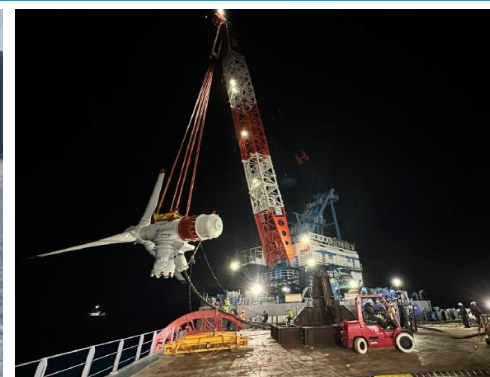


第10回 海洋産業プラットフォーム会合

海洋産業を取り巻く最近の動向
～ 海洋エネルギー発電：潮流 ～

潮流発電への取組みと今後の展望



環境省潮流発電実証事業

令和7(2025)年10月29日

九電みらいエナジー株式会社
取締役 常務執行役員 事業企画本部長

永松 達也



会社概要

設立	2014年7月1日	事業エリア	日本国内全域および海外
資本金	115億7015万円(2023年10月31日変更)	株主	九州電力(株)100%
代表者	代表取締役社長執行役員 水町 豊(みずまち ゆたか)	従業員数	310名(2025年4月1日現在)
本社所在地	〒810-0022 福岡県福岡市中央区薬院3-2-23 KMGビル8階	代表電話番号	092-981-0981

沿革

- 2009年 12月 日本で初めて太陽光オンサイト発電事業を行う(株)キューデン・エコソルの設立
- 2010年 12月 最初のオンサイト発電サービス案件の竣工
- 2013年 3月 最初の自社発電事業である「大村メガソーラー第1発電所」が運転開始
- 2014年 7月 **九電みらいエナジー(株)設立**
※(株)キューデン・エコソルを「九電みらいエナジー(株)」へ商号変更し、九州電力(株)の再エネ開発部門と西日本環境エネルギー(株)の再エネ関連事業を統合
- 2023年 2月 九電グループの再エネ発電事業の統合を発表
(九州電力(株)の地熱発電事業、水力発電事業を当社へ統合することを決定)
- 2024年 4月 九州電力(株)の地熱発電事業を統合
- 2025年 4月 小売電気事業を九電ネクスト(株)へ承継



大村メガソーラー第1発電所

1 会社概要 (2) 当社保有設備量

導入実績

1,018MW




 太陽光発電	15地点	※161MW
 陸上風力発電	3地点	142MW
 バイオマス発電	10地点	489MW
 地熱発電	7地点	224MW
 水力発電	1地点	2MW

※オンサイト発電、PPA事業含む

[2024年11月現在]

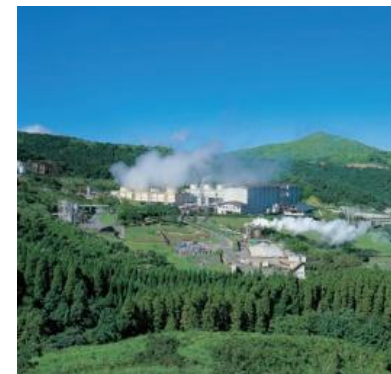
今後の導入予定

286MW

 洋上風力発電	1地点	220MW
 バイオマス発電	2地点	61MW
 地熱発電	1地点	5MW

[2024年11月現在]

総発電容量 **1,304MW**
(うち、持分相当の容量:612MW)



※当社kW/kWh目標値には、上記再エネ保有設備量（自社開発＋出資分＋買収分）に加え、再エネ貢献量（需給運用、OM/AM、その他；キャピタルリサイクリングによる一部売却容量分）も含む。

1 会社概要 (3) 新規開発事例：北九州響灘洋上風力ウインドファーム 3

- 発電所出力：220MW
- 風車機種：ベスタス社の大型風車V174-9.5MW × 25基
- **風車の単機出力、発電所出力ともに、国内最大の洋上風力 (2025年度内運転開始予定)**



項目		内容
発電所名		北九州響灘洋上ウインドファーム
事業面積 / 水深		約2,700ha / 約8~30m
風車	設備容量 × 基数	9,600kW × 25基
	ローター直径	174m
	高さ(ブレード最高地点)	海水面より約200m
基礎形式		ジャケット式 (着床式)

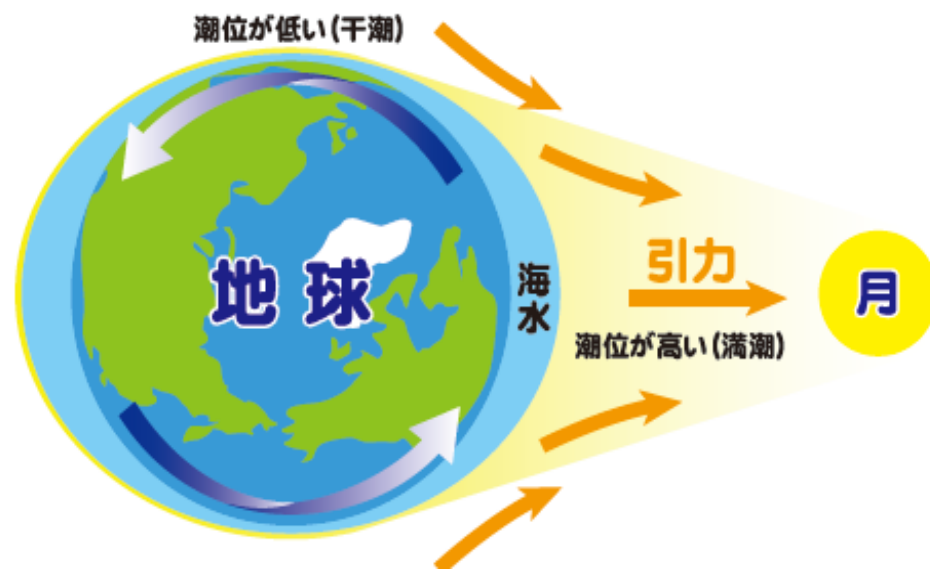
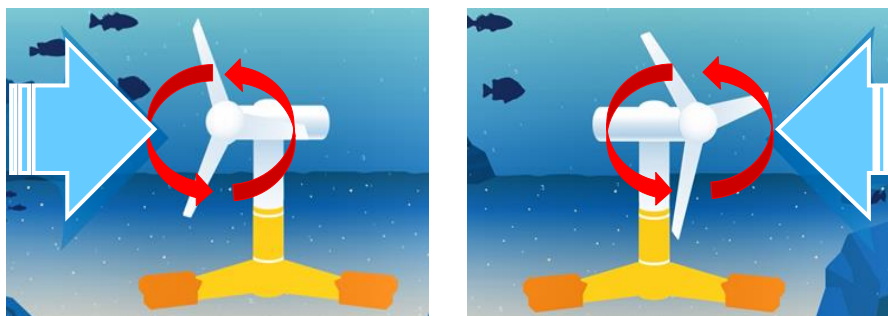


2 潮流発電の仕組み

- 海に囲まれた我が国では、海洋再生可能エネルギーの利用拡大が期待されています。
- 年中安定した発電が見込まれる潮流発電に関しても恵まれた地形は存在しており、普及が期待されています。
- 欧州では商用事例が出ており、日本においても将来的な導入に向けて環境省を中心に実証が進められています。

◆ 潮流発電の仕組み ～ 潮の満ち引きにより発電する技術 ～

- 潮の満ち引きによって生じる海水の流れ（運動エネルギー）を電気エネルギーに変換することで電力を発生
- そのもととなるのは、月や太陽の引力によって生じる海面の上昇・下降現象（起潮力）



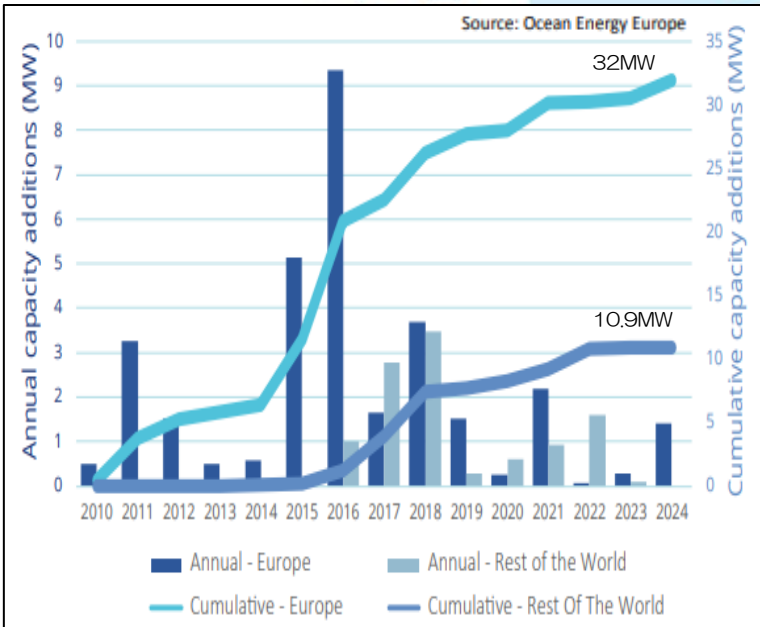
海水の流れの向きに発電機を合わせて発電

3 世界における潮流発電の開発状況

世界における主な導入事例・先導プロジェクト

- 欧州：32MW,その他の地域：10.9MW (多くは商用段階に向けた実証試験)
- 特に、スコットランド北部沿岸を中心に、大規模な開発が、政府の支援によって進行中

Sustainable Marine floating tidal platform
 Bay of Fundy [Canada]
 Sustainable Marine (UK/Germany) deployed their floating tidal platform, previously tested in Scotland and in Nova Scotia, Canada, in 2022. Located within some of the most powerful tides in the world, the project will be expanded up to 9 MW in future years (Garanovic, 2022).



Ocean Energy Europe, Stats & Trends 2024, April 2025

Notes: UK = United Kingdom; US = United States.

- Minesto**
Faroe Islands [Faroe Islands]
Minesto (Sweden) has deployed two tidal "kites" (turbines) harnessing low-flow tides on the Faroe Islands. The company has a PPA with the Faroese electric utility company SEV with the objective of deploying additional 4 MW in the Vestmannaundur strait (Minesto, 2020).
- MeyGen pilot array**
Pentland Firth [UK]
A collaboration by Andritz Hydro Hammerfest (Austria) and SIMEC Atlantis Energy (UK) has resulted in the development of the world's biggest tidal energy farm, MeyGen, which comprises of four bottom-fixed turbines. It was deployed in 2016 in Pentland Firth, Scotland. (Garanovic, 2021) Over 50 GWh have been generated at a time of publication (SAE Renewables, 2023).
MeyGen has recently won the tidal stream auction under the UK's Contracts for Difference scheme (see Box 3) and will seek to expand its generating capacity by 28 MW (OEE, 2022a).
- Nova Innovation** Shetlands [UK]
- Magallanes Renovables** Orkney [UK]
- Orbital Marine Power** Orkney [UK]
- AWS** Orkney [UK]
- Mocean Energy** Orkney [UK]
- Havkraft Haddal** [Norway]
- Slow Mill** Part of Den Helder [Netherlands]
- Water2Energy** Vlissingen [Netherlands]
- Gkinetic** Strangford Lough [UK]
- Exowave** Ostend [Belgium]
- Sigma Energy** Adriatic Sea [Slovenia]
- Hydrokinetic** Bordeaux [France]
- EEL Energy** Brest [France]
- Eco Wave Power** Tel Aviv [Israel]
- SWEL** Larnaca Bay [Cyprus]
- Hann Ocean** Shengsi Island [China]
- LHD** Xiushan Island [China]
- GIEC** Wanshan Island [China]
- SIMEC Atlantis Energy** Naru Island [Japan]
- Hangzhou Huge Wave Energy Technology** Daishan County [China]
- Mutriku Wave Power Plant¹** Basque Country [Spain]
As a pioneering project, the 296 kW Mutriku wave power plant, located in the outer dock of the port of Mutriku in the Basque Country, stands out as the first commercial installation in the world to operate by injecting wave-generated electricity into the grid. (Garanovic, 2023).
- CorPower Ocean single device & pilot farm** Agucadoura [Portugal]
CorPower Ocean (Sweden) will deploy their first full scale device in Agucadoura, Portugal, in early 2023. This will then be complemented with other three devices to form one of the world's first wave energy pilot farms (CorPower Ocean, 2023).
- Wave Swell Energy full-scale demonstration** King Island [Australia]
Wave Swell Energy's (Australia) full scale device has been powering the grid in King Island, Tasmania, since mid-2021 (Wave Swell, 2021).

¹ This example was provided by the Representative from Spain to IRENA's Collaborative Framework on Ocean Energy and Offshore Renewables.

4 潮流発電について～ 自然条件や社会制約への高い対応力 ～



天候に左右されず発電



視覚・聴覚的影響なし
景観も損なわない



発電量を予測可能



風力と遜色なし



風力と比べコンパクト



化石燃料不要

要件	風力発電	潮流発電
自然条件への対応	出力が天候に左右され、系統への影響もあり	周期的な潮の満ち引きにより変動するが予測可能
	風(空気)のエネルギーを電気エネルギーに変換	密度が空気の800倍の水を媒体とすることから設備がコンパクト
社会的制約への対応	景観への配慮	海中に設置することから景観を損なわない
	視覚・聴覚的影響に関する配慮や対策が必要	海中に設置することから視覚・聴覚的影響なし
	バードストライクへの配慮や対策が必要	海洋生物の衝突は欧州、当社とも実績なし

離島(含：小島嶼国)とも相性：◎



特にディーゼル依存が高い離島では、S+3Eや地域振興の観点から、潮流エネルギーに期待

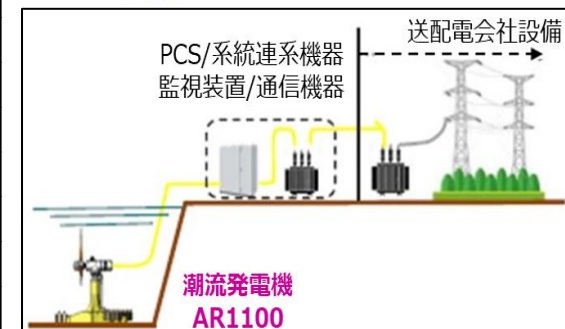
将来的には、潮流発電の電気をご家庭や工場でも活用できることが期待されます。

5 環境省潮流発電実証事業の概要 ～ 事業概要 ～

- 我が国では、長崎県五島市における環境省実証事業を通じ、技術の実用化や、商用化に向けたビジネスモデルを構築することで、離島を含む地域脱炭素化の促進を目指しています

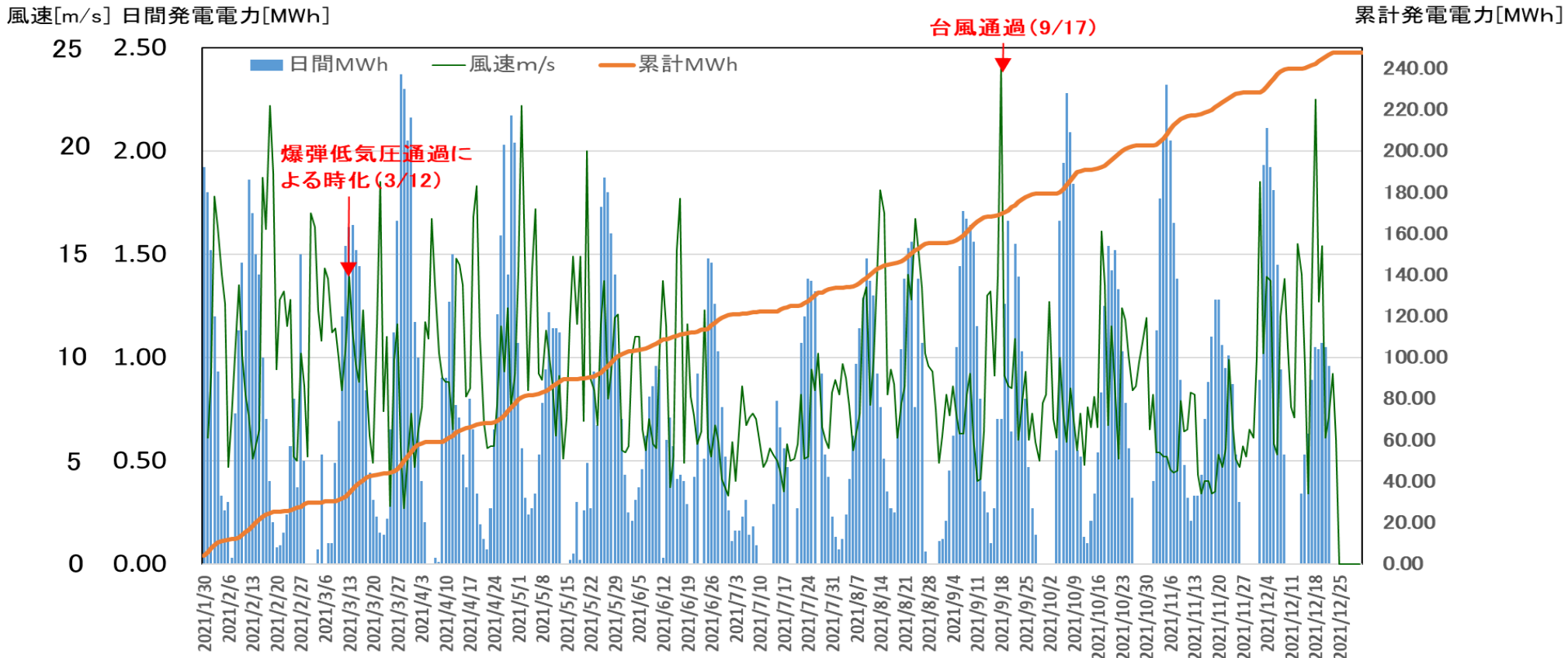


事業名 (期間)	潮流発電技術実用化推進事業 [2019～2021年度(フェーズ1)]	潮流発電による地域 脱炭素モデル構築事業 [2022～2025年度(フェーズ2)]	
概要	世界初の商用潮流発電事業で実績を有する潮流発電機で国内実証を実施	我が国に適した潮流発電の実用化に向けた取り組みを実施	
発電機	定格出力	500kW	1,100kW
	定格流速	3.1m/s	2.7m/s
	ローター径	17.2m	18.4m
	設備利用率	—	26.4% (計画)
	全高	22.4m	23.0m
	回転数	毎分7回転	毎分14回転
	制御	ヨー × (下げ潮のみ対応) ピッチ × (翼角固定)	ヨー ○ (上げ潮・下げ潮に対応) ピッチ ○ (翼角変動)
出力	電気は熱として消費	系統設備と連系し、電気を送電	
事業費	1,800百万円	2,600百万円	



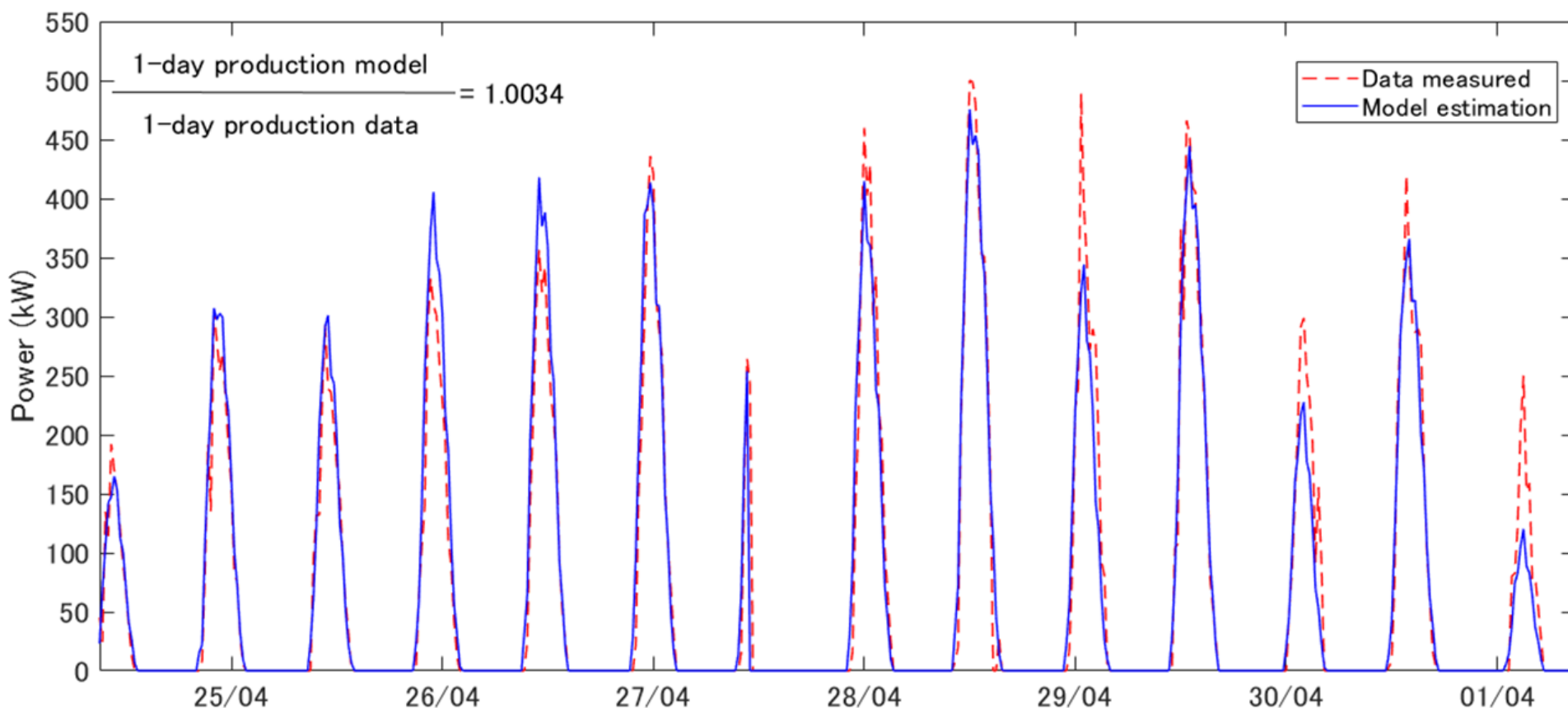
5 事業概要 (1) ～ 天候の影響なく、計画的に発電 : フェーズ1 ～

- 2021年 1月23日 発電機設置・発電開始
- 2021年 1月25日 定格出力 (500kW) 確認
- 2021年 3月28日 日間最大発電量2.4MWhを記録
- 2021年12月23日 発電終了。累計247MWhを発電



◆ 数値モデルを基に算出した予測発電量と実測発電量の比較 (2021年4月25日~5月1日)

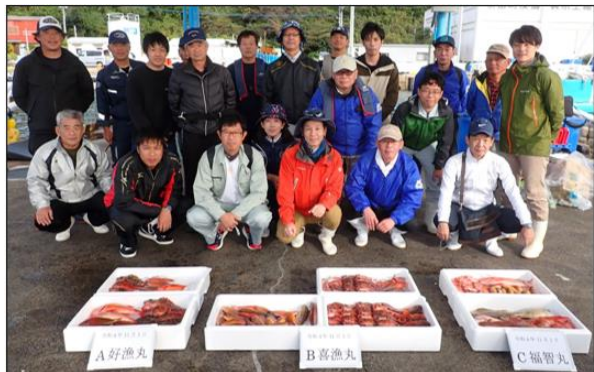
日間、週間の実測データに対して、それぞれの誤差が数%以内(日間 : ▲2.5%、週間 : 0.34%)に収まり、高い精度で予測可能であることを確認



再エネは「地域資源の活用」であることを念頭に理解醸成と共生を推進

- ・ 地元関係者、特に漁業者との対話と丁寧な情報共有を実施
- ・ 発電機のネーミング募集や祭参加、出前授業など島民の皆さまとの交流や実証事業への参画・認知度向上の機会を創設
- ・ ミニビジターセンターを設置、地元での諸イベント等で活用
- ・ 地元（奈留島、福江港フェリーターミナル）での事業内容の展示、国内諸イベントでの出展、広報誌・メディアを通じた全国へのPRなど

漁業者との漁獲量調査(発電機設置前後に実施)



継続した海域調査で漁礁効果を確認



地元自治体等と連携した児童・生徒へのお出前授業



PRツールの活用



ネーミング募集
発電機「なるミライ」



地元イベント応援「奈留自慢市」



地元漁協、自治体市長の発電機改良中工場視察



改良後の発電機の見学会(地元関係者・地元学生・事業関係者等を案内)



新たな潮流発電機公開
商用化に向け実証事業
本格的な潮流発電は世界を見ても
イギリスのほか数地点しかない
NIB長崎国際テレビ



キャラクター「なるくらげ」

地元の中高生の生徒さん



奈留港ターミナル



福江港ターミナル



改良後の発電機に地元の子どものイラストを添付

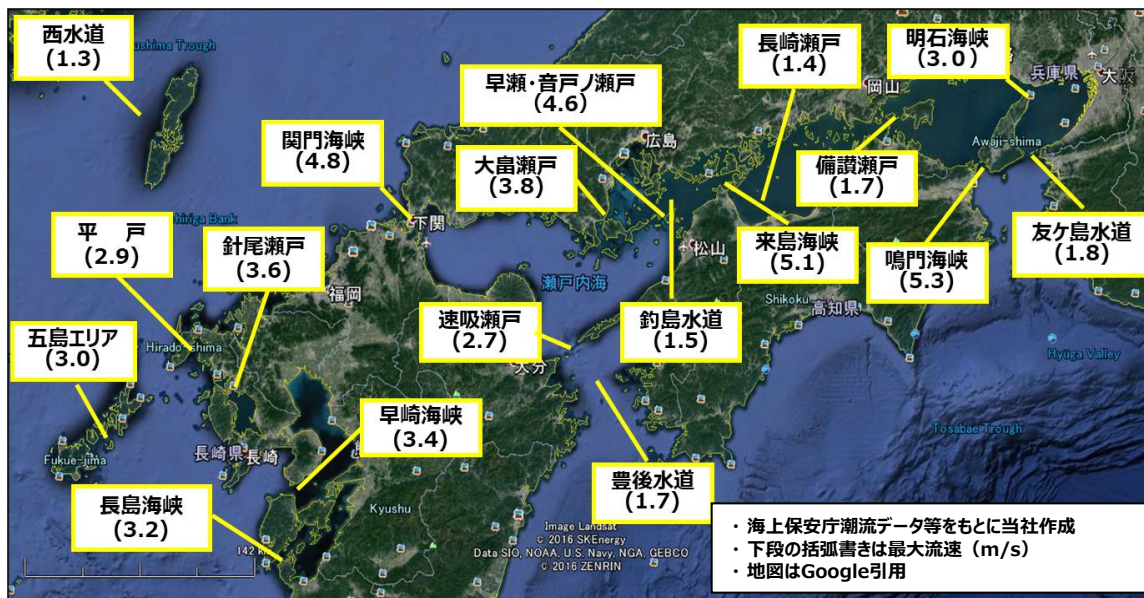


来月 五島の海で実証運転スタート
国内初の大型潮流発電機お披露目
「発電事業が基幹産業に成長することで
新たな雇用が生まれることを期待したい!」
NCC長崎文化放送

- 潮流発電が可能なエリア（流速1m/s以上）は、主に西日本にあり、五島列島・九州西岸を中心とした海峡部や各離島、瀬戸内海などが有望エリア
- NEDO調査の試算によると、国内ポテンシャルは2.2GW程度
単機出力の増大やファーム化等により、導入ポテンシャルは増加の見込み

NEDO調査(2010年度)における試算結果(抜粋)

海峡	最大流速 [m/s]	海峡幅 [km]	設置容量 [GW]
豊後水道	1.7	40.0	0.2
津軽海峡	2.3	15.6	0.2
速吸瀬戸	2.7	9.0	0.2
友ヶ島水道	1.8	32.8	0.2
早崎瀬戸	3.4	3.4	0.1
明石海峡	3.0	3.6	0.1
鳴門海峡	5.3	0.6	0.1
針尾瀬戸	3.6	1.7	0.1
ポテンシャル上位30位計			2.2



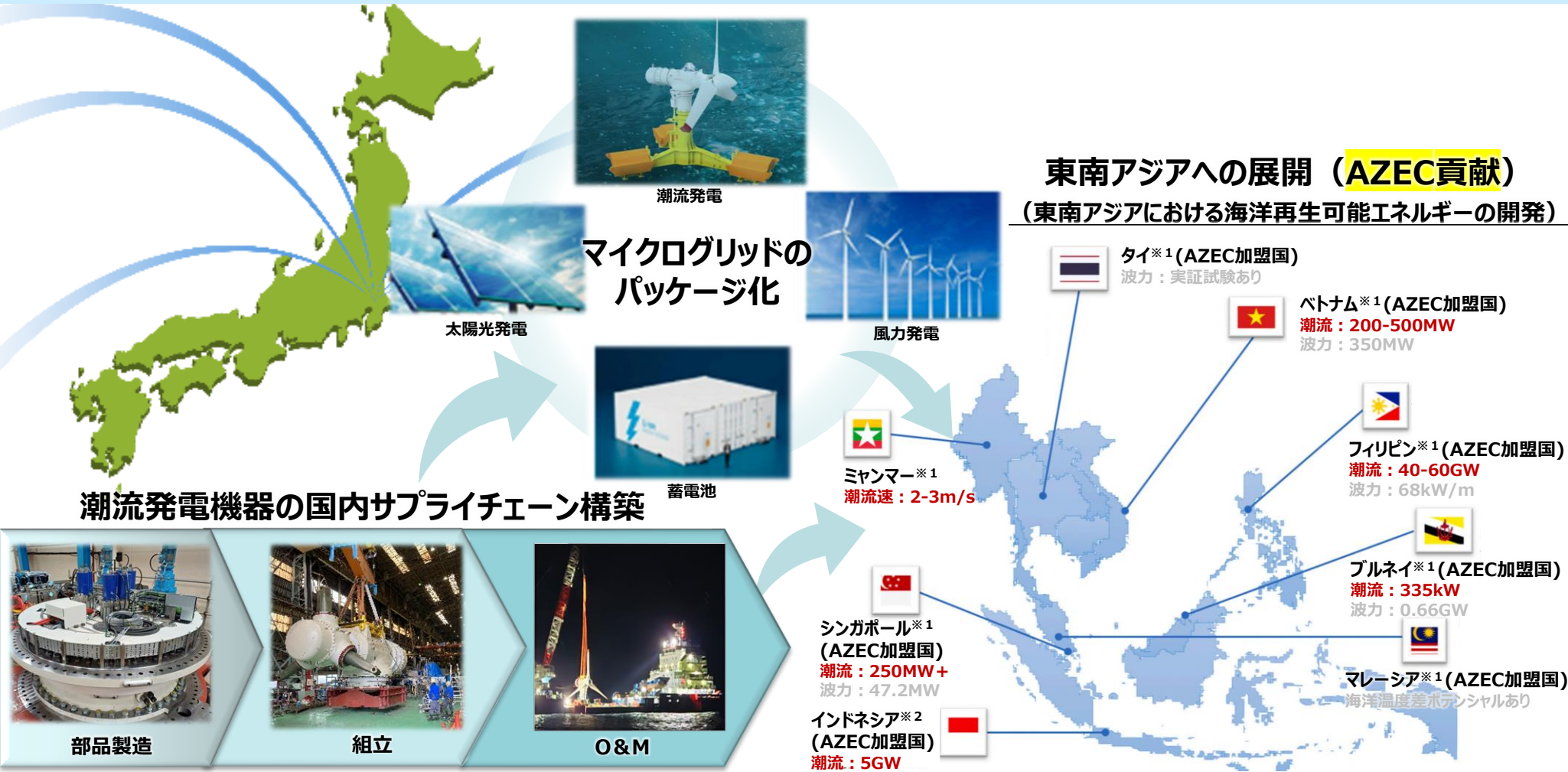
■ 潮流発電の導入見込量の考え方は以下のとおり

- ・ 現状(2010年当時)および将来的に期待される技術水準を前提に、発電効率および設備利用率を設定し、導入見込量を試算
- ・ 海図に流速表示のある海峡150 地点のうち、流速1m/s以上の海峡(88地点)を対象として試算
- ・ 海峡幅に対し、D=16mのデバイスを1列に、1/2Dの間隔を設けて配置すると仮定。なお、流速方向に多段にデバイスを設置することは想定しない
- ・ 日本の潮流に適していると考えられる装置(英国MCT社のSeaGen潮流発電装置：1.2MW)を設置すると設定
- ・ 英国SeaGenの実績等から、発電効率30%、設備利用率を36%と設定
- ・ 発電量は「発電量 = 発電ポテンシャル × (1+1/2) × 海峡占有率」より試算

<https://www.env.go.jp/council/06earth/y060-105/900422976.pdf>

8 中長期的な拡大・展開戦略

- 国内サプライチェーン構築、マイクログリッドをパッケージ化、潮流発電のポテンシャルを有する東南アジアへの展開が期待 (AZEC貢献)
- 潮流発電機の国内生産によるモノづくりの継承・海洋関係の雇用創出にも寄与



※1 M.A.J.R. Quirapas, et al. : Ocean renewable energy development in Southeast Asia: Opportunities, risks and unintended consequences, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 137, March 2021, 110403

※2 Adiputra, R., Habib, M. I., Erwandi, Prabowo, A. R., Marta, A. S. D., Pandoe, W. W., Puryantini, N., Sitanggang, R. B., Nurfanani, A. (2023). Ocean renewable energy in Indonesia: A brief on the current state and development potential.

○ 国の取り組み・制度面

- ・ 潮流発電の導入方針/ロードマップの打ち出し
- ・ 市場形成のインセンティブが働く仕組みや投資環境の整備が必要

○ 発電信頼性、コストの低減

- ・ 既存再エネと同程度の信頼性向上
- ・ ファーム化等による発電コスト低減

○ 国産化、量産化による製造拠点化

- ・ 国内サプライチェーンの形成
- ・ アジア太平洋地域へのプラント輸出による同地域のカーボンニュートラル推進への貢献

○ 価値・機能性の向上

- ・ 「潮流発電 + 蓄電池 + 他の再エネ」を組み合わせたシステムの構築
- ・ 離島の内燃力発電の焚き減らし



潮流発電・蓄電池・他の再エネとの組合せイメージ

自然の力で輝く「みらい」へ！

ご清聴ありがとうございました。

ダイバーによるAR1100撮影(施工翌日)

AR1100正面