

「小形風力発電機ものづくりセミナー」開催報告

去る3月3日(金)、京都府中小企業技術センター中丹技術支援室では、中丹地域の中小企業による新分野・新技術への取り組みを促進するため、三重大学環境エネルギー工学研究センター長・教授 前田太佳夫氏を講師に小形風力発電機ものづくりセミナーを開催しましたので、その内容の一部をご紹介します。

1. 小形風車(発電機)の現状

小形風車は国際電気標準のIEC61400-2により、「ロータ(回転翼)の受風面積が200平方メートル未満の風車」と定義されています。2014年末の時点で世界には約94万5千台もの小形風車が稼働し、累積発電量は830MWです。小形風車の台数と発電量ともに1位中国、2位米国、3位英国の順になっています。

世界の小形風車の台数は年間7~8%の割合で増加し、累積容量は2020年に1.75GWになると予想されています。世界の小形風車メーカー327社のうち74%が水平軸風車、18%が垂直軸風車、6%が水平軸風車と垂直軸風車の両方、2%が特殊風車を生産しています。

日本では、2012年7月1日から再生可能エネルギー固定価格買取制度(FIT)が施行され、小形風車の場合はkWhあたり55円+税(20年間)の調達価格が設定されましたが、2014年までは小形風車の導入は進みませんでした。しかし、調達価格が高いことや家庭用の数kW級の小形風車に対して補助する自治体もあることから、2015年からは設備認定件数は急増し、2016年10月時点では2,184台の設備認定がされています。

2. 水平軸風車と垂直軸風車

水平軸風車には幾つかの種類がありますが、発電用にはプロペラ型風車が最も多く用いられ、ブレードは3枚のものが多い状況です。力学的特徴としてロータ受風面積に対するブレードの占める面積が少なく、発生できる回転力(トルク)が小さいことが挙げられます。そのため、大きな発電量を得ようとするとロータの回転速度を上げる必要があり、空気力学的にブレードの断面形状は航空機の翼に類似し、構造的強度を保つために、ブレード形状は根元で太く、先端で細くなっています。また、ロータ受風面を風に正対させないと効率良く回らないため、ナセルの方位制御が必要となります。

垂直軸風車にも幾つかの種類がありますが、発電用には直線翼型風車(Hタイプのダリウス型風車)が多く用いられています。力学的特徴は、ブレードが垂直であるため、遠心力によってブレードは外



水平軸風車



垂直軸風車



セミナーの様子

向きに曲がり、ブレードの回転位置により、ブレードの受風荷重が変化することからブレードには疲労が生じ易くなります。また、回転中の発生トルクも変動することから主軸や支持材(ブレードを支持するアーム)に及ぼす疲労も大きくなります。一方、風向に無関係に回転し、風速以上の高い周速が得られ、比較的システムが簡単で、発電機などの重量物を地上近くに配置できるメリットもあります。

3. 小形風車の型式認証等

小形風車は、JIS規格によりロータ受風面積が200平方メートル未満(水平軸風車の場合は直径16m以下に相当)と規定されていますが、この条件に加えて、国内では電気事業法により最大出力20kW未満のものと規定されています。また、電力会社の電線に繋がっていない独立電源システムと電力会社に繋がっている系統連系システムに分かれます。

小形風車を設計・製造・販売を行う場合は、国際・国内基準(JSWTA国内業界規格、IEC、JIS等)の要求事項(性能及び安全)に係る型式認証を受ける必要があります。型式認証は、①設計評価、②製造評価、③型式試験評価、④最終評価の順に行われます。型式試験評価には、「性能計測試験」「騒音計測試験」「安全性及び機能試験」「翼静的荷重試験」「耐久試験」「発電機電気試験」の6項目が含まれます。型式認証は認定試験機関による試験結果を日本海事協会が認証する形で行われ、型式認証の有効期間は5年間であり、認証シールが発行されます。認証後は、認証維持のためのサーベイランス(調査監視)を受けることとなります。

日本小形風力発電協会(JSWTA)は、小形風車の普及・促進のため「JSWTA-0001小形風車の性能及び安全性に関する規格」を策定し、消費者に対して規格適合製品の性能及び安全性に係る信用や製品相互の比較手段を提供するとともに、メーカーに対して小形風車の最小限の設計要求事項を提示しています。

お問い合わせ先

京都府中小企業技術センター 中丹技術支援室 TEL:0773-43-4340 FAX:0773-43-4341 E-mail:chutan@kptc.jp