

# 太陽光発電の制御機能活用に向けて －JPEAの取り組み－

ニッポンのすべての屋根に太陽光発電を！



2018年7月9日  
一般社団法人 太陽光発電協会  
増川武昭

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

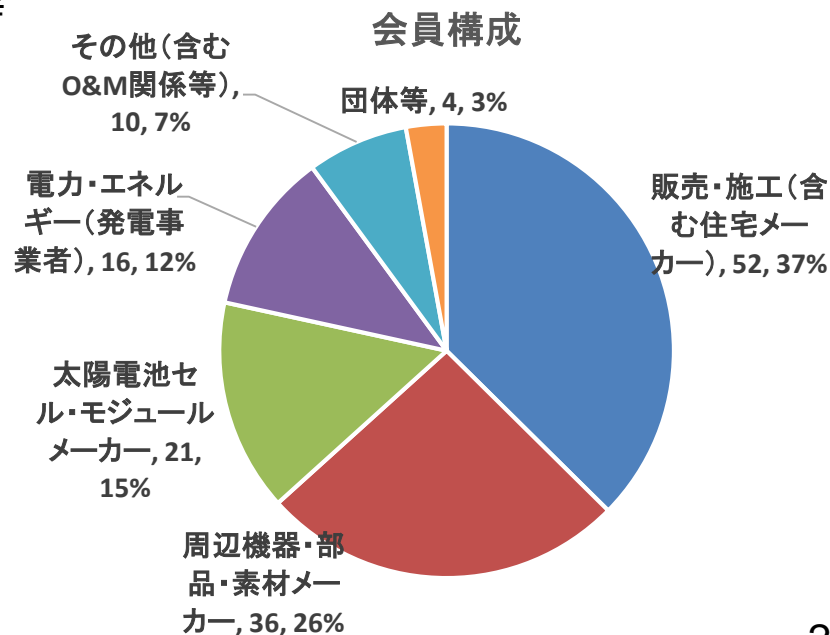
### ■ 協会の理念・目的

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7月3日現在)



# 太陽光発電市場の動向

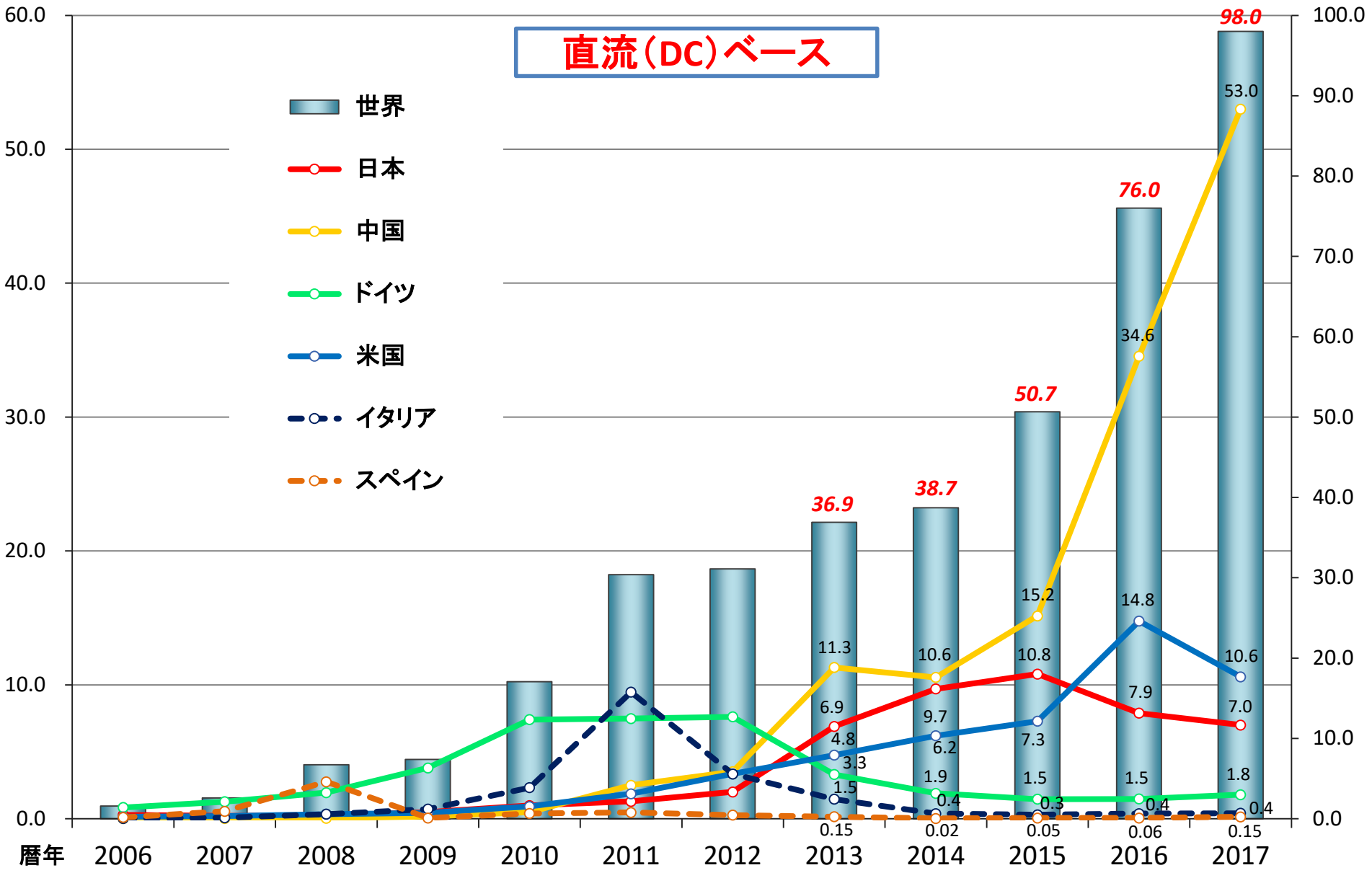
# 世界の太陽光発電導入量（累計及び国別年間）

国別年間導入量 GW

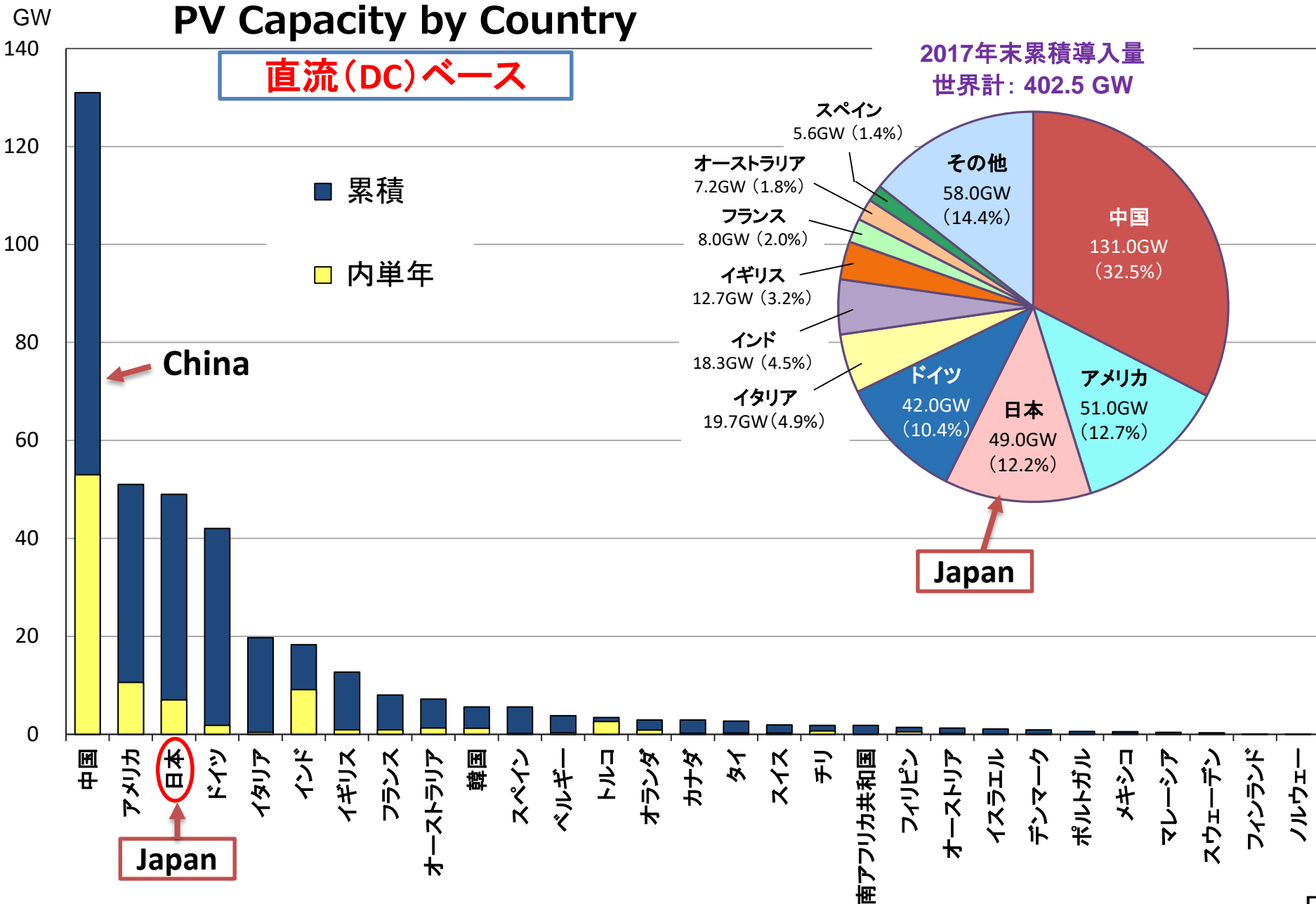
世界年間導入量 GW

直流(DC)ベース

- 世界
- 日本
- 中国
- ドイツ
- 米国
- イタリア
- スペイン



## PV Capacity by Country



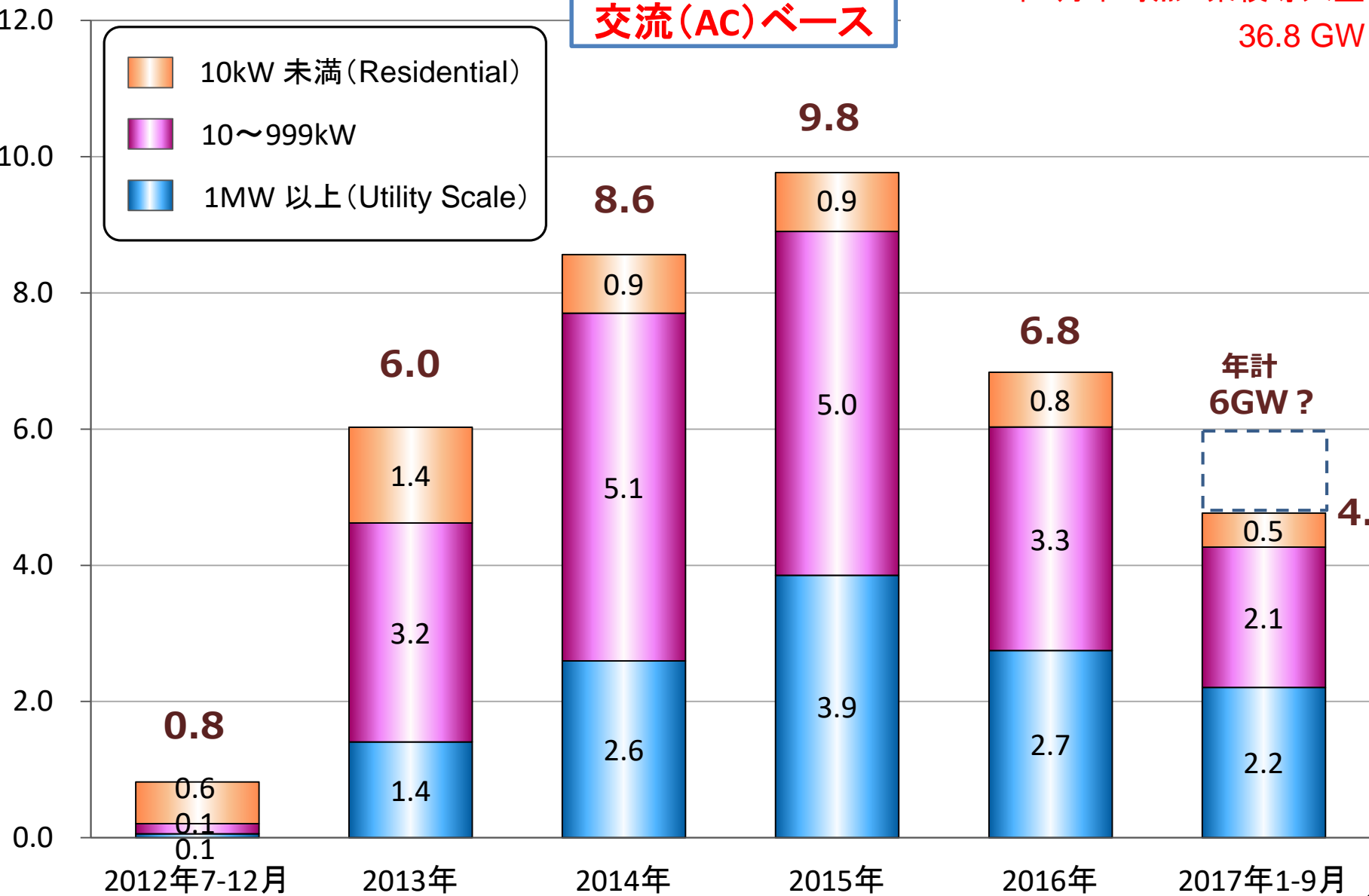
## Solar PV Additions in Japan

GW

2017年9月末時点 累積導入量  
36.8 GW

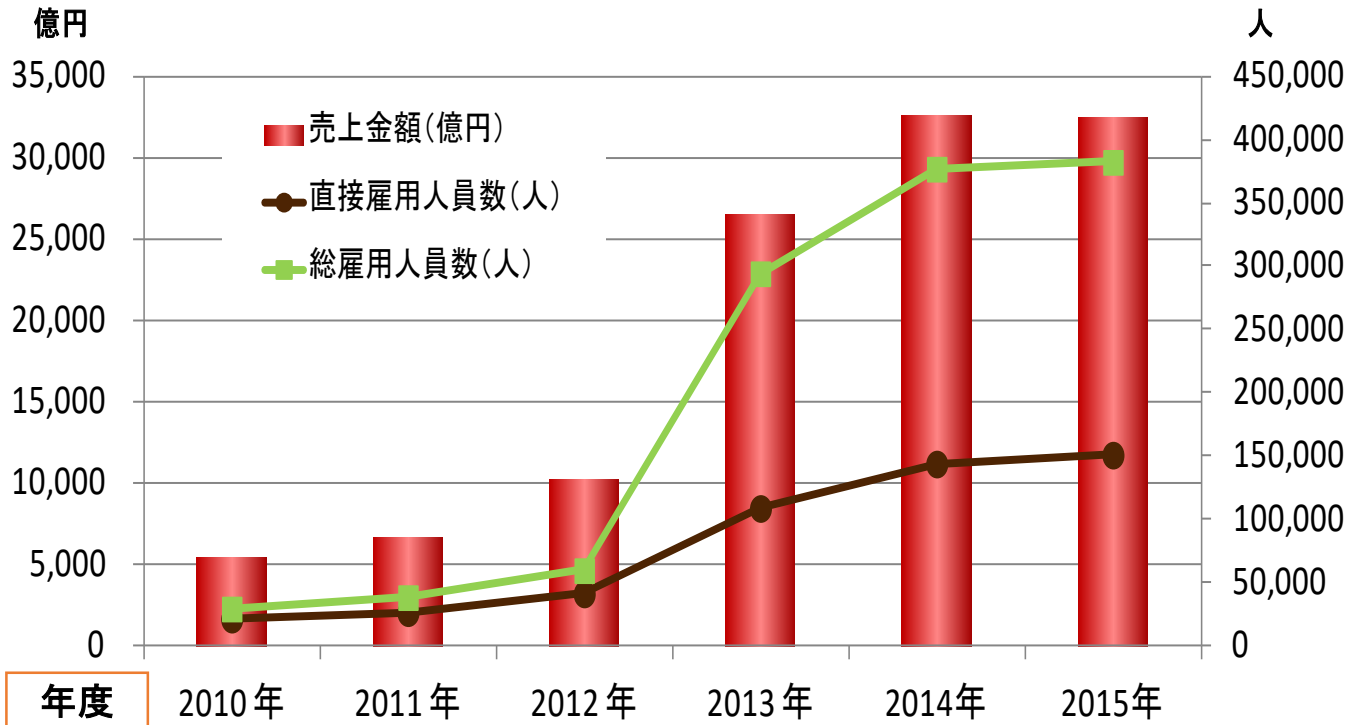
交流(AC)ベース

- 10kW 未満 (Residential)
- 10~999kW
- 1MW 以上 (Utility Scale)



年計  
6GW ?

## 将来は自立した主力電源としての成長が望まれる



	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
売上金額	5,455億円	6,700億円	10,200億円	26,520億円	32,585億円	32,407億円
直接雇用人員数	21,820人	26,800人	40,800人	109,100人	144,200人	151,237人
総雇用人員数	29,700人	38,700人	60,000人	294,500人	377,105人	382,419人

- ・直接雇用人員対象は、モジュール、パワーコンディショナ、架台、工事関連、土地関連、系統、関連、運転維持関連
- ・総雇用人員対象は、上記直接雇用+間接1次（原材料等の中間需要によって起こる生産波及 効果）+ 間接2次（誘発された雇用者所得のうち消費支出分の生産）雇用を含む

# 自立した主力電源になるための4つの柱



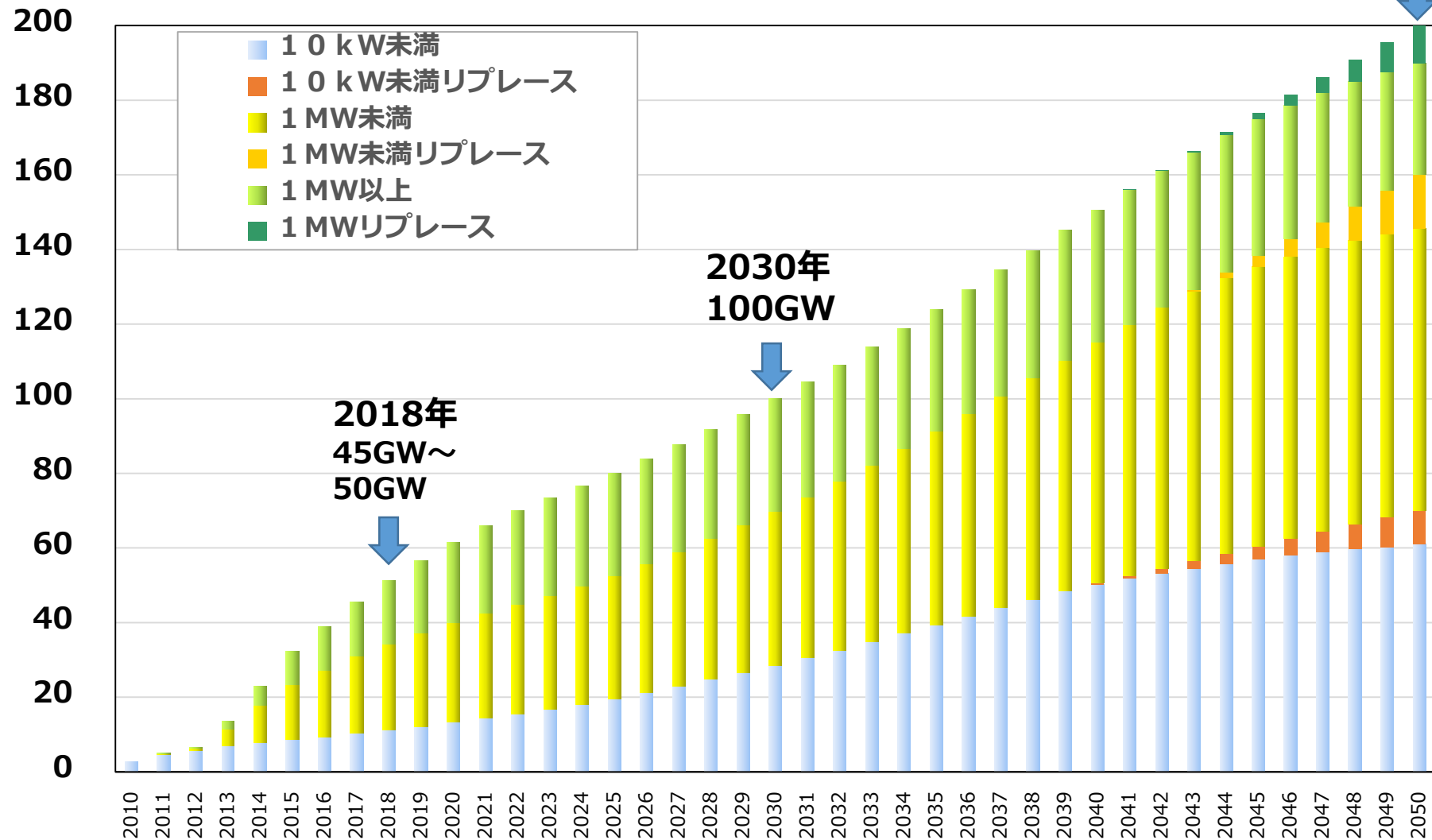
# PV OUTLOOK 2050

## 太陽光発電協会による国内累積稼働量の見通し

2030年100GW（1億kW）、2050年200GW（2億kW）

2050年  
200GW

GW（100万kW）



# 国内導入量 2050年 200GWは非現実的か？

国際エネルギー機関（IEA）や国際的な石油会社であるShellのシナリオと比較すると、JPEAのPV OUTLOOK 2050の導入量（電源構成に占める太陽光発電の割合）は控えめな数字となっている。

電源構成に占める太陽光発電の割合(カッコ内の数字は累計稼働量)

	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% (64GW)	—	—	—
太陽光発電協会*1) - 日本	5%	11% (100GW)	—	18% (200GW)	—
IEA WEO *2) - 全世界	2%未満	14%	15%	—	—
Shell Sky シナリオ*3) - 全世界	2%未満	15.4%	28.0%	36.4%	53.9%

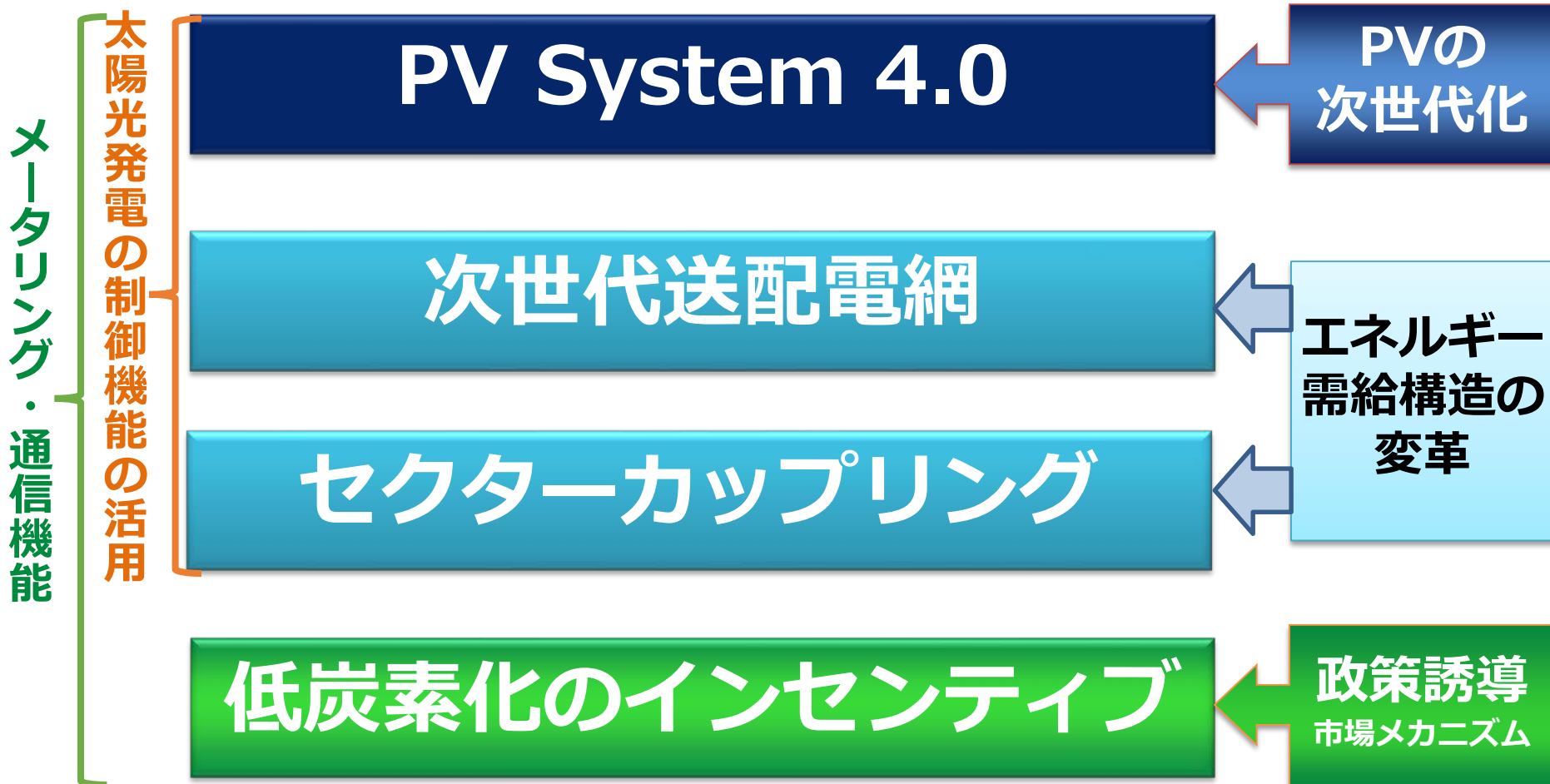
\* 1) 太陽光発電協会のPV OUTLOOK 2050より

\* 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

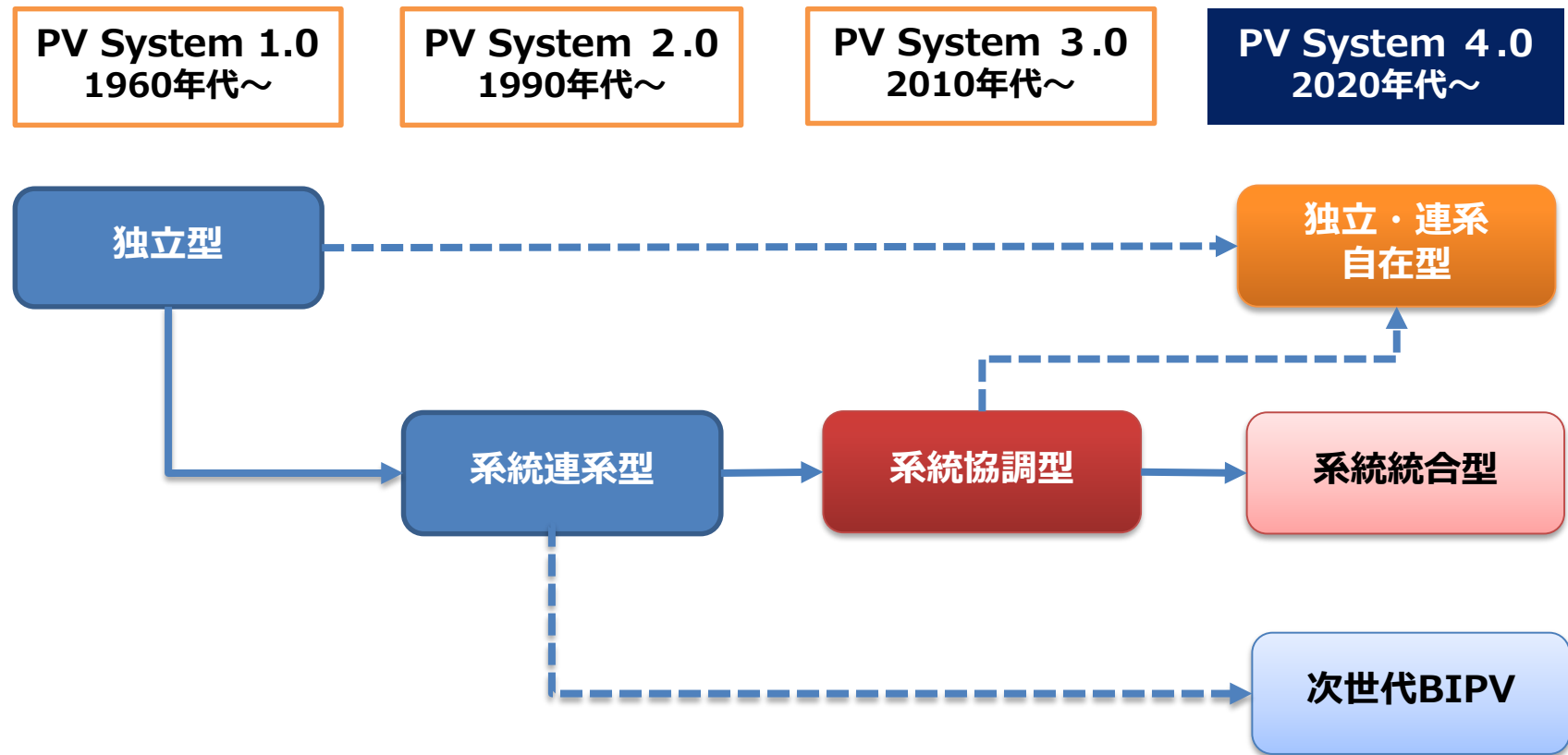


4つの柱には「太陽光発電の制御機能」と「メータリング・通信機能」の活用が不可欠



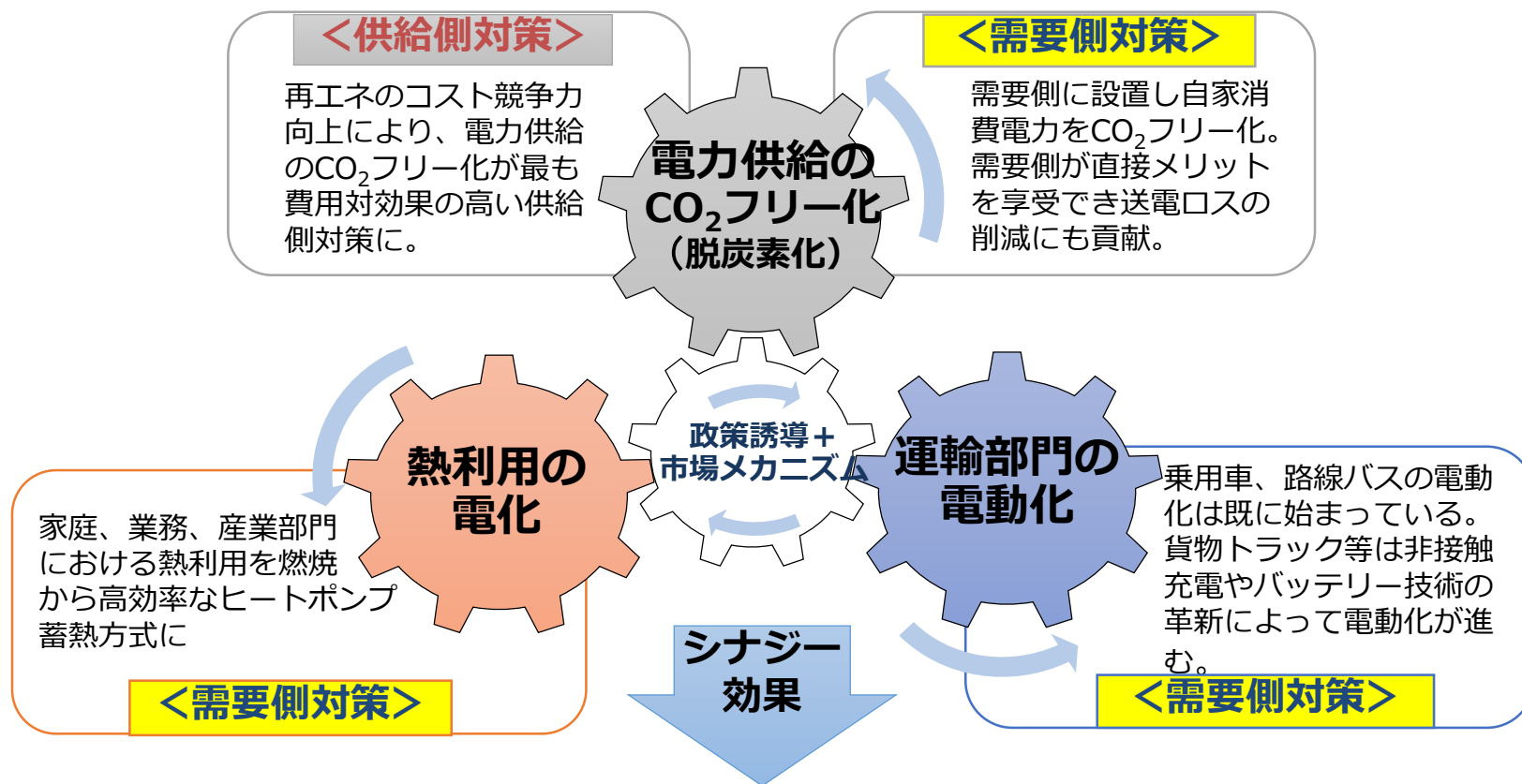
## Evolution of Solar PV

第4世代以降では、ありとあらゆる場所とモノに設置・搭載が可能となる（PV on Things）、また需要側の分散エネルギー資源（DER）の要として系統安定化に能動的に関与する。（設置場所制約の解消、**出力変動対策**）



## Sector Coupling

- 電力供給、熱利用、運輸の3つのセクターにおいて高効率化と脱炭素化を一体的に推進。
- 再エネ由来電気の需要が増大し、同時に出力変動を吸収する蓄エネ能力が飛躍的に向上。  
→ **太陽発電と蓄エネ能力を組み合わせた価値を最大化する制御機能が求められる。**
- 需要側のありとあらゆる場所に設置できる太陽光発電は、セクターカップリング推進の要となり得る。



「電力化による省エネ」と「脱炭素化」、  
「再エネ大量導入による自給率向上」の3つを同時達成

# 自立した主力電源になるための 課題の克服と制御機能の活用

# 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

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：家庭用電気料金と同等（ソケット・パリティー）
- 2) 非住宅：
  - ・ **自家消費用**：業務用・産業用電気料金と同等
  - ・ **発電事業用**：火力発電・卸電力価格と同等（グリッド・パリティー）

## 長期安定稼働の実現

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+S）をもたらすことが可能となる
- 2) 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、100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、地域との共生が促進される

## 系統制約の克服と調整力の確保

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) 変動性再エネの大量導入に必要な調整力をコスト効率的に確保する環境整備・制度検討

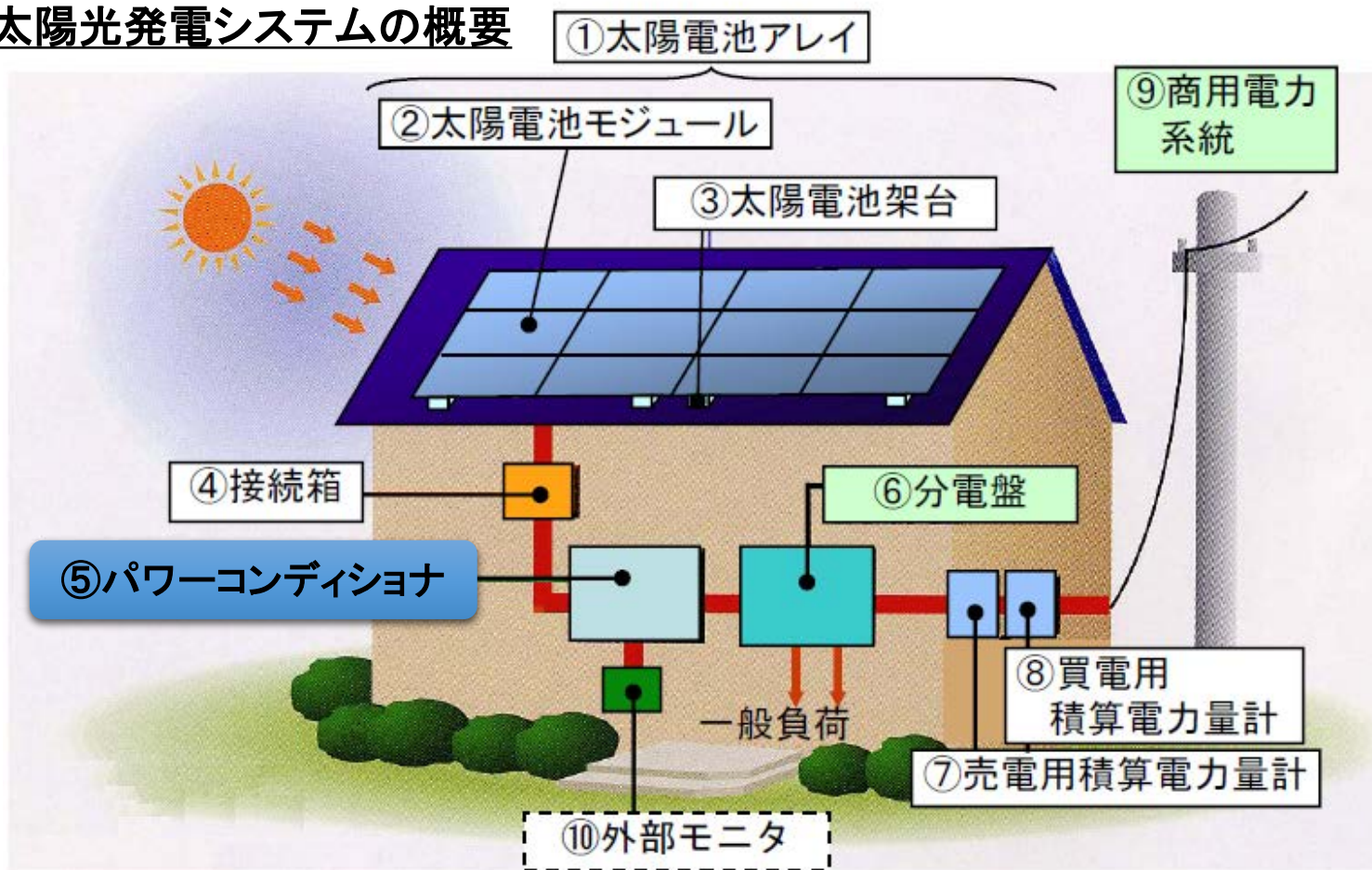
## (4) 系統制約の克服、調整力の確保

自然変動電源(太陽光・風力)の導入量の増加に伴い、必要となる調整力が増大すると見込まれる。この調整力を確実に確保するため、当面は火力発電の柔軟な活用や再生可能エネルギー自身の調整機能の活用、連系線を活用したエリア間の融通の活性化等によって対応する。また、バーチャルパワープラント(VPP)やEVからの逆潮流を制御する Vehicle-to-Grid(V2G)、蓄電池、そして長期的には水素といった次世代の調整力を活用し、調整力の脱炭素化を進めていく。



住宅の屋根等に設置され低圧配電線と連系された一般用電気工作物である太陽光発電システム。多くは10kW未満。

## 住宅用太陽光発電システムの概要



## パワーコンディショナとは：



パワコン、PCS（Power Conditioning System）とも呼ばれる。パワーコンディショナは、直流を交流へ変換する**インバータ**と、事故などの場合にシステムを保護する**系統連系保護装置**とで構成され、「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」および「電気設備の技術基準の解釈」に準拠した機能を有している。（具体的な内容は「系統連系規定」JEAC9701-2016（日本電気協会）に記載）

**インバータ**（逆変換装置）は、太陽電池アレイで発電した直流電力を、電力会社から供給される電力と等しい電圧と周波数の交流電力に変換する。なお、パワーコンディショナの主要部分はインバータであるため、パワーコンディショナのことをインバータということもある。

**連系保護装置**は、「電気設備の技術基準の解釈の別表」で規定されている安全装置として働く。この連系保護装置は、周波数の上昇・低下の検出、過不足電圧の検出をはじめ、電力会社の配電線の停電検出（単独運転検出）によりPVシステムを系統から切り離すなどの安全機能として働く。連系保護装置はインバータに内蔵されるのが一般的であるが、別置きで設置される場合もある。さらに、万一の故障時にも太陽電池の直流が電力会社の配電線に流入しないようにする必要がある。

近年、3. 系統安定化サポート機能、並びに4. 遠隔監視・通信機能が追加されてきた

## 1. インバータ 基本機能 (kWhの最大化)

- ①電力変換：直流→交流
- ②自動運転停止
- ③最大電力追従制御(MPPT)

## 2. 系統保護機能

- ①系統保護リレー(OVR/UVR、OFR/UFR)
- ②単独運転防止(検出)機能
- ②その他(地絡過電圧保護)

## 3. 系統安定化 サポート機能

- ①電圧上昇抑制機能:力率一定制御
- ②系統攪乱時における運転継続機能：FRT (Fault Ride Through)
- ③発電出力抑制・停止機能：系統運用者からの指令による制御  
(Curtailment)

## 4. 遠隔監視 ・通信機能

- ①発電量モニタリング
- ②運転状況監視
- ③発電出力抑制・停止機能のための通信機能

東京電力パワーグリッドカンパニーのHPより抜粋

太陽光発電設備を低圧配電線へ系統連系するお客さまへ

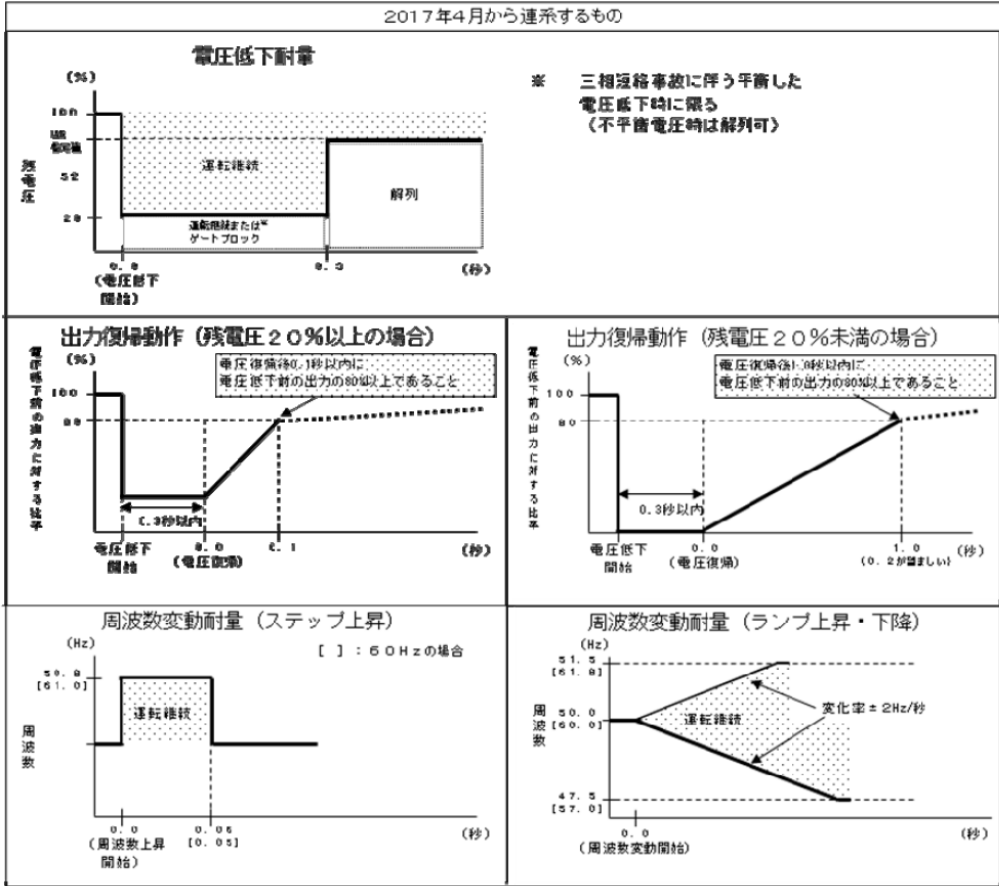
太陽光発電設備における低圧パワーコンディショナ（低圧PCS）への  
力率一定制御機能の採用について

低圧配電線に逆潮流有りで連系する発電設備等の増加により、配電系統の電圧上昇が懸念されております。この対策として、低圧パワーコンディショナ（以下、低圧PCS）は、力率一定制御機能を具備し、その力率値を95%とすることが系統連系規程（JEAC9701-2016 2017年追補版その1）に規定されております。

つきましては、太陽光発電設備を低圧配電線へ系統連系し逆潮流が生じる場合、系統連系規程に則り低圧PCSの力率設定をお願いいたします。

# 系統サポート機能②：系統攪乱時における運転継続機能（FRT）

太陽光発電システムの普及が進み、電力系統に広域・大量に連系された場合には、電力系統の擾乱により太陽光発電システムが保護装置などの動作により一斉に停止すると電力系統の電力品質に大きな影響を与えるおそれがある。このため、電力系統の擾乱時にも安定な運転を要求される。この性能は、FRT (Fault Ride Through) と呼ばれる。

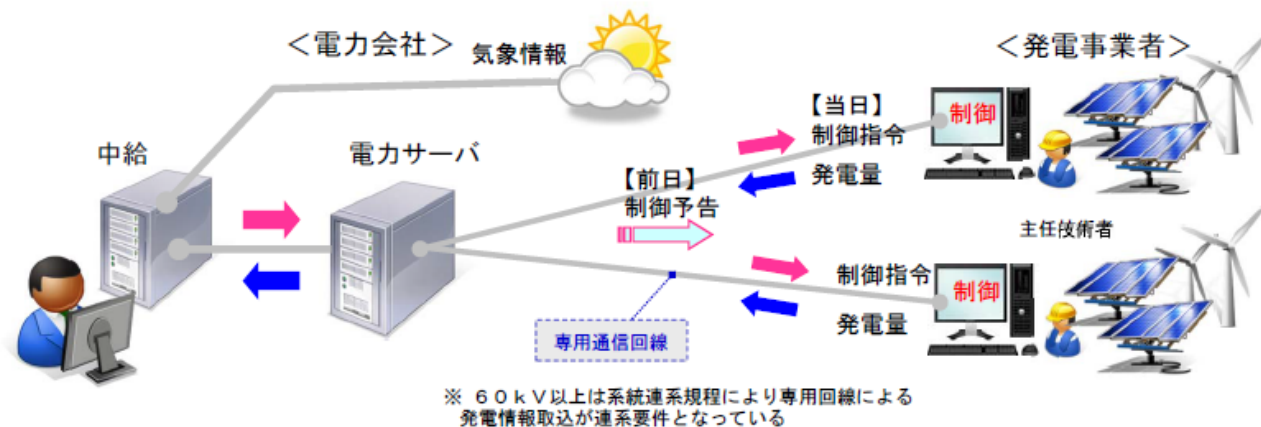


b 2017年4月から連系するもの

## 想定される出力制御システムの概要

＜出力制御システム概要図＞

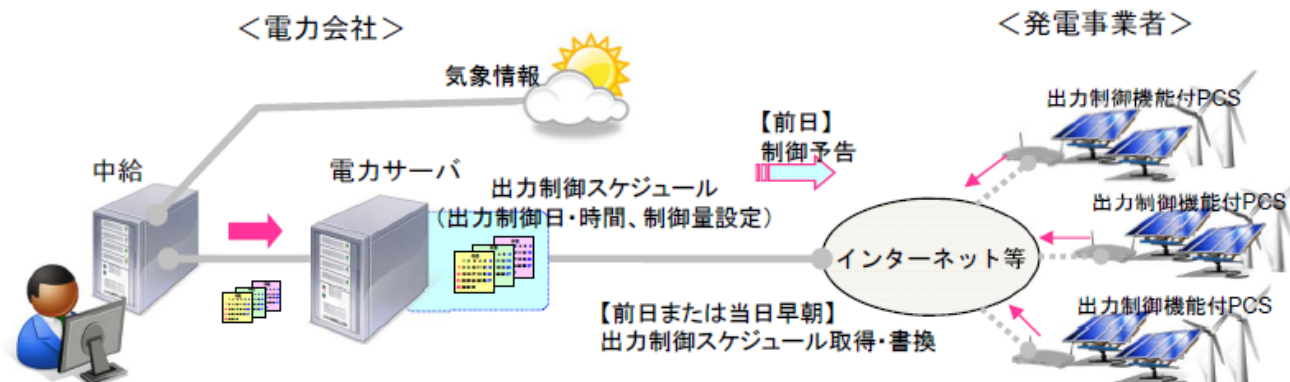
① 専用回線による出力制御



1. 電力会社は、発電事業者へ出力制御を前日までに予告
2. 電力会社は、当日の実需給に応じて、事業者へ出力制御指令値を伝送
3. 発電事業者は、受信した出力制御指令値に従い、自動または手動で出力を調整

- 発電情報取込用の専用回線を活用することで、随時指令可能のため、当日の実需給に応じて、リアルタイムでの出力制御が可能
- 新たな専用回線の敷設には多大なコスト（発電事業者負担）がかかるが、外部からのセキュリティは高い

② 出力制御スケジュールの書換による出力制御



1. 電力会社は、発電事業者へ出力制御を前日までに予告
2. 電力会社は、当日の需給想定に応じて出力制御スケジュールをサーバ上にアップロード
3. PCSは、電力サーバ上の出力制御スケジュールを取得し、出力を調整

- 出力制御の指示頻度は、電力サーバ上の出力スケジュールの書換頻度やPCS（パワーコンディショナ）からのアクセス頻度による（当面は1日1回程度を想定）
- インターネット等の既存通信技術を活用するため、システムの汎用性が高く低コストであるが、セキュリティ面の対策が必要
- PCSが定期的に電力サーバにアクセス・出力制御を行うことで、発電事業者が都度対応しなくてよい

近年、3. 系統安定化サポート機能、並びに4. 遠隔監視・通信機能が追加されてきた  
**将来に向けて見直すべき点は？ 追加すべき機能は？**

## 1. インバータ 基本機能 (kWhの最大化)

- ①電力変換：直流→交流
- ②自動運転停止
- ③最大電力追従制御(MPPT)

## 2. 系統保護機能

- ①系統保護リレー(OVR/UVR、OFR/UFR)
- ②単独運転防止(検出)機能
- ②その他(地絡過電圧保護)

## 3. 系統安定化 サポート機能

- ①電圧上昇抑制機能:力率一定制御
- ②系統攪乱時における運転継続機能：FRT (Fault Ride Through)
- ③発電出力抑制・停止機能：系統運用者からの指令による制御 (Curtailment)

## 4. 遠隔監視 ・通信機能

- ①発電量モニタリング
- ②運転状況監視
- ③発電出力抑制・停止機能のための通信機能

## 2. 系統保護機能

- ① 系統保護リレー(OVR/UVR、OFR/UFR)
- ② 単独運転防止(検出)機能
- ② その他(地絡過電圧保護)

### 2. ② 単独運転防止機能の見直し、又は廃止：

単独運転防止機能は3. ② FRT機能と反対の機能。この2つを同時採用しているのは日本だけ。

## 3. 系統安定化 サポート機能

- ① 電圧上昇抑制機能:力率一定制御
- ② 系統攪乱時における運転継続機能：FRT (Fault Ride Through)
- ③ 発電出力抑制・停止機能：系統運用者からの指令による制御 (Curtailment)

### 3. ① 電圧上昇抑制機能としての力率一定制御の見直し：

将来的には、系統の状況(電圧)に応じて無効電力を動的に制御する方式への見直すべきでは

### 3. ② 発電出力抑制・停止機能の見直し：

日本版コネクト&マネージで必要となる出力制御等との整合性を含め見直しが必要となる可能性あり。



## 1) 将来に向けて機能を追加すべき理由：

- ・ 主力電源化に向けて大量導入を可能とするため
- ・ kWh（エネルギー）に加え $\Delta$ kWh（調整力）で稼ぐため

## 2) 将来に向けて追加すべき機能の例：

### 3. 系統安定化 サポート機能

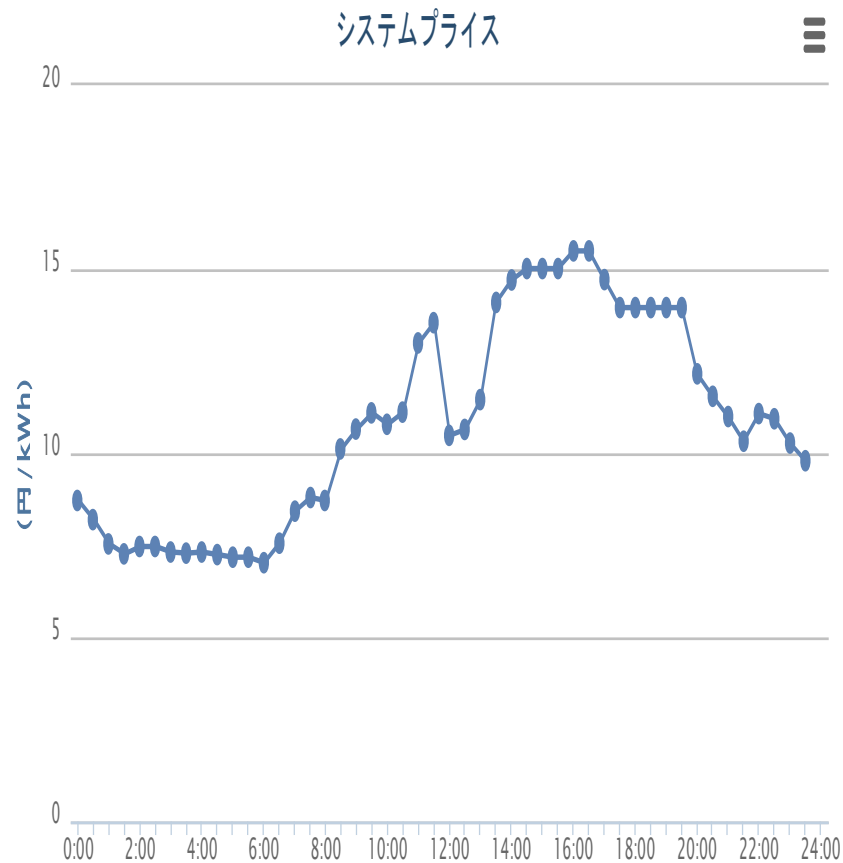
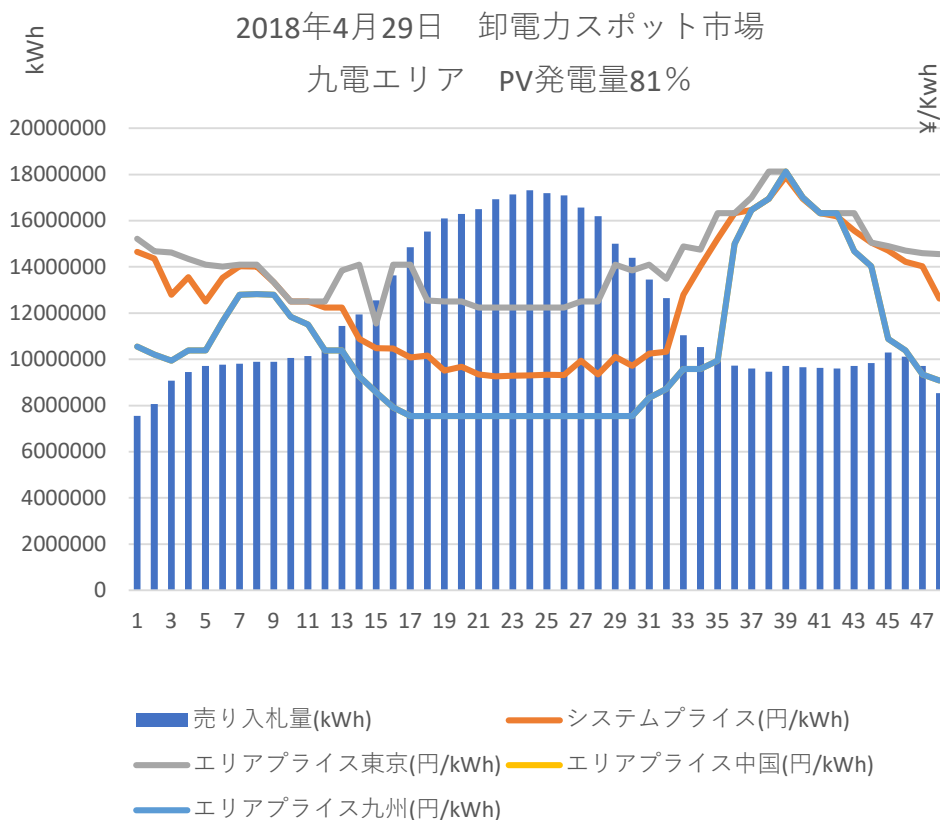
- ④周波数・電圧の安定化機能：  
Volt-var制御機能、Frequency-Watt制御機能等
- ⑤日本版コネクト&マネージに必要となる出力制御機能
- ⑥需給調整力（上げ・下げ）としての出力制御
- ⑦疑似慣性力（inertia）機能

### 4. 遠隔監視 ・通信機能

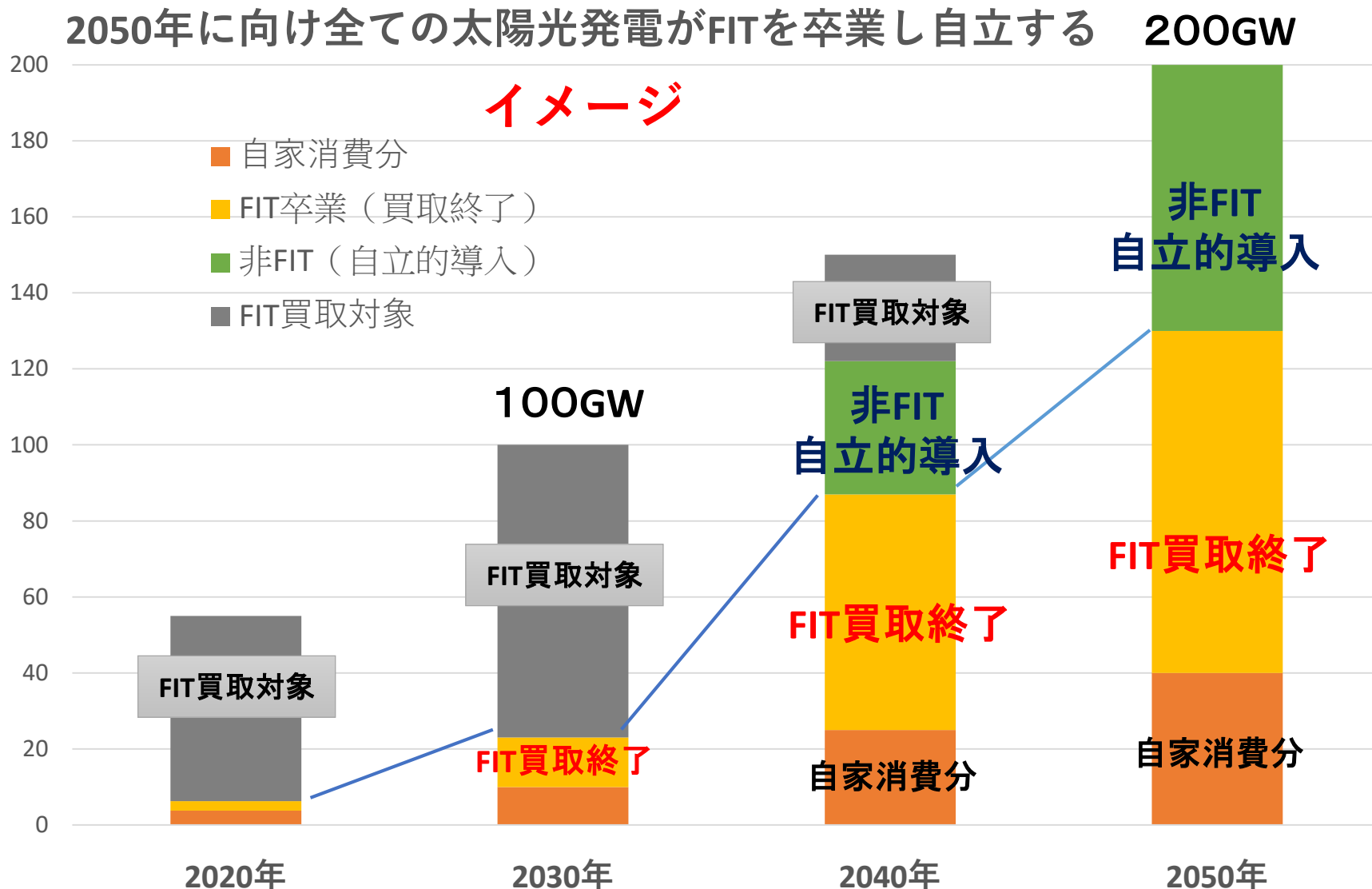
- ④発電量モニタリングのリアルタイム化
- ⑤遠隔監視・発電出力制御等のリアルタイム化に必要な通信機能
- ⑥ビッグデータの活用による発電予測精度の向上

需要が少なく太陽光発電が多い日の  
JEPXスポット価格  
2018年4月29日受渡分

需要が多い日のスポット価格  
2018年7月3日受渡分



## いつかはみんなFITを卒業し、自由競争（市場価格）に晒される



## 1) 主力電源化に向けてあるべき制御機能とは？

- ・ 2030年以降の次世代送配電網と需要側リソース活用を見据えて（追加機能、仕様の標準化・規格化の検討）

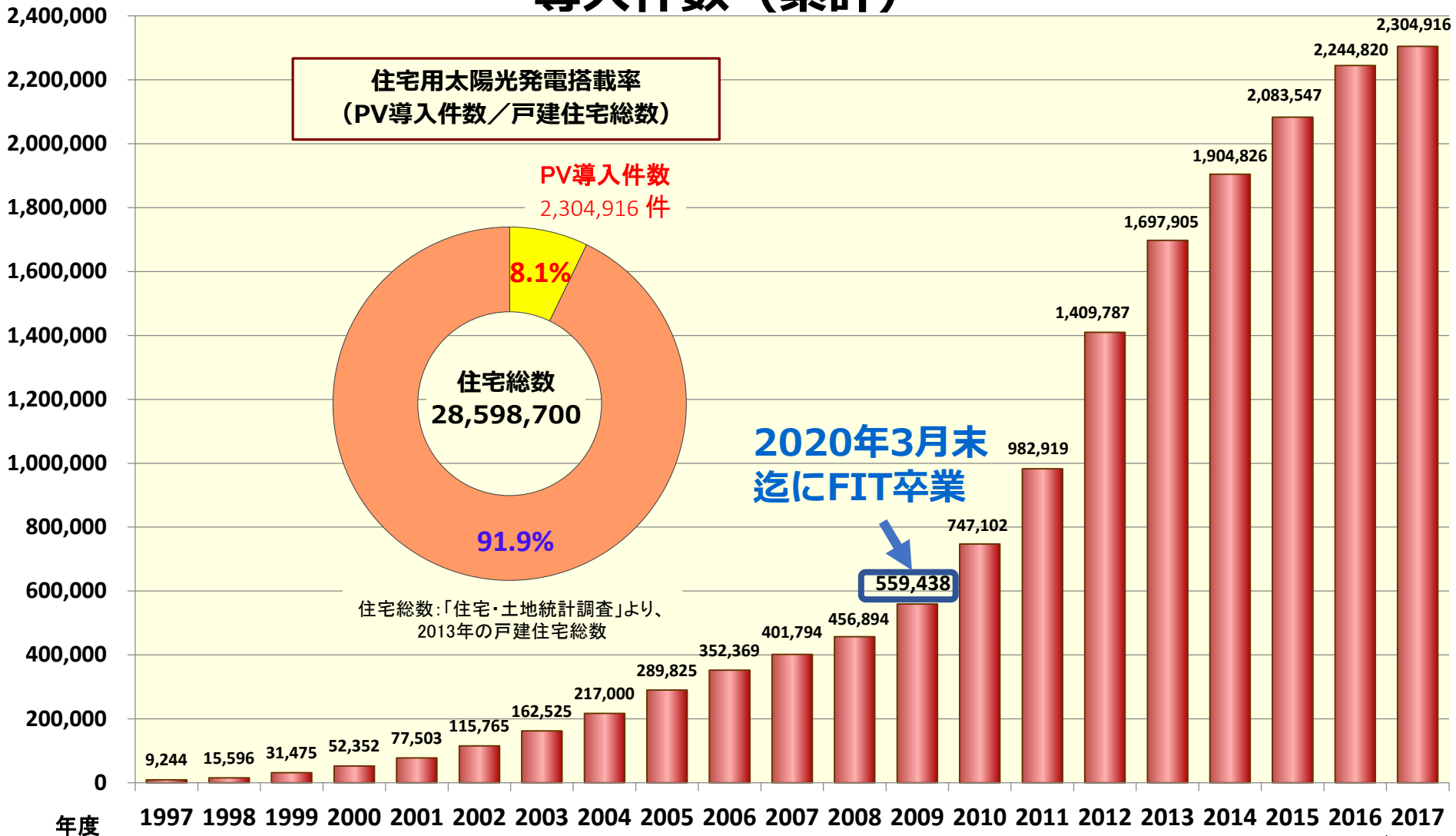
設置されたパワコンは15年以上使われる。後付けはコストがかかる。将来を見据えて直ぐにでも検討に着手すべきでは？

## 2) 住宅用を含め数百万規模にどのように実装していくか（製品化、市場投入、コスト低減）

## 3) 制御機能が使われ活用されるための制度や市場の整備

## 導入件数（累計）

件数



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

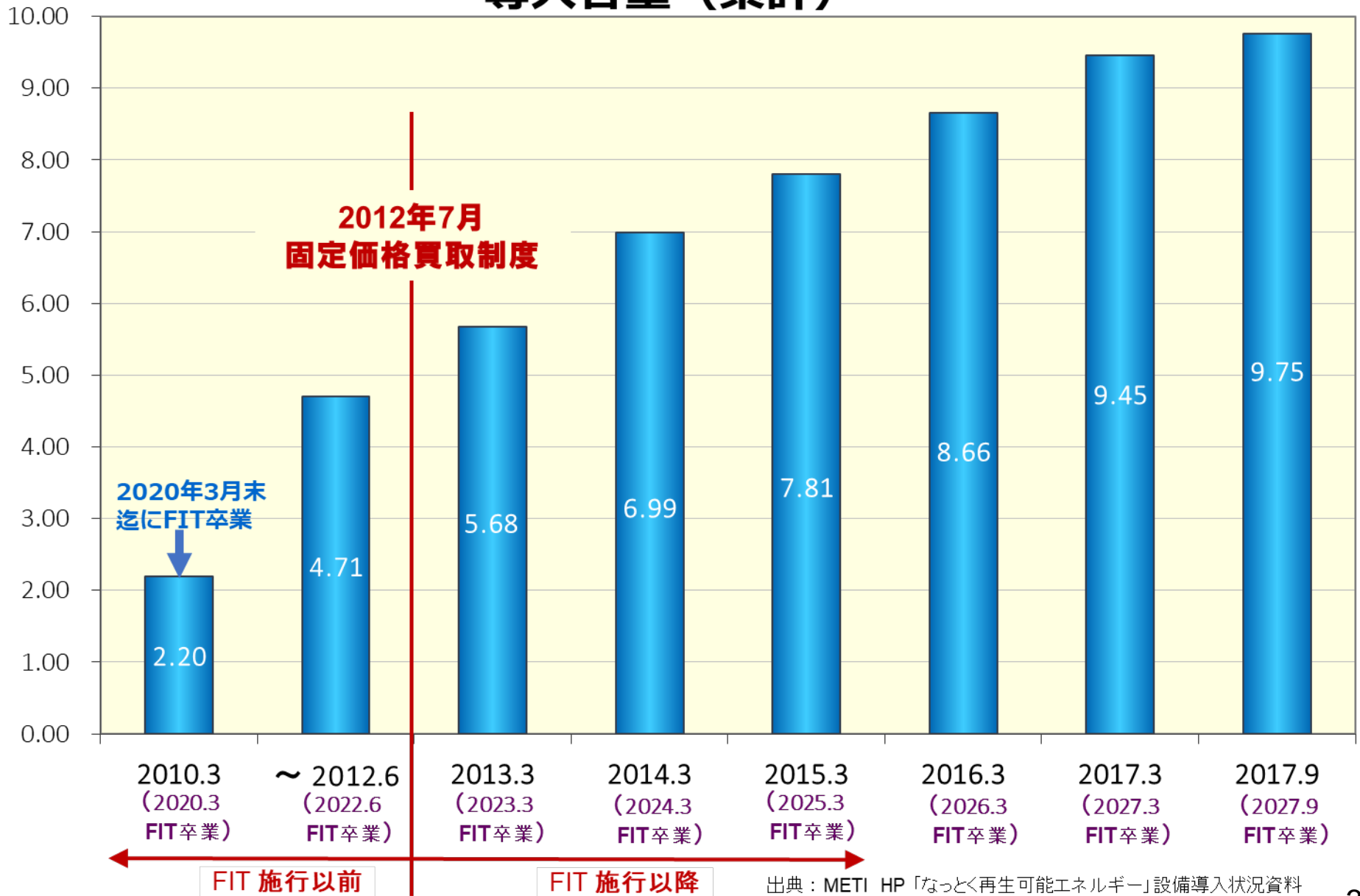
2006～2008年度：一般社団法人新エネルギー導入促進協議会（NEPC）による調査より

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

(2017.4  
～2017.9)

## 導入容量（累計）



出典：METI HP「なっとく再生可能エネルギー」設備導入状況資料  
2010.3の数字はJPEA推計

## 1) 主力電源化に向けてあるべき制御機能とは？

- ・ 2030年以降の次世代送配電網と需要側リソース活用を見据えて（追加機能、仕様の標準化・規格化の検討）

## 2) 住宅用を含め数百万規模にどのように実装していくか（製品化、市場投入、コスト低減）

## 3) 制御機能が使われ活用されるための制度や市場の整備

規制よりも市場の原理に基づいた自主的な導入・活用が望ましい。

経済的インセンティブが見えてくれば、各ステークホルダーは自ら進んで機能追加された製品を求め、そして実際に活用するようになる。

太陽光発電も、制御機能を活用して  
kWhで稼ぐ時代から  
kWh +  $\Delta$ kW (+kW) で稼ぐ時代へ

そして、個別最適化が全体最適化に繋がる  
制御機能（制度・市場）を目指すべきでは



# 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/>

# 参考資料

## コスト競争力の向上

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：家庭用電気料金と同等（ソケット・パリティー）
- 2) 非住宅：
  - ・ **自家消費用**：業務用・産業用電気料金と同等
  - ・ **発電事業用**：火力発電・卸電力価格と同等（グリッド・パリティー）

## 長期安定稼働の実現

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+S）をもたらすことが可能となる
- 2) 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、100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、地域との共生が促進される

## 系統制約の克服と調整力の確保

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。

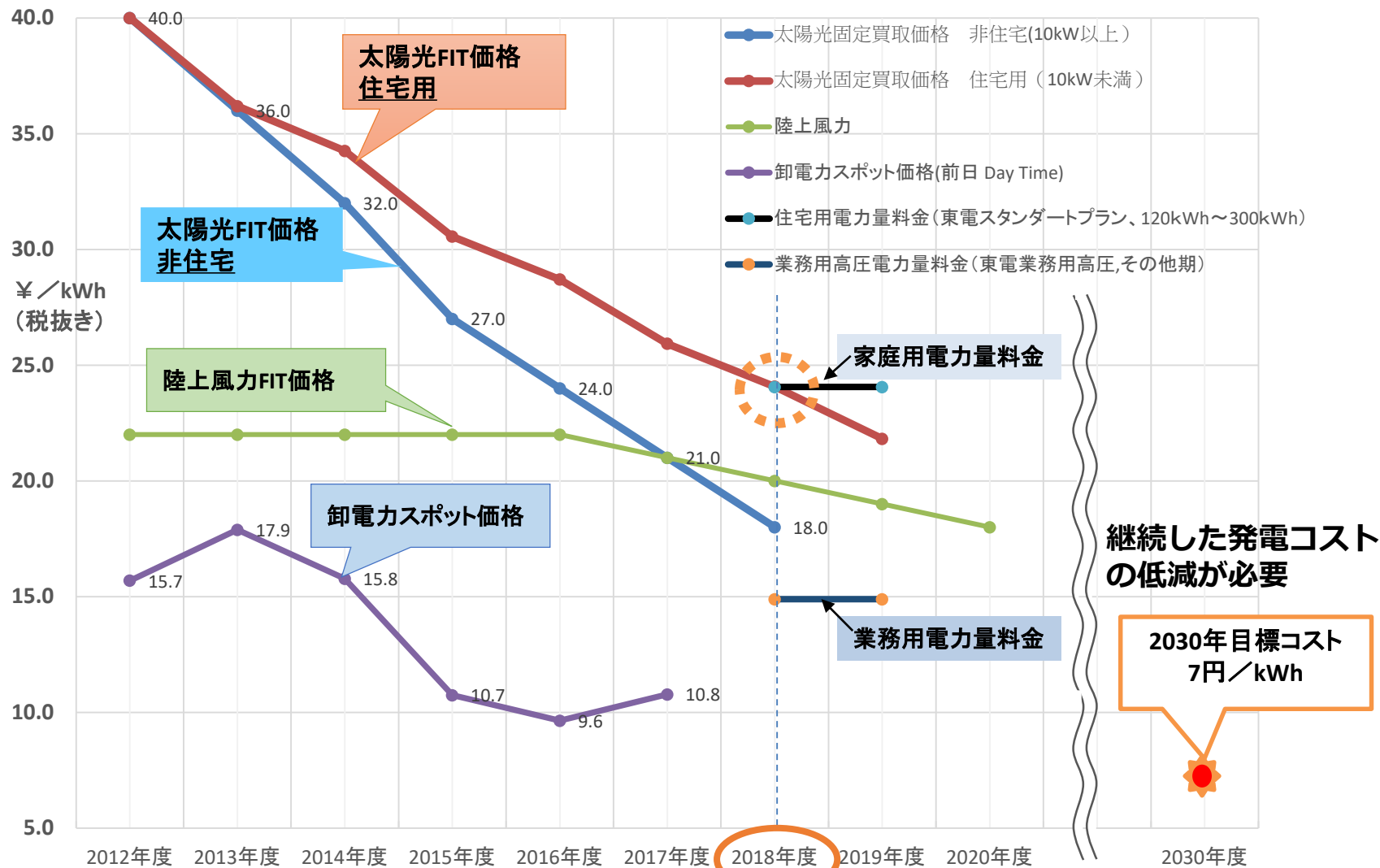
- 1) 送電線の空き容量問題への対応：日本版コネクト&マネージ等の導入
- 2) 需給バランスを保つための出力制御リスクの最小化：地域間連系線の最大活用等
- 3) 変動性再エネの大量導入に必要な調整力をコスト効率的に確保のための環境整備・制度検討

# コスト競争力の向上

# コスト競争力の向上と共に低下してきた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)



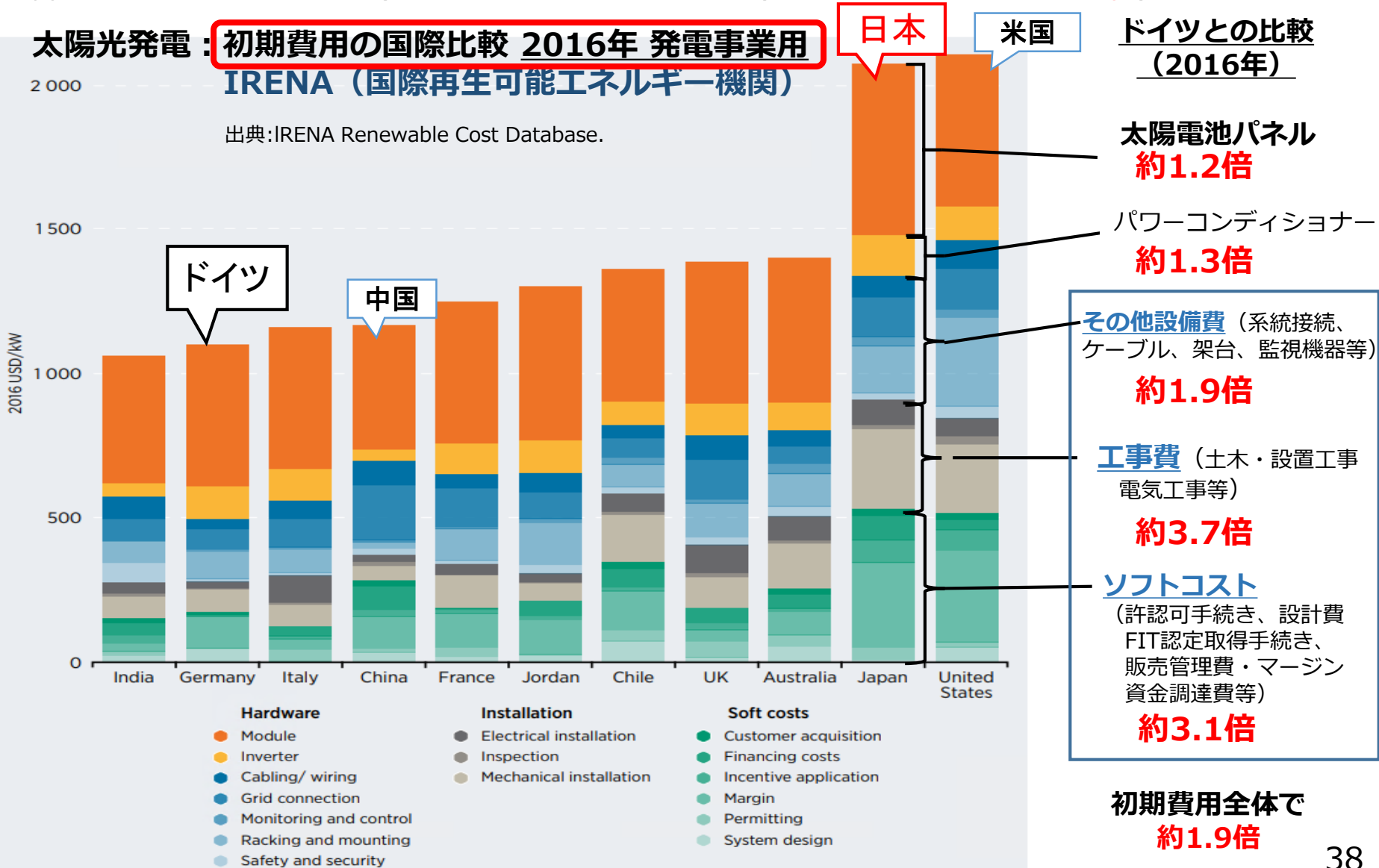
# コスト競争力の向上（1）初期費用の低減が肝要

燃料費が不要な太陽光発電においては、初期費用が総コストの大半を占めている。

- 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.



# コスト競争力の向上（２） 初期費用の低減に向けた取り組み

- 太陽光発電のコスト低減に向け、国は、**事業者の競争を促す取り組みに着手済み**
  - ① FIT入札の導入（2 MW以上の太陽光）：入札により買取価格を決定
  - ② 将来のコスト低減を見越したトップランナー水準の買取価格設定（10kW以上の太陽光）
- 再エネ導入の障害となっている**系統制約の解消に向けた取り組みが順次実施**される予定

取り組みの  
カテゴリー

期待効果\* **A,B,C**

産業界・事業者の役割

行政<制度>の役割

競争の促進

特に**A**-初期費用の低減  
効果が高い

コスト低減に向けた創意工夫と  
自助努力

コスト低減を促すFIT関連政策(国)  
・FIT入札の導入(2MW以上)  
・トップランナー水準の買取価格

市場規模の維持・拡大

・量産効果による設備費・ソフトコストの低減:**A**  
・ラーニング効果による設置工事費等の低減:**A**

・量産効果・スケールメリットの  
発揮・実現  
・経験を積み重ね工期短縮法や  
効率的な工法を会得する。

・**系統制約の解消に向けた取り組み**  
(国、電力会社)  
・ゾーニングによる耕作放棄地等の活用  
や用地確保の促進策(自治体)  
・規制緩和(設計基準、電気主任技術者の  
任命等)

技術革新  
(太陽電池パネル、  
パワコン等)

・変換効率向上:**A、B**  
・軽量化:**A**  
・長寿命化:**B、C**  
・スマート化:**B、C**

メーカーによる人材育成、資金  
調達、研究開発・製品開発投資  
商品化等

・人材育成支援、研究開発支援、  
・製品開発・市場導入支援  
・税制優遇

事業モデルの  
イノベーション

建物の屋根や溜池等への  
設置による用地確保・  
設置費の削減:**A**

事業モデルのイノベーション(新  
たな設置場所、設置工法等の開  
発)に挑戦

・規制緩和

\* 期待効果の区分： **A**-初期費用の低減、 **B**-発電量の増大、 **C**-維持管理費の低減

# 長期安定稼働の実現



## 長期安定稼働がもたらす5つのベネフィット

- (1) 太陽光発電自体のコスト競争力が向上
- (2) 環境負荷の小さい純国産エネルギーの安定供給 (3E+S)
- (3) 使用済み太陽電池パネルの排出量の削減：リデュース
- (4) 発電事業者による自主的な適正処理・リサイクルの促進  
(設備の維持管理・リプレースが適切に行われるため)
- (5) 地域との共生の促進  
(長期安定稼働には地域との共生が不可欠。また、FIT期間終了後は、より地域に根差した電源としての活用が期待される)

発電コストを下げ、コスト競争力を向上させるには、**総コストの低減**に加え、**長期安定稼働による発電量の最大化**が肝要。

発電所の稼働期間における平均**発電コスト**は、簡単に整理すると下の式に示す通り。

$$\text{全稼働期間における平均発電コスト (¥/kW時)} = \frac{\text{全稼働期間の総コスト (¥)}}{\text{全稼働期間の総発電量 (kW時)}}$$

**総コスト** = 初期費用 + 維持管理費 + 撤去・廃棄費用 + 燃料費 (太陽光はゼロ)

**総発電量** = 運転開始から設備廃止までの全稼働期間の発電量

**総発電量**を最大化するために効果的な対策：

## ①年間発電量の最大化：

- ・不具合による発電停止・減少を防ぐ (遠隔監視・適切な維持管理により)
- ・太陽電池パネルの増設等により設備利用率を上げる

## ②稼働年数の最大化：適切な設計施工、維持管理等により、

- ・FIT買取期間 (20年) 超えて稼働年数を可能な限り伸ばす

**<燃料費がゼロの太陽光発電にとって稼働年数の最大化の効果は特に大きい>**

## 純国産エネルギーによる脱炭素化と国富流出の低減

意義 ・ 目的		便益 ・ 期待効果		
		現状 (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 (温暖化ガス削減による)	温暖化ガス削減量 <sup>4)</sup> ・ 2015年度比 <sup>5)</sup> ・ 炭素価値換算 <sup>6)</sup>	約0.22億CO <sub>2</sub> トン 約1.7% -	約0.79億CO <sub>2</sub> トン 約6.0% 約0.3兆円	約1.63億CO <sub>2</sub> トン 約12.3% 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 (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

## 補足：純国産エネルギーによる脱炭素化と国富流出の低減

- 1) 自家消費分を含む発電量。設備利用率を15%（2017年度以降）、出力低下率を年率0.5として算定。
- 2) 国内全電源の総発電量に対する比率。
- 3) 国内全電源の総発電量。自家消費、送配電ロス等を含む。2015年度は実績（資源エネルギー庁のエネルギー需給実績（確報））。2030年度は長期エネルギー需給見通し（資源エネルギー庁、2015年）。2050年度はJPEAが算定（電化推進シナリオ）。
- 4) 太陽光発電による発電時の温暖化ガス削減量。長期エネルギー需給見通し（資源エネルギー庁）の前提を参考に算定。
- 5) 2015年度の国内温暖化ガス総排出量（13.2億CO<sub>2</sub>ト）に対する、太陽光発電による温暖化ガス削減量の比率。
- 6) 太陽光発電による温暖化ガス削減量を貨幣価値に換算（実質）。長期エネルギー需給見通しにおけるCO<sub>2</sub>対策費を参考に算定。
- 7) 太陽光発電による一次エネルギーとしての化石燃料の削減を原油換算で表した。太陽光発電1kWhで削減される化石燃料を9.3MJ、原油1KLを38.2GJとして算定。
- 8) 太陽光発電による化石燃料消費削減量を金額（実質）で表した。燃料価格等の前提は長期エネルギー需給見通を参考に算定。
- 9) 自給率向上への貢献の指標として、国内の最終エネルギー消費量に対する、太陽光発電による発電量を比率で表した。
- 10) 固定価格買取制度に基づく太陽光発電による電力の買い取り費用総額（消費税等を除く）。インフレ率1%を前提に2017年の実質金額で表した。

# 長期安定稼働の実現（主力電源化）に向けた取り組み

- ・長期安定稼働のためには、適切な設計・施工、適切な保守点検が必要であるが、これまでは業界として、発電「設備を中心とした技術的」なマニュアル等を策定し、周知・普及に取り組んできた。
- ・今後は、発電設備だけでなく、土木・構造、土地・権原関係も含め、**発電事業全体を評価**して、**長期安定稼働**に対するリスクを洗い出し、発電事業全体の健全化へつなげるための「評価ガイド」を作成する。

- 太陽光発電システムの設計と施工
- 太陽光発電保守点検ガイドライン
- 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

発電設備を中心とした技術的なマニュアル

## ■ 土木・構造、土地・権原関係も含めた発電事業全体を評価する「太陽光発電事業の評価ガイド」の策定

（※発電設備関係だけでなく、土木・構造関係、土地・権原関係、保守管理、金融・保険等の専門家も参画）

（期待される効果）

- ✓ 中古市場の活性化 ⇒ 長期安定発電に資する適正なメンテナンスを促進
- ✓ 発電事業の自立的な適正化 ⇒ 設備全体として、とっておくべき対策が明確になり、結果として設計・設置工事等のインシャルコストの低減も

（今後の取組）

- ✓ 策定作業の最終段階（策定委員会での最終審議）
- ✓ 民間主導の普及策の検討

## 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/電力・ガス事業分科会

再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会

2018年4月17日開催（第5回）

資料2：中間整理（骨子案）



一部抜粋

## 5. 再エネの主力電源化に向けた電源ごとの対応

13

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>
風力発電	将来像	<ul style="list-style-type: none"> <li>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>洋上風力発電のための一般海域利用ルールの整備【→再エネ海域利用法案を今通常国会に提出（2018年3月9日閣議決定）】</li> <li>技術開発・実証（洋上風力の低コスト施工等）の推進【→資源エネルギー庁】</li> </ul>

主力電源化へ向けた取り組みの一環としての活用を想定しているところ

# 太陽光発電の最終到達点 200GWを大きく超えて

## Solar PV's Final Destination Beyond 200GW

- 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

