

RE-Users Summit 2019

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

ニッポンのすべての屋根に太陽光発電を！

2019年2月1日
一般社団法人 太陽光発電協会

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 140社・団体（2018年12月現在）

- ・ 販売・施工（含むゼネコン、住宅メーカー等） : **52社** (37%)
- ・ 周辺機器・部品・素材メーカー : **36社** (26%)
- ・ 太陽電池セル・モジュールメーカー : **21社** (15%)
- ・ 発電事業者（電力・エネルギー） : **18社** (13%)
- ・ 機関・団体 : **4社** (3%)
- ・ その他 : **9社** (6%)
- ・ **ユーザー** : **?**

新しい会員のカテゴリーが必要ではないか？

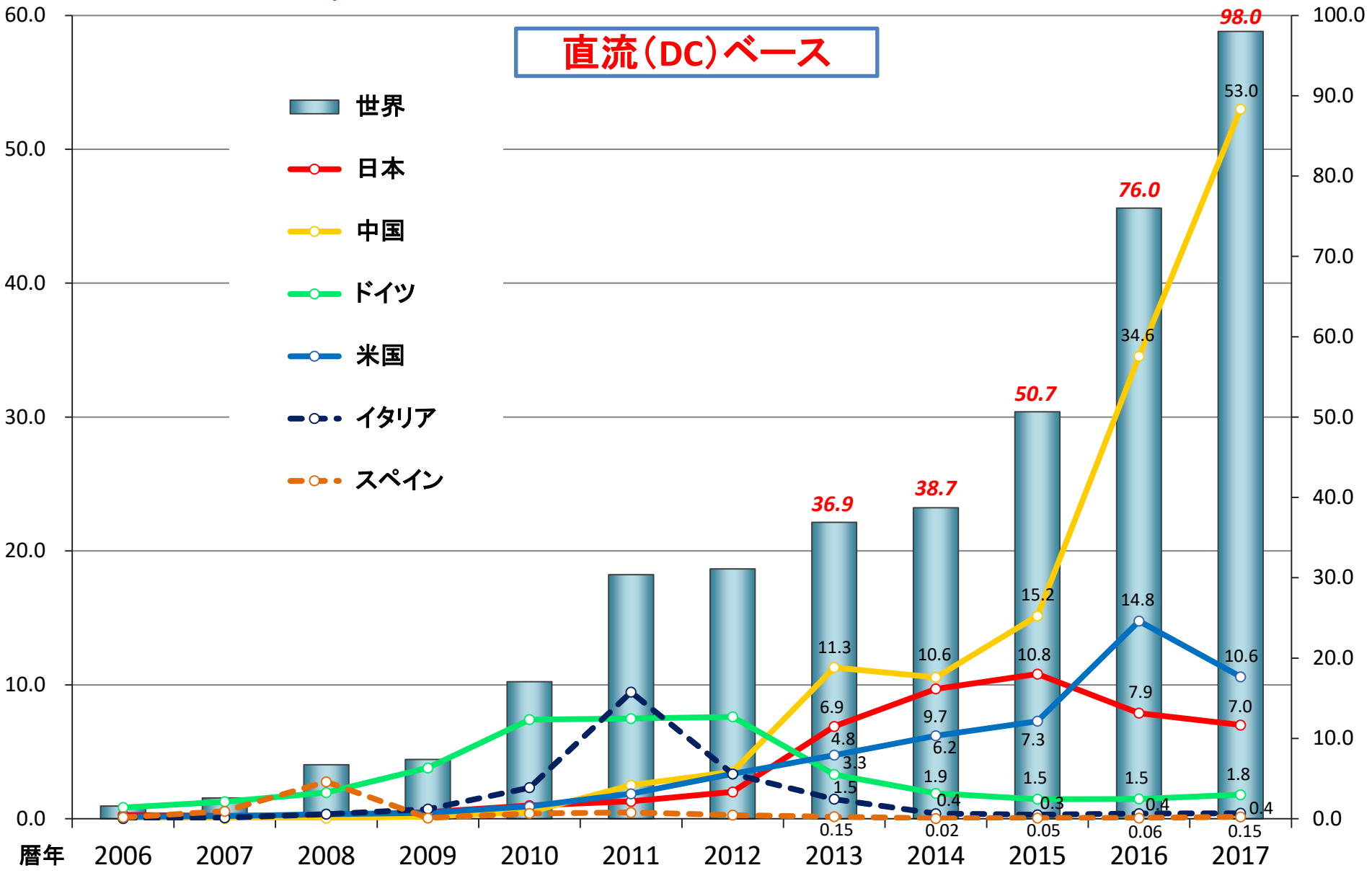
世界の太陽光発電導入量（累計及び国別年間）

国別年間導入量 GW(百万kW)

世界年間導入量 GW

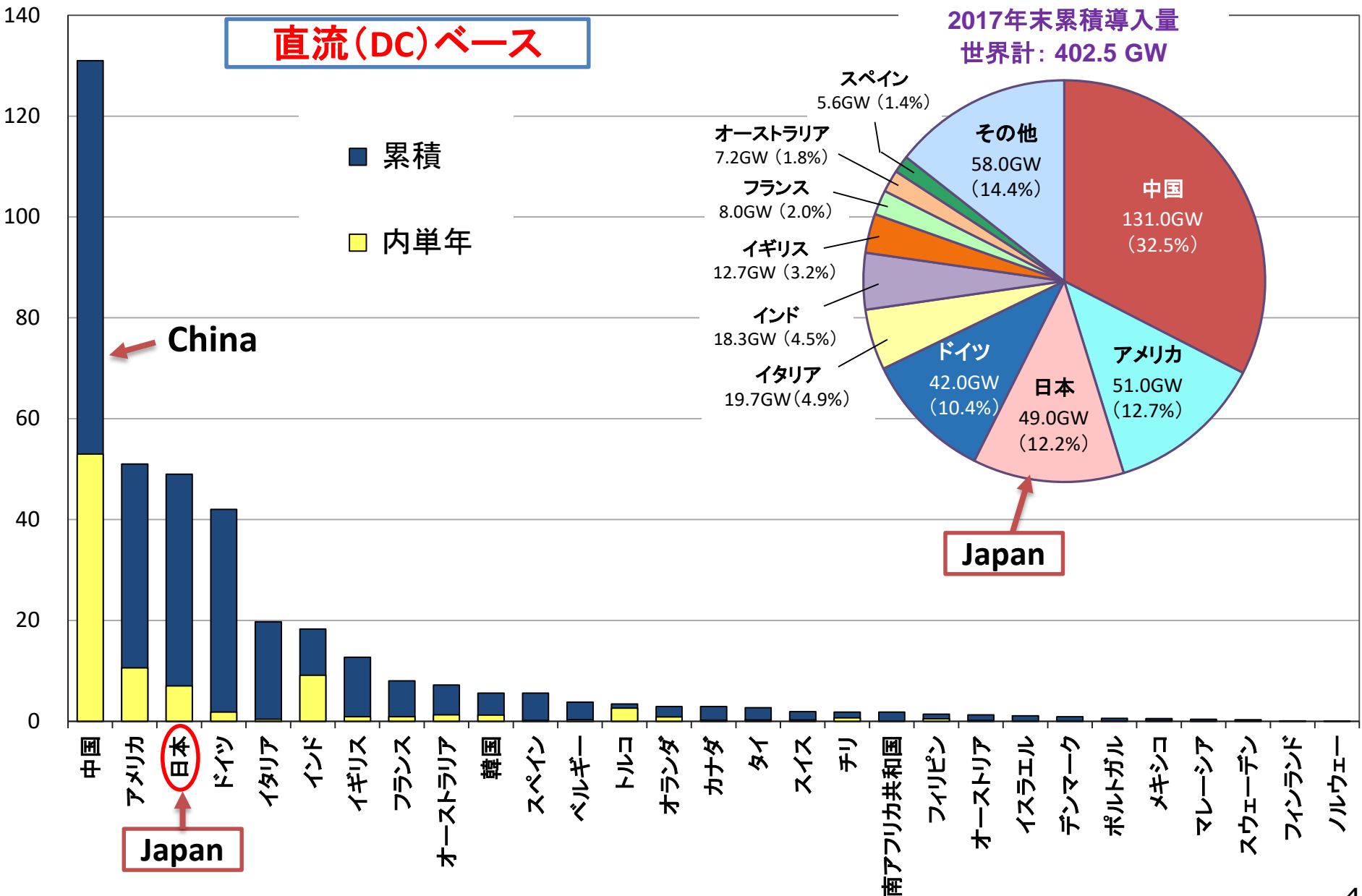
直流(DC)ベース

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



国別 累積導入量 (2017年末) と単年導入量 (2017年)

GW(百万kW)

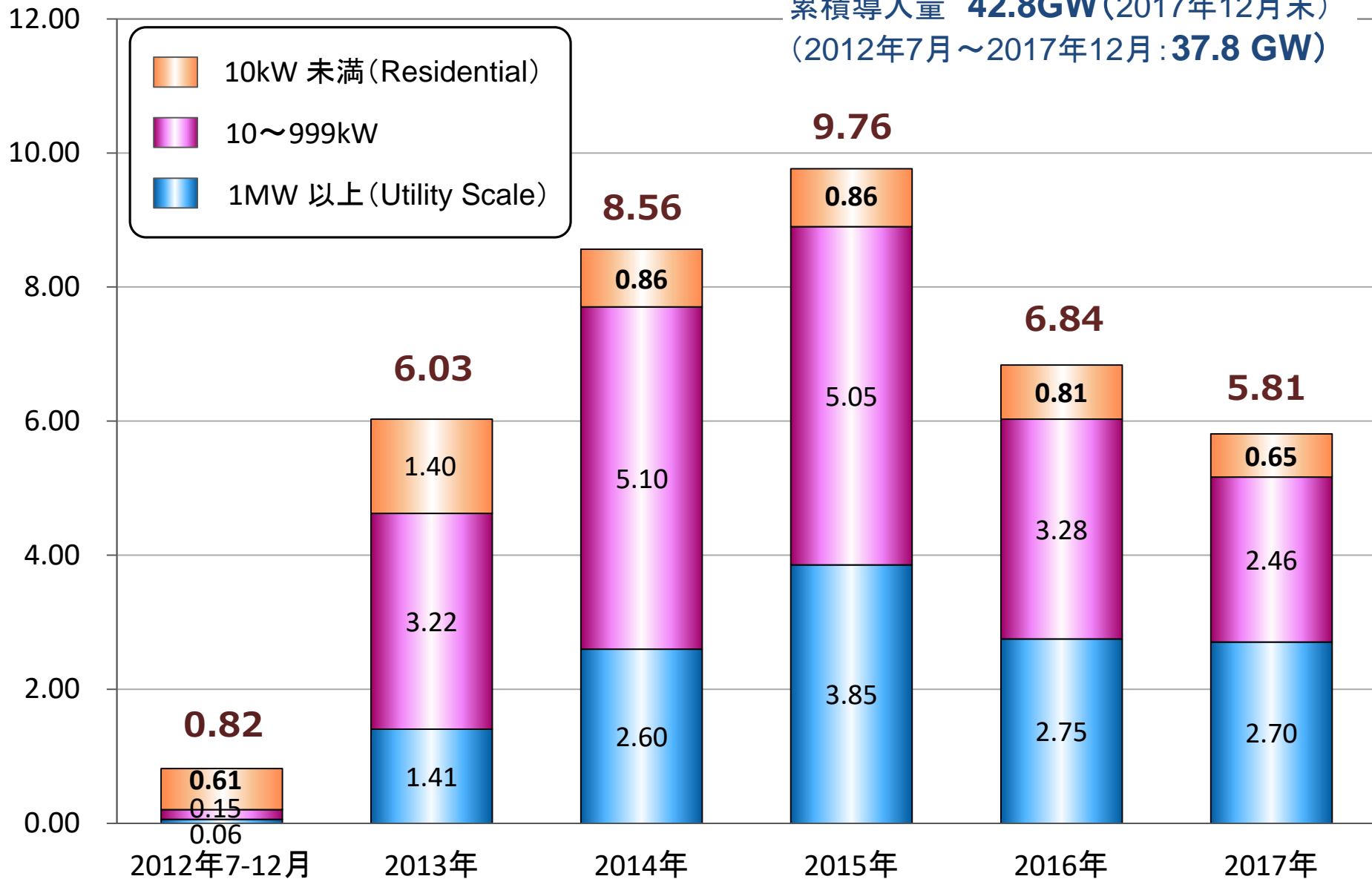


日本における太陽光発電導入量の推移（暦年）

GW(百万kW)

交流(AC)

累積導入量 **42.8GW**(2017年12月末)
(2012年7月~2017年12月:**37.8 GW**)



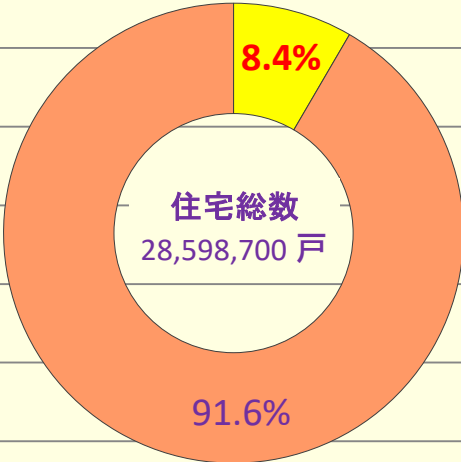
出典：METI HP「なっとく再生可能エネルギー」設備導入状況資料

国内：住宅用（10kW未満）太陽光発電導入件数（累計）



件数

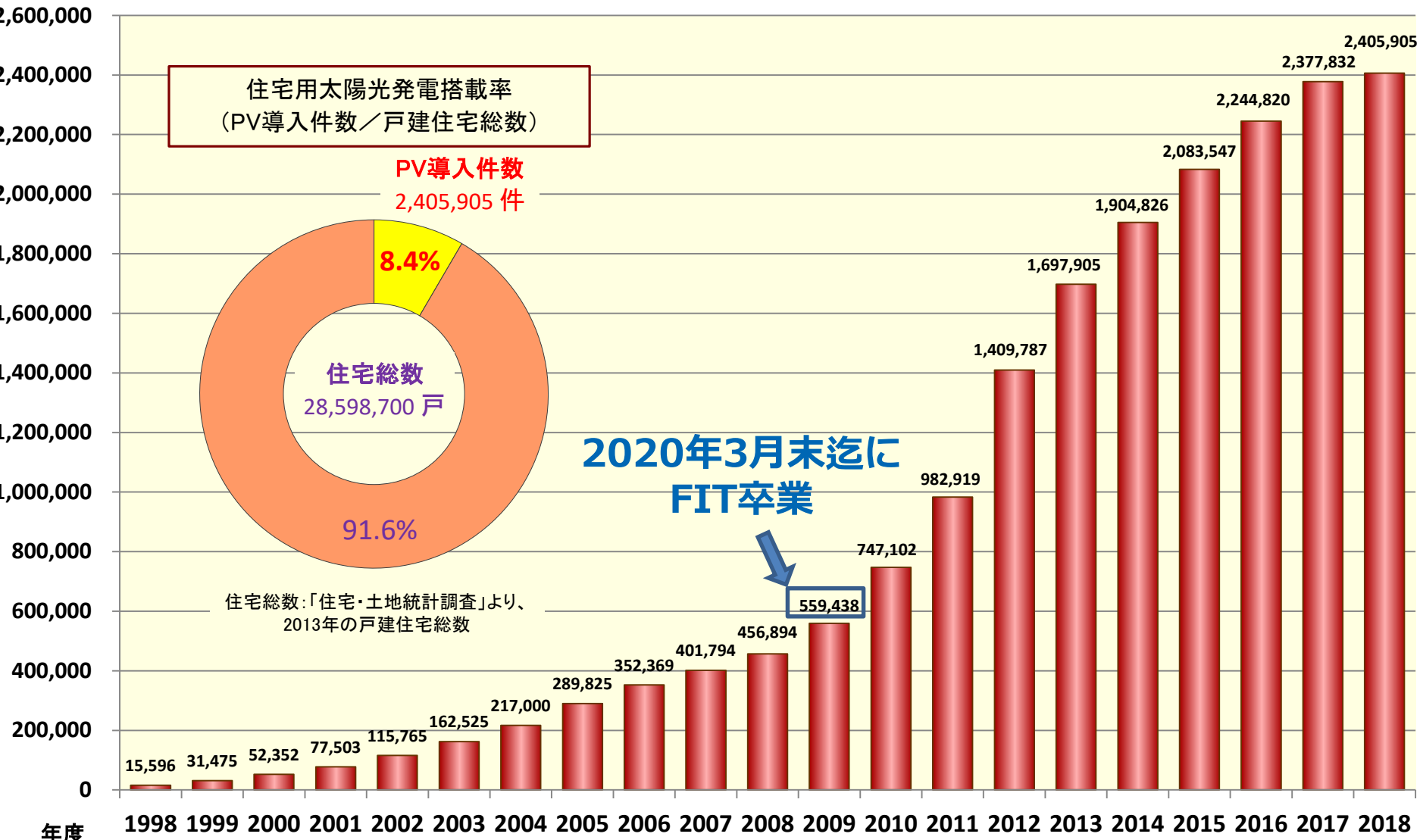
住宅用太陽光発電搭載率
(PV導入件数/戸建住宅総数)



PV導入件数
2,405,905 件

2020年3月末迄に
FIT卒業

住宅総数:「住宅・土地統計調査」より、
2013年の戸建住宅総数

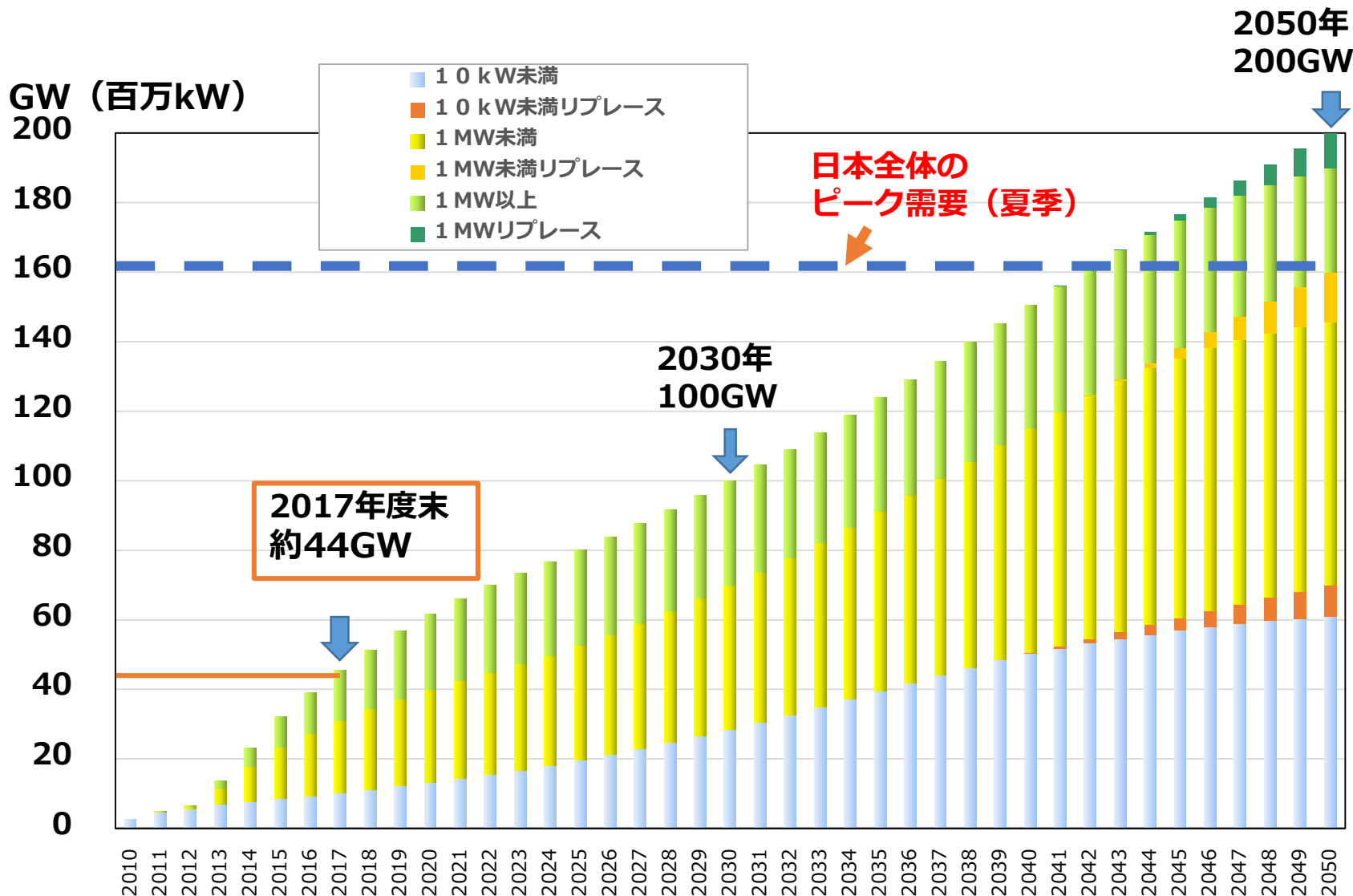


1996～2005年度：財団法人新エネルギー財団（NEF）の補助金交付実績より
 2006～2008年度：一般社団法人新エネルギー導入促進協議会（NEPC）による調査より
 2008～2011年度：太陽光発電普及拡大センター（J-PEC）での補助金交付決定件数より JPEA集計
 2012～2018年度：経済産業省（METI）HP「なっとく再生可能エネルギー」設備導入状況資料より

(2018.6
末時点)

PV OUTLOOK 2050 : GHG80%削減を視野に

交流(AC)



国内導入量 2050年 200GWは可能か？

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			—	—	
		①現行政策シナリオ		16%		
		②新政策シナリオ		20%		
		③持続可能シナリオ		29%		
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

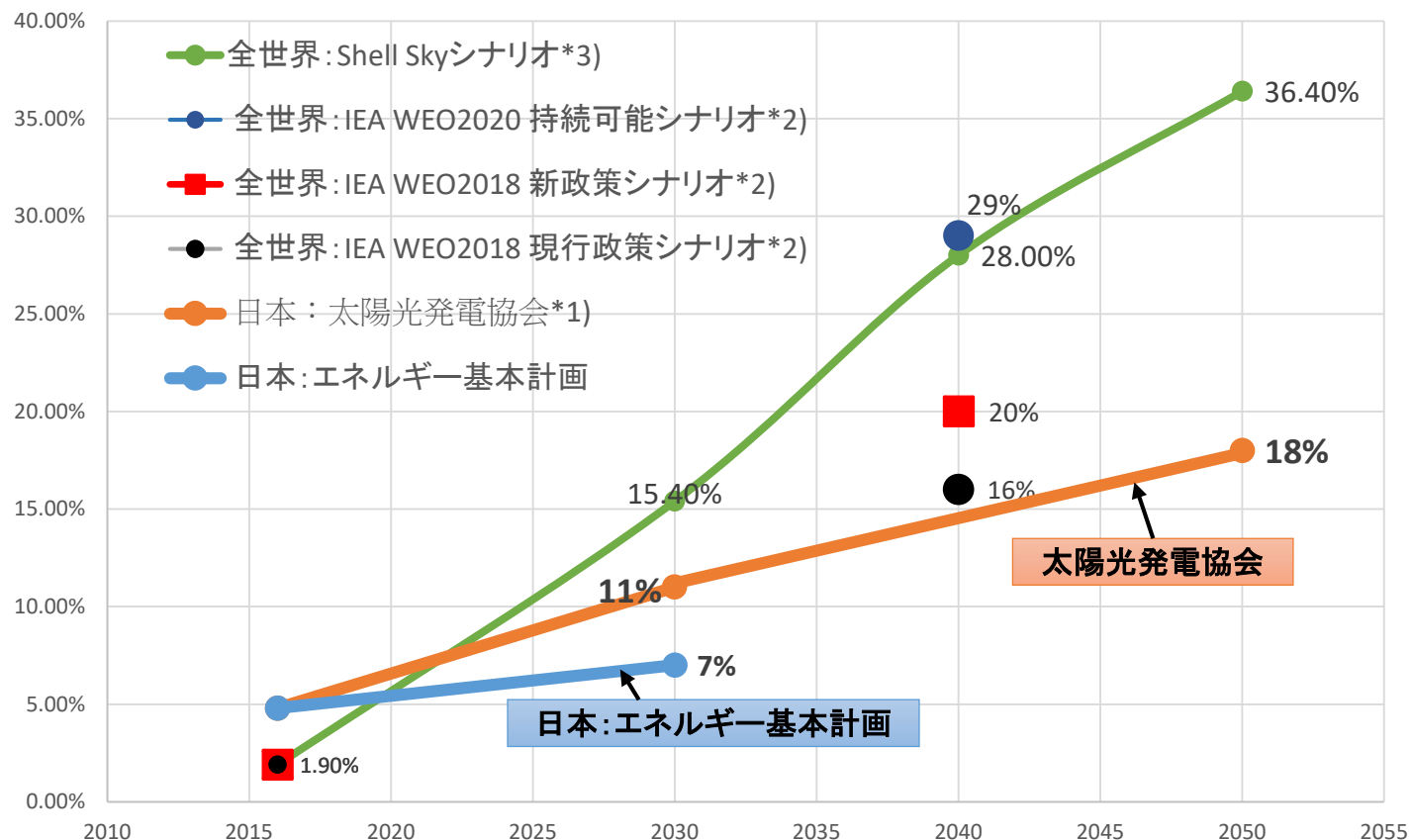
* 2) IEA（国際エネルギー機関）によるWorld Energy Outlook 2018の三つシナリオより世界平均を算出

* 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

国内導入量 2050年 200GWは控え目な目標

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）は控えめな見通しとなっている。

電源構成(kWh)に占める太陽光発電の比率



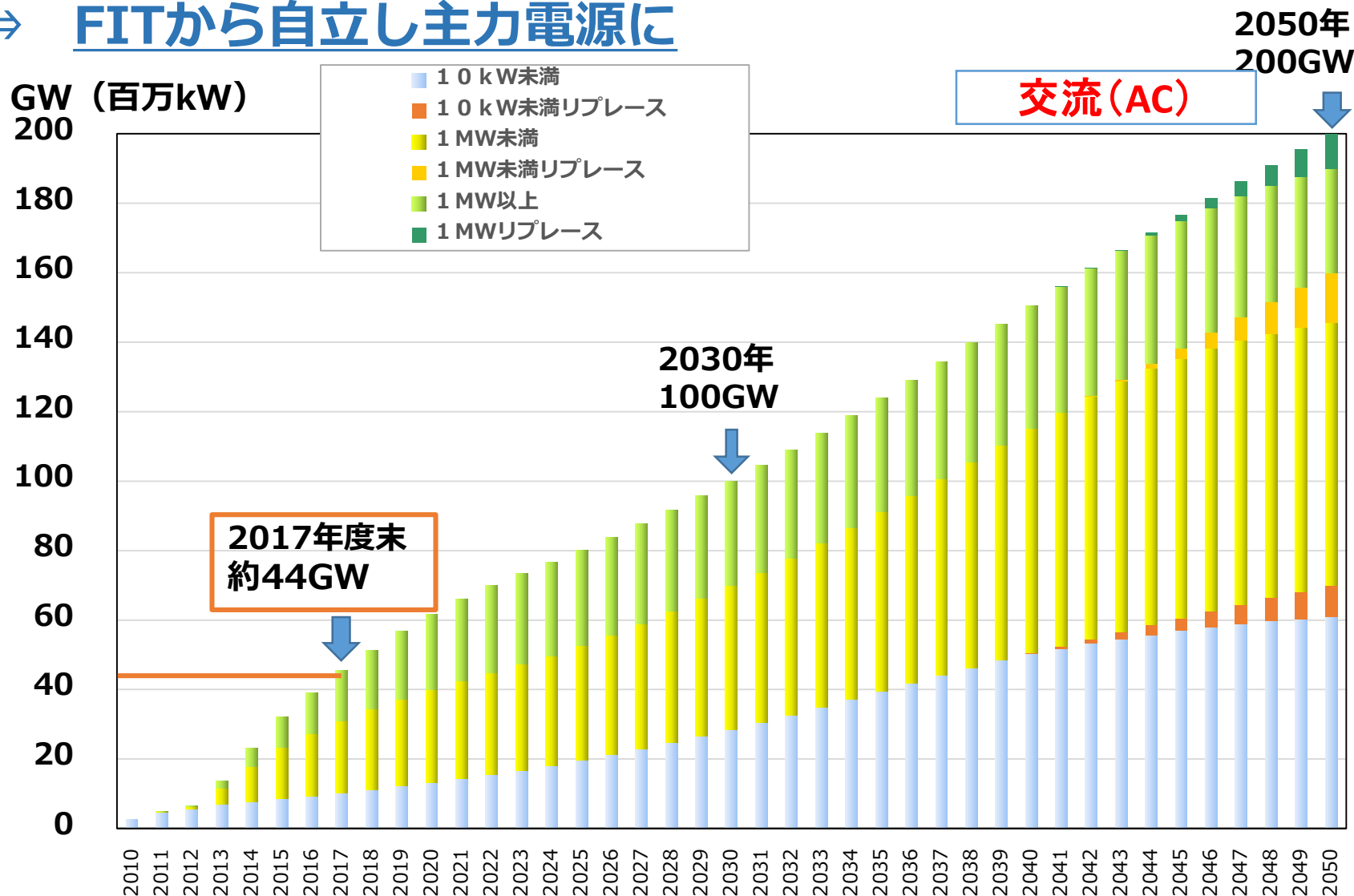
* 1) 太陽光発電協会のPV OUTLOOK 2050より

* 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

2050年200GW(2億kW)稼働までは遠い道のり

⇒ FITから自立し主力電源に



課題は電力NW(ネットワーク) 及び電力市場への統合 (Integration)

電力NWへの統合(物理的) ⇒ 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) 送電線の空き容量が不足している問題への対応：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(蓄エネ) をコスト効率的に確保する環境整備・制度検討

電力市場への統合(経済的) ⇒ コスト競争力の向上

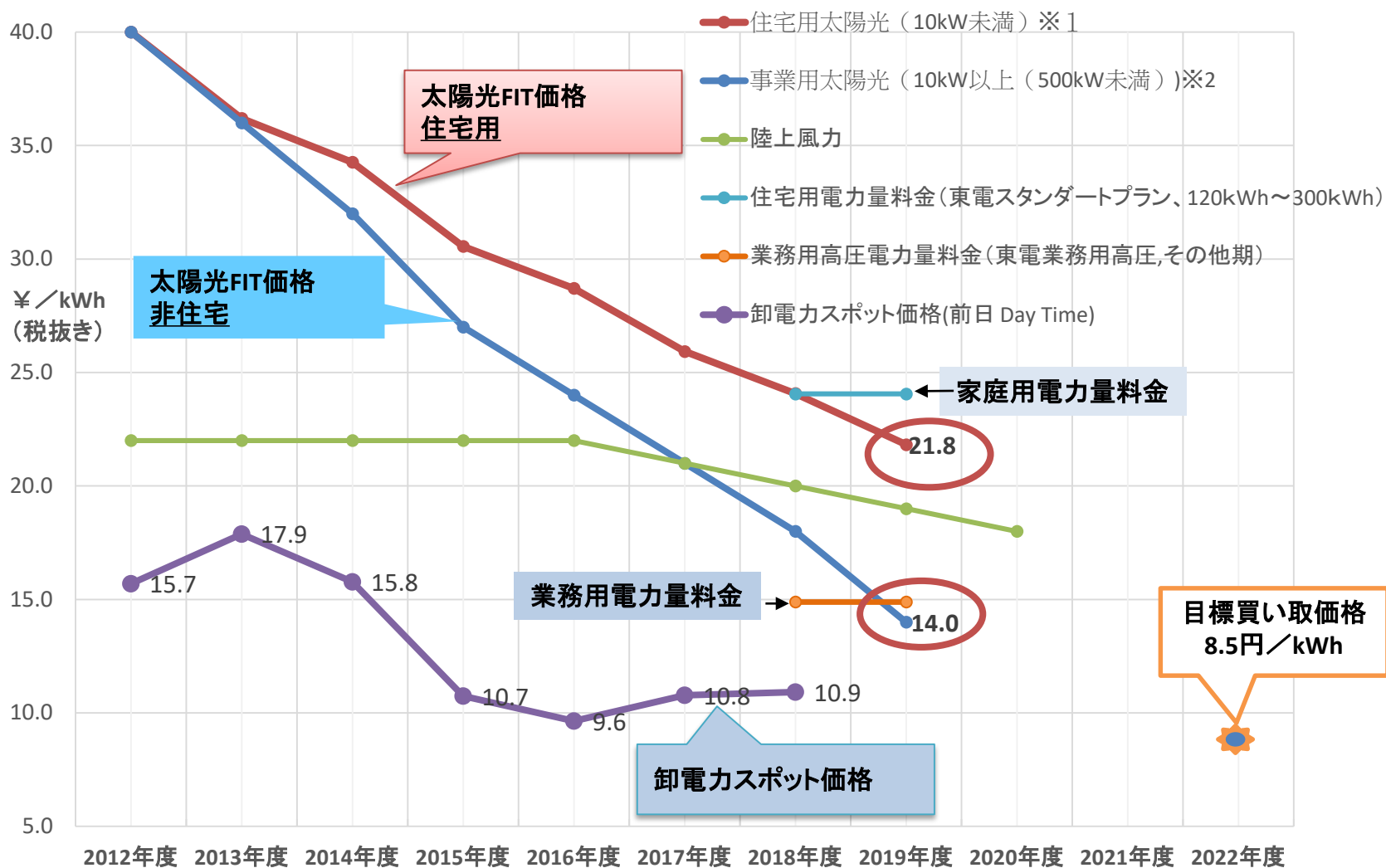
自立した電源として目指すべき競争力のレベルは：

- 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：卸電力価格と同等 (グリッド・パリティー)

FIT買取価格：太陽光発電のコスト低減と共に低下

- 住宅用は家庭用電力料金を下回り、2019年11月以降は順次FITを卒業。
- 非住宅（500kW未満）は業務用電力料金と競争できるレベルに到達。500kW以上は入札制度に移行。

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）

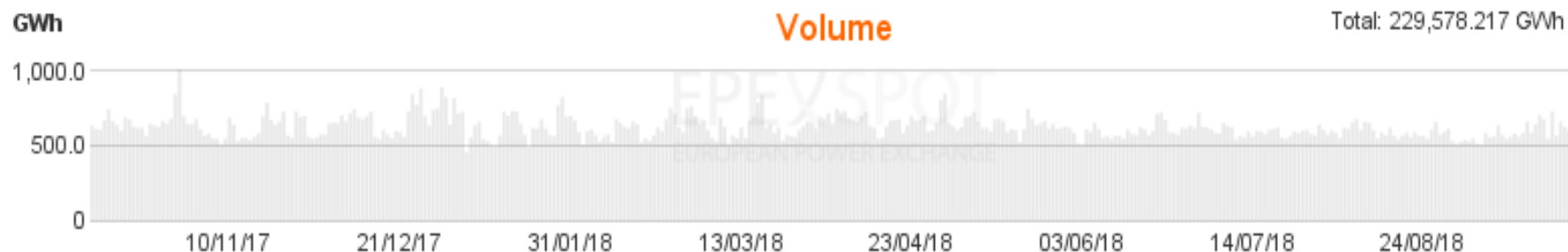
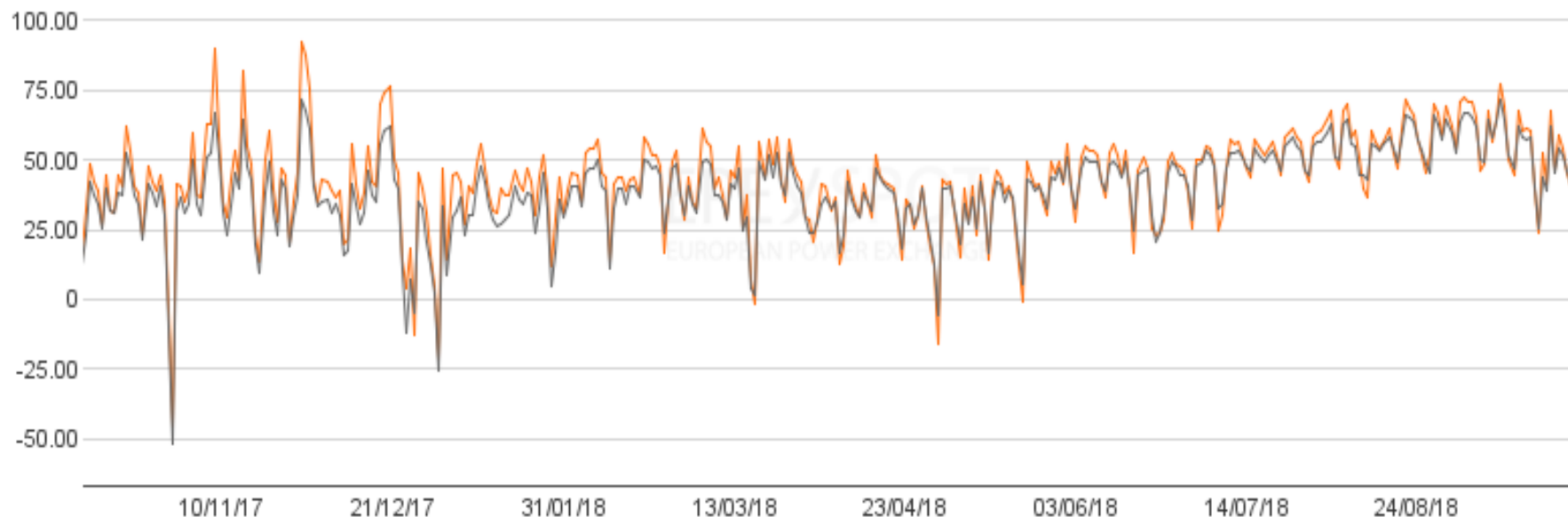


欧州の卸電力スポット市場(EPEX Spot) ドイツ Day Ahead



平均スポット価格は40€/MWh (5円/kWh) 程度

€/MWh 2017年10月～2018年9月 Price



電力市場への統合(経済的) に向けた課題

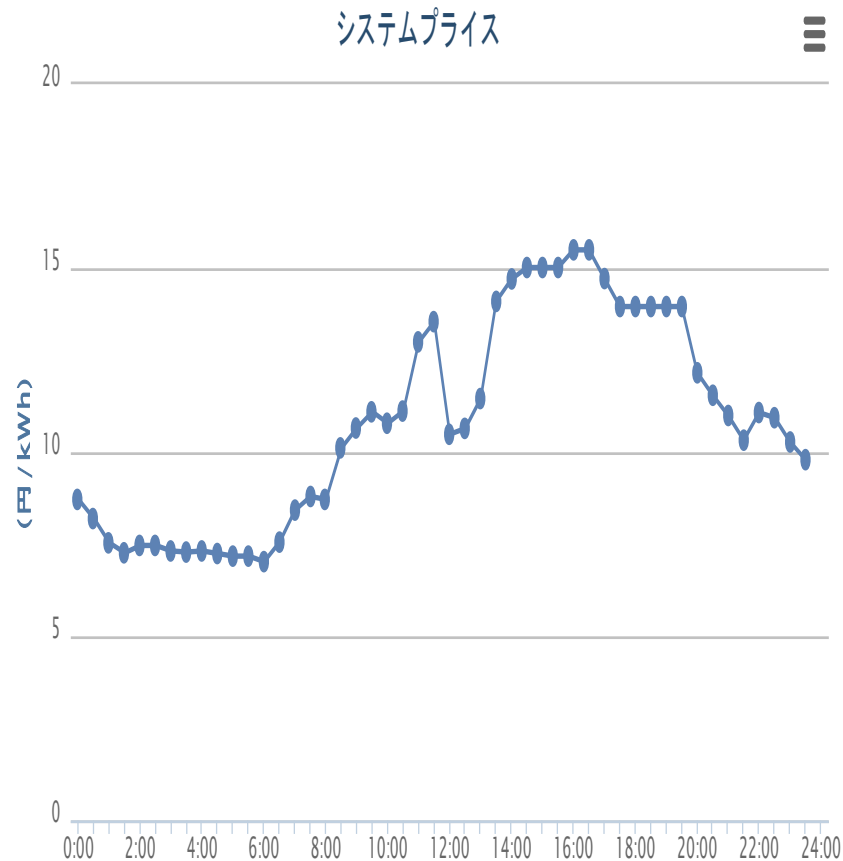
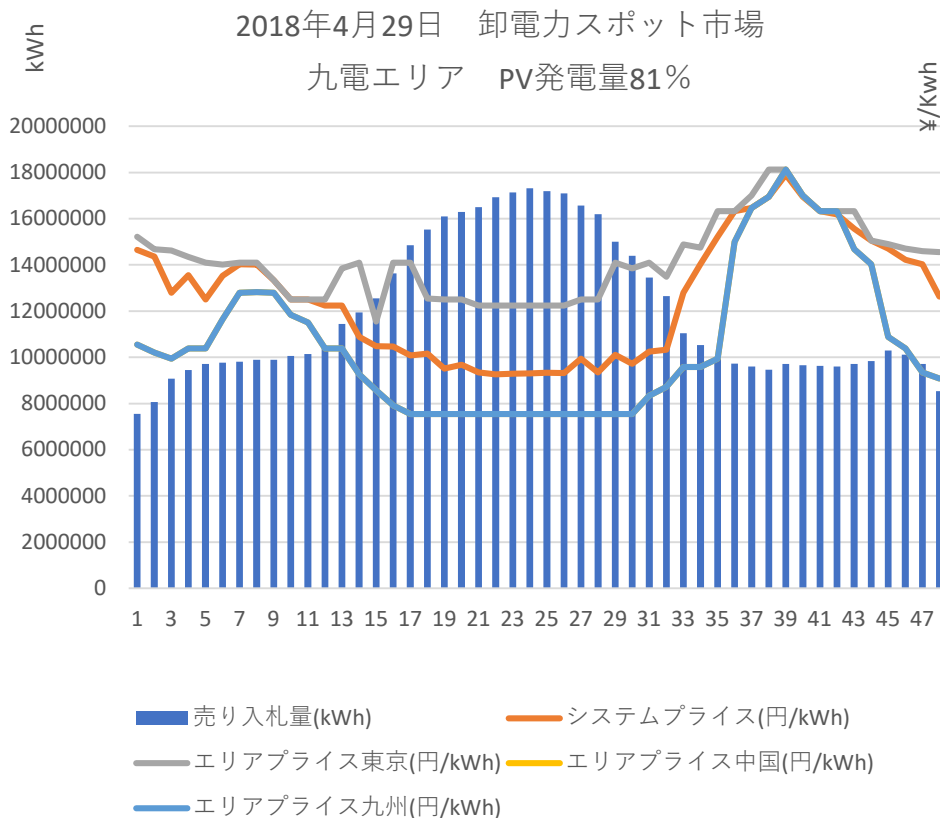
- 1) **コスト競争力の向上**：目指すべき競争力のレベルは：
住宅用：・家庭用電気料金と同等（ソケット・パリティー）
非住宅：・自家消費用：業務用・産業用電気料金と同等
・発電事業用：卸電力価格と同等（グリッド・パリティー）



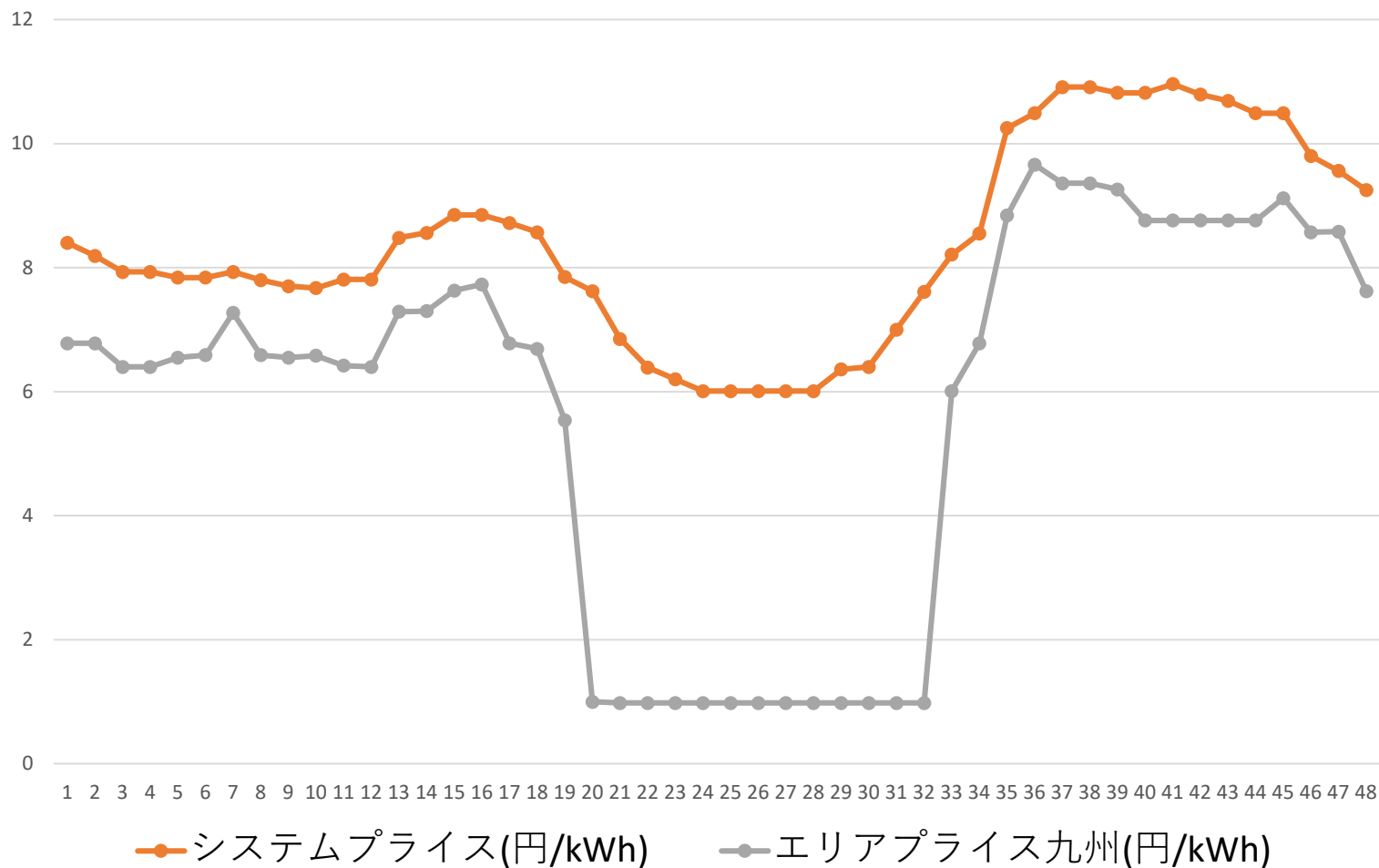
- 2) **自由取引市場を前提としたビジネスへの転換**
（変動価格、スポット価格低下への対応）
- 3) **インバランスリスクへの対応・最小化**
- 4) **送配電ネットワーク費用の負担**（2021年頃から発電側課金開始）
- 5) **需給調整市場等の活用**（調整力（ Δ kW価値）で稼ぐ時代へ）
- 6) **非化石価値等の環境価値取引市場の活用**

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



2019年1月3日 卸電カスツポト価格



課題克服への近道の一つは「需給一体型」への転換
⇒需要側と供給側を**カップリング**した自家消費主体モデル
(太陽光発電が最も得意とするところ)

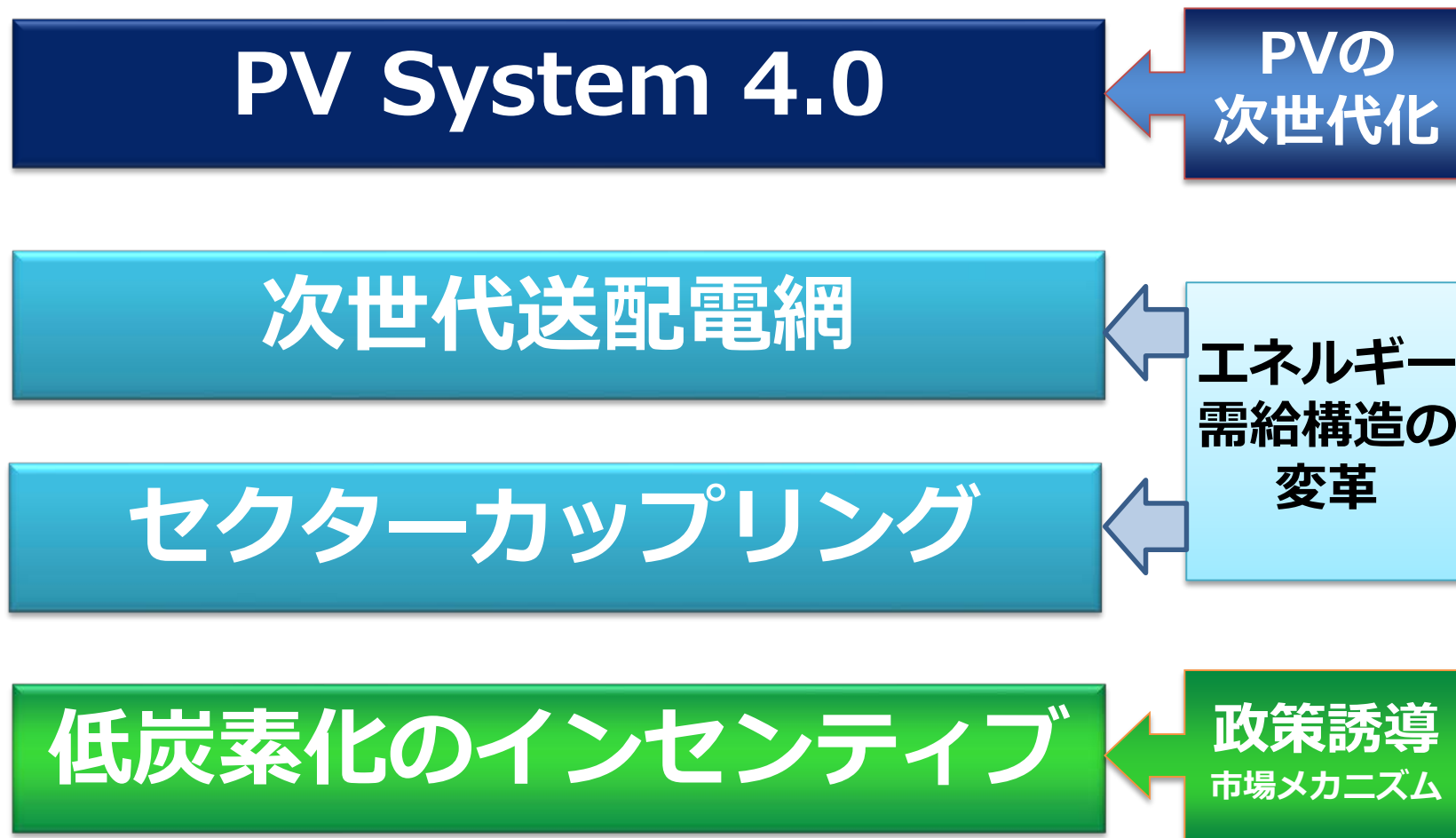
電力NWへの統合(物理的) ⇒ 系統制約の克服と調整力の確保

- 需給一体型モデルが系統制約からの解放を可能に

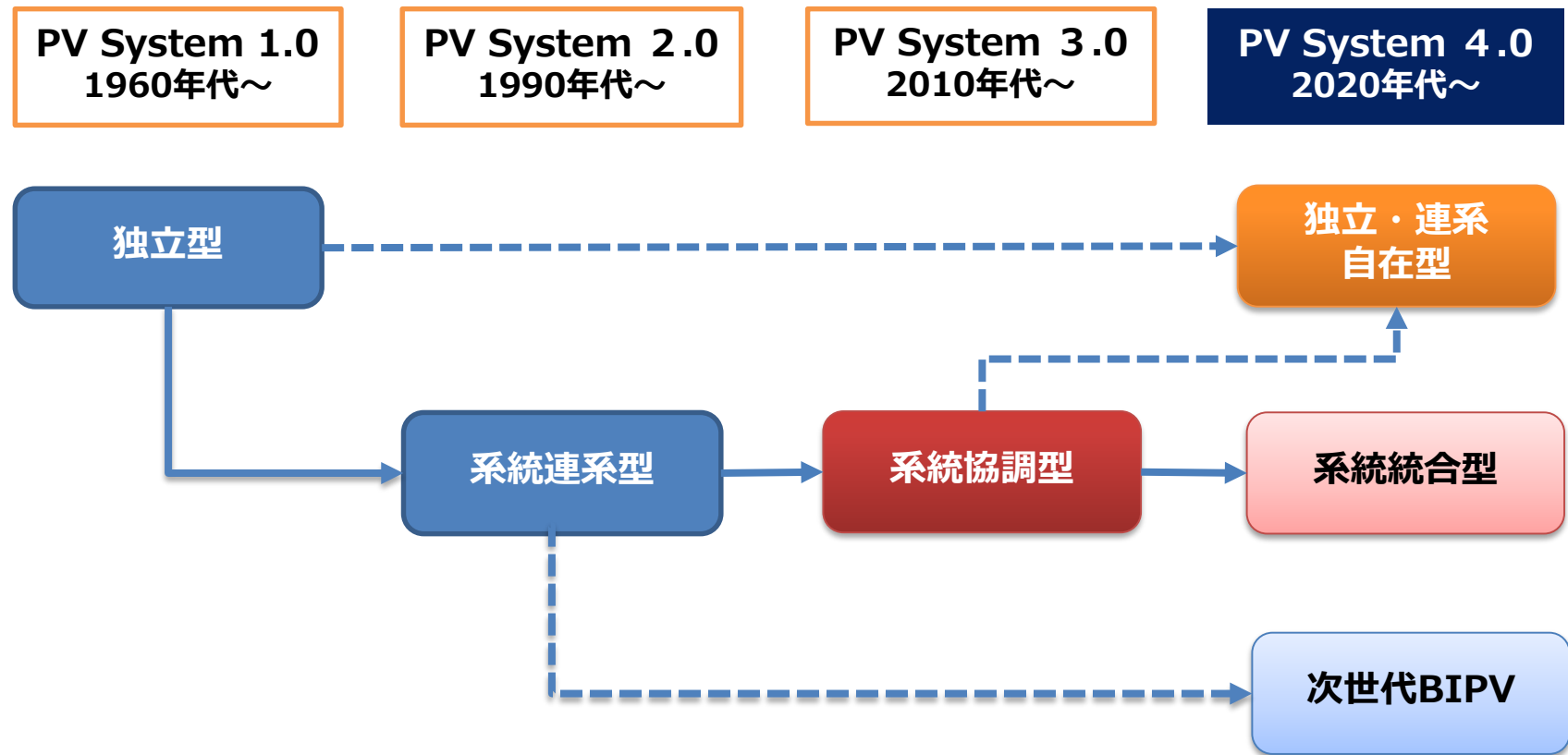
電力市場への統合(経済的) ⇒ コスト競争力の向上+アルファ

自家消費を主体した需給一体モデルは、

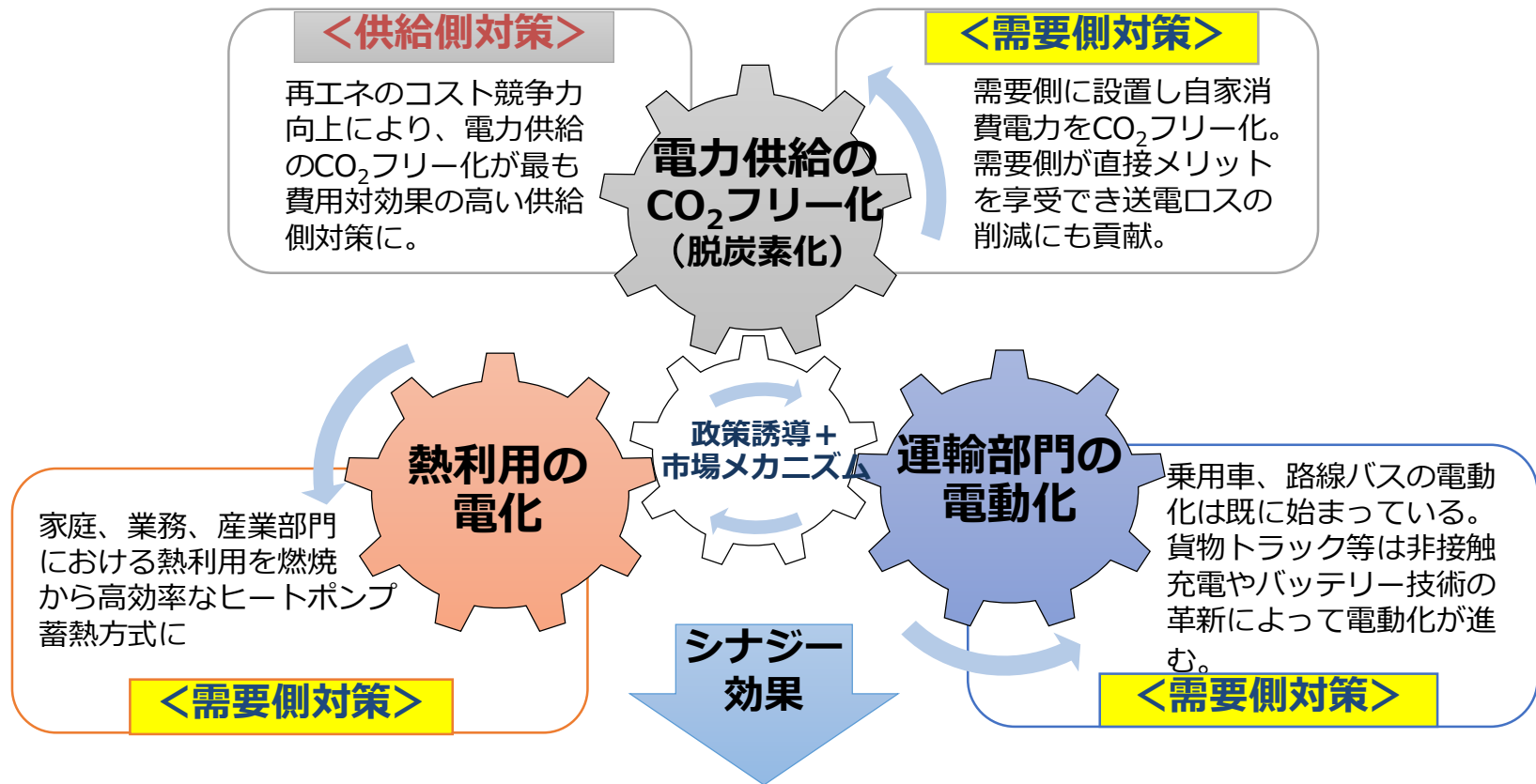
- 家庭用、業務用の電気料金と競争できるレベルに到達
- インバランスリスクを回避可能
- 送配電ネットワーク費用の負担を回避可能



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**）



- 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。
- 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

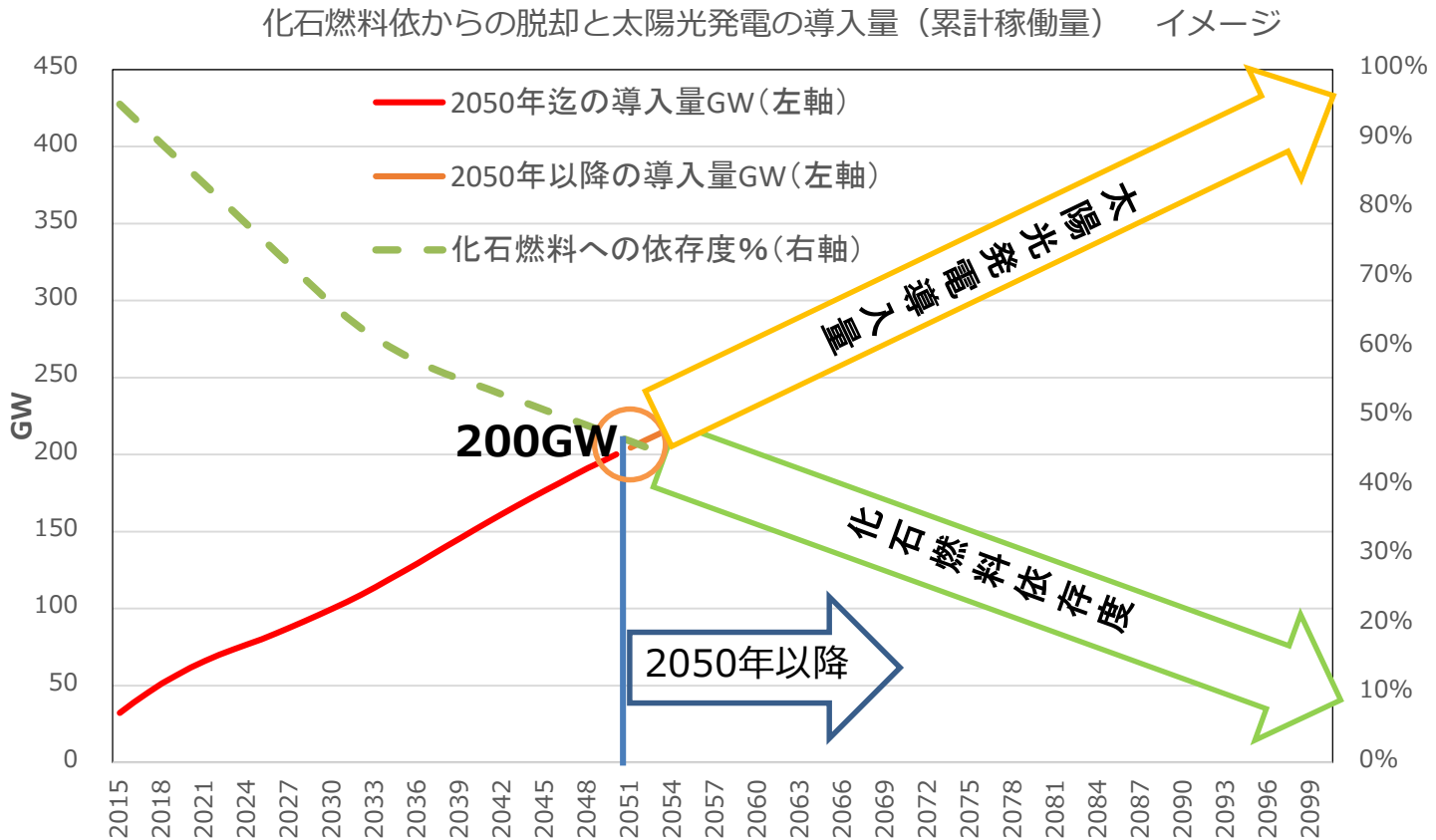
- 主力電源としての太陽光発電の国内稼働量**2050年までに200GW**は十分達成可能な目標だが、**FITからの自立が不可欠**
- FITから自立した主力電源になるために克服すべき課題は**電力NW(ネットワーク) 及び電力市場への統合 (Integration)**
- 課題克服への近道の一つは需要と供給を一体化した自家消費主体モデル「**需給一体型**」への転換
- 中長期的には**4つの柱**が主力電源化 (2050年までに200GW) に導く
 - 太陽光発電システム及びビジネスの次世代化
 - 電力ネットワークの次世代化 (デジタル化、分散電源化)
 - セクターカップリング (分野連結・需給一体化、電化・脱炭素化)
 - 環境価値のインセンティブ化 (非化石価値、カーボンプラッシング)

ユーザーがプロシューマーとして再エネ普及拡大の一翼を担う時代が到来

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



ご清聴ありがとうございました
Thank you !

一般社団法人 太陽光発電協会
<http://www.jpea.gr.jp/>

参考資料

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**

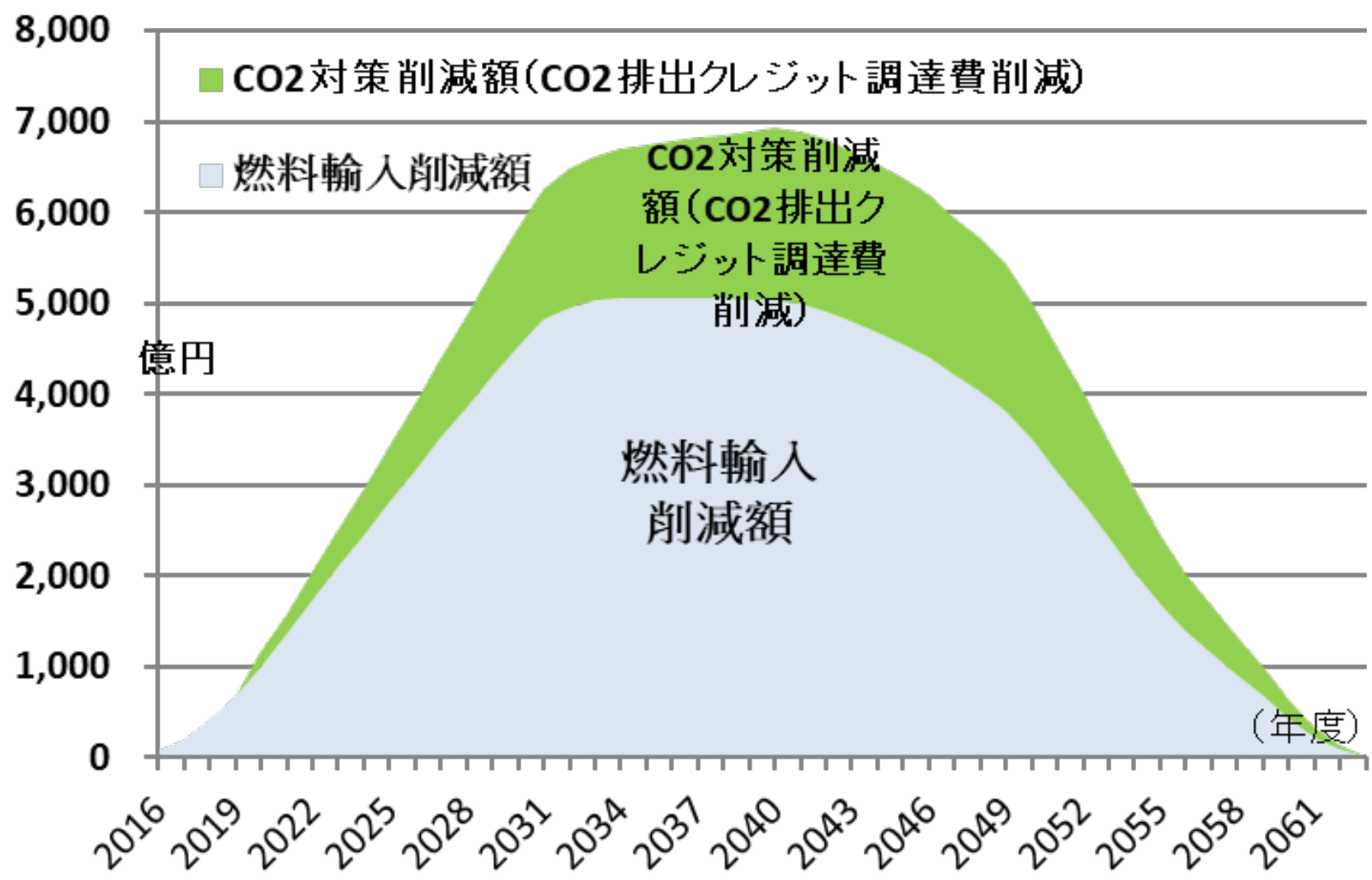
幅広い用途

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**

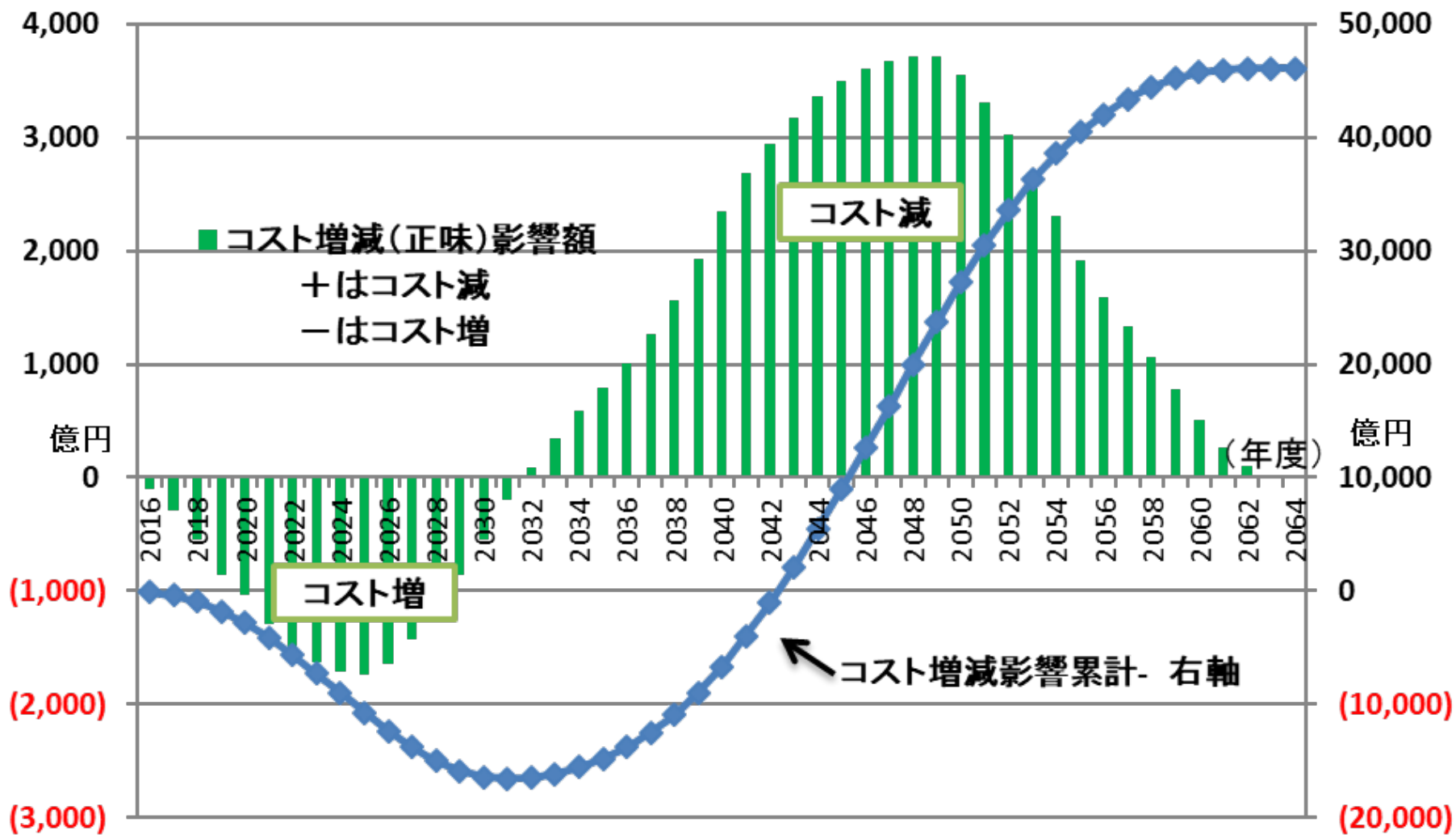
長期的な便益

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**

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
	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



便益の検討：便益が負担を大きく上回る



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

