

## 6.11.2 予測

海域生物の影響要因及びその内容は、表 6.11.2.1 に示すとおりである。

表 6.11.2.1 海域生物の影響要因及びその内容

| 項目         | 影響要因                                                                      | 内容                                                                                                                                  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工事の実施      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・護岸の工事</li> <li>・埋立ての工事</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・濁りの発生による影響</li> <li>・土砂の堆積による影響</li> <li>・騒音の発生による影響</li> <li>・汚濁防止膜の設置による影響</li> </ul>     |
| 施設等の存在及び供用 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・埋立地の存在</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・生息・生育場の減少による影響</li> <li>・潮流・波浪の変化による影響</li> <li>・水質の変化による影響</li> <li>・底質の変化による影響</li> </ul> |

### (1) 工事の実施

#### 1) 予測項目

(ア) 本事業の実施による動植物の生育・生息環境の改変の程度

(イ) 重要な動植物種の生育・生息環境への影響

#### 2) 予測概要

予測の概要は表 6.11.2.2 に、予測地域は図 6.11.2.1 に、影響フローは図 6.11.2.2 に、予測の前提は表 6.11.2.3 に示すとおりである。

表 6.11.2.2 予測の概要（工事の実施）

| 予測の概要   |                                                                              |
|---------|------------------------------------------------------------------------------|
| 予測項目    | 本事業の実施による動植物の生育・生息環境の改変の程度、重要な動植物種の生育・生息環境への影響                               |
| 予測方法    | 水環境の変化や生育・生息環境の改変の程度、重要な動植物種の生育・生息環境への影響の程度に関する事例等を踏まえて、影響フロー図を作成し、定性的に予測    |
| 予測地域    | 調査地域のうち、植物の生育、植生、動物の生息の特性を踏まえて、重要な種、重要な群落及び注目すべき生息地に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 |
| 予測対象時期等 | 護岸及び埋立ての工事による影響が最大となる時期                                                      |

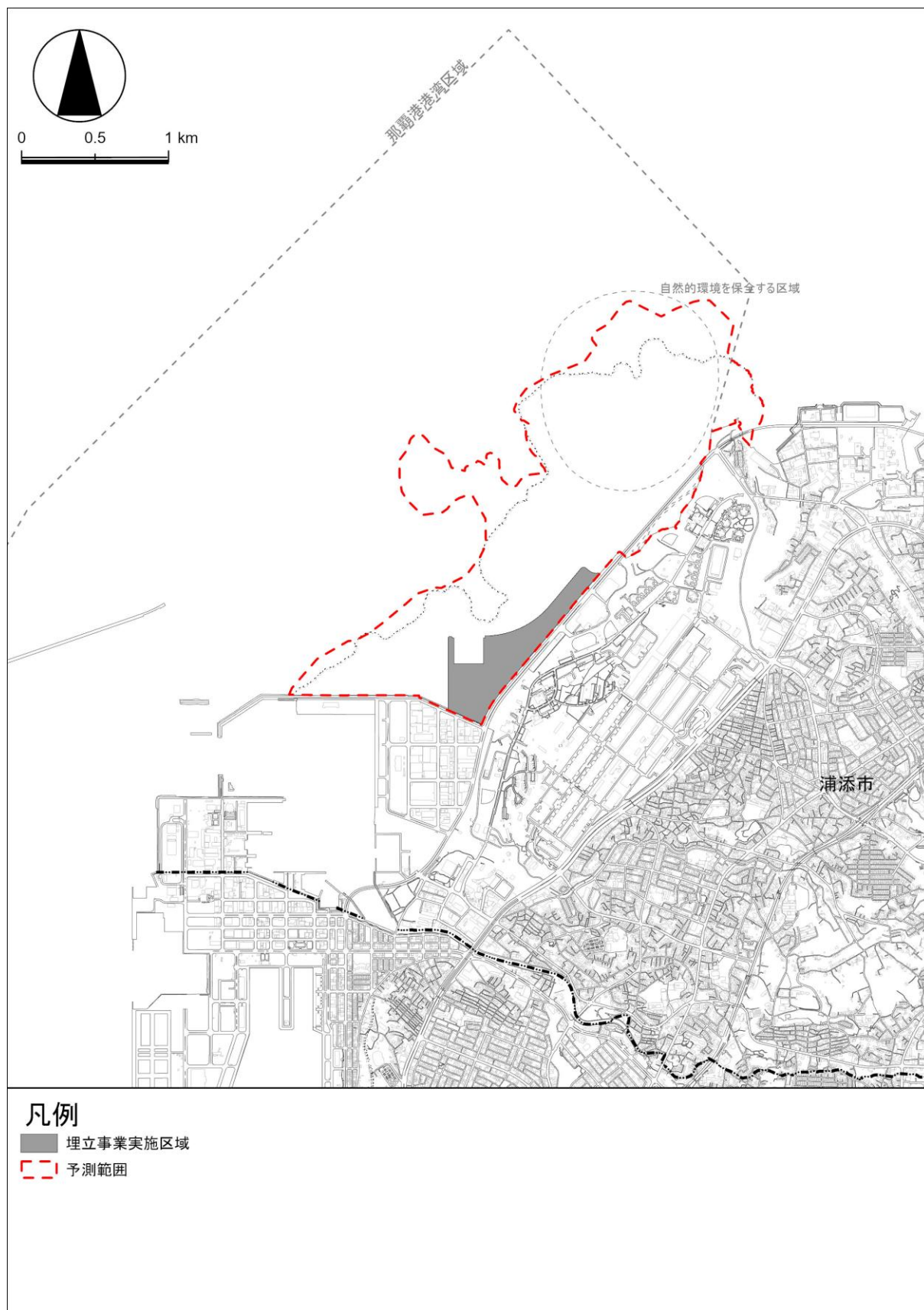
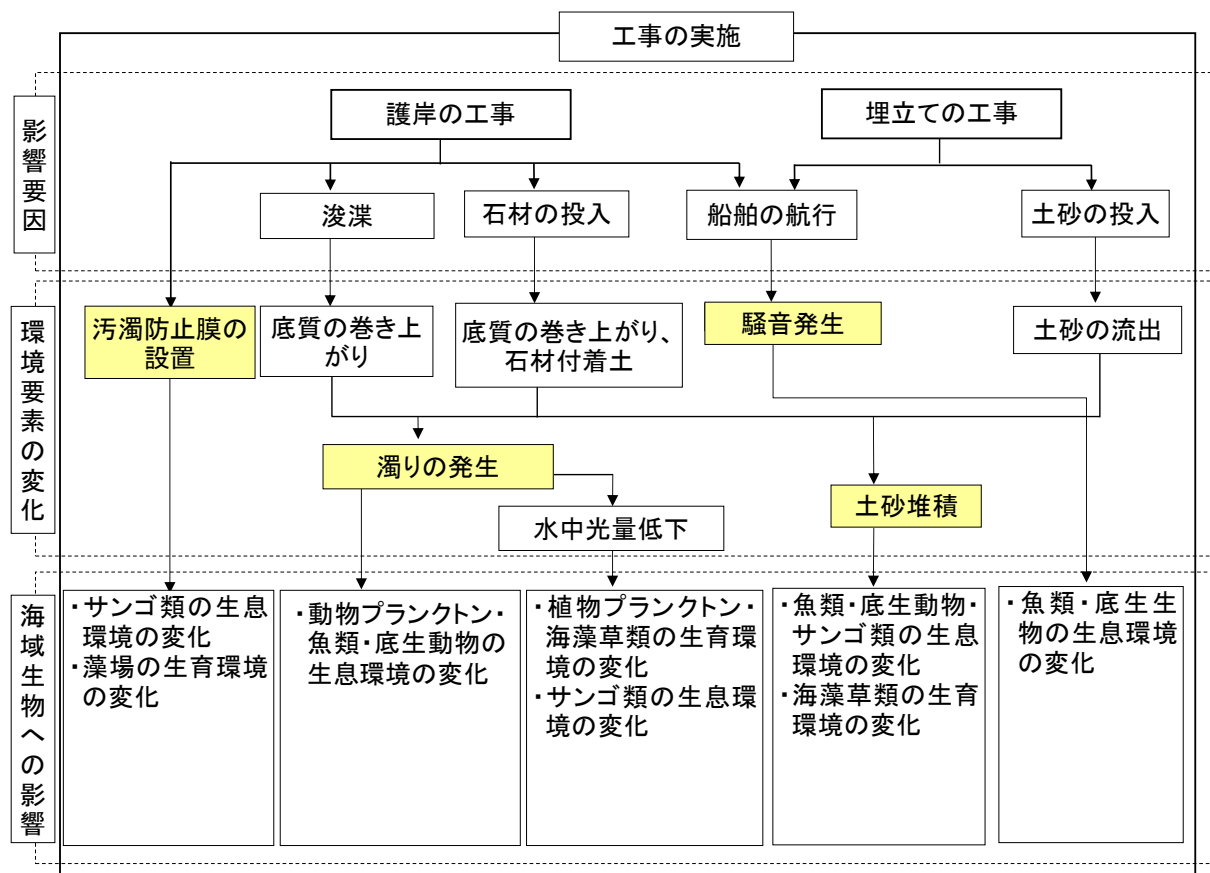


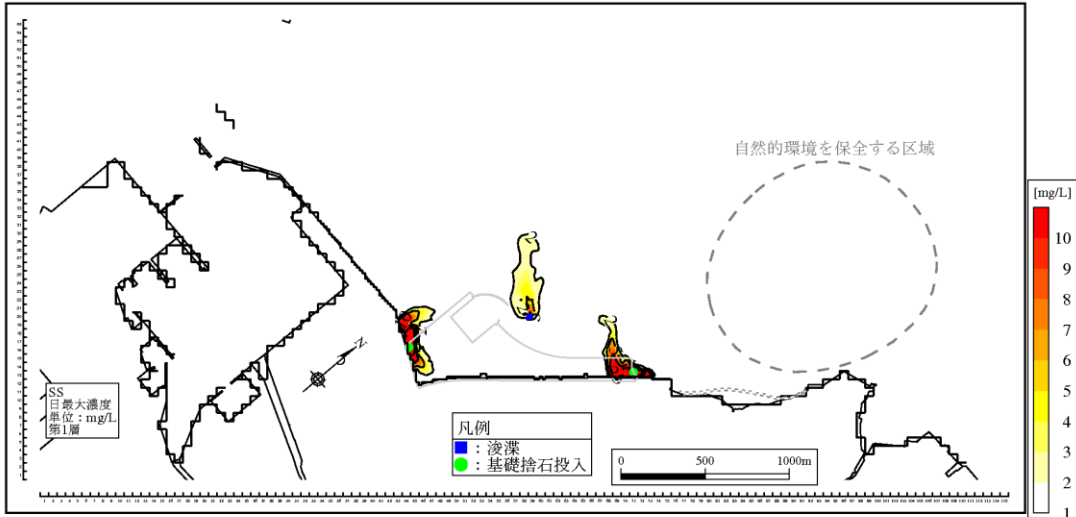
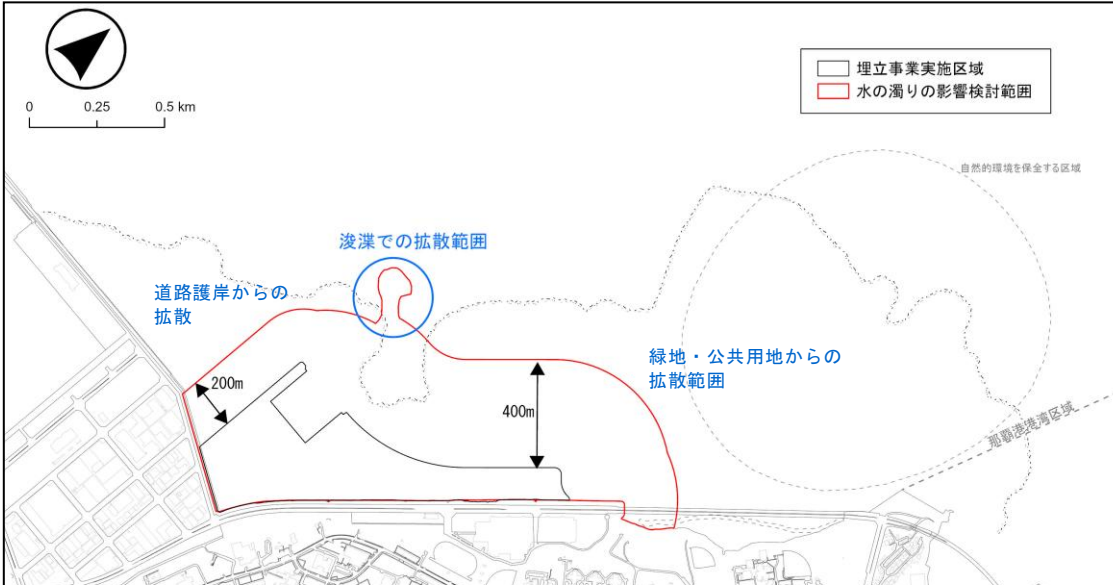
図 6.11.2.1 海域生物の予測地域



注：1. 黄色は海域生物に係る予測の影響要素として選定した項目を示す。  
 2. ウミガメ類及び海産哺乳類は、文献調査、ヒアリング調査及び現地調査において、本事業の影響が懸念されるリーフ内では確認されなかったことから対象外とした。

図 6.11.2.2 海域生物への影響フロー（工事の実施）

表 6.11.2.3 (1) 予測の前提（工事の実施）

|       | 予測の前提                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SSの拡散 | <p>水産用水基準によると、人為的に加えられる懸濁物質は 2mg/L 以下と定められているため<sup>出典</sup>、SS の寄与濃度が日最大値 2mg/L 以上の範囲を海域生物の影響予測の対象とする。海域生物の影響予測では、第 1 層（平均水面から水深 2.0m）のシミュレーション結果を用いることとする。</p> <p>当該海域における現地調査での SS は平常時に 1mg/L 未満～2mg/L であった。</p> <p>シミュレーションではサンゴ類や海草藻場等の生物の生息・生育場付近において SS の発生量が最大となる時期を対象としている。しかし、護岸の基礎捨石工は同程度の施工量で各護岸の全区間施工することから、これらの範囲以外にも濁りが拡散することから、海域生物の予測にあたっては、護岸沿いに、下記に示す護岸からの距離と同程度拡散すると想定し、影響範囲の検討を行った。</p> <p>※自然的環境を保全する区域への SS の拡散はみられない。</p> |
|       | <p>【1 年次 1 ヶ月目、夏季、日最大値】</p>  <p>注：上記は埋立事業実施区域及び水環境の予測と関連する防波堤も表示している。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|       | <p>【海域生物での影響範囲】</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

出典：「水産用水基準第 8 版(2018 年版)」(2018 年 8 月、社団法人日本水産資源保護協会)

表 6.11.2.3 (2) 予測の前提（工事の実施）

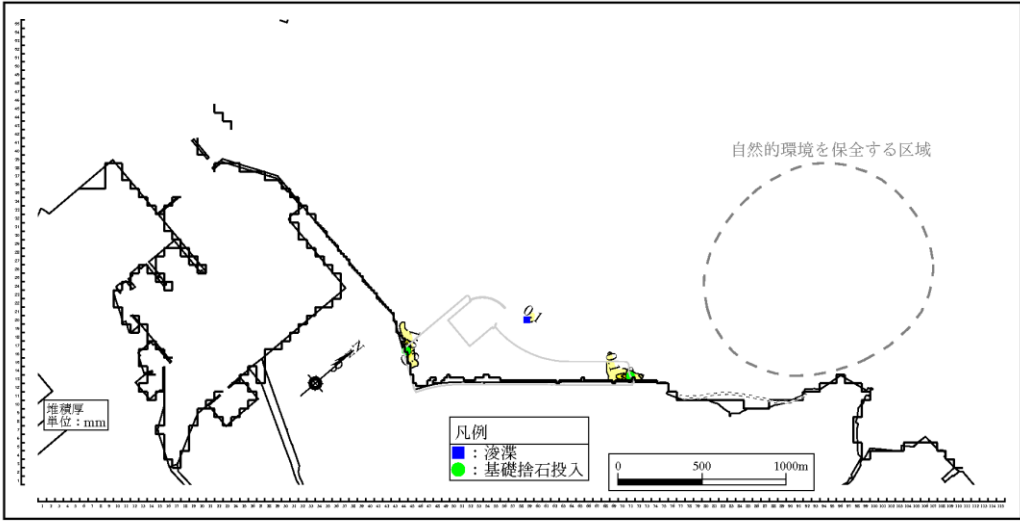
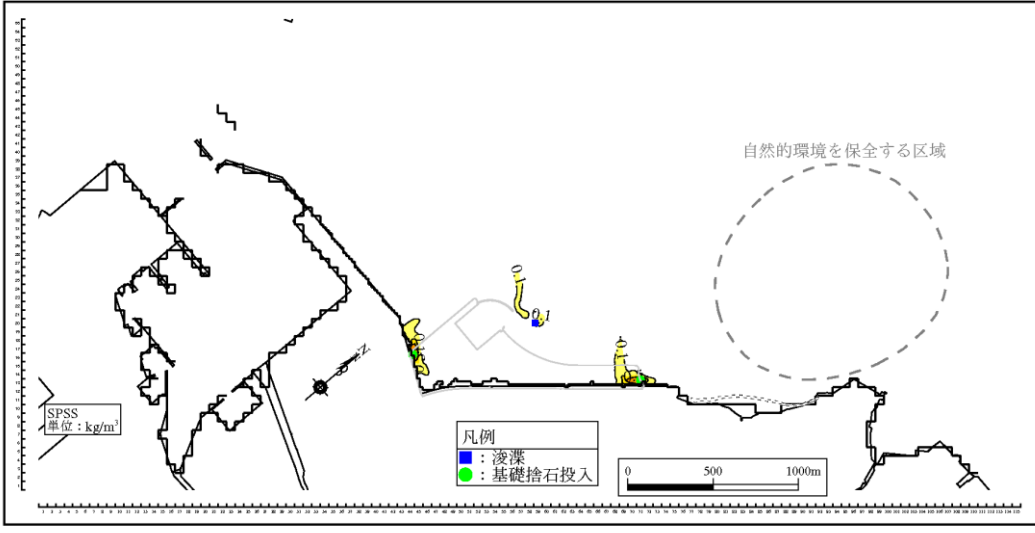
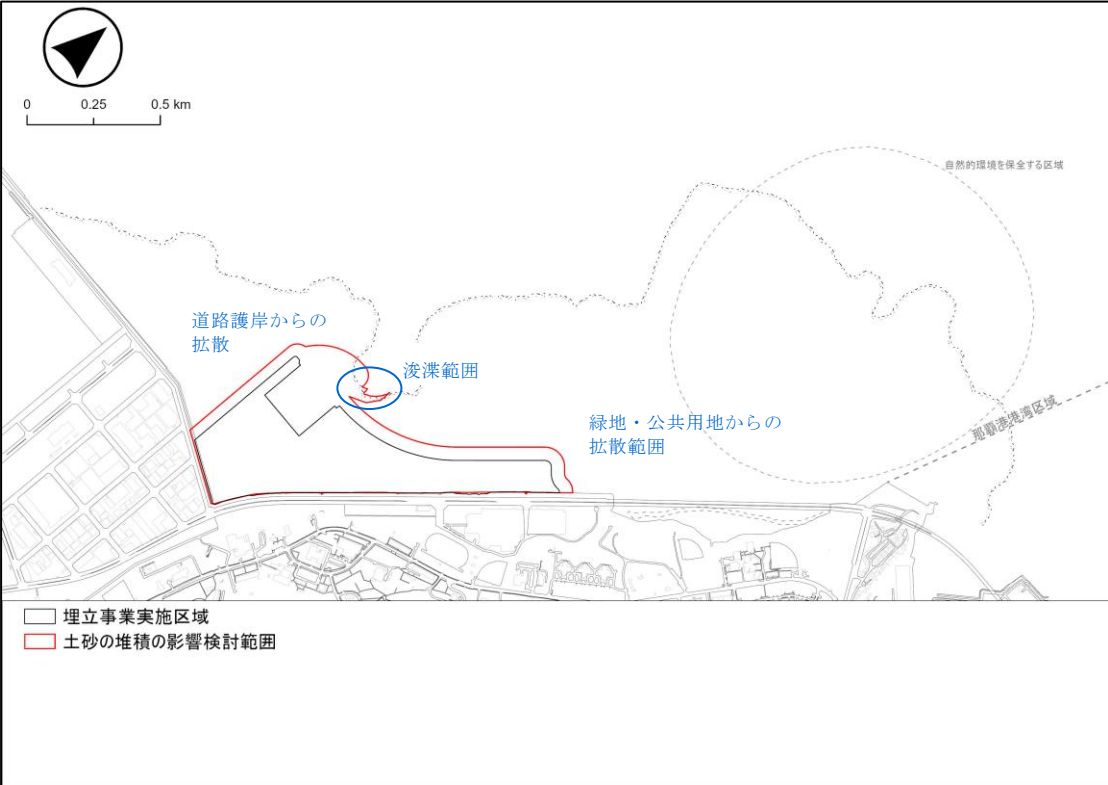
|                                      |                                                                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 予測の前提                                |                                                                                      |
| 土砂の堆積のシミュレーション結果は下表に示すとおりである。        |                                                                                      |
| 項目                                   | シミュレーション結果                                                                           |
| 堆積厚                                  | 工事による水の濁り(SS)の堆積は、基礎捨石投入箇所近傍で 5mm/日以上<br>の堆積が予測されており、夏季と冬季に共通している。                   |
| SPSS                                 | 工事による SPSS は、基礎捨石投入箇所近傍で 1kg/m³/日以上<br>の堆積が予測されている。                                  |
| ※自然的環境を保全する区域への SS の堆積や SPSS はみられない。 |                                                                                      |
| 【1 年次 1 ヶ月目・夏季・堆積厚】                  |                                                                                      |
| 土砂の堆積                                |   |
|                                      | 注：上記は埋立事業実施区域及び水環境の予測と関連する防波堤も表示している。                                                |
| 【1 年次 1 ヶ月目・夏季・SPSS】                 |                                                                                      |
|                                      |  |
|                                      | 注：上記は埋立事業実施区域及び水環境の予測と関連する防波堤も表示している。                                                |

表 6.11.2.3 (3) 予測の前提（工事の実施）

| 予測の前提 |                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 土砂の堆積 | <p>土砂の堆積及び SPSS のシミュレーション結果によると、堆積は護岸近傍のみとなっている。しかし、下図に示す土砂の堆積範囲以外にも、護岸沿いに土砂の堆積が想定され、海域生物の予測にあたっては、これらを踏まえ検討を行った。しかし、護岸の基礎捨石工は同程度の施工量で各護岸の全区間施工することから、これらの範囲以外にも護岸沿いに土砂の堆積が想定されることから、海域生物の予測にあたっては、護岸から 50m 程度拡散すると想定し、影響範囲の検討を行った。</p> |
|       | <p>【海域生物での影響範囲】</p>  <p>埋立事業実施区域<br/>土砂の堆積の影響検討範囲</p>                                                                                                |

### 3) 予測結果

#### (ア) 植物プランクトン

##### ア) 濁りの発生による影響

植物プランクトンは、水中の栄養塩類を吸収して光合成を行うが、工事に伴い海域へ負荷される濁りが著しい場合、海中への光の透過率が低下するため、植物プランクトンの光合成活性が低下し、出現状況に影響を与えることが考えられる。

当該海域における現地調査での SS は平常時に 1mg/L 未満～2mg/L であった。護岸及び埋立ての工事に伴い、平常時の SS が 2～4mg/L（寄与濃度が 2mg/L）以上の範囲は、SS 発生位置から最大 500m 程度の範囲に拡散すると予測されている。この範囲においては植物プランクトンの生育環境が変化する可能性が考えられるが、濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられる。

一方、この範囲外では、SS 寄与濃度が 2mg/L を超えることはなく、植物プランクトンの生育環境の変化は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、植物プランクトンの生育環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う濁りの発生による影響は極めて小さいと予測した。

#### (イ) 動物プランクトン

##### ア) 濁りの発生による影響

動物プランクトンには、水中の有機懸濁物を濾過して摂食する種が存在する。工事に伴い海域へ負荷される濁りが著しい場合、その摂餌活動に影響が及ぶことが考えられる。

当該海域における現地調査での SS は平常時に 1mg/L 未満～2mg/L であった。護岸及び埋立ての工事に伴い、平常時の SS が 2～4mg/L（寄与濃度が 2mg/L）以上の範囲は、SS 発生位置から最大 500m 程度の範囲に拡散すると予測されている。この範囲においては動物プランクトンの生息環境が変化する可能性が考えられるが、濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられる。

一方、この範囲外では、SS 寄与濃度が 2mg/L を超えることはなく、動物プランクトンの生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、動物プランクトンの生息環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う濁りの発生による影響は極めて小さいと予測した。

## (ウ) 魚卵・仔稚魚

### ア) 濁りの発生による影響

魚卵・仔稚魚については、工事に伴い海域へ負荷される濁りが著しい場合、濁り粒子が卵膜や仔稚魚のえら粘膜に付着して、孵化率や呼吸機能に影響を与えることが考えられる。

当該海域における現地調査での SS は平常時に 1mg/L 未満～2mg/L であった。護岸及び埋立ての工事に伴い、平常時の SS が 2～4mg/L（寄与濃度が 2mg/L）以上の範囲は、SS 発生位置から最大 500m 程度の範囲に拡散すると予測されている。この範囲においては魚卵・仔稚魚の生息環境が変化する可能性が考えられるが、濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられる。

一方、この範囲外では、SS 寄与濃度が 2mg/L を超えることはなく、魚卵・仔稚魚の生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、魚卵・仔稚魚の生息環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う濁りの発生による影響は極めて小さいと予測した。

## (エ) 魚類

### ア) 濁りの発生による影響

魚類については、工事に伴い海域へ負荷される濁りが著しい場合、濁り粒子がえら粘膜に付着して、呼吸機能に影響を与えることや、その場からの忌避行動を起こすことが考えられる。

当該海域における現地調査での SS は平常時に 1mg/L 未満～2mg/L であった。護岸及び埋立ての工事に伴い、平常時の SS が 2～4mg/L（寄与濃度が 2mg/L）以上の範囲は、SS 発生位置から最大 500m 程度の範囲に拡散すると予測されている。

海産魚類の行動は SS が 5mg/L 以上で影響を受けることが報告されているが<sup>出典</sup>、遊泳性魚類は濁りの影響域の外に移動し、穿孔性のハゼ科は生息孔内に潜る等、魚類は一時的に忌避すると考えられるため、魚類の生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。

また、上記の範囲外では、SS 寄与濃度の日最大値が 5mg/L を超えることはなく、魚類の生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、魚類の生息環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う濁りの発生による影響は極めて小さいと予測した。

出典：「水産用水基準第 8 版(2018 年版)」(2018 年 8 月、社団法人日本水産資源保護協会)

### イ) 土砂の堆積による影響

ハゼ類等の底生魚類については、土砂の海底への堆積が多く、底質環境が変化した場合、生息環境が変化することが考えられる。

SS の堆積厚は、基礎捨石投入箇所近傍で 5mm 以上、SPSS は 1kg/m<sup>3</sup>以上の堆積が予測されている。この範囲においてはハゼ科魚類の生息環境が変化する可能性が考えられるが、これらの土砂堆積は護岸近傍の局所的な範囲であり、大部分では土砂の堆積等はみられていない。濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられ、移動能力のあるこれらのハゼ科魚類にとって、底質環境の大きな変化ではないと考えられる。

以上のことから、魚類の生息環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う土砂の堆積による影響は極めて小さいと予測した。

## ウ) 騒音の発生による影響

船舶の運航に伴う騒音は連動する振動が水中を伝播し、魚類は逃避する可能性がある。既往実験では、録音した漁船の水中音を生簀内や港内で発生させ、水中音に対する魚類の反応の観察が行われた。この実験によれば、マイワシは 150dB で動きが多少鈍くなり、145dB 以下ではほとんど反応を示さず、ウマヅラハギやイシダイは 165dB でも反応がみられなかった。また、天然のマアジを主体とする混成魚群では 160～165dB で多少の反応を示す程度で 150dB 以下では反応はみられず、総体的に魚群の動きは小さかった<sup>出典 1</sup>。

また、生息孔を持つハゼ類については、振動が海底を伝播し、影響を与える可能性があると考えられる。しかし、沖縄県中城湾におけるトカゲハゼに対する調査では、道路に隣接するトカゲハゼの生息干潟上で最大 43.5dB の振動、最大 68.1dB の騒音が観測されたが、振動・騒音の変化に伴うトカゲハゼの行動変化は確認されなかった<sup>出典 2</sup>。

これらのことから、魚類の生息環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う騒音による影響は極めて小さいと考えられる。

- 出典：1. 「水中音の魚類に及ぼす影響」（平成 9 年、社団法人日本水産資源保護協会）  
2. 「平成 20 年度中城湾港泡瀬地区環境監視委員会第 1 回委員会資料」（平成 20 年度春季調査結果速報）」（平成 21 年、沖縄総合事務局那覇港湾空港整備事務所）

以上のことから、魚類の生息環境の変化について、濁りの発生、土砂の堆積、騒音の発生による影響は極めて小さいと予測した。

## (オ) 底生動物

### ア) 濁りの発生による影響

底生動物については、海域へ負荷される濁りが著しい場合、ろ過食性二枚貝類の摂餌行動やシャコガイ類に共生する褐虫藻の光合成活性に影響を及ぼすことが考えられる。本土での事例として、ろ過食性二枚貝類であるカキ類とアコヤガイは SS がそれぞれ 2mg/L 以上、約 7mg/L 以上で影響を受けることが報告されている。また、甲殻類のガザミ類は SS が 25mg/L 以上で影響を受けることが報告されている<sup>出典</sup>。

当該海域における現地調査での SS は平常時に 1mg/L 未満～2mg/L であった。護岸及び埋立ての工事に伴い、平常時の SS が 2～4mg/L（寄与濃度が 2mg/L）以上の範囲は、SS 発生位置から最大 500m 程度の範囲に拡散すると予測されている。この範囲においてはろ過食性二枚貝類の生息環境が変化する可能性が考えられるが、濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられる。

一方、この範囲外では、SS 寄与濃度の日最大値が 2mg/L を超えることはなく、底生動物の生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。

これらのことから、底生動物の生息環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う濁りの発生による影響は極めて小さいと考えられる。

出典：「水産用水基準第 8 版(2018 年版)」(2018 年 8 月、社団法人日本水産資源保護協会)

### イ) 土砂の堆積による影響

底生動物については、土砂の海底への堆積が多く、底質環境が変化した場合、生息環境が変化することが考えられる。

SS の堆積厚は、基礎捨石投入箇所近傍で 5mm 以上、SPSS は 1kg/m<sup>3</sup>以上の堆積が予測されている。この範囲においては底生動物の生息環境が変化する可能性が考えられるが、これらの土砂堆積は護岸近傍の局所的な範囲であり、大部分では土砂の堆積等はみられていない。また、濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられ、底生動物の生息環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う土砂の堆積による影響は小さいと考えられる。

## ウ) 騒音の発生による影響

船舶の運航に伴う騒音は連動する振動が水中を伝播し、底生動物に影響を及ぼす可能性がある。

騒音の発生による底生動物への影響については知見が乏しいため、魚類への影響についての既往実験に着目すると、録音した漁船の水中音を生簀内や港内で発生させ、水中音に対する魚類の反応の観察が行われている。この実験によれば、マイワシは 150dB で動きが多少鈍くなり、145dB 以下ではほとんど反応を示さず、ウマヅラハギやイシダイは 165dB でも反応がみられなかった。また、天然のマアジを主体とする混成魚群では 160～165dB で多少の反応を示す程度で 150dB 以下では反応はみられず、総体的に魚群の動きは小さかった<sup>出典 1</sup>。録音した航空機の水中音を用いた既往実験でも、ほぼ同様の結果がみられている<sup>出典 1</sup>。

また、沖縄県中城湾におけるトカゲハゼに対する調査では、道路に隣接するトカゲハゼの生息干潟上で最大 43.5dB の振動、最大 68.1dB の騒音が観測されたが、トカゲハゼと同所的に生息するシオマネキ類やオサガニ類に、振動・騒音の変化に伴う行動変化は確認されなかった<sup>出典 2</sup>。

これらのことに加え、現況の空港運用時でも航空機騒音の発生に関わらず干潟生物を含む底生動物は広く分布していることから、底生動物の生息環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う騒音による影響は極めて小さいと考えられる。

- 出典：1. 「水中音の魚類に及ぼす影響」（平成 9 年、社団法人日本水産資源保護協会）  
2. 「平成 20 年度中城湾港泡瀬地区環境監視委員会第 1 回委員会資料」（平成 20 年度春季調査結果速報）」（平成 21 年、沖縄総合事務局那覇港湾空港整備事務所）

以上のことから、底生動物の生息環境の変化について、濁りの発生や騒音の発生による影響は極めて小さいと予測した。また、土砂の堆積により護岸近傍の局所的な範囲において、底生動物の生息環境が変化する可能性が考えられるが、大部分では土砂等の堆積はみられていないこと、影響が一時的であることから、土砂の堆積による影響は小さいと予測した。

## (カ) サンゴ類

### ア) 濁りの発生による影響

サンゴ類については、濁りの発生に伴い光量が低下した場合、サンゴ類と共生する褐虫藻の光合成活性が低下し、その成長に影響を受けると考えられる<sup>出典</sup>。

当該海域における現地調査での SS は平常時に 1mg/L 未満～2mg/L であった。図 6.11.2.3 に示すとおり、護岸及び埋立ての工事に伴い、平常時の SS が 2～4mg/L（寄与濃度が 2mg/L）以上の範囲は、SS 発生位置から最大 500m 程度の範囲に拡散すると予測されている。この範囲においてはサンゴ類の生息環境が変化する可能性が考えられるが、濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられる。

一方、この範囲外では、SS 寄与濃度の日最大値が 2mg/L を超えることはなく、サンゴ類の生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、サンゴ類の生息環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う濁りの発生による影響は極めて小さいと考えられる。

出典：「サンゴ共生する港湾整備マニュアル案」（平成 11 年、財団法人港湾空間高度化センター 港湾・海域環境研究所）

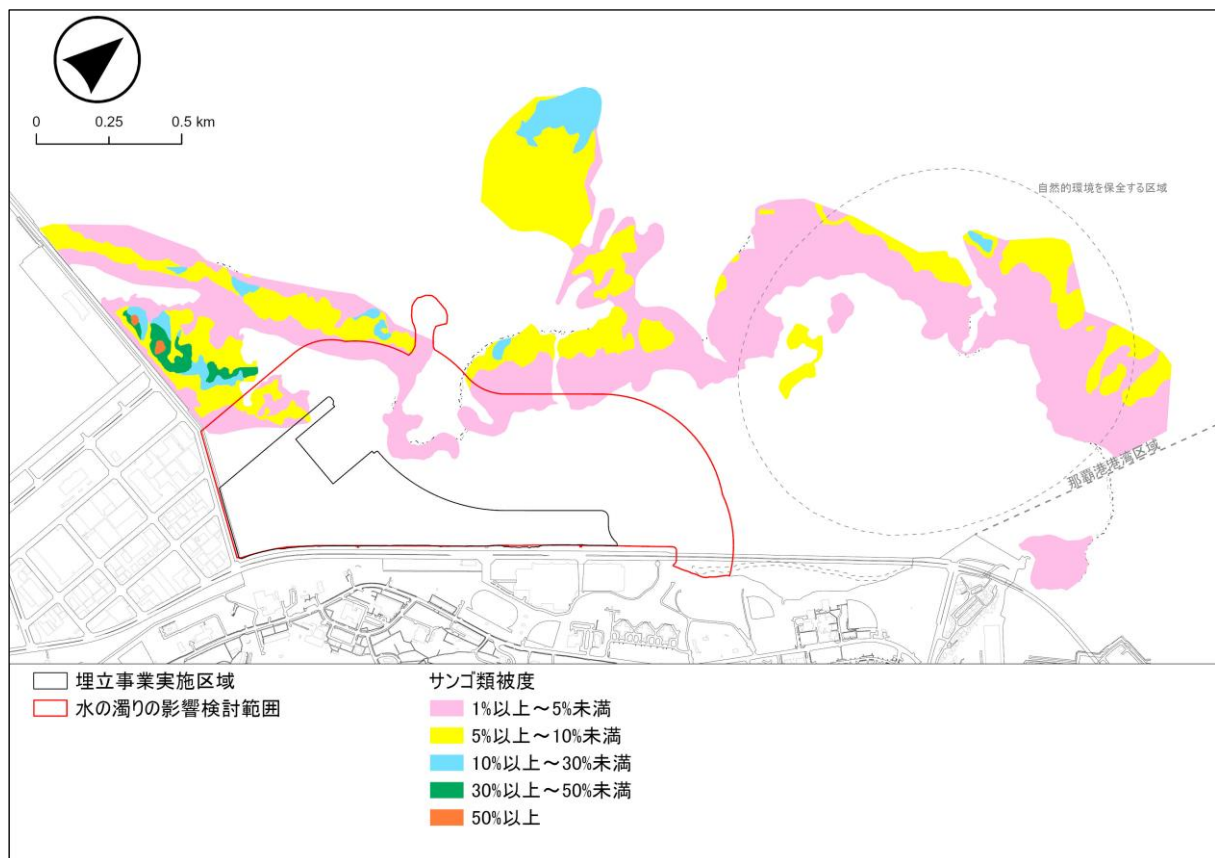


図 6.11.2.3 サンゴ類分布域（令和 7 年春季）と SS 拡散範囲

## イ) 土砂の堆積による影響

サンゴ類については、流出した土砂や浮泥が体表に堆積すると、ポリプや粘液で堆積粒子を除去しようとするが、そのためには相当のエネルギーを必要とする。また、大量に堆積して埋没すれば、数日で死亡する<sup>出典</sup>。

図 6.11.2.4 に示すとおり、SS の堆積厚は、基礎捨石投入箇所近傍で 5mm 以上、SPSS は  $1\text{kg}/\text{m}^3$  以上の堆積が予測されている。この範囲においては、サンゴ類は堆積した粒子を除去するのに粘液を分泌し、エネルギーを消費することになると考えられるが、これらの土砂堆積は護岸近傍の局所的な範囲であり、大部分では土砂の堆積等はみられていない。また、濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられ、サンゴ類の生息環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う土砂の堆積による影響は小さいと考えられる。

出典：「サンゴ礁と共生する港湾整備マニュアル案」（平成 11 年、財団法人港湾空間高度化センター 港湾・海域環境研究所）

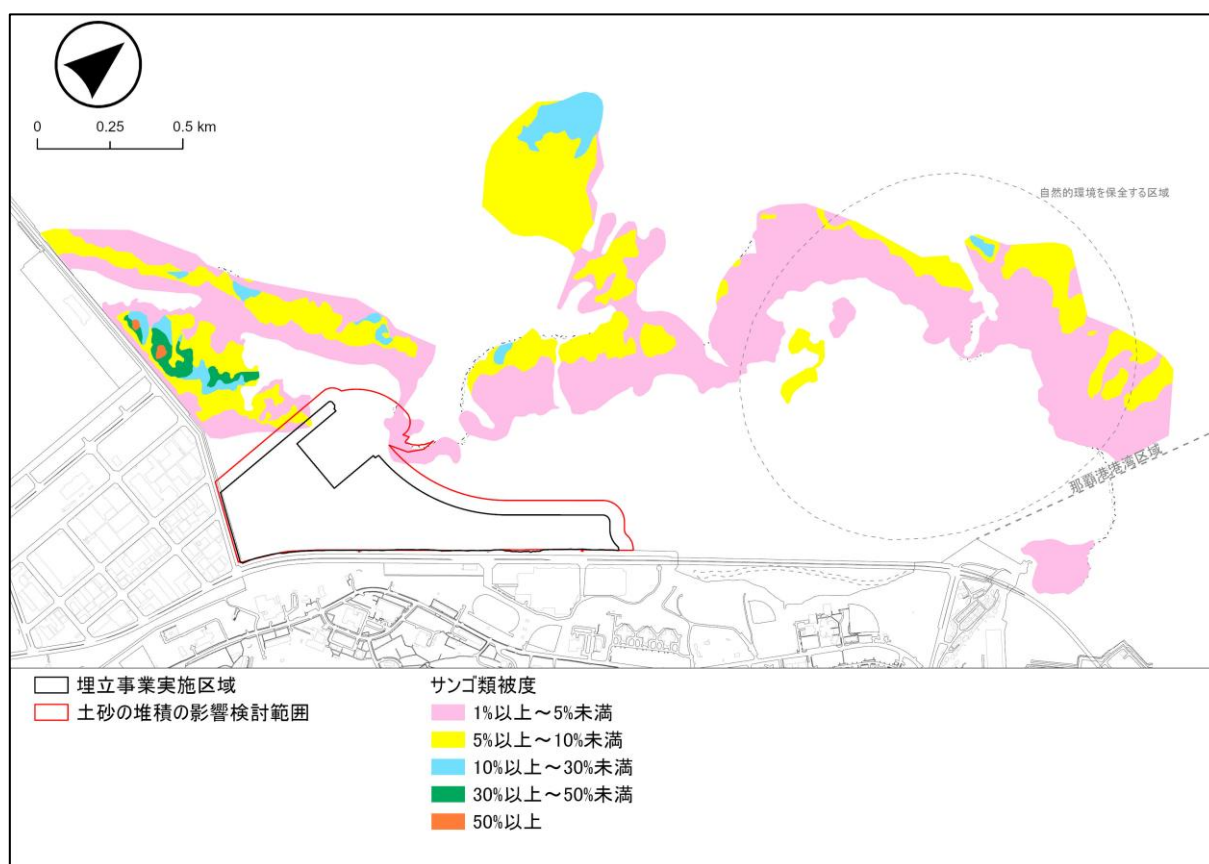


図 6.11.2.4 サンゴ類分布域（令和 7 年春季）と土砂の堆積の拡散範囲

### ウ) 汚濁防止膜の設置による影響

サンゴ類については、汚濁防止膜の設置により、図 6.11.2.5 に示す汚濁防止膜設置範囲近傍で、汚濁防止膜の設置による一部破損等の影響を受けるが、ほとんどが残存することから、サンゴ類の生息環境の変化について、汚濁防止膜の設置による影響は極めて小さいと考えられる。

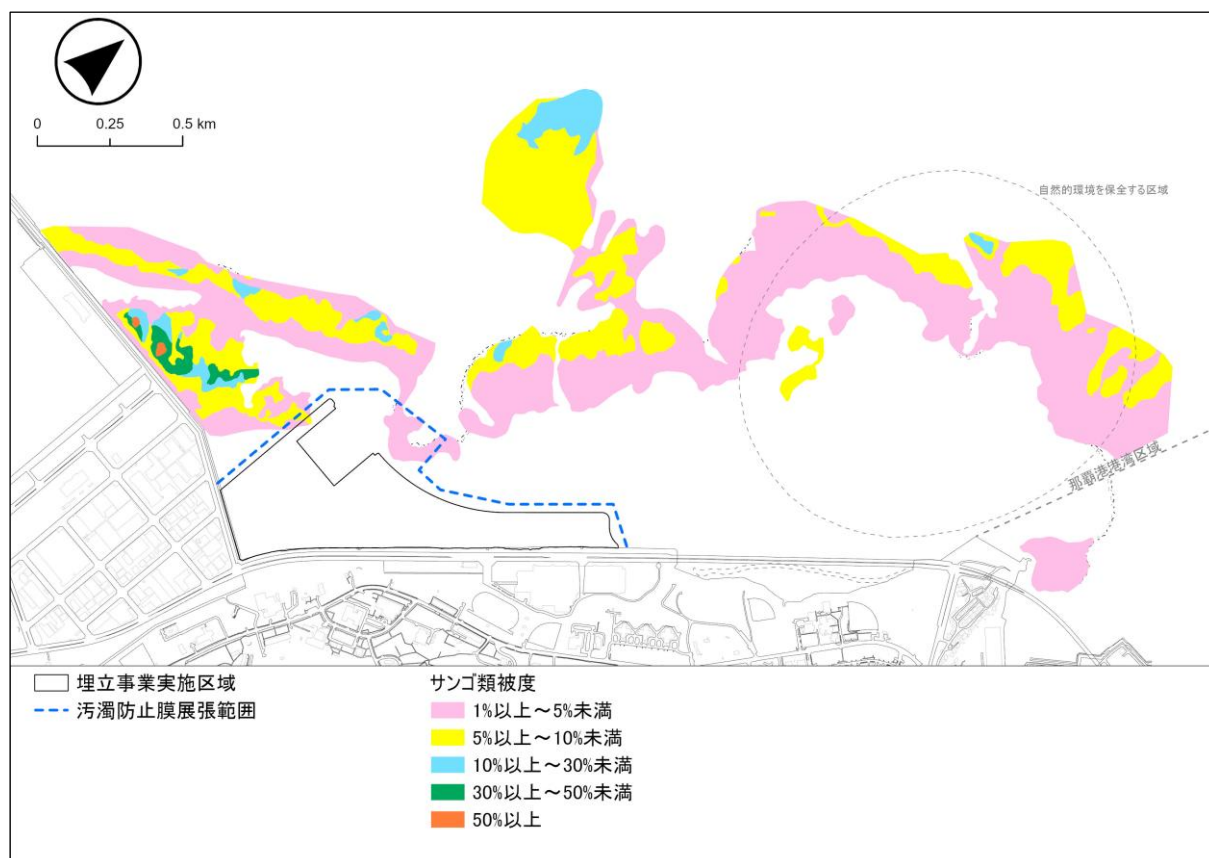


図 6.11.2.5 汚濁防止膜の設置範囲とサンゴ類分布域の重ね合わせ

以上のことから、サンゴ類の生息環境の変化について、濁りの発生や汚濁防止膜の設置による影響は極めて小さいと予測した。また、土砂の堆積により護岸近傍の局所的な範囲において、サンゴ類の生息環境が変化する可能性が考えられるが、大部分では土砂等の堆積はみられていないこと、影響が一時的であることから、土砂の堆積による影響は小さいと予測した。

## (キ) 海藻草類

### ア) 濁りの発生による影響

海藻草類については、濁りの発生に伴い光量が低下した場合、光合成活性が低下し、その生育に影響を受けると考えられる。

当該海域における現地調査での SS は平常時に 1mg/L 未満～2mg/L であった。図 6.11.2.6 に示すとおり、護岸及び埋立ての工事に伴い、平常時の SS が 2～4mg/L（寄与濃度が 2mg/L）以上の範囲は、SS 発生位置から最大 500m 程度の範囲に拡散すると予測されている。この範囲においては海藻草類の生育環境が変化する可能性が考えられるが、濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられる。

一方、この範囲外では、SS 寄与濃度の日最大値が 2mg/L を超えることはなく、海藻草類の生育環境の変化は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、海藻草類の生育環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う濁りの発生による影響は極めて小さいと考えられる。

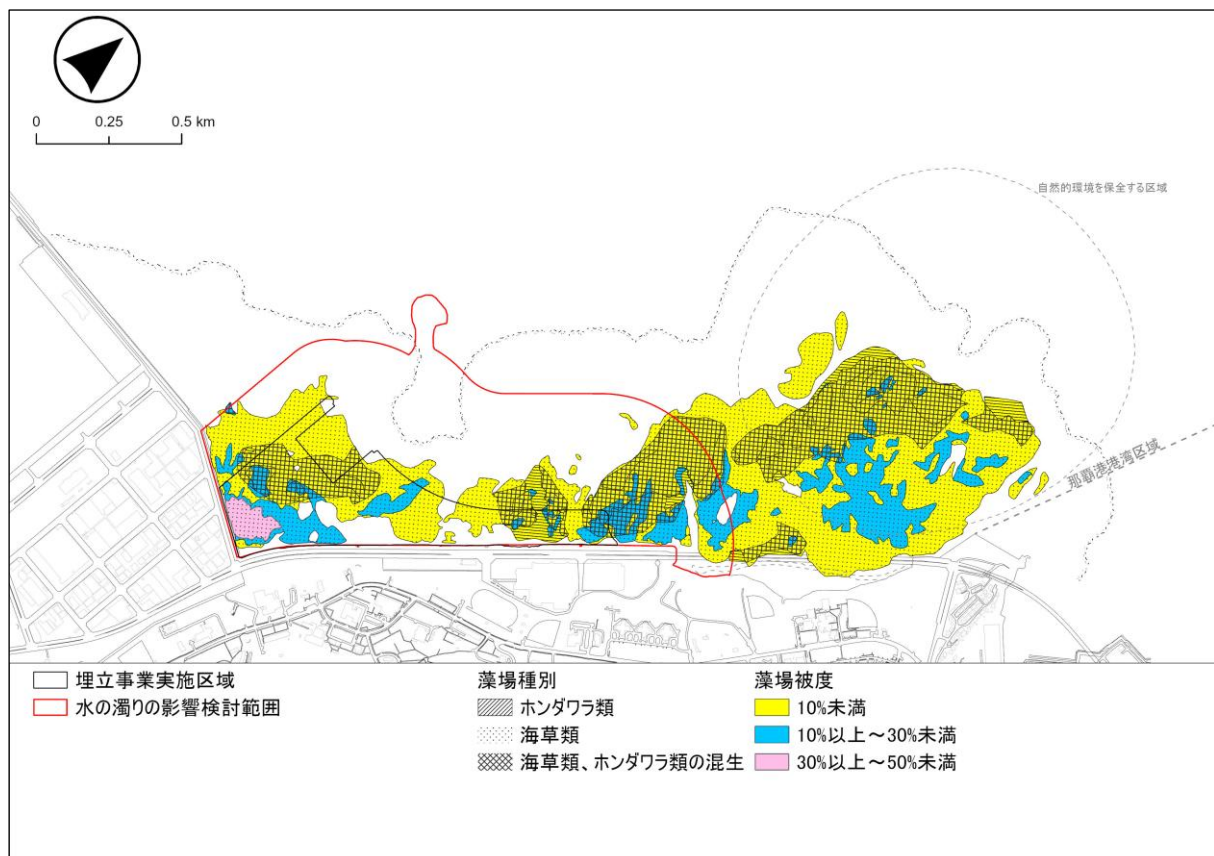


図 6.11.2.6 藻場分布域（令和 7 年春季）と SS 拡散範囲

## イ) 土砂の堆積による影響

海藻草類については、流出した土砂や浮泥の体表への堆積等により、光合成活性の低下が考えられる。また、土砂の堆積により底質が変化した場合、生育環境が変化すると考えられる。

図 6.11.2.7 に示すとおり、SS の堆積厚は、基礎捨石投入箇所近傍で 5mm 以上、SPSS は  $1\text{kg}/\text{m}^3$  以上の堆積が予測されている。この範囲においては海藻草類の生育環境が変化する可能性が考えられるが、これらの土砂堆積は護岸近傍の局所的な範囲であり、大部分では土砂の堆積等はみられていない。また、濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられ、海藻草類の生育環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う土砂の堆積による影響は小さいと考えられる。

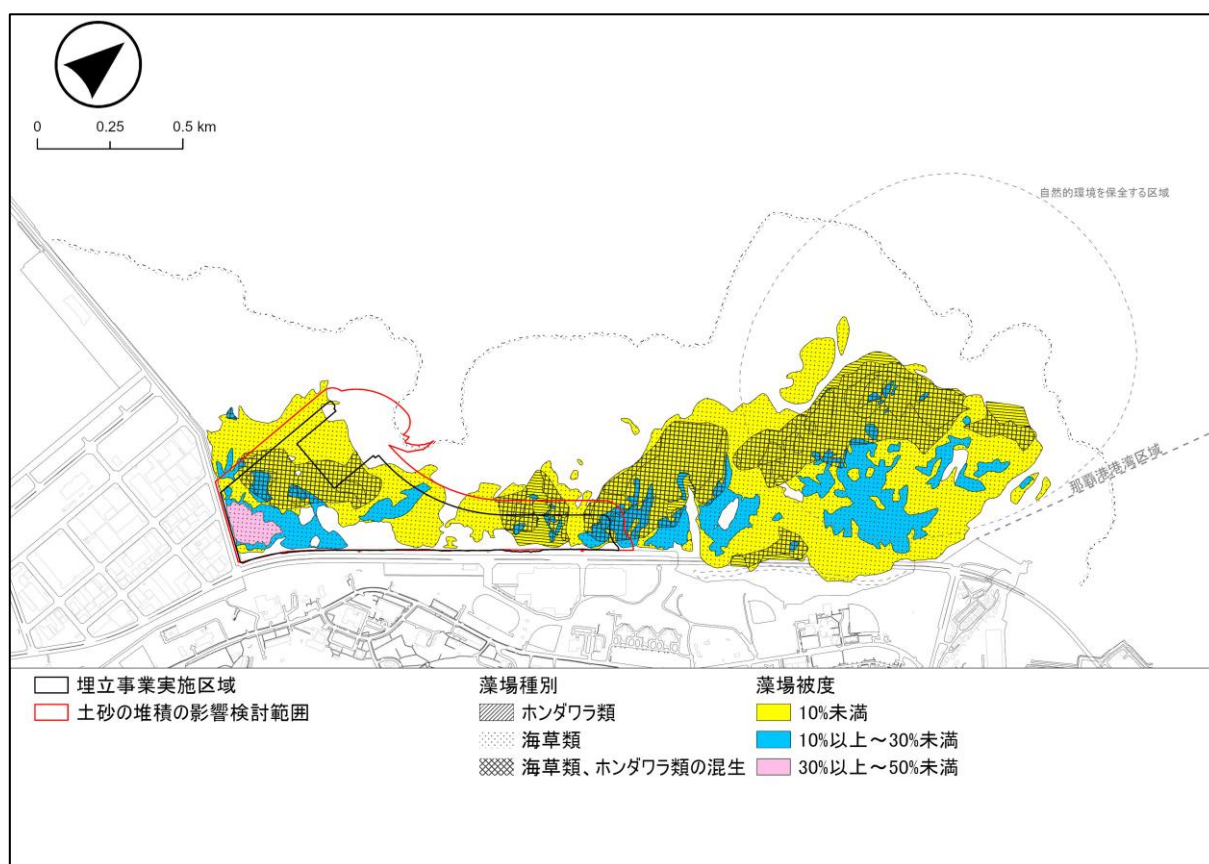


図 6.11.2.7 藻場分布域（令和 7 年春季）と土砂の堆積の拡散範囲

## ウ) 汚濁防止膜の設置による影響

海藻草類については、汚濁防止膜の設置により、図 6.11.2.8 に示す汚濁防止膜設置範囲近傍で、汚濁防止膜の設置による一部破損等の影響を受けるが、ほとんどが残存することから、海藻草類の生育環境の変化について、汚濁防止膜の設置による影響は極めて小さいと考えられる。

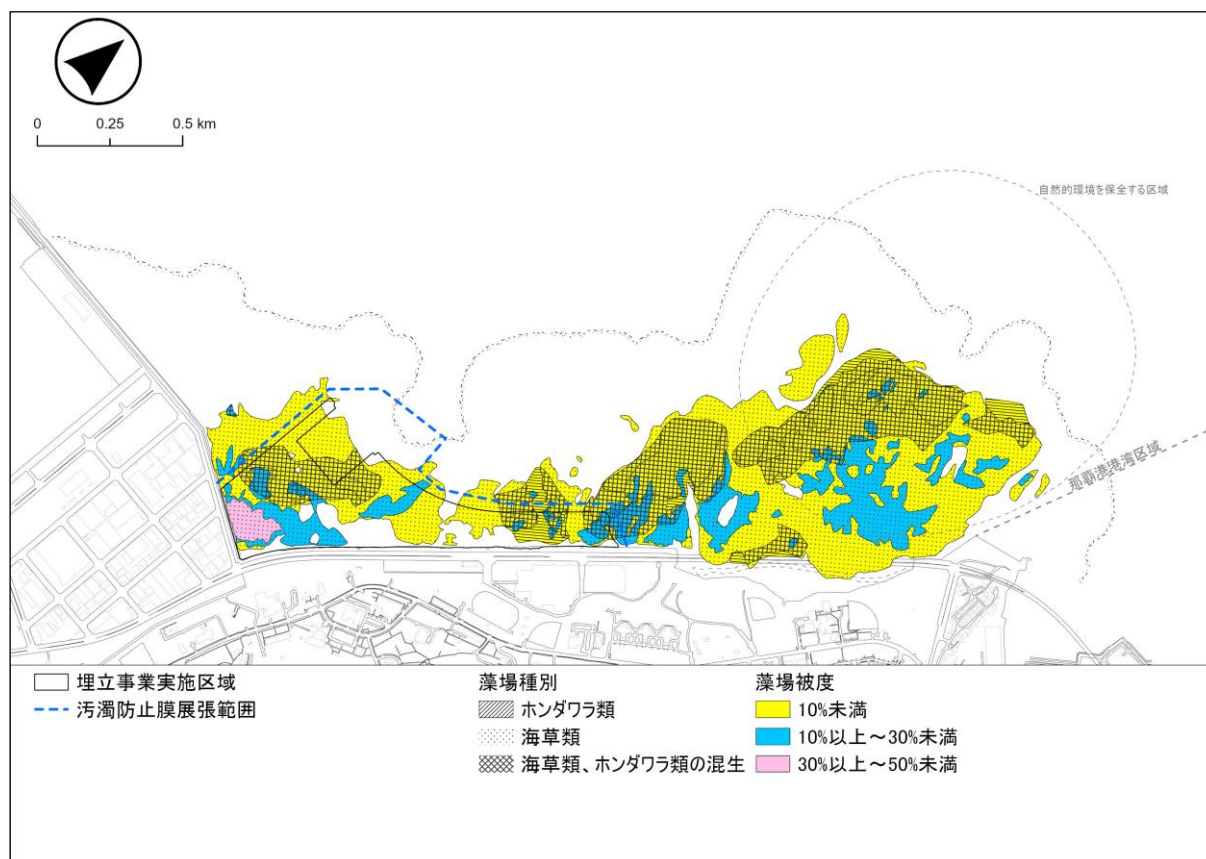


図 6.11.2.8 汚濁防止膜の設置範囲と藻場分布域の重ね合わせ

以上のことから、海藻草類の生育環境の変化について、濁りの発生や汚濁防止膜の設置による影響は極めて小さいと予測した。また、土砂の堆積により護岸近傍の局所的な範囲において、海藻草類の生育環境が変化する可能性が考えられるが、大部分では土砂等の堆積はみられていないこと、影響が一時的であることから、土砂の堆積による影響は小さいと予測した。

## (ク) 重要な種

### ア) 海域動物

当該海域では、現地調査において、表 6.11.1.50 に示すように重要な種である海域動物は 41 種確認された。これらの確認位置について、工事の実施に係る間接的影響範囲（濁りの発生域）で整理した結果は、図 6.11.2.9 に示すとおりである。

以下では、それぞれの影響範囲で確認された種を対象として、影響予測を行う。

なお、騒音の発生については、「(エ) 底生動物」と「(オ) 魚類」で予測したように、重要な種に対しても影響を及ぼさないと考えられる。

#### (a) 濁りの発生による影響

底生動物については、海域へ負荷される濁りが著しい場合、ろ過食性二枚貝類の摂餌行動やシャコガイ類に共生する褐虫藻の光合成活性に影響を及ぼすことが考えられる。本土での事例として、ろ過食性二枚貝類であるカキ類とアコヤガイは SS がそれぞれ 2mg/L 以上、約 7mg/L 以上で影響を受けることが報告されている。また、甲殻類のガザミ類は SS が 25mg/L 以上で影響を受けることが報告されている<sup>出典<sup>1</sup></sup>。

サンゴ類については、濁りの発生に伴い光量が低下した場合、サンゴ類と共生する褐虫藻の光合成活性が低下し、その成長に影響を受けると考えられる<sup>出典<sup>2</sup></sup>。

当該海域における現地調査での SS は平常時に 1mg/L 未満～2mg/L であった。護岸及び埋立ての工事に伴い、平常時の SS が 2～4mg/L（寄与濃度が 2mg/L）以上の範囲は、SS 発生位置から最大 500m 程度の範囲に拡散すると予測されている。この範囲において、重要な種のうち、図 6.11.2.9 に示す 10 種が確認されており、ろ過食性二枚貝類やサンゴ類の生息環境が変化する可能性が考えられるが、濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられる。

一方、この範囲外では、SS 寄与濃度の日最大値が 2mg/L を超えることはなく、底生動物の生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、重要な種の生息環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う濁りの発生による影響は極めて小さいと考えられる。

出典：1. 「水産用水基準第 8 版(2018 年版)」(2018 年 8 月、社団法人日本水産資源保護協会)

2. 「サンゴ共生する港湾整備マニュアル案」(平成 11 年、財団法人港湾空間高度化センター 港湾・海域環境研究所)

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 6.11.2.9 重要な種（海域動物）と SS 拡散範囲

#### (b) 土砂の堆積による影響

底生動物については、土砂の海底への堆積が多く、底質環境が変化した場合、生息環境が変化することが考えられる。

サンゴ類については、流出した土砂や浮泥が体表に堆積すると、ポリプや粘液で堆積粒子を除去しようとするが、そのためには相当のエネルギーを必要とする。また、大量に堆積して埋没すれば、数日で死亡する<sup>出典</sup>。

SS の堆積厚は、基礎捨石投入箇所近傍で 5mm 以上、SPSS は 1kg/m<sup>3</sup>以上の堆積が予測されている。この範囲において、重要な種のうち、図 6.11.2.10 に示す 4 種が確認されており、底生動物やサンゴ類の生息環境が変化する可能性が考えられるが、これらの土砂堆積は護岸近傍の局所的な範囲であり、大部分では土砂の堆積等は見られていない。また、濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられ、重要な種の生息環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う土砂の堆積による影響は小さいと考えられる。

出典：「サンゴ礁と共生する港湾整備マニュアル案」（平成 11 年、財団法人港湾空間高度化センター 港湾・海域環境研究所）

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 6.11.2.10 重要な種（海域動物）と土砂の堆積（基礎捨石投入箇所近傍）

重要な種（海域動物）の生息環境の変化について、工事の実施に伴う間接的影響が懸念された種は表 6.11.2.4 に示すとおりである。このうち、濁りの発生による影響は極めて小さく、4 種について、土砂の堆積による影響は小さいと予測した。

表 6.11.2.4 工事の実施に伴う間接的影響が懸念された重要な種（海域動物）

| No. | 綱   | 種名         | 間接的影響が懸念された種 |       |
|-----|-----|------------|--------------|-------|
|     |     |            | 濁りの発生        | 土砂の堆積 |
| 1   | 花虫  | ヒメサンゴ      | ○            | ○     |
| 2   | 腹足  | クサイロカノコ    | ○            |       |
| 3   |     | キンランカノコ    | ○            |       |
| 4   |     | ヨウラクレイシダマシ | ○            | ○     |
| 5   | 二枚貝 | ツマベニマメアゲマキ | ○            | ○     |
| 6   |     | オキナワヒシガイ   | ○            |       |
| 7   |     | オミナエシハマグリ  | ○            |       |
| 8   |     | オイノカガミ     | ○            |       |
| 9   |     | ミクニシボリザクラ  | ○            |       |
| 10  | 軟甲  | ヒメカクオサガニ   | ○            | ○     |
| 種類数 |     |            | 10           | 4     |

## イ) 海域植物

当該海域では、「現地調査」において、表 6.11.1.52 に示すように重要な種である海域植物は 24 種確認された。これらの確認位置について、工事の実施に係る間接的影響範囲（濁りの発生域；図 6.11.2.11）で整理した結果は、表 6.11.2.5 に示すとおりである。

当該海域において以前から注目度の高いカサノリ及びホソエガサは、「ウ）カサノリ類」においても分布域との重ね合わせを行うこととした。

### (a) 濁りの発生による影響

海藻草類については、濁りの発生に伴い光量が低下した場合、光合成活性が低下し、その生育に影響を受けると考えられる。

当該海域における現地調査での SS は平常時に 1mg/L 未満～2mg/L であった。図 6.11.2.9 に示すとおり、護岸及び埋立ての工事に伴い、平常時の SS が 2～4mg/L（寄与濃度が 2mg/L）以上の範囲は、SS 発生位置から最大 500m 程度の範囲に拡散すると予測されている。この範囲において、重要な種のうち、図 6.11.2.11 に示す 15 種が確認されており、海藻草類の生育環境が変化する可能性が考えられるが、濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられる。

一方、この範囲外では、SS 寄与濃度の日最大値が 2mg/L を超えることはなく、海藻草類の生育環境の変化は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、重要な種の生育環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う濁りの発生による影響は極めて小さいと考えられる。

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 6.11.2.11 重要な種（海域植物）と SS 拡散範囲

#### (b) 土砂の堆積による影響

海藻草類については、土砂の堆積により底質が変化した場合、生育環境に影響を受けると考えられる。また、流出した土砂や浮泥の体表への堆積等により、光合成活性が低下することも考えられる。

SS の堆積厚は、基礎捨石投入箇所近傍で 5mm 以上、SPSS は  $1\text{kg}/\text{m}^3$  以上の堆積が予測されている。この範囲において、重要な種のうち、図 6.11.2.12 に示す 5 種が確認されており、海藻草類の生育環境が変化する可能性が考えられるが、これらの土砂堆積は護岸近傍の局所的な範囲であり、大部分では土砂の堆積等はみられていない。また、濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられ、重要な種の生育環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う土砂の堆積による影響は小さいと考えられる。

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 6.11.2.12 重要な種（海域植物）と土砂の堆積（基礎捨石投入箇所近傍）

**(c) 汚濁防止膜の設置による影響**

リュウキュウスガモ等の海草類については、汚濁防止膜の設置により、汚濁防止膜設置範囲近傍で、汚濁防止膜の設置による一部破損等の影響を受けるが、ほとんどが残存することから、重要な種（海域植物）の生育環境の変化について、汚濁防止膜の設置による影響は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、重要な種（海域植物）の生息環境の変化について、工事の実施に伴う間接的影響が懸念された種は表 6.11.2.5 に示すとおりである。このうち、濁りの発生、汚濁防止膜の設置による影響は極めて小さく、5 種について、土砂の堆積による影響は小さいと予測した。

表 6.11.2.5 工事の実施に伴う間接的影響が懸念された重要な種（海域植物）

| No. | 綱     | 種名         | 間接的影響が懸念された種 |       |
|-----|-------|------------|--------------|-------|
|     |       |            | 濁りの発生        | 土砂の堆積 |
| 1   | 紅藻    | ハイコナハダ     | ○            |       |
| 2   |       | リュウキュウオゴノリ | ○            | ○     |
| 3   | 緑藻    | オオネダシグサ    | ○            | ○     |
| 4   |       | マガタマモ      | ○            | ○     |
| 5   |       | クビレズタ      | ○            | ○     |
| 6   |       | ヒナイワズタ     | ○            |       |
| 7   |       | フササボテングサ   | ○            |       |
| 8   |       | ウスガサネ      | ○            |       |
| 9   |       | ホソエガサ      | ○            |       |
| 10  |       | カサノリ       | ○            |       |
| 11  | 単子葉植物 | リュウキュウスガモ  | ○            | ○     |
| 12  |       | ウミヒルモ      | ○            |       |
| 13  |       | ウミジグサ      | ○            |       |
| 14  |       | マツバウミジグサ   | ○            |       |
| 15  |       | ベニアマモ      | ○            |       |
|     |       | 種類数        | 15           | 5     |

## ウ) カサノリ類

### (a) 濁りの発生による影響

カサノリ及びホソエガサについては、濁りの発生に伴い光量が低下した場合、光合成活性が低下し、その生育に影響を受けると考えられる。海水の滞留による濁り及び浮泥堆積等が生育阻害要因となるとされている<sup>出典<sup>1</sup></sup>。

当該海域における現地調査での SS は平常時に 1mg/L 未満～2mg/L であった。図 6.11.2.13 及び図 6.11.2.14 に示すとおり、護岸及び埋立ての工事に伴い、平常時の SS が 2～4mg/L（寄与濃度が 2mg/L）以上の範囲は、SS 発生位置から最大 500m 程度の範囲に拡散すると予測されている。これらの範囲には、部分的ではあるもののカサノリ及びホソエガサの分布域が存在している。

濁り耐性実験において、カサノリは SS が 100mg/L の環境下に 7 日間暴露されても、95%の個体が緑色を呈し、影響はみられなかったことが報告されている<sup>出典<sup>2</sup></sup>。このことから、7 日間程度であれば濃い濁りに対しても耐えられると考えられる。濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられる。

一方、この範囲外では、SS 寄与濃度の日最大値が 2mg/L を超えることはなく、カサノリ及びホソエガサの生育環境の変化は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、カサノリ及びホソエガサの生育環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う濁りの発生による影響は極めて小さいと考えられる。

出典：1. 「那覇港（浦添ふ頭地区）港湾整備に伴う海域環境保全マニュアル」（令和 7 年 11 月、那覇港管理組合）

2. 「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（平成 25 年 9 月、内閣府沖縄総合事務局・国土交通省大阪航空局）

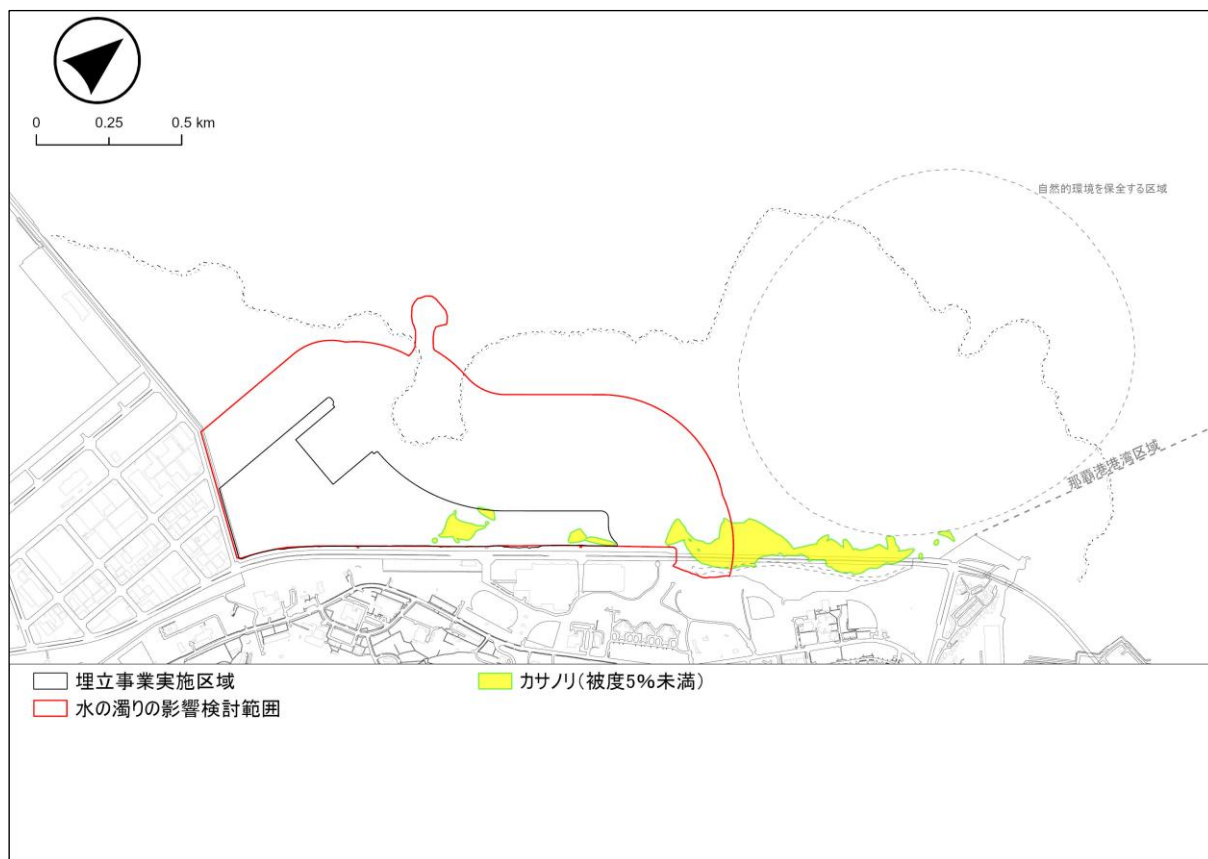


図 6.11.2.13 カサノリ分布域（令和7年1～3月）とSS拡散堆積範囲

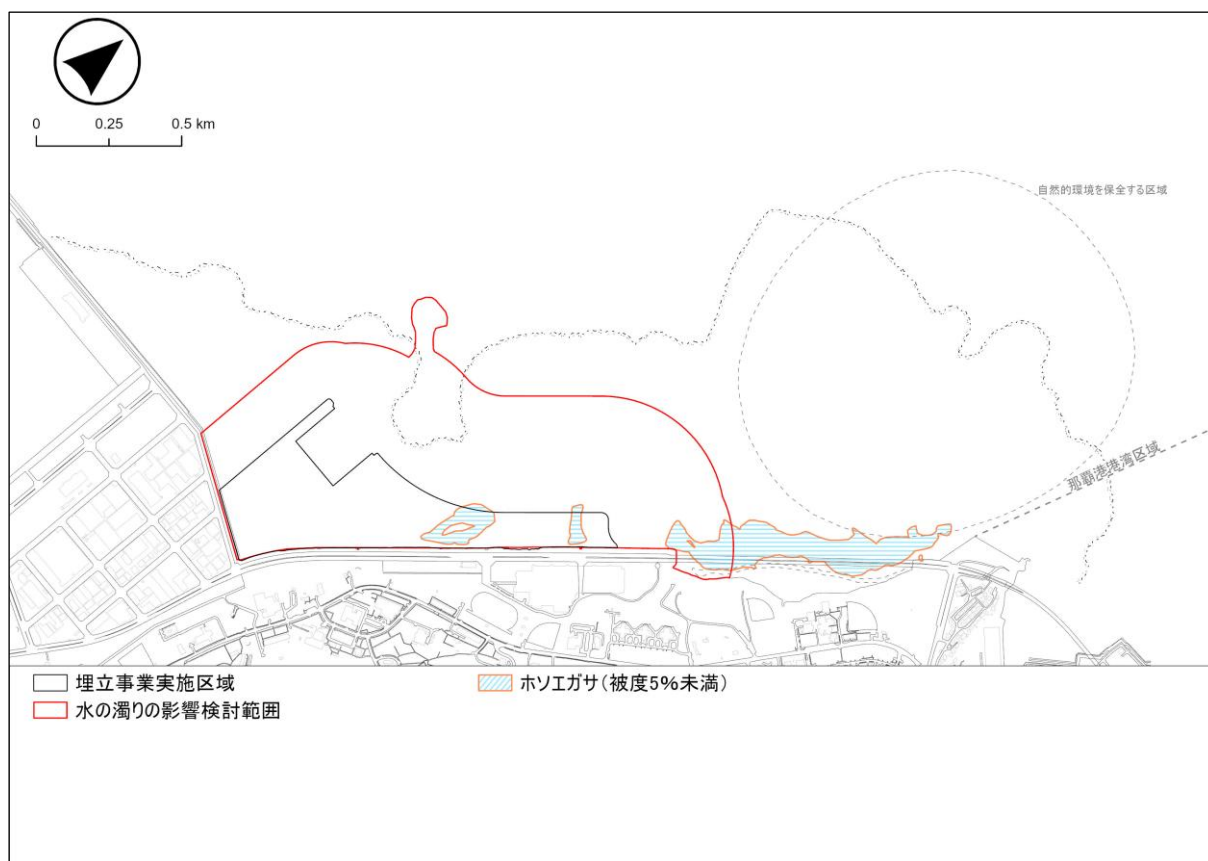


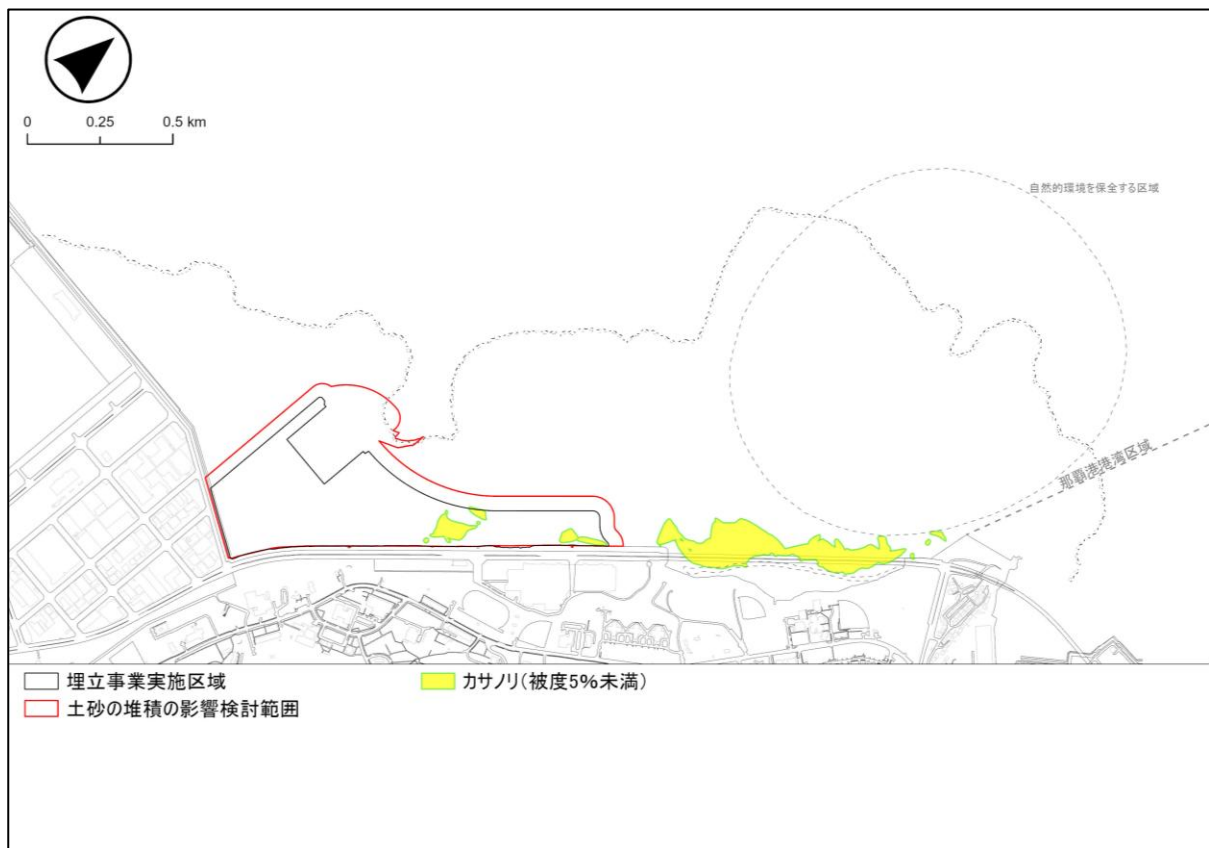
図 6.11.2.14 ホソエガサ分布域（令和7年1～3月）とSS拡散堆積範囲

### (b) 土砂の堆積による影響

カサノリ及びホソエガサについては、海水の滞留による濁り及び浮泥堆積等が生育阻害要因となるとされている<sup>出典</sup>。生育基盤への浮泥の堆積等により、生育環境に影響を受けると考えられる。また、流出した土砂や浮泥の体表への堆積等により、光合成活性が低下することも考えられる。

SS の堆積厚は、基礎捨石投入箇所近傍で 5mm 以上、SPSS は 1kg/m<sup>3</sup>以上の堆積が予測されている。図 6.11.2.15 及び図 6.11.2.16 に示すとおり、この範囲においてはカサノリ及びホソエガサの生育環境が変化する可能性が考えられるが、これらの土砂堆積は護岸近傍の局所的な範囲であり、大部分では土砂の堆積等はみられていない。また、濁りの発生が想定される浚渫や基礎捨石工は、工事の進捗に合わせて施工箇所を替えながら進めるため、影響は一時的であると考えられ、重要な種の生育環境の変化について、護岸及び埋立ての工事に伴う土砂の堆積による影響は小さいと考えられる。

出典：「那覇港（浦添ふ頭地区）港湾整備に伴う海域環境保全マニュアル」（令和 7 年 11 月、那覇港管理組合）



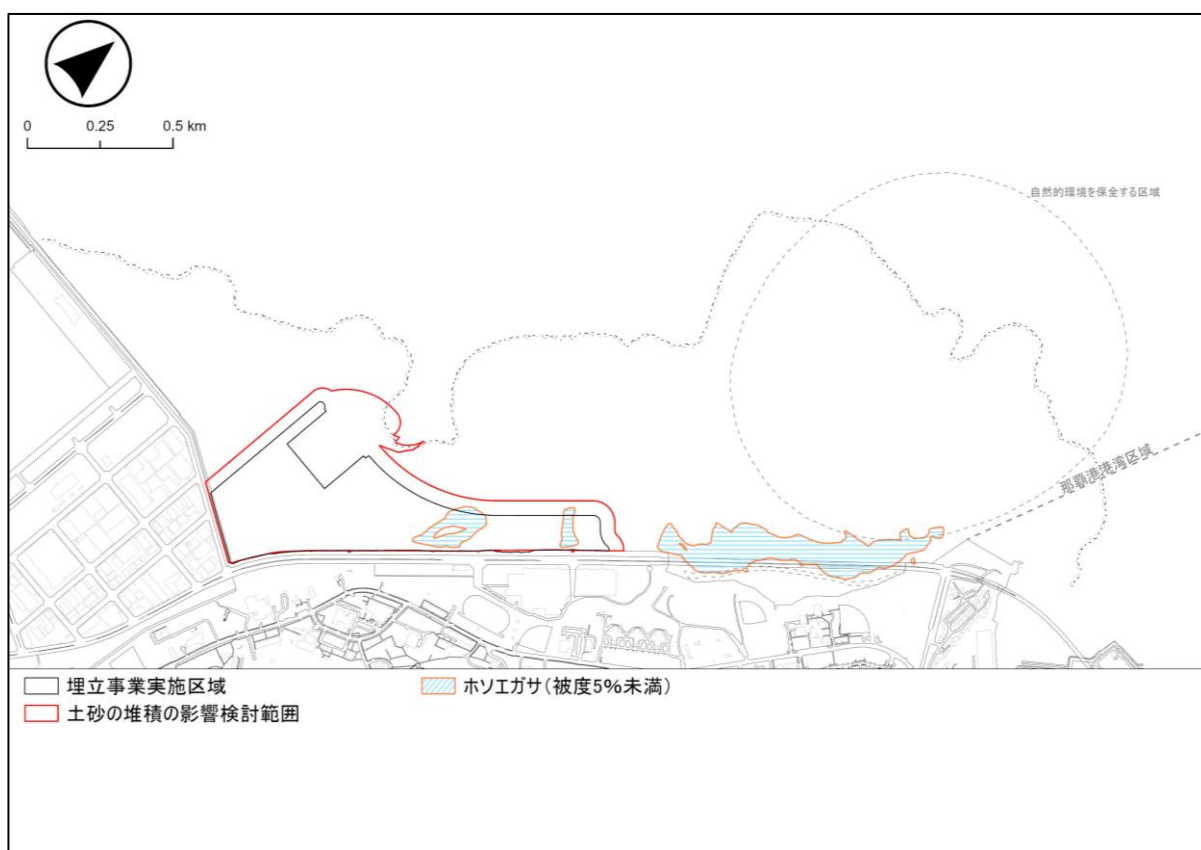


図 6.11.2.16 ホソエガサ分布域（令和7年1～3月）と土砂の堆積範囲

### (c) 汚濁防止膜の設置による影響

カサノリ及びホソエガサについては、汚濁防止膜の設置により、図 6.11.2.17 及び図 6.11.2.18 に示す汚濁防止膜設置範囲近傍で、汚濁防止膜の設置による一部破損等の影響を受ける。一方、ほとんどが残存することから、カサノリ及びホソエガサの生育環境の変化について、汚濁防止膜の設置による影響は極めて小さいと考えられる。

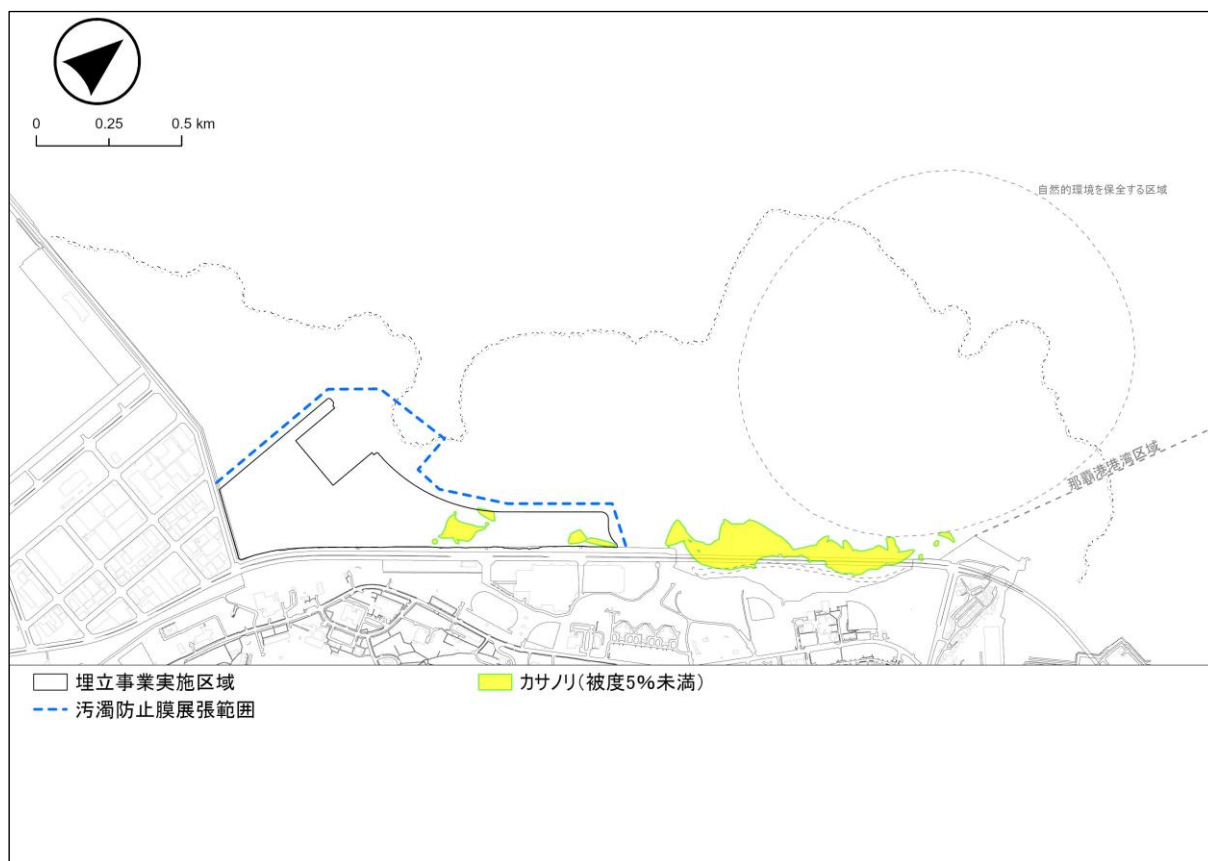


図 6.11.2.17 カサノリ分布域（令和 7 年 1～3 月）と汚濁防止膜の設置範囲

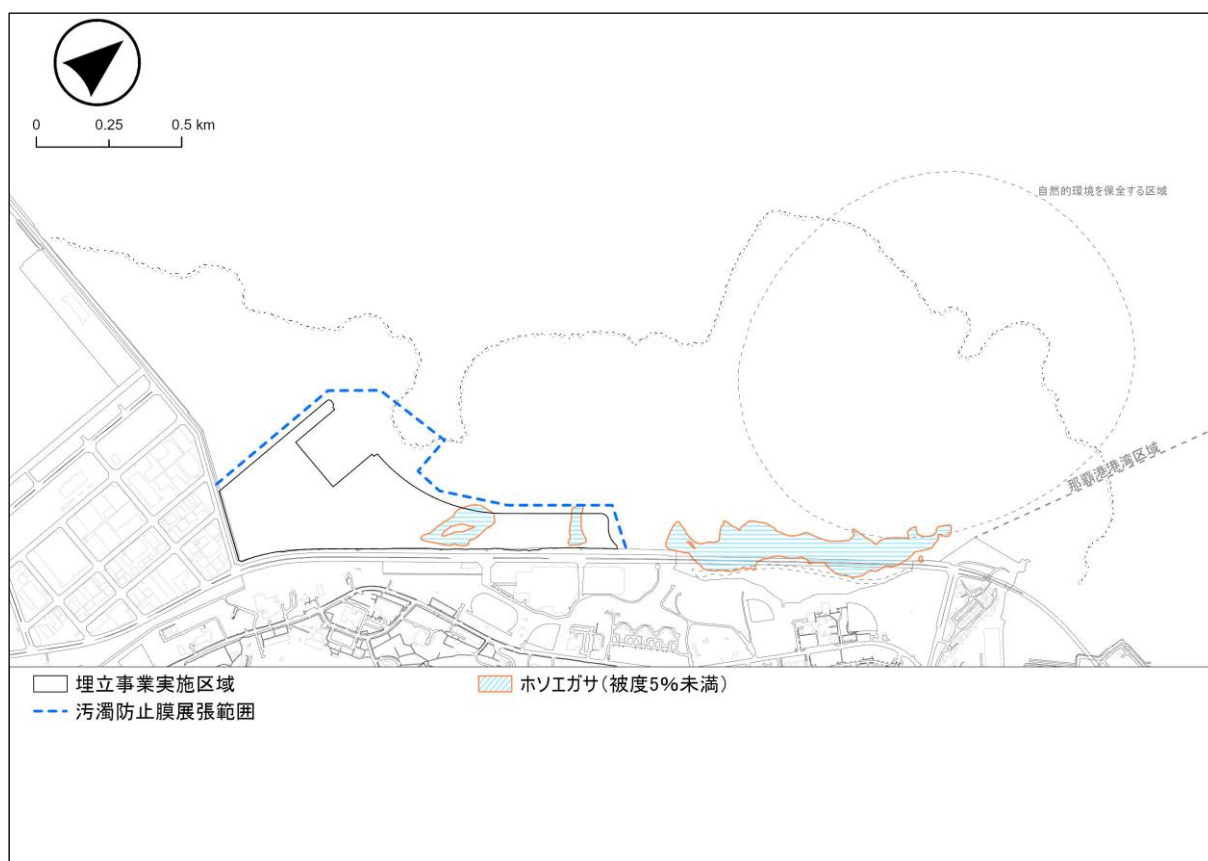


図 6.11.2.18 ホソエガサ分布域（令和 7 年 1～3 月）と汚濁防止膜の設置範囲

以上のことから、カサノリ及びホソエガサの生育環境の変化について、濁りの発生や汚濁防止膜の設置による影響は極めて小さいと予測した。また、土砂の堆積により護岸近傍の局所的な範囲において、カサノリ及びホソエガサの生育環境が変化する可能性が考えられるが、大部分では土砂等の堆積はみられていないこと、影響が一時的であることから、護岸及び埋立ての工事に伴う土砂の堆積による影響は小さいと予測した。

(2) 施設等の存在及び供用

1) 予測項目

(ア) 本事業の実施による動植物の生育・生息環境の改変の程度

(イ) 重要な動植物種の生育・生息環境への影響

2) 予測概要

予測の概要は表 6.11.2.6 に、予測地域は図 6.11.2.19 に、影響フローは図 6.11.2.20 に、予測の前提は表 6.11.2.7 に示すとおりである。

表 6.11.2.6 予測の概要（施設等の存在及び供用）

| 予測の概要       |                                                                              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 予測項目        | 本事業の実施による動植物の生育・生息環境の改変の程度、重要な動植物種の生育・生息環境への影響                               |
| 予測方法        | 水環境の変化や生育・生息環境の改変の程度、重要な動植物種の生育・生息環境への影響の程度に関する事例等を踏まえて、影響フロー図を作成し、定性的に予測    |
| 予測地域        | 調査地域のうち、植物の生育、植生、動物の生息の特性を踏まえて、重要な種、重要な群落及び注目すべき生息地に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域 |
| 予測対象<br>時期等 | 埋立地が存在する時期                                                                   |

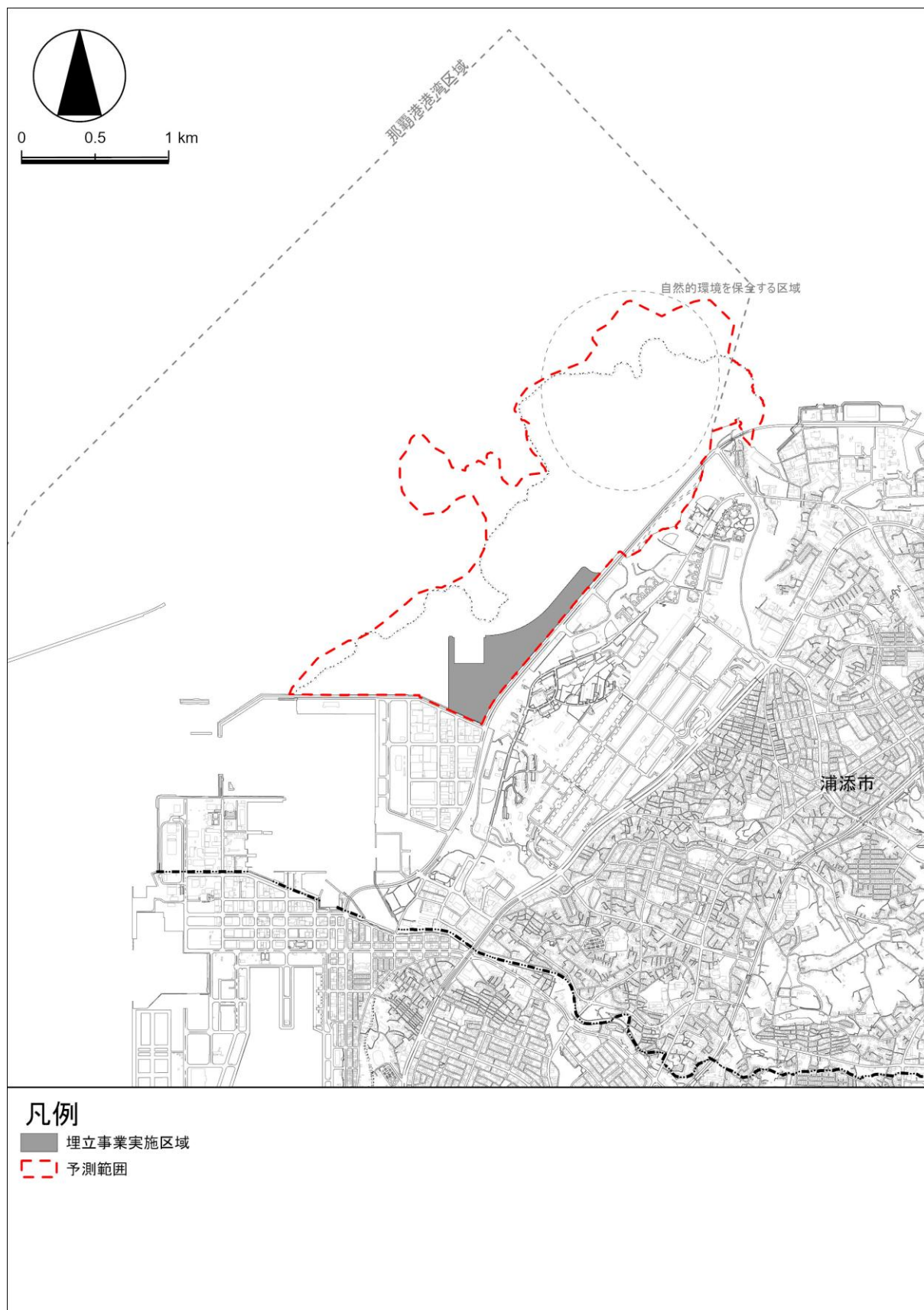
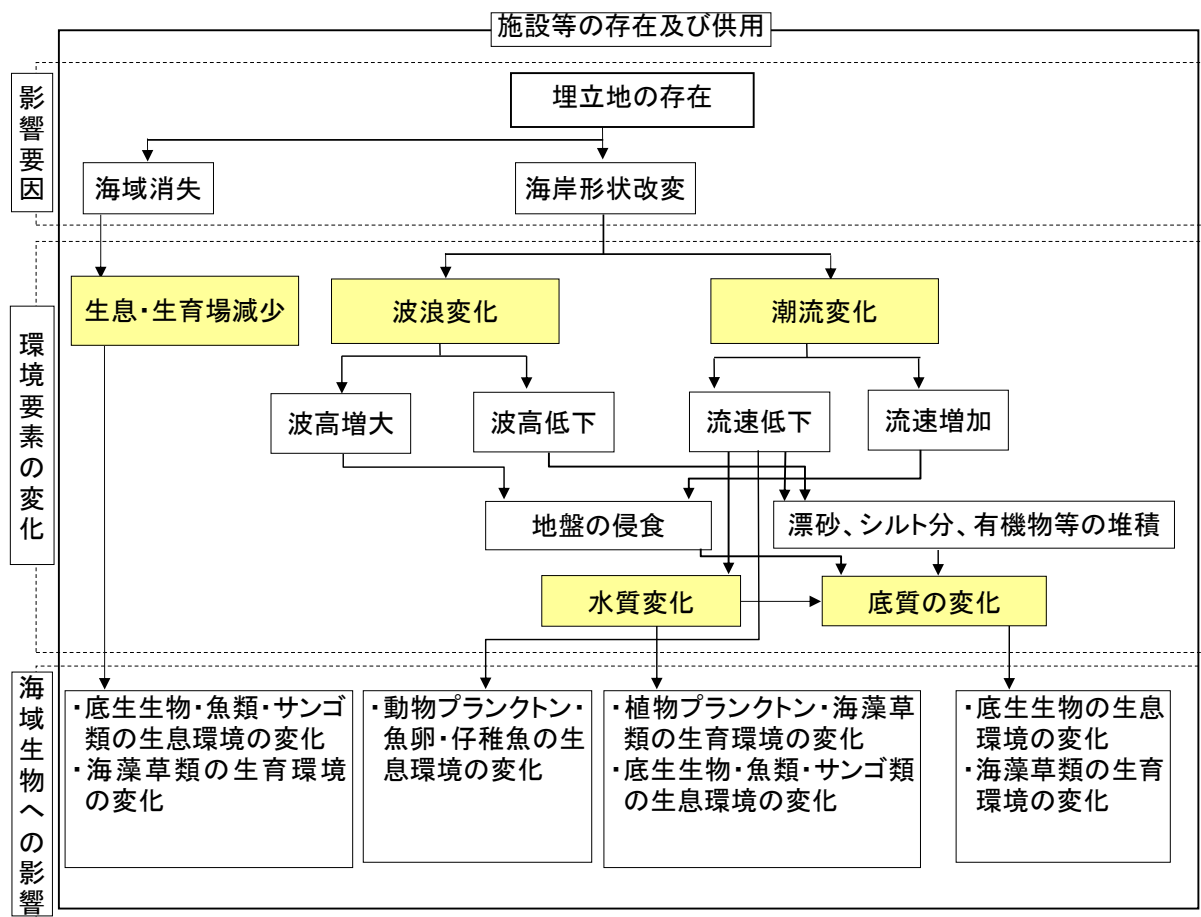


図 6.11.2.19 海域生物の予測地域



- 注：1. 黄色は海域生物に係る予測の影響要素として選定した項目を示す。  
 2. ウミガメ類及び海産哺乳類は、文献調査、ヒアリング調査及び現地調査において、本事業の影響が懸念されるリーフ内では確認されなかったことから対象外とした。

図 6.11.2.20 海域生物への影響フロー（施設等の存在及び供用）

表 6.11.2.7 (1) 予測の前提（施設等の存在及び供用）

| 予測の前提        |         |               |       |                  |        |
|--------------|---------|---------------|-------|------------------|--------|
| 変更区域の面積とその割合 | 基盤環境    |               | 総面積   | 施設等の存在及び供用       |        |
|              |         |               |       | 埋立事業実施区域及び海域改変区域 |        |
|              |         |               | ha    | ha               | %      |
|              | サンゴ類    | 被度1%以上～5%未満   | 90.2  | 0.6              | 0.7%   |
|              |         | 被度5%以上～10%未満  | 47.8  | 0.1              | 0.2%   |
|              |         | 被度10%以上～30%未満 | 6.4   | 0.0              | 0.0%   |
|              |         | 被度30%以上～50%未満 | 2.0   | 0.0              | 0.0%   |
|              |         | 被度50%以上       | 0.2   | 0.0              | 0.0%   |
|              |         | 合計            | 146.6 | 0.7              | 0.5%   |
|              | 海草藻場    | 被度10%未満       | 84.7  | 17.7             | 20.9%  |
|              |         | 被度10%以上～30%未満 | 22.5  | 5.9              | 26.2%  |
|              |         | 被度30%以上～50%未満 | 1.7   | 1.7              | 100.0% |
|              |         | 合計            | 108.9 | 25.3             | 23.2%  |
|              | ホンダワラ藻場 | 被度10%未満       | 29.0  | 7.8              | 26.9%  |
|              |         | 被度10%以上～30%未満 | 14.5  | 2.1              | 14.5%  |
|              |         | 被度30%以上～50%未満 | 1.0   | 0.0              | 0.0%   |
|              |         | 合計            | 44.5  | 9.9              | 22.2%  |
|              | 岩と砂が混在  |               | 86.5  | 8.1              | 9.4%   |
|              | 砂       |               | 8.3   | 1.4              | 16.9%  |
|              | 総計      |               | 350.3 | 35.5             | 10.1%  |

※自然的環境を保全する区域の改変はない。

注：1. 面積の表記が「0」であることは、改変が行われなことを示す。  
2. サンゴ及び藻場の種別及び被度は令和7年春季調査結果を示す。  
3. 海草藻場及びホンダワラ類藻場の一部は混成した状態で分布していることから、藻場面積は一部混成域を重複して計上。図中の藻場被度について、混成藻場では海草類の被度を示している。  
4. 海底基盤「岩と砂が混在」は、岩盤上のくぼ地等にパッチ上に砂が分布している範囲を示す。

表 6.11.2.7 (2) 予測の前提（施設等の存在及び供用）

| 予測の前提         |                                                                                          |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 範囲            | シミュレーション結果                                                                               |
| 高波浪時<br>(台風時) | 平均高潮位(M.H.W.L.)時には、最大±0.02m程度の波高変化が生じたが、変化幅は小さく範囲も限定的であった。<br>※自然的環境を保全する区域での波浪変化はみられない。 |
| 波浪の変化         | 【高波浪時・台風・平均高潮位】                                                                          |
|               |                                                                                          |

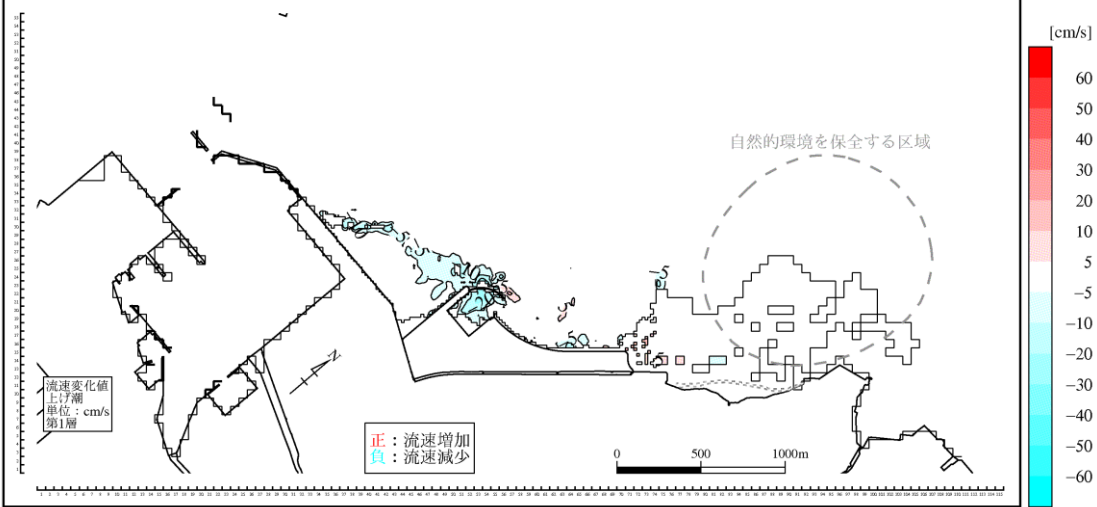
注：上記は埋立事業実施区域及び水環境の予測と関連する防波堤も表示している。

表 6.11.2.7 (3) 予測の前提（施設等の存在及び供用）

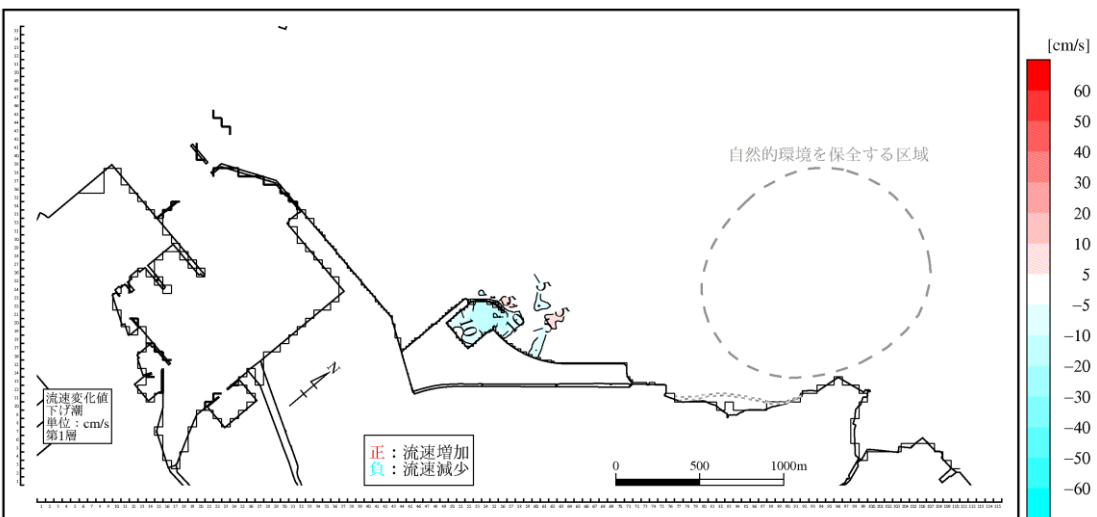
| 予測の前提 |                                                                                                                                      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 範囲    | シミュレーション結果                                                                                                                           |
| 夏季    | <p>新設のマリーナ内と入口の航路では、最大 10cm/s 程度の減少</p> <p>埋立地西側の前面では、最大 5cm/s 程度の減少</p> <p>北側防波堤の前面から公共用地護岸の前面では、最大 5cm/s 程度の減少と、5cm/s 程度の増加</p>    |
| 冬季    | <p>新設のマリーナ内と入口の航路では、最大 40cm/s 程度の減少</p> <p>埋立地西側の前面では、最大 10cm/s 程度の減少</p> <p>北側防波堤の前面から公共用地護岸の前面では、最大 10cm/s 程度の減少と、10cm/s 程度の増加</p> |

※自然的環境を保全する区域での流速変化はみられない。

【上げ潮時・夏季・平均大潮】

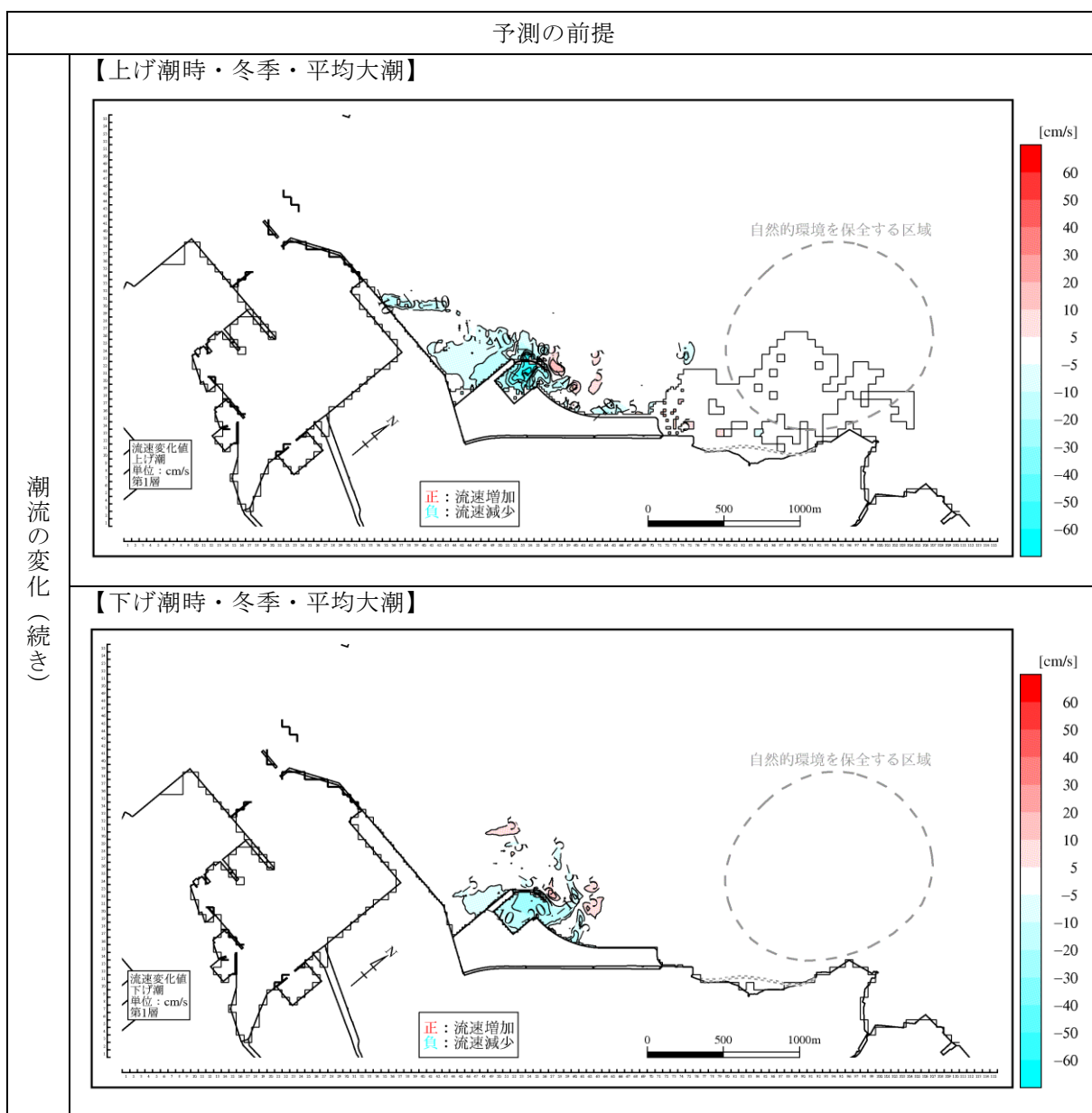


【下げ潮時・夏季・平均大潮】



注：上記は埋立事業実施区域及び水環境の予測と関連する防波堤も表示している。

表 6.11.2.7 (4) 予測の前提（施設等の存在及び供用）



注：上記は埋立事業実施区域及び水環境の予測と関連する防波堤も表示している。

表 6.11.2.7 (5) 予測の前提（施設等の存在及び供用）

## 予測の前提

水質（COD、T-N（全窒素）、T-P（全りん））は以下に示すとおり、埋立地の存在に伴う変化はほとんどみられていない。自然的環境を保全する区域についても同様変化はない。

| 項目  | シミュレーション結果                                                     |
|-----|----------------------------------------------------------------|
| COD | COD 濃度の変化は±0.1mg/L 未満                                          |
| T-N | 夏季は T-N 濃度の変化は±0.01mg/L 未満<br>冬季はごくわずかな範囲で 0.01～0.02mg/L の濃度減少 |
| T-P | T-P 濃度の変化は±0.001mg/L 未満                                        |

### 【水質濃度分布(COD)夏季】

The figure is a map of a coastal area showing the distribution of COD concentration in summer. The map includes a coastline, a dashed circle labeled '自然的環境を保全する区域' (Area for natural environment conservation), and a legend indicating '計画なし' (No plan) in black and '計画あり' (Plan) in red. A scale bar shows 0, 500, and 1000m. A label indicates 'COD 平均値 単位: mg/L 第1層' (COD average value, unit: mg/L, 1st layer).

水質の変化

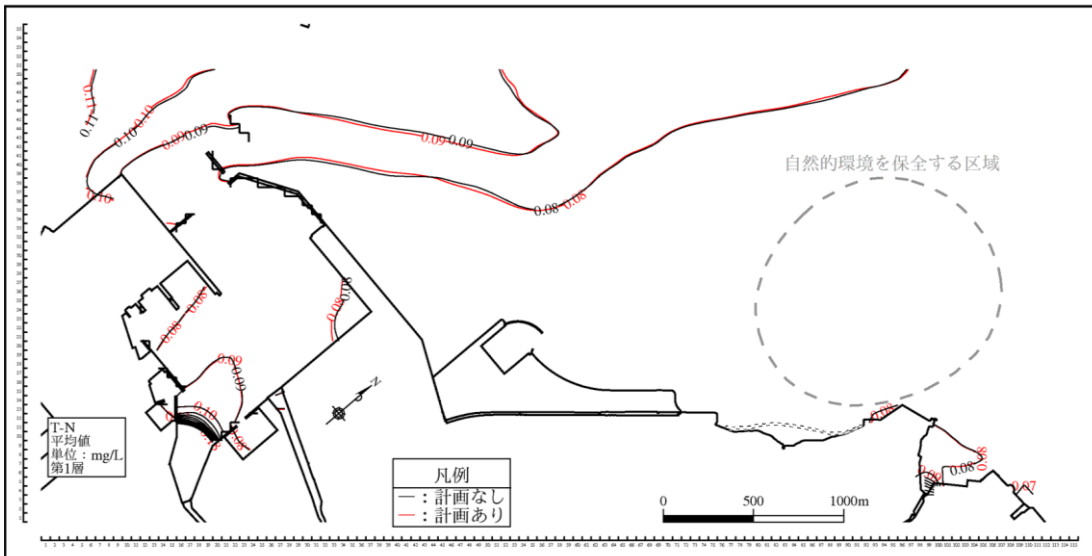
注：上記は埋立事業実施区域及び水環境の予測と関連する防波堤も表示している。

表 6.11.2.7 (6) 予測の前提（施設等の存在及び供用）

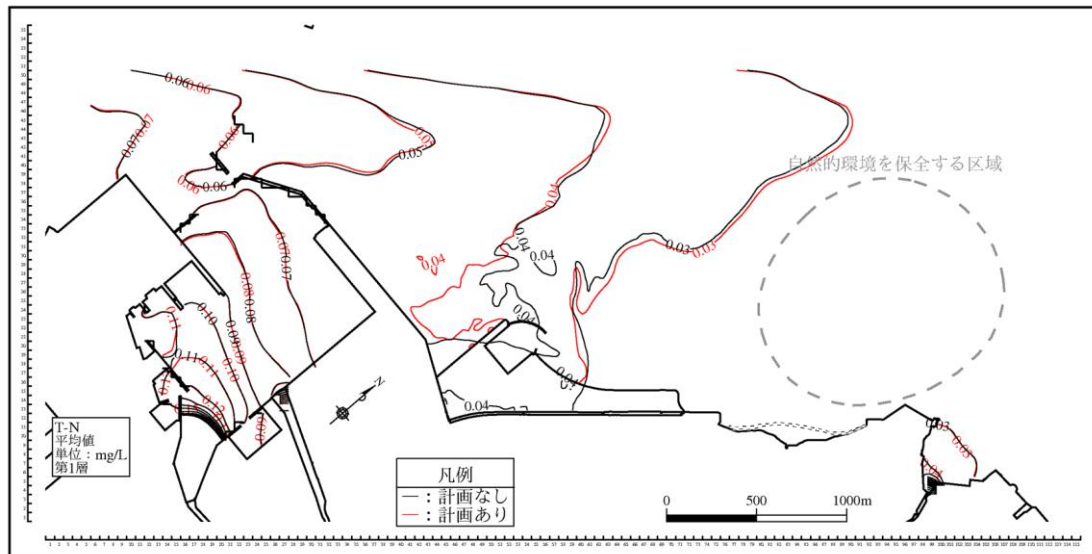
予測の前提

水質の変化（続き）

【水質濃度分布(T-N)夏季】

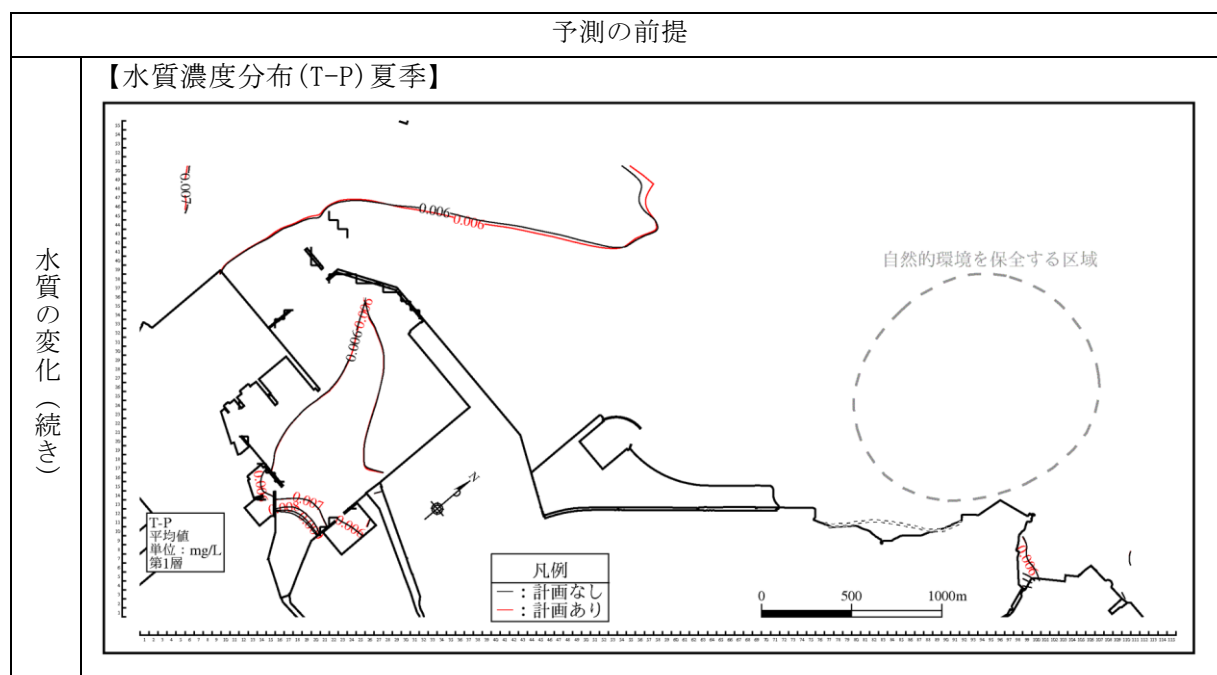


【水質濃度分布(T-N)冬季】



注：上記は埋立事業実施区域及び水環境の予測と関連する防波堤も表示している。

表 6.11.2.7 (7) 予測の前提（施設等の存在及び供用）



注：上記は埋立事業実施区域及び水環境の予測と関連する防波堤も表示している。

表 6.11.2.7 (8) 予測の前提（施設等の存在及び供用）

予測の前提

| 項目      | シミュレーション結果                   |
|---------|------------------------------|
| 水温（平常時） | 埋立地西側の前面で夏季に0.5℃上昇、冬季に0.5℃低下 |
| 塩分（平常時） | 変化なし                         |

※自然的環境を保全する区域での流速変化はみられない。

【水温・夏季・第1層】

This map illustrates the water temperature distribution in the first layer during summer. The map shows a coastal area with a dashed circle indicating the 'Natural Environment Preservation Area'. A color scale on the right ranges from -5.0 to 5.0 °C. A legend indicates '正: 水温増加' (Positive: Water temperature increase) and '負: 水温減少' (Negative: Water temperature decrease). A scale bar shows 0, 500, and 1000m. A label '水温差値平均値 単位: °C 第1層' is present.

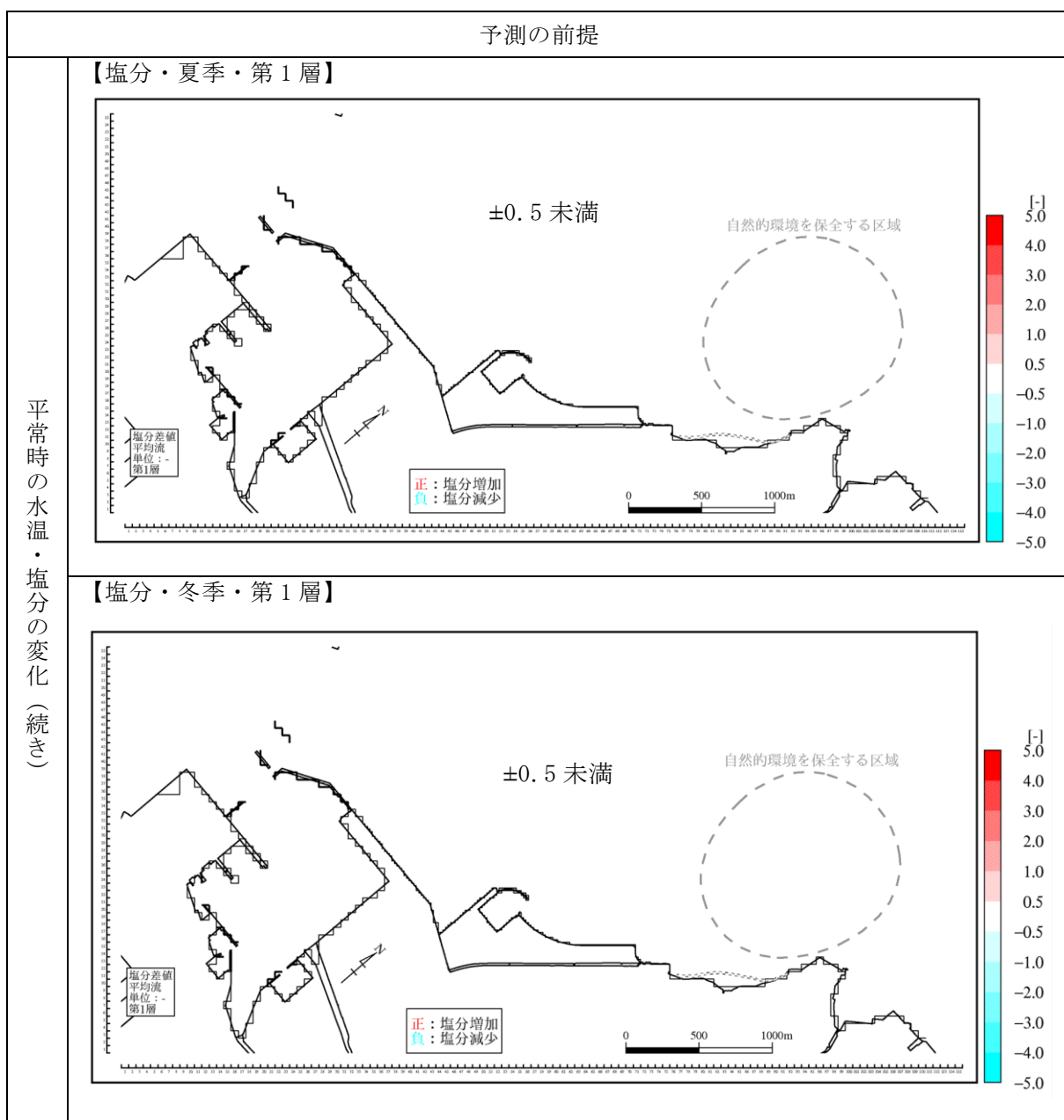
【水温・冬季・第1層】

This map illustrates the water temperature distribution in the first layer during winter. The map shows the same coastal area as the summer map. A color scale on the right ranges from -5.0 to 5.0 °C. A legend indicates '正: 水温増加' (Positive: Water temperature increase) and '負: 水温減少' (Negative: Water temperature decrease). A scale bar shows 0, 500, and 1000m. A label '水温差値平均値 単位: °C 第1層' is present.

平常時の水温・塩分の変化

注：上記は埋立事業実施区域及び水環境の予測と関連する防波堤も表示している。

表 6.11.2.7 (9) 予測の前提（施設等の存在及び供用）



注：上記は埋立事業実施区域及び水環境の予測と関連する防波堤も表示している。

表 6.11.2.7 (10) 予測の前提（施設等の存在及び供用）

予測の前提

| 項目           | シミュレーション結果                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 年確率降雨時の塩分 | <p>将来の雨水排水の条件については、最も海域への影響（特に北側の自然的環境を保全する区域）が大きくなる条件として、以下を想定し予測を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・埋立地は舗装により雨水が埋立地へほとんど浸透しない</li><li>・埋立地及び既存の陸域からの排水を北側に向けて排水する</li><li>・降雨量については著しく降雨量の多い 10 年確率降雨を用いる</li></ul> <p>10 年確率降雨での埋立地の雨水排水による影響について検討を行った結果、自然的環境を保全する区域を含む埋立地北側の広範囲で塩分の低下が確認された。概ね 72 時間後（3 日後）にはほとんどの範囲で現況と同程度の塩分となっていた。</p> <p>自然的環境を保全する区域においても塩分の低下が確認されているが、計画あり（本事業の埋立てあり）と計画なしを比較すると降雨ピーク時から 24 時間後にはリーフ内のほとんどの海域で<math>\pm 0.5</math> 以下となっており、埋立地の存在による影響は小さいと考えられる。</p> <p>なお、現地の降雨時調査での降雨量は梅雨時期で約 70mm/日、牧港補給地区（キャンプ・キンザー）からの排水は最大で <math>0.1 \text{ m}^3/\text{s}</math> と非常に少なかった。10 年確率降雨の降雨量は約 268mm/日と 4 倍近い降雨量であることから、通常の降雨では今回の予測結果のような低い塩分にはならないと考えられる。</p> |

10 年確率降雨時の塩分の変化

【10 年確率降雨降雨ピーク時、夏季】

塩分単位：-第1層

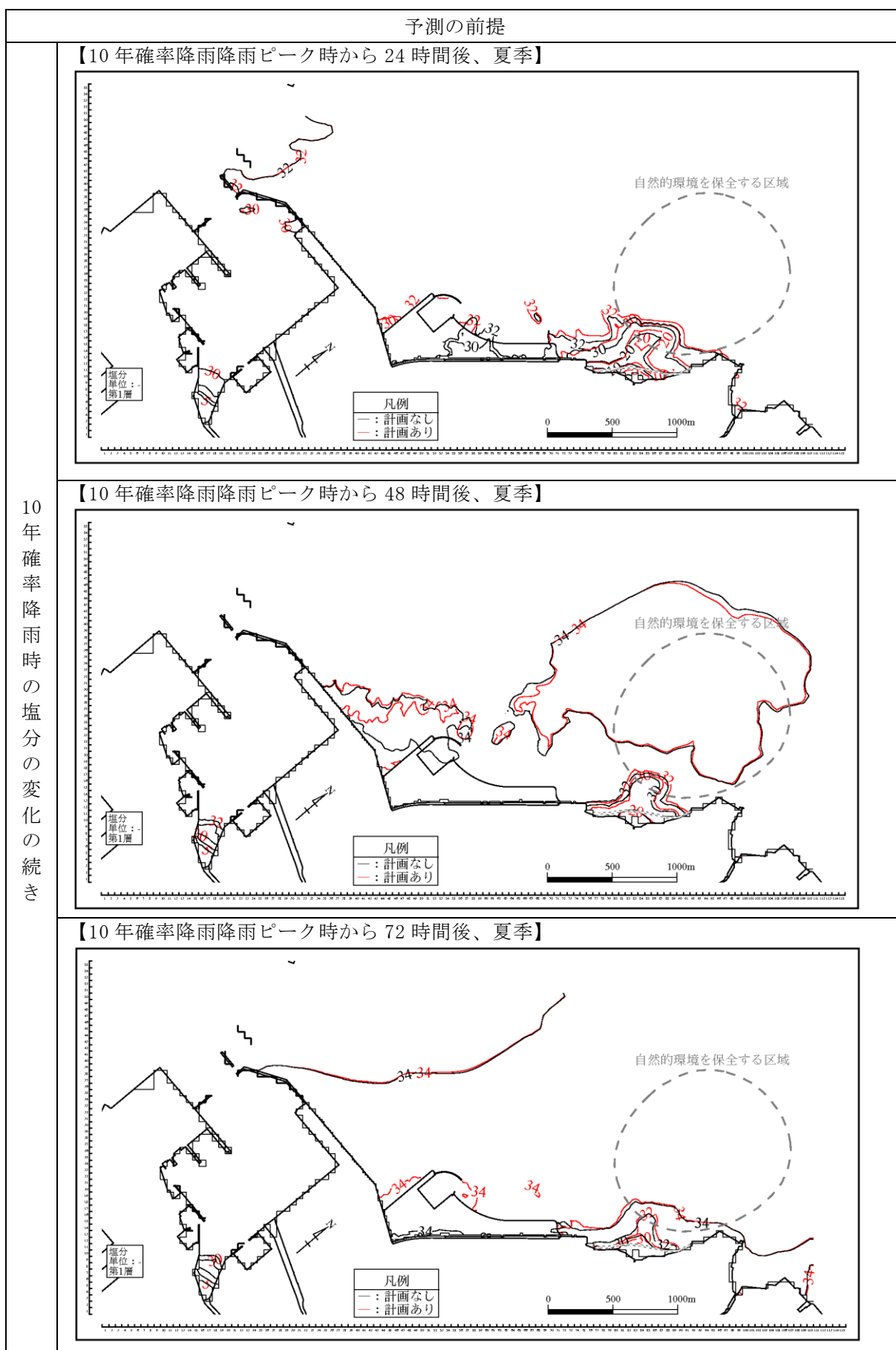
自然的環境を保全する区域

凡例  
—：計画なし  
—：計画あり

0 500 1000m

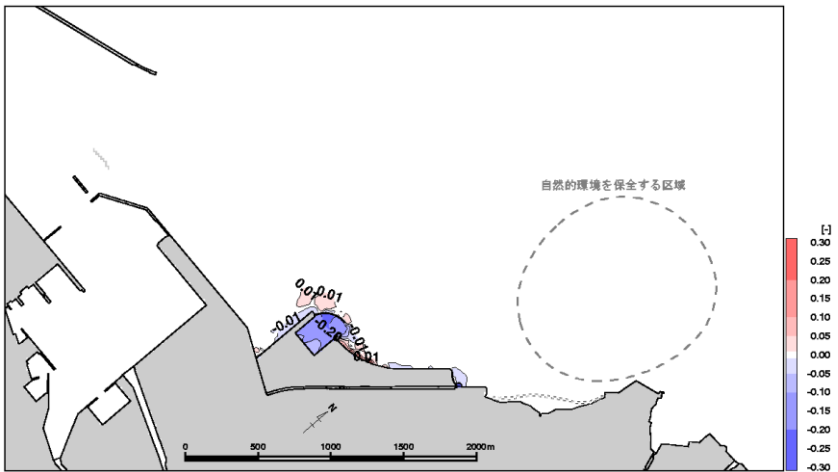
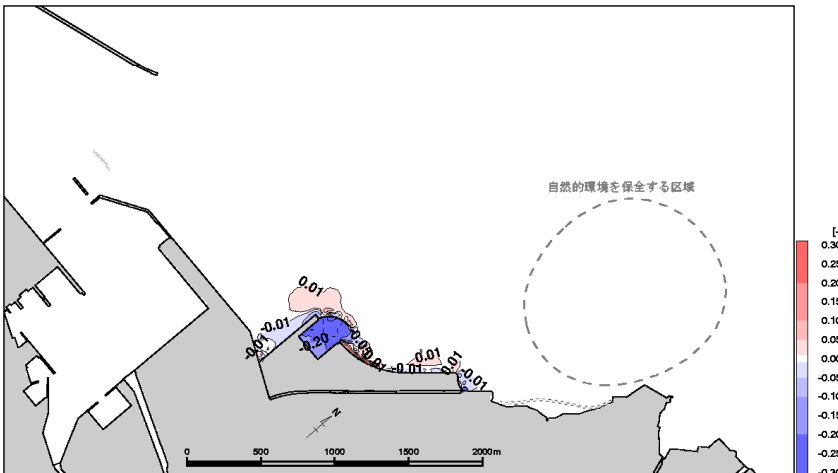
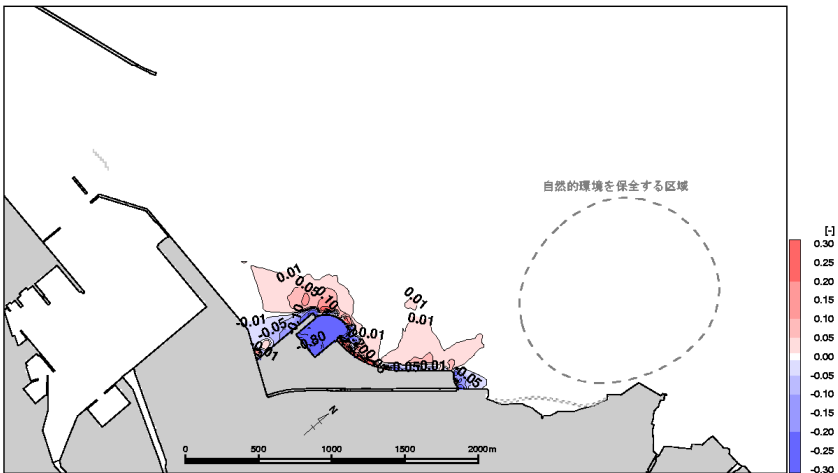
注：上記は埋立事業実施区域及び水環境の予測と関連する防波堤も表示している。

表 6.11.2.7 (11) 予測の前提（施設等の存在及び供用）



注：上記は埋立事業実施区域及び水環境の予測と関連する防波堤も表示している。

表 6.11.2.7 (12) 予測の前提（施設等の存在及び供用）

| 予測の前提                    |                                                                                                |  |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 範囲                       | シミュレーション結果                                                                                     |  |
| マリーナ内                    | マリーナ内においては埋立区域の存在により、粒径 0.075mm の細粒分のシールズ数が 0.05 未満の領域が生じており、防波堤の遮蔽の影響により細粒分が堆積しやすい環境となると考えられる |  |
| 埋立地前面海域                  | $\pm 0.01$ 変化する程度で大きな変化はない                                                                     |  |
| 底質の変化<br>(波浪によるシールズ数の変化) | 【台風時、大潮期の平均高潮位(M. H. W. L.)、粒径：0.859mm】                                                        |  |
|                          |              |  |
|                          | 【台風時、大潮期の平均高潮位(M. H. W. L.)、粒径：0.407mm】                                                        |  |
|                          |            |  |
|                          | 【台風時、大潮期の平均高潮位(M. H. W. L.)、粒径：0.075mm】                                                        |  |
|                          |            |  |

注：上記は埋立事業実施区域及び水環境の予測と関連する防波堤も表示している。

### 3) 予測結果

#### (ア) 植物プランクトン

##### ア) 水質の変化による影響

植物プランクトンは、水中の栄養塩類を吸収して光合成を行うことにより増殖するが、栄養塩濃度が上昇した場合、出現状況に影響が及ぶと考えられる。なお、無機栄養塩である硝酸、亜硝酸及びアンモニアを含む T-N やリン酸態を含む T-P は栄養状態の指標とされるため、以下では T-N と T-P を用いて予測する。

植物プランクトンの生育環境の変化について、埋立地の存在に伴う水質（COD、T-N、T-P）の変化はほとんどみられておらず、影響は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、植物プランクトンの生育環境の変化について、埋立地の存在に伴う水質の変化による影響は極めて小さいと予測した。

#### (イ) 動物プランクトン

##### ア) 潮流・波浪の変化による影響

動物プランクトンは、潮流に乗って拡散分布する。埋立地の施設等の存在に伴い潮流が変化した場合、拡散分布状況に影響が及ぶことが考えられる。

しかし、埋立地の存在に伴い潮流の変化する領域は埋立事業実施区域前面海域に限られ、潮流が大きく変化することはないと予測されていることから、動物プランクトンの生息環境の変化について、潮流・波浪の変化による影響は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、動物プランクトンの生息環境の変化について、埋立地の存在に伴う潮流・波浪の変化による影響は極めて小さいと予測した。

#### (ウ) 魚卵・仔稚魚

##### ア) 潮流・波浪の変化による影響

魚卵・仔稚魚調査結果をみると、ブダイ科は礁池開口部付近で卵が多く確認された。これらの種は、潮汐を利用して浮遊卵を拡散させると考えられる。このように、多くの魚卵・仔稚魚は潮流に乗って拡散分布する。埋立地の施設等の存在に伴い潮流が変化した場合、拡散分布状況に影響が及ぶことが考えられる。

しかし、埋立地の存在に伴い潮流の変化する領域は埋立事業実施区域前面海域に限られ、潮流が大きく変化することはないと予測されていることから、魚卵・仔稚魚の生息環境の変化について、潮流・波浪の変化による影響は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、魚卵・仔稚魚生息環境の変化について、埋立地の存在に伴う潮流・波浪の変化による影響は極めて小さいと予測した。

## (エ) 魚類

### ア) 生息場の減少による影響

調査海域における基盤環境は、岩と砂の混在した海底、砂、サンゴ、藻場等多様であり、それぞれの基盤環境を好む魚類が生息している。特に砂礫底や砂質底に生息孔を形成するハゼ科、サンゴ分布域に生息するスズメダイ科や海草藻場で幼魚期を過ごすベラ科等は、基盤環境に対する依存度が高いと考えられる。

当該海域の基盤環境は、埋立地の存在に伴い、サンゴ類が 0.7ha (約 0.5%)、海草藻場が 25.3ha (約 23.2%)、ホンダワラ藻場が 9.9ha (約 22.2%)、岩と砂の混在した海底が 8.1ha (約 9.4%)、砂が 1.4ha (約 16.9%) 消失する。多くの魚類は移動性が高く、いずれの基盤環境も大部分が残存するため、魚類の生息可能な環境は維持されるが、特に海草藻場を始めとする各基盤環境の消失により、海草藻場に依存するウミシヨウブハゼ等の小型の魚類の生息場が減少する。

このことから、魚類の生息環境の変化について、生息場の減少による影響を受けると考えられる。

### イ) 潮流・波浪の変化による影響

魚類は、流速の速い礁斜面や水路を好む種や流れの遅い滞留域を好む種等、種によって好む潮流の流速が異なる。

しかし、埋立地の存在に伴い潮流の変化する領域は埋立事業実施区域前面海域に限られ、潮流が大きく変化することはないと予測されていることから、魚類の生息環境の変化について、潮流・波浪の変化による影響は極めて小さいと考えられる。

### ウ) 水質の変化による影響

海域の生態系維持にとって、適切な濃度の栄養塩類は不可欠なものであるが、富栄養化が進むと、底層の貧酸素化や青潮発生の原因となり<sup>出典</sup>、多くの魚類の生息環境として適さない環境に変化することが懸念される。なお、無機栄養塩である硝酸、亜硝酸及びアンモニアを含む T-N やリン酸態を含む T-P は栄養状態の指標とされるため、以下では T-N と T-P を用いて予測する。

魚類の生息環境の変化について、水質 (COD、T-N、T-P) は埋立地の存在に伴う変化はほとんどみられておらず、水質の変化による影響は極めて小さいと考えられる。

出典：「水産用水基準第 8 版(2018 年版)」 (2018 年 8 月、社団法人日本水産資源保護協会)

以上のことから、魚類については、埋立地の存在に伴う潮流・波浪の変化、水質の変化による影響は極めて小さいと予測した。一方で、埋立地の存在により生息場の減少による影響を受けると予測した。

## (オ) 底生動物

### ア) 生息場の減少による影響

調査海域における基盤環境は、岩と砂の混在した海底、砂、サンゴ、藻場等多様であり、それぞれの基盤環境を好む底生動物が生息している。

当該海域の基盤環境は、埋立地の存在に伴い、サンゴ類が 0.7ha (約 0.5%)、海草藻場が 25.3ha (約 23.2%)、ホンダワラ藻場が 9.9ha (約 22.2%)、岩と砂の混在した海底が 8.1ha (約 9.4%)、砂が 1.4ha (約 16.9%) 消失する。いずれの基盤環境も大部分が残存するため、底生動物の生息可能な環境は維持されるが、それぞれの基盤環境に依存する底生動物の生息場が減少すると考えられる。

このことから、底生動物の生息環境の変化について、生息場の減少による影響を受けると考えられる。

### イ) 潮流・波浪の変化による影響

底生動物は、種類によって潮流・波あたりの適応範囲は異なる。特に潮通しの良い環境を好む表在性のろ過食性二枚貝類は、潮流の流速低下によって餌となる植物プランクトンや有機物の供給状況が変化すると、生息環境に影響を受けると考えられる。

しかし、埋立地の存在に伴い潮流の変化する領域は埋立事業実施区域前面海域に限られ、潮流が大きく変化することはないと予測されていることから、底生動物の生息環境の変化について、潮流・波浪の変化による影響は極めて小さいと考えられる。

### ウ) 水質の変化による影響

#### (a) 水温・塩分の変化による影響

底生動物のうち、特に移動性が低い種類について、水温や塩分が長期的に現況から大きく変化した場合、生息環境に影響が及ぶ可能性があると考えられる。

貝類や甲殻類については、低塩分耐性実験（底砂を敷いて実施）において、二枚貝のリュウキュウシラトリは塩分 5 で 48 時間後に、甲殻類のベニツケガニ属は塩分 10 で 24 時間後に斃死が確認されている。両者ともに、塩分 20 以上であれば、96 時間後においても、生死を含めて、観察時には外観や行動に対象区と比べて異常な状況や変化が観察されなかった<sup>出典</sup>。

予測の結果、10 年確率降雨での雨水排水により、埋立地北側海域において降雨ピーク時から 24 時間後で塩分が 10~32 に低下する。降雨ピーク時から 72 時間後には 32~34 となることが予測されている。また、計画あり（本事業の埋立てあり）と計画なしを比較すると降雨ピーク時から 24 時間後にはリーフ内のほとんどの海域で±0.5 以下となっており、埋立地の存在による影響は小さいと考えられる。

10 年確率降雨での降雨ピーク時から 72 時間後には現況と同程度であること、計画ありと計画なしの比較から埋立地の存在による影響は小さいと考えられることから、

底生動物の生息環境の変化について、水温・塩分の変化による影響は小さいと考えられる。

なお、現地の降雨時調査での降雨量は梅雨時期で約 70mm/日、牧港補給地区（キャンプ・キンザー）からの排水は最大で 0.1 m<sup>3</sup>/s と非常に少なかった。10 年確率降雨の降雨量は約 268mm/日と 4 倍近い降雨量であることから、通常の降雨では今回の予測結果のような低い塩分にはならないと考えられる。

出典：「那覇空港滑走路増設事業に係る環境影響評価書」（平成 25 年 9 月、内閣府沖縄総合事務局・国土交通省大阪航空局）

## エ) 底質の変化による影響

底生動物については、埋立地の存在により細粒分等が堆積し、底質環境が変化した場合、生息環境が変化することが考えられる。

しかし、埋立地の存在に伴い、波浪によるシールズ数が変化し、マリーナ内で細粒分が堆積しやすい環境となる可能性があるものの、埋立事業実施区域前面海域では大きな変化はないと予測されていることから、底生動物の生息環境の変化について、底質の変化による影響は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、底生動物については、埋立地の存在に伴う潮流・波浪及び底質の変化による影響は極めて小さいと予測した。また、水質の変化による影響は小さいと予測した。一方で、底生動物の生息環境の変化について、生息場の減少による影響を受けると予測した。

## (カ) サンゴ類

### ア) 生息場の減少による影響

サンゴ類については、埋立地の存在に伴い、図 6.11.2.21 及び表 6.11.2.8 に示すように海域改変区域において 0.7ha が消失するが、全体の分布面積 146.6ha の 0.5% であり、ほとんどが残存する。

以上のことから、生息場の減少によるサンゴ類の生息環境の変化は小さいものの、消失範囲のサンゴ類は、生息場の減少による影響を受けると考えられる。

なお、図 6.11.2.22 に示すように、令和 6 年夏季から令和 6 年秋季の間に白化が確認され、リーフエッジに分布するサンゴ類を中心に被度は減少した。こういった状況を踏まえ、過去の調査結果等を基にして、潜在的な生息場や回復可能性を含め、埋立事業実施区域における過年度の分布状況を確認したが、埋立事業実施区域及び海域改変区域内におけるサンゴ類の分布状況は大きく変化していなかった。

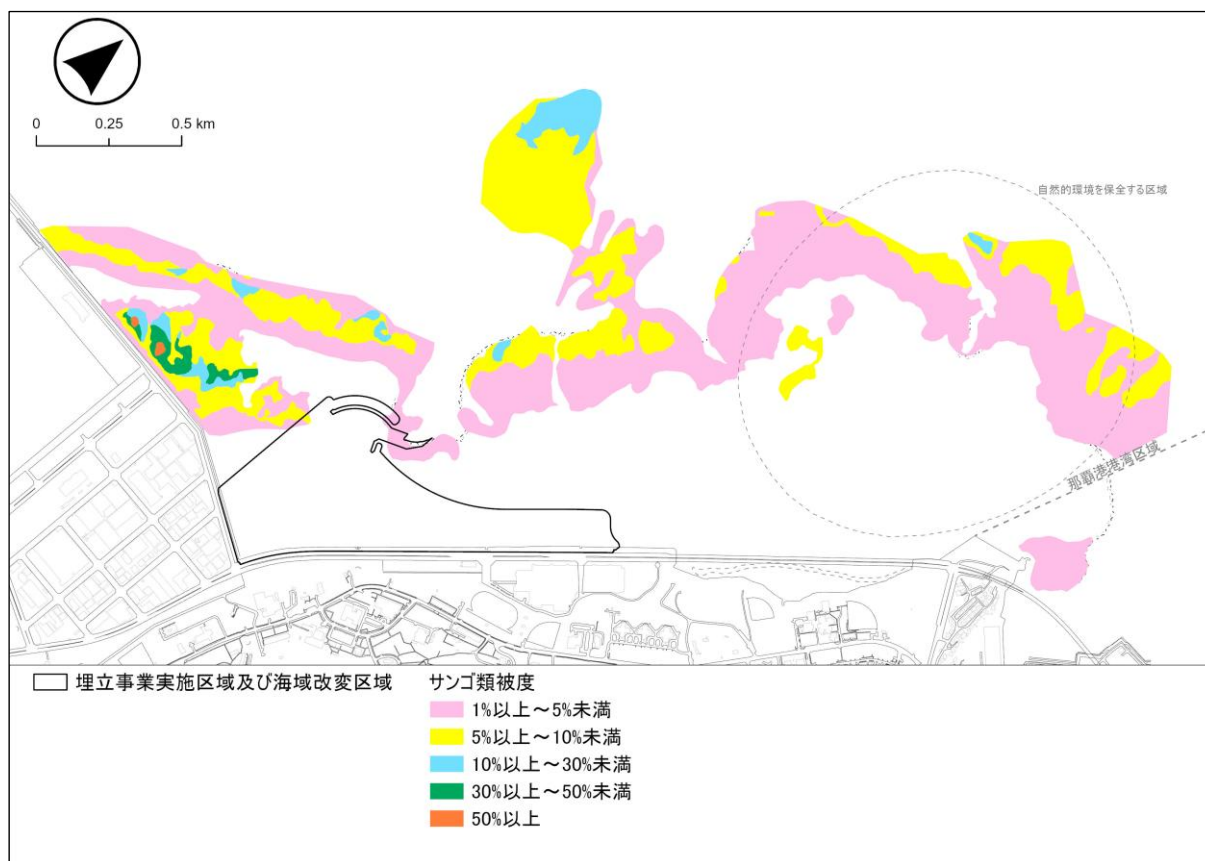


図 6.11.2.21 サンゴ類分布域（令和 7 年春季）における消失範囲

表 6.11.2.8 サンゴ類分布域（令和 7 年春季）の改変状況

| 基盤環境 |               | 総面積   | 施設等の存在及び供用       |      |
|------|---------------|-------|------------------|------|
|      |               |       | 埋立事業実施区域及び海域改変区域 |      |
|      |               | ha    | ha               | %    |
| サンゴ類 | 被度1%以上～5%未満   | 90.2  | 0.6              | 0.7% |
|      | 被度5%以上～10%未満  | 47.8  | 0.1              | 0.2% |
|      | 被度10%以上～30%未満 | 6.4   | 0.0              | 0.0% |
|      | 被度30%以上～50%未満 | 2.0   | 0.0              | 0.0% |
|      | 被度50%以上       | 0.2   | 0.0              | 0.0% |
|      | 合計            | 146.6 | 0.7              | 0.5% |

注：面積の表記が「0」であることは、改変が行われないことを示す。