



上田悦紀*1
Yoshinori Ueda

当社は1980年の40kW風車自主開発から28年にわたり、開発と販売を続けてきている。MW級大型風車の開発と量産、風車の国際設計認証の取得、永久磁石式同期風車の商用化は、いずれも欧米メーカ以外では当社が初めて達成しており、東アジアを代表する風車メーカである。最新のMWT95/2.4風車はロータ直径95m、定格出力2400kWと初期の60倍にまで大型化した。生産量も年産約120万kWと1000億円を超える事業にまで成長している。

1. 風力発電は世界を変える

2008年は“京都議定書の拘束期間開始”と“原油価格が1バレル100ドル突破”という21世紀の世界の動きを象徴するニュースで幕開けした。これは今後の世界が、地球環境保護と石油代替エネルギー確保を図りつつ、発展途上国を含む約60億を越える人間が平和に健康で文化的な生活を営む、という困難な課題を克服せねばならないことを明示している⁽¹⁾。それには現在の“石油に浮かぶ文明社会”を新しい“持続可能な社会”へと変革させる必要がある。この解決の鍵を握るのが再生可能エネルギーであり、その現在の主役が風力発電である。風力発電は、大規模導入、経済性(図1)、カーボンフリー(図2)の点で一歩抜きん出た位置づけにある。

日本ではまだ意識されていないが、世界では風力発電は既に“普通の発電設備のひとつ”となっており、いわゆる“新エネルギー”の段階は脱している⁽²⁾。世界の風力発電の累積導入量は2007年末で94GW(約

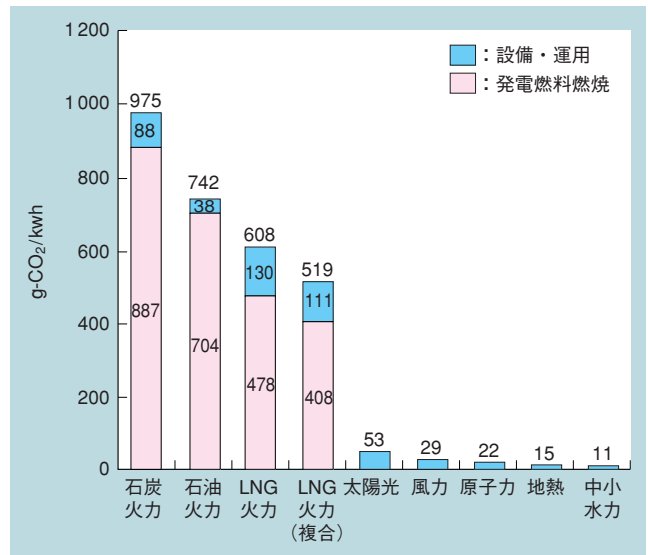


図2 発電システム別CO₂排出量⁽⁴⁾⁽⁵⁾
風力は300kW風車での検討値。最近の2000kW級大型風車ではより小さくなる。

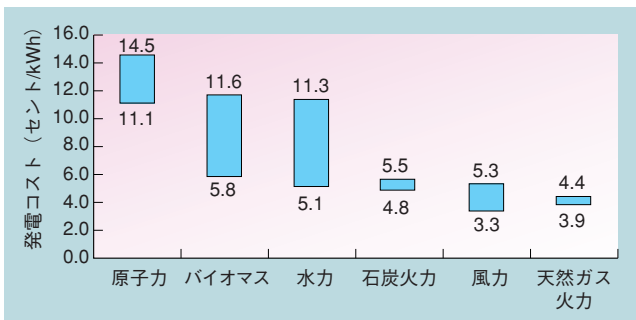


図1 風力発電とほかの発電方式のコスト比較⁽³⁾⁽⁵⁾

11万台)に達しており、これは100万kWの大型原発94基分に相当する⁽⁶⁾。新規導入量は約20GW/年(1万台以上/年)⁽⁶⁾。成長率は20%以上/年(5年で約3倍)と高い⁽⁷⁾(図3)。世界の発電設備全体に占める割合は、累積ではまだ約2%にすぎないが、新規導入では10%弱にまで伸びている。電力需要に占める比率はまだ1%と小さいが、現在の20%以上/年の成長率が持続すれば、2020年までに世界の電力の12%を風力で賄う、というGWEC(Global Wind Energy Council)の“WIND FORCE 12”構想⁽⁸⁾も夢ではない。

特に欧州では風力発電は、導入規模・経済性、共に従来の火力発電や水力発電と肩を並べるレベルへと成

*1 原動機事業本部原動機業務部事業戦略企画グループ主席

長している。既に5ヶ国が、設備容量で10%以上、発電量で5%以上を風力発電で賄っている(図4)。さらに21世紀以降に欧州に新規設置される電源設備の30%以上を風車が占めている。

2008年始時点の風力発電の環境貢献度を推測すると、世界で稼働中の風車は約94GWで年間発電量は約190TWh(日本の電力需要の約1/6)。これは石油換算で約4400万トン(日本の石油輸入量の約1/5)、石油火力代替によるCO₂削減は約1.4億トン(日本の京都議定書未達分を凌駕)という莫大な値である。さらに“5年間で約3倍”という成長率を考慮すると、風力発電に世界を変えるパワーがあることが理解できる。なお三菱風車では、納入実績1.8GWで世界シェア2%なので上記効果の約1/50となる。

もはや風車は玩具の“かざぐるま”ではなく、立派な“発電設備”へと脱皮した。日本風力エネルギー協会牛山前会長いわく、“①豊富である、②安価である、③無尽蔵である、④広範囲に分布している、⑤クリーンである、⑥再生可能である、これらの6つの特性を備えたエネルギー源は風力発電以外には存在しないのである⁽⁶⁾”。当社も機械メーカーとして、“エネルギー”と“環境”と“豊かな生活”の3つを共に満足できる製品を広く世界に供給する“ものづくり”により、社会の進歩に貢献したいと考えている。

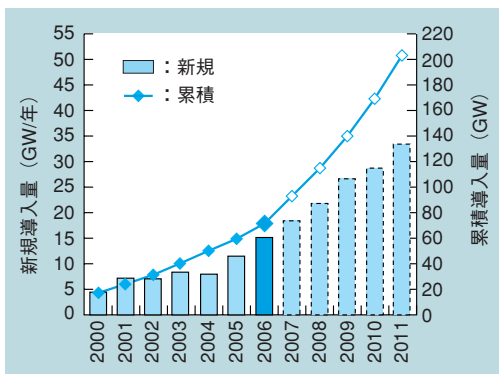


図3 世界の風力発電の導入量の推移⁽⁷⁾

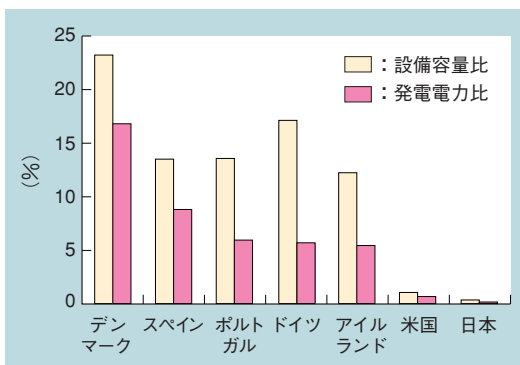


図4 各国の電源に占める風力発電の比率⁽⁹⁾

2. 三菱重工の風車への取組み

当社は東アジアを代表する風車メーカーである。その経験の長さとは幅広さは大半の欧州メーカーを上回る。オイルショック後の1980年3月に開発に着手し、同12月には出力40kWの試作風車を作り上げて、当社長崎造船所内で運転を始めた(図5)。

短期間に開発に成功した秘訣は、長大橋や煙突拡散の風洞実験(風の挙動)、原動機(空力設計・発電機)、船用エンジン(増速機)、小型船舶(FRP翼材料)、航空機(空力設計)、鉄構橋梁(タワー)、等の社内の既存の設計製造ノウハウの活用にある。“機械のデパート”と呼ばれる総合重機械メーカーの利点をいかした新製品開発といえる。因みに自社内に大型風洞実験設備を持つ風車メーカーも当社のみである。

続いて1982年11月に日本初で当時世界最大の300kWの商用風車(九州電力(株)向け)を鹿児島県沖永良部島で運開させた。その実績が評価されて、1987年7月に250kW風車を米国のハワイ37台とカリフォルニア州テハチャピ20台(その後さらに640台を増設)を納入した。ハワイの250kW風車(図6)



図5 日本で最初の現代風車



図6 ハワイ島の250kW風車

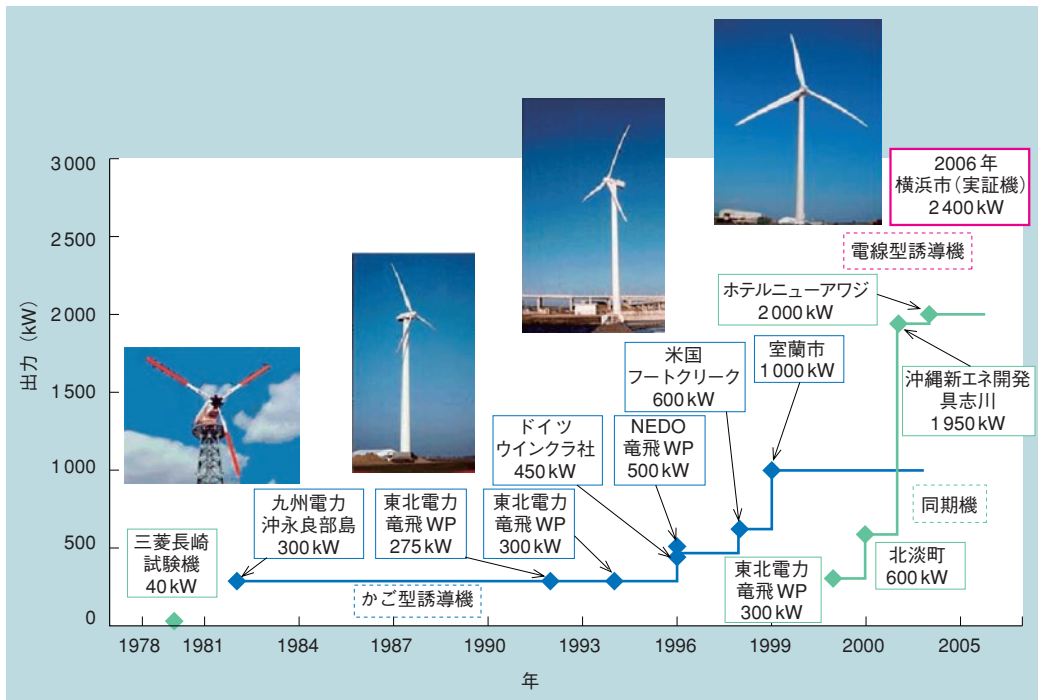


図7 三菱風車の大型化

は現在も運転を続けており、20年の設計寿命を全うした風車として世界最大である。その後も風車の大型化を続け（図7）、1999年に1000kW風車、2004年に2000kW風車、2006年には最新の2400kW風車を開発した。さらに将来の洋上風力発電を見据えて5000kW級の大型風車の開発も進めている。

21世紀の幕開けと共に、活況を迎えた米国風力市場を捉えて三菱風車は事業規模を急速に拡大した。2003年のテキサス州のBrazos PJ（16万kW：MWT-1000A風車160台）、2007年のコロラド州のCeder Creek PJ（22.1万kW：MWT-1000A風車221台、図8）など大型ウィンドファームが次々に運開している。さらに2008年には最新の2400kW風車

（MWT92/2.4、MWT95/2.4）が日本と米国で続々と運転を開始する予定である（図9）。

旺盛な世界の風車需要に応えるには、サプライチェーン確立と量産体制の整備が重要である。風車ブレードでは米国プラスチックメーカTPI社と2002年にメキシコにVientekブレード工場のJVを設立して供給を確保した。ナセル組立では従来の長崎造船所長浜工場に加えて2006年から当社横浜製作所本牧工場でも生産を始めている。これにより2007年には年産約700MW、2008年には年産1200MWまで増産して、旺盛な世界の風車需要に応える予定である（図10）。2007年12月末の納入実績は1824MW/2607台、受注実績は世界10ヶ国で4632MW/4230台（図11）。



図8 米国コロラド州のCeder Creek PJ



図9 鹿児島県長島町のMWT92/2.4風車

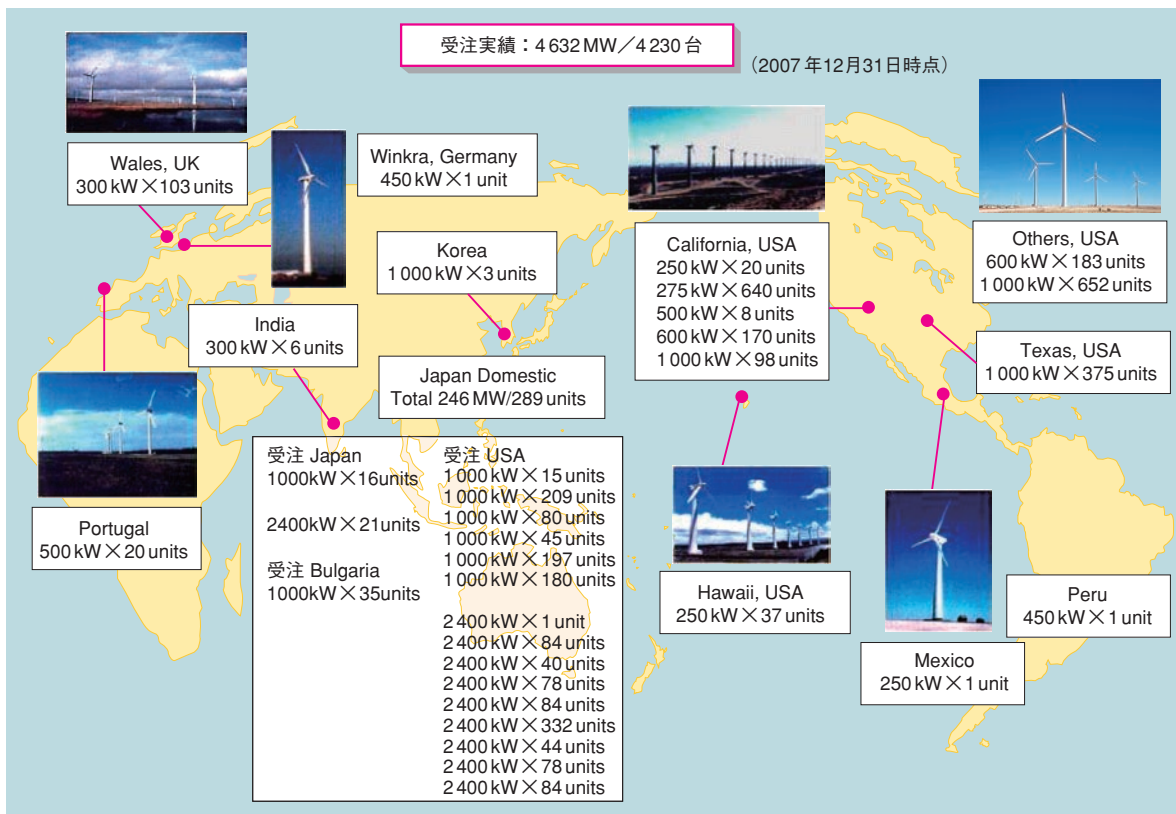


図 11 三菱風車の受注実績

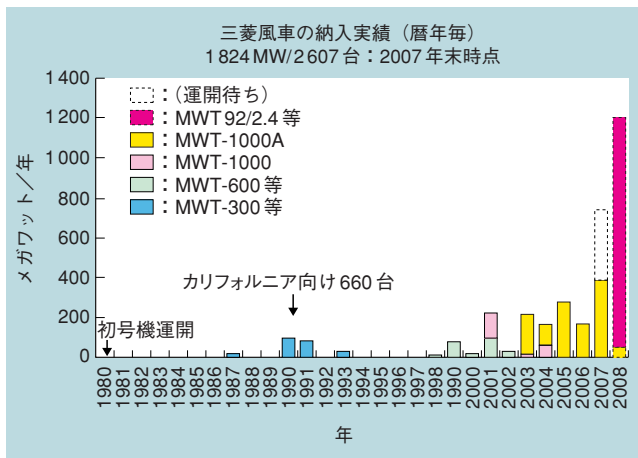


図 10 三菱風車の生産量の推移

この生産量・納入実績は共に、日本国内の新規導入量・累積導入量を凌駕している。累積シェアでは世界9位である。世界的な営業・サービス網を持ち、顧客に対して火力・原子力・風力・太陽光という発電設備をフルメニューで提示できる総合重電メーカの強みが、最近の三菱風車の躍進を支えている。

“有力な風車メーカが日本にある”ことには、風力発電分野での日本の発言力向上、新規産業による雇用創出、日本のエネルギー安全保障など、色々な価値がある。当社は国内唯一の大型風車の量産メーカとして、

これからの世界と日本の風力発電の発展に貢献したいと考えている。

参考文献

- (1) IEA, World Energy Outlook 2007 - China and India Insights
- (2) 上田悦紀, III 1-3 風力発電, 火力原子力発電 2007 年 10 月新エネ特集号
- (3) レスターブラウン地球白書
- (4) エネルギー白書 2006
- (5) 牛山泉, 風と風車のはなし (気象ブックス 019), 成山堂 (2008)
- (6) GWEC (Global Wind Energy Council) HP [http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews\[tt_news\]=121&tx_ttnews\[backPid\]=4&cHash=f9b4af1cd0](http://www.gwec.net/index.php?id=30&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=121&tx_ttnews[backPid]=4&cHash=f9b4af1cd0)
- (7) BTM Consult Aps, World Market Update 2006
- (8) GWEC (Global Wind Energy Council) & GREENPEACE, WIND FORCE 12, A blueprint to achieve 12% of the world's electricity from wind power by 2020 (2005)
- (9) IEA Wind Energy Annual Report 2006



上田悦紀