

『汎用小型風力発電機 Airdolphin』

ゼファー株式会社 取締役副社長 室井 泰正

1. はじめに

去る7月7日から3日間、北海道洞爺湖サミットが開催された。注目の地球温暖化対策に関しては、世界のすべての国が共有すべき長期目標として「温暖化防止のためCO₂排出量半減を2050年までに実現する」という新たな宣言が採択された。

また、その会場に設けられたメディアセンター展示場において日本を代表する最先端省エネ・新エネ技術が紹介されるなかで当社の小型風車Airdolphinも展示され、約4千名の国内外マスコミ関係者に紹介する機会をいただいた。

本稿で取り扱う風力発電は、その資源の無限の豊かさから、将来最も安価で有望なエネルギー分野といわれている。そのなかで小型風力が、大型とは異なる独立電源や分散型系統連系など独自の市場性を有することで、独自の大きな市場を形成するといわれており、本稿では当社開発の新製品Airdolphinを通じてその可能性につ



洞爺湖サミット、メディア・センター外庭に展示中のAirdolphin（G8各国旗とプレス群の間）



スペイン、タリファ（ジブラルタル海峡北端）
強風で大型風車が停止する中、発電を続けるAirdolphin

いてご紹介したい。

2. 大型風車が抱える問題とAirdolphin

① ヨーエラーが大きい大型風車

大型風車のヨー制御方式は、電動でロータ軸を回転させるため、風向追従は時間差を伴う。我々の小型風車による経験では、風向の瞬時的変化は程度の差こそあれ常に存在し、実験結果でも風向変化に対してリアルタイムで追従させると発電電力が大幅に増加することが確かめられた。

② ダイナミック・キャプチャービリティ (Dynamic Wind Energy Capturability)

この新語は新しい技術概念で、設備利用率(CF)に代わる指標として提案中のもの。風の変化量をダイナミックに受風面で捉え、それをエネルギーとして取り込む能力をみる。

風は風向と風速で捉えるのが一般的だが、短周期の風圧変化(Turbulenceなど)に対して、風車がどのような反応を示すかについて、これまであまり論じられていなかった。Airdolphinでは、ロータ系の質量を徹底的に軽量化することにより効率の大幅向上が可能と考えた。

③ 過剰質量

大型風車の質量は1基何百トンと巨大で、定格出力1kWあたり質量は70gから100g/Wと大きく、ライフサイクルアセスメント(LCA)の点



太平洋上の天然ガスプラントに設置されているAirdolphinによる洋上ウインドファームの例

からも大幅な軽量化が望まれる。Airdolphinは、結果として17.5g/Wと、桁違いの世界最軽量化を実現し、LCA値も6ヶ月と桁違いの短期回収を実現している。

④ 限定される設置条件

大型風車の場合、鳥類への影響、騒音の問題、景観との調和、機材運搬道路、電力設備の容量など設置場所には、多くの制約条件がある。さらに昨今の厳しい建築基準法の制約も加わった。その点で小型風車は、有力な代案として大きな可能性を持つ。特に乱流や暴風に強く、発電効率の高い小型風力発電機が存在すれば、大型風車とは別の形態での新たな利用分野が広がる。

Airdolphinの開発は、大型風車をいわば反面教師としつつ、そこに存在する問題点に正面から取り組み課題解決型の開発を進めた結果、我々の予測を上回る結果を生み出すことに成功したといえる。

3. 大型風車のパフォーマンスを超える

Airdolphin搭載の最先端技術

- ① Multiple Staggering Rotor方式により設計された超軽量、高剛性ブレードが長寿命を保証。(特許出願済)
- ② Silent Disrupter (SD) 処理による静音ブレードの採用。(特許取得済)
- ③ Swing Rudder方式による姿勢制御用可動式尾翼の採用。(特許取得済)

- ④ Power Assist方式によるロータ・スタータの採用。(特許取得済)
- ⑤ Pitch Control-less Bladeによるストール維持手法と連続無停止運転方式の採用。(特許取得済)
- ⑥ 独自のPower Management Systemによる運転管理方式採用。(特許出願済)
- ⑦ Block Puzzle Structure (日本の伝統工芸「組木細工」)により設計された螺子なし構造ハブ、ボディの採用。(特許出願済)
- ⑧ Heavy Duty Hyper Motor Generator (新開発、最大出力3.5kW)の採用。
- ⑨ Zephyr Eco・munication Systemによるインターネット対応双方向リモコン・モニター通信システムを標準装備。

4. 汎用小型風力発電システムへ新展開 〈一般家庭・学校用から、本格的な産業用発電設備まで〉

当社は今夏から、国内外市場とも「トータル・システム販売」に事業の軸足を移していく計画である。その背景には、

- ・独SMA社との共同開発による系統連系独立インバータの完成
- ・充電設備に依存しない高効率売電を実現する専用キャパシタ完成
- ・独立分散型グリッドシステム用インバータ(ウインドファームやマイクログリッド用)、SMA社サニー・アイランドの準備完了
- ・当社独自の双方向リモートモニタ完成により、本格的な汎用システムが完成した。

いよいよ京都議定書に基づく、待ったなしの実施期間に入り、当社としても低炭素社会への本格突入期を迎え、多面的な社会への貢献ができるよう鋭意準備中である。

東京都渋谷区初台1-51-1 初台センタービル
<http://www.zephyreco.co.jp/>