

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い発電効率
(世界 No.1)
- (2) 翼端渦により発生する騒音の低減
(丸い輪の効果)
- (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®

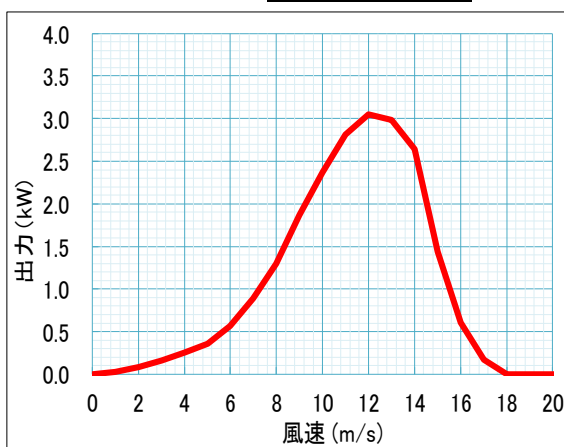
9kW 機カタログ

型式	RW3K-JA-04(基本ユニット)	RW9K-M-JA-04
定格出力(定格風速)	3kW (12m/s)	9kW (12m/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 8.58m(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
風車システム中心高さ*	12m(任意)(ハブ高さ)	13.5m(任意)(3ユニットの重心位置)
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・ダウンウィンド	集風体付・水平軸・ダウンウィンド
ブレード	3枚・固定ピッチ・CFRP	9枚(各3枚)・固定ピッチ・CFRP
発電機	コアレス多極同期発電機、アウターロータ式(定格回転数 400rpm)	コアレス多極同期発電機、アウターロータ式(定格回転数 400rpm)
ヨーシステム	パッシブ	パッシブ
ブレーキ	短絡ブレーキ	短絡ブレーキ
手動停止	可能(レバー式スイッチ)	可能(レバー式スイッチ)
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	59.5m/s(クラスII)	59.5m/s(クラスII)
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	標準: 鋼管モノポール (オプション: 可倒式ポール)	標準: 鋼管モノポール (オプション: 可倒式ポール)

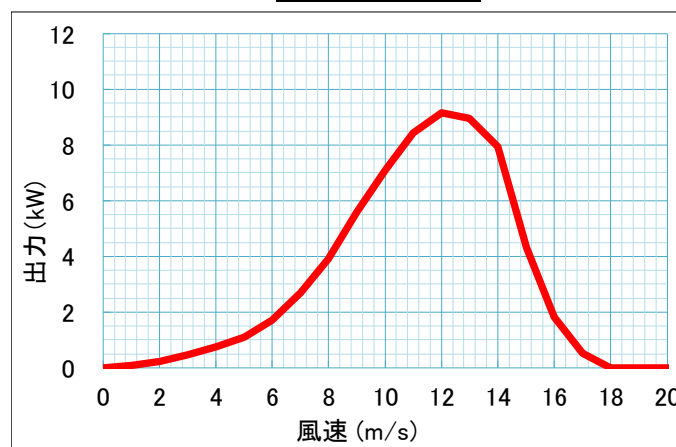
* 中心高さは3つのナセルによる3角形重心です。タワー高さなどは設置方法により変わります。

** 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 リアムウインド

本社 〒814-0006 福岡県福岡市早良区百道三丁目 10 番 19 号

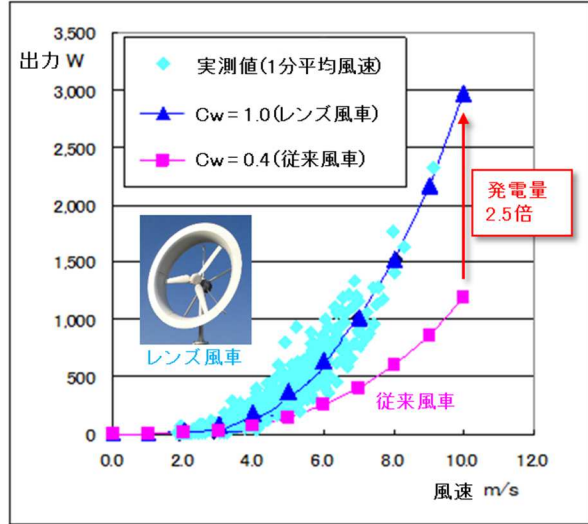
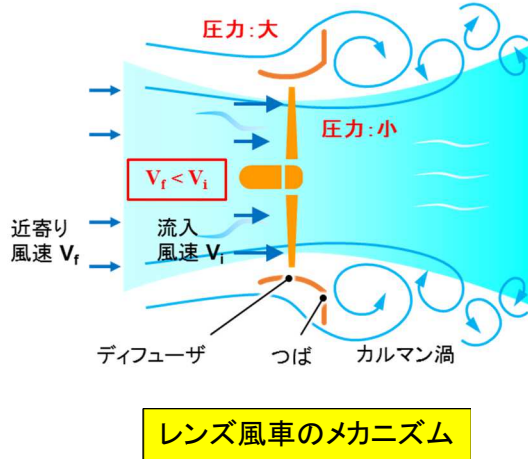
連絡先 (研究室) 〒816-8580 福岡県春日市春日公園 6-1 九州大学グローバルイノベーションセンターFS502

TEL : 092-501-8578

ホームページ: <http://www.riamwind.co.jp/>

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約2~3倍の発電量を得られます。共同研究の積み重ねにより、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。



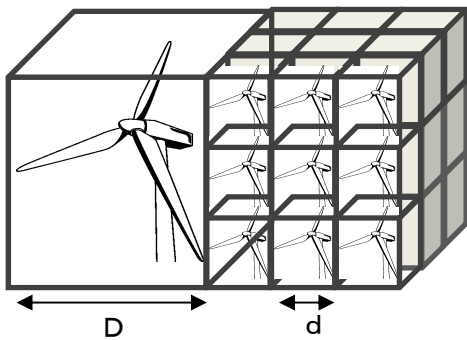
◆**静粛性**ブレード先端で発生する翼端渦とディフューザの内壁に誘導される反対向きの渦が、下流に進むにつれ打ち消し合い、空力騒音の源である翼端渦が抑制され、騒音が大幅に軽減されています。3kW 機の騒音計測では風速 5~14m/s、風車近くで音圧レベル 55dB 以下を記録。閑静な住宅地においても騒音は気になりません。

◆**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期待されます。



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	$\propto D$	$\propto d \propto D / \sqrt{n}$

レンズの集風効果とマルチの流体干渉効果が融合
⇒ さらなる高出力化(10-15%全体出力向上)

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

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。

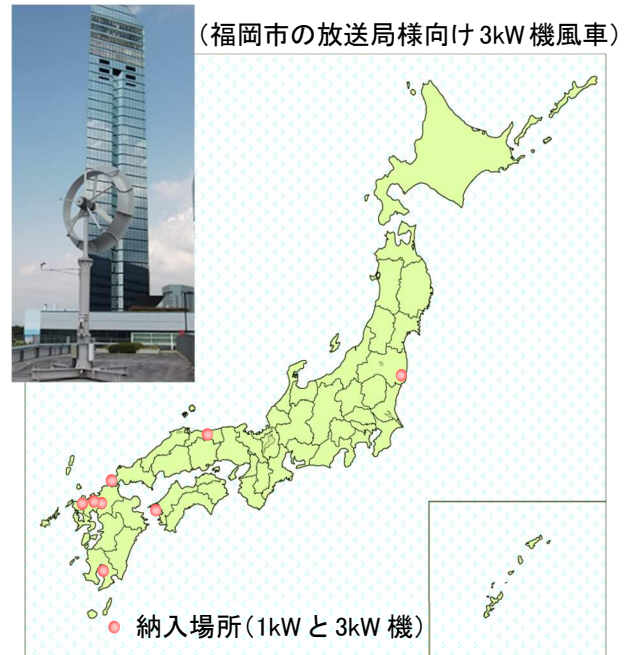
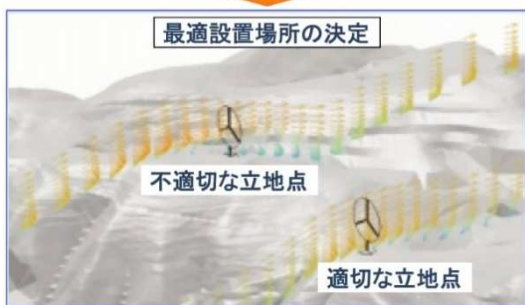
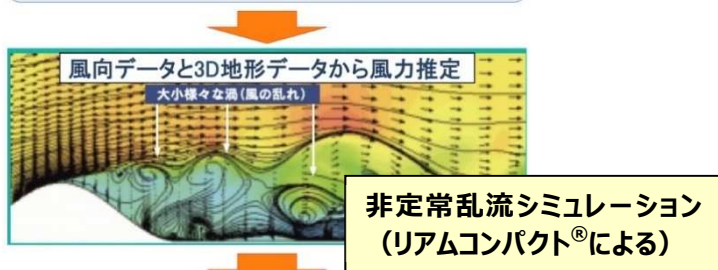
(注: 設備利用率は当社の野外試験データから。北九州市響灘での実証試験 H28.4~H30.1 の 2 年間)

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%	1,050 kWh	3,160 kWh
4.0 m/s	10.0%	2,670 kWh	7,890 kWh
5.0 m/s	18.0%	4,730 kWh	14,200 kWh
6.0 m/s	25.0%	6,570 kWh	19,710 kWh
7.0 m/s	31.0%	8,150 kWh	24,440 kWh

設置(風況予測を基にした風車導入)

気象庁の風況データ(年間平均風速と卓越風向)に基づき、設置場所の風況とその発電量を数値予測します。



平成 27 年度 NEDO 受託事業として 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。さらに市場普及を目指した新 9kW マルチレンズ風車を開発し、響灘東部へ設置しました(H29 年 3 月、左写真)。H29 年度中に ClassNK 認証を取得するための野外試験は H30 年 1 月に完了しました。今後、審査手続きを経て年度内(H30 年 3 月取得を目指しています)。

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