

【エネルギー】 風力発電

サンディア国立研究所が効率の良い風車のブレードを開発（米国）

米国サンディア国立研究所（Sandia National Laboratories）が Knight & Carver 社（サンディエゴ）と共同で新しい風車のブレードを開発した。このブレードは、従来の設計よりも効率が良く、低風速サイトにおける風車のエネルギー費用（COE）を大幅に削減することができる。

このブレードは“Sweep Twist Adaptive Rotor（曲線形ねじれ適応型ローター）”の頭文字をとって“STAR”と名付けられており、実用サイズでの製造は同種のブレードで初となる。最も大きな特徴は、“sweep”と呼ばれる緩やかにカーブした翼端である。この翼端は、現在使われている大部分のブレードとは異なり、中西部などの低風速域用に特別に設計されている。この取り組みが対象とするサイトの年間平均風速は 5.8m/秒（地上 10m で測定）である。このようなサイトは米国に数多く存在しており、風力発電用地として経済的に開発できる地域が 20 倍に増加する見通しである。

このブレードの翼弦長は従来の水準より約 3m 長い 27.1m で、風速が低い場所でも多くのエネルギーを捕らえることができる。従来の直線形状と異なり、後縁に向かって湾曲した形を特徴としている。このため、ブレードにかかる疲労荷重が軽減され、強い突風にも耐えることができる。ブレードの素材は繊維ガラスとエポキシ樹脂である。

研究チームの責任者を務めるサンディア国立研究所の Tom Ashwill は次のように述べる。「このデザインは従来のものよりもブレードにねじれをつけることができるため、突風がブレードの寿命に与える影響を軽減することができる。その結果、同じローターでブレードの翼弦長を大きくすることができる。また、5～10%多くのエネルギーを得られる一方、期待される耐用年数に変わりはない。」

サンディア国立研究所は国家核安全保障局（National Nuclear Security Administration：NNSA）の研究所である。

Knight & Carver 社との契約は、風速は大きくないが豊富に存在する低風速サイトを対象とした「低風速技術プロジェクト（Low Wind Speed Technology：LWST）の一環として行われた。2005 年後半、米国エネルギー省（DOE）とサンディア国立研究所は、Knight & Carver 社と 200 万ドルの契約を結ぶことを決定した。この中には同社が負担する 80 万ドルが含まれる。予算の再配分により、2007 年に資金提供を受ける LWST プロジェクトはこのプロジェクトのみとなった。

サンディア国立研究所はこのプロジェクトで設計と試験計画の統括を担当している。Knight & Carver 社の担当チームは詳細な設計とブレードの製造を受け持った。

“ STAR ”ブレードの第 1 号は 1 月にサンディエゴにある Knight & Carver 社の製造工場で試験され、静荷重による曲げとねじれの測定が行われた。また、固有振動数の計測も行われた。得られたデータはシミュレーションの数値と比較され、設計コンセプトがどの程度機能するかが評価される。2007 年第 1 四半期にはさらに 4 基のブレードが製造予定であり、このうち 3 基はアイオワ州でタービンに取り付けられ、フライトテスト（試験運転）にかけられる。

この設計に参加した他のメンバーは、Dynamic Design of Davis(カリフォルニア州)、MDZ Consulting of Clear Lake Shores (テキサス州)、カリフォルニア大学 (デービス校) および NSE Composites of Seattle (ワシントン州) である。

Ashwill は次のように述べる。「DOE の関心と資金提供は私達にとって大きなステップである。私達は長い間、プログラムが目標とするエネルギー費用の削減を達成する手段として、革新的なコンセプトを実用規模のブレードに取り入れることを強く主張してきた。」

「ブレード重量の増大（非線形）を抑えることができなければ、最大限の効率が得られる前に風車の平均規模の増大が頭打ちになる可能性がある。緩やかに湾曲した“ STAR ”ブレードのように重量の増加率を低減できる新しいコンセプトを開発することが課題だ」と Ashwill は付け加える。

重量を減らすこの他の方法として、炭素素材のスパークアップ (spar cap)、曲げとねじれ部分の結合を容易にする軸外の炭素繊維および新しい構造の羽根が検討されている。これらはより小規模な翼弦長 9 メートルの試作用ブレードに導入されており、テキサス州ブッシュランドにあるサンディア国立研究所の試験サイトと米国農務省の農業研究所 (Agriculture Research Station : ARS) でフライトテスト（試験運転）が行われる。

出典 : Sandia helps develop new wind turbine blade design - Blade's most distinctive characteristic is gently curved tip
<http://www.sandia.gov/news/resources/releases/2007/blade.html>

翻訳 : 山本 かおり