

第22回福岡地域エネルギー政策研究会

# 太陽光発電の 今後の展望について

2018年7月5日

一般社団法人太陽光発電協会  
幹事 杉本完蔵

## 本日お伝えする内容

1. 太陽光発電協会（JPEA）の概要
2. 変化する環境・エネルギー情勢
3. 今後の太陽光発電の展望
4. FITからの自立に向けて
5. まとめ

# 1. 太陽光発電協会（JPEA）の概要

一般社団法人太陽光発電協会（JPEA；Japan Photovoltaic Energy Association）

■代表理事：平野 敦彦（ソーラーフロンティア株式会社 社長）

## ■ 協会の理念・目的

太陽光発電の健全な普及と産業の発展によって、持続可能な国の主力電源としての役割を果たすことで、我が国経済の繁栄と、国民生活の向上に寄与し、もって 会員の共通の利益を図る

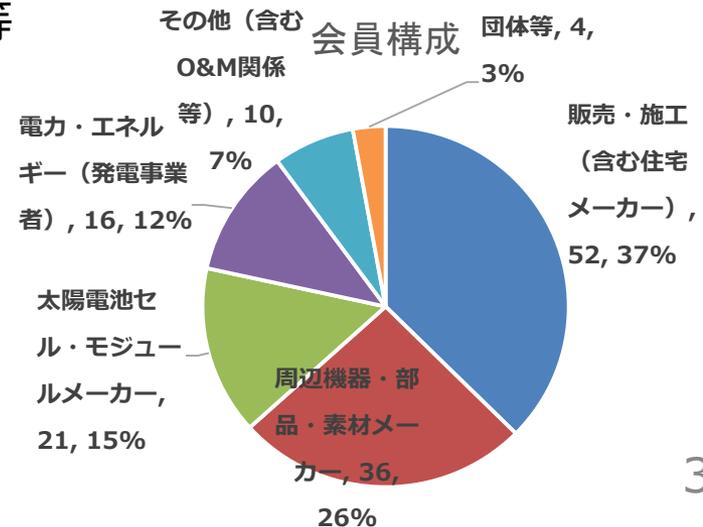
## ■ 主な活動

- ・ 太陽光発電の普及に向けた提言、関係機関への意見具申
- ・ 出荷統計の取り纏め・発信
- ・ 販売・施工の品質改善：販売規準の作成、施工技術者認定制度の運用 等
- ・ 標準化・規格化：保守点検ガイドライン等
- ・ 啓発活動：展示会、シンポジウム等

## ■ 会員数 139社・団体

（2018年6月8日現在）

- ・ 太陽電池モジュールメーカーは21社で全体の15%
- ・ 一方、JPEA代行申請センターに登録された太陽電池メーカー数は300社を超える



## 2. 変化する環境・エネルギー情勢

### 2.1. 変化する環境・エネルギー情勢

#### 脱炭素化へむけ大きく変化 (5つのKeyword)

- ・ SDG s : 持続可能な社会へ
- ・ ESG投資 : 環境負荷低減へ投資
- ・ Society4.0 : デジタル化・スマート化
- ・ Utility3.0 : 電化・分散化・再エネ
- ・ EV Shift : 運輸のEV脱炭素化

### 2.2. 世界の再生エネルギー入札価格の推移

### 2.3. 世界の太陽光発電の年間導入量の推移

## 2.1.大きく変化している環境エネルギー情勢

- COP21は世界の流れを大きく変え、各国が再生可能エネルギー拡大へ
- 2015年以降の発電設備投資は再エネが化石エネを超え2017年も更新
- COP23(2017年11月)では、20か国が2030年までに石炭火力廃止
- 世界の先進企業は、RE100（将来100%再エネ自給）の動きが拡大
- 世界の金融投資は、環境投資を優先する「ESG投資」へ急激にシフト
- 5つのKey Wordは①SDG,②ESG,③Society5.0,④Utility3.0,⑤EV



COP21 パリ協定批准により地球規模温暖化対策の世界的な取り組みの流れは止まらない

①SDGsとは、世界が2016年から2030年迄に達成すべき17の環境や開発に関する国際目標。気候変動への具体的な対策、環境への取組から解決につながる項目も多い。パリ協定以降、企業活動をはかるものさしとしても使われる。



RE100,EP100,EV100の推進企業も共通テーマ

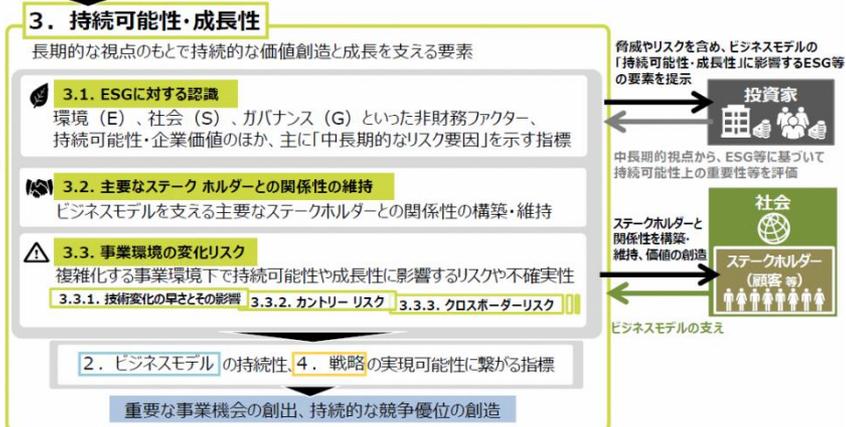
**RE 100** | **EP 100** | **EV 100**

## ② ESGとは、

- ・ 環境 (Environment)
- ・ 社会 (Social)
- ・ 企業統治 (Governance) の

頭文字を取ったもので、これらの3つを考慮した投資手法はESG投資と呼ばれて、再エネの世界的投資原動力となっている。反社会的な労働契約や、脱炭素化に反する投資などからの投資引上げなども実施。日本では、三菱UFJFGは環境保護配慮、みずほファイナンシャルGは与信業務のなかに環境リスク項目、三井住友ではCO2排出と発電効率を配慮する方針。

METI価値創造ガイダンス (ESG持続可能性) 2018.4引用



## ③ Society5.0とは

ICTを最大限に活用し、サイバー空間とフィジカル空間 (現実世界) とを融合させた取組で人々に豊かさをもたらす「超スマート社会」・未来社会の姿として、その実現に向けた一連の取組を更に深化させ、「Society 5.0」として強力推進し世界に先駆け超スマート社会を実現する政府の考え。METIでは、Connected Industryとして推進。スマートハウス、電力取引などのデジタル化と太陽光は一体となって推進。



(内閣府 第5期化学技術基本計画より)

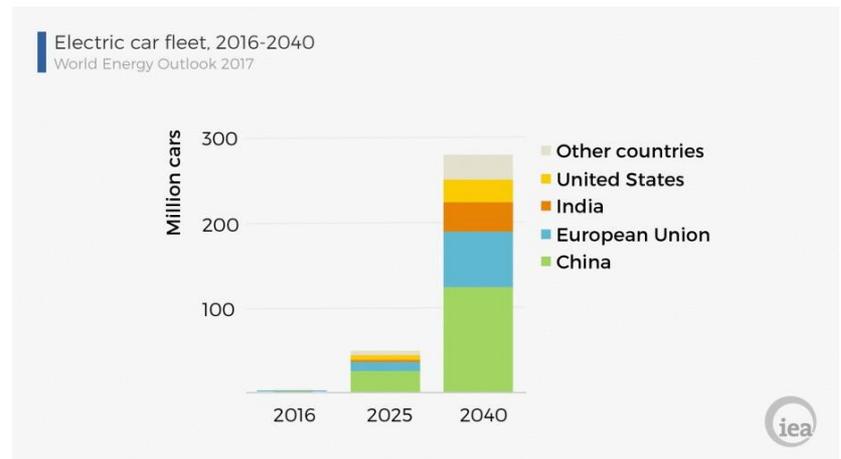
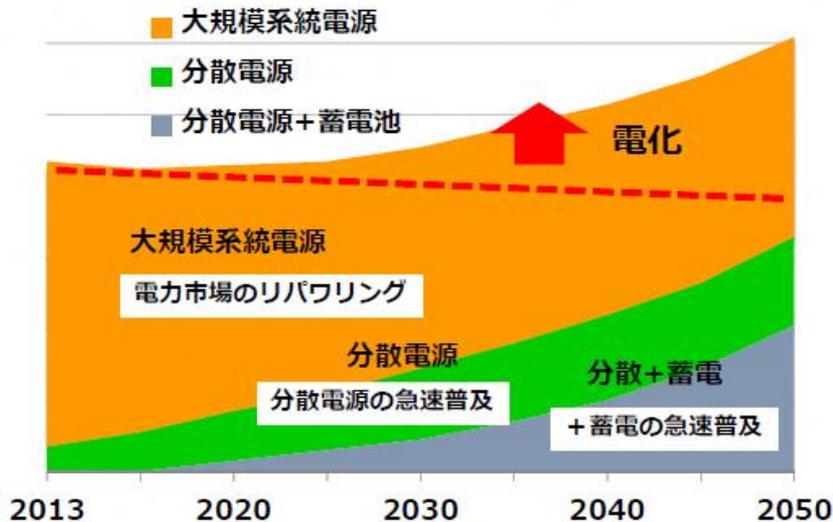
#### ④ Utilit 4.0とは

東京電力の経営戦略研究所のメンバーが中心となって、これからの電力エネルギー市場の変化を示した内容。2050年には、再エネ・分散エネが55%前提、

- 電力システム改革が2020年までに急激に進み、再エネ変動電源対応力向上
- 燃料代のいらない（限界費用ゼロ）の分散電源・風力／太陽光が拡大
- 蓄電技術が飛躍的に向上し、分散電源と蓄電（EV含）システム主流
- 最終エネルギー需要は、電化のシフトと、省エネ、I<sup>2</sup>C<sup>2</sup>-貯蔵が進む。

#### ⑤ EV シフトとは

IEAはバイオ燃料だけではなくEVシフトが運輸部門のCO<sub>2</sub>削減の動きとして急速に世界に広がっている。ノルウェーとオランダは2025年から、ガソリン・軽油車の販売を禁止すると決めた。イギリスとフランスも2040年までにガソリン・軽油車の販売を停止する方向を決めている他、米国のカルフォルニア州にも同様な動きがある。世界最大の自動車市場となる中国も2017年からEVシフトへの助成政策を行っている。世界の自動車メーカーも、EV生産車やPHVへシフトする動きが加速している。

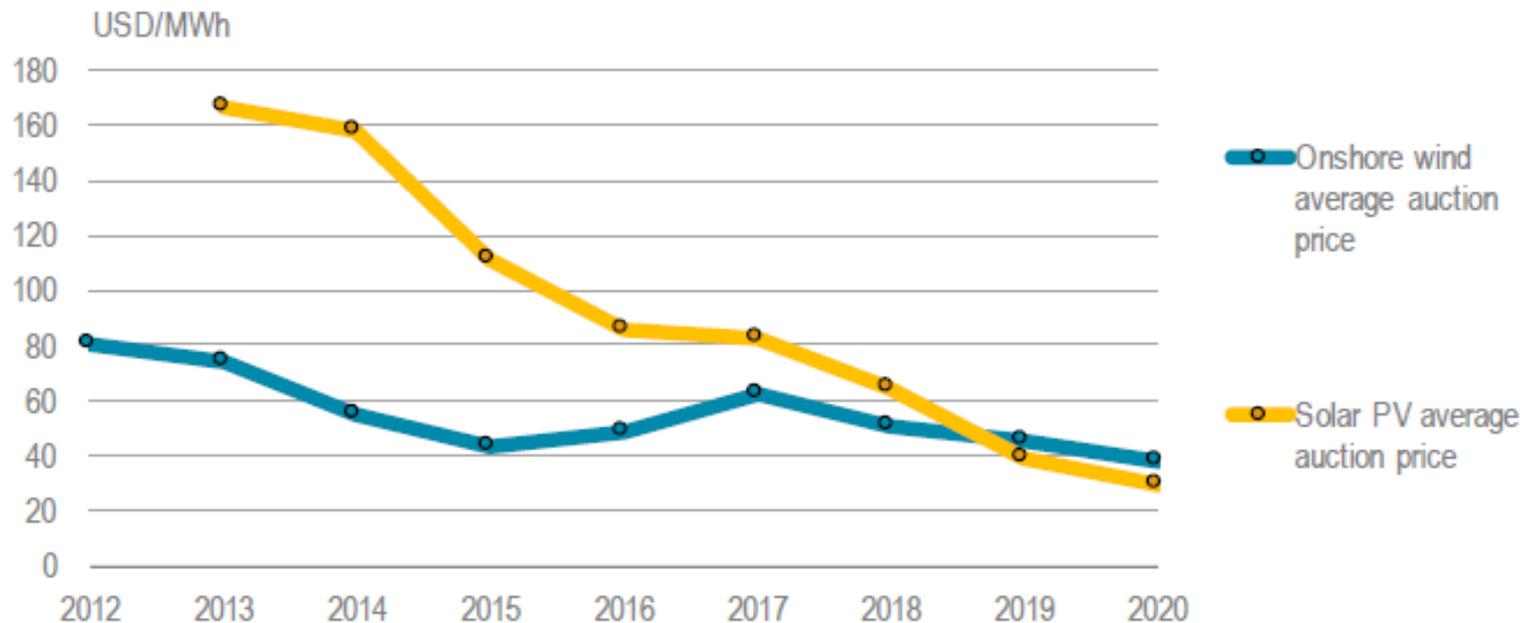


IEA WEO2017から引用

## 2.2. 世界の再生エネルギー入札価格の推移

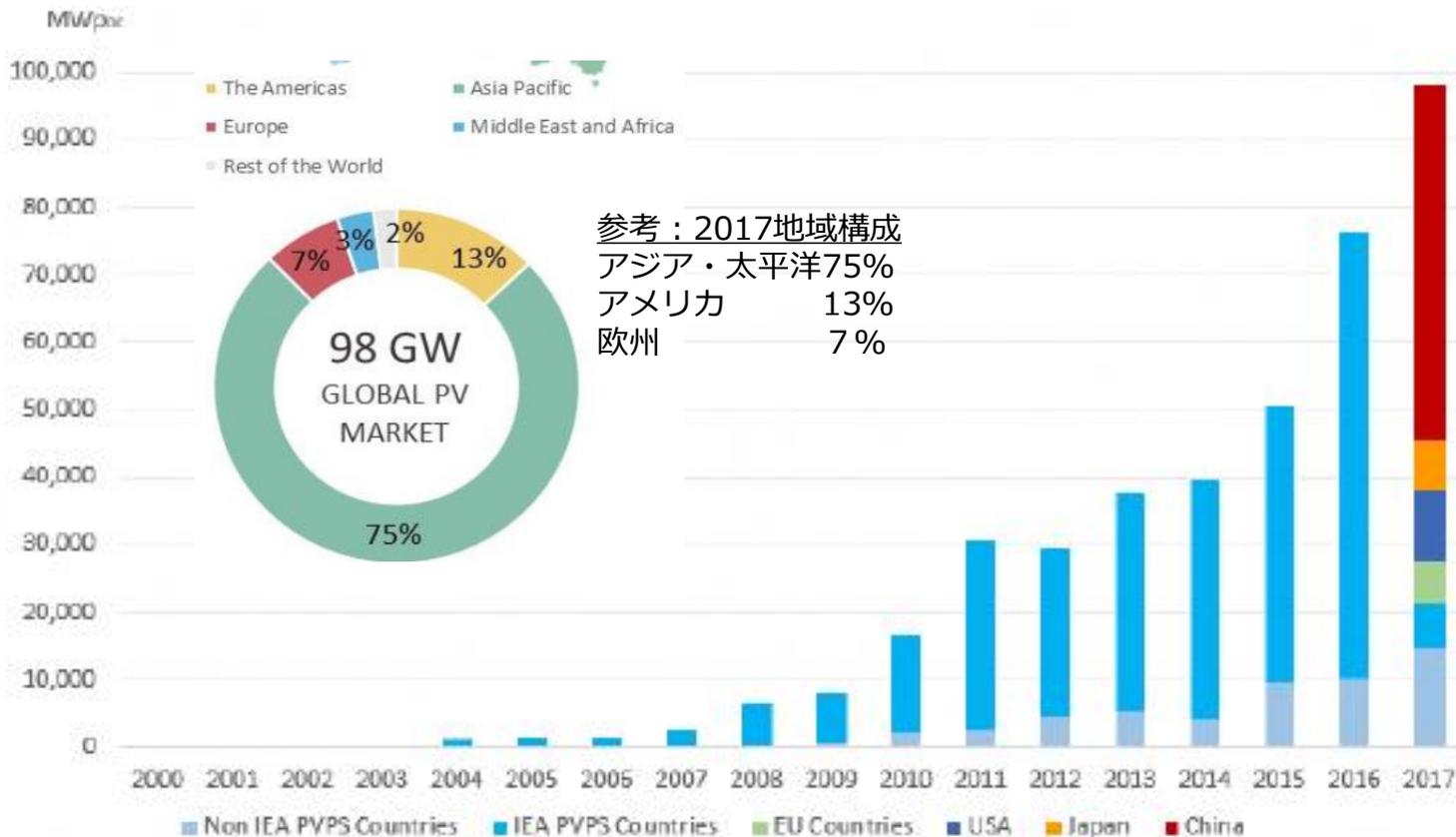
- 2016年に導入された太陽光と風力のプロジェクト入札では最低価格の記録更新が相次ぎ、3セント/kWhといった水準までコストの下落が進んだ。
- 最低価格の記録更新は、インド、アラブ首長国連邦（UAE）、メキシコ、チリといった様々な地域で発表されている。世界的に太陽光発電価格が低減化。
- これら太陽光や風力のプロジェクトで締結された電力購入契約（PPA）の発電コストは新設ガス火力や石炭火力の発電コストと同等かそれ以下になりつつある
- 今後、再エネのコスト低減化が、導入拡大を更に後押し。

Announced wind and solar PV average auction prices by commissioning date



## 2.3. 世界の太陽光発電の年間導入量の推移

- 2017年の年間導入量は、98GWとなり、前年にくらべ+30%の伸びとなった。
- 2017年は、中国、米国、インドが、突出した伸びで世界成長をリードした。
- 中でも中国は53GW(+53%) 達し、累積量でも131GWとなり世界を牽引。
- 順調な米国、インドに加え、開発途上国での再エネ拡大も世界的に拡大
- 2018年は巨大化した中国市場の政策変動リスク懸念は他国カバーでバランス。



# 世界の太陽光発電導入量2017年末・上位10力国 (IEAPVPS)

## 2017年年間導入量

## 2017年末累積導入量

TABLE 1: TOP 10 COUNTRIES FOR INSTALLATIONS AND TOTAL INSTALLED CAPACITY IN 2017

| TOP 10 COUNTRIES IN 2017 |   |           |         | TOP 10 COUNTRIES IN 2017 |   |           |         |
|--------------------------|---|-----------|---------|--------------------------|---|-----------|---------|
| 1                        |    | China     | 53 GW   | 1                        |    | China     | 131 GW  |
| 2                        |    | USA       | 10,6 GW | 2                        |    | USA       | 51 GW   |
| 3                        |    | India     | 9,1 GW  | 3                        |    | Japan     | 49 GW   |
| 4                        |    | Japan     | 7 GW    | 4                        |    | Germany   | 42 GW   |
| 5                        |    | Turkey    | 2,6 GW  | 5                        |    | Italy     | 19,7 GW |
| 6                        |    | Germany   | 1,8 GW  | 6                        |    | India     | 18,3 GW |
| 7                        |   | Australia | 1,25 GW | 7                        |   | UK        | 12,7 GW |
| 8                        |  | Korea     | 1,2 GW  | 8                        |  | France    | 8 GW    |
| 9                        |  | UK        | 0,9 GW  | 9                        |  | Australia | 7,2 GW  |
| 10                       |  | Brazil    | 0,9 GW  | 10                       |  | Spain     | 5,6 GW  |

# **3. 今後の太陽光発電の展望**

## **3.1. 第5次エネルギー基本計画**

## **3.2. JPEAが考える2050年に至る太陽光発電 PVOUTLOOK2050 (JPEAビジョン)**

## **3.3. 太陽光発電が自立した主力電源に なるためのチャレンジ**

- その1 : コスト低減化**
- その2 : 系統制約の克服**
- その3 : 長期安定電源化**

# 3.1. 2030年エネルギーミックスに向けた対応の方向性（第5次エネルギー基本計画）

- 2030年のエネルギーミックスへ向けた対応は着実に進展しているが、道半ば。
- 引き続き、3E+Sの基本に沿って、2030年のエネルギーミックスの確実な実現へ向け、エネルギー源ごとの対策等を深掘りし、着実に推進していく。

## 2030年を目途としたエネルギー源ごとの対策

| 省エネ等  | 再エネ  | 原子力   | 火力・資源   |
|---|--|---|---|
| <p>再エネ・原子力・化石燃料に並ぶ第4のエネルギー源に</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 産業・業務部門の深掘り<br/>- 企業間連携による省エネ</li> <li>② 貨物輸送の効率化<br/>- 荷主・輸送事業者の連携強化<br/>- EV・PHV/FCVの普及加速</li> <li>③ 業務・家庭部門の深掘り<br/>- 機器間連携による省エネ<br/>- 住宅・ビルのゼロ・エネルギー化</li> <li>④ 水素の更なる利活用<br/>- 水素基本戦略の着実な実施</li> <li>⑤ 低炭素な熱供給の普及<br/>- 熱の面的利用等</li> </ul> | <p>主力電源に</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 発電コスト低減<br/>- 国際水準を目指す</li> <li>② 事業環境を改善<br/>- 規制のリバランス<br/>- 長期安定的な電源へ</li> <li>③ 系統制約解消へ<br/>- 「新・系統利用ルール」の創設</li> <li>④ 調整力を確保<br/>- 広域的・柔軟な調整<br/>- 発・送・小の役割分担整備<br/>- カーボンフリー調整力の開発</li> </ul> | <p>依存度低減、安全最優先の再稼働、重要電源</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 更なる安全性向上<br/>- 自主的安全性向上のための「新組織」の設立と行政等によるサポート強化</li> <li>② 防災対策・事故後対応強化<br/>- 新たな地域共生の在り方の検討</li> <li>③ 核燃料サイクル・バックエンド対策<br/>- 国内事業者間連携・体制強化と国際連携</li> <li>④ 状況変化に即した立地地域対応<br/>- 短期から長期までの柔軟かつ効果的な支援</li> <li>⑤ 対話・広報の取組強化<br/>- データに基づく政策情報提供と対話活動の充実</li> <li>⑥ 技術・人材・産業の維持・強化<br/>- 安全を支える人材と知の維持へ</li> </ul> | <p>火力の低炭素化・資源セキュリティの強化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 高度化法・省エネ法の整備<br/>- 非化石価値取引市場を創設等</li> <li>② クリーンなガス利用へのシフト<br/>- コージェネの更なる高効率化等</li> <li>③ 資源獲得力強化<br/>- EV普及に備えた鉱物資源確保<br/>- 国際資源マーケットの育成・活用等</li> <li>④ 有事・将来への強靱性強化<br/>- 燃料供給インフラの次世代化<br/>- 天然ガスサプライチェーンの強化等</li> <li>⑤ 国内資源・技術の有効活用<br/>- 大規模地熱発電の開発促進<br/>- 国産資源開発等</li> </ul> |

### 横断的課題（システム改革・グローバル展開・イノベーション）

自由化の下での経済性（競争の促進）と公益性（低炭素化等の実現）の両立、海外展開促進、AI/IoT利用等

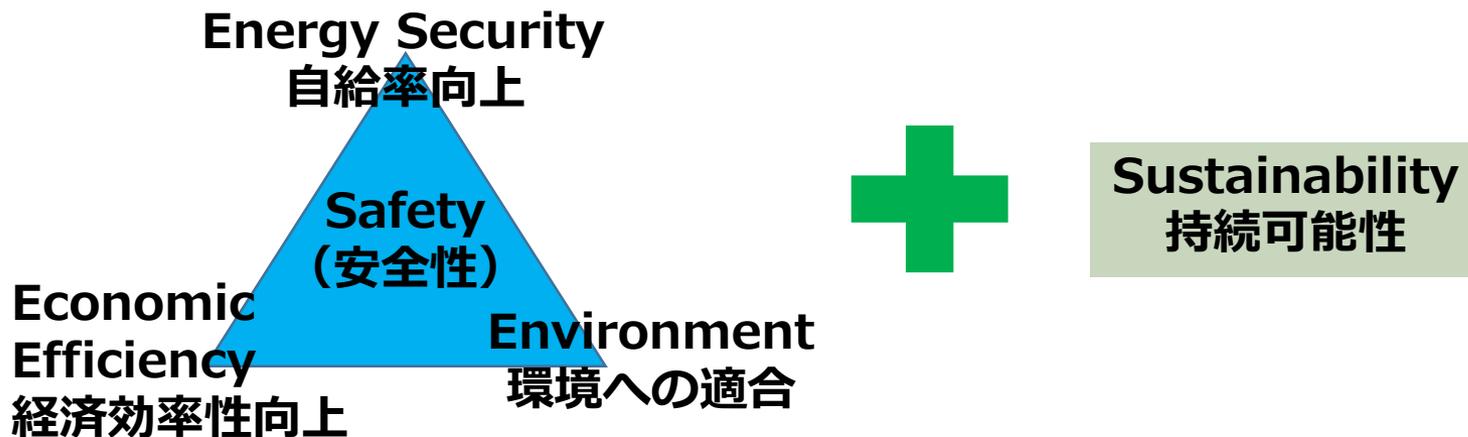
## 3.2. JPEAが想定している2050年までの姿 (PV Outlook2050 JPEAビジョン)

2030年100GW (約11%) 2050年200GW (約18%) を超える成長の意義・目的 “2S+3E”

国内導入量2050年200GWを大きく超えて今世紀末まで成長を続ける理由を、再度考えてみよう。

- ① 「脱炭素社会の実現」のため
- ② 「エネルギー自給率」の大幅な向上のため
- ③ 「持続可能な社会」の実現のため

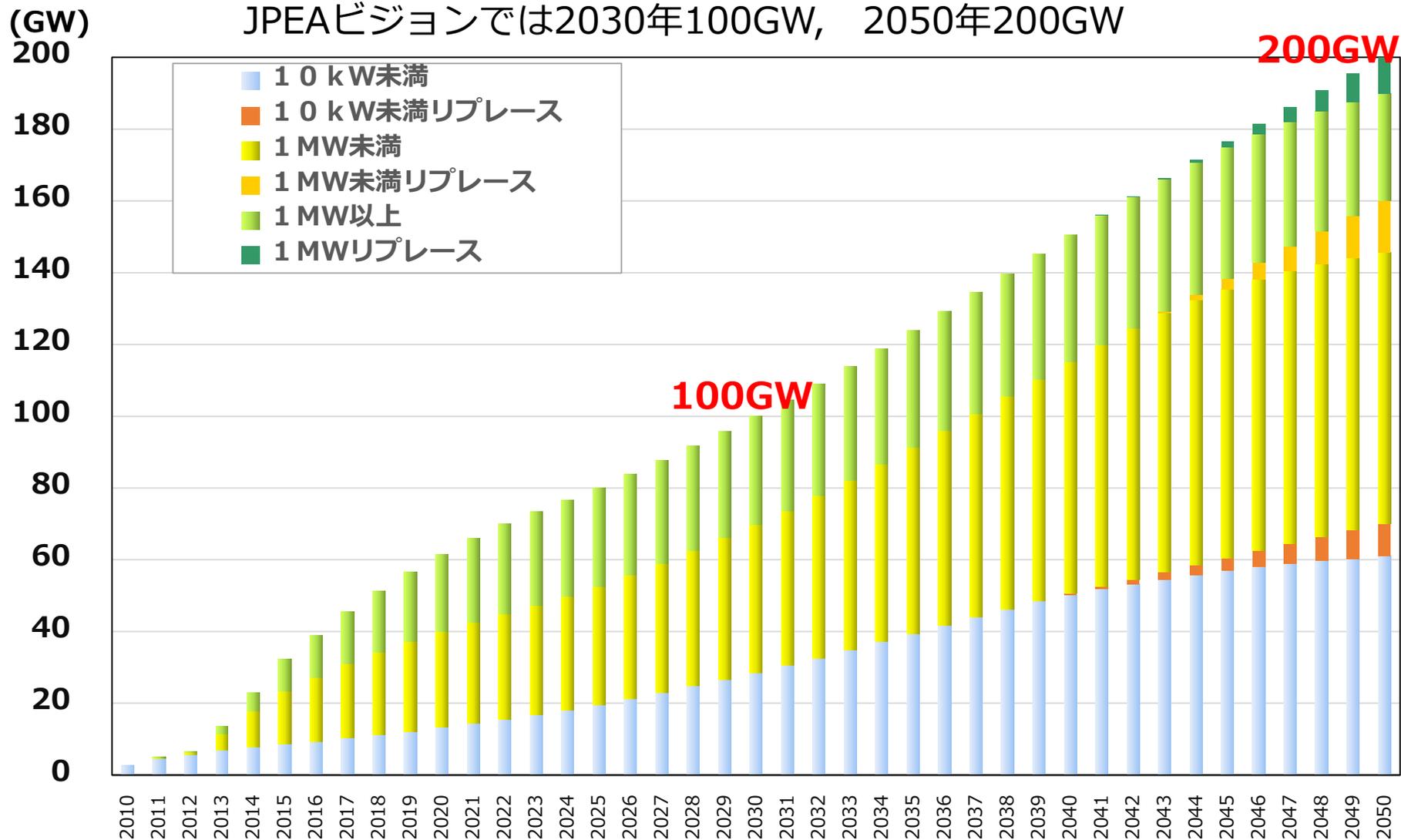
これからは3E+Sに持続可能性を加えた3E+2S



# PV OUTLOOK 2050 (JPEAビジョン)

## 2050年に至る国内累積稼働量

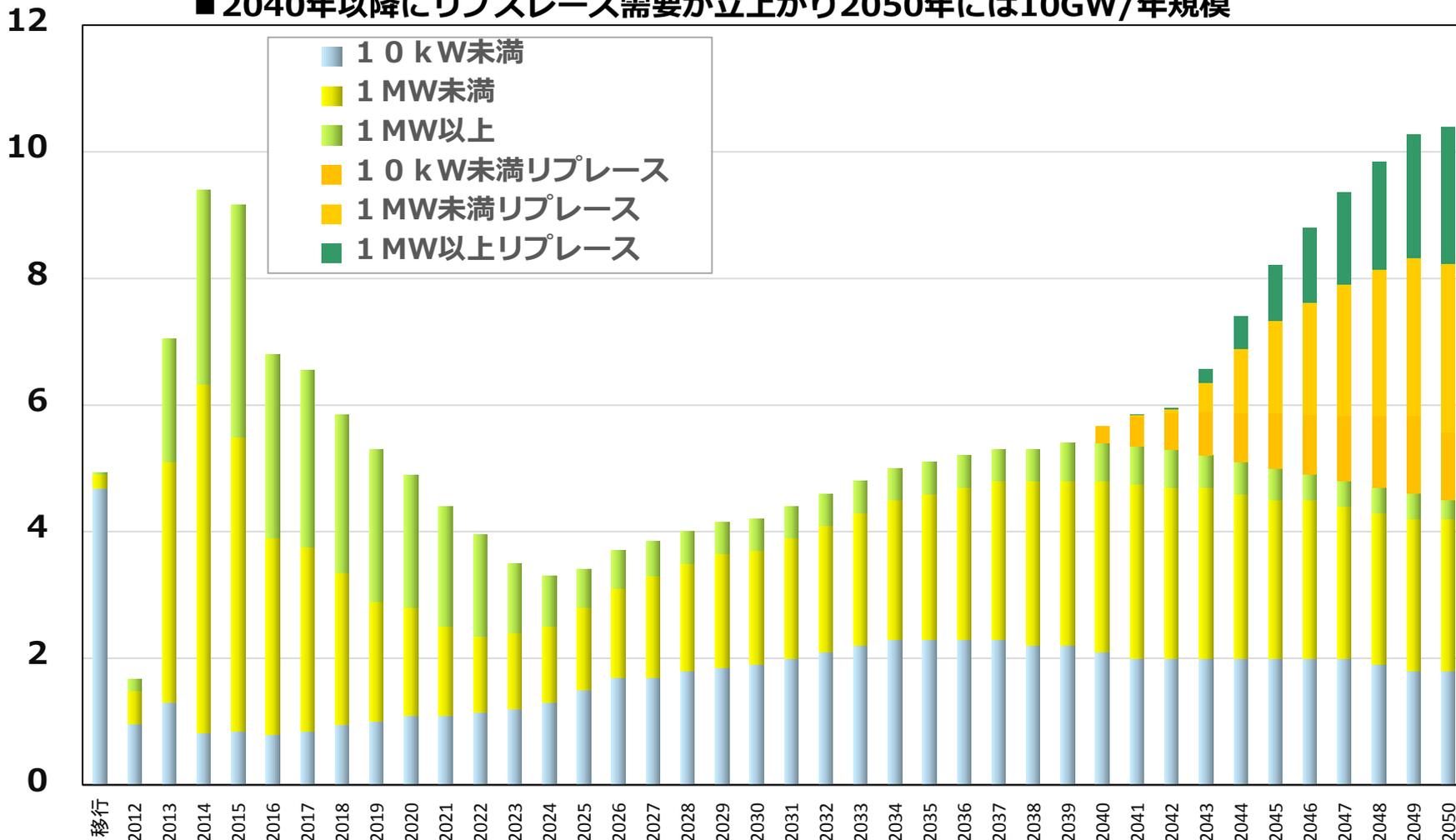
JPEAビジョンでは2030年100GW, 2050年200GW



# 2050年に至る国内単年度設置容量推移

(GW)

- 2014年度をピークに2021年から35年までは4～5GW/年の水準
- 2040年以降にリブスレース需要が立上がり2050年には10GW/年規模



△FIT制度による導入加速

△改正FIT・停滞案件解消・着実な導入継続

▲送配電分離・新たな電力システム運用開始

△リブスレース需要立上り

系統広域運用での接続促進

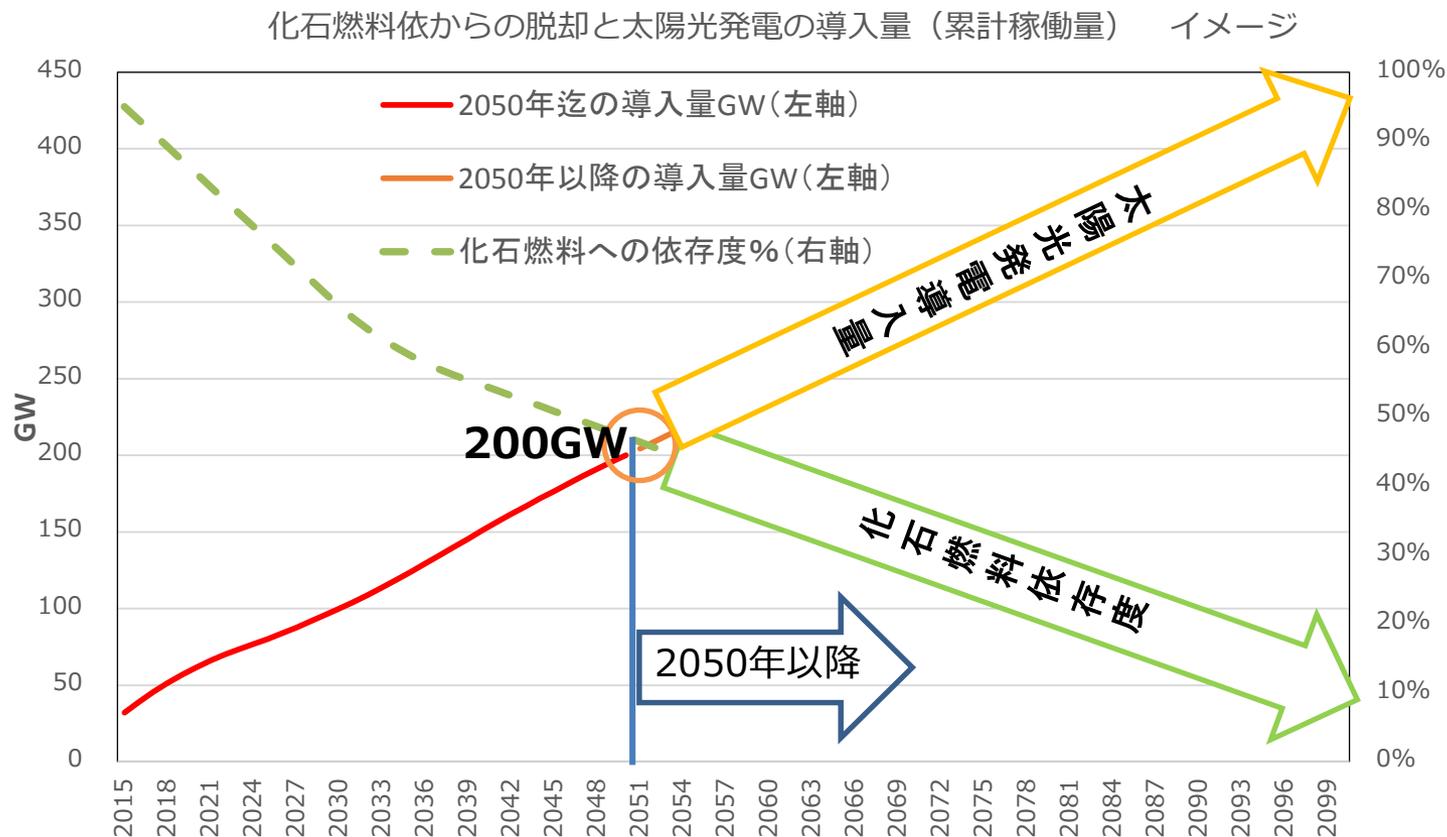
長期計画による系統増強進展

分散電源対応新ネットワーク

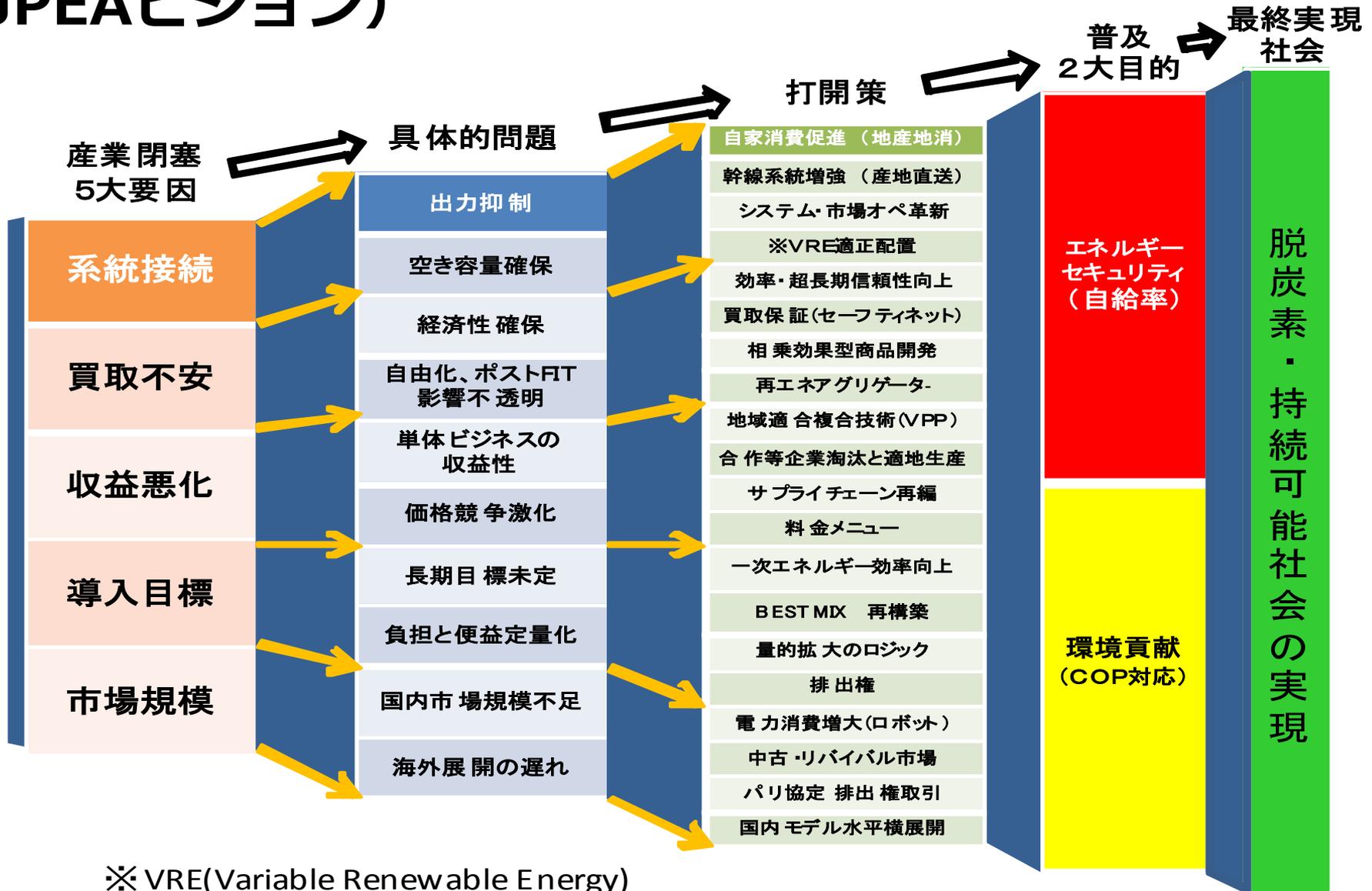
・電力の非化石化加速 ・利用エネルギー転換（電力化） ・社会変革

# 太陽光発電の最終到達点 200GWを大きく超えて

- PV OUTLOOK では、2050年時点の稼働量が200GWとしたが、100年先に向けて、現代社会にとって欠くことのできない化石エネルギーへの依存から脱却し持続可能な社会に至るまでの一通過点にすぎない



# 脱炭素・持続可能社会実現への産業界のチャレンジ (JPEAビジョン)



# 参考：再エネ大量導入・次世代ネットワーク小委員会

## 再エネ大量導入・次世代ネットワーク小委員会の議論

2012年7月に始まったFIT法では、（FIT終了も視野にいた）制度の大幅な見直しを2020年度（2021年3月）に行うことが決まっている。

「再エネ大量導入・次世代NW小委員会」ではポストFIT、価格低減、系統問題解消等を集中討議。（2018年5月迄）

- 第1回(12.18)：2019年FIT卒業の方針を決定
- 第2回( 1.24)：系統制約の緩和・モジュール廃棄に関する課題対応
- 第3回( 2.22)：系統制約の緩和・17年度FIT認定審査
- 第4回( 3.22)：系統制約克服・2030を見据えた再エネ/次世代系統NW
- 第5回( 4.17)：一般負担上限見直し／中間整理（骨子）
- 第6回( 5.15)：とりまとめ報告（この結果を第5次エネルギー基本計画に）

## 再エネの主力電源化には（中間報告での太陽光発電について）

| 検討項目              |                | 合意・認識共有された事項   |
|-------------------|----------------|--|
| 急速なコストダウンが見込まれる電源 |                |  |
| 太陽光発電             | 将来像            | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 小規模：自家消費や蓄電池を活用した需要地近接の地産地消電源として活用</li><li>・ 大規模：コスト競争力が特に高い大型電源として市場売電で活用</li></ul>           |
|                   | 現時点から行うべき対応（例） | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 小規模太陽光（10-50kW）について、太陽光発電協会で検討中の「評価ガイド」の活用によるメンテナンスの適正化、セカンダリー取引環境整備【→JPEA、資源エネルギー庁】</li></ul> |

# 参考：とりまとめ報告・全体像（再エネ大量導入・次世代NW小委員会）

## 中間整理の全体像～再エネの主力電源化に向けて～

|                                |        | 日本の課題  |                                       | 今後の対応   |
|--------------------------------|--------|--|---------------------------------------|---|
| 再生可能エネルギーの<br>主力電源化            | 発電コスト  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 欧州の2倍</li> <li>・ これまで国民負担2兆円/年で再エネ比率+5% (10%→15%)</li> <li>→ 今後+1兆円/年で+9% (15%→24%)が必要</li> </ul>   | 国際水準を目指した<br>徹底的なコストダウン               | 入札制・中長期目標による価格低減<br>（大規模太陽光に加え、2018年度以降、<br>入札対象を大規模バイオマスや洋上風力に拡大）<br>ゲームチェンジャーとなりうる技術開発（ <sup>ペロブスカイト型</sup> 太陽電池等）<br>自立化を促す支援制度の在り方検討（ <sup>海外の先進</sup> 手法の検証）   |
|                                | 事業環境整備 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 長期安定発電を支える環境が未成熟</li> <li>・ 洋上風力等の立地制約</li> </ul>   | 規制のリバランス<br>長期安定電源化                   | 洋上風力のための海域利用ルールの整備<br>（再エネ海域利用法案を今通常国会に提出）<br>適正な事業実施／地域との共生<br>（・ 運転開始期限を2018年度から全電源に<br>・ 太陽光パネル廃棄対策の検討開始<br>・ 地熱資源の適正管理等に向けた制度検討）<br>新たな再エネ活用モデル／再投資支援<br>（2019卒FITの取扱い決定、太陽光評価ガイドの活用）   |
|                                | 系統制約   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既存系統と再エネ立地ポテンシャルの不一致</li> <li>・ 系統需要の構造的減少</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 従来 of 系統運用の下で、増強に要する時間と費用が増大</li> <li>・ 次世代NW投資が滞るおそれ</li> </ul> | 「新・系統利用ルール」<br>の創設<br>～ルールに基づく系統の開放へ～ | 既存系統の「すき間」の更なる活用<br>（日本版コネクト&マネージ）<br>（・ 2018年度から、実態ベースの空容量算定、平時における「緊急枠」の先行活用<br>・ 混雑時の出力制御前提の系統接続は、検討加速化）<br>再エネ大量導入時代におけるNWコスト改革<br>（「発電+NW」コストの最小化・次世代投資へ検討開始）<br>徹底した情報公開・開示（ <sup>トランシェ</sup> 水準の地域の取組を全国で／よりきめ細かな開示）<br>紛争処理システムの構築（関係機関の連携強化） |
| 再エネの大量導入を支える<br>次世代電力ネットワークの構築 | 調整力    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 変動再エネの導入拡大</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 当面は火力で調整</li> <li>・ 将来は蓄電の導入によりカーボン・フリー化</li> </ul>  | 広域的・柔軟な調整<br>発・送・小の役割分担               | 火力の柔軟性／再エネ自身の調整機能確保<br>（風力発電等への適用の検討加速化）<br>市場機能／連系線／新たな調整機能の活用<br>（具体的な検討加速）   |
|                                |        |  | 調整力のカーボン・フリー化                         | 競争力ある蓄電池開発・水素の活用<br>（コスト目標を目指した検討・アクションの加速化）  |

## 3.3. 太陽光発電が自立した主力電源になるためのチャレンジ

### コスト競争力の向上（その1）

自立した電源として目指すべき競争力のレベルは：

- 1) 住宅用：家庭用電気料金同等（ソケットパリティ）消費者も余剰電力をアグリゲーター経由で販売
- 2) 非住宅：
  - ・ **自家消費用**：業務用・産業用電気料金と同等 PPAモデル拡大（初期投資ゼロの自家消費）
  - ・ **発電事業用**：火力発電・卸電力価格と同等（グリッド・パリティ）PPSの再エネ電源として

### 系統制約の克服（その2）

再エネの大量導入には系統制約の解消が不可欠。現在、官民一体となり系統制約の克服に向けた取り組みが進められている。

- 1) 送電線の空き容量問題への対応：日本版コネクト&マネージ等の導入
- 2) 需給バランスを保つための出力制御リスクの最小化：地域間連系線の最大活用等
- 3) 送配配電事業者による系統の情報開示と、コネクト&マネージのPDCA

### 長期安定稼働の実現（その3）

国の主力電源としての役割を果たし持続可能なエネルギー源となるには、FIT買取期間終了後も長期安定的に発電を継続することが肝要

- 1) 長期安定稼働によって国民に大きな便益（3E+2S）をもたらすことが可能となる
- 2) メンテナンスガイドラインや、発電事業者評価ガイドなどを活用したO&Mの実施、地域共生実現
- 3) 長期安定稼働によって廃棄パネル等のリデュースに大きく貢献し、30年以上稼働する電源となることで適正処理・リサイクルが自主的に行われ、地域との共生が実現、社会インフラを支える。

# 自立した主力電源になるためのチャレンジ

## 太陽光発電の便益の定量的評価が重要

- 長期的な視点では、FIT制度等に由来する国民の負担を上回る大きな便益が期待できる。  
(太陽光発電協会調べ) 現状では定量的な評価が十分とは言えない今後さらなる評価必要。

下表は太陽光発電協会による便益の定量的評価の一例

| 意義 ・ 目的                                    |   | 便益 ・ 期待効果                              |   |  |
|--|---|--|---|--|
|  |   | 現状<br>(2015年度)                         | 2030年度                                      | 2050年度                                     |
| 太陽光発電国内導入量                                 | 累計稼働容量  | 約32GW                                  | 約100GW                                      | 約200GW                                     |
|  | 発電量 <sup>1)</sup>   | 約343億kWh                               | 約1,200億kWh                                  | 約2,450億kWh                                 |
|  | 国内総発電量比 <sup>2)</sup>   | 約3%                                    | 約11%  | 約18%                                       |
| 国内全電源総発電量 <sup>3)</sup>                    | 自家発、送配電ロス含む   | 10,183億kWh                             | 10,650億kWh                                  | 約13,500億kWh                                |
| 脱炭素社会実現への貢献<br>(温暖化ガス削減による)                | 温暖化ガス削減量 <sup>4)</sup><br>・ 2015年度比 <sup>5)</sup><br>・ 炭素価値換算 <sup>6)</sup> | 約0.22億CO <sub>2</sub> トン<br>約1.7%<br>- | 約0.79億CO <sub>2</sub> トン<br>約6.0%<br>約0.3兆円 | 約1.63億CO <sub>2</sub> トン<br>約12.3%<br>約1兆円 |
| エネルギー自給率向上への貢献、及び国富流出の低減<br>(化石燃料の消費削減による) | 原油換算 <sup>7)</sup>  | 約8百万KL                                 | 約29百万KL                                     | 約60百万KL                                    |
|  | 化石燃料削減額 <sup>8)</sup>   | 約0.4兆円                                 | 約1.2兆円                                      | 約2.6兆円                                     |
|  | 最終エネルギー消費量に対する発電量 <sup>9)</sup>   | 約1%                                    | 約3.4%                                       | 約12%                                       |
| FIT買取費用(税抜き)実質 <sup>10)</sup>              |   | 1.17兆円                                 | 約2.2兆円                                      | 0~数百億円                                     |

# 参考：太陽光発電を主力電源に

- 2030年以降の主力電源としての導入見通しの提示が必要ではないか
- コスト競争力の向上により自立した主力電源としての導入量見通しを、2030年以降についても示すべき（シナリオ等を含め）
- 理由：2030年は通過点であり、これから稼働する発電設備も送配電設備も2030年以降も稼働を続けている。投資判断には、**長期的な見通しが必要**。また、現行のエネルギー基本計画において、太陽光発電は自立した電源としてはまだ扱われているとはいえない。

## 電源構成に占める太陽光発電の割合

|                         | 2016年度実績 | 2030年 | 2040年 | 2050年 | 2070年 |
|-------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|
| エネルギー基本計画 - 日本          | 5%       | 7%    | -     | -     | -     |
| 太陽光発電協会*1) - 日本         | 5%       | 11%   | -     | 18%   | -     |
| IEA WEO *2) - 全世界       | 2%未満     | 14%   | 15%   | -     | -     |
| ブルームバークNEF              | 5%       | -     | 32%   | -     | -     |
| Shell Sky シナリオ*3) - 全世界 | 2%未満     | 15.4% | 28.0% | 36.4% | 53.9% |

\* 1) 太陽光発電協会のPV OUTLOOK 2050より

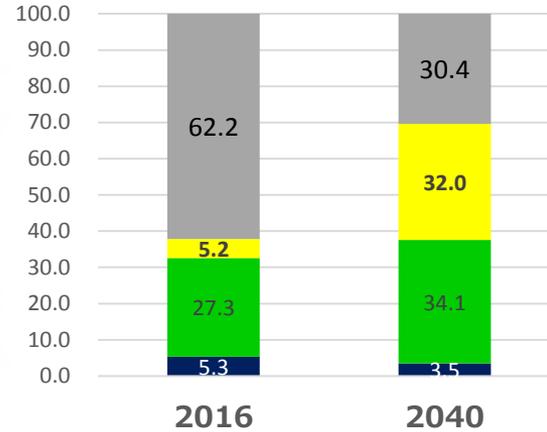
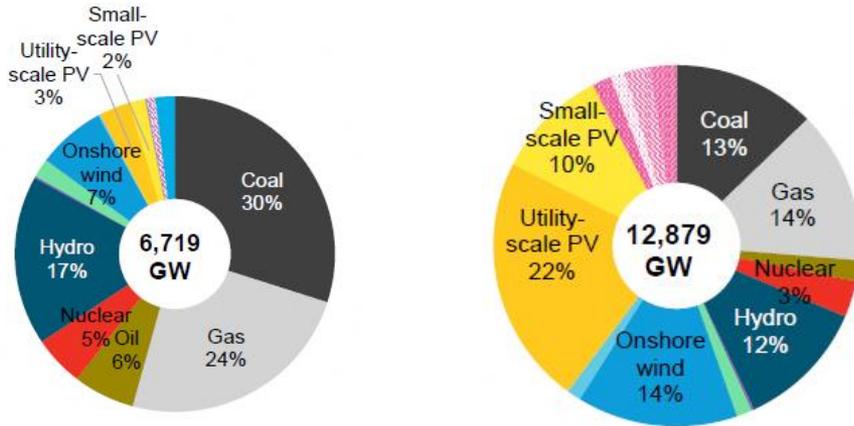
\* 2) IEA WEO : IEAによるWorld Energy Outlook 2017のSustainable Development Scenarioより世界平均を算出

\* 3) ShellのSkyシナリオ（世界の平均気温を2度C未満に抑えるためのシナリオ）より世界平均を算出

# 参考：発電に占める、電源構成の見通し（BNEF/Shell）

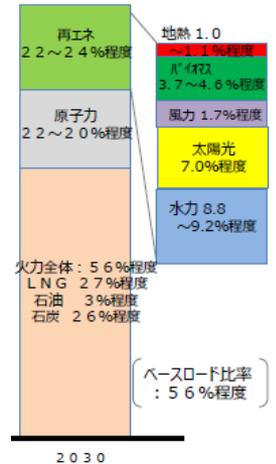
## ■ブルームバーグによる2040年見通し

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000323639.pdf>



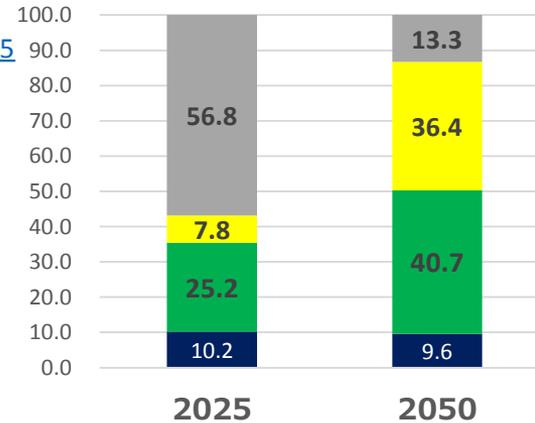
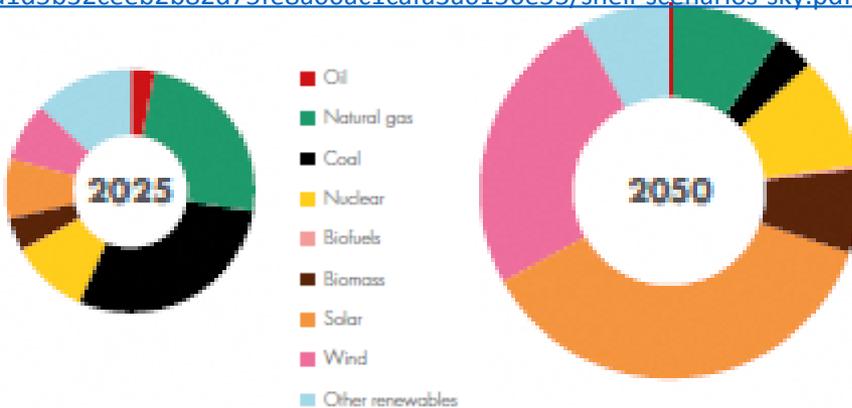
■原子力 ■再エネ(Solar除) ■Solar ■化石

## 日本の2030年MIX



## ■シェルSky シナリオによる2050年見通し

[https://www.shell.com/promos/meeting-the-goals-of-the-paris-agreement/\\_jcr\\_content.stream/1524846542308/09a7262156403cb215e385c5d1d5b32ceeb2b82d75fe8a06ac1cafa3a6156e55/shell-scenarios-sky.pdf](https://www.shell.com/promos/meeting-the-goals-of-the-paris-agreement/_jcr_content.stream/1524846542308/09a7262156403cb215e385c5d1d5b32ceeb2b82d75fe8a06ac1cafa3a6156e55/shell-scenarios-sky.pdf)

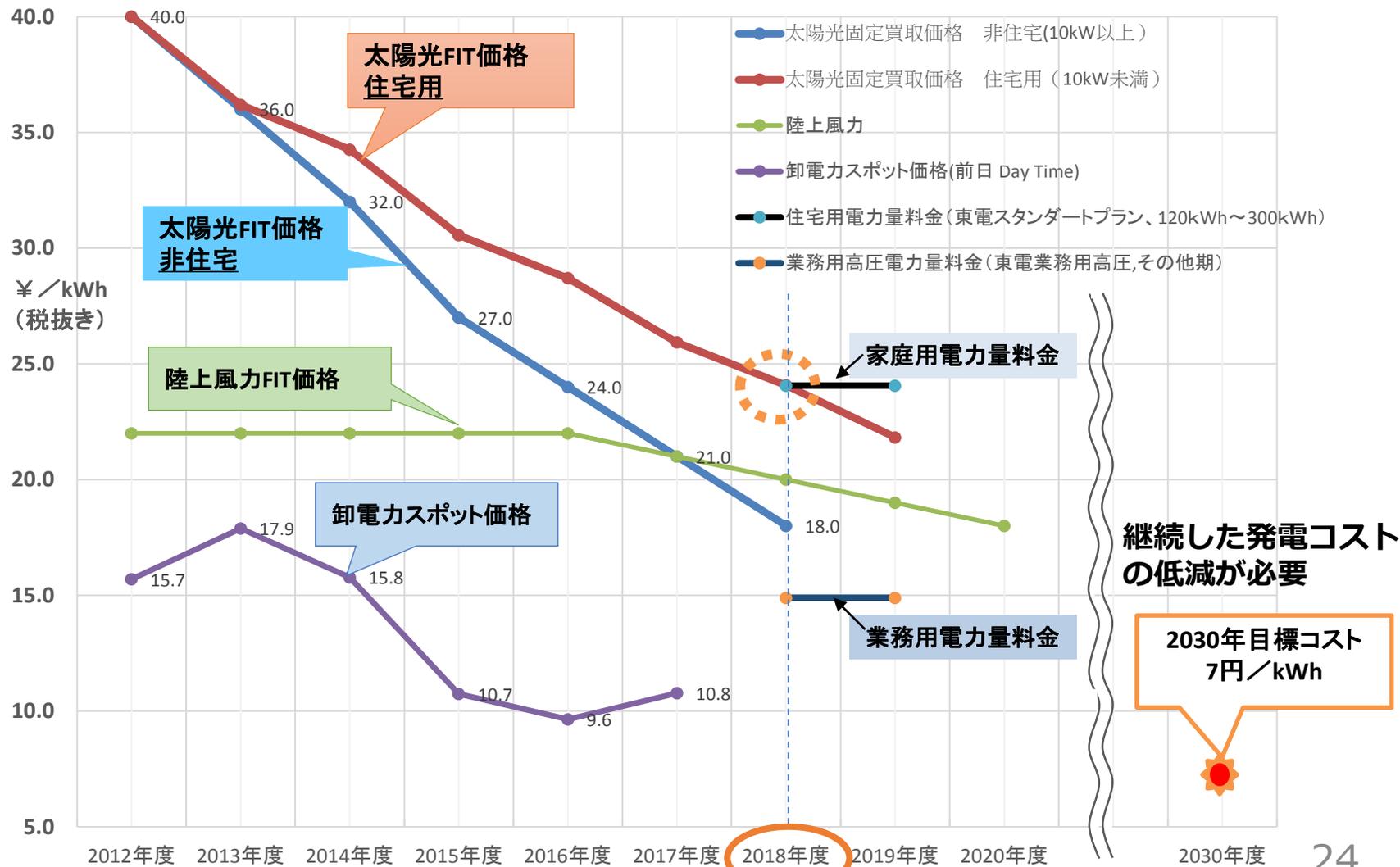


■原子力 ■再エネ(Solar除) ■Solar ■化石

# その1：コスト競争力の向上（低下してきたFIT価格）

- 住宅用は家庭用電力料金のレベルにほぼ到達。2019年11月以降は順次FITを卒業。
- 非住宅は業務用電力料金に近づきつつある。2MW以上のメガソーラーは入札制度に移行。

## 固定買取（FIT）価格と電気料金・スポット価格の比較（消費税を除く）



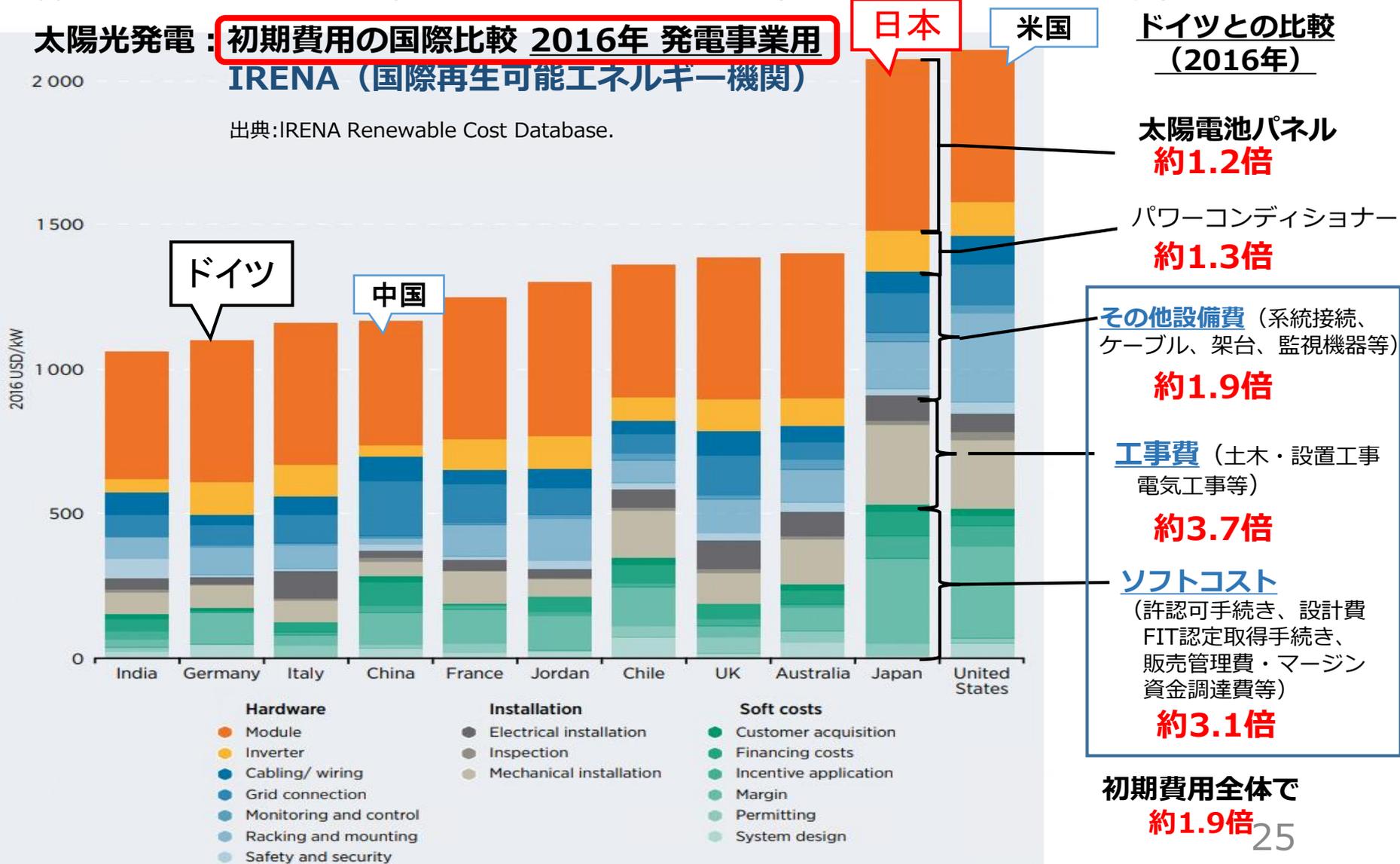
# 参考 初期費用の内外価格差：太陽電池パネルの国際価格への収斂

太陽電池パネルは国際価格に収斂しつつあり、初期費用の3割程度に低下。

- 初期費用全体ではドイツと比較して**約1.9倍**。太陽電池パネルは**約1.2倍**（費用全体の3割弱）。
- 課題は、工事費（**約3.7倍**）、ソフトコスト（**約3.1倍**）、その他設備費（**約1.9倍**）の低減

## 太陽光発電：初期費用の国際比較 2016年 発電事業用 IRENA（国際再生可能エネルギー機関）

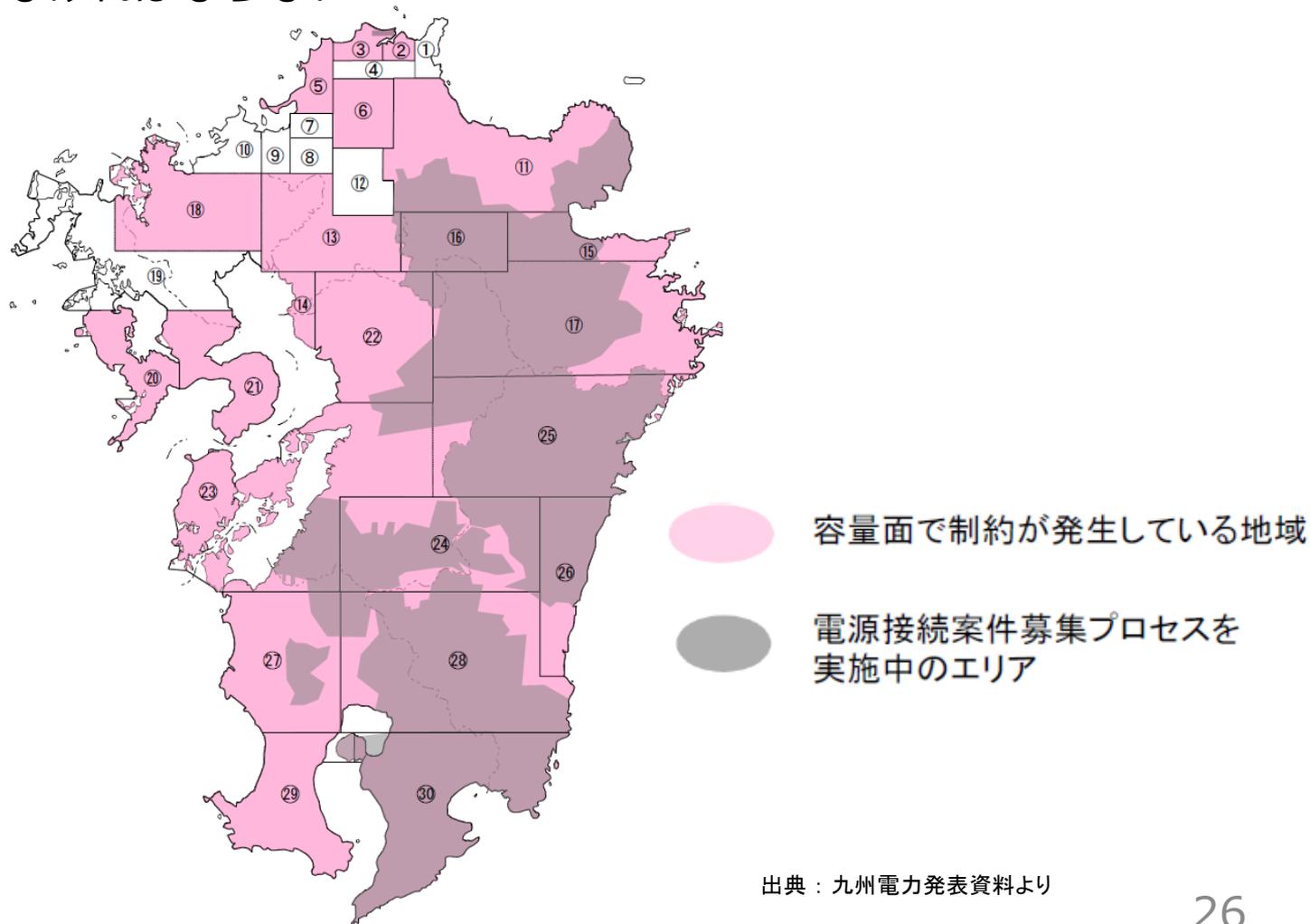
出典:IRENA Renewable Cost Database.



## その2：系統制約の克服

### 電力系統の空き容量が不足

■ 電力系統に接続するためには、系統増強工事の費用を負担し工事が完了するのを待たなければならない



出典：九州電力発表資料より

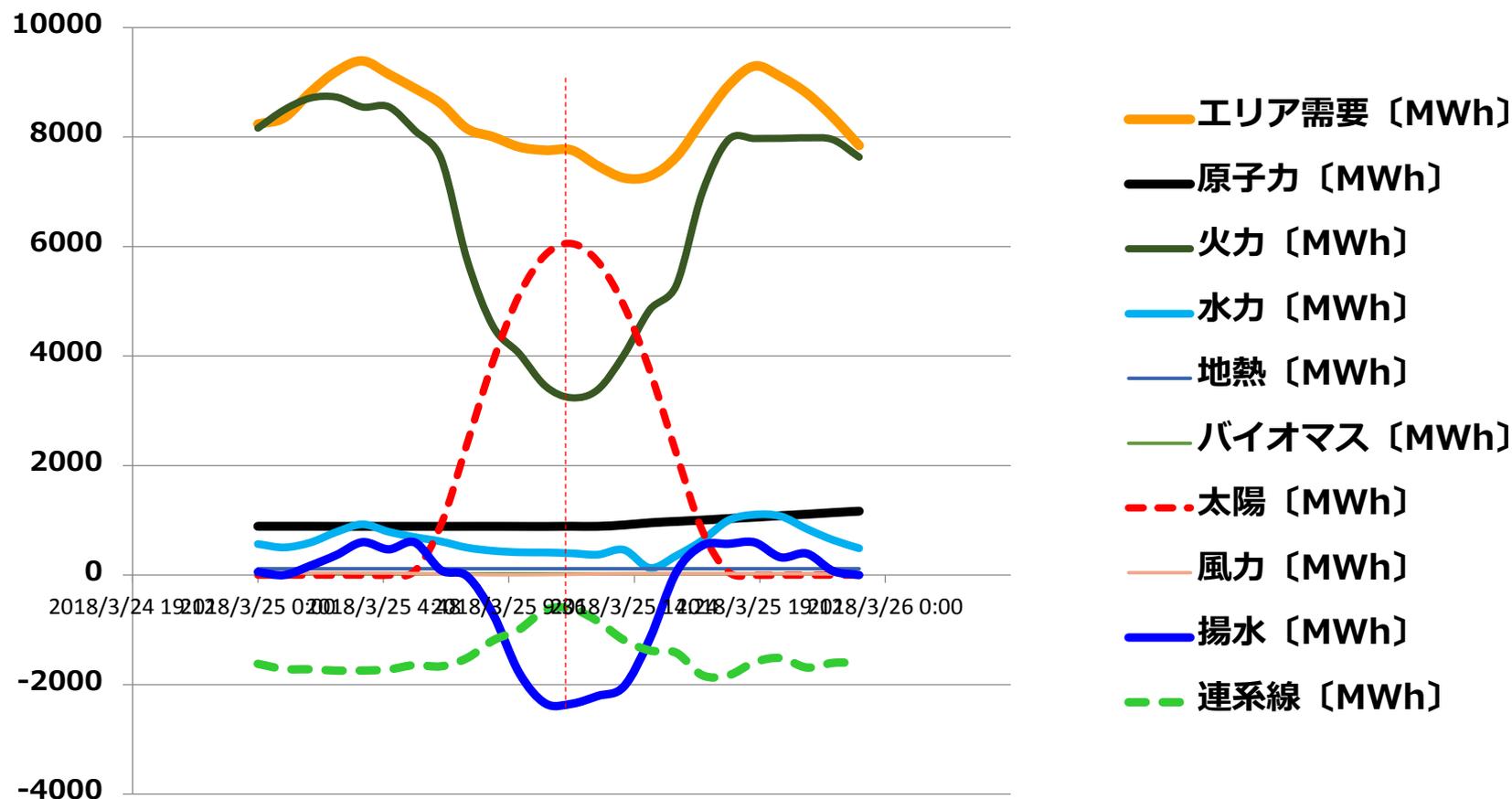
## 参考：各エリア電力需要に占める太陽光発電比率の推移

- 2016年/2017年度の、電力需給に占める太陽光発電比率を算出
- 太陽光発電の導入量が多いエリアで、電力負荷少ない日に晴天最大発電の時間帯に最大比率を更新。（九州地区では、17年3月25日78%を記録）

| 各エリア | 2016年度 |       | 2017年度 |       |
|------|--------|-------|--------|-------|
|      | 最高再エネ% | 発生日付  | 最高再エネ% | 発生日付  |
| 北海道  | 28.7%  | 5月29日 | 35.9%  | 10月1日 |
| 東北   | 29.1%  | 5月8日  | 43.2%  | 3月31日 |
| 東京   | 24.7%  | 5月8日  | 34.2%  | 5月5日  |
| 東3社  | 25.9%  | 5月8日  | 34.3%  | 3月31日 |
| 中部   | 42.5%  | 5月4日  | 48.4%  | 3月25日 |
| 北陸   | 18.2%  | 5月5日  | 23.9%  | 5月4日  |
| 関西   | 21.5%  | 5月4日  | 28.6%  | 3月25日 |
| 中国   | 41.4%  | 5月1日  | 56.7%  | 3月31日 |
| 四国   | 56.9%  | 3月19日 | 64.9%  | 4月23日 |
| 九州   | 62.0%  | 3月12日 | 78.0%  | 3月25日 |
| 西6社  | 38.9%  | 5月4日  | 47.3%  | 3月25日 |
| 沖縄   | 32.4%  | 2月19日 | 31.4%  | 3月11日 |

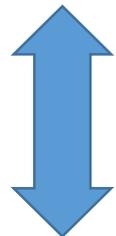
# 参考：九州電力2018年3月25日（日）の時間帯別電源状況

- 3月25日12:00の電力需給7,635MWhに対し太陽光発電の発電量が6,054kWhで78%の最大値を記録。原子力発電は、薩摩川内の890kWh、揚水発電はフル稼働の2,352kWhとなった。
- 玄海4号の稼働が本格的になり、将来的に地域間連系（周波数ネック）の解決が進まない、九州エリアの出力制御リスクが高まる。需要の能動化やEV充電などの活用も今後期待。



# エリア需給調整の例

- ① 揚水発電の活用
- ② 火力発電調整
- ③ 調整可能電源の活用
- ④ 変動電源・太陽光の予測精度向上
- ⑤ 電力卸市場活用
- ⑥ 関門連系線の活用（周波数衒）
- ⑦ 出力制御



系統引用事業者による  
調整力の最大運用

- ① 需要側の大口需要家DR活用
- ② 小規模需要家（PV含む）DR活用
- ③ PV設置者の自家消費拡大
- ④ HPやEVの活用
- ⑤ 地域アグリゲーターによるVPP活用
- ⑥ ダイナミックプライシング
- ⑦ 地域PPSによる地産地消

## 参考

地域間連系線の運用制約は

- ・ 熱容量・同期安定性・電圧安定性・
- ・ 周波数調整維持で制約

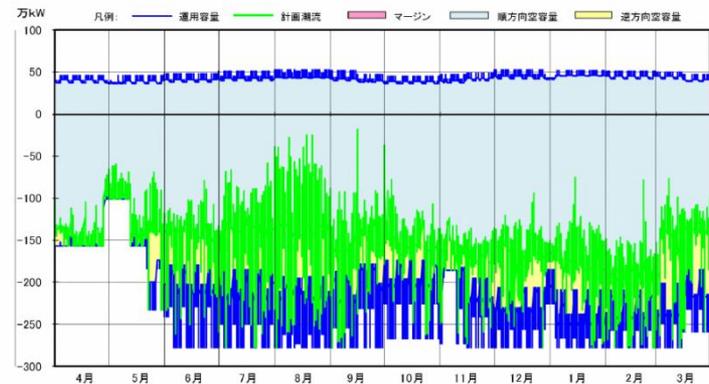
関門連系線は、九州周波数上昇と、中西5社の周波数低下限度の制約で決まる。

短期対策「OFリレーによる遮断」、中期策「安定化装置による転送遮断」最低2年

|          |        | ①周波数上昇リレー(以下OFリレー)による遮断   | ②安定化装置による転送遮断                                      |
|----------|--------|---|--|
| 発電機の遮断方法 | 安定化制御面 | 関門連系線ルート断後の周波数上昇を検出して、各発電機に設置のリレーで遮断  | 関門連系線ルート断時に、安定化装置の指令により、必要電力量の発電機を瞬時に遮断            |
|          | 工期・工事費 | 電源制限量は発電機の出力次第で変動するため、関門連系線ルート断時に、必要な電源制限量を上回る場合には、過制御により周波数低下の可能性があり、規模に上限を設ける必要あり | 必要な電源制限量を確実に遮断することができるため、関門連系線ルート断時に安定運用を図ることが可能   |
|          |        | 発電機に設置のOFリレーの設定変更等に対応可能であるため、工期が短いうえに、工事費も安価  | 「安定化装置による転送遮断」の開発には、数年単位の期間を要し、工事費も高額(小規模な電源には不向き) |

参考：九州 中国 の関門連系線(平成28年度)

図 2-23 中国九州間連系線(関門連系線)の空容量実績(平成 28 年度)



※中国→九州を順方向(正表示)、九州→中国を逆方向(負表示)とする。

# 系統制約の克服：日本版コネクト&マネージの活用

■ 電力広域的運営推進機関（OCCTO）で具体的な検討が進められ、想定潮流の合理化について本年4月から検討が行われている。想定潮流の検討状況は次頁参照。

| 取組   | 想定潮流の合理化   | コネクト&マネージ                                |   |
|------|--|--|---|
|      |  | N-1 電制<br>(N-1 故障時瞬時電源制限)                | ノンファーム型接続<br>〔 平常時出力抑制条件付き 〕<br>電源接続  |
| 運用制約 | 原則、マネージなし  | N-1 故障（電力設備の単一故障）発生時に電源制限                | 平常時の運用容量超過で電源抑制   |
| 設備形成 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・接続前に空容量に基づき接続可否を検討</li> <li>・想定潮流が運用容量を超過で増強</li> </ul>      |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・事前の空容量に係わらず、新規接続電源の出力抑制を前提に接続</li> <li>・主に費用対便益評価に基づき増強を判断</li> </ul> |
| 取組内容 | 想定潮流の合理化・精度向上<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・電源稼働の蓋然性評価</li> <li>・自然変動電源の出力評価</li> </ul> | N-1 故障発生時に、リレーシステムにて瞬時に電源制限を行うことで運用容量を拡大 | 系統制約時の出力抑制に合意した新規発電事業者は設備増強せずに接続  |
| 混雑発生 | (平常時) なし   | (平常時) なし                                 | (平常時) あり  |
|      | (故障時) あり<br>⇒電源抑制※ <sup>1</sup> で対応  | (故障時) あり<br>⇒電源制限※ <sup>2</sup> で対応      | (故障時) あり  |

# 系統制約の克服：日本版コネクト&マネージの活用

■ **想定潮流の合理化**については、電力広域的運営推進機関（OCCTO）が6月13日の広域系統整備委員会で検討状況を公開した。**5月末迄の2カ月で、従来より37万kW増加結果**となった。今後、更に想定潮流見直しが進む予定。

- 想定潮流の合理化適用以降、5月末までに空容量がない特別高圧系統における系統アクセス対応案件は30件（当該案件で検討中の事業者は64）であり、そのうち10件（最大44事業者）が想定潮流の合理化による効果があった。そのうち9件（最大43事業者）が設備増強なしで接続可能となる見込み。
- 今後、これらの結果も含め、想定潮流の合理化による効果の取り纏めを行い、報告する予定。

【想定潮流の合理化による効果があったケース】

| No.    | 運用容量 | 適用前  | 適用後 | 合理化効果<br>空容量増分<br>(運用容量比) | 合理化効果<br>による設備増強<br>の要否 |
|--------|------|------|-----|---------------------------|-------------------------|
| 1      | 222  | 想定潮流 | 222 | +8MW<br>(4%増)             | 不要                      |
|        |      | 空き容量 | 0   |                           |                         |
| 2      | 78   | 想定潮流 | 78  | +1MW<br>(1%増)             | 不要                      |
|        |      | 空き容量 | 0   |                           |                         |
| 3<br>4 | 38   | 想定潮流 | 38  | +2MW<br>(5%増)             | 不要                      |
|        |      | 空き容量 | 0   |                           |                         |
| 5      | 171  | 想定潮流 | 171 | +5MW<br>(3%増)             | 不要                      |
|        |      | 空き容量 | 0   |                           |                         |
| 6      | 1004 | 想定潮流 | 994 | +220MW<br>(22%増)          | 不要                      |
|        |      | 空き容量 | 10  |                           |                         |

同系統で複数の  
アクセス案件あり

| ケース                     | 運用容量 | 適用前  | 適用後  | 合理化効果<br>空容量増分<br>(運用容量比) | 合理化効果<br>による設備増強<br>の要否 |
|-------------------------|------|------|------|---------------------------|-------------------------|
| 7                       | 311  | 想定潮流 | 336* | +46MW<br>(15%増)           | 不要                      |
|                         |      | 空き容量 | ▲25  |                           |                         |
| 8                       | 180  | 想定潮流 | 187* | +8MW<br>(4%増)             | 不要                      |
|                         |      | 空き容量 | ▲7   |                           |                         |
| 9                       | 2136 | 想定潮流 | 2136 | +69MW<br>(3%増)            | 不要                      |
|                         |      | 空き容量 | 0    |                           |                         |
| 10                      | 219  | 想定潮流 | 243* | +15MW<br>(7%増)            | 必要                      |
|                         |      | 空き容量 | ▲24  |                           |                         |
| 想定潮流の合理化による効果（5月末時点の実績） |      |      |      | +374MW                    | -                       |

※ N - 1 電制適用箇所のため、想定潮流が運用容量を超過  
(P10参照)

# その3：長期安定電源へのチャレンジ

## 2. 発電量の維持・向上

### <発電量の確保>

- ①遠隔監視システム
- ②計測システム
- ③緊急時駆けつけ
- ④保守作業
- ⑤システム性能維持・向上
- ⑥レポート（予測と実績）
- ⑦EPCとの連携
- ⑧発電量データ管理・予測

## 主力電源に向け 長期安定電源化

## 1. 安全・安心の確保

### <点検・設備診断>

- ①定期点検（月次、年次）  
（電気チェック/環境チェック）
- ②予防保守
- ③保全・構内整備  
（セキュリティ/部品管理/除草/排水）
- ④異常時の対応（連絡体制）
- ⑤技術者の育成・配置
- ⑥長期使用がトータルで作成

## 3. さらなる事業拡大

### 系統整備 効率運用

- ①2019年対応
- ②電力販売、買取価格
- ③蓄電池補助
- ④環境価値評価
- ⑤自家消費需要
- ⑥出力抑制対応
- ⑦システム価格

- ⑧O&M費
- ⑨電力システム改革
- ⑩託送料金
- ⑪HEMS/エネマネ
- ⑫自治体との連携
- ⑬地域の共生
- ⑭啓発、普及

### 適正処理 リサイクル

### ○設備設計段階で将来の不具合を最小化

（①地質・地盤調査（土木設計） ②周囲環境調査・対応（排水設計、環境配慮設計） ③基礎・架台強度、対腐食（構造設計） ④電気設備備（機器最適配列、最適配線）設計

### ○運転後も、O&Mを実施することで、発電所の資産価値の維持、健全な発電性能を維持

### ○O&Mの定期評価によって、セカンダリー市場での価値が判断される

# 長期安定電源化むけた 太陽光発電設備の評価ガイドの策定

## ■太陽光発電設備の評価ガイドの目的

長期安定電源としての太陽光発電の健全な普及と共に、今後拡大が想定される太陽光発電所の中古市場の活性化を図るため、太陽光発電事業の運用面で参考となる評価ガイドを策定する。評価ガイドの整備により、発電事業者が評価結果を見て発電所の現状を理解し、修繕や保守点検、売却といった行動の契機（低圧発電事業者の意識改革、太陽光発電所の健全化）となることを目指すと共に、太陽光発電事業への新規参入、市場活性化等を促す。

■経済産業省とJPEAは、「太陽光発電設備の評価ガイドの策定」9月25日に第1回委員会で作業に着手し2018年6月に第4回目の委員会でほぼ内容が確認された。7月には内容公開予定。またその内容普及の全国セミナー実施予定。

## ■長期安定電源として.

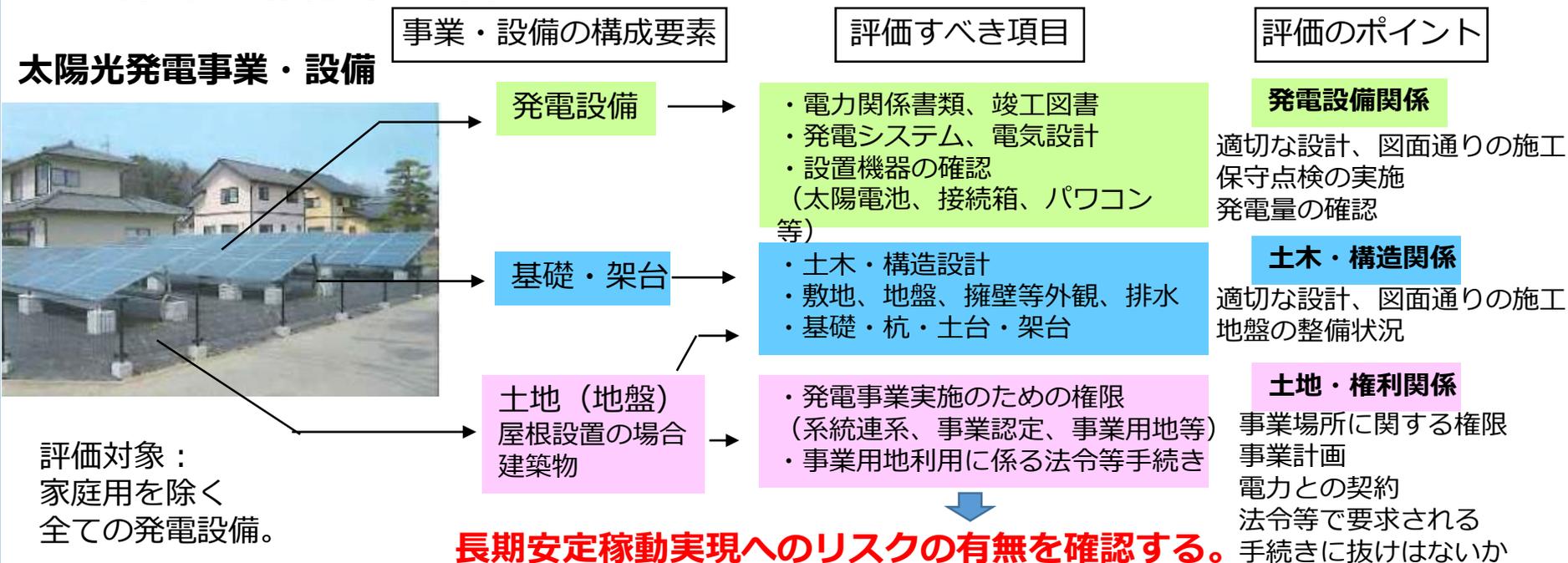
1. 発電事業者にとって、不適法合の是正、セカンダリ-市場活性化
2. 太陽光発電評価ガイドにそって、長期安定化にむけ、リスク懸念案件等のO&M事業の強化が期待できる
3. 再設計・システム改善によって改造手法の 効率化によって、発電所の価値をあげることが期待できる。
4. 地域共生を図っていく上で、地域の方からの理解も促進する期待

# 長期安定化をめざした太陽光発電事業の評価ガイド内容

## 1. 評価ガイド策定の背景

- これまで、JPEAでは、太陽光発電の設計・施工・保守点検に関するガイドラインは発行してきたが、発電事業としての評価をおこなうものはなかった。今回の評価ガイドについては、多くの関係者が、初期評価ツールとしての活用を目標。
- 足下では、FIT導入後、太陽光発電の急速な導入拡大に伴い、不適切な設計・施工の事例も発生。
- 発電事業（設備）の評価ガイド整備により、「発電所の健康診断」実施を容易にし、例えば発電事業者が評価結果を見て発電所のリスクと現状を理解し、修繕や保守点検、売却といった行動へつなげることを目指している。
- また、相対的に技術的な知見に乏しい低圧発電事業者の意識改革も目指す。
- もって、**太陽光発電所の健全化、長期安定稼働を実現**することで、主力電源としての社会的な責任も果たしていく。
- （但し、専門家による具体的なDDによる資産価値の評価にまでは踏み込まない。）

## 2. 評価すべき範囲・項目



# 参考：評価ガイドの活用について

## 1. 利用場面ごとの活用方法

評価ガイドを効果的に活用してもらうため、右の表のとおり、利用場面ごとの活用方法を紹介・案内する用例集を検討・整備していく。

利用タイミング：  
 企画、設計・開発段階から運用開始後の各時点で、活用の可能性を検討。  
 評価ガイド利用者：  
 評価の実施者以外に、評価結果の利用者として、保険、ファイナンス等、幅広い関係者を含めるべく検討。

| タイミング                                  | 利用場面              | 用例の目的・活用方法   |
|--|-------------------|--|
| ①事業計画を策定し発電所建設に着手しようとするとき              | 計画・設計             | 計画・設計段階のリスクを明らかにし、事業計画の検証や金融機関の融資の際の資料とする。         |
| ②発電所が竣工し発電を開始しようとするとき                  | 施工・竣工             | 施行・竣工時のリスクを明らかにし、竣工検査や損害保険の加入の際の資料、O&M実務に資するものとする。 |
| ③発電開始後、任意の時点で発電所が適正な状態であるか確認しようとするとき   | 運用・保守点検           | 運用・保守点検時のリスクを明らかにし、運用等のチェックや損害保険の継続の際の資料とする。       |
|  | トラブル(災害、故障、発電量低下) | トラブルのリスクを明らかにし、事故・故障の原因調査や災害時等の現状確認の際の資料とする。       |
| ④発電所の売買等で第三者に対して発電所が適正であることを証明しようとするとき | 健全性評価             | 発電事業の健全性を明らかにし、発電所の健全性を対外的に示す際の資料とする。              |
|  | 売買                | 発電所の売買時のリスクを明らかにし、売買の際のテクニカルレポート等の資料を作成する。         |

## 2. 評価ガイド利活用の効果

上記の通り、多くの場面・時点で、また多くの関係者が評価結果の活用対象となりうる。「評価結果」は、事業継続へのリスク有無を示すことになるので、最終的に発電事業者は、自らの事業収支の確保・改善のためにも、設備の健全化へ取り組むインセンティブが働くと考えられる。

すなはち、  
 発電事業・設備の適正化・健全化 = 発電量の適正化・増加 = **kWhあたりの設備コストの低減**  
 が推進されると期待される。

また、  
 長期安定稼動の実現 = FIT期間の安定稼動 + FIT期間終了後も発電継続 = **安価な再エネ電気の供給**  
 につながることを期待される。

# 4. FITからの自立にむけて

## 4.1. 2019問題の対応

2019年契機に自家消費+アグリゲート

## 4.2. 電力自由化を踏まえた動き

その1：PPA・自家消費モデル拡大

その2：地域電力の拡大

## 4.3. 新たな市場開拓

ソーラーシェアリング、水上設置

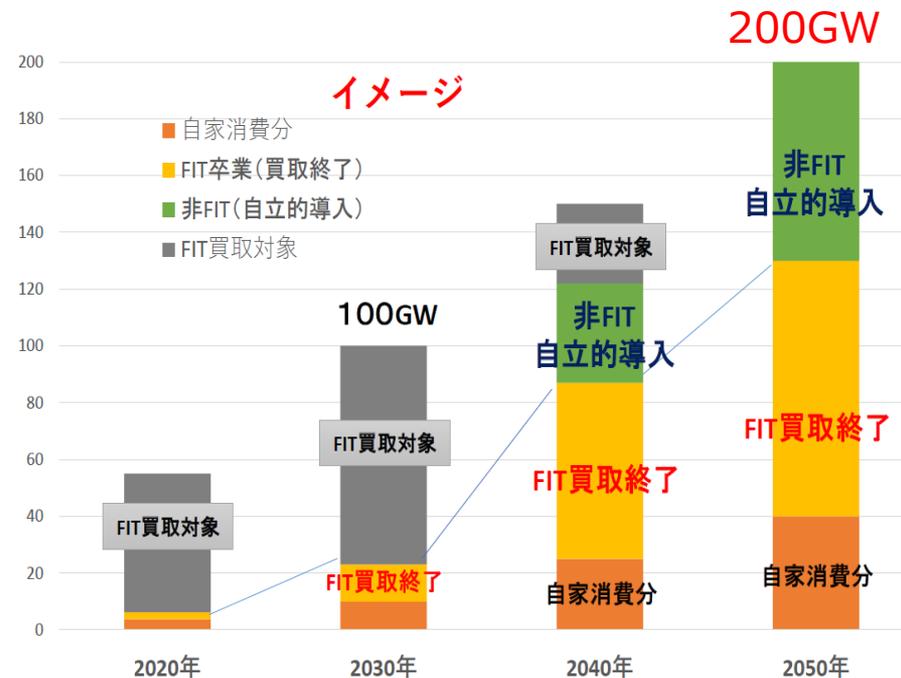
## 4.4 安心安全・地域との共生にむけて

# 4.1. 2019年問題の対応

2019年11月以降、10年間のFIT買取期間を終了する、住宅用太陽光が順次出始める

- 国民にとっては、賦課金上昇緩和、CO2排出をFIT終了後も提供
- FIT終了後も、長期稼働によって自給率向上、エネルギー政策貢献
- 設置者にとっては、FIT卒業した余剰電力を、太陽光発電が生出す価値どうすれば最大化できるかを考える必要性に迫られる  
→Consumer からProsumerへ  
(消費者) (生産消費者)
- 新電力や、アグリゲーター等の事業者にとっては、新しいソリューション提案ができる機会

FIT買取終了後の長期課題が重要  
2050年に向けての太陽光発電がFITを卒業し自立



# 2019年以降FIT買取期間終了(10kW未満)の対応

## 再エネ大量導入・次世代NW小委(17.12.16)で決定

### ■ FIT買取期間終了後の基本的な考え方

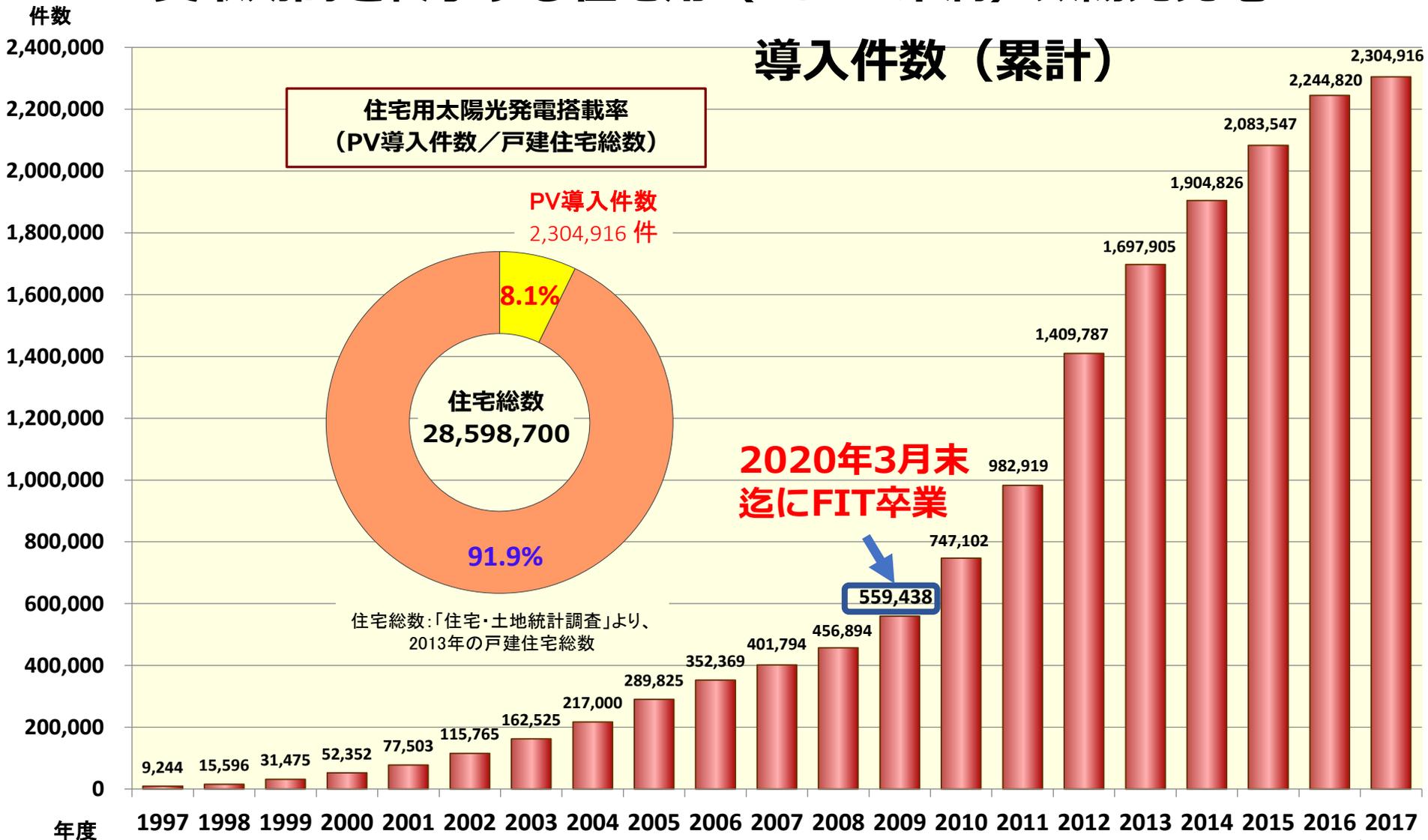
- 自家消費へのライフスタイルシフト
- FIT卒業者は小売電気事業者やアグリゲータに  
**相対・自由契約で余剰電力を売買**
- 買取期間の終了と、**その後のオプション等**について**官民一体で広報・周知の徹底**
- **自治体も住宅支援を行っているので、自治体からの通知も効果的**

### ■ 余剰電力の一時的な買手不在時の対応

- 一時的な余剰電力売電できない場合、余剰は**一般送配電事業者(電力会社)に無償で引受、但しこの措置は例外措置**で、あくまで、小売事業者やアグリゲータが再エネビジネス促進が必要
- **一般送配電事業者は、託送料**がかかること、買手不在電力は**周波数調整負担増(アンリラリー)**になる
- **無契約の逆潮流は、一般送配電事業者に、無償での引受け要請**

# FIT買取期間を終了する住宅用（10kW未満）太陽光発電

## 導入件数（累計）



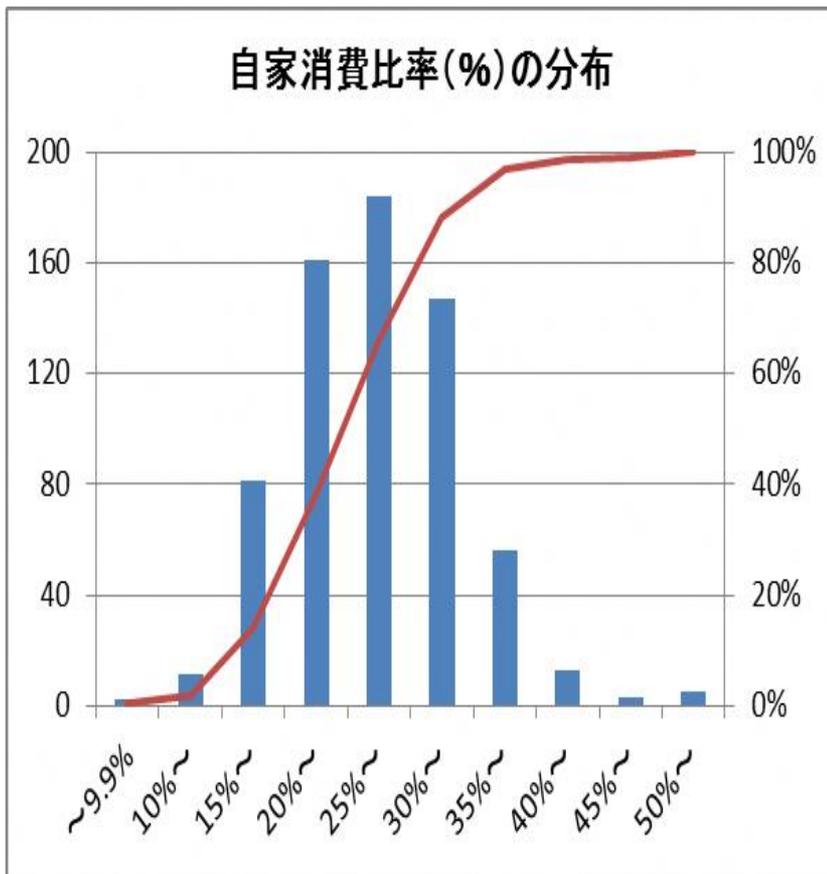
1996～2005年度：財団法人 新エネルギー財団（NEF）の補助金交付実績より  
 2006～2008年度：一般社団法人 新エネルギー導入促進協議会（NEPC）による調査より  
 2008～2011年度：太陽光発電普及拡大センター（J-PEC）での補助金交付決定件数より JPEA集計  
 2012～2016年度：経済産業省（METI）HP「なっとく再生可能エネルギー」設備導入状況資料より

※ 2017年度のデータについては、METIの導入量（移行認定分）集計中の為、変更の可能性あり

(2017.4  
～2017.9)

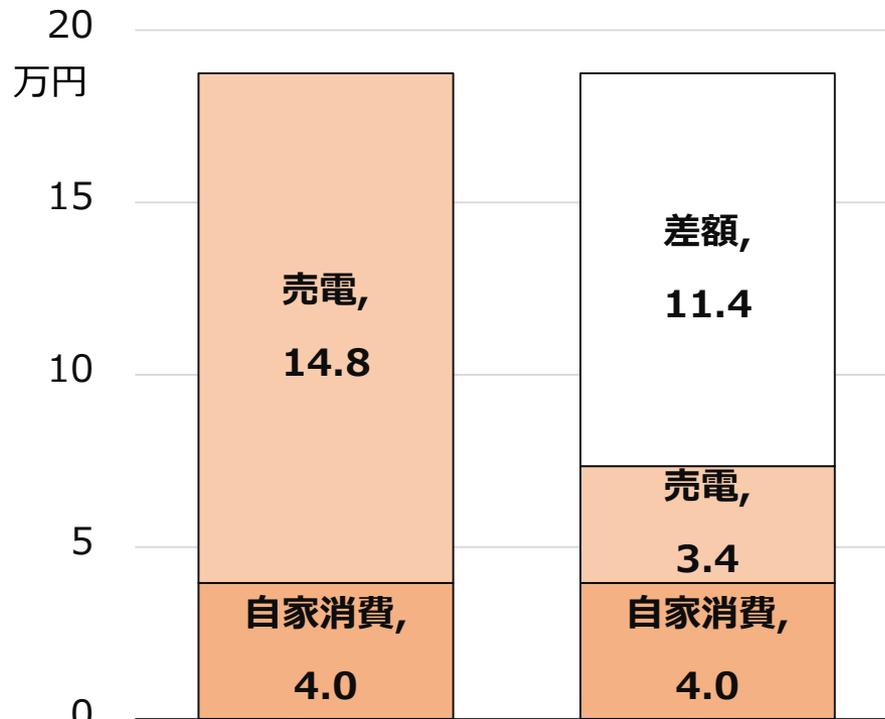
# FIT買取期間終了後の長期安定稼働が大きな課題

(住宅用太陽光発電の事例：FIT終了による経済メリットの影響例)



住宅における自家消費率の分布例  
概ね30%前後

JPEAビジョンPVOIUTLOOK2050から引用



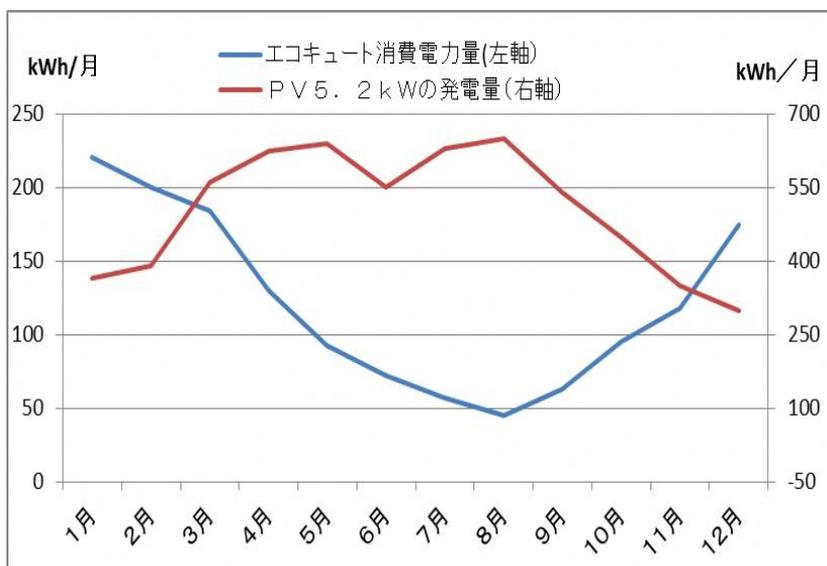
FIT買取期間終了前後における  
経済メリットの変化

FIT買取価格 48円/kWh  
 FIT終了後買取価格 11円/kWh  
 昼間電気料金 30円/kWh  
 システム容量 4.0kW  
 年間発電量 4,400kWh

# 参考：2019年問題への対処（1）自家消費の拡大

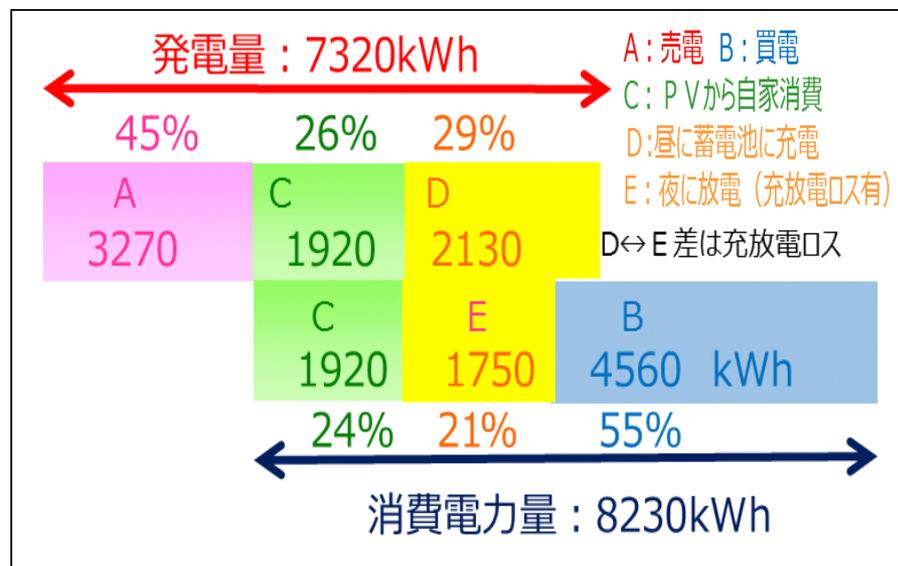
能動的アプローチ：・自家消費電力量を増加させることによる経済メリット拡大

- ①ユーザーのライフスタイル変更
- ②設備機器の昼間稼働（エコキュート）
- ③蓄電設備導入：蓄電して夜に自家消費
- ④住宅用以外の用途でのPV電力活用（E V利用）



## エコキュート消費電力量と太陽光発電システムの発電量の月次推移

- ・エコキュートの消費電力量は、季節間の差が大きく、出力抑制時期が起りやすい時期には消費電力量が少ない。
- ・エコキュートの昼運転はユーザーの経済性向上には大きく寄与するが、系統対策としては効果が薄まる。



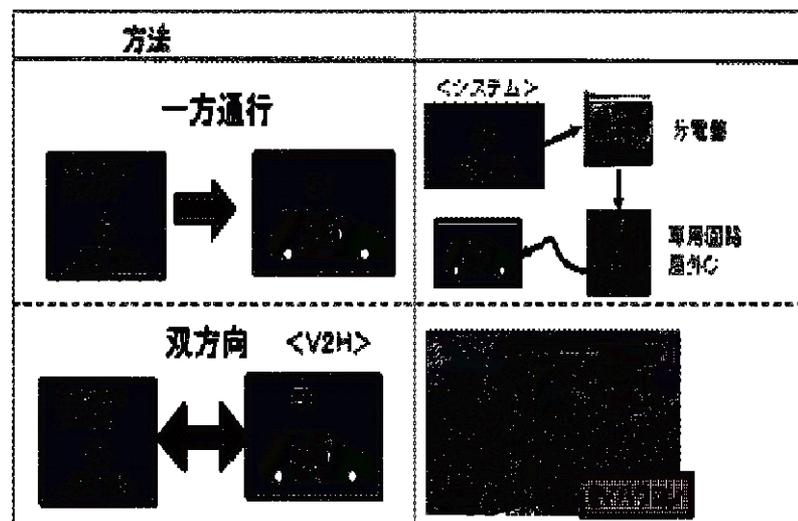
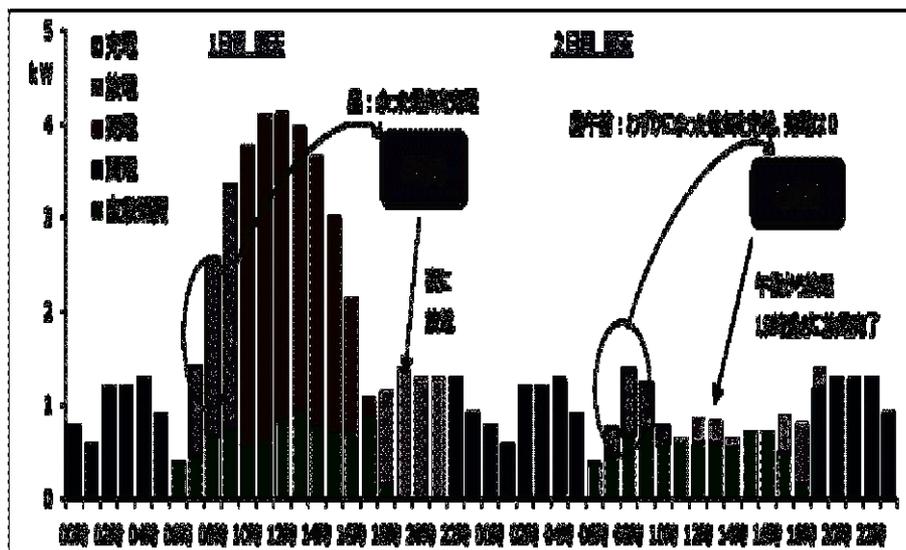
## PV、蓄電池併用(蓄電池グリーン運転) 邸の電力収支試算結果

- ・蓄電設備の導入にはまだ初期投資費用が大きいですが、自家消費電力量の拡大にはきわめて有効。
- ・昼間の自家消費率が24%に対し、蓄電池の導入により自家消費電力量率が45%まで拡大できることがわかる。

# 参考：2019年問題への対処（2）自家消費量の拡大

能動的アプローチ：・自家消費電力量を増加させることによる経済メリット拡大

- ③蓄電設備導入：蓄電して夜に自家消費
- ④住宅用以外の用途でのPV電力活用（E V利用）



## 蓄電池のグリーン運転における天候の影響

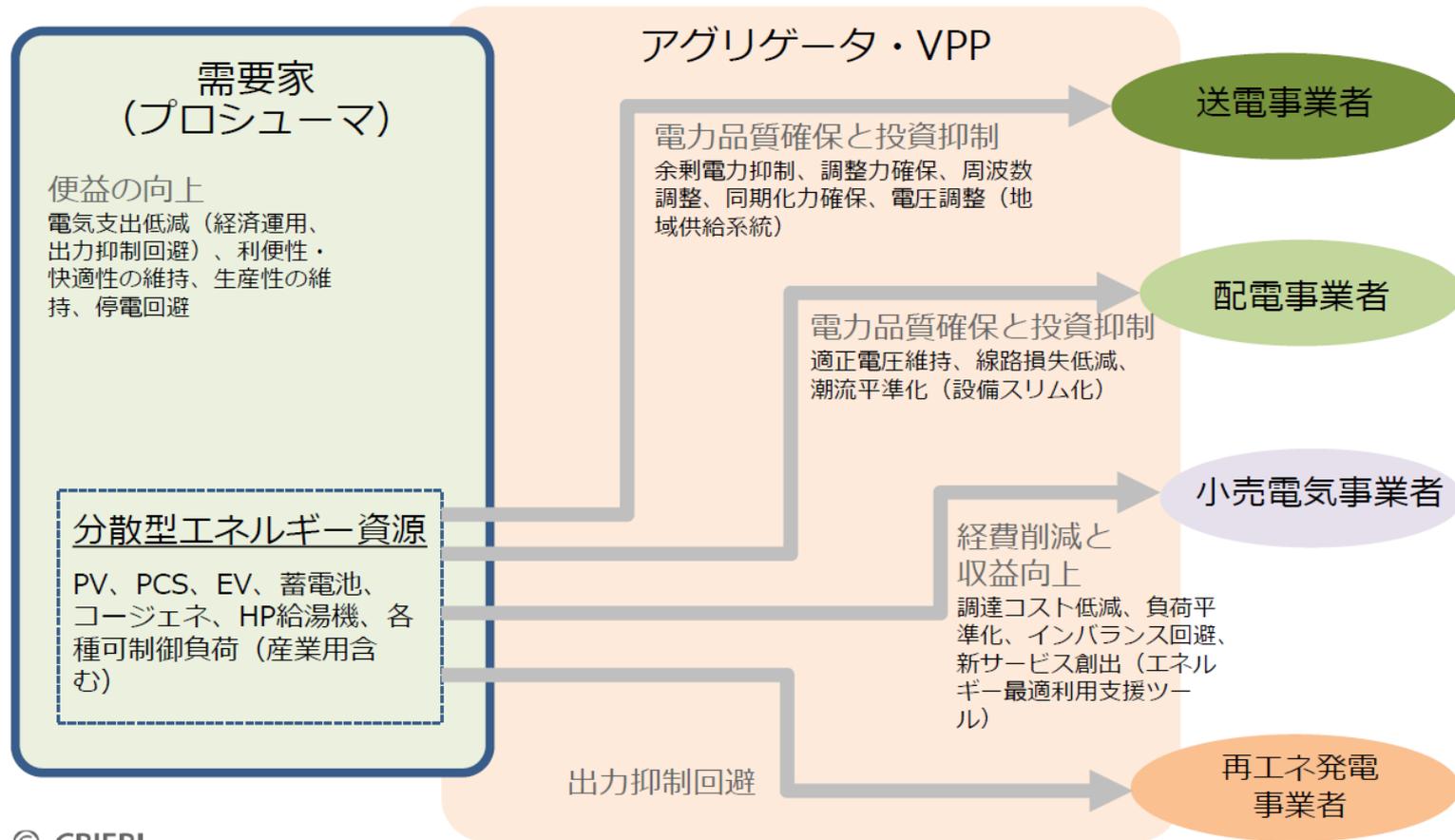
- ・蓄電池グリーン運転の課題は天候の影響を受けること。
- ・悪天候時には昼間に十分な充電ができず、蓄電池の稼働率が下がることになる。
- ・今後、天候を事前予測し、悪天候日は安い深夜電力を充電、晴天日はPVから充電を自動制御できるような技術開発で蓄電池の稼働率を高めることが望まれる。

## E Vへの電力供給における2つのパターン

- ① P V → E V の一方通行システム  
「約8割のE Vユーザーは自宅に70%以上の時間駐車している」とのデータから、走行距離が短いことでP Vの有効活用ができない可能性がある。
- ② 双方向のV 2 Hの場合
  - ・E V走行と夜自宅への放電の2通りのP V電力利用が可能
  - ・P Vからの自家消費率を大幅に高めることができる
  - ・蓄電池とV 2 Hのセット導入で100%自給自足も可能

## 4.2. 電力システム改革の次世代ネットワーク踏まえた新しいビジネスモデルの可能性

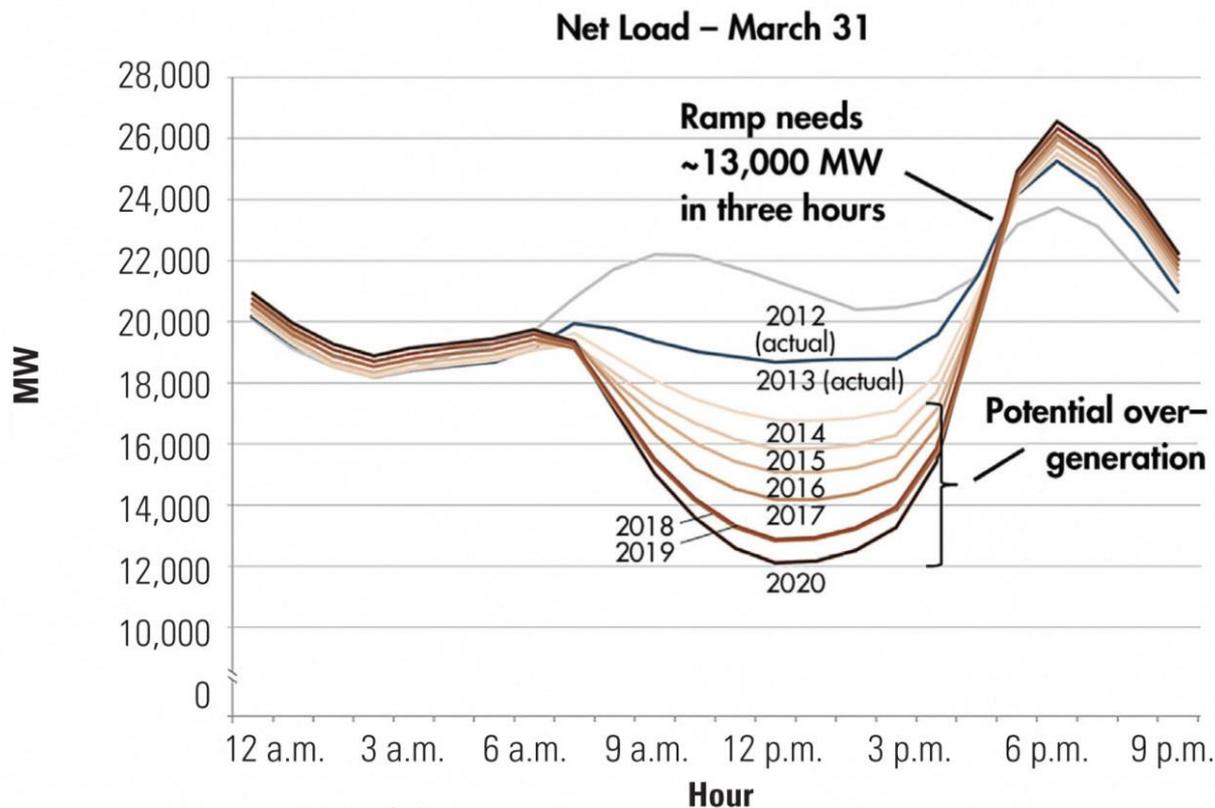
### 需要家参画型（需給協調型）次世代ネットワークのメリット



© C/IEDI

# 太陽光発電拡大と需要ピーク時間シフトによるダックカーブ対策

■ 16:00-19:00の電力需給運用は、夕刻の太陽光発電の発電減と、電力需給調整を補う対策が不可欠。米国、カリフォルニア州での電力需給想定。



- 揚水発電
- 火力の負荷追従
- 他の発電の柔軟性
- 発電予測の精度向上
- DR (デマンドレスポンス)
- 自家消費拡大
- 需要の能動化
- 家庭用蓄電池
- EV (V2G・V2H)
- 系統蓄電池
- VPP (バーチャルパワーP)
- 地域間連系

US Ca CAISO \* 検討資料から引用

(\* California Independent System Operator :米国カリフォルニア州独立系・電力系統運用事業者)



## その2：地産地消型の再エネ新電力の拡大

九州地区でみやまスマートエネルギーに代表されるように電力自由化以降、地域での地産地消型の再エネ新電力が拡大している。

### 「パワーシフトキャンペーン」

パワーシフトキャンペーンでは、自然エネルギーが中心の持続可能なエネルギー社会にむけて電力（パワー）のあり方を変える動きを応援。持続可能な自然エネルギー重視する/目指している電力会社を拡大することで電力パワーシフトを後押し



### 「日本シュタットベルケネットワーク」

日本版シュタットベルケの目的は、地域自ら総合インフラサービスの提供によって、地域再生に貢献する目的。2017年9月に設立。再エネ供給も重要と位置付け。地域経済活性化、地域課題解決、気象変動対策、災害対策など。



### 「エネルギー×地方創生地域ネットワーク協議会」

自治体向けコンサルティング・パシフィックコンサルタンツは、による自治体・新電力の設立を支援

## 4.3. あらたな太陽光発電の市場開拓

設置制約の少ない新しい利用分野として、営農型「ソーラーシェアリング」や「水上設置」の利用開拓が拡大しつつある。ソーラーシェアリングでは、農業活動を再エネ発電が支援。水上設置などでは、土地改良事務所などのため池などへの設置により、改良事務所の財政支援になる。

### 「営農型太陽光発電」

農業支援政策の一環として、営農継続中の上部空間を活用して太陽光発電を実施。農水省によれば、平成24年～平成28年で1249件の営農農地転用申請が実施された。農地転換については、営農面積面の架台基礎断面部分のみで、営農免責の1/100～1/150程度。



### 「水上設置型太陽光発電の拡大」

地上用では設置制約がない案件が減っている中、水上設置は、造成などがいらず、地権者等が手が見えやすいことや、まだ未開拓の潜在市場。特に、自治体、土地改良事務所等などは運営面で財政面で新たな収入源としての可能性は高い。  
(小規模ため池などの潜在市場)



# 参考：営農型太陽光発電設備の農地転用許可上の取扱い緩和

支柱を立てて営農を継続する太陽光発電設備等についての農地転用許可制度上の取扱いについて  
農林水産省農村振興局長 30農振第78号 平成30年5月15日発出書面参照

(農林水産省HP) [http://www.maff.go.jp/j/press/shokusan/r\\_energy/180515.html](http://www.maff.go.jp/j/press/shokusan/r_energy/180515.html)

**従来営農型太陽光発電設備は、一時転用許可を3年毎行っていたが、次の条件を満たす場合には、一次転用許可が10年になる緩和措置。**

下記以外は従来の3年基準が適用

- 担い手が所有している農地又は利用権等を設定している農地で当該担い手が下部農地で営農を行う場合
- 農用地区域内を含め荒廃農地を活用する場合
- 農用地区域以外の第2種農地又は第3種農地を活用する場合

## その他の要件

- 農作物の生育に適した日照量が確保されていること
- 農業機械等を効率的に利用するため支柱の高さが2メートル以上確保されていること
- 周辺農地の効率的な利用等に支障を及ぼすおそれがないこと
- 毎年1回報告（下部農地で収穫された農作物の単収及び地域の平均的な単収、農業に知見を有する者の所見等）等

# 参考：水上設置太陽光発電の可能性について

## ○背景

我が国には、7万近くのため池が多く存在する。特に、兵庫県には数万件近くのため池が存在する。地上設置に比べ、水面利用のため池設置は、地上設置にくらべ、景観面や、近隣への環境影響は少なく地権者等、相手が見えやすいことや、まだ未開拓の潜在市場。

特に、自治体、土地改良事務所等、事業運営での財政面で新たな収入源としての可能性は高い。（実態は小規模ため池などの潜在市場が多い）

## ○事業提案・EPC等

水上設置の検討で重要な要素は、20年間の水上設置設備として、自然条件変化に対応できる、耐久性ならびにメンテナンスなどの長期信頼性にある。地上設置方式については、大きく、FRPによるフロート設置方式、浮揚体に架台を設置する方式が代表的で、地域特性に応じて選択されている

| 提供事業者                 | 国内シェア<br>(PVeye) | 設置システムの特徴<br>(フロート架台・アンカ-基礎) | 備 考         |
|-----------------------|------------------|------------------------------|-------------|
| シェル・テール・J (フランス系)     | 62%              | フロート1台にパネ1枚(1x1)             |             |
| キョーラク (プラ容器)          | 20%              | フロート1台にパネ1枚(1x1)             | みなもソーラ      |
| 環境資源開発コンサルタント (WEST系) | 10%              | 発泡STフロートマスにアルミ架台             | ため池ソーラ      |
| 三井住友建設 (ゼネコン系)        | 5%               | フロート内に発砲スチロール(1x1)           | 電気EPCも併せて実施 |
| タキロン (タキロン・CI化成系)     | -                | フロートにアルミフレーム架台               |             |

## 4.4. 安心・安全 地域との共生

### その1：JPEAが公開している安心・安全に関する様々な参考情報

- JPEAでは太陽光発電システムに関する、設計や施工、メンテナンスなどのガイドラインを広く公開し普及をはかっています。
- 太陽光発電システムの、PV直流部に関しては、50kW以上の高圧や特別高圧と、10～50kW未満の一般用電気工作物とは共通部分も多く参考にされることを推奨いたします。
- またFITの事業認定ガイドラインで、JPEAの保守点検ガイドラインが推奨されています。
- 最新の公開では、JPEA/奥地建産が、NEDOから受託した事業成果として「太陽光発電システムの設計ガイドラインが参考になります。本年にはセミナーも実施予定。

#### ○電気技術基準（JISC8955(2017) に準拠(地上設置の設計に役立つ)

「太陽光発電システムの設計ガイドライン2017」（NEDO、JPEA、奥地建産）

2018.6.18. <http://www.jpea.gr.jp/topics/guideline.html>

セミナー予定2018.6.18. <http://www.jpea.gr.jp/pdf/180618PVguidelinesSeminar.pdf>

#### ○FIT 事業認定ガイドラインで推奨している保守点検ガイドライン

「太陽光発電システム保守点検ガイドライン（JPEA/JEMA）」

2017.12.28. <http://www.jpea.gr.jp/pdf/t161228.pdf>

#### ○10kW以上のシステムについて

「一般用電気工作物の太陽光発電システムの基礎・架台の設計・施工のチェックリストと留意点」2015.5.19 [http://www.jpea.gr.jp/pdf/150529\\_JPEA\\_checklist.pdf](http://www.jpea.gr.jp/pdf/150529_JPEA_checklist.pdf)

#### ○10-50kWの太陽光発電システムについて

「太陽光発電システム保守点検ガイドライン」【10kW以上の一般用電気工作物】について 2014.5.30. <http://www.jpea.gr.jp/pdf/upper10kw.pdf>

## 参考：PV施工技術者制度と10～50kW未満の施行技術者講習会

### ■ PV施工技術者制度と、10～50kWシステムの講習会の実施

これまで、PV施工技術者認定制度では、施工者認定登録者数が約3000名に達しました。あらたに、PVマスター制度として、広く、太陽光発電の直流部分に着目し、PV普及を目指してPVマスター技術講習会を実施し今後とも充実してまいります。

**JPEA** 太陽光発電協会認定 新資格制度

**「PVマスター保守点検技術者」**  
**「PVマスター施工技術者」**  
のご案内



平成29年4月からの改正FIT法の施行により、従来の「設備認定」が「事業計画認定」に変更されました。新たな認定制度では、国により制定された「事業計画策定ガイドライン」に基づき、安定的かつ効率的な発電による確実な発電事業が求められるようになり、適切な設計・施工、保守点検について、より一層留意することが必要になります。これに対応して太陽光発電協会では、新たな資格制度として、「PVマスター保守点検技術者」「PVマスター施工技術者」の認定をスタートします。

**新資格制度スケジュール**

|                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| <b>PVマスター保守点検技術者</b> | ● 2017年 10月 保守点検セミナー開始          |
|                      | ● 2018年 2月 第1回認定試験実施            |
| <b>PVマスター施工技術者</b>   | ● 2017年 10月 研修機関で随時認証研修及び認定試験開始 |



10～50kWの施工技術講習会  
(大阪会場の例)

## 4.4 安心・安全 地域との共生

### その2：廃棄太陽光パネル問題への対応と長期安定電化にむけて

- ・ 将来の太陽電池の廃棄問題については、JPEAは、経済産業省、環境省の制度設計の検討会や、検討に必要な情報提供など、協力・作業中。
- ・ 具体的には
  - 適正処理リサイクルガイドラインの紹介
  - 太陽電池メーカーによる環境配慮設計
  - 太陽電池パネルに含まれる、有害物質の情報公開（情報公開開始）
  - 廃棄パネルの受け入れ可能先の事業者リストの公開（JPEA現在検討中）
  - 適正処理リサイクルの最適制度設計（現在環境省/経済産業省で検討中）
- ・ 撤去費用・廃棄費用を担保する制度（第三者による積み立てを含め）の検討については、経済産業省・エネ庁主管で現在検討中。
- ・ PVパネルのリサイクル制度の在り方についての検討が環境省主管で実施中（本年度中には方向付け）

JPEAとしては、「発電事業者評価ガイド」を活用し、発電事業者の長期安定化にむけた取組みをおこない、低圧地上設置の事業者の、発電事業者としての責務の大切さ、将来のリクス回避のための保全O&Mなど、啓発・啓蒙を行う。

# 4.4 安心・安全 地域との共生

## その3：地域共生へ配慮の例

### (JPEA発電事業者フォーラムの発表例から引用)

#### 1 企画・立案 (5)

JFE テクス 株式会社 7

##### 2.地域との関係構築

地元住民の懸念・期待

|    | 項目      | 例                 |
|----|---------|-------------------|
| 懸念 | 生活環境の悪化 | 騒音、反射光、日照、ラジオノイズ* |
|    | 災害の増加   | 土砂流出、洪水           |
|    | 既得権益の侵害 | 水利権               |
|    | 公衆安全の阻害 | 交通安全、パネルの飛散       |
|    | 景観破壊    | 観光資源としての質低下       |
| 期待 | 生活環境の改善 | 行き届いた維持管理         |
|    | 地域の活性化  | 雇用拡大、消費促進         |
|    | 地元貢献    | 啓発施設設置、観光資源化      |

地域とのコミュニケーション

- ・懸念と期待の共有
- ・解決策の提示
- ・対策実施の約束

EPCの  
見地・  
技術力

合意形成

事業への理解

地元児童の現場見学受け入れ

- ・再生可能エネルギー利用への啓蒙
- ・太陽光発電の仕組みの教育
- ・施設が安全に作られていることへの理解
- ・工事の立入が危険なことへの認識



#### 2 設計・施工 (1)

JFE テクス 株式会社 11

##### 1.土地開発の設計

○外部への土砂流出防止策



防災対策には、「不落の砦」を設ける



- ①しから柵: 表土流出緩和
- ②管理用道路: 緩衝地帯
- ③側溝: 表面水の排出
- ④流出防止堤: 敷地外への流出防止



#### 3 運用・管理

JFE テクス 株式会社 21

##### 4.周辺環境への配慮

適切な維持管理は、計画的な保全と予防点検の二本立てで

- 計画的な保全～雨水側溝の清掃、調整池泥上げ、草刈等
- 予防点検～不具合箇所の抽出、将来的不具合の予見



定期的な調整池の泥上げ

- ・円滑かつ確実な事業実施
- ・安定的かつ効率的な発電

適切な維持管理が  
支える

# 地域共生へ配慮の例 (JPEA発電事業者フォーラムの発表例から引用)

## 4. 地域との共生を図る取組み事例 (案件別事例:環境啓発活動)

### ① 滋賀・矢橋帰帆島MS : 環境啓発活動への貢献、周辺環境整備



|      |                      |
|------|----------------------|
| 発電所名 | 滋賀・矢橋帰帆島メガソーラー発電所    |
| 所在地  | 滋賀県草津市矢橋町 (地主:滋賀県)   |
| 発電出力 | 7,000kW (PV容量:8.5MW) |
| 運転開始 | 2015年11月             |

【具体的事例1:売電収入の一部寄贈による地元貢献】

- 地域の公益財団法人に、「環境啓発活動支援協力金」として、**毎年売電収入の一部を寄贈**

本支援金を基に、公益財団法人では地域自治体(滋賀県、草津市、大津市等)と連携し、地域住民に対し環境問題啓発活動を行っている。

2017年度は、県民を対象に幅広く、地球温暖化問題を身近に感じていただくことを目的に「**みんなで学ぶ地球温暖化防止セミナー**」が開催された。



2017年8月に行われた地球温暖化防止セミナー

## 4. 地域との共生を図る取組み事例 (項目別事例:住民説明・コミュニケーション)

### ① 住民説明・コミュニケーション

- 開発時の住民説明は、発電事業における地域との共生を図るうえで、**最初にして最大のPoint**

そのためには、  
 ☞自治体(市町村)との連携  
 ☞建設業者、運転保守管理者、機器メーカー、あるいは電力会社等との綿密な打ち合わせ等を通して、地域住民の方々に、「**発電事業の持つ意義**」、「**事業がもたらす地域への貢献内容**」や「**事業の安全性**」等を十分に説明・理解を得ることが重要



地域住民の方々を招いての説明会



建設時、運転開始後においても、地域住民とコミュニケーションを図る

## 4. 地域との共生を図る取組み事例 (案件別事例:周辺環境整備)

### ③ 千葉・山倉水上MS : 周辺環境の整備



|      |                        |
|------|------------------------|
| 発電所名 | 千葉・山倉水上メガソーラー発電所       |
| 所在地  | 千葉県市原市 (地主:千葉県)        |
| 発電出力 | 12,000kW (PV容量:13.7MW) |
| 運転開始 | 2018年3月(予定)            |

東京ドーム約4個分の広さ!



☞「**日本最大の水上メガソーラー**」  
 発電出力:12.0MW **パネル面積:180km<sup>2</sup>**

【具体的事例】

- ダム公園遊歩道脇に**環境学習施設「発電所管理センター」**  
国内外からの見学者用に太陽光発電用学習ホールを整備

- 上記学習施設建設にあたり、地域住民の方々のご要望に応え、**公園を訪れた人が誰でも利用できるトイレ**を併設

- ダムの**水質改善**に貢献  
 水質維持用に使用していた「薬品」量が、パネル設置後激減。  
 ⇒水面にパネルを敷き詰めたことにより、プランクトン(アオコ)の発生が抑制されたと推察されています。



発電所管理センター 概要



トイレの管理(清掃、施設等)も弊社で行っています

## 5. ま と め

**太陽光発電事業をとりまく事業環境は大きく変化**

**○将来の主力電源として位置づけられた**

**○同時に太陽光発電の導入者は、社会エネルギーシステムを支えている役割・責務が求められる**

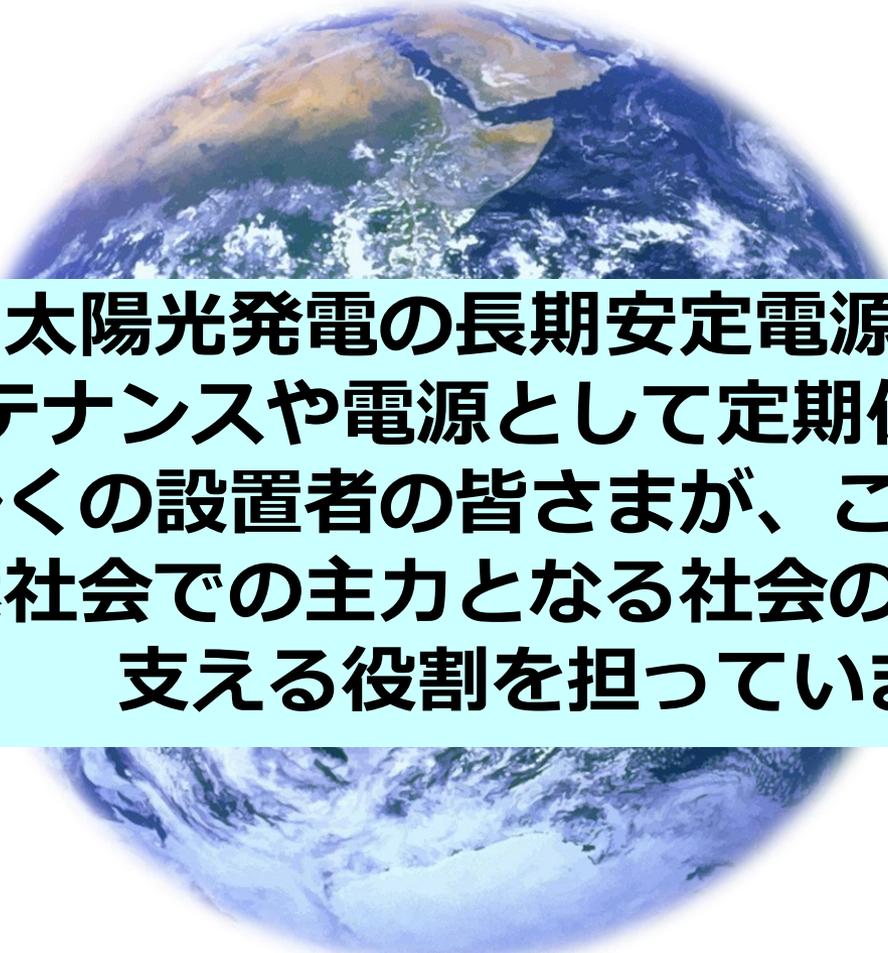
**○発電事業は収益をあげることは欠かせないが持続可能な収益の拡大には健全な社会との共生が必要**

**○社会の理解なくしては事業は持続的運営になり得ない**

**○太陽光発電は環境負荷低減で社会に貢献している**

**○住宅では10年、非住宅では20年以上の、事業として長期の取組みが大切。太陽光発電に一貫して流れているのは、環境に対しての社会・事業を持続的に地域共生として発展させる社会的責任があること。**

**○O&M事業や、将来のリサイクルシステムも考慮し、社会インフラを支えていく重要な役割を担っている。**



**太陽光発電の長期安定電源化には  
メンテナンスや電源として定期保全が不可欠  
多くの設置者の皆さまが、これからの  
脱炭素社会での主力となる社会のエネルギーを  
支える役割を担っています**

**ご清聴ありがとうございました**

**一般社団法人 太陽光発電協会**

**<http://www.jpea.gr.jp/>**