

巻頭言 風力エネルギー利用拡大と小形風力発電の普及に向けて

木綿 隆弘（金沢大学）

◆ 小形風車の導入と入会

今年度から初めて日本風力エネルギー学会の代表委員を務めさせて頂くことになり、大変光栄に思っております。本学会に入会した切っ掛けは、1999年に研究室で石川県に本社があるニッコー社製のプロペラ式小形風力発電装置を導入したことです。当時は、風車性能を計測できる大きな風洞がなかったため、機械棟の屋上に設置して年間の発電量を計測するのみでした。同じ頃にゼファー社製のプロペラ式小形風力発電装置も購入しましたが、どちらにしても装置からの振動やブレードからの騒音を多少なりとも体で感じたことは、その後の風車騒音の研究を始める動機付けになりました。

◆ 研究の方向性

2011年4月に金沢大学理工研究域において、再生可能エネルギーや廃棄エネルギーをもとに、“地産地消型”のエネルギーの効率的変換・創成・再資源化などの研究を推進し、安全で持続可能なエネルギー生産技術による循環型社会を構築するためのグリーンイノベーションの核となる研究拠点形成を目指す「サステナブルエネルギー研究センター」（第1部門：有機薄膜太陽電池、第2部門：自然エネルギー活用、第3部門：炭素循環技術、第4部門：エネルギー・環境材料、第5部門：バイオマス利用から構成）が開設されました。風力発電の研究に携わっていたため研究センターの立ち上げから関わり、第2部門の部門長を仰せつかりました。第2部門が掲げる技術開発項目の1つが「高効率・低騒音な風力発電システムの開発」です。高効率な風車の開発においては、直線翼垂直軸風車やクロスフロー風車を対象に、可変ピッチ機構や、建物周囲の増風速および集風装置を活用した性能向上を目指す研究開発を、河野孝昭助教とともに進めています。

◆ 古くて新しい風車とCFD利用

現在、可変ピッチ機構を組み入れた直線翼垂直軸風車としては、四節リンクによる揚力タイプの直線翼垂直軸風車、チェーンとスプロケットを組み合わせた羽根車が一回転する間にブレードを半回転させる抗力タイプのオルソプタ風車の研究をしています。しかし、このような機構の風車は30年以上前に考案されていました。しかし、どのようなメカニズムで出力が増加するか等を流体力学的に解明することは、新しい風車を開発する上で大変重要なことです。

風車の設計開発にあたり、汎用の数値流体力学(CFD)解析ソフトウェアにより風車周りの流れ場のシミュレーショ

ンが比較的簡単に出来るようになりました。近年、CFDが風車形状の最適化に重要なツールとなって来たことは確かです。可変ピッチ翼の非定常なトルク計測を風洞実験で試みましたが、揺動しているブレードに作用する力を定量的に計測することは非常に難しく、途中で断念しました。しかし、固定ピッチ式風車との違いが明らかとなったのはCFDのお陰です。パソコンレベルで3次元解析が簡単かつ短時間で可能になるのもそう遠くないと思っています。

◆ 小形風力発電システムの普及のために

低騒音な風車であることは、風力発電システムを居住地域に導入する際の重要な要因です。そこで、金沢大学が所有する低騒音大型風洞設備を用いた実験と、数値解析(CFD解析、音響解析)の両面から、風車起因の空力騒音の発生・伝播のメカニズムの解明や低減技術の評価を行い、静穏な風車の開発を目指しています。

風車の支柱の安全性の向上や低コスト化も普及拡大を図る上で重要であり、振動特性の把握や、振動に伴う風車出力特性の把握などが課題であると考えています。

小形風力発電システムは、街灯の独立電源として利用される事例が多くあります。例えば、安全で安心な社会構築のため取り組みとして、道路用防風フェンス上部に風車を設置して強風時のドライバーへの運転注意を喚起するためのLEDランプや電子掲示板への電気供給に風力発電装置を利用することは有効です。そのために効率良く発電する風車の選定や設置位置の最適化は重要な課題となります。小形風力発電システムの普及のために、独立電源としての利用方法について、自治体や市民などと知恵を出し合い、協力して、そのニーズを考えていくことも必要であると感じています。

◆ 市民への発信

2011年の東日本大震災後、講演依頼が急に増え、数えると20件にもなります。これも、市民の再生可能エネルギー利用の関心と期待が非常に高いことを示しています。先日の市民向け講演会で、「自宅に風車を建てたが、設備利用率を計算すると1%以下であるため、太陽光発電に比べて風力発電を否定的に感じている」という意見がありました。風はどこでも吹いていると一般の人は思っています。しかし、発電量は風速の3乗に比例することを知りません。風力発電をさらに普及させるためには、どういった場所に設置させるべきかをアドバイスする必要性を感じました。風力発電の研究をしている一人として本学会から情報を発信し、風力エネルギーの活用を皆さんと考えて、社会に貢献して行きたいと思っています。