

風力発電施設を増やすためには

2006年1月30日

R105067 小池裕之

1. 背景

石油、石炭などの天然資源はいずれなくなる。原子力発電も放射性廃棄物の処理の方法はあるが、安全性に問題がある。そのため新しい発電方法を確立しなければならない。

2. 目的

風力発電施設を増やすことは出来るか、出来ないかを検証する。

3. 風力発電とは

「風の力」で風車を回し、その回転運動を発電機に伝えて「電気」を起こす。風力発電は、風の運動エネルギーの約40%を電気エネルギーに変換することができる。この40%は火力発電の変換効率と同じくらいで効率の良いものだ。日本では2004年3月で735基超の風力発電が導入されている¹⁾。三重県の青原高原ウインドファーム（一基あたり750kW×20基）、茨城県の波崎ウインドファーム（一基あたり1250kW×12基）、青森県のむつ小川原ウインドファーム（一基あたり1500kW×22基）などが稼働している。それに、熊本県の阿蘇にしはらウインドファーム（一基あたり1750kW×10基）、山口県のCEF豊北ウインドファーム（一基あたり2500kW×7基 一基あたり1500kW×5基 計12基）など建設中の物もある。日本でも風力発電は増えつつある。

外国ではドイツの風力発電設備容量が一番多い。2000年で約6000MW²⁾。それに比べ日本は140MW²⁾。ドイツの風力発電導入量は日本よりもかなり多い。また、ドイツ北部の町Brunsbuttel（ブルンスビューッテル）で2005年2月2日に世界最大の風力発電機が運転を開始した³⁾。この風力発電機は出力5万MW、年間1700万kWhの電力を発電し、これは、約4500世帯分に相当する³⁾。

デンマークは風力発電の利用率が1番多い。デンマークでは個人や共同組合が所有する割合が多い。85%が個人や協同組合、電力会社が所有するのは15%しかない。デンマークは農地が多く、山らしい山もなく、大きな河川もない。これは風力発電の普及した理由にあげられる。

デンマークは沿岸の4箇所に2030年までに4000MWのウインドファームを建設する計画に取り組んでいる⁴⁾。これは沿岸から数キロ離れた洋上に1基あたり、1500kW以上の大型風車を毎年80～100基ずつ建設しようという計画だ。この計画が実現できると国内電力消費量の50%をまかなえるという計算になっている。

「現在一般的な風車は700kWのタイプ」⁴⁾

4. 現在ある風車のメリット・デメリット

風車は水平軸風車と垂直軸風車と分けることができる。

| | メリット | デメリット |
|---------------|---|--|
| プロペラ型（水平軸） | <ul style="list-style-type: none"> ・大型可能 ・発電量が多い | <ul style="list-style-type: none"> ・強風時の騒音が大きい ・台風や落雷による損壊事故が多発 ・街中に設置するのが難しい |
| ジャイロミル型（垂直軸） | <ul style="list-style-type: none"> ・風の向きを選ばない | <ul style="list-style-type: none"> ・強風時の過回転 |
| オランダ型（水平軸） | <ul style="list-style-type: none"> ・農業に適している | <ul style="list-style-type: none"> ・発電効率が悪い |
| サポニウス型（垂直軸） | <ul style="list-style-type: none"> ・弱い風でも発電可能 ・強風時の音が静か ・設置場所を選ばない | <ul style="list-style-type: none"> ・プロペラ型より発電効率が悪い ・施工面に問題あり |
| ダリウス型（垂直軸） | <ul style="list-style-type: none"> ・建設コストが低い ・強風時の音が静か ・風の向きを選ばない ・モニュメントに適している | <ul style="list-style-type: none"> ・プロペラ型より発電効率が悪い |
| 新型マグナス風車（水平軸） | <ul style="list-style-type: none"> ・従来のプロペラ型風車より発電効率がよい ・建設コストが安い ・強風に強い | <ul style="list-style-type: none"> ・街中に設置するのが難しい |

上記の他にも多翼方風車、S字型風車、パドル型風車など風車の種類は数多くある。ジャイロミル型はパドル型の改良型、サポニウス型はパドル風車の改良型、新型マグナス風車は実用化されていなかったマグナス風車の改良型である。

- ・落雷は翼端に誘雷装置を付ける、避雷針を建てるなどで解決できる。
- ・今は大型化が可能で、発電量が多いプロペラ型が多く使われている。

5. 技術面から見た場合風力発電はどのようにあるべきか

風車を建てるのに必要な条件は、風が強いこと、風の乱れが少ないこと、風車を建てる場所がある、設置場所までの搬入路があるか、法規制されているかなどがあげられる。設置場所は平地が望ましい。この条件を満たす場所は海岸沿いに多く見られる。自然公園は強い風が吹くのだが、法律によって風車を建てることができない。最近洋上が注目されている。洋上は強い風が吹くなどのメリットがある。この理由と、陸地は建てる場所が少なくなってきたことから世界的にも洋上風車は増えてきている。街中にダリウス型、サポニウス型風車は設置することができるが、発電効率が悪い。現在一番作られている風車はプロペラ型だ。この理由は大型化が可能で、発電量が多いという点があげられる。だが今従

来のプロペラ型風車より発電効率がよく、強風に強く、建設コストが安いという新型マグナス風車がある。この新型マグナス風車を多く増やすことが出来れば風力発電の普及に貢献出来ると考える。

これから風車は陸地に建てるより、洋上に建てるほうが良いと考える。陸地に建てられる場所を探すより、まだあまり建てられていない洋上で建てられる場所を探したほうが見つけやすいと考える。また風車は新型マグナス風車を増やしていけばよいだろう。

7. 日本にある風力発電に関する制度

日本には「電気事業者による新エネルギー等に関する特別措置法（RPS法）」、「グリーン電力基金」、「固定価格買い取り制度」という制度がある。

I 電気事業者による新エネルギー等に関する特別措置法（RPS法）

RPS法とは国が電力会社や電気事業者に太陽光発電や風力発電などの新エネルギーから得られる電力を一定以上利用するように義務付け、新エネルギーの促進を目的とした法律。買い取り価格に上限がある。この上限が深夜の値段よりも安い。他の国でも採用されている。

II グリーン電力制度

自然エネルギー発電の促進を希望する人からお金を集めて、基金と運用するというもの。全国の電力会社ごと区域ごとにグリーン電力基金として作られている。だが、中部電力ではRPS法で十分に普及促進が図られることから、助成を行わない⁵⁾としている。

8. 外国にある風力発電に関する制度

I デンマーク

デンマークでは風力発電の建設に補助金を出した。この補助制度は風力発電施設の建設費の30%を支給するというもの。だが、徐々に引き下げられていって1989年に廃止された。しかしこの制度でデンマークの風力発電は動き出した。

1995年に炭素税が導入される。炭素税は二酸化炭素を排出しない発電の売電価格の補助に使われている。電気税の一部も売電補助金として使われるなど、常に風力発電が儲かるような仕組みになっている⁴⁾。

II ドイツ

1991年に電力供給法（EFR）を制定した。この法律は電力会社に対し風力発電による電力を通常電力料金の90%で買い取ることを義務付けるもの。この法律により風力発電は増加したが、買い入れ量の多い地区の買い取り増加による不公平の問題、電力消費者価格の低下による買い取り価格の低下が問題になった⁵⁾。この問題により1998年に一部改定された。2000年には再生可能エネルギー法が制定された。この法律は電力供給法の問題点を直し、発電電力の買い取りによる負担を全電力会社が均等に負担し、買い取り

価格も固定するというもの。再生可能エネルギー法は風力発電の促進に非常良い貢献をしている。

Ⅲ 固定価格買い取り制度

買い取り価格が政治的に固定さる。

デンマーク、ドイツは上記に上げた制度で風力発電を増やすことが出来た。

9. 日本にある制度で風力発電は促進出来るか否か

制度面からのみ見た場合促進できないと考える。RPS法の上限価格が低いということが理由にあげられる。デンマーク、ドイツの制度を見ると風力発電で儲けることが出来るようになってきている。しかし、日本の制度では出来ない。このことからRPS法の上限価格を今より高く設定し、高値で買い取ることを義務付けるようにしたほうがよいと考える。

10. 結論

技術面、制度面両方から見た場合風力発電施設を増やすことは出来る。なぜなら、年々コストが下がっていること、発電量の増加してきていること、RPS法で新エネルギーから得られる電力を一定以上利用するように義務付けられたということがあげられる。だが、RPS法の上限価格をあげるなど法を改定したり、またはドイツの再生可能エネルギー法のように電力会社が均等に負担するような制度を取り入れ、風力発電で儲けることができるようになれば今までより増やすことが出来るだろう。

これから風力発電施設を建てる場合は新型マグナス風車で洋上ウインドファームを建設するのがよい。

引用文献

1 資源エネルギー庁ホームページ

<http://www.enecho.meti.go.jp/energy/newenergy/newene03.htm>

2 シリーズ地球と人間の環境を考える 5 エネルギー 風と太陽へのリフトランディング

著者 小島紀徳 日本評論社発行

3 EIC ネット海外ニュース

<http://www.eic.or.jp/news/?act=view&serial=9579>

4 Toward Sustainable Future

<http://www.geocities.co.jp/NatureLand/5908/windfarm.html>

5 中部電力株式会社ホームページ

<http://www.chuden.co.jp/torikumi/energy/kikin/index.html>

6 風力発電：日本の現状と問題点

<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/NSRG/seminar/No84/Ishida0110.htm>

