

風力発電施設の立地に関する研究 — 岩手県遠野市を事例として —

LOCATION OF WIND POWER STATIONS FOCUSING ON VISIBILITY — A case of Tono City, Iwate —

三宅 諭 — * 1 花石 — * 2

Satoshi MIYAKE — * 1 Hajime HANAISHI — * 2

キーワード:

風車, 景観, 可視領域, 距離, 可視基数, 仰角

Keywords:

Windmill, Landscape, Visible district, Distance, Visible number, Elevation

In late years, the use of the natural energy is demanded, and wind power stations are increasing. The purpose of this study is to clarify the factor that the issue of landscape didn't occur by construction of wind power stations, in Tono City as a case. The conclusions are as follows. 1) The construction of the power station didn't consider landscape. However, some mountains that are 10km away from windmill group obstruct eyes to the windmill. 2) There are few sightseeing spots there can view windmill group. 3) When a windmill is viewed from a sightseeing spot, it is recognized as a part of the ranges.

1. はじめに

1-1 研究の背景と目的

高さ100m前後の風車が複数基建てられる風力発電施設は、北海道や島根県で周囲との調和が問題となる等、景観への影響は大きいといわれている。しかし、環境問題への対応から風力発電をはじめとする自然エネルギー利用が求められており、2003年には「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）」が施行されている、したがって、今後も風力発電施設の増加が見込まれるため、風車群が景観問題を引き起こさないための知見を得ることが必要である。

岩手県釜石広域風力発電事業では、合計43基の風車が釜石市、遠野市、大槌町に建設され、釜石広域ウィンドファームが平成16年から営業運転を開始している。県内外からの観光客が多く、まちの将来像を「永遠の日本のふるさと」と定めている遠野市では、市街地周辺から約20基の風車を望むことができるが、発電所の建設が問題になることはなかった。

そこで本研究では、以下の項目を明らかにすることにより、遠野市において風力発電施設建設による景観問題が発生しなかった要因を明らかにすることを目的とする。(1) 遠野市における風車の設置場所選定の要因を明らかにする。(2) 風車群の可視領域の特徴を把握する。(3) 観光地⁽¹⁾から風車群までの距離、風車の可視基数⁽²⁾、仰角より、風車群の認識のされやすさを把握する。

1-2 本研究の位置づけ

風力発電所の景観についての研究は、風車の形状と回転運動に注目し、回転するロータの影響が大きいことと、回転速度とナセル方位が景観印象に大きな影響を与えることであることを明らかにした

研究¹⁾や、風車群の配列、距離、間隔を操作すれば、景観への影響を操作できる可能性があること示した研究²⁾、また、GISを用いて環境影響領域図を作成するとともに、AHP法を用いて視点選定プロセスと具体的な手法を提案した研究³⁾などがある。しかし、実在する風力発電施設に注目して景観に配慮した風力発電所建設についての知見を提供した論文は多くない。

本研究は、遠野市からの釜石広域ウィンドファームの見え方を事例に、景観問題の発生しない条件を探る研究に位置づけられる。

1-3 研究の方法

本研究では、はじめに、釜石市役所へタウンミーティング及び風力発電推進委員会の内容について聞き取り調査と資料収集を行い、風車の配置を決定づけた要因の把握と、施設の建設における景観への特別な配慮の有無を明らかにする。次に遠野市における風力発電施設を視認できる地域（可視領域）を地図の分析により把握し、可視領域の分布の特徴と、地形の条件を明らかにする。また、景観問題が起こりやすい場所を観光地と仮定し⁽³⁾、地図の分析と現地調査によって観光地からの風車群の可視・不可視を明らかにする。さらに、観光地から風車が見える場合、観光地から風車までの距離、視認される風車の数（可視基数）、仰角を調べ、風車群による観光地からの景観への影響を明らかにする。

以上のことから、遠野市において風力発電施設による問題が発生しな

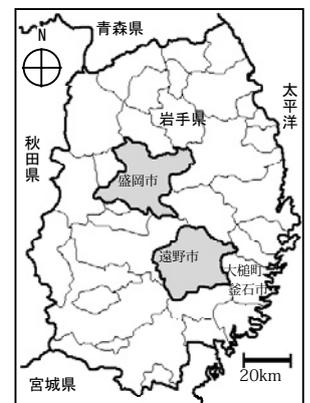


図1 遠野市の位置

本稿は2008年9月の日本建築学会大会（中国）で発表した文献14)に追加分析および加筆したものである。

¹⁾ 岩手大学 准教授・博士（工学）
（〒020-8550 岩手県盛岡市上田3-18-8）

²⁾ 大槌町役場

¹⁾ Assoc. Prof., Iwate Univ., Dr. Eng.

²⁾ Otsuchi Town Office

かった要因を明らかにする。

2. 調査対象の概要

遠野市は岩手県のほぼ中央に位置し、人口約3万人、面積約825km²である。柳田國男が著した「遠野物語」などで知られる伝説・民話にまつわる場所や風習が残るまちである。2005年10月に宮守村と合併した(図1)。

釜石広域ウィンドファームは(株)Uが運営する風力発電施設で、釜石広域風力発電事業によって建設された。発電量は最大42900kW⁽⁴⁾で、一般家庭の約30000世帯分の発電量である。設置されている風車は3枚翼プロペラ型1000kW風車43基で、西サイトに21基、東サイトに22基が南北に設置されている(図2)。市町村ごとに見ると、釜石市に17基、遠野市に12基、大槌町に14基が建てられている⁽⁶⁾。

3. 施設の計画段階における景観への配慮の有無

3-1 事業化の背景

釜石広域風力発電事業のきっかけとなったのは、平成10年に岩手県が行った風況調査である。一般に、風力開発が有望とされる年間平均風速は地上高20mで5.8m/s以上である。釜石市での調査で7.6m/sを観測したことなどから、現在の発電所周辺の風況が風力発電に適していることが明らかになった⁽⁶⁾。

これをうけて釜石市などは、民間活力を利用した風力発電事業を誘致することで雇用の増加や観光客の誘致、対象地の土地使用料支払いによる牧場経営の収入の増加など、地域の発展につながると考え事業計画に取り組むことになった。当初は釜石市だけの計画だったが、事業者の利益の確保等の理由から対象地を遠野市と大槌町にも広げて現在の発電施設が建設された。

3-2 風車群の配置を決定づけた要因

釜石市役所、遠野市役所、大槌町役場への聞き取り調査により、

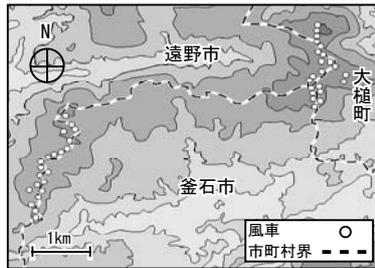


図2 風車の位置

風車の配置を決定し大きな要因は、風況、土地利用上の問題、バードストライクの3点であることが明らかになった。以下にこれら3要素が配置決定の大きな要因になった理由と設置場所との関係性を明らかにする。

(1) 風況

今回の研究対象である風力発電事業は、発電した電気を電気事業者に売電して利益を得ることが最大の目的であり、風況が風車の配置を決定づける最も大きな要因となった。図3は、新エネルギー・産業技術開発機構が公開している風況マップ⁽⁷⁾をもとに、風車の配置と、地上高30mにおける年間の平均風速を1km四方のメッシュごとに明らかにしたものである。この図によると、風車群の設置地点の風速は、西サイト周辺で7~8m/s、東サイト周辺で8~10m/sである。地上高30mの場合、年間の平均風速が5m/s以上であれば風力による発電が有望であり⁽⁹⁾、風車群の設置場所周辺の風況は、風力発電事業に適しているといえる。

(2) 土地利用規制

風車の設置場所は農業振興地域に指定されている農用地区域内の牧場であった。そのため、農業振興地域内で農地転用が可能な場所か検討する必要がある。

風車の設置場所が農用地区域除外の要件を満たしているかについてヒアリング調査した結果を表1に示す。風車の建設場所は風況がよい地点に限られるため、対象地以外に代用できる場所がないと3市町とも判断していることがわかる。また、設置場所付近の農地は

表1 農用地区域除外の要件と設置場所の状況

	釜石市	遠野市	大槌町
農用地区域以外に代用できる土地がないこと	風況のよい地域に建てる必要があることから、代用できる土地はない		
除外により、農業を行なう上での効率的で総合的な利用の支障にならないこと	設置場所はもともと牧草地。放牧はしていない。そのため風車が建設されても作業に支障はない。		
除外により、農用地区域内の土地改良施設(ため池、農業用水路等)の機能に支障を及ぼす恐れがないこと	周辺にそのような施設はない。問題ない。	最も近い施設でも1km離れているし、大根の加工をする小屋なので問題ない。	周辺にそのような施設はない。問題ない。
土地基盤整備事業後8年を経過していること	最後の事業は昭和50年まで(草地開発事業)。問題ない	最後の事業は昭和50年頃まで(草地開発事業)。問題ない。	最後の事業は昭和56年度まで(広域農業開発事業)。問題ない。

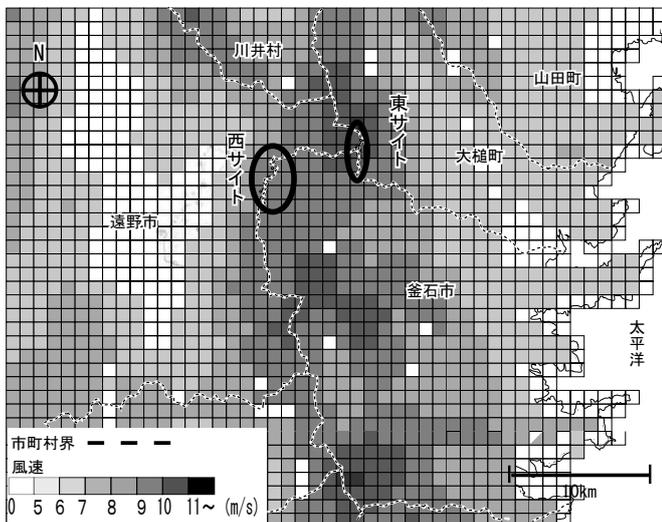


図3 風車群の位置と周辺の年間平均風速

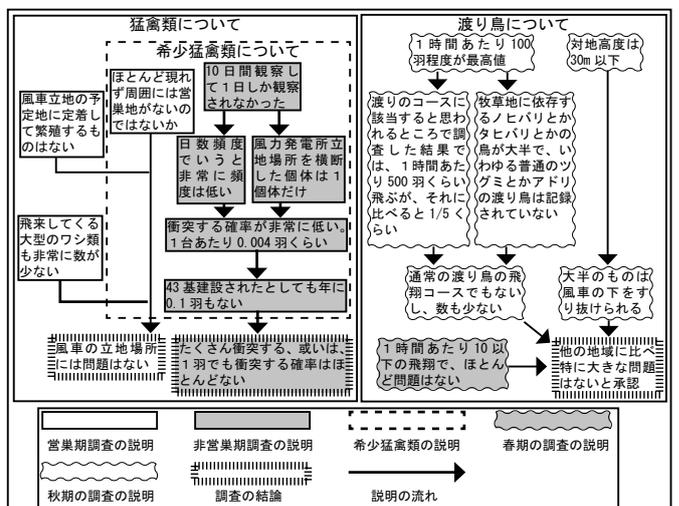


図4 バードストライクの可能性

牧草地で放牧しておらず、農用地区域除外によって農業に支障を及ぼすことはなかった。また、設置場所周辺に土地改良施設はなく、土地基盤整備事業が行われてから8年以上経っていた。つまり、風車の設置場所は農用地区域除外のための要件を満たし建設場所として適当であったことがわかる。

(3) バードストライクの可能性

バードストライクとは、風車のブレードや支柱に鳥が衝突してしまう現象である。対象地は北上山地に含まれ、様々な動植物が生息している。公開されている風力発電推進委員会の議事録⁹⁾、¹⁰⁾によると、猛禽類と渡り鳥について調査されている(図4)。

猛禽類については、営巣期と非営巣期に行われた行動範囲の調査の結果、10日間に1日の飛来が確認され、飛来する頻度が非常に少ないこと、風車の建設場所は営巣地から遠いことなどが明らかになり、猛禽類が衝突する可能性はほとんどないということが委員会で了承された。

渡り鳥については、春と秋の渡りのピーク時に風車の設置場所付近が渡り鳥のコースになっているかを確認する調査が行なわれている。春については「1時間あたり10以下の飛翔」でほとんど問題なかった。秋については、県内の主要な渡り鳥のコースでは1時間に500羽程度飛来するのに比べて建設予定地では「1時間あたり100羽程度が最高値」と少ないことが確認されている。さらに、確認された鳥の対地高度は30m以下であり⁶⁾、風車の下をすり抜けるように飛んでいること、飛来する鳥はノヒバリやタヒバリなど牧場に依存する鳥が大半で、ツグミやアドリなどの渡り鳥は少ないことが確認された。また、渡り鳥は天敵に襲われないように林沿いを飛ぶが、建設場所は牧場の中であるため通常の渡り鳥のコースでもなかった。以上のことから、渡り鳥について、大きな問題はないということが確認された。つまり、対象としている風車の建設場所ではバードストライクが発生しにくいといえる。

3-3 発電施設建設にあたっての景観への配慮

岩手県による風況調査から発電施設工事着工までに行われたタウンミーティングと風力発電推進委員会における各回の主な議題と関連項目を図5に示す。

(1) タウンミーティング

風況調査が行われた平成10年から発電施設の建設工事が着工される平成15年5月までにタウンミーティングは10回行われている。タウンミーティング各回の主旨は事業の取り組み状況や今後の予定等を住民へ説明することであり、環境影響調査の結果の説明がタウンミーティングの主な議題になることもなかった。そのため、発電所施設の景観に及ぼす影響については議題に上ることはなく、住民側からも景観への影響を危惧する発言が出ることもなかった。

(2) 風力発電推進委員会

釜石市役所は、平成11年6月に市役所や県の担当者、学識経験者、地元住民などで構成される風力発電推進委員会を立ち上げた⁷⁾。委員会は、平成15年5月までに8回開かれた。委員会では事業者の選定と事業計画の説明、環境影響調査結果等が報告されている。景観は環境影響評価調査に含まれ、問題がないという調査結果が得られている⁸⁾。そのため景観については特に大きな議題にはならなかつ

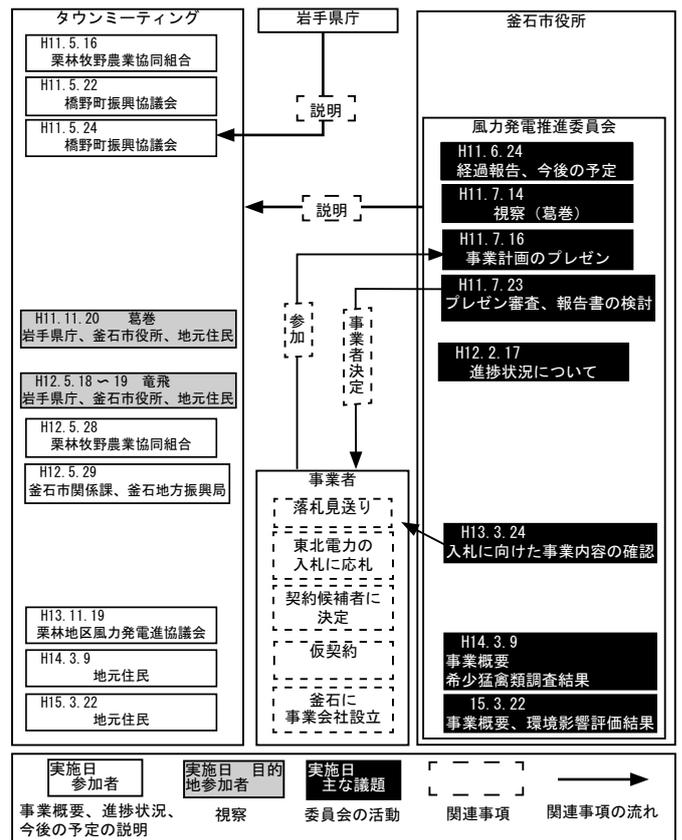


図5 各タウンミーティングと推進委員会の主な議題

た。

3-4 小括

本稿で取り上げた風力発電施設の場合、風車群の配置を決定づけた要因は風況、土地利用規制上建設可能な場所、バードストライクの危険性の少ない場所の3点であり、景観への配慮はほとんど取り上げられていないことがわかった⁹⁾。また、タウンミーティングも、事業の取り組み状況や今後の予定等を住民へ説明することを目的としていたため、景観が議題に上ることはなかったといえる。さらに、事業者が行なった環境影響評価調査で景観については問題がないとの結果が得られたことから、景観が大きな議題になることはなかった。

以上より、対象地の風力発電施設は景観に特別な配慮をせずに建設されたことがわかった。

4. 風車群の可視領域

4-1 可視領域の導出方法

国土地理院が発行する5万分の1地形図を用いて100m毎に等高線を引いた地図を作製し¹⁰⁾、風車の位置を印した。次に、地図上に1cm四方(実際には500m四方)のメッシュを設定し¹¹⁾、メッシュごとに風車の可視・不可視を判定した。

調査範囲は、南北に配置されている風車群のほぼ中央に位置する北から11基目の風車を基準とし、そこから風車の視覚的影響があるとされる半径16kmの範囲¹²⁾に含まれる地域で、人の活動場所が集中する標高200m～400mの地域とした¹²⁾。なお、対象風車は、調査範囲から見ることのできる西サイトの風車21基とした。また、風車

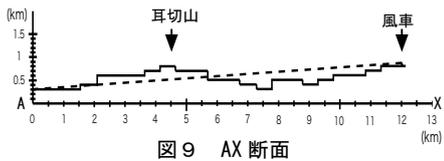


図9 AX断面

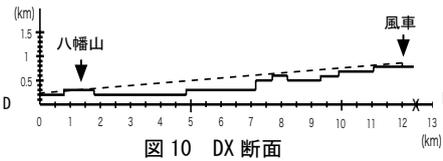


図10 DX断面

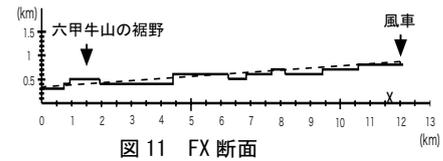


図11 FX断面

の設置場所にもメッシュを設定し、同一のメッシュ内に含まれる風車については同じ可視の対象であるとした(図6)。

可視、不可視は、風車と判定地点をつなぐ直線上における地形の起伏により判定した(図7)。具体的には、風車の回転軸から判定するメッシュまでの標高差による傾きが、風車の回転軸から障害となる地表のメッシュまでの標高差による傾きよりも小さい場合を可視、大きい場合を不可視とした。

4-2 風車群の可視領域の分布

風車を1基以上見られる可視領域を図8に示す。可視領域は風車群から南西方向に広がり、最終的に高清水山、鑄木山、物見山に遮られるように分布していることがわかる。また、上郷町の南西側にも分布が見られる。風車を見られない地域は、松崎町より北側、八幡山の西側、上郷町周辺であることがわかる。可視領域の面積は約36.5km²であり、遠野市全体の面積の約4%と小さいことが明らかになった。なお、風車群の南側、北側、東側については標高が比較的高い山地が続くため調査対象外とした。

4-3 風車群の可視領域の制限要因

北から11基目の風車を中心とした半径12kmの円周には、松崎町以北の不可視領域、風車の可視領域、八幡山の西側の不可視領域、上郷町周辺の不可視領域が存在する。そこで、それぞれの不可視領域について北から11基目の風車を中心として半径12kmの円周を描いて15°毎に断面を求め⁽¹³⁾、その特徴から風車群の可視領域の制限要因を明らかにする。

断面を求める際には、可視領域を求める際に用いたメッシュを利用し、断面を含むメッシュ毎に断面の長さでメッシュの標高を調べること求めた。メッシュの標高はそのメッシュの中心部の標高を設定し、風車群を可視できない3地域について断面を求めた。

図9より、A地点では4.5kmほど離れた耳切山の稜線によって視線が遮られていることがわかる。D地点では、図10から1.5kmほどの距離にある八幡山によって視線が遮られていることがわかる。また、図11より、F地点では1.5kmほどの距離に広がる六角牛山の裾野

によって視線が遮られていることがわかる。つまり、遠野市の場合、風車群の西から南にかけて耳切山、高橋山、ニッ岩山、六角牛山が位置しているために可視領域が限定されているといえる。その結果、市街地から風車の眺望も限定され、大きな問題にはならなかったことがうかがえる。

4-4 小括

遠野市における風車群の可視領域の分布を調べたところ風車群から南西方向に広がっていることがわかった。また、可視領域の面積は遠野市全体の約4%と非常に少ないことがわかった。さらに、風車から5km以上離れた耳切山、八幡山、六角牛山といった山々によって不可視となっていることが確認できた。つまり、風車群の可視領域を制限しているのは、風車群の設置場所から離れた場所に位置する山が風車群を囲んでいるからであり、それにより景観への影響が大きな問題にはならなかったといえる。

5. 観光地からの風車の見え方

5-1 観光地からの風車群の可視・不可視

観光地からの風車群の可視、不可視の判定をするために、地図による

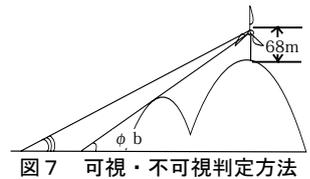


図7 可視・不可視判定方法

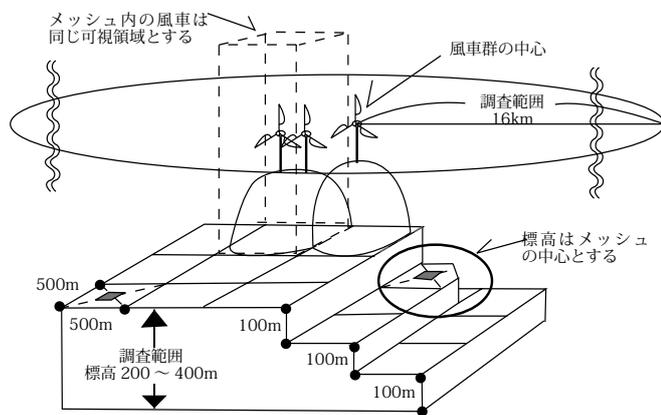


図6 可視領域導出方法

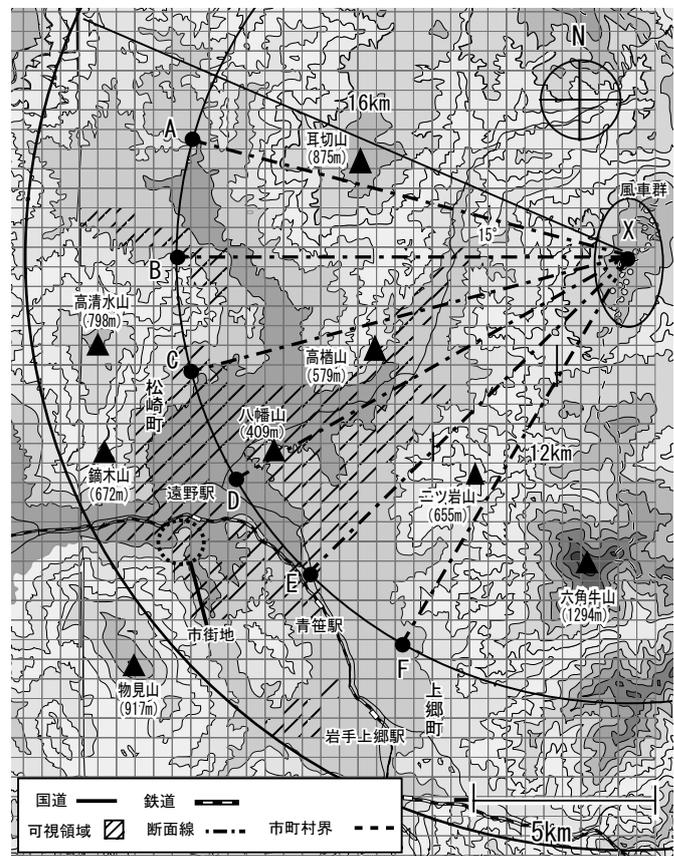


図8 風車を確認できる領域

表2 風車群による影響の指標 表3 観光地からの風車の見え方

距離	0～1km	音が聞こえる限界
	1～4.5km	ディテールが確認できる
	4.5～9km	風車を単体として認識できる
	9～16km	景観の一部として認識できる
可視	16基～	認識しやすい
視	11～15基	やや認識しやすい
基	6～10基	やや認識しにくい
数	1～5基	認識しにくい
仰	5°以下	認識しやすい
角	5°以上	認識しにくい

番号	観光地	距離(km)	可視基数	仰角
1	阿曾沼公歴代の碑	13.6	21	3°
2	常堅寺	8.9	14	4.5°
3	諏訪神社	13.95	21	3.5°
4	清心尼公の碑	13.95	21	3.5°
5	たかむろ水光園	7.55	8	5°
6	伝承園	8.9	17	4.5°
7	鍋倉城址展望台	14.3	21	4.5°

分析と現地調査による確認を行った。地図上で可視と判断された場所でも、実際は建築物などの影響により風車群を見られない場合があるため、さらに現地調査により風車が見えるかどうか確認した。

地図の分析では、風車を可視できる観光地は41カ所中およそ半数の22カ所であったが、現地調査の結果、実際に風車群を可視できる観光地は、伝承園、常堅寺、たかむろ水光園、阿曾沼公歴代の碑、清心尼公の墓、諏訪神社、鍋倉城址の7カ所であった⁽¹⁴⁾。

5-2 観光地からの風車の見え方

観光地からの風車群の認識しやすさを、風車群から観光地までの距離、可視基数、仰角から分析する。

(1) 風車の見え方の評価指標

風車群から観光地までの距離について、既往研究⁽¹⁵⁾を参考に4つの距離帯を用いることにした。なお、可視基数について、支柱が重なって見える場合、風車をあわせて1本と数えることにした。また、可視基数を4段階に分類し、可視基数が多いほど風車群を認識しやすいとした。

仰角は、観光地から風車への仰角が5°以下であれば風車群が視野に入り易いため、風車群を認識しやすいとし、5°より大きい場合は認識しにくいとした⁽¹⁶⁾。なお、仰角の大きさは、観光地から確認できる風車のうち、左右両端の風車のハブを見たときの仰角の平均とした⁽¹⁷⁾。表2に本研究で用いた風車の見え方の評価基準を示す。

(2) 観光地からの風車の見え方

風車群から半径16km以内にある観光地と、そこからの風車の可視、不可視を図12に示し、風車群を可視できる観光地からの風車群の見え方を表3に示す。

風車群までの距離をみると、風車を山並みの景観の一部として認識できる距離帯、すなわち単体として認識しにくい距離帯に位置する観光地は4カ所、風車群を単体として認識できる距離帯に位置する観光地は3カ所である。41カ所の観光地の大半からは風車を単体として認識することはできないため、風車群が観光地からの景観に与える影響は小さいといえる。

一方、可視基数をみると、たかむろ水光園で8基確認でき、それ以外の観光地では14基以上確認できる。また、仰角については、すべての観光地で5°以下である。つまり、可視できる場所からは多くの風車を視認しやすい状況にあるといえる。

5-3 小括

風車群を見られる観光地は41カ所中7カ所と非常に少なかったため、観光地からの景観についても大きな問題にならなかったことが伺える。また、観光地から風車群を可視する場合、多くの観光地で15基以上の風車を見ることができ、仰角も5°以下と見やすい高さであるが、風車群までの距離は全ての観光地において4.5km以上、

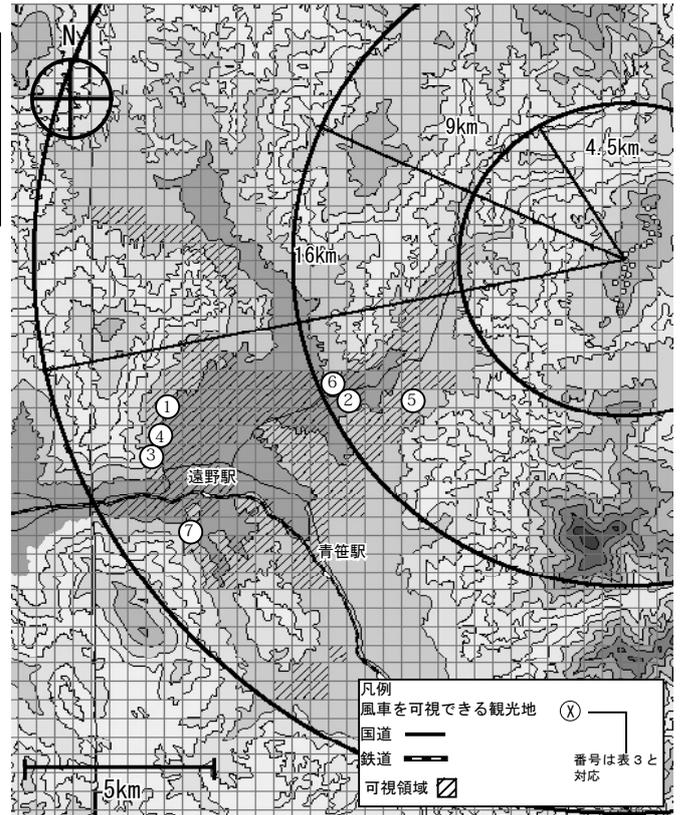


図12 風車群から半径16km以内にある観光地

と離れていたため景観への影響が少なかったと考えられる。

つまり、風車群を視認できる観光地は少ないことに加えて、風車を見ることができても仰角5°以下と小さく、山並みと一体、すなわち景観の一部として認識されているために景観問題が発生しなかったと考えられる。

6 まとめ

本研究では遠野市の風力発電施設を事例に、はじめに、風車の設置場所選定の主要因として風況、土地利用規制、バードストライクがあり、いずれも問題ないことから風車が建設されたこと、また、景観については特別な配慮がされずに建設されたことを明らかにした。次に、風力発電施設の風車群の可視領域と観光地からの風車群の見え方に注目し、風力発電施設を含む景観が問題にならなかった要因として、以下の点を明らかにした。

- (1) 遠野市における風車群の可視領域は、遠野市全体の約4%しかなく、風車群から10kmほどの距離にある山によって制限されていた。
- (2) 風車群を視認できる観光地は41カ所中7カ所と少なかった。
- (3) 観光地から風車が視認できる場合、両者の距離が十分離れており、風車が単体ではなく山並みの景観の一部として認識されていると考えられる。

風力発電施設の建設は、地球環境問題への対応施策として検討されることが多く、背景でも述べたように景観問題となるケースも見られる。今回対象とした風力発電施設の場合、景観への配慮は重視されておらず、結果的に問題にならなかったといえる。しかし、観光や景観を重要施策としている遠野市で風車建設が大きな問題とならなかったことから、重要な場所からの可視が制限される配置、ま

たは、離れた距離に配置することで景観問題を引き起こす可能性が少なくなるといえる。

ただし、観光地から風車群まで間の距離と仰角について、距離が長くなると仰角は小さくなり、距離が短くなると仰角が大きくなるのは当然である。したがって、観光地から風車までの距離、風車の可視基数、仰角が景観へ与える影響を定量化するなどして、それぞれの優先順位を明らかにすることが今後の課題である⁽¹⁸⁾。

注釈

- (1) 2007年8月30日時点で、遠野市役所ホームページ内の「遠野観光マップ」、「遠野神社めぐりの旅」(文献4))と、遠野市観光協会ホームページで「観光施設」(文献5))が紹介している場所合計41カ所を観光地とした。
- (2) 本研究では、視認できる風車のうち、風車を支える支柱、回転軸、プロペラの全てを確認できる風車の基数とする。
- (3) 観光地は、不特定多数の訪問が考えられるため、観光地から見る景観は重要であると思われる。また、遠野市が平成18年にまとめた遠野市総合計画前期基本計画によると、観光について、「永遠の日本のふるさと遠野のイメージを大切に誘客を広く展開するとともに、郷土芸能やまつりなどの各地域での取組みを大切にしていきます」、「観光客と高齢者をターゲットに『懐かしさ』と『癒し』を感じる遠野らしいまちづくりの視点で新たな中心市街地活性化基本計画を策定します」としており、重要な場所として観光地をとりあげた。
- (4) 発電量は、風車が瞬間的に生み出すことのできる最大の電力である。
- (5) 風車が建設されている2市1町の環境基本計画を調べた結果、釜石市は重要施策に景観をとりあげておらず、大槌町は環境評価指標に景観をとりあげていなかったため、本論では遠野市のみをとりあげた。
- (6) 調査地において設置されている風車は支柱の高さ68m、プロペラ直径61.4mであるため、30m以下を飛翔する鳥がプロペラに衝突することはないと考えられる。
- (7) 遠野市役所と大槌町役場の職員も推進委員会に出席している。
- (8) 釜石市役所への聞き取り調査により確認した。
- (9) その他にも送電線の位置や道路建設の位置等も配置計画の重要な要因になるが、本事例の場合、牧草地を転用しているために既存道路があり、道路建設は主要テーマとならなかったと考えられる。また、送電線の位置については資料に特に見当たらなかった。
- (10) 等高線を細かくすると色彩が多様すぎて情報の入力や認識等、分析の支障となるため、分析に支障を及ぼさない100mごとに等高線を設定した。
- (11) GISを使用することで50mメッシュの精度で算定することも可能であるが、限られた紙面上で広範囲を識別し、かつ全体の傾向を捉えられることと、現地(観光地)から可視不可視の確認をするときの調査の制約を踏まえて500mメッシュとした。
- (12) 2万5千分の1地形図を用いて遠野市の居住地を確認したところ、標高200mから400mに居住地が集中していたため、この標高を設定した。
- (13) 松崎町以北の不可視領域、風車の可視領域、八幡山の西側の不可視領域、上郷町周辺の不可視領域の全ての地域の断面を把握するために15°ごとに求めた。

(14) 地図の分析と現地調査では誤差が生じた。この誤差は、メッシュ内の標高をその中の最高の標高としたこと、地図の分析では建築物等の影響に配慮できないことから生じたと思われる。

(15) 本間らは、文献3)において「可視基数の多い視点は景観計画に十分な配慮が必要と考えられる」として可視基数に重み付けを行っている。本研究では本間らの研究を参考に可視基数による風車群の認識のしやすさを4段階に設定し、可視基数が多いほど風車群を認識しやすいとした。

(16) 文献12)によると、5°以下の山は「スカイラインが視覚的に卓越した重要性を持つ」また、「頭部の運動を伴うことなく、眼球運動のみで容易に山容全体をのぞむことのできる山」であることから仰角5°以下に風車が見られる場合、風車群を認識しやすいとした。

(17) 観光地の位置や地形条件によってから見える風車が異なる場合があるため、どのような状況でも計測が可能な方法として両端の風車の平均を風車群の仰角とした。

(18) 本間らは文献3)において視距離や可視基数に重み付けを行なっているが、仰角については重みづけを行っていない。一方、文献13)では仰角について段階的にシミュレーションを行い、仰角が大きくなるにつれ、「圧迫感」及び「スカイラインを乱す」印象が強くなることが報告されている。

参考文献

- 1) 宇田紀之：風力発電の視覚的特性と景観評価方法の検討，環境経営研究所年報，2005
- 2) 坂本紳二郎，神谷文字，浦山益郎：風車群の配置が景観評価に及ぼす影響に関する研究，環境情報科学論文集18，pp.1-6，2004
- 3) 本間里見，位寄和久，両角光男：風力発電施設における景観計画のための視点選定手法に関する研究，日本建築学会計画系論文集第556号，pp.349-355，2002
- 4) 遠野市役所ホームページ，<http://www.city.tono.iwate.jp/> (2007.8.30)
- 5) 遠野市観光協会ホームページ，<http://www.tonojikan.jp/> (2007.8.30)
- 6) 岩手県風況概査業務報告書，1997
- 7) 新エネルギー・産業技術総合開発機構：風況マップ(18年度改訂版)，<http://www.nedo.go.jp/> (2008.2.17)
- 8) 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(2005年5月改訂第8版)，2005
- 9) 釜石市風力発電推進委員会会議録，2003
- 10) 釜石市風力発電推進委員会会議録，2004
- 11) 飯塚英雄，竹村知恵：デジタル画像解析による京都の街路景観要素分布状況の研究，日本建築学会学術講演梗概集A-2，pp.419-420，2000
- 12) 樋口忠彦：景観の構造，技報堂出版，1975
- 13) 福松明彦，位寄和久，本間里見，秋山亮：フォトモンタージュによる視線入射角及び仰角・俯角に関する印象評価-風力発電施設の景観計画に関する研究その9-，日本建築学会九州支部研究報告第44号，pp.601-604，2005
- 14) 花石一，三宅論：可視領域と観光地からの見え方に着目した風力発電施設の立地に関する研究，日本建築学会学術講演梗概集F，pp.859-860，2008

[2008年10月20日原稿受理 2009年1月16日採用決定]