

## 国産中型風車メーカーへの期待と展望

佐賀大学/九州大学 教授 博士(工学)

青田 茂樹



### 1. 背景

18世紀の産業革命以降、CO<sub>2</sub>排出の急速な増加により地球温暖化が急速に進んでいる。特に、それによる災害は、件数・被害額ともに、過去数十年で急速に増加している。我が国はエネルギーのほとんどを輸入に頼っているが、2011年の福島第一原発事故以降、国内の電力需要の約40%を担っていた原子力発電が一時的にゼロとなり、貿易収支を急激に悪化させた。特に、石油と天然ガスのほとんどはホルムズ海峡、マラッカ海峡、南シナ海を経て日本に海上輸送されるが、産出国はもとより、その間の海域で一旦紛争が起これば、即座にエネルギー供給リスクに直面することになる。さらに、成長経済から安定経済への移行や、さまざまな分野における国際的な競争力低下が顕著になっており、新たな事業創出、産業構造の変化、ならびに、それらによる経済の活性化が求められている。我が国は、以上のようないわゆる3E (Environment, Energy, Economy)の両立という、難題に直面している。

そのような状況の中、2015年のCOP21・パリ協定でCO<sub>2</sub>排出量の大幅削減が国際的に約束された。また、2020年10月の菅首相所信演説では2050年までにカーボンニュートラル、同12月の洋上風力産業ビジョンでは2040年までに30~45GWの洋上風力の導入を目指すことが表明され、一気に洋上風力への流れが加速し、2021年の第6次エネルギー基本計画にも風力エネルギーの導入拡大が織り込まれた。ここで、我が国の地理的な条件や欧州・中国の先行事例に鑑み、洋上風力発電に注目したのは自然である。このような状況の中で、関連の法・制度の整備も徐々に進められるほか、洋上風力に関する研究開発も

活発化している。

一方、国内の関連産業に目を向けると、大型の商業風車に取り組んでいた、三菱重工業、日立製作所、日本製鋼所が、ここ数年の間に、風車の開発・製造から撤退し、今日的大型風車は、全て輸入品となっている。これは、以下に述べるように、風力発電の大規模導入、ひいては、我が国の3Eの克服において、深刻な状況となっている。

陸上、ならびに、洋上ウィンドファーム(着床式、浮体式)の発電コストの例を図-1に示す。発電コストに占める風車(Turbine)の割合は、陸上ウィンドファームでは約1/2であるのに対して、着床式洋上ウィンドファームでは約1/5、浮体式洋上ウィンドファームでは約1/6に低下している。風車本体の単位出力あたりの資本費には大差ないが、洋上風力では、風車以外の周辺装置(Balance of System; BOS)、エンジニアリング・諸手続きなど(Soft Costs)、ならびに、運転・保守費(O&M)が増加していることの影響が大きい。上記の比率を根拠に、残りの部分で国産化率や産業への貢献などとの意見もある。しかし、風力発電の発電コストの低減、すなわち、経済性の向上には、風車本体のみならず、BOSやO&Mコストの低減が不可欠であるが、これを風車の技術なしでは各々の効果は限定的である。

このような背景の中、数多くの企業や技術者が当該分野に参画するようになり、各分野から経済性向上、ならびに、リスク低減に向けて尽力している。しかし、例えば、基礎に作用する荷重のほとんどは風車からのものであり、運転・保守の大半も風車に関するものである。また、ウィンドファームが環境に与える影響の多くも風車本体によるものである。さらに、図-1のパイチャートは

発電電力量を同一とした場合のコストの比率を示したものであるが、高性能化や稼働率向上などにより発電電力量を向上させ、全体のコストレベルを低下させるのも風車である。したがって、風力発電の発電コスト低減には、図-1のパイチャートで示される以上に、風車がその多くを担っている。したがって、大幅なコスト低減には、風車メーカーの協力・尽力が不可欠である。

さらに、制御やブレードなど、詳細な風車の設計情報については非公開・ブラックボックスの部分が多く、何等かの事故・故障が発生した場合に、復旧に多大な時間を要する。これが、将来的に電力供給の多くを担う電源技術としては、心許ない状況である。

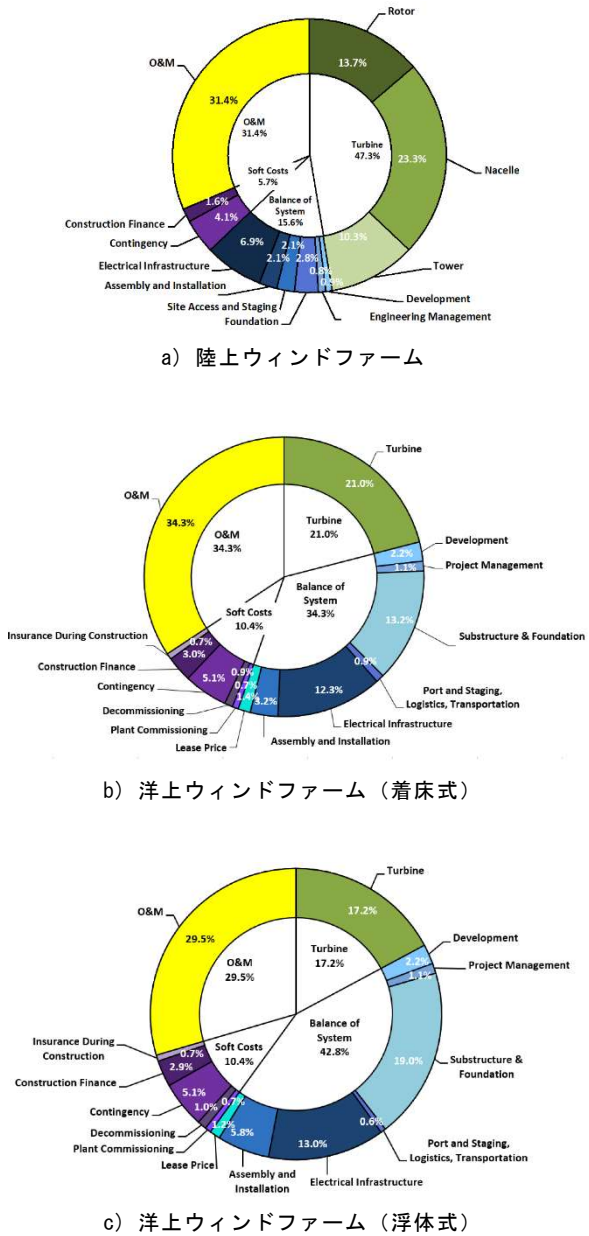


図-1 ウィンドファームの発電コストの内訳<sup>1)</sup>

2. 国産中型風車メーカーへの期待と展望

以上は、実績のある大型風車メーカーに関するものであり、中型風車については直接当てはまらないが、国内唯一の風車メーカーという点で、駒井ハルテックの風力発電事業には社会的な価値が高い。筆者なりの所見を以下に列挙する。

(1) 中型風車市場の拡大・獲得

国内で商業風力発電が始まってから30年以上経過した。風車の設計寿命(20年)を経過し、撤去される風車も出てきている。これらの中には、比較的好風況で、輸送・建設・系統連系・環境影響などの面から、依然、大型風車の設置に適さないサイトも少なからずある。当時の三菱重工や海外製の250~400 kWの風車を中型風車でリプレースすることは考えられる。

加えて、寒冷地域、暴風地域などは、その環境条件のほか、社会条件、すなわち、小規模コミュニティの電源としての市場拡大と実用化が期待される。

(2) 風車技術者育成への貢献

開発や運用の実務において得られる風車の技術的な知識・経験は座学とは別次元のものである。KWT 300は大型風車も適用する可変速ピッチ制御を持つ、大型風車と同等のシステムである。今後、大学・研究機関との協業を拡大し、研究・開発をプラットフォーム化し、自社は無論、研究機関・大学の技術者育成への貢献も期待する。

(3) 国産大型風車開発への貢献

真のカーボンニュートラルを目指そうとすると、将来、電力需要の1/2近くを風力発電が担うことになる。それを、ブラックボックスの輸入風車で賄うのは大きなリスクである。ここで、上述の人材育成や重要な部品供給など、さまざま形で、駒井ハルテックの貢献が期待される。

参考文献

1) Stehly T., Beiter P., and Duffy P., 2019 Cost of Wind Energy Review, NREL/TP-5000-78471, 2020.