

普天間飛行場代替施設建設事業に係る技術検討会（第5回）
議事録

日 時：令和2年3月11日（水）14:00～16:00

場 所：防衛省E1棟8階会議室C

委 員：清宮委員長、大谷副委員長、小梁川委員、宮田委員、
森川委員、渡部委員

議 事：

- 1 開会
- 2 議事
 - (1) 第24回環境監視等委員会の報告
 - (2) 技術的論点
 - (3) その他
- 3 閉会

配布資料：

- 資料 第5回技術検討会資料
- (参考) 第1回技術検討会資料
- 第2回技術検討会資料
- 第3回技術検討会資料
- 第4回技術検討会資料

【開会】

事務局から開会を宣言。

【事業者挨拶】

西村沖縄防衛局次長から挨拶。

【委員紹介】

事務局から委員を紹介。

【議事（1）第24回環境監視等委員会の報告について】

○委員長 それでは、議事次第に従いまして議事を進めたいと思います。

「第5回技術検討会資料」について事務局より説明をお願いします。説明としては、まず環境監視等委員会の報告からということで説明して、項目ごとに事務局の説明の後に質疑応答を行いたいと思いますので、よろしく願いいたします。

○事務局 それでは、まず第24回環境監視等委員会での説明内容につきまして、私から説明をさせていただきたいと思います。資料は環境監視等委員会の資料で、「計画変更に伴う環境影響について」で説明いたします。まず、この資料の4ページからごらんください。

この委員会の1つ前の第23回の委員会では、計画変更に伴う環境影響のうち、大気質や騒音、振動、水の濁りなど、環境への影響を定量的に予測・評価する主要な項目及びこれら生物への影響を予測・評価できる項目のうち主要な部分について提示いたしました。

第24回の委員会におきましては、前の回で示していなかった残りの項目や生物への影響に関する項目のうち前回示していない部分等につきまして、予測・評価の結果を提示しています。その提示した項目が、今のページのオレンジと黄色で着色している項目になります。

次ページ以降で各項目の環境影響の予測及び評価について説明していきたいと思っております。

まず 6 ページをごらんください。水の汚れについてでございます。こちらは、工事中のコンクリート工事に伴う pH の変化について示しているところでございます。

詳細は 7 ページでございます。7 ページは、水中コンクリート工事に伴う pH の変化につきまして、海水中のアルカリ度を指標として、アルカリ度の発生負荷量が最大となる時期を予測対象時期として、数値シミュレーションにより定量的に予測しております。予測対象時期は、変更前ではケーソン護岸の間詰部で 4 年次 9 カ月目でしたけれども、ケーソン式護岸の設計の見直しによる施工数量の減少などにより、アルカリ度の発生負荷が最大となる時期は斜路の水中コンクリート打設によるものでして、6 年次 11 カ月～7 年次 1 カ月の一番下の赤い部分になってございます。

8 ページをごらんください。上段には変更前後の予測対象時期におけるアルカリ負荷の発生位置及び発生量を示しています。

また、下段は変更前後のシミュレーション結果を示しております。拡散がより大きい夏季の結果を示しておりますけれども、バックグラウンド値 8.1 に対してどちらも 8.2 と、0.1 増加する箇所が出てきているという状況でございます。

9 ページでございます。変更後の予測結果は、水中コンクリートの打設に伴い発生するアルカリ度による pH の変化が変更後においても変更前と同様に 0.1 とごく小さく、また増加域は施工場所近傍であることから、コンクリート工事に伴う pH の変化の程度は変更前と変わらないということになります。

なお、予測結果の表の予測項目の左に三角の印があります。今回の委員会で新たに提示した予測項目に三角の印をつけておりまして、以降、三角印がある項目を中心に説明しているところでございますので、今回もそういう形で説明を進めていきたいと思っております。

続いて 10 ページです。土砂による水の濁りのうち、海上工事に伴い発生する海域での水の濁り及び堆積についてでございます。

詳細は 11 ページでございます。全工事期間における土砂の最大堆積厚を算定・予測した結果、変更後について、堆積厚、堆積範囲ともに施工範囲近

傍に限られ、その量は変更前と変わらないということになってございます。

12 ページでございます。続いては地下水の水質の項目ですが、工事中及び存在・供用時の埋立土砂発生区域における土砂の採取に伴う影響について予測・評価をしています。

詳細は 13 ページでございます。変更後の予測結果につきまして、まず工事中の地下水位ですが、計画変更に伴い埋立土砂発生区域の改変範囲は縮小すること、それから、掘削深度が地下水に達する地点が 1 地点あるのですが、この地点の掘削深度も変更前と変わらないこと、さらに、変更前と同様、図に示している地下水が湧出する区域に透水管等を設置し、湧出水を下流域に戻すなどの環境保全措置を講じること、以上から、予測結果は変更前と変わらないということになります。

また、下の地下水質につきましては、変更前と同様、埋立土砂の採取に当たっては地下水質に影響を及ぼすような工法は採用しないため、変更前と変わりません。

14 ページでございます。施設の存在及び供用時の予測及び評価でございます。変更後の予測結果ですが、計画変更に伴い埋立土砂発生区域の改変範囲は縮小しまして、変更前と同様に緑地の原状回復を目的とした表土の埋戻し等の措置も講じることから、地下涵養、地下水質ともに予測結果・評価は変更前と変わりません。

続いて、15 ページでございます。塩害への影響の予測・評価でございます。

詳細は 16 ページですが、16 ページは工事の実施に伴う塩害への影響についての予測及び評価でございます。

予測の概要ですが、17 ページに示します飛来塩分の発生メカニズムに着目しまして、工事の実施に伴う塩害発生の可能性の有無及びその程度について、現行の保全図書と同様に予測しました。以降、17 ページの左下の図も確認しながら説明をお聞きいただければと思います。

16 ページに戻りますが、予測結果でございます。表の一番上の代替施設本体の護岸工事による影響につきましては、変更前は南西側と南東側の護岸はリーフ内にございまして、砕波による飛来塩分の発生源となる可能性は低

く、また、北東側の護岸は現況の発生源である海岸より 500m 以上遠方になりまして、飛来塩分は現況よりも内陸部に到達しにくいとしていたところですが、変更後は代替施設本体の位置が変更前と変わらないことから、予測結果・評価は変更前と変わりません。

次にその下の作業ヤードの工事による影響ですが、辺野古地先水面作業ヤードが取りやめとなるため、工事による影響は生じないとしております。

また、その下、代替施設本体の埋立工事による影響につきましては、変更前と同様、護岸の存在による飛来塩分量の変化の程度は小さいため、変更前と変わらないとしています。

それから、一番下の進入灯の工事による影響です。進入灯の設置位置は、変更前と同様、南西側と北東側に設置されます。南西側の進入灯はリーフ内に設置され、形状が円柱のため波の抵抗を受けにくいことから、変更前と同様に碎波による飛来塩分発生の影響は小さいと予測されます。また、北東側の進入灯は北東側の護岸と近い位置にありまして、護岸による碎波に取り込まれることから、こちらも変更前と同様、飛来塩分量の変化は小さいと予測しています。したがって、変更後の予測評価は変更前と変わらないということになります。

17 ページをもう一度ごらんください。施設等の存在及び供用に伴う塩害への影響です。

変更後の予測結果ですが、代替施設の存在による影響については、計画変更に伴い飛来塩分の発生源となる護岸の位置や構造形式、消波ブロックを設置することに変更がないことから、工事の実施に伴う塩害への影響と同様、予測結果・評価は変更前と変わりません。

作業ヤードの存在による影響についても、取りやめとなることから影響は生じないということになります。

続いて、18 ページでございます。ここから生物系の話になりますが、海域生物への影響の予測・評価でございます。

19、20 ページになりますけれども、まず海域生物につきまして、最新のレッドリスト等により重要な種の見直しを行った結果です。こちらの見直しを反映させた環境影響の予測及び評価を行っているということになります。

21 ページです。こちらからは工事の実施に伴う海域生物への影響です。

図示しているのは、現行の環境保全図書における海域別の重要な種の生息・生育範囲の変化の概要です。それぞれの海域別に各環境項目についての変化を記載しているところがございます。

続きまして、23 ページでございます。振動による影響からでございますが、変更後の海上工事の実施に伴う振動の影響として、杭打ち工事のほか、サンドコンパクションパイル工法とサンドドレーン工法による施工での影響が考えられますが、振動レベルが高くなるケーシングの引き抜きとか砂の締め固め時における影響を比較すると、変更前で示した他杭打ち工事よりも発生レベルの値が小さくなってございます。したがって、変更後の海上工事の実施に伴う振動の影響は、変更前と同様に工事实施箇所近傍の局所的な範囲に限られますので、変更後の振動が海域生物に及ぼす影響についての予測結果・評価は変更前と変わらないとさせていただきます。

下の夜間照明についてです。夜間照明を用いる工種や施工方法に大きな計画変更はございません。

具体的には、25 ページにありますけれども、夜間照明を行うのはこの図のとおり陸地化された埋立地の上で、ウミガメが産卵のために上陸する砂浜とかがある場所ではなく、また、海に最も近い場所でも海から 20m は離れているところがございます。さらに、照明は施工を行う陸地に向けて照射することとしており、海に向けて照明を使うことはありません。夜間照明を行う期間も現行の環境保全図書とおおむね同程度であることから、変更後の海上工事の実施に伴う夜間照明による海域生物への影響につきましては変更前と変わらないと予測してございます。

23 ページに戻ります。作業船の航行でございますが、こちらも航行ルートに変更がないことから、作業船の航行による海域生物への影響については変更前と変わらないということにしています。

なお、次の 24 ページは、参考として先ほどの杭打ちとサンドコンパクションパイル工法による海底振動の測定事例を示してございます。

続いて、28 ページでございます。こちらはサンゴ類への影響の予測及び評価でございます。

次の 29 ページから 45 ページまでは前回の委員会で示したものと同様でございますので、46 ページをお願いします。

46 ページは、事業実施区域周辺海域における注目すべきサンゴ群生についての変更後の予測結果でございますが、水質変化や流況変化等の環境変化は変更前後で大きく変わらないと予測されることから、変更後の注目すべきサンゴ群生への影響についての予測結果・評価は変更前と変わらないということになります。

続いて、47 ページですが、こちらは海藻草類への影響の予測及び評価でございます。

こちら 48 ページから 60 ページまでは前回の委員会で示したものでございますので、61 ページをごらんください。

61 ページは、まず夜間照明に関してですが、夜間照明が海藻草類に及ぼす影響については、夜間照明を用いる工種や施工方法に大きな変更がないことから、夜間照明が海藻、海草類に及ぼす影響についての予測結果・評価は変更前と変わらないとしております。

また、62 ページから 76 ページまではケーソンの仮置きに伴う影響等ですが、こちら 62 ページから 76 ページまでは前回の委員会で示したものでございます。

77 ページをごらんください。こちらはジュゴンへの影響の予測及び評価でございます。

こちら 78 ページから 85 ページまでは既に前回の委員会で示してございますので、86 ページをごらんいただければと思います。こちらは振動による影響でございます。変更後の予測結果は、先ほどの海域生物への影響と同様、予測結果・評価は変更前と変わらないとしています。

続いて、87 ページも海域生物の項目で示した内容と同様になってございますので、88 ページをごらんください。こちらは夜間照明による影響の変更後の予測結果でございますが、こちら 87 ページも夜間照明を用いる工種、施工方法に大きな計画変更がないため、夜間照明がジュゴンに及ぼす影響についての予測結果・評価は変更前と変わりません。

その下の作業船の航行による影響ですが、変更前と同様、ジュゴンの生息域を避けて沖縄島沿岸を航行する場合は岸から 10km 以上離れて航行するな

どの環境保全措置を実施するため、変更後の作業船の航行がジュゴンに及ぼす影響についての予測結果・評価は変更前と変わらないということになります。

続いて、89 ページです。こちらは工事の実施に伴うジュゴンの個体及び個体群維持に対する影響ですが、各影響要因の予測結果を総合して予測しております。変更後の予測結果は、各影響要因の予測結果に関しては変更前と変わらず、変更後の工事の実施に伴うジュゴンの個体及び個体群維持に対する影響についての予測結果・評価は変更前と変わらないということになります。なお、変更後においても、変更前と同様、ジュゴンの生息位置を監視し、施工区域周辺に接近していないことを確認しながら工事に着手するなどの環境保全措置を講じることにしてございます。

続いて、92 ページをごらんください。施設等の存在及び供用に伴うジュゴンの個体及び個体群維持に対する影響です。こちらも工事の実施に伴う影響と同様、予測結果・評価は変更前と変わりません。また、変更後におきましては、変更前と同様、海草類の移植や生育基盤の改善により、海藻草類の拡大を図る環境保全措置を講じることでございます。

続いて、93 ページでございます。続いては陸域動物への影響の予測及び評価でございます。

94、95 ページですが、陸域動物につきまして最新のレッドリスト等により重要な種の見直しを行った結果です。海域生物と同様、こちらの見直しを反映させて環境影響の予測及び評価を行ってございます。

97 ページになります。こちらは工事の実施による影響でございます。

まず一番上の水の濁りにつきましては、変更後も濁水処理プラントにより濁水処理水を SS2.5mg/L 以下で放流することとしておりまして、放流先の河川での SS の混合濃度は変更前と同程度であり、予測結果・評価は変更前と変わりません。

その下の夜間照明ですが、先ほどと同様、工種や施工方法に大きな計画変更はなく、予測結果・評価は変更前と変わりません。

その下、車両の運行ですが、計画変更に伴い工事用仮設道路の一部が取りやめとなったことから、地表徘徊性動物のロードキルの可能性は減少します

が、変更前と同様、工事中は進入防止柵の設置を行うことから、予測結果・評価は変更前と変わらないとしています。

その下、土地改変では、改変区域内に生息する重要な種につきまして、陸域生物は、対象種見直しにより影響を受けるおそれのあるもの 11 種が減少、計画変更により 2 種が減少、また水生生物は、対象種見直しにより 6 種が増加、4 種が減少になってございますが、増加した 6 種につきましては、他の種と同様、移動させるなどの環境保全措置を講じることで予測結果・評価は変わらないとしてございます。

なお、計画変更に伴い辺野古地先水面作業ヤードが取りやめとなり、回遊性の水生動物に影響が及ばなくなったということになってございます。

98 ページの図ですけれども、こちらはオキナワキノボリトカゲを例に、今回の計画変更に伴い 3 地点で 4 個体が消失を回避したということを示したものでございます。

99 ページでございます。こちらは施設の存在及び供用に伴う影響でございます。

生息環境の変化は、変更前と同様、埋立土砂発生区域跡地の植林を行い原状回復する方針は変わらず、樹林環境を主に利用する種の生息環境や生息地の連続性が安定した状態で確保されることは変更前と変わらないとしております。

また、切替え後の美謝川の変化でございます。工事に伴い切替えを行う美謝川につきまして、施工方法に計画の変更はなく、変更前と同様の環境保全措置を講じることとしてございます。また、上流の辺野古ダム等で確認されているタウナギ属につきましては、一生の間を淡水域で過ごし、遡上阻害等の影響は生じないとの予測結果・評価は変更前と変わらないということでございます。

続いて、100 ページ、陸域植物でございます。

詳細は 101 ページからですけれども、101、102 ページは、こちらも先ほどと同様、最新のレッドリスト等により重要な種の見直しを行っておりまして、他と同様、これらの見直しを反映させた予測・評価を行ってございます。

103 ページですが、工事の実施に伴う影響でございます。

土地の改変でございますが、選定基準の見直しにより改変区域内に生育する重要な種について新たに1種に影響があるということ予測しましたが、変更前と同様、環境保全措置として類似環境への移植を講じることで個体群の変化の程度は低減すると評価しています。また、重要な植物群落は、変更後も改変区域内に存在はしないということになります。また、保全上重要な植物群落について、植生図を更新の上で消失割合の確認を行った結果、変更前と同程度であることから、予測結果・評価は変更前と変わらないということになります。

104 ページです。こちらは水の濁りですが、変更前と同様、処理排水はSS25mg/L以下で放流する計画であり、放流先の河川におきまして、光合成に必要な太陽光が十分に到達する透視度は維持され则认为しています。また、降雨時における混合SS濃度予測値も変更前と同程度であり、現況の河川環境は維持されると予測されます。

夜間照明につきましては、工種や施工方法に大きな計画変更はなく、陸域植物に及ぼす影響の予測結果・評価は変更前と変わりません。

105 ページですが、こちらは、マツバランを例に、今回の計画変更に伴い1地点が消失を回避したことを示したものでございます。

106 ページでございます。施設の存在及び供用に伴う生息環境等の変化の影響でございます。

風環境や微気象の変化は、計画変更に伴い埋立土砂発生区域の改変範囲が縮小されるため、区域の林縁部に生育する重要な植物種は変更前から4種減って32種となります。それでも、これらの種は、生育環境の変化による生育状況への影響が生じるものの、こちらも変更前と同様に、林縁部の在来種を活用したマント群落・ソデ群落の形成に努める、また防風ネットの設置といった措置を講じることから、風環境や微気象の変化による影響の予測結果・評価は変更前と変わらないということになります。

また、飛来塩分量の変化ですが、これも先ほど説明したとおり、塩害の発生及び増加する可能性はないとの予測から、塩害による生育環境の変化についての結果・評価は変更前と変わりません。

また、波浪や流況の変化ですが、海岸線の変化は変更前と同程度と予測さ

れ、侵食が予測される海浜部では重要な種は生育していないことから、波浪や流況の変化による影響についての予測結果・評価は変更前と変わらないということになります。

続いて、107 ページ、海域生態系でございます。

108 ページは、現行の環境保全図書における海域別の重要な種の生息・生育環境の変化の概要です。こちらも海域生物同様に海域別に各環境項目についての変化を記載してございます。

109 ページでございます。工事の実施に伴う影響でございます。

下の段になります。水の汚れですけれども、コンクリート工事に伴う pH の変化の程度は変更前後で大きく変わらないことから、水の汚れによる海域生態系への影響についての予測結果・評価は変更前と変わりません。

110 ページをごらんください。振動からですけれども、こちらにつきましては、海域生物の項目で示したとおり、変更後の海上工事の実施に伴う振動の影響は、変更前と同様に工事実施箇所近傍の局所的な範囲に限られることから、予測結果・評価は変更前と変わりません。

また、夜間照明につきましては、先ほどと同様、工種や施工方法に大きな変更はなく、影響についての予測結果・評価は変更前と変わらないとしています。

また、埋立土砂による動植物種の混入ですが、埋立材につきましては変更前と同様の環境保全措置を講じるということになります。

以降は前回委員会までに示した内容ですので、113 ページまでお願いします。

続いて陸域生態系です。

陸域生態系への影響の予測・評価につきましては、114 ページから 119 ページまでが工事の実施に伴う陸域生態系への影響を示しています。

114 ページ、予測の概要ですが、工事中における土地の改変等による予測結果を踏まえ、陸域生態系への影響を予測したものでございます。

変更後の予測結果です。環境類型ごとの改変の程度、基盤環境に特有な生物群集の生息状況の影響の程度でございます。事業による各類型区分の改変面積は変更前から減少することから、陸域生態系の基盤環境に対する影響は

変更前から低減しています。また、変更前と同様に、速やかな粉じん発生の防止、防じん、散水等の発生源対策の環境保全措置を講じますけれども、その効果につきましては不確実性を伴うことから、事後調査を実施いたします。

115 ページでございます。地域を特徴づける生態系の注目種について、ミサゴ、ツミなどの鳥類が示されておりますが、ここではミサゴを一例に説明いたします。

改変面積は変更前から減少するため、変更後の生息地や繁殖地への影響は変更前から低減してございます。また、工事による騒音が及び得る範囲にミサゴの行動範囲が一部含まれる可能性があることは変更前と同様でございます。さらに、工事に伴う水の濁りの影響は変更前と同程度または下回ります。以上から、工事の実施によるミサゴへの影響についての予測結果・評価は変更前と変わらないとしています。なお、予測に不確実性を伴うため、変更前と同様、環境保全措置及び事後調査を実施することになります。

他の鳥類への影響についての予測結果・評価も、ミサゴと同様、変更前と変わらないということになります。環境保全措置及び事後調査も同様に実施することになります。

117 ページの下の段、オカヤドカリ類・オカガ二類の項目ですけれども、こちらも同様の予測・対応になってございます。

118 ページ、オリイオオコウモリですが、改変面積減少により変更後の生息地や繁殖地への影響は低減すること、変更前と同様、70dB の騒音の範囲が多く個体が確認された大浦区には及ばないことから、影響の予測結果・評価は変更前と変わらず、他の種と同様、環境保全措置及び事後調査を実施いたします。

119 ページにはマングローブ域への影響の程度の記載がございしますが、マングローブ林が見られる大浦川、汀間川等の河口及びその周辺における潮流や波浪に物理的な変化は生じないことは変更前と同様になってございます。

また、造成に伴う生態系機能・構造の変化の程度、生態系食物連鎖の変化の程度ですが、こちらも改変面積の減少により影響は変更前から低減します。また、変更前と同様の環境保全措置を講じて事後調査を実施します。

120 ページは、シロチドリを例とした生息・繁殖場所の改変による影響の

程度について、変更前後を比較しているものでございます。

122 ページになります。施設等の存在及び供用に伴う陸域生態系への影響の予測・評価でございます。予測の概要は、工事の実施に伴う影響と同様の考え方でございます。

変更後の予測結果ですが、環境類型ごとの改変の程度、基盤環境に特有な生物群集の生息状況の影響の程度に関しては、辺野古地先水面作業ヤードの取りやめにより辺野古川河口周辺の干潟が残存します。その他の環境類型別の変化の傾向は変更前と同様となっております。また、変更前と同様の環境保全措置、事後調査は実施することになります。

下になりますけれども、地域を特徴づける生態系の注目種、埋立地及び飛行場の存在による生息状況の変化については、生息地や繁殖地となる類型区分の改変面積は変更前から減少しますが、餌となる生物の状況は変更前と変わりません。また、ミサゴ、アジサシの餌となる生物の生息状況に影響を与える地域の潮流、波浪、水の汚れについて、水象や海域の水の汚れの変化は局所的であるとの予測は変更前と同様でございます。また、ツミの営巣地周辺の樹林地につきまして、時間の経過に伴い回復すること、埋立土砂発生区域跡地を緑化することで餌となる小型鳥類の新たな生息環境となるという予測も変更前と変わりません。

123 ページですが、シロチドリやオカヤドカリ類・オカガニ類が生息する辺野古漁港東側の砂浜につきまして、砂浜の両側にある構造物沿いに砂の堆積が生じ、中央部の幅が狭まるといった変化も変更前と同様でございます。また、オカヤドカリ類・オカガニ類の繁殖時の移動経路が確認された辺野古川河口右岸側等の自然海岸は、辺野古地先水面作業ヤードの取り止めに伴い残存しますが、飛行場の存在、空港施設や滑走路等の構造物の存在が繁殖時の移動経路に阻害を生じる予測は変更前と変わらないということになります。これらにつきまして、変更前と同様の環境保全措置、事後調査を実施いたします。

マングローブ林への影響の程度ですが、潮流や波浪につきまして、変更前後のシミュレーション結果が大きく変わらないことから、予測結果・評価は変更前と変わりません。

124 ページになりますが、施設等の存在及び供用に伴う影響でございます。改変面積は変更前から減少するため、生態系機能と構造に生じる変化は変更前と比較して減少します。改変区域直近や重要な種の移動先において生じる可能性のある種間・種内の関係や生物群集の生息状況の変化も、時間の経過により安定する方向に向かう予測に対して変更はないということになります。これらにつきましても変更前と同様の環境保全措置、事後調査を実施します。

最後に 125 ページですが、オカヤドカリ類・オカガニ類を例として、埋立地及び飛行場の存在による生活環境の変化に伴う影響の程度について変更前後を比較したものでございます。

長くなりましたが、以上が前回の環境監視等委員会の説明でございます。委員会では、希少動植物の保護につきましては引き続き関係省庁と情報を共有してその保全に努めること、それから、ふ化後の仔ガメが光に誘引される性質があることから、夜間工事実施前にはその性質を踏まえたモニタリング方法を検討することとの指導・助言がありましたが、本件の予測・評価の方法や設計・施工等に係る再検討についての指導・助言というのではなく、内容については御理解いただけたと考えているところでございます。

長くなりましたが、以上でございます。

○委員長 説明をどうもありがとうございました。

そうしたら、何か御意見はございますでしょうか。

○委員 1 つ確認しておきたいことがあるのですが、今回は非常に大きな計画の変更ということで、地盤改良工事などが入ってきているということですが、シミュレーションの結果を踏まえ、環境への影響は基本的に変更前と変わらないということで結論づけられているという理解なのですが、こちらは技術検討会なので、そういう結論に至るのは地盤改良工事などにおいて何か対策をとっているからこういう結果になっているということで説明すると、何がこのような影響がないという結論を導いているのか、技術的な面から見たら何が言える形なのですか。

○事務局 例えば濁りに関しては、今回の施工検討において基本的には護岸を閉塞してから埋め立てを行う計画としており、閉塞前の土の埋立土量を少なくしたなど、そういうところが大きなところかなと思ってございます。

- 委員 工程の組み方とかの工夫も踏まえてこういう結論を導いている、環境に対して配慮した工程を考える。もちろん工法そのものもそうかもしれませんが、工程というところが非常に大きいということですね。
- 事務局 はい。それに対してそれぞれシミュレーションをしながら、濁り等の影響も、例えばサンゴへの影響とかそういうことも確認しておりますので、そういう意味で問題はなかったと考えているところでございます。
- 委員 結果については、我々としてはありがたい結果でもありますし、これを踏まえて、でも甘んずることなく、しっかりと検討できればと思います。
- 事務局 技術検討会で設計上軽量盛土を使っていると思うのですが、軽量盛土を使ってサンドコンパクションの範囲を狭めたということも環境に与える影響を小さくしているところでございますし、工程面で言うと、例えば今回は仮設ヤードをやらなくていいような工程を組みましたので、そういった埋立面積も縮小させたということも影響していると思っております。
- 委員 ありがとうございます。
- 委員 そのあたりは記録をしっかり残しておいたほうがいいですね。非常に有効な方法を選ばれたという感じがするので、ぜひよろしく願います。
- 事務局 はい。
- 委員長 今説明されたことは、書類として、例えばこういう委員会資料として入っているのですか。変更した地点とか工法、問題点が何で、これはこうだというようなストーリーづけみたいなものがどこかに書かれて環境委員会に出されているのでしょうか。
- 事務局 その前の 23 回の環境監視等委員会につきまして、計画の変更の概要をまず説明させていただきまして、特に現行からどのように変わったかというところは一つ一つ説明させていただいた上で予測・評価しているという形になってございますので、それは 23 回のときに一度説明してございます。
- 委員長 わかりました。
- ほかには何かよろしいでしょうか。
- それでは、次の議題に移りたいと思います。

【議事（2）技術的な論点】

○委員長 2 番目の「技術的な論点」について、事務局より説明をお願いいたします。

○事務局 内容の御説明に入ります前に、技術的論点に関して質問等が来られますので、その取り扱いについて委員の皆様から御意見をいただきたいのですが、委員長、よろしいでしょうか。

○委員長 結構です。

○事務局 ありがとうございます。

この技術検討会におきましては、護岸や埋立等の設計・施工・維持管理について合理的なものとするために、これまでさまざまな技術的課題について委員の皆様から御助言等をいただいて検討を進めてきているところでございますけれども、この御議論を……

○事務局 お時間になりましたので 3.11 の 1 分間の黙祷を行いたいと思います。

○事務局 それでは、黙祷を始めます。お願いします。

(黙 祷)

○事務局 はい。

○事務局 では、続けてよろしいですか。

○委員長 お願いします。

○事務局 この技術検討会でさまざまな技術的課題について皆様から御助言等をいただき検討を進めてきたところでございますけれども、技術的論点につきましては国会や報道においても話題になっておりまして、技術検討会に対する質問等も接到しているところでございます。これは過日事務局から委員の皆様方にお知らせしたとおりでございます。

これらの質問等に対する技術検討会としての対応でございますけれども、この技術検討会の運営要綱におきましては、この技術検討会の目的は、普天間飛行場代替施設建設事業の実施に当たり護岸や埋立地等の設計・施工・維持管理を合理的なものとするため、技術的・専門的な見地から客観的に提言・助言を行うということとなっております。

したがって、この技術検討会に対します要請や質問に対しては直接回

答していくというのではなくて、設計・施工・維持管理について事務局として考え方を整理して提示させていただき、それについて提言・助言をいただければと思っております。

このような取り扱いについて委員の皆様方の御意見を伺いたいと思っておりますけれどもいかがでしょうか。

○委員長 ただいま事務局から技術的論点に関する趣旨を説明させていただきましたが、このような取り扱いでよろしいでしょうか。

異議がないようですので、そのような取り扱いにしたいと思います。

○事務局 ありがとうございます。

では、各論について項目ごとに御説明させていただきたいと思っております。

資料2ページをごらんください。

これからにつきましては、既に1回目から4回目の技術検討会で御議論いただいている内容を踏襲しまして、最近話題となっている技術的な論点につきまして事務局としての考え方を提示させていただきますので、御確認いただきたいと思っております。

まず1点目、2.1でございます。「設計で用いる粘性土のせん断強さの設定について」でございます。

本検討では、設計に用いる粘性土のせん断強さは、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」、以降「港湾基準」と述べさせていただきますけれども、この「港湾基準」に記載されている力学試験の項目にのっとりまして、採用する前の状態をできる限り保つことができる専用の器材、具体的には、6ページ右下にあります、これは第1回技術検討会でもお示ししましたトリプルサンプラー等でございますけれども、これにより採取した乱れの少ない試料を用いて、三軸圧縮試験等の力学試験によりせん断強さを求めてございます。

一方、これも第1回技術検討会でお示ししておりますが、現地ではコーン貫入試験も実施してございます。このコーン貫入試験は、そもそも地層構成の把握を目的に、地層境界の確認や土の種類を確認するための物理試験のために、7ページの左上でございますが、3mのコーン貫入試験と1mの土の試料採取を交互に行っております。このため、コーン貫入試験の各種測定値につきましては土の採取時の応力解放の影響を受けており、原地盤の状態

を正確に測定したものとはなっておりませんので、このような測定値から設計に用いるせん断強さを推定することは適切ではないと事務局としては判断しているところでございます。

次に下の（注）でございしますが、7 ページ右下の写真のとおり、現地ではトルベーン試験、ポケットペネトロメータ試験が行われてございます。これはあくまでコーン貫入試験が異常なく行うことができているかどうかを補助的に確認するとともに、物理試験に用いる土の試料採取を適切に行うために補助的に簡易的な方法で実施されたものでございます。いずれの試験も採取する前の状態を保つことができない方法、具体的には7 ページ上のシェルビーチューブで採取された試料で行われたものでございまして、土の強度を正確に求めることはできておらず、「港湾基準」にも記載されている力学試験でないことから、設計に用いることができないと判断しているところでございます。

技術的論点として最近話題になっていることとございますけれども、「設計で用いる粘性土のせん断強さの設定について」の説明については以上でございます。

御意見をいただければありがたいと思っております。

○委員長 説明をありがとうございました。

設計で用いる粘性土のせん断強さを今回の検討会で決めた強度がほかの方法とかでは弱く出ているのになぜそれを使わないかという観点からのものだと思います。あるいは、CPT の結果を地盤の強度を決めるのに今回採用しなかった理由は何かということではないかと私は理解しております。これらの件について何か御意見はございますでしょうか。

○委員 まず1つは、トルベーン試験とポケットペネトロメータ試験ですけれども、採取する前の状態を保つことができない方法で採取された試料で行われたというのが一番大きいのかなと。設計に使うべきせん断強さというのは、乱れの少ない試料を使用し、力学試験から得られた試料を使用すべきものと思うのですけれども、土の強さは状態とか乱れ具合によって大きく変わります。試験のやり方、それから採取方法等を勘案しますと、とても現地の応力状態とか品質を保ったものではないという点で、設計に採用すべきものでは

ないと思います。

仮に品質がよかったり状態が保てている試料がとれたとしたとしても、この試験は普通のせん断強度を出すための試験と違う方法をしています。この結果をもってどういう計算式でせん断強度を出したのかというのが明確になっていないという点で、やはりこの数字をそのまま採用することはできないと思います。

あと、トルベーンという試験なのですけれども、「港湾基準」に原位置ベーンからせん断強さを推定する方法というのが載っているのですがそういう質問が来るのかとも思うのですけれども、「港湾基準」はあくまで原位置でベーンをした場合と記載してございますので、このように船上に取り上げてきて、現地の応力を保てない状態でせん断試験をしたら、ベーンと書いていますけれども、これは似て非なるものと私は思います。ですので、採用できるものではないと思います。

以上です。

- 事務局 ありがとうございます。
- 委員長 ほかには何か御意見は。
- 委員 後ろの注釈説明集のほうで、6 ページの右上には、今説明のありましたロータリー式三重管サンプラー、トリプルサンプラーのほかに固定ピストン式シンウォールサンプラーも赤い線で囲まれているのですが、これで採取した地層もあるということなのでしょうか。
- 事務局 第1回目の技術検討会でもお示ししましたとおり、粘性土的で均質的なものについては固定ピストン式シンウォールサンプラー、砂質土、中間土についてはトリプルサンプラーという使い分けを基本として、回転スピードとか押し込みスピードを調整しつつ、できるだけ品質の高いものを採取してございます。
- 委員 恐らく少し硬いものになると、いわゆる塑性の高い粘性土、粘土っぽい粘土ではないので、固定ピストン式シンウォールサンプラーではとれなくなってしまう。そこでロータリー式トリプルサンプラーを使ってとっているのだと思うのです。これは正しい選択だと思います。それによって乱れの少ない試料を採取しているということだと思うのです。

一方で、コーン貫入試験で採取している試料については、シェルビーチューブサンプラーということなのですが、基本的にはどうしても試料が乱れてしまう。さらに今回のこのシェルビーチューブは写真で見ると一般的に使われているシェルビーチューブに比べるとさらに細いシェルビーチューブのような気がします。恐らくですよ。写真を見ると、私の感覚からしてもこれは細いなという気がするのですが、これはケーシングが細い状態でサンプリングしているのかなという気もするのです。そうするとますます乱れてしまう可能性が高いと思うのです。それを力学試験に使うことは、基本的に設計を考えるとあり得ないことだろうと。

さらに言うと、これは最初に言いましたように中間土的な砂っぽい試料であるということを考えると、ますますシェルビーチューブでとったものは乱れてしまうということもありますし、そういう乱れを避けるためにはロータリー式トリプルサンプラーでとらないと、ということは大前提になるのです。

中間土的なものに対してトルベーンとかポケットペネトロメータをやっても、試験法自体も設計用ではないし、試料も乱れに対して極めて弱いという大前提がある中で強度を求めようとしている。そういったことを考えると、トルベーンとかポケットペネトロメータから得られた試験結果は設計に使うものではないというのは明らかに言えると私は理解しております。

○事務局 ありがとうございます。

○委員長 ほかには。

○委員 既に言われているとおりで、基本的には同じことなのですけれども、設計する場合にはより精度の高いデータを得ることが非常に大事だと思うのです。そうすると、一般的には三軸試験とか、サンプリングをとってそれを力学的に試験して強度を求めるほうが精度が高いので、それをおいて簡便的な、CPT や、その下にあるトルベーンやポケットペネトロメータような方法は本当に簡易的な方法なので、そういうもので設計をするということにはならない。

今回、例えばコーン試験は層を設定するためにたくさんやられて、ある程度同じ層であれば三軸圧縮試験の値を代表値として使えるというようなことでやられているわけですから、それは理解できると思ったのです。

やはり精度が大切です。一般的に大学でもよく学生に教えますけれども、一番精度の高い物性を求めるというのは、やはりサンプリングして三軸圧縮試験をするのが一番精度が高いと思います。そう見ると、何回も言いますが、やはり精度の高いものに対して信頼を持つというのは非常に理解できると思うのです。

- 委員 精度についてコメントさせていただきたいのですが、高い強度が得られたとか低い強度が得られるとかではなくて、サンプリングを正しくやって三軸圧縮試験をするという方法が、いろいろな地盤や、いろいろな破壊事例との比較を通して、精度が高いという方法として確立されているわけです。ですので、何らかの簡便的な方法で高い強度が得られたとか低い強度が得られたとかには意味がなく、ここに書いてあるとおりの事実でいいと思います。
- 委員長 各委員、基本的には共通意見だと私は理解しています。要するに、今回のCPTデータは現地の応力条件を再現していないし、乱れないサンプリングをとるといふ、そういう試験をすべきだということで、今回サンプリングとかによる三軸圧縮試験等で行われた力学試験が今の地盤工学とか土質力学の中では最適な方法であるということだと思います。特に弱く出たからこれで設計しなさいということは工学的にはあり得ない議論になりますので、その点に注意していただきたいと思います。
- 事務局 普通、コーン貫入試験をやろうとすると、地盤面からずっと押し込み続けて連続的に先端抵抗とか間隙水圧をとるといふのが普通のやり方だと思うのですが、今回は土層判別、言ってみればしっかりしたサンプリングで三軸試験から土のせん断強度を求めており、土層構成がどうなっているか、どう続いているかということの確認のためにCPTをやったので、途中でサンプリングやったので応力解放が生じているのですが、そういった応力解放についてご意見をいただければと思います。
- 委員長 コーン貫入試験ですが、日本における港湾の世界ではまだ広く普及された工法ではなくて、現実には三軸圧縮試験等とCPTと比較してその補正係数を求める必要があるものです。
- 事務局 ただ、一方で、前回の検討会でお示しした動態観測の中で、動態観

測していく上で、CPT というのは、施工者側として見れば簡便な方法で、非常にやりやすい方法だと思っております。なので、今回のCPTの値や、新たに上からずっと押し込んで行うCPTの値を基準にして、それから施工段階に応じてどれだけ強度が増したかという相対的な評価をもって強度増加を動態観測の中で検討していきたいと思っております。

- 委員 手元にある資料の7ページの右側にコーン貫入試験の貫入抵抗を反映したものだと思っていたらいいと思うのですが、この貫入抵抗を見ると、3m 貫入した後にサンプリングして、その直下は全然強度が出ていないのです。この強度が出ていない理由は、サンプリングした後にケーシングの中が空っぽなので、応力が除荷された状態から貫入を始めている、これが強度が出ない理由になっていて、この強度が出ない理由というのは、別のボーリング孔でやっている標準貫入試験でN値が出ないというのも、N値は表層の45cm分しか見ていませんので、まさにケーシングの直下では強度が出ないということを証左しているような結果になっているのです。そういった意味では、こういうやり方でやったら試料も乱れてしまうし、貫入試験をやっても強度は出ないよということを言っている結果になっています。

ただ、一方でこれは、今事務局から話がありましたように、通常のコーン貫入試験の方法で上から下までずっと連続的に押していけば、あるいは引っこ抜くことなく、ロッドを継ぐときに若干とまる機械もあるのですが、基本的に連続で押していけば、それなりの分布が出ることは大いに期待できると思うのです。

ですから、基本的に全否定するものではなくて、深さ方向の分布の形を見る、あるいは、今回の値も含め相対的な強度増加を見ることには使えるものだろうと思うのです。

- 委員 これも非常に貴重なデータだと思うのです。だから、データベースという意味では今回のデータが次のステップに対する大きな一歩にもなると思うのです。だから、それは定量的にというか蓄積される必要があるデータではないかと思うのです。例えば、三軸試験が確立されているということは、それだけのバックグラウンドがあるわけだから信頼度が高いわけです。そういう意味では、今回のような沖縄の土に対してこういう方法でコーンもやら

れているわけだから、それはそれとして基礎データの1つにはなっていると思うのです。それを定量化するために、よりデータを蓄積して、こういう土に対してはこういう定量的なことが言えるという可能性があると思うのです。

○委員 これは何回やった結果なのですか。例えばこのポケットペネトロメータというやつでこの土に対して何回同じことをやって出た結果なのですか。

○事務局 何回やってこのプロットが1点打てたかということですかね。

○委員 そうです。三軸は最低3本はやるのですよね。

○事務局 そうですね。

これは完全に自主的に業者がやったもので、異常値がぽんと出たときに本当に異常なのかという確認のために船上でやっているらしくて、何回やったかも分からない状態なのです。

○委員 そうすると、そもそも試験自体が一定の規格のものである指針に従ってやられたという事実がわからないということ、そして、それが何点とられたのかもわからない、その点のばらつき程度もわからないデータだということですよ。

私が申し上げたいのは、これを結果として取り扱うデータの信頼性の問題がかなり疑われるのではないかということです。

○委員長 ほかにご意見はありませんでしょうか。無いようでしたら次に、Avf-c2層のせん断強さの設定について説明をお願いいたします。

○事務局 「設計で用いる Avf-c2 層のせん断強さの設定について」でございます。

Avf-c2層につきましては、「港湾基準」におきまして、土層の区分をする際に、土の力学特性に着目しまして、砂質土と粘性土に分類されてございます。このうち粘性土につきましては、「港湾基準」における工学的分類で細粒分が50%以上の細粒土から成ってございまして、また、液性限界に基づきましてさらに分類されてございます。

この方法によりますと、10ページの右でございしますが、B-27、S-3、S-20、B-58、B-59、S-13の6地点の土質調査の点で、下層で確認されたAvf-c2層は大部分が粘性土に分類されまして、液性限界に基づく分類についてもひとつの集団を構成しているという傾向を示してございます。

さらにこれに加えて、土粒子の密度など物理試験の結果や、採取した土の試料の目視観察も加えて、色や植物片の混入などの特徴から、6 地点の下層で確認された粘性土につきましては上の Avf-c 層とは違う Avf-c2 層であるということを確認してございます。

一般的に、同じ地層であれば同じ強度特性を有しておりますので、S-3、S-20、B-58 の土質調査地点で行いました三軸圧縮試験等の力学試験結果から、B-27 を含めた 6 地点の Avf-c2 層のせん断強さを設定することについては十分適切なものであると考えておりますし、追加でボーリングをすることも必要ないと判断してございます。

2 ページに戻っていただきまして、その下にあります（注 1）でございます。これにつきましては、米国土壌局の砂とシルトと粘土のみで分類する三角座標、具体的には 10 ページの左でございますけれども、これによって Avf-c2 層の粒度分布を見ますとばらつきがあるように見られるということになっているのですけれども、先ほど申しましたように設計で用いるせん断強さの設定については、「港湾基準」に基づきまして、土の力学特性による分類において、Avf-c2 層につきましては地層として同一、すなわち同一の地質であるということも確認してございます。

2 ページに戻ってもらいまして、右の（注 2）でございます。（注 2）につきましては、Avf-c2 層の一部に砂質土系の砂が土質柱状図にあるということになってございまして、11 ページの土質柱状図を載せてございますけれども S-20 と S-3 でございます。

まず S-20、11 ページの左側でございますけれども、上層のほうでございます。「粘土質砂」と書いてあるところでございます。この粘土質砂を Avf-c2 層に分類したということにつきましては、力学試験の結果を次のページに載せてございますけれども、真ん中の上に Avf-c2 層のストレスパスを載せてございまして、力学試験の結果から、「粘土質砂」と書かれておりますけれども、粘土的な挙動を示してございますので、これを Avf-c2 層に入れてございます。

11 ページの右側でございますけれども、S-3 の砂質土系の砂につきましては一番下層でございます。DK 層との境目で、「礫混じり砂」と書いてある

薄い層でございますけれども、これが Avf-c2 層の中に入っているということで、これにつきましては三軸圧縮試験を行っておりませんで、ここの強度はわかってございません。ただ、これを砂質土系の層としてしまうと設計上危険側で評価してしまう可能性がございますので、安全側の設計になるように、この「礫混じり砂」と書いてある層につきましても Avf-c2 層に入れているところでございます。

2 ページに戻っていただきまして（注 3）でございます。Terzaghi・Peck の関係図でございますけれども、12 ページの右側でございます。この Avf-c2 層の一軸圧縮強度のグラフとその下にあります Terzaghi・Peck の関係図から言いますと、Avf-c2 層につきましては非常に硬いに分類されるものでございます。

2.2 の「設計で用いる Avf-c2 層のせん断強さの設定について」は以上でございます。

○委員長 説明をどうもありがとうございました。

そうしたら、設計で用いるせん断強さの設定について御意見がありましたら、お願いいたします。

○委員 Avf-c2に限ったことではないと思うのですが、この地域の地盤は、ボーリング調査の結果、土質試験の結果などを見ていると、地層分布については詳細に検討していただいているのですが、力学試験の結果についても現在設定している値をよくよく見てみると、どの地点の調査結果も強度を決めている支配パラメータは何かというと、基本的には土の自重なのです。つまり、標高ではなくて深さが土の強度を支配していると読み取れるのです。今回この Avf-c2 が出てくるのは 1 つの谷筋に沿っての話なのですが、谷筋に沿って見ても強度は基本的に自重が支配している。自重が支配しているということは、未圧密地盤ではない。堆積年代を考えたら未圧密であるわけではないのですけれども、きちんと圧密された圧密地盤であり、それが強度を決めていると解釈できます。さらに、その上で少し固結した影響などが出てきている地層もある、砂っぽい地層もある、だけど基本的には自重が決めている地盤が現在の強度を発揮していると思えるのです。

そういった意味で見れば、今設定されているような 1 つの谷筋に沿っての

土質試験の結果を B-27 についても適用するという事について否定する理由は決して見当たるものではない。例えば谷筋が違えば堆積年代が違う可能性が出てきますので、そういった否定をすることはできるかもしれない。あるいは、下に砂層を挟んでいて、背後に山があって被圧水があったりすると、未圧密ということがあるかもしれない。だけど、そういった状況は全くありませんので、これは辺り一帯全体を自重が支配している強度である。そういった解釈をすれば、今やられている近傍の地点から強度を推定するという方法は決して間違ったものではないということが我々としては言えると思うのです。

もう一つが、（注 2）とかに書いてあったように少し砂っぽいものも含まれていると。砂っぽいものを含んでいても強度としては基本的に自重が支配しているので、そこは大きく違うものではないのです。砂っぽいものを粘土っぽいものとして評価しているというのは安全側に評価しているので、積極的に砂っぽいところを使わずに、我々としては設計上の余裕として、技術基準に従って設定しているのだということは強く確認することができるということを感じております。

○事務局 ありがとうございます。

○委員長 ほかに。

○委員 委員がおっしゃられた終わりのほうの意見と関連するのですが、11 ページの柱状図の記事のところを見ますと、土質区分としては砂に区分されるものであってもやはり安全側を見て粘性土として評価しましたという説明で特に問題はないと思います。

○委員 あと、米国土壌局の三角座標というのが出てきていますけれども、そもそもこれは農業環境の施策とか土壌保全の管理に使われていると理解しています。地盤工学分野で、地盤の強さを評価する部分については一般的にこの分類は使われていないと認識しています。

今回においてはこの分類について議論することは余り大きな意味はないのではないかと私は思います。

○事務局 ありがとうございます。

○委員長 ほかに何か御意見はございますか。

では、ここは粘土とはいえ砂をかんでいるということで、設計的には粘土として取り扱ったほうが計算のときに安全側になるということで、砂を考慮して設計しても基本的にはほとんど変わらないというのはもう想定できていますので、余り細かい土層とか砂分を考慮した設計をする必要はない。特に港湾の場合は c と ϕ のどちらかでやるので、どちらでやりますかというときは c でやるということだと思います。

- 事務局 第2回の検討会でも、中間土で変相点をとっているということについて非常に安全側で設計されているとのご意見をいただいております。
- 委員長 何かありますか。
- 事務局 追加のボーリングについては必要ないと、第1回でもそういう結論をいただいているのですが、その点についても、改めてにはなりませんけれども、もしコメント等をいただければありがたいと思っております。
- 委員 基本的には今私が説明したように、広範囲の地盤に対して適用できる情報を我々は持っていますし、そういう地盤であるということ、同じ谷筋の近傍の地点のボーリング調査結果から推定できるのでこの B-27 で改めてボーリング調査をする必要まではないと。仮にこれ以上お金と時間をかけて調査したとしても新しく得られる情報はすごく少ないのです。もはやこれだけの情報が得られていればやる必要はないというのが結論になると思います。
- 委員長 音探もやっているのですよね。これで地形もよく把握しているので、もう追加の必要はないのではないかと思います。
- 委員 自重が支配していないのだったらやる価値はあると思うのです。でも、明らかにこの地域は自重が支配している地盤であるというのは言えることなので、それに基づいて判断していくというのが基本になると思うのです。
- 事務局 ありがとうございます。
- 委員長 よろしいでしょうか。では、次の話になりますが、地震動について説明をお願いします。
- 事務局 地震動の設定についてでございます。

空港土木施設におきましては、地震動に関して求められる要求性能につきましては、レベル1地震動による損傷等が当該施設の機能を損なわず継続して使用することに影響を及ぼさないことが求められてございます。

その上で、特定の施設につきましては、レベル 2 地震動に対して空港の機能を確保する必要があると空港の設置者または管理者が判断する場合にあってはレベル 2 地震動の性能が求められてございます。

また、レベル 1 地震動の性能を求める施設であっても、高盛土で構成される盛土地盤などについては必要に応じてレベル 2 地震動の性能を求められますが、これは、その立地から被災により盛土が崩れたときの修復が長期間にわたる可能性があることや、高盛土の崩壊によって周辺の民家等に重大な影響を及ぼす可能性があることを考慮しての設定条件となっております。

一方で、本事業の飛行場施設については、使用者である米軍との調整の上、護岸等の設計地震動についてはレベル 1 地震動ということで設定しておりますし、さらに国土交通省の空港土木施設の耐震設計の要領の記載によります高盛土につきましては、広大かつ平坦な空港用地を確保するために丘陵地を切り盛りすることによって生じる高い盛土を示すものでございますので、海上を埋め立てて整備する本事業については埋立地盤であることから、この要領に示す高盛土に当たらず、レベル 2 地震動の性能を求める必要はないと考えてございます。

2 ページの下から 4 行目でございますけれども、本事業において定めておりますレベル 1 地震動の設定方法でございます。

この設定方法につきましては、14 ページから、これも第 1 回技術検討会で記載しておりますとおり、まず 1 つ目として、レベル 1 地震動が設定されていて、サイト増幅特性が類似している近隣のところ、今回は運天港になってございますけれども、運天港を選定の上、2 番目として、選定箇所と対象地点のサイト増幅特性の違いを考慮して、対象地点の工学的基盤面におけるレベル 1 地震動の設定をしてございます。

これにつきまして、3 ページの（注 2）に飛んでいただくと、レベル 1 地震動につきまして、本事業と同じ沖縄であります那覇空港のレベル 1 地震動について同様の手順で設定してしまして、那覇空港の最大加速度が 230gal で、本事業が 40gal ということで、那覇空港のほうが大きな最大加速度となっているのですけれども、工学的基盤面の加速度をもとに各構造物に対する設計外力すなわち照査用震度を定めるものではございませんで、このため最大加

速度の違いが必ずしも設計外力の違いを意味するものでなくて、結果的に申しますと、本事業では照査用の設計震度が 0.05～0.11、那覇空港は 0.05～0.07 ということになってございまして、最大加速度の大小が設計における照査用震度に直接的に関係するものではないということが示されてございまして、事務局としてはそういう考えでいるということでございます。

1 つ前の（注1）に戻っていただきますと、これはシュワブの本事業の埋立地盤とか護岸の設計についてなぜ「港湾基準」を使って耐震設計等をしているのかということに言及されるわけですがけれども、航空法施行規則第 79 条では、滑走路等の空港施設について、地震動等に対する要求性能を定めてございます。ただし、空港の機能上必要な土木施設のうち、埋立地盤や護岸といった空港の施設以外の施設については、地震動等の要求性能につきましては、「空港土木施設設計要領」、この要領の中でもいろいろありまして、「施設設計編」に記載されてございまして、その中に埋立地盤及び護岸の設計は「港湾基準」を参考にすることができると記載がございまして、耐震設計とかにつきましては「港湾基準」を参考に設計しているという、手順に従ったものになっているということを示してございます。

説明は以上でございます。

○委員長 ありがとうございます。

それでは、何か御意見はございますでしょうか。

基本的にはこの施設はレベル 1 地震動で設計して、レベル 2 は使わないと。そこはよろしいですか。

○委員 それを米軍が認めているならレベル 1 地震動で問題ないと思います。

○事務局 米軍との調整の上決定しております。

○委員長 調整の上なので、レベル 2 に関しては考慮しないということで良いと思います。

そうすると、あと議論としては、那覇空港の 230gal に対してここは非常に小さいじゃないかという議論なのですけれども、沖縄全体が加速度は全般にすごく小さく設定されていて、いろいろな施設は数十 gal で設計されているということなので、辺野古の 40gal は極端に過小に評価しているということにはなっていないと思います。

それで、加速度がたまたま断層の向きとか範囲によって大きく出る場合があるのですけれども、その加速度を直接使って設計するのではなくて、港湾の施設では設計地震動から照査用震度を算定するので、その過程を経ると、本事業では 0.05~0.11、那覇空港で 0.05~0.07 となり、特に設計でこの震度が小さい、過小に評価しているということにはならなくて、通常の沖縄での土木施設と同程度の設計をしているというのが私の理解なのです。

○委員長 よろしいですか。地震に関して何か御意見はありますか。

○委員 地震動の設定については第 1 回の委員会で詳細に説明を受けました。

そこで沖縄地区の震源特性、地震動の伝搬経路の話とか、増幅特性、あと過去の地震の観測事例、そういうものから基準に基づいて地震動の設定がなされたと理解していきまして、何か特別な配慮をしたわけでもなく淡々と基準に基づいて設計震度が設定されていると理解しています。細かい設定条件によって多少の設計震度の差は出てくるかもしれませんが、一連の説明を聞いて、特にここの地盤についての設計震度の設定の方法がおかしいとか、そのように感じたことは今までありません。

○事務局 ありがとうございます。

【議事（3）その他】

○委員長 では、「その他」をお願いいたします。

○事務局 「その他」でございます。4 ページ、5 ページでございます。

「その他」として、1 回目から 4 回目の技術検討会においていただいた意見に対する対応方針をお示ししてございます。1 回目から 3 回目の意見につきましては前回の 4 回目の検討会でお示ししたとおりでございますが、5 ページでございます。第 4 回目で動態観測の項目について非常にさまざまな御意見をいただいております。

例えば 1 つ目でございますと、実際の動態観測をするまでの間で新しい観測項目や観測方法が生まれた場合については柔軟に対応したほうがいいのではないかという御意見をいただいております。対応としましては、当然のことながら、観測機器の設置段階において新たな観測項目や観測方法が提

案されれば、内容を検討の上採用していきたいと考えてございますし、そのほかにつきましても、段階は違いますけれども、工事の施工段階とか動態観測の実施段階とか、少し先になりますけれども、さまざまな段階までの間にいただいた御意見は前向きに検討していきたいと思っております。

6 つ目でございますけれども、二次圧密の調査期間のことについて御意見があったと思います。二次圧密の調査期間につきましては当然維持管理に非常に影響してくるので、これも観測期間についてできるだけ長くとれるようなことで検討していきたいと思っております。

下から2 つ目ですが、私どもの観測項目とかの表現方法がまずかったところがございまして、お手元に第4回の検討会資料がありますけれども、観測項目の「その他」というのを「潮位」と、計測とその値を求めるものが違ふよねというお話があったと思いますけれども、「潮位」と「地下水位」で、観測方法を「潮位計」と「水位計」という形で表を変えさせていただいております。そういった対応をさせていただいているところでございます。

説明は以上でございます。

○委員長 ありがとうございます。

「その他」は特に御意見は。

○事務局 御了解いただければ。

○委員長 もし何かお気づきの点があれば言っていただいても結構ですけれども、よろしいでしょうか。

それでは、以上で検討会を終わりたいと思っておりますので、事務局のほうでお願いいたします。

○事務局 本日は長時間の御議論をいただき、まことにありがとうございました。

いただいた御意見等を踏まえ、引き続き事業の検討を進めてまいります。

なお、本日の資料に関しましては後日ホームページで公表する予定でございますので、御了承いただければと思っておりますのでございます。よろしくお願いいたします。

【閉会】

事務局から閉会を宣言