

図-6.16.7 海上工事に伴う水の濁り・土砂の堆積（平常時）による影響を受ける可能性がある範囲とサンゴ類分布範囲



図-6.16.8 陸上工事に伴う水の濁り・土砂の堆積（降雨時）による影響を受ける可能性がある範囲とサンゴ類分布範囲

c) 藻場生態系

藻場生態系の注目種では、スジアラ、カスミアジ、イナズマベラ、ブダイ、トコブシ、ミドリアメフラシ、ムラサキウニが該当します。また、生態系の基盤としては、ホンダワラ藻場が該当します。

「6.7 水の濁り」及び「6.8 底質」の予測結果を踏まえ、水の濁り・土砂の堆積による海域動植物への影響範囲は表-6.16.16に示すとおりです。この範囲においては、注目種それぞれの生息についての水の濁りの許容値は明らかでないことから、影響の程度は不明ですが、これらの種の生息域の一部について、生息環境が変化するおそれがあります。しかし、藻場生態系においてこれらの範囲は限られていること、この範囲以外においても注目種が広く存在することから、藻場生態系の注目種の生息状況は維持されると予測しました。

藻場生態系の基盤環境であるホンダワラ藻場について、水の濁り・土砂の堆積による影響範囲と重ね合わせた結果は図-6.16.9及び図-6.16.10に示すとおりです。

藻場生態系の基盤環境であるホンダワラ藻場の一部はこの範囲内で確認され、藻場構成種それぞれの生育についての水の濁りの許容値は明らかでないことから、影響の程度は不明ですが、生育環境が変化するおそれがあると予測しました。

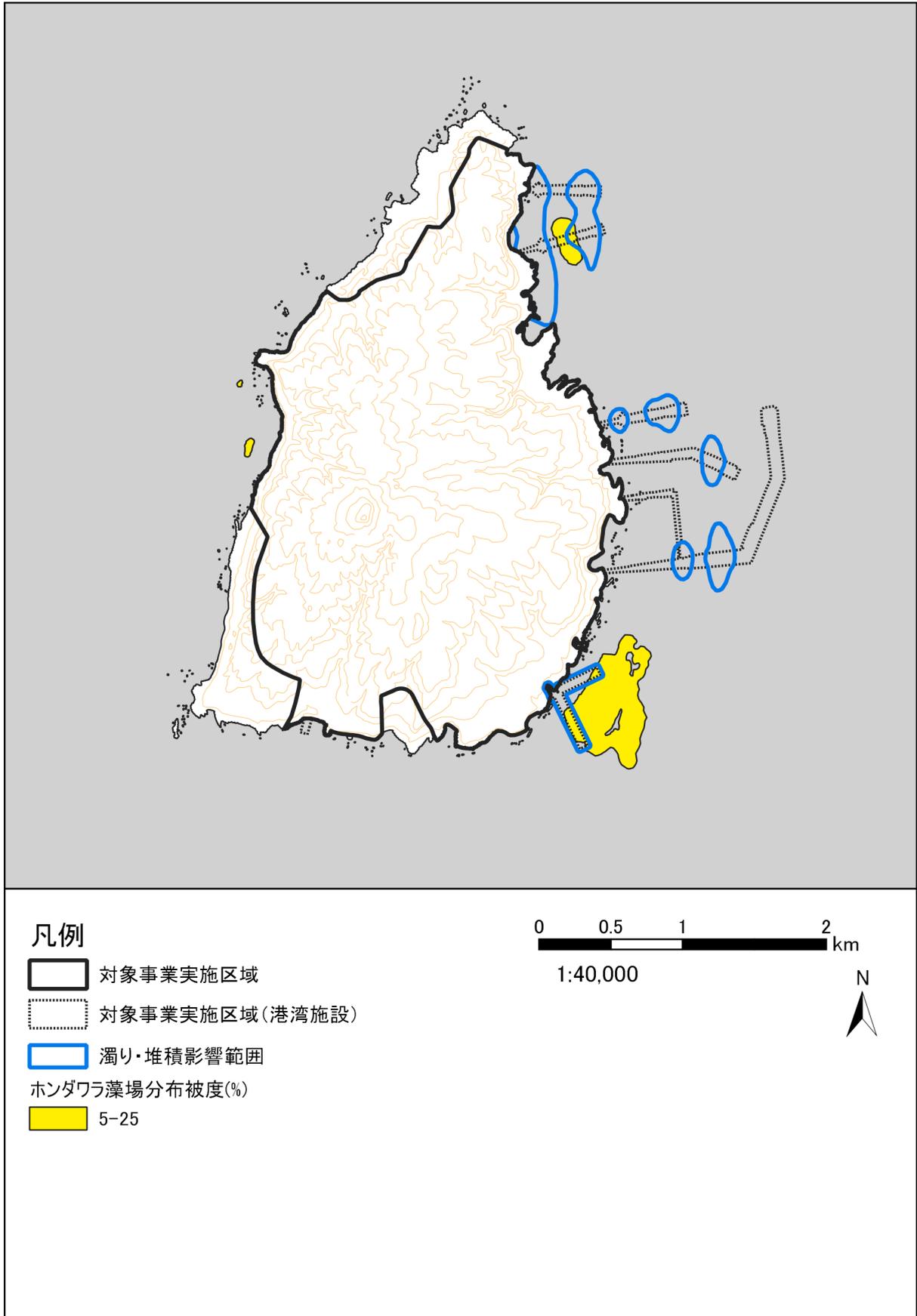


図-6. 16.9 海上工事に伴う水の濁り・土砂の堆積（平常時）による影響を受ける可能性がある範囲とホンダワラ藻場分布範囲

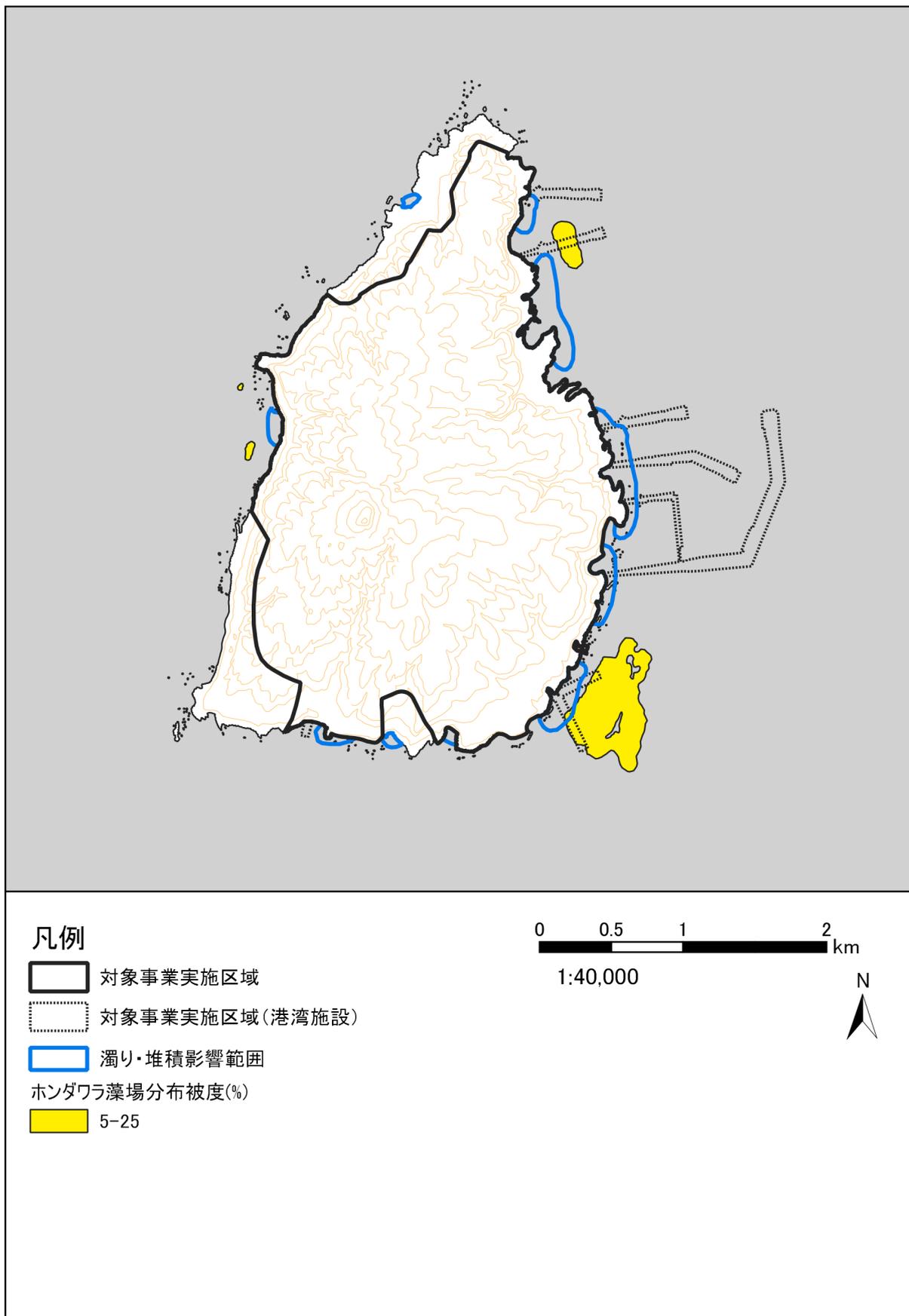


図-6. 16. 10 陸上工事に伴う水の濁り・土砂の堆積（降雨時）による影響を受ける可能性がある範囲とホンダワラ藻場分布範囲

## (b) 騒音

工事中の杭打ちや捨石工に伴い発生する水中騒音の予測結果(1年次1ヶ月目、2年次5ヶ月目)は表-6.16.16に示すとおりです。

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

また、魚類が水中音に驚き、発生源から遠ざかる行動を示す音圧レベルは、一般的には140~160dBであるといわれています((社)日本水産資源保護協会、1997)。海上工事による水中騒音の音圧レベル(RMS)が140dBを超える範囲において、魚類は忌避等の行動が発生する可能性があります。

海浜生態系の注目種では、ウツボ、ヒラスズキ、オヤビッチャ、タネギンポ、サンゴ礁生態系の注目種では、スジアラ、カスミアジ、トゲチョウチョウウオ、ソラスズメダイ、藻場生態系の注目種では、スジアラ、カスミアジ、イナズマベラ、ブダイが該当します。

各生態系において水中騒音の音圧レベル(RMS)が140dBを超える範囲は限られていること、水中音が発生するのは一時的であること、魚類は移動能力が高いこと、周辺に同様の環境は広く残されることから、各生態系の注目種の生息状況は維持されると予測しました。

出典：社団法人日本水産資源保護協会(1997)．水中音の魚類に及ぼす影響．水産研究叢書47．

### (c) 夜間照明に伴う光条件の変化

海上工事に伴う夜間照明を行う場合は、可能な限り海面に向けた照射を避けることで、影響を受ける範囲は局所的となり、海上工事の夜間照明に伴う各生態系の注目種を含む魚類や底生動物の生息環境の変化はほとんどないと予測しました。さらに夜間には作業を伴わない作業船も停泊しますが、停泊中の船舶は法令で定められた外周灯等の灯火以外は特に光を照射することはありません。そのため、作業船の夜間照明に伴う各生態系の注目種を含む魚類や底生動物の生息環境の変化はほとんどないと予測しました。

以上から、工事の実施時における水の濁り・土砂の堆積、騒音、夜間照明に伴う光条件の変化による各生態系への影響について予測を行いました。その結果、海浜生態系、サンゴ礁生態系を構成する注目種や生態系の基盤となるサンゴ類の生息状況は維持されることから、各生態系の構造に大きな変化はなく、各生態系が持つ機能も維持されると考えられます。

藻場生態系については、生態系の基盤となるホンダワラ藻場の生育環境が変化する可能性があるかと予測しました。

## (2) 飛行場及びその施設の存在及び供用

### 1) 予測の概要

施設の存在及び供用による影響の予測について、海域生態系に係る予測の概要を整理し、海域生態系を構成する生物種に対して、対象事業の実施が及ぼす影響を定性的に予測しました。

施設の存在及び供用による海域生態系の予測の概要は、表-6. 16. 17に示すとおりです。

表-6. 16. 17 海域生態系に係る予測の概要（施設の存在及び供用）

| 項目      | 内容   |
|---------|--|
| 予測対象    | 海浜生態系、サンゴ礁生態系、藻場生態系  |
| 影響要因    | [存在・供用時]<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・飛行場及びその施設の存在</li> <li>・航空機の運航</li> <li>・飛行場の施設の供用</li> </ul>   |
| 予測地域    | 調査地域のうち、海域生態系の特性及び注目種の生息状況等を踏まえ、影響要因毎に注目種等に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域とします。   |
| 予測対象時期等 | <p>海域動物、海域植物、その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて生態系の構造・機能、注目種等に係る環境影響を的確に把握できる時期とします。なお、工事中及び存在・供用時の予測対象時期は以下に示すとおりとします。</p> <p>[存在・供用時]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 飛行場及びその施設の存在<br/>飛行場施設の完成時点とします。</li> <li>2) 航空機の運航<br/>航空機の運航が定常状態であり、適切に予測できる時期とします。</li> <li>3) 飛行場の施設の供用<br/>施設の供用が定常状態となり、適切に予測できる時期とします。</li> </ol> |
| 予測の手法   | <p>海域動物及び海域植物の現地調査で得られた結果を整理解析し、海浜生態系、サンゴ礁生態系、藻場生態系の構造及び機能、相互間の関係についての情報と対象事業の特性に基づき、注目種の分布状況や生態、生息・生育環境、主要な生物及び生物群集間の相互関係等に及ぼす改変等の程度を踏まえ、類似の事例や既存の知見等を参考に、対象事業の実施等が海域生態系に及ぼす影響を定性的に予測します。</p>   |

## 2) 予測方法

### (a) 予測項目の選定

施設の存在及び供用における、海域生態系の予測の概要を示した表-6.16.17から、予測項目を検討するために図-6.16.11を作成しました。

この検討から、飛行場及びその施設の存在については港湾施設の存在に伴う生息・生育環境の減少、波浪、流れの変化、砂の移動（漂砂）が、航空機の運航については騒音が、飛行場の施設の供用については水の汚れ、夜間照明に伴う光条件の変化、訓練用車両・船舶の航行が考えられます。よって、これらを予測項目として選定し、表-6.16.18に示します。

また、予測の前提を表-6.16.19に示します。

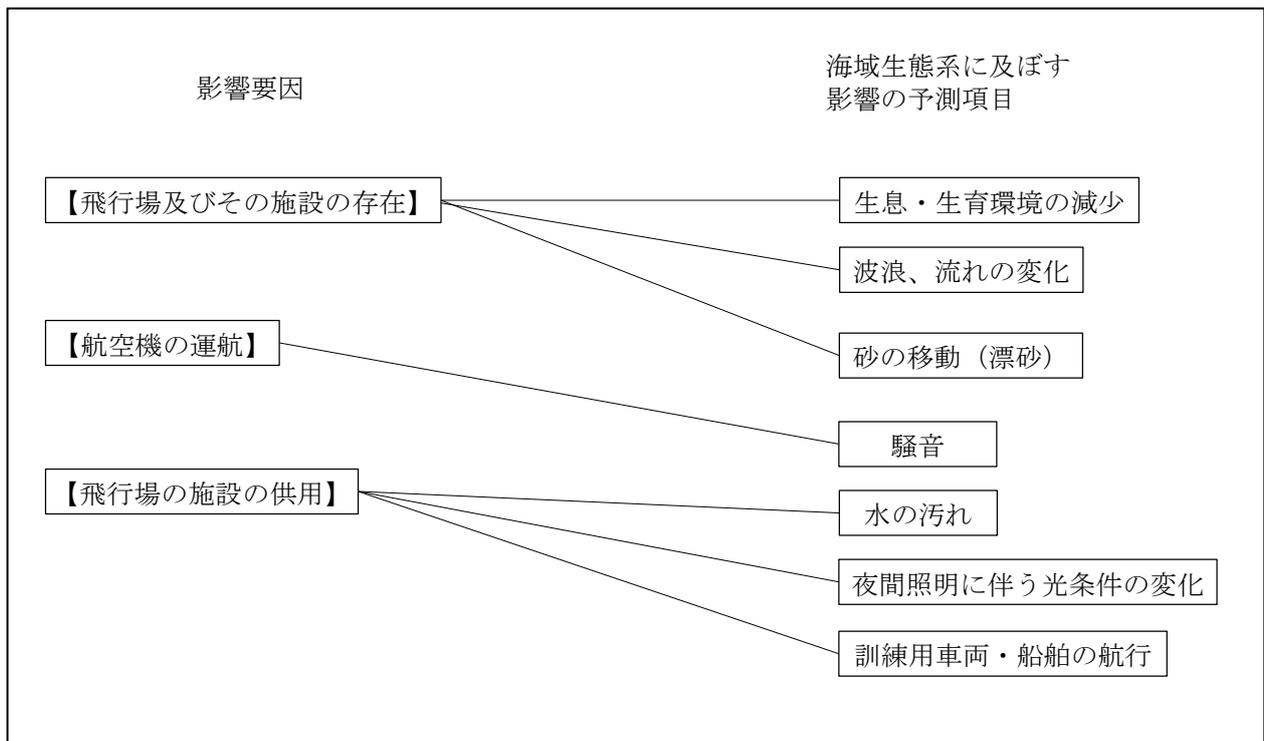


図-6.16.11 施設の存在及び供用における海域生態系に係る予測項目の検討

表-6.16.18 施設の存在及び供用における海域生態系に係る予測項目の選定

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

表-6.16.19 (1) 予測の前提 (施設の存在及び供用)

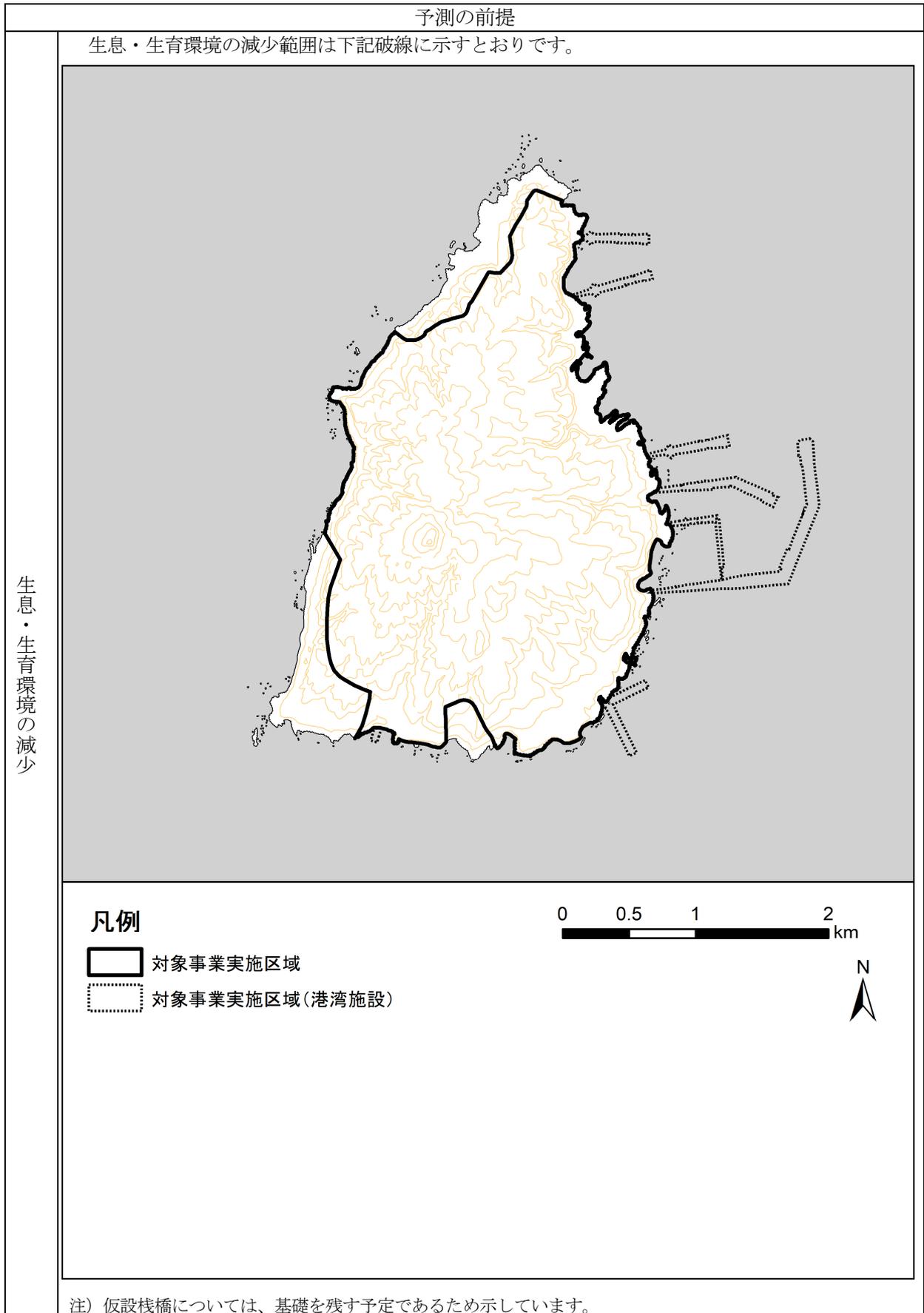
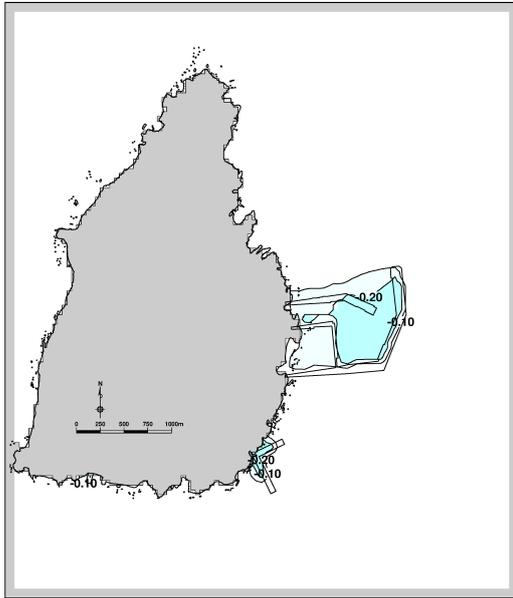


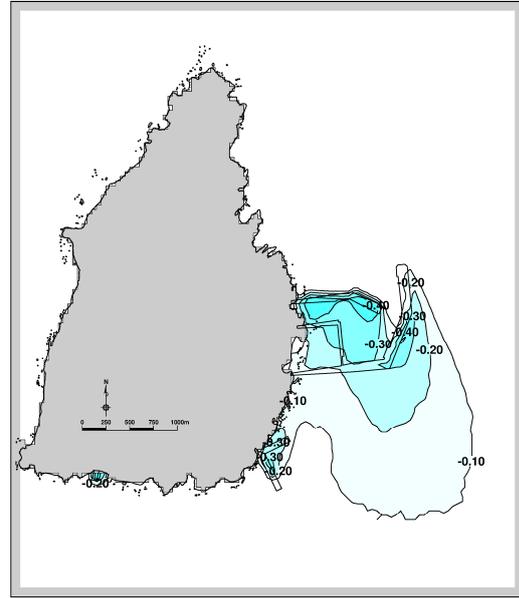
表-6.16.19 (2) 予測の前提 (施設の存在及び供用)

予測の前提

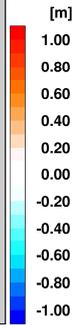
「6.9流況」で施設の存在及び供用時における波浪の変化について予測を行いました。予測結果は以下に示すとおりです。



夏季

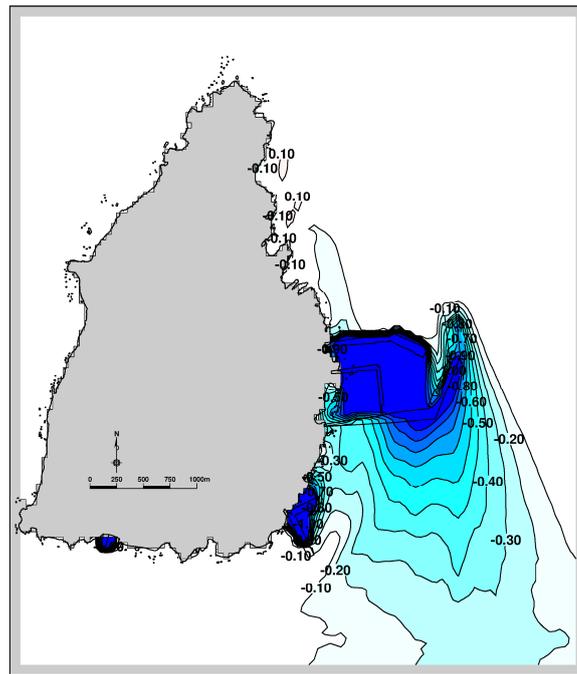


冬季



波高の差分図 (潮位:HWL, 計算領域:50m)

波浪、流れの変化① (波高変化)



波高の差分図 (年最大波浪, 潮位:HWL, 計算領域:50m)

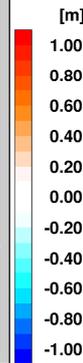
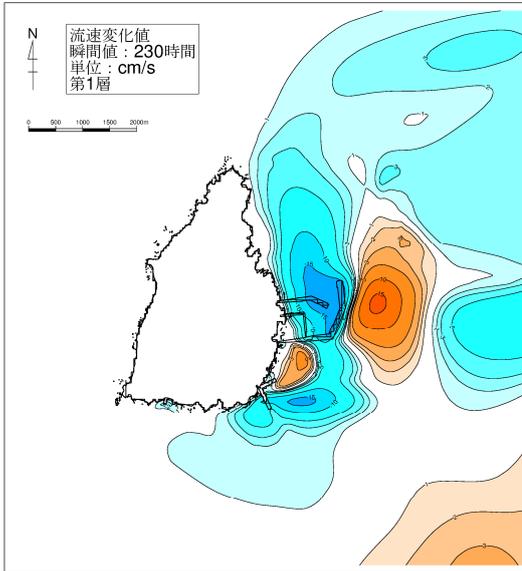


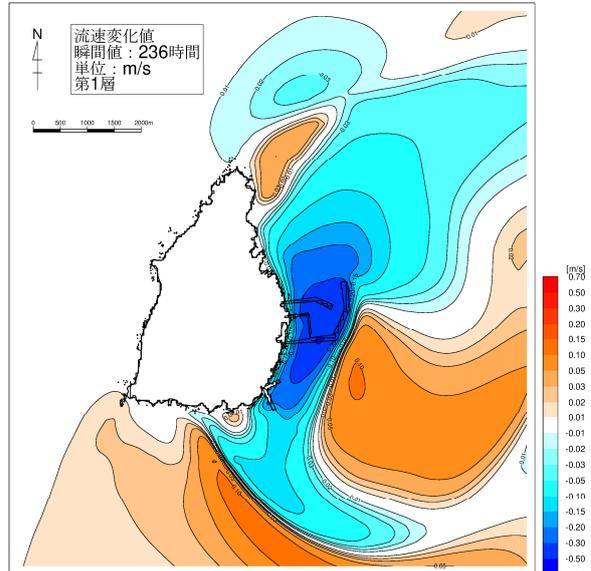
表-6. 16. 19 (3) 予測の前提 (施設の存在及び供用)

予測の前提

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

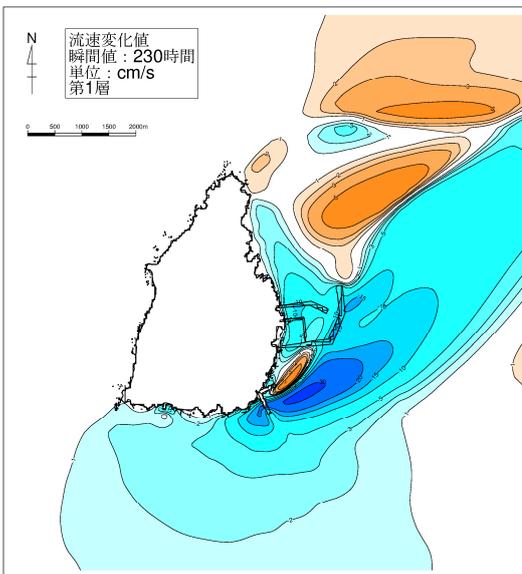


下げ潮時

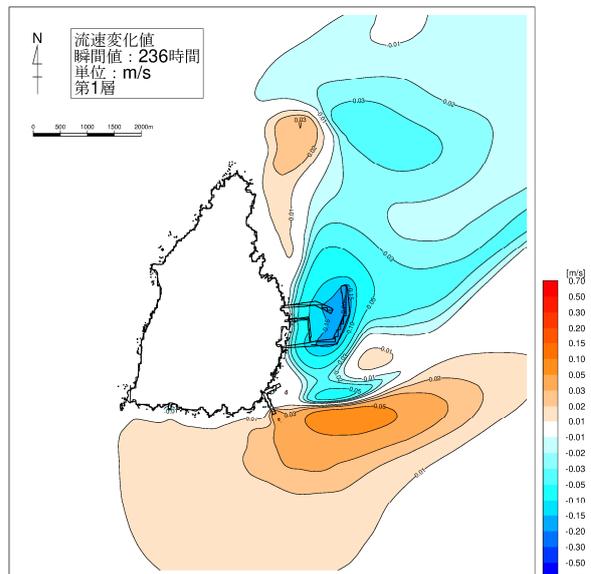


上げ潮時

流速変化 (夏季、第1層 (0~2.0m))



下げ潮時



上げ潮時

流速変化 (冬季、第1層 (0~2.0m))

波浪、流れの変化② (流速変化)

表-6.16.19 (4) 予測の前提 (施設の存在及び供用)

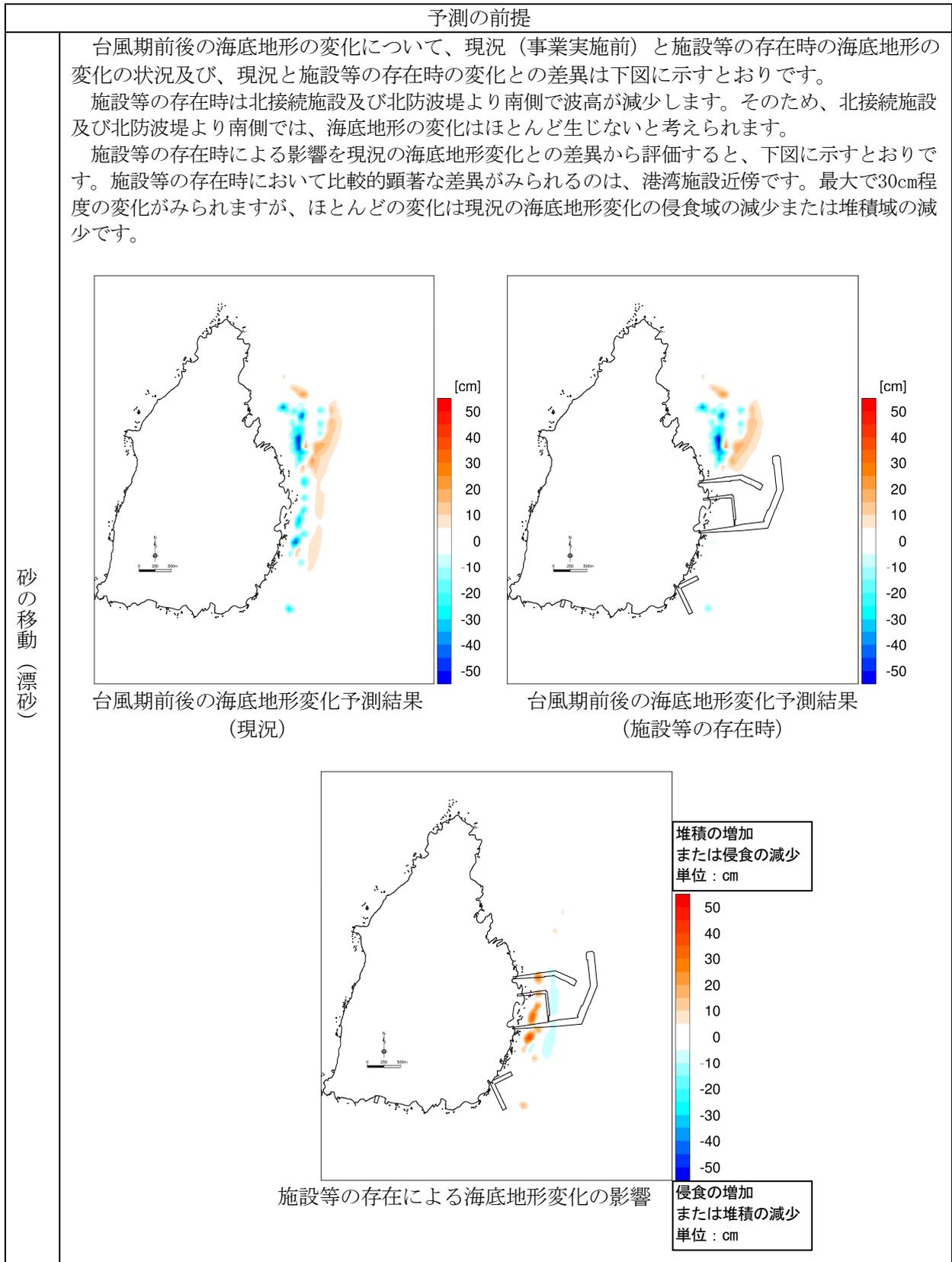


表-6. 16. 19 (5) 予測の前提 (施設の存在及び供用)

予測の前提

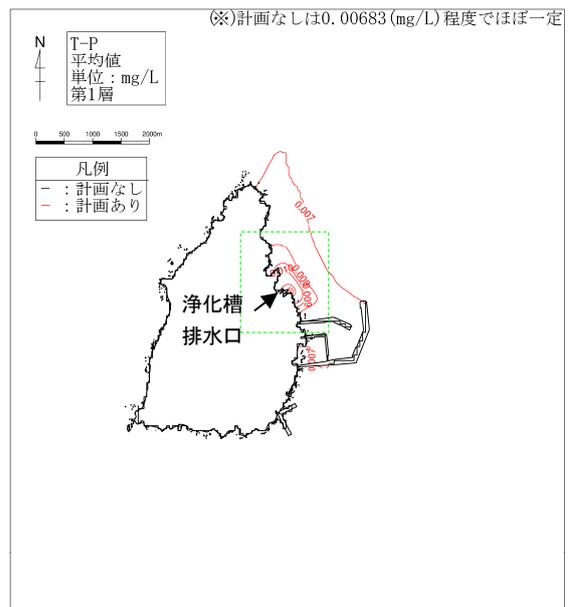
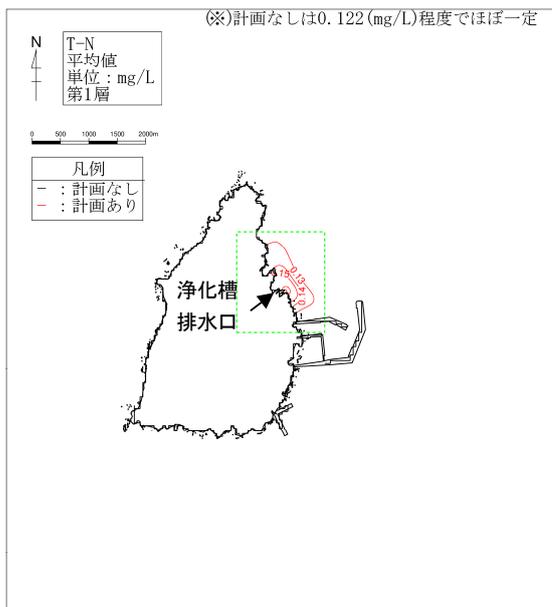
「6. 6水の汚れ」で施設の存在及び供用時における水質の変化 (水の汚れ) について予測を行いました。

水産用水基準において最も値が低い水産1種では、T-N 0. 3mg/L、T-P 0. 03 mg/Lと定められているため、T-N、T-Pの供用時の水質濃度がそれぞれ0. 3mg/L、0. 03 mg/L以上の範囲を海域動植物の影響予測の対象としました。

予測の結果、浄化槽排水口周辺で水産用水基準を上回る範囲が局所的に確認されましたが、汚水処理水排水位置から200m離れるとT-N濃度は0. 3mg/L以下、T-P濃度は0. 03mg/L以下となりました。

なお、CODについては、水質濃度に変化はみられませんでした。

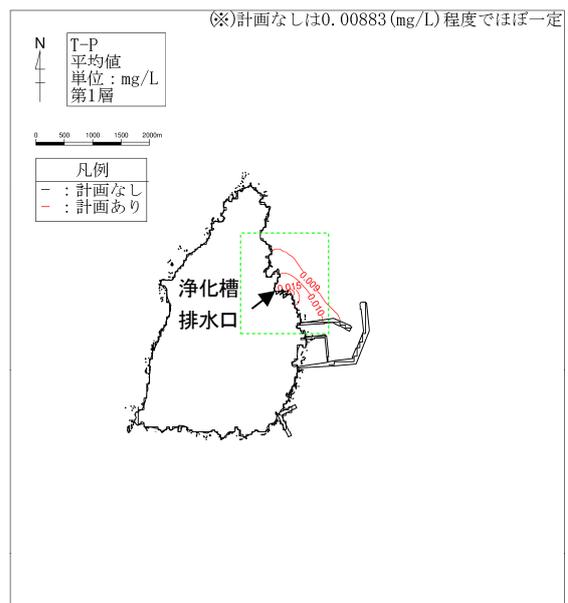
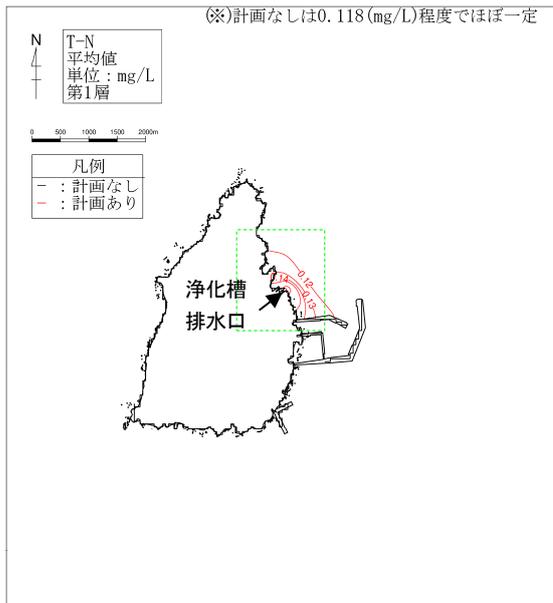
水の  
汚れ



T-N

T-P

供用時の水質濃度変化 (夏季、第1層 (0~2. 0m))



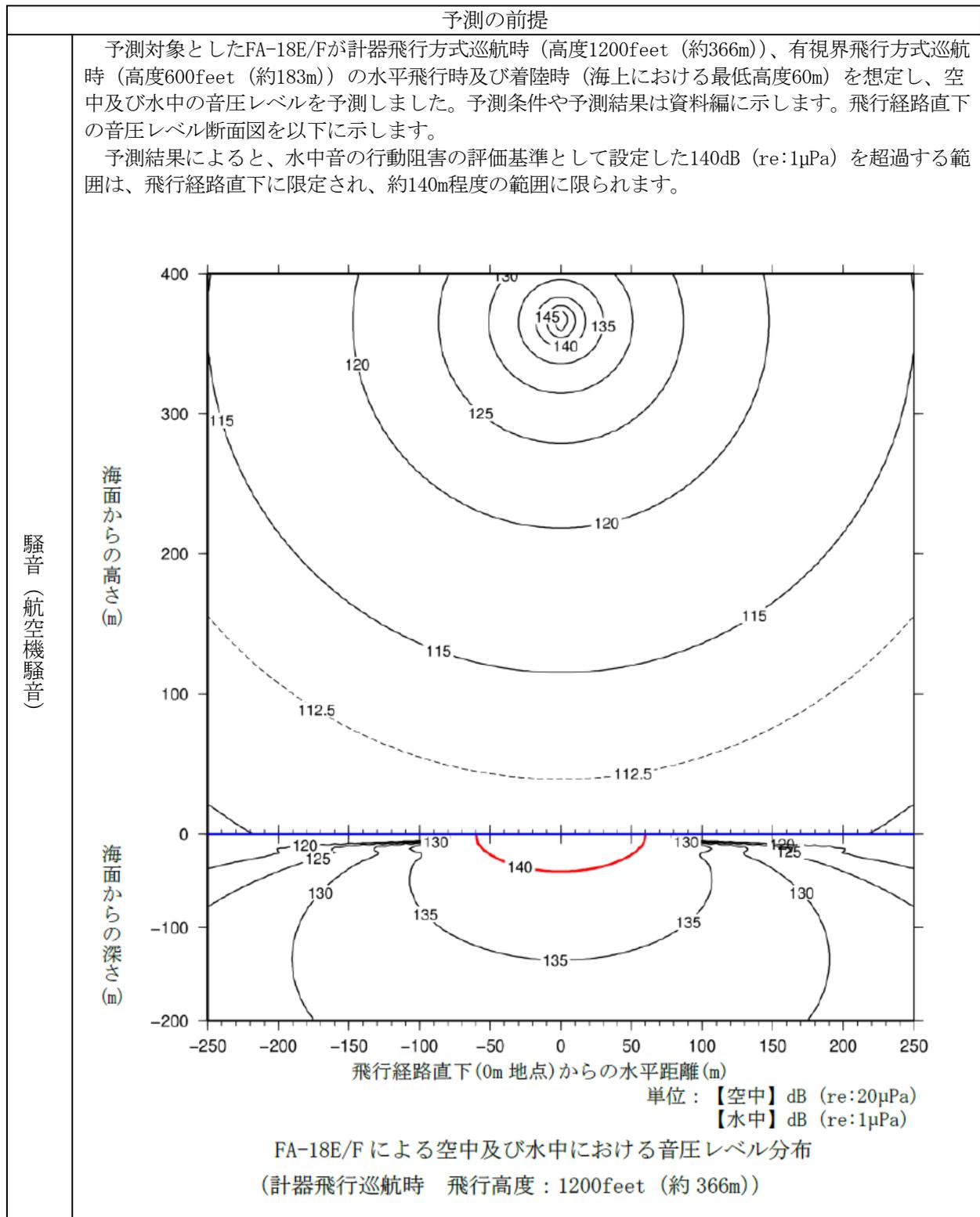
T-N

T-P

供用時の水質濃度変化 (冬季、第1層 (0~2. 0m))

出典：公益社団法人日本水産資源保護協会 (2018) . 水産用水基準第8版 2018年版.

表-6.16.19 (6) 予測の前提 (施設の存在及び供用)

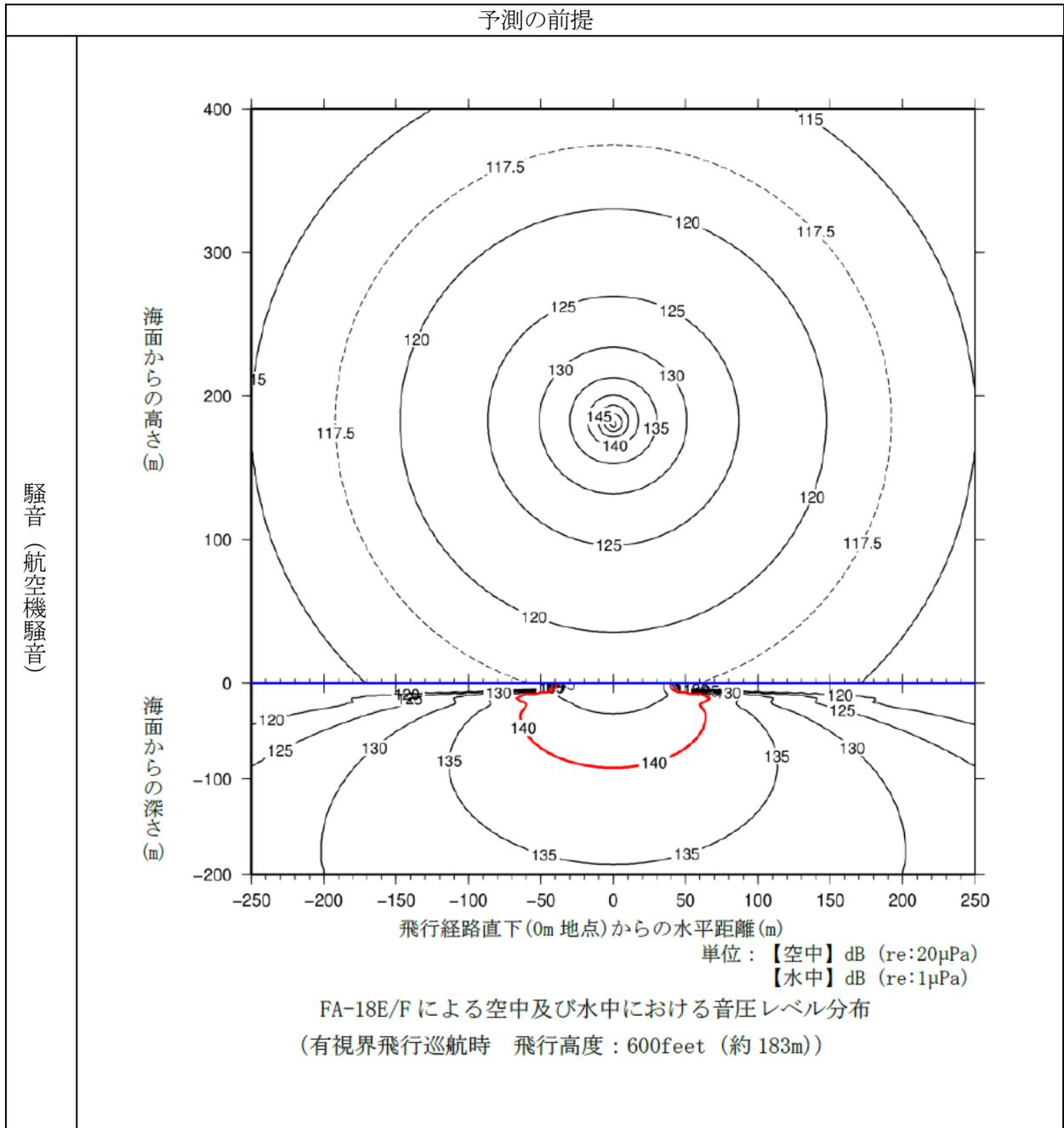


騒音 (航空機騒音)

海面からの高さ(m)

海面からの深さ(m)

表-6.16.19 (7) 予測の前提 (施設の存在及び供用)



騒音 (航空機騒音)

表-6.16.19 (8) 予測の前提（施設の存在及び供用）

| 予測の前提                                  |  |  |
|--|--|--|
| 施設の存在及び供用時に想定される夜間照明の配置箇所等は下記施設に配置します。 |  |  |
| 照明の種類                                  | 配置施設   | 配置方法   |
| 灯火（滑走路灯）                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>滑走路</li> <li>横風用滑走路</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>滑走路沿いに直線的に配置</li> </ul> |
| 街灯（LED街路灯）                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>飛行場支援施設等</li> <li>格納庫</li> <li>係留施設等</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>建物周辺に配置</li> </ul>      |

夜間照明に伴う光条件の変化

注) 仮設栈橋については、基礎を残す予定であるため示しています。

施設全体配置図（2章より）

表-6.16.19 (9) 予測の前提（施設の存在及び供用）

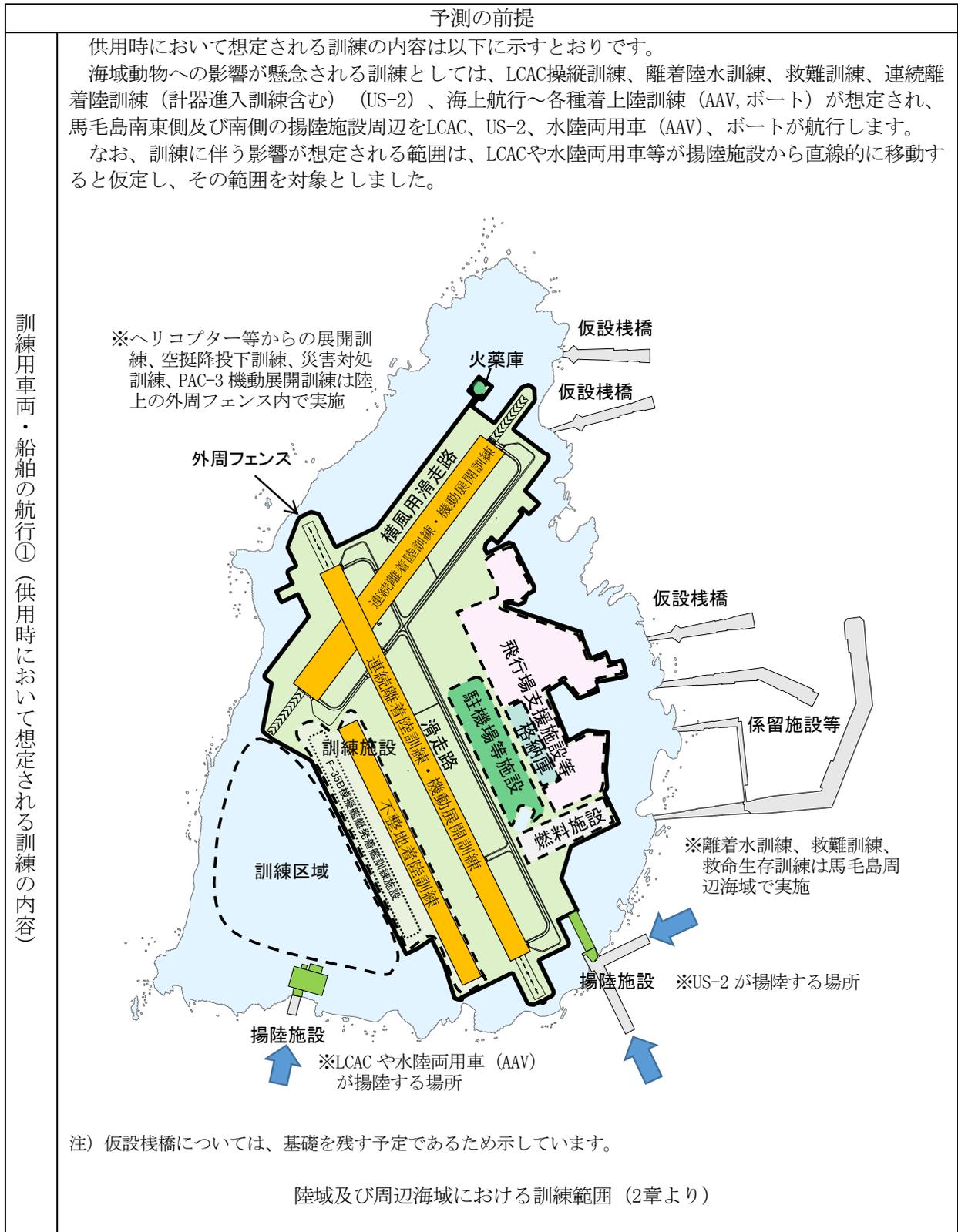
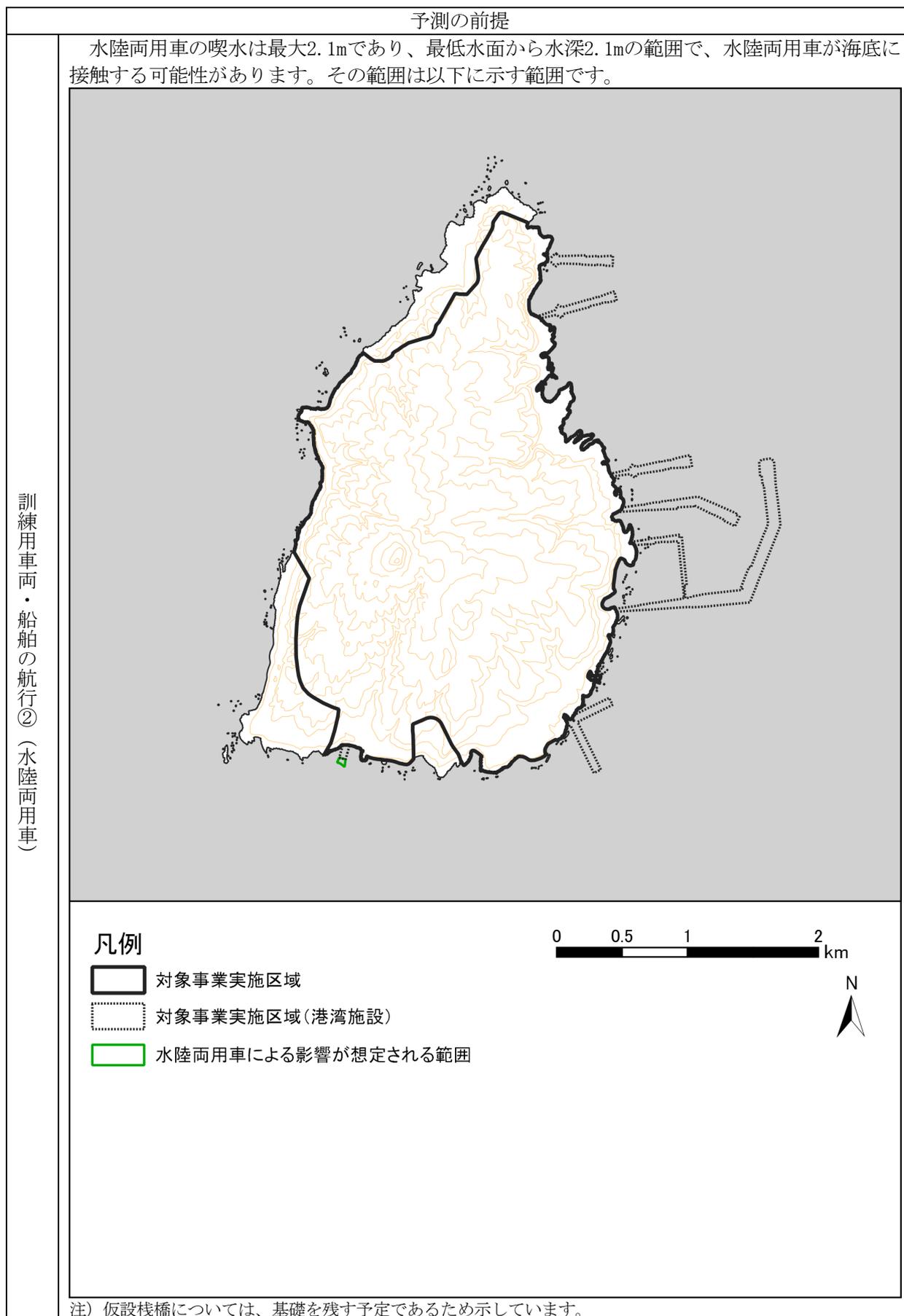


表-6.16.19 (10) 予測の前提（施設の存在及び供用）



## (b) 予測対象種の選定

「(2) 調査結果 4) 注目種等の生態、生息・生育環境の状況」において整理した注目種及び生態系の基盤環境となるサンゴ類とホンダワラ藻場を対象に予測を行いました。

## 3) 予測結果

前述で選定した予測項目について、海域生態系の類型区分ごとに注目種及び基盤環境の生息・生育状況の変化を予測しました。

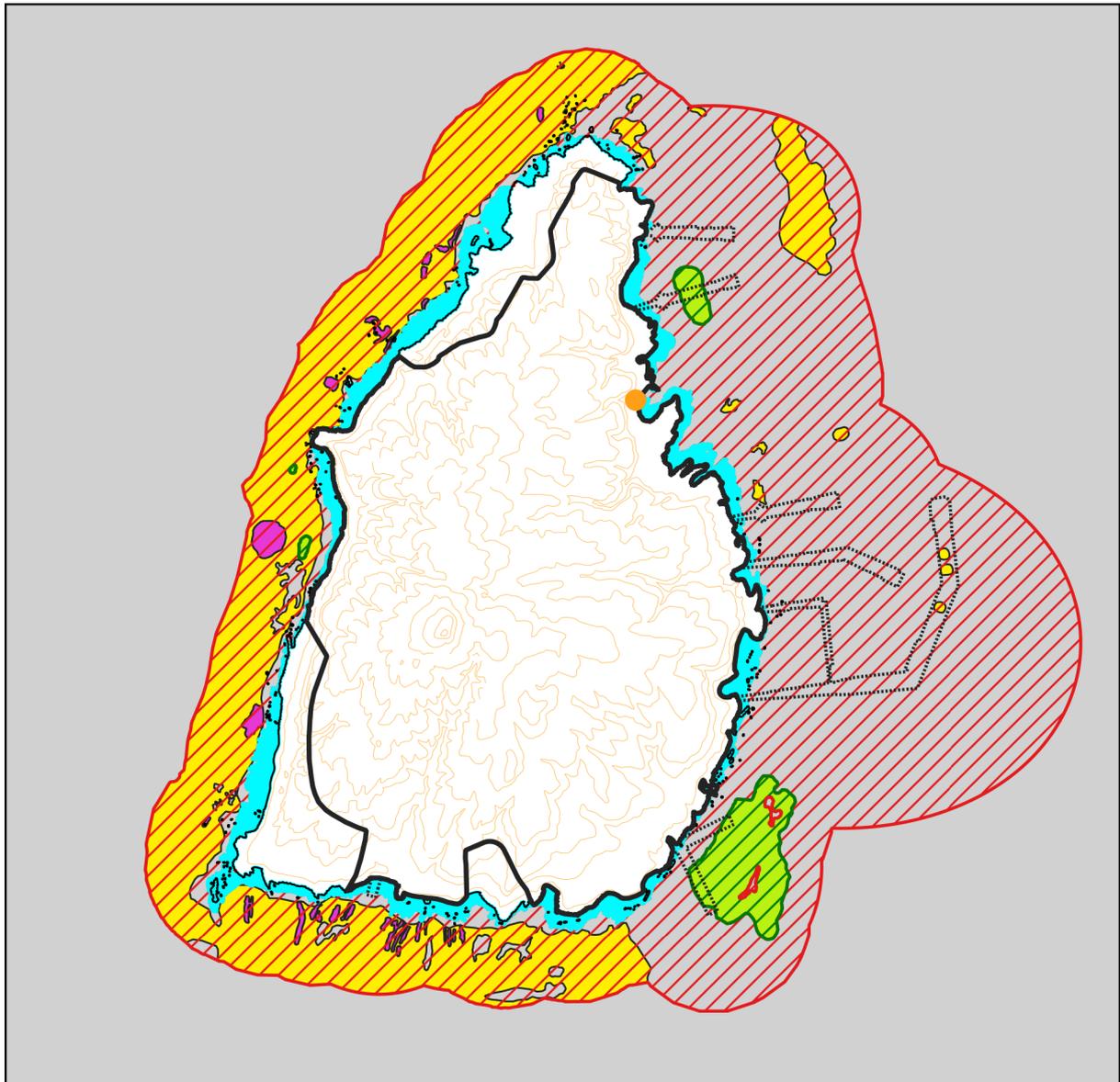
### (a) 生息・生育環境の減少

施設等の存在については、港湾施設内の生息・生育環境が減少することから、この区域内において生態系の基盤環境が消失すると予測しました。生息・生育環境の減少範囲は図-6.16.12、表-6.16.20、表-6.16.21、表-6.16.22に示すとおりです。

海浜生態系においては、基盤環境である海浜及び潮間帯の1.8%が消失し、98.2%が残存します。局所的に存在する砂泥環境は消失しません。

サンゴ礁生態系においては、全体の基盤の3.6%が消失し、96.4%が残存します。生物的基盤であるサンゴ分布域（被度5%以上）は0.3%が消失し、99.7%が残存します。なお、消失域は水深20m以深であり、被度25%以上の高被度域は消失しません。

藻場生態系においては、生物的基盤であるホンダワラ藻場分布域（被度5%以上）の7.0%が消失し、93.0%が残存します。



凡例

- |  |                |  |                      |
|--|----------------|--|----------------------|
|  | 対象事業実施区域       |  | 調査範囲                 |
|  | 対象事業実施区域(港湾施設) |  | 海浜生態系                |
|  | サンゴ礁生態系        |  | サンゴ類分布被度(%)<br>25-50 |
|  | 藻場生態系          |  | 5-25                 |
|  | 砂泥環境(潮間帯)      |  | 藻場分布被度(%)<br>5-25    |

0 0.5 1 2 km

1:40,000



注) 仮設栈橋については、基礎を残す予定であるため示しています。

図-6. 16. 12 生息・生育環境の減少範囲と海域生態系類型区分図

表-6. 16. 20 施設等の存在に伴う海域生態系の消失面積

| 生態系     | 変更区域内 (ha)    | 変更区域外 (ha)       | 合計 (ha) |
|---------|---------------|------------------|---------|
| 海浜生態系   | 1.4 ( 1.8% )  | 74.8 ( 98.2% )   | 76.2    |
| サンゴ礁生態系 | 37.4 ( 3.6% ) | 994.5 ( 96.4% )  | 1031.9  |
| 藻場生態系   | 2.6 ( 7.0% )  | 34.4 ( 93.0% )   | 37.0    |
| 合計      | 41.4 ( 3.6% ) | 1103.7 ( 96.4% ) | 1145.1  |

注) 括弧内の数字は合計面積に対する割合を示します。

表-6. 16. 21 施設等の存在に伴う被度5%以上のサンゴ類の消失面積

| 被度     | 変更区域内 (ha)   | 変更区域外 (ha)      | 合計 (ha) |
|--------|--------------|-----------------|---------|
| 25-50% | 0 ( 0.0% )   | 11.8 ( 100.0% ) | 11.8    |
| 5-25%  | 1.0 ( 0.3% ) | 330.5 ( 99.7% ) | 331.5   |
| 合計     | 1.0 ( 0.3% ) | 342.3 ( 99.7% ) | 343.3   |

注) 括弧内の数字は合計面積に対する割合を示します。

表-6. 16. 22 施設等の存在に伴う被度5%以上のホンダワラ藻場の消失面積

| 被度    | 変更区域内 (ha)   | 変更区域外 (ha)     | 合計 (ha) |
|-------|--------------|----------------|---------|
| 5-25% | 2.6 ( 7.0% ) | 34.4 ( 93.0% ) | 37.0    |

注) 括弧内の数字は合計面積に対する割合を示します。

## (b) 波浪、流れの変化

### a) 海浜生態系

港湾施設の存在に伴う流速変化は、表-6. 16. 19に示すとおりであり、海浜生態系において、東海岸の係留施設周辺や揚陸施設周辺では上げ潮時に最大0.1m/s程度の流速低下が予測されていますが、干出と冠水を繰り返し、波浪の影響を受けやすい環境であり、海水が停滞することはないと考えられ、その他の部分では流速はほとんど変化しません。また、流速増加により泥分流出の危惧される砂泥環境においても流速は変化しません。これらのことから、波浪、流れの変化による海浜生態系の注目種の生息状況は維持されると予測しました。

### b) サンゴ礁生態系

サンゴ礁生態系の基盤であるサンゴ類にとって強い波浪や流れはサンゴ類の着生や成長を阻害し生残に影響を及ぼすとともに、海水が滞留して水質が悪化するとサンゴ類の成長を阻害します。流れや波浪はサンゴ類の成長と生残に関わり、成長にとっては浮遊する餌生物や光合成に必要な物質との遭遇から恒常的な流動や波浪環境が重要と考えられ、生残にとっては台風時のようなイベント的な大きな波浪による減耗が影響すると考えられています。

港湾施設の存在に伴う波浪変化及び流速変化範囲とサンゴ類の分布範囲を重ね合わせた結果は図-6. 16. 13に示すとおりです。

波浪については、毎年少なくとも1回発生する程度の高波浪（「年最大波浪」という）の波高分布において、施設の存在により波高が減少すると予測されており、サンゴ類の生息範囲においては生残に影響を及ぼすような高い波浪が新たに発生するような現象はみられておらず、サンゴ礁生態系の基盤環境であるサンゴ類の生息状況は維持されると予測しました。

流れについては、係留施設北側の一部分布域では、上げ潮時に0.1~0.3m/s程度の流速低下が予測されています。これらの分布域では、サンゴ類の流速変化の許容値は明らかでないことから、影響の程度は不明ですが、生息環境が変化するおそれがあります。ただし、その他の分布域については、流速変化は-0.05~0.02m/sと小さく、影響を受ける範囲は限られており、サンゴ類の高被度域においては、流れの変化はほとんどみられていません。これらのことから、サンゴ礁生態系の基盤環境であるサンゴ類の生息状況は維持されると予測しました。

また、基盤環境が維持されることで、注目種の生息状況も維持されると予測しました。