

浮体式洋上風力発電における点検技術の高度化に向けた開発について  
～グリーンイノベーション基金事業を活用～

2022年1月25日  
関西電力株式会社  
関電プラント株式会社

当社および関電プラント株式会社は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が公募する「グリーンイノベーション基金事業<sup>※1</sup>／洋上風力発電の低コスト化プロジェクト<sup>※2</sup>」に「浮体式風車ブレードの革新的点検技術の開発」を応募し、このたび採択通知を受けました。

洋上風力発電は、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札とされています。特に、遠浅の海域が少ない日本では、導入余地の大きい浮体式洋上風力発電の導入拡大が期待されています。

本取組みでは、ドローンを用いて、浮体式洋上風力発電設備の効率的な点検を実現し、運用・維持管理費用の低減を図ります。

具体的には、浮体式設備特有の波風による位置変動に対応するために、リアルタイムな位置推定および追従を可能とする制御技術等を開発します。これにより、ドローンによる外観点検等の実現を目指します。

また、2020年10月に研究を開始した「ドローンとAI画像解析の活用による洋上風力設備の運用・維持管理技術<sup>※3</sup>」と組み合わせることで、着床式・浮体式洋上風力、陸上風力を問わず、風力発電設備の運用・維持管理の効率化に貢献します。

関西電力グループは、新たな価値の提供を行う「サービス・プロバイダー」を目指し、本取組みを通して、2050年カーボンニュートラル実現に貢献してまいります。

- ※1：「2050年カーボンニュートラル」の目標達成に向け、官民で野心的かつ具体的な目標を共有したうえで、これに経営課題として取り組む企業等に対し、長期に亘り、研究開発・実証から社会実装まで継続して支援する事業。
- ※2：本プロジェクトの「洋上風力運転保守高度化事業」に応募し採択を受けたもの。
- ※3：「ドローンとAI画像解析の活用による洋上風力設備の運用・維持管理技術の研究」（2020年10月20日お知らせ済）

以上

別紙：「洋上風力発電の低コスト化プロジェクト」の公募概要等  
添付資料：浮体式洋上風力発電の低コスト化に向けた点検技術開発の概要

○「洋上風力発電の低コスト化プロジェクト」の公募概要

実施主体	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）
目的	2050年カーボンニュートラル実現に向け、再生可能エネルギーの最大限の導入が政府方針となっている。特に洋上風力発電は再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札とされている。遠浅の海域の少ない日本においては、浮体式洋上風力発電は深い海域でも導入余地が大きいと見られ、技術開発等を通じて、ライフサイクルコスト低減を行い、導入拡大を図る。
対象	社会実装までを視野に入れた事業であるため企業等が対象
事業期間	2021年度から原則最長3年間 (ただし、状況に応じて期間は延長する可能性がある。)
研究開発項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・次世代風車技術開発事業</li> <li>・浮体式基礎製造・設置低コスト化技術開発事業</li> <li>・洋上風力関連電気システム技術開発事業</li> <li>・洋上風力運転保守高度化事業</li> </ul> <p>※上記の研究開発項目から複数の項目に応募可能</p>
助成内容	<p>「洋上風力運転保守高度化事業」では、下記項目等の技術開発を行う者でNEDOが選定した事業者に助成金交付。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i 運転保守及び修理技術の開発</li> <li>ii デジタル技術による予防保全・メンテナンス高度化</li> <li>iii 監視及び点検技術の高度化</li> <li>iv 落雷故障自動判別システムの開発</li> </ul>

※当社が応募した研究開発項目・助成項目は下線箇所

○当社の応募概要

件名	「浮体式風車ブレードの革新的点検技術の開発」
実施体制	関西電力株式会社（幹事会社）、関電プラント株式会社
事業期間	2022年3月～2025年2月（3年間）
開発概要	<p>迅速かつ効率的な点検を実現し、設備停止期間の短縮ならびに運用・維持管理費用の低減に寄与するため、以下の開発を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①浮体式風力発電設備外観点検用ドローンの開発 (浮体式風車特有の変動に対応したリアルタイムな位置推定および追従を可能とする制御技術)</li> <li>②ダウンコンダクター導通試験*1用ドローンの開発</li> <li>③ブレード打音検査*2用ドローンの開発</li> </ul> <p>*1：ダウンコンダクター（雷電流を安全に大地に放電させるための避雷設備）の健全性を確認する試験 *2：外観点検によってひびわれ等が見つかったブレードの表面をハンマーで軽く叩き、音等の区別により損傷度を確認する試験</p>

# 浮体式洋上風力発電の低コスト化に向けた 点検技術開発の概要

～浮体式風車ブレードの革新的点検技術の開発～

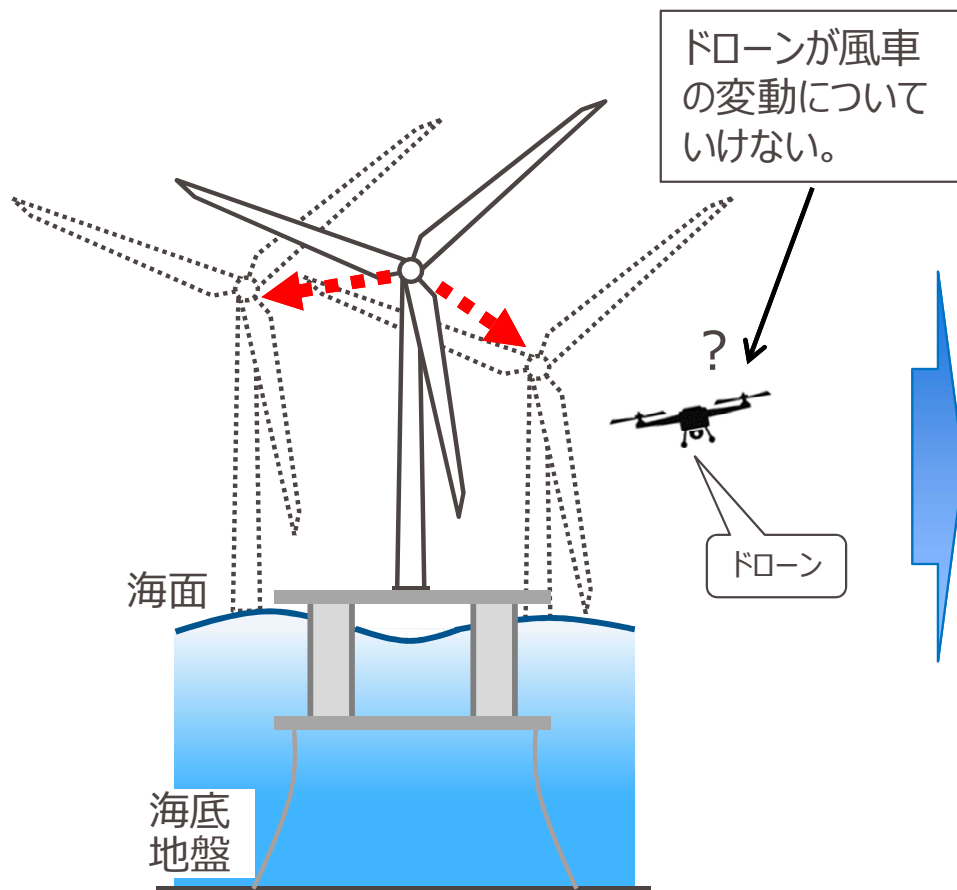


# 技術開発①：浮体式風力発電設備外観点検用ドローンの開発

課題：浮体式洋上風力発電設備は海底地盤に固定されていないため、波浪や風況により、風車全体が変動する。このため、ドローンで点検を行う場合には、風車の位置情報等を正確に把握する必要がある。

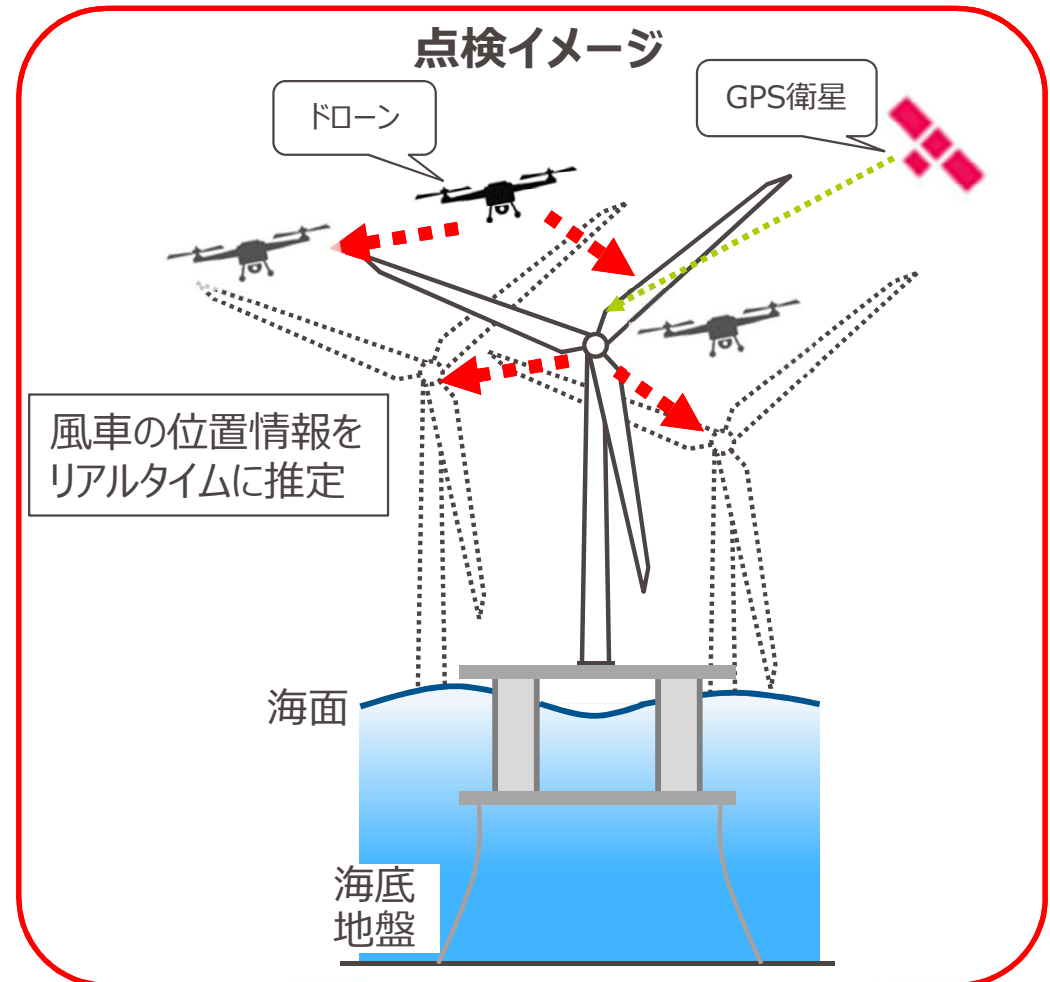
解決方法：**GPS等を活用し、風車のリアルタイムな位置情報等を推定することで、ドローンによる浮体式洋上風力発電設備の外観点検を実現させる。**

## 風車の変動イメージ



## 技術開発

### 点検イメージ



# 技術開発②：ダウンコンダクター導通試験用ドローンの開発

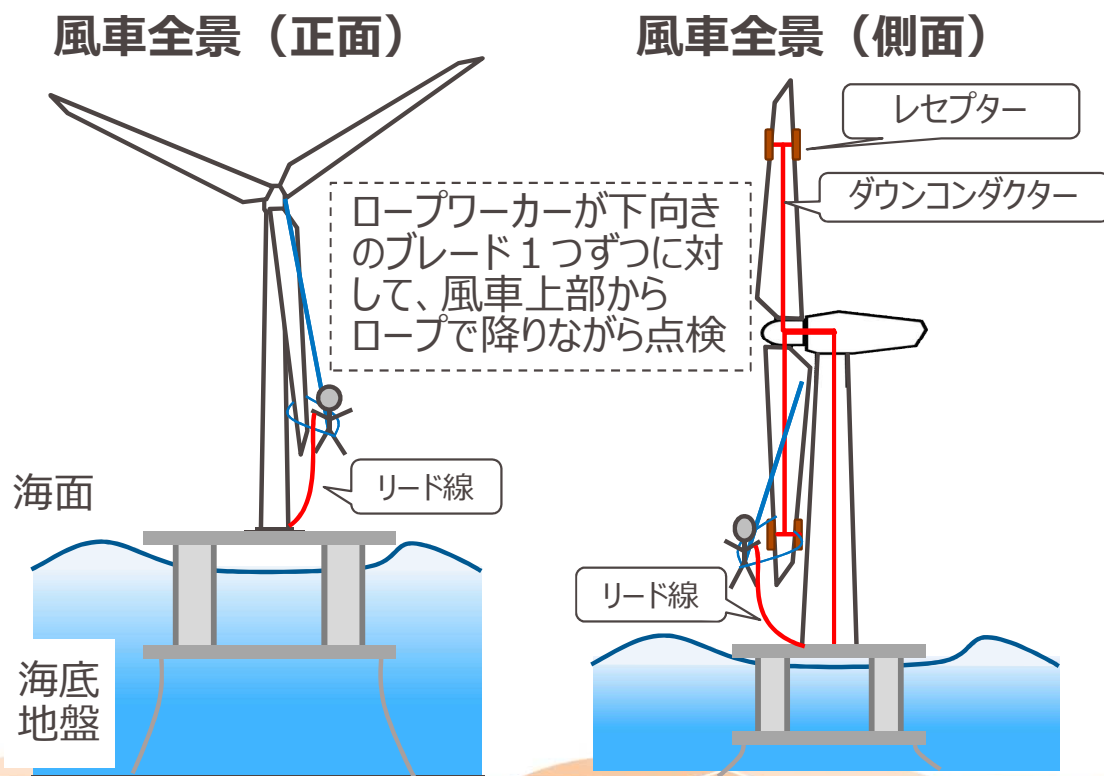
課題：風車のレセプター部※<sup>1</sup>ダウンコンダクター※<sup>2</sup>導通試験は、従来のロープワークによる方法では、試験のたびに各ブレードを下向きに回転させる必要がある。このため、点検期間が長期化し、設備停止期間（ダウンタイム）が長くなる傾向がある。

また、ロープワークは墜落災害の危険性があるため、特に沖合に設置される浮体式洋上風力発電設備では、波風の影響でロープワークが実施できない期間が長くなる。

解決方法：**ダウンコンダクター接点用器具を搭載することで、ドローンによる導通試験を実現させる。**  
これにより、試験のたびにブレードの回転をなくし、迅速かつ確実な試験を行うことで、**設備停止期間の短縮を図るとともに、作業の安全性向上につなげる。**

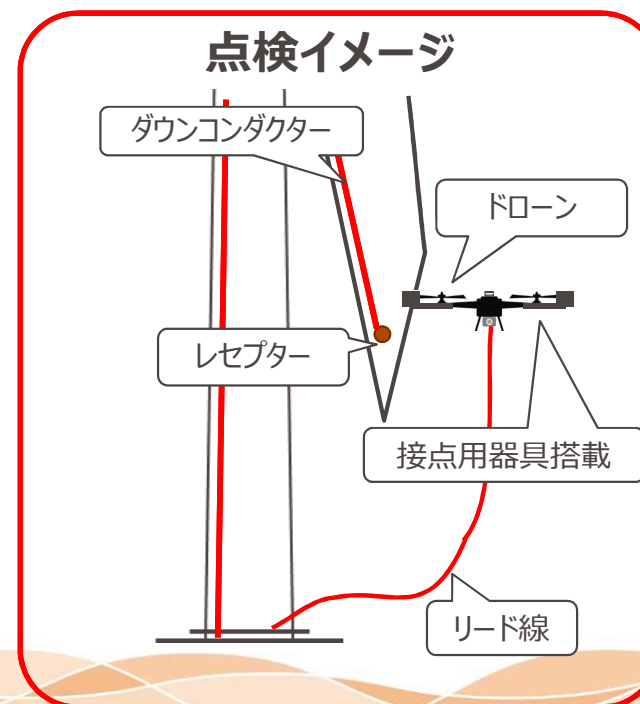
※<sup>1</sup>：ブレード先端及び表面に設置される金属製の受雷器具。

※<sup>2</sup>：雷電流を安全に大地に放電するための設備



## 技術開発

### 点検イメージ





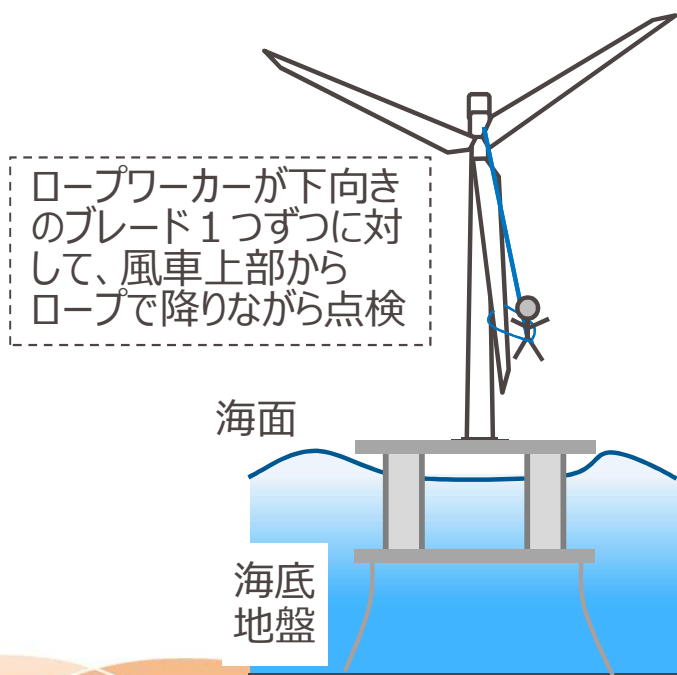
# 技術開発③：ブレード打音検査用ドローンの開発

課題：外観点検によりひび割れが見つかったブレードに対して行う打音検査※<sup>1</sup>は、従来のロープワークによる方法では、検査のたびにブレードを下向きに回転させる必要がある。このため、点検期間が長期化し、保安停止期間（ダウンタイム）が長くなる傾向がある。  
また、ロープワークは墜落災害の危険性があるため、特に沖合に設置される浮体式洋上風力発電設備では、波風の影響でロープワークが実施できない期間が長くなる。

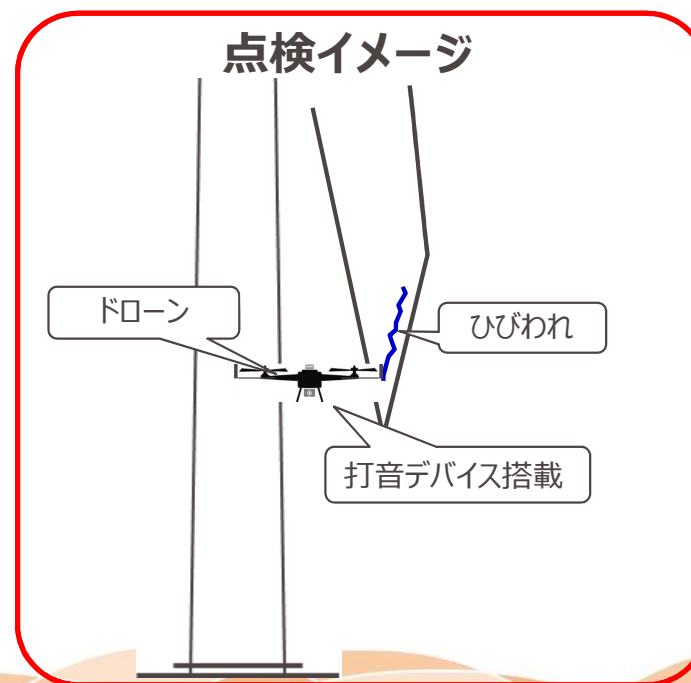
解決方法：**打音デバイスを搭載することで、ドローンによる打音検査を実現させる。**  
これにより、検査のたびにブレードの回転をなくし、迅速かつ確実な検査を行うことで、**設備停止期間の短縮を図るとともに、作業の安全性向上につなげる。**

※ 1：ブレードの表面をハンマーで軽く叩き、音等の区別により損傷度を確認する試験

風車全景（正面）



技術開発



# 今後の取り組み

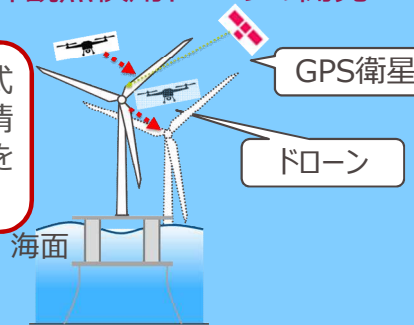
2020年10月に研究を開始した「ドローンとA I 画像解析の活用による運用・維持管理技術※」と組み合わせることで、着床式・浮体式洋上風力、陸上風力を問わず適用可能な点検技術を開発し、風力発電設備の運用・維持管理のさらなる安全性向上や効率化を図っていく。

## 外観点検

## 導通試験・打音検査

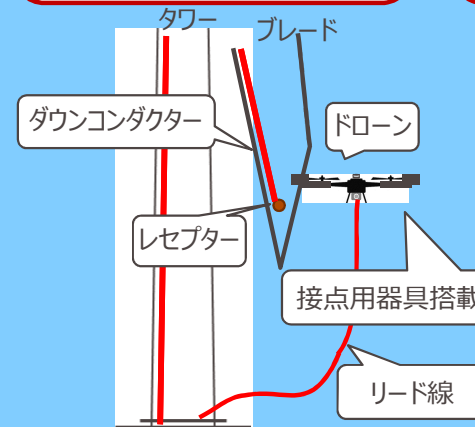
### ①浮体式風力発電設備外観点検用ドローンの開発

時々刻々と変動する浮体式風車のリアルタイムな位置情報の推定が可能なシステムを搭載したドローンの開発



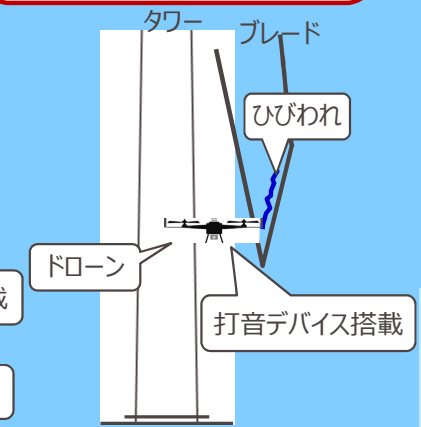
### ②ダウンコンダクター導通試験用ドローンの開発

避雷設備であるダウンコンダクターの健全性確認のための、ドローンを用いた導通試験技術の開発



### ③ブレード打音検査用ドローンの開発

ひび割れが見つかったブレードの損傷度確認のための、ドローンを用いた打音検査技術の開発

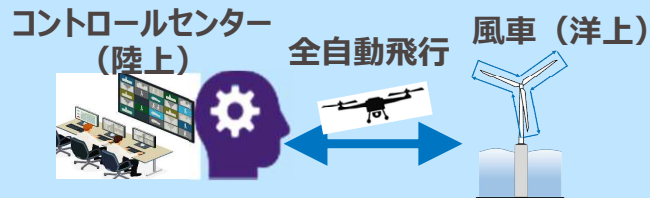


浮体式  
洋上風力

### 着床式風力発電設備外観点検用ドローンの開発

AIによる損傷自動検知に対応できる画像取得

洋上風車のブレード、タワー、ナセル等の外観点検が可能で、自律飛行プログラムを搭載したドローンの開発



着床式  
洋上風力

ドローンとA I 画像解析の活用による運用・維持管理技術※

陸上風力

今回：GI基金事業