

風力発電施設に係る環境影響評価の
基本的考え方に関する検討会
報告書

平成23年6月
環境省総合環境政策局

1. はじめに

我が国において、太陽光、風力、バイオマス等の再生可能エネルギーは、1970年代のオイルショックにより石油代替エネルギーとしての重要性が認識され、1980年に「石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律（石油代替エネルギー法）」¹が制定される等、技術開発や試験研究用の再生可能エネルギーの発電設備の導入促進が開始された。その後、国内外のエネルギーをめぐる経済的・社会的環境の変化を踏まえて、2000年前後における「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネルギー法）」²や「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS法）」³の制定や、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）による風力発電所⁴に対する補助事業等により、再生可能エネルギーの普及促進が図られているところである。また、直近では2011年3月、再生可能エネルギーの一層の利用拡大を図るため、固定価格買取制度（いわゆる Feed In Tariff: FIT）を導入するための「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法案」が閣議決定され、国会に提出された。

低炭素社会への転換に当たっては、再生可能エネルギーの導入等により、化石燃料への依存から脱却していく必要がある。そこで近年、各国の積極的な導入促進施策の下、再生可能エネルギーの普及が世界中で加速している。中でも、風力発電は、出力が不安定といった課題が指摘されているものの、再生可能エネルギーの中では相対的に発電コストが低いこともあり、導入が期待されている。

その一方で、風力発電設備の導入に伴う周辺環境への影響が国内外で顕在化している。風力発電設備からの騒音・低周波音については、騒音についての環境基準⁵を満たしている場所においても、健康被害の苦情等が発生している事例がある。また、風況が良く風力発電に適した地点は、渡り鳥のルートや希少な鳥類の生息地と重なることがあり、現に鳥類が風力発電設備の羽根（ブレード）に衝突する事故（以下「バードストライク」という。）が報告されている。さらに、風力発電所が自然度の高い地域に立地することで、土地の改変に伴う動植物の生息・生育環境や水環境に対する影響が懸念されている。このほかにも、風力発電設備は相当の高さがあり、かつ、見通しの良い場所に設置される場合が多いことから、景観への影響に関する問題が生じている事例がある。

¹ 同法は、石油代替エネルギー供給目標を策定・公表することや NEDO を通じた各種の普及促進策を定めたものである。

² 同法は、国や地方公共団体、事業者、国民等の各主体の役割を明確化する基本方針の策定や新エネルギー利用等を行う事業者に対する金融上の支援措置等を定めたものである。

³ 同法は、電気事業者に対し、毎年の販売電力量に応じた一定割合以上の新エネルギー等の利用を義務付けるものである。

⁴ 本報告書では、下記のとおり関連語句を定義する。

風力発電設備：風が持つ運動エネルギーを原動力として電気を発生するための設備（ブレード、ナセル、タワー等で構成）

風力発電所：1つのまとまりとして扱われる風力発電設備の集合体

風力発電事業：風力発電所を設置又は変更する事業

⁵ 環境基本法第16条第1項の規定に基づく環境基準（平成10年環境庁告示第64号）

これらの環境影響を踏まえ、風力発電事業は、一部の地方公共団体において環境影響評価条例（以下「条例」という。）による環境影響評価が義務付けられている。一方、補助事業について NEDO が作成した「風力発電のための環境影響評価マニュアル」（初版：2003 年 7 月、第 2 版：2006 年 2 月。以下「NEDO マニュアル」という。）による自主的な環境影響評価が実施されてきている。

このような中、環境影響評価法（平成 9 年法律第 81 号。以下「法」という。）の施行から 10 年が経過し、中央環境審議会においては環境影響評価制度の整理・検討を行い、今後の環境影響評価の在り方について答申をとりまとめた（2010 年 2 月 22 日）。同答申において、風力発電施設の設置に当たっては、騒音、バードストライク等の被害も報告されている他、条例以外による環境影響評価を実施した案件のうち約 4 分の 1 が住民の意見聴取手続を行っていないこと等から、「風力発電施設の設置を法の対象事業として追加することを検討すべき」とされた。これは、風力発電事業を行うに当たり、早い段階で事業の実施に伴う環境影響を把握することや、地域住民等の意見を聴いてその理解を得ることが、円滑な事業の実施に資するものであるという考えに基づいている。

本報告書は、同答申を受けて開催された「風力発電施設に係る環境影響評価の基本的考え方に関する検討会」において、これまで 9 回にわたる検討を行った結果を取りまとめたものである。

2. 風力発電を取り巻く状況

2-1. 我が国の自然環境の状況

我が国は、亜寒帯から亜熱帯までの幅広い気候帯にまたがる南北に細長い島国であり、気候は海流の影響を受けて地域ごとに変化に富むとともに、季節風の影響によるはっきりとした四季の変化が特徴である。我が国の地形は、海岸から高山までの標高差が大きく諸外国と比較して急峻であり、地質的に見ても、単調で安定しているヨーロッパ・北アメリカに比べ、日本列島では火山岩類や堆積岩類が複雑に分布し、多くの断層や火山を抱えている等、脆弱である。また、世界的に見ても降水量が多く、台風等による豪雨等が発生しやすく、脆弱な地質とも相まって、自然環境の攪乱や山崩れ等の災害が起きやすいという特徴を有しており、近年の集中豪雨の発生頻度の増加もあり、そうした傾向はより高まっている。加えて、我が国の森林面積率は諸外国と比較して高い。これらのことを反映し、希少な動植物の生息・生育地が小規模かつパッチ状に急傾斜地等に出現し、固有種の割合も諸外国と比べて格段に高い等、我が国の生態系は多様で複雑なものとなっており、各地の豊かな生物多様性を支えている。

また、渡り鳥について、我が国を含む東アジア・オーストラリア地域の渡り経路には、世界的な絶滅危惧種 28 種を含む 250 以上の異なる個体群から成る 5,000 万羽以上の渡り性水鳥が生息している。我が国の鳥類に占める渡り鳥の種数割合は、本州、四国、九州地

方で60%、北海道と琉球列島では80%となっており、日本列島全体が渡り鳥にとって重要な渡り経路となっている。

風力発電所は、山地の尾根や海岸等の脆弱な環境に立地されることが多いことから、このような我が国の自然環境の特性を十分に考慮する必要がある。

2-2. 地球温暖化対策・エネルギー政策との関係

温室効果ガスの国全体の削減目標について、我が国は、2009年11月に気候変動交渉に関する日米共同メッセージにおいて2050年までに達成すべき長期目標を発表し、また、2010年1月に、すべての主要国による公平かつ実効性のある国際枠組みの構築と意欲的な目標の合意を前提とした、2020年までに達成すべき中期目標を国連気候変動枠組条約事務局へ提出した。

こうした状況も踏まえ、2010年6月に閣議決定された「エネルギー基本計画」では、2020年までに一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合を10%とすることを目標としている。また、2010年12月に中央環境審議会地球環境部会中長期ロードマップ小委員会が取りまとめた「中長期の温室効果ガス削減目標を実現するための対策・施策の具体的な姿（中長期ロードマップ）（中間整理）」においては、2020年までの風力発電の導入量として1,131万kWを見込んでいる。

さらに、今般の東日本大震災を受け、再生可能エネルギーに対する期待が高まっている。

このような昨今の再生可能エネルギーに対する需要と関心の高まりに対応するため、今後の風力発電所の設置に当たっては、風力発電事業者が透明性の高い環境影響評価の手続を適切に実施し、より環境の保全に配慮した事業の実施の確保を図ることで、再生可能エネルギーの導入促進や地球温暖化対策を推進していくことが重要である。

2-3. 風力発電の導入状況

風力発電の導入実績をみると、世界全体では、2010年に新たに3,565万kWが稼働を開始しており、2010年末までに導入された風力発電は19,439万kWである。このうち、我が国では、2009年度に新たに30.6万kW（152基）が稼働を開始し、2010年3月までに導入された風力発電は219万kW（1,683基）であり⁶、累積導入量は各国の中で第12位となっている。地域別にみると、青森県、北海道、鹿児島県、島根県及び秋田県の順に多く導入されている。また、新たに導入される風力発電設備は年々大型化の傾向にあり、1990年度には新規稼働開始のものの定格出力が平均約100kW程度だったものが、2000年度には同約900kW、2009年度には同約2,000kWとなっている。また、1事業当たりの総出力にも大型化の傾向がみられ、2000年度には平均約2,200kW程度だったものが、2009年度に

⁶ NEDO ホームページ「日本における風力発電の状況」
(<http://www.nedo.go.jp/library/fuuryoku/state/1-01.html>)

は同約 10,000kW となっている。

また近年、陸上の風力発電適地が減少してきていること等から、比較的風況の安定している洋上での風力発電が注目されつつある。イギリス、デンマークでは 2010 年 6 月時点でそれぞれ 104 万 kW (11 事業 336 基)、66 万 kW (11 事業 315 基) の洋上風力発電設備が導入されているが、我が国においては 2011 年 5 月時点で 2.5 万 kW (3 事業 14 基) にとどまり、いずれも護岸等近くに限られる。なお、国内でも、環境省及び NEDO によりそれぞれ浮体式及び着床式の、沖合の洋上風力発電の実証事業等が行われているところである。

一方、風力発電により供給される電力については、出力変動の問題が指摘されている。通常、風力発電からの電力は、電力供給会社が設置している系統に接続され(系統連系)、消費者に供給されているが、そもそも 1 日のうちでも変化が大きい風速に依存する風力発電の出力変動が系統電力の周波数等に影響を与える可能性が指摘されている。こうした影響を避けるため、風力発電所に蓄電池を併設する等の安定化対策も検討されているが、コスト等の問題により普及するまでには至っていない(蓄電池併設の風力発電所は、国内 3 か所で設置)。

3. 風力発電事業による環境影響の状況

風力発電事業による主な環境影響として、工事中においては、風力発電設備や取付道路、土捨て場等の設置に伴って土地を改変することにより、動植物の生息・生育環境が直接改変されたり、水の濁りが発生して動植物の生息・生育環境に間接的な影響を生じさせるおそれや、地域の生活環境への影響も懸念されている。供用時の主な環境影響としては、風力発電設備の稼働に伴い発生する騒音・低周波音による影響や、バードストライク、鳥類の移動経路の阻害といった鳥類への影響、ブレードの影が回転して地上部に明暗が生じる現象(以下「シャドーフリッカー」という。)による影響が挙げられる。加えて、風力発電設備等の存在によって、景観への影響が生じるおそれがある。また、土地の改変に関わる設計、施工及び維持管理が適切に行われていない場合には、水の濁りや法面の崩壊等が生じるおそれがある。

環境要素ごとの影響の詳細は以下のとおりである。

<騒音・低周波音>

騒音・低周波音については、風力発電設備の近隣を中心に地域住民が健康被害の苦情等を訴える問題が生じている。2010 年 4 月 1 日時点で稼働中の風力発電所を対象として、環境省水・大気環境局大気生活環境室が騒音・低周波音の苦情等についてのアンケート調査を実施したところ、回答があった 389 か所の風力発電所のうち、騒音・低周波音に関する苦情が寄せられたか、要望書が提出されたことがあるものは 64 か所(調査時点で苦情等が継続中のものが 25 か所、終了したものが 39 か所)であった⁷。

⁷ 環境省水・大気環境局大気生活環境室 記者発表資料「風力発電施設に係る騒音・低周波音の実態把握調査」について(お知らせ)(2010 年 10 月)(<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=13011>)

例えば、2,000kWの風力発電設備1～11基が一行に配置された風力発電所を仮定し、発電所からの距離と騒音レベルの関係を従来の予測方法で試算したところ、夜間の騒音環境基準（A・B類型で45dB）を満たすような距離は、概ね300～600mであった⁸。一方、先に挙げたアンケート調査や環境省総合環境政策局環境影響評価課・環境影響審査室が実施したヒアリング調査⁹等によると、このような風力発電所から1km以上離れた場所に居住している住民からも、眠れなくなった等の苦情が寄せられている事例があった。

<動植物>

鳥類については、バードストライク等の問題が生じている。例えば、オジロワシについて、判明している限りでは、風力発電設備へのバードストライクが2番目に多い傷病要因となっている¹⁰。また、鳥類に関する風力発電設備による影響が及ぶ範囲について、諸外国における知見は以下のとおりである。

- ・鳥類の生息への影響が及ぶとされる範囲：近年の知見によれば、風力発電設備より数十mから400m又は500mまで様々であり、最も遠いとされている文献では約800m（フランスのガイドライン¹¹）
- ・鳥類の生息への影響が及ぶとされる範囲：風力発電設備から600m。例えば、オオハクチョウ、コザクラバシガン等が、風力発電設備の周辺から姿を消したり、利用が減少。（NGO報告書¹²）
- ・生息地のかく乱を受ける範囲：20種の鳥類（ガンカモ類、カモメ類等）について、50～400mの範囲において70～90%の確率でかく乱（オランダの環境影響評価事例¹³）
- ・生息地への影響：キジオリョウについて、騒音の影響により、約200m以内にある集団求愛場が利用できなくなる（米国の環境影響評価事例¹⁴）

動植物全般については、山地の尾根や海岸等において、風力発電設備や十数kmにもわたる取付道路等が設置されることに伴い、土地が改変され、動植物の生息・生育環境が消失あるいは分断されることや、水の濁りが発生することにより周辺環境への影響が生じる等の問題が発生している。

環境省総合環境政策局環境影響評価課が実施したアンケート調査¹⁵等において、風力発

⁸ 風力発電設備が直線上一行に並んでいるケース（定格出力：2,000kW、音源のパワーレベル104dB、ブレード中心までの高さ80m、風車間の距離：240m）を想定し、中央の風力発電設備からの距離と騒音レベルとの関係を試算。（NEDOマニュアルにおける予測式を使用）

⁹ 2010年6月から9月まで、環境省総合環境政策局環境影響評価課・環境影響審査室が行った風力発電事業者・地方公共団体へのヒアリング等の現地調査。

¹⁰ 環境省釧路自然環境事務所 報道発表資料「平成22年度野生生物保護対策検討会オジロワシ・オオワシ保護増殖分科会の概要」（2011年3月）

¹¹ 風力発電の環境影響評価に関するガイド（2010年、フランスエコロジー・エネルギー・持続可能開発・海洋省）

¹² Windfarms and Birds :An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues(2003年、BirdLife International)

¹³ Noordoostpolder Wind Farm(<http://www.windparknoordoostpolder.nl/>)

¹⁴ Whistling Ridge Energy Project(http://www.efw.bpa.gov/environmental_services/Document_Library/Whistling_Ridge/)

¹⁵ 環境省総合環境政策局環境影響評価課において、2010年度に、風力発電所の設置事業者及び施設が設置されている都道府県・政令指定都市を対象に、風力発電所に係る環境影響評価の実施状況に関するアンケート

電所の建設に伴う改変面積等を調査したところ、概要は以下のとおりである¹⁶。

- ・改変面積の合計：NEDO マニュアルの対象として想定されている規模である総出力1万kW以上の発電所では5ha以上の発電所が61%を、1万kW未満の発電所では5ha未満の発電所が98%を占めていた。
- ・風力発電設備による改変面積：総出力1万kW以上の発電所では1ha以上が38%を、1万kW未満の発電所では1ha未満が92%を占めていた。
- ・取付道路等による改変面積：既設道路の活用等を行うとの回答が最も多かった(41%)。道路の建設に当たり5ha以上改変した事例はすべて1万kW以上の発電所であった。運搬道路の幅は、1～5mが76%、6m以上が24%であった。

<景観>

景観については、風力発電設備は相当の高さがあり¹⁷、稜線上、海岸、岬、高原、島嶼等、見通しの良い場所等に設置される場合が多いことから、国内外において、景観への影響に関する問題が生じている事例がある。

前述のアンケート調査¹⁵によると、苦情の発生する要因としては、事業実施区域が自然公園やその近辺であること、住宅から数百mの距離に設置され圧迫感を生じさせること、景観資源を眺望する際に視認されるおそれがあること等が挙げられている。また、前述のヒアリング調査⁹によると、20km以上離れた隣接する地方公共団体からの眺望景観を考慮して、風力発電設備の配置等を変更する等、影響が広範囲に及んでいる事例もあった。

<その他>

シャドーフリッカーとは、晴天時に風力発電設備の運転に伴い、巨大なブレードの影が回転して地上部に明暗が生じる現象を指す。住宅等がシャドーフリッカーの範囲に入っている場合、この明暗による住民への生活妨害等の影響が懸念されている。

前述のアンケート調査¹⁵によると、シャドーフリッカーに関する苦情が寄せられたり、要望書等が提出されたことがあるものは18件(調査時点で苦情等が継続中のものが8件、終了したものが10件)であった。

4. 風力発電事業についての環境影響評価の実施状況等

条例において、風力発電事業を対象としている地方公共団体は、表1のとおり、都道府県が6団体、政令指定都市が1団体となっている。これまで条例に基づき環境影響評価手続がなされた件数は、福島県の7件(うち4件は手続中)、長野県の1件(手続中に事業廃止)、兵庫県の1件(手続終了)、岡山県の1件(手続中)となっている。

調査を実施し、その結果をまとめたもの。

¹⁶ 各事業者の回答に基づいて集計したものであり、改変面積のとらえ方については、各事業の事業実施区域の取り方等により異なる可能性がある。

¹⁷ 例えば、定格出力が1,000kWから2,000kWの風力発電設備の場合、タワーの高さは60～70m、ロータの直径は60～80mが一般的である。

また、条例の中に風力発電事業は対象事業として明記されていないが、「発電所の建設」等の規定により風力発電事業を対象にしていることが確認できた地方公共団体が3団体、「高層工作物・高層建築物又は工場・事業場の建設」という規定により風力発電事業について条例を適用したことがある地方公共団体が2団体ある（岐阜県：3件（うち2件は手続中）、三重県：3件（うち2件は手続中））。

表1. 地方公共団体の環境影響評価制度における風力発電事業の規模要件

地方公共団体	規模要件
福島県	○第1区分事業： 総出力10,000kW以上又は風車の台数15台以上 ○第2区分事業： 総出力7,000kW以上10,000kW未満又は風車の台数10台以上14台以下
長野県	総出力10,000kW以上
滋賀県	総出力1,500kW以上
兵庫県（神戸市） ¹⁸	○県下一律：総出力1,500kW以上 ○自然公園等特別地域：総出力500kW以上
岡山県	総出力1,500kW以上（電気事業、卸供給に限る）
長崎県	総出力15,000kW以上又は風車10台以上
新潟市	○一般地域：総出力10,000kW以上 ○特別配慮地域：総出力6,000kW以上

一方、風力発電所についての国の補助事業においては、補助金の交付に当たって、NEDOマニュアルに基づき、環境影響評価を実施することを申請者に求めている。風力発電所の補助金の交付を受けた事業は、1996年度～2006年度において325事業であり、このうちマニュアルの対象として想定される規模（1万kW以上）となるものは82事業、さらにマニュアルの初版が発行された2003年度以降に交付を受けた事業は53事業となっている。

NEDOマニュアルは、概ね総出力1万kW以上の大規模風力発電事業を対象として想定しており、総出力1万kWは、風力発電で売電事業を行う場合の一般的な規模として設定されている。また、同マニュアルにおいては、法や条例に基づく枠組みと比較して一定の制約はあるものの、関係市町村への情報提供の方法や、供用段階における環境影響の調査、予測及び評価手法等、基本的な環境影響評価の手続が示されている。

諸外国をみると、ヨーロッパでは環境影響評価の導入に関するEU指令¹⁹において、加盟国が風力発電事業への環境影響評価制度の適用を判断することとされている。現時点において確認できた範囲では、加盟国（27か国）のうち23か国において風力発電事業を環境

¹⁸ 神戸市内においては、兵庫県と同様の規模要件で、神戸市の条例に基づき環境影響評価の手続を行うこととなっている。

¹⁹ Council Directive 97/11/EC: amending Directive 85/337/EEC on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment

影響評価制度の対象としている²⁰。このほか、環境影響評価制度を法令により導入している諸外国のうち、アメリカ、韓国、カナダ及び中国が風力発電事業を対象事業としている国として確認されている。なお、これらの国々の多くでは、風力発電の累積導入量が比較的少ない段階において風力発電が環境影響評価の対象事業とされていた（例外：デンマーク、ドイツ）。

5. 風力発電事業に関する規模要件等について

法の対象とされている事業は、事業の態様等から規模が大きく環境影響の程度が著しいものとなるおそれがある事業であって、かつ、法律上、当該事業の内容の決定に環境影響評価の結果を反映させる方途があるものについて、これを活用し環境影響評価の結果を反映させ、事業の実施における環境の保全上の配慮が確保されるようにする、という基本的考え方に基づいて選定されている。

風力発電事業を法の対象事業として追加するに当たっては、こうした基本的な考え方を踏まえつつ、風力発電事業の環境に及ぼす影響の程度等を考慮し、対象とすべき風力発電事業の規模要件等を適切に規定する必要がある。

5-1. 規模要件の指標について

<現行の法対象事業における規模要件の指標との関係>

原子力発電所を除く法の対象事業となっている発電事業については、発電所の種別ごとの環境影響を勘案して、規模要件の指標として総出力が設定されており、風力発電事業についてもこれとの整合について考慮すべきである。風力発電事業による環境影響は、特に、騒音・低周波音、動植物及び景観に対するものが挙げられ、これらへの影響の観点から規模要件の指標を設定することが適当である。

<風力発電事業における適切な規模要件の指標の検討>

風力発電事業による騒音・低周波音、動植物及び景観への影響が及ぶ範囲や影響の大きさは、例えば騒音・低周波音では1基ごとの定格出力が等しければ、総出力又は基数が影響面積に直接関わってくる等、総出力、基数、定格出力等との関係性があると考えられるが、現に騒音・低周波音や動植物に関する苦情等の発生割合は、総出力又は基数が大きくなるほど高くなっている^{7,15}ことから、総出力又は基数を風力発電事業による環境影響を表す指標とすることが適当である。

総出力と基数とは概ね比例関係にあり、いずれかを指標とすることで、もう一方の有する指標としての効果のある程度代替することが可能である。一方、基数を指標とする場合、今後の傾向である定格出力の大型化（基数の減少）に適切に対応できない可能性があるこ

²⁰ 4か国については情報が不足しており確認できなかった。

とから、風力発電事業の規模要件の指標には総出力を含める必要がある。

また、「総出力又は基数」を指標とする方法もありうるが、法対象である他種の発電事業における規模要件は「総出力」という簡素な指標で規定されていることも踏まえると、制度の整合性や簡便性の観点から、風力発電事業についても同様に簡素な指標とすることが望ましい。

これらを踏まえ、風力発電事業に関する規模要件は、総出力を指標とすることが適当である。

なお、高さ、土地改変面積や風力発電設備間の距離の合計等の諸元についても、風力発電による環境影響の範囲や大きさに直接関与するものである。例えば定格出力2,000kW×5基を一行に配置すると総出力が1万kWとなるが、風力発電設備間の距離の合計は、風力発電所全体で1km以上に及び、これは鳥類にとってその長さの障壁ができることを意味することから影響が大きいとの意見があった。これらは、方法書段階における環境影響評価の項目（以下「評価項目」という。）及び手法の選定の際等、環境影響評価を行う上で考慮すべき重要な要素であるが、規模要件の指標の観点からは、総出力という指標により概ね包括されるものであると考える。

5-2. 規模要件の水準について

<発電事業における規模要件の水準の基本的な考え方>

発電事業については、発電所の種別ごとの環境影響を勘案し、規模要件の水準が以下のとおり設定されており、風力発電事業についても発電事業の一つであることから、同様の考え方を踏まえることが適当である。

- ①水力発電所：水量・落差が大きい方が、ダム本体等が大きくなることにより環境影響が生じることを勘案し、出力3万kW以上である事業。
- ②火力発電所：排ガス量が大きくなる火力発電所の規模等を勘案し、出力15万kW以上である事業。
- ③地熱発電所：環境影響が大きくなる生産井の規模や植生への影響等を勘案し、出力1万kW以上である事業。
- ④原子力発電所：敷地面積が大きいこと、大量の冷却水を必要とし広範囲に温排水による影響が及ぶおそれがあること等から、環境への影響が大きいため、全ての事業。

風力発電事業についても、環境影響や苦情の発生状況等から規模要件を設定する必要がある。

<風力発電事業についての規模要件の水準の設定に当たっての考え方や留意点>

法の対象とすべき風力発電事業の規模要件の水準の設定に当たっての考え方や留意点について、次のとおり整理した。

（条例に基づく取組との関係）

我が国の環境影響評価制度では、法対象とならない小規模の事業や法対象外の事業種について、各地方公共団体が地域の実情も踏まえながら必要に応じ条例において対象事業とすることにより、法と条例とが一体となって、より環境の保全に配慮した事業の実施を確保してきている。風力発電事業の規模要件についても、一定の規模以上の事業を法の対象とし、それ以下の規模の事業は必要に応じて条例において対象とされるものである。このため、条例に基づく環境影響評価でもカバーされる部分があることから、法対象の水準は、条例の水準と比較してより大きな規模に設定すべきである。一方で、他種の発電事業に関する法と条例の対応状況を踏まえると、例えば火力発電では約4分の1の地方公共団体で法対象未満の規模要件が定められておらず、同様に、風力発電事業を法対象に追加しても条例で対象事業として定められない場合が想定される。実際、環境省が地方公共団体に対して行ったアンケート調査²¹によれば、風力発電事業を条例の対象としている又はその予定があるとの回答は約半数に留まった。法が我が国のナショナルミニマムとしての水準となることも考えると、法では適切な規模要件を設定する必要がある。

（自主的取組との関係）

NEDO マニュアルにおいては、1万kW以上の風力発電所を対象として自主的な環境影響評価の方法を示しており、これまで国庫補助事業においてはこれに準じた環境影響評価が実施されてきた（なお、2010年度の補助事業においては、新規案件の採択がなされていない）。しかし、この自主的な環境影響評価を経ても、「3.」のとおり騒音・低周波音、バードストライク等の被害が報告されている等の課題があることを考慮すべきであり、継続性の観点についても考慮すべきである、との意見があった。また、（社）日本風力発電協会が2011年5月に公表した「風力発電環境影響評価規定（自主規制）」²²では、対象となる規模を1,000kWとしていることも考慮すべきである。

（苦情等の発生状況）

風力発電所についての苦情等の発生状況に関するアンケート調査において、騒音・低周波音、バードストライクを含む動植物及び景観についての苦情等の発生状況等を事業規模別に整理した結果は表2のとおりであり、規模要件の水準は、苦情等の発生割合が増加する又は一定の値となる事業規模を踏まえて設定する必要がある。

²¹ 環境省総合環境政策局環境影響評価課において、平成23年5月に、環境影響評価条例を有する又は策定予定の地方公共団体79団体（47都道府県・19政令指定都市・13市区）を対象に、条例における風力発電事業の今後の取扱いについてアンケート調査を行ったもの。

²² （社）日本風力発電協会ホームページ「風力発電環境影響評価規程 V1.1 を発行」
(<http://log.jwpa.jp/content/0000289257.html>)

表2. 風力発電事業の規模要件の水準ごとの比較

第一種事業の規模要件	0.5万kW 〔第二種：0.375万kW〕	1万kW 〔第二種：0.75万kW〕	1.5万kW 〔第二種：1.125万kW〕	2万kW 〔第二種：1.5万kW〕	3万kW 〔第二種：2.25万kW〕
騒音・低周波音に関する苦情等の発生状況 ^{7,23}	0.5～1万kWの事業の苦情状況：27%	1～1.5万kWの事業の苦情状況：38%	1.5～2万kWの事業の苦情状況：44%	2～3万kWの事業の苦情状況：69%	3万kW以上の事業の苦情状況：57%
動植物に関する苦情等の発生状況 ¹⁵	0.5～1万kWの事業の苦情状況：10%	1～1.5万kWの事業の苦情状況：16%	1.5～2万kWの事業の苦情状況：45%	2～3万kWの事業の苦情状況：38%	3万kW以上の事業の苦情状況：47%
景観に関する苦情等の発生状況 ¹⁵	苦情等が発生した件数（7件）のうち、6件は8基以上の風力発電所				
NEDOマニュアル対象規模との関係	マニュアル対象規模より小さい規模の事業も法アセスに該当する。	マニュアル対象規模と第一種事業の規模が同じ。	マニュアル対象規模と第二種事業の規模が概ね同じ。	第一種事業の規模はマニュアル対象規模より大きい。	
カバー率 (出力ベース、直近3年)	第一種：94% 第二種：94%	第一種：84% 第二種：93%	第一種：73% 第二種：82%	第一種：54% 第二種：73%	第一種：40% 第二種：40%
再生可能エネルギーの導入との関係	いずれの水準においても、一定の環境影響評価の手續期間を要するものの、手續を通じて住民等の理解が進み事業が促進される効果が期待される。				

※環境影響評価法制定時における第一種事業に該当する発電所の割合（発電容量ベースのカバー率）は、水力発電所：84%、火力発電所：97%、地熱発電所：100%（1986年～1994年に建設された発電所について集計したもの）

（動植物・生態系への影響の観点）

希少な動植物等がパッチ状・小規模に急傾斜地に分布しているという我が国の自然特性を考慮し、平坦な大陸の国等と比べて対象事業規模はより小さいものとすべきである、との意見があった。例えば、仮に2,000kWの風力発電設備を5基設置した場合（総出力1万kW）、発電設備間の距離の合計は1kmを超えることが想定され、風の強い場所における脆弱な環境の動植物に対するダメージが大きい。この点で、風力発電は、火山活動の影響を受ける脆弱で厳しい環境に設置される地熱発電と類似した状況にあることから、地熱発電の規模水準（1万kW）を参考とすべきである、との意見があった。また、特にバードストライクに関しては、1,000～2,000kW程度以上からでも、希少種を含む鳥類の衝突死の発見例が相当件数見られるとの意見もあった。

²³ 最も近い苦情者宅までの風力発電設備からの距離が600m以内における、騒音・低周波音に関する苦情等が発生している割合。

土地改変面積の観点からは、火力発電の対象事業規模である15万kW（敷地面積が5ha程度となる）との対比から、この面積に概ね対応する風力発電の規模として1万kWを考慮すべきである、との意見があった。ただし、例えばタカ類にとっては、これ以下の土地改変であっても、致命的となりうることから注意を要する。

（騒音・低周波音の影響の観点）

1基（例えば定格出力1,500kW程度）からでも現に健康被害の訴え等が生じており⁷、問題とはなりうるが、例えば家屋の遮音効果によっても状況が異なるため、必ずしも日本全国でそうした規模のものを法対象とすることが適切とは言えないとの意見があった。ただしその際、法以外の枠組みによる環境影響評価との適切な役割分担が必要である。

（法対象事業のカバー率との関係）

法対象事業の全事業に占める割合、いわゆるカバー率の視点も考慮する必要がある。風力発電事業については、1万kW以上の発電所のカバー率が出力ベースで80%である一方、例えば3万kW以上のカバー率は40%程度となる。法対象の他種の発電所事業では、法制定時の第一種事業のカバー率が、火力発電97%、水力発電84%等といった実績があることから、こうしたカバー率の水準を参考とすべきである、との意見があった。

（エネルギー政策との関係）

一方で、エネルギー自給率の向上やエネルギーの安全保障の確保という観点から風力を含む再生可能エネルギーの導入拡大は極めて重要であり、規模要件はエネルギー基本計画における再生可能エネルギーの導入目標を達成できる水準とする必要がある。国全体で見ると、風力発電の導入量が少なければ環境に対しては影響がほとんどなく、我が国の導入量は、諸外国と比較するとまだ少ない。また、今回の東日本大震災でも倒壊・破損等の被害を受けた風力発電所はほとんどないとされており²⁴、震災による原子力発電所の事故も考慮すると、風力等再生可能エネルギーの重要性が一層増すことが想定される。こうした状況も踏まえ、法の対象とする事業規模は2万kW、3万kWないし5万kWといった水準とすべきであるとの意見があった。

これらを踏まえ、風力発電事業に関する法対象の規模要件の水準は、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがある規模として1万kWとすることが適当である。ただし、再生可能エネルギーの導入推進の観点から2万kW以上とすべきとの意見もあった。また、騒音・低周波音やバードストライク等の影響が現に生じていること等の理由から、5,000kW又はそれ以下とすべきとの意見もあった。

再生可能エネルギーを速やかに導入するため、風力発電事業の環境影響評価における評価項目や手法については、地域特性を踏まえて、必要な項目についての十分な評価となるよう適切な重点化・絞り込みを図り、効率的・効果的かつ適切な環境影響評価を実施すべきである。

²⁴ （社）日本風力発電協会ホームページ「東北地方太平洋沖地震による風車への影響について」
(<http://log.jwpa.jp/content/0000289192.html>)

5-3. 規模要件等に関する他の事項について

<増改築事業に関する規模要件>

法対象の他種の発電事業においては、発電所の新設のみでなく増改築の工事も、新設と同等の環境影響が生じ得ることから、「発電設備の新設を伴う（中略）発電所の変更の工事の事業」として法対象事業としている。風力発電事業についても同様に、新設のみならず、増改築事業についても規模要件を設けることが適当である。

法対象の他種の発電事業において、規模要件を設定する際に勘案した環境影響の程度は、新設事業と増改築事業を比べると大きく変わらない場合が多く、新設事業と増改築事業の規模要件は同じ水準に設定されている。風力発電事業についても、新設又は増改築のいずれであっても、騒音・低周波音や動物等への環境影響の程度は変わらないと想定されるため、風力発電所の増改築事業に関する規模要件については、新設事業と同じ水準とすべきである。

<地域特性に基づく規模要件等>

現行の法は、中央環境審議会の答申「今後の環境影響評価制度の在り方について」（1997年2月10日）において以下のように整理されたことを踏まえ、第一種事業では全国一律の規模要件を設けつつ、第二種事業（第一種事業に準ずる規模の事業）では地域の状況等を考慮しスクリーニングすることとしている。

- 地方公共団体においても地域の環境保全の観点から環境影響評価が実施されていることに鑑み、国の制度においては、国の立場からみて一定の水準が確保された環境影響評価を実施することにより環境保全上の配慮をする必要のある事業を対象とすべきこと、また、
- 事業者にとっては、対象事業があらかじめ定められていることが望ましいが、環境に対する影響は（中略）地域によって異なることから、個別判断の余地を残すことが必要であることから、
- {1}規模要件によって必ず環境影響評価を実施すべき事業を定めるとともに、{2}その規模を下回る事業についても一定規模以上のものは、（中略）地域の環境の状況等によって、環境影響評価を実施するか否かを個別の事業ごとに判断する手続（スクリーニング手続）を導入することが適当。

これを踏まえ、現行の第二種事業のスクリーニングの判定基準において、自然公園や鳥獣保護区等の自然環境の保全についての指定地域等（以下「指定地域等」という。）が近接している事業計画については、原則として環境影響評価を行うこととされている。風力発電事業についても、指定地域等及びその近接地の適切な保護のため、同様のスクリーニング判定基準を適用することが適当である。

他方、兵庫県及び新潟市の環境影響評価条例においては、規模要件についても地域特性に応じた地域ごとの値が設定されているが、法においては、従来通り、立地に関わらず一定規模以上の事業のみを対象とすべきであり、それ以下の規模の風力発電事業に関しては、地域特性に応じた規模要件の設定が必要な場合は、条例において措置されるべきである。

なお、指定地域等における開発事業全般については、自然公園法等の個別法により、各法律の法目的に則った必要な規制が定められており、それらによっても、それら地域の適切な保護が図られているところである。

<第二種事業の規模要件>

第二種事業は、法において、「第一種事業に準ずる規模を有するもののうち、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるかどうかの判定を（中略）個別に行うもの」とされているが、「準ずる規模」については、法で「その規模に係る数値の第一種事業の規模に係る数値に対する比が政令で定める数値以上であるものに限る」と規定されており、「政令で定める数値」は0.75と定められていることから、各事業種の規模要件は、第一種事業に0.75を乗じた数値又はそれ以上とされている。風力発電事業についても、法対象の他種の発電事業と同様、第一種事業の規模要件に0.75を乗じた値を第二種事業の規模要件として設定することが妥当である。

<複数の事業による複合影響の取扱い>

第二種事業のスクリーニングの判定基準については、「環境影響評価法に基づく基本的事項」（平成9年環境庁告示第87号。以下「基本的事項」という。）において、第二種事業のスクリーニングの判定基準は、「当該事業が、他の密接に関連する同種の事業と一体的に行われることにより、総体としての環境影響の程度が著しいものとなるおそれがある場合」の内容を含むものとする規定されている。これを受けて、発電所の主務省令においては、以下のいずれかに該当するときは環境影響評価手続を実施することとされている。

- ・水力発電所、地熱発電所：設置場所の周囲1kmの範囲内に、工事時期が重なる同種の発電所の設置により、総体としての発電出力が第一種事業規模を超えることとなること
- ・火力発電所：設置場所の周囲20kmの範囲内に、工事時期が重なる火力発電所の設置により、総体としての発電出力が第一種事業規模を超えることとなること

風力発電所についても、法対象の他種の発電事業と同様に、第二種事業のスクリーニングの判定基準において、工事時期が重なる他の風力発電所の設置により、総体として発電出力が第一種事業規模を超えることとなる場合には、環境影響評価を行うこととすべきである。なお、風力発電事業については、風況の良い場所に集中的に立地される場合があることから、工事時期が重なる風力発電所に限定せず、既に供用されているか又は今後供用されることが確実な風力発電所の発電出力も加味して判定基準を設けるべきとの意見があった。

<洋上風力発電所の取扱い>

国内で過去に導入されている洋上風力発電（2011年5月時点で3事例）はいずれも護岸又は防波堤の近くに建設されている着床式である。これらのように陸から近い位置に設置されるものは環境影響の特性において陸上風力発電所と明確な違いはないと考えられる。

また、沖合における設置については、現在、環境省及びNEDOにより、それぞれ浮体式

及び着床式の洋上風力発電の実証事業等を実施しているところであり、当面は、沖合での大規模な事業の実施は想定されていない。

これらを踏まえると、洋上風力発電について、特別の規模要件を設定する必要はないと考えられる。

<規模要件に満たない事業に関する自主的な取組>

法や条例の規模要件に満たない事業であっても、住民の理解を得ながら風力発電所の立地を進めるという観点から、住民への説明を通じた情報交流の機会を風力発電所の設置に当たって確保することが重要であるため、事業者は環境影響評価の実施及びその説明についての自主的な対応を積極的に行うべきである。なお、(社)日本風力発電協会においては1,000kW以上の風力発電事業について自主的な環境影響評価を行うこととしており、こうした取組を通じた適切な対応が期待される。

5-4. 軽微な修正・変更等について

法では、環境影響評価手続の過程で事業内容が修正されることにより環境影響が大きく変わるおそれがある場合に、手続の再実施を義務付けている。ただし、環境影響が大きく増加しない範囲での事業内容の修正については、手続を再実施する必要はないと規定している。

具体的には、環境影響評価手続の途中で事業内容の修正を行う場合と、評価書公告後から事業の着手に至るまでに事業内容の変更をした場合について、それぞれ環境影響評価手続の再実施を要しない「軽微な修正」及び「軽微な変更」の範囲が、法対象の事業種ごとに規定されている。発電事業についての軽微な修正・変更に関する規定のうち、主な諸元ごとの手続をやり直すことを要しない範囲は表3のように定められているところであり、これを踏まえて、風力発電事業についても同様の規定を設けることが適当である。

表3. 現行の法対象の他種の発電事業についての主な軽微な修正及び軽微な変更²⁵

事業の諸元	軽微な修正 (評価書の公告前)	軽微な変更 (評価書の公告後)
発電所又は発電設備の出力	10%以上増加しないこと	10%以上増加しないこと
対象事業実施区域の位置	修正前から 300m 以上離れた区域が新たに対象事業実施区域とならないこと	修正前から 300m (水力発電は 500m) 以上離れた区域が新たに対象事業実施区域とならないこと
放水口の位置、蒸気井又は還元井の位置	—	100m 以上移動しないこと
煙突の高さ、冷却塔の高さ	—	10% 以上減少しないこと

<環境影響評価手続の途中における事業内容の軽微な修正>

風力発電については、景観への影響等の問題に対応するため、環境影響評価手続の途中において、発電設備の高さや位置を変更するといった環境保全措置を講ずることが想定される。このことから、軽微な修正についての具体的な諸元は、他の発電設備と同様、「発電所又は発電設備の出力」と、「対象事業実施区域の位置」とすることが適当である。ただし、例えば動植物への影響を考慮して定格出力を増やして基数を減らすという環境保全措置を行った事例があることを踏まえ、軽微な修正についての諸元から「発電設備の出力」を除くべきであるとの意見もあった。

<評価書公告後における事業内容の軽微な変更>

評価書公告後、個々の発電設備の設置位置を変更した場合、新たな環境影響の発生が懸念される一方、その段階においては手続上住民から意見を聴く機会等がない。このことから、軽微な変更についての諸元については、軽微な修正についての諸元に加え、「発電設備の設置位置」を加えるべきである。また、「発電設備の出力」については、評価書公告後にこれを増加する場合、上述の「設置位置」の変更と同様の課題があることから、軽微な変更についての諸元に加えるべきである。

²⁵ 水力、火力、地熱及び原子力発電所に係る軽微な修正及び軽微な変更の規定から主なものを抜粋して整理した。

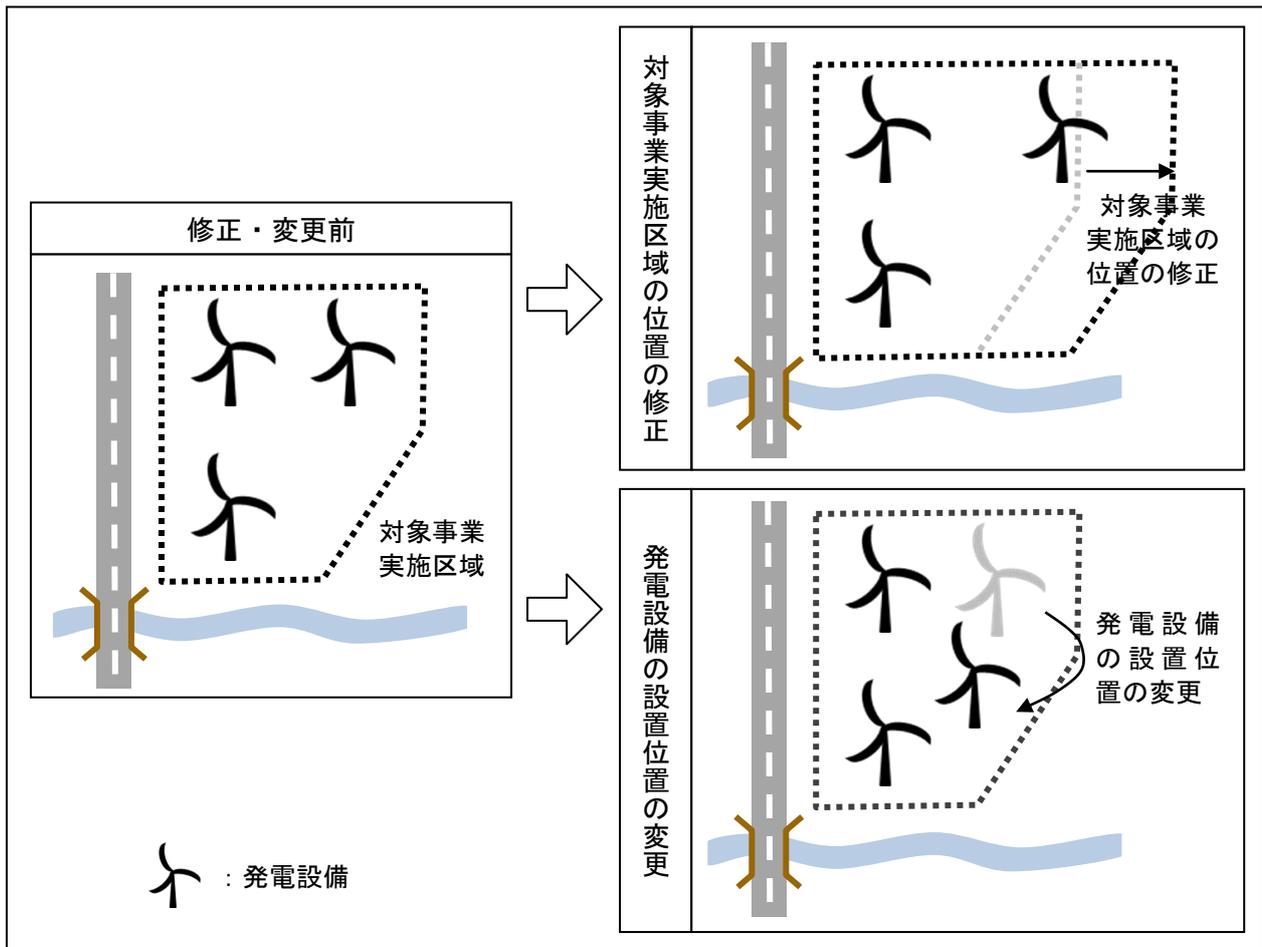


図1. 対象事業実施区域の位置の修正及び発電設備の設置位置の変更のイメージ

6. 環境影響評価の対象範囲及び項目の選定等の基本的考え方について

法対象事業における評価項目については、全ての事業種に共通する基本となる考え方を示した「基本的事項」を踏まえて事業の種類ごとに策定される主務省令に基づき選定することとされている。

風力発電事業の評価項目及びその前提となる評価の対象範囲に関し、その基本的考え方について次のとおり整理を行った。

6-1. 環境影響評価の対象範囲

NEDO マニュアルにおいては、供用時の環境影響のみを評価することとされており、工事に伴う環境影響については基本的には除外されている。一方、他の法対象事業や条例に基づく風力発電事業の環境影響評価では、供用時に加え、工事に伴う環境影響も評価の対象とされている。風力発電所についても、工事に伴う環境影響も評価の対象に含めるべきである。

NEDO マニュアルにおいては、発電所又は発電設備の設置に係る電気工作物全て、対象事業実施に必要な工事用仮設道路、資材仮置き場の敷地及びこれらの間にある小規模な面積の空間地を含む区域を対象事業実施区域とするとされており、風力発電事業に伴い設置される既存の道路から発電所までの取付道路や土捨て場等は含まれていない。一方、現行の法対象の全ての発電事業に関する対象事業実施区域には、取付道路や土捨て場が含まれるとされている。風力発電事業においても他の発電事業と同様に、工事に伴う土地の改変等により環境影響が生じる場所は取付道路や土捨て場が多いと考えられることを踏まえ、風力発電事業についてもこれらが対象事業実施区域に含まれるとすることが必要である。

風力発電事業による環境影響が生じた事例の中には、例えば 20km 以上離れた場所からの眺望景観を考慮して、風力発電設備の配置等を変更した事例や、山地の尾根等の行政界付近に設置されることにより影響の及ぶ範囲が行政界をまたぐ場合等がみられる。このように、風力発電事業による環境影響は、行政界を越えて広範囲に及ぶ場合があることから、事業者は、対象事業による環境影響を受けるおそれのある範囲に含まれる地方公共団体を広く設定して、当該地方公共団体及び地域住民等の意見を広く聴取することが重要である。

6-2. 評価項目の選定

評価項目の選定に当たっては、条例、NEDO マニュアル等による環境影響評価の実施実績等の従来の延長線上で考え得る評価項目、苦情の発生状況等、風力発電事業による環境影響の発生及びそれへの対策等の状況を踏まえ、適切に選定することが重要である。具体的には、騒音、低周波音、動物、植物、生態系、景観及びシャドーフリッカーが挙げられるが、風力発電事業は、山地、海岸、洋上等、立地場所が様々であることから、方法書段階における評価項目の選定に当たっては、個々の事業の地域特性等に応じて、評価項目の絞り込みや重点化を行い、効果的・効率的な環境影響評価を行うことが重要である。

なお、沖合における洋上風力発電事業については、我が国での事例は、まだ陸から非常に近い防波堤や護岸付近に建設されたものに限られており、沖合に設置した場合の環境影響についての知見は少ない状況にあることから、洋上風力発電事業の評価項目を選定するに当たっては、諸外国の事例²⁶や今後の知見の蓄積等も活用しつつ、方法書段階において、適切な絞り込みや重点化を検討すべきである。

7. 調査、予測及び評価手法等の基本的考え方について

法対象事業における調査、予測及び評価手法等については、評価項目の選定と同様に、基本的事項を踏まえて事業の種類ごとに制定される主務省令に基づき選定することとされている。風力発電事業の環境影響評価における調査、予測及び評価手法等の基本的考え

²⁶ 風力発電の環境影響評価に関するガイド（2010年、フランスエコロジー・エネルギー・持続可能開発・海洋省）等。

方について、次のとおり整理を行った。これらの手法については、評価項目と同様に、地域の環境の状況に応じて、絞り込みや重点化を行うことが重要である。

7-1. 騒音・低周波音

風力発電の騒音・低周波音については、地上より高い位置に広がりを持った音源がある、風が強く風によって生じる音（木々の風切り音、葉ずれ、波の砕ける音、電線の鳴り等）が大きいときにも評価する必要がある、通常は静穏な地域に風力発電が建設されることも多い等の特性がある。また、山稜部に建設されることも多く、このような状況での騒音・低周波音の発生・伝搬状況の把握は十分ではない。さらには、視覚（ローターの回転、シャドーフリッカー等）と聴覚の相乗作用等による心理的な影響の可能性も指摘されている。

これらのことから、必ずしも従来の調査、予測及び評価の手法が必ずしも適用できない場合があるという認識が広まっており、現在、国内外で調査・研究が進められている段階であり、また、これらの進展にあわせて、環境影響評価のためのガイドライン等の改訂を行っている国等もあるところである。

以下には、本検討会で出されたポイントを記しているが、具体的な調査、予測及び評価の方法については、このような調査・研究の進展や諸外国の動向を見定めつつ、成果を活用して定める必要があり、また、最新の知見の進展を随時取り込んでいく必要がある。

<調査手法>

自主的な環境影響評価における騒音・低周波音の調査日数は、連続する2日間としているケースが79.5%であった。一方、諸外国の風力発電に関するガイドラインでは、統計解析や現況騒音²⁷（風によって生じる音を含む）の適切な把握に必要な期間（数日～2週間）の調査を行うことを定めたものがみられた。

風力発電の立地適地では、風況により現況騒音（低周波音を含む。以下同様）が大きく変化する特性を踏まえ、騒音・低周波音の調査地点については、風力発電設備に最も近い住宅等に加え、現況騒音からの増加分が大きくなることが懸念される住宅等²⁸を、方法書段階において選定することが適当である。また、騒音・低周波音の現地調査の調査期間は、季節ごとに風況が違うこと等を考慮して、風況及び現況騒音を適切に把握できる時期、期間及び時間帯を設定すべきである。なお、風速が大きいときの現況騒音の把握が困難である場合、風速が小さいときの現況騒音を把握し、それからの増加分を評価することは、安全側の評価を行う観点からも有用である。

また、A特性²⁹の騒音レベルでは低周波音や風力発電設備に特有の卓越した純音成分に

²⁷ 風力発電設備からの騒音が発生していない状況における騒音レベル。

²⁸ 例えば、山等の地形により卓越風から遮蔽されているような住宅においては、風に伴う自然の音が小さく、風力発電設備からの騒音によって、設置前の現況騒音からの増分が大きくなる可能性が考えられる。

²⁹ 可聴音を評価するための周波数補正特性であり、騒音レベルの測定において広く用いられているもの。

ついで適切な評価が困難であるため、C特性音圧レベル³⁰や1/3オクターブバンド³¹ごとの音圧レベルも測定することが適当である。

さらに、既に供用されているか又は今後供用されることが確実な風力発電所に隣接する場所で新たな発電所を設置する場合は、複数の風力発電所からの複合された影響を適切に把握するため、これらの発電所が様々な稼働状態にある騒音・低周波音及びその場合の住民等への影響を把握することや、現況騒音として、既存の風力発電所がすべて停止している状態で測定するか、あるいはこれらの風力発電所が設置される前の測定結果を入手することを可能な限り検討すべきである。

<予測・評価手法>

条例に基づく風力発電事業の環境影響評価³²及び自主的な環境影響評価において、予測に用いる音源のパワーレベルは定格出力時又は風速8m/sの場合が大半を占めていた。諸外国の風力発電に関するガイドラインでは、風速6～10m/sの条件下で予測することや、カットイン風速³³から定格出力となるまでの風速（整数値）ごとに予測することを定めたものがみられた。

騒音・低周波音の予測は、各予測・評価地点において騒音・低周波音による環境影響が最大となると考えられる風況下について行われるべきである。また、騒音・低周波音の伝搬は地形や風況によって影響を受けると考えられていることから、地形・風況による影響についても考慮することが必要である。

NEDOガイドブック³⁴では、供用開始後の騒音レベルが環境基準を満足しているか、現況騒音をどの程度押し上げるか等の観点からの評価を行うこととされている。自主的な環境影響評価において、環境基準と比較したものは1万kW以上で79.4%、1万kW未満で52.7%であった。また、現況騒音からの増加分で評価していたものは1万kW以上・未満ともに概ね30%であった。

騒音の評価手法については、環境基準値以下であるにもかかわらず苦情等が発生しうることから、静穏な地域に設置する場合には、風力発電設備の設置により現況騒音からどの程度騒音が増加するかについても調査・予測を行い、その結果を住民等に示し、評価すべきである。また、定格出力別、距離別の苦情発生割合等を参考に評価することも一つの方法であると考えられる。

また、アンケート調査結果⁷によると、住居からの距離が遠くなるほど、また、定格出力が小さくなるほど苦情等が少なくなっていることから、騒音・低周波音の評価手法につ

³⁰ ほぼ平坦な周波数特性で補正された音圧レベルであり、比較的大きな可聴音の知覚特性に基づいている。

³¹ オクターブバンドとは、ある周波数を中心にして1オクターブ（上限の周波数が下限の周波数の2倍）ごとに区切った周波数の帯域のことを指し、その中心の周波数をオクターブバンド中心周波数と呼ぶ。オクターブバンドを1/3に分割したものを、1/3オクターブバンドという。

³² これまでに環境影響評価条例を風力発電所に適用し、準備書が公告された事例8件のうち、環境省において準備書又は評価書が入手できたもの。

³³ 発電機の回転に必要な最低風速を指す。

³⁴ NEDOが作成した「風力発電導入ガイドブック（初版：1996年3月、第9版：2008年2月）」

いては、風力発電設備の配置の調整や定格出力の変更等により騒音・低周波音による影響が最大限回避・低減されているかという点について評価することが適当である。

さらに、既に供用されているか又は今後供用されることが確実な風力発電所に隣接する場所で新たな発電所を設置する場合は、複数の風力発電所からの複合された影響を適切に把握するため、先行して設置される風力発電所が稼働している条件での騒音・低周波音の予測を行い、すべての風力発電所がまったく運転していない状態からの増分を評価することを検討すべきである。

なお、低周波音の評価に「参照値³⁵」を用いた事例も見られるが、「参照値」は、固定発生源から発生する低周波音についての苦情の申し立てが発生した際に、低周波音によるものかを判断するための目安として示したものであって、対策目標値、環境影響評価の環境保全目標値等として策定したものではない³⁶。また、風力発電設備に適用できるかは明らかになっていないことに注意する必要がある。

<環境保全措置・事後調査>

諸外国の風力発電に関するガイドラインにおいて、現況騒音と稼働時の騒音レベルについてモニタリングを行い、環境保全措置の効果を検証すること及び可能な場合は風力発電設備が全て停止している状態と運転時の騒音を測定して比較することを定めたものがみられた。

風力発電設備からの騒音・低周波音の発生・伝搬や、これに対する人の聴覚反応等については、現時点で知見が十分に得られているとはいえ³⁷、事業開始後の状況に応じて対策をとることが重要であるため、必要に応じて、騒音・低周波音の発生状況、住宅等での受音状況、住民等への影響等について、事後調査の実施により状況を把握し、その結果に応じた適切な対策を検討すべきである。なお、低周波音の事後調査については、屋内では共鳴により局所的に音圧レベルが異なり、特に壁面や床面等で音圧レベルが上昇することがあることも考慮する必要がある。

このほか、NEDO ガイドブックにおける「1基のみの場合、通常 250m程度離せば生活への影響はなくなる」との記述については、騒音・低周波音に対する苦情等の実際の発生状況と整合がとれていない場合もあるという意見があった。

³⁵ 「低周波音問題対応の手引書（環境省水・大気環境局大気生活環境室、2004年6月）」の「低周波音問題対応のための評価指針」において、最新の科学的知見や聴感特性実験の結果をもとに、固定発生源からの低周波音の状況を的確に判断するための目安となる値として示したものを。

³⁶ 環境省水・大気環境局大気生活環境室事務連絡「低周波音問題対応の手引き書における参照値の取扱について（2008年4月17日）」

³⁷ 2010年7月、環境研究総合推進費による新規研究課題として、「風力発電等による低周波音の人への影響評価に関する研究（研究代表者：橘秀樹（千葉工業大学附属総合研究所）、研究実施期間：2010～2012年度）」が採択され、風力発電設備からの騒音・低周波音に対する人の聴覚反応等についての調査が実施されている。

7-2. 動物、植物及び生態系

風力発電事業による動物、植物及び生態系への影響のうち、いわゆるバードストライクについては、2011年1月に環境省自然環境局野生生物課により「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³⁸」が公表されており、バードストライクについての調査、予測及び評価に当たっては、当該手引きも参考となる。

<調査手法>

環境省が実施したアンケート調査¹⁵によると、これまでに設置された1万kW以上の風力発電所において、設置前に動植物の現地調査を実施していない事例は、動物で1割以上、植物で4分の1以上である。また、既存資料により渡り鳥や希少な鳥類の生息が確認されたにもかかわらず現地調査をしなかった事例も2割以上あった。一方、他の法対象事業及び条例に基づく風力発電事業の環境影響評価の事例では、いずれのケースでも動植物の現地調査を実施している。とりわけ、風力発電所は山地の尾根や海岸等、風が強く生態系の脆弱な土地において設置される場合があり、そのような土地では、一度生態系が改変されると回復が難しい場合が多いことから、既存資料による調査だけではなく、個々の地域の動植物あるいは生態系の特性に応じた手法により、現地調査を行う必要がある。

現地調査を行うに当たっては、地域や種によって生息・生育の状況等を把握できる季節が異なることから、生息・生育する動植物の生態等の特性に応じた調査時期を設定すべきである。また、調査は、予測及び評価において必要とされる精度を確保する必要があり、既存資料に基づく調査については、調査時期及び空間的スケールの観点から現地調査の代替になり得ない場合があることに十分留意する必要がある。これらの調査を通じて、動植物・生態系についての四季の情報を収集することが必要である。

調査地域は、生息・生育する動植物の分布状況や生態等の特性を踏まえて適切な範囲を設定すべきであることに加え、土地の改変に伴う水の濁りの発生等による周辺環境への影響も大きいと、調査地域の設定に当たっては、現地の地形条件も考慮する必要がある。

<予測・評価手法>

風力発電事業によって生じるおそれのある動植物への影響の種類としては、土地の改変に伴う動植物の生息・生育環境の消失・分断化、バードストライクといった直接的な影響と、風力発電設備が立ち並ぶことによる鳥類等の移動経路の阻害、土地の改変工事に伴って生じる水の濁りの発生といった間接的な影響とがある。NEDOマニュアルにおいては、直接的な影響の他、間接的な影響については鳥類等の移動経路の阻害のみに関して予測・評価を行うこととされているが、条例に基づく風力発電事業の環境影響評価では、これらに加え、水の濁りによる水生生物への影響等についても予測・評価が行われている。こうした実績を踏まえ、直接的影響、間接的影響の両方について十分な予測・評価を行うべきである。

³⁸ 環境省自然環境局野生生物課「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」（2011年1月）
(<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=13331>)

なお、土地の改変に関しては、自然環境への影響が生じるのみならず、水の濁りの発生による生活環境への影響が生じる可能性があることに特に留意すべきである。

既に供用されているか又は今後供用されることが確実な風力発電所が、新たな風力発電事業の実施区域に隣接している場合には、バードストライクや移動障害の影響について、先行して設置される風力発電所による影響も加味しつつ、当該事業の調査、予測及び評価を行うべきである。

バードストライク等、動植物・生態系への影響を調査・予測する手法は、現時点で知見が十分に得られているとは言えないが、そうであるからこそ、必要に応じて専門家の助言を受けて適切な範囲を設定すること等により、できる限り客観的かつ科学的な検討を行うべきである。

＜環境保全措置・事後調査＞

土地の改変に伴う影響を低減させるあるいは代償させるため、工事の後に緑化することは重要であるが、風力発電所の工事後に外来種を用いて緑化している事例がみられた。緑化を行う場合には、周辺の自然環境に応じて、外来種の使用を避け、遺伝的攪乱を防ぐために地域在来の植物を用いる等、緑化の質についても考慮すべきである。

バードストライクを回避させる手法や事業の実施により消失する動植物の生息・生育環境を代償する手法等については、現時点で知見が十分に得られているとはいえ、事業開始後の状況に応じて対策をとることが重要であるため、必要に応じて、事後調査の実施によって状況を把握し、その結果に応じた適切な対策を検討すべきである。

7-3. 景観

＜調査手法＞

風力発電設備は相当の高さを有する構造物であるというだけでなく、稜線上、海岸、岬、高原、島嶼等、見通しの良い場所に設置される場合が多いことから、遠方からも視認できる場合がある。このため、地形条件及び気象条件並びに主要な眺望点の分布状況等の地域特性に鑑み、調査地域を十分広くとることが必要である。

他の法対象事業のうち高さのある構造物の設置を伴う事業の環境影響評価や条例に基づく風力発電事業の環境影響評価においては、眺望点の選定に当たり、可視領域を把握している事例が多かった。法に基づく風力発電事業の環境影響評価においても、評価の客観性を確保するため、調査地域内において設置予定の風力発電設備の可視領域を把握した上で、地方公共団体及び地域住民等の意見も踏まえて、多数の人々が訪れる場所や地域住民が日常生活上慣れ親しんでいる場所等、主要な眺望点を選定すべきである。

条例に基づく風力発電事業の環境影響評価においては、自然公園が周辺にある場合には、自然公園内の眺望点が設定されていた。法に基づく環境影響評価の場合も対象事業実施区域周辺に自然公園等、景観を保全すべき区域がある場合には、これらの区域内から見た眺

望景観への影響を必ず調査すべきである。

景観は、地域の自然的状況だけでなく、歴史や文化等の社会的状況とも密接な関係を持つものであるため、その歴史的意味をどのように考えるかが重要な論点となりうる。このことから、自然環境と一体をなしている歴史的・文化的な景観資源に対する影響についても調査をすべきである。

<予測・評価手法>

評価は、他の法対象事業と同様に、近景、中景及び遠景³⁹について行うべきである。

予測の時期については、季節により大気の状態等が異なり見え方が変化することを考慮して設定すること、また、見通しの良い晴天時を想定することが必要である。

既に供用されているか又は今後供用されることが確実な風力発電所が、新たな風力発電事業の実施区域に隣接している場合には、先行の風力発電所による景観への影響が考えられることから、これらの影響も含めて、当該事業の調査、予測及び評価を行うべきである。

<環境保全措置・事後調査>

風力発電設備による景観への影響を回避・低減させる措置として、条例に基づく環境影響評価や諸外国での環境影響評価において、風力発電設備の配置、高さ、色彩等についての配慮が行われた事例があり、法に基づく環境影響評価においても、地域特性に応じて、これらの措置を適切に行うようにすべきである。

7-4. シャドーフリッカー

<調査手法>

諸外国の風力発電事業の環境影響評価事例⁴⁰やガイドラインにおいて、シャドーフリッカーの調査範囲を発電設備から 900～2,000mとして設定したものがみられた。これを参考に、調査地点として、風力発電設備の近隣にある住宅等を選定することが適当である。

<予測・評価手法>

自主的な環境影響評価においては、シャドーフリッカーに関し、風車近隣の住宅が風車の影になる時間を定量的に予測している事例や風車の影が及ぶ範囲を地図上に図示している事例がみられた。また、ドイツの風力発電に関するガイドラインにおいては、予測地点における日影の及ぶ範囲及び時間帯を、シミュレーションにより定量的に予測することを定めたものがみられた。

³⁹ 近景、中景、遠景の距離区分についての定説はないが、既存の研究例等から少し広めの仮設的値を示すならば、近景：500m以内、中景：5km以内、遠景：最も近い気象官署データの気象視程の年間平均値以内が一つの目安となる。

⁴⁰ Pacific Wind Energy Project (<http://www.co.kern.ca.us/planning/eirs.asp>) 等。

諸外国の事例やガイドライン等を参考に、風力発電設備の影が及ぶ範囲の図示等を行うとともに、シャドーフリッカーによる影響が最大限回避・低減されているかという点について評価することが適当である。

＜環境保全措置・事後調査＞

国内外において、風力発電設備の位置や基数の変更、風力発電設備の影が広域に及ぶ時期・時間帯における運転の停止、影響が及ぶ箇所における影を視覚的に遮る措置（カーテン、植栽等）等が行われた事例があり、これらを参考に、必要に応じて適切な措置を検討すべきである。

8. 今後の課題

上記までに取りまとめた内容のほか、今後の知見・技術の集積が必要な課題や現行の環境影響評価制度の枠組みの見直しを含む将来的な課題等を以下に取りまとめた。

8-1. 工事時期が重ならない隣接する風力発電事業について

現行の法では、第二種事業のスクリーニング手続において、工事時期の重なる隣接事業については、「総体として」の規模を考慮することとされている。一方、工事時期の重ならないものについては隣接するものであってもこうした取扱いがなされていない。しかし、風力発電事業については、風況のよい場所が限られており、比較的狭い地域に事業が集中するケースが想定されることから、既に供用されているか又は今後供用されることが確実な工事時期の重ならない隣接する事業についても適切な対応を検討すべきである。

8-2. 風力発電設備の撤去について

諸外国における風力発電事業の環境影響評価では、風力発電設備の運転を終了した場合に、関連する設備をすべて取り除くことを定めた事例がある。一方、我が国における環境影響評価制度では、事業の実施に当たりあらかじめ環境影響評価を行うことにより、事業に対する許認可等を担保にして適正な環境配慮を図るものであり、撤去を含む供用後の対応は法の対象となっていない。しかしながら、風力発電設備は相当の高さがあること、他の発電事業に比べ耐用年数が相対的に短いこと等から、我が国においても諸外国の例を参考に、必要に応じて景観等への適切な措置を検討すべきである。

8-3. 洋上風力発電の取扱いについて

国内で過去に導入されている洋上風力発電はいずれも護岸又は防波堤の近くに建設されている着床式であり、沖合に設置した場合の環境影響についての知見は少ない状況にあ

る。一方、現在、環境省及びNEDOにおいて、それぞれ浮体式及び着床式の沖合における洋上風力発電の実証事業等を実施しているところである。こうしたことを踏まえ、国内における今後の知見の蓄積や、諸外国の事例等も活用し、沖合に設置される場合を含む洋上風力発電の取扱いについて、送電方式も含めて適切な対応を検討すべきである。

8-4. 送電線の取扱いについて

送電線は電気事業法上、発電のための設備ではなく、発電事業を対象とする現在の法の枠組みでは対象事業実施区域に含めることが難しいが、風力発電事業は自然度の高い地域に立地されることが多く、動植物や景観に及ぼす影響が大きいことが想定される。このため、必要に応じ、附帯する送電鉄塔や既存送電線までの経路も含め、条例において環境影響評価の対象とする等、適切に措置されるべきである。なお、条例に基づく風力発電事業の環境影響評価事例のうち7件では、送電線を含めて調査、予測及び評価が実施されている。

8-5. 環境影響評価に関する情報の収集と活用等について

風力発電所からの騒音・低周波音の発生やこれによる住民等への影響、鳥類に及ぼす影響等については、更なる知見の充実が求められていることから、風力発電事業の円滑な推進のためにも、事業者の協力の下、事後調査で得られたデータを国等において収集・分析すること等により、調査、予測、評価及び事後調査の手法の開発や環境保全に向けた対策の改善につなげるべきである。

また、地域に生息・生育する動植物や生態系等に関する基礎的な情報整備を国が促進することで、環境影響評価の実施において一定の水準を確保するとともに、環境影響評価の迅速かつ円滑な実施を図るべきである。さらに、風力発電事業の環境影響評価を担う人材の育成も求められる。

8-6. 環境保全措置に関する技術開発について

風力発電所には、必ずしも騒音・低周波音発生源としての対策が十分でなかった機種や製造時の品質管理が十分でないために、不要な騒音・低周波音が発生している例が見受けられる。このため、事業者あるいは風力発電設備メーカーにおける騒音・低周波音の回避・低減技術の開発等の対策努力も求められる。

9. おわりに

再生可能エネルギーに対する期待の高まりを背景として、風力発電事業について環境影響評価を義務付けることによる、その導入・普及の遅れを懸念する向きがある。しかしな

がら、風力発電事業が様々な環境影響に関する苦情や問題の原因となっていることは事実であり、特に現行の自主的な環境影響評価が十分にカバーしていない領域で地元調整が難航し、それによって立地が進まなくなっているケースも少なくない。例えば、意見聴取を行う地域の設定が適切でなかったため設定地域外からクレームが生じた例、騒音の予測値の環境基準による評価のみに頼り、環境負荷の更なる回避・低減の努力を行わなかった結果、地元住民との調整がつかなかった例等が挙げられる。風力発電事業を法対象事業とすることによって、透明性の高い環境影響評価が確保され、住民の理解と受容が一層進み、むしろ、環境と調和した形での風力発電所の健全な立地が促進されるということを、再度ここで強調しておきたい。

また、中小の風力発電事業者において、法に基づく環境影響評価手続を実施する際の費用等が負担になることを懸念する向きがある。これについては、環境影響の程度が著しいものとなるおそれがある事業である以上、すべての事業者が適切な環境影響評価手続を通じて環境への負荷をできる限り回避・低減するよう努めるべきであるが、一方で風力発電事業については、効率的・効果的な環境影響評価の実施も可能な面があると考えられる。すなわち、風力発電事業の評価項目や手法の選定に当たっては、事業による環境影響を的確に把握することを大前提として、風力発電事業の特性や立地する地域の特性を考慮し、環境影響の程度が極めて小さいことが明らかな項目を踏まえつつ、必要な項目についての十分な評価となるよう、適切な重点化・絞り込みを図ることが可能である。加えて、行政機関による審査期間の短縮化の努力も必要である。このような効率的・効果的かつ適切な環境影響評価を実施することは、再生可能エネルギーの導入促進や地球温暖化対策の推進の観点からも強く望まれる。

クリーン・エネルギーとして脚光を浴び、ここ十数年で全世界的に急激に導入が進められた風力発電であるが、人々の身近になるにつれ、騒音・低周波音、動植物及び景観等様々な面での環境影響を及ぼしうることが明らかとなり、住民や地方公共団体との対立にまで発展するケースもある等、一部地域ではイメージの低下が見られる。しかしながら、風力発電事業に関する効率的・効果的かつ適切な環境影響評価が確保されることによって、こうした悪いイメージが払拭され、クリーン・エネルギーとしての正当な地位が回復されることを期待するものである。