

**I . 事後調査結果（移植先の海草、藻場を除く）
及びその他の環境調査結果**

目 次

令和4年度 環境監視調査結果一覧	1
1. 環境監視調査の位置付け	1-1
1.1 評価の基本的な考え方	1-2
1.2 令和4年度環境監視調査の概要	1-8
1.3 環境監視調査の実施状況	1-11
2. 工事中の監視調査結果及び評価	2-1
2.1 大気質	2-1
2.2 道路交通騒音及び道路交通振動	2-6
2.3 水質	2-11
2.4 鳥類	2-15
2.5 海藻草類	2-37
2.6 クビレミドロ	2-83
2.7 サンゴ類	2-108
2.8 トカゲハゼ	2-113
2.9 比屋根湿地の汽水生物等	2-120
3. 補足項目の調査結果	3-1
3.1 地形	3-1
3.2 干潟部（水路部）水質	3-10
3.3 オカヤドカリ類	3-12
3.4 干潟生物生息状況	3-14
3.5 魚類	3-30
(希少な動植物の出現状況)	
1. 希少な動植物について—環境影響評価書における報告の位置付け	1
2. 令和4年度調査における希少な動植物の出現状況	4
3. 希少な動植物に対する対応方針	7
別添資料1 護岸工事・浚渫工事中の濁りの監視調査結果	別添 1-1
別添資料2 砂州地形の変化に関する調査検討結果	別添 2-1
別添資料3 海草藻場及びホンダワラ藻場分布域の変化の状況	別添 3-1
資料編	資-1

令和4年度 環境監視調査結果一覧(1)

項目			数値基準	監視結果	評価
大気質	二酸化窒素	St. 1	0.04ppm	0.006~0.011ppm	・数値基準を満足していた。
	ベンゼン		3 μg/m ³	0.5 μg/m ³	・数値基準を満足していた。
道路交通騒音	騒音レベル	St. 2	70dB	69~70dB	・数値基準を満足していた。
		St. 5		66~67dB	
		St. 6		66~69dB	
道路交通振動	振動レベル	St. 2	70dB	39~40dB	・数値基準を満足していた。
		St. 5	65dB	45dB	
		St. 6		39~43dB	
水質	COD	St. a~d	2mg/L	<0.5~1.9mg/L	・数値基準を満足していた。
	SS	St. a~d	11mg/L	<1~3.2mg/L	・数値基準を満足していた。
クビレミドロ生育域のSS		St. 1	7mg/L	<1.0~8.5mg/L 〔回数：170回 平均：2.6mg/L〕	・数値基準を超過するSSが1回確認されたが、陸域からの濁水流入や風浪の影響による海底砂の巻き上げが考えられ、工事に起因するものではなかった。
		St. 2~3	7mg/L	<1.0~11.9mg/L 〔回数：171回 平均：2.2~2.5mg/L〕	・数値基準を超過するSSが2回確認されたが、降雨による濁水流入や風浪の影響による海底砂の巻き上げが考えられ、工事に起因するものではなかった。

注)「クビレミドロ生育域のSS」については、クビレミドロの監視調査の中で、クビレミドロの分布・生育状況に加えて、工事による濁りの影響の有無を監視するために数値基準を設定して調査を行った結果を示している。

令和4年度 環境監視調査結果一覧(2)

項目			対照値(範囲)と監視結果との比較		評価
			対照値(範囲)	監視結果	
鳥類 (全種)	総種類数	秋季~冬季	69~74	82~91	・対照値(範囲)を上回った。
	最大個体数	秋季~冬季	1,812~2,048	3,595~3,761	・対照値(範囲)を上回った。
鳥類 (シギ・チドリ類)	総種類数	秋季~冬季	22~27	23~31	・対照値(範囲)の範囲内であった。
	最大個体数	秋季~冬季	1,376~1,499	1,195~1,740	・対照値(範囲)の範囲内であった。

令和4年度 環境監視調査結果一覧(3)

項目		(1) 事前の変動範囲と監視結果との比較		(2) 周辺的环境変化	評価	
		事前の変動範囲	監視結果			
海藻草類	生育被度(%)	St. 1	+~70	+	—	・事前の変動範囲内であった。
		St. 2	40~65	+	<ul style="list-style-type: none"> ・生育被度の低下は、平成13年(工事前)から平成17年度にかけて顕著であり、当時の状態が令和4年度も継続しているものと考えられる。 ・被度の低下は工事箇所に限らず、泡瀬海域の広範囲に及んでおり、埋立地の存在による影響が想定されていない対照区においても同様の傾向が認められている。 ・監視地点、対照区ともに底質ごと削られるように、若しくはパッチ状に海藻が消失していることから、台風等の外力による物理的な攪乱が大きな影響要因であると考えられる。 ・工事の影響によると考えられる濁り(SS)や底質の変化(細粒化・粗粒化)は認められない。 	・事前の変動範囲を下回っているものの、生育被度の低下は平成13年(工事前)から平成17年度にかけて顕著であり、それ以降は比較的安定して推移している。
		St. 3	75~85	15		・工事区域付近に限らず対照区を含めた広範囲で同様な傾向がみられることから、台風等の自然の影響が大きく、工事や埋立地の存在が被度低下に影響を与えている可能性は低いと考えられる。
		St. 4	60~75	5		・令和4年度調査では、特にSt.4、St.5において被度が低下し、一方で工事箇所近傍の補助地点St.9では上昇しているなど、地点によって傾向が異なっていた。
		St. 5	60~75	5		・今後も藻場の分布・変動状況に注視して、監視を継続していく。

注) 海藻草類の生育被度(%)での「+」は、生育被度5%未満を示す。

令和4年度 環境監視調査結果一覧(4)

項目	(1) 事前の変動範囲との比較		(2) 周辺の環境変化	評価	
	変動範囲	監視結果			
クビレミドロ	分布域	図2.6.2に示すとおり	図2.6.3に示すとおり	-	・主に事前の分布域及びその近傍で確認された。
	生育面積の年間最大値	9,060～16,750 m ²	8,100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ・泡瀬地区におけるクビレミドロ生育面積は前年度と比較して微減、対照区である屋慶名地区では前年度と同程度となっており、クビレミドロを減少させる広域的な影響要因があったことは伺えない。 ・工事・埋立地の存在の影響による水・底質の変化や生育場の消失等は確認されず、前年度に引き続き、複数の自然の影響要因が複合的に作用したものと考えられた。 ・特に、近年はクビレミドロ生育域に流入する形で滞筋が形成されており、淡水流入がクビレミドロ生育面積の低下に影響していることが考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事前の変動範囲を下回っているものの、工事による明確な変化は認められず、工事による影響の可能性は低いと考えられた。 ・経年的な変化として、クビレミドロの生育環境が変化していることも考えられるため、今後もモニタリングを継続し、注視していく。

令和4年度 環境監視調査結果一覧(5)

項目		事前の変動範囲と監視結果との比較			評価
		事前の変動範囲	監視結果		
サンゴ類	生存被度 (%)	St. 2	+～5	5	・事前の変動範囲内であった。
		St. 3	5～55	5	・事前の変動範囲内であった。
		St. 4	-	10	-
		St. 5	-	+	-
	種類数	St. 2	12～16	20	・事前の変動範囲を上回った。
		St. 3	8～14	14	・事前の変動範囲内であった。
		St. 4	-	11	-
		St. 5	-	4～7	-
トカゲハゼ	成魚個体数	2～37 個体	8～22 個体	・事前の変動範囲内であった。	
	生息面積	10～850m ²	221～632m ²		

令和4年度 環境監視調査結果一覧(6)

項 目			対照値（範囲）と監視結果との比較		評 価	
			対照値（範囲）	監視結果		
比屋根湿地の汽水生物等	魚類の種類数 (St. 15・St. 16)		54～62 種類	56 種類	・対照値（範囲）の範囲内であった。	
	甲殻類及び軟体動物の種類数	St. 15	甲殻類	16～46 種類	41～44 種類	・対照値（範囲）の範囲内であった。
			軟体動物	7～29 種類	33～35 種類	・対照値（範囲）を上回った。
		St. 16	甲殻類	21～45 種類	41～51 種類	・対照値（範囲）の範囲内であった。
			軟体動物	10～34 種類	32～38 種類	・対照値（範囲）の範囲内であった。

注) 甲殻類及び軟体動物の対照値（範囲）は平成24～25年度の監視結果に基づき設定している。
 また、魚類については平成28～令和元年度及び令和3年度の監視結果に基づいて設定しており、今後直近5ヵ年（令和2年度を除く）での更新を行っていく。

1. 環境監視調査の位置付け

1. 環境監視調査の位置付け

泡瀬地区では、環境影響評価の所定の手続き・検討を経て¹⁾、工事の実施前から以下の項目について監視調査を実施している。

＜工事の実施＞：大気質、騒音、振動、水質、植物・動物＜鳥類、海藻草類（移植先含む）、クビレミドロ、サンゴ、トカゲハゼ＞、比屋根湿地の汽水生物等

監視調査結果については、委員会を設置し、専門家等の指導・助言を得て評価し、県環境部に報告することとなっている²⁾。

本監視調査は、異常時等における迅速な対応はもとより、長期的な視点でデータを蓄積し、調査結果を今後の環境保全措置の検討へ活用していくものである。

注 1) 環境影響評価準備書公告・縦覧：平成 11 年 4 月 9 日(金)～5 月 10 日(月)
環境影響評価準備書に対する知事意見：平成 11 年 10 月 12 日(火)
環境影響評価書公告・縦覧：平成 12 年 3 月 23 日(木)～4 月 24 日(月)
公有水面埋立承認(免許)、港湾管理者の意見：平成 12 年 12 月 19 日(火)
公有水面埋立変更承認(免許)、港湾管理者の意見：平成 23 年 7 月 19 日(火)

2) 沖縄県知事の環境影響評価準備書に対する意見(抜粋)

IV. 事後調査・その他に関すること(抜粋)

- (1) 調査の実施に当たっては専門家等の指導・助言を得て行うこと。
- (2) 事後調査の結果に基づき、専門家等の指導・助言を得ながら保全対策について関係者間で調整のうえ、措置を講じること。
- (3) 事後調査の結果及び講じられた対策については、調査終了後、すみやかに県に報告するとともに、公表すること。

1.1 評価の基本的な考え方

監視調査結果の評価に当たっては、監視基準を超えているかどうか、監視基準を超えている場合、工事や埋立地の存在の影響によるものかどうかを評価し、工事や埋立地の存在の影響が明らかな場合、あるいは恐れがある場合の措置をどのようにとるか判断することになる。

監視基準として環境基準等の数値基準があるものは、これを監視基準にしている。数値基準がある場合でも、これを超えた場合や、数値基準がない生物・生態系関連の項目については、以下の(1)→(2)→(3)の順に検討し、調査結果にみられた変化の要因が工事や埋立地の存在によるものかどうかを評価する。

(1) 事前調査結果における変動の範囲内か？

- ・生物の生態的な特性等を勘案し、自然変動の範囲内かどうかを考察。

↓

(2) 周囲の環境変化の状況を確認

- ・事前調査結果における範囲を超えた場合は、工事や埋立地の存在による影響が想定されない対照区や他の地点での監視調査結果と比較し、変化の要因が工事や埋立地の存在によるものかどうかを考察。

↓

(3) 広域的な環境変化の状況を確認

- ・琉球列島、日本全域、地球規模での広域的な環境変化（例えばサンゴの白化など）を勘案し、変化の要因が工事や埋立地の存在によるものかどうかを考察。

監視項目別に評価の考え方を整理した結果は表 1.1.1 に示すとおりである。

(1) 監視基準

各監視項目の監視基準に対しての具体的な評価及び運用の考え方は表 1.1.2 に示すとおりである。

(2) 評価・対応フロー

監視調査結果の評価・対応フローを図 1.1.1 に示す。

表 1.1.1 工事の実施に係る監視項目別の評価の考え方

評価指標 監視項目等		数値基準	(1) 事前調査における 変動の範囲	(2) 周囲の環境変化 (対照区との比較)	(3) 広域的な環境変化
工事中の監視項目	①大気質 ②騒音・振動 ③水質	数値基準と比較して評価する。	参考に事前調査のデータと比較する。	数値基準を超えた場合は工事の区域や周囲の状況等から原因を検討する。	数値基準を超えた場合、事前調査時の測定地点等の状況に関する入手可能な他機関の情報等をもとに検討する。
	④鳥類	数値基準は無い。	事前調査における変動の範囲と比較して評価する。	事前調査の変動範囲を超えて減少した場合は周囲の状況等から原因を検討する。	入手可能な他機関の情報等をもとに検討する。
	⑤海藻草類			事前調査の変動範囲を超えて減少した場合は、周囲の状況等から原因を検討する。(藻場分布状況及び対照区との比較により工事の影響を検討する。)	入手可能な他機関の情報等をもとに検討する。
	⑥クビレミドロ			事前調査の変動範囲を超えて減少した場合は、周囲の状況等から原因を検討する。 流入負荷調査結果、SS調査結果、海藻草類の対照区との比較結果等を総合的に考察し、工事の影響を検討する。 (金武湾の屋慶名周辺を対照区とし、工事の影響を検討する。)	屋慶名周辺の状況と比較し検討する。
	⑦サンゴ類			事前調査の変動範囲を超えて減少した場合は、周囲の状況等から原因を検討する。	入手可能な他機関の情報等をもとに検討する。
	⑧トカゲハゼ			事前調査の変動範囲を超えて減少した場合は、周囲の状況等から原因を検討する。(別途調査による湾全体のデータを対照区として利用する。)	別途調査による湾全体のデータをもとに検討する。
	⑨比屋根湿地の汽水生物等			変化が生じて影響が想定された場合は、周囲の状況等から原因を検討する。(地域性が強いため事前調査データと比較することで工事の影響を検討する。)	基本的には地域性の強い場所であるため、広域性の観点として、必要に応じて類似のマングローブ湿地における情報を収集し、検討する。

表 1.1.2(1) 工事中の監視調査における具体的な評価及び運用の考え方

調査項目		監視項目	監視基準	評価及び運用	備考
大気質		二酸化窒素 (NO ₂) ベンゼン	NO ₂ : 1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下 ベンゼン: 1 年平均値が 3 μg/m ³ 以下 (環境基準相当)	NO ₂ : 各季節ごとの 7 日間における 1 時間値の日平均値のうち最大値で評価する。 ベンゼン: 各季節の 1 週間平均値から算出した 1 年平均値で評価する。	実施した調査の過半数で基準を超過した場合、対応を検討する。
騒音		騒音レベル	環境基準の類型相当、及び特定建設作業の規制基準 85dB (A) 以下	騒音レベル: 道路交通騒音は、地点ごとに環境基準の類型指定に対応する値 (70dB) で評価する。 建設作業騒音は、くい打機等の特定建設作業に準じる工事について、規制基準 85dB で評価する。	地点ごとに、実施した調査の過半数で基準を超過した場合、対応を検討する。
振動		振動レベル	道路交通振動に係る要請限度及び特定建設作業の規制基準 75dB 以下	振動レベル: 道路交通振動は、地点ごとに振動規制法の地域指定に対応する値 (65, 70dB) で評価する。 建設作業振動は、くい打機等の特定建設作業に準じる工事について、規制基準 75dB で評価する。	
水質	基本監視	COD、SS ※濁度も同時に測定	COD: 2mg/L 以下 (環境基準A類型相当) SS: バックグラウンド濃度+10mg/L	COD: 月 1 回の分析値が 2mg/L 以下であるか評価する。 SS: バックグラウンドを 1mg/L として+10mg/L を見込んで評価。リアルタイムで判断するため濁度を観測し、管理目標を 11 (度) 以下として評価する。	SS については、管理目標を超過した場合、翌日も調査 3 日間連続して管理目標を超過した場合、対応を検討する。
	余水吐	濁度、SS	SS: 150mg/L 以下 (日間平均で 100mg/L 以下)	SS: 150mg/L 以下 (日間平均で 100mg/L 以下) (余水吐稼動時に検討) として評価する。 ※余水吐は稼動していないため、運用していない。	
植物・動物	鳥類	種類、個体数	工事前の状況と比較して、生息状況が大きく変化しないこと。	<ul style="list-style-type: none"> 総種類数、総個体数: 渡りの時期 (秋季と冬季) における出現総種類数及び総個体数を、同時期の事前調査結果と比較する。 シギ・チドリ類の種類数、個体数: 渡りの時期 (秋季と冬季) における出現総種類数及び総個体数を、同時期の事前調査結果と比較する。 	事前調査における変動の範囲を超過した場合、周囲の環境変化 (対照区との比較)、広域的な環境変化等について検討し、変化が工事によるものかどうかを検討する。

注) 「監視項目」と「監視基準」は環境影響評価の図書で位置付けられており、これを踏まえて「評価及び運用」等で具体的な対応を整理した。

表 1.1.2(2) 工事中の監視調査における具体的な評価及び運用の考え方

調査項目		監視項目	監視基準	評価及び運用	備考
植物・動物	海藻草類	10m×10mの区画内の生育状況（被覆状況）	工事前の生育状況と比較して、生育被度が大きく低下せず、健全であること。	生育被度：各調査地点における事前調査結果との比較及び対照区との比較により評価する。	事前調査における変動の範囲を超過した場合、周囲の環境変化（対照区との比較）、広域的な環境変化等について検討し、変化が工事によるものかどうかを検討する。
	移植先の海草藻場	移植先における海草の活着状況及び生育被度、移植先の藻場における生物の出現状況	移植時と比較して、海草の生育被度が高くなっており、藻場に多くの生物が出現していること。	（環境保全・創造委員会で検討、評価する。）	
	クビレミドロ	クビレミドロの分布、生育状況	工事前の生育状況と比較して、分布、生育状況が大きく変化しないこと。	クビレミドロの分布：事前調査時の分布域との重ね合わせにより分布状況の変化を評価する。 生育面積の年間最大値：事前調査結果及び対照区との比較により評価する。なお、参考のためSSを調査し監視基準7mg/L以下とする。	
	サンゴ類	10m×10mの区画内の被度（生サンゴ、死サンゴ）、群体の大きさ、種類	工事前の状況と比較して、生息状況が大きく低下せず、健全であること。	生存被度：各調査地点における事前調査結果との比較及び対照区との比較により評価する。 種類数：各調査地点における事前調査結果との比較及び対照区との比較により評価する。	
	トカゲハゼ	個体数 概算生息面積 生息密度	工事前の状況と比較して、生息状況が大きく低下せず、健全であること。	個体数：事前調査結果との比較により評価する。 生息面積：事前調査結果との比較により評価する。	
比屋根湿地の汽水生物等	5m×5m区画の毎木調査、その他水域で水質、魚介類、甲殻類	工事前の状況と比較して、湿地環境が大きく変化しないこと。	魚類、甲殻類、軟体動物：各総種類数及び各地点の出現総種類数について事前調査結果との比較（毎木調査、水質調査は湿地環境の与条件（自然変動）として実施）により評価する。	比屋根湿地の整備後の環境が安定した際に改めて、変動範囲を設定し、それをもとに評価を行う。	

注)「監視項目」と「監視基準」は環境影響評価の図書で位置付けられており、これを踏まえて「評価及び運用」等で具体的な対応を整理した。

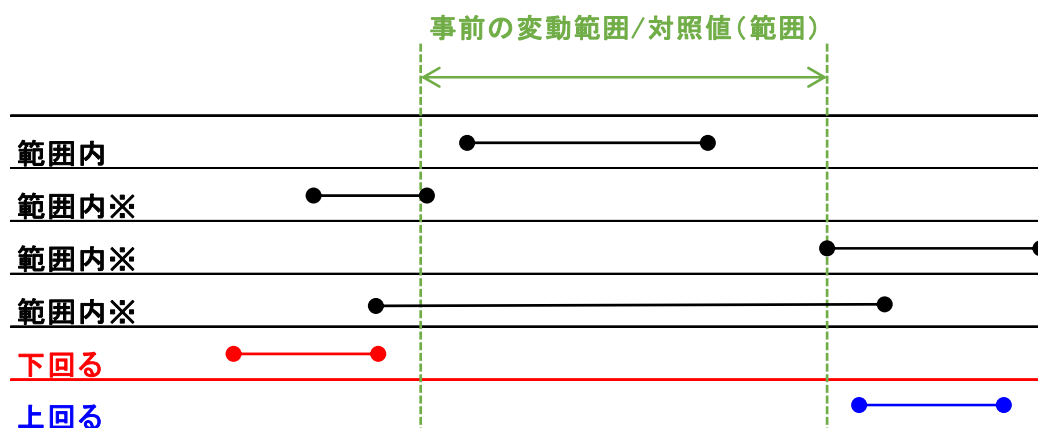
<参考> 生物・生態系関連項目の評価(「範囲内」、「上回る」、「下回る」)の考え方について

生物・生態系関連の項目において、監視調査結果を事前の変動範囲もしくは対照値(範囲)と比較したときの、「範囲内」、「上回る」、「下回る」の考え方は以下のとおりである。

なお、「範囲内」と評価した場合においても、事前の変動範囲(対照値(範囲))と比較して顕著な差がみられる場合、別途補足説明を付記する。

<生物項目の評価ケース>

- ・監視結果の最小値又は最大値を変動範囲と比較



「範囲内」、「上回る」、「下回る」の考え方

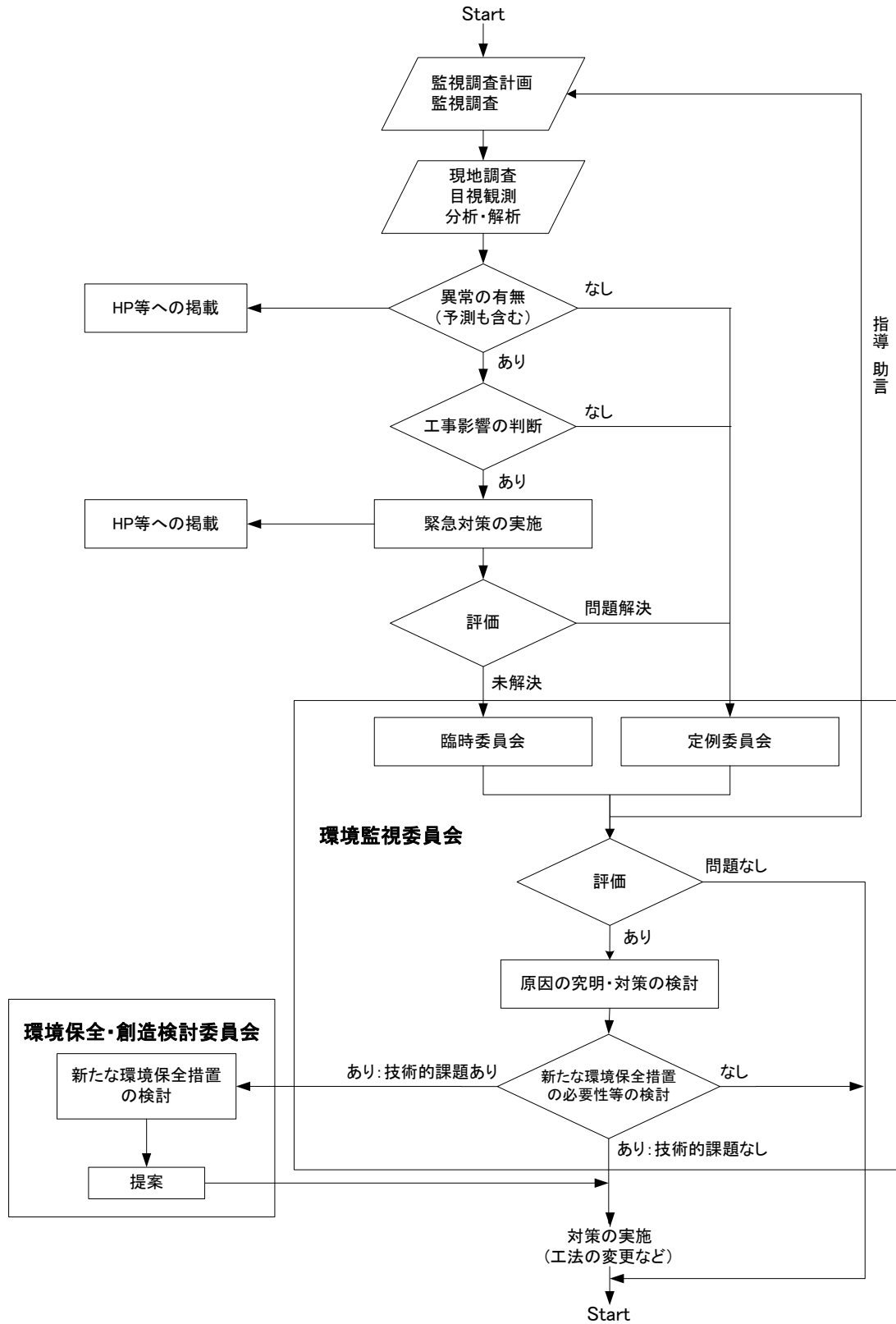


図 1.1.1 監視調査結果の評価・対応フロー

1.2 令和4年度環境監視調査の概要

令和4年度に実施した環境監視調査の位置図を図1.2.1に、概要を表1.2.1に示す。
 なお、令和4年度の環境監視調査では、令和3年度調査から変更を行っていない。

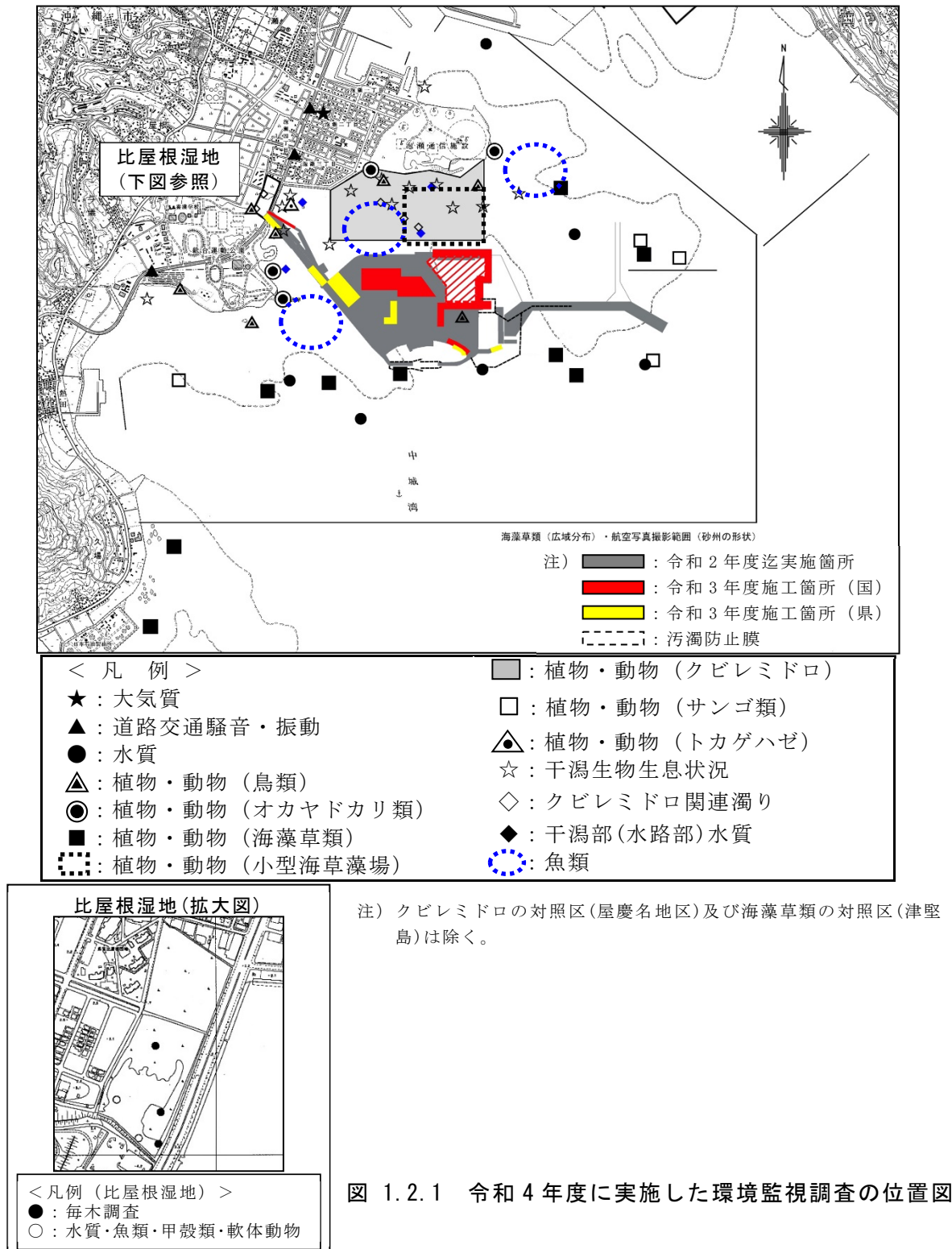


図 1.2.1 令和4年度に実施した環境監視調査の位置図

表 1.2.1(1) 令和4年度の環境監視調査実施状況

項目		内容	地点数	監視頻度	調査方法	備考
大気質	二酸化窒素 ベンゼン	埋立計画地背後の1地点		年4回(四季)	各季節に7日間連続観測。二酸化窒素はJIS-B-7953 1997 吸光光度方式(ザルツマン試薬吸光光度法)に基づく自動測定機により連続測定。ベンゼンは環境庁告示4(平成9年2月4日)「ベンゼン等による大気の汚染にかかる環境基準について」に基づくキャニスター採取-ガスクロマトグラフ質量分析法により7日間連続測定。	
	道路交通騒音	騒音レベル	埋立計画地周辺3地点	年4回(四季)	環境庁告示64(平成10年9月30日)「騒音にかかる環境基準について」に基づく方法で、平日1日間、6:00~22:00の毎正時から10分間の測定。	
	道路交通振動	振動レベル	埋立計画地周辺3地点	年4回(四季)	総理府令58(昭和51年11月10日)「振動規制法施行規則」に基づく方法で、平日1日間、7:00~19:00の毎正時から10分間の測定。	
	水質(海域)	COD SS	埋立計画地周辺4地点 工事中は泡瀬漁港周辺1地点、施工箇所周辺1地点を補足調査地点として設定	毎月1回 ※浚渫工事期間中は週1回程度	バンドーン採水器を用いて表層水(海面下0.5m)を採取し、冷暗所保存し、以下のとおり分析。 COD:日本規格協会発行(1998)の工場排水試験方法 JIS-K-0102 1998 17に基づき分析(環境庁告示第59号(昭和46年12月28日))。 SS:環境庁告示(昭和46年12月28日)第59号 付表9に基づき分析。	
	鳥類	種類 個体数	埋立計画地周辺7地点	秋季~冬季(毎月1回) 春季~夏季(各季1回)	満潮時から干潮時にかけて所定の位置で同時に、識別可能範囲(半径300m程度の陸海域で主に干潟域)の観察を約1時間毎(原則6回)に実施(新方式(2)による方法)。	調査時において、繁殖に関する行動や営巣、不測の逃避行動が確認された場合は状況を記録。
		コアジサシの繁殖状況*	砂州を中心とした営巣地	営巣期間中に月1回程度	営巣地における繁殖ペア(つがい)とその巣の数、産卵数及び孵化した雛の数等を記録。	
	海藻草類	10m×10mの区画内の生育状況(被覆状況)	埋立計画地周辺の比較的海藻草類の生育被度が高い代表的な藻場5地点・補助的に2地点及び対照区の3地点	年2回(夏、冬)	潜水(スクーバダイビング)により目視観察し、現地で行ったスケッチ・記録等に基づく分析、整理。	
		底質の粒度組成及び砂面変動*			底質:各調査地点において、表層の砂泥を採取し、粒度組成分析(JIS-A-1204 2000)。 砂面変動:鉄筋棒による計測。	
		広域藻場分布調査***			図1.2.1に示す範囲内	年1回(11月)
	植物・動物	旧第II区域における小型海藻藻場調査*	定点(St.11)周辺にまとまって分布する小型海藻藻場、1m×1mの区画(コドラート)5箇所設定(図1.2.1参照)	年2回(春季、秋季)、必要に応じて台風直後にも実施	小型海藻藻場の生育状況:藻場全体の分布域、1m×1mの区画(コドラート)内の目視観察・記録。 生育基盤の状況:砂面変動(鉄筋棒による計測)、底質貫入試験、粒度組成分析(JIS-A-1204 2000)。	コドラートは調査ごとに最も繁殖している5箇所を設置。
クビレミドロ		クビレミドロの分布、生育状況	図1.2.1に示す範囲内	3、4月 (4月調査は次年度に実施)	生育分布域の確認。 代表的な地点で方形枠(50cm×50cm)内の群体数、上位10群体の長径を測定、生育状況の写真撮影。	
		クビレミドロ生育域での濁り*(SS、濁度)	基本監視点は3地点 工事箇所の濁り監視地点	海域における工事中の毎日1回	1日1回の現場観測及び濁度計による濁度の観測。濁度は、上層(海面下0.5m)、中層(上層、下層の間水深)、下層(海底上0.2m)にて観測し、SS(mg/L)に換算して記録。	
サンゴ類	10m×10mの区画内の被度(生サンゴ、死サンゴ)、群体の大きさ、種類	埋立計画地周辺の比較的サンゴ類の生息被度が高い代表的なサンゴ類を含む2地点 被度が高い場所に補足調査地点を設定	年2回(夏季、冬季)	潜水(スクーバダイビング)により目視観察し、現地で行ったスケッチ・記録等に基づく分析、整理。		
トカゲハゼ	個体数、概算生息面積及び生息密度	泡瀬ベイロード東側 (底質改良区を含む)***	年4回	日中の干潮時に双眼鏡を用いてトカゲハゼ成魚生息数を計数。生息面積については、光波測距儀を用いて陸上の基点から生息地周囲の位置を順次測距し、地図上に図化、面積を算出。		
	着底幼稚魚数*		年3回	日中の干潮時に干潟を踏査して着底幼稚魚数を計数。		
比屋根湿地の汽水生物等	5m×5m区画の毎木調査	比屋根湿地マングローブ林で3地点	年2回(夏季、冬季)	5m×5m区画内での生育種類別位置、樹高、幹の太さ、樹幹投影等の調査。		
	甲殻類、軟体動物			タモ網による定性採集、スコップを用いて底質中に生息する底生生物の確認、目視観察による出現種の同定。		
	汽水域水質	比屋根湿地内で2地点		表層水の採取、分析。分析方法は以下のとおり。 COD:日本規格協会発行(1998)の工場排水試験方法 JIS-K-0102 1998 17に基づき分析(環境庁告示第59号(昭和46年12月28日))。 SS:環境庁告示(昭和46年12月28日)第59号 付表9に基づき分析。 塩分:海洋観測指針 8.2 サリノメーター法。		
	魚類(定量的調査)	比屋根湿地内の上記2地点を含む範囲		年4回(四季)	満潮時から干潮時にかけてタモ網(3人で2時間程度)、投網(12mm及び18mm程度の2種類の目合いで各5回を目安)、刺網(St.15の用水流入端前に満潮時前後に設置)、小型地曳網(St.16の公園下からの流入部前の淵部分で3回を目安)及びカニ籠(2箇所×2地点)を用いた魚介類の捕獲を行い、捕獲に要した時間、回数、努力量等を記録。目視観察も同時に実施。	

注) ※印は、補足調査項目を示す。また、※※印は、参考調査項目を示す。

表 1.2.1(2) 令和4年度の監視調査実施状況

項目		内容	地点数	調査頻度	調査方法	備考
補 足 項 目	地形	地形	埋立計画地周辺の図 1.2.1 に示す範囲	年1回	空中写真撮影による砂州の存在、形状等の判読による。	
	干潟部（水路部）水質	COD、T-N、T-P、SS	水路予定海域において4地点	年4回（四季）	COD：日本規格協会発行（1998）の工場排水試験方法JIS-K-0102 1998 17に基づき分析。（環境庁告示第59号（昭和46年12月28日））。 T-N（無機3態Nを含む）：JIS-K-0102 1998 45.4, 42.2, 43.1.1, 43.2.3 T-P：JIS-K-0102 1998 46.3.1、P04-P：JIS-K-0102 46.1.1 SS：環境庁告示（昭和46年12月28日）第59号 付表9に基づき分析。	
	オカヤドカリ類	種類数 個体数	埋立計画地周辺4地点	2年に1回（秋季）	定性調査：汀線部から陸側の植生のある場所までの範囲（約50m区間）踏査による日中の目視観察。 トラップ調査：1箇所あたりトラップを2個設置し、翌日回収して、現地にて種の同定と計数。	
	干潟生物生息状況	底質（粒度組成、硫化物、COD）	残存予定干潟域の12地点及び対照区の2地点	年1回（冬季）	各調査地点において、表層の干潟泥を採取し、分析。分析方法は、以下のとおり。 粒度組成：JIS-A-1204 2000 硫化物：底質調査方法（昭和63年度環水管第127号）II17 COD：底質調査方法（昭和63年度環水管第127号）II20、TOC（CHNコーダーによる）	
		干潟生物（マクロベントス）			マクロベントス：各調査地点において4ヶ所から方形枠内（30cm×30cm）の干潟泥を採取し、得られた試料を1mm目のふるいにかき、ふるい上に残った全生物を固定後、種類数、個体数、湿重量について分析。	
		干潟生物の目視観察			各調査点を中心として半径10m以内の底質の外観、浮泥状況、生物生息孔、大型生物等について目視観察（CR法）。 （比屋根湿地前面干潟域では、オキナワヤワラガニの出現状況を確認する。）	
	魚類	試験操業調査（刺網）	埋立計画地周辺3地点	年4回（四季）	できるだけ多くのサイズの漁獲物を対象とすることを目的として、目合の異なる2種類の刺網（漁業者が1種類しか所有していなければ1種類を調査者で用意）を、漁業者に原則的に一昼夜設置（夕方もしくは夜間に設置し、翌朝揚網）してもらい、同時期に期間を数日空けて2回採集を行う。採集された漁獲物は全て購入し、種別に最大20個体として個体別に全長、体長、湿重量、雌雄及び生殖腺重量を測定する。調査時には、水深、水温、気象状況等を記録する。	
聞き取り調査		沖縄市漁業協同組合のセリ市場 （埋立計画地周辺の漁獲情報を聞き取り）	年2回 （漁獲量は月ごとに整理）	沖縄市漁業協同組合のセリ市場において取引される魚類、特に埋立計画地周辺における状況について、漁業者から漁獲情報（漁獲時期、漁獲場所等）を聞き取る。また、仕切帳（売買記録）を沖縄県水産海洋研究センターで整理した漁協の資料から漁獲物（種類）別に漁獲量を整理する。また、必要に応じて、セリに立会い、種類確認を行う。		

1.3 環境監視調査の実施状況

(1) 工事の実施状況

令和4年度までの工事施工位置及びスケジュールは、図 1.3.1 及び表 1.3.1 に示すとおりである。

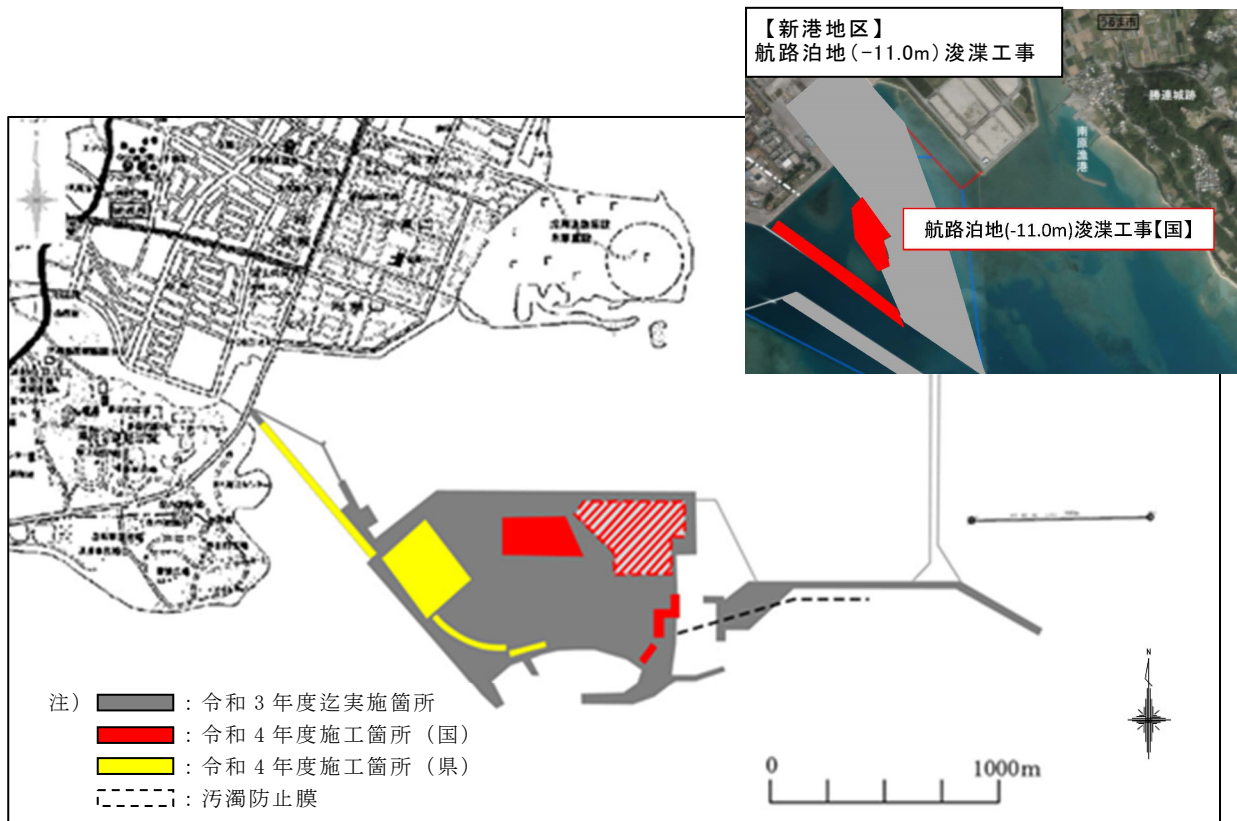


図 1.3.1 令和4年度の工事施工位置図

表 1.3.1 工事の実施状況（直近5カ年）

年度	月 工事	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
		平成30年度	護岸工事(国)										
	浚渫工事(国)												
	橋梁工事(下部工)(県)												
	養浜工事(県)												
	護岸/地盤改良工事(県)												
平成31年度	護岸工事(国)												
	浚渫工事(国)												
令和元年度	仮設橋梁撤去工事(国)												
	橋梁工事(下部工)(県)												
	養浜工事(県)												
	護岸/浚渫工事(県)												
令和2年度	浚渫工事(国)												
	仮設橋梁撤去工事(国)												
	橋梁工事(下部工)(県)												
	養浜工事(県)												
	護岸工事(県)												
令和3年度	浚渫工事(国)												
	仮設橋梁撤去工事(国)												
	橋梁工事(仮設橋撤去)(県)												
	養浜工事(県)												
	護岸工事(県)												
令和4年度	浚渫工事(国)												
	護岸工事(国)												
	橋梁工事(上部工)(県)												
	緑地整備工事(県)												
	道路工事(県)												

注) 工事実施状況は報告対象である令和4年度(表中赤枠で表示)も含め、直近5カ年を示した。なお、着工直後の平成14年度以降のすべての工事実施状況については、別途資料編に記載した。

(2) 環境監視調査の実施状況

令和4年度の環境監視調査の実施日を表 1.3.2 に、調査実施期間中の日降水量及び日平均気温を図 1.3.2 に示す。また、令和4年度の沖縄県への台風接近状況を表 1.3.3 に示す。

表 1.3.2 令和4年度における環境監視調査実施日
(令和4年4月～令和5年4月)

調査項目		年月		令和4年								令和5年			
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
工事期間															
		橋梁工事(上部工)(県)													
		緑地整備工事(県)													
		護岸工事(国)													
		道路工事(県)													
大気質								21~27		9~15		11~17		2~8	
道路交通騒音・振動								8		15		11		1	
水質(海域)		19	19	20	5	4	8, 14, 22, 26	4, 12, 17, 28	4, 9, 16, 22, 30	6, 16, 22, 27	5, 11, 17, 26, 31	8, 15, 22	2, 9, 15, 20, 29		
鳥類	種類、個体数		16			26	9	11	8	8	6	11	6		
	コアジサシ繁殖状況		17	10	11										
海藻草類						3~5					13, 17~20				
クビレミドロ	分布・生育状況												9, 10	7, 10	
	生育域での濁り														
サンゴ類						3~4					13, 17~19				
トカゲハゼ	個体数、生息面積			13			9			6		7			
	着底幼稚魚数			1 16	2										
比屋根湿地の汽水生物等	毎木調査				12~15						23, 24				
	甲殻類、軟体動物					11, 12					21, 23, 24, 26				
	汽水域水質					12					24				
	魚類		14, 15, 17, 18			11, 12				22~24	21, 23, 24, 26				
地形											12				
補足項目	干潟部(水路部)水質	19			5				28		26				
	オカヤドカリ類							11, 12							
	干潟生物生息状況										23~26				
	魚類(試験操業調査[刺網])		26	7				21	6	24	2	8	20		
その他の工事に伴う濁り調査															

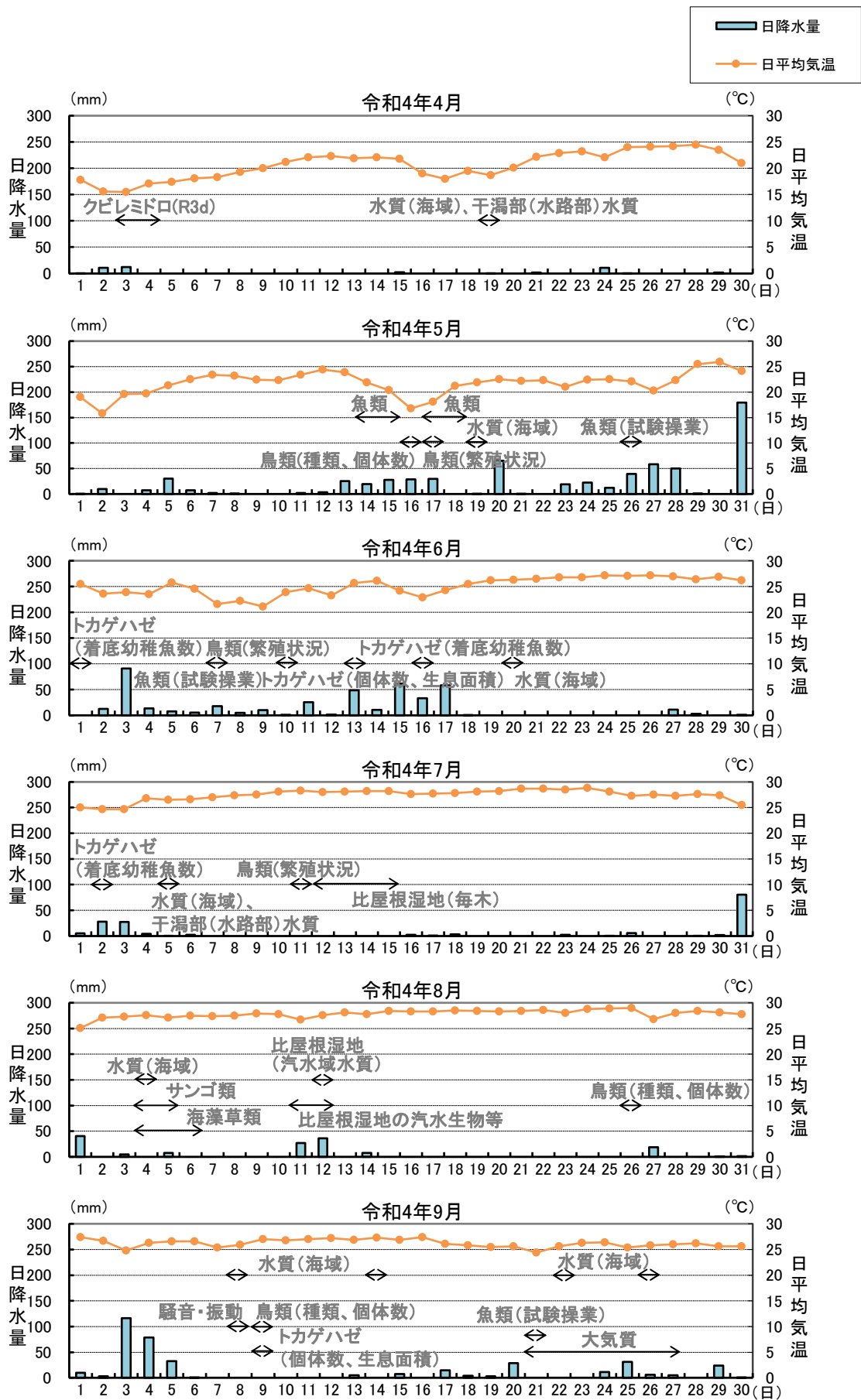


図 1.3.2(1) 調査期間中の日降水量及び日平均気温（令和4年4月～令和4年9月）

注）中城湾南側（那覇市中心部より南東に約17km）の糸数気象レーダー観測所における観測データによる。

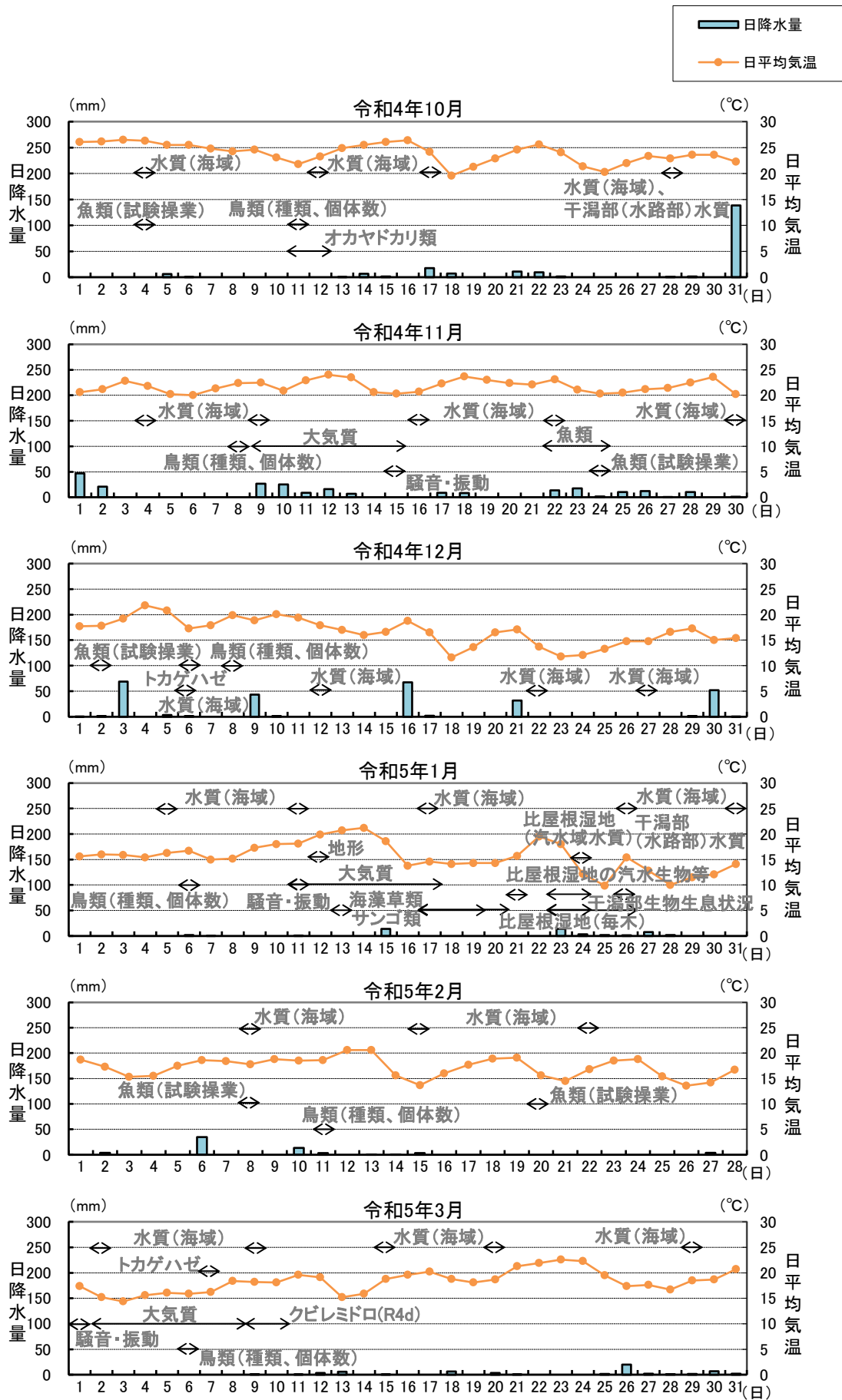


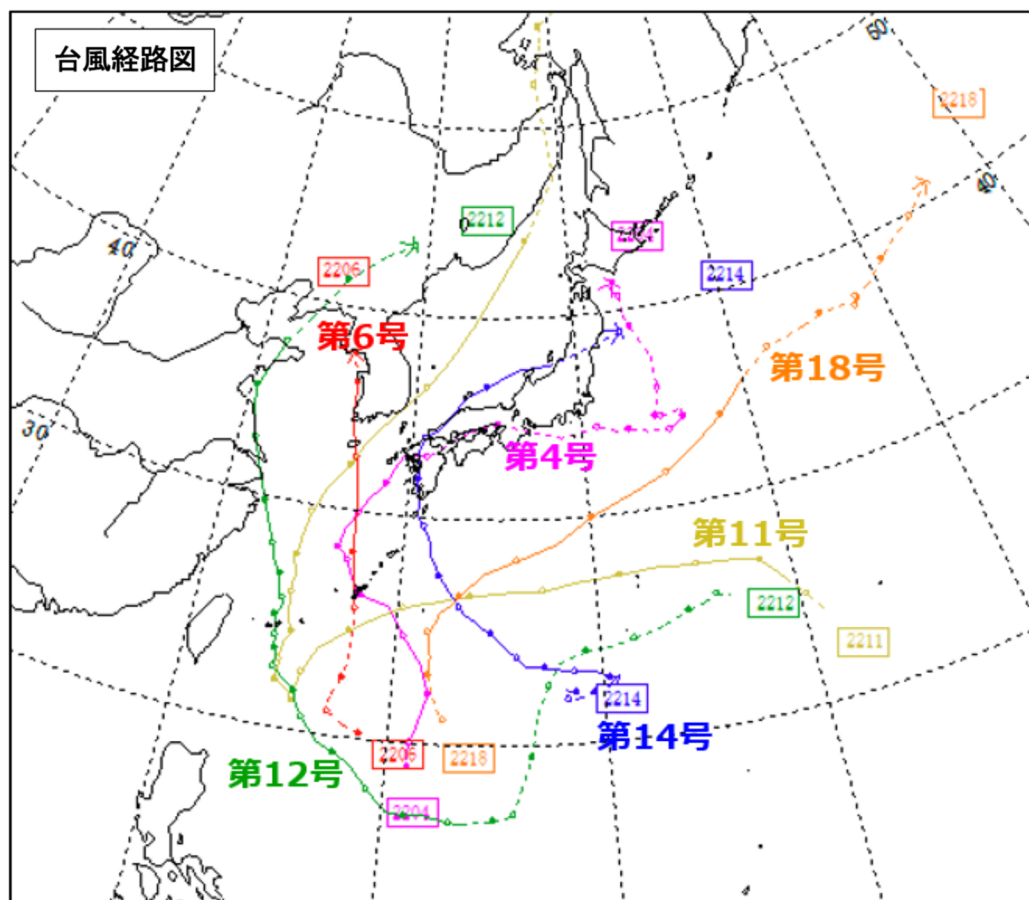
図 1.3.2 (2) 調査期間中の日降水量及び日平均気温（令和4年10月～令和5年3月）

注) 中城湾南側（那覇市中心部より南東に約17km）の糸数気象レーダー観測所における観測データによる。

表 1.3.3 令和4年度における沖縄県への台風接近履歴

号数	中城湾への最接近日	中城湾最接近時における那覇気象官署の風向・風速 (m/s)		台風期間中の中城湾（津堅島）における有義波高とその有義波周期	
		最大瞬間風速 (風向)	最大風速 (風向)	波高 (m)	周期 (秒)
台風4号	7月3日	22.5 (西南西)	14.0 (南西)	-	-
台風6号	7月31日	18.4 (南南西)	11.9 (南南西)	-	-
台風11号	8月31日	20.2 (北)	13.2 (北北東)	-	-
台風12号	9月13日	13.2 (東南東)	8.9 (東南東)	-	-
台風14号	9月17日	19.7 (北西)	12.1 (北)	-	-
台風18号	9月29日	10.0 (北東)	7.1 (北)	-	-

- 注) 1. 沖縄県への台風接近とは、台風の中心が、那覇、名護、久米島、宮古島、石垣島、西表島、与那国島、南大東島のいずれかの気象官署から300km以内を通過することをいう。
 2. 最大瞬間風速（風向）は、台風の最接近時の那覇気象官署（沖縄気象台敷地内）における観測値である。
 3. 有義波高とその有義波周期については、平成14年度における移植藻場への台風被害を踏まえ、藻場への影響が顕著になる目安と考えられる40m/s以上の最大瞬間風速が記録された場合に記載することとしている。



出典) 沖縄地方の天候 2022年(令和4年)(沖縄気象台、令和5年1月)

(参考) 沖縄県に接近した台風の経路