



環 評 審 第 9 号
令和元年 7 月 23 日

沖縄県知事
玉城 康裕 殿

沖縄県環境影響評価審査会
会長 宮城 邦治



平成29年度普天間飛行場代替施設建設事業に係る事後調査報告書等の審査
について（答申）

平成30年12月27日付け沖縄県諮問環第16号で諮問のあったみだしのことについて、別
添のとおり答申します。



(別 添)

平成29年度普天間飛行場代替施設建設事業に係る事後調査報告書等に対する答申

普天間飛行場代替施設建設事業（以下「本事業」という。）が実施されている名護市辺野古沿岸海域は、造礁サンゴが分布するサンゴ礁地形が発達しており、現在、サンゴ類の白化現象等の事象により被度が低下しているものの、潜在的には良好なサンゴ生息域と考えられる海域である。北側の大浦湾においては、トカゲハゼやクビレミドロ、ユビエダハマサンゴ群落及び大規模なアオサンゴ群落などが確認されており、同湾に流れ込む大浦川河口域には、熱帯、亜熱帯地域特有のマングローブ林が広がっている。また、大浦川と汀間川の魚類相は、沖縄島はもちろん琉球列島全体の中でも屈指の多様性をもち、学術上又は希少性の観点から重要である貴重種も極めて多い。さらに、沖縄島が分布の北限と考えられるジュゴンの少数の個体が、古宇利島周辺海域から嘉陽・大浦湾周辺海域に生息しており、その餌場となる海草藻場の規模も沖縄島でも有数のものである。

このような自然環境が豊かな場所で実施される事業であることから、事業者は、本事業の実施に伴う環境負荷を可能な限り低減するとともに、事業による環境影響が生じていないかを把握するため適切に事後調査を実施する必要がある。

平成29年度は、昨年度からの継続工事として陸上仮設ヤード工事が進められつつ、本格的な海上工事が開始されており、平成29年4月に、大浦湾側で傾斜堤護岸K-9の工事が着手され、また、辺野古側においては、6月から仮設道路③、11月から中仕切堤N-5、傾斜堤護岸K-1等の工事が着手され、さらに、12月からは大浦湾側の仮設道路②の工事が着手された。一方で、これらの工事は、公有水面埋立変更承認申請書に附された環境保全図書に記載されていた工事工程、工事内容等が変更されて実施されたものである。例えば、埋立区域①-1については、傾斜堤護岸K-9、A護岸、中仕切護岸N-1及び中仕切岸壁Bにより閉合した後、ダム周辺切土により、埋立が行われることになっていたが、実際には、傾斜堤護岸K-9はわずかに約100m延伸されたのみで、計画されていなかった傾斜堤護岸用石材や埋立用材の陸揚げ用の栈橋として利用されている。

このように、工事計画が変更されたにもかかわらず、変更後の工事計画やそれに基づく環境影響評価結果及び環境保全措置は示されていないため、講じられた環境保全措置が適切なものであるか確認できない。環境保全図書に示される環境保全措置は、変更前の工事計画を前提とした環境影響評価結果を基に検討を行ったものであることから、工事計画を変更する場合には、変更後の工事計画について環境負荷が増加するか否かについて確認し、必要に応じ環境影響評価を実施するなど、変更後の工事計画に沿って適切に環境保全措置を講じさせる必要があるが、その検討結果は示されていない。

また、事業者は、事後調査の結果について、総合評価として、「事業の実施に伴う影響を最小限に留めることができ、環境影響評価書に示した環境保全措置を実施することにより、

環境影響を低減できていると考えられ」としているが、調査や評価の内容が、適切なものか疑問がある。

例えば、工事前の変動範囲を外れるなど変化が観測されている項目について、事業者は、総じて「工事の影響はなかった」と結論付けているが、事業者が実施した事後調査には、事業の影響が把握できる地点で調査していないものや、判断基準を超過した場合に実施するとしていた原因究明調査がなされていない項目がある。また、得られた調査結果の比較対象とする範囲が広すぎるなど事業の影響が把握できる方法で評価していないもの等があり、事業の実施による影響の有無を十分に調査・評価できていない項目があると考えられる。

平成30年7月6日付けで県が沖縄防衛局に提出した環境保全措置要求（平成30年7月6日付け環政第581号、以下「前回の環境保全措置要求」という。）では、ジュゴンの事後調査について、生息状況調査、藻場利用状況調査の範囲拡大などの調査範囲の見直しを求めていたが、事業者は、「事後調査として行う性格のものではない」などとして対応しない方針を示していた。しかし、事業者が事業実施前の調査で確認していた3頭のジュゴンは全て確認されなくなり、重大な環境影響が生じていることが懸念される状況において、事業者は、ジュゴンの調査範囲を拡大することについて検討し始めている。

事業者は、「事後調査結果に基づいて環境保全措置の効果も踏まえてその妥当性に関して検討し、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置（既存の措置の見直しや追加の措置等）を講じます」としていることから、毎年度実施する事後調査により、事業による影響の有無を適切に評価する必要がある。

その上で、「事業による影響がない」ことが明らかでない状況においては、変化した要因が把握できるよう事後調査内容を改善するとともに、必要に応じて追加の環境保全措置について検討することにより、環境の保全についての配慮が常に適切になされるよう事業者としての責務に努めなければならない。

ついては、下記に掲げる事項に基づき、適切に事後調査を実施させ、既に存在している護岸による影響等の事業の実施による影響を把握させ、必要な措置を講じさせること。

記

1 全般的事項

(1) 工事内容等の変更について

公有水面埋立変更承認申請書に附された環境保全図書に記載されている「本埋立に関する工事の工程表（変更後）」から、工事工程が変更されて工事が実施されていることに対して、前回の環境保全措置要求において、「変更後の船舶・建設機械稼働計画を示した上で、環境負荷が増加していないか確認すること。」を求めたが、本報告書には、変更後の工事工程、建設機械稼働計画等は示されていない。また、当初陸路で搬入予定だった岩ズリを海路で搬入するなど工事内容についても変更しており、環境保全図

書で検討された環境保全措置が適切なものか確認できない。

については、変更後の海上工事進捗図、工事工程表、船舶・建設機械の稼働計画、資材の搬入計画等を示させ、環境負荷が増加していないか予測・評価させること。

(2) 環境保全措置の追加又は変更について

当初の工事計画を変更して、資材の一部を傾斜堤護岸K-9から海上搬入しており、当該変更に伴い、「底質の巻き上げによる濁りを防止するため、石材運搬船の接岸・離岸時にスクリーを停止し、ウィンチを使うなどの措置を講じた」としており、環境保全図書に記載がない環境保全措置を講じたとしている。

このように、工事工程や工事内容を変更したこと等に伴い、追加で実施した又は環境保全図書の記載内容から変更して実施した環境保全措置について、適切に実施されたものか確認するため、その内容及び検討結果を示させること。

(3) 環境保全措置要求に対する対応状況について

環境保全措置要求に対する事業者の対応状況及び環境監視等委員会の委員の意見についてについて示させること。

(4) 環境監視等委員会の助言について

前回の環境保全措置要求において、環境監視等委員会の委員からの意見等について、「事後調査の調査地点や調査期間、総合評価の根拠等となっている場合には、その内容を事後調査報告書に記載する必要がある」としていたが、本報告書では、十分に示されていないものとする。

については、事後調査の調査地点や調査期間、総合評価の根拠等となっている環境監視等委員会の委員からの意見や委員会資料を示させること。

2 土砂による水の濁り

- (1) 工事箇所の周囲並びにサンゴ類及び海草藻場の主たる分布域近隣において、それぞれに設定された環境影響の程度が著しいと判断する基準（以下「判断基準」という。）を超過する濁りが確認されているが、判断基準を超過した主な要因は、事業の影響ではなく、潮流、強風・波浪による底泥の巻き上げ、河川等からの流入濁水の影響としているが、根拠となる具体的なデータ（濁度（SS）の鉛直分布図や塩分の鉛直分布等）が示されていない。

また、資料編に示されている「工事中における事後調査及び環境監視調査の計画」（以下「事後調査計画等」という。）によれば、水の濁りの判断基準を超過した場合には、「当該地点における海水の流れ、当該地点と工事箇所の間付近での濁りの状況、河川の河口付近の調査地点における濁りの発生状況等を確認する」として追跡調査を実施することになっているが、当該結果について示されていない。

したがって、土砂による水の濁りが判断基準を超過したことについて、事業の影響ではないと判断した根拠となるデータ（追跡調査を含む。）を示させること。

- (2) 事業者は、護岸工事に用いる砕石については、「採石場からの搬出時及びキャンプ・シュワブへの搬入後に2回洗浄している」としているが、辺野古側海域の埋立区域の外周護岸の外側で、濁水が漏れ出している状況が確認されていることから、護岸工事に用いている砕石の洗浄が適切に実施されているか確認する必要がある。

については、採石場、キャンプ・シュワブそれぞれにおける洗浄の実施状況（洗浄した砕石の量、単位体積当たりの洗浄時間、洗浄効果の確認状況等）について示させること。

- (3) 事業者は、当初の工事計画を変更して、資材の一部を傾斜堤護岸K-9から海上搬入しており、当該変更に伴い、「石材運搬船の接岸・離岸時にスクリューを停止する」等の環境保全措置を講じているとしているが、石材運搬船の航行による底質の巻き上げによる影響が懸念される。

水の濁りの調査地点は、濁りの発生源となる工事箇所周囲、サンゴ類及び海草藻場の主たる分布域近隣、河川の河口付近としているが、傾斜堤護岸K-9周辺など作業船の航行により底質の巻き上げが懸念される箇所において調査はなされていない。

については、判断基準を超過した主な要因となっている「底泥の巻き上げ」が、石材運搬船等の作業船の航行によって発生した濁りかどうか考察させ、事業による影響が認められた場合には、必要な措置を講じさせること。

- (4) 辺野古側海域の埋立区域の外周護岸の外側で、濁水が漏れ出している状況が確認されていることについて、護岸の内側には、汚濁防止シート等により赤土等の流出抑制工がなされることとなっており、対策が適切か確認させる必要があることから、護岸の周囲において、水の濁りの調査をさせて状況を把握させるとともに、その原因を考察させ、事業による影響が認められた場合には、必要な措置を講じさせること。

- (5) サンゴ類及び海草藻場の主たる分布域近隣の調査地点であるC6、C7における各月のSPSSの平均値はそれぞれ、31.4、97.9kg/m³であり、SPSSのランク分類において、「透明度が悪くなりサンゴ被度に悪影響が出始める」とされるランク5b（SPSS:30kg/m³以上50kg/m³未満）、「明らかに人為的に赤土等の流出による汚染があると判断」されるランク6（SPSS:50kg/m³以上200kg/m³未満）に該当している。

C6、C7の周辺では、護岸工事が行われており、事業の実施による影響が懸念されるが、本報告書において、SPSSの経年変化は、事業実施後である平成27年11月以降の調査結果しか示されておらず、環境影響評価時など事業実施前の調査結果と比較が行われていない。については、事業実施前のSPSSの調査結果との比較を行わせ、事業に

よる影響の有無について考察させ、事業による影響が認められた場合には、必要な措置を講じさせること。

- (6) 本報告書では、「陸上仮設ヤード工事中、作業状況に応じ、最大5箇所、濁水貯留池（約200m³）とともに、濁水を1時間に10m³処理できる濁水処理プラントを設置しました。濁水は、貯留池に一時貯留し、濁水処理プラントで高分子凝集剤等により濁水中の土粒子を除去（凝集沈殿方式）した、処理水をSS25mg/L以下で放流しました」としているが、陸上仮設ヤード工事中における濁水処理プラントの放流口における事後調査結果は示されていない。

環境保全図書では、土砂による水の濁り（陸域）について、「濁水をSS25mg/L以下にして放流することは可能であると予測しましたが、施工区域から流出する濁水のSS濃度の予測において不確実性を伴うことから、濁水のSS濃度及び放流水質については事後調査を行」うとしており、濁水処理プラントの放流口においてSS濃度等を測定することとしていることから、濁水処理プラントから処理水を放流した場合には、事後調査を実施させること。また、濁水処理プラント処理水の放流先についても示させ、土砂による水の濁り（海域）に関する調査結果への影響についても考察させ、事業による影響が認められた場合には、必要な措置を講じさせること。

3 水の汚れ

前回の環境保全措置要求において、海域のpHや塩分について、海洋観測指針等を参考に、高精度で正確なデータの把握を求めたが、海域のpHや塩分の精度は従前のままである。

塩分シミュレーションは、護岸を施工する際のサンゴの影響の検討に用いられており、その妥当性を示す必要があることから、高精度で正確な測定により得られたデータを用いて、各シミュレーション結果と比較、検討させること。

4 ウミガメ類

区域区分ごとの種類別上陸数の推移を整理した結果、「平成29年度のウミガメ類の区域区分ごとの種類別上陸数は、いずれの区域区分においても工事前の変動範囲内だった」としているが、安部（大浦湾側）は、平成20～26年度には10か所以上の上陸が確認されていたが、平成29年度の上陸箇所数では3か所に留まっていることから、減少しており、工事の実施による影響が懸念される。

ウミガメ類についての判断基準を「事業実施前における各種データの変動範囲をはずれた状態の継続」とし、当該状態の継続が確認された場合には、原因が工事の実施に伴う環境変化によるものか等について原因究明調査を実施することとしている。

一方で、バン崎、前原以外の区域では、事業実施前の最小上陸数は0であることから、バン崎、前原以外の区域では、「事業実施前における変動範囲をはずれた状態」にはなら

ないと考えられる。

については、安部（大浦湾側）など工事後に低下傾向が継続している区域については、原因究明調査を実施させ、事業による影響が認められた場合には、必要な措置を講じさせること。

5 サンゴ類

- (1) サンゴ類の調査区域は広範囲であり、事業や自然現象等の影響を12地点で把握できないことが想定され、また、事業の影響は工事区域からの距離によって異なることが想定されたことから、前回の環境保全措置要求において、「埋立区域周辺や濁りの拡散が予測されている地点を中心に、詳細観察地点を追加し、事業の影響等を把握すること」を求めたが、「工事の影響が及ばない場所との比較を可能とする観点から嘉陽地先を、やや水深の深い場所として豊原地先をそれぞれ追加し、合計12地点としている」と対照地点の設定経緯が示されるのみで、埋立区域周辺や濁りの拡散が予測されている地点において詳細観察地点は追加されず、追加しない理由も示されていない。

については、大浦湾口部でSS濃度が2 mg/L以上になると予測された地点など事業の影響を適切に把握できる地点において、詳細観察地点を追加するように改めて検討させること。

- (2) 前回の環境保全措置要求において、注目すべきサンゴ群生の生息状況の調査を求めたが、ユビエダハマサンゴ群生、ハマサンゴ科群生については、生息状況の調査がなされていない。については、事業の影響が生じていないか把握させるため、これらサンゴ群生に関しても、詳細観察調査を実施させること。

- (3) 埋立区域内に生息するサンゴ類については、事業の実施前に可能な限り工事施工区域外の同様な環境条件の場所に移植するとしているが、移植はなされないまま中仕切堤N-4及び傾斜堤護岸K-8の工事が進捗している。

このことについて事業者は、護岸の施工に伴う影響について、水の濁りのシミュレーション及び流況・水温・塩分シミュレーションの結果、汚濁防止柵を設置することにより、「移植対象サンゴ類の生息環境に影響を与えないことを確認」したとしている。これらシミュレーションは、環境影響評価時と同様の手法を用いていると考えられるが、事後調査結果の比較等による妥当性の検証は行われていない。

また、護岸が存在することについて、環境保全図書で行われている年最大波浪時における波高変化や高波浪時における砂の移動等の影響については予測されておらず影響が懸念される。

については、各シミュレーション結果に基づく水の濁り、流況、水温、塩分の水平分布図を示し事後調査結果との比較を行う等により妥当性の検証を行わせるとともに、中仕切堤N-4及び傾斜堤護岸K-8周辺のサンゴ類の生息状況を把握させ、その結

果、事業による影響が把握された場合には、必要な措置を講じさせること。

- (4) サンゴ類の移植・移築計画において示される小型サンゴ類の移植対象基準となっている「総被度が5%以上で0.2ha以上の規模を持つ分布域の中にある長径10cm以上のサンゴ類」の根拠について、事業者は「代替施設本体の設置に伴う改変区域内に存在する被度5%以上のサンゴ類について調査したところ、0.2haが最小規模の分布域であった」と回答しているが、事業者が実施している平成25年夏季や平成28年冬季の調査結果によれば、被度5%以上のサンゴ類の分布域には、0.2ha未満の規模のものも確認されていることから、改変区域内の被度5%以上のサンゴ類の分布域は「0.2haが最小規模」ではないと考えられる。ついては、小型サンゴ類の移植対象基準となる分布域を「総被度が5%以上で0.2ha以上の規模を持つ分布域」とした根拠となる調査に関して、実施年度、方法、範囲、詳細な結果（ライン別、地点別など）を示させ、移植対象基準の妥当性を示させること。

- (5) サンゴ類の移植・移築計画で示された、移築対象の大型サンゴ類23群体（うち1群体は死亡を確認）以外に、N-3護岸付近の埋立区域内において、長径1mを超すとみられる大型サンゴ2群体が存在することが指摘されている。

この大型サンゴ類について、事業者は、「ハマサンゴ属の群体とシコロサンゴ属の群体を確認していますが、ハマサンゴ属の群体は長径が90cmであり、移築対象の長径1m以上の大型サンゴ類ではありませんでした。また、シコロサンゴ属の群体は、大型サンゴ類ではなく、複数の群体が集まって形成される小型サンゴ類の群落であることを確認しておりますが、被度5%以上の分布域は確認されませんでした。」としていることについて、以下の事項を示させること。

ア 当該大型サンゴ群体が移築対象ではないことの根拠となる調査結果について

イ 大型サンゴ類の分布を十分に把握できていない可能性があることから、追加調査を実施することについての検討結果について

- (6) サンゴ類の移植・移築計画において、移植先については、中干瀬及び辺野古崎前面海域を移植候補地として示し、水深、底質を条件として検討した上で、「移植・移築先は、中干瀬を対象として絞り込みを行うものとした」としているが、実際の検討状況と異なっている。

実際には、水深、底質に加え、サンゴの種別の生息状況、水温、塩分、波当たり、流れの状況についても検討し、また、辺野古地先前面海域についても移植先となっている。

ついては、移植元と移植先の生息条件の詳細な比較結果など、移植先の具体的な検討経緯及び移植先の検討結果について示させること。

なお、移植元となるサンゴ類には、浅瀬に生息するものもあり、環境監視等委員会

の委員から「淡水流入時の影響についても考える必要がある」との意見があることから、降雨時等の淡水流入時の影響についての検討状況についても示させること。

(7) サンゴ類の移植・移築計画において、サンゴ移植の目標達成基準として、「移植・移築したサンゴ群集の総被度、種類数が移植直後の状況に比べて著しく減少していないか」、「移植・移築したサンゴ群集に集まる魚類・大型底生生物の種類数、個体数が、事前調査で調査した移植・移築前（移植・移築元）の状況に比べて著しく減少していないか」等としているが、具体的ではないことから、他の事業におけるサンゴ類の移植状況等も踏まえて、具体的、客観的な目標達成基準を設定させること。

(8) 環境保全図書に記載された環境保全措置について、内容をより詳細なものにすること等により、その内容を追加又は変更した場合には、事後調査報告書に記載させる必要がある。サンゴの移植・移築計画には、「海洋生物レッドリスト（平成29年3月、環境省）」に掲載されたサンゴ類の貴重な種（以下「レッドリストサンゴ」という。）の移植計画について記載がなく、適切な内容であるか確認できない。

ついては、以下について明らかにさせること。

ア レッドリスト掲載種であるオキナワハマサンゴ、ヒメサンゴは、「埋立を予定している海域及び護岸工事に伴う水の濁りの影響が環境保全目標値の2 mg/L以上となるとシミュレーションされた範囲を網羅する海域」の調査（以下「レッドリストサンゴ確認調査」という。）の一部の範囲において、合計24群体が確認されたが、事業の実施前に移植がなされず、このうち14群体が死亡・消失した後、オキナワハマサンゴ9群体は高水温期や台風期である7、8月に移植された。

事業者は、レッドリストサンゴの移植後のモニタリング状況について事後調査報告書に記載するとしているが、適切な時期に移植がなされず、健全に生育しているか懸念されることから、工事の実施後、かつ、高水温期や台風期に移植された影響を評価させること。なお、工事の実施後の移植の影響の評価に当たっては、移植前のモニタリング状況についても示させること。また、ヒメサンゴ1群体（No. 24）については、移植を行わず護岸工事が行われたことから、モニタリング結果について示させ、工事の実施による影響、護岸の存在による影響について考察させること。

イ レッドリストサンゴは、環境影響評価時の調査において、埋立区域内で確認されていたにもかかわらず、移植について検討がなされないまま、平成29年4月に傾斜堤護岸K-9の護岸工事が着工された。

その後、事業者は、レッドリストサンゴ確認調査を行い、確認された場合には移植するものとしているが、傾斜堤護岸K-9付近については、未だに当該調査はなされておらず、その周辺にレッドリストサンゴが生息している可能性があることから、資材の一部を海上搬入するために傾斜堤護岸K-9付近を航行する石材運搬船等の航行による底質の巻き上げによる影響が懸念される。

については、傾斜堤護岸K-9周辺において、レッドリストサンゴの生息状況調査を行わせ、事業による影響が生じていないか把握させ、事業による影響が認められた場合には、必要な措置を講じさせること。

- (9) サンゴ類の移植・移築計画において、サンゴ類の移植・移築元の範囲については、水深20m以浅としているが、レッドリストサンゴには30m以深を生息域とする種もあり、多様な種の保全を勘案した場合には、20m以深に生息する種についても、可能な限り保全が図られる必要がある。

については、最新の技術や知見を活用するなどして、実行可能な範囲で移植・移築元となる範囲の拡大を検討させること。

6 海藻草類

- (1) 対象事業実施区域近傍の辺野古前面で、海草藻場及びホンダワラ藻場の分布面積が変動範囲を下回っており、事業の実施による影響が懸念される。

しかし、事業者は、「工事の影響はなかった」としており、その理由として、「当該海域における海草藻場及びホンダワラ藻場の分布面積は、工事前の平成21年度以降、減少傾向にあり」としているが、海域別にみると嘉陽前面では工事実施後に分布面積が増加していると考えられ、低下傾向が継続していると考えられる辺野古前面とは傾向が異なると考えられる。については、海域別の傾向の違い、ライン調査やスポット調査における浮泥の堆積状況や付着藻類の状況を踏まえ、事業による影響を考察させ、事業による影響が認められた場合には、必要な措置を講じさせること。

- (2) 海草藻場やホンダワラ藻場については、分布面積や被度と併せて、地形（水深）、底質の状況、浮泥の堆積等についても調査しているが、これらの経年変化の状況については整理されておらず、これらの経年変化と藻場の分布面積や被度の変化との関係については考察されていない。

海上工事により発生する水の濁りにより、浮泥が堆積し、また、既に護岸が造成されていることにより、潮流や波高が変化し、砂の堆積や底質の状況が変化すると考えられることから、これらの環境の変化が海草藻場やホンダワラ藻場の生育に影響を与える可能性が考えられる。

については、浮泥や砂の堆積、底質の状況等の経年的変化について整理させ、藻場の分布面積や被度の変化との関係について考察させること。

- (3) 海藻草類についての判断基準は、「生育範囲・面積」と「生育被度」を指標項目として、これらの項目が事業実施前の変動範囲を外れた状態が継続しているかを確認することとしているが、判断結果は示されていないことから、「継続しているか」についてどのように判断するのか不明である。については、「継続している」期間についてどのよ

うに判断するのか示させること。

また、「事業実施前の変動範囲を外れた状態が継続している」ことが確認された場合には、「変動範囲をはずれた原因が工事の実施に伴う環境変化によるものか、あるいは気象・海象等の自然環境の変動によるものなのかについて検討する」ために「原因究明調査」を実施するとしていることから、当該調査を実施させ、変動範囲をはずれた原因について考察させ、事業による影響が認められた場合には、必要な措置を講じさせること。

- (4) 前回の環境保全措置要求において、埋立区域内に土砂を投入する前に埋立区域内に高被度で存在する海草類の移植をするための措置の検討を求めたが、移植はなされないまま護岸により海域は締め切られ、土砂投入がなされた。

事業者は、環境保全図書において、「海草藻場は、魚介類の産卵場や幼稚仔の保育場としての機能を有するとともに、窒素やリンなどの栄養塩類を吸収し水質を浄化する機能をもち、多様な生態系を形成する場になると考えられています。」とし、海草藻場の生育範囲を拡大する環境保全措置を講じるとしていたが、約200株の人工種苗を植え付ける実証試験が行われているのみで、既に護岸により締め切られ埋立土砂が投入されている辺野古前面海域に約40ha分布していた海草藻場の機能は失われたままである。

大浦湾側でも被度は低いものの辺野古側と同程度の分布面積を有する海草藻場が埋立区域内に存在することから、これらの海草藻場を移植する措置について検討を行わせ、海草藻場の生育範囲を拡大する環境保全措置を適切に実施させること。

- (5) 平成29年11月に中仕切堤N-5、同年12月に傾斜堤護岸K-4の工事に着手しており、これら護岸の位置には、「底生動物等の移動計画」において移植対象種としていたウミボスの辺野古側の採取地点が含まれていたが、同位置において移植は行われないうまま護岸工事がなされている。結果として、辺野古側では、1個体のみしか移植はなされず、南西諸島固有種で、環境省レッドリスト及びレッドデータおきなわで、絶滅危惧Ⅰ類とされているウミボスの保全に重大な支障を及ぼしている。

計画では、さらに、大浦湾(5m以浅)において200地点、大浦湾(5m以深)において150地点が採取地点として設定されているが、これら地点においても移植結果は示されていないことから、適切な時期に移植を行わせること。

- (6) 環境保全図書において、「辺野古側の護岸・埋立工事に関しては濁りの発生負荷量が周辺環境に与える影響よりも、汚濁防止膜の設置が周辺の海藻草場に損傷を与える可能性を考慮し、設置しない計画です。」としていたが、作業区域の明示、安全確保を理由に辺野古側の海域にフロート及びアンカーが設置されたことや、埋立区域全体を取り囲むように広範囲に「汚濁防止柵」が設置されたことに関し、以下の事項について対応させること。

ア フロート及びアンカーの設置については、辺野古海域側に汚濁防止膜が設置されていない理由を考慮すると、汚濁防止膜と同様に設置しないこととするか、設置する場合でも、海草藻場を損傷しないような配慮をすべきと考える。一方で、平成30年7月には、台風襲来により、フロートを固定している鋼製アンカーが移動したことに伴い、海底面が削られ、海草藻場が広範に損傷されており、海草藻場への影響が生じている。

については、海草藻場の損傷状況について示させるとともに、海草藻場を損傷させないよう適切な措置を講じさせること。

イ 本来、汚濁防止柵は、環境保全図書でも記載されているように、護岸工事等の濁りが発生する工事の「施工箇所を取り囲むよう」に設置するものと考えられる。しかし、辺野古側では、護岸の閉合後において、埋立区域全体を取り囲むように広範囲に「汚濁防止柵」が設置されている。

については、汚濁防止膜と汚濁防止柵の構造や海草藻場に与える損傷の程度の違いを示めさせ、辺野古側には汚濁防止膜を設置しない計画において、広範囲に「汚濁防止柵」を設置することとした理由を明らかにさせること。

7 ジュゴン

(1) 前回の環境保全措置要求では、ジュゴンの生息海域における生息状況について、行動範囲のみによる評価だけではなく海域利用頻度による評価を求めたが、本報告書にはその評価結果は示されていない。そればかりか、平成28年度の事後調査報告書で示されていた行動範囲と海域利用頻度図との比較についても行われていない。

ジュゴンの個体Aは、平成19年度から平成27年度までと比べると平成29年度の確認位置は東側及び沖側に広がっており行動範囲に変化がみられ、その原因について解析する必要があるが、「多くは工事前の確認範囲内にありました」として、適切な評価がなされていないことから、以下のとおり解析させ、ジュゴンの行動範囲が変化した原因について考察させ、事業による影響が認められた場合には、必要な措置を講じさせること。

ア 海域利用頻度による評価及び行動範囲と海域利用頻度図との比較を行わせること。

イ 平成30年9月を最後に、ジュゴンの個体Aは確認されなくなっており、同年12月以降、嘉陽周辺海域で食跡も確認されていないことについて、事業者は、「水中音や振動を発する工事については、『平成29年11月から平成30年8月の期間』がピークであったものと推察されるものの、この間には嘉陽沖でジュゴンが定常的に確認されていたところ」等を理由として「工事の影響であるとはいえない」としているが、ジュゴンの行動範囲についての考察は行っていないことから、海域利用頻度による評価及び行動範囲と海域利用頻度図との比較結果を踏まえさせること。

(2) 海域利用頻度や行動範囲による評価を行うためには、観察コース、観察者数等を定

め、かつ良好な気象条件のもとに行うなど一定の条件のもとで観察を行う必要があるが、観察者数、気象条件等が示されておらず、資料編に示されたヘリコプター調査における飛行コースは一定でない。

事業者は、ジュゴンの生息状況の判断基準は、「ジュゴンの各個体の行動範囲がこれまでの範囲をはずれた状態が継続しているか」としており、ジュゴンの海域利用頻度や行動範囲を的確に把握させる必要があることから、観察者数、飛行コース等を定め、かつ良好な気象条件のもとに行うなど一定の条件のもとで適切に調査を行わせること。

- (3) 7(1)で示したとおりジュゴンの個体Aについては、平成29年4月に護岸工事が開始されている状況において、これまでと比べると平成29年度の確認位置には変化がみられ、平成30年9月を最後に確認されなくなっている。個体Cについても、平成26年8月にブイやフロートが設置され、多くの作業船や監視船が当該海域を航行するようになり、嘉陽沖では、平成26年9月が最後の確認となっている。このように、事業の実施による影響が懸念されることから、大浦湾、嘉陽沖等のジュゴンの生息域において、海中土木工事や作業船の航行による水中音の分布を調査させる等により、海上工事による水中音の影響について解析させること。

また、水中音による影響の解析においては、海上工事により生じる水中音の周波数成分についても解析させ、ジュゴンへの影響について考察させ、事業による影響が認められた場合には、必要な措置を講じさせること。

- (4) 水中録音装置により、辺戸岬地先海域では、平成29年9月、平成30年3月に、安田地先海域では、平成29年8月、平成30年2月にジュゴンの鳴音を確認したとしているが、当該鳴音を発した個体についての識別結果は示されていない。特に、平成30年3月13日に、辺戸岬地先海域で確認されたとする鳴音は、数時間前にヘリコプター監視により嘉陽地先海域で確認された個体Aや古宇利島沖で確認された個体Bによるものではない可能性があり、平成27年7月以降生息が確認されていない個体Cである可能性がある。

事業者は、ヘリコプターによる生息状況の調査範囲を拡大させることについて、「事後調査として行う性格のものではない」としているが、行動範囲が確認できなければ、事後調査が目的とする判断基準との比較も行えないことから、辺戸岬地先海域や安田地先海域においてもヘリコプターによる生息状況調査を行う等調査範囲を拡大させ、個体Cの生息範囲を確認させること。

- (5) 前回の環境保全措置要求では、過年度にジュゴンの食跡が確認された大浦湾奥部や辺野古（大浦湾西部）、過年度に個体Cが確認されている辺野古より南側から松田に至る藻場等について食跡調査を実施することを求めたが、対応しないとした方針が示されている。

一方、工事停止期間中である平成30年9月14、26日に、施行区域内の水中録音装置（K-5）において、ジュゴンの鳴音が録音されており、工事が行われていない夜間等において大浦湾奥部や辺野古（大浦湾西部）の藻場が利用されていた可能性がある。

また、平成30年9月の確認を最後に個体Aは確認されなくなっており、同年12月以降、嘉陽地先の海草藻場で食跡も確認されていないことから、他の海域の藻場を利用している可能性も考えられる。

については、藻場の利用状況調査の調査範囲として大浦湾奥部や辺野古（大浦湾西部）、辺野古より南側から松田に至る藻場等を追加するよう改めて検討させること。

- (6) 事業者は、工事中のジュゴンへの影響を回避・低減するために、ジュゴンの生息位置を監視し、工事施工区域へのジュゴンの接近が確認された場合は、水中音の発する工事を一時的に休止するなどの保全措置を講じることとしており、ヘリコプター及び監視用プラットフォーム船により、工事海域への来遊（接近）状況の調査を行っている。

当該調査の範囲内である安部オール島の南西の海域において、ヘリコプター調査によりジュゴンの個体Aが確認されているが、監視用プラットフォーム船は付近を航行していたにもかかわらず、ジュゴンを探知できていない。ヘリコプター調査は月3～4回しか実施しておらず、工事期間中毎日実施している監視用プラットフォーム船による監視が有効ではない可能性があることから、工事施工区域へのジュゴンの接近が適切に監視されなかった懸念がある。

については、工事海域への来遊状況の調査手法の有効性、ジュゴンの行動に影響を与えた可能性について考察させ、影響が認められた場合には、必要な措置を講じさせること。

- (7) 監視用プラットフォーム船による工事海域への来遊（接近）状況の調査において、録音されたジュゴンの鳴音を放声していることに対して、前回の環境保全措置要求で、「ジュゴンの行動を変化させる可能性がある」と指摘し、「ジュゴンの鳴音の放声によるジュゴンへの影響を考察し、事業実施区域周辺海域での放声の必要性について、科学的かつ客観的に検討すること。」を求めたことに対する事業者の対応は、「放声による調査の必要性について、中止するか否かも含め、専門家の指導・助言を仰ぐこととします。」としていた。

その後、事業者が専門家に対して実施したヒアリングで、鳴音の放声については「引き寄せる場合と遠ざける場合の両方のパターンがある」との助言を受けたとしている。

については、当該専門家がいう鳴音の「引き寄せる場合のパターン」や「遠ざけるパターン」及び監視用プラットフォーム船から放声していた鳴音のパターンを示させ、これまでの鳴音の放声によるジュゴンへの影響を考察させ、影響が認められた場合に

は、必要な措置を講じさせること。

- (8) 水中録音装置によるジュゴンの生息状況調査は、護岸工事を着手した後の平成29年6月からの実施となっており、工事前の状況は把握されていない。また、平成30年3月までは、事後調査計画等に示される海底設置による24時間監視ではなく、船舶から吊り下げる方法により観測がなされていることから、工事の影響を適切に把握できる調査とはなっていなかった。

当該調査では、鳴音の録音時刻・頻度と食跡の出現状況とを対比することにより、ジュゴンの摂餌行動に関する知見が得られる可能性があり、さらには、工事前と工事実施後とで、摂餌行動の変化を把握することにより、工事による影響を把握できた可能性があるが、適切に行われなかった。

ついては、今後の調査の実施において、鳴音の録音時刻・頻度と食跡の出現状況とを対比することにより、ジュゴンの摂餌行動について考察させること。

- (9) 平成31年3月18日、今帰仁村運天漁港で、ジュゴンの個体Bの死骸が確認された。

個体Bは、事業者がこれまで実施した調査によれば、古宇利島沖、辺戸岬地先海域、安田地先海域で確認されており、対象事業実施区域近傍である大浦湾や辺野古地先海域では確認されていない。

しかしながら、個体Bの死因は特定されておらず、主に生息していた古宇利島沖周辺では、埋立土砂の運搬船が航行していたことから、環境監視等委員会の委員から、「ジュゴン個体Bの死因に工事が直接関係していないかということ調査検討することは重要だと思います」、「ジュゴンB、Cの生息場と、運搬船、他の船舶の航路や頻度等の比較を整理して下さい」との意見がある。

ついては、個体Bの生息場と、運搬船、他の船舶の航路や頻度等の比較をし、個体Bの死亡において事業の実施による影響があったかどうかについて、考察させること。

8 陸域動物

事業者は、資料編に示された陸生動物の移動計画において、環境省レッドリストやレッドデータおきなわ掲載種等を基に移動対象種を検討している。

環境省は平成30年5月に「環境省レッドリスト2018」を公表し、沖縄県は平成29年5月に「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物（レッドデータおきなわ）第3版—動物編—」を公表しているが、当該移動計画の移動対象種は、これらの改訂が踏まえられていない。

ついては、環境省レッドリストの改訂等を踏まえた移動対象種、各移動対象種毎の移動先、移動方法等について示させること。

9 陸域生態系（基盤環境、生態系の機能と構造）

- (1) 動物相の状況について、事業者が調査範囲全域の調査結果について過年度と比較していることに関し、前回の環境保全措置要求で、「調査区域や種の特性に応じて、確認種数と確認個体数を工事前の変動範囲と比較し、事業の影響について、評価すること」を求めたのに対して、事業者は「動物相の調査は、調査範囲全域の種構成を明らかにするという観点で行っている」などとし、対応はなされていない。

調査範囲全域における調査結果において、過年度の変動範囲から外れた状態が確認された場合には、事業による影響の有無について把握するため、調査区域や種の特性に応じた比較を行う必要が生じるものとする。

事業の実施による動物相の状況へ与える影響について把握するためには、調査範囲全域の種数の比較のみでは不十分であることから、調査区域の特性に応じて指標となる種を設定するなどにより、動物相の状況を整理・比較させ、事業の実施による影響について考察させること。

また、調査区域の特性に応じて、動物相の状況を整理・比較する際には、外来種を区別させること。

- (2) 前回の環境保全措置要求において、陸域生態系の基盤環境に対する事業の影響を評価するために、植生の状況と植物相の状況について、毎年調査を実施し、経年変化の把握を求めたが、「工事前と供用後の2回調査を実施することとしている」として、対応はなされなかった。

動物相の状況の調査結果に関して、過年度の変動範囲から外れた状態が確認された場合にその原因を考察するためには、植生の状況等の把握が不可欠と考える。

については、植生の状況等の調査を行わせ、当該調査結果に基づき、事業の実施による影響について考察させること。

10 陸域生態系（地域を特徴づける注目種）

平成29年度の事後調査において、長島におけるアジサシ類の営巣数が工事前の変動範囲を下回っていたが、天仁屋崎や御向島などを含む広範な調査範囲全体の調査結果を工事前の変動範囲と比較し、「工事によるアジサシ類の営巣環境への影響は小さいと考えられる」としている。

例えば、工事前である平成25年度に長島、平島で29、34か所の営巣が確認されていたが、工事後である平成26年度には、長島、平島とも営巣が確認されなくなるなど、長島近傍で実施された護岸工事や船舶の航行などの工事騒音の影響が懸念される。

一方で、事業者は、事後調査計画等において、工事区域及びその周辺で、「注目種、重要な哺乳類及び鳥類の繁殖や営巣を確認した場合、工事騒音を測定する。測定値が70dB以上となった際は、繁殖状況や行動を目視により観察し記録する。」としていたが、工事騒音の測定等の事後調査はなされていない。

については、アジサシ類の営巣環境への影響については、調査範囲全体において評価す

るのではなく、長島、平島などの調査区域毎に行わせるとともに、アジサシ類の営巣数の変動と工事騒音の関係について解析し、工事騒音によるアジサシ類への影響について、考察させ、事業による影響が認められた場合には、必要な措置を講じさせること。

11 騒音

道路交通騒音において、平成29年度冬季に、世富慶集落 (TN-10) で環境監視基準として「騒音に係る環境基準（幹線交通を担う道路に近接する空間）」の70dBを超過した原因について、「事業と無関係な車両の通行がもともと多く交通量が多い場所であること」としているが、平成29年度冬季の小型車両走行台数は、平成29年度春季から秋季までとそれほど変わらないのに対して、大型車両走行台数は、春季～秋季までの2倍以上となっており、大型車両走行台数の増加が原因となっている可能性があるがその考察はなされていない。

ついては、大型車両走行台数が増加した原因及び大型車両走行台数増加による基準超過への影響について考察させ、事業による影響が認められた場合には、必要な措置を講じさせること。

12 底生動物等（移動後の監視状況）

(1) 底生動物等の移動後の生物相調査の調査地点は、「底生動物等の移動・移植先に最も近い地点を調査地点として設定する。また対照のための情報を得るため、上記の地点が含まれる海域で、やや離れた地点においても設定する」としているが、どの地点が、移動・移植先に最も近い地点なのかや対照地点なのかを示されておらず、調査結果も区別されていない。ついては、どの地点が、移動・移植先に最も近い地点なのかや対照地点なのかを示させ、調査結果を区別させた上で、調査結果について考察を行わせること。

(2) 底生動物等のインベントリー調査結果の経年的な変化については、平成29年度冬季に移動をした19地点全体における出現種類数を比較しているが、地点毎に環境の特性が異なり移動前に生息していた種や移動した種の構成が異なることから、環境の変化による影響が地点毎に異なると考えられ、19地点全体における比較では、地点毎の変化を捉えられない可能性がある。また、12(1)で指摘したように、これら19地点には対照地点として設定した地点も含まれていると考えられる。

ついては、底生動物等のインベントリー調査の経年的な変化の比較は、地点毎に行わせること。