れていたような気がしています。気になる点として、ここと、ここと、この地域において、ビーチロックが分布していることです。ビーチロックというのは地下水がないと出来ない岩石で、まだ完全には岩石化していませんが、部分的には固結していて、固結してからさほど時間が経過していない新しい岩石です。人間による土地利用によって、地下への涵養量が減り、地表流出の割合が多くなり、現状では轟川の方に全面的に流れているものと考えられますが、過去においては、このラインに沿ってかなりな量の地下水の流れが考えられます。もう一つは、こういう基盤等高線図と地下水のラインが陸側に入ったというようなことから、地下水の流れるような谷の存在が考えられます。

それからあと一つはカラ岳の斜面に沿って流れている地下水の存在です。カラ岳のすそ野の海岸域をご覧ください。トムル層を削るように沖積層が陸地に入り込んでいるのが見られます。この沖積層は水によって内陸から運ばれて来て河口域で堆積したものです。地表水・地下水は、このラインに沿って流れていると考えられます。現在、これといった河川は認められないので、雨水の一部は地下水として、多分カラ岳を構成

しているトムル層の風化した土壤中を流れて来て、沖積層を經由して海に流れ込んでいると思います。沖積層の分布する規模から判断して、海に流れこんでいる水の量は少ないと考えられますが、空港建設に伴い、カラ岳の一部を切削することによる地下水等への影響が指摘されるかもしれませんので、事前調査はする必要があると思います。

先にも述べましたように、最も、心配なのはここのこのビーチロック、板千瀬の存在です。それから基盤等高線図が陸地側に入り込んでいて、なおかつ名蔵礫層の上に水がよく通しやすいサンゴ片混じりの段丘礫層があって、その段丘礫層が石灰岩層につながっているというのがちょっと気になります。だから、この辺の調査もしておかないと駄目だと思います。それから、地下水の大半は、この海岸線に沿っての沖積層を通して海に流れてきているわけですから、沖積層における地下水をきちんとモニターして、なおかつ、沖積層における塩水と淡水の境界の現況を押さえておくことが必要です。空港が出来た後も、塩水と淡水の境界の変動が現状とほとんど変わらないということであれば、それに連動している地下水の動きも空港の建設による影響は少ないということになり、環境評価の人たちから出されている心配に対しても答えることが出来ると思います。工事が始まり、地表の掘削が進むと、トムル層の分布と名蔵礫層・琉球石灰岩層・サンゴ片混じりの段丘砂礫層及び沖積層などの相互の関係が詳しくわかってくると思います。そうすると、現在計画している工事中における地表水の排水計画が変更を余儀なくされる可能性も否定できないので、もう少し精度の高い事前調査が必要かと思います。以上です。

(委員長) ありがとうございます。今のご意見に対するお考え、対応がありますか。この件については、後ほど取り上げる資料-4ですか、ゾーンの問題とか、それともいくらか絡んでくるかもしれませんけれども、今言われるように地形的な部分ですね、ビーチロックのあるところといったようなことは、一つの兆しということですか、推定される部分もありますので、可能ならばここで考えておいていただきたいなと思うし、当然今後工事を進めていく中で、いろいろ追加の調査もやらんといけませんけれど、現時点でもこういった問題を意識してやっていただくということだと思っております。何か事務局の方で対応はありますか。

(事務局) 今ご心配されている部分につきましては事務局の方で再度調査して、回答できる方向にもっていきたいと今考えております。

(委員長) ということは次回に期待したいということです。他に福島先生、黒田先生何かご意見ありでしょうか。どうぞ。

(委員) 不透水層の等高線であるとか、地下水水位の等高線ということで、地下の状況と、塩水の淡水塩水の境界線というのが調査されているのですけれども、基本的には、塩水淡水の現状を維持するという黒田先生のお話を含めて、そういうことが基本だとは思いますが、例えば現在いろいろこの上に空港を盛り立てることによって、いろいろ荷重等が、その、多少ちょっと調査されて、これが具体的な実施計画の中で因果関係ですね、ある程度予測することができるのです。例えば、荷重とか圧密とかですね、そういうことで淡水域が変わると。ただそれは調査されているのはいいのですけれどもね。そのある程度

淡水域が変わる原因に因果関係があるのかどうかですね。私そのちょっと素人なので、そのあたりのことをある程度予測されて調査、もう少し実行的なことになるのじゃないかと思うので。だんだん分かってきて実施に反映されてくるとは思うのですが、そのあたりの事を教えてほしいと思うのですけど。

(事務局) 今のご心配の話の中で、沈下等によって例えば圧密されて水の流れが阻害されるのではないかというご心配だと思われます。今対象としているトムル層ですとか、琉球石灰岩、そのものについては、非常に岩片自体は硬いものですから、それ程大きな沈下はないだろうと想定しております。その中の亀裂の施工というのが出ましたけれども、空洞、空隙といわれている、ああいうものの中を水が流れている状況になりますので、そのものがつぶれて、水が流れにくくなるということはあまり考えられないと思います。ただし、表層の部分につきましては風化層がありますので、そういう部分については当然その土地を改変することによって水の流れが変わる可能性がありますので、そういうのを含めて工事の中では、十分に対策を打っていきたいと思っております。

(委員) 今、基本的には、地下にですね水の供給、これは1点集中しないように出来るだけ広く分散して浸透させるという、これまでの話ですけども。例えば、空洞なんかを、注入し補強することによって、そういう地下浸透が変化するとか、まあ、逆にお願いとしてはそういうことについて、ある程度工法も考えながら、されないといふが変化してこざるをえないんで、そうだったら注意していただきたいという要望です。

(事務局) 福島先生がおっしゃっている通りであると思っておりますので、空洞の方の対策案等につきましては地下水等の流れを変えないような工法をなるべく考えたいと、次回の委員会の中でご報告させていただきたいと思っております。

##### 5) 現場浸透試験結果及び浸透ゾーン計画について

(委員長) そういうことで一応、資料3についての地下水問題についての報告がございまして、ひとまずそれを済ませ、次の資料4、これも浸透試験結果あるいは浸透ゾーン、資料-3との関わりも直接間接にありますのでここ辺の説明を先に進めてください。

- (事務局説明、資料-4) -

(委員長) どうもご苦労様でした。まあ、近年いろいろ赤土問題で、地表からの、緑地帯からの雨水流出と土砂流出といったような問題があります。そういうような中で、いかに地表の水を上手く処理して環境を乱さないように、どういうふうにしようかということが大変重要な課題になっています。そういう中で考えたのが、調整池その他、今の資料-4にあります方法でございまして。この辺についての意見をいただけたらと思います。よろしくお願い致します。最終的には1案、2案という提案になっていますけれども、議論の結果1案ないし2案どちらになるかわかりませんが、その点を決めたいと思っておりますのでよろしく申し上げます。どうぞ。

(事務局)一つよろしいですか。石山委員のほうから事前説明の方で一つ意見を伺っておりますのでそれをちょっと披露させていただきたいと思います。石山委員からの意見ということで、浸透池についてはゾーンの考え方でグラスバンカーのようなイメージで考えてほしい、というような意見をいただいております。以上でございます。

(委員長)はいどうぞ。

(委員) OHPの資料-4だったかと思います。配布された資料だったら4ページの図3-1ですけど、OHPだったら資料4ですか。ちょっとレーザーポイントを貸してください。現況の流れは、こういう方向に流れていますから、この流域における排水方法は、資料に示しているとおりでよいと思います。しかし、現況の排水ルートというのは人間がつい最近になって変更したものではありませんでしょうか。圃場整備や土地利用により、雨水の地下への涵養量が変わり地下水が減り、地表流出が増加したものを水路等により轟川に排水しているのが現状かと思います。もともとの地表水と地下水のルートは、現状とは異なっていると思います。そのひとつの証拠として、このライン(L-L')に沿っての沖積層の分布域が轟川の河口域に比べて非常に広がっていることです。それとあともう一つは、基盤等高線図が示していますが、明らかにこのL-L'ラインに沿っての谷地形の存在が読み取れます。地下水位等高線図を見ていて気付いたのですが、このような河川もないような場所に、なぜ、このように広範囲に沖積層が堆積することができたのか不思議です。ここがこう出っ張っているということは、昔は、このあたりの琉球石灰岩分布域の雨水のかなりの部分は、この谷に沿って流れていたのではないのでしょうか。現地地形表面からの流域界からは、地表水の多くは轟川に向かって流れていますが、沖積層が堆積する以前においては、基盤等高線が示す旧谷地形に沿って流れていたと思います。そのように考えないと、沖積層のゾーンが広がっているのが説明できないと思います。それから、現在、こういう板千瀬というか、ビーチロックがこういうところに残っている。これらのビーチロックは、轟川の河口ではなくて旧谷地形から推定される河口域に当たる場所と思いますが。また、Ts層と書いてあるサンゴ片とか貝殻片混じり未固結段丘砂礫層が名蔵礫層の上に堆積していますが、この堆積物はどうしてこの場所にあるのか。その昔、といっても少なくとも名蔵礫層が堆積した時代には、現在の轟川以外にも、別の川が流れていたと思います。その川の上流域には琉球石灰岩層が広く分布しているので、浸食作用によりサンゴ片とか貝殻片混じりの段丘堆積物の供給は可能となります。このような堆積物の存在から考えて、この琉球石灰岩流域の降水は、全部が全部轟川に流入していたのではなく、かつては、それなりの量の地表水・地下水が旧谷地形に沿って流れていたのではないのでしょうか。このように考えれば、沖積層の分布や、段丘堆積物の説明が可能となるのではないのでしょうか。この辺に水がいくような仕掛けを考えてあげないと、サンゴ礁などの生態系への影響が心配です。これから地下水塩淡境界をモニターしていったら、この辺の地下水位というのが問題になるような気がします。それからあともう1点は、赤土流出防止対策として沈砂池を1ヶ所にして、池の深度を深くするという考えには反対です。赤土流出対策としての沈砂池としては、石山委員が言っているような空港を取り巻くグラスバンカーのようなものが、そのイメージとしてよいと

思います。沈砂池は池としてではなく、底に芝生を全部敷いた窪地を作ればよいと思っています。なぜその芝生が必要かという、現空港予定地の大半約80ヘクタール(0.8平方キロ)はゴルフ場です。ゴルフ場の大半はグリーンで覆われている訳ですから。熱収支の面からみても、どっかに今現在ある芝生のような緑地帯をどっかに設けておいた方がよいと思います。そのためには、石山委員と同じく、空港の周りにグラスバンカーを作る案に賛成です。グラスバンカーが洪水時の沈砂池の機能も兼ねるという考え方で設計していただいたらよいと思います。そして、グラスバンカーの芝生の面積は、現在のゴルフ場の芝生の面積に相当するくらいになると理想ですが。以上の点について再度検討お願いしたいのですが。

(委員長)ただ今のご意見について。

(事務局)今のご意見に対してですけども、今の意見に対するこちら側の回答としては、ケース2の案がどちらかというところに近い案なのかなと。先程ご説明してちょっと説明不足のところがありましたけれど、実際にDの流末というふうなところがありますけれど、ここにつきましては、幅が40m位で水深が1m位という非常になだらかな池というよりは、それが今黒田先生がおっしゃったように、芝生といろいろ考えようがあると思いますが、全体的には池というよりは、空港のこう法面を取り囲むような、かなり幅の広い浸透ゾーンということで面的に浸透させるという案にこちらが近いかなというふうには今は判断しております。

(委員長)今の黒田先生の話は、一つはビーチロックへのTsのゾーンですか、その方についてももう少しきさを調べておく必要があり、古い地質もあります。

(委員)このゾーンの段丘砂礫層の下を地下水が流れているかどうかの可能性についてです。

(委員長)地質のデータありますか。古い。石垣島の。その基になる何かデータ。例えば、調査や学会の研究報告とか何かありますか。難しいようですけども、地質図ではこういうふうになっておりますので、可能な限りその辺の解明をしていただきたい。確かにこの辺に石灰岩の礫群がいろいろあるというのは何か要因があるのか、あるいは流れ込んだということも考えられますのですが、この辺1つお考えいただきたい。それと含めて、今のゾーンの問題という事についての第2案を提案している訳ですけども、何か御意見等ございますか。グラスバンカーではないですけど、昔はよく本島でもどこでも、海岸端には田んぼがあって、一旦そこに土砂は溜まって海には流れないというような、田んぼの効用というのが大きいものがありました。これにヒントを得て私は田んぼの復活というのを前から提案しております。北部の赤土流出問題で、なるべく田んぼを復活したらどうかと、ワンクッションおけるという提案をしていたんです。はからずも、ここでもそういった問題に直面しているようですので、是非その辺のご意見をいただきたいなと思います。どうぞ。

(委員)これはバンカー形式というのは、事前説明の中でもだいぶ議論がありまして、私も是非そういう形でという話があったと思います。石山先生からも黒田先生からもサポートしてご意見あったと思いますけど。それで、空港事業の中で空港敷地ということで、これは難しいという話だったんですけど、要するにバンカーの内側に空港地境界をするの

か、その外側に空港の境界にするのか。先程の浸透池という場合には、これは浸透池は空港領域内だと。例えばバンカーにした場合には、実際には、黒田先生に説明していただいて、ほとんどあそこは沖積層は貯まらないと、50年に1回でもそれはほとんど水のないと、そうすれば、ほとんどバンカーが水のないバンカーの状況であるかぎり日常的に使える。ただ事業として空港の規則としては、これは空港の用地内、水がなくても用地内ということこれは調整池としてですね。そういうことで、これは仕方ないですが、そういう曖昧なバッファ的なゾーンとして、そのあたりは、事務局の方で、これはフェンスが外側でも仕方ないのですが、そういうことが可能かどうかですね、要するに民間である程度水がないときには、それを、不用施設の利用ではないのですが、そう利用できるような領域として、ただこれは工学的にですね、50年に1回、200年に1回に浸透するか、これはやはり防災的にこれは空港敷地内で外側にフェンスをつけなくてはならないということではあれば仕方ないのですけども。やはり環境的な修景的なことを考えると、あまりきちんとしたフェンスで囲ってしまうということではなくて、なにか一工夫いるのでないかなという気がします。ただもちろん私はそのバンカー形式というのが非常に賛成なのですけれども、それから全体の流域がおそらく昔からのありそうだというお話は私も何か感じるのですけれども、それである、今先程、淡水塩水の話で、例えばB1区域という広大な面積も、これも浸透ゾーンのS8の方に集めると集めてしまっここから浸透すると。そういうことで、かなりの量のものがこのリニアにすることはいいのですけども、ここに全部集中してしまう。するとB1あたりから海岸に流れる水というのはいったいどうなるのかなということになると、例えば80%70%は、逆にですね、これは技術的にどういう方法があるか分かりませんが、例えば100%SRの浸透ゾーンに流すのではなくて、例えば、そのうちの30%はこの海水に直接垂れ流しをする工夫ですね。というも、ここも農地があるという訳ですよね。ということは、この辺の水は、みんな浸透ゾーンから出すということではなくて、これはどうするのかということ、逆に伺いたいのですけども。で、そのうちの例えばDゾーンから80%建物があるところは90%という先程の振り分けがありましたよね。その中でこの水はどうなるのかという、これはさっきの先生のビーチロックの側とこの今の琉球石灰岩の浸透ゾーンの間浸透しにくい部分はいったいどうなるのか。この水は、今基本的には計算上0になっている訳ですよね。ではこれをどうするのかということ、これをちょっと伺いたい。

(事務局) フェンスの設置する場所ですけれども、あくまでも空港のフェンスというのは、空港の保安上の問題からの考え方が一つありまして、先生の今おっしゃっている、その浸透ゾーンに対する意見についてはですね、もちろん安全上、どうなのかということが重要だと思います。そういうことで常日頃、水が溜まらないということであれば、フェンスを設置するというここに設置するということは考えず、航空保安上から考えて、法尻あたりにあるということがまず考えられます。

(委員長) いいですか。空港域内と区域外ということがいろいろこれからの問題にもなると思います。これは供用後の問題でもありましようけれど、先日の協議会でも、私は話したつもりですが、市の関係者もおられますので、周辺の土地利用のあり方というようなことも十

分頭に入れておいて、市の方の対応で、是非やっておいていただきたい。せっかく区域内でいろいろやっても、区域外の土地利用の仕方によっては、まずい結果になるとも思われます。一方また、それらを利用して福島委員が言われるように、良いほうに上手く利用する、転用することも考えられますので、その辺は市の関係者も是非念頭においていただきたいなと思います。何か他に。どうぞ。

(委員) B-1区域の下流。今全部浸透ゾーンに水を、オーバーフローした分は流していますけど。逆に、B-1区域の南側といいますか、海側がこれが計算上0になる訳ですね。垂れ流しという言葉が悪いですけども、そういう部分の水の水量も必要じゃないかなと。

(事務局) 今の計画は福島委員のおっしゃっているように、ここの流域については、すべてこちら側に持ってこようという計画に今はしておりますが、先程資料-1等でご紹介にありますように、断面の2次元の浸透流等を今後追加してですね。今この断面でやっているのですが、浸透ゾーン等を配置した時に地下の今の現況の地下水位に対してどのくらい影響あるか。あるいはこちらの方向についても、当然地下への影響がどうなるかというのを検討しまして、こちらの影響が大きいということになれば一部はこちらの方へ流すということも排水上は考えられるかと思えます。

(委員) 全部そちらの轟川に流すということではなくて、段丘砂礫層が分布している、このライン、旧谷地形に沿って流れている地下水もある程度あるのではと思います。なぜかということ、ここの地域に分布する沖積層の面積がかなり大きい。そして、その沖積層が分布する河口域にビーチロックが出来ているということは、地下水が供給されている証拠です。地形的にも地質的にも地下水のないところに、こういうビーチロック・板千瀬は出来ないからです。

(委員長) 扇状地みたいなものだね。

(事務局) 先生もおっしゃるように、ここの水の流れということが昔あったか、それは調査をしてみないと再度確認してみないといけないところがありますけど、現況の今の流域がですね、ここが尾根で一番高いところになっていまして、今の分水嶺として、今のこちらに水が流れてくるところ、こちらに流れてくるといふ現況がそうっております。

(委員) 基盤等高線を見ると、このあたりに窪みがありますよね。そして、こちら側の沖積層の方が、轟川の河口側に分布する沖積層の面積に比べて分布域が広いですね。このサンゴ片と貝殻片混じりの砂礫層が名蔵礫層の上に載っていて、琉球石灰岩層の分布域に続いているということは、かつて、このラインに沿って地表水・地下水が流れていたということが考えられると思います。そのように考えないと、こういう地形は説明できないですね。

(委員長) 今の問題ですね。今すぐという訳ではないと思いますが、今後検討してください。

(委員) 基盤等高線図をよく見ると、0mライン及び-10mラインがかなり陸地の方に向かって入り込んでいます。地下水位等高線図を見ても、豊水期と渇水期で地下水位は上下しているし、このあたりの沖積層の出っ張りが明らかに広いですね。同じように基盤等高線図によると、沖積層が30m以上と厚くなっています。そのため、この旧谷に沿って地下水が流れている可能性があるため、この谷に沿って堆積している名蔵礫層と段丘砂礫層の



厚さをボーリング調査で確認する必要があると思います。

あと、もう1点検討していただきたいのは、現在の石垣空港では日量どのくらいの水使用量があるか知りたいですね。新しく空港が出来た場合に、仮に、1日当たり1000トン使うとしたら年間では36万5千トンまあアバウト40万トン位になりますよね。40万トンの水というのは、どれくらいの流域面積に相当するかというと、 $0.2 \text{ km}^2$ 、20haに相当します。石垣島には年間2000mm以上の降雨があります。流域面積を1平方キロと仮定すると、1平方キロに2000mmの降雨があれば、降雨量は200万トンになります。200万トンに比べて、40万トンくらいたいした量ではないと見るか、それなりの量であると考えるか、認識に差が出てきます。一般に、排水計画を立てる際には、蒸発散量というのは全く無視して考えています。蒸発散量がどのくらいか水収支の面から計算すると、降水量の多分45%から50%くらいになると思います。そして、石灰岩のような地下に水をよく透す宮古島とか沖縄南部においては、地表流出量は10%くらいです。琉球石灰岩層が分布するところでは、その値は石垣島でもあまり変わらないと思います。

それから、宮古島だとか沖縄南部の地下ダム建設の際に求められたデータによりますと、蒸発散量はおよそ降水量の50%です。蒸発散量には気温とか、植生の被覆率が関係します。気温等の条件から推定して、石垣島においても空港建設予定地周辺における蒸発散量の値としては50%くらいが考えられます。本土のような森林等による被覆率の高い場所だと、蒸発散量の値としては35%くらいが考えられると思います。石垣島では年間の降水量は約2mです。そのうちの約半分が蒸発散量として逃げていくので、1平方キロだったら100万トンの水ということですね。そこでもし、石垣新空港が1日あたり1000トン使うとしたら、年間当たりの使用量は40万トンになります。そうすると、環境に対する何らかの影響が考えられます。現石垣空港で、1日当たりどれくらいの水を使用しているか教えてください。その使った水というのは、浄化したとしても必ず空港周辺域から海に排出することになるわけですから。そうすると、新空港ができると空港周辺流域から流れ込んでくる自然の水の量プラス、空港で使用した処理水の両方を海に流さないといけないことから、その割合がどのくらいの比率になるかについても事前に調べておく必要があると思います。そういうことも踏まえて、空港周辺の排水計画について検討してください。

(委員長) ちょっと時間のほうが気になりますけど。基本的な条件としては今の空港の水の扱いですね。そういったのが基本データとしてちゃんと計画する時に出ているはずですが、詳しくは分かりませんが、この辺を踏まえて、今の黒田先生の要望ご意見に対して、次回あたりで、もし可能ならば出していただきたい。今すぐ、出せるのならば良いのですが、すぐには出せないというのならば次回お願いしたい。もう一つは、水収支の問題の他に、今のゾーンの問題というのを是非早めに決めたいと思いますけれども。出来ましたら第1案、第2案の方についてのご意見を集約しますと第2案の希望が多いようですが。では一応、第2案がこの委員会の考え方だということにしましょう。ただ実際にこういう問題は工事を進める中で、実施設計あるいは施工の段取り、施工の可能性というようなことも現場ではあります。一応このような基本設計でということにしますけれど

も、多少工事の難易度ということも考えておきましょう。先程の空港周辺地域の土地利用の問題というのも間接的に絡んできますから、その辺の変更は多少あるかもしれないが、当面、基本的には第2案ということで決めたいと思います。よろしく願い致します。今日は議論が活発になっており、あと時間が30分もありませんけれども、ここで第2案に決まったということに致します。

#### 6) 今後の調査・検討内容について

(委員長) 今後の調査・検討内容についての説明を受けたいと思います。よろしく願いします。

- (事務局説明、資料-5) -

(委員長) ありがとうございました。これは、目下試験調査中ということで次回に期待したいところですが、ただ今のこの調査あるいは検討内容、今後の問題について何か、先に提案提言等ありましたらお願いしたいと思います。私いろいろよくこういう場面に出くわすのですけれど、離島の空港問題とかで、古くは下地島空港とか最近の久米島空港なども、いろいろ経験したりしたのですけれど、環境の時代となってこのように事細かにやっているということは非常に心強いといえ心強いものでございます。その辺地元の方々にご理解いただきたい。これは委員長の個人的な見解で申し訳ないのですけれども、本当にこんなことを細かくやっておるということは、今後の離島空港建設での問題として、環境問題を含めての対応の仕方ということの良い事例になるのではないかと思います。さてここで内容ですけれども、盛土の安定問題、そして材料の問題ということがあります。この辺について、更に何か、渡嘉敷先生の材料の件についてのご意見、お願いしたいと思います。

(委員) 前にもお話し申し上げたと思いますが、今のお話の試験がですね、今後に向けての試験では、このドレーン層に詰める石灰岩の劣化の問題とか、あるいは透水性に及ぼす影響とか、或いはなんか粒が細くなるのじゃないか、こういうお話ですけれども、似たような実験でも結構ですから、盛土に使う緑色片岩というのですか、前回お話ししたと申したのですが、このパイライトが入っている材料ですね。これはこの粒度の問題でなくて、溶出成分ですね、溶けて出てくる、溶出する性質を少しチェックしておかれる方がよろしいんじゃないか。今後是非その方面をお願いしたいと思います。酸化還元を繰り返していきますので、あのパイライトの成分が変化しますので、その辺のチェックお願いしたいと思います。以上です。

(委員長) 何かただ今の件につきまして、事務局の方の対応はありますか。

(事務局) 今あの、渡嘉敷委員からご指摘いただいた件についても、調査していくような方向で対応させていただけたらと思っております。内容につきましてはまた、渡嘉敷先生のほうとご相談させていただいて進めたいと思っております。

(委員長) 出来ましたら個人的にご指導いただいて、試験のノウハウなどもお願いしたいと思えます。他にも何かこの資料-5についての今後の計画と今の試験、このパイライトの試験については今後期待したいのですけれども、是非渡嘉敷委員とこの点についてはよく相談して。あと今の材料問題というのは、たいていダムでもどこでもそうなのですけれども、ダム本体の安定問題とか斜面安定問題とか、或いはまたこの材料、ダムに使う材料の問題としての耐久性、そういった観点から、このような試験はよく行われておりまして、当然のことなのかなと思うのです。何かご意見等ございましょうか。盛土安定解析というのは我々工学の分野ということになるかもしれませんが、よろしゅうございましょうか。特に渡嘉敷先生の御指導をお願いしたいところでございまして。この議題の中の今後のことについては、これで終わりにさせていただきます。いろいろ検討し、いろいろ理論上の対応もいたしますけれども、何しろ現場の工事というのは、いろいろ変わった問題が出てきたり、思わぬことが起きたりというようなことです。先程申し上げたように、浸透解析にしても、或いは、地下水位の解析にしても、やってみないと分からないようなことさえあり、特に地下の問題、地盤の問題においてはそういうことがあります。これらのことについては、今後も常に気を引き締めて、場合によっては、施工時に可能な限り全力を尽くすとしても、実行困難とか、不可能という部分があると思えます。そういった意味で、実施設計にあたっては施工のことも考えて、常に観測手法の気持ちでやっていただきたいなと思えます。その他に何か参考資料等々も配られておりますけれども、これについてはよろしいですか。

(事務局) 読んでおいていただければ結構なので、読んでいただければ。

(委員長) 今お手元には議事録のほかに参考資料-2として、環境影響評価に関する項目ということで、いろいろ濁水処理に関する使用する薬剤の問題、それから、乾性黒色土の調査結果、或いは現況の地下水の水質等々の問題がいろいろ調べられております。これにつきましては、一つお持ち帰りの上お読みいただいて、何かご意見がありましたら、また、次回の前にご提案、ご意見をお願いしたいというふうに思います。他に何か付け足すことがありますか。

(事務局) 次回の日程の方の話させていただいてよろしいですか。

(委員長) では、一応議事としましてはここで止めます。今日の議題について皆様のご協力によりまして、いろいろ貴重な御提言をいただきました。それについての次回の対応をお願いしたいと思います。それから長々と時間がかかりましたけれども、ご辛抱ご協力ありがとうございました。ひとまずこれで委員会審議を終わりにさせていただきます。

(室長) ありがとうございます。今日ご意見ご提言いただきました点につきましては、この新石垣空港まだ調査設計中でございますので、先生方からいただいたご意見、今まで調査した結果と今年度調査する中で検討していきたいと思えますので、先生方個人個人の教室にお伺いして、うちの担当どもがお伺いして、また、ご意見伺ってまとめるということになるかと思えますので、その節はよろしくお願いしたいと思います。今日はありがとうございました。

(事務局) 次回の日程ですが、8月の下旬に第7回の会議を考えております。日時場所などにつつま

しては、委員と調整の上、追ってご連絡させていただきたいと思っております。以上をもちまして、第6回新石垣空港建設工法検討委員会を終了いたします。本日はありがとうございました。

以上