

洋上風力発電の地域一体的開発に向けた調査研究事業

各調査項目における調査手法・仕様の
一般化に向けた中間とりまとめ

2022年6月

国立研究開発法人
新エネルギー・産業技術総合開発機構

風況調査

風速・風向

調査目的	・ハブ高さ付近の風況を把握して設備稼働率の推計等による事業性評価へ活用することを主としつつ、日本海事業会（NK）等の認証機関が行うウィンドファーム認証のサイト条件評価にも活用し得る風況データ（乱れ、ウィンドシア等）を取得することを目的とする。
調査期間	・1年間（12ヶ月間）の連続観測を基本とする。
調査地点数等	・洋上観測点を中心とする半径10kmの円で調査海域全体を概ねカバーできることを基準とする。
調査手法・仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・観測データの精度・信頼性等の観点から、陸上観測点に設置した「スキャニングライダー」（原則としてデュアル観測）または「洋上に設置した風況観測マスト」により、洋上の風況データを取得することを基本とする。なお、離岸距離が大きい場合は、調査海域上空の実測値を取得するために「フローティングライダー」を活用する方法で代替又は補完することを検討する。 ・「洋上に設置した風況観測マスト」以外の方法（スキャニングライダー又はフローティングライダー）で観測を実施する場合、併せて陸上観測点を設け、そこに「風況観測マスト」及び「鉛直ライダー」を設置してデータの補完及び精度確保を行う。鉛直ライダーは洋上における風況観測の有効データ率を向上させる観点から、スキャニングライダー（又はフローティングライダー）が欠測した場合にデータを補完するために使用し、風況観測マストと鉛直ライダーを併用して観測をすることで、鉛直ライダーの精度を担保する。 ・フローティングライダーによる観測は、国内では観測技術や手順、精度評価方法が確立途上であるため、NEDOによる他事業を含めた最新の知見を踏まえつつ調査を実施する。 ・観測高度は、風車ロータ面におけるウィンドシアを適切に評価するため、ハブ高さ、ロータ上端高さ及びロータ下端高さの近傍とする。また、鉛直ライダーの観測高度は、風況観測マストとの比較により精度検証を行う観点から、マスト上部～塔頂部に配置された風速計・風向計の観測高度（例えば、GL+40m、50m、58m等）も含めるものとする。 ・サンプリング周波数は1Hzあるいはそれ以上とする。 ・風況観測マストに設置する風況観測機器は三杯型風速計、矢羽根型風向計を使用する。風速計、風向計の設置についてはIEC 61400-12-1に準拠する。 ・発電量算定に用いる大気密度算出のため、風況観測マストにおいては、気温・気圧・湿度を合わせて観測する。（「気象海象観測」の項に記載） ・観測方法は「洋上風況観測ガイドブック 中間報告（2022年3月、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）」に準拠する。
調査成果	<ul style="list-style-type: none"> ・洋上観測点及び陸上観測点で観測したデータをもとに、①風速・風向の10分値、②年平均値、③風速出現頻度分布、④風向別風速出現頻度について整理する。 ・各高度における観測結果をもとに、高度別のウィンドシア（ベキ指数）として整理する。

乱流強度

調査目的	<ul style="list-style-type: none"> ・風車クラスの検討に資するデータを取得することを目的とする。 ※詳細設計での使用を想定する情報であるものの、併せて参考情報として提供するもの。
調査期間	・「風速・風向」の項に基づく。
調査地点数等	・「風速・風向」の項に基づく。
調査手法・仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・「風速・風向」の項で取得したデータを基に導出する。 ・「風速・風向」の項で取得した、洋上または陸上における乱流強度の観測値を数値シミュレーションにより補正して推定する。なお、国内では観測技術や手順、精度評価方法が確立途上であるため、最新の知見を踏まえつつ実施する。
調査成果	<ul style="list-style-type: none"> ・対象海域の乱流強度（=10分間風速の標準偏差/10分間平均風速）を算出する。 ・数値シミュレーションから算出した場合は参考値として扱う。

極値風速

調査目的	<ul style="list-style-type: none"> ・風車クラスの検討に資するデータを取得することを目的とする。 ※詳細設計での使用を想定する情報であるものの、併せて参考情報として提供するもの。
調査期間	—
調査地点数等	—
調査手法・仕様	・文献値（土木学会指針・建築物荷重指針）に対し、数値シミュレーションによる補正を行う。
調査成果	・対象海域におけるハブ高さにおける10分間平均風速の50年再現期待値を算定する

風況シミュレーション

調査目的	・海域内の風況を面的に把握することを目的とする。
調査期間	・1年間を対象に算定する。
調査地点数等	—
調査手法・仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・数値シミュレーションモデルはWRFなどのメソスケール気象モデルを使用する。WRFを使用する場合の設定は、NeoWins（NEDO 洋上風況マップ）を参考にする。 ・計算メッシュサイズは、海岸線近傍の風況変化をより正確に再現するため、原則100m格子とし、海域全体をカバーするよう計算領域を設定する。 ・計算対象期間は「風速・風向」の項の期間（1年間）とし、洋上に観測値があれば、その値を数値シミュレーションの補正に用いて精度の向上を図ることが望ましい。
調査成果	<ul style="list-style-type: none"> ・計算結果から洋上代表点における年平均風速、風速階級別出現頻度、風配図等を整理する ・海域内の任意のグリッドの計算結果を時系列データで提供する。

風況の長期変動	
調査目的	・風況の年々変動、長期トレンドから変動リスクを把握し、事業性評価の確度を向上させることを目的とする。
調査期間	・20年間以上
調査地点数等	・数値予報モデルの解析値を使う場合は対象海域の最近傍格子点の値。気象官署などの観測値を使う場合は近隣官署1か所。
調査手法・仕様	・風況の長期変動把握のため、数値予報モデル（ECMWF等）の解析値から風車ハブ高さ相当における20年間の変動状況を推定する。 ・周辺に気象官署がある場合は20年間のデータを収集・解析し、同様に風車ハブ高さ相当における変動状況の推定を行う。
調査成果	・風車ハブ高さ相当における20年間の変動状況を推定する。

海底地盤調査

沿岸の各種情報	
調査目的	・実海域での実測調査に先立ち、調査海域における海底地盤に関する既存調査資料や文献等の調査を行い、洋上風力発電設備の基本設計に必要な実測調査の調査項目や調査手法等を整理する。
調査期間	—
調査地点数等	・調査海域及び沿岸の陸上部を含む。
調査手法・仕様	・文献資料、公開データベース、公開図幅などの既存資料を調査し、最大限の活用可能性を検討する。 ・必要に応じて、地元関係者（漁協など）に海域の状況をヒアリングする。 ・「海底地形」～「地盤物性値」の調査項目について、過去の調査結果が利用できる場合、「沿岸の各種情報」において既存情報を整理し、内容に応じて現地調査の数量を減らすなど効率化を検討する。
調査成果	・沿岸陸域及び対象海域の地形図、地質図、底質図、音波探査データ、ボーリングデータ、原位置試験、室内土質試験、地震関係資料（断層、津波、液状化など）、海象データ等の既存資料をとりまとめる。

海底地形

調査目的	・洋上風力発電設備や海底送電線などウィンドファームの基本設計ができるよう、対象海域全体の海底面の標高、海底地形、海底面の状況を把握することを目的とする。
調査期間	—
調査地点数等	・調査海域の全体で実施し、測線ピッチは200m以下とする。 ・調査エリアは船舶航行の観点から水深10m以深の範囲とする。
調査手法・仕様	・砂・泥が広く平坦に分布する範囲では、シングルビーム測深とサイドスキャンソナーの併用を基本とする。 ・岩礁など複雑な地形が分布するエリアなどでは、マルチビーム測深による面的把握が必要と考えられる一方、費用が高額となることを踏まえ実施の有無を検討する。実施の場合には、測深範囲および測線間隔（スワス角）の設定などを検討し、効率的な方法で実施する。 ・測深方法は「海洋調査技術マニュアル-深浅測量-、（一社）海洋調査協会」に準拠する。
調査成果	・海底地形図（等深線図）、航跡図等を作成する。

海底面状況

調査目的	洋上風力発電設備や海底送電線などウィンドファームの基本設計ができるよう、海底の底質（砂・泥・岩盤）分布を把握するとともに、海底障害物（漁礁・沈船等）の状況を把握することを目的とする。
調査期間	—
調査地点数等	・サイドスキャンソナーは調査海域全体を網羅するよう面的に実施する。 ・底質土のサンプリングは、底質分布から代表箇所を選定して実施する。 ・調査エリアは船舶航行の観点から水深10m以深の範囲とする。
調査手法・仕様	・サイドスキャンソナーによる音圧データの取得に加えて、底質土のサンプリングを行い結果を補足する。 ・調査方法は「海洋調査技術マニュアル-海洋地質調査編-、（一社）海洋調査協会」に準拠する。
調査成果	・海底面音響画像図、底質分布図、海底障害物分布図（漁礁・沈船等）、航跡図等を作成する。 ・底質土の粒度や含水比などの土質試験結果を整理する。

音波探査

調査目的	・洋上風力発電設備や海底送電線などウィンドファームの基本設計ができるよう、調査海域において音波を海中に発振して海底下の地層境界で反射した反射波を連続的に記録し、その記録の解析を行って地質構造や地盤状況を把握する。
調査期間	—
調査地点数等	・調査海域全体の地質状況を把握できるように、格子状の測線（格子は2～3km程度のメッシュ間隔）で実施する。なお、調査海域が広い場合は調査海域の面積を踏まえ測線間隔を決定する。 ・調査エリアは船舶航行の観点から水深10m以深の範囲とする。
調査手法・仕様	・音源は、分布地質及び工学的基盤の深さ等を踏まえ、ブーマー、スパーカー、ウォーターガン、エアガン等から選定する。 ・反射波の受信方法は、シングルチャンネル音波探査（1つの受振器）及びマルチチャンネル音波探査（複数の受振器）から選定する。 ・調査方法は「海洋調査技術マニュアル-海洋地質調査編-、（一社）海洋調査協会」に準拠する。
調査成果	・海底地質断面図、解釈断面図、代表層の上面等深線図、航跡図等を作成する。

地盤物性値【着床式】

調査目的	・いずれの着床式基礎形式が採用されても基本設計ができるよう原位置試験、試料のサンプリング及び室内試験を行って、調査海域の地層構成の把握及び、地盤の工学的特性を把握することを目的とする。
調査期間	—
調査地点数等	<ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング及び標準貫入試験（SPT）：調査地点数は少なくとも2地点以上を基本としたうえで、調査海域の広さ及び形状に応じて設定する。 - PS検層、密度検層、キャリパー（孔径）検層 - 孔内載荷試験、乱れの少ない試料採取：1式 - 室内土質試験：1式 ・海底微動アレイ探査：調査地点数は3地点以上とし、調査海域の広さに応じて設定する。なお、ボーリング調査のPS検層においてGL-100mを超えてもS波速度(V_s)が400m/s以上を満足しないなど、結果的にボーリング調査により工学的基盤が把握できなかった場合は、直近で海底微動アレイ探査を実施して工学的基盤の深度を推定する。
調査手法・仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・国内のこれまでの構造物・耐震設計基準の観点から、ボーリング及び標準貫入試験による調査を基本とする。 ※基本設計段階での調査地点数は区域の代表点となる数箇所に絞られることを踏まえ、地盤の液状化に関する特性と耐震設計に必要となる工学的基盤の状況をなるべく正確に把握するため、ボーリング及び標準貫入試験を第一案として検討する。なお、詳細設計段階での調査では、風車設置箇所の全地点において調査を実施するが、その際にはコーン貫入試験（CPT）の活用（併用）も候補となり得る。 ・調査事項は以下による。 ボーリング調査、標準貫入試験(JIS A 1219)、孔内載荷試験（JGS 1531、JGS 3531）、サンプリング（シンウォールサンプリングJGS-1221、ロータリー式二重管サンプリャーによる試料採取JGS-1222、ロータリー式スリーブ内蔵二重管サンプリャーによる試料採取JGS-1224、ロータリー式三重管サンプリャーによる試料採取JGS-1223）、PS検層(JGS-1122)、密度検層、キャリパー（孔径）検層、海底微動アレイ探査、室内土質試験、室内岩石試験。 ・ボーリングの最低掘進長は40mを目途とする。掘り止め基準は工学的基盤 ($V_s \geq 400\text{m/s}$) を5m以上確認とする。 ・調査方法は「海洋調査技術マニュアル-海洋地質調査編-、（一社）海洋調査協会」及び地盤工学会基準に準拠する。 ・標準的な室内土質試験の項目と試験方法は、JIS A1202、JIS A1203、JIS A1204、JIS A1205、JIS A1225、JIS A1217、JIS A1216、JGS 0521、JGS 0522、JGS 0523、JGS 0524、JGS 0541、JGS 0542とする。 ・標準的な室内岩石試験の項目と試験方法はJGS 2132、JGS 2521、JGS 2531、JGS 2532、JGS 2533、JGS 2534、JGS 2563、JGS 2564とする。
調査成果	<ul style="list-style-type: none"> ・ボーリング調査により地層構成及び、地盤の工学的特性を把握する。 ・標準貫入試験によりN値、孔内載荷試験により変形係数E、室内土質試験により物理特性、力学特性（粘着力c、せん断抵抗角ϕ）、変形係数E、変形特性、液状化特性を把握する。 ・PS検層(JGS-1122)により、各層のS波速度 (V_s) Pは速度 (V_p) 及び、海底微動アレイ探査により深度方向のV_s分布及び、工学的基盤 ($V_s \geq 400\text{m/s}$) を把握する。 また密度検層により、各地層の密度分布を把握する。

地盤物性値【浮体式】

調査目的	・いずれの浮体式が採用されても基本設計ができるよう原位置試験、試料のサンプリング及び室内試験を行って、調査海域の地層構成の把握及び、地盤の工学的特性を把握することを目的とする。
調査期間	—
調査地点数等	<ul style="list-style-type: none"> ・コーン貫入試験（CPT）及び、PS検層：調査地点数は少なくとも2地点以上を基本としたうえで、調査海域の広さ及び形状に応じて設定する ・必要に応じて別孔で乱れの少ない試料採取、PS検層、密度検層、キャリパー（孔径）検層：1式 ・室内土質試験：1式
調査手法・仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・水深が50mを超える浮体式の海域では、ボーリングによる調査が困難であるため、CPTを基本とし、深度方向に連続して計測する。 ・CPT(JGS-1435)、PS検層(JGS-1122)、密度検層、キャリパー（孔径）検層、サンプリング、室内土質試験（砂質土などCPTにおいて乱れの少ない試料採取が困難な地層は再構成試料で試験を実施する。試験内容はボーリング調査の内容に同じ。） ・CPTは連続してコーン貫入時の先端抵抗 (q_c)、周面摩擦 (f_s)、間隙水圧 (u) を計測する。 ・CPTの技術的な基準については、ISSMGE (1999)、ASTM (2012)、ISO (2012)、ISO (2014)、JGS等に準拠する。 ・基礎形式がセミサブ形式、スパー型形式の場合、ドラッグアンカー等による係留が可能であり、深い地盤の調査は不要となるため、海底着座型のCPTにより浅層のみを調査する場合もある。
調査成果	<ul style="list-style-type: none"> ・CPTにより地層構成及び、地盤の工学的特性を把握する。またCPT結果から各種地盤定数を算定する経験式（Robertsonの式等）は、「洋上風力発電設備に関する技術基準の統一解説、令和2年3月版、付属書2 コーン貫入試験（CPT）による地盤評価」などを参考に整理する。 ・室内土質試験により物理特性、力学特性（粘着力c、せん断抵抗角ϕ）、変形係数E、変形特性、液状化特性を把握する。 ・PS検層(JGS-1122)により、各層のS波速度 (V_s) Pは速度 (V_p) 及び、工学的基盤 ($V_s \geq 400\text{m/s}$) を把握する。また密度検層により、各地層の密度分布を把握する。

調査結果のとりまとめ

調査目的	・洋上風力発電設備や海底送電線などウィンドファームの基本設計ができるよう、対象海域全体の海底地形および地層分布、工学的基盤面の深度等、風車基礎等の基本設計に必要な地盤情報をとりまとめる。
調査期間	—
調査地点数等	・調査海域の全体を対象とする。
調査手法・仕様	・文献資料調査、実海域での実測調査結果に基づき、洋上風力発電設備の設置に係る基本設計に必要な海底地盤調査結果についてとりまとめを行う。また、各種調査結果をもとに海底地盤の3次元モデルを作成する。
調査成果	<ul style="list-style-type: none"> ・沿岸の陸上データ：陸上地形図、陸上地質図、陸上ボーリング柱状図、地震関係資料（断層、液状化など）、等 ・海底面の状況：海底地形図、海底地質図、底質分布図、海底障害物分布図 ・海底地質の状況：海底地質断面図、支持層以浅（中間層）の等層厚線図、支持層の上面等深線図、工学的基盤の上面等深線図、ボーリング柱状図、CPT結果、海底微動アレイ探査結果等 ・地層毎の地盤物性値（物理定数、強度定数）、代表地点の地盤モデル ・耐震検討資料（工学的基盤、地盤のS波速度、地盤の変形特性、地盤の液状化等） ・海底地盤の3次元モデル

気象海象調査

海域における気象

調査目的	・発電量算定に用いる大気密度算出のためのデータを取得し、風況データと合わせて事業計画の検討に活用することを目的とする。
調査期間	・風況調査と同様に、1年間（12ヶ月間）の連続観測を基本とする。
調査地点数等	・1地点程度とする。
調査手法・仕様	・現地観測（風況観測マストに機器を併設）は、気温、湿度、気圧を対象とし、空気密度は観測値から算出する。
調査成果	・気温、湿度、気圧、空気密度の10分値を整理する。

近隣における気象

調査目的	・風車の設置作業や、供用（メンテナンス含む）に影響を与える気象データを取得し、事業計画の検討に活用することを目的とする。
調査期間	・10年間とする。
調査地点数等	・周辺の気象官署等1地点程度とする。
調査手法・仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・周辺の気象官署等のデータを使用して整理する。 ・雷については、気象庁雷監視システム（LIDEN）のデータ等を使用して整理する。 ・雹、霰、雪、霧、視程、雷、日射量の概況を対象とする。 ・調査対象の気象要素のうち、風車の稼働に直結する雪、雷の概況把握の優先度が高い。
調査成果	・雹、霰、雪、霧、視程、雷、日射量の概況を整理する。

気象長期変動・気象概況

調査目的	・風車の設置作業や供用（メンテナンス含む）に影響を与える、台風など特異な状況に関する長期の情報を取得し、事業計画の検討に活用することを目的とする。
調査期間	・20年間以上とする。
調査地点数等	・周辺の気象官署等1地点程度とする。
調査手法・仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・台風など、特異的な気象状況について、周辺の気象官署等のデータを使用して整理する。 ・台風については、対象海域に影響を与えた台風事例数、顕著事例を整理する。 ・ハブ高さの風況の長期変動については、風況調査の項目として記載した。
調査成果	・台風など特異的な気象の影響を把握する。

(大気安定度) 大気の鉛直構造

調査目的	・大気の鉛直構造（温度分布）は乱流やウェイクの挙動に影響すると考えられることから、事業性評価に関連するデータとして収集する。
調査期間	・1年間とする。
調査地点数等	・1地点程度とする。
調査手法・仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・洋上ブイによる水温・気温の観測、陸上のマストによる気温観測、または、気象モデルによるシミュレーションにより整理する。 ・WRF等のシミュレーション結果を用いる場合は、陸上マストの気温観測等で精度を確認しておく。
調査成果	・気温の鉛直勾配として整理する。

水位

調査目的	・洋上風力発電設備等の支持構造物の設計に資する情報を得るため実施する。
調査期間	・机上調査は、極値条件では可能な限り長期間、通常条件では5年程度を原則とする。
調査地点数等	<ul style="list-style-type: none"> ・現地観測は、検潮所の設置や水準測量等で負荷が大きいため、観測は不要として差し支えない。 ・机上調査は、近隣の検潮所の1地点とする。公的機関による既存の整理結果があればそれを引用してもよい。
調査手法・仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・現地観測は、観測は不要として差し支えない。 ・机上調査は、観測データもしくは既存資料をもとに極値条件及び通常条件における水位諸元を算出・整理する。
調査成果	・平均水位、最高（低）静水位、最高（低）天文潮位、朔望平均満干潮位等を算定する。

波浪	
調査目的	・洋上風力発電設備等の支持構造物の設計に資する情報を得るため実施する。
調査期間	・現地観測は、1年間とする。 ・机上調査は、極値条件に用いるデータ期間は25年以上を、通常条件に用いるデータ期間は5年以上を原則とする。
調査地点数等	・現地観測は、原則1地点とし、海域面積が広い場合や地形が複雑な場合には複数地点とする。 ・机上調査は、海域面積により地点数を設定する。公的機関による既存の整理結果があればそれを引用してもよい。
調査手法・仕様	・現地観測は、超音波および水圧で波浪を計測できる波浪計を用いることが望ましい。 ・現地観測は、基本設計及び詳細設計での解析精度向上に資する観点から実施する。 ・浮体式の場合には、大水深向けの測定方法（測定精度を確保するために大水深向けの超音波式とする）の採用を可能とする。 ・机上調査は、現地観測データ、数値シミュレーションによる計算値もしくはこれに基づくデータベース、もしくは既存資料を参照して、極値条件及び通常条件における波浪諸元を算出する。
調査成果	・極値条件の再現期間は50年及び1年とし、対応する有義波高、有義波周期及びその範囲、最高波高等を算定する。通常条件は波浪の出現頻度分布、必要に応じて波浪・風・水流を組み合わせた統計解析を実施する。

水流	
調査目的	・洋上風力発電設備等の支持構造物の設計に資する情報を得るため実施する。
調査期間	・現地観測は、1年間とする。 ・机上調査は、極値条件に用いるデータ期間は収集可能な範囲での長期間（※）、通常条件に用いるデータ期間は5年以上を原則とする。 ※水流の連続データは、現時点で20年程度しか得られない状況である。
調査地点数等	・現地観測は、原則1地点とし、海域面積が広い場合や地形が複雑な場合には複数地点とする。 ・机上調査は、海域面積により地点数を設定する。公的機関による既存の整理結果があればそれを引用してもよい。
調査手法・仕様	・現地観測は、超音波ドップラー多層流向流速計（ADCP）により測定することが望ましい。 ・現地観測は、基本設計及び詳細設計での解析精度向上に資する観点から実施する。 ・浮体式の場合には、大水深向けの測定方法（大水深向けのADCP）の採用を可能とする。 ・机上調査は、現地観測データ、数値シミュレーションによる計算値もしくはこれに基づくデータベース、もしくは既存資料を参照して、極値条件及び通常条件における水流諸元を算出する。 ・現地観測について、基本設計及び詳細設計での解析精度向上に資するため、実施を検討する。
調査成果	・極値条件の再現期間は50年及び1年とし、対応する流速を算定する。通常条件については水流の出現頻度分布、必要に応じて波浪・風・水流を組み合わせた統計解析により、流速を算定する。

海氷・海洋付着生物・洗掘等	
調査目的	・洋上風力発電設備等の支持構造物の設計に資する情報を得るため、実施する。
調査期間	・現地調査は、1年間とする。
調査地点数等	・海洋付着生物は1地点程度とし、津波・海氷・洗掘は現地調査を不要とする。 ・海洋付着生物は、浮体式の係留の設計に影響を及ぼすため現地調査を実施する。
調査手法・仕様	・現地調査は、試験片への付着状況を定期的に調査する。 ・机上調査は、既存資料、基準書、ガイドライン等の文献により整理する。
調査成果	・対象海域における津波、海氷、海洋付着生物、洗掘等の状況を得る。

環境影響評価に関する環境調査

大気環境（騒音）	
調査目的	・配慮書及び方法書の作成に活用することを目的とする。なお、本項目は地域関係者の注目度が高い項目であることを踏まえ、文献その他の資料調査を実施した上で、その後の手続を見据え、地域との合意形成に活用することを目的として現地調査を実施する。
調査期間	・1季（風車が稼働する代表的な風況を把握できる時期）×3日とする。
調査地点数等	・海域広さや要配慮施設分布等を踏まえ、適切に設定する。 ・住居からの離隔次第では、風力発電機からの寄与が小さいことが想定されるため、現地調査を実施しないことも想定される。
調査手法・仕様	・「基盤地図情報」（国土地理院HP）等の文献により、配慮が特に必要な施設等の位置、騒音に係る環境基準の類型指定の状況等を調査する。 ・「風力発電施設から発生する騒音等測定マニュアル（平成29年5月、環境省）」に準拠して風況に応じた残留騒音を測定する。
調査成果	・文献その他の資料調査により、調査海域周辺の配慮が特に必要な施設等の分布状況や騒音の規制状況等を整理する。 ・対象海域の平均的な音環境の状況を得る。

水環境（水質・底質）	
調査目的	・配慮書及び方法書の作成に活用することを目的とする。
調査期間	—
調査地点数等	—
調査手法・仕様	・文献その他の資料調査（公共用水域水質測定結果等）の活用を基本とする。
調査成果	・文献その他の資料調査により、調査海域の水質・底質の状況を整理する。

動物（鳥類）

調査目的	・配慮書及び方法書の作成に活用することを目的とする。なお、本項目は地域関係者の注目度が高い項目であることを踏まえ、文献その他の資料調査を実施した上で、その後の手続を見据え、地域との合意形成に活用することを目的として現地調査を実施する。
調査期間	・現地調査は渡りのピーク時期を含む4季を原則とするが、海象条件等をふまえ調査時期について適宜判断する。
調査地点数等	・定点を設定し、日ごとの鳥類の飛翔状況を勘案して複数地点で調査を実施する。
調査手法・仕様	・「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省、平成27年修正版）やセンシティビティマップ（環境省、環境アセスメントデータベース（EADAS）で公開）等の文献により、鳥類の渡りの経路や生息情報等を調査する。 ・「陸上定点」、「洋上センサス」（トランセクトもしくはは定点調査）等による調査とする。
調査成果	・文献その他の資料調査により、調査海域周辺の鳥類の渡りや生息状況等を整理する。 ・対象海域の鳥類の状況を把握する。

動物（魚類・海棲哺乳類・底生生物）

調査目的	・配慮書及び方法書の作成に活用することを目的とする。なお、本項目は地域関係者の注目度が高い項目であることを踏まえ、文献その他の資料調査を実施した上で、その後の手続を見据え、地域との合意形成に活用することを目的として現地調査を実施する。
調査期間	・現地調査は、4季を原則とするが、海象条件等をふまえ調査時期について適宜判断する。
調査地点数等	・海域広さを踏まえ、適切に設定する。
調査手法・仕様	・「自然環境保全基礎調査」（環境省生物多様性センターHP）や「生物多様性の観点から重要度の高い海域」（環境省HP）等の文献により、海域に生息する動物の生息状況や海域に生息する動物の注目すべき生息地の分布状況等を調査する。 ・船舶からの目視調査もしくは音響機器（A-tag等）による調査とする。
調査成果	・文献その他の資料調査により、調査海域周辺に生息する海生生物の生息状況等を整理する。 ・対象海域の魚類・海棲哺乳類・底生生物の状況を把握する。

植物

調査目的	・配慮書及び方法書の作成に活用することを目的とする。
調査期間	・入手可能な最新の資料により整理する。
調査地点数等	－
調査手法・仕様	・「自然環境保全基礎調査」（環境省生物多様性センターHP）等の文献その他の資料調査とする。
調査成果	・対象海域の植物の状況を把握する。

景観

調査目的	・配慮書及び方法書の作成に活用することを目的とする。なお、本項目は地域関係者の注目度が高い項目であることを踏まえ、文献その他の資料調査を実施した上で、その後の手続を見据え、地域との合意形成に活用することを目的として現地調査を実施する。
調査期間	・最も視認性が高まる1季を基本とするが、国立公園等の重要な視点場の存在があれば複数季の調査とすることも検討する。
調査地点数等	・海域付近の主要な眺望点を対象にして、海域面積を踏まえて、設定する。
調査手法・仕様	・立地自治体の観光情報や「自然環境保全基礎調査」（環境省HP）等の文献により、主要な眺望点・景観資源の位置や自然環境保全関係法令等（自然公園法、都市計画法、文化財保護法、景観条例・要綱等）の指定状況等を調査する。 ・現地撮影を行い、必要に応じて主要な眺望点からのフォトモンタージュの作成を検討する。
調査成果	・文献その他の資料調査により、主要な眺望点・景観資源の分布状況や景観に関する規制状況等を整理する。 ・対象海域周辺の主要な眺望点の状況を把握する。 ・主要な眺望点を対象にした景観の変化の影響を把握する。

漁業実態調査**水産生物（主な漁獲対象種の生息域、産卵・生育場、生態、生活史等）**

調査目的	・対象海域における全般的及び主要な魚種の特徴などの実態を把握するとともに、地域との合意形成等に資する事項として、事業計画を立案する際の留意点や、主な漁獲対象種に対する漁業への影響を予測評価するための対応項目の整理を目的とする。
調査期間	・文献調査では、可能な限り長期間のデータを収集する。 ・聞き取り調査では、情報収集対象期間を最低数年とする。 ・試験操業を実施する場合は、4季に各季1回を目安に、漁業種類の操業期間を踏まえて実施する。
調査地点数等	・対象海域に含まれる漁場を対象とする。
調査手法・仕様	・文献調査は、自治体資料・水産基盤整備事業報告書・水産関連・各種統計等を整理する。 ・聞き取り調査は、漁業協同組合・漁業者・水産試験場・自治体・専門家等を対象とする。 ・文献調査及び専門家ヒアリングを先行実施することで合意形成に資する情報となり得るため、実施の優先度を高める。なお、漁業者にとって機微な情報が含まれる可能性が考えられるため、情報の示し方等は聞き取り先との調整・確認が必要である。 ・より正確な漁獲対象種の把握が必要と考えられる場合には、試験操業による調査の要否を検討する。なお、実施にあたっては、文献調査や聞き取り調査の結果を踏まえて、調査計画を立案する。
調査成果	・対象海域の主な漁獲対象種の状況を把握する。

操業実態	
調査目的	・対象海域における操業実態を把握するとともに、地域との合意形成等に資する事項として、事業計画を立案する際の留意点や、漁業への影響を予測評価するための対応項目の整理を目的とする。
調査期間	・文献調査では、収集可能なできる限り長期間のデータを収集する。 ・聞き取り調査での情報収集対象期間は最低数年とする。 ・標本船調査（日誌調査）は、4季に各季1回を目安に、漁業種類の操業期間を踏まえて実施する。
調査地点数等	・海域に含まれる漁場を対象に調査する。
調査手法・仕様	・文献調査は、自治体資料・水産基盤整備事業報告書・水産関連の各種統計、漁業センサス・仕切書・定置漁業協会資料等を整理とする。 ・聞き取り調査は、漁業協同組合（内水面漁業協同組合も含む）・漁業者・自治体・人工魚礁管理運営協議会・漁業許認可関連団体・定置漁業協会・専門家等を対象とする。また、漁業関係者からの聞き取り調査は記録票（操業実態記録表）を用いて実施するとともに、必要に応じて標本船調査（日誌調査）も併用する。なお、漁業者にとって機微な情報が含まれる可能性が考えられるため、情報の示し方等は聞き取り先との調整・確認が必要である。 ・操業実態については、漁場（利用頻度、移動経路など）、漁法、主な漁獲対象種、漁獲量（経年の変動も含む）、漁期、魚礁の位置を調査する。 ・調査計画の立案にあたっては、対象海域全体の操業実態として調査結果が活用できるよう、調査地点を分散させるなど、BACI（Before-After-Control-Impact）デザインにも留意する。
調査成果	・対象海域における漁場（利用頻度、移動経路など）、漁法、主な漁獲対象種、漁獲量（経年の変動も含む）、漁期、魚礁の位置を把握する。

海底振動	
調査目的	・洋上風力発電設備の工事及び供用時において魚類に及ぼす影響の検討に資する情報を得ることを目的とする。
調査期間	・4季×15日間とする。 ・ただし、冬季については実施可能性を検討する。
調査地点数等	・3地点（海潮流測定地点など基準になる地点と、そこと比較して、深い場所、浅い場所）
調査手法・仕様	・水中振動計により測定する。水中マイクロホンでの水中音も測定する。 ・浮体式の場合には、海底面の振動の影響が軽微であるため、実施しない。
調査成果	・対象海域の洋上風力発電設備の工事及び供用時でない海底面の振動の状況を得る。

環境DNA調査	
調査目的	・環境中に放出された生物由来のDNAを調査することにより、「操業実態」では確認できない種についても把握することを目的とする。
調査期間	・4季とする。
調査地点数等	・対象海域の海域面積を踏まえ、適切に設定する。
調査手法・仕様	・「環境DNA調査・実験マニュアル（2020年4月、一般社団法人環境DNA学会）」を参考に実施する。 ・試験的に先行調査を実施することにより、調査結果を地元関係者と共有でき、合意形成に資する情報となり得るため、合意形成に資する調査項目として、実施の優先度を高める。ただし、文献調査とは異なり、船舶の手配など地元の協力が必要となる。 ・「試験操業」と時期や調査箇所の同期を取ることが望ましい。
調査成果	・対象海域の魚種を把握する。

洋上風力発電設備の導入ポテンシャルの試算

洋上風力発電設備の導入ポテンシャルの試算	
調査目的	・海域の期待発電出力規模（kW）及び発電電力量（kWh）を推計することを目的とする。
調査期間	－
調査地点数等	・風車配置については各調査項目の調査結果をもとに設定する。 ・想定する風車規模については、他の調査（風況・影・景観等）と整合させる。
調査手法・仕様	・ウェイク低減等の観点から、複数の配置案による比較検討を試みる。
調査成果	・対象海域において想定される発電規模を把握する。 ・長期の風況変動に伴う、ポテンシャルの変動に関する情報を付記する。