

北九州市響灘での野外試験

RIAMWIND

九州大学技術移転ベンチャー

「レンズ風車」ここがポイント！

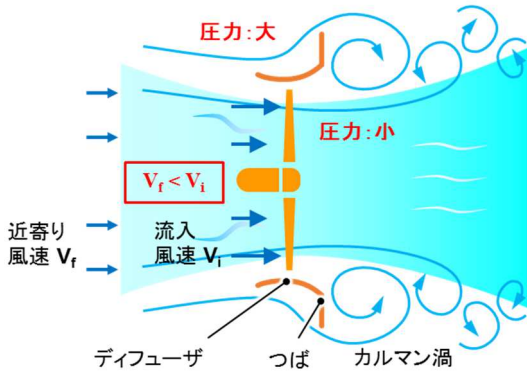
- (1) 流入風速の増加による高効率（世界 No.1）
- (2) 翼端洞により発生する騒音の低減
- (3) レンズの丸い輪による景観性の向上

マルチレンズ風車

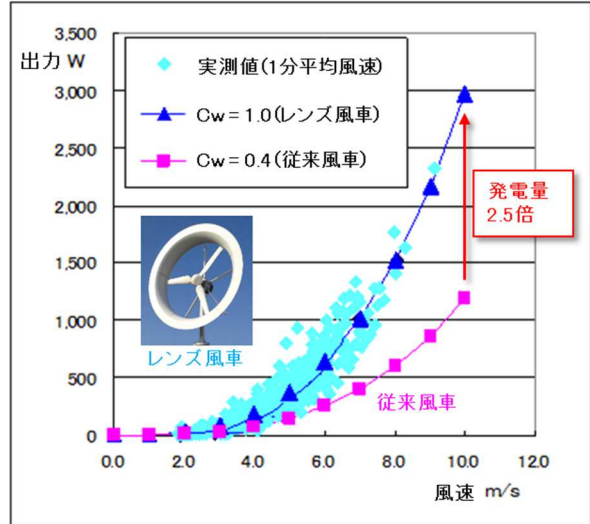
9kW 機カタログ

レンズ風車(基本ユニット)の特徴とマルチ風車の特徴

◆**高効率:** つば付きディフューザの「つば」により発生するカルマン渦が、ディフューザ背後に低圧域を発生させ、その低圧域が風を呼び込みます。集風加速された風はブレード先端部で1.5倍ほどに増速し、風車を回します。風力エネルギーは風速の3乗に比例するため、同じロータ径の風車で、およそ**2~3倍の発電量**を得られます。共同研究開発の積み重ねにより、最適化された「**レンズ風車**」は九州大学の特許で、**当社は専用実施権を得ています。**



レンズ風車のメカニズム



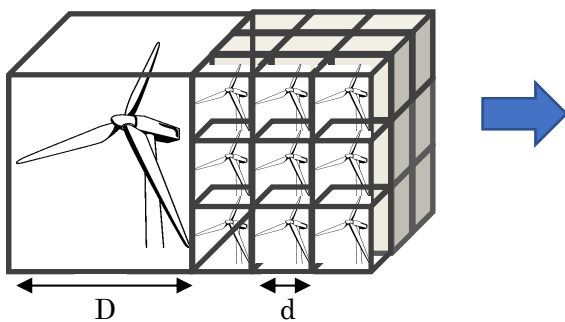
◆**静粛性:** ブレード先端で発生する翼端渦とディフューザの内壁に誘導される反対向きの渦が、下流に進むにつれ打ち消し合い、空力騒音の源である翼端渦が抑制され、騒音が大幅に軽減されています。3kW 機の騒音計測では風速5~14m/s、風車近くで**音圧レベル 55dB 以下**を記録。閑静な住宅地においても騒音は気になりません。

◆**バードストライク:** ディフューザ(輪っか)は鳥の目にもよく見えます。風力発電の大きな問題の1つとされる鳥とブレードの衝突事故「**バードストライク**」が**起きにくい**ことが確認されています。今まで一度も経験していません。

◆**景観性:** 尖った先端を持つブレードが高速で回る従来の風車と違い、ブレードを囲むディフューザの「輪」による柔らかなイメージは、景観を損なわず、周りの風景に溶け込みやすい特徴があります。

マルチの特長: 風車システムとしての高いポテンシャル

全風車重量、導入コスト、発電コストは $1/\sqrt{n}$ に比例して低下することが予想されます。



同面積、同定格のシングル風車とマルチ風車
つまり、同じ発電出力を想定して ($D^2 = n \cdot d^2$)

	シングルロータ	マルチロータ
ロータ数	1	n
ロータ直径	D	d
全発電量	$\propto D^2$	$\propto n \cdot d^2$
全風車質量	$\propto D^3$	$\propto n \cdot d^3 \propto D^3 / \sqrt{n}$
全風車コスト	$\propto D^3$	$\propto n \cdot d^3 \propto D^3 / \sqrt{n}$
発電コスト	$\propto D$	$\propto d \propto D / \sqrt{n}$

マルチレンズ風車は当社が特許取得(H29年4月21日)、特許6128575号、海外移行中

n=3 の 9kW マルチでは、9kW シングルの ($1/\sqrt{3}$ (=58%) + α) の重量、導入コスト、発電コストが期待されます。
(+ α は3連マルチ風車の支持にかかる部材経費や重量)

予想発電量(3kW 基本ユニットと 9kW マルチ)

実際の年間発電量は設置条件(周辺地形、気象条件など)に左右されます。当社の風車発電出力曲線と、年平均風速をもとに一般的な風の現れ方(ワイブル分布あるいはレイリー分布)を想定し、系統接続時の発電量を算出したものが下の表です。風車システムの稼働率と制御器などの自己消費分を考慮し、想定される発電量を参考年間発電量として示しています。

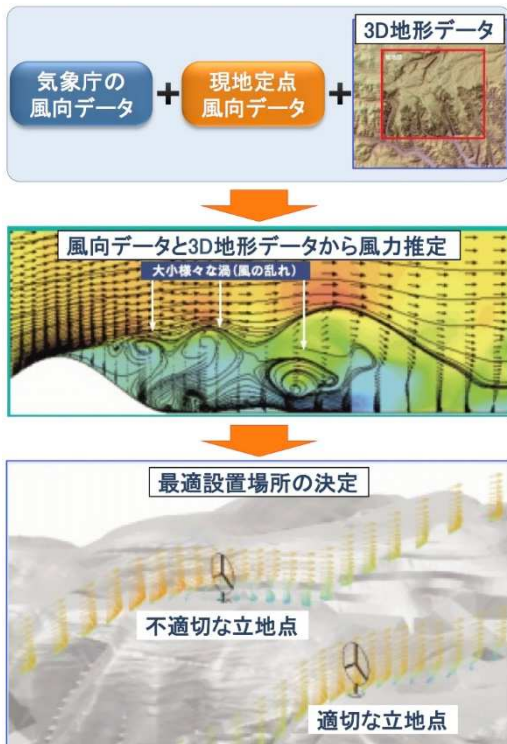
(注: 設備利用率は当社の野外試験データから。北九州市響灘での実証試験、H28.4~H29.5の1年間)

参考年間発電量

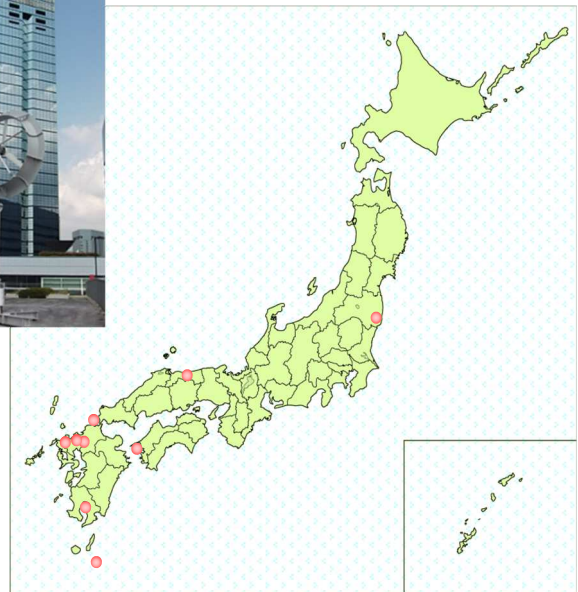
年平均風速	設備利用率	RW3K-JA-04	RW9K-M-JA-04
3.0 m/s	4.0%	1,051 kWh	3,153 kWh
4.0 m/s	10.0%	2,670 kWh	7,884 kWh
5.0 m/s	18.0%	4,730 kWh	14,191 kWh
6.0 m/s	25.0%	6,570 kWh	19,710 kWh
7.0 m/s	31.0%	8,149 kWh	24,440 kWh

設置

設置場所の風況とその発電量を数値シミュレーションします。



(福岡市の放送局様向け 3kW 機風車)



平成 26・27 年度 NEDO 受託事業として、1kW 機 × 3 基の 3kW マルチレンズ風車を九大キャンパス内に設置 (H27 年 1 月)、3kW × 3 基の 9kW マルチレンズ風車を北九州市響灘西部に設置し (H28 年 3 月)、実証試験を行っています。さらに新 9kW マルチレンズ風車を響灘東部へ設置し (H29 年 3 月、左図)、H29 年度中に ClassNK 認証取得を目指し試験中です (H30 年 3 月取得予定)。

9kW マルチレンズ風車の野外実験
設置面積は3連の風車幅(8.6m)をそのまま土地へ反映して 10m四方が必要

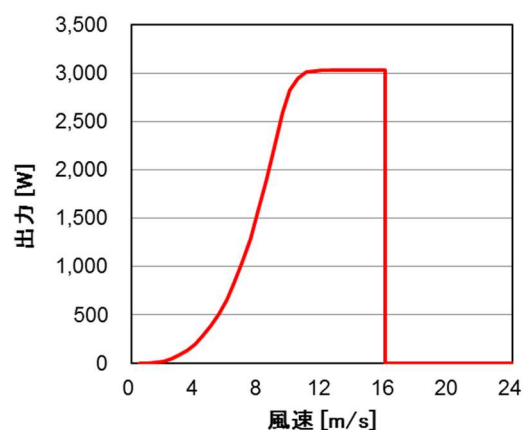
仕様

型式*	RW3K-JA-04(基本ユニット)	RW9K-M-JA-04
定格出力(定格風速)	3kW (10.5m/s)	9kW (10.5m/s)
ロータ直径	2.78m	各ユニット 2.78m
集風レンズ外径	3.64m	マルチ風車幅 8.6m(ユニット 3.64m)
ディフューザ(集風レンズ)	Cii タイプ、つば 7.5%高さ	各ユニット Cii タイプ、つば 7.5%高さ
ハブ高さ*	12m(任意)	13.4m(任意)
集風レンズ上端高さ*	14.0m(任意)	18.0m(任意)
風車本体重量	440kg	1290kg
風車形式	集風体付・水平軸・ダウンウインド	集風体付・水平軸・ダウンウインド
ブレード	3枚・固定ピッチ・CFRP	3枚・固定ピッチ・CFRP
発電機	コアレス多極同期発電機、アウトロータ式(定格回転数 300rpm)	コアレス多極同期発電機、アウトロータ式(定格回転数 300rpm)
ヨーシステム	パッシブ(フリーヨー)	パッシブ(フリーヨー)
ブレーキ	短絡ブレーキ	短絡ブレーキ
手動停止	レバー式スイッチあり	レバー式スイッチあり
カットイン風速	3m/s	3m/s
カットアウト風速	16m/s	16m/s
耐風速(瞬間最大風速)	50m/s	50m/s
系統連系用	予定	予定(平成 30 年 3 月)
独立電源用	48V/96V	48V/96V
タワー	直立型タワー (オプション: 可倒式タワー)	直立型タワー

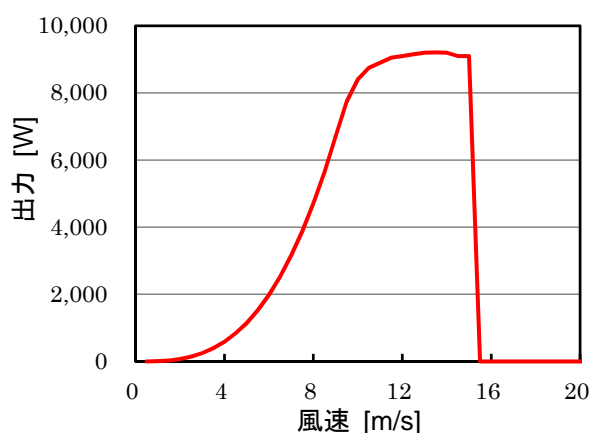
* 型式は予告なく設計変更される場合があります。タワー高さなどは設置方法により変わります。

** 充電制御器(オプション)を使用すれば、非常時には連系用からバッテリー蓄電用に切り替えられます。

3kW 機出力曲線



9kW 機出力曲線



株式会社リアムウィンド

本社 〒814-0006 福岡県福岡市早良区百道三丁目 10 番 19 号
 連絡先(研究室) 〒816-8580 福岡県春日市春日公園 6-1 九州大学グローバルイノベーションセンターFS502
 TEL/FAX : 092-501-8578 ホームページ: <http://www.riamwind.co.jp/>