

公正取引委員会競争政策研究センター様  
ヒヤリング用資料

# 太陽光発電の最新動向

## - 主力化への挑戦と次世代型太陽電池 -

2025年4月25日

一般社団法人 太陽光発電協会

## ■ 使命

「国と地域に求められるエネルギーを、地域と共に創り、地域社会との調和・共生・連携を図ることで、太陽光発電が国と地域に大きな便益をもたらす自立した主力エネルギー」となることを目指す。

## ■ 主な活動

- ・ 太陽光発電の健全な普及に向けた提言・関係機関への意見具申等
- ・ 太陽光発電設備の施工品質の向上や保守点検等に関するガイドラインの作成・公開
- ・ 施工技術者及び保守点検技術者の育成のためのPVマスター技術者制度の運用
- ・ 太陽光発電に関する標準化及び規格化についての調査研究、出荷統計の取り纏め・公開
- ・ 太陽光発電の健全な普及に向けた啓発活動：シンポジウムやセミナーの開催、情報発信
- ・ 使用済み太陽電池モジュールの適正処理・リサイクル等に関する研究

## ■ 会員・連携団体 164社・団体・自治体 (2025年4月14日現在)

- ・ 販売・施工 (含むゼネコン、住宅メーカー等) : 52社
- ・ 周辺機器・部品・素材メーカー : 30社
- ・ 電力・エネルギー : 19社
- ・ 太陽電池セル・モジュールメーカー : 19社
- ・ 機関・団体 : 2社
- ・ その他 (内、中間処理事業者4社) : 22社
- ・ 賛助団体 : 17団体
- ・ 連携団体 : 3自治体・団体

会員としてはパネルメーカーだけでなく、販売・施工、発電事業者、O&M、リユース・リサイクルなど、太陽光発電の幅広いバリューチェーン全体の事業者が含まれる。

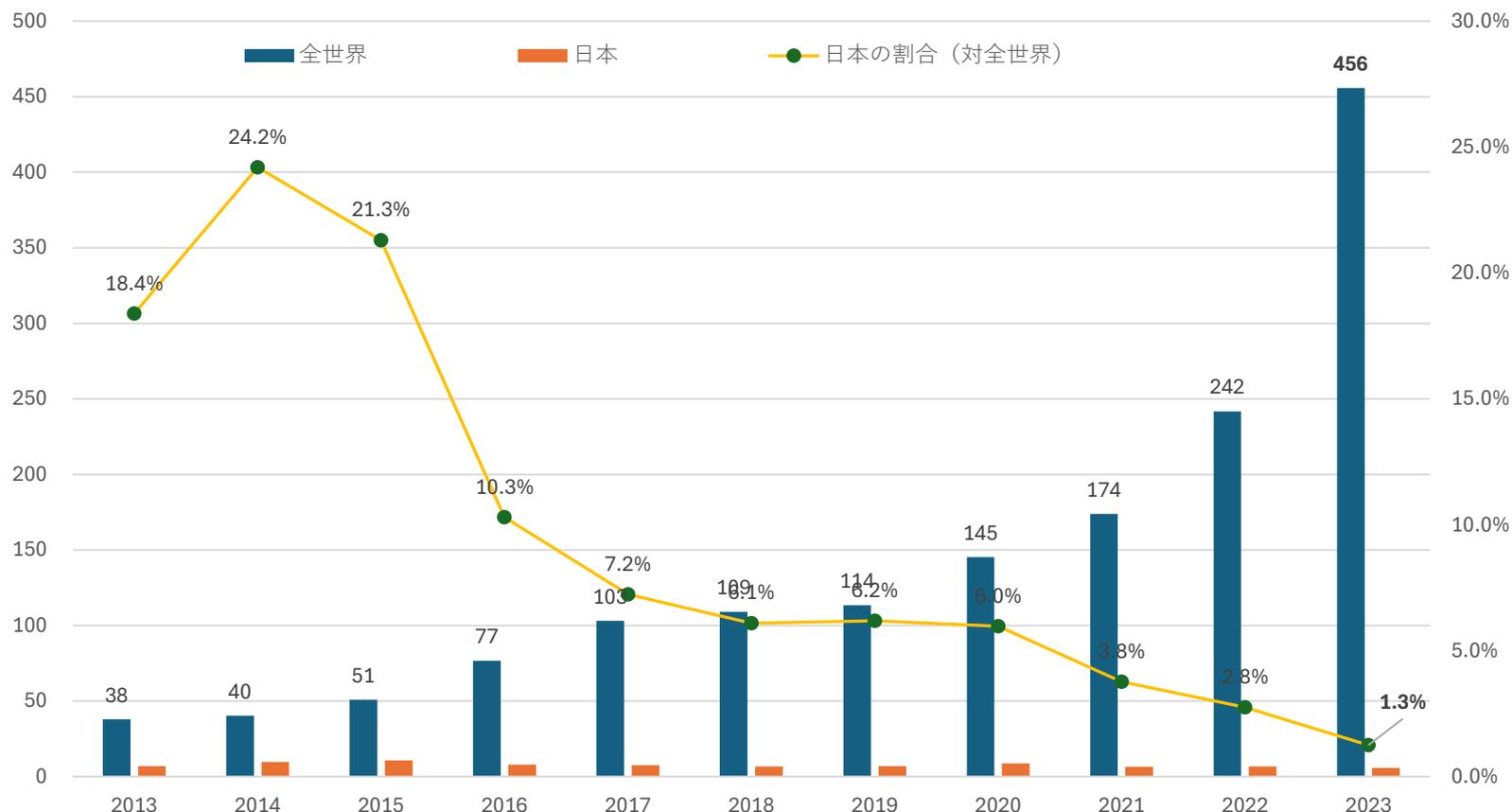
1. 世界で急拡大を続ける太陽光発電
2. 国内の導入状況と導入目標
3. JPEAビジョン「PV OUTLOOK 2050」
  - ①導入ポテンシャル
  - ②導入量見通し（経済性考慮）
  - ③電力需給見通し/経済波及効果等
4. 次世代太陽電池への期待
5. 主力化・自立化へのチャレンジ

# 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**456GW<sub>DC</sub>**、2013年からの10年間で**12倍**に急拡大
- 一方、日本の新規導入量は減少傾向にあり、2023年は世界の**1.3%**程度（JPEA見積）に低下

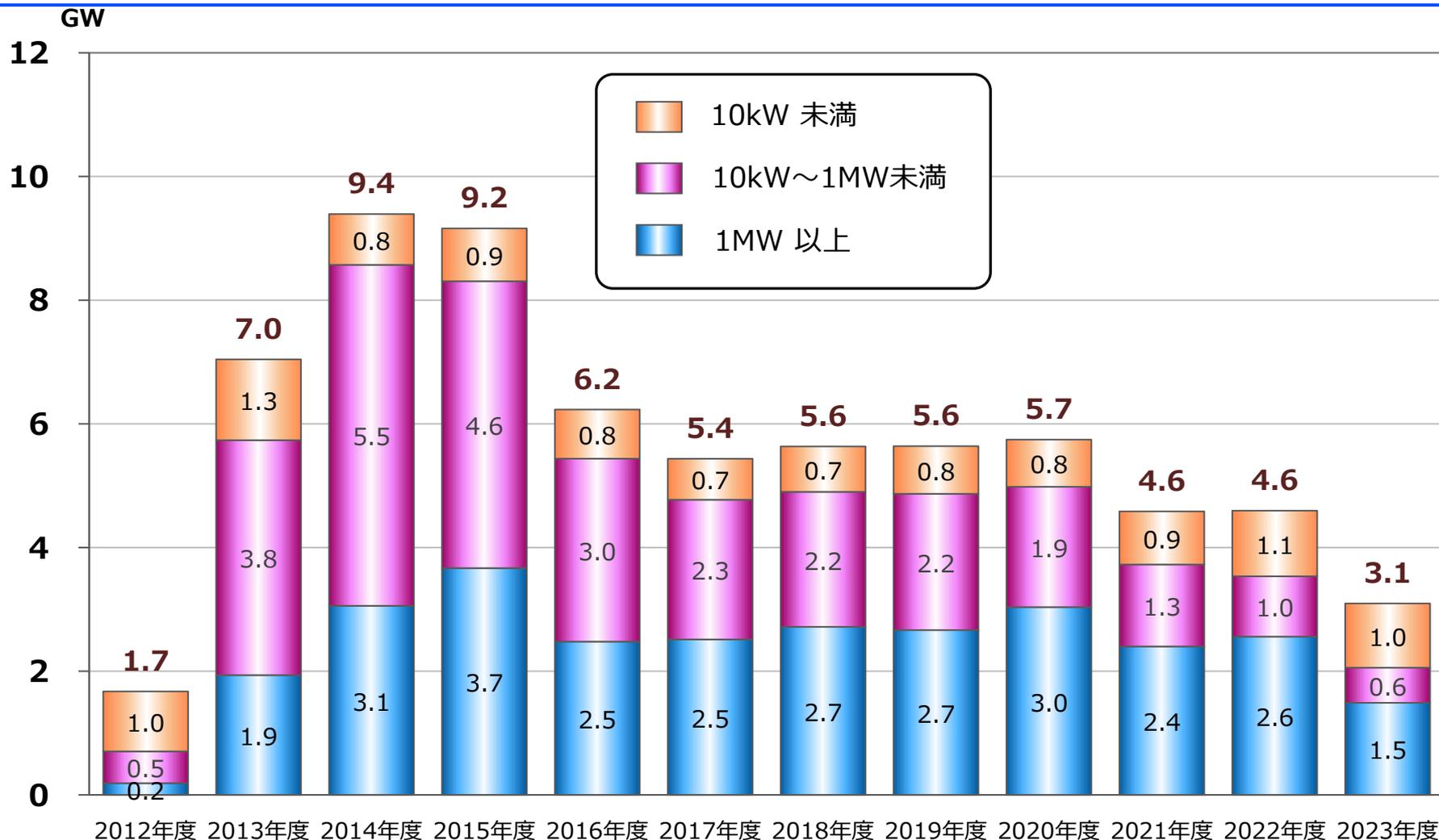
新規導入量 世界と日本（年間・GW<sub>DC</sub>） 出所：IEA PVPS

容量の単位：GW（ギガワット=100万kW）、GW<sub>DC</sub>は直流出力  
（太陽電池モジュールの合計出力）



## 2. 国内太陽光 FIT/FIP案件 新規導入容量の推移

- FIT/FIPによる太陽光の2023年度の新規導入量は3.1GWで前年比1.5GW（約33%）減少。
- 2023年度は新規認定量は事業用太陽光が約0.4GWに減少し、住宅を合わせても1.5GWに達しない見込み。
- 2024年度も新規認定量及び新規導入量の減少傾向が続く見込み。
- 非FIT/非FIP案件は増えつつあるが、FIT/FIPの減少量を補うペースでは増加していない。

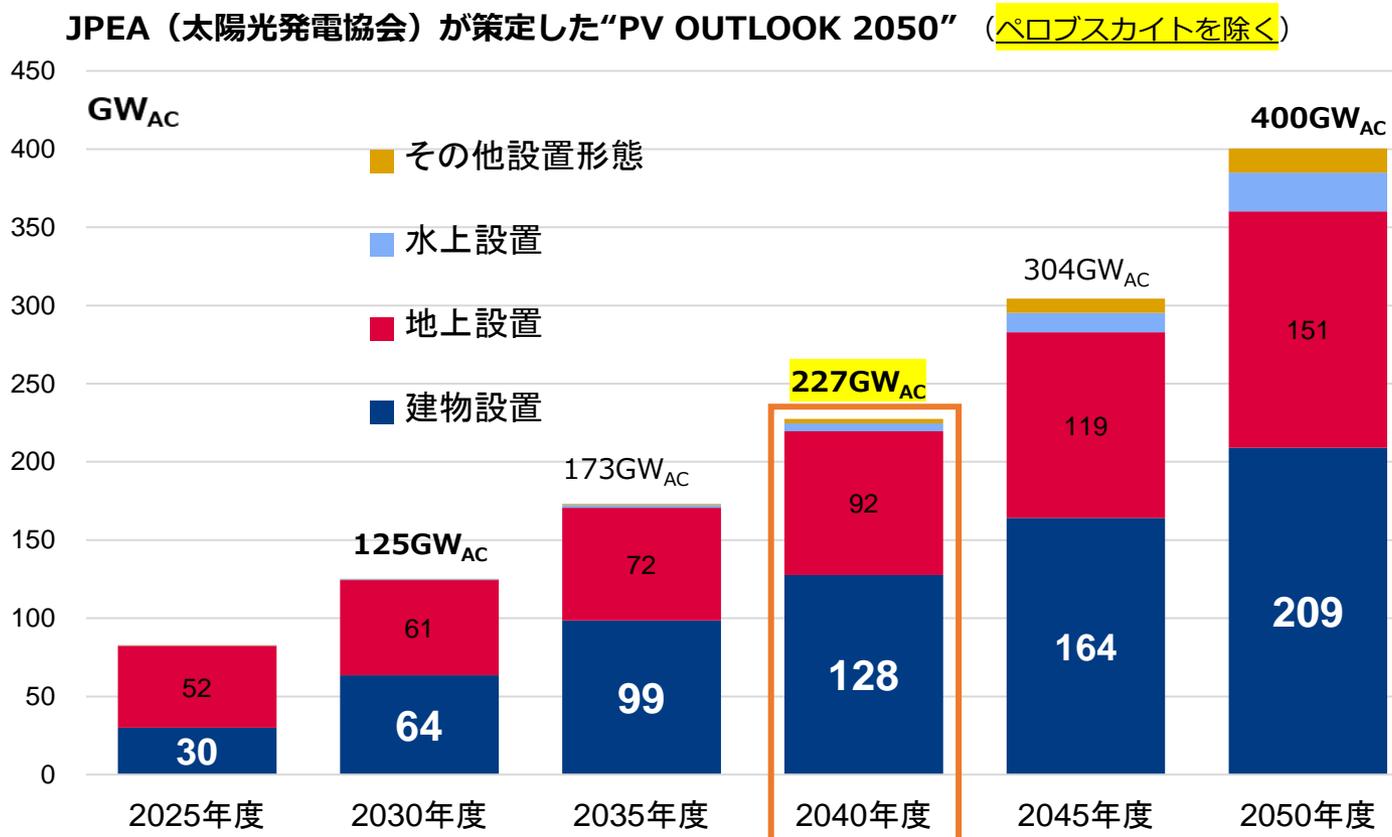


# 第7次エネ期における太陽光発電の目標：2040年に現状の約3倍



- 国の第7次エネルギー基本計画では2040年の電源構成における比率を再エネ4割～5割、太陽光発電22%～29%とされている
- JPEA（太陽光発電協会）が策定した“PV OUTLOOK 2050”における国内太陽光発電の導入見通し（ペロブスカイトを除く）
  - 2040年227GW、電源構成に占める割合22%～24%程度（国のペロブスカイト目標20GWを加えると24%～26%程度）
  - 2040年227GWの達成には、太陽光全体で現状の約3倍に増やす必要がある。

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

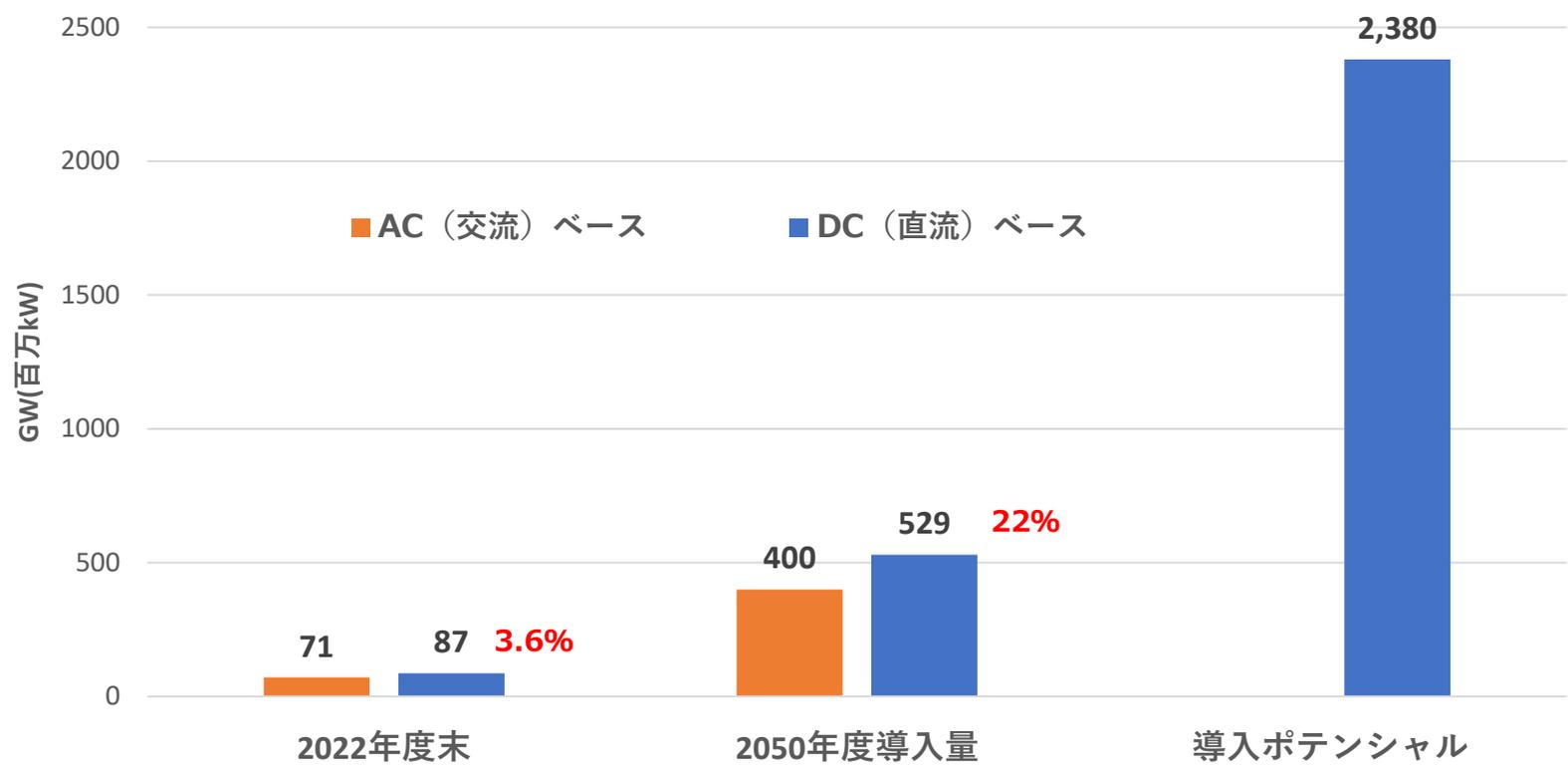


1. 世界で急拡大を続ける太陽光発電
2. 国内の導入状況と導入目標
- 3. JPEAビジョン「PV OUTLOOK 2050」**
  - ①導入ポテンシャル**
  - ②導入量見通し（経済性考慮）**
  - ③電力需給見通し/経済波及効果等**
4. 次世代太陽電池への期待
5. 主力化・自立化へのチャレンジ

# 3-① JPEA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<sub>DC</sub>**（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<sub>DC</sub><sup>※1</sup>**は導入ポテンシャルの**3.6%**
- **2050年度の導入見通し529GW<sub>DC</sub>**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<sub>DC</sub>は直流出力（太陽電池モジュールの合計出力）

### 3-① 導入ポテンシャル分析結果 - まとめ 数値データ

(単位 : GW<sub>DC</sub>)

大分類	今回分析	NEDO	環境省R01 (レベル1)	環境省R01 (レベル2)	環境省R01 (レベル3)	環境省R03
住宅	240	91	58	159	206	175
非住宅建物	391	50	24	39	51	279
地上設置	43	52	3	22	36	5
農業関連	1,593	438	612	1,224	2,447	1,001
水上関連	87	73	1	2	5	4
その他設置形態	27	2	0	0	0	0
合計	2,380	706	699	1,447	2,746	1,465

容量の単位 : GW (ギガワット=100万kW)、GW<sub>DC</sub>は直流出力 (太陽電池モジュールの合計出力)

# 《参考》導入ポテンシャル分析結果 - 内訳詳細

## ■技術ポテンシャル

単位：GW<sub>DC</sub>

大分類	中分類	今回分析	NEDO	環境省R01 (レベル1)	環境省R01 (レベル2)	環境省R01 (レベル3)	環境省R03
住宅	戸建住宅	201	49	44	121	159	167
	集合住宅	22	42	15	38	47	8
	BIPV (住宅)	17	0	0	0	0	0
非住宅建物	商業系建築物	3	24	1	3	3	0
	公共系建築物	27	9	7	14	15	19
	産業系建築物	37	17	16	23	33	25
	その他建築物	259	0	0	0	0	235
	BIPV (非住宅)	66	0	0	0	0	0
地上設置 (農地除く)	施設用地	17	24	2	17	19	4
	駐車場	12	24	0	0	0	0
	道路関連施設	4	2	0	4	11	0
	空港関連施設	3	2	0	0	0	0
	鉄道関連施設	2	1	0	0	4	0
	公園・山林等	5	0	1	1	2	0
農業関連	耕作地	1,276	381	591	1,183	2,365	771
	荒廃農地	286	34	20	41	82	230
	その他農地	30	22	0	0	0	0
水上関連	水上空間	87	73	1	2	5	4
その他設置形態	EV車両	27	2	0	0	0	0
合計		2,380	706	699	1,447	2,746	1,465

容量の単位：GW（ギガワット=100万kW）、GW<sub>DC</sub>は直流出力（太陽電池モジュールの合計出力）

# 《参考》導入見通し分析結果（ACベース） - 内訳詳細② -



■ ACベースでの導入見通し（IRR分析、普及曲線、年間導入量を加味）

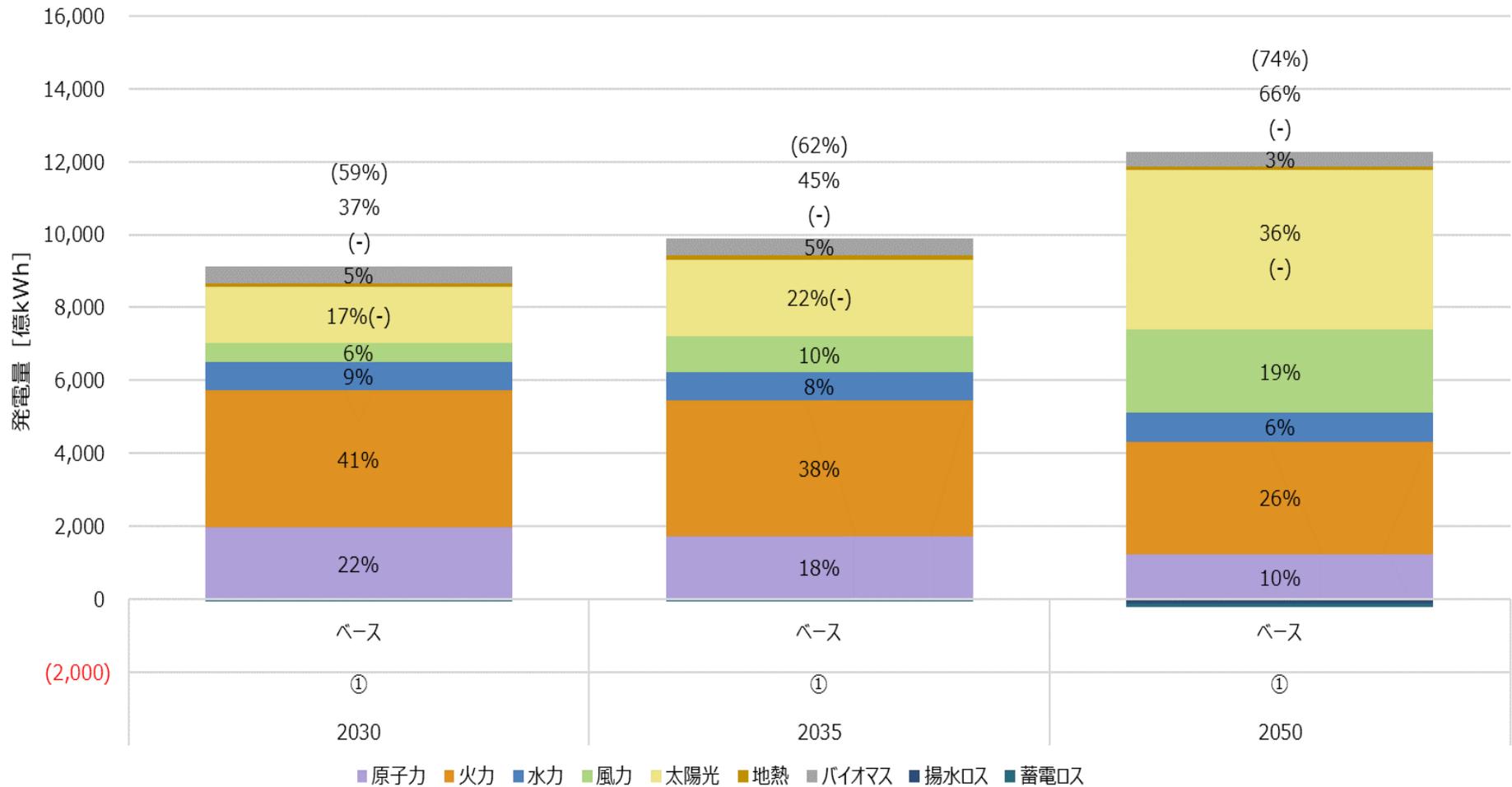
（単位：GW<sub>AC</sub>）

大分類	中分類	導入場所	2025	2030	2035	2040	2045	2050
建物設置	住宅	戸建住宅	18.4	27.5	40.7	56.5	73.9	90.9
		集合住宅	3.4	8.7	12.9	14.2	14.5	14.6
		BIPV（住宅）	0.0	0.1	0.3	1.3	4.2	8.2
	非住宅建物	商業系建築物	0.4	1.0	1.5	1.6	1.7	1.7
		公共系建築物	1.9	7.5	14.7	17.3	17.8	17.9
		産業系建築物	5.7	14.6	21.7	24.0	24.5	24.6
		その他建物	2.8	4.1	6.3	9.5	14.1	20.2
		BIPV（非住宅）	0.0	0.1	0.6	3.2	13.4	31.0
地上設置	地上設置 （農地除く）	施設用地	10.5	10.9	11.2	11.4	11.6	11.7
		駐車場	3.6	5.8	7.0	7.4	7.5	7.5
		道路関連施設	1.0	1.5	2.0	2.3	2.4	2.5
		空港関連施設	0.7	1.1	1.5	1.7	1.8	1.8
		鉄道関連施設	0.6	0.9	1.1	1.1	1.2	1.2
		公園・山林等	3.2	3.4	3.4	3.5	3.6	3.6
		その他地上	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
	農業関連	耕作地	0.6	1.4	3.5	8.2	18.9	41.3
		荒廃農地	15.8	19.3	24.0	29.6	36.4	44.3
		その他農地	0.0	0.2	2.0	10.5	19.1	20.9
水上関連	水上関連	水上空間等	0.2	0.6	1.9	5.1	12.5	24.9
その他設置形態	その他設置形態	EV車両	0.0	0.1	0.6	2.7	9.0	15.3
合計			85.3	125.1	173.0	227.4	304.3	400.3

# 3-③ 電力需給見通し - 2050年の電源構成

## ■ 電源構成に占める太陽光発電の比率

- ✓ 2030年17%
- ✓ 2035年22%
- ✓ 2050年36%



### 3-③. 太陽光導入による化石燃料&CO2削減効果

			2030年	2035年	2050年
発電量	太陽光発電量	億kWh	1,542	2,122	4,371
便益	化石燃料（LNG）輸入削減交換	億円	11,727	15,127	24,932
	CO2削減効果（カーボンプライスより）	億円	10,261	16,135	42,592
	合計	億円	<b>21,988</b>	<b>31,262</b>	<b>67,524</b>
参考：太陽光パネル等の輸入額		億円	3,800	3,400	6,500

※IEA WEO2023のAPSからLNG価格を用いて化石燃料価格、カーボンプライスを算定。

※為替レートは2024年1月～6月平均の152.1円を用いた

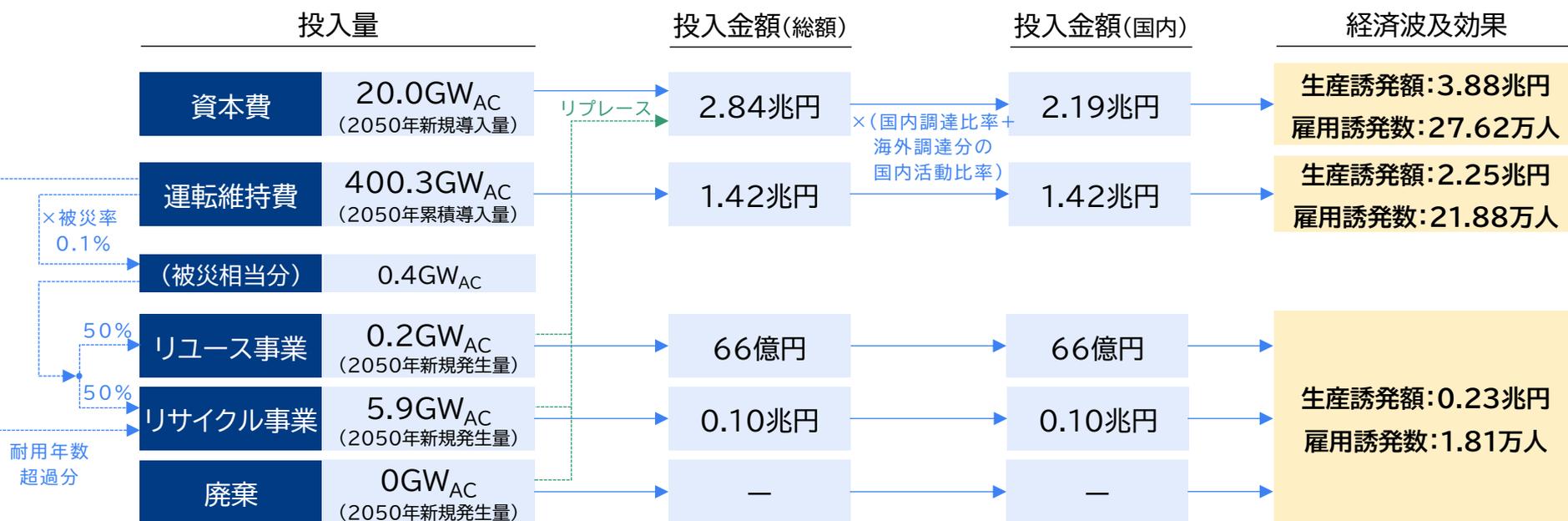
# 太陽光発電産業の経済波及効果 試算結果 (2050年)



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)



1. 世界で急拡大を続ける太陽光発電
2. 国内の導入状況と導入目標
3. JPEAビジョン「PV OUTLOOK 2050」
  - ① 導入ポテンシャル
  - ② 導入量見通し（経済性考慮）
  - ③ 電力需給見通し/経済波及効果等
- 4. 次世代太陽電池への期待**
5. 主力化・自立化へのチャレンジ

次世代型太陽電池の導入拡大及び産業競争力強化に向けた官民協議会の取り纏め資料

## 次世代型太陽電池戦略

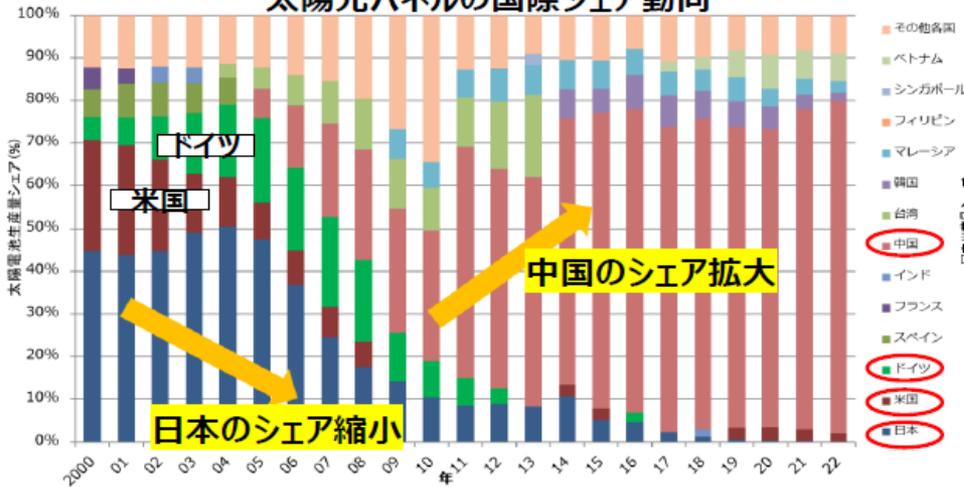
令和6年11月

次世代型太陽電池の導入拡大及び  
産業競争力強化に向けた官民協議会

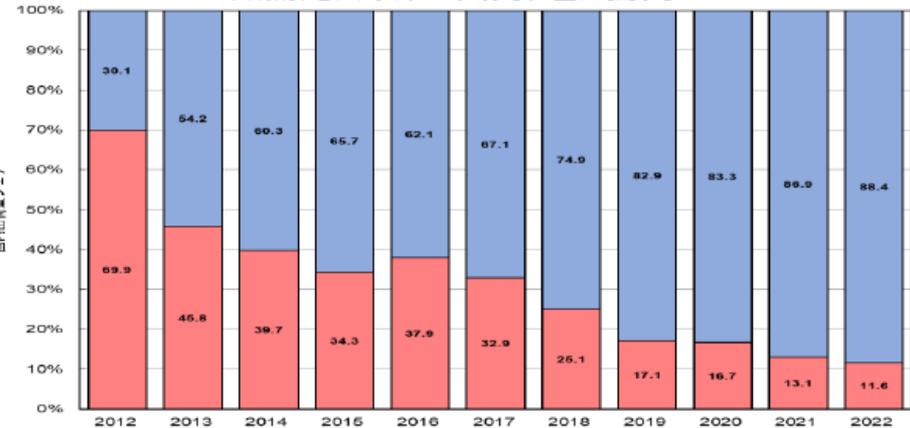
## (参考) 太陽電池産業の経緯

- 我が国は、1973年のオイルショックを契機に、サンシャイン計画を皮切りに、太陽光パネルの技術開発を進め、2000年頃には、世界シェアの50%に至った。2005年以降、中国等の海外勢に押され、日・米・独勢は一斉にシェアを落とし、日本のシェアは直近1%未満となっている。

### 太陽光パネルの国際シェア動向



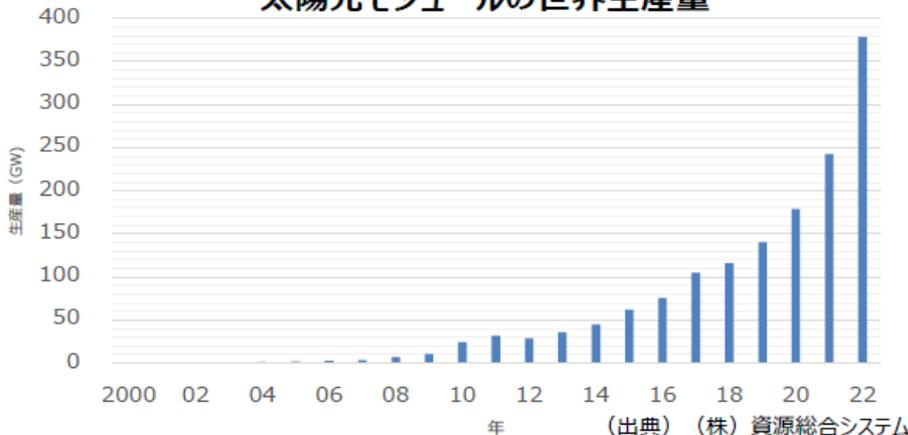
### 太陽光パネルの国内シェア動向



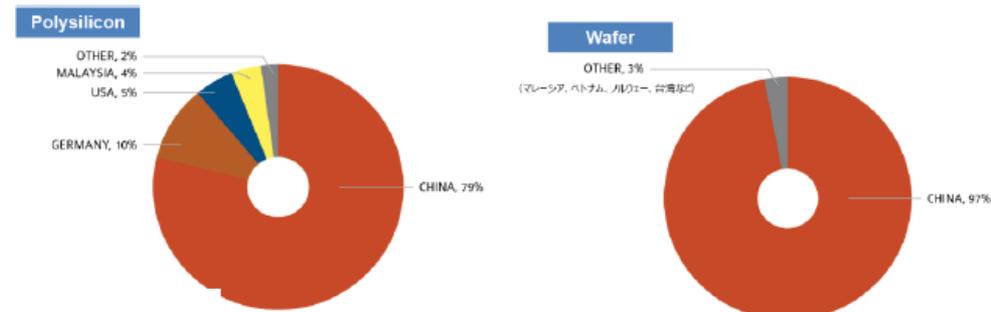
凡例 赤棒：国内生産/国内出荷量 青棒：海外生産/国内出荷量

(出典) (一社) 太陽光発電協会 出荷統計

### 太陽光モジュールの世界生産量



### 太陽電池向けシリコンサプライチェーンのシェア



出典 IEA (2022), Trends in PV Applications 2022, IEA PVPS, Paris [https://iea-pvps.org/trends\\_reports/trends-2022/](https://iea-pvps.org/trends_reports/trends-2022/)

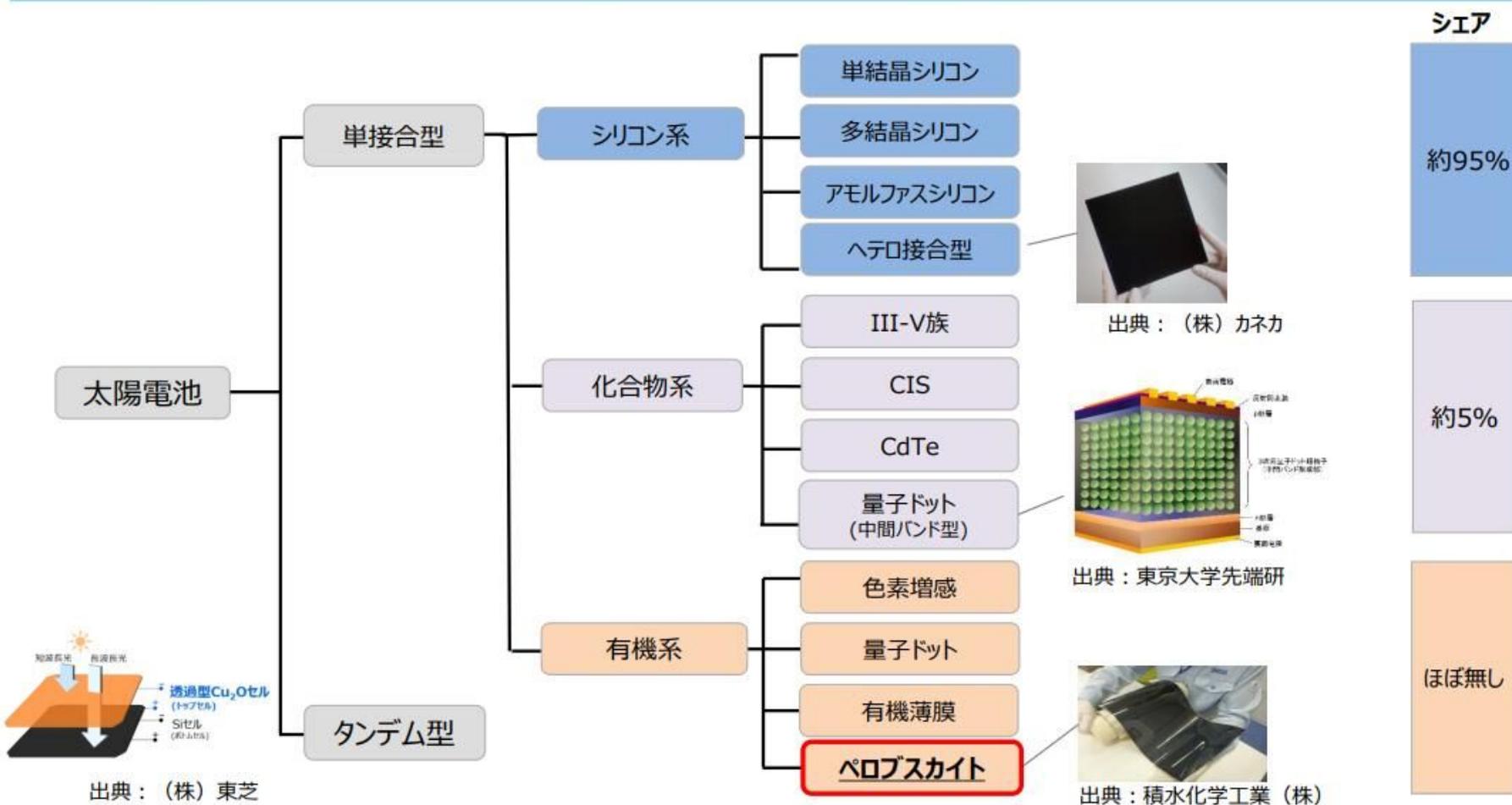
## (参考) シリコン太陽電池生産能力上位15工場

- シリコン太陽電池では、年間10GW以上の生産能力を有する工場も多く存在している。

企業名	工場所在地	生産能力(GW/年)
1 JinkoSolar	 山西省 	56
2 LONGi	 雲南省 	50
3 Trina Solar	 江蘇省 	45
4 JA Solar	 内モンゴル自治区 	30
5 Canadian Solar	 江蘇省 	28
6 Tongwei Solar	 四川省 	25
7 Risen Energy	 浙江省 	22
8 Astronergy	 浙江省 	20
9 DAS Solar	 安徽省 	18
10 GCL SI	 安徽省 	16
11 First Solar	 オハイオ州 	14
12 Q CELLS	 ジョージア州 	12
13 SunPower	 オレゴン州 	10
14 REC Group	 シンガポール 	9
15 LG	 慶尚北道 	8

# 次世代型太陽電池について

- 現在、主流のシリコン太陽電池が市場の95%を占める。
- シリコン太陽電池以外の様々なタイプの太陽電池が開発されているが、特に、ペロブスカイト太陽電池は、直近10年間で変換効率が約1.5倍に向上。タンデム型までを視野に入れ、各国で事業化を目指す動きが見られる等、社会実装が近い次世代型太陽電池として期待されている。



## (参考) ペロブスカイト太陽電池の種類

### フィルム型



(出典) 積水化学工業(株)

- 軽量で柔軟という特徴を有し、建物壁面など、これまで設置が困難であった場所にも導入が可能で、**新たな導入ポテンシャルの可能性大**。
- 海外勢に、大型化・耐久性といった**製品化のカギとなる技術で、大きくリード**。
- △ 発電コストの低下に向けては、引き続き、**耐久性の向上に係る技術開発**が必要。

### ガラス型



(出典) パナソニックHD(株)

- 建物建材の一部として、既存の高層ビルや住宅の窓ガラスの代替設置が期待され、一定の**新たな導入ポテンシャルの可能性**に期待。
- △ 海外勢でも技術開発が盛んに行われており、**競争が激化**してきている状況にある。
- フィルム型と比べ、耐水性が高く、**耐久性を確保しやすい**。

### タンデム型(ガラス)



(出典) (株) カネカ

- 現在一般的に普及しているシリコン太陽電池の置換えが期待されており、引き続き研究開発段階。**世界的に巨大な市場**が見込まれる。
- △ 海外勢でも技術開発が盛んに行われており、**競争が激化**してきている状況にある。
- △ 開発の進捗状況は、フィルム型やガラス型に劣り、**引き続き研究開発段階**。
- × **シリコンは海外に依存**。

## (参考) 海外企業における開発動向について

- ペロブスカイト太陽電池を巡っては、国際競争が激化している。
- ① 中国：2015年頃からスタートアップ企業が複数設立。 多数の企業や大学において中国自国内の特許取得が進められている。ガラス型を中心に、タンデム型を含め各社量産に向けた動きが見られる。
- ② 欧州：独立系メーカーが、フィルム型・タンデム型を開発。 量産ラインの整備に向けた動きもみられる。

	フィルム型		ガラス型		タンデム型		
	大正微納 (中国)	Saule Technologies (ポーランド)	極電光能 (中国)	万度光能 (中国)	GCL (中国)	仁燦光能 (中国)	OxfordPV (イギリス)
変換効率	13~15%	12.0%	1.2×0.6m : 17% (2024年内目標値 : 20%超) 1.2×2.3m : 18% (目標値)	18% (実験効率)	1.0×2.0m : 19.04% 1.2×2.4m:27% (目標値)	18% (2024年内目標値 : 20%)	28.6%
サイズ	1.0×0.6m	9cm <sup>2</sup> 、1m <sup>2</sup>	1.2×0.6m 1.2×2.3m	不明	1.0×2.0m 1.2×2.4m	1.2×0.6m	16.6×16.6cm
耐久性	不明	1,000時間 ※連続発電時の耐久性	~10年	不明	10~15年	不明	10~15年の見込み
生産能力	100MW ※建設中	約100MW ※建設予定	150MW 1GW(建設中) ※2026年末までに10GWま で拡張予定	200MW ※1.2GW建設中のほか、 拡張計画あり	100MW ※1GW建設中のほか、 拡張計画あり	150MW ※2024年に1GW級建設 予定	100MW ※稼働率50%以下
生産開始	稼働予定 (2024年 ~2025年)	建設予定 (2026年)	2022年12月	稼働中 (時期不明)	2021年	2024年1月	2023年

(出典) 公表情報、

令和6年度エネルギー需給構造高度化対策調査等事業(次世代型太陽電池の需要等に関する調査)、以下、当資料においては、委託調査(ポストンコンサルティンググループ(BCG))とする

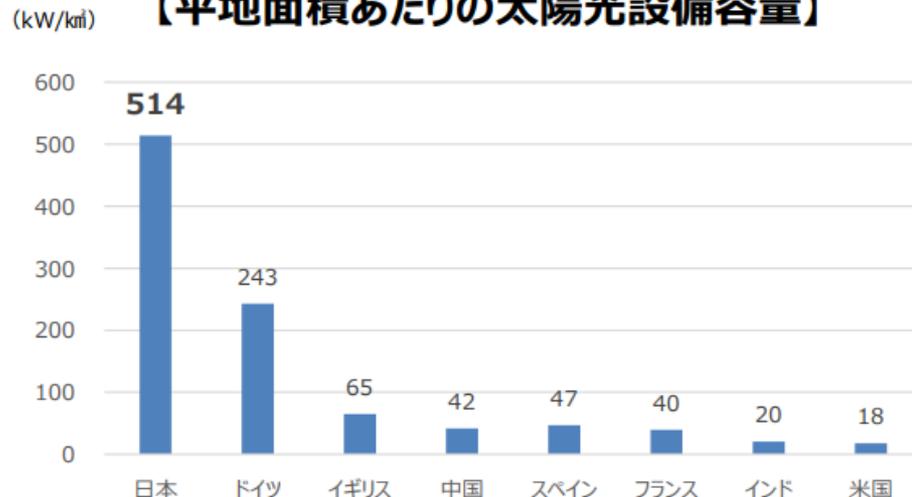
## ペロブスカイト太陽電池の位置づけ①

- 2012年のFIT制度開始以降、太陽光発電の導入量は大幅に拡大（平地面積当たりの導入量は主要国で最大級）する中で、適地の制約、地域との共生上の課題が生じている状況。
- ペロブスカイト太陽電池は、軽量・柔軟などの特徴を生かし、これまで太陽電池が設置困難であった場所にも設置し、再エネ導入拡大と地域共生を両立するものとして期待される。

	2011年度	2023年度	2030年ミックス
再エネの電源構成比 発電電力量:億kWh	<b>10.4%</b> (1,131億kWh)	<b>22.9%</b> (2,253億kWh)	<b>36-38%</b> (3,360-3,530億kWh)
太陽光	0.4%	9.8%	14-16%程度
	48億kWh	965億kWh	1,290~1,460億kWh

(出典) 2023年度数値は令和5年度(2023年度)エネルギー需給実績(速報)より引用

### 【平地面積あたりの太陽光設備容量】



(出典) 外務省HP (<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/index.html>)、Global Forest Resources Assessment 2020 (<http://www.fao.org/3/ca9825en/CA9825EN.pdf>)

IEA Renewables 2022、IEAデータベース、2021年度エネルギー需給実績(確報)、FIT認定量等より作成

※平地面積は、国土面積から、Global Forest Resources Assessment 2020の森林面積を差し引いて計算したものの。

### 【導入拡大に伴って生じている地域共生上の課題】

土砂崩れで生じた崩落



景観を乱すパネルの設置

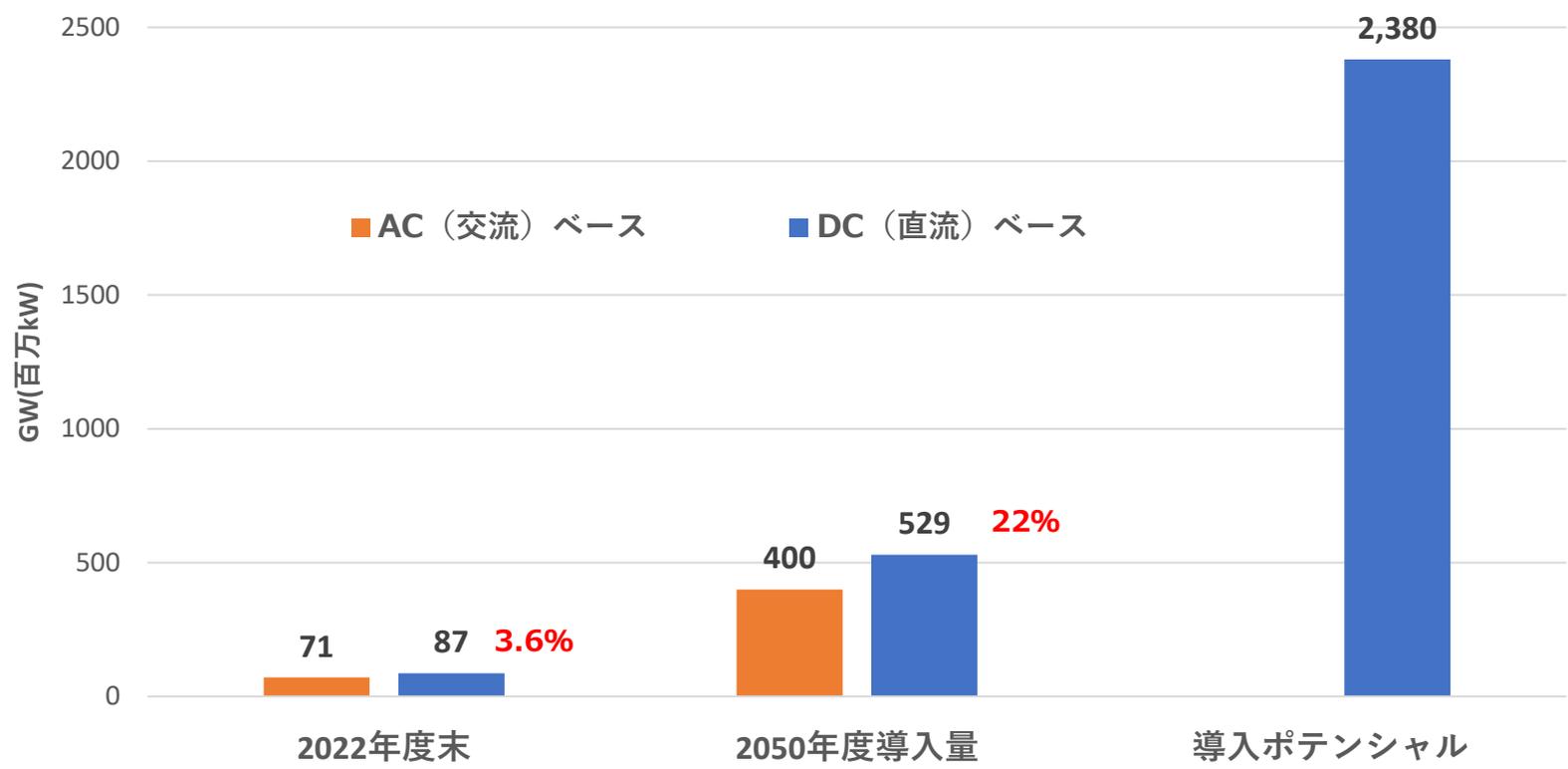


- **不適切案件への規律強化については、本年4月から、改正再エネ特措法を施行。** 関係法令違反時のFIT/FIP交付金の一時停止措置や、申請時の説明会の開催など周辺地域への事前周知の要件化などの措置を講じており、事業規律強化を進める。

# 《再掲》①JPEAビジョンの導入ポテンシャルと導入見通しの比較

- 国内の太陽光導入ポテンシャルの推計結果は**2,380GW<sub>DC</sub>**（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<sub>DC</sub><sup>※1</sup>**は導入ポテンシャルの**3.6%**
- **2050年度の導入見通し529GW<sub>DC</sub>**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)

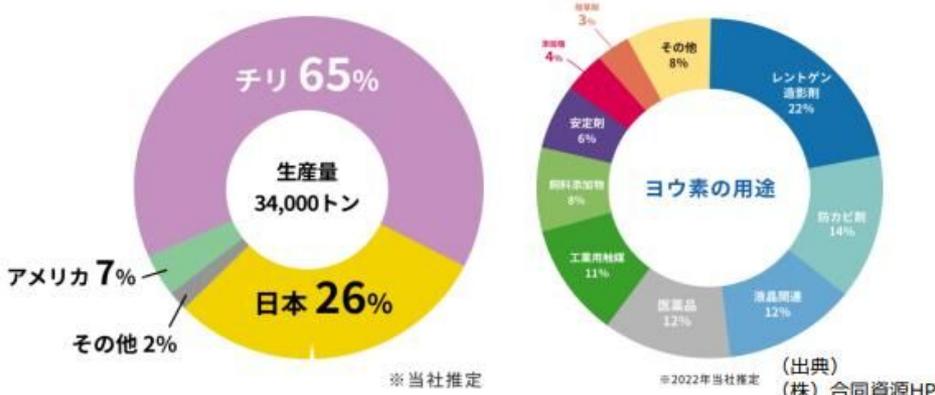


※：IEA（国際エネルギー機関）公表のデータに基づきJPEAが試算。GW（ギガワット=100万kW）、GW<sub>DC</sub>は直流出力（太陽電池モジュールの合計出力）

## ペロブスカイト太陽電池の位置づけ②

- ペロブスカイト太陽電池の発電層において主要となる原材料のヨウ素について、日本は世界第2位の産出量（シェア約30%）。
- 原材料を含め強靱なサプライチェーン構築を通じ、エネルギーの安定供給にも資することが期待される。

【ヨウ素の国際シェア】



(千葉県でヨウ素の原料のかん水をくみ上げ、製造している様子)



【ペロブスカイト太陽電池のサプライチェーン】



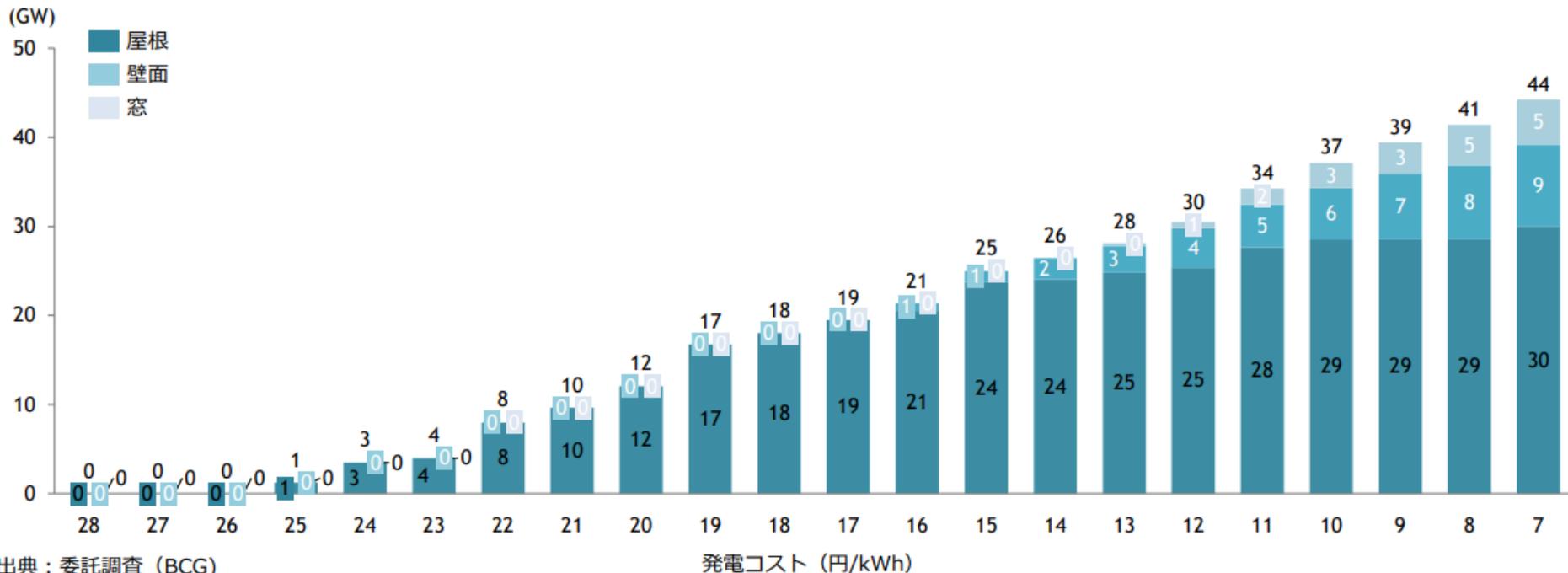
## ペロブスカイト太陽電池の位置づけ③

- ペロブスカイト太陽電池について、その発電効率や耐久性などの製品としての競争力は、製造プロセス等のノウハウ（製造装置に化体しない複雑な材料加工や成形、温度・湿度の管理など）による部分が大きい。
- 省資源、製造に必要な温度や期間などの面で優れ、耐久性など性能面の課題の克服や量産化を進めることで、将来的に、シリコン太陽電池に比肩する発電コストを実現していくことが期待される。
- 特に、ペロブスカイト太陽電池のうちフィルム型や建材一体型は、自由度の高い施工・運搬の可能性を活かし、製造のみならず、施工・運搬・回収などを含めたシステム全体で付加価値を創出し、競争力を実現していく余地が大きい。

	シリコン太陽電池	ペロブスカイト太陽電池（フィルム型）
発電層の 主要材料	ケイ素	ヨウ素、鉛
光吸収係数	~10 <sup>4</sup> /cm	~10 <sup>5</sup> /cm 日陰・室内等でも発電可能
製造日数	3日以上	1日程度を目指す
製造温度	1,400℃以上	150℃
製造工程	ターンキー製造	高度な材料加工・精密な製造プロセス
施工	確立した設置形態（地上・屋根・建材一体）	多様な用途・設置形態（壁面・曲面・屋根・建材一体など）
リサイクル	パネルの義務的リサイクル制度を含めた 新たな制度の構築に向けて検討中	軽量・減容化に優れた特徴を活かし、 最適なりサイクルシステムを確立するための検討を開始

# 国内での需要の見込みについて

- 設置場所に着目すると、経済性の観点から、まずは、屋根から導入が開始され、発電コストの低下に伴って、垂直面である壁面や窓への導入が進んでいくことが見込まれる。
- 但し、実際の導入量と潜在的な需要量との間には乖離があり、特に発電コストが高い段階においては、ペロブスカイト太陽電池の導入量が限定的となる可能性がある点に留意が必要。



注1：太陽光発電のパネル容量がパワコンの容量を超過する過積載を考慮

注2：発電コストは屋根置きを前提としたペロブスカイト太陽電池の発電コストとなり、設備利用率や発電効率を考慮すると壁・窓置きにおける発電コストは高くなることが想定される。価格感応度には回答者のバイアスが含まれており、経済性を正確に反映出来ていない可能性がある点は留意が必要

注3：上記推計は、事業者の価格感応度と発電コストが合致する場合に、ペロブスカイト太陽電池の追加設置が可能な場所全てについて、ペロブスカイト太陽電池が導入される前提を置いている。なお、ペロブスカイト太陽電池の経済性がシリコン太陽電池の経済性を上回った場合のみ導入が進むとの仮定の下での推計では、約16円/kWhまで発電コストが低減した後に一定の規模の需要が立ち上がる。

## (参考) 発電コストについて

- 次世代型太陽電池については、①生産規模の拡大による製造装置の稼働率の向上等の規模の経済によるパネルコストの低減、②技術革新による一定の稼働年数や変換効率の向上等が見込まれる。
- こうした点を踏まえ、本官民協議会に参画する次世代型太陽電池メーカー6社のコスト見通し及び事業用太陽光（屋根設置）の2023年に設置されたFIT/FIP案件の定期報告をもとに、事務局において、2040年に一定規模（概ね1GWと仮定）の年間生産体制を実現した際のコスト諸元を以下のとおり想定すると、発電コスト（政策経費を含まない）は15円/kWh台半ばとなる見込み。
  - － 壁や窓等に設置した場合は、屋根に設置する場合と比べて日射量が減ることから設備利用率が減少するが、本試算では、同一の条件下における電源技術のコストを算出するため、屋根に設置した場合を想定して、設備利用率を試算。
  - － 実際の発電コストは設置形態等によって大きく変わり得るものであるところ、各社がコスト見通しを作成する際の設置形態の想定にはバラツキがある。したがって、今回コストの諸元として採用した各社のコスト見通し（設備利用率以外のコスト諸元）については、必ずしも屋根設置の設備が想定されているものではない点に留意が必要。
- 発電コストはあくまで、メーカーのコスト見通し等に基づき、一定の諸元を置いて算出した、現段階での試算値であることに留意が必要。今後、研究開発の加速化、国内外の需要拡大に合わせた生産規模の拡大等により、より競争力のあるコスト水準を目指していく必要がある。

項目	値	参照データの考え方
建設費	合計	20.4万円/kW
	設備費	14.3万円/kW
	工事費等	6.1万円/kW
廃棄費用	0.6万円/kW	
運転維持費	0.37万円/kW/年	事業用太陽光（屋根設置）のこれまでに設置された全てのFIT/FIP案件の中央値（2023年8月までに報告された定期報告データを対象に分析）
設備利用率	14%	2023年に設置されたFIT/FIP案件の太陽光パネルの変換効率を20%と仮定し、「次世代型太陽電池の導入拡大及び産業競争力強化に向けた官民協議会」に参画するメーカー6社それぞれの変換効率に係る見通しと、事業用太陽光（屋根設置）の2022年に設置されたFIT/FIP案件中央値（データ取得期間：2022年6月～2023年5月）をもとに、分析。
稼働年数	20年	メーカー6社のコスト見通しにおける稼働年数の中央値。

## ① 量産技術の確立について

- 2025年度までに20円/kWh、2030年度までに14円/kWhが可能となる技術確立を目指す。  
※「次世代型太陽電池の開発プロジェクト」（648億円：GI基金）にて技術開発を支援。
- 様々な設置形態での社会実装を念頭に置いたユーザーと連携した実証を進める。  
（今年3月公募開始し、9月に採択済）

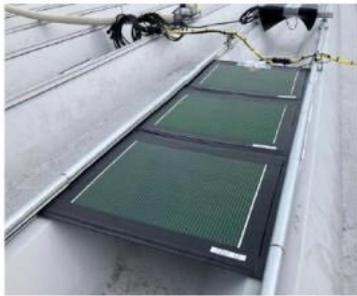
	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度
【研究開発内容①】 次世代型太陽電池 基盤技術開発事業	1) 開発環境・評価設備整備 2) 新材料等の共通基盤開発 <sup>注</sup> 3) 評価・分析体制の構築 4) 国際標準の推進									
【研究開発内容②】 次世代型太陽電池 実用化事業	1) 実用サイズモジュールの製作技術の確立 2) 一定条件下で発電コスト20円/kWh以下を実現する 要素技術の確立 3) テスト実証									
【研究開発内容③】 次世代型太陽電池 実証事業	1) 量産技術開発 2) ユーザー企業等と連携したフィールド実証 一定条件下で発電コスト14円/kWh以下を実現可能であることを明らかにする。									

注：燃焼性も踏まえたペロブスカイト太陽電池に係る適切な素材の開発も実施。

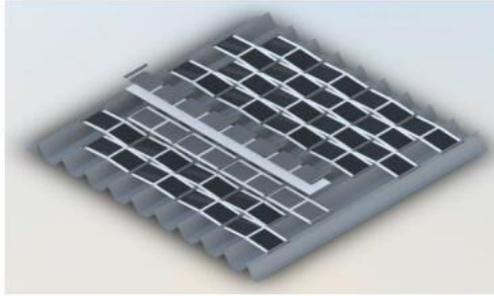
## (参考) 実証事業における設置・施工上の課題への取組について

- GI基金や各社実証事業にて、様々な場所・用途での設置・施工方法が模索されており、課題の整理と解決方法の検討が進められている。

### 取組例① 建物屋根への設置



折板屋根への設置例



提供：(株)エネコテクノロジーズ・日揮HD(株)

「シート工法」では、建物に貼り付けず、シート状のままテントのように張ることが可能。着脱容易であることから、**建物のメンテナンスも可能**。

### 取組例② 建物屋根への設置



提供：東芝エネルギーシステムズ(株)

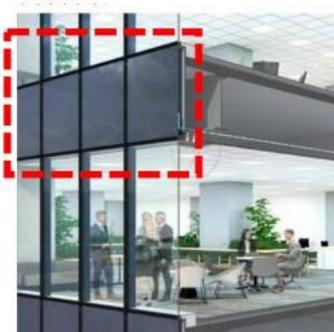
透明架台を利用した設置方法を検討。軽量性を維持しつつ、**現場作業は透明板の設置（ネジ締め）のみとなることから現場作業が容易**となる。

### 取組例③ 建物窓・壁面への設置

窓用（シースルー）



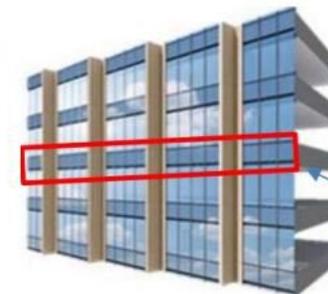
壁用



提供：(株)カネカ

設置場所に合わせた種類のペロブスカイト太陽電池を利用することで、**意匠性を確保**しながら設置することが可能。

### 取組例④ 建物壁面への設置



スパンドレル部（※）  
外壁面内部

（※）ビルの各階の床と天井の間に位置する防火区画に位置する外壁面

出典：中央日本土地建物グループ・東京電力HD HPより一部加工

高層ビル壁面への建物内側からの設置により、**耐風性・防水・意匠性などの課題解決し、設置・交換が容易となる工法**の実現を目指す。

## (参考) 実証事業における設置・施工上の課題への取組について

- GI基金や各社実証事業にて、様々な場所・用途での設置・施工方法が模索されており、課題の整理と解決方法の検討が進められている。

### 取組例⑤ 建材一体型



提供：パナソニックHD(株)

建材一体型としてガラス型の事例は多く、窓壁面のガラス建材一体型太陽電池の施工は、PVTEC・JPEAなどのガイドラインの事例を踏襲して設置が可能。

### 取組例⑥ 一般共用施設への展開

フィルム型ペロブスカイト太陽電池を採用予定



出典：JR西日本HPより一部加工

うめきた（大阪）駅広場部分にてフィルム型ペロブスカイト太陽電池を設置予定。今後他の鉄道施設への展開を目指す。

### 取組例⑦ バスシェルターへの設置



出典：積水化学工業(株)HP

大阪・関西万博において、バスシェルター（約250m）にペロブスカイト太陽電池を設置。蓄電池に電力を貯め夜間のLED照明点灯に活用予定。

### 取組例⑧ 営農型太陽光発電

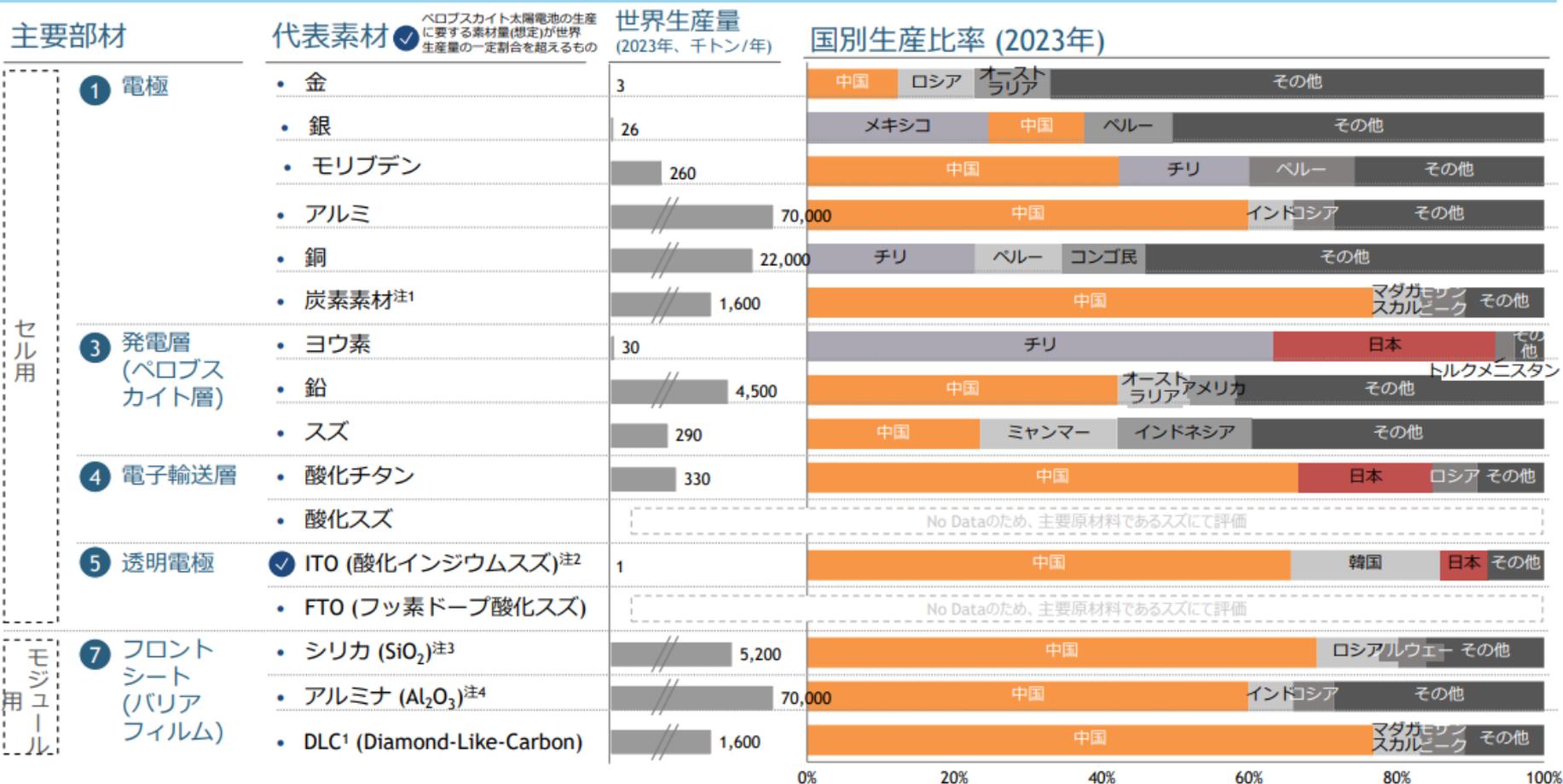


提供：(株)TERRA

形状の工夫により、発電量の安定化・耐風性の確保・豪雨地域への対応・中空部への自動運転農機具誘導線の格納を可能とすることで、農業との両立を目指す。

# ペロブスカイト太陽電池の部素材となる資源の主要生産国

- 発電層で主要となる原材料であるヨウ素については、日本が世界第二位の生産量。その他の原材料についても**特定国に依存しない強靱なサプライチェーンを構築する観点から精査していく必要がある。**



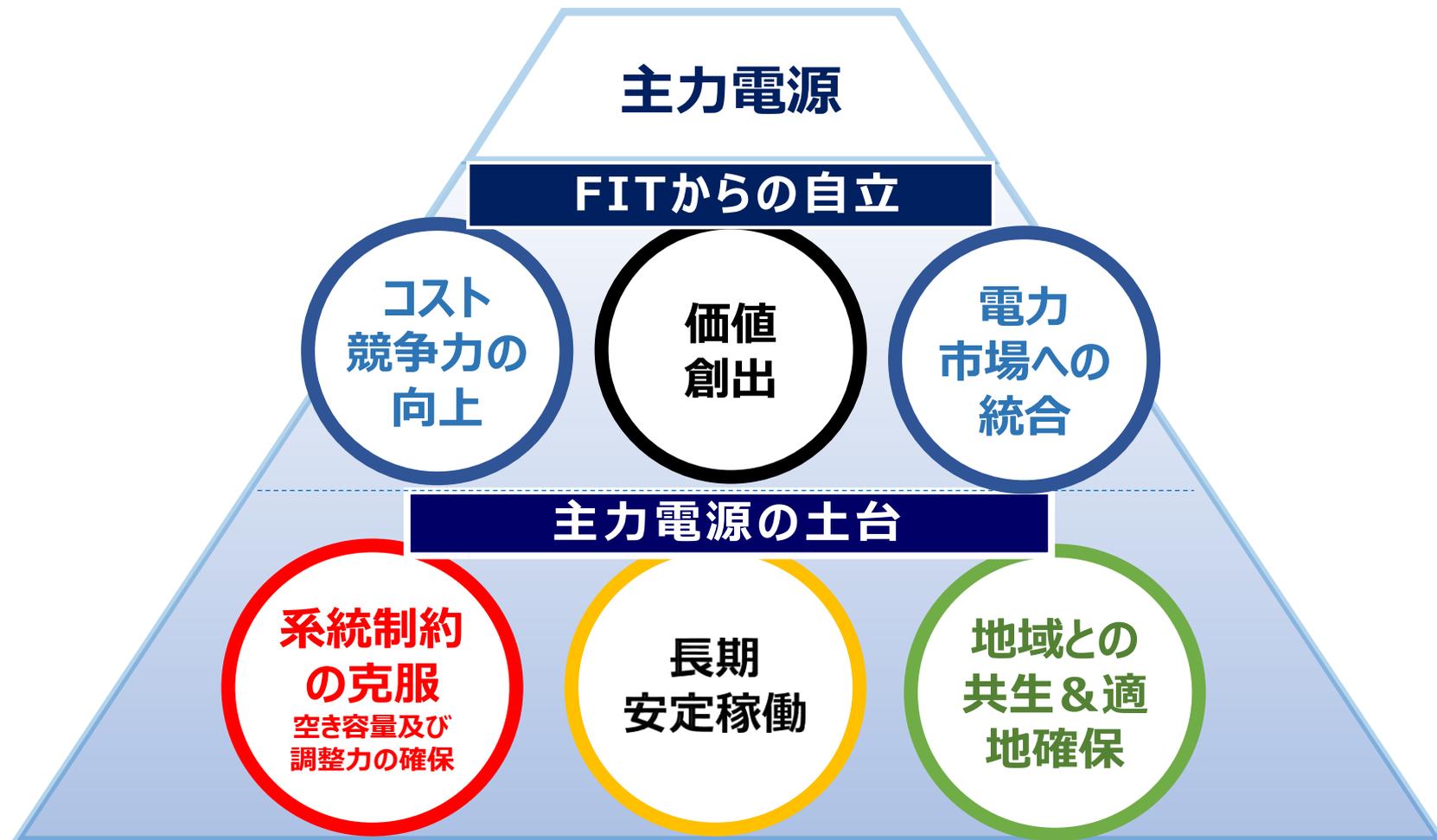
注1. 生産量・比率はグラファイトで評価 注2. 生産量・比率はインジウムで評価 注3. 生産量・比率はフェロシリコンで評価 注4. 生産量・比率はアルミで評価  
 出典: 各種公開情報、ヒアリング、委託調査 (BCG)分析

1. 世界で急拡大を続ける太陽光発電
2. 国内の導入状況と導入目標
3. JPEAビジョン「PV OUTLOOK 2050」
  - ①導入ポテンシャル
  - ②導入量見通し（経済性考慮）
  - ③電力需給見通し/経済波及効果等
4. 次世代太陽電池への期待
5. **主力化・自立化へのチャレンジ**

# 4. 太陽光発電協会（JPEA）の使命とチャレンジ

- 使命：太陽光発電が国と地域に大きな便益をもたらす自立した主力エネルギーとなることを目指す。

自立した主力電源になるための6つのチャレンジ



## 4. 事業用太陽光発電（地上設置）の自立に向けたシナリオ

- 自立化には、発電単価（LCOE）が環境価値を含む事業収入単価より下がることが不可欠。
- 2035年に向け、事業太陽光（地上設置）の平均発電コストが8円/kWh程度に低減し、国内におけるカーボン価格の制度が整備され、IEAの想定値に近い価値で予見性が確保できるようになれば、2030年～2035年の間に、事業太陽光（地上設置）の自立化が実現すると期待される。
- なお、下表に示した事業収入については昼の時間帯に卸価格が安くなるキャプチャー価格を反映しているが、反映されていない出力抑制の影響と統合コストを考慮し、自立化の為のさらなるコスト低減（7円/kWh）、並びに変動制再エネの調整力や供給力の活用・価値化に向けて努力していく。
- 自立化に向けたステップとして、FITからFIPへの移行を推進し、電力市場への統合を進めることが極めて重要。国の支援策に答える形で、発電事業者、アグリゲーター、需要家が連携し、自立化を目指す。

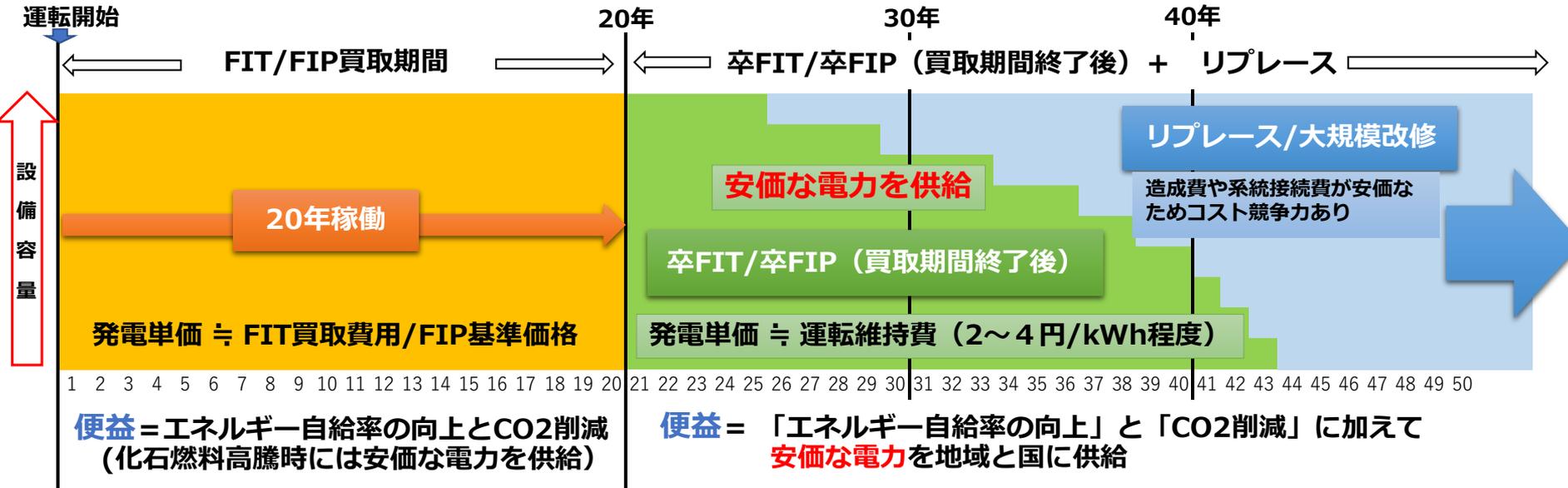
	現状(2024)	2030年	2035年
太陽電池パネル変換効率	22%	26%	28%
稼働年数（年）	25年	30年	32.5年
初期費用（DCベース建設費）	15万円/kWh	12万円/kWh	11万円/kWh
維持管理費（円/kWh）	3.0円/kWh	2.8円/kWh	2.6円/kWh
発電単価LCOE（円/kWh） トッパーランナー（上位5%～10%）	9円/kWh	7円/kWh	6円/kWh
発電単価LCOE（円/kWh） 平均（事業用全体の平均）	12円/kWh	9円/kWh	7.5～8円/kWh
売電単価（卸電力価格相当）※1	7.0～9.0円/kWh	5.9円/kWh	5.4円/kWh
環境価値（カーボン価格）※1	0.4円/kWh	5.6円/kWh	6.4円/kWh
事業収入単価（売電単価と環境価値の合計）	7.4～9.4円/kWh	11.5円/kWh	11.8円/kWh

※1：JPEA PV OUTLOOK 2050のオフサイト型の前提条件より。IEA/World Energy Outlook 2023のAPSシナリオの想定値より算出。  
 なお、太陽光発電の昼の時間帯のキャプチャープライス（2030年以降は平均卸価格の約0.93～0.8）を売電単価に反映している。

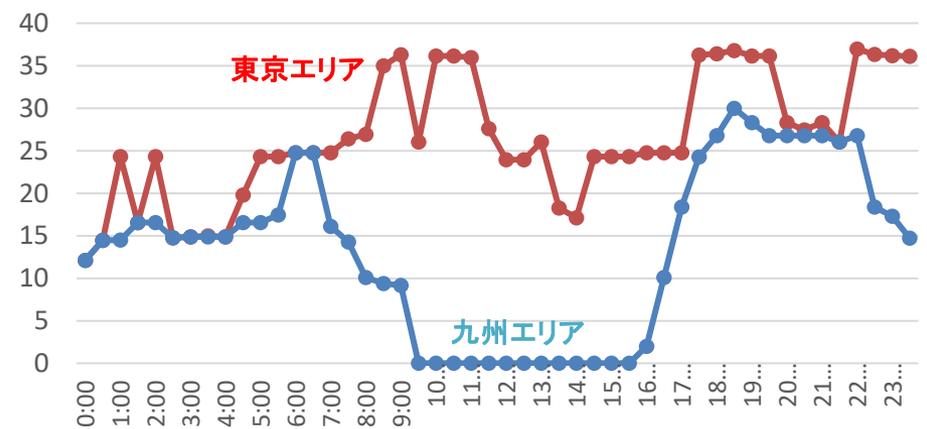
# 長期安定稼働の重要性：国と地域にもたらす便益の最大化

稼働済み太陽光発電設備がFIT買取期間終了後においても長期間稼働を継続することが、エネルギー自給率の向上や脱炭素化、電力コストの低減といった国民と地域の便益を最大化し、さらには使用済み太陽電池パネルの排出量の低減・平準化とリユース・リサイクルの推進にも繋がる

## 長期安定稼働のイメージ



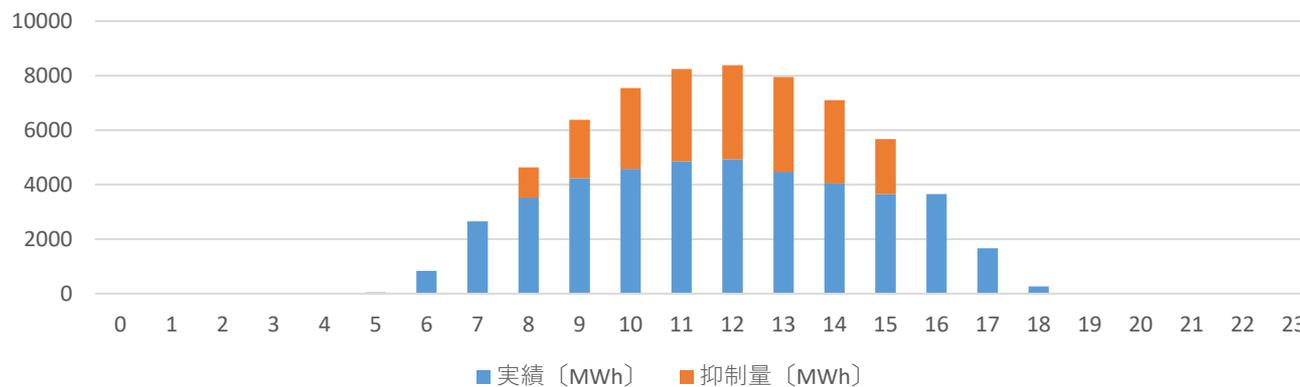
卸電力スポット市場価格 (円/kWh) : 2022年4月1日



太陽光発電によって昼に安くなった電気 (余剰時は出力を抑制される再エネ電気) を地域でより活用できれば地域経済にとってもプラス。

## 九州エリア 太陽光発電量 & 抑制量

2021年5月3日



## 九州エリアスポット価格

2021年5月3日



## 《参考》

政府関係者から頂いたご質問  
に対するJPEAとしての考え

## （1）太陽光発電導入のコスト

IRENAのデータなどで世界の導入コストと比較してみると、日本の導入コストは世界的にもかなり高いように思います。パネルの価格が下がる中で、導入コストが高くなってしまふのは、事業用、家庭用ともに、どのあたりに理由があるのでしょうか。

### JPEAとしての考え

- ・ IRENAの比較はUtility Scaleの大規模太陽光発電で行われていることに留意が必要。日本における30MWを超えるような大規模太陽光の殆どは、FIT買取価格が高い時代のものであり、土地の取得や許認可に多くの時間と費用をかけていることが要因の一つ。また、電気事業法では、大規模太陽光（特別高圧）に対する保安規制が厳しく、設備コストのみならず、選任の主任技術者を雇用する必要があるため、維持管理費が高くなる傾向がある。
- ・ 中小の事業用太陽光、並びに住宅用太陽光発電については、ドイツ等と比較してさほど大きな差は無いとの認識。
- ・ 太陽光発電の初期費用に占める**太陽電池パネルの割合は2～3割程度**であり、7～8割を占める銅線ケーブルやインバーター等の設備費と、開発費や工事費が高いことが、導入コストに影響を及ぼしている。

## （2）日本における導入の伸び

日本の太陽光発電の導入の伸びが、近々、弱まってきているように思います。どのあたりに課題があるのでしょうか。

### JPEAとしての考え

- ・ FIT・FIPの買取価格（9円/kWh以下）が実際の発電コスト（11円～13円/kWh程度）より安くなっており、FIT・FIPでは事業採算を確保することが困難。
- ・ FIT・FIPによらないコーポレートPPA（12～13円/kWhで10年固定買取等）が普及し始めているが、長期間買取をコミットできる需要家がまだ少ない。

## （3）FITと世界の動向、価格競争力

世界的に見て、FITはまだ制度として利用されているでしょうか。

また、米国の再エネの安い地域などは他電源よりも安いという話も聞きますが、そのあたりの競争力はいかがでしょうか。

## JPEAとしての考え

- ・ドイツをはじめ、FIT（FIP）制度により再エネの導入拡大を図っている国はまだまだ存在しているとの認識。ドイツにおいては、導入拡大を後押しするために、FIT買取価格を過去と比較して上げている
- ・米国においては、大規模太陽光のコスト競争力があり、また税制優遇等によるサポートによって普及拡大しているとの認識。
- ・我が国においても、環境価値を含めれば、火力電源と競争できるレベルになっているとの認識。

## （4）太陽光導入拡大上の注意

中国のモジュールが非常に安く、他国は競争が難しいのではないかと考えますが、欧州では危機感もあり、域内製造も強く意識されているとの理解です。

導入すると中国に依存してしまう、という状態ですが、エネルギー安全保障を考えた場合、気を付ける点はありますでしょうか。

## JPEAとしての考え

- ・太陽光発電産業としては、パネルを一国に依存することは望ましくなく、サプライチェーンの多角化や国内調達比率の向上は重要と考える。
- ・エネルギー安全保障の観点では、パネルを一度輸入すれば、25年以上発電が可能である。他方、一旦輸入が途絶えると3週間しか備蓄がたないLNG等の化石燃料と比較すれば、エネルギー安全保障上、望ましいエネルギー源であると言えるのではないかと考える。

## （5）まとめ

全体を通じまして、日本における理想的な太陽光発電のかたち・役割のようなものがございましたら、ご教授ください。

## JPEAとしての考え（JPEAの使命）

- ・国と地域に求められるエネルギーを、地域と共に創り、地域社会との調和・共生・連携を図ることで、太陽光発電が国と地域に大きな便益をもたらす自立した主力エネルギーとなることを目指す。

**ご清聴ありがとうございました**