

## コルゲート翼を応用したイクロ風力発電

自然エネルギーを用いた発電において、太陽光発電や風力発電、水力発電などがある。風力発電で使用されるブレードの断面形状は、航空機で使用される翼型から開発されたものが多いです。風車の主な役割は、風の持つエネルギーを回転運動に変換し、発電機を動かすことにより発電を行うこととなります。本研究は、日本各地の山間や沿岸部にある直径が 10m 以上の大型風車ではなく、タービンが 1m 以下の発電量が少ない小型風車を対象としています。この小型風車の特性として、風車を回転させるために、ある程度の風速が必要になり、市販されている風車の回転を始める速度(以下、カットイン風速)は、秒速 5m 程度になっており、さらに、効率の最高点は風速 10~15m/s に設計するものが多いの現状になっています。また、強風時は風車が過回転してしまい、この回転により風車のブレードに大きな遠心力がかかるため破壊することや、発電機が過回転により破損を起こす問題もあります。解決策として、強風時に回転数を制御するブレーキや回転を落とす機構などを設けています。また、現在は、カットイン風速を良くするためにパワーアシストの装置を導入するなどの工夫を施し、弱風と強風の際の制御に関して、多くの技術と工夫が注ぎ込まれています。

これまで対象とされることが少なかった風速の低い領域において優れた風車を作るためには、トンボの翅をヒントにした凹凸を持つ翼が有効であることが確認されています。現状では、風速 1m/s から高い効率を示し、5m/s を超えると効率を落とし始めます。これは、少ない範囲に思えるが、日常に吹いている風の領域では十分高い性能を示すことができることがわかっています。また、この風車のもう一つの特徴として、風車ブレードにかかる発電機からの回転負荷を変えた場合も効率がほとんど落ちることがなく一定の値を示すという特徴を持っていることです。負荷を変えることは風車ブレードにかかるトルクが変わることになり、回転特性に大きな変化を与えます。しかし、この風車は、そのような変化に対して性能変化が小さく、安定した出力が得られます。

市販の風車の材質は、FRP や金属などが使われることが一般的ですが、この風車の材質的な特徴は、板厚 1~2mm の PET 板から製作しています。このような PET 板は、空中で地面と水平に保持すると重力に曲げて垂れ下がるが、この板にトンボの翅のような凹凸をつけて折り曲げると強度が増し、垂れ下がらなくなります。薄い PET 板を折り曲げることにより、軽くて、高い強度のブレードになっているという特徴を持っており、この風車のさらなる効率の向上を行っています。

