

令和元年度  
海中道路周辺海域自然環境再生事業  
(全体構想等策定支援業務)  
報告書

令和2年 2月

令和元年度海中道路周辺海域自然環境再生事業  
沖縄環境保全研究所・建設技術研究所  
共同企業体



1. 業務概要 .....	1-1
1.1 業務の名称 .....	1-1
1.2 業務の目的 .....	1-1
1.3 業務の期間 .....	1-1
1.4 業務内容 .....	1-1
1.5 基本的な考え方及び基本方針 .....	1-1
1.6 実施方針 .....	1-2
1.7 業務全体フロー .....	1-3
1.8 業務全体の工程表 .....	1-4
1.9 業務遂行体制 .....	1-5
1.10 業務報告書作成・成果物 .....	1-6
1.11 情報管理 .....	1-6
1.12 安全対策 .....	1-6
2. 自然環境及び社会環境の現状調査と課題の整理 .....	2-1
2.1 既存文献・ヒアリング調査 .....	2-1
2.2 現地調査(概要) .....	2-2
2.3 現地調査(詳細) .....	2-6
2.3.1 水質・底質(流量観測含む) .....	2-6
2.3.2 悪臭 .....	2-17
2.3.3 潮流 .....	2-20
2.3.4 海域生物 .....	2-28
2.3.5 漂着ごみ .....	2-44
2.3.6 景観 .....	2-52
2.3.7 人の動き(利用) .....	2-59
2.4 環境カルテ(課題まとめ) .....	2-69
3. 自然環境再生の取組方針の整理 .....	3-1
4. 全体構想(案)・実施計画(骨子案)の作成 .....	4-1
5. 便益分析の方法の検討 .....	5-1
5.1 便益分析の方針 .....	5-1
5.2 便益分析の流れ .....	5-2
5.2.1 対象となる便益の分類 .....	5-3
5.2.2 評価手法の検討 .....	5-5
5.2.3 調査手法の選定、便益の集計範囲の設定 .....	5-7
5.2.4 標本抽出、アンケート調査票の作成 .....	5-7
5.2.5 アンケート配布・回収・集計・分析 .....	5-17
5.2.6 支払意思額(WTP)の算出、便益の算出 .....	5-17
6. 自然環境再生協議会の設置・運営補助 .....	6-1

6.1 地域住民等の意見交換会の開催 .....	6-1
6.2 協議会の実施 .....	6-3
7. 会議の実施 .....	7-1
8. その他必要な業務 .....	8-1
8.1 現地調査に係る関係機関との調整 .....	8-1
8.2 ロードマップの作成 .....	8-2

**【資料編】**

[資料 1] 協議会資料及び議事記録(意見交換会、第 1 回協議会、第 2 回協議会)

[資料 2] 全体構想

[資料 3] 実施計画(骨子案)

[資料 4] 環境カルテ

[資料 5] 現地調査写真集

[資料 6] 計量証明書

# 1. 業務概要

## 1.1 業務の名称

令和元年度 海中道路周辺海域自然環境再生事業(全体構想等策定支援業務)

## 1.2 業務の目的

自然環境の悪化が課題となっているうるま市海中道路周辺海域（以下、「当該海域」という。）の、「沖縄県自然環境再生指針（平成 27 年 3 月）」（以下指針という）を踏まえた「自然環境の再生・維持・活用」及び自然環境再生後の利活用をとおした地域活性化を推進するため、令和元年度は有識者や関係機関・団体及び地域住民等を構成員とする協議会を設置し、その意見等を踏まえた当該海域の自然環境再生を効果的に実施していくための全体構想等を作成した。

## 1.3 業務の期間

令和1年11月1日から令和2年2月21日まで

## 1.4 業務内容

本業務の内容は、以下の(1)～(8)に示す項目である。

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>(1) 自然環境及び社会環境の状況調査と課題の整理</li><li>(2) 自然環境再生の取組方針の整理</li><li>(3) 全体構想（案）・実施計画（骨子案）の作成</li><li>(4) 便益分析の実施</li><li>(5) 協議会の設置・運営補助</li><li>(6) 業務報告書の作成</li><li>(7) 会議の実施</li><li>(8) その他必要な業務</li></ul> |
|---|

## 1.5 基本的な考え方及び基本方針

本事業では、自然再生の目標像の設定が重要となる。これは、海中道路が出来る前の環境を再生するのか、現在の環境の負の面を改善して現状に即した豊かな自然環境にするのかなどの基本的な目標像について初期に議論と検討を行うが、現時点での基本的な考え方としては、海中道路の建設前の環境を目指すのではなく、現状の環境について物理環境（潮流や干潟材料など）とその上に成立する生物相を把握し、多様性を増すためにはどのような生態系を目指すのがよいのか、貴重なクビレミドロの生息環境を保全するためにはどうすればよいかなどを念頭として、主に次の着眼点を踏まえて業務の実施に取り組んだ。

着眼点①海中道路周辺の自然環境の状況を把握し課題を見出すこと

着眼点②課題を受けて再生する目標像（環境の望ましい自然環境）の検討をすること

着眼点③課題を解決するための全体構成（案）を多様な人の意見を踏まえて検討すること

着眼点④自然環境調査結果や全体構想を具体化した実施計画の骨子案を作成すること

着眼点⑤各種調査や計画の内容について、多面的に審議して頂く協議会の設置と運営を行うこと

## 1.6 実施方針

本業務を実施するにあたっては、以下を実施方針とした。

### **実施方針 1：自然環境及び社会環境の状況調査と課題の整理**

当該地域は、干潟・海域からなる広域な自然に約 5km の道路が掛り、県内有数の景勝地となっている一方で、海藻を含めた海岸漂着ごみの堆積、生活排水(畜舎からの排水含む)の流出、農地からの赤土流出、海水交換の偏り等が課題として考えられます。網羅的な環境項目の現況整理と並行しながら、これら課題の視点について追加項目として調査を行い、関係者と課題認識を深められる整理を行います。

### **実施方針 2：自然環境再生の取組方針の整理**

当該地域を代表する二枚貝やクビレミドロ等の指標生物や、海と陸が一体となった地域の特性を念頭に対象地域の範囲を設定し、望ましい姿を検討します。本取組の各主体の役割分担も含めた行動計画やモニタリング等を見据えながら、基本理念や取組方針を検討します。

### **実施方針 3：全体構想（案）・実施計画（骨子案）の作成**

方針 2 で検討した全体的な方向性や、具体的な自然環境再生の取り組み方針、そして関係する団体等の役割分担をまとめます。特に市民が関わる機会として啓発活動や流域ネットワーク等、全体構想段階から、地域の各主体（区長、漁協組合、レジャー団体、商工会等）と意見交換会などできめ細やかな合意形成を図ります。

全体計画を具体的な行動にブレイクダウンさせた実施計画の策定が次年度に予定されています。本業務では記載する内容や構成について検討し検討会等に諮る（骨子案）の作成を行います。

### **実施方針 4：自然環境再生協議会の設置・運営補助**

協議会メンバーは、方針 3 での地域の各主体に加え、他事業の協議会参画等経験豊富な学識経験者として、自然再生や法律を専門家とする学識経験者の推薦・招へいを検討します。また、自然再生の結果としての地域活性化も見据えながら協議会運営を行います。

## 1.7 業務全体フロー

- 1年目：①うるま市の現状と課題について、基本方針及び業務全体フローを図5.1に示す。  
 ②自然環境再生事業の展開にあたっての課題等の整理  
 ③全体構想の作成支援  
 ・基礎調査並びに課題の整理・自然環境再生の取組方針の整理  
 ④本事業の実施計画（骨子案）の作成支援  
 ・実施計画段階調査、自然環境再生事業内容の整理等、便益分析の実施  
 ⑤協議会の設置・運営 ⑥独自の提案
- 2年目：①協議会の運営、②現地調査、③再生手法及び工法の検討、  
 ④事業効果検証手法の検討、⑤利活用計画の検討、  
 ⑥再生工事計画の立案、⑦再生工事の実施、⑧実施計画の検討・作成、  
 ⑨意識啓発イベントの実施、⑩業務結果を踏まえた課題の整理
- 3年目：①協議会の運営、②モニタリングの実施、③利活用計画の検討（ブラッシュアップ）、  
 ④普及啓発イベントの実施、⑤再生工事の立案、⑥業務結果を踏まえた課題の整理

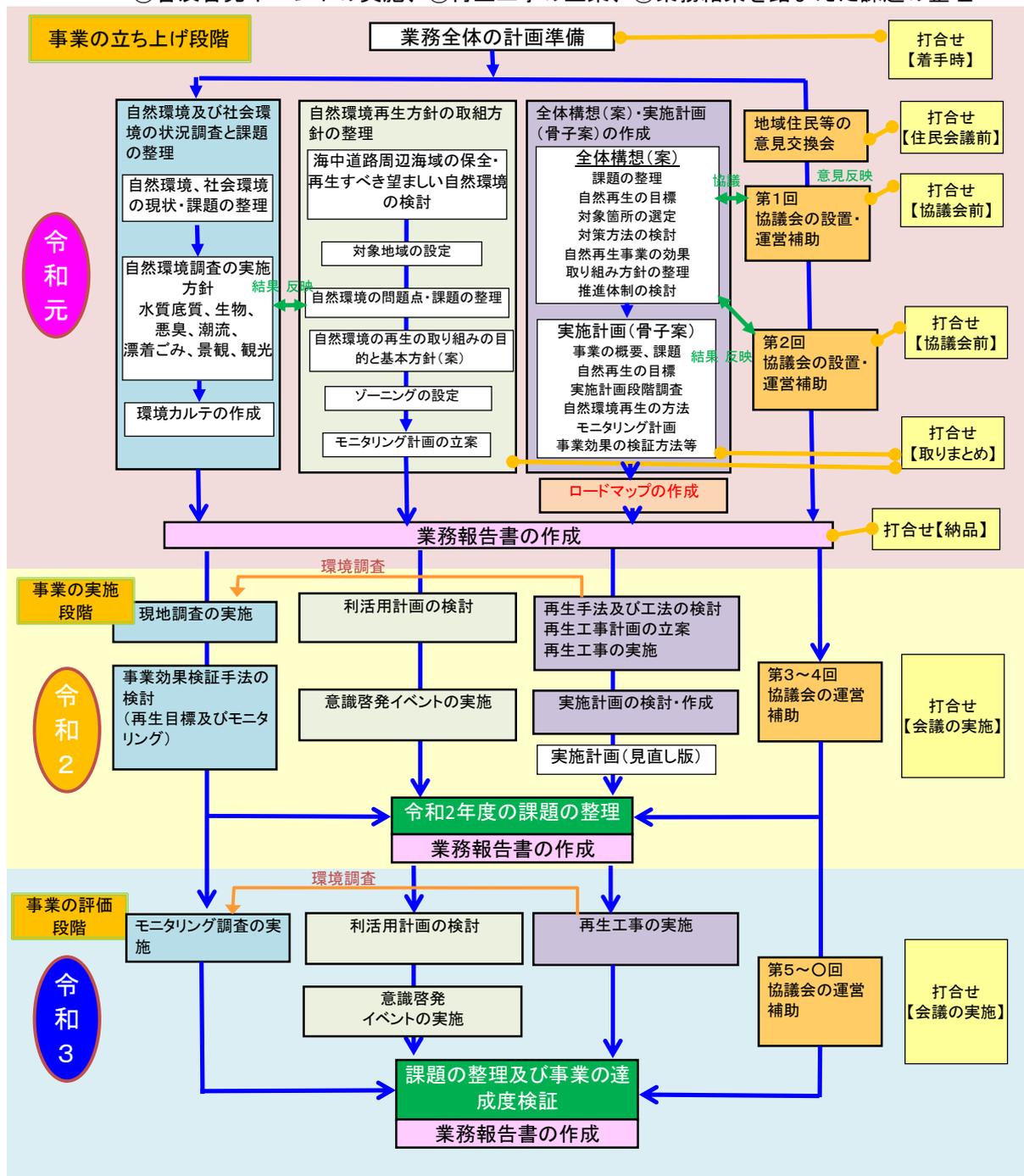
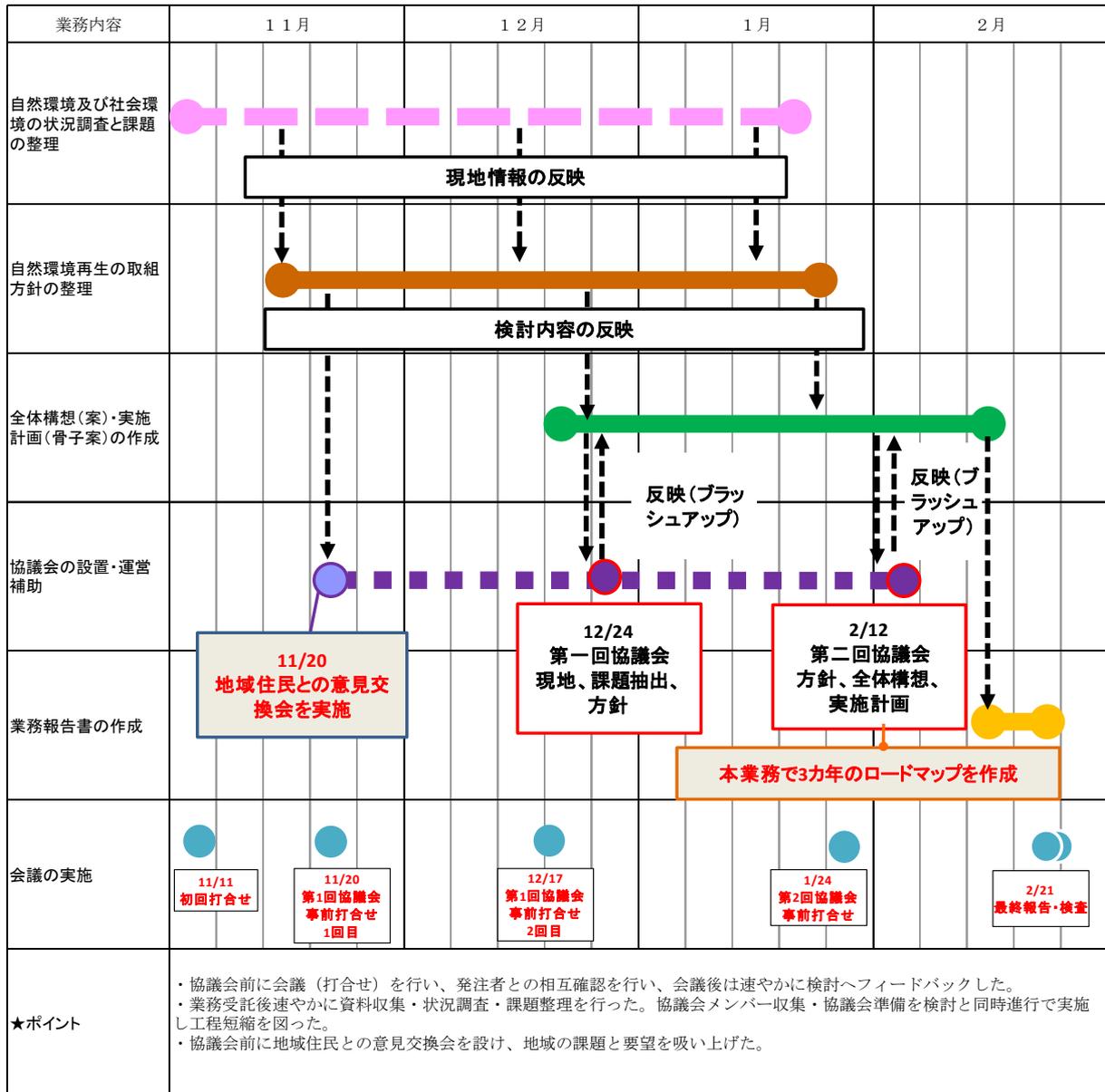


図- 1.1 業務全体のフロー

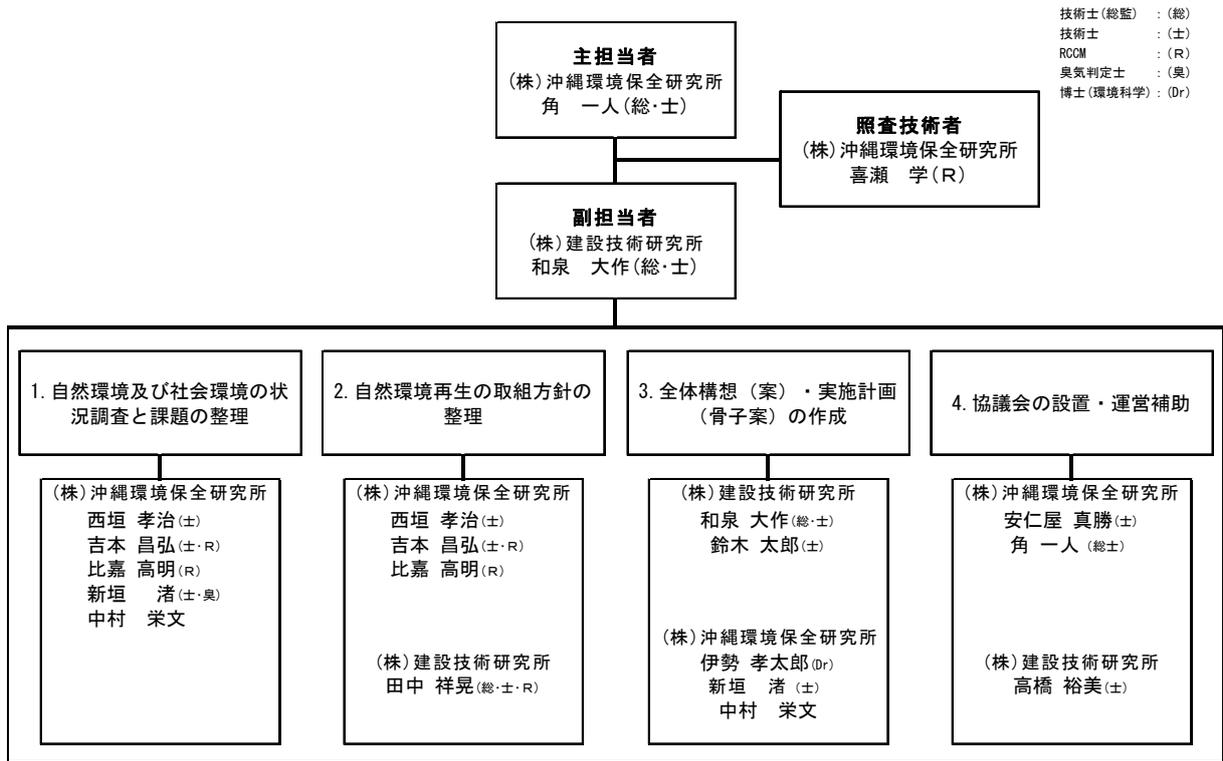
## 1.8 業務全体の工程表

今年度の業務工程表を表- 1.1 に示す。第 1 回、第 2 回協議会を中心に、現地調査結果や検討結果を協議会での議題に反映した。また、協議会前には、会議（打合せ）を行い、発注者との相互確認を行い、会議後は速やかに検討へフィードバックした。

表- 1.1 工程表（今年度）



## 1.9 業務遂行体制



No.	担当者氏名	所属役職	担当者の役割	担当者の経歴	備考
1	角 一人	(株)沖縄環境保全研究所 生活環境部 技術課 補佐	・業務全体の統括管理 4. 協議会の設置・運営補助	社会環境分野17年 ・石垣新川川河口漁場環境調査業務 (H25) ・沖縄県海岸漂着物対策事業	
2	西垣 孝治	(株)沖縄環境保全研究所 環境事業部 調査課 補佐	1. 自然環境の状況調査と課題の整理 2. 自然環境再生の取組方針の整理	自然環境分野18年 ・中城湾環境監視調査業務 ・石垣新川川河口漁場環境調査業務 (H25)	
3	吉本 昌弘	(株)沖縄環境保全研究所 環境事業部 調査課 係長	1. 自然環境の状況調査と課題の整理 2. 自然環境再生の取組方針の整理	自然環境分野15年 ・石垣新川川河口漁場環境調査業務 (H25・26) ・中城湾環境監視調査業務	
4	比嘉 高明	(株)沖縄環境保全研究所 環境事業部 調査課 課長	1. 自然環境の状況調査と課題の整理 2. 自然環境再生の取組方針の整理	自然環境分野25年 ・「新沖縄県環境基本計画(仮称)」作成業務	
5	新垣 渚	(株)沖縄環境保全研究所 生活環境部 分析・検査課	1. 社会環境の状況調査と課題の整理 3. 全体構想(案)・実施計画(骨子案)の作成	社会環境分野14年 ・うるま市環境調査分析委託業務 (H25・27・29)	
6	中村 栄文	(株)沖縄環境保全研究所 生活環境部 技術課	1. 社会環境の状況調査と課題の整理 3. 全体構想(案)・実施計画(骨子案)の作成	社会環境分野7年 ・うるま市環境調査分析委託業務 (H25・27・29)	
7	伊勢 孝太郎	(株)沖縄環境保全研究所 環境事業部 解析課	3. 全体構想(案)・実施計画(骨子案)の作成	社会環境分野 6年	
8	安仁屋 真勝	(株)沖縄環境保全研究所 企画営業部 部長	4. 協議会の設置・運営補助	環境分野全般26年 ・石垣新川川河口漁場環境調査業務 (H26)	
9	和泉 大作	(株)建設技術研究所 九州支社環境室 技師長	3. 全体構想(案)・実施計画(骨子案)の作成	自然環境分野18年、都市計画10年 ・アザメの瀬自然再生事業 (H16-24) ・与那原町東浜水路(仮称)活用調査及び与那原町観光計画策定事業委託業務 (H25)	元福岡県 観光審議 委員
10	田中 祥晃	(株)建設技術研究所 九州支社環境室 主幹	2. 自然環境再生の取組方針の整理	自然環境分野12年、都市計画7年	
11	鈴木 太郎	(株)建設技術研究所 九州支社環境室 主幹	3. 全体構想(案)・実施計画(骨子案)の作成	自然環境分野18年	
12	高橋 裕美	(株)建設技術研究所 九州支社環境室 主任	4. 協議会の設置・運営補助	自然環境分野6年	
-	喜瀬 学	(株)沖縄環境保全研究所 環境事業部 計画課 課長	・業務の全体の照査	社会環境及び自然環境分野29年 ・沖縄県環境基本計画 ・中城湾環境保全計画	

## 1.10 業務報告書作成・成果物

本業務の内容について業務報告書を作成した。また、事業完了後は事業完了届に以下の成果物を添付の上、提出した。

- (1) 報告書（A4版、カラー印刷） 5部
  - (2) 全体構想（カラー印刷） 30部程度
  - (3) 実施計画（案）（カラー印刷） 30部程度
- 成果物は公表することを想定して作成する。
- (4) (1)～(3)の電子記録媒体（CD-ROM又はDVD-ROM：2式（正・副））

## 1.11 情報管理

個人情報の取扱いに当たっては、関係法令等を遵守するとともに、株式会社沖縄環境保全研究所内に管理責任者を配置の上、個人情報の漏えい、滅失、改ざん又は毀損の防止等の措置を講じることにより、個人情報の管理を徹底した。

行政情報の取扱いについては、関係法令等を遵守するとともに、株式会社沖縄環境保全研究所内に情報管理責任者を配置の上、行政情報流出防止対策を適切に講じることにより、行政情報の管理を徹底した。

## 1.12 安全対策

調査中は陸域作業、海域作業ともに下記の事項に留意し、万一事故等が発生した場合は、直ちにうるま市市民部環境課へ連絡し、負傷者が出た場合は、最寄の病院へ速やかに運ぶこととした。

### <陸域作業>

- ・ 気象等の情報に常時注意しながら安全の確保に努める。
- ・ ハブやハチなどの危険生物による咬傷や刺傷に備え、ポイズンリムーバーを携帯する。
- ・ 熱中症対策として、こまめに水分・塩分補給と休憩をとる。

### <海域作業>

#### 1. 一般的措置事項

- (1) 調査に着手、終了した時、または調査に変更が生じた場合、及び異常事態が発生した場合には、遅滞なく調査地を管轄する中城海上保安部交通課へ連絡します。  
調査期間中は、許可証の写しを船舶等及び現場に携帯します。

#### 2. 船舶交通安全のための措置

- (1) 他の船舶交通に支障のないよう、十分な水路幅を確保します。
- (2) 調査中、接近する船舶があれば、旗や拡声器により注意を喚起します。
- (3) 調査中、船舶の交通に支障を与える事態またはその恐れのある事態が生じた場合は、速やかに調査を中止し、船舶の安全を図ります。潜水作業中の場合はガイドロープ(信号索)を用いて潜水土に連絡し、浮上・安全を図ります。

### 3. 事故防止のための措置

- (1) 調査員が海上作業を行うときは、常に救命胴衣を着用します。
- (2) 潜水作業は、2名一組のバディで実施します。なお潜水作業船には国際信号旗「A旗」を表す信号板を掲げます。
- (3) 潜水調査を行うときは、事前に潜水士の健康チェックを行い、また潜水器具の点検を行います。また、潜水作業は適宜休憩をとりながら行います。
- (4) 作業船、警戒船間の連絡は、携帯電話を用いて行います。
- (5) 船長及び警戒員が警戒中、異常を察知した場合、船底を叩き、さらに、潜水士と作業船を繋いだガイドロープ（信号索）を引っ張ること等により潜水士に異常を知らせます。
- (6) 気象の変化に留意し、作業中止基準として気象警報の発令、風速10m/s以上、リーフ内で波高1m以上、或いは視程が1km以下となる場合には調査作業を中止し、作業員を直ちに避難させます。加えて、潜水作業の中止基準は潮流1ノット以上とします。
- (7) 調査資機材の落下防止に努めます。
- (8) 漂流の恐れがある調査資機材については、所有者名を明記します。
- (9) 万一、調査資機材の流出の事態が判明した場合には、全力をあげてその発見回収に努めるとともに、付近の航行船舶にその旨を周知します。
- (10) 強い地震を感じた場合は、直ちに作業を中止し、退避の準備を行います。
- (11) 津波注意報が発令された場合は、作業を中止し退避の準備を行い、異常を発見した場合には、速やかに退避します。
- (12) 津波警報が発令された場合は、速やかに港外へ退避します。
- (13) 警報及び注意報の解除確認後は、各作業場の状況の把握を行い、異常のないことを確認してから作業を再開します。
- (14) 労働安全衛生法を遵守し、安全に作業を実施します。

個人情報保護のため

公表を差し控えます

## 2. 自然環境及び社会環境の現状調査と課題の整理

### 2.1 既存文献・ヒアリング調査

本業務では、指針及び現時点での現地の課題を踏まえ、表- 2.1 に示す環境項目に着目し、既存文献・ヒアリング調査により、自然環境、社会環境両面の情報収集整理を行った。収集整理した環境情報については、当該地域において過去に実施された調査文献等を基に可能な限り時系列的にデータを比較することで、現状の評価を行った。

なお、協議会において追加調査等の意見を踏まえた結果、地下水と波浪について追加の情報収集を行ったが、波浪については金武湾地区における波浪データが断片的であったため活用は行わないこととした。なお、下記項目の情報収集結果については、環境カルテとしてとりまとめ、「資料-4 環境カルテ」に示した。

表- 2.1 既存文献やヒアリングによる現状・課題の整理

必要性 根拠	区分	環境項目	主な情報源
沖縄県 自然環境再生 指針より	自然 環境	気象 水象（ <b>河川流量</b> 、 <b>潮流</b> ） <b>水質</b> 地形・地質 土壌（ <b>底質</b> ） 植生 生物相等（ <b>底生生物等</b> ） 外来種の侵入状況 <b>地下水</b> <b>波浪</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当該地域周辺での各種環境調査業務報告書</li> <li>・当該地域周辺での各種埋立申請図書</li> <li>・沖縄県地図情報システム</li> <li>・国土交通省国土政策局のHP「5万分の1 都道府県土地分類基本調査」</li> <li>・環境省生物多様性センターのHP「自然環境保全基礎調査植生調査情報提供」</li> <li>・国土地理院のHP「地図・空中写真閲覧サービス」</li> </ul>
	社会 環境	土地利用状況 災害発生状況 関係法令 開発動向 土地利用規制状況 地域の自然環境の保全・再生に係る活動等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査範囲内に含まれる市町村の市誌・町誌・村誌・字誌（区誌）</li> <li>・沖縄県地図情報システム</li> <li>・総務省統計局のホームページ「e-stat 政府統計の総合窓口」</li> <li>・貴市担当課へのヒアリング</li> </ul>
現地の 課題を 踏まえての 追加項目	自然 環境	<b>悪臭</b> <b>漂着ごみ</b> <b>景観</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・沖縄県環境整備課の海岸漂着物関連報告書</li> <li>・対象地域周辺での各種環境調査業務報告書</li> </ul>
	社会 環境	下水道整備状況等 観光客数等（ <b>人の行動</b> ） 畜舎数・頭数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・貴市担当課へのヒアリング</li> <li>・農林水産省「畜産統計調査」</li> </ul>

※**青字**：現地調査も行う項目

**赤字**：協議会でのご意見を受け追加を検討する項目

## 2.2 現地調査(概要)

現地調査項目の調査概要については、表- 2.2、表- 2.3、調査地点を図 4-1、図 4-2 に示す。

それぞれ以下の調査概要のもとで、現地調査を実施し、リアルタイムでの詳細な情報を収集する。いずれもデータ整理方針としては、エリア別、地点別に程度の比較を行う。なお、予定している意見交換会による参加者の意見を踏まえ、追加があれば実施を検討する。

表- 2.2 現地調査項目の調査概要(その 1)

項目	調査概要	調査方法
水質	<p>〈ねらい〉：水質の濁りと汚れ具合を把握            〈調査地点〉：全 15 地点(金武湾 3 点、海中道路南側 8 点、陸域 4 点)</p> <p>〈分析項目〉：環境省「生活環境の保全に関する環境基準(海域)」に挙げられた全 11 項目+SS(濁りの指標)            利用目的：SS、pH、COD、DO、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質(油分等)、全窒素、全磷            生物の生息：全亜鉛、ニルフィンール、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩、底層溶存酸素量            (※地点別の分析項目等詳細は以降に示す)</p> <p>〈データ整理方針〉：エリア別に大枠で汚れの程度を比較            同エリア内での地点別で汚れの程度を比較</p>	<p>〈現地採水〉            バンドーン採水器による船上からの採水。浅瀬は徒歩による採水            〈室内分析〉            環境省「生活環境の保全に関する環境基準」に規定された方法</p>
底質	<p>〈ねらい〉：底質の粒度組成及び汚れ具合を把握            〈調査地点〉：全 13 地点(金武湾 3 点、海中道路南 8 点、陸域 2 点)</p> <p>〈分析項目〉：汚れに着目した全 6 項目            (粒度組成、COD、全窒素、全リン、硫化物、SPSS)</p> <p>〈データ整理方針〉：エリア別に大枠で粒度と汚れの程度を比較            同エリア内での地点別で粒度と汚れの程度を比較</p>	<p>〈現地採泥〉            スコップやエクマンバージ採泥器、潜水による採泥            〈室内分析〉            環境省「底質調査方法」に規定された方法等</p>
悪臭	<p>〈ねらい〉：悪臭の程度を把握            〈調査地点〉：全 3 地点(海中道路上)</p> <p>〈内容〉：特に海藻が腐敗した臭気を対象とするため、臭気が濃くなると考えられる気象条件(晴、無風、干潮時)に合わせて現地採取を実施。</p> <p>〈データ整理方針〉：悪臭の程度を把握し、地点別に比較</p>	<p>〈現地採取〉            採取器による空気の採取            〈室内分析〉            官能法による臭気指数測定</p>
潮流	<p>〈ねらい〉：海水交換の程度を把握            〈調査地点〉：全 2 地点(海中道路を挟む水路内)</p> <p>〈内容〉：15 昼夜の潮汐流(流速)の 5 分ピッチ連続測定を行う。可能な限り代表的な潮流測定を行うため台風等の気象イベントは避ける</p> <p>〈データ整理方針〉：ベクトル時系列図、流向及び流速頻度分布、調和分解</p>	<p>〈現地測定〉            連続観測機器を設置する。</p>
海域生物 (底生生物含む)	<p>〈ねらい〉：海域生物の生息状況を把握            〈調査地点〉：8 ライン上の 16 スポット            (スポットは踏査時判断で代表的な地点を採用する)</p> <p>〈内容〉：設置スポットにて底生生物、魚類、海草藻類、サンゴ類の出現状況を記録する。            〈データ整理方針〉：ラインの設置位置と出現データから生息位置も把握する。</p>	<p>〈現地観察〉            直径 10m 程度の枠内の生物種を記録する。</p>

表- 2.3 現地調査項目の調査概要(その2)

項目	調査概要	調査方法
漂着ごみ	<p>〈ねらい〉：海藻・海草の漂着ごみ量の全量把握と対策費用算出            〈調査範囲〉：海中道路周辺の海岸線</p> <p>〈内容〉：海岸線全域の目視踏査によるごみ量(体積ベース)把握と海岸線のうち代表地点における10m範囲のごみ量(重量)の詳細把握</p> <p>〈データ整理方針〉：漂着ごみの品種毎に、海岸線全域でのごみ量の算出、地点別での比較を行う。また、回収処理するための費用を試算を検討</p>	<p>〈現地調査〉            沖縄県環境整備課の海岸漂着物関連資料の方法に準じる</p>
景観	<p>〈ねらい〉：景勝地として価値が高い箇所、景観が悪い箇所の抽出            〈調査地点〉：海中道路を中心とした全域</p> <p>〈内容〉：海中道路を中心とした全域の写真撮影</p> <p>〈データ整理方針〉：撮影場所、撮影方向による写真の列挙や近年の写真加工技術によるパノラマ写真にて整理</p>	<p>〈現地調査〉            調査員による写真撮影</p>
人の動き	<p>〈ねらい〉：人による利用に着目し、特に利用されている箇所の抽出            〈調査地点〉：海中道路を中心とした全域</p> <p>〈内容〉：平日、休日の利用人数            利用内容区分として、海中道路からの眺め、干潟での潮干狩り、釣り、ヨット、サーフィン等のレジャー</p> <p>〈データ整理方針〉：利用区分毎に利用人数整理</p>	<p>〈現地調査〉            調査員による目視観察とカウント</p>

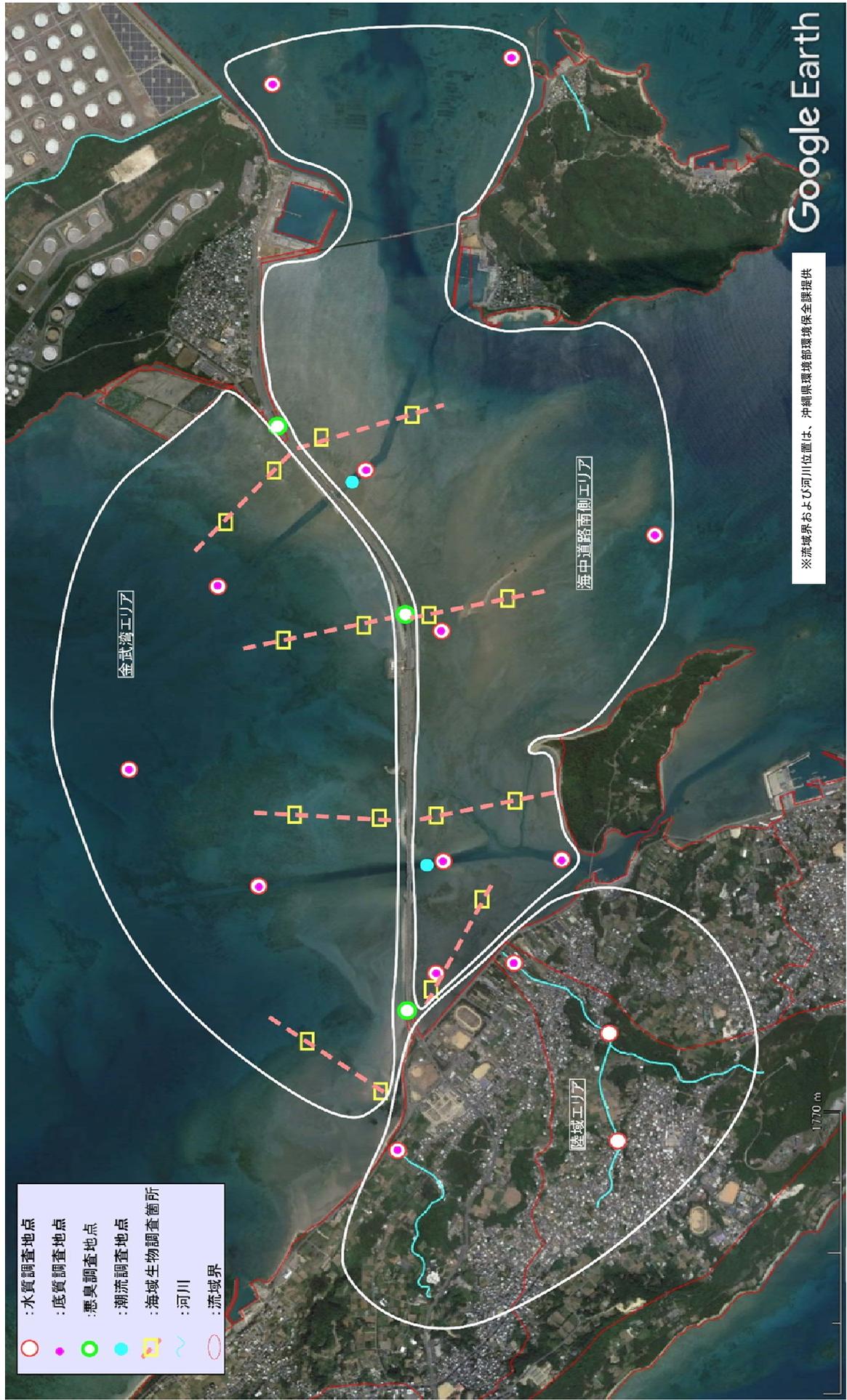


図-2.1 調査項目(水質、底質、悪臭、潮流、海域、生物(底生生物含む))の調査地点

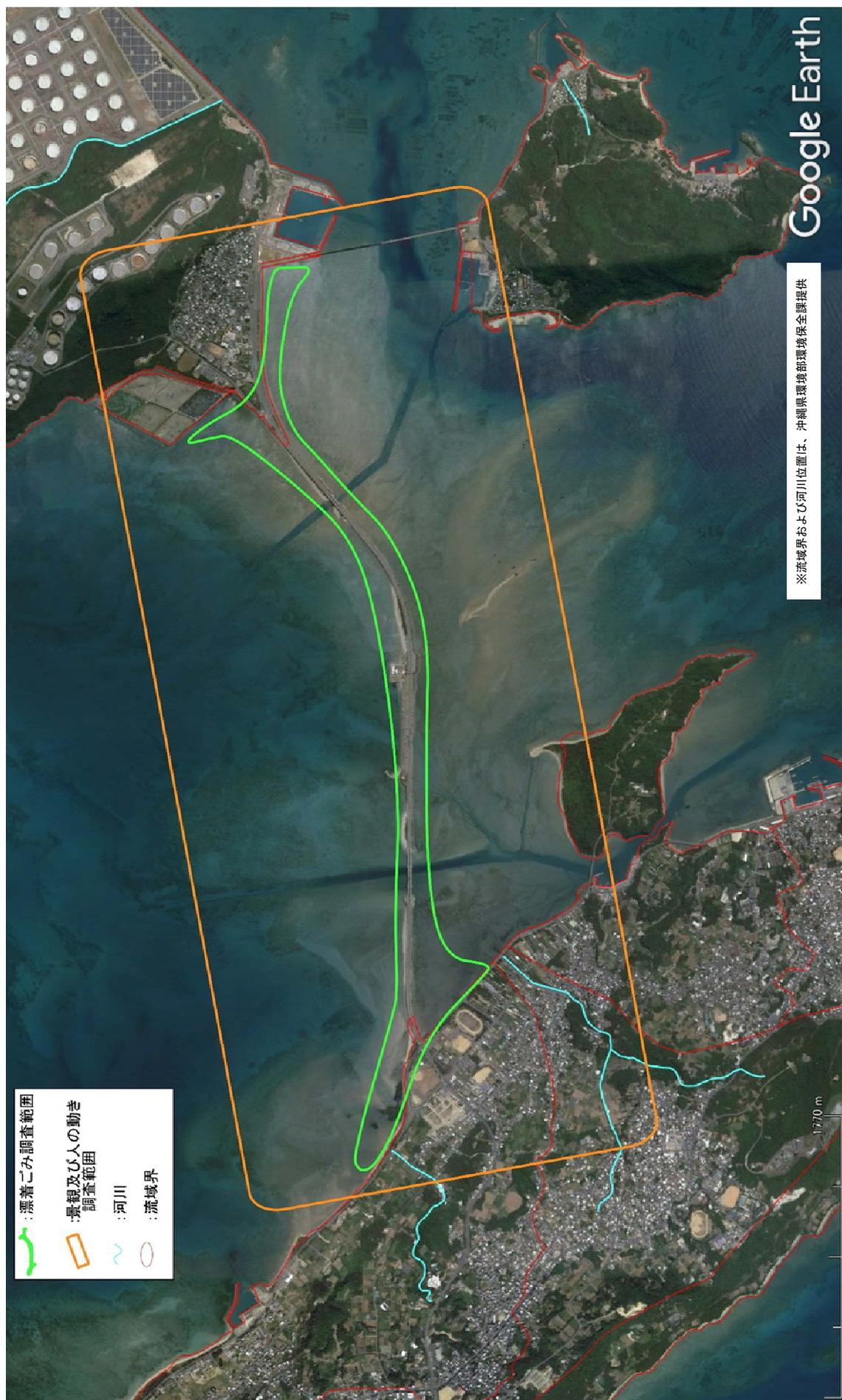


図-2.2 調査項目(漂着ごみ、景観、人の動き)の調査地点

## 2.3 現地調査(詳細)

### 2.3.1 水質・底質(流量観測含む)

#### (1) 調査方法

##### 1) 地点

水質・底質の調査地点を図- 2.3 に示す。水質は計 15 地点(海中道路南側 8 点、金武湾 3 点、陸域 4 点)、底質は計 13 地点(金武湾 3 点、海中道路南 8 点、陸域 2 点)にて行う。

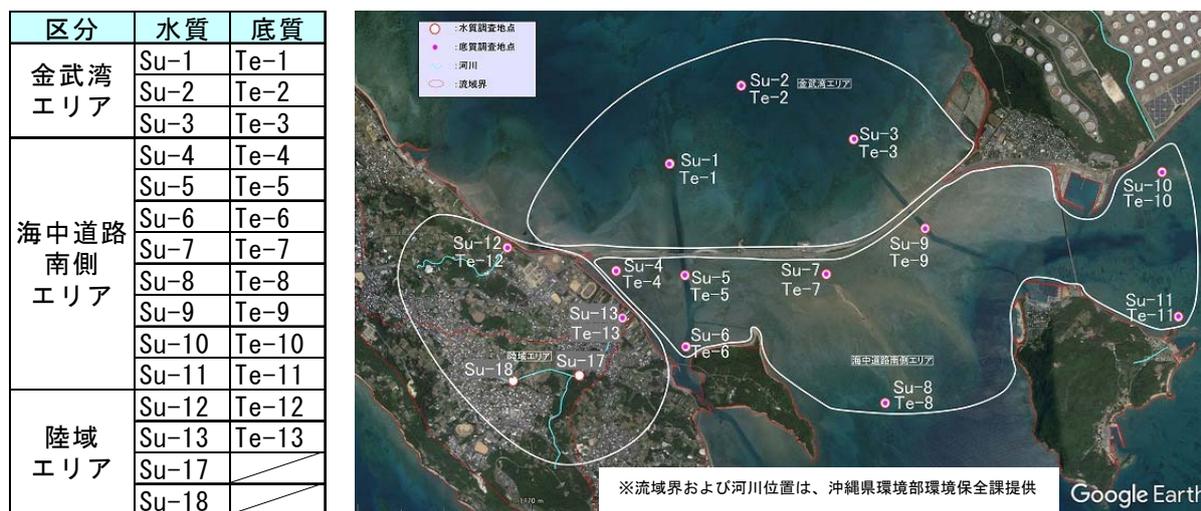


図- 2.3 水質・底質地点図

##### 2) 採水・採泥方法

採水・採泥は、干潟域や陸域等徒歩でアクセス可能な地点は、徒歩でアクセスし、採水・採泥容器に直接採水する。船舶にてアクセスする海域の地点では、バンドーン採水器、エクマンバージ採泥器によりサンプリングを行う。干潮時に干上がる干潟域も地点に含まれるため、満潮付近の下げ潮時にサンプリングを行う。なお、船舶にてアクセスするような水深が深い地点の採水についてはその地点の代表として中層を採水する。ただし、底層溶存酸素量用のサンプルとしては、底層で採水する。採水採泥した試料は冷蔵保存する。

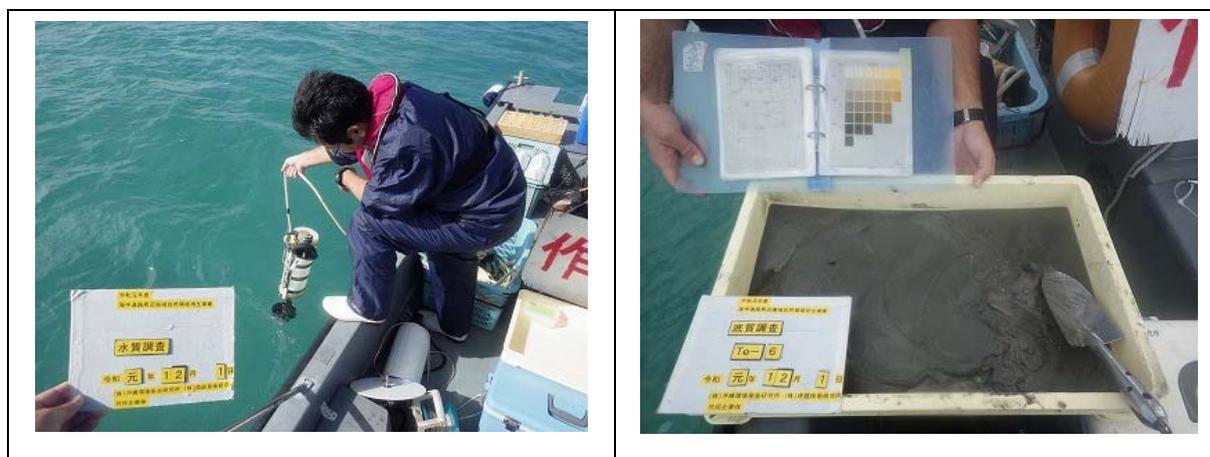


図- 2.4 採水状況(左)、採泥状況(右)

### 3) 分析項目

各地点における水質・底質の分析項目を表- 2.4、表- 2.5 に示す。水質は環境基準の「利用目的の適応性」、「水生生物の生息状況の適応性」、「水生生物が生息・再生産する場の適応性」に挙げられた 11 項目に SS を加えた 12 項目とする。「水生生物の生息状況の適応性」の 3 項目については、工場排水や生活雑排水を対象とした項目であるため、代表で屋慶名川河口 Su-13 と海域 Su-8 の 2 地点で行う。また、底層溶存酸素量は溶存酸素量と同じあるため、水深が浅い地点では溶存酸素量を採用する。底質については、汚れに着目した 6 項目とする。

表- 2.4 水質の分析項目(地点別)

区分	地点	生活環境の保全に関する環境基準											
		利用目的の適応性								水生生物の生息状況の適応性※1			水生生物が生息・再生産する場の適応性
		浮遊粒子状物質 SS	水素イオン濃度 pH	化学的酸素要求量 COD または BOD※3	溶存酸素量 DO	大腸菌群数	n-ヘキサン抽出物質(油分等)※3	全窒素	全燐	全亜鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	
金武湾 エリア	Su-1	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	○
	Su-2	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	○
	Su-3	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	○
海中道路 南側 エリア	Su-4	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	○
	Su-5	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	○
	Su-6	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	○
	Su-7	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	○
	Su-8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Su-9	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	○
	Su-10	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	○
	Su-11	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	○
陸域 エリア	Su-12	○	○	○	○	○	-	○	○	-	-	-	-
	Su-13	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	-
	Su-17	○	○	○	○	○	-	○	○	-	-	-	-
	Su-18	○	○	○	○	○	-	○	○	-	-	-	-

〈備考〉※1：水生生物の生息状況の適応性については、工場排水や生活雑排水を対象とした項目であるため、代表で屋慶名川河口 Su-13 と海域 Su-8 の 2 地点で行う。

※2：底層溶存酸素量は溶存酸素量と同じあるため、水深が浅い地点では溶存酸素量を採用する。

※3：Su-12～Su-18 は河川扱いであるため、分析項目は「BOD」とする。また n-ヘキサン抽出物質(油分等)や底層溶存酸素量は無しとする。

表- 2.5 底質の分析項目(地点別)

区分	底質	分析項目					
		粒度組成	COD	全窒素	全燐	硫化物	SPSS
金武湾 エリア	Te-1	○	○	○	○	○	○
	Te-2	○	○	○	○	○	○
	Te-3	○	○	○	○	○	○
海中道路 南側 エリア	Te-4	○	○	○	○	○	○
	Te-5	○	○	○	○	○	○
	Te-6	○	○	○	○	○	○
	Te-7	○	○	○	○	○	○
	Te-8	○	○	○	○	○	○
	Te-9	○	○	○	○	○	○
	Te-10	○	○	○	○	○	○
	Te-11	○	○	○	○	○	○
陸域 エリア	Te-12	○	○	○	○	○	○
	Te-13	○	○	○	○	○	○

#### 4) 分析方法

水質・底質の分析方法を表- 2.6 に示す。いずれも JIS、底質調査方法等の公定法に準じて行う。

表- 2.6 水質・底質の分析方法

区分	分析項目	分析方法
水質	浮遊粒子状物質SS	昭和46年 環境庁告示59号 付表9
	水素イオン濃度pH	JIS K 0102 12.1
	化学的酸素要求量COD	JIS K 0102 17
	溶存酸素量DO	JIS K 0102 32.1
	大腸菌群数	最確数法
	n-ヘキサン抽出物質(油分等)	昭和49年 環境庁告示64号 付表4
	全窒素	JIS K 0102 45
	全磷	JIS K 0102 46.3
	全亜鉛	JIS K 0102 53
	ノニルフェノール	昭和46年 環境庁告示59号 付表11
	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	昭和46年 環境庁告示59号 付表12
底層溶存酸素量	JIS K 0102 32.1	
底質	粒度組成	2000年 JIS A 1204 ふるい分け及び比重浮ひょうによる沈降法
	COD	平成24年8月 環境省水・大気環境局「底質調査方法」Ⅱ.4.7 過マンガン酸カリウム消費量によるヨウ素滴定法
	全窒素	平成24年8月 環境省水・大気環境局「底質調査方法」Ⅱ.4.8.1.1 中和滴定法
	全磷	平成24年8月 環境省水・大気環境局「底質調査方法」Ⅱ.4.9.1 硝酸一過塩素酸分解法
	硫化物	平成24年8月 環境省水・大気環境局「底質調査方法」Ⅱ.4.6 水蒸気蒸留後ヨウ素滴定法
	SPSS	平成3年沖縄県環境保健部「赤土流出防止対策の手引き」Ⅲ.1.1 海域における底質中の赤土(微粒子)濃度簡易測定法

#### (2) 調査結果

##### 1) 調査実施日

令和元年 11月29、30日、12月1日

##### 2) 水質

採水時の現地測定項目を表- 2.7、表- 2.8 に示す。現地測定にて、照間川、屋慶名川の河口地点 Su-12、Su-13 については流量観測を行った。

水質の分析結果を表- 2.9 に示す。分析項目のうち、濁りの指標(SS)、糞便汚染の指標(大腸菌群数)、富栄養化の指標(全窒素 T-N、全リン T-P)の結果では、三角地帯の Su-4 において、参考としての環境基準や他海域地点と比較し高い濃度となっていることが確認できた。また、河川に着目すると、陸域河川の照間川河口(Su-12)、屋慶名川河口(Su-13)、屋慶名川上流(Su-17、Su18)でも、参考としての環境基準と比較し、高い濃度が確認された。屋慶名川の河口から上流を比較すると、河口の Su-13 より上流側の Su-17、Su18 が高い傾向も見られた。濁りの指標(SS)、糞便汚染の指標(大腸菌群数)、富栄養化の指標(全窒素 T-N、全リン T-P)の地点別比較図を図- 2.6 に示す。

表- 2.7 水質採水時の現地測定項目

項目	海中道路水質底質現場野帳														
	su. 1	su. 2	su. 3	su. 4	su. 5	su. 6	su. 7	su. 8	su. 9	su. 10	su. 11	su. 12	su. 13	su. 17	su. 18
日付	12/1	12/1	12/1	11/29	12/1	12/1	11/29	11/30	11/30	11/30	11/30	11/29	11/29	11/29	11/29
測定開始時間	9:12	9:30	9:49	7:30	8:45	8:20	11:10	9:55	10:30	8:00	8:55	10:30	14:40	8:30	9:00
天気・雲量	晴・2	晴・2	晴・2	晴・4	晴・2	晴・2	晴・1	雲・6	雲・6	雲・6	雲・6	晴・1	晴・2	晴・2	晴・2
風向・風力	東・9.1	東南東・9.2	東・9.1	北北東・7.8	東南東・8.3	東南東・8.1	北東・10.2	北東・8.5	東北東・8.6	北東・6.6	北東・6.0	北東・9.5	北東・9.7	北北東・7.9	北北東・8.2
気温(℃)	22.4	23.0	23.2	19.8	22.4	22.2	21.8	21.1	21.4	20.4	20.3	21.7	21.9	2.4	20.3
水深(m)	3.2	7.3	5.4	0.9	3.8	4.5	0.8	3.1	3.0	1.6	1.5	0.6	0.05	0.03	0.03
外観	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明
水温(℃)	22.0	22.5	22.5	18.0	20.5	21.0	21.0	22.0	20.5	23.0	22.5	20.0	21.0	20.0	22.0
透視度(河川)(cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>30	>30	>30	>30
透明度(海域)(m)	2.8	5.0	4.5	着底	2.5	3.4	着底	着底	着底	着底	着底	-	-	-	-
水色(海域)	3	3	4	8	5	5	6	7	5	4	4	-	-	-	-
臭気	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無

注：1. 天気は、雲量による区分で示した(雲量0～1：快晴、雲量2～8：晴、雲量9～10：曇、ただし降雨が観測される場合は雨)。  
 2. 風向・風力データは、気象庁HPの気象統計情報(宮城島)の10分間毎の観測値を記載した。

表- 2.8 流量観測結果概要

項目	照間川(Su-12)	屋慶名川(Su-13)			
河川幅(m)	3.5	8.5			
全流量(m <sup>3</sup> /s)	0.016	右	0.013	右	0.001
全断面積(m <sup>2</sup> )	0.049	左	0.052	左	0.032
平均流速(m/s)	0.319	0.167			

※屋慶名川(Su-13)は、河川水が流れている箇所が右岸側と左岸側で分かっていたため各々で観測した



図- 2.5 流量観測状況

表- 2.9 水質の分析結果

分析項目		生活環境の保全に関する環境基準												
		利用目的の適応性								水生生物の生息状況 適応性			水生生物が 生息・再生産 する場の適 応性	
		SS	pH	COD	BOD	DO	大腸菌 群数	n-ヘキサ ン抽出物	T-N	T-P	全亜鉛	ノニルフェ ノール		直鎖アルキル ベンゼンスル ホン酸及びそ の塩
単位	mg/L	-	mg/L	mg/L	mg/L	MPN/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
金武湾 エリア	Su-1	3	8.2	<0.5	—	7.1	13	<0.5	0.07	0.004	—	—	—	6.7
	Su-2	6	8.2	<0.5	—	7.4	2	<0.5	0.07	0.003	—	—	—	6.8
	Su-3	<1	8.2	<0.5	—	7.4	0	<0.5	0.07	0.003	—	—	—	7.0
海中道 路南側 エリア	Su-4	25	7.9	<0.5	—	7.5	3500	<0.5	0.32	0.062	—	—	—	8.1
	Su-5	1	8.2	<0.5	—	7.2	4.5	<0.5	0.08	0.007	—	—	—	7.2
	Su-6	<1	8.2	<0.5	—	7.3	13	<0.5	0.10	0.007	—	—	—	7.1
	Su-7	2	81.0	<0.5	—	8.9	13	<0.5	0.10	0.011	—	—	—	8.4
	Su-8	4	8.2	<0.5	—	7.8	13	<0.5	0.09	0.006	0.005	<0.00006	<0.001	7.0
	Su-9	<1	8.2	<0.5	—	7.8	13	<0.5	0.08	0.003	—	—	—	7.3
	Su-10	<1	8.2	<0.5	—	7.2	4.5	<0.5	0.08	0.005	—	—	—	7.2
	Su-11	2	8.2	<0.5	—	7.0	23	<0.5	0.08	0.005	—	—	—	6.9
陸域エリ ア	Su-12	1	8.2	—	2.0	9.2	16000	—	5.75	0.362	—	—	—	—
	Su-13	5	9.4	—	2.2	17.3	9200	—	0.98	0.100	0.003	<0.00006	<0.001	—
	Su-17	5	8.3	—	1.4	9.0	24000	—	2.51	0.095	—	—	—	—
	Su-18	5	8.0	—	0.7	8.3	11000	—	2.81	0.090	—	—	—	—

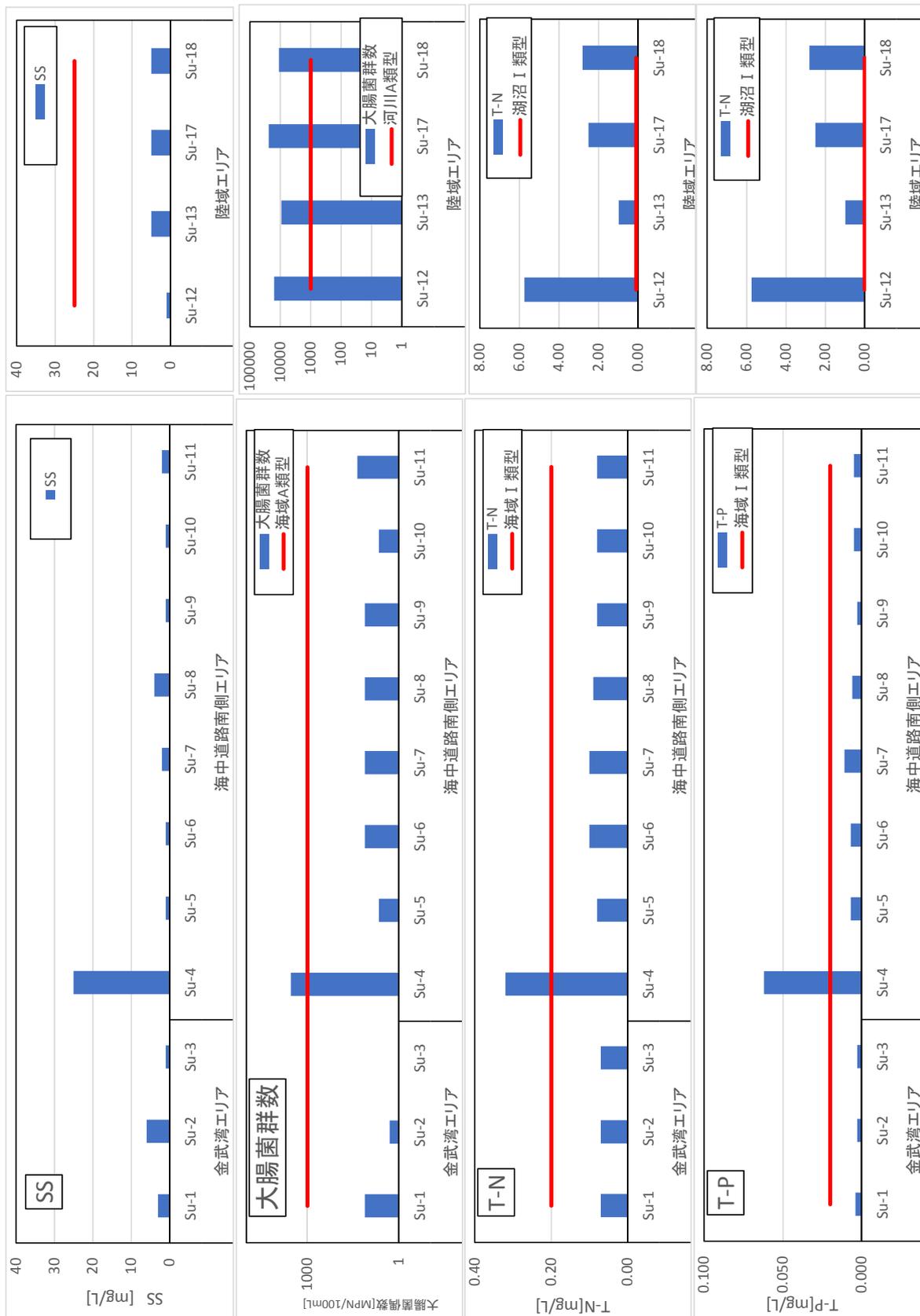


図-2.6 水質分析結果(濁りの指標(SS、大腸菌群数、全窒素T-N、全リンT-P))

### 3) 底質

底質採泥時の現地測定項目を表- 2.10 に、外観性状の写真表を表- 2.11 に示す。外観性状は水路にあたる Te-6 以外は砂であった。

底質の分析結果を表- 2.12、表- 2.13 に示す。分析項目のうち、有機物の指標(COD)、腐敗の指標(硫化物)、底質状況のランク(SPSS)の結果では、参考としての水産用水基準と比較し低濃度であるが、地点間比較では、三角地帯の Te-4、水路の Te-6、Te9 で高い濃度となっていることが確認できた。SPSS は、水路の Te-6、Te9 でランク 8、三角地帯の Te-4 ではランク 6 であった。底質では、Te-6、Te9 といった水路で高い傾向がみられ、潮汐流の流れとともに地形的に窪み状の箇所汚れが溜まること察せられた。有機物の指標(COD)、腐敗の指標(硫化物)、底質状況のランク(SPSS)の地点別比較図を図- 2.7 に示す。

表- 2.10 底質採泥時の現地測定項目

項目	海中道路底質現場野帳												
	調査地点	te. 1	te. 2	te. 3	te. 4	te. 5	te. 6	te. 7	te. 8	te. 9	te. 10	te. 11	te. 12
日付	12/1	12/1	12/1	11/29	12/1	12/1	11/29	11/30	11/30	11/30	11/30	11/29	11/29
測定開始時間	9:12	9:30	9:49	13:10	8:45	8:20	14:10	9:55	10:30	8:00	8:55	10:30	14:40
外観性状	砂	砂	砂	砂	砂	砂泥	砂	砂	泥	砂	砂	砂	砂
泥色	灰褐色 6/2	灰褐色 6/2	灰褐色 6/2	黄灰 5/1	灰黄 6/2	黄灰 5/1	黄灰 5/1	灰 6/1	灰 5/1	黄灰 6/1	黄灰 6/1	灰黄 6/2	黄灰 4/1
臭気	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無
混入物	礫・サ ゴ片 貝殻	貝殻片	海草	無し	サゴ 片・貝 殻片	無し	海 草・ 貝殻	無し	無し	貝殻 片・礫	サゴ 片	海藻	貝殻片
泥温 (℃)	23.0	24.0	24.0	21.0	22.0	21.0	21.0	22.0	20.0	23.0	22.5	20.0	21.0

注：1. 泥色は、「標準土色帖」に基づき判定した。

表- 2.11 底質性状写真(その1)

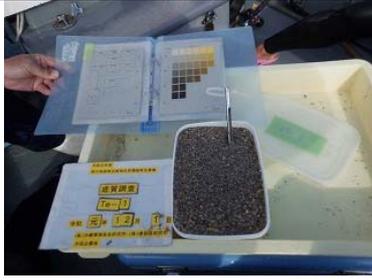
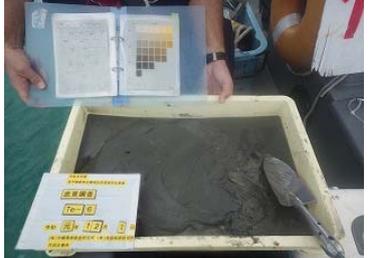
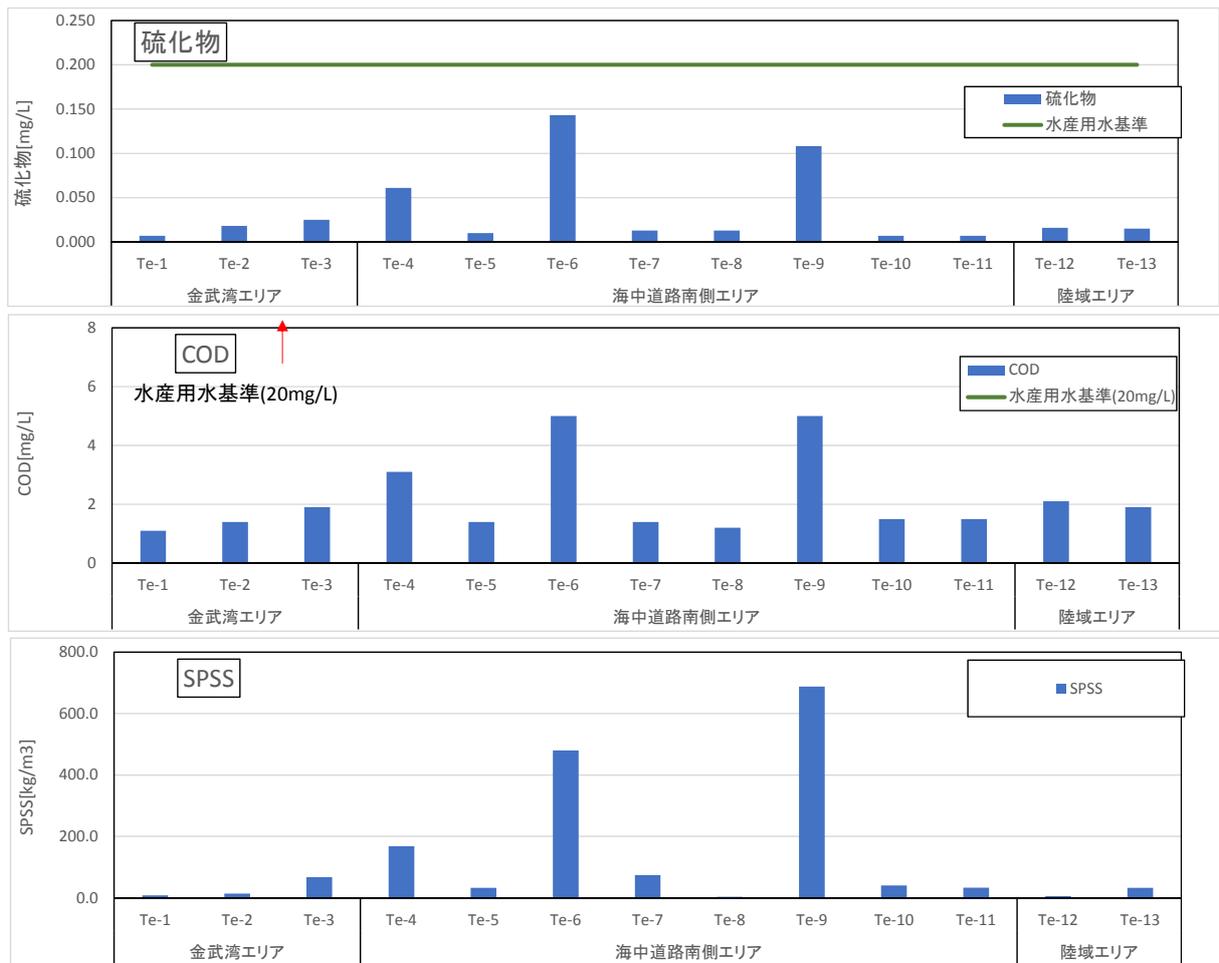
<p style="text-align: center;">Te-1</p> 	<p style="text-align: center;">Te-2</p> 	<p style="text-align: center;">Te-3</p> 
<p style="text-align: center;">Te-4</p> 	<p style="text-align: center;">Te-5</p> 	<p style="text-align: center;">Te-6</p> 
<p style="text-align: center;">Te-7</p> 	<p style="text-align: center;">Te-8</p> 	<p style="text-align: center;">Te-9</p> 
<p style="text-align: center;">Te-10</p> 	<p style="text-align: center;">Te-11</p> 	<p style="text-align: center;">Te-12</p> 
<p style="text-align: center;">Te-13</p> 		

表- 2.12 底質分析結果(その1)

分析項目		粒度組成	COD	T-N	T-P	硫化物	SPSS (下段:ランク)	
単位		—	mg/g	mg/g	mg/g	mg/g	kg/m <sup>3</sup>	—
金武湾エ リア	Te-1	別表	1.1	0.07	0.10	0.007	8.4	4
	Te-2	別表	1.4	0.17	0.34	0.018	14.2	5a
	Te-3	別表	1.9	0.38	0.23	0.025	67.5	6
海中道路 南側エ リア	Te-4	別表	3.1	0.13	0.06	0.061	168	6
	Te-5	別表	1.4	0.04	0.06	0.010	32.7	5b
	Te-6	別表	5.0	0.07	0.10	0.143	480	8
	Te-7	別表	1.4	0.04	0.10	0.013	74.1	6
	Te-8	別表	1.2	0.05	0.19	0.013	3.7	3
	Te-9	別表	5.0	0.07	0.09	0.108	688	8
	Te-10	別表	1.5	0.07	0.26	0.007	40.4	5b
陸域エ リア	Te-11	別表	1.5	0.07	0.24	0.007	33.4	5b
	Te-12	別表	2.1	0.06	0.08	0.016	5.8	4
	Te-13	別表	1.9	0.07	0.31	0.015	32.7	5b

表- 2.13 底質分析結果(その2)

試料名	採取年月日	粒 度 分 布								比重
		粗礫分	中礫分	細礫分	粗砂分	中砂分	細砂分	シルト分	粘土分	
		19.0mm~ 75.0mm	4.75mm~ 19.0mm	2.0mm~ 4.75mm	0.850mm~ 2.0mm	0.250mm~ 0.850mm	0.075mm~ 0.250mm	0.005mm~ 0.075mm	0.005mm 未満	
									—	
Te-1	令和元年 12月 1日	0.0	1.6	9.6	51.6	29.6	0.4	2.4	4.8	2.62
Te-2	令和元年 12月 1日	0.0	0.3	1.4	8.9	64.8	15.7	0.7	8.2	2.68
Te-3	令和元年 12月 1日	0.0	1.1	5.4	11.5	25.6	41.2	8.2	7.0	2.70
Te-4	令和元年 11月 29日	0.0	0.6	1.4	11.8	26.4	43.2	6.7	9.9	2.65
Te-5	令和元年 12月 1日	0.8	19.8	24.0	20.9	26.7	3.2	1.1	3.5	2.62
Te-6	令和元年 12月 1日	0.0	0.0	2.7	0.6	6.6	62.4	14.1	13.6	2.61
Te-7	令和元年 11月 29日	0.0	1.0	8.5	15.8	34.7	31.1	2.0	6.9	2.65
Te-8	令和元年 11月 30日	0.0	0.2	0.6	0.8	34.4	55.7	0.2	8.1	2.66
Te-9	令和元年 11月 30日	0.0	0.0	0.5	1.1	7.4	42.8	33.2	15.0	2.59
Te-10	令和元年 11月 30日	5.1	32.9	31.0	13.0	13.5	1.1	0.5	2.9	2.62
Te-11	令和元年 11月 30日	2.5	16.2	16.6	17.9	34.9	4.8	0.2	6.9	2.67
Te-12	令和元年 11月 29日	0.0	0.0	0.3	5.8	52.6	34.3	0.2	6.8	2.65
Te-13	令和元年 11月 29日	0.0	2.1	11.1	40.8	38.5	0.6	3.8	3.1	2.62



項目	Te-1	Te-2	Te-3	Te-4	Te-5	Te-6	Te-7	Te-8	Te-9	Te-10	Te-11	Te-12	Te-13
SPSS (下段:ランク)	4	5a	6	6	5b	8	6	3	8	5b	5b	4	5b

図- 2.7 底質分析結果 (COD、硫化物、SPSS)

参考表-SPSS と底質状況の関係

SPSSと底質状況の関係			
SPSSmax	kg/m <sup>3</sup>	底質状況、その他参考事項	
上限	ランク	下限	
	1	< 0.4	定量限界以下。きわめてきれい。 白砂がひろがり生物活動はあまり見られない
0.4 ≤	2	< 1	水中で砂をかき混ぜても懸濁物質の舞い上がりを確認しにくい 白砂がひろがり生物活動はあまり見られない
1 ≤	3	< 5	水中で砂をかき混ぜると懸濁物質の舞い上がりが確認できる。 生き生きとしたサンゴ礁生態系が見られる。
5 ≤	4	< 10	見た目ではわからないが、水中で砂をかき混ぜると懸濁物質で海が濁る。 生き生きとしたサンゴ礁生態系が見られる。透明度良好。
10 ≤	5a	< 30	注意して見ると底質表層に懸濁物質の存在がわかる。 生き生きとしたサンゴ礁生態系のSPSS上限ランク。
30 ≤	5b	< 50	底質表層にホコリ状の懸濁物質がかぶさる。 透明度が悪くなりサンゴ被度に悪影響が出始める。
50 ≤	6	< 200	一見して赤土等の堆積がわかる。底質攪拌で赤土等が色濃く懸濁。 ランク6以上は、明らかに人為的な赤土等の流出による汚染があると判断。
200 ≤	7	< 400	干潟では靴底の模様がつきり、赤土等の堆積が著しいがまだ砂を確認できる。 樹枝状ミドリイン類の大きな群体は見られず、塊状サンゴの出現割合増加。
400 ≤	8		立つと足がめり込む。見た目は泥そのもので砂を確認できない。 赤土汚染耐性のある塊状サンゴが砂漠のサボテンのように点在。

出典：沖縄県 HP「沖縄県赤土等流出防止対策基本計画について」より抜粋

### (3) 屋慶名川、照間川と与那城庁舎横排水路との水質比較

別業務(『金武港湾(屋慶名地区)水質・底質分析調査及び浄化材設置業務』)において与那城庁舎横排水路の水質調査が行われた。この業務は、うるま市金武港湾(屋慶名地区)における、水質・底質の現状把握と、当該地区に浄化材を設置し、浄化材設置前及び設置後の水質・底質分析を行うことを目的とする継続業務で、喫緊の11月13日の結果が報告された。本業務で行った屋慶名川、照間川での水質調査時期(11月29日)とも近いことから、以下に水質の比較を行った。なお、設置している浄化材については、排水路：微生物浄化材(DSバイオ)、干潟側：水質浄化材(フルボ酸鉄シリカ)である。



出典：与那城庁舎横排水路の地点については「金武港湾(屋慶名地区)水質・底質分析調査及び浄化材設置業務」より提供

図-2.8 屋慶名川、照間川と与那城庁舎横排水路の調査地点図

#### <比較結果>

2つの調査で同項目を実施していたBOD、全窒素(T-N)、全りん(T-P)について水質濃度の比較を行った結果、いずれの項目も、屋慶名川、照間川が環境基準付近であるのに対し、与那城庁舎横排水路は、排水基準以下ではあるが、環境基準を大きく上回り高濃度となっていた。河川規模(河川流量)の関係もあるが、高濃度であることと、三角地帯との位置関係から考慮すると、三角地帯の汚染への直接的な要因となっている可能性が示唆される。

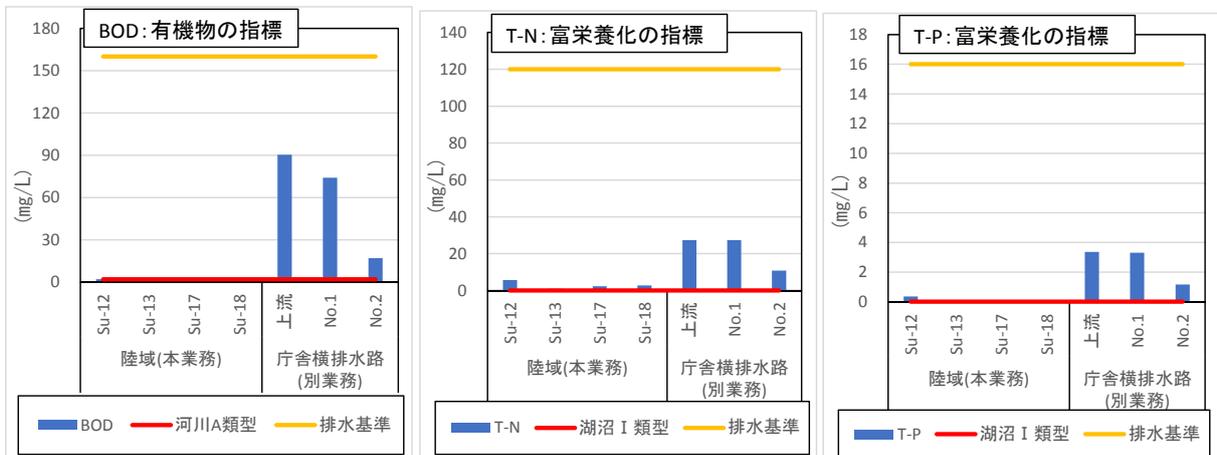


図-2.9 屋慶名川、照間川と与那城庁舎横排水路の比較結果

### 2.3.2 悪臭

本調査は当該地域の下水臭や海藻類の腐敗臭などによる悪臭の程度を把握することを目的に実施した。

調査地点は、図-2.10 に示す Ak-1～3 の 3 地点とした。Ak-1 は今後の海浜利用を考慮して三角地帯とし、Ak-2 及び Ak-3 については海中道路上に設定した。なお、Ak-1(三角地帯)は悪臭規制法に基づく規制地域の指定外である。Ak-2 及び Ak-3 は規制基準の設定がある C 区域に該当している。

#### (1) 調査方法

試料採取方法及び臭気指数濃度測定法については、表- 2.14 に示す方法により実施した。また、試料採取については臭気が強く感じられると考えられる気象条件(晴、無風、干潮時)に合わせて行った。



図- 2.10 悪臭の試料採取地点

表- 2.14 悪臭の試料採取方法及び測定項目及び測定方法

項目	測定方法
試料採取	試料採取ポンプ直接採取法
臭気指数 臭気濃度	平成 7 年環境庁告示第 63 号(三点比較式臭袋法)
臭気強度	臭気の臭覚測定法(6 段階臭気強度表示法)



図- 2.11 採取状況(左)、測定状況(右)

## (2) 調査結果

### 1) 調査実施日

令和2年1月20日

### 2) 調査結果

表-2.15 に悪臭試料採取時の気象状況等、現地観測の結果を示した。

各地点の悪臭測定結果は表-2.16 及び図 2-12 に示すとおりとなっており、Ak-1 が全ての調査項目で他の2地点と比べて高い傾向にあることがうかがえる。

表- 2.15 悪臭採取時の現地測定項目

調査地点	Ak-1	Ak-2	Ak-3
調査年月日	2020/1/20	2020/1/20	2020/1/20
調査時間	8:28	9:25	9:05
天気	曇り	曇り	曇り
気温(°C)	17.3	18.2	17.4
湿度(%)	68	63	67
風向	北東	—	北
風速(m/s)	2.0	静穏	2.0

表- 2.16 悪臭測定結果

調査地点	Ak-1	Ak-2	Ak-3
臭気指数	17	<10	<10
臭気濃度	50	<10	<10
臭気強度	3	0	0.5

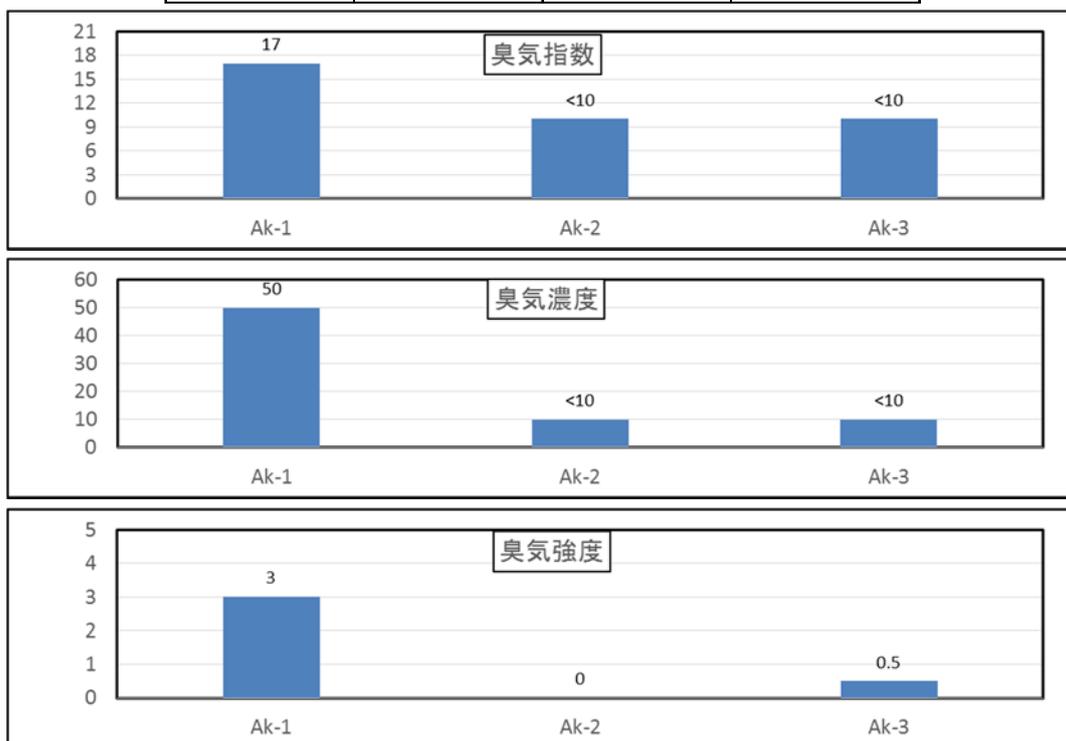


図- 2.12 悪臭測定結果

### 1) 基準との比較（臭気指数）

比較する基準及び区域については「悪臭防止法に基づく規制地域の指定及び規制基準の設定に係る告示（うるま市告示第64号 平成24年3月30日）」に示すA区域（主に住居に供される地域等）基準、B区域（主に住居の用にあわせて工業地域等）基準、C区域（A区域及びB区域を除く区域）基準に基づく。

三角地帯に設定した Ak-1 については基準の設定はないが、悪臭の程度を把握するため基準と比較した場合、B区域及びC区域の基準と比較すると基準を満足した。しかし、隣接する与那城側の基準と比較するとA区域規制基準を超過する状況であった。

C区域に該当する Ak-2 及び Ak-3 については規制基準を十分に満足した。

表- 2.17 基準(臭気指数)

調査地点	Ak-1	Ak-2	Ak-3
臭気指数	17	<10	<10
規制基準(区域)	15(A) 18(B) 21(C)	21(C)	21(C)

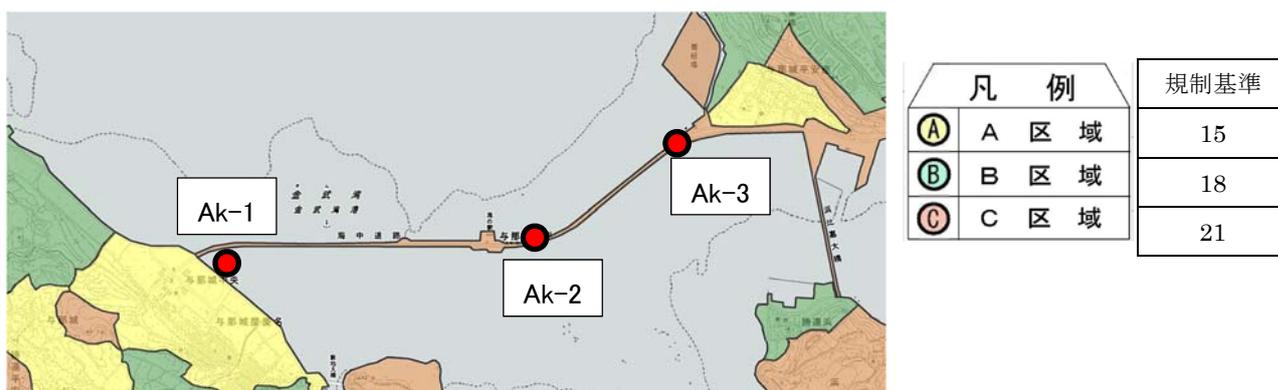


図- 2.13 悪臭防止法に基づく規制地域指定図

### 2.3.3 潮流

#### (1) 調査方法

潮流の地点は、海中道路の水路上 2 地点で行った。水路の海底に連続観測機器を設置し、15 昼夜の潮汐流(流速)の 5 分ピッチ連続測定を行う。潮流計は JFE アドバンテック製のメモリー電磁流向流速計 INFINITY-EM を使用する。潮流計の外観と仕様を表- 2.18 に示す。

区分	潮流
水路	Ty-1
	Ty-1



図- 2.14 潮流の測定地点

表- 2.18 潮流計の外観と仕様

メモリー電磁流向流速計 INFINITY-EM (JFE アドバンテック)	
	<p><b>【仕様】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・分解能：流速：0.02cm/s、流向：0.01°</li> <li>・精度：流速：±1cm/s or ±2%、流向：±2°</li> <li>・測定レンジ：流速：0～±500cm/sec、流向：0～360°</li> </ul>



図- 2.15 潮流計の設置状況

(2) 調査結果

1) 調査実施日

令和2年1月7日～21日(15昼夜連続観測)

a) 経時変化

経時変化として調査期間中のTy-1およびTy-2地点における流速ベクトル、流速、東方成分流速、北方成分流速、水温を示す。

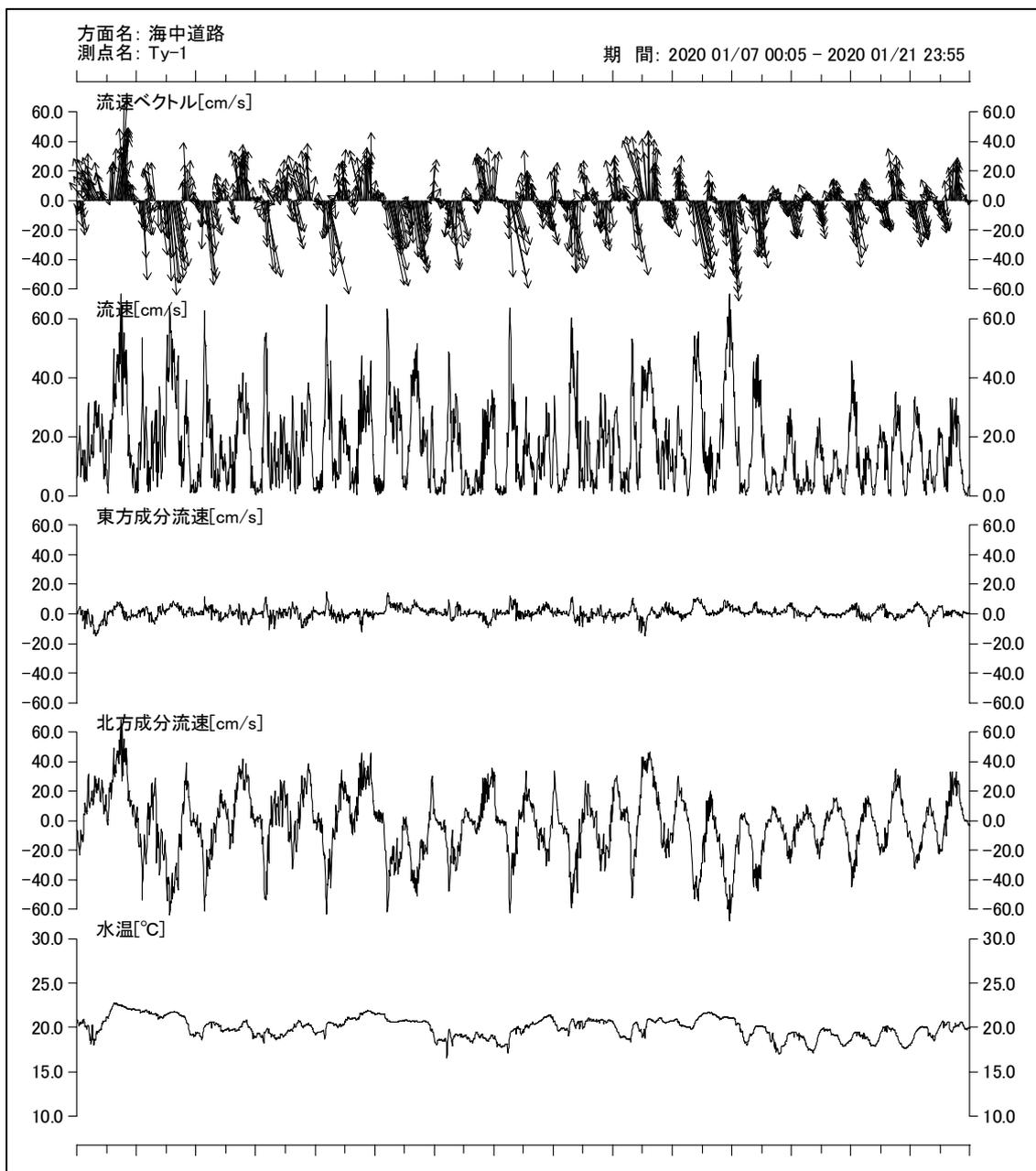


図- 2.16 流向・流速、水温の経時変化 (Ty-1)

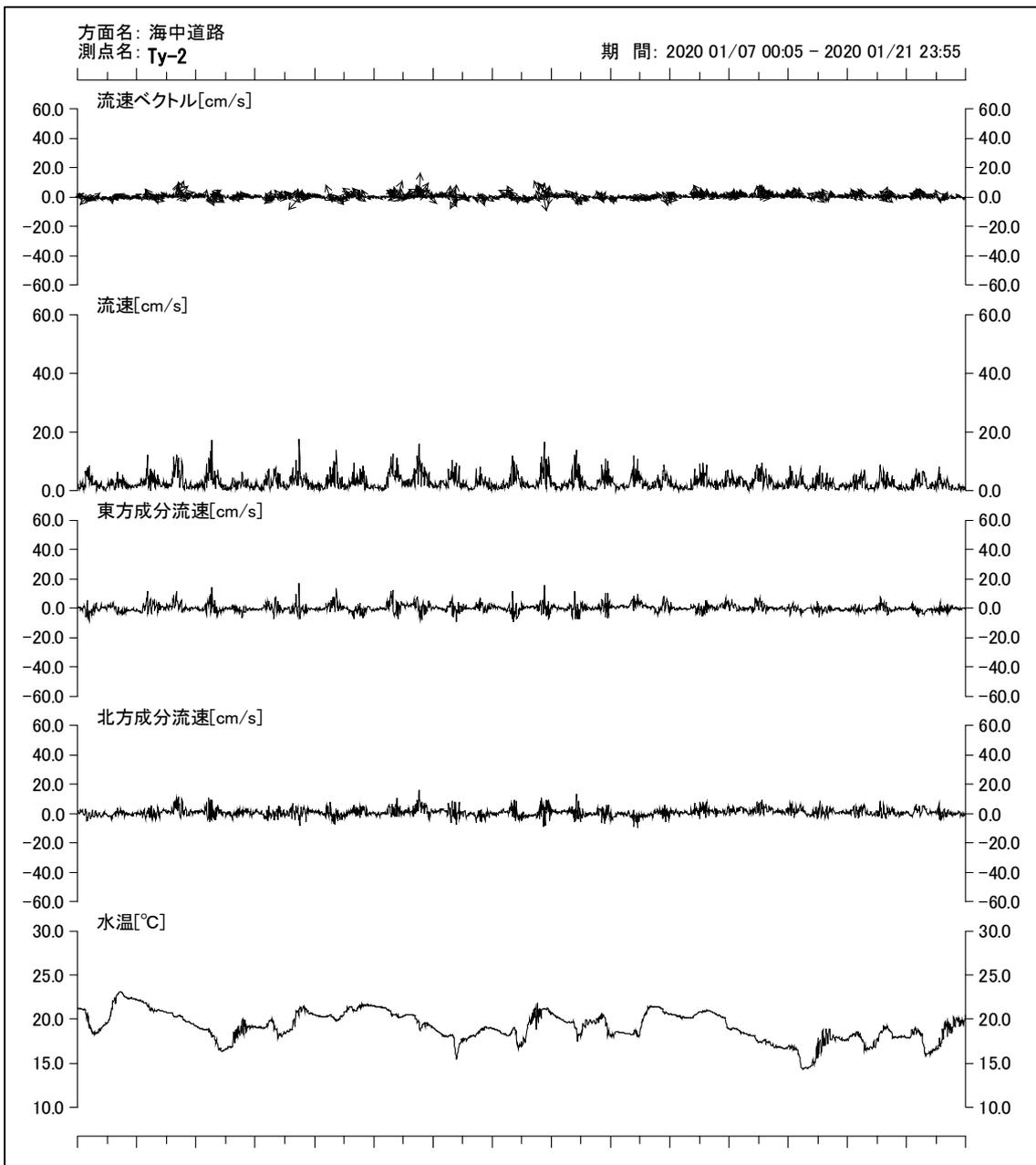


図- 2.17 流向・流速、水温の経時変化 (Ty-2)

b) 出現頻度解析

10分毎の流向・流速を基に流れの出現頻度解析を行った。Ty-1、Ty-2 地点における流速ヒストグラムと流向・流速頻度分布図を示す。

Ty-1 は南北方向の流れが卓越しており、流速は均一分布となっていた。Ty-2 は0~5cm/s の流速出現頻度が 85.2%を占めており、Ty-1 よりは弱い流れとなっていた。流向は北西、北北西の流れが卓越していた。

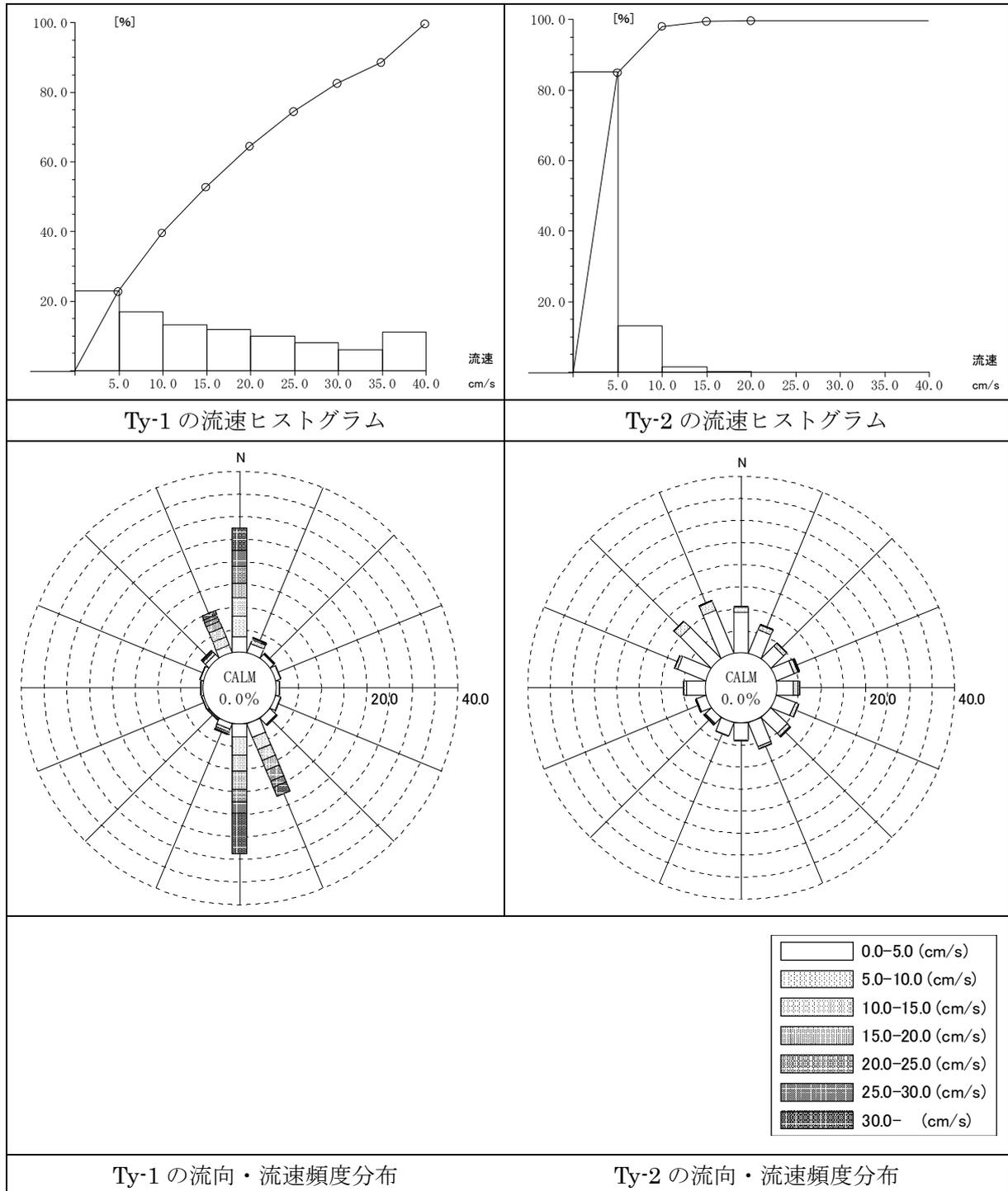


図- 2.18 流向・流速頻度分布(Ty-1、Ty-2)

c) 調和分解

ア) 調和定数表

Ty-1、2 地点における 15 日間の潮流調和解析で得られた 10 分潮の調和定数表を示す。

表- 2.19 調和定数表(Ty-1)

分潮名	北方分速		東方分速		楕円要素			主軸方位 357.7[DEG]	
	流速 [cm/s]	遅角 [DEG]	流速 [cm/s]	遅角 [DEG]	軸方向 [DEG]	流速 [cm/s]	遅角 [DEG]	流速 [cm/s]	遅角 [DEG]
K1	6.6	275.5	0.1	150.8	L 359.6 S 89.6	6.6 0.1	275.5 185.5	6.6	275.5
O1	4.5	275.8	0.5	331.3	L 4.0 S 94.0	4.5 0.4	276.2 6.2	4.5	275.6
P1	2.2	275.5	0.0	150.8	L 359.6 S 89.6	2.2 0.0	275.5 185.5	2.2	275.5
Q1	0.6	314.3	0.9	124.1	L 302.0 S 32.0	1.1 0.1	306.9 36.9	0.6	313.6
M2	16.0	290.6	2.2	123.9	L 352.3 S 82.3	16.1 0.5	290.8 200.8	16.1	290.7
S2	1.6	106.2	0.8	51.9	L 17.7 S 107.7	1.7 0.6	99.8 9.8	1.6	107.1
K2	0.4	106.2	0.2	51.9	L 17.7 S 107.7	0.5 0.2	99.8 9.8	0.4	107.1
N2	4.3	305.5	0.7	18.0	L 2.8 S 92.8	4.3 0.7	305.9 35.9	4.3	305.1
M4	2.6	78.5	0.6	216.8	L 349.8 S 79.8	2.7 0.4	77.0 167.0	2.6	78.2
MS4	0.2	31.6	0.4	309.4	L 84.3 S 174.3	0.4 0.2	312.4 222.4	0.2	35.9
平均流 (恒流)	-2.8		0.8		163.8	2.9		-2.9	

表- 2.20 調和定数表(Ty-2)

分潮名	北方分速		東方分速		楕円要素			主軸方位 314.2[DEG]	
	流速 [cm/s]	遅角 [DEG]	流速 [cm/s]	遅角 [DEG]	軸方向 [DEG]	流速 [cm/s]	遅角 [DEG]	流速 [cm/s]	遅角 [DEG]
K1	0.1	351.6	0.2	162.5	L 306.8 S 36.8	0.2 0.0	345.8 75.8	0.2	346.3
O1	0.4	247.4	0.3	93.8	L 331.6 S 61.6	0.5 0.1	253.6 163.6	0.5	257.1
P1	0.0	351.6	0.1	162.5	L 306.8 S 36.8	0.1 0.0	345.8 75.8	0.1	346.3
Q1	0.3	48.0	0.2	242.1	L 324.3 S 54.3	0.4 0.0	52.8 322.8	0.4	54.0
M2	0.2	234.5	0.6	142.8	L 270.5 S 0.5	0.6 0.2	322.7 232.7	0.4	308.0
S2	0.5	159.7	0.2	8.5	L 341.3 S 71.3	0.5 0.1	162.8 72.8	0.5	167.6
K2	0.1	159.7	0.1	8.5	L 341.3 S 71.3	0.1 0.0	162.8 72.8	0.1	167.6
N2	0.4	164.8	0.2	338.0	L 337.9 S 67.9	0.5 0.0	163.9 253.9	0.4	162.8
M4	0.2	282.5	0.4	280.2	L 69.8 S 159.8	0.5 0.0	280.5 190.5	0.2	99.0
MS4	0.1	68.0	0.3	300.2	L 286.1 S 16.1	0.3 0.1	115.1 25.1	0.3	105.7
平均流 (恒流)	0.9		0.1		5.8	0.9		0.6	

イ) 潮流楕円

得られた調和定数から作成した潮流楕円を示す。潮流楕円の原点と楕円上の任意の点を結ぶベクトルは、その時刻における各分潮の流向・流速を示している。

Ty-1 は半日周期の M2 分潮が最も卓越していた。Ty-2 では卓越分潮は明瞭に現れていないが、こちらも M2 分潮が最も卓越していた。

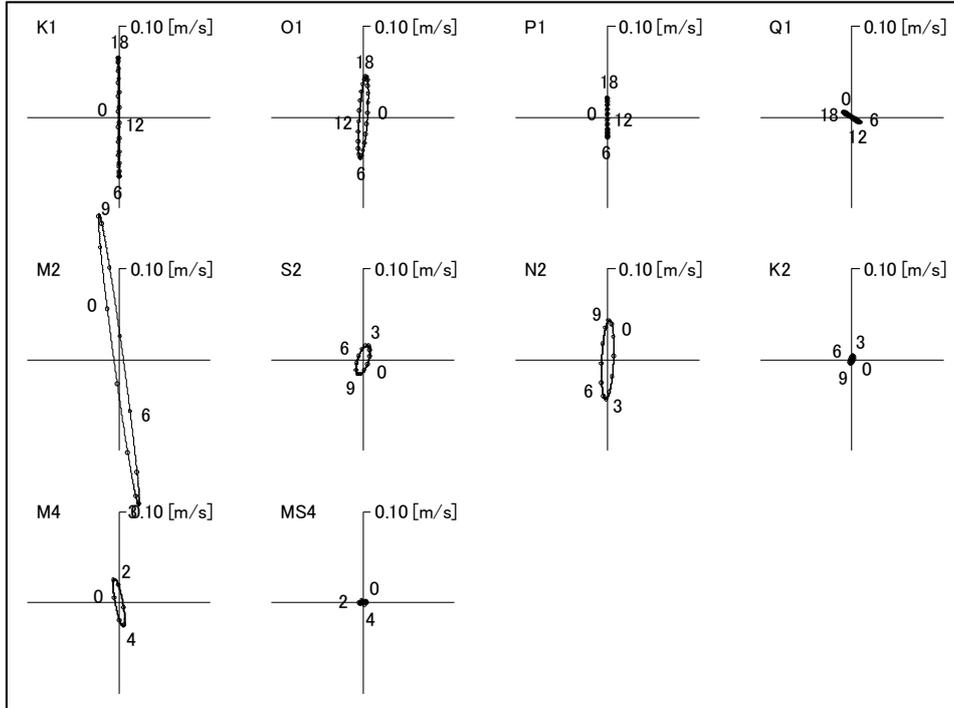


図- 2.19 潮流楕円(Ty-1)

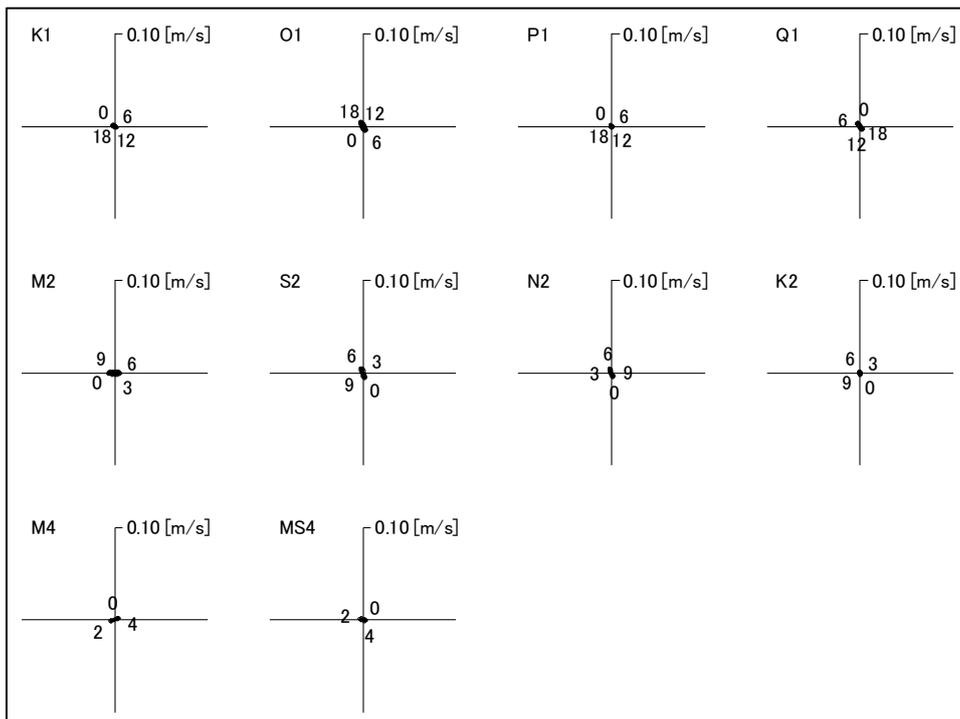


図- 2.20 潮流楕円(Ty-2)

d) 平均大潮期、小潮期流況

ア) 平均大潮期流況

Ty-1、2それぞれの平均大潮期流況を示す。満潮期(0:00)、干潮期(6:00)、満潮期(12:00)までの流向・流速を示している。

Ty-1では、流速は2.0~20.2 cm/sの範囲にあり、上げ潮時(干潮後4時間後)に南向き20.2 cm/sの最大値となり、下げ潮時(満潮後3時間)では北向きの流れとなった。

Ty-2では、流速が0.3~1.6 cm/sの範囲であり、Ty-1と比較すると全体的に流れは遅い。下げ潮時(満潮後1,2時間後)に北向き1.6 cm/sの最大値となっている。また上げ潮時には北東方向の流れとなった。

表- 2.21 ア) 平均大潮期流況の推算結果(Ty-1)

時間	流向 [DEG]	流速 [cm/s]	北方分速 [cm/s]	東方分速 [cm/s]
0:00	163.3	7.9	-7.5	2.3
1:00	25.5	1.8	1.6	0.8
2:00	355.6	9.5	9.5	-0.7
3:00	352.8	14.3	14.1	-1.8
4:00	351.3	14.4	14.2	-2.2
5:00	349.9	9.9	9.7	-1.7
6:00	341.8	2.0	1.9	-0.6
7:00	173.0	7.3	-7.2	0.9
8:00	171.1	15.4	-15.2	2.4
9:00	170.1	20.1	-19.8	3.4
10:00	169.1	20.2	-19.9	3.8
11:00	167.6	15.7	-15.4	3.4
12:00	163.3	7.9	-7.5	2.3
平均流 (恒流)	163.8	2.9	-2.8	0.8

表- 2.22 ア) 平均大潮期流況の推算結果(Ty-2)

時間	流向 [DEG]	流速 [cm/s]	北方分速 [cm/s]	東方分速 [cm/s]
0:00	26.5	1.5	1.3	0.7
1:00	12.1	1.6	1.5	0.3
2:00	357.3	1.6	1.6	-0.1
3:00	343.0	1.5	1.4	-0.4
4:00	329.9	1.3	1.1	-0.6
5:00	319.2	1.0	0.8	-0.7
6:00	313.4	0.7	0.5	-0.5
7:00	330.8	0.3	0.3	-0.1
8:00	47.5	0.3	0.2	0.3
9:00	57.9	0.7	0.4	0.6
10:00	51.0	1.1	0.7	0.8
11:00	39.8	1.3	1.0	0.8
12:00	26.5	1.5	1.3	0.7
平均流 (恒流)	5.8	0.9	0.9	0.1

### イ) 平均小潮期流況

Ty-1、2 それぞれの平均小潮期流況を示す。

Ty-1 では流速が 1.0~16.9 cm/s の範囲にあり、上げ潮時(干潮後 4 時間)において南向き 16.9 cm/s の最大値を示した。また、下げ潮時(満潮後 3 時間)では北向きの流れとなった。

Ty-2 では 0.5~1.3 cm/s の流速となっており、上げ潮時(干潮後 2 時間)において北北東に 1.3 cm/s の最大値を示した。また下げ潮時(満潮後 3 時間)においても北北西の流れとなった。

表- 2.23 ア) 平均小潮期流況の推算結果 (Ty-1)

時間	流向 [DEG]	流速 [cm/s]	北方分速 [cm/s]	東方分速 [cm/s]
0:00	167.1	6.8	-6.7	1.5
1:00	45.2	1.1	0.8	0.8
2:00	0.5	7.3	7.3	0.1
3:00	357.6	11.1	11.0	-0.5
4:00	356.7	11.1	11.1	-0.6
5:00	356.7	7.5	7.4	-0.4
6:00	6.5	1.0	1.0	0.1
7:00	172.4	6.5	-6.4	0.9
8:00	173.0	13.0	-12.9	1.6
9:00	172.8	16.8	-16.7	2.1
10:00	172.2	16.9	-16.8	2.3
11:00	171.0	13.3	-13.1	2.1
12:00	167.1	6.8	-6.7	1.5
平均流 (恒流)	163.8	2.9	-2.8	0.8

表- 2.24 ア) 平均小潮期流況の推算結果 (Ty-2)

時間	流向 [DEG]	流速 [cm/s]	北方分速 [cm/s]	東方分速 [cm/s]
0:00	29.8	0.8	0.7	0.4
1:00	20.5	0.6	0.6	0.2
2:00	0.8	0.5	0.5	0.0
3:00	344.6	0.6	0.6	-0.2
4:00	340.0	0.8	0.8	-0.3
5:00	343.0	1.0	1.0	-0.3
6:00	349.9	1.1	1.1	-0.2
7:00	358.7	1.2	1.2	0.0
8:00	8.0	1.3	1.2	0.2
9:00	16.9	1.2	1.2	0.4
10:00	24.6	1.1	1.0	0.5
11:00	29.7	1.0	0.8	0.5
12:00	29.8	0.8	0.7	0.4
平均流 (恒流)	5.8	0.9	0.9	0.1

### 2.3.4 海域生物

#### (1) 調査方法

海域生物調査は、海中道路周辺干潟域の南北8ライン上の16地点にて行った。ライン上の地点は、現地調査員がライン上を踏査し、海中道路側、沖側の代表的な箇所に設定した。調査は、中心から概ね10mの円形部について、出現種の調査及び出現種毎の個体数概数もしくは被度等を調査した。

調査対象は底生動物、海藻草類、魚類、サンゴ類を基本とするが、干潟域のため魚類、サンゴ類については補足的な確認である。また、水深や底質状況も併せて調査した。

調査地点図を図-2.21に、調査内容の一覧を表-2.25に、調査状況写真を図-2.22に示す。

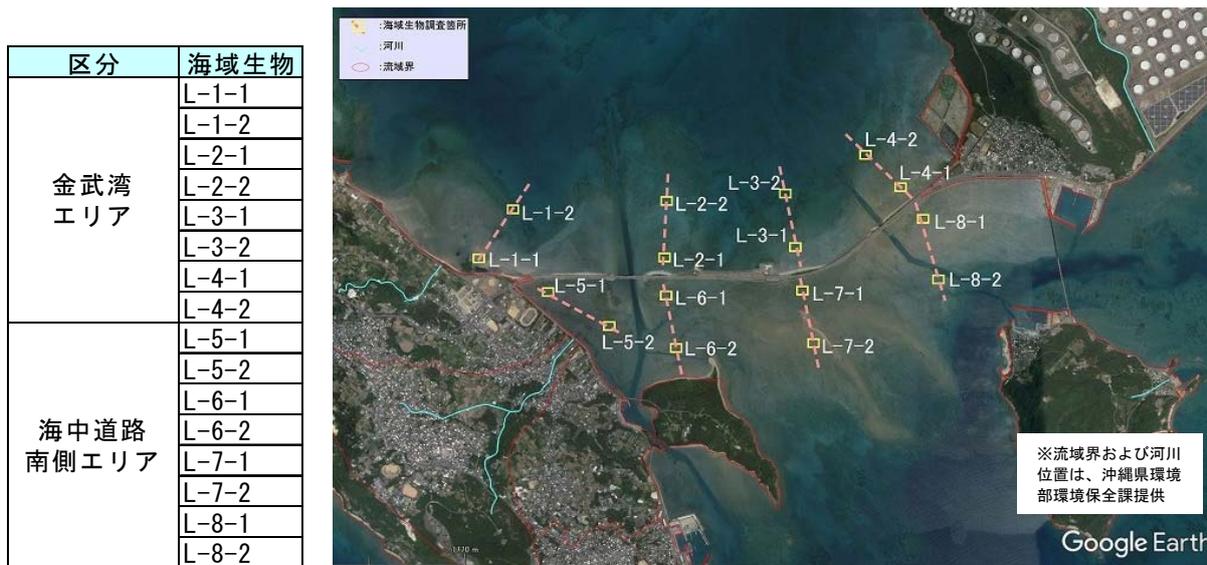


図-2.21 海域生物調査地点

表-2.25 調査内容一覧

	底生動物	海藻草類	魚類	サンゴ類	その他
調査項目	出現種一覧	出現種一覧	出現種一覧	出現種一覧	水深
	出現種毎の個体概数もしくは被度(注1)(注2)(注3)	出現種毎の被度(注3) 海藻類全体被度(注3)	出現種毎の個体概数(注2)	出現種毎の被度(注3) サンゴ類全体被度(注3)	主な底質
		ホンダワラ類全体被度(注3)			

(注1)底生動物は基本個体概数を求めたが、一部海底面を被覆する種については被度を求めた。  
 (注2)個体概数は、以下の5段階にて求めた。(rr: 1-5、r: 6-20、+ : 21-50、o: 51-100、cc: 101個体以上)  
 (注3)被度は、5%未満(R)、5%、10%、以下5%ピッチで求めた。



図-2.22 生物調査状況(左：干出域、右：海域)

(2) 調査結果

1) 調査実施日

令和元年 12月 4、5、6、28日

2) 調査結果概要

a) 調査地点状況

調査を実施した 16 地点の地点状況を図- 2.23・表- 2.26 に示し、各地点の状況写真を図- 2.24、図- 2.25 に示した。完全に干出している地点(水深 0.0m)が 6 地点あり、沖合の最大水深でも 2.6m 程度であった。主な底質は、砂・砂礫・礫等で構成される地点がほとんどであるが、東側の L-4, L-8 では、岩盤の割合が高くなった。なお、海中道路南西陸側の L-5-1 では泥分を含む底質であった。

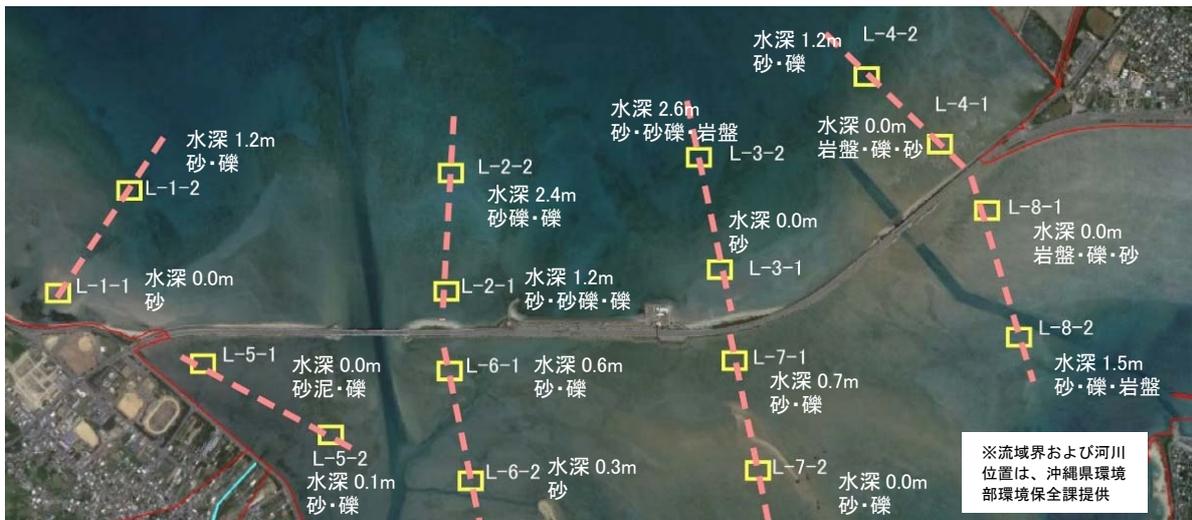


図- 2.23 調査地点の水深・底質状況

表- 2.26 調査地点状況

調査地点	地点位置		調査日	調査開始時刻	調査時水深 (m)	主な底質
	緯度	経度				
L-1-1	26° 19' 59.4"	127° 54' 07.2"	12月6日	8:45	0.0	砂
L-1-2	26° 20'8.7"	127° 54'13.9"	12月28日	10:40	1.2	砂・礫
L-2-1	26° 19'59.4"	127° 55'9.6"	12月5日	10:30	1.2	砂・砂礫・礫
L-2-2	26° 20'12.1"	127° 55'11.2"	12月28日	10:00	2.4	砂礫・礫
L-3-1	26° 19'59.6"	127° 55'53.5"	12月6日	7:57	0.0	砂
L-3-2	26° 20'9.5"	127° 55'50.7"	12月28日	9:10	2.6	砂・砂礫・岩盤
L-4-1	26° 20'20.8"	127° 56'29.8"	12月6日	9:35	0.0	岩盤・礫・砂
L-4-2	26° 20'28.5"	127° 56'21.2"	12月28日	8:30	1.3	砂・砂礫・岩盤
L-5-1	26° 19' 49.9"	127° 54' 26.3"	12月5日	9:00	0.0	砂泥・礫
L-5-2	26° 19'44.7"	127° 54'44.4"	12月5日	8:00	0.1	砂・礫
L-6-1	26° 19'48.5"	127° 55'10.3"	12月4日	10:45	0.6	砂・礫
L-6-2	26° 19'36"	127° 55'13.3"	12月4日	9:44	0.3	砂
L-7-1	26° 19'49.9"	127° 55'56.4"	12月4日	13:20	0.7	砂・礫
L-7-2	26° 19'37.6"	127° 56'0.4"	12月4日	8:30	0.0	砂・礫
L-8-1	26° 20' 13.9"	127° 56' 34.7"	12月6日	10:30	0.0	岩盤・礫・砂
L-8-2	26° 19'51.3"	127° 56'47.4"	12月5日	13:20	1.5	砂・礫・岩盤

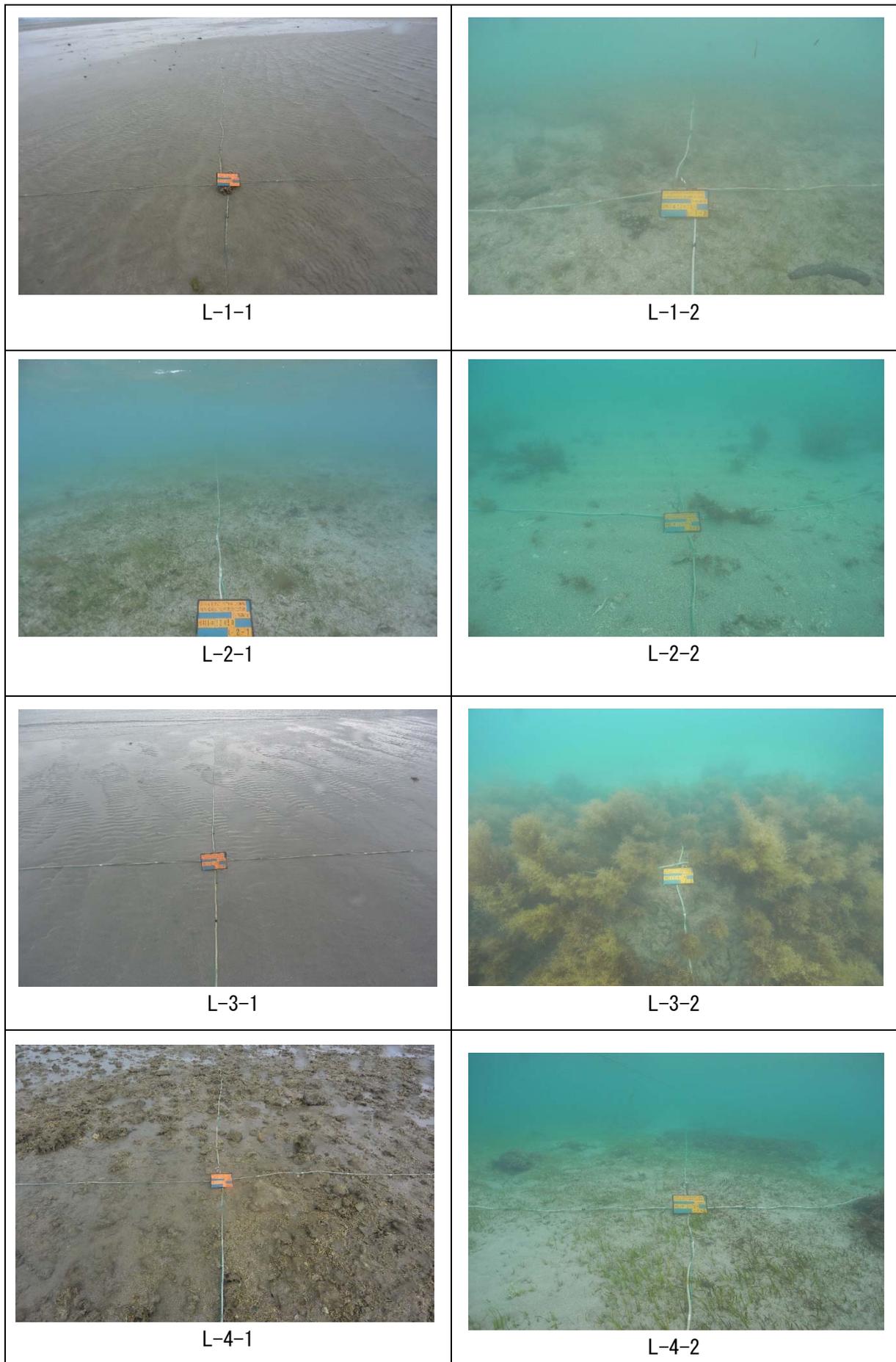


图- 2.24 地点状况写真(1)

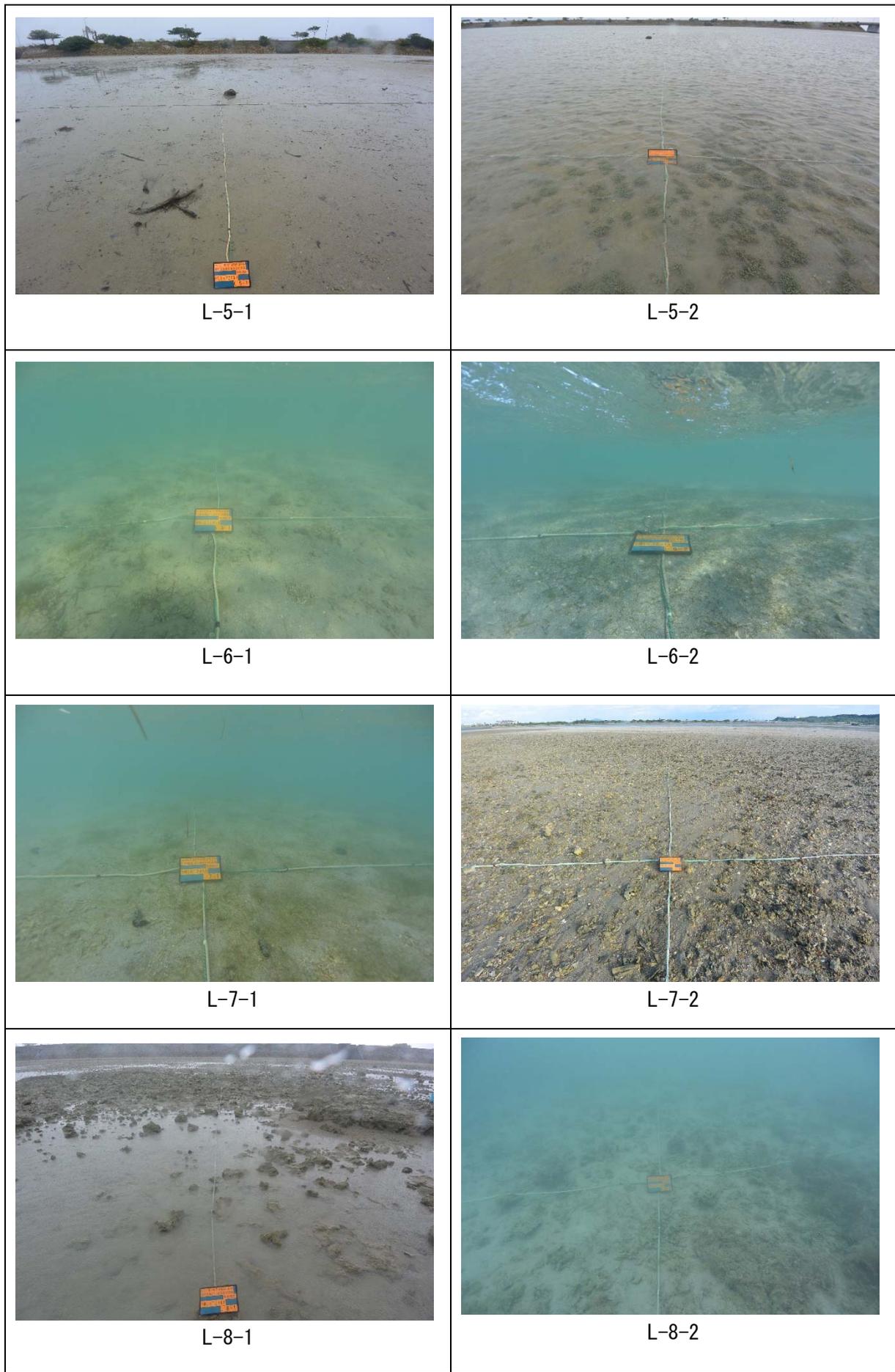


图- 2.25 地点状况写真(2)

b) 底生動物

底生動物では、全体で 187 種が確認され、軟体動物(貝類等)は 106 種、節足動物(エビ・カニ類等)は 40 種、棘皮動物(ナマコ、ヒトデ類等)は 16 種、その他(カイメン類、ホヤ類等)は 25 種が確認された。

多くの地点で確認された種は、普通カイメン類、ウスボヤ科、ニワトリガキ、クロナマコ、ヤドカリ亜目であった。

地点別でみると 5~59 種が確認され、最も種数が多かったのは L-2-1 であり、最も種数が少なかったのは L-3-1 であった。

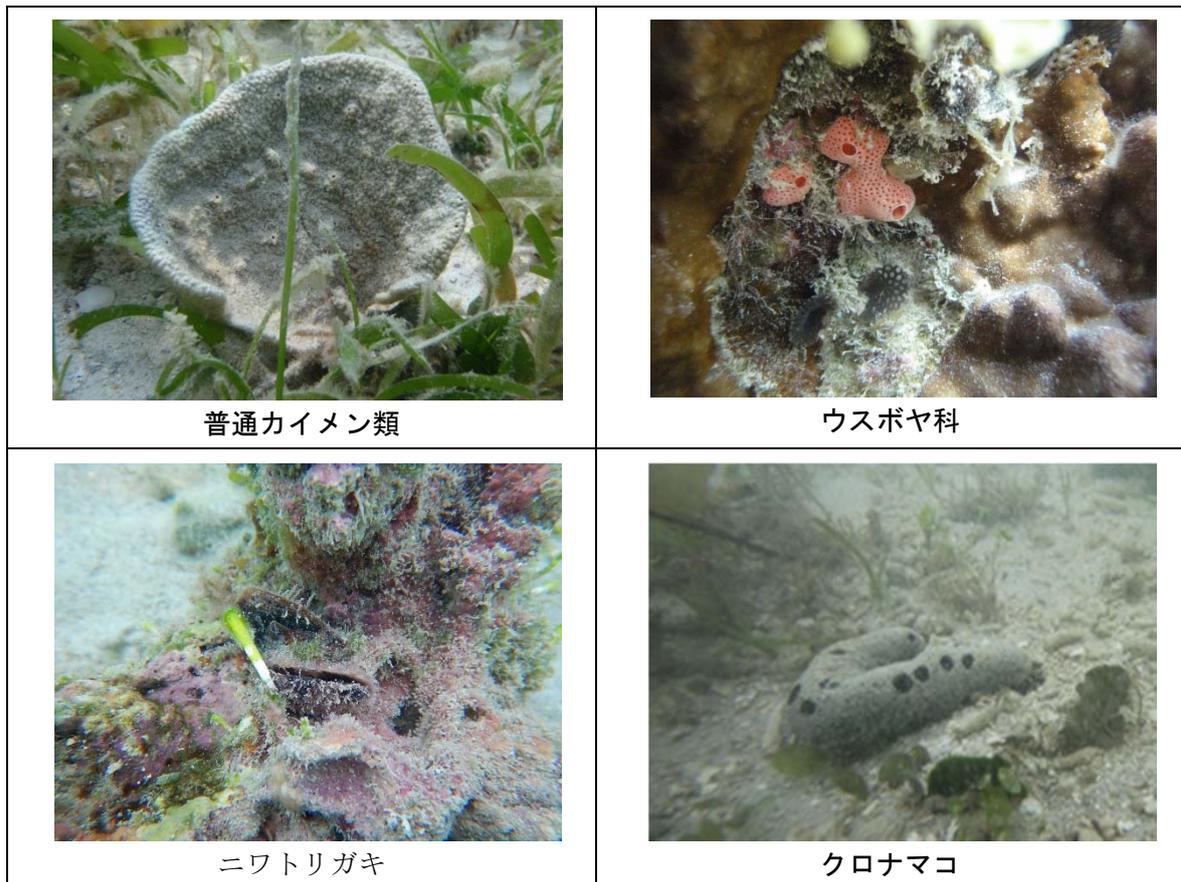


図- 2.26 確認した主な底生動物

希少種保護のため  
公表を差し控えます

## 2.3.5 漂着ごみ

### (1) 調査方法

漂着ごみ調査は、海中道路付近の海岸線について目視によりごみ量を把握する概況調査と、海岸線のうち代表的な箇所では、ごみを回収し、種類別に重量や容量を調査する詳細調査を行う。

漂着ごみ調査の対象範囲と地点を図- 2.36 に示す。

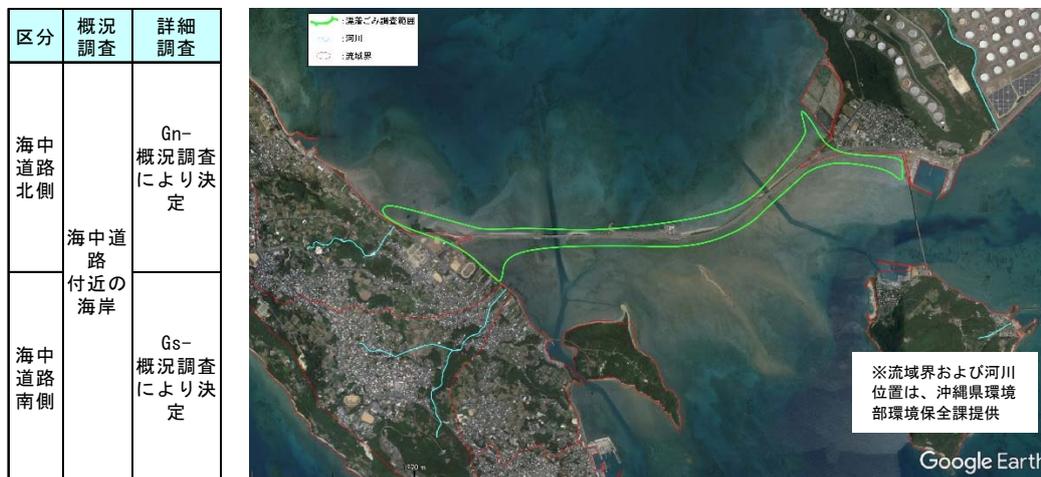


図- 2.36 漂着ごみの調査範囲、地点

#### 1) ・概況調査

概況調査は、踏査目視により要所毎に以下の項目を把握する。

- ・海岸基質
- ・背後地の状況（植生帯の有無等）
- ・流木流失防止処置の可否状況
- ・ごみの漂着量（目視により調査地点全体の漂着量及び海岸 10m 幅あたりの漂着量を測定）
- ・ごみの種類毎の割合（目視により発泡スチロール、ペットボトル、漁業用ブイ、その他プラスチック類、流木木材、ガラス・金属類等の割合を測定）
- ・写真撮影（海岸全景、漂着状況等）

#### 2) ・詳細調査

調査対象海岸において、漂着量が平均的な箇所を選定し、海岸方向に 10m の調査枠を設定する。第 1 回目の調査時には、GPS 等を利用して調査枠の位置（緯度経度）を確定し、第 2 回目の調査時には同じ位置で調査を実施する。調査枠の陸方向の範囲は、調査時の汀線から植生・堤防・傾斜地等の際までとする。

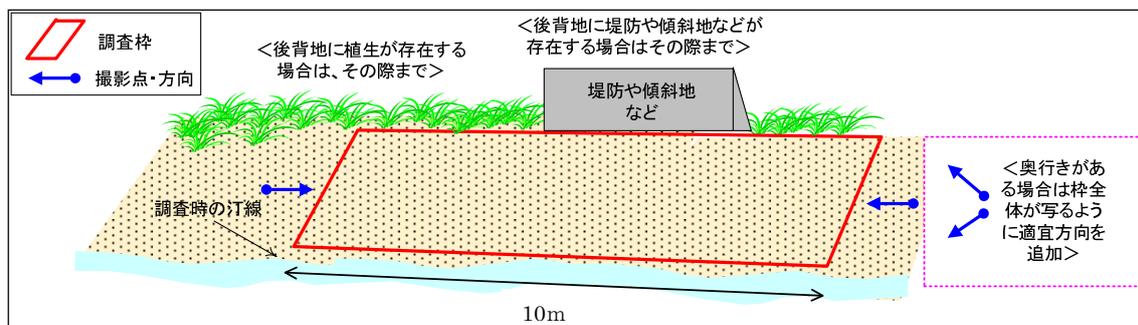


図- 2.37 詳細調査の枠イメージ

### 3) 漂着ごみの分類

詳細調査における調査枠において、直径又は長さ 1cm 以上の海岸漂着物を全て回収する。回収した漂着ごみは、表- 2.35 に示す調査野帳の品目に従って分類し、重量と容量を測定する。調査野帳は表- 2.36 に示すとおりである。

表- 2.35 海岸漂着物の分類表※

素 材	種 類	詳 細	素 材	種 類	詳 細
1. プラスチック類	1. ペットボトル	1. 日本	2. 発泡スチロール類	1. ブイ	1. 日本製飲食用の容器
		2. 中国			2. 日本製飲食用の容器
		3. 台湾			3. その他（破片等）
		4. 韓国	3. ゴム類		
		5. その他	4. 紙類		
		6. 不明	5. 布類		
	2. ブイ	1. 小：水色	6. ガラス・陶磁器類	1. 電球	2. 蛍光灯
		2. 小：オレンジ			3. その他（破片等）
		3. 小：その他	7. 金属類		1. 飲料缶（日本製）
		4. 大：黒		2. 飲料缶（海外製）	
		5. 大：その他	3. その他（破片等）		
3. 漁具・漁網		8. 木類	1. （人工系）		
4. ライター			2. 流木、灌木（自然系）		
5. 日本製農業用の容器・袋類		9. 医療系廃棄物	1. バイアル		
6. 日本製飲食用の容器・袋類			2. 注射器		
7. ポリタンク			3. その他		
8. ビニール製バルーン	4. 韓国	10. オイルボール・廃油・廃液	11. その他（粗大ゴミ等）		
			5. その他		
	6. 不明				
	8. 中国				
9. その他（破片等）	2. 中国				
	3. 台湾				
	6. 不明				

※「沖縄県内における海岸漂着物等の現況 平成 25 年 3 月 沖縄県」を参考

表- 2.36 調査対象海岸及び海岸漂着物等の調査野帳

調査地域	調査地点	記入者						
調査日	調査時間	作業員人数						
素 材	種 類	容量	重量	ラベル有	ラベル無			
1. プラスチック類	ペットボトル	1000cc未満	ℓ	kg	個	個	個別分類上限100個 (無作為に) 個別分類合計と計数合計確認 すること	
		1000cc以上	ℓ	kg	個	個		
	ブイ	直径20cm未満	ℓ	kg	水色(大)	水色(小)	オレンジ	その他(ウレタン等)
		直径20cm以上	ℓ	kg	黒色	赤・黄・緑色	その他	個
	漁具・漁網・ロープ	ℓ	kg					
	その他のプラスチック(破片等)	ℓ	kg					
	ライター(重量・容量はその他に含む)			個	全量サンプルサンプル袋に個数を明記すること			
	日本製の農業用の容器・袋類(重量・容量はその他に含む)			個				
	日本製の飲食用の容器・袋類(重量・容量はその他に含む)			個				
	ポリタンク(重量・容量はその他に含む)			韓国	その他	不明	個	
	ビニール製バルーン(重量・容量はその他に含む)			中国(羊)	台湾	不明	個	
2. 発泡スチロール類	ブイ	ℓ	kg	↑絵柄がわかるよう写真撮影(すべて)				
	その他の発泡(破片等)	ℓ	kg					
	日本製の飲食用の容器(重量・容量はその他に含む)			個				
3. ゴム類		ℓ	kg					
4. 紙類		ℓ	kg					
5. 布類		ℓ	kg					
6. ガラス・陶磁器類	電球	ℓ	kg	個	ラベルあれば写真撮影	個		
	蛍光灯	ℓ	kg	個	ラベルあれば写真撮影	個		
	電球・蛍光灯合計(入力用)	ℓ	kg					
	その他のガラス(破片等)	ℓ	kg					
7. 金属類	飲料缶	ℓ	kg	日本	海外	個		
	その他の金属(破片等)	ℓ	kg					
8. 木類	加工木、パレット等(人工系)	ℓ	kg					
	流木、灌木(自然系)	ℓ	kg					
9. 医療系廃棄物		ℓ	kg	バイアル	注射器・針	その他		
		ℓ	kg	個	個	個		
10. オイルボール・廃油・廃液		ℓ	kg					
11. その他 (粗大ゴミ等、具体的に)		ℓ	kg					
		ℓ	kg					

(2) 調査結果

1) 調査実施日

令和元年 11 月 27 日～11 月 29 日

2) 概況調査

海中道路周辺の海岸について、全般としては、以下のとおり把握した。特に海藻がごみの大半を占める特徴があった。また、海中道路周辺の海岸をごみが漂着可能か否かの視点で見た場合、漂着可能な海岸は、北側で 8 海岸、南側では 3 海岸、北側で延べ 2,628m、南側で延べ 203 mであり北側が 10 倍以上長い結果となった。

- ・海岸基質：砂、石積み護岸
- ・背後地の状況（植生帯の有無等）：海中道路付け根の北側のみ植生帯有り
- ・流木流失防止処置の可否状況：海中道路付け根の北側のみ可
- ・ごみの漂着量（目視）：人工物は少ないが海藻が目立つ
- ・ごみの種類毎の割合（目視）：海藻が大半を占める人工物は小割合



表- 2.37 海岸区分毎の海岸長

北側		南側	
海岸区分	海岸長 (m)	海岸区分	海岸長 (m)
Gn-1	536	Gs-1	46
Gn-2	453	Gs-2	6
Gn-3	502	Gs-3	151
Gn-4	212	-	
Gn-5	53	-	
Gn-6	30	-	
Gn-7	417	-	
Gn-8	425	-	
計	2,628	計	203

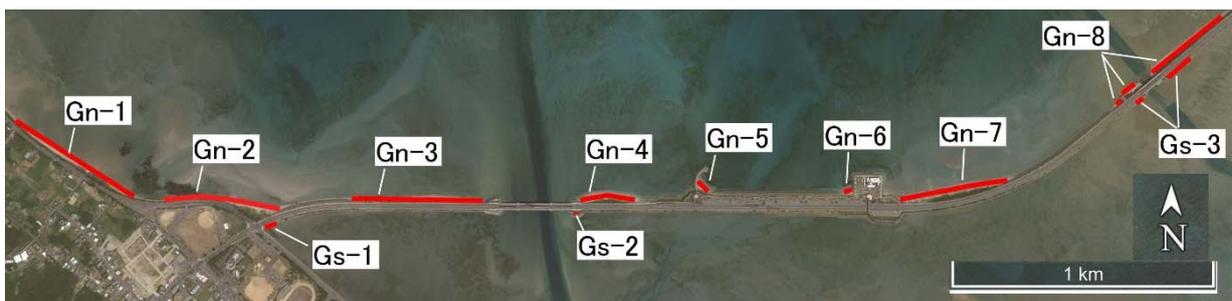


図- 2.38 海岸区分

概況調査により把握した海藻が極めて多いという漂着特性により、詳細な調査方法を検討し、次項のごみ全量の把握(詳細調査)を実施した。

<踏査結果を踏まえた詳細な調査方法>

- ・干満による海岸幅の差異があるため、対象とする漂着ごみは、汀線より陸側に漂着したごみを対象とした。
- ・海岸区分毎に、漂着量が平均的な 10m を海岸線沿いに選定し、漂着ごみサンプリングを行い、海岸線単位長あたりの漂着量を把握した。
- ・海藻は、海岸区分毎、箇所毎に濃淡の差が大きいため、濃く溜まっている箇所については、別途塊毎の容量を把握し密度による重量換算を行い、それを 10m 単位の漂着量に按分した。
- ・海藻の密度は、水分の含有量によりまちまちであるため、全海岸から採取した 9 サンプルの平均値 (0.286kg/L) を採用した。
- ・海岸線 10m あたりの漂着量と該当する海岸長を掛け合わせ、漂着ごみの全量を試算した。



図- 2.39 海岸長 10m 当たりの海藻と重量測定の一例

### 3) 詳細調査

海岸区分毎の回収した漂着ごみ写真を表- 2.38 に、漂着ごみ量の調査結果を表- 2.39(重量)、表- 2.40(容量)に示す。海中道路周辺の漂着ごみ量は、容量 95.5m<sup>3</sup>、重量 26.4 t と試算された。漂着ごみの分類で見ると、海藻が大半のごみ量を占める。海岸方位別で見ると容量、重量ともに北側海岸で大半のごみ量を占める。北側海岸のなかでも、Gn-1、Gn-5 にごみが多く漂着しており、卓越した風向である北東に面した海岸方位であるためと考えられる。ごみのうち、人工物のみに着目するとプラスチック類が最も多く、次いで木類が多い傾向であった。

表- 2.38 海岸区分毎の回収ごみ

<p style="text-align: center;">Gn-1</p> 	<p style="text-align: center;">Gn-2</p> 	<p style="text-align: center;">Gn-3</p> 
<p style="text-align: center;">Gn-4</p> 	<p style="text-align: center;">Gn-5</p> 	<p style="text-align: center;">Gn-6</p> 
<p style="text-align: center;">Gn-7</p> 	<p style="text-align: center;">Gn-8</p> 	<p style="text-align: center;">—</p>
<p style="text-align: center;">Gs-1</p> 	<p style="text-align: center;">Gn-2</p> 	<p style="text-align: center;">Gn-3</p> 

表- 2.39 漂着ごみ量試算結果(容量)

＜ 容 量 ＞													
区分	分類	海岸区分											
		北側 (Gn)								南側 (Gs)			
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	
調査結果 (10mあたり)	人工物 L/10m	1. プラスチック類	47.7	10.7	2.7	9.1	98	31.1	11	21.8	8	5	15.55
		2. 発泡スチロール類	1	0	0	0	0	0.1	0	0.5	0	0	0.1
		3. ゴム類	0.1	0	0.1	0.2	2	0.4	0	0	0.6	2	0
		4. 紙類	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0
		5. 布類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		6. ガラス・陶磁器類	0.1	0	0.3	0.1	2	0	0	0.1	0	0	0.7
		7. 金属類	4	1	0.4	0.3	0	0.7	0	0.8	0.4	0.4	0.3
		8. 木類	18	6	9	8.2	21	50.2	4.1	13	20	4	3.05
		9. 医療系廃棄物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		10. オイルボール・廃油・廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		11. その他(粗大ごみ等)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
海藻 L/10m	12. 海藻	300	150	200	150	3850	3600	230	200	150	0	25	
人工物(L/10m)		71	18	13	18	123	83	15	36	29	11	20	
海藻(L/10m)		300	150	200	150	3850	3600	230	200	150	0	25	
0mあたりの合計(L/10m)		371	168	213	168	3973	3683	245	236	179	11	45	
×	海岸長	海岸長(m)	536	453	502	212	53	30	417	425	46	6	151
II	推計値	人工物(m <sup>3</sup> )	3.8	0.8	0.6	0.4	0.7	0.2	0.6	1.5	0.1	0.007	0.3
		海藻(m <sup>3</sup> )	16	7	10	3	20	11	10	9	1	0	0.38
		海岸毎のごみ全量(m <sup>3</sup> )	20	8	11	4	21	11	10	10	1	0.007	1
集計値	人工物(m <sup>3</sup> )	9										0.4	
	海藻(m <sup>3</sup> )	85										1.1	
	海岸方位別ごみ量(m <sup>3</sup> )	94										1.5	
	全ごみ容量(m <sup>3</sup> )	95.5											

表- 2.40 漂着ごみ量試算結果(重量)

＜ 重 量 ＞													
区分	分類	海岸区分											
		北側 (Gn)								南側 (Gs)			
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	
調査結果 (10mあたり)	人工物 L/10m	1. プラスチック類	5.42	1	0.52	0.75	7.8	2.64	0.79	3.41	0.64	0.72	1.105
		2. 発泡スチロール類	0.1	0	0	0	0	0.02	0	0.06	0	0	0.001
		3. ゴム類	0.05	0	0.03	0.02	1	0.18	0	0	0.1	0.6	0
		4. 紙類	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0	0	0
		5. 布類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		6. ガラス・陶磁器類	0.05	0	0.06	0.02	0.8	0	0	0.1	0	0	0.5
		7. 金属類	1.4	0.4	0.03	0.01	0	0.04	0	0.1	0.02	0.02	0.01
		8. 木類	5.5	1.5	2	1.55	7.7	12.56	1.6	3.4	4.2	1.6	1.205
		9. 医療系廃棄物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		10. オイルボール・廃油・廃液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		11. その他(粗大ごみ等)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	海藻 L/10m	12.海藻	85.8	42.9	57.2	42.9	1101.1	1029.6	65.78	57.2	42.9	0	7.15
	人工物(kg/10m)	13	3	3	2	17	15	2	7	5	3	3	
	海藻(kg/10m)	85.8	42.9	57.2	42.9	1101.1	1029.6	65.78	57.2	42.9	0	7.15	
	0mあたりの合計(kg/10m)	98	46	60	45	1118	1045	68	64	48	3	10	
×	海岸長	海岸長(m)	536	453	502	212	53	30	417	425	46	6	151
II	推計値	人工物(t)	0.7	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.3	0.0	0.002	0.0
		海藻(t)	5	2	3	1	6	3	3	2	0	0	0.11
		海岸毎のごみ全量(t)	5	2	3	1	6	3	3	3	0	0.002	0
集計値	人工物(t)	2								0.1			
	海藻(t)	24								0.3			
	海岸方位別ごみ量(t)	26								0.4			
	全ごみ重量(t)	26.4											

### (3) 廃棄物担当課ヒアリング結果

当初、海中道路周辺の海岸の特徴であった海藻ごみの処理について、どの程度の処理費用となるか試算を予定していたが、産廃として処理可能か否かを沖縄県文化環境部環境整備課にヒアリングを行ったところ、海藻は産廃の区分にあてはまらず、産廃としての処理は困難との回答であった。また、うるま市への受け入れ可能性をヒアリングしたところ、処理施設は逼迫気味であるため、受け入れは困難という結果であった。

本来、海藻は「沖縄県海岸漂着物対策地域計画」でも自然物として取り扱われており、原則回収する必要はないとする旨が記載されている。海中道路周辺の海藻ごみについては、廃棄物としての処理が現実的でない以上、堆肥化を主とした「利用」を念頭に検討を進める必要があるものと考えられる。

#### <沖縄県環境整備課へのヒアリング結果>

- ・海岸に漂着した海藻は、産業廃棄物の分類にあてはまらないため、産廃業者による処理処分は困難。最も近い分類で「動植物性残渣」があるがこれは原則食品残渣である。
- ・漂着物は、市民が回収した場合は、一般廃棄物扱いとなるため、当該市町村の施設での処理の流れをまずは、検討することが望ましい。

#### <うるま市市民部環境課整備係へのヒアリング結果>

- ・うるま市の処理施設も逼迫気味であるため、受け入れはなかなか厳しいのが現状。海藻の処理は検討が必要だろう。海藻については、付着している塩分が処理施設を痛めることが懸念されるため少なくとも塩抜きは必要となるだろう。
- 以下、参考として検討段階ではあるが、類似事例をあげると
- ・似たような例として、ある事業者から貝殻ごみの受け入れを検討しているが、条件として塩抜きは必要と考えている。雨ざらしにするとのことである。
  - ・貝殻ごみの受け入れる分量は、処理施設も逼迫しないよう制限を設ける。その制限量を指定ごみ袋に詰めてもらう。
  - ・貝殻ごみの処理は焼却処理が妥当と考えている。

## 2.3.6 景観

### (1) 調査方法

景観の把握調査は、海中道路を中心とした範囲を対象（Aブロック、Bブロック、Cブロック、それぞれ北側、南側）とする。調査の対象範囲を図- 2.40 に示す。景観は、車両で移動しつつ、駐車可能な箇所において、主に以下の視点で写真撮影を行う。

- ・海中道路から海側に向けての写真撮影
- ・海中道路周辺から、海中道路に向けての写真撮影
- ・汚れた箇所が景観にどう影響するのかを写真撮影



図- 2.40 景観の調査範囲

### (2) 調査結果

#### 1) 調査実施日

令和2年1月11日

#### 2) 調査範囲の全体像

調査範囲の全体像を図- 2.41 に示す。

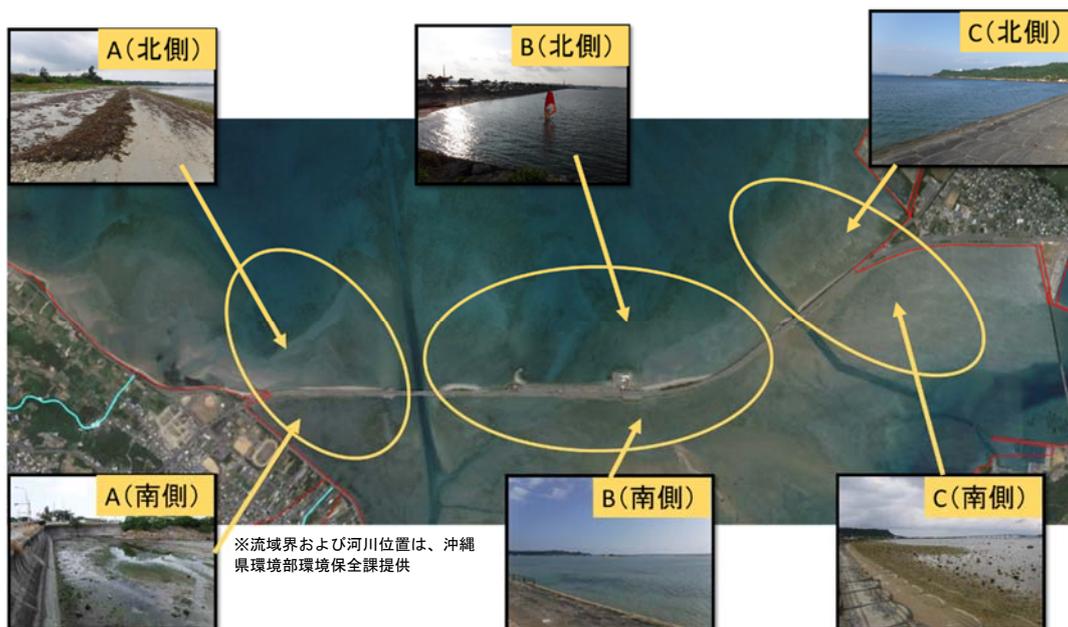


図- 2.41 調査範囲の全体像

### 3) 調査ヶ所ごとの景観

#### <A ブロック北側>

A ブロック北側は、海中道路の玄関口に位置しており、後背地は階段護岸、植生帯が広がっている。海岸線には海藻などのゴミが目立ち、景観が損なわれている（図-2.42）。

植生帯付近では、家族連れが砂遊びする姿を確認した。また、風の強い日はマリンスポーツを楽しむ人も確認できた。

A ブロック北側については、上記の通り景観が損なわれて入るものの、ジョギング、マリンスポーツ、家族連れで砂遊び等、利用されている。海藻などのゴミが貯まらないようにすることで、景観上も改善され、人々がよりよい気持ちで利用できると期待される。



図-2.42 調査ヶ所ごとの景観（A ブロック北側）

<A ブロック南側>

A ブロック南側は海中道路の玄関口に位置しており、後背地が直立護岸、一部石積護岸となっている。干潮時に干潟ではゴミ、藻が非常に目立ち、満潮時には海表層の所々油膜も確認された(図-2.43)。

A ブロック南側ではジョギングする人を確認できたが、干潟の利用者は少なく、マリンスポーツを楽しむ人は確認されなかった。干潟の利用者が少ない要因として、ゴミ、藻が考えられる。干潟のゴミを撤去等、環境改善することで干潟の利用者が増えることが期待される。



図-2.43 調査ヶ所ごとの景観 (A ブロック南側)

<B ブロック北側>

B ブロック北側は海中道路の中央に位置しており、横断歩道橋から海中道路全体を見渡すことができる。海の駅付近は後背地が階段型護岸となっており、金武湾、平安座島を眺めることができる（図-2.44）。

朝日、夕日を眺めることができる景観の良好な景観スポットである。日中はマリンスポーツを観察している人も多く、マリンスポーツが景観の一部になっていると考えられる。

他の調査地点と比較して、景観を観察、写真撮影する利用者が最も多く、景観は良好であると考えられる。

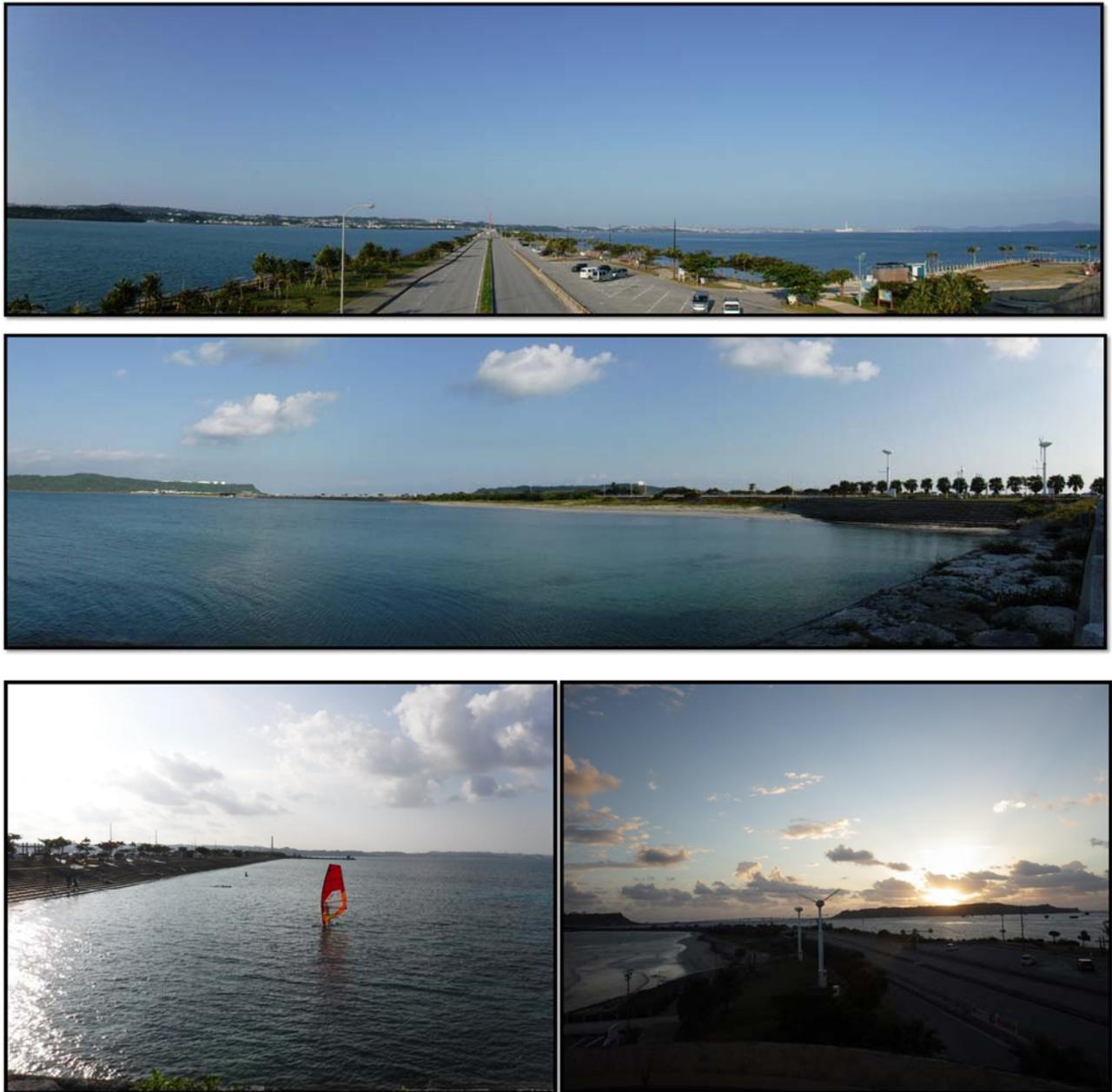


図-2.44 調査ヶ所ごとの景観（B ブロック北側）

### <Bブロック南側>

Bブロック南側は海中道路の中央に位置しており、横断歩道橋から海中道路全体を見渡すことができる。後背地は階段型護岸となっており、浜比嘉島、藪地島を眺めることができる(図-2.45)。また、横断歩道及び階段型護岸から岩を眺めることができ、特徴的な景観の一部である。

朝日、夕日を眺めることができ、良好な景観スポットである。ゴミ等は確認されず、景観は良好であると考えられる。



図-2.45 調査ヶ所ごとの景観 (Bブロック南側)

### <Cブロック北側>

Cブロック北側は平安座島への出入り口に位置しており、後背地が階段型護岸はあり、金武湾及び平安座島を眺めることができる（図- 2.46）。干潮時には家族連れが水遊びする姿を確認できた。また、他の調査地点と比較して潮干狩り、釣り人が多く確認された。ゴミ等は確認されず、景観は良好であると考えられる。



図- 2.46 調査ヶ所ごとの景観（Cブロック北側）

<Cブロック南側>

Cブロック南側は平安座島への出入り口に位置しており、後背地が階段型護岸であり、平安座島、浜比嘉島、浜比嘉大橋を含む景観を眺めることができる（図-2.47）。

釣り人、景観を眺めている人が確認された。干潮時は潮干狩りを行う人が確認された。目立つようなゴミは確認されず、景観は良好であると考えられる。



図-2.47 調査ヶ所ごとの景観（Cブロック南側）

### 2.3.7 人の動き(利用)

#### (1) 調査方法

人の動きの把握調査は、海中道路を利用する人を対象に、平日、休日の時間別の利用人数カウント調査とアンケート調査を並行して行う。カウント調査はブロック別(Aブロック、Bブロック、Cブロック、それぞれ北側、南側)に2名程度の調査員を配置し、利用区分ごとの人数を把握する(図-2.48)。アンケート調査は海中道路を訪れた人に対し、その目的・目的地等の聞き取りを行う。全ブロックで上限50名/日のアンケートを行う。カウント調査及びアンケート調査の野帳を表-2.41、表-2.42に示す。



図-2.48 人の動きのブロック分け

表-2.41 人の動きカウント調査野帳

カウント調査

ブロック		A B C (○記入する) 北側 南側 (○記入する)			調査員							
調査日時		2019 年 月 日 日 日 曜日										
時間帯	性別	年齢層	景観を眺め 写真撮影	潮干狩り タコ狩り	釣り	マリンスポーツ (ヨット、サーフィン等)	ランニング ジョギング	その他	計	天候 (○記入する)		
										晴	曇	雨
6時 ~ 8時	男	子供							0			
		大人							0			
	女	子供							0			
		大人							0			
8時 ~ 10時	男	子供							0			
		大人							0			
	女	子供							0			
		大人							0			

※調査時間帯は国立天文台 暦計算室 那覇の日出から日の入りまでとする。

(例) 日の出7時15分、日の入り17時25分の場合、調査時間帯は7時00分~18時00分までとする。

表- 2.42 人の動きアンケート調査野帳

利用者アンケート調査票

ブロック名	場所	歩道	海側	海の駅	(○マークしてください)
アンケート記入日	年	月	日		

質問1. 最終目的地はどちらですか？次の2つの選択肢から、1つ選び、具体的な場所をお教えてください。

<input type="checkbox"/> ①海中道路	場所	
<input type="checkbox"/> ②その他周辺観光地など		(例: ○○市内など)

質問2. 海中道路に来た目的を以下の選択肢から選び○をして下さい。複数選択した場合は、最も目的としたものに◎をしてください。

A. 自然利用	B. 施設利用	メモ欄(その他などを記入する)
<input type="checkbox"/> ①海水浴	<input type="checkbox"/> ①資料館の見学	
<input type="checkbox"/> ②マリンスポーツ	<input type="checkbox"/> ②レストラン・売店	
<input type="checkbox"/> ③景観を眺める	<input type="checkbox"/> ③トイレ・休息	
<input type="checkbox"/> ④新緑	<input type="checkbox"/> ④バーベキュー	
<input type="checkbox"/> ⑤バードウォッチング	<input type="checkbox"/> ⑤宿泊	
<input type="checkbox"/> ⑥写真・写生	<input type="checkbox"/> ⑥キャンプ	
<input type="checkbox"/> ⑦潮干狩り(タコ狩り含む)	<input type="checkbox"/> ⑦サイクリング	
<input type="checkbox"/> ⑧釣り	<input type="checkbox"/> ⑧マラソン・ジョギング	
<input type="checkbox"/> ⑨環境学習	<input type="checkbox"/> ⑨イベント	
<input type="checkbox"/> ⑩イベント(観察会等)	<input type="checkbox"/> ⑩その他	
<input type="checkbox"/> ⑪その他		

質問3. 海中道路にはどんな交通手段できましたか？次の選択肢から該当するものを選んでください(複数選択可)。

<input type="checkbox"/> ①自家用車	<input type="checkbox"/> ④バイク	<input type="checkbox"/> ⑦自転車	その他の内容
<input type="checkbox"/> ②レンタカー	<input type="checkbox"/> ⑤路線バス	<input type="checkbox"/> ⑧徒歩	
<input type="checkbox"/> ③貸しきりバス	<input type="checkbox"/> ⑥タクシー	<input type="checkbox"/> ⑨その他	

質問4. どなたと来ましたか？次の4つの選択肢から1つ選び、同伴者数をお教えてください。

<input type="checkbox"/> ①単独	<input type="checkbox"/> ③友人等	同伴者数
<input type="checkbox"/> ②家族	<input type="checkbox"/> ④その他(団体ツアー等)	人

質問5. お住まいはどちらですか？都道府県及び市町村区名(町村の場合は郡名を含む)までお教えてください。

都道府県名	市町村区名

質問6. あなたの年齢層及び性別をお教えてください。

A. 年齢層		B. 性別
<input type="checkbox"/> ①10歳未満	<input type="checkbox"/> ⑤40代(40歳～49歳)	<input type="checkbox"/> ①男
<input type="checkbox"/> ②10代(10歳～19歳)	<input type="checkbox"/> ⑥50代(50歳～59歳)	<input type="checkbox"/> ②女
<input type="checkbox"/> ③20代(20歳～29歳)	<input type="checkbox"/> ⑦60代(60歳～69歳)	
<input type="checkbox"/> ④30代(30歳～39歳)	<input type="checkbox"/> ⑧70歳以上	

(2) 調査結果

1) 調査実施日

令和元年 11 月 25 日

令和元年 12 月 1 日

2) 調査結果 (カウント)

<調査結果>

平日のカウント合計数は「857名」、休日のカウント合計数は「1191名」、平日、休日の合計数は「2048名」であった。平日、休日ともに「景観・写真」の利用者が多数を占めていた(図-2.49)。

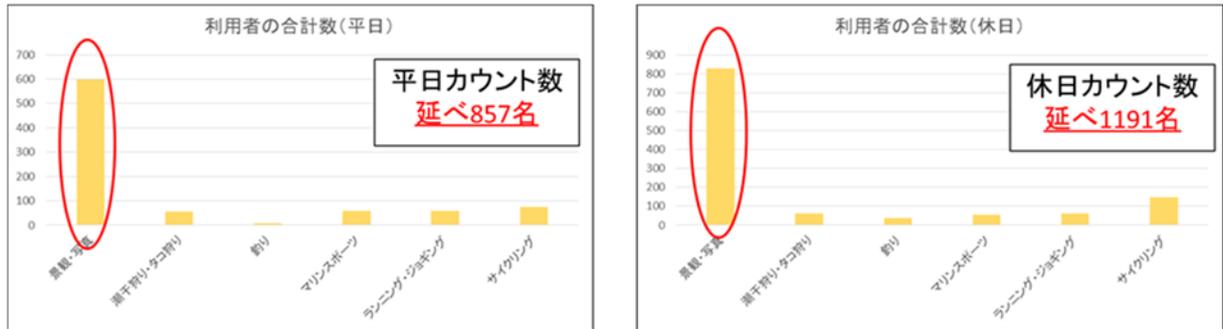


図- 2.49 調査結果 (カウント)

<北側、南側の比較>

北側と南側を比較すると、北側の合計数は「1619名」、南側の合計数は「429名」と北側の利用者数が南側より、約4倍多かった。ブロックごとに利用者の種類を比較すると、Aブロックは「マリンスポーツ」、「ランニング・ジョギング」、「サイクリング」等、スポーツの利用が目立った。Bブロックは景観利用が極端に目立った。Cブロックは潮干狩り利用が目立った(図-2.50)。

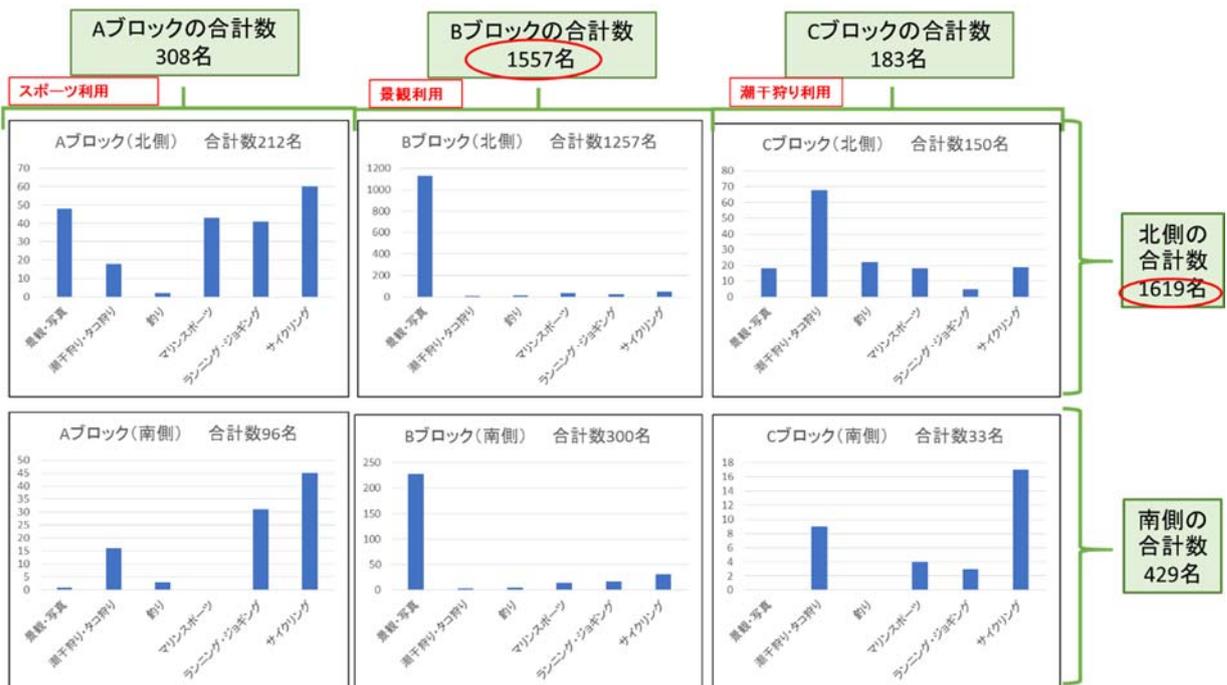


図- 2.50 調査結果 (ブロックごとのカウント)

### <ブロック間のカウント比較>

平日、休日を合わせたブロックごとのカウント数は、A:「308名」、B:「1557名」、C:「183名」であった(図-2.53)。Aブロック、Bブロック、Cブロックで比較するとBブロックの利用者数が約7.5割を占めていた。Aブロック、Bブロック、Cブロックいずれも休日の利用者が多かった(図-2.51、図-2.52)。

Aブロックの「景観・写真」は北側「48名」、南側「1名」で、南側が極端に少なく、同じくマリンスポーツについても南側は極端に少なく「0名」であった。

Bブロックは北側、南側ともに「景観・写真」の利用者は「1359名」とBブロックの約8.7割と多数を占めていた。

Cブロックは他ブロックと比較して最も利用者数が少なかった。Cブロックにおいては、北側、南側ともに、「潮干狩り・タコ狩り」の利用者が「77名」であり、Cブロックの約4割を占めていた。

カウント調査(平日)									
区分	ブロック区分			ブロック区分			ブロック区分		
	A北	A南	合計	B北	B南	合計	C北	C南	合計
景観・写真	27	0	27	440	128	568	3	0	3
潮干狩り・タコ狩り	13	8	21	4	3	7	19	9	28
釣り	0	0	0	5	3	8	0	0	0
マリンスポーツ	38	0	38	19	3	22	0	0	0
ランニング・ジョギング	20	14	34	11	10	21	4	1	5
サイクリング	18	12	30	7	19	26	9	10	19
合計数	116	34	150	486	166	652	35	20	55

図-2.51 調査結果(平日のカウント)

カウント調査(休日)									
区分	ブロック区分			ブロック区分			ブロック区分		
	A北	A南	合計	B北	B南	合計	C北	C南	合計
景観・写真	21	1	22	691	100	791	15	0	15
潮干狩り・タコ狩り	5	8	13	0	0	0	49	0	49
釣り	2	3	5	9	2	11	22	0	22
マリンスポーツ	5	0	5	16	12	28	18	4	22
ランニング・ジョギング	21	17	38	13	7	20	1	2	3
サイクリング	42	33	75	42	13	55	10	7	17
合計数	96	62	158	771	134	905	115	13	128

図-2.52 調査結果(休日のカウント)

カウント調査(平日+休日)									
区分	ブロック区分			ブロック区分			ブロック区分		
	A北	A南	合計	B北	B南	合計	C北	C南	合計
景観・写真	48	1	49	1131	228	1359	18	0	18
潮干狩り・タコ狩り	18	16	34	4	3	7	68	9	77
釣り	2	3	5	14	5	19	22	0	22
マリンスポーツ	43	0	43	35	15	50	18	4	22
ランニング・ジョギング	41	31	72	24	17	41	5	3	8
サイクリング	60	45	105	49	32	81	19	17	36
合計数	212	96	308	1257	300	1557	150	33	183

図-2.53 調査結果(平日、休日の合計カウント)

### <Aブロックの特徴>

Aブロックについて、平日のカウント合計数は「150名」、休日のカウント合計数は「158名」、平日、休日のカウント合計数は「308名」であった。北側、南側を比較すると、平日、休日、いずれも北側の利用者が多かった（図-2.54）。

特徴的な結果は、Aブロック内の「景観・写真」を北側、南側で比較すると、北側「48名」、南側「1名」と南側が極端に少なかった。

Aブロック北側、南側いずれにおいても海藻が目立っていたが、特に南側においては干潮時にゴミ、藻が非常に目立った（図-2.55）。さらに満潮時には南側の海表面層で油膜も確認された。南側ではゴミ、海表面の油膜等が景観に悪影響を与えていると考えられる。南側のゴミ等を撤去、景観を改善することで、利用が増えると期待される。

マリンスポーツについては、北側「43名」、南側「0名」と南側が極端に少なかった。北側が多い要因としては、北側は階段型護岸となっていることからサーフボード等を持ちながら海岸へ移動が容易であるためと考えられる。

カウント調査(平日+休日)			
区分	ブロック区分		
	A北	A南	合計
景観・写真	48	1	49
潮干狩り・タコ狩り	18	16	34
釣り	2	3	5
マリンスポーツ	43	0	43
ランニング・ジョギング	41	31	72
サイクリング	60	45	105
合計数	212	96	308

図-2.54 Aブロック（カウント集計結果）



図-2.55 Aブロック南側（景観）

<Bブロックの特徴>

Bブロックは平日のカウント合計数は「652名」、休日のカウント合計数は「905名」、平日、休日のカウント合計数は「1557名」であった(図-2.56)。また、北側、南側を比較すると、北側「1257名」、南側「300名」と北側が多かった。北側、南側ともに「景観・写真」の利用者が多数を占めていた。北側が多い理由としては、海中道路から平安座島方面へ移動する人が、海の駅付近を休憩場所として利用しつつ、写真撮影等を行うことが多いためと考えられる。

カウント調査(平日+休日)			
区分	B北	B南	合計
	景観・写真	1131	228
潮干狩り・タコ狩り	4	3	7
釣り	14	5	19
マリンスポーツ	35	15	50
ランニング・ジョギング	24	17	41
サイクリング	49	32	81
合計数	1257	300	1557

図- 2.56 Bブロック (カウント集計結果)

マリンスポーツについては、北側の利用者が多かった。北側の利用者が多い理由としては、海の駅付近から、サーフボード等を持ちながら海辺への移動ルートが容易であることから、北側の方が利用しやすいためと考えられる(図-2.57)。



図- 2.57 Bブロック北側 (マリンスポーツの移動ルート)

### <Cブロックの特徴>

Cブロックは平日のカウント合計数は「55名」、休日のカウント合計数は「128名」、平日、休日のカウント合計数は「183名」であった(図-2.58)。

Cブロックは他のブロックと比較して最も利用者数が少なく、相対的に「潮干狩り・タコ狩り」、「釣り」の利用者が多かった。

カウント調査(平日+休日)			
区分			
	C北	C南	合計
景観・写真	18	0	18
潮干狩り・タコ狩り	68	9	77
釣り	22	0	22
マリンスポーツ	18	4	22
ランニング・ジョギング	5	3	8
サイクリング	19	17	36
合計数	150	33	183

図-2.58 Cブロック (カウント集計結果)

「潮干狩り・タコ狩り」、「釣り」の利用者が多い理由としては、Cブロック北側に駐車場が整備されており自動車を駐車できること、また平安座島方面の地元の人々は徒歩、自転車などでアクセス可能距離であることから、地元の人々の利用が多いためと考えられる(図-2.59)。



図-2.59 Cブロック (地元のタコ狩り人)

### 3) 調査結果（アンケート）

#### <全体の傾向>

アンケートは平日、休日の全体合計で「177名分」調査結果を得た。全体の傾向としては、図-2.60のとおり、海中道路自体を目的地として訪れている人が多く「111名」であった。

居住地は「県内」が多く「95名」であった。年齢層については、40代を中心した年齢層であった。

海中道路に来た目的では、「景観を眺める」が最も多く、「写真・写生」、「マラソン・ジョギング」が同程度であった。

交通手段については、「自家用車」、「レンタカー」が多く、徒歩の人も確認できた。同伴者については、「家族」と訪れている人が多く、次に「単独」、「友人等」の順であった。

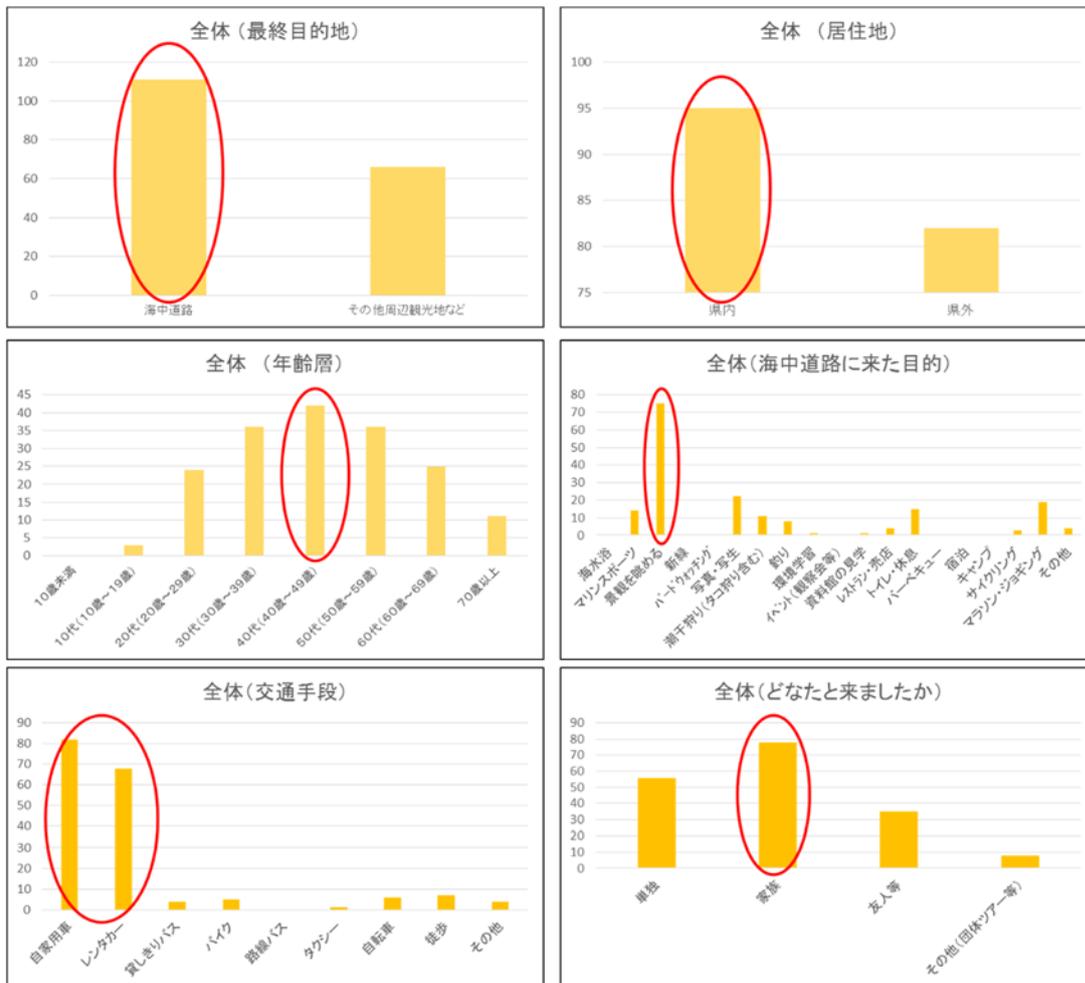


図- 2.60 アンケート結果（全体の傾向）

<ブロック別の傾向>

ブロック別では、居住地に注目すると、Bブロックにおいて全体の傾向とは逆転しており、「県外」が多く「76名」であった(図-2.61)。その理由としては観光客が平安座島方面へ移動する際に、海の駅を利用していることが考えられる。

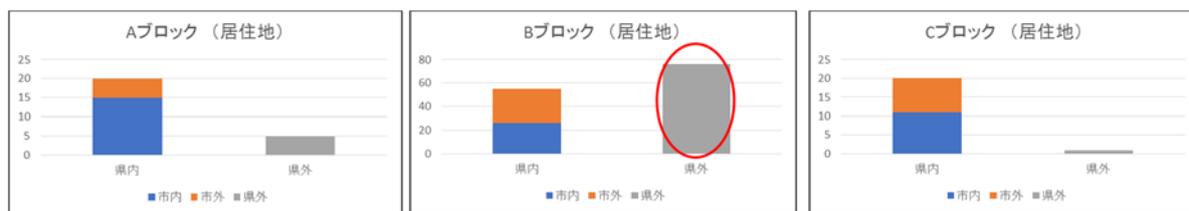


図-2.61 ブロック別のアンケート結果 (居住地)

年齢層については、Aブロック、Cブロックは若い30代及び高年齢層50~60代の割合が多く、Bブロックは40代を中心とした年齢層であった(図-2.62)。

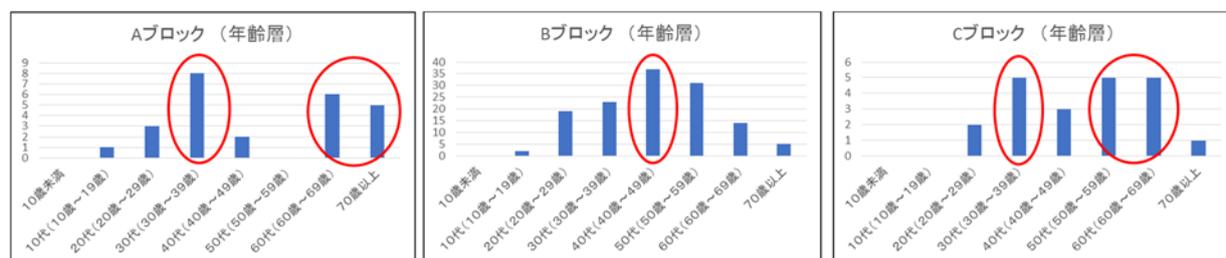


図-2.62 ブロック別のアンケート結果 (年齢層)

海中道路に来た目的としては、Aブロック、Bブロックについては「景観を眺める」が最も多く、Cブロックでは「潮干狩り(タコ狩り含む)」が多かった(図-2.63)。

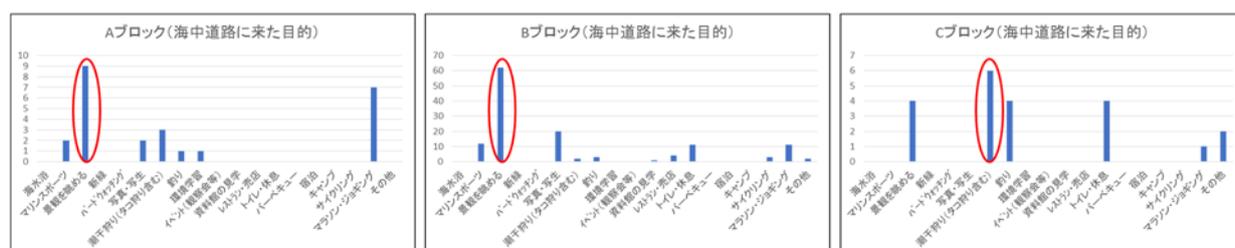


図-2.63 ブロック別のアンケート結果 (海中道路に来た目的)

交通手段については、Aブロック、Cブロックでは「自家用車」が最も多く、Bブロックでは「レンタカー」が多かった。Bブロックは「県外」から訪れている人も多いことから、観光客がレンタカーで訪れていると考えられる(図-2.64)。

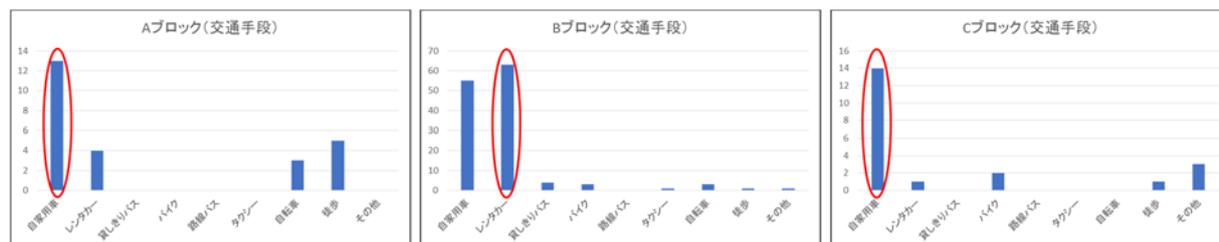


図-2.64 ブロック別のアンケート結果 (交通手段)

同伴者については、Aブロックでは「単独」が多く、Bブロックでは「家族」が最も多く、Cブロックでは、「単独」、「家族」が同程度であった（図-2.65）。

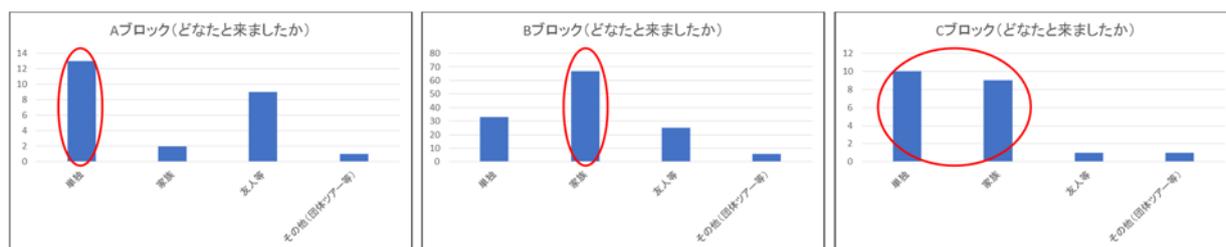


図-2.65 ブロック別のアンケート結果（どなたと来られましたか）

#### 4) まとめ

Aブロックでは、県内の利用者が多く、マリンスポーツ、ランニング・ジョギング、サイクリング等のスポーツ利用が目立ち、単独かつ自家用車で訪れている人が多かった。Aブロックは海中道路の玄関口に位置していることから、「ランニング・ジョギング」、「サイクリング」が多いと推察される。また、Aブロック北側は階段型護岸であることから、サーフボード等を持ちながら海岸へ移動が容易であり、マリンスポーツ利用者が多いと考えられる。これらより、Aブロックは他のブロックと比較してスポーツ利用が多いと考えられる。一方で、Aブロック南側は、ゴミ、藻が目立ち、「景観・写真」の利用者が極端に少なかった。Aブロック南側の環境を改善することで、利用が増えることが期待される。

Bブロックでは、他のブロックと比較して最も利用者が多かった。アンケート結果からは、県外の利用者が多く、その多くがレンタカーを利用して訪れていることが確認された。海中道路へ来た目的は「景観を眺める」が最も多く。同伴者は家族連れが多かった。Bブロックの北側、南側のカウント数を比較すると、北側「1257名」、南側「300名」と北側が多かった。観光客が平安座島方面へ移動する際、Bブロック北側に位置する海の駅で休憩しつつ、横断歩道橋から海中道路全体の景観を楽しむことが確認された。写真撮影スポットをわかりやすく表示することで利用者の満足度向上及び、景観の素晴らしさの情報をより多く発信することで、さらなる利用者呼び込めるのではないかと期待される。

Cブロックでは、県内の利用者が多く、他のブロックとは異なり相対的に「潮干狩り」の利用者が多かった。Cブロックへ訪れた人の交通手段は自家用車が多く、家族連れで潮干狩り、単独で潮干狩り、釣りを楽しむ利用者が多かった。一方、県外の利用者は少ないが、潮干狩り、釣りのスポットであることから、環境教育のエリアとして活用することで、修学旅行等の県外利用者呼び込むことができるのではないかと期待される。

## 2.4 環境カルテ(課題まとめ)

上記についてとりまとめた結果は、各項目について、エリア別の比較や地点別の比較により、現状を把握するとともに、当該地域の課題抽出に活用することを整理方針とした。

抽出した課題については、本業務にて開催した協議会にて、学識経験者、地元住民で当該地域の課題を検討した。図- 2.66 に環境カルテの一部を示す。

表- 2.43 海中道路周辺における自然環境再生の観点からの課題

項目	内容
漂着ごみ	海中道路が卓越風向である北東に面しているため、漂着ごみ等が漂着し、景観を損ねる等の問題が生じている。また、流れついた海藻類が腐敗し、悪臭を発生する等、影響が懸念される。特に海中道路北側における漂着が懸念される。
生活排水	有機物を含んだ陸域からの生活排水が流入することにより、当該干潟の水質・底質環境の悪化や排水由来の悪臭が懸念される。特に海中道路南側に位置する屋慶名川の河口からの流入が懸念される。
畜舎や農地からの窒素やリンなどの流入	降雨による海中道路周辺流域内の畜舎や農地からの肥料等（窒素やリン）の流出が予想され、これらを通じて当該海域への富栄養化が懸念される。
潮流の偏り	海中道路の存在により、勝連半島と平安座島間の海域・干潟域はほとんど分断されており、海中道路を挟んだ領域の海水交換は、2ヶ所の水路のみの極めて限られた状態となっている。これにより、潮流の偏りが生じ、水質や底質の変化、それに伴う底生生物相の変化、衰退、また上記のような漂着ごみ増加を引き起こしている懸念がある。

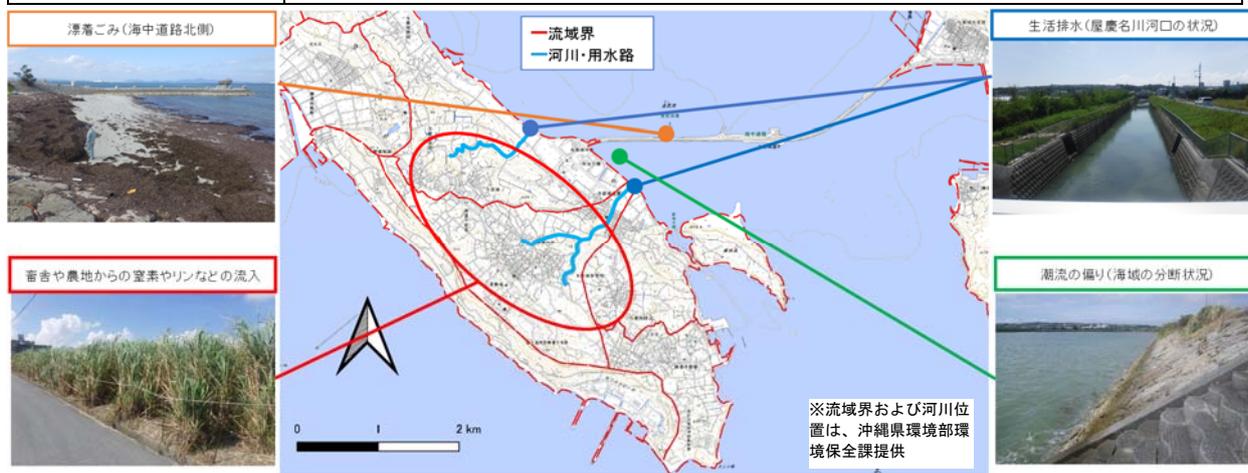


図- 2.66 海中道路周辺における自然環境再生の観点からの課題 (環境カルテ課題抽出部分)

### 3. 自然環境再生の取組方針の整理

前記、「2 自然環境及び社会環境の現状調査と課題の整理」にて、現状の課題を抽出し関係者との共通認識を形成した後は、自然環境再生の取組方針の整理を行った。

取組方針の整理にあたっては、協議会等をとおして、主に以下表- 3.1 の(1)～(6)の項目を検討していく。詳述は「資料-2 海中道路周辺海域自然再生全体構想」の3章自然再生の目標及び4章自然再生の取り組み方針の整理に示した。

表- 3.1 自然環境再生の取組方針に関する検討課題と留意点

#### (1) 対象地域の設定

取組の対象としての地域設定として、地域の生態系ネットワークを代表する“指標種”を軸とした「生態系ネットワーク」の考え方を取り入れた上で設定する。

#### (2) 自然環境の再生の取り組みの目的と基本方針

本事業の実施に際し、本海域の自然環境の再生に取り組む必要があるのかという『目的』と、それに基づいた『基本方針』を明確に定める。『目的』と『基本方針』を協議会に参加する多様な主体にあらかじめ示すことにより、向かうべき方向性についての共通認識を形成する。

#### (3) 目標設定の内容

自然再生の目標設定にあたっては、基本理念や基本方針を具体的にするために、自然再生を行う対象海域のゾーニング等を行い、ゾーン毎の目指す状態（目標）を設定する。

ゾーン設定の例：豊かな泥干潟区域、豊かな砂干潟区域、アマモ場・浅場区域、レク干潟区域、全体共通事項

#### (4) 自然環境の再生の取り組み内容

上記で検討した基本方針に沿って行動計画や関係者の役割分担について検討します。

行動計画：基本方針の考え方に即し、課題を解決するための具体的な行動計画を検討する。

行動計画には、目標と目標達成予定年、および実施主体も含めた形で定める。

#### (5) モニタリング計画の立案

モニタリングは、自然再生を行うための工事等による影響とそれに応答する自然環境の関係をインパクト・レスポンスの考え方で仮説を立て、調査項目や内容を検討する。

また、事業実施にあたり、事業実施前の現時点から事業中、事業完了後の自然再生の変化を把握するためにモニタリング計画の素案を作成し協議会に諮る。協議結果を反映したモニタリング計画は実施計画（骨子案）に盛り込む。

#### (6) 順応的管理（整備）

順応的管理とは、自然再生の計画時に予想できなかった変化やコントロール不可能な状況が発生した場合において、最新の情報と最新の技術を適用し、必要な修正を行っていくことを目指した管理手法で、以下の手順によって対応していきます。

- ・目標が達成されているかどうかをモニタリングする。
- ・目標が達成されていない場合は、管理手法を修正する。
- ・必要であれば目標を修正する。

## 4. 全体構想（案）・実施計画（骨子案）の作成

上記で整理した自然環境再生の取組方針や、自然環境の再生の取組に参加する組織等の役割分担等を検討した後、自然環境再生の取組に係る全体的な方向性を取り纏め、全体構想(案)や実施計画（骨子案）の作成を行った。全体構想(案)や実施計画（骨子案）の内容については、協議会に諮った上で、最終的には「海中道路周辺海域自然再生全体構想」、「海中道路周辺海域自然再生事業実施計画(案)」と成った。

全体構想や実施計画（案）の記載事項は、表- 4.1、表- 4.2 に目次構成を示す。詳述は「資料-2 海中道路周辺海域自然再生全体構想」、「資料-3 海中道路周辺海域自然再生事業実施計画(案)」に示す。

表- 4.1 海中道路周辺海域自然再生全体構想(案)の目次構成

<b>1. 自然再生の対象となる区域</b>
1.1 名称
1.2 自然再生の対象となる区域
1.2.1 位置および対象区域
1.3 海中道路周辺海域を取り巻く環境
1.3.1 海中道路の変遷
1.3.2 周辺の社会環境の変遷
<b>2. 海中道路周辺海域の状況</b>
2.1 現状の整理
2.1.1 地形・地質
2.1.2 土壌・底質
2.1.3 水質
2.1.4 植生
2.1.5 底生動物
2.1.6 海藻藻類
2.1.7 魚類
2.1.8 悪臭
2.1.9 潮流
2.1.10 漂着ごみ
2.2 課題の関連整理
<b>3. 自然再生の目標</b>
3.1 海中道路周辺海域の自然再生の目的
3.1.1 自然再生のイメージ
3.2 自然再生の基本理念
3.3 自然再生の基本方針
3.3.1 地域と共に取り組む自然再生事業
3.3.2 海中道路周辺海域自然再生の基本方針（案）
3.3.3 ゾーニング計画
<b>4. 自然再生の取り組み方針の整理</b>
4.1 目標を達成するための取り組み
4.1.1 水質改善のための取り組み
4.1.2 生態系の保全のための取り組み
4.1.3 親水性の向上のための取り組み
4.1.4 地域の協働関係の構築のための取り組み
4.2 モニタリング素案の検討
4.2.1 順応的な実施手法の考え方

- 4.2.2 モニタリング手法
- 4.3 自然再生目標を達成するための施策
  - 4.3.1 方針1：水環境の早期改善の推進
  - 4.3.2 方針2：生物多様性の保全・再生
  - 4.3.3 方針3：海中道路周辺海域の新たな活用と地域経済への貢献
  - 4.3.4 方針4：環境教育（学習）の推進

## **5. 役割分担**

- 5.1 役割分担
- 5.2 優先順位

## **別資料**

- ・うるま市海中道路周辺海域自然環境再生協議会設置要綱
- ・うるま市海中道路周辺海域自然環境再生協議会名簿

表- 4.2 海中道路周辺海域自然再生事業実施計画(骨子案)の目次構成

## **1. 実施者の名称及び実施者の属する協議会の名称**

- 1.1 実施者の名称
- 1.2 協議会の名称

## **2. 対象区域の現況と自然環境の再生に関する課題**

- 2.1 対象区域の位置
- 2.2 対象区域の社会環境の概要
- 2.3 対象区域の自然環境の概要
- 2.4 課題の関連整理

## **3. 自然再生の目標**

- 3.1 海中道路周辺海域の自然再生の目標
- 3.2 自然再生の基本理念
- 3.3 自然再生の基本方針

## **4. 自然再生実施計画**

- 4.1 実施計画の位置付け
- 4.2 事業実施の取り組み目標
- 4.3 目標達成の施策（案）

## **5. 継続的なモニタリングと順応的管理**

- 5.1 モニタリングと管理の方針
- 5.2 モニタリングの内容
- 5.3 モニタリングの役割分担

## **6. 事業効果の検証方法**

- 6.1 効果のための指標検討
- 6.2 便益分析の方法の検討

## **7. その他自然再生事業の実施に関する必要な事項**

- 7.1 地域の多様な主体と関わり
- 7.2 広報活動・環境学習
- 7.3 補助事業の調査

## **別資料**

- ・うるま市海中道路周辺海域自然環境再生協議会名簿

## 5. 便益分析の方法の検討

### 5.1 便益分析の方針

沖縄県においては、便益分析を「環境経済評価を踏まえた便益計測の指針 平成 27 年 3 月 沖縄県環境部環境政策課（以下、指針）」に基づき、行うこととされている。指針の中では、具体的な便益分析手法は、「河川に係る環境整備の経済評価の手引き 国土交通省河川局河川環境課 平成 22 年 3 月」を参考としているが、表 5.1.1 に示す評価手法の様々な改善を行った上で「河川に係る環境整備の経済評価の手引き 国土交通省河川局河川環境課 平成 31 年 3 月（以下、手引き）」に改定されている。この最新の手引きの考えを反映して検討する。

表 5.1.1 河川に係る環境整備の経済評価の手引き 主な改定点

手引き H22.3 から H28.3 一部改定の変更点	手引き H28.3 一部改定から H31.3 改定の変更点
<ul style="list-style-type: none"> <li>• WEB 調査の活用における有用性や課題、留意点及び対応方法を追記</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 費用および便益における消費税の取り扱い（費用には税込み、支払い意思額は税を意識しない）</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 支払い意思額に影響する良い例、悪い例（完成イメージが湧くか否か）のアンケート参考例を記載。</li> </ul>	

評価の時期については、国土交通省の公共事業評価では、図 5.1.1 に示すとおり新規事業採択時段階、再評価、事後評価後の 3 段階で評価を行うことが標準である。

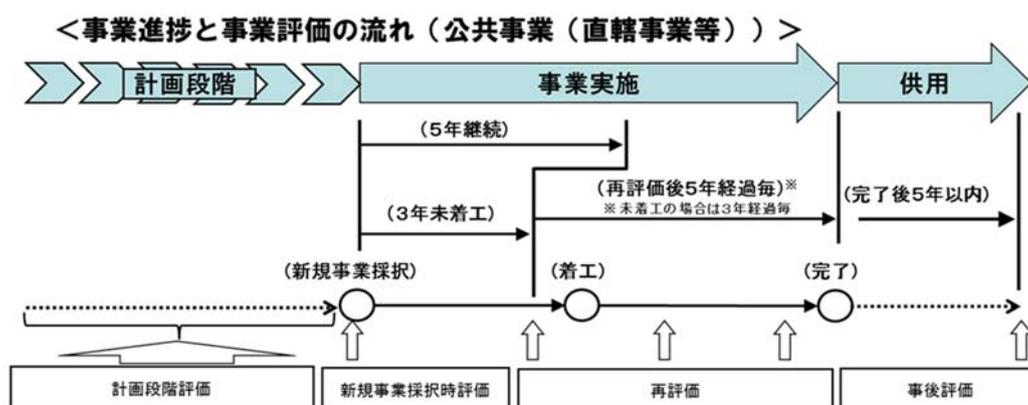


図 5.1.1 公共事業の評価

出典：国土交通省 事業評価の仕組み ([https://www.mlit.go.jp/tec/hyouka/public/09\\_public\\_01.html](https://www.mlit.go.jp/tec/hyouka/public/09_public_01.html))

本事業はこれから行う事業であるため、新規事業採択時にあたる事業実施前の段階での評価を行う。次項で分析の流れを述べる。

## 5.2 便益分析の流れ

自然環境の価値を評価するためには、図 5.2.1 に示す流れで便益とあわせて費用を算出し、費用対分析 (B/C) を行い、事業効果の定量化を行うことが必要である。費用の算出にあたっては、事業メニューが確定したうえで概算費用を算出し評価を行う必要がある。

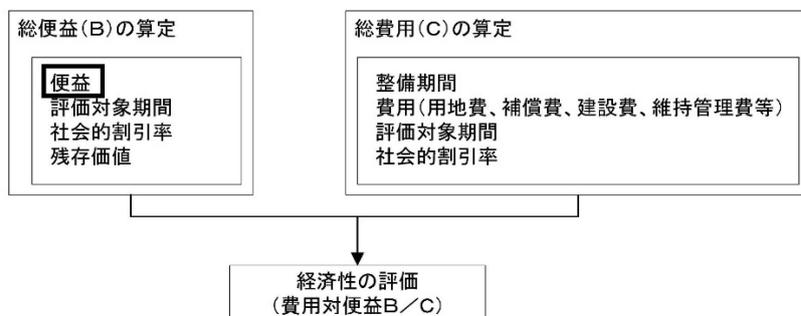


図 5.2.1 自然環境の価値の評価の流れ

出典：環境経済評価を踏まえた便益計測の指針 平成 27 年 3 月 沖縄県環境部環境政策課

便益分析の流れを図 5.2.2 に示す。

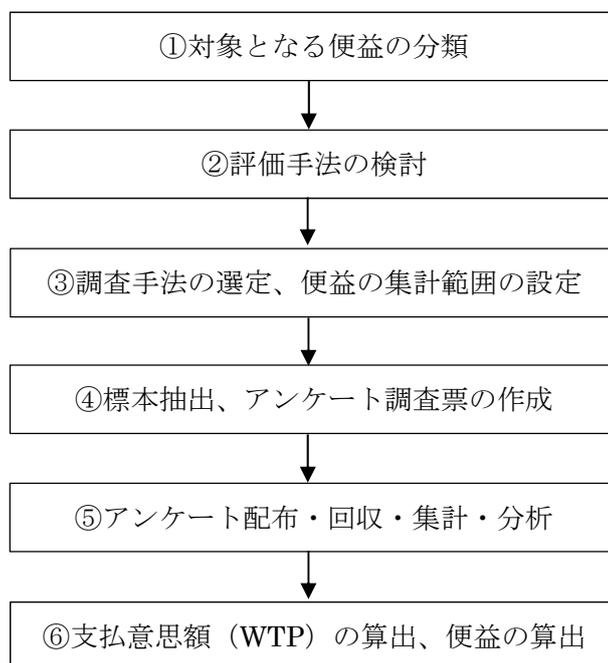


図 5.2.2 便益分析の流れ

## 5.2.1 対象となる便益の分類

### (1) 便益のとらえ方

自然再生事業を実施することによる事業の効果は、図 5.2.3 に示す事業実施前の効果と事業実施後の効果の差（事業を実施することにより増加する価値）となる。

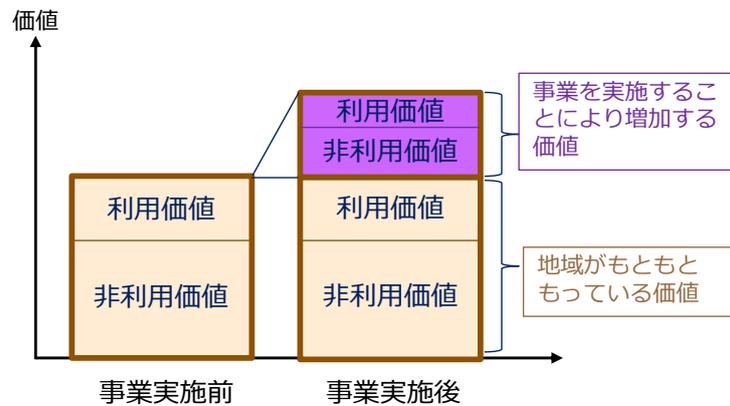
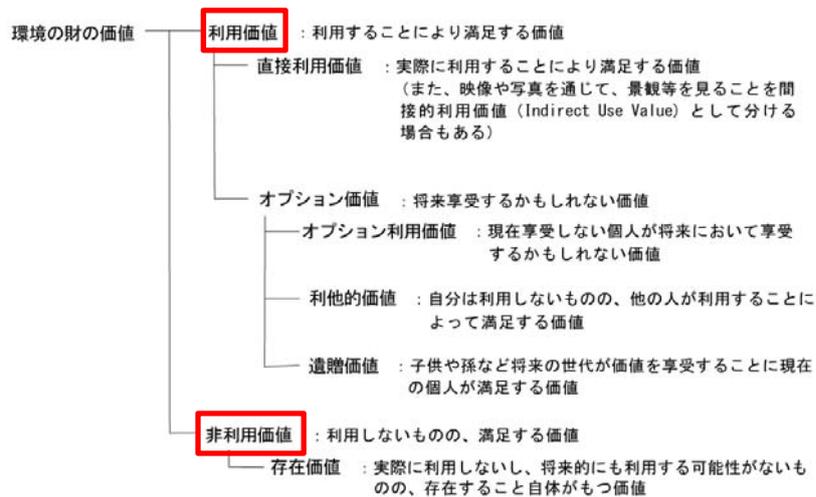


図 5.2.3 便益として評価する価値

環境の財としての価値は、図 5.2.4 に示すとおり、一般的に利用価値と非利用価値に大別される。利用価値とは、その環境を利用することによって便益をもたらすものであり、直接利用価値とオプション価値とに大別される。オプション価値とは、将来において享受する可能性がある価値を意味するものであり、これについては非利用価値に分類する説もある。

非利用価値とは、直接にその環境を利用しない者にも便益をもたらすもの、すなわち天然記念物や世界遺産のように、それが存在すること自体に価値があるとされるものである。

事業の便益計測とは、事業の有無でこれらの価値がどれほど変化するかを貨幣換算して把握することである。



森杉 (1997) を基に作成

注) オプション価値については利用価値に含める説と非利用価値に含める説がある。

を両方評価

図 5.2.4 環境の財の価値区分

出典：河川に係る環境整備の経済評価の手引き 国土交通省河川局河川環境課 平成 31 年 3 月

自然再生事業は非利用価値が主体であり、事業の及ぼす効果（図 5.2.5）は日常的利用（住民）が中心であるため基本的には住民を対象とした便益を算出する。ただし、近隣には海中道路が存在し、観光客を中心とした非日常的利用も存在する。事業により観光客が増加する可能性も存在する。そちらは事業による副次的効果としてアンケート調査の事業説明資料に観光客の増加を想定される効果として追加することで、観光客の増加による便益も把握することが出来る。

また、別途対面アンケートを実施することにより、海中道路を利用する観光客を対象とした便益のみを評価することも可能である。この場合は、観光客の実数等、詳細なデータを入手することが必要になる。

評価対象		利用価値	非利用価値	
日常的利用 (住民)	利用者	◎ (分離できない)		住民を対象とした便益
	非利用者	なし	◎	
非日常的利用 (住民以外)	利用者	○ (分離できない)		観光客を対象とした便益
	非利用者	なし	※	

◎○：評価可能、※：評価不可能（例えば、特別天然記念物の存在価値等）

図 5.2.5 便益として評価する対象

出典：河川環境の評価手法に関する専門委員会 平成 30 年 3 月 に加筆

観光客を対象とした便益は、図 5.2.6 の式により年間便益を算出する。詳細は、「河川に係る環境整備の経済評価の手引き 国土交通省河川局河川環境課 平成 31 年 3 月（別冊）」にとりまとめられているが、観光客を対象とした便益の算出事例はまだ多くないため、実施に当たっては、アンケート調査回数（年間 1 回もしくは夏・冬 2 回）や有効回答数（300～400）等の詳細についてとりまとめたうえで、学識経験者にヒアリングするなどし、調査方法の妥当性を確保することが必要である。

B(観光客を対象とした便益)

$$\begin{aligned}
 &= \text{WTP}[\text{支払意思額}] \times \text{観光入込客数}[\text{年間}] \\
 &= \text{WTP} \text{ 日帰り}[\text{支払意思額}] \times \text{観光入込客数}(\text{日帰り} \cdot \text{補正後})[\text{年間}] \\
 &+ \text{WTP} \text{ 宿泊} [\text{支払意思額}] \times \text{観光入込客数}(\text{宿泊} \cdot \text{補正後}) [\text{年間}]
 \end{aligned}$$

図 5.2.6 観光客を対象とした便益の算出式

出典：河川に係る環境整備の経済評価の手引き 国土交通省河川局河川環境課 平成 31 年 3 月

## (2) 対象となる便益

想定される計測対象及び事業内容の例を表 5.2.1 に示す。

自然再生事業によって想定される便益を一覧で整理し、その中で評価対象とする項目を整理する。事業の及ぼす影響については、アンケート調査時に事業説明資料として、なるべく事業の及ぼす効果は数字等を用いて定量的に示し、回答者にわかりやすく伝えることが必要である。

表 5.2.1 便益区分毎に想定される計測対象及び事業内容の例

便益区分	便益計測対象の例	想定される事業	沖縄らしい計測対象例
生態系・自然環境	赤土流出防止施設	農地整備 その他建設事業	サンゴ礁等の生態系
	サンゴ植栽等	海岸埋立	
	瀬淵整備、干潟整備、多自然川づくり	河川整備	リュウキュウアユ等の生物
	砂浜整備	海岸整備	
	福地ダム、安波ダム等への陸封	ダム整備	
	干潟整備	河川整備	マングロープ等の生態系
	農地整備 空港整備 地下ダム整備	農地整備 空港整備 地下ダム整備	鍾乳洞生態系・希少コウモリ等
生活環境	騒音対策事業、土壌改良事業等		騒音、振動、大気汚染、土壌汚染等
	瀬づくり、干潟整備等による水質浄化	河川整備	生活排水や畜産等による水質汚濁
人と自然の豊かなふれ合い活動の場	鳥類飛来に配慮した動線整備	農道・林道整備 農地整備	バードウォッチング等
	集落と砂浜海岸とのアクセス性向上策	海岸施設整備	ハマウリ(女子の節句) ウンジャミ(海神祭) アブシハレー(豊年祭)等
	キャンプ場の広場整備	森林公園 海岸施設整備 河川施設整備	キャンプ 水遊び等
空間利用	福地ダム、安波ダム等への陸封	ダム整備	ダム湖における種の保存(リュウキュウアユ等の生物)等
観光	※全てが観光の対象となり得る		
文化	集落と砂浜海岸とのアクセス性向上策	海岸施設整備	ハマウリ(女子の節句) ウンジャミ(海神祭) アブシハレー(豊年祭)等
	瀬づくり	河川整備	タナガー(テナガエビ)捕り等
景観	ビューポイント整備	一般道整備 農道・林道整備	石灰岩地形(カルスト)等
	ビューポイント整備	一般道整備 農道・林道整備	やんばるの森等
	ビューポイント整備	一般道整備 農道・林道整備	サトウキビ畑、パイナップル畑等
	堤体壁面の化粧 ※実例: 漢那ダムの石積グスマイメージ	一般道整備 高速道整備	ダム堤体等
	赤土流出防止施設	農地整備 その他建設事業	赤土汚染等

※ここで示した計測対象、事業、整備内容は一例であり、事業に応じて個別に便益区分を判断すること

※下線付きは、沖縄らしい計測対象例

出典：環境経済評価を踏まえた便益計測の指針 平成 27 年 3 月 沖縄県環境部環境政策課

## 5.2.2 評価手法の検討

事業を評価する手法を選定する。環境に係る事業は、一般的に仮想的市場評価法 (CVM)、旅行費用法 (TCM)、代替法等を用いる事例が多い (表 5.2.2) が、本事業は自然再生事業であり、非利用価値が中心となり、周辺施設を周遊することから、利用価値を中心として評価する TCM を適用することはふさわしくない。指針では、事業による便益が「生態系や自然環境の保全・復元・創造等」に分類される場合、CVM、代替法から決定することを推奨 (図 5.2.7) しているが、適切な代替財がないため、代替法は適用できない。よって、評価手法は CVM を用いることとする。

表 5.2.2 評価対象事業の効果と計測手法の整理イメージ

効果		手法		CVM	TCM	代替法
		非利用	利用			
水質改善	非利用	○	△ レクリエーション行動との結びつきが弱い ため、適用が困難	○	△ レクリエーション行動との結びつきが弱い ため、適用が困難	△ ○○財での代替が考えられる
上水利用	利用	○	× レクリエーション行動に反映されない	○	△ レクリエーション行動に反映されない	◆◆財での代替が考えられる
生態系の保全	非利用	○	△ レクリエーション行動との結びつきが弱い ため、適用が困難	○	△ レクリエーション行動との結びつきが弱い ため、適用が困難	× 適切な代替財が設定できない
景観の改善	非利用	○	△ レクリエーション行動との結びつきが弱い ため、適用が困難	○	△ レクリエーション行動との結びつきが弱い ため、適用が困難	× 適切な代替財が設定できない
水辺利用の場の提供	利用	○	○	○	○	× 適切な代替財が設定できない
教育の場の提供	利用	○	○	○	○	× 適切な代替財が設定できない
：	：	：	：	：	：	：
総合評価		非利用価値、利用価値を一括して評価可能		複数の効果のうち、利用価値のみ評価可能	複数の効果のうち、利用価値のみ評価可能	適切な代替財が設定できるもののみ評価可能

出典：河川に係る環境整備の経済評価の手引き 国土交通省河川局河川環境課 平成 31 年 3 月

事業による便益が「生態系や自然環境の保全・復元・創造等」に分類される場合

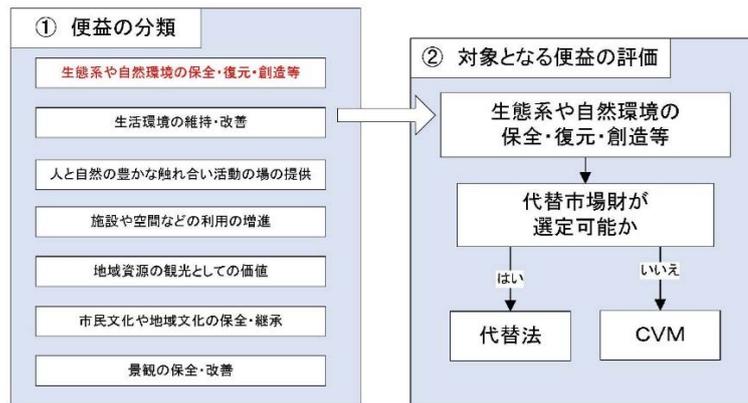


図 5.2.7 評価指標の選定フロー [生態系や自然環境の保全・復元・創造等]

出典：環境経済評価を踏まえた便益計測の指針 平成 27 年 3 月 沖縄県環境部環境政策課

以降は、CVM を用いた手法の流れを示す。

### 5.2.3 調査手法の選定、便益の集計範囲の設定

調査手法は WEB 調査を積極的に活用することとし、必要に応じて郵送調査（住民基本台帳、WEB 調査）を併用する。

便益の集計範囲の設定は、事業の効果の及ぼす範囲（受益範囲）とし、事前調査、本調査の 2 段階で調査を実施する。事前調査の目的は、「調査票のわかりやすさの確認」「支払意思額の回答の幅の確認」「便益の集計範囲の設定」を目的として実施する。

便益の集計範囲は事前調査で広範囲（沖縄県全域）を設定し、回答のあったアンケートのうち、地域や事業を知っているか（認知度）を距離毎に集計し、距離毎の減衰傾向の変化点で本調査範囲をもとに絞り込む。アンケートの結果、認知度の変化が明確にみられなかった場合は、支払意思額の距離毎の変化点、生活圏等、他の条件を設定して本調査範囲を設定する。

### 5.2.4 標本抽出、アンケート調査票の作成

標本抽出は WEB モニターを多数保有し、国勢調査等を基に算出した事業範囲内の年齢構成と比較し、大きく相違していない WEB 調査会社を複数社から選定する。必要に応じ、年齢毎の分布グラフを作成し、配布段階で国勢調査の年齢構成と WEB モニターの年齢構成との年齢分布を近似させる等の補正を行う。

アンケート調査票は、3 点（依頼文、事業説明資料、アンケート本文）の構成とする。

依頼文はアンケートや事業の目的を記載し、返信先を明記する。

事業説明資料は事業箇所周辺の概況や、事業による効果をなるべく写真やグラフを用いてわかりやすく表現することにつとめるとともに、定量的なデータを用いる。

アンケート本文は、設問数が多くならないように努めるとともに、郵便番号、性別等の基本的な設問に加えて、事業実施前（現況）の写真と事業実施後（将来）のパス図をもとに事業を行った場合を想定し、いくら負担金を支払うかを複数の選択肢から選択してもらう（多段階二項選択方式）。参考に、WEB アンケート調査票例を次頁以降に示す。

《参考》 WEB アンケート調査票ひな形

①アンケート依頼文等

必須

大和川の河川環境整備に関するアンケート調査のご協力をお願い  
大和川の水環境整備について

平素は、大和川の河川事業にご協力いただき、ありがとうございます。

国土交通省 近畿地方整備局 大和川河川事務所では、「遊べる大和川」、  
「生きものにやさしい大和川」、「地域で育む大和川」を目指し、大和川や佐保川の  
水質改善に取り組んでいます。

このアンケート調査は、大和川やその支川で進めている水質改善の取り組みについて、  
流域の皆様のご関心を把握することを目的として実施するものであり、本取り組みによる効果が  
及ぶ範囲として期待される周辺地域にお住まいの皆様をお願いしております。

ご多忙のところ誠に恐れ入りますが、本アンケートの趣旨をご理解いただき、  
ご協力くださいますようお願いいたします。

平成27年12月  
国土交通省近畿地方整備局  
大和川河川事務所

ご記入にあたって

- ・アンケートは、世帯の中で**主な収入を得られている方**、または**それに準じる方**  
**(主にその配偶者)**がお答えください。
- ・ご記入いただきました調査票は、**12月21日(月)まで**に回答くださいますよう  
お願いいたします。
- 個人情報について
- ・このアンケートは、大和川、佐保川沿川にお住まいの世帯にお送りしております。
- ・ご記入いただいた内容は全て統計的に処理しますので、個々の数値やご意見が  
公表されることは決してありません。

アンケート調査についてのお問い合わせ

アンケートに対するご不明な点がございましたら、下記までお問い合わせください。  
調査受託機関：株式会社 ○○○○ 担当：○○  
TEL：○○-○○-○○ FAX：○○-○○-○○  
(受付時間は、土日・祝日を除く10時～17時)

実施主体：国土交通省 近畿地方整備局 大和川河川事務所 調査課  
TEL：072-971-4087(直通) FAX：072-973-3967  
(受付時間は、土日・祝日を除く10時～17時)

大和川の事業については

大和川河川事務所のホームページ  
<http://www.kkr.mlit.go.jp/yamato/guide/pdf/gaiyou.pdf>

もしくは、ウェブ検索にて  
大和川河川事務所 事業概要

次へ

《参考》 WEB アンケート調査票ひな形（つづき）

## ②事業説明資料

■説明資料をご覧ください、以降の質問にご回答ください。

必須 ※以下の[画像を拡大]をクリックし、大きな画像をご覧ください。その後お答えください。

### 大和川の水環境整備について

説明資料

様々な生き物が住み、地域の人々に親しまれる大和川を取り戻すため、水質改善の取り組みを進めています。国の取り組みとしては、河川浄化施設を設置し、引き続き啓発活動や調査を行い、大和川の水質改善に努めていきます。

#### 位置図

凡例 ● 瀬と淵方式 ● 堆積物浄化方式 ● 植生浄化方式 ● 浄ろ過・浸透方式 ● 埋め戻し浄化方式

#### 取り組みの実施状況

様々な生き物が住み、地域の人々に親しまれる大和川を取り戻すために実施している水質改善の効果について調査していきます。

##### 大和川水環境協議会の取り組み

協議会では、地域の協力を得て、生活排水対策や環境教育、さらなる改善に向けての交流会開催などに取り組んでいます。

大和川再生を流域で取り戻すために、国土交通省、大府府、奈良県、そして大和川流域の各町村が連携し、協議会を設立しました。

##### 瀬と淵方式

川が本来持っている「自然作用」が多く発揮できる「瀬」と「淵」を再現した浄化方式です。

##### 堆積物浄化方式

河床に埋め戻した石（石）を敷き詰め、水を広く深く流すことで浄化する方式です。

##### 植生浄化方式

自然浄化作用を持つヨシ原を通して浄化を行う方式です。ヨシは生き物のすみかにもなり、生き物や植物が育つ豊かな環境を目指します。

#### 取り組みによる効果

##### 取り組み前の状況

汚れや悪臭などがするため、生き物も住めず、近づきにくい川でした。

##### 取り組み後の状況

水質が改善され、水にふれ、泳ぐことができる川となります。近年、下流では天然アユの産卵や仔アユが観察されています。引き続き水質の改善状況を把握していきます。

アックロード：アックロード大和川計画。甲種7種を目標に、水通りに適する水質（BOD5mg/L）まで改善することを目指した水質改善計画。C/Pプロジェクト：甲種5種の削減とある程度水質（甲種2種）を目標とした「大和川の再生を加速させる」計画。C/Pプロジェクト計画の一部として、一部施設で水質改善について対策の重点化を図ることによって大和川の再生を促進する効果。

大和川本川の水質経年変化（※地点の平均水質）

[画像を拡大]  
[クリック必須]

次へ

《参考》 WEB アンケート調査票ひな形（つづき）

③-1 当該事業についての認識（認識率の確認）

Q1  
必須

あなたは、説明資料に示したような取り組みが行われていることを  
**ご存じでしたか。**  
あてはまるものを1つだけお選びください。

※[画像を拡大]をクリックしていただくと拡大してご覧いただけます。



[画像を拡大]

- 1.知っていたし、施設を見たり活動に参加したことがある
- 2.知っていたが、施設を見たり活動に参加したことはない
- 3.知らなかったが、取り組みには関心がある
- 4.知らなかったし、取り組みにも関心はない

次へ

③-2 当該事業についての認識（取り組みに対する評価）

Q2  
必須

説明資料に示したような取り組みについて、どのように思いますか。  
1~4それぞれについて、あてはまるものを1つだけお選びください。  
(それぞれひとつだけ)

※[画像を拡大]をクリックしていただくと拡大してご覧いただけます。



[画像を拡大]

満足でない ← どちらとも → 満足である  
(低い評価) 言えない (高い評価)

	1	2	3	4	5
1. 河川敷の利用のしやすさ	<input type="radio"/>				
2. 川や水への親しみやすさ	<input type="radio"/>				
3. 自然の豊かさ、川らしい景観	<input type="radio"/>				
4. 人との交流、ふれあい	<input type="radio"/>				

次へ

《参考》 WEB アンケート調査票ひな形（つづき）

④-1 支払意思額の確認（仮定した状況設定の説明）

■ここからは仮の質問です。以下の説明資料をよくお読みになったうえでお答えください。

必須

「大和川水環境整備事業」は、実際には税金によって実施されていますが、ここでは事業の効果を金額に置きかえて評価するために、仮に税金ではなく、各世帯から負担金を集めて行われるような仕組みがあったとしたら、という状況を想像してみてください。  
これはあくまでも「事業の効果を評価するための仮定」であり、実際にこのような仕組みが考えられているわけではありません。  
また、この回答をもって税金の値上げを行うこともありません。

※以下の[画像を拡大]をクリックし、大きな画像をご覧になってからお答えください。

状況A（実施前のイメージ）	状況B（実施後のイメージ）
<ul style="list-style-type: none"><li>大和川の水質をきれいにする<u>取り組みは実施されません</u>。</li><li>あなたの世帯の<u>負担金はありません</u>。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>大和川の水質をきれいにする<u>取り組みが行われます</u>。</li><li>水にふれ、泳ぐことができる川に<u>再生されます</u>。</li><li>あなたの世帯からの<u>負担金が必要</u>です（今の地域にお住まいの間、負担する必要があるとします）。</li></ul>
 <p>汚れ、悪臭などがする川</p>	 <p>水にふれ、泳ぐことができる川。</p>

これらの取り組みを実施するのであれば、あなたは毎月いくらの負担金を支払ってもよいと思えますか。 <次ページに進んでください>

[画像を拡大]  
[クリック必須]

次へ

《参考》 WEB アンケート調査票ひな形（つづき）

④-2 支払意思額の確認（支払意思額の確認）

**Q3 必須** 次に、状況Bの負担金の額を具体的に示します。  
あなたは状況Aと状況Bのどちらが望ましいと思うかをお考え頂き、望ましいと思う方をお選びください。なお、**負担金は、この地域にお住まいの間、負担いただくこととなり、この分だけあなたの世帯で使うことのできるお金が減ることを、じゅうぶんに念頭においてお答えください。**  
また、負担金はこの事業の実施と維持管理のためにのみ使われ、他の目的にはいっさい使われないものとします。  
(矢印方向にそれぞれひとつだけ)



[画像を拡大]

	1. 支払わない (状況Aがよい)	2. 支払う (状況Bがよい)
1. 状況Bの負担金が世帯あたり毎月50円（年間あたり600円）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. 状況Bの負担金が世帯あたり毎月100円（年間あたり1,200円）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. 状況Bの負担金が世帯あたり毎月200円（年間あたり2,400円）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. 状況Bの負担金が世帯あたり毎月500円（年間あたり6,000円）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. 状況Bの負担金が世帯あたり毎月1,000円（年間あたり12,000円）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. 状況Bの負担金が世帯あたり毎月2,000円（年間あたり24,000円）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. 状況Bの負担金が世帯あたり毎月3,000円（年間あたり36,000円）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. 状況Bの負担金が世帯あたり毎月5,000円（年間あたり60,000円）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

次へ

《参考》 WEB アンケート調査票ひな形（つづき）

⑤ 抵抗回答の確認

**Q4 必須** Q3-1で「支払わない（状況Aがよい）」とお答えの方にお伺いします。  
その理由は何ですか。もっとも近いと思うものを1つだけお選びください。  
その他の場合、（ ）の中に具体的にお書きください。

- 1.取り組みは必要だと思うが、負担金を支払う価値ではないと思うから
- 2.取り組みは必要ないと思うから
- 3.負担金を集めるといふ仕組みに反対だから
- 4.これだけの情報では判断できないから
- 5.その他（具体的にお答えください）（  (回答必須)(入力制限なし)(文字数制限なし)）

これで、仮定の質問は終わりです。  
引き続き、残りの質問についてお答えください。

次へ

⑥ 無効回答の確認

**Q5 必須** Q3-1で「支払う（状況Bがよい）」とお答えの方にお伺いします。  
その理由は何ですか。あてはまるものを全てお選びください。  
その他の場合、（ ）の中に具体的にお書きください。  
（いくつでも）

- 1.水質が良くなるから
- 2.川や水辺で遊んだり、釣りを楽しめるようになるから
- 3.魚などの生きもののすみ場がよくなるから
- 4.人が交流できる場となり、地域の活性化に役立つから
- 5.景観がよくなるから
- 6.農業などに水が利用できるようになるから
- 7.他の世帯も支払うのであれば仕方がないと思うから
- 8.その他（具体的にお答えください）（  (回答必須)(入力制限なし)(文字数制限なし)）

次へ

《参考》 WEB アンケート調査票ひな形（つづき）

⑦-1 回答者属性の確認（性別）

■あなたご自身についてお伺いします。

Q6 必須 あなたの性別をお答えください。

- 1.男性
- 2.女性

次へ

⑦-2 回答者属性の確認（年齢）

Q7 必須 あなたの年齢をお答えください。

- 20歳未満
- 20代
- 30代
- 40代
- 50代
- 60代
- 70歳以上

次へ

⑦-3 回答者属性の確認（郵便番号）

Q8 必須 あなたのお住まいの郵便番号をご記入ください。  
(半角数字でご記入ください)

※不明な場合、郵便番号一覧をご覧ください。

郵便番号 必須 (例) 000 - (例) 0000 <半角数字>

郵便番号一覧：大阪府 <http://www.post.japanpost.jp/cgi-zip/zipcode.php?pref=27>  
郵便番号一覧：奈良県 <http://www.post.japanpost.jp/cgi-zip/zipcode.php?pref=29>

次へ

《参考》 WEB アンケート調査票ひな形（つづき）

⑧-1 その他（わかりやすさの確認）

■アンケートの内容についてお伺いします。

Q9 アンケートに答える際に、分かりにくい点や答えにくい点がありましたか。  
必須 あてはまる番号を全て選んでください。  
(いくつでも)

※「8.その他」の場合、内容を具体的にお書きください。

- 1.わかりにくい点、答えにくい点はなかった
- 2.大和川の現状がどのようにしているか分からなかった
- 3.事業が実施されることにより、どのような効果があるのか分からなかった
- 4.事業のために住民から負担金を集めるという想定を受け入れにくかった
- 5.負担金に関する設問で支払うかどうか答えにくかった
- 6.大和川に興味が無いため、答えにくかった
- 7.アンケートを実施する側の反応が気になった
- 8.その他： (回答必須)(入力制限なし)(文字数制限なし)

次へ

⑧-2 その他（自由回答欄）

Q10 このアンケートや大和川のこと、水をきれいにする取り組みなどについて  
ご意見や感想がございましたら、ご自由にお書きください。

(文字数制限なし)

次へ

《参考》 WEB アンケート調査票ひな形（つづき）

⑧-3 その他（使用端末の確認）

Q11 必須 あなたがこのアンケートを回答している端末をお答えください。

1.ノートパソコン

2.デスクトップパソコン

3.タブレットPC

4.スマートフォン

5.その他:  (回答必須)(入力制限なし)(文字数制限なし)

アンケートは以上です。  
なお、本アンケートは仮想的な質問ですから、この調査の回答をもとにあなたの世帯から  
実際に負担金が徴収されることは決してございません。

次へ

⑨ アンケート終了ページ

アンケートにご回答いただき、ありがとうございました。

【公共事業に関するアンケート】の獲得ポイント

〇〇ポイント

閉じる

出典：河川に係る環境整備の経済評価の手引き 国土交通省河川局河川環境課 平成 31 年 3 月

### 5.2.5 アンケート配布・回収・集計・分析

調査票を抽出した標本（回答者）に配布し、回答結果を回収する。本調査での回収する標本数は有効回答数 300 票を目標とする。なお、事前調査での回収目標標本数は特に定めないが、本調査でのアンケート配布範囲を設定する等の目的にあわせるため、100 票程度の有効回答数が望ましい。

回収期間は土日を 2 回挟むことを標準とし、年末年始等は避けることとするが、早期に目標回答数に達した場合は早めにアンケートを打ち切って良い。回収した標本（サンプル）から、記入内容が不明確なサンプル（無回答）、事業内容に抵抗する回答（抵抗回答）、アンケートの趣旨を理解していない回答（無効回答）等を除き、有効回答を算出する。

回収期間を経過しても目標標本数に達しない場合は、催促のメール（リマインドメール）を送付するなど、回収率向上につとめる。

### 5.2.6 支払意思額（WTP）の算出、便益の算出

アンケート調査で計測した WTP をもとに、以下の式で便益を算出する。

$$\boxed{\text{便益} = \text{計測した WTP} \times \text{集計世帯数} \times \text{評価期間}}$$

WTP の代表値はモデルで推計する方法（パラメトリック法）により平均値を算出する。

集計世帯数は、国勢調査や周辺自治体の最新の世帯数を用いて受益範囲内世帯数を算出する。便宜上、受益範囲は本調査アンケートの配布範囲と同じとする。

評価期間は事業の効果の及ぼす期間（単年度の便益の場合は 12 ヶ月、B/C を算出する場合はモニタリング終了後から 50 年）を設定する。

## 6. 自然環境再生協議会の設置・運営補助

### 6.1 地域住民等の意見交換会の開催

自然環境再生協議会が立ち上げ前の11月20日に意見交換会を実施した。地域住民の方との意見交換会を初期の段階で実施し、調査内容の検討や今後の計画の方向性についての参考とした。表-6.1に意見交換会の議事、表-6.2に参加者を示す。

意見交換会資料及び議事記録については、「資料-1 協議会資料及び議事記録(意見交換会、第1回協議会、第2回協議会)」に示した。

表-6.1 意見交換会の議事内容

令和元年度 海中道路周辺海域自然環境再生事業	
第1回 意見交換会	
議事次第	
	日時：令和元年11月20日(水) 15:00～17:00
	場所：屋慶名公民館
開会(15:00)	
1. うるま市あいさつ	
2. 資料の確認	
3. 意見交換会の構成員の紹介	
4. 議事	
①本事業について	
②自然再生事業とは	
③令和元年度 海中道路周辺海域自然環境再生事業 今年度業務計画について	
④自然再生事業を取り組んでいくにあたっての日頃感じている課題について	
⑤ごみ清掃活動等の地域の取組について	
5. その他	
閉会(17:00)	
配布資料	
資料 1 本事業について	
資料 2 今年度業務計画について	
参考資料：「豊かな自然環境を取り戻し美ら島うちなーを次世代へ -沖縄県自然環境再生指針のあらまし- (平成27年3月)」	
参考資料：「うるま市都市計画マスタープラン V. 地域別方針 4. 勝連地域 (平成22年3月)」	

表- 6.2 第 1 回 意見交換会構成員名簿

構成員（敬称略）	
●屋慶名自治会	
森根 隆	自治会長
大城 義巳	自治会議長、与那城盆栽同好会 会長
玉城 信男	自治会員、文化友の会 会長
金城 裕己	自治会員、屋慶名青年会出身
事務局：うるま市	
平良 一雄	うるま市 市民部 部長
嘉陽 宗幸	うるま市 市民部 環境課 課長
目取真 康裕	うるま市 市民部 環境課 副主幹兼係長
田原 紀子	うるま市 市民部 環境課 主任主事
令和元年度 海中道路周辺海域自然環境再生事業 受託者： (株)沖縄環境保全研究所・(株)建設技術研究所 共同企業体	
角 一人	(株) 沖縄環境保全研究所 生活環境部 技術課 課長補佐
和泉 大作	(株) 建設技術研究所 九州支社 環境室 技師長
吉本 昌弘	(株) 沖縄環境保全研究所 環境事業部 調査課 係長
伊勢 孝太郎	(株) 沖縄環境保全研究所 環境事業部 解析課 研究員

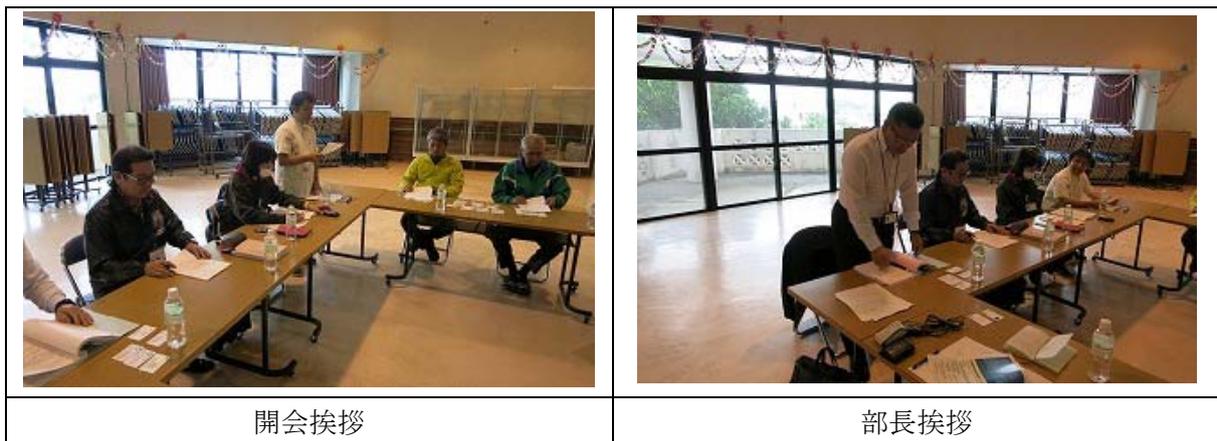


図- 6.1 意見交換会の状況

## 6.2 協議会の実施

協議会は、12月24日、2月12日の2回実施した。全体構想および実施計画の策定に必要な各種検討結果を諮問するとともに、検討内容に有益な助言を得ることを目的として実施した。協議会では、情報共有や合意形成を図りながら、地域と十分な連携を図り、本事業を共に作り上げていく為の場として運営していく必要があるため、取組についての機運の醸成に資する運営に努めることとした。第1～2回協議会の議事、構成員等を以下に示す。

協議会資料及び議事記録については、「資料-1 協議会資料及び議事記録(意見交換会、第1回協議会、第2回協議会)」に示した。

### (1) 第1回協議会

<現地視察>

表- 6.3 現地視察のタイムスケジュール

日時：令和元年12月24日（火） 13：00～ 14：00		
時 間 カッコ内の数値は移動を含めた時間 (分)	場 所	備 考
13:00 ～ 13:10 (10)	与那城庁舎駐車場	※事務局にて準備した長靴に履き替えをお願いします。
13:10 ～ 13:30 (20)	①三角地帯	問題視されている①三角地帯を視察します
13:30 ～ 13:40 (10)	②海藻の溜まり	層状に海岸に溜まっているビーチを視察します
13:40 ～ 13:55 (15)	③海の文化資料館	文化と自然の資料館を視察します
13:55 ～ 14:00 (5)	与那城庁舎駐車場へ移動 協議会会場へ	移動



三角地帯の視察

文化と自然の博物館を視察

図- 6.2 現地視察の状況

表-6.4 第1回協議会の議事

令和元年度 海中道路周辺海域自然環境再生事業	
第1回 協議会	
議事次第	
	日時：令和元年12月24日（火） 14:30 ～ 16:30 場所：与那城地区公民館
委嘱状交付、会長、副会長の選任 各委員自己紹介	
1.	うるま市市民部長挨拶・・・(資料-1)
開会	
2.	議 事・・・(約1時間)
2-1:	自然再生事業とは・・・(資料-2-1)
2-2:	本事業の全体像について(3カ年計画の内容)・・・(資料-2-2)
2-3:	現在の調査状況について・・・(資料-2-3-1)、(資料-2-3-2)、(資料-2-3-3) (調査計画、現地調査進捗報告(12/24現在)、既存資料・ヒアリング収集整理結果報告)
2-4:	現在の検討の進捗状況・・・(資料-2-4) (望ましい姿(基本理念と基本方針の考え方を確認)、対象エリアの確認、ゾーニングの確認、全体構想案の概略の内容報告)
質疑応答・・・(約30分)	
3.	今後の予定・・・(資料-3)
閉会	
<u>配布資料</u>	
資料 1	本事業について
資料 2-1	「豊かな自然環境を取り戻し美ら島うちなーを次世代へ -沖縄県自然環境再生指針のあらまし- (平成27年3月)」
資料 2-2	本事業の全体像について
資料 2-3-1	今年度調査計画
資料 2-3-2	現地調査進捗(12/24現在)
資料 2-3-3	既存資料・ヒアリング収集整理結果報告
資料 2-4	現在の検討の進捗状況(望ましい姿、対象エリア、ゾーニング、全体構想案の概略)
資料 3	今後の予定

表- 6.5 第1回協議会の構成員

構成員（敬称略）	
●学識経験者	
清野 聡子	九州大学大学院 准教授
大谷 健太郎(ご欠席)	名桜大学 上級准教授
●屋慶名自治会	
森根 隆	自治会長
大城 義巳	自治会議長、与那城盆栽同好会 会長
玉城 信男	自治会員、文化友の会 会長
金城 裕己	自治会員、屋慶名青年会出身
●平安名自治会	
高屋 渥美(ご欠席)	自治会長
●内間自治会	
内間 幸枝	自治会長
●与那城漁業協同組合	
玉栄 将幸	組合長
藏根 悠太	屋慶名支部長
●うるま市観光物産協会	
天願 勝行	副理事長
●与那城小学校	
八巻 聖	教諭
●（一）沖縄県公衆衛生協会	
高平 兼司	事務局長
●うるま市	
平良 一雄	うるま市市民部 部長
嘉陽 宗幸	うるま市 市民部 環境課 課長
稲嶺 勝昭	うるま市 市民部 市民協働課 係長(代理出席)
喜久山 守史	うるま市企画部企画政策課 副主幹兼係長(代理出席)
松岡 秀光(ご欠席)	うるま市経済部観光振興課 課長
長嶺 安史	うるま市都市建設部都市政策課 係長(代理出席)
座間味 修	うるま市水道部下水道課 課長
●沖縄県	
富原 守秀	中部土木事務所維持管理班長
安里 修	沖縄県環境部環境再生課長
事務局：うるま市環境課	
目取真 康裕	うるま市 市民部 環境課 副主幹兼係長
田原 紀子	うるま市 市民部 環境課 主任主事
令和元年度 海中道路周辺海域自然環境再生事業業務委託 受託者：	
(株)沖縄環境保全研究所・(株)建設技術研究所 共同企業体	
角 一人	(株) 沖縄環境保全研究所 生活環境部 技術課 課長補佐
和泉 大作	(株) 建設技術研究所 九州支社 環境室 技師長
西垣 孝治	(株) 沖縄環境保全研究所 環境事業部 調査課 課長補佐
伊勢 孝太郎	(株) 沖縄環境保全研究所 環境事業部 解析課 研究員
高橋 裕美	(株) 建設技術研究所 九州支社 環境室 主任
【アドバイザー】	
佐々木 智康	元農林水産省職員、行政書士、(株)沖縄環境保全研究所 顧問



図- 6.3 第 1 回協議会の状況

(2) 第 2 回協議会

表- 6.6 第 2 回協議会の議事

令和元年度 海中道路周辺海域自然環境再生事業 第 2 回 協議会 議事次第 日時：令和 2 年 2 月 12 日（水） 14:30 ～ 16:30 場所：うるま市立勝連地区公民館 1F ホール	
開会(14:30)	
1. 参加委員の確認、資料の確認	
2. 議 事・・・(約 1 時間)	
①：第 1 回協議会議事概要及び指摘事項と対応・・・(資料-1)	
②：調査結果報告・・・・・・・・・・(資料-2-1)、(資料-2-2)、(資料-2-3) (調査計画、調査報告：生物、悪臭、景観、河川水質比較部分の抜粋、 既存資料・ヒアリング収集整理結果報告：潮流追加、下水道接続率修正部分の抜粋)	
③：海中道路周辺海域自然再生全体構想(案)・・・・・・・・・・(資料-3)	
④：海中道路周辺海域自然再生事業実施計画(骨子案)・・・・・・・・(資料-4)	
質疑応答・・・(約 30 分)	
⑤：次年度以降の予定について(約 5 分)	
閉会	
配布資料	
資料 1	第 1 回協議会議事概要及び指摘事項と対応
資料 2-1	今年度調査計画について
資料 2-2	現地調査報告(2/12 現在)
資料 2-3	既存資料・ヒアリング収集整理結果報告(追加、修正部分抜粋)
資料 3	海中道路周辺海域自然再生全体構想(案)
資料 4	海中道路周辺海域自然再生事業実施計画(骨子案)

表-6.7 第2回協議会の構成員

構成員（敬称略）	
●学識経験者	
清野 聡子(ご欠席)	九州大学大学院 准教授
大谷 健太郎(ご欠席)	名城大学 上級准教授
●屋慶名自治会	
森根 隆	自治会長
大城 義巳(ご欠席)	自治会議長、与那城盆栽同好会 会長
玉城 信男	自治会員、文化友の会 会長
金城 裕己	自治会員、屋慶名青年会出身
●平安名自治会	
高屋 渥美	自治会長
●内間自治会	
内間 幸枝	自治会長
●与那城町漁業協同組合	
玉榮 将幸	組合長
藏根 悠太	屋慶名支部長
●うるま市観光物産協会	
天願 勝行	副理事長
●与那城小学校	
八巻 聖	教諭
●（一）沖縄県公衆衛生協会	
高平 兼司	事務局長
●うるま市	
平良 一雄	うるま市市民部 部長
嘉陽 宗幸	うるま市 市民部 環境課 課長
神田 成啓	うるま市 市民部 市民協働課 課長
金城 和明	うるま市企画部企画政策課 課長
松岡 秀光	うるま市経済部観光振興課 課長
長嶺 安史	うるま市都市建築部都市政策課 係長(代理出席)
座間味 修	うるま市水道部下水道課 課長
●沖縄県	
富原 守秀	中部土木事務所維持管理班長
安里 修(ご欠席)	沖縄県環境部環境再生課長
事務局：うるま市環境課	
目取真 康裕	うるま市 市民部 環境課 副主幹兼係長
田原 紀子	うるま市 市民部 環境課 主任主事
令和元年度 海中道路周辺海域自然環境再生事業業務委託 受託者：	
(株)沖縄環境保全研究所・(株)建設技術研究所 共同企業体	
角 一人	(株)沖縄環境保全研究所 生活環境部 技術課 課長補佐
和泉 大作	(株)建設技術研究所 九州支社 環境室 技師長
西垣 孝治	(株)沖縄環境保全研究所 環境事業部 調査課 課長補佐
伊勢 孝太郎	(株)沖縄環境保全研究所 環境事業部 解析課 研究員
田中 祥晃	(株)建設技術研究所 九州支社 環境室 主幹
高橋 裕美	(株)建設技術研究所 九州支社 環境室 技師
【アドバイザー】	
佐々木 智康	元農林水産省職員、行政書士、(株)沖縄環境保全研究所 顧問



図- 6.4 第 2 回協議会の状況

## 7. 会議の実施

本業務では、協議会の運営を中心とした業務内容等に関する打ち合わせを適宜実施した。なお、第3回、第4回打合せでは、委員長とともに協議会資料をもとに議事内容の打合せを行った。

表-7.1 会議の実施日と内容

回	日付	内容
第1回	11月11日(月)	初回打合せ、業務計画書の説明、今後の流れ
第2回	11月20日(水)	第1回協議会に向けて議事内容打合せ
第3回	12月17日(火)	第1回協議会資料、内容の事前打合せ(委員長とともに検討)
第4回	1月24日(金)	第2回協議会資料、内容の事前打合せ(委員長とともに検討)
第5回	2月21日(金)	最終報告、検査

## 8. その他必要な業務

### 8.1 現地調査に係る関係機関との調整

本業務の現地調査では、海域での作業が含まれるため、現地調査に先立ちあらかじめ海上保安庁、海中道路管理者の沖縄県中部土木事務所へ許可申請手続きを行った。また、本業務内の水路(航路)上の潮流計設置に際しては、船舶航行の面で情報共有が必要であったため、関係漁協への調査内容説明を行った。

<div style="text-align: center;"> <p>工事・作業許可申請書</p> <p>令和元年 12 月 21 日</p> <p>金武中城 港長 殿</p> <p>申請者所属・氏名 株式会社 沖縄環境保 代表取締役 平良 辰</p> <p>1 目的及び種類 うるま市役所市民部環境課発注業務「令和元年度海中道路周辺海域自然環境再生事業」における海域環境の現況把握のため水質・底質、潮流の調査を行う。</p> <p>2 期間及び時間 令和元年11月1日～令和元年12月31日の日付から日没まで (工程表を添付)</p> <p>3 区域又は場所 本調査は海中道路付近の下水道及び海域にて行う。調査地点の緯度・経度を別紙に示す。示された地点より半径20m程度が作業範囲 (区域を示す図面を添付)</p> <p>4 方法 1. 水質・底質(船上から採水、潜水により採泥し、室内分析により有機物等を把握) 2. 潮流(機器を水中設置し連続測定を行う。測定項目: 流向、流速)</p> <p style="text-align: center;">許可条件等 別紙のとおり</p>  </div>	<div style="text-align: center;"> <p>内容一部変更許可申請書</p> <p>令和元年 12月 18日</p> <p>金武中城港長 殿</p> <p>沖縄県うるま市字州崎7番地11 株式会社 沖縄環境保全研究所 代表取締役 平良辰</p> <p>1 目的及び種類 うるま市役所市民部環境課発注業務「令和元年度海中道路周辺海域自然環境再生事業」における海域環境の現況把握のため水質・底質、潮流の調査を行う。</p> <p>2 許可番号及び許可年月日 会中第118号 (令和元年10月30日)</p> <p>3 変更内容 調査時期の変更 当初: 令和元年11月1日～令和元年12月31日の日付から日没まで 変更: 令和元年11月1日～令和2年2月21日の日付から日没まで</p> <p>4 変更理由 ・当初年内に潮流調査を実施予定であったが、海況が悪く年内は見送り、年明けに再度実施することとなった。</p> <p>5 その他特記事項 なお、作業内容に変更はなく許可番号(会中第118号)記載の安全対策を遵守し、安全に作業を実施いたします。</p> <p>担当者氏名: 角一人 連絡先: 098-934-7020, 090-6866-9721, zumi@okkai.co.jp</p>  </div>					
<p>[海保]作業許可申請書</p>	<p>[海保]内容一部変更許可申請書</p>					
<div style="text-align: center;"> <p>港湾区域での作業届</p> <p>令和 元年 12月 27 日</p> <p>中部土木事務所長 殿</p> <p>住 所 うるま市字州崎7-11 株式会社 沖縄環境保全研究所</p> <p>氏 名 平良 辰二</p> <p>現場担当者 角一人・八木洋史 TEL 090-1941-8143</p> <p>みだしのことについて、下記のとおり港湾区域での作業を行いますのでお聞かせします。</p> <p>記</p> <p>1 場 所 海中道路 水路 地先</p> <p>2 作業内容 潮流の観測</p> <p>3 作業日時 令和 2年 1月 8日 9時 00分から 令和 2年 1月 22日 17時 00分まで</p> <p>4 責任者 名 角 一人 TEL 090-6866-9721</p> <p>5 その他 位置図、作業状況、安全対策を別紙に示します。</p> <p>注: 位置図・使用状況図・安全対策図等を添付すること。 着手届・完了届を提出すること。</p> </div>	<div style="text-align: center;"> <p>「令和元年度海中道路周辺海域自然環境再生事業委託業務」 以下作業を予定しておりますので、ご承知おきください</p> <p>(1) 潮流</p> <p>潮流の地点は、海中道路の水路上で地先で行う。水路の海側に連続観測機器を設置し、15 昼夜の潮流(流速)の5分ヒストリ連続測定を行う。潮流計はJFEアドバンテック製のメモリー電磁流流速計 INFINITY-EM (JFEアドバンテック)</p> <table border="1" data-bbox="885 1444 981 1579"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>潮流</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">水路</td> <td>Ty-1</td> </tr> <tr> <td>Ty-1</td> </tr> </tbody> </table>  <p>図-1 潮流の測定地点</p> <p>表-1 潮流計の外観と仕様</p>  <p>【仕様】 ・分解能: 流速: 0.02cm/s、流向: 0.01° ・精度: 流速: ±1cm/s or ±2%、流向: ±2° ・測定レンジ: 流速: 0～±500cm/sec、流向: 0～360°</p>  <p>図-2 潮流計の設置状況</p> <p>潮流調査の現地作業完了届 令和2年 1月6日(月) 機器設置 令和2年 1月22日(水) 機器撤去 作業時間 約1時間/地点 ※作業時に地先まで、徒歩でアクセスし、潜水作業にて設置 (株)沖縄環境保全研究所 角(チカ) TEL:090-6866-9721</p> </div>	区分	潮流	水路	Ty-1	Ty-1
区分	潮流					
水路	Ty-1					
	Ty-1					
<p>[中部土木事務所]作業届</p>	<p>[与那城漁協・勝連漁協]説明資料</p>					

図- 8.1 関係機関への各種申請書類

素案段階のため  
公表を差し控えます

素案段階のため  
公表を差し控えます