

(仮称) 千葉袖ヶ浦天然ガス発電所建設計画
環境影響評価方法書（再手続版）
補 足 説 明 資 料

令和 6 年 1 月

株式会社 千葉袖ヶ浦パワー

目 次

1. 煙突高さの変更理由について	1
2. 空気冷却復水器等の寸法・構造について	3
3. 空気冷却復水器の諸元について	4
4. 用水量と一般排水量の差異について	5
5. 一般排水量の増加理由について	6
6. 防音壁の位置・寸法・構造について	7
7. 工事中の海上交通について	10
8. 仮設排水処理装置について	11
9. カーボンニュートラルに向けた方針について	12
10. 排水の排出総量規制について	13
11. 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素の1時間値について	14
12. ドップラーライダーの仕様について	15
13. 気象観測の期間及び異常年検定について	16
14. 空気冷却復水器からの温風による大気質予測への影響について	17
15. 地上気象観測地点の周囲の状況について	18
16. 温室効果ガス等の予測評価手法について	20
17. 空気冷却復水器の採用による窒素酸化物濃度への影響について	22
18. 他事例における空気冷却復水器からの騒音対策について	23
19. 空気冷却復水器の温風シミュレーションについて	24
20. 準備書において修正する事項	26
20-1. 袖ヶ浦市下水道条例に基づく受け入れ水質の基準について	26
20-2. 文献調査における気候に関する記述について	27
20-3. 底層溶存酸素量に係る水質環境基準の水域類型について	28
20-4. 動物の重要な種の指定について	32

1. 煙突高さの変更理由について

煙突高さが 80m（海水冷却）から 100m（空気冷却）へと変更になっているが、その理由を説明すること。

なお、方法書 P360 には変更理由の概要が書かれているが、建物ダウンウォッシュの発生条件との関係等、図面を入れて具体的に説明すること。

建物ダウンウォッシュの発生の検討は、建物ダウンウォッシュの発生条件※に基づき、煙突が建物の風上側に 2LB（LB：建物の高さ（HB）と建物の横幅（WB）の小さいほうの値）、風下側に 5LB の範囲にある建物を判定の対象としました。

※建物ダウンウォッシュの発生条件

「発電所アセスの手引」では、煙突の高さや煙突と周辺建物の配置関係が以下の条件に該当する場合に、必要に応じて予測を行うとされています。

建物ダウンウォッシュの発生条件は、図 1-1 のとおりです。

図 1-1 建物ダウンウォッシュの発生条件

〈建物ダウンウォッシュ発生条件〉

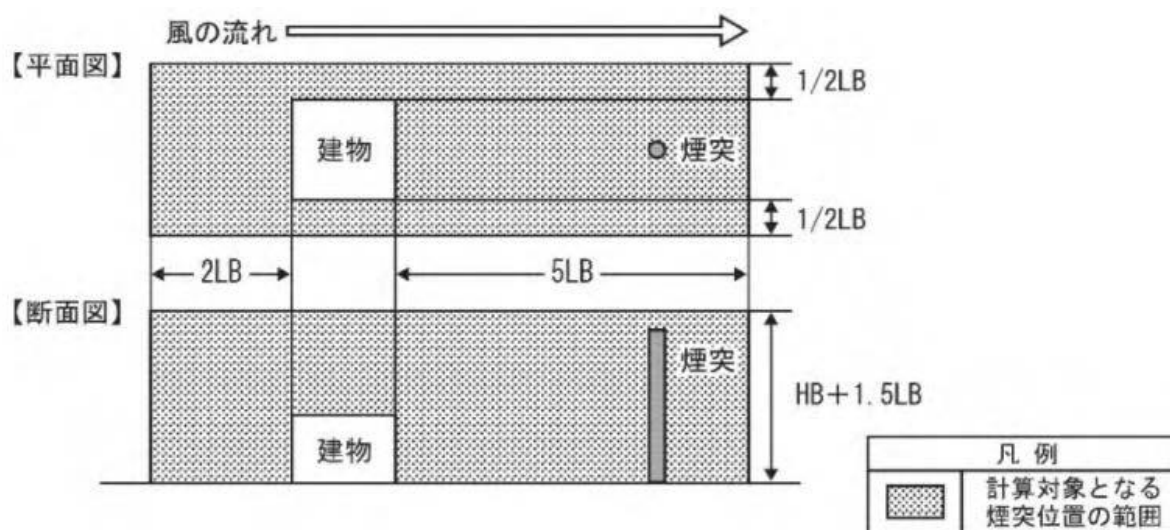
$$HS < HB + 1.5LB$$

HS：煙突実高さ（m）

HB：建物の高さ（m）

LB：建物の高さ（HB）と建物の横幅（WB）の小さいほうの値（m）

ただし、対象とする建物は、下図のように、煙突が建物の風上側に 2LB、風下側に 5LB の範囲にある建物とする。



〔「発電所アセスの手引き」（経済産業省、令和 2 年）より作成〕

建物ダウンウォッシュの発生条件から、煙突の高さと建物等の高さ・横幅より建物ダウンウォッシュの発生有無を判定した結果は、表 1-1 のとおりです。また、判定の対象とした煙突周辺における主な建物等の配置状況は、図 1-2 のとおりです。

「窒素酸化物総量規制マニュアル（新版）」（公害研究対策センター、平成 12 年）を参考に、建物ダウンウォッシュの判定対象となる周辺の建物等の内、最大となる空気冷却復水器の高さ約 40m に対して、建物ダウンウォッシュの発生を回避する高さとして、煙突高さは 100m（約 40m × 2.5 倍）としました。

表 1-1 判定の対象とする煙突周辺における主な建物等に対する建物ダウンウォッシュの発生有無の判定

図 中 番 号	建物等				横幅 WB (m)	LB (m)	HB+ 1.5LB (m)	煙突 高さ HS (m)	高さ判定 HS ≥ HB+1.5LB
	名 称	寸 法 (m)							
		高 さ HB	幅	奥 行					
①	タービン建屋	約 28	約 40	約 68	68 以上	28	70	100	○
②	排熱回収ボイラー	約 30	約 15	約 30	30 以上	30	75		○
③	空気冷却復水器	約 40	約 250	約 80	250 以上	40	100		○

注：1. LB は建物等の高さ HB と横幅 WB（建物等の対角線の長さ）の小さいほうである。

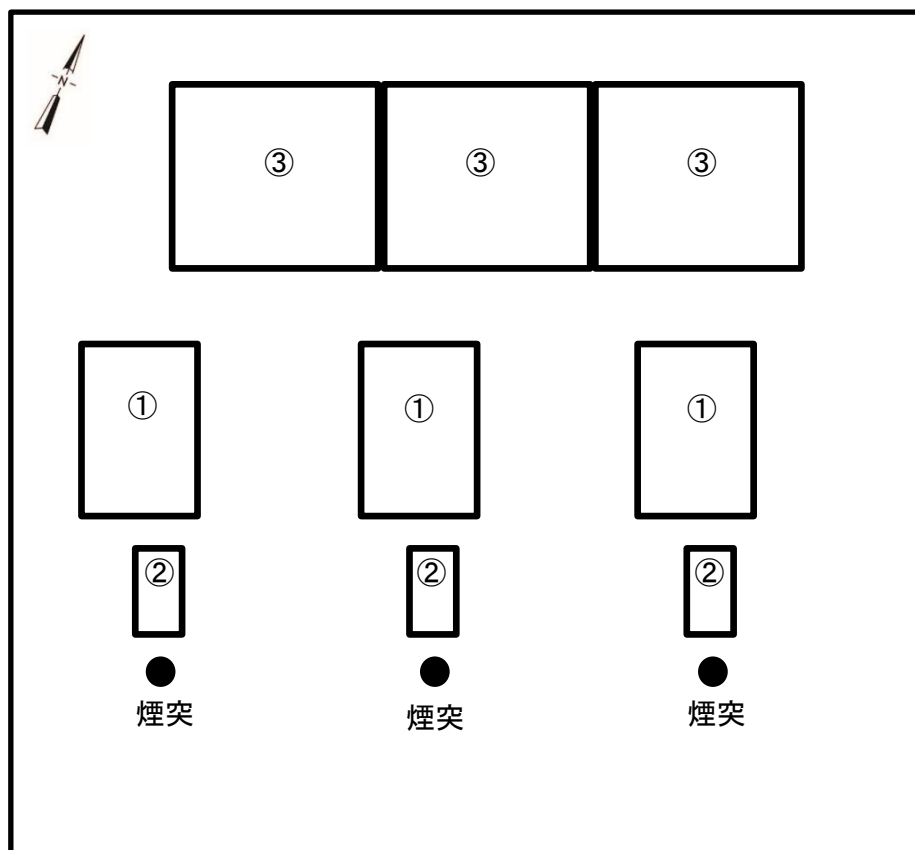
2. 図中番号は、図 1 に示す建物等に対応する。

3. WB は建物等の風向方向投影幅が最大となる建物等の幅と奥行の対角線である。

4. 高さ判定は、次のとおりである。

「○」：建物ダウンウォッシュが発生しない。

図 1-2 判定の対象とした煙突周辺における主な建物等の配置状況



2. 空気冷却復水器等の寸法・構造について

方法書 P14、空気冷却復水器の高さが約 40 m となっているが、水平方向の縦横の長さはどれくらいか。方法書 P11 の配置図では空気冷却復水器が 3 ブロックに分かれて描かれているが、方法書 P14 のような小さいユニットを接合して配置するのか。ユニット間には隙間があるのか。

また、周囲の建屋との比較のために、タービン建屋および廃熱回収ボイラーの縦横高さも示すこと。

設計段階の図ではありますが、空気冷却復水器の側面図は図 2-1 の通りです。

今回採用する空気冷却復水器は、方法書 P14 の第 2.2-5 図の概念図に示すとおり、ファンが複数台連なって 1 ユニットを形成します。本事業の配置計画ではこれを南北方向とし、実際にはファン 5 台で 1 ユニットを構成します（方法書 P11 の第 2.2-3 図（2）参照）。このユニットが 6 列並んで蒸気配管が接続されることにより、1 基分のブロックとなります。

ブロック中のユニット間は、隙間を設けず配置しますが、ブロックとブロックの間には一定の隙間を設ける計画です。

また、各設備の縦（南北方向）・横（東西方向）・高さの寸法を表 2-1 に示します。

図 2-1 空気冷却復水器の側面図（南側正面及び西側側面）（非公開）

設計図面が含まれることから、本図は非公開と致します。

表 2-1 空気冷却復水器、タービン建屋及び排熱回収ボイラーの寸法（計画値）

項 目	空気冷却復水器	タービン建屋	排熱回収ボイラー
長さ（南北方向）	約 80 m	約 68 m	約 30 m
幅（東西方向）	約 250 m（3 基分）	約 40 m	約 15 m
高 さ	約 40 m	約 28 m	約 30 m

3. 空気冷却復水器の諸元について

空気冷却式復水器の諸元（排熱量、ファンの台数や風量など）を示すこと。

空気冷却式復水器により 1 秒間に大気中に放出された熱量を発電所計画地面積で除した値は最大どのくらいになるか、 W/m^2 の単位で示すこと。

設計点における暫定の諸元ではありますが、主要な各数値は表 3-1 以下のような計画です。

表 3-1 空気冷却復水器の主要な諸元

項 目	内 容
排熱量	92.01 万 kW (30.67 万 kW×3 基)
ファン台数	90 台 (30 台×3 基)
ファン風量	670 $\text{m}^3/\text{sec}/\text{台}$
吸排気温度差	約 13℃

注：ファンの稼働台数、吸排気温度差及びこれらから算出される排熱量は、実際の運転状況により変化する。

また、方法書 P5 より発電所計画地面積は、14.4 万 m^2 であるため、空気冷却復水器の排熱量を発電所計画地面積で除した値は以下の通りとなります。

$$\bullet 920,100\text{kW} \div 144,000\text{m}^2 \div 6.39\text{kW/m}^2$$

4. 用水量と一般排水量の差異について

方法書 P15、「6. 一般排水に関する事項」において、排水量は $300\text{m}^3/\text{日}$ とされているが、同ページ第 2.2-6 表より工業用水と上水の日平均使用量の合計は $310\text{m}^3/\text{日}$ となる。この差異の理由を示すこと。

準備書には、これらの内容を記載すること。

方法書 P15 における工業用水と上水の日平均使用量合計と、排水の日平均排水量の差異は、発電設備内における蒸発分 $10\text{m}^3/\text{日}$ を見込んでいるためです。

排熱回収ボイラーからのボイラーブロー水は高温であるため、この一部が大気へ蒸発することとなります。

なお、各系統の水量を含めた排水フロー図は、準備書でお示いたします。

5. 一般排水量の増加理由について

冷却方式の変更により環境影響評価の再手続きを行っているが、「はじめに」の第3表において、一般排水の排水量が増加している理由を示すこと。

天然ガス準備書（海水）で示した一般排水の排水量に対して、本方法書で示した排水量が増加している要因は、冷却方式の変更によるものです。

復水器では蒸気タービンで仕事を終えた蒸気を水に戻すプロセスを行っていますが、復水器には適切な能力を確保するために真空ポンプが付帯され、復水器内の気体分を排出しています。

空気冷却方式は、海水冷却方式に対して冷却効率が劣るため復水器内の温度が高くなり、蒸気が比較的多く残っている状態となります。

そのため、真空ポンプはこの湿分が多い気体を排出することになるため、その過程で凝縮水が発生し排水となります。

各系統の水量を含めた排水フロー図は、準備書でお示いたします。

6. 防音壁の位置・寸法・構造について

方法書 P16 の「7. 騒音・振動に関する事項」として、防音壁の設置等の騒音対策が計画されているが、防音壁の設置場所、高さ、長さ、厚さ、構造等の検討状況を説明すること。

設計段階の情報ではありますが、防音壁各面の高さ及び総延長は表 6-1、防音壁の配置計画は図 6-1 に示します。

また、防音壁の構造は図 6-2 に示します。鉄骨の架台にコンクリート製の防音パネルをはめ込む構造であり、防音パネルの厚さは 100 mm 程度とする計画です。

防音壁の高さ及び総延長は、騒音規制値や環境基準値を考慮し設計しています。特に、発電所計画地の南側約 1km の場所に住居が存在するため、南側の防音壁が比較的高くなる計画です。

表 6-1 防音壁各面の高さ及び長さ

項 目	北 側	東 側	南 側	西 側
高 さ	約 8 m	約 5 m	約 20 m	約 8 m
総延長	約 360 m	約 330 m	約 520 m	約 250 m

図 6-1 防音壁の配置計画図

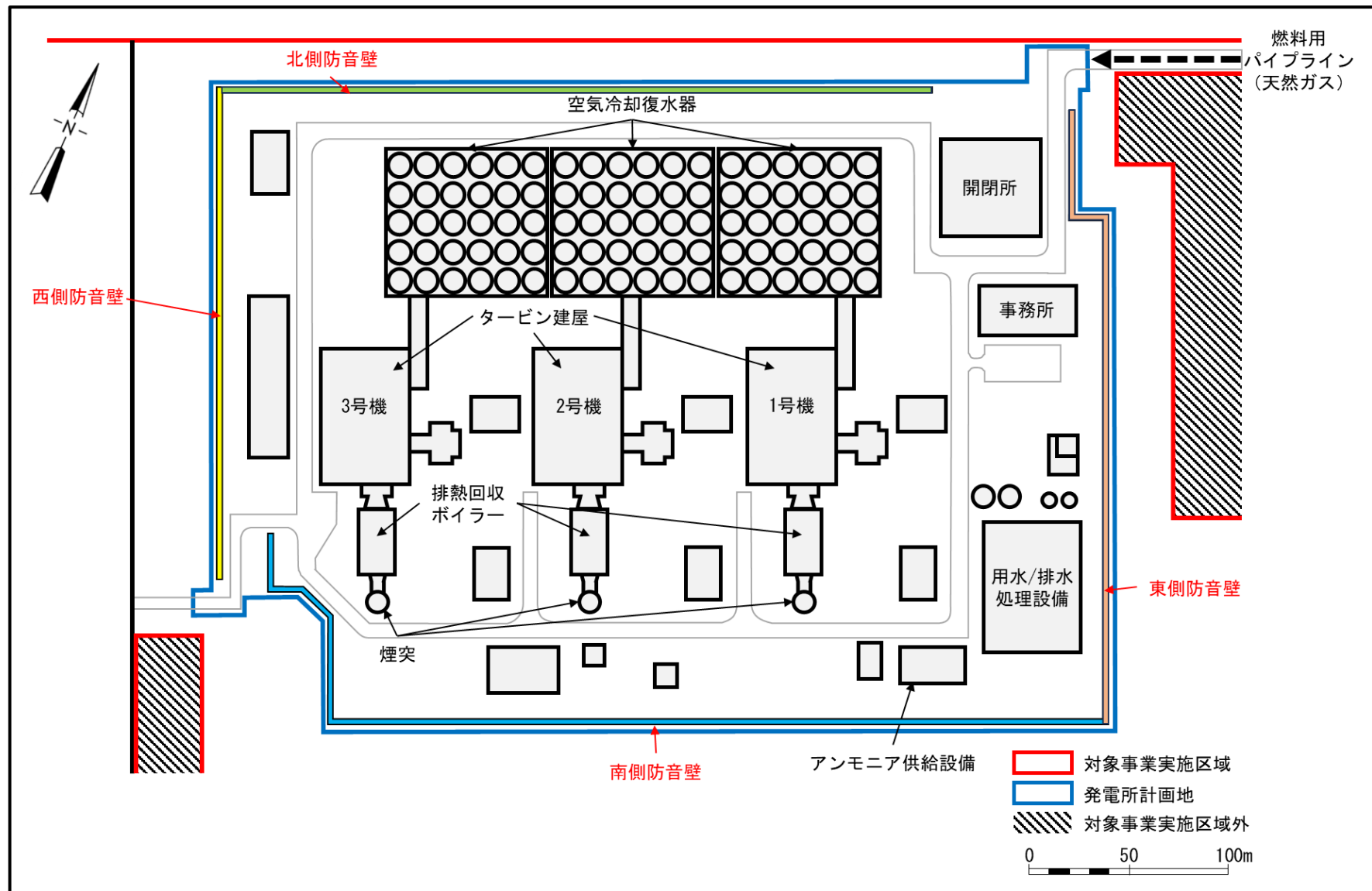


図 6-2 防音壁の構造図（非公開）

設計図面が含まれることから、本図は非公開と致します。

7. 工事中の海上交通について

方法書 P17 の「9. 交通に関する事項 (1) 工事中の主要な交通ルート ②海上交通」において、大型資材等の陸揚げ予定場所として示されている株式会社日本精錬炉材工業所の岸壁位置を示すこと。

また、本事業に関連した浚渫や海上工事は行わないとの理解でよい。

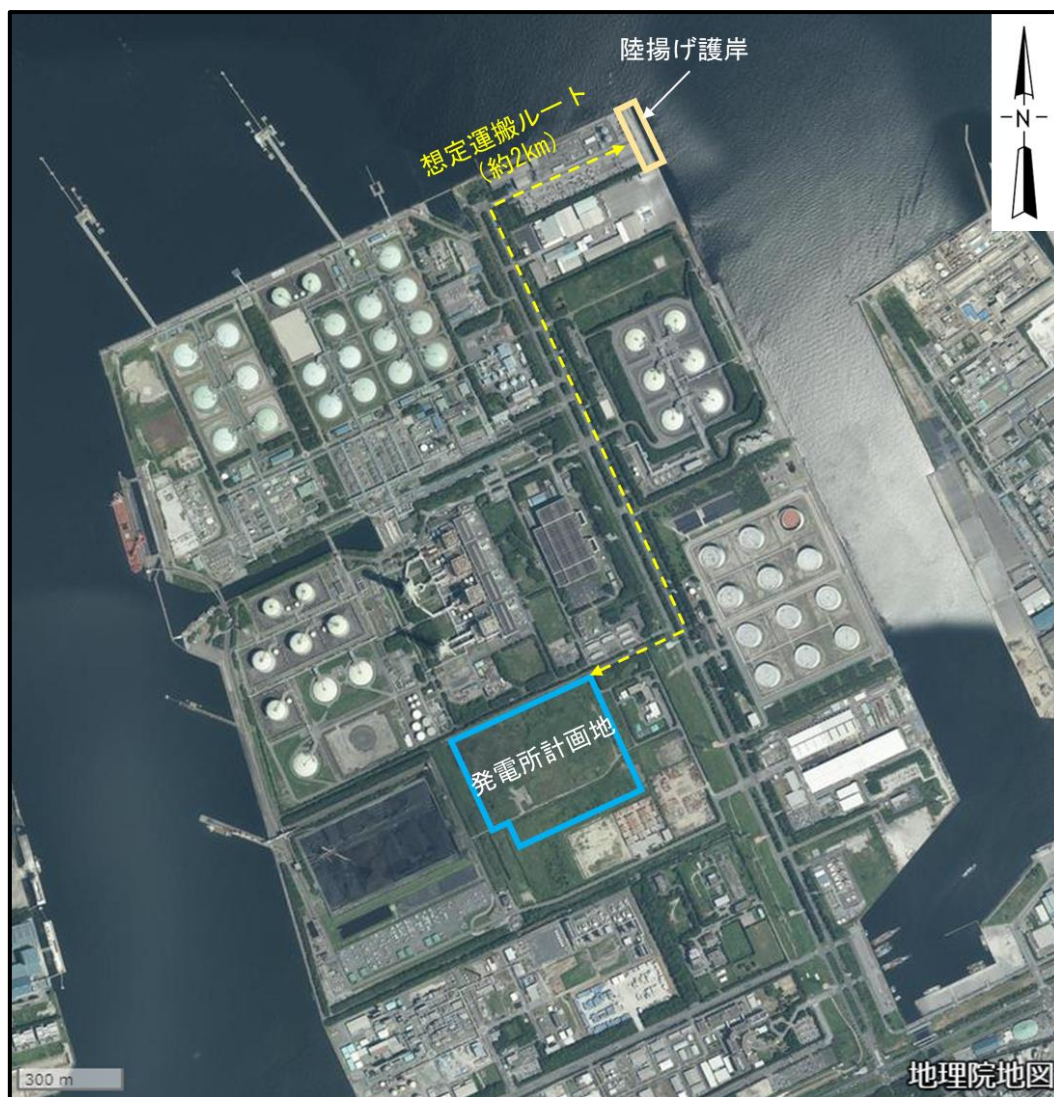
陸揚げ予定場所となる岸壁の位置が分かる図面を、準備書でも示すこと。

大型資材等の陸揚げを予定している株式会社日本精錬炉材工業所様の岸壁の位置を、図 7-1 に示します。

また、本事業に関連した海域工事は実施しない計画です。

なお、準備書においては方法書 P18、第 2.2-7 図に相当する図内において、陸揚げ護岸の位置を明記します。

図 7-1 大型資材等の陸揚げ予定護岸位置図



8. 仮設排水処理装置について

方法書 P19、「10. その他の事項 (4) 工事中の排水、濁り」において、雨水排水等処理する仮設排水処理装置とは、どのような装置を想定しているか示すこと。

準備書には、これらの内容を記載すること。

工事中排水を処理する仮設排水処理装置は、凝集沈殿、pH 調整により、SS、pH を適切な水質に処理する装置を計画しております。

なお、工事中排水の処理内容については、準備書に記載いたします。

9. カーボンニュートラルに向けた方針について

「天然ガス準備書（海水）」の審査の際にも意見したが、2050 年カーボンニュートラルの目標達成に向けての取組状況の詳細を準備書に記載して欲しい。本方法書に記載の「現時点で実装可能な水素混焼が可能なガスタービンを採用する」ことだけでは、目標の着実な達成が見込めないため、「カーボンニュートラル LNG の調達を含めて燃料のグリーン化を進める」ことを含め、事業者単体でのカーボンニュートラルの達成の道筋を準備書で示すこと。

「天然ガス準備書（海水）」の審査時にもご指摘を頂いた通り、火力発電のカーボンニュートラルに向けた取組を踏まえて、準備書には記載させていただきます。

具体的には国が目標とする、2030 年までに求められている中期目標に対する取組と、2050 年までに求められている長期目標に対する取組とを分け、後者については水素の他、CCS（Carbon dioxide Capture and Storage）や e-methane（合成メタン）等あらゆる選択肢を除外せずに検討を継続していく旨を記載させて頂く予定です。

10. 排水の排出総量規制について

方法書 P252、「石炭発電事業」の配慮書に対する経済産業大臣意見の「(2) 水環境①」において、「総量削減計画の指定地域に指定されている」との指摘がある。

これに対する「天然ガス発電事業」に基づく事業者の見解では、一般排水を袖ヶ浦終末処理場に排出する方式に変更し海域に直接排出しない計画とあるが、事業所排水についても水質総量規制 C 値の適用を受けるのではないか。その場合、この事業者見解は不適切と思われる。

ご指摘の経済産業大臣意見は、特定施設を有する石炭火力の計画として送付した配慮書に対するものであり、当時は一般排水を海域に直接排出する計画としていたため、この様なお意見を頂いたものと認識しております。

一方、天然ガスを用いたガスタービンコンバインドサイクル発電所では、水質汚濁防止法の特定施設を設置する計画は無いため、特定事業場にはあたりません。また、本事業では一般排水は袖ヶ浦終末処理場に排出する計画としています。

水質総量規制は、特定事業場から公共用水域に排出する場合に規制されるものであり、特定事業場ではなく、公共用水域に直接排水しない本事業においては、水質総量規制及びこれに関する C 値の適用は受けないものと認識しております。

なお、特定施設の内「下水道終末処理施設」に当たる袖ヶ浦終末処理場からの排水は、水質総量規制の適用を受けるものと認識しておりますが、終末処理場では様々な箇所からの排水が集まり、まとめて処理された上で公共用水域に排出するものであることから、水質総量規制の管理は袖ヶ浦終末処理場において適切になされているものと認識しております。

1 1. 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素の 1 時間値について

建設機械の稼働に伴う大気質の予測を再実施するのであれば、二酸化窒素の高濃度日の各 1 時間値が指針値を超えていないかどうかを確認すること。

建設機械の稼働に伴う二酸化窒素の予測において、高濃度日における日平均値だけでなく 1 時間値の将来環境濃度について指針値との確認を行い、準備書時の補足説明資料で提示させていただきます。

12. ドップラーライダーの仕様について

方法書 P270 の第 6.2-1 表 (5) のとおり、上層気象観測の手法をドップラーライダーに変更しているが、具体的な機種、仕様等について説明すること。

上層気象観測に用いるドップラーライダーの仕様は表 12-1 のとおりです。

表 12-1 ドップラーライダーの仕様

項 目	内 容
機 器	Vaisala 社 (旧 Leosphere 社) 製 WINDCUBE V2.1 
風速範囲	0～60m/s
風速精度	0.1m/s
風向範囲	0～360 度
風向精度	2 度
計測高度範囲	40～200m
寸法・重量	L608×W566×H660mm・46kg

注：内容は、「WINDCUBE V2.1 ユーザーガイド」(英弘精機株式会社)を参照した。

13. 気象観測の期間及び異常年検定について

気象観測の現地観測を行う期間を示すこと。

また、2023 年夏は観測史上最も高温な年であることが気象庁や世界気象機関 WMO から報告されているため、2023 年が観測期間に含まれるのであれば、異常年検定を行いその結果を準備書段階で説明すること。

気象の状況の現地調査期間は、2023 年 1 月 1 日から 2023 年 12 月 31 日の期間です。

現地調査の観測期間を対象に異常年検定を行い、その結果を準備書時の補足説明資料で提示させていただきます。

1 4. 空気冷却復水器からの温風による大気質予測への影響について

空気冷却復水器が煙突の海側の広い領域に設置される。ここからの温風や上昇流が煙突からの排煙の拡散へどのように影響するのか、現時点での見解を示すこと。(影響はほとんど無いのか、特殊気象条件の予測に影響があるのでパラメータ等を見直す必要があるのか等)

基本的には暖気は上昇する特性を持つため、空気冷却復水器からの温風は上昇しながら徐々に拡散して冷却されていくものと考えています。ただし、強い横風が吹く場合や逆転層発生時には、上空への温風の拡散が妨げられる可能性が考えられます。

よって、水平方向だけでなく、高さ方向についても温風の広がり予測を行い、高さ方向の温度分布を示します。その予測結果を踏まえ、特殊気象条件下での予測のパラメータに反映すべきか検討します。

15. 地上気象観測地点の周囲の状況について

方法書 P281 に示されている、地上気象調査地点の周囲の建物・樹木等の障害物の状況を確認できる写真を示すこと。

また、ドップラーライダーの設置状況について、地上気象観測地点との位置関係を説明すること。

地上気象観測地点の周囲の状況写真は、図 15-1 及び図 15-2 のとおりです。周囲には地上気象観測の障害物となるような建物・樹木等は無く、気象観測に適した地点となっています。

図 15-1 地上気象観測地点周辺の状況（概要）



図 15-2 地上気象観測地点周辺の状況（詳細）

調査地点の北側		調査地点の東側	
調査地点の南側		調査地点の西側	

また、ドップラーライダーと地上気象観測地点との位置関係は、図 15-3 及び図 15-4 に示すとおりです。ドップラーライダーの赤外線レーザーの仰角（約 30 度）を考慮し、地上気象観測の計測器やポールが上層気象観測に影響を及ぼさないような場所に設置します。

図 15-3 ドップラーライダーの設置状況（概要）



図 15-4 ドップラーライダーの設置状況（詳細）



16. 温室効果ガス等の予測評価手法について

- ①本施設の稼働に伴い発生する二酸化炭素の年間排出量の算定にあたっては、所内消費分も推定すること。
- ②本施設の建設に伴い発生する二酸化炭素量もできれば推定して欲しい（推定可能な建設機械などの燃料消費分だけでも可）。
- ③再生可能エネルギーの主力電源化を図るためには、調整力に優れ、安定供給が見込める LNG 火力発電所が当面の間は不可欠だと思われる。それだけに、最新のコンバインドサイクル発電方式と既往の方式との二酸化炭素排出量の比較、あるいは今後期待される水素混焼方式の推定など、多角的な予測評価あるいは推定を行って欲しい。

準備書時の補足説明資料等において、これらの試算結果を示すこと。

①所内動力について

環境影響評価においては、発電設備の正味効率（グロス）で予測及び評価を行うことが一般的であるため、所内消費分相当の二酸化炭素排出量は準備書には記載せず、準備書時の補足説明資料で提示させていただきます。

なお、所内率※は2～3%程度となる計画です。

※所内率（%）＝所内負荷（kW）÷発電端出力（kW）

②建設機械の二酸化炭素排出量について

環境影響評価項目の参考項目ではないため、別途計算し準備書時の補足説明資料で提示させていただきます。

③二酸化炭素排出の予測評価について

発電設備を新設する事業者の環境影響評価として、他発電設備と比較した二酸化炭素排出量の比較を行うことは難しく、また、水素供給の具体的な目処も立っていないことから、ご指摘の点を踏まえた予測及び評価を準備書に記載することは難しいと考えるため、準備書時の補足説明資料等で提出させていただきます。

なお、本事業の CO₂ 排出原単位は準備書でお示ししますが、「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」（電力中央研究所、平成 28 年）より各 LNG 火力の CO₂ 排出原単位を抜粋すると、表 16-1 に示すとおりとなります。表中では最も新しい形式の GTCC（1500℃級）とそれ以外との CO₂ 排出原単位を比較すると、+21～135g-CO₂/kWh の差があります。

これに基に、本事業と同規模の 195 万 kW が GTCC（1500℃）であると想定し、メリットオーダーに基づきその発電電力量全てがそれ以外の LNG 火力に代替すると仮定すれば、約 32～208 万 t-CO₂/年程度の削減効果となります。

表 16-1 LNG 火力の CO₂ 排出原単位

項 目	単 位	GTCC (1500℃級)	GTCC (1300℃級)	GTCC (1200℃未満)	汽 力
排出原単位	g-CO ₂ /kWh	341	362	406	476
排出原単位差	g-CO ₂ /kWh	基 準	+21	+65	+135

17. 空気冷却復水器の採用による窒素酸化物濃度への影響について

方法書 P359、第 7.2-3 表において復水器冷却方式の特徴を比較して示しているが、今回採用する空気冷却方式は水冷に比べて冷却効率が劣るとされている。発電効率が下がることにより、排出ガスの窒素酸化物濃度が高くなるなどの影響はないのか。

発電効率が低下する原因は、海水冷却方式に対して空気冷却方式の復水器冷却効率が劣ることにより、復水器の真空度が低下し蒸気タービン下流の圧力が若干高くなることで、蒸気タービンから取り出せる仕事量（出力）が減少するためです。

このように、海水冷却方式に対する空気冷却方式の発電効率の低下は蒸気サイクル側に起因するものであり、ガスタービンの燃焼状態には直接影響しないため、排出ガス中の窒素酸化物濃度が高くなることはありません。

なお、両冷却方式から同出力を得るには、空気冷却方式の場合は相対的にガスタービンが受け持つ負荷割合を上昇させる必要があり、その結果排出ガス量がわずかに増える可能性は考えられるため、詳細設計を行った排出ガス量を用いて大気質の予測を行います。

18. 他事例における空気冷却復水器からの騒音対策について

方法書 P359、空気冷却復水器では多数のファンを設置するため騒音対策が必要と書かれている。国内外で設置されている空気冷却復水器の事例と、騒音対策の状況について示すこと。

空気冷却復水器の事例については、国内において環境影響評価法の対象事業となった大型の発電所は 2 事例あります。各事例について、経済産業省ホームページの「発電所環境アセスメント情報」より、概要を表 18-1 に示します。

なお、環境影響評価法の対象事業とならない小型の発電所については国内にも多数実績があり、また国外においては大型・小型共に多数実績がございますが、これらについては設備概要及び騒音対策に関する公開情報が少なく把握が困難であるため、当社で確認できた表 18-1 に示す 2 事例の掲載とさせていただきます。

表 18-1 国内の大型発電所における空気冷却復水器の採用事例

項 目	事例①	事例②
事業の名称	三菱日立パワーシステムズ高砂工場 実証設備複合サイクル発電所更新計画	真岡発電所建設計画
事業者の名称	三菱日立パワーシステムズ株式会社 (現：三菱重工業株式会社)	株式会社コベルコパワー真岡
対象事業実施区域	兵庫県高砂市	栃木県真岡市
原動力の種類	ガスタービン及び汽力 (コンバインドサイクル発電方式)	同 左
出 力	51.8 万 kW	124.8 万 kW (62.4 万 kW×2 基)
燃 料	都市ガス及び灯油	都市ガス

これら 2 事例について、「発電所環境アセスメント情報」に公開されている「準備書に係る審査書」から、空気冷却復水器に関する騒音対策についての概要は、表 18-2 のとおりです。

表 18-2 空気冷却復水器を採用する国内の大型発電所の騒音対策

項 目	三菱日立パワーシステムズ高砂工場 実証設備複合サイクル発電所更新計画	真岡発電所建設計画
主な騒音対策	・防音壁の設置 ・空気冷却復水器の上部水平ダクトにラギング	・空気冷却復水器は可能な限り近隣住居地域から遠い側に設置 ・防音壁の設置
防音壁配置	・復水器から見て近隣住居のある方角 ・復水器から約 10 m の位置	・復水器から見て近隣住居のある方角 ・復水器から約 50 m の位置
防音壁寸法	長さ：約 101 m 高さ：約 42 m	長さ：約 90 m 高さ：約 25 m
【参考】空気冷却復水器の寸法	長さ：約 51 m 幅：約 75 m 高さ：約 40 m	長さ：約 86 m 幅：約 175 m (2 基分) 高さ：約 40 m
【参考】ファンの出力・台数	150 kW/台×20 台×1 基	75 kW/台×36 台×2 基

19. 空気冷却復水器の温風シミュレーションについて

ヒートアイランドのような周辺地域の熱環境への影響について予測・評価する必要があるのではない。

空気冷却復水器からは大量の熱（顕熱）が大気中に放出されるため、熱影響についての検討状況を説明すること。

事業者の見解に「空気冷却復水器から発生する温風が地表面に与える影響については、シミュレーションを行い」とあるが、具体的にどのようなシミュレーションを行うのか。

温風拡散シミュレーション手法として3次元熱流体モデル（標準 $k-\epsilon$ モデル）を利用する場合、標準 $k-\epsilon$ モデルは乱れの等方性を仮定しているため、逆転層形成時のように鉛直方向の乱れが小さく非等方となる気象条件への適用性には限界があることに留意する必要がある。

既存の文献等で標準 $k-\epsilon$ モデルによる非等方な気象条件への適用性や精度を調べたものを整理し、適用限界を明らかにした上で温風拡散シミュレーションの計算結果を評価すること。

①温風拡散シミュレーションの実施方針について

空気冷却復水器からの周辺地域への熱影響は、環境影響評価法及びアセス省令で定められる「環境要因の区分」に存在しないため、環境影響評価法の対象で空気冷却復水器を採用している他2事例と同様に、環境影響評価項目としては選定いたしません。

しかしながら、これまでの方法書審査を通して頂戴したご意見等を踏まえ、空気冷却復水器からの温風が周囲の地表面付近にどのような温度影響を与えるのかシミュレーションを行い、その結果を準備書の補足説明資料等でお示しする考えです。

②温風拡散シミュレーションの手法について

空気冷却復水器を採用した大型発電所の環境影響評価の2事例（三菱日立パワーシステムズ高砂工場実証設備複合サイクル発電所更新計画、真岡発電所建設計画）における温風拡散のシミュレーションと同様に、3次元熱流体モデル（標準 $k-\epsilon$ モデル）による数値シミュレーションにより地表面付近での気温に与える影響を把握する予定です。モデル化に際しては、空気冷却復水器の他にタービン建屋、排熱回収ボイラーや防音壁等の構造物も配置します。

また、逆転層形成時における空気冷却復水器からの排熱影響についても検討を行います。高層気象観測結果をもとに設定した混合層高度（Lid）で反射境界とした条件下での計算を行い、その結果を踏まえて大気質予測の逆転層形成時の計算にも反映する必要があるかを検討します。

③標準 $k-\epsilon$ モデルの適用性について

標準 $k-\epsilon$ モデルを用いた 3 次元流体モデルを利用する場合、およそ中立状態を再現しているものとみられ、ご指摘の通り、逆転層形成時のように鉛直方向の乱れが小さく非等方となる条件下での適用には限界があると考えられます。そのため、既存の文献等で標準 $k-\epsilon$ モデルによる非等方な気象条件への適用性や精度を調べたものを整理し、これを考慮した上で温風拡散シミュレーションの計算結果について検討いたします。

なお、標準 $k-\epsilon$ モデルの適用性や精度の確認結果次第では、他の手法による予測も検討いたします。この場合、DNS や LES のように精度よく計算できるモデルを適用することも選択肢としてはありますが、計算手法に関する十分な知見が無く、計算量も膨大となることから、環境影響評価にて実施することは難しいものと考えられます。一方、他の空気冷却復水器を採用した事例における環境審査顧問会では、簡易的な検証として周辺大気との気温差を汚染物質の排出強度と見立ててプルーム式による計算を行うことにも言及されていることから、この方法により確認を行うことも検討します。

20. 準備書において修正する事項

20-1. 袖ヶ浦市下水道条例に基づく受け入れ水質の基準について

方法書 P16 の第 2.2-7 表、及び方法書 P360 の第 7.2-4 表における「生物化学的酸素要求量 (COD)」は「生物化学的酸素要求量 (BOD)」の誤りであるため、修正すること。

方法書 P16 の第 2.2-7 表、及び方法書 P360 の第 7.2-4 表「袖ヶ浦市下水道条例に基づく受け入れ水質の基準」は、準備書において表 20-1-1 に示すように修正します (赤文字)。

表 20-1-1 方法書記載内容と修正案

方法書 p2.2-12 (p16)、p7.2-10 (p360)			
第 2.2-7 表、第 7.2-4 表 袖ヶ浦市下水道条例に基づく受け入れ水質の基準			
項 目		単 位	内 容
温 度		℃	45 未満
アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素含有量		mg/L	380 未満
水素イオン濃度 (pH)		—	5 を超え 9 未満
生物化学的酸素要求量 (COD)		mg/L	5 日間 600 未満
浮遊物質 (SS)		mg/L	600 未満
n-ヘキサン抽出物含有量	鉱油類含有量	mg/L	5 以下
	動植物油脂類含有量	mg/L	30 以下
窒素含有量		mg/L	60 未満
燐含有量		mg/L	8 未満

修正後			
袖ヶ浦市下水道条例に基づく受け入れ水質の基準			
項 目		単 位	内 容
温 度		℃	45 未満
アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素含有量		mg/L	380 未満
水素イオン濃度 (pH)		—	5 を超え 9 未満
生物化学的酸素要求量 (<u>BOD</u>)		mg/L	5 日間 600 未満
浮遊物質 (SS)		mg/L	600 未満
n-ヘキサン抽出物含有量	鉱油類含有量	mg/L	5 以下
	動植物油脂類含有量	mg/L	30 以下
窒素含有量		mg/L	60 未満
燐含有量		mg/L	8 未満

20. 準備書において修正する事項

20-2. 文献調査における気候に関する記述について

方法書 P24、「(1) 気候特性」の冬季について、「平均気温は3～4℃」との記述があるが、方法書 P26～27 の第 3.1-1 表に記載された各気象観測所の気温平年値と比較すると低く違和感がある。

方法書 P24、「(1) 気候特性」については、出典に記載のとおり「千葉県自然誌 本編 3 千葉県の気候・気象」（千葉県、平成 11 年）及び「千葉県の気象特性」（銚子地方気象台ホームページ）より作成しており、「平均気温は3～4℃」については「千葉県自然誌 本編 3 千葉県の気候・気象」より引用しております。

しかし、ご指摘のとおり、方法書 P26 の第 3.1-1 表に記載された各気象観測所の気温（平年値 2020：統計期間 1991～2020 年）とは乖離があることから、準備書において以下のとおり修正します（赤字）。

【方法書 P24 の記載】

(1) 気候特性

（中略）

冬季：西高東低の冬型気圧配置のとき、北部では特に強い北西の「空っ風」が吹き、乾燥した晴天が続く。平均気温は3～4℃で1月中旬から2月上旬にかけて一年中で最も低温になる。降水量は年間を通して最も少なく、時には月蒸発散量が降水量を上回ることがあり、火災の危険性が増す。冬の終わりには関東南岸を温帯低気圧が東進する時に雪をもたらすことがあるが、積ってもすぐに消えてしまう。

【修正後の記載】

(1) 気候特性

（中略）

冬季：西高東低の冬型気圧配置のとき、北部では特に強い北西の「空っ風」が吹き、乾燥した晴天が続く。気温は1月中旬から2月上旬にかけて一年中で最も低くなる。降水量は年間を通して最も少なく、時には月蒸発散量が降水量を上回ることがあり、火災の危険性が増す。冬の終わりには関東南岸を温帯低気圧が東進する時に雪をもたらすことがあるが、積ってもすぐに消えてしまう。

20. 準備書において修正する事項

20-3. 底層溶存酸素量に係る水質環境基準の水域類型について

方法書 P62 の「(2) 海域の水質の状況」、及び方法書 P161 の「③水質汚濁」において、周辺海域が底層溶存酸素量に係る水質環境基準の水域類型として、生物 2 に指定されていることが記載されていないため、修正すること。

方法書 P164、165 に記載のとおり、周辺の海域は底層溶存酸素量の環境基準について類型指定を受けているため、方法書 P167 の図中に類型指定の状況を記載すること。

方法書 P62 の「(2) 海域の水質の状況」、及び方法書 P161 の「③水質汚濁」について、準備書において以下のとおり修正します（赤文字）。

また、方法書 P63 の第 3.1-14 図、及び方法書 P167 の第 3.2-11 図は、準備書においてそれぞれ表 20-3-1、表 20-3-2 に示すように修正します。

なお、準備書では方法書 P64～67 の第 3.1-26 表に相当する海域の水質測定結果（生活環境項目）において、入手可能な最新の文献に基づき底層溶存酸素量に関する水質測定結果の表も追加します。

【方法書 P62 の記載】

(2) 海域の水質の状況

周辺海域の水質の状況は、公共用水域の水質測定点（4 地点）及び袖ヶ浦市水質監視点（4 地点）で定期的な測定が行われている。

周辺海域では、生活環境の保全に関する環境基準の類型が指定されており、化学的酸素要求量（COD）等については A 類型、B 類型又は C 類型、全窒素（T-N）・全リン（T-P）についてはⅢ類型又はⅣ類型、全亜鉛等については生物 A 類型又は生物特 A 類型に指定されている。

周辺海域の水質測定点の位置及び環境基準の水域類型は、第 3.1-14 図のとおりである。

【修正後の記載】

(2) 海域の水質の状況

周辺海域の水質の状況は、公共用水域の水質測定点（4 地点）及び袖ヶ浦市水質監視点（4 地点）で定期的な測定が行われている。

周辺海域では、生活環境の保全に関する環境基準の類型が指定されており、化学的酸素要求量（COD）等については A 類型、B 類型又は C 類型、全窒素（T-N）・全リン（T-P）についてはⅢ類型又はⅣ類型、全亜鉛等については生物 A 類型又は生物特 A 類型、底層溶存酸素量については生物 2 類型又は生物 3 類型に指定されている。

周辺海域の水質測定点の位置及び環境基準の水域類型は、第 3.1-14 図のとおりである。

【方法書 P161 の記載】

③ 水質汚濁

(中略)

なお、「人の健康の保護に関する環境基準」は公共用水域及び地下水に、「生活環境の保全に関する環境基準」は公共用水域についてそれぞれ適用される。

周辺海域では、生活環境の保全に関する環境基準の類型が指定されており、化学的酸素要求量 (COD) 等については A 類型、B 類型又は C 類型、全窒素 (T-N) ・全リン (T-P) についてはⅢ類型又はⅣ類型、全亜鉛等については生物 A 類型又は生物特 A 類型に指定されている。

周辺海域の水質測定点の位置及び環境基準の水域類型は、第 3.1-14 図のとおりである。

【準備書の記載】

③ 水質汚濁

(中略)

なお、「人の健康の保護に関する環境基準」は公共用水域及び地下水に、「生活環境の保全に関する環境基準」は公共用水域についてそれぞれ適用される。

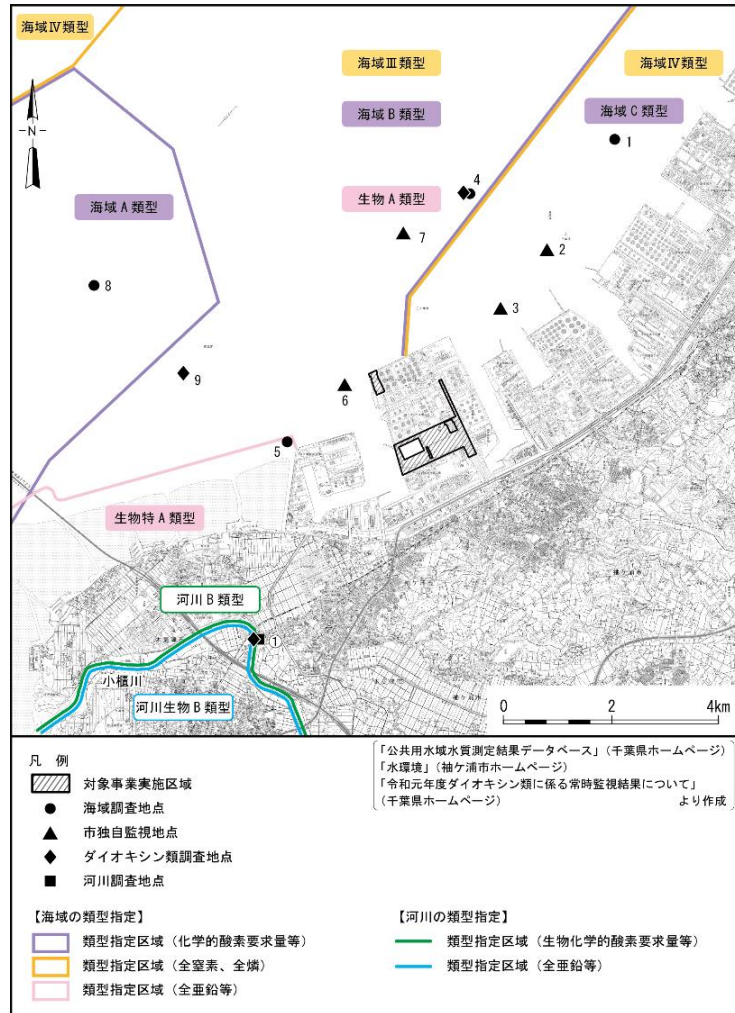
周辺海域では、生活環境の保全に関する環境基準の類型が指定されており、化学的酸素要求量 (COD) 等については A 類型、B 類型又は C 類型、全窒素 (T-N) ・全リン (T-P) についてはⅢ類型又はⅣ類型、全亜鉛等については生物 A 類型又は生物特 A 類型、底層溶存酸素量については生物 2 類型又は生物 3 類型に指定されている。

周辺海域の水質測定点の位置及び環境基準の水域類型は、第 3.1-14 図のとおりである。

表 20-3-1 方法書記載内容と修正案

方法書 p3.1-41 (p63)

第 3.1-14 図 水質測定点位置及び環境基準の水域類型



修正後

水質測定点位置及び環境基準の水域類型

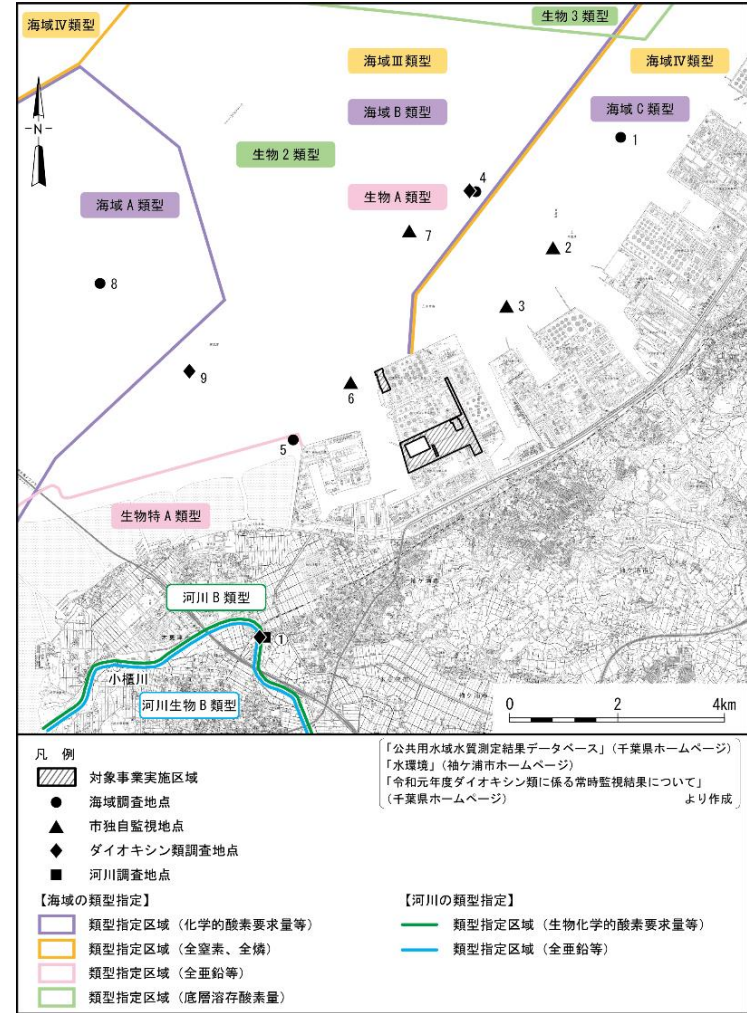
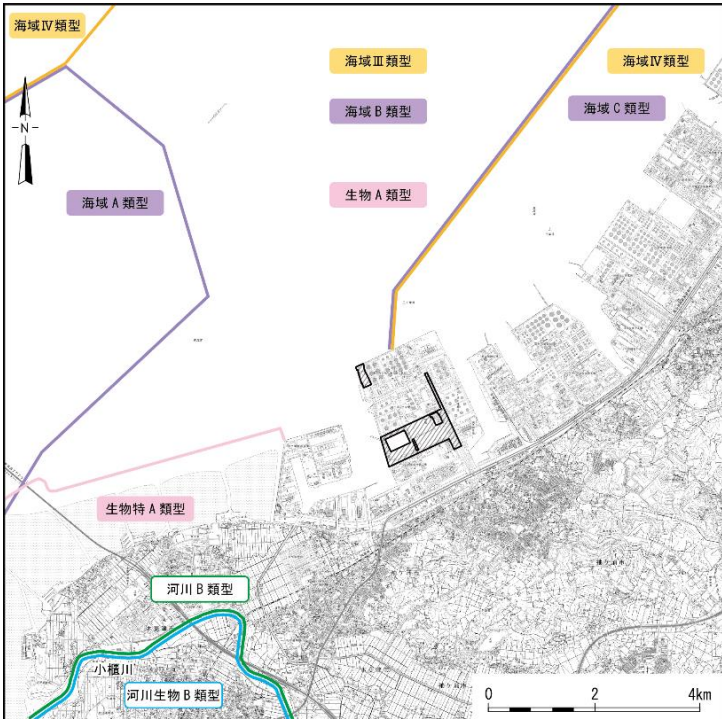
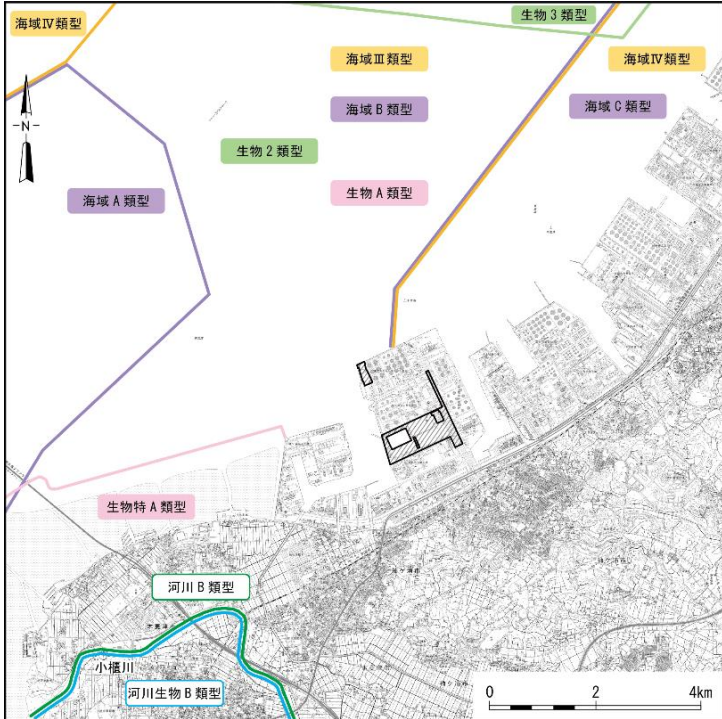


表 20-3-2 方法書記載内容と修正案

方法書 p3.2-41 (p167)	修正後
第 3.2-11 図 水質汚濁に係る環境基準の類型指定状況  凡 例 対象事業実施区域 【海域の類型指定】 - 類型指定区域（化学的酸素要求量等） - 類型指定区域（全窒素・全磷） - 類型指定区域（全垂鉛等） 【河川の類型指定】 - 類型指定区域（生物化学的酸素要求量等） - 類型指定区域（全垂鉛等） 「令和 2 年度 公共用水域及び地下水の水質測定結果報告書」（千葉県ホームページ） 「生活環境の保全に関する環境基準の水域類型指定状況」（千葉県ホームページ）より作成	水質汚濁に係る環境基準の類型指定状況  凡 例 対象事業実施区域 【海域の類型指定】 - 類型指定区域（化学的酸素要求量等） - 類型指定区域（全窒素・全磷） - 類型指定区域（全垂鉛等） 【河川の類型指定】 - 類型指定区域（生物化学的酸素要求量等） - 類型指定区域（全垂鉛等） - 類型指定区域（底層溶存酸素量） 「令和 2 年度 公共用水域及び地下水の水質測定結果報告書」（千葉県ホームページ） 「生活環境の保全に関する環境基準の水域類型指定状況」（千葉県ホームページ）より作成

20. 準備書において修正する事項

20-4. 動物の重要な種の指定について

方法書 P93 の動物の重要な種について、ゲンゴロウ、マルガタゲンゴロウは特定第二種国内希少野生動植物種に指定されているので、選定根拠②に該当するのではないかと。

ご指摘いただいたとおり、ゲンゴロウ、マルガタゲンゴロウについては、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に係る法律」（平成 4 年法律第 75 号）に係る国内希少野生動植物種に指定されており、選定根拠②の「国内」に該当します。

方法書 P93 の第 3.1-44 表 (5) は、準備書において表 20-4-1 に示すように修正します。(赤文字)。

表 20-4-1 方法書記載内容と修正案

方法書 p3.1-71 (p93)

修正後

第 3.1-44 表 (5) 陸域の動物の重要な種

陸域の動物の重要な種

分 類	科	種	選定根拠				
			全 国			千葉県	
			①	②	③	④	⑤
昆虫類	コオイムシ	タガメ	—	国内	VU	—	A
	ナベブタムシ	ナベブタムシ	—	—	—	—	A
	ヘリカメムシ	アズキヘリカメムシ	—	—	—	—	C
	ツチカメムシ	ヨコヅナツチカメムシ	—	—	—	—	C
	キンカメムシ	オオキンカメムシ	—	—	—	—	C
	カメムシ	トゲカメムシ	—	—	—	—	C
		ルリクチブトカメムシ	—	—	—	—	C
	ツノカメムシ	ベニモンツノカメムシ	—	—	—	—	C
	ツノトンボ	ツノトンボ	—	—	—	—	C
	カワラゴミシ	カワラゴミシ	—	—	—	—	C
	ハンミョウ	アイヌハンミョウ	—	—	NT	—	B
		コハンミョウ	—	—	—	—	C
	オサムシ	エサキオサムシ	—	—	—	—	C
		アワカズサオサムシ	—	—	—	—	D
		ヒメマイマイカブリ	—	—	—	—	D
		キベリマルクビゴミムシ	—	—	EN	—	B
		ヒョウタンゴミシ	—	—	—	—	D
		オサムシモドキ	—	—	—	—	C
		キバナキバナガミズギワゴミシ	—	—	VU	—	A
		オオキバナガミズギワゴミシ	—	—	VU	—	A
		キバナガミズギワゴミシ	—	—	—	—	C
		ハマベミズギワゴミシ	—	—	—	—	B
		ギョウトクコムズギワゴミシ	—	—	VU	—	A
		ムツモンコムズギワゴミシ	—	—	—	—	B
		ハマベゴミシ	—	—	NT	—	A
		コハラアカモリヒラタゴミシ	—	—	—	—	C
		コアトワアオゴミシ	—	—	—	—	C
		オオサカアオゴミシ	—	—	DD	—	C
		アオヘリアオゴミシ	—	—	CR	—	A
		オオキベリアオゴミシ	—	—	—	—	D
		コアオアトキリゴミシ	—	—	—	—	D
		キイロホソゴミシ	—	—	EN	—	A
	ホソクビゴミシ	コホソクビゴミシ	—	—	—	—	C
	ゲンゴロウ	ケンゲンゴロウ	—	—	NT	—	D
		ゲンゴロウ	—	—	VU	—	X
		マルガタゲンゴロウ	—	—	VU	—	B
		シマゲンゴロウ	—	—	NT	—	D
	ミズスマシ	オオミズスマシ	—	—	NT	—	C
		ミズスマシ	—	—	VU	—	C
	ガムシ	シジミガムシ	—	—	EN	—	—
		コガムシ	—	—	DD	—	D
		ガムシ	—	—	NT	—	C
	エンマムシ	ツヤハマベエンマムシ	—	—	—	—	B
		ニセハマベエンマムシ	—	—	—	—	B
	シデムシ	ヤマトモンシデムシ	—	—	NT	—	B
	ハネカクシ	オオツノハネカクシ	—	—	DD	—	C
	クシヒゲムシ	クチキクシヒゲムシ	—	—	—	—	C
	クワガタムシ	オオクワガタ	—	—	VU	—	A
		ヒラタクワガタ	—	—	—	—	B
	センチコガネ	ムネアカセンチコガネ	—	—	—	—	D
	コガネムシ	アカマダラセンチコガネ	—	—	—	—	B
		ヒゲブトハナムグリ	—	—	—	—	C
		シロスジコガネ	—	—	—	—	C
		アカマダラコガネ	—	—	DD	—	B
	タマムシ	クロタマムシ	—	—	—	—	C

分 類	科	種	選定根拠				
			全 国			千葉県	
			①	②	③	④	⑤
昆虫類	コオイムシ	タガメ	—	国内	VU	—	A
	ナベブタムシ	ナベブタムシ	—	—	—	—	A
	ヘリカメムシ	アズキヘリカメムシ	—	—	—	—	C
	ツチカメムシ	ヨコヅナツチカメムシ	—	—	—	—	C
	キンカメムシ	オオキンカメムシ	—	—	—	—	C
	カメムシ	トゲカメムシ	—	—	—	—	C
		ルリクチブトカメムシ	—	—	—	—	C
	ツノカメムシ	ベニモンツノカメムシ	—	—	—	—	C
	ツノトンボ	ツノトンボ	—	—	—	—	C
	カワラゴミシ	カワラゴミシ	—	—	—	—	C
	ハンミョウ	アイヌハンミョウ	—	—	NT	—	B
		コハンミョウ	—	—	—	—	C
	オサムシ	エサキオサムシ	—	—	—	—	C
		アワカズサオサムシ	—	—	—	—	D
		ヒメマイマイカブリ	—	—	—	—	D
		キベリマルクビゴミムシ	—	—	EN	—	B
		ヒョウタンゴミシ	—	—	—	—	D
		オサムシモドキ	—	—	—	—	C
		キバナキバナガミズギワゴミシ	—	—	VU	—	A
		オオキバナガミズギワゴミシ	—	—	VU	—	A
		キバナガミズギワゴミシ	—	—	—	—	C
		ハマベミズギワゴミシ	—	—	—	—	B
		ギョウトクコムズギワゴミシ	—	—	VU	—	A
		ムツモンコムズギワゴミシ	—	—	—	—	B
		ハマベゴミシ	—	—	NT	—	A
		コハラアカモリヒラタゴミシ	—	—	—	—	C
		コアトワアオゴミシ	—	—	—	—	C
		オオサカアオゴミシ	—	—	DD	—	C
		アオヘリアオゴミシ	—	—	CR	—	A
		オオキベリアオゴミシ	—	—	—	—	D
		コアオアトキリゴミシ	—	—	—	—	D
		キイロホソゴミシ	—	—	EN	—	A
	ホソクビゴミシ	コホソクビゴミシ	—	—	—	—	C
	ゲンゴロウ	ケンゲンゴロウ	—	—	NT	—	D
		ゲンゴロウ	—	国内	VU	—	X
		マルガタゲンゴロウ	—	国内	VU	—	B
		シマゲンゴロウ	—	—	NT	—	D
	ミズスマシ	オオミズスマシ	—	—	NT	—	C
		ミズスマシ	—	—	VU	—	C
	ガムシ	シジミガムシ	—	—	EN	—	—
		コガムシ	—	—	DD	—	D
		ガムシ	—	—	NT	—	C
	エンマムシ	ツヤハマベエンマムシ	—	—	—	—	B
		ニセハマベエンマムシ	—	—	—	—	B
	シデムシ	ヤマトモンシデムシ	—	—	NT	—	B
	ハネカクシ	オオツノハネカクシ	—	—	DD	—	C
	クシヒゲムシ	クチキクシヒゲムシ	—	—	—	—	C
	クワガタムシ	オオクワガタ	—	—	VU	—	A
		ヒラタクワガタ	—	—	—	—	B
	センチコガネ	ムネアカセンチコガネ	—	—	—	—	D
	コガネムシ	アカマダラセンチコガネ	—	—	—	—	B
		ヒゲブトハナムグリ	—	—	—	—	C
		シロスジコガネ	—	—	—	—	C
		アカマダラコガネ	—	—	DD	—	B
	タマムシ	クロタマムシ	—	—	—	—	C