

再エネ主力電源化に向けて： 風力発電関連の政策動向

令和3年3月4日

資源エネルギー庁 新エネルギー課

第5次エネルギー基本計画（2018年7月3日閣議決定）

- 第5次エネルギー基本計画では、「再生可能エネルギーの主力電源化」を目指すことを明確化。
- 中長期的には、再エネを他の電源と比較して競争力ある水準までのコスト低減とFIT制度からの自立化を図り、日本のエネルギー供給の一翼を担う長期安定的な主力電源にしていく。

<エネルギー基本計画の概要>

「3E+S」	⇒	「より高度な3E+S」
<ul style="list-style-type: none"> ○ 安全最優先 (Safety) ○ 資源自給率 (Energy security) ○ 環境適合 (Environment) ○ 国民負担抑制 (Economic efficiency) 		<ul style="list-style-type: none"> + 技術・ガバナンス改革による安全の革新 + 技術自給率向上/選択枝の多様化確保 + 脱炭素化への挑戦 + 自国産業競争力の強化
<p>2030年に向けた対応 ~温室効果ガス26%削減に向けて~ ~エネルギーミックスの確実な実現~</p> <p>〔-現状は適半ば - 計画的な推進〕 〔-実現重視の取組 - 施策の深掘り・強化〕</p> <p><主な施策></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 再生可能エネルギー <ul style="list-style-type: none"> ・主力電源化への布石 ・低コスト化, 系統制約の克服, 火力調整力の確保 ○ 原子力 <ul style="list-style-type: none"> ・依存度を可能な限り低減 ・不慮の安全性向上と再稼働 ○ 化石燃料 <ul style="list-style-type: none"> ・化石燃料等の自主開発の促進 ・高効率な火力発電の有効活用 ・災害リスク等への対応強化 ○ 省エネ <ul style="list-style-type: none"> ・徹底的な省エネの継続 ・省エネ法と支援策の一体実施 ○ 水素/蓄電/分散型エネルギーの推進 		<p>2050年に向けた対応 ~温室効果ガス80%削減を目指して~ ~エネルギー転換・脱炭素化への挑戦~</p> <p>〔-可能性と不確実性 - 野心的な複線シナリオ〕 〔-あらゆる選択枝の追求 - 科学的レビューによる重点決定〕</p> <p><主な方向></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 再生可能エネルギー <ul style="list-style-type: none"> ・経済的に自立し脱炭素化した主力電源化を目指す ・水素/蓄電/デジタル技術開発に着手 ○ 原子力 <ul style="list-style-type: none"> ・脱炭素化の選択枝 ・安全炉島求/バックエンド技術開発に着手 ○ 化石燃料 <ul style="list-style-type: none"> ・過渡期は主力、資源外交を強化 ・ガス利用へのシフト, 非効率石炭フェードアウト ・脱炭素化に向けて水素開発に着手 ○ 熱・輸送、分散型エネルギー <ul style="list-style-type: none"> ・水素・蓄電等による脱炭素化への挑戦 ・分散型エネルギーシステムと地域開発 (次世代再エネ・蓄電, EV, マイクログリッド等の組合せ)
<p>基本計画の策定 ⇒ 総力戦 (プロジェクト・国際連携・金融対話・政策)</p>		

<エネルギー基本計画における記載>

第2章第1節3.

(1) 再生可能エネルギー

②政策の方向性

再生可能エネルギーについては、2013年から導入を最大限加速してきており、引き続き積極的に推進していく。(略) これにより、2030年のエネルギーミックスにおける電源構成比率の実現とともに、**確実な主力電源化への布石としての取組を早期に進める。**(略)

第2章第2節3.

(略)

他の電源と比較して競争力ある水準までのコスト低減とFIT制度からの自立化を図り、**日本のエネルギー供給の一翼を担う長期安定的な主力電源**として持続可能なものとなるよう、円滑な大量導入に向けた取組を引き続き積極的に推進していく。

(略)

2050年カーボンニュートラルと、重要分野の実行計画

- 菅内閣総理大臣は2020年10月26日の所信表明演説において、我が国が2050年にカーボンニュートラル（温室効果ガスの排出と吸収でネットゼロを意味する概念）を目指すことを宣言。
- 今後、2050年のカーボンニュートラルを目指す道筋について、総合資源エネルギー調査会とグリーンイノベーション戦略推進会議で集中的に議論。洋上風力は重点分野。

菅内閣総理大臣・所信表明演説（10月26日）

グリーン社会の実現

菅政権では、成長戦略の柱に経済と環境の好循環を掲げて、グリーン社会の実現に最大限注力してまいります。

我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。

もはや、温暖化への対応は経済成長の制約ではありません。積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や経済社会の変革をもたらし、大きな成長につながるという発想の転換が必要です。

鍵となるのは、次世代型太陽電池、カーボンリサイクルをはじめとした、革新的なイノベーションです。実用化を見据えた研究開発を加速度的に促進します。規制改革などの政策を総動員し、グリーン投資の更なる普及を進めるとともに、脱炭素社会の実現に向けて、国と地方で検討を行う新たな場を創設するなど、総力を挙げて取り組みます。環境関連分野のデジタル化により、効率的、効果的にグリーン化を進めていきます。世界のグリーン産業をけん引し、経済と環境の好循環をつくり出してまいります。

梶山経済産業大臣・臨時記者会見（10月26日）

カーボンニュートラルは簡単なことではなく、日本の総力を挙げた取組が必要になります。高い目標、ビジョンを掲げ、産官学が本気で取り組まなければなりません。他方で、カーボンニュートラルを目指し、一つ一つの課題解決を実現し、世界にも貢献していくことは新たなビジネスチャンスにもつながります。

この挑戦は日本の成長戦略そのものです。あらゆるリソースを最大限投入し、経済界とともに、経済と環境の好循環を生み出してまいります。（略）

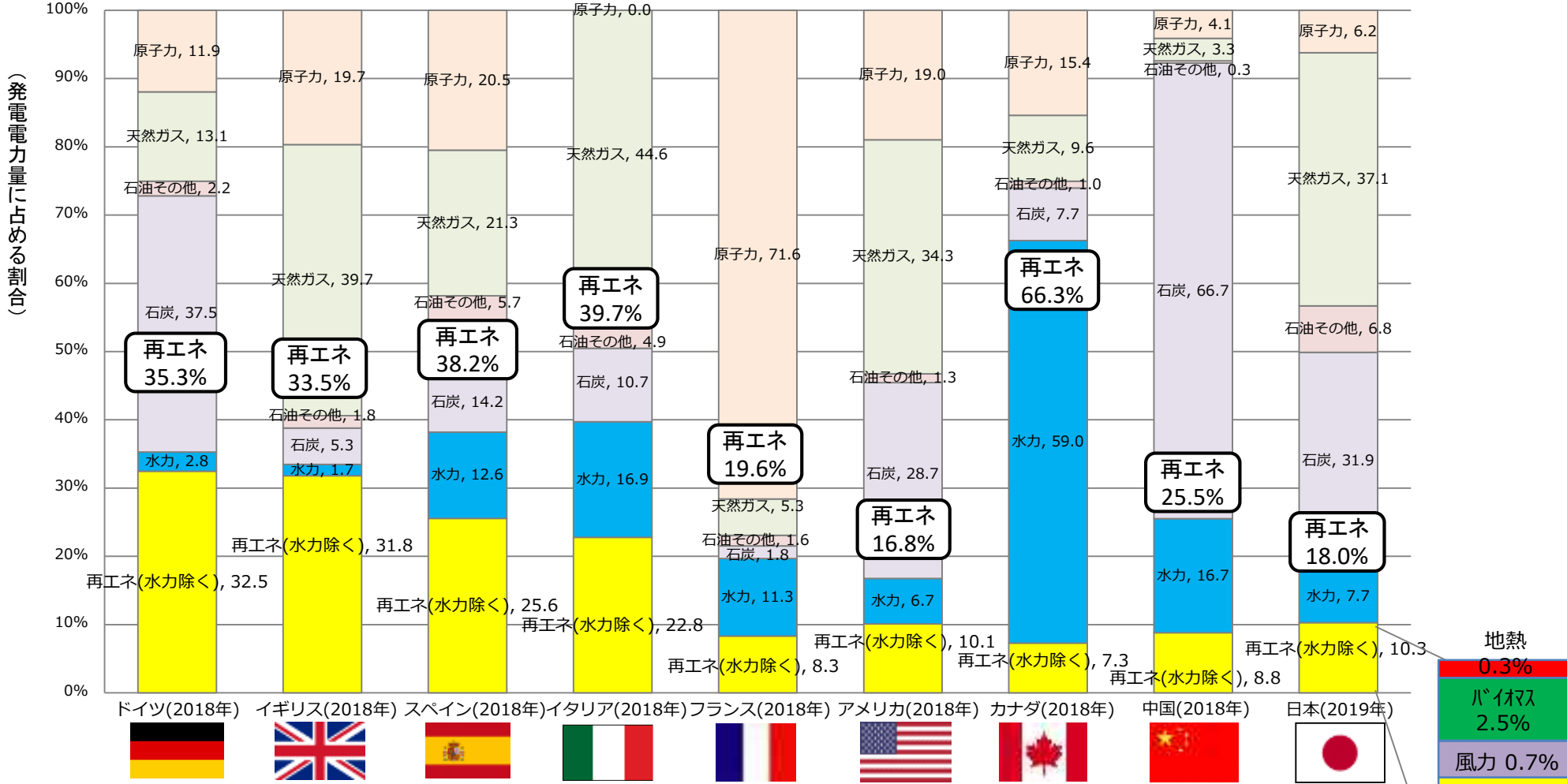
今後、2050年のカーボンニュートラルを目指す道筋について、総合資源エネルギー調査会とグリーンイノベーション戦略推進会議で集中的に議論をしてまいります。

カーボンニュートラルを目指す上で不可欠な、水素、蓄電池、カーボンリサイクル、洋上風力などの重要分野について、具体的な目標年限とターゲット、規制標準化などの制度整備、社会実装を進めるための支援策、などを盛り込んだ実行計画を、年末を目途に取りまとめたいと考えております。

(参考) 1/15(金)閣議後記者会見における冒頭発言：大臣による「検討指示」

- 2050年カーボンニュートラルを目指す上では、温室効果ガス排出の8割以上を占めるエネルギー分野の取組が何よりも重要であり、今から取組を加速していく必要があります。現在、総合資源エネルギー調査会では、2050年カーボンニュートラルを目指す方針も踏まえて、エネルギー基本計画の見直しの議論を進めており、今後、2050年も見据えて2030年の目標や政策の在り方についても議論をしていくこととなります。そうした議論を、より充実したものにするために、既に議論が進んでいる非効率石炭火力のフェードアウトなどに加えて、主に以下の点について速やかに検討を着手するよう、事務方に指示をいたしました。
- 具体的には、電力・ガス小委員会、原子力小委員会、省エネ小委員会、資源・燃料分科会、再エネ大量導入小委員会、持続可能な電力システム構築小委員会において、
 - ① **カーボンニュートラル目標と安定供給の両立に向けた電源投資促進のための電力市場の整備と次世代型・分散型ネットワーク構築の在り方**
 - ② 脱炭素火力や原子力の持続的な利用システムの在り方
 - ③ カーボンフリー電力の価値が適切に評価される、需要家がアクセスできる環境整備や、2030年に向けた省エネの更なる取組、電化・水素化等を含めた需要側からの非化石化の在り方
 - ④ 水素供給やCCSと一体となった上流開発の在り方などのテーマについて、議論を開始、加速化をいたします。
- また、**昨年7月から再エネ型の経済社会の構築に向けた検討を進めている再生可能エネルギーについては、カーボンニュートラル目標も踏まえて、ギアチェンジして議論の充実を図ってまいります。**
- これらの議論は、基本政策分科会において議論を集約し、エネルギー基本計画の見直しに反映をしてみたいと思います。

再生可能エネルギーの国際比較 (発電比率)

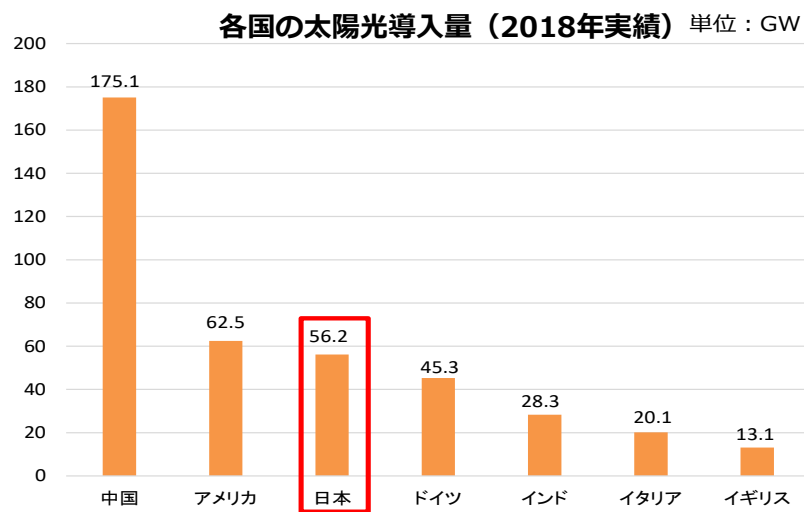
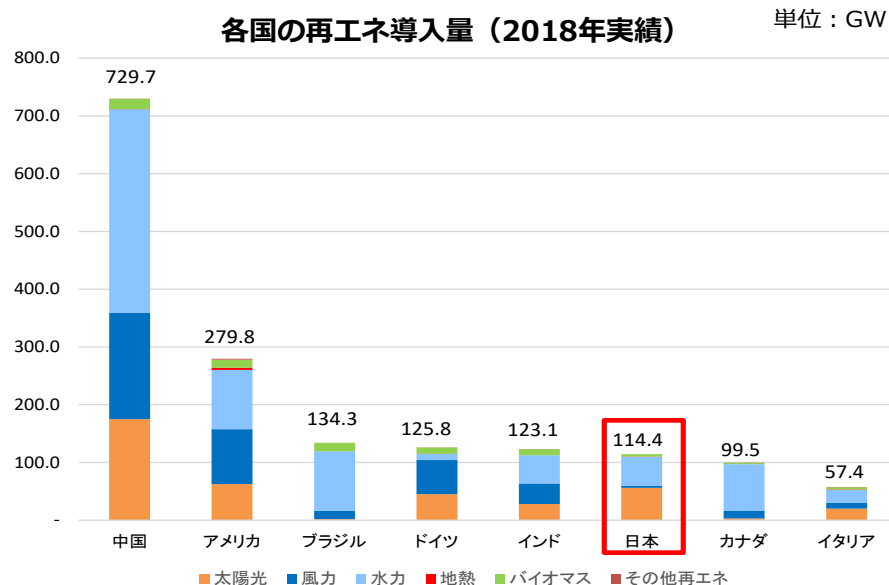


主要再エネ ※水力除く	風力 17.3%	風力 17.2%	風力 18.7%	太陽光 7.9%	風力 5.0%	風力 6.2%	風力 5.1%	風力 5.1%	太陽光 6.0%
目標年	①2025年 ②2035年	2030年	2020年	2020年	2030年	2035年	— (国家レベルでは定めていない)	2020年	2030年
再エネ導入 目標比率	①40~45% ②55~60% 総電力比率	44% (※) 総電力比率	40% 総電力比率	35~38% 総電力比率	40% 総電力比率	80% クリーンエネルギー (原発含む) 総電力比率	— (国家レベルでは定めていない)	15% 1次エネルギーに 占める非化石比率	22~24% 総電力比率

(※) 複数存在するシナリオの1つ。

日本の再生可能エネルギー導入量の国際比較（絶対量と増加スピード）

- 我が国の再生可能エネルギー導入量は世界第6位、このうち太陽光発電は世界第3位となっている。
- この7年間で約3倍にという我が国の増加スピードは、世界トップクラス。



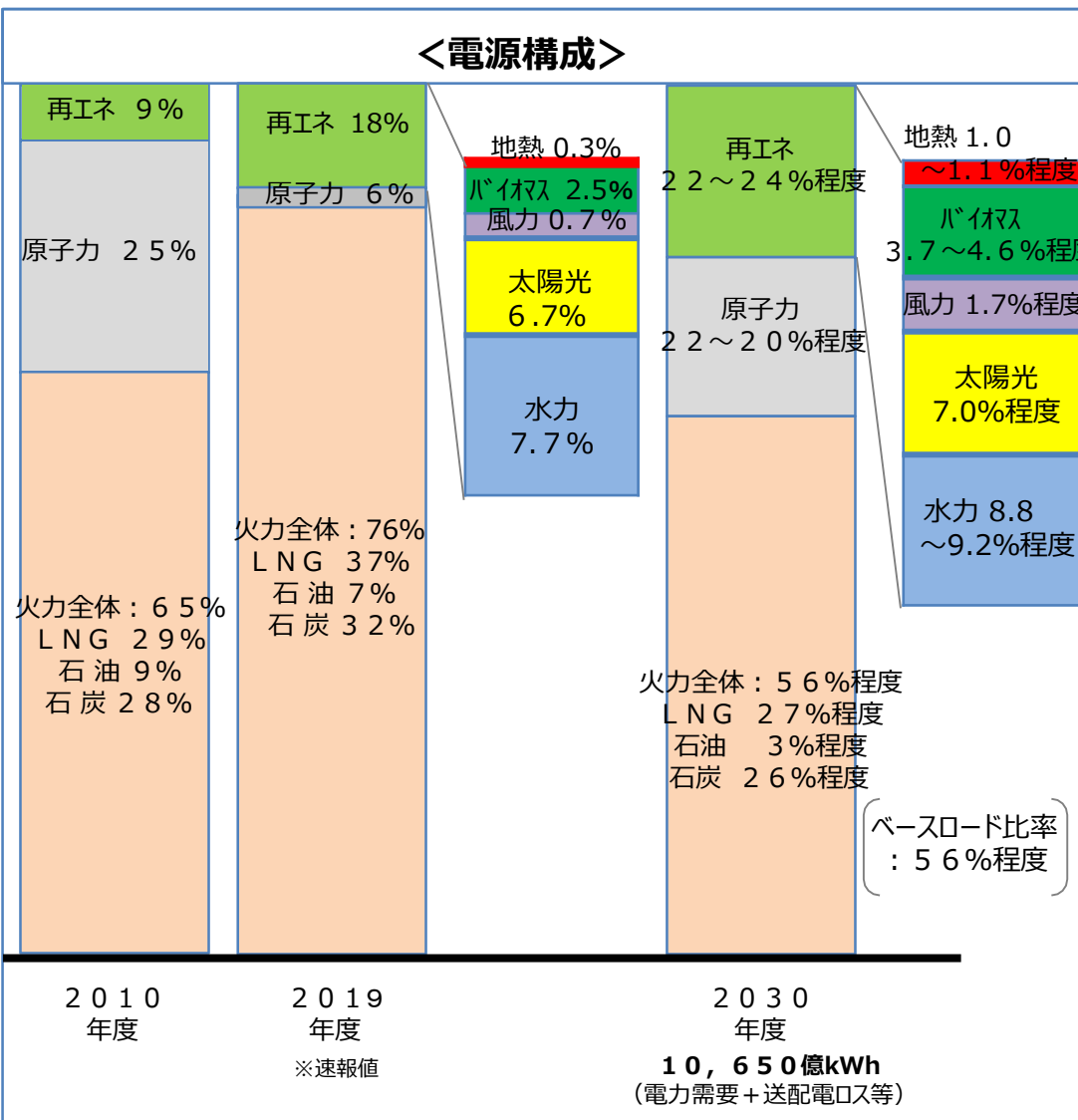
発電電力量の国際比較（水力発電除く）

単位：億kWh

	2012年	2018年
日本	309	963 3.1倍
EU	4,319	6,743 1.6倍
ドイツ	1,217	1,962 1.6倍
イギリス	358	934 2.6倍
世界	10,693	21,870 2.0倍

出典：IEA データベースより資源エネルギー庁作成

「エネルギーミックス」実現への道のり



(kW)	導入水準 (20年3月)	FIT前導入量 +FIT認定量 (20年3月)	ミックス (2030年度)	ミックスに 対する 導入進捗率
太陽光	5,580万	7,990万	6,400万	約87%
風力	420万	1,160万	1,000万	約42%
地熱	59万	62万	140~155万	約40%
中小水力	980万	1,000万	1,090~1,170万	約86%
バイオ	450万	1,080万	602~728万	約68%

※バイオマスはバイオマス比率考慮後出力。

※改正FIT法による失効分(2020年3月時点で確認できているもの)を反映済。

※地熱・中小水力・バイオマスの「ミックスに対する進捗率」はミックスで示された値の中間値に対する導入量の進捗。

洋上風力発電導入の意義

- 洋上風力発電は、①大量導入、②コスト低減、③経済波及効果が期待されることから、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札。

①大量導入

- 欧州を中心に世界で導入が拡大
- 四方を海に囲まれた日本でも、今後導入拡大が期待されている。

欧州・日本における導入状況

国名	累積発電容量 (万kW)	発電所数	風車の数
英国	1,043	40	2,294
ドイツ	769	29	1,501
デンマーク	170	14	559
ベルギー	226	11	399
オランダ	261	9	537
日本	1.4	4	5

【出典】欧州：Offshore Wind in Europe Key trends and statistics 2020より引用
日本の発電所はすべて国内の実証機

②コスト低減

- 先行する欧州では、落札額が10円/kWhを切る事例や市場価格（補助金ゼロ）の事例が生ずる等、風車の大型化等を通じて、コスト低減が進展。

国	プロジェクト名	価格 (€ = 123.6円) ※2019年平均相場
オランダ	Hollande Kust Zuid 3 & 4	市場価格 (補助金ゼロ)
フランス	Dunkirk	44 EUR/MWh (5.4円/kWh)
イギリス	Sofia	44.99EUR/MWh (5.6円/kWh)
イギリス	Seagreen Phase 1 - Alpha	47.21EUR/MWh (5.8円/kWh)
イギリス	Forthwind	44.99EUR/MWh (5.6円/kWh)
イギリス	Doggerbank Teeside A	47.21EUR/MWh (5.8円/kWh)
イギリス	Doggerbank Creyke Beck A	44.99EUR/MWh (5.6円/kWh)
イギリス	Doggerbank Creyke Beck B	47.21EUR/MWh (5.8円/kWh)

③経済波及効果

- 洋上風力発電設備は、部品数が多く（数万点）、また、事業規模は数千億円にいたる場合もあり、関連産業への波及効果が大きい。地域活性化にも寄与

欧州における港湾都市の事例（デンマーク・エスビアウ港）

- ・建設・運転・保守等の地域との結びつきの強い産業も多いため、地域活性化に寄与。
- ・エスビアウ市では、企業誘致にも成功し、約8,000人の雇用を創出。



世界の洋上風力の導入拡大の動き

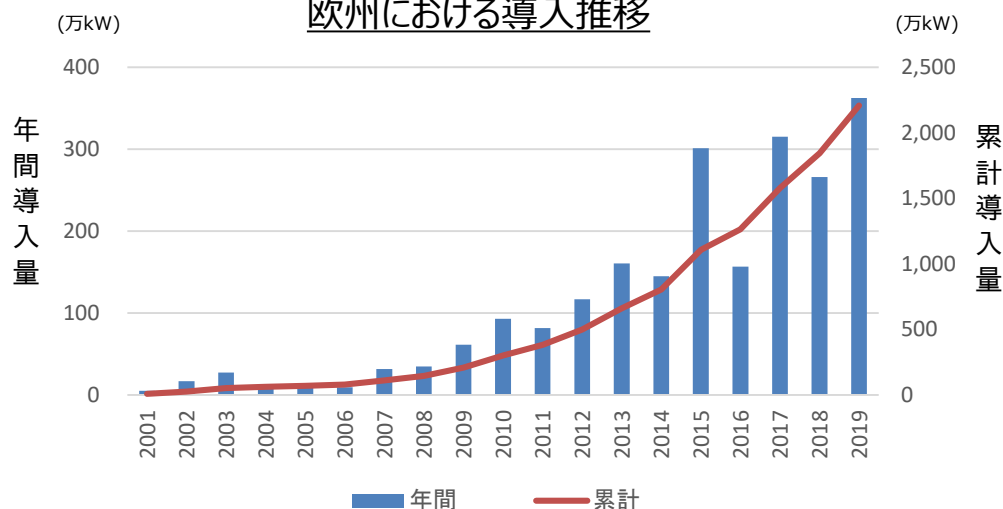
- 洋上風力発電は、欧州を中心に導入が拡大。
- 今後、世界各国で更なる導入拡大が期待されている。

欧州における導入状況

国名	累積発電容量 (万kW)	発電所数	風車の数
英国	995	40	2,225
ドイツ	745	28	1,469
デンマーク	170	14	559
ベルギー	156	8	318
オランダ	112	6	365

【出典】 欧州 : Offshore Wind in Europe Key trends and statistics 2019

欧州における導入推移



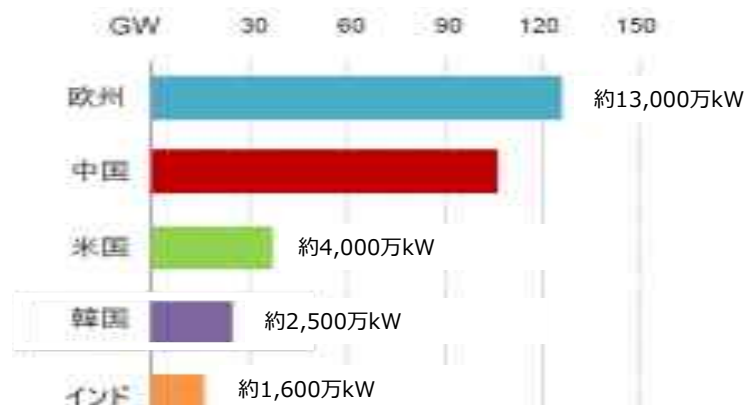
【出典】 Wind Europe (Wind energy in Europe in 2016,2017,2018,2019)・EWEA (Wind in power 2015 European statistics)

世界各国の導入目標

地域/国	目標
EU	65-85GW (2030年)
中国	5 GW (2020年)
アメリカ	22GW (2030年)
台湾	5.5GW (2025年) 10GW (2030年)
韓国	12GW (2030年)

【出典】 IEA Offshore Wind Outlook 2019

各国政府発表に基づく導入予測 (2040年)



【出典】 IEA Offshore Wind Outlook 2019

欧州におけるコスト低減の状況

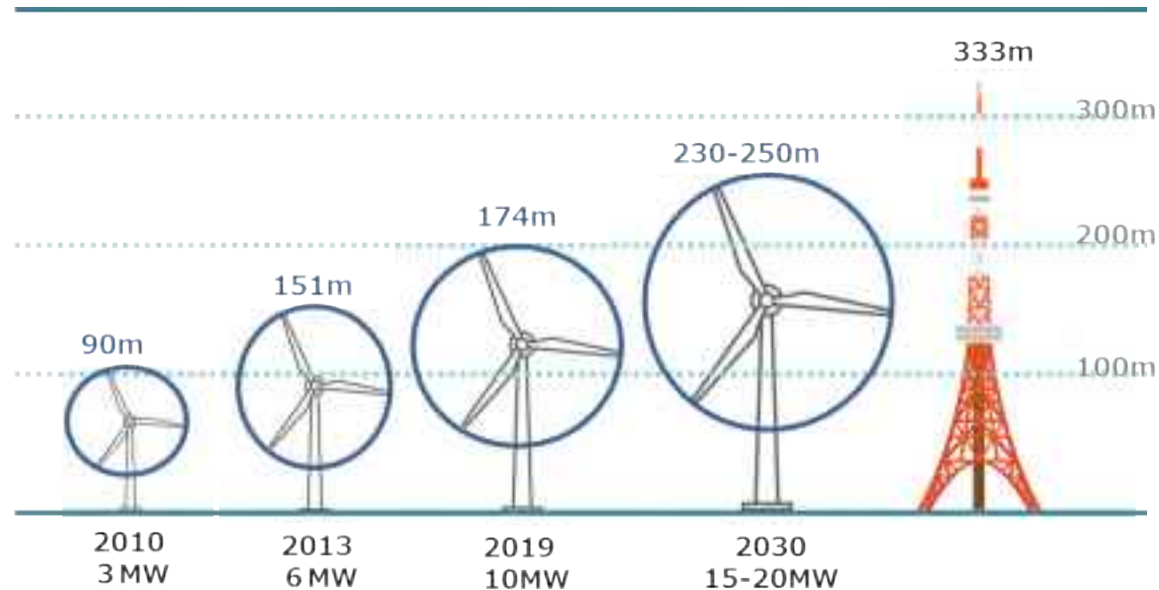
- 先行する欧州では、落札額が10円/kWhを切る事例や市場価格（補助金ゼロ）の事例が生ずる等、風車の大型化等を通じて、コスト低減が進展。

<欧州における入札の動向（2019年）>

国	プロジェクト名	規模	価格 (€ = 123.6 円) ※2019年平均相場	運転開始 予定
オランダ	Hollande Kust Zuid 3 & 4	760MW	市場価格 (補助金ゼロ)	2023年
フランス	Dunkirk	600MW	44 EUR/MWh (5.4 円/kWh)	2026年
イギリス	Sofia	1400MW	44.99EUR/MWh (5.6 円/kWh)	2024年
イギリス	Seagreen Phase 1 - Alpha	454MW	47.21EUR/MWh (5.8 円/kWh)	2025年
イギリス	Forthwind	12MW	44.99EUR/MWh (5.6 円/kWh)	2024年
イギリス	Doggerbank Teeside A	1200MW	47.21EUR/MWh (5.8 円/kWh)	2025年
イギリス	Doggerbank Creyke Beck A	1200MW	44.99EUR/MWh (5.6 円/kWh)	2024年
イギリス	Doggerbank Creyke Beck B	1200MW	47.21EUR/MWh (5.8 円/kWh)	2025年

(出典) Offshore Wind in Europe Key trends and statistics 2019

<洋上風車の大型化>

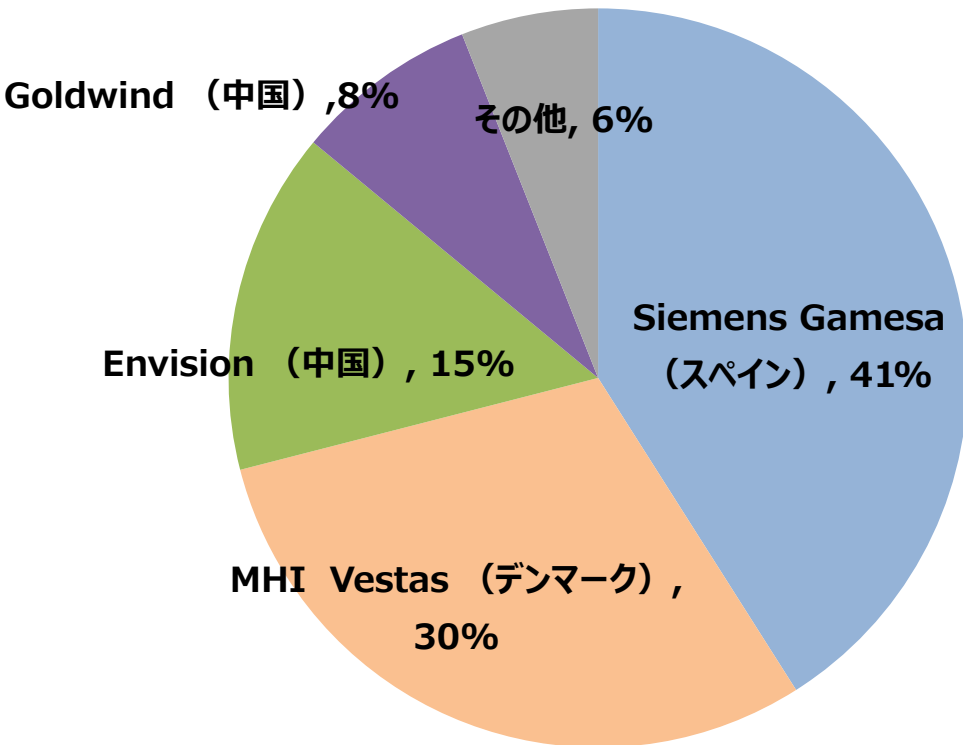


【出典】「IEA(2019) Offshore Wind Outlook」及び「MHIヴェスタス提供資料」より資源エネルギー庁作成

洋上風力発電の経済波及効果

- 洋上風力発電設備は、部品数が多く（数万点）、また、事業規模は数千億円にいたる場合もあり、関連産業への波及効果が大きい。地域活性化にも寄与。
- 一方で、多くの産業が国外に立地しているのが現状。

世界の洋上風力発電タービンメーカーシェア（2018）



欧州における港湾都市の事例（デンマーク・エスビアウ港）

- ・建設・運転・保守等の地域との結びつきの強い産業も多いため、地域活性化に寄与。
- ・エスビアウ市では、企業誘致にも成功し、約8,000人の雇用を創出。

