

## 「風力発電の国内外の最新技術動向と日本の探るべき方向性」

荒川忠一氏（東京大学名誉教授・名古屋大学客員教授）

世界全体で風力の設備容量は増加しているが、日本は top15 にも入っていない。日本は累積で 3GW だ。洋上風力の順位は、世界で 8 番目で、熱心にやっていることは世界から認められている。2000 年ごろ、日本には適地がない、風もない、と言われたものだったが、私は欧州の事情を知っていたから強引に研究を始めた。2003 年の台風で瞬間風速 80m/s が吹き、風車が壊れた。支柱が折れ曲がる。基礎から抜けてしまうものもあった。所有者責任だった。座屈は比較的安全だが、羽根が折れると 1km くらい飛ぶから危ない。電力会社は風がないというなかで進めた風力だ。

また、出力が変動するといわれたが、では出力予報をしましょうと考えた。それならば、電力会社も受け入れ余地あるのだから入れられるだろう、という狙いだった。予測システムを開発した結果、平均 10% の誤差に収められた。これだけあればあとは電力会社がなんとかして欲しいと思ったが、電気はその場その場で消費と供給を同じにしなければだめだと言われた。低気圧を予報できず予測を大きく外した時点を問題視された。

その後はシミュレーションではなく、経験値データを基に統計的に処理を重ね、予測を修正し、気象協会の予報では 6 時間前で 5% 誤差にまでなった。欧州でも予測が発達してきている。だからこそ、ある時間が 100% 風力でも賄えている。だがこれをやったからといって日本でも風力の導入が増えるわけではない。

系統の問題があるから風力は入らない。典型的な問題として、北本連系の容量が小さい。だから 60 万を 90 万にするという話だが、なかなか北海道で風力が増えない。域内連系線でも一系統だけになってしまっている。1 か月前に北海道で講演したが、30 万 kW くらいで、バッテリーの併設により 100 万 kW 分だけ風力を入れてもいいという公募をしているが、バッテリーの費用負担が風力事業者だから、先が見えない。

そんな中、デンマークでは数年前から瞬間出力が 100% を超え、今月にも 122% の出力を記録した。消費電力を超えた余剰分は輸出している。欧州では広くネットワークがつながっているのが微調整が容易だ。欧州で 100% 超えている、と見せつけられると「日本も早く！」という思いを強くする。

日本は排他的経済水域が世界 6 位だから、洋上風力へ研究をシフトした。茨城のウインドパワーかみすは、震災・津波にも耐えた。着床式洋上風車にもいろんな方式があるが、風車が重くなるとジャケットを組む檣構造にする。

日本が世界に誇る洋上風車が千葉県銚子沖および北九州市響灘にもある。ここには風況観測塔（ネットマスト）をおいている。世界に先駆けた浮体式風車が、五島列島と福島にある。福島では変電所まで用意されている。現在も延長しながら継続している。プロジェクトは順調に進むことを期待している。これらも風況観測塔はついている。

日本は深い海だから、私は浮体式に興味がある。欧州で一番使い物になるのはスパー型だ。水深 100m でいける。ノルウェーでは 200m だ。設備利用率は世界の平均は 30% だが、ここでは 50% だ。HyWind2 はアバディーン付近で 6MW5 基が運開している。なんと風車本体を陸で組み上げ、クレーン船でタワーごと浮体スパーに付けていた。タワーを分割してやるのが普通なのに。私はこのやり方が最も経済性があると思っている。

6月のロンドンでの洋上風力に関する国際会議では、現在 EU の洋上風力は 13GW で、電力の 25% を洋上風力で賄い得ること、2030 年までに 7-11% を導入すること、価格を 6.1 円でやるという宣言がなされた。年間新規導入量を 4GW にすることが産業界にとって必要だという。北海はシリコンバレーだ。

MHI ヴェスタスは 9.5MW の洋上風力を発表した。1kW でおよそ 1 世帯分の電気を作れるが、9.5MW では英国の洋上風力で 8300 世帯の電気を賄うことができる。初めの導入は着床方式が予定されている。また、浮体式で注目を集めているコンクリートによるバージ方式は、日本は認証に問題があり、せっかく新しい技術が生まれているのに日本ではなかなか普及しない。

浮体式がどの国で商業化できるかと会場で聞くと、日本が 1 位だった。これは日本が海外からマーケットとして期待されていることを示している。浮体式、着床式も初期コスト CAPEX は変わらなくなってきた。以前は高いと言われていた浮体式も、同じくらいの価格に下がっている。

私が興味あるのはドイツの Nezy という会社だ。ここはブレードが 2 枚の風車を作っている。2 枚の方が、経済性がいい。さらに保守のためにヘリコプターが着陸できる。下の浮体が回転するのでヨー制御がいらぬ。ワイヤーでタワーの強度を補うこともできる。ドイツのベンチャーである Aerodyn が提案している。ここはかつて増速機などのドライブトレインを小さくした会社だ。長い経験を持つ技術者が集まった 40~50 人のベンチャー会社だ。個人的には、将来は浮体式は究極のスパーおよび緊張係留にしたい。安全性のため、今はセミサブを使っている。

政府への提言として、2030 年に風力で 10% の電気を賄うべきだ。安田先生の専門だが系統の整備・運用の考えを変えるべきだ。海底ケーブルを日本海側に増設すべきだ。北海道の泊と新潟の柏崎刈羽を結べば、第 2 のインフラができる。国のお金がないと言われたら、利用料金による回収をすればいい。これは高速道路と同じシステムだ。人がいないところにつくるから苦勞しているというが、風のあるところにつくれば、必ず回収できる。