

太陽光発電 - コスト競争力の現状と課題

～太陽光発電が自立した主力電源になるために～

ニッポンのすべての屋根に太陽光発電を！



2018年6月5日
一般社団法人 太陽光発電協会

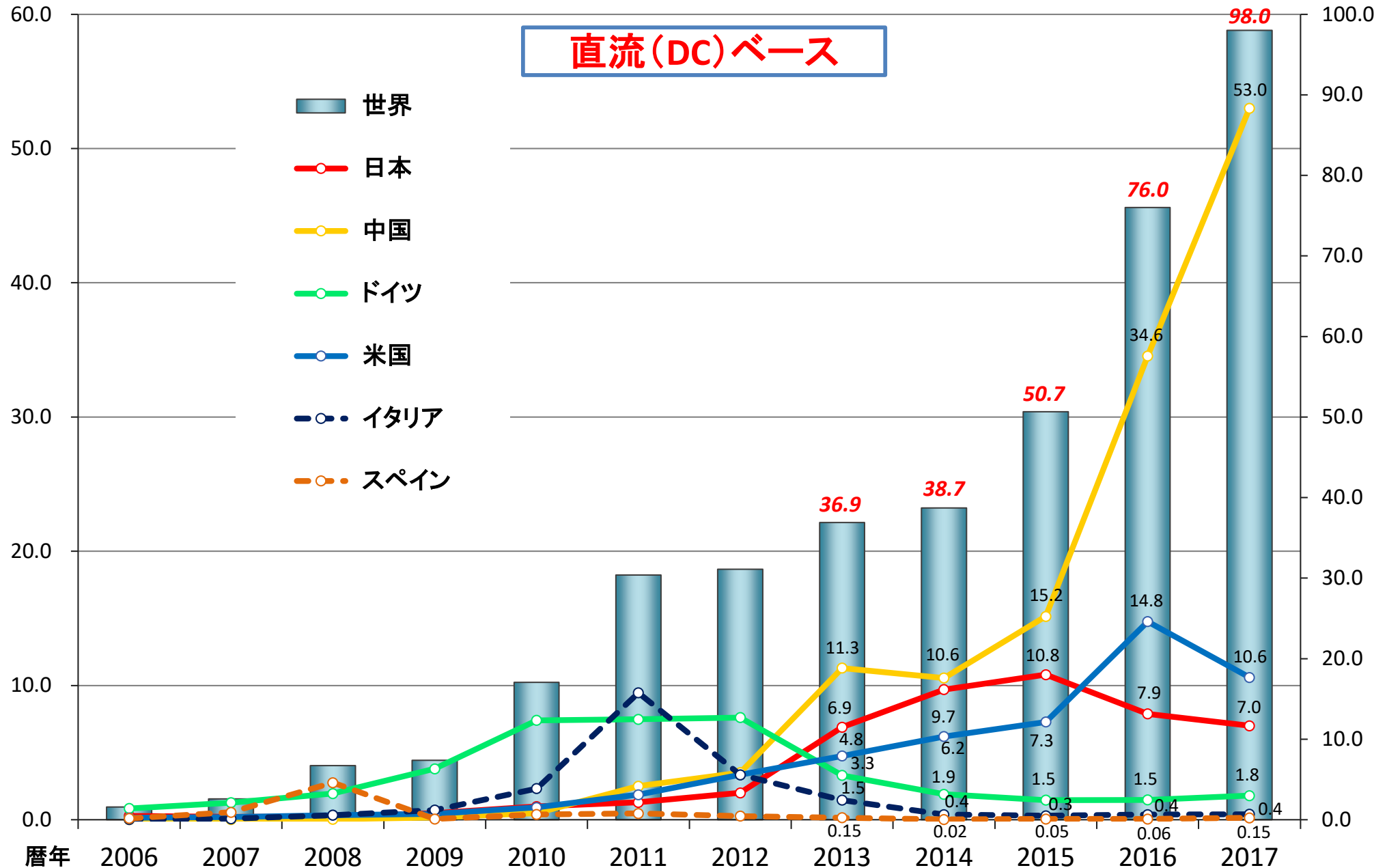
太陽光発電市場の現状

世界の太陽光発電導入量（累計及び国別年間）

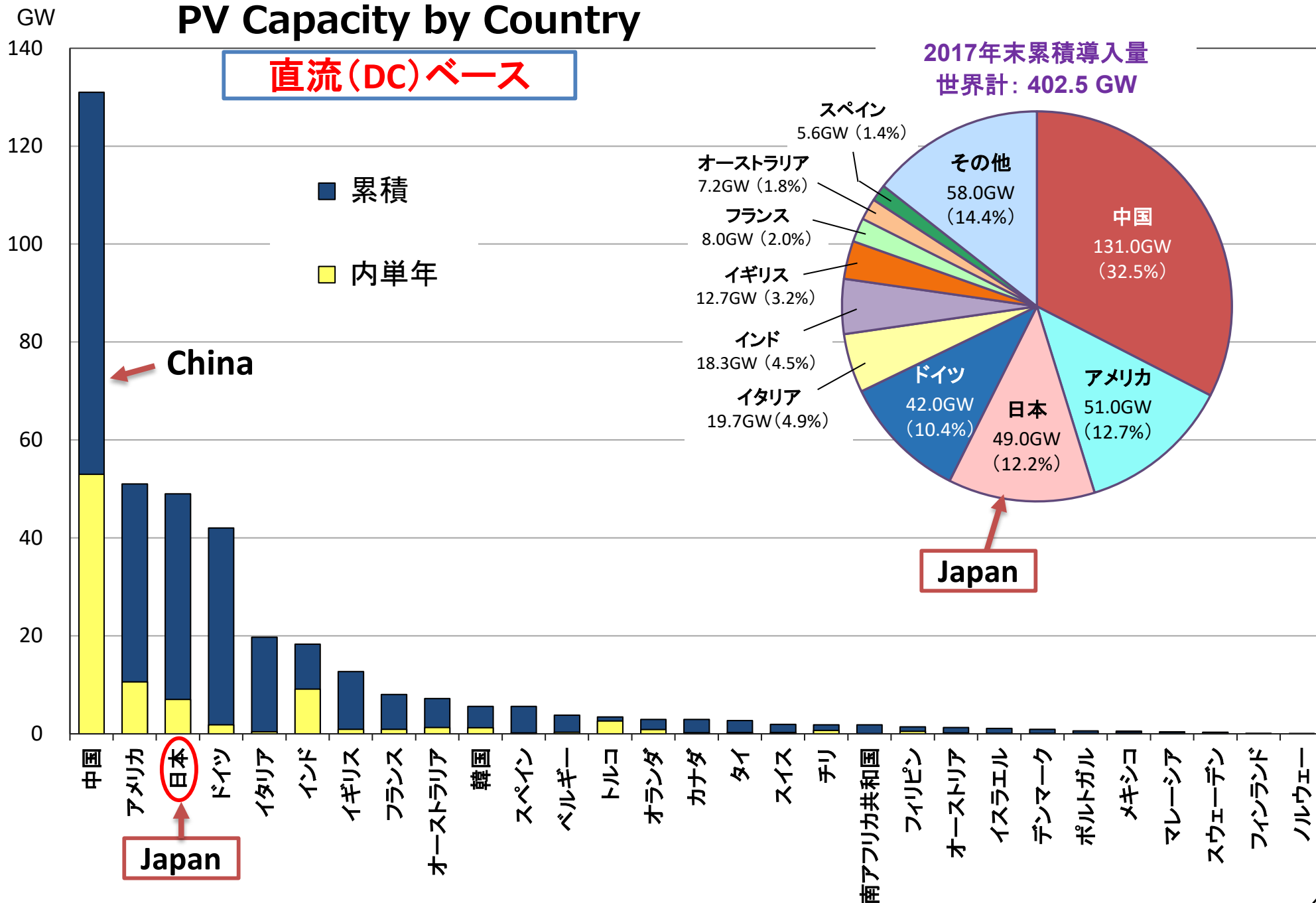
国別年間導入量 GW

世界年間導入量 GW

直流(DC)ベース



国別 累積導入量（2017年末）と単年導入量（2017年）



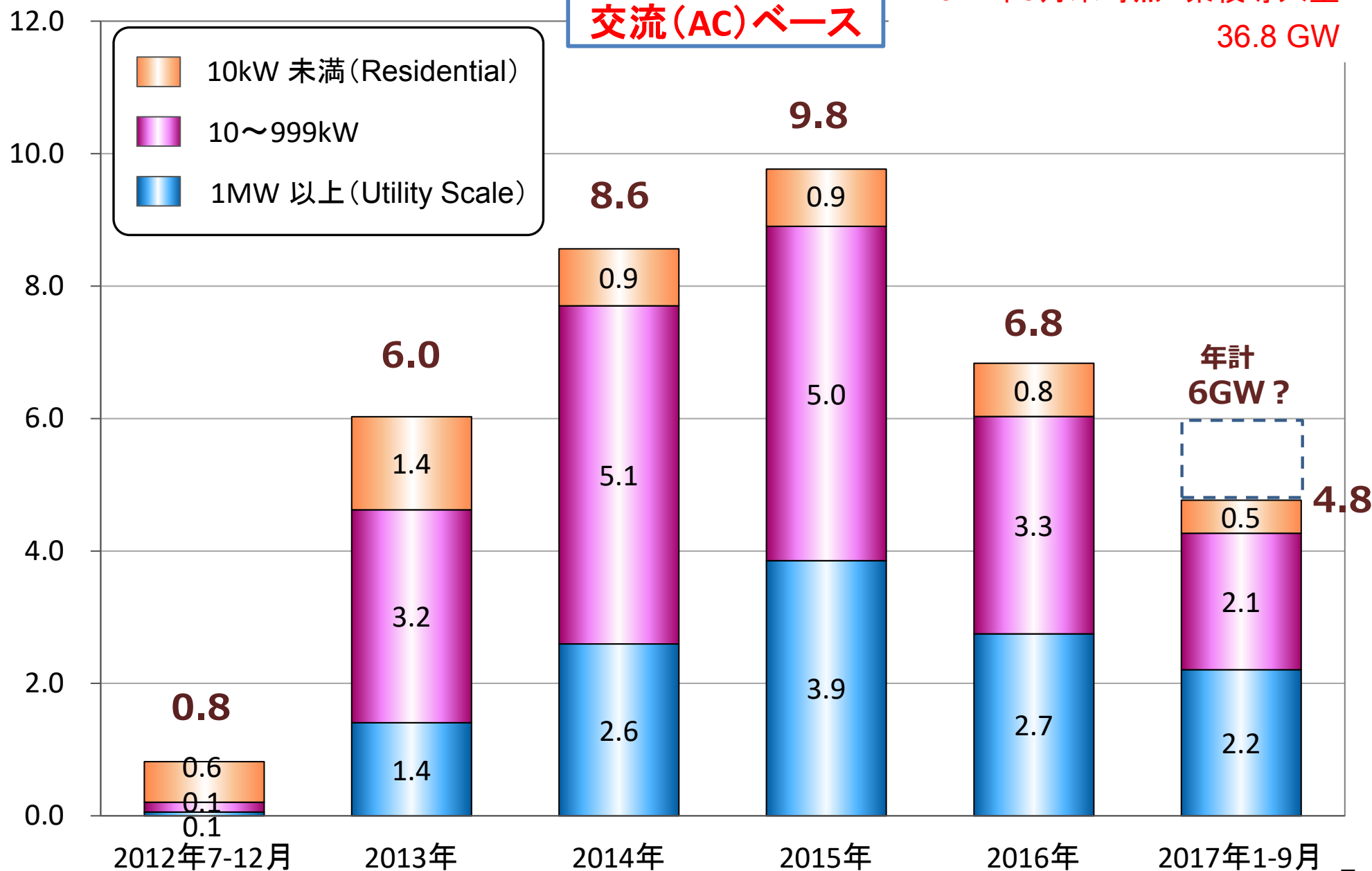
Solar PV Additions in Japan

GW

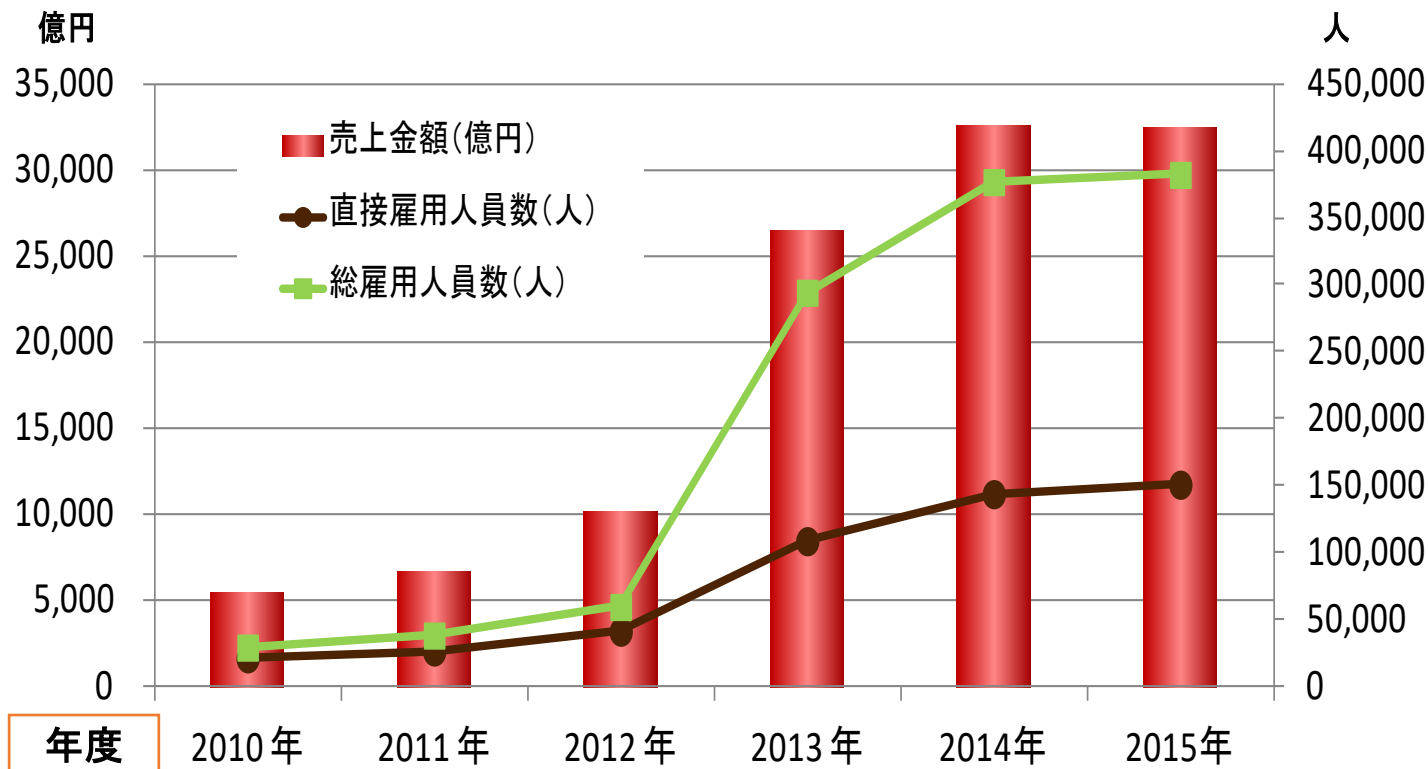
2017年9月末時点 累積導入量
36.8 GW

交流(AC)ベース

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



将来は自立した主力電源としての成長が望まれる



年度	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

太陽光発電が 自立した主力電源になるために

コスト競争力の現状

(1) 現状と価格目標②価格目標

- 昨年度の委員会では、発電事業者・メーカー等の努力やイノベーションによるコスト低減を促す観点から、太陽光発電の価格目標を決定した。具体的には、
 - ① **事業用（非住宅用）**については、**発電コスト**を**2020年14円/kWh**、**2030年7円/kWh**、
 - ② **住宅用**については、**調達価格**を**2019年家庭用電気料金（24円/kWh）並み**、**2020年以降早期に電力市場価格（11円/kWh）並み**、
 を目指すこととしている。
- 今年度は、この価格目標を勘案し、さらにコスト効率的な導入が図られるよう調達価格等の設定を行う必要がある。

<価格目標>

【現状】

現行のシステム費用は、約30万円/kWで欧州の2倍

モジュール・PCS：1.7倍

- ・国際流通商品でも内外価格差が存在。
- ・住宅用は過剰な流通構造で3倍の価格差。

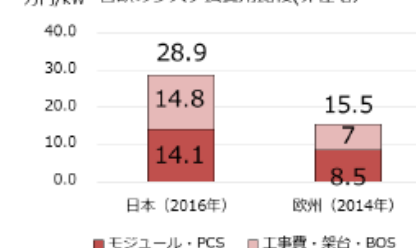
工事費・架台等：2.1倍

- ・太陽光専門の施工事業者も少なく、工法等が最適化されていない。
- ・日本特有の災害対応や土地環境による工事・架台費増。

競争促進と
技術開発により
国際価格に収斂

工法等の最適化、
技術開発等により低減

万円/kW 日欧のシステム費用比較(非住宅)



【目標】

<非住宅用太陽光>

- ・2020年 20万円/kW
(発電コスト14円/kWh※に相当)
- ・2030年 10万円/kW
(発電コスト7円/kWh※に相当)

<住宅用太陽光>

- ・2019年 30万円/kW
(売電価格が家庭用電気料金24円/kWh並み)
- ・出来るだけ早期に 20万円/kW
(売電価格が電力市場価格11円/kWh並み)

※2020年14円/kWh、2030年7円/kWhはNEDO技術開発戦略目標

FITからの自立を目指し、以下の水準を達成。

非住宅用太陽光発電

2020年に発電コスト14円/kWh

2030年に発電コスト7円/kWh

住宅用太陽光発電

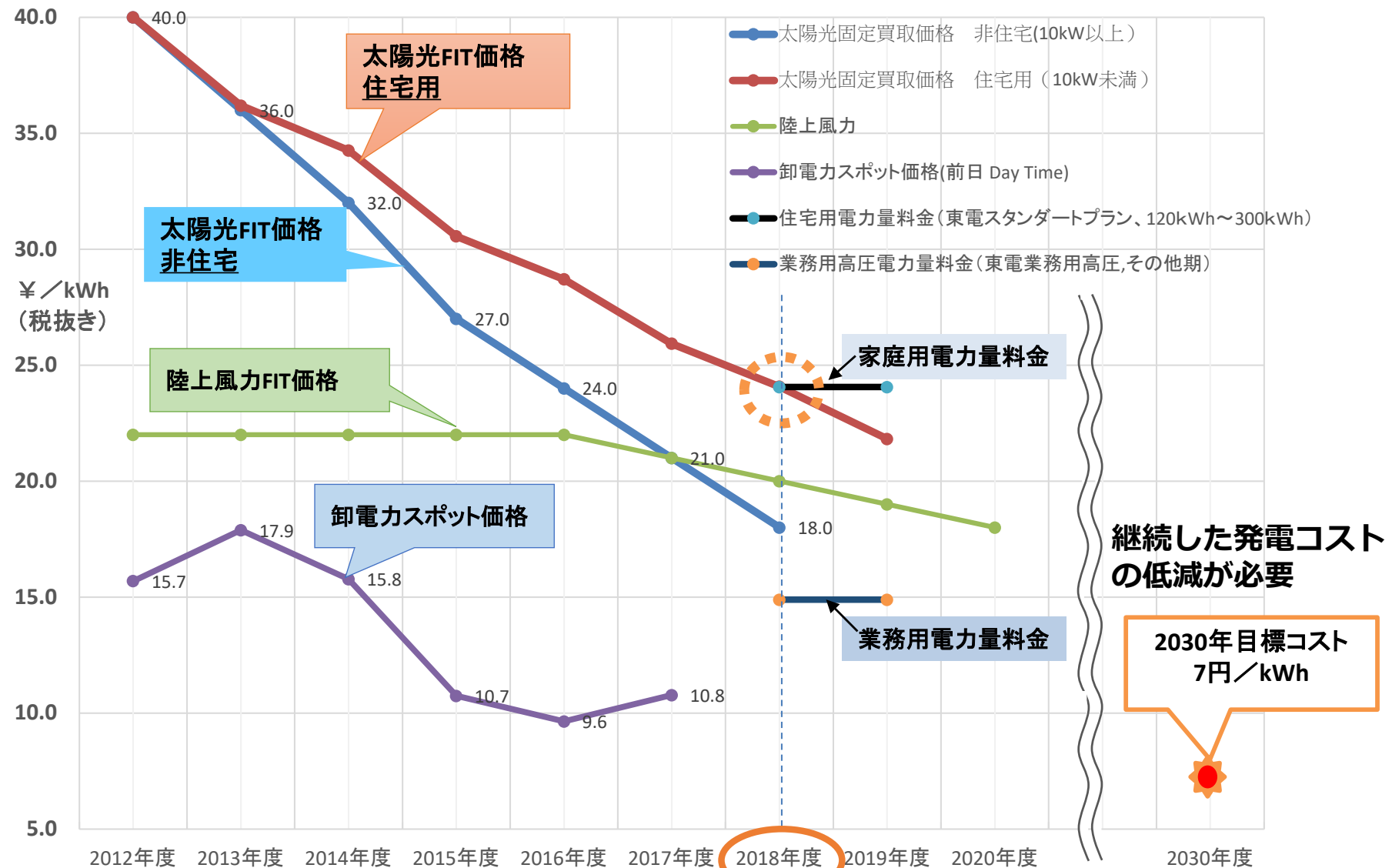
2019年に調達価格が家庭用電気料金並み

2020年以降早期に売電価格が電力市場価格並み

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）

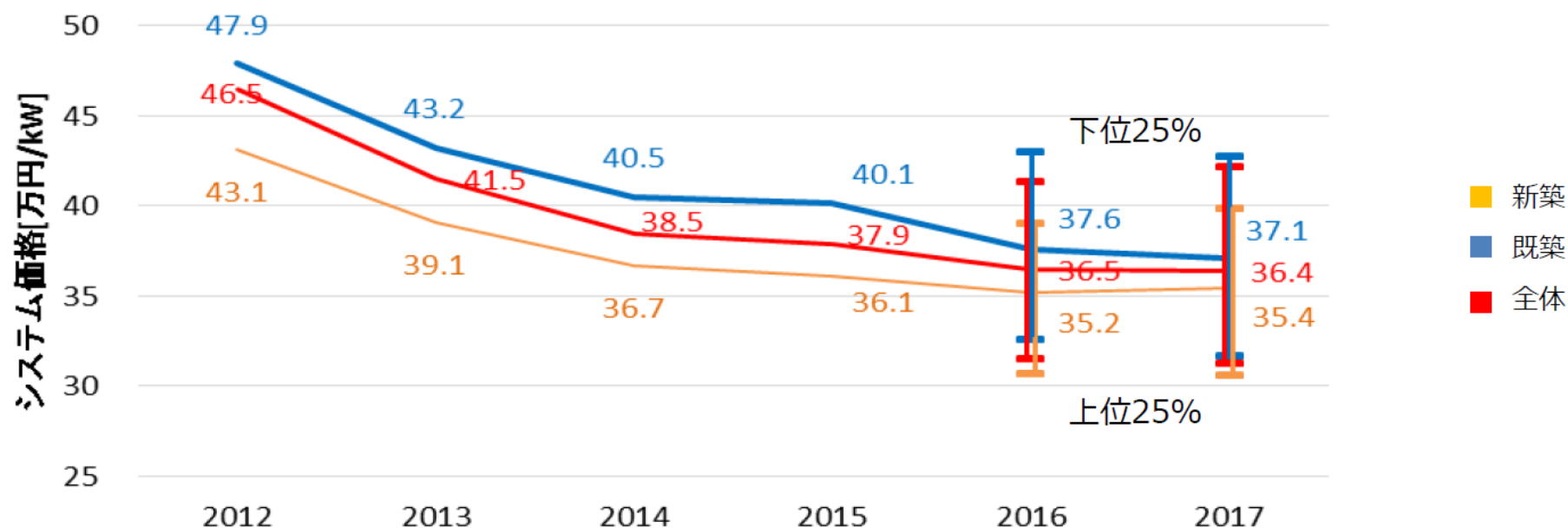


(2) 住宅用（10kW未満）のシステム費用①経年変化

9

- 住宅用太陽光のシステム費用（太陽光パネル、パワコン、架台、工事費等）は毎年価格が下落しているため、例年価格設定に当たっては、その直近の新築設置データを利用してきた。
- 今年度も2017年1月以降に設置完了した新築設置データを分析すると、**平均値35.4円/kW、中央値35.0万円/kW**となっており、**昨年度からのコスト動向はほぼ横ばい**。

＜システム費用の推移＞



2014年12月まで：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 補助金交付実績データ

2015年 1月以降：定期報告データ。

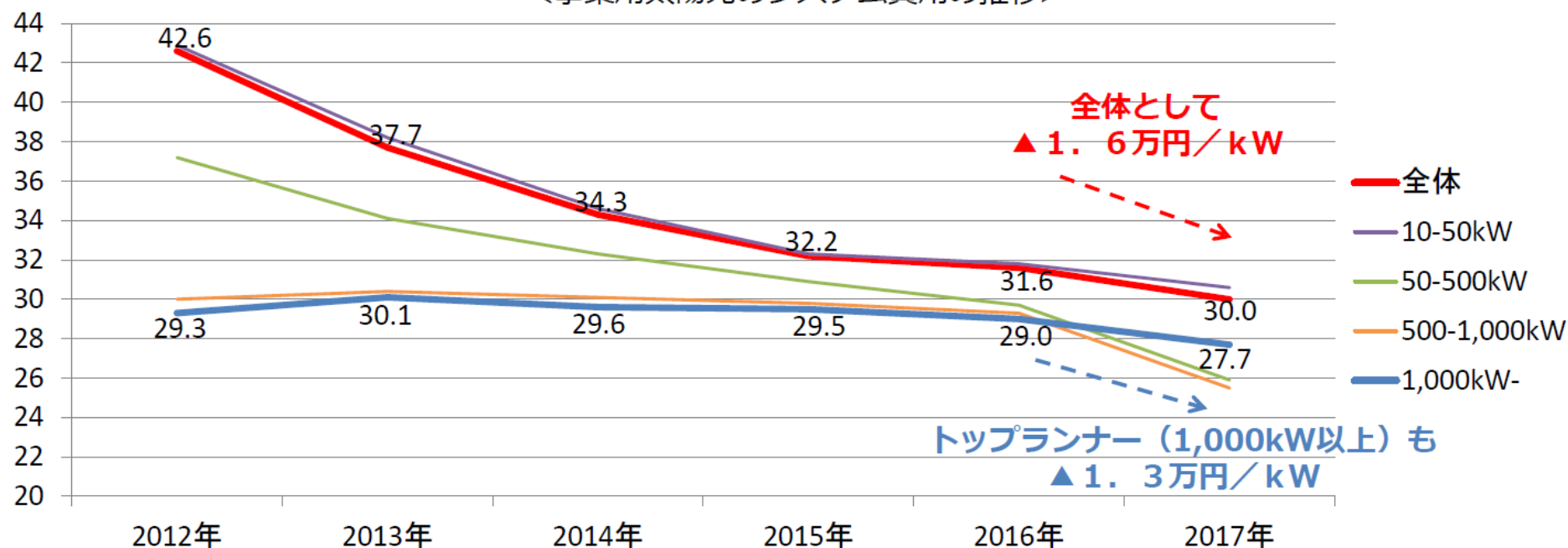
※2015年の新築・既築価格は、2014年の新築・既築価格と全体価格の比率（新築95.2%、既築105.8%）を用いて推計。

調達価格等算定委員会資料より

(2) 事業用 (10kW以上) のシステム費用①経年変化

- 事業用太陽光のシステム価格は毎年低下傾向にある。具体的には、2017年に設置された案件は、
 - ・ 10kW以上全体：平均値30.0万円/kW（2016年設置案件の平均値から▲1.6万円/kW）
中央値29.8万円/kW（2016年設置案件の中央値から▲1.4万円/kW）
 - ・ 1,000kW以上：平均値27.7万円/kW（2016年設置案件の平均値から▲1.3万円/kW）
中央値27.2万円/kW（2016年設置案件の中央値から▲0.9万円/kW）
 となっており、**引き続き低減傾向にある**。
- 昨年度の委員会では、1,000kW以上をトップランナーとして取り扱ったが、2017年設置案件では、50kW以上500kW未満、500kW以上1,000kW未満の平均値（それぞれ25.9万円/kW、25.5万円/kW）が1,000kW以上の平均値（27.7万円/kW）を下回っている。

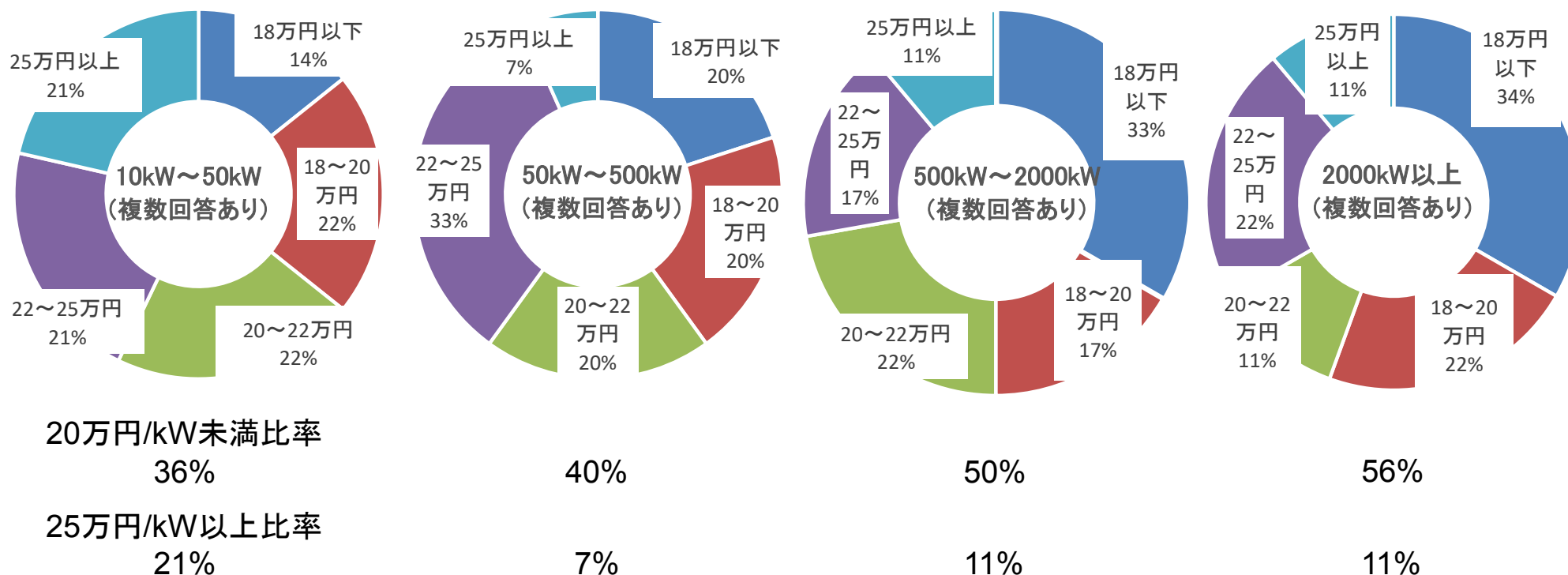
＜事業用太陽光のシステム費用の推移＞



アンケートで2018年度のシステム価格についての見込みを価格帯としてアンケートし、14社からの回答を度数分布(比率)で示す。回答社の意見を聞くもので、**販売予定価格そのものを調査したものではない**。また、以下についても注意が必要。

- ・多くは、追加的な土木工事、電源線の負担等のない前提である。
- ・工場屋根設置等も含まれる。(基礎工事費が不要)
- ・規模が大きくなると、kW単価が下がる傾向はあるが、実際の案件は、土木工事や連系にかかる条件で、費用は振れる。

2018年度のシステム価格水準: アンケートの価格帯回答の度数分布(比率)



(2) 事業用（10kW以上）のシステム費用②ヒアリング結果

15

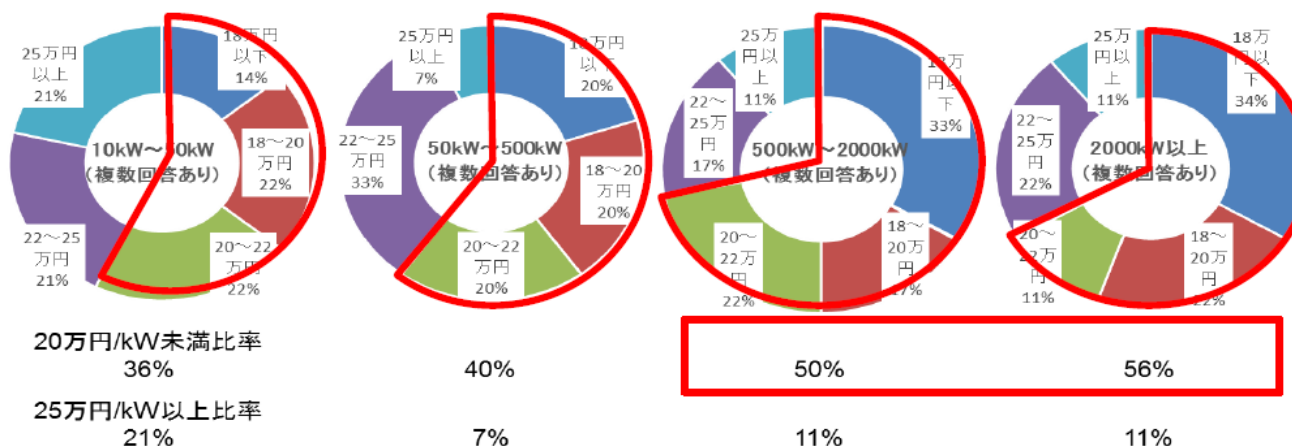
- 前回の委員会における事業者ヒアリングを踏まえると、2018年度のシステム価格は大きく低減し、いずれの規模でも半分以上の案件が22万円/kW以下で実現できると見込まれる。（2017年度想定値：24.4万円/kW）
- また、大規模な案件（2,000kW以上）については、半数以上（56%）が20万円/kW以下で実現可能と見込まれる。

2018年度のシステム価格帯の見込み

アンケートで2018年度のシステム価格についての見込みを価格帯としてアンケートし、14社からの回答を度数分布(比率)で示す。回答社の意見を聞くもので、**販売予定価格そのものを調査したものではない**。また、以下についても注意が必要。

- ・多くは、追加的な土木工事、電源線の負担等のない前提である。
- ・工場屋根設置等も含まれる。(基礎工事費が不要)
- ・規模が大きくなると、kW単価が下がる傾向はあるが、実際の案件は、土木工事や連系にかかる条件で、費用は振れる。

2018年度のシステム価格水準：アンケートの価格帯回答の度数分布(比率)



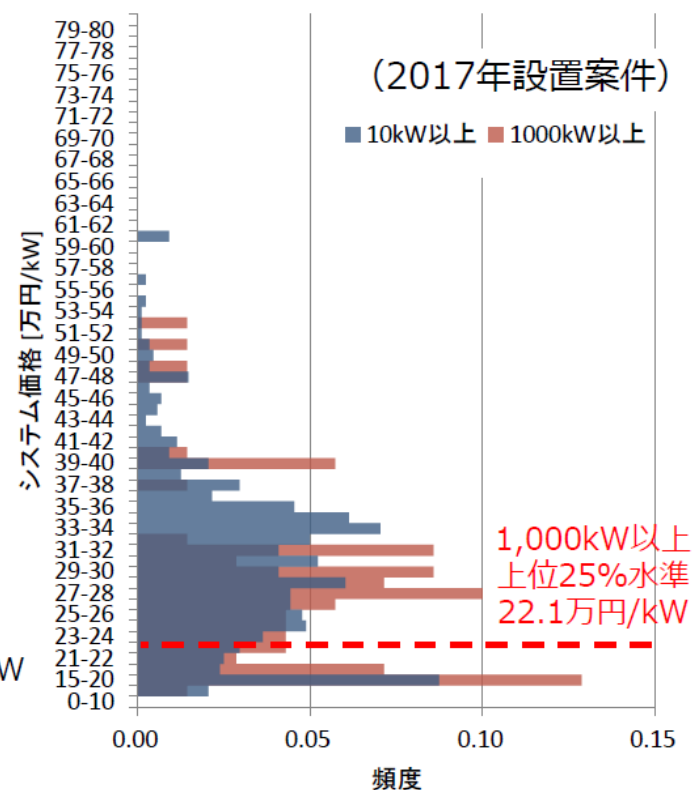
出典：第33回調達価格等算定委員会資料1 一般社団法人太陽光発電協会「太陽光発電の導入状況及び業界動向」赤枠は資源エネルギー庁追記

(2) 事業用 (10kW以上) のシステム費用③トッパーナー分析 16

- 事業用太陽光のシステム費用について、昨年度の委員会においては、コスト低減を図っていくためによりトッパーナー的なアプローチで効率化を促していくため、2017年度の想定値として、2016年に設置した1,000kW以上案件の上位25%水準 (24.4万円/kW) を採用することとした。
- 今年度も同様に2017年に設置した1,000kW以上案件の上位25%を分析すると、**22.1万円/kW**となっており、**トッパーナーについては低減傾向が見られる**。これは、10kW以上全体の上位15~16%程度の水準に相当する。
- 引き続きコスト効率的な導入を図るために、来年度の想定値については、**2017年に設置した1,000kW以上案件の上位25%水準 (22.1万円/kW) を採用すること**としてはどうか。

%	事業用 システム価格	
	2017年設置 (全体)	2017年設置 (1,000kW以上)
5%	17.30	16.86
10%	19.82	18.72
11%	20.09	19.20
12%	20.54	19.62
13%	20.95	19.93
14%	21.31	19.99
15%	21.74	20.02
16%	22.22	20.02
17%	22.49	20.08
18%	22.91	20.35
19%	23.14	20.71
20%	23.46	20.80
21%	23.64	21.06
22%	23.96	21.38
23%	24.10	21.63
24%	24.34	21.87
25%	24.60	22.07
30%	25.44	23.62
35%	26.77	24.64
40%	27.40	25.32
45%	28.70	26.79
50%	29.82	27.20

←トッパーナー
(上位25%水準)
昨年度：24.4万円/kW



平成30年度（2018年度）以降の調達価格及び調達期間についての委員会案

①太陽光発電（10kW以上）

		（参考）2017年度	2018年度
調達価格		21円/kWh	18円/kWh
資本費	システム費用	24.4万円/kW	22.1万円/kW
	土地造成費	0.4万円/kW	2017年度の前提を据え置き
	接続費用	1.35万円/kW	2017年度の前提を据え置き
運転維持費		0.5万円/kW/年	2017年度の前提を据え置き
設備利用率		15.1%	17.1%
IRR（税引前）※		5%	2017年度の前提を据え置き
調達期間		20年間	2017年度の期間を据え置き

（※）法人税等の税引前の内部収益率（以下の頁においても同じ）

(参考) 平成30年度(2018年度)以降の調達価格及び調達期間についての委員会案一覧

電源	調達区分		1kWhあたり調達価格				調達期間
			2017年度(参考)	2018年度(参考)	2019年度(参考)	2020年度	
太陽光	10kW未満	出力制御対応機器設置義務なし	28円	26円	24円	—	10年間
		出力制御対応機器設置義務あり	30円	28円	26円	—	10年間
	10kW未満 (ダブル発電)	出力制御対応機器設置義務なし	25円		24円	—	10年間
		出力制御対応機器設置義務あり	27円		26円	—	10年間

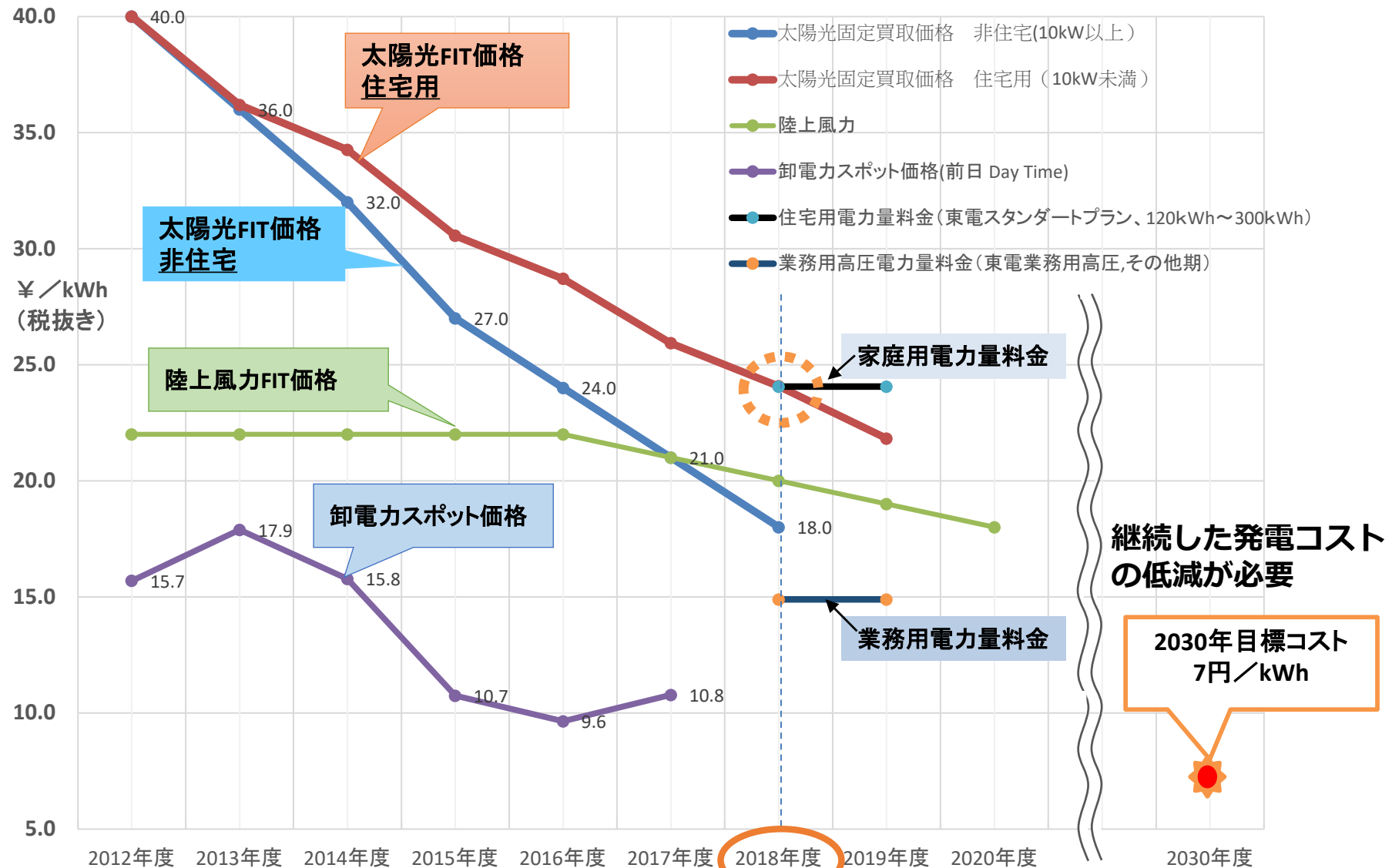
電源	調達区分	1kWhあたり調達価格		調達期間
		2017年度(参考)	2018年度	
太陽光	10kW以上 2,000kW未満 ※	21円＋税	18円＋税	20年間

※2,000kW以上は入札によって調達価格が決定、調達期間は2,000kW未満と同様に20年間

コスト競争力の向上と共に低下してきたFIT価格

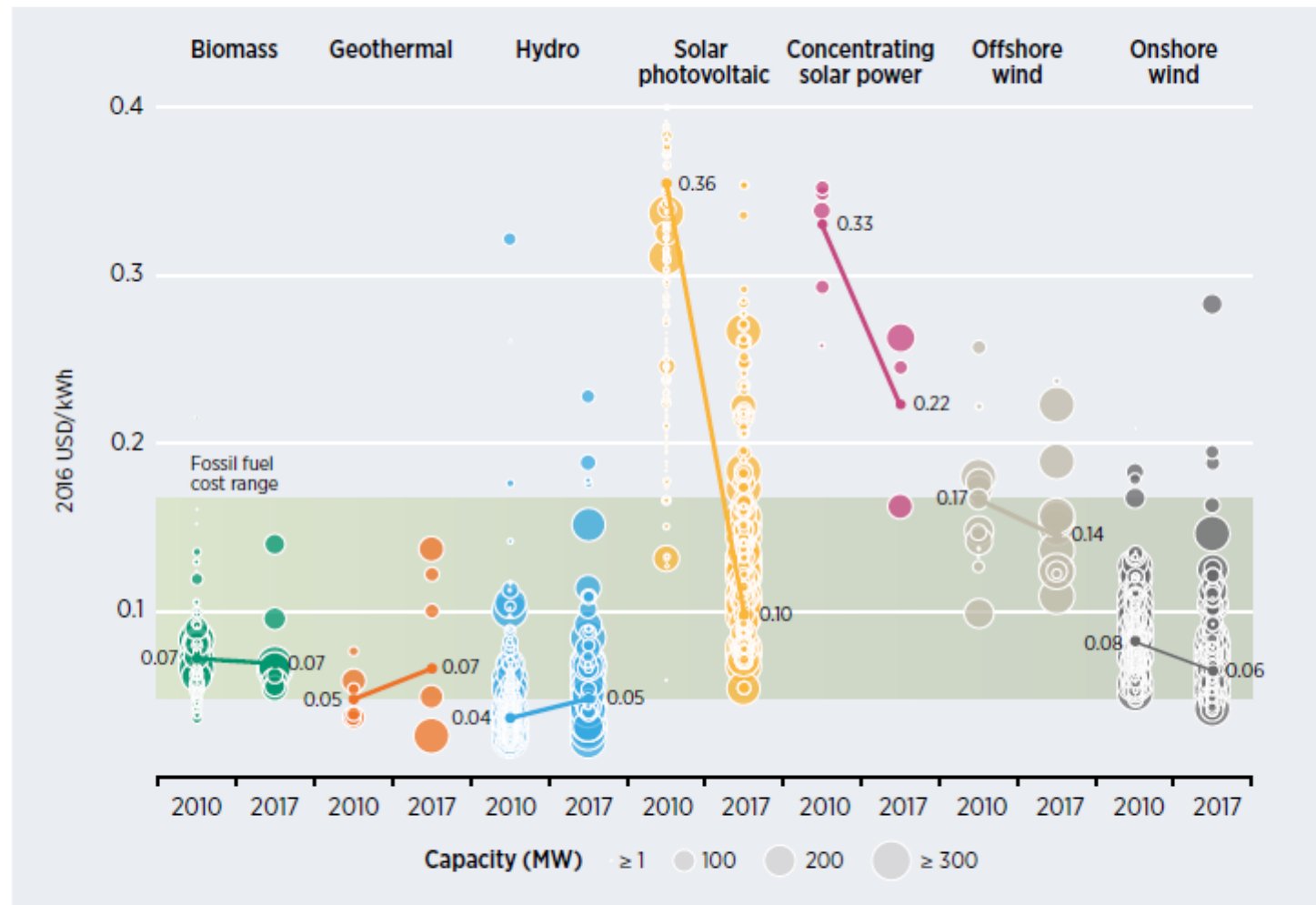
- 住宅用は家庭用電力料金のレベルにほぼ到達。2019年11月以降は順次FITを卒業。
- 非住宅は業務用電力料金に近づきつつある。2MW以上のメガソーラーは入札制度に移行。

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に向けて

Figure ES.1 Global levelised cost of electricity from utility-scale renewable power generation technologies, 2010-2017



Source: IRENA Renewable Cost Database.

Note: The diameter of the circle represents the size of the project, with its centre 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. Real weighted average cost of capital is 7.5% for OECD countries and China and 10% for the rest of the world. The band represents the fossil fuel-fired power generation cost range.

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）

環境価値の創出・マネタイズが再エネ電源の競争力を向上させる

- ・ カーボンプライシング

系統制約の克服

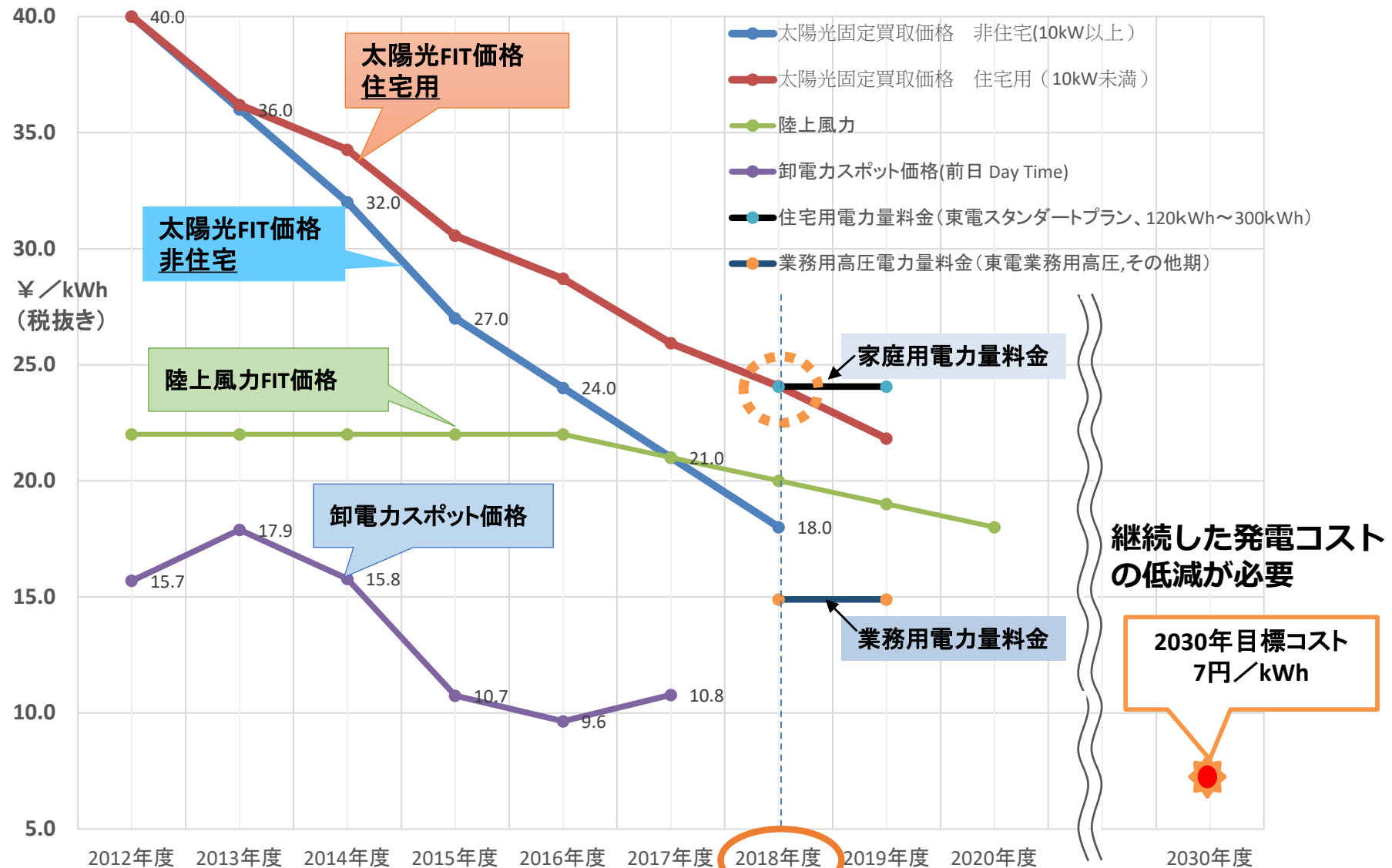
再エネの大量導入には系統制約の解消が不可欠。現在、官民一体となり系統制約の克服に向けた取り組みが進められている。

- 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

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）



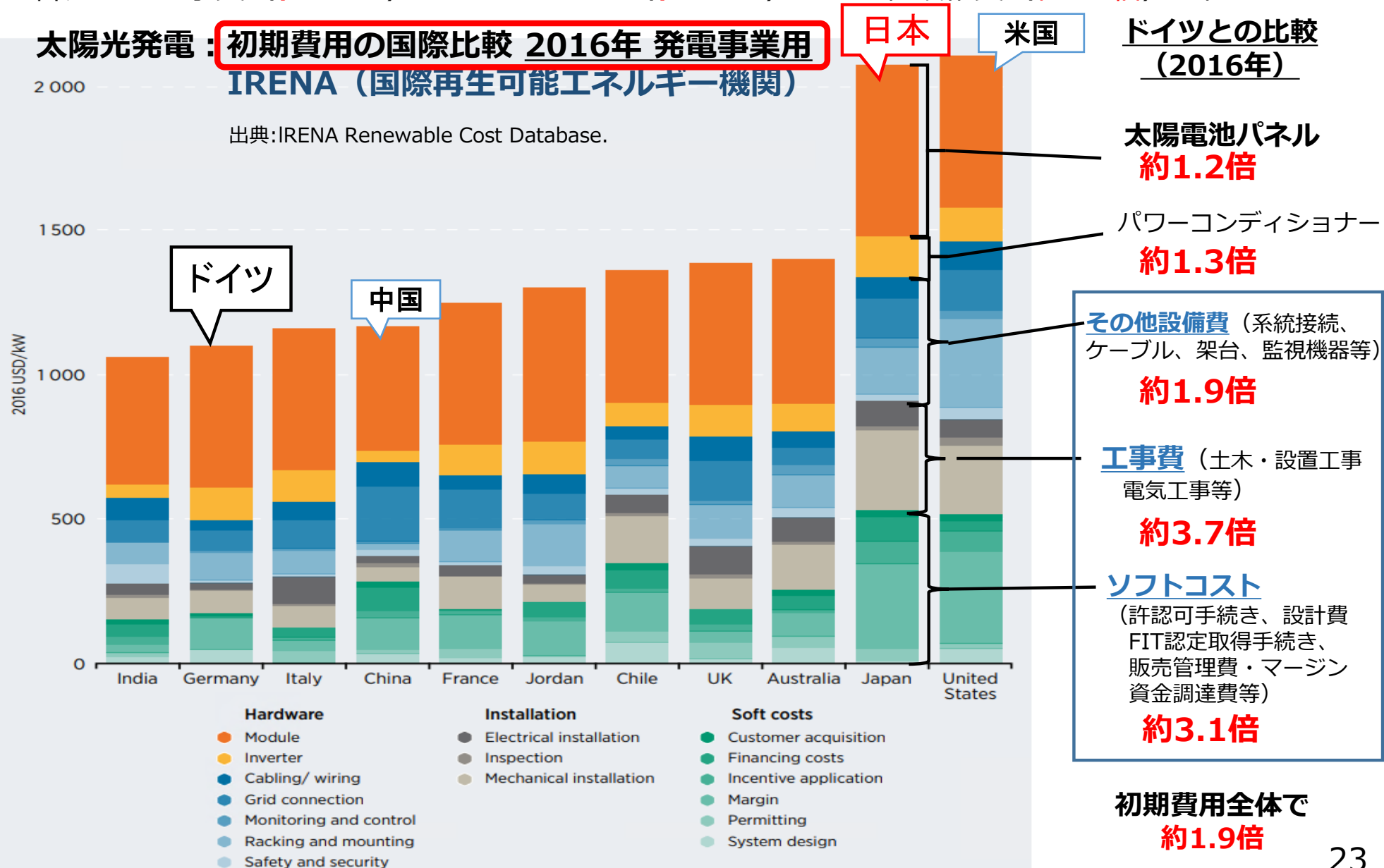
コスト競争力の向上（１）初期費用の低減が肝要

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
 - ①FIT入札の導入（2MW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。	・ <u>系統制約の解消に向けた取り組み</u> (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

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＞

- ・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タルコストの低減も

（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	・ 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 ・ 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
	現時点から行うべき対応（例）	・ 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】
風力発電	将来像	・ 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
	現時点から行うべき対応（例）	・ 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）】 ・ 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】

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

買取期間終了後の再エネ電源の長期稼働、並びに将来的にFIT制度に依存しない自立した再エネ電源の導入促進には、再エネ電気的环境価値が適正に評価され取引される仕組みが不可欠

日本で導入されている**カーボンプライシング**

- ・ 非化石価値取引市場
- ・ グリーン電力証書
- ・ J-クレジット
- ・ 石油石炭税（炭素税の一種）

課題：再エネ電源の自立化を支えるまでの価格・規模には程遠い

低調な約定に終わった理由の分析

1) ニーズが未だ少ない

- ・ 小売り事業者に義務付けられた非化石電源調達の目標達成年は2030年
(目標は2030年44%のみで、中間目標は設定されていない)
- ・ 現状は少数の事業者の自主的な取組のみに期待

2) 最低入札価格(1.3円)が現状のニーズにマッチしていない

3) 入札対象が2017年度分であり、今年度の販売に活用できない

4) 入札資格は小売事業者のみに与えられ需要家は直接参加できない。

活発な入札を促し非化石価値を向上させるための提言(案)

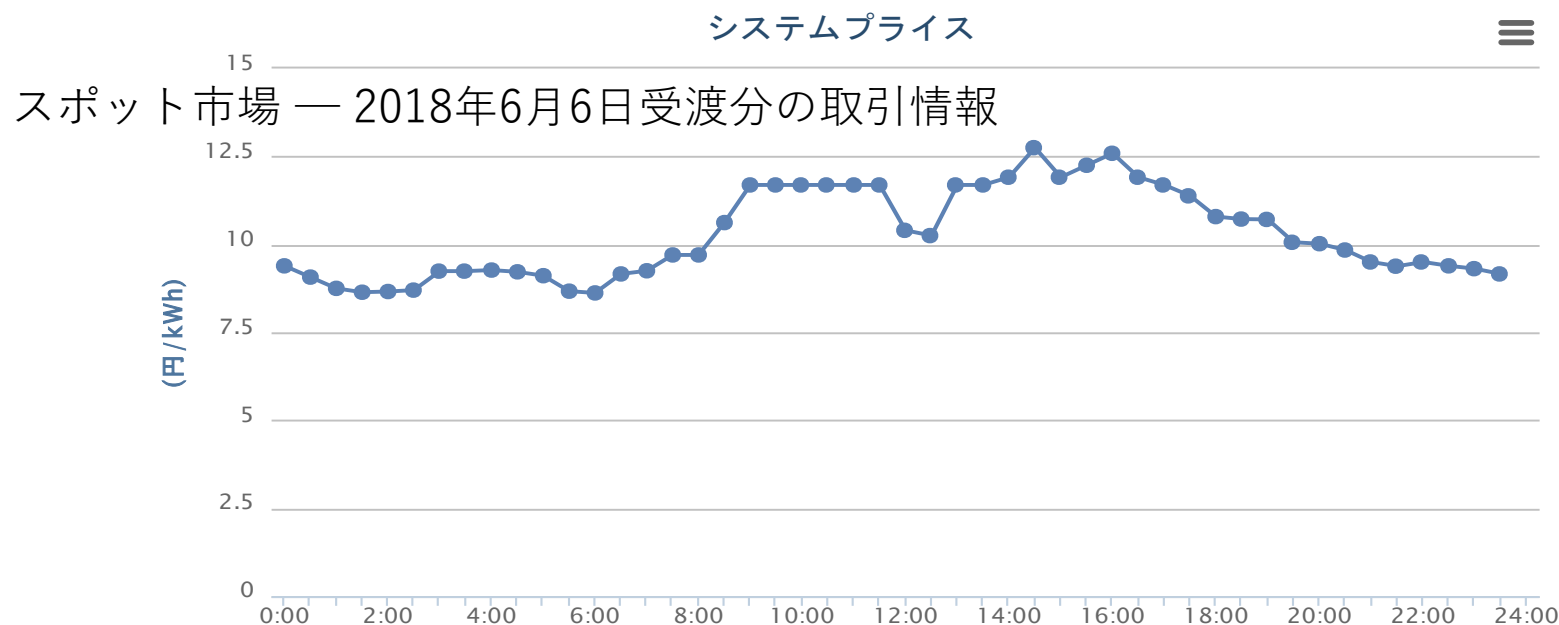
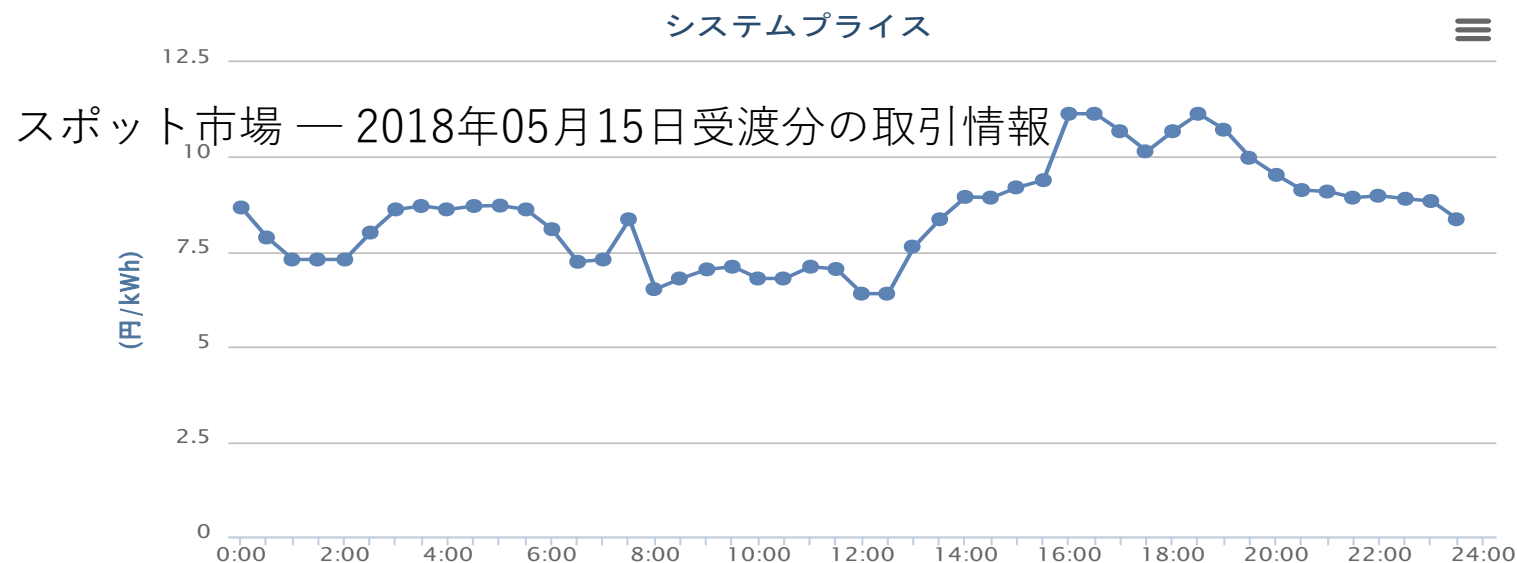
1) 非化石電源調達目標の中間目標の設定

2) 最低価格をニーズにマッチしたレベルに

3) 入札対象期間の柔軟な設定

4) RE100企業等の需要家も入札に参加できる柔軟な制度に

将来に向けた課題：kWh価値から Δ kWh価値へ



2019年問題について

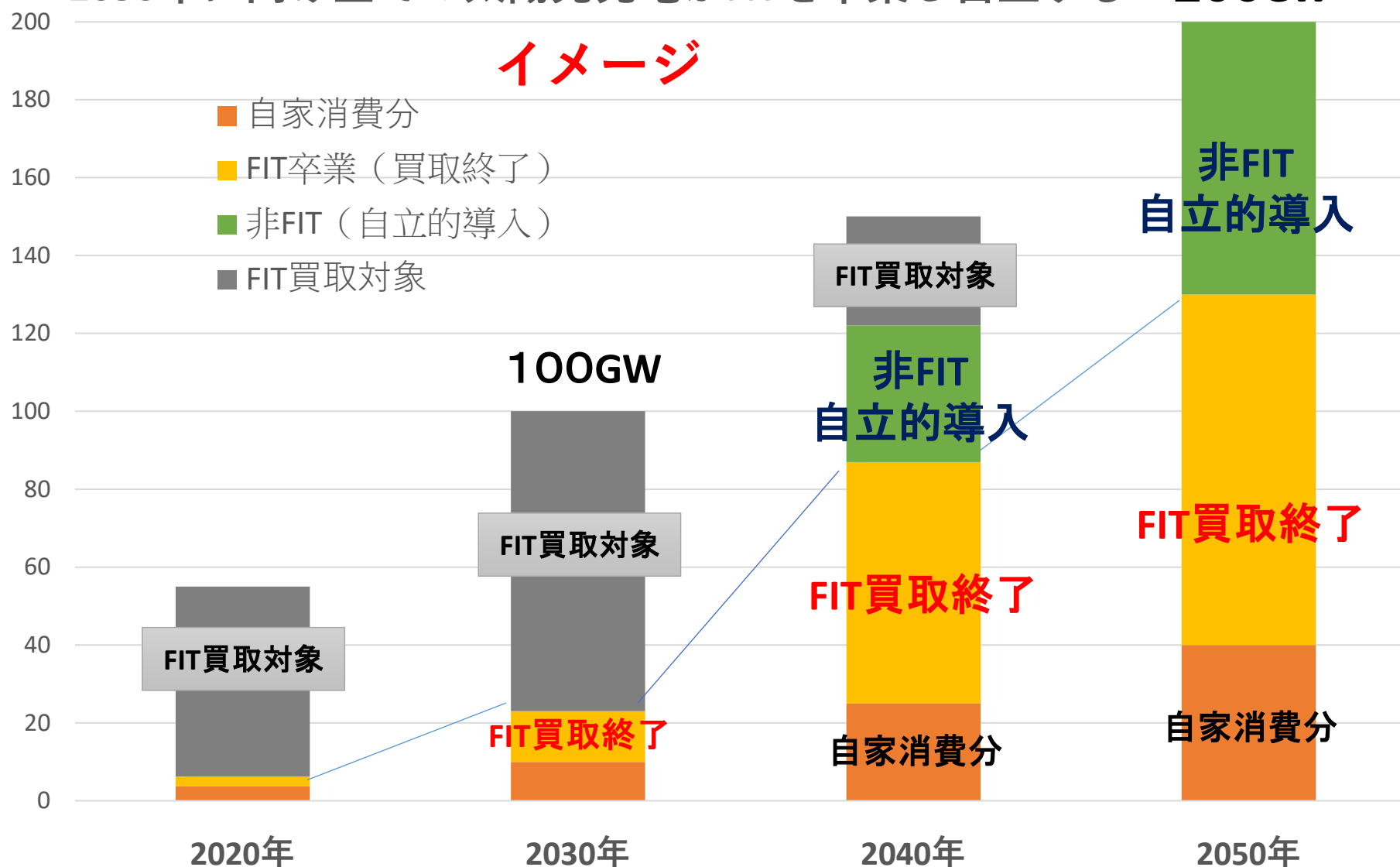
2019年11月以降、10年間のFIT買取期間を終了する住宅用太陽光発電が、順次出始める（FIT卒業PVの出現）

- 国民にとっては、賦課金の上昇が緩和され、歓迎すべきこと。CO₂排出削減等の便益を、賦課金を伴わずに提供する電源となる。
- 国にとっては、経済的に自立した純国産の再エネ電源を国内に持つことになり、FIT卒業後も長期間安定的に稼働する再エネ電源となれば、エネルギー政策上は大いに歓迎すべきこととなる。
- 設置者にとっては、FITを卒業した太陽光発電設備が生み出す価値をどうしたら最大化できるか等を考える必要に迫られる。
→Consumer からProsumerへ
- 新電力やアグリゲータ等の事業者にとっては、FITを卒業した電源の価値を最大化するためのソリューションを提供する等、新しいビジネスを創出する機会となる。

2019年問題は大きな流れのほんの小さな始まり

FIT買取終了後の長期稼働の重要性：いつかは、みんなFITを卒業する

2050年に向け全ての太陽光発電がFITを卒業し自立する 200GW



1. 買取期間終了後の長期安定稼働を実現するために

1) FIT卒業電源が生み出す価値の最大化

①余剰電力の価値の最大化

- ・ 高い価格で買い取る事業者が多く現れる競争環境の整備
- ・ 余剰電力の環境価値創出
- ・ 隣接した住宅等への託送料金の大幅な低減

②自家消費電力の比率と価値の最大化

- ・ HP給湯器、EV、蓄電池等を活用したスマート化
- ・ 自家消費電力の環境価値創出

2) FIT卒業を迎えるユーザーの正しい理解と行動

- ・ 官民一体による広報・周知の徹底と啓発活動

2. 風評被害を回避するための情報発信

「FIT制度自体が2019年に終了する」、「買取期間終了後は買取手が無くなる、或いは買取価格がゼロになる」等の誤った情報による風評被害を回避するための情報発信が必要

3. 情報の非対称性に起因する競争制限の懸念

住宅用PVに関連した情報は通常、一般電気事業者の小売部門が保有
(保有情報：設置者の住所、氏名、買取期間終了日、余剰電力の過去実績等)
一方、新電力やアグリゲータ等の新規参入者はこのような情報持っていない。



- ・従って、FIT卒業後の住宅用PVからの余剰電力の買取に関しては、一般電気事業者の小売部門が圧倒的に有利。
- ・余剰電力を買取る事業者間の競争環境が整わず、買取価格が低く抑えられる懸念がある。



余剰電力を買取る事業者間の競争を促す環境の整備が早急に求められる。

- ・大手電力による余剰電力の買取価格を出来るだけ早期に公表して頂く
- ・小売り事業におけるスイッチングシステム等の整備 (OCCTO)

国が示した、買取期間終了後の基本的な考え方と対応策

第4回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資料より

2. 事業環境整備②

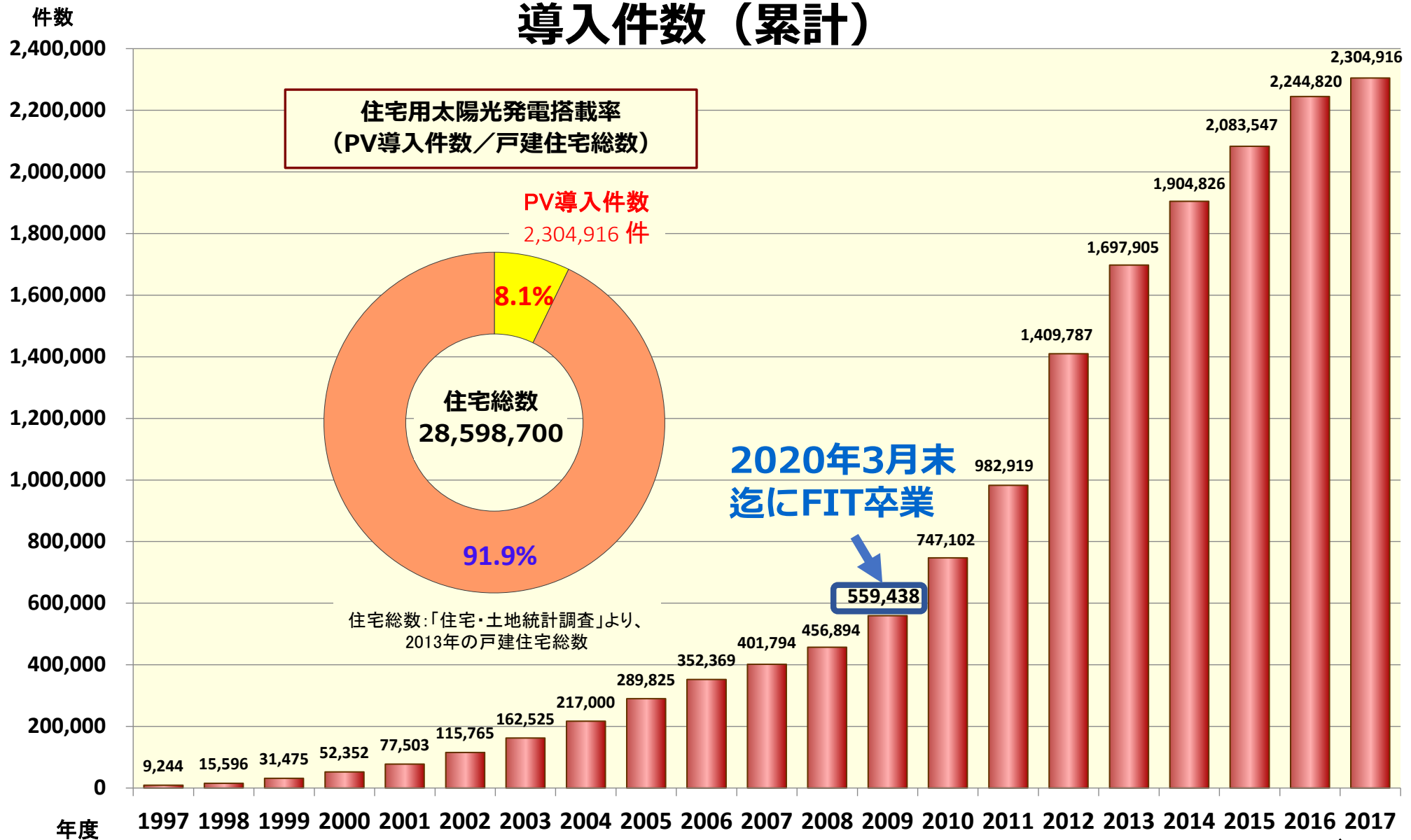
5

検討項目	合意・認識共有された事項
FITから自立した再生可能エネルギーの新たな使い方	• FITからの自立化を進めていくためには、 - FIT買取期間が終了した（投資回収が済んだ）再エネ電源を活用するビジネスモデルの確立 - FITが無くとも再エネへの新規投資の採算が取れるような事業環境の整備が必要 • 再エネ活用モデルを大きく2つに分類・整理し、必要な環境整備を進めていく ①自家消費を中心とした需要家側の再エネ活用モデル ②売電を中心とした供給側の再エネ活用モデル 【→資源エネルギー庁】
2019年以降の住宅用太陽光FIT買取期間終了を契機とした対応	基本的な考え方
	• 買取期間の終了とその後のオプション（①自家消費、②相対・自由契約による売電）について、官民一体となって広報・周知を徹底する 【→資源エネルギー庁、電力その他関係業界（2018年度から本格的に実施）】 • 一時的に余剰電力の買い手が不在となった場合には、住宅用太陽光の余剰電力を、一般送配電事業者が無償で引き受けることを要請【→一般送配電事業者から了承あり】
	逆潮流・計量
	• FIT設備と併設される自家発電設備等についても、新たな計量方法（差分計量）を適用することで、逆潮流を認める【→2018年4月1日施行で法令整備済み】 【→一般送配電事業者（2019年11月までのなるべく早期に実施に移せるようシステム等の準備）】 • その際、①数が少ないと考えられる複雑なケースのためのシステム対応はしない、②システム改修やメーターの設置・運用などは一般送配電事業者が実施、③配線工事やメーターに関する費用は需要家負担

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

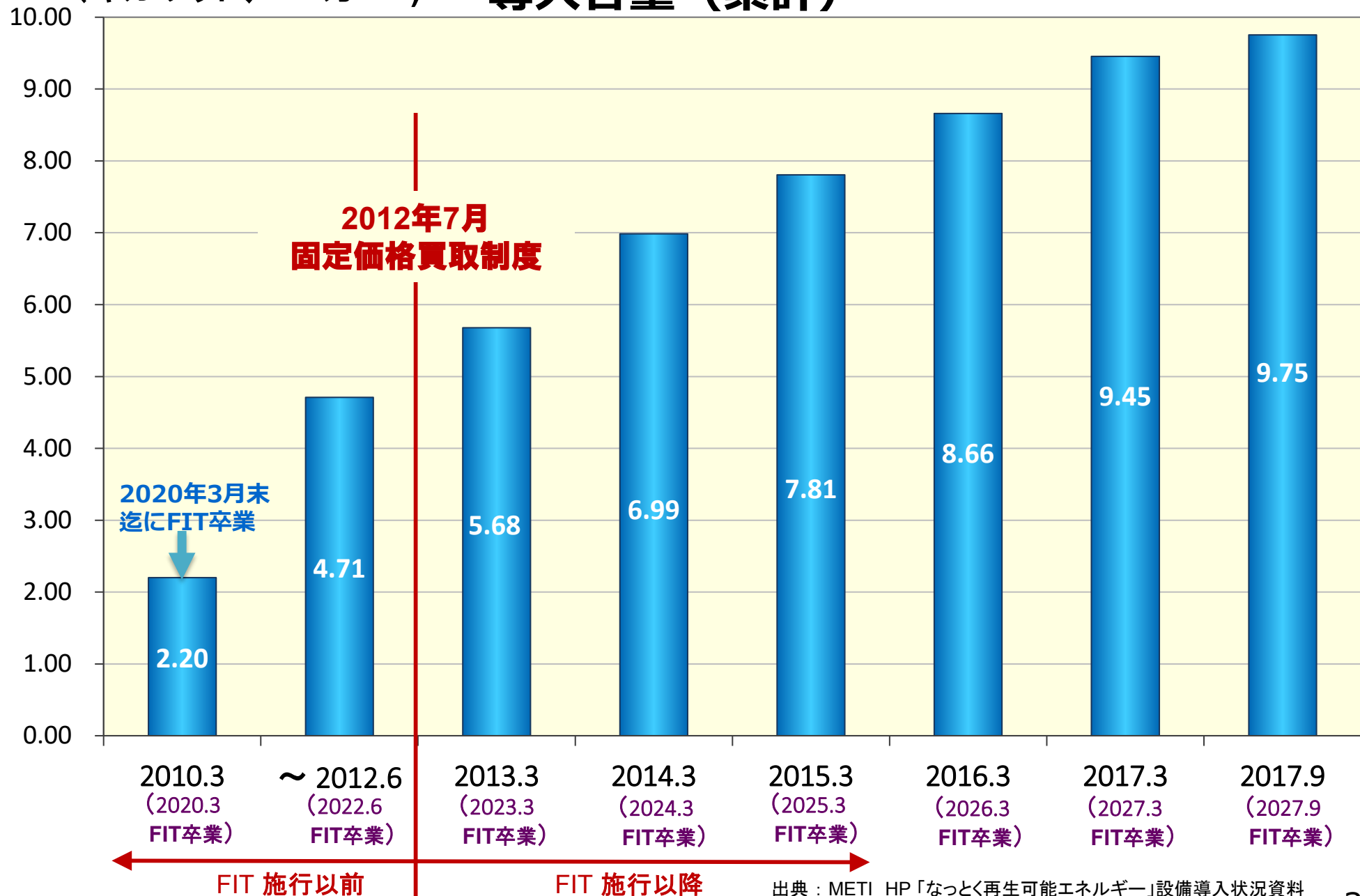
2012～2016年度：経済産業省（METI）HP「なっとく再生可能エネルギー」設備導入状況資料より

(2017.4
～2017.9)

FIT買取期間を終了する住宅用（10kW未満）太陽光発電

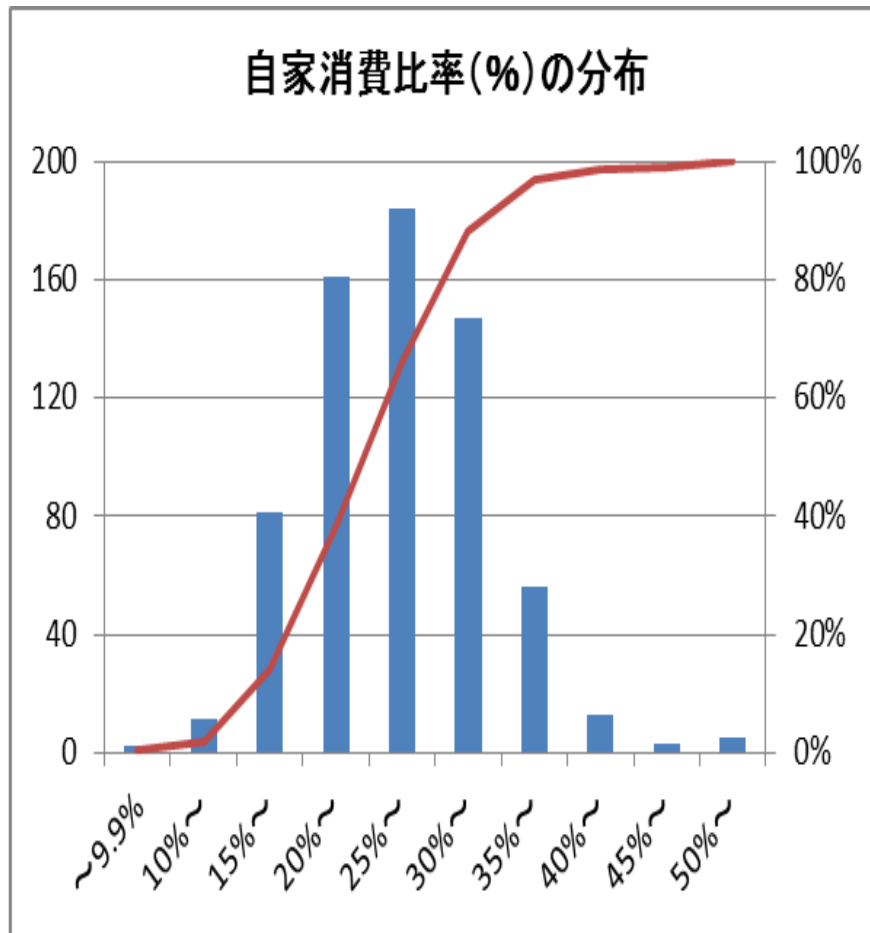


GW(ギガワット、100万kW) 導入容量 (累計)

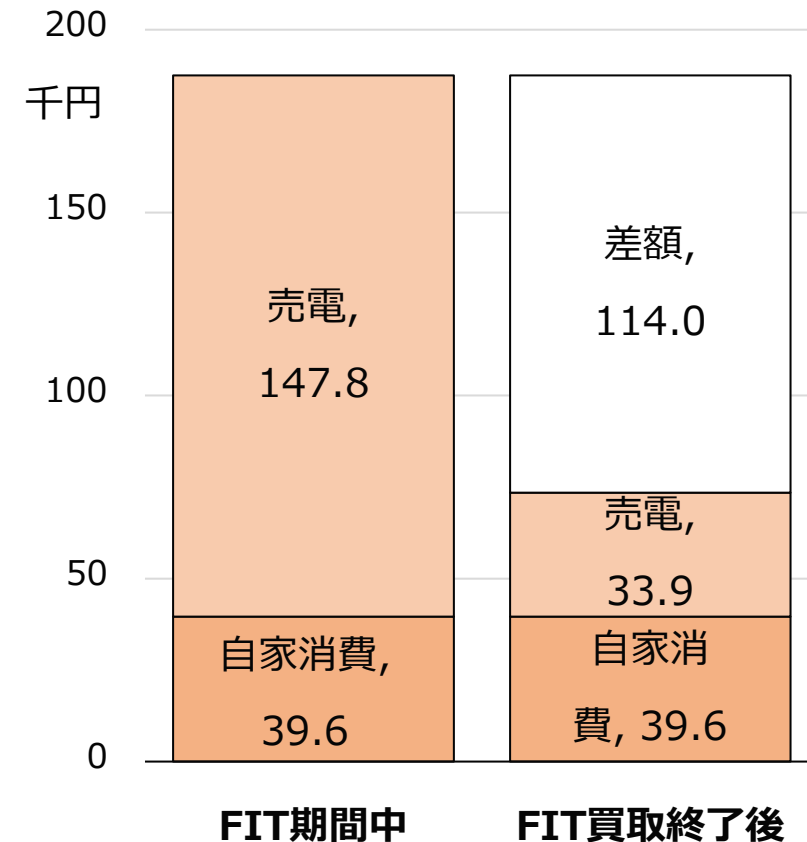


出典：METI HP「なっとく再生可能エネルギー」設備導入状況資料
2010.3の数字はJPEA推計

住宅用太陽光発電の事例：FIT買取終了による経済メリットへの影響例



住宅における自家消費率の分布例
概ね30%前後

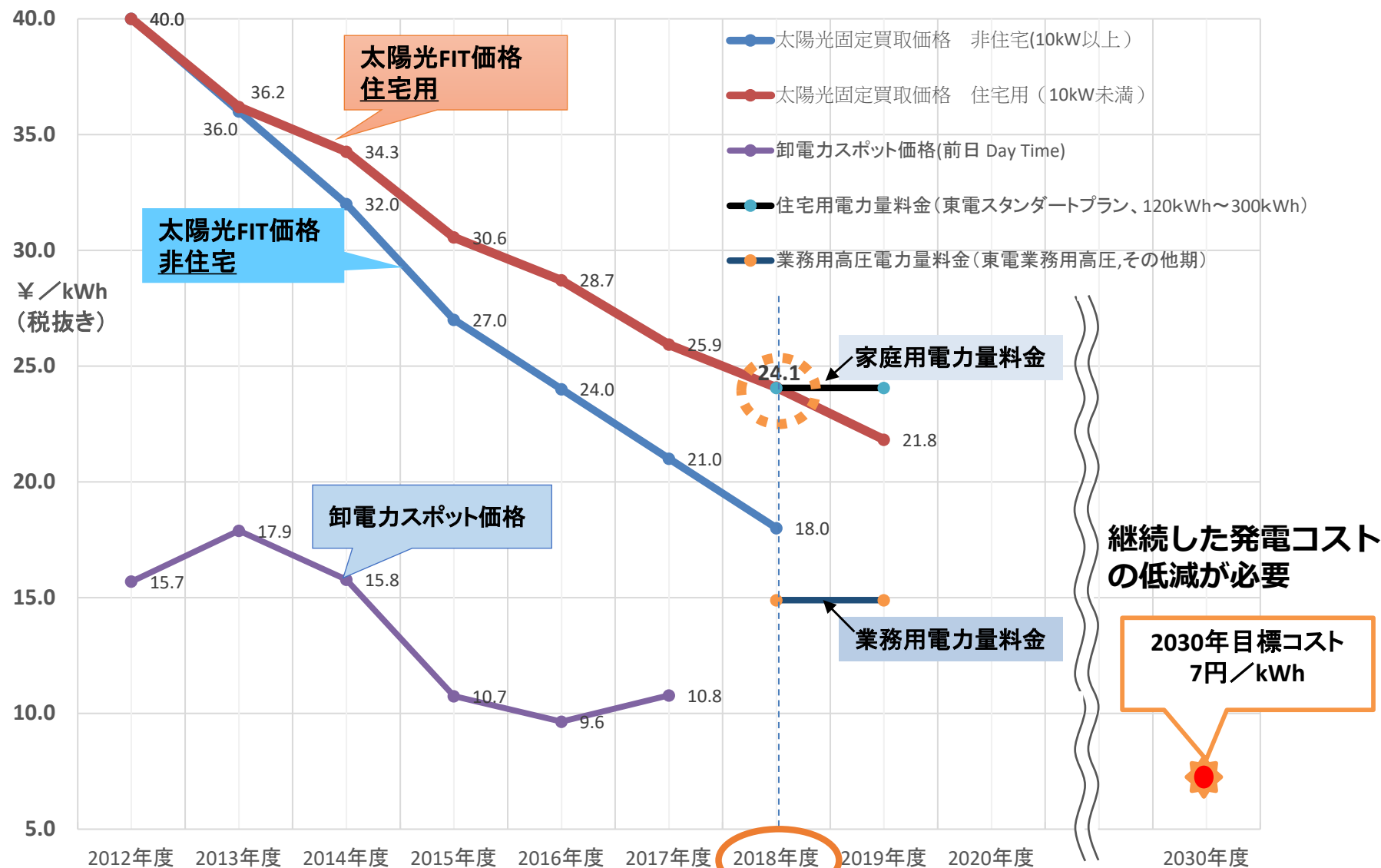


FIT買取期間終了前後における 経済メリットの変化

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

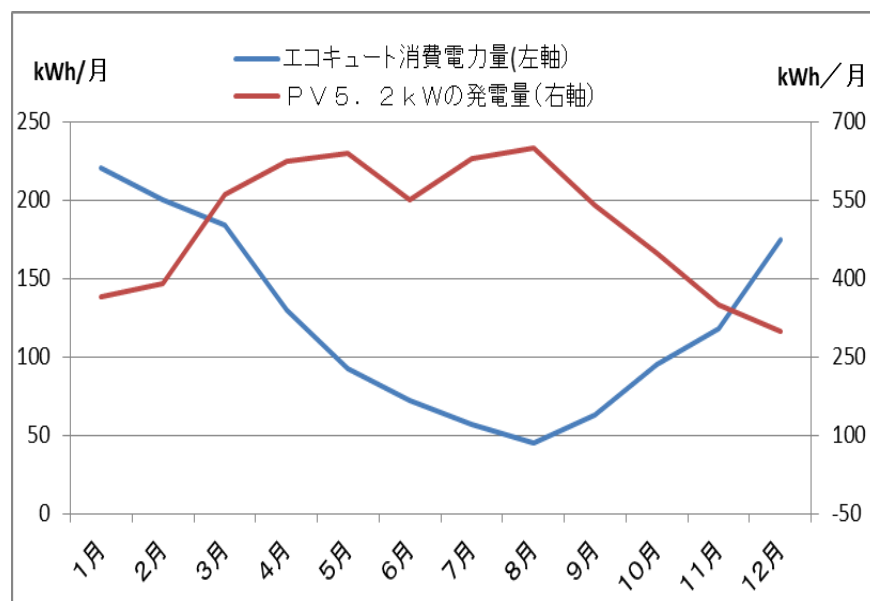
- 住宅用は家庭用電力料金のレベルにほぼ到達。2019年11月以降は順次FITを卒業。
- 買取期間終了後ののは業務用電力料金に近づきつつある。2MW以上のメガソーラーは入札制度に移行。

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）



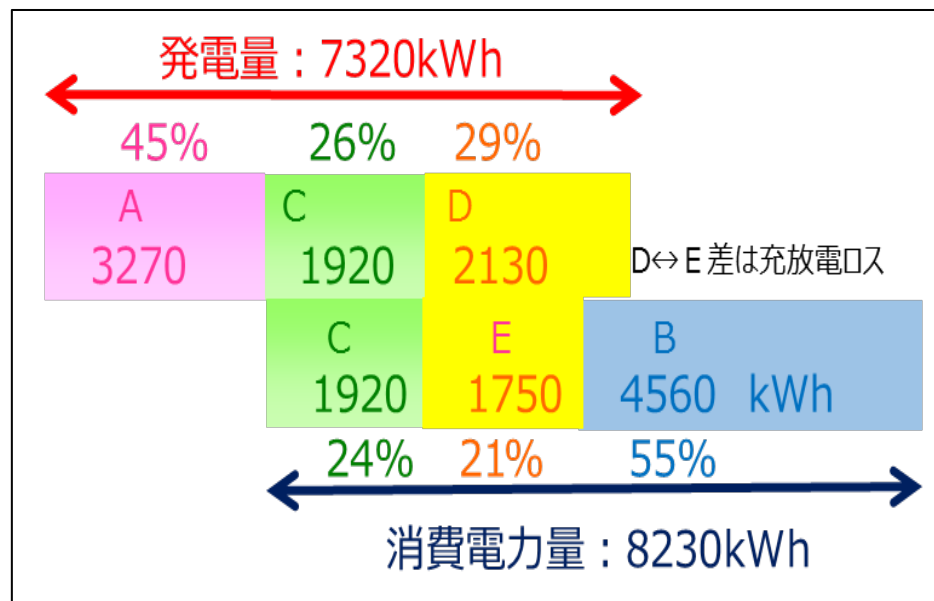
能動的アプローチ：・自家消費電力量を増加させることによる経済メリット拡大

- 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、出力抑制時期が起こ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。

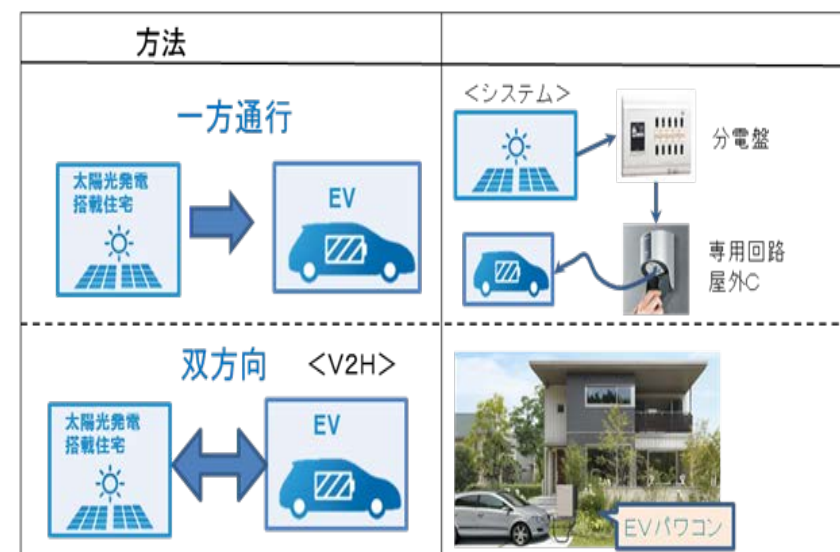
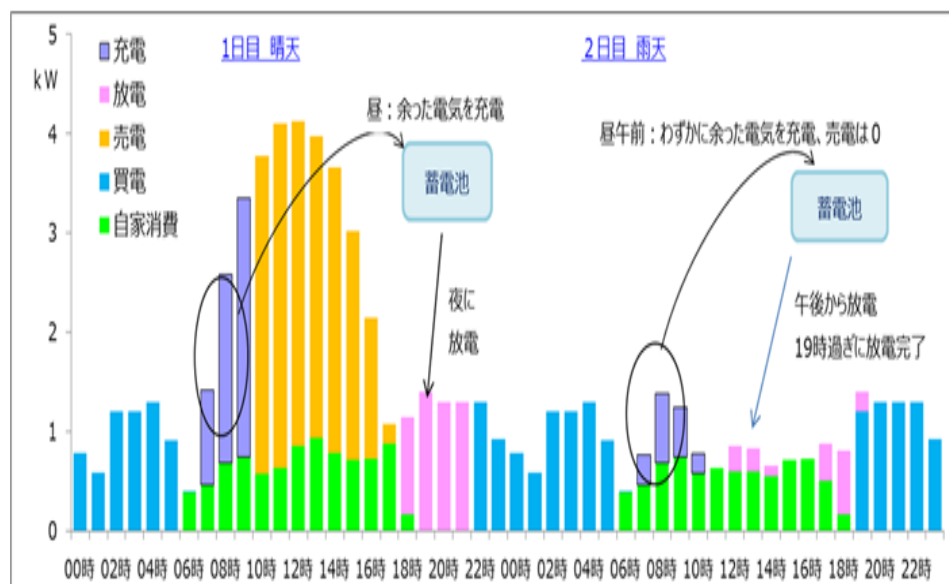


PV、蓄電池併用(蓄電池グリーン運転) 邸の電力収支試算結果

- ・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。

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（EV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。

EVへの電力供給における2つのパターン

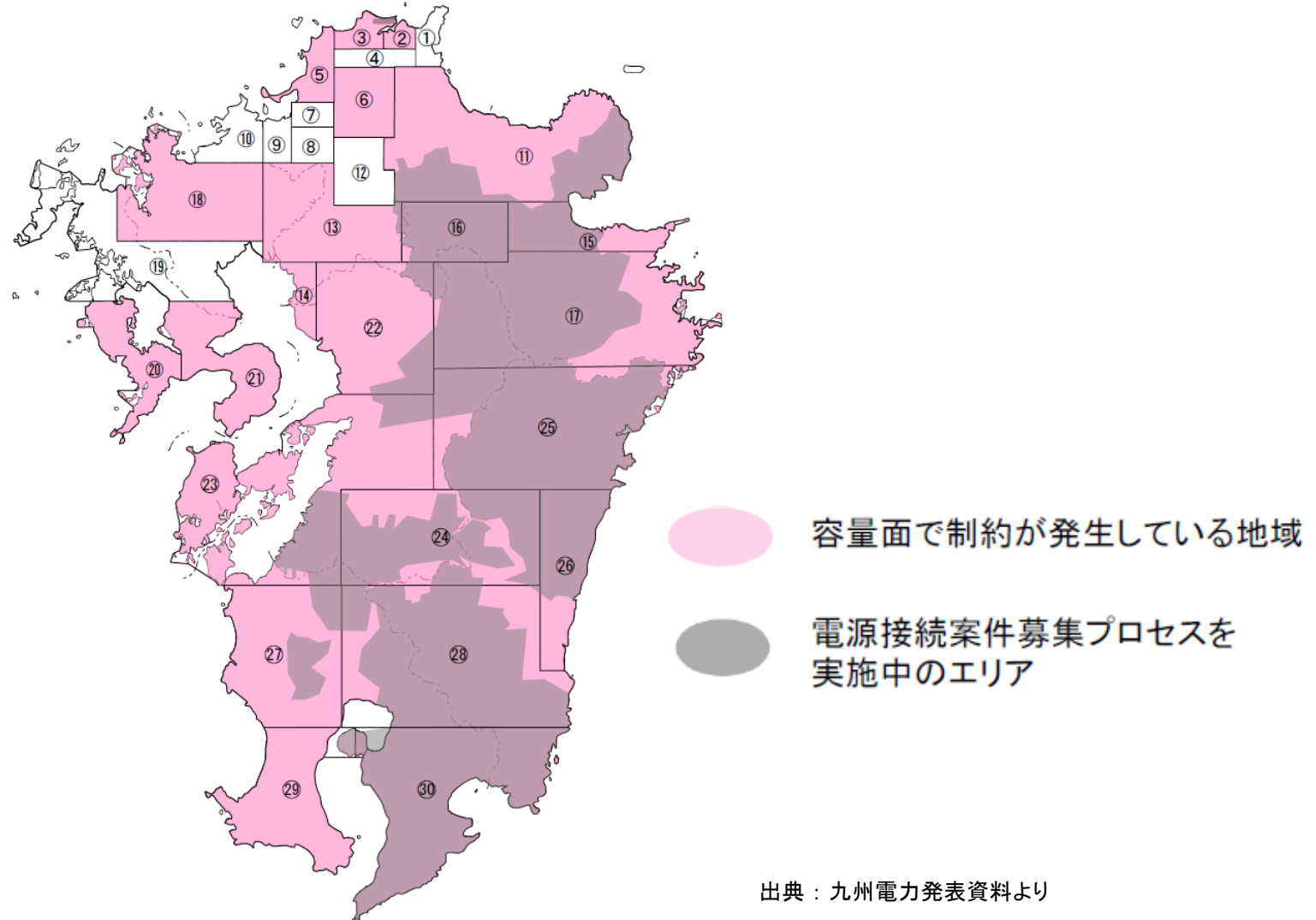
- ①PV→EVの一方通行システム
「約8割のEVユーザーは自宅に70%以上の時間駐車している」とのデータから、走行距離が短いことでPVの有効活用ができない可能性がある。
- ②双方向のV2Hの場合
初期コストがまだ高額なことがネック
EV走行と夜自宅への放電の2通りのPV電力利用が可能
PVからの自家消費率を大幅に高めることができる
蓄電池とV2Hのセット導入で100%自給自足も可能

系統制約の克服

系統制約 電力系統の空き容量が不足

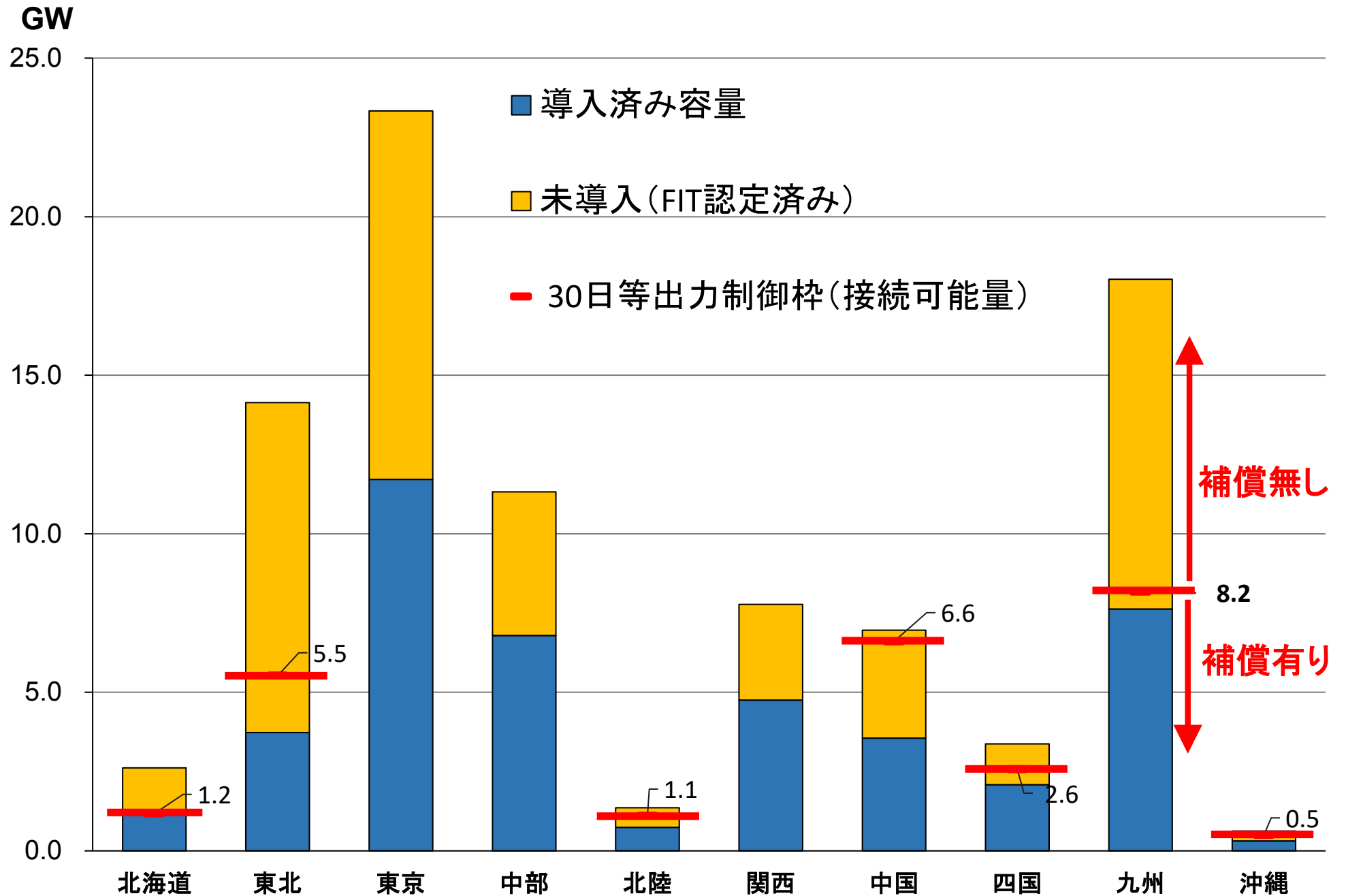
Grid Constraint : Insufficient Grid Capacity

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

地域別PV導入状況と出力抑制リスク(2017年10月末時点)



系統空き容量 の不足問題 (ローカル)

- 現行ルールは、新規電源が系統への接続を希望する際、系統に空き容量が無い限り接続が認められない。(先着優先)
- 空き容量が無い場合でも、事故や混雑が発生した場合に混雑処理（潮流制御）を行うことを前提に接続を可能とするルール（コネクト＆マネージ）を取り入れれば、系統増強を行わなくとも容量が確保できる。
- 長期的には、再エネの大量導入を前提とした日本全体の系統整備計画を策定し推進すべき。

出力抑制 リスク

エリア全体の
需給バランス
維持のために

- 地域間連系線の最大活用で出力抑制リスクは大幅に低減可能
- さらに、市場メカニズムの活用による新規需要の創出や、ヒートポンプ給湯器やEV・蓄電池等を活用したデマンドサイドマネジメントにより出力抑制リスクを限りなくゼロに低減可能。

まとめ

住宅用（10kW未満）

2019年11月以降は順次FITを卒業し自立した電源が出現。自家消費型へのシフトや、EVや蓄電池等と連携したスマート化による価値創出がより重要となる。

- ・ **小売事業者やアグリゲーターが競って買取期間終了後の余剰電力を買い取る競争環境の整備**（例：小売り事業におけるスイッチング支援システム等の導入や啓発活動）
- ・ **買取期間終了後の余剰電力の環境価値を生かすことが出来る仕組みの整備**（非化石価値取引市場の活用等）
- ・ **自家消費型へのシフトや、EVや蓄電池等と連携したスマート化による価値創出を促す制度的支援**

非住宅（10kW以上）

自立化に向けコスト競争力の向上が求められており、そのためには量産効果とラーニング効果の発揮が不可欠であり、**市場規模の維持・拡大が課題**となっている。

- ・ **市場規模の維持・拡大のために**
 - ① **系統制約の克服**：日本版コネクト&マネージを含めた対策が順次導入される予定。一方、系統接続における現行の先着優先ルールは、新規電源にコスト負担が偏るケースが有り見直しを含む検討が必要ではないか
 - ② **ゾーニング等による耕作放棄地等の活用や用地確保の促進策**（自治体）
- ・ **買取期間終了後の再エネ電気的环境価値が適正に評価され取引される仕組みの整備**（非化石価値取引市場の活用や中間目標の設定。住宅用と共通）

コスト競争力の向上により自立した主力電源としての太陽光発電での導入量見通しを、2030年以降についても示すべきではないか

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扱われていない。

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%	—	—
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

**The future depends on
what we do in the present.**

Mahatma Gandhi

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

何故太陽光発電なのか？

**日本にとって太陽光発電を
基幹電源に育てる意義は？**

何故太陽光発電なのか



太陽光に限らず、風力や水力、地熱、バイオマス等の再エネを総動員する必要があるが、太陽光発電は日本の再エネが主力電源に成長する過程の先導的役割を担う。

賦存量の 大きさ

太陽エネルギーは国産のエネルギー源のなかで**賦存量が最大級**

コスト競争力 の向上

将来、**最もコスト競争力のある電源**の一つになる可能性が高い

地域偏在性が 少ない

国内のどの地域でも導入が可能であり、**地域創生に貢献**

幅広い用途

モバイル機器から住宅用、宇宙開発用、メガソーラーまで
幅広い用途、**あらゆる場所で活躍**

長期的な便益

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**

太陽光発電のポテンシャル Potential of Solar PV



設備容量	電力供給の対象	必要面積	※出所	限界量レベル
100 GW (1億KW)	日本の電力需要の約11%	国土の0.18%	電力需要 1兆KWh/年	JPEA PV OUTLOOK 2030 目標
1 TW (10億KW) (1TW=10 ³ GW)	日本の全電力需要	国土の1.8%		日本の全電力需要
2.3 TW (23億KW)	日本の全一次エネルギー量※	国土の4.1%	電力化率43% 同下	日本の全一次エネルギー需要
22.1 TW (221億KW)	世界(2011)の発電電力量 22.1兆KWh※	地球陸地面積の0.1%	原子力・エネルギー図面集 2013	世界の全電力需要
143.2 TW (1432億KW)	世界(2011)の一次エネルギー量122.7億toe※	地球陸地面積の0.6%	BP Statistical Review of world energy 2012	世界の全一次エネルギー需要

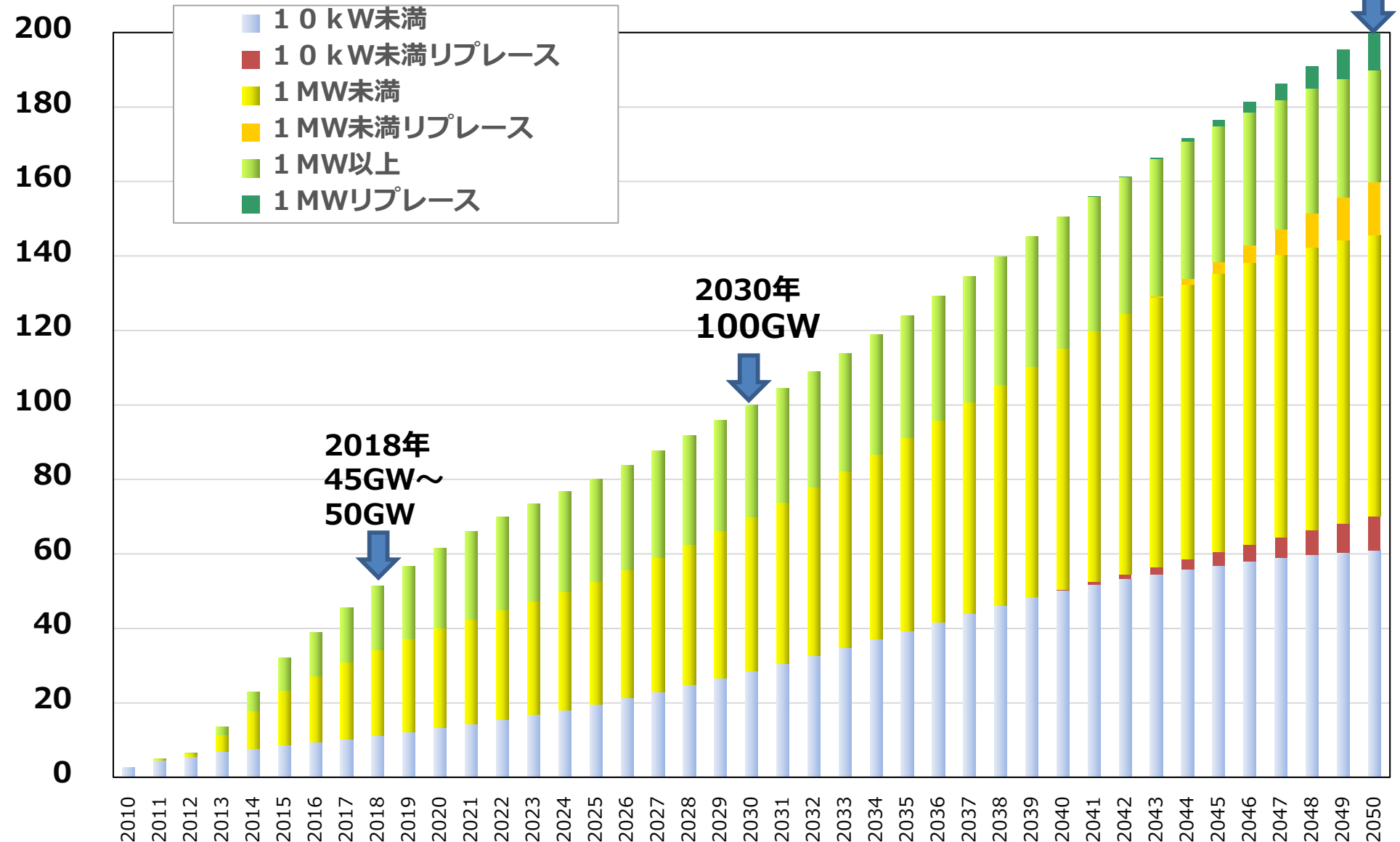
換算: 石油1 toe=42GJ, 1 KWPV=6.67 m² 日本国土377,930km² 世界陸地147,244,000km²

PV OUTLOOK 2050



太陽光発電 国内累積稼働量 JPEAビジョン

(GW : 百万kW)



日本にとって太陽光発電を基幹電源に育てる意義と便益

Benefits of Solar PV for Japan

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 ¹⁾	約343億kWh	約1,200億kWh	約2,450億kWh
	国内総発電量比 ²⁾	約3%	約11%	約18%
国内全電源総発電量 ³⁾	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 ⁴⁾ ・ 2015年度比 ⁵⁾ ・ 炭素価値換算 ⁶⁾	約0.22億CO ₂ トン 約1.7% -	約0.79億CO ₂ トン 約6.0% 約0.3兆円	約1.63億CO ₂ 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 ⁷⁾	約8百万KL	約29百万KL	約60百万KL
	化石燃料削減額 ⁸⁾	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 ⁹⁾	約1%	約3.4%	約12%
FIT買取費用（税抜き）実質 ¹⁰⁾		1.17兆円	約2.2兆円	0～数百億円

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

