

JICA 中小企業・SDGsビジネス支援事業

マダガスカル国
垂直軸型マグナス式風力発電機による
発電インフラ構築基礎調査

株式会社チャレナジー

2022年11月

株式会社チャレナジーについて

Challenergy

設立： 2014年10月1日

代表取締役CEO：清水 敦史

住所：東京都墨田区

《 Our Mission 》

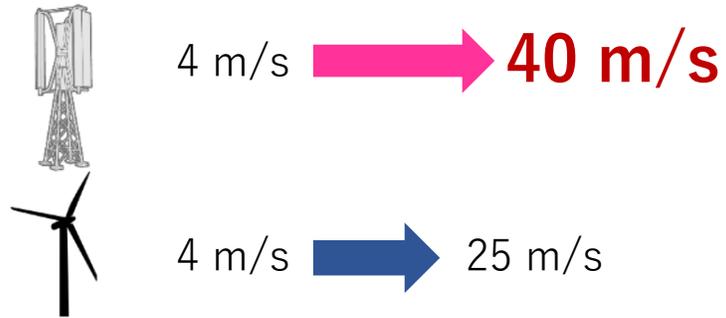
風力発電にイノベーションを起こし、
全人類に安心安全なエネルギーを供給する



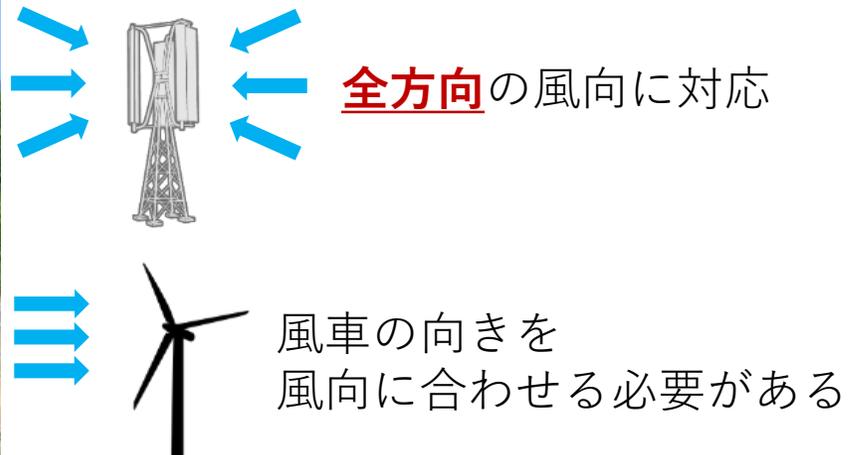
世界初の台風でも発電できる風力発電機を開発【10kW垂直軸型マグナス式風力発電機】



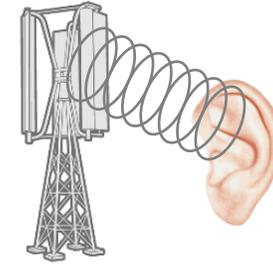
① 発電可能な風速域が広い



② 風向に依存せず発電できる

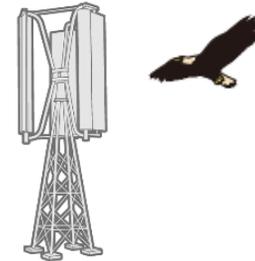


③ 低騒音



風車が低回転のため、
風切り音が発生しにくい

④ バードストライクの防止



風車が低回転のため、
鳥が視認しやすく
バードストライクが起きにくい

⑤ 落雷のリスク低減



避雷器を設置できるため
落雷しにくい

JICA マダガスカル基礎調査

期間

2021年10月～2022年11月(13カ月)

調査対象地

マダガスカル北部 アンチララナ州

※風況がよく、サイクロンの通り道

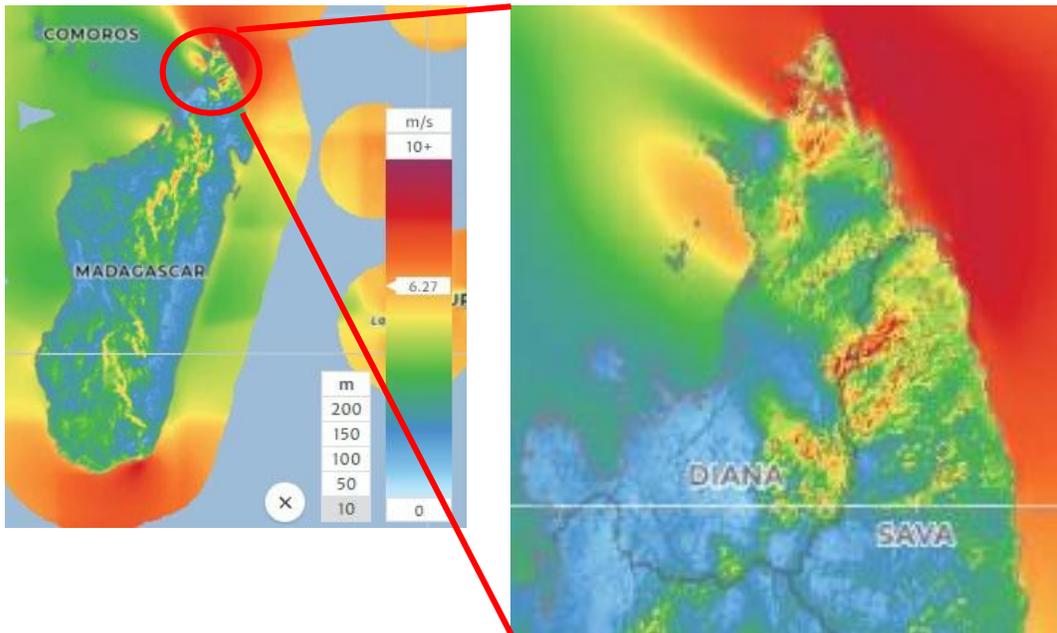
調査の目的

必要な基礎情報を収集し、以下の内容を検討する。

- 「10kW垂直軸型マグナス式風力発電機」の導入による開発課題解決の可能性
- SDGs達成に貢献するビジネス展開

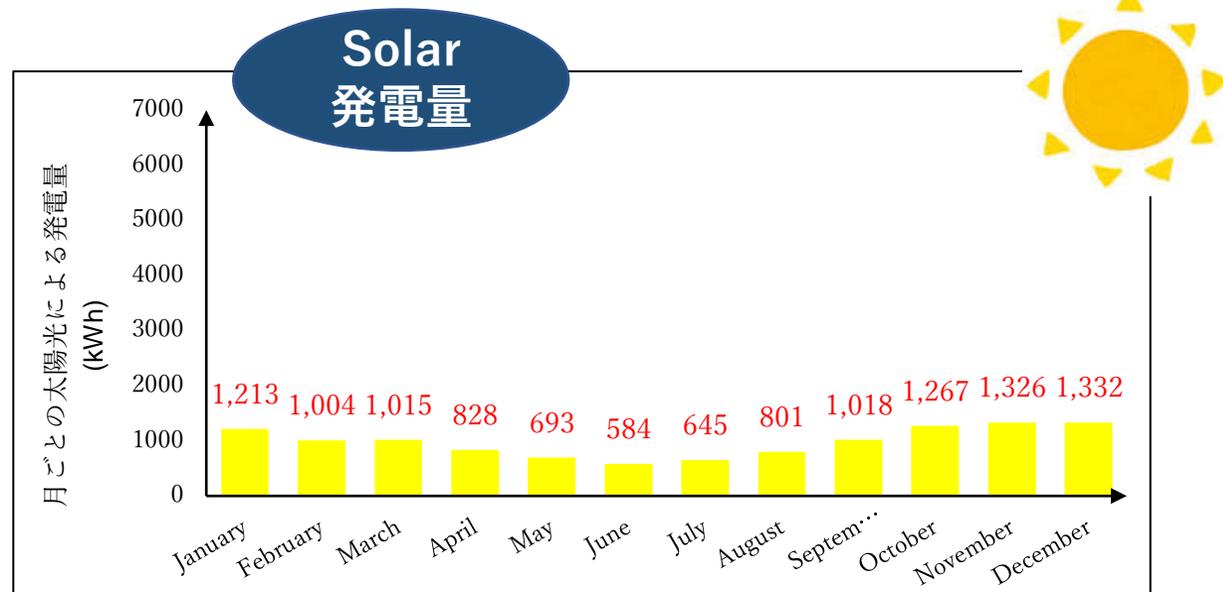


マダガスカル北部・アンチラナナ州（調査対象地）の風況



地上10mにおいて、5-6m/sの風が吹いており風力発電に適している。

風力による発電量は太陽光による発電量を大きく上回る。



マダガスカルの電力事情

未電化人口が多い

- 国全体の電化率：25%
- 地方部の電化率：12%

※アンチラナナ州：9%（調査対象地）

送電網が整備されているのは

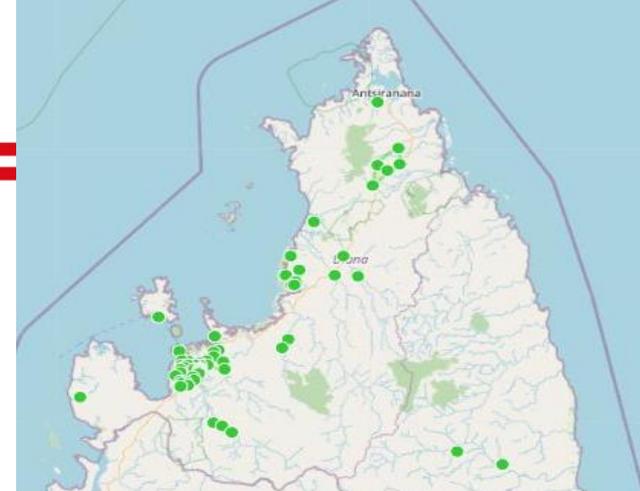
首都と第2の都市、また各主要都市の市街地のみ

【政府】

地方部の電化率を上げるために

送電網に頼らないミニグリッド事業を展開する方針

10kWクラスのミニグリッドが多数計画されている。
大半は太陽光発電によるもの。
風況がよい北部においても風力発電機の計画はない。



No.	①	②	③	④	⑤	⑥
Project Name	Projet solaire Diana (AP3)	Projet solaires Ampampamena (CS)	Projet solaire Tanambao Daoud	Projet solaire Antsohimbondrona	Projet solaire Anjiabe ambony (CS)	Projet solaire Anjiabe ambony 3 (CS)
Category	Solar project	Mini Solar Grid	Mini Solar Grid	Mini Solar Grid	Mini Solar Grid	Mini Solar Grid
Region	DIANA	DIANA	DIANA	DIANA	DIANA	DIANA
Locatoin		Ampampamena	Tanambao Daoud	Antsohimbondrona	Anjiabe ambony	Anjiabe ambony
Total power capacity	-	8 kWc	17 kWc	17 kWc	8 kWc	8 kWc
Population		3,200	1,510	1,924	2,272	2,900
Operator	-	WELIGHT	WELIGHT	WELIGHT	WELIGHT	WELIGHT

① 風力発電の分野において、コストメリットを出すために大手企業は大規模プロジェクトしかやらない。

- 風力発電機 >>> 大型化
- 案件 >>> 大規模化

大手企業は、ミニグリッド事業に適さない。

⇒オフグリッド地域にミニグリッド向けの小型風車の提案

⇒オフグリッド = 途上国

② フィリピンにおけるマグナス風車の導入実績がある

フィリピンにてマグナス風車を導入（2021年8月）

⇒フィリピンでの実績を経て、マダガスカルに挑戦

※キーポイント：風況がよい、台風・サイクロン襲来、オフグリッド

◆マダガスカル、及び調査対象地の開発課題

風力発電機の導入に関連する開発計画、政策、法令、連携可能なODA事業や他ドナーとの連携可能性

- ✓ 導入に係る法令等を調査し、導入に必要な工程の把握
- ✓ 現地の必須パートナーとなる地方電化庁（ADER）と現地のミニグリッド事業者との接続構築
- ✓ 連携可能なODAや他ドナーの活動は現在ない
- ✓ 補助金に頼らないビジネスプランが必要

◆現地のニーズ、抱える課題

- ✓ 地方部の住民に電気購買意欲はある。安定した電気の供給があれば購入したい
- ✓ 従量課金制だけでなく、固定料金での料金回収がある
- ✓ 特に固定料金のミニグリッドは、電力供給が不安定なため、契約解除が多く、収益が悪化
- ✓ 予算不足により修理や設備の導入ができず、電力供給が不安定になる負のスパイラルが生じている

◆マグナス風車の現地適合性

【技術面】

設置候補となるサイトの選定、及び候補地における建設可否、系統連携の可否を評価

✓ 訪問した設置候補地において、導入の優先順位をつけた。(① Ivovona、② Joffre-ville)

✓ サイトにマグナス風車を輸送することは難しい

✓ 既存のミニグリッドへの系統連携は可能だが、連携機器が高コスト

【制度面】

✓ ミニグリッド事業を実施するための流れ、また風車導入の許認可等は把握

◆ビジネスプランの具体化

市場分析・競合分析により、マグナス風車を導入した場合の事業性を評価

✓ 現地ミニグリットサイトにおける住民へのヒアリングからターゲット価格を算出

✓ マグナス風車の導入コスト削減が必須

- 舗装された道路は40ftコンテナを輸送することは**可能**
- MGサイトにつながる舗装されていない道路は、道路幅、道路状態から40ftコンテナを運搬することは**不可能**
- 道中確認した橋は、所々「7t」という表示があり、それ以上の重量の車両は**通行不可**
- 道中、いくつか河川を渡る箇所もあり、重量物を運搬することは**不可能**

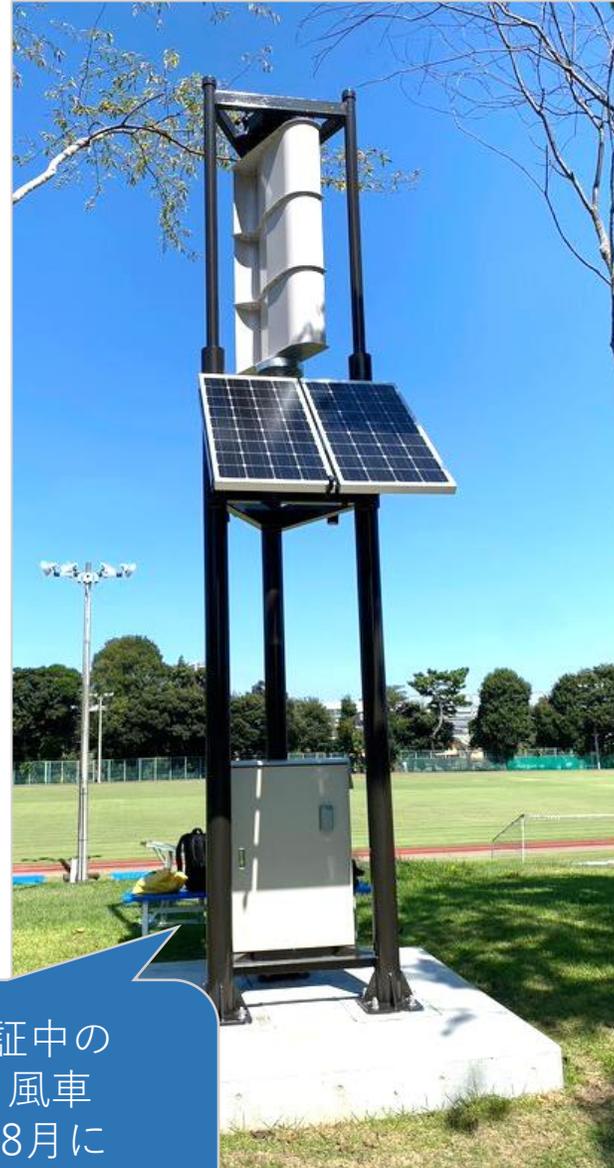




現地の大学に
設置されていた
風車の
モニュメント

※発電機は
ついていない

©2014-2020 Challenergy Inc. All Rights Reserved.



開発・実証中の
マイクロ風車
(2022年8月に
世田谷区に設置済)



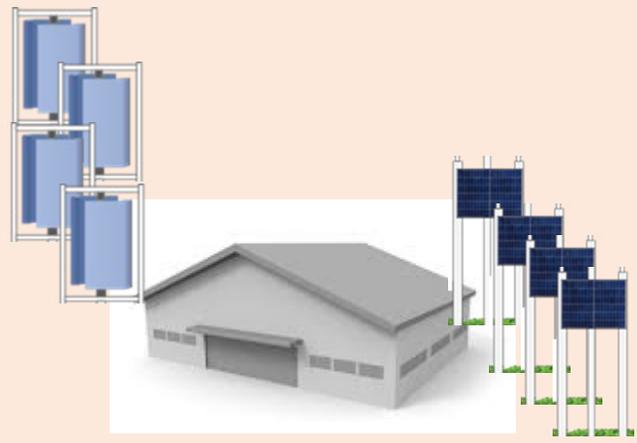
実証に向けて
建設中のマイクロ風車
(2022年11月、青森県)

マダガスカルで現地生産できる部品は現地で製造し、サイトで組立をすることでコスト削減

➢ コスト削減だけでなく、現地における協業によって現地の人材への教育・雇用を創出する

マイクロ風車の大きさは、マグナス風車の10分の1。現地の道路事情に影響を受けない輸送

- 人が運搬できる重量・サイズなため、悪路における輸送やサイトでの建設の課題を解決
- 村で複数台をまとめて設置、または分散設置が可能。送電線を短くし、ミニグリッド全体のコストを削減



マダガスカル
現地工場



①現地マダガスカル事務所によるサポート

情報収集したい公的機関へのコンタクトや面談、関係構築にメリット大！

【遠隔（オンライン）調査による情報収集】 事前にJICA現地事務所から公的機関にレターを出してくれたことで、現地コンサルタントがスムーズにアポイントを取ることができた。

【現地調査】 現地での面談に、JICA現地事務所の方が同行し、冒頭でJICAのプロジェクトであることを説明してくれたことによって、プロジェクトの説明が用意になり、関係構築や情報収集をスムーズに行うことができた。

【言語】 マダガスカルは公用語がフランス語のため、英語はあまり通じなかった。現地の職員の方が言語の面でもサポートしていただき、よりスムーズに情報収集することができた。

②基礎調査段階への人及び資金面でのサポート

ビジネス展開の可能性を評価する基礎調査を、JICAの委託事業としてやれるメリット大！

弊社はマダガスカルを訪問したことがなく、机上の調査のみで応募。

現地事務所や外部人材、現地コンサルタントの協力を得て、現地渡航を含めた調査の実施はスタートアップ企業にとってはメリットが大きい。