

自然エネルギー学校・京都2021
第2回

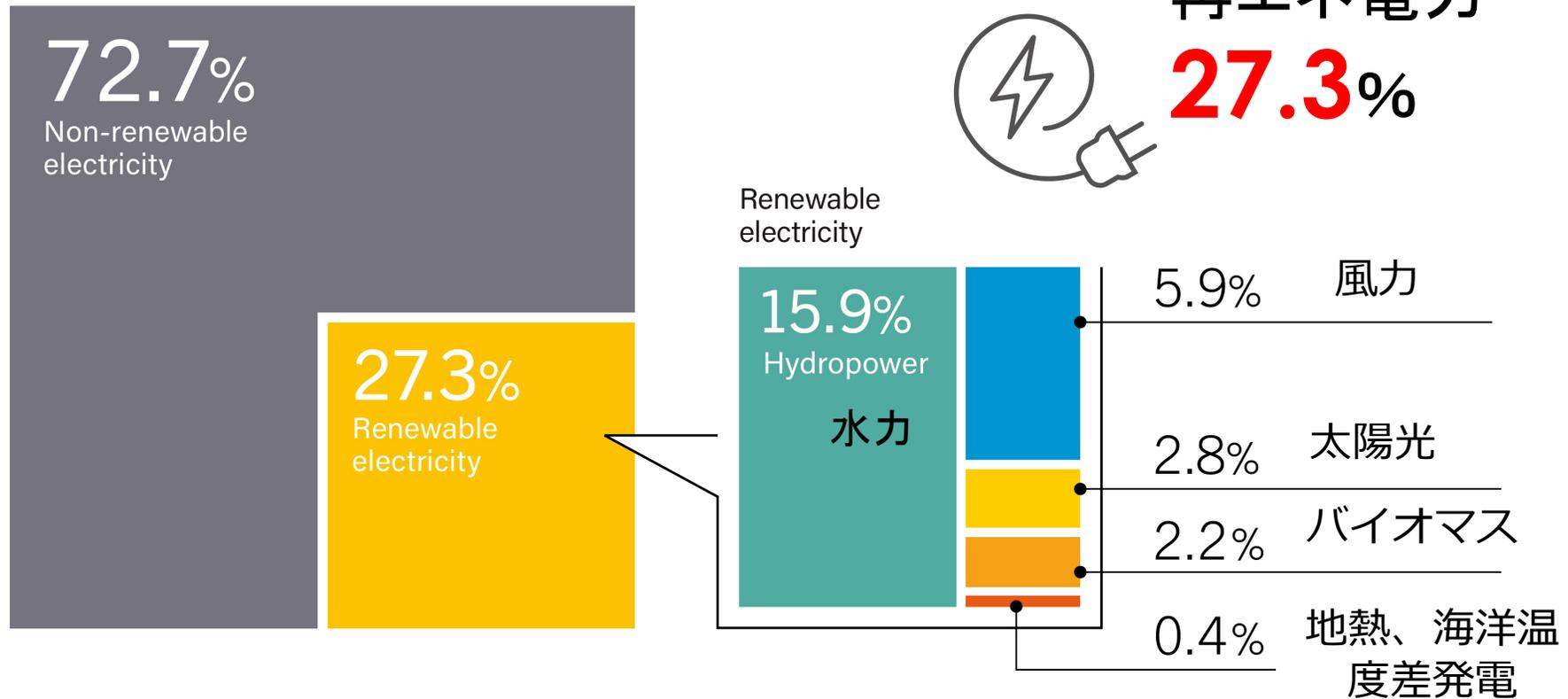
自然エネルギー100%に向けた 課題と方法

豊田陽介（気候ネットワーク）
toyota@kikonet.org

世界の電力供給における 自然エネルギーの割合（2019年末）

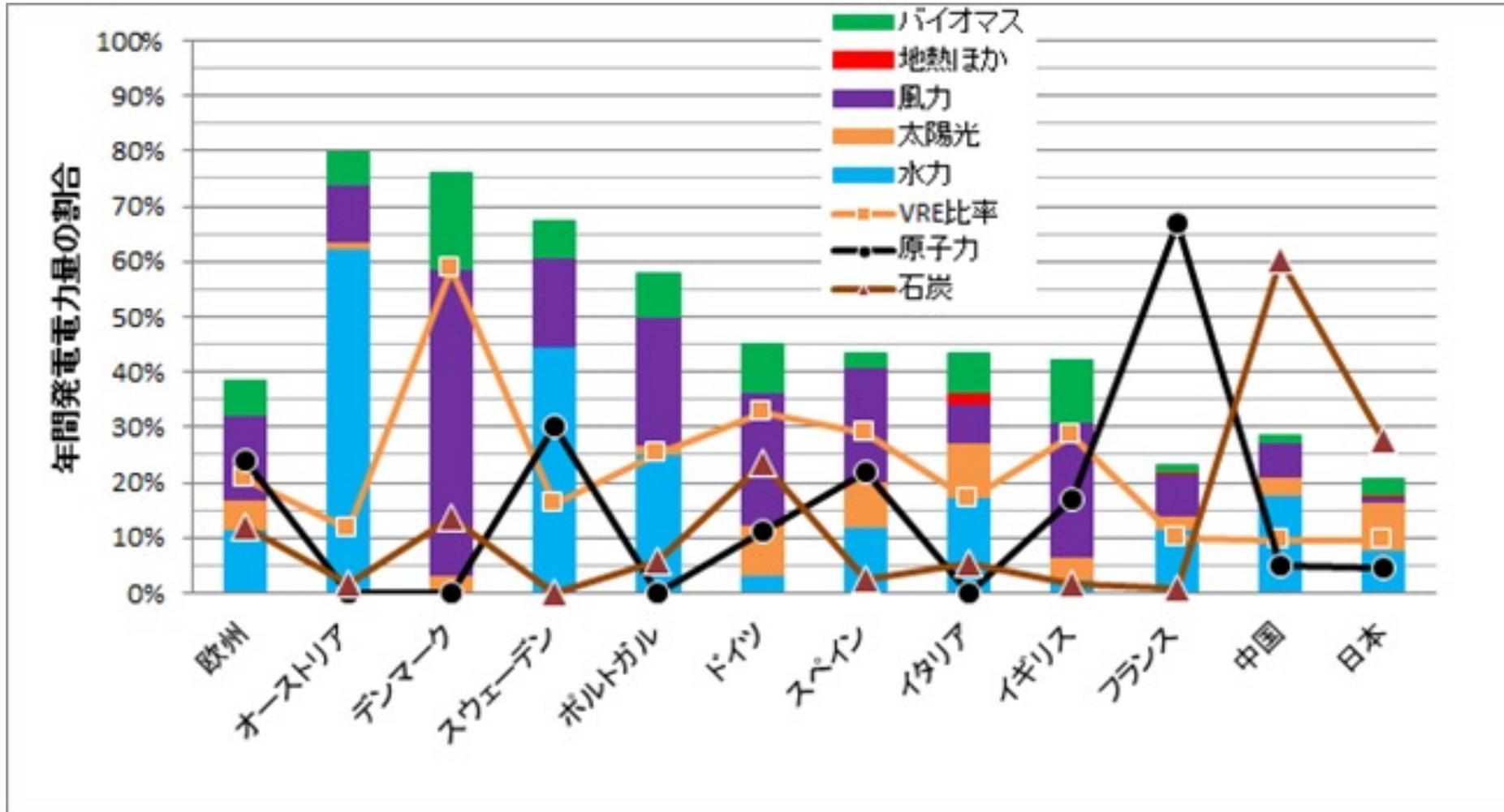
世界的には石炭（37%）につぐ第2の電源に
世界の約4分の1は再生エネルギー

Estimated Renewable Energy Share of Global Electricity Production, End-2019



Note: Data should not be compared with previous versions of this figure due to revisions in data and methodology.

欧州各国および中国・日本の発電量に占める 自然エネルギー等の割合の比較(2020年)

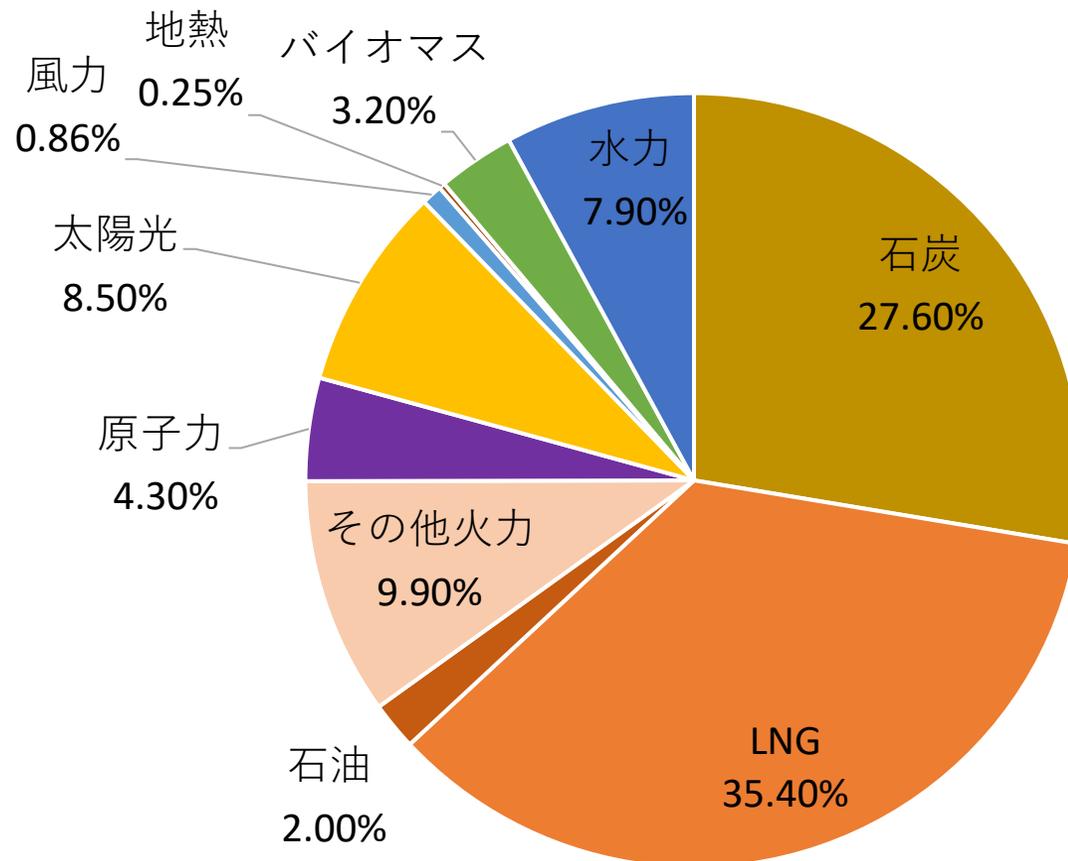


出所 : Agora Energiewende, China Energy Portal, 電力調査統計などのデータよりISEP作成

日本における再エネ電力比率

2020年 **20.8%**

太陽光発電が8.5%で原子力を単独で上回る



日本の再生可能エネルギー施策の変遷

①補助金による支援(1997年~)

- 新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法(「新エネ法」)制定
 - 新エネルギーの導入事業を行う民間事業者に対し、費用の一部を補助。また、金融機関からの借入に対する債務保証を実施。
 - 新エネルギーの導入事業を行う地方公共団体に対し、費用を補助。

②義務量の枠付け(RPS制度)による支援(2003年~2012年)

- 2003年 RPS制度開始
 - 電気事業者に、一定量の再生可能エネルギー電気の調達を義務づけ(価格は固定せず)。

③固定価格での買取りによる支援(投資回収の見通付与)(2009年~)

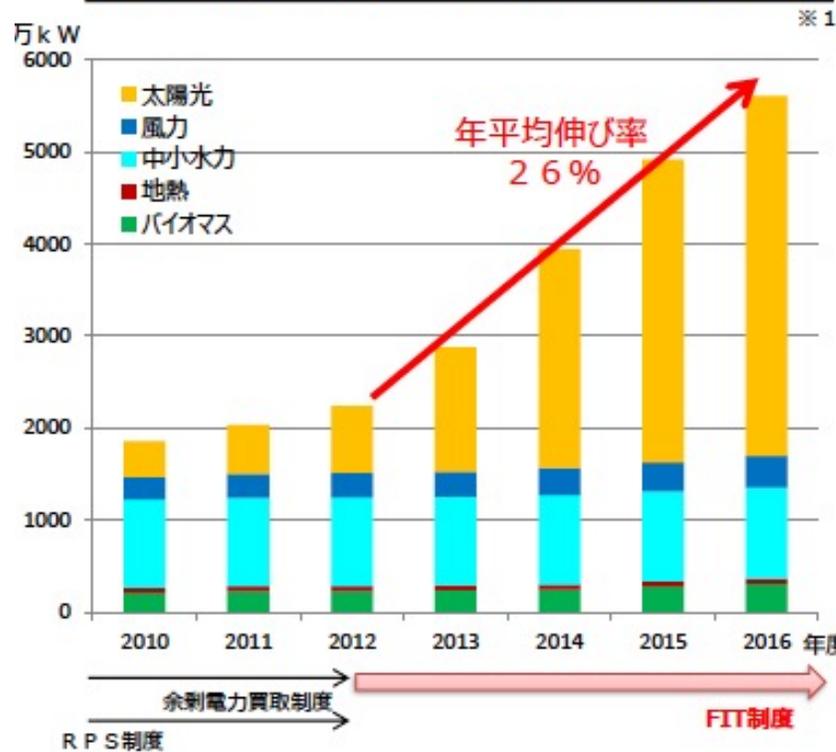
- 2009年 余剰電力買取制度開始
 - 50kW未満の太陽光について、電気事業者に、国が定めた調達価格・調達期間での、再生可能エネルギー電気の調達を義務づけ。
- 2012年7月 固定価格買取制度(FIT)開始
 - 太陽光・風力・水力・地熱・バイオマスについて、電気事業者に、国が定めた調達価格・調達期間での、再生可能エネルギー電気の調達を義務づけ。

太陽光発電の固定価格買取制度（FIT）とは

- 再生可能エネルギーで発電された電力を、**一定価格**で**一定期間**買い取ることを**国が保証**する制度。
 - 事業**予見性**を高める。
 - 買取価格は、毎年、調達価格等算定委員会で見直しを行う。
 - 風力や水力、地熱など開発に期間がかかるものは複数年の価格を提示。
- 買取に必要な費用の一部は、電力料金に**賦課金**として上乗せして回収する。
 - 送配電事業者が全量をFIT価格で買い取り、小売事業者に回避可能費用（市場取引価格）で引き渡す。
 - 買い取り費用 - 回避可能費用等 の 差額分が再エネ賦課金となる。
 - 2020年度の再エネ賦課金の単価は、2.98円/kWh
 - FITで売電された電力の環境価値（ゼロエミ価値、環境表示価値）は、送配電を通じて国にプールされ、「非化石証書取引市場」で販売される。

FIT制度で急成長した再エネ（太陽光）

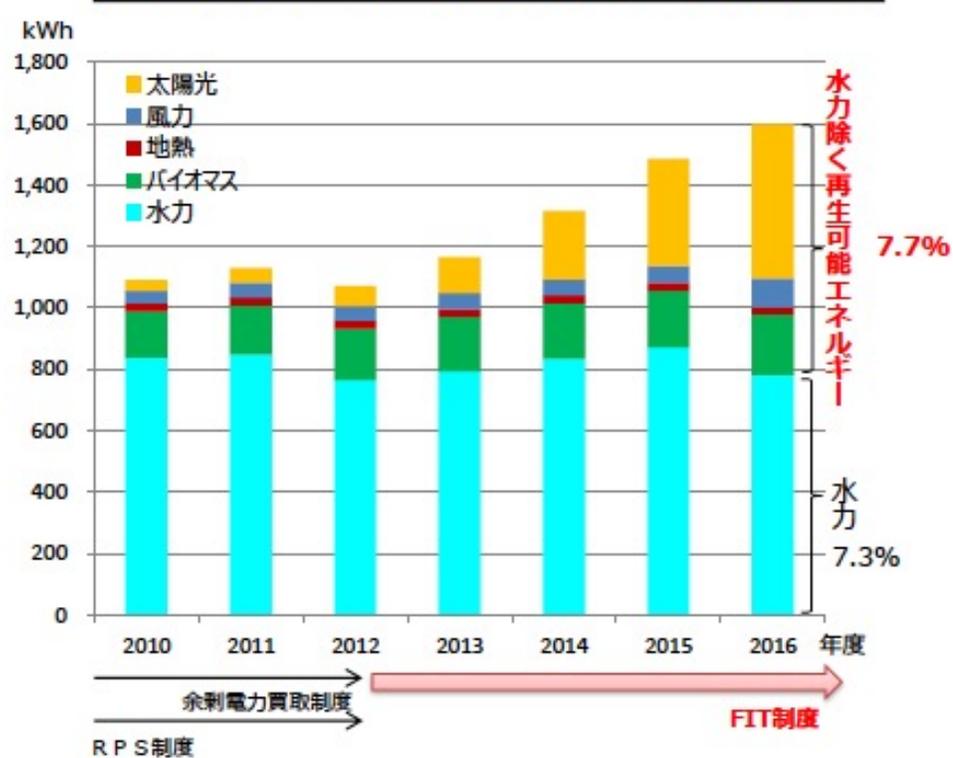
再生可能エネルギーによる設備容量の推移



※1 大規模水力は除く

(JPEA出荷統計、NEDOの風力発電設備実績統計、包蔵水力調査、地熱発電の現状と動向、RPS制度・固定価格買取制度認定実績等より資源エネルギー庁作成)

再生可能エネルギーによる発電電力量の推移



※2016年度は推計値

出典：総合エネルギー統計等より資源エネルギー庁作成

出典：総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 新エネルギー小委員会資料

固定価格買取制度の成果

- **太陽光を中心とした大幅導入の達成**

- 2011年1.4%から2020年**8.5%**に
- 太陽光システム価格はFIT開始時から40%以上低下。
- 太陽光の発電単価は2014年には家庭向け電力料金以下に。

- **ピーク供給量への貢献**

- 2020年には日本全体で**20%**を超える
- 2018年5月20日、四国電力管内で**再エネ電力比率100%超**を達成。

- **雇用の創出と地域付加価値の創出**

- 日本でも27万人以上の雇用を創出
- 全国で再エネによる地域活性化の事例も生まれている

各機関の2030年/50年に向けた 再エネ・太陽光発電の見通し

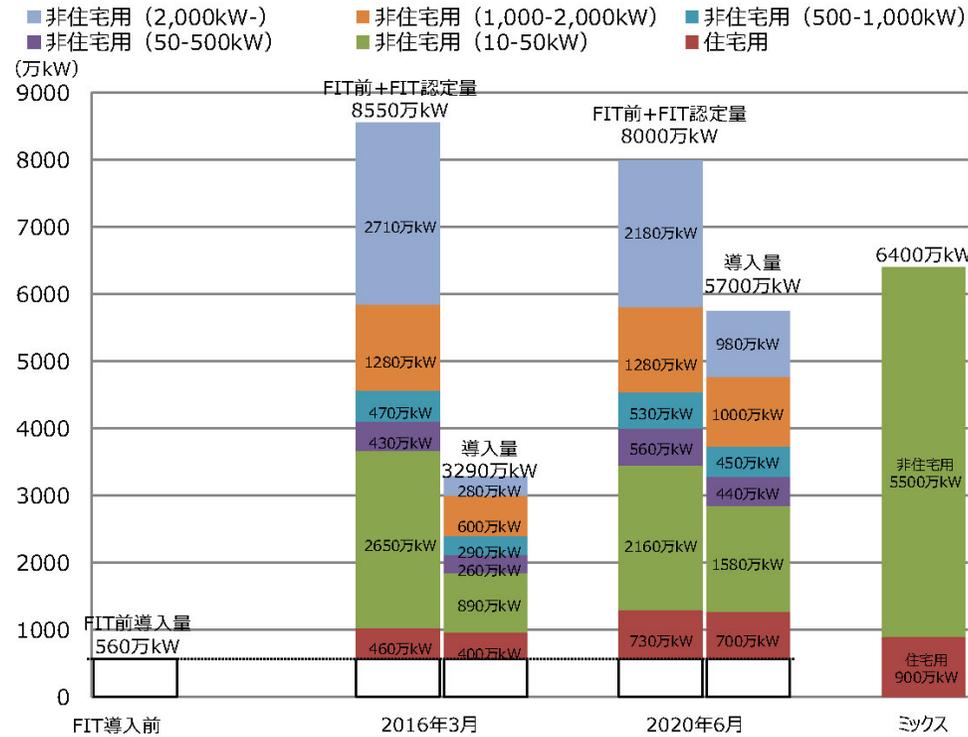
機関	2030年に向けた見通し	2050年に向けた見通し
経済産業省 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略		再エネが全電力の50~60%を賄う事を想定
自然エネルギー財団 2050年カーボンニュートラルへの提案	再エネ45% 太陽光発電19% 約170GW	再エネ：100% 太陽光発電：525GW (内野立て：100GW)
国際エネルギー機関 (IEA) World Energy Outlook 2020	日本の太陽光発電導入量 公表政策シナリオ：103GW (30%) 持続可能シナリオ：121GW (34%)	日本の太陽光発電導入量 (2040年) 公表政策シナリオ：125GW (35%) 持続可能シナリオ：164GW (40%)
太陽光発電協会 (JPEA) 2050年カーボンニュートラル実現に向けて 太陽光発電の2030年稼働目標とチャレンジ	太陽光発電 (野心的目標) ：125GW	太陽光発電:300GW超(AC) ※2040年代に前倒し達成
気候ネットワーク 提言レポート：2050年ネットゼロへの道すじ	石炭・原発は2030年までに全廃 2030年50%以上	2040年80%以上、2050年100%

日本での再エネ100%に向けた課題

- **太陽光をはじめとする再エネの急速拡大**
 - 2040年には再エネ電力100%の目標が必要
 - 太陽光以外の風力、小水力、バイオマス熱利用
 - 電気だけでなく熱や燃料の再エネ化の推進
- **広域連携と発送電分離の推進による、再エネ受入量の拡大・地域の系統増強**
 - 柔軟な運用と拡充のためのルール整備
 - 再エネ変動を受け入れる送電会社の役割と独立性の強化
 - 地域配電事業の可能性検討
- **地域での持続可能な再エネ普及のための基盤づくり**
 - 自治体、地域主体による地域エネルギー事業の推進
 - 手続きの簡略化・一般化、導入可能地域の線引（ゾーニング等）
 - 地域での金融機関、行政との連携強化
 - 専門的な人材・組織による地域主体の支援

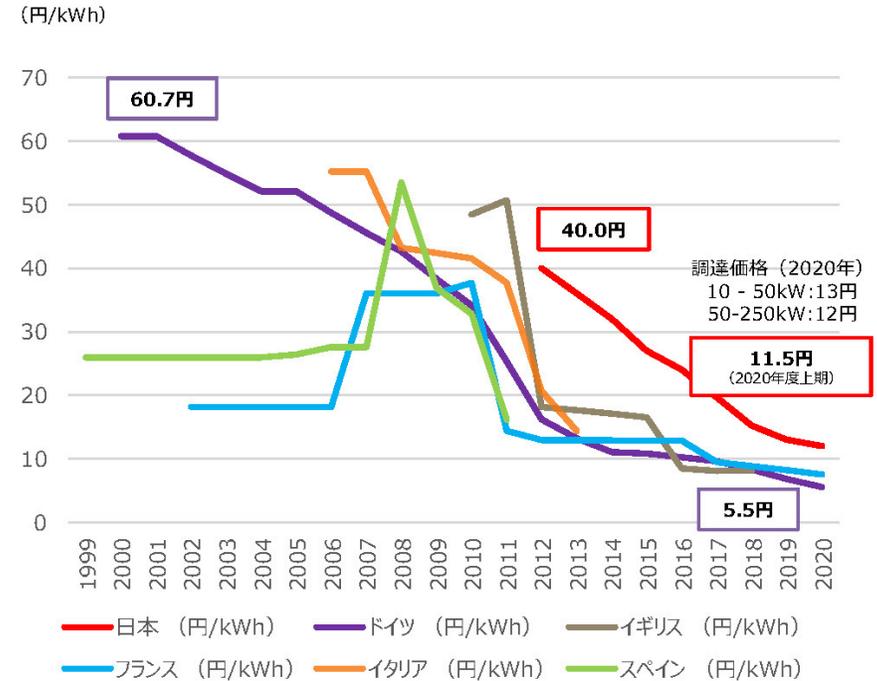
- 太陽光発電については、**エネルギーミックス (6,400万kW)** の水準に対して、現時点のFIT前導入量 + FIT認定量は**8,000万kW**、導入量は**5,700万kW**。10kW～50kWの小規模太陽光案件が多く、事業用太陽光発電の全件数に占める割合は、FIT認定件数・導入件数ベースとも95%程度となっている。
- 2020年度の買取価格は、住宅用（10kW未満）が**21円/kWh**、事業用（50kW以上250kW未満）が**12円/kWh**などであるが、**海外の買取価格と比べて高い。事業用（250kW以上）は入札対象**となっている。2020年度上期入札（250kW以上が対象）の加重平均落札価格は11.48円/kWhである。

＜太陽光発電のFIT認定量・導入量＞



※ 改正FIT法による失効分（2020年6月時点で確認できているもの）を反映済。

＜太陽光発電（2,000kW）の各国の買取価格＞



※資源エネルギー庁作成。1ユーロ=120円、1ポンド=150円で換算。欧州の価格は運転開始年である。入札対象電源となっている場合、落札価格の加重平均。

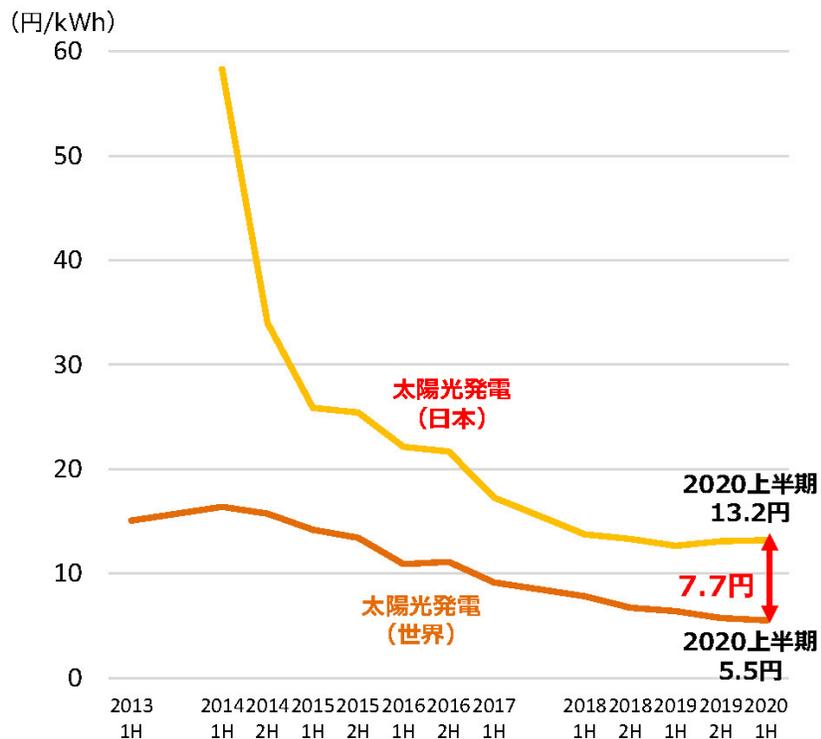
2025年発電コスト7円/kWhが目標

(3) 価格目標：太陽光発電のコスト動向と中長期目標について

47

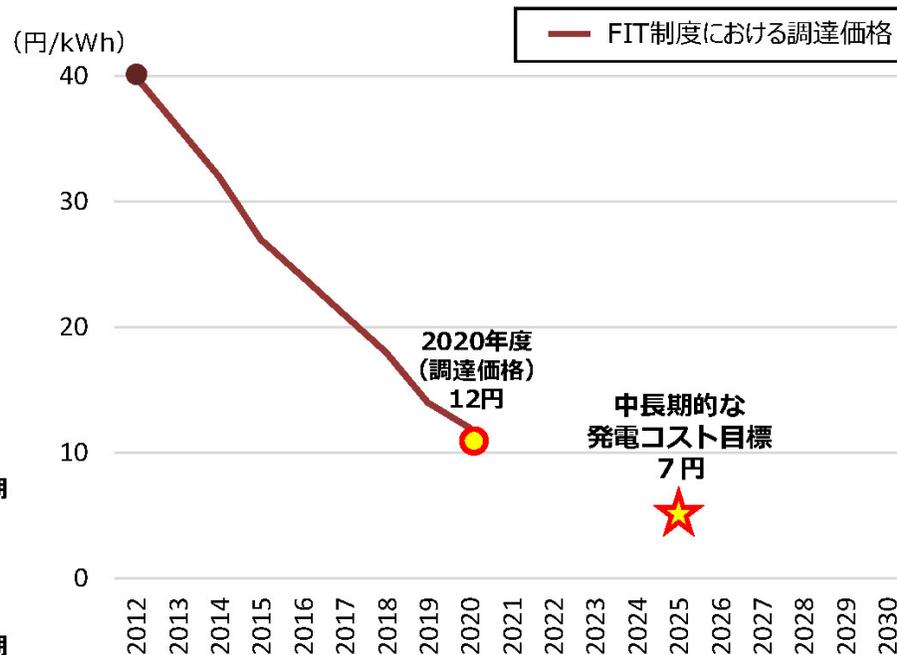
- 太陽光発電のコストは低減しているものの、依然として世界より高く、低減スピードも鈍化の傾向。
- 再エネ導入拡大と国民負担抑制の観点から、FIT制度で掲げている**2025年発電コスト7円/kWhの目標**に向けて、**取り組んでいく必要**がある。一方で、**導入拡大により適地が減少し、コスト増**となっていく懸念もある。

<世界と日本の太陽光発電のコスト推移>



※ 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。

<事業用太陽光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。

なお、2020年度については、上記のうち50kW以上の調達価格。

※「中長期的な発電コスト目標」とは、2025年に運転開始する案件の平均的な発電コストで7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%）を付加したものの。

※調達価格に換算（内部収益率IRR5%）すると、8.5円/kWhに相当する。

出典：第63回調達価格等算定委員会（2020.11.27）資料より抜粋

自然エネルギーの国内ポテンシャル

種類	導入ポテンシャル
太陽光発電（非住宅系建築物）	2,400～5,600 万kW
太陽光発電（メガソーラー）	7,600～9,400 万kW
風力発電（陸上）	7,000 万～3.0 億kW
風力発電（洋上・着床式）	510 万～3.1 億kW
〃（洋上・浮体式）	5,600～13 億kW
中小水力発電（河川）	80～1,500万kW
〃（上下水道・工業用水）	14～16 万kW
地熱発電（150℃以上）	2,400 万kW
（120℃～150℃）	110 万kW
（53～120℃）	850 万kW
計	～21億876万kW

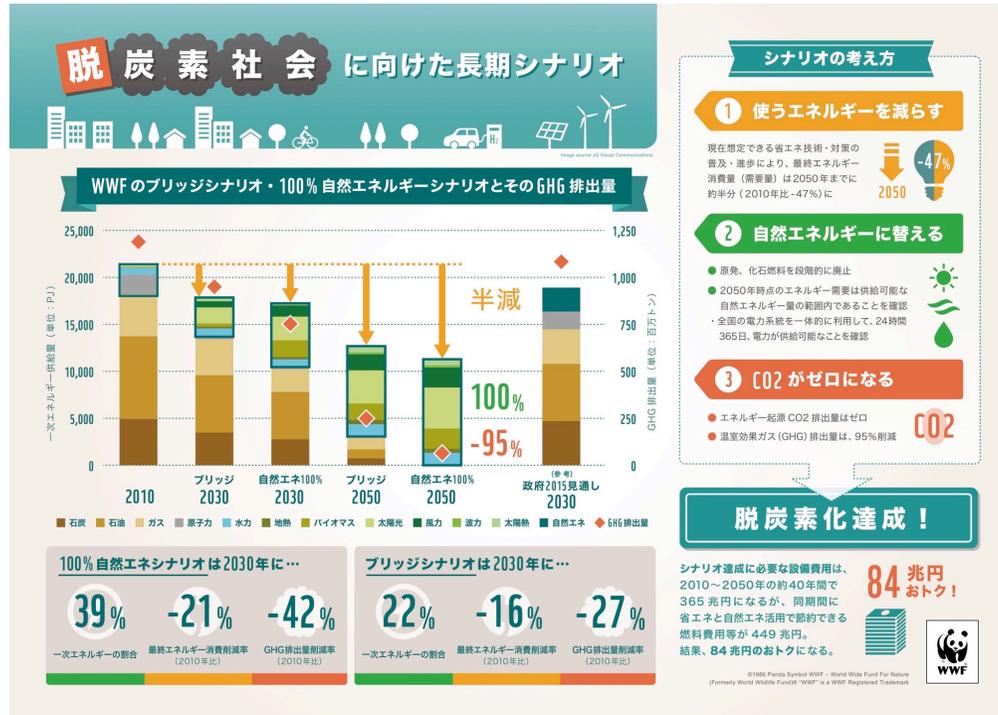
出典：環境省「平成21年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書」平成22年3月から作成

国内設備容量（原発以外） 18,981万kW
（原発のみ） 4896.3万kW

最大需要（2011供給計画）
16,923～17,003万kW

日本でも自然エネルギー100%は可能！

各団体、研究機関からのレポートが日本でも公表



出典：WWF「脱炭素社会に向けた長期シナリオ」

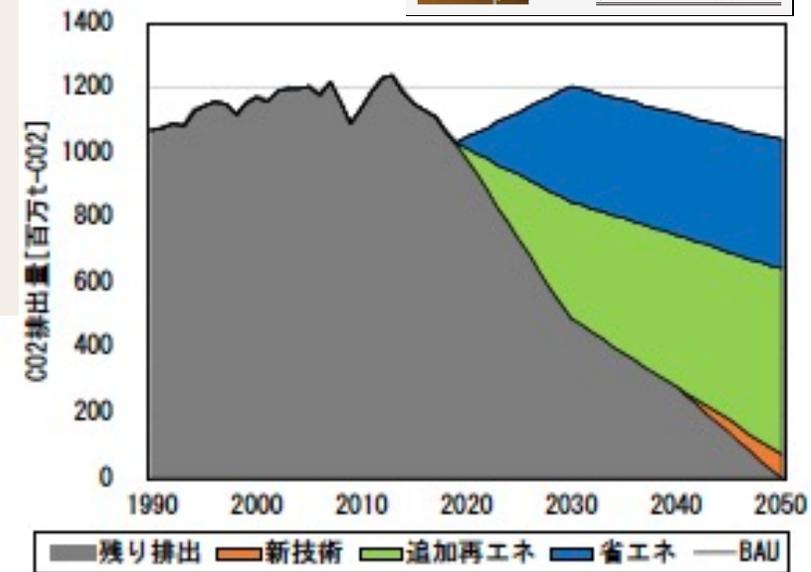
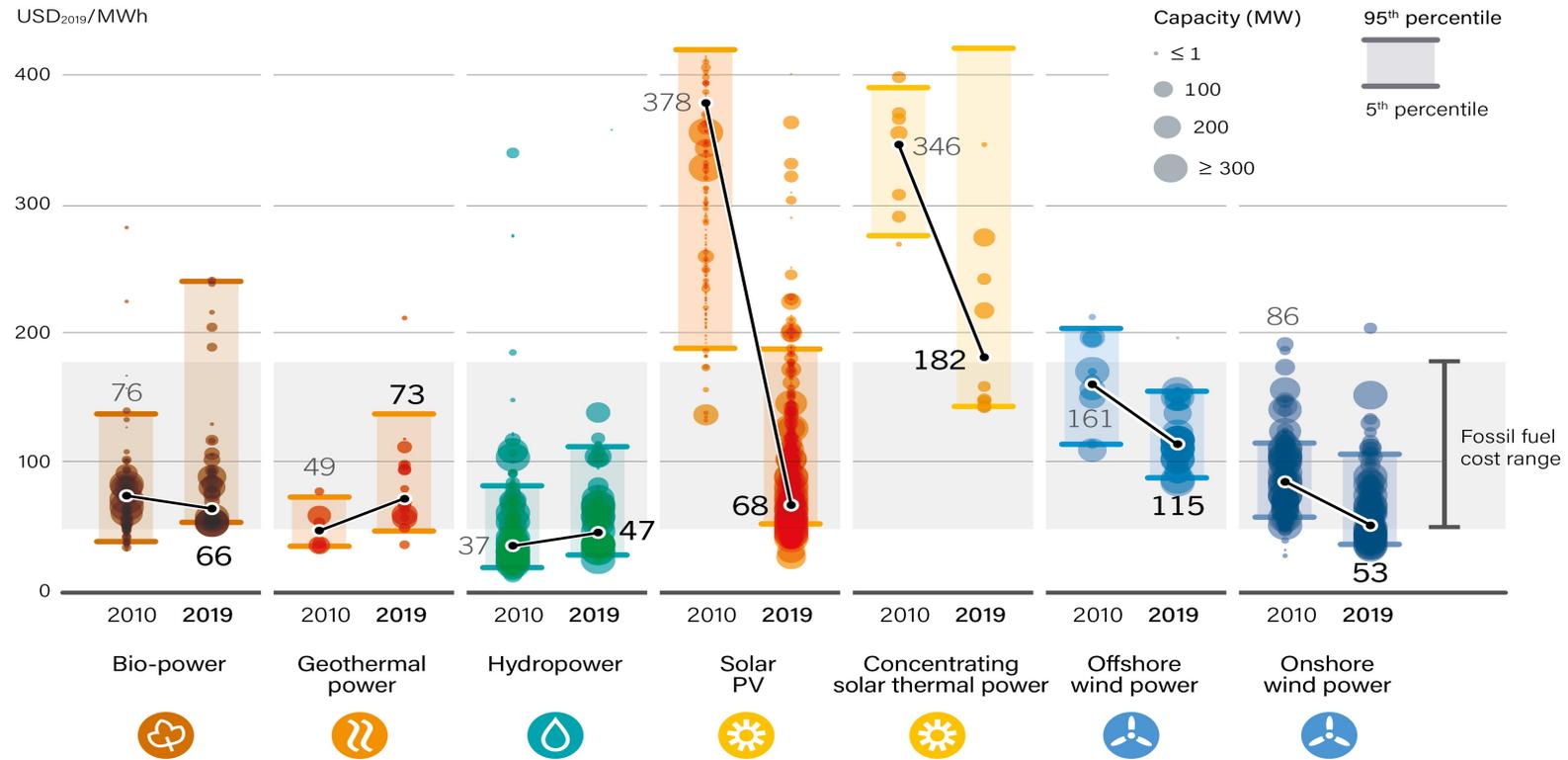


図2-7 GR戦略におけるエネルギー起源CO₂排出量削減の内訳

出典：未来のためのエネルギー転換研究グループ『レポート2030：グリーン・リカバリーと2050年カーボン・ニュートラルを実現する2030年までのロードマップ』

再エネコストの急激な低下 (2010-2017)

Global Levelised Cost of Electricity from Newly Commissioned, Utility-scale Renewable Power Generation Technologies, 2010 and 2019



Note: These data are for the year of commissioning. The diameter of the circle represents the size of the project, with its centre being the value for the cost of each project on the y-axis. The thick lines are the global weighted average LCOE value for plants commissioned in each year. The single band represents the fossil fuel-fired power generation cost range, while the bands for each technology and year represent the 5th and 95th percentile bands for renewable projects.

Source: IRENA.

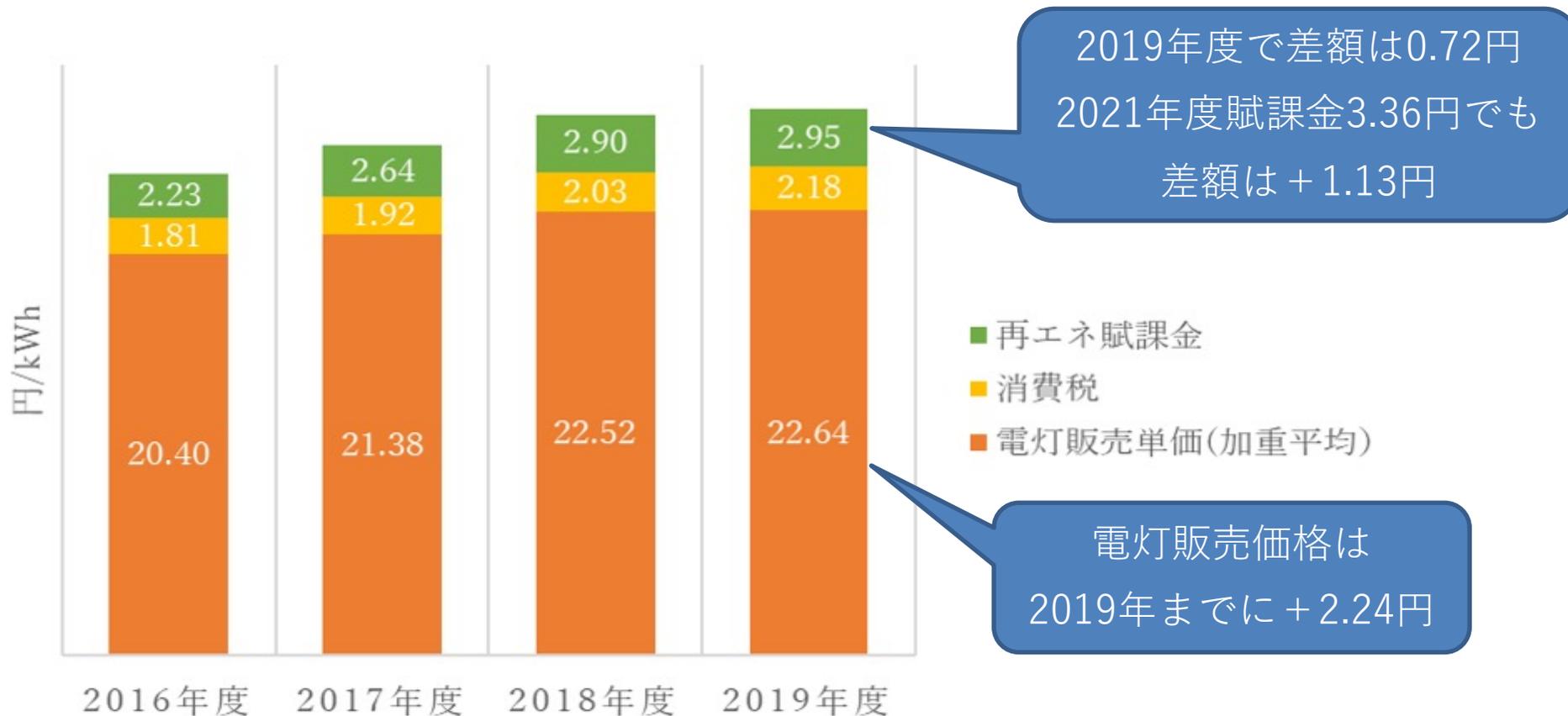
太陽光発電
82% ↓
 (2010-2019)

風力発電
38% ↓
 (2010-2019)

バッテリー
73% ↓
 (2010-2016)

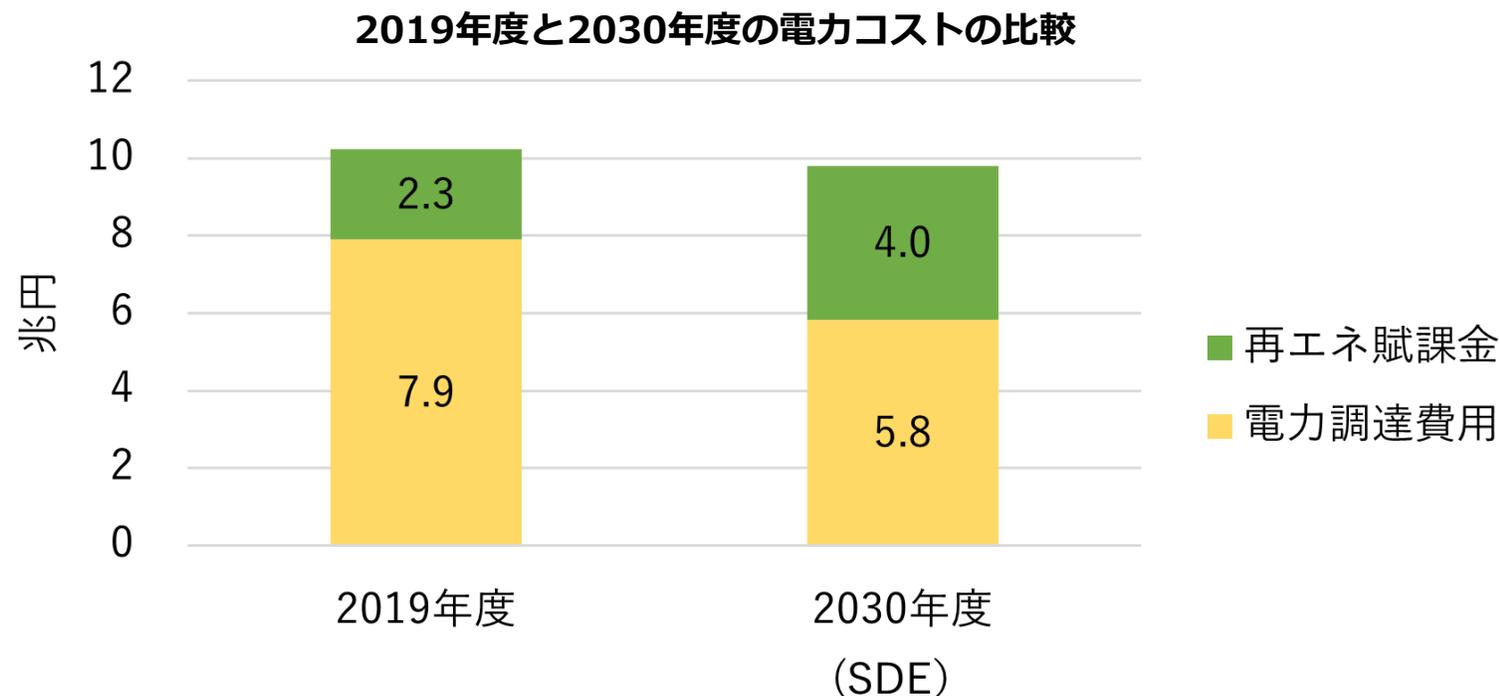
再エネが普及すると電気代が高くなる？

再エネ賦課金よりも、**電灯販売価格の値上げ幅の方が大きい！**
問題は卸電力価格の下落にもかかわらず、電灯単価が下落していないこと
つまり、**電力市場の競争が十分に機能していないこと**にある



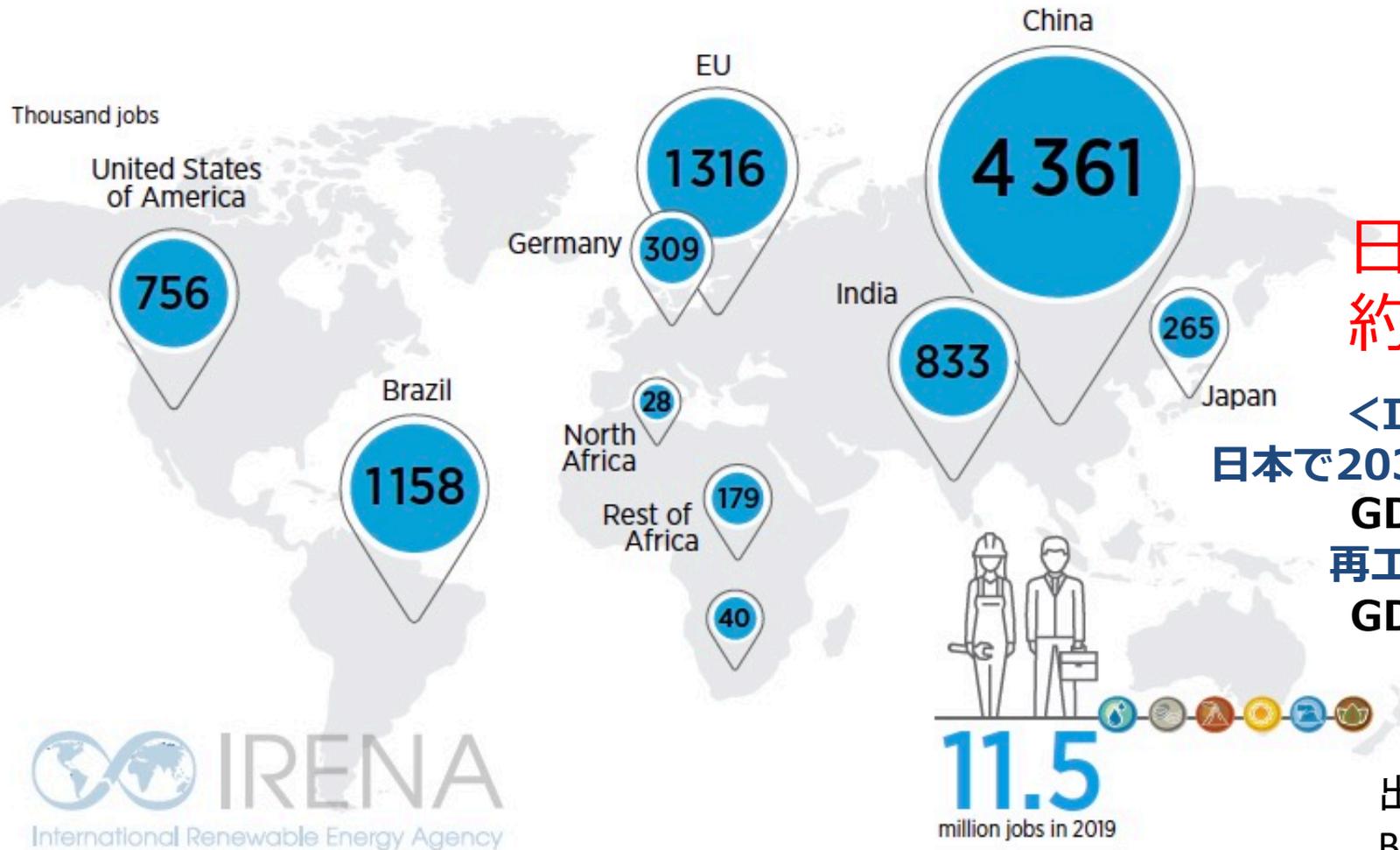
再エネ賦課金の見通し

- 今後も賦課金は上昇するが、**2030年代前半以降急速に減少**していくことが見込まれる。
- 新たに認定される自然エネルギー電源は、太陽光に代表されるように相当買取価格が下がってきており、これらが賦課金の上昇に与える影響は軽微である。
- 電力コスト（再エネ賦課金＋電力調達費用）は2019年度と同程度に収まる可能性がある。



世界の再エネ関連雇用者数

2019年時点で**1150**万人



日本でも
約26.5万人の雇用者

<IRENAシナリオによる経済効果>

日本で2030年までに再エネを倍増させるシナリオ

GDP ↑ 2.3%、雇用**110万人**の創出

再エネ電力比率をより高めるシナリオ

GDP ↑ 3.6%、雇用**130万人**の創出

出典：IRENA (2016)「RENEWABLE ENERGY BENEFITS MEASURING THE ECONOMICS」

日本における再エネ普及の問題点

- 系統制約の問題

- 再エネポテンシャルやコストの問題は解消されつつある中で、最大の課題が系統制約である。

容量面での系統制約

- エリア全体の需要バランス メリットオーダーに基づく出力抑制
- 送電容量 日本版コネクト&マネージ、連系線の増強

変動面での系統制約

- 蓄電池による変動吸収（事業用、家庭用、電気自動車等）
- 天候予測による変動予測
- 再エネ発電への出力抑制（制御）と補償
- DSM（需要側管理）

固定価格買取制度の課題

系統連系・接続の問題

- **給電順位と出力抑制**

0 : 原子力、水力、地熱 = ベース電源

1 : 家庭用太陽光

2 : 商用太陽光、風力

3 : バイオマス

4 : 火力

- **「接続可能量」という上限を設定**

= 需要 - ベース電源 (原発50基) + 再エネ出力抑制 (720/360時間) + 揚水運転

- **広域運用は考慮せず**

⇒ 上限を超えた再エネ接続分 : 無補償・無制限の出力抑制

「接続可能量（2015年度算定値）」の算定方法に関する考え方①

【E】揚水式水力

揚水式水力については、再エネ余剰時に揚水運転を行い、再エネ受け入れのために最大限活用する。その際には、以下の三点を考慮。

1. kW：再エネの出力（下図の高さ）に対して、揚水運転が対応可能か
2. kWh：揚水可能量が、余剰再エネ量（下図の面積）に対して十分か
3. 週間運用：揚水した水を、夜間等に放水（揚水発電）が可能か。

【需給バランス断面のイメージ図】

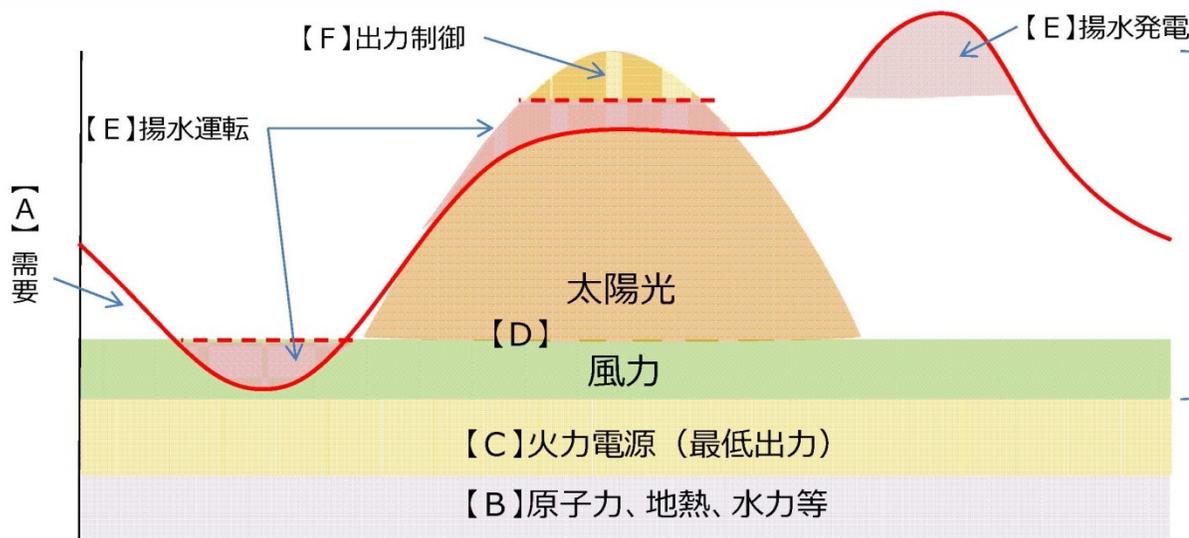
【F】出力制御

年間30日、年間360時間
（太陽光）、年間720時間
（風力）※2までの出力制御による需給調整を織り込み「接続可能量」を算定する。

【D】太陽光・風力発電

太陽光・風力発電の出力については、合成2σ値相当を採用するとともに、発電量が少ない日（曇天・雨天）を考慮する。

※2 風力発電については、JWPAより示された「風力発電の出力制御の実施における対応方針」が実施されるケースについても算定する（P6参照）。



【A】需要

需要については、2014年度※1の各社需要実績に、余剰買取による太陽光発電の自家消費分を考慮した実需要を用いる。
また、最低需要については、4月又は5月の休日（GWを除く）の晴天日昼間の太陽光発電の出力が大きい時間帯の需要とする。

※1 風力発電については、2013年度の需要実績のケースについても算定する（P6参照）。

【B】原子力、地熱、水力等

原子力、地熱、水力の出力については、震災前過去30年間の設備平均利用率を用いて評価した。なお、バイオマスについては、過去の実績を用いる。
また、地熱、小水力、バイオマスについては、導入が見込まれる案件を織り込む。

【C】火力発電

火力発電の出力については、再エネ特措法のルールを前提として、安定供給上必要な下限値まで制御又は停止しながら、可能な限り経済的な運用を行うこととする。

ローカル系統制約の拡大

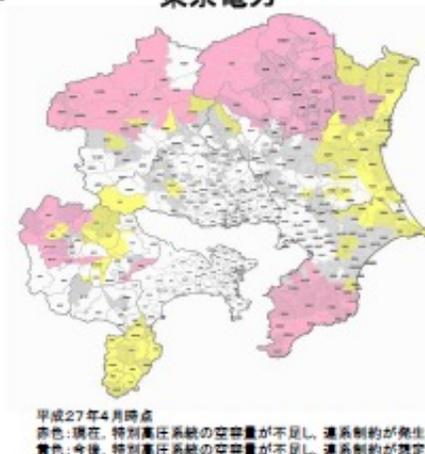
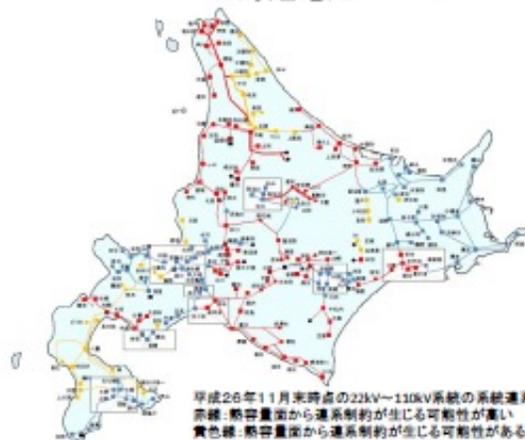
ローカル系統制約の拡大

- 太陽光の急速な導入拡大が進む中で、全国的にローカルな系統制約が発生している地域が増加している。特に、比較的開発に長期間を要する再生可能エネルギーについては、計画中の案件であっても接続申込みに至らないまま、系統制約に直面するケースも生じている。

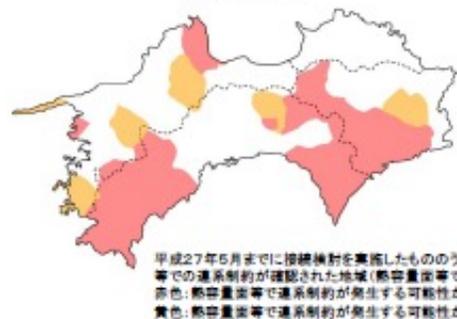
北海道電力

【ローカル系統制約の状況】

東京電力



四国電力



九州電力



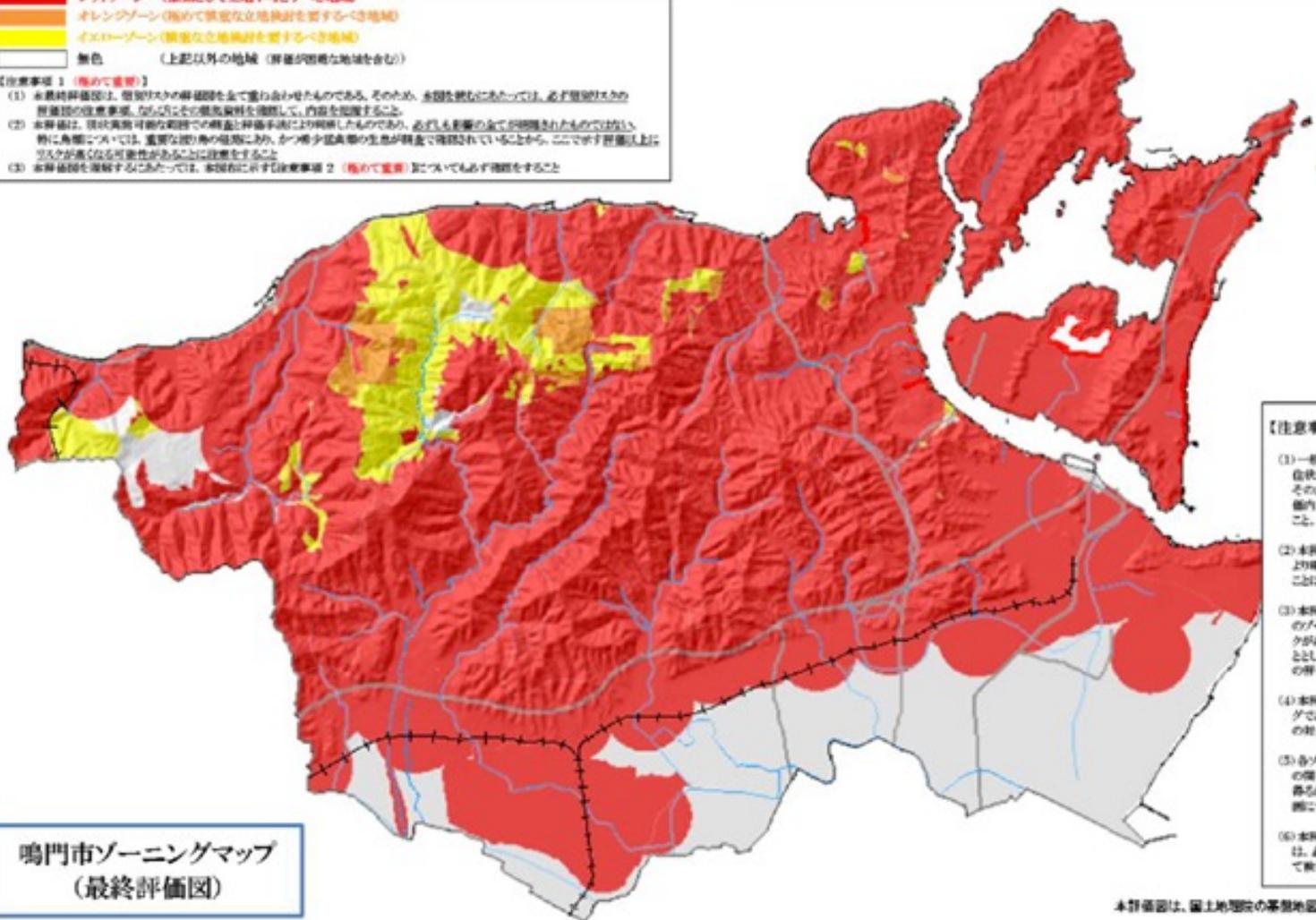
再生可能エネルギーは環境破壊的なのか？

- 太陽光や風力発電自体が環境破壊的な技術というわけではない
- 太陽光、風力発電に限らず、大規模な施設の導入・建設等における自然環境影響は必ず生じる
- 影響をどうすれば小さくできるのかの基準や考え方が整理されていないことがむしろ問題なのである。
 - アセスメントと情報開示、コンセンサスの形成
 - 重要なのは地域性と参加性の確保
 - ポジティブ・ゾーニングの実施
 - 再エネの持つ価値の向上（経済・雇用への寄与、地域付加価値の創出）

鳴門市でのゾーニングプロジェクト 陸上風力発電を対象に

レッドゾーン（原則として立地不可とするべき地域）
 オレンジゾーン（極めて慎重な立地検討を要するべき地域）
 イエローゾーン（慎重な立地検討を要するべき地域）
 無色（上記以外の地域（評議が困難な地域を含む））

【注意事項1（極めて重要）】
 (1) 本最終評価図は、個々のリスクの評価結果を全て盛り合わせたものである。そのため、本図を参照した際には、必ず個々のリスクの評価結果の注意事項、並びにその優先順位を確認して、内容を把握すること。
 (2) 本評価は、現状実施可能な範囲での陸上風力発電に関するものであり、必ずしも影響の全てが把握されたものではない。特に鳥獣については、重要な担い手の種別があり、かつ稀少種鳥獣の生息が調査で確認されていることから、このリスク評価以上にリスクが高くなる可能性があることに注意すること。
 (3) 本評価結果を踏襲することについては、本図表に示す【注意事項2（極めて重要）】についても必ず確認すること。



鳴門市ゾーニングマップ
（最終評価図）

【注意事項2（極めて重要）】
 (1) 一般的に、動植物の生息状況や種別状況は時間の経過とともに変化する。そのため、本評価についても、その評価内容が不変ではないことに注意すること。
 (2) 本評価でリスクが低い場所であってもより確かな環境影響調査が必要であることに注意。
 (3) 本評価図においては、同一種に複数のゾーンが重なっている場合、よりリスクが高い方のゾーンのみを表示している。そのため、必ずリスク毎の評価結果を確認すること。
 (4) 本評価は陸上風力に対するゾーニングであるため、海域については本評価の対象外としている。
 (5) 各ゾーンの境界線については、作図上の関係から、数十m以上のズレが発生し得るため、レッドゾーン近傍での事業計画については特に注意すること。
 (6) 本評価に限らず、事業を検討する場合は、必ず最新の情報及び知見を活用して検討を行うこと。

本評価図は、国土地理院の基盤地図情報加工作成したものである。

再エネの普及がもたらすもの

- **経済効果や雇用**

- 太陽光発電に関する部材の供給や販売、設置などの**周辺産業へも波及効果**
- **年数兆円**規模の経済効果と**数十万人**規模の雇用創出が期待

- **エネルギー自給率の向上**

- **化石燃料の輸入**にかかる費用を抑え、エネルギー価格を下げ、**エネルギー安全保障**にもつながる

- **新しい地域づくり**

- 自然エネルギーは**地域の資源**
- 活用することで**地域の自立と活性化**につながる

流出するエネルギー費を地域に！

日本が海外に支払ったエネルギー費 **17兆円・年** (2019年)



例えば 京都府北部 2市2町では **134**億円の流出
(環境省,地域経済循環分析2015)

それに対して 再生可能エネルギーのポテンシャルは
使用しているエネルギーの **18.31**倍

家庭のエネルギー費は世帯当たり約 **23**万円・年
(京都市の家計調査の二世帯以上の電気・ガス・灯油・ガソリンの合計)

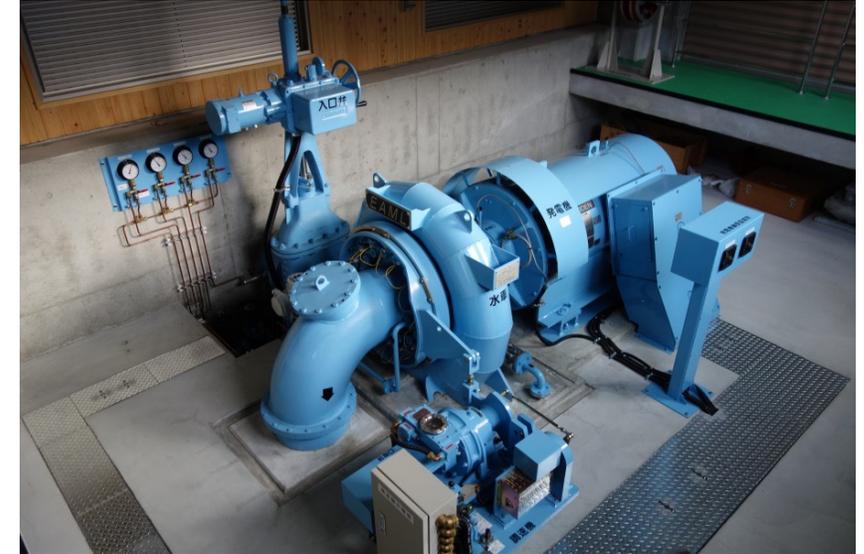
<参考>

消費税総額	23兆円
輸送用機器輸出額	18兆円
外国人観光客支出	5兆円
GoToキャンペーン	1.7兆円

岡山県西栗倉村 100年の森づくりとエネルギー自立

- 岡山の北東部、鳥取、兵庫との県境に位置する村。
- 人口1,500人
- 面積の95%が森林。内84%がスギ・ヒノキの人工林
- エネルギー自給の取り組み
 - 小水力発電のリプレイス（約290kW）
 - 木材を活用した熱供給（薪ボイラー3基、チップボイラー）
 - NPOと連携した市民共同発電

→140人以上のU・Iターンが生まれ人口減少に歯止めも！



エネルギー自給による雇用創出

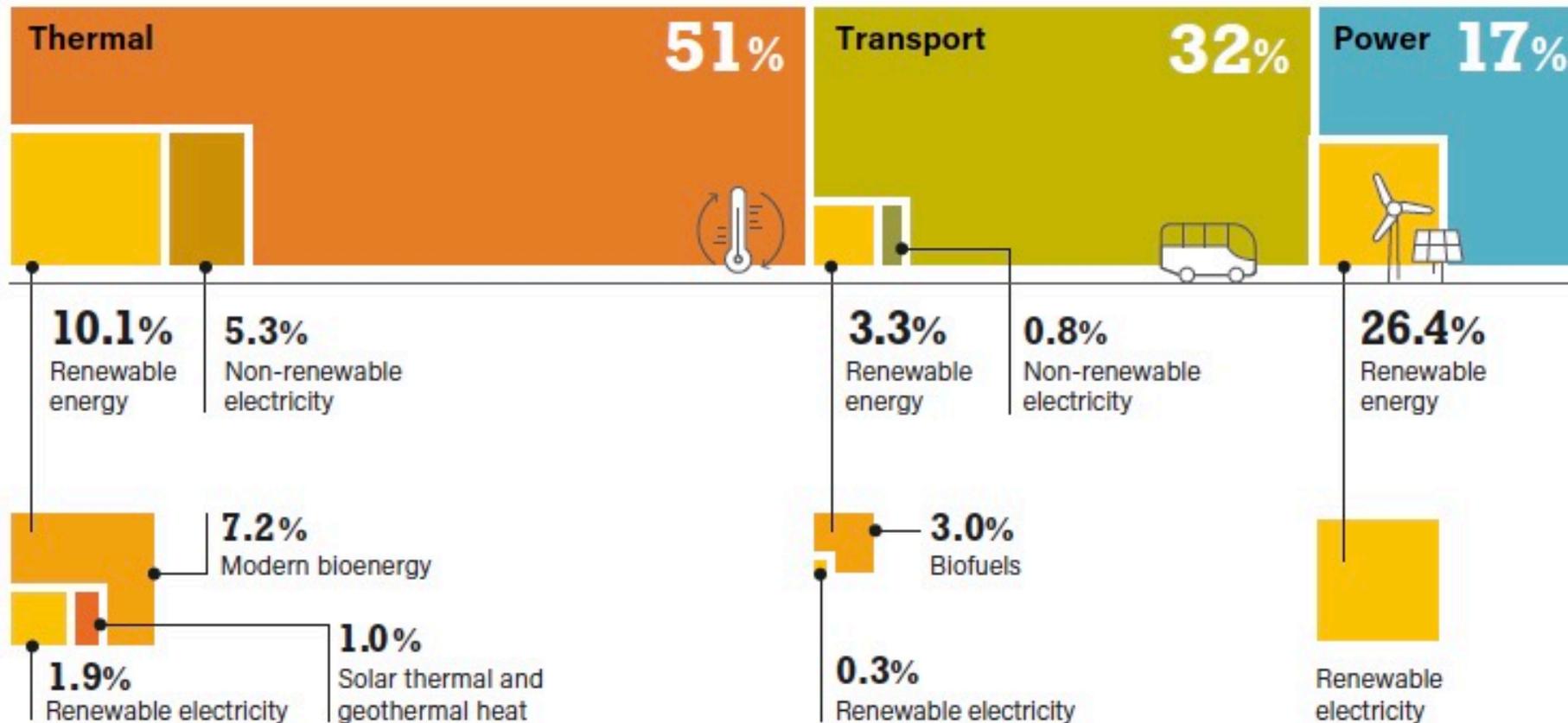
- 化石燃料価格変動、オイルショックのリスク回避、町民負担軽減、危機に対する安心提供
- エネルギー購入費の村内循環と雇用創出



再エネ100%のためには 熱・交通分野での導入が重要

最終エネルギー消費の80%以上は熱と交通で占めている

Figure 2. Renewable Share of Total Final Energy Consumption, by Final Energy Use, 2017



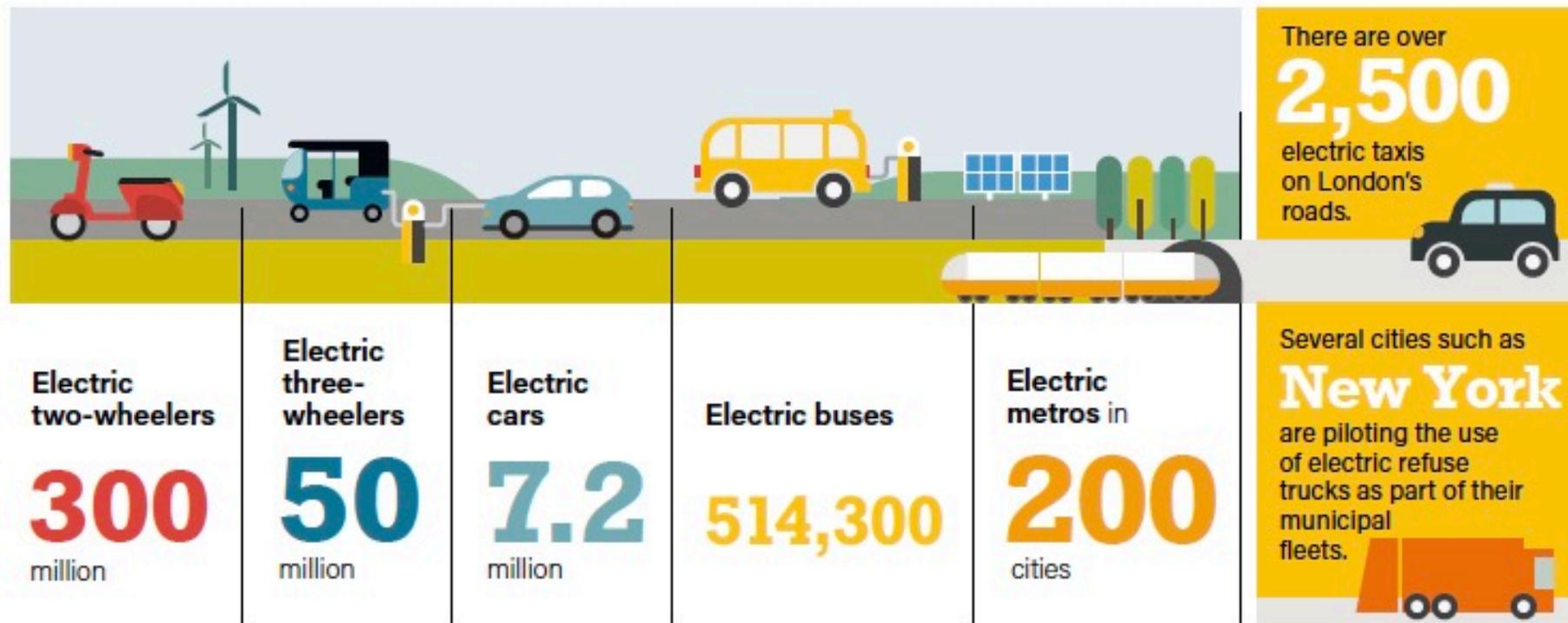
出典：REN21（2021）「Renewables in Cities 2021 Global Status Report」

交通分野における 電動化と再エネ電力利用

世界ではモビリティの電動化が主流。変動型再エネのストレージとしても活用されている。



Figure 14. Global Electric Vehicle Markets in Cities, 2019



太陽光発電×電気自動車 V2H : Vehicle to Home

車に電気をため、バッテリーの電気を家で使う。



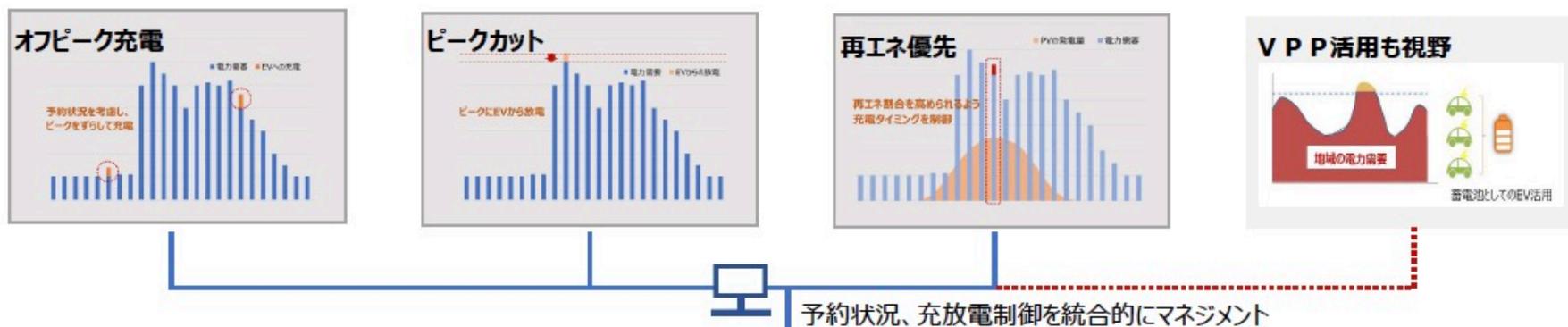
Svari Energija, https://www.svarienergija.lt/?attachment_id=2446

- 固定のバッテリーは非常に高い。
- EVには、大きなバッテリー(例えばリーフ40kWh)がある。
- PVと組み合わせることで、自動車と家電の脱炭素化につながる。
- 経済性やCO₂削減量でもより効率的。販売価格も2024年ごろにはガソリン車を下回る見通し。

出典：小端拓郎氏資料（自然エネルギー学校・京都2020第3回）より

小田原市でのEVを活用した地域エネルギーマネジメント

5. EVを活用した地域エネルギーマネジメント（エネルギーマネジメント連動型EVシェアリング事業） 小田原市



レジリエンス強化

避難所等



- EVシェアシステムの停止
- EVの位置情報・SOC情報の共有

EVシェア (eemo)

小田原市内をはじめとして県西エリアに **100台** のEVを導入



新電力とのセクターカップリング

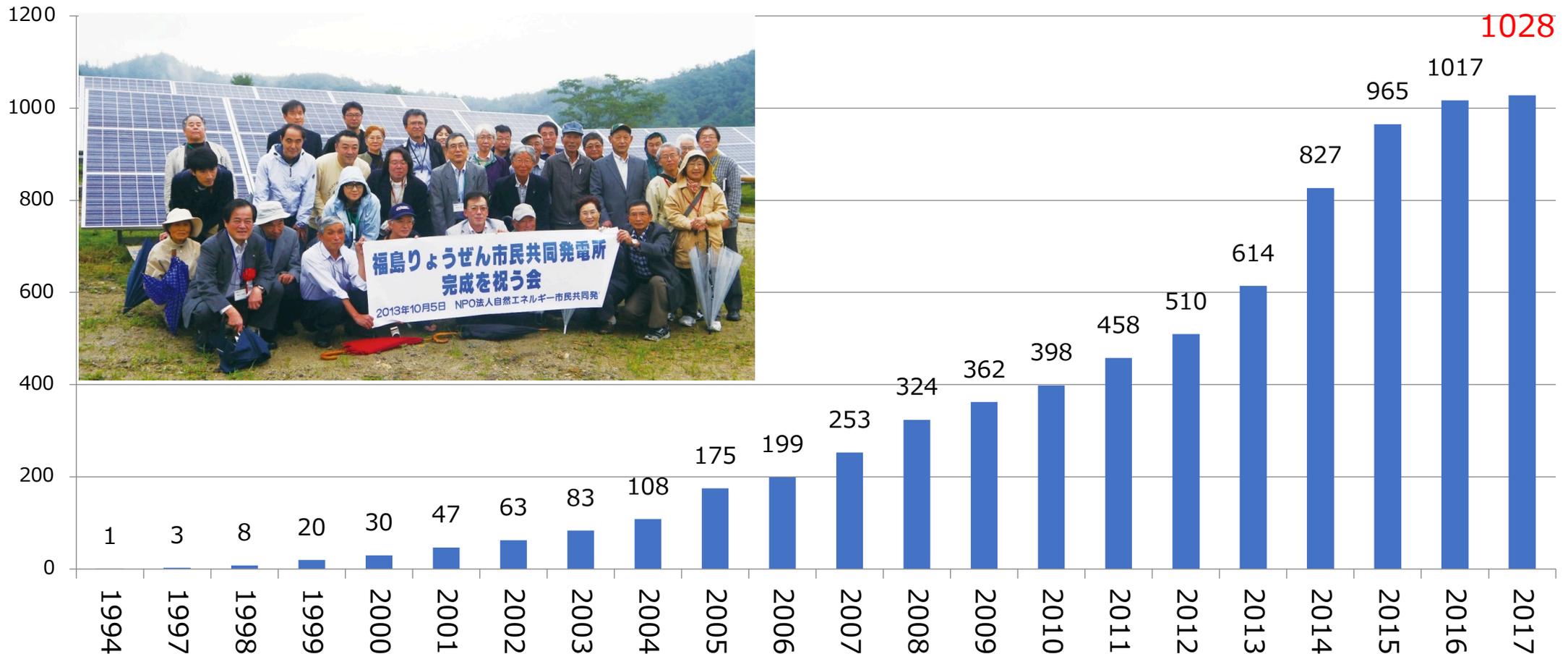
EVへの再エネ供給メニューとセットメニュー



- ◆ 本事業では、EVの蓄電池としての性質に着目し、地域の再生可能エネルギーを有効に活用するためのエネルギーマネジメントを実施
- ◆ 地域のエネルギーインフラの一部として、レジリエンスの強化や電力事業とのセクターカップリングなど、多面的な活用を企図
- ◆ 事業の主体となる株式会社REXEV、地域新電力である湘南電力株式会社と連携し、2022年までに神奈川県西エリアに100台のEVを導入予定

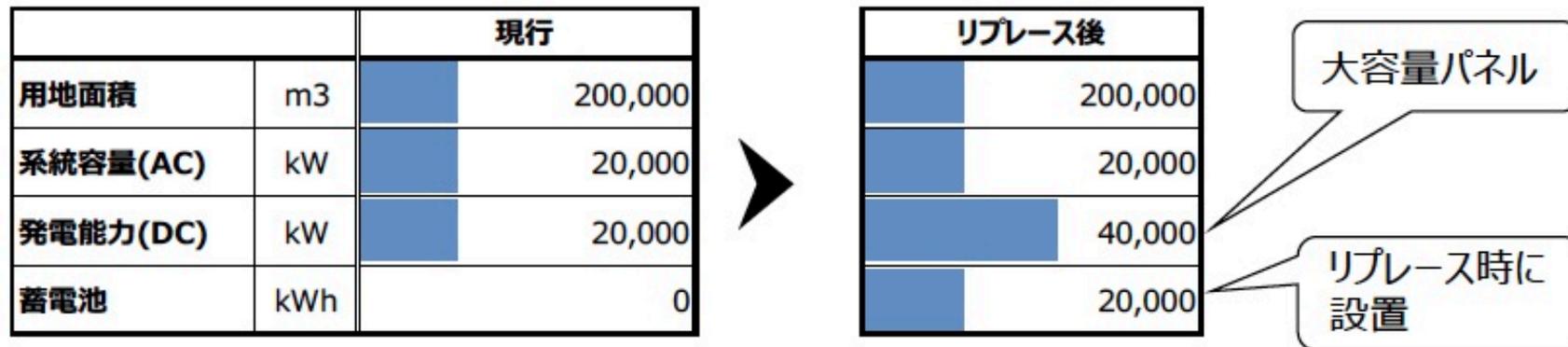
広がる小さな発電所 市民・地域共同発電所の導入実績（2016）

2011年末までに導入量は458基、
2016年末で**1000**基を超える



太陽光発電の事業継承とリプレース

- FIT事業における前提は20年であるが、FIT終了後も非FIT発電事業を継続することで、**事業期間30年**が見込まれる。
- そのため、太陽光発電のリプレースは**2040年以降に本格化**するのでは？
- リプレースにおいては、既存用地及び基礎や架台を最大限活用し、太陽光パネルを最新の大容量パネル（**面積当たりの効率の向上**）に交換（**過積載**）による**設備容量の増加**が期待される。
- JPEAは、蓄電池と組み合わせることで既存系統容量で発電能力の2倍のリプレースが見込む。



地域エネルギー自立のメリット

地域のお金を 地域で回す

- 海外に流れていた燃料費が、地元に残る
- 地域の資源供給者、エネルギー生産者はもとより、メンテナンス業者、融資先の地方銀行にもお金が回る。

新しい雇用を 生み出す

- 地域のRE事業や省エネ事業は、雇用も分散させ、地域の中にさまざまな職を生み出す。世界全体で1100万人以上！
- 日本でも、約29万人の雇用が生まれた
- 原発は2009年統計で3.6万人、自動車産業は約70万人

人や企業が 集まる

- 地域のイメージは企業にとっても重要
- 環境の良い地域で働くことは、モチベーションに関わる
- 環境首都となったフライブルクには、知的財産が集中

RE100

企業による自然エネルギー100%電力調達イニシアティブ

RE 100

there100.org

- Climate GroupとCDPの主導により、2014年、ニューヨークのクライメットマーチを機に発足
- 主に、グローバルに活動を展開する大企業が参加し、**自社の活動およびサプライチェーンの電力利用を自然エネルギー100%に転換する目標を設定し、実行をめざす**
- 欧米を拠点にする企業が多数だが、中国やインドを拠点にする企業も参加している
- 2021年7月9日時点で合計**319**社以上
- 日本法人も**57**社が加盟(2021年7月時点)



- GPN、ICLEI、IGES、JCLPで協議会を構成する**日本版RE100プラットフォーム**。
- RE100が大規模事業者を対象とするのに対して、RE Actionは、中小規模の日本国内の企業、自治体、教育機関、医療機関等の団体を対象とする。
- 参加状況 国内**155**団体が参加（2021年7月9日時点）
 - 総従業員数：10.7万人、総消費電力量：1085GWh
- 参加要件
 - ① 遅くとも**2050年迄に使用電力を100%再エネに転換**する目標を設定し、対外的に公表すること。
 - ② 再エネ推進に関する政策エンゲージメントの実施
 - ③ 消費電力量、再エネ率等の進捗を毎年報告すること
- 参加費
 - 事業者の種類・区分、規模に応じて2.5~10万円

企業が自然エネルギー100%に取り組む方法

- パターン① 自社で再エネ電源を持つ（オンサイト・オフサイト）
・・・アップルジャパン社 など
 - パターン② 再エネ割合の高い電力プランに切り替える（非FIT）
・・・ラッシュジャパン社 など
 - パターン③ 再エネ電力の環境価値を購入する（グリーン電力証書、FIT電気+再エネ証書）
・・・ユニリーバ・ジャパン社、味の素社 など
 - パターン④ 発電事業者と直接再エネ電源供給契約をする（オンサイトPPA、オフサイトPPA）
・・・コーポレートPPAの大規模なものはまだない
- FIT電力の場合は、別途再エネ価値の証書を付加しないと、**環境面の訴求はできない**
- RE100では再エネを増やすことにつながるかどうかという「**追加性**」が重視され、**①と④において明確な追加性がある**と評価されている。

これからの再エネ導入モデル

- **自家消費型太陽光**の拡大
 - 買取価格低下及びFIPへの移行に伴い、売電するよりも自家消費の価値が高くなっている。
 - 住宅や事業所の屋根や駐車場などを活用した、自家消費型太陽光の拡大が期待。
 - 将来的には、価格低下が見込まれる電気自動車や蓄電池と合わせた利用が見込まれる。
- **太陽光・電力共同購入や第3者所有モデル（オンサイトPPA）**
 - 自治体が仲介する太陽光や電力の共同購入モデルの拡大
 - 個人住宅や法人を対象とした初期投資のかからないオンサイトPPAモデル
- **コーポレートPPA**の拡大
 - 発電事業者との相対契約金額 + 託送料金 + 手数料で小売電気事業者との電力供給契約を行う**バーチャルPPA**。
 - FIPのプレミアム補助部分はコーポレートPPAも対象になる

FITからFIPへの移行

2020年度FIT改正のポイント

- **地域活用電源の基準の設定**

- 太陽光は2020年度から、小水力、地熱、バイオマスは2022年度から地域活用要件の認定が始まった。
- 自家消費型：小規模事業用の10-50kWについては30%以上の自家消費率
- 地域一体型：50kW以上について、エネルギーの地産地消と、災害時の電気・熱利用、地域マイクログリッドのいずれかを満たすもの、あるいは自治体が主体の事業とする

- **2021年度以降の方針**

- 太陽光発電については、①50kW以上は、地域活用要件を設定してFIT制度による支援を当面継続していくのではなく、電源毎の状況や事業環境をふまえながら**FIP制度の対象を徐々に拡大し、早期の自立を促す**こと、
- ②2020年度から自家消費型の地域活用要件が設定された**10-50kWについては、2021年度は現行の地域活用要件を維持**して様子を見ること。
- 2022年度に地域活用電源となりうる最大規模として、地熱発電は 2,000kW未満、中小水力発電は 1,000kW未満、バイオマス発電は 10,000kW未満を設定

電源特性に応じた制度の構築

競争電源と地域活用電源

競争電源（入札）

- コスト競争力のある再エネ
- 市場取引を念頭
- 大量に作って配送電



- 電源コスト削減
- 系統（送配電網）整備投資

地域活用電源（地消）

- 地域特有の資源で発電
- 自家消費or地域内消費
- 雇用創出と災害対応効果



- 高くても付加価値を期待して買う人いるだろう
- 系統活用の考え方整理

固定価格（FIT）から変動価格（FIP）へ

- 2022年度からFIP制度への移行が決定している。
- FIPでは発電事業者も「市場連動型」の価格での買取となる。
- FIP制度においては、FIP電源の持つ環境価値は、再エネ発電事業者が市場で取引し収入を得るべき価値としプレミアムには含まないものとなる。

市場連動型の導入支援 2. 再エネ特措法

FIPへの移行による変化

- **競争力のある電源**への成長が見込まれるものは、欧州等と同様、**電力市場と連動**した支援制度へ移行。
※対象電源やタイミングについては、導入状況等を踏まえ、調達価格等算定委員会で審議して、経済産業大臣が決定。

FIT制度

価格が一定で、収入はいつ発電しても同じ
→ 需要ピーク時（市場価格が高い）に供給量を増やすインセンティブなし

(売電価格)



FIP制度

補助額（プレミアム）が一定で、収入は市場価格に連動
→ 需要ピーク時（市場価格が高い）に蓄電池の活用などで供給量を増やすインセンティブあり
※補助額は、市場価格の水準にあわせて一定の頻度で更新

(売電価格)



出典：資源エネルギー庁資料

2030年・2050年目標における想定設置場所（JPEAシナリオ）

＜参考＞ 野心的な目標における想定設置場所

			野心的目標 2030年度想定 GW(AC)	参考：現行JPEAビジョン 2050年度想定 GW(AC)
需要地 設置	住宅	1.戸建て住宅	30.0	61.0
		2.集合住宅	4.0	22.4
	非住宅	3.非住宅建物	6.0	33.6
		4. 駐車場等交通関連	4.0	16.7
		5. 工業団地等施設用地	3.5	13.3
	運輸	6. 自動車・バス・トラック・電車・船舶等	0.0	0.0
小計			47.5	147.0
非需要 地設置	非農地	7. 2019年度迄FIT認定 非住宅	60.0	46.7
		8. 水上空間等	2.0	23.3
		9. 道路・鉄道関連施設	1.0	6.0
	農業関連	10. 耕作地	9.0	50.7
		11. 耕作放棄地	5.0	20.0
		12. その他農家関連耕地けい畔等	0.5	6.7
小計			77.5	153.3
合計			125	300

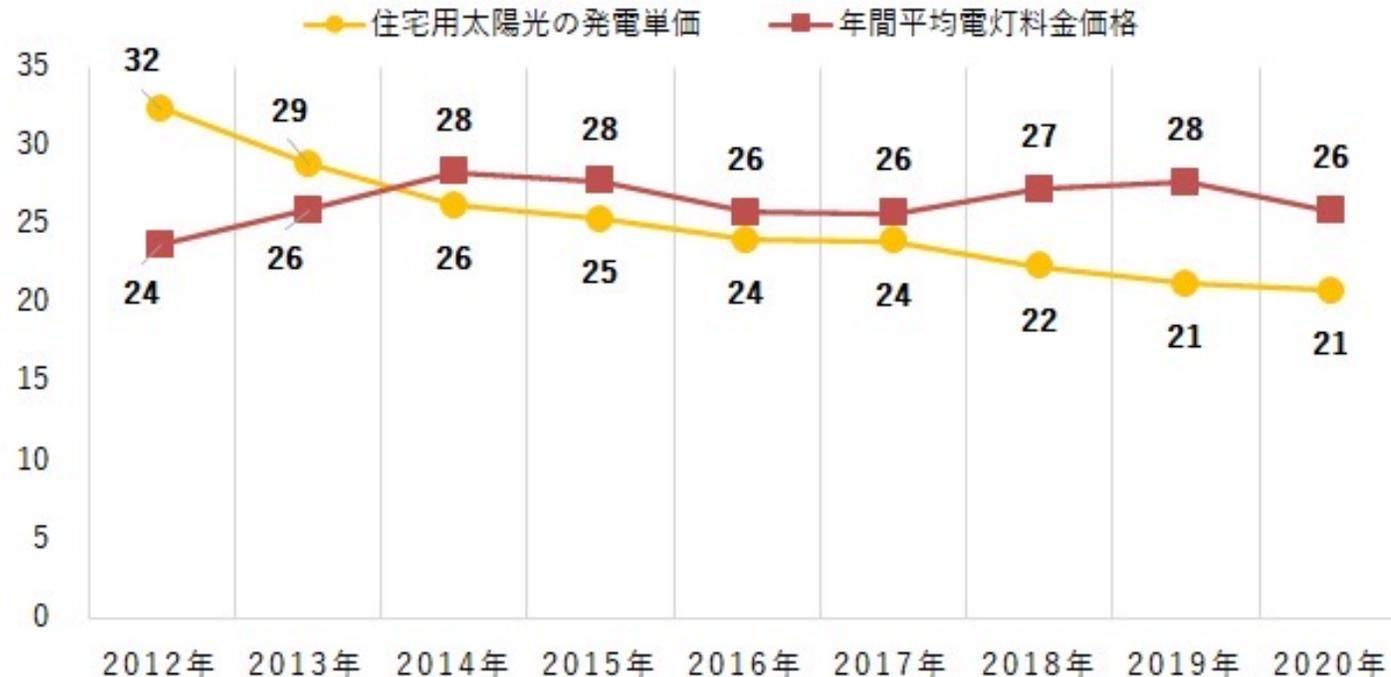
JPEA, 「2050年カーボンニュートラル実現に向けて 次期エネルギー基本計画について（2030年目標 125GW）」, 2021年3月24日「総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会（第39回）」発表資料

住宅用太陽光発電の発電単価

2014年にはグリッドパリティを達成。

次は業務用電力（高圧以上）価格並 = 14円以下が目標となる。

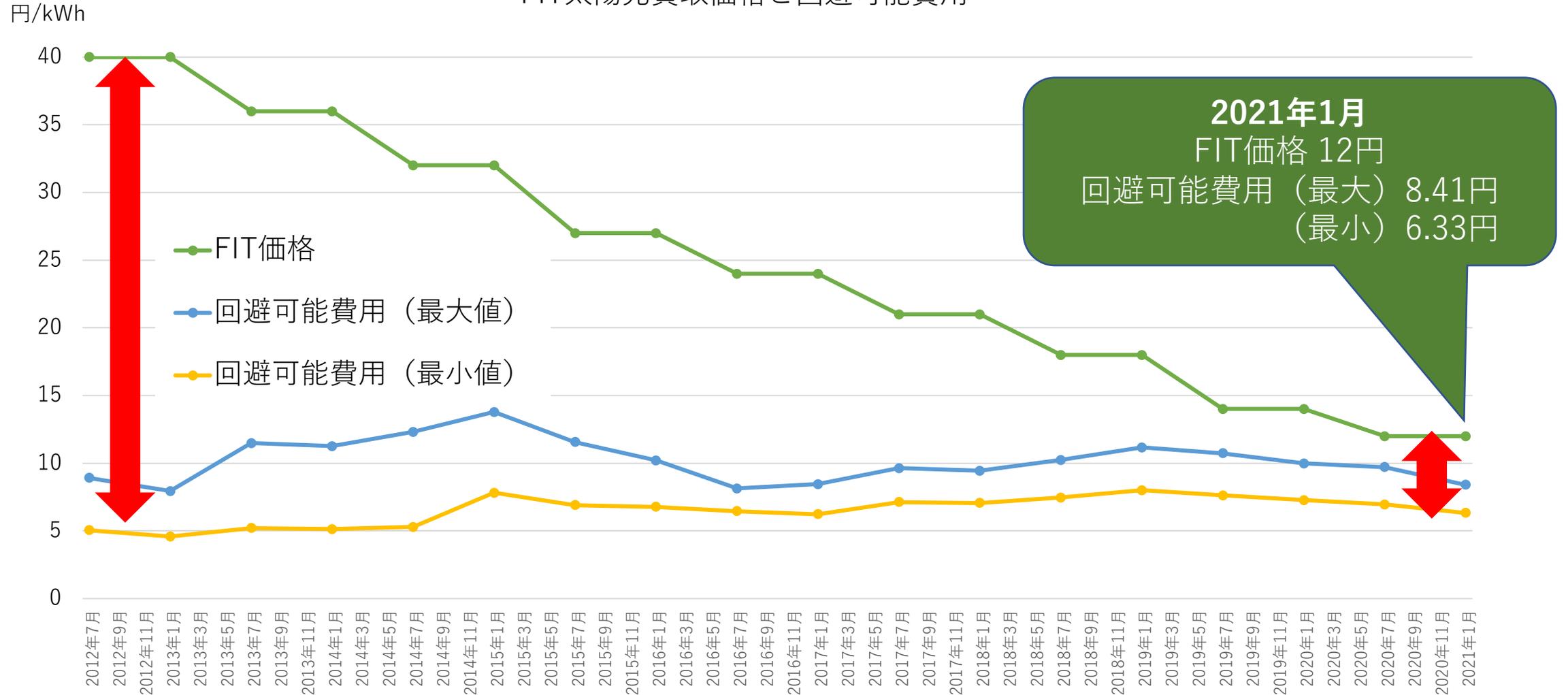
更新日：2021年6月22日



出典：一般社団法人太陽光発電協会「太陽光発電普及拡大センター補助金交付実績」、資源エネルギー庁調達価格等算定委員会資料、日本銀行「金融経済月報」、国土交通省「平成25年度住宅市場動向調査」より試算。

FIT価格と市場取引価格（回避可能費用）の差は縮小

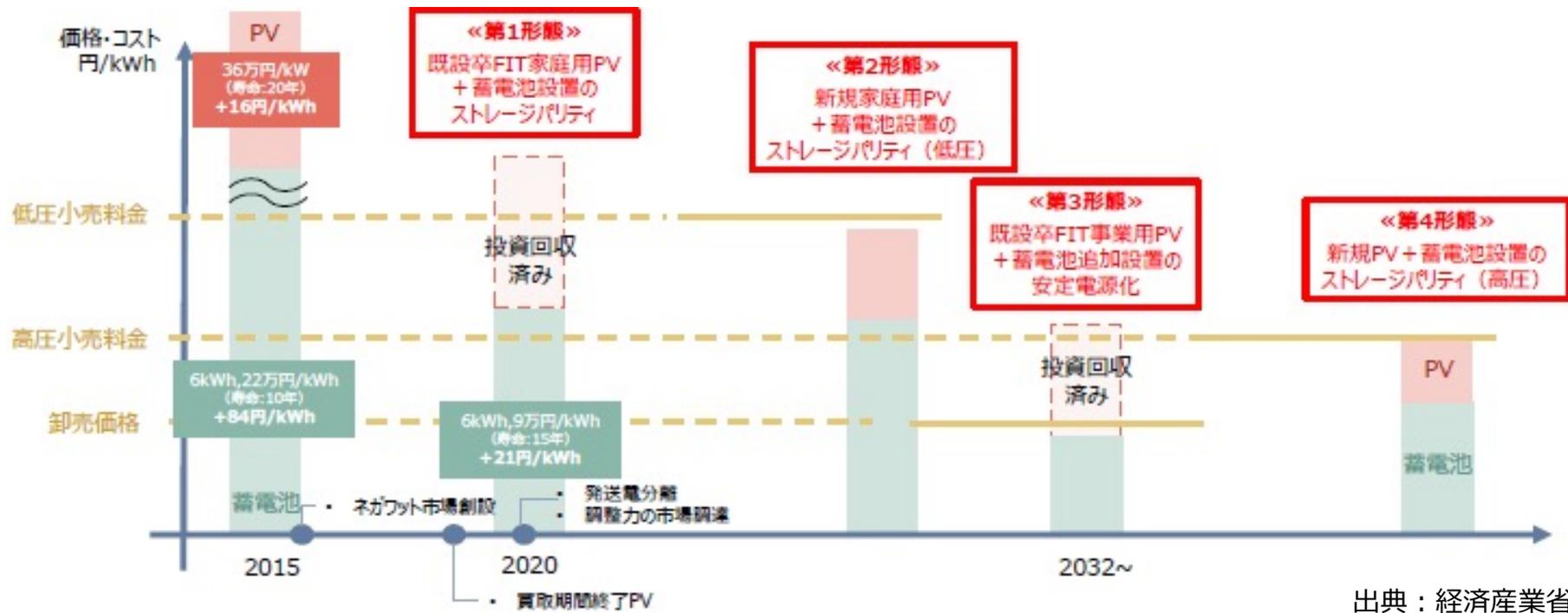
FIT太陽光買取価格と回避可能費用



出典：一般社団法人低炭素投資促進機構HPデータならびに資源エネルギー庁より作成

ストレージパリティの可能性

- 蓄電池の設置コストはまだ高い
- 一方で太陽光発電の価格低下によって蓄電池を導入した方が経済的なメリットがある「**ストレージパリティ**」を達成する可能性が見えてきた。
- 蓄電池メーカーにおける現実的な蓄電池容量を5kWhとすると、蓄電池価格**6万円/kWh**でストレージパリティが成立する。
 - 現在は5kWhで80-100万円ほど。環境省からストレージパリティ促進のための補助が出ている。



自治体による再エネ共同購入の広がり

• 太陽光発電の共同購入

- 近年は自治体が共同購入者を募集して、一定の金額内で落札業者を決めて実施する取り組みが広がっている。
- 2019年5月に神奈川県が自治体として初めて実施。その後、2020年4月には大阪府と大阪市、5月からは京都市が、太陽光発電に蓄電池を加えた共同購入の参加者募集を開始した。
- 現在は全てアイチューザーが仲介業務を受注して実施している

• 電力の共同購入

- 2019年12月から東京都、2020年1月から吹田市が再エネ電力の共同購入モデルを導入。
- 一定以上の再エネ比率であること。その上で価格が最も安くなる小売事業者を選定するため、必ずしも再エネ比率が高い電力小売事業者が入札するわけではない。

各自治体における募集状況

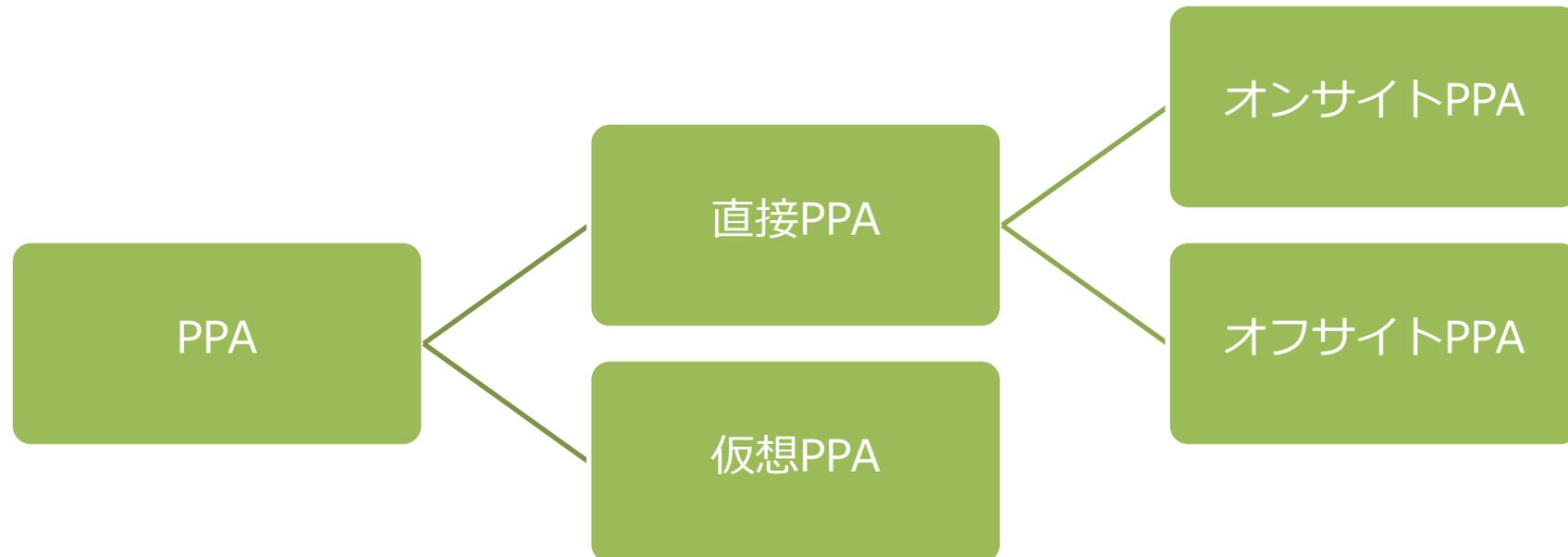
自治体が窓口を務めることで成約率は高くなる傾向

自治体名	対象	参加者募集期間	参加登録数	備考
神奈川県	太陽光発電	①2019/5/17～6/20 ②2020/3/19～7/31	①446件（見積もり承諾 152件、契約 74件） ②946件	
大阪府・大阪市	太陽光発電・蓄電池	2020/4/1～6/30	2094件	
京都市	太陽光発電・蓄電池	2020/5/28～8/31	469件（8/12時点）	
東京都	再エネ電力	2019/12/3～2020/1/21	4336件	小売電気事業者に Loopを選定
吹田市	再エネ電力	2020/1/28～4/16	836件	ミツウロコグリーン エナジーを選定
京都府・京都市	再エネ電力	-	-	実施予定
東京都・神奈川県 横浜市・川崎市 相模原市	再エネ電力	2020/7/31～9/30	-	-

出典：稲垣憲治、日経エネルギーNEXT 2020/8/13、「マーケット考察 自治体で拡大の兆し、太陽光発電と再エネ電力の「共同購入」より抜粋

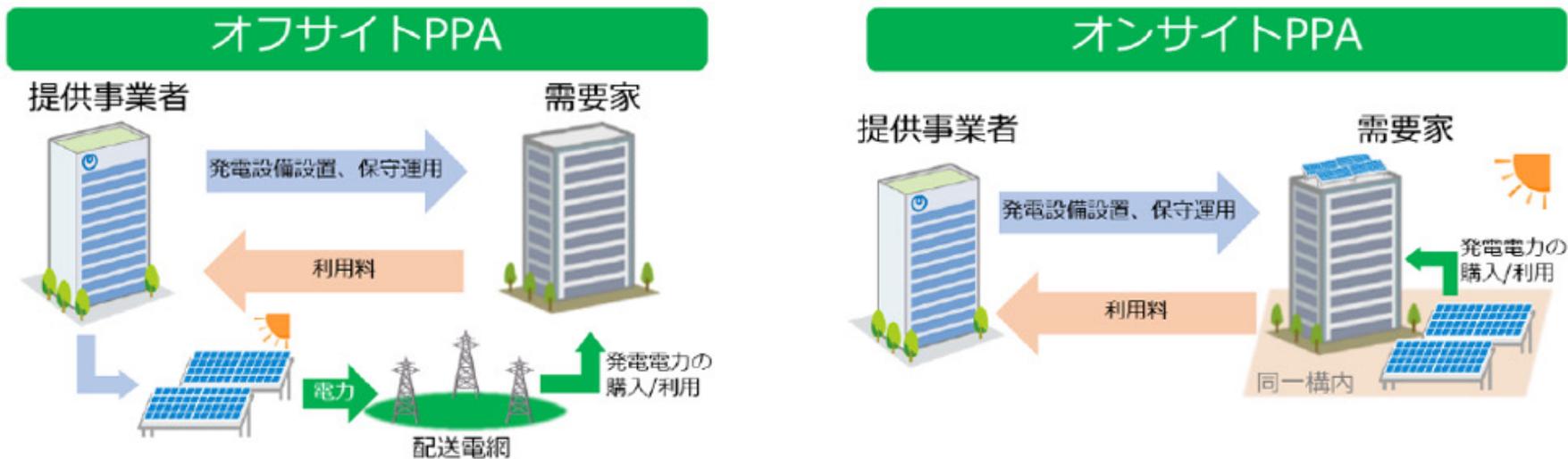
PPAとは

- PPAとは、Power Purchase Agreementの略で、企業や自治体、家庭と再生エネルギー設備からの発電電力を直接・間接的に供給する契約を結ぶことを指す。
- 仮想的PPAと直接PPAに分けられ、第三者所有モデルに代表されるオンサイトPPA、離れた施設から託送するオフサイトPPAなどに分類される。



PPAのイメージ

オンサイトPPAでは、家庭や建物の屋根に設置した太陽光等から直接供給（消費）する。
オフサイトPPAでは、離れた場所にある施設からの電力を託送して使用する。



間接的	供給方法	直接的
場所の制限なし(遠隔地)	設置場所	設置場所に制限(敷地内)
大規模~中規模	規模	中規模~小規模
柔軟に対応	需要家変更	移設工事等が必要

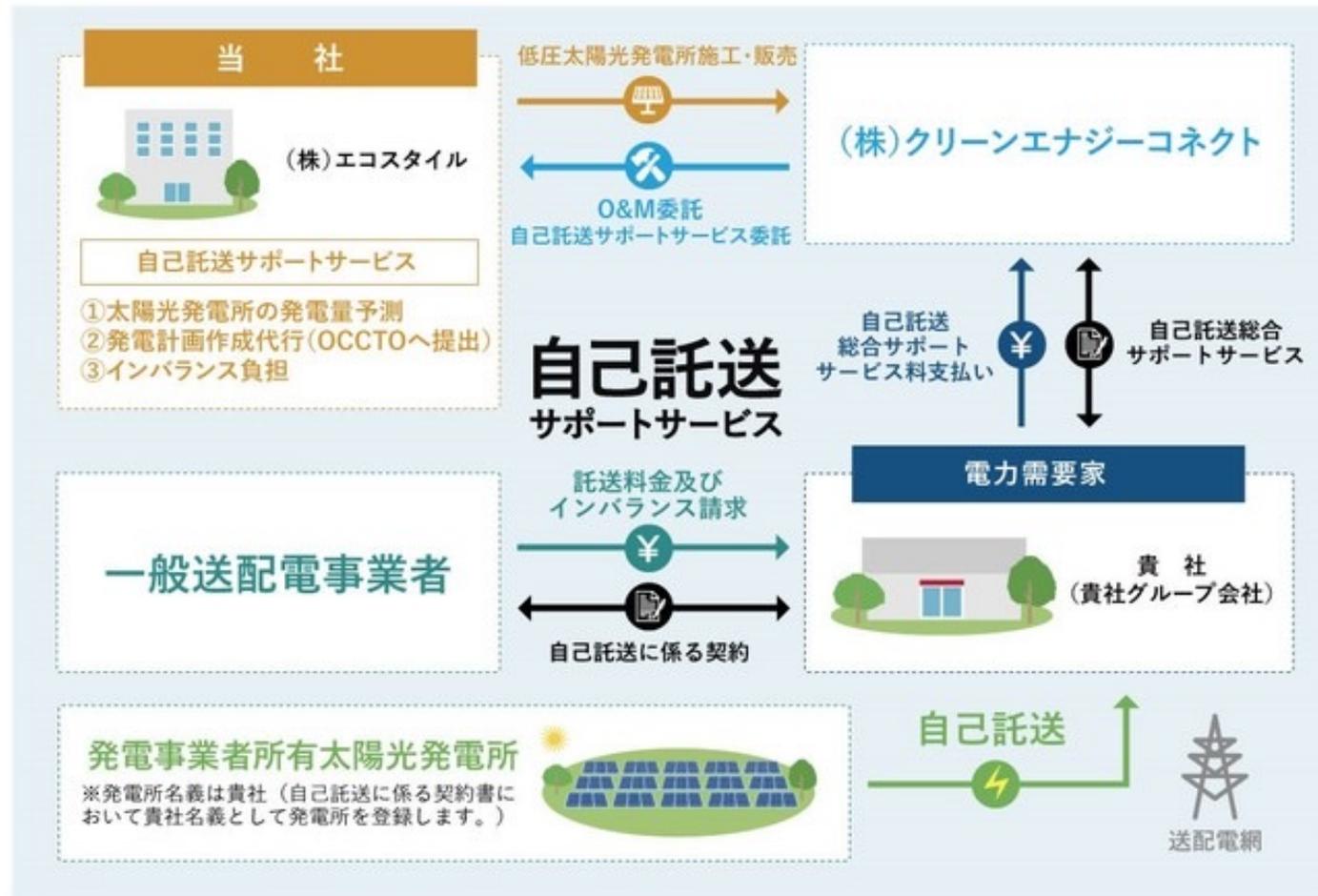
再エネ自己託送によるオフサイトPPA

- 自己託送とは
 - 自ら所有する発電所からの電力を、一般送配電事業者が所有する送配電線を介して、離れた場所にある自ら所有する需要場所で消費することを可能とする制度。
 - 発電所と需要場所が同一名義、もしくはグループ会社の場合、自己託送制度が利用できる。
 - 接続送電サービス料金として、基本料金と託送料金がかかる。
 - 不足分についてはインバランス料金が発生する。
- メリット
 - すでに設置している太陽光発電の電力が余る場合などに、別の施設に供給することで有効活用できる。
 - 非FIT電力であるので「再生可能エネルギー」としての価値を持つ。RE100などに対応できる。
 - 自家消費であるので、市場価格に影響を受けない。

自己託送を利用したビジネスモデルの一例

非FIT太陽光の電力を事業所に供給

発電所の建設・管理および発電量計画書の作成、インバランスの精算を行う。

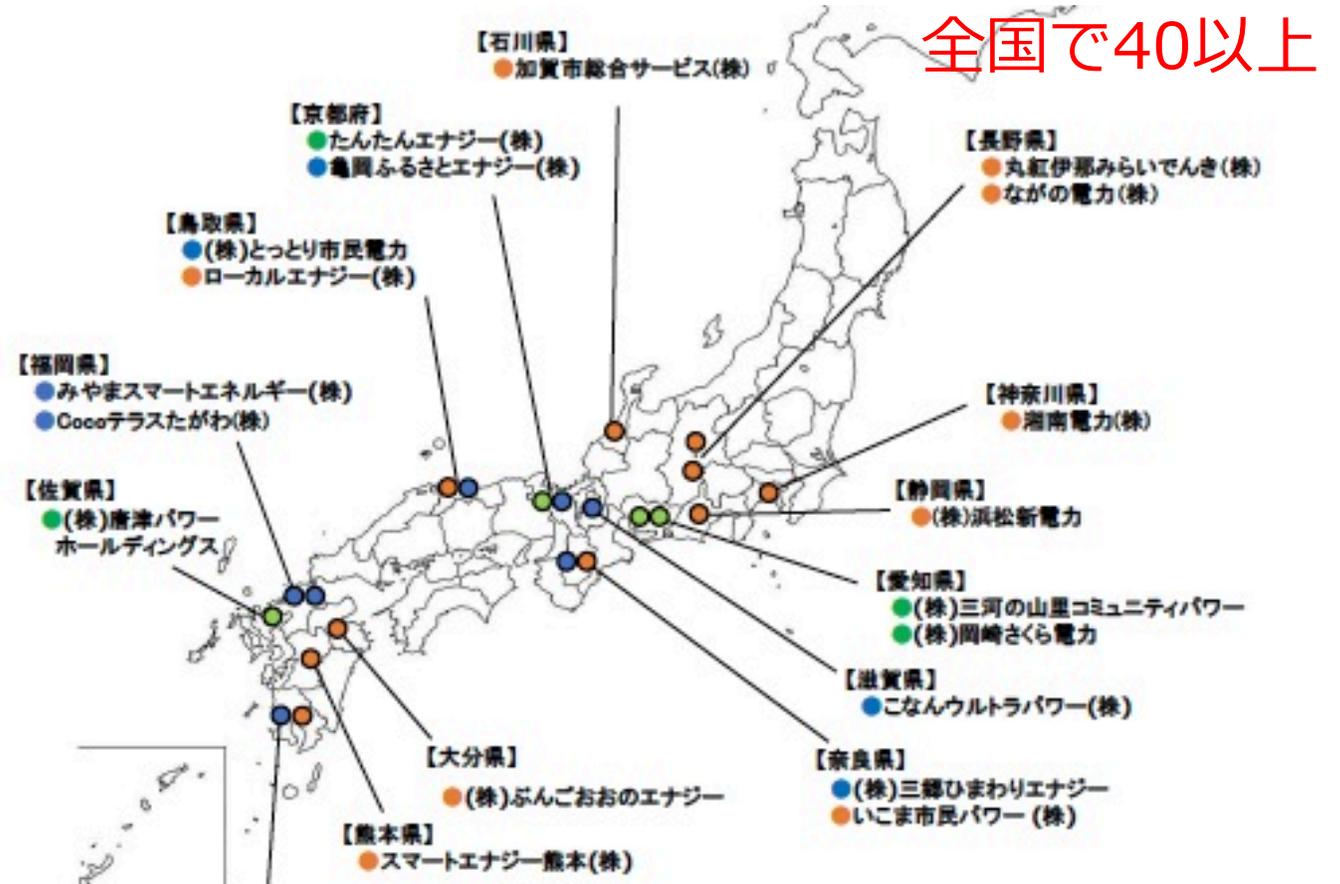


出典: 日経BP、エコスタイルプレスリリースより

全国に広がる地域新電力

エネルギーの地産地消、地域の活性化等への期待から全国で設立が進む

- 新電力の収益性の一つの目安と言われる**5000kW以上**の供給先の確保
- 地域の再生エネルギーからの調達量の増加
- 電力の需給調整をはじめとした**業務の内製化**を進め、**地域雇用の創出**につなげる
- 新電力事業によって得た収益を、再生エネルギー供給事業や、さらには地域のエネルギーや交通インフラ整備等への**再投資が、地域新電力の存在価値を高める**ことにもつながる



ご意見・ご質問などは

特定非営利活動法人気候ネットワーク

豊田陽介（上席研究員）

E-mail. toyota@kiconet.org

<京都事務所>

京都市中京区高倉通四条上る高倉ビル305

TEL. 075-254-1011

FAX. 075-254-1012

URL. <http://www.kiconet.org/>