

太陽光発電のビジョンとビジネス戦略 ～カーボンニュートラル時代における市場機会～

太陽光発電産業の新ビジョン
“PV OUTLOOK 2050”
(2024年版ver.1) より

2025年2月12日
一般社団法人 太陽光発電協会

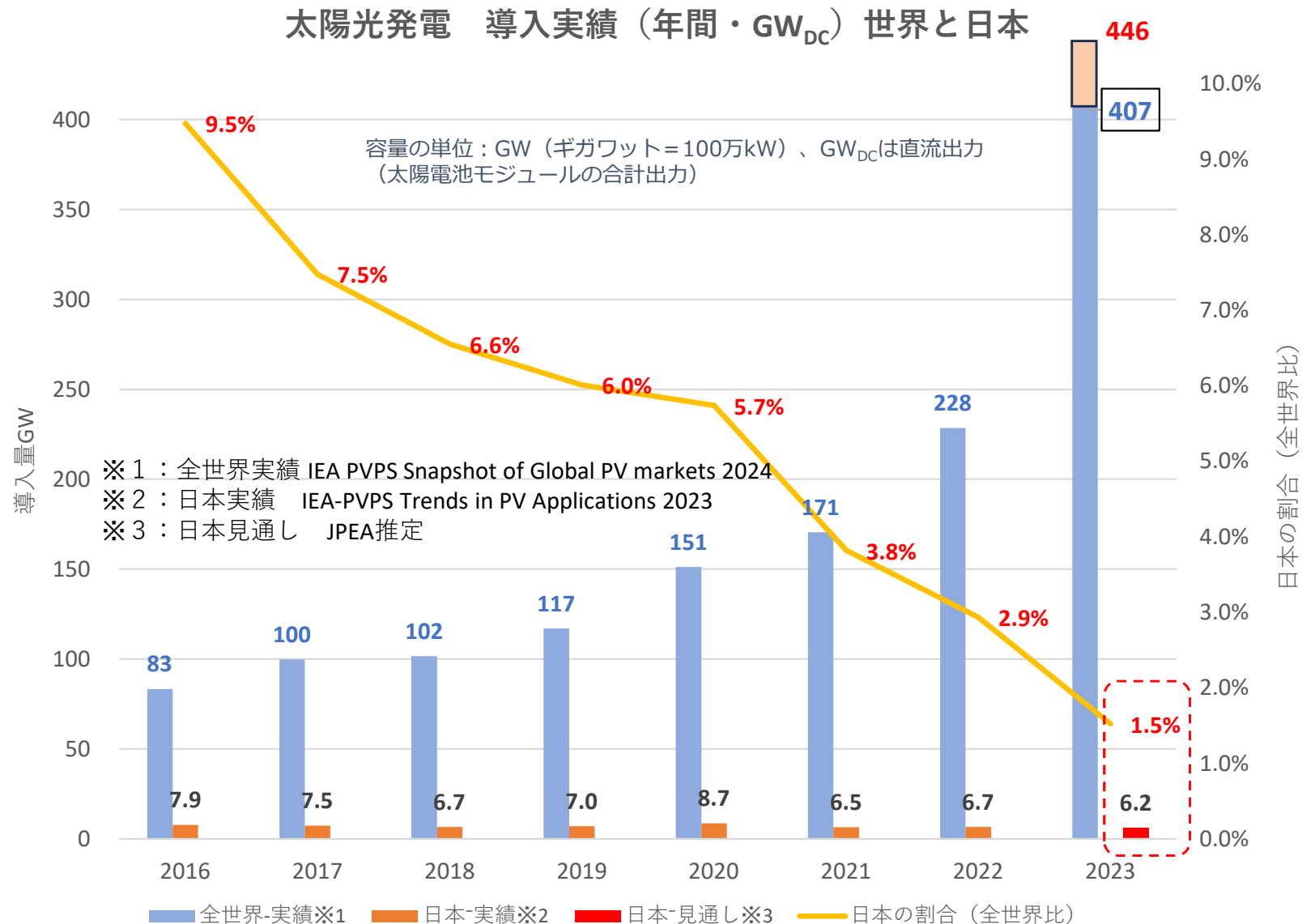
太陽光発電のポテンシャル/導入量見通し・経済波及効果

1. 世界で急拡大を続ける太陽光発電
2. 国内の導入量目標
3. 導入ポテンシャル・導入見通しの全体像
4. 導入ポテンシャルの推計
5. 電力需給見通し（2050年の電源構成）
6. 太陽光発電産業の経済波及効果（国内）

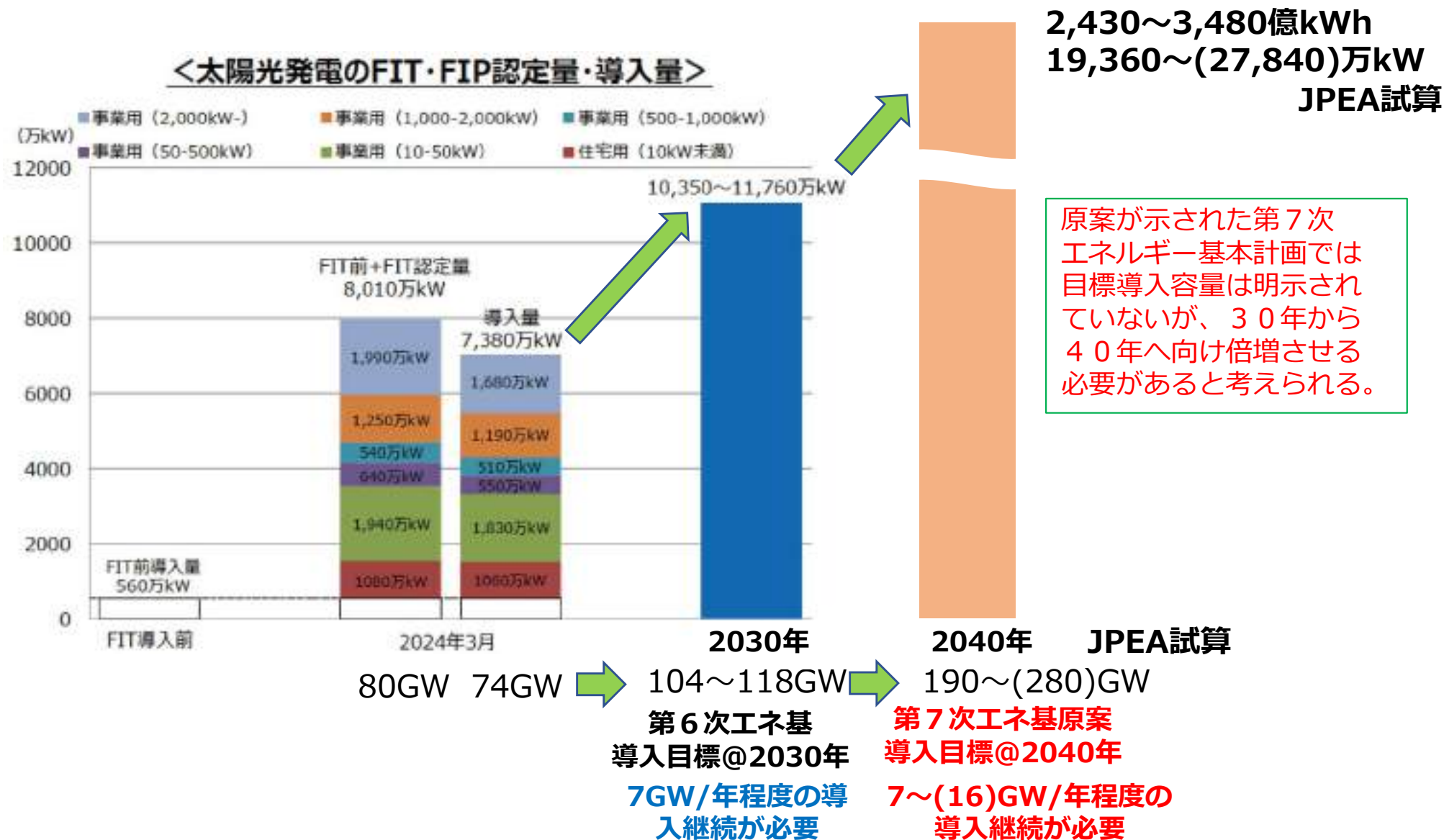
- 1. 世界で急拡大を続ける太陽光発電**
- 2. 国内の導入量目標**

1. 世界で急拡大を続ける太陽光発電

- 2023年の新規導入量は約407～446GW_{DC}、前年比で79%～96%増と急拡大
- 日本の導入量は減少傾向にあり、世界の1.5%程度に低下



エネルギー基本計画における導入目標



調達価格等算定委員会（100回）会議資料、新工ネ基原案（基本政策分科会67回資料）よりJPEA試算

最新の導入状況・認定状況(+FIT・FIPによらない導入)

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（第71回）（2024年11月28日）事務局資料より抜粋

- 系統接続済容量を踏まえて推計したFIT/FIP制度によらない導入量を含めると、太陽光発電は、直近では、**5GW/年程度の追加導入**が見られる。

導入容量減速
非FITの拡大は必要
だが現状はまだ少量



※ 2023年度末時点におけるFIT/FIP認定量及び導入量は速報値。
※ 入札制度における落札案件は落札年度の認定量として計上。



調達価格等算定委員会（100回）会議資料より

3. 導入ポテンシャル・導入見通しの全体像

3-1. JPEAビジョン改定の背景と見直しのポイント



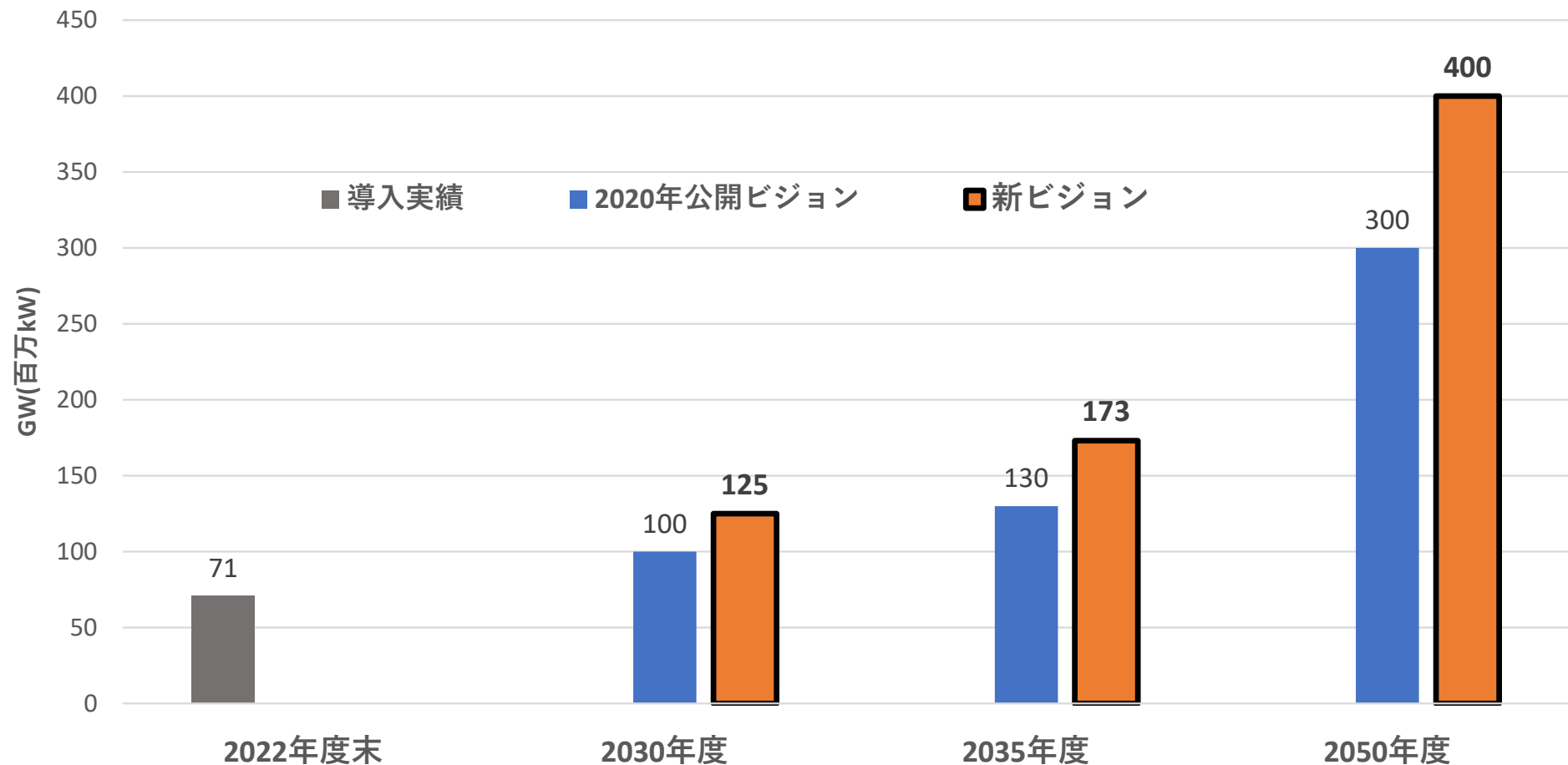
- 2020年公開のビジョン“PV OUTLOOK 2050”は温室効果ガス80%削減を前提として策定
- 今回は、カーボンニュートラル（CN）の実現を前提とした新しいビジョンを策定することに

	2020年公開版 “PV OUTLOOK 2050”	2023年度公開 新 “PV OUTLOOK 2050”
導入ポテンシャル 技術的導入可能量 2023年11月公開	過去のNEDO等の検討結果を踏まえJPEAが独自に算定。 課題：データが古い、農地利用等が不明確、将来の技術進展・用途開発等が反映しきれず。算定の前提条件等は非公開	最新のデータに基づき、将来の技術進展（変換効率の向上等）・用途開発（EVやBIPV）や未利用地（道路・鉄道・駐車場）、水上・農地利用等を精査してポテンシャルを再評価。前提条件等を開示。
導入量見通し 経済性等を考慮 2023年11月公開 (2024年1月修正)	<u>2050年GHG80%削減が前提</u> ・ 2030年：100 GW ・ 2050年：300 GW 電力セクターのGHG排出量を8割程度削減するのに必要と思われる導入量からのバックキャストを軸に策定。	<u>2050年CN実現を前提とする</u> ・ 2030年：125 GW ・ 2035年：173 GW ・ 2050年：400 GW IRRに基づく経済性分析を軸に普及曲線や年間導入量の制約等の組み合わせで推計。
電力需給見通し 費用・便益評価 経済波及効果等	2050年断面の電力需給シミュレーションを行い300GWが実現可能であること、並びに必要とされる電力貯蔵量等を推計。費用便益評価も実施	2030年・2035年・2050年断面の電力需給シミュレーションを行い実現可能であること、需要側対策の重要性とセクターカップリングの効果等を定量評価。経済波及効果も推計。

3-2. 新ビジョンの導入量見通し：2020年公開版との比較

- 2030年度は100GWから**125GW_{AC}**、2035年度は130GW_{AC}から**173GW_{AC}**に見直され、
- **2050年**は300GW_{AC}（電力需要の31%）から**400GW_{AC}**に増加

導入量見通しGW(ACベース)- 新ビジョンと2020年公開版

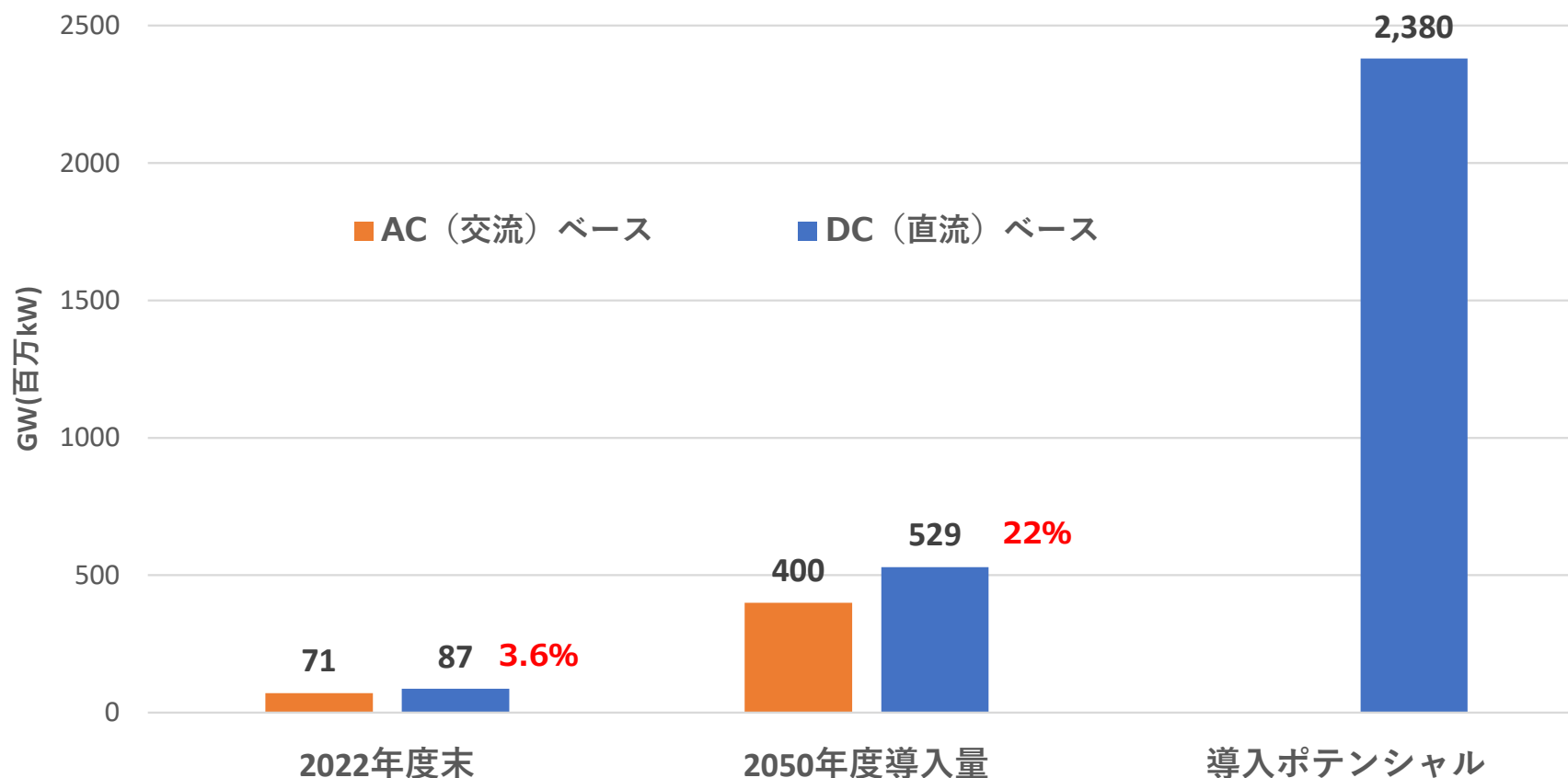


注釈) GW（ギガワット＝100万kW）、GW_{AC}は交流出力（パワーコンディショナー（PCS）の合計出力）

3-4. 新ビジョンの導入ポテンシャルと導入見通しの比較（累計）

- 国内の太陽光導入ポテンシャルの推計結果は**2,380GW_{DC}**（国内の電力需要の2倍程度か？）
- **2022年度末の導入実績（累計）87GW_{DC}^{※1}**は導入ポテンシャルの**3.6%**
- **2050年度の導入見通し529GW_{DC}**導入ポテンシャルの**22%**

導入ポテンシャルと導入量見通しの比較(GW)



※：IEA（国際エネルギー機関）公表のデータに基づきJPEAが試算。GW（ギガワット=100万kW）、GW_{DC}は直流出力（太陽電池モジュールの合計出力）

4. 導入ポテンシャルの推計

4-1. 導入ポテンシャル分析の概要

- 統計データやヒアリング情報等を基に太陽光発電の導入場所・設置可能面積を特定し、それらを基に技術ポテンシャル（経済性以外の制約を加味したポテンシャル）を推計。

導入ポテンシャルの推計フロー

	調査方法	参照情報
導入場所 基礎情報	- 各種統計データを基に整理 - 導入場所区分は既存分類を踏襲	- NEDO調査※1、環境省調査※2 - 最新の各種統計データ 等
設置可能面積	ヒアリング情報や既存分析等を基に設置係数※3を想定	- NEDO調査、環境省調査 - 文献調査、有識者へのヒアリング 等
技術ポテンシャル	- 変換効率見通しを基に必要設置面積※4を想定 - 過積載率見通しを基にACベース値に換算	研究機関や調達価格等算定委員会の公表情報 等

【注記】

※1：NEDO調査…NEDO「太陽エネルギー技術研究開発（太陽光発電システム次世代高性能技術の開発）太陽光発電における新市場拡大等に関する検討」（2013年3月）

※2：環境省調査…環境省「令和元年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開等に関する委託業務報告書」（令和2年3月）

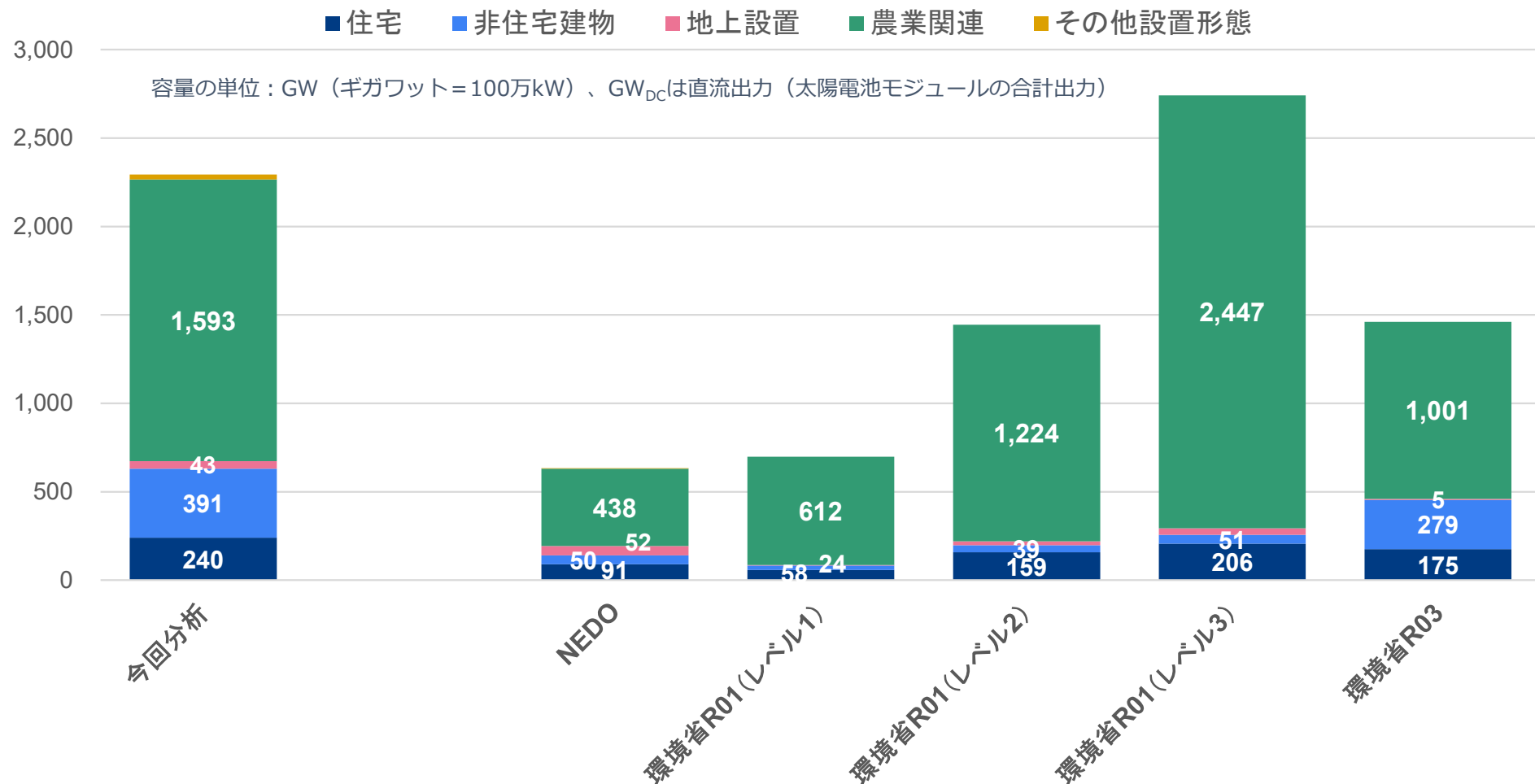
※3：設置係数…導入場所の統計上面積（等）に対する、実際に太陽光パネルを設置することが可能な面積の割合

※4：必要設置面積…単位容量（kW）当たりの太陽光パネルを設置するのに必要となる面積（DCベース）（ m^2/kW ）

4-2. 導入ポテンシャル分析結果 -まとめ

- 導入ポテンシャルは、将来的な発電効率を想定して**2,380GW_{DC}**と推計された。
- ✓ ポテンシャルが最も多い区分は**農業関連**（1,593GW_{DC}）、次いで**非住宅建物**（391GW_{DC}）、**住宅**（240GW_{DC}）であった。
- ✓ 上記以外では**水上関連**（87.2GW_{DC}）、**BIPV**（82.8GW_{DC}）、その他設置形態（**EV車両**）（26.8GW_{DC}）のポテンシャルが、既存類似調査と比較して大きなポテンシャルを示した。

技術ポテンシャル推計結果 DC(直流)ベース



5. 太陽光発電産業の経済波及効果

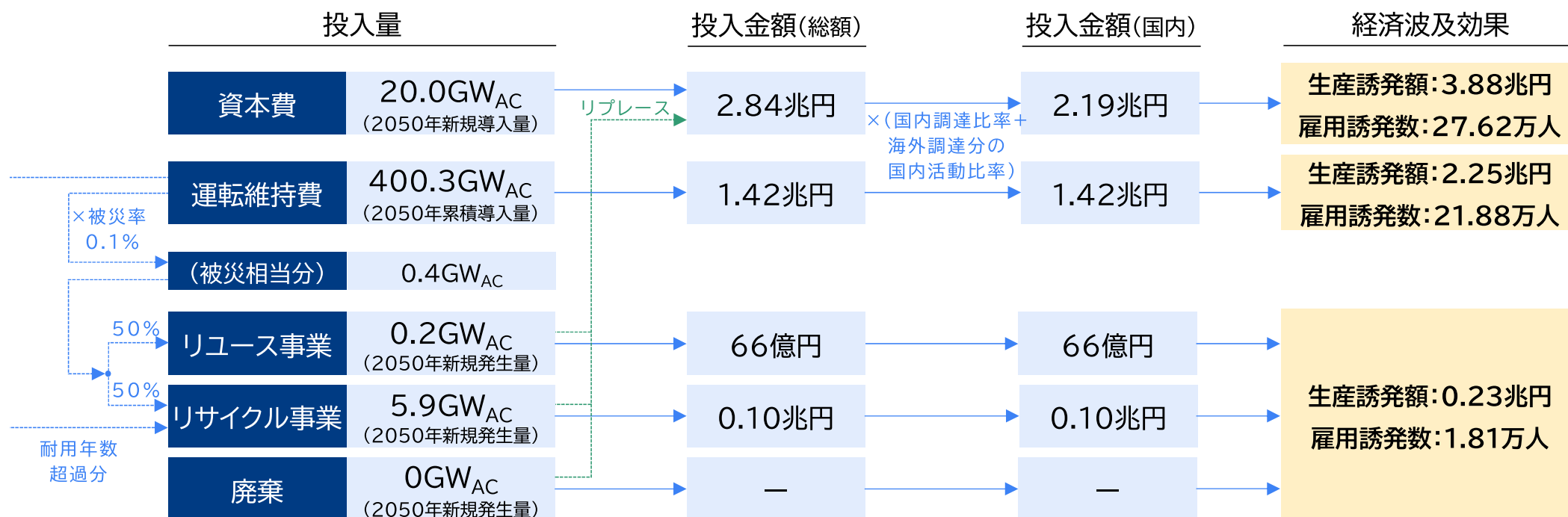
太陽光発電産業の経済波及効果 試算結果 (2050年)



2050年の1年間に発生する太陽光発電産業の経済活動を対象として分析を行った結果、全体で生産誘発額は**約6.4兆円**、雇用誘発数は**約51.3万人**となった。

- 資本費相当分（調査・開発、パネル・周辺設備、設置工事）に関しては、2050年における新規導入量（20GW）を対象として、生産誘発額は約3.9兆円、雇用誘発数は約27.6万人となった。
- O&M(運転維持費相当分)は、2050年時点における累積導入量（400GW）を対象として、生産誘発額は約2.3兆円、雇用誘発数は約21.9万人となった。
- リユース・リサイクル事業は、耐用年数超過に伴う撤去分および被災に伴う撤去分(6.1GW分)を対象として、生産誘発額は0.23兆円、雇用誘発数は1.81万人となった。

分析結果概要(2050年断面)



- 国内の太陽光発電の導入ポテンシャルは**2,380GW_{DC}**と膨大（国内電力需要の2倍以上）。
- **2022年度末**の導入量はDCベースで**87GW_{DC}（71GW_{AC}）**に達したが、**導入ポテンシャルの3.6%**でしかない。（**導入拡大の余地はいくらでもある**）
- **2050年の導入見通し**としては、**住宅用（約114GW_{AC}）**、**農業関連（約107GW_{AC}）**、**非住宅建物（約95GW_{AC}）**の順で大きく、**合計では400GW_{AC}**に。
- 普及はこれからだが、**BIPV（39GW_{AC}）**や**EV車両（15GW_{AC}）**の導入見通しが示された。
- **2050年の導入見通し400GW_{AC}**は2022年度末の6倍近くであり、**実現の為には多くの課題を克服**する必要がある。
- 2050年の**電源構成**に占める太陽光発電の比率は**36%**に達する見通し。
- 2050年の**出力抑制**の見通しはベースシナリオで**8.7%**。また、余剰電力を活用した水素製造やDACの導入等により1%近くまで低減できる可能性が示された。
- 2050年の**太陽光発電産業の経済波及効果**の分析を行った結果、**生産誘発額は約6.4兆円**、**雇用誘発数は約51.3万人**となった。これら経済波及効果は、首都圏や一部地域に集中するものではなく、**全国各地の経済成長と新規雇用に結びつく内需誘発型**であるといえる。

2050年の導入見通し400GW_{AC}の実現に向けた道筋

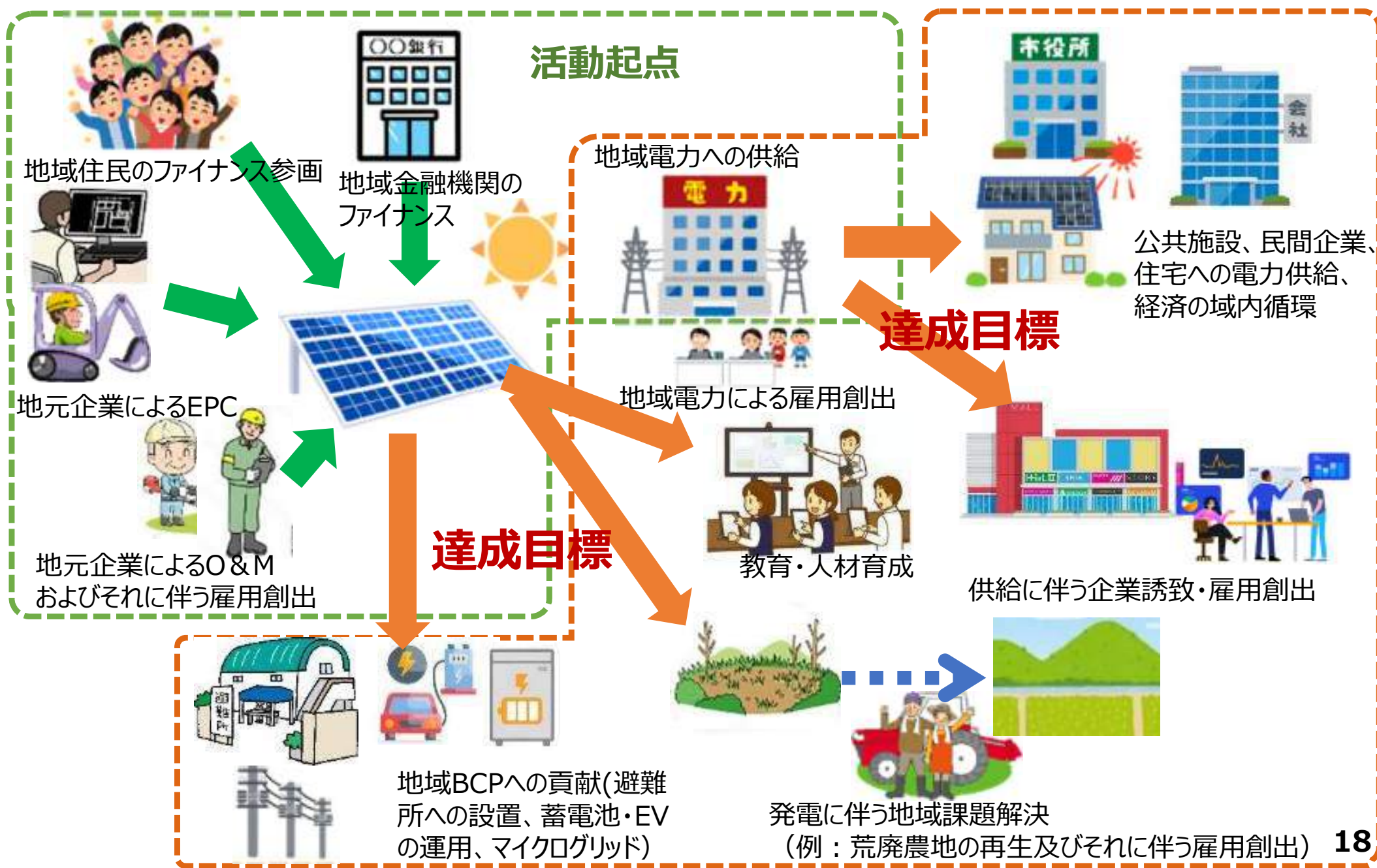
- 6. 地域との共生・共創、地域に貢献する太陽光発電の普及拡大
- 7. 進化する住まいと暮らし <需給一体型住宅像>
- 8. DX+GXで、食料・エネルギー安全保障の同時達成
- 9. 再エネ主力の次世代電力システムへ挑戦
- 10. 新事業・新サービスでビジネス領域拡大へ
- 11. 新型太陽電池・BIPVで新たな導入を創出
- 12. 2050年 太陽光発電産業の絵姿

6. 地域との共生・共創、地域に貢献する 太陽光発電の普及拡大

『地域との共生・共創 2050年のあるべき姿』 (目指すゴール)



「地域による、地域に寄り添った」「地域のための、地域を豊かにする」太陽光発電



『地域との共生・共創 2050年のあるべき姿』の全国的普及拡大の効果

- 地産地消の分散型エネルギーシステムが資金と雇用の域内循環を生み地域を豊かにし、全国的な普及拡大により地域間、地方・大都市間の全国的シナジー達成



地域との共生・共創、地域に貢献する太陽光発電の普及拡大



～ 地域に貢献する太陽光発電の普及拡大のイメージ ～

地域との共生・共創に向けた自治体・地域新電力・地元企業(金融機関を含む)の役割

活動起点. 自治体、新電力、地元企業のコラボによるオンサイトPPA等を中心とした地域循環を重視した事業展開

※ 地域による地域に寄り添った活動、地域に根差した実績作り

活動展開. 自治体未利用地の活用や、再エネ導入促進地域への太陽光発電所の積極投資拡大（住民参加型投資の推進）

※ 住民意見をしっかりと反映したゾーニングの考え方が重要
BCPを含む地域課題解決、雇用創出

最終ゴール. 地元既設低圧発電所の集約化によるバランスンググループの強化、地域新電力間の連携、レジリエンス強化 ※ ゼロカーボン目標達成！

活動の起点 (構成例)



～JPEAの取組～

太陽光発電所のあるべき姿の
全国普及促進を目指して



□ JPEAでは、
『JPEA ソーラーウィーク大賞』として
地域との共生・共創を推進する模範
的な太陽光発電のモデル事例を毎年表
彰する活動を開始（2023年～）

□ 『地域との共生・共創のための太陽光発電所チェックリスト・ワーキング』では、
地産地消の分散型エネルギーシステムの普及拡大に向けた地元低圧発電所の集約化
準備を支援するための情報を一般公開。現時点で問題を抱えた発電所の状態を把握
し、それらに必要な対策を講じることにより地域との共生・共創を可能にする発電
所に生まれ変わらせる仕組みづくりを検討中。

7. 進化する住まいと暮らし ＜需給一体型住宅像＞

需給一体型

自家消費型モデル



2050年PV標準化

TPO/PPAモデル 0円ソーラー



進化する住まいと暮らし

レジリエンス

災害にも強い家



創エネから蓄エネ

蓄電池/EV/給湯器 連系



■ 住宅用の導入見通し（集合住宅含む）

2025年：21.8GW



2050年：105.5GW



➤ 自家消費型モデルへの転換推進

- ・「電気は買うよりつくる方が安い！」の浸透によりPV設置気運を高める
- ・蓄電池（or EV+V2H）導入により自家消費率向上の検討

➤ 住宅のレジリエンス強化

- ・災害時でも避難所に行く事無く太陽光発電の自立運転により自宅避難が可能
コロナ感染や流行感染症に罹患する不安の無い避難生活も可能

➤ 蓄電池/EV /EQ(エコキュート) との連携と期待

- ・蓄電システムや走る蓄電池（EV）やV2H等のコストダウン
- ・蓄電池/EV/EQ設備のAI活用による最適運用

➤ 2050年新築住宅へのPV搭載率100%

- ・中堅住宅メーカーさんや工務店さんでの、PV設置促進施策が課題
- ・TPO/PPA（ゼロ円ソーラー）モデル推進によるPV普及拡大

➤ 創エネから畜エネへ、需給一体（自家消費型）が将来住宅の基本モデルとなる

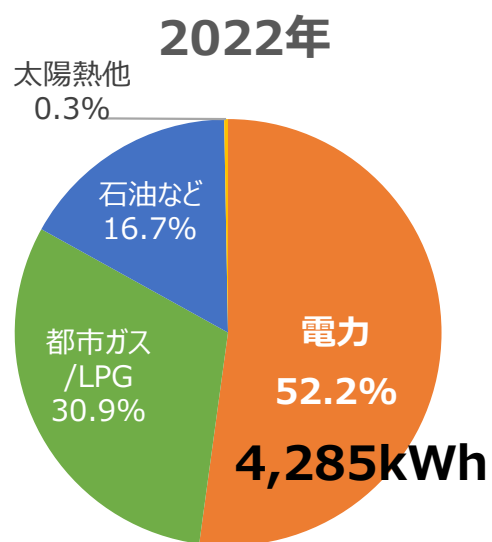
＜自家消費型モデルの特徴＞

状態	平常時	非常時（災害・停電時）
貯湯式給湯器	日中稼働による自家消費拡大効果	タンク内残水による生活用水の確保
蓄電システム（V2H含む）	日中は、PV→宅内消費and蓄電池充電 夜間は、蓄電池→宅内orEV充電で自家消費拡大	PV&蓄電池（or V2H）の組み合わせにより、昼夜を問わず長期間に電力確保
イメージ		
メリット	・ 系統へ逆潮流する電力量の抑制 ・ 環境貢献：PVの自宅最大活用（電気の使い方意識の向上）	・ 住宅のレジリエンス機能が飛躍的向上→安全・安心な住まいのレベルアップ ・ 国土の強靱化に寄与

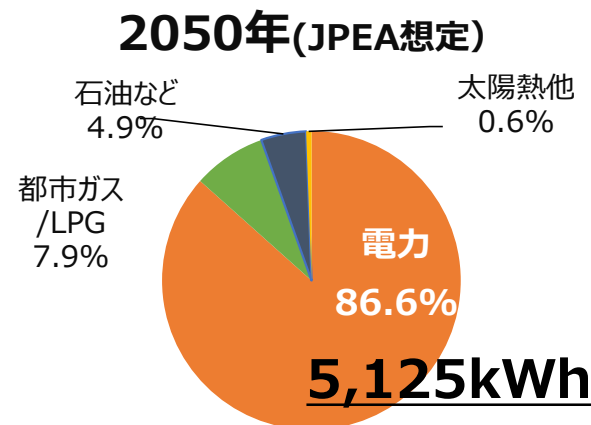
- ・ 住宅：ZEH等住宅のゼロエネルギーやPV搭載が住宅の標準的な姿になる
- ・ 蓄電：PVは、蓄電池やEVとの連動が標準的な運用となる
- ・ 電力システム：余力蓄電分は系統の需給運用に活用(将来像)

<自家消費型モデルのエネルギー構成>

- ・家庭内消費エネルギー 現状に比べ2050年は大幅に省エネ・電化が進む。
 年間消費量エネルギー 33%減
 電化率 +34ポイント } 消費電力は増加方向



合計 29,547 MJ 出典：総合エネルギー統計



合計 21,310 MJ

- ・EVの消費エネルギー 自家用車はすべてEV化

※自動車の平均走行距離：6017km/年（2020年）×平均電費：0.15kWh/km

出典：ソニー損保「2020年 全国カーライフ実態調査」

- ・EVを含めた年間消費電力

6,027kWh

- ・太陽光発電設備8kW設置による年間発電量

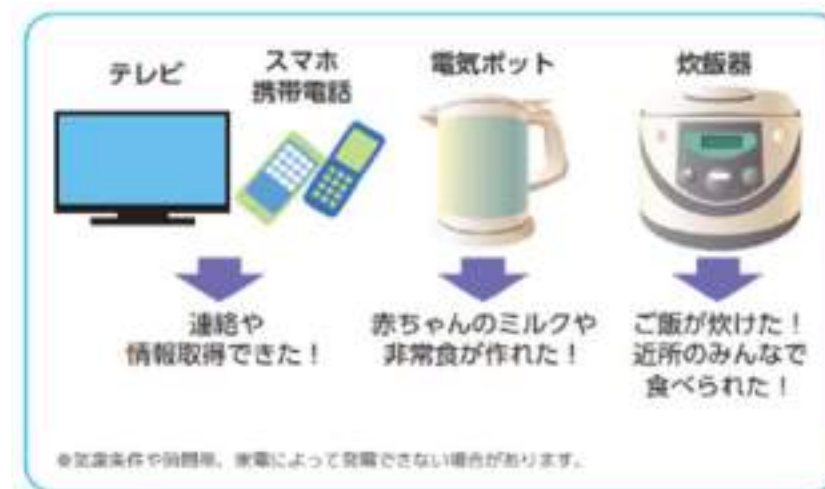
9,600kWh

発電（9,600kWh） > 消費（6,027kWh）

太陽光ですべて賄われる

➤ 万一の際の非常用電源として

- ・ 万一災害が発生してしまった場合、自立運転機能を利用して、自宅で電気を利用する事が可能となる。
- ・ 使用出来る電力は最大で1.5kWで、太陽が出ている時間帯の日射量により異なるが、テレビや炊飯器、電気ポット、携帯電話の電源としての利用が可能。



➤ 災害に強い家（強い家族）になる

★ 自宅避難が心強い

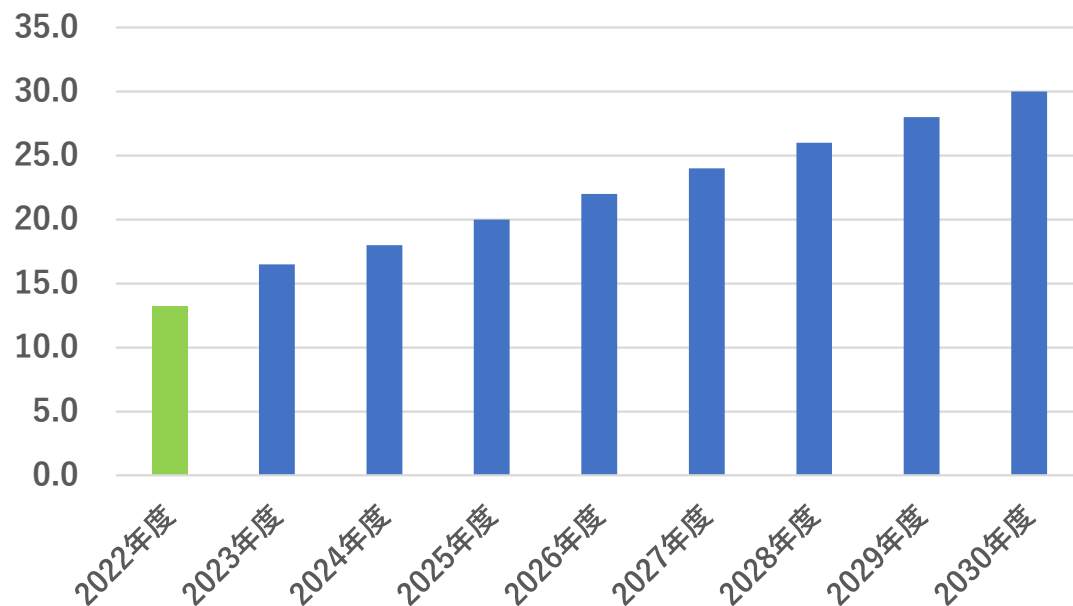
- ・ 蓄電池併用の家庭では、ほぼ通常の生活が送れたとの報告もあり。
- ・ 太陽光が有る事で避難所では無く自宅避難が可能な場合は、コロナ感染やインフルエンザ等、流行感染症に罹患する不安が無くなる。



➤ 系統連系型蓄電システムの導入台数目標と普及促進

- ・日本電機工業会（JEMA）では、PVと連携可能な「系統連系型蓄電システム」の2030年度の導入目標を2022年度比で倍増の30万台と置いている。
- ・また、家庭用蓄電システムの性能表示ラベルを導入。製品毎に明確な比較が可能となり、各家庭に最適な蓄電システムの選定が可能となり、普及促進が期待できる。

蓄電システム導入台数目標



蓄電システムの性能表示ラベル

系統連系方式蓄電システムの性能表示			
〇〇〇〇株式会社		型番 JE-MA20211000	
初期実効容量	4.5kWh	初期停電時放電容量	4.5kWh
蓄電池容量	5.0kWh		
システム容量利用率	68.8% (-10℃) 90.0% (25℃) 85.5% (40℃)	システム容量利用率	68.8% (-10℃) 90.0% (25℃) 85.5% (40℃)
システム充放電効率	85.2%	システム生涯蓄電容量	50,000kWh
想定使用期間	10年	防じん防水性能	IP55
運転音	30dB	蓄電池劣化時の安全性	蓄電池の劣化状態での試験適合
JISC 4414に基づく表示			

※出典 （一社）日本電機工業会

➤ PV販売形態や設置形態の多様化

- ・ハウスメーカー/工務店でのPV導入に加え、EVディーラーやエネルギー会社、リフォーム会社等、既築住宅所有者と接点を持つ企業経由での導入施策も必要
→PVに加えて、EVやエコキュート/ハイブリッド給湯器等を合わせて導入することで、自家消費型モデルを推進するだけでなく、電気代高騰の中で経済メリットが出せるPV導入によるユーザーメリットを訴求
- ・新築/既築問わず太陽光導入検討時、広い選択肢から選定可能となる環境が必要
→住宅建築部材費等の増大により、相対的にPVにかかる費用は下落
→ゼロ円ソーラーは知っているがなぜゼロ円で出来るのか良くわからない

★PV設置に際して、自己所有に加え、TPO/PPA(ゼロ円ソーラー)モデルのメリット/デメリットや自己所有型との違い等、太陽光設置希望の方が「正しく」比較検討が出来る情報の公開が必要



➤ 国の政策：

ZEHロードマップに沿った普及策によりZEH(PV)も拡大中

新築戸建てのZEH化率（2022年）

	ハウス メーカー	一般 工務店	全体
注文住宅	68.2%	16.4%	33.5%
建売住宅	79.6%	1.9%	4.6%

SII:ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス 実証事業調査発表会
2022資料より

区分別の実績値に大きな差あり



区分毎に適切な対応を行っていく

➤ JPEAの取り組み

・ハウスメーカー

FITの先を見据えた自家消費型モデルへの転換を、住宅メーカーと課題共有しながら推進していく。

・工務店（特に建売住宅）

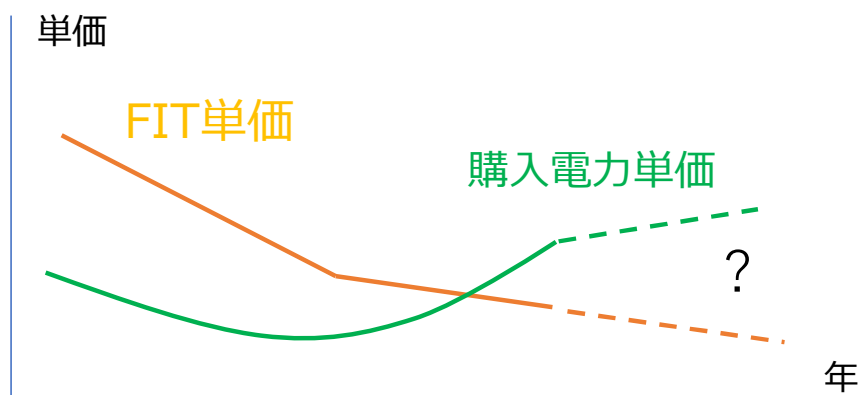
資材高騰や施主様の資金的な制約からPVの自己所有が困難であることが大きな課題

→第3者保有モデルの導入により、
ZEH化率=PV導入数の拡大を目指す。

JPEAでは住宅部会内にTPO/PPA普及タスクフォースを立ち上げ推進中



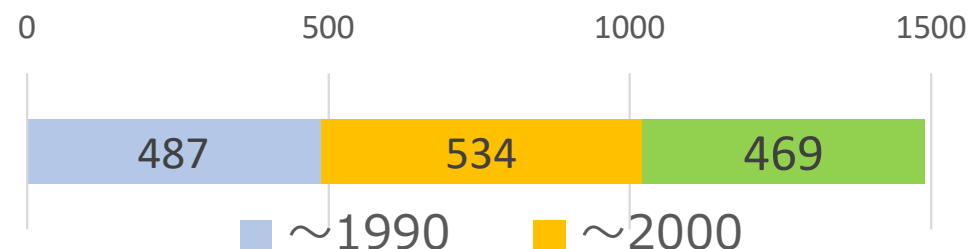
➤ プラス要因



FIT単価は漸減しているも、購入電力単価が急増、PVの経済的なメリットは向上してきた。

➤ マイナス要因

建築年代別住宅ストック（万戸）



新耐震基準(1981年)以降の戸建て住宅は1500万戸程度あるが、オーナー様も高齢化しており、PV導入の資金調達への対策も重要になる。

➤ JPEAの取り組み

・ 自家消費型モデルの導入による拡販

購入電力単価の上昇・高止まりが想定される中、「電気は買うより作る」自家消費型モデルへの発想転換の活動によりPVの経済性向上を訴求し、既築ユーザーのPV設置気運を高める。

・ 既築市場へのTPO/PPAモデルの導入拡大

EV切り替えタイミングや屋根葺き替え等と組み合わせたTPO/PPAモデルでのPV導入等、ユーザーの導入メリットを拡大させる提案を模索し、導入拡大を目指す。



8. DX+GXで、食料・エネルギー安全保障の同時達成

『食料 & エネルギー』の自給率向上・安定供給を同時に実現

➤ 営農型太陽光発電で、自家消費(農業のエネルギー消費)+ 収入増(余剰売電)



※脱炭素化社会に向けた農林水産分野の基本的考え方について(農水省H31年)

農業分野のエネルギー消費量 (単位: PJ)

エネルギー種別	主な用途(推定)	2022年度	
		消費量	割合
①石油関係		116	93%
a)A重油	ハウス加温器	60	48%
b)ガソリン・軽油	トラック・農業機械	40	32%
c)灯油他	穀物乾燥機	16	13%
②都市ガス		0	0%
③電力	事業用/一部自家用	9	7%

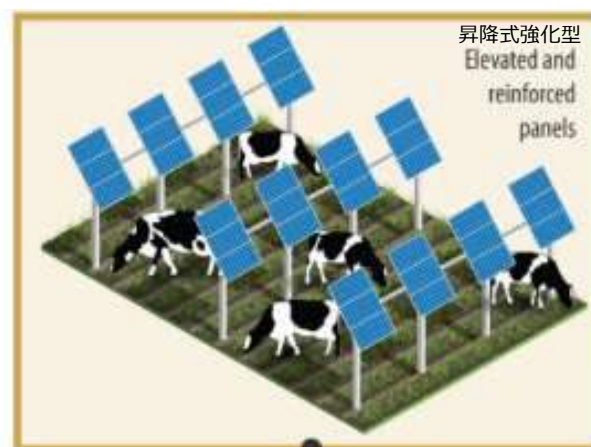
125

省エネ・電化の推進

2050年度(推定)			
消費量	電化率	割合	省エネ・電化による効果
46		53%	・ 70PJ (消費量減分) は、原油換算で約800億円に相当
18	70%	21%	・ ヒートポンプエアコンへの置換えで省エネ率60%達成
12	70%	14%	・ 内燃機関からモーターへの置換えで省エネ率25%達成
16	—	18%	・ 合成燃料 e-fuel への置換え等を想定
0	—	0%	—
41		47%	・ 2050年導入量106.5GW ÷ 383PJ (事業消費外は342PJ) ・ 電力量換算で95.1GWhが自家消費+収入(余剰売電)へ

87

営農型太陽光発電の類型と2050年次世代農業のイメージ



※2

営農型太陽光発電システムの新たな選択肢

※1



※3

生産性を高めるロボット・ICT先端技術



無人草刈ロボット



AIで病変部位等を検出し、その部分のみ散布
ドローンによるピンポイント農業散布

農業

※4

自動操縦システム



ロボットトラクタ



衛星測位によるスマート農業イメージ



※5

□みどりの食料システム戦略（令和3年5月）

- ・農林水産省では、**持続可能な食料システムを構築**すべく、食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立をイノベーションで実現する「**みどりの食料システム戦略**」を策定。

【目標】 2050年までに農林水産業のCO₂ゼロエミッション化の実現

＜具体的な取組＞ 調達

- **資源・エネルギー調達における脱輸入・脱炭素化・環境負荷軽減の推進**

(1) **持続可能な資材やエネルギーの調達**

(2) 地域・未利用資源の一層の活用に向けた取組

(3) 資源のリユース・リサイクルに向けた体制構築・技術開発



<https://www.youtube.com/watch?v=aMJmHvyGmyY>

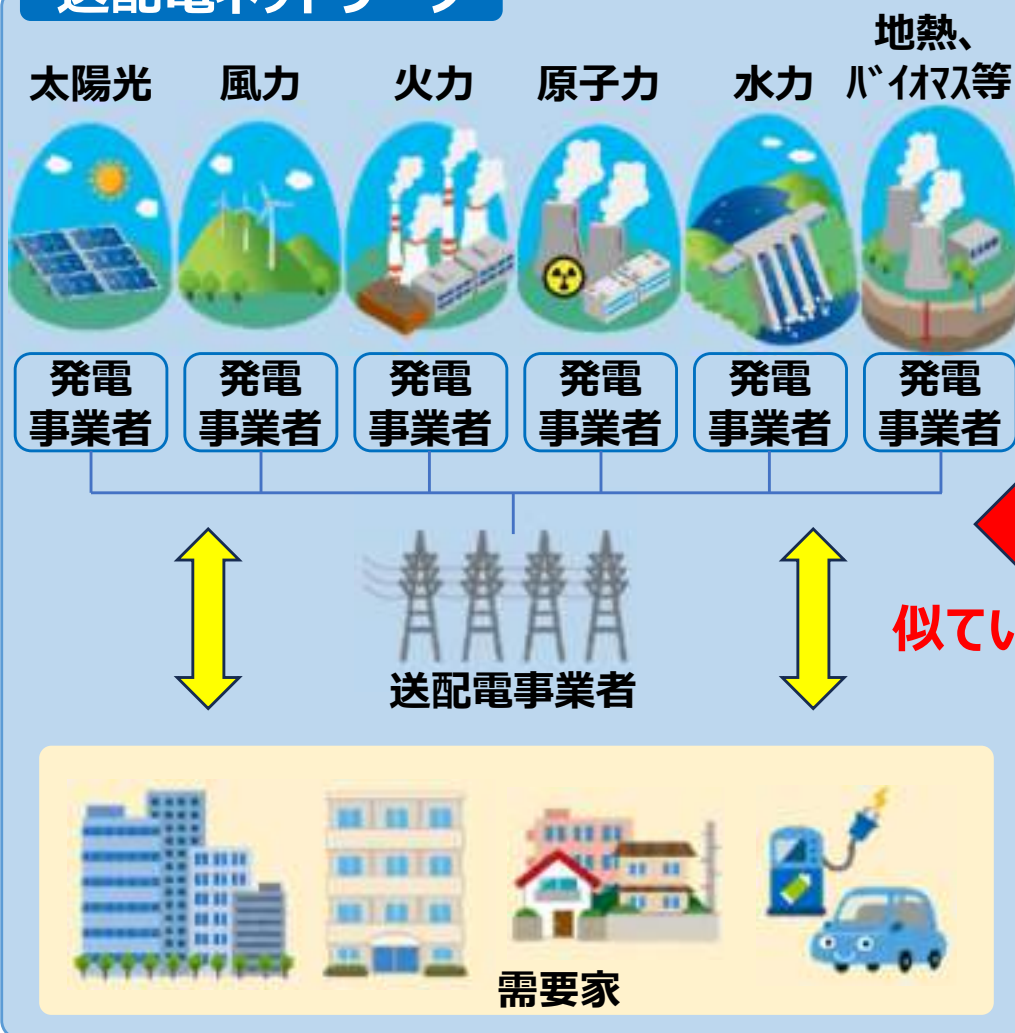
9. 再エネ主力の次世代電力システムへ挑戦

電力需給システムを何かに例えたとすると？

電力需給システム

「豊かな暮らしと経済発展 + CN」のために

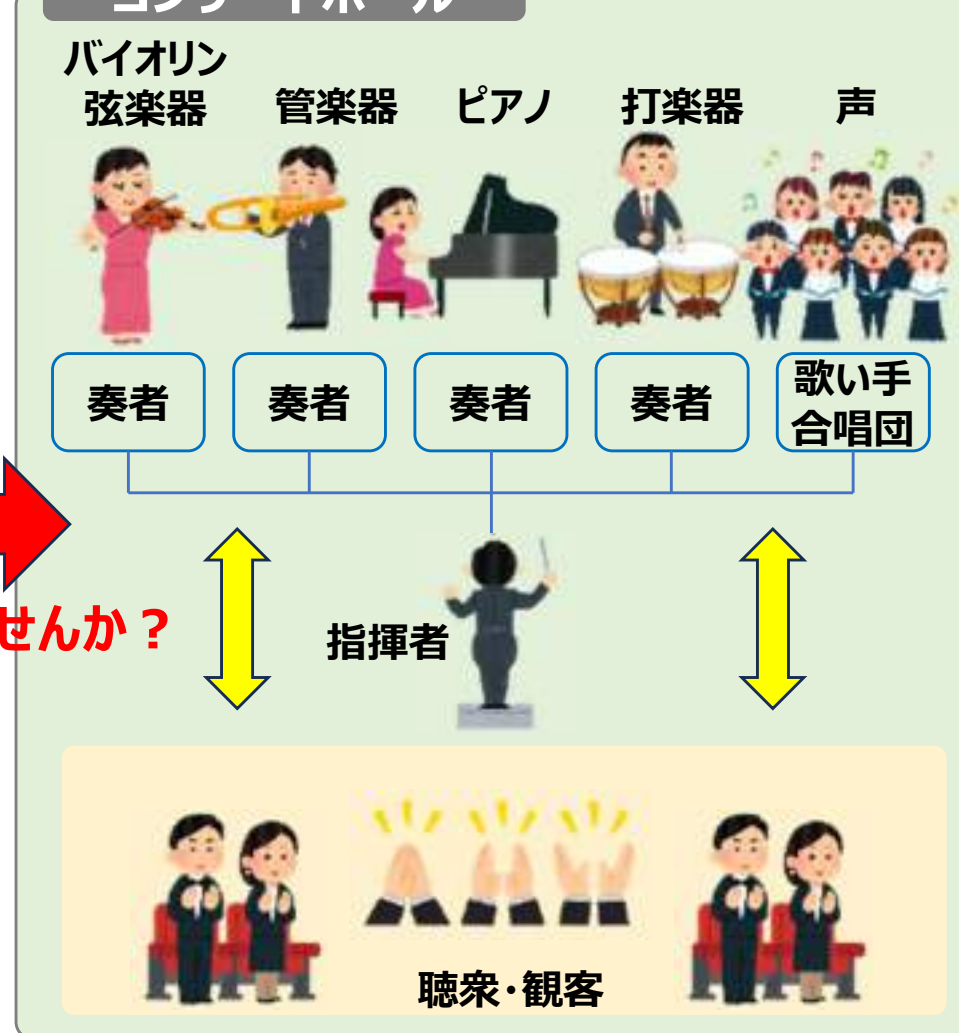
送配電ネットワーク



オーケストラ

「豊かな人生と明日への活力」のために

コンサートホール



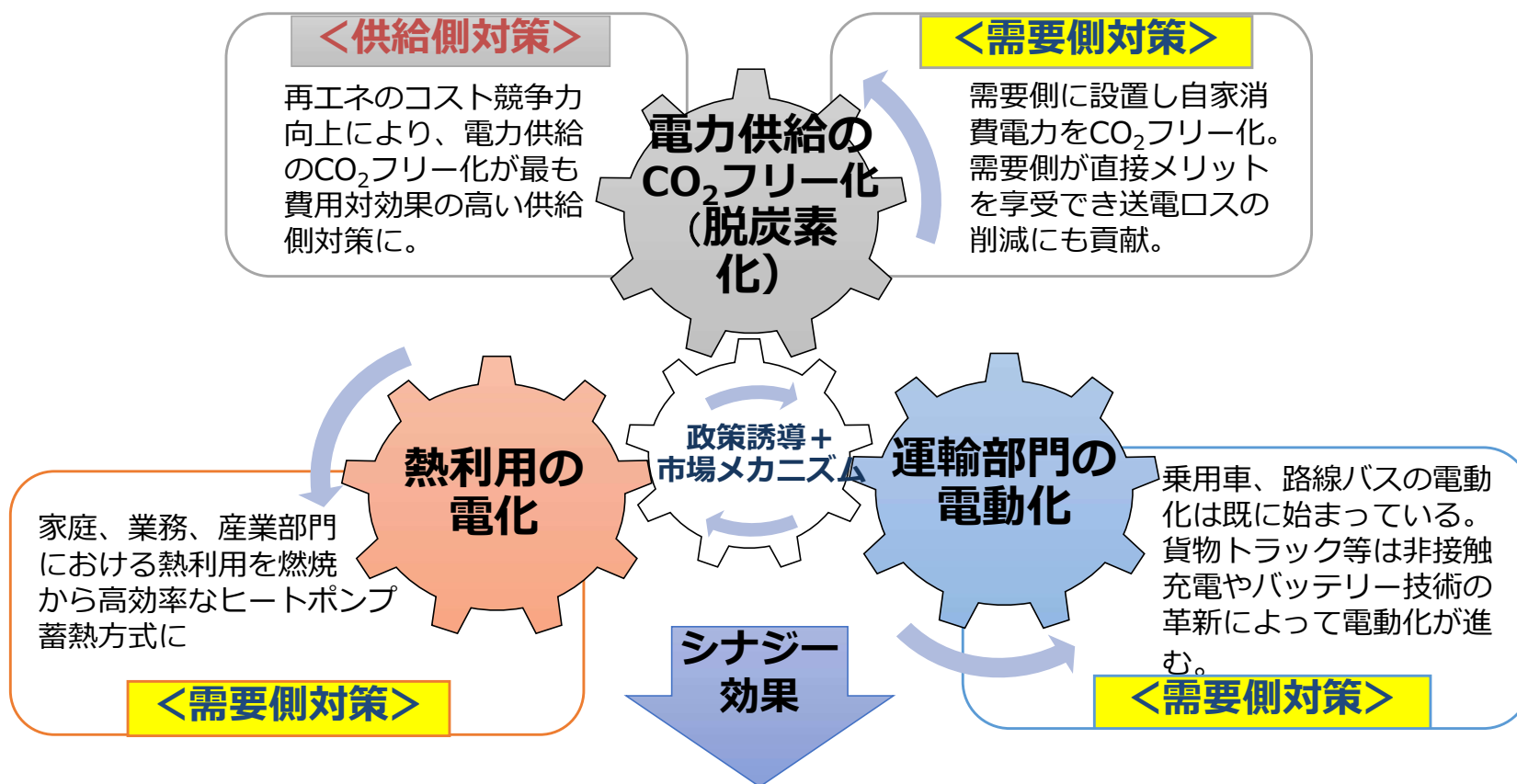
似ていませんか？

FITからの自立と「電力市場への統合」で直面する課題とチャレンジ

	FIT制度下のビジネス	FITから自立後のビジネス	課題と対応策の例
kWh価値 (エネルギー価値)	◎ 固定買取価格	△ 市場価格を前提とした事業	変動価格、昼間価格低下への対応： ・需給一体型モデル（自家消費） ・PPAモデル（RE100企業等へ供給）
インバランス・リスク	無し FIT特例制度	リスク発生 (計画値（30分）同時同量ルール下発生するリスク）（前日・時間前市場）	リスク最小化の対策 ・発電量予測精度の向上 ・スポット市場活用（時間前） ・VPP等の活用・他電源との組み合わせ ・アグリゲーターの育成
NWコスト 発電側課金	実質負担無し	負担有り (kW課金 + kWh課金、10kW未満は当面免除)	・割引エリアでの新規開発（立地誘導） ・自家消費型 ・高積載化
ΔkW価値 (調整力)	無し	困難だが将来は可能性有り (需給調整市場等)	出力抑制中は「上げ・下げ」調整力の提供が可能？
kW価値 (供給力)	無し	可能性有り (容量市場等)	調整係数が適用されるが制度上は可能。 蓄電池等と組み合わせることで供給力の価値を高められる可能性有り
環境価値	無し	有り (非化石価値取引市場等)	非化石価値取引市場の活用や、RE100企業等への供給

系統制約の克服と電力市場への統合を可能にするセクターカップリング

- 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。
- 再生エネルギーの需要が増大し、同時に出力変動を吸収する蓄エネルギー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」の推進、そして「需給一体型のエネルギーインフラ」の要となり得る。



需要側と供給側が一体となって
「脱炭素化」「エネルギー利用効率自給率の大幅な向上」
を同時達成

10. 新事業・新サービスでビジネス領域拡大へ

ビジョン) 太陽光発電事業者の 今後の事業拡大展開

太陽光発電事業者が、今後、事業拡大していくには、社会エネルギーインフラを支える事業者として、エネルギー構造変革を取込み発展していく方向。気候変動リスクは、事業経営の持続安定性の面から脱炭素化のに向けた社会変化をもたらし、自社のエネルギーは自ら事業投資から生み出す再生可能エネルギーで賄っていく方向へシフトしてく。



1) 新規事業への再エネ導入形態（企業の脱炭素化の選択ステップ）

再エネ導入形態	概要
再エネ電気の購入	現在使用電気を再エネ電気へ切替え
自家消費へ再エネ設置	自社自ら再エネを導入（追加性）
オンサイト型PPA	オンサイトで長期電源契約（追加性）
自己託送・自家発自家消費	自家発の延長として再エネ
オフサイト型PPA＊	オフサイトで長期電源契約（追加性）

＊オフサイトPPAでは、環境価値を取引するヴァーチャルPPAがあり デリバティブ企業会計の検討が必要

再エネ化
不足部分を
環境価値
購入で充足

非化石証書
J-クレジット
グリーン電力等

毎年市場から
調達・長期的
に市場調達で
良いかの検討

オフサイト型
PPA

託送料・賦課金
需給調整
部分供給
VPPAの選択

自己託送
モデル

自家発自家消費
託送・需給調整
部分供給

オンサイト型
PPA

設置場所制約

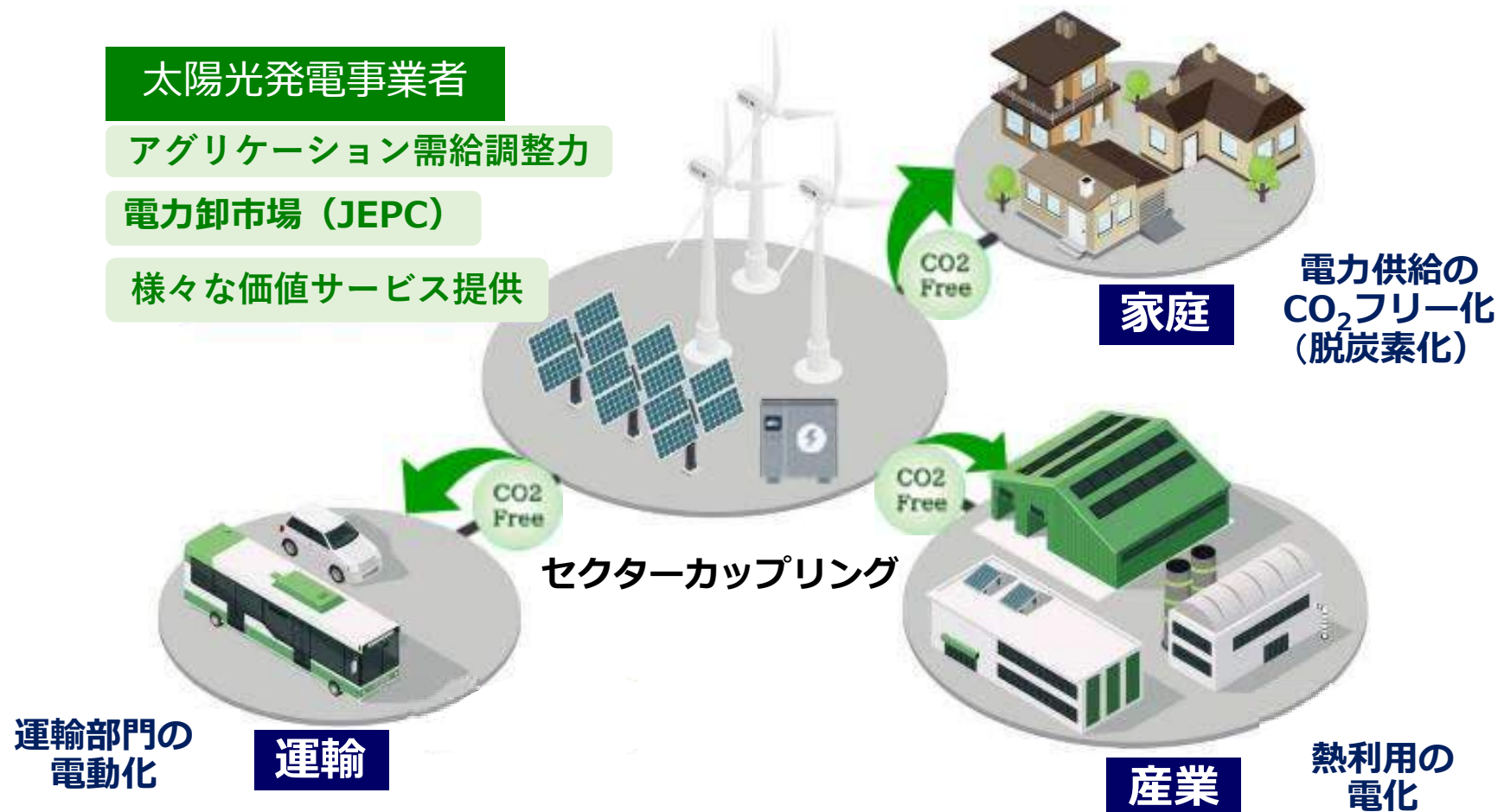
自家消費

余剰電力対応

2) 太陽光発電事業者の変革

電力事業者・新電力事業者は、社会エネルギーインフラを支えるプラットフォームとしてサービス事業者に変貌（セクターカップリング）

太陽光は需要側に近く・配電網での事業が多い（変動再エネ拡大）ため、太陽光発電事業者はプラットフォームを支える事業者に変革



1 1 . 新型太陽電池・BIPVで新たな導入を創出

13. 新型太陽電池・BIPVで新たな導入を創出

■ 新型太陽電池・BIPVの新たな導入領域

出典：大成建設株式会社



住宅・建築物・社会インフラ等の窓・壁に垂直設置PVを導入することによって、朝夕及び冬季の電力需要に対応できるPV設置形態を普及させる。

13. 新型太陽電池・BIPVで新たな導入を創出

■ 既築建築物へのシン技術BIPVの導入

出典：大成建設株式会社、撮影：（有）シンフォトワーク 宮本 真治



大成建設横浜支店実装のカラーBIPV

東京大学先端研西壁に実装した防眩BIPV

【シン技術による都市景観の保護】

既築建築物へ垂直設置PVを導入する場合、自治体の景観条例に適合し、周辺住民との合意形成を実現できるシン技術を採用したPVを普及させる。

13. 新型太陽電池・BIPVで新たな導入を創出

■ 新築建築物へのBIPV（建材一体型PV）の導入

出典：大成建設株式会社



窓用・壁用のBIPVの導入イメージ

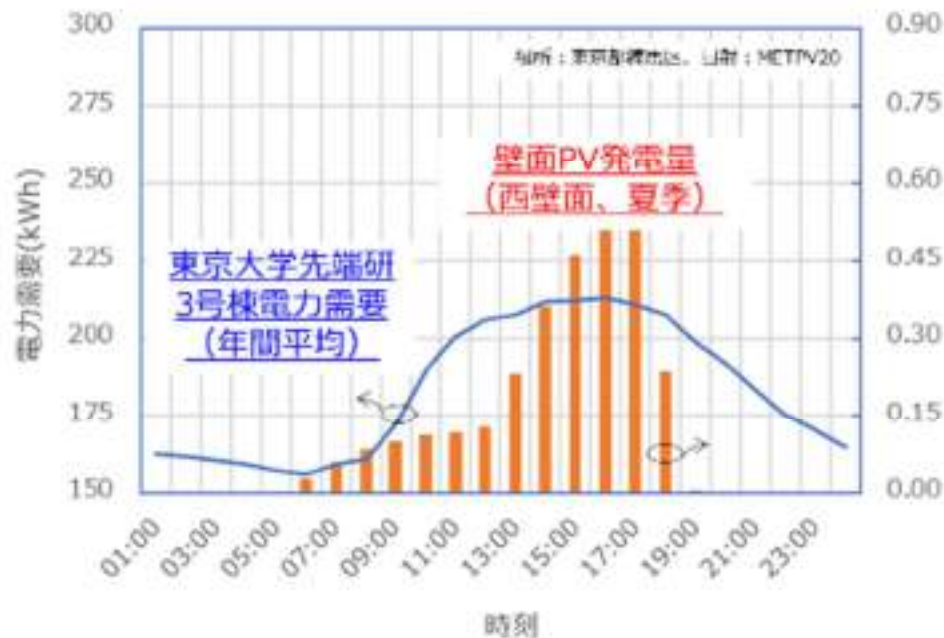


新築建物へのBIPVの導入事例

【設置コストの低減】

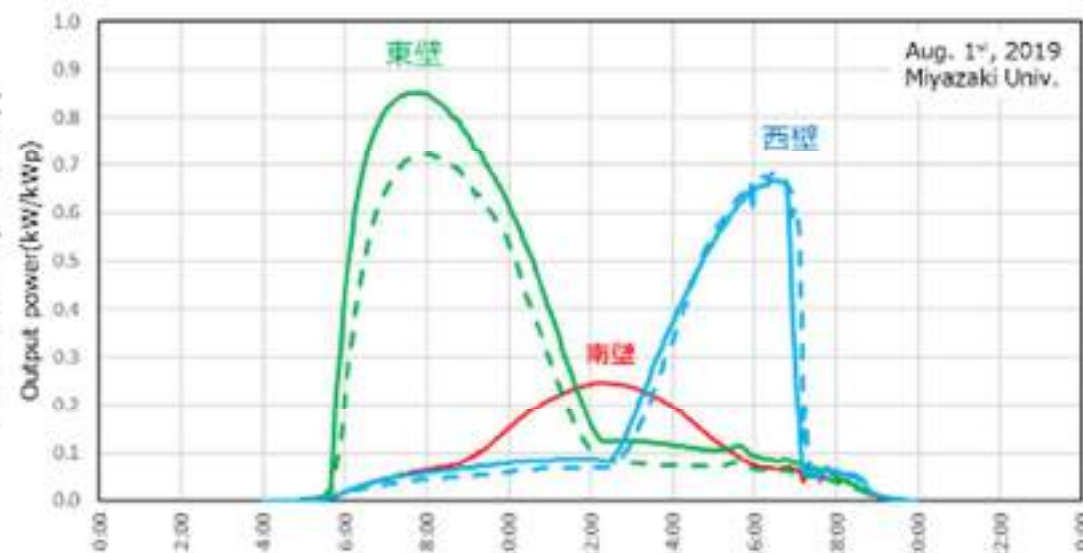
新築の建物にBIPVを導入する場合、ガラス窓や外装パネルの枠材（サッシ枠等）に従来建材と同じ工法で設置することが可能であり、新たな設置架台を設けることなく通常建材同等の設置工事費で導入が可能。

■ 垂直設置PVによる需給制約の低減



東京大学先端研の電力需要と 垂直設置PVの発電量推定

(第20回「次世代の太陽光発電システム」シンポジウム
(第3回日本太陽光発電学会学術講演会)より)



宮崎大学建物外壁（東・南・西）に設置した 垂直PVの発電量評価（2019年8月1日）

第69回応用物理学会春季学術講演会非晶質・微結晶分科会企画シンポジウム
結晶シリコン太陽電池技術の今後より

【垂直設置PVのピークシフト】

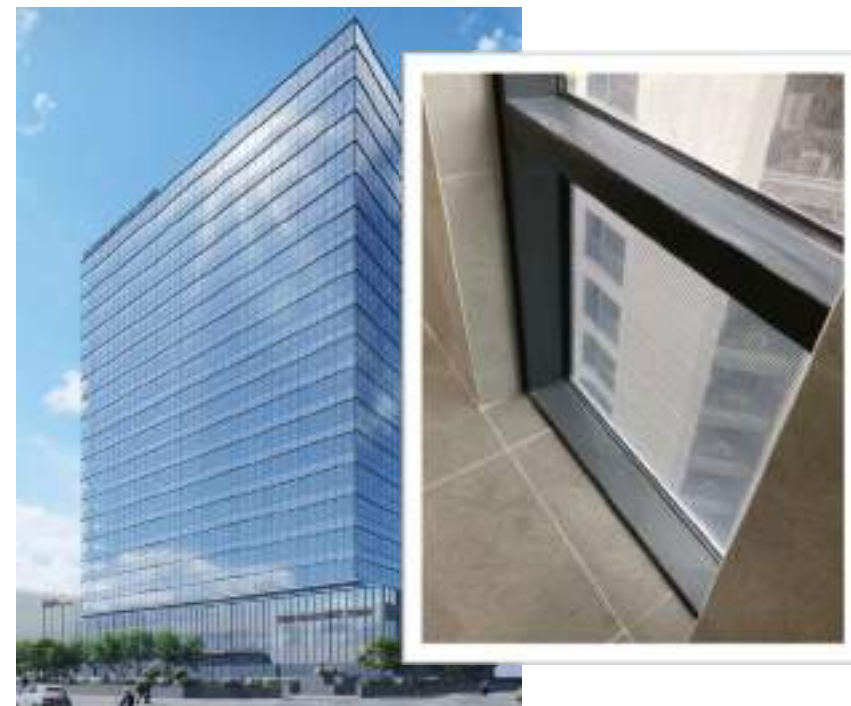
野立てメガソーラーの普及拡大とともに、南中時を中心とした時間帯での出力抑制が増加しており、発電事業の事業性へ影響しつつある。垂直設置PVを建築物の東壁又は西壁に設置することによって、太陽光の入射角の影響によりPV発電のピークを朝夕にシフトし、電力需要の増加分を抑制することが可能となる。

■ 海外市場での競争力



KUBOTA Precision Machinery (タイ)での BIPVの壁部への実装

(環境省「コ・イノベーションによる脱炭素技術創出・普及事業」により設置)



TAISEI Development Hanoi Company (ベトナム)でのBIPVの窓部への実装

(環境省「コ・イノベーションによる脱炭素技術創出・普及事業」により設置)

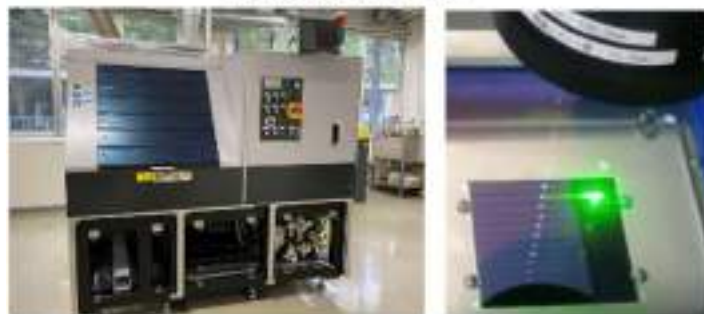
【海外での競争力の強化】

国内市場で醸成されたシン技術（BIPV等）を武器に海外建築物への普及拡大に向けた取り組みを加速する。日本の建築基準で培われた実装施工技術も合わせて国際競争力において安全・安心・長期安定性における優位性を確保し、海外展開可能なインフラ技術として実績を積む。

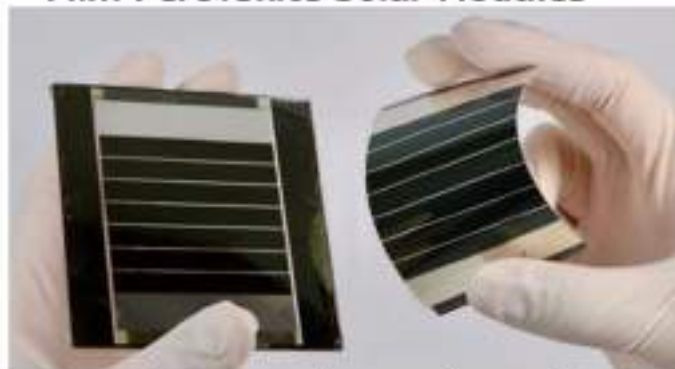
13. 新型太陽電池・BIPVで新たな導入を創出

■ ペロブスカイト、タンデム等の新技術

Laser Scribe



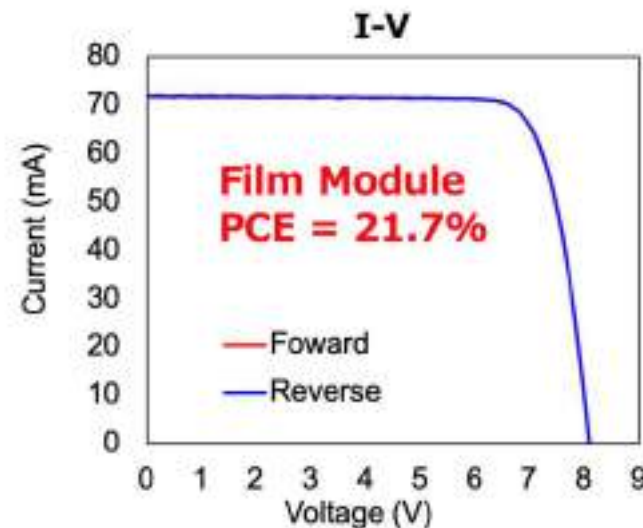
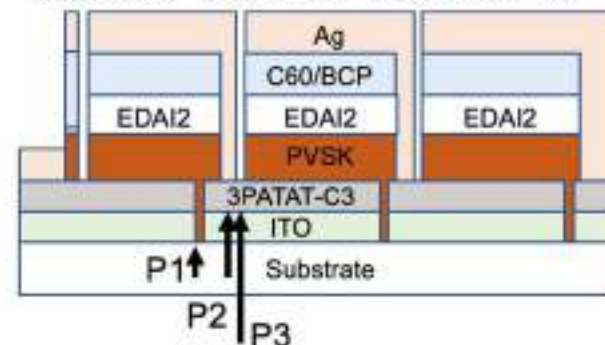
Film Perovskite Solar Modules



Name	Voc [V]	Isc [mA]	FF [%]	PCE [%]
Foward	8.10	71.9	80.1	21.6
Reverse	8.10	71.8	80.4	21.7

出典：京都大学、株式会社エネコートテクノロジーズ

経産省 NEDO グリーンイノベーション基金事業
(京都大学、(株)エネコートテクノロジーズ)



【フィルム型太陽電池モジュール、タンデム型太陽電池】

レーザー加工機によりフィルム上に集積回路を構成し、ペロブスカイトモジュール効率として21.7%が実証されている。ペロブスカイト太陽電池と結晶シリコン太陽電池のタンデム構造により、変換効率30%以上の達成に向けた取組が行われている。

シン技術によるゲームチェンジ 新たな普及拡大施策

■ 普及拡大に向けての課題

- ・ 設置場所が無い。
- ・ 自然災害に弱い。
- ・ 需給制約の拡大。
- ・ 海外への競争力。



■ 新たな導入場所・シン技術※

非住宅分野でのPV市場開拓（公共インフラ、オフィス）
建築物の窓・壁への設置（建築基準、高耐久）
新たな自家消費・需給一体（ベランダ・プラグイン、車両）
垂直設置PVのピークシフト（需給制約・出力抑制対策）
BIPV等のシン技術（海外市場での競争力）
ペロブスカイト、タンデム等の新技術（高性能・高機能化）

※**シン技術**とは必ずしも最新の技術動向を指すものでなく、時代の社会実装課題への解決に向けて、改めて取り上げるべき技術的な取組を対象とすることをJPEA委員会で再定義した。

12. 2050年 太陽光発電産業の絵姿

2050年CN・脱炭素社会を迎え、太陽光発電は社会のエネルギーインフラを支える電源になる。

- 【地域】 ➤ 地域社会・住環境・経済に、好循環と活力をもたらす分散型電源
- 【住宅】 ➤ PV＋蓄電池＋EV連系で、災害に強く経済メリットをもたらす
- 【農業】 ➤ 「食料安全保障」・「エネルギー安全保障」の両方を同時達成
- 【系統】 ➤ 発電と調整力の両方を合わせ持ち、コスト最適化の一旦を担う
- 【新事業】 ➤ エネルギー構造変革を捉えて、新たなビジネス領域へと拡大
- 【新技術】 ➤ 新型太陽電池・BIPVが、窓や壁面等 新たな導入場所を創出
- 【C.E.※】 ➤ 太陽光発電のリユース・リサイクル事業が新たな成長産業へ

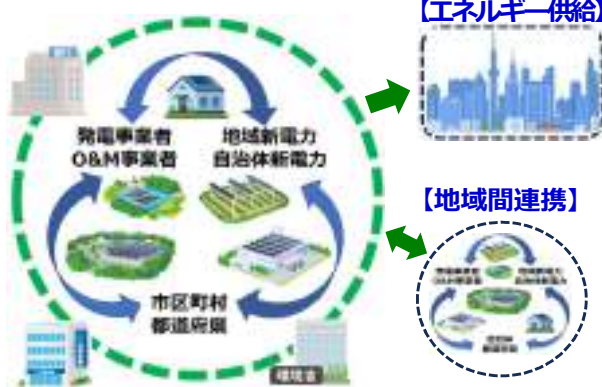
※Circular Economy（循環型経済）の略

次世代のエネルギーインフラを支える太陽光発電の絵姿



地域に貢献するエネルギーへ

【地域内連携・循環】



次世代電力システム



食料・エネルギー共創へ



※1 蓄電池型太陽光発電システムの新たな価値観



※2 生産性も高まるロボット・ICT先進技術



※3 衛星測位によるスマート農業イメージ

需給一体(自家消費型)住宅

<平常時>

<非常時>



ZEH等住宅のゼロエネルギーやPV搭載が標準的な姿になる

再エネビジネス領域の拡大



サーキュラーエコノミー



次世代技術 (BIPV・ペロブスカイト電池)



BIPV ※5



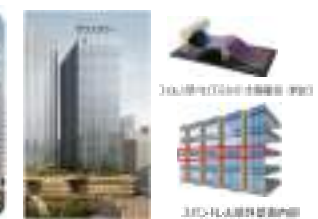
BIPV ※6



BIPV ※7



ペロブスカイト太陽電池 ※8



3D印刷された太陽電池素子