



ドイツにおける風力発電所立地ゾーニングの取組み

畦地啓太

東京工業大学大学院総合理工学研究科・日本学術振興会特別研究員 DC 〒 226-8502 横浜市緑区長津田町 4259-G5-9

摘要

本稿は、風力発電所立地に関するゾーニングについて、欧米諸国、特にドイツの取組みについて報告した。まず、欧米諸国が運用しているゾーニングについて、策定を主導する行政主体の観点で多様なゾーニングが幅広い国で用いられていることを示した。次に、ドイツの陸上風力におけるゾーニングを事例として扱い、その取組みを、過剰な開発の抑制、および鳥類において不適切な場所への立地回避の2点に着目して報告した。具体的には、ドイツでは風力発電の導入目標を達成するために必要な面積を算出した上で、ゾーニングにおいてその面積に合わせた適地を設定し、同時に適地外への立地を原則制限することによって過剰な開発を抑制していること、また、風力発電事業に脆弱な種を選定した上で、種毎にゾーニングで除外すべき営巣地や集団ねぐら等からの距離を設定し、それらをゾーニングに反映していることを述べた。

はじめに

日本では現在、2012年7月に施行された固定価格買取制度（FIT: Feed-in Tariff）を契機として多くの風力発電事業が計画されている。公表されている事業だけで、94事業、最大で6.1GWの風力発電事業が計画されており¹⁾、2013年度末までの日本全体の累積導入量2.7GW²⁾と比べると、その規模が如何に大きいかがわかる。特に風況が良いとされる北海道の宗谷総合振興局管内では、公表されている最大事業規模の合計値³⁾が2GW以上と大規模かつ多数の事業が平行して計画されており、それら事業による累積的な環境影響が懸念される。しかし、現行の環境影響評価法に基づく環境アセスメント（EIA: Environmental Impact Assessment）は、個々の事業による環境影響を個別に検討するに止まり、先述したような複数の事業が集中することによる累積的な環境影響は検討されないという課題がある。

また、風力発電事業における環境影響を回避・低減するためには、適切な立地選定が最も重要とされる一方で（環境省 2011, 日本野鳥の会 2009, Ledec *et al.* 2011 など）、多くの事業が自然公園や希少猛禽類の生息地およびそれらの隣接地などに計画され、それらの立地を論点とした環境紛争が頻繁に発生してきた（畦地ほか 2014）。これに対し、「事業の位置・規模又は施設の配置・構造等の検討段階」において環境保全のために配慮すべき事項について検討する「配慮書段階」がEIAに追加されたという改善がみられるものの、環境紛争が発生した場合、依然として風力発電事業者と環境保護団体（もしくは地域住民）、2者間の「消耗戦」となる構図は変わっておらず、双方に多大な時間的・経済的な損失を強いている⁴⁾。しかし一方で、再生可能エネルギー導入を求める世論が高まりを見せる中で事業者が更なる負担を負うような施策導入が望ましいとはされない（環境省・経

2015年3月12日受理

キーワード：風力発電, ドイツ, ゾーニング, 環境アセスメント

済産業省 2012)。したがって、このような環境紛争を可能な限り回避するためには、行政機関が主導権を取り、大きな環境的対立が予想される場所への立地を事前に回避することが重要となる。

これら 2 つの課題に対応するための施策として、欧米諸国では風力発電所立地に関するゾーニング（以下、単にゾーニングという）が運用されている。ゾーニングとは、行政機関が事前に風力発電所の適地あるいは不適地を地図上に示し、直接・間接的な誘因により立地をコントロールする施策である。日本においても、長野県⁵⁾や稚内市（稚内市 2003）など、一部の自治体がガイドラインとしてゾーニングを策定しているものの、体系的な方法論が確立しているとは言えず、特にゾーニング策定や立地コントロールの方法論に課題が見られる（畦地 2015）。一方で、例えば、風力先進国と言われるドイツでは、制度化されたゾーニングを 20 年近くに渡り運用している実績がある。地域環境保全のみならず、導入促進の観点からもゾーニングの必要性が指摘されている日本が（首相官邸 2010、新エネルギー財団 2012、みずほ銀行 2013 など）、それら欧米諸国におけるゾーニングの取組みについて学ぶ意義は大きいといえる。

そこで本稿では、まず、欧米諸国が運用しているゾーニングについて概観し、多様なゾーニングが幅広い国で用いられていることを示す。その上で、ドイツの陸上風力におけるゾーニングを事例として扱い、その取組みを、累積的な環境影響に関連する過剰な開発の抑制、および鳥類において不適切な場所への立地回避の 2 点に着目して報告する。なお、以下では特に記載がない限り陸上風力を対象とする。

欧米諸国におけるゾーニング

ゾーニングは、Fig. 1 に示すように欧米諸国で広く運用されており、陸上風力のみならず洋上風力を対象としたものがある。さらに陸上風力については、ゾーニングを国や州主導で策定するか（トップダウン型）、それとも自治体主導であるか（ボトムアップ型）、あるいは両者の協働型であるかで 3 つに大別される（Power & Cowell 2012）。

(1) 陸上風力

トップダウン型のゾーニング

トップダウン型のゾーニングとしては、英国のウェールズ、オランダ、米国などがある。

英国のウェールズでは、2005 年に策定された Technical Advice Note (TAN) 8 において示

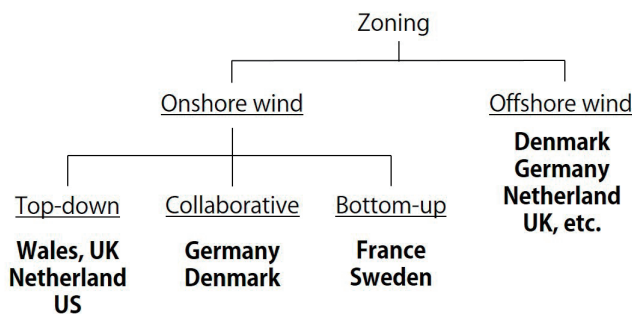


Fig. 1. Zoning for wind energy in European countries and the United States.

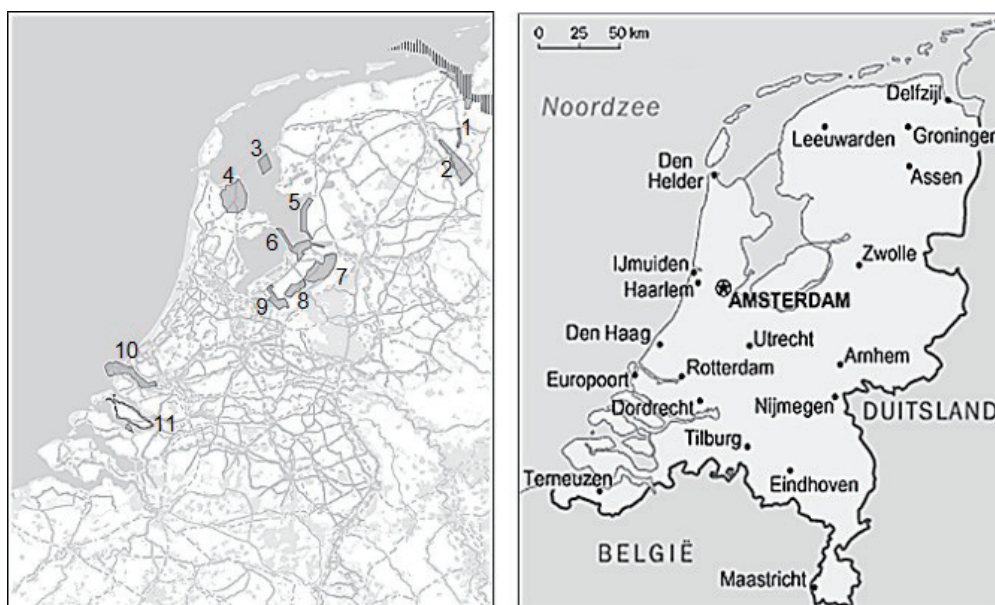


Fig. 2. The national-wide zoning for large-scale wind farms in the Netherlands (IenM and EZ, 2014)

* Numbered gray areas show the 11 suitable areas

された、ウェールズ全域から選出した7つの風力発電所の適地 (SSA: Strategic Search Area) がこれに該当する (WAG 2005). TAN 8は「英国において最も大々的な努力による」ゾーニングであると評価されており (IEEP 2009), そのゾーニングの策定には、英国鳥類保護協会 (RSPB) も諮問委員会のメンバーとして関与している。

オランダでは、従来自治体がゾーニングを策定してきたが (Breukers & Wolsink 2007), より積極的に風力発電導入を推し進めるために、2013年に国および州がゾーニングを策定するように変更がなされている (IenM 2013). これを受けて、2014年には、国が100MW以上の大型風力発電所のための適地を11区域示しており (Fig. 2), 今後は州が100MW以下の風力発電所の適地を示すことになっている (IenM

& EZ 2014) .

米国では、欧州に比べて土地制約が小さいためか、ゾーニングを策定している例は少ないが (Geißler *et al.* 2013), 特筆すべき取り組みとして、米国土地管理局 (BLM: U.S. Bureau of Land Management) が西部11州の国有地におけるゾーニングを策定するため、2003年から実施した米国版戦略的環境アセスメント (PEIS: Programmatic Environmental Impact Statement) ⁶⁾ がある. PEISの結果は、BLMが管理する52の土地利用計画に反映される形でゾーニングが法的に担保されている。

これらトップダウン型のゾーニングは、国や州レベルで連続的なゾーニングが策定可能であるという利点がある一方で、不可避免的に地域の環境・社会・経済的特性を省かざるをえなく、ゾーニングに対する地域の受容を得ることが難

しいという点が指摘されている (Cowell 2010, Breukers & Wolsink 2007).

ボトムアップ型のゾーニング

ボトムアップ型のゾーニングとしては、フランス、スウェーデンなどがある。

フランスでは、2005 年のエネルギー法により、自治体に風力発電開発区域 (ZDE: Zone de développement de l'éolien) の指定が求められるようになった (Nadaï 2007). 特徴的な点としては、ゾーニングが FIT の適用可否と連動していることである。つまり、FIT の適用を受けられるためには風力発電所を ZDE に立地させなければならない (Nadaï & Labussière 2009).

スウェーデンでは、2003 年、自治体全域を対象とした都市基本計画 (Översiktsplan) に

風力発電の適地 (もしくは立地規制区域) を含めることが勧告された (Fig. 3). 伝統的にスウェーデンは、土地利用計画における自治体の権限が強く、国の計画への介入は限られているが (Bergek 2010), 国レベルの計画文書 (National interest for wind power) によって、自治体が勘案すべき策定基準が一定程度示されるようになってきている (Swedish Energy Agency 2013).

これらボトムアップ型のゾーニングは、トップダウン型のゾーニングとは逆の特徴を持っている。つまり、先述した地域特性をゾーニングに勘案しやすいという利点がある一方で、各自治体の風力発電に対する態度によってゾーニングが過度に緩和的あるいは規制的に運用される可能性があり、国や州あるいは広域自治体 (日

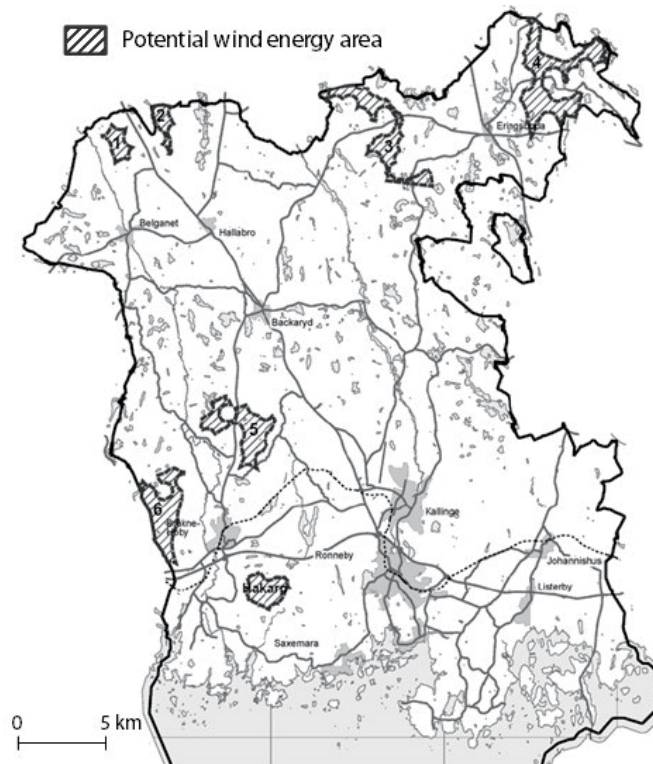


Fig. 3. An example of the wind comprehensive plan in Sweden (Ronneby kommun, 2012).

本では都道府県が該当する）レベルでの連続性を確保することが難しいという点が指摘されている（Bergek 2010）。

協働型のゾーニング

むしろどちらかに偏るのではなく、国や州・広域自治体・自治体が協働する段階的なゾーニングが、トップダウン型およびボトムアップ型の課題を克服しうるとされている（Breukers & Wolsink 2007）。これら協働型のゾーニングとしては、ドイツ、デンマークなどがある。

ドイツでは、1991年のFIT施行を契機として風力発電導入量が飛躍的に増加する中、無秩序な大型風車の乱立や環境紛争が顕在化したことを受けて、1996年に自治体レベルのゾーニングが、1997年に広域自治体レベルのゾーニングが制度化された（Brüns *et al.* 2009）。これら自治体および広域自治体レベルの2段階でのゾーニングに対しては、上位に位置する州が指針により一定の方向性を与えており、州・広域自治体・自治体レベルで段階的に適地が絞り込まれる仕組みとなっている。

デンマークにおけるゾーニングも、ドイツと同様、自治体および広域自治体レベルの2段階で策定される。これらは、風力発電による特に景観への累積的な影響に対応するため1995年に制度化された（Möller 2010）。ドイツとの違いは、ゾーニング策定における自治体の裁量がより大きく、その役割を重視している点とされる（IEEP 2009）。

これら協働型のゾーニングを運用するドイツおよびデンマークは、ともに世界的に風力発電導入を牽引してきた国であり、既に非常に多くの風力発電所が立地している（ドイツ33.7GW、デンマーク4.7GW（EWEA 2014））。このことは、ゾーニングを導入したとしても、風力発電の大幅な導入が可能であるということ

を示唆している。

(2) 洋上風力

洋上風力においても、欧州を中心としてゾーニングが策定されてきている。Seanergy 2020（2011）によると、EU加盟国で海域（北海、バルト海、地中海、大西洋）を有する17ヶ国のうち、デンマーク、ドイツ、オランダ、英国など12ヶ国⁷⁾が、洋上風力発電を含む洋上再生可能エネルギー⁸⁾の適地を指定している。中でも、日本と同様、島国である英国（正確にはイングランド、ウェールズ、スコットランド）では、一定の水深以浅の海域すべてを対象に戦略的環境アセスメント（SEA: Strategic Environmental Assessment）を実施し、環境保全を含めた総合的な観点から、洋上風力発電開発を進めるべき区域を選出している⁹⁾（Davies *et al.* 2014）。

ドイツにおけるゾーニングの取組み

(1) ゾーニングの位置づけ

ドイツおよび比較対象として日本の風力発電開発プロセスをFig. 4に示す。最大の違いは、先述した通り、ドイツでは行政機関（計画当局）によるゾーニングが広域自治体レベルおよび自治体レベルにおいて策定されており、事業者は原則ゾーニングに従って立地選定を行わなければならない点である。広域自治体レベルのゾーニングは、連邦広域計画法により広域計画（Regional Plan）の一部として、自治体レベルのゾーニングは、建築法典によりFプラン（自治体全域を対象とする土地利用計画）の一部として法的に位置づけられており、一度ゾーニングが策定されると、示された適地外への立地は公共の利益と対立するとして原則許可されない。これらゾーニングは、具体的な基準による包括的な策定枠組みに沿って策定することが求

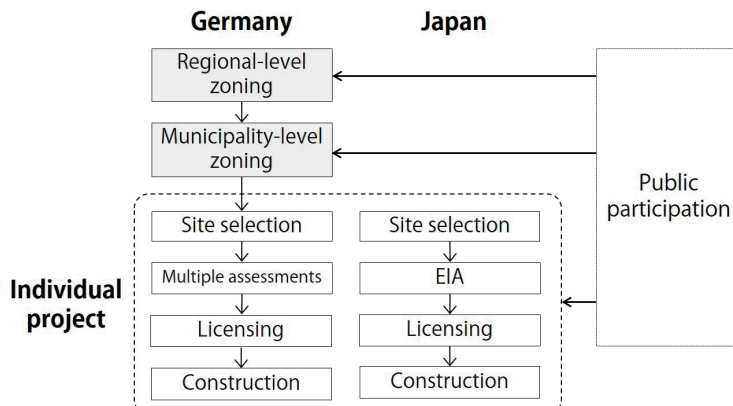


Fig. 4. Development process for wind energy in Germany and Japan.

められる¹⁰⁾。さらに、ゾーニングにおいては相当量の適地 (Substantial space) を確保しなければならず、単に風力発電所立地を阻止する趣旨でのゾーニングは法的に認められていない。但し、これら策定枠組みと確保すべき適地の量は、法によっては示されておらず、各州の実践とそれに対する判例によって決まっている。

個別事業に対する影響評価について、ドイツにおいては、ゾーニングの有無や事業規模に関わらず、ほぼすべての事業で日本のEIAに対応する複数の影響評価が実施されており、ゾーニングによる影響評価の実施免除あるいは簡易化という運用はなされていない (畦地2015)。特に、EU 鳥類指令で指定されている希少鳥類を対象に、ほぼすべての事業で特別な影響評価、特定保護種影響評価 (saP: spezielle artenschutzrechtliche Prüfung) が実施されており、通常は1年、希少猛禽類の場合は2～3年間、その営巣地、行動圏、渡りルート等を調査し、それらをマッピングする必要がある。一方でドイツのEIAは、ほぼすべての事業がスクリーニング対象となるものの、EIA自体の実施頻度は多くはない。また、日本のEIA (約4年) と比べるとドイツの複数の影響評価に要する時

間は短く (約1-3年)、事業者への負担も相対的に少ない。その理由は、Fig. 5に示すように、そもそも日本の配慮書段階をゾーニングが代替していること、ゾーニングおよび同時に実施されるSEAによって収集・整理された地域の環境情報が個別事業の影響評価に活用可能であること、また、日本では実態として、許認可の判断とは別の手続きとして進められているEIAに対し、ドイツにおいては各許認可の判断がそれと対応した影響評価の結果に基づきなされており、両者の手続きが一部統合して進められるためである。

以上を踏まえて、以下では、ドイツ Brandenburg 州 (以下、BB 州) の Uckermark-Barnim リージョン¹¹⁾ および Rheinland-Pfalz 州 (RLP 州) の Rheinhessen-Nahe リージョン¹²⁾ における広域自治体レベルのゾーニング (Fig. 6 および Fig. 7) を事例とし、先述した通り、過剰な開発の抑制および鳥類において不適切な場所への立地回避を視点として述べていく。

(2) 過剰な開発の抑制

先述の通り、ドイツでは単に風力発電所立地を阻止する趣旨でのゾーニング策定は認められ

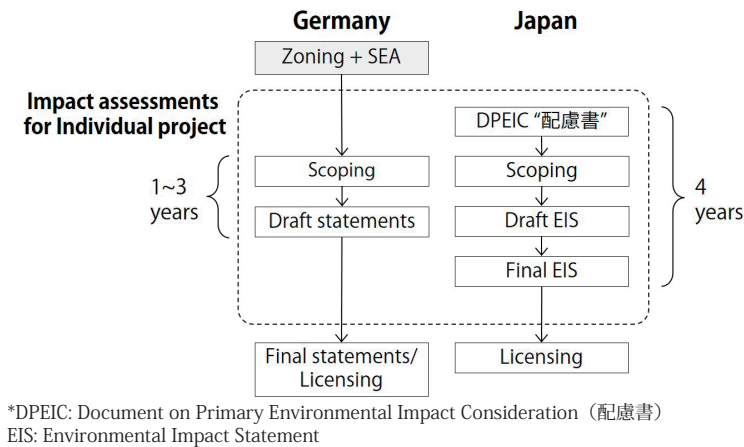


Fig. 5. Impact assessments for wind energy in Germany and Japan.

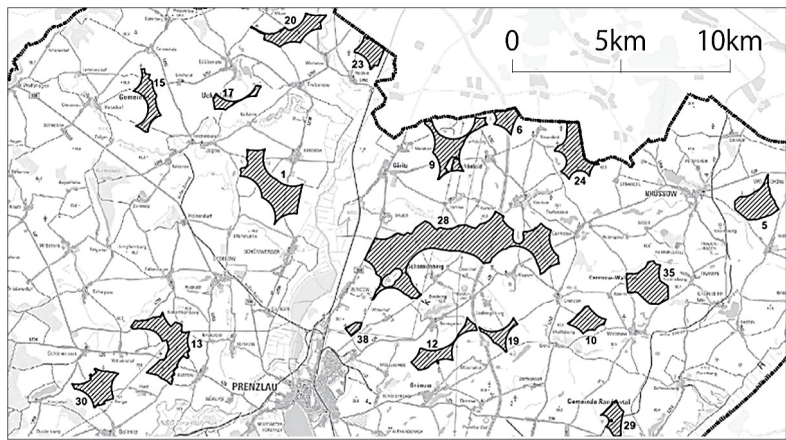


Fig. 6. Zoning for wind energy in Uckermark-Barnim region, BB, Germany (scale drawing).¹¹⁾

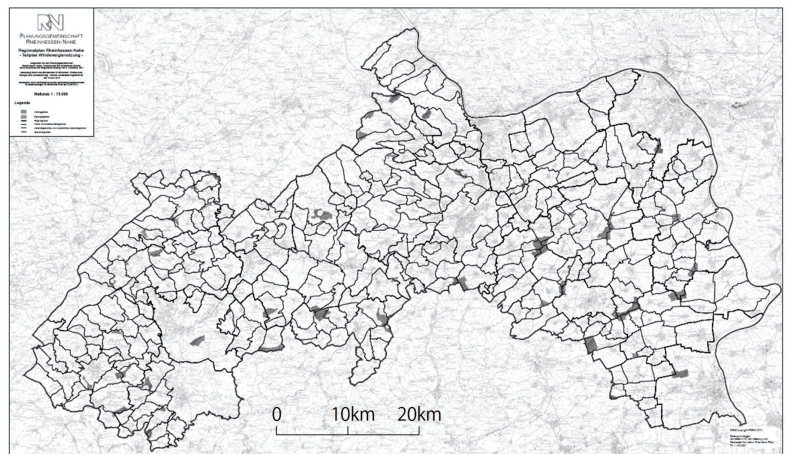


Fig. 7. Zoning for wind energy in Rheinhessen-Nahe region, RLP, Germany¹²⁾

ておらず、相当量の適地を確保することが法的に求められている。適地外への立地は原則許可されないため、風力発電の開発可能性は、この確保すべき適地の量（以下、目標量という）に大きく依存することになる。このことを踏まえ、以下では目標量がどのように BB 州および RLP 州において設定されたか、またその実態について述べていく（Fig. 8）。

BB 州では、2010 年に連邦政府が策定したエネルギー政策 Energy Concept (BMWi and BMU, 2010) の野心的な再生可能エネルギーの導入目標（2050 年までに電力消費に対する再生可能エネルギー比率を 80% に高める）を受けて、2012 年に州のエネルギー政策 Energy Strategy (MWE 2012) を策定し、再生可能エネルギーに加えて風力発電の個別導入目標（2020 年までに 7.5GW, 2030 年までに 10.5GW）を設定している。さらにこの個別導入目標を達成するために必要な面積として 555 ~ 585km²（州面積の約 2%）を算出している。これを受けて BB 州計画当局が、この数値に各リージョンの保護区域や森林面積の大きさなど土地利用の差異を勘案して「各リージョン面積の 2 ± 0.5%」を目標

量とした。これに対し、Fig. 6 の Uckermark-Barnim リージョンのゾーニングで示された適地は 2.2% であり、先述の目標量を若干超える形で達成していることがわかる。

RLP 州も、2011 年福島第一原発事故の直後に実施された選挙で誕生した政権与党の連立合意書 (SPD and Bündnis 90/Die Grünen, 2011) において、再生可能エネルギーの導入目標（2030 年までに電力消費に対する再生可能エネルギー比率を 100% に高める）に加えて、風力発電所のために確保すべき適地の数値目標（州面積の 2%）が示された。これを受けて、広域計画の上位に位置する州計画が 2012 年に改正となり、目標量として「各リージョン面積の概ね 2% 以上」が規定された。これに対し、Fig. 7 の Rheinhessen-Nahe リージョンのゾーニングで示された適地は 2.1% であり、BB 州と同様に、目標を若干超える形で達成している。

以上のように、ドイツではゾーニングで確保すべき適地の量が、連邦および州の再生可能エネルギー（風力発電）導入目標の達成に必要な面積という形で具体的に算出されてい

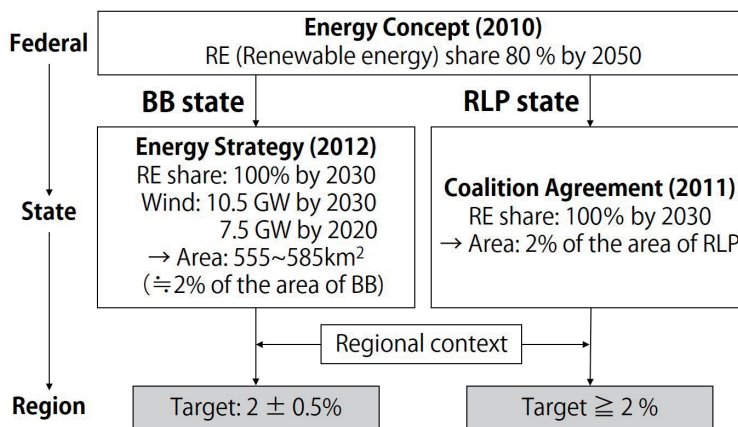


Fig. 8. The regional target of “substantial space” based on the federal and state policy/plan.

* RE share is a ratio of the total electricity consumption

る。言い換えると、この目標量は、導入目標を達成するためには各リージョンでどの程度風力発電事業を許容すべきであるのかを可視化したものである。その上で、実際のゾーニング策定においてこの目標量に合わせた適地を設定し、同時に適地外への立地を原則制限することによって、野心的な導入目標を目指しつつも過剰な開発を抑えている。

(3) 鳥類において不適切な場所への立地回避

目標量を設けることによる過剰な開発の抑制に加えて、鳥類において不適切な場所をゾーニングにおける適地から除外することによって、野鳥への影響を低減するとともに、個別事業における環境紛争を回避している。具体的には、自然公園など法に基づく保護区域¹³⁾をゾーニングに勘案することに加えて、風力発電事業に脆弱な鳥類に関する特別な配慮基準を設定し反映させている。

BB州では、州環境当局が策定した「動物生態学的距離基準 (TAK)」(MUGV 2012) がこれに該当する。TAKはTable 1 (左段) に示すように、風力発電事業に脆弱な鳥類のリスト、および種毎に設定された2段階の距離から成る。1段階目の距離 (Table 1: Protection) は、原則として風車立地を避けるべき営巣地や集団ねぐら等からの距離 (半径)、つまりゾーニングにおいて原則適地から除外すべき距離 (半径) を示している。2段階目の距離 (Table 1: Restriction) は、個別事業の影響評価において詳細に調査をすべき営巣地や集団ねぐら等からの距離 (半径) を示している。TAKは2003年より策定が開始され、情報の更新に合せて基準の追加・改訂がなされている。最新のTAKは2012年に策定されたものであり、BB州野鳥保護センター、環境保護団体、州計画当局等に事業者団体を加えたワーキンググループによって

議論が行われ、Table 1 に示した21種について距離が設定されている。

風力発電事業に脆弱な鳥類は、種毎の風車への衝突リスクの差異、行動圏の広さ、個体数等を根拠に設定されているが、毎年営巣地の場所が変わる種 (例、アカトビ *Milvus milvus*) については、脆弱性が高くてもTAKのリストから除外されている。一方で、距離については、テリトリーマッピング、ラジオトラッキング、GPS追跡等の調査結果と既存文献に基づいており、例えば、営巣地を中心とした時に全行動の1/2～2/3が含まれる平均的な区域の半径を、その種におけるゾーニングで除外すべき距離 (Protection) として設定している。これらTAKは、基準をすべて地図上に落とし込んだ形でゾーニング策定に勘案されるが、密猟等のリスクを踏まえて、種が特定されないようすべての種の基準を重ね合わせた状態で情報が公開されている (Fig. 9)。ただし、実際の生息域は必ずしも営巣地等を中心として円状に広がってはいないことから、Fig. 9で示された区域はすべて一律に適地から除外されるのではなく、計画当局と州環境当局との個別検討を経て除外区域が最終的に決定される。例えば、基準となる円内であっても、幹線道路などの既存のインフラが存在する区域や、既存の影響評価等によって行動がないことが示された区域は除外対象とはならない。

RLP州でも、TAKと同様に、RLP州を含む複数州の鳥類保護専門家のワーキンググループが策定した基準により、風力発電事業に脆弱な鳥類24種、および種毎に設定された2段階の距離が示されている (Table 1 右段) (LAG-VSW, 2007)。TAKとの違いは、TAKでは渡り経路が勘案されていないが、RLP州の基準では、主要な渡り経路がゾーニングにおいて別途勘案されていることである。この渡り経路は、観測情報

Table 1. Recommended distances of wind turbines to breeding sites, etc. of selected bird species

Name	Scientific name	TAK (MUGV, 2012)		LAG-VSW (2007)	
		Protection	Restriction	Protection	Restriction
Lesser Spotted Eagle	<i>Aquila pomarina</i>	3,000m	6,000m	6,000m	-
Short-eared Owl	<i>Asio flammeus</i>	-	-	1,000m	6,000m
Bittern	<i>Botaurus stellaris</i>	1,000m	-	1,000m	4,000m
Eagle Owl	<i>Bubo bubo</i>	1,000m	3,000m	1,000m	6,000m
White Stork	<i>Ciconia ciconia</i>	1,000m	3,000m	1,000m	6,000m
Black Stork	<i>Ciconia nigra</i>	3,000m	6,000m	3,000m	10,000m
Marsh Harrier	<i>Circus aeruginosus</i>	500m	-	1,000m	6,000m
Northern Harrier	<i>Circus cyaneus</i>	-	-	3,000m	6,000m
Montagu's Harrier	<i>Circus pygargus</i>	1,000m	-	1,000m	6,000m
Corncrake	<i>Crex crex</i>	-	-	1,000m	-
Whooper/Bewick's swan	<i>Cygnus cygnus/ columbianus</i>	5,000m (>100 units)	+ flight corridor	-	-
Peregrine Falcon	<i>Falco peregrinus</i>	1,000m	-	1,000m	-
Eurasian Hobby	<i>Falco subbuteo</i>	-	-	1,000m	4,000m
Common Crane	<i>Grus grus</i>	2,000m (> 500 units)	-	1,000m	-
White-tailed Eagle	<i>Haliaeetus albicilla</i>	3,000m	6,000m	3,000m	6,000m
Little Bittern	<i>Ixobrychus minutus</i>	-	-	1,000m	4,000m
Black Kite	<i>Milvus migrans</i>	-	-	1,000m	4,000m
Red Kite	<i>Milvus milvus</i>	-	-	1,000m	6,000m
Great Bustard	<i>Otis tarda</i>	3,000m	+ flight corridor	-	-
Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>	1,000m	4,000m	1,000m	4,000m
Cormorant	<i>Phalacrocorax carbo</i>	-	-	1,000m	4,000m
Eurasian Golden Plover	<i>Pluvialis apricaria</i>	1,000m (>200 units)	-	1,000m	-
Grouse	<i>Tetraoninae</i>	designated area		1,000m	-
Northern Lapwing	<i>Vanellus vanellus</i>	1,000m (>2,000 units)	-	-	-
Heron Ardeidae	-	1,000m	-	1,000m	4,000m
Gulls Laridae	-	1,000m	-	1,000m	4,000m
Terns Sternidae	-	1,000m	-	1,000m	4,000m
Geese	-	5,000m (>5,000 units)	+ flight corridor	-	-
Waterfowl (non-listed)	-	1,000m (>1,000 units)	-	-	-

*Protection: radius of inner circle which has to be kept free essentially

Restriction: radius of outer circle which should be investigated at individual project level.



Fig. 9. Consideration for bird conservation on the zoning in Uckermark-Barnim region, BB¹⁾.

* Gray areas show protection areas based on the TAK criteria

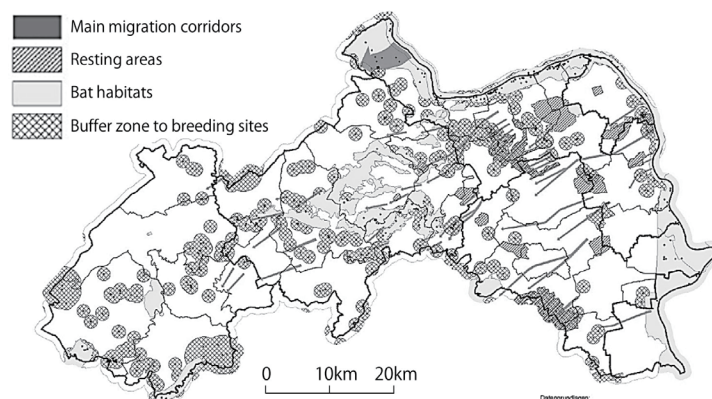


Fig. 10. Consideration for bird conservation on the zoning in Rheinhesen-Nahe region, RLP¹²⁾.

を基に経路を示した上で、その具体的な境界については主に谷などの地形を根拠として設定している。なお、RLP州の基準もBB州と同様、種が特定されないようすべての種の基準を重ね合わせた状態で情報が公開されている (Fig. 10)。

以上の議論で必要となる営巣地や衝突死等の情報収集については、特にBB州がドイツにおいて先進的であるが、BB州に限らずいずれの州も行政機関が主導権を取り生息域・衝突死

の情報を蓄積している。具体的には、BB州では主に約400人のボランティアによって情報収集がなされており、その数はドイツ全体で約5,000人にのぼる。衝突死に関しては、ドイツ全体からこれまでに鳥類・コウモリ類の約1,900件の情報が収集されている。

脚注

1)環境影響評価情報支援ネットワーク < <http://www.env.go.jp/policy/assess/index.html> > 2014.10.21参照

- 2) NEDO < <http://www.nedo.go.jp/library/fuuryoku/index.html> > 2014.10.21参照
 - 3) 環境アセスメントの配慮書段階や方法書段階では、詳細な事業計画が未確定であるため事業規模がある一定の幅を持って記載される。例えば、「○○～●●MW」あるいは「最大△△MW」など。ここでいう「最大事業規模の合計値」とは、これら個々の事業が想定している最大事業規模の合計値を意味する。
 - 4) 筆者が2014年に実施した行政機関、環境保護団体、事業者へのヒアリング調査に基づく。
 - 5) 長野県影響想定地域マップ < <https://www.pref.nagano.lg.jp/shinko/infra/tochi/riyo/taio/map.html> > 2014.10.23参照
 - 6) U.S. Bureau of Land Management, Wind Energy Development Programmatic EIS Information Center < <http://windeis.anl.gov/index.cfm> > 2014.10.24参照
 - 7) デンマーク、フィンランド、ポーランド、ドイツ、オランダ、ベルギー、英国、アイルランド、フランス、ポルトガル、ギリシアの12ヶ国
 - 8) 洋上風力、波力、潮力を指すが、現時点の実現可能性より主に洋上風力を指す。
 - 9) The Crown Estate. Round 3 Offshore Wind Site Selection at National and Project Levels < <http://www.thecrownestate.co.uk/media/5644/ei-round-3-offshore-wind-site-selection-at-national-and-project-levels.pdf> > 2014.11.5 参照
 - 10) 具体的な基準および策定枠組みについては、畦地（2015）で述べられている。
 - 11) Regionale Planungsgemeinschaft Uckermark-Barnim, Sachlicher Teilplan „Windnutzung, Rohstoffsicherung und -gewinnung“ Beteiligungsverfahren Entwurf 2013 < <http://www.uckermark-barnim.de/regionalplan/fortschreibung-2011-tp2/entwurf-2013.html> > 2014.11.5 参照
 - 12) Planungsgemeinschaft Rheinhessen-Nahe, Teilplan Windenergienutzung 2012 < <http://www.pg-rheinhessen-nahe.de/2013/index.php/m-teilplan-windenergienutzung> > 2014.11.5 参照
 - 13) 保護特別地域（EU生息地指令）、特別保護地区（EU鳥類指令）、生物圏保護区・自然公園（連邦自然保護法）など
- 引用文献**
- 畦地啓太・堀周太郎・錦澤滋雄・村山武彦. 2014. 風力発電事業の計画段階における環境紛争の発生要因. エネルギー・資源. 35(2): 11-22.
- 畦地啓太. 2015. 風力発電導入プロセスの改善に向けたゾーニング手法の提案. 東京工業大学 総合理工学研究科 環境理工学創造専攻 学位論文. pp.107-141.
- 環境省. 2011. 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・経済産業省. 2012. 発電所設置の際の環境アセスメントの迅速化等に関する連絡会議 中間報告.
- 首相官邸. 2010. 新成長戦略～「元気な日本」復活のシナリオ.
- 新エネルギー財団. 2012. 風力発電システムの導入促進に関する提言.
- 日本野鳥の会. 2009. 野鳥保護資料集 第25集 再生可能エネルギーの利用が生物の多様性に及ぼす影響—鳥類とコウモリ類の事例—.
- みずほ銀行. 2013. 大規模・効率のかつ秩序ある電源の開発に向けて～環境アセスメントとゾーニング～. Mizuho Industry Focus. 136.
- 稚内市. 2003. 稚内市風力発電施設建設ガイドライン.
- Bergek, A. 2010. Levelling the playing field? The influence of national wind power planning instruments on conflicts of interests in a Swedish county. Energy policy. 38(5): 2357-2369.
- BMW, BMU. 2010. Energy Concept for an Environmentally Sound, Reliable and Affordable Energy Supply.
- Breukers, S. & Wolsink, M. 2007. Wind energy policies in the Netherlands: Institutional capacity-building for ecological modernisation. Environmental Politics. 16(1): 92-112.
- Brüns, E., Ohlhorst, D., Wenzel, B. & Köppel, J. 2009. Renewable Energies in Germany's Electricity Market: A Biography of the Innovation Process. pp261-332. Springer.
- MWE Brandenburg. 2012. Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg.
- Cowell R. 2010. Wind power, landscape and strategic, spatial planning—the construction of ‘acceptable locations’ in Wales. Land Use

- Policy. 27(2): 222–232.
- EWEA (The European Wind Energy Association). 2014. Wind in power: 2013 European statistics.
- Davies, M. I., Watret R. & Gubbins, M. 2014. Spatial planning for sustainable marine renewable energy developments in Scotland. *Ocean & Coastal Management*. 99: 72–81.
- Geißler, G., Köppel, J. & Gunther, P. 2013. Wind energy and environmental assessments—A hard look at two forerunners' approaches: Germany and the United States. *Renewable Energy*. 51: 71–78.
- IEEP (Institute of European Environmental Policy). 2009. Positive planning for onshore wind: Expanding onshore wind energy capacity while conserving nature, a report for the RSPB
- IenM (Dutch Netherland Ministry of Infrastructure and the Environment). 2013. Summary national policy strategy for infrastructure and spatial planning: Making the Netherlands competitive, accessible, liveable and safe.
- IenM & EZ (Dutch Ministry of Economic Affairs). 2014. Structuurvisie Windenergie op land.
- LAG-VSW. 2007. Abstandsregelungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten. *Berichte zum Vogelschutz*. 44: 151–153.
- Ledec, G. C., Rapp, K. W. & Aiello, R. G. 2011. Greening the wind: Environmental and social considerations for wind power development in Latin America and beyond. Synthesis report.
- Möller, B. 2010. Spatial analyses of emerging and fading wind energy landscapes in Denmark. *Land Use Policy*. 27(2): 233–241.
- MUGV Brandenburg. 2012. Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg (TAK).
- Nadaï, A. 2007. “Planning”, “siting” and the local acceptance of wind power: Some lessons from the French case. *Energy Policy*. 35(5): 2715–2726.
- Nadaï, A. & Labussière, O. 2009. Wind power planning in France (Aveyron), from state regulation to local planning. *Land Use Policy*. 26(3): 744–754.
- Power, S. & Cowell, R. 2012. Wind power and spatial planning in UK. *Learning from wind power: Governance, societal and policy perspective on sustainable energy*. chap. 4. pp.61–84
- Ronneby kommun. 2012. Ronneby vindkraftsplan: Tematiskt tillägg till Ronneby kommuns översiktsplan.
- Seanergy 2020. 2011. Offshore renewable energy and maritime spatial planning: Recommendations for adaptation and development of existing and potentially new international marine spatial planning instruments.
- SPD und Bündnis 90/Die Grünen. 2011. Koalitionsvertrag 2011–2016 Den sozial-ökologischen Wandel gestalten.
- Swedish Energy Agency. 2013. Riksintresse vindbruk 2013.
- WAG (Walsh Assembly Government). 2005. Technical Advice Note (TAN) 8: renewable energy.

Land-use Zoning for Wind Energy in Germany

Keita Azechi

Ph. D candidate, Tokyo Institute of Technology & Research fellow DC, Japan Society for the Promotion of Science (JSPS). 4259-G5-9, Nagatsuta-cho, Midori-ku, Yokohama, 226-8502

This article introduces land-use zoning for wind energy in European countries and the United State, especially in Germany. After showing a variety of zoning at the local, regional and national level have been widely introduced in those countries, this article describes approaches to prevent overdevelopment of wind energy and electing turbines in unsuitable area for bird species, through a case study of the regional-level zoning in Brandenburg and Rheinland-Pfalz, Germany. The results are: (1) the zoning shall provide “substantial” suitable area for wind energy, which is quantitatively calculated on the renewable energy target in each state while restricting the siting of turbines in the outside of the suitable area; (2) there are specific distance criteria of wind turbines to breeding and resting sites of selected sensitive species to wind energy so as to show unsuitable area systematically.

Keywords: Wind energy, Germany, Zoning, Environmental impact assessment (EIA)