

# 鹿 島 港 洋 上 風 力 発 電 事 業

## 環 境 影 響 評 価 準 備 書

### 補 足 説 明 資 料

令 和 5 年 7 月

株 式 会 社 ウ ィ ン ド ・ パ ワ ー ・ エ ナ ジ ー

## 風力部会 補足説明資料 目次

1. 風力発電機の騒音について【準備書 p.27】（岡田顧問）	5
2. 風力発電機の騒音について【準備書 p.28】（岡田顧問）【一部非公開】	5
3. 環境騒音について【準備書 p.605】（岡田顧問）	8
4. 打設工事騒音について【準備書 p.617】（岡田顧問）	9
4. 【2Q】打設工事騒音について【準備書 p.617】（岡田顧問）（コメント）	12
5. 施設の稼働について【準備書 p.627】（岡田顧問）【一部非公開】	12
6. 誤記について【準備書 p.8】（岩田顧問）	12
7. 工事中の排水について【準備書 p.24】（岩田顧問）	14
8. 海底の状況について【準備書 p.149】（岩田顧問）	14
9. 魚類等の遊泳動物、底生動物について【準備書 p.264,277】（岩田顧問）	16
10. 誤記について【準備書 p.586】（岩田顧問）	16
11. マクロベントスの出現状況について【準備書 p.586】（岩田顧問）	16
12. 出典について【準備書 p.1085】（岩田顧問）	17
13. 事後調査等について【準備書 p.1085】（岩田顧問）	17
14. プレアッセンブリーヤード及び仮置場について【準備書 p.21】（近藤顧問）	18
15. 工事用道資材等の運搬について【準備書 p.23,24】（近藤顧問）	19
16. 工事に伴う産業廃棄物について【準備書 p.25】（近藤顧問）	23
17. 風力発電機の定格風速について【準備書 p.26】（近藤顧問）	23
18. 風力発電施設について【準備書 p.27】（近藤顧問）	24
19. 温室効果ガス及び工事中の資材仮置場の記載について【準備書 p.28】（近藤顧問）	27
20. 大気質の測定時間の数値に桁について【準備書 p.41】（近藤顧問）	28
21. 大気質の測定時間の数値に桁について【準備書 p.43】（近藤顧問）	31
22. 配慮が特に必要な施設及び住居について【準備書 p.351,352】（近藤顧問）	31

23. 方法書説明会について【準備書 p. 499】（近藤顧問）	34
24. 大気環境・大気について【準備書 p. 522】（近藤顧問）	34
25. 風況観測について【準備書 p. 530】（近藤顧問）	34
26. 風車の影の評価の手法について【準備書 p. 546】（近藤顧問）	37
27. 既設風車の風車の影について【準備書 p. 867】（近藤顧問）	39
28. 工事に伴う産業廃棄物について【準備書 p. 867】（近藤顧問）	39
29. 風車基礎工について【準備書 p. 11】（水鳥顧問）	39
30. 海底ケーブル設置工について【準備書 p. 15】（水鳥顧問）	39
31. 現況流況再現について【準備書 p. 751】（水鳥顧問）	40
31. 【2Q】現況流況再現について【準備書 p. 751】（水鳥顧問）	43
32. 水の濁りの濁り最大包絡図について【準備書 p. 785-788】（水鳥顧問）	43
32. 【2Q】水の濁りの濁り最大包絡図について【準備書 p. 785-788】（水鳥顧問）	53
33. 水の濁りの環境影響の回避、低減に係る評価について【準備書 p. 798】（水鳥顧問）	54
34. 事後調査について【準備書 p.1268 など】（川路顧問）	55
35. 事後調査について【準備書 p.1268 など】（川路顧問）	55
36. 潮流楕円について【準備書 p.732 など】（中村顧問）	57
37. 流況シミュレーションについて【準備書 p. 746, 751, 766】（中村顧問）	60
38. 濁りの予測条件について【準備書 p. 768】（中村顧問）	62
39. 汀線変化予測について【準備書 p.814】（中村顧問）	63
40. 海底地形変化の予測式について【準備書 p.823】（中村顧問）	63
41. 英文表記等について【全般】（中村顧問）	64
42. 誤植について【準備書 p. 19, 20】（平口顧問）	64
43. 温室効果ガスについて【準備書 p. 28】（平口顧問）	64
44. 波向きの観測値について【準備書 p. 70, 72】（平口顧問）	65
45. 船舶通航量について【準備書 p. 335】（平口顧問）	65

46.	流況の予測条件について【準備書 p. 749】（平口顧問）	66
46.	【2Q】流況の予測条件について【準備書 p. 749】（平口顧問）	66
47.	流況の予測条件について【準備書 p. 751】（平口顧問）	67
47.	【2Q】流況の予測条件について【準備書 p. 751】（平口顧問）	67
48.	潮汐境界条件について【準備書 p. 748】（平口顧問）	67
49.	流速ベクトル図について【準備書 p. 760】（平口顧問）	69
50.	濁りの拡散方程式について【準備書 p. 766】（平口顧問）	70
50.	【2Q】濁りの拡散方程式について【準備書 p. 766】（平口顧問）	70
51.	濁りの予測結果について【準備書 p. 774】（平口顧問）	71
51.	【2Q】濁りの予測結果について【準備書 p. 774】（平口顧問）	71
52.	汀線変化の予測手法について【準備書 p. 814】（平口顧問）	73
52.	【2Q】汀線変化の予測手法について【準備書 p. 814】（平口顧問）	74
53.	汀線変化予測結果について【準備書 p. 820】（平口顧問）	74
54.	海浜流の計算モデルについて【準備書 p. 824, 825】（平口顧問）	76
54.	【2Q】海浜流の計算モデルについて【準備書 p. 824, 825】（平口顧問）	76
55.	底生生物について【準備書 p. 277, 296】（小島顧問）	77
56.	底生生物への影響について【準備書 p. 535～536, 562】（小島顧問）	77

1. 風力発電機の騒音について【準備書 p.27】（岡田顧問）

「ブレードの回転に伴い発生する振幅変調音(スイッチュ音)については、メーカーがデータを取得していない。」と記載されているが、評価書では入手できるように努めて下さい。

【回答】

スイッチュ音の取得についてメーカーに確認して参ります。

2. 風力発電機の騒音について【準備書 p.28】（岡田顧問）【一部非公開】

以下の点について、それぞれ述べて下さい。

- 1) 表2.2-6 風力発電機のパワーレベルには、予測に必要な“周波数ごとのデータ”が記載されていない。周波数ごとのパワーレベルをご教示ください。
- 2) 表2.2-6中に25 m/sとあるが、14 m/sの誤りです。
- 3) 定格風速は10 m/sと想像するが、表 2.2-5に、その旨を記載して下さい。

【回答】

- 1) 風車メーカー提供による IEC61400 に基づく風車騒音 Test Report を、図 2-1 に示します。  
これらのデータは、メーカーと守秘義務契約を締結している関係上、アセス図書への掲載は困難な事柄がありますことをご理解くださいますようお願いいたします。
- 2) 評価書では、ご指摘のとおり最大風速 14m/s とした表現に改めるとともに、図 2-1 と整合する内容に改めます。
- 3) 定格風速は 14 m/s です。評価書では、表 2.2-5 に、その旨を記載いたします。

※風車メーカーとの守秘義務があるため、周波数ごとのパワーレベルは非公開とします。

非公開

図 2-1 (1) 風車騒音 Test Report 抜粋

非公開

図 2-1 (2) 風車騒音 Test Report 抜粋

### 3. 環境騒音について【準備書 p. 605】（岡田顧問）

「KN-3 については…道路に面する地域の環境基準」とあるが、その一方、「データ解析の際、調査地点の直近を通過した車両走行音や緊急車両のサイレン音、…除外した。」としており、両者は矛盾する。

道路に面する地域の基準とは、道路交通騒音の影響を受けることを前提にした指標値です。KN-1, 2も道路には面しています。さらに、測定データから車両走行音を除外しているのならば、KN-1, 2と同じ基準値を用いるべきであり、昼間60dB、夜間50dBに修正して下さい。表 10.1.1-2 の残留騒音の測定結果（LA90+2）と比較しても、夜間については同程度の値であり、走行騒音の影響は無いと判断します。

#### 【回答】

騒音に係る環境基準については、告示により「道路に面する地域については、次表の基準値基準値の欄に掲げるとおりとする。」とされております。KN-3については、南側と西側が片側2車線、両側で4車線の道路に面しております。類型指定は地元自治体である神栖市が指定することから、事前に神栖市と協議を実施したところ、当地点は道路に面する地域として環境基準値・昼間 65dB、夜間 60dB として扱うことは妥当であるという見解を頂いております。

地域の区分	基準値	
	昼間	夜間
A地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域	60デシベル以下	55デシベル以下
B地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域及びC地域のうち車線を有する道路に面する地域	65デシベル以下	60デシベル以下

#### 4. 打設工事騒音について【準備書 p.617】（岡田顧問）

以下の点について、それぞれ述べて下さい。

- 1) 「図 10.1.1-16 モノパイル打設時の騒音シミュレーション」は何を表現しているのか不明です。記載して下さい。
- 2) 図10.1.1-16の“単発暴露レベルLEAの平均値”の物理的意味が不明です。平均した理由をお教え下さい。ASJ CN-Modelに記載のように、LEAから音響エネルギーレベル LJを求めてから、LEAを予測計算するのが正しい考え方です。
- 3) 記号 LAEではなく、LEAです（2019年にJIS改定済み）。
- 4) 回折効果の計算方法が記載されているが、音響障害物として何を想定したのか不明です。理解できるように記載して下さい。
- 5) 「音源の高さ…は、予測における安全側を考慮して、…予測地点の標高と同じ高さに設定した」とあるが、3)の回折効果を考慮して計算した場合、「予測における安全側を考慮して」は削除して下さい。安全側の予測ではありません。
- 6) 表10.1.1-15について、1秒間の総暴露レベルであるLEAを、16時間で平均化したLAeqを予測しているが、その増加量が9～15 dBになる物理的理由が不明です。詳細な計算方法を記載して下さい。
- 7) 図10.1.1-19は、LAeqで作図すべきです。
- 8) KN-3の65dBを基準値で用いるのは不適ではないでしょうか。道路交通騒音を評価しているのではなく、環境騒音の評価です。
- 9) 「予測は環境基準の昼間（6時～22時）を対象とした」とあり、「打撃回数（3～4時間程度）と算出された」としている。この条件は、予測結果の平均化時間を打設作業時間の4倍に薄めています。住民の理解が得られるように努めて下さい。

#### 【回答】

- 1) 準備書の図 10.1.1-16 は、対象事業実施区域の地盤特性等を考慮してハンマーメーカーによりシミュレーションを行った、打設位置から 100m の位置におけるモノパイル打設音の単発騒音暴露レベルの変動を示しています。約 180 分の打設工事において、単発騒音暴露レベルが 77～98dB 程度の範囲を変動している状況を表示しています。

2) 準備書の図 10. 1. 1-16 の黒丸 (●) が、工事開始後の各時間における単発騒音暴露レベルを示しています。これらをエネルギー平均した結果が 94.0dB となります。

図 4-1 に、準備書の図 10. 1. 1-16 を基にした打設騒音エネルギーの概念図を示します。約 180 分の打設工事において、準備書の図 10. 1. 1-16 に示す単発騒音暴露レベル 77~98dB の変動の範囲で約 6,400 回打設した場合と、94.0dB の騒音エネルギーを発する一定の打撃パワーで同回数打設した場合の総騒音エネルギーは同一であることから、これを打設騒音予測における寄与単発騒音暴露レベルを算出するための音源条件に用いています。

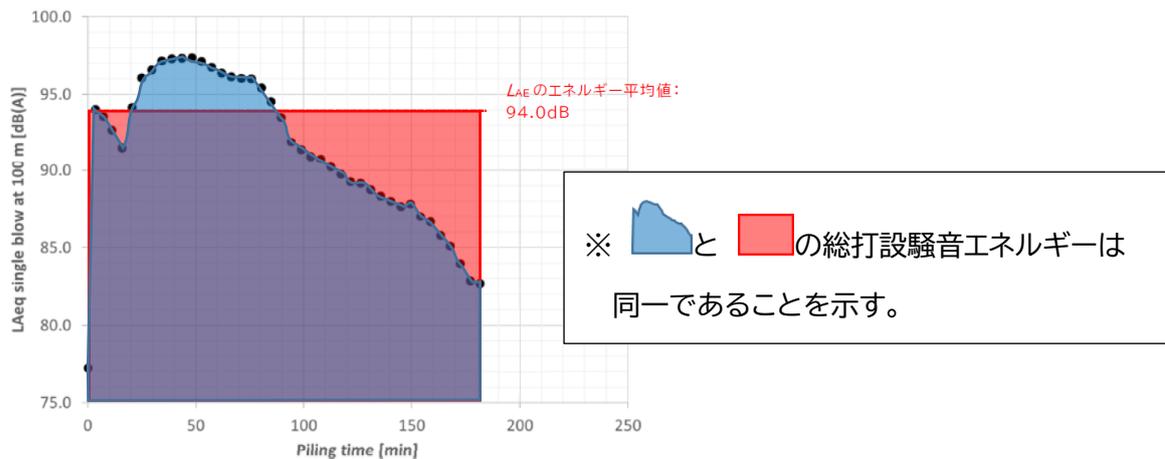


図 4-1 打設騒音エネルギーの概念図

3) 評価書では、ご指摘の表記 (LEA) に改めます。

4) 本予測では、安全側の観点から音響障害物の存在は考慮しておらず、すなわち障壁等の回折による減衰量はゼロです。評価書ではその説明の旨を適切に記載します。

5) 4) のとおり障壁等の回折による減衰量はゼロとしているため、本予測における音源の高さの設定は安全側を考慮したものになります。

6) モノパイル打設日における将来等価騒音レベルの詳細な算出式は以下のとおりです。

$$L_{Aeq,f} = 10 \log_{10} \left( \frac{10^{L_{EA}/10} \times n + 10^{L_{Aeq,0}/10} \times t}{t} \right)$$

ここに、 $L_{Aeq,f}$  : 将来等価騒音レベル (dB)

$L_{Aeq,0}$  : 現況等価騒音レベル (dB)

$L_{EA}$  : 寄与単発騒音暴露レベル (dB)

$n$  : 打撃回数 (回) (= 6,442 回)

$t$  : 騒音に係る環境基準のうち昼間の区分の時間 (s) (= 16h × 3,600 s/h)

7) 現況の  $L_{Aeq}$  を把握しているのは調査地点 3 か所のみで、将来騒音レベルの  $L_{Aeq}$  を面的に表現することは不可能であったため、寄与単発騒音暴露レベルの拡がりのみを表示した次第です。

8) Q3 と同様の回答になります。

9) いくつかの先行事例<sup>注</sup>では、本事業と同様に環境基準の昼間の区分の時間である 16 時間を分母とした  $L_{Aeq}$  と昼間の環境基準値との比較による評価が行われており、この手法は一般的なものと理解しています。一方で評価書では、ご指摘のとおり工事時間を分母とした  $L_{Aeq}$  を参考として別途算出し、その結果を併記するなどして、住民の方々に打設騒音に関する理解を深めていただけるよう努めます。

注) 参照した先行事例は以下のとおり。

- ・ (仮称) 秋田港洋上風力発電事業環境影響評価書 (秋田洋上風力発電株式会社、2019 年 7 月)
- ・ (仮称) 能代港洋上風力発電事業環境影響評価書 (秋田洋上風力発電株式会社、2019 年 7 月)
- ・ (仮称) 秋田県由利本荘市沖洋上風力発電事業環境影響評価準備書  
(秋田由利本荘洋上風力合同会社、2019 年 9 月)
- ・ (仮称) 秋田県北部洋上風力発電事業環境影響評価準備書 (秋田県北部洋上風力合同会社、2019 年 11 月)

4. 【2Q】打設工事騒音について【準備書 p.617】（岡田顧問）（コメント）

「工事開始後の各時間における単発騒音暴露レベルを示しています。これらをエネルギー平均した結果が94.0dBとなります。」とありますが、【単発騒音暴露レベルは、エネルギー平均する】ことは誤りです。その理由は、エネルギー平均した時点で、等価騒音レベルに変換されます。

「図4-1 打設騒音エネルギーの概念図」を用いて説明された際、赤枠と青枠が同一であると強調されていますが、まさに、この94dBが等価騒音レベルのことを表し、単発騒音暴露レベルとは違います。

また、100m点で測定された結果（94dB）を、そのまま用いて予測されていないこと願っています。

私の意見を理解されないと思いますので、これ以上、指摘しません。住民に対して真摯に対応することを願います。

【回答】

モノパイル打設工事については、大きな間欠音が発生する可能性があることは認識しております。そのため、周辺住民に対しては、工事前に説明会を開催してどの程度の音が発生するか丁寧に説明し、打設位置および打設日時についても事前にネットや現地周辺の看板等で周知する等、真摯に対応してまいります。

5. 施設の稼働について【準備書 p.627】（岡田顧問）【一部非公開】

「参考までに最大のA特性パワーレベルとなる風速14m/s時のものも」とあります。表10.1.1-18では14m/sの112 dBが最大値ですが、表2.2-6では、最大となるLWAは10m/sの117.5 dBです。どちらが、正しいのでしょうか。周波数ごとのパワーレベルも提示して下さい。

【回答】

準備書の表10.1.1-18（風速14m/s時に最大のA特性パワーレベルを示す）が正となります。評価書では改めた内容で記載します。

周波数ごとのパワーレベルは、前述Q2の図2-1のとおりです。

※風車メーカーとの守秘義務があるため、周波数ごとのパワーレベルは非公開とします。

6. 誤記について【準備書 p.8】（岩田顧問）

凡例に「等深線（10m間隔）」が二重に記載されているようです。

【回答】

評価書では、図6-1のとおり、修正いたします。



- 凡例**
- 対象事業実施区域
  - 対象事業実施区域のうち風車を設置しない範囲
  - 変電施設設置場所
  - 風車設置位置
  - 等深線(10m間隔)
  - 海底ケーブル

注) 撮影年…2012年

出典: 「電子国土基本図(オルソ画像)」(国土地理院ウェブサイト)を基に作成

図 6-1 対象事業実施区域の位置及びその周辺の状況(空中写真)

7. 工事中の排水について【準備書 p. 24】（岩田顧問）

工事用船舶からの排水やグラウト、洗掘防止工が環境影響を生じる可能性はありませんか。

【回答】

工事用船舶からの工事排水や生活排水などの海洋放出は実施しません。海上でのグラウト打設箇所は、海洋に流出しない構造となっております。洗掘防止工は、割栗石を詰めたネットをクレーンで静かに海底に降ろして設置するため、砂の巻き上がりもほとんどありません。以上より環境影響はほとんど生じないものと考えております。

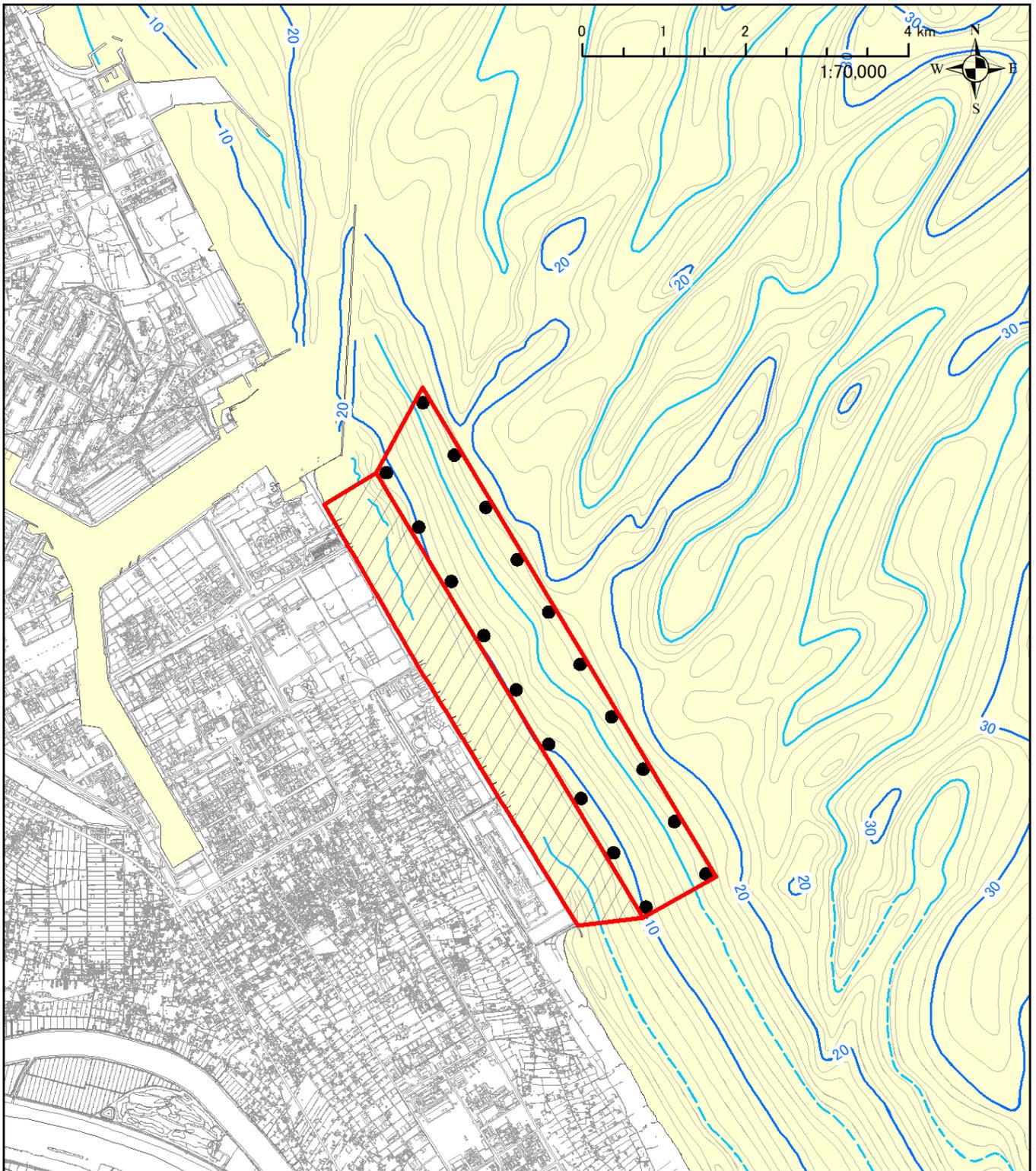
8. 海底の状況について【準備書 p. 149】（岩田顧問）

方法書補足説明資料で示していただいた対象事業実施区域の詳細な水深分布も示していただいた方が、海底の状況を把握する上で有用ではないでしょうか。また、対象事業実施区域内の潜堤以外の海底障害物や現況の海底ケーブルとはどのようなものでしょうか。

【回答】

承知いたしました。準備書の図 3.1-40 海底地形及び底質の状況については、評価書で図 8-1 のとおり、詳細な水深分布を記載いたします。

海底障害物や海底ケーブルについては、現況の海底ケーブルとは、沖合 3km ほどに設置されている国土交通省ナウファス波高計に繋がるケーブルです。潜堤以外の海底障害物は、海上保安庁ウェブサイトの「海しる（海洋状況表示システム）」から引用したもので、詳細については記載されておりませんが、風車建設位置から離れているため、特に問題はないと認識しております。



- 凡例**
- 対象事業実施区域
  - 砂質
  - 対象事業実施区域のうち風車を設置しない範囲
  - 風車設置位置
  - 等深線(10m間隔)
  - 等深線(5m間隔)
  - 等深線(1m間隔)

出典：「日本近海海底質図」（全国漁業協同組合連合会、1977年）を基に作成

図 8-1 海底地形及び底質の状況

9. 魚類等の遊泳動物、底生動物について【準備書 p. 264, 277】（岩田顧問）

魚類等の遊泳動物、底生動物について頭足類や甲殻類等は確認されませんでしたか。

【回答】

準備書の表 3. 1-124 に示した文献においては、頭足類や甲殻類等は確認されておられません。

一方で、茨城県水産試験場ホームページでは、頭足類のヤナギダコ、マダコ、ヤリイカは茨城県の重要な漁業対象種として挙げられております。そのため、評価書では茨城県水産試験場の情報も収集した文献一覧に含め、ヤナギダコ、マダコ、ヤリイカも文献調査の魚類等の遊泳動物の確認種に追加いたします。

なお、現地調査の底曳網調査においては、個体数は少ないものの、頭足類のマダコ、コウイカ、ヤリイカや甲殻類のガザミ、ヤドカリ等が確認されています。

「茨城県産重要魚種の生態と資源」（茨城県水産試験場）

<https://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/suishi/teichaku/juuyogyoshu-seitai-shigen.html>

10. 誤記について【準備書 p. 586】（岩田顧問）

マグリ→ハマグリ

【回答】

評価書では適正に記載いたします。

11. マクロベントスの出現状況について【準備書 p. 586】（岩田顧問）

マクロベントスの出現状況を示す図10. 1. 9-13～図10. 1. 9-16は、どのような指標（種数、個体数、湿重量など）に基づく割合でしょうか（メガロベントス、魚卵、稚仔魚についても同様）。

【回答】

マクロベントス、メガロベントス、魚卵、稚仔魚の出現状況（準備書の図 10. 1. 9-13～図 10. 1. 9-16、図 10. 1. 9-18～図 10. 1. 9-21、図 10. 1. 9-25～図 10. 1. 9-28、図 10. 1. 9-30～図 10. 1. 9-33）については、個体数の割合（個体数の合計に対する対象種の割合）を示しております。

なお、底生動物については、門毎に個体数を集計して組成比率を整理しております。

12. 出典について【準備書 p.1085】（岩田顧問）

工事中の振動による生息環境への影響の「上田ら（2008）」について引用元をお示し下さい。

【回答】

準備書に引用元の出典を示しておりませんでした。

以下が出典となりますので、評価書では適切に記載いたします。

「海上工事で発生する振動が周辺海域の底生生物におよぼす影響」（上田佳奈・山下徹・中瀬浩太、2008年）

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/prooe1986/24/0/24\\_0\\_699/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/prooe1986/24/0/24_0_699/_pdf/-char/ja)

13. 事後調査等について【準備書 p.1085】（岩田顧問）

海棲哺乳類については既往事例において工事期間中の出現個体数の減少が確認されていますので、工事中についても調査し、工事前後との比較を行ってはいかがでしょうか。また、海棲爬虫類については対象事業実施区域周辺等の産卵状況について情報収集を行い、本事業の影響を検討してはいかがでしょうか。

【回答】

海棲哺乳類の現地調査は、音響探知機を用いた鳴音観測手法を採用しております。工事中はモノパイル打設騒音による衝撃音や大型船舶の通航音が発生するため、工事前と同様の手法による海棲哺乳類の鳴音観測は困難となります。そのため、事後調査は工事が終了した供用時に実施し、海棲哺乳類の鳴音の観測数・観測時間帯等を工事前後で比較する計画です。

海棲爬虫類については、アカウミガメに詳しいアクアワールド茨城県大洗水族館に p. 590 の専門家ヒアリング、p. 1141 のウミガメの産卵・ストランディング状況の情報提供について、ご協力いただきました。アクアワールド茨城県大洗水族館は、長年、県内のウミガメの産卵・ストランディング状況を記録していますので、引き続き、アクアワールド茨城県大洗水族館より情報収集に努めます。

14. プレアッセンブリーヤード及び仮置場について【準備書 p. 21】（近藤顧問）

発電所に係る環境影響評価の手引きによれば対象事業実施区域の基本的考え方として「対象事業の実施に必要な工事用仮設道路・工事用資材等陸揚げ用仮設港湾施設等」との記載があります。鹿島港外港地区のプレアッセンブリーヤード及び仮置場について対象事業実施区域にする必要はありませんか。

【回答】

発電所に係る環境影響評価の手引き記載の「工事用仮設道路・工事用資材等陸揚げ用仮設港湾施設等」とは、環境影響評価の対象事業の実施に必要な限定的なものと認識しております。鹿島港外港地区は、我が国の洋上風力導入を促進するため、洋上風力発電工事の基地港として国が整備を実施するものあり、他案件である銚子洋上風力事業でも利用が決定しています。そのため、当事業における対象事業実施区域には当たらないものと認識しております。

また、準備書 p. 1310 のとおり、当事業のプレアッセンブリーヤード及び仮置場と最寄りの住居地区とは、工業団地を隔てて 1.0km 以上離れており、プレアッセンブリーヤードにおける作業時の騒音・振動等の影響は小さいと考えられるため、予測評価の対象とはしていません。

方法書段階においては、プレアッセンブリーヤード及び仮置場の場所をどの港にするか決定できず、候補となる港すべてを対象事業実施区域とすることは現実的ではありません。アセス手続きにおいて、準備書以降に方法書の対象事業実施区域から 300m 以上離れた区域に新たな対象事業実施区域を設定する場合は、方法書から再手続となるため、対象事業実施区域は現状のままいたします。

15. 工事用道資材等の運搬について【準備書 p. 23, 24】（近藤顧問）

5) 工事用道資材等の運搬の方法及び規模に風車本体などの工事用資材をどのように運んでくるのかに関する記載がありません。この項目は、タイトルにあるとおり工事用資材の運搬の方法とその規模（交通量、船舶も含む）を記載するところであり、適切に記載されていないのではないのでしょうか。

25ページに茨城県内より碎石を購入するとあるので、輸送経路と日最大交通量を記載してください。また通勤等に使用する陸上交通があるのであれば記載をする必要があるのではないのでしょうか。

【回答】

ご指摘を踏まえ、見直しを行ったうえで、車両・船舶のルート図も含め、別途お示しいたします。

【前回未回答部分の回答】

工事用資材等の輸送ルート及びその他工事関係車両の主要な交通ルートを図 15-1 及び図 15-2 に示します。なお、碎石の具体的な購入場所は未定ですが、輸送経路は工事関係者移動ルートを同様と推定されます。

工事用資材の運搬の規模については、以下のとおりです。

- ・船舶：風車タワー・ハブ・ブレードの運搬時に 8 隻/日程度
- ・陸上交通：プレアッセンブリーヤードへの碎石搬入及び工事関係者移動時がピークとなる時期に 100 台/日程度

工事用資材等の輸送ルート（陸上）及びその他工事関係車両の主要な交通ルートの交通量は表 15-1 のとおりですが、現況の現況交通量（平日 12 時間）に対する本事業の交通量増加率は 0.8～2.7%程度<sup>注</sup>（計画増加台数の往復交通量 200 台として計算）と僅少であると考えられます。

注) 表 15-1（平成 27 年度道路交通センサス）の⑥の一般県道 255 号（鹿島港線）については、「平成 22 年度道路交通センサス 一般交通量調査」において、平日 12 時間交通量が 5,462 台/12h、平日 24 時間交通量が 7,046 台/日となっている。また、当該道路は鹿島港周辺に存在する工場等への通勤ルートとなっており、平日の交通量が 1,000 台程度とは考えにくいことから、出典元である「平成 27 年度道路交通センサス 一般交通量調査」の値が誤りの可能性がある。そのため、本事業の交通量増加率の計算には含めていない。

表 15-1 工事用資材等の輸送ルート（陸上）及びその他工事関係車両の主要な交通ルートの交通状況（自動車類交通量）

番号	種別	路線名	平日	
			12 時間交通量 (台/12h)	24 時間交通量 (台/日)
①	一般県道	101 号 (潮来佐原線)	9,649	12,640
②	一般国道	51 号	7,535	9,670
③	一般国道	124 号	25,915	36,540
④	一般県道	238 号 (須賀北埠頭線)	12,304	16,364
⑤	一般県道	239 号 (栗生木崎線)	17,376	23,805
⑥	一般県道	255 号 (鹿島港線)	763	977

注 1) 斜体は推計値

注 2) ⑥の一般県道 255 号 (鹿島港線) については、「平成 22 年度道路交通センサス 一般交通量調査」において、平日 12 時間交通量が 5,462 台/12h、平日 24 時間交通量が 7,046 台/日となっている。また、当該道路は鹿島港周辺に存在する工場等への通勤ルートとなっており、平日の交通量が 1,000 台程度とは考えにくいことから、「平成 27 年度道路交通センサス 一般交通量調査」の値が誤りの可能性がある。

出典：「平成 27 年度道路交通センサス 一般交通量調査」(国土交通省ウェブサイト) を基に作成



図 15-1 工事用資材等の輸送ルート（陸上）及びその他工事関係車両の主要な交通ルート

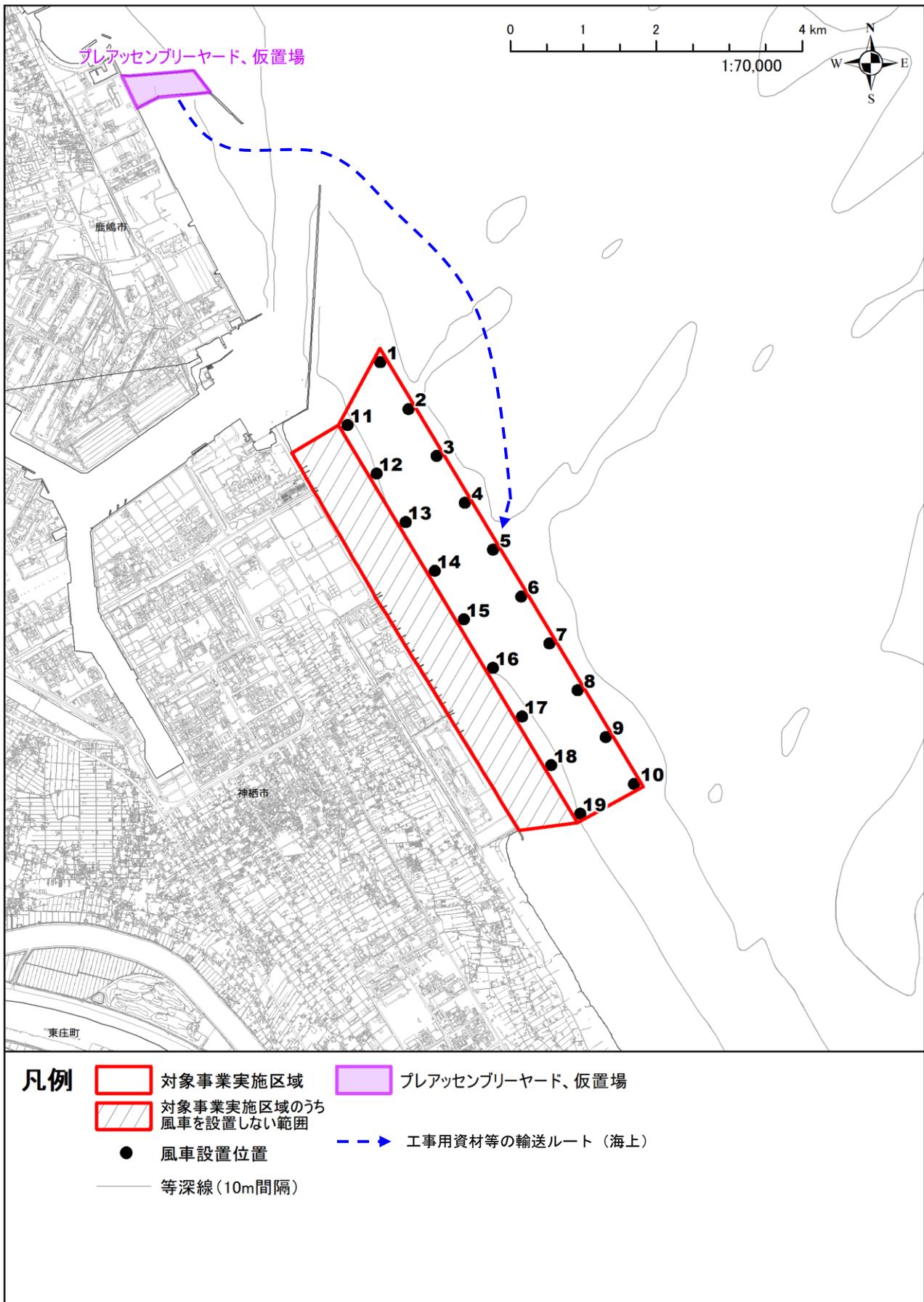


図 15-2 工事用資材等の輸送ルート(海上)

16. 工事に伴う産業廃棄物について【準備書 p.25】（近藤顧問）

表 2.2-4で工事に伴う産業廃棄物の種類及び量のうち建設汚泥(t) 11000tから有効利用量100tを引いた10900tはどこに行くのでしょうか。

たとえばコンクリート塊で「有効利用量」としてある100tのみが再生工場で再利用するというのでしょうか。残りの6900tはどこへ行くのでしょうか。

【回答】

記載に不備があり申し訳ありません。有効利用量・処分量の単位はtではなく%です。従いまして、汚泥は100%処分、コンクリート塊・アスファルト塊は100%再利用になります。評価書では、有効利用量・処分量の単位を適正に記載いたします。

17. 風力発電機の定格風速について【準備書 p.26】（近藤顧問）

表 2.2-5 風力発電機の概要で定格風速は何m/sでしょうか。

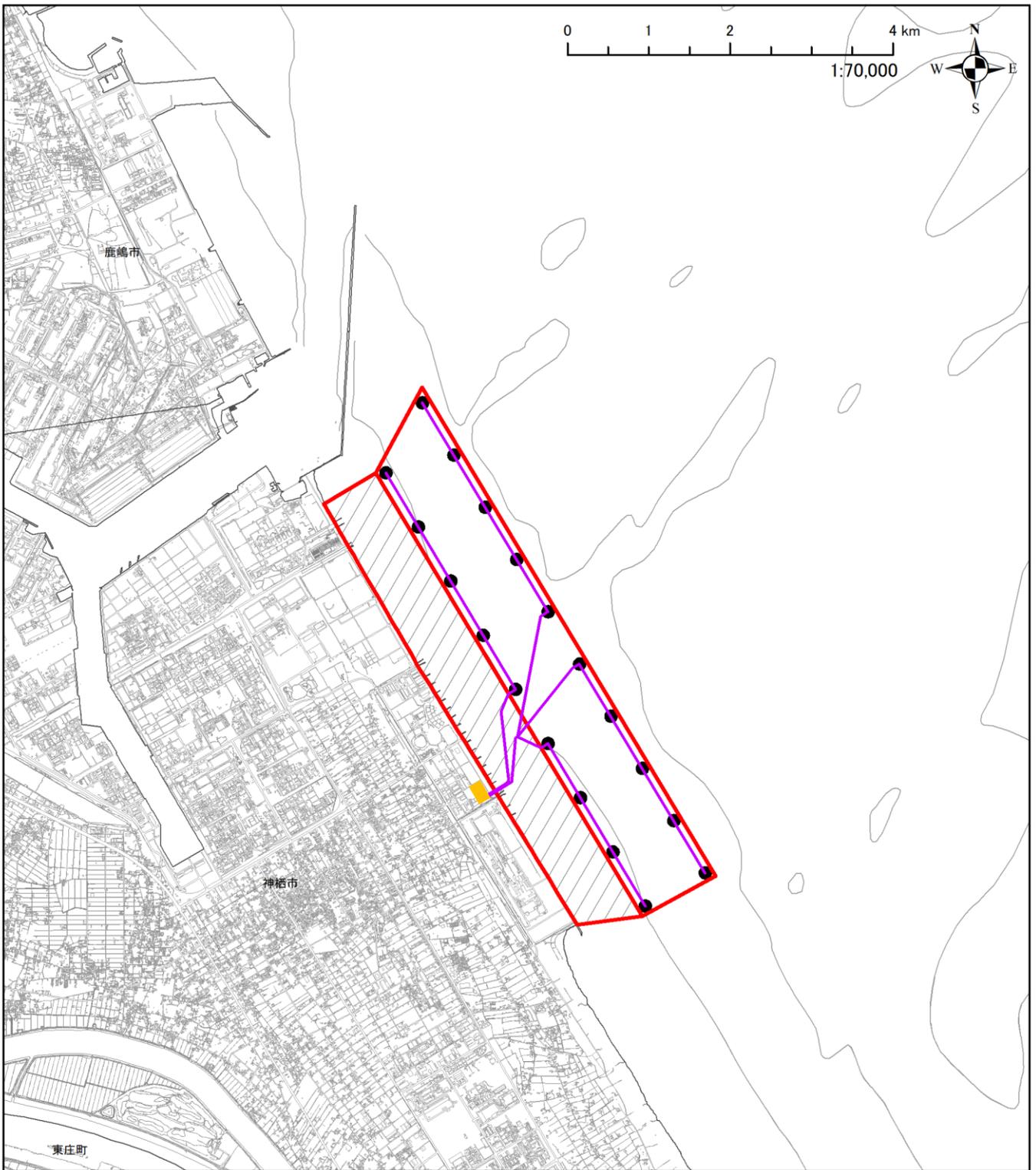
【回答】

定格風速は14 m/sです。評価書では、準備書の表 2.2-5に該当する箇所に、その旨を記載いたします。



運転設備管理事務所や送電線・連系設備については、図 18-2 に示す変電施設設置場所（対象事業実施区域外）に、運転管理事務所・変電設備等を設置する計画です。

運転管理事務所には、運転監視員が常駐し、日常的な監視業務及び保守点検業務を行う予定です。風車から変電設備までは、66kV 海底ケーブルにより接続し、変電設備において 275kV に昇圧し、近接する電力会社の 275kV 送電線に連系する計画です。評価書において適切に記載いたします。



**凡例**

- |   |                           |   |          |
|---|---------------------------|---|----------|
|  | 対象事業実施区域                  |  | 海底ケーブル   |
|  | 対象事業実施区域のうち<br>風車を設置しない範囲 |  | 変電施設設置場所 |
|  | 風車設置位置                    |   |          |
|  | 等深線 (10m間隔)               |   |          |

図 18-2 変電施設設置場所

19. 温室効果ガス及び工事中の資材仮置場の記載について【準備書 p.28】（近藤顧問）

6) 温室効果ガスは風力発電機の作成・輸送・工事・廃棄にかかわるCO2排出を含めたLCCO2をふまえて評価するのが環境面では一般的ではないでしょうか。

2) 工事中の資材仮置場に記載されている内容のうちルートや交通量（陸上海上とも）は23ページの 5) 工事用道資材等の運搬の方法及び規模で記載されるべき内容ではないでしょうか。

【回答】

6) ご指摘の通り、評価書では下記の文章の通り修正いたします。

本事業の発電出力は 159,600kW、設備利用率は 25%と想定していることから、年間発電量は  $159,600\text{kW} \times 8,760\text{h} \times 25\% = 349,524,000\text{kWh/年}$  であり、系統電力代替に伴う年間二酸化炭素削減量は  $349,524,000\text{kWh/年} \times 0.000435\text{t-CO}_2/\text{kWh} = 152,043\text{t-CO}_2/\text{年}$  である。また、当事業実施に伴うライフサイクル CO2 排出量は、 $349,524,000\text{kWh} \times 0.000025\text{t-CO}_2/\text{kWh} = 8,738\text{t-CO}_2/\text{年}$  である。従って、ライフサイクル CO2 を考慮した当事業の実施における二酸化炭素削減量は  $152,043 - 8,738 = 143,305\text{t-CO}_2/\text{年}$  である。

注 1) 系統電力の二酸化炭素排出係数は、「電気事業者別排出係数（特定排出者の温室効果ガス排出量算定用）—R3 年度実績—R5.1.2.4 環境省・経済産業省公表」に記載の東京電力パワーグリッド(株)の  $0.000435\text{t-CO}_2/\text{kWh}$  を引用した。

注 2) 当事業実施に伴うライフサイクル CO2 排出係数は、「電力中央研究所、日本における発電技術のライフサイクル CO2 排出量総合評価 総合報告:Y06、平成 28 年 7 月」に記載の 20MW/洋上設置着床式ウィンドファームの  $0.000025\text{t-CO}_2/\text{kWh}$  を引用した。

2) ご指摘のとおり、記載場所が適切でありませんでしたので、評価書で構成を見直しいたします。

20. 大気質の測定時間の数値に桁について【準備書 p. 41】（近藤顧問）

表 3.1-6の測定時間の数値に桁そろえのコンマがある数値と無い数値があるのでどちらかに統一した方がよいのではないのでしょうか。

【回答】

評価書では、表 20-1～表 20-5 のとおり、記載を統一いたします。

表 20-1 二酸化硫黄の測定結果（2020 年度）

測定局名	有効測定日数	測定時間	年平均値	短期的評価			長期的評価		
				1 時間値が 0.1ppm を超えた時間数	1 日平均値が 0.04ppm を超えた日数	環境基準との比較	1 日平均値の 2%除外値	2 日連続の有無	環境基準との比較
	日	時間	ppm	時間	日	達成○ 未達成×	ppm	達成○ 未達成×	
神栖消防	306	7,329	0.003	0	0	○	0.006	無	○
神栖一貫野	362	8,660	0.002	0	0	○	0.005	無	○
軽野東小学校	359	8,600	0.000	0	0	○	0.002	無	○
神栖市役所	351	8,413	0.001	0	0	○	0.006	無	○
青販連センター	358	8,607	0.000	0	0	○	0.001	無	○
北若松1号公園	344	8,535	0.000	0	0	○	0.002	無	○

注 1) 短期的評価による環境基準との比較の○は、短期的評価による環境基準（1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下であり、かつ、1 時間値が 0.1ppm 以下であること）を達成していることを示す。

注 2) 長期的評価の「2 日連続の有無」は、1 日平均値が 0.04ppm を超えた日が 2 日以上連続したことの有無を示す。

注 3) 長期的評価による環境基準との比較の○は、長期的評価による環境基準（1 日平均値の 2%除外値が 0.04ppm 以下で、かつ、1 日平均値が 0.04ppm を超えた日が 2 日以上連続していないこと）を達成していることを示す。

出典：「大気環境測定結果 令和 2 年度」（茨城県ウェブサイト）、  
「環境測定結果 令和 2 年度」（神栖市ウェブサイト）を基に作成

表 20-2 浮遊粒子状物質の測定結果（2020 年度）

測定局名	有効測定日数	測定時間	年平均値	短期的評価			長期的評価		
				1時間値が0.20mg/m <sup>3</sup> を超えた時間数	1日平均値が0.10mg/m <sup>3</sup> を超えた日数	環境基準との比較	1日平均値の2%除外値	2日連続の有無	環境基準との比較
	日	時間	mg/m <sup>3</sup>	時間	日	達成○ 未達成×	mg/m <sup>3</sup>	達成○ 未達成×	
神栖消防	362	8,688	0.015	0	0	○	0.030	無	○
神栖一貫野	363	8,706	0.013	0	0	○	0.030	無	○
神栖横瀬	363	8,700	0.013	0	0	○	0.029	無	○
軽野東小学校	364	8,745	0.013	0	0	○	0.029	無	○
神栖市役所	350	8,453	0.013	0	0	○	0.032	無	○
青販連センター	329	8,660	0.011	0	0	○	0.028	無	○
北若松1号公園	336	8,034	0.012	0	0	○	0.028	無	○

注1) 短期的評価による環境基準との比較の○は、短期的評価による環境基準（1時間値の1日平均値が0.10mg/m<sup>3</sup>以下であり、かつ1時間値が0.20mg/m<sup>3</sup>以下であること）を達成していることを示す。×は短期的評価による環境基準の未達成を示す。  
 注2) 長期的評価の「2日連続の有無」は、1日平均値が0.10mg/m<sup>3</sup>を超えた日が2日以上連続したことの有無を示す。  
 注3) 長期的評価による環境基準との比較の○は、長期的評価による環境基準（1日平均値の2%除外値が0.10mg/m<sup>3</sup>以下で、かつ、1日平均値が0.10mg/m<sup>3</sup>を超えた日が2日以上連続していないこと）を達成していることを示す。  
 出典：「大気環境測定結果 令和2年度」（茨城県ウェブサイト）、  
 「環境測定結果 令和2年度」（神栖市ウェブサイト）を基に作成

表 20-3 光化学オキシダントの測定結果（2020 年度）

測定局名	昼間測定日数	昼間測定時間	昼間の1時間値の年平均値	昼間の1時間値が0.06ppmを超えた日数と時間数		環境基準との比較	時間達成率
	日	時間	ppm	日	時間	達成○ 未達成×	%
神栖消防	365	5,409	0.029	14	45	×	99.2
神栖横瀬	365	5,416	0.033	24	100	×	98.2
軽野東小学校	364	5,428	0.033	30	116	×	97.9
神栖市役所	365	5,426	0.031	27	99	×	98.2
青販連センター	365	5,419	0.023	18	71	×	98.7

注1) 環境基準との比較の○は、環境基準（昼間（5時から20時まで）の1時間値が0.06ppm以下であること）を達成していることを示す。×は環境基準（昼間（5時から20時まで）の1時間値が0.06ppm以下であること）の未達成の日数と時間数があることを示す。  
 注2) 時間達成率=（昼間の環境基準達成時間/昼間の測定時間）×100（%）  
 出典：「大気環境測定結果 令和2年度」（茨城県ウェブサイト）、  
 「環境測定結果 令和2年度」（神栖市ウェブサイト）を基に作成

表 20-4 微小粒子状物質の測定結果（2020 年度）

測定局名	有効測定日数	測定時間	短期的評価		長期的評価	
			1日平均値の年間98%値	環境基準との比較	年平均値	環境基準との比較
	日	時間	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	達成○ 未達成×	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	達成○ 未達成×
神栖消防	362	8,687	27.5	○	9.6	○

注 1) 短期的評価による環境基準との比較の○は、短期的評価による環境基準（年間の1日平均値のうち、低い方から98%目に該当する日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること）を達成していることを示す。

注 2) 長期的評価による環境基準との比較の○は、長期的評価による環境基準（1年平均値が $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること）を達成していることを示す。

出典：「大気環境測定結果 令和2年度」（茨城県ウェブサイト）を基に作成

表 20-5 一酸化炭素の測定結果（2020 年度）

測定局名	有効測定日数	測定時間	年平均値	短期的評価			長期的評価		
				8時間値が20ppmを超えた回数	1日平均値が10ppmを超えた日数	環境基準との比較	1日平均値の2%除外値	2日連続の有無	環境基準との比較
	日	時間	ppm	回	日	達成○ 未達成×	ppm		達成○ 未達成×
神栖消防	363	8,659	0.3	0	0	○	0.5	無	○

注 1) 短期的評価による環境基準との比較の○は、短期的評価による環境基準（8時間平均値が20ppm以下であり、かつ、1時間値の1日平均値が10ppm以下であること）を達成していることを示す。

注 2) 長期的評価の「2日連続の有無」は、1日平均値が10ppmを超えた日が2日以上連続したことの有無を示す。

注 3) 長期的評価による環境基準との比較の○は、長期的評価による環境基準（1日平均値の2%除外値が10ppm以下で、かつ、1日平均値が10ppmを超えた日が2日以上連続していないこと）を達成していることを示す。

出典：「大気環境測定結果 令和2年度」（茨城県ウェブサイト）を基に作成

21. 大気質の測定時間の数値に桁について【準備書 p. 43】（近藤顧問）

表 3.1-8の北若松1号公園については測定時間が6000時間未満であり、有効測定局ではないので環境基準との比較ができないのではないのでしょうか。

【回答】

ご指摘のとおり、準備書の表 3.1-8 の北若松 1 号公園は測定時間が 6,000 時間未満であり、有効測定局ではないため、環境基準との比較はできません。そのため、当該測定局における二酸化窒素の測定結果については、環境基準との比較は行わず、年平均値等は参考値として括弧書きで示し、表 21-1 のように修正いたします。

表 21-1 二酸化窒素の測定結果（2020 年度）

測定局名	有効測定日数	測定時間	年平均値	1日平均値 の年間98%値	環境基準との比較
	日	時間	ppm	ppm	達成○ 未達成×
神栖消防	362	8,656	0.009	0.019	○
神栖一貫野	363	8,675	0.007	0.014	○
神栖横瀬	363	8,670	0.005	0.014	○
軽野東小学校	362	8,657	0.007	0.021	○
神栖市役所	357	8,559	0.008	0.016	○
青販連センター	362	8,656	0.006	0.012	○
北若松1号公園	217	5,219	(0.006)	(0.020)	—

注1) 環境基準との比較の○は、環境基準（1日平均値の年間98%値が0.06ppmを超えないこと）を達成していることを示す。

注2) 北若松1号公園は測定時間が6,000時間未満であり、有効測定局ではないため、測定結果は参考値として、括弧書きとした。また、環境基準との比較も行っていない。

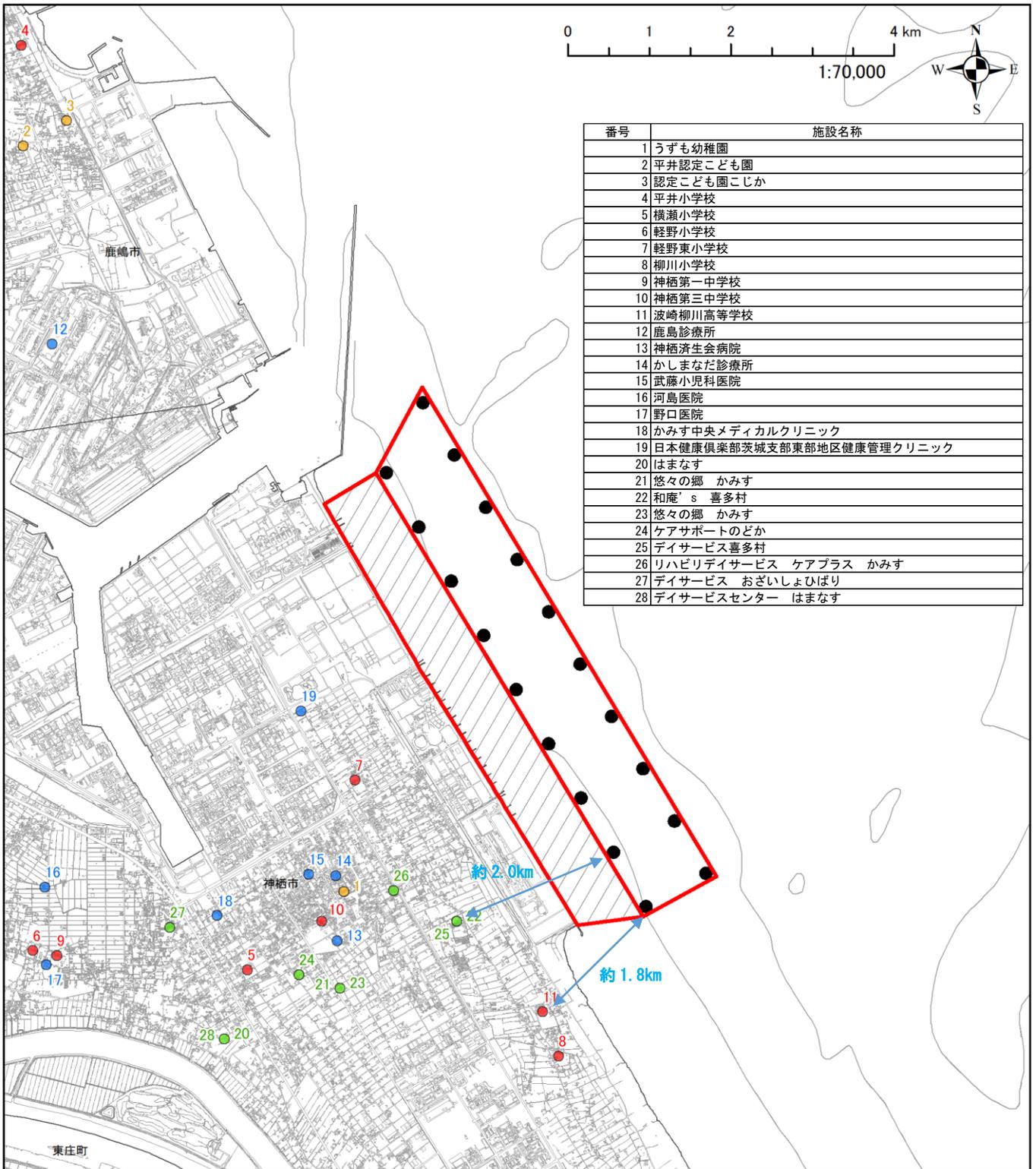
出典：「大気環境測定結果 令和2年度」（茨城県ウェブサイト）、  
「環境測定結果 令和2年度」（神栖市ウェブサイト）を基に作成

22. 配慮が特に必要な施設及び住居について【準備書 p. 351, 352】（近藤顧問）

風車に最寄りの配慮が特に必要な施設及び住居までの距離を入れてください。

【回答】

承知いたしました。評価書では、図 22-1 及び図 22-2 のとおり、最寄りの配慮が特に必要な施設及び住居と風車との距離を記載いたします。

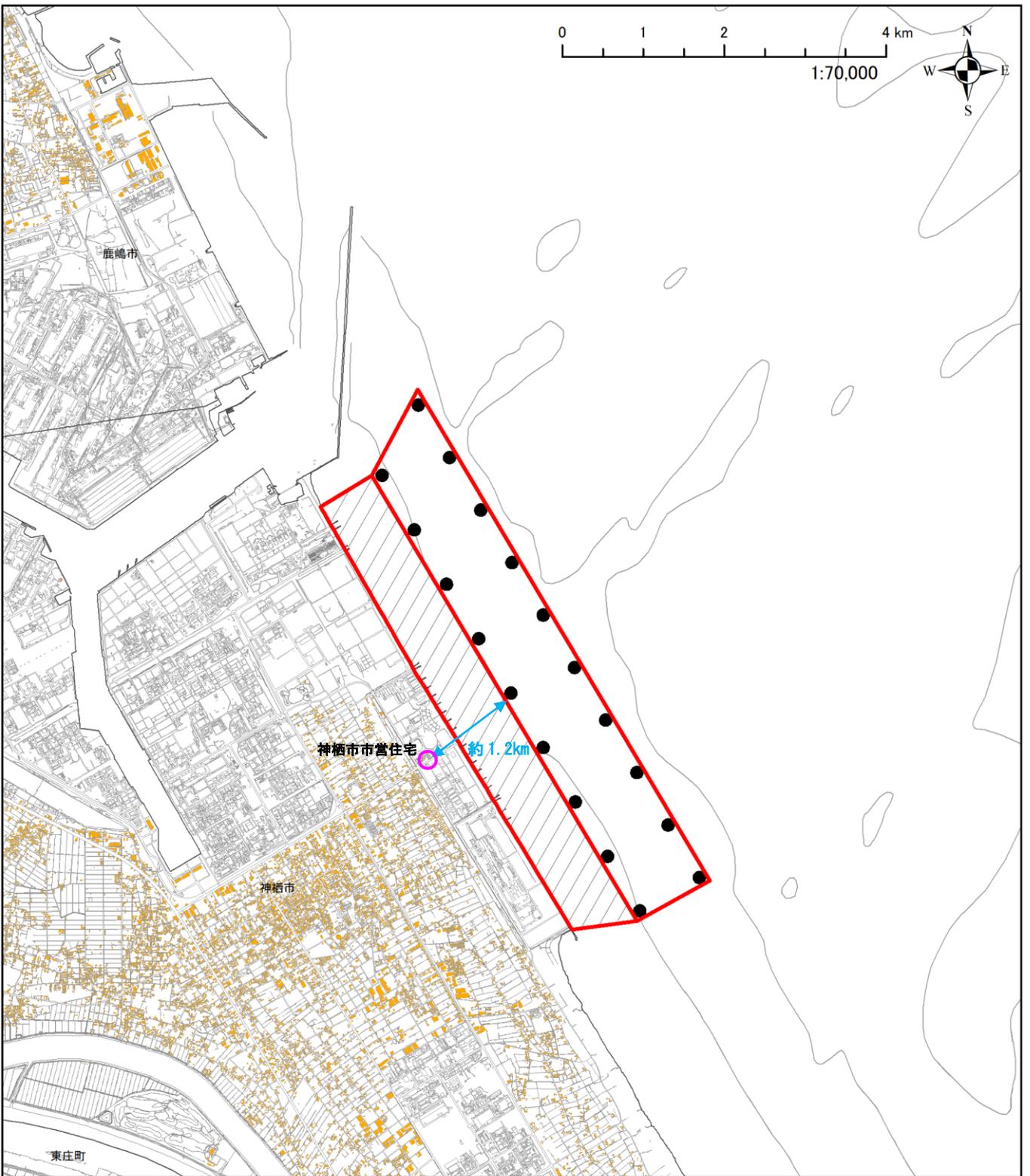


番号	施設名称
1	うずも幼稚園
2	平井認定こども園
3	認定こども園こじか
4	平井小学校
5	横瀬小学校
6	軽野小学校
7	軽野東小学校
8	柳川小学校
9	神栖第一中学校
10	神栖第三中学校
11	波崎柳川高等学校
12	鹿島診療所
13	神栖済生会病院
14	かしまだ診療所
15	武藤小児科医院
16	河島医院
17	野口医院
18	かみす中央メディカルクリニック
19	日本健康倶楽部茨城支部東部地区健康管理クリニック
20	はまなす
21	悠々の郷 かみす
22	和庵's 喜多村
23	悠々の郷 かみす
24	ケアサポートのどか
25	デイサービス喜多村
26	リハビリデイサービス ケアプラス かみす
27	デイサービス おざいしょひばり
28	デイサービスセンター はまなす

- 凡例**
- 対象事業実施区域
  - 対象事業実施区域のうち風車を設置しない範囲
  - 風車設置位置
  - 幼稚園・こども園・保育園
  - 学校
  - 医療施設
  - 等深線(10m間隔)
  - 老人福祉施設

出典：「令和3年度\_県内市町村等教育委員会・学校データ茨城県教育委員会」（茨城県ウェブサイト）、「保健医療福祉施設等一覧\_老人福祉施設、介護老人保健施設」（茨城県ウェブサイト）、「保険医療機関一覧\_茨城県」（関東信越厚生局ウェブサイト）を基に作成

図 22-1 幼稚園・こども園・保育園、学校、医療施設、老人福祉施設の位置



- 凡例**
- 対象事業実施区域
  - 住宅等の建物
  - 対象事業実施区域のうち  
風車を設置しない範囲
  - 風車設置位置
  - 等深線 (10m間隔)

出典：「基盤地図情報 基本項目」（国土交通省）を基に作成

図 22-2 住宅等の建物の分布

23. 方法書説明会について【準備書 p. 499】（近藤顧問）

方法書説明会ですが、中止したのであれば「開催場所、開催日時」は「開催予定場所、開催予定日時」などとして開催しなかったことが明確になるようにしたほうがよいのではないのでしょうか。

【回答】

承知いたしました。評価書では、「開催予定場所」、「開催予定日時」に修正して、方法書説明会が開催できていないことを明示いたします。

24. 大気環境・大気について【準備書 p. 522】（近藤顧問）

「大気環境・大気」のところに「一部の光化学オキシダントは環境基準未達成であった」との記載がありますが、一部ではなく全部ではないのでしょうか。

【回答】

ご指摘のとおり、2020年度の光化学オキシダントは、すべて環境基準未達成です。評価書では、適切に記載いたします。

25. 風況観測について【準備書 p. 530】（近藤顧問）

騒音・施設の稼働で風況観測を行ったのであればここにも風況観測について記載をすべきではないのでしょうか。

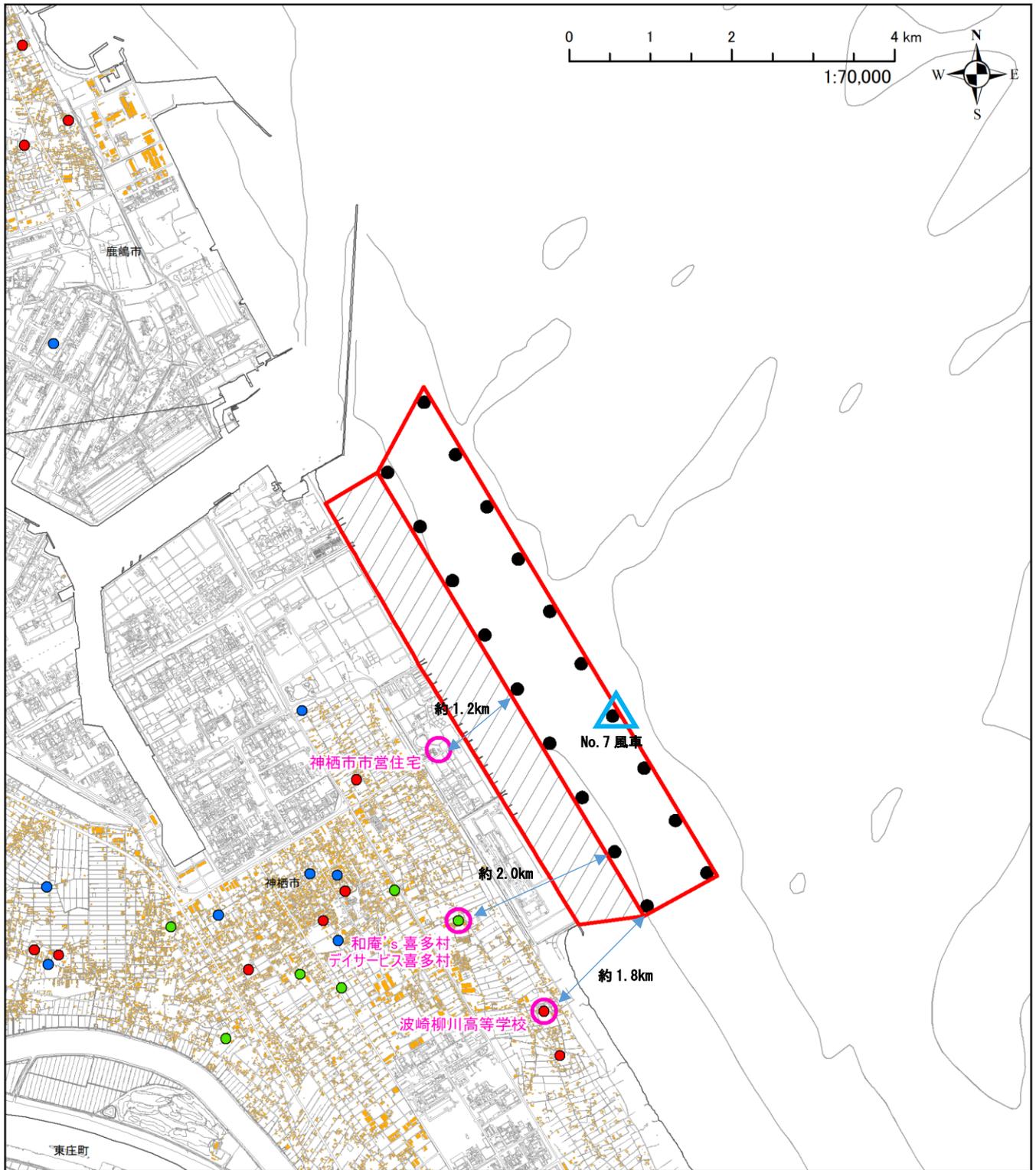
【回答】

承知いたしました。表 25-1 のとおり、騒音に係る調査、予測及び評価の手法に、風況観測の記載を追記いたします。

表 25-1 騒音に係る調査、予測及び評価の手法 (1)

環境影響評価の項目			調査、予測及び評価の手法	選定理由	
環境要素		影響要因			
大気環境	騒音	騒音	建設機械の稼働・施設の稼働	1. 調査すべき情報 (1) 騒音の状況 (2) 地表面の状況 <u>(3) 風況の状況</u>	環境の現況として把握すべき項目及び予測に用いる項目を選定した。
				2. 調査の基本的な手法 文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析を行った。 (1) 騒音の状況 【文献その他の資料調査】 環境騒音に関する情報の収集並びに当該情報の整理及び解析を行った。 【現地調査】 「騒音に係る環境基準について」(平成 10 年 9 月 30 日 環境庁告示第 64 号) に定められた「日本工業規格 JIS Z 8731 : 環境騒音の表示・測定方法」及び「風力発電施設から発生する騒音等測定マニュアル」(環境省、平成 29 年 5 月) を参考に、等価騒音レベル及び時間率騒音レベルの測定を行い、調査結果の整理及び解析を行った。  (2) 地表面の状況 【現地調査】 草地、舗装面、水等地表面の状況について調査した。  <u>(3) 風況の状況</u> 【現地調査】 <u>計画風車のハブ高さ (110m) の状況について、スキャニングライダーを用いて調査した。</u>	「騒音に係る環境基準の評価マニュアル」(環境省、平成 11 年 7 月)、「風力発電施設から発生する騒音等測定マニュアル」(環境省、平成 29 年 5 月)、「発電所アクセスの手引」(経済産業省、平成 11 年 5 月発行、令和 2 年 11 月最終改訂) に記載されている一般的な手法とした。
				3. 調査地域 対象事業実施区域及びその周辺の住宅、学校、病院、福祉施設等が存在する地域とした。	建設機械及び施設の稼働により騒音の環境影響を受けるおそれがある地域とした。
				4. 調査地点 (1) 騒音の状況 【文献その他の資料調査】 調査地域における環境騒音の測定地点とした。 【現地調査】 (図 25-1 参照) 風車設置範囲から 2km 程度の範囲に存在する住宅地及び福祉施設等で代表点を取り、「神栖市市営住宅周辺」、「波崎柳川高等学校周辺」、「和庵's 喜多村・デイサービス喜多村周辺」の計 3 地点とした。 (2) 地表面の状況 【現地調査】 騒音の発生源と現地調査地点との間の区域を代表する地点とした。 <u>(3) 風況の状況</u> 【現地調査】 (図 25-1 参照) <u>対象事業実施区域の沖側の中央から南寄りの風車 No. 7 の位置とした。</u>	工場等の影響が小さい、代表的な住居や福祉施設、学校等を選定した。 ※騒音・超低周波音・振動は発生源・発生時期が同様であるため、同地点・同時期の調査とした。

注) 青字下線部分は、評価書において追記する箇所であることを示す。



- 凡例**
- 対象事業実施区域
  - 対象事業実施区域のうち風車を設置しない範囲
  - 風車設置位置
  - 医療施設
  - 福祉施設
  - 住宅等の建物
  - 風況測定位置
  - 騒音、超低周波音、振動の調査地点
  - 幼稚園・こども園・保育園・学校
  - 等深線(10m間隔)

図 25-1 騒音、超低周波音、振動の調査位置図

26. 風車の影の評価の手法について【準備書 p. 546】（近藤顧問）

10. 評価の手法について、評価に定量的な参考値を使用したのであればここにもそう書いておいた方がよいのではないのでしょうか。

【回答】

承知いたしました。評価書においては、表 26-1 のとおり、風車の影の評価の手法に定量的な参考値を使用した旨の記載を追記いたします。

表 26-1 風車の影に係る調査、予測及び評価の手法 (2)

環境影響評価の項目			調査、予測及び評価の手法	選定理由
環境要素		影響要因		
その他の環境	その他	風車の影 施設の稼働	6. 予測の基本的な手法 洋上風車の配置・規模・高さ等の事業計画に基づき、太陽の高度・方位等を考慮してブレード回転時のシャドーフリッカーの影響範囲を等時間日影図により予測した。 また、対象事業実施区域の周辺に既設・計画中の風車が存在する場合は、入手可能な事業諸元（位置、ハブ高、ローター直径等）に基づき、それらを含めた累積的な影響の予測も行った。	「発電所アセスの手引」記載の手法に準じた。
			7. 予測地域 調査地域と同じ地域とした。	施設の稼働により風車の影に係る影響を受けるおそれがある地域とした。
			8. 予測地点 調査地点と同じ地点とした。	施設の稼働により風車の影に係る影響を受けるおそれがある地点とした。
			9. 予測対象時期等 施設の稼働が定常状態となる時期とし、春分・秋分、夏至、冬至の各日あたり及び年間を対象とした。	風車の影に係る環境影響の代表となる時期（春分・秋分、夏至、冬至）及び年間とした。
			10. 評価の手法 (1) 環境影響の回避、低減に係る評価 対象事業の実施に係る風車の影の影響が、実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じてその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて評価した。 <u>(2) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討</u> <u>風車の影について、国が実施する環境保全に関する施策による基準又は目標は示されていないため、環境省総合環境政策局で整理された諸外国のガイドラインのうち、ドイツ等複数の国で採用されている許容限度値を参考として「実際の気象条件等を考慮しない場合で、1日あたり30分未満かつ1年あたり30時間未満」とし、定量的に評価を行った。</u>	回避、低減に係る手法とした。

注) 青字下線部分は、評価書において追記する箇所であることを示す。

27. 既設風車の風車の影について【準備書 p. 867】（近藤顧問）

既設機に対するシャドウフリッカに対する苦情等は発生しているでしょうか。

【回答】

弊社が把握している限り発生していないという認識です。

28. 工事に伴う産業廃棄物について【準備書 p. 867】（近藤顧問）

25ページの質問と同じですが、「表 10.1.13-1 工事に伴う産業廃棄物の種類及び量」で、発生量－有効利用量－処分量の残りはどこに行くのでしょうか。

【回答】

Q16 の回答と同様になります。

29. 風車基礎工について【準備書 p. 11】（水鳥顧問）

基礎工事時における汚濁防止対策について教えてください。

【回答】

工事が同時期に集中すると、水の濁りがより多くなると考えられますので、風車基礎工事については1基ずつ施工することにより、水の濁りをより抑えることといたします。

30. 海底ケーブル設置工について【準備書 p. 15】（水鳥顧問）

海底ケーブルの埋設深さを教えてください。

【回答】

埋設深さは標準 1m です。

31. 現況流況再現について【準備書 p. 751】（水鳥顧問）

P724 イ)潮流調和分解 にも「夏季、冬季ともに潮流成分に対する恒流の割合が大きく、潮流以外の流動要因も大きい海域であることが想定される」と記載されていますように、当該海域では恒流の再現性も重要な点と考えます。図 10.1.4-17, 18に示された恒流の現地調査結果と平均流の計算結果との比較図を示し、その再現性について考察を加えてください。

【回答】

現地観測結果とモデル計算の平均流ベクトルの比較図を図 31-1 及び図 31-2 に示します。

対象事業実施区域周辺海域の平均流は、1.5～16cm/s 程度の流速となっており、冬季は北西方向、夏季は南東方向の流向となることが特徴ですが、現地観測結果とモデル計算結果はベクトルの大きさ、方向が概ね一致しているものと考えております。

なお、鹿島港入口付近に位置する Stn. 4 は、流況が複雑なため、計算結果の流向・流速が現地観測結果と異なる傾向にありますが、対象事業実施区域からは離れているため、評価に与える影響は軽微と考えております。また、Stn. 1 については、防波堤の根本付近であり、かつ陸側からの淡水流入もあることから、流況が複雑となっているため、Stn. 2、3、5 よりも、計算結果が現地観測結果と一致にくい地点です。

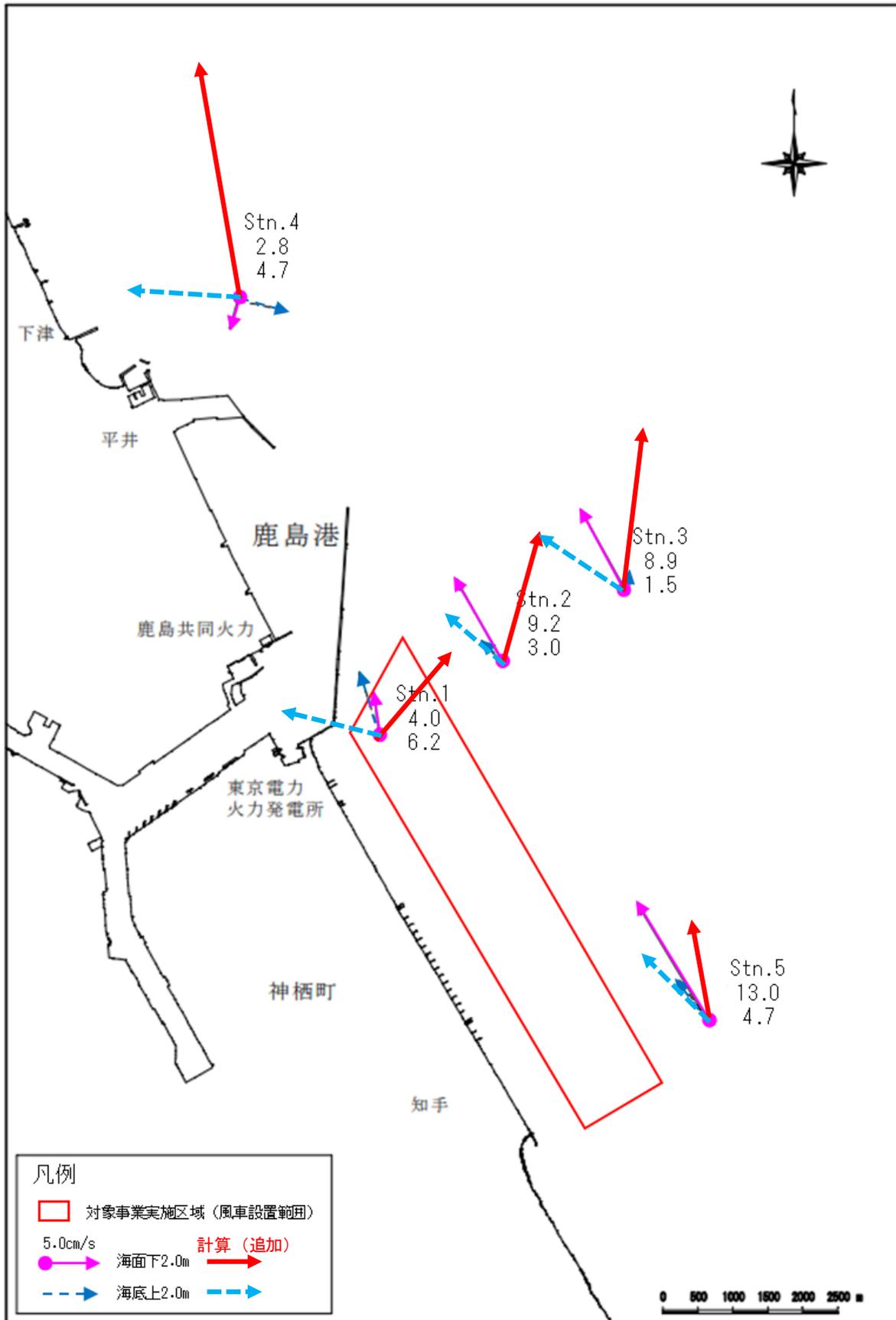


図 32-1 平均流ベクトルの比較図（冬季）

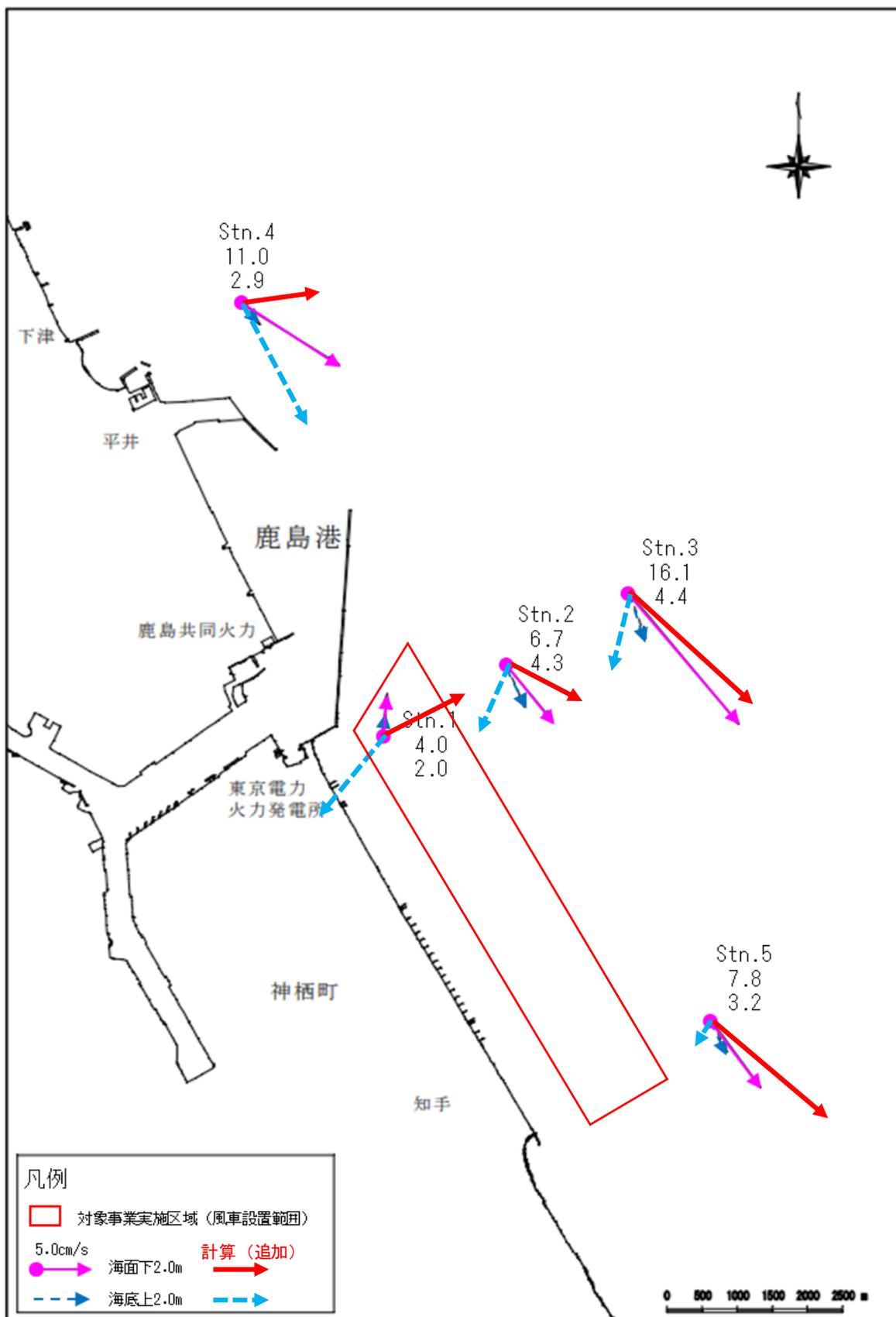


図 32-1 平均流ベクトルの比較図 (夏季)

31. 【2Q】現況流況再現について【準備書 p. 751】（水鳥顧問）

評価書では、ご回答いただいた内容を追記してください。

【回答】

評価書では、1次回答の内容を適切に記載いたします。

32. 水の濁りの濁り最大包絡図について【準備書 p. 785-788】（水鳥顧問）

図 10.1.4-18をみると当該海域の夏季の恒流は、南流傾向となっています。しかし、ケーブル埋設工事及びモノパイル打設工事（夏季）のケースの濁りの最大包絡範囲予測結果を見ると、最上層を除く他の層では北側に偏った分布形状をしており、前述の恒流の傾向と相反するように見えます。その理由について説明いただきたい。

【回答】

夏季の恒流は南流傾向となっておりますが、工事開始時～工事終了時（0～8時間後）の流況は満潮時～満潮後6時～干潮時に該当しており、図32-1～図32-3のとおり、2層目以深では北側の流れが出ているため、濁り最大包絡範囲は北側に偏った分布形状となっております。

なお、満潮時～満潮後6時～干潮時で対象事業実施区域周辺の流速が弱い傾向であり、施工場所に濁りが滞留しやすく、最大包絡値がより大きな値となると想定されたため、満潮時を工事開始時刻に設定しております。

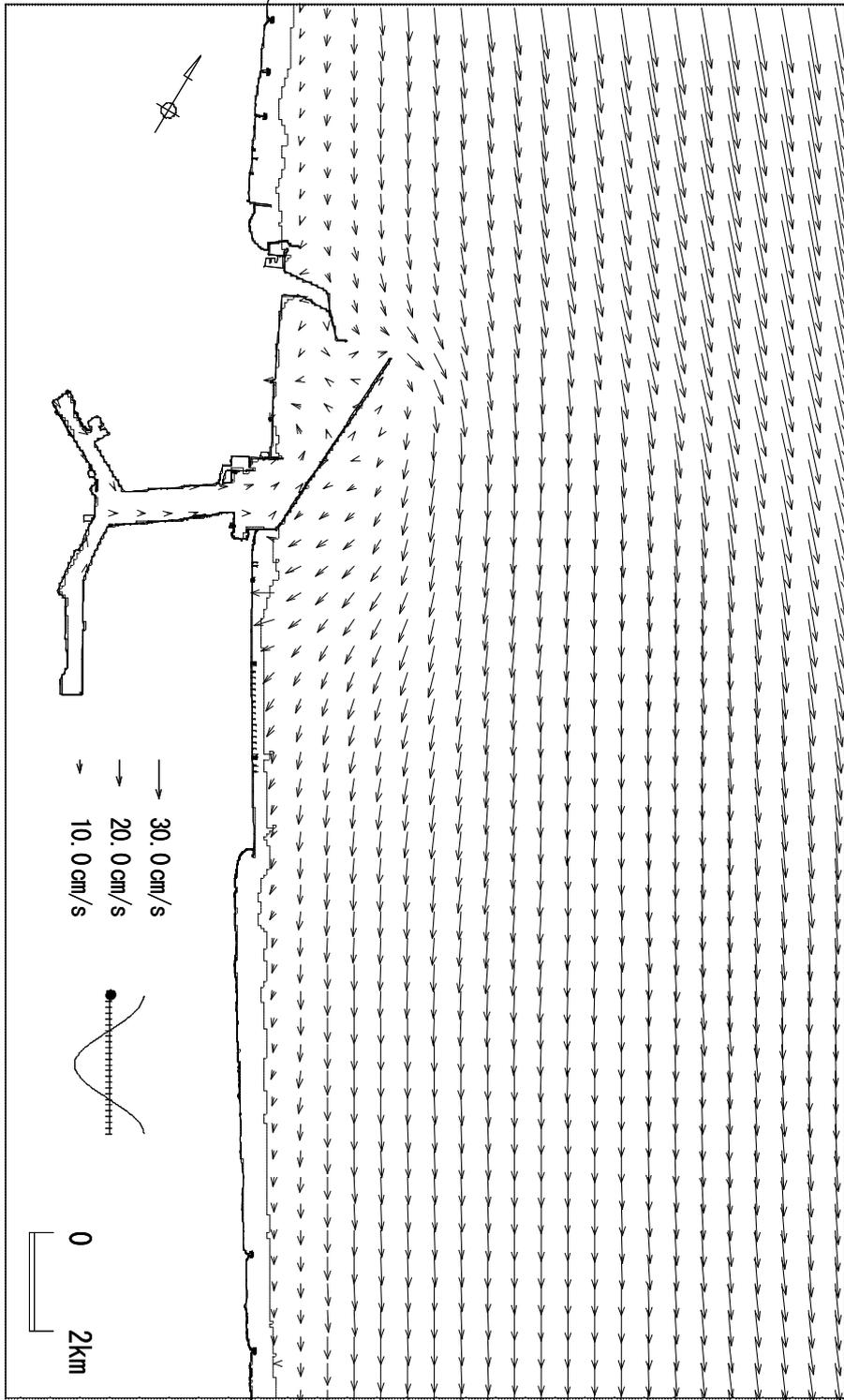


図 32-1(1) 流速ベクトル図 (第 2 層・満潮時)

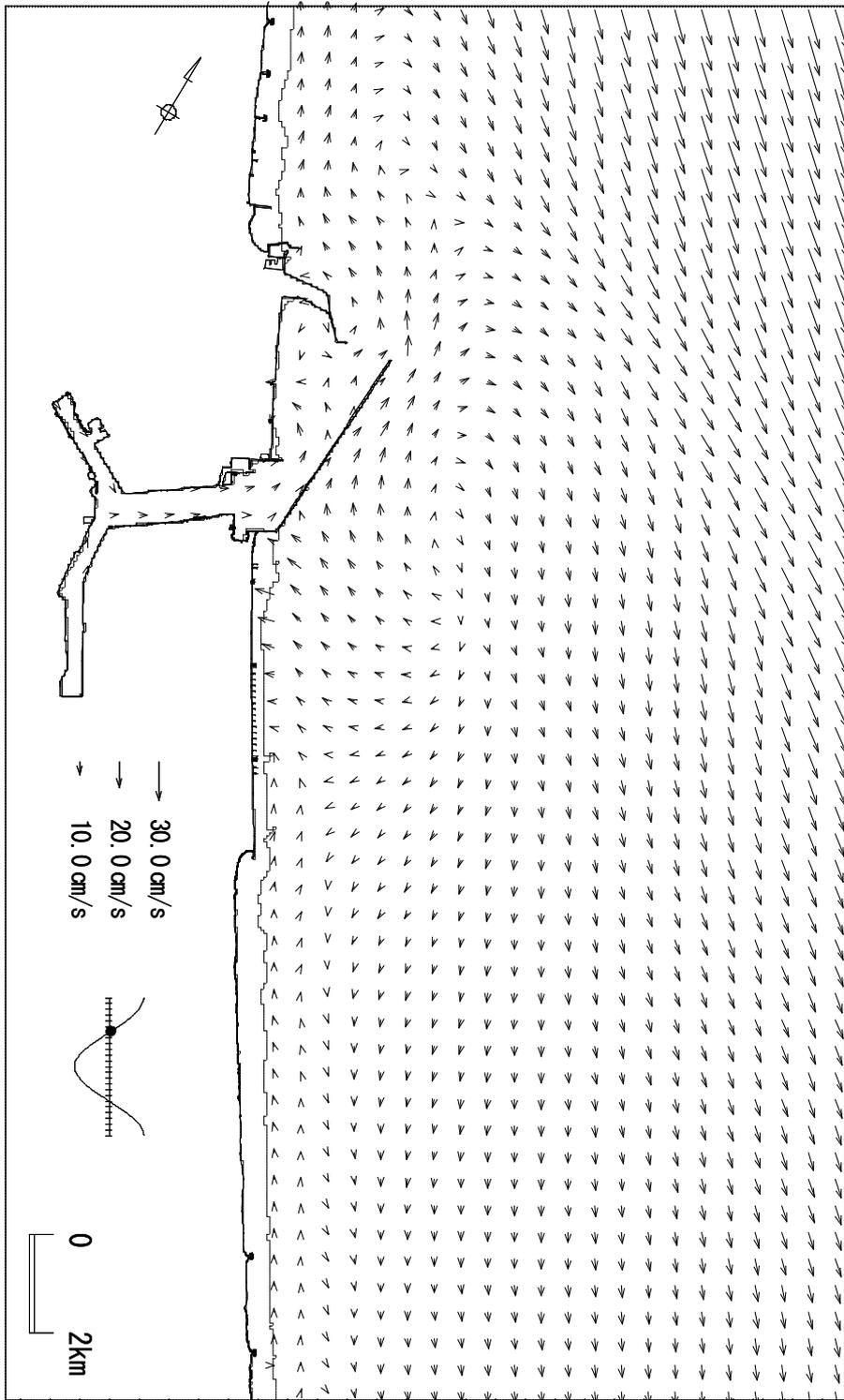


図 32-1 (2) 流速ベクトル図 (第 2 層・満潮後 6 時)

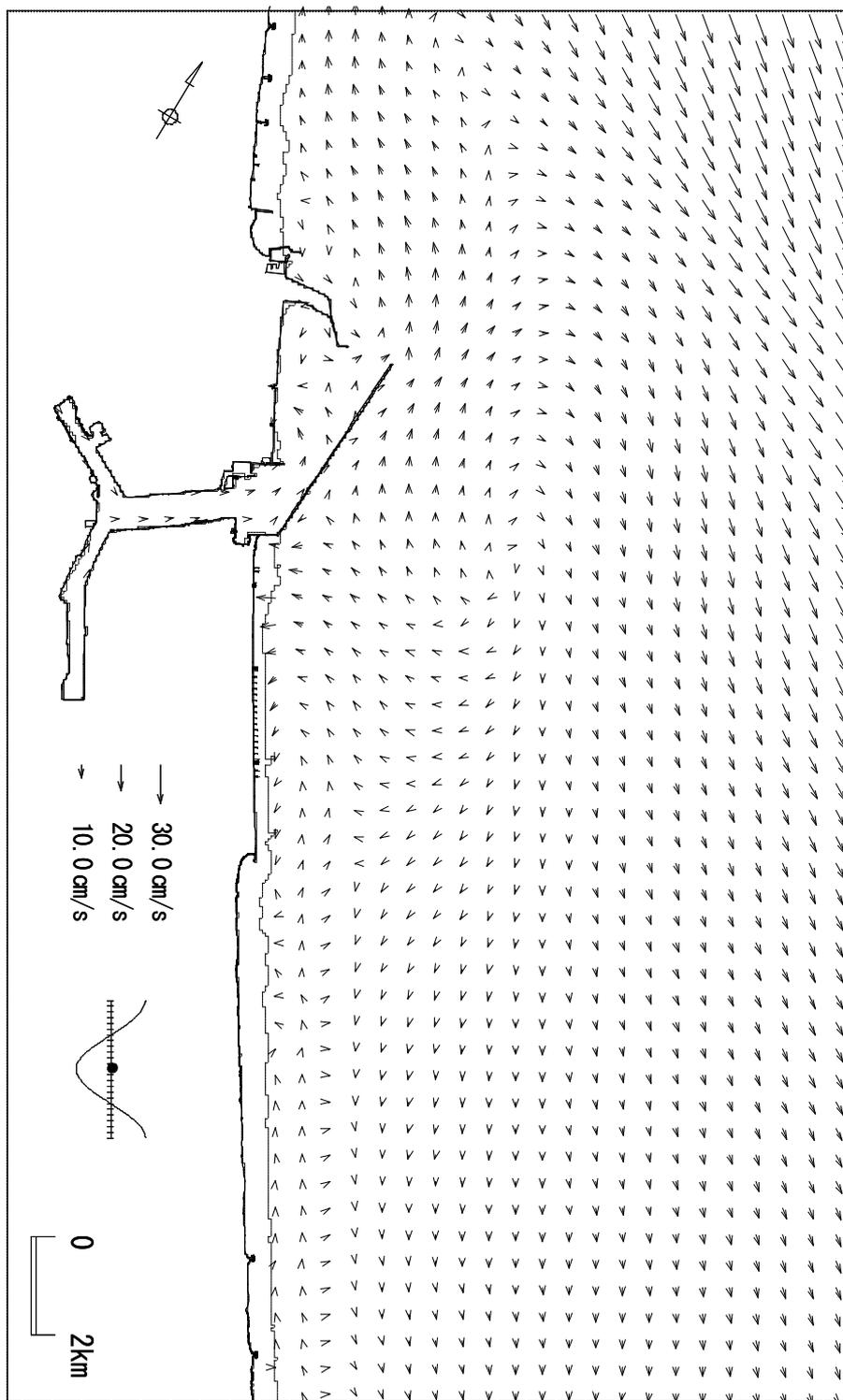


図 32-1 (3) 流速ベクトル図 (第 2 層・干潮時)

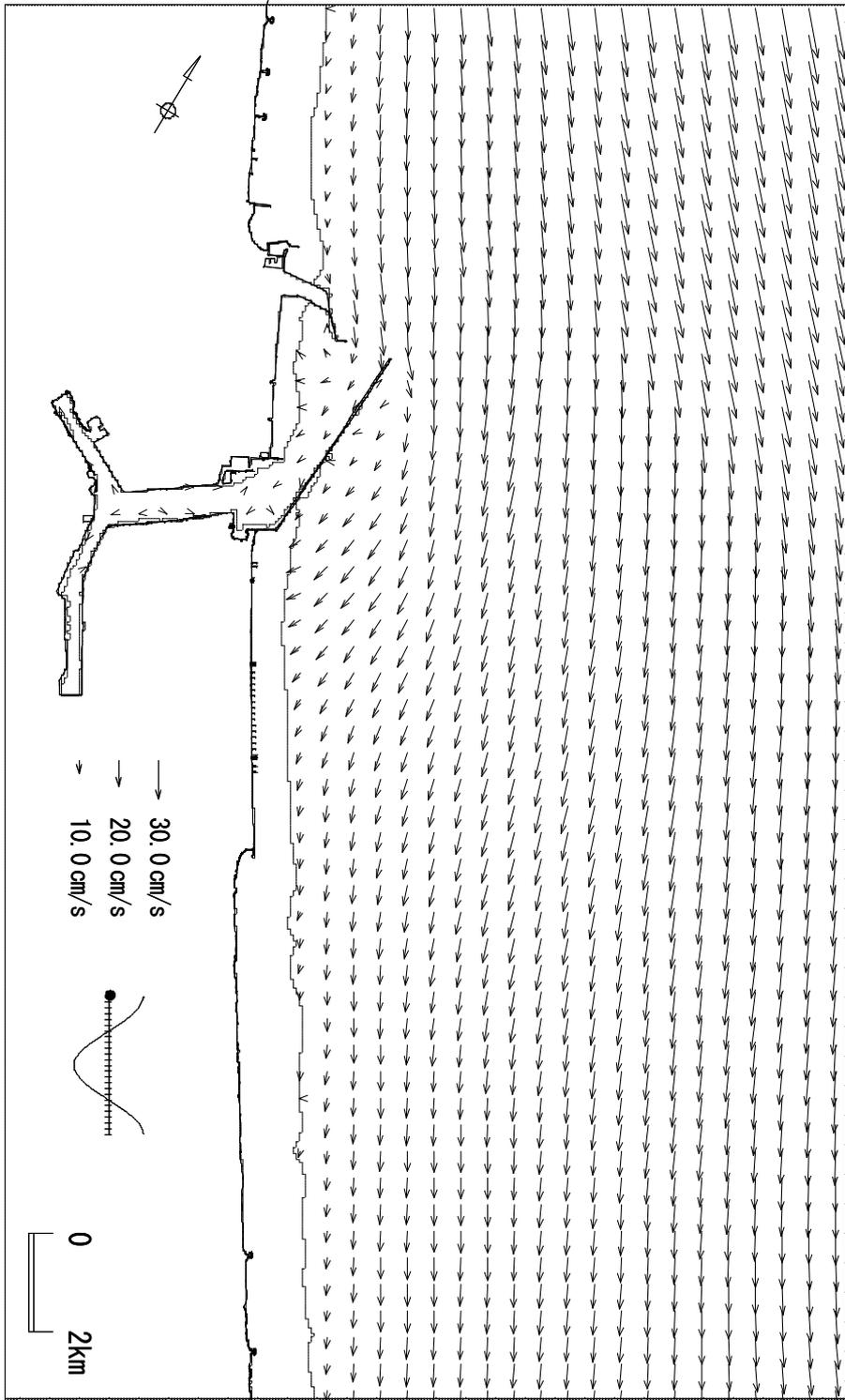


図 32-2(1) 流速ベクトル図 (第 3 層・満潮時)

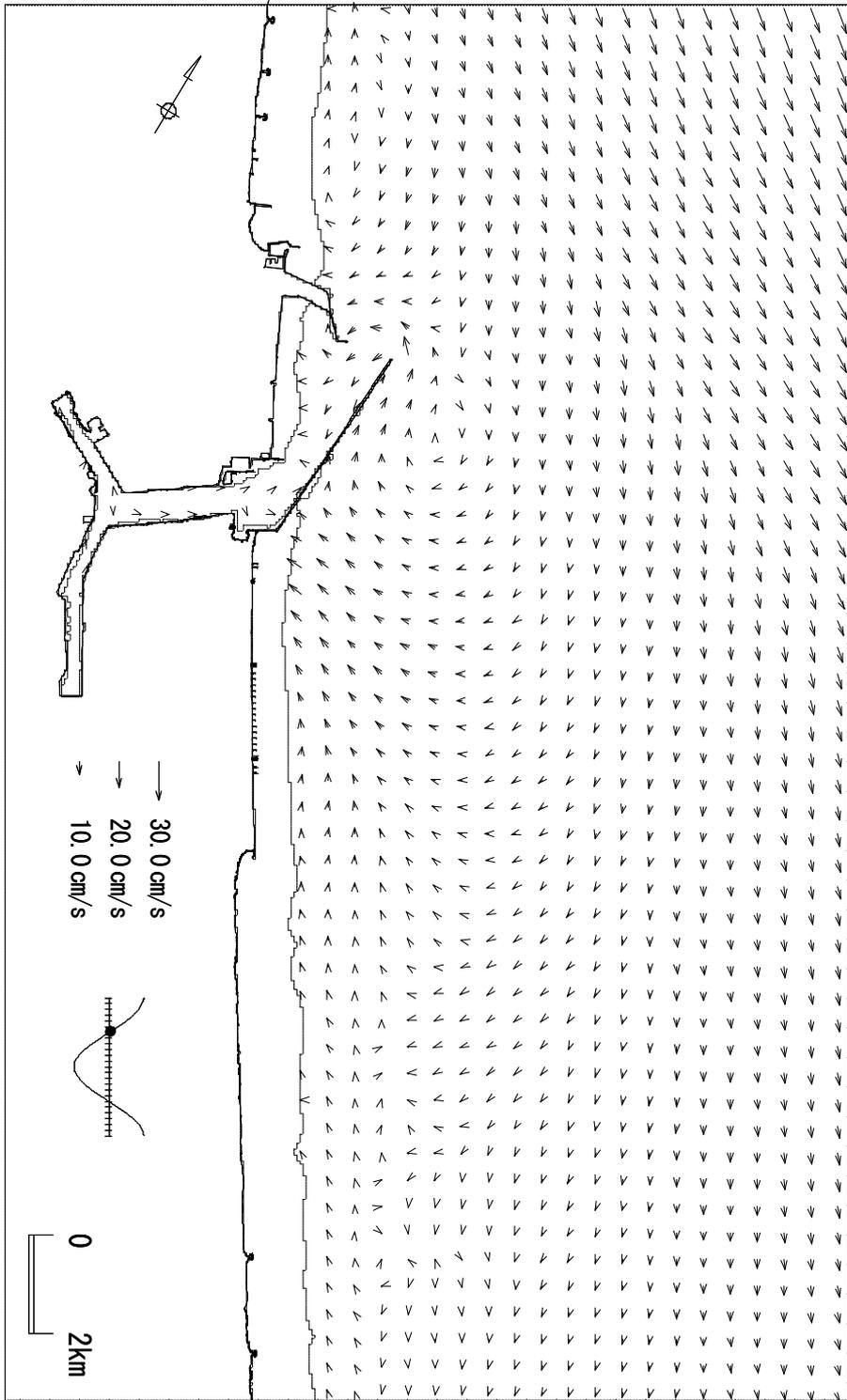


図 32-2(2) 流速ベクトル図 (第 3 層・満潮後 6 時)

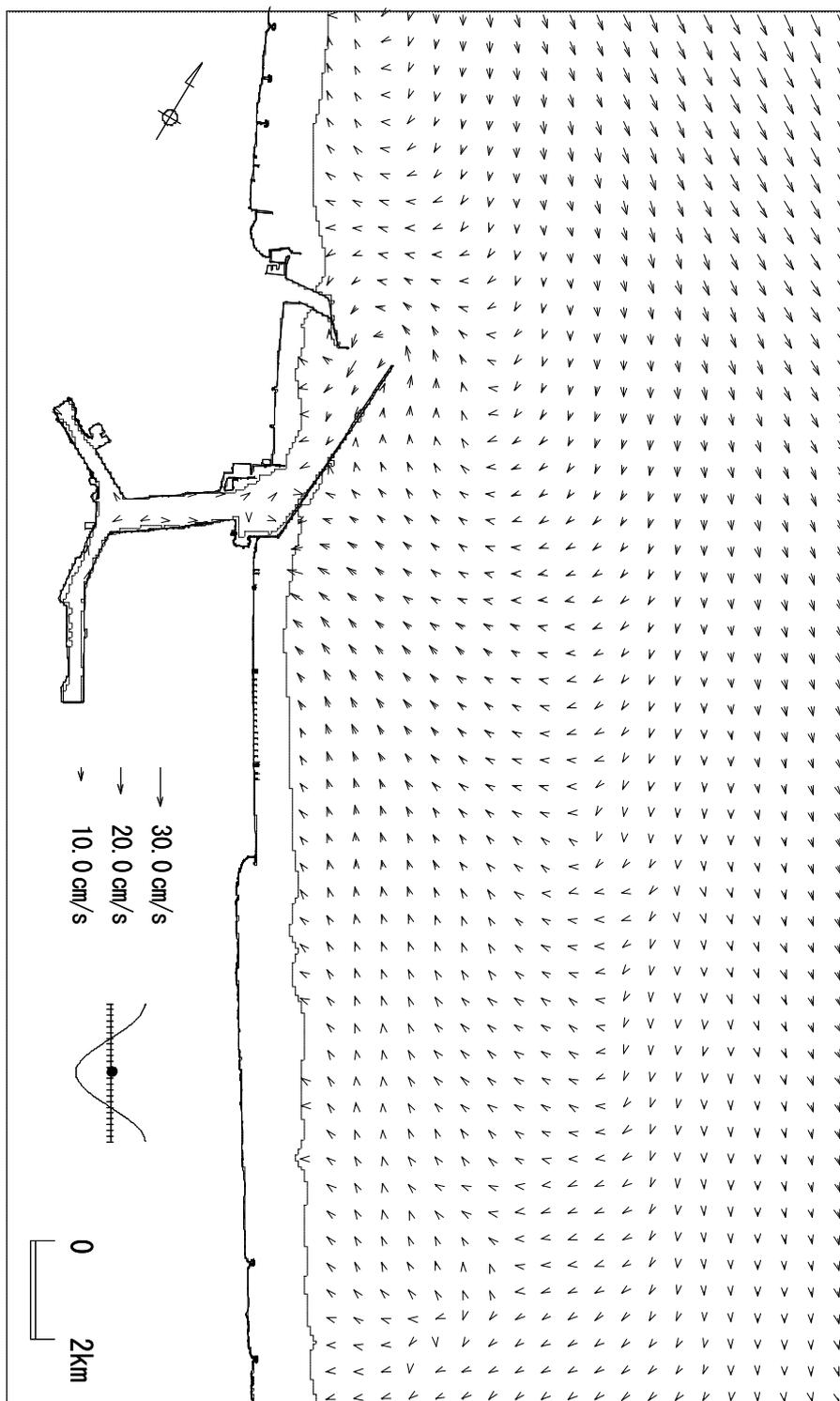


図 32-2 (3) 流速ベクトル図 (第 3 層・干潮時)

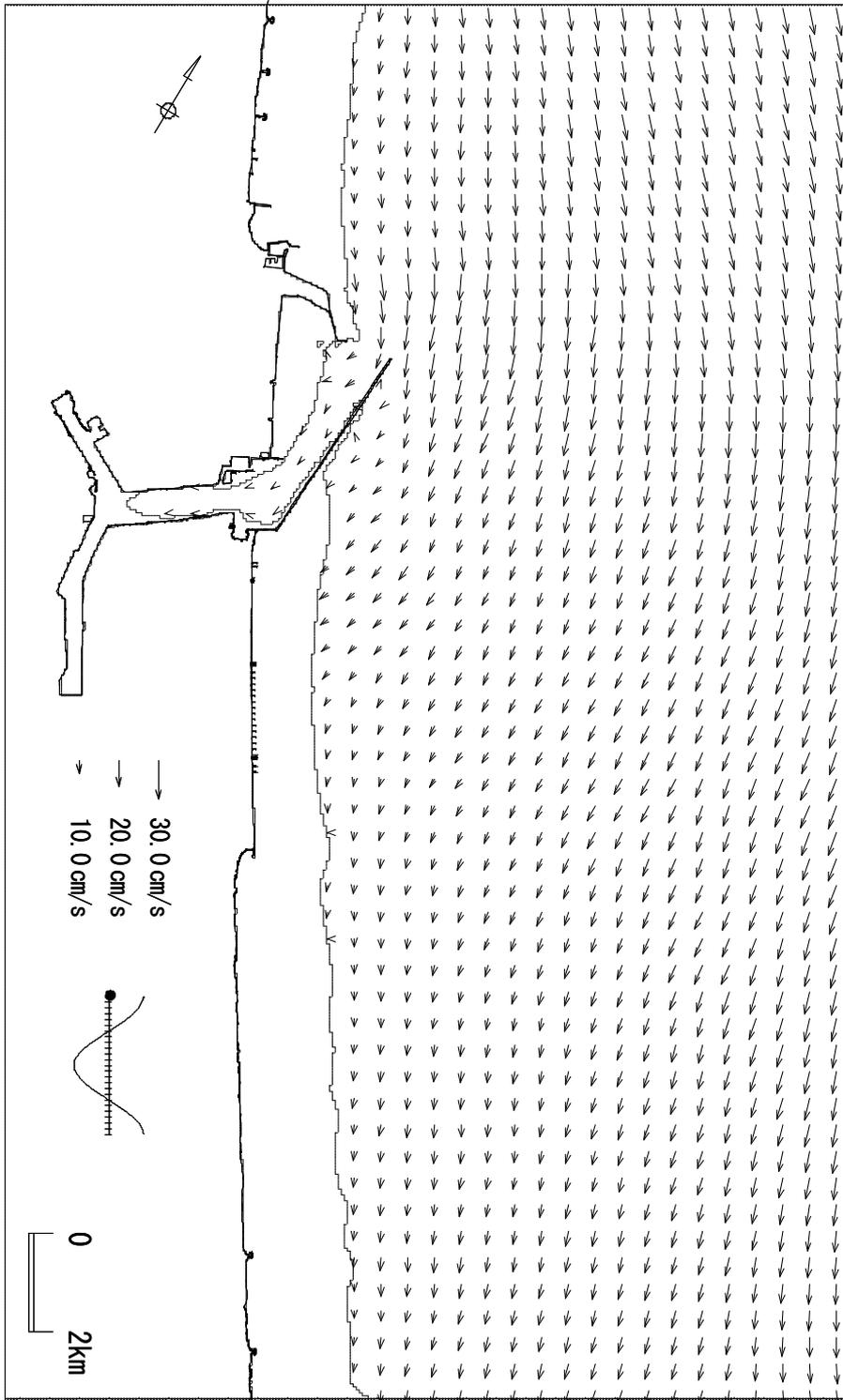


図 32-3(1) 流速ベクトル図 (第 4 層・満潮時)

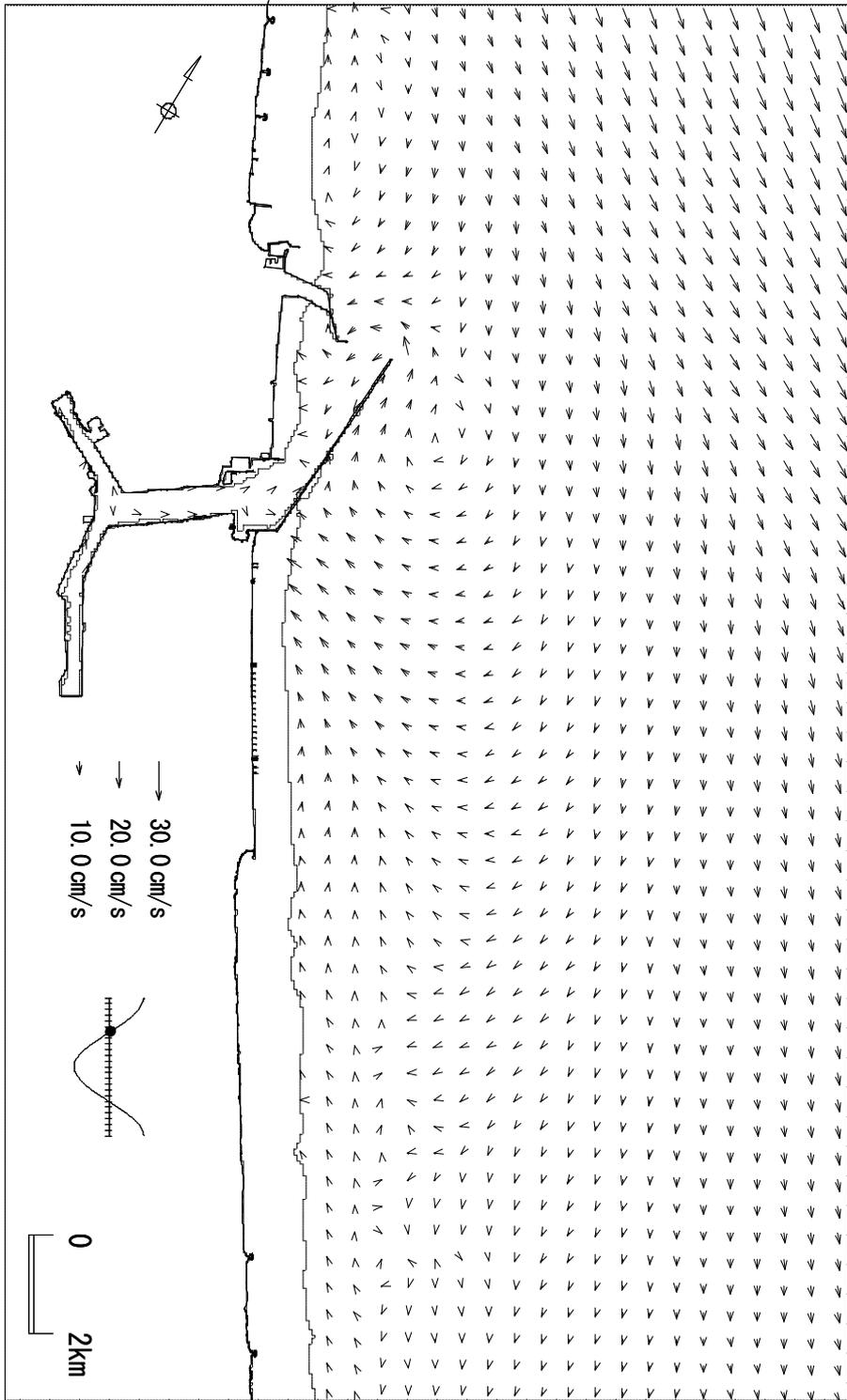


図 32-3(2) 流速ベクトル図 (第 4 層・満潮後 6 時)

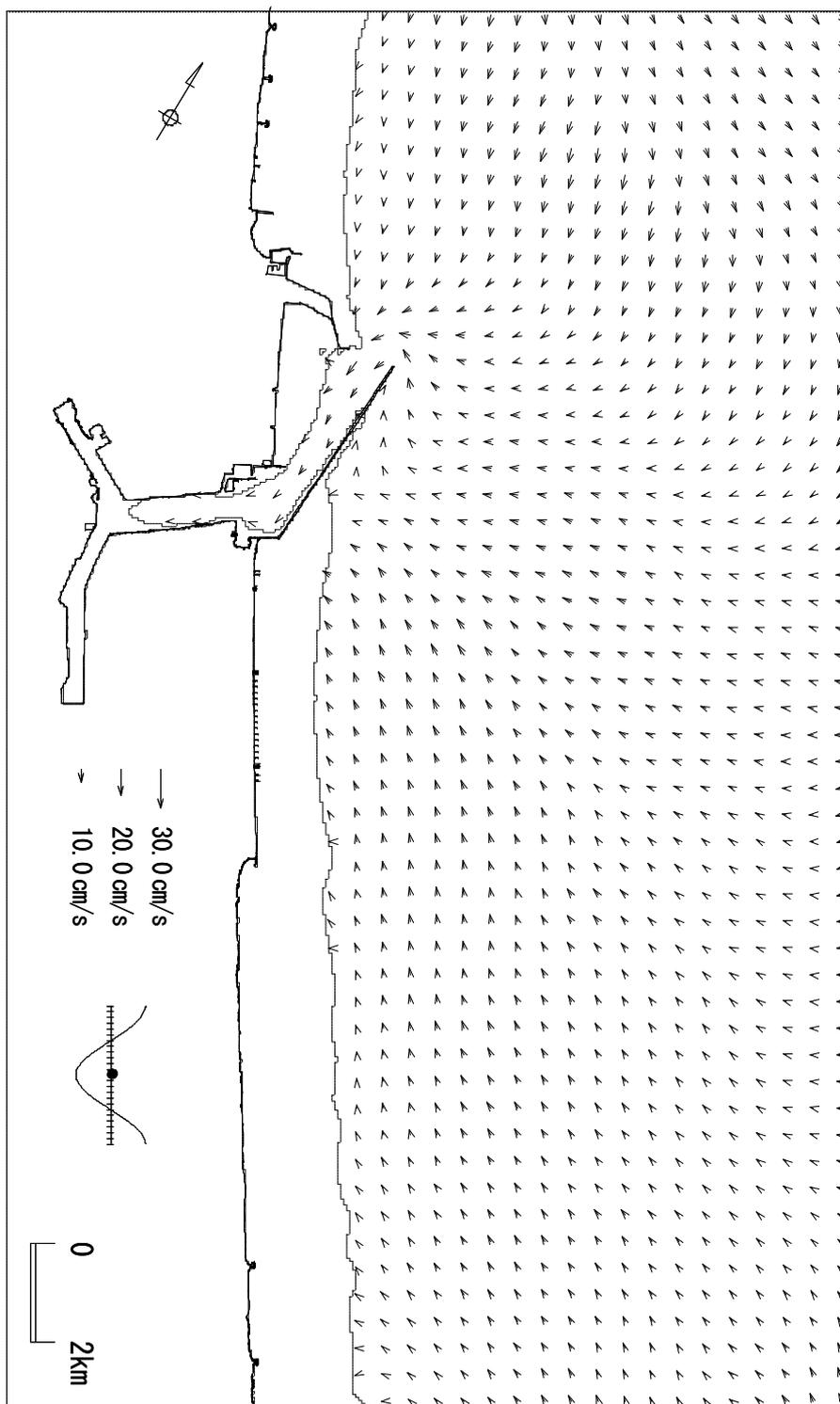


図 32-3 (3) 流速ベクトル図 (第 4 層・干潮時)

32. 【2Q】水の濁りの濁り最大包絡図について【準備書 p. 785-788】（水鳥顧問）

1) 評価書では、第4層だけでなく第1層、ご提示いただいた2層、第3層の流速ベクトル図も記載ください。

2) 工事開始時を満潮時（8時間工事）と設定されていますが、実際には工事開始時の潮時は様々な場合が想定され、その潮時によって濁りの拡散範囲がより南側海域に拡散することが予想されます。評価書段階で結構ですので、少なくとも干潮時を工事開始時間とした場合の予測（冬季も含む）を追加していただき、合わせて影響を評価していただきたい。

【回答】

1) 評価書では、第1～4層の流速ベクトル図を掲載いたします。

2) 本準備書では、対象事業実施区域内において濁りの影響が大きくなる安全側の予測・評価を想定して、工事開始時（濁り負荷発生のタイミング）に最も濁りが滞留しやすい（2mg/L<sup>注</sup>以上の高濃度の範囲が拡散する時間が長くなる）条件と考えられる満潮時といたしました。

干潮時を工事開始時間とした場合、流向変化により濁り拡散範囲の方向は変化することが推測されますが、濁り発生源の原単位は同様のため、拡散範囲（距離）自体は満潮時工事開始時の結果から大きく変わらないと考えております。また、満潮時工事開始時の予測結果では、工事終了から4時間後には2mg/Lを下回ると予測されており、干潮時を工事開始時間とした場合もほぼ同程度の結果が得られると推測され、濁りによる影響は一時的と考えられるとの同様の結論に至るものと想定されます。

評価書においては、上記の工事開始時（濁り負荷発生のタイミング）と濁りの拡散範囲・解消にかかる時間等を整理し、その影響評価を追記いたします。

注) 本準備書における水の濁りに関する評価基準は、「水産用水基準」（(社)日本水産資源保護協会、2018年版）で定める「人為的に加えられる懸濁物質は2mg/L以下であること」を参考として、2mg/Lに設定した。

33. 水の濁りの環境影響の回避、低減に係る評価について【準備書 p. 798】（水鳥顧問）

評価結果の中で、モノパイル打設工事（冬季）の予測結果について触れられていません。何らかの考察を記載すべきと考えます。

【回答】

承知いたしました。評価書では、準備書の p. 798 の「I. 評価結果」に該当する箇所に、以下のとおり、モノパイル打設工事（冬季）の予測結果の考察を追記いたします。

I. 評価結果

a) 環境影響の回避、低減に係る評価

造成等の施工に伴う水の濁り（SS）の一時的な影響を低減するための環境保全措置は、以下に示すとおりである。

- ・モノパイル基礎及びケーブル埋設による改変範囲は可能な限り最小限とする。
- ・モノパイル打設工事やケーブル埋設工事が集中しないよう、工事工程等の調整により工事量の平準化を図る。
- ・定期的に会議等を行い、環境保全措置について工事関係者に周知徹底する。

前述の「(2) 予測及び評価の結果 1) 現況流況の再現 C. 予測対象時期」のとおり、工事計画では、夏季は1日につきケーブル埋設工事1区間及びモノパイル打設工事1地点のみ、冬季はモノパイル打設工事1地点のみの想定であるが、安全側の考慮として、夏季はモノパイル打設工事5地点及びケーブル埋設工事5区間、冬季はモノパイル打設工事5地点をそれぞれ同時施工の条件として予測を行った。その結果、工事に伴う水の濁り（SS）の影響は限定的な範囲であり、一時的であると考えられた。

実際の工事計画では、夏季はケーブル埋設工事1区間（最大約600m）/日及びモノパイル打設工事1地点/日、冬季はモノパイル打設工事1地点/日のみであるため、ケーブル埋設工事及びモノパイル打設工事を同時に近接した地点で行わず、改変範囲を可能な限り最小限とすることで、底泥巻上げの大量発生を防止することが可能となる。

以上のことから、実行可能な範囲内で影響の低減が図られているものと評価する。

b) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

「水産用水基準」（社）日本水産資源保護協会、2018年度版）では、「人為的に加えられる懸濁物質は2mg/L以下であること」と定められている。夏季のモノパイル打設工事・ケーブル埋設工事同時施工、冬季のモノパイル打設工事における最大包絡図によると、限定的な範囲ではあるが、当工事により発生するSSが2mg/L以上となる地点が予測される。しかしながら、SS濃度分布経時変化によると、冬季のモノパイル打設工事は工事終了から4時間後、夏季のモノパイル打設工事・ケーブル埋設工事同時施工はケーブル埋設工事終了から4時間後には周辺海域の濁りが解消されると予測されたことから、工事による濁り影響は一時的であると考えられる。

34. 事後調査について【準備書 p.1268など】（川路顧問）

事後調査で鳥類の定点調査を行うようですが、その目的、結果をどのように評価するのがよくわかりません。たとえば、予測衝突数をもっとも多く算出されたウミネコの影響予測では、「本種のブレード・タワー等への影響を把握するため、事後調査を実施して、予測評価結果の確認を実施することが重要」としてはいますが、それとの関連がはっきりしません。

【回答】

鳥類の事後調査については、事前の定点現地調査結果とそれを基にした予測評価結果を比較基とします。洋上風車稼働時に事前調査と同様な手法（定点調査）による事後調査を実施し、出現する鳥類相、種類別の生息域・採餌状況・飛翔ルート・高度・風車回避行動等を確認し、予測評価対象の重要種ごとの採餌状況の変化（風車基礎の利用状況等）、移動・飛翔ルートや飛翔高度の変化、風車周辺での回避行動の有無等をデータ整理して、予測評価結果と比較し、評価することを考えております。

事前・事後の具体的な比較方法は検討中ですが、準備書と同様に対象事業実施区域周辺をメッシュ区切りにして、事後調査における風車配置メッシュにおける高度Mの飛翔個体数（または飛翔軌跡長）をグラフ化し、事前調査と比較するなどが考えられます。

洋上風力に係る事後調査手法につきましては、まだ確立されていないため、引き続き、先行事例及び専門家の助言を基に検討を行い、可能な限り検討過程も含めて評価書に記載いたします。

35. 事後調査について【準備書 p.1268など】（川路顧問）

現地調査でコアジサシの営巣はほとんど見られていませんが、2014年の自主アセス時には、かなりの営巣が見られたようです。営巣が激減した要因にもよるとは思いますが、再度営巣が復活することは考えられないのでしょうか？ それを想定して、事後調査としてコアジサシの営巣調査を行う必要はありませんか？

【回答】

コアジサシの営巣が激減した要因として、過去にコアジサシがコロニーを形成していた場所に太陽光発電施設が建設されたことが考えられます（図 35-1 参照）。

本アセスのコアジサシ営巣調査では、長年、神栖市でコアジサシ営巣地の保護活動を行っている地元の自然保護団体にご協力いただいております。地元自然保護団体の方々は、今後もコアジサシ営巣数の確認及び営巣地が確認された際の保護活動を継続する予定ですので、対象事業実施区域周辺のコアジサシの営巣状況について、同保護団体より聞き取り調査を検討いたします。



図 35-1 日川浜～柳川海岸に建設された太陽光発電施設

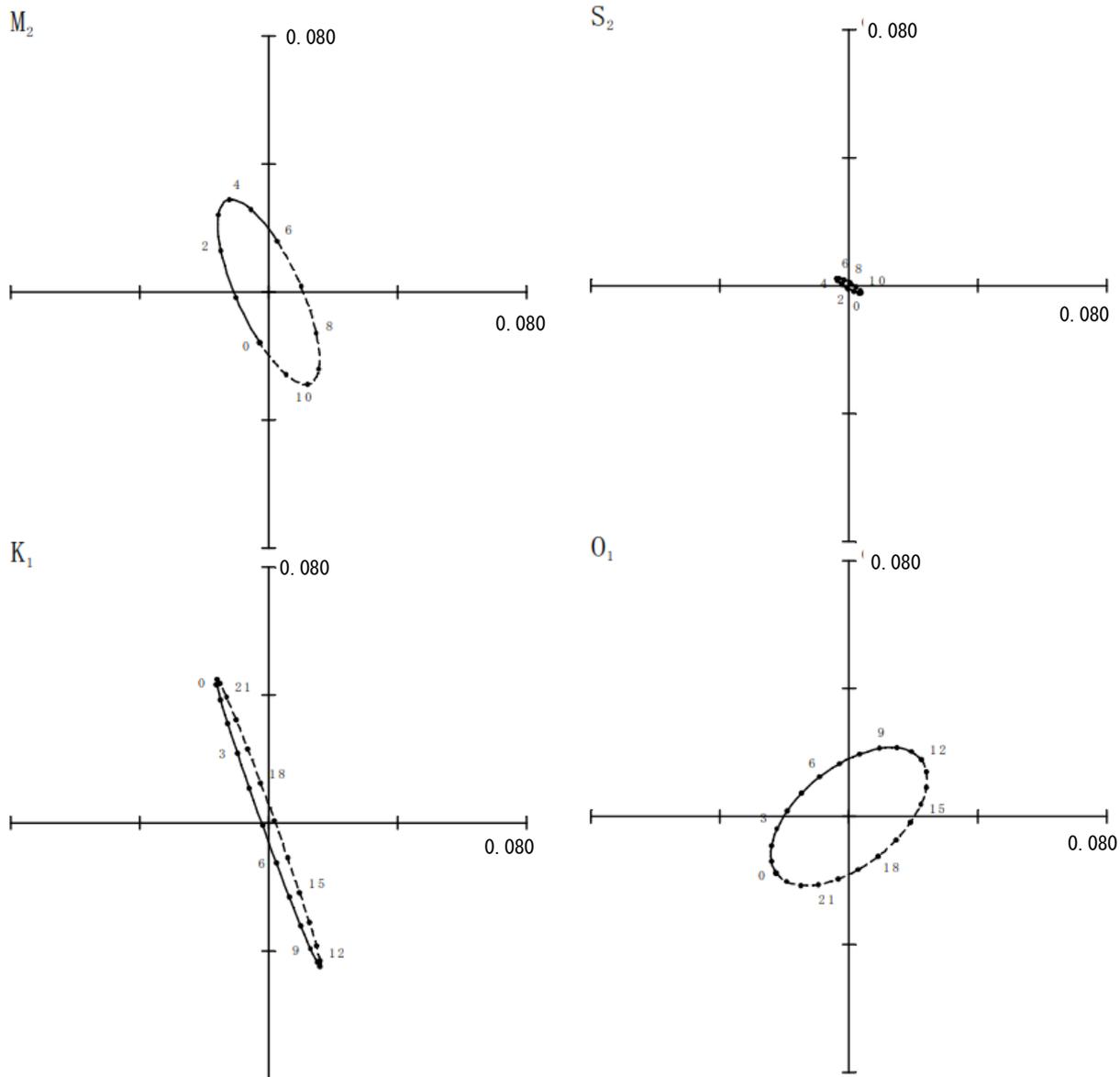
36. 潮流楕円について【準備書 p.732など】（中村顧問）

潮流楕円の図が掲載されていますが、図中の数値が小さく判読が困難です。横軸の意味、単位等も記入してください。

【回答】

準備書の図 10.1.4-12～図 10.1.4-16 については、「平成 30 年度 流況調査業務委託報告書」（茨城県鹿島港湾事務所、平成 31 年）及び「平成 31 年度 流況調査業務委託報告書」（茨城県鹿島港湾事務所、令和元年）の潮流楕円図をそのまま引用しておりますが、評価書では、図 36-1 のように図を拡大し、横軸の意味、単位等も図中や注釈に追記いたします。

準備書の図 10.1.4-25 及び図 10.1.4-25 の潮流楕円比較図についても、図 36-2 のように、図を拡大して掲載いたします。



注1) 潮流楕円の0時は仮想天体の子午線上経過時を示す。  
 注2) 潮流楕円図の縦軸は北方成分 (m/s)、横軸は東方成分 (m/s) を示す。

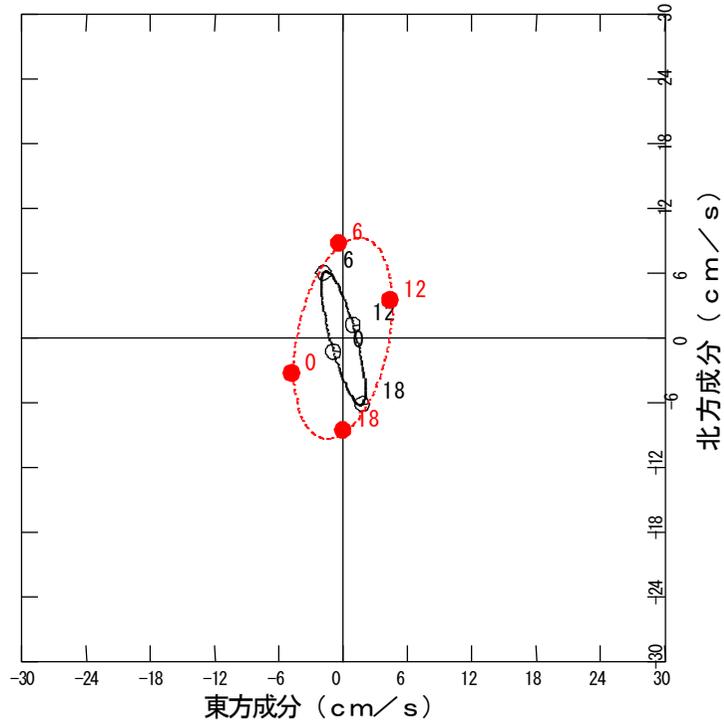
図 36-1 Stn. 1 における潮流楕円 (冬季・上層)

出典：「平成 30 年度 流況調査業務委託報告書」(茨城県鹿島港湾事務所、平成 31 年)

Stn. 1 海面下2m

——: 計算値

-----: 観測値



Stn. 1 海底上2m

——: 計算値

-----: 観測値

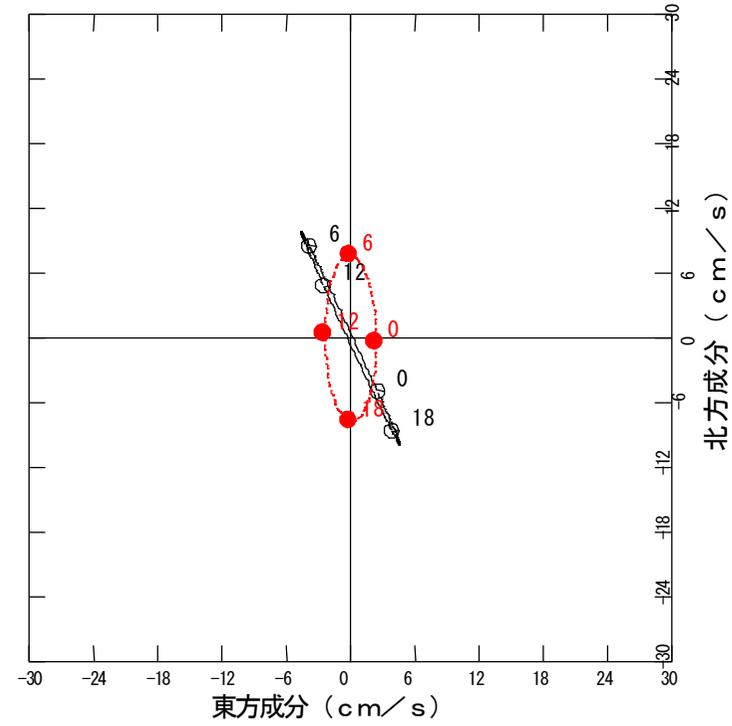


図 36-2 潮流楕円比較図 (冬季・Stn. 1)

37. 流況シミュレーションについて【準備書 p. 746, 751, 766】（中村顧問）

流況シミュレーションの計算パラメーターについて、以下の疑義があります。

- 1) p. 746で、熱及び塩素量の拡散係数の数値が示されていないようです。
- 2) p. 751 : DT、DXという表記は誤りではないのですが、Tは水温の記号、Xはx軸の記号として使われていることから、 $\Delta t$ 、 $\Delta x$ などの表記の方がより一般的で、ここでもふさわしいと思います。
- 3) p. 766 : 濁り予測式中の拡散係数が $K_x$ 等で表記されていますが、p. 746で $K_x$ は熱拡散係数として定義されています。（同じ数値を使うことが多いので実際には影響はないと思いますが）、できるだけ記号の統一を図るようにしてください。

【回答】

- 1)、2) 評価書では、表 37-1 のとおり、水温、塩分の水平拡散係数を追記し、タイムステップの表記を修正いたします。

表 37-1 モデルパラメーター一覧

項目	内容及び設定値	備考
水平粘性係数	$1.0 \times 10^4 \text{cm}^2/\text{s}$	文献記載範囲を参考に再現性を考慮して設定した。 「沿岸海洋学：恒星社厚生閣、1989」より水平渦動粘性係数は、 $1.0 \times 10^1 \sim 1.0 \times 10^8 \text{cm}^2/\text{s}$ 程度の範囲で変化する。
水平拡散係数	$1.0 \times 10^4 \text{cm}^2/\text{s}$	文献記載範囲を参考に再現性を考慮して設定した（水温・塩分の拡散係数）。 「沿岸海洋学：恒星社厚生閣、1989」より水平渦動拡散係数は、 $1.0 \times 10^1 \sim 1.0 \times 10^8 \text{cm}^2/\text{s}$ 程度の範囲で変化する。
鉛直粘性係数	-	リチャードソン数に依存する成層化関数で設定
鉛直拡散係数	夏季： $0.1 \text{ cm}^2/\text{sec}$ 冬季： $10.0 \text{ cm}^2/\text{sec}$	「港湾工事における濁り影響予測の手引き、平成 16 年；国土交通省港湾局」参考に設定した。躍層など密度成層の強い水域では $0.01 \sim 1.0 \text{ cm}^2/\text{s}$ と報告されている（夏季参考値）。また、混合層は $10.0 \sim 100.0 \text{ cm}^2/\text{s}$ と報告されている（冬季参考値）。
海底摩擦係数	0.0026	「港湾施設設計指針：運輸省港湾局」より一般的な値を設定した。
対象潮汐	$K_1+O_1$ 分潮	
タイムステップ	2.0 (s)	以下の CFL 条件を満たす値を設定した。 $\Delta t < \Delta x / \sqrt{2 \cdot g \cdot H_{max}}$

3) 評価書では、以下のとおり、濁り予測式の表記を修正いたします。

**【拡散方程式】**

$$\frac{\partial C}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x}(UC) - \frac{\partial}{\partial y}(VC) - \frac{\partial}{\partial z}\{(W + W_s)C\} \\ + \frac{\partial}{\partial x}\left(K'_x \frac{\partial C}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(K'_y \frac{\partial C}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(K'_z \frac{\partial C}{\partial z}\right) + q$$

ここで、

- $C$  : 濃度 (mg/L)
- $U, V, W$  : x,y,z方向の流速成分 (cm/s)
- $K'_x, K'_y, K'_z$  : x,y,z方向の拡散係数 (cm<sup>2</sup>/s)
- $W_s$  : 土粒子の沈降速度 (cm/s)
- $q$  : SS発生量 (mg/L/s)

**【沈降速度式】**

土粒子の沈降速度については、下記のストークスの式を用いた。

$$W_s = \frac{g}{18\eta} (\rho_w - \rho_s) d^2$$

ここで、

- $\rho_w$  : 海水の密度
- $\rho_s$  : 土粒子の密度
- $g$  : 重力加速度
- $d$  : 土粒子の直径
- $\eta$  : 粘性係数

38. 濁りの予測条件について【準備書 p. 768】（中村顧問）

- 1) 工事による濁りの発生予測において、モノパイル工事は一日4時間、ケーブル敷設工事は同8時間、工事が継続する条件で計算を行っておられるようです。後の図表などを見ると推測はできますが、計算条件として明記して下さい。
- 2) p. 771の表中No. 18の「濁質発生量（日あたり）」ですが、「25, 21.0」は「2, 521.0」の誤記であろうと思います。
- 3) また、計算の潮時はどのように設定されているのでしょうか。例えばモノパイル工事は4時間の稼働のようですので、潮時によって濁りの広がり方はかなり違いが生じるすると思います。

【回答】

- 1) 濁り影響予測の計算条件を表 38-1 に示します。評価書には、表 38-1 の計算条件を掲載いたします。

表 38-1 予測計算条件一覧

項目	条件	備考
流動場	流況計算結果を流動場とした。	
水深	流況計算条件と同じ値を用いた。	
SS 初期濃度	0.0mg/L	工事中に発生する濁りからの影響のみを把握するため、対象領域内のすべての格子で初期 SS 濃度を 0mg/L とした。
SS 境界濃度	0.0mg/L	初期条件と同様にすべての開境界の SS 濃度を 0mg/L とした。境界位置は、潮流計算と同じとした。
水平拡散係数	$1.0 \times 10^4 \text{ cm}^2/\text{sec}$	「港湾工事における濁り影響予測の手引き、平成 16 年；国土交通省港湾局」参考に設定した。現地潮流観測結果の流速 10.0cm/s 未満が確認されたため、 $1.0 \times 10^4$ を設定した。
鉛直拡散係数	夏季：0.1 $\text{cm}^2/\text{sec}$ 冬季：10.0 $\text{cm}^2/\text{sec}$	「港湾工事における濁り影響予測の手引き、平成 16 年；国土交通省港湾局」参考に設定した。躍層など密度成層の強い水域では 0.01～1.0 $\text{cm}^2/\text{s}$ と報告されている（夏季参考値）。また、混合層は 10.0～100.0 $\text{cm}^2/\text{s}$ と報告されている（冬季参考値）。
予測計算期間	24 時間	・同日施工（夏季） 0 時～8 時の間にケーブル敷設実施、4～8 時の間に風車打設実施を想定した。（8 時に同時終了） ・風車打設（冬季） 0～4 時の間に風車打設実施を想定した。

2) ご指摘のとおり、準備書の表 10.1.4-36 の No.18 「25,21.0」は誤記です。評価書では、「2,521.0」に修正いたします。

3) 計算の潮時の設定については、前述の Q32 のとおりです。

39. 汀線変化予測について【準備書 p.814】（中村顧問）

1-lineモデルによる汀線変化予測において、風車構造物の存在は、どのようにモデル計算において考慮されたのでしょうか？具体的な記述が見当たらないようです。

【回答】

風車構造物が位置する格子を不透過構造物として、シミュレーションを実施いたしました。評価書では、風車構造物の存在の設定条件を追記いたします。

40. 海底地形変化の予測式について【準備書 p.823】（中村顧問）

基礎式(1)の  $\delta h / \delta x$  の項には、流速  $u$  を乗じる必要があると思います。

【回答】

底質の保存式は、下記の文献の(4.1)式を使用しているため、流速  $u$  を乗じる必要はないと考えます。

4.1 局所漂砂量と地形変化

地形変化の計算に用いられる底質量の保存式は、それ自身はきわめて簡単で、次式により与えられる。

$$\frac{\partial z_b}{\partial t} = -\frac{\partial h}{\partial t} = -\frac{\partial q_x}{\partial x} - \frac{\partial q_y}{\partial y} \quad (4.1)$$

図 4.1 に示すように、 $z_b$  は任意の高さを基準にした局所的底面高、 $h$  は静水深であり、 $t$  は時間を表わす。ただし当然ながら上式の  $h$  には潮位変化の影響は含まれていない。 $x$  と  $y$  は水平面上にとられた直角座標で、 $q_x$  と  $q_y$  は各点ごとの漂砂フラックスの  $x, y$  方向成分である。

堀川編「海岸環境工学」p.272 より

41. 英文表記等について【全般】（中村顧問）

p. 881 : 出典において、MStephenのMは不要と思います。また、why, ” は why” , に修正ください。

p. 883、p. 1054 : 出典undergroundwaterは underground water  
(waterの前にスペース) では? ご確認の上、適宜修正ください。

p. 1060 : 出典2つ目の文献名 : formはfromの誤り。

p. 1054下から11行目 : 公演→講演 (p. 1133にも同様の誤りあり)

【回答】

評価書では、英文表記、出典等を適切に記載いたします。

42. 誤植について【準備書 p. 19, 20】（平口顧問）

図2. 2-10 施工フロー図/p. 19、図2. 2-11 海底ケーブル敷設工/p. 20、表2. 2-22/p. 23  
布設 → 敷設

【回答】

評価書では適切に記載いたします。

43. 温室効果ガスについて【準備書 p. 28】（平口顧問）

一般的なタイトル「温室効果ガス」となっていますが、内容は二酸化炭素削減に限られるため、それを考慮したタイトルとしてはいかがでしょうか。

【回答】

環境影響評価図書においては、一般的なタイトルとして「温室効果ガス」としている事例が多く、現状のままとさせて頂きたく思います。

44. 波向き観測値について【準備書 p. 70, 72】（平口顧問）

ナウファスの波向き観測結果（図3. 1-16）では東からの波浪が主波向きですが、自主アセスの報告書（図3. 1-17）では北北東から北東が主波向きとなっています。両者の差違について考察して下さい。

【回答】

準備書の図3. 1-16に示すナウファス鹿島の観測結果は、2016年12月～2017年12月の波高・波向の出現頻度を示しております。一方で、準備書の図3. 1-17に示す自主アセスの観測結果は、秋季（台風襲来時：2013年10月30日～12月6日）及び冬季（季節風襲来時：2014年2月23日～3月24日）のみの波高・波向の出現頻度です。

ナウファス鹿島と自主アセスでは、観測時期、観測期間の長さ等が異なることから、観測結果も異なっていると考えられます。

45. 船舶通航量について【準備書 p. 335】（平口顧問）

「周年にわたって」は「通年にわたって」の誤植でしょうか？

【回答】

ご指摘の通り、「周年にわたって」は誤植です。評価書では、「通年にわたって」に修正いたします。

46. 流況の予測条件について【準備書 p. 749】（平口顧問）

計算対象海域の海水温と塩分濃度（もしくは塩素濃度）の初期値および境界条件を記載して下さい。また、河川からの淡水供給量は示されていますが、そのときの水温はどの様に設定されたのか記載して下さい。

【回答】

水温、塩分の計算条件（初期値、境界値）を表 46-1 に示します。

表 46-1 水温、塩分設定値

項目	内容及び設定値	備考
水温 初期値、 境界値	(夏季) (冬季)	水温、塩分濃度は、現地観測結果を参考に設定した。
	1層目：23.57、14.13	
	2層目：22.67、14.14	
	3層目：22.06、14.17	
塩分濃度 初期値、 境界値	(夏季) (冬季)	水温、塩分濃度は、現地観測結果を参考に設定した。
	1層目：33.88、34.29	
	2層目：34.00、34.30	
	3層目：34.06、34.30	
河川水温	23.57 (夏季)	※河川塩分設定は0
	14.13 (冬季)	

46. 【2Q】流況の予測条件について【準備書 p. 749】（平口顧問）

回答頂いた内容を図書に記載するようにして下さい。

ところで、海水の状態方程式としてクヌーツセンの式を用いていますが、この式を用いた事例（洋上風力以外）があれば教えて下さい。海洋モデルではNUNESCO(1981)の海水の国際状態方程式（EOS-80）あるいはそれを簡略化した式が一般には用いられてきたかと思いますが、それを用いない理由等があれば教えて下さい。

【回答】

評価書では、水温、塩分の計算条件を適切に記載いたします。

クヌーツセンの式を用いた事例を以下に示します。

- ・横浜港港湾計画資料（p. 140 にクヌーツセンの式を採用した旨の記載があります）

<https://www.city.yokohama.lg.jp/city->

[info/yokohamashi/yokohamako/kkihon/shingi/kako.files/0072\\_20180822.pdf](https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohamashi/yokohamako/kkihon/shingi/kako.files/0072_20180822.pdf)

・酒田港港湾計画資料（p. 122 にクヌーツセンの式を採用した旨の記載があります）

[https://www.pref.yamagata.jp/documents/4268/r2kaitei\\_siryou2.pdf](https://www.pref.yamagata.jp/documents/4268/r2kaitei_siryou2.pdf)

事例で示したとおり、港湾計画など沿岸域の潮流解析モデルでは本式を用いることが多いため、本準備書でも当該モデルを採用しております。

47. 流況の予測条件について【準備書 p. 751】（平口顧問）

鉛直方向の過動粘性係数を示して下さい。

水平・鉛直方向の拡散係数についても示して下さい。

（表10.1.4-33 モデルパラメーター一覧）

【回答】

鉛直方向の粘性係数、水平・鉛直方向の拡散係数は前述の Q37 のとおりです。

47. 【2Q】流況の予測条件について【準備書 p. 751】（平口顧問）

計算に用いたモデルパラメータは、図書に記載するようにして下さい。

【回答】

評価書では、モデルパラメータを適切に記載いたします。

48. 潮汐境界条件について【準備書 p. 748】（平口顧問）

再現目標とした恒流の流速値と、その設定方法（南北境界の水位差）を示して下さい。

（図10.1.4-23 潮汐境界条件）

【回答】

再現目標とした恒流の流速値は、「平成 30 年度 流況調査業務委託報告書」（茨城県鹿島港湾事務所、平成 31 年）及び「平成 31 年度 流況調査業務委託報告書」（茨城県鹿島港湾事務所、令和元年）の上層の観測結果を参考に、冬季は 3～13cm/s、夏季は 4～16cm/s 程度です。

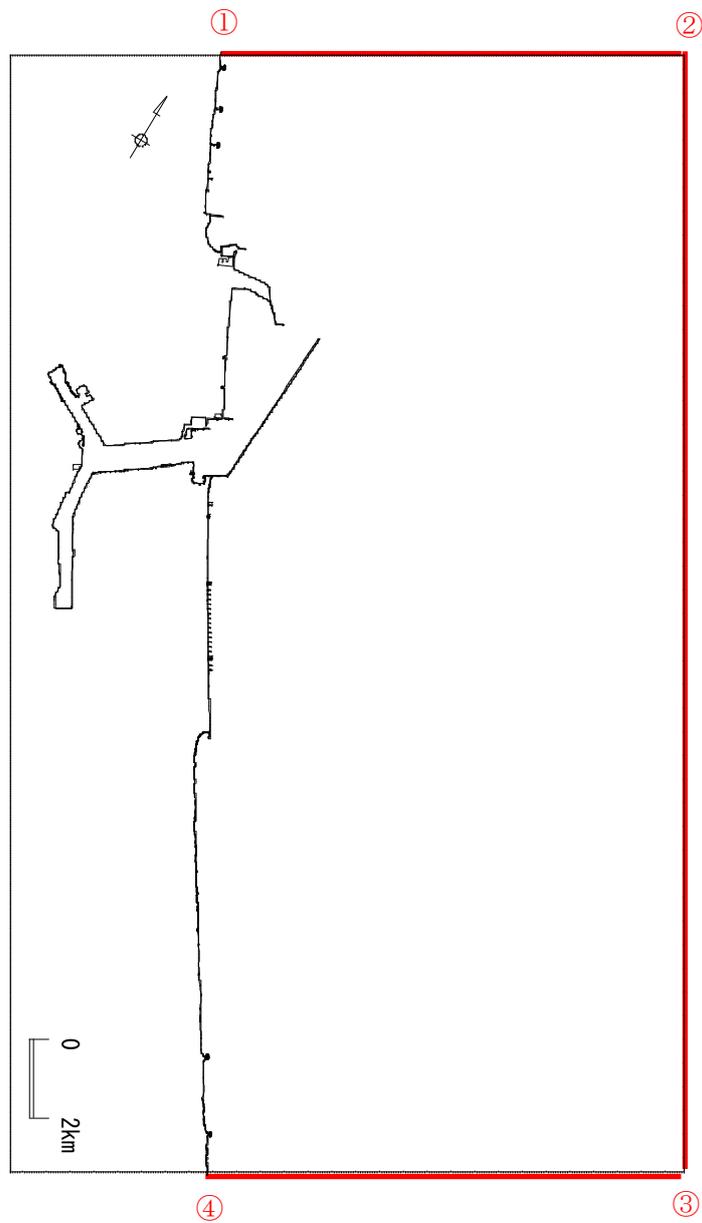
設定方法（南北境界の水位差）は図 48-1 の青枠のとおり、冬季は南側境界を、夏季は北側境界の水位を上げる調整をすることで、それぞれの時期の恒流の大きさや向きを再現しております。

(設定値 冬季)

地点	振幅 (cm)	位相差 (°)	水位差 (cm)
①	42.3	0.0	0.00
②	42.3	0.0	0.00
③	42.3	3.2	0.25
④	42.3	3.2	0.20

(設定値 夏季)

地点	振幅 (cm)	位相差 (°)	水位差 (cm)
①	42.3	0.0	0.40
②	42.3	0.0	0.30
③	43.9	3.3	0.00
④	43.9	3.3	0.00



注) ①～②、②～③、③～④の間はそれぞれの値を線形補間した。

図 48-1 潮汐境界条件

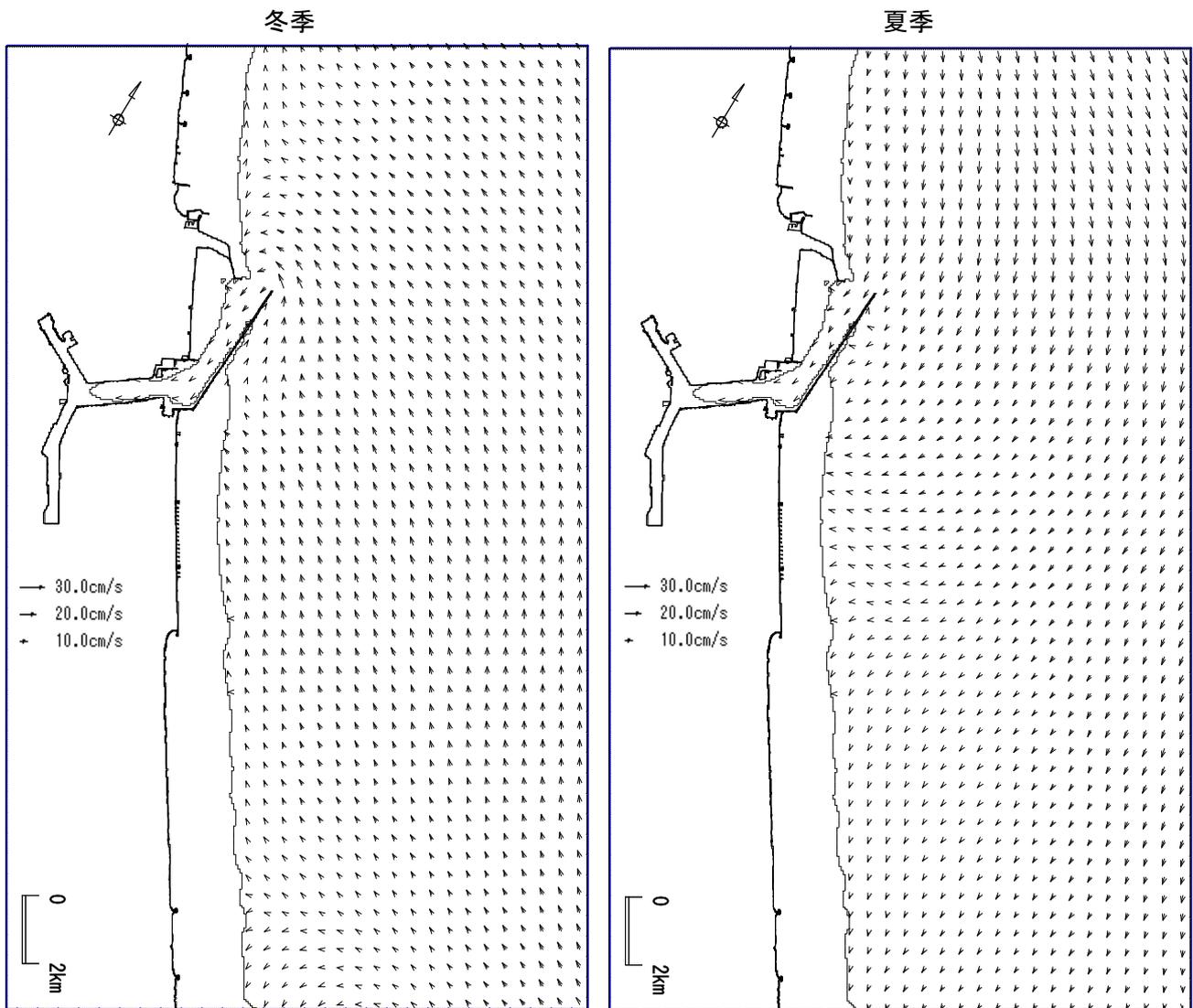
49. 流速ベクトル図について【準備書 p.760】（平口顧問）

夏季の平均流の結果（第4層）は、正しいでしょうか？ 第1層もしくは第2層の結果のよう  
に見えます。

（図10.1.4-31 流速ベクトル図（平均流））

【回答】

ご指摘のとおり、準備書の図10.1.4-31 流速ベクトル図（平均流）に誤りがありました。評価  
書では、図49-1のとおり、平均流の流速ベクトル図を修正いたします。



平均流

図49-1 流速ベクトル図（第4層：海面下15m～海底）

50. 濁りの拡散方程式について【準備書 p. 766】（平口顧問）

- 1) 基礎式にソース項を加えてはいかがでしょう。
- 2) ケーブル敷設時の濁りの発生位置は、時間的に場所を移動させたものですね（No. 15はパイ  
ルから汀線に向かって、それ以外は端点からパイルに向かい移動させたことの確認です）。

【回答】

- 1) 前述の Q37 のとおり、濁り予測式にソース項「q」を追加いたします。
- 2) 本予測ではケーブル敷設時に時間的な発生場所の移動は考慮しておりません。時間移動は  
考慮せず、工事中は常時ケーブル敷設全区間で濁りが発生する条件で濁り拡散範囲・濃度を  
予測しております。

50. 【2Q】濁りの拡散方程式について【準備書 p. 766】（平口顧問）

ケーブル敷設時の計算が移動点源による結果ではない場合は、回答して頂いたような計算条件  
を図書に記載するようにして下さい。

ところで、移動点源による結果に対して、今回の計算結果はどの様に評価すれば良いでしょ  
うか（危険側、安全側あるいはそれぞれの結果の特徴など）。

【回答】

評価書では、ケーブル敷設時の予測計算が移動点源による結果ではない旨を記載いたします。

なお、移動点源による計算の場合、単位時間当たりの濁り発生負荷量は大きくなる一方で、各  
地点での濁り発生時間が短くなることから、沈降影響も早めに発生することになり、濁りの拡散  
範囲は小さくなると想定されます。

本準備書では、ケーブル敷設ルート全域で同時に濁り発生させておりますので、移動点源によ  
る予測結果と比べて、濁りの拡散範囲は広いと考えられます。

51. 濁りの予測結果について【準備書 p.774】（平口顧問）

- 1) 工事開始時刻と潮汐の位相との関係を記載して下さい。また、その位相を選定した理由があれば記載願います。
- 2) No. 11の濁りが他地点に比べて少ないようですが、これについて考察して下さい。

【回答】

- 1) 工事開始時刻と潮汐の位相との関係については、前述の Q32 のとおりです。
- 2) 表 51-1 及び図 51-1 の青枠のとおり、No. 11 の陸側に流入地点 C、⑥が存在しており、大きな淡水流入があることが、他地点の濁りとの違いの原因と考えられます。

51. 【2Q】濁りの予測結果について【準備書 p.774】（平口顧問）

Q32に対する回答では「工事開始時～工事終了時（0～8時間後）の流況は満潮時～満潮後6時～干潮時に該当している」とありますが、冬季についても同じでしょうか。  
いずれにしても、工事開始時刻と潮汐の位相との関係を本文に記載すると共に、そのように設定した理由を記述して下さい。

【回答】

- 冬季についても、同様になります。
- 評価書では、工事開始時刻と潮汐の位相との関係及び設定理由を適切に記載いたします。

表 51-1 流入量一覧

地点	流入量(m <sup>3</sup> /日)
①	734.0
②	183.0
③	23,881.0
④	3,063,477.0
⑤	7,632,927.0
C	12,655,009.0
⑥	3,157,706.0
⑦	1,277.0
⑧	2,418.0
⑨	1,036.0
⑩	3,195.0

出典) 鹿島港港湾計画資料(その2)、平成19年3月、茨城県

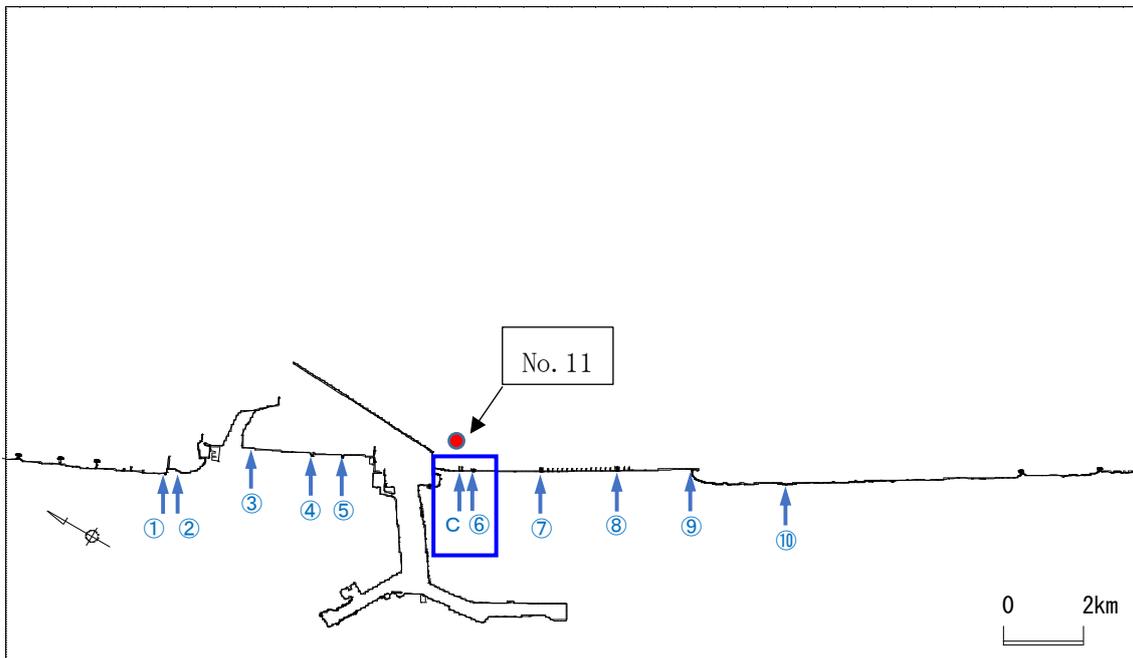


図 51-1 流入位置

52. 汀線変化の予測手法について【準備書 p. 814】（平口顧問）

1) 波浪場を求めるために、エネルギー平衡方程式とスネルの法則を用いたとありますが、波向き線法を用いて屈折変形を考慮したということでしょうか？（それともエネルギー方程式で屈折が考慮できるということをお願いしたのでしょうか？）

もし波向き線法を用いた場合、①波向き線法への切り替え地点はどのように判断したのか、②多方向不規則波への対応はどのようにしたのかお示し下さい。

また、砕波条件について記載して下さい。

2) エネルギー平衡方程式は、汀線変化予測と海底地形変化予測の両方に使用されていますので、基礎式を本文に記載して下さい。

3) 波浪外力は、季節毎のエネルギー平均波を20年間分作用させたとの理解で良いでしょうか。

4) 漂砂量係数の設定方法について記載して下さい。

【回答】

1) 波浪場については、最初にエネルギー平衡方程式を用いて、計算領域全体の屈折計算を行いました。次に、合田の砕波指標<sup>注</sup>から砕波点を求め、その水深の波向、波高を用いて沿岸漂砂量を計算しました。汀線の前進後退に伴う地形変化により砕波点までの屈折状況が変化するため、これを見込むため浅い方は波向線法（スネル法則）で簡易的に考慮し、地形を更新しながら汀線変化を計算しました。なお、波向線法による計算では多方向不規則波は考慮していません。

注) 合田の砕波指標 (p. 65)

[https://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko\\_gyozyo/g\\_thema/attach/pdf/sub52-26.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_thema/attach/pdf/sub52-26.pdf)

2) エネルギー平衡方程式は以下のとおりですので、評価書に記載いたします。

$$\frac{\partial DV_x}{\partial x} + \frac{\partial DV_y}{\partial y} + \frac{\partial DV}{\partial \theta} = 0 \dots\dots\dots (1.1)$$

$$V_x = C_g \cos \theta \dots\dots\dots (1.2)$$

$$V_y = C_g \sin \theta \dots\dots\dots (1.3)$$

$$V = \frac{C_g}{C} \left( \frac{\partial C}{\partial x} \sin \theta - \frac{\partial C}{\partial y} \cos \theta \right) \dots\dots\dots (1.4)$$

$D$  : 方向スペクトル     $C_g$  : 群速度     $C$  : 波速     $\theta$  : 波向

3) ご意見のとおり、汀線変化予測の波浪外力については、季節毎のエネルギー平均波を20年間分作用させております。

4) 漂砂量係数の設定方法については、試算により実際の汀線変化を再現できる漂砂量係数を求め、予測計算においてもその漂砂量係数を使用しております。評価書では、漂砂量係数の設定方法を記載いたします。

52. 【2Q】汀線変化の予測手法について【準備書 p.814】（平口顧問）

波向き線法を用いた理由が理解できました。回答頂いた内容を図書にも記載するようにして下さい。また、砕波条件や漂砂量係数については、出典も含め評価書に記載して下さい。

【回答】

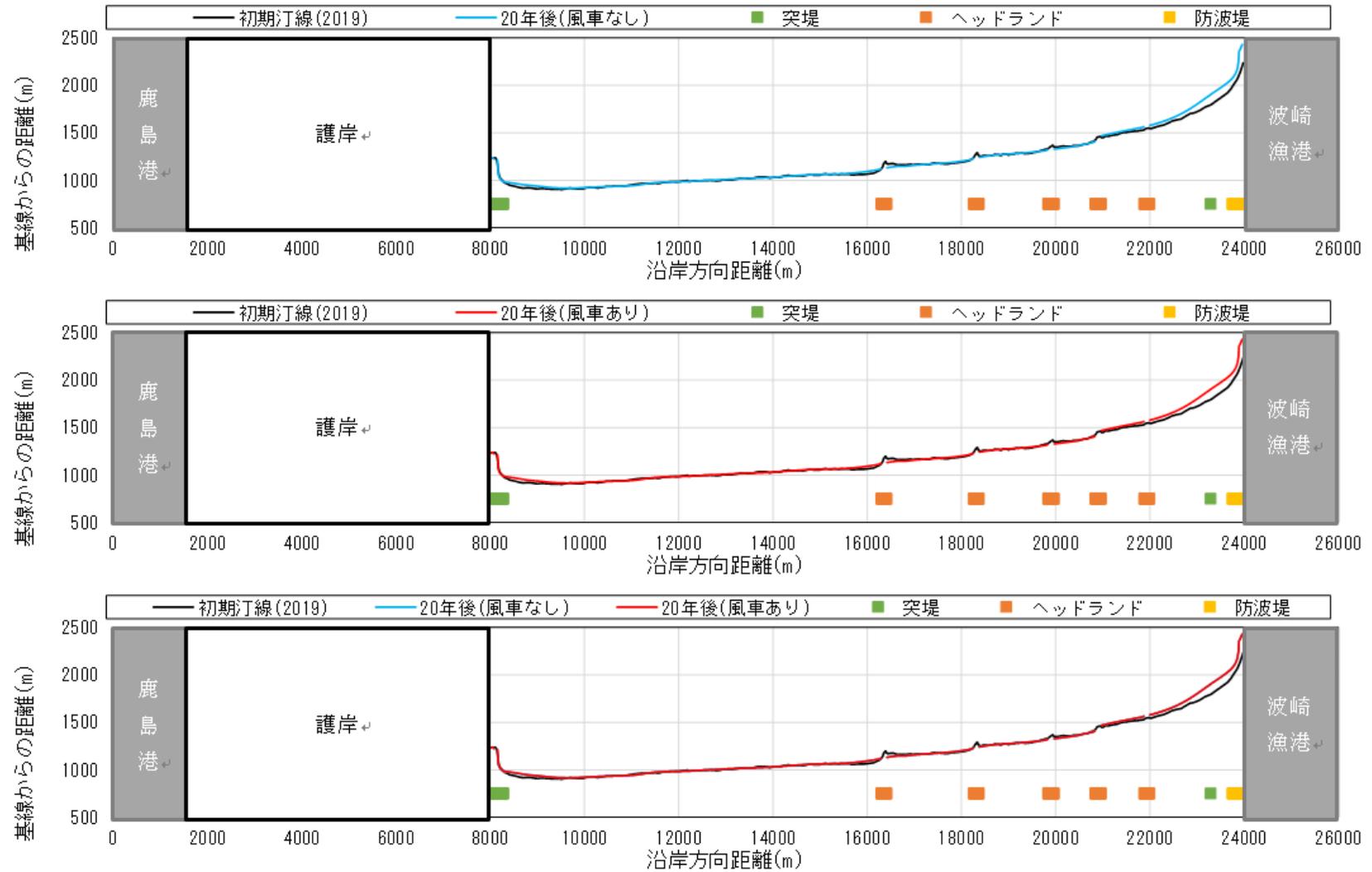
評価書では、1次回答の内容を適切に記載いたします。また、砕波条件や漂砂量係数についても、出典も含め、評価書に記載いたします。

53. 汀線変化予測結果について【準備書 p.820】（平口顧問）

図の注では、「風車無20年後（赤線）、風車有20年後（青線）」とありますが、赤と青は逆では無いでしょうか？

【回答】

ご指摘のとおり、「風車無20年後（赤線）、風車有20年後（青線）」は誤りです。評価書では、図53-1のとおり、適切に記載いたします。



注) 下段の風車有・無の比較では、風車無 20 年後 (青線) と風車有 20 年後 (赤線) がほぼ重なっていることから、青線が見えなくなっている。

図 53-1 汀線変化予測結果 (上:風車無 20 年後、中:風車有 20 年後、下:風車有・無の比較)

54. 海浜流の計算モデルについて【準備書 p. 824, 825】（平口顧問）

- 1) 海浜流の基礎式の中およびradiation stress項の中の  $\zeta$  は水面変動ではなく、平均水位の上昇量（wave setup）です。 $\zeta$  の説明文を修正して下さい。
- 2) 底面摩擦項に関連した式  $w = \sigma H_*/(\pi \sinh kd)$  の  $H_*$  は何でしょうか。また、どの様に与えるのでしょうか。
- 3) 漂砂移動の外力となる波浪場はエネルギー平衡方程式を用いたとありますが、砕波はどの様に評価したのでしょうか。波浪外力は、季節毎のエネルギー平均波を20年間分作用させたとの理解で良いでしょうか。
- 4) 漂砂量係数の設定方法について記載して下さい。

【回答】

- 1) 評価書では、 $\zeta$  を「平均水位の上昇量」として適正に記載いたします。
- 2) 底面摩擦項に関連した式の  $H_*$  は以下の論文式(8)で定義されている実行波高です。実行波高は自乗平均波高 ( $H_{rms}$ ) に対応します。

いま、実効波高  $H_*$  を

$$E = \rho g H_*^3 / 8 \dots\dots\dots (8)$$

によって定義する。

西村(1982)海浜循環流の数値シミュレーション, 海岸工学論文集, pp. 333-337. より

- 3) 砕波の評価については、合田の砕波モデル（「合田による一方向砕波変形モデル」）により評価しております。また、3次元海浜変形計算の波浪外力は、高波浪（年上位5波）を対象として設定しております。
- 4) 漂砂量係数については、3次元海浜変形計算では再現対象が存在しないため、文献<sup>注</sup>より標準的な値を採用し、 $A_c=0.2$ 、 $A_w=0.02$  を用いました。

注) 漂砂環境の創造へ向けて(1998)p. 224

54. 【2Q】海浜流の計算モデルについて【準備書 p. 824, 825】（平口顧問）

実効波高を  $H_*$  とすれば、ラディエーション応力項の説明 (p. 825) にある「 $E (= \rho g H^2 / 8)$ 」の  $H$  は  $H_*$  と記載すべきですね（確認です）。

【回答】

ご指摘のとおりです。評価書では、適切に記載いたします。

55. 底生生物について【準備書 p. 277, 296】（小島顧問）

文献調査による底生生物ですが、茨城県および千葉県の水産試験場資料によりますと、鹿島沖、波崎から九十九里浜はチョウセンハマグリが分布しており、P296に記されているように、底層には生息している筈です。本種は当該地域において経済的にも重要な種です。

【回答】

ご意見のとおり、チョウセンハマグリは対象事業実施区域を含む鹿島灘～九十九里浜海域に分布しており、茨城県では水産有用種として重要な種と認識しております。そのため、準備書の「10. 1. 9. 動物：海域に生息する動物（2）底生動物」において、チョウセンハマグリを予測対象種に選定しております。

56. 底生生物への影響について【準備書 p. 535～536, 562】（小島顧問）

上記とも関連しますが、底生生物は工事時の振動や大音響に対しても逃避することができません。海外文献では、大音響が貝類（ホタテ幼生、カキ、イガイなど）に深刻な影響を及ぼすことが指摘されていますので、当該地域における貝類資源（近年減少が懸念されています）に及ぼす影響については、その生残や奇形の発生などについての調査が必要ではないでしょうか。

【回答】

工事の実施による水中音、海底振動が二枚貝類に及ぼす影響に関する文献は、Q12の回答に示す海上工事で発生する振動影響の文献以外確認できておりませんが、当該工事による振動の予測結果にて振動の影響範囲はモノパイル打設位置近傍に限定され、一時的（1基当たり工事が4時間程度）で影響が小さいものと考えられます。当該地域における貝類資源に及ぼす影響を確認するためには、長期的な知見の収集が必要となるため、鹿島灘漁協等の漁業関係者や茨城県水産試験場等の地元研究機関へ貝類資源についての聞き取り調査及び市場調査を実施することを検討いたします。