資料３

銚子沖洋上風力発電所における ROVなどの実証実験

2021年2月
東京電力リニューアブルパワー株式会社

©

1．私達が目指す姿と取り組み

ミッション／理念

自然の恵みをエネルギーに、そして社会に

再生可能エネルギーを通して、**地域に根ざした産業の発展**と
持続可能な社会の実現に貢献する

ビジョン／目指す姿

脱炭素の流れを大きなビジネスチャンスと捉え
再生可能エネルギーの「主力電源化」を推し進め
CO_2フリーの「未来エネルギー社会」を創造する会社を目指す

2030年代前半までに、国内外で**600～700万kW**程度の新規開発と
1000億円の利益創出を目指す

主力事業方針

～再エネ電気を増やす～

①国内水力事業

- 既存事業の価値向上
- リパワリングの推進

②海外水力事業

- 技術力を活かした本格展開
- 発電所のバリューアップ

③国内外洋上風力事業

- 大規模着床式WFの早期実現
- 案件拡大、浮体式の導入

④地熱事業

- 事業の具体的調査推進

事業基盤の充実

- 人と技術を育てる

©TEPCO Renewable Power, Inc. All Rights Reserved.　無断複製・転載はご遠慮ください　東京電力リニューアブルパワー株式会社

【参考】会社概要

TEPCO
東京電力ホールディングス

- 原子力発電
- 賠償・廃炉・復興推進
- グループ経営管理
- 一般管理業務
- 技術開発・知的財産管理
- 水力発電
  再生可能エネルギー発電
  新規事業・海外水力開発
- 洋上風力開発

東京電力フュエル＆パワー

東京電力パワーグリッド

東京電力エナジーパートナー

東京電力リニューアブルパワー株式会社

再生可能エネルギー発電事業に特化

○ 会社概要 （2020年4月1日分社化）

概要

住　所	：	東京都千代田区内幸町一丁目１番３号
設　立	：	2019年10月１日
資本金	：	10 億円
資産	：	5,145 億円
負債	：	2,029 億円
従業員数	：	1,100 人

商号

TEPCO
東京電力 リニューアブルパワー株式会社
TEPCO Renewable Power, Incorporated

保有設備

水力	163箇所	**太陽光**	3箇所
風力	2箇所（陸上1，洋上1）		

©TEPCO Renewable Power, Inc. All Rights Reserved.　無断複製・転載はご遠慮ください　東京電力リニューアブルパワー株式会社

２．洋上風力事業の立ち上げと展開

- 銚子沖実証事業での経験・知見を基に、第１期公募への入札に向けた検討を推進。
- 将来的には獲得したノウハウで浮体式・海外への多角化を図る。

開発・建設・O&M実績

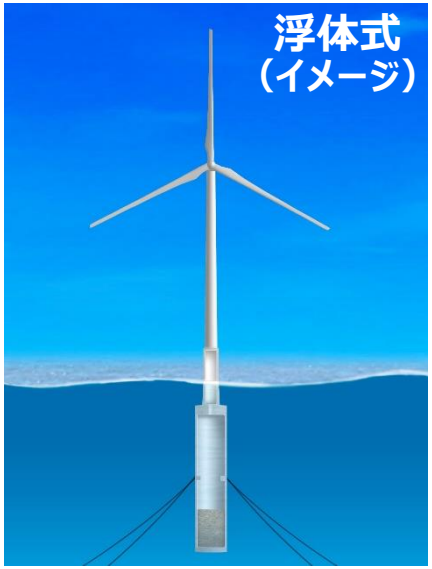
○銚子沖洋上風力 実証事業・商用運転
（本邦初の沖合洋上風力の運転開始2013年）
○東伊豆ウィンドファーム　（運転開始2015）

第１期公募 入札
オーステッドとの銚子沖開発による大規模WFの実現

第２期公募　入札～
獲得案件の積み上げ

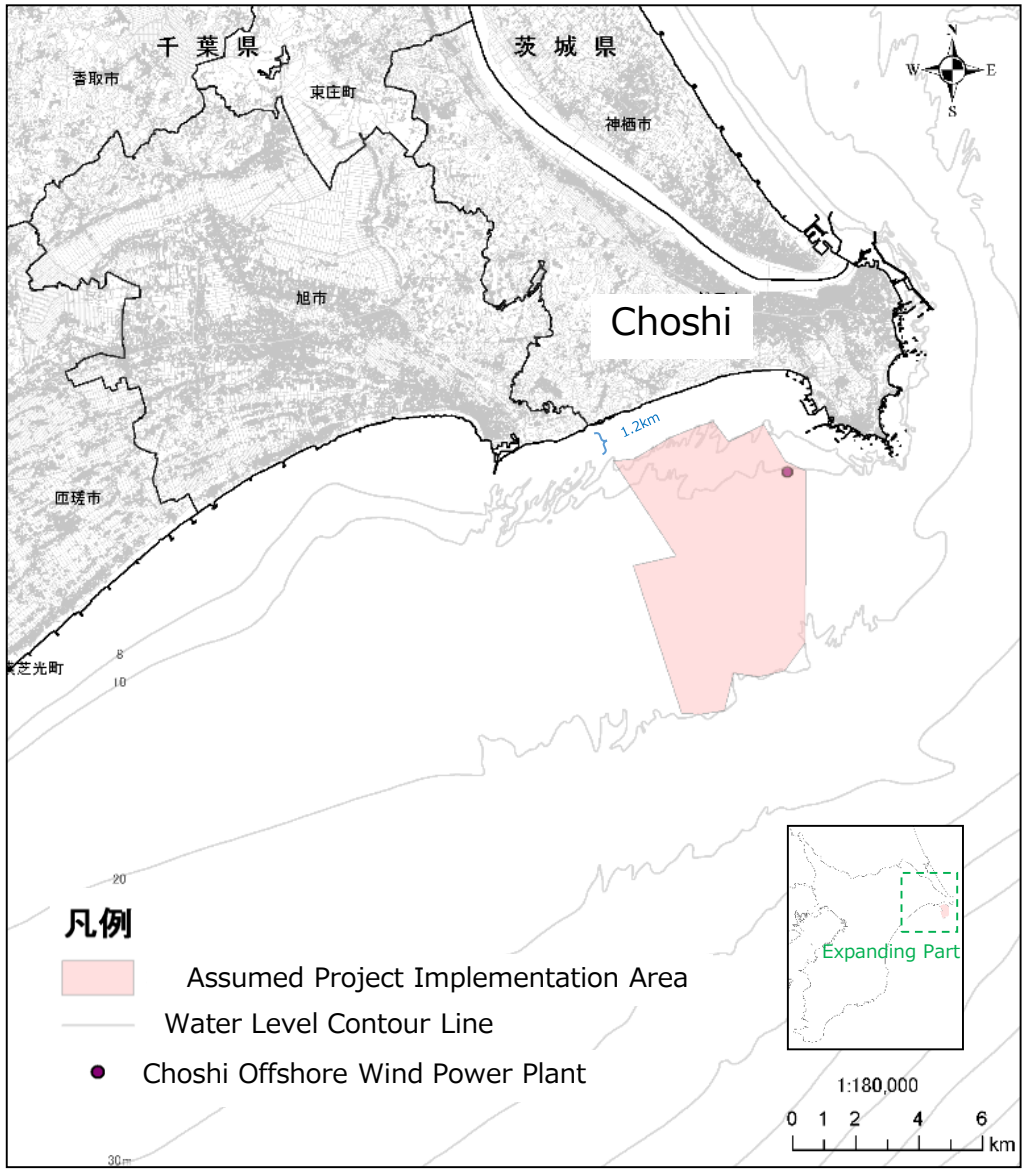
・浮体式の実証・大規模WF化
・国内洋上風力のｻﾌﾟﾗｲﾁｪｰﾝ構築

海外での洋上風力事業開発
開発初期段階からの事業参画



©TEPCO Renewable Power, Inc. All Rights Reserved.　無断複製・転載はご遠慮ください　東京電力リニューアブルパワー株式会社

【参考】銚子市沖促進区域の概要



◆Assumed Project Implementation Area

① Construction Site : Off the Coast of Choshi City

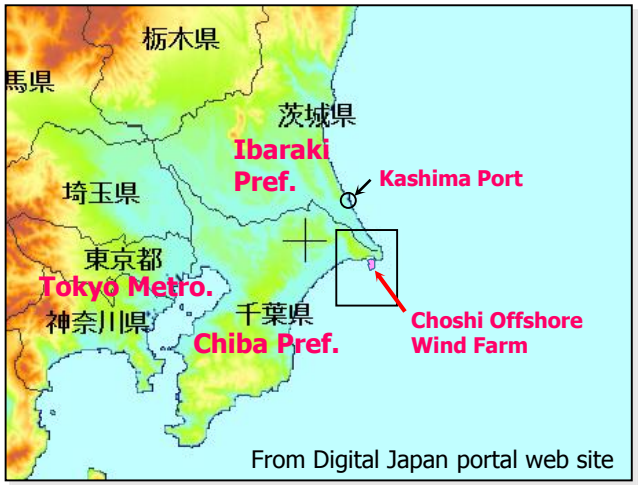
② Annual Average Wind Velocity : 6.6 m/s more at 70m in height

③ Water Depth : About 8 to 20 m

④ Number of Ships Traveling : Less than 30 vessels / month

⑤ Distance from the coast : Farther than 1.2 km

◆Area: Approximately 39 km^2



©TEPCO Renewable Power, Inc. All Rights Reserved. 無断複製・転載はご遠慮ください 東京電力リニューアブルパワー株式会社

3-1．NEDO実証研究の概要

- 風況確認、自然現象（地震、台風、雷等）からの影響評価等の知見を得るために、千葉県銚子沖にて2009年から洋上風力の実証研究を実施。
- 現在は実証研究期間を終え、2019年1月1日より商用運転を開始。

研究期間（8年間）

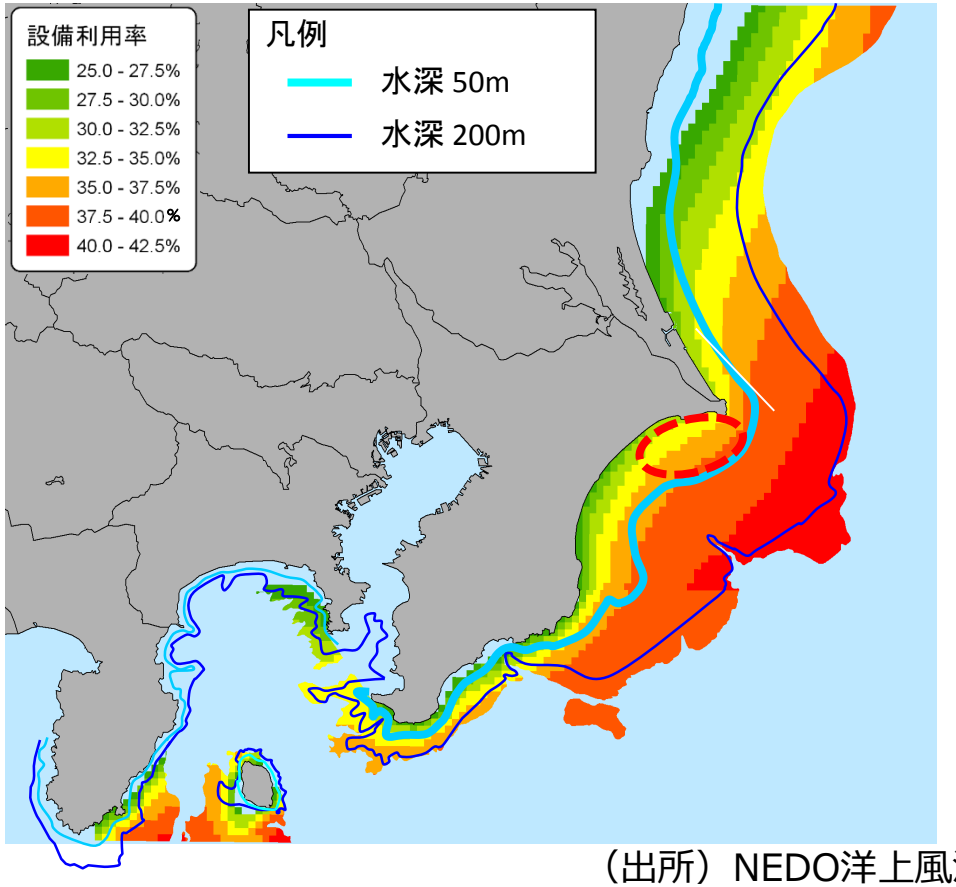
09年8月～13年1月（開発、建設）
13年1月～17年3月（運転、研究）

研究目的

台風や地震が発生する日本における安全性の確立と環境影響調査

- ■ 洋上の大きな風エネルギーの確認
- ■ 強風、高波に対する安全性
- ■ 地震に対する安全性
- ■ 風車の塩害などへの耐久性
- ■ 環境への影響　　他

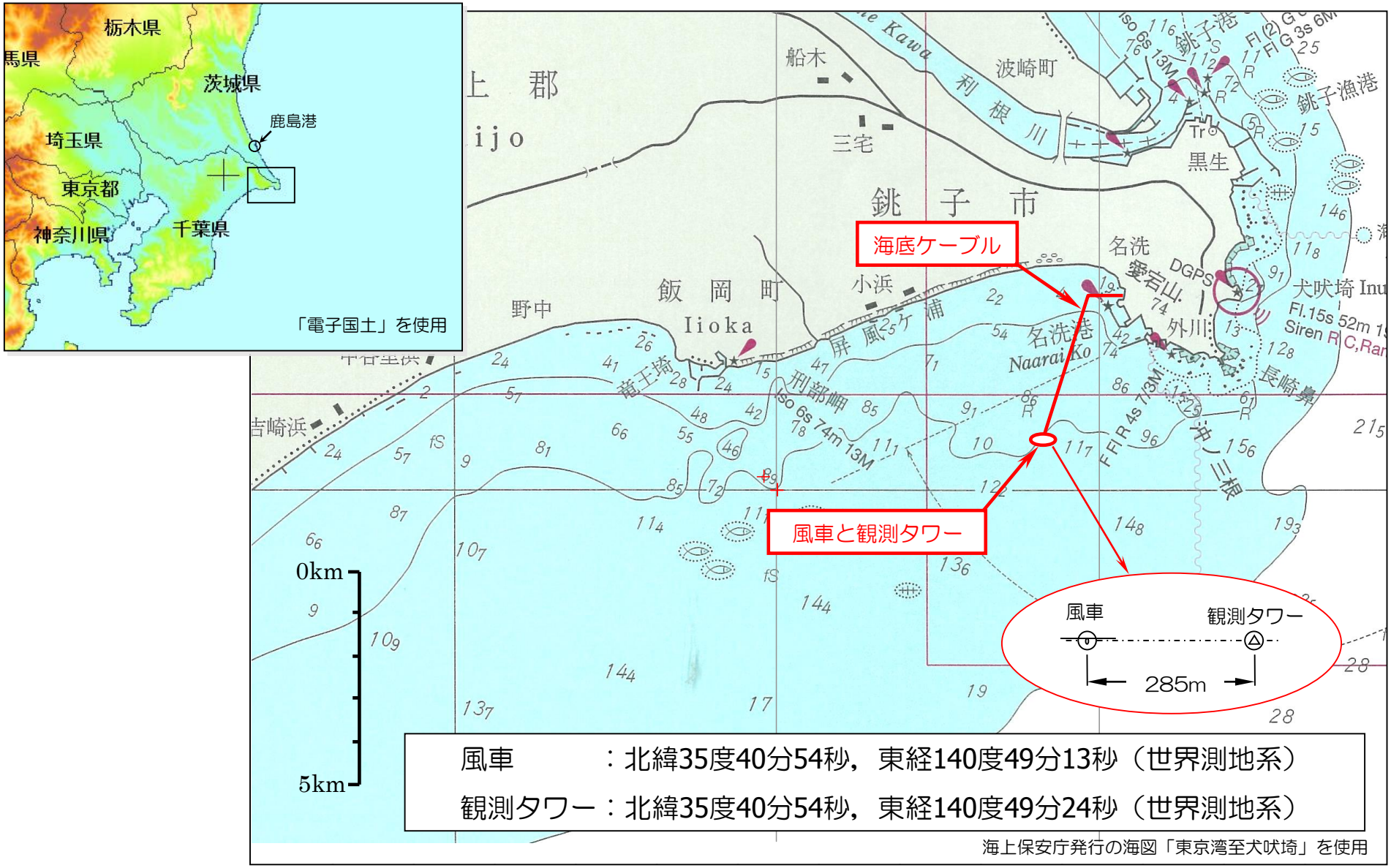
・銚子沖合は関東地方で随一の高風速の海域
・銚子沖合から九十九里浜沖は遠浅の海域



（出所）NEDO洋上風況マップ

©TEPCO Renewable Power, Inc. All Rights Reserved.　無断複製・転載はご遠慮ください　東京電力リニューアブルパワー株式会社

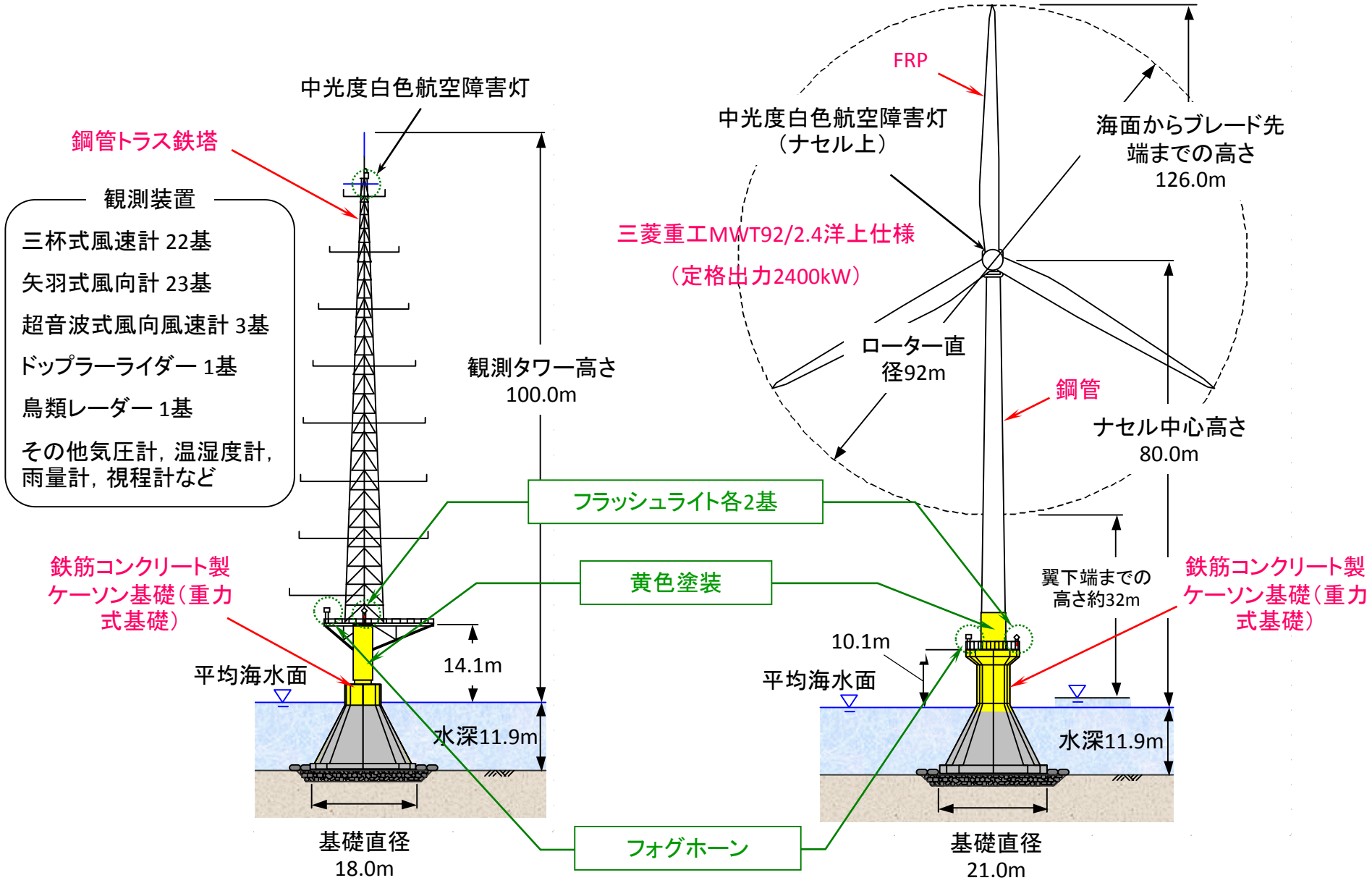
3-2．実証研究設備（現:銚子洋上風力発電所）の設置場所



実証研究設備の設置場所（千葉県銚子市沖3.1km）

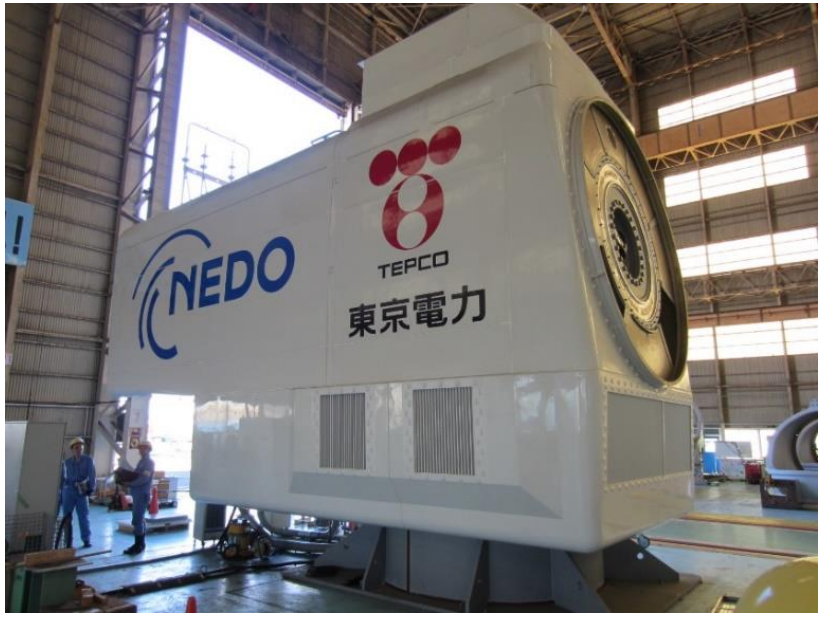
©TEPCO Renewable Power, Inc. All Rights Reserved.　無断複製・転載はご遠慮ください　東京電力リニューアブルパワー株式会社

3-3．設備概要（観測タワー・風車）



©TEPCO Renewable Power, Inc. All Rights Reserved.　無断複製・転載はご遠慮ください　東京電力リニューアブルパワー株式会社

3-4．実証研究の成果①

① 強風、高波に対する 基礎と風車の安全性を実証	② 塩害に対する風車の耐久性を実証
観測波高：**9.5m**（2013年） （[参考] 設計波高：10.5m）	発電機や変圧器、軸受けなどに大きな トラブルなし。機器にサビもなし
 2013年の台風26号直撃時の画像 （観測波高9.5m）	 実証風車のナセル （2012年6月@三菱重工横浜製作所）

©TEPCO Renewable Power, Inc. All Rights Reserved.　無断複製・転載はご遠慮ください　東京電力リニューアブルパワー株式会社

3-5．実証研究の成果②

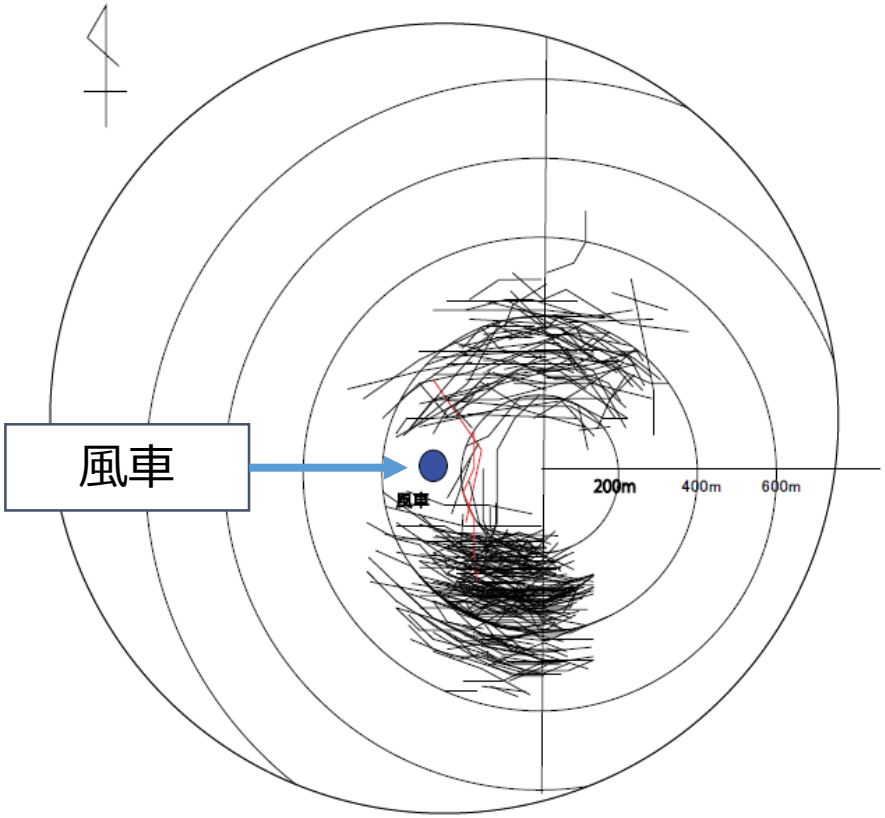
③ 環境への影響を調査

海生生物、鳥類などへの影響を調査

バードストライクなし

銚子沖に多く生息するオオミズナギドリ

「レーダー調査」で観測された鳥類の飛行軌跡観測例
（2016年8月24日18:00-25日12:53）

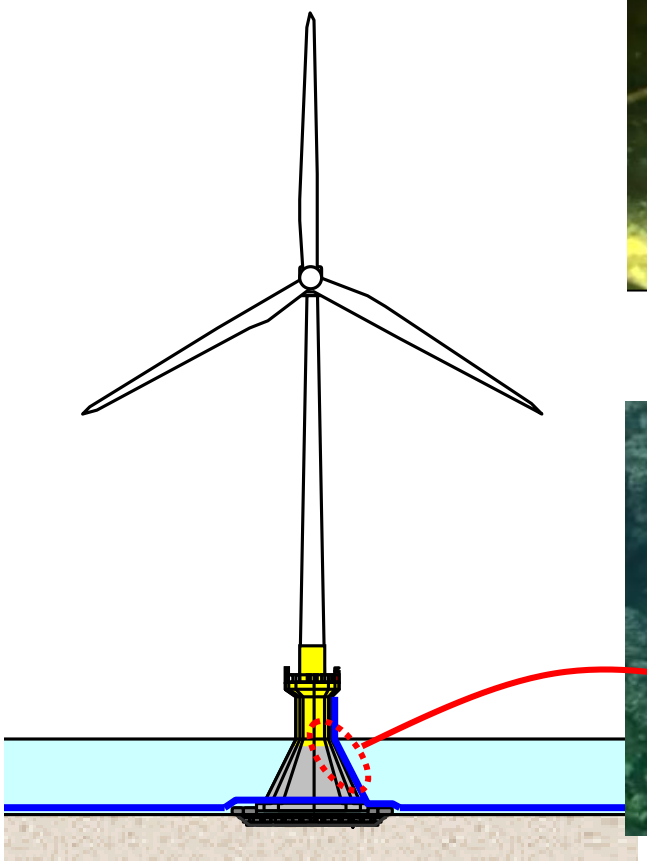


- 「レーダー調査」では、鳥類が風車を避けて飛行していることがわかった。

©TEPCO Renewable Power, Inc. All Rights Reserved.　無断複製・転載はご遠慮ください　東京電力リニューアブルパワー株式会社

3-6．実証研究の成果③（漁礁効果）

- 洋上風車・観測タワー近傍にて、漁礁効果を確認。



イセエビ

メジナ、イシダイなどの群れ

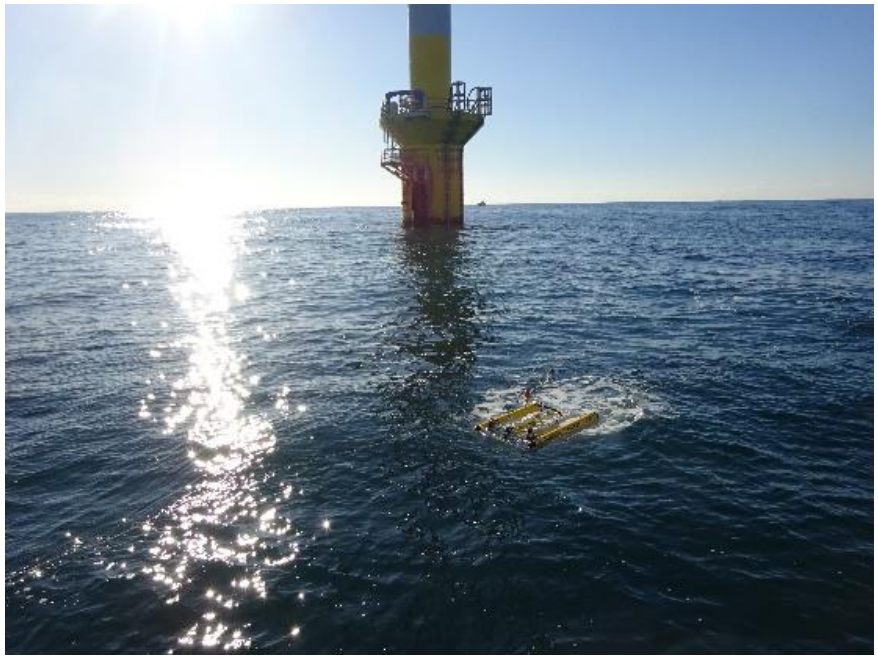
カンパチ

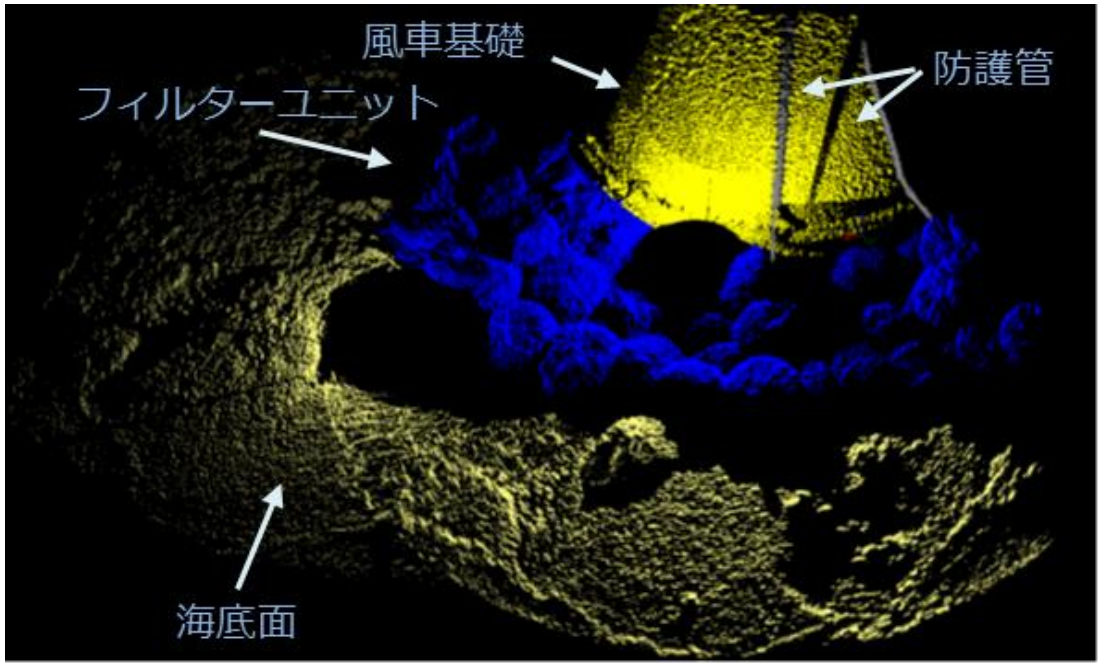
マダコ

©TEPCO Renewable Power, Inc. All Rights Reserved.　無断複製・転載はご遠慮ください　東京電力リニューアブルパワー株式会社

4．ROVの実証実験①

- 年間を通して波高が高い銚子沖促進区域の海中は、波で巻き上げられた細砂やシルトによって、きわめて視界が悪く、海中作業の支障となっている。このため、東京電力ホールディングス株式会社では、銚子沖商用機を用いて、画像鮮明化技術を用いた、ROVの点検への適用性について、研究を実施してきた（2018年11～12月）。





銚子沖商用機での水中ドローン試験と3Dソナーによるスキャニング例

Blue Robotics(USA)
BlueROV2

広和150m級(日本製)

広和300m級(日本製)
Neptune

Saab Seaeye
Ltd.(UK)Falcon

ほばりん
（海上技術安全研究所）

©TEPCO Renewable Power, Inc. All Rights Reserved.　無断複製・転載はご遠慮ください　東京電力リニューアブルパワー株式会社

４．ROVの実証実験②

- 画像鮮明化技術の適用性を確認。今後、ROVと組み合わせて現場適用していきたい。

画像鮮明化処理前

画像鮮明化処理後

銚子沖商用機での水中画像の鮮明化の事例
（画像処理デバイス：（株)ジーニック製FF-100HM「FogFINE」）

©TEPCO Renewable Power, Inc. All Rights Reserved.　無断複製・転載はご遠慮ください　東京電力リニューアブルパワー株式会社

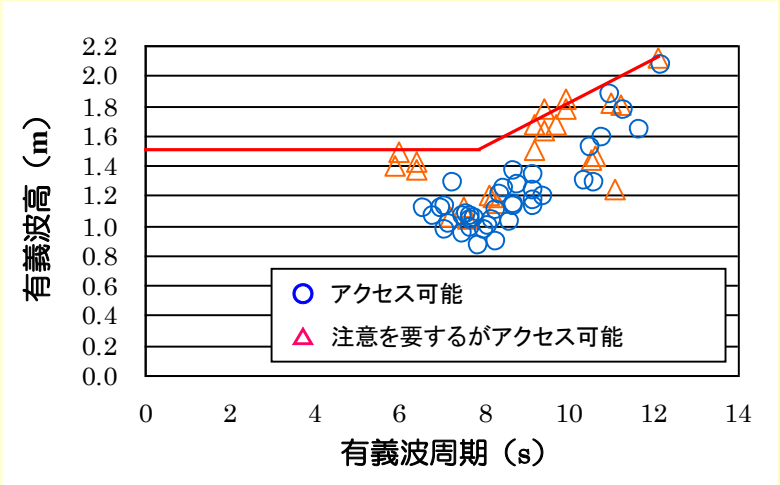
5．CTVの実証実験

- 小型船でかつ耐波性能の高い日本製のCTV(ｸﾙｰ･ﾄﾗﾝｽﾌｧｰ･ﾍﾞｯｾﾙ)の性能評価を実施し、良好な性能を得た（2016年1月～2017年1月）。

日本で初めて設計・建造された洋上風力メンテナンス支援船
PORTCAT ONE（ポートキャットワン）　（船主：東京汽船株式会社）

主要目

総トン数	19トン
最大搭載人員	旅客12名、船員2名
最大貨物積載量	1トン
推進装置	ﾃﾞｨｰｾﾞﾙｴﾚｸﾄﾘｯｸ駆動ｳｫｰﾀｰｼﾞｪｯﾄ2基
最大速力	29.2ノット
最大押付力	6.5トン



風車へアクセスできた時の有義波高と有義波周期

©TEPCO Renewable Power, Inc. All Rights Reserved.　無断複製・転載はご遠慮ください　東京電力リニューアブルパワー株式会社