

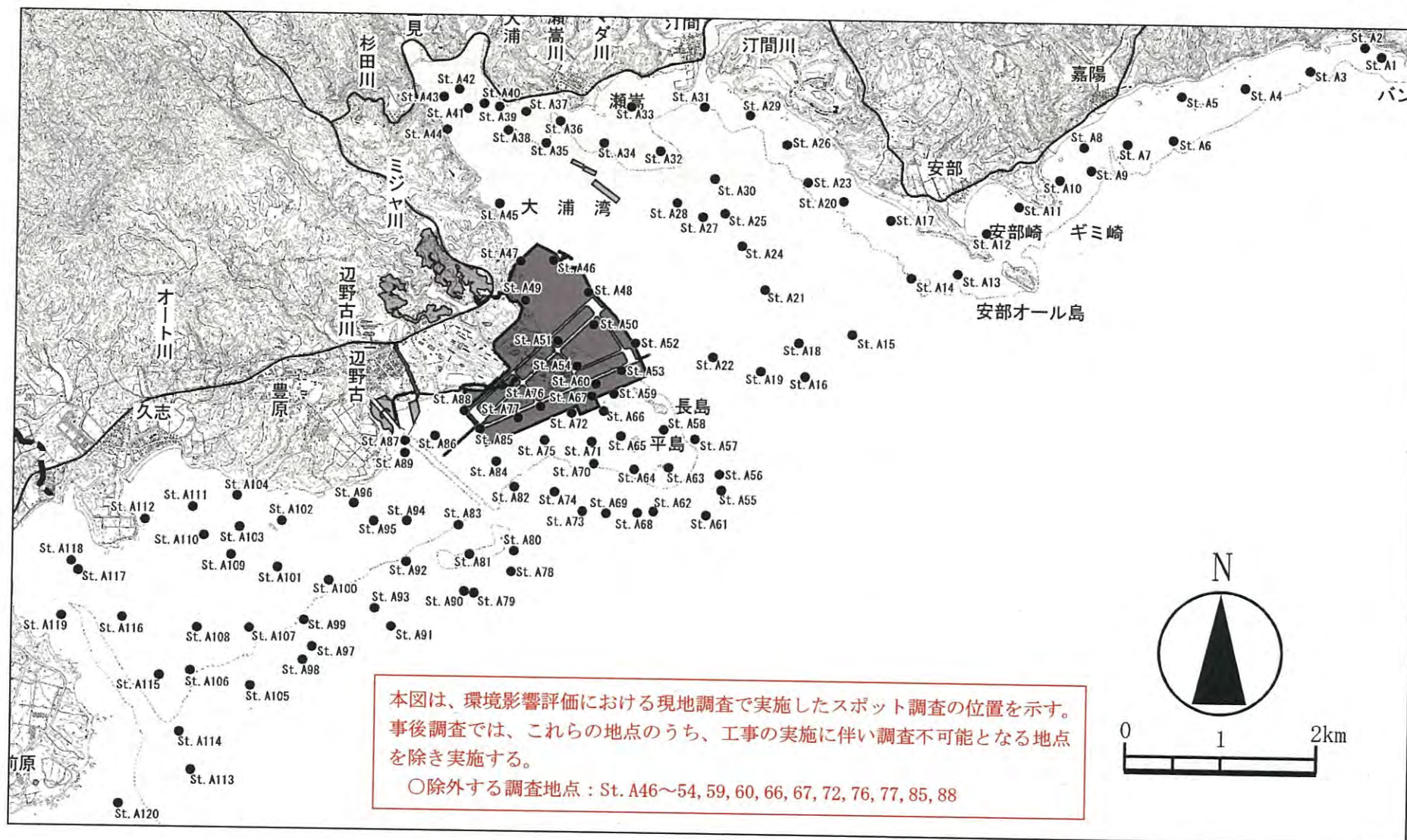


図-1.7.6 海藻草類のスポット調査の実施位置

(3) 調査時期・期間

1) 海藻草類

海藻草類の調査は、海藻草類の繁茂期と衰退期の年2回実施する。

調査時期は、海藻類の繁茂期及び海草類の衰退期にあたる冬季（12～1月頃）、及び海藻類の衰退期及び海草類の繁茂期にあたる夏季（7～9月頃）とする。

2) クビレミドロ

調査時期は、クビレミドロの繁茂期である春季とし、干潟上の生育状況の把握に適した大潮期に2回実施する。

(4) 調査方法

1) 海藻草類

海藻草類の調査は、ライン調査とスポット調査により実施する。調査方法は、環境影響評価における現地調査と同様の方法（表-1.7.1 参照）とする。なお、海藻草類の調査は、サンゴ類の調査と合わせて実施する。

表-1.7.1 海藻草類の調査方法

調査名	調査方法
ライン調査	リーフ内からリーフ縁にかけて設定した調査測線上における海藻草類の生育状況等を調査する。調査は、水深 20m 以浅では潜水目視観察、水深が 20m を越える場所では、ROV (Remotely Operated Vehicle : 遠隔操作無人探査機) 方式による水中ビデオ撮影により行う。 潜水目視観察は、調査測線に沿って幅 10m、距離 10m を 1 単位とした観察を連続して移動しながら実施し、地形（水深）、底質の状況、海藻草類の出現種及び被度、海草上の浮泥の堆積状況、海草上の付着藻類の状況を記録する。また、ROV 調査は、GPS により調査測線上を操船しながら、水中ビデオカメラを搭載した ROV を船上から遠隔操作して水中ビデオ撮影を行い、海藻草類の生育状況を調査する。
スポット調査	5m×5m の方形区の調査地点を設定し、各調査地点において潜水目視観察を実施し、地形（水深）、底質の状況、海藻草類の出現種及び被度、海草上の浮泥の堆積状況、海草上の付着藻類の状況を記録する。

2) クビレミドロ

二見地区の干潟上を踏査により目視観察し、クビレミドロの生育範囲を疎密別に高密度群、低密度群にわけて平面図にスケッチする。また、生育域における生育環境（地盤高、底質）の状況を調査する。

(5) 環境影響の程度が著しいと判断される状況の確認・対応方法

評価書においては、環境影響の程度が著しいと判断する基準を以下のとおりとしている。

- ・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

1) 判断基準

(a) 海藻草類

海藻草類の影響の判断基準は、「生育範囲・面積」と「生育被度」を指標項目として、これら項目が事業実施前の変動範囲をはずれた状態が継続しているかを判断基準とする。

変動範囲は、海藻草類に関する既往の調査の結果をもとに把握することとし、生育範囲・面積の変動範囲は、平成19年度以降の海草藻場及びホンダワラ藻場の分布図の重ね合わせや、藻場面積の算定結果を整理することにより把握する。

また、生育被度については、ライン調査及びスポット調査による生育被度の調査結果を測線及び地点毎に整理し、把握する。ライン調査の測線24における海草類の生育被度を時系列的に整理した結果を図-1.7.7に例示する。

(b) クビレミドロ

クビレミドロの影響の判断基準は、「生育面積」を指標項目とする。

平成20年度春季から平成25年度春季の二見地区の生育面積の推移をみると46～約1,300 m²の範囲で推移しており、自然状態での下限を下回る状態が継続しているかを環境影響の程度が著しいと判断することとする。

【判断基準】 二見地区の生育面積合計が46 m²を下回る状態が継続している。

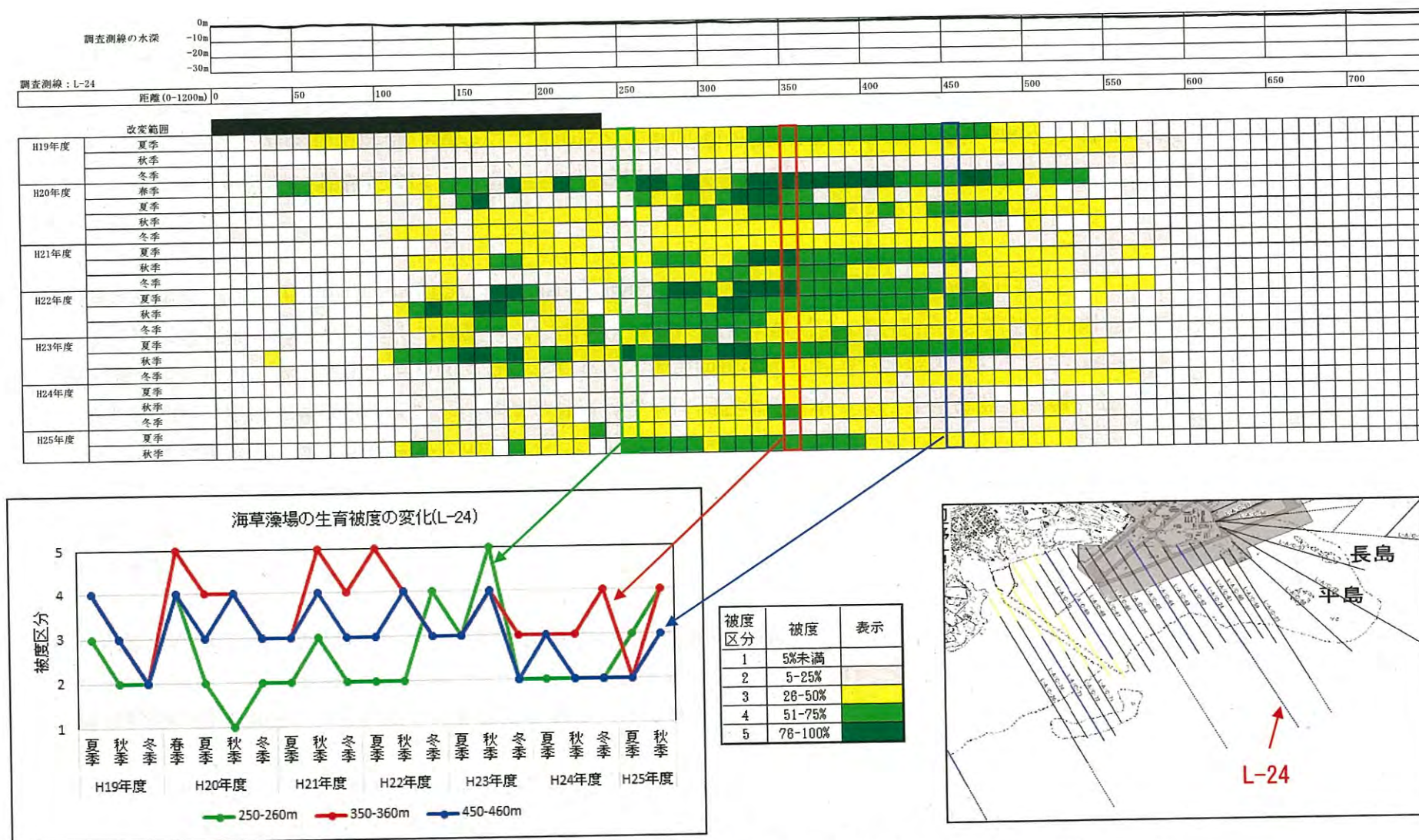


図-1.7.7 ライン調査による海草類の生育被度の変化を整理した例 (調査測線 L-24)

2) 確認・対応の方法

(a) 原因究明調査の実施

海藻草類の生育状況が影響の判断基準を超過した状態が確認された場合は、基準の超過が確認された場所での海藻草類の生育状況及び生育基盤の状況を踏査し確認するとともに、工事中の水の濁り等の事後調査結果及び気象・海象等のデータを収集し、判断基準を超過し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かについて検討する。また、海草類に関する原因の究明にあたっては、海草類が気象・海象などの自然環境に大きく影響を受けるため、対象とする地点における変化の傾向をみるとともに、工事区域より離れた周辺藻場における変化の傾向とも対比させて行うこととする。

(b) 対策の検討

影響の原因が工事によるものと判断された場合は、原因と考えられる施工方法の見直しを行い、必要な保全対策を講じる。

また、工事の実施に伴い周辺海域の海草藻場の生育分布状況が明らかに低下してきた場合には、必要に応じて、専門家等の指導・助言を得て、海草類の移植（種苗など）や生育基盤の環境改善による生育範囲拡大に関する方法等を検討し、可能な限り実施する。

以上の環境影響の判断に係る確認・対応フローを図-1.7.8に示す。

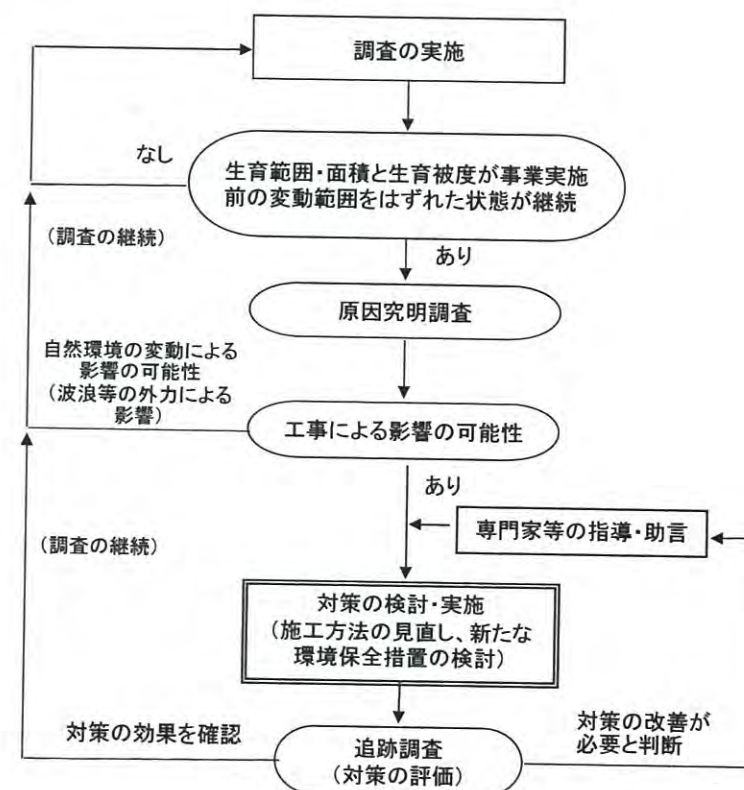


図-1.7.8 環境影響の判断に係る確認・対応フロー

【参考：評価書における工事中海藻草類に係る事後調査及び環境監視調査に関する記載内容】

○事後調査

○事後調査

環境要素	事後調査を行うこととした理由	事後調査の項目及び手法					事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかになった場合の対応の方針	
		調査項目		調査地点・範囲	調査時期・期間	調査方法		
海域生物、 海域生態系	ウミガメ類、サンゴ類、海藻草類、ジュゴン及び海域生物（海上ヤード周辺及び大浦湾奥部干潟）については、環境影響の回避・低減に係る措置を講じるものの、その効果に係る知見が必ずしも十分ではなく、効果が発揮されない場合には、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるため、事後調査を行い、その結果を踏まえて、必要な措置を講じる。	海藻草類	分布状況	①代替施設周辺海域に残存する海藻草類(クビレミドロを含む)の生育被度、生育状況等の生育状況 ②上記①の状況を踏まえ、専門家等の指導・助言を得て必要に応じて行う事項として、供用後に想定される海草類の生育基盤の環境改善による生育範囲拡大に関する環境要因等	環境現況調査を実施した区域(松田地先～嘉陽地先)	工事期間中、繁茂期、衰退期の年2回	潜水目視観察及び干潟の目視観察	環境影響の程度が著しいと判断する基準 ・事業実施前における各種調査データの変動範囲をはずれた状態の継続 ・移植・移築先における移植・移築対象生物種の顕著な減少 これらの状況が生じた場合は、専門家等の指導・助言を受けて、環境保全措置の改善を図る。
			生育範囲の拡大方策に係る海草藻場の生育状況	生育範囲の拡大方策による海草藻場の生育状況	生育範囲の拡大対象海域	生育範囲の拡大方策実施後3～5年程度	潜水目視観察(測線、定点を固定したモニタリング)	

○環境監視調査

○環境監視調査

評価書に記載された環境監視調査の内容					
環境要素		調査項目	調査地点・範囲	調査時期・期間	調査方法
海域生物、 海域生態系	海藻草類（全域の状況監視）	海藻草類（クビレミドロを含む）の生育被度、生育状況等	環境現況調査を実施した区域（松田地先～嘉陽地先）	工事期間中、海藻草類の繁茂期及び衰退期の年2回	潜水目視観察及び干潟の目視観察等による定性的調査

1.8 ジュゴン

(1) 調査項目

評価書においては、下記の項目を調査項目としている。

- ①ジュゴンの工事海域への来遊（接近）状況
- ②嘉陽周辺海域及び他の生息海域におけるジュゴンの生息状況

(2) 調査地点・範囲

1) 評価書における予測結果

(a) 工事中の水の濁りによる影響

- ・工事中の濁りの拡散状況の予測結果によると、SS 濃度が水産用水基準（（社）日本水産資源保護協会）で定められている 2mg/L 以上となる範囲は施工区域の周辺に限られ、ジュゴンの生息が頻繁に確認されている嘉陽地先の海域にはほとんど拡散しないものと予測されている。

(b) 工事中の騒音による影響

- ・工事中の騒音がジュゴンに与える影響については、ジュゴンに対する水中音の知見が少ないため、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評価基準値を設定し予測している。予測結果によると、瞬時の音による聴覚障害への影響（音圧レベル [ピーク値]）については、いずれの予測時期においても影響を及ぼす評価基準値（230dB）を超過することはないが、瞬時の音による行動阻害への影響（音圧レベル [実効値]）については、杭打ち工事や捨石工事を同時に実施する工事最盛期には、ジュゴンの生息域の一部において影響レベルを上回る可能性があるとして予測されている。
 - ・累積した音による影響（音響暴露レベル）については、聴覚障害に影響を及ぼすレベル（198dB）を超過する音は工事施工箇所の近傍に限定されるが、行動阻害の影響を及ぼすレベル（183dB）の音は、最大で大浦湾の約半分に広がると予測されている（図-1.8.1、図-1.8.2参照）。このため、工事中の騒音がジュゴンに及ぼす影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じることとしている。
- ①工事中はジュゴンの生息位置を監視し、工事の着手時にジュゴンが施工区域内で確認された場合は、施工区域から離れたことを

確認したのち、工事に着手する。また、工事施工区域へのジュゴンの接近が確認された場合は工事関係者に連絡し、水中音の発する工事を一時的に休止するなどの対策を講じる。

②杭打ち工事においては、極力騒音発生が少ない工法を採用する。

③特に水中音の発生レベルに対して寄与が大きい杭打ち工事について、同時に打設する施工箇所を減じるなどの対策を講じる。

④杭打ち工事による急激な音の発生は、ジュゴンの行動に変化を及ぼすおそれがあるため、杭打ちの開始時は弱く打撃し、一定時間経過後に所定の打撃力で杭打ちを行うことにより、水中音の影響を低減する措置を講じる。

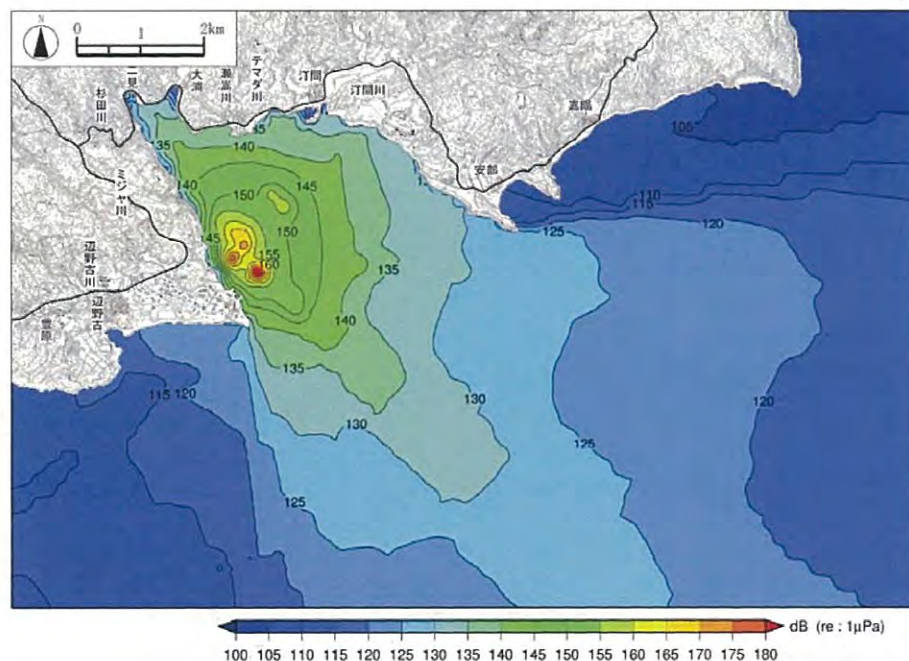


図-1.8.1 音圧レベル（実効値）の予測結果（1年次3～4ヶ月目）
音圧レベルの単位；dB(re:1 μ Pa)

注) 音圧レベル（実効値）による評価基準値

- ・行動阻害の影響を及ぼす評価基準値：120dB

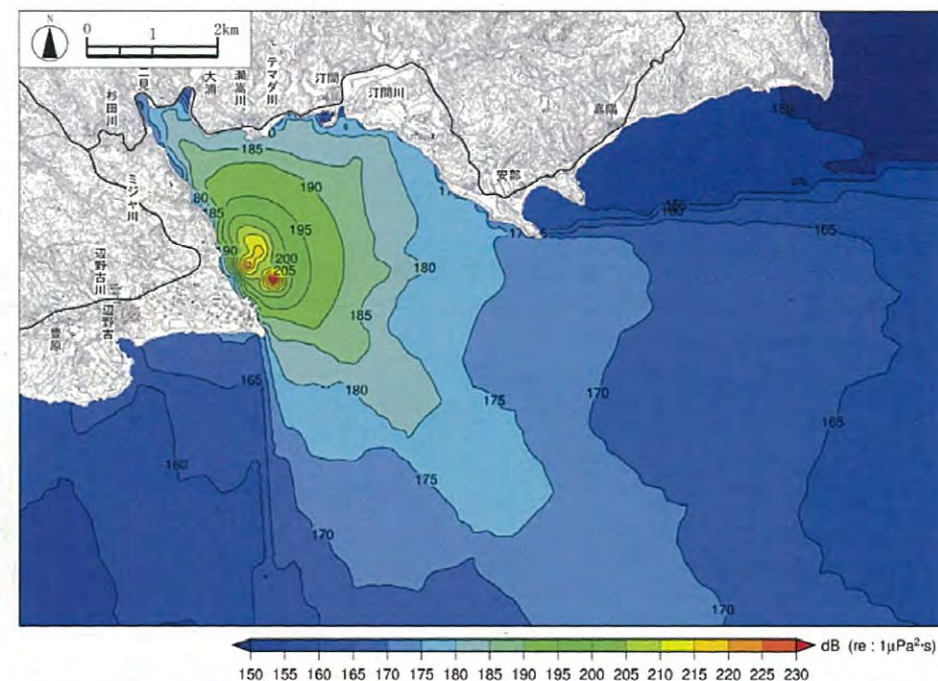


図-1.8.2 音響曝露レベル（SEL）の予測結果（1年次3～4ヶ月目）
音響曝露レベルの単位；dB(re:1 μ Pa²s)

注) 音響曝露レベル(SEL)による評価基準値

- ・聴覚障害の影響を及ぼす評価基準値：198dB
- ・行動阻害の影響を及ぼす評価基準値：183dB

(c) 工事中の夜間照明による影響

- ・海上工事の作業時間は、日の出1時間程度後から日没1時間程度前の間であり、光を照射して夜間に作業を行うことはない。また、飛行場の舗装工事の約3ヶ月間において夜間作業が行われるが、夜間照明は工事用であり、海面に向けて光を直接照射するものではない。

(d) 工事中の作業船の航行による影響

- 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することになる。このため、作業船とジュゴンとの衝突を回避するために、以下のような保全措置を講じることとしている。

①作業船が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。

②作業船が沖合から施工区域に接近する場合は、ジュゴンの来遊が確認されている大浦湾東側海域を避け、大浦湾西側沖から施工区域に向かって直線的に進入する航路をとる（図-1.8.3参照）。

③航行する工事用船舶はジュゴンとの衝突を回避するための見張りを配置するとともに、ジュゴンとの衝突を回避できるような速度で航行する。

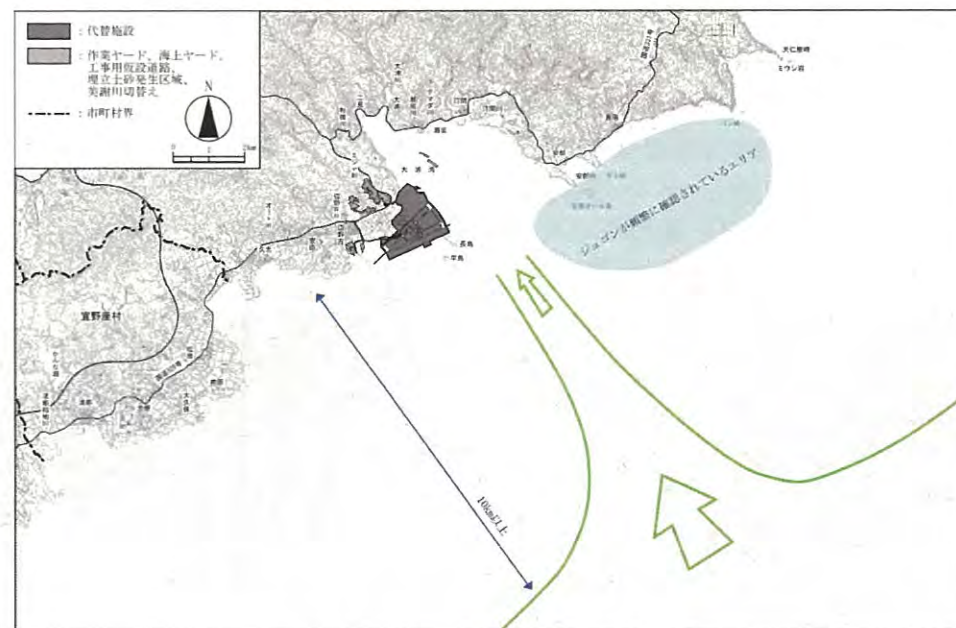


図-1.8.3 作業船の航行ルート

2) 現況におけるジュゴンの生息状況

環境影響評価における現地調査及び現況調査等の結果より、沖縄島沿岸に常在するジュゴンは3頭(個体A～C)と推定されている。

個体Aは、安部崎から嘉陽沖を中心とした海域に生息し、昼間は嘉陽地先の沖合に生息し、夕方になると浅場の海草藻場に近づき、礁内の海草を摂食していると考えられる(図-1.8.4参照)。

個体Bは古宇利島沖に生息し、個体Cの親と推定されている。古宇利島沖より他海域に移動することはほとんどないが、平成20年6月に辺戸岬から安田地区の間を遊泳している様子が確認されている。その後は常に古宇利島沖で確認されており、古宇利島の東側の比較的狭い範囲を中心に生息していると考えられる(図-1.8.4参照)。

個体Cは平成20年3月から5月までは個体Bと一緒に古宇利島沖で観察されていたが、20年6月に嘉陽沖周辺でも確認されるようになった。その後、古宇利島沖と嘉陽沖周辺のいずれかの海域で確認されるようになり、古宇利島沖と嘉陽沖周辺との間を行き来しているものと推察される(図-1.8.5参照)。

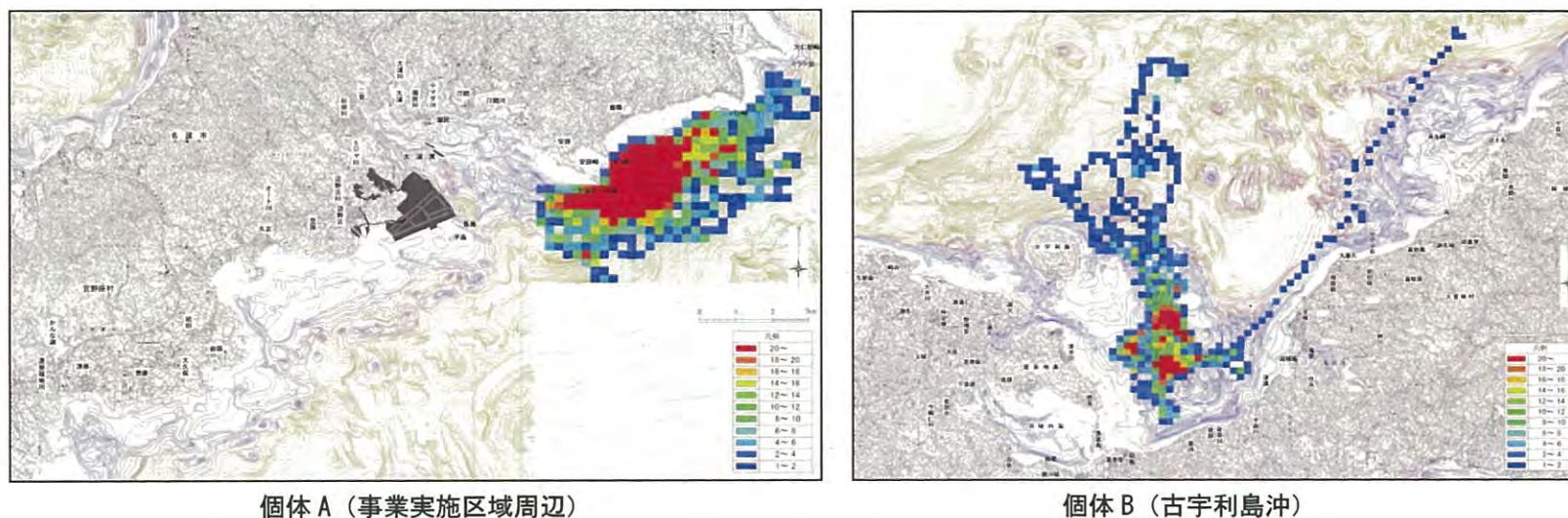


図-1.8.4 個体A及びBの海域利用頻度(平成19年8月～平成24年1月)

注) 追跡調査で得られた5分毎の確認位置を1回の利用とみなして、ジュゴンの確認回数を格子毎に積算した(格子間隔は250m)。

調査頻度	年	月	日	確認場所	古宇利島	辺戸岬	嘉陽沖周辺
毎月調査	2007 (H19)	8	27				●
			28				●
			29				●
			31	○	○ 2頭		●
		10	10				●
			11				●
			13				●
			15				●
		12	11				●
			15				●
			16				●
			28				●
	2008 (H20)	1	25				●
			28				●
			4				●
			5				○
		2	8				●
			11				●
			17				●
			21				●
		3	22				●
			25	●			●
			26	●			●
			4	●			●
		4	6	●			●
			7	●			●
			8	●			●
			11	●			●
		5	12	●			●
			17	●			●
			21	●			●
			23	●			●
		6	24	●			●
			25	●			●
			26	●			●
			9		●		●
		7	11		○ B?		●
			13				●
			15	●			●
			16	●			●
		8	17				●
			12	●			●
			13	●			●
			14	●			●
		9	20	●			●
			21	●			●
			23	●			●
			24	●			●
		10	25	●			●
			26	●			●
			9				●
			11				●
		11	12				●
			13				●
			14	●			●
			16	●			●
		12	21	●			●
			2	●			●
			4	●			●
			7	●			●

調査頻度	年	月	日	確認場所	古宇利島	辺戸岬	嘉陽沖周辺
毎月調査	2009 (H21)	1	11		●		●
			14		●		●
			16		●		●
			18		●		●
		2	2		●		●
			4		●		●
			5		●		●
			6		●		●
			7		●		●
			8		●		●
			11		○ B?		●
		5	16		●		●
			20				●
			31				●
			30				●
	2010 (H22)	6	9				●
			10				●
			19				●
			20				●
		7	14				●
			15				●
			16				●
			17				●
		11	12				●
			19				●
			20				●
			21				●
季別調査	2011 (H23)	1	11				●
			13				●
			14				●
			17				●
		5	13				●
			14				●
			18				●
			20				●
		11	15				●
			21				●
			23				●
			24				●
	2012 (H24)	1	12				●
			17				●
			20				●
			5				●
		9	3				●
			4				●
			5				●
			6				●
		11	5				●
			6				●
			7				●
			8				●

調査頻度	年	月	日	確認場所	古宇利島	辺戸岬	嘉陽沖周辺
季別調査	2013 (H25)	1	18				●
			25				●
			28				●
			14				●
		5	20				●
			27				●
	2014 (H26)	9	9		●		●
			11		●		●
			12		●		●
			13		●		●
		11	12		●		●
			13		●		●
季別調査	2014 (H26)	1	20		●		●
			23		●		●
			24		●		●
			27		●		●
		5	18		●		●
			19		●		●

注) 確認された時期・場所を○印で示す。

【凡例】

●: 個体 A

●: 個体 B

●: 個体 C

○: 不明個体

(B? 及び C? は、それぞれ個体 B 及び
個体 C の可能性を示す。)

図-1.8.5 沖縄島沿岸におけるジュゴンの出現状況

3) 調査範囲の設定の考え方

(a) ジュゴンの工事海域への来遊（接近）状況

工事中は、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、工事の着手時にジュゴンが施工区域で確認された場合は、施工区域から離れたことを確認したのち工事に着手するとともに、工事施工区域へのジュゴンの接近が確認された場合は工事関係者に連絡し、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いる。

このような保全措置を確実に実施するために、ジュゴンが確認された場合に工事を延期または休止する区域を「警戒監視区域」として設定し、その区域へのジュゴンの立ち入り及び接近状況を監視することとする。また、「警戒監視区域」は、ジュゴンが長時間滞在すると水中音による影響を受ける可能性がある範囲とし、評価書における水中音の予測結果より、音響暴露レベル（SEL）が影響基準値を超過する範囲とする。

(b) 嘉陽周辺海域及び他の生息海域における生息状況

嘉陽周辺海域及び他の生息海域における生息状況については、嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況とジュゴンの生息状況について調査する。

嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況は、海草藻場の利用状況の変化を把握するため、環境影響評価における現地調査を実施した区域と同じ範囲とする。また、生息状況はこれまでジュゴンの生息または移動が確認されている海域とする。

4) 調査範囲の設定結果

(a) ジュゴンの工事海域への来遊（接近）状況

工事中の水中音の予測結果によると、累積した音による聴覚障害の影響範囲は工事施工箇所の近傍に限定されるが、行動阻害の影響範囲は大浦湾の西側の約半分に広がると予測されている。この範囲は、公有水面埋立承認願書で示した施行区域 A の範囲とほぼ同じ範囲となる。このため、ジュゴンが確認された場合に工事を延期または休止する「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。

また、「警戒監視区域」へのジュゴンの来遊（接近）状況を監視するためには、瞬時の音による行動阻害の影響が及ぶ可能性の

ある範囲も含めて調査を実施することとし、大浦湾全域及び嘉陽地先西側海域を含む海域を調査範囲とする。図-1.8.6に工事中のジュゴンの「警戒監視区域」及び工事海域への来遊（接近）状況の調査範囲を示す。

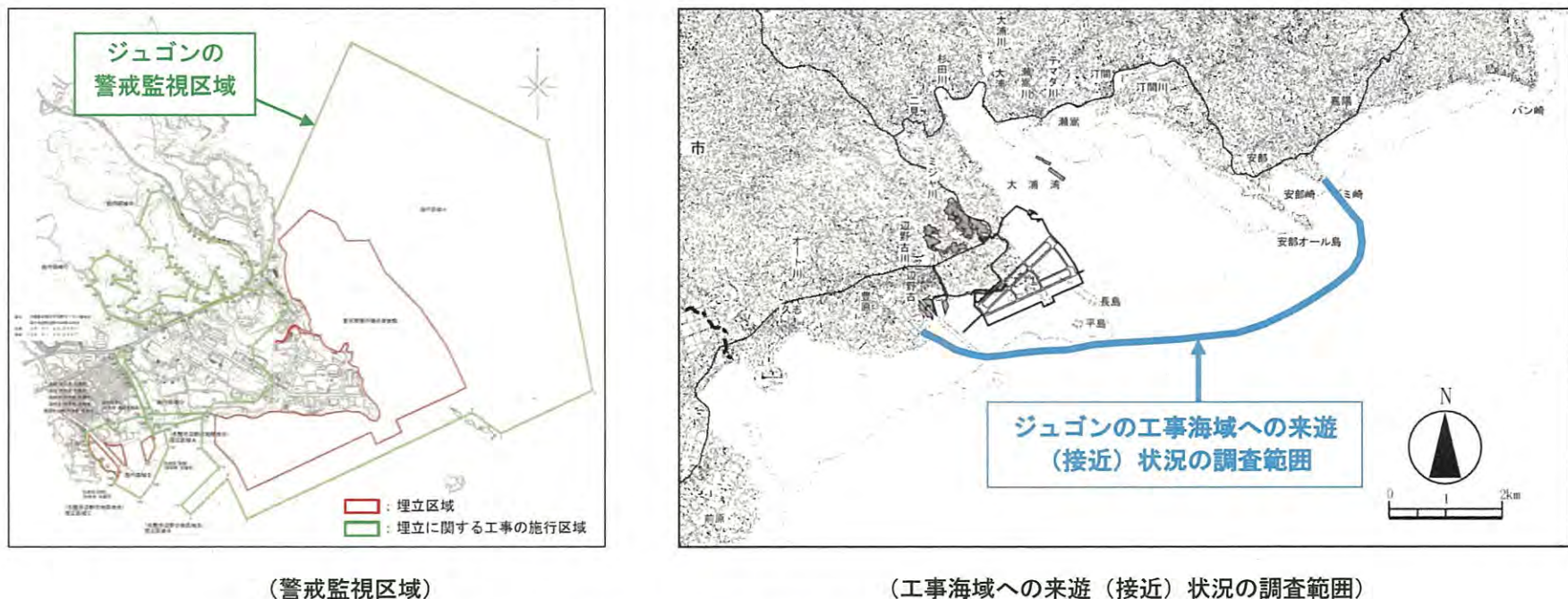


図-1.8.6 ジュゴンの警戒監視区域及び工事海域への来遊（接近）状況の調査範囲

(b) 嘉陽周辺海域及び他の生息海域における生息状況

嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況の調査範囲を図-1.8.7に示す。

ジュゴンの生息状況は、ジュゴンがこれまで頻繁に生息が確認されている嘉陽地先海域及び古宇利島沖を調査範囲にするとともに、個体Cが嘉陽地先海域と古宇利島沖の間を行き来していると考えられるため、その移動経路にあたりこれまで移動の状況が確認されている辺戸岬及び安田地先海域を調査範囲に設定する（図-1.8.8参照）。



図-1.8.7 嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況の調査範囲



図-1.8.8 ジュゴンの生息状況の調査範囲

(3) 調査時期・期間

(a) ジュゴンの工事海域への来遊（接近）状況

ヘリコプターからの監視、及び受動的音響装置等を装備した監視プラットフォームによる監視により行う。

a) ヘリコプターからの監視

毎月 3～4 回実施する。

b) 監視プラットフォームによる監視

工事期間中、毎日調査を行う。

(b) 嘉陽周辺海域及び他の生息海域における生息状況

a) 嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況

工事期間中、毎月 1～2 回調査を行う。

b) 生息海域における生息状況

生息海域における生息状況は、ヘリコプターからの監視と水中録音装置による機器観測により行う。

(ア) ヘリコプターからの監視

毎月 3～4 回実施する。

(イ) 機器観測

工事期間中、毎日調査を行う。

(4) 調査方法

(a) ジュゴンの工事海域への来遊（接近）状況

a) ヘリコプターからの監視

ヘリコプターにより工事開始前におけるジュゴンの生息状況を確認し、ジュゴンが発見された場合は個体の識別に努めるとともに、発見位置を地上の連絡員に伝達する。

b) 監視プラットフォームによる監視

ジュゴンの鳴音を探知しジュゴンの存在有無を確認する受動的音響監視装置、発射した超音波の反射波よりジュゴンの存在有無を確認する能動的音響監視装置、及び見張り櫓を装備した監視用プラットフォームを調査範囲内に 3 台配置し、ジュゴンの存在が確認された場合はその確認位置を地上の連絡員に伝達するとともに、ジュゴンの生息位置を継続して追跡する。

(b) 嘉陽周辺海域及び他の生息海域における生息状況

a) 嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況

潜水調査員が海底を目視観察するマンタ法により、ジュゴンのものと思われる食跡の位置や数を把握する。

b) 生息海域における生息状況

(ア) ヘリコプターからの監視

工事海域への来遊（接近）状況の調査と合わせて、嘉陽地先海域、古宇利島沖などこれまでジュゴンの生息・移動が確認されている海域を飛行し、ジュゴンの生息状況を確認する。ジュゴンが発見された場合は個体の識別に努めるとともに、発見位置を地上の連絡員に伝達する。

(イ) 機器観測

水中録音装置を設置して水中音響を録音し、録音データよりジュゴンの鳴音を検出し、各海域でのジュゴンの存在確認を行う。

(5) 環境影響の程度が著しいと判断される状況の確認・対応方法

1) 判断基準

評価書においては、環境影響の程度が著しいと判断する基準を以下のとおりとしている。

・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

(a) 工事海域への来遊（接近）状況

「警戒監視区域」の中でジュゴンが確認される状態が継続しているかを判断基準とする。

(b) 嘉陽周辺海域及び他の生息海域における生息状況

嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況の判断基準は、「食跡数」を指標項目とし、食跡数が事業実施前の変動範囲をはずれた状態が継続しているかを判断基準とする。変動範囲は、これまでの当該海域での食跡数を区域別に整理することにより把握する。

また、嘉陽周辺海域及び他の生息海域における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を判断基準とする。ジュゴンの各個体の行動範囲は、環境影響評価における現地調査及び環境現況調査の結果より作成した海域利用頻度図及び行動軌跡図から把握する。

2) 確認・対応の方法

(a) 工事海域への来遊（接近）状況

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、ジュゴンが「警戒監視区域」から離れたことを確認したのち、工事に着手する。また、工事開始後にジュゴンが「警戒監視区域」内で確認された場合は工事関係者に連絡し、水中音の発する工事を一時的に休止するなどの対策を講じる。工事の再開は、ジュゴンが「警戒監視区域」の外側に離れたのを確認したのち実施する。

また、ジュゴンが「警戒監視区域」の中で確認される状態が継続している場合は、専門家等の指導・助言を植えて、施工方法の見直しや新たな環境保全措置の検討などを行うこととする。

(b) 嘉陽周辺海域及び他の生息海域における生息状況

a) 原因究明調査の実施

嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況及びジュゴンの生息状況について、影響の判断基準を超過した状態が確認された場合は、工事中の水の濁り、海草藻場の分布状況等の事後調査結果及び気象・海象等のデータを収集し、判断基準を超過した原因が工事の実施に伴う環境変化によるものか、あるいは自然環境の変動によるものか（台風による餌場となる海草藻場の変化等）について検討する。

b) 対策の検討

影響の原因が工事によるものと判断された場合は、原因と考えられる施工方法の見直しや新たな環境保全措置の検討を行うこととする。

以上の環境影響の判断に係る確認・対応フローを図-1.8.9 に示す。

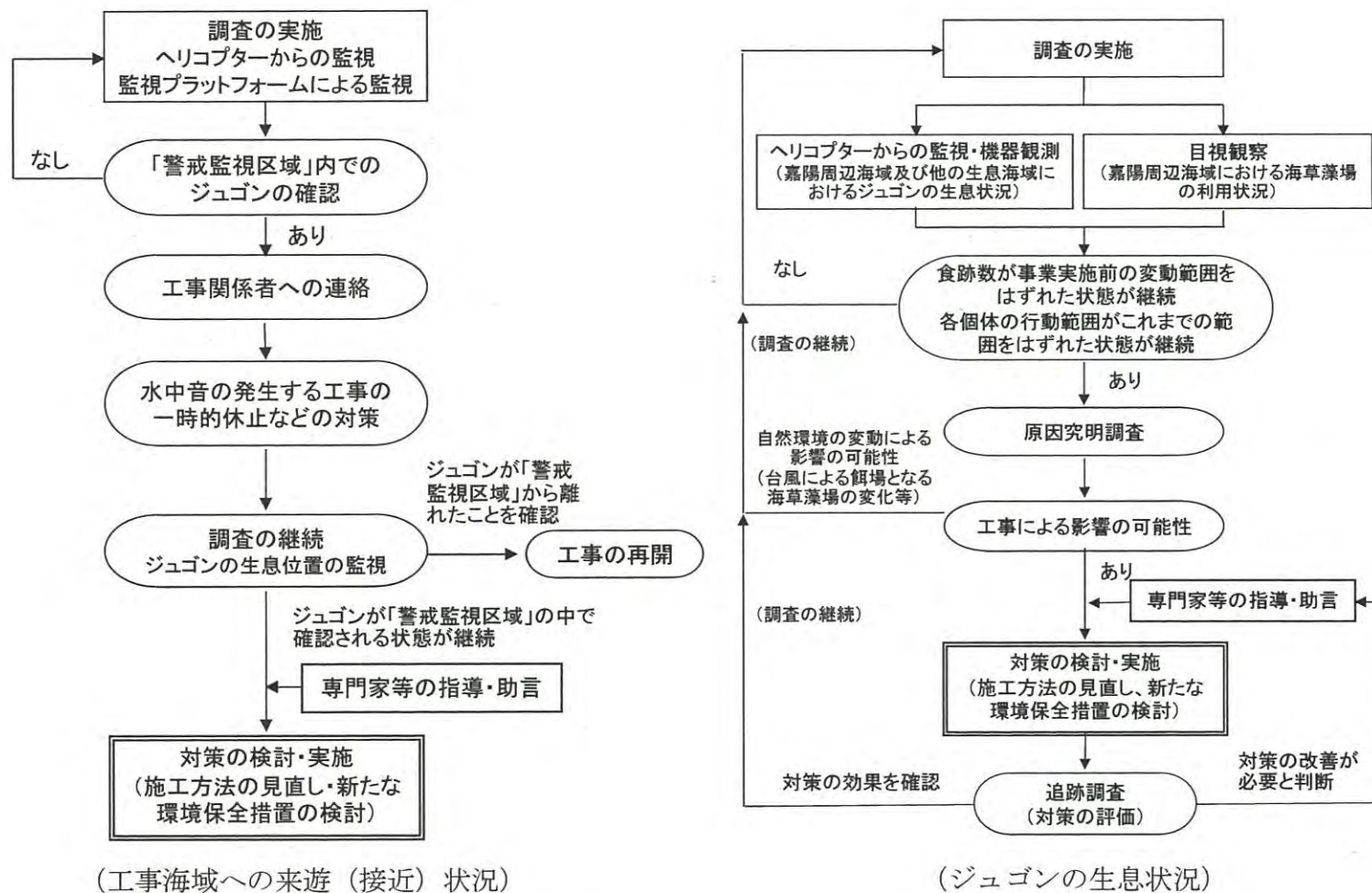


図-1.8.9 環境影響の判断に係る確認・対応フロー

【参考：評価書における工事中のジュゴンに係る事後調査に関する記載内容】

環境要素	事後調査を行うこととした理由	事後調査の項目及び手法						事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかになった場合の対応の方針	
		調査項目		調査地点・範囲	調査時期・期間	調査方法			
					工事中				
海域生物、 海域生態系	ウミガメ類、サンゴ類、海藻草類、ジュゴン及び海域生物（海上ヤード周辺及び大浦湾奥部干潟）については、環境影響の回避・低減に係る措置を講じるものの、その効果に係る知見が必ずしも十分ではなく、効果が発揮されない場合には、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるため、事後調査を行い、その結果を踏まえて、必要な措置を講じる。	ジュゴン	ヘリコプターからの監視	ジュゴンの生息状況、工事海域への来遊（接近）状況	工事海域周辺（辺野古地先～安部地先）及び他の生息海域（古宇利島沖）	工事期間中、毎月3～4回	工事実施時間帯にヘリコプターからの目視調査	環境影響の程度が著しいと判断する基準 ・事業実施前における各種調査データの変動範囲をはずれた状態の継続 ・移植・移築先における移植・移築対象生物種の顕著な減少 これらの状況が生じた場合は、専門家等の指導・助言を受けて、環境保全措置の改善を図る。	
			監視プラットフォームによる監視	ジュゴンの工事海域への来遊（接近）状況（工事海域への接近を監視する）	工事海域及びその周辺（大浦湾内）	工事期間中、毎日調査	船舶を利用した監視プラットフォームに水中録音装置、スキミングソナー及び見張り櫓を装備し、危機による存在確認及び目視調査（ウミガメ類と併せて実施）		
			嘉陽周辺海域及び他の生息海域における生息状況	目視調査	嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況	安部及び嘉陽地先の海草藻場	工事期間中、毎月1～2回調査		潜水目視観察（マンタ法）による食跡記録
				機器観測	嘉陽周辺海域及び他の生息海域（古宇利島沖など）におけるジュゴンの生息状況	サンゴ礁礁縁を中心とした海域	工事期間中、毎日調査		水中録音装置による来遊記録

1.9 海域生物（海上ヤード周辺の海域生物）

(1) 調査項目

評価書においては、海上ヤード周辺の海域生物の生息・生育状況としている。海上ヤードは、大浦湾奥部の砂泥質海底、水深 10～30m の 3 箇所に設置することとしており（図-1.9.1）、工事に関する設定を図-1.9.2 に示す。

(2) 調査地点・範囲

1) 評価書における予測結果

海上ヤード周辺に係る予測は、「工事の実施」において、「海底地形の改変」による影響として行っており、以下のように記述している。

- ・海上ヤードの設置により海底地形が改変されることから、この区域内において確認された個体の消失もしくは生育域の一時的な消失が生じると予測した。
- ・該当する種は、ウミヒルモ、トゲウミヒルモ、キザミズタ、イチイズタ、リュウキュウズタ、カサノリの植物 6 種。
- ・なお、海上ヤードについては、基本的に撤去することとしているものの、ヤードの存在に伴うその周辺域の生物の生息状況、ヤード（捨石マウンド）の生物の生息状況を事後調査するとともに、その結果とヤードの撤去に伴う環境へのインパクトを総合的に検討し、撤去するのか生物の生息場として存置するのかを改めて判断することとする。

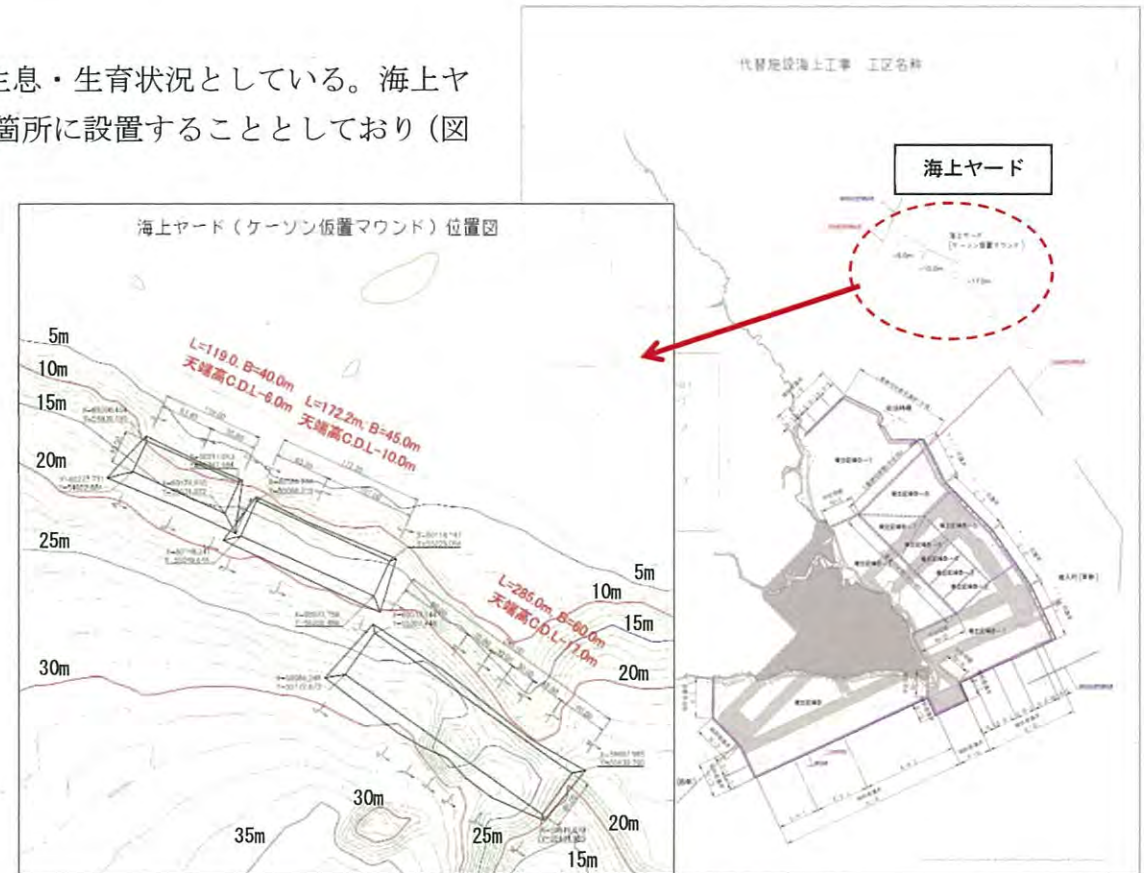


図-1.9.1 海上ヤードの位置

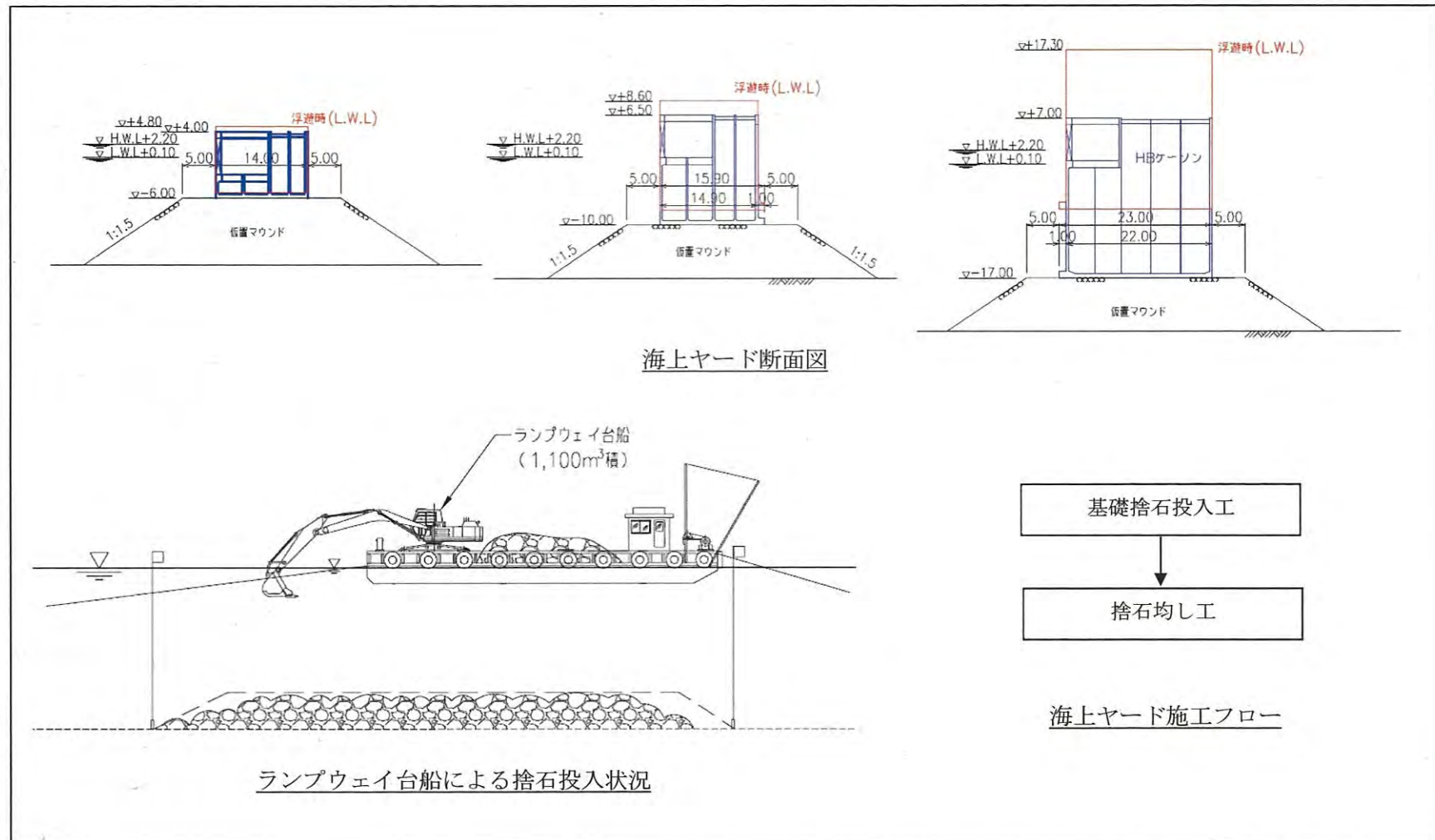


図-1.9.2 海上ヤードの工事に関する設定

2) 現況における海上ヤード周辺の海域生物の状況

海上ヤード周辺では、海域生態系調査（インベントリー調査）、サンゴ類及び海藻草類調査（ライン調査）を実施しており、海上ヤード予定位置に対する調査位置を図に示す。

評価書において、海上ヤードによる改変区域内で確認されたとして整理した海藻草類の重要な種（表-1.9.1）は6種である。また、既往調査において海上ヤード周辺の地点（インベントリー調査 St. I 258 及びその周辺）において確認されている底生動物の重要な種（表-1.9.2）は、巻貝類2種、二枚貝類9種、甲殻類1種の12種である。

表-1.9.1 海上ヤード区域内で確認された海域生物の重要な種

No.	分類群	種名	環境省RL	沖縄県RDB
1	海草類	ウミヒルモ	NT	
2		トゲウミヒルモ	VU	EN
3	緑藻類	キザミズタ	VU	VU
4		イチイズタ	VU	VU
5		リュウキュウズタ		DD
6		カサノリ	NT	NT

表-1.9.2 海上ヤード周辺で確認された海域生物の重要な種

No.	分類群	種名	環境省RL	沖縄県RDB
1	巻貝類	カシバンヤドリニナ	NT	—
2		ニライカナイゴウナ	NT	DD
3	二枚貝類	スエヒロガイ	VU	—
4		ハボウキガイ	NT	VU
5		ユキミノガイ	—	VU
6		カワラガイ	NT	VU
7		ハートガイ	CR+EN	EN
8		オトメタママキ	CR+EN	—
9		ダイミョウガイ	NT	VU
10		ダンダラマテガイ	—	CR
11		オイノカガミ	NT	VU
12	甲殻類	ツノナシイボガザミ	DD	—

<ランク凡例>

CR+EN	絶滅危惧 I 類
CR	絶滅危惧 IA 類
EN	絶滅危惧 IB 類
VU	絶滅危惧 II 類
NT	準絶滅危惧
DD	情報不足

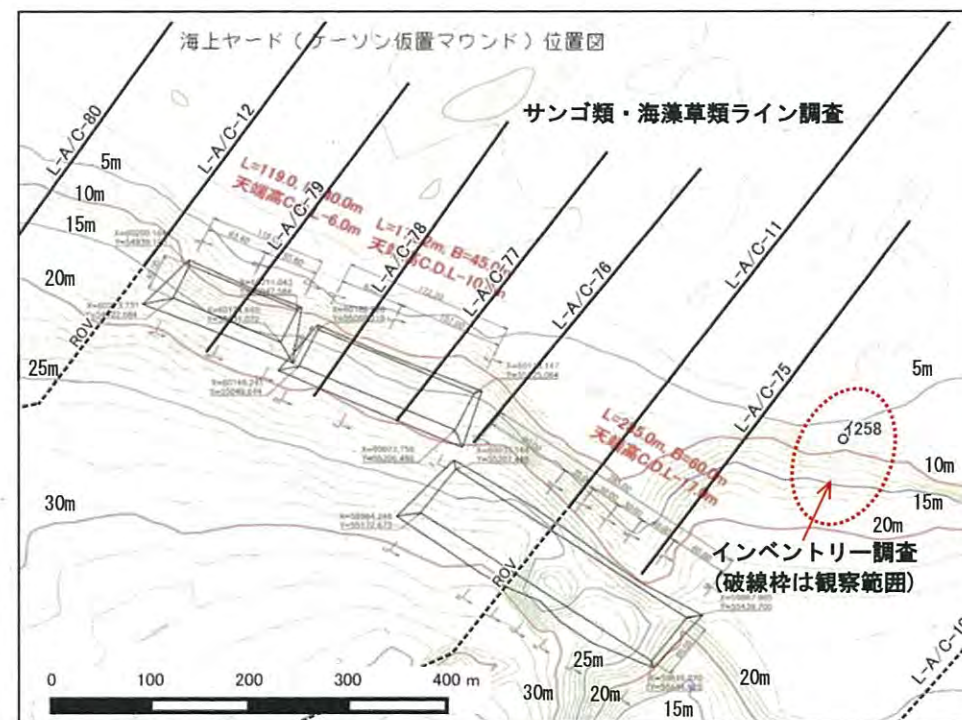


図-1.9.3 海上ヤード周辺での既往調査の実施位置

3) 調査地点の設定の考え方

海上ヤード周辺の海域生物の生息・生育状況を把握するために、予定する調査時期ごとに以下の位置を対象とした調査が必要と考えられる。

設置前	・海上ヤード予定位置及び周辺の海底（事前データとして）
撤去工事前	・海上ヤード周辺の海底（設置前との比較として） ・海上ヤード側斜面及び天端面（捨石マウンドの海域生物の生息状況として）
撤去を行った場合	・海上ヤード撤去後の位置及び周辺の海底（設置前との比較として）

また、対象とする海底は、潜水土による観察作業等が困難となる水深20m以深を含むため、調査実施における安全性^{注)}を考慮すると、できる限り20m以浅の地点を設定することが望ましいと考えられる。

これらを勘案した調査地点の案を図-1.9.4に示す。

注) 潜水土の安全性を考慮すると、水深15m付近では同日中に30分×4地点が上限。水深25m付近で30分×1地点を実施すると、同日中に水深15m付近30分×2地点が上限。水深30m付近では30分×1地点が同日中の上限。これを超えると、減圧症の発生リスクが高まる。

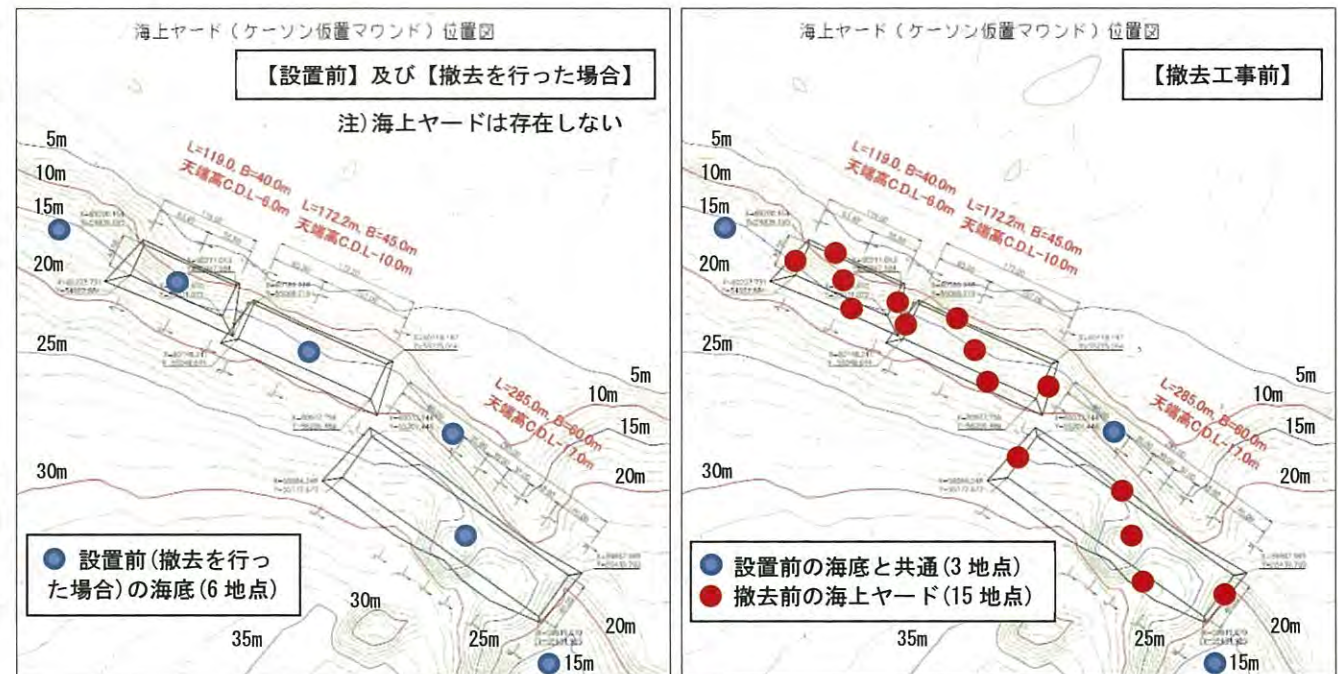


図-1.9.4 海上ヤード周辺の調査地点(案)