

# ヒアリングの参考資料（事務局資料）

2021年3月15日  
資源エネルギー庁

# 本日の進め方等について

- 今後、ヒアリングを行っていく①～③のうち、本日は①～③にフォーカスして、まずは、農林水産省より、農地の再エネ利用に関する政策内容について説明を行い、研究機関等から風力発電に関し、2030年導入目標／推計についてヒアリングを行う。ヒアリングを行う機関名及び各機関が出している数字の位置づけは以下の通り。

＜ヒアリングカテゴリー＞

- ① 2030年の再エネ導入に係る目標／推計に関するヒアリング
- ② 再エネの現状及び実態把握に関するヒアリング
- ③ 行政の政策等に関するヒアリング

機関名	数字の位置づけ
(一財) 電力中央研究所	2020年2月末（認定量・導入量のデータは、この時点で最新の2019年9月末）の状況を踏まえ、2030年時点における再エネ導入量と発電電力量を推計したもの。また、その発電電力量の買取総額と賦課金額を推計。
(公財) 自然エネルギー財団	2050年の脱炭素の実現に向けて、2030年の温室効果ガス削減目標を引き上げ、エネルギーミックスの改定を行う必要がある。日本のエネルギー転換を加速し、自然エネルギーの拡大を軸とした、安全かつ持続可能なエネルギーミックスとして提言するもの。
(一社) 日本風力発電協会	2050年カーボンニュートラルに向け、現在の環境アセスメントの状況や洋上風力産業ビジョンを踏まえ、新しい産業の創出・育成や低コストな電力供給を通じた社会経済への貢献を目指し、どのような導入量が必要か推計したもの。

# 設備容量や発電量等に関する参考資料

令和3年3月8日 第25回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力NW小委員会事務局資料

		既認定案件稼働時の導入量 (GW) ※未稼働ケース①・②	リードタイム (運転開始期間)	足元の案件形成 (認定) ペース	1 GWの参考	1GWの年間発電量 億kWh
太陽光	地上設置	70~75	3年	1GW (100万kW) 程度	1MWの必要用地は約1ha (100m×100m) 1GW = 1 MW案件が1,000箇所	12
	屋根置き		1年	0.7GW (70万kW)程度 ※新築6-8万戸、既築6万戸	住宅1戸あたり5KW 1GW = 住宅20万戸相当	
風力	陸上	8-10	8年	1.2GW(120万kW) 程度	平均的なウインドファーム (WF)の規模 3万kW (4 MW風車が7-8本程度) 1GW = 平均的なWFが30ヶ所程度	19
	洋上		8年	1 GW(100万kW) 程度	1区域は30-40万kW程度 1 GW = 3 ~ 4 区域程度	29
地熱		0.6	8年	0.01GW(1万kW)		46
中小水力		10 ※9.6はFIT前	7年	0.07GW(7万kW)程度		53
バイオマス		7.6-9.1	4年	0.16GW(16万kW) 程度		58

※あくまで平均的なイメージであり、実際には個々の発電所によって必要な面積や発電量は異なる。

※リードタイムについて、太陽光は環境アセスなしのケースを記載。風力と地熱については環境アセスありの数字を記載。

※足元の案件形成 (認定) ペースは、3/1の本委員会資料1を参照

※各電源の設備利用率は、総合エネルギー調査統計での発電量実績と導入容量を基に算出。なお、洋上風力については、現在実施中の着床式の公募の際の供給価格上限額における想定値。具体的には、太陽光14.2%、陸上風力21.7%、洋上風力33.2%、地熱52.8%、中小水力60%、バイオマス66.5%

※風力の平均的なウインドファームの規模は、直近3年間の1MW以上の認定案件の規模・件数から算出

- ①電源別・種類別の2030年に見込まれる具体的な導入容量。導入ペースやリードタイム
- ②その際の発電量、設備利用率等の前提条件
- ③①の導入容量を実現可能とする方策、根拠 (どのように実現できるか。)
- ④導入に要するコスト (当該電源の単価の見通し。その根拠。)
- ⑤系統制約 (出力変動、地理的偏在性等) の考え方

※全ての項目について求めるという趣旨ではなく、可能な範囲で回答をお願いするもの。

## 參考資料

# (参考) 既認定案件が稼働した場合の試算

令和3年3月1日 第25回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力NW小委員会事務局資料

- 既認定案件がこれまでと同様のペースで導入された場合を機械的に試算すると、**再エネ比率は22-24%、買取総額は3.9~4.4兆円**となる。仮に、全ての既認定案件が稼働した場合、**再エネ比率は25%、買取総額は4.9兆円**となる。

	現状 (2019年度)	エネルギーミックス	未稼働 導入ケース①	未稼働 導入ケース②	(参考) 未稼働 導入ケース③
再エネ 全体	18% (1,853億kWh)	22~24% (12,989~13,214万kW 2,366~2,515億kWh)	22% 2,330億kWh	24% 2,510億kWh	25% 2,700億kWh
太陽光	6.7% (5,020万kW 690億kWh)	7% (6,400万kW 749億kWh)	8.1% (6,960万kW 870億kWh)	8.7% (7,480万kW 930億kWh)	9.3% (8,000万kW 1,000億kWh)
風力	0.7% (370万kW 77億kWh)	1.7% (1,000万kW 182億kWh)	1.5% (820万kW 160億kWh)	1.8% (1,010万kW 200億kWh)	2.2% (1,190万kW 230億kWh)
地熱	0.3% (60万kW 28億kWh)	1.0~1.1% (140~155万kW 102~113億kWh)	0.3% (60万kW 30億kWh)	0.3% (60万kW 30億kWh)	0.3% (60万kW 30億kWh)
水力	7.7% (796億kWh)	8.8~9.2% (4,847~4,931万kW 939~981億kWh)	7.8% 830億kWh	7.8% 830億kWh	7.8% 830億kWh
バイオ	2.6% (400万kW 262億kWh)	3.7~4.6% (602~728万kW 394~490億kWh)	4.2% (760万kW 450億kWh)	5.0% (910万kW 530億kWh)	5.8% (1,050万kW 610億kWh)
買取総額	3.1兆円	3.7~4兆円	3.9兆円	4.4兆円	4.9兆円

①太陽光・風力・バイオマス50%、  
中小水力・地熱100%が運開と想定  
②太陽光・風力・バイオマス75%、  
中小水力・地熱100%の運開と想定

③全ての電源が100%の運開と想定

※ 未稼働導入ケースで示す比率は、総発電電力量を10,650億kWhと想定。

※※ 試算については、一の位を四捨五入した値を記載。四捨五入により合計が合わない場合がある。

※※※ 事業用太陽光発電の未稼働案件に対する措置の結果（運転開始が期待されるものは件数ベースで約50%、容量ベースで約75%）等を踏まえ、事業用太陽光発電、風力発電、バイオマス発電は、当該割合を仮定。地熱発電と中小水力発電は、資源調査等を行った上で認定を受けることが一般的であることから100%運開すると仮定。

# (参考) 環境省による再エネ導入ポテンシャル

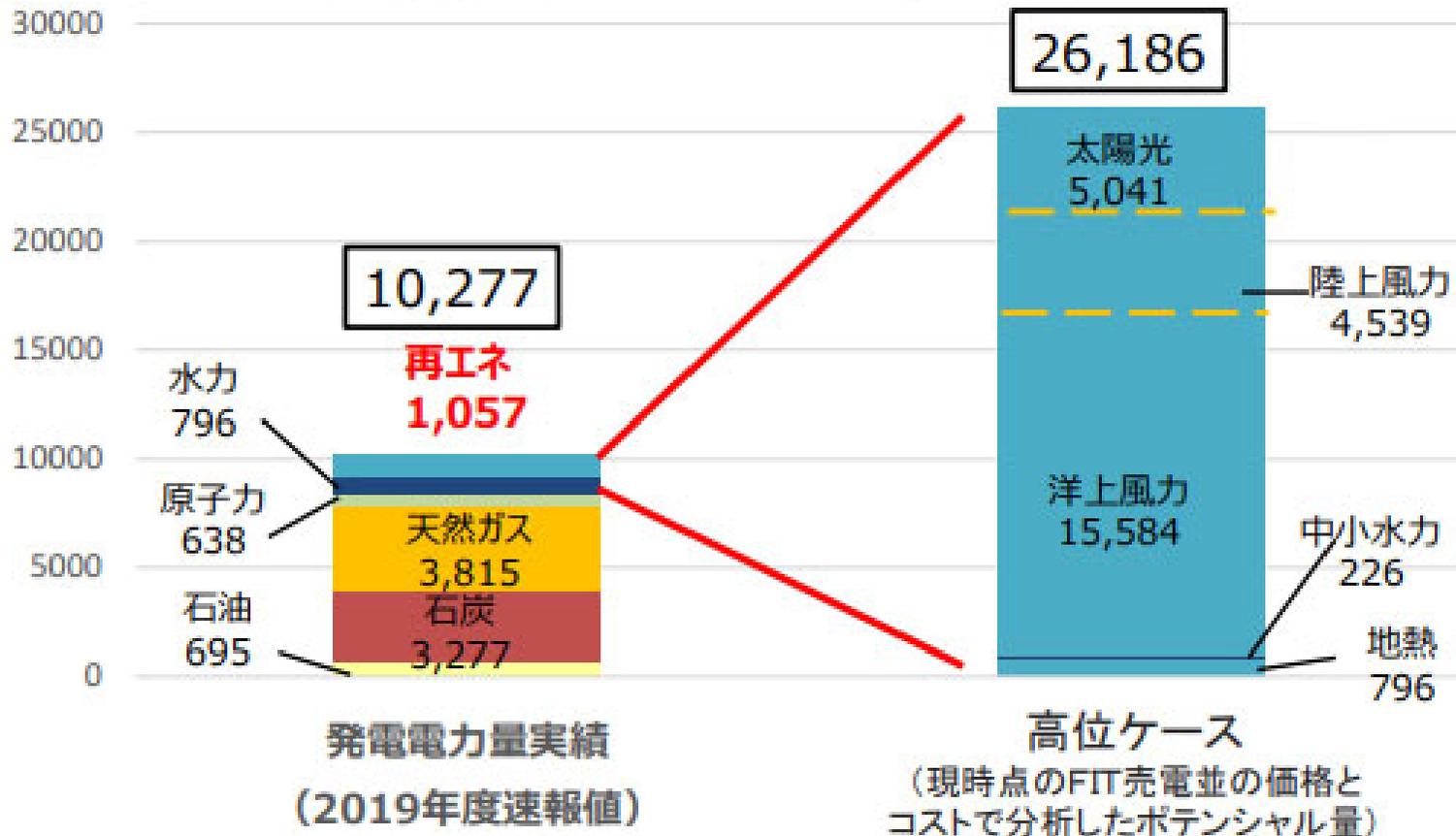
令和2年12月25日 第1回国・地方脱炭素実現会議 資料3 - 6 環境省提出資料

## (参考) 再エネポテンシャルは現在の電力供給量の最大2倍



- 環境省試算では、我が国には電力供給量の**最大2倍**の再エネポテンシャルが存在
- 再エネの最大限の導入に向け、課題をクリアしながら、着実に前進していく必要

発電電力量のポテンシャル(億kWh/年)



※出典: 総合エネルギー統計

※ポテンシャルは、賦存量(面積等から理論的に算出できるエネルギー資源量)から、法令等による制約や事業採算性などを除き環境省算出。導入可能量ではないため、技術や採算性などの課題を克服しながら、ポテンシャルを最大限に活かしていく必要がある。  
※この試算以外にも様々な試算あり。

# (参考) 環境省による再エネ導入ポテンシャル (太陽光・風力)

令和3年3月1日 第25回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力NW小委員会事務局資料

			シナリオ別導入可能量 (注)		
			買取価格	設備容量 (GW)	発電量 (kWh)
太陽光	住宅用等 ※戸建て住宅、 共同住宅、商業 施設等	戸建て住宅用等 (戸建て住宅・小規模 商業施設)	①22円 ②24円 ③ <b>26円</b>	①38 ②58 ③ <b>79</b>	①470億 ②716億 ③ <b>979億</b>
		戸建て住宅用等 以外	①12円 ②14円 ③ <b>18円</b>	①0.11 ②11 ③ <b>32</b>	①2億 ②141億 ③ <b>393億</b>
	公共系等 ※公共系建築物、工場、未利用地、農地等		①12円 ②14円 ③ <b>18円</b>	①0.17 ②21 ③ <b>295</b>	①2億 ②260億 ③ <b>3,668億</b>
	小計		—	①38 ②90 ③ <b>406</b>	①473億 ②1,118億 ③ <b>5,041億</b>
風力	陸上		①17円 ②18円 ③ <b>19円</b>	①118 ②141 ③ <b>163</b>	①3,509億 ②4,055億 ③ <b>4,539億</b>
	洋上		①32円 ②34円 ③ <b>36円</b>	①178 ②290 ③ <b>460</b>	①6,168億 ②1兆0,005億 ③ <b>1兆5,584億</b>
	小計		—	①296 ②431 ③ <b>623</b>	①9,677億 ②1兆4,060億 ③ <b>2兆0,123億</b>
合計			—	①334 ②522 ③ <b>1,029</b>	①1兆0,150億 ②1兆5,178億 ③ <b>2兆5,164億</b>

(出典) 環境省「令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書」、四捨五入により合計が合わない場合がある

(注) エネルギーの採取・利用に関する特定の制約条件や年次等を考慮した上で、事業採算性に関する特定の条件を設定した場合に具現化することが期待されるエネルギー資源量。事業採算性については、対象エネルギーごとに建設単価等を設定した上で事業収支シミュレーションを行い、税引き前のプロジェクト内部収益率 (PIRR等) が一定値以上となるものを集計したものを示す。

## 1. 2030年の位置づけ

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて再生可能エネルギーが大きな役割を果たす必要がある一方、2030年まではあと10年という現実がある。
- 電源のリードタイムやイノベーションに時間を要する一方、社会変革に向けた取り組みを足元から進めていく必要がある。こうした中、2030年をどのように位置づけ、責任あるエネルギー政策を進めていくにあたって具体的にどのように導入目標の議論を深めていくべきか。

## 2. 電源毎の導入可能性

- 5電源毎に、これまでの導入状況や直面する課題が異なる中、それぞれの電源の2030年までの新規導入余地をどのように評価し、これを拡大していくか。

## 3. 系統制約

- 再エネの大量導入によって、調整力や送電容量の確保といった系統上の制約への対応がより必要となる中、2030年における系統制約をどのように評価し、また、どのように克服に向けた取り組みを進めていくか。

## 4. コスト・国民負担

- 世界的に再エネのコスト低減が進む一方、我が国の再エネはいまだ高コストという現実がある中で、今後のコスト推移をどのように考えるか。
- また、ミックス策定時には、FIT買取費用を3.7～4兆円程度と見込んでいた一方、買取総額が増加しつつある中で、今後の国民負担をどのように見通し、導入拡大と国民負担のバランスをどのように図るか。

# 視点1：2030年の位置づけ

令和3年3月1日 第25回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力NW小委員会事務局資料

- 2030年の再エネのあり方の検討にあたっては、①現時点での導入量に、②認定済未稼働案件の稼働による増加、③これから2030年までの新規認定案件のうち2030年稼働分による増加、と切り分けて議論することにより、より具体的な検討を進めることができるのではないか。

$$\begin{aligned} \text{2030年再エネ導入量} &= \text{①現時点での導入量} + \text{②既認定未稼働分の稼働} \\ &+ \text{③今後の新規認定分の稼働} \end{aligned}$$

- このうち①と②の合計については、②部分がこれまでと同様のペースで稼働された場合を機械的に試算すると、2030年の再エネ比率は、22~24%となる。
- ③については、「(A)毎年の導入ペース × (B)2030年に稼働が間に合う期間」と分解できる。
- このうち、(A)については、足元の導入ペースを前提にしつつ、今後どの程度このペースを加速化することができるか。一方で、2050年に向けて次世代太陽光や浮体式洋上風力、次世代地熱発電等の革新的技術の開発を進めていくが、こうした技術の活用は2030年時点では限定的であり、線形の導入拡大とはならないことにも留意する必要がある。
- また、(B)の「稼働が間に合う期間」については、電源によっては案件形成から稼働までに相当の時間を要するものもあり、それぞれの電源毎に運転開始までにどの程度の期間を要するかを意識した議論が必要。
- 2030年の検討にあたっては、2050年カーボンニュートラルに向けた取り組みは当然進めつつも、こうした取組の効果は2030年には限定的であるという「時間軸」を意識した検討が必要ではないか。

## 視点2：電源毎の導入可能性

令和3年3月1日 第25回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力NW小委員会事務局資料

- 固定価格買取制度の開始以降、再エネの導入が進展。一方で、当初に比べて足元での導入ペースが鈍化している電源や、導入が伸び悩んでいる電源もある。
- 平地や遠浅の海の少ない我が国の自然条件に加えて、地域との共生や農地等の他の土地利用との調和といった社会制約が存在。ポテンシャルの試算や計画の中では適地と扱われていても、現実には利用が難しいケースも多い。
- 一方で、導入拡大に向けて、FIT制度の下でも入札制度の改善等の措置を講じている他、環境省や農林水産省等においても、再エネ導入拡大に向けた制度整備の議論が進展しているところである。
- こうした状況を踏まえつつ、政府として責任ある形でエネルギーミックスを掲げるにあたり、電源別に導入可能性をどのように見込むべきか。

## 視点3：系統制約

令和3年3月1日 第25回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力NW小委員会事務局資料

- 系統制約については、基本政策分科会において2050年カーボンニュートラルに向けた課題として、「**出力変動への対応**」、「**送電容量の確保**」、「**系統の安定性維持**」が提示されている。
- こうした系統上の課題への対応については、これまでも本小委員等において、2030年以降を見据えつつ、同時に、足元での系統制約に迅速に対応する観点から、取組を進めてきている。
- 引き続きこうした取組を進めつつ、**2030エネルギーミックスの検討が深化する中で、必要に応じて追加的な対応策の検討を行ってはどうか。**

### 【系統制約克服に向けた取り組み】

#### ① **出力変動への対応**

**調整力の経済的・広域的な調達**：需給調整市場の開設、地域間連系線の増強・マージン枠設定等  
**新たな調整電源の確保**：系統用蓄電池の導入に向けた市場・制度整備等  
**電源側の柔軟性の確保**：出力制御の高度化、FIP制度の導入、再エネの調整電源化の検討等  
**需要側の柔軟性の確保**：デマンドレスポンスの活用促進等

#### ② **送電容量の確保**

**地域間連系線・地内基幹系統**：マスタープランによって、2030年以降の電源のポテンシャルも踏まえた上で必要な増強を進め、その費用を全国で支える仕組みを整備  
同時に、ノンファーム型接続の全国展開や、利用ルールの見直しによって、既存系統を有効活用  
**ローカル系統等**：適切な増強の規律の検討、ノンファーム型接続の拡大の検討等

#### ③ **系統の安定性維持**

**系統安定化機能の確保**：2030年以降の再エネ比率を見据え、新規に導入される再エネへの機能具備や設備対策など（グリッドコード）の検討、系統安定化機能を調達する仕組みの整備等  
また、技術が未確立な機能については、必要な技術開発の推進等

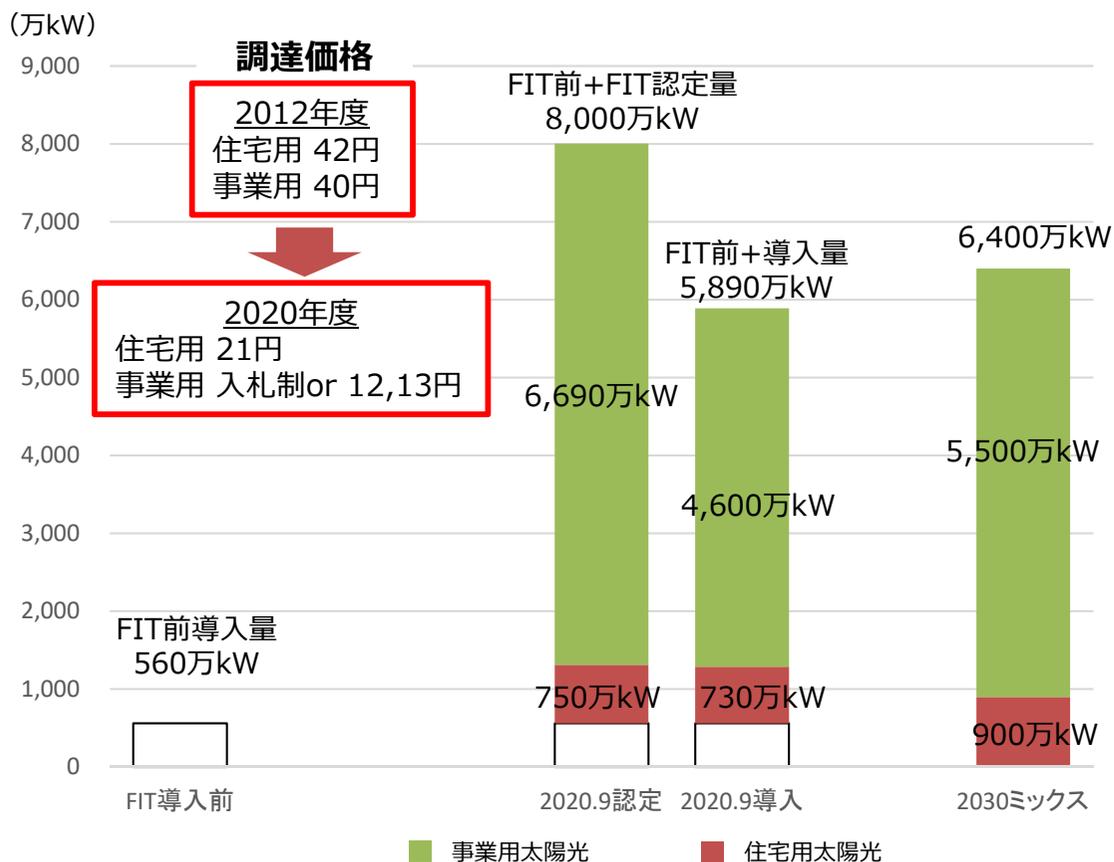
- **再エネコストは世界的に低減**。我が国においても、再エネコストを低減させるため、これまで、
  - 中長期的な価格目標の設定
  - 入札制度の活用
  - FIT認定後長期間稼働していない高価格案件への厳格な措置
  - 低コスト化に向けた研究開発等に取り組んで来ている。
- しかし、**太陽光発電や風力発電のコストは**低減しているものの、**世界より高い水準で高止まり**したまま、**低減スピードも鈍化・横ばい傾向**となっている。その他の電源についてはコスト低減が進んでいない状況。さらには、今後、適地が減少していく中で一定の導入量を確保するためには、むしろ**開発コストが上昇する可能性**もある。
- また、FIT制度全体の負担については、ミックス策定時には、**FIT買取費用を3.7～4兆円程度**と見込んでいた一方、再エネの導入が進むにつれ、**買取総額が増加しつつある状況**。
- こうした状況の中で、国民負担を抑制しつつ大量導入を進めるためには、**更なるコスト低減が不可欠である中で**、取り組むべきことは何か。また、大量導入に伴う**国民負担への社会的受容性をどのように考えるか**。

# 事業用太陽光発電の動向

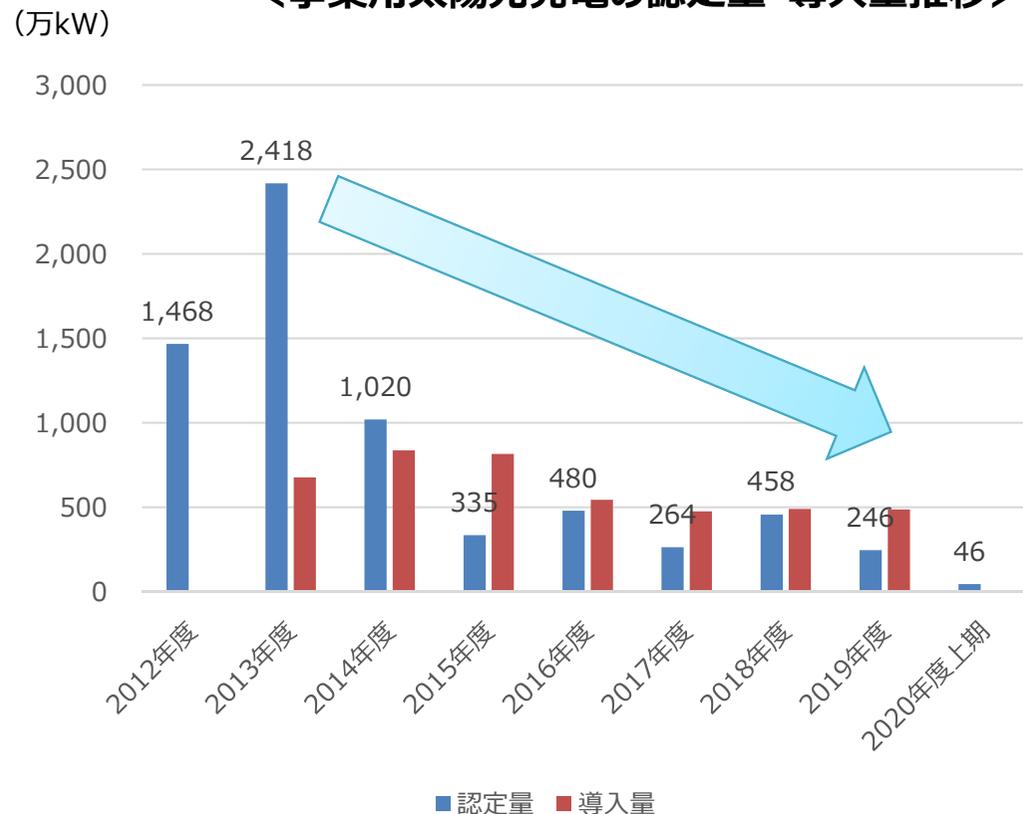
令和3年3月1日 第25回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力NW小委員会事務局資料

- **エネルギーミックス (6,400万kW)** の水準に対して、現時点のFIT前導入量 + FIT認定量は太陽光全体で**8,000万kW** (FIT前導入量 + FIT導入量は**5,890万kW**)。
- **直近3年度 (2017~19年度) の平均認定量は、約390万kW**となっている。うち事業用太陽光については、**約320万kW**となっている。
- **足元の入札動向**や地域共生等の観点から**低圧案件に「地域活用要件」**を設けたことを踏まえると、**今後の年間認定量は約100万kW前後と見込まれる。**

＜2020年9月末の太陽光発電の認定量・導入量＞



＜事業用太陽光発電の認定量・導入量推移＞



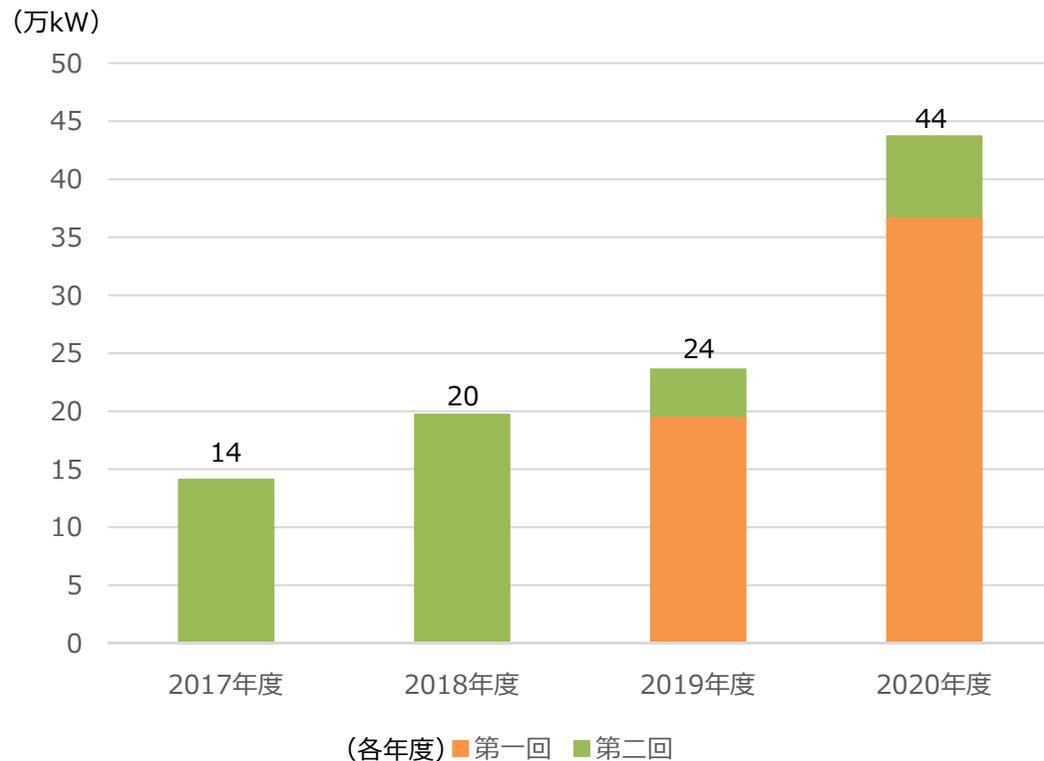
※ 改正FIT法による失効分 (2020年9月時点で確認できているもの) を反映済。

# (参考) 太陽光発電の最近の状況① (入札の状況)

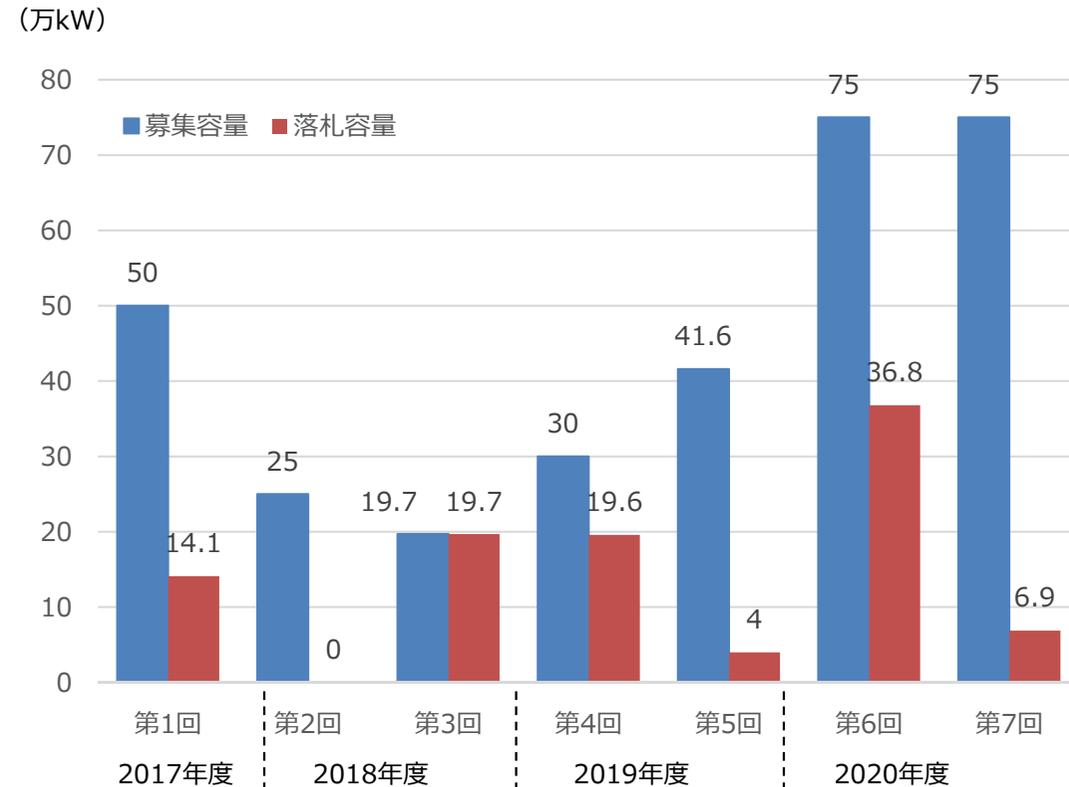
令和3年3月1日 第25回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力NW小委員会事務局資料

- 事業用太陽光発電には、2017年度から入札制度を導入。その対象範囲も「2,000kW以上」、「500kW以上」、「250kW以上」と拡大してきた。
- 「250kW以上」に拡大した今年度の合計落札容量は、44万kW。これまで4年間の平均年間落札容量は25万kW。

【入札落札容量の年度別推移】



【太陽光入札の各回落札容量の推移】



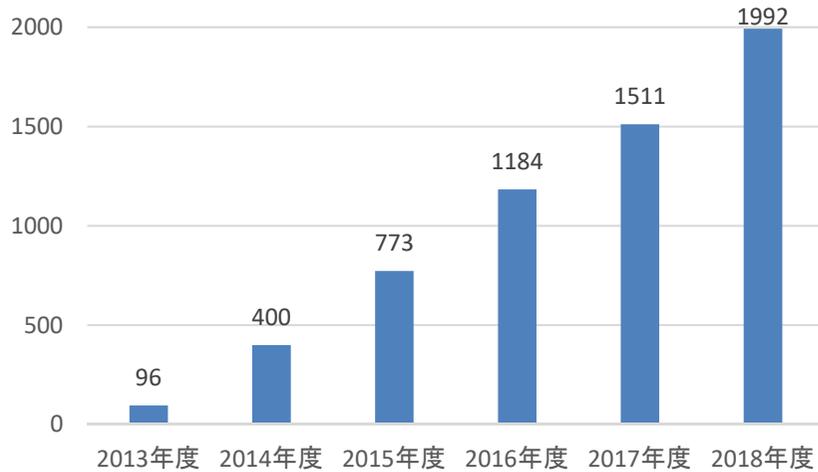
- 直近3年間の平均認定量約320万kWのうち約200万kW分が、10-50kWの低圧案件。
- 10-50kWの低圧案件については、
  - ①これまで、地域でのトラブル、大規模設備を意図的に小さく分割することによる安全規制の適用逃れ、系統運用における優遇の悪用などが発生しており、
  - ②FIT抜本見直しの中で、FIT制度の基本的な枠組みを維持するものについては地域活用要件を設定するという全体整理がなされたこと  
を踏まえ、2020年度から、1) 一定割合の自家消費等を行うこと、2) 災害時に利活用が可能であること、といった「地域活用要件」を設定することとした。
- 2020年度の上期において、10-50kWの低圧は1.3万kWの認定となっており、年度通算の数字は明らかではないが、2019年度までと比較すると、認定量は減少する見込み。

# 【地上太陽光】 課題：農地利用の推進

令和2年11月17日 第33回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会事務局資料（一部加工）

- 営農型太陽光発電（営農を継続しながら太陽光発電を行う形態）については、太陽光発電設備の支柱の基礎部分について農地の一次転用を行い、発電設備を設置して発電するものであり、足下で累計2,000件と徐々に広がりつつある。
- 発電設備の下部農地において、担い手農家が行っているケースは24%。また、下部農地での栽培作物をみると、約50%が「特徴的な野菜」や「観賞用植物」となっている。

ソーラーシェア累積件数（件）



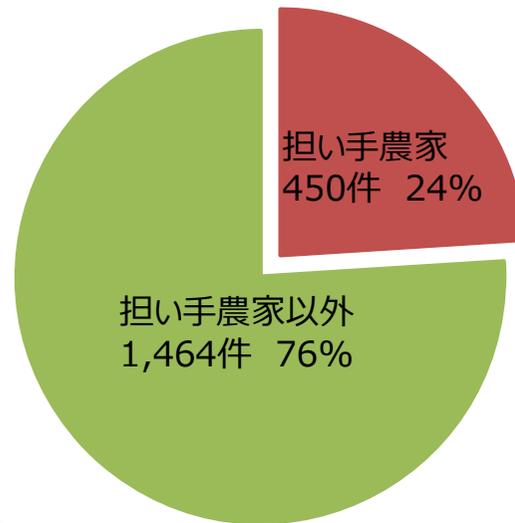
出典）農林水産省「営農型太陽光発電設備設置状況詳細調査（平成30年度末現在）調査結果について」から事務局作成  
 ※「営農者の区分」、「下部農地での栽培作物」は、2018年度末で存続しているものを集計

（営農型太陽光発電のイメージ）



（出典）東急不動産HP

下部農地での営農者の区分（件）



さかき しきみ せんりょう

下部農地での栽培作物（件）

作物分類	主な作物	件数	全体に占める割合
土地利用作物	米、麦、大豆、そば	173	9%
特徴的な野菜	みょうが、ふき、うど、あしたば、わらび等	403	<b>21%</b>
その他野菜等	小松菜、白菜、ねぎ等	310	16%
果樹	柑橘、ブルーベリー、柿、ぶどう	211	11%
花き	ユリ、パンジー	12	1%
観賞用植物	さかき、しきみ、せんりょう等	553	<b>29%</b>
その他	牧草、きのこ等	252	13%
合計		1,914	

（注）「作物変更」とは、営農型発電設備の設置にあたり、17同農地での栽培作物を変更したものをいう。

# 電源毎の状況の整理①（太陽光・風力）

令和3年3月1日 第25回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力NW小委員会事務局資料

## <地上太陽光>

- 事業用太陽光の直近3年間の認定ペースは年間約320万kw(3.2GW)。最近の入札動向や低圧案件への「地域活用要件」の設定等を踏まえると、足元の認定ペースは、年間100万kw(1GW)前後と考えられる。
- 適地が限られ、また地域の懸念も高まりつつある中で、地域の理解を前提に、どのように認定ペースを維持・拡大していくか。
- 営農型太陽光発電について、現時点では、累計約2,000件(560ha)、28万kw程度の導入量。また、担い手農家による事業が約24%と限られ、また、「特徴的な野菜」や「観賞用植物」が約50%となっている。今後、どのような形で農業政策との整合性を確保しつつ、拡大を見込むことができるか。

## <屋根置き太陽光>

- 住宅用太陽光の足元の認定ペースは、年間約70万kW(0.7GW)。ZEH促進の取組等とも相まりながら、どのように今後認定を拡大していくことができるか。

## <その他>

- オフサイトPPAなど、非FITへのニーズが増えつつある中で、非FITによる再エネ導入余地をどのように考えるか。また、非FIT案件の導入の拡大が見込まれる中で、事業規律の担保についてどのように制度設計を行うか。

## <陸上風力>

- 陸上風力の足元の認定ペースは、年間約120万kW(1.2GW)。徐々に山間部での案件の割合が高まるなど、適地の減少が見込まれる中でどのように案件形成のペースを維持・拡大していくか。

## <洋上風力>

- 「洋上風力産業ビジョン(第1次)」では2030年10GW(1,000万KW)、2040年30~45GWの案件形成を目標としている。
- 他方、2030年の時点で運転開始している容量については、運転までのリードタイム(運転開始期限)が8年程度必要となることを踏まえる必要がある。

# 事業用太陽光の年度別／規模別FIT認定・導入状況

令和3年3月1日 第25回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力NW小委員会事務局資料

## <2020年9月末時点のFIT認定量> 単位：MW（件） （注）オレンジハイライトは入札対象区分。

	10 -50kW	50 -100kW	100 -250kW	250 -500kW	500 -750kW	750 -1,000kW	1,000- 2,000kW	2,000kW-	10kW-全体合計
2012年度	2,252 (93,827)	46 (556)	389 (2,448)	676 (1,906)	544 (965)	970 (1,074)	3,438 (2,185)	6,361 (371)	14,677 (103,332)
2013年度	6,448 (215,252)	27 (312)	367 (2,161)	1,002 (2,870)	827 (1,495)	913 (1,060)	5,166 (3,412)	9,428 (491)	24,177 (227,053)
2014年度	3,308 (134,495)	16 (180)	277 (1,668)	570 (1,646)	383 (692)	322 (380)	1,613 (1,069)	3,710 (206)	10,200 (140,336)
2015年度	1,554 (57,942)	4 (47)	91 (541)	226 (657)	143 (253)	104 (124)	477 (320)	755 (34)	3,354 (59,918)
2016年度	2,296 (73,030)	3 (32)	105 (601)	332 (947)	190 (333)	162 (195)	554 (386)	1,163 (59)	4,804 (75,583)
2017年度	1,679 (51,135)	2 (25)	68 (389)	246 (675)	97 (164)	117 (139)	386 (260)	39 (4)	2,635 (52,791)
2018年度	2,301 (66,153)	4 (43)	122 (667)	482 (1,306)	232 (381)	231 (274)	1,010 (654)	196 (6)	4,577 (69,484)
2019年度	1,709 (45,678)	2 (19)	55 (302)	481 (1,145)	1 (2)	15 (17)	93 (53)	107 (5)	2,464 (47,221)
2020年度	13 (676)	0 (3)	6 (28)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	19 (707)
総計	21,560 (738,188)	104 (1,217)	1,479 (8,805)	4,015 (11,152)	2,418 (4,285)	2,834 (3,263)	12,739 (8,339)	21,758 (1,176)	66,907 (776,425)

## <2020年9月末時点のFIT導入量> 単位：MW（件）

	10 -50kW	50 -100kW	100 -250kW	250 -500kW	500 -750kW	750 -1,000kW	1,000- 2,000kW	2,000kW-	10kW-全体合計
2012年度 2013年度	2,416 (116,547)	44 (533)	380 (2,407)	560 (1,608)	404 (718)	639 (706)	1,789 (1,158)	539 (55)	6,772 (123,732)
2014年度	3,581 (146,486)	23 (271)	261 (1,553)	563 (1,647)	462 (842)	539 (621)	1,944 (1,306)	1,000 (85)	8,373 (152,811)
2015年度	2,923 (109,837)	13 (150)	238 (1,427)	562 (1,618)	429 (777)	441 (515)	2,292 (1,547)	1,265 (92)	8,163 (115,963)
2016年度	1,936 (68,878)	8 (91)	142 (840)	356 (1,015)	266 (479)	250 (292)	1,342 (898)	1,145 (87)	5,445 (72,580)
2017年度	1,492 (50,593)	4 (43)	96 (567)	295 (848)	182 (323)	185 (215)	1,048 (679)	1,456 (97)	4,759 (53,365)
2018年度	1,523 (52,461)	4 (45)	82 (470)	268 (745)	143 (246)	162 (189)	880 (572)	1,845 (101)	4,908 (54,829)
2019年度	1,530 (46,921)	3 (30)	77 (430)	287 (777)	140 (236)	164 (192)	743 (481)	1,937 (104)	4,880 (49,171)
2020年度	725 (18,397)	1 (14)	39 (222)	179 (475)	74 (124)	94 (111)	513 (331)	1,105 (70)	2,730 (19,744)
総計	16,127 (610,120)	100 (1,177)	1,315 (7,916)	3,070 (8,733)	2,101 (3,745)	2,473 (2,841)	10,552 (6,972)	10,293 (691)	46,031 (642,195)

※ 四捨五入の関係で合計が一致しない場合がある。

# 風力発電の動向

- エネルギーミックス（1,000万kW）の水準に対して、現時点のFIT前導入量 + FIT認定量は 1,200万kW（FIT前導入量 + FIT導入量は440万kW）。
- 直近3年度（2017～19年度）の平均認定量は、約120万kWとなっている。

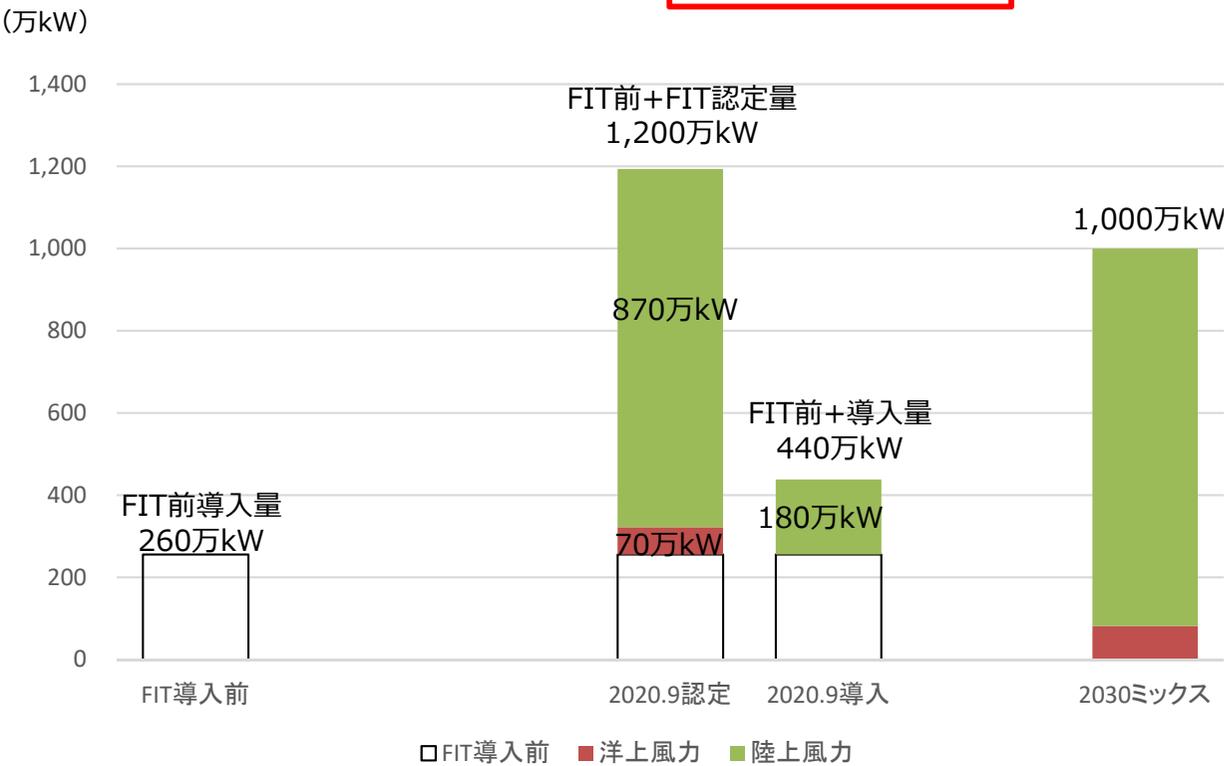
## ＜2020年9月末の風力発電の認定量・導入量＞

調達価格

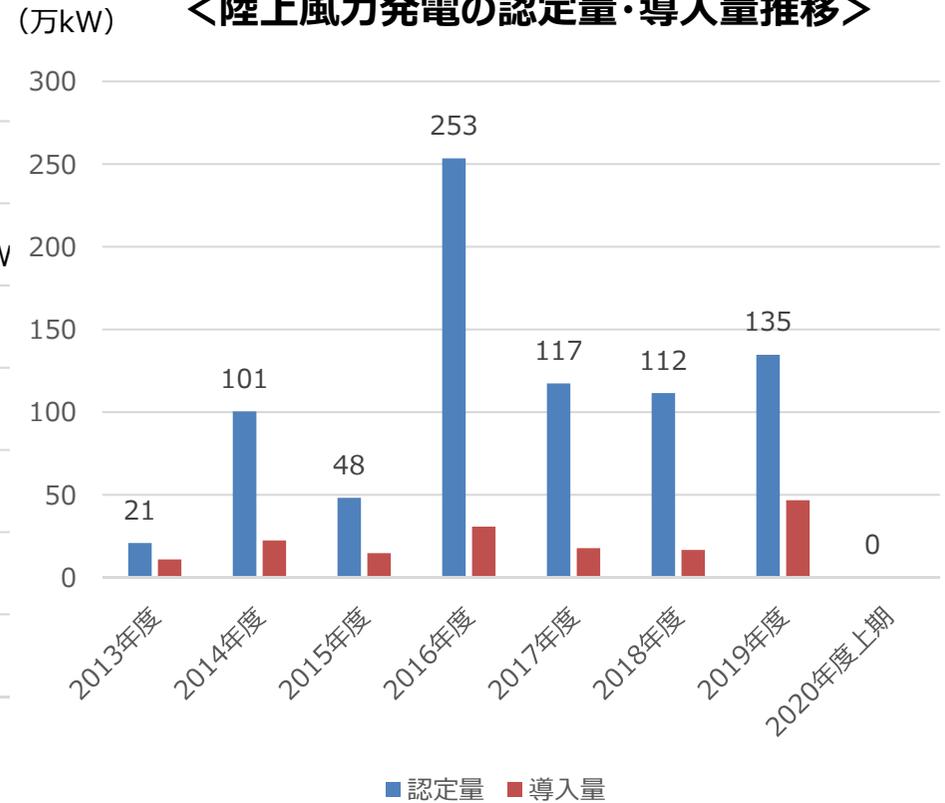
2012年度  
陸上 22円



2020年度  
陸上 18円  
洋上 入札制or36円



## ＜陸上風力発電の認定量・導入量推移＞



※ 改正FIT法による失効分（2020年9月時点で確認できているもの）を反映済。

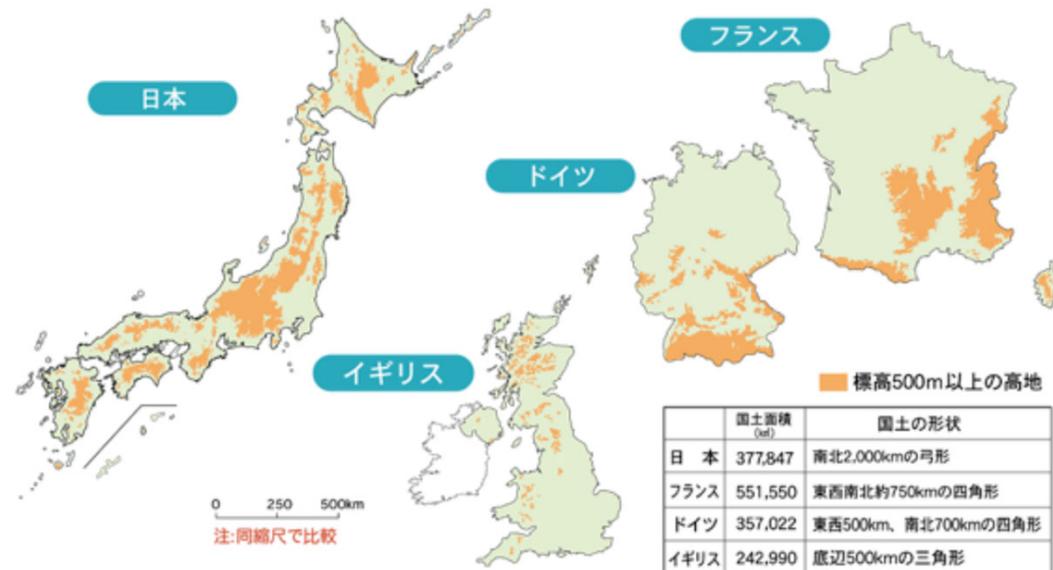
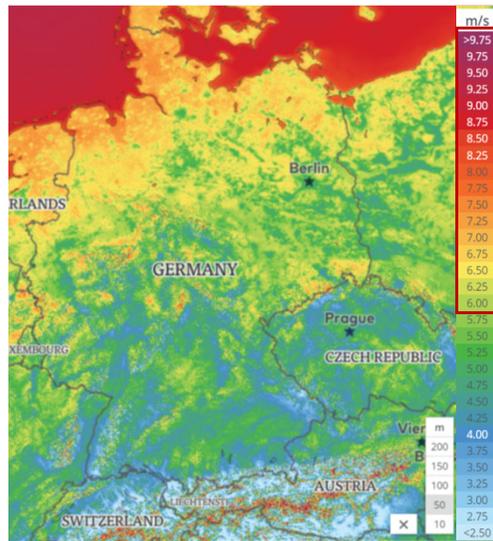
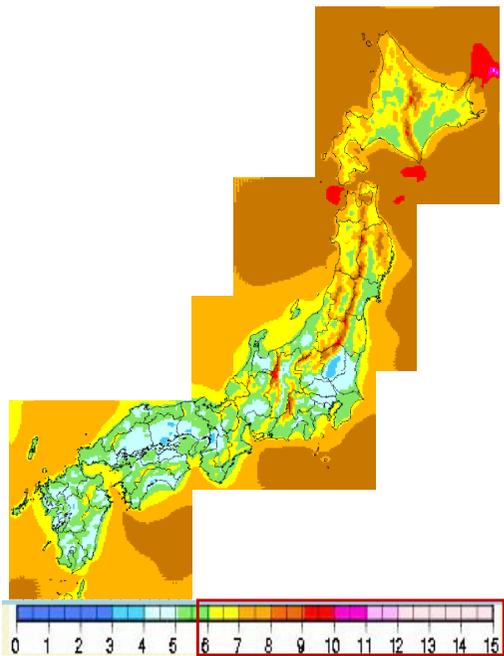
# 【陸上風力】 課題：適地が限定

令和2年11月17日 第33回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会事務局資料（一部加工）

- 風力適地である6m/s以上の地域は、ドイツでは北部の平地を中心に広く国土に広がっているが、日本は沿岸部及び山地に集中している。
- 日本は、風況の良い平地が限られているため、海外に比べて、安価な陸上風力発電の大量導入が進みにくい。

日本と欧州における風況の違い

日本と欧州各国の国土比較（同縮尺）



	国土面積 ( <small>km<sup>2</sup></small> )	国土の形状
日本	377,847	南北2,000kmの弓形
フランス	551,550	東西南北約750kmの四角形
ドイツ	357,022	東西500km、南北700kmの四角形
イギリス	242,990	底辺500kmの三角形

50m高さでの風速分布（ドイツ）

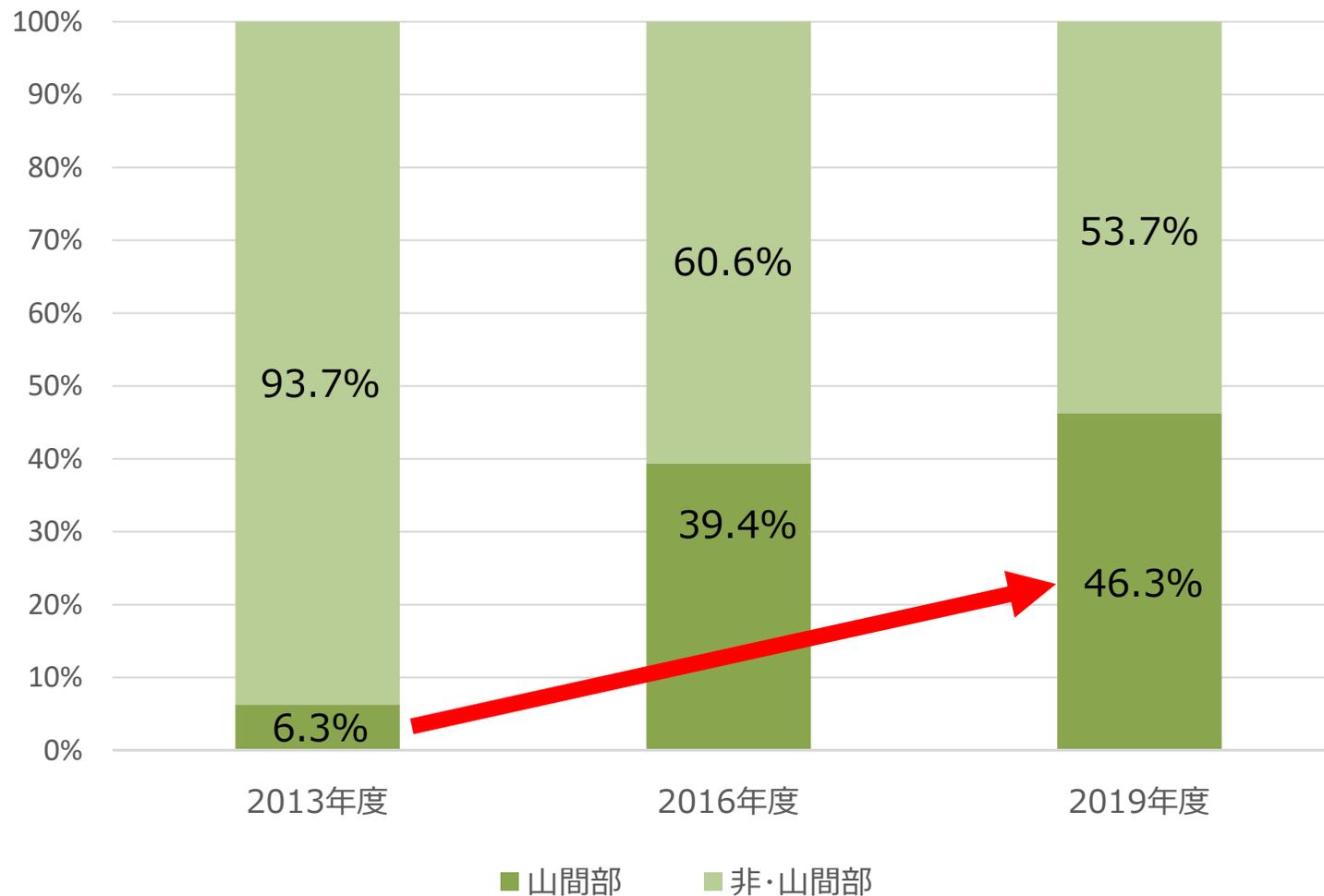
出所）一般財団法人国土技術研究センター

（出所）NEDO局所風況マップ50m高さでの風速分布（日本）

## 【陸上風力】 課題：適地が限定

- 陸上風力の案件形成場所を見ると、山間部における案件の割合が増加。開発しやすい平野部での適地が減少しつつある可能性。

【1MW以上の認定案件のうち山間部の案件が占める割合（出カベース）】



※出所：事業計画認定情報を元に資源エネルギー庁作成。なお、設置場所が標高250m以上と推定される案件を「山間部」の案件とカウント。

# 【陸上風力】 課題：景観や環境への配慮／用地取得の困難化

令和2年11月17日 第33回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会事務局資料

- 環境影響評価手続きにおける環境大臣意見の提出のあった件数を見ると、**約8割が風力案件に集中**しており、景観や環境、鳥類などへの影響考慮や、地域住民との合意形成が必須。
- また、適地は山林に多いが、山林では、50年以上登記情報の変更が無く、**所有者が不明の可能性のある土地が約3割**を占め、適地であったとしても、用地取得交渉に時間とコストがかかるケースが多い。

環境大臣意見提出件数の割合



※平成30年度の内訳は、風力55件、火力5件、地熱2件、水力・道路・ダム・飛行場各1件

相続登記の状況

主な地目別の所有権の個数(※)

	宅地	田・畑	山林	
最後の登記から90年以上経過	540	961	3,326	32%
同70年以上90年未満経過	465	1,374	1,898	
同50年以上70年未満経過	852	3,583	6,234	
同50年未満	15,731	19,296	23,973	
計	17,588	25,214	35,431	

出典) 法務省「不動産登記簿における相続登記未了土地調査について」

※風力発電が導入されると見込まれる中小都市・中山間地域における山林を対象とする。

出典) 環境省「最近の環境影響評価手続状況等について」

# 【洋上風力】再エネ海域利用法の施行等の状況

- 再エネ海域利用法に基づき、**2019年12月に長崎県五島市沖を初の促進区域に指定。2020年12月に公募受付期間が終了し、提出された公募占用計画の審査に着手。**
- **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**についても、**2020年7月に促進区域に指定。2020年11月から事業者の公募を開始。**
- また、**新たな有望な区域として、2020年7月に秋田県八峰町・能代市沖を含む4か所を公表。**協議会の設置や国による風況・地質調査の準備に着手。



促進区域	(昨年度の整理)
①長崎県五島市沖	(有望な区域)
②秋田県能代市・三種町・男鹿市沖	
③秋田県由利本荘市沖(北側・南側)	
④千葉県銚子市沖	
有望な区域	(一定の準備段階の区域)
⑤青森県沖日本海(北側)	
⑥青森県沖日本海(南側)	
⑦秋田県八峰町・能代市沖	
⑧長崎県西海市江島沖	(一定の準備段階の区域)
一定の準備段階に進んでいる他の区域	
⑨青森県陸奥湾	
⑩秋田県潟上市・秋田市沖	
⑪新潟県村上市・胎内市沖	(新規追加)
一定の準備段階に進んでいない区域	
⑫北海道岩宇・南後志地区沖	
⑬北海道檜山沖	
⑭山形県遊佐町沖	

青森⑤、長崎⑧

青森⑥、秋田⑦

長崎①、秋田②・③、千葉④

プロセス



# 【洋上風力】「洋上風力産業ビジョン（第1次）」の概要

## 洋上風力発電の意義と課題

- 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、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札。
- **欧州を中心に全世界で導入が拡大**。近年では、中国・台湾・韓国を中心に**アジア市場の急成長**が見込まれる。  
(全世界の導入量は、**2018年23GW→2040年562GW（24倍）**となる見込み)
- 現状、**洋上風力産業の多くは国外に立地**しているが、**日本にも潜在力のあるサプライヤーは存在**。

## 洋上風力の産業競争力強化に向けた基本戦略

### 1. 魅力的な国内市場の創出

### 2. 投資促進・サプライチェーン形成

### 3. アジア展開も見据えた次世代技術開発、国際連携

#### 官民の目標設定

#### (1) 政府による導入目標の明示

- ・2030年までに1,000万kW、2040年までに3,000万kW～4,500万kWの案件を形成する。

#### (2) 案件形成の加速化

- ・政府主導のプッシュ型案件形成スキーム（日本版セントラル方式）の導入

#### (3) インフラの計画的整備

- ・系統マスタープラン一次案の具体化
- ・直流送電の具体的検討
- ・港湾の計画的整備

#### (1) 産業界による目標設定

- ・国内調達比率を2040年までに60%にする。
- ・着床式発電コストを2030～2035年までに、8～9円/kWhにする。

#### (2) サプライヤーの競争力強化

- ・公募で安定供給等に資する取組を評価
- ・補助金、税制等による設備投資支援（調整中）
- ・国内外企業のマッチング促進（JETRO等）等

#### (3) 事業環境整備（規制・規格の総点検）

#### (4) 洋上風力人材育成プログラム

#### (1) 浮体式等の次世代技術開発

- ・「技術開発ロードマップ」の策定
- ・基金も活用した技術開発支援

#### (2) 国際標準化・政府間対話等

- ・国際標準化
- ・将来市場を念頭に置いた二国間対話等
- ・公的金融支援

# (参考) 洋上風力発電の導入目標

- 魅力的な国内市場の創出に政府としてコミットし、国内外からの投資の呼び水とすることが重要。
- そこで、政府は、以下の導入目標を掲げる。

## 導入目標

政府は、年間100万kW程度の区域指定を10年継続し、

2030年までに1,000万kW、2040年までに浮体式も含む3,000万kW～4,500万kWの案件を形成する。

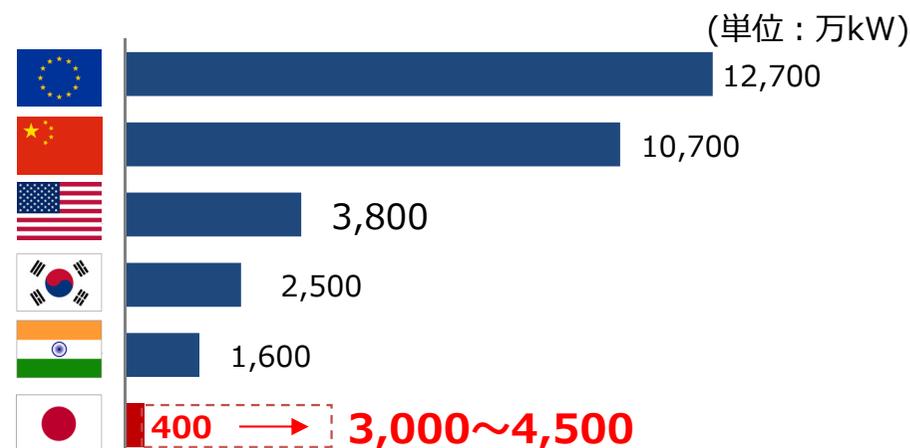
※2040年については、産業界が投資判断に必要とした4,500万kWを見据えて導入目標を引き上げ、世界第3位の市場を創出。

※4,500万kW達成には、浮体式のコストが、技術開発や量産化を通じて、今後大幅に低減することが必要。

## 洋上風力発電の各国政府目標

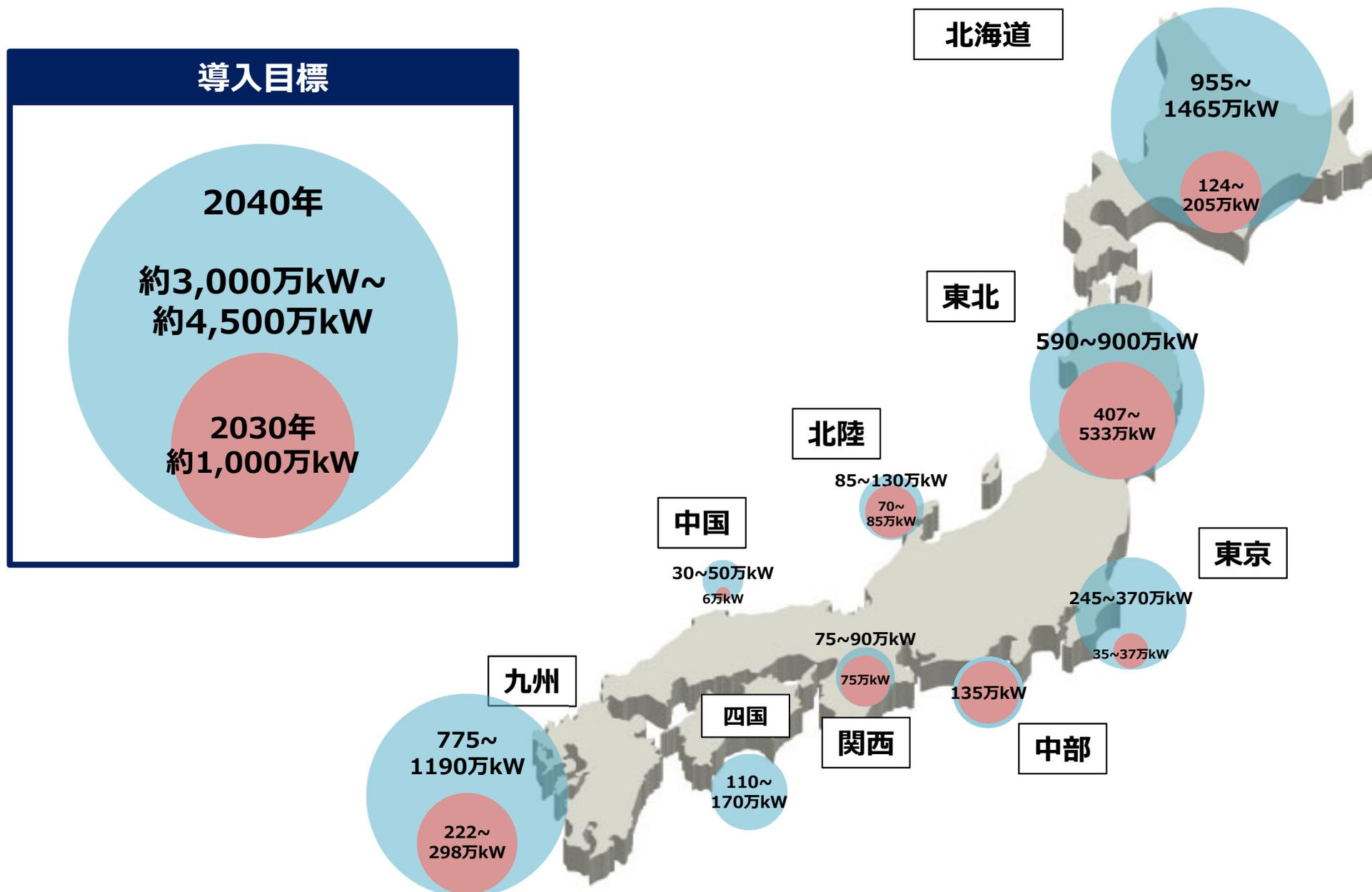
地域/国	目標
EU	60GW (2030年) 300GW (2050年)
ドイツ	40GW (2040年)
アメリカ	22GW (2030年)
中国	5 GW (2020年)
台湾	5.5GW (2025年) 15.5GW (2035年)
韓国	12GW (2030年)

## IEAによる各国政府目標を踏まえた洋上風力発電の導入予測(2040年)



(出所) IEA Offshore Wind Outlook 2019(公表政策シナリオ)

# (参考) 洋上風力発電のエリア別導入イメージ



※2030年については、環境アセス手続中（2020年10月末時点・一部環境アセス手続きが完了した計画を含む）の案件を元に作成。

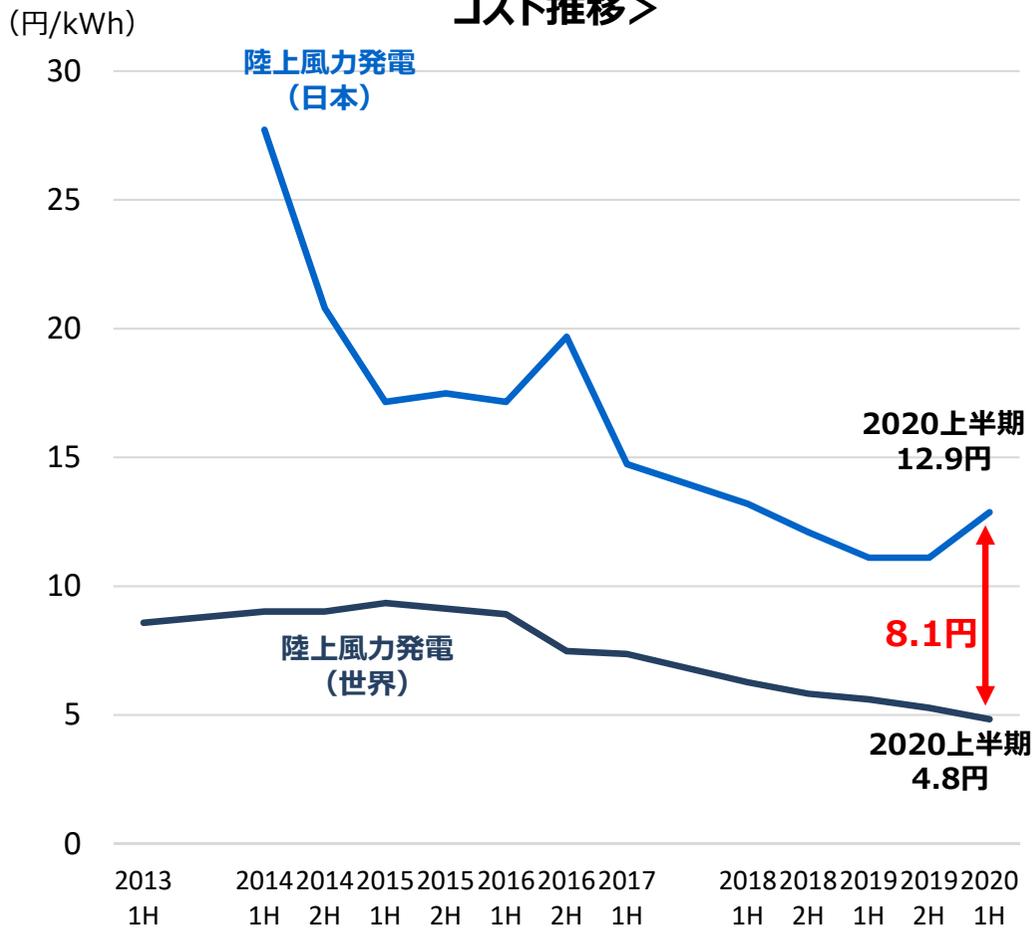
※2040年については、NEDO「着床式洋上ウインドファーム開発支援事業（洋上風力発電の発電コストに関する検討）報告書」における、LCOE（均等化発電原価）や、専門家によるレビュー、事業者の環境アセス状況等を考慮し、協議会として作成。なお、本マップの作成にあたっては、浮体式のポテンシャルは考慮していない。

# 風力発電のコスト動向と中長期目標について

令和2年11月17日 第33回総合資源エネルギー調査会基本政策分科会事務局資料

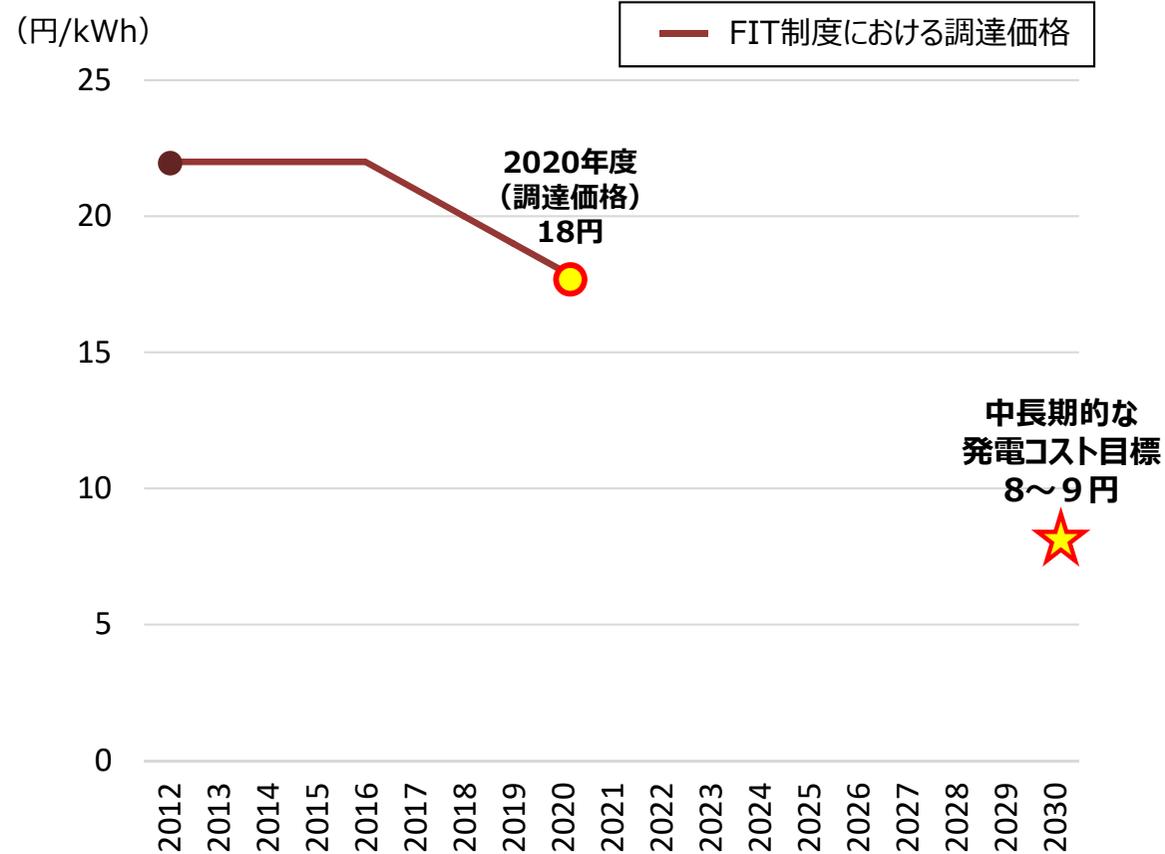
- 風力発電のコストは低減しているものの、依然として世界より高く、足下では微増。
- 再エネ導入拡大と国民負担抑制の観点から、FIT制度で掲げている**2030年発電コスト8～9円/kWhの目標に向けて、取り組んでいく必要がある。**一方で、導入拡大により適地が減少し、コスト増となっていく懸念もある。

＜民間調査機関による世界と日本の陸上風力発電のコスト推移＞



※Bloomberg NEFデータより資源エネルギー庁作成。1\$=110円換算で計算。

＜陸上風力発電の価格目標のイメージ＞



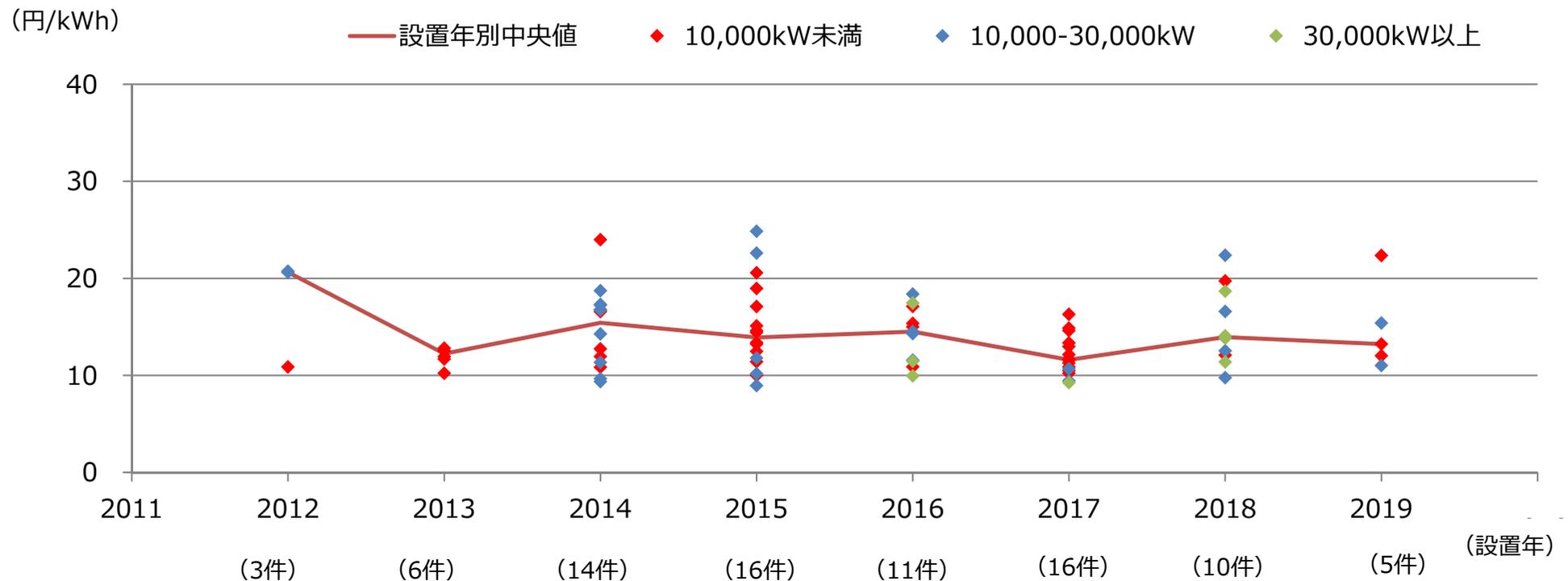
※折れ線は、毎年度、調達価格等算定委員会の意見を聞いて経済産業大臣が決定している調達価格を指す。  
 ※「中長期的な発電コスト目標」とは、2030年に運転開始する案件（陸上風力発電・着床式洋上風力発電）の平均的な発電コストで8～9円/kWhとされているものであり、資金調達コストのみを念頭に置いた割引率（3%）を付加したもの。  
 ※調達価格に換算（内部収益率IRR8%）すると、12.1～12.9円/kWhに相当する。

# 陸上風力発電のkWh当たりコストの推移

令和2年11月27日 第63回調達価格等算定委員会資料（抜粋）

- 陸上風力発電について案件ごとのkWh当たりコストを分析すると、**各設置年別の中央値は、概ね10円台前半で横ばいに推移**していることが分かった。
- また、各案件のkWh当たりのコストをプロットすると、**案件ごとのばらつきは大きいものの、10円を下回る案件も複数あり**、なかには、**価格目標（8～9円/kWh）付近のコストで事業を実施できている案件もある**。

## <定期報告による陸上風力発電のkWh当たりのコスト（設置年別）>



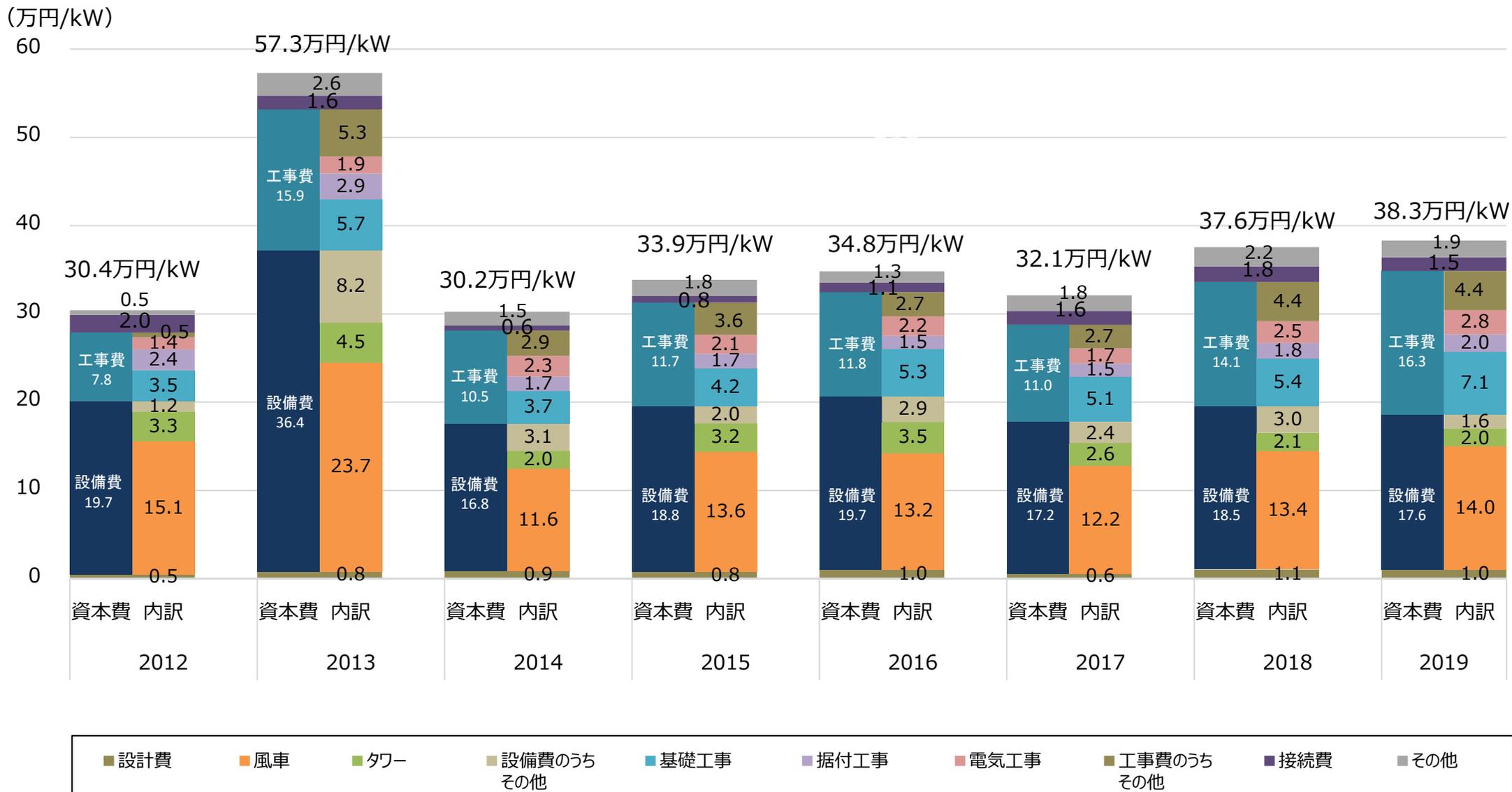
※2020年9月23日までに報告された20kW以上の定期報告データを分析対象している。

※（資本費＋運転維持費）／発電電力量により、機械的・簡易的に計算した。割引率は3%と仮定。最新の調達価格等の想定値を使用し、IRR0%及びIRR3%の場合の比率をもとに機械的・簡易的に計算した。

# (参考) 陸上風力発電の資本費の推移

令和2年11月27日 第63回調達価格等算定委員会資料（一部加工）

■ 陸上風力発電の資本費の構成を設置年別に分析すると、各設置年の平均値において、直近では**資本費が微増**している。



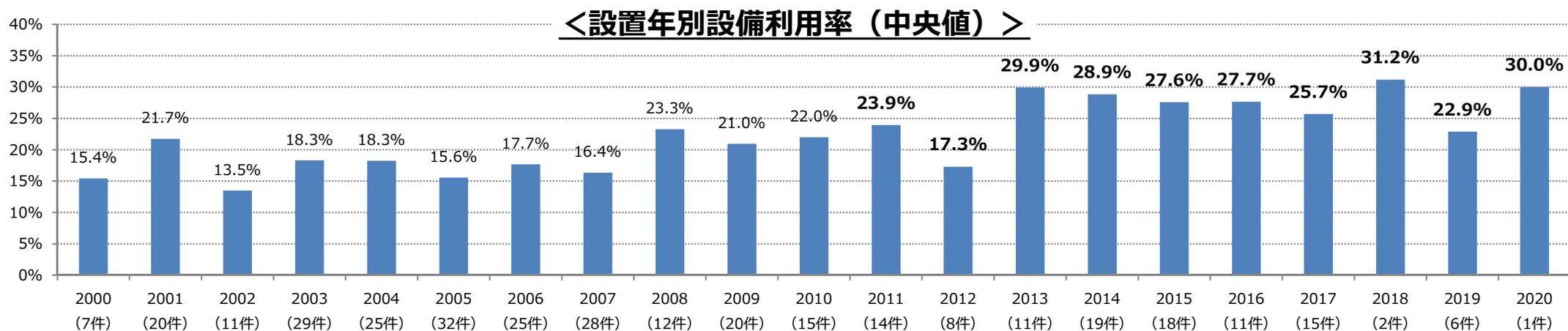
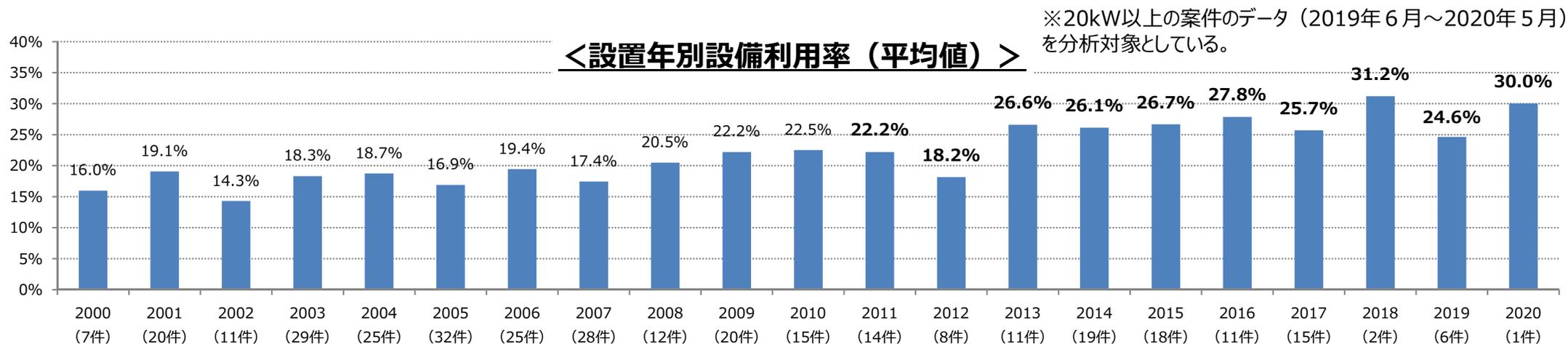
※タワーについては、風車に含めて費用を報告しているケースもあると考えられる。

※2020年9月23日までに報告された20kW以上の定期報告データを分析対象としている。

# (参考) 陸上風力発電のkWh当たりコストの推移

令和2年11月27日 第63回調達価格等算定委員会資料 (一部加工)

- 直近1年間の設備利用率について設置年別にみると、特に平均値については、FIT制度開始以降も上昇傾向にある。これは、例えば、風車の大型化や効率化によって、より高効率で発電できる風車が増加していると考えられる。



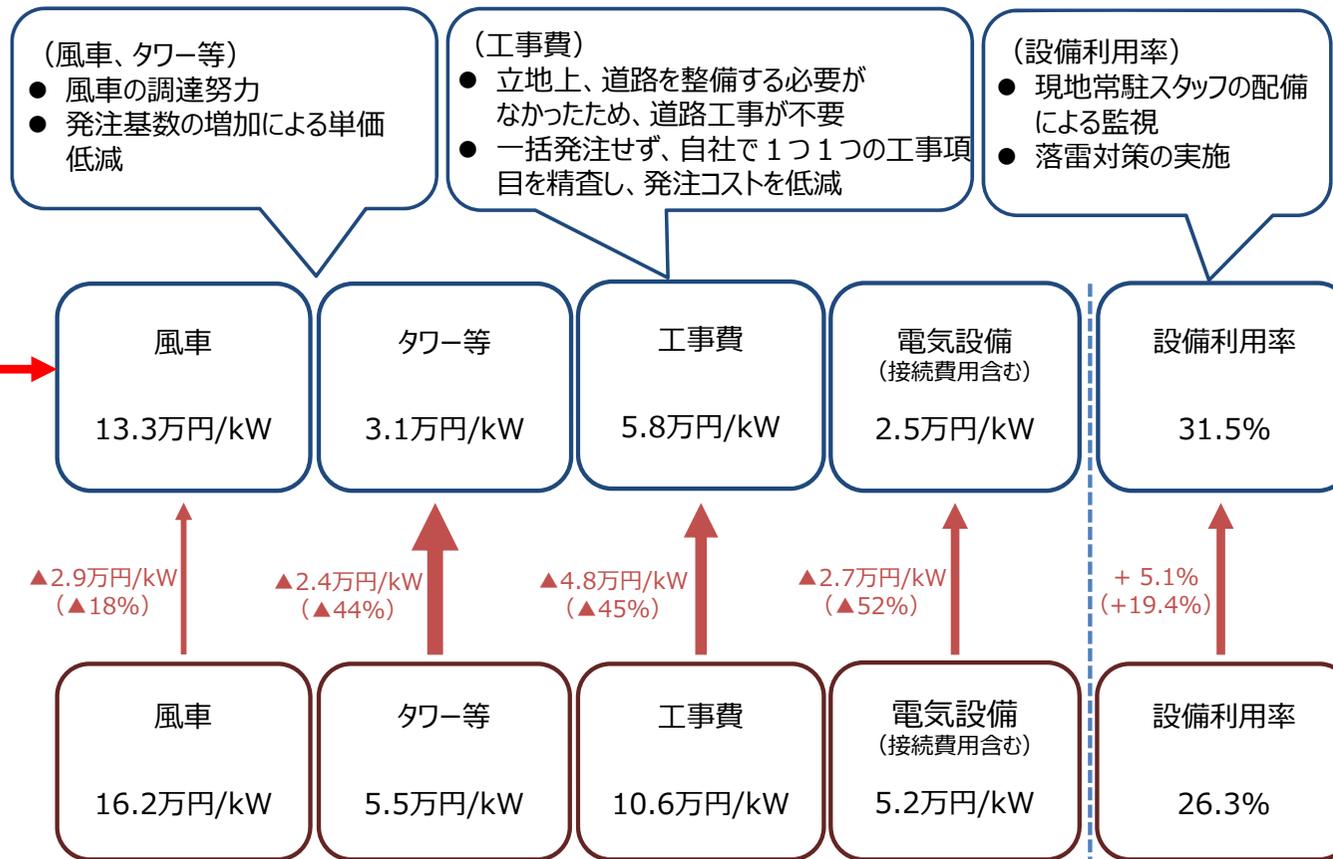
# (参考) 10円/kWh未満で事業実施できている陸上風力案件

令和2年11月27日 第63回調達価格等算定委員会資料 (抜粋)

- 陸上風力発電については、定期報告データの提出があり、かつ設備利用率が確認できた事業者（82件）のうち、**7件（全体の9%）が10円/kWh未満で事業を実施**できている。10円/kWh未満の事業者は、平均的な案件と比較して、**風車、風車以外の設備、工事費がそれぞれ2～5割程度低い**。設備利用率については、**平均的な案件よりも2割程度高い**。
- 10円/kWh以下で事業を実施できている事業者へのヒアリングによると、①**風車等の調達努力**、②**道路工事の不要な立地の選定**、③**現地常駐スタッフ配備による監視による設備利用率向上**などが低コストを実現している。

機械的・簡易的に計算したLCOE	件数
7円/kWh未満	0件
7円/kWh～8円/kWh	0件
8円/kWh～9円/kWh	1件
9円/kWh～10円/kWh	6件
10円/kWh～11円/kWh	10件
11円/kWh～12円/kWh	14件
12円/kWh～13円/kWh	9件
13円/kWh～14円/kWh	5件
14円/kWh～15円/kWh	9件
15円/kWh～16円/kWh	3件
16円/kWh～17円/kWh	5件
17円/kWh～18円/kWh	5件
18円/kWh～19円/kWh	4件
19円/kWh～20円/kWh	1件
20円/kWh以上	10件
<b>合計</b>	<b>82件</b>

## 【10円/kWh未満の水準の平均値】



※一般負担の上限見直し等によって対応

## 【全案件の平均値】

(資本費+運転維持費) / 発電電力量により、機械的・簡易的に計算した。  
 割引率は3%と仮定。最新の調達価格等の想定値を使用し、IRR0%及びIRR3%の場合の比率をもとに機械的・簡易的に計算した。

※2020年9月23日までに報告された20kW以上の定期報告データを分析対象としている。

# 陸上風力発電の年度別／規模別FIT認定・導入状況

＜2020年9月末時点のFIT認定量＞ 単位：MW（件）

	-20kW	20 -50kW	50 -100kW	100 -250kW	250 -500kW	500 -1000kW	1,000- 2,000kW	2,000kW- 30,000kW	30,000kW-	全体合計
2012年度	0 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	28 (14)	410 (34)	288 (7)	725 (58)
2013年度	0 (5)	0 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	31 (16)	55 (8)	123 (3)	209 (33)
2014年度	0 (32)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	19 (10)	470 (36)	516 (10)	1,005 (88)
2015年度	3 (191)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	19 (10)	157 (13)	302 (6)	482 (220)
2016年度	44 (2,292)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	51 (26)	549 (49)	1,890 (32)	2,534 (2,399)
2017年度	48 (2,439)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	16 (9)	157 (16)	954 (14)	1,174 (2,478)
2018年度	43 (2,213)	6 (118)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	8 (4)	184 (16)	875 (14)	1,116 (2,365)
2019年度	0 (17)	9 (200)	0 (0)	0 (0)	0 (1)	1 (1)	12 (6)	241 (19)	1,085 (14)	1,347 (258)
2020年度	0 (1)	0 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (3)
総計	138 (7,193)	14 (321)	0 (0)	0 (0)	0 (1)	1 (1)	184 (95)	2,222 (191)	6,033 (100)	8,593 (7,902)

＜2020年9月末時点のFIT導入量＞ 単位：MW（件）

	-20kW	20 -50kW	50 -100kW	100 -250kW	250 -500kW	500 -1000kW	1,000- 2,000kW	2,000kW- 30,000kW	30,000kW-	全体合計
2012年度 2013年度	0 (4)	0 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	20 (10)	90 (6)	0 (0)	110 (21)
2014年度	0 (7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)	223 (17)	0 (0)	225 (25)
2015年度	0 (42)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	15 (8)	45 (6)	87 (2)	148 (58)
2016年度	2 (134)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7 (4)	172 (12)	126 (3)	308 (153)
2017年度	6 (304)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	14 (7)	93 (9)	65 (2)	178 (322)
2018年度	10 (506)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 (3)	80 (5)	72 (2)	167 (516)
2019年度	6 (308)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	19 (10)	200 (16)	242 (6)	468 (340)
2020年度	2 (116)	0 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	4 (2)	24 (4)	188 (2)	219 (126)
総計	26 (1,421)	0 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	87 (45)	928 (75)	780 (17)	1,822 (1,561)

※ 四捨五入の関係で合計が一致しない場合がある。

# 陸上風力（リブレース）発電の年度別／規模別FIT認定・導入状況

＜2020年9月末時点のFIT認定量＞ 単位：MW（件）

	-20kW	20 -50kW	50 -100kW	100 -250kW	250 -500kW	500 -1000kW	1,000- 2,000kW	2,000kW- 30,000kW	30,000kW-	全体合計
2012年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2013年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2014年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2015年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2016年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2017年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	33 (4)	0 (0)	33 (4)
2018年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	4 (2)	52 (6)	31 (1)	88 (10)
2019年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2020年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
総計	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	4 (2)	85 (10)	31 (1)	120 (14)

＜2020年9月末時点のFIT導入量＞ 単位：MW（件）

	-20kW	20 -50kW	50 -100kW	100 -250kW	250 -500kW	500 -1000kW	1,000- 2,000kW	2,000kW- 30,000kW	30,000kW-	全体合計
2012年度 2013年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2014年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2015年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2016年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2017年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2018年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2019年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
2020年度	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)	0 (0)	2 (1)
総計	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (1)	0 (0)	2 (1)

※ 四捨五入の関係で合計が一致しない場合がある。