

(仮称) 千葉県銚子市沖における洋上風力発電事業に係る環境影響評価準備書  
委員から寄せられた質疑・意見に対する事業者の見解

令和6年6月14日提出  
千葉銚子オフショアウインド合同会社

No.	項目	細目	質疑・意見の概要	事業者の見解
1	騒音	予測・評価	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)</p> <p>資料 p. 36 と準備書 p. 506 で風速が全て異なっているが、季節ごと、昼夜ごとに条件を変えた理由は何か。安全側で予測するなら定格風速時に予測するべきである。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)</p> <p>予測条件を定格風速時とするとパワーレベルが最も大きくなり、最も安全側の予測になるという点のご指摘のとおりですが、風が弱い時の残留騒音に対して定格風速で予測すると過度に厳しい結果になると考えます。本事業の場合、夏季の夜間は定格風速に近い 10.5m/s にて予測しており、妥当な評価であると考えています。</p> <p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>風車騒音指針や測定マニュアルを踏まえ、季節ごと、昼夜ごとに調査し、調査時の気象条件を考慮して、季節ごと、昼夜ごとにパワーレベルの風速条件を設定しました。</p> <p>(補足説明資料 No. 1 参照)</p>
2	騒音	予測・評価	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)</p> <p>予測条件として 31.5Hz から記載しているが、20Hz から予測を行うべきではないか。今後は準備書 p. 506 には 1/3 オクターブバンドで 20Hz から記載いただきたい。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)</p> <p>予測条件として記載しているのは 1/1 オクターブバンドにおける 31.5Hz であり、1/3 オクターブバンドで 31.5Hz を示すと 20Hz、31.5Hz、40Hz の 3 つです。20Hz と 31.5Hz で伝搬に若干の差はあるかもしれませんが、20Hz を入れた場合の予測結果には差は見られないと考えております。</p> <p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>環境省の超低周波音の定義が 20Hz 以下であることを踏まえ、騒音における対象周波数を 20Hz 超としており、20Hz は対象としておりません。</p> <p>ISO 9613-2 に規定されている「地表面の影響」について、地表面効果による減衰が 1/1 オクターブバンド毎の計算となっていることから(準備書 p. 504)、1/3 オクターブバンドでは計算しておりません。</p> <p>なお、5月17日委員会における回答に誤りがございましたので、補足説明資料にて訂正いたします。</p> <p>(補足説明資料 No. 2 参照)</p>

No.	項目	細目	質疑・意見の概要	事業者の見解
3	騒音	予測・評価	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)</p> <p>一度風車が建ってしまうと事後調査を行っても音源を移動させることができないため、施設の稼働による累積的な騒音の予測結果で×がある地点は、あらかじめ○になるように風車配置を見直すべきではないか。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)</p> <p>累積的な予測評価において、地形による回折減衰等は考慮しておりますが、樹林や建物による遮蔽は予測地点ごとの詳細な条件設定が難しいため考慮しておりません。施設の稼働による累積的な騒音の予測結果で×となった騒音4～6地点は、風車が設置される海域は視認できず遮蔽効果が期待できると考えており、実稼働時の現地の値は指針値を下回ると想定しております。しかしながら、これらの地点で指針値を超過する可能性を認識いたしましたので、稼働後に申し出等があれば解決に向けて真摯に努力したいと考えております。</p>
4	騒音	予測・評価	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>委員会説明資料 p34 に該当する準備書 p549-570 の結論の部分が、「1 デシベル超過するが、住民にきちんと説明し、しかるべき対応を考える」ので「影響は事業者が対応可能な限り、低減・回避できている」となっているが、環境基準を超過しているのであれば「低減・回避できている」という結論は不適切だと思われる。</p> <p>アセス図書のフォーマットとして、最後の一文は「低減・回避できている」にしないといけないというような意図かも知れないが、図書としては</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今回の条件で予測・評価すると1デシベル超過する地点が2か所発生する。</li> <li>・きちんと住民に説明する。</li> <li>・(事業者が委員会で説明したような)吸音効果などが考慮されていないので、実測では超過しない可能性もある。</li> </ul> <p>(結論)稼働後も継続してモニタリングし、結果を住民に周知し、可能な限り影響を低減・回避するような対応を検討する。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>ご認識のとおり累積的な騒音の予測結果で×となった騒音4～6地点は、予測で考慮されていない遮蔽効果が期待できるため、事業者としては実稼働時の値は指針値を満足すると考えております。</p> <p>一方で超過地点が生じた本予測結果を踏まえ、工事中の騒音を含め地域の皆さまのご理解・ご安心を頂くための説明を尽くすとともに、稼働以降に問題が生じた場合は、解決に向けて真摯に努力する所存です。</p> <p>(補足説明資料 No. 3 参照)</p>
5	騒音	環境保全措置	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>騒音低減装置について具体的に教えてほしい。必要に応じて書いてあるが、どんな基準で使用するしないを決定するのか。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>騒音低減装置の事例を示します。(補足説明資料 No. 4、5 参照)</p> <p>騒音低減装置の利用基準については、騒音の予測結果を踏まえて環境基準(参考)を満足できるよう対応することを考えていますが、今後、ハンマー仕様等の詳細検討や作業時のモニタリングも踏まえて随時対応するようにいたします。</p>

No.	項目	細目	質疑・意見の概要	事業者の見解
6	鳥類	調査 予測・評価 事後調査	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)</p> <p>鳥類調査について、調査回数・日数が足りないと考える。特にレーダー調査は年間で8日間しか調査しておらず、年間の鳥類の状況を把握できているか疑問である。事後調査についても、調査回数が十分ではないと考える。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)</p> <p>一般鳥類の調査では、各季1回、年4回実施するケースが多いですが、本事業では毎月調査を行っております。</p> <p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>レーダー調査につきましては、方法書では年3回実施としておりましたが、専門家のご意見を踏まえて見直し、年4回の調査を行いました。</p> <p>今回の調査及び予測評価の結果につきましては、専門家から助言をいただいで整理したのですが、不確実性の程度が大きいくことを前提としております。そのため事後調査により影響の程度を確認し、必要に応じて適切な対応を検討する方針です。ここでは最新の知見や先行事例、専門家からのご意見を踏まえて検討いたします。また事後調査の回数等につきましても、上記のレーダー調査回数の変更(3回→4回)のように、いただいたご意見を参考に適宜見直しを検討いたします。</p>
7	鳥類	調査 予測・評価 事後調査	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)</p> <p>鉛直方向のレーダー調査結果をみると、高度Mでも多くの鳥類の確認があり、影響が小さいとは言えないのではないか。</p> <p>相対的な比較による影響の大小ではなく、実際に利用が確認されているという絶対的な影響の大きさが重要である。高度Mで利用がある中で影響が少ないと結論付けるのは気になる点である。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)</p> <p>鉛直方向のレーダー調査結果で示している鳥類の通過位置を示す点は、通過した各個体を示しているのではなく、群れの位置の代表点を示しているものが多く含まれています。このうち群れの多くが高度Lで確認されていることから、全体的にみて高度Lの方が確認個体数は多く、個体数の観点から高度Mの利用頻度は低いと評価しました。</p> <p>今後、いただいたご意見等を踏まえ、データの見方等を見直していく考えです。</p> <p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>今回の調査及び予測評価につきましては、ご指摘いただいた高度Mの利用頻度が低いことも含め、不確実性の程度が大きいくと考えております。そのため、事後調査により風力発電機の稼働後の高度Mの利用状況等から影響の程度を確認する考えです。</p>

No.	項目	細目	質疑・意見の概要	事業者の見解
8	海域生物 全般	調査 予測・評価	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>事業が自然環境に与える影響を科学的に推定するには、事業実施区域内の調査とは別に対照区を設定しないと不可能である。これは事業実施区域内だけの調査では、事業以外の環境変動効果を排除できないため（例えば水温の変化など。直接的な人為的改変はないにも関わらず、地域で取れる魚種や漁獲量が変化している：魚種交替。益田 2006 など）、事業が環境に与えた効果を推定できない。海外では事業実施区域から離れた場所に対象区を設定する BACI 法や影響が距離とともに低減すると仮定し事業実施区域から一定間隔で観察地点を設定した BAG 法が一般に用いられており (Secor 2018)、この方法は環境省（洋上風力発電所に係る環境影響評価手法の技術ガイド）や海洋水産技術協議会（洋上風力発電施設の漁業影響調査実施のために）の資料等でも幅広く紹介されている。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>当該海域は、海流や地形変化の影響を受けやすく、類似した条件での対照点の設定が困難であることから、原則は、事業区域内の状況を把握し、事業以外の環境変動効果は気象・海象等の文献調査により実施する方針としました。</p> <p>ただし、方法書段階のご指摘を踏まえ、より情報量が少ない水中音及び海棲哺乳類の定点観測については、有識者の助言・指導の下、水中マイクロホンによる水中音調査の対照点 1 地点を設けるとともに、海棲哺乳類の目視観察による調査は、対象事業実施区域の外周及び屏風ヶ浦前面の海域まで観察範囲を拡張しました。</p> <p>(補足説明資料 No. 6 参照)</p>
9	海域生物 事業計画	予測条件 海底ケー ブル	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)</p> <p>海底ケーブルはどのように埋設するのか。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)</p> <p>海底ケーブルの埋設は、ケーブル埋設用の重機で溝掘りし、そこにケーブルを敷設します。掘削方法は、海底の状況によりジェットで砂を飛ばす場合や、固い地盤はドリルやバックホウを用いる場合があります。</p>
10	海棲哺乳類 事業計画	予測条件 工事計画	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)</p> <p>モノパイル打設は 1 日 1 本か。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)</p> <p>1 日 1 か所の予定です。正確な位置に吊り上げる等、打設を開始するまでに時間を要するためです。</p>
11	海棲哺乳類 事業計画	予測条件 工事概要	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>1 本あたり杭打ち回数を 4000 回と推定した根拠は何か。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>現地の地盤強度と使用予定のハンマーを条件とした打撃解析を行い、余裕をもった杭打ち回数を設定しています。</p> <p>(補足説明資料 No. 7 参照)</p>

No.	項目	細目	質疑・意見の概要	事業者の見解
12	海域生物	予測・評価	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)  海底ケーブルの埋設によって飛散した砂による生物等への影響は小さいと考えているのか。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)  生物への影響は小さいと評価しています。  (5月17日委員会後の追加回答)  予測の結果、海底ケーブル敷設工による5mg/L以上の濁りは、沿岸域まで到達すると示されました。しかし、本現地調査の結果では当該海域の水の濁りは～8mg/L、銚子沖の実証研究の調査結果(準備書P.617)によると～15mg/L、稀に30mg/Lを上回る時期もあり、変動幅が大きいことから、本事業で発生する水の濁りは、自然環境下における浮遊物質(SS)の変動の範囲内と考えております。</p>
13	海棲哺乳類等海域生物 水中音 水質	予測・評価	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)  説明中にモノパイル打設工事における包括的な影響(重畳効果)についての評価がなかった。濁りも包括的にどうかの評価がなかったが、この点はどのように考えているのか。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)  モノパイル打設工に対する水中音の予測については、海外の既存文献を踏まえて生物に対する影響閾値とその到達範囲を設定し、その影響を予測しました。なお、実際の打設時は準備段階で船舶から音が発生するため、その時点から海棲哺乳類は打設エリア周辺から退避していると考えております。また、警戒船を用いて海棲哺乳類の存在を監視し、工事エリア近傍を利用する個体を確認した際は打設を実施しない計画です。また打設開始時は弱い打撃力によるソフトスタートで行い、打設初期の水中音の低減を図るとともに騒音低減の保全措置を実施します。  (5月17日委員会後の追加回答)  閾値のうちSELcumについては、1本あたりの全打設回数を累積した音圧レベルを示しており、打撃音の累積を加味した評価になっています(工事は1本/日を想定)。  水の濁りに対する予測は、発生した濁りが流れによって拡散する範囲を予測しています。海底ケーブル敷設工の場合は、予測線上の複数地点から発生する水の濁りの拡散範囲を重ね合わせて予測をしていること、また時間による沈降を考慮していないことから、影響がより大きくなる条件の予測になっています。  上記を踏まえ、予測対象種への包括的な影響については、準備書p.1006、p.1010～1014、p.1017～1022にそれぞれ記載しています。</p>

No.	項目	細目	質疑・意見の概要	事業者の見解
14	海棲哺乳類 水中音	予測・評価	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)</p> <p>先行事例では、モノパイル打設を継続して行った場合でも、打設後に戻ってきているのか。</p> <p>現状、モノパイル打設による水中音の影響は20kmほどと非常に広範囲で、打設後に戻ってくるのは場所によると考えられるため、必ずしも戻ってくる前提で進めないようにしていただきたい。また、デンマークでの事例は2件(重力式、モノパイル式)あり、モノパイル径は本事業よりも小さく、影響範囲が異なるため、この点にも留意して文献を選定していただきたい。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)</p> <p>海外文献についてご指摘の点まで整理できていません。確認して回答します。</p> <p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>「洋上風力発電所に係る環境影響評価手法の技術ガイド(環境省)」に記載された海外洋上風力案件の事後調査結果より、モノパイル基礎の案件を確認しました(以下一例)。</p> <p>① デンマーク Horns Rev I 洋上風力発電所での音声調査では、杭打作業後の6~8時間後にネズミルカが確認されています。(DONG Energy (2006))</p> <p>② オランダ Egmond aan Zee 洋上風力発電事業では、工事後のネズミルカの鳴音が多く確認されています。(Scheidat et al., 2012)</p> <p>一方、重力式の案件で戻りが確認できていないケースや、工事後の戻りは当該エリアの摂餌環境変化や一時移動した先の環境といった工事以外の複合的な要因も考えられるとの記述もあり、戻りの予測は不確実性があると考えております。</p> <p>そのため事後調査を実施の上、影響の程度が著しいとされる場合は、専門家等の指導・助言を得て適切な措置を検討いたします。</p> <p>なお、欧州ではモノパイル打設に伴う海棲哺乳類保護のための技術的検討を通じて水中音の低減装置が開発され、近年の洋上風力開発では標準的に活用されています。本事業においても、欧州で採用されている騒音低減措置を実施することで、水中音の低減に努める所存です。</p> <p>(補足説明資料 No. 8 参照)</p>
15	海棲哺乳類 水中音	予測・評価	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)</p> <p>準備書 p. 997 に記載されている SEL の推計方法はどのような手法か。打設音の音源データは発生源におけるデータなのか。海外事例では750mにおけるデータを用いており、その場合だと過小評価になってしまうため注意していただきたい。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)</p> <p>確認し次回回答します。</p> <p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>SELcum は、モノパイル1本あたりの全打設回数分を累積した音圧レベルを示しています。その推定式は、海外文献等を参考に、<math>SELcum = SELss + 10 \times \log_{10}(n)</math> (SELss: モノパイル打設1回あたりの騒音暴露レベル、n: 打設回数) とし、発生源の0m地点におけるデータを用いて予測評価を行っています(準備書 P998 参照)。</p>

No.	項目	細目	質疑・意見の概要	事業者の見解
16	魚類	予測・評価	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>魚類に関して希少種への予測評価だけに行っているが、一般的な魚種(特に銚子港で水揚げされる魚種)に対する影響についても調査すべきである。予測ではパイル打設工時に広範囲に致死的な水中音が拡散している(成体:SEL<sub>ss</sub> 174db, SEL<sub>cum</sub> 204db, 卵と稚魚:SEL<sub>ss</sub> 187db, SEL<sub>cum</sub> 207db, Andersen et al., 2017)が、事業者は事前の工事準備の音によって音源から離れるので問題ないとの説明だったが、卵と稚魚は自力での長距離移動は期待できない。また成体は魚種によってリスクは異なり、遊泳能力の低い底生種、例えば銚子でよく水揚げや釣船で利用されるヒラメは遊泳速度は約1.1km/hと推定されている(Watanabe et al., 2012)。この場合、一時的な聴覚影響を避ける距離まで泳ぐのに約20時間もかかってしまう。また遊泳速度は時速に換算されるが(実際は秒速を使用)、これは換算しただけであって長時間連続で泳げるかどうかは別問題である。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>魚類についての水中音の影響範囲は、有鰹魚(骨鰹魚)・有鰹魚(骨鰹魚以外)・無鰹魚に区分しています。</p> <p>有鰹魚であるイワシ等の一般的な魚種が主に生息する開放的な水域は、対象事業実施区域の周辺に広く続いており、区域外へ退避し生息し続けることができるものと考えます。</p> <p>ヒラメは無鰹魚に分類され、魚等の遊泳動物における重要な種として挙げられた板鰹類と同じ区分であり、ヒラメの水中音による影響範囲の予測結果は準備書に記載と同様の値(準備書p.1009、表10.1.5-52)になります。無鰹魚のPTS影響範囲は55m、TTS影響範囲は5,495mと予測しています。以上のことから、致死的な影響範囲は風力発電機近傍に限定されており、遊泳力が低いヒラメ類のような底生種でも影響は限定的と考えています。</p> <p>卵・稚仔については、事業区域内及び周辺海域に重要な産卵場や稚魚の育成場は確認されていないこと、周辺に同様の環境が広がっており、同様の種が生息していると考えられることから、影響は限定的であると考えています。</p> <p>なお既往事例より、風車基礎設置後は魚礁効果によって板鰹類等の生息数が増えることが確認されており、本事業でも同様の効果が期待できると考えています。</p>

No.	項目	細目	質疑・意見の概要	事業者の見解
17	海棲哺乳類	予測・評価	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>スナメリへの行動影響(SPL)の推定の際、重みづけを外しているが(準備書 P998-999)この理由はなぜか。スナメリを含むクジラ目では音声コミュニケーションを行うため聴覚器官が発達している。そのため、より水中音の影響を受けやすい。こういった種特異性が明らかになっているにも関わらず、なぜ影響が過小評価になるような補正を行ったのか。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>準備書では影響範囲の予測に際して重みづけした値を使用しており、過小評価にはなっていません。</p> <p>各聴覚グループにおける重み付けは、準備書 p. 999 表 10.1.5-44 のとおりであり、これらの重み付けは、表 10.1.5-43 の水中音源値に対して付加するものです。聴覚グループ毎に重み付け値が異なり、図書上での表現が煩雑になることを避けるため、準備書 p. 999 表 10.1.5-45 及び表 10.1.5-46 に示す各影響閾値から各聴覚グループの重み付けを減算することで同じ計算をしました。</p> <p>例えば、表 10.1.5-45 ではスナメリの PTS 影響範囲は 193 デシベルですが、出典元では 155 デシベルと記載しています。クジラ目(高周波)に属するスナメリの重み付けは表 10.1.5-44 のとおり-38 デシベルであることから、155 デシベル-(-38) デシベル=193 デシベルとすることで、水中音源の騒音暴露レベルに重み付けを加えることと同じ計算をしています。</p> <p>上記については、評価書で記載を適切な表現に見直しいたします。</p> <p>なお、本図書の水中音の予測は、米国海洋大気庁 漁業局(NOAA NMFS)が発行している海棲哺乳類の水中音に関する技術ガイドライン<sup>出典)</sup>に基づき実施しています。</p> <p>出典) National Marine Fisheries Service. 2018. 2018 Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59, 167 p.</p>

No.	項目	細目	質疑・意見の概要	事業者の見解
18	海棲哺乳類 魚類	予測・評価	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>モノパイル打設工によるPTS, TTSおよび行動影響が生じるとされる閾値の表では(準備書 P999)、PTSのSELcumは193db, TTSのSELcum178、行動影響のSPLは150dbと、PTS&gt;TTS&gt;行動影響の順となっている。しかし、この数値をもとに推定されたPTS, TTS及び行動変化が生じる最大距離は(準備書 P1005)、TTS&gt;行動影響&gt;PTSに変化している。これは行動影響範囲の推定時に、SPLを全海棲哺乳類を対象とする基準に変更しているため数値が低く見積もられている(クジラ目に比べると音への感度が相対的に低いアシカやアザラシなどの鯨脚目が含まれるため)。</p> <p>また、この基準変更の説明としてTTSの影響範囲では行動影響も生じる可能性があるため同じ距離と判断したと述べているが、これはSELの大小関係を考えれば当然であり全く説明になっていない。そもそも、3つの段階(PTS, TTS, SPL)に分けて各SELの範囲を推定し影響評価を行うためのものなのにそれが正しく実行されていないのは問題である。魚類の方では、影響の受ける距離が正しく推定されており、SPL&gt;TTS&gt;SELの順になっている。スナメリについても同じように推定すべき。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>水中音源に関する値は、準備書 p. 998 表 10. 1. 5-43 に示すとおり、SELcum (騒音暴露レベルの積算値)・SPLp (音圧レベルのピーク)・SPL (音圧レベル)の3つの値を整理しています。PTS及びTTSの影響範囲は3つのうちSELcumあるいはSPLpを用いて計算する一方で、行動影響範囲はSPLを用いて計算します。</p> <p>スナメリの場合、以下のように計算しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○PTS(SELcum) : 242.1(音源値・SELcum)-193(PTS 閾値・SELcum)=49.1</li> <li>○TTS(SELcum) : 242.1(音源値・SELcum)-178(TTS 閾値・SELcum)=64.1</li> <li>○行動影響(SPL) : 216.1(音源値・SPL)-160(行動影響閾値・SPL)=56.1</li> </ul> <p>上式で求めた差を準備書 p. 998 に示した式を用いて距離換算しているため、TTS&gt;行動影響&gt;PTSとなります。しかし一時的な聴覚影響(TTS)が発生する状況下では、行動にも影響が生じる(SPL)可能性が高いと考えられるため、TTS影響範囲よりも行動影響範囲が狭いと整理することはないと判断し、行動影響範囲はTTS影響範囲と同一の最大距離で生じると整理しました。</p>

No.	項目	細目	質疑・意見の概要	事業者の見解
19	海棲哺乳類 水中音	予測・評価	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>①水中音の影響範囲を正しく表現するために、縮尺の小さな地図（少なくともP495の騒音の予測結果の図と同じになるように）を用いるべき。現在の縮尺では影響範囲が伝わりにくい。</p> <p>②水中音の色分けの仕方も連続的ではなく、騒音と同じように不連続にすべき。</p> <p>③海棲生物の影響評価を考える上で重要なのは、PTS、TTS、行動影響がどの程度の距離まで到達しうるのか。数字の違いはあまり重要ではない。海棲哺乳類であれば、スナメリを代表例に、SELCumから推定されるPTS、TTS、行動影響の限界距離を色分けして示すべき。</p> <p>④また判例にある高い、低いという注釈は必要ない。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>①水中音の伝搬を正確に予測するためには、陸側地形、海底状況、水温等の環境要素を考慮する必要がありますが、現在の知見では環境要素を考慮した予測が困難なため、距離減衰のみを考慮しています（地形は予測に反映されないため地形による反射・遮蔽等は考慮されず、陸側地形の背後（神栖市側）へ同心円状に広がります）。そのため影響が大きい対象事業実施区域の周辺に着目した現在の縮尺図が望ましいと考えています。</p> <p>③上回答の通り、PTS、TTS、行動影響の予測評価には不確実性があること、陸側地形の背後海域へ影響を示すことになるため、現在の標記を採用しています。</p> <p>②④不連続な色分けによる伝搬予測の作図及び凡例（p.1003 図10.1.5-23及びp.1004 図10.1.5-24）については、評価書にて修正します。</p> <p>上回答のとおり水中音の予測は不確実性があることから、「海中音の計測手法・評価手法のガイダンス（令和3年、海洋音響学会）」に従って、事後調査を実施します。</p>
20	海棲哺乳類	予測・評価	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>小型鯨類の検出率の求め方を詳しく教えてほしい。P890には観察期間を1時間毎に区切り、1回以上の鳴音が観察された時間「1」、観察されなかった時間を「0」とし推定したと記載されている。観察期間が15日間とすると検出数は最大でも15*24で360となるはずだが、実際の値はこれを超えている。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>p892表10.1.5-7に示す検出率【回数】は、イルカの鳴音を確認したことを1回とし、各定点の最大検出数/全定点の最大検出数により算出したもので、例えば秋季であれば、2地点合計で966回の確認記録があり、そのうち512回（53%）がK2、454回（47%）がK3で確認されたことを示しています。</p> <p>一方で、p.890で説明している図10.1.5-4は1時間ごとの検出の【有無】を示した図であることから、p.892表10.1.5-7とは整理の仕方が異なるデータを示しております。</p>

No.	項目	細目	質疑・意見の概要	事業者の見解
21	海棲哺乳類	環境保全措置	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>環境保全措置の有効性について根拠を教えてください。事業者は工事前の音で海棲哺乳類が離れると指摘したが、その科学的根拠を示すべき。海外では工事前の音ではなく、海棲哺乳類が忌避する音(効果が確認されている)を発生させる機械(ピンガー)を作業周辺に複数設置し(これは日本でも市販されており、漁師が定置網などに設置している)、確実に忌避させたあと、スロースタートを行い海棲哺乳類に与える影響を最小化している。また、工事前に目視確認を行うとのことだが、この方法では水中にいる個体は把握できないだけでなく、目視確認を専門家ではなく不慣れた工事関係者が行うのであればそもそも高い視認確率を期待できない。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>環境保全措置としては、海外事例等により一定の有効性が示されているソフトスタート及び騒音低減装置の採用を予定しており、準備書に記載しています。これらに加え、海棲哺乳類の忌避音を発生させる装置の採用について検討しています。同装置は欧州で開発され、洋上風力等の海上工事において採用され効果が確認されているものですが、国内での実績はないため、期待される効果や周辺環境への影響について専門家や漁業関係者のご意見を伺いつつ、採用を前向きに検討してまいります。</p> <p>(補足説明資料 No. 9 参照)</p> <p>また目視確認については、イルカウォッチング等の専門家より指導を受ける等を通じ、視認確率の向上に努めてまいります。</p>
22	海棲哺乳類 水中音	環境保全措置	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>利用を考えている騒音低減装置はどの程度水中音を低減できるのか。仕様や効果等を具体的に示してほしい。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>Dubble Bubble Curtainは水中音の伝搬低減を図るため、欧州の洋上風力工事等で広く用いられております。効果については別添資料にて示します。</p> <p>(補足説明資料 No. 10 参照)</p>
23	海棲哺乳類	事後調査	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>事後調査においてモノパイルの打設音の記録回数が1回だけとなっており、これでは正しく影響評価は不可能。1回だけでは平均的な音圧が取れず、意図的に弱い打撃の時に記録される危険性もある。一本のパイル打設工事期間中を打設音を全て記録し(3時間程度なので)、SELssの平均値とSELの最大値、最小値、1本あたりのSELcumを記録すべきであり、これがないと打設工時の全体の影響評価ができない。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>モノパイル打設工時の事後調査の調査手法・調査地点は、「海中音の計測手法・評価手法のガイダンス」(令和3年、海洋音響学会)を参考に設定します。</p> <p>ガイダンスによると、水中音の減衰を把握する調査では1地点の計測時間を3分間以上とするほか、その間に船舶音等が混入した場合、その時間を除いた計測時間の総計を3分間以上とすることとされています。本事業の事後調査においても1地点3分間以上の計測を実施し、計測中に行われた複数の打設音を記録する計画です。</p>
24	景観	環境保全措置	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)</p> <p>モノパイル部分も環境融和色に着色することは可能か。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)</p> <p>モノパイル下部の色については、船舶航行に関する法令から、黄色の塗色が必要ですが、それ以外の部分については、環境融和色に着色する計画です。</p>

No.	項目	細目	質疑・意見の概要	事業者の見解
25	景観	環境保全措置	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)</p> <p>環境保全措置について、景観の環境保全措置はしないことになっているが、配置について配慮は行わないのか。準備書 p.1153 について、各調査地点において No.2 と No.6 の風車は垂直見込角が4度以上になっており、この2基が構図を乱すと想定される。難しいとは思いますが、色だけでなく配置についても配慮していただきたい。</p> <p>また、地元からの要望を踏まえて決定しているなら、その経緯を説明していただきたい。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)</p> <p>風車配置に関し、垂直見込角が大きくなっているとのこと指摘ですが、レイアウトの見直しに伴い、見込角は当初計画より低減させております。</p> <p>本海域が洋上風力のための促進区域に指定され、事業者が公募で選定されて以降、法定協議会において意見が整理されている各漁協や各自治体の要望に加え、周辺で操業する関係漁業者、銚子ジオパーク、商工関係者等のご要望を踏まえ、その上で設置する地盤等の設計制約を踏まえて最適化を図りました。</p> <p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>景観の環境保全措置としては、上記経緯において地域の方々より要望のあった「屏風ヶ浦を望む眺望や犬岩から見える富士山等に留意」とともに、施設の存在に伴う影響を回避・低減するため「風力発電機を陸域からできるだけ離隔をとって配置する」、「風力発電機の塗色は、背景の空や水面と比較的なじみやすい明灰色とする」と致しました(準備書P.1195)。</p> <p>(補足説明資料 No.11、12 参照)</p>
26	産業廃棄物事業計画	発生源	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)</p> <p>産業廃棄物の紙くずとは何を示しているのか。また、油脂類(廃油)はどこで発生するのか。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)</p> <p>紙くずと木くずは、ブレード等の梱包材です。油脂類は試運転等に必要なオイル交換等で発生します。</p>
27	事後調査	調査結果への対応(環境保全措置)	<p>(5月17日委員会における質疑・意見)</p> <p>事後調査(鳥類及び水中音並びに海棲哺乳類)で悪影響が出た場合は、どのように対応するのか。</p>	<p>(5月17日委員会における回答)</p> <p>悪影響が出た場合は対応を検討する必要があると認識しております。事後調査の結果から影響が何に因るものかを分析し、解決に努める考えです。</p>
28	事業計画	風力発電機複数案比較(設置面積)	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>委員会説明資料 p18 で、発電機の規模3種についての検討の表があるが、機種が違えば設置面積(ハブ直径)および地中に差し込む深さは変わるのか。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>機種に応じてローター直径や埋め込み深さに違いがありますが、同一規模の出力であれば、製造者が異なる場合も設置面積やモノパイルを差し込む深さに大きな違いはないと考えております。</p>

No.	項目	細目	質疑・意見の概要	事業者の見解
29	事業計画	風力発電機 複数案比較 (機種)	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>委員会説明資料 p18 の表は経済性以外は3種に違いがなく、△ばかりでありあまり意味のない表になっている。</p> <p>機種が違えば、地形の改変面積や工事の際の音の大きさ・長さなどが異なると思うので、表をもう少し「定量的に」記述できるのではないか。</p> <p>*補足... 経済性と今後の調達のしやすさで一番大きい風車を選択することに問題があると言いたいわけではなく、この表だけでは「結論ありき」な印象を受けてしまうので、△となっているところももう少し定量的な議論を追加できるのではないか、という指摘である。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>委員会説明資料 p18 の表は、開発可能性を評価する段階で整理した機種・出力を比較したものです。騒音レベルは大型機間で大きな違いはなく、設置する地盤に応じた基礎形式・工事方法になるため、風車サイズ(タワー高、受風面積など)と経済性に係る項目を除き機種間に差が生じないことを示しております。</p>
30	事業計画	風力発電機 複数案比較 (機種)	<p>(5月17日委員会後の質疑・意見)</p> <p>生き物を扱っている身としては、「経済性」がしばしば生き物への影響の低減よりも重視される傾向があることについて常々やるせなさを感じています。それを端的に示していると思われるのが、資料2-2の18ページです。発電機の規模について3つのケースが比較されていますが、ケース③は鳥類への影響が他よりも相対的に大きいと評価されているにもかかわらず、経済性に優れることから最終的に選定されています。これが仮に騒音や低周波音でケース③に×がついていたなら、結果は違っているはずですが。</p> <p>ケース③をやめてケース②にせよという意見ではありません。そうではなく、ケース③を選定するならば、鳥類のところについて×を△に近づける努力を(たとえ経済的コストがかかるとしても)してほしいということです。これは単に一事業者に対する要望というよりも、社会全体がまだまだ生物多様性保全を意思決定の中心に据えてはいないことに対する不満です。本事業はよくも悪くも今後増えるであろう洋上風力発電施設の先行事例となるでしょう。本事業で生物多様性保全に重きを置いた決定をすることは、今後のエネルギー施策に対して、あるいは社会に対して、よい影響を与えることになると思います。そのような責任と自負を持って、事業を進めていただくことを希望します。</p>	<p>(5月17日委員会後の追加回答)</p> <p>ご意見拝承いたしました。</p> <p>本海域における生物多様性は、千葉県ならびに地域にとって重要な資源であり、その保全の重要性を理解しております。そのため開発エリアの選定に際しては、生物多様性の観点から重要なエリアを避けるとともに、環境影響評価手続きや銚子市沖における法定協議会等を通じ、生物多様性保全と経済面・社会面のバランスがとれた開発を進める所存です。</p> <p>本事業は脱炭素エネルギーの拡大を目指す国策を踏まえて公募事業として進められたものですが、事業者も単なる経済活動としてだけでなく、「つぎを創る」というコンセプトの下、地域に根差した持続可能な発電事業として新たな漁場創造等の地域共生策を実現すべく、地域の皆さまと協調した活動を行っております。事業者としても、これら地域社会との対話を通じて生物多様性保全に対する意識を高めていく等、洋上風力発電事業の良き先行事例となるべく、事業活動を通じて社会的責任を果たしていきたいと考えております。</p>



## 【施設の稼働に伴う騒音の影響予測手法について】

- 予測は環境省が定める「風力発電施設から発生する騒音に関する指針」及び「風力発電施設から発生する騒音等測定マニュアル」を踏まえ実施しました。
- 指針値は、地域の状況に応じた具体的な対策の実施等に資することを趣旨に策定され、屋内の生活環境が保全されるよう、屋外において昼夜の騒音をそれぞれ評価することが適当であるとされています。
- ここでは地域の状況を反映するため、測定された残留騒音に5dBを加えた値、もしくは下限値（35dBあるいは40dB）が指針値として設定されますが、これには残留騒音測定時の気象条件が前提となります。
- 測定マニュアルでは、風車が稼働する代表的な風況を把握できる時期に測定すること、また平均風速がカットイン風速以上で定格風速未満の範囲を有効風速範囲としています。

以上のことから、指針値が測定時の風向・風速等の気象条件の影響を受けた残留騒音に基づいた値であることを踏まえ、予測には残留騒音測定時の風速条件を設定しました。

## 【第1回審査会における回答の誤りについて】

令和6年度第1回千葉県環境影響評価委員会（5月17日）における事業者回答について、一部回答に誤りがあったため以下のとおりに訂正いたします。

### 【5月17日の回答】

- ・1/1オクターブバンドにおける31.5Hzは、1/3オクターブバンドで示すと**20Hz**、31.5Hz、40Hzであり、予測では**20Hzも含めている**。

### 【訂正後の回答】

- ・1/1オクターブバンドにおける31.5Hzは、1/3オクターブバンドで示すと**25Hz**、31.5Hz、40Hzであり、予測では**25Hzまで考慮している**。

各バンドの中心周波数(Hz)

1/1オクターブバンド	...	8		16			31.5			63			∴	
1/3オクターブバンド	...	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5 5	40	50	63	80	∴

## 【予測で考慮していない遮蔽効果について】

予測で考慮していない遮蔽効果について、森林による音の減衰は、樹林の奥行き幅を10mと仮定すると1～3デシベル程度が見込まれます。

文献では、森林を通過した音と牧草地を通過した音（＝遮蔽物なしの音）の差分をもとに、森林の存在のみによる減衰量が周波数別に示されています。

一般的に周波数が高いほど空気吸収等による減衰量が大きいため、風力発電機の音の場合、風力発電機から2km～4kmの地点では主に低い周波数帯（～500Hz程度）の音が卓越して到達します。そこで低い周波数帯に着目すると、樹林の奥行き幅が10mの場合、樹林による減衰量は1～3デシベル程度となります。

※出典：「森林の騒音減衰効果に関する研究」（1973年、北海道立林業試験場報告 第11号）

本事業における「累積的影響を見込んだ予測結果」において、指針値を1デシベル超過した騒音4,5及び6地点周辺の土地利用に着目すると、各地点から風力発電機方向に騒音4,5地点では約70m、騒音6地点では約60mの遮蔽物（樹木や建物）が存在します。

以上のことから、少なくとも1デシベルの減衰効果が見込めると考えられるため、上記地点の「累積的な影響を見込んだ予測結果」は指針値を満たすことができると考えております。

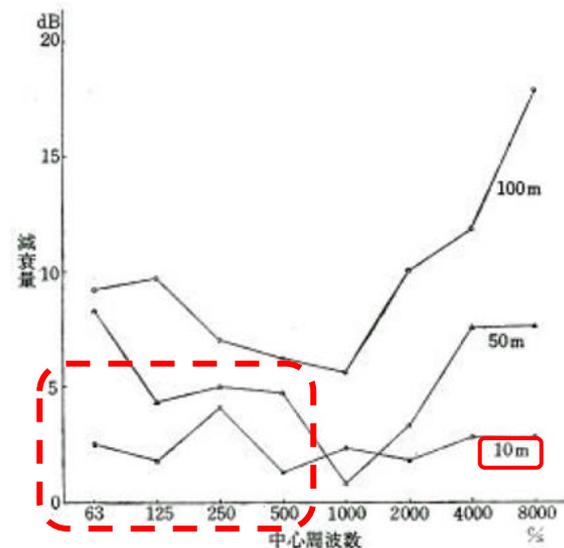
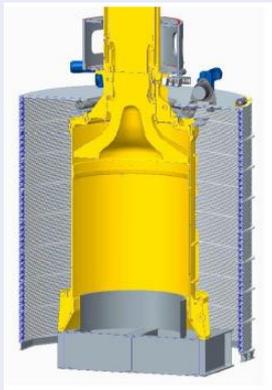


図-7 森林自体による周波数別減衰量

## 【騒音低減装置について】

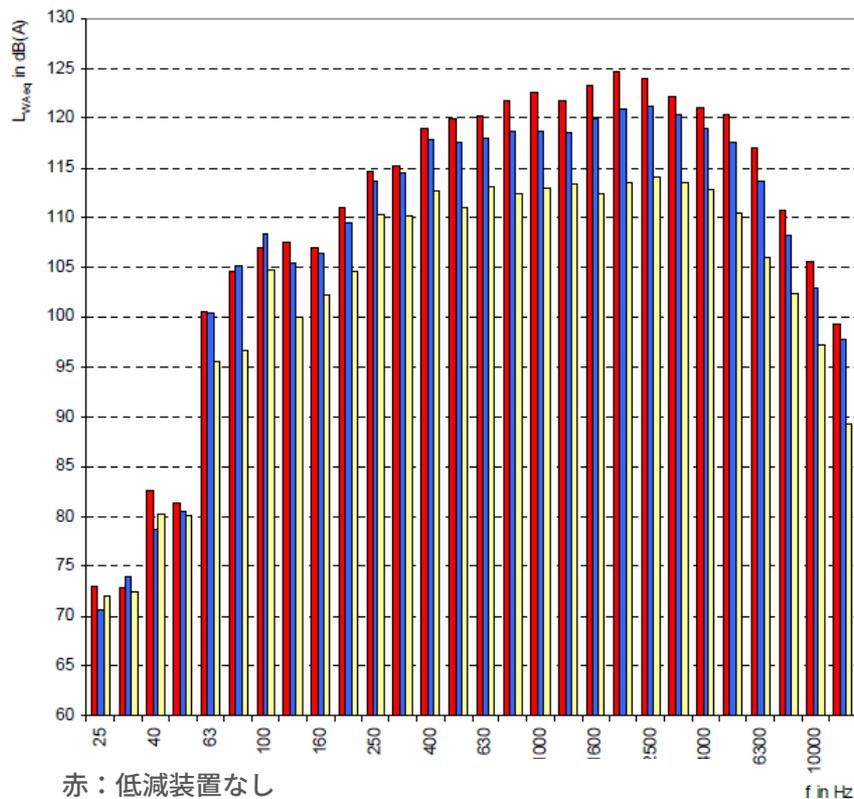
杭打ち作業における騒音低減装置は、下表のほか多様なものが開発されており、環境影響評価における予測結果を踏まえ、モノパイル打設時にはこれらの機器（或いは同等の性能を有する機器）を導入し、空中音および水中音の低減に努める考えです。

名称	Pulse	Noise Reduction Skirt
製造者	IQIP社（オランダ）	Menck社（ドイツ）
低減効果 （メーカー値）	SEL：6～9dB SPL：9～12dB	10-12 dB
構造	ハンマーとモノパイルの間に設置され、打撃時に液体層の剛性（圧力）を調整することで、衝撃時間を最適化し、空中および海中の衝撃音を低減させます。	打撃位置から海面まで蛇腹状のスカートでモノパイルとハンマーを覆うことで空中および海中の衝撃音を低減させます。
画像	 <p>出典：<a href="https://iqip.com/pulse/">https://iqip.com/pulse/</a></p>	 <p>出典：Menck社技術資料</p>

## 【Menck社低減装置の効果について】

出典：Menck社技術資料

Spectral composition (third-band) of the sound power level during ramming operation on the construction site of mooring 2 Burchardkai in Hamburg



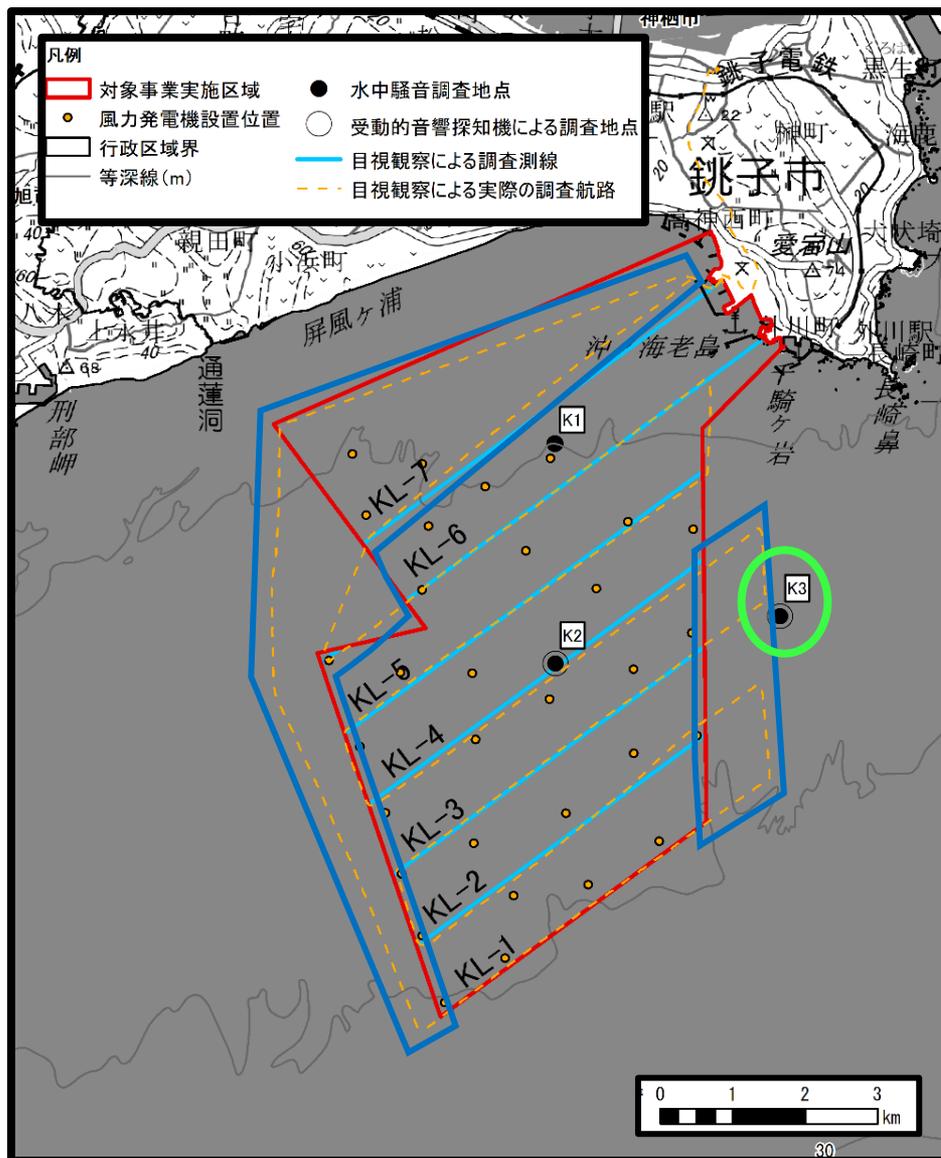
赤：低減装置なし  
 青：スカート海面上1mまで  
 黄：スカート海面以下まで

独ハンブルグ港係留施設建設時の音響パワーレベル比較

EUROPÄISCHE UNION / EUROPEAN UNION	
1. Inhaber der Prüfbescheinigung / Certificate Holder: Menck GmbH Am Springmoor 8a 24562 Kaltenkirchen Germany	PRÜFBESCHEINIGUNG / TEST CERTIFICATE INTERNE FERTIGUNGSKONTROLLE / INTERNAL CONTROL OF PRODUCTION EG-RICHTLINIE / EC-DIRECTIVE 2004/14/EC ANHANG V / ANNEX V ORIGINAL
2. Hersteller / Manufacturer: Menck GmbH Am Springmoor 8a 24562 Kaltenkirchen Germany	3. EU-Konformitäts-Nr. / EU-Conformity Certificate No.: CE 0032 - 312 04 001 6 001
5. Datum der Prüfung / Date of Examination: 2004-06-16	4. Die Europäische Normen-Steife 2002 / The European Standard 2002: <b>CE 0032</b> 
6. Prüfprotokoll-nr. / Laboratory Report nr./No.: 2004-07-14 Nr./No.: CE 0032 - 312 04 001 6 001	TÜV NORD CERT GmbH & Co. KG Am TÜV 5, D-22579 Hannover Tel. +49 51 506 31-31 Fax +49 51 946-22 33 E-mail: Otfried.koehler@www.tuv-nord.de; otfried.koehler@tuv-nord.de
7. Gemessener Schallleistungspegel / Measured Sound Power Level: LwA = 129 dB(A)Pw Garantierter Schallleistungspegel (Schallfächer) / Guaranteed Sound Power Level (beamcorrected): LwAd = 133 dB(A)Pw	6. Angewandte Richtlinien / Directives Applied: EU 2000/14/EC Geräuschemissionen Maschinen / Noise Emission Equipment DIN EN ISO 3744 Geräuschemissionsmessung / Measurement of Noise Emission
9. Beschreibung des Gerätes / Description of Equipment: Maschinenart / Rammausrüstung Equipment / Piling Equipment Markenname / Tradename: MENCK Typ / Type: MHU 270T - 04 Masch.-Nr. / Machine-No.: 63521	Schlagenergie / Impact energy: 305 kNm Schlagzahl / Beat rate: 43 min <sup>-1</sup> Gesamtpesicht / Total weight: 44.000 kg Behebdruck / Owing Pressure: 250 bar
10. Die folgenden Dokumente, die die in Kästen 3 eingetragene Nummer tragen, sind dieser Prüfbescheinigung beizufügen / The following Documents bearing the Number shown in Box 3 are attached to this Certificate: Prüfprotokoll / Test report	
11. Wichtiger Hinweis / Important Note: Dieses Original muss beim Hersteller aufbewahrt werden und ist dem zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen. Aufgrund dieser EU-Prüfbescheinigung ist der Inhaber (1) verpflichtet, seine EU-Konformitätsanerkennung gemäß EU-Richtlinie 2000/14/EC, Artikel 8, Anhang II zu erhalten; das Original ist 10 Jahre aufzubewahren. Kopien hiervon sind gemäß Artikel 16 zu verwenden. This original must be kept by the holder and must be presented to the competent authority at their request. Based upon the EU-Test Certificate presented, the Certificate Holder (1) is obligated to originate his EC-Declaration of Conformity insofar pursuant to Directive 2000/14/EC, Article 8, Annex II; the original certificate must be kept on file for 10 years; copies thereof are to be mailed pursuant to Article 16.	
12. Ort / Place: Datum / Date: Hannover, Germany 2004-07-14	 Dr. Hans-Jürgen Beckmann  (CE 0032)

独認証機関 TUVによるEU認証を取得

## 【水中音及び海棲哺乳類に係る調査地点、調査範囲について】

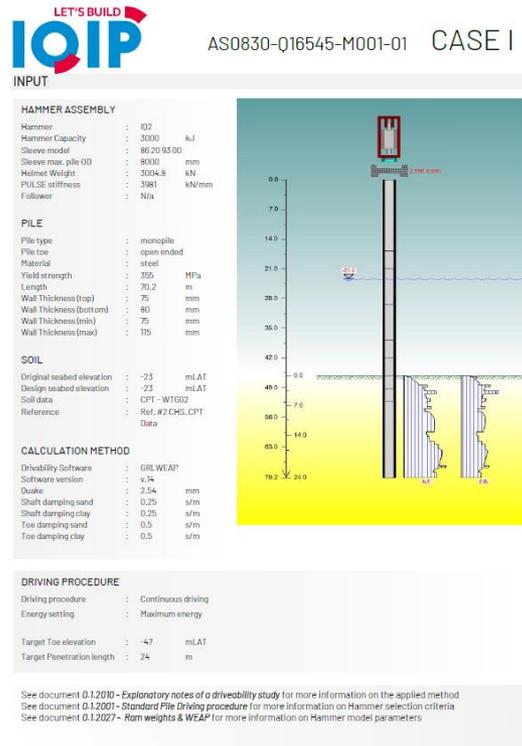


- ・ 水中音調査
- K3地点を対照点として設定

- ・ 海棲哺乳類（目視観察調査）
- 対象事業実施区域の外周及び屏風ヶ浦前面の海域まで観察範囲を拡張

## 【杭打ち回数の想定について】

採用を予定しているハンマー製造元の蘭 IQIP社へ委託し、現地地盤を想定した杭打ち解析を行いました。杭打ち回数は採用するハンマー、地盤の固さによって異なりますが、事業区域で確認した固い地盤においても、騒音評価における条件を下回るハンマーと打設回数で実施可能と評価しています。



### 評価結果

	ハンマー仕様	打設回数
環境影響評価準備書	4,400KJ級	4,000回/本
杭打ち解析結果	3,000KJ級	約2,000回/本

Date 13/12/2023 Project name Chiba Choshi Our Reference AS0830-016545-M001-01 Author M. Ambrosi



## 【海生哺乳類への影響に関する海外文献について】

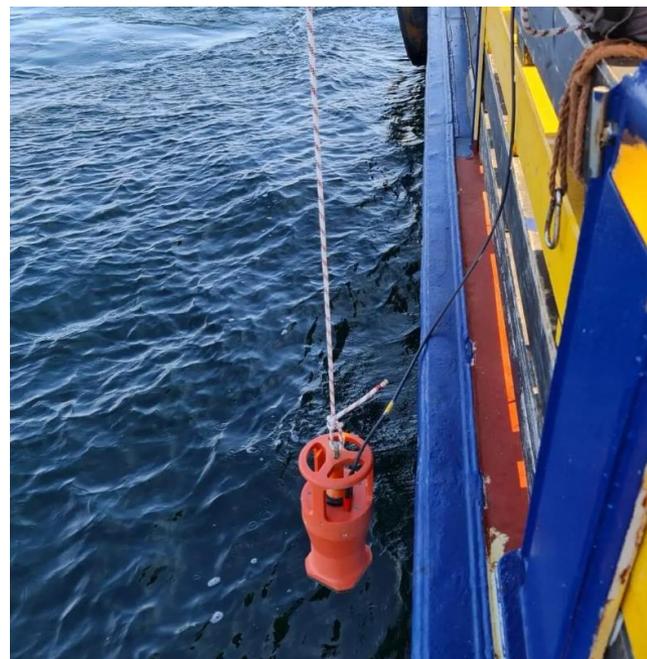
出典「洋上風力発電所に係る環境影響評価手法の技術ガイド 参考資料（環境省）」を参考に、事業者が出典を確認のうえ一部修正・追記

国名	プロジェクト	基礎形式	基数	調査結果
ベルギー	Thorton Bank	重力・ジャケット	48	(ジャケット工事に於いて) 工事期間中、周囲22kmで生息分布の変化が見られた。杭打ち作業後から数時間～数日後に生息が確認された。
デンマーク	Horns Rev I	モノパイル	80	工事中・稼働後において、全体として生息数に大きな変化はなかった。杭打中は確認されず、杭打ち後6～8時間後に活動レベルは通常に戻った(ソフトスタート、忌避装置を利用)。出典: Horns Rev and Nysted Offshore Wind Farms Review report 2005, Dong Energy, 2006
	Horns Rev II	モノパイル・重力	91	作業後1時間は全く音声が確認されず、2.6kmの地点では平均72時間まで確認されなかった。イルカ類が戻る時間は距離が離れるほど短くなり、17.8km地点まで影響があった。出典: Effects of Offshore Pile Driving on Harbor Porpoises, Miriam J. Brandt et al., Advances in Experimental Medicine and Biology, 2012
	Nysted	重力	72	作業地点から15kmの地点までイルカ類の生息密度に一時的な影響を与えていた。工事後に戻ってくるのはゆっくりで、稼働後4年たっても元に戻っていない(音声調査)。同地域は砂と泥に覆われた底質の汽水域に位置し、海洋種の全体的な多様性が低い環境にあるが(出現頻度低い)、建設中の擾乱によるものかどうかは不明。出典: Horns Rev and Nysted Offshore Wind Farms Review report 2005, Dong Energy, 2006
	Sprogo	重力	7	影響は確認されなかった。出力が小さいこと、常時からの船舶交通や漁業活動、過去に近傍で建設の事例がある等の擾乱が要因と考えられる。出典: Porpoises north of Sprogø before, during and after construction of an offshore wind farm, Jakob Tougaard, National Environmental Research Institute, 2011
ドイツ	Alpha Ventus	ジャケット	12	杭打作業地点から20kmまで忌避反応が見られた。10.8kmまで杭打作業の影響が見られ、25km、50kmでは個体が多く確認された。
オランダ	Eegmond aan Zee	モノパイル	36	季節変動が大きいのが、稼働後の確認が顕著かつ大幅に多くなった。これは餌資源の増加、船舶交通の遮断による遮蔽効果といった増加要因によるものと想定される。出典: Harbour porpoises (Phocoena phocoena) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea, Meike Scheidat et al., ENVIRONMENTAL RESEARCH LETTERS, 2011 等
	Prinzess Amalia	モノパイル	60	稼働後2年間、洋上風力発電所と参照海域で、音声検出の違いは見られなかった。出典: Harbour porpoise occurrence in relation to the Prinses Amaliawindpark, Tamara van Polanen Petel et al, Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies Report C177/10, 2012

## 【海棲哺乳類の忌避設備について】

海棲哺乳類に対する影響低減策として、欧州で実績のあるFaunaGuard（音響誘導設備）の設置を検討しています。同装置は、2016年ワッデン海でのテストで1km外までイルカを退避させることに成功しています（杭打ちの20~30分前に起動）。

欧州では海生哺乳類への影響を最小化する対策として、FaunaGuardとバブルカーテンを組み合わせた取り組みも行われています。



引用元

Cross-project evaluation of FaunaGuard operation before pile-driving for German offshore wind farms Technical report, 2021, Marina Rosemeyer, Institut für technische und angewandte Physik GMBH

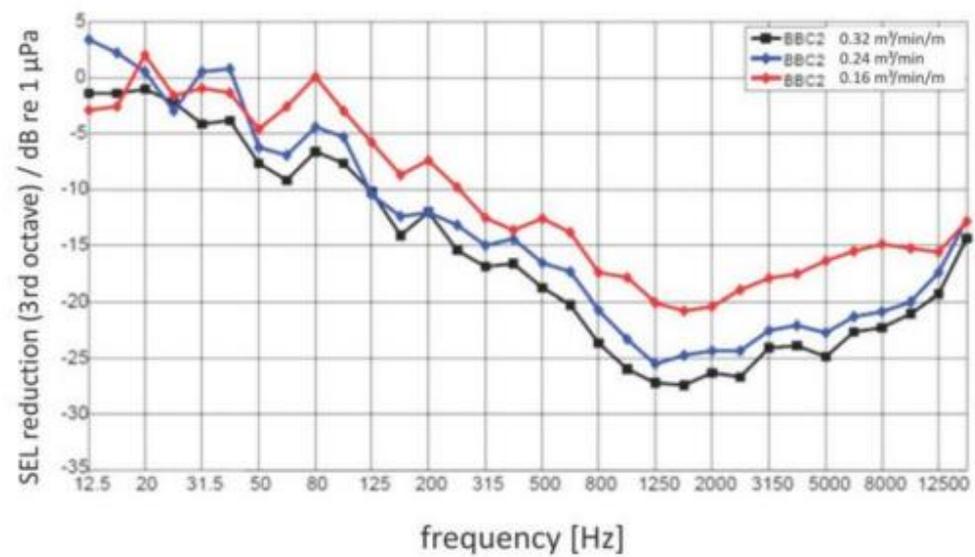
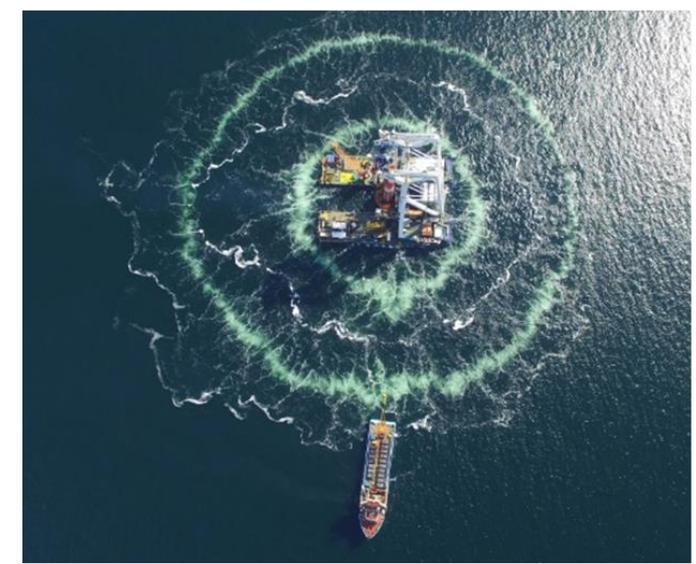
[www.vanoord.com/en/sustainability/cases/faunaguard-minimising-potential-impact-generated-under-water-sound/](http://www.vanoord.com/en/sustainability/cases/faunaguard-minimising-potential-impact-generated-under-water-sound/)

## 【水中音の低減策について】

海棲哺乳類に対する海中音影響を低減させるため、国内初の事例となるダブルビッグバブルカーテンを設置する予定です。

これはモノパイル周辺を泡のカーテンで包み込むことで、水中音の伝搬を緩和するもので、欧州で海棲哺乳類等への影響を低減させるために開発され、至近の洋上風力建設時において実績のある海中音低減技術です。

FINO3の建設時においては、12db(SEL)、14db(ピーク)の騒音低減※が達成されています。 ※出典 Development of Noise Mitigation Measures in Offshore Wind Farm Construction 2013, Federal Agency for Nature Conservation (独)



Borkum West II (MP径4.7m) 建設時のビッグバブルカーテンによる騒音低減効果と空気供給量 (MPから910m離れた位置の測定記録)

出典 Development of Noise Mitigation Measures in Offshore Wind Farm Construction 2013, Federal Agency for Nature Conservation (独)

## 【レイアウト検討に係る地元合意形成の経緯】

海底地盤状況、風況を踏まえたレイアウト検討と同時に、法定協議会において議論された留意事項、ならびに個別対話を含む地元との協議にて得られた地元意見を踏まえ、風車設置位置を調整してきたもの。

### <法定協議会における地元意見の集約>

- ・ 銚子市沖を「有望な区域」に選定以降、国・県が主導で法定協議会※を複数回開催し、市・漁協等からの意見を集約（2019.7～2020.6）  
（※出席者：経産省、国交省、環境省、農水省、自治体、関係漁業者、学識者等）
- ・ 「協議会意見とりまとめ」にて風車設置位置に関する留意点を整理（2020.6）
  - ・ 漁業への支障に対する考慮
  - ・ 国指定名勝及び天然記念物「屏風ヶ浦」、富士山の眺望(犬岩)等への配慮
  - ・ 環境配慮（影の影響、景観、流向・流速の変化による九十九里浜への影響等）
  - ・ 既存海洋構造物への影響、航行安全の確保、他
- ・ 上記を踏まえて、経産省・国交省主導で実施された公募を経て発電事業者が決定（2021.12）

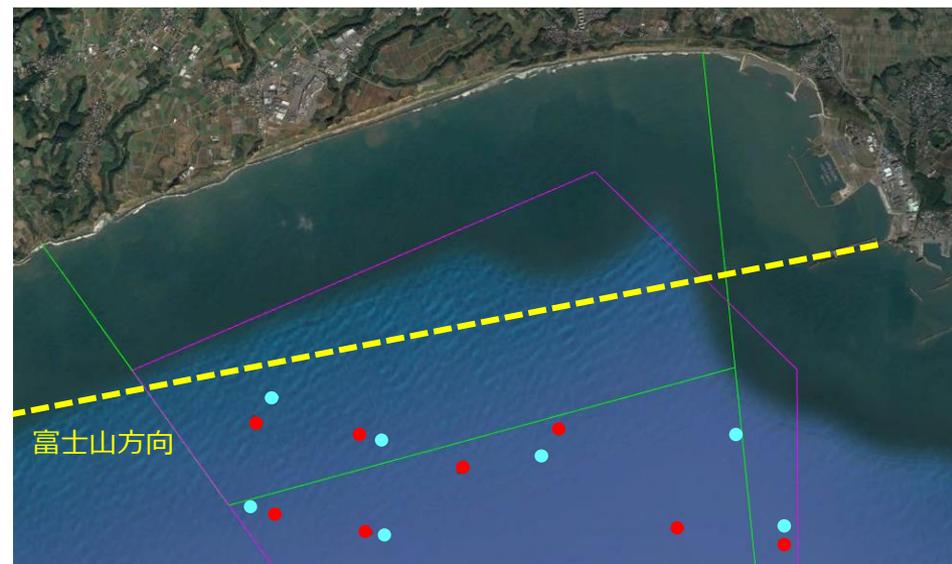
### <事業者による地元関係者との協議>

- ・ 関係漁業者への継続的な説明／協議
  - ・ 公募開始以前より各漁協との対話を実施（2019～2020.12）
  - ・ 事業者選定後、海底面調査等を実施すると共に、風車設置位置等に関して漁協と対話・協議を実施（2021.12～）
- ・ 地元関係者との継続的な説明／協議
  - ・ 商工会議所、町内会等での説明会の継続実施（2022～）
  - ・ 銚子ジオパーク（銚子市、文化庁管轄）との協議（2022～）

## 【景観の配置に対する環境保全措置（犬岩からの富士山の眺め）】



- 犬岩からの眺望景観については、銚子市教育委員会社会教育課文化財・ジオパーク室と相談のうえ、「屏風ヶ浦」および「富士山」と風車が重ならず、且つ極力離す配置に見直しております。



### 凡例

— 促進区域

— 共同漁業権

● 風車レイアウト(変更前)

● 風車レイアウト(変更後)