

波力発電と市場動向 2021

今井康貴

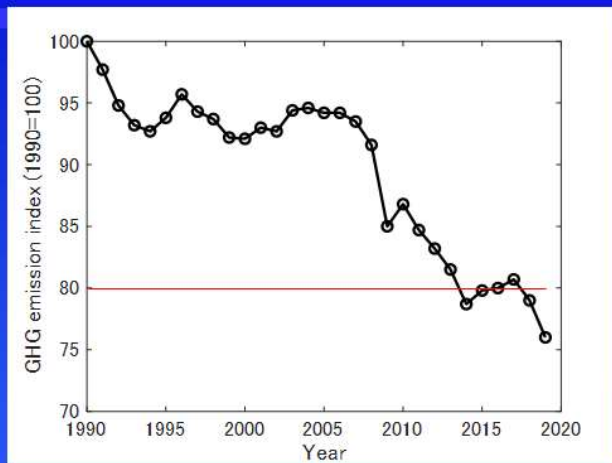
佐賀大学 海洋エネルギー研究センター

2020 EU climate & energy package

ヨーロッパ2020気候およびエネルギーパッケージ
(2009年制定)

1. 2020年までに、温室効果ガス排出量を1990年のレベルと比較して少なくとも20%削減(可能であれば30%)。
2. 最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合を20%に増やす
3. エネルギー効率を20%向上

EU温暖化ガス排出量の推移(1990=100%)

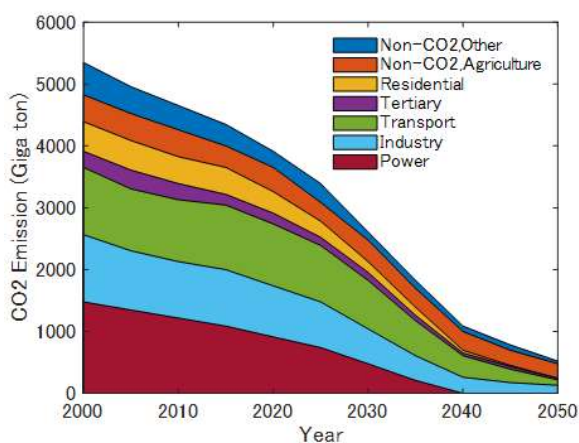


- EU2020計画の結果
- 2019年には1990年比76%に削減された。

Eurostat (2021), Greenhouse gas emission statistics - emission inventories, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Greenhouse gas emission statistics - emission inventories](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Greenhouse_gas_emission_statistics_-_emission_inventories)

2

EU2050 脱炭素ロードマップ

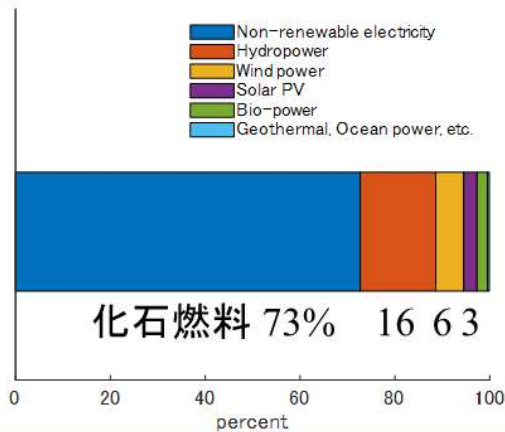


- 電気部門の排出量は、再生可能エネルギーによって最も削減される
- 産業部門では、生産プロセスのエネルギー効率改善により、排出量を削減する

- 運輸および農業部門は、2050年までの完全脱炭素化は技術的に不可能であると考えられている。運輸部門の目標は2050年までに排出量の60%削減である

EU (2019), Going climate-neutral by 2050, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/92f6d5bc-76bc-11e9-9f05-301aa75ed71a1>

世界全体の発電用エネルギーの割合(2018)

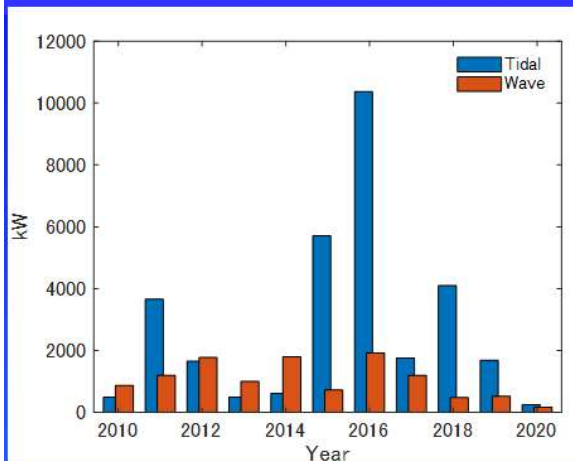


- 地熱, 海洋等は0.4%
- しかし, 海洋エネルギーは未利用資源量が大きいため, 今後拡大が期待される。

REN21 (2020), Renewables Global Status Reports, <https://www.ren21.net/reports/global-status-report/>

4

EUにおける潮流および波力装置の設置容量



潮流発電装置:

- 2020年に260kW設置
- 現在10.1MW稼働中

波力発電装置:

- 2020年に200kW設置
- 現在1.1MW稼働中

COVID-19のため遅れたプロジェクトはあったが, キャンセルされたプロジェクトはなかった。

Ocean Energy Europe (2021), Ocean Energy Key trends and statistics 2020, <https://www.oceanenergy-europe.eu/wp-content/uploads/2021/05/OEE-Stats-Trends-2020-3.pdf>

5

近年試験された波力発電装置

UniWave200	Wave Swell Energy	200kW	King Island, Tasmania	2021
OE35	Ocean Energy	500kW	Hawaii, USA	2021
Zhoushan (Sharp Eagle)	Guangzhou Institute of Energy Conversion	500kW	Wanshan Island, Zhuhai city, China	2020
Changshan (Sharp Eagle)	Guangzhou Institute of Energy Conversion	500kW	Wanshan Island, Zhuhai city, China	2021



www.waveswell.com



oceanenergy.ie



global.chinadaily.com.cn



IEA - Ocean Energy Systems (2021), Wave current energy developments highlights 6

OE35 Buoy (OceanEnergyUSA)



- 全長41m, 全幅 19m
- 喫水 10m, 排水量 862t
- 発電機 0.5MW (最大 1.25MW)
- 2021年7月に米軍海域に設置

<https://www.offshore-energy.biz/covid-19-delays-oe35-buoy-commissioning-in-hawaii/>

近年試験された波力発電装置

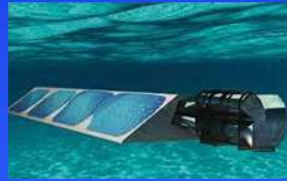
LAMWEC	Laminaria	200kW	Bergium	2021
Wavepiston	Wavepiston AS	200kW	Denmark	2019
mWave	Bombora	1.5MW	Wales	2021
PowrBuoy	OPT	3kW	North sea	2020



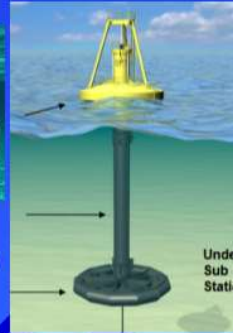
LAMWEC
(www.emec.org.uk)



Wavepiston
(www.wavepiston.dk)



mWave
(bomborawave.com)



PowerBuoy
(oceanpowertechnologies.com)

振り子型波力発電装置(油圧シリンダ鉛直配置式)



- 神奈川県平塚市
2020年2月設置
- 45kW at
Hs=1.5m

平塚市による会社設立(2021/9/1)

株式会社 e-ウェーブ R&D

海洋立国の日本でグリーン電力を波で創る
自治体と民間企業が協力して会社を立ち上げ

【業務内容】

- ✓ 波力発電所の建設に関わる企画・調査・設計
- ✓ 発電事業者の高い障壁となる各種の許認可手続き代行
- ✓ 波力発電所の設置による地球環境保全、地域振興に関わるコンサルティング

【所在地】

神奈川県平塚市

【株主（発起人）】

- ✓ 法人は民間企業3社※と平塚市
※(株)ワイテック、(株)東京久栄、(株)サンユウシビルエンジニアリング
- ✓ 個人株主7名

- 民間企業3社と平塚市が新企業を設立
- 波力発電所の建設に関わる企画・調査・設計業務などを行い、2025年までに電力量1メガワットを超える波力発電所の展開を目指す

https://www.kyuei.co.jp/210901_e-WaveRD_siryo.pdf

10

US Marine Energy Commercialization Strategy(米国海洋エネルギー商業化戦略)

Commercialization Strategy for Marine Energy 2021



National Hydropower Associationの Marine Energy Councilが予想する米国海洋エネルギー技術の導入量

50 MW by 2025

500 MW by 2030

1 GW by 2035

この展開目標を達成するために、10分野での連邦政府の行動が提案された。

National Hydropower Association - Marine Energy Council (2021), Commercialization Strategy for Marine Energy 2021

11

US Marine Energy Commercialization Strategy

1. 海洋エネルギー技術システムの設計、製造、デモンストレーションのサポート
2. 分散型電源機能への投資
3. オフグリッド電力への投資
4. 基礎研究と技術のサポート
5. テストインフラストラクチャと技術検証アクティビティのサポート
6. 海洋エネルギー技術導入への金銭的インセンティブ
7. 国際的な経験と基準の活用

National Hydropower Association - Marine Energy Council (2021), Commercialization Strategy for Marine Energy 2021

12

US Marine Energy Commercialization Strategy

8. 認可の合理化と規制障壁の削減
9. 労働力の増加への支援
10. 連邦政府の計画、人員配置、および業界の関与

National Hydropower Association - Marine Energy Council (2021), Commercialization Strategy for Marine Energy 2021

13

Rules and guidelines

- DNV, DNVGL-RU-OU-0512, Floating offshore wind turbine installations, 2021/7改訂
- IEC/TS 62600-10 Ed. 2.0:2021 (en) 海洋エネルギー – 波, 潮差及びその他の海流コンバータ – 第10部: 海洋エネルギーコンバータ(MEC)の係留方式の評価 2021/7改訂
- ISO 29400, Ships and marine technology — Offshore wind energy — Port and marine operations, May 2020;

14

Rules and guidelines

- ABS Guide for Building and Classing Bottom-Founded Offshore Wind Turbine Installations, July 2020;
- ABS Guide for Building and Classing Floating Offshore Wind Turbine Installations, July 2020;

15


ITTC (国際試験水槽会議) ガイドライン

- 7.5-02-07-03.17 Uncertainty Analysis for Model Testing of Offshore Wind Turbines (洋上風車模型試験の不確かさ)
- 7.5-02-07-03.18 Practical Guidelines for Numerical Modelling of Wave Energy Converter (波力発電装置の数値モデリングの実用ガイドライン)

<https://ittc.info/>

16

ITTC 7.5-02-07-03.18 波力発電装置の数値モデリングの実用ガイドライン (国際試験水槽会議)

	ITTC – Recommended Procedures and Guidelines	7.5-02-07-03.18 Page 1 of 17
	Practical Guidelines for Numerical Modelling of Wave Energy Converters	Effective Date: 2021 Revision: 00

ITTC Quality System Manual

Recommended Procedures and Guidelines

Guideline

Practical Guidelines for Numerical Modelling of Wave Energy Converters

7.5 Process Control

7.5-02 Testing and Extrapolation Methods

7.5-02-07 Loads and Responses

7.5-02-07-03 Ocean Engineering

7.5-02-07-03.18 Practical Guidelines for Numerical Modelling of Wave Energy Converters

Disclaimer

All the information in ITTC Recommended Procedures and Guidelines is published in good faith. Neither ITTC nor committee members provide any warranties about the completeness, reliability, accuracy or otherwise of this information. Given the technical evolution, the ITTC Recommended Procedures and Guidelines are checked regularly by the relevant committee and updated when necessary. It is therefore important to always use the latest version.

Any action you take upon the information you find in the ITTC Recommended Procedures and Guidelines is strictly at your own responsibility. Neither ITTC nor committee members shall be liable for any losses and/or damages whatsoever in connection with the use of information available in the ITTC Recommended Procedures and Guidelines.

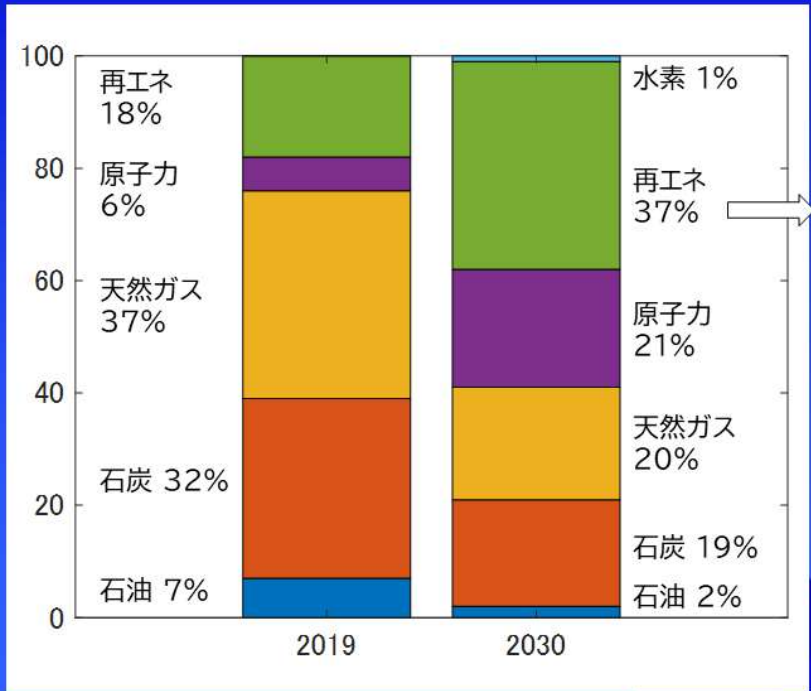
Updated / Edited by	Approved
Specialist Committee on Hydrodynamic Modelling of Marine Renewable Energy Devices of the 29 th ITTC	29 th ITTC 2021
Date: 02/2021	Date: 06/2021

開発のさまざまな段階で波力発電装置の数値シミュレーションの結果を評価する方法論. さまざまな数値ソルバとその適用範囲.

17

まとめ

2030年の電源構成目標(第6次エネルギー基本計画)



太陽光 15%
水力 11%
風力 5%
バイオマス 5%
地熱 1%

資源エネルギー庁:2030年度におけるエネルギー需給の見通し(2021)