

太陽光発電の現状と課題および将来に向けて

平成27年7月28日
一般社団法人太陽光発電協会

I．太陽光発電の現状

1. 設備認定・パネル出荷状況
2. 足元の市況
3. 住宅用太陽光への取り組み

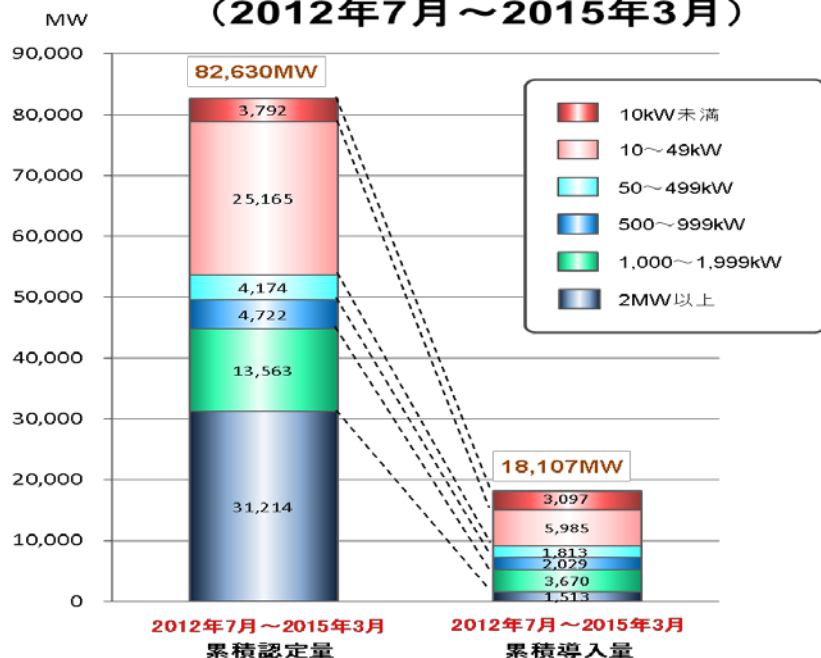
II．長期安定電源に向けた取り組み

1. 自立に向けたコストダウン
2. 保守・メンテナンス
3. 買取期間終了後に向けて
4. 適正処理・リサイクルへの取り組み

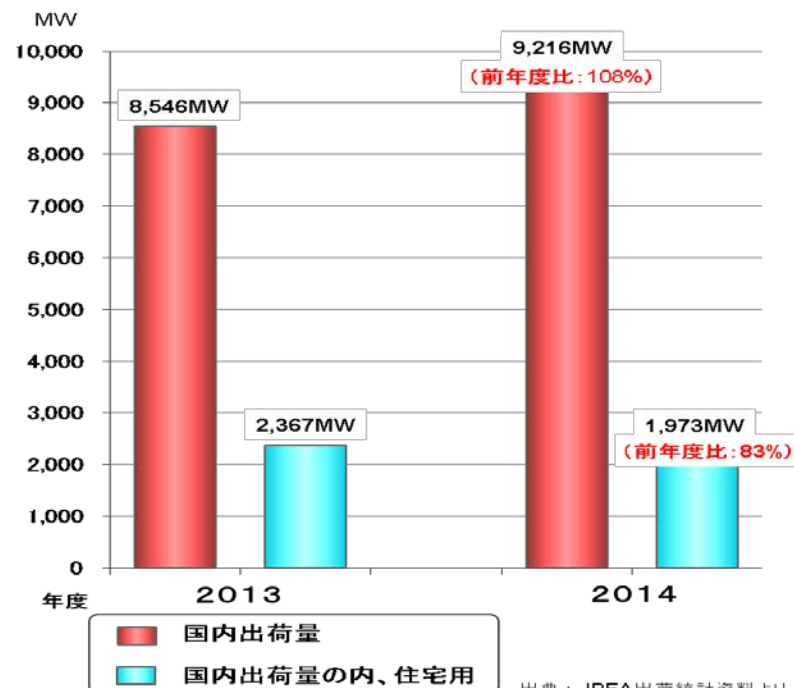
I. 太陽光発電の現状(1. 設備認定・パネル出荷状況)

- 2014年度の設備認定は、2013年度比で減少しているものの、3月時点で固定価格買取制度開始以降累計約8,300万kWとなった
- 一方10kW以上については、認定量の40%程度が導入されない事も想定されている
- 政府の示した2030年度における太陽光発電の導入量予測は6,400万kW
- 現実面では、ローカル系統制約問題や指定電気事業者制度の下で導入が進まない可能性がある
- 2014年度の国内向けパネルの出荷量は約9,200MWで、前年比108%
- 住宅用パネルは前年比83%と減少

FIT施行後の認定量と導入量の比較
(2012年7月～2015年3月)



日本の太陽電池国内出荷量

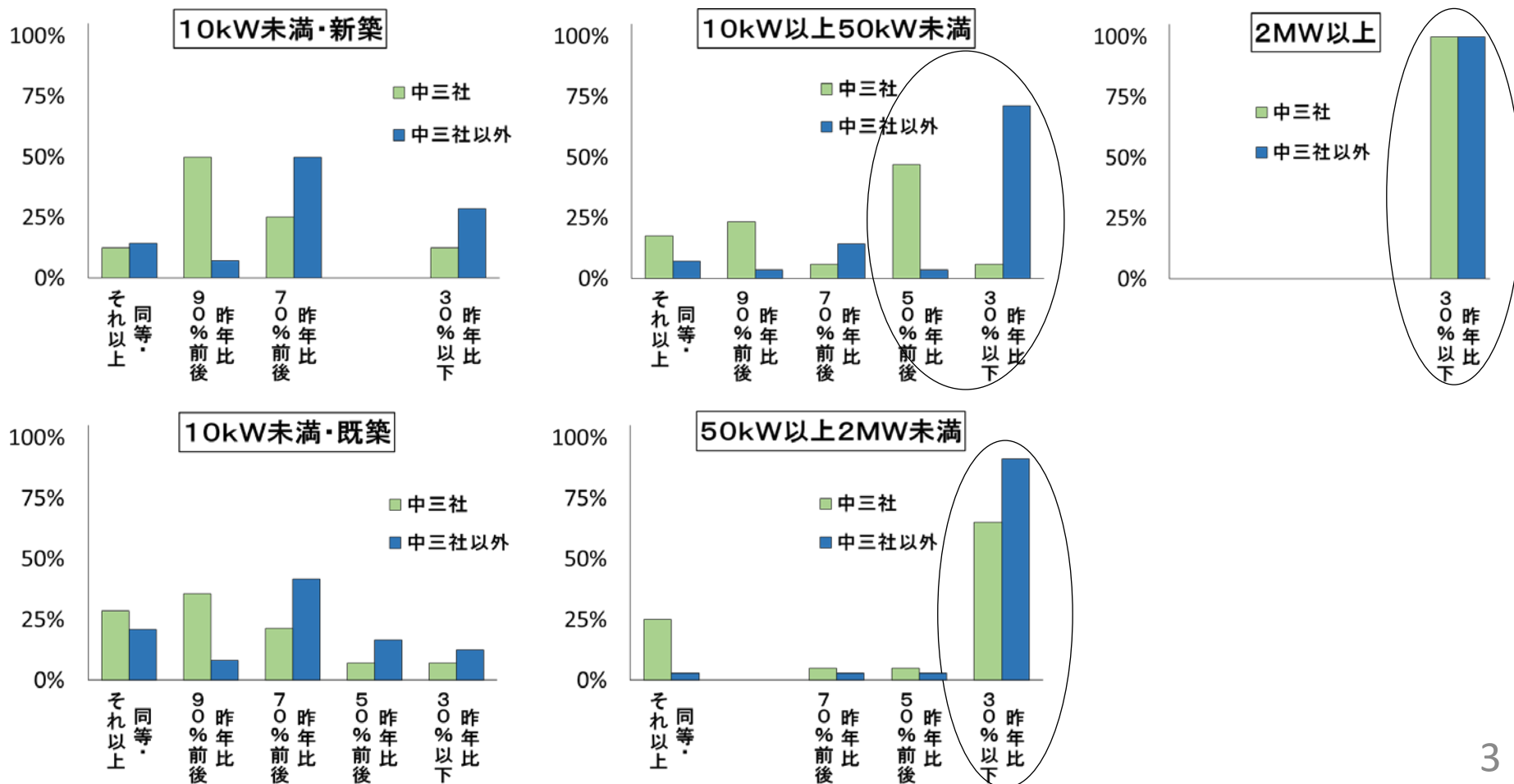


I. 太陽光発電の現状(2. 足下の市況に関するアンケート結果)

■ 太陽光発電協会の会員に対して、昨年度と比較した新規*設備認定申請の状況をアンケート調査

(*:「軽微変更」、「変更」の申請を除く)

- 調査企業 : 協会の住宅、非住宅に関連する部会・WGメンバー大手18社
- 対象期間 : 2015年4月～6月と前年度同期間との比較
- 調査方法 : 新規設備認定申請数の前年同期間との比較(電力会社別/容量別)



I. 太陽光発電の現状(3. 住宅用太陽光への取り組み)

■ 住宅用太陽光発電の現状

- ✓ FIT開始以降、太陽光発電ビジネスの中心は10kW以上の全量買取案件に移行し、住宅用PVの流通販売業者も10kW以上50kW未満の低圧PV販売にシフトした結果、特に積極的な営業活動が必要な既築住宅向けの販路縮小は著しい。
- ✓ その結果、10kW未満の住宅用PVの市場はJ-PEC補助が終了した事や、消費増税前の駆け込み需要の反動もあり、2割以上縮小している。
- ✓ 調達価格の下落による経済的便益の低下や、指定電気事業者地域における出力制御に関する懸念などの要因により、業界全体で育成してきた既築住宅向けのPV販路は、早急な打開策を見出さないと更なる縮小が見込まれる。
- ✓ 一方で、電力系統接続問題に端を発したPVに対する各メディアのネガティブ報道は、系統負担の少ない住宅用へも大きなマイナスイメージを与え、そのイメージが払拭できないまま住宅用PVにおいてさえ、非常に売りにくい状況となっている。

■ 住宅用PVは発電量の半分近くを消費する負荷近接型であり、負荷の制御を能動化することにより、住宅用PVの世界では安定電源化が可能となる。

■ 同時に、住宅用PVは1994年から本格的に導入が始まり、2009年の余剰電力買取制度開始時には過去の設置ユーザーも含め、48円/kWhの単価で買取を開始され、2019年にはその買取期間である10年が経過し、約50万件(2GW相当)が同年10月末に買取期間を終えると共に、買取制度終了設備が毎年増加していく。



新規の住宅用PV設置を増やす施策と同時に、全量の半分の10年と、早期に終了する余剰FIT買取期間終了後の電源価値を高める施策が同時に求められる。

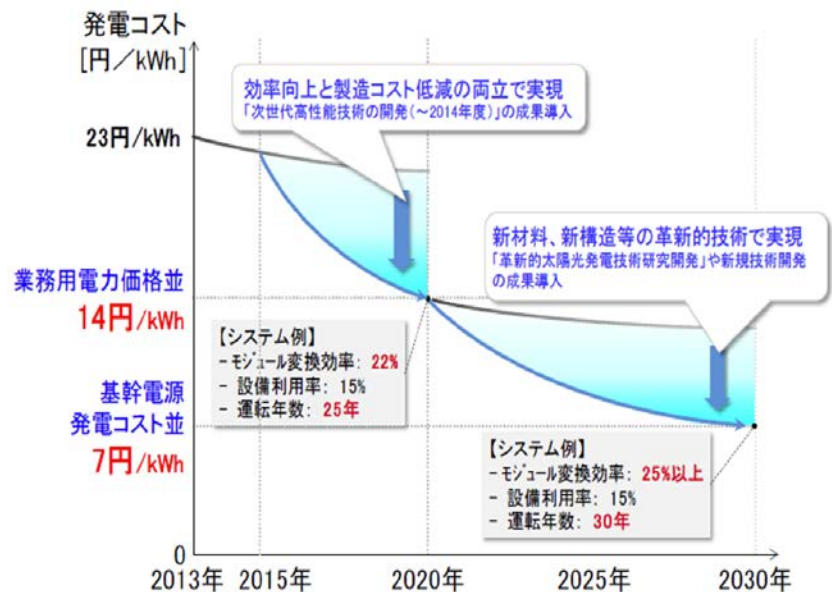
Ⅱ．長期安定電源に向けた取り組み

(1. 自立に向けたコストダウン目標)



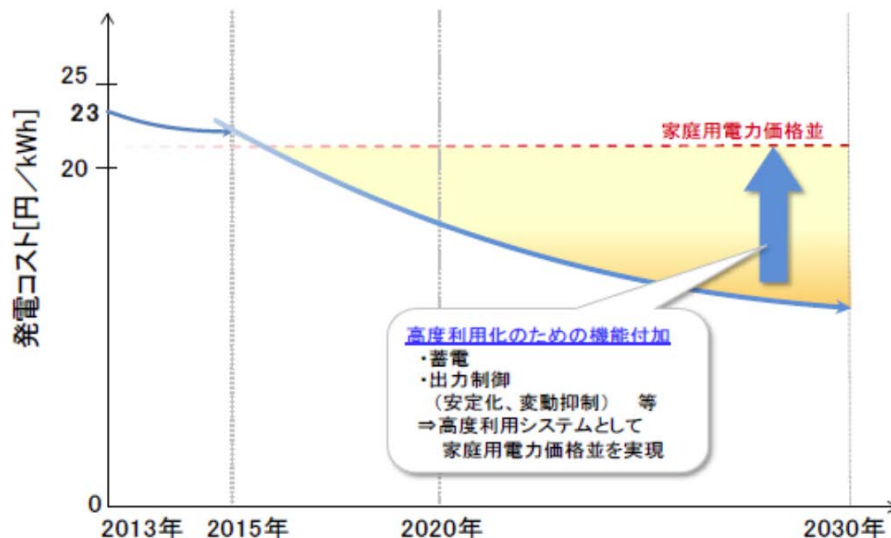
- 長期安定電源として自立に必要な項目は大幅なコストダウンを行い、リーズナブルな発電単価の実現が必要
- 「NEDO PV Challenges」の設置形態別発電コスト低減シナリオを目標とする
 - ①セル・モジュール関連、②パワーコンディショナ、③基礎・架台④設備工事の4つの項目のコストダウンを図る事、及びシステム全体の長寿命化に向けた推進を行う

【非住宅用システムの発電コスト低減シナリオ】



出典: NEDO 作成

【住宅用システムの発電コスト低減シナリオ】



出典: NEDO

Ⅱ．長期安定電源に向けた取り組み

(1. 自立に向けた機器のコストダウン)

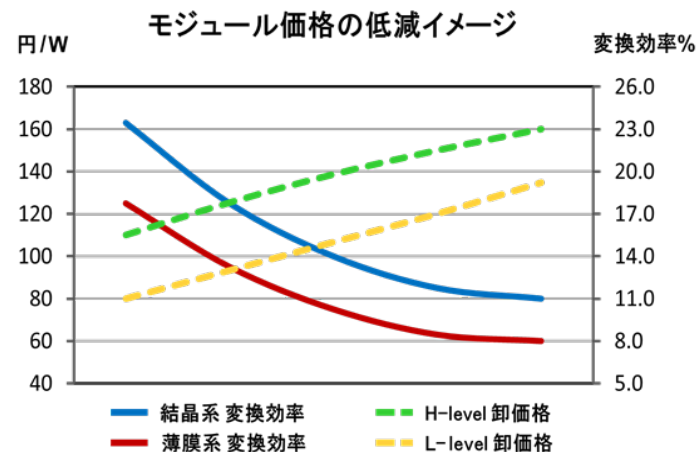


- 太陽光発電システムのコストダウンについては、①セル・モジュール、②パワーコンディショナ、それぞれコストダウンの取組みを進めていく

①セル・モジュール

- セルの技術進歩として、大型化、薄厚化、高効率化を目指し、更に生産性向上による歩留り改善を図る事でコストダウンを実現する
- モジュールは大型化や面積比率向上でコストダウンを実現する

区分	改良要素	コスト低減ならびに高効率化
結晶セル	セル大型化	4インチ(10cm) → 7インチ(17.5cm)
	セル厚さの薄厚化	300μ → 200μ → 180μ → 150μ → 120μ検討
	高効率化	バックコンタクト、ヘテロ接合など、面積効率向上
薄膜セル	各積層構造の均一化	各プロセスの均一水準向上 (含む大面積化)
	生産速度・歩留り向上	生産技術の向上 生産速度の向上
	高効率化	最適積層技術、成薄材料構造の最適化
モジュール	W当たりの発電量向上	発電効率向上により、kWhコスト低減
	面積当たり出力	面積当り発電出力向上、設置コスト低減
	大型化(1モジュール当り)	200W → 250W → 280W → 320W



②パワーコンディショナ

- 変換効率の高効率化
- PCS単機容量の大型化等
- 高電圧化(1000V超)
- 長寿命化(15年→)
- 国際競争力の強化による量産効果によるコストダウン
- 海外規格、海外認証制度への準拠(単機小容量～大容量機における国内での認証試験対応実現)
- 量産体制の継続・拡大(国内外市場への展開による生産量確保による量産→コストダウンの継続)

Ⅱ．長期安定電源に向けた取り組み

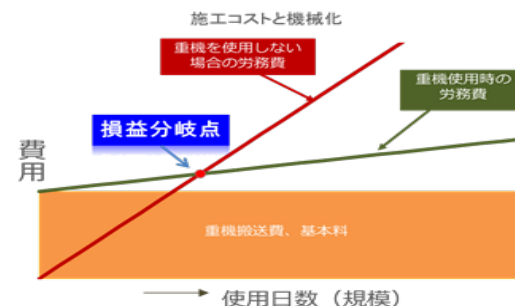
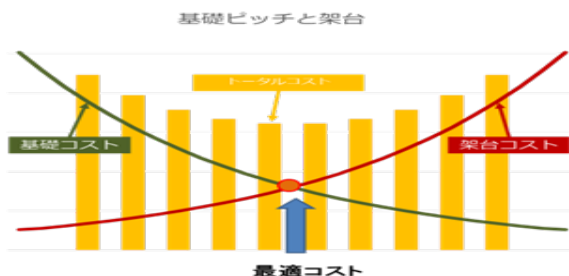
(1. 自立に向けた施行等のコストダウン)



- 基礎・架台(太陽電池モジュールの支持物等)の基本構成要素におけるコストダウン取り組み
- 機器以外に施工(配電線等の工事を含む)関連、運転・維持管理費用、などのコストダウン取り組み

基礎・架台

- ・ 一定品質を確保し「企画・設計段階」からのコスト削減を実現する
- ・ 架台は工場生産部分もある為、材料費・加工費・施工費其々でコストダウンを実現する



設置工事等、施工関連

- ・ 設計面での工夫による現場施工性の改善
- ・ 土木工事・基礎工事などの最適化
- ・ 設計期間そのものの短縮による経費減
- ・ 電力会社や設備認定申請関連の効率化・期間短縮化
- ・ 創意工夫による、工程数の削減
- ・ 工程管理の効率化推進

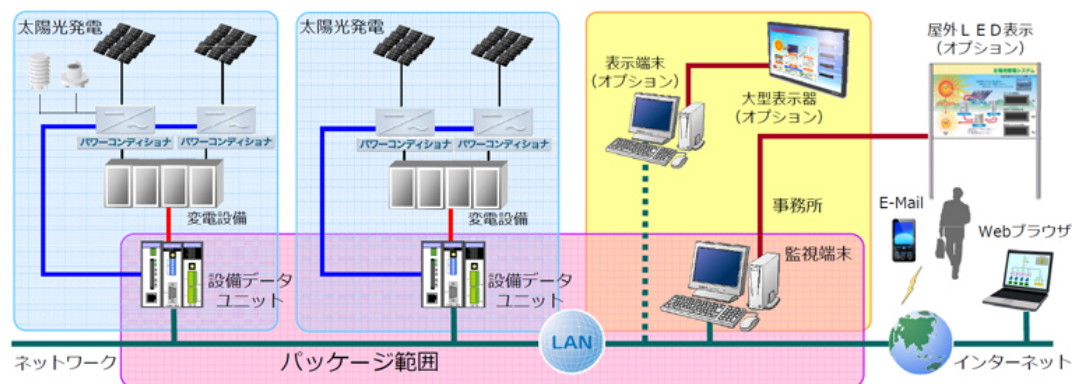
Ⅱ．長期安定電源に向けた取り組み

(2. 長寿命化に向けた保守・メンテナンス)



- 長期安定的な電源として稼働させる為には、定期的なメンテナンスや、積極的な保安全管理の実施が必要（必要に応じて、遠隔監視や、継続的な発電量の変化などを確認）
- 50kW以上（高圧、特別高圧）は、電気主任技術者の監督のもと、電気工作物が維持・運用されている。
- 電気主任技術者の専任が必要ない10kW未満及び10－50kWの発電設備に対する保守・点検に関して、太陽光発電協会はガイドラインを策定し、定期的なメンテナンス実施に向けた啓発活動を実施
- 特に10－50kWの発電設備への電気関係以外の保守・点検に対しても同ガイドラインで細かく規定し、安定した発電を目指している
- 太陽光発電協会では、専門技術者の養成・育成のための技術講習会や施工技術者認定制度を実施

複数発電設備の遠隔監視モニタリング例



測定機器メーカー、計測メーカー、システムメーカーより様々なシステムやパッケージが提供されている

オンサイトでのメンテナンス

アレイ・モジュール



パワコン



集電箱



トランス・変電設備



Ⅱ．長期安定電源に向けた取り組み

(2. 長寿命化に向けた保守・メンテナンス:ガイドライン)



■ 太陽光発電協会の策定したガイドラインの一部を転載。10－50kWの発電設備に関して、電気事業法に準拠する部分はもとより、されない部分も細かく規定

点検箇所・部位	点検項目		点検要領	電事法関連 ○関連(条項) ×:関連なし
太陽電池アレイ、 架台	目視	太陽電池モジュールの汚れ 及び破損	・ 表面に著しい汚れ、傷及び破損がないこと。 ・ 裏面(バックシート)に著しい汚れ、傷、破損ないこと。(裏面の点検が可能な場合)	○(省令第58条)ガラスが破損した場合絶縁劣化となる。
		太陽電池モジュールフレームの破損及び変形	フレームに破損及び著しい変形がないこと。	× 太陽電池の強度については電事法にて規定がない
		架台・基礎の状態	・ 著しい基礎のひずみ、損傷、ヒビなどの破損進行がないこと。 ・ 架台の変形、傷、汚れ、さび、腐食および破損がないこと(さびの進行のない、めっき鋼板の端部に発生するさびは除く)。なお、塩害地区の場合は、特にさび・腐食・破損を確認する。 ・ 地上設置の場合は、凍結深度の影響、積雪による沈降、不等沈降、地際腐食、架台多連結による膨張変形の有無など影響がないこと。	× 基礎についての規定はない ○(解釈第200条 2 二)JIS C 8955(2004)に規定の強度を満足する必要がある。 ○(解釈第200条 2 二)JIS C 8955(2004)に規定の強度を満足する必要がある。
		太陽電池モジュール及び架台の固定	ボルト及びナットの緩みがないこと。なお、折板屋根においては、ハゼ金物の増し締めを確認すること。	○(解釈第200条 2 二)JIS C 8955(2004)に規定の強度を満足する必要がある。
		周囲の状況	陰の状態の確認、鳥の巣、雑草、樹木などの状態が安全、性能に著しい影響のないこと。	× 性能についての規定はない。
		太陽電池モジュール及び架台の接地	接地線に著しい傷、破損などがなく、正しく接続されていること。	○(解釈第29条)機械器具の外箱の接地義務がある。
		防水処理	コーキングに異常がないこと。	× 防水についての規定はない
		屋根葺材の破損	・ 屋根葺材が破損していないこと、隙間やズレがなく収まっていること。 ・ 屋根葺材(折板屋根を含む)との接合部の損傷がないこと。	× 屋根材についての規定はない
		配線及び電線管の損傷	・ コネクタは確実に結合され、損傷がないこと。過剰な張力がかかっていない、余分な緩みがないこと。 ・ 配線に著しい傷、破損がないこと。 ・ 電線管に著しい傷、汚れ、さび、腐食、破損及び変形がないこと、及び配管・ラックの防水、支持・固定状態を確認すること。	○(解釈第200条 2)堅ろうに、電氣的に完全に接続、張力が加わらないことが求められる。 ○(解釈第200条 2)充電部が露出しない × 電線管の汚れ、破損等の規定はない

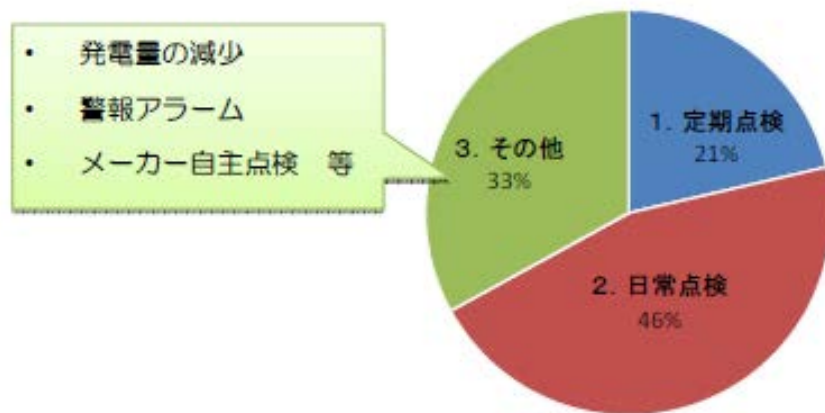
Ⅱ. 長期安定電源に向けた取り組み

(2. 長寿命化に向けた保守・メンテナンス:トラブル事例の早期対応)

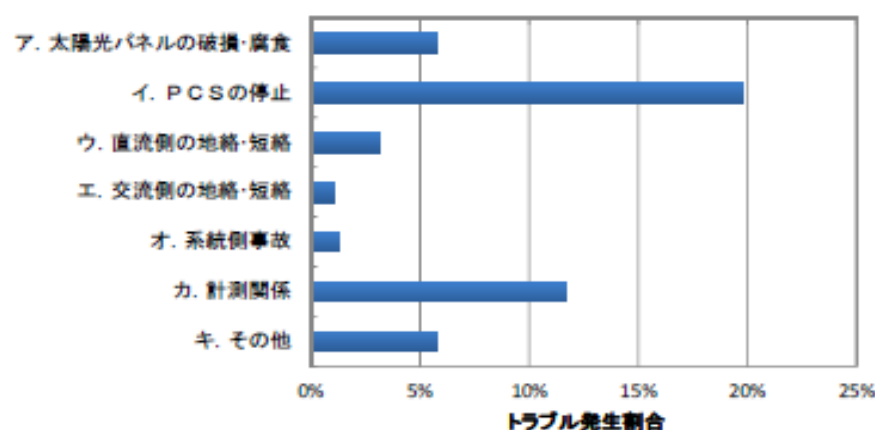


- 太陽光発電システムのトラブルとして、アンケートやフィールドテスト事業における報告からはPCS(パワーコンディショナ)の停止や発電量等の計測関係のトラブルが比較的多い
- 具体的なトラブルとして、PCS のフィルタの詰まりによる温度異常報告が多く見られ通風孔フィルタの清掃やフィルタ交換で対処されている。一方、PCS の停止に気付くのが遅いなど、数ヶ月の間、発電が停止している事例もあった。定期的なモニタリングや予防的な清掃措置(保全)で未然に防ぐことが可能
- PCSの基板やパワー半導体の故障などでメーカー工場検査等の対応となり、数ヶ月間発電が停止する事例もあり、このようなトラブルを回避するため、もしくはトラブルが起こっても発電停止期間を短くするためにも、毎日の発電量確認や日頃のメンテナンスが重要となる

トラブル発見のきっかけ(N=206)



2012年1年のトラブル例(N=470)



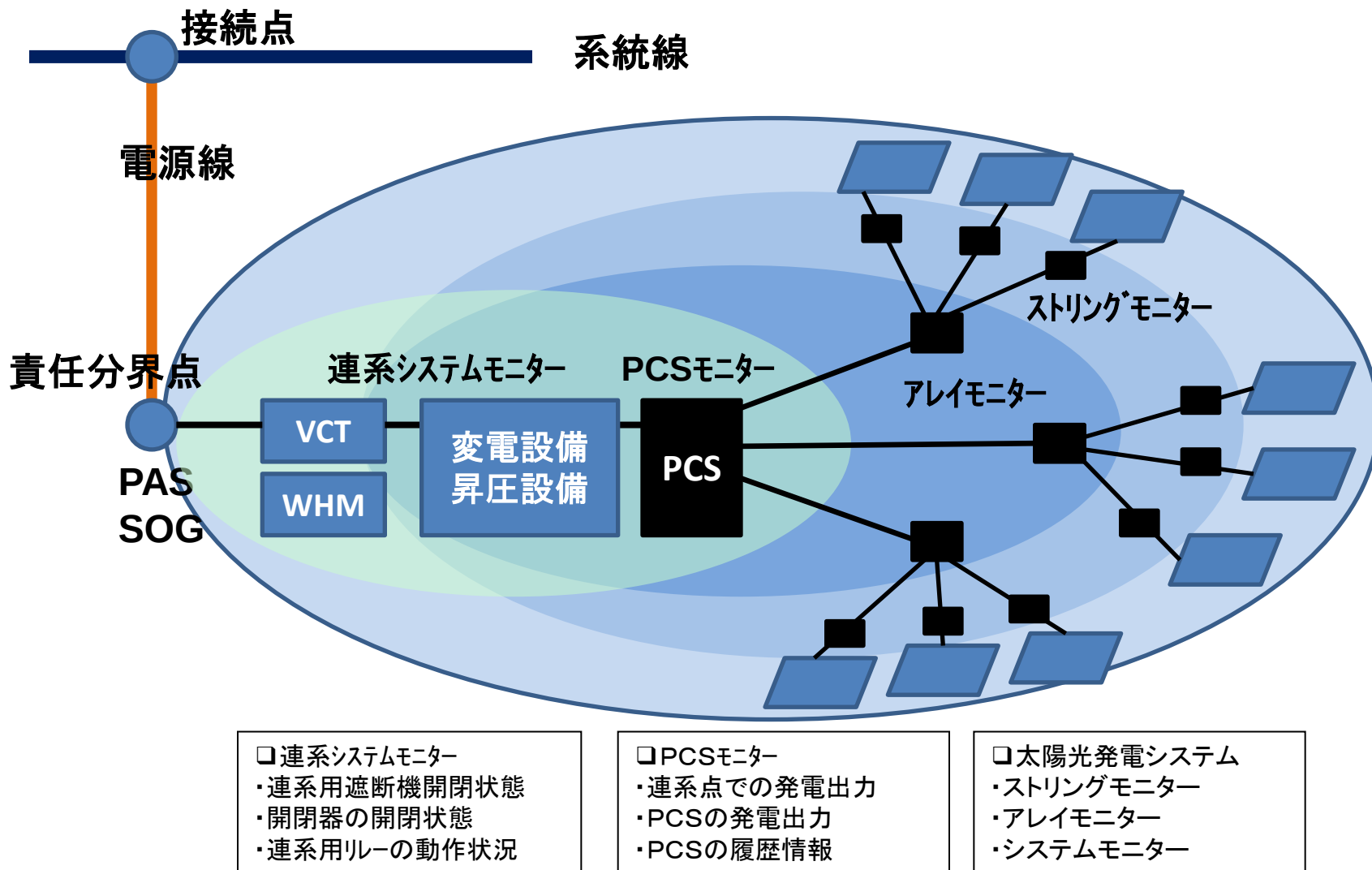
出典: 太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン基礎編(2013年度版)

Ⅱ. 長期安定電源に向けた取り組み

(2. 長寿命化に向けた保守・メンテナンス: モニタリングのイメージ)



太陽光発電システムモニタリングのイメージ



Ⅱ．長期安定電源に向けた取り組み

(3. 買取期間終了後に向けて)



- 住宅用太陽光発電所の買取期間は10年であり、2019年11月には買取期間が終了する発電所が出始めるが、買取期間終了後も長期間に渡り需要地近接のゼロエミッション電源として活躍することが期待される。
- そのためには、適切な維持管理が必要であり、買取期間終了後も、余剰電力が市場でスムーズに取引される制度的支援や規制緩和が望まれる。

買取期間終了に伴う課題と取り組み

小売り事業者による買取義務が無くなり、住宅用太陽光発電所の所有者(殆どは個人消費者)は新たに自力で販売先を見つける必要がある為、一定期間激変緩和的な措置の検討が望まれる。

住宅用太陽光発電所の売電メーターは計量法上の有効期限が通常10年であり、買取期間終了のタイミングでメーターの交換が必要になる為、交換がタイムリーに実施できるような対応策の検討が望まれる。

住宅用太陽光発電所の余剰電力は近隣の住宅等で消費され電力系統への負担が少ないメリットはあるが、1件当たりの売電量が少なく多くの手間がかかるため、電力小売り事業者にとっては買取り難い電源とみられる。その為、買取を平易にする策の検討が必要では。

買取期間終了後の余剰電力の環境価値を適正に評価する制度・仕組みの検討が望まれる。

自家消費電力の環境価値を活用する様な市場の育成の検討が望まれる。

Ⅱ．長期安定電源に向けた取り組み

(4. 適正処理・リサイクルへの取り組み)



- 当面の排出量は初期不具合品がほとんどで、量は少ないと推定される。(原則として産業廃棄物となる。) 排出量が多くなるのは、使用済みのものが排出されるようになってからで、使用期間を30年とすると、排出量が1万トンを超えるのは2030年以降、10万トンを超えるのは2040年以降と推定される。

当面は、既存の廃棄物処理ルートで適正処理・リサイクルがなされていると考えられるが、大量に排出されるときに向けて、業界としても、適正処理・リサイクルについての検討を行う。
- 将来の大量排出時においては、モジュール重量の大部分を占めるガラスの効率的リサイクル・再利用が重要である。そこで、これらの技術開発が各所で行われている。
ガラスを効率的に分離・リサイクルできれば、ガラスはガラス素材として再利用でき、ガラスと分離した太陽電池粉等の非鉄金属類(銀等の有用物質を含む)は非鉄製錬所で回収しやすくなる。
- 環境配慮設計については、これまで個社で行われていたが、業界においても、そのあり方についての検討を行う。

Q&A見直し

平成26年度採択のNEDOのリサイクル技術開発プロジェクト

技術開発の内容/プロジェクト名	実施団体
結晶シリコン太陽電池モジュールのリサイクル技術開発	三菱マテリアル(株)
ウエット法による結晶系太陽電池モジュールの高度リサイクル実用化技術開発	東邦化成(株)
結晶シリコン太陽電池の低コスト分解処理技術の調査/開発	(株)市川環境エンジニアリング, (株)ホソヨー
可溶化法を用いた使用済み太陽電池からの資源回収技術の開発	(株)エネ・ピー・シー, 独立行政法人産業技術総合研究所, (株)日本スベリア

ご清聴いただき、ありがとうございました。



一般社団法人 太陽光発電協会

<http://www.jpea.gr.jp/>