

洋上風力発電所の環境影響に係る モニタリングガイドラインについて

令和 7 年 1 0 月 6 日

産業保安・安全グループ 電力安全課

「洋上風力発電所の環境影響に係るモニタリングガイドライン」の策定について

- 洋上風力発電所の環境影響に係るモニタリングの実施にあたっては、令和6年3月に公表された中央環境審議会の1次答申「風力発電事業に係る環境影響評価の在り方について」において、洋上風力発電事業の環境影響に係る不確実性に対応する観点から、事業者の事業実施や継続に係る予見可能性を確保しつつ、**工事中及び稼働中における実際の環境影響を把握するためのモニタリングが重要**。さらに、**モニタリングによって環境影響に係る科学的知見の充実を図る**ことで、我が国全体での事業の環境負荷の低減と、環境保全措置の最適化を図り、より環境に配慮した事業の推進に資することが期待されるとされた。
- このような背景から、**環境省と経済産業省では、「洋上風力発電におけるモニタリング等に関する検討会」を令和6年7月に設置**し、海外の動向や最新の科学的知見を基に、**国と事業者の役割分担を含めたモニタリングの内容、モニタリング結果の活用方法等について検討**を進め、**「洋上風力発電所の環境影響に係るモニタリングガイドライン（案）」をとりまとめ**、パブコメ（期間：6月17日～7月17日）を経て、**9月11日に公表**。

＜検討会開催状況＞

	開催年月日	主な議題
第1回	令和6年7月30日	(1) 洋上風力発電におけるモニタリング等に関する検討会開催要綱（案）について (2) 検討の背景と今後の検討方針について (3) モニタリング等に関する基本的な考え方について (4) 想定されるモニタリング項目について
第2回	令和6年10月28日	(1) 事業者が行うモニタリング等の内容について
第3回	令和7年1月30日	(1) 事業者が行うモニタリング等の内容（修正案）について (2) モニタリングデータの取扱い及びモニタリング結果の活用について
第4回	令和7年3月14日	(1) 洋上風力発電におけるモニタリングガイドライン（案）について

＜検討会メンバー＞

- 【委員】 ※ 五十音順（敬称略）
- 赤松 友成 早稲田大学 ナノ・ライフ創新研究機構 研究院教授
阿部 聖哉 一財）電力中央研究所 副研究参事
飯田 誠 東京大学 先端科学技術研究センター 特任准教授
浦 達也 公財）日本野鳥の会 自然保護室 主任研究員
加藤 学 一社）再生可能エネルギー長期安定電源推進協会 洋上風力委員会 委員長
塩原 泰 一社）海洋産業研究・振興協会 事務局長 兼 研究部長
島 隆夫 公財）海洋生物環境研究所 中央研究所 海洋生物グループ 研究専門役・主幹研究員
関島 恒夫 新潟大学 農学部 農学科 教授
田中 充（座長） 法政大学 名誉教授
原田 文代 （株）日本政策投資銀行 常務執行役員
若松 伸彦 公財）日本自然保護協会 保護・教育部 保護チーム 室長
- 【事務局】
- 環境省 大臣官房 環境影響評価課
経済産業省 大臣官房 産業保安・安全グループ 電力安全課
- 【関係省庁】
- 国土交通省 港湾局 海洋・環境課 海洋利用開発室
資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課 風力政策室

洋上風力発電所の環境影響に係るモニタリングガイドラインの構成

【目次構成】

第1章 モニタリングの基本的な考え方について

1-1 モニタリングガイドラインの背景と目的

1-2 モニタリングの基本的な考え方

モニタリングの目的

モニタリングの対象と実施主体

1-3 環境影響評価手続とモニタリングの位置づけ

1-4 順応的な取組の進め方

第2章 モニタリングの項目及び手法について

2-1 モニタリングの項目

2-2 モニタリングの手法

第3章 モニタリングデータの取扱いについて

3-1 モニタリングデータの活用

事業者によるモニタリングデータの活用

国によるモニタリングデータの活用

3-2 モニタリングデータの提供

参考資料

「洋上風力発電におけるモニタリング等に関する検討会」概要

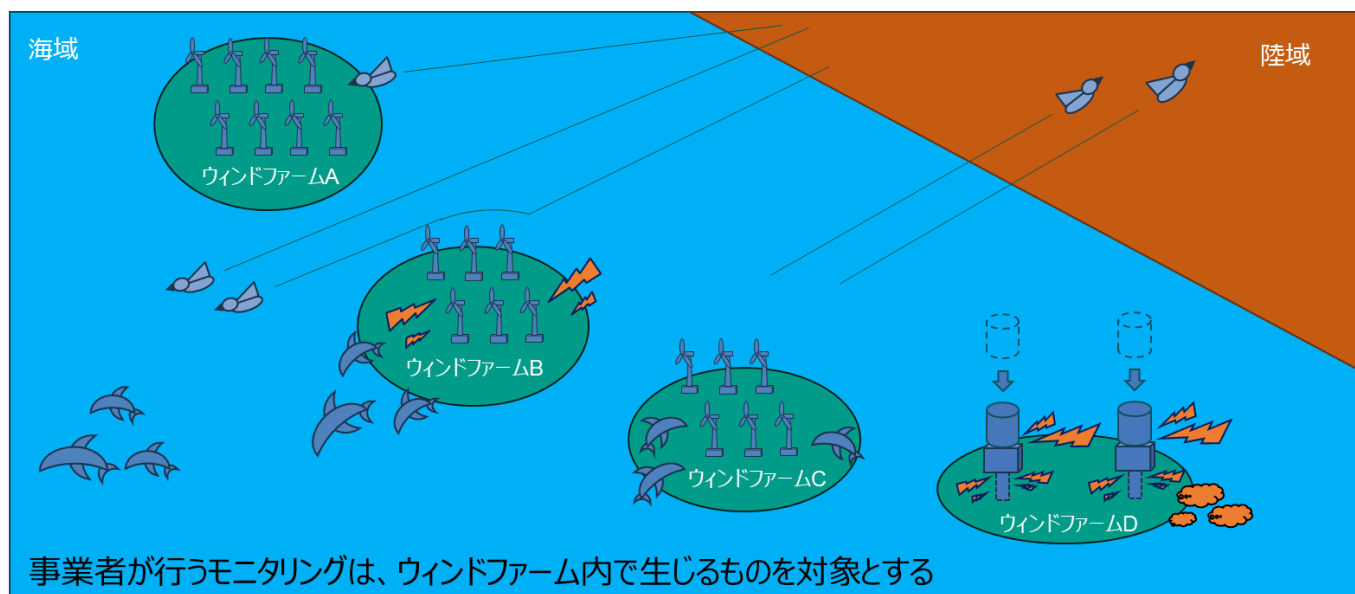
第1章 モニタリングの基本的な考え方について

■モニタリングの目的

- 洋上風力発電事業において、事業者は順応的な取組の実施により適正な環境配慮を実現することを目的として、モニタリングを実施する。

■モニタリングの対象と実施主体

- 事業者が行うモニタリングに関しては、予測の不確実性が大きいと考えられる項目のうち、事業の実施に伴い、海洋環境へ影響を及ぼす要因となる項目（インパクト）と、それに伴い影響を受ける項目（レスポンス）を対象とする。
- 洋上風力発電事業の影響に関連する項目の長期的・広域的な変動に関する情報や、環境への影響の程度に関する知見が乏しい項目の情報については、国が調査や研究を検討する。



【事業者が行うモニタリング】

- ◆ ウインドファーム内において生じる騒音、水中音、水の濁り等
- ◆ ウインドファーム内で事業の実施により生じるバードストライク、海生哺乳類の生息状況の変化（忌避や蟄集など）

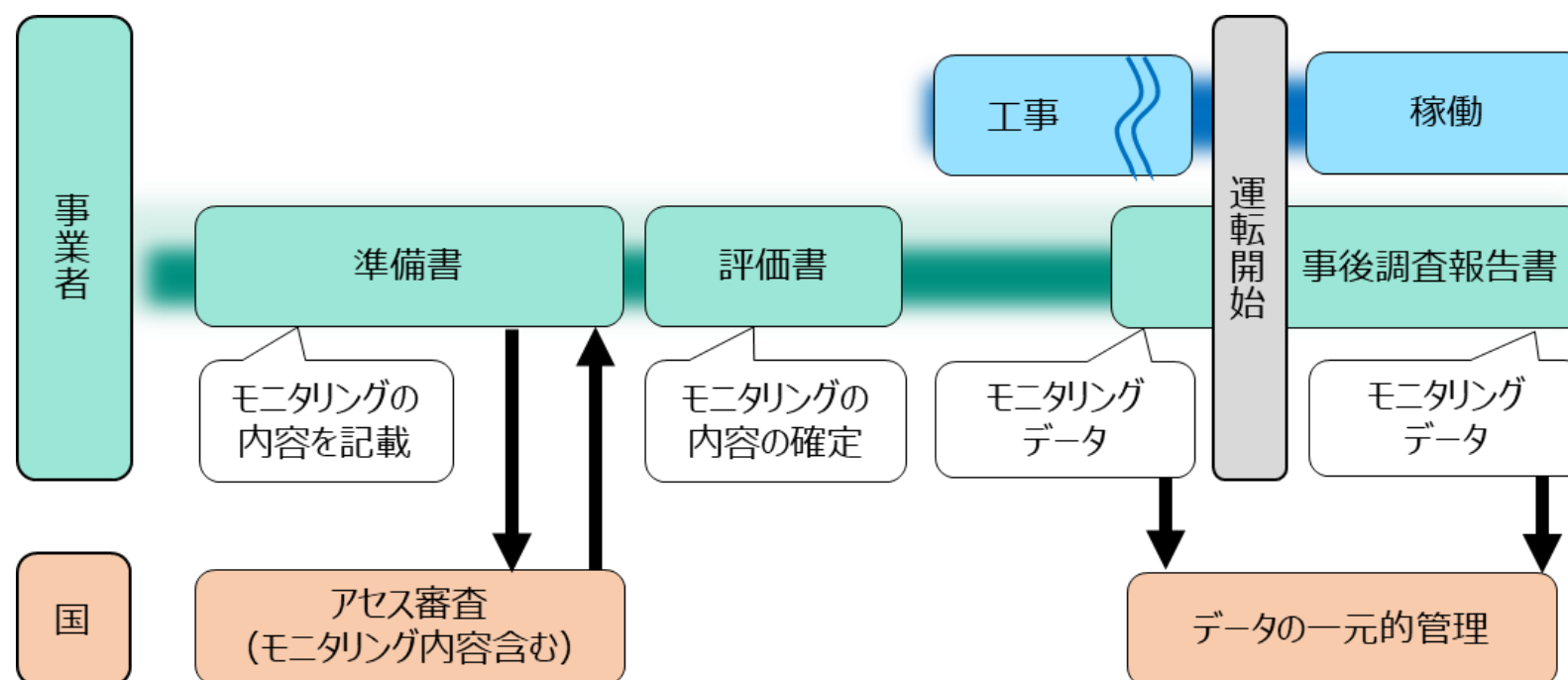
【国が検討するモニタリング】

- ◆ 鳥類の渡りや海生哺乳類の生息状況などの長期的・広域的な影響

第1章 モニタリングの基本的な考え方について

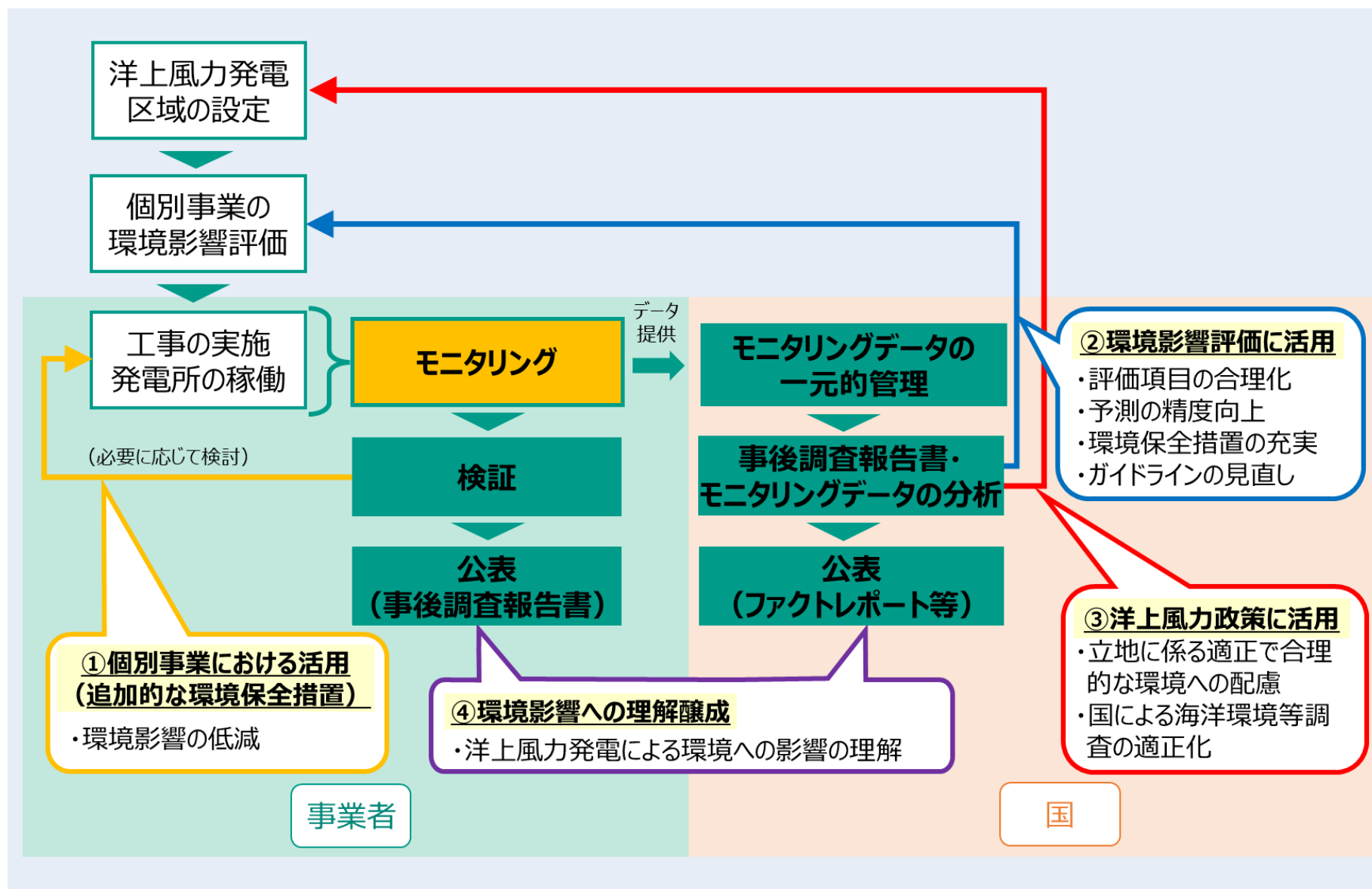
■ 環境影響評価手続とモニタリングの位置づけ

- 事業者が行うモニタリングは、環境影響評価法における事後調査の一環である。
- モニタリング内容は、本ガイドラインを参考とし、準備書に事後調査の一部としてその内容を記載する。
- 評価書において、事業ごとの事業特性及び地域特性を踏まえた事後調査の内容を確定する。
- モニタリング結果は、事後調査報告書において公表する。
- 事業者は環境影響評価法等に基づき、事後調査報告書を作成・公表する。
- 併せて、モニタリングデータを国に提供する。



第1章 モニタリングの基本的な考え方について

■ 順応的な取組の進め方



第2章 モニタリングの項目及び手法について

■モニタリングの項目

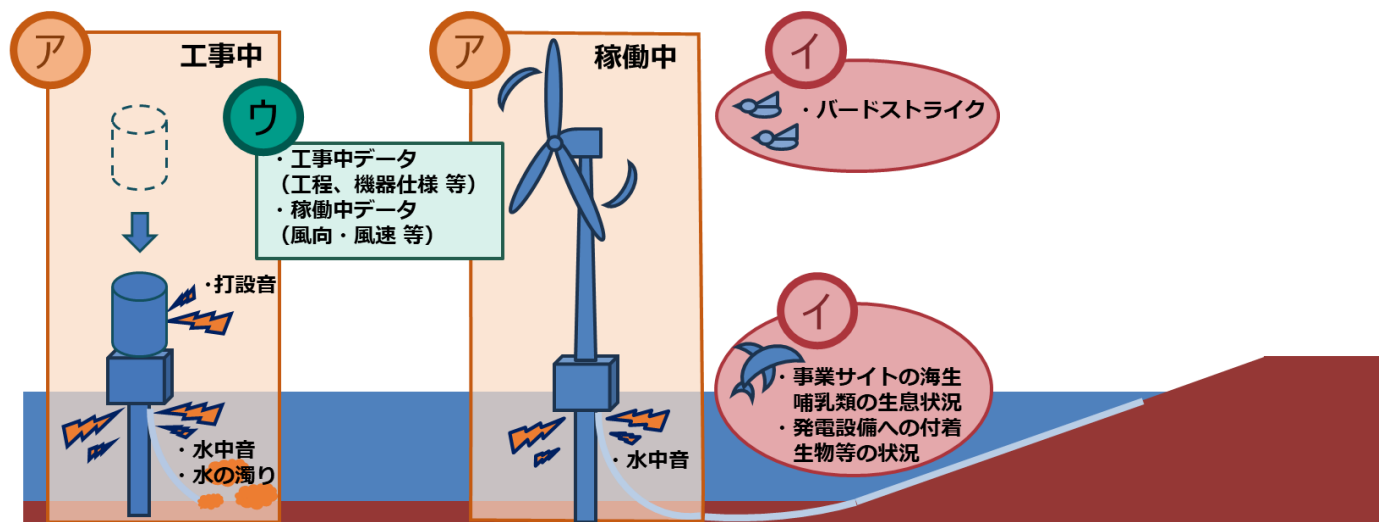
- 海洋環境へ影響を及ぼす要因となるインパクトと、それに伴い影響を受けるレスポンスをモニタリングする。
 - 要因モニタリング（図中㊦）：影響の要因となるデータを取得するモニタリング
 - 影響モニタリング（図中㊧）：影響のデータを取得するモニタリング
- モニタリングデータを分析するために必要となる基礎データを合わせて取得する。
 - 基礎データ（図中㊨）：モニタリング調査の結果分析に必要なデータ
- 事業者が行うモニタリング7項目を選定した。

要因モニタリング

1. 工事中の騒音（打設音）の伝搬状況
2. 工事中の水中音の伝搬状況
3. 工事中の水の濁りの拡散状況
4. 稼働中の水中音の伝搬状況

影響モニタリング

5. 稼働中のバード・バットストライクの発生状況
6. 工事中及び稼働中の事業サイトの海生哺乳類の生息状況の変化
7. 稼働中の風力発電設備への付着生物等の状況



第2章 モニタリングの項目及び手法について

■ モニタリングの手法

- モニタリング手法は、目的、対象とする工事・設備を踏まえて設計する。
- 個別の事業の事業特性及び地域特性を踏まえて、範囲・地点、期間・頻度等を検討する。
- 海域の特性を考慮しつつ、調査の目的を踏まえた最適な調査手法を検討する。
- 必要な情報が得られる場合には、本ガイドラインに記載された手法以外を用いることを妨げない。

事項	ガイドラインにおける記載事項
対象とする 工事・設備	事業者が行うモニタリングの項目について、国内外の先行事例を参考とし、モニタリングの対象とする工事や設備と、その考え方を整理した。
目的	モニタリングを実施するに当たって念頭におくべき目的や考え方を整理した。
調査方法	国内外の事後調査等の事例を参考とし、想定されるモニタリングの調査方法を整理した。
範囲・地点	国内外の事後調査等の事例を参考とし、想定されるモニタリングの適切な調査範囲・測点の密度等について整理した。
期間・頻度	国内外の事後調査等の事例を参考とし、想定されるモニタリングの適切な期間や頻度について整理した。
必要となる 基礎データ	そのモニタリングの項目の調査結果を分析する上で必要となると考えられる基礎データを理由とともに整理した。
浮体式での 考え方	モニタリングの手法は、現在主に取組が進められている着床式を想定して整理しているが、今後普及拡大が見込まれる浮体式の場合についても、考え方を整理した。
留意事項	モニタリングを行うに当たって、技術的な観点から留意すべき事項等を整理した。

第2章 モニタリングの項目及び手法について

5. 稼働中のバード・バットストライクの発生状況（一例）

対象とする 工事・設備	■ 回転するブレードを備えた風力発電設備をバード・バットストライクの調査の対象とする。
目的	■ バード・バットストライクに関する予測手法の不確実性が大きいと、その実態を把握する。
調査方法	■ 風力発電設備にカメラ（光学カメラ及び赤外線カメラ）を設置し、鳥類やコウモリ類のブレードへの接近・接触を映像で記録し、確認する。 ■ 記録したカメラの映像では、接近・接触した鳥類やコウモリ類の種を特定することは困難であるため、これを補完する情報を取得するために、鳥類の鳴音を記録するマイクロホン、コウモリ類の鳴音を記録する超音波録音機等を併せて設置する。 ■ 映像や音声を記録する機材は、記録項目が把握可能な性能（解像度、音域）を有する機器を使用する。
範囲・地点	■ 観測機器を設置する風力発電設備は、事業実施区域の端部に位置する風力発電設備から選定する。 ■ 観測機器を設置する風力発電設備の位置は、事前の環境影響評価の調査結果等を参考に、主要な移動経路（鳥類の生息地や渡りルート等の位置関係）に着目して、衝突リスクが高いと推定される方角の風力発電設備とする。 ■ 当該海域に生息する鳥類の特性を踏まえて、カメラを設置する風力発電設備ごとに、回転するブレードの大部分が撮影できる画角を確保できるようにカメラを設置する。

第2章 モニタリングの項目及び手法について

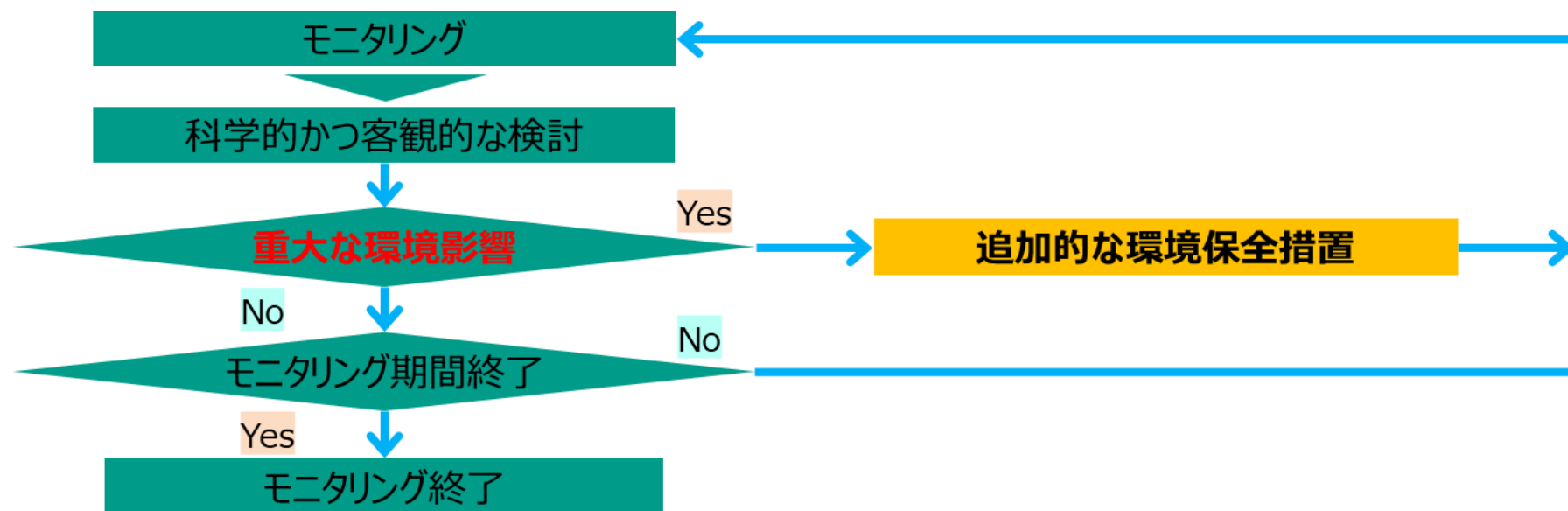
5. 稼働中のバード・バットストライクの発生状況（一例）

期間・頻度	■ 映像や音声を記録する機材による観測は、通年にわたり、昼夜連続して行う。 ■ 海域に生息し又は利用する鳥類やコウモリ類が、新たに洋上風力発電所が出現した空間に適応するには一定の期間が必要と考えられ、洋上風力発電所の稼働後の1年目と比較して、順次、順応していくと考えられる。また、海外の事例も参考とし、モニタリング期間は稼働後3年間とする。
必要となる基礎データ	■ バード・バットストライクが生じたときの洋上風力発電設備の稼働状況（風車の向いている方向等） ■ 風向・風速や天候（視程）等の気象の情報、波浪等の海象の情報（施設管理等のために取得した情報の活用を想定する）
浮体式での考え方	■ 浮体式においても、同様の手法を基本とする。
留意事項	■ 風力発電設備に観測機器を設置する際には、設計段階から施工計画に反映し、運搬方法、電源や通信の確保、メンテナンス方法等を事前に調整する必要がある。 ■ 点検等の機会に、墜落した個体の死骸や痕跡を確認・回収することに努め、確認・回収することができた場合には、DNA分析の活用を含めて可能な限り種を判別するとともに、死因を分析して記録する。 ■ 超音波録音機については、コウモリ類の鳴き声の周波数帯（10～110kHz）が録音可能な機種とする。なお、国内における先行事例等での録音設定条件を参考に、各海域におけるコウモリ類の生息状況に応じて、録音条件を設定する。 ■ バードストライクの監視システムは、カメラと画像検知ロジックのセットで運用される例が多い。

第3章 モニタリングデータの取扱いについて

■ 事業者によるモニタリングデータの活用

- 本ガイドラインに基づき、事後調査の一環として必要なモニタリングを実施する。
- 発電所アセス省令にしたがい、環境影響評価の段階から、モニタリングの手法や、モニタリングの結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応の方針、結果の公表の方法等を事前にできる限り明らかにする。
- 事業者は、実施したモニタリングの結果について、必要により専門家へ相談し指導・助言を受ける等、科学的かつ客観的な検討を実施する。検討の結果、重大な環境影響が生じていると判断された場合には、追加的な環境保全措置を検討することが必要である。なお、重大な環境影響が生じている場合には、早期にそれを把握し、対応を検討することが重要であり、モニタリング結果の検討を行う時期・頻度についてはその趣旨を踏まえ、柔軟に設定することが望ましい。



第3章 モニタリングデータの取扱いについて

■ 国によるモニタリングデータの活用

- モニタリングデータを一元的に管理し、データの蓄積に応じた分析を行い、以下の取組を進める。
 - 【短期的】一定期間ごとにモニタリングの結果に関するファクトレポート※を作成し、洋上風力発電に関する環境影響を整理・公表し、理解醸成を図る。
※ファクトレポート：事業者が作成・公表する事後調査報告書のレビューを想定
 - 【中期的】蓄積されたモニタリングデータを分析し、環境保全措置の効果の検証や、環境影響評価の予測精度の向上、評価項目の合理化の考え方を整理し、必要に応じてモニタリングガイドラインの見直し等を行う。
 - 【長期的】広域的・累積的な影響について検証するとともに、洋上風力発電の導入促進に当たり、立地選定に当たっての適正な環境配慮の実現を目指す。

モニタリングの項目	国による分析等の具体的な内容のイメージ
工事中の騒音（打設音）の伝搬状況	・建設機械の種類や出力規模に応じた騒音（打設音）の伝搬状況の整理
工事中の水中音の伝搬状況	・建設機械の種類や出力規模に応じた工事中の水中音の伝搬状況の整理 ・海域の特性に応じた水中音の伝搬特性の分析
工事中の水の濁りの拡散状況	・建設機械の種類や工種、規模に応じた水の濁りの拡散状況の整理 ・底質の特性に応じた水の濁りの拡散特性の分析
稼働中の水中音の伝搬状況	・基礎形式や出力規模に応じた稼働中の水中音の伝搬状況の整理 ・海域の風力発電設備以外の音環境の分析
稼働中のバード・バットストライクの発生状況	・バード・バットストライクが生じやすい種や環境条件、海域特性等の検証 ・観測機器により取得された画像、映像、鳴音のライブラリ作成、及び精度の高い種判別等の手法の確立に向けた検討
工事中及び稼働中の事業サイトの海生哺乳類の生息状況の変化	・工事中の水中音による忌避行動等が生じやすい種や環境条件、海域特性等の検証 ・稼働中の水中音による海生哺乳類の分布や行動等の変化に関する検証 ・観測機器により取得された鳴音のライブラリ作成、及び精度の高い種判別等の手法の確立に向けた検討
稼働中の風力発電設備への付着生物等の状況	・基礎形式や海域特性に応じた新たな生物相の形成プロセスの検証 ・観測機器により取得された画像・映像のライブラリ作成、及び精度の高い種判別、被覆度の自動解析等の手法の確立に向けた検討

第3章 モニタリングデータの取扱いについて

■ モニタリングデータの提供

- 洋上風力発電による総体的な環境負荷の低減のために、事業者は国にモニタリングデータ及び関連する基礎データを提供する等の協力を行う。
- 事業者が取得したモニタリングデータを国への提供する際の取り扱いルールは以下のとおり。
 - データの利用は、洋上風力発電事業の環境影響に関する科学的知見を拡充させ、より適正に後続事業の環境配慮を確保していくために国が必要な範囲のみに用いることとする。以下の表に整理したモニタリングデータを国に提供する。
 - モニタリングデータは、工事中のモニタリングと稼働中のモニタリングが完了した段階において、それぞれ提供する。
 - 国は、今後、専門家の意見を踏まえ、モニタリングデータの分析を実施する。
 - 国がモニタリングデータの分析による成果を公表する際には、事業や事業者が特定されることによる事業者の不利益が生じないよう配慮し、あらかじめ承諾を得る。
 - データの取扱いに関する詳細事項は、データの提供時に国と事業者の間で取り決める。
 - 提出するデータ様式は、個別事業の実態も踏まえて、当面の間は国と事業者で調整する。

モニタリングの項目	事業者が提供するモニタリングデータの内容
工事中の騒音（打設音）の伝搬状況	事業者が取りまとめる事後調査報告書の作成の際に整理したそれぞれの実測値を、測定地点や測定日時などの情報と紐づけた一次処理データ （以下、「一次処理データ」と表記）
工事中の水中音の伝搬状況	
工事中の水の濁りの拡散状況	
稼働中の水中音の伝搬状況	一次処理データ＋取得された音響データ（生データ）
稼働中のバード・バットストライクの発生状況	一次処理データ＋取得された画像、映像、音響データのうち、バード・バットストライクについて取得されたデータ（生データ）
工事中及び稼働中の事業サイトの海生哺乳類の生息状況の変化	一次処理データ＋取得された音響データ（生データ）
稼働中の風力発電設備への付着生物等の状況	一次処理データ＋取得された画像・映像データ（生データ）

終わりに

①活用の範囲

- 本ガイドラインはモニタリングの基本的な考え方を取りまとめたもので、画一的に義務的事項を定めたものではない。具体的な事業の環境影響評価においては、海域に応じて個別に配慮すべき事項が存在する場合があります、モニタリングの実施にあたって、個別の海域の特性を踏まえる必要がある。
- 本ガイドラインで記載している「モニタリング」は、環境影響評価における事後調査に位置づけられるものを整理しており、事業者が行うモニタリングの内容は準備書・評価書手続きにおいて確定していく。既に案件形成が進んでいる事業においても、環境影響評価手続きにおいてモニタリングの内容を検討する際の参考として柔軟に活用できるものとしている。
- モニタリング等に資する科学技術が日進月歩であることを鑑み、本ガイドラインに記載した目的を達成するために必要な情報が得られる場合には、本ガイドラインに記載された手法以外に、事業者の創意工夫により最新技術を使用できる。最新技術の活用にあたっては、今後、海外の先進事例やモニタリングデータの蓄積に応じて「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・経済産業省，令和5年12月）の参考資料等において収録していく。

②今後の検討

- 本ガイドラインにおけるモニタリングの考え方や活用に係る普及啓発の取組を進めていく。また、本ガイドラインは、モニタリングデータの蓄積と洋上風力発電所の環境影響に係る科学的知見の拡充を踏まえて、適宜見直しを行う。
- 国が行う長期的・広域的なモニタリングの内容や、モニタリングデータを活用した国による分析等については、引き続き検討を進めていく。

【参考】事後調査報告書（アセス法等抜粋）

環境影響評価法（抄）

（環境保全措置等の報告等）

第三十八条の二 第二十七条の規定による公告を行った事業者（当該事業者が事業の実施前に当該事業を他の者に引き継いだ場合には、当該事業を引き継いだ者）は、第二条第二項第一号イからワまでに掲げる事業の種類ごとに主務省令で定めるところにより、**第十四条第一項第七号ロに掲げる措置**（回復することが困難であるためその保全が特に必要であると認められる環境に係るものであって、その効果が確実でないものとして環境省令で定めるものに限る。）、**同号八に掲げる措置**及び同号八に掲げる措置により判明した環境の状況に応じて講ずる環境の保全のための措置であって、当該事業の実施において講じたものに係る報告書（以下「報告書」という。）を作成しなければならない。 2～3 略

（準備書の作成）

第十四条 事業者は、第十二条第一項の規定により対象事業に係る環境影響評価を行った後、当該環境影響評価の結果について環境の保全の見地からの意見を聴くための準備として、第二条第二項第一号イからワまでに掲げる事業の種類ごとに主務省令で定めるところにより、当該結果に係る次に掲げる事項を記載した環境影響評価準備書（以下「準備書」という。）を作成しなければならない。 一～六 略

七 環境影響評価の結果のうち、次に掲げるもの

イ 調査の結果の概要並びに予測及び評価の結果を環境影響評価の項目ごとにとりまとめたもの（環境影響評価を行ったにもかかわらず環境影響の内容及び程度が明らかとならなかった項目に係るものを含む。）

ロ 環境の保全のための措置（当該措置を講ずることとすに至った検討の状況を含む。）

ハ ロに掲げる措置が将来判明すべき環境の状況に応じて講ずるものである場合には、当該環境の状況の把握のための措置

ニ 対象事業に係る環境影響の総合的な評価

八～九 略 2 略

環境影響評価法施行規則（抄）

（環境保全の効果が不確実な措置等）

第十九条の二 法第三十八条の二第一項の環境省令で定めるものは、次に掲げるものとする。

一 希少な動植物の生息環境又は生育環境の保全に係る措置

二 希少な動植物の保護のために必要な措置

三 前二号に掲げるもののほか、回復することが困難であるためその保全が特に必要と認められる環境が周囲に存在する場合に講じた措置であって、その効果が確実でないもの

【参考】事後調査報告書（主務省令抜粋）

発電所アセス省令（抄）

（事後調査）

第三十一条 次の各号のいずれかに該当する場合において、当該環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、特定対象事業に係る工事の実施中及び供用開始後の環境の状況を把握するための調査（以下「事後調査」という。）を行うものとする。

- 一 予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講ずる場合
- 二 効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合
- 三 工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする場合
- 四 代償措置を講ずる場合であって、当該代償措置による効果の不確実性の程度及び当該代償措置に係る知見の充実の程度を踏まえ、事後調査が必要であると認められる場合

2～4 略

（報告書の作成時期等）

第三十五条 特定対象事業に係る工事が完了した後で報告書を作成するものとする。

- 2 前項の規定により報告書を作成するに当たっては、工事の実施に当たって講じた環境保全措置の効果を確認した上で作成するよう努めるものとする。
- 3 必要に応じて、工事中又は特定対象事業により設置又は変更されることとなった発電所の供用後において、事後調査や環境保全措置の結果等を公表するものとする。

（報告書の記載事項）

第三十六条 前条の規定により報告書を作成するに当たっては、次に掲げる事項について、当該報告書に記載するものとする。

- 一 事業者の氏名及び住所（法人にあってはその名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地）、特定対象事業の名称、特定対象事業により設置又は変更されることとなった発電所の原動力の種類及び出力並びに特定対象事業が実施された区域等、特定対象事業に関する基礎的な情報
- 二 事後調査の項目、手法及び結果
- 三 環境保全措置の内容、効果及び不確実性の程度
- 四 第二号の調査により判明した環境の状況に応じて講ずる環境の保全のための措置の内容、効果及び不確実性の程度
- 五 専門家等の助言を受けた場合は、その内容と専門分野等
- 六 報告書作成以降に事後調査や環境保全措置を行う場合は、その計画及びその結果を公表する旨

2・3 略