

再生可能エネルギーへの環境アセスメントの 適用：風力発電所建設を例として

田中, 充 / Tanaka, Mitsuru

(出版者 / Publisher)

法政大学社会学部学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

社会志林 / 社会志林

(巻 / Volume)

62

(号 / Number)

4

(開始ページ / Start Page)

95

(終了ページ / End Page)

116

(発行年 / Year)

2016-03

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00021208>

再生可能エネルギーへの環境アセスメントの適用 ～風力発電所建設を例として

田 中 充

1. はじめに——再生可能エネルギー普及の柱となる風力発電事業

2015年11月、世界気象機関（WMO）は温室効果ガス年報第11号¹を公表し、世界の主要な温室効果ガス（二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素）の濃度は増加を続けており、2014年の年平均濃度はそれぞれ観測史上最も高かったと発表した。これに続いて気象庁も、同年12月、2015年の世界の年平均気温偏差（速報値）は+0.40℃であり、1891年の統計開始以来最も高く史上最高となる見込みである旨を発表²している。

このように地球温暖化の状況が進展する中で、2015年11月末より国際連合気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）がパリで開催され、地球温暖化対策の新たな枠組みとして「パリ協定」が採択された。パリ協定³では、世界共通の長期目標として「産業革命以降の平均気温上昇を2℃未満に抑える⁴」ことを合意し、21世紀後半には世界の人為起源の温室効果ガス排出量を実質的にゼロにしていく方向性を打ち出した。また、長期目標の達成に向けて、すべての国は削減目標を5年ごとに提出・更新すること、その仕組みについて第三者による検証を受けること等が含まれており、国際社会は地球温暖化政策の転換点となる新たな対策枠組みの構築が求められている。

わが国では、東日本大震災による原子力発電所の稼働停止を契機として、電力の安定的供給を実現する等の観点からエネルギー問題への社会的な関心が高まっている。とくに再生可能エネルギーの普及・拡大は、地域社会での自立的なエネルギーの確保につながるとともに、上述のように地球温暖化問題への一層の対応が求められる国際社会の動きの中で、温暖化政策の柱となるきわめて重要な対策課題であり、総力を挙げて取り組む必要がある。

再生可能エネルギーについては、「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」（平成23年律第108号）により2012年7月から固定価格買取制度が施行され、導入促進

¹ WMOが2015年11月発表した温室効果ガス年報（Greenhouse Gas Bulletin）第11号を参照。

² 気象庁「世界の年平均気温がこれまでの最高値を更新」を参照。

³ パリ協定（the Paris Agreement）の内容に関する政府の公式見解として、例えば環境省「国連気候変動枠組条約第21回締約国会議及び京都議定書第11回締約国会合の結果について」がある。

⁴ パリ協定では気候変動に脆弱な国への配慮から「地球平均気温上昇を1.5度以内に抑えることの必要性」を言及している。

の動きが広がっている。なかでも風力発電は、他の再生可能エネルギー源と比べて二酸化炭素排出量が少なく環境負荷が小さいこと、発電コストが比較的安価であること、分散型電源であり災害時において地域で自立的な稼働を見込めること等の利点があり、その拡大が広く期待されている。しかし反面、風況に由来する出力の不安定さや不確実性に加えて、風車設置に伴う地域環境への影響が指摘されることもあり、導入量が急増している海外諸国に比べて、わが国での導入の動き⁵は伸び悩んでいる現状にある。

風力発電事業の拡大に向けて足かせとなる具体的な環境面への影響として、風車から発生する騒音等の影響、風車の羽根への鳥類の衝突（バードストライク）、土地改変に伴う動植物への影響、良好な地域の自然景観との調和などの課題が挙げられる。

こうした開発事業に対して環境配慮を組み込む対策手法として、国内では環境アセスメント⁶（EIA: Environmental Impact Assessment）が運用されている。この制度は、当初は地方自治体の条例による取り組みが先行し、国レベルでは地方に遅れて要綱による運用が開始されたが、1997年の環境影響評価法の制定により統一的な環境アセスメント制度が実施されることとなった。法制度は、施行後10年を経て2011年4月に改正法が成立し、2013年4月より全面施行され、今日に至っている。

風力発電事業については、法改正により一定規模以上の風力発電所の設置は法対象事業に位置づけられ、施設の建設に際して法に定める手続を実施することが求められる。再生可能エネルギーでは、法対象事業に設定されているのは風力発電所と地熱発電所であるが、導入の現状をみると、2013年度実績で日本の全発電量において再生可能エネルギーの占める割合は4.7%⁷であり、このうちのエネルギー種別では風力発電0.47%、地熱発電0.24%程度と、風力発電事業の寄与が大きい。

そこで本稿では、今後の拡大が期待される再生可能エネルギーである風力発電に着目し、風力発電事業と環境問題との関わりについて焦点を当てながら事業実施に際して配慮すべき課題を抽出し分析することを目的とする。構成として、次の第2章では、風力発電所の概要と今日の建設動向を概観し、第3章では、風力発電所の建設に伴い発生する環境問題を整理する。また第4章では、環境アセスメント制度の具体的な仕組みや手続について検討し、これらを踏まえて第5章では、期待される風力発電事業に関して環境アセスメントの運用上の課題について分析し、考察することとする。

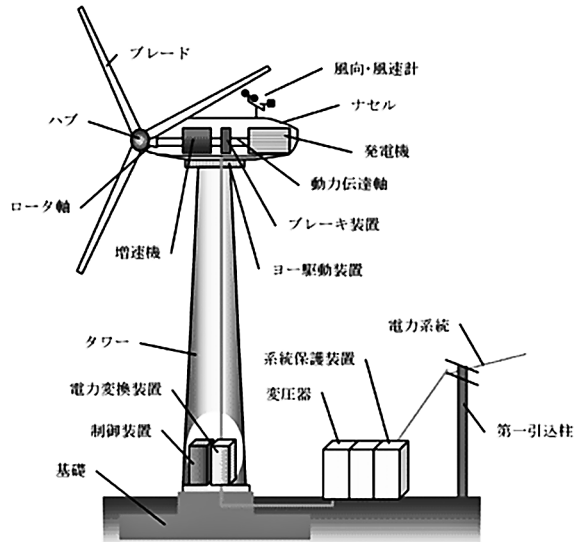
2. 風力発電所の概要と建設の動向

本章では、風力発電事業と環境問題との係わりについて検討する前提として、風力発電所⁸の概

⁵ 風力発電事業の先進諸国の動きと国内の状況について第2章第2項を参照。

⁶ 「環境アセスメント」と「環境影響評価」は異なる意味で使われることもあるが、本稿では両者を同義で用いる

⁷ 日本における再生可能エネルギーの普及状況に関して例えば「日本の再生可能エネルギーの現状」。



出典：NEDO⁹『風力発電導入ガイドブック』（2008年2月改訂第9版）

図1 風力発電施設の概要

要とその普及の動向について整理する。

（1）風力発電施設の概要

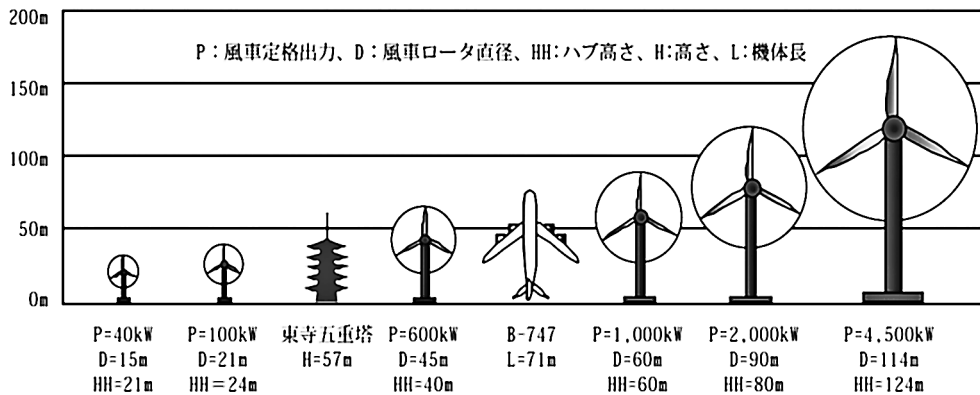
風力発電は、自然の中で吹く風の運動エネルギーを風車の回転運動に代え、その回転を発電機に伝送して電気を起こす発電方式である。特質として、自然資源である風を利用するため、安定した風況が確保できる場合には大量で、かつ安価に発電することが可能であること、火力発電と異なり二酸化炭素を排出せず、無尽蔵に利用することができること等が挙げられる。このため、地域の自然資源の有効活用によりエネルギー自給率の改善をめざすエネルギーの安全保障に寄与するとともに、化石燃料の使用を抑制して二酸化炭素排出を抑える地球温暖化対策の観点からも、今後一層の普及が期待される再生可能エネルギーである。

風力発電の主な構造は、ブレード(羽根)、ハブ、ナセル、タワーで構成され、設備は大きくローター系、伝達系、電気系、運転・制御系、支持・構造系に分けられる(図1参照)。

風力発電施設の規模は、単機の定格出力規模にもよるが、今日の主流である陸上の風力発電所1基当たり平均出力2,000kW～3,000kWの施設では、ハブの高さ80m、ローター直径80～90mのブレード(羽根、約半径40m)が組み込まれ、最頂部は120～130mに達する大型の構造物である。近

⁸ 本稿では、「風力発電施設または設備」は風が持つ運動エネルギーを電気エネルギーに変換するシステム(図1参照)をいい、「風力発電所」は1グループ又は複数グループの風力発電設備を、「風力発電事業」とは風力発電所を設置する事業をいうものとする。

⁹ 2015年4月より「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構」に組織変更。



出典：NEDO『風力発電導入ガイドブック』（2008年2月改訂第9版）

図2 風力発電設備の規模

年は、単機の出力規模の大型化（図2参照）とともに、発電所の大規模化・設置基数の増加が進み、いわゆるウインドファーム¹⁰の建設が広がっている。1か所に大型の風力発電施設を多数設置して全体の発電能力を増大化する方式である。

また、1基当たりの風車では施設が専有する土地面積は数十m²であるが、上空では相当の面積を占めること、風車が数基～数十基が立地するウインドファームの場合には、基数にもよるが、事業区域は数十haから数百haに達する¹¹場合があり、まとまった面積が必要になる。

近年では、陸上風力発電の適地が次第に限定されてくる中で、洋上風力発電事業への関心が高まっている。洋上風力発電所は、陸上に比べて総合的に良好な風況が得られやすく発電所の稼働率が改善されること、大型風車の設備運搬が容易で大容量の発電が可能となること、陸から離れた場所であるため騒音や景観等の環境への影響が小さいこと等から、高い事業性が見込まれている。このため、施設の大型化を伴う建設計画が各地で進められている。現在の洋上風力発電所の主流は1基当たり3,000kW～5,000kW、ローター直径は90～130m（最頂部は130～190m）であるが、将来は5,000kW～8,000kWの規模になると予測されている。

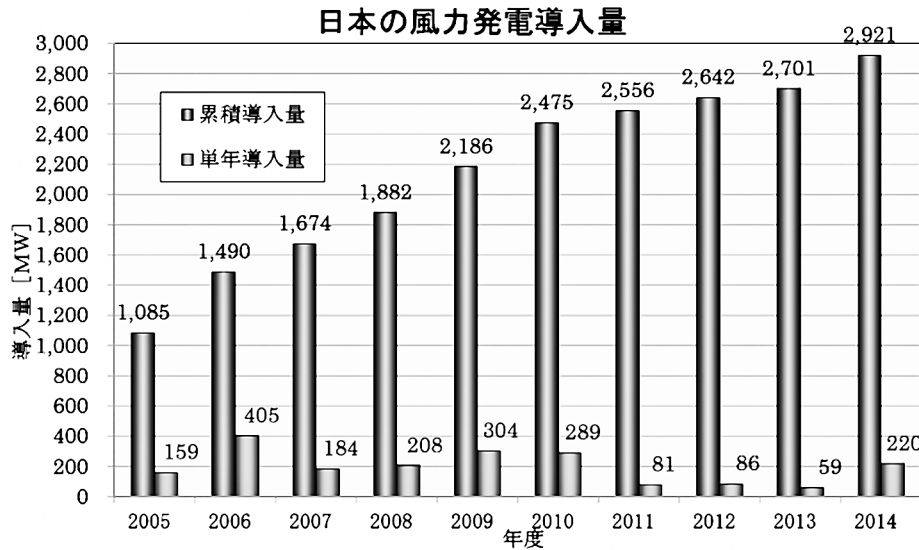
（2）風力発電事業の導入の動向

世界風力エネルギー会議（GWEC）は、世界の風力発電導入量を公表¹²している。直近の2014年末時点の世界の風力発電は累積3億6,955万kWであり、2014年1年間の建設量は5,148万kWとなっている。世界の風力発電事業は急速に拡大しており、ここ10年間における年平均増加率は約21%

¹⁰ ウインドファーム wind farm とは「集成型風力発電所」の意味。

¹¹ 日本風力発電協会「自然エネルギー白書（風力編）」（2013, 14）では2,000kW機を30基設置する場合に30基×1列配置で86ha、10基×3列で400haの区域面積（土地改変面積ではない）を要するとしている。

¹² 世界風力エネルギー会議ホームページを参照、2015/12/31確認。



出典：日本風力発電協会「2014年12月末及び2015年3月末の風力発電導入量」¹⁸

図3 日本の風力発電導入量（2014年度末等の実績）

に達する。国別にみると、第1位は中国で累積導入量114,763万kWであるが、日本は累積導入量278.8万kW（2014年実績）で、世界第19位の水準である。

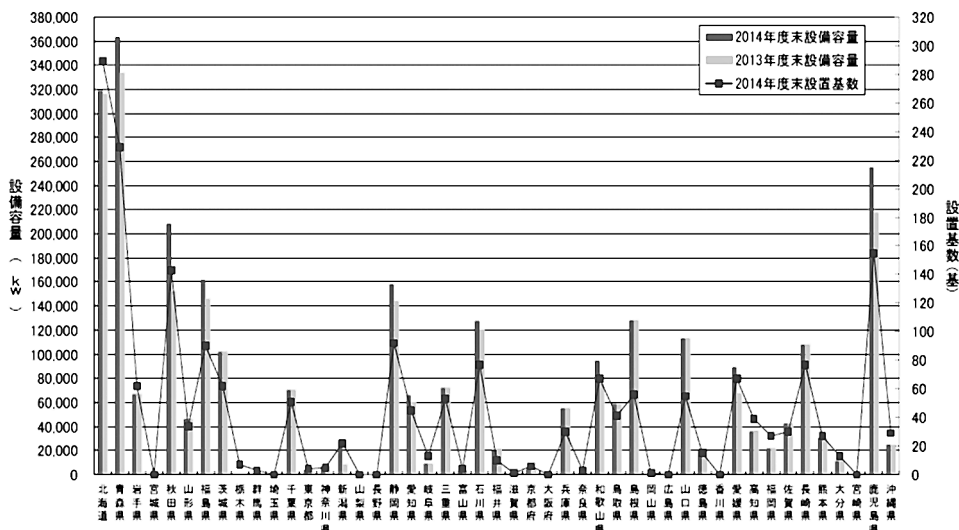
国内では、風力発電は2012年7月全面施行の再生可能エネルギー固定価格買取制度による政策的な支援措置¹³は実施されているものの、普及は全般的に立ち遅れており、諸外国と比較して低水準の普及にとどまるといってよい。とくに、ここ数年の導入実績では、2011年度の単年導入量8.1万kW、2012年度8.6万kW、2013年度5.9万kWと、その前年までの拡大基調に比して足踏み状態にある（図3参照）。2014年度は22.0万kWと増加し、若干の回復傾向がみられたが、これまでの単年導入量の最大と比べて未だ6割程度の水準であり、大幅な導入は達成できていない。

このように風力発電の導入が低水準で推移している背景として、大きく2つの要因が考えられる。1点目は、系統連系問題である。現在、電力会社が公表している風力発電の系統受け入れ可能量は、所定の関連手続をしているすべての案件を受け入れるのは難しい状況にある。こうした容量面からの制約により、風力発電の導入が抑えられている面がある。

2点目は、環境問題との関わりである。具体的には、環境影響評価法の改正¹⁴により、風力発電所は2012年10月から法対象事業となり所要の手続が適用されることになった。これにより法手続の適用を受ける風力発電事業は相当数を数え、現在のところ年間の法の適用事案のうち約7割を風

¹³ 出力20kW以上の風力発電所は22円/kWhの買取価格が設定され、2015年度も維持されている。2014年度からは新たに洋上風力発電が別途区分され、36円/kWhが設定されている。

¹⁴ 環境影響評価法一部改正は2011（平成23）年4月27日付けで公布、これに伴う政令の改正により風力発電所は2012年10月より対象事業として法制度が施行された。



出典：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「都道府県別風力発電導入量」¹⁹

図4 都道府県別の風力発電導入量（2014年度（2015年3月）末の実績）

力発電¹⁵が占める状況にある。法のアセスメント手続は長期化することが指摘され、手続の開始から完了まで4～5年を要する¹⁶ことがある。こうした手続の長期化は、環境アセスメント制度の運用上の課題の1つとなっている。

なお、国内の導入状況を地域別にみると、安定した風況が得られる東日本の北海道、青森、秋田、福島、また鹿児島県等の山間部や高原、沿岸部で広がっている（図4参照）。この結果、2014年度末では累積導入量292.1万kWの実績があり、全国各地で風力発電所2,025基¹⁷、421発電所が稼働し、単年では94基が新たに稼働している状況にある。

3. 風力発電所に伴う環境問題の現状

巨大な構造物である風力発電所は環境問題と大きく関わりを持っている。風力発電所の建設又は稼働に伴い発生する環境影響として、近隣に及ぼす騒音、動植物とくに鳥類への影響、良好な景観

¹⁵ 環境省総合環境政策局「中央環境審議会環境影響評価制度専門委員会 事業種別の環境大臣意見提出件数の推移」（2015）では、2014年度実績として、平成26年度環境大臣意見提出件数をみると総数50件のうち風力発電34件、火力発電11件で、風力発電が約7割を占める。

¹⁶ 後述第5章第3項を参照。

¹⁷ 日本風力発電協会資料「2014年度末（2015年3月31日）導入実績確定値」

¹⁸ 日本風力発電協会資料 http://jwpa.jp/pdf/30-12dounyuujisseki2014kakutei_graph.pdf
2015/12/30確認

¹⁹ 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構資料 <http://www.nedo.go.jp/library/fuuryoku/state/1-07.html> 2015/12/30確認

の阻害、建設工事に伴う自然環境への影響等が挙げられる。風力発電所を環境影響評価法の対象事業とするに際して検討した、環境省が事前に収集した資料では風力発電所の環境問題について調査している。以下、この調査データ等を用いて風力発電所が及ぼす環境への影響について検討する。

(1) 風力発電所に伴う騒音問題の発生

風力発電所の騒音に関して、環境省調査²⁰では、事業用電気工作物である出力20kW以上の風力発電所に対してアンケート調査を実施した（2010年4月時点）。この結果から、発電事業者のうち186事業者（風力発電所389か所）及び風力発電所が設置されている40都道府県から回答があり、騒音に関する苦情が寄せられたり、要望書等が提出されたりし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25か所、終了したもの39か所である。このデータから判断すると、風力発電所の稼働に伴う騒音苦情の発生率は約16%程であり、その時点で解決されず継続しているものは6%程度あることが示されている。

このような風力発電所の騒音苦情は、発電設備の定格出力が大きくなるほど、また設備の設置基数が多くなるほど、発生割合が高くなる傾向にある。単機の定格出力1,000kW以上の風力発電では53か所（14%）で苦情等が発生し、10基以上設置している風力発電所では45%で発生している。また、風力発電所から最も近い住宅等までの水平距離も関係してくる。その距離が300m未満では苦情等は107か所（28%）と最も多く発生しており、次いで300m以上500m未満では91か所（23%）、500m以上7,000m未満では65か所（17%）、700m以上1,000m未満では46か所（12%）となっている。

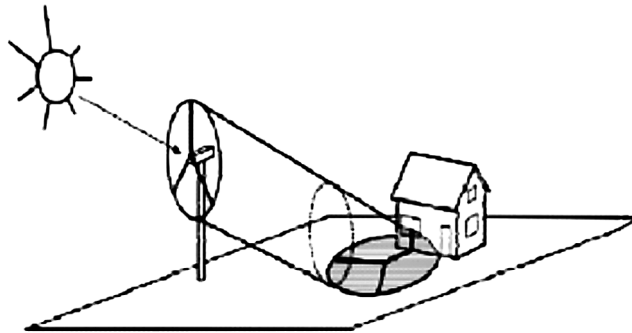
(2) 鳥類等の動植物への影響

風力発電事業による動植物への影響として、とくに猛禽類や渡り鳥等の希少鳥類が風車のブレード、支柱等に衝突して損傷を受けるバードストライクの発生が挙げられる。また、事業実施区域やその近傍に猛禽類の生息地や渡り鳥の飛来地等が含まれる場合には、風力発電所の建設に伴う鳥類の生息地の縮小・消失や、自然地の改変に伴う鳥類の繁殖環境への影響などが指摘される。

風力発電事業の工事等の土地改変による自然環境への影響も課題である。風力発電は、風況の良い場所が選ばれる立地上の特性から山間部の尾根や高原、沿岸部等といった自然環境が豊かな地域に建設され、また工事用道路の付設等も行われる。これに伴い、まとまった範囲の自然地²¹の開発が実施され、貴重な樹林地や生物の生息地、水源地等の改変、斜面地の崩壊・土砂流出が生じるなど自然環境への影響が懸念されている。

²⁰ 環境省総合環境政策局（2011B, 45等）参照。

²¹ 風力発電所建設に伴い事業区域としては一定の面積が必要であるが、実際の土地改変面積（工事面積）はその数分の1程度である。注11参照のこと。



出典：環境省「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」²³

図5 シャドーフリッカーのイメージ

（3）風力発電所による景観等の影響

地域の景観に対する風力発電所の影響について地域住民等から問題が指摘され、苦情が寄せられることがある。その要因²²は、風力発電事業の実施区域が自然公園やその近辺であることが多く、良好な自然景観を阻害するおそれがあること、風車が住宅の近傍に建設されて近距離での構造物の存在により圧迫感を受けること、古くからの歴史的な景観資源等を眺望する際に視認される場合があることが挙げられる。

また、風力発電所の特徴的な影響として「シャドーフリッカー」が挙げられる。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ブレードの影が回転して地上部に明暗が生じる現象である（図5参照）。住宅等がシャドーフリッカーの範囲に入っている場合には、周期的に生じる影の明暗により住民が不快感等を覚えることが懸念されている。

4. 環境アセスメント制度の概要と主な手続

2011年の環境影響評価法の改正により風力発電所は法対象事業とされ、所定の手続が課せられることとなった。これにより、風力発電所の建設に際して適用される環境アセスメント手続を通じて、環境配慮が組み込まれる仕組みが実施されている。本章では、改正に伴う新たな環境アセスメント制度を検討する。

（1）環境影響評価法の改正に至る経緯と運用実績

日本における環境アセスメント制度は、1970年代に公共事業を対象に実施された環境保全措置

²² 環境省総合環境政策局（2011B, 70）。

²³ 環境省総合環境政策局（2011B, 73）。

の手續を端緒として始まった。その後、1970年代後半から1980年代初めにかけて環境影響評価の法制化が試みられたが、産業界の反対等により廃案となり、1984年に政府の閣議決定による環境影響評価要綱の運用が開始された。その後10数年に及ぶ要綱に基づく取り組みを経て、1997年に環境影響評価法が制定され、周知期間等を経て1999年より施行されている。

法は、施行後10年において施行状況について検討を加え、必要な措置を講ずる旨を定めている。これを受けて、政府は、2009年頃より環境影響評価法の見直しに着手し、環境影響評価法の改正法案を閣議決定して国会に提出した。改正法案は2011年4月に可決・成立し、改正法について段階的な施行を経て、2013年4月より全面施行されている。なお、今日まで環境影響評価法に基づく環境アセスメントの実施状況をみると、総計で355件（2015年3月末現在）、このうち手續完了の案件は181件²⁴の実績がある。

（2）法に定める主な手續²⁵

現行の改正環境影響評価法に基づく制度の流れを図6に示す。以下、アセスメント手續の概要を述べる。

対象事業への最初の手續として「配慮書」が課される。これは、改正法により新たに導入された手續であり、事業の計画段階において事業が及ぼす環境影響を検討する手順で行われる。事業計画が確定した後では対処すること等ができない重大な環境影響を回避し、または低減するよう検討するものであり、事業の位置・規模に関する複数案、配置・構造に関する複数案について環境面の影響を比較検討する手法で実施される。

配慮書手續を経て事業の位置・規模等について確定が行われ、事業計画の諸元が概ね固まった段階で、「スクリーニング」（第二種事業の判定）が実施される。スクリーニングは、第二種事業に区分される一定規模の事業を対象に、法手續を課すか否かを判定する仕組みである。第二種事業であっても、スクリーニングにより法対象事業に該当すると判定された事業は、その後は法手續が適用されることになる。

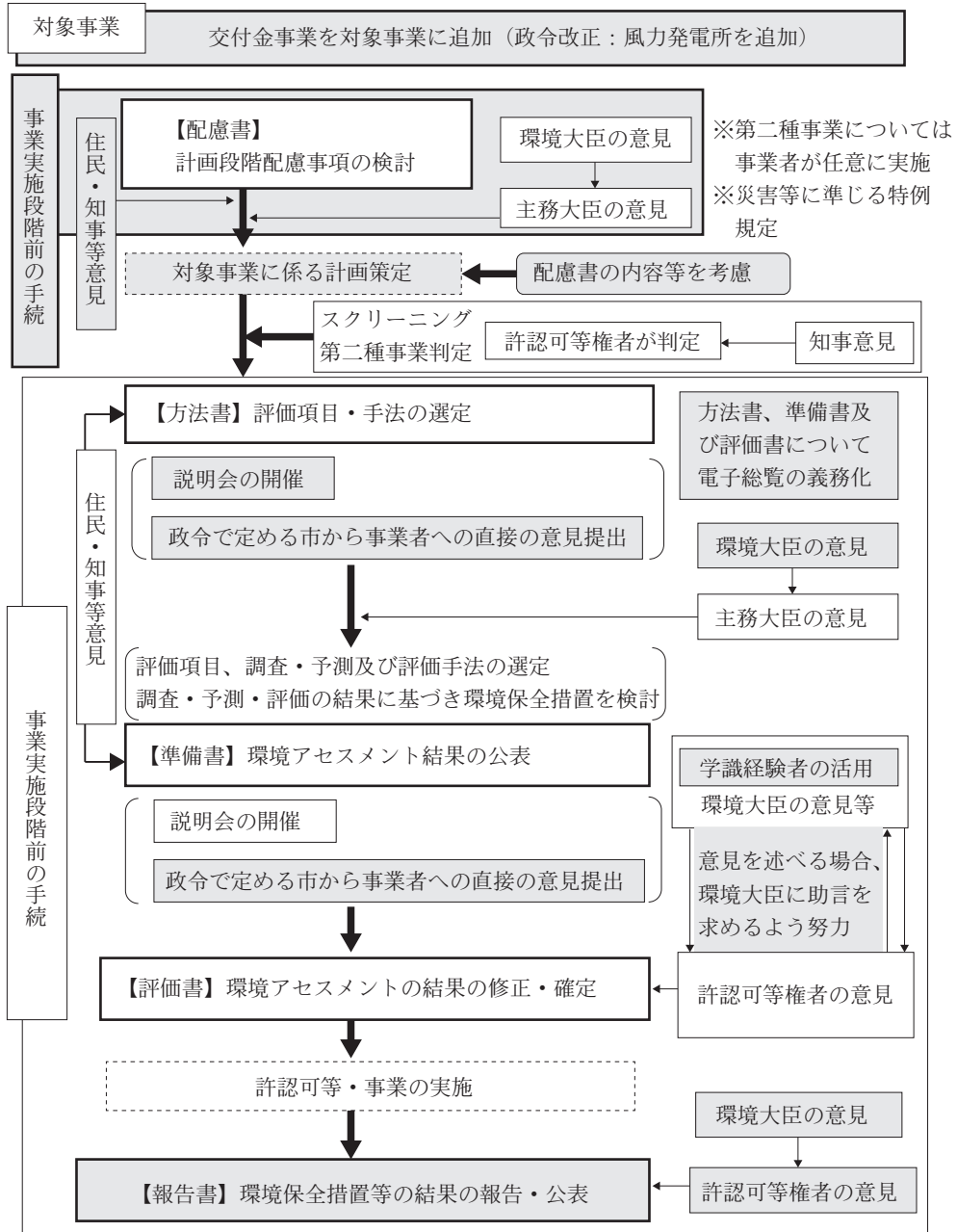
続いて事業実施の段階に入り、環境影響評価の手法や項目等を絞り込む「方法書」手續となる。方法書を作成し、これに対する住民等の意見を踏まえて検討し、方法書の内容を確定する。事業者は、確定した方法書に基づき、事業の環境影響に関する調査・予測及び評価の手法や項目について選定し、具体的な現況調査や予測・評価を実施する。

次に「準備書」手續に移る。事業者は、現況調査及び予測・評価の結果をもとに、環境影響を回避し低減する観点から必要な環境保全措置を検討し、その内容を盛り込んだ準備書を作成する。準備書は公開され、住民や自治体の長から意見を受ける。

²⁴ 2015年3月末現在の環境影響評価法の実施件数として手續完了181件、手續中132件、手續中止42件である。環境影響評価情報支援ネットワーク「環境アセスメント事例統計情報」を参照。

²⁵ この項の内容は拙稿（2013, p35-56）を参照し一部引用している。

環境影響評価法（改正法）の主な手続の流れ



* 網掛け箇所が改正事項 ※配慮書、報告書に関する改正事項：公布後2年以内に施行
 上記以外に関する改正事項：公布後1年以内に施行

出典：「環境アセスメント制度のあらまし」²⁶等をもとに筆者作成

図6 改正環境影響評価法の主な手続の流れ

準備書の後に「評価書」手続が実施される。事業者は、準備書に対する住民等の意見を踏まえてその内容を修正して評価書を作成し、許認可等権者に送付する。許認可等権者は、評価書について自らの意見を取りまとめ事業者に返送する。事業者は、許認可等権者の意見をもとに評価書を補正して改めて「補正評価書」を作成し、許認可等権者に送付し、また公告・縦覧に供する。

評価書の後は、許認可等権者による審査である。許認可等権者は補正評価書について環境保全に関して適正な配慮がなされるものであるか否かを審査し、許認可等に反映する。事業者は許認可等権者から許認可等を受けて、事業の着手・実施に至る。

事業の着手後は「報告書」手続となる。報告書も改正法で新設された手続である。事業者は、事業の実施後に講じた環境保全措置の内容、事後調査の結果等について報告書を作成し、許認可等権者に送付し、これを公表する。留意すべきは、「事業の実施」とは、一般には事業の着手あるいは事業完成後の供用を指すと解されるが、この場合の法に定める範囲では「事業の着手」は一義的に「工事の実施」を意味している。事業者は、原則として、工事中に講じた環境保全措置や環境状況について調査した事後調査の報告書について工事完了後²⁷に作成し、これを許認可等権者に送付する。許認可等権者は、送付を受けた報告書について環境保全の見地から意見を述べる、という流れで進められる。

(3) 法の対象事業

環境影響評価法は、国の立場からみて環境影響評価の実施により環境保全上の配慮をする必要があり、そうした環境配慮を国として確保できるものを法の対象事業としている。すなわち、事業規模が大きく環境に著しい影響を及ぼすおそれがあり、かつ、国が実施し又は許認可等を行う事業²⁸を対象としている。具体的に、対象事業は事業の種類と規模によって規定され、事業種として①道路、②河川、③鉄道、④飛行場、⑤発電所、⑥廃棄物最終処分場、⑦埋立・干拓、⑧土地区画整理事業、⑨住宅市街地開発事業、⑩工業団地造成事業、⑪新都市基盤整備事業、⑫流通団地造成事業、⑬宅地造成事業の13種類の開発事業と港湾計画が指定されている。

事業規模に関しては、規模要件の設定は、必ず法対象として手続が適用される第一種事業と、スクリーニング対象の第二種事業からなる。第二種事業は、第一種事業の規模要件の75%～100%が設定されており、当初の時点では法の対象ではないが、スクリーニングにより対象と判定された場

²⁶ 環境省「環境アセスメント制度のあらまし」(2012)を参照。

²⁷ 報告書の位置づけや内容法等は、環境影響評価法の基本的事項に規定している。その規定では、報告書は、原則として事業者が事業(工事)の終了後に1回作成するが、必要に応じて事業の途中段階又は供用開始後に行う事後調査等の結果を取りまとめるとしている。「環境影響評価法の規定による主務大臣が定めるべき指針等に関する基本的事項」平成9年12月環境庁告示第87号(最終改正:平成26年6月環境省告示第83号)参照。

²⁸ 国が実施しまたは許認可等を行う事業として、国に免許、届出受理、認可、補助金交付等の権限がある事業を対象としている。拙稿(2013, 45)参照。

合には、法対象事業となり、以降では法の手続が適用される。例えば「火力発電所」についてみると、規模要件の指標として発電の「出力」が設定され、第一種事業の要件は発電出力15万kw以上で、第二種事業の要件はこの75%~100%の範囲として11.25万kw以上15万kw未満が設定されている。土地区画整理事業等の面開発事業では、規模要件の指標として「施行区域面積」が設定され、第一種事業は面積100ha以上で、第二種事業はこの75%~100%の範囲の75ha以上100ha未満が設定されている。

なお、第二種事業を計画している事業者は、自ら申し出ることにより、スクリーニング手続を経ることなく当該事業を法対象とすることができる。また、第二種事業において判定を行うスクリーニングは、配慮書より前の手続であることから、第二種事業に対して配慮書手続は適用されない点に注意が必要である。

(4) 法制度の対象事業見直しによる風力発電事業の追加

環境影響評価法の改正に際しては、この間の社会状況の変化や政策的課題の推移等を踏まえて、対象事業に関しても見直しが行われた。とくに風力発電事業は、地球温暖化対策の有力な方策である再生可能エネルギー普及の推進とともに、再生可能エネルギー固定価格買取制度の施行のもとで、各地で風力発電事業の実施が見込まれている。他方で、前述したように風力発電所が地域の住民や自然環境に及ぼす影響も指摘されており、改正法では風力発電事業が及ぼす環境面の影響等を考慮して新たに「風力発電所」を対象事業として加えることとなった。

具体的には、法改正を受けて環境影響評価法施行令第1条に定める別表1の改正が行われ、経過期間を経て2012（平成24）年10月から風力発電所は対象事業となり、制度の適用が始まっている。とくに留意すべき点は、風力発電所に係る法対象事業（第一種事業）の規模要件として出力1万kW（第二種事業7,500kW）以上が設定されたことである。これは、すでに対象事業としている地熱発電所と同じ規模水準であるが、火力発電所15万kW以上、水力3万kW以上に比べると、小規模であることは注目される。

また、風力発電所に適用される環境アセスメント手続は、次項で述べるように電気事業法が適用される手続で実施され、一般的な法対象事業におけるアセスメント手続と若干異なっているので、この点でも注意する必要がある。

(5) 一般的な事業と発電所事業に対するアセスメント手続の違い

法対象事業に対して環境影響評価法により一般的な手続を定めているが、法の規模要件に該当する発電所事業においては、発電所固有の手続として電気事業法の規定によるアセスメント手続に従う（以下「発電所アセス」という。）ことになる。このため、発電所アセスは、ほかの事業種への手続と異なる手順²⁹で進められる。

²⁹ 電気事業法で規定する発電所固有の環境アセスメント手続の適用に関して、経済産業省（2015，1）を参照。

具体的な手続の違いとして、例えば第二種事業に係る判定に際して、発電所以外の一般の事業種では、事業者から第二種事業の届出を受けた主務大臣は、この事業について法に定める環境影響評価手続の必要があるかどうかについての知事意見を勘案して、手続を実施すべきか等を主務大臣が個別に判定する。これに対して発電所アセス³⁰では、主務大臣である経済産業大臣（以下「経産大臣」という。）は、手続の実施に関する知事意見を勘案することに加え、事業者が発電所について自ら簡易な環境影響評価を実施することとし、この結果も踏まえてアセスメント手続の要否を判定する仕組みである。

また、方法書に関する審査に関して、主務大臣の意見の扱いは、一般的な事業では、事業者は自ら必要があると認めるときに、主務大臣に対して技術的な助言を受けたい旨を申し出ることにより当該大臣の意見を受けることになる。すなわち、主務大臣の意見を受けることは必須ではなく、事業者の判断に委ねられている。一方、発電所アセスでは、事業者は経産大臣に対して方法書の届出を行い、届出を受けた経産大臣は、方法書への知事意見や住民意見等を踏まえ、また必要により外部有識者で構成する環境審査顧問会の意見を聴いて方法書について審査し、その結果を審査書として取りまとめるとともに、事業者に環境影響評価の項目や調査、予測及び評価の手法に関して必要な事項を勧告する仕組みである。

また、準備書に係る手続についても差異がある。環境影響評価法が適用される一般的な事業では、事業者は、対象事業に係る事業計画や地域概況、環境保全措置、環境への影響の予測・評価等を記載した図書「環境影響評価準備書」を作成する。これを関係する地方公共団体に送付し、また公告・縦覧、説明会を行い住民や地方自治体等から意見を求め、この住民意見、知事等の意見を踏まえて準備書環の記載事項について自ら検討³¹を加えて、準備書の内容を改定して評価書の作成に移る流れである。ここでは主務大臣の意見は聴取されない。これに対して発電所アセスでは、準備書の送付を受けた経産大臣は、住民等の意見に配慮し、知事意見を勘案して、また環境大臣の意見を聴き、環境審査顧問会の意見を聴いて審査を行い、審査結果について審査書として取りまとめるとともに、事業者に対して必要な事項を勧告することができる手続で進められる。

評価書に係る手続に関して、一般的な事業では事業者は評価書を主務大臣へ送付し、送付を受けた主務大臣は、環境大臣の意見を勘案して評価書について意見を述べる。事業者は、この主務大臣意見を勘案して評価書を検討し、必要に応じて修正を行い補正評価書を作成し、これを公告・縦覧を行う手続である。これに対して発電所アセスでは、事業者より評価書の送付を受けた経産大臣は評価書を審査し、適正な環境配慮の確保のためにとくに必要な場合には、評価書の変更を命ずることができるとなっている。

また、報告書に係る手続では、一般的な事業では、事業者は、報告書を作成したときはこれを評

³⁰ 前注、以下この項において同じ出典を参照。

³¹ 環境影響評価法では、準備書に関する住民意見や知事等の意見の扱いについて「事業者は、知事意見を勘案するとともに、住民等の意見に配慮して環境影響評価準備書の記載事項について検討を加える」としている。

価書の送付を受けた者（免許等を行う許認可権者等）に送付し、公表する。報告書の送付を受けた者は、環境大臣にその写しを送付して意見を求めるとともに、事業者に対し、報告書に関して環境保全の見地からの意見を述べるができる。これに対して発電所アセスでは、電気事業法において、評価書に記載されたとおりに工事を行うことが工事計画の認可等の条件となっており、環境保全措置の適切な実施が担保されていることを踏まえて、事業者は報告書の公表のみ義務が課せられ、経産大臣に報告書の送付を行うこと、経産大臣がこれについて意見を述べること等は規定されていない。

このように、一般的な事業に対する法アセス手続と発電所アセスの手続は異なるところがあり、留意する必要がある。

5. 風力発電事業への環境アセスメントの適用

風力発電所は、2012年10月より法対象事業として環境アセスメント手続の適用が始まっている。本章では、風力発電事業への環境アセスメントの適用に関して環境面の課題を検討し、また手続面からの改善点を考察する。

（1）風力発電事業への環境アセスメント制度の実施状況

1）法対象事業となる以前の風力発電事業への環境アセスメント

風力発電事業が環境影響評価法の対象となる以前の環境アセスメントは、地方自治体の環境影響評価条例による環境アセスメント、または NEDO の「風力発電のための環境影響評価マニュアル」³²（以下「NEDO マニュアル」という。）に基づく環境アセスメントが実施されてきた。

地方自治体の条例による制度化の状況をみると、風力発電所が法対象事業となる以前では、条例で「風力発電所の建設」と明記して対象事業に設定している自治体は6県と1市³³であった。「風力発電所の建設」等とは明記していないものの、「発電所の建設」等の事業として風力発電事業を対象にしている自治体が政令指定都市で3市³⁴、「高層工作物・高層建築物又は工場・事業場の建設」として風力発電事業について適用した自治体が2団体³⁵である。

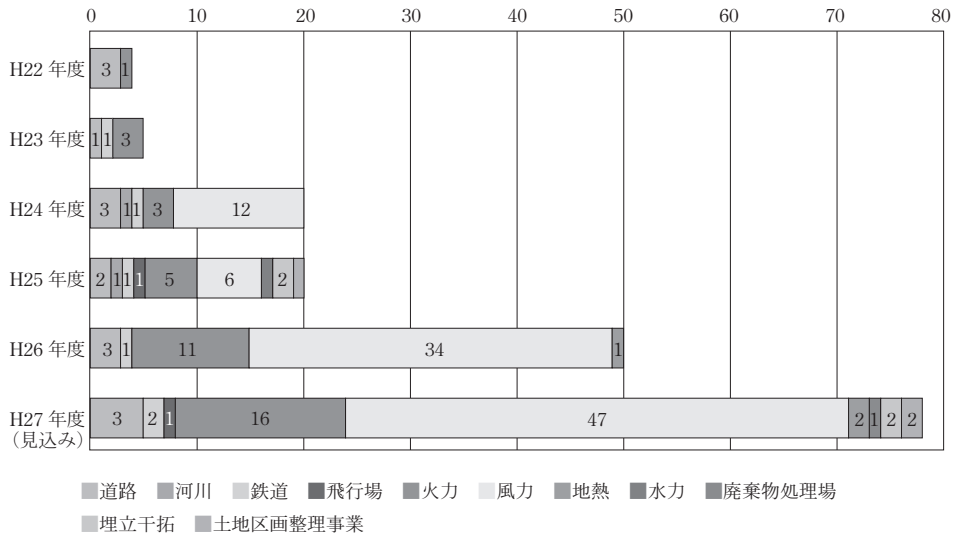
一方、国の補助を受ける風力発電所事業では、NEDO マニュアルに基づき環境アセスメントを実施してきた。風力発電所の補助金交付を受けた事業は、1996年度～2006年度において325事業であり、このうちマニュアルの対象として想定される規模（出力1万kW以上）となるものは82事業

³² 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、2006『風力発電のための環境影響評価マニュアル（第2版）』。

³³ 条例により「風力発電所」を対象事業としていたのは福島、長野、滋賀、兵庫、岡山、長崎の6県と新潟市。環境省総合環境政策局（2011B, 17-18）、田中充（2014B, 245-263）を参照。

³⁴ 3市は川崎、名古屋、神戸であり、「電気工作物」「発電所」として風力発電所を含めている。前注参照。

³⁵ 岐阜県、三重県であり、「高層建築物」「工場又は事業場」として対象としている。



出典：環境省 中央環境審議会環境影響評価制度小委員会（第2回）資料³⁶

図7 法改正後の対象事業への環境アセスメント手続の実施状況

を数える。また、マニュアル初版が発行された2003年度以降に補助の交付を受けた事業は53事業となっている。

2) 改正後の法に基づく風力発電事業への環境アセスメント

前述のように、環境影響評価法の改正については2011年4月に改正法が成立・公布されたが、風力発電事業が法の対象事業として本格実施されたのは2012年10月からである。以後、風力発電所の該当件数が増加しており、法手続の実施件数が総体的に増大するとともに、図7に示すように手続の総件数の約7割を風力発電所が占めている。

(2) 風力発電事業に対する環境面の課題³⁷

風力発電に係る環境影響評価の課題として、風力発電施設からの騒音問題、鳥類への影響、景観への影響、工事に伴う自然環境影響などが指摘される。

1) 騒音等に係る課題

風力発電所は、山間部や稜線部、海岸部など静穏な地域に立地するケースが多いことや、地上より相当程度高い位置に音源があること、強風時に発生音が大きくなること等から、騒音が重要な環

³⁶ 環境影響評価制度小委員会第2回委員会資料「資料2 事業種別の環境大臣意見提出件数の推移等」(2015, 15)

³⁷ この項は田中充(2015, 39-44)を参照し一部引用している。

境影響評価の課題として指摘される。具体的に、風力発電所の稼働に伴い、周辺の住民から騒音や低周波音に係る苦情等を訴える問題が生じている。とくに騒音の環境基準を満たしている場合であっても、風車の立地が静穏な音環境で行われるときには、音圧レベルが低いケースでも苦情等が発生する事例³⁸がみられる。

供用時に発生する風力発電所の騒音は、大きく機械音と空力音³⁹に区分され、空力音の割合が大半を占める。空力音は、翼に当たる圧力変化による広帯域の騒音で、比較的低い周波数域の成分が多い。この大きさは、ブレード（羽根）の形状やブレードが風を切る速度、ローター回転速度等で左右される。機械音は、空力音と比較して小さいが、卓越成分をもち、耳障りに聞こえることがある。風車ナセル内の増速歯車、軸受、発電機、ポンプ、換気ファンなどから発生する。

風車に特有な騒音として、ブレードの回転に伴って発生する振幅が規則的に変動する「振幅変調音」がある。これは、規則的にシューッ、シューッと聞こえることからswish sound（スウィッシュ音）とも呼ばれる。周辺住民が耳にしたときに「うるささ」や「不快感」⁴⁰を感じる音であり、風力発電所の騒音苦情の要因として注目される音である。また、機械音として発生し、特定の周波数で強い成分が含まれる「純音性騒音」も、人も耳につきやすく、うるささの感覚を高める⁴¹ことがある。

このような振幅変調音や純音性騒音は、音圧レベルが低くても静穏な音環境ではとくに人に対する不快感等を強めることがある。静穏な地域に立地するケースが多い風力発電所では、この影響をどのように予測評価し、必要な環境保全措置を検討するか、風力発電所騒音に係る環境影響評価の重要な課題である。

なお、環境影響評価における騒音の区分は、環境影響評価法に基づく主務省令（発電所の設置等に係る省令）において「騒音」と、周波数20Hz以下の「超低周波音」の2区分が示されている。

2) 鳥類への影響

風力発電所は、風況が良い山間部や稜線部、海岸部が立地上の適地である。このため、渡り鳥の移動ルートや希少な猛禽類等の生息地と重なることが多く、鳥類への影響が指摘⁴²されている。

風力発電所による鳥類への影響に関して、大きく3つの形態、すなわち衝突（バードストライク）、生息地の減少・喪失、移動の障壁⁴³が挙げられる。また、影響を受ける鳥類として、猛禽類（イヌワシ、クマタカ、オオワシ、オジロワシ、ミサゴ、ノスリ等）や渡り鳥（サシバ、ハチクマ、ガンカモ、ハクチョウ等）がある。

³⁸ 風車騒音に関する住民等の苦情について環境省総合環境政策局（2011B, 45等）。

³⁹ 環境省総合環境政策局「風力発電所の環境影響評価のポイントと参考事例」（2013, 7）。

⁴⁰ 風車騒音による不快感等について「アノイアンス annoyance」といわれることがある。

⁴¹ 風車から発生する騒音の実態に関して中電技術コンサルタント（2012, 4等）参照。

⁴² 例えば環境省総合環境政策局（2011B, 56-57）。

⁴³ 浦達也, 2010「風力発電が野鳥に与える影響のまとめ」。

バードストライクは、風車のブレードやタワーに鳥が接触・衝突し死亡することである。鳥の風車への衝突のリスクは、鳥の年齢や習性によって異なり、風車の設置場所の立地条件や視界、気象条件によっても異なる。実際、風力発電所の設置数の増加に伴いバードストライクの発生が増えていくという報告⁴⁴がある。国内の風力発電所のバードストライクの報告として2010年3月までに88事例が確認⁴⁵されており、その40事例がオジロワシやトビといった猛禽類である。バードストライクは、風車の他にも様々な構造物等において発生する。米国の研究⁴⁶では、線の施設の送電線や高架道路、点的施設の鉄塔、高層建物、風車、さらに飛行機等において鳥類の衝突死の発生確率が具体的に推定されている。

生息地の減少・喪失は、風力発電所の建設に伴い、森林伐採や自然地の改変等が大規模に行われ、鳥類の生息環境が減少したり消滅したりすることである。これはハビタットロス（生息域の減少・消滅）とも呼ばれる。実際、前述したように、自然環境が豊かな地域における風力発電所の建設により一定規模の土地面積の改変が発生し、生息する鳥類の営巣地や餌場等の行動圏が変化したり、繁殖状況に影響を及ぼすことになる。

移動の障壁⁴⁷は、海岸や尾根等に風力発電所が連担して立地することに伴い、春秋の渡り時期における移動ルートや、営巣地と餌場との間の飛翔経路に支障が発生することである。鳥類は風力発電所の立地場所を回避して飛翔することになり、これまでの移動ルートが利用できなくなるため、生息状況や生息環境に重大な影響が生じるケースがある。

3) 景観への影響

風力発電所による景観への影響は、眺望対象となる景観資源と、それを見る眺望点（展望地）、それと風車との位置関係によって生ずる。

例えば、自然景観が優れた景勝地や風光明媚な観光地では、風力発電所の立地によってその優れた景観資源が直接的に改変されることになり景観面への問題が生じる。また、自然環境が豊かな山岳地や自然公園の中の高台、丘の上などのビューポイント（眺望点）において自然眺望を楽しむ際に、尾根上など見通しの良い場所へ設置された風力発電所が視認されることによって、良好な景観資源が阻害されるケースもある。さらに、住宅から数百メートルの距離に建設される風力発電所に伴い周辺住民に圧迫感を及ぼすなど、身近な生活環境の近辺で発生する景観問題も生じている。

自然景観を有する国立公園等においては、風力発電所建設に伴う審査の手引きとして「国立・国定公園内における風力発電施設の審査に関する技術的ガイドライン」⁴⁸が作成されている。このガイドラインでは、自然景観の保全の観点から、風力発電所に伴って優れた風景地が直接的に改変さ

⁴⁴ 前注。

⁴⁵ 日本野鳥の会、2010「日本における鳥類の風力発電施設への衝突事故死の発見事例」。

⁴⁶ 例えば環境省総合環境政策局（2011B, 68）等を参照。

⁴⁷ 浦達也、2010「風力発電が野鳥に与える影響のまとめ」。

⁴⁸ 環境省自然環境局（2013, 30等）

れることを避けるために、発電所の立地は風景地を確実に回避すること、次に主要な展望地からの眺望への支障の程度を把握し極力小さくすること、さらに支障が生じる可能性がある場合には保全対象となる展望地において眺望保全の措置を講じて評価すること、とする手順を定めている。

4) 工事に伴う自然環境影響

風力発電所は、自然環境が豊かな山地の尾根や稜線部、沿岸部等という風況が良く生態系の脆弱な場所が建設適地として選定されることが多い。このような土地では、風車の設置により、貴重な生態系等が改変され、あるいは破壊される等の自然環境への影響が生じる。

具体的には、山間部や沿岸部において風力発電所が建設されることに伴い、発電施設の基礎工事や周辺の土木工事の実施、10数kmに及ぶ工事で取付け道路や管理用道路の整備、資材置場の用地を確保するための森林伐採、林道の拡張、盛土・切土の土地改変等が行なわれることがある。こうした土地の改変により、動植物の生息地の改変や喪失、水の濁り(水質汚濁)の発生、土砂崩れの発生などの可能性が指摘される。とくに近年は、風車が大型化して大規模な発電所の建設が実施されるため、改変土地の面積が大きくなり、計画地周辺の自然環境への影響が大きくなることが懸念されている。

(3) 風力発電所の建設プロセスと環境アセスメント手続の迅速化

風力発電所の建設に際しては、通常は立地構想から事業開始までおよそ8～10年程度の事業期間⁴⁹が見込まれている。具体的な事業プロセスとして、例えば立地調査(事業化可能性調査)、風況調査、基本方針・基本設計の検討、環境アセスメント手続の実施、実施設計、許認可着工という流れである(図8参照)。

この中でアセスメント手続は、現地調査の期間や様々な審査手続等を含めて一般的に4～5年程度の期間⁵⁰を要する。そこで、アセスメント手続を効率的に進めて立地検討から着工、運用開始に至る期間を短縮化することは、風力発電事業を促進し再生可能エネルギーの普及を図る上で重要な課題の1つである。

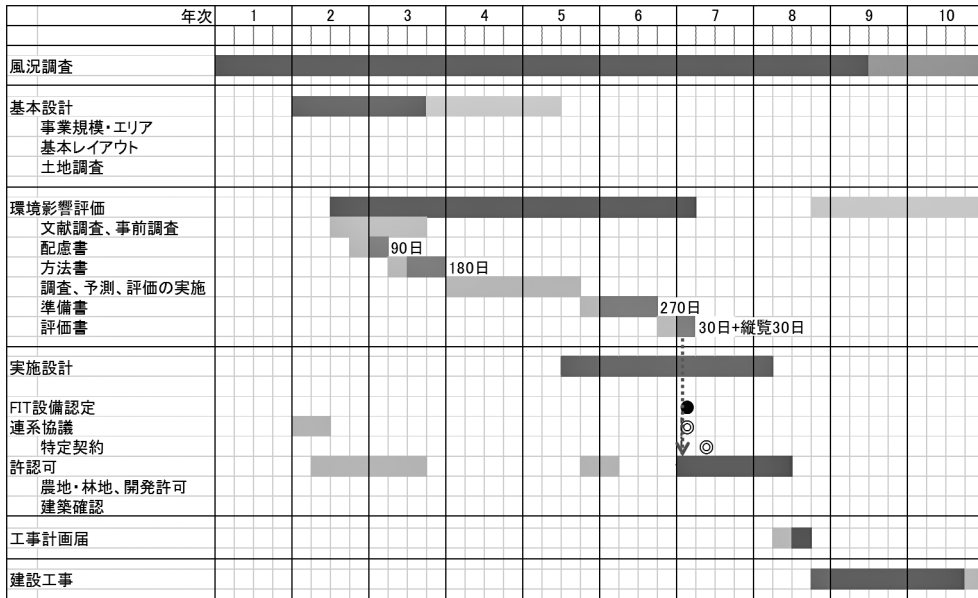
手続期間の短縮化には、大きく2つの検討課題がある。調査等の迅速化と審査期間の短縮化である。

第一の調査等の迅速化は、配慮書を取りまとめる段階で行う文献調査、準備書の作成に際して行う現地調査や予測評価等を効率的に実施し、その期間を短くする工夫である。

具体的には、例えば準備書作成に際して現地調査により収集する動植物の情報や大気等の環境情報について、これをデータベース化して整備し、活用に供することにより、データ収集期間の短縮化が可能になる。また、データ収集作業を効率的で迅速に行うために、現地調査を前倒して着手し、

⁴⁹ 齊藤長(日本風力発電協会)(2013)を参照。

⁵⁰ 前注を参照。



※環境アセス評価書が完成しないとFIT制度の設備認定を申請できない

出典：齊藤長（日本風力発電協会）「環境アセスメント学会第11回セミナー資料」

図8 風力発電所建設工程

例えば方法書より前の配慮書段階から開始することにより、準備書作成期間を短縮化することが考えられる。ただし前倒し調査は、方法書確定の前から着手するため、調査項目や調査範囲等に遺漏が生じる場合もあり、適切な調査手法に基づく実施が求められる。

第二の審査期間の短縮化は、諸手続の進行における大臣意見の取りまとめや知事等の審査に際して、法の規定で審査期間が確保されている。これを審査側の努力により期間を短縮化することである。発電所アセスメントに関しては、経済産業大臣による配慮書の意見取りまとめとして30日間、方法書及び準備書に係る審査として各々180日間と270日間が確保されているが、これらの標準的な期間に対して、審査を効率的に行うことにより期間を短縮化する方向性である。具体的な事例として、準備書の審査期間270日に対して実際の審査期間として105日や158日といった実績⁵¹が報告されている。

6. おわりに

風力発電は、環境負荷が小さいことや、発電コストが安価であり経済性に優れていること、安定した風況下では大量に発電することができることなどから、地球温暖化対策等の面から拡大が期待される再生可能エネルギーである。とくに国際社会が合意したパリ協定のもとで、わが国において

⁵¹ 環境省総合環境政策局，2014「中央環境審議会環境影響評価制度小委員会資料」。

も地球温暖化対等の一層の促進が求められる中では、他の先進国に比べて際立って低位にとどまる風力発電を今後、加速的に拡大していくことは、きわめて重要な政策課題である。再エネ固定価格買取制度において、開発の促進に向けて価格面での優遇化が図られているものの、系統連系や環境面の課題があり、普及が伸び悩んでいる状況が生じている。

風力発電に関しては、以前から、風車の騒音に伴う周辺住民の苦情、鳥類をはじめとする動植物への影響、景観への影響等が指摘されており、こうした環境問題との関わりを踏まえて、環境影響評価法の改正に伴い2012年10月より風力発電所が法アセスメントの対象事業に位置づけられた。この結果、風力発電所の建設に際して環境配慮の面からは充実化が図られてきたが、法アセスメントの対象として風力発電所案件が全体件数の7割を占めるなど環境アセスメント制度における風力発電所の比重が急速に拡大してきている。また、風力発電所事業計画の立案・実施においても、アセスメント手続の重要性が広がり手続をどのように円滑に進めるか、具体的な方策が求められている。

すなわち風力発電所事業の普及を促進する観点から、環境アセスメントの効率化と迅速化が重要な課題である。このため、審査期間の短縮化とともに、環境情報のデータベース化と活用方策の検討、前倒し環境調査の実施手法の確立に向けた検討⁵²が進められており、こうした知見を集積するとともに、これらを積極的に活用していく取り組みが必要である。

また、具体的な環境面の課題として、風力発電所に伴う騒音の低減対策、バードストライク等の鳥類への影響の回避・低減の手法、景観影響の評価と眺望保全措置の工夫など、環境影響の評価手法と保全措置に関して一層の知見と事例の蓄積を図り、より効果的な環境アセスメントの実施と諸対策の導入につなげていくことが求められている。

付記

船橋晴俊先生は、筆者が研究者の道に進むきっかけをつくっていただいた恩人である。筆者が以前の職場で行政実務に従事していた際に、環境政策に係るヒアリング調査で面識ができ、その後大学教員にお誘いいただくこととなった。東日本大震災の惨状を受けて、船橋先生が近年、全精力を傾けて取り組んでいた再生可能エネルギーの普及に関して、環境問題との係わりの視点で見つめることから本論文の着想を得た。ここに記して、先生からいただいた学恩に改めて深く感謝するとともに、心よりご冥福をお祈りする次第である。

参考・引用文献

- ・環境省自然環境局，2013「国立・国定公園内における風力発電施設の審査に関する技術的ガイドライン」

⁵² 例えばNEDO「環境アセスメント調査早期実施実証事業」http://www.nedo.go.jp/koubo/FF2_100117.html 2015/10/30確認。

環境省

- 環境省総合環境政策局, 2011A 「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」環境省
- 環境省総合環境政策局, 2011B 「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(資料編)」環境省
- 環境省総合環境政策局, 2013 「風力発電所の環境影響評価のポイントと参考事例」環境省
- 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構, 2006 「風力発電のための環境影響評価マニュアル(第2版)」
- 経済産業省, 2015 「改訂・発電所に係る環境影響評価の手引」経済産業省
- 斉藤長(日本風力発電協会), 2013 「風力発電事業について——環境影響評価法対象事業となって」環境アセスメント学会第11回セミナー
- 田中充, 2013 「環境影響評価法の改正における評価と今後の課題」『社会志林』(第60巻第1号)法政大学社会学部学会
- 田中充, 2014A 「環境影響評価法の改正に伴う環境影響評価条例の課題」『社会志林』(第61巻第2号)法政大学社会学部学会
- 田中充, 2014B 「環境影響評価法の改正に伴う環境影響評価条例の動向と課題」『環境法研究』(39号)有斐閣
- 田中充, 2015 「風力発電所の建設に伴う環境アセスメントの課題」『エネルギーデバイス』(第10号)技術情報協会
- 中電技術コンサルタント(株), 2012 「平成24年度 風力発電施設の騒音・低周波音に関する検討調査業務 報告書」
- 浦達也, 2010 「風力発電が野鳥に与える影響のまとめ」https://www.wbsj.org/nature/hogo/others/fuuryoku/shiryo100927_08.pdf#search, 2015/9/30確認
- 環境省, 2012 「環境アセスメント制度のあらまし」
<http://www.env.go.jp/policy/assess/1-3outline/index.html>, 2015/12/30確認
- 環境省「国連気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)及び京都議定書第11回締約国会合の結果について」http://www.env.go.jp/earth/cop/cop21/cop21_h271213.pdf
- 環境影響評価情報支援ネットワーク「環境アセスメント事例統計情報」<http://www.env.go.jp/policy/assess/3-3statistic/index.html> 2015/12/30
- 気象庁「世界の年平均気温がこれまでの最高値を更新」<http://www.jma.go.jp/jma/press/1512/21d/worldtemp2015.html> 2015/12/30確認
- 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「風力発電導入ガイドブック2008」<http://www.nedo.go.jp/library/fuuryoku/guidebook.html>, 2015/9/30確認
- 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「都道府県別風力発電導入量」<http://www.nedo.go.jp/library/fuuryoku/state/1-07.html> 2015/12/30確認
- 世界風力エネルギー会議 http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2015/02/GWEC_GlobalWindStats2014_

FINAL_10.2.2015.pdf, 2015/3/31確認

- 中央環境審議会環境影響評価制度小委員会, 環境省環境影響評価課, 2014年「最近の環境影響評価法対象事業に関する手続状況について」<https://www.env.go.jp/council/02policy/y0212-02.html>, 2015/9/30確認
- 日本風力発電協会「2014 年末風力発電導入量と2015 年3 月末推定導入量」<http://log.jwpa.jp/content/0000289434.html> 2015/9/30確認。
- 日本風力発電協会資料「2014年度末(2015年3月31日) 導入実績確定値」 <http://log.jwpa.jp/content/0000289445.html> 2015/9/30確認。
- 日本風力発電協会資料, 2013「自然エネルギー白書(風力編) 2013」
- 日本野鳥の会「日本における鳥類の風力発電施設への衝突事故死の発見事例」 http://www.wbsj.org/nature/hogo/others/fuuryoku/example_birdstrike20100331.pdf, 2015/9/30確認
- JWA「日本の再生可能エネルギーの現状」http://japanfs.org/ja/news/archives/news_id035082.html 2015年12月30日
- World Meteorological Organization “Greenhouse Gas Bulletin” <http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/ghg/GHGbulletin.html> 2015/12/30確認。