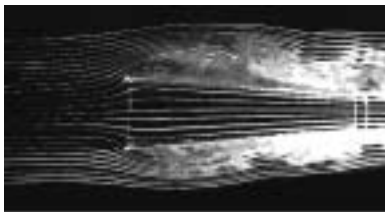


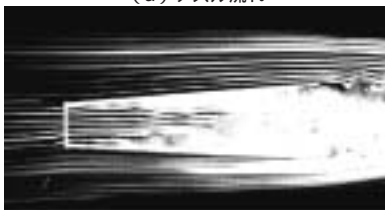
風レンズマイクロ風車の開発



図1 風レンズマイクロ風車



(a) ノズル流れ



(b) ディフューザ流れ

図2

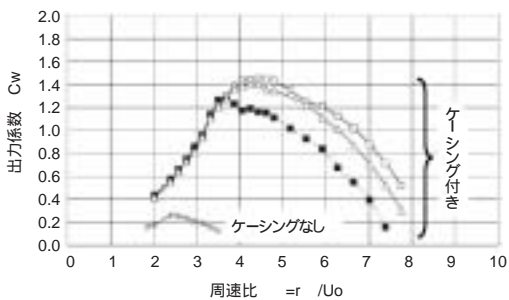


図3 風レンズ風車の性能曲線

1. はじめに

風力発電システムは、地球温暖化の原因となるCO₂を排出しないクリーンなエネルギー源の一つとして普及が進んでいる。この風力発電システムが今後さらに普及していくためには発電出力の改善などが必要である。そこで九州大学の大屋らは集風構造体を用いた全く新しい風車(風レンズマイクロ風車)を考案した。この風レンズマイク

ロ風車は、九州大学の諸分野の研究者の集まりである風レンズ研究グループが基礎技術を開発し、弊社が実用化した(図1)。ここでは、その原理と特徴について紹介する。

2. 原理

一般に流れを加速するためにはノズル(加速管)が用いられる。しかし大屋らの研究によると、ノズルよりディフューザ(減速管)を用いた場合に自由流速よりも高い流速が得られることがわかった(図2)。さらに罫(つば)を採用することで、罫後方に激しい渦流れを生じさせる。この低圧域によってディフューザ入口での流れの加速がさらに促進される⁽¹⁾⁻⁽³⁾。このことから、入口付近で得られた最大風速を風エネルギーとして抽出できる。

図3に風レンズ風車の性能曲線を示す。横軸は翼端周速比、縦軸は出力係数である。図中の左下にディフューザを付けず単体として実験したものを表す。さまざまな形状

の風レンズ風車の性能曲線が示されているが、最適な形状では1.5近い出力係数が得られている。風車単体の場合における約5倍の性能増加となっていることがわかる。

3. 特徴

風レンズ風車最大の特徴はその集風構造体にある。この構造により得られる特徴やその他の効果について以下に示す。

(1) 高出力

理論的には約5倍の出力が出る。

(2) 安全性

ブレードがディフューザケーシングに覆われているため、接触・飛散を防ぐことができる。

(3) 騒音低減

翼先端からの渦がディフューザ内部境界層と干渉し、そのため空力騒音が大幅に低減する。

(4) 構造

フリーヨーシステムであるため、構造がシンプルになり、メンテナンスが容易。

(5) 地球環境保全への貢献

クリーン発電

(6) 企業イメージの高揚

環境保全取組みPR, CO₂の削減に貢献。

(7) 独立電源

無線中継所, 気象観測所, 山小屋などの電力のアクセスに不便な場所で使用することが可能。

4. おわりに

風レンズ風車について紹介した。今後、このマイクロ風車を普及させていくためには、集風構造体の軽量化、コストダウンを計る必要がある。また、マイクロ風車特有の問題である低風速時の起動性、風向変化によるヨーの追随性、風速変動による応答性⁽⁴⁾などを解決することも重要である。

(原稿受付 2004年3月18日)

文 献

- (1) 安倍賢一・大屋裕二, つば付きディフューザ周辺流れの数値解析, 第24回風力エネルギー利用シンポジウム講演論文集, (2001-11), 219-222.
- (2) 井上雅弘・桜井 晃・大屋裕二, つば付きディフューザ風車の簡易理論, ターボ機械, 30-8 (2002), 497-502.
- (3) 谷野忠和・井上雅弘・大屋裕二・鳥谷隆・茶木田浩・桜井 晃, 簡易理論によるつば付きディフューザ風車の設計および性能評価, ターボ機械, 31-2 (2003), 53-59.
- (4) 鳥谷 隆・大屋裕二・ほか, つば付きディフューザ風車の開発 野外実験, 第25回記念風力エネルギー利用シンポジウム講演論文集, (2003-11), 296-299.