

(3) 環境の保全措置の方法

- ・ 予測対象区分に類する「重要な地形及び地質」のうち仮設改変により消失するものについては、学術的価値、希少性、自然景観を構成する重要な要素であること等も考慮し、やむを得ず消失するものについて、学術研究においても活用できるよう、工事実施前に写真撮影、測量等を行うことにより、種類、位置、形状、規模等を記録保存する。
- ・ 位置については、その範囲をGPSで位置情報を取得し整理するとともに、その代表的地点の位置を測量し、「重要な地形及び地質」の分布状況図を作成し、電子情報としてもとりまとめる。

(4) 調査及び検討の結果 ※調査・検討の実施後にとりまとめ

- ・ 仮設改変により消失する「重要な地形及び地質」について、既往調査結果及び現地確認結果に基づき、種類、位置、形状、規模等を記録票に整理する。記載にあたっては、既往調査結果と比較し、「重要な地形及び地質」の変化や消失に留意する。
- ・ 現況については、周辺を含めた広域的な写真、地形及び地質に焦点を当てた近接写真等を用いて、視覚的にわかりやすい内容となるよう整理する。
- ・ 位置情報については、GPS、測量等により取得した範囲及び代表的地点に関する位置情報を分布図等に整理する。

(5) 環境の保全措置の結果 ※環境の保全措置の実施後にとりまとめ

- ・ 調査及び検討の結果の整理が、即、環境の保全措置の実施（消失する「重要な地形及び地質」の記録保存）に繋がる。

2.7 その他

2.7.1 施工に伴う濁りの発生について

(仮設棧橋等の設置)

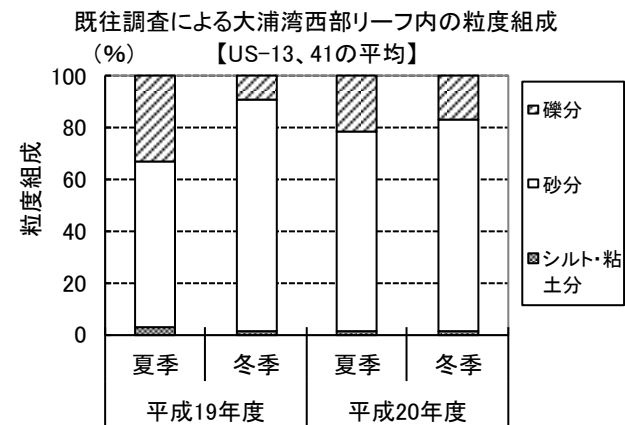
- ・ 既往の調査結果によれば、仮設棧橋等を設置する大浦湾西部のリーフ内の底質は、礫分が10～30%、砂分が60～90%であり、シルト・粘土分は3%未満であることから、施工に伴うシルト・粘土分の巻き上げや浮遊はほとんど生じないと考えられる。
- ・ 仮設棧橋等は、海上施工部では起重機船、陸上施工部ではクローラクレーンを用いて、蛇籠内に割栗石を詰めた港湾築堤マット(4.0m×3.0m×1.0m)を積み重ねて構築するが、設置に当たっては底質の攪乱が極力生じないよう慎重に施工を行うこととする。
- ・ 以上のことから、仮設棧橋等の設置に際しては、底質の攪乱が極力生じないよう慎重に施工を行うことで、濁りの発生は防止できると考えられることから、汚濁防止膜の敷設等のさらなる濁り拡散防止対策は講じないこととする。

(フロート・ブイの設置)

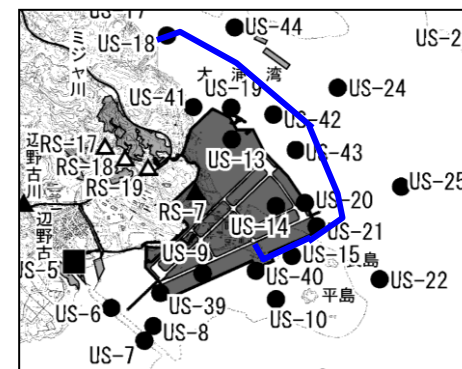
- ・ フロート・ブイの設置は短期間に施工することから、汚濁防止膜は敷設しない計画としている。ただし、湾奥部にはシルト・粘土分を30%程度含む底質があることから、施工に当たってはアンカーの設置に伴う海底面の攪乱を最小限に留め、シルト・粘土分を極力巻き上げないよう慎重に工事を進めることとする。

【US-13における粒度組成(単位:%)】

調査時期	礫分	砂分	シルト・粘土分
H19年度・夏季	32.6	64.7	2.7
H19年度・冬季	8.7	90.0	1.3
H20年度・夏季	23.8	75.4	0.8
H20年度・冬季	27.9	71.4	0.7
平均	23.3	75.4	1.4



【既往調査の海域区分における大浦湾西部海域の範囲】



2.7.2 ジュゴン

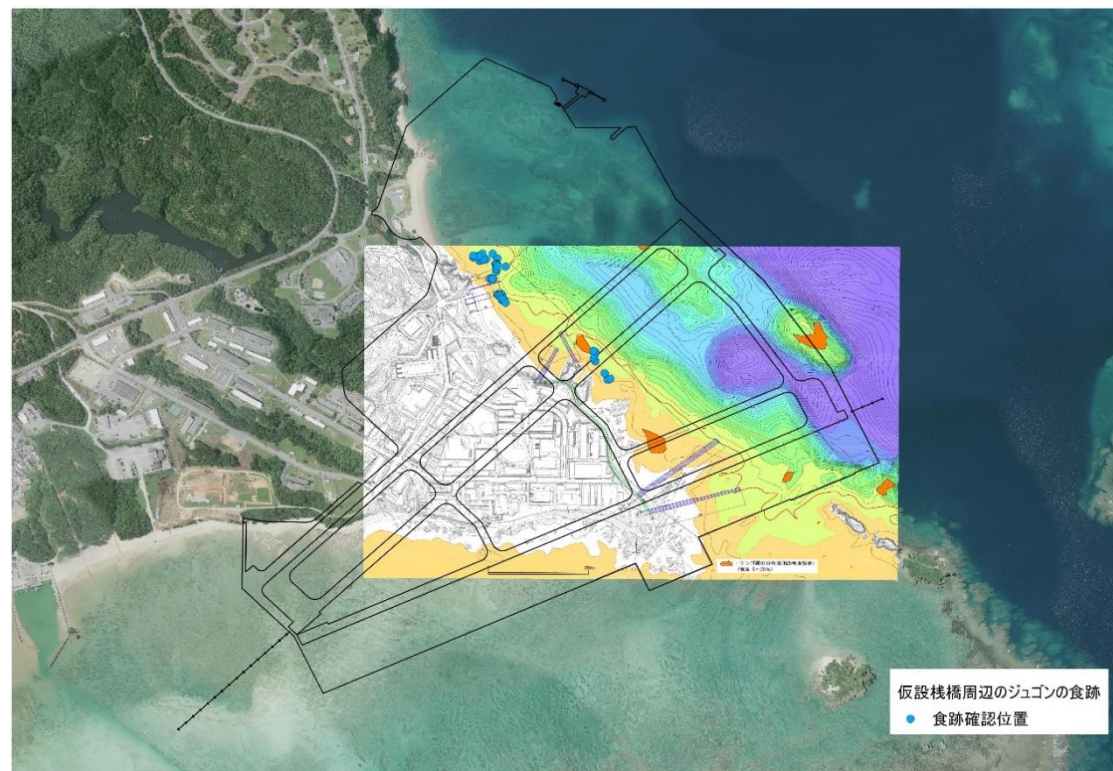
(1) 保全措置の考え方、前提条件等

- ・これまでの調査によって、仮設栈橋・岸壁設置予定地周辺の海草藻場においてジュゴンの食跡が確認されていることから、設置工事中にジュゴンが工事区域周辺に来遊する可能性が考えられる。
- ・当該工事の実施がジュゴンに及ぼす影響としては、工事の実施に伴い発生する水中音による影響及び工事船舶との衝突の可能性が考えられる。このため、工事中はこれらの影響を回避、低減する保全措置を講じる。
- ・ジュゴンの保全措置の検討にあたり、ジュゴンの行動や保全対策に関して、これまでの調査結果より得られた知見を以下に示す。

①事業実施区域周辺で確認されている2頭のジュゴンのうち、個体Aは嘉陽沖を主な生息範囲とし、他海域への移動はみられないのに対して、個体Cは行動範囲が広く、大浦湾内を遊泳している状況も確認されている。このため、仮設栈橋・岸壁設置予定地周辺の海草藻場における食跡は個体Cによるものと推察される。

②事業実施区域周辺においては、ジュゴンは主に夜間に採餌活動を行っていると考えられる。嘉陽地先の海草藻場周辺における水中ビデオの観察結果によると、早朝の時間帯にリーフ内からリーフ外へ遊泳している様子が確認されており、ジュゴンが早朝まで海草藻場に滞在している可能性を示している。

③仮設栈橋・岸壁の設置工事は、主に港湾築堤マットを吊ロープにより設置する方法で行われるため水中音の発生は少ないと考えられる。ただし、工事船舶の音源の水中音圧レベル（評価書では180dB re:1 μ Paと想定）はジュゴンの行動に影響を与えると設定したレベル（評価書では、米国海洋大気庁の研究者らが海産ほ乳類に対する騒音の評価基準として提案したものを参考に120dB



仮設栈橋・岸壁の設置予定地周辺の海草藻場における
ジュゴンの食跡確認位置

re:1 μ Paに設定) を上回るため、工事船舶の水中音がジュゴンの行動に変化を与える可能性があると考えられる。

- ④オーストラリアでの研究によると、ジュゴンは船が一定の距離に近づいたときに船を察知するが、船の速度が速いと回避できずに衝突すると考えられている。ジュゴンやウミガメ類と船舶との衝突事故が問題になっているオーストラリア・クィーンズランド州のモートン湾海洋公園では、船舶との衝突を回避するために、長さ8m以上の船の速度を10ノット(約20km/h)以下に制限している。

(2) 環境の保全措置の方法

① 施工面での配慮

- ・ジュゴンの採餌が夜間に行われることを踏まえ、工事の作業時間は日の出1時間程度後から日没1時間程度前までの間とする。
- ・工事船舶の航行速度を10ノット(約20km/h)以下に制限する。
- ・工事船舶にジュゴンとの衝突を回避するための見張りを配置する。

② ジュゴンの生息位置の監視による措置

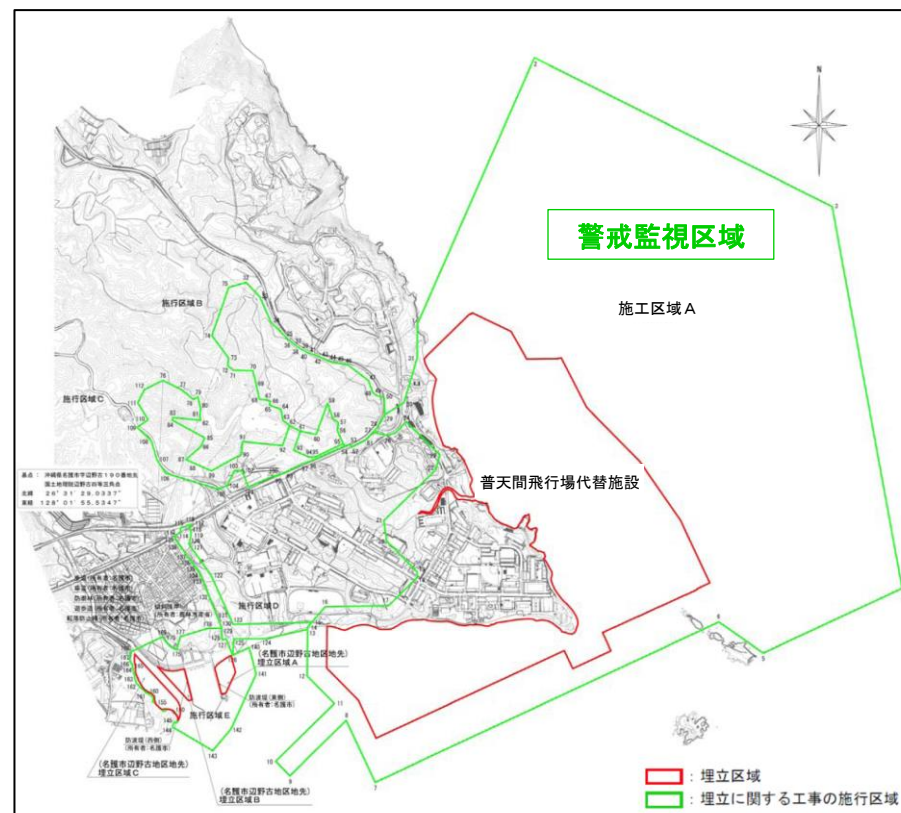
【ジュゴンの生息位置の監視】

- ・工事実施日は日の出直後から工事終了まで、キャンプ・シュワブ内の高台及び監視船から、工事区域への来遊状況を監視する。
- ・これまでジュゴンが確認されてきた海域(嘉陽沖、古宇利島沖等)における生息状況を、ヘリコプターにより定期的に確認する。

【「警戒監視区域」でジュゴンが確認された場合の措置】

- ・工事区域周辺の一定範囲内でジュゴンが確認された場合に、工事を延期又は休止する区域を「警戒監視区域」として設定する。
- ・工事開始前にジュゴンが警戒監視区域内で確認された場合は工事を延期し、工事中に確認された場合は工事を休止する。
- ・工事の開始・再開は、ジュゴンが警戒監視区域外に離れた後とする。

注) 工事船舶の騒音がジュゴンの行動に影響を及ぼす音圧レベル以下まで減衰する距離は1km程度と推定されるため、「警戒監視区域」は公有水面埋立承認願書で示した施行区域Aの範囲とする。(工事船舶の音源の音圧レベルを180dB re:1 μ Pa、同時に稼働する船舶数を10隻と仮定し、評価書での水中音の距離減衰式を適用すると、ジュゴンの行動に影響を及ぼすと考えられる音圧レベル(120dB re:1 μ Paと想定)以下まで減衰する距離は、音源から952mと算定された。)



ジュゴンに対する警戒監視区域

2.7.3 ウミガメ類

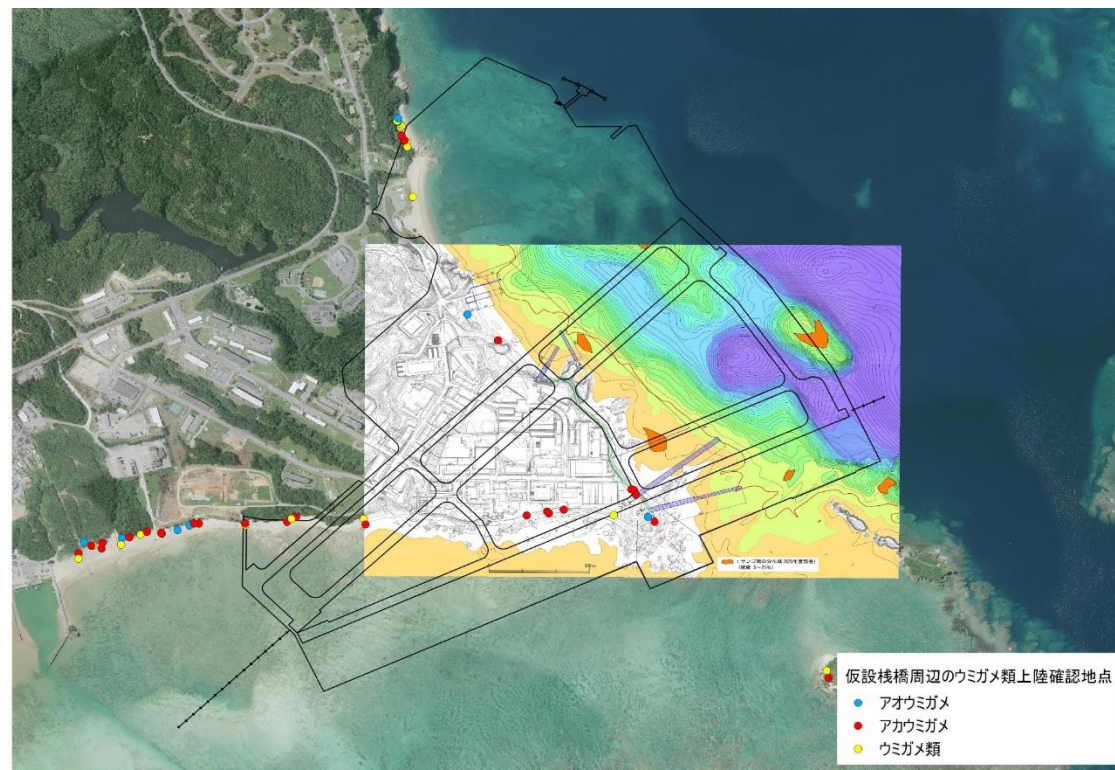
(1) 保全措置の考え方、前提条件等

- ・これまでの調査によって、仮設栈橋・岸壁設置予定地周辺の海浜においてウミガメ類の上陸跡が確認されていることから、設置工事中にウミガメ類が工事区域周辺の海浜に上陸する可能性が考えられる。
- ・当該工事の実施がウミガメ類に及ぼす影響としては、工事の実施に伴い発生する水中音による影響、工事船舶との衝突、照明による上陸活動の阻害、海浜の改変による産卵巣の攪乱、照明による稚ガメの降海活動の阻害等が可能性として考えられる。このため、工事中はこれらの影響を回避、低減する保全措置を講じる。
- ・ウミガメ類の保全措置の検討にあたり、行動及び保全対策に関して、これまでの調査結果より得られた知見を以下に示す。

①事業実施区域周辺ではウミガメ類の上陸跡が確認されている。上陸跡数はアカウミガメが大部分を占めるが、アオウミガメの上陸も確認されている。

②事業実施区域周辺におけるウミガメ類の上陸跡の確認期間は、平成20年度では5月8日から9月3日までであり、上陸跡数の多いアカウミガメに関して亜熱帯域でこれまで確認されている産卵期間（4～5月から始まり、終期は8月であるが稀に9月まで上陸産卵がみられる（水産庁1994））と一致する。

③ウミガメ類の夜間の上陸（産卵）時の行動について、海浜部で騒音がある場合、上陸しなくなったり、上陸後に海に戻ってしまう等の行動が知られている。また、ウミガメ類と水中音との関係に関する知見は少ないが、音波探査時にウミガメ類が回避行動及び警戒反応を示したことが報告されている。



仮設栈橋・岸壁の設置予定地周辺におけるウミガメ類の上陸確認地点

- ④ウミガメ類は暗い浜辺を好む傾向があるため、海岸の照明は産卵のための上陸活動を阻害する要因になる。また、稚ガメは最も明るい方向に移動する傾向があるため、照明が稚ガメを間違った方向に移動させる可能性がある。これらの照明による影響の低減策として、海面や砂浜に向けた照射の回避、ウミガメ類に対する誘因性が低いとされるナトリウムランプの採用等がある。
- ⑤ジュゴン及びウミガメ類と船舶との衝突事故が問題になっているオーストラリア・クィーンズランド州のモートン湾海洋公園では、船舶との衝突を回避するために、長さ8m以上の船の速度を10ノット（約20km/h）以下に制限している。

(2) 環境の保全措置の方法

① 施工面での配慮

- ・ウミガメ類の上陸・産卵及び稚ガメの降海が夜間に行われることを踏まえ、工事の作業時間は日の出1時間程度後から日没の1時間程度前までの間とする。
- ・工事船舶の航行速度を10ノット（約20km/h）以下に制限する。
- ・工事船舶にウミガメ類との衝突を回避するための見張りを配置する。
- ・夜間照明の影響を低減させるため、照明の使用は極力減らすとともに、砂浜や海面の方向への照射は行わないこととする。

② ウミガメ類の監視による措置

【上陸跡の監視】

- ・ウミガメ類の上陸期間中に、定期的に海浜部を目視で観察し、ウミガメ類の足跡やボディーピットの有無を確認する。

【産卵が確認された場合の措置】

- ・ウミガメ類の産卵巣が確認された場合は、周囲をフェンスで囲み産卵巣を保護する。また、稚ガメが降海する際の移動経路になると推定される海浜部の改変を回避する。



ウミガメ類の産卵巣の保護の事例（明石市が用いた保護柵）

資料：「ウミガメ保護活動の概要」（明石市ホームページ、
http://www.city.akashi.lg.jp/doboku/kaigan_ka/machizukuri/kaigan/kanri/umigame/documents/umigamehoganotorikumi.pdf）

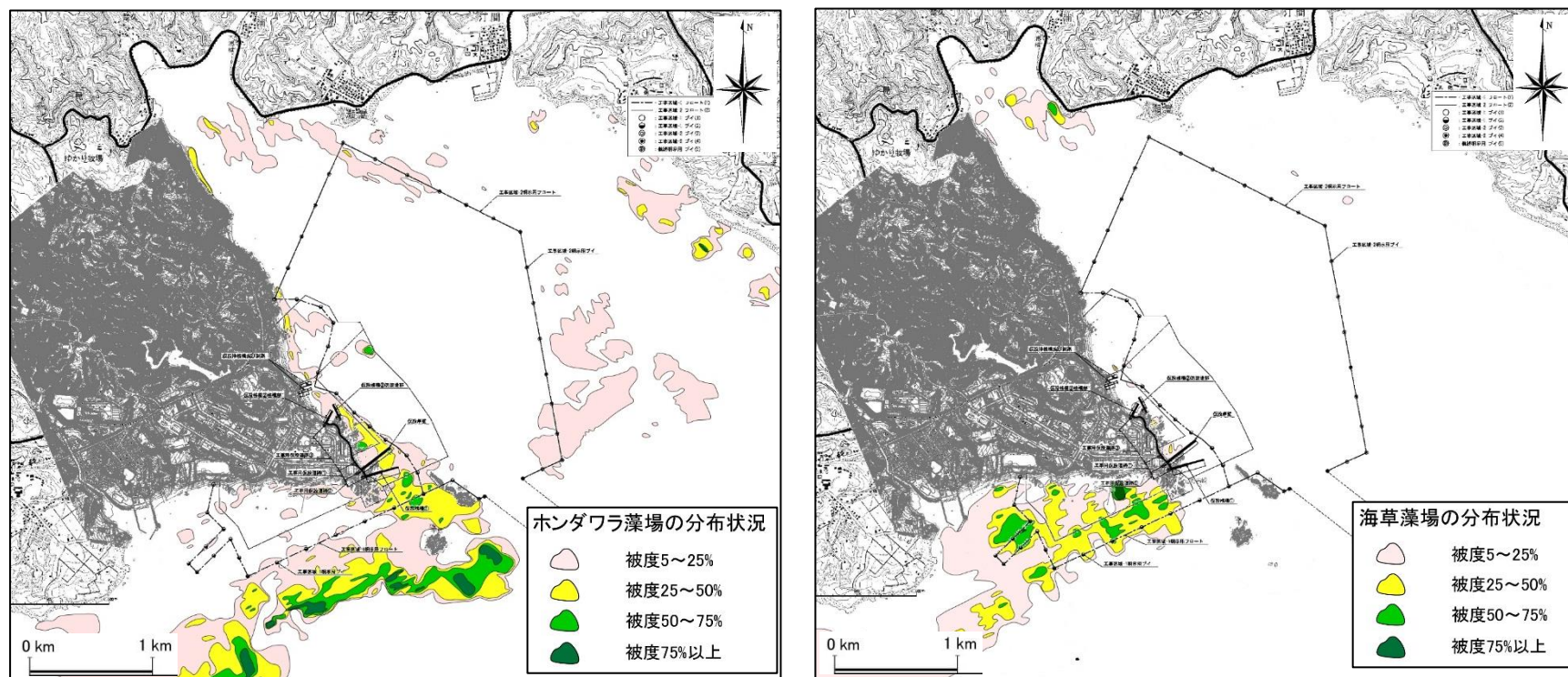
2.7.4 海藻草類

(1) 保全措置の考え方、前提条件等

- ・ フロート・ブイ設置位置にはホンダワラ藻場及び海草藻場の分布域があることから、サンゴ類についての現地調査（潜水目視観察）を実施する際に、これらの藻場についても分布状況を確認することにより、設置に当たって配慮すべき分布域を把握する。

(2) 環境の保全措置の方法

- ・ フロート・ブイ設置位置において、比較的高被度でまとまった藻場の分布が確認された場合には、シンカーやアンカーの設置に伴う攪乱を最小限に留めるよう、慎重に工事を進めることとする。



フロート・ブイの設置に係る環境の保全措置の検討予定域【海藻草類】

注) ホンダワラ藻場（左）及び海草藻場（右）の分布状況は平成25年度の調査結果を示す。

2.7.5 鳥類の営巣状況及び地域を特徴づける注目種の生息状況

(1) 保全措置の考え方、前提条件等

- ・ 仮設改変区域及び周辺域において重要な鳥類及び生態系注目種の営巣等の繁殖状況を確認する。
- ・ 繁殖が確認された場合は、建設機械の稼働計画及び資機材運搬車両の運行計画を調整する等の環境の保全措置を講じる。
- ・ 保全措置の検討方法及び検討にあたって必要となる調査の手法等については、事前に学識経験者専門家等にヒアリングを行い、指導・助言を得ながら実施する。

(2) 調査及び検討の方法

- ① 既往調査結果では、仮設改変区域及び周辺域においてシロチドリ、エリグロアジサシ、コアジサシの繁殖が記録されており、これらを保全対象種として想定する。5月13日までの調査により、改変区域及び周辺域ではシロチドリの営巣を確認しているが、この営巣箇所では5月3日に雛を確認しており、この雛に関しては遅くとも6月上旬に飛翔可能(繁殖完了)となることが見込まれる。
- ② 仮設改変区域及び周辺域を踏査し、双眼鏡による目視確認等により重要な鳥類の営巣等の確認を行う。

(3) 調査及び検討の結果 ※調査・検討の実施後にとりまとめ

- ・ 仮設改変区域及び周辺域における重要な鳥類種及び生態系注目種の生息・繁殖状況の確認結果
- ・ 現地確認結果及び既存知見に基づく重要な鳥類種及び生態系注目種の繁殖状況、推定繁殖期間

(4) 環境の保全措置の方法

- ・ 上記整理結果を用いて、建設機械の稼働計画や資機材運搬車両等の運行計画と調整を行い、営巣地における工事中の騒音レベルの予測値が70dBを超過しないよう平準化・分散化を図るほか、必要に応じて作業の実施エリアと制限エリアの境界に目隠し用ネットを張るなどの追加保全措置を検討する。

(5) 保全措置後の調査

- ・ 工事着工時点で繁殖の継続が確認されている場合、以降繁殖状況の確認を週1回行う。

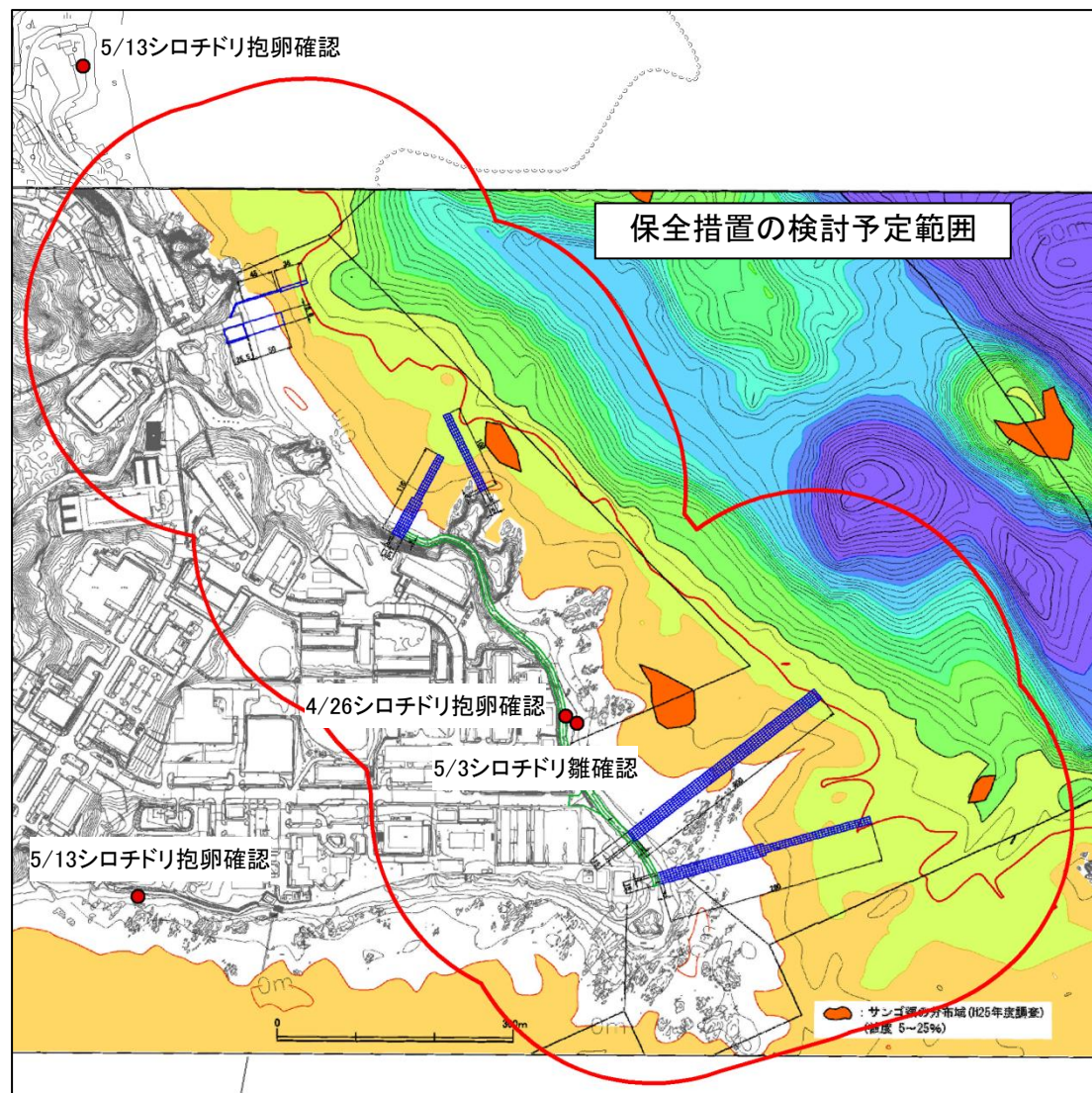
※建設作業騒音が70dBを超過すると予測される箇所が発生する場合、当該箇所において工事直前から騒音レベルを併せて測定。

- ・ 併せて工事期間中は、繁殖期に1~2回程度繁殖状況等の確認を行う。

(6) 保全措置後の調査の実施状況

※保全措置後の調査の実施後にとりまとめ

- ・ 工事着工時点で繁殖の継続が確認されている場合、工事直前~工事期間中の鳥類の繁殖状況
- ・ 建設作業騒音が70dBを超過すると予測される箇所が発生する場合、騒音レベルの測定結果
- ・ 各季の繁殖状況等の確認結果



仮設棧橋・岸壁及び工事用仮設道路の設置に係る環境の保全措置等の検討予定域
【鳥類の営巣状況及び地域を特徴づける注目種の生息状況】