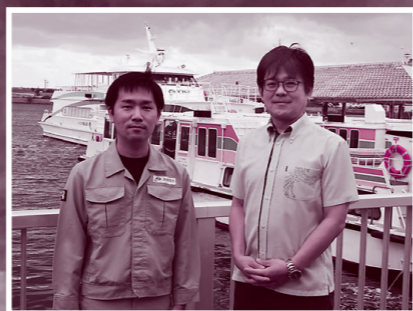




エレキくん

## 再生可能エネルギー 100%を実現する MGセット



今回お話を伺った沖縄電力の平良亮さん(左)と仲地博之さん(右)。

みんなは波照間島って知ってるかな？ 波照間島は沖縄県の八重山列島に所属する島。沖縄県ではあるけれど、沖縄本島から南西に約460kmも離れている、日本で最南端にある人が住む島だ。広さは12.73km<sup>2</sup>で、500人ほどの人が暮らしている。ここには世界でも珍しい「可倒式風車」を持つ風力発電所がある。でも、すごいのはそれだけじゃない。今回エレキくんが大注目したのは、波照間島の「MGセット」という取り組みだ。

波照間島に設置された2基の風力発電機。台風ときは風雨に耐えるのではなく、タワーを倒して強風をやり過ごす可倒式風車だ。台風以外のときも、倒した状態で高い所に登らずに、地上で安全に発電機などのメンテナンス作業ができる。

(写真提供／沖縄電力株式会社)

## 可倒式風車が大活躍

波照間島のような小さな離島も、電気が毎日の暮らしに欠かせない重要なエネルギー源なのは変わりません。海底ケーブルなどによる他からの電気の供給が難しい離島では、主に化石燃料である重油を使ったディーゼル発電機で発電します。最近では、太陽光や風力など、再生可能な自然エネルギーを使う割合も増えてきましたが、それは環境に対する配慮だけでなく、ディーゼル発電機の燃料代や輸送費などの費用がかさむという、離島がかかえる長年の課題を解決する方法の1つなのです。

しかし、沖縄地方には台風が毎年のようにやって来ます。そのため、波照間島と同じ八重山列島の与那国島などでは、風力発電用の風車が強風によってブレードが折れるなど大きな被害がありました。風車の修理にはたくさんのお金がかかり、その間は電気をつくることもできません。そこで新たに採用されたのが、強風に耐えるのではなく、タワーを倒して台風をやり過ごすという発想から生まれた「可倒式風車」です。建設するときには大型のクレーンを使う必要がなく、平らな場所でも設置しやすいという利点もあります。

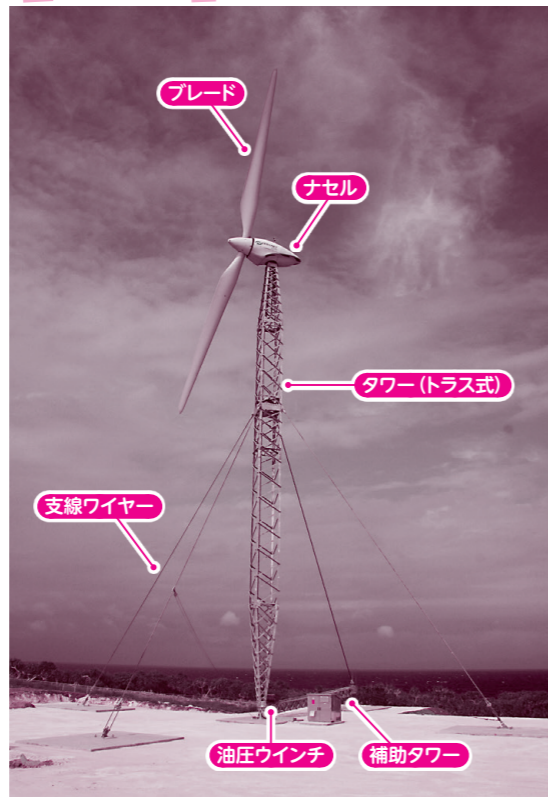
開発したのはフランスの風車メーカーで、「可倒式風車」という名前は沖縄電力がつけたもの。規模はそれほど大きくありませんが、2009年に日本で初めて波照間島に2基が導入されました。そしてその後は、南大東島に2基、粟国島に1基、多良間島に2基が導入されています。この風車は、ブレードが2枚でタワーが鉄塔になっています。タワーの高さは38m、ブレードの直径は32m。鉄塔の部分を4本のワイヤーで支えて、油圧ウインチを動かすことで、立っている状態から約90°倒すことができるのが最大の特徴です。風をさけるだけでなく、発電機の入ったナセルの点検作業や修理などが地上でできます。



可倒式風車のタワーの鉄塔はL字型になっていて、支えているワイヤーを巻き上げたり戻したりすることで、本体が倒れたり立ち上がったりますくみだ。作業にかかる時間は約45分。(写真提供／沖縄電力株式会社)



周円約15kmの波照間島は、サンゴ礁が盛り上がりできた島。意外と起伏があって、波照間可倒式風力発電所は海の近くにある。



海岸の近くに立つ可倒式風車。電気をつくるしくみは普通の風力発電機と同じだが、風を受けるブレードは2枚、全体を支えるタワーは鉄塔のように三角形に組んだトラス構造になっている。

(写真提供/沖縄電力株式会社)

## 電気で発電機を動かす

太陽光や風力などの再生可能エネルギーを利用する上で大きな課題となるのが、つくる電気の量をどうやってコントロールするかということです。電気は、刻々と変化する電気の使用量に合わせてつくるのが基本です。しかし、太陽光発電は日射しだい、風力発電は風の強さしだい自由気ままに発電量が変化します。その自由気ままな発電量と島全体の電気使用量の差を埋める役目として、波照間島ではディーゼル発電機が必要です。

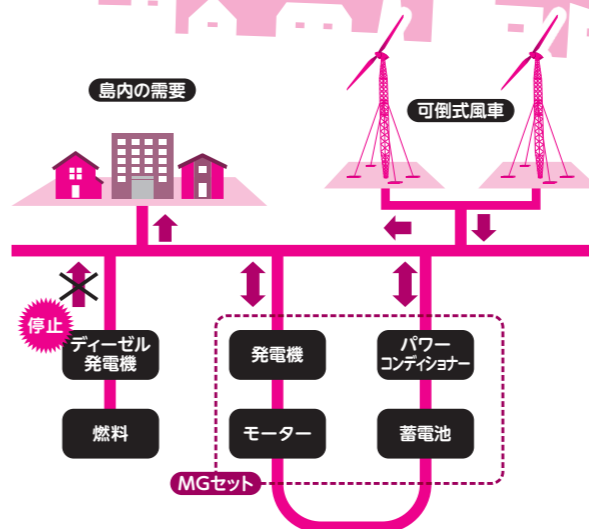
波照間島に電気を供給しているのは、島内の発電所にある5台のディーゼル発電機と2台の風力発電機。風の強い日はディーゼル発電機を使って電気をつくり、風の強いときには、ディーゼル発電機の出力をできるだけ下げて、再生可能エネルギーである風力発電でつくった電気をたくさん送り出すようにしています。しかし、ここに1つの問題があります。

それは、ディーゼル発電機は、自身の出せる最大出力の半分以下におさえて発電し続けることができないことです。たとえ風力発電だけで島の電気の需要をすべてまかなえるとしても、半分の出力とはいえ、ディーゼル発電機をずっと動かさなければならぬのです。そのため、せっかく強い風が吹いていても、風力発電の方を制限したり、止めたりといった「もったいない運用」を行ってきました。

その「もったいない運用」を解決するため、現在波照間島ではMGセットが活躍しています。MG

セットはモーター (Motor) と発電機 (Generator) の組み合わせ (セット) であるため、このような名前がつけられています。MGセットはディーゼル発電機と同じように、風力発電量と島の電気使用量の差を埋める役目を担うことができます。また、ディーゼル発電機と違い、ディーゼルエンジンではなくモーターで発電機を駆動するので、最大出力の半分以下でも電気を送ることができ、風が強い場合でも風力発電の制限をしなくて済みます。

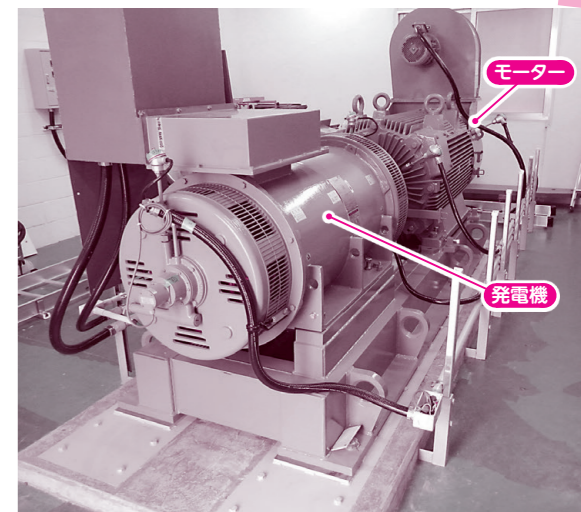
さらにモーターは蓄電池からの電気で駆動しますが、蓄電池の容量は限られているため、たくさんの電気を貯めておくことができません。そのためMGセットの出力をできるだけ下げて (蓄電池からの放電量を小さくし)、これまで制限していた風力発電量を制限せずに充電しながら運転します。これにより比較的小さい容量の蓄電池でも、風の強い日にはディーゼル発電機を止めて、風力発電とMGセットによる再生可能エネルギー100%発電が、理論上可能となります。



風の弱い日はディーゼル発電機を動かして電気をつくる。風の強いときはディーゼル発電機を止めて、風力発電でつくった電気を送り出すとともに、余った分をバッテリーに充電しておき、システムを安定させるために使う。

## MGセットは未来へ続く

準備万端でスタートしましたが、実際にMGセットを使ってみると、最初のうちは全体のバランスをとるのが難しく、なかなかうまくいきませんでした。沖縄電力では2016年に沖縄県からのMGセット事業として取り組み、2018年に実証試験を始めてからも試行錯誤の繰り返し。最初に行った実証試験は、たった30秒で中止になってしまいました。それでも少しずつ記録を伸ばして、2020年には、このしくみによってディーゼル発電機をすべて止め、波照間島の全電気の使用量を、再生可能エネルギーだけで10日間まかなうことができました。今では、波照間島のMGセットは、再生可能エネルギーを最大限に導入する取り組みとして、全国の離島地域からも注目を集めています。



MGセットのモーターと発電機 (写真提供/沖縄電力株式会社)

利用者の立場だと、自分が使う電気が何でつくられているかはわかりません。そこで沖縄電力では、風力発電の設備に愛着や親しみをもってもらうと、波照間島の2基の可倒式風車のニックネームを地元の小中学生から募集しました。その結果、1号機にはこの地方の言葉で「波照間の力」という意味の「ベスマスィカラ」、2号機には「もったいない」という意味の「あたらさやー」という名前がつけられました。2基の風車は、波照間島のシンボルとして、これからも電気をつくり続けることでしょう。



### エレキくんのSDGsポイント

エネルギーをむだなく使ってCO<sub>2</sub>の削減にも役立って、離島にぴったりなしくみだね。需要に限られた地域だから実現できたところもあるけど、この技術をもとに大都市でも何かできるようになるといいな!

### パワーアカデミーのWEBサイトで電気工学を学ぼう!

電気工学のことをわかりやすく解説しているコーナーをはじめ、電気の現場で働く人や研究者のインタビューも充実! ぜひチェックしてみてね。

パワーアカデミー 検索