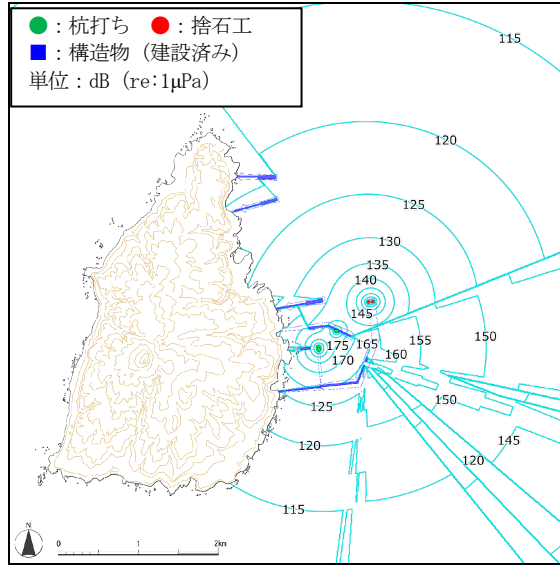


表-6.12.27 (5) 予測の前提 (工事の実施)

予測の前提

工事中のピーク時における水中騒音の発生状況について予測を行いました。予測条件や予測結果は資料編に示します。主な予測結果は以下に示すとおりです。また、水中音による影響として、魚類の損傷が発生する音圧レベルの目安は220dB (ピーク値)、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は、一般的には140~160dBであるといわれています ((社)日本水産資源保護協会、1997)。

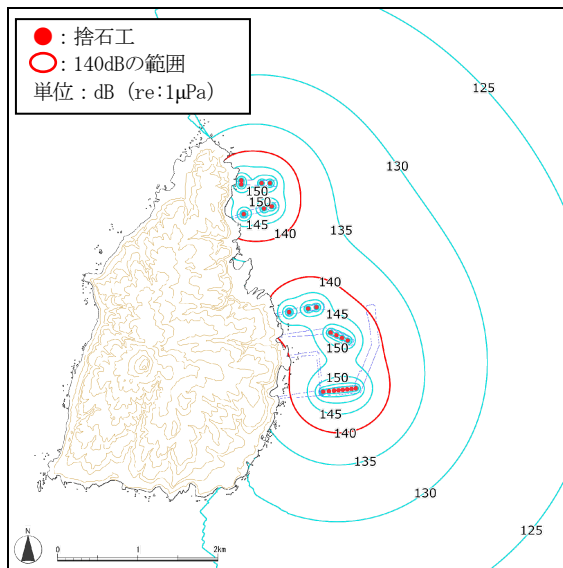
音圧レベル (ピーク) において、220dB (re:1μPa) を超過するエリアはありませんでした。音圧レベル (RMS : 実効値) において、140dB (re:1μPa) を超過するエリアは、仮設栈橋及び係留施設の周辺で見られました。



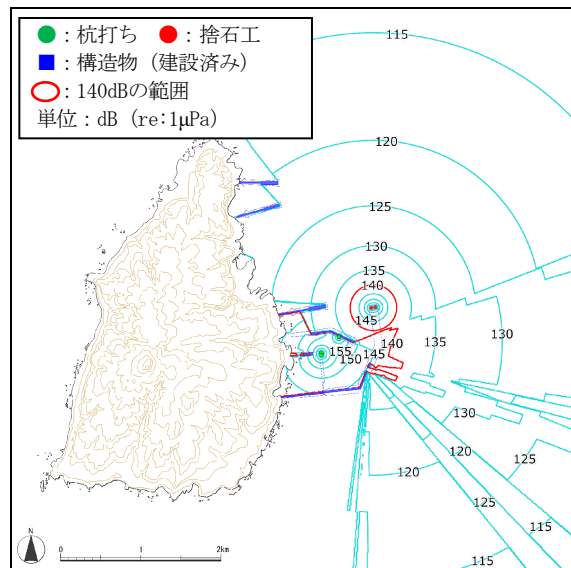
2年次5ヶ月目

海上工事による水中音予測結果 (音圧レベル (ピーク))

騒音② (水中騒音)



1年次1ヶ月目



2年次5ヶ月目

海上工事による水中音予測結果 (音圧レベル (RMS : 実効値))

出典：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.

(b) 予測対象種の選定

既存資料（概況調査）及び現地調査結果によると、表-6. 12. 28の選定基準に示す重要な種に該当するものとして、海域動物では 48 種が確認されています。なお、サンゴ類とウミガメ類も予測対象としました。海域動物の予測対象種を表-6. 12. 29に、予測対象種の生態情報を表-6. 12. 30に示します。

表-6. 12. 28 重要な種の選定基準

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">ア) 国指定特別天然記念物、国指定天然記念物に指定されている種イ) 鹿児島県指定天然記念物、西之表市、中種子町、南種子町指定天然記念物に指定されている種ウ) 「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成4年法律第75号）における指定種エ) 「鹿児島県希少野生動植物の保護に関する条例」（平成15年鹿児島県条例第11号）での選定種オ) 「日本の絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト（環境省レッドリスト2020）」「環境省レッドリスト2020 補遺資料」（環境省、令和2年）での選定種カ) 「環境省版海洋生物レッドリスト（2017）」（環境省、平成29年）での選定種キ) 「改訂・鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 動物編-鹿児島県レッドデータブック2016-」（鹿児島県、平成28年）での選定種 |
|---|

表-6.12.29 海域動物の予測対象種

分類	No.	種名	令和2年度	令和3年度				重要な種選定基準									
			概況	春季	夏季	秋季	冬季	文化財保護法	文化財保護条例	種の保存法	県条例	国RL	国RL(海洋)	県RDB			
底生動物	1	ハナガスマカノコ			○												絶I類
	2	カヤノミカニモリ		○	○	○	○						NT				
	3	リュウキュウウミニナ		○	○	○	○										準絶
	4	オオウスイロヘソカドガイ		○	○	○	○										準絶
	5	クビキレガイ		○	○	○	○										準絶
	6	ヤマトクビキレガイ				○	○										準絶
	7	コベソコミミガイ			○	○							VU				
	8	ハマシイノミガイ		○	○	○	○										準絶
	9	マクガイ		○	○	○	○										準絶
	10	コハクマメアゲマキ		○									NT				
	11	タガソデモドキ						○					NT				
	12	スジホシムシモドキ		○	○	○								NT			
	13	アマミスジホシムシモドキ		○										DD			
	14	スジホシムシ			○									NT			
	15	オオサカドロソコエビ		○										DD			
	16	ブビエスナモグリ		○										DD			
	17	ユビナガホンヤドカリ			○												分布
	18	オカガニ				○											分布
	19	アカテガニ				○											分布
	20	ベンケイガニ		○	○	○								NT			
	21	ミナミアシハラガニ			○									NT			
	22	ヒメヒライソモドキ		○	○	○	○							NT			絶II類
	23	タイワンヒライソモドキ		○	○	○	○							NT			
	24	ヨツハヒライソモドキ			○	○	○						NT				
	25	ヒメカクオサガニ		○	○	○	○							NT			
	26	フタハオサガニ		○	○	○	○										分布
	27	ナンヨウスナガニ		○		○											分布
	28	ハクセンシオマネキ		○	○	○	○						VU				準絶
	29	オキナワハクセンシオマネキ		○	○	○	○										分布
	30	ルリマダラシオマネキ		○	○	○											分布
	31	ベニシオマネキ		○	○	○	○										分布
	32	シオマネキ			○								VU				準絶
	33	ヤエヤマシオマネキ			○	○	○										分布
	34	オナガナメクジウオ種群		○	○	○	○							NT			
	35	カタナメクジウオ		○	○	○	○							DD			
	確認種数		0種	23種	25種	24種	19種	0種	0種	0種	0種	7種	12種		19種		
魚類	1	ネコザメ		○	○		○									DD	
	2	オオセ					○									DD	
	3	マダラエイ			○	○										DD	
	4	オニボラ			○	○						DD				不足	
	5	カスリフサカサゴ			○									NT			
	6	クロハタ				○	○							DD			
	7	コブブダイ				○								DD			
	8	アワイロコバンハゼ			○		○							NT			
	9	フタイロサンゴハゼ			○	○	○							NT			
	10	コバンハゼ				○	○							NT			
	確認種数		0種	1種	6種	6種	6種	0種	0種	0種	0種	1種	9種		1種		
サンゴ類	1	オキナワハマサンゴ			○	○	○									VU	
		確認種数		0種	0種	1種	1種	1種	0種	0種	0種	0種	0種	1種		0種	
ウミガメ類	1	アオウミガメ		○	○	○	○					国際		VU		絶II類	
	2	アカウミガメ		○	○	○	○					国際		EN		絶II類	
	-	ウミガメ類		○	○	○	○					国際		VU or EN		絶II類	
	確認種数		1種	2種	2種	1種	1種	0種	0種	2種	0種	2種	0種	2種		2種	
	合計		1種	26種	34種	32種	27種	0種	0種	2種	0種	10種	22種		22種		

注) ウミガメ類はアオウミガメもしくはアカウミガメに該当すると推測されるため、種数に計数していない。

表-6. 12. 30 (1) 予測対象種の生態情報

分類	No.	種名	分布	生態情報
底生動物	1	ハナガスマカノコ	山口県(萩市)、九州南部以南、琉球列島、小笠原諸島父島に分布。	小河川が直接海に流れ込み、転石が汽水域にあるような場所の転石の下に付着していることが多い。
	2	カヤノミカニモリ	房総半島・北長門海岸～南西諸島。熱帯インド・西太平洋(サモア～紅海～南アフリカ～北オーストラリア)。	海岸岩礁の高・中潮帯のタイドプール中に見られ、岩盤上や粗い砂礫底を匍匐する。九州南部や南西諸島ではゴマフニナとともに岩盤上に群生する。
	3	リュウキュウウミニナ	奄美群島以南に分布。	サンゴ礁の礁湖や干潟の潮間帯の砂質地や岩礫地に生息している。泥地よりも砂地を好む傾向がある。
	4	オオウスイロヘソカドガイ	本州、九州に分布。	海岸近くの礫の間に落葉が混じった場所に生息している。
	5	クビキレガイ	種子島、奄美諸島、沖縄諸島、慶良間諸島、八重山諸島、小笠原に分布。	潮上帯の打ち上げられたゴミや海藻の間に生息している。
	6	ヤマトクビキレガイ	本州、四国、九州、種子島、伊豆諸島に分布。	潮上帯の打ち上げられたゴミや海藻の間に生息している。
	7	コベソコミミガイ	トカラ列島(宝島)、奄美大島、沖縄島、姦地島、宮古島、石垣島、八重山黒島、西表島。	泥上の有機物等を摂食すると思われる。胎殻の形態から恐らく浮游幼生期を経る。内湾奥部の河口マングローブ辺縁の砂泥底転石地や、海岸岩礁地高潮帯の底泥に埋もれた石の下面にシュジュコミミガイ等と共に見られる。
	8	ハマシイノミガイ	房総半島以南、日本海では山口県北部以南に分布。四国、九州、奄美大島、沖縄島に分布。	外洋に面した海岸に生息する。岩礫性海岸の潮上帯の岩の間や転石の下に生息している。
	9	マクガイ	紀伊半島南部以南、四国、九州、奄美群島、沖縄諸島、台湾、熱帯インド・太平洋に分布。	河口汽水域のマングローブ林の幹や岩に足糸で付着している。マガキ等に混じって付着していることが多い。
	10	コハクマメアゲマキ	奄美大島、沖縄島、石垣島、フィリピン、タイ、オーストラリア等。	潮通しのよいリーフ内のアマモ場や砂礫地のやや底質に埋没した岩礫下に生息。垂直分布はほぼ潮間帯のみで狭いが、水平的には開放的な藻場に隣接するサンゴ礁域にも生息し、比較的広い。ろ過食。
	11	タガソデモドキ	房総半島・兵庫県北部から九州、南西諸島、中国大陸、香港、フィリピン、オーストラリア、熱帯インド・西太平洋。	内湾の礫干潟や岩礁地の高・中潮帯に見られ、岩盤上の間隙や転石下等に足糸で付着する。完全な海水域で見られる。
	12	スジホシムシモドキ	陸奥湾以南。太平洋東部と大西洋東部を除く全世界の熱帯・亜熱帯に広く分布(複数種を含む可能性あり)。	砂泥質干潟に生息し、スジホシムシと混棲することもあるが、密度は例外なく本種の方が高い。
	13	アマミスジホシムシモドキ	種子島以南。南太平洋の島々。	潮間帯にのみ分布すると考えられる。サンゴ砂中、礫混じりの砂泥中、あるいは礫下の砂中に生息。

表-6. 12. 30 (2) 予測対象種の生態情報

分類	No.	種名	分布	生態情報
底生動物	14	スジホシムシ	陸奥湾以南（瀬戸内海を含む）。暖水性の汎世界種とされるが複数種が含まれる可能性がある。	潮間帯から水深約100mまでの浅海で、多くの場合、貝殻やサンゴ礁の破片が混じった砂泥中に生息。
	15	オオサカドロソコエビ	大阪府、島根県、伊豆大島。	大阪府では、河口の中潮帯～低潮帯にある転石の隙間にたまった泥中に棲管を造る。生息地の塩分は2～29と変化が大きい。抱卵は4、5月に確認されている。
	16	ブビエスナモグリ	四国、長崎県対馬、熊本県天草地方、小笠原諸島父島、沖縄島～西表島、マダガスカル～フィジー。	潮間帯の砂泥底。巣穴を掘って棲む。
	17	ユビナガホンヤドカリ	国外では朝鮮半島、国内では北海道から沖縄（沖縄島、宮古島）に分布。	潮間帯から水深3mくらいまでに生息し、日中から活発に行動する。岩礁域やサンゴ礁域、砂底、砂泥底、河口域等、幅広い生息環境を持つ。
	18	オカガニ	トカラ列島以南、奄美諸島、沖縄諸島、宮古諸島、八重山諸島、小笠原諸島、台湾等インド洋から太平洋。	河口沿い、海岸近くの草地や田畑の畔等に巣穴を掘って生息する。日本産オカガニ類では最も陸上生活に適応した種である。
	19	アカテガニ	国外では朝鮮半島、中国大陸沿岸等、国内では青森から九州。種子島が南限。	河川の下流から上流、海岸近くの草地や林、川岸の土手、田の畔等に巣穴を掘って生息している。海岸近くの都市公園でもみかけることがある。6～9月の新月か満月の大潮前後に川岸や海岸で放仔する。卵径は約0.5mm、雌は1回の産卵で3,500～6.5万個の卵を産む。
	20	ベンケイガニ	房総半島・男鹿半島以南。インド・西太平洋沿岸に広く分布。	河口のヨシ原、土手、石垣、林、草原等に生息。昼は巣穴やヨシ原内の木材、ゴミの下に隠れ、夜になると活動。高所でも見られるアカテガニと異なり、水辺の暗く湿った物陰を好む。雑食性。繁殖期は夏で、抱卵雌は川や海に移動して幼生を放出。冬季は土手等に掘った巣穴で冬眠する。
	21	ミナミアシハラガニ	小笠原、紀伊半島、淡路島、九州（福岡県福津市、熊本県苓北町、宮崎県延岡市）、奄美以南、東南アジア、インド洋、オーストラリア東岸。	暖流の影響の強い海岸の塩性湿地上部や高潮帯の転石下に巣穴を掘って生息し、主にマングローブや広葉樹の葉を食べる。
	22	ヒメヒライソモドキ	国内では静岡県～南西諸島。	河口汽水域の感潮線付近の淡水の影響を受けるところで、底質が転石帯のところに生息する。
	23	タイワンヒライソモドキ	神奈川県以南～沖縄諸島、台湾、ハルマヘラ（インドネシア）。	淡水の影響が強い汽水域上流部の転石潮間帯中部付近を主な生息場所とする。繁殖期は夏～秋季。
24	ヨツハヒライソモドキ	江ノ島、八丈島、徳之島、沖縄島、西表島、与那国島、台湾。	海岸の高潮線付近に直接淡水が滝のように流れ込んだり、あるいは湧き出したりしている場所の転石の下に生息する。	

表-6. 12. 30 (3) 予測対象種の生態情報

分類	No.	種名	分布	生態情報
底生動物	25	ヒメカクオサガニ	三浦半島から沖縄、インドー西部太平洋 ※近年、 <i>Chaenostama</i> 属の分類学的再検討が行われ、国内には <i>C. crassimanus</i> と <i>C. orientale</i> の2種の分布が報告されたが、両種の正確な分布や生息状況については現在も不明な状況にある。	岩礁やサンゴ礁の高潮線付近の潮間帯に生息する。
	26	フタハオサガニ	国外ではインドネシア、オーストラリア、マダガスカル、紅海、アフリカ東岸、国内では琉球列島に分布。種子島が北限。	内湾や河口付近の軟泥底に生息する。干潮時の水際付近や水中、水たまり等に多数見られる。
	27	ナンヨウスナガニ	千葉県～南西諸島。国外では中国、台湾、フィリピン、マレーシアに分布。	海岸の砂浜に巣穴を掘って生息する。砂浜海岸の汀線から離れた後浜の植生帯を主な生息場とする。
	28	ハクセンシオマネキ	国内では本州中部から九州。屋久島が南限。国外では韓国、台湾に分布する。	河口汽水域の高潮線付近に生息するが、シオマネキの生息地よりもやや低く、砂礫が多い基質に巣穴を掘って棲む。
	29	オキナワハクセンシオマネキ	国外ではフィリピン、東インド諸島、ニューギニア、ソロモン、フィジー、ニューヘブリデス、国内では和歌山県、奄美大島以南の琉球列島に分布。	河口域やマングローブ林の砂泥質干潟に巣穴を掘って生息する。ハクセンシオマネキと同所的な場所にもいる。
	30	ルリマダラシオマネキ	国外ではウェーク、パラオ、ヤップ、ツアモツ、インド、マダガスカル、国内では琉球列島に分布。奄美大島が北限。	主に河川河口域の礫混じりの干潟に生息するが、陸水の影響の少ない内湾環境でも見られる。また、まれに、サンゴ礁の干潮時に干出する石灰岩のリーフに砂が被さったような環境に生息していることがある。
	31	ベニシオマネキ	国外ではフィリピン、マレーシア、中部及び西部太平洋域、国内では和歌山県、屋久島、琉球列島、小笠原諸島に分布。	河口域やマングローブ林の砂泥質干潟に巣穴を掘って生息する。
	32	シオマネキ	国内では本州中部から九州、種子島、沖縄島に、国外では台湾、朝鮮半島、中国の山東半島に分布。	河口汽水域の泥質干潟に生息。地盤が高く、底質のやや堅い葦原やヒルギ林内等に巣穴を掘って棲む。
	33	ヤエヤマシオマネキ	国外では、フィリピン、インドネシア、パラオ、ニューギニア、オーストラリア、国内では琉球列島に分布。奄美大島が北限。	河口域やマングローブ林の砂泥質干潟に巣穴を掘って生息する。
	34	オナガナメクジウオ種群	インド洋・西太平洋・大西洋の暖水域に広く分布。沖縄諸島瀬底島及び八重山諸島黒島。和歌山県串本町。	潮下帯に生息し、水深15～20mから発見されている。
35	カタナメクジウオ	インド洋や西太平洋のサンゴ礁域。紀伊半島南西岸、種子島、及び八重山諸島黒島。	サンゴ礁域の潮下帯に生息し、水深16～50mから発見されている。	

表-6. 12. 30 (4) 予測対象種の生態情報

分類	No.	種名	分布	生態情報
魚類	1	ネコザメ	国内では岩手県、福島県、鹿島灘、千葉県銚子～九州南岸の各地沿岸、瀬戸内海、新潟県～九州南岸の日本海・東シナ海沿岸、東シナ海大陸棚域（稀）、小笠原諸島、トカラ列島、奄美大島。国外では朝鮮半島南岸、済州島、台湾、中国青島・上海。	沿岸浅海性で水深100m以浅の岩礁や海藻の生えた海底に生息する。昼間は岩の割れ目やサンゴの下等で休み、主に夜になると活動する。岩や砂の上をゆっくりと泳いだり、はい回って餌をさがす。主な餌は底生性の動物（エビ・カニ類・貝類、ウニ類）。卵生で螺旋状の突起のついた卵殻を岩の割れ目等に産みつける。
	2	オオセ	能登半島・房総半島から南西諸島に分布。	沿岸の岩礁域に生息する。夜行性で主に魚類を捕食する。
	3	マダラエイ	国内では八丈島、小笠原諸島、静岡県下田、和歌山県白浜・串本、長崎県野母崎、九州南岸、琉球列島に分布。国外では福建省・広東省、東沙群島、西沙群島、南沙群島、インド-西太平洋（ニューギニア島東岸まで）、ミクロネシア、ガラパゴス諸島、ロドリゲス島（モーリシャス諸島）。	温帯～熱帯の岩礁・サンゴ礁の砂底域に生息。卵胎生。
	4	オニボラ	三重県以南に分布する。国外ではインド-太平洋域の熱帯域に分布する。	成熟個体は、河川汽水域と隣接海域との間で移動を繰り返すとされる。
	5	カスリフサカサゴ	国内では八丈島、小笠原諸島、高知県柏島、屋久島、伊江島、宮古諸島に分布。国外では台湾南部、インド-太平洋の熱帯域（ライン諸島まで、ハワイ諸島を除く）。	浅いサンゴ群落で見られる小型のカサゴの仲間。ハナヤサイサンゴ類やミドリイシ類の枝間に隠れ棲む。
	6	クロハタ	国内では小笠原諸島、三重県九鬼、和歌山県串本、高知県柏島、沖縄諸島、八重山諸島に分布。国外では台湾南部、東沙群島、西沙群島、南沙群島、インド-太平洋（ギルバート諸島・フィジー諸島まで）。	沿岸のサンゴ礁外縁部に生息する（水深3～60m）。
	7	コブブダイ	国内では屋久島、口永良部島、口之島、琉球列島に分布。国外では台湾、フィリピン諸島、スラウェシ島、オーストラリア西岸、スリランカ、ロドリゲス島。	サンゴ礁域に生息する。
	8	アワイロコバンハゼ	国内では静岡県駿河湾、伊豆大島、相模湾、石垣島、西表島。国外ではベトナム。	内湾の湾口、サンゴ礁の礁外縁に生息する。テーブル状サンゴや枝状サンゴが重なり密集するサンゴの間に、単独かペアで見られる。生息水深は3～8m。
	9	フタイロサンゴハゼ	国内では八丈島、小笠原諸島、静岡県西伊豆、和歌山県串本・白浜、高知県柏島・沖ノ島、愛媛県室手、屋久島、種子島、琉球列島に分布。国外では台湾南部、海南島、西沙群島、南沙群島、フィリピン諸島、パラオ諸島、ギルバート諸島、バリ島、オーストラリア北東岸、アンダマン海、紅海。	内湾の湾口から湾奥、サンゴ礁域の礁池、礁湖、礁外縁、礁斜面に生息する。ミドリイシ属の主にテーブル状サンゴの枝間に単独から数尾で見られる。生息水深は1～15m。

表-6. 12. 30 (5) 予測対象種の生態情報

分類	No.	種名	分布	生態情報
魚類	10	コバンハゼ	国内では小笠原諸島、静岡県西伊豆、和歌山県白浜、高知県柏島、愛媛県室手、琉球列島に分布。国外では台湾、バリ島、フィジー諸島、ラカディブ諸島。	内湾の湾口から中程、サンゴ礁域の礁原に生息。枝サンゴとテーブルサンゴが混在するところで、ミドリイシ属の枝状サンゴの枝間や枝先に単独から数尾で見られる。生息水深は3~6m。
サンゴ類	1	オキナワハマサンゴ	千葉県館山~西表島で確認されている日本の固有種で、ハマサンゴ属の中では最も分布域が広い。種子島。	内湾や港の中等遮蔽的な環境に見られるが、あまり多くない。
ウミガメ類	1	アオウミガメ	世界の熱帯、亜熱帯に広く分布する。	産卵期は、普通4月下旬~8月中旬で、一産卵シーズン中に、複数回前後上陸・産卵する。幼体は雑食性だが、成体になると植物食の傾向が強く、海藻類、海草類を食べる。成体の生息には海藻が多い浅海域が重要である。産卵環境は人為的な影響の少ない砂浜である。
	2	アカウミガメ	太平洋、大西洋、インド洋に広く分布し、産卵場は温帯、亜熱帯域に限られる。	産卵に訪れるメスの直甲長は70~100cm。産卵期は4月~8月で、メスは複数回にわたって上陸・産卵する。孵化後は、北米西岸の方へ回遊し、繁殖期前後以外には、日本近海で見るとはほとんどない。動物食の傾向が強く、成体は主に底生動物を食べる。産卵環境は、奥行き、高さが十分にあり、光や音等人間活動の影響が少ない砂浜である。

注) 分布及び生態情報は、主に以下の資料を参考にしました。

- ・有馬啓人・加藤昌一 (2014) . ネイチャーウォッチングガイドブック ヤドカリ200種.
- ・Ariyama, H. & M. Taru (2017) . Three Species of Grandidierella (Crustacea: Amphipoda: Aoridae) from Coastal Areas of the Tohoku and Kanto-Tokai Districts, East Japan, with the Description of Two New Species. Species Diversity 22 (2) :187-200.
- ・藤田喜久 (2009) . 宮古島のオカガニ類. 宮古島市総合博物館紀要 13: 53-70.
- ・藤田喜久 (2018) . 標本を基にした宮古諸島の十脚甲殻類記録. 宮古島市総合博物館紀要 22:77-92.
- ・福田 宏・亀田勇一・平野尚浩・久保弘文・早瀬善正・齊藤 匠 (2017) . 日本産クビキレガイ科 (新生腹足類: クビキレガイ上科) の再検討に向けて. Molluscan Diversity 5 (1-2) :33-77.
- ・Hirose, K., T. Yorisue, H. Ito, T. Yomoko & S. Kojima (2014) . Multi plex PCR-based genotyping of mitochondrial DNA from two species of the genus *Batillaria* (*B. multiformis* and *B. flectosiphonate*) from Amami-Oshima, Japan. Plankton and Benthos Research 1 (9) :67-70.
- ・鹿児島県 (2016) . 改訂・鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 動物編 鹿児島県レッドデータブック2016.
- ・神奈川県立生命の星地球博物館 (2020) . 収蔵資料データベース:
<https://nh.kanagawa-museum.jp/kpmnh-collections/>.
- ・環境省 (2012) . 串本海域公園ウェブサイト 串本海中図鑑 串本産魚類図鑑:
https://www.env.go.jp/nature/nco/kinki/kushimoto/JP/zukan/fish_index.html.
- ・前之園唯史 (2021) . 九州の南岸から得られたヨツハヒライソモドキ (十脚目: 短尾下目: モクズガニ科) の記録. Nature of Kagoshima 48:53-56.
- ・峯水亮 (2000) . ネイチャーガイド 海の甲殻類.
- ・Motomura, H. & S. Harazaki (2017) . Annotated checklist of marine and freshwater fishes of Yaku-shima island in the Osumi Islands, Kagoshima, southern Japan, with 129 new records. Bulletin of the Kagoshima University Museum No. 9.
- ・村上瑠菜・邊見由美・伊谷行 (2019) . 高知県と徳島県におけるブビエスナモグリの記録. 四国自然史科学研究 12:51-53.
- ・村瀬敦宣・小山彰彦 (2018) . 種子島の河口域で採集された北限記録のフタハオサガニ *Macrophthalmus convexus*. 日本生物地理学会会報 72:250-252.
- ・永井誠二・野村恵一 (1988) . 沖縄海中生物図鑑 第7巻 甲殻類 (カニ) .
- ・中坊徹次 編 (2013) . 日本産魚類検索 全種の同定 第3版.
- ・中村潤平・本村浩之 (2019) . トカラ列島平島から得られたネコザメ. Nature of Kagoshima 45:373-375.

- ・ 日本ベントス学会 編 (2012) . 干潟の絶滅危惧動物図鑑 海岸ベントスのレッドデータブック.
- ・ Nishikawa, T. & H. Namikawa (2017) . New Japanese Localities for the Lancelets *Asymmetron lucayanum* complex and *Epigonichthys cultellus* [Cephalochordata], with Notes on their Northward Distribution Extensions. Bulletin of National Museum of Nature and Science, Ser. A, 43(2):93-99.
- ・ 西村三郎 編著 (1995) . 日本海岸動物図鑑II.
- ・ 岡村収・尼岡郁夫 編監修 (1997) . 山溪カラー名鑑 日本の海水魚.
- ・ 沖縄県 (2017) . 改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版 動物編 レッドデータおきなわ.
- ・ 奥谷喬司 編著 (2017) . 日本近海産貝類図鑑 第2版.
- ・ Sakai, T. (1976) . Crabs of Japan and the Adjacent Seas.
- ・ 坂井陽一・門田立・清水則雄・坪井美由紀・山口修平・中口和光・郷秋雄・増井義也・橋本博明・具島健二 (2009) . トカラ列島口之島, 中之島, 平島, 小宝島, における浅海魚類相. J. Grad. Sch. Biosp. Sci. Hiroshima Univ. 48:19-35.
- ・ Shih, H.-T., Chan, B. K. K., Teng, S.-J. & Wong, K. J. H. (2015) . Crustacean fauna of Taiwan: Brachyuran crabs, Volume II-Ocypodoidea.
- ・ Shih, H.-T., J.-H. Lee, P.-H. Ho, H.-C. Liu, C.-H. Wang, H. Suzuki & S.-J. Teng (2016) Species diversity of fiddler crabs, genus *Uca* Leach, 1814 (Crustacea: Ocypodidae), from Taiwan and adjacent islands, with notes on the Japanese species. Zootaxa 4083(1):57-82.
- ・ Shokita, S. & S. Nishijima (1977) . Land and inland-water crustaceans of northeastern Ryukyus, the Ryukyu Islands. Ecol. Stud. Nat. Cons. Ryukyu Isl. III:185-202.
- ・ 杉原薫・野村恵一・横地洋之・下池和幸・梶原健次・鈴木豪・座安佑奈・出羽尚子・深見裕伸・北野裕子・松本尚・目崎拓真・永田俊輔・立川浩之・木村匡 (2015) . 日本の有藻性イシサンゴ類 種子島編.
- ・ 鈴木寿之・渋川浩一・矢野維幾 (2004) . 決定版 日本のハゼ.
- ・ 田名瀬英朋・和田恵次 (2019) . 田辺市・白浜町 (和歌山県) の沿岸で確認された南方系シオマネキ類の25年間の記録. 南紀生物 61 (1) :1-6.
- ・ 豊田幸詞・関慎太郎 (2014) . ネイチャーウォッチングガイドブック 日本の淡水性エビ・カニ 日本産淡水性・汽水性甲殻類102種.
- ・ 豊田幸詞・関慎太郎 (2019) . 日本産 淡水性・汽水性 エビ・カニ図鑑.
- ・ 渡部哲也・淀真理・木邑聡美・野元彰人・和田恵次 (2018) . 砂浜性スナガニ類の関東以南太平洋岸における分布. Cancer 27:7-16.
- ・ 横岡博之・柚原剛・田頭亮臣 (2015) . ヒメヒライソモドキの静岡県における生息地の記録. Cancer 24:39-45.

3) 予測結果

(a) 重要な種（底生動物、魚類）

底生動物、魚類は、水の濁り・土砂の堆積、騒音、夜間照明に伴う光条件の変化による影響について予測を行いました。

なお、サンゴ類の重要な種については「(b) サンゴ類」に示しました。

a) 水の濁り・土砂の堆積

水の濁り・土砂の堆積が海域動物へ及ぼす影響については、濁りそのものによる影響と、土砂の堆積の影響が想定されます。予測対象として選定した海域動物の重要な種のうち、これらの影響が想定される分類群は、潮間帯もしくは海域（潮下帯）に生息し、懸濁物を濾過して摂餌している濾過食性の二枚貝類、海底表面のデトライタス等を摂餌している堆積物食性の巻貝類や甲殻類、鰓呼吸を行うナメクジウオ類や魚類が考えられます。

(ア) 海上工事に伴い発生する水の濁り・土砂の堆積（平常時）

「6.7 水の濁り」及び「6.8 底質」の予測結果を踏まえ、海上工事に伴い発生する水の濁り・土砂の堆積（平常時）による海域動物への影響範囲は表-6.12.27に示すとおりであり、この範囲において確認された重要な種は表-6.12.31に示すとおりです。

この範囲において確認された魚類4種については、この範囲から逃避する可能性があります。移動能力が高く、1ヶ月の堆積期間（堆積厚0.3mmに要する期間）で移動することが可能なこと、これらの魚類の生息環境は周辺に広く残存することから、生息状況は維持されると予測しました。

また、底生動物については、この範囲のみで確認された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）は、重要な種それぞれの生息についての水の濁り・土砂の堆積の許容値は明らかでないことから、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。その他の8種は、この範囲以外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。

表-6. 12. 31 海上工事に伴い発生する水の濁り及び土砂の堆積の影響が想定される

重要な種の確認状況

分類	No.	種名	水の濁り及び土砂の堆積の影響が想定される範囲での確認状況	
			範囲内	範囲外
底生動物	1	カヤノミカニモリ	○	○
	2	リュウキュウウミニナ	○	○
	3	コベソコミミガイ	○	○
	4	マクガイ	○	○
	5	タガソデモドキ	○	
	6	スジホシムシモドキ	○	○
	7	スジホシムシ	○	
	8	ユビナガホンヤドカリ	○	
	9	ミナミアシハラガニ	○	○
	10	ヒメカクオサガニ	○	○
	11	オナガナメクジウオ種群	○	○
種類数			11	8
魚類	1	ネコザメ	○	○
	2	アワイロコバンハゼ	○	○
	3	フタイロサンゴハゼ	○	○
	4	コバンハゼ	○	○
種類数			4	4

(イ) 陸上工事に伴い発生する水の濁り・土砂の堆積（降雨時）

「6.7 水の濁り」及び「6.8 底質」の予測結果を踏まえ、陸上工事に伴い発生する水の濁り・土砂の堆積（降雨時）による海域動物への影響範囲は表-6. 12. 27に示すとおりであり、この範囲において確認された重要な種は表-6. 12. 32に示すとおりです。

この範囲において確認された魚類2種については、この範囲から逃避する可能性があります。移動能力が高く、これらの魚類の生息環境は周辺に広く残存することから、生息状況は維持されると予測しました。

また、底生動物については、この範囲のみで確認された10種のうち、ユビナガホンヤドカリ以外の種は、砂泥環境（潮間帯：インベントリー調査地点T2）で確認された種です。砂泥環境（潮間帯）は陸域からの水路の流出部に位置し、常に淡水影響を受けている環境であり、陸域からの泥分の供給により形成された環境であると考えられます。馬毛島の河川における濁度観測結果（「6.7 土砂による水の濁り」）では、工事前でも降雨時は地点によっては濁度263～854度（SSに換算すると約376～2,366mg/Lに相当）が観測されていることから、砂泥環境（潮間帯）に生息している生物は、それらの濁りに対する耐性はあるものと考えられます。さらに、降雨時の影響は一時的なものであることから、これらの種の生息状況は維持されると予測しました。

また、ユビナガホンヤドカリは、一般的に砂泥環境や河口域で確認される種であること、降雨時の影響は一時的なものであることから、生息状況は維持されると予測しました。

なお、その他の7種の底生動物については、水の濁り・土砂の堆積（降雨時）による影響範囲外で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。

表-6. 12. 32 陸からの出水時における水の濁り及び土砂の堆積の影響が想定される重要な種の確認状況

分類	No.	種名	水の濁り及び土砂の堆積の影響が想定される範囲での確認状況	
			範囲内	範囲外
底生動物	1	カヤノミカニモリ	○	○
	2	リュウキュウウミニナ	○	○
	3	マクガイ	○	○
	4	スジホシムシモドキ	○	○
	5	ブビエスナモグリ	○	
	6	ユビナガホンヤドカリ	○	
	7	ミナミアシハラガニ	○	○
	8	ヒメヒライソモドキ	○	
	9	タイワンヒライソモドキ	○	○
	10	ヒメカクオサガニ	○	○
	11	フタハオサガニ	○	
	12	ハクセンシオマネキ	○	
	13	オキナワハクセンシオマネキ	○	
	14	ルリマダラシオマネキ	○	
	15	ベニシオマネキ	○	
	16	シオマネキ	○	
	17	ヤエヤマシオマネキ	○	
種類数			17	7
魚類	1	オニボラ	○	
	2	コバンハゼ	○	○
種類数			2	1

b) 騒音

工事中の杭打ちや捨石工に伴い発生する水中騒音の予測結果(1年次1ヶ月目、2年次5ヶ月目)は表-6.12.27に示すとおりです。

水中音による生物への影響として、大きな音圧レベルにおける体の損傷・致死が想定されます。(社)日本水産資源保護協会(1997)によると、損傷が発生する音圧レベルの目安は220dB(ピーク値)とされています。水中騒音の発生予測によると、このような音圧レベル(ピーク値)の発生はないものと考えられることから、魚類等の体の損傷という面での影響はないと予測しました。

また、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は、一般的には140~160dBであるといわれています((社)日本水産資源保護協会、1997)。海上工事による水中騒音の音圧レベル(RMS:実効値)が140dBを超える範囲において、魚類に忌避等の行動が発生する可能性があります。ただし、水中音が発生するのは一時的であること、魚類は移動能力が高いこと、周辺に同様の環境は広く残されることから、魚類の生息状況は維持されると予測しました。

出典：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．

c) 夜間照明に伴う光条件の変化

海上工事に伴う夜間照明を行う場合は、可能な限り海面に向けた照射を避けることで、影響を受ける範囲は局所的となり、海上工事の夜間照明に伴う底生動物や魚類の生息環境の変化はほとんどないと予測しました。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は特に光を照射することはありません。そのため、作業船の夜間照明に伴う底生動物や魚類の生息環境の変化はほとんどないと予測しました。

(b) サンゴ類

サンゴ類は、水の濁り・土砂の堆積による影響について予測を行いました。

a) 水の濁り・土砂の堆積

水の濁り・土砂の堆積がサンゴ類へ及ぼす影響については、光合成阻害や体表からの摂餌阻害が想定されます。

(ア) 海上工事に伴い発生する水の濁り・土砂の堆積（平常時）

「6.7 水の濁り」及び「6.8 底質」の予測結果を踏まえ、海上工事に伴い発生する水の濁り・土砂の堆積（平常時）による海域動物への影響範囲は表-6.12.27に示すとおりであり、この範囲とサンゴ類の分布範囲を重ね合わせた結果は図-6.12.27に示すとおりです。

この範囲において、被度5～25%のサンゴ類分布域が一部で確認されましたが、影響を受ける範囲は局所的であり、被度5～25%の分布域の大部分及び被度25～50%の高被度域は濁りの影響範囲外であることから、サンゴ類の生息状況は維持されると予測しました。

また、重要な種のおキナワハマサンゴについても、この範囲において確認されており、影響の程度は不明ですが、生息状況が変化するおそれがあります。しかし、おキナワハマサンゴはこの範囲以外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。

(イ) 陸上工事に伴い発生する水の濁り・土砂の堆積（降雨時）

「6.7 水の濁り」及び「6.8 底質」の予測結果を踏まえ、陸上工事に伴い発生する水の濁り・土砂の堆積（降雨時）による海域動物への影響範囲を検討しました。検討結果は、表-6.12.27に示すとおりであり、この範囲とサンゴ類の分布範囲を重ね合わせた結果は図-6.12.28に示すとおりです。

この範囲において、被度5%以上のサンゴ類の分布域は確認されなかったことから、サンゴ類の生息環境の変化はほとんどないと予測しました。

また、重要な種のおキナワハマサンゴについても、この範囲では確認されておらず、生息環境の変化はほとんどないと予測しました。

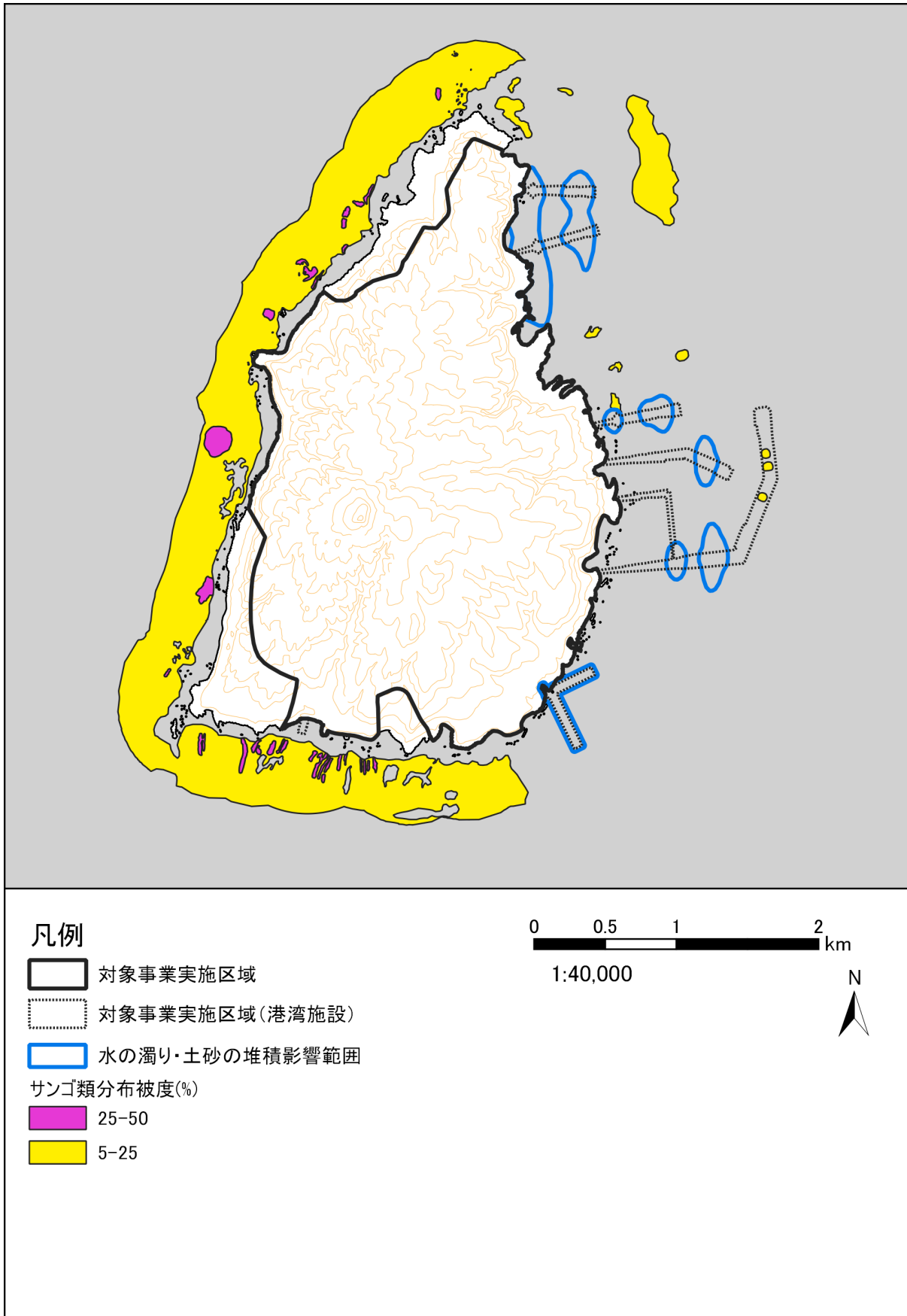


図-6. 12. 27 海上工事に伴う水の濁り・土砂の堆積（平常時）による影響を受ける可能性がある範囲とサンゴ類分布範囲

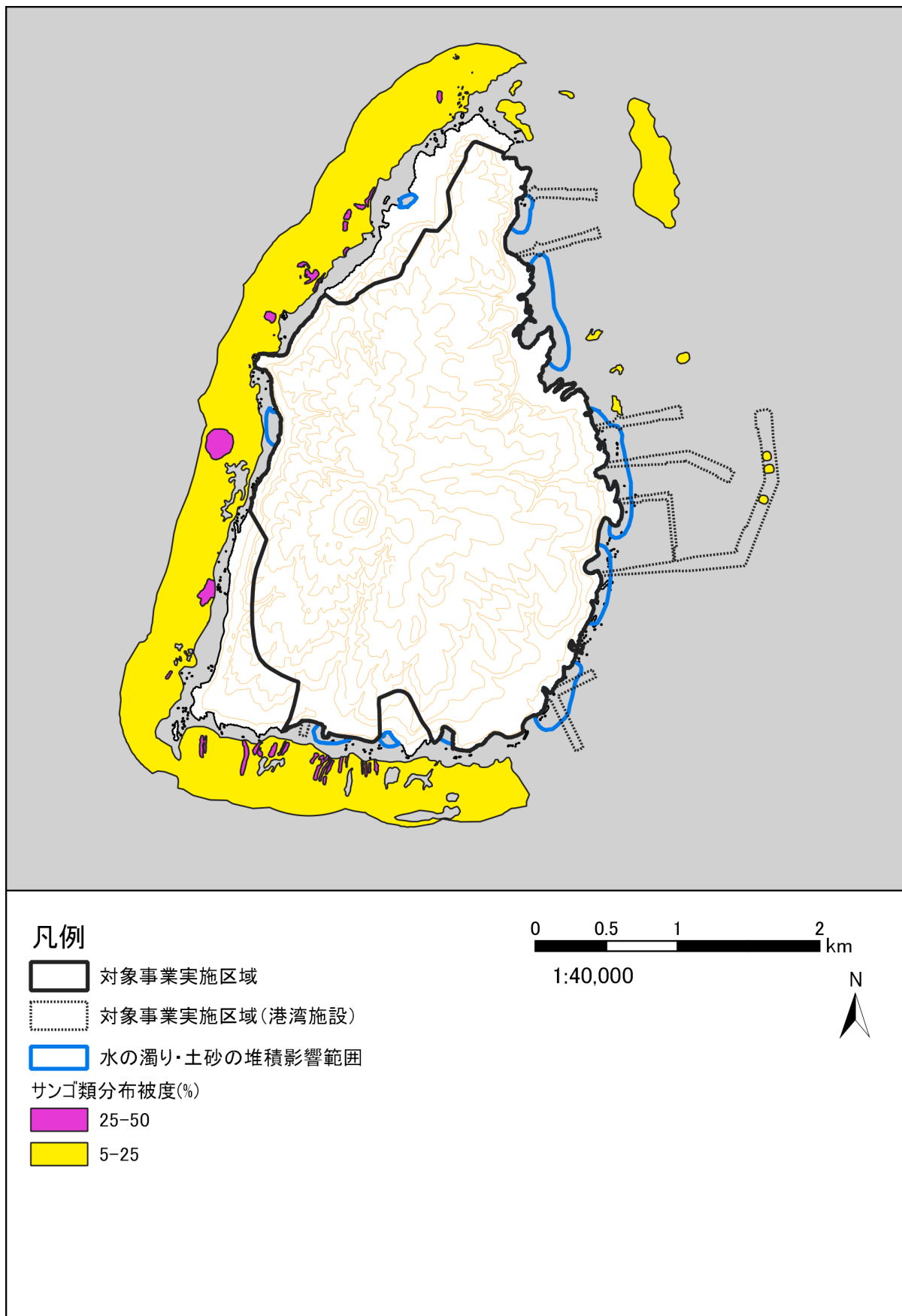


図-6. 12. 28 陸上工事に伴う水の濁り・土砂の堆積（降雨時）による影響を受ける可能性がある範囲とサンゴ類分布範囲

(c) ウミガメ類

ウミガメ類は、騒音、夜間照明に伴う光条件の変化、作業船への接触による影響について予測を行いました。

a) 騒音

工事中における騒音の予測結果は、表-6.12.27において示したとおりです。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。

工事は昼間に行うこととしていますが、昼間に加え、夜間に行う場合があります。夜間工事中に上陸した個体は、騒音により上陸行動を阻害される可能性があります。ただし、ウミガメ類の上陸跡確認場所は西側の砂浜に限られ工事区域から離れていることから、ウミガメ類の産卵状況は維持されると予測しました。

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、65～80dB 程度と予測されています。工事箇所近傍においては、忌避等の行動が発生する可能性があります。工事箇所近傍に限られること、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、ウミガメ類の生息状況は維持されると予測しました。

また、水中音によるウミガメ類への影響として、(社)日本水産資源保護協会(1997)によると、魚類の損傷が発生する音圧レベルの目安は220dB（ピーク値）とされています。水中騒音の発生予測（表-6.12.27）によると、このような音圧レベル（ピーク値）の発生はないものと考えられることから、ウミガメ類の体の損傷という面での影響はないと予測しました。

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は、一般的には140～160dB であるといわれています（(社)日本水産資源保護協会、1997）。工事中の水中騒音の予測結果（1年次1ヶ月目、2年次5ヶ月目）によると、海上工事による水中騒音の音圧レベル（RMS）が140dB を超える範囲は、表-6.12.27に示すとおり、仮設栈橋及び港湾施設周辺です。

水中騒音の音圧レベル（RMS）が140dB を超える範囲では、ウミガメ類に忌避等の行動が発生する可能性があります。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、音圧レベル（RMS）140dB 以下の水中騒音の範囲においても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予測しました。

出典：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.

b) 夜間照明に伴う光条件の変化

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工事区域の関係は図-6. 12. 29に示すとおりです。

工事は昼間に行うこととしていますが、昼間に加え、夜間に行う場合があります。陸上工事に伴う夜間照明を行う場合には、西部の砂浜は、工事区域との間に樹林帯が残存することや、地形により光がほとんど到達することはないことから、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。

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は特に光を照射することはありません。そのため、夜間に接岸、上陸するウミガメ類の行動に対する影響は生じないと予測しました。



TP (m)

図-6. 12. 29 ウミガメ上陸跡確認場所（西部の砂浜）と工事区域の関係

c) 作業船への接触

海上工事の実施中は、相当数の作業船が工事区域周辺を航行します。

西側の海域では、作業船への接触はないため、沿岸付近を遊泳するウミガメ類については、生息環境の変化はほとんどないと予測しました。

東側の海域では、作業船が増加するため、ウミガメ類と航行船舶等との接触等による影響が生じる可能性があります。移動能力が高いこと、船舶の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。

(2) 飛行場及びその施設の存在及び供用

1) 予測の概要

施設の存在及び供用における海域動物に係る予測の概要は、表-6. 12. 33に示すとおりです。

表-6. 12. 33 海域動物に係る予測概要（施設の存在及び供用）

項目	内容
予測対象	海域動物の重要な種、サンゴ類、ウミガメ類
影響要因	[存在・供用時] <ul style="list-style-type: none"> ・ 飛行場及びその施設の存在 ・ 航空機の運航 ・ 飛行場の施設の供用
予測地域	調査地域のうち、海域動物の生息の特性を踏まえ、影響要因毎に重要な種、サンゴ類、ウミガメ類に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とします。
予測対象時期等	海域動物の生息の特性を踏まえて重要な種、サンゴ類、ウミガメ類に係る環境影響を的確に把握できる時期とします。 [存在・供用時] 1) 飛行場及びその施設の存在 飛行場施設の完成時点とします。 2) 航空機の運航 航空機の運航が定常状態であり、適切に予測できる時期とします。 3) 飛行場の施設の供用 施設の供用が定常状態となり、適切に予測できる時期とします。
予測の手法	海域動物の重要な種、サンゴ類、ウミガメ類について、対象事業の特性に基づき、分布域または生息環境の改変等の程度を踏まえ、類似の事例や既存の知見等を参考に、対象事業の実施が海域動物に及ぼす影響を定性的に予測します。

2) 予測方法

(a) 予測項目の選定

施設の存在及び供用における、海域動物に係る予測の概要を示した表-6. 12. 33から、予測項目を検討するために図-6. 12. 30を作成しました。

この検討から、飛行場及びその施設の存在については港湾施設の存在に伴う生息環境の減少、波浪、流れの変化、砂の移動（漂砂）が、航空機の運航については騒音・低周波音が、飛行場の施設の供用については水の汚れ、夜間照明に伴う光条件の変化、訓練用車両・船舶の航行が考えられます。よって、これらを予測項目として選定し、表-6. 12. 34に示します。また、予測の前提を表-6. 12. 35に示します。

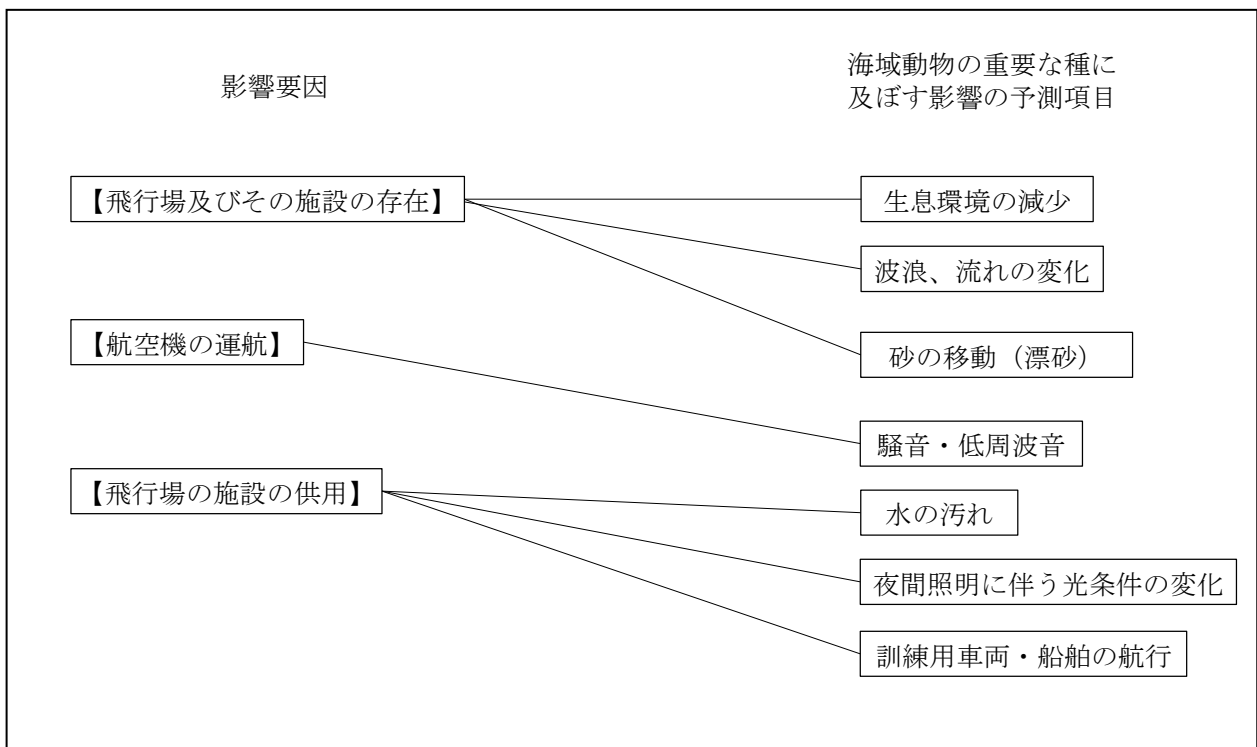


図-6. 12. 30 施設の存在及び供用における海域動物に係る予測項目の検討

表-6. 12. 34 施設の存在及び供用における海域動物に係る予測項目の選定

影響要因	予測項目
飛行場及びその施設の存在	生息環境の減少 波浪、流れの変化 砂の移動（漂砂）
航空機の運航	騒音・低周波音
飛行場の施設の供用	水の汚れ 夜間照明に伴う光条件の変化 訓練用車両・船舶の航行

表-6.12.35 (1) 予測の前提 (施設の存在及び供用)

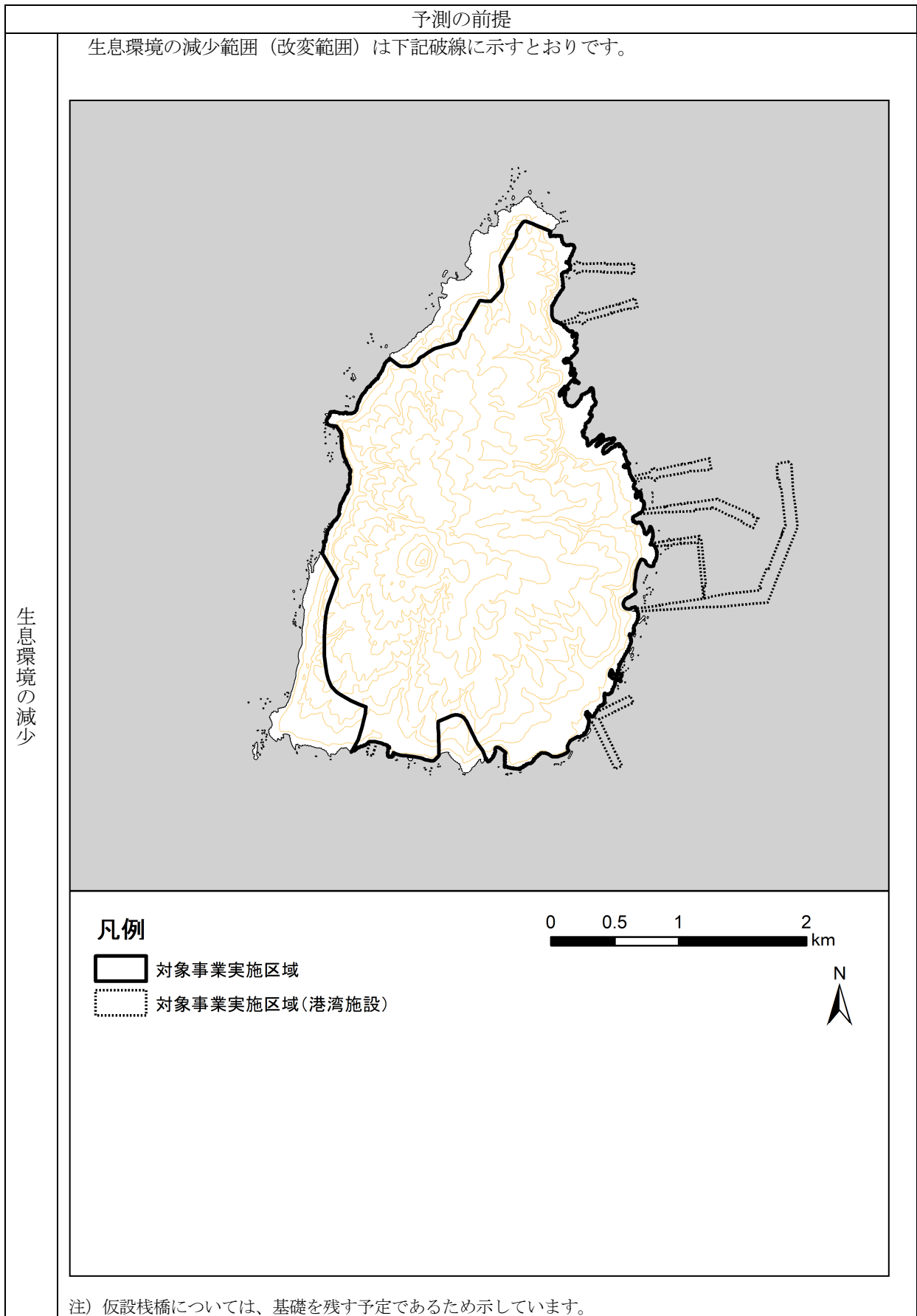
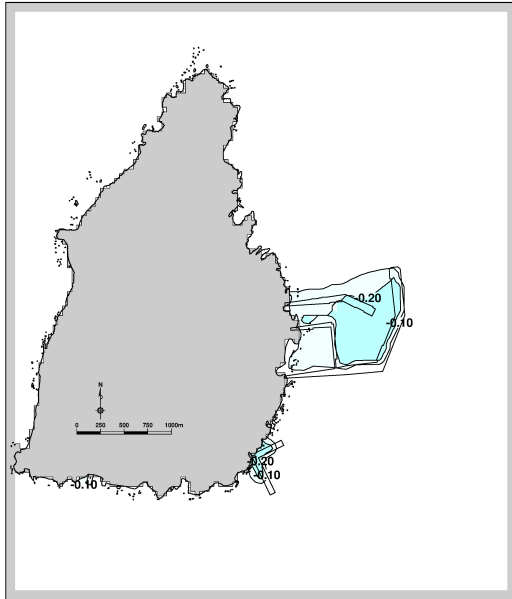


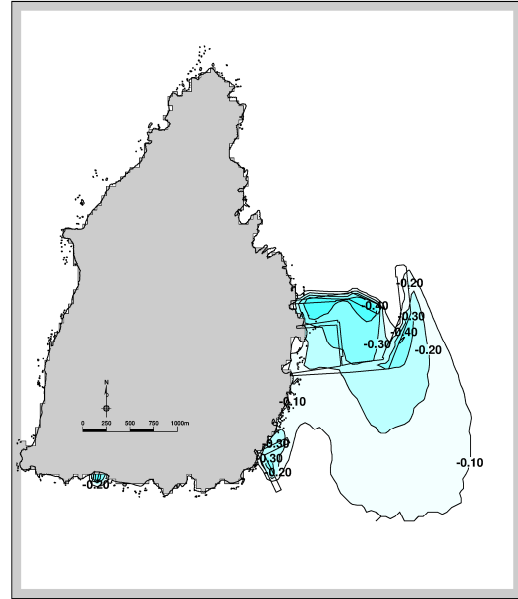
表-6.12.35 (2) 予測の前提 (施設の存在及び供用)

予測の前提

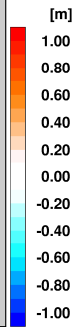
「6.9流況」で施設の存在及び供用時における波浪の変化について予測を行いました。予測結果は以下に示すとおりです。



夏季

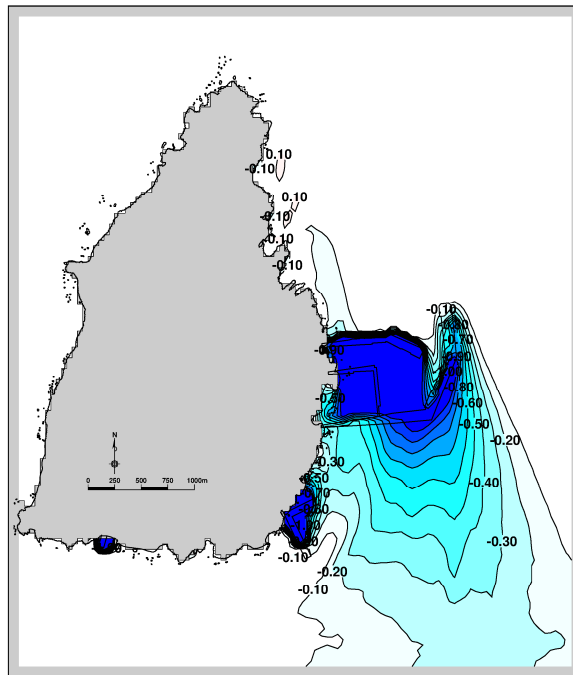


冬季



波高の差分図 (潮位:HWL, 計算領域:50m)

波浪、流れの変化① (波高変化)



波高の差分図 (年最大波浪, 潮位:HWL, 計算領域:50m)

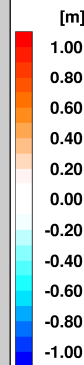
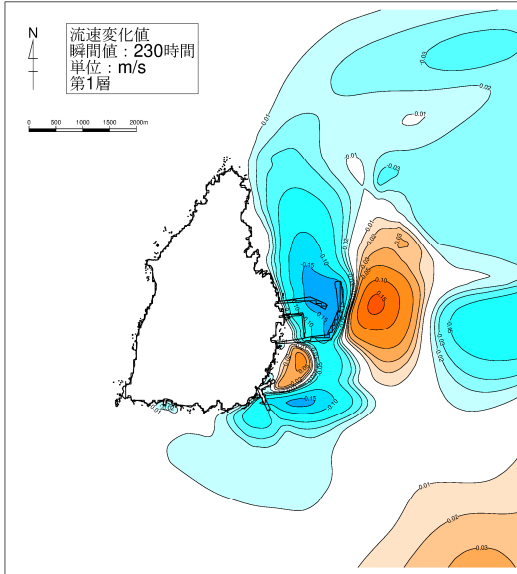


表-6. 12. 35 (3) 予測の前提 (施設の存在及び供用)

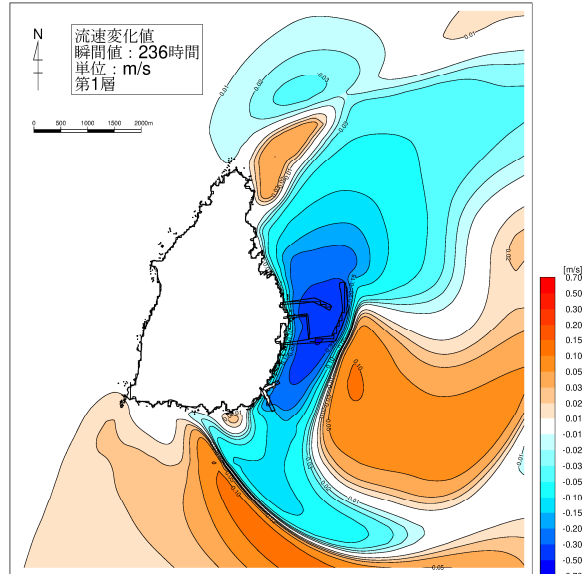
予測の前提

「6.9流況」で施設等の存在及び供用時における流れの変化について予測を行いました。予測結果は以下に示すとおりです。

波浪、流れの変化② (流速変化)

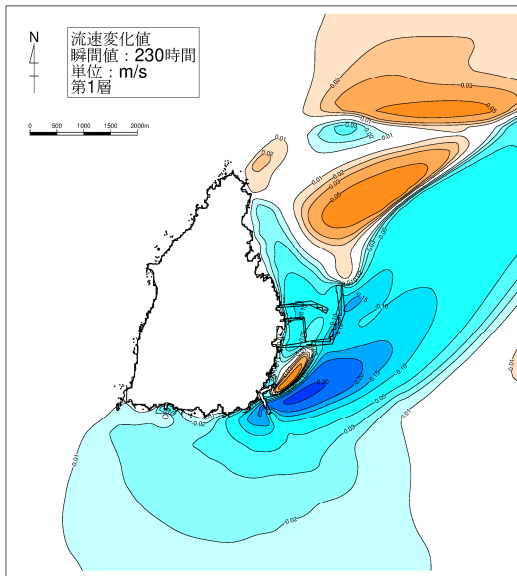


下げ潮時

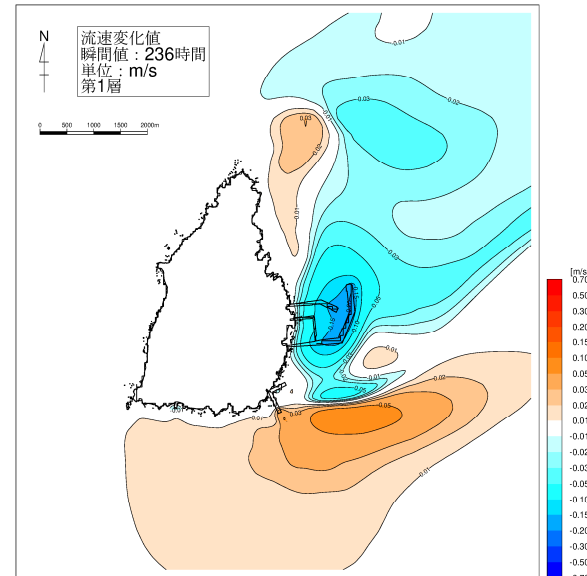


上げ潮時

流速変化 (夏季、第1層 (0~2.0m))



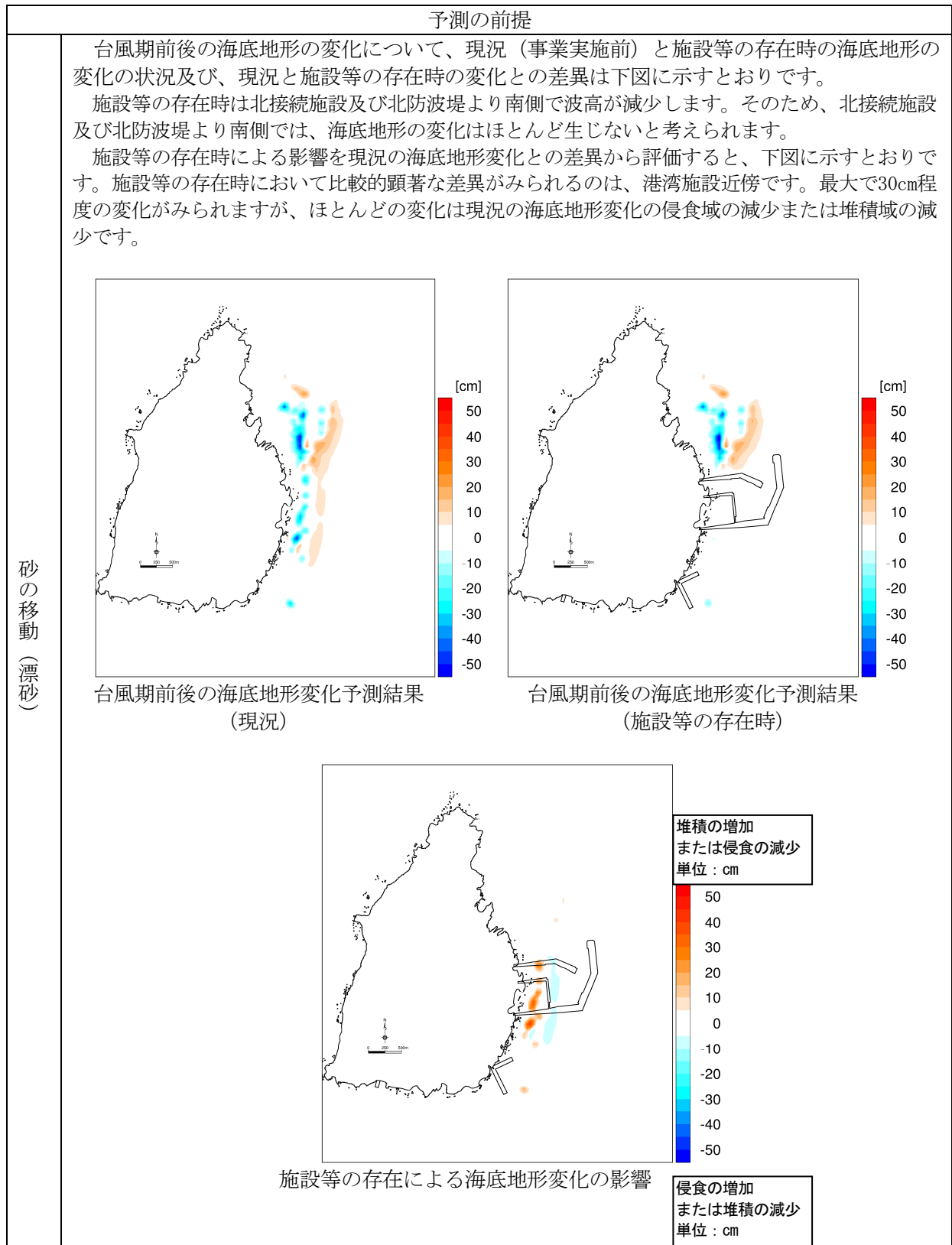
下げ潮時



上げ潮時

流速変化 (冬季、第1層 (0~2.0m))

表-6.12.35 (4) 予測の前提 (施設の存在及び供用)



砂の移動 (漂砂)