

注) 仮設栈橋については、基礎を残す予定であるため示しています。

図-6. 12. 34 水陸両用車による上陸訓練の影響が想定される範囲とサンゴ類分布範囲

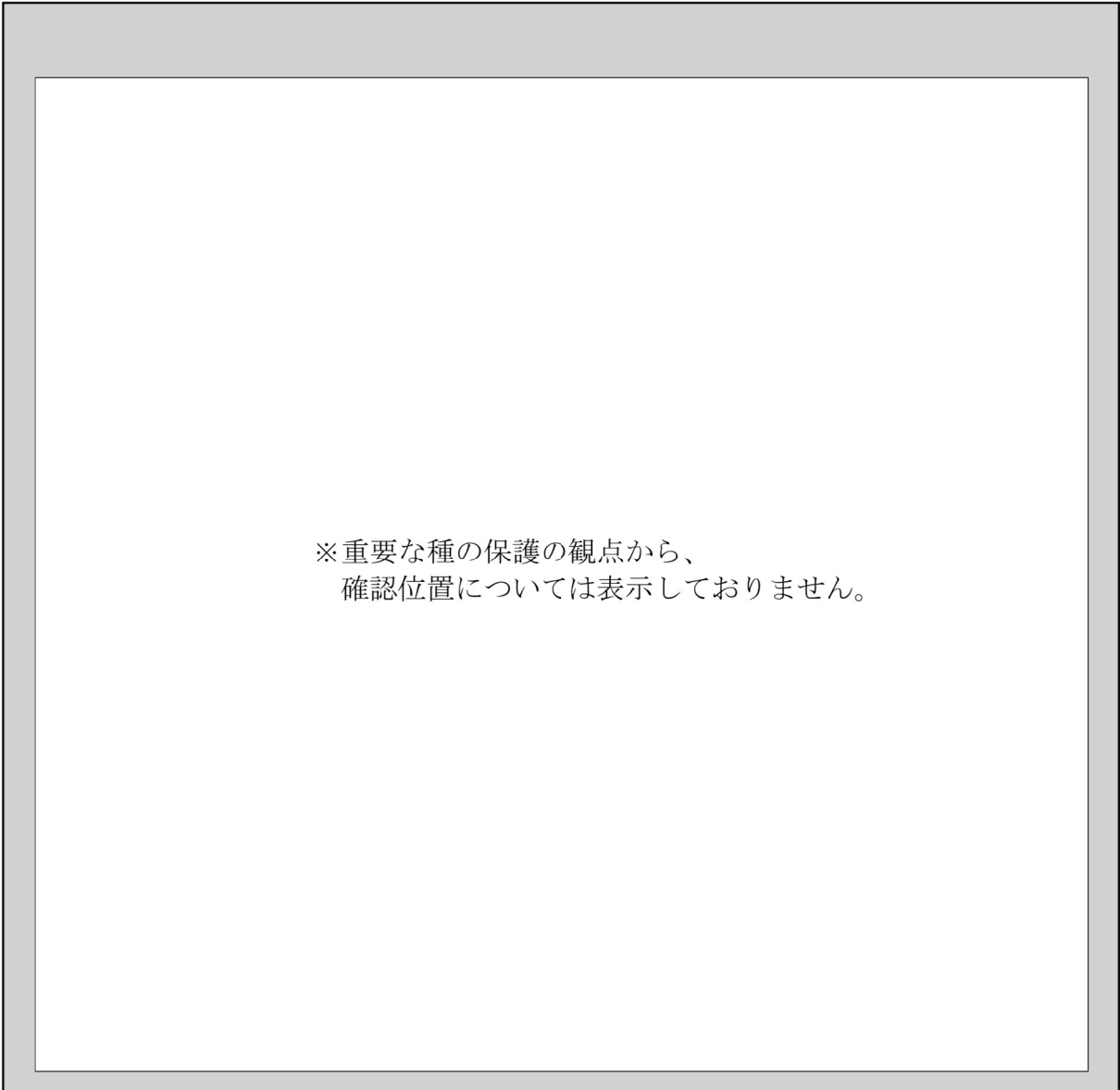
(c) ウミガメ類

ウミガメ類は、生息環境の減少、航空機騒音・低周波音、夜間照明に伴う光条件の変化、訓練用車両・船舶の航行による影響について予測を行いました。

a) 生息環境の減少

港湾施設の存在に伴い、改変区域内の生息環境が減少することになりますが、改変区域外にも同様の環境は広く残されており、図-6.12.35に示すようにウミガメ類は広く確認されていることから、生息環境の変化はほとんどないと予測しました。

また、アカウミガメの上陸足跡とボディーピットは、図-6.12.35に示すように既存資料（概況調査）及び現地調査において馬毛島の西部の砂浜で確認されました。改変区域では、ウミガメ類の上陸は確認されておらず、ウミガメの上陸等への施設の存在の影響はないと予測しました。



※重要な種の保護の観点から、
確認位置については表示しておりません。

凡例



対象事業実施区域



改変区域(陸部分)

0 0.5 1 2 km

1:40,000



対象事業実施区域(港湾施設)



アカウミガメ上陸跡(ボディーピット含む)



アオウミガメ



アカウミガメ



ウミガメ類

注) 仮設栈橋については、基礎を残す予定であるため示しています。

図-6. 12. 35 生息環境の減少範囲とウミガメ類確認位置

b) 航空機騒音・低周波音

航空機の運航による騒音の発生による影響が想定されるのは、ウミガメ類（アカウミガメ、アオウミガメ）が考えられます。

航空機騒音の予測結果は、表-6. 12. 35に示すとおりです。また、これらの範囲とウミガメ類産卵場所の重ね合わせた結果は図-6. 12. 36に示すとおりです。ウミガメ類の遊泳時における騒音に対する忌避行動等については確認出来た知見がありませんが、夜間の上陸時（産卵時）については、海浜部で騒音があると上陸しない場合や、上陸後にも海に戻ってしまう等の行動が知られています。

アカウミガメの上陸足跡とボディーピットが確認された馬毛島の北西部と南西部の砂浜の航空機騒音の最大騒音レベル(LA, Smax)は110dB程度が予測されます。また、種子島の西海岸では花里地区、石寺地区、能野地区、長浜地区においてウミガメの上陸・産卵が確認されており(NPO 法人日本ウミガメ協議会、2019、2020、2021)、これらの場所に到達する航空機騒音の最大騒音レベル(LA, Smax)は75dB程度が予測されます。

自衛隊の航空訓練は、現時点において、夜間訓練を行う計画はありませんが、FCLPは基本的に5月、必要に応じてさらに8月に計10~20日間程度の夜間訓練(20時~3時)が予定されています。ウミガメ類の産卵期は4~9月(ピークは6~7月)であり、夜間訓練時に上陸した個体は忌避する可能性があります。産卵期4~9月のうちFCLPの訓練が行われる期間は計10~20日程度と限られていること、訓練時期は基本的には5月及び8月であり産卵ピークの6~7月ではないこと、他にも産卵場が存在することから、馬毛島及び種子島における産卵は保持されることが考えられます。

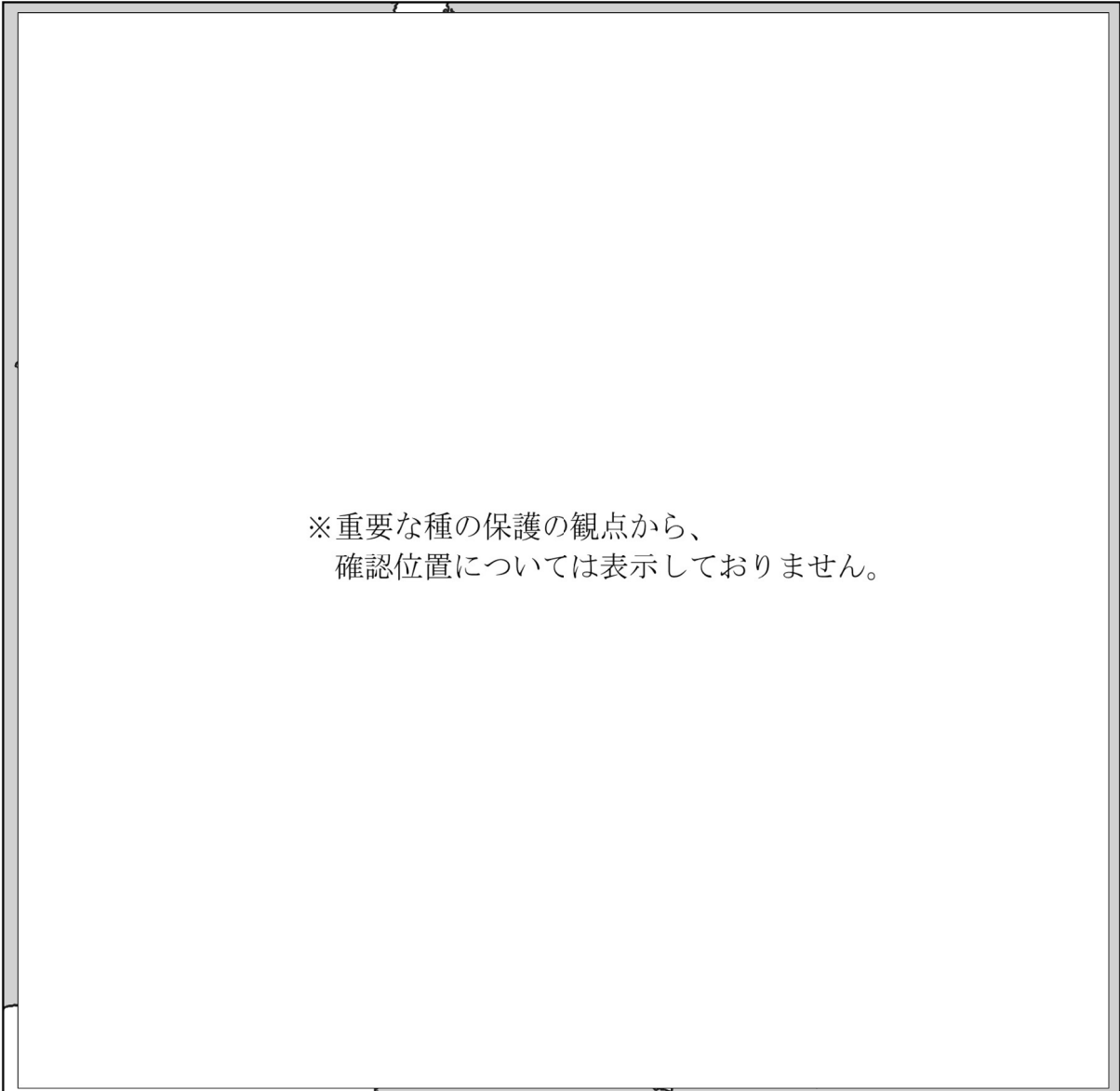
また、屋久島に到達する航空機騒音の最大騒音レベル(LA, Smax)は、30.5~33.3dBと予測されており、産卵環境の変化はほとんどないと考えられます。

なお、低周波音については、航空機運航に伴い、周波数50Hzの音圧レベルが、馬毛島で90dB、種子島で57~73dB、屋久島では57~64dBと予測されています。低周波音によるウミガメ類への影響についての知見は少ないですが、アオウミガメの亜成体は50Hzの低周波音に対しては80dB以上で反応するという実験結果があります(Pinak W. E. D. *et al.*、2016)。これらのことから、夜間訓練時に上陸したウミガメ類について馬毛島では低周波音に反応する可能性があります。種子島や屋久島では反応しないと考えられます。

ウミガメ類の息継ぎ時への影響について、海域におけるウミガメ類の確認位置における騒音は、90~110dB程度と予測されています。忌避等の行動が発生する可能性があります。航空機騒音の発生は一時的であること、ウミガメ類は広範囲においても確認されていることから、生息状況は維持されると予測しました。



航空機騒音のうち、空中から水中に伝わる音については、表-6. 12. 35に示すとおりです。魚類が水中音に驚き、発生源から遠ざかる行動を示す音圧レベルである 140dB 以上の範囲（(社)日本水産資源保護協会、1997）は、飛行経路直下に限定され、約 140m 程度の範囲に限られます。水中騒音が発生するのは一時的であること、ウミガメ類は移動能力が高いこと、周辺に同様の生息環境は広く存在すること、ウミガメ類は広く確認されていることから、ウミガメ類の生息状況は維持されると考えられます。

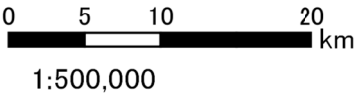
出典：NPO 法人日本ウミガメ協議会（2019）．日本のウミガメ類上陸産卵 2019 年.
NPO 法人日本ウミガメ協議会（2020）．日本のウミガメ類上陸産卵 2020 年.
NPO 法人日本ウミガメ協議会（2021）．日本のウミガメ類上陸産卵 2021 年.
Piniak W. E. D., Mann D. A., Harms C. A., Jones T. T., Eckert S. A. (2016) . Hearing in the Juvenile Green Sea Turtle (*Chelonia mydas*): A Comparison of Underwater and Aerial Hearing Using Auditory Evoked Potentials. PLoS ONE 11.
社団法人日本水産資源保護協会（1997）．水中音の魚類に及ぼす影響. 水産研究叢書 47.



※重要な種の保護の観点から、
確認位置については表示していません。

凡例

-  対象事業実施区域
-  対象事業実施区域(港湾施設)






-  航空機騒音の最大騒音レベル(LA, Smax: dB)
-  ウミガメ類の上陸・産卵が確認された砂浜(種子島・屋久島)
- 

図-6. 12. 36 航空機騒音予測結果とウミガメ類産卵場所

c) 夜間照明に伴う光条件の変化

飛行場施設の供用に伴う夜間照明に伴う光条件の変化については、滑走路灯や飛行場支援施設等の街灯によるウミガメ類の産卵行動への阻害や孵化した仔ガメの帰海阻害が生じるおそれがあると考えられます。アカウミガメの上陸足跡とボディーピットが確認された西部の砂浜と灯火位置の関係は図-6. 12. 37に示すとおりです。

西部の砂浜に対しては、滑走路や飛行場支援施設との間に保安林を含む樹林帯や高低差があることから、夜間に砂浜に接岸、上陸するウミガメ類や孵化した仔ガメの行動に対する影響は生じないと予測しました。

※重要な種の保護の観点から、
確認位置については表示しておりません。

図-6. 12. 37 ウミガメ上陸跡確認場所（西部の砂浜）と灯火位置の関係

d) 訓練用車両・船舶の航行

飛行場施設の供用に伴い実施する訓練における訓練用車両・船舶の航行範囲は、表-6. 12. 35に示すとおりです。

LCAC 操縦訓練、離着陸水訓練、救難訓練、連続離着陸訓練（計器進入訓練含む）等において、LCAC、US-2、水陸両用車（AAV）、ボートが海上を航行する際、ウミガメ類との接触、騒音等による影響が生じる可能性があります。ウミガメ類は移動能力が高いこと、影響は航行ルート近傍に限られること、ウミガメ類は航行ルート近傍以外の広範囲においても確認されていることから、ウミガメ類の生息状況は維持されると予測しました。

6.12.3 評価

(1) 工事の実施

1) 環境影響の回避・低減に係る評価

(a) 環境保全措置の検討

工事の実施において、海域動物の重要な種に係る影響を低減させるため、以下の環境保全措置を講じることとしています。

- ・環境負荷が大きく、工期を要する海面（公有水面）の埋立てが生じないように、島内に滑走路を配置することとしました。
- ・港湾施設の位置については、既存資料（概況調査）のサンゴ分布位置を考慮して検討し、環境影響の回避、低減を図りました。
- ・馬毛島の北西部の保安林は、ウミガメ類の産卵場に対する遮光効果があるため、改変を回避します。
- ・陸上工事に伴う夜間照明を行う場合は、照射範囲を限定することにより、照明による海域動物への影響防止に努めます。また、海上工事に伴う夜間照明を行う場合は、可能な限り影響を受ける範囲を限定します。さらに夜間には作業を伴わない作業船も停泊しますが、停泊中の船舶は法令で定められた外周灯等の灯火以外には特に光を照射することはありません。
- ・陸上の改変区域においては、濁りの発生源対策、流出防止対策、仮設沈砂池の設置や濁水処理施設の設置等を実施します。
- ・作業員等の食物残滓の海域への投棄の禁止等、工事中の管理を徹底させます。

これらの環境保全措置を講じること踏まえ、工事の実施における重要な種に係る影響について、以下の影響が生じるおそれがあると予測しました。

- ・海上工事に伴い発生する水の濁り・土砂の堆積（平常時）による影響を受ける可能性がある範囲のみで確認された重要な種（底生動物3種：タガソデモドキ、スジホシムシ、ユビナガホンヤドカリ）について、影響の程度は不明ですが、これらの種の生息域の一部について、生息状況が変化するおそれがあると予測しました。

これらの予測された影響を低減すること、または上述した環境保全措置の効果をより良くすることで環境への影響をさらに低減することを目的とし、以下の環境保全措置を追加で講じることとします。

- ・水の濁り・土砂の堆積による影響を受ける可能性がある範囲で確認された、自力移動能力の低い貝類や甲殻類等の重要な種（底生動物3種：タガソデモドキ、スジホシムシ、ユビナガホンヤドカリ）については、工事の着手前に、現地調査時に

重要な種が確認された地点において、可能な限りの人力捕獲を行い、各種の生息に適した周辺の場所へ移動を行います。なお、捕獲調査時に確認されたその他の重要な種についてもあわせて移動します。

- ・事業開始後に、工事中及び供用後の環境の状態を把握するための調査（以下、「事後調査」という。）を実施し、当該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。

(b) 環境影響の回避・低減の検討

環境保全措置の対象は、「海域に生息する重要な海域動物」とし、「生息状況の維持」を環境保全措置の目標としました。

調査及び予測の結果、並びに環境保全措置の検討結果を踏まえると、海域動物の重要な種に及ぼす影響については、事業者の実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価しました。

2) 国又は地方公共団体による環境保全の基準又は目標との整合性に係る評価

(a) 環境保全の基準又は目標

鹿児島県環境基本計画における基本目標（将来像）として、「自然と共生する地域社会づくり」の中で、「人的要因による新たな種の絶滅や、新たな侵略的外来種の意図的な侵入の防止が図られています」と記載されております。また、鹿児島県自然環境保全基本方針における「3 自然環境に関する事前評価の実施」として「自然環境を破壊するおそれのある大規模な各種の開発が行われる場合は、事業主体により必要に応じ、当該事業が自然環境に及ぼす影響の予測、代替案の比較等を含めた事前評価が行われ、それが計画に反映され、住民の理解を得て行われるよう努める。更に、開発後においても自然環境の保全のための措置が必要に応じ講ぜられるよう十分な注意を払うものとする。」と記載されています。よって、この2つを環境保全の基準又は目標とします。

(b) 環境保全の基準又は目標との整合性

調査及び予測の結果、並びに環境保全措置の検討結果を踏まえると、工事の実施により海域動物の重要な種の生息状況に及ぼす影響は、最小限にとどめるよう十分配慮されていると考えられることから、環境保全の基準又は目標との整合性は図られているものと評価しました。

(2) 飛行場及びその施設の存在及び供用

1) 環境影響の回避・低減に係る評価

(a) 環境保全措置の検討

施設の存在及び供用において、海域動物の重要な種に係る影響を低減させるため、以下の環境保全措置を講じることとしています。

- ・環境負荷が大きく、工期を要する海面（公有水面）の埋立てが生じないよう、島内に滑走路を配置することとしました。
- ・港湾施設の位置については、既存資料（概況調査）のサンゴ分布位置を考慮して検討し、環境影響の回避、低減を図りました。
- ・照明施設については、可能な限り砂浜や海面に向けた照射を避けます。

これらの環境保全措置を講じること踏まえ、施設の存在及び供用における重要な種に係る影響について、以下の影響が生じるおそれがあると予測しました。

- ・改変区域内のみで確認されている重要な種（底生動物5種：ヤマトクビキレガイ、コハクマメアゲマキ、タガソデモドキ、スジホシムシ、ユビナガホンヤドカリ）は生息環境が減少すると予測しました。また、水深20m以深における被度5%以上のサンゴ類分布域1.0ha（全体の0.3%）が消失し、オキナワハマサンゴの一部が消失し、大型塊状サンゴ類（オオハナガタサンゴ）3群体が消失すると予測しました。
- ・航空機騒音については、自衛隊の航空訓練は、現時点において、夜間訓練を行う計画はありませんが、FCLPは基本的に5月、必要に応じてさらに8月に計10～20日間程度の夜間訓練（20時～3時）が予定されています。ウミガメの産卵期は4～9月（ピークは6～7月）であり、夜間訓練時に上陸した個体は忌避する可能性があります。産卵期4～9月のうちFCLPの訓練が行われる期間は計10～20日程度と限られていること、訓練時期は基本的には5月及び8月であり産卵ピークの6～7月ではないこと、他にも産卵場が存在することから、馬毛島及び種子島における産卵は保持されると考えられます。

これらの予測された影響を低減すること、または上述した環境保全措置の効果をより良くすることで環境への影響をさらに低減することを目的とし、以下の環境保全措置を追加で講じることとします。

- ・改変区域内に生息するサンゴ類については、安全かつ効率的に潜水作業の実施できる水深20m以浅において、大型塊状サンゴ（オオハナガタサンゴ）、重要な種（オキナワハマサンゴ）を移植・移築対象とし、代償措置として適切な場所に移植・

移築を行います。

- ・ 改変区域内に生息する底生動物のうち、自力移動能力の低い貝類や甲殻類等の重要な種（底生動物5種：ヤマトクビキレガイ、コハクマメアゲマキ、タガソデモドキ、スジホシムシ、ユビナガホンヤドカリ）については、工事の着手前に、現地調査時に重要な種が確認された地点において、可能な限りの人力捕獲を行い、各種の生息に適した周辺の場所へ移動を行います。なお、捕獲調査時に確認されたその他の重要な種についてもあわせて移動します。
- ・ 港湾施設の護岸や基礎を捨石及び消波ブロックによる構造とすることで、岩礁性海岸に生息する種の生息場として好適なものとなるようにします。
- ・ サンゴ類が着生しやすいような消波ブロックを用いる等の工夫を行います。
- ・ 仮設栈橋の基礎捨石については、サンゴ類の付着基盤や底生動物の生息環境として機能するように、仮設栈橋撤去後も残置します。
- ・ 事業実施前に、サンゴ類の移植・移築作業の手法や移植・移築先の選定について専門家等の指導・助言を得た上で、可能な限り改変区域外の同様な環境条件の場所に移植・移築して影響の低減を図り、その後、周囲のサンゴ類も含め生息状況について事後調査を実施します。
- ・ 施設の存在等により消失する海域動物の生息場について、創出も含めた必要な措置を検討し、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て適正に実施します。
- ・ 事後調査を実施し、当該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）を検討し、適正に実施します。

(b) 環境影響の回避・低減の検討

環境保全措置の対象は、「海域に生息する重要な海域動物」とし、「生息状況の維持」を環境保全措置の目標としました。

調査及び予測の結果、並びに環境保全措置の検討結果を踏まえると、海域動物の重要な種に及ぼす影響については、事業者の実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価しました。

2) 国又は地方公共団体による環境保全の基準又は目標との整合性に係る評価

(a) 環境保全の基準又は目標

鹿児島県環境基本計画における基本目標（将来像）として、「自然と共生する地域社会づくり」の中で、「人的要因による新たな種の絶滅や、新たな侵略的外来種の意図的な侵入の防止が図られています」と記載されております。また、鹿児島県自然環境保全基本方針における「3 自然環境に関する事前評価の実施」として「自然環境を破壊するおそれのある大規模な各種の開発が行われる場合は、

事業主体により必要に応じ、当該事業が自然環境に及ぼす影響の予測、代替案の比較等を含めた事前評価が行われ、それが計画に反映され、住民の理解を得て行われるよう努める。更に、開発後においても自然環境の保全のための措置が必要に応じ講ぜられるよう十分な注意を払うものとする。」と記載されています。よって、この2つを環境保全の基準又は目標とします。

(b) 環境保全の基準又は目標との整合性

調査及び予測の結果、並びに環境保全措置の検討結果を踏まえると、施設の存在及び供用により海域動物の重要な種の生息状況に及ぼす影響は、最小限にとどめるよう十分配慮されていると考えられることから、環境保全の基準又は目標との整合性は図られているものと評価しました。