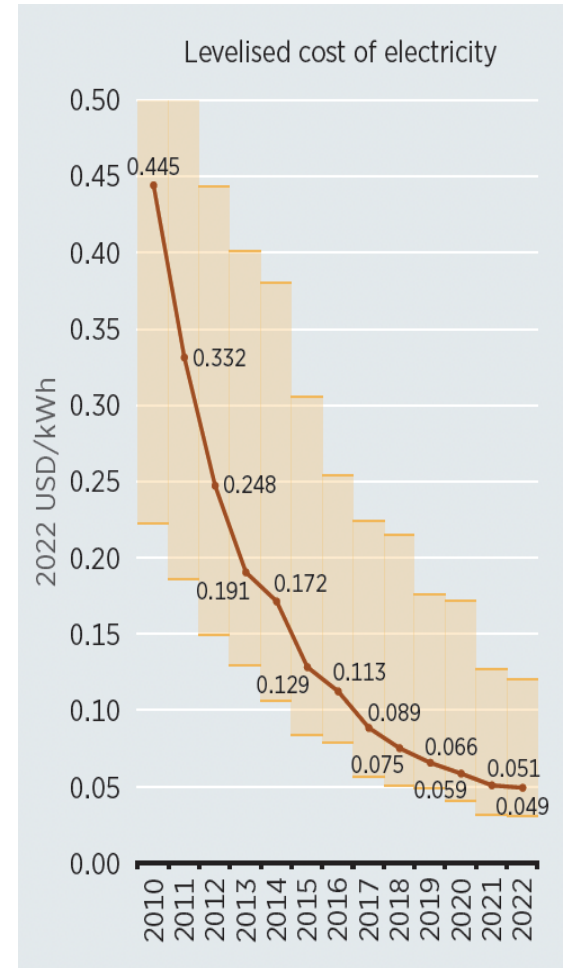
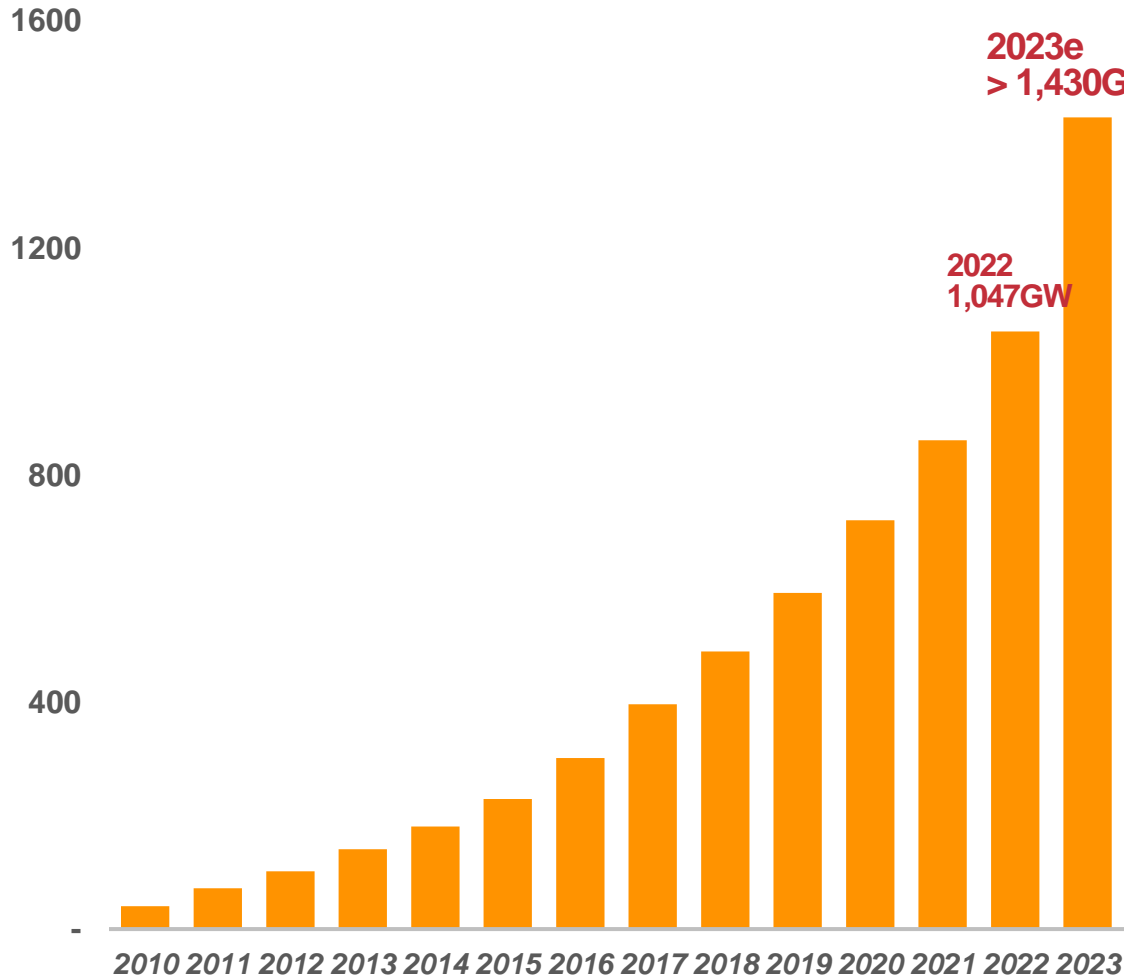


# 構成員提言の参考資料集

# 世界で拡大し続ける太陽光発電

- 2023年一年間で、400 GW近くが導入され、それまでの太陽光発電導入量が約1.5倍にも増えた見通し
- コストは低下している



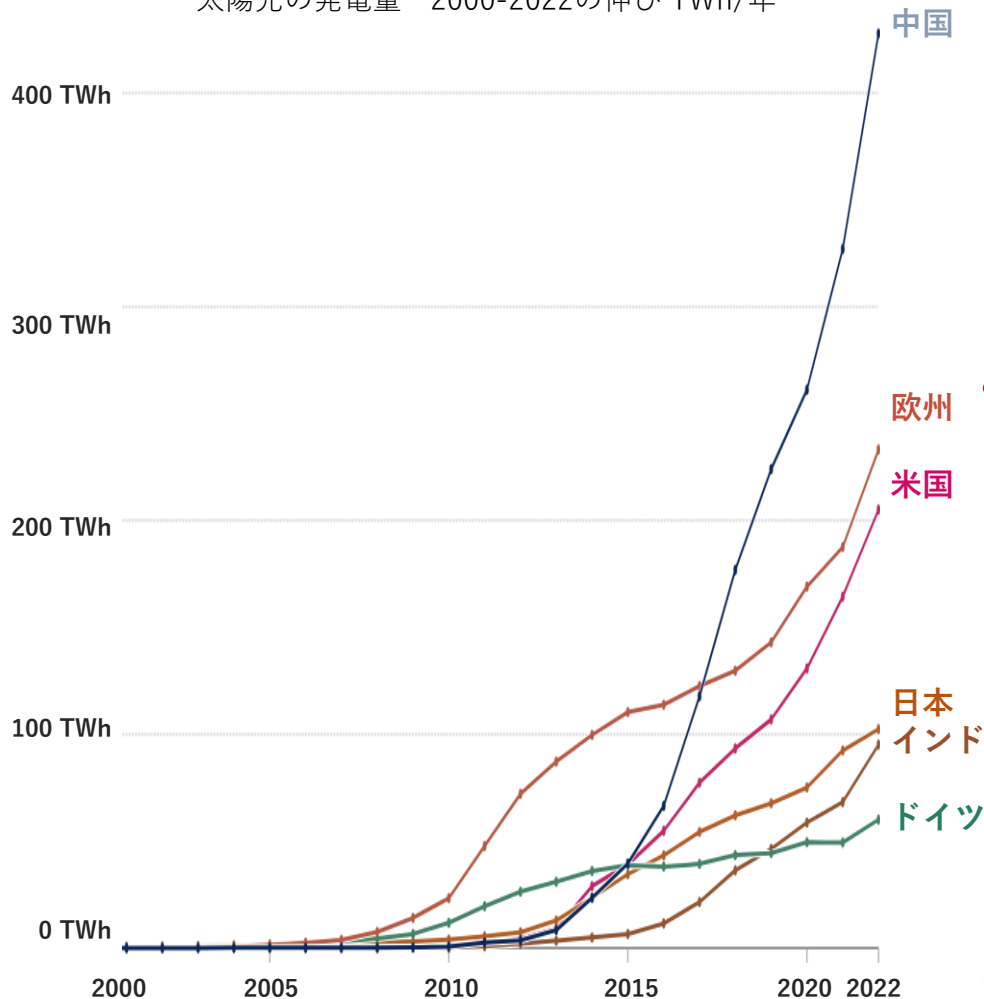
出典 : Renewable Energy Capacity Statistics 2023, IRENA (2023),  
+ Renewables 2023, IEA (2024) + news reports

出典 : Renewable Power Generation Costs in 2022  
IRENA (2023),

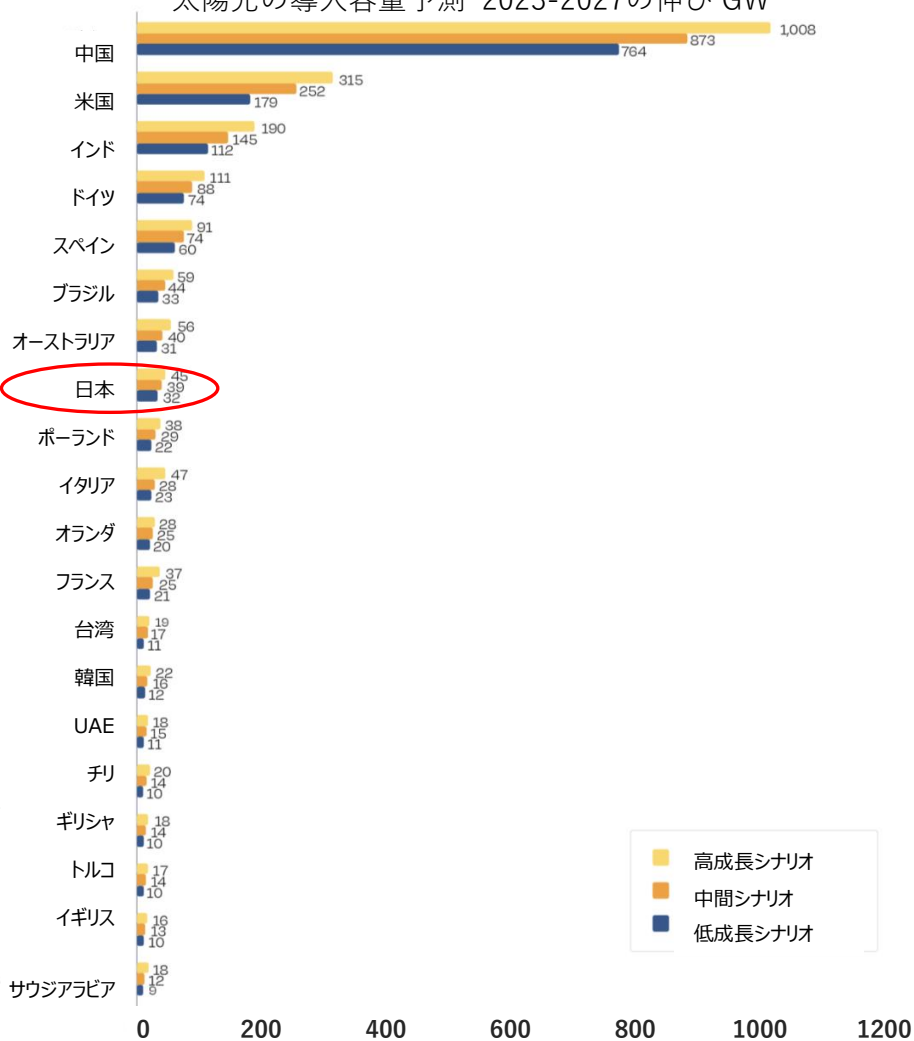
# 世界で拡大し続ける太陽光発電

- 左：世界トップ導入量の国々 太陽光からの発電電力量 TWh/年 : 中国、米国、日本、インド、ドイツ
- 右：世界トップ20カ国 太陽光の導入容量予測 2023-2027の伸び GW

太陽光の発電量 2000-2022の伸び TWh/年



太陽光の導入容量予測 2023-2027の伸び GW



出典：Our World in Data: データアクセス 2024年3月20日 14:29

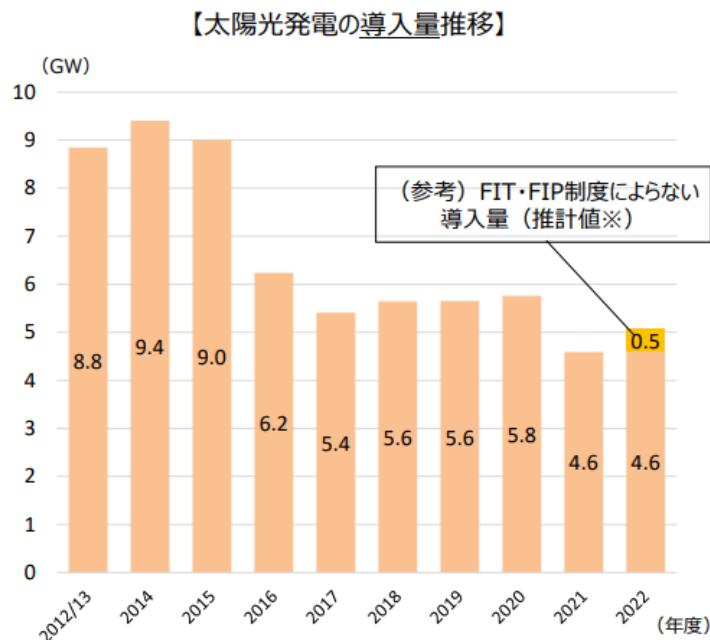
<https://ourworldindata.org/explorers/energy?tab=chart&time=2000..2022&facet=none&country=DEU~JPN~Europe+%28Ember%29~Europe+%28EI%29~CHN~IND~USA&Total+or+Breakdown=Select+a+source&Energy+or+Electricity=Electricity+only&Metric=Annual+generation&Select+a+source=Solar>

出典：Global Solar Council, 2024

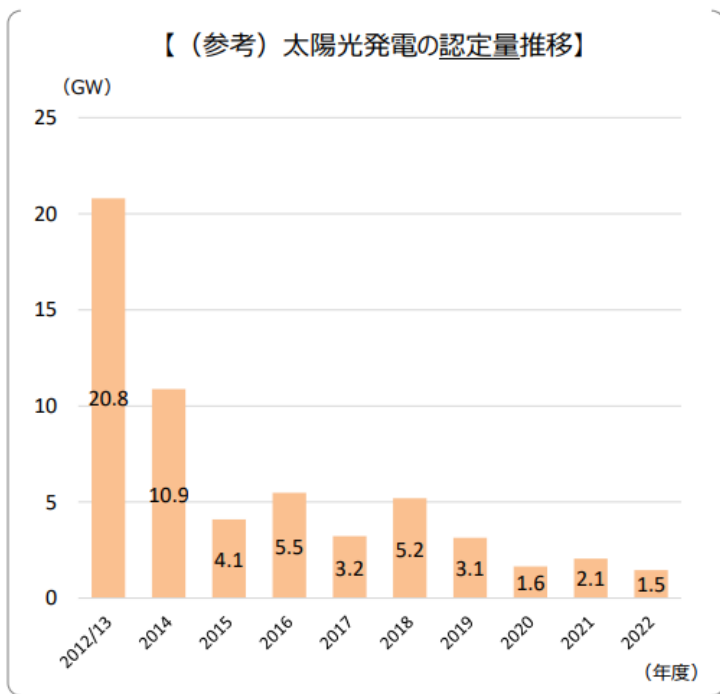
- FIT/FiPの新規導入量は2014年度の9.4GWをピークに、**2017年度以降は5GW程度の年間導入量で推移**している。
- FIT/FiPの新規認定量は2015年度以降大幅に減少し、**2022年度の新規認定量は年間1.5GW**となっている。

## （参考）太陽光発電の導入量・認定量等の経年推移

- 太陽光発電は、直近では、**5GW/年程度の追加導入**が見られる。
- 足下の2022年度の導入量の特徴として、系統接続済容量を踏まえてFIT/FiP制度によらない導入量を推計したところ、**0.5GWのFIT/FiP制度によらない追加導入**が確認された。



※ FIT/FiP制度によらない太陽光発電の導入量の推計方法については、次ページ参照。  
 ※ 2022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。

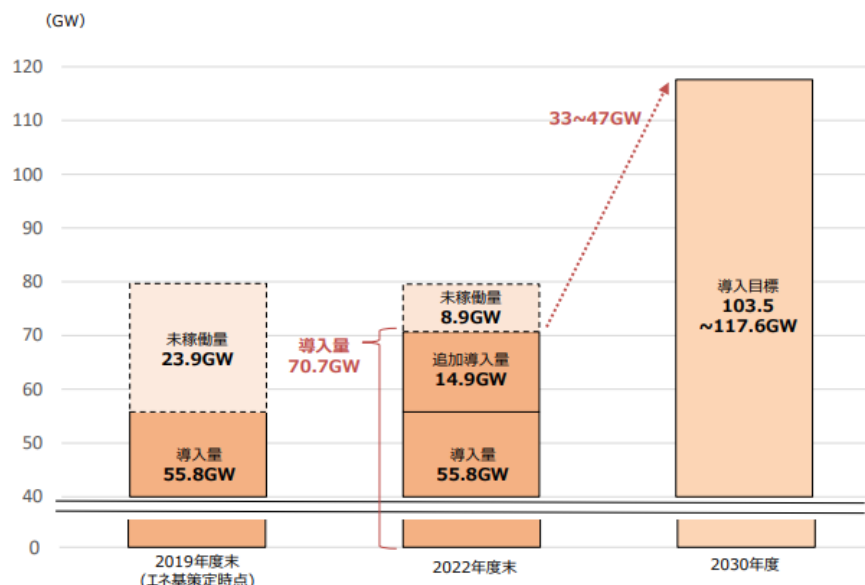


○2022年度末の導入量（FIT前導入量5.6GWを含む）は70.7GWであり、第6次エネルギー基本計画における**2030年度目標に到達するには更に33～47GWの新規導入量が必要**である。

○**2022年度末のFIT/FIPの未稼働量は8.9GW**であり、新規認定量を回復し、新たな案件を積み増しする必要がある。

## 太陽光発電の現状と導入拡大に向けた論点

- **2022年度末時点の導入量は70.7GW**（FIT/FIP認定済の未稼働量は8.9GW）。
- 2019年度末から2022年度末までの間に、**追加的に稼働した案件は14.9GW**。
- 太陽光発電の導入拡大に向けた主な論点として、**適地の確保、地域との共生・事業規律の確保、発電設備の適切な廃棄・リサイクルへの懸念、長期安定的な事業継続、次世代太陽電池の技術開発・社会実装、新たなビジネスモデルの創出・拡大**といった点が挙げられる。



※ 導入量は、FIT前導入量5.6GWを含む。また、2019年度末の未稼働量（23.9GW）のうち、認定失効制度により、2022年度末に4.0GWが失効済。  
 ※ 2022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。

### 横断的な論点（太陽光発電）

#### 適地の確保

- ✓ 導入拡大に向けては、屋根等への設置促進と併せ、空港・鉄道・荒廃農地等への導入が必要。

#### 地域との共生・事業規律の確保

##### 発電設備の適切な廃棄・リサイクルへの懸念

- ✓ 多様な事業者等が新規参入する中で、安全面、防災面、景観や環境への影響、将来の廃棄等に対する地域の懸念が高まってきている。

#### 長期安定的な事業継続

- ✓ FIT/FIP制度の国民負担を伴う支援により導入された再エネ発電設備が、卒FIT後も含めて長期安定的に事業継続されるよう、再投資が行われる事業環境整備が必要。

#### 次世代太陽電池の技術開発・社会実装

- ✓ 既存の技術では設置できなかった場所にも導入を進めるため、軽量・柔軟等の特徴を兼ね備え、性能面でも既存電池に匹敵する次世代型太陽電池の開発が必要。

#### 新たなビジネスモデルの創出・拡大

- ✓ FIT制度によらないビジネスモデル（FIP制度の活用・オンサイトPPA・オフサイトPPA）の創出・拡大が必要。

※ 電源横断的な課題（地域との共生・事業規律の確保、コスト低減・市場統合、系統制約の克服・出力制御の低減）については、p.76以下で一括して示している。

18

# FiT/FiP認定済太陽光発電設備の導入量と未稼働量の推移

背景

○FiT /FiPの新規認定量が激減しているにもかかわらず**新規導入量が5GW/年程度であるのは、過去に認定された未稼働案件が稼働開始しているため**である。

○過去に認定された未稼働案件の失効を踏まえると、導入済と未稼働をあわせた認定量の伸びはわずかであり、**今後は新規導入量が大きく落ち込むことが予想される**。



注) 2018年3月末時点、2018年6月末時点の認定状況については、2017年3月末時点までの失効分及び経過措置による2017年4月以降の失効分（10kW未満太陽光を除く）を反映しております。また、2018年9月末時点以降の認定状況については、2017年3月末時点までの失効分及び経過措置による2017年4月以降の失効分（10kW未満太陽光を含み、2019年1月時点で確認できているもの）を反映しております。また、2019年6月末時点以降の認定状況については、2017年3月末時点までの失効分及び経過措置による2017年4月以降の失効分（10kW未満太陽光を含み、各時点で確認できているもの）を反映しております。

国 Country	加盟企業数 （本社所在） # of members (HQ)	加盟企業数 （事業実施） # of members (operation)	電力消費量 合計 Total Electricity Consumption	自然エネルギー の比率 Share of Renewables
米国 US	98	254	100 TWh	77%
英国 UK	49	212	16 TWh	88%
ドイツ Germany	17	186	12 TWh	89%
中国 China	5	249	44 TWh	50%
日本 Japan	80	205	32 TWh	25%
全世界 Global	382	382	481 TWh	50%

出典：自然エネルギー財団、2024

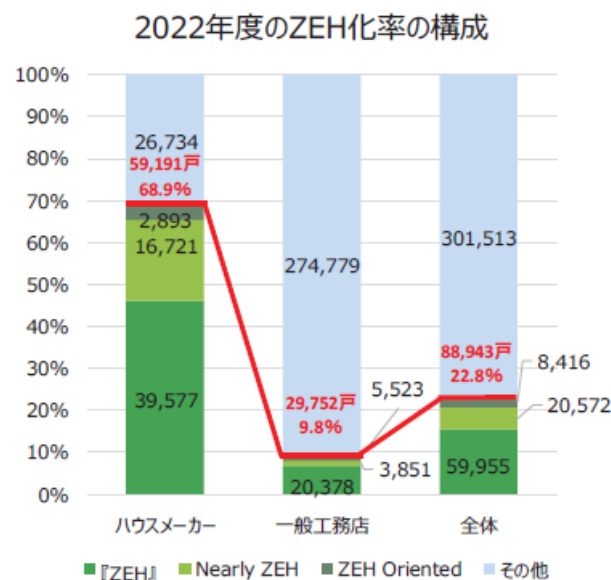
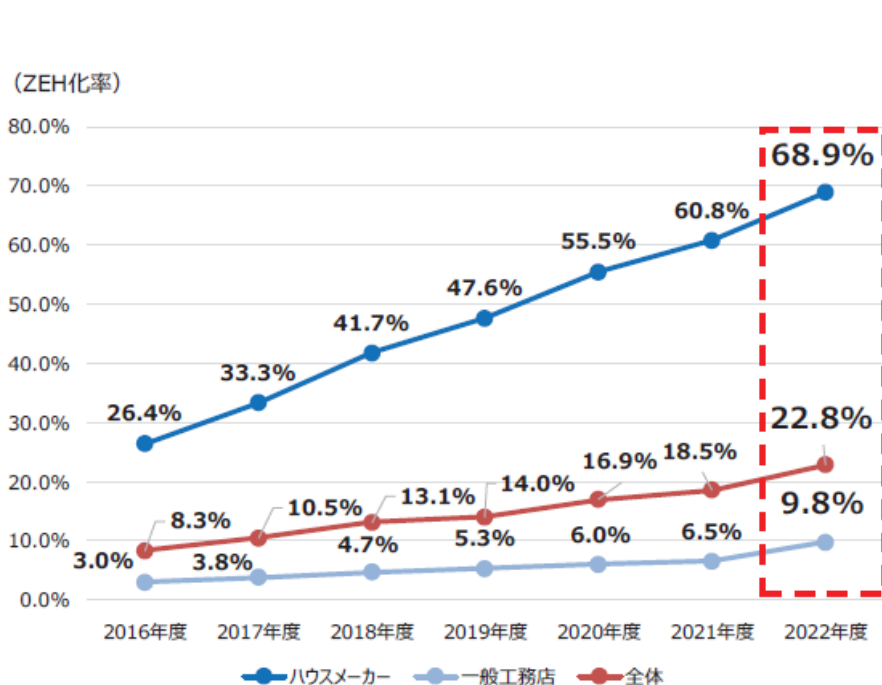
○ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス実証事業における分析によると、着工統計からみた**2022年度の新築戸建住宅（注文＋戸建）**におけるZEH化率の推計は**22.8%**と報告されている。

○特に、**一般工務店の供給する住宅については9.8%**と報告されており、目標達成に向けた更なる措置が必要である。

ZEHビルダー/プランナー

## 2-3-5. 着工統計にみる新築戸建住宅(注文＋建売)における2022年度のZEH化率の推移

▶ 新築戸建住宅(注文＋建売)におけるZEH化率の推移は以下のとおり。



※国交省統計とZEHビルダー/プランナー実績報告をもとに集計

※全国各地に営業拠点を有し、規格住宅を提供しているZEHビルダー/プランナーを便宜上、「ハウスメーカー」とする

※「ハウスメーカー」を除くZEHビルダー/プランナーと未登録事業者を便宜上、「一般工務店」とする



- 欧州議会とEU理事会は2023年末に、建物のエネルギー消費・温室効果ガス排出削減を目指すEPBD（建物のエネルギー性能指令）改正案について、暫定的な政治合意に達した。
- 同合意ではRePowerEUに基づいて、EU加盟国に対する太陽光発電の設置を義務付けた。

## REPowerEUによる太陽光設置義務化の概要

目標年	義務化の対象
2026年	床面積が250m <sup>2</sup> 以上の全ての新築公共・商用建築物
2027年	床面積が250m <sup>2</sup> 以上の全ての既存公共・商用建築物
2029年	全ての新築住宅

出典：European Council（2023/12/07）‘Press releases’を元に構成員が作成  
<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/12/07/fit-for-55-council-and-parliament-reach-deal-on-proposal-to-revise-energy-performance-of-buildings-directive/>

州	義務化の有無	義務化の開始時期	義務化の対象
Baden-Württemberg	有り	2022年1月	新築建物
		2022年5月	新築住宅
		2023年1月	既存建物の屋根改修
North Rhine-Westphalia	有り	2022年1月	非住宅の駐車場（35台以上）
Berlin	有り	2023年1月	新築建物 既存建物（大規模な屋根改修がある場合）
The Free and Hanseatic City of Hamburg	有り	2023年1月	新築建築物
	検討中	2024年	既存建物の屋根改修
Rhineland-Palatinate	検討中	2024年	新築商用建物（屋根面積が100㎡以上） 駐車場（50台以上）
The Free State of Bavaria	検討中	未定	新築商用・工業用建物 その他の建物
Schleswig-Holstein	検討中	未定	新築建物 既存建物（屋根面積の10%以上が改修の場合） 新築駐車場（100台以上）
Lower Saxony	検討中	2025年	新築商用建物 既存建物（屋根面積が75㎡以上）
Hesse	検討中	2024年	駐車場（50台） すべての政府建物
Brandenburg	検討中	未定	新築商用建物 新築公共建物 駐車場（35台以上）
The Free Hanseatic City of Bremen	無し		
Mecklenburg-Vorpommern	無し		
Saarland	無し		
Saxony-Anhalt	無し		
The Free State of Thuringia	無し		
The Free State of Saxony	無し		

出典：自然エネルギー財団（2022/06/10）「ドイツ ベルリンにおける太陽光発電設備の設置義務化に関する政策と条例」を元に構成員が作成  
<https://www.renewable-ei.org/activities/column/20220610.php>

東京都：都民の健康と安全を確保する環境に関する条例（環境確保条例）

## 建築物環境報告書制度……………2025年4月施行予定

・延べ面積が2,000㎡未満（中小規模）の規格建築物※を対象とし、**年間都内供給延べ面積が合計2万㎡以上の建物供給事業者**に、新築住宅等への**太陽光発電設備の設置**や、断熱・省エネ性能の確保等を義務付ける制度

※延べ面積2,000㎡以上の大規模新築建物（規格建築物以外を含む）は別制度（建築物環境計画書制度）の対象

出典：東京都環境局ホームページ資料を元に構成員作成 [https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/documents/d/kankyo/240307\\_siryou](https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/documents/d/kankyo/240307_siryou)

川崎市：川崎市地球温暖化対策推進条例

## 特定建築物太陽光発電設備等導入制度……………2025年4月施行予定

・**延床面積2,000㎡以上**の建築物を新增築する**建築主**へ**太陽光発電設備等の設置**を義務付ける制度

## 特定建築事業者太陽光発電設備導入制度……………2025年4月施行予定

・**延床面積2,000㎡未満**の新築建築物を**年間一定量以上建築・供給する建築事業者**へ**太陽光発電設備の設置**を義務付ける制度

出典：川崎市ホームページ資料を元に構成員作成 <https://www.city.kawasaki.jp/300/cmsfiles/contents/0000004/4694/joureikaisei.pdf>

○価格算定において、「システム費用」及び「設備利用率」は**トップランナー水準を採用**している。例えば、2025年度の地上設置太陽光（50kW以上）の「システム費用」は2024年度の想定値を据え置き11.3万円/kWとしているが、これは2022年度の地上設置（50kW以上）の上位15%水準の値であり、これが中央値（上位50%）の水準になるという想定による。

○一方、「システム費用」は**2020年から2022年においてほぼ低減しておらず**、「設備利用率」も**2021年6月からの1年間と、翌年2022年6月からの1年間で変化がない**。

○更に、「設備利用率」はパネル容量とPCS容量の比である過積載率が高いほど高くなるが、パネル容量が大きくなることで「システム費用」も高くなる傾向であるため、「システム費用」及び「設備利用率」の**トップランナー水準を同時に満たす太陽光発電は極めて少ないのではないか**。

事業用太陽光発電（地上設置）のシステム費用のトップランナー分析

万円/kW	地上設置（50kW以上）							地上設置（10kW以上）
	2023年 1～8月設置 N=289	2022年 1～12月設置 N=829	2021年 1～12月設置 N=1,032	2020年 1～12月設置 N=1,495	2019年 1～12月設置 N=1,307	2018年 1～12月設置 N=1,452	2023年 1～8月設置 N=1,563	
5%	9.64	9.43	9.47	10.29	12.30	13.31	12.83	
10%	11.24	10.62	10.70	11.54	13.84	15.21	14.98	
15%	11.98	11.50	11.36	12.85	14.75	16.72	16.55	
16%	12.01	11.58	11.53	13.10	15.01	16.92	16.73	
20%	12.76	12.06	11.95	13.72	15.96	17.76	17.47	
23%	13.03	12.46	12.47	14.17	16.39	18.43	17.95	
24%	13.46	12.58	12.62	14.27	16.54	18.58	18.08	
25%	13.58	12.70	12.75	14.43	16.72	18.73	18.28	
30%	14.06	13.56	13.62	15.23	17.64	19.58	19.28	
35%	14.91	14.20	14.44	16.06	18.35	20.55	20.05	
38%	15.22	14.59	15.00	16.64	18.91	21.12	20.62	
39%	15.47	14.84	15.00	16.83	19.07	21.33	20.89	
40%	15.50	15.04	15.22	17.01	19.20	21.61	21.13	
45%	16.12	15.71	16.05	17.89	20.00	22.73	22.16	
50%	16.65	16.35	16.66	18.62	20.92	23.62	23.15	

※いずれも、2023年8月30日時点までに報告された定期報告を対象。

事業用太陽光発電（地上設置）の設備利用率

買取期間	設備利用率（地上設置）：平均値				
	10kW以上	50kW以上	250kW以上	1,000kW以上	2,000kW以上
2021年6月～ 2022年5月	16.8%	15.6%	15.7%	15.8%	16.7%
2022年6月～ 2023年5月	16.7%	15.6%	15.6%	15.6%	16.4%

%	設備利用率（地上設置）			
	10kW以上	50kW以上	250kW以上	1,000kW以上
5%	24.17%	20.43%	20.32%	19.89%
10%	22.59%	19.20%	19.15%	18.92%
14%	21.64%	18.57%	18.54%	18.35%
15%	21.42%	18.42%	18.40%	18.25%
16%	21.20%	18.29%	18.27%	18.15%
20%	20.41%	17.82%	17.82%	17.77%
25%	19.49%	17.28%	17.31%	17.33%
30%	18.61%	16.82%	16.86%	16.90%
35%	17.83%	16.41%	16.47%	16.51%
40%	17.12%	16.04%	16.10%	16.15%
45%	16.50%	15.68%	15.74%	15.84%
50%	15.97%	15.33%	15.41%	15.53%

出典：令和6年度以降の調達価格等に関する意見（2024年2月7日（水）調達価格等算定委員会）  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/santeei/pdf/20240207\\_1.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/santeei/pdf/20240207_1.pdf)

- 太陽光発電の調達価格等は、2023年度から**運転年数を25年間（卒FIT後、更に5年）**として収益計算されている。
- 調達期間終了後の**売電価格は「2016年度（電力小売全面自由化）以降の年度ごとのシステムプライス平均値の平均」**を想定されている。
- この売電価格は、**太陽光が得られる期待収入に対して過大と考えられ**、少なくとも太陽光が発電している時間帯の加重平均値、いわゆる「キャプチャープライス」を採用すべき。

年平均の例：年平均太陽光キャプチャープライス =  $\Sigma$ （毎時卸市場価格 × 毎時太陽光発電量） / 年太陽光発電量

令和6年度以降（2024年度以降）の調達価格等について

2

②太陽光発電（10kW以上入札対象範囲外）：

	(参考) 2024年度 地上設置 10kW以上 50kW未満	(参考) 2024年度 地上設置 50kW以上 入札対象範囲外	(参考) 2024年度 屋根設置 10kW以上	2025年度 地上設置 10kW以上 50kW未満	2025年度 地上設置 50kW以上 入札対象範囲外	2025年度 屋根設置 10kW以上 (注1)
FIT調達価格	10円/kWh (注1)	9.2円/kWh	12円/kWh (注1)	10円/kWh (注1)	8.9円/kWh	11.5円/kWh (注1)
FIP基準価格 (注2)	10円/kWh	9.2円/kWh	12円/kWh	10円/kWh	8.9円/kWh	11.5円/kWh
資本費	システム費用	17.8万円/kW	11.3万円/kW	15.0万円/kW	2024年度の想定値を 据え置き	2024年度の想定値を 据え置き
	土地造成費	1.2万円/kW	1.2万円/kW	-	0.9万円/kW	0.9万円/kW
	接続費用	1.35万円/kW	1.35万円/kW	0.3万円/kW	2024年度の想定値を 据え置き	2024年度の想定値を 据え置き
運転維持費	0.5万円/kW/年	0.5万円/kW/年	0.5万円/kW/年	2024年度の想定値を 据え置き	2024年度の想定値を 据え置き	2024年度の想定値を 据え置き
設備利用率	21.3%	18.3%	14.5%	2024年度の想定値を 据え置き	2024年度の想定値を 据え置き	2024年度の想定値を 据え置き
自家消費比率	-	-	30%	-	-	2024年度の想定値を 据え置き
自家消費分の便益	-	-	18.59円/kWh	-	-	19.56円/kWh
運転年数	25年間	25年間	20年間	25年間	25年間	20年間
調達期間終了後の 売電価格	10.1円/kWh	10.1円/kWh	-	11.6円/kWh	11.6円/kWh	-
IRR（税引前） （法人税等の税引前の 内部収益率）	4%	4%	4%	2024年度の想定値を 据え置き	2024年度の想定値を 据え置き	2024年度の想定値を 据え置き
調達期間/交付期間	20年間	20年間	20年間	20年間	20年間	20年間

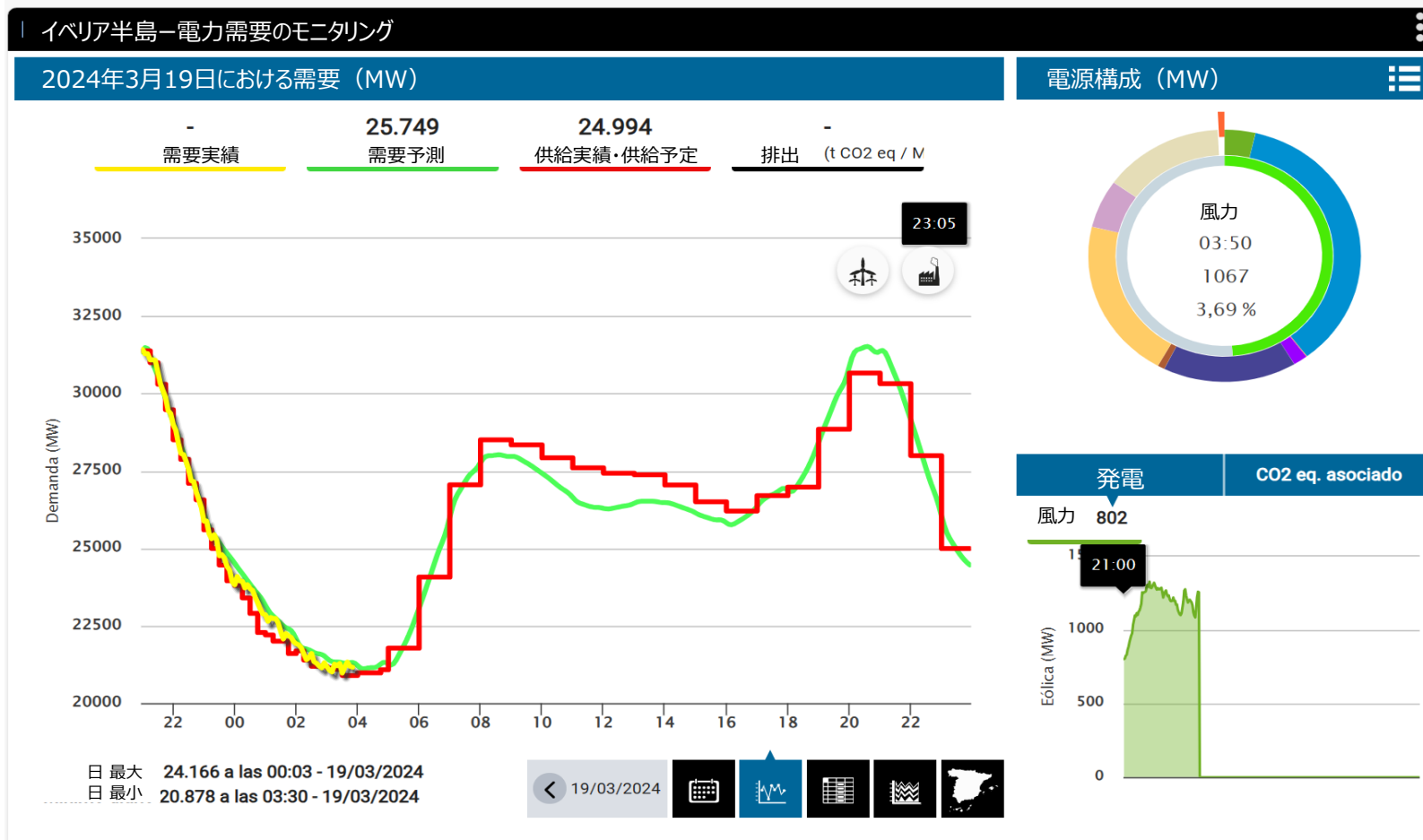
(注1) 10kW以上50kW未満については原則、自家消費型の地域活用要件を適用。

(注2) 2024年度は250kW以上をFIP制度のみ認められる対象とし、FIT制度が認められる対象としない。また、一定の条件を満たす場合には50kW未満であってもFIP制度が認められる。

※太陽光パネルを更新・増設する際は、当初設備相当分は調達価格/基準価格を維持し、増出力相当分には最新の調達価格/基準価格を適用（按分計算により価格算定）

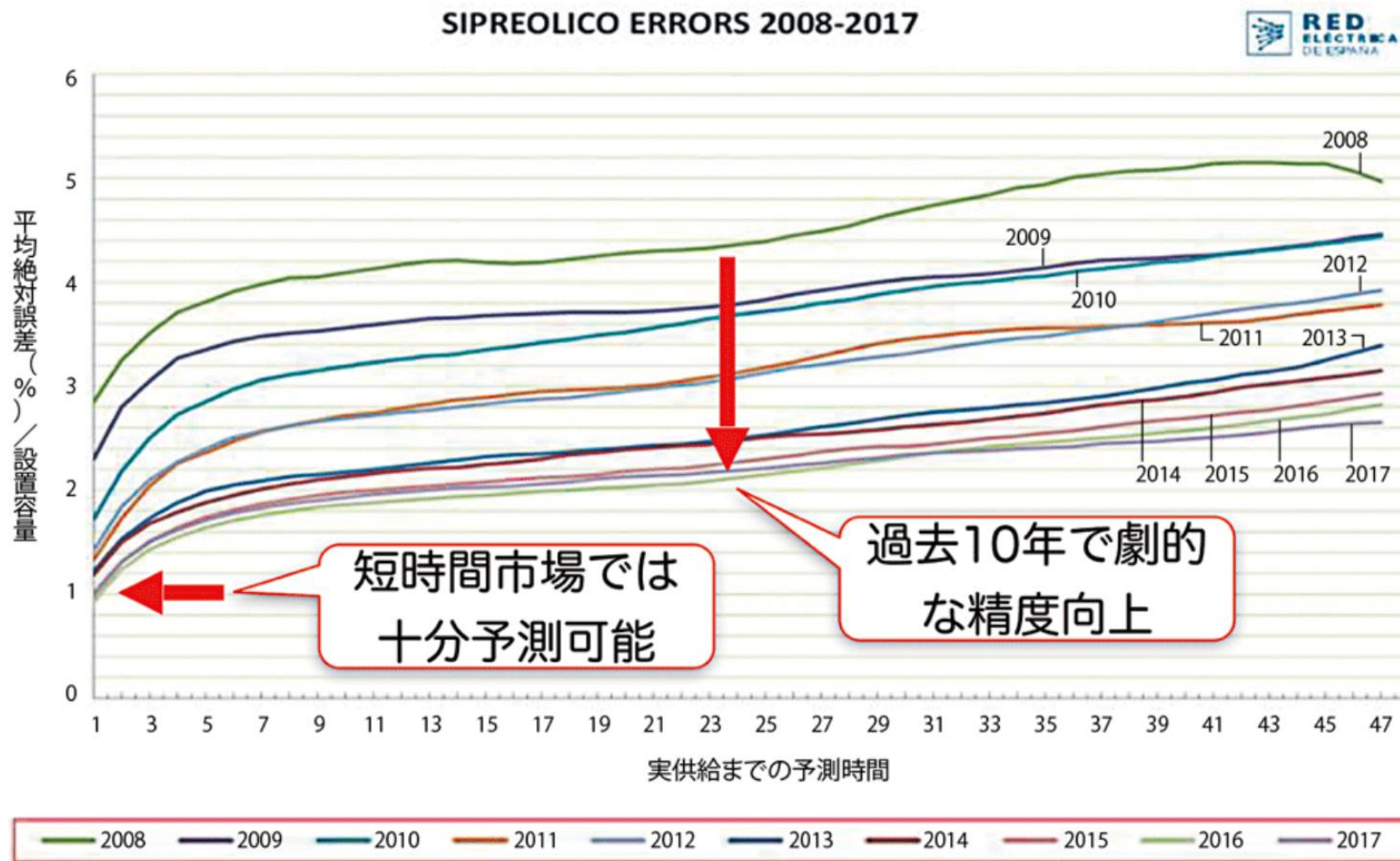
## ○スペインREE社の需要予測・実績と供給予定・実績例

- 需要予測（緑：5分毎）は最新の気温予測などをもとに、供給予定（赤：15分毎）は需要予測を参照し市場取引などにより、時々刻々と更新される
- 需要実績（黄：5分毎）、供給実績（赤：15分毎）と需要予測（緑：5分毎）は、ほぼ一致していく





- 2001年に風力発電の出力予測システム「SIPREOLICO」を開発し、年々予測システムの高度化を行っている
- 5時間以上先の予測は誤差が増加する傾向であるが、短時間市場における誤差は1%程度



出典 : IEA Wind Task25: Design and operation of power systems with large amounts of wind power, Final summary report, IEA Wind Task25, Phase 2015-2017 (2019) に加筆

○新規FIP案件だけでなく、FIT制度からFIP制度へ移行する事業者もまだ少なく、**2023年10月1日時点では太陽光のFIP認定量は0.2GW（新規認定・移行認定合計）**である。

## FIP制度の活用状況

- 2023年10月1日時点のFIP導入量は、全電源の合計で、**275件・約986MW**。
- 新規認定・移行認定ともに太陽光発電が最も多いが、**新規認定では水力発電、移行認定ではバイオマス発電の利用件数が多い傾向**。

電源種	新規認定		移行認定		合計	
	出力 (MW)	件数	出力 (MW)	件数	出力 (MW)	件数
太陽光	176.4	87	55.2	125	231.5	212
風力	211.5	5	131.8	9	343.3	14
地熱	2.4	1	0.0	0	2.4	1
水力	150.6	19	1.1	2	151.6	21
バイオマス	10.0	1	247.2	26	257.3	27
合計	550.9	113	435.2	162	986.1	275

※ 2023年10月1日時点。バイオマス発電出力はバイオ比率考慮後出力。  
 ※ 「移行認定」は、当初FIT認定を受けた後に、FIP制度に移行したものを指す。

出典：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56回）資料1（2023年11月7日 資源エネルギー庁）  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku\\_gas/saisei\\_kano/pdf/056\\_01\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/056_01_00.pdf)



○FiP制度におけるプレミアム（供給促進交付金）の額は、FiPの基準価格から参照価格（市場取引等により期待される収入の単価）を控除した額をプレミアム単価として、月ごとに決定される。

**基準価格 - 参照価格 = プレミアム単価**

○参照価格は、前年度の年間平均市場価格を当年度当月と前年度同月を元に補正したものとされている。

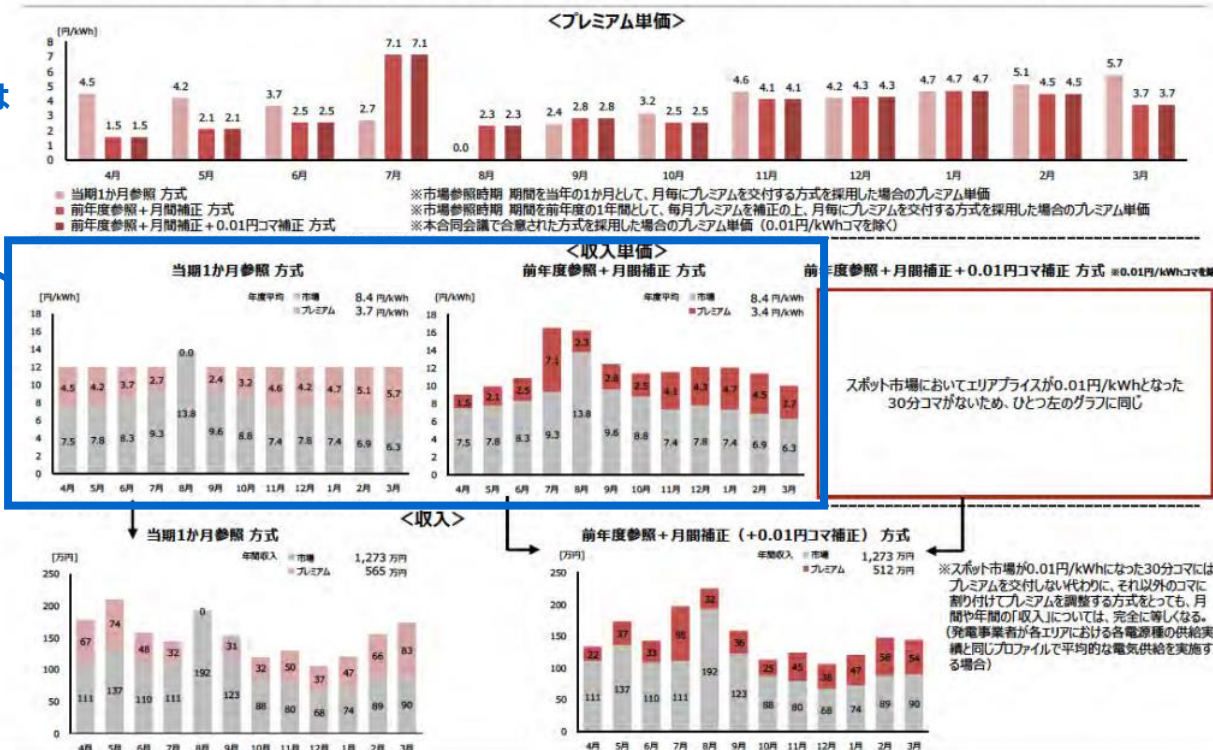
**当月の参照価格 [円/kWh] = 前年度年間平均市場価格 [円/kWh] + (当年度月間平均市場価格 [円/kWh] - 前年度月間平均市場価格 [円/kWh])**

○参照価格について、**当該年度の1か月を参照することで、市場での売電価格とプレミアムの1kWhあたり単価の総和が月ごとに変動しにくくなり、収入面での事業予見性が高まる**ため、事業者や金融機関が投資判断をしやすくなる。

MRJ

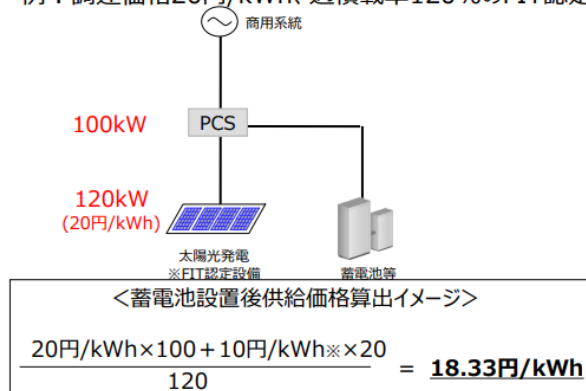
## 2019年度の東京エリアにおける市場価格・太陽光発電量を基礎としたシミュレーション結果

当該年度の1か月を参照する方式は市場での売電価格とプレミアムの単価の合計が変動しにくい



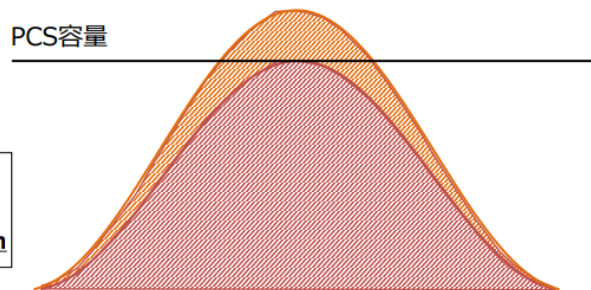
- 事後的な蓄電池設置時、PCS容量 (kW) と過積載部分の太陽電池容量 (kW) の比率によって価格変更される。
- 一方、売電可能になる発電電力量 (kWh) は、PCS出力を上回る時間帯における発電電力量 (kWh) に過ぎず、**売電可能となる発電電力量 (kWh) が過積載部分の割合で増加するわけではない。**
- 価格変更はピークカットされていた発電電力量 (kWh) によって評価されるべき。

例：調達価格20円/kWh、過積載率120%のFIT認定設備に蓄電池を設置してFIP制度に移行する場合



: 十分に低い価格 → 「蓄電池設置年度における該当区分の基準価格」とされている  
 : 蓄電池設置前価格

PCS容量



29

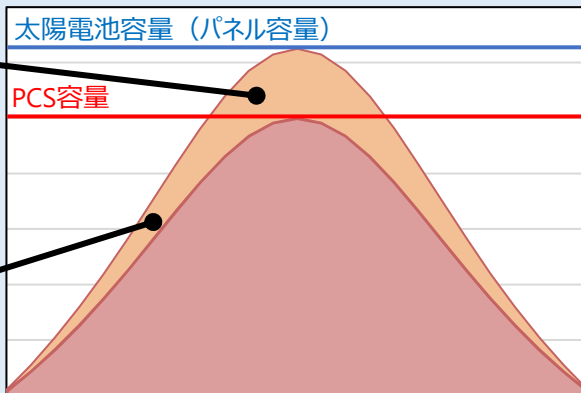
※十分に低い価格

出典：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44回）資料1に構成員が一部加筆  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku\\_gas/saisei\\_kano/pdf/044\\_01\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/044_01_00.pdf)

## 蓄電池設置による売電可能量の増分について

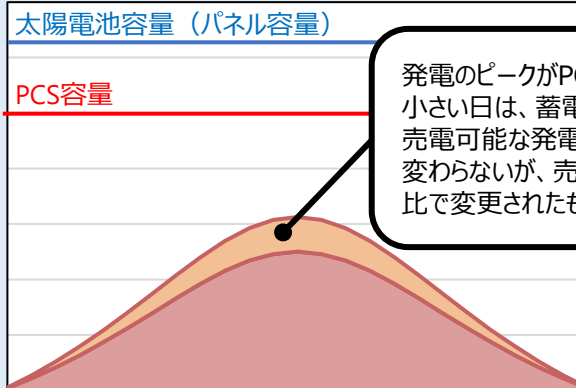
PCS容量を超える発電量 (kWh) は蓄電池設置によって売電可能になる

PCS容量を超えない時間帯は、蓄電池を設置しても売電可能な発電量 (kWh) は変わらないが、売電単価は容量比で変更されたものになる



発電量が多い日 (ピーク時のパネル出力が最大)

: 蓄電池設置年度における該当区分の基準価格に相当  
 : 蓄電池設置前の基準価格 (調達価格) に相当



発電量が少ない日 (曇りなど)

発電のピークがPCS容量に対して小さい日は、蓄電池を設置しても売電可能な発電量 (kWh) は変わらないが、売電単価は容量比で変更されたものになる