

近畿圏における風力発電導入の概況

高祖研一(日本気象) 永富聡(浦和大学) 大森淳平(OM 環境計画研究所)
 櫻井溪太(日本気象) 村田武一郎(奈良県立大学)

1. はじめに

最近ではグリーン・ニューディール政策として我が国で実施された太陽光発電の買い取り優遇制度をきっかけとして、風力発電などを含めた再生可能エネルギーの普及に関する議論が活発化した。

こうしたなか、政府は2009年11月に再生可能エネルギーの全量買い取りに関するプロジェクトチームを立ち上げ、風力発電などを含めた再生可能エネルギーの買い取り優遇制度の検討をスタートさせている。このように我が国では、現時点では、風力発電の売電価格は太陽光発電に及ばないものの(表1)、その動向に注目が集まっており、近畿圏(大阪府、京都府、兵庫県、滋賀県、奈良県、和歌山県の2府4県)においても当該エリアにおける普及のあり方を検討する契機となっている。

そこで、本稿では、近畿圏の風力発電の導入状況やそれを取り巻く環境などについて振り返り、今後の近畿圏における風力発電導入促進に向けた展望について述べるものとする。

表1 風力発電、太陽光発電のコストの比較¹⁾

種類	設置コスト	利用コスト	売電価格
風力発電	25~32 万円/kW (規模: 2000kW)	9~12 円/kWh	10.82 円/kWh
太陽光発電 (住宅用)	68.3 万円/kW	48 円/kWh	48 円/kWh
太陽光発電 (非住宅用)	104 万円/kW	73 円/kWh	24 円/kWh

2. 風力発電の導入にかかる仕組みと規制

(1) 風力発電の導入にかかる仕組み

風力発電の導入は、主に売電を目的として行われ、新エネルギー産業総合開発機構の調査によると、近畿圏に実際に設置されている風力発電施設のうち84%が売電目的で導入されているとの報告がなされている²⁾。過去には、電力の品質への悪影響の懸念などから、各電力会社とも再生可能エネルギーの買い取りに消極的であったものの、現在は、低炭素社会の実現が社会的命題となっていることもあり、そうした姿勢は見られなくなってきている。近畿圏に電力を供給する関西電力の風力発電の2007年度の買い取り基準は、出力2,000kW以上は個別協議、20kW~2,000kWは10.82円(電気+RPSクレジットの購入)、自家用利用の余剰電力の購入は販売電力価格と同水準となっている(表2)。なお、関西電力では自らでも風力発電関連事業の取り組みを着実に進めてきている(表3)。

表2 関西電力の風力発電電力購入の募集要項(2007年度)³⁾

分類	電力購入価格(税抜き)	備考
事業用: 出力2,000kW以上【随時受付】	個別協議	
事業用: 出力20kW以上、2,000kW未満【随時受付】	10.82 円/kWh	電気+RPSクレジットの購入
	4.12 円/kWh	電気のみ購入
自家用(余剰電力購入): 出力20kW未満(低圧) 20kW~2,000kW未満(高圧)【随時受付】	販売電力価格と同水準額	

表3 関西電力の風力発電事業の取り組み⁴⁾

西暦年	取り組み内容
2003	レーザー光による3次元風速・風向計測装置を開発 地上から大型風車の中心にあたる高さ60m地点にレーザー光を照射し、空気中の塵に当たったレーザー光の反射度合いを見ることで、極めて正確に風速・風向を測ることができる。
2004	風力発電事業に関する資本業務提携 新エネルギーの普及、開発
2008	風力発電プロジェクトからのCO ₂ クレジットの購入 31基の風力発電機を建設し、電力の小売りを行なうプロジェクト
2009	兵庫県淡路市における風力発電事業 風力発電設備12基を建設
2010	中国ドンスン水力発電プロジェクト・山東省風力発電プロジェクト 風力発電所による発電

(2) 導入にかかる規制

風力発電設備は、火力・水力発電所などの発電設備と同様に電気事業法並びに関連規則、基準を遵守して建設や運用を行うにあたって、数々の規制が存在する(表4)。

その内容は、国立公園、国定公園などの自然公園において開発を規制する自然公園法、生活に必要な森林を保全する森林法から都市計画法まで多岐にわたる。

導入する発電機そのものについても、系統連系のための電力会社との関係法から、電波障害、騒音・振動の問題など多くある。

これらは、実際に全国的に風力発電の導入の妨げとなっていると問題視されている。風況の良好な地域を見つけても、景観の問題、騒音問題、さらには電力会社との系統連系など、ひとつでも規制にかかるると、計画を断念しなければならぬ場合があるためである。特に、良好な風況が見込めると考えられている保安林、国有林、自然公園などにおいては、風力発電の導入が困難となっている。

3. 近畿圏の風力発電の導入状況

(1) 近畿圏の風況

風況の把握にあたっては、地形の影響を受けない高度 1,000m 付近(900hPa)の風データ⁵⁾を用いて、気象庁が実施している高層気象観測の平年値(1971~2000年の平均値)により、全国 15 地点分を算出した(図1)。この手法は、矢半田ら(2009)⁶⁾を参考にした。

近畿圏にある潮岬の風速は 2.7(900hPa・m/s)と算出され、他の地点と比較して小さい水準となっている。全国的に見ると、風速が大きいのは輪島、八丈島、米子など日本海側の地点に集中しており、太平洋側の地点は小さい傾向がある。

一方、北海道地方に属する稚内、札幌、根室は、風力発電の導入量が多いが、風速は近畿圏とあまり差異がないという結果が得られている。これより、風力発電設置地点の地形や特性に影響されるものの、地形の影響を受けない高度 1,000m 付近の風データで概観すると、近畿圏の風況条件が風力発電の導入促進を阻害している要因ではないことが推察される。

表4 風力発電の導入にかかる関係法規³⁾

	関係法規	許認可
風車導入地点について	自然公園法	環境大臣、都道府県知事
	森林法	都道府県知事
	自然環境保全法	都道府県知事
	地滑り等防止法	都道府県知事
	文化財保護法	文化庁長官
	農地法	
	農業振興地域の整備に関する法律	
	国土利用法	
	都市計画法	
	風車導入について	電気事業法
系統連携技術要件ガイドライン		電力会社
建築基準法		
電波法		総務大臣
道路法		市町村長(市町村道) 所管土木事務所(指定区間を除く一般国道) 国土交通省工事事務所(一般国道)
道路交通法		所管警察署長
航空法		所管航空局長
消防法		市町村長又は都道府県知事
騒音規正法、振動規正法		都道府県知事

※上記以外にも「国有財産法」、「景観条例」、「都市緑地保全法」、「生産緑地法」、「都市圏近郊緑地保全法」、「近畿圏保全区域の整備に関する法律」、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」、「鳥獣保護及び狩猟に関する法律」、「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」、「海岸法」、「港湾法」、「河川法」及び「自治体ごとの自然環境保全等による規制状況」がある。

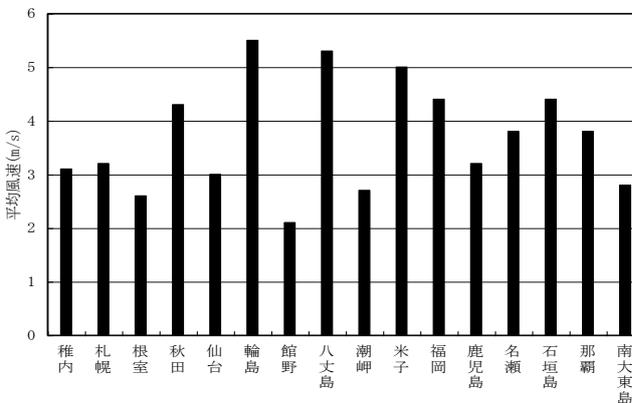


図1 高層気象観測地点における平均風速

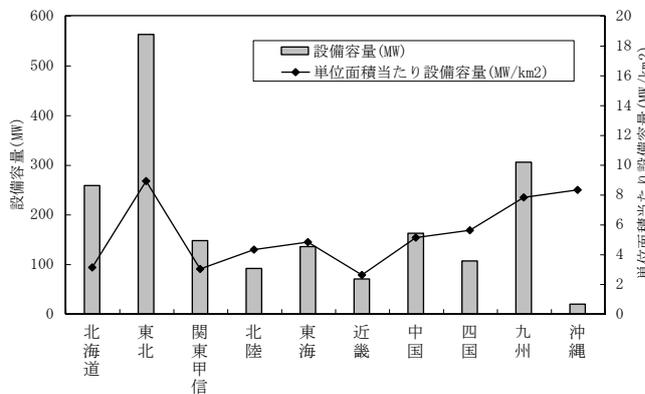


図2 地方毎の風力発電導入設備容量

(2) 近畿圏の風力発電の導入状況

新エネルギー産業総合開発機構のデータを用い、風力発電の導入状況の把握を行った。

全国のエリア別では、設備容量が最も多いのは東北地方(562MW)で、九州(324MW)、北海道(258MW)がそれに続いている。また、単位面積当たりの設備容量で見ると、容量が多い順に東北地方、沖縄地方、九州地方となっている。一方、近畿圏の風力発電の設備容量は70MWであり、他地方に比較して低調である(図2)。この傾向は、単位面積あたりの設備容量で見た時も同様である。この理由のひとつとして、近畿圏ではシャープ、京セラなどの太陽光発電関連の企業が集積していることから、風力発電にあまり注目が集まらず、政策的支援が手薄になったことが想定される。

次に、近畿圏の設備容量の年度毎の推移を見ると、2001年度の6.6MW、2006年度の37.5MW、2008年度に18.0MWの導入量が目立つ結果となった(図3)。これは当該年度の大型風力発電の導入があったためである。特に、山岳地帯において、スポット的な大型風力発電の導入が際立つ形となっている。

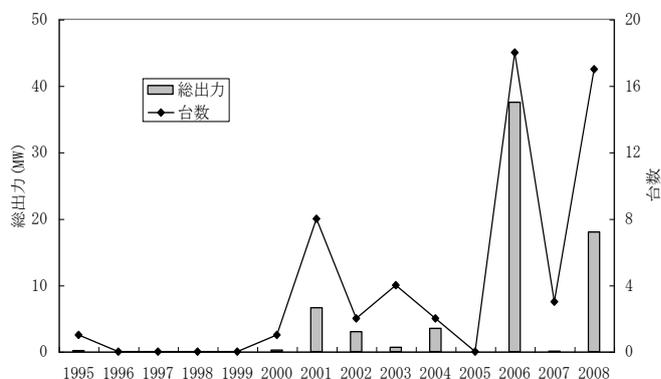


図3 近畿圏の年度別風力発電導入設備容量と台数

表5 近畿圏における風力発電導入状況²⁾

稼働年月	設置者	設置場所	定格出力 (kW)	台数	総出力 (kW)	メーカー	用途
1996年3月	関西電力(株)	兵庫県 生野町	150.0	1	150.0	IHI-NORDEX	実証試験
2000年5月	NEDO/和歌山県吉備町	和歌山県 有田川町	230.0	1	230.0	日立-E nercon	公園内施設用電源
2001年6月	滋賀県草津市	滋賀県 草津市	1500.0	1	1500.0	Fuhrlander	公園内施設用電源
2001年11月	京都府企業局	京都府 伊根町	750.0	6	4500.0	Lagerwey	売電事業
2002年3月	兵庫県北淡町	兵庫県 北淡町	600.0	1	600.0	三菱重工業	自家用・観光・売電事業
2002年9月	㈱カーエネギ-五色	兵庫県 五色町	1500.0	1	1500.0	TACKE	売電事業
2003年2月	㈱南淡風力エネルギー開発	兵庫県 南淡町	1500.0	1	1500.0	TACKE	売電事業
2003年4月	ノーリツ鋼機(株)	和歌山県 和歌山市	600.0	1	600.0	三菱重工業	自家用
2003年5月	野迫川村	奈良県 野迫川村	40.0	1	40.0	富士重工業	展望台用電源
2003年5月	野迫川村	奈良県 野迫川村	10.0	2	20.0	ヒガシエトイ	展望台用電源
2004年4月	(株)ホテルニューアワジ	兵庫県 三原郡南淡町	2000.0	1	2000.0	三菱重工業	売電事業
2005年3月	和歌山県広川町	和歌山県 広川町	1500.0	1	1500.0	GE Wind Energy	売電事業
2006年9月	兵庫県庁	兵庫県 高砂市	10.0	1	10.0	ニッコー	自家用
2006年10月	CEF南あわじウィンドファーム(株)	兵庫県 南あわじ市	2500.0	15	37500.0	GE Wind Energy	売電事業
2007年2月	神戸市役所	兵庫県 神戸市	10.0	2	20.0	ニッコー	自家用
2007年10月	御坊市ふれあいセンター	和歌山県 御坊市	10.0	1	10.0	大和エネルギー㈱	売電事業
2008年1月	多可町	兵庫県 多可町	40.0	1	40.0	富士重工業	施設電源および売電事業
2008年3月	国土交通省	和歌山県 太地町	10.0	1	10.0	大和エネルギー㈱	道路管理施設・道路照明用電力及び売電事業
2008年4月	のと風力発電(株)	和歌山県 有田市	1990.0	1	1990.0	Enercon	売電事業
2008年10月	(株)広川明神山風力発電所	和歌山県 広川町	1000.0	16	16000.0	三菱重工業	売電事業

4. 近畿圏の風力発電の普及に向けて

ここまで述べてきたように、近畿圏での風力発電の導入量は、他地方に比して少ないと考えられ、今後の普及を加速させていくことは容易ではないと考えられる。しかしながら、太陽光発電だけで昼間電力の全消費を賄えるわけではないため、再生可能エネルギーの多様化を進めていくことは、地域でのエネルギーの分散や自立化の観点から不可欠である。

このため、全国的には風力エネルギーの全量買い取り制度の導入や再生可能エネルギーを安定的な供給電源として確立するスマート・グリッドの促進などが求められる。また、風力発電の導入・運用にかかる関連規則の緩和すべき内容や必要な条件などの検討も開始すべきである。

加えて、近畿圏における風力発電の普及に向けては、以下の三つの方向が挙げられる。

① 洋上地帯での建設促進である。近畿圏における大型風力発電の導入は山岳地帯に集中している。しかし、最近では山岳地帯での建設のコストが多大であることが分かっており、洋上地帯の方が安い可能性があると言われている。また、実際に近畿圏には、洋上建設に適した浅瀬が関西空港周辺の海泉南市、阪南市、岬町の沿岸域などに存在し、大型風力発電の設置場所は十分にあると考えられる(図4・図5参照)。

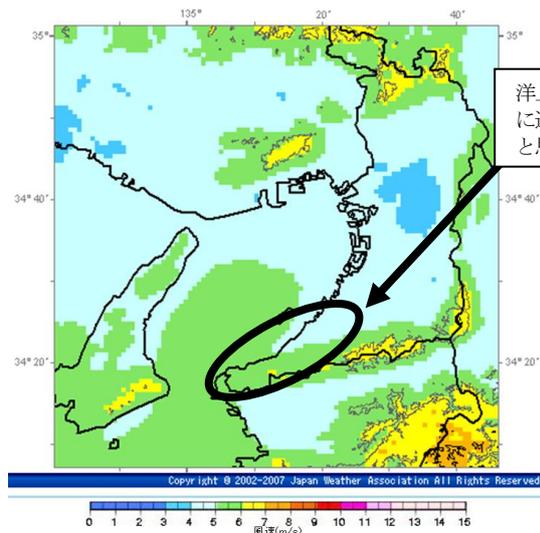


図4 局所風況マップ

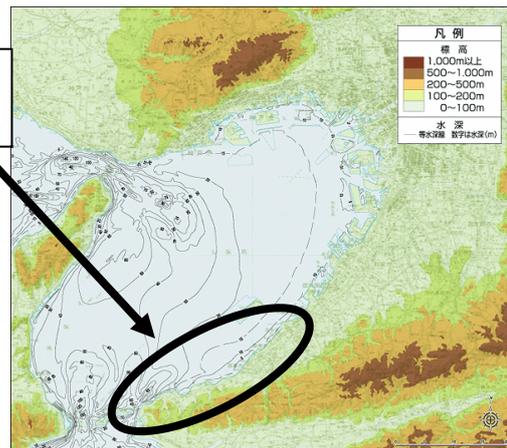


図5 大阪湾の水深

- ②太陽光発電との共存である。近畿圏は先述の通り、太陽光発電にどうしても注目が集まりがちな風土にある。このため、大規模事業だけではなく、小型風力発電とのハイブリッド型など家庭や小規模事業所での普及も進めていく必要があると考えられ、そのように近畿圏の自治体が政策支援の歩調を合わせていくことが不可欠である。
- ③地域での実証実験と住民活力の取り込みである。全国での促進が求められるスマート・グリッドは、様々な需給の組み合わせが想定される。そこで、風力発電を組み込んだ実証実験を特定の地域で進め、近畿圏のエネルギー特性データを蓄積していく必要がある。こうした過程で、エネルギー供給事業に住民活力を取り込み、近畿圏全体での風力発電への寄付や投資を増加させていくことも求められよう。

以上述べてきたように、近畿圏の風力発電の本格的な導入はこれからである。本稿で示したことはごく一部の事象には違いないが、今後このような検討が進み、中・長期的に大阪湾沿岸域に大型・小型の風車が立ち並ぶ風景が見られることを期待したい。

<主な参考文献>

- 1) 新エネルギー産業総合開発機構(2008)『新エネルギーガイドブック 2008』2008
- 2) 新エネルギー産業総合開発機構(2009)「日本における風力発電設備・導入実績(2009年3月末現在)」日本における都道府県別風力発電導入量(2009年3月末現在)独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(<http://www.nedo.go.jp/>)より
- 3) 新エネルギー産業総合開発機構(2008)『風力発電導入ガイドブック(第9版)』
- 4) 関西電力ホームページ (<http://www.kepcoco.jp/>)
- 5) 財団法人気象業務支援センター(2001)「平年値(CD-ROM)」
- 6) 矢半田頌子、河野仁(2009)「日本列島の風速分布及び地形と風速・乱流 - 野外観測データの解析」日本風力エネルギー協会