

Non-FITでのこれからの成長市場を解説

# 太陽光発電ビジネスガイド

(2021年版)

2021年9月  
株式会社資源総合システム

## はじめに

2020年10月の『2050年カーボンニュートラル』宣言以降、日本政府は脱炭素に向けて大きく舵を切り、各府省庁、自治体、そして、民間の太陽光発電関連事業者、再生可能エネルギーの需要家、ESG投資といったステークホルダーの“脱炭素への動き”が始まりました。また「2030年度の温室効果ガス目標を（2013年度比）46%削減、さらに50%の高みを目指す」という目標も表明され、その野心的な目標の実現を目指すことが必要となっています。

これらの達成には再生可能エネルギー利用の拡大が必須であり、2030年までの時間軸を考慮した場合、太陽光発電以外の再生可能エネルギー電源は選択肢となり得えません。このことから固定価格買取制度（FIT制度）の開始直後に大きく脚光を浴び、その後徐々に停滞していた太陽光発電市場が再び活況になろうとしています。ただ、これからの太陽光発電市場は、従来のFIT制度によるものではなく、自家消費やPPAを中心とした新たなフェーズへと移行します。

本書では、今、大きく動き出した太陽光発電ビジネスの最新動向を解説し、Non-FITでの新たなビジネスを創り、広げていくためのキーワードとなる情報を多数掲載し、新たな政策、FIP制度、非化石価値取引市場、自家消費型、コーポレートPPA、未利用場所への展開等について、最新動向のポイントをピックアップし解説しました。特にNon-FITでの太陽光発電ビジネスの中心となっていく産業用自家消費型、コーポレートPPAに着目し、その考え方、仕組み、方法、ビジネスモデルの事例等を多く紹介しました。

これからの太陽光発電ビジネスにかかわる全ての皆様に、本書をご活用頂けたら幸いです。

2021年9月吉日  
株式会社資源総合システム  
製作スタッフ一同

# 太陽光発電ビジネスガイド（2021年版）

## 目次

1. 2050年カーボンニュートラルに向けた関連省庁の政策	1	5. 太陽光発電に関する国の支援制度	102
1.1 経済産業省	3	5.1 環境省による2021年度の太陽光発電・蓄電関連補助金	104
1.1.1 第6次エネルギー基本計画（案）の構成（7章）	3	5.2 経済産業省による2021年度の太陽光発電・蓄電関連補助金	112
1.1.2 グリーン成長戦略の骨格	13	5.3 2021年度 2022年度 税制改革	116
1.2 環境省	20	5.4 環境省2022年度概算要求における太陽光発電・蓄電池関連補助金	121
1.2.1 改正地球温暖化対策推進法（2021年5月成立、2022年4月施行）	20	5.5 経産省2022年度概算要求における太陽光発電・蓄電池関連補助金	123
1.3 農林水産省	23	6. 各種のビジネスモデル	125
1.3.1 みどりの食料システム戦略	23	6.1 国の政策動向から見るビジネスチャンス	127
1.4 国土交通省	28	6.1.1 審議会及び研究会等に取り上げられたビジネスモデルの抽出	127
1.4.1 国土交通グリーンチャレンジ	28	6.1.2 主要小委員会中間とりまとめ	129
1.5 内閣府	32	6.2 多様化するビジネスモデルの類型	131
1.5.1 地域脱炭素ロードマップと太陽光発電（国・地方脱炭素実現会議）	32	6.3 代表的なビジネスモデルの紹介	132
1.5.2 経済財政運営と改革の基本方針2021（骨太方針2021）	39	6.3.1 日本版PPA 初期投資ゼロモデル	141
1.5.3 成長戦略実行計画（成長戦略会議）	40	6.3.2 ファンド・金融モデル	142
1.5.4 規制改革実施計画（規制改革推進会議）	41	6.3.3 自家消費モデル	151
2. FIT制度からFIP制度へ	42	6.3.4 新電力ビジネス対応モデル	154
2.1 FIT制度	43	7. 自家消費型の展開	168
2.2 入札制度	55	7.1 自家消費型モデルにおける経済性シミュレーション手法	170
2.3 FIP制度	60	7.1.1 全量売電固定価格買取制度と自家消費型の比較	170
2.4 アグリゲーター制度	74	7.2 自家消費型システム導入事例	209
3. 非化石価値取引市場	77	8. 拡がるPPA	230
4. 再エネ大量導入の課題と解決	89	8.1 コーポレートPPAについて	235
4.1 電力ネットワークの次世代化	90	8.1.1 コーポレートPPA	236
4.2 出力制御	98	8.1.2 オンサイトPPA	239

8.1.3 オフサイトPPA	246	13.5 FITに替わる推進力への対応	381
8.1.4 自己託送／自己託送の概要	254	13.6 太陽光発電産業の発展に向けて	382
8.2 コーポレートPPA締結の主なプロセス	260	13.7 太陽光発電事業展開のリスク	384
8.3 日本版PPAモデル（ゼロ円設置モデル）	266	13.8 これからの太陽光発電発展像	385
8.4 PPAモデル等における経済性ケーススタディ	290		
9. バーチャル・パワープラント（VPP）	294		
9.1 VPP・DRの概要	295		
9.2 ネガワット取引における電気・お金の流れ	304		
9.3 VPP・DRに関する市場整備の状況	305		
9.4 VPPIに関する支援事業	306		
10. 未利用場所での太陽光発電	312		
10.1 営農型太陽光発電	313		
10.2 水上太陽光発電	325		
11. 既設発電所へのビジネス	336		
11.1 O&Mビジネス	338		
11.2 リパウリング	343		
11.3 セカンダリ取引（中古取引）	346		
11.4 リサイクル・リユース	347		
12. 太陽光発電製品技術動向	350		
12.1 太陽電池技術	351		
12.2 パワーコンディショナ技術	357		
12.3 蓄電池技術	363		
13. 脱炭素社会に向けた太陽光発電の展開	376		
13.1 太陽光発電事業転換（PVX）への対応 ⇒ ビジネスモデルの駆使	377		
13.2 市場形成への対応 ⇒ 2020年代のターゲット市場	378		
13.3 太陽光発電産業形成への対応 ⇒ 多彩なプレイヤーによる産業形成	379		
13.4 太陽光発電事業領域への対応 ⇒ 3事業領域の確立	380		

# **1. 2050年カーボンニュートラルに向けた関連省庁の政策**

# 太陽光発電普及拡大に向けた関連省庁の政策全体像

## 太陽光発電普及拡大への政府一丸となつての新たな組織的促進体制の芽生え

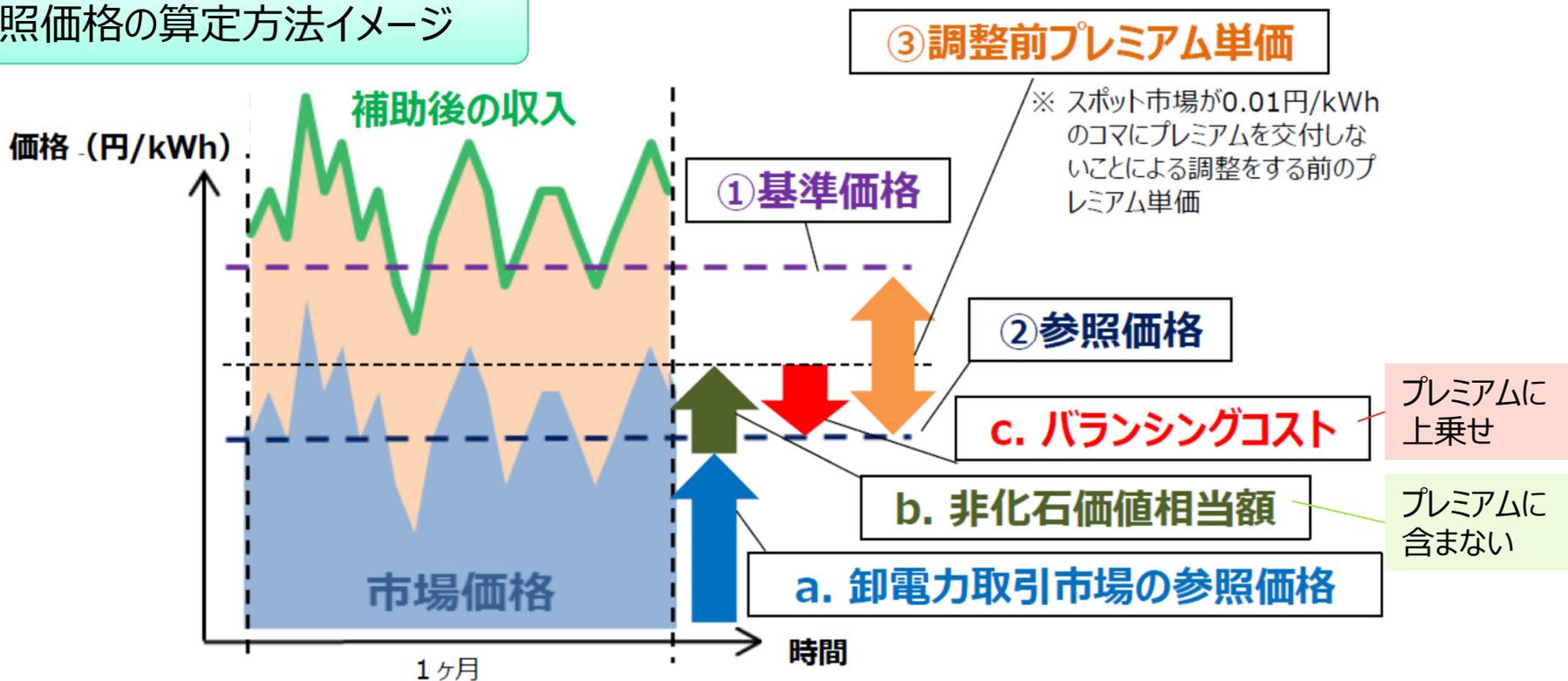
各省による太陽光発電普及展開	農林水産省	<ul style="list-style-type: none"> <li>みどりの食料システム戦略（含む営農型太陽光発電システム）</li> <li>農山漁村再生可能エネルギー法</li> </ul>	再エネ規制等総点検タスクフォース、 内閣府、規制改革推進室
	国土交通省	<ul style="list-style-type: none"> <li>新たな住生活基本計画</li> <li>国土交通グリーンチャレンジ（住宅・建築物のゼロエネルギー化（ZEH・ZEB）、インフラ整備を活用した再エネ導入）</li> </ul>	
	環境省	<ul style="list-style-type: none"> <li>二国間クレジット制度による海外展開&amp;脱炭素インフライニシアチブ</li> <li>地域脱炭素ロードマップの実行</li> <li>再エネ促進区域の設定制度創設</li> <li>地域の成長戦略として自治体への再エネ導入支援強化</li> </ul>	
	経済産業省	<ul style="list-style-type: none"> <li>グリーン成長戦略</li> <li>グリーンイノベーション基金</li> <li>再エネ型経済社会の創造</li> <li>第6次エネルギー基本計画</li> </ul>	
		改正地球温暖化対策推進法	
		エネルギー供給強靱化法（再エネ促進法&電気事業法）	

国家方針	総合イノベーション戦略2021	グリーン成長
	規制改革実施計画	
	成長戦略実行計画・成長戦略フォローアップ	
	経済財政運営と改革の基本方針（骨太方針）2021	
	2050年カーボンニュートラル&2030年温室効果ガス46%削減	

## **2. FIT制度からFIP制度へ**

# FIP制度における参照価格の算定方法のまとめ

## 参照価格の算定方法イメージ



## 金額を仮定した算定イメージ

① 基準価格	20.0円/kWh
a. 卸電力取引市場の参照価格	7.0円/kWh
b. 非化石価値相当額	1.2円/kWh
c. バランシングコスト	1.0円/kWh

## プレミアムの算定

$$\begin{aligned}
 & \text{①} \quad - a - b + c \\
 & 20.0 - 7.0 - 1.2 + 1.0 \\
 & = 12.8 \text{円/kWh} \quad \text{調整前プレミアム単価}
 \end{aligned}$$

### **3. 非化石価値取引市場**

## 非化石証書の種類

	再エネ指定		指定なし
	FIT非化石証書	非FIT非化石証書	
対象電源	FIT電源 (太陽光、風力、小水力、バイオマス、地熱)	非FIT再エネ電源 (大型水力・卒FIT電源等)	非FIT非化石電源 (大型水力、卒FIT電源、原子力等)
証書の発行主体	費用負担調整期間 (政府)	発電事業者	
証書の買手	小売電気事業者		
最低価格	1.3円/kWh	なし	
最高価格	4円/kWh		
価格決定方式	マルチプライスオークション	シングルプライスオークション	

- ・FIT非化石証書の販売による収入は、FIT制度の国民負担を軽減するために使う
- ・非FIT非化石証書の販売による収入は、証書の売手である発電事業者が取得
- ・需要家の要望を踏まえて制度見直しの議論が進展

## **4. 再エネ大量導入の課題と解決**

## 4.1 電力ネットワークの次世代化

### 電力ネットワークの次世代化に向けた中間とりまとめ（案）

#### 系統の新設・増強

##### マスタープラン

- ・エネルギー基本計画等を踏まえ、**2022年度中を目処に策定**
- ・ローカル・配電系統、レベニューキャップ制度のもとで増強計画を策定

##### 増強費用

地域関連系線等の増強に係る費用について、**一部、再エネ賦課金方式を活用**

#### 既存系統の有効利用

##### ノンファーム型接続

- ・2021年1月より空き容量の無い**基幹系統に適用、全国展開**
- ・**ローカル系統でも2022年度末頃に受付開始**をめざす

##### 利用ルール見直し

- ・先着優先から**メリットオーダーへの早期の転換方策、再給電方式を2022年中に開始**
- ・**非FIT再エネの下げ調整**を含めて、全電源の調整を市場取引価格により行う仕組みで検討を進める（**balancing mechanism**）
- ・可能な限り早期に、**市場主導型への移行を目指す**

#### 透明性・公平性の確保

##### 系統情報の公開・開示の高度化

リアルタイムでのビジュアル化したデータ公開などについて、**系統情報ガイドライン上に明記**

## **5. 太陽光発電に関する国の支援制度**

## 5.4 環境省2022年度概算要求における太陽光発電・蓄電池関連補助金（1/2）

予算名称	金額 2021⇒2022概算要求	内容
地域脱炭素に向けた再エネ最大限導入のための 計画作り支援事業	12億円⇒28.5億円	・地域再エネ導入戦略策定 ・ゾーニング等の合意形成 ・実装に向けたスタートアップ支援
地域脱炭素移行・再エネ推進交付金	新規 200億円	再エネ推進地方公共団体への交付金 2022-2030年まで実施
PPA等の活用による地域の再エネ主力化・レジリエンス 強化促進事業	50億円+3次補正80億円 ⇒164.5億円	オンサイトPPAによる再エネ・蓄電池導入 需要家側運転制御による需給バランスの調整
脱炭素イノベーションによる地域環境共生圏構築事業	80億円+3次補正40億円 ⇒80億円	地域の自立分散型エネルギーシステム構築支援
地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する避難施設等への 自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業	50億円+3次補正55億円 ⇒50億円	災害・停電時の避難施設等へのエネルギー 供給等が可能な再エネ設備
戸建住宅ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス（ZEH）化等 支援事業	65.5億円+3次補正（45億 円）⇒65.5億円	ZEH住宅支援 自家消費向上等 ZEH対応家庭用電池等への補助
建築物等の脱炭素化・レジリエンス強化促進事業	60億円+3次補正55億円 ⇒60億円	レジリエンス強化型ZEB実証事業 上下水道・ダム施設における再エネ設備導入
集合住宅の省CO2化促進事業	44.5億円 ⇒64.5億円	新築低層中層ZEH-Mに蓄電池を設置する場合 2万円/kWh等 V2Hの導入

## **6. 各種のビジネスモデル**

# 短期、中期、長期に分けたビジネスモデルの整理

## 短期（2020年～）

自家消費を中心とした需要家側の再エネ活用モデル

自家消費PPAモデル

地産地消型エネルギーシステム

エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス

VPP

売電を中心とした供給側の再エネ活用モデル

## 中期（2025年～）

### デジタル技術によるイノベーション

- ・配電系統運用の合理化
  - ・スマートメーター等のデータ活用
  - ・需要場所での蓄電池の活用
  - ・EV・アグリゲーション
  - ・電力P2P技術
- による新ビジネス

災害時における地域のエネルギー安定供給

分散電源の群制御により、卸電力市場、調整力市場で取引

## 長期（2030年～）

再エネ主力電源化の実現

電力網安定化型の再エネ

電力系統における大型蓄電システム事業

オフサイト再エネ電源の活用

クリーンエネルギーを活用した水素社会

ソリューションのパッケージによるグローバル展開

## **7. 自家消費型の展開**

## ② 自家消費システムと固定価格（FIT）対応システムとの比較

項目	自家消費型	全量売電固定価格対応型
電気の消費	自社で消費 (余剰FIT売電可能)	全量販売
運用期間	設備寿命まで25~30年 (FIT部分は20年)	20年
発電電気の価値	購入電気料金相当+ 各種の付加価値	固定価格 新設は毎年低下
高圧変電設備	不要 (構内低圧回路に連系の場合)	必要 (50kW以上)
連系線接続コスト	構内連系で不要	必要 (電力会社に支払い)
非化石価値	発電事業者が価値を有する	発電事業者には価値はない
設置場所	屋根上や構内空地 隣接地、外部	同左
収益性	電力量料金と発電kWhコスト との差額+ 各種のインセンティブ	FIT料金
系統接続	構内 (低圧回路接続可)	構外系統に接続
建物省エネ法・ZEB価値	発電電力量は創エネカウント可能	カウントできない

## 8. 広がるPPA

# 8. 拡がるPPA

## PPAは、2020年代のビッグビジネスモデル

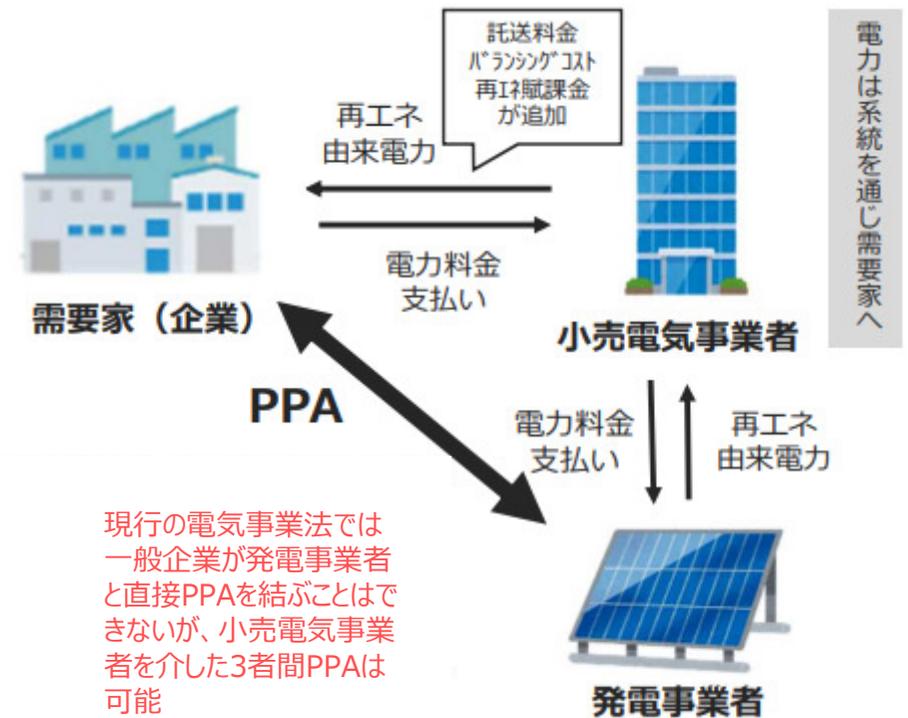
PPAとは、電力供給契約（Power Purchase Agreement）の略語で、PPA事業者が電力需要場所に太陽光発電システムを設置・運転管理をし、電力需要者は電気料金としてその対価を支払うモデルである。

このモデルを活用した電力需要者は、初期投資費用ゼロ円で、安価な再エネ電力と環境価値を得ることができ、発電事業者は、一定期間のPPA契約により、電力と環境価値を固定価格で販売することができ、電力市場価格の変動に対して低リスクで売電事業を行うことが可能となる。

### 【オンサイトPPA（日本国内）】



### 【オフサイトPPA（日本国内）】



## 9. バーチャル・パワープラント (VPP)

## 9.3 VPP・DRに関する市場整備の状況

電源名	類型の定義
電源Ⅰ	一般送配電事業者があらかじめ確保する調整力
電源Ⅰ-a	周波数制御・需給バランス調整に活用できる電源等(周波数調整機能を有する電源等)
電源Ⅰ-b	需給バランス調整に活用できる電源等(周波数調整機能を有しない)
電源Ⅰ'	主に猛暑時等需給逼迫時に需給バランス調達に活用できる電源等(周波数調整機能を有しない)
電源Ⅱ	一般送配電事業者からオンラインでの調整ができる電源
電源Ⅲ	一般送配電事業者からオンラインでの調整ができない電源

**市場の検討状況** 下記 経産省の審議会 OCCTOの委員会等で審議中

- 電力・ガス基本政策小委員会 制度検討作業部会
- 容量市場の在り等に関する検討会(電力広域的運営推進機関)
- 調整力及び需給バランス評価等に関する委員会(電力広域的運営推進機関)

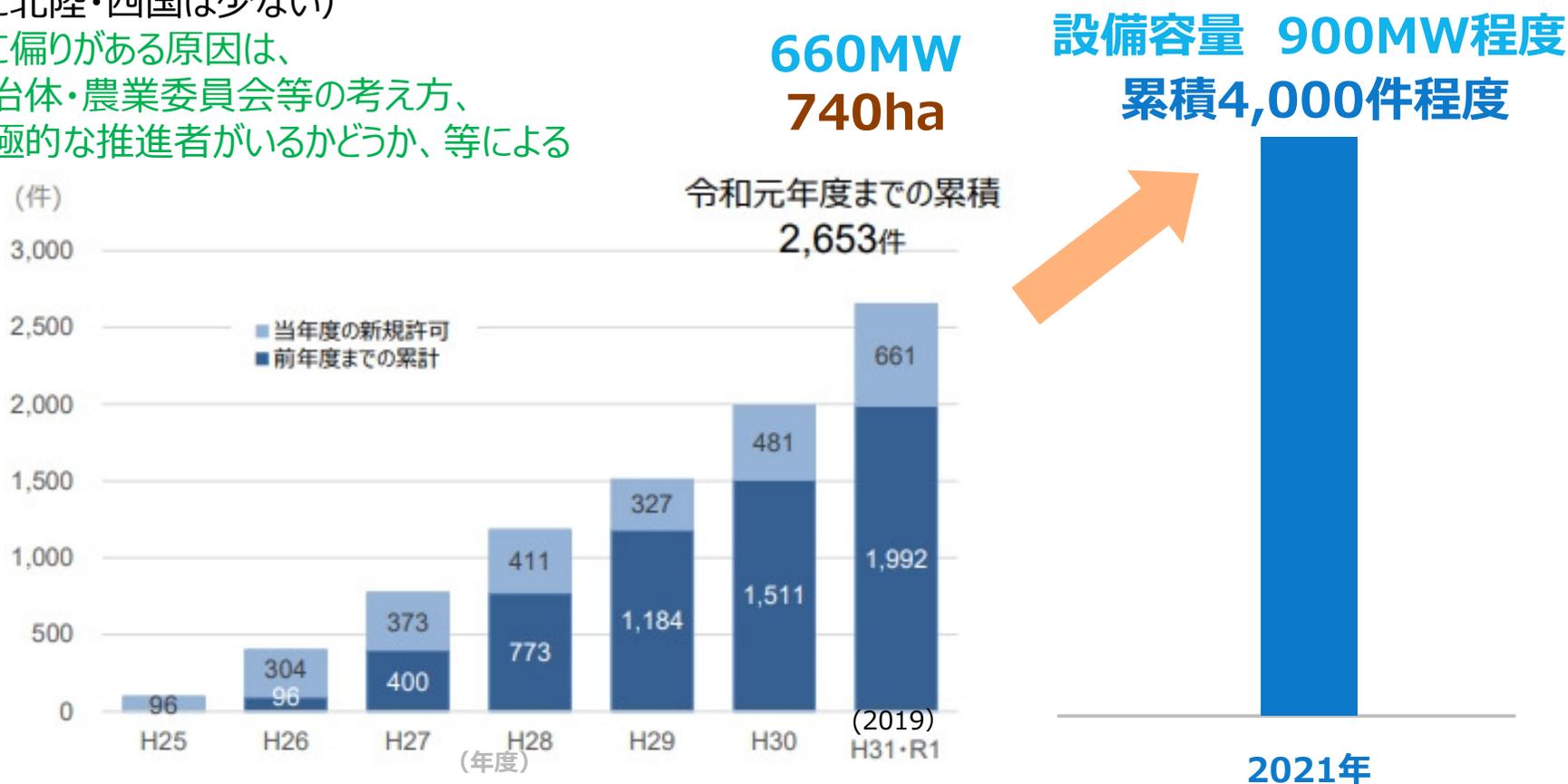
## **10. 未利用場所での太陽光発電**

# 営農型太陽光発電の導入状況

- 営農型太陽光発電設備を設置するための農地転用許可実績より導入量を推測
- 許可実績は順調に増加してきている
- 2021年現在、日本国内で、4,000件程度、900MW程度の営農型太陽光発電が導入されていると推測される
- 2020年度のFIT事業計画認定申請では4,600件の申請があった
- 最近2年ほどは、関東地方（千葉・静岡）での導入量が増加している  
（逆に北陸・四国は少ない）

地域に偏りがある原因は、

- 自治体・農業委員会等の考え方、
- 積極的な推進者がいるかどうか、等による



営農型太陽光発電を設置するための農地転用許可実績（農水省）

## **11. 既設発電所へのビジネス**

# O&Mの主なビジネスモデル

- 現在の日本市場ではO&Mサービス提供事業者と言っても、サービスの提供範囲、責任範囲、保証内容、金額等は千差万別な状況
- O&Mサービスを利用する側としては、必要とするサービスを得意としている事業者かどうか、内容、金額の適正さの見極めが重要

	遠隔監視	データ分析	サイト管理	ドローン検査	定期検査	保安点検	緊急時対応	復旧・修繕・正常化	保険・保証対応	改善・リパワリング	備考
	センターで発電状態、現地映像等を常時監視し、警報を発報	遠隔監視データをAI等で詳細に分析し、発電量低下等の異常原因を分析	除草、除雪、排水、柵、表示板。日常見回り。	赤外線等で異常発熱箇所を検知	専門機器を使った出力低下、故障検出、安全低下等の検査	発電設備としての法定点検	災害時の点検、異常時の現場対応、PCSの再起動	故障や異常からの復旧・修繕。不適切設備の正常化。保守部品の管理。	故障・異常発生後の保険会社、機器メーカー等との保証交渉	発電量向上の改修。PCS交換、機器追加、洗浄、コーティング	
ワンストップモデル	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	全体を網羅（一部は窓口のみの場合も）
EPCモデル	○		○	○	○	○	●	●	●	○	EPCがO&Mも担当（設備を熟知）
O&M専門モデル	●	●		●	●			●	●	●	専門技術によるO&M
遠隔監視モデル	●	○									監視とアラーム通知程度
小規模（低圧）パッケージモデル	○		●			●	●				簡易的・最小限を低価格にパッケージ化
大規模モデル	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	数MW以上になると専門・高度化
サイト管理モデル			●								専門性は低い
検査モデル				●	●						故障や異常の検査・検出
保安点検モデル						●					電気保安協会等。主に交流側設備が専門
アラカルトモデル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	細かくメニュー化／得意分野のみを提供

●カ点をおいている ○ケースバイケース

## **12. 太陽光発電製品技術動向**

# 結晶シリコン太陽電池モジュールの高出力化のための技術トレンド



## 大型フォーマット シリコン・ウェハー

(182mm (M10) /  
210mm (G12) 、  
薄型化 $\leq$ 170 $\mu$ m厚)

## 分割セル

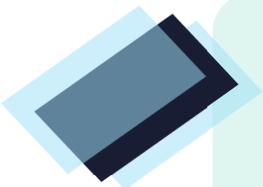
(ハーフカット1/2、  
1/3...、  
ダメージレス・カッティ  
ング)

## マルチバスバー

(**MBB**) /  
マルチワイヤ/  
スマートワイヤ

## 新インター コネクション (セルの高密度実 装)

(Shingled ? 、  
Tiling ? 、  
Paving/narrowed-  
spacing)

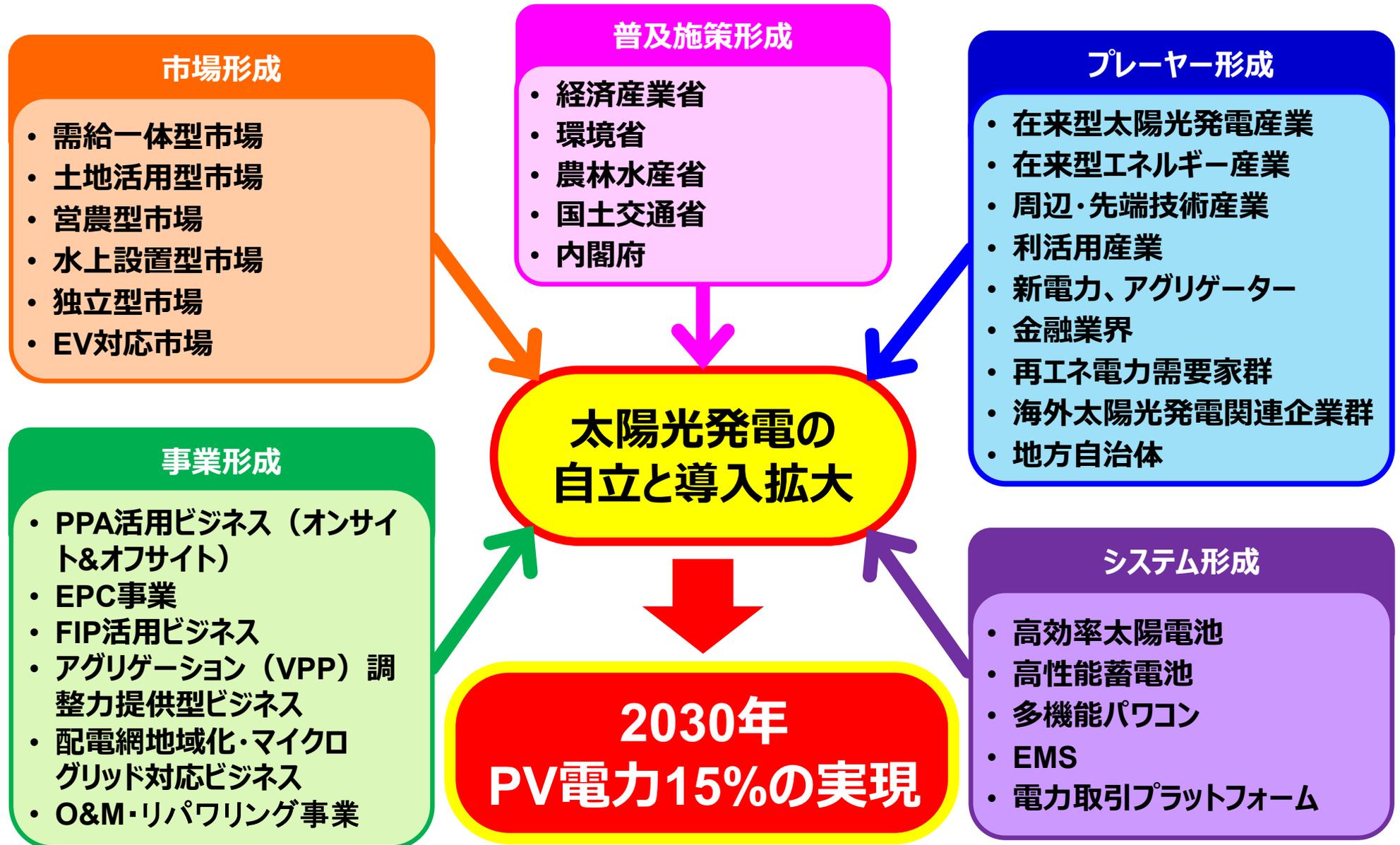


**両面発電/両面受光型 (Bifacial)**  
(両面ガラス、透明バックシート)

**高変換効率セル (ポストPERC)**  
(ヘテロ接合 (HJT) 、TOPCon、  
タンデム型 (ペロブスカイト/Si、  
III-V/Si) )

## **13. 脱炭素社会に向けた太陽光発電の展開**

# 13.8 これからの太陽光発電発展像（100GWを超える導入を担う産業形成に向けて）



## おわりに

本書は弊社での調査研究活動、事業支援コンサルティング活動によって収集した情報、知見等を結集したのですが、紙面の都合で省略せざるを得なかった情報が他にも多くあります。もう一步深掘りしたこういった情報が欲しいといった場合には、是非お気軽にお問い合わせ頂けたら幸いです。すぐにご要望の情報を提供できる場合もあるかと思ひますし、そうでない場合にも調査等によるご支援も可能かと思ひます。弊社では皆様の事業が目指す方向に合わせた形で個別に支援をすることができたら幸いと考へております。

本書では、市場環境としての政策等の動向、ビジネスモデルを中心とした市場の状況等をとりまとめました。弊社ではこの他にも各種レポートがございます。是非本書と併せてお手元において頂けたら幸いです。

「太陽光発電マーケット2021～市場レビュー・ビジネスモデル・将来見通し～」

「住宅用太陽光発電システム市場の現状と見通し（2021年版）～今後のビジネス展開に向けて～」

「日本市場における2030/2050年に向けた太陽光発電導入量予測」

「太陽光発電海外市場レポート2021年版 ～海外主要市場と新興市場～」

・・・他

また以下に示すウェブサイトで、コンサルティングを含む各種の情報サービスをご案内しておりますので、ご参照ください。

<http://www.rts-pv.com/>（検索：資源総合システム）

ご指摘やご要望などは、以下のメールアドレスにご連絡を頂けたら幸いです。

[info@rts-pv.com](mailto:info@rts-pv.com)（株式会社資源総合システム）

未筆ながら、皆様のビジネスの成功・発展をお祈り申し上げます。

製作スタッフ

代表取締役	一木 修
技監	大橋 孝之
太陽光発電事業支援部	杉渕 康一
	山谷 東樹
	金井 さつき
調査事業部	栗原 理砂
	鈴木 千恵

**Non-FIT でのこれからの成長市場を解説  
太陽光発電ビジネスガイド（2021年版）**

2021年 9月 第1版 発行

**作成・発行 株式会社 資源総合システム**  
**発行責任者 一木 修**

〒104-0032 東京都中央区八丁堀 3丁目 19番 2号 キューアス八丁堀 第一ビル 4階  
T e l: 03 - 3551 - 6345 Fax: 03 - 3553 - 8954 E-mail: info@rts-pv.com

© 株式会社資源総合システム 2021  
Copyright © 2021 RTS Corporation  
本書の無断複写・複製、無断転載を禁止します。