

# 「太陽エネルギーシステムフィールドテスト事業」について

## 説明用資料

資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー対策課  
2015年5月27日

# 発表内容

## ・ 太陽エネルギーシステムフィールドテスト事業の概要

- ・ 太陽エネルギーシステムフィールドテストの概要
- ・ 本事業の事業展開について
- ・ 本事業の採択・評価のプロセス

## ・ 太陽光発電新技術等フィールドテスト

- ・ 太陽光発電の導入に向けた全体戦略における本事業の位置づけ
- ・ 太陽光発電新技術等フィールドテストの概要
- ・ 新型太陽電池モジュールの本格導入への貢献
- ・ 大容量パワーコンディショナの市場拡大の幕開け
- ・ メンテナンスの重要性認識の醸成と新たなサービス創出の基礎構築
- ・ 非住宅分野の加速的導入におけるスムーズかつ健全なシステム基盤構築
- ・ 太陽光発電新技術等フィールドテストの成果の普及
- ・ エネルギー戦略における太陽光発電の導入目標達成への貢献

## ・ 太陽熱高度利用システムフィールドテスト

- ・ 太陽熱高度利用システムフィールドテストの概要
- ・ 熱量計測による業務用太陽熱利用システムの実態把握
- ・ 太陽熱利用システム導入のための課題抽出と施策の展開
- ・ 太陽熱利用の設計・施工・保守ガイドライン作成
- ・ 太陽熱高度利用システムフィールドテストの成果の普及

# 太陽エネルギーシステムフィールドテスト事業の概要

## 事業の期間及び総予算額

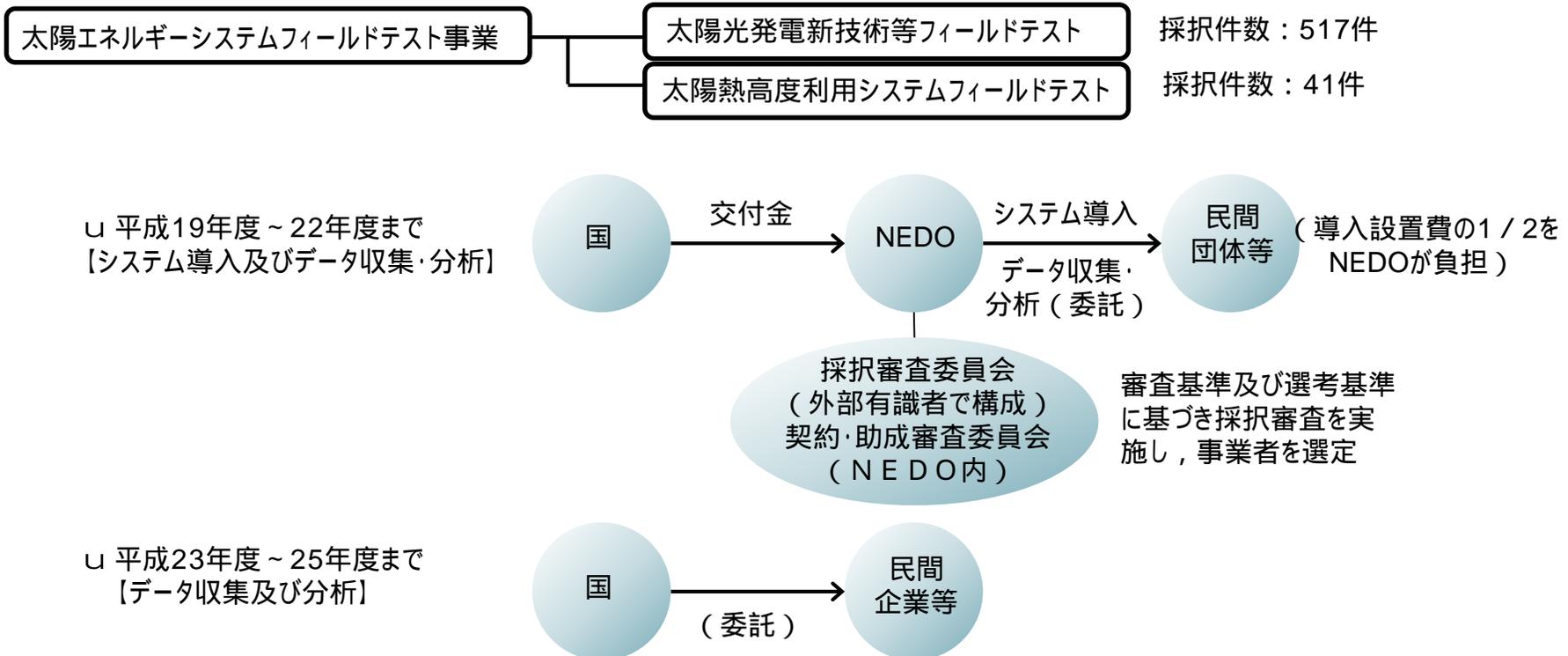
平成19年度～25年度 総予算額：153億円

## 事業の目的

太陽光発電システム及び太陽熱利用システムについて、実際に機器を導入し、得られたコストデータ、運転データ（発電電力量等）を分析・整理することでシステムの有効性を実証・検証する。それにより、さらなる太陽エネルギーシステムの導入促進に貢献する。

## 事業スキーム

本事業は「太陽光発電新技術等フィールドテスト」及び「太陽熱高度利用システムフィールドテスト」の2テーマを実施した。事業スキームは以下の通り。実証事業者は、NEDO内の外部有識者で構成された「採択審査委員会」において選定した。



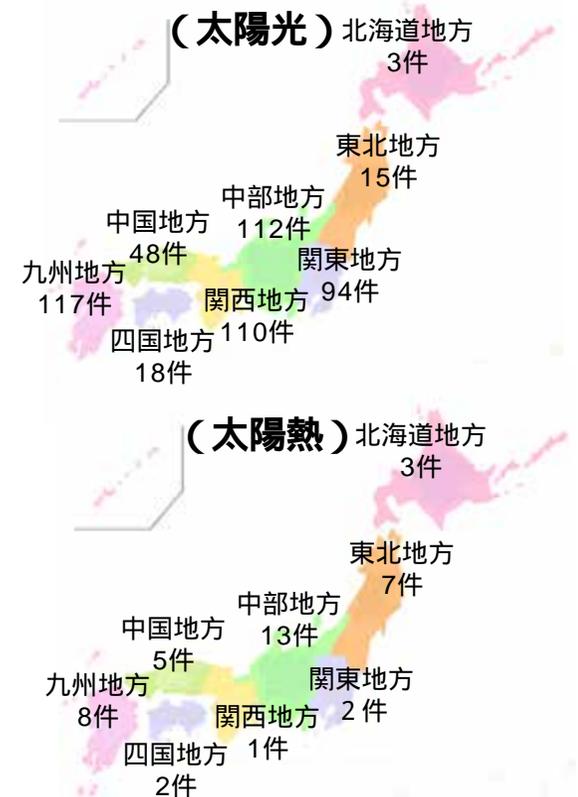
# 本事業の事業展開について

太陽光発電は平成19年度は352件、平成20年度は165件、太陽熱は平成19年が26件、平成20年が15件を採択した(図表)。

表 採択件数、データ収集件数と予算の推移

年度		19	20	21	22	23	24	25
太陽光	システム採択件数	352	165	(新規採択なし)				
	新型モジュール採用型	46	112					
	建材一体型	17	12					
	新制御方式適用型	191	21					
	小規模多数連系システム採用型	0	1					
	効率向上追求型	98	19					
	データ収集件数	1,528	1,710					
太陽熱	システム採択件数	26	15	(新規採択なし)				
	新技術適用型	1	3					
	新分野拡大型	14	4					
	魅力的デザイン適用型	1	0					
	最適化・標準化推進型	10	8					
	データ収集件数	19	44					
予算額[百万円] (計 15,289百万円)		8,072	6,604	391	97	31	47	47
執行額 [百万円] (計 13,075百万円)		7,572	4,955	377	47	31	47	46

図 都道府県別設置件数



# 本事業の採択・評価のプロセス

## (1) 採択者決定プロセス

NEDOが開催する外部有識者で構成された「採択審査委員会」において、提案者が本事業に適した内容となっているかとの観点から事業者を選定。さらに、NEDO内部の「契約・助成審査委員会」で、選定された提案を実際に採択しても問題ないかとの観点から評価を行い、最終的に採択者を選定。(図、表1、表2)。

## (2) 事業の評価・見直し等

NEDOが事業の必要性・効率性・有効性の観点から事業評価書を作成。NEDO内に設置した外部有識者による委員会において、事業進捗状況の確認及び今後の展開の観点から評価を行い、事業を見直し。平成20年度には、本事業の成果を国民に情報提供するため、採択基準の項目に環境啓発活動計画書の提出を追加し、具体的な取組を採択事業者に義務付けする見直しを実施。

## (3) 最終的な事業評価

資源エネルギー庁が、本事業終了(平成25年度)の翌年度に、民間企業へ委託した外部有識者委員会等において、事業の有効性等に対して評価を行い取りまとめ(表3)。

図 提案書審査及び採択者決定までの流れについて



表1 太陽光発電採択審査委員会(敬称略)

	氏名	所属
委員長	黒川 浩助	東京工業大学
委員	大和田野 芳郎	(独)産業技術総合研究所
委員	清家 剛	東京大学
委員	西川 省吾	日本大学
委員	若尾 真治	早稲田大学

2011年3月31日時点の所属

表2 太陽熱高度利用採択審査委員会(敬称略)

	氏名	所属
委員長	田中 忠良	(財)省エネルギーセンター
委員	宇田川 光弘	工学院大学
委員	大野 二郎	(株)日本設計
委員	長見 万里野	(財)日本消費者協会
委員	金田 武司	(株)ユニバーサルエネルギー研究所
委員	蒲谷 昌生	(株)ソーラーシステム研究所
委員	榛葉 敏昭	(社)ソーラーシステム振興協会
委員	中上 英俊	(株)住環境計画研究所

2010年3月31日時点の所属

表3 外部有識者委員会(敬称略)

	氏名	所属
委員長	高倉 秀行	立命館大学
委員	加藤 和彦	(独)産業技術総合研究所
委員	城出 浩作	(一社)ソーラーシステム振興協会
委員	田中 加奈子	(独)科学技術振興機構
委員	鶴崎 敬大	(株)住環境計画研究所

2014年10月時点の所属

## ・ 太陽エネルギーシステムフィールドテスト事業の概要

- ・ 太陽エネルギーシステムフィールドテストの概要
- ・ 本事業の事業展開について
- ・ 本事業の採択・評価のプロセス

## ・ 太陽光発電新技術等フィールドテスト

- ・ 太陽光発電の導入に向けた全体戦略における本事業の位置づけ
- ・ 太陽光発電新技術等フィールドテストの概要
- ・ 新型太陽電池モジュールの本格導入への貢献
- ・ 大容量パワーコンディショナの市場拡大の幕開け
- ・ メンテナンスの重要性認識の醸成と新たなサービス創出の基礎構築
- ・ 非住宅分野の加速的導入におけるスムーズかつ健全なシステム基盤構築
- ・ 太陽光発電新技術等フィールドテストの成果の普及
- ・ エネルギー戦略における太陽光発電の導入目標達成への貢献

## ・ 太陽熱高度利用システムフィールドテスト

- ・ 太陽熱高度利用システムフィールドテストの概要
- ・ 熱量計測による業務用太陽熱利用システムの実態把握
- ・ 太陽熱利用システム導入のための課題抽出と施策の展開
- ・ 太陽熱利用の設計・施工・保守ガイドライン作成
- ・ 太陽熱高度利用システムフィールドテストの成果の普及

# 太陽光発電の導入に向けた全体戦略における本事業の位置づけ

NEDOは、2030年に向けた技術開発ロードマップを策定し（2004年）、中長期の目標達成のための技術開発戦略を策定した。

本事業は、官民一体で進めてきた技術開発プロジェクトから得られた新技術等を市場投入前に実証・検証する事業として位置づけている。

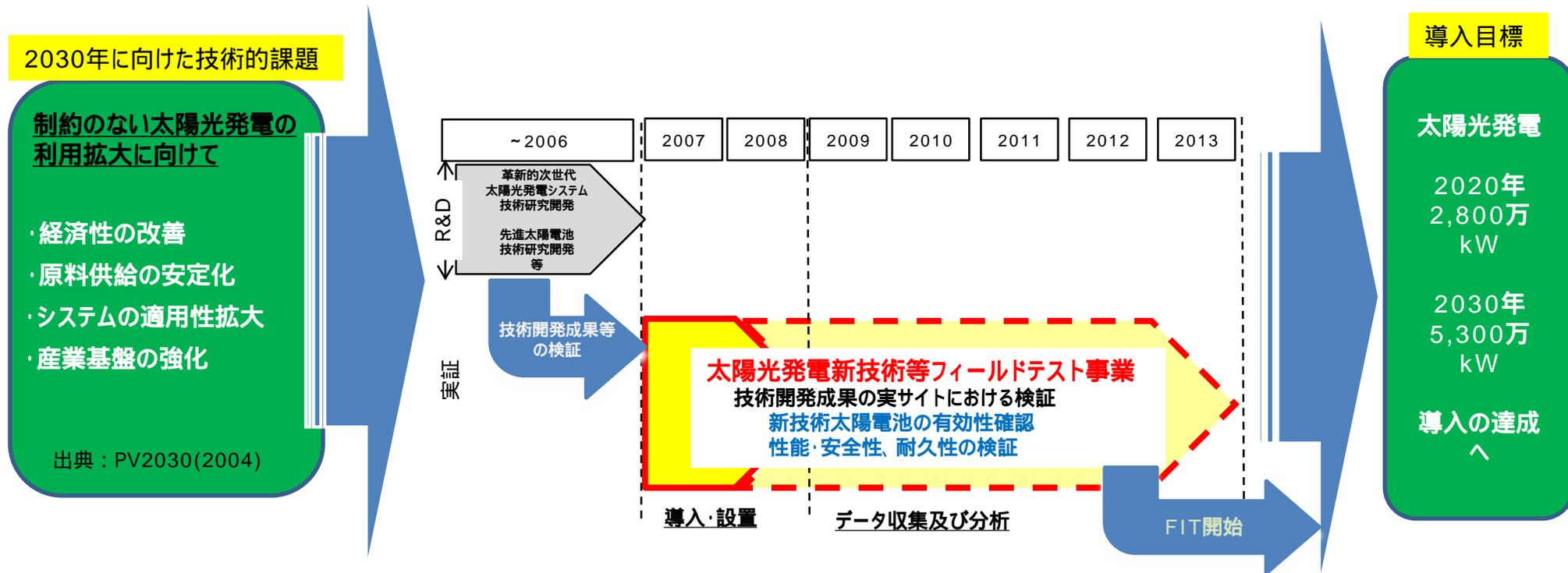


図 太陽光発電の導入に向けた全体戦略における本事業の位置づけ

# 太陽光発電新技術等フィールドテストの概要

本事業では、技術開発プロジェクトにて得られた成果や抽出された課題の解決に資する新技術等を市場投入前に実証・検証することを目的とし、表に示す5つの実証タイプ別にシステムを設置して、当該システムの運転データ（日射量、発電電力量等）を4年にわたって取得・評価することにより有効性について確認を行った。

本事業では、今までに導入が十分でなかった新技術の有効性を確認すること目的とし、**新型システム（新型モジュール採用型と新制御方式適用型）を中心に採択し、実証を行った（表、図）**。また、これまでにデータ蓄積が十分でないため分析ができなかった経年特性分析を目的とし、**本事業以前に設置したシステムの耐久性・安全性データも含めて評価**。

表 太陽光発電新技術等フィールドテスト 実証タイプ分類

	対象	割合	要件
新型モジュール採用型	新しい太陽電池による利用用途の拡大や、従来製品に比して大幅な高効率化・低コスト化が期待されるシステム	31%	4 kW 以上
新制御方式適用型	パワーコンディショナーや蓄電装置等、従来にない性能や機能を向上させた周辺機器を採用したシステム	41%	
建材一体型	屋根材や窓材等の建築材料としての機能を持つ太陽電池モジュールを採用したシステム、その他、従来にない施工方法等により、一層の利用用途拡大が期待されるシステム	6%	3 kW
小規模多数連系システム採用型	多数系統連系の影響を確認することを目的とした集合住宅の各戸への導入等の小規模多数連系システムを適用したシステム	1%	
効率向上追求型	既に商品化されている太陽電池であって、設計、施工、工法等に工夫を加えることで、コスト低減やシステム効率の向上が期待されるシステム	23%	10kW 以上

図 太陽光発電新技術等フィールドテスト事業設置事例

新型モジュール採用型  
(CIS)



建材一体型  
(壁面設置)



建材一体型  
(屋根材一体型)



小規模多数連系システム  
(集合住宅)

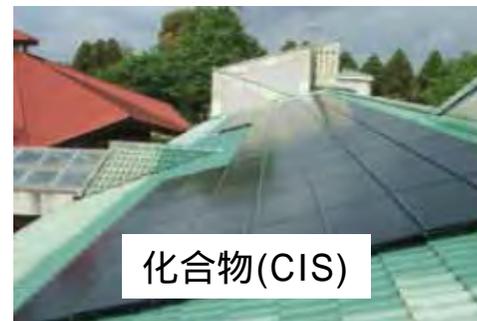


# 新型太陽電池モジュールの本格導入への貢献

新型太陽電池（化合物（CIGS）、薄膜タンデム等）は、シリコン市場の価格変動の影響を受けない材料利用や用途拡大を目的に開発された（表）。新型モジュール採用型では、従来技術と同等の発電性能を有することを目標とした。データ収集・分析の結果、新型太陽電池は、発電性能（システム出力係数:注）において従来技術と遜色ないことを実証した（図1）。

本事業により発電性能の有効性が確認されるとともに、データが公開された化合物（CIGS）系は、事業終了後から本格導入され、国内導入量の市場シェア26%（2013年度）まで拡大した（図2）。

新型太陽電池設置例



化合物(CIS)

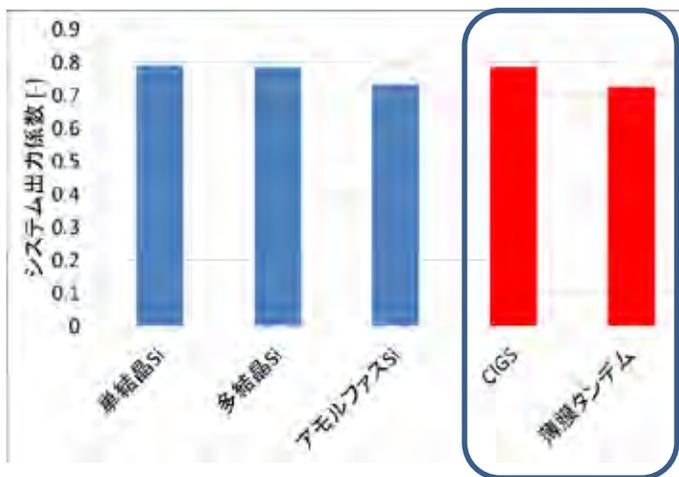


薄膜タンデム

表 新型モジュール採用型のタイプと採用件数

タイプ	H19年以降設置 [件]
薄膜タンデム	110
化合物（CIGS）	35
その他	12

図1 太陽電池種別の発電性能比較



従来

新型太陽電池

(平成22年測定値 太陽電池種別システム出力係数)

図2 国内太陽電池モジュール生産量推移



注:システム出力係数 = 
$$\frac{\text{発電電力量}}{\text{日射量} \times \text{定格出力}} \div \frac{\text{標準日射強度}}$$

# 大容量パワーコンディショナの市場拡大の幕開け

新制御方式適用型は、システムの高効率化やピークカット等の多用途化・付加価値向上を目標として実証。各種パワーコンディショナ(PCS)の各種制御方式や蓄電池併設など様々なシステム実証を実施し、有効性を確認(表)。

標準化に資する実証成果として、PCS大容量型の標準化(100kW/250kWシステムのユニット化)を実施し、システムの更なる大容量化に対応する技術を確立(図1、2)。また、PCSの負荷率を向上させる台数制御・マスタースレーブ運転(注)システムを実証し、効率向上を確認(図2)。

本事業により、変換効率等の有効性が確認された大容量PCSは、市場シェアを大きく拡大した(図3)。

FIT導入後、大規模太陽光発電の導入に対する技術基盤が構築された。

図3 パワーコンディショナ出荷容量

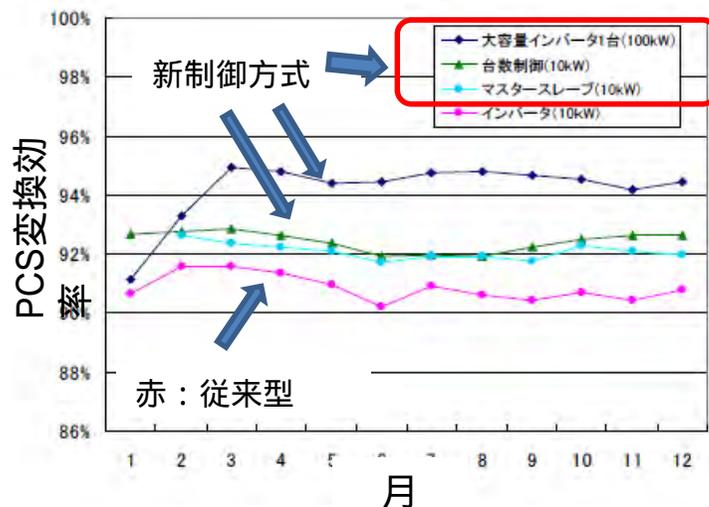


2009~2012は、JEMA資料の出荷台数から、容量を推計。容量/件数を2013年、2014年度上データから計算)

表 新制御方式適用型のタイプと採用件数

制御方式	H19年以降設置 [件]
PCS高圧入力制御	5
PCS自立運転機能付加	75
PCS台数制御(マスタースレーブ含)	20
PCS大容量	74
ピークカット型蓄電池	7
防災型蓄電池	26
水素貯蔵	1
融雪	1
散水	3

図1 制御タイプ別のパワーコンディショナ変換効率(月ごと)



(注): 台数制御は、PCSは負荷率が低い場合効率が低下することから、運転する台数を制御することで負荷率を高め効率向上させる制御方式。マスタースレーブ運転は、台数制御にあたって、1台がマスターとなり、他のPCSも含めて一括制御する運転方式。

図2 パワーコンディショナ大容量化のイメージ



# メンテナンスの重要性認識の醸成と新たなサービスの創出

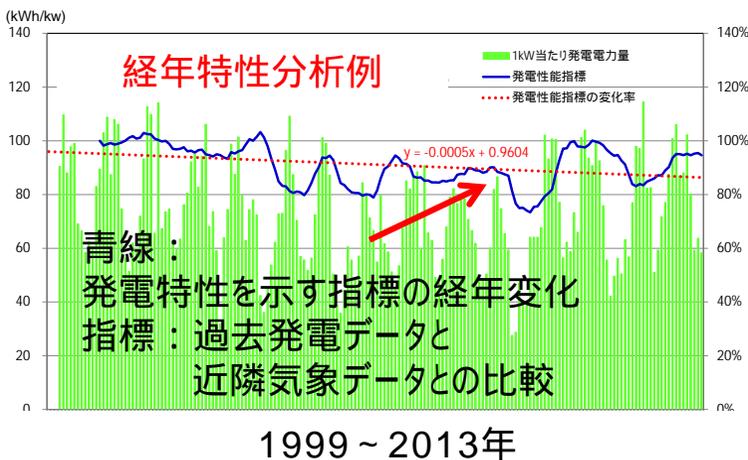
長期にわたる経年特性を評価するために、過年度設置分のシステムの運転データを追加収集し、耐久性・安全性の観点にて評価を実施した。発電特性の分析（図1）、機器の修理・交換状況調査及びトラブル事例や発見のきっかけ等、保守点検につながる各種データを集約した（図2，図3）。

本事業の耐久性・安全性の分析結果により、太陽光発電のメンテナンスの重要性について、業界全体の認識が高まるとともに、不具合事例を整理やモニタリングデータの分析手法の基礎をつくり、現在のメンテナンスサービスの発展の基盤となった。

2020年度のメンテナンス市場は2013年度比3.7倍の604億円  
2020年度の遠隔監視・状態監視サービスは、2013年度比5.5倍の82億円

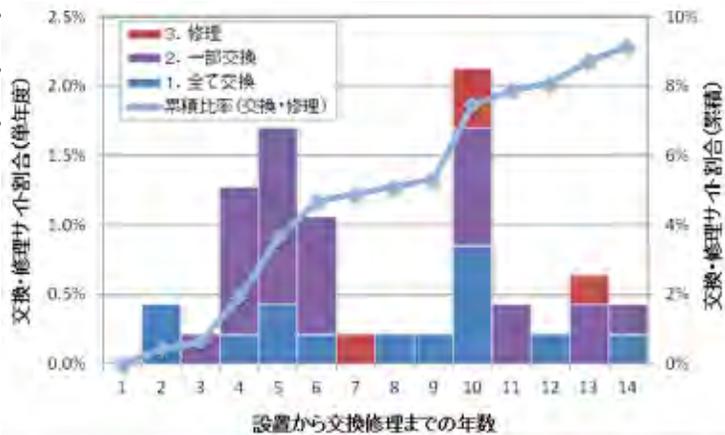
出典：富士経済による産業用太陽光発電システムのメンテナンスサービス、遠隔監視・状態監視サービスといったストックビジネスの市場動向予測（2014年9月）

図1 太陽光発電システムの経年運転特性例



1992年～1998年設置の23サイトを追跡分析  
約-0.8%/年の劣化率

図2 太陽電池の修理・交換状況（設置事業者アンケート結果 N=470）



太陽電池の修理・交換事例は、10年以下でも発生しており、一定のメンテナンスは必要

図3 WEBに不具合事例や保守点検の紹介ページを作成



# 非住宅システム市場のスムーズな導入拡大を支えた健全なシステム基盤構築

公共・産業用（非住宅）分野は、太陽光発電の導入ポテンシャルが高いが、住宅分野に比べ多種多様な設置施設・方式が存在。それぞれの特性に応じた最適化を図るため、各種分野への導入実証を実施。本実証事業のデータを踏まえて、設置施設・方式ごとの事例や代表的な設計・施工方法をまとめ、ガイドラインを策定。

本事業の継続的な実証が、導入ポテンシャルの高い、公共・産業用分野への導入促進の基礎を作り、2012年のFIT開始時に於いて、非住宅分野全体のスムーズかつ健全な太陽光発電システムの導入の基盤整備に貢献。

設置施設別・設置方式別の導入分布（H19年度以降設置分）



導入量 (MW)

FIT開始

各種施設・設置方式を実証  
システム分類ごとに設計・施工指針

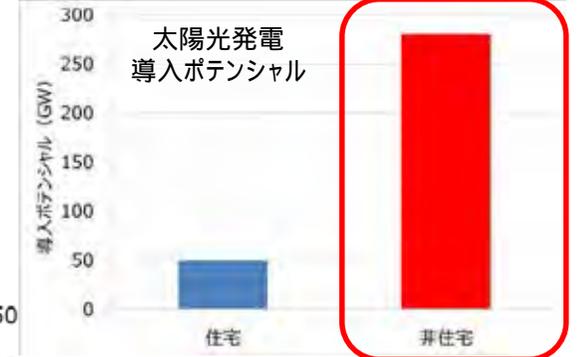
本事業で作成した  
ガイドライン等



太陽光発電システムにおける公共・産業用分野の多種多様な設置施設・方式のイメージ



出展：NEDOデータ  
（未利用地、耕作放棄地のポテンシャルは中央値を利用して作成）



総導入量：約20GW、非住宅12GW  
（平成26年12月末時点）

# (参考) 太陽光発電の設計・施工ガイドライン概要

本実証事業で得られた成果、事例を分析・整理し、設置・施工方法の最適化を目的とした「太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン 設計施工・システム編」を策定（図1）。

具体的には、

- 代表的な基礎や架台の分類とその設計方法、
  - 屋根、壁面等で建築外装性能や防水機能を損なうことなく構造的にも安全な方法、
  - コスト削減に寄与する方法、
  - 限られたスペースに最大限設置する方法
- 等の工夫についてまとめ、事例を紹介した。（図2,3,4）。

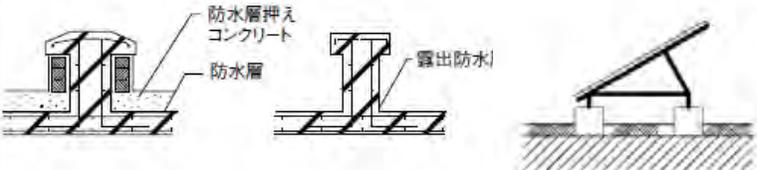
【設計・施工の例】

図2 基礎の分類例

図3 架台の分類例

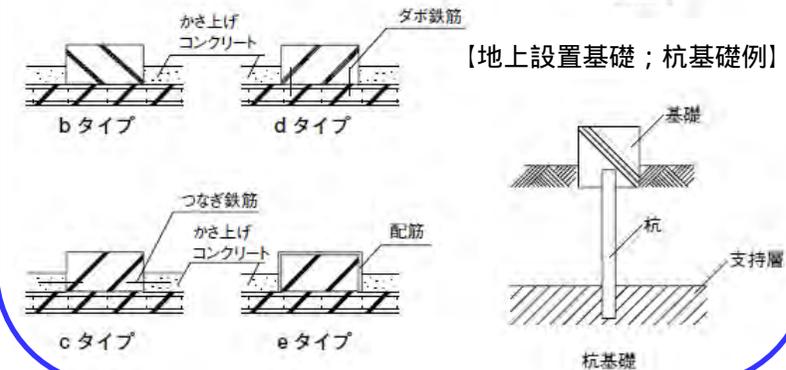
【防水層上基礎の例】

【地上設置基礎；独立基礎例】

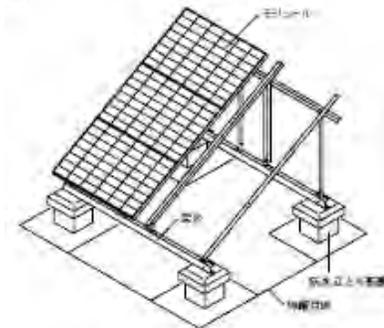


【一般床スラブ上基礎の例】

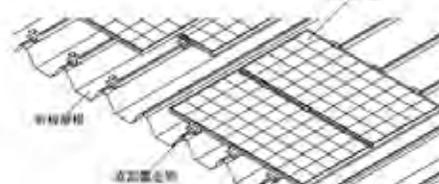
【地上設置基礎；杭基礎例】



【架台設置型の例】



【直設置型の例】



主な検討項目	
立案・企画	・おおまかな発電容量・設置面積…………… 2-3-1
基本設計	・モジュール設置方法・仕様…………… 2-3-1, 3-1-3
	・制御方法…………… 2-2-3
	・パワーコンディショナの仕様、容量・台数構成、設置場所…………… 2-3-3
	・連系場所・連系協議…………… 2-3-4
実施設計	・ストリング構成、建築取り合い…………… 2-3-1
	・パワーコンディショナ・接続箱詳細設計…………… 2-3-2, 2-3-3
	・実施設計図作成…………… 2-3-1 ~ 2-3-3
	→ 3章 設計施工の注意点 施工段階…………… 3-1-5
施工	

図1 ガイドラインの概要

図4 当時は珍しかったメガソーラーの設置例



# 太陽光発電新技術等フィールドテストの成果の普及

平成 19 年度には、新規導入者向けに太陽光発電システムの導入方法や導入効果について分かり易く説明した「設置ガイドライン基礎編」を策定。さらに、発電事業者やメーカーをターゲットに、平成21年度に策定した「太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン（設計施工・システム編）」を策定。ガイドラインには、設計方法や施工方法等の事例紹介をとりまとめ、1,000冊が講演会等を通じて関係各所に配布。

本事業により得られた成果や知見については、NEDO、METIのホームページによる公表及びNEDOによる成果報告会を実施し、普及に努めた。また、分析結果、ガイドライン等は全て資源エネルギー庁HP内のポータルサイトに取りまとめて公表。

作成した各種ガイドラインは、公共・産業用分野への太陽光発電システムの導入に際して、設計指針として事業者により活用されている。

## 本事業にて作成したガイドライン等



## WEBによる情報公開



## 成果一覧

項目	内容
1. ガイドライン	太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン「未来をにう太陽光発電」
	太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン「太陽光発電の効果的な導入のために」
	太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン基礎編(2011年度、2012年度、2013年度版)
2. 設置事例集	設置事例集
3. 分析・評価報告書	太陽光発電フィールドテスト事業に関する成果報告書のとりまとめ（H19年度）
	太陽光発電フィールドテスト事業に関する運転データの分析手法の開発及び分析評価（H20年度）
	太陽光発電新技術等フィールドテスト事業における収集データ分析評価業務（H21～H25年度）
4. 成果報告会	平成20年度「太陽光発電新技術等フィールドテスト事業」 成果報告会
5. ポータルサイトの構築	ポータルサイト「おひさまパワー！太陽光発電」を資源エネルギー庁HP内に構築

# (参考) 太陽光発電の発電量シミュレータの作成・公開

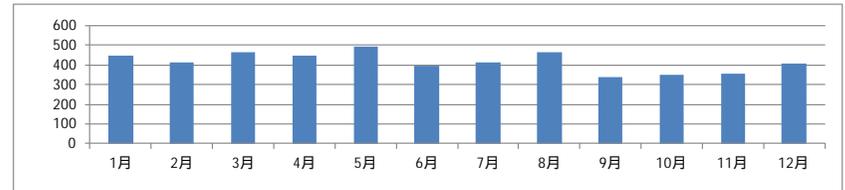
本事業により収集した発電電力量等は、太陽電池種別等に取りまとめ、発電実績をデータベース化。これらのデータを活用した発電電力量を検討できるシミュレータを作成し、Web上で公開。これにより、発電電力量の推定が容易になり、システム設計に寄与。

## 分析評価項目：

- ・ 等価システム稼働時間
- ・ 等価日照時間
- ・ システム出力係数
- ・ インバータ効率
- ・ システム発電効率



**発電量推定シミュレータの提供**  
 設置地域、設置形態等を入力すると、シミュレーション結果と近隣実績が算出される



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
発電量(kWh)	448	416	464	449	496	395	413	466	337	353	357	407

### 3. 近傍の太陽光発電フィールドテスト事業発電実績

入力された設置地域近傍に実際に設置された太陽光発電フィールドテスト事業の発電量実績データ(3サイト)を表示します。なお、入力された設置地域を中心とした半径50kmの円内にある実績サイトのなかから、近い順に選定された3サイトとなります。上記条件に合致するサイトが存在しない場合は実績データは表示されません。有効な実績データがない場合もあります。また、各サイトの設置容量・設置方位・傾斜角は、入力された設置条件とは異なっている点に御留意下さい

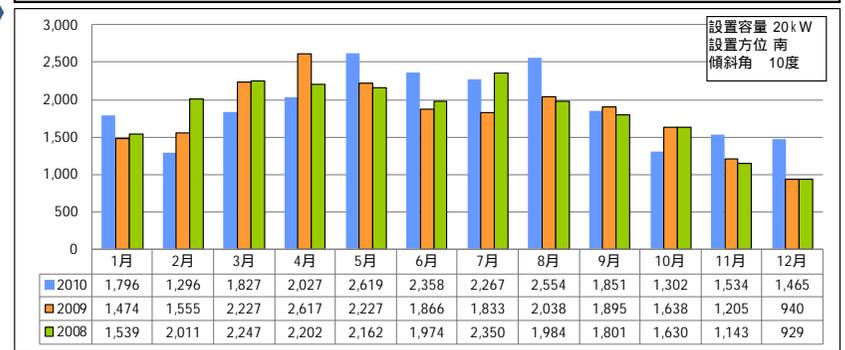
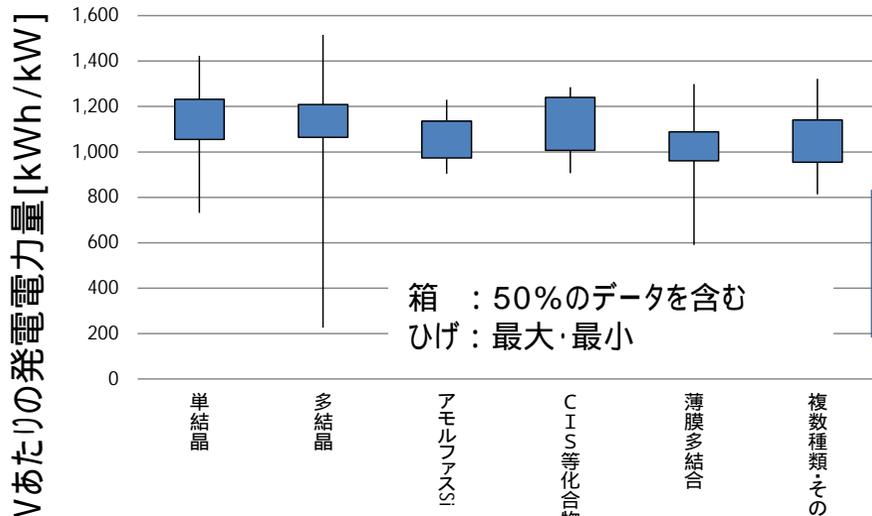


図1 各種太陽電池の発電電力量の実績評価例



本事業にて得られたCIGSや薄膜タンデムを含む発電実績をデータベース化。

# エネルギー戦略における太陽光発電の導入目標達成への貢献

太陽光発電については、本事業を土台として非住宅分野に対する導入が進み、更に平成24年度のFITの開始により急拡大した。本事業はその基盤となりスムーズな普及促進に貢献した（図1）。なお、本事業で開発・獲得された知見やノウハウは、既存のシステムの改良につながり、普及を促進した。

本事業により、1,058万 t -CO<sub>2</sub> / 年のCO<sub>2</sub>削減（注）について波及効果があったと考えられる。

（注）太陽光発電導入ガイドブック（NEDO）によると、平成20年度設置分（設備容量8,212kW）は約5,691 tのCO<sub>2</sub>排出抑制効果が期待される。  
これに対して、平成27年3月末時点で運開している10kW以上のものは1,527万kWであることから推計。

図1 本事業前後の太陽光発電の普及状況

