

# 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

平成 23 年 1 月

環境省自然環境局野生生物課

## 本書の使い方

本書は平成 19 年度から平成 21 年度までに実施した「風力発電施設に係る適正整備推進事業」の成果としてとりまとめたものである。

風力発電事業者や風力発電事業に関わるコンサルタント会社を主な利用者と想定し、鳥類やコウモリ類（以下「鳥類等」）の保護の観点から、風力発電施設の計画段階から、鳥類等に与える影響を極力軽減できるよう、配慮すべき各種知見・資料、防止策等を取りまとめている。

本書では、国内外の最新の知見を取り入れつつ、できる限り客観的になるような様々な調査や解析手法等を「第 3 章 参考とすべき事項」に取り上げているが、鳥類等の生態については未解明の部分も多く、また風力発電施設の設置に関する影響についての事例も少ない。従って、本書に書かれたことで全ての案件に対応できるわけではなく、最新の知見を踏まえて柔軟に対応を検討していく必要がある。また、調査や影響評価等の検討にあたっては、関係する専門家の指導助言を仰ぐことが肝要である。

# 目次

## はじめに

### 第1章 風力発電事業における環境影響評価、対策の基本的な方向

1-1 風力発電事業における環境影響評価	・・・1-1
1-1-1 環境影響評価法	・・・1-1
1-1-2 環境影響評価条例等	・・・1-2
1-1-3 風力発電のための環境影響評価マニュアルについて	・・・1-5
1-2 対策の基本的な方向	・・・1-7
1-2-1 風力発電所の設置に伴う環境影響要因	・・・1-7
1-2-2 調査内容	・・・1-10
1-2-3 予測の基本的な手法	・・・1-10
1-2-4 事後調査と順応的管理および鳥類に関わる有識者の役割	・・・1-13
1-2-5 国立・国定公園内における風力発電施設設置のあり方について	・・・1-14
1-3 参考文献	・・・1-16

### 第2章 鳥類等に係る風力発電施設の環境影響評価の実施のポイント

2-1 風力発電事業の実施プロセス	・・・2-1
2-2 ポイントの解説	・・・2-4
2-3 参考文献	・・・2-11

### 第3章 参考とすべき事項

3-1 既存文献等による生息概況把握	・・・3-1
3-1-1 国、自治体の関係法令	・・・3-1
3-1-2 既存の鳥類関係情報	・・・3-1
3-1-3 その他の既存資料	・・・3-16
3-2 配慮すべき重要な地域	・・・3-17
3-2-1 渡り経路	・・・3-17
3-2-2 ガン類・ハクチョウ類の主要な集結地	・・・3-32
3-2-3 ガン類の集結地における飛翔高度	・・・3-34
3-2-4 人間活動に伴う鳥類の誘引	・・・3-35
3-3 衝突リスク	・・・3-36
3-4 衝突リスクの高い地形条件	・・・3-44

3-4-1	水際線・断崖線	・・・3-44
3-4-2	山稜線	・・・3-46
3-5	衝突リスク評価のための鳥類調査手法	・・・3-48
3-5-1	対象事業実施区域の特性に基づく調査手法の選定	・・・3-48
3-5-2	鳥類調査の対象、手法および結果の整理	・・・3-51
3-6	衝突リスク解析[計画時]	・・・3-63
3-6-1	衝突リスク解析	・・・3-63
3-6-2	衝突確率モデルを用いた衝突回数の計算	・・・3-63
3-6-3	飛翔頻度の高い地域、衝突リスクの高い地形条件の把握	・・・3-64
3-7	保全措置	・・・3-73
3-7-1	風車の配列	・・・3-73
3-7-2	風車ブレードの彩色	・・・3-75
3-7-3	ライトアップ	・・・3-84
3-7-4	弾力的な運用管理	・・・3-87
3-7-5	案山子・反射テープ	・・・3-90
3-7-6	植生および環境管理	・・・3-91
3-8	事後調査手法	・・・3-92
3-8-1	回避行動調査	・・・3-92
3-8-2	死骸調査	・・・3-95
3-8-3	衝突リスク解析[供用時]	・・・3-105
3-9	その他の配慮が望ましい事項	・・・3-107
3-9-1	翼手(コウモリ)類	・・・3-107
3-10	参考文献	・・・3-111
第4章 今後の課題		
4-1	今後の課題	・・・4-1
第5章 参考資料		
	資料(1) 鳥類保護対策の現状	・・・5-1
	資料(2) 助成制度	・・・5-9
	資料(3) 鳥類は人工物にどの程度衝突しているのか？	・・・5-11
	資料(4) 国内における希少猛禽類の傷病要因	・・・5-13
	資料(5) タカ類の最大出現数の補正	・・・5-14
	資料(6) 小鳥の渡りの地域による違い	・・・5-15
	資料(7) 断崖における飛翔特性	・・・5-17

資料(8) 渡り個体と繁殖/越冬個体の飛翔特性	・・・5-19
資料(9) 船舶レーダの特性について	・・・5-20
資料(10) 気流シミュレーション	・・・5-22
資料(11) ガンカモ類の衝突確率モデル	・・・5-25
資料(12) 飛翔軌跡調査を用いた衝突回数推定の試み	・・・5-30
資料(13) 鳥類の風車回避率について	・・・5-41
資料(14) 統計モデルによる飛翔マップの作成	・・・5-44
資料(15) 荒天条件で発生したライトアップ風車の衝突事象	・・・5-53
資料(16) アルタモントにおける風車群の停止	・・・5-55
資料(17) アルタモントにおける衝突リスク低減案	・・・5-57
資料(18) 国内における猛禽類(イヌワシ)飛来頻度低減(案)	・・・5-58
資料(19) 野外実験による死骸の発見率・残存率の推定	・・・5-60
資料(20) 仮想の風力発電事業地における衝突数の推定	・・・5-61
資料(21) 衝突を感知するシステム開発	・・・5-63
資料(22) 供用時における衝突リスクポテンシャルマップ	・・・5-65
第5章の参考文献	・・・5-70

#### 付表編

付表 A	2次メッシュレベルにおけるイヌワシ、クマタカおよび風車の分布
付表 B	2次メッシュレベルにおける猛禽類の渡り情報
付表 C	2次メッシュレベルにおけるガンカモ類の集結状況
付表 D	ウィンドプロファイラによる鳥エコー出現状況

(お断り)本書に記載されている Windows は、米国 Microsoft Corporation の、米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。

# はじめに

本書は、地球温暖化防止対策としての風力発電導入の推進と鳥類の保護の両立を目的とした「風力発電施設に係る適正整備推進事業」(平成 19～21 年度)により作成したものである(下図)。

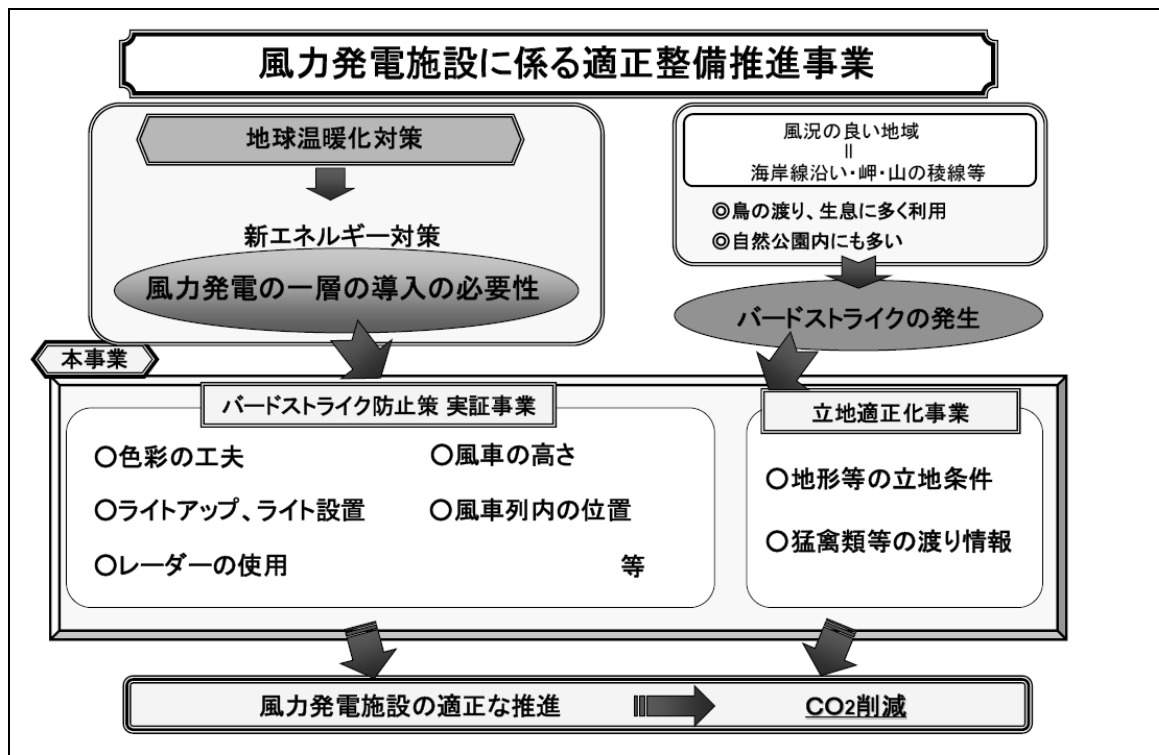


図 風力発電施設に係る適正整備推進事業のフロー

環境省 重点施策・予算情報 <http://www.env.go.jp/guide/budget/h19/h19-gaiyo/005.pdf>

平成 17 年 4 月に閣議決定された「京都議定書目標達成計画」(<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/kakugi/080328keikaku.pdf>)において、エネルギー供給面の二酸化炭素削減の柱の一つとして、新エネルギー対策が位置づけられ、風力発電については国の導入目標を 2010 年までに 300 万kW相当と定められているのに対し、2008 年度総設備容量\*は 1,854 千kW(185.4 万 kW: 1,517 基)であり、より一層の導入が求められている\*\*。

一方、風力発電施設の設置については、鳥類が風車のブレードに衝突し死亡する事故(鳥類衝突＝バードストライク)が生じている。この課題に円滑に対応するためのデータ等が整備されていないため、風力発電施設設置の適否判断が長引く問題が生じている。

本書は、風力発電施設の立地を検討していく上で、鳥類(特に渡り鳥)とコウモリ類の保護の観

\* 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「日本における風力発電設備・導入実績」より。

\*\*鳩山由紀夫首相は 2009 年 9 月 22 日、国連総会の一環として開かれた気候変動首脳会合で演説、温室効果ガス削減目標の中期目標として「1990 年年比で 2020 年までに 25%削減することを目指す」と表明した。ただし、現時点(2009 年 12 月)で風力に関する具体的な数値目標はない。

点から、環境影響評価等の実施のポイントと、その際に配慮すべき各種知見・資料、防止策等とをとりまとめた。これにより、鳥類の保護に配慮した立地選定、立地条件を踏まえた適切な回避、影響低減策が検討・提示・実施されることと、このような対応の手法をあらかじめ明らかにすることにより地域住民や自然保護関係者等と事業者の合意形成が図られることを期待し、野生生物保護と風力発電の推進の両立に資することを目的とするものである。

本書は、現時点で得られた国内外の知見から作成したものであり、今後、新たな知見が集積されるに伴い、随時見直す必要がある。

また、現在、環境影響評価制度の見直しが検討されている。本書の内容は現行の環境影響評価法を想定し記載したものであり、今後、制度が変更になった際には必要に応じて本書を改定する必要がある。

本書に記載された事項は、法令で明文化されたものを除き、義務ではないが、風力発電施設の立地にあたり鳥類への影響を可能な限り低減するため、本書の内容をもとに積極的に対応することが望ましい。それらの知見が集積されることによって、予測精度の向上、調査手法の効率化等が期待できる。

また、風力発電施設の設置は、鳥類等だけでなく、景観、騒音、鳥類以外の動植物等への影響が生じる可能性があることから、条例等に基づく環境影響評価においては、これらの様々な環境要素への影響について総合的に評価を行うことが必要である。

本書を作成するにあたっては、前述の適正整備推進事業に基づく4事業「風力発電施設バードストライク防止策実証事業」、「風力発電施設立地適正化事業」、「渡り経路による衝突影響分析事業」、「渡り集結地衝突影響分析事業」の成果、各事業別の検討会の議論を踏まえ、マニュアル検討会を別途設置し、鳥類保護の観点から風力発電事業の進め方について検討していただいた。

なお、検討時は仮称としてマニュアルとしていたが、その後本書についてまとめる際には手引きという名称とした。

各検討会における委員は以下のとおりである。

#### <風力発電施設立地適正化マニュアル 検討会>

座長	由井 正敏	岩手県立大学 名誉教授
検討委員	牛山 泉	足利工業大学 学長
検討委員	大野 正人	財団法人 日本自然保護協会 保護プロジェクト部 部長代行
検討委員	鹿野 敏	有限責任中間法人 日本風力発電協会 理事
検討委員	古南 幸弘	財団法人 日本野鳥の会 自然保護室 室長代理
(検討委員は五十音順)		
事務局		一般財団法人 日本気象協会

<風力発電施設立地適正化業務 検討会>

座長 由井 正敏 岩手県立大学 名誉教授  
検討委員 飯田 誠 東京大学 教養学部附属教養教育開発機構 特任講師  
検討委員 牛山 泉 足利工業大学 学長  
検討委員 古南 幸弘 財団法人 日本野鳥の会 自然保護室 室長代理  
検討委員 中西 幹郎 防衛大学校 地球海洋学科 准教授  
(検討委員は五十音順)  
事務局 一般財団法人 日本気象協会

<風力発電施設バードストライク防止策実証業務 検討会>

座長 牛山 泉 足利工業大学 学長  
検討委員 植田 睦之 NPO 法人バードリサーチ 代表  
検討委員 鹿野 敏 一般社団法人 日本風力発電協会 理事  
検討委員 鈴木 章弘 (株)風力エネルギー研究所 代表取締役  
検討委員 三田 長久 熊本大学 大学院 自然科学研究科 教授  
検討委員 由井 正敏 岩手県立大学 名誉教授  
(検討委員は五十音順)  
事務局 一般財団法人 日本気象協会

<渡り集結地衝突影響分析業務>

座長 樋口 広芳 東京大学大学院 農学生命科学研究科 教授  
検討委員 植松 晃岳 野生生物資料情報室 代表  
検討委員 古南 幸弘 財団法人 日本野鳥の会 自然保護室 室長代理  
検討委員 中川 元 斜里町立 知床博物館 館長  
検討委員 由井 正敏 岩手県立大学 名誉教授  
(検討委員は五十音順)  
事務局 財団法人 日本鳥類保護連盟・NPO 法人バードリサーチ

最後に、本書の作成にあたっては、上記委員のほか、数多くの団体、個人の支援があった。

エコ・パワー株式会社、株式会社ユーラスエナジージャパン、東北自然エネルギー開発株式会社(能代風力発電所)、IPP ジャパン株式会社、茨城県常陸太田市、北海道苫前町、株式会社青山高原ウインドファーム、三重県津市の関係者には、風力発電施設における野外鳥類調査について御支援を頂いた。

塗装、ライトアップによる鳥類の視認性については、日本大学大学院の眞邊一近教授と研究室



の方々に室内実験も含め御支援頂いた。2009 年度にオジロワシ・オオワシの室内実験を実施するにあたって猛禽類医学研究所の齊籐慶輔代表、渡辺有希子獣医師、酒井淳一獣医師の御支援・指導を頂いた。

船舶レーダによる鳥類監視システムの開発については、日本大学の長井浩准教授、目黒光彦専任講師から御助言を頂いた。

国内における風力発電施設の 2 次メッシュデータ整備は、日本猛禽類研究フォーラムの協力を得た。

立地適正化マニュアル検討会では、必要な課題について外部から専門家を招き御講演を頂いた。衝突確率モデルについては横浜国立大学の松田裕之教授、GIS を用いたポテンシャルマップを含む統計モデルについては兵庫県立大学自然環境科学研究所の三橋弘宗氏、ライトアップによる鳥類の誘引効果については福井大学大学院の明石行生准教授、風力発電施設における鳥類の衝突リスク調査・解析法については株式会社竹中工務店の北野雅人氏にそれぞれ御講演頂き、有益な情報、御助言を頂いた。

本書の原稿作成にあたって、各専門分野の方々から御支援を頂いた。なかでも翼手(コウモリ)類に関しては、北海道大学の河合久仁子研究員、独立行政法人森林総合研究所の福井大研究員、NPO 法人コウモリの保護を考える会の向山満理事長、安井さち子氏、奈良教育大学の前田喜四雄センター長、三重県林業研究所の佐野明研究員、山口大学の松村澄子准教授、美祢市立秋吉台科学博物館の石田麻里学芸員、鹿児島国際大学の舩越公威教授の方々に御支援を頂いた。

参考文献にあげた「California Guidelines for Reducing Impacts to Birds and Bats from Wind Energy Development」(平成 19 年度 風力発電施設バードストライク防止策実証業務－米国動向調査報告書に和訳掲載)の翻訳にあたっては岩科友希獣医師、日本語訳の許可手続き等に関しては、カリフォルニア州資源省魚類野生生物局(生息地保全計画部\*)の星純子氏に御支援を頂いた。

このほか名前は挙げないが、多数の方々の支援があつて本書を完成させることができた。改めて御礼を申し上げる。

---

\* California Department of Fish and Game Habitat Conservation Branch