

# NPO長崎海洋産業クラスター形成推進協議会 の活動報告

令和元年5月18日 (Sat)

理事長 坂井 俊之



NPO法人 Nagasaki Marine Industry Cluster Promotion Association  
長崎海洋産業クラスター形成推進協議会

- 〒850-0862 長崎市出島町1-43 D-FLAG 105
- TEL: 095-893-8251
- FAX: 095-893-8461
- E-mail: [info@namicpa.com](mailto:info@namicpa.com)
- URL: <http://namicpa.jp/>

# 目次

1. 当協議会の概要 (No.2)
2. 国内外の海洋再エネ導入状況 (No.3~6)
3. 活動の背景と目的 ( No.7~9)
4. 主な活動の軌跡と今後の方向性 (No.10~18)
5. これからの新たな研究開発テーマ (No.19)

# 1 当協議会の概要（沿革・構成）

【設立】 2014年（平成26年）3月19日（任意団体）

【法人登記】 2014年（平成26年）10月10日（NPO法人）

2017年（平成29年）1月16日 特例認定NPO法人に移行

【事務所】 〒850-0862 長崎市出島町1-43 D-FLAG TEL (095) 893-8251

【理事長】 協和機電ホールディングス(株) 代表取締役会長 坂井 俊之

【副理事長】 不動技研工業(株) 相談役 小松 雄介

【副理事長】 東京大学 名誉教授 木下 健

【役員】 理事14名 監事 2名（2016年7月1日～）理事の構成：長崎市7名、佐世保市5名、  
五島市1名、西彼杵時津町1名

【会員】 （2019年4月末日現在）正会員66社 賛助会員25社

○特別会員 7社（長崎6社、佐世保1社）

協和機電工業・不動技研工業・大石建設・扇精光コンサルタンツ・西海建設・渋谷潜水工業・  
後藤運輸

○一般会員 59社

長崎28社・佐世保10社・諫早5社・五島7社・西彼杵2社・東京4社・福岡2社・大阪1社

○賛助会員 25社（会費 なし）

三菱重工長崎造船所・三菱電機長崎支店・EMEC・日本海事協会・九電みらいエナジー・戸田建  
設・ジェットロ長崎・CARBON TRUST・日立製作所九州支社・日立パワーソリューションズほか

## 洋上風力発電導入状況

### ➤ 欧州

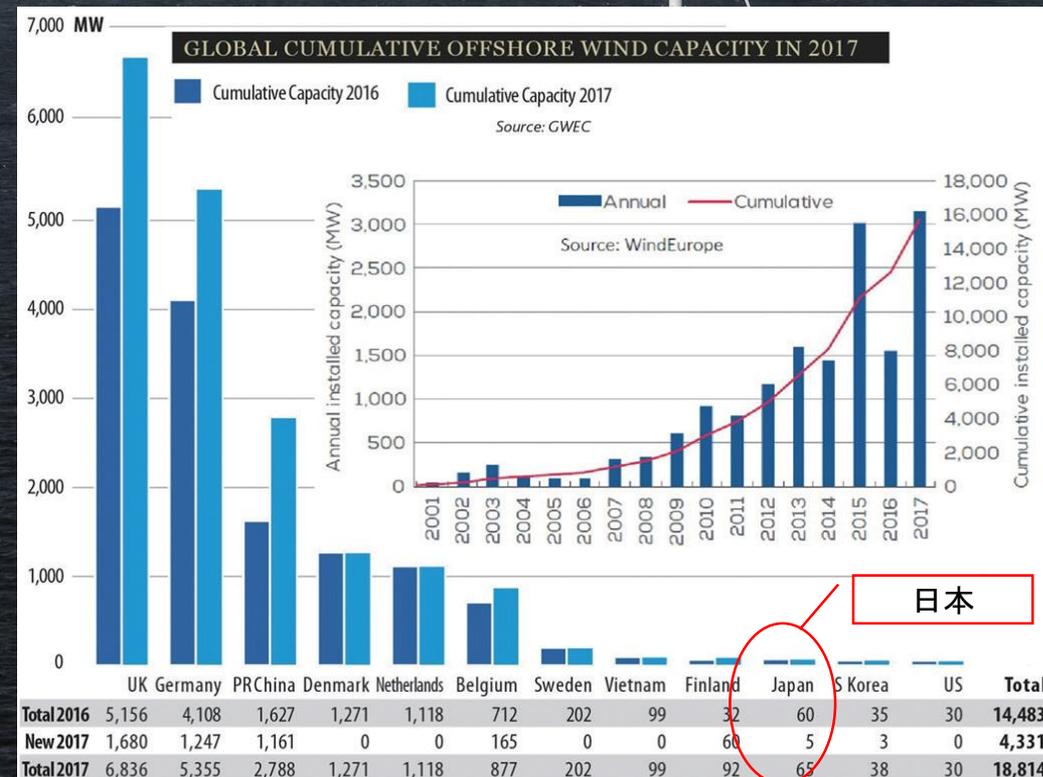
- 累計導入実績は約15.8 GW欧州11か国、92の洋上ファームが操業中
- 現在建設中2.9 GW建設許可済みのものもあわせると、2020年には累計25 GWに達する見通し

### ➤ 米国

- 2018年に入り開発権入札実施済み。
- マサチューセッツ州：800MW
- ロードアイランド：400MW
- コネチカット州：200MW
- 欧州洋上事業者も多数参入。
- 各州導入目標合計：12-13GW
- 2018年5月落札価格は約€55.6/MWh (2017年価格ベース, 2018年5月31日為替レート)

### ➤ 台湾

- 台湾政府が西岸に開発ゾーンを設定し、各事業者が開発権を取得(18プロジェクト・計約10GW)
- 政府導入目標：2025年までに5.5GW
- 欧州事業者を中心に計3.84GWのプロジェクトがFIT契約待ち、5月には1.66GWのプロジェクトが入札を通過し、計5.5GWのプロジェクトが採択された。
- 最新のオークション落札価格は平均€69.2/MWh



日本

「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（再エネ海域利用法）案」が2018年11月197回国会で全会一致可決

### 目標・効果

➤我が国の海域において、利用ルールを整備し、海洋再生可能エネルギーを円滑に導入できる環境を整備することで、再生可能エネルギーの最大限の導入拡大を図る。

○風力発電全体の導入容量：約330万kW（2016年度）⇒約1,000万kW（2030年度）

○（KPI）運転が開始されている促進区域数：0区域（2017年度）⇒地域・関係者の理解を前提に5区域（2030年度）

○一般海域占用期間：30年

「第5次エネルギー基本計画」が2018年7月発表

### 前基本計画（2014年3月～）

➤再エネの位置づけ

再エネ：太陽光、風力、地熱、水力、バイオマス、バイオ燃料)

○温室効果ガス排出の無い有望かつ多様な国産エネルギー源。3年間、導入を最大限加速。

○地熱・一般水力は、ベースロード電源

○太陽光・風力は、発電出力が安定しないことから、天然ガス、石油などの調整電源との組み合わせが必要。

### 第5次基本計画の特徴

➤再エネ比率

2016年度：16%（水力含む）⇒2030年度：22～24%  
現時点で見直し案無し。

➤主な改訂項目

○再エネを主力電源と位置づけ

○FIT対象に入札制を導入し、コスト削減を推進

○民間の蓄電池開発、水素も支援（出力変動の調整役）

○電力システムの柔軟活用（送電線の容量確保）

日本版コネクト&マネージ

## 2- (3) 日本の海洋再エネ（洋上風力）導入拡大に向けた動向 ～導入の意義～

1. 海洋再生可能エネルギーの利用促進は、我が国周辺の広大な海域の開発・利用を有効に進める観点から、海洋政策上の重要課題として「海洋基本計画」に位置付け。

2. 風力は、

①火力に比べ二酸化炭素の排出量が少なく、地球温暖化対策に有効。

電源別のライフサイクルCO<sub>2</sub>排出量  
(原子力・エネルギー図面集2016より)

風力	26g—CO <sub>2</sub> /kWh
石炭火力	943g—CO <sub>2</sub> /kWh



②大規模に開発できれば発電コストが火力並みであるため、経済性も確保できる可能性のあるエネルギー源であるが、我が国では依然高価格。

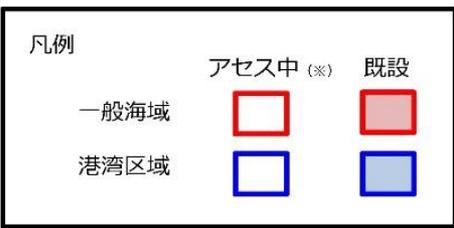
	既設の洋上風力発電設備	価格
欧州	3,589基 (2016年末 実用段階) ←実証段階(1990年頃)	約6~12円/kWh (2015年頃~) ←60円/kWh程度 (1990年頃)
日本	6基 (全て国の実証試験 (2017年3月))	36円/kWh (2014年頃~) ※現在買取は1件のみ

③発電設備の部品点数が多く (約1~2万点)、関連産業への波及効果が期待 (自動車は約1~3万点)

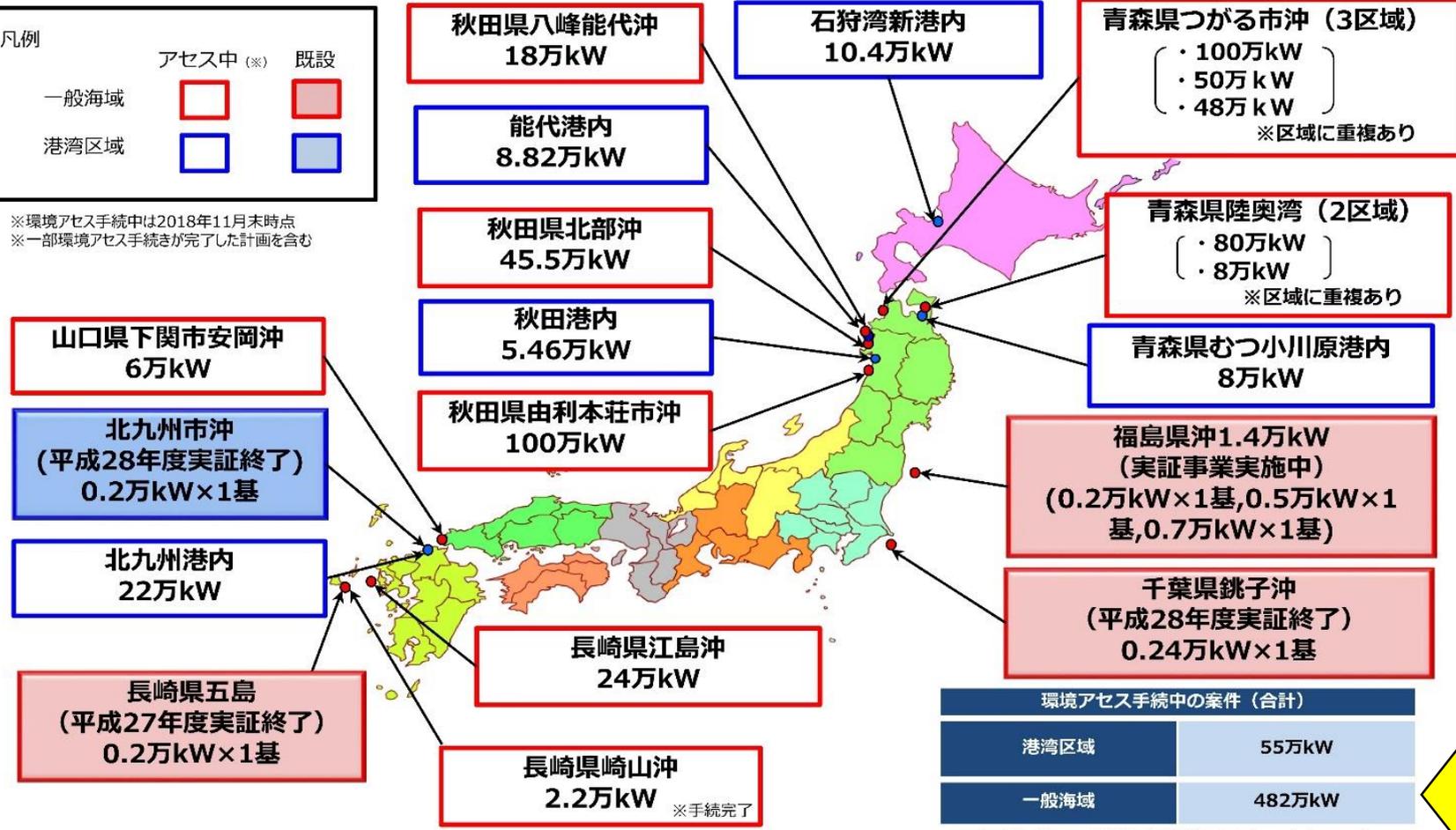
3. 洋上風力発電設備の設置・維持管理での港湾の活用による地元産業への好影響が期待。

## 2- (4) 洋上風力発電の事業計画と経済波及効果

- 現在、我が国における導入状況と、環境アセスメント手続中（※一部完了したものを含む）の計画は以下のとおり。（導入量は約2万kW、環境アセス手続中の案件は約540万kW）



※環境アセス手続中は2018年11月末時点  
 ※一部環境アセス手続が完了した計画を含む



2030年に10GWの洋上風力発電の導入が実現すれば、  
**直接投資: 5~6兆円程度**  
 (2030年までの累計)  
**経済波及効果: 13~15兆円程度**  
 (2030年までの累計)  
**雇用創出効果: 8~9万人程度**  
 (2030年時点)  
 (一社)日本風力発電協会 (JWPA) 試算

出典：発電所環境アセスメント情報サービス（経済産業省HP）から作成

※他に港湾区域において港湾管理者が事業者を決定したものであり(22万kW)  
 ※一般海域は一部区域が重複しているものあり

長崎県内海域を同様に試算 資本費1,480億円 運転維持費1,179億円	資本費56.5万円/kw×540万kw≒3兆円
	運転維持費2.25万円/kw/年×540万kw×20年間=2兆4,300億円(年間約1,200億円×20年)

### 3- (1) 活動の背景と目的 ~SWOT分析~

#### Strengths

- 造船等の海事産業が集積している（産業インフラの充実、高度な技術力や人材など）
- 海洋の風力・潮力のエネルギーポテンシャルが高い
- 海洋関連の学部（造船・水産等）や研究機関が立地している
- 海洋再エネへの地元漁業者等の理解が進んでいる

強み

#### Weaknesses

- 実証フィールド関連の基盤整備が為されていない
- 地元で海洋再エネのアンカー企業が無く中小企業では研究開発等の人材や資金力が不足
- 海底ケーブル等の系統連携が脆弱
  - 一般海域の利用に関する法令整備の遅れ
  - 海洋再エネ市場の可視化が不十分
  - 海洋産業分野での人材の不足

弱み

機会

- 海洋・環境産業拠点特区に選定（2013年2月）
- 県内三海域が海洋再生可能エネルギー実証フィールドに指定（2014年7月）
- 長崎海域で浮体式洋上風力・潮流発電の実証事業が実施。また、同海域で環境アセス手続き中の洋上風力発電事業計画の発電量は262MW
- 海洋再エネの先進地スコットランド等との産業交流が進展

Opportunities

脅威

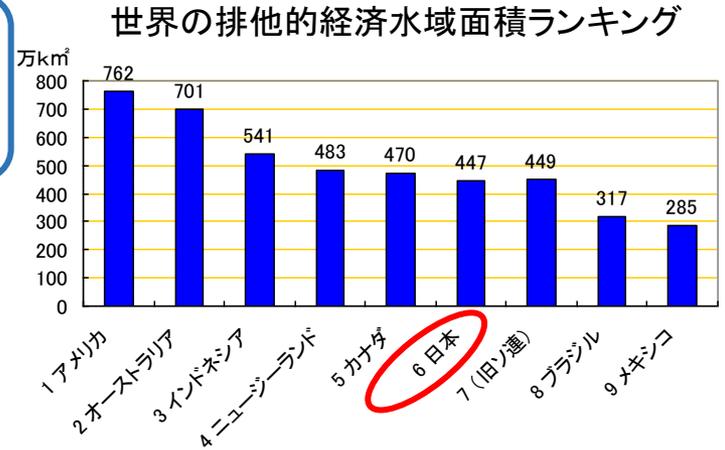
- 再エネ分野で国内企業のシェアが縮小している
- 大手企業のグローバル化対応や再編が進んでいる（企業城下町の危機）
- 基幹産業の造船・造機分野が厳しい経営環境にあり技術人材が流出

Threats

当会は、海洋再生可能エネルギーを軸とする新たな海洋産業分野への県内企業の参入を促進し、産学官の連携のもと海洋エネルギー関連産業の拠点形成を図ることを目的として活動しています。

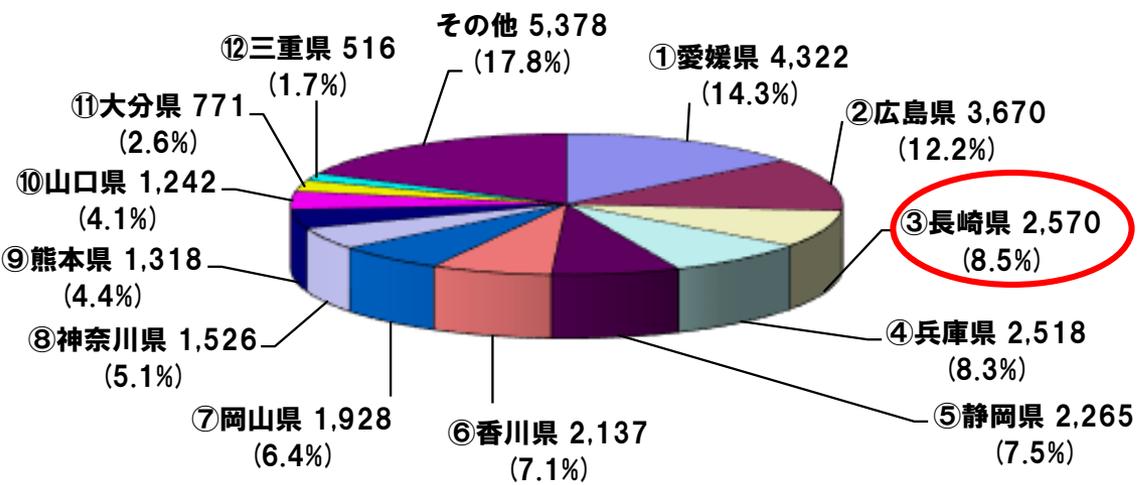
# 3- (2) 活動の背景と目的 ～海に関わる長崎のポテンシャル～

- ◎日本は、様々な海洋資源に恵まれた世界第6位の排他的経済水域を有する「海洋国家」
- ◎長崎は、海洋国家日本の最前線に位置する「海洋県」



- 長崎県人口：1,377千人：全国29番目（2015年国勢調査）
- 県域（海域を含む）：東西213km南北307km  
九州本土に匹敵
- 海岸延長：4,183 km（全国2位）2016年海岸線統計
- 有人離島数：59島（全国1位）島数（周囲0.1Km以上：971島）  
特定有人国境離島地域：3地域40島（全国：15地域71島）  
3地域：対馬、壱岐島、五島列島
- 港湾数：104（うち重要港湾：5） 漁港数：286
- 漁業（海面・養殖）生産額（全国2位）2016年農林水産統計
- 船舶等の製造品出荷額等：2,570億円（全国3番目）

国内 船舶製造・修理・船用機関製造業  
製造品出荷額等(2013年工業統計)



# 3- (3) 活動の背景と目的 ～海洋再生可能エネルギー実証フィールドの選定状況～

## 1. 実証フィールドに選定された海域(6海域) 2014年7月15日

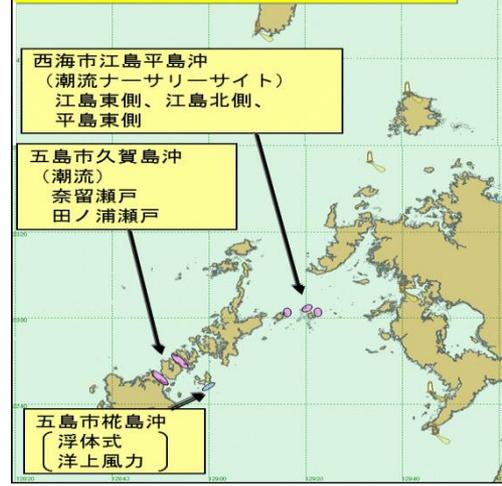
都道府県	海域	エネルギーの種類
新潟県	粟島浦村沖	海流(潮流)、波力、浮体式洋上風力
佐賀県	唐達市 加部島沖	潮流、浮体式洋上風力
長崎県	五島市 久賀島沖	潮流
	五島市 杵島沖	浮体式洋上風力
	西海市 江島・平島沖	潮流
沖縄県	久米島町	海洋温度差

① 五島市久賀島沖 (奈留瀬戸)  
(潮流サイト)

最大流速3.0m/s  
(基準1.5m/s以上)



本県の3海域が「実証フィールド」に選定  
(平成26年7月15日)  
全国8海域中3海域が長崎

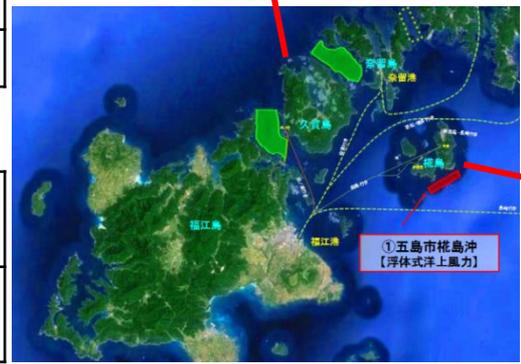


## 2. 2015年4月3日 追加選定

都道府県	海域	エネルギーの種類
岩手県	釜石市	波力、浮体式洋上風力

## 3. 2017年6月28日 追加選定

都道府県	海域	エネルギーの種類
鹿児島県	十島村 口之島・中之島周辺海域	海流



6県8海域が選定された。うち3海域が長崎県内海域

③ 西海市江島平島沖  
(潮流ナースリーサイト)  
江島東側、江島北側、平島東側

最大流速2.0m/s  
(基準1.5m/s以上)



① 五島市杵島沖  
(浮体式風力サイト)

平均風速7.0m/s以上が  
年間9ヶ月(基準3ヶ月以上)

# 4 主な活動の軌跡と今後の方向性

Phase I		Phase II		Phase III	
2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度～

## ○学びの場の提供

- 「戦略産業雇用創造プロジェクト（厚労省補助事業）」
  - 2014年度（セミナー開催：35テーマ、参加者数：延べ561人）
  - 2015年度（セミナー開催：24テーマ、参加者数：延べ466人）

## ○ネットワーク形成

- 「地域間交流（RIT）事業（JETRO共同事業）2015～2018年度
  - 2015年7月スコットランドハウス指定
- 「新分野進出支援事業ネットワーク型（経産省委託事業）」2015年度
- 「海洋エネルギー関連分野における連携協力に関する協定（長崎県、長崎大学、長崎総合科学大学、当会）」締結  
2016年3月23日

## ○人材育成

- 「海洋開発人材育成・フィールドセンター（仮称）」創設事業2018年3月～

## ○海洋再エネの啓発・導入促進

- 「海と日本PROJECT（日本財団支援事業）」2016年度～  
小中校生向けワークショップ普及、高校生海洋伝習所事業、大学生対象「長崎海洋大使」海外先進地派遣事業

## ○調査・研究・開発

- 「潮流発電技術実用化推進事業（環境省委託事業）」2016～2019年度
  - 海洋統合環境無人観測プラットフォーム：愛称ミアMIA開発事業（環境省補助事業）2016～2017年度
  - 「海洋開発技術者育成のための海外連携体制調査（国交省委託事業）」2016年度
  - 「潮流波浪観測・データ解析技術開発共同研究事業」「洋上風車メンテナンス関連技術開発事業（長崎県補助事業）」2016年度～

## ○サプライチェーン形成

- 「地域中核企業創出・支援事業（経産省委託事業）」2017年度
  - 企業情報データベース構築（単独）2018年度～
  - 洋上風力発電関連産業の見える化事業（西海市）2018～2019年度

## ○新事業創出

- MIAによる海域環境調査のビジネス化：2018年度～

漁業 海洋  
再生可能  
エネルギー

造船



海洋再エネを柱とする海関連の「知」と「産」の拠点形成

安全で環境にやさしい海洋エネルギー開発を通じて、持続可能な社会の実現に貢献する

装置の愛称：ミーア (MIA)  
 (Marine environmental data Integrated Acquisition platform)

1) MIA開発の趣旨

➤ 洋上風力発電の導入拡大を図るため、事業予定海域で必要となる海域動物、洋上風況等の調査を統合化し、独立電源を構築することで、質の高い情報を効率的かつ低コストで収集することができる浮体式の無人観測装置を共同開発した。



2) MIAの開発体制

環境省

共同事業者

- 事業実施代表者
- 西部環境調査(株) (全体統括, 気中部観測システムの開発)
  - 協和機電工業(株) (電源システムの開発)
  - (株)西海建設 (浮体システムの開発)
  - (株)渋谷潜水工業 (海中部観測システムの開発)
  - 宮本電機(株) (通信・計測システムの開発)
  - (NPO)当協議会** (全体の調整, 浮体システムの開発)
  - 長崎県工業技術センター (通信・計測システムの開発)

外部協力者

- 戸田建設(株) (浮体システムの開発支援, 調査方法等の助言)
- 九州大学 (浮体システムの開発支援)
- 長崎大学 (データ解析方法の開発支援)
- 長崎総合科学大学 (浮体システムの開発支援)
- 佐世保工業高等専門学校 (計測システムの開発支援)
- 水産研究・教育機構 (魚類等の調査方法指導)
- 海洋研究開発機構 (海底地層の探査技術指導)



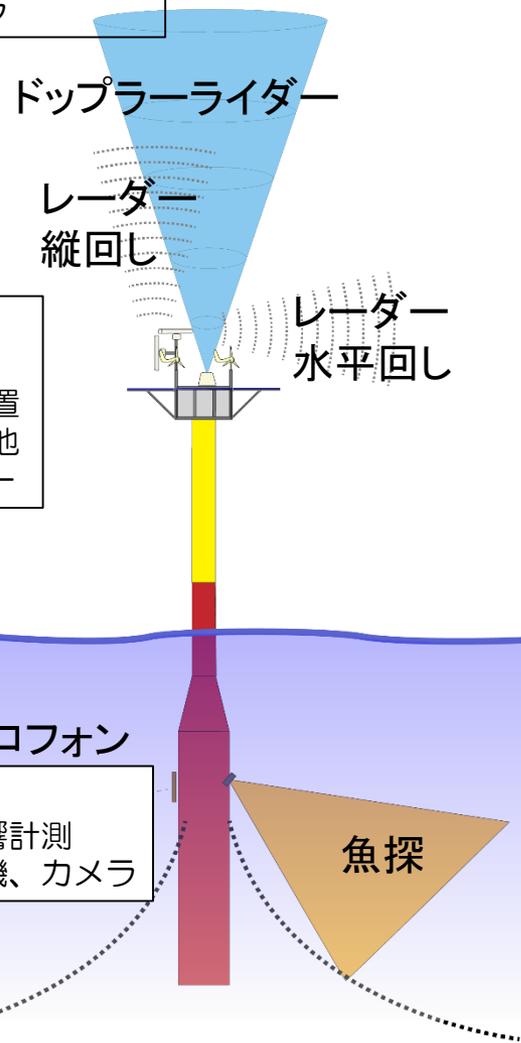
5社で事業費を均等負担

3) MIAの機能

< 空中観測 >  
 ● 風況：ドップラーライダー  
 ● 鳥：レーダー（水平回し、縦回し）、カメラ

< 独立電源 >  
 ● 太陽光パネル  
 ● 小型風力発電装置  
 ● 発電機、燃料電池  
 ● Li-ionバッテリー

< 水中観測 >  
 ● 海棲哺乳類：音響計測  
 ● 魚類：魚群探知機、カメラ



通信・収録	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各計測機器データの収録</li> <li>● 状態監視、異常通報</li> </ul>
空中観測	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ドップラーライダー 高度40～250mの3次元風ベクトル計測(動揺補正機能付き)</li> <li>● バードレーダー(水平回し、垂直回し) 鳥探知能力:5マイル</li> <li>● カメラ</li> <li>● GPS位置計測装置</li> <li>● 気象観測装置</li> </ul>
水中観測	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 魚群探知機</li> <li>● 水中マイクロフォン A-tag</li> <li>● カメラ</li> </ul>
独立電源	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 太陽光発電(最大出力2.2kW)</li> <li>● 風力発電(最大出力1.2kW)</li> <li>● 交流発電機(最大出力2.9kW)</li> <li>● Li-ionバッテリー(電力容量15kWh)</li> <li>● 燃料電池(最大出力0.22kW)</li> </ul>
浮体	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スパー型低動揺浮体 デッキ高さ:水面より10m、排水量 46t</li> <li>● 3点カテナリー係留</li> </ul>

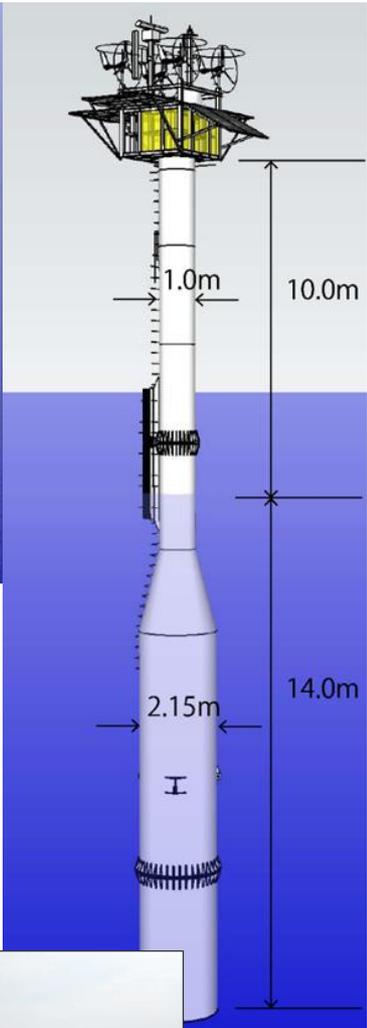
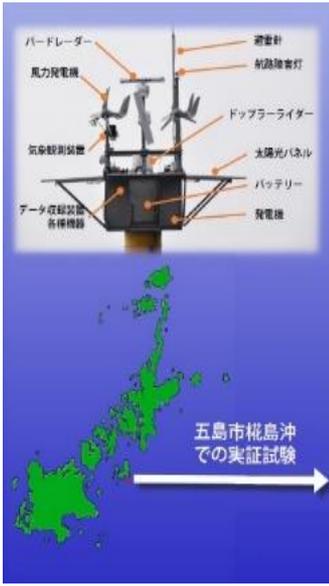
4) MIAの移送・設置

- 計測設備：幅約2m、重量約2t
- 浮体：幅2.5m以下、長さ12m以下に分割可能

浮体は分割して  
20tトレーラーで運搬可能  
他海域への移動設置が容易

着床やぐら上で  
利用可能

計測設備は  
トラック運搬可能



2017年度に五島市杵島沖  
(実証フィールド)に設置し、  
試験運用  
現在は長崎市で陸上保管中

MIAの洋上設置作業

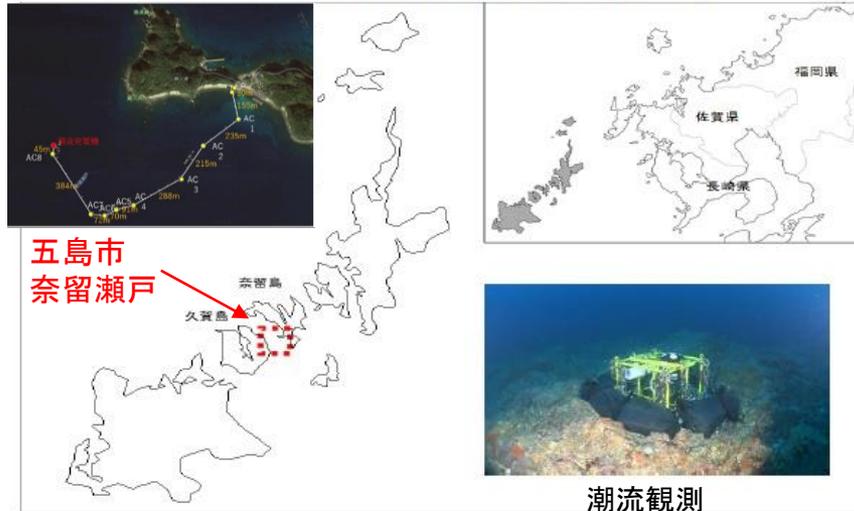


### ①【概要】

本事業は長崎県五島市沖において2MW級の大規模な潮流発電システムの実証を行い、もって国内の気象、海象等に対応した環境への負荷が低い潮流発電システムの早期実用化に資することを目的とする。

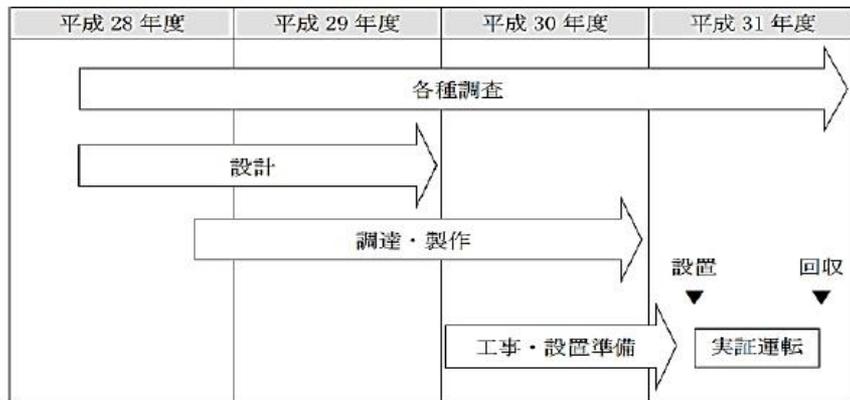
### ②【実証海域】

設置場所は水深約40m、流速は最大約3m/s(大潮時)



### ③【スケジュール】

平成31年度より実証運転を開始予定

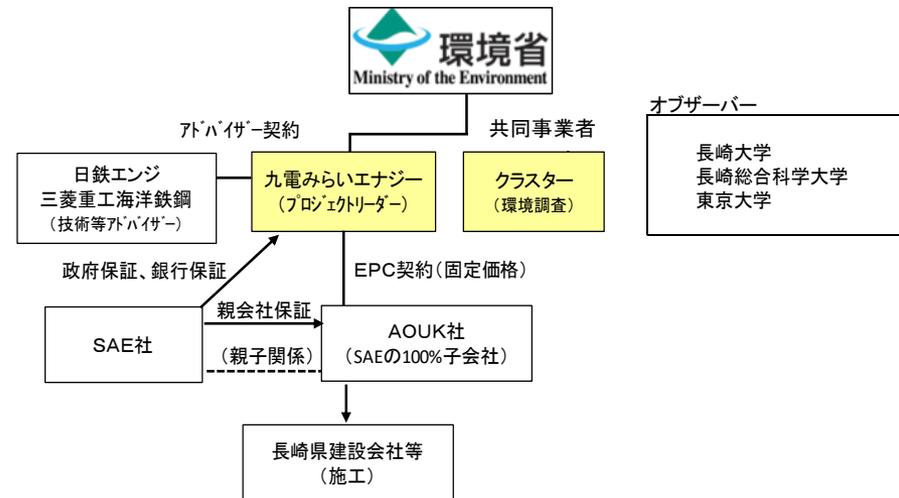


### ④【潮流発電システムの概要】

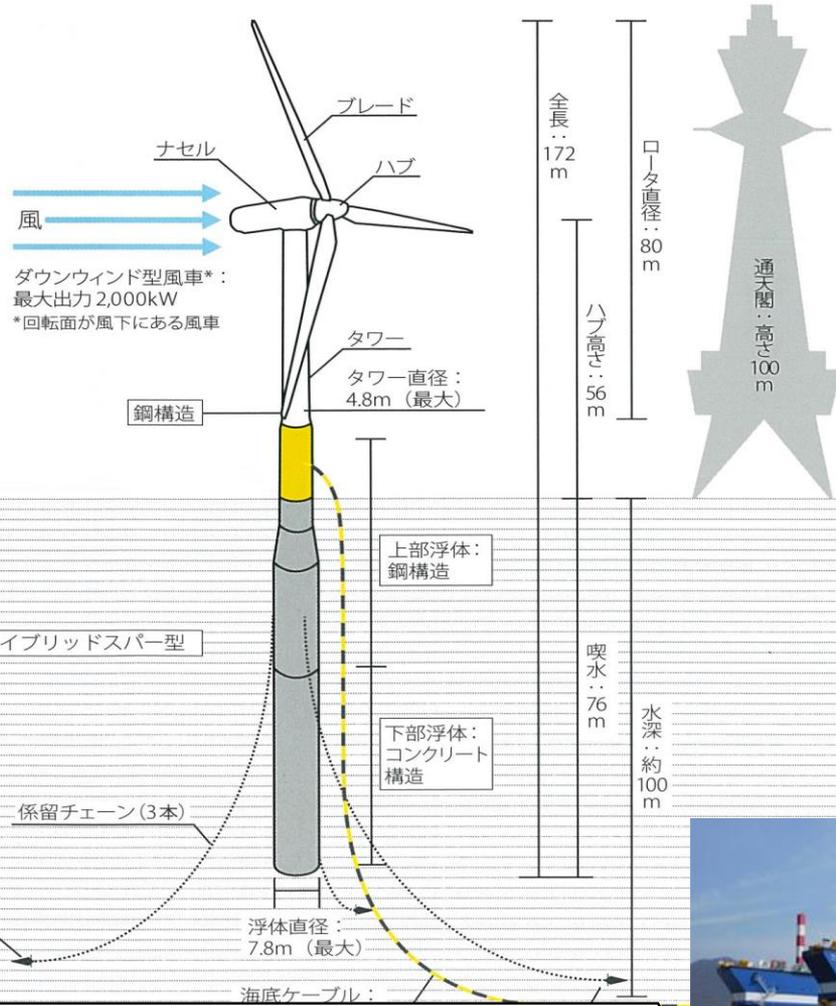
潮流発電の分野で先行している欧州の発電機を採用。単純化された構造が特徴。



### ⑤【実施体制】



# 4-(3) 主要PROJECT ~浮体式洋上風力発電事業の先駆的取組状況~



2007年	京都大学宇都宮准教授(現九州大学教授)、戸田建設(株)による共同研究 1/100スケール 二次元水槽実験(京都大学)
2008年	1/20スケール 深海水槽実験(海上技術安全研究所)
2009年	1/10スケール 実海域実験(長崎佐世保市)
2010年	環境省の実証事業受託 実証海域の選定(五島市柁島沖)
2012年	小規模試験機(1/2スケール、100kW)の設置 ~系統連系した日本初の浮体式風力発電施設
2013年	実証機(2,000kW)の設置 ~日本初となる商用スケールの洋上風力発電施設
2015年	実証機を崎山沖へ移動
2016年	環境省事業終了後、五島市と五島フローティングウィンドパワー合同会社により運転を継続
~2021年	戸田建設(株)、崎山沖で9基(2.1MW×8基、5.2MW×1基) 最大出力22MWの運転開始

2018年5月、戸田建設(株)と(株)吉田組の共同出資会社「オフショアウィンドファームコンストラクション合同会社」が、半潜水型スパッド台船「FLOAT RAISER(フロートレイザー)」を完成



<設備概要>

所在地: 五島市下崎山町崎山漁港の沖合  
 所有者: 五島市  
 発電所出力: 2MW  
 名称: はえんかぜ  
 風力発電機: ダウンウインド型  
 浮体施設 構造形式: ハイブリッドスパー型  
 係留: 3点カテナリー係留方式  
 その他: 海底ケーブル(延長 5km)

実証機 → 商用機 (9基、22MW)

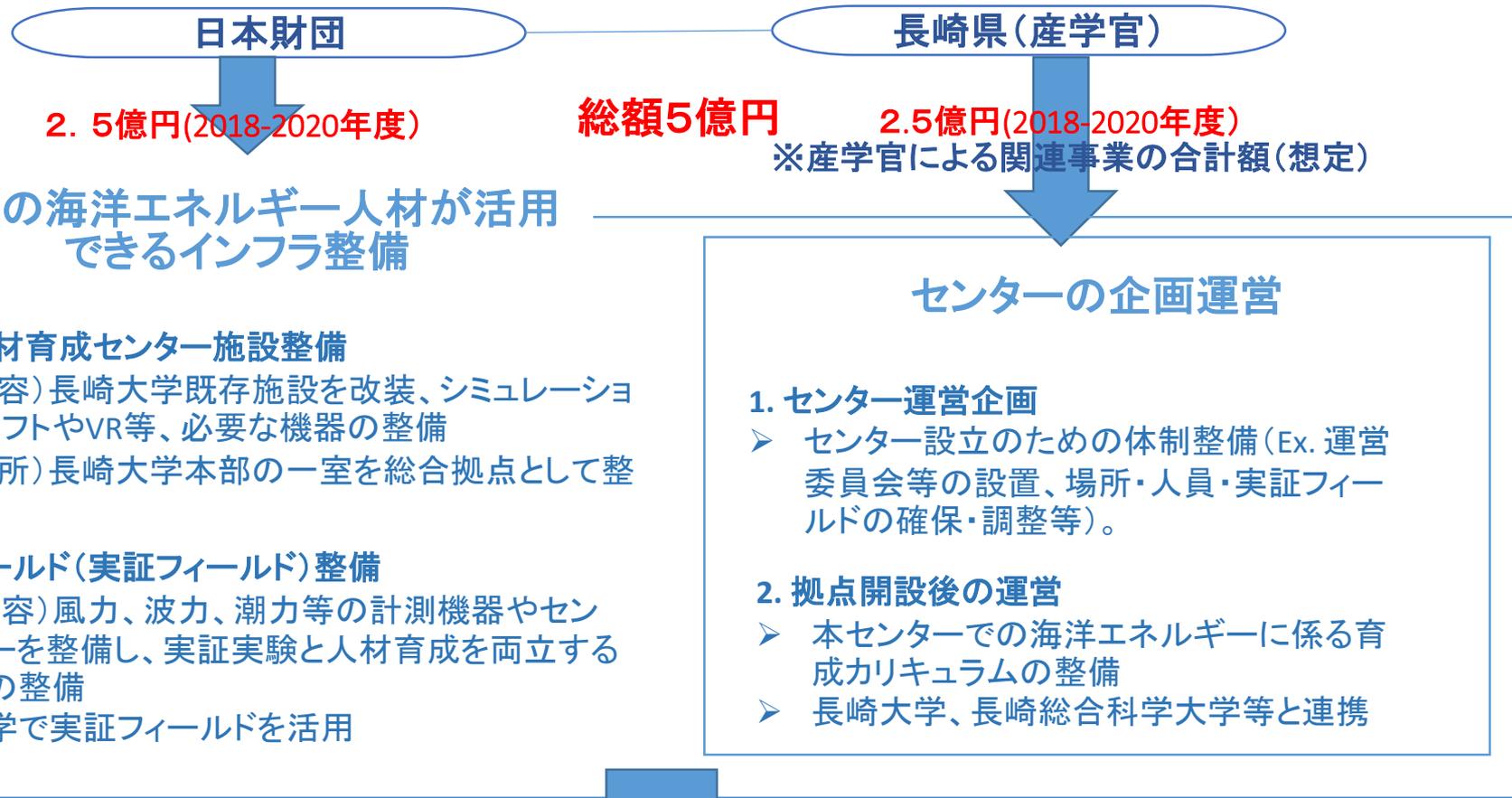
- 組立、設置工法の改良 (大型起重機船を使用しない工法)
- メンテナンスの効率化

FIT 36円/kWhに対応可能なコストダウン



日本財団提供資料

- 日本財団と長崎県（産学官）とで総額5億を拠出。
- 日本財団は主にセンターの設立支援、長崎県及び運営団体（事務局：当協議会）がセンターの企画及び運営を担う



2020年にアジア初の海洋エネルギー開発にかかる人材育成センターを開講。年間受講者150名、5年間で750名の受講者数を目指す。

# 4- (4) -② 主要PROJECT ~センターの運営体制図及び施設予定地~

## 海外協力団体



スコットランド  
国際開発庁

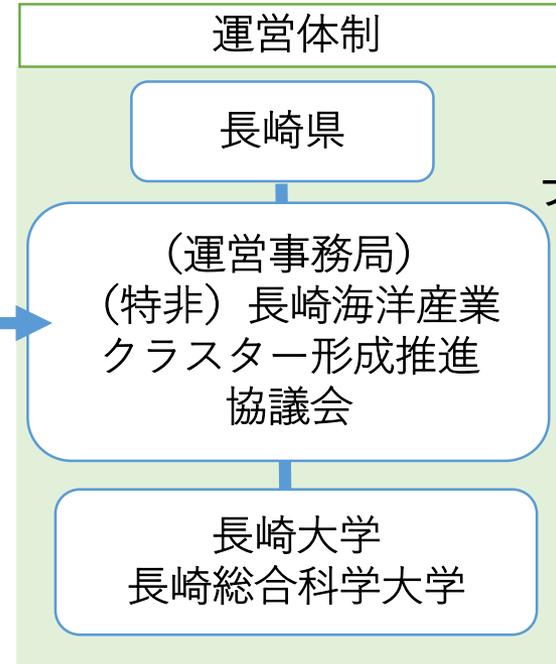


エジンバラ大学  
(スコットランド)

etc.



経済産業省  
国土交通省  
環境省 等



センター総合拠点  
(産学官連携戦略本部棟)



設備、機器配備スペース  
(改修イメージ)

事務室 (改修イメージ)

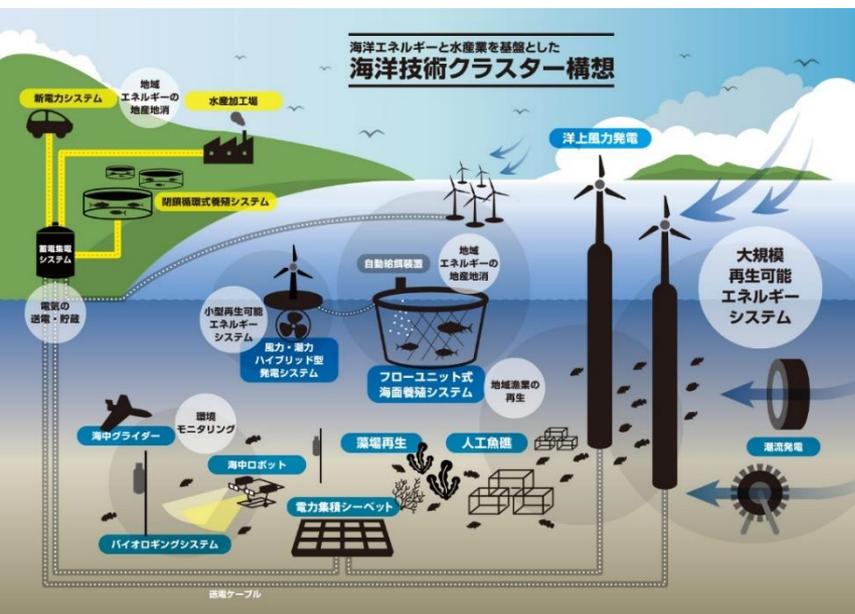


長崎大学文教キャンパス地図



メイン研修予定室  
利用イメージ

# 5 これからの新たな研究開発テーマ ～海洋再エネを活かした有人国境離島の振興～



○離島における自律分散型「エネルギー」システムの実証  
 > 離島における海洋再エネの地産地消による産業振興

○沖合浮沈式養殖システムの研究・開発

> 再エネによる自立型電源システム、海中自動給餌システム、海中ロボット（清掃ロボット、点検ロボットなど）・監視センサー類の開発、浮沈式大型生簀の開発など

○漁業共生型洋上風力発電システムの研究

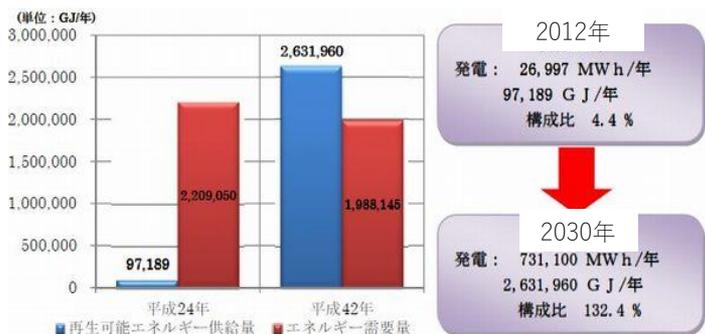
> 洋上風力発電施設の漁集効果と連動した漁礁整備、海域データの漁業への活用など

**強み・機会:** 洋上風力・潮力に恵まれた海域、有人国境離島法に基づく特定有人国境離島地域の指定（壱岐、対馬、五島列島）

**弱み・脅威:** 系統制約とコストや環境負荷の高いディーゼル発電への依存、沿岸漁業の衰退、人口減少（若年層の流出）

出展：長崎大学海洋未来イノベーション機構

## 離島独自の再エネ導入目標の設定



五島市の再生可能エネルギー導入目標。  
 GJ：ギガジュール（1GJ=0.28MWh）、  
 MWh：メガワット時（=1000キロワット時）。出典：五島市

## 風力発電に係るゾーニング事業への積極的な取組み



西海市：2016～2017  
 新上五島町：2017～2018  
 長崎県：2019～

出展：環境省

# これからも皆様とともに新たな海洋産業を創出・振興するために活動します

長崎県、長崎大学、長崎総合科学大学と当協議会の連携協力協定締結式  
(2016年3月23日)



スコットランドハウス指定に伴うヒスロップ大臣、坂井理事長による記者会見(2015年7月2日)



駐日英国大使館エネルギー部部長来所(2017年6月22日)



国(関係省庁)への要望活動(2017年8月28日)



## 様々な連携・交流の姿

通常総会・理事会



日本財団全国学生研修事業  
(2016年12月)



海洋産業フェスタ in Nagasaki オープニングセレモニー(2016年7月16日)



イギリス・アバディーン市ジョージ・アダム市長来所(2017年2月6日)

「潮流発電技術実用化推進事業」事業者選定のプレスリリース  
(2016年7月26日) 九電長崎支社

