

大阪湾及び沿岸域における風力発電導入の概況

高祖研一・荒木龍蔵(日本気象株式会社)

1. はじめに

平成 23 年度における電力会社 10 社の発電設備最大出力¹⁾は 208GW であり、風力発電の導入ポテンシャル(風力エネルギーに関して風況、地形、社会的条件等、エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因による設置の可否を考慮したエネルギー資源量)はこの電力を大きく上回っている。導入ポテンシャルの内訳は、陸上が 283GW、洋上が 1,573GW となっており、洋上発電での導入ポテンシャルが極めて大きい。また、環境省では事業採算性を考慮した風力発電の「シナリオ別導入可能量」を示している。「買取価格 22.5 円/kWh、評価期間 20 年」というシナリオでの試算結果を示しており、そのほとんどが北海道及び東北での発電によるものである。²⁾

本稿では風力発電導入に関する最近の調査・研究結果を概観し、大阪湾及びその沿岸域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。

2. 大阪湾及びその周辺における風力発電導入の展望

H23 年度調査報告書²⁾によれば、大阪湾における風力発電の導入可能量は、和歌山市～友ヶ島～淡路島を結ぶ陸域において陸上風力発電の導入可能量が見られる。洋上風力発電では見られない。洋上風力発電においては、採算性を考慮した場合、年平均風速が 6.5m/s 以上必要と試算されているが、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の局所的風況予測による風況マップ³⁾によると大阪湾の高度 70m では、風速は 4~6m/s と弱い(図 1)。大阪湾沿岸域では殆どの地域で 4~5m/s である。

沿岸海域における風況の推定において、大澤(2012)⁴⁾は、数値シミュレーション(メソ気象モデル)は有望であるが、陸上と比較して観測データが顕著に少なく、シミュレーション結果の精度の検証、及び精度の向上が課題であると指摘している。また、河野・永田

(2003)⁵⁾では、大阪湾沿岸における風の多点観測から、大阪湾沿岸では風力発電の導入ポテンシャルを有していることを示している。

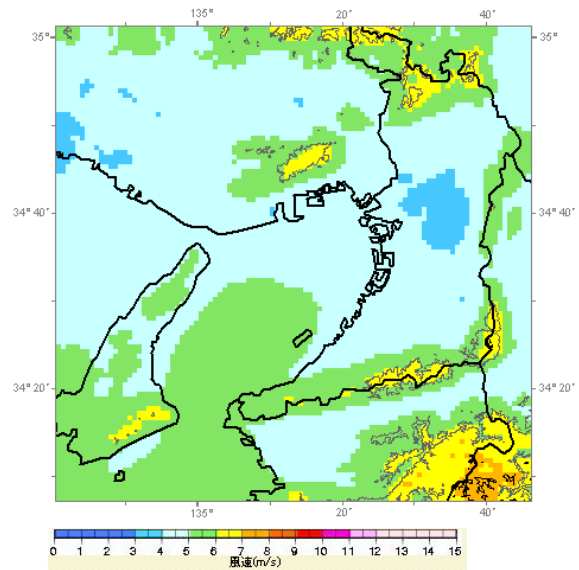


図 1 大阪湾の風況マップ (高度 70m)³⁾
(NEDO ホームページより抜粋・改編)

そこで、本論文では、神戸空港及び関西国際空港(関空島)における 2010 年~2012 年(3 年分)の風データを利用して、高度 80m の風速を推定した。表 1 は気象庁アメダス観測地点(神戸空港、関空島)における年平均風速及び高度 80m の年平均風速(推定値)を示している。高度 80m の風速は、河野・永田(2003)⁵⁾より粗度を決め、対数則を利用して推定した。両地点の高度 80m の風速は 5.4m(神戸空港)及び 5.1m/s(関西国際空港)と風況マップより強い傾向が見られた。H23 年度調査報告書²⁾では、陸上風力発電では採算性を考慮した場合、年平均風速が 5.5m/s 以上必要と試算されているが、神戸空港、関西国際空港の高度 80m の風速はこの値に近い。このことは、前節の沿岸域への風力発電導入を検討することが大阪湾における風力発電導入の促進に繋がることを示唆している。

表1 神戸空港及び関西国際空港における年平均風速

地点名	海岸からの距離	測定高度(地上高)	粗度	年平均風速	
				観測高度	高度80m
神戸空港	50 m	10.2 m	10 ⁻⁴ m	4.6 m/s	5.4 m/s
関西国際空港	50 m	10.2 m	10 ⁻⁴ m	4.3 m/s	5.1 m/s

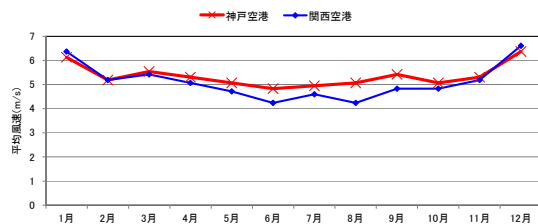
* 気象庁アメダス観測地点(神戸空港及び関西国際空港)における2010年～2012年の観測データを使用。

表2及び図2には神戸空港及び関西国際空港の高度80mにおける月平均風速変動を示している。12月～1月では、両地点で月平均風速が6m/s以上である。河野・永田(2003)⁵⁾は日照の少ない冬季に風速が強く、日照の多い夏季に風速が弱いことから、太陽光発電を組み合わせることで風力発電を導入することが有効であると述べている。また、高祖ら(2010)⁶⁾は、近畿圏では太陽光発電を得意とする企業が多く、太陽光発電を組み合わせることで風力発電を導入することが風力発電導入の促進につながると述べている。このように、大阪湾及び周辺への風力発電導入の促進に向けた案の1つとして、太陽光発電を合わせた発電システム(採算性を考慮したもの)の構築も挙げられる。

表2 神戸空港及び関西国際空港における月平均風速変動

地点名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
神戸空港	6.1	5.2	5.5	5.3	5.1	4.8	5.0	5.1	5.4	5.1	5.3	6.4	5.4
関西国際空港	6.4	5.2	5.4	5.1	4.7	4.2	4.6	4.2	4.8	4.8	5.2	6.6	5.1

* 気象庁アメダス観測地点(神戸空港及び関西国際空港)における2010年～2012年の観測データを使用。



* 気象庁アメダス(神戸空港及び関西国際空港)における2010年～2012年の観測データを使用。

図2 神戸空港及び関西国際空港における月平均風速変動

3. まとめ

大阪湾とその周辺における風力発電の導入では、大阪湾上の風は採算性を考慮した必要風速(6.5m/s)に対して弱い傾向にあり、沿岸域への風力発電導入が重要であると考えら

れる。環境省の「H23年度調査報告書²⁾」では大阪湾沿岸域の大部分が市街化区域として開発不可とされているが、大阪湾沿岸の大部分は埋立地や人工島で工業用地も多く、住宅地からも離れていることから、開発不可とはせず風力発電の導入を検討することが風力発電導入の促進に繋がると考えられる。また、日照の少ない冬季に風速が強く、日照の多い夏季に風速が弱いことや、近畿圏では太陽光発電を得意とする企業が多いことから、太陽光エネルギーを組み合わせることで風力発電導入の促進に繋がると考えられる。

参考文献

- 1) 電気事業連合会 ; 「電力統計情報」
電気事業連合会ホームページ
<http://www.fepec.or.jp/library/data/tokui/index.html>
- 2) 環境省地球環境局地球温暖化対策課(2012); 「平成23年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」
環境省ホームページ
<http://www.env.go.jp/earth/report/h24-04/full.pdf>
- 3) (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO); 「局所風況マップ」 NEDOホームページ
<http://app8.infoc.nedo.go.jp/nedo/index.html>
- 4) 大澤輝夫(2012); 「洋上風力エネルギー賦存量の推定とその技術的課題」、環境技術、Vol. 41, No. 9, 22-27
- 5) 河野 仁、永田優育(2003); 「地表面粗度が大きく変化する海岸線付近での風速多点観測データの解析—大阪湾岸における風力エネルギーの推定—、風力エネルギー、Vol. 27, No. 2, 46-50
- 6) 高祖研一、永富 聡、大森淳平、櫻井溪太、村田武一郎(2010); 「近畿圏における風力発電導入の概況」、NPO 法人大阪湾沿岸域環境創造研究センター報告論文