

再生可能エネルギー総合セミナー ～未来を創る「再生可能エネルギーの新時代」～

つくる ためる 上手に使う
みんなのエネルギー 太陽光発電

平成28年11月22日
一般社団法人 太陽光発電協会

本日のお話

1. 太陽光発電について
2. 太陽光発電の便益について
3. 太陽光発電の未来について

本日のお話

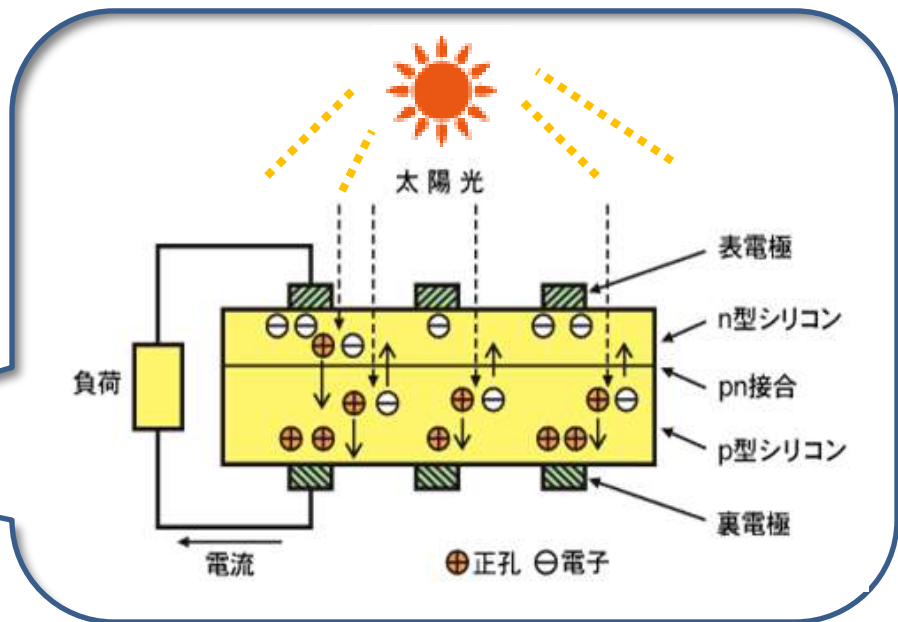
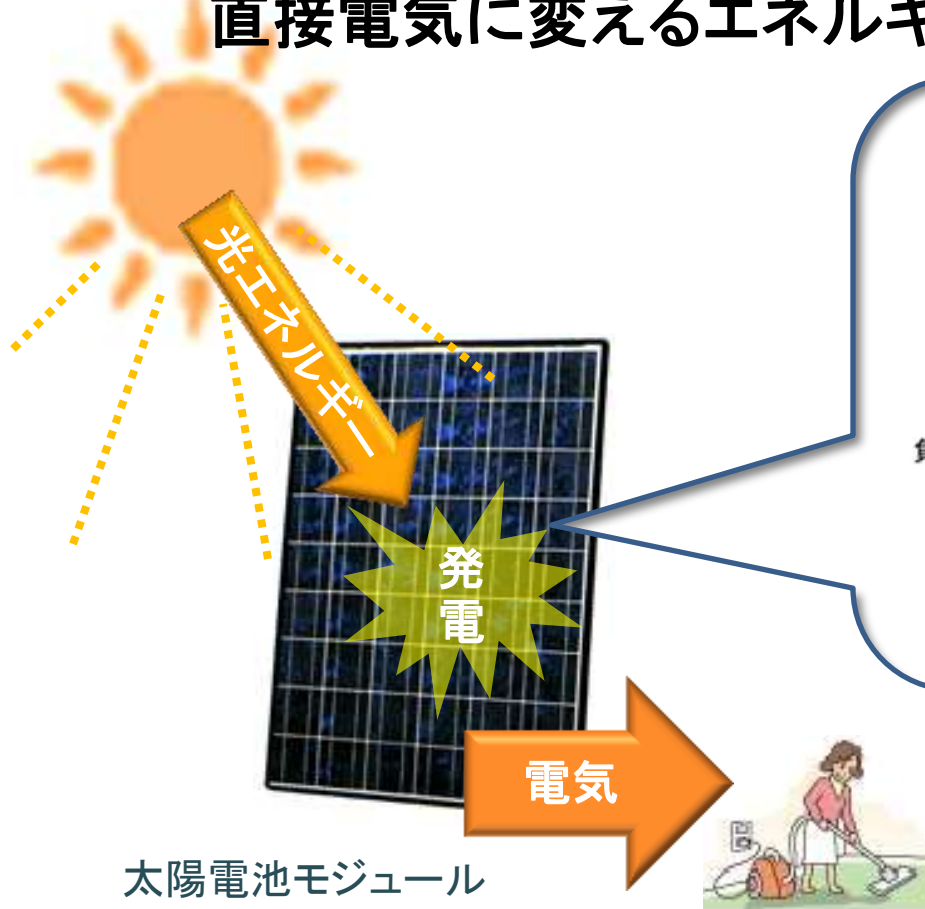
1. 太陽光発電について

2. 太陽光発電の便益について

3. 太陽光発電の未来について

太陽電池とは？

太陽の光エネルギーを吸収して、
直接電気に変えるエネルギー変換器。



シリコンなどの半導体で作られており、
この半導体に光が当たると、
日射強度に比例して発電します。

※ 「電池」という名前がついていますが、電気をためる機能はありません。

○環境負荷の少ない発電

CO₂の排出が少なく、環境にやさしい

○規模に関係なく発電効率

が一定（分散型電源に適する）

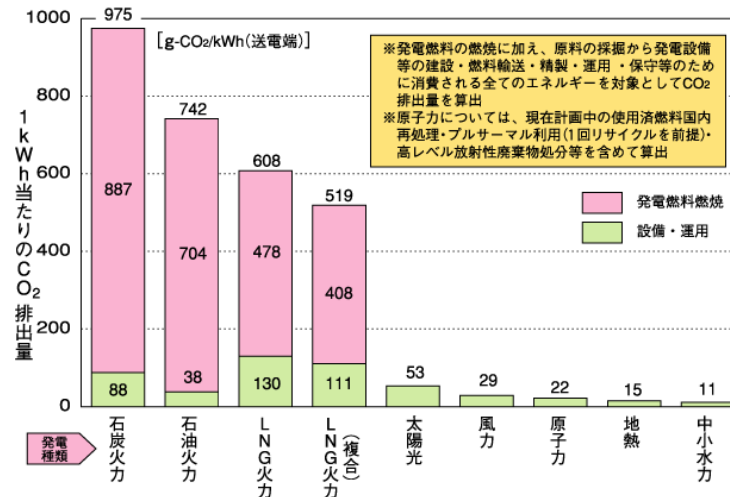
太陽電池の設置面積により発電量が決まる

○保守が容易、長寿命

△発電が昼間に限られる

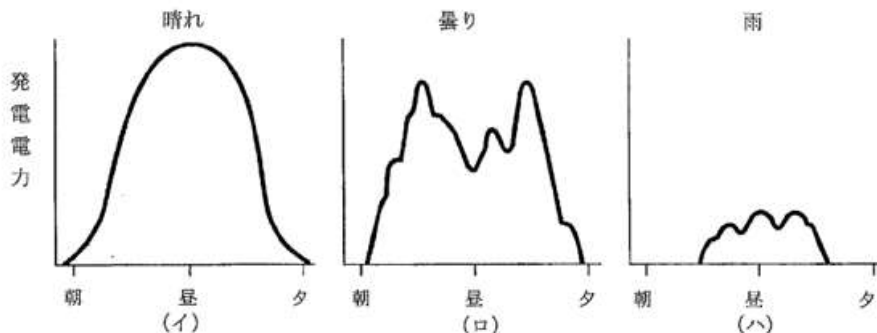
△天候により発電量が左右される

各種電源別のCO₂排出量



※出典:「原子力・エネルギー」図面

天候（日射量と発電量）



◆ 太陽電池の変換効率とは？

太陽電池の性能を決める最も重要な指数。

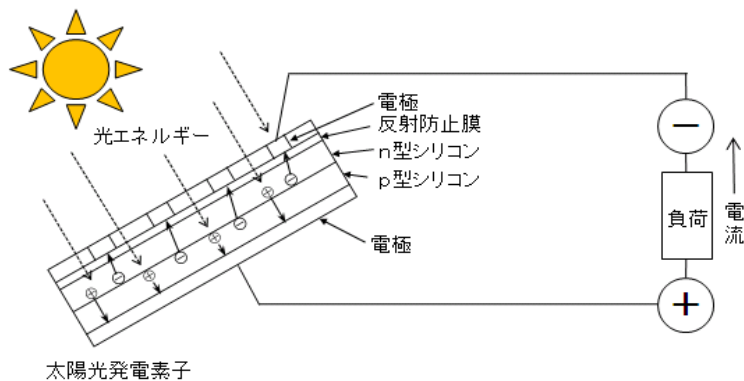
変換効率とは、太陽電池に入射した光のエネルギーのうち、電気エネルギーに変換した割合を表す数値である。

$$\text{変換効率} = \frac{\text{出力電気エネルギー}}{\text{入射する太陽光エネルギー}} \times 100(\%)$$

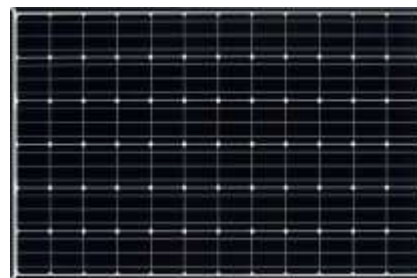
つまり、太陽電池モジュール1m² 当り、1kWの光エネルギーを何%電気エネルギーに変換できるかを表す。

(例) 変換効率が10%とは、太陽光は晴天時において地上で最大1kW/m²のエネルギー(日射強度の標準としている)があり、このエネルギーを1m²の太陽電池に照射したとき、太陽電池の発電電力が100Wとなることを意味する。

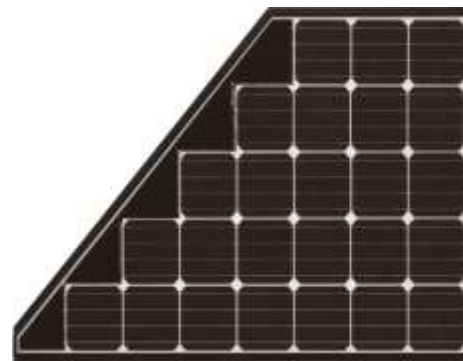
太陽電池



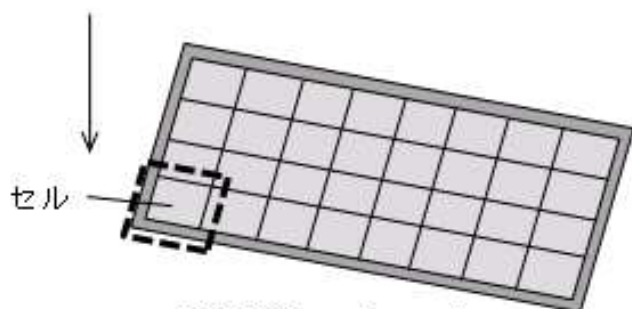
太陽電池モジュール



屋根形状への対応

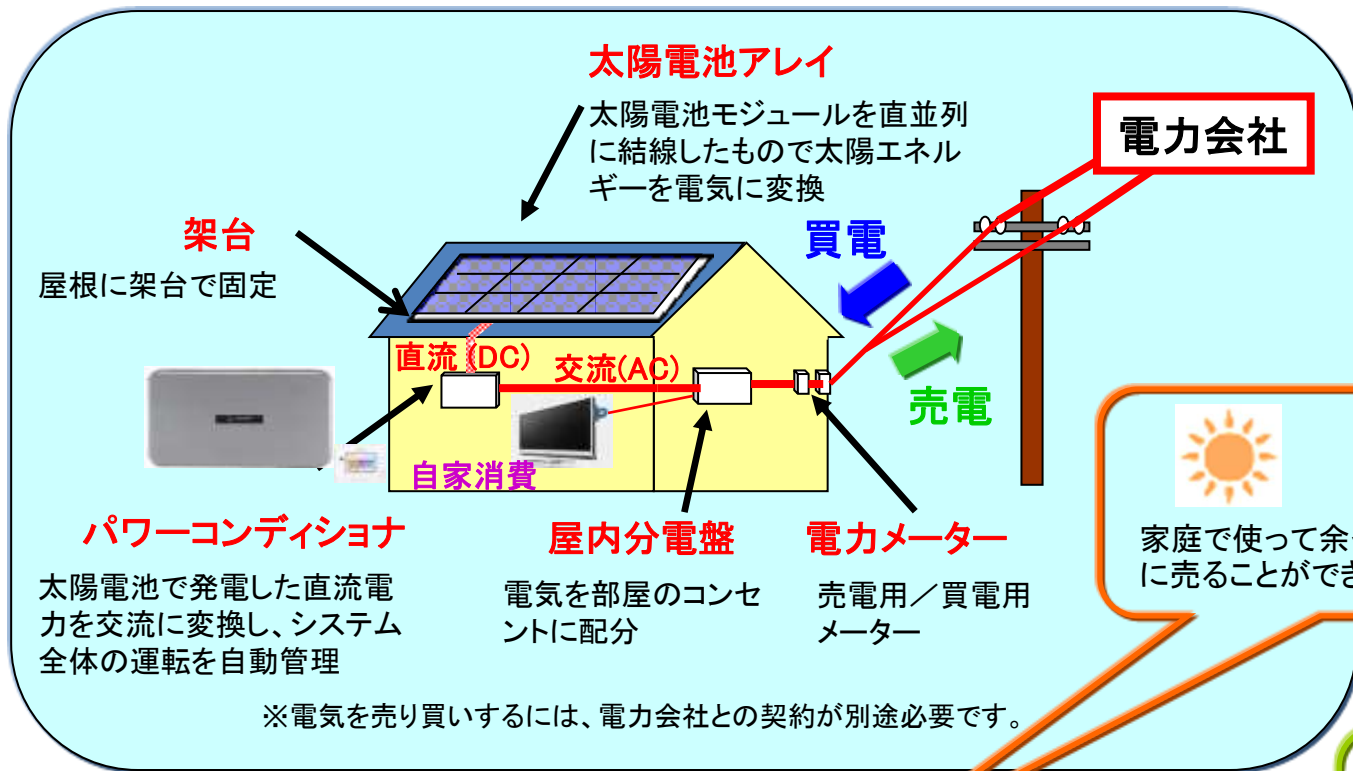


太陽電池セル



太陽電池モジュール

住宅用太陽光発電の仕組みと余剰売電

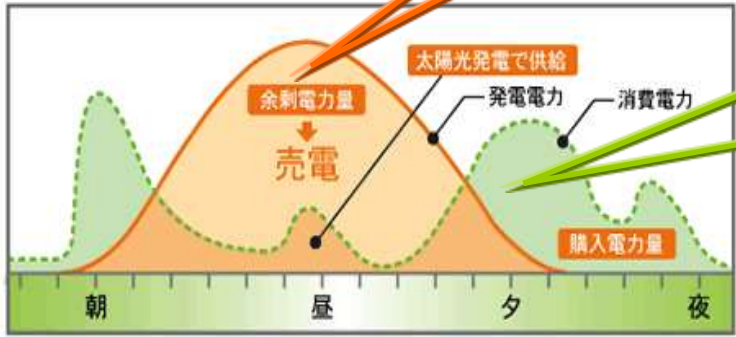


売電

家庭で使って余った分を電力会社に売ることができます。

買電

足りない部分は、電力会社から電気を買って使います。



一日の発電電力量と消費電力量

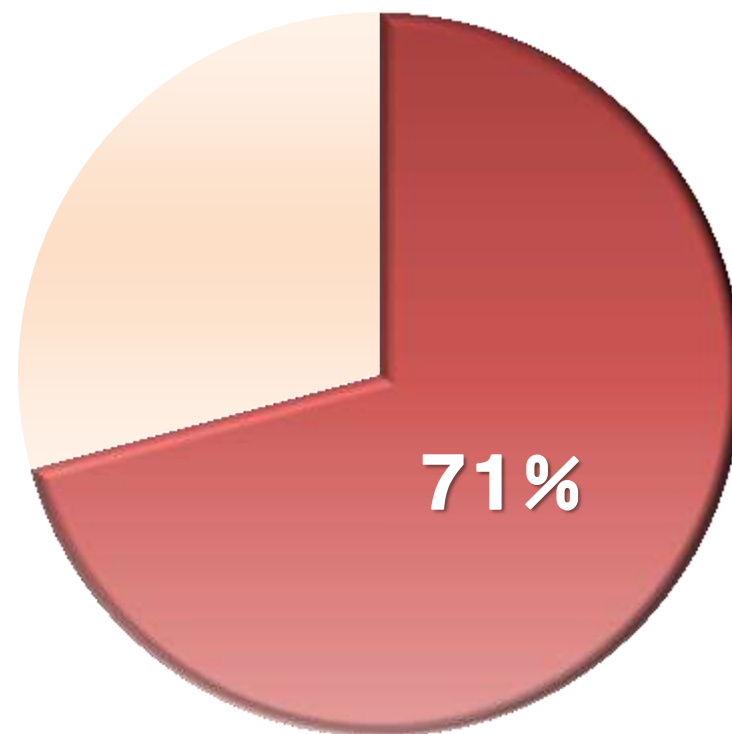
太陽光発電で、家庭で使う電気をどこまで賄えるか？

太陽電池出力 1kW あたりの年間発電量は、
約1,000kWh (※1)

一世帯当たりの年間総消費電力量は、
約5,650kWh／年なので (※2)、
仮に 4kWシステムを設置すれば、71%程度
を太陽光発電でまかなえる計算になります。

(※1) 東京地区で太陽電池を水平に対して30度傾け、
真南に向けて設置した場合の計算例です。
地域や太陽電池の方位、傾斜角度により
発電量が変わります。

(※2) 省エネルギーセンター「エネルギー・経済統計
要覧2009年版」より算出



4kWの太陽光発電システムを
設置した場合

再生可能エネルギーの固定価格買い取り制度(FIT)

「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」:

再生可能エネルギーで発電した電気を電力会社が一定価格で買い取ることを国が約束する制度です。

電力会社が買い取る費用を電気をご利用の皆様から賦課金という形で集め、今はまだコストの高い再生可能エネルギーの導入を支えています。

この制度により、発電設備の高い建設コストも回収の見通しが立ちやすくなり、より普及が進みます。



平成28年度(2016年度)買取単価

出典:経産省 HPより

東京電力エリアにおける
住宅用太陽光発電の2016年度の
買取制度に関して

条件: 余剰買取
単価: 31円/kWh
(ダブル発電除く)
買い取り期間: 10年間

住宅用



太陽光	10kW未満			
	余剰買取		ダブル発電・余剰買取	
	出力制御対応機器 設置義務なし	出力制御対応機器 設置義務あり※	出力制御対応機器 設置義務なし	出力制御対応機器 設置義務あり※
調達価格	31円	33円	25円	27円
調達期間	10年間		10年間	

※北海道電力・東北電力・北陸電力・中国電力・四国電力・九州電力・沖縄電力の需給制御に係る区域において、出力制御対応機器の設置が義務付けられます。

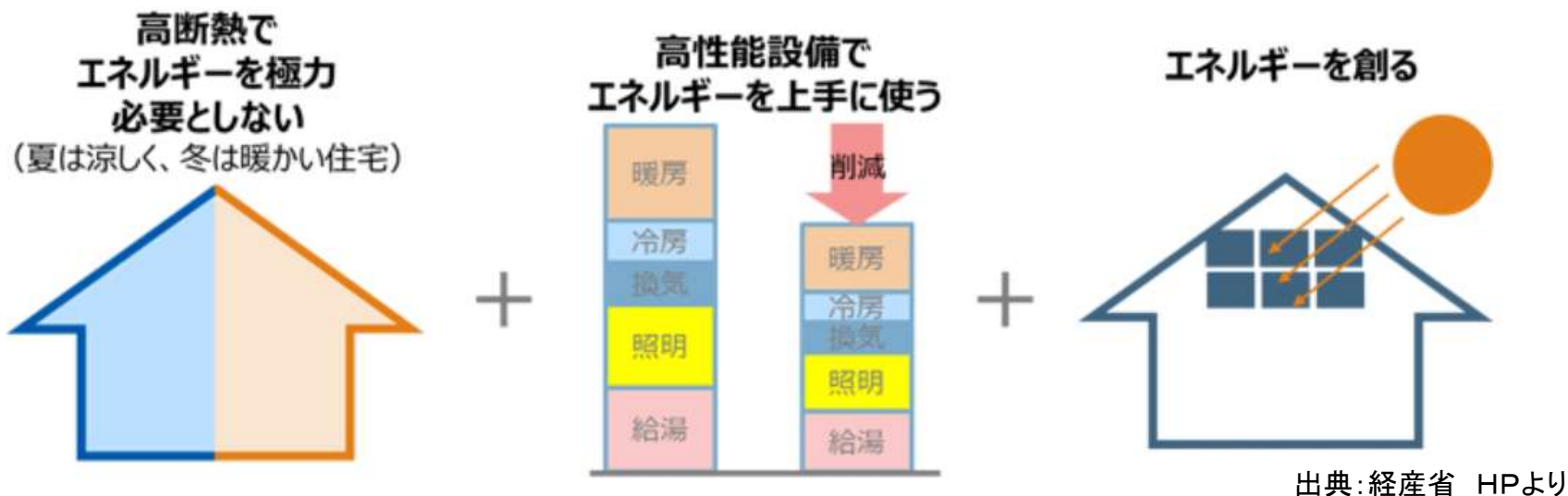
産業用



太陽光	10kW以上
調達価格	24円+税
調達期間	20年間

ZEHの概要

ZEHとは、「快適な室内環境」と、「年間で消費する住宅のエネルギー量が正味で概ねゼロ以下」を同時に実現する住宅



ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）とは、住宅の高断熱化と高効率設備により、快適な室内環境と大幅な省エネルギーを同時に実現した上で、太陽光発電等によってエネルギーを創り、年間に消費する正味（ネット）のエネルギー量が概ねゼロとする住宅です。

経済産業省では、「2020年までにハウスメーカー等の建築する注文戸建住宅の過半数でZEHを実現すること」を目標とし、普及に向けた取り組みを行っています。

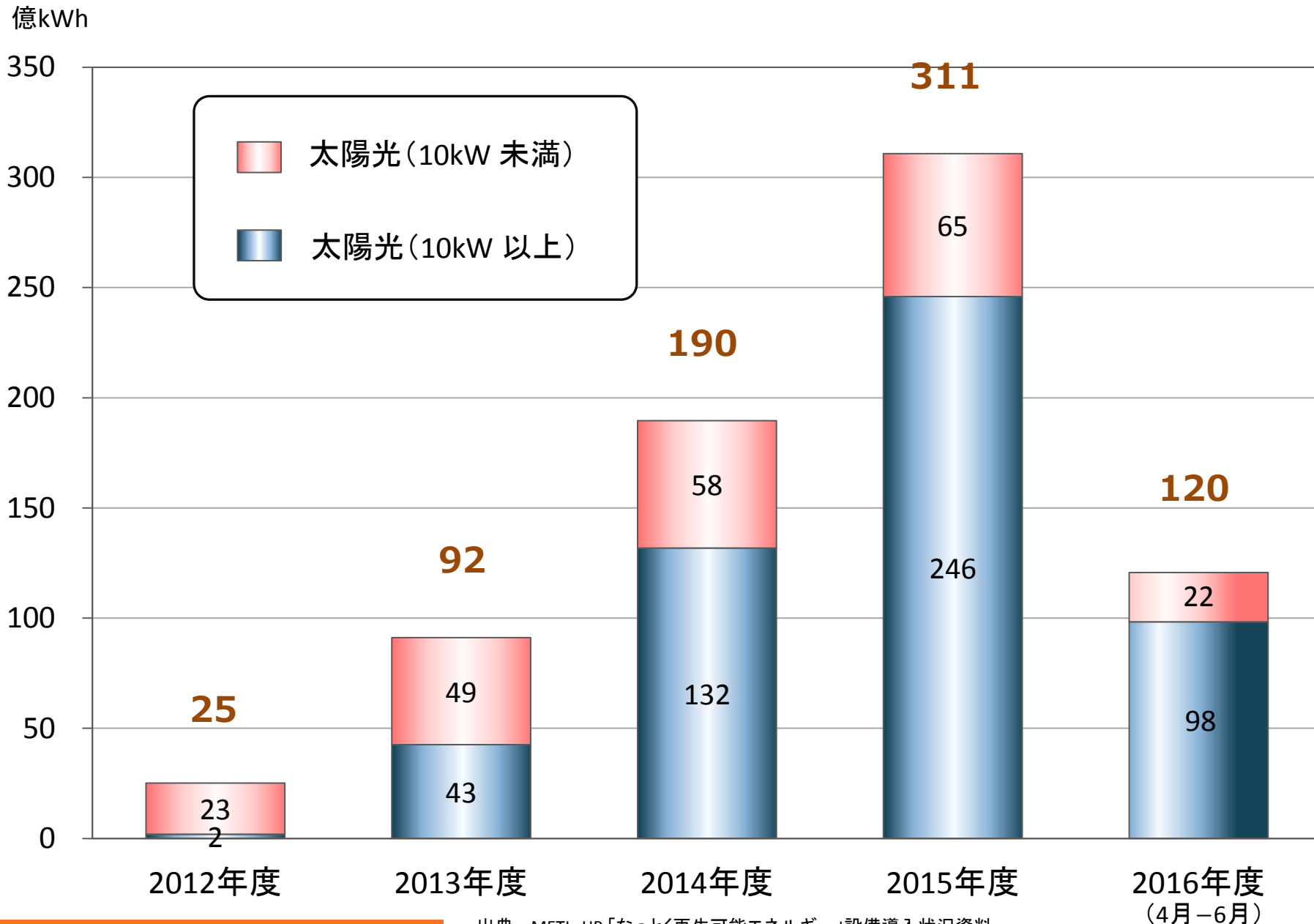
本日のお話

1. 太陽光発電について

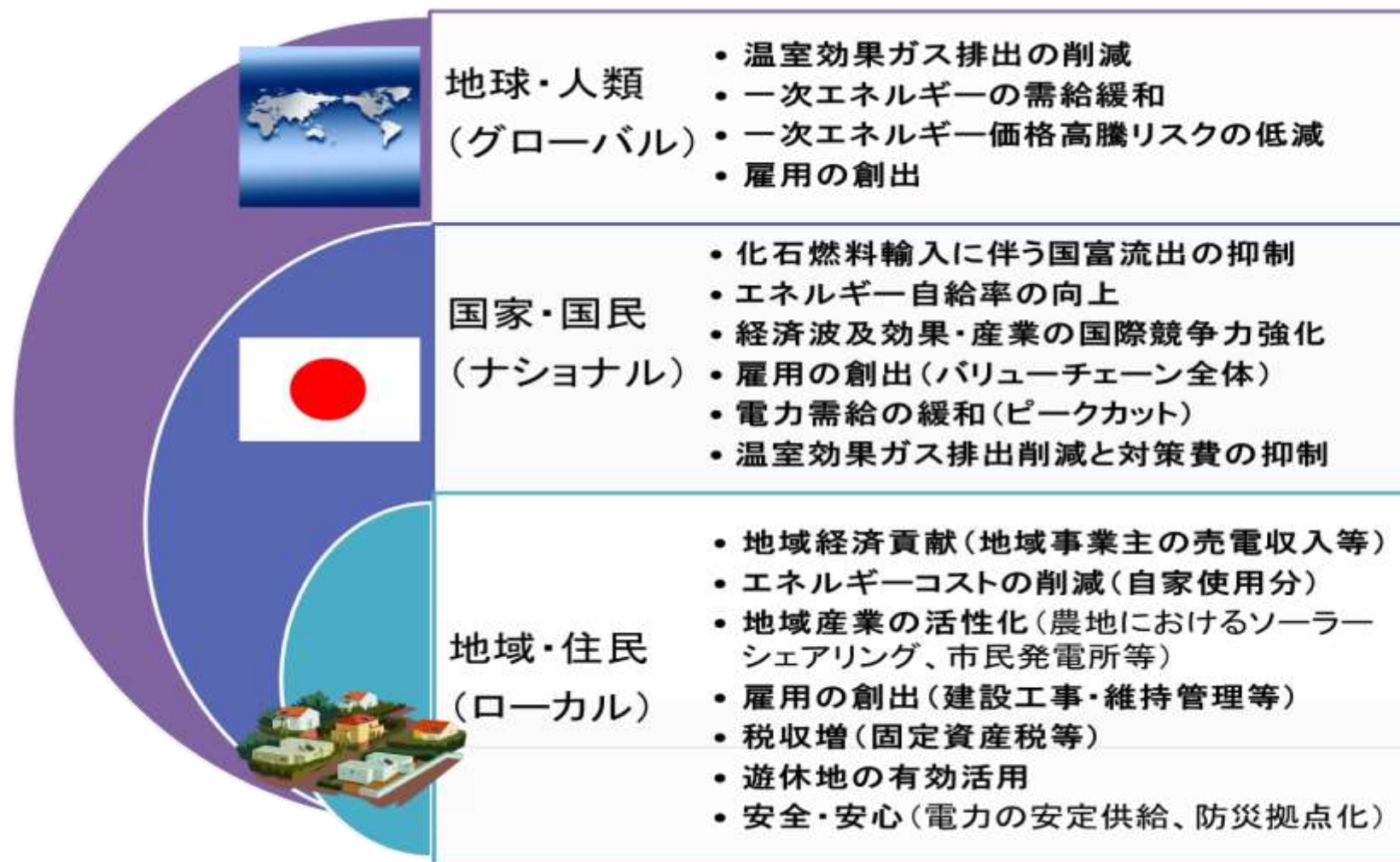
2. 太陽光発電の便益について

3. 太陽光発電の未来について

太陽光発電の買取電力量の推移



- 再生可能エネルギー（太陽光発電）は、地域・住民からグローバルまで、幅広い便益を創出
- 特に、自給自足のエネルギーとしてライフラインの安定化による国民の安全・安心に寄与
- 経済活性化に対する貢献も大きく、かつその殆どが国内への還流寄与を実現



1. 直近での効果と便益

- 2014年度の経済効果: 3.3兆円規模の市場と38万人規模(間接雇用を含め)の雇用の創出。
- 夏季昼間の電力需給の緩和に貢献し、揚水発電の必要稼働量の削減等にも貢献。
- 分散型電源の自家消費による送電ロス(低圧8%、高圧4.3%)の低減

2. 長期的な視点での電力コスト削減(日本全体)の便益

- FITで導入した設備に関しては短期的には電力コストを押し上げる要因となるが長期的(2030年以降)には電力コストの低減に寄与。特に2016年度以降、新たに認定される設備に関しては、電力コストの増加効果よりも削減効果が大きく上回ると見込まれる。
- 自由競争下で自立的に導入が進む設備(2030年以降と想定)に関しては、導入当初から電力コストの低減に寄与できる。

太陽光発電の真の便益(2)

3. エネルギー自給率の向上 (長期安定成長ケース; 100GW@2030年、190GW@2050年)
 - 2030年: 10% (国内総発電量の想定10,650億kWhに対して)
 - 2050年: 19% (国内総発電量の想定10,650億kWhに対して)

4. 化石燃料輸入に伴う国富流出の抑制 (長期安定成長ケース)
 - 2030年: 1兆750億円程度 (燃料価格等は長期エネルギー需給見通小委の前提)
 - 2050年: 2兆880億円程度 (燃料価格等は長期エネルギー需給見通小委の前提)

5. 温室効果ガスの排出削減 (長期安定成長ケース)
 - 2030年: 約7,300万トン-CO₂ (発電時の排出削減)
 - 2050年: 約13,300万トン-CO₂ (発電時の排出削減)

6. 地域経済への貢献

7. その他 (定量化が困難)
 - 化石燃料の需給緩和による価格上昇の抑制と高騰時のリスク緩和
 - 災害時の自立運転機能等

地球温暖化対策の推進に関する基本的方向

○我が国の地球温暖化対策の目指す方向

地球温暖化対策は、科学的知見に基づき、国際的な協調の下で、我が国として率先的に取り組む。

中期目標（2030年度削減目標）の達成に向けた取組

国内の排出削減・吸収量の確保により、**2030年度において、2013年度比26.0%減（2005年度比25.4%減）の水準**にすると中期目標の達成に向けて着実に取り組む。

長期的な目標を見据えた戦略的取組

パリ協定を踏まえ、全ての主要国が参加する公平かつ実効性ある国際枠組みのもと、主要排出国がその能力に応じた排出削減に取り組むよう国際社会を主導し、地球温暖化対策と経済成長を両立させながら、**長期的目標として2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指す**。このような大幅な排出削減は、従来の取組の延長では実現が困難である。したがって、抜本的排出削減を可能とする革新的技術の開発・普及などイノベーションによる解決を最大限に追求するとともに、国内投資を促し、国際競争力を高め、国民に広く知恵を求めつつ、長期的、戦略的な取組の中で大幅な排出削減を目指し、また、世界全体での削減にも貢献していくこととする。

世界の温室効果ガスの削減に向けた取組

地球温暖化対策と経済成長を両立させる鍵は、革新的技術の開発である。「環境エネルギー技術革新計画」等を踏まえつつ開発実証を進めるとともに、「エネルギー・環境イノベーション戦略」に基づき、革新的技術の研究開発を強化していく。また、我が国が有する優れた技術を活かし、世界全体の温室効果ガスの排出削減に最大限貢献する。

○地球温暖化対策の基本的考え方

環境・経済・社会の
統合的向上

「日本の約束草案」
に掲げられた対策の
着実な実行

パリ協定への対応
(長期的戦略的取組の検討)

✓ パリ協定では、長期の温室効果ガス低排出発展戦略を提出するよう努めるべきこととされている。

研究開発の強化、
優れた技術による
世界の削減への貢献

全ての主体の意識の
改革、行動の喚起、
連携の強化

P D C A の重視

✓ 我が国の長期的、戦略的取組について引き続き検討。

本日のお話

1. 太陽光発電について
2. 太陽光発電の便益について
3. 太陽光発電の未来について

世界における暦年の導入量推移

各国導入量(MW)

全導入量(MW)

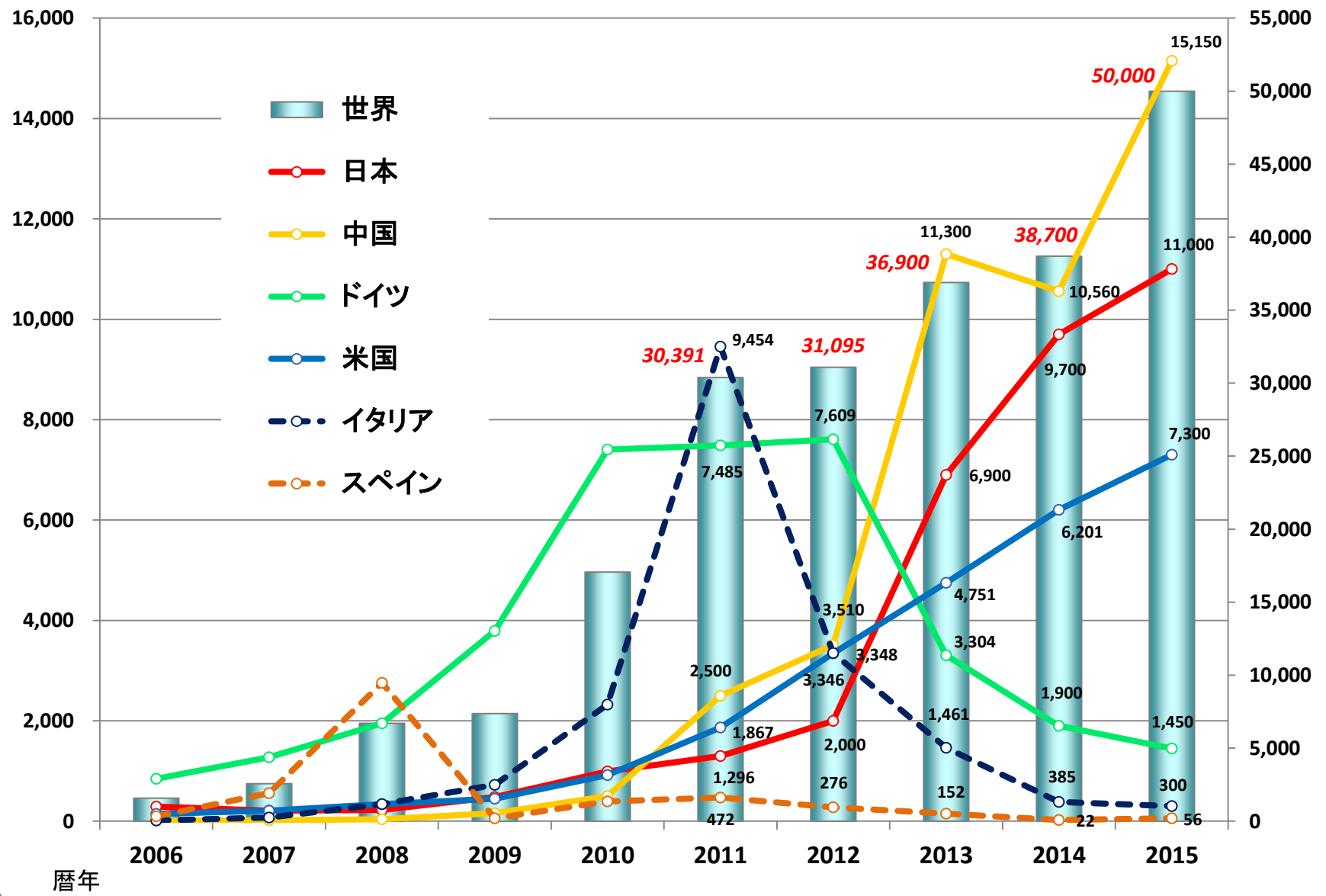
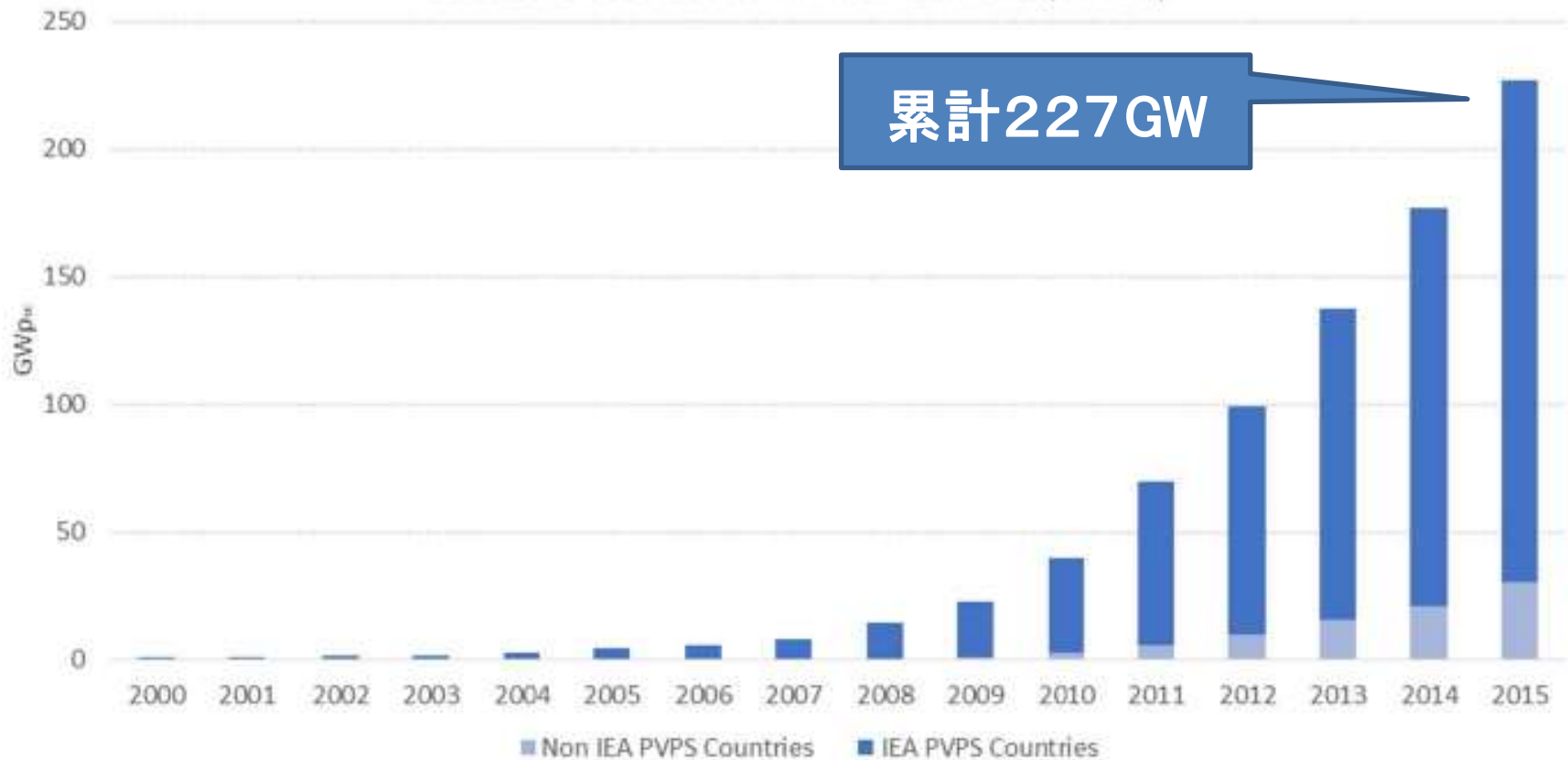
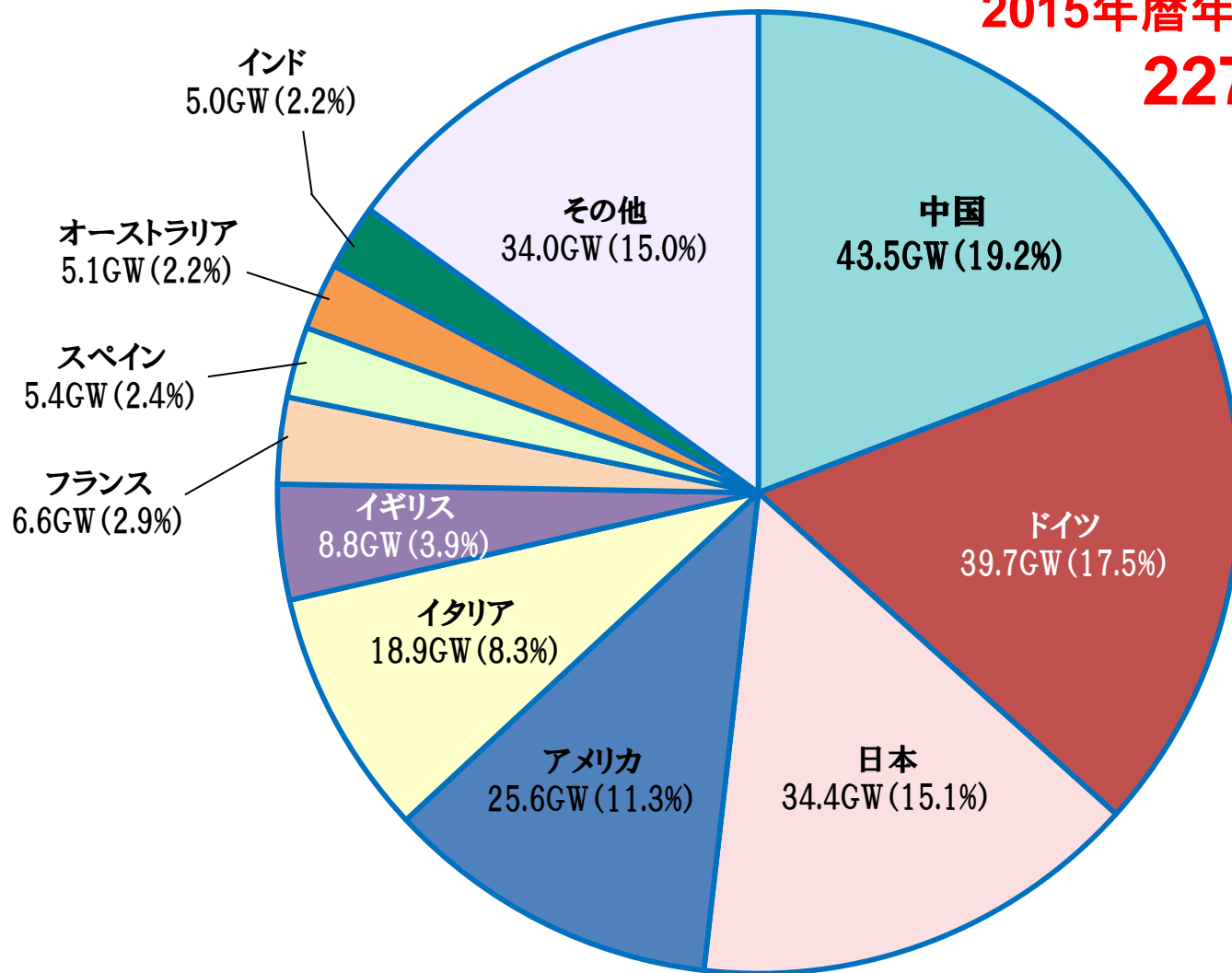


FIGURE 1: EVOLUTION OF PV INSTALLATIONS (GW-DC)

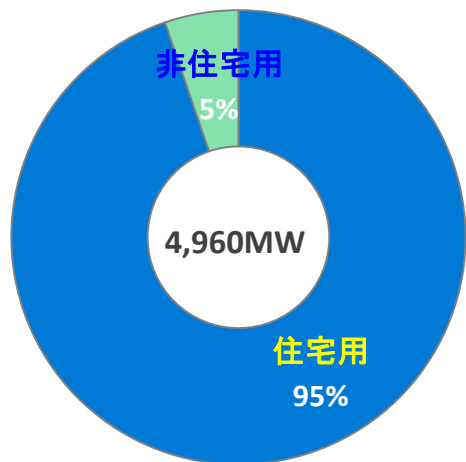


2015年暦年導入量(累計)
227GW

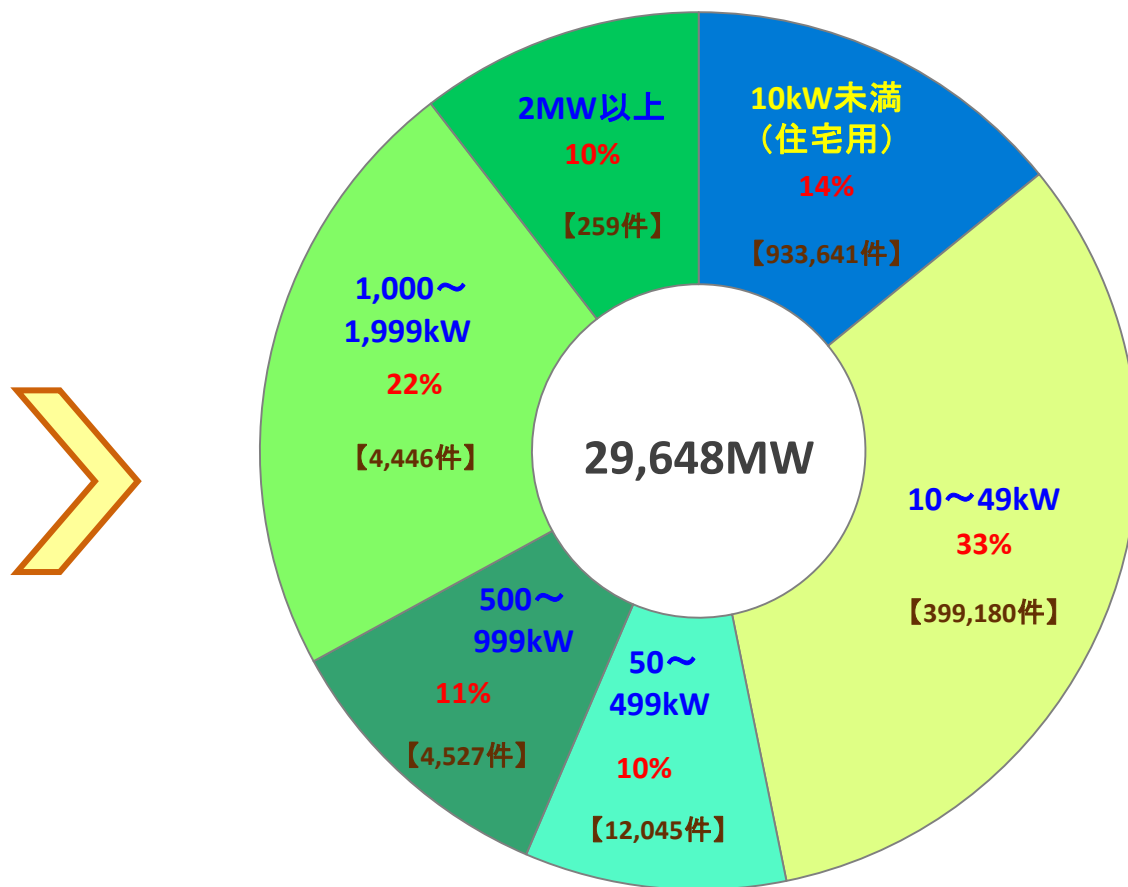


IEA PVPS 資料を参考に JPEA 作成

～2012年6月 累積導入量
FIT施行前

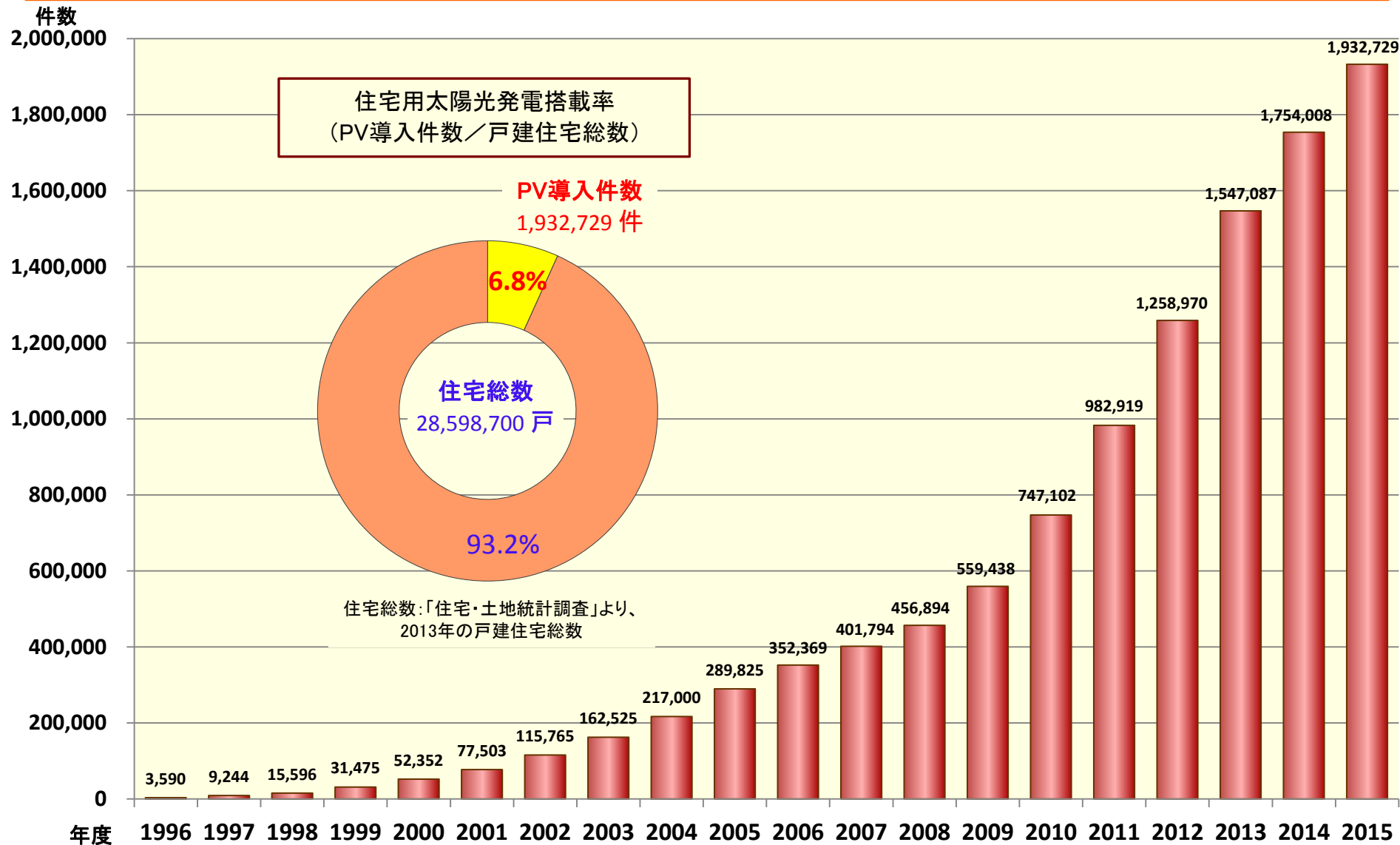


2012年7月～2016年7月 累積導入量
FIT施行後



【 】内は件数

住宅用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

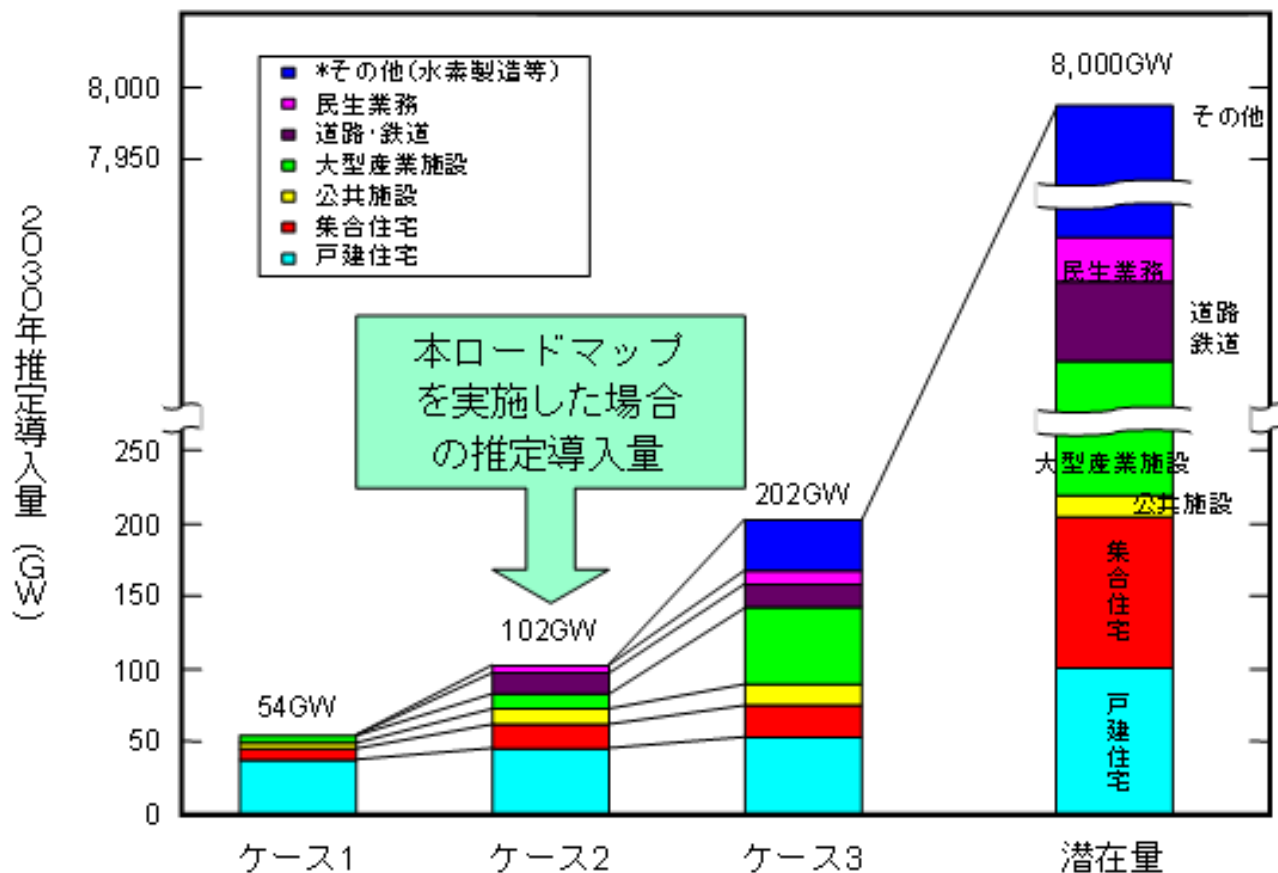
2008～2013年度：太陽光発電普及拡大センター (J-PEC) での補助金交付決定件数より JPEA集計

2014～2015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

NEDO : PV2030/PV2030+ 2030年までの技術発展想定での国内導入可能量

■以下の図は、NEDOは、PV2030の検討を行った際に、「2030年までの技術発展を想定した国内推定導入量」である。

■標準的なケース（ケース2）でも2030年で、100GW以上の太陽光発電導入が可能とし、これにより年間約1,100億kWhの電力が得られ、国内電力需要の10%、従量電灯契約電力量の1/3～1/2程度の電力供給が可能としている。政府の2030年のエネルギーMIXでは、2030年は64GWと想定しているがFITの賦課金負担の条件から決められた経緯があり、価格低減、原発稼働しだいで、PVはまだまだ拡大する余地は十分にある。



再エネ活用の必要性

再エネ電力

燃料を燃やさないCO2フリー・エネルギー

・エネルギーは使わない= X
使わないだけでは何も生み出さない。

・使ってよいエネルギーは活用する=O

省エネは重要！

~~無駄な消費~~

産業活動で適切に消費して成果を得る。

家庭生活上で適切に消費して快適・健康な暮らしを得る。

再エネ電力の有効利用＝競争力

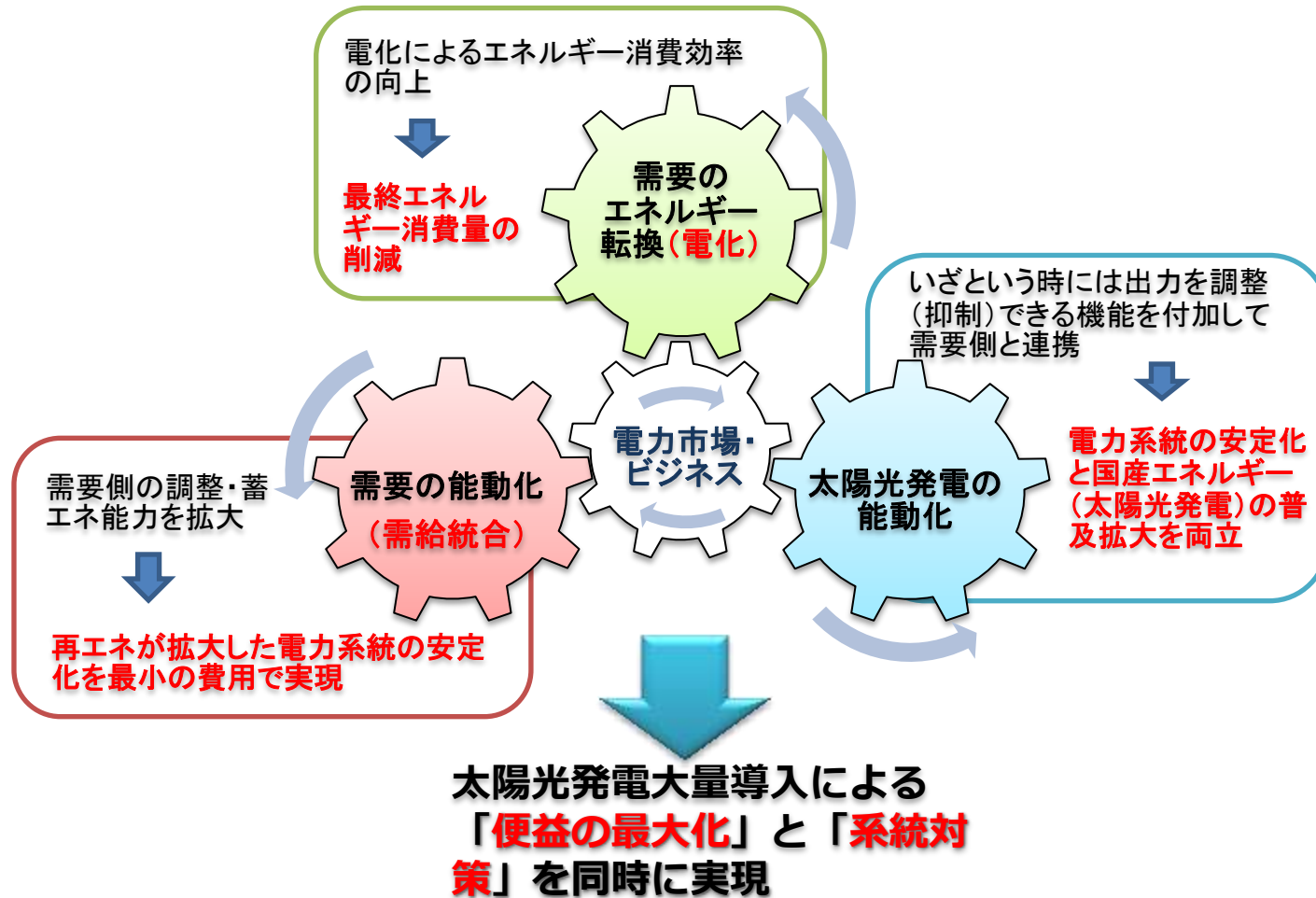
太陽光発電のこれからの100年のシナリオ～PV Outlook 2030より～

	これまで	黎明期 2015～2030年頃迄	発展期 2030～2055年頃迄	基幹エネルギー定着期 2055～2115年頃迄
システムの コスト 競争力	住宅用は グリッド・ パリティに 近づきつつ ある。	FIT制度の後押しで 太陽光発電が再生可能 エネルギーの普及をリードし、 住宅用／非住宅共に グリッド・パリティに到達。	技術革新の進展、既存発電 所の初期投資回収完了等で 太陽光発電の発電コストが 火力発電を下回る。自由協 競争下でも主要電源として 普及。	さらなる技術革新・コスト 削減により蓄電システム や国際連系線の費用を 含めてもコスト競争力の ある電源となる。
導入量・ 便益の規模	累計導入量 10GW 程度、 国内電源構 成の 1% 程度	累計導入量 100GW 程度 国内電源構成の 12% 程度。	累計導入量 260GW 程度 2012年度の家庭部門の電 力消費を賄うレベル	累計導入量 700GW 程度 国内最終エネルギー消費 の 3割 程度を賄う
出力の 安定性・ 電力系統 との連携	特に対策 なし。	①既存の電力システムの運 用改善、②需要側の能動化、 ③地域内系統強化等を最大 限進め、コストミニマムで 100GW導入を可能に。	①地域間連系線増強、② EV・住宅用蓄電池等の畜エ ネルギー能力増強とスマート 化を最大限進め電力系統 の安定化を実現。250GWの 導入を可能とする。	①専用の蓄エネルギーシ ステム導入で電力系統の 安定化をさらに進め700GW の導入を可能とする。③国 際連系線による大陸との電 力融通も選択肢の一つ。
輸入化石 燃料依存度	90%超	75%程度	55%を目指す	0%を目指す

太陽光発電の能動化と需要の能動化の促進

■ 今後、需要の電化・能動化 / 太陽光発電の能動化の推進（シナジー効果の発揮）を電力市場（ビジネス）が可能にする

- ① 需要サイドのエネルギー転換（=電化）によって最終エネルギー消費効率を大幅に向上させる
- ② 電化された需要サイドと調整可能な太陽光発電とを連携させることでエネルギーの国産化・脱炭素化と電力系統の安定化を同時に実現する
- ③ 電化によって蓄エネ機能を備えた需要サイドを能動化し、電力系統・太陽光発電と統合することで電力系統の安定化を最小の費用で実現する



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/>