

資料 1

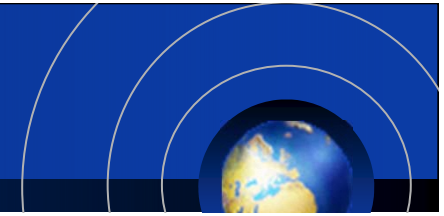
## 第4回 新潟県 洋上風力発電導入研究会

Burbo Bank Extension  
英国リバプール沖  
2017年5月運開  
MVOW V164 × 32台 = 254.2MW  
開発費8億ポンド (1100億円)  
2019年6月24日視察時に撮影

### 洋上風力発電の現状と展望について

2020年10月9日  
日本風力発電協会(JWPA)  
国際部長 上田悦紀

# 今日、お伝えしたいこと



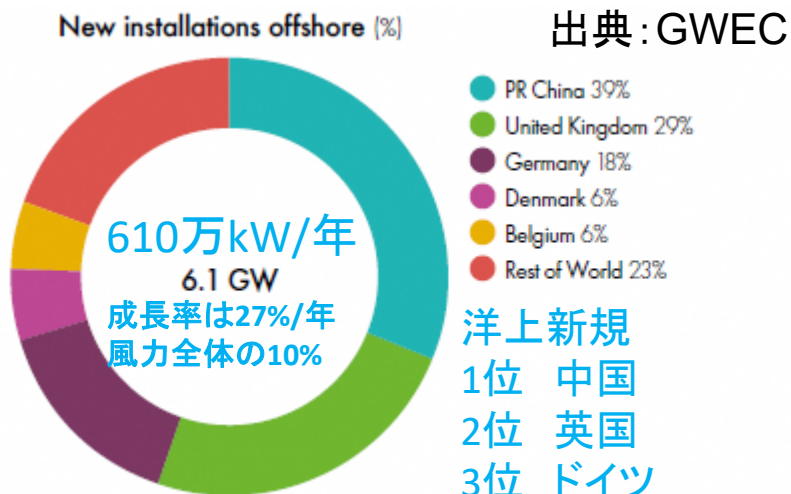
- 風力発電は世界では既に広く実用化している。  
2010年以降は欧州で洋上風力発電も広く商用化した。
- 世界では毎年約3百万kW(投資額は約2兆円/年)を建設中。  
2020年運開の Hornsea1 洋上風力は 121万kW・約6千億円。  
洋上風車の大きさは、出力7千～1万kW・直径154～174m。
- 市場は、欧州1極集中から東アジア・北米へ拡大する。  
東アジアの最大市場は中国(本土)だが閉鎖的なので、  
参入可能な日本市場に大きな期待が集まる。
- 日本での洋上風力開発は、2016年以降に急速に関連法規  
とインフラ(港湾と建設船)の整備が進行。今後は約1GW/年  
ペースで2030年までに10GW(累計約5兆円)導入の見込み。
- 上手に工夫すれば、建設・保守・メンテナンスや、機器製造・  
観光(エコツーリズム)で、仕事(経済と雇用)が獲得できる。

# 目次

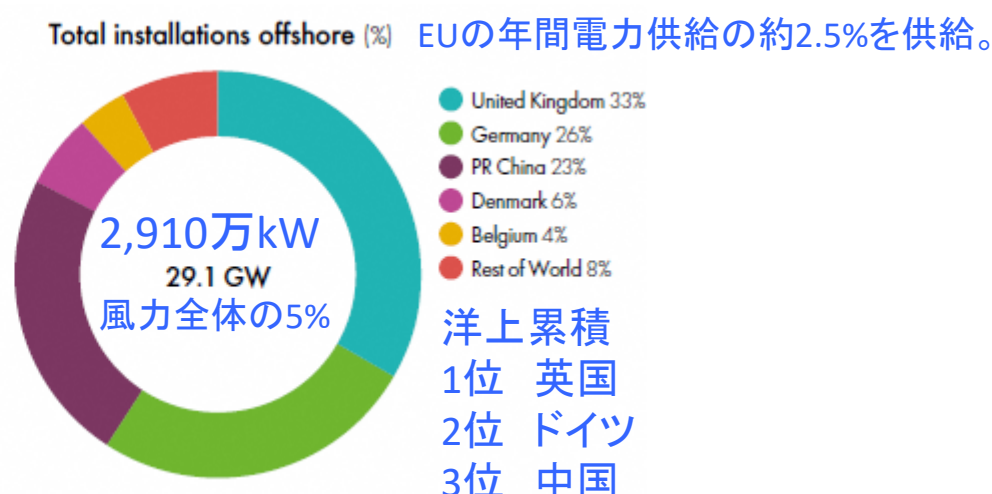
1. この1年の新しい動き(世界)
2. この1年の新しい動き(日本)
3. なぜ欧州は風力発電に熱心なのか？
4. 日本に洋上風力発電が必須な理由
5. 洋上風力発電の地元へのメリット

# 世界各国の洋上風力発電の導入量

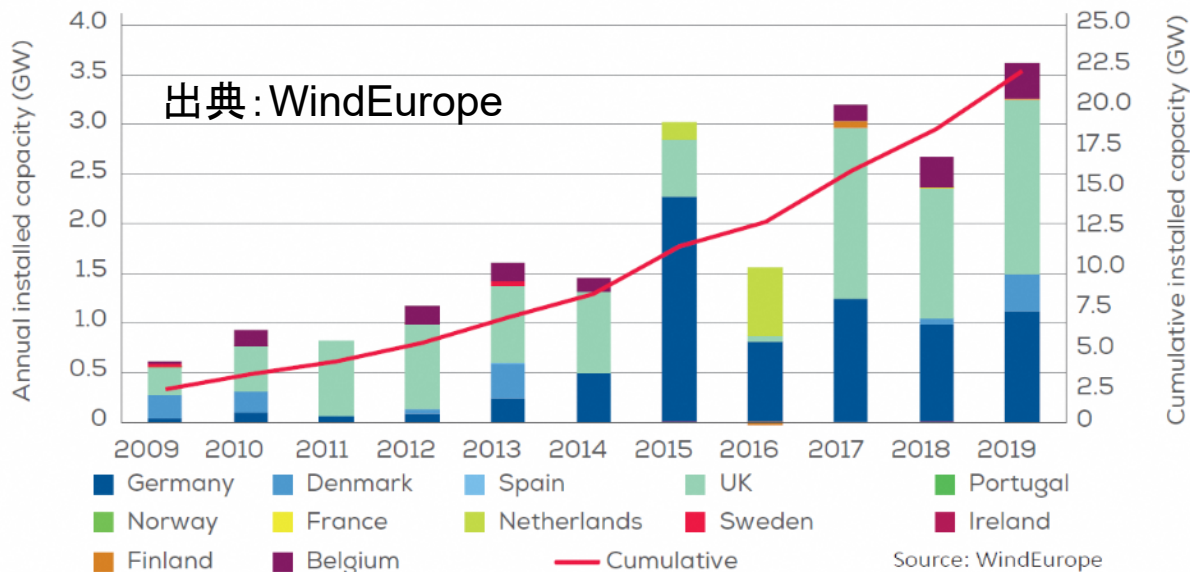
世界の新規導入量(2019年)



世界の累積導入量(2019年末)



欧州の洋上風力発電の新規導入量の推移 2010年から1GW/年、2015年から3GW/年ペース。



参考:

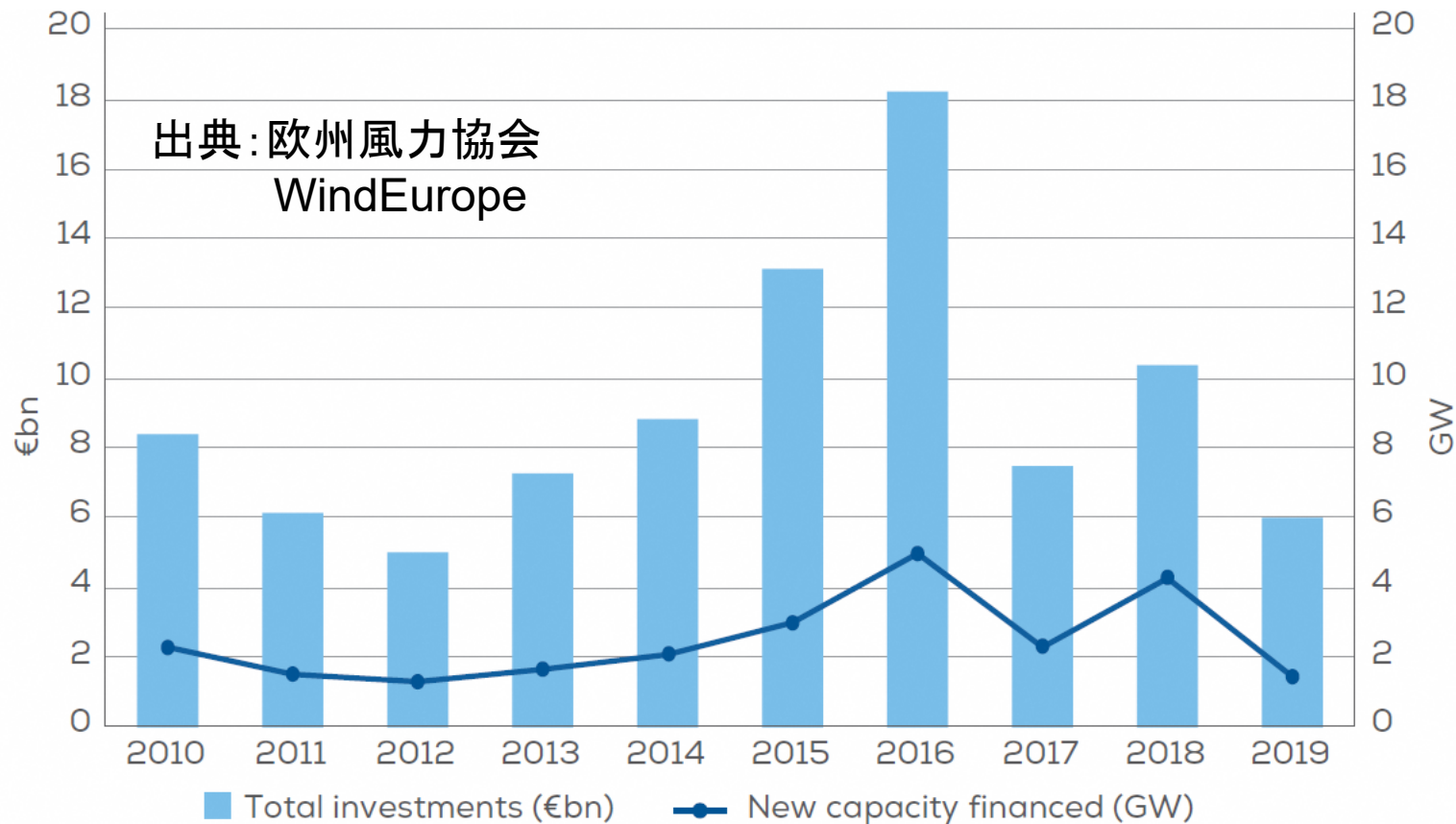
1GW=千MW=百万kW

日本国内の発電設備の  
総合計は

約3億kW(300GW)



# 最近の欧州は洋上風力開発に毎年 60～182億ユーロ(0.75～2.3兆円)を投資している



Total investments (€bn)	8.4	6.1	5.0	7.2	8.8	13.1	18.2	7.5	10.3	6.0
New capacity financed (GW)	2.2	1.5	1.3	1.6	2.1	3.0	5.0	2.3	4.2	1.4

# 国際エネルギー機関(IEA)は、洋上風力に 2040年までに累計約1兆ドルが投資されると予測

Newsweek

洋上風力発電は「1兆ドルビジネス」、再生エネ担い手に  
= IEA

2019年10月25日(金) 23時59分



10月25日、国際エネルギー機関(IEA)は洋上風力発電について、コストの大幅削減と技術の向上で、将来、重要な再生可能エネルギー源となり、1兆ドルビジネスとなる可能性がある指摘した。写真は英ブラックプール沖の洋上風力発電施設。2018年9月撮影(2019年 ロイター/Phil Noble)

【コペンハーゲン 25日 ロイター】 - 国際エネルギー機関(IEA)は25日、洋上風力発電について、コストの大幅削減と技術の向上で、将来、重要な再生可能エネルギー源となり、1兆ドルビジネスとなる可能性がある指摘した。

地球温暖化対策の国際的枠組み「パリ協定」では、産業革命前と比べて世界の平均気温の上昇を2度未満に抑えるという目標を掲げている。IEAは、洋上風力に関するこれまでで「最も包括的な」研究レポートで、この目標を達成するためには化石燃料から再生可能エネルギーへの転換が不可欠であり、洋上風力発電が拡大すれば世界の電力セクターによる二酸化炭素(CO2)の排出を50億〜70億トン減らせる可能性があるとしている。

IEAによると、洋上風力発電は現在、世界の発電量の0.3%を占めるに過ぎない。しかし、現在実施されている政策や提案段階の政策に基づくと、洋上風力の発電能力は今後20年で15倍となり1兆ドルビジネスになると予想されるという。

IEAのピロル事務局長は、「過去10年間、技術革新によるコストの大幅削減でエネルギーシステムの大変革をもたらした」分野として「シェール革命と太陽光発電」を挙げたうえで「コスト急減という点で、洋上風力もそれに加わる可能性を持つ」と指摘。世界的な洋上風力発電の平均コストは5年間で1メガワット時当たり60ドルに半減すると予想し、コスト削減はタービンの大型化や資金調達コストの低下によって促進されるとした。

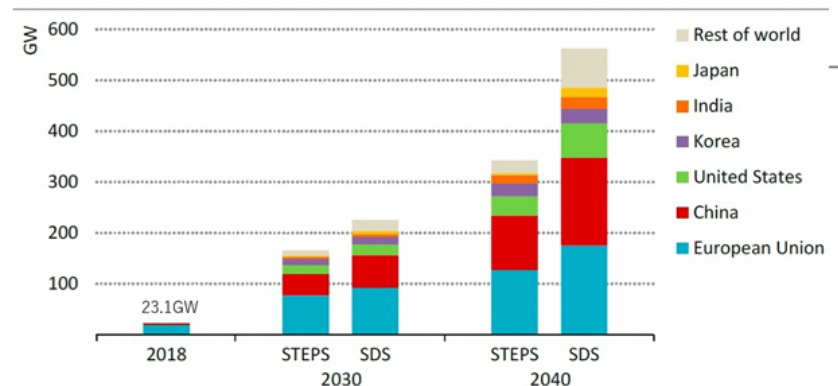
IEAによると、1ギガワット規模の洋上風力発電設備(送電設備も含む)の建設費は昨年は40億ドル以上だったが、今後10年間で費用は40%以上減少する見込み。

欧州では、洋上風力発電が近いうちに採算の面で天然ガス火力発電を上回り、太陽光発電や陸上風力発電と同程度になる見通し。中国では、2030年ごろに洋上風力発電が新石炭火力発電と対等の地位になると予想されるという。



2019年10月25日発行  
のIEAの報告書

Figure 11 ▶ Installed capacity of offshore wind by region and scenario



European Union and China account for 70% of the global offshore wind market to 2040, but a number of countries enter the market and increase their capacity

# 欧州は 2050年までに洋上風力450GW (2019年11月26日のWindEurope発表。新規は20GW/年へ。)

nikkei.com/article/DGXMZO52652120W9A121C1TJC000/

## 日本経済新聞

環境エネ・素材 ヨーロッパ

2019/11/26 23:00

### 欧州の洋上風力、2050年に現在の20倍「達成可能」

【コペンハーゲン=深尾幸生】欧州の風力発電業界団体ウインドヨーロッパは26日、2050年に洋上風力発電の発電能力を現在の22.5倍の450ギガワット（4億5千万キロワット）に引き上げることが可能だとの見通しを発表した。欧州連合（EU）の欧州委員会が50年の目標として230～450ギガワットが必要と打ち出したことを受けた。業界として取り組む方針を示し、行政の支援を求めた。

コペンハーゲンで開催中の世界最大の洋上風力に関する国際会議「オフショア2019」で明らかにした。50年の欧州の電力需要が5割増える前提で、総電力需要の30%を洋上風力発電でまかなえるという。

30年以降は年平均20ギガワットのペースで新規導入する必要がある。現在の導入ペースは年3ギガワットだ。内訳は北海で212ギガワット、バルト海で83ギガワット、大西洋で

85ギガワット、地中海で70ギガワットとなる。国別では英国で80ギガワット、オランダで60ギガワット、フランス57ギガワット、ドイツ36ギガワットなどとした。

ウインドヨーロッパのグンナー・グローブナー会長は「洋上風力はすでに陸上風力に次いで2番目に安い電源だ。欧州の『グリーン・ディール』の屋台骨かつエンジンになる」と強調した。

一方で、EUや各国政府に対し、海洋利用ルールの緩和や、電力網の拡充、輸送や産業セクターの電動化の促進などを求めた。



⊕画像の拡大

業界団体は洋上風力の急拡大を見込む  
=ロイター



Our energy, our future

How offshore wind will help Europe go carbon-neutral

Wind  
EUROPE



# 英国東岸120km沖の Hornsea 1 が2020年2月に運転開始 (SGRE 7MW風車 × 174台 = 121万4千 kW、世界最大の洋上風力発電所)





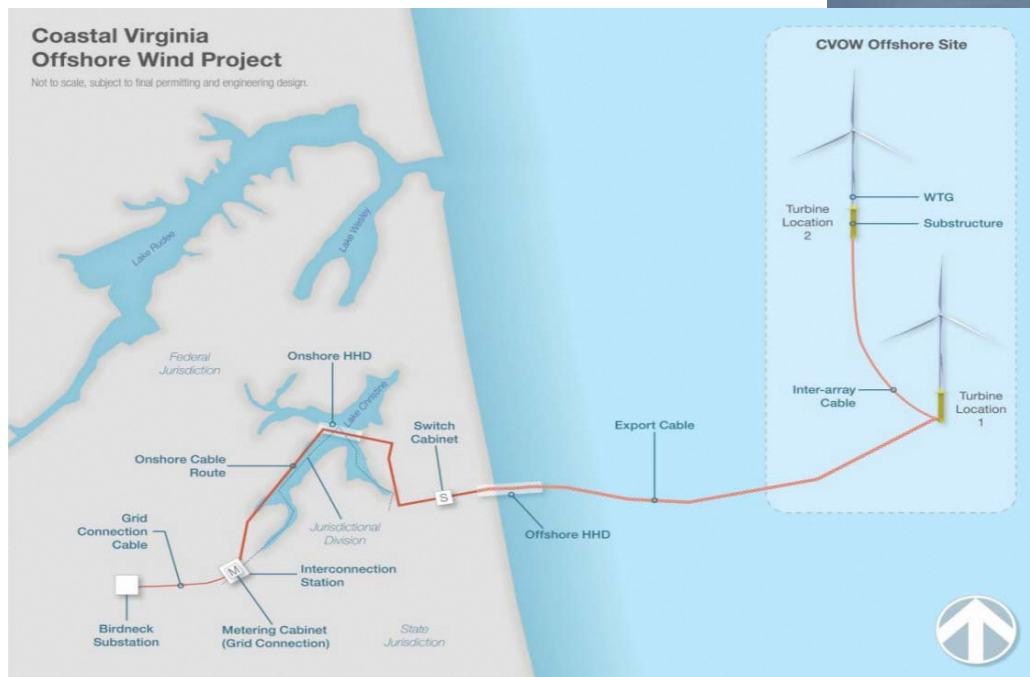
# 浮体式ではポルトガルで WindFloat Atlanticが運開 セミサブ式浮体。7月26日に8,400kW×3基 が運転開始。

写真提供:Principal Power社



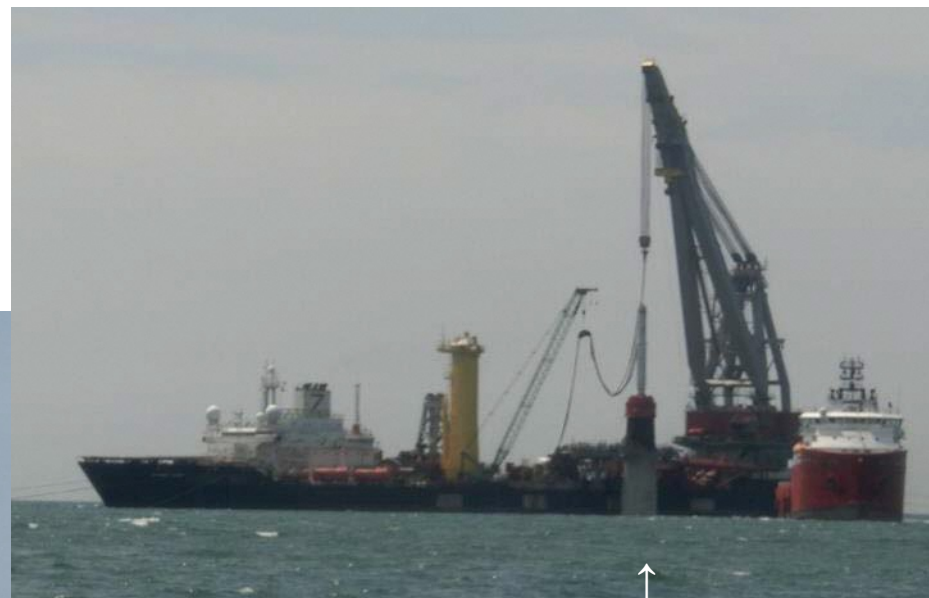
# 米国で2番目の洋上風力発電所が運開

東海岸バージニア州43km沖  
Coastal Virginia Offshore  
Wind が2020年6月に運開。  
SGRE 6MW×2台。  
モノパイル基礎。





台湾の Formosa1 洋上風力発電所  
( SGRE 6MW風車 × 20台 = 12万 kW、  
モノパイル基礎、2019年10月建設完了。  
2020年も複数サイトが建設中。)



↑  
モノパイル基礎の  
くい打ち作業

2017年運開の  
Phase1の試験用  
4MW風車 × 2台  
の片方

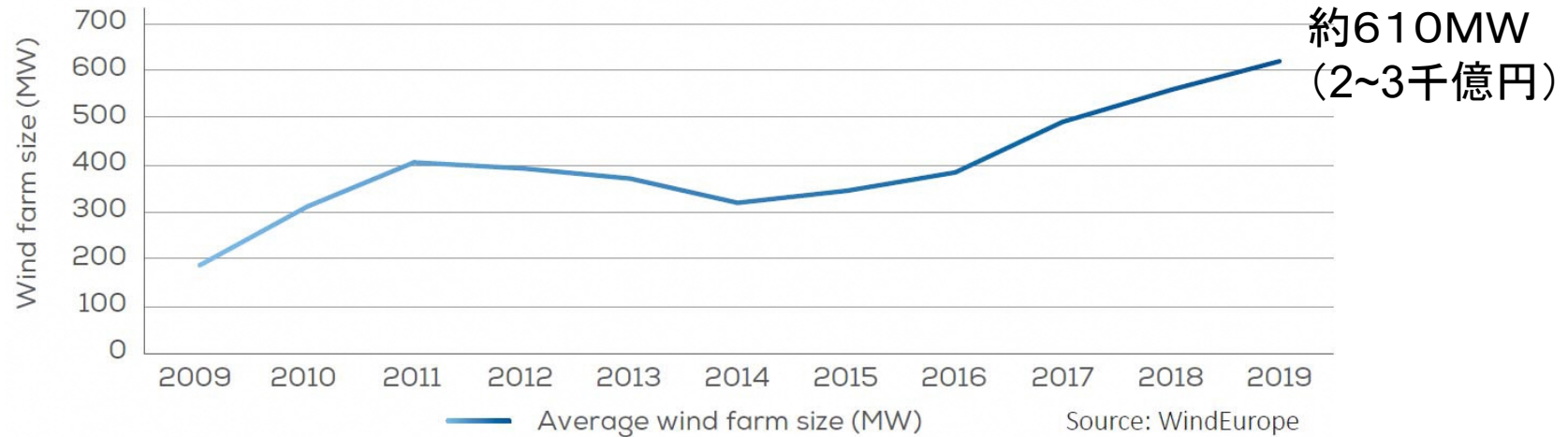


丸紅/Seajacks社の  
Jack Up Vessel  
ZARATAN号による  
風車の据付作業

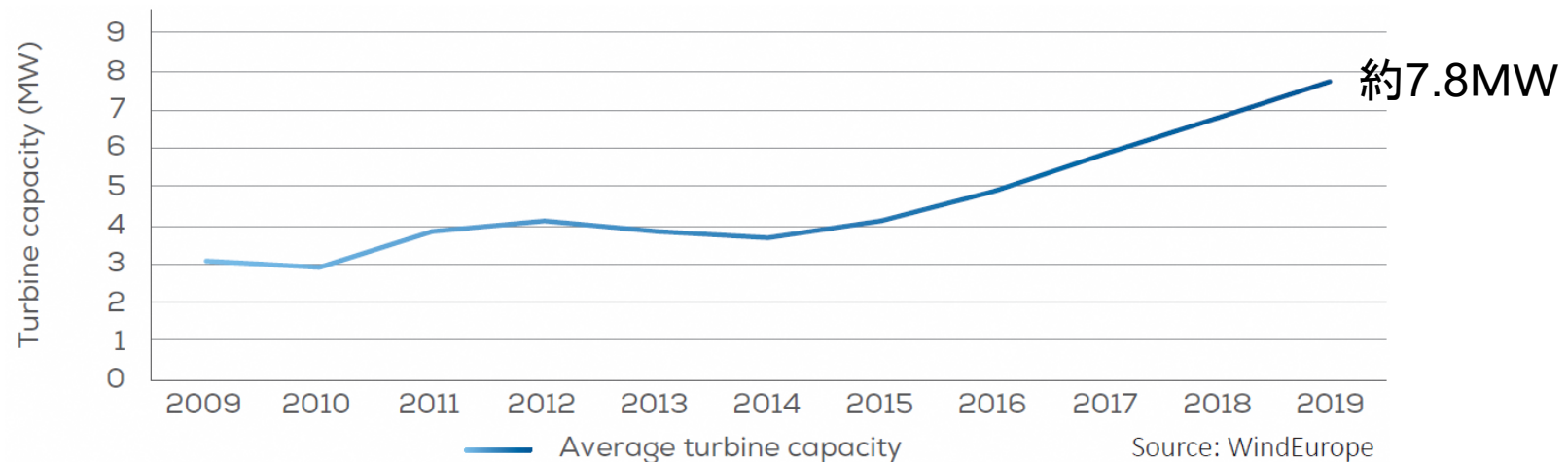


# 経済性向上を求めて大規模化が進む

## 欧州の洋上ウインドファームの大規模化



## 欧州の洋上風車の大型化(平均サイズ)





# 目次

1. この1年の新しい動き(世界)
2. この1年の新しい動き(日本)
3. なぜ欧州は風力発電に熱心なのか？
4. 日本に洋上風力発電が必須な理由
5. 洋上風力発電の地元へのメリット

# 日本では一般海域での洋上風力入札が始まった。

- 日本の海域
  - 排他的経済水域 (EEZ): 大水深 (浮体式)
  - 領海 (22.4km以内)
    - 一般海域
    - 港湾区域

## 法制面の整備

従来: 都道府県毎に指定、占有許可は3~4年。FIT。

一般海域: 2019年4月に再生エネ海域利用法が施行。

30年の海域占有を許可。入札制を導入。

港湾区域: 2016年5月に港湾法改訂。20(30)年の占有許可。

2019年11月に基地港整備にむけて再改訂。

注: EEZに関しては法制度は無いが、大水深向けの浮体式はまだコストが高く、商用化は2025年以降なので、当面は支障なし。

# 日本の一般海域での洋上入札の実施手順 (ここ1, 2年の実績)



2月以前 住民同意の形成(都道府県の住民説明会)

## 促進区域の選定

2~4月 都道府県が促進区域に応募する

7月 政府(経産省・国交省)が選定結果を発表

(候補⇒有望な区域⇒促進区域⇒入札と進行する。)

12月 促進区域の正式指定

## 事業者入札

翌年6月 事業者入札開始

翌年12月 事業者入札締切

翌々年6月 落札事業者決定

長崎県五島沖は、  
2020-年6月24日から  
事業者公募を開始、  
12月24日に締切り、  
2021年6月頃に  
事業者決定の見込み。

# 洋上風力入札の上限価格案が示され、現在はパブコメ中。 ／洋上風力発電の拠点港の整備も進む

## 日本経済新聞

### 洋上風力の整備港を初指定へ 国交省、秋田など4カ所

2020/8/31 22:16

国土交通省は31日、洋上風力発電所を整備する際の拠点となる港湾を9月2日付で初めて指定すると発表した。秋田、能代（秋田県）、鹿島（茨城県）、北九州（福岡県）の4港が対象となる。発電所を建設する際に必要な資材の積み下ろしなどに活用する埠頭を、国が事業者に長期間貸し付けられるようになる。

赤羽一嘉国交相が港湾のある自治体に2日に指定書を交付する。大きな風車の洋上風力の建設では、大型で重い資機材も使うため、拠点となる港湾は頑丈で広い設備が必要となる。建設から完成後の維持管理も含めると事業期間は長期に及ぶ。そのため国が拠点となる港湾を指定し、事業者が長期に安定的に利用できる制度を2020年に設けた。

電氣新聞  
ENERGY & ELECTRICITY

TOPニュース

### 秋田と千葉の洋上風力、入札上限額は29円に／調達価格算定委

2020/09/16 1面

ツイート

シェア 44

調達価格等算定委員会（委員長＝山内弘隆・一橋大学大学院特任教授）は15日、秋田県と千葉県の洋上風力発電の公募占用指針に関する意見をまとめた。最大の焦点となっていた供給価格上限額は1キロワット時当たり29円と算出した。上限額の前条件となる資本費と運転維持費は、洋上風力で先行する欧州と比べて1.9倍高いと見積もった。

調達価格算定委は経済産業相に公募占用指針に関する意見を提出する。その後、公募占用指針案を策定してパブリックコメント（意見募集）にかけ、11月にも公募を始める予定だ。



# 2019・20年度の促進区域の選定状況




※以下の4区域については、地元合意などの環境整備が進捗していることから、協議会の組織や国による風況・地質調査の準備を直ちに開始する。

- 秋田県能代市・三種町・男鹿市沖
- 秋田県由利本荘市沖（北側・南側）
- 千葉県銚子市沖
- 長崎県五島市沖

# 2019・20年度の促進区域の選定状況

進捗 状況	Round1 (2019年選定分)		Round2 (2020年選定分)
	2019年7月	2020年7月の進捗	2020年7月
候補	青森県沖日本海（北側） 青森県沖日本海（南側） 青森県陸奥湾 秋田県八峰町及び能代市沖 秋田県潟上市沖 新潟県村上市・胎内市沖 長崎県西海市江島沖		北海道岩宇及び南後志地区沖【新】 北海道檜山沖【新】 青森県陸奥湾 秋田県潟上市及び秋田市沖 山形県遊佐町沖【新】 新潟県村上市及び胎内市沖
有望な 区域	秋田県能代市、三種町、男鹿市沖 秋田県由利本荘市沖（北側・南側） 千葉県銚子市沖		青森県沖日本海（北側） 青森県沖日本海（南側） 秋田県八峰町及び能代市沖 長崎県西海市江島沖
促進区域 指定	長崎県五島市沖（浮体式）	秋田県能代市、三種町、男鹿市沖 秋田県由利本荘市沖（北側）＊ 秋田県由利本荘市沖（北側）＊ 千葉県銚子市沖	
事業者 入札		長崎県五島市沖（浮体式）	

 ＊ 秋田県由利本荘市沖（約700MW）は競争性確保等の観点から区域が南北に分割された。

# 洋上風力発電の官民協議会の開催(2020年7月17日)

## (「産業界から政府への懇請」が認知された)

経済産業省と国土交通省は17日、「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」の初会合を東京都港区の三田共用会議所で開催しました。洋上風力発電の導入拡大、関連産業の競争力強化を官民一体で進めることが目的です。

梶山弘志経産相は協議会で洋上風力発電について「導入拡大、競争力強化、コスト低減を同時に実現する好循環を形成するために官民が対話をします。投資拡大にチャレンジする事業者に対し全力で応援したいと思います」、赤羽一嘉国交相は「知恵を出すのが得意な経産省と、汗をかくのが得意な国交省が力を合わせれば最強のパートナーになります」と述べ、ともに導入促進を図る考えを表明しました。

これに対し、民間側の日本風力発電協会の加藤仁代表理事は「洋上風力は、国の根幹の安全保障です。気候変動対策、風力発電の新産業、中長期の導入目標のコミットを示し、内外に向けて本気で洋上風力を導入するというメッセージの発信が重要です。協議会の下に作業部会を置いて各分野の代表が実行プランを作成し達成評価サイクルを回していくという活動を継続的に続けていくことが重要です」と主張しました。

協議会では今後、中長期的な洋上風力発電の導入課題、風車製造・海洋土木工事・メンテナンスの分野別課題、系統、港湾・コンビナートなど計画的導入に向けたインフラ環境整備課題、事業者の投資やコスト削減の課題を協議します。

JWPAは2030年の国内洋上風力発電導入量を10GW(投資判断に最低限必要な市場規模)、40年は30~45GW(世界各国と肩を並べる競争環境を醸成できる規模)などを求めています。政府は今後、協議会の議論を受け、導入拡大に向けた具体的な方向性を示す「洋上風力産業ビジョン」を作成します。

### 【資料】

第1回 洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会 2020年7月17日 経産省&国交省  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\\_environment/yojo\\_furyoku/001.html](https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/yojo_furyoku/001.html)  
[https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan\\_tk6\\_000059.html](https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_tk6_000059.html)

洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会 資源エネルギー庁  
[https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving\\_and\\_new/saiene/yojo\\_furyoku/kassei\\_s](https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/yojo_furyoku/kassei_s)

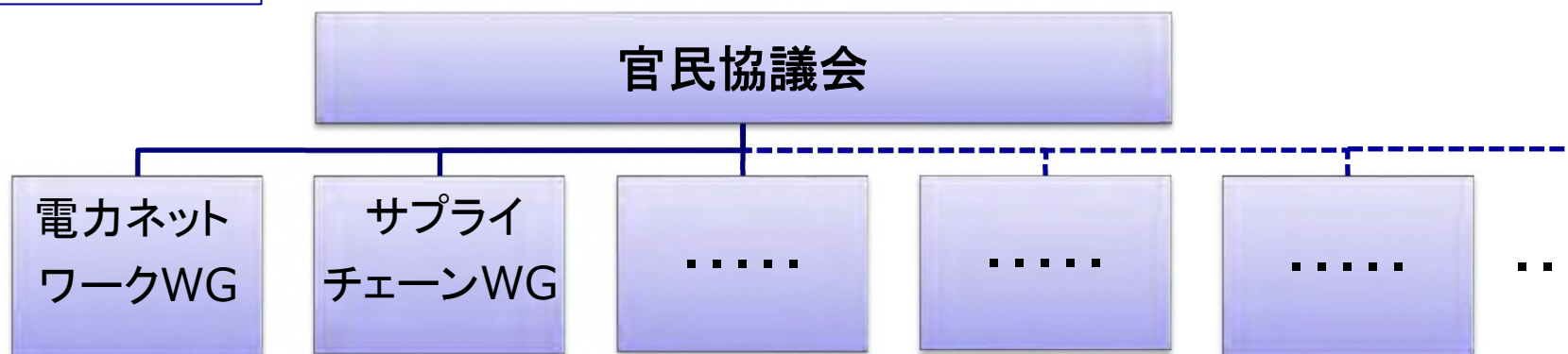


官民協議会に臨む梶山弘志経産相（前列右）と赤羽一嘉国交相（前列左）

# 官民協議会での日本風力発電協会(JWPA) からの提言

- 洋上風力の主力電源化を目指し、経済的な自立化や風力サプライチェーンの構築に必要な投資等、事業者自ら取り組むべき事項については業界一丸となって挑戦・尽力していきたい
- 他方、山積している多様な課題の解決や各種リスクの低減等については、官民一体での取り組みを不断に進めることが必要なため、官民協議会で作成するマスタープランの下に、(官民対話の機会を継続しつつ、)テーマ毎の作業部会(WG)を設置し、課題の抽出と解決に向けた検討の深掘りを行いたい
- また、課題解決のためのアクションプラン(及びロードマップ)を作業部会(WG)で作成・公表し、その実行と定期的な検証を官民連携して実施していきたい

## 検討体制のイメージ





# 意欲的で明確な中長期導入目標の設定

- **2030年:洋上風力10GW**
  - 中間点として目標を設定
  - 投資判断に最低限必要な市場規模(1GW程度×10年間)
- **2040年:洋上風力30~45GW**
  - 産業界が投資回収見通し可能な市場規模(年間当り2~4GW程度)
  - 世界各国と肩を並べる競争環境を醸成できる市場規模
- **2050年:洋上風力<sup>By</sup>90GW(+陸上40GW=130GW)**
  - 政府目標:GHG排出量80%削減に相応しい目標値
  - 2050年推定需要電力量に対して風力より30%以上を供給

JWPA提案	2030年	2040年
新規導入	1~2GW/年 (4~8千億円/年)	3~4GW/年 (約1兆円/年)
累計	10GW (4~5兆円)	30~45GW (10~20兆円)



# 参考例：台湾の洋上風力発電の開発状況

## 【洋上風力発電の導入状況】

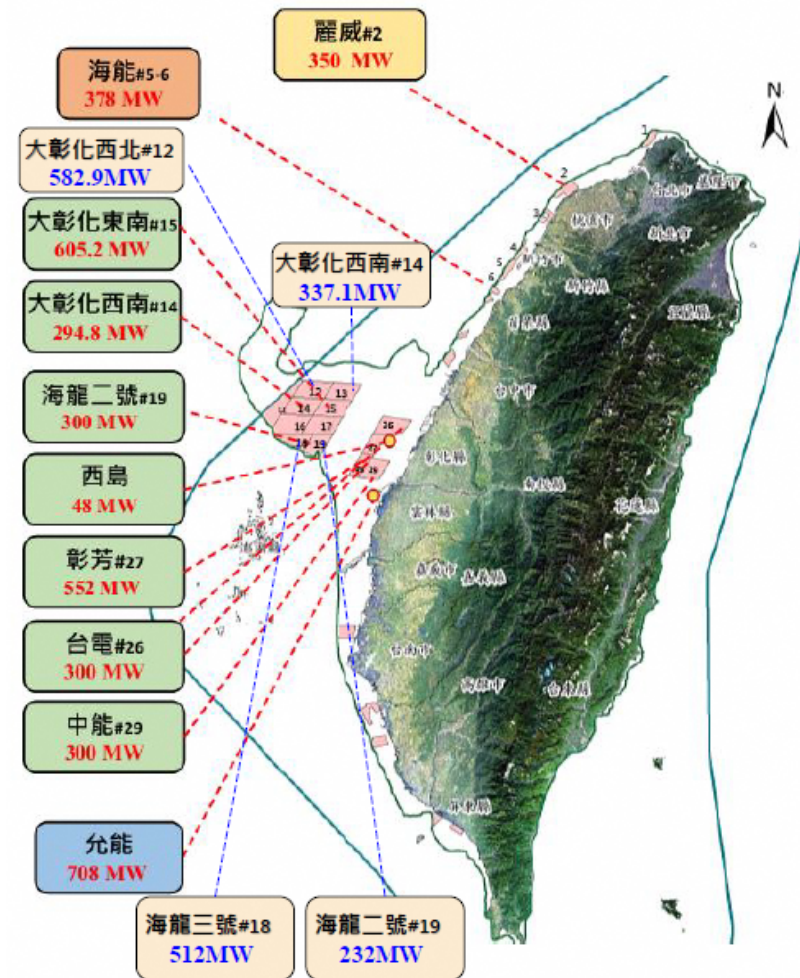
- 2020年6月時点で128MW(1サイト)が稼働中、約750MW(2サイト)が建設中
- 導入目標は、**2025年に5.6GW、2035年に15.6GW**

- 風車・基礎・海底ケーブル・使用船舶等に対して厳しい現地調達要求(LCR)を設定
- 海外企業と**現地企業**の協業や投資・雇用を加速

## 【現地化の具体例】

- 建設：台湾環海風電工程、樺棋營造
- 風車部品・材料：上緯国際投資控股、台湾塑膠工業、金豊機器工業、天力離岸風電科技、士林電機
- 基礎：興達海洋基礎、世紀鋼鉄結構
- 送変電：東元電機、華城電機

等



Location of Offshore wind Farm

# 拠点港の計画的な整備

- 洋上風力発電の導入を長期・安定的に着実に進め、また工事を効率的に実施しコストを低減するために、中期的には、いわゆるプレアッセンブル機能を併せ持つ**大規模な拠点港の計画的な整備が必要不可欠**
- 拠点港の整備にあたっては、規模、場所等の効率的なあり方を検討し、**促進区域の指定及び中長期導入目標に整合した整備が必要**

## 欧州の港湾(例)



## 拠点港のイメージ

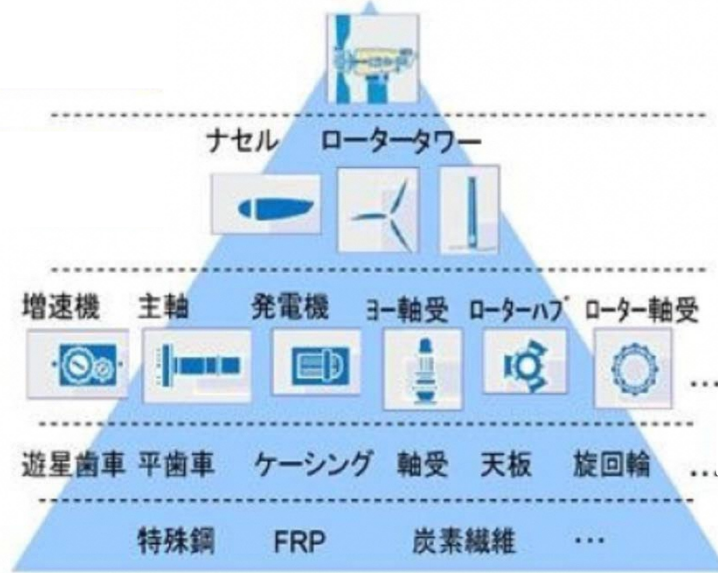


出典：発電関連産業の「総合拠点」を目指して(北九州市港湾空港局 作成資料)



# 日本の風力発電関連産業の育成

- 発電機・増速機・軸受等の製造拠点が存在するも、洋上風力向けには相応の投資が必要
  - 日本は、潜在的な技術力とものづくりの基盤がある等、産業形成のポテンシャルを有している
- ⇒ 中長期導入目標があれば、市場形成の期待感から関連産業の設備投資が進展



風力発電サプライチェーンのイメージ

出典：「産業振興の側面から見た風力発電への期待～東北復興とエネルギー政策の見直しに向けた考察」(Mizuho Industry Focus Vol.99, 2011年7月20日)5ページ【図表Ⅱ-1】



国内の風力発電関連産業の分布

出典：「国内風力産業に関するJWEAの見解と方向(産業側面)」  
(2019年12月4日 第41回風力エネルギー利用シンポジウム 日本風力エネルギー学会 松信隆)より引用

# NEDOの次世代浮体式洋上風力実証研究

(独Aerodyn社設計の2三翼3MW風車＋仏IDEOL社設計のバージ型浮体、  
2019年5月21日に北九州沖15kmで運転開始。2019年7月9日に撮影。)





# 北九州市響灘沖の着床式2MW(NEDO→J Power)と 福島県楢葉沖の浮体式7MW風車(経産省)は撤去された



2020年8月31日

福島の7MW風車は2020年夏に  
鹿児島県錦江湾まで運んで解体した。  
写真出典：吉田組とJMUのコンソーシアム  
<https://7mwc.jp/photo/>



2020年6月29日

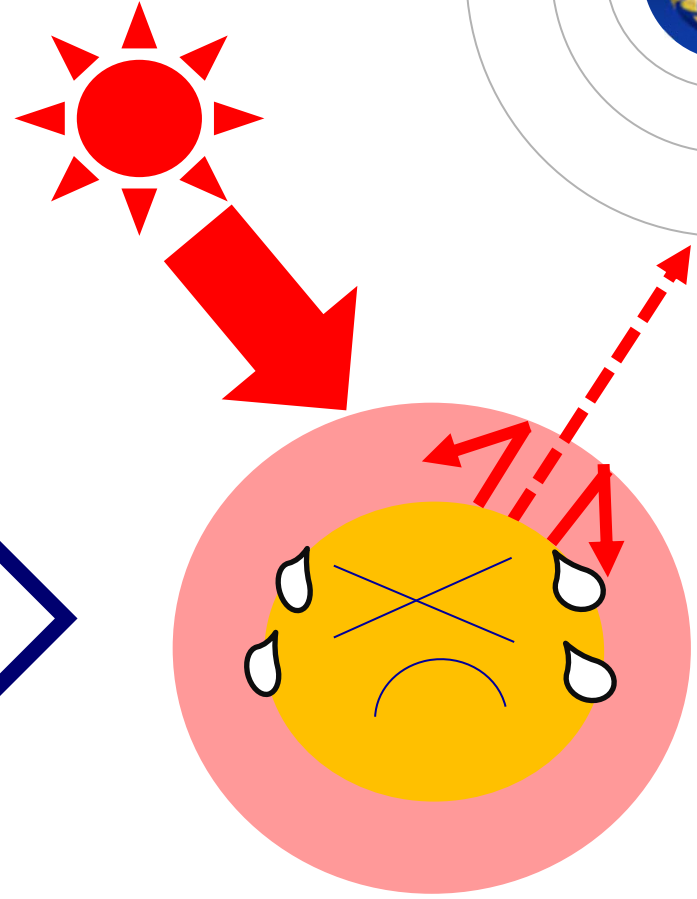
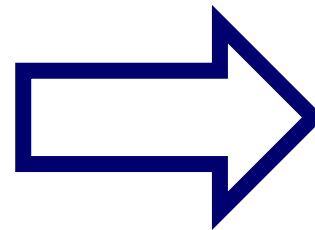
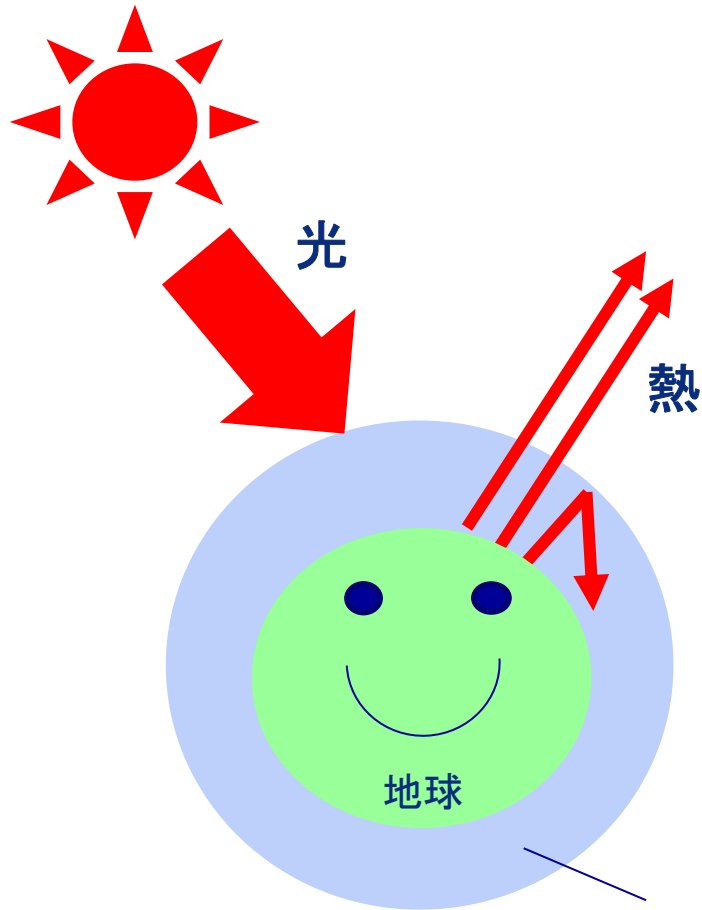


# 目次

1. この1年の新しい動き(世界)
2. この1年の新しい動き(日本)
3. なぜ欧州は風力発電に熱心なのか？
4. 日本に洋上風力発電が必須な理由
5. 洋上風力発電の地元へのメリット

# ちきゅうおんだんか 地球温暖化

## 知っておきたいこと...



おんしつこうか  
温室効果ガス

温室効果ガスがたくさんになると地球があたたかくなる！！  
(大雨や台風も激しくなる。)

# なぜ風力発電が必要なのか？

- ・地球温暖化が進んでいる。
- ・原因は人間が出す炭酸ガス。
- ・その40%は発電で出る。



- ・将来の人類のために、炭酸ガスを出さずに発電しよう。
- ・大規模に安価にできるのは、風力発電が一番。  
(風力は太陽光より安い。)

グレタは、「倫理」を語っているので、欧州で支持者が多い。

環境活動家グレタ・トゥーンベリが『Time』誌が選ぶ2019年の「今年の人」に選ばれた。





# 欧州では「CO2排出は将来の人類に対する犯罪だ」

[www.foejapan.org/climate/about/climatejustice.html](http://www.foejapan.org/climate/about/climatejustice.html)

## Climate Justice (気候正義) とは

FoE Japan



少数の裕福な国や人々が化石燃料や原発などのエネルギーを大量消費し、持続可能でない経済発展を押し進めて来た事で、気候変動とエネルギー危機が悪化しています。

地球温暖化により異常気象や自然災害が多発し、とくに農業や漁業等天候や自然災害に影響を受けやすい生計手段に頼って生活する人が多い途上国では、気候変動によりすでに大きな被害をうけています。また災害に対する備えが十分ではなく、ガバナンスも弱い地域では、ますます貧困化がすすんでしまいます。今後温暖化が進めば、その損失と被害はさらに大きくなると予測されています。

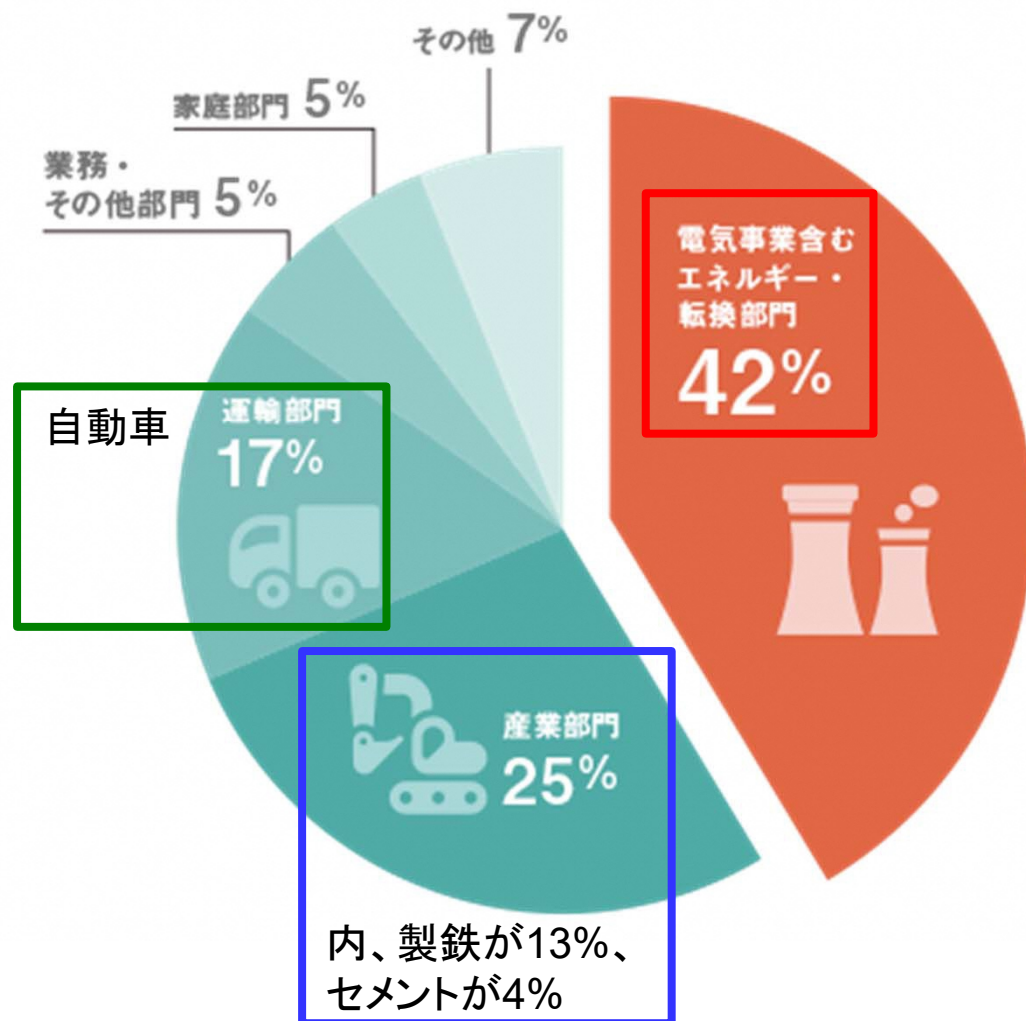
世界の一部の人々が化石燃料を大量消費する一方、世界にはエネルギーなく生活している人がいます。

Climate Justice (気候の公平性)とは、先進国に暮らす人々が化石燃料を大量消費してきたことで引き起こした気候変動への責任を果たし、すべての人々の暮らしと生態系の尊さを重視した取り組みを行う事によって、化石燃料をこれまであまり使ってこなかった途上国の方が被害を被っている不公平さを正していこうという考え方です。気候変動防止の取り組みの中には、かえって環境を破壊したり人権を侵害してしまう取り組みも存在します。温室効果ガスの削減とともに、自然生態系や社会に配慮した取り組みを実施し、持続可能な社会の実現を目指します。

→ **大きな気候変動を防ぐために温暖化を+2°C以下に抑える。これは2100年で温暖化ガス450ppmに相当。2010年に比べて40~70%の排出削減が必要。**

**もうCO2は出せない。(残り1兆トンが限界。その内の15%は製鉄用で必須。)**

# なぜ石炭火力が槍玉に上がっているのか？



・温暖化防止には、CO<sub>2</sub>の40%以上の削減が必要。

・先進国(日本)のCO<sub>2</sub>の42%はエネルギー転換部門(発電)から出ている。

・石炭火力でCO<sub>2</sub>を出すと、他の部門(製鉄、セメント、自動車)でもCO<sub>2</sub>削減が必要になる。

・製鉄やセメントの脱炭素化、電気自動車普及、の費用は石炭のメリットより大きい。

出典：電気事業連合会

<https://www.fepec.or.jp/theme/energymix/content3.html>

環境省報道発表資料(平成30年4月24日付)をもとに作成

※統計誤差、四捨五入のため、排出量割合の合計は100%にならない。



# 石炭火力は融資が得られず、保険もつかない

## 石炭火力の融資、最大半減へ 環境に配慮 三菱UFJ

有料会員限定記事

笹井継夫 2019年4月12日04時00分

朝日新聞  
DIGITAL

3メガバンクのエネルギー事業への融資姿勢

- 三菱UFJ** MUFG  
・風力・太陽光発電への融資を通じ、再生可能エネルギー普及に貢献  
・石炭火力発電は、各国や国際的状況を十分に認識して融資の可否を慎重に検討  
↓  
「新設の石炭火力発電への融資は原則実行しない」に変更し、融資残高を最大で5割減らす方針
- みずほ** MIZUHO  
・再生可能エネルギー事業への融資に積極的に取り組む  
・石炭火力は、経済合理性を踏まえて適切な選択肢かを検証し、判断
- 三井住友** SMBC  
・地球環境に著しく悪影響を与える懸念のある融資をしない  
・石炭火力の新規融資は、発電効率が非常に高い案件に限定

3メガバンクのエネルギー事業への融資姿勢



に検討」と表明していた。新たに、「新設の石炭火力への融資は原則実行しない」と厳しい基準を設けて貸出金を減らす。5月中に正式決定し、7月から適用する方針だ。

三菱UFJフィナンシャル・グループ（FG）が、石炭火力発電所への融資残高を2030年度までに最大5割減らす方向だとわかった。二酸化炭素排出量の多い石炭火力は世界で見直しの機運が高まる。銀行の立場からも、数値目標を設けることで、環境問題に配慮した融資の姿勢をより明確にすべきだと判断した。

複数の関係者によると、三菱UFJFGは国内外で約1兆円ある石炭火力への融資額を、30年度までに3～5割減らすことを考えている。電力会社などが持つ石炭火力への融資については昨年、「各国や国際的な状況を十分に認識して可否を慎重

## 日本経済新聞

### 米欧損保、石炭発電に見切り 引き受け停止相次ぐ

「ESG」重視で 広がる発電所の閉鎖・建設中止

環境エネ・素材 北米

2019/11/25 20:00

【ニューヨーク=伴百江】米欧の保険会社で石炭火力発電所関連の損害保険の引き受けを停止する動きが相次いでいる。金融市場が環境・社会・企業統治（ESG）を重視する中、地球環境への悪影響が問題視される石炭火力発電所への関与はリスクが大きいと判断したためだ。保険に入れず、再生可能エネルギーの発電コスト急落で石炭が割高になったことも相まって、石炭火力発電所の閉鎖や建設中止の動きが広がっている。



石炭発電は二酸化炭素を多く排出する=ロイター

米保険中堅アクシスは10月、石炭火力発電所の新規建設と運営、炭鉱のための保険引き受けを2020年1月から停止すると発表した。スイス大手チャブはこれに先立ち7月に同様の新規保険引き受けの停止を発表。エネルギーの30%以上を石炭に依存する電力会社への新規保険引き受けも停止する。



# 欧州の電力会社は火力から再生エネルギーに移行

ドイツのEONの例。独RWE や 仏Engie も同様。 2014/12/19

<http://www.newsdigest.de/newsde/column/dokudan/6601-992.html>

## 独断時評

熊谷 徹

### 独エネルギー革命でエーオン、原子力・火力発電「撤退」

2014年11月30日夜。ドイツ人たちは最初の待降節（アドヴェント）を迎え、静かにクリスマス・シーズンの到来を祝っていた。そこへ、青天の霹靂（へきれき）のようなニュースが飛び込んできた。

#### エーオン「解体」の衝撃

デュッセルドルフに本社を持つドイツ最大のエネルギー企業E・ON（エーオン）が、原子力発電と褐炭や石炭などによる火力発電事業を切り離して、別会社に担当させると発表した。本社は、再生可能エネルギーなど新しいビジネスモデルに特化する。これはドイツのエネルギー業界だけでなく、経済界そして欧州全体に衝撃を与えるニュースだ。

人々を驚かせたのは、今回発表された機構改革が極めて大規模で、エーオンという巨大企業を根本から塗り替えることだ。同社は基本的に2つに分割される。エーオンの社員数は現在6万人。そのうち4万人は本社に残って、再生可能エネルギー、新時代の送電網ビジネスである通称「スマートグリッド」、そして分散型の発電に関する顧客サービスを担当する。

残りの2万人は新会社に移り、原子力発電と褐炭・石炭、天然ガスによる火力発電、水力発電事業を担当する。新会社の株式の大半は、現在のエーオンの株主が所有するが、一部は株式市場で販売する。大企業が不採算部門を切り離すときなどに使う「スピン・オフ」という手法だ。つまりエーオン本社は、伝統的な発電事業から事実上「撤退」し、21世紀の新しいビジネスへ向けて新たな航海に出るわけだ。

#### 福島事故が間接的な原因

なぜエーオンは、これほど大胆にリストラに踏み切るのだろうか。その間接的な理由は、2011年に起きた東京電力・福島第1原子力発電所の炉心溶融事故にある。メルケル政権は、先進工業国で最悪となったこの原子炉事故をきっかけに、2022年末までに原子力発電所の全廃を決定。同時に、再生可能エネルギーの拡大をスピードアップする「エネルギー革命」を発動させた。政府は2050年までに、再生可能エネルギーの発電比率を80%まで引き上げることを目指している。

エーオンは、2011年にメルケル政権によって2基の原子炉（イザー1号機とウンターヴェーザー）を停止させられたことや、核燃料税の負担のために創業以来初の赤字に転落。さらに同社に致命的な打撃を与えたのが、再生可能エネルギーによるエコ電力の急増だ。再生可能エネルギーの本格的な助成は、2000年にシュレーダー政権が開始。2003年には再生可能エネルギーの発電比率（水力も含む）は7.5%だったが、2013年には3.2倍に増えて24%になった。

特に太陽光発電装置の駆け込み設置が2010年以来急増したことなどにより、電力の卸売市場に大量のエコ電力が流入し、供給過剰状態が出現。電力の卸売価格が大幅に下がったのである。例えば、経済社会の恒常的な電力需要をカバーするベースロードと呼ばれる電力の先物取引価格は、2008～13年までに50%、需要が最も高くなる時のピークロードと呼ばれる電力の先物取引価格は、65%も下落した。

#### 新工ネ普及で業績悪化

この価格下落のため、褐炭・石炭、天然ガスによる火力発電所の収益性が悪化。特に減価償却が終わっていない天然ガス発電所では、運転コストすらカバーできないところが現れた。発電すればするほど、損失が膨らむのだ。2013年のエーオンのドイツ国内での発電比率の中では、石炭・褐炭、天然ガスなどの化石燃料が59.5%、原子力が29.2%である。再生可能エネルギーはわずか11.4%と全国平均に比べて大幅に低い。つまりエーオンの発電比率の9割近くが、採算が悪化しつつある部門なのだ。

エーオンの今年1～9月までの当期利益は、前年の同じ時期に比べて25%も減っていた。第4・四半期には、発電所の資産価値の低下によって、45億ユーロ（約6300億円）の特別損失を計上する見込みで、通年では再び赤字決算となる可能性がある。

ヨハネス・タイセン社長は、12月2日の記者会見で「現在の企業構造では、急激に変化する市場に対応できない。これまで通りのやり方を続けていくわけにはいかない」と断言した。同時に、

「再生可能エネルギーのうち、風力や太陽光はまだ初期段階にあるが、火力発電などの伝統的な発電事業に比べて、今後急速に伸びると確信している」と述べ、同社の未来は新エネルギーにあるという見方を明らかにした。

株式市場はエーオンの決定を歓迎。2011年以降下がっていた同社の株価は、大リストラの発表の翌日に約4%上昇した。



E・ONのヨハネス・タイセン社長

# 社名変更が相次ぐ(格付下落の原因になる石油・ガスの痕跡を抹消)

## DongEnergy (Danish Oil & Gas) → Orsted

【デンマーク】国営DONG Energy、エルステッドに社名変更。石油ガス事業の全売却完了 2017/10/16 最新ニュース



デンマークの国営電力会社DONG Energyは10月2日、社名を「Ørsted (エルステッド)」に変更すると発表した。株主の承認を得るため、10月30日に臨時株主総会を開催する。

社名変更の背景には、同社の事業ポートフォリオの大幅な変更がある。現社名「Dong」は、Danish Oil and Natural Gas (デンマーク石油・天然ガス)の頭文字を取り命名されたが、同社は過去十数年、再生可能エネルギーの分野に大幅に投資する一方、既存の石油・天然ガス事業の売却を進めてきた。今年9月29日には最後まで残っていた石油・天然ガス採掘事業子会社「DONG E&P A/S」の売却を完了し、石油・天然ガス事業がなくなった。そのため、実態に合わないとし、社名変更に踏み切った。新社名は、電磁気学の基礎を築いた19世紀のデンマーク物理学者ハンス・クリスティアン・エルステッドに由来している。

同社は、かつては欧州有数の石炭依存電力会社だったが、2023年までの全廃をすでに発表。現在は、洋上風力発電が主力。一方で、風力発電の発電コストが減少しているため、利益は大きく増加している。二酸化炭素排出量は2006年比ですでに52%削減。2023年までに96%削減という驚異的な目標を掲げている。最近では、再生可能エネルギーの普及に不可欠なバッテリー分野に大きく投資しており、米シリコンバレーにバッテリー分野のベンチャーキャピタルも立ち上げている。但し、天然ガスは環境負荷軽減に貢献するとし、天然ガスの顧客への販売事業は継続する。

DONG E&P A/Sを買収したのは、英化学大手Ineos。Ineosは1998年設立の比較的新しい化学メーカーで、コモディティ化した石油化学事業を世界大手から次々に買収し急成長。すでに世界トップ10入りしている。一時は租税回避のためスイス・ロールに本社を移したが、2016年には再び英ロンドンに本社を戻した。買収金額は、無条件支払が10億5,000万米ドル。それに加え、フレデリカ工場関連の偶発的対価が1億5,000万米ドル、ローズバンク地区の開発関連の偶発的対価が1億米ドル。最大で13億米ドル(約1,500億円)。事業売却のファイナンシャル・アドバイザーは、JPモルガン。9月29日に売却は完了し、同社社員430名がIneosに移った。

## Statoil → Equinor

Statoil to change name to Equinor

March 15, 2018 08:50 CET | Last modified March 15, 2018 09:22 CET



The board of directors of Statoil proposes to change the name of the company to Equinor. The name change supports the company's strategy and development as a broad energy company.

The name Equinor is formed by combining 'equi', the starting point for words like equal, equality and equilibrium, and 'nor', signalling a company proud of its Norwegian origin, and who wants to use this actively in its positioning.

"The world is changing, and so is Statoil. The biggest transition our modern-day energy systems have ever seen is underway, and we aim to be at the forefront of this development. Our strategy remains firm. The name Equinor reflects ongoing changes and supports the always safe, high value and low carbon strategy we outlined last year," says chair of the board in Statoil, Jon Erik Reinhardsen.

"For us, this is a historic day. Statoil has for almost 50 years served us well. Looking towards the next 50 years, reflecting on the global energy transition and how we are developing as a broad energy company, it has become natural to change our name. The name Equinor captures our heritage and values, and what we aim to be in the future," says Statoil's President and CEO Eldar Sætre.



CEO Eldar Sætre

# 欧州のエネルギー確保は挫折と挑戦の歴史

- 20世紀前半：中東の石油の確保 → 2回の世界大戦  
↓ 欧州地域内でのエネルギー自給を目指す
- 戦後：石炭火力 → 酸性雨で森林壊滅  
原子力 → チェルノブイリ事故  
↓ 燃料源を北海油田と天然ガスに転換
- 1990年代：北海油田 → 21世紀前半には枯渇  
黒海からパイプライン輸送 → ロシアが禁輸  
↓ 自然エネルギーへのシフト
- 2000年代前半：風力の大量導入 → 陸上適地の蕩尽  
太陽光の大量導入 → コスト高  
↓ エネルギー源の多様化
- 2000年代後半：原子力カルネサンス → 安全コスト増大で難航  
↓ 福島事故で脱原発へ
- 2010年代：陸上は東欧進出  
西欧は洋上風力発電へ  
(北海油田から産業転換)

欧州では過去の歴史を通じて、  
“安全と環境のためにお金を使う”  
国民的合意ができている。：日本との差



# 風力発電が広がる4つの理由(実利)

## 世界のニーズ

- 1) 環境保護
- 2) 石油代替エネルギー
- 3) エネルギー安全保障
- 4) 産業振興と雇用確保

## 風力発電のシーズ

- 発電時に CO<sub>2</sub> Free  
経済性・大規模化  
国内資源  
10兆円・100万人

- ・経済発展と環境保護を両立させる有力な解決策として風力発電が選択された。  
(将来は、太陽光が加わる。)
- ・身近でチェルノブイリや酸性雨を経験した欧州では、政治的に原子力(最近は石炭)が進めにくかった。  
→ 今後は日本も同じ。



欧州では、風力発電は  
好評価(おしゃれ)です！

どれ位、高評価かというと…  
パリのファッションショーの  
舞台装置にも使われています。



“Chanel” Spring Summer 2013 Paris Full Show by Fashion Channel

[http://www.youtube.com/notify-BlockCodeC\\_1?aHR0cDovL3d3dy55b3V0dWJlMnVbS93YXRjaD92PWFOanliczk5SS1F](http://www.youtube.com/notify-BlockCodeC_1?aHR0cDovL3d3dy55b3V0dWJlMnVbS93YXRjaD92PWFOanliczk5SS1F)

# 目次

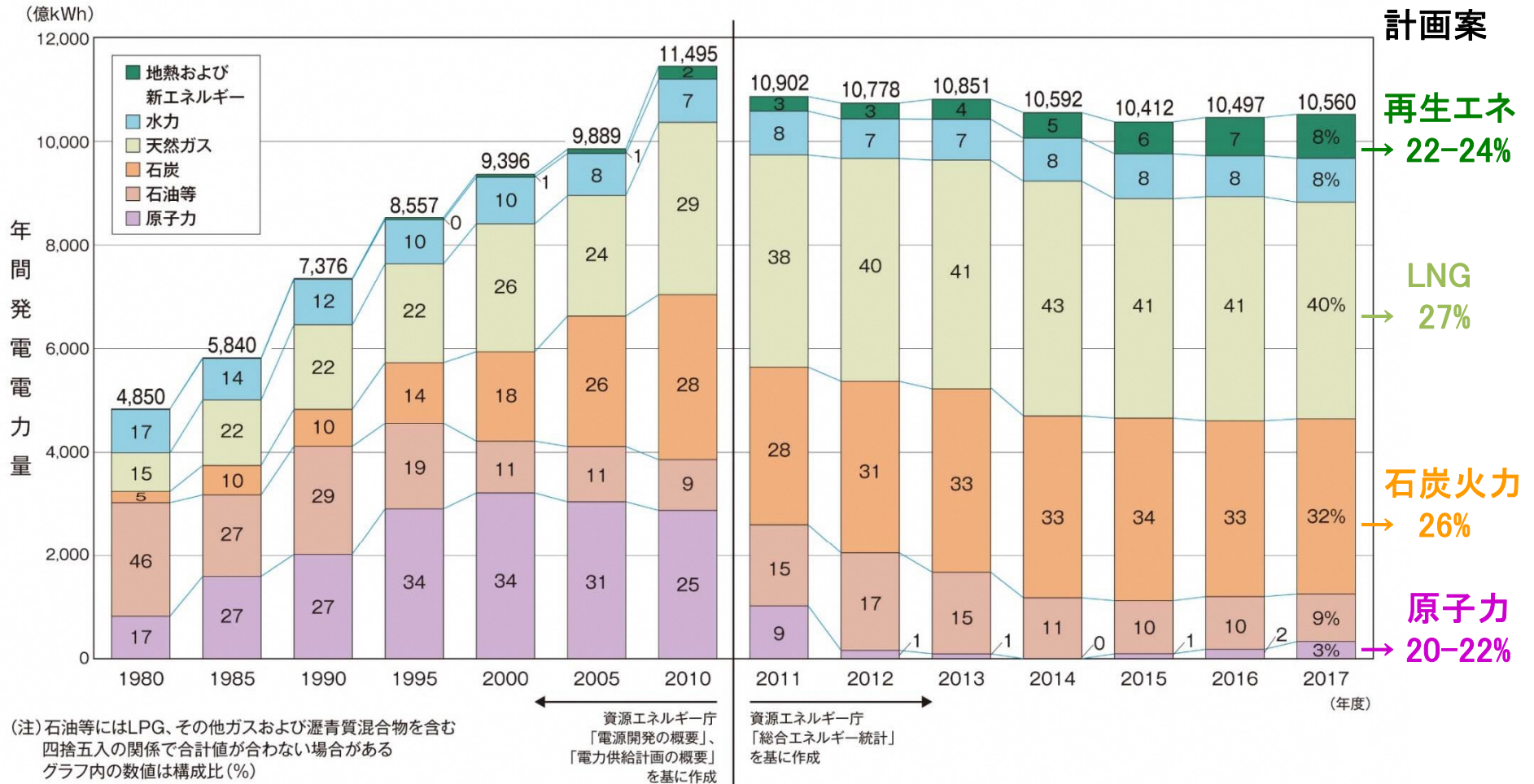
1. この1年の新しい動き(世界)
2. この1年の新しい動き(日本)
3. なぜ欧州は風力発電に熱心なのか？
4. 日本に洋上風力発電が必須な理由
5. 洋上風力発電の地元へのメリット

# 2011年(福島事故)以降の日本の電力供給の推移

これまでは、原子力、石炭、天然ガスに頼ってきた。

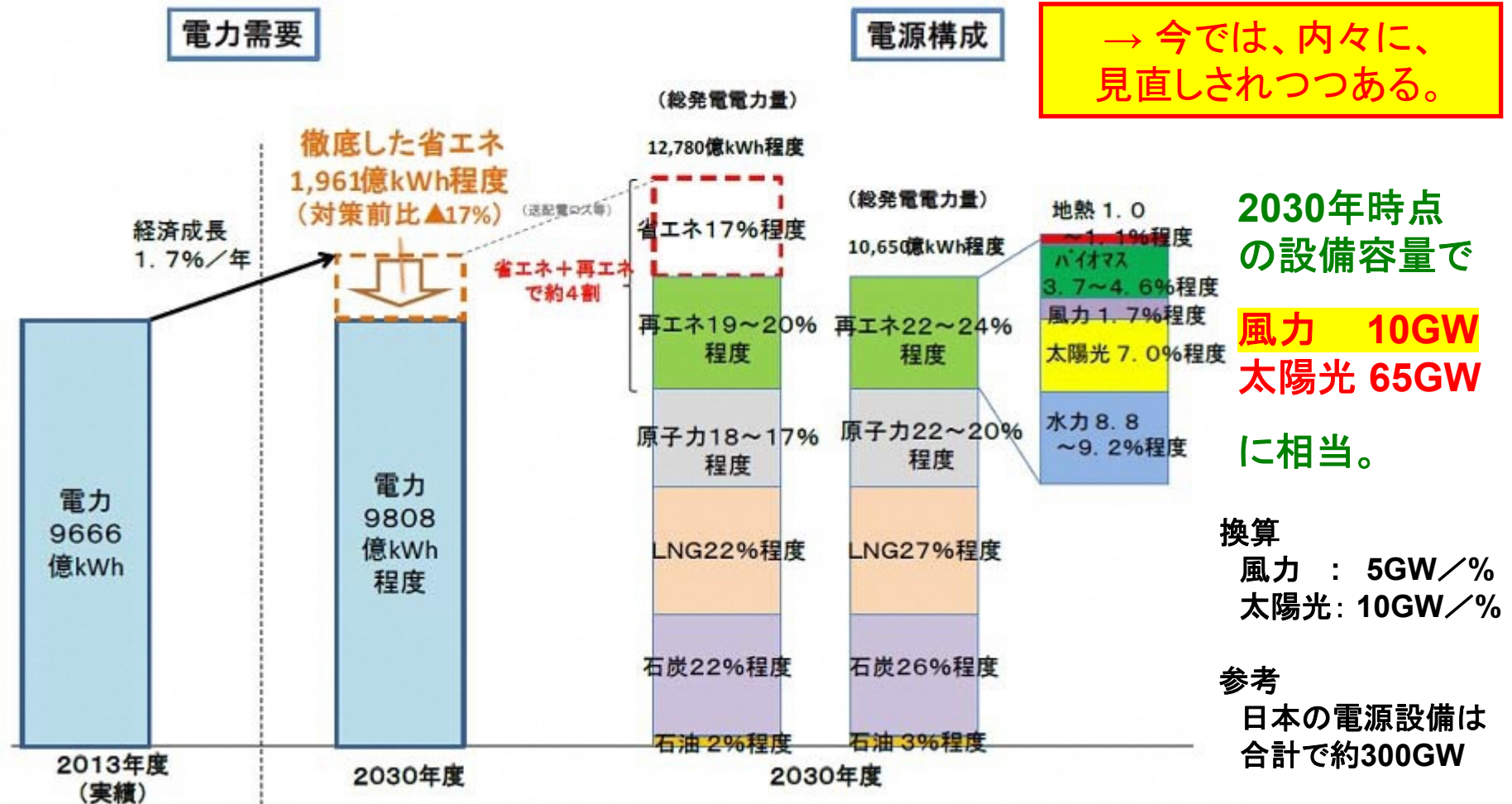
## 電源別発電電力量の推移

2030年  
計画案





# 2015年7月発表の日本政府のエネルギー長期導入見通し (エネルギーミックス)は風力を軽視した内容だった



出典: 経産省がベストミックス案、太陽光は接続可能量に3GW積み増し、64GWを想定  
2015/4/30 日経テクノロジー  
<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20150430/416685/>

再生エネ24% - 水力9%% - 太陽光7% - 地熱&バイオマス5% ⇒ 風力1.7% となる。

# 「エネルギーミックス」の具体的な意味は？

- 日本にある発電設備は全部で約300GW
- 発電所(火力・原子力)の寿命は約50年



- 毎年6GW(原発6基分)の建替が必要

「エネルギーミックス」は「日本の将来の電源構成」。

- 2030年なら 60GW (原発60基分)
- 2040年なら 120GW (原発120基分)

分の電源(発電所)を「**何で更新するのか?**」  
が問われている。

2015&18年の政府発表では、「**原子力と石炭火力**」  
が本命だった。

# 【参考】第5次エネルギー基本計画 - 2030年エネルギーミックスの課題(1) -

2030年エネルギーミックスにおける電源構成の前提は、原子力22~20%程度（設備容量に換算すると3,779万kW~3,536万kW<sup>\*</sup>）であるが、再稼働が見込まれるのは、2,759万kW程度である。

**原子力発電の  
2030年に20~22%  
は非現実的。**

(※設備利用率の前提70%)

### ■ 原子力発電所の状況

[2018年3月23日時点]

	基数	容量
再稼働	7基	677万kW
設置変更許可	7基	755万kW
新規規制基準 審査中	12基	1,190万kW
新規規制基準 未申請	<b>17基</b>	<b>1,705万kW</b>
上記計	43基	4,327万kW
廃炉 (決定済・検討中)	17基	1,137万kW

1年後に7基廃炉決定  
(1基は審査中へ移行)

[2019年2月13日時点]

	基数	容量
稼働中または 稼働が見込まれる	9基	913万kW
	6基	629万kW
	12基	1,217万kW
	<b>9基</b>	<b>963万kW</b>
	36基	3,722万kW
	24基	1,742万kW

稼働中または  
稼働が見込まれる

**2,759万kW**

※そのうち4基(358万kW)は、  
2030年時点で、  
運開から50年を超えている

現時点で未申請の9基も  
廃棄の可能性が高い

出典：資源エネルギー庁 基本政策分科会（第25回会合）資料  
「2030年エネルギーミックス実現へ向けた対応について～全体整理～  
（平成30年3月26日）」より

出典：一般社団法人原子力安全推進協会HPより  
（2019年2月13日時点）より集計

**原子力 1,019万kW~776万kW分<sup>\*</sup>が不足するおそれがある**  
<sup>\*</sup>3,779万kW~3,536万kW - 2,759万kW = 1,019万kW~776万kW



# 日本政府も石炭火力発電の見直しへ (2020年7月)

## 日本経済新聞

### 石炭火力抑制に転換 経産省、低効率100基を休廃止へ 高依存に世界から批判 欧州の全廃路線とは一線

2020/7/3付 | 日本経済新聞 朝刊

経済産業省が低効率な石炭火力発電所の休廃止に乗り出す。低効率とされる約110基のうち9割にあたる100基程度を対象とし、2030年度までに段階的に進める。国際社会の強い批判に応える狙いだ。ただ急激な抑制には電力各社の反発も強く、経産省は低効率型の休廃止を進める一方、高効率型の発電所は維持する方針。欧州の全廃路線とは一線を画すことになり、どこまで理解を得られるか微妙だ。(1面参照)

## 電氣新聞

ENERGY & ELECTRICITY

TOPニュース

### 石炭火力輸出厳格化へ方針、相手国の脱炭素支援が条件／政府 2020/07/09 1面

政府は、石炭火力発電所の輸出支援条件を厳格化する方針を9日にも示す。輸出相手国の脱炭素化支援を条件に盛り込む。進行中の新設計画には適用しない方針も固めた。環境省と経済産業省の事務方による議論では、輸出の全面禁止には至らなかったが、国内で旧型の石炭火力を休廃止すると経産省が発表したことで脱炭素化の風潮が強まっており、大臣級の議論でどう決着するか注目が集まる。

梶山弘志経産相は7日の閣議後会見で、官邸での石炭火力の協議について問われ、「小泉進次郎環境相と2人で最終的な詰めを行った」と述べた。

**石炭火力発電の  
2030年に26%も  
現実的に無理。**

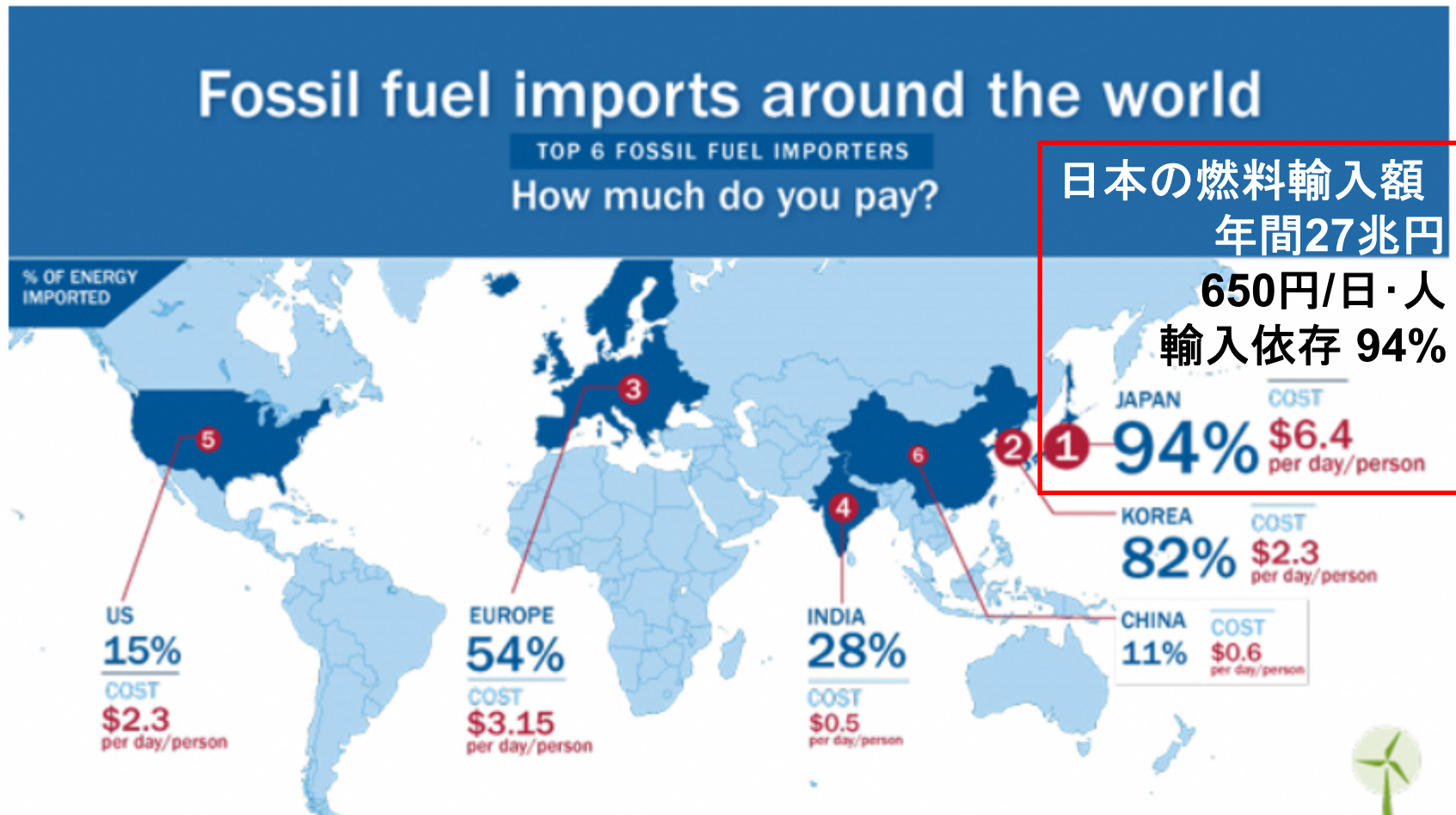
# 参考：日本にとっての各種電源の得失の比較例

- ・天然ガス火力は大量備蓄が困難なので、輸入途絶時に運転が継続できない課題あり。  
本格利用には、パイプライン網と既存ガス田(地下備蓄)のインフラ整備が必要。
- ・石炭火力は燃料代は安いですが、環境負荷と将来の負担増(炭素税やCCS)のリスクが高い。
- ・洋上風力発電を含む再生可能エネルギーは、発電コストと地理的偏在の課題はあるが、エネルギーセキュリティと環境保護の点では極めて有効。 出典：資源エネルギー庁、JOGMEC 他

	原子力	石油火力	ガス火力	石炭火力	再生エネルギー
建設コスト	高い	安い	安い	安い	高い
燃料代	安い	極めて高い	高い	安い	不要
発電コスト	安い？	極めて高い	高い	安い (除く炭素税)	まだ高い (世界では低下)
立地	地元住民の 了解を要す	沿岸部	沿岸のLNG 基地の近隣	沿岸部	偏在性が 強い
燃料調達先	海外	主に中東	主に中東	豪州	国産資源
備蓄量	数年分	約200日	<u>14~20日</u>	約40日	不要(無限)
環境負荷	低い？	高い	低い	非常に高い	極めて低い
事故被害	甚大	普通	大きい	普通	低い

天然ガス火力発電も備蓄できないので増やせない

# 化石燃料輸入への依存度は日本が最も高い



日本の燃料輸入額  
 年間27兆円  
 650円/日・人  
 輸入依存 94%

化石燃料の年間輸入額

JAPAN+KOREA +INDIA+US+CHINA	\$ 1,100 billion per year	EUROPE	\$ 587 billion per year
-----------------------------	---------------------------	--------	-------------------------

欧州外(日本等)は110兆円      欧州は60兆円

THIS ISN'T NECESSARY

Give your country its energy back  
**WITH WIND POWER**  
 風力を増やせば返ってくる。

出典: 今年のGlobal Wind DayのWebサイト <http://www.globalwindday.org/> 原子力は含まず。





2019-07-09

## グラフで見る世界のエネルギーと「3E+S」安定供給① ～各国の自給率のいま

エネルギー安全保障

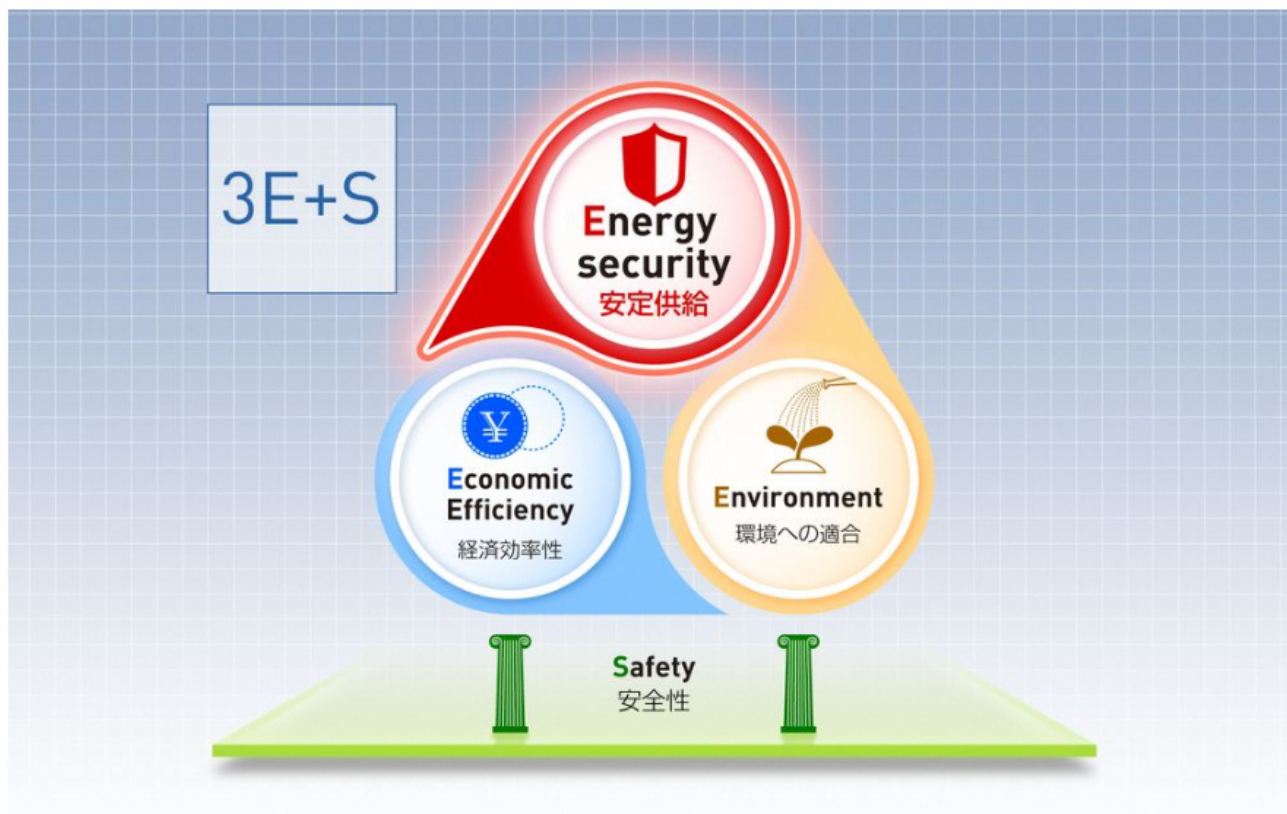
資源

電力

国際

エネルギー白書

「エネルギーの安定供給」の鍵は、「資源の安定的な調達」と「継続的な供給の確保」



もしも  
中東で戦争が  
始まったら？

石油やガスの  
輸入は止まる  
かもしれない。

(日本は以前に  
オイルショック  
や中東戦争で  
経験あり。)

# 「エネルギーミックス」は見直し必至

## 現在の日本の状況

- 日本の既存電源設備の合計は約300GW
- 昭和に建設された火力発電・原子力発電は寿命(30～60年)が来る

10年後、20年後に停電しないためには、風力発電の大量導入が必要です。



2030年までに数十GWの新規電源(老朽更新)必要。

そこで2015年に「エネルギーミックス」を想定したが、

- 原子力は再稼働が進まず、新設もできない
- 石炭火力の19基・15GWの新設計画は、低炭素化で実現困難。
- 水力、太陽光、地熱、バイオマスの積み増しは困難

日本に残された解決策は、

課題

- 天然ガス火力発電所の新設 → 貯蔵法を考える
- 洋上風力発電の大規模開発 → コストダウン

の2つしかない。(海外からは、既にそう観られている。)

# 目次

1. この1年の新しい動き(世界)
2. この1年の新しい動き(日本)
3. なぜ欧州は風力発電に熱心なのか？
4. 日本に洋上風力発電が必須な理由
5. 洋上風力発電の地元へのメリット



# 洋上風力発電の地元へのメリット

(但し、産業誘致は地域間で競争になる)

## 建設時

- ・インフラ整備： 拠点港(埠頭強化、クレーン、等)
- ・建設工事： 長大機器の仮置、輸送、建設、等
- ・関連機器の製造： 工場誘致

## 運転中

- ・自治体収益： 固定資産税、海域占有費、等
- ・O&M： 保守拠点整備
- ・観光(エコツーリズム)

# 洋上風車の出荷拠点港の成功例 デンマークのEsbjerg港（2009年頃～）

EWEA 2009 Stockholm 14-16 September – Port of Esbjerg



ESBJERG – LOGISTICS HUB FOR OFFSHORE WIND

# モノパイル基礎(トランジションピースの輸送と設置)

ClassNK



トランジションピースは、モノパイルと風車タワーの間に使用され、風車の傾きや高さを調整する。モノパイルとグラウチング(セメント等を隙間に注入)により固定される。





# 風車の設置工事

写真：SeaJacks社（丸紅の子会社）の  
建設専用船 Zaratan号



海底まで脚を伸ばして安定できる建設専用船（JUV/Jack-up vessel）で  
タワー、ナセル、ロータを組立てる。傭船料は約2千万円/日と高い。 52

# 風力発電の産業立地のタイプ

産業集積の効果が期待できるのは、  
輸送が難しい重厚長大機器(下線部)

## 1) 風車の製造

- ・ナセル、ブレード、タワー
- ・大型機器のブレード、タワーは建設地近隣が有利

## 2) 風車部品の製造

- ・発電機、増速機、軸受etc
- ・主要機器毎にサプライヤーが集積(例:軸受の羽咋)

## 3) 関連機器の製造

- ・洋上風車の基礎や浮体
- ・大型機器なので建設地近隣が有利

## 4) 洋上風車の出荷拠点(建設地近隣)

- ・広大な仮置きスペース
- ・重量物をマテハンできるクレーンと舗装強度

# 風車の産業集積の適否の検討例

		重量	大きさ	集積効果
1) 風車本体	ナセル 陸用 2~3MW	重	中	×
	ナセル 洋上 5~10MW	超重	中~大	○
	ブレード	中	大~特大	○
	タワー	重	大	△
2) 部品	発電機	中 (ギアレスは重)	小 (ギアレスは大)	×
	増速機	中	小	×
	その他	軽	小	×
3) 関連機器 (洋上)	基礎	重~超重	大	○
	浮体	重~超重	大	○
4) 出荷拠点	プレアセンブリ	重~超重	大~特大	○



# 1) 風車の製造：ナセル組立 (以前のMHI横浜本牧工場)





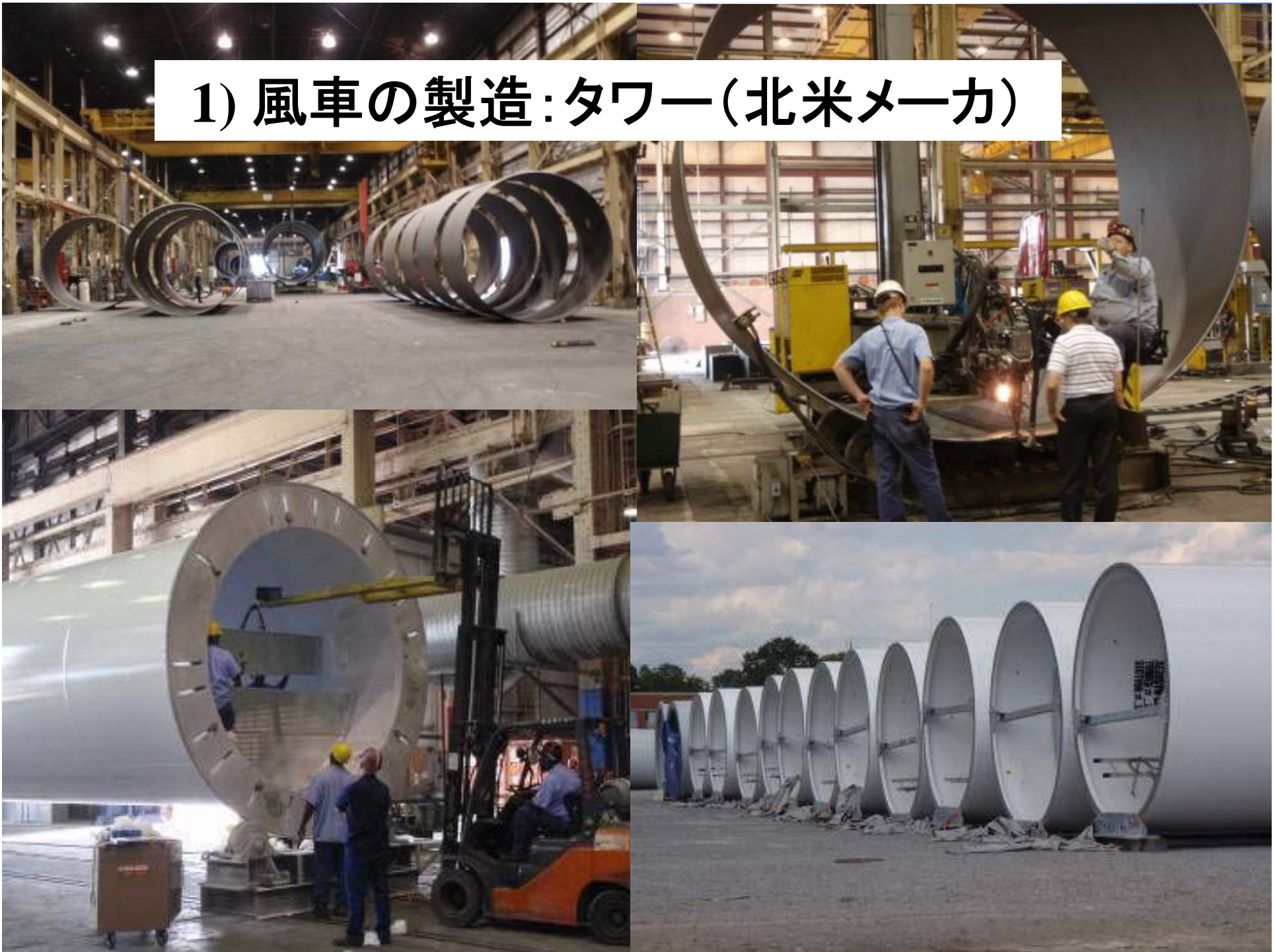
# 1) 風車の製造 ブレード製造

(以前のメキシコのVienTek工場)





# 1) 風車の製造: タワー(北米メーカー)





### 3) 関連機器の製造：洋上基礎（英国・ドイツ）

英国



ドイツ





### 3) 洋上モノパイル基礎の量産(オランダ)



モノパイル基礎は形状が単純で、標準化・自動溶接・量産性に優れる。  
モノパイルやトランジションピース(500~700トン/本)を200本/年 量産して出荷。  
(約10万トン/年の鋼材を使用)





# 洋上風車のメンテ作業： アクセス性向上のために 専用船が利用される。(特に波浪が荒い冬季)



ULSTEIN社  
Siem Moxieと舷門(Uptime社)


より安価な21mタイプ  
標準型CTV (Crue  
transfer Vessel)  
Njord Offshore社

冬季のアクセス性向上には  
波浪補償式渡船橋(アンペル  
マン)を備えた専用船(SOV:  
Service Operation Vessel)  
が必要








# 洋上風力による観光振興 (EUが2013年にバルト海向けの報告書を発行)



**The Impact of Offshore Wind Energy on Tourism**


Good Practices and Perspectives for the South Baltic Region






This project is part-financed by the South Baltic Programme and the European Union (European Regional Development Fund).

The Impact of Offshore Wind Energy on Tourism  
Good Practices and Perspectives for the South Baltic Region

**Authors**

 Stiftung OFFSHORE-WINDENERGIE  
(German Offshore Wind Energy Foundation):  
Christina Albrecht  
Andreas Wagner  
Kerstin Wesselmann

 REM + Consult, Hamburg:  
Mareike Korb

Layout & Illustrations: Tobias Cordes, freelance  
Chapter pictures: Detlef Gehring, Blickfang  
English copyediting: Thomas Gardner, 3rdVision  
Printed in Germany

Within the framework of the INTERREG IVA project  
South Baltic Offshore Wind Energy Regions (South Baltic OFF.E.R.)  
[www.southbaltic-offshore.eu](http://www.southbaltic-offshore.eu)

The study reflects the author's/partner's views and EU Commission and the Managing Authority is not liable for any use that may be made of the information contained therein.

April 2013

**Table of contents**

Table of Contents	3
List of figures	5
<b>Chapter 1:</b> Offshore Wind Energy and Tourism in the South Baltic Region	6-9
<b>Chapter 2:</b> Offshore Wind Energy – Impacts on Regional Tourism: Fears, Prejudices and Benefits	10-17
<b>Chapter 3:</b> Combining Tourism and Offshore Wind Energy – Good Practice Examples	18-43
<b>Chapter 4:</b> Conclusion	44-48
<b>Bibliography</b> Internet resources Expert interviews, study visits and questionnaires	49-53

# 洋上風力の観光資源化状況の一覧(2013年時点)

- ・インフォメーション・センターの開設や説明講義の実施: 10ヶ所
- ・船上視察ツアー: 6ヶ所、遊覧飛行ツアー: 2ヶ所、陸上との合同ツアー: 2ヶ所

TYPE OF ATTRACTION	SPECIFICATIONS	GOOD PRACTICES
Offshore information centre	Temporary exhibition	Lillgrund, Cuxhaven, Heligoland
	Permanent exhibition	Boat exhibition in Rostock, Nysted, Scroby Sands, Bremerhaven, Cuxhaven
	Travelling (boat) exhibition	„Fascination Offshore“ on museum ship, „Offshore goes Onshore“
	Lectures	Middelgrunden
	In combination with other topics	Guldborgsund Norderney
Viewing platform with telescopes	Temporary exhibition	Scroby Sands, Nysted
Information boards		Blekinge, Hvidovre
Boat tours	Nearshore wind farms	Lillgrund, Middelgrunden, Nysted, Scroby Sands, Riffgat
	Offshore	alpha ventus
Sightseeing flights		alpha ventus, Riffgat
Combined offshore and onshore wind energy tour		Bremerhaven
		Cuxhaven
Routes for motor and sailing boats		Nysted, Riffgat
Offshore restaurants and merchandising products		Middelgrunden

Fig. 2: Offshore Wind Energy as an Attraction – Good practice examples. German Offshore Wind Energy Foundation

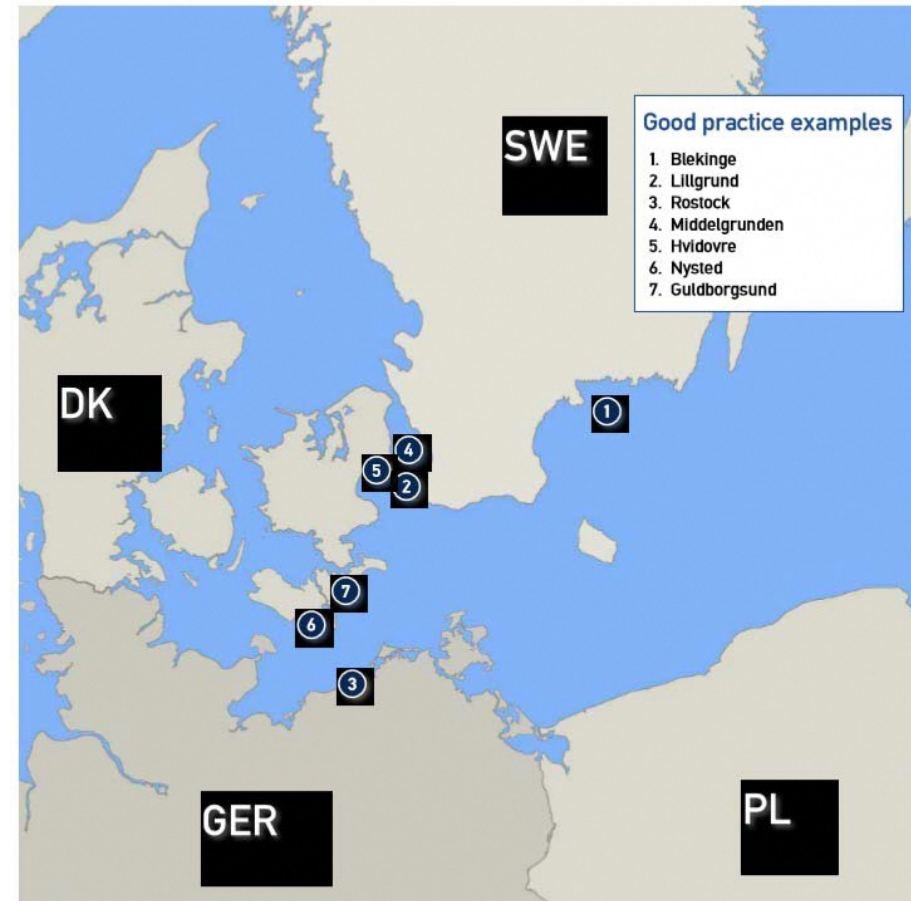


Fig. 3: Map of good practice examples in the Baltic Sea. German Offshore Wind Energy Foundation



# 洋上風力の観光資源化(デンマークの例)

デンマークのNysted洋上風力発電所では、洋上風車が観光資源になっている。



Siemens 2.3MW x 72units =165.6MW  
重量式基礎  
2003年運開

## Offshore Wind Turbines Part of Danish Touristic Offer



Nysted offshore wind farm (Photo: DONG Energy)

Fear that tourists will opt out of Søndervig region on the Danish west coast due to the Vesterhav Syd and Vesterhav Nord nearshore wind farms has got holiday home owners in the area to turn against the upcoming offshore wind projects, according to the Danish Wind Industry Association (DWIA).

At the other end of the country, which has wind turbines installed near the coast for years, this is perceived differently, DWIA said in an effort to prove that offshore wind farms can bring more good than harm to tourism.

From the beaches in Nysted, Rødby or Gedser it is possible to see the Nysted (Rødsand 1) and Rødsand 2 offshore wind farms, which consist of 72 and 90 wind turbines set up in 2003 and 2010, respectively. Both Lolland Municipality and the local tourism industry have good insight in what the wind turbines set up off the coast mean for tourism, according to DWIA. Offshore wind turbines do not scare tourists away but, on the contrary, create new opportunities to promote tourism and the use of offshore wind turbines as an attraction.

**Nysted/Rodlandでは洋上風車を観光のアトラクションとして活用**

DWIA cited an owner of a holiday resort in Nysted as saying that offshore wind turbines are not a nuisance for the guests, but something that creates interest with people who visit the area.

### Offshore wind safari 洋上風力サファリ観光

One of the opportunities that offshore wind farms bring is the possibility to offer an offshore wind safari.

**あざらし(seal)と洋上風力の観光をセットで行う**

"We have seen a huge demand on our safari tours that combine seal safari with a visit to the offshore wind turbines. During summer, we have two departures every day which are fully booked," said Anne Marie Larsen, the owner of the holiday resort in Nysted.

The harbour master Sven Erik Hauberg, who is engaged in running the local information and activity center "The world of wind" in Nysted, said he sees only positive effects of installing offshore wind turbines.

**近隣の学校の見学や海外からの視察グループも多い**

"On safari trips to the Rødsand 1, a boat can enter between the turbines and that is something that really impresses tourists. Also, our wind museum is well attended by both school groups and various bus tours, and we also get some foreign visitors, especially from Asian countries," Hauberg said.

**Dong Energyによる無料洋上風力クルーズ抽選には7万人が応募した。**

DONG Energy witnessed the same interest in seeing offshore wind turbines up close after it offered free tickets for a boat trip to, among other, Nysted in a recently launched campaign. Across the country, 70,600 people participated in the draw for a seat, according to DWIA.

Head of tourism in Lolland Municipality, Marie Louise Friderichsen, said: "We are visited by many foreign delegations that are interested in seeing our green solutions, including offshore wind farms. Therefore, we have experienced a boost in what might be called business tourism as a result of our overall climate efforts. Moreover, we can disprove that setting up the wind turbines has had any negative effects on tourism, which generally continues to grow."

Offshore WIND Staff; Source: DWIA Posted on November 17, 2016 with tags [Denmark](#), [tourism](#).



# 洋上風力発電所は、デンマークでは国王が日本の皇太子を自ら案内する観光名所です。



## 皇太子さま デンマークの洋上風力発電視察

ツイートする

シェアする

2017年6月21日 02:17



皇太子さまは、デンマーク滞在最終日、船から洋上風力発電の施設を視察。また、フレデリック皇太子と共に、デンマークの環境やエネルギーについて広報する施設も視察し、最終日は、皇太子さまが関心を寄せる再生可能エネルギーに関する視察が中心となった。

2001年、デンマーク  
コペンハーゲン港の 2km沖  
Middelgrunden wind farm  
オーナーは、Orstedと市民出資  
Vestas 2MW風車 × 20台 = 4万 kW

# オランダのWestermeer 洋上風力発電所

Siemens 3MW x 48台 = 144MW、2016年6月運開

最近の沿岸に近い  
洋上風力発電所

3MW風車を岸から 600m と 1200m の2列配置  
(沿岸陸上の7.5MW風車も加えると3列)  
地元市民が出資、投資額は 4億ユーロ(511億円)

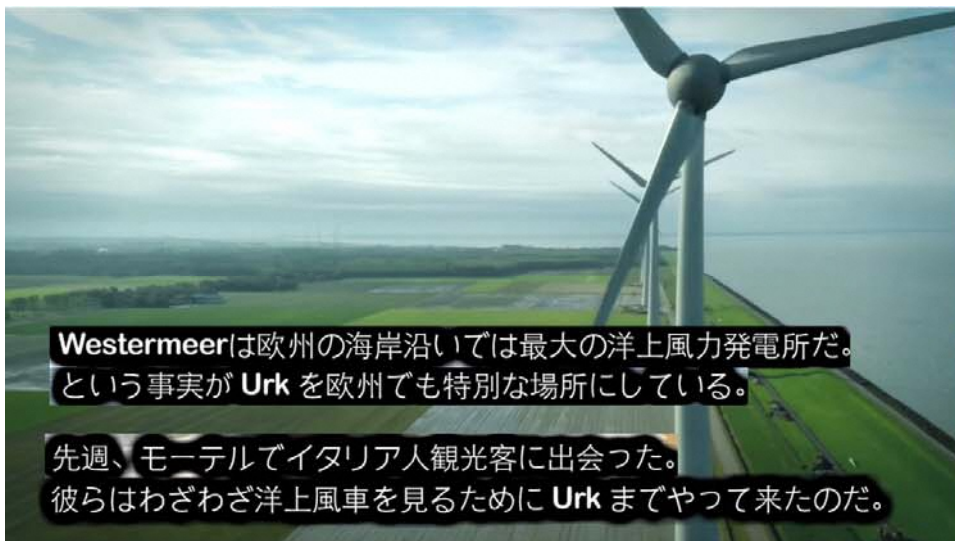




# オランダ UrkのWestermeer 洋上風力発電所 (2016年運開)のエコツーリズム



<https://www.youtube.com/watch?v=RMQDthvoTfg&feature=youtu.be>



Westermeerは欧州の海岸沿いでは最大の洋上風力発電所だ。  
という事実が Urk を欧州でも特別な場所になっている。

先週、モーターでイタリア人観光客に出会った。  
彼らはわざわざ洋上風車を見るために Urk までやって来たのだ。



最近オープンした風力発電体験センターは、



エコツーリズムが新産業に育ったことを示している。



今では農家やその親戚の人達は、  
ボートに乗って洋上風車の見物に出かけている。



## ➤付加価値があると見学者が集まる

茨城県のウインドパワーかみす  
(2010年 富士重工/日立 2MW×7台)

東日本大震災の津波に耐えた



長崎県五島列島の環境省浮体式  
洋上風車実証プロジェクト

(日本初・世界で3例目の  
大型浮体式洋上風車)



# 最後に

- 環境を守り、石油への依存を減らしながら、文明的な生活を維持するには、風力発電の上手な活用が必要。このため世界では有力電源として大量導入が進んでいる。
- 日本は海に囲まれた島国で世界6位の広大な排他的経済水域（EEZ）を持つ。着床式の洋上風力発電のポテンシャルは128GW。これは国内の既存電源設備の40%に相当する。
- 今の日本はエネルギー源の94%を化石燃料輸入に頼る。原子力と石炭火力の拡大困難による電源不足を補うためには、現実的には「洋上風力発電の大量導入」しか解決策が無い。
- 2019年に再エネ海域利用法が施行され、洋上風力入札が始まった。約1GW/年のペースで2030年までに約10GWの導入が見込まれる。2020年7月には経産省と国交省が「洋上風力発電の官民協議会」を開催して産業界の要望を聴取、2020年内に洋上風力ビジョンを作成する旨を表明した。
- この機会を捉えて関連産業を誘致する地域間競争が始まっている。機敏に動いた勝者は、経済と雇用のメリットが獲得できる。