### リアムウィンド社の紹介と現況

### 集風レンズ\*1&マルチロータ\*2の融合効果 による高効率風力発電



<sup>\*1</sup> ローターを囲む風を集める輪
\*2 ドローンなどの多数ローターシステム



### 株式会社 リアムウィンド

連携企業:株式会社 リアムコンパクト (ともに九大発ベンチャー)

2022年11月1日

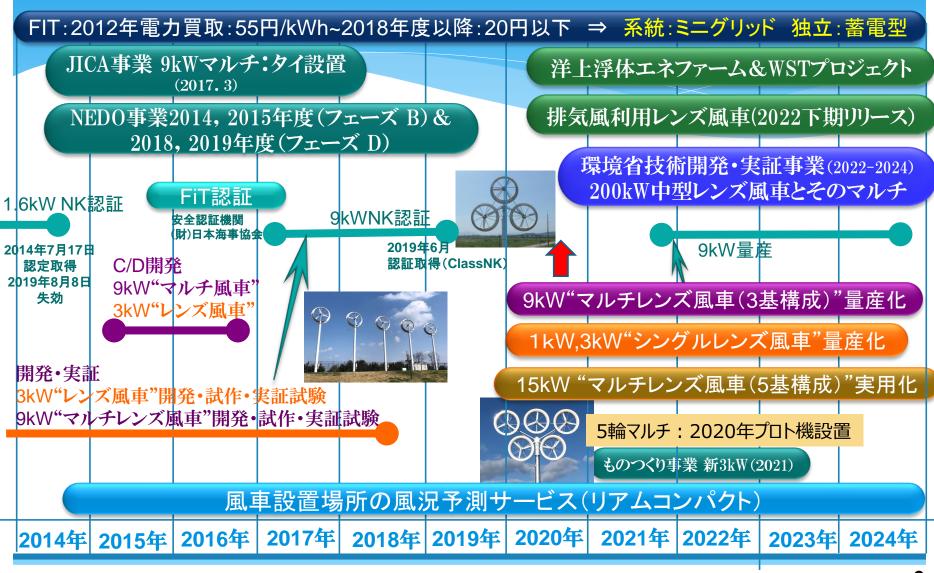


JICA事業、タイ(2017.3月)

## 1. 企業概要

会社名	株式会社 リアムウィンド				
所在地	本社 〒814-0001 福岡県福岡市早良区百道浜三丁目8番33号 LSI				
設立	2012年(平成24年)3月30日	資本金	39,100千円 (資本準備金23,600千円)		
代表者	代表取締役 大屋 裕二	社員	員数	8名	
事業内容	回転電気機械製造業(2911)、情報記録物製造業(3296) - 風況予測のコンサルタント(リアムコンパクト) - 1kWレンズ風車、3kWレンズ風車、ともにシングル機 - 9kWマルチレンズ風車(3基構成)、15kWマルチレンズ風車(5基構成) 九州大学と連携し、自然エネルギー利用に貢献すると共に、連携企業を通して地域社会に貢献します。				
連携先	株式会社リアムコンパクト:情報記録物製造業(3296)				
連絡先	〒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(GIC) FS502(共同研究室) TEL: 092-501-8578				
ホームページ	http://www.riamwind.co.jp/				

### 2. リアムウィンドの事業概要



### 3. リアムウィンドの強み

風を集める"レンズ風車"発明者グループが設立。レンズ風車:九大特許 第5030122号(2012.7)の専用実施権取得

"マルチレンズ風車"(クラスタ風車)の自社特許取得 第6128575号(2017.4月)、米国特許取得 IEC 61400-2基準の日本海事協会NK"型式認証取得"(2019.6月)

風車設置場所選定の風況予測技術 (株)リアムコンパクト社(九大ベンチャー)と連携

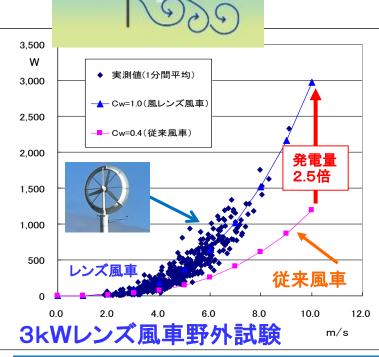
- ▶ デザイン風車:
- > 排気風利用レンズ風車:
- 洋上浮体エネルギーファームと養殖:
- 太陽光と風力利用のウィンドソーラータワーなど、ユニークな技術

### 3-1. リアムウィンドの強み: "風レンズ"の効果



九州大学"風レンズ"の開発者が集結 "風レンズ技術"は学界、産業界でも普及 (1000件を超える論文引用)(学術名:Wind Lens Technology)





渦形成

より多くの

風を集める

NHK「サイエンスゼロ」、TBS「夢の扉」で紹介 文部科学大臣賞(2008)、環境大臣賞(2013) 米国シリコンバレー発明コンテスト4位(2013)

### 3-2. リアムウィンドの強み: 静かな風車

### 静かな風車の証明(翼端渦が輪で消える)

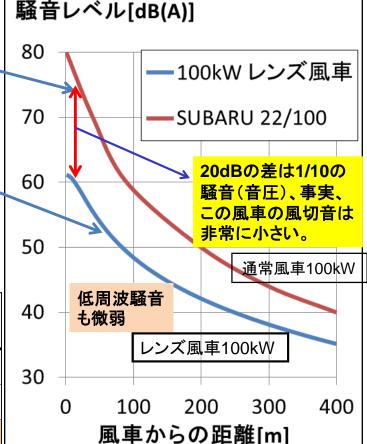






100kW 通常風車22/100

	100kW	100kW
	レンズ風車	通常風車
ロータ径	13 m	22 m
ハブ高	25 m	24 m
出力	100 kW	100 kW



#### 静かな風車の証明

- ・風車騒音の野外実測値 (左図)
- 低騒音のメカニズム (下図)

翼先端渦(青)が輪っか (レンズ)内部壁に反対向 きの渦(赤)を誘導し、お 互いに打ち消し合う。空 力騒音の源が消える ⇒ 静か

# 小型風車システム その1 1kW-3kW級レンズ風車一 導入例:用途・目的 一



仙台市亘理町NHKロボットカメラ 2012.8 非常電源用、24時間運用



福岡市RKB放送会館 2013.3 都会・屋上 可倒式タワー



霧島市鹿児島高 専 2013.12 <mark>教育</mark> 可倒式タワー



カナダ プリンスエド ワード島 2013.5 <mark>認証試験</mark>



海上浮体エネルギー ファーム 2011.11 かき養殖 可倒式タワー



九大伊都キャンパス 2017.3 教育&再工 ネ電気供給



新3kWレンズ 北九州ひびき 2021.9 試験



新3kWレンズ 2022.2 富山市村田製作所 工場自家仕様

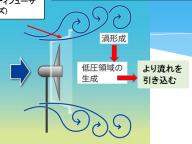
### 3-3. マルチレンズ風車 "風レンズ+マルチ"の融合 発電出力増加:より大容量へ

発電量2-3倍&静粛性

つば付きディフューザ (集風レンズ)

### 風レンズ







3輪マルチ(9kW)



全体出力が10%増加

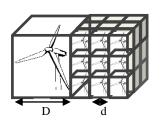
### マルチロータ化



	シングル ロータ (D)	マルチロータ (n x d)
ロータ数	1	n $D^2 = n \cdot d^2$
ロータ直径	D	d と仮定
全発電量	∝D²	∞n•d²
全風車質量	$\infty D_3$	$\infty n \cdot d^3 \propto D^3 / \sqrt{n}$
全風車コスト	$\infty D_3$	$\infty$ n•d <sup>3</sup> $\infty$ D <sup>3</sup> / $\sqrt{n}$
発電コスト	∝D	∝d ∝D/√n

マルチレンズ風車 の誕生

全体出力は個々の 合計より10-20%UP



発電コスト1/√n

#### 実用化

9kWマルチレンズ風車(3輪) (国内外7ヶ所設置) H28.3〜現在 **2019年6月ClassNK認証取得** 

5 輪マルチ(15kW)



2020年1月に1号機設置全体出力さらに20%増加

### 小型風車システム その2 10kW級マルチレンズ風車 一 導入例:目的・用途 —



北九州市ひびき1号機 2016.3 プロトタイプ



北九州市ひびき <mark>認証試験機</mark> 2017.3



夕**/**王国南部 JICA事業2017.3 低風速域、系統連系



熊本県南阿蘇村2019.10 地域再生、連系&蓄電自家 使用(両用)



唐津市浄水センター2019.2 & 2020.1 防災・レジリエンス・浄水センター使用 9kW(3輪)、15kW(5輪)、9kW(3輪)



沖永良部島知名町2022.1 9kWマルチレンズ風車 可倒式タワー 自家使用

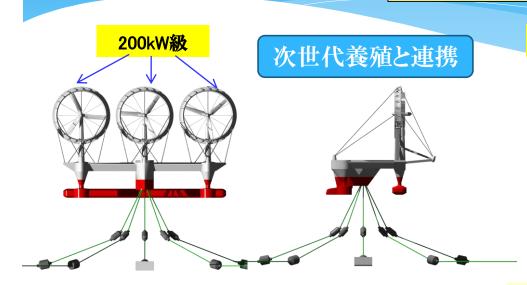


長野県佐久市JAXA電波望遠鏡サイト 2022.10 9kWマルチレンズ風車 自家使用

### 3-4. リアムウィンドの強み:次世代風力発電システム

九州大学と共同研究中

<u>次世代風力発電システム</u>(200kW機をユニットとして合計 1MW出力を構想)⇒ 静粛性を維持し、大出力へ



200kW 低周波問題フリー 100kW 60m

<u>浮体式 0.6~1MW MRS (200kW x 3-5units)</u>

MRSは大きな可能性を秘める(拡張性・環境適合性・高設備利用率・耐風荷重性・低コスト化など)

中・小型風車を組み合わせ大出力へ



小は大を兼ねる

社会と地球にやさしい新しい風車システム 自然との共存

ー 既存の概念を転換する : マルチロータシステム(MRS)の導入でより大きな出力へー

### 3-5. リアムウィンドの強み: 風況予測

### <u>1 st ステップ</u>:

気象庁GPVデータ、 NEDO陸上、NeoWins VORTEX、アメダスなどから、年間平均風速 卓越風向等の調査



#### 2 nd ステップ:

風向と3D地形・地物 データから風況の大規 模数値計算



4

風の通り道を探す

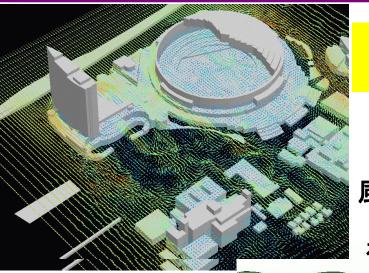


最適設置場所を決定



風車性能曲線とレイリ 一分布から発電量推定

### 設置場所の風況シミュレーション技術



### 風環境の予測

数值風況予測 (RIAM-COMPACT)

風車のマイクロサイティング

複雑地形

市街地

風洞寒験、野外 実験も平行して 実施 悪い立地

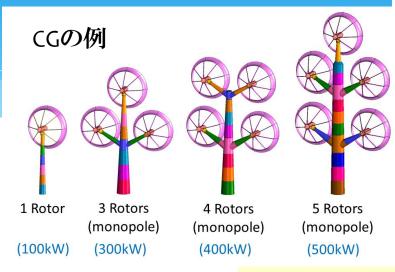
良い立地

リアム・コンパクトを用いた市街地周辺/複雑地形の風況解析

### 3-6. 環境にやさしいデザイン風車システム

- ①安全性(輪で囲まれている)
- ②とても静か
- ③ バードストライクなし
- ④ 景観に溶け込む高いデザイン性
- 5輪が和を呼ぶ





#### 風を集める木



野鳥は「輪」が見える



カモメもぶつかったことはない



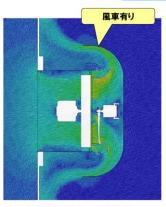


### 3-7. 排気風利用レンズ風車プロジェクト

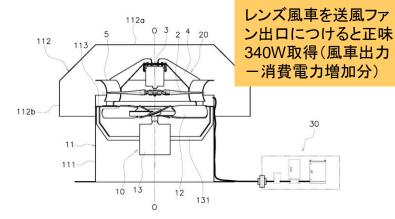
#### 屋上換気扇タイプ

(一般工場の通常送風時)

<u>フードあり旋回あり・風車なし</u> 900 r/min YZ断面



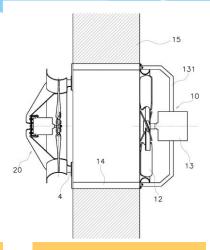
フードあり旋回あり・風車あり ディフューザー有り 900 r/min YZ断面



特願2021-169628 (株)エクセディと共同出願

#### 有圧換気扇タイプ

(一般工場の通常送風時)



レンズ風車を排気ファン出口につけると正味 400W取得(風車出力 ー消費電力増加分)



#### 煙突排気風利用

(一般工場の通常送風時)





化学プラント・電力会社などの 煙突からの排気風利用

### 3-8. 九州大学とリアムウィンド社が提案する洋上浮体 エネルギーファーム プロジェクト

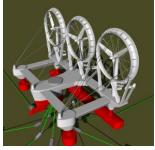
1 st ステージ



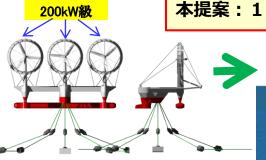
政府のグリーン成長戦略: 洋上風力による再生可能エネルギーの大幅な貢献

- ・欧米の技術に追随しない日本独自の洋上浮体エネルギーファーム
- ・ものつくりの産業のすそ野が大きく拡大 (日本独自の技術、世界初)
- ・日本の社会システムに合う(漁業権・漁業組合の存在は日本独自)
- ・日本の風土に合う(台風、爆弾低気圧、荒々しい風と波)・・ 高い社会受容性







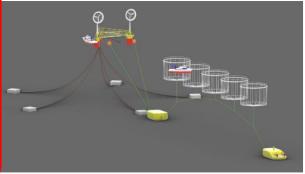


本提案:1点係留浮体とマルチレンズ風車と養殖



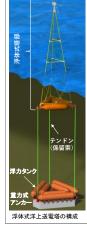






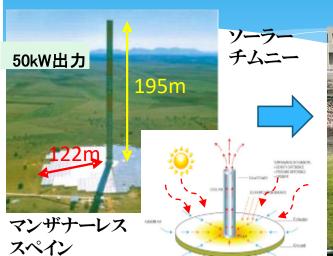
#### 特長

- •1点係留式浮体: 風向変動に応じてヨー回転
- ・並列レンズ風車・・世界一の高効率
- ・風力と太陽光のハイブリッドエネルギーファーム
- ・水素生成がデッキ上で可能・・小型船で陸上へ水素輸送
- •水産業と協調が可能



### 3-9. ウィンドソーラータワー (Wind Solar Tower)

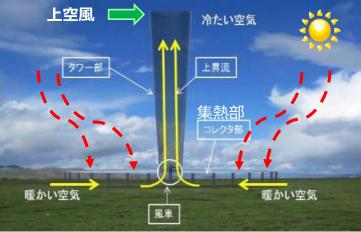
### 太陽光と風力を同時利用できる世界初の再エネ機器



熱上昇風生成の原理

九大筑紫キャンパス 2021

2014 国内特許取得 2021 PCT出願



#### 特長

- ▶ コレクタ部(集熱部):農業用温室として一次 産業との協調
- ➤ 太陽光なしでもOK: 地熱や工場排熱利用
- 大気環境改善:地上汚染大気を上空へ換気
- > バルーンタワー or 膜構造による強風回避
- ▶ 太陽光パネルとハイブリッド可能(集熱部上面)
- > 煙突出口端の改変で大きな省エネ可能

#### 九大&RW提案のウインドソーラータワー

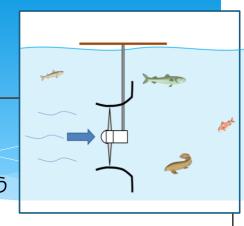
<u>効率46倍(マンザナーレスと同規模:高さ200m、</u> ロータ径60m、コレクタ部300m)

☆ 現在までの室内・野外実験&CFDから予測⇒2300kW(2300/50=46倍)、夜間も稼働、年間発電量200倍

### 3-10. レンズ水車(小水力の利用)

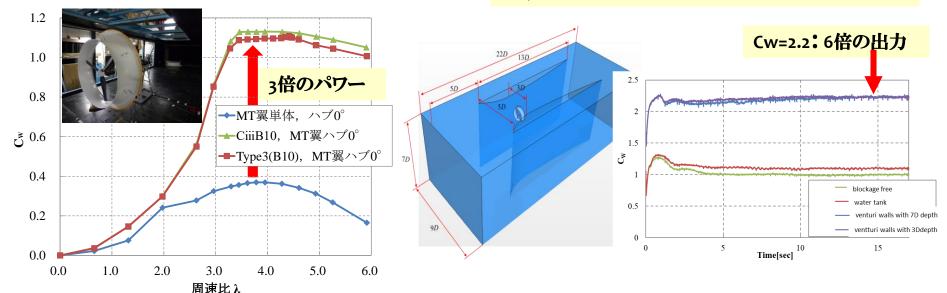
#### ~小水力発電におけるメリット~

- ≽ 川の流れは一定方向であるので、水車の向きを固定できる。
- > 川では常に水が流れているので常時発電可能であり、設備利用率が高い
- 水力発電を行う時に必要な、低落差ダムを造成するような土木工事を行う 必要がなく、低コストである



#### (A)レンズ水車にした場合:Cw=1.10

#### (B)さらに下のような水路を造った場合



### 4. 市場性(分散型エネ社会:独立電源として)

- オフグリッド: 蓄電施設へ、将来の水素生成 -

#### 独立電源として

・下図のような遠隔監視システム

- (500ケ所)
- 非常時・緊急時の独立電源 (2000ヶ所)(公共施設、避難場所、病院、学校、通信施設、交通基地)
- ・送電グリッド網がない携帯電話基地電源 (1000ヶ所)
- 好風況の海岸、漁港、山間部、離島の分散型電源
- •地産地消エネルギー利用を目指す顧客
- ・太陽光パネル用の広い土地がない顧客

#### 独立電源導入の補助制度

・地方公共団体で種々



#### 分散型電源(マイクログリッド、蓄電)

- ・風車制御系+系統連系PCS・・・・ミニ・マイクログリッドへ
- ・風車制御系+蓄電用DC/DCコンバータ・・・ Li系バッテリーへ

