JPEA PV OUTLOOK 2030

－10兆円産業、より確かな2030年の実現へ－

2012年　8月　改訂

一般社団法人　太陽光発電協会

JPEA PV OUTLOOK ２０３０ の改訂について

２０１０年６月に、２０３０年を目指してＪＰＥＡビジョン「JPEA　PV OUTLOOK ２０３０」を策定した。副題に“１０兆円産業を目指して”と掲げたように、このビジョンは未来を精確に予測しようとするものではない。凡その未来の中に「こうなりたい」という確固たる産業の“意志”を示そうとしたものである。

しかしながら、２０１１年３月１１日の東日本大震災とそれに次ぐ原発事故は日本のエネルギーの根幹を問い直す大きな変換点となった。２０１２年は４年毎に策定される JPEA ビジョンの中間見直しの年にもあたり、再生可能エネルギーが単なる期待の技術ではなく、確かな役割分担をしなければならなくなった時とも言える。

また、震災前から検討されていた再生可能エネルギー普及促進のための固定価格買取制度が２０１２年７月より運用が開始されることなど、震災前に策定した JPEA ビジョンの２０３０年国内導入目標がより現実的なものになったと言える。総発電電力量の約１０％を太陽光発電で賄うというチャレンジングな“産業としての意志”の実現への“社会的ニーズ”がより鮮明になってきた。

今回の改訂では直近の実績を上書きしたこと、単なる量的目標ではなく、量が果たす効果、あるいは量を確保するための安定供給に向けた蓄電の役割などを追加した。なお、今回の改訂は環境激変の国内市場に限定し、海外は元数字とした。改訂のベースは以下にある。

１．JPEA　PV　OUTLOOK ２０３０で示した国内導入目標値、２０３０年；１００ＧＷは変更することなく、むしろ、これを確かなものにする補強基盤が明らかになってきた。
２．補強基盤は原子力発電所の事故による長期的エネルギー需給の見直し、それを補完すべき代替電源の燃料高騰や環境問題である。
３．導入スピードでは固定価格買取制度が起点となり、再生可能エネルギー産業の多様化と市場競争にもとづくコストダウンの促進によりグリッドパリティ実現時期が早まる可能性がある。
４．ＨＥＭＳやＥＶ、スマートメータの普及などスマートグリッドの要素技術開発の進展とエネルギーセキュリティを重要視する社会的背景が醸成されてきた。
５．電力の自由化や発送電分離、ピーク電力価値を定量化した電気料金メニュー

の見直しなど分散電源普及の素地が議論されるようになり社会システムに変化の兆しが出てきた。

本文における具体的改訂ポイントは

① 固定価格買取制度開始による新規市場開拓の促進（メガソーラー、集合住宅、屋根貸しなど）が図られるため住宅、非住宅分野での内訳見直し。
② 産業の複合化、バリューチェーン見直し、ビジネスモデル、ステークホルダーの増加など追加。
③ ＨＥＭＳ、ＥＶなどの蓄電池普及による電力安定供給の可能性を追加。

なお、目次頁で今回、最新化による大幅改訂、及び、追記した部分に網かけをした。

２０１２年　８月
一般社団法人　太陽光発電協会

太陽光発電産業ビジョン　作成履歴

２００２年　太陽光発電産業自立に向けたビジョン
“エネルギー・環境へ貢献する新しい産業創生”
２００６年　太陽光発電産業自立に向けたビジョン　２００６年改訂版
“めざせ！ソーラー・にっぽん”
２０１０年　JPEA　PV　OUTLOOK　２０３０
“日本ブランド１０兆円産業を目指して”
２０１２年　JPEA　PV　OUTLOOK　２０３０　２０１２年改訂版
“１０兆円産業、より確かな２０３０年の実現へ”

目　　次

１．大きな変化を迎えた日本の太陽光発電産業 １頁
　１．１　国内の状況 １頁
　１．２　世界の状況 ２頁
　１．３　これからの日本の太陽光発電産業 ５頁
　１．４　現実味を帯びたグリッドパリティ ７頁
　１．５　急変する社会環境と太陽光発電産業 ８頁

２．JPEA PV OUTLOOK　２０３０の前提 １０頁

３．これからの太陽光発電ビジネスの変革 １１頁
　３．１　住宅用太陽光発電 １１頁
　　３．１．１　住宅用太陽光発電の現状 １１頁
　　３．１．２　住宅用太陽光発電の市場想定 １１頁
　　３．１．３　第１期：２０２０年までの市場成長期の産業モデル ... １４頁
　　３．１．４　第２期：２０２０年～２０３０年
　　市場成熟期の産業モデル １９頁
　３．２　公共・産業、事業用の太陽光発電システムの変化 ２２頁
　　３．２．１　公共・産業用市場の特色 ２２頁
　　３．２．２　分野別展開 ２３頁
　　３．２．３　市場見通し ２５頁
　３．３　ＥＶの普及が太陽光発電ビジネスにもたらす変化・変革 ２７頁
　３．４　スマートグリッドが太陽光発電ビジネスにもたらす変化・変革 ３０頁

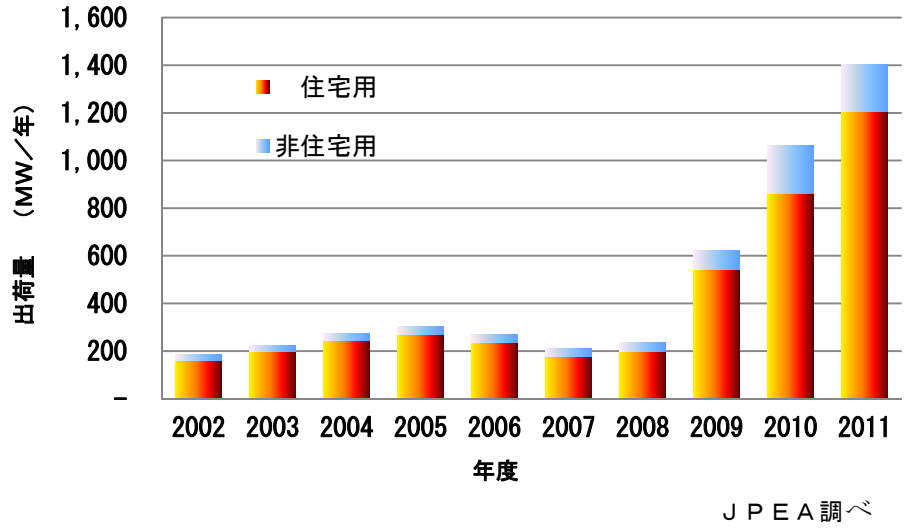
４．　激動する世界の市場環境とブランドビジネス ３３頁
　４．１　世界市場の見通し ３３頁
　４．２　国内市場から海外市場へ ３４頁
　４．３　１０兆円産業への道程 ３６頁
　４．４　より確かな２０３０年の実現へ ３８頁
　　４．４．１　JPEA PV OUTLOOK ２０３０で示したこと ３８頁
　　４．４．２　社会的背景の変化 ３９頁

用語の解説 ４３頁
参考 ４５頁

第１章　大きな変化を迎えた日本の太陽光発電産業

１．１　国内の状況

２００２年から２０１１年までの国内メーカーの出荷量推移を、図１－１に示す。



ＪＰＥＡ調べ

図１－１　国内向けの太陽電池年間出荷量の推移

日本の国内市場は、２００６年以降住宅用の補助・支援策が打ち切られ、需要の停滞があったが、２００９年１月には支援策が再開され、２００９年１１月からは従来はＲＰＳ制度下で電力会社がボランタリーで余剰買取していたものが余剰電力買取制度として法的に実施されることになり、買取価格も従来の約２倍、買取期間は１０年となった。この２つの支援策は功を奏し、以降住宅分野での市場拡大は着実に進むこととなった。

一方、非住宅分野では、２０１０年度に新規補助金の見直しが実施された結果、ほとんどの支援スキームが廃止され、公共産業分野での普及が大きく停滞する結果となった。

しかしながら、２０１１年の３月１１日の東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故は、これまでのエネルギー政策の抜本的な見直しと、消費者のエネルギーに対する従来の考え方を大きく変えることになり、特に、電力システムの中でも分散電源の重要性、再生可能エネルギーの早期拡大などへの期待が高まることになった。当協会においても、復興支援策としての緊急支援措置の必要性を提唱した。

国の施策面では、復興のため補正予算措置がなされ、住宅用の太陽光発電の支

援の強化、また被災地における、非住宅分野の太陽光発電を含む再生可能エネルギーの導入支援措置が打ち出され、２０１１年度末より被災地支援策として本格的に動き出した。

さらに、再生可能エネルギーの普及拡大施策として「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」導入の検討が２００９年後半より開始され、奇しくも２０１１年３月１１日の震災当日法案が閣議決定された。以降紆余曲折はあったが、２０１２年７月には、新たな法律として施行される運びとなった。

従来の普及形態が、国や自治体の支援はあったものの設置者や電力会社のボランタリーベースでの協力、あるいは企業のＣＳＲとしての導入など基本的には市場原理で動いていたものではなかった。今回の固定価格買取制度の特徴は、再生可能エネルギー種別毎に一定のＩＲＲ確保という指標を入れ、「事業」としての導入促進を図ろうとするものである。ボランタリーの限界に対し、市場原理を導入し競争によるコストダウン、あるいは飛躍的に量の拡大を図ろうとしている。この措置は導入に弾みをつけることが狙いであり、買取費用自体はサーチャージとして国民全体の電気料金で負担することから青天井で永遠に続くものではない。制度の意図が生かされている間に産業としてはシステムのコストダウンを何としても達成しなければならない。

一方、固定価格買取制度の導入に伴い、エネルギー分野での規制緩和・制度改革も同時並行で進められ、再生可能エネギーの導入障害も大幅に軽減されていった。

また、電力システムについては、東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故以降、経済産業省の研究会として「電力システム改革に関するタスクフォース」の場で議論が行われ、２０１２年から「電力システムの改革推進委員会」による、日本の電力システム改革への具体的な検討が始まった。ＤＳＭ（Demand Side Management）や蓄電などによる需要抑制策、需要家による電源の選択、供給の多様化、競争を促す市場の自由化、安定性と効率性の両立など、従来の電力システムを大きく変革していく内容である。

電力料金の審議では、ピーク電力の価値づけ、料金制度・運用の見直しについても検討がおこなわれつつある。なかでも、デマンドレスポンス料金、ネガワット料金、スマートメーターの導入などは、太陽光発電のピーク価値と一体化した考え方に発展する可能性もあるといえる。

１．２　世界の状況

国内メーカーの出荷量推移を図１－２に示すが、２００８年では輸出が７９％を占めていたが、漸減し国内向けが漸増してきた。

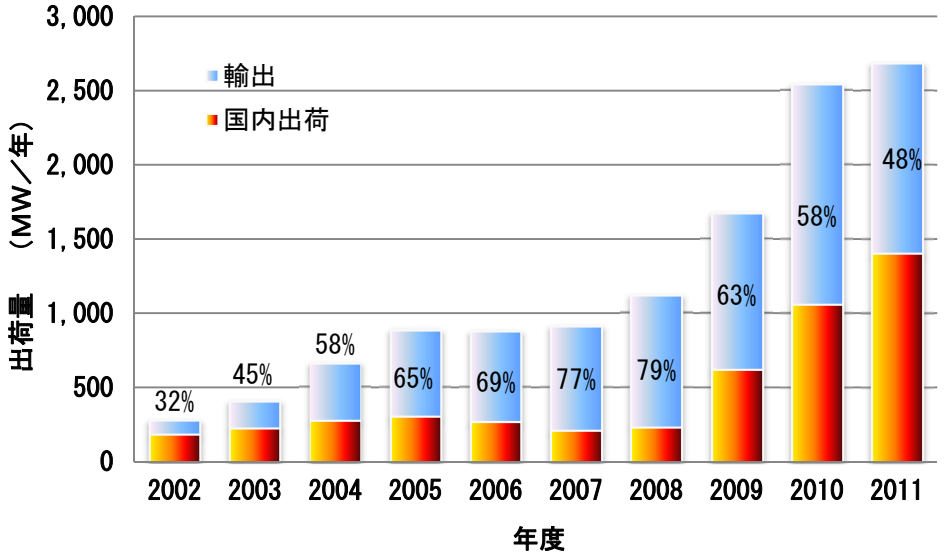


図１－２　国内出荷／輸出の推移　　ＪＰＥＡ調べ

国内導入量は施策により、緩やかに脈動してきたが、世界の導入量は全体的には拡大が続いている。ドイツのＦＩＴ（Feed-in Tariff；固定価格買取制度）の広がりが欧州に拡大することで、年率４０％以上の成長を遂げてきた。世界の太陽光発電導入実績を図１－３に示す。

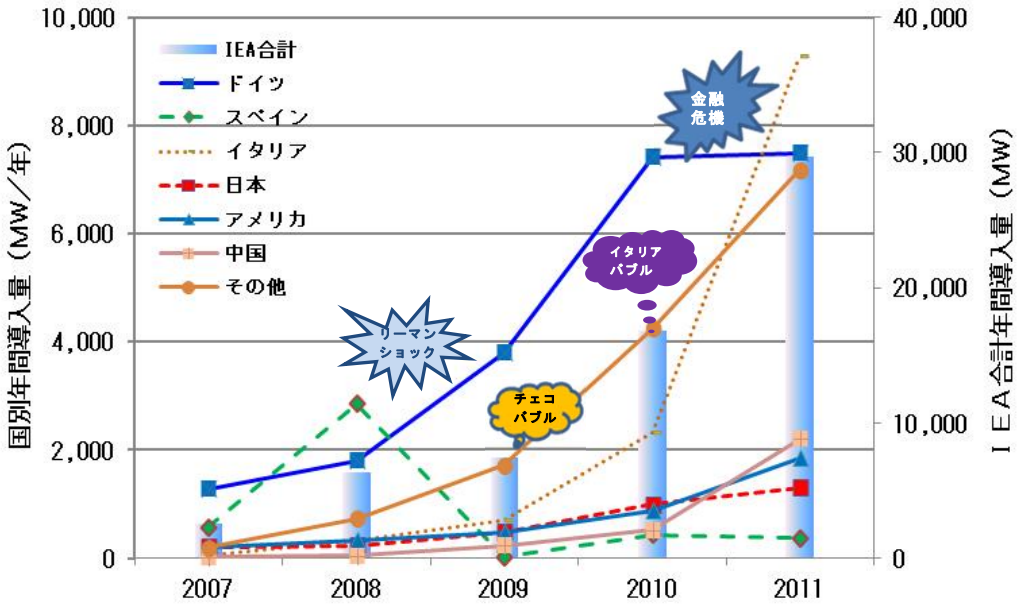


図１－３　世界の太陽光発電導入実績

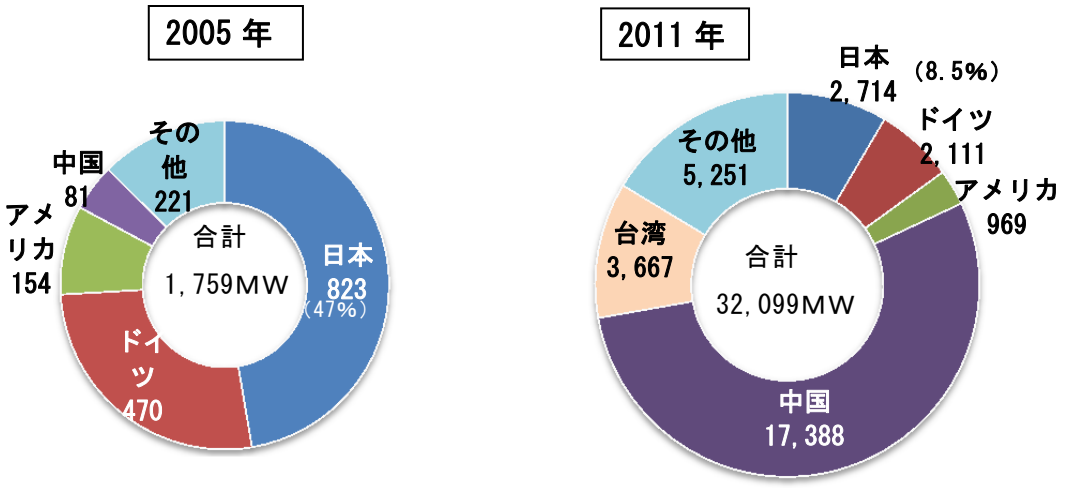
EPIA”Global MarketOutlook for Photovoltaics2016”
よりＪＰＥＡまとめ

しかしながら、地域別にはダイナミックに動いており、スペインでは、２００７年のＦＩＴ過剰インセンティブによる、急激な需要拡大による財政問題が起こり政府は導入量の制限（キャップ）を設けたため、翌年にはスペイン市場は急速に縮小した。スペイン市場の停滞は太陽電池モジュールの世界的な供給過剰状態を生み出し、需給バランスを失って主要市場であるドイツ国内での価格を押し下げる要因となった。リーマンショックを機に世界的な金融危機が発生し、一時的には投資家の意欲が衰えたが、ＦＩＴの広がりは更に加速し、チェコの２０１０年のバブル、イタリアで２０１０年から２０１１年にかけて、急激な市場拡大が進んだ。特にイタリアでは、日照条件がよく、電力料金も比較的高い水準であることから、価格の低下を反映して、２０１１年には年間導入量で、ドイツを抜いて世界１の座についた。ここで共通する問題は、システム価格の低下は技術革新の結果ではなく、メーカーの供給過剰による熾烈な過当競争の結果であったことである。

しかし、新興国を中心とした世界的な過剰生産の動きは今なお止まらず、システム価格の低下にますます拍車をかけている。結果として欧州でのＦＩＴ価格の引き下げと市場価格低下が同期しない事態となり、ＦＩＴ制度自体が破綻したと喧伝されるようになった。他方、システム価格の低下の要因が何であれ、グリッドパリティに近づいたため、買い上げ単価を下げるのはＦＩＴ制度の当然の帰結であるという意見もある。今後、日本の固定価格買取制度を適切に運用していくための良い教訓となる。われわれはＥＵに学び、日本独自の制度運用を目指さなければならない。

産業面では新興国企業を含む太陽電池メーカーの事業採算性が極度に悪化し、欧州・米国での事業者撤退、縮小が続いているのが現状である。また、欧州を中心とした金融危機の広がりは、新たな設備投資を抑制するだけではなく、電気料金の抑制などへも影響し、従来のＦＩＴの負担に対する国民の意識も徐々に変化しつつあるといえる。

世界の太陽電池の生産面を見ると、２０１１年には中国・台湾系企業が７０％以上に拡大している。特に、中国企業は、国を挙げた上流部門からのサプライチェーンの整備や、シリコン原料調達から、システムインテグレーターや発電事業者への垂直的な企業統合をめざす企業もでてきた。これらの産業急成長の背景には、国をあげたポスト半導体産業、新規環境エネルギー産業の育成としての位置付けもある。このような状況は韓国やマレーシア等の東南アジア諸国にも共通しており、日本の太陽光発電産業のグローバル成長戦略を描く上で十分に留意すべき点である。



PV News よりＪＰＥＡまとめ　　（株）資源総合システム資料よりＪＰＥＡまとめ

図１－４　２００５年／２０１１年の国別生産量

１．３　これからの日本の太陽光発電産業

１．３．１　国内における３つの挑戦

３．１１以降、日本の電力供給システムは大きく変わろうとしている。再生可能エネルギーは分散電源としての期待が高まってきている。固定価格買取制度では、設置までのリードタイムの短い太陽光発電が再生可能エネルギーのトップバッターとして、新たな制度の成功の可否を握る重要な役割を担っている。

２０１２年以降、日本の再生可能エネルギーの拡大が期待される固定価格買取制度は、新たな社会システムの変化をもたらすと考えられる。具体的には、産業として３つの挑戦が待ち構えている。

１）電力需給・電力インフラと一体化した太陽光発電の使い方への挑戦
- ・価格低減による、電力システムとしての位置づけ
- ・ＤＳＭなど、電力料金体系と一体化した太陽光発電の使い方
- ・エネルギー貯蔵・電力抑制など、双方向での使い方
- ・ＥＶ（Electric Vehicle）、ＰＨＶ(Plug-in Hybrid Vehicle)、蓄電池などとの組み合わせ

２）新しいビジネスモデルの挑戦
- ・屋根貸しによる新たな市場創成
- ・ＩＴ技術による様々なサービス提供ツール（モニタリングなど）の開発
- ・太陽光発電システムを発展させた新たな付加価値提供ができるモデルの創造

３）金融面での社会システムとして発展と変化への挑戦
- ・基金、信託などを通じて、広く消費者が参加できる仕組み

・リース、ＳＰＣ(Special Purpose Company)など、新たな事業者が参入できる仕組み
・リスクマネジメントツール（保険など）の開発
・地域活性化のための、金融面での地産地消

日本の太陽光発電産業が生き残りをかけてこれからの産業を切り開いていくには、社会システムとしてどのように太陽光発電を安定した国内市場に定着させていくかにかかっている。

図１－５は関連産業が裾野を拡げていく分野を示したものである。

図１－５　様々な業種からの参入

１．３．２　世界に向けた３つの挑戦

グローバル化した世界の太陽光発電市場のなかで付加価値を高め、総合的な再生可能エネルギーサービス業として、日本の太陽光発電産業から、世界の太陽光発電産業として成長していくことが必要である。

１）差別化による、「日本ブランドの力」で世界に挑戦
・クリーンエネルギーとしての、あらたな価値の創造
・固定価格買取による、持続的な社会普及モデルの国内外への浸透
・徹底した応用商品（世界の地域特性に応じた）の追求
・先端技術を駆使して、世界各国の企業とのアライアンス構築

２）ブレークスルーできる、材料・素材・発電変換技術の開発

３）「日本ブランドの力」を活かしながら、業態・業種を越えた世界で通用する日

本型普及モデルの確立
・各国の市場特性に合ったバリューチェーンの形成

既に世界市場では太陽電池パネルのコモディティ化が始まりつつあるが、この分野で日本が世界をリードしていく最良の方法は、『生産地や需要地を問わない日本ブランドの確立』である、と先のビジョンでは結論づけた。現在、日本が直面しているエネルギー・環境問題の解が社会インフラの中の、キーコンポーネントである太陽電池を組み込むことで得られるならば、世界のモデルケースとなり、再び、この産業が世界に飛躍するチャンスともなる。

国のエネルギー・産業政策と共に歩んできた日本の太陽光発電産業は揺籃期において、需要と供給の関係は常に不安定に波打ち、このアンバランスの中で技術開発力やコストダウン能力といった産業としての体力を養ってきた歴史がある。そして今激動する社会環境の中で、かつて経験したことのないほど重要で膨大な期待を背負うこととなった。われわれ太陽電池産業は普及形態、スピード、技術開発、送配電インフラ整備において、世界の範となる「日本モデルの構築」に向けて着実に一歩ずつ成果をあげて行かなければならない。大震災を経験した資源貧国日本で普及しなければ一体何処がそれを必要とするのか。

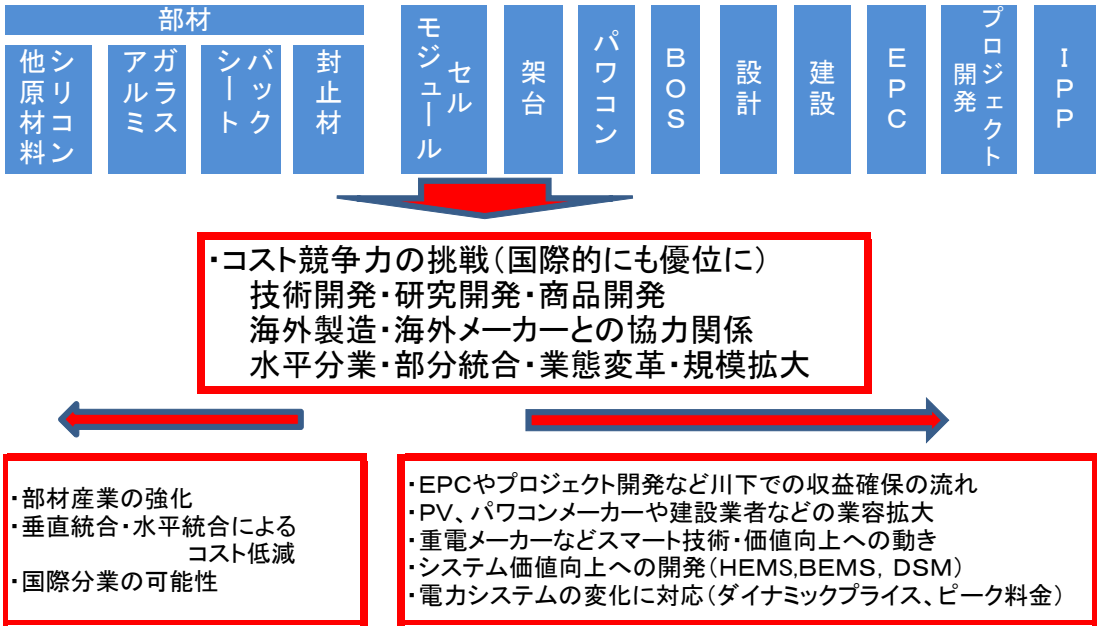


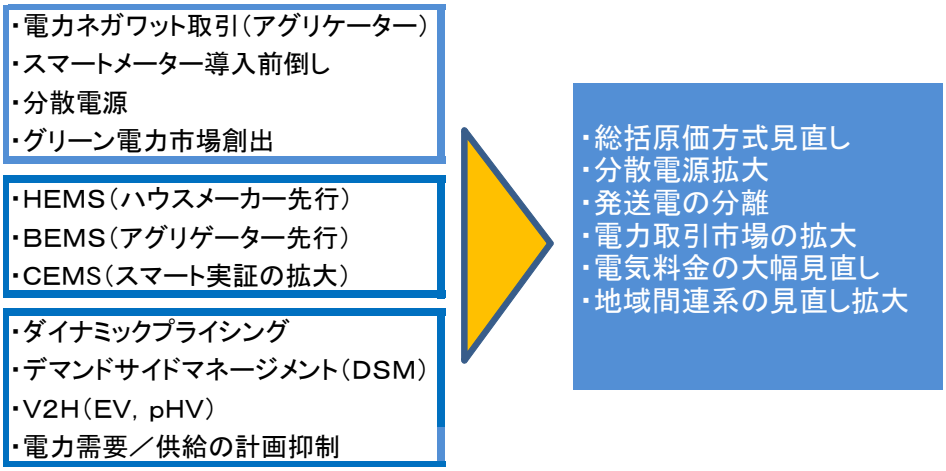
図　１－６　バリューチェーンの変化

１．４　現実味を帯びたグリッドパリティー

日本の電力システム改革の流れは１．１で述べたが、電力価値の考え方が大き

く変わってきていることが底流にある。３．１１の大震災、原発事故以降は電源別の特性、役割自体にまで踏み込んだ議論が活発になり、ベストミックスと言われながらもそれまではトータルの供給が安定していれば良とした電源総括論から個別電源論に時代が移ったと言える。具体的には需要が増大する昼間ピークの電気料金見直し、このときの供給電源構成の検討などである。従来太陽光発電は、不安定電源のため供給電源価値が評価されてこなかったが、これら検討の中で、ピーク需要に貢献する電源であることが評価されるようになった。さらに、新たな考え方として、ダイナミックプライシング、ネガワット取引など、デマンドサイドマネージメントや、スマートツールと一体となった新たな電気料金スキームも模索されている。

太陽光発電システムのピーク価値も、これらの料金体系のインセンティブとうまく組み合わせれば、ピーク電気料金が第一段階のグリッドパリティーになる可能性は高い。太陽光発電システムのシステム価格は２０１２年７月からの固定価格買取制度の開始にともなう市場競争激化により一層のコストダウンが進むものと考えられ、第一段階のグリッドパリティーは、ごく近い将来に実現すると予想される。



注　ＨＥＭＳ：家庭内エネルギー管理システム
ＢＥＭＳ：ビルエネルギー管理システム
ＣＥＭＳ：地域エネルギー管理システム
Ｖ２Ｈ：Vehicle to Home

図１－７　電力システム改革

１．５　急変する社会環境と太陽光発電産業

日本の太陽光発電産業のバリューチェーンは、これまでは太陽電池産業（セル・モジュール生産）がメインプレイヤーでありスポットが当てられてきたが、スマート社会への展開が期待されるなか、上流・下流のサブプレイヤーの重要性

がクローズアップされてきた。新たな試みとして、スマートコミュニティ等の実証が、日本をはじめ世界で始まっている。太陽光発電システムに求められるニーズも、これまでの単なる再生可能エネルギー発電機器から、次世代エネルギーの供給・利用システムの中にどう組み込まれ、どのような役割を担うかが問われるようになった。

例えば、

①くらしの変化への対応

エネルギー貯蔵や、省エネ、電力シフトなどのほか、エネルギーの見える化、ＺＥＨ（Zero Energy House）

②業務スタイルや産業構造の変化への対応

徹底した省エネ、エネルギー貯蔵、ワークスタイルの変革、ＺＥＢ(Zero Energy Building)，ＺＥＦ(Zero Energy Factory)

③ＥＶ／ＰＨＶなどへの対応

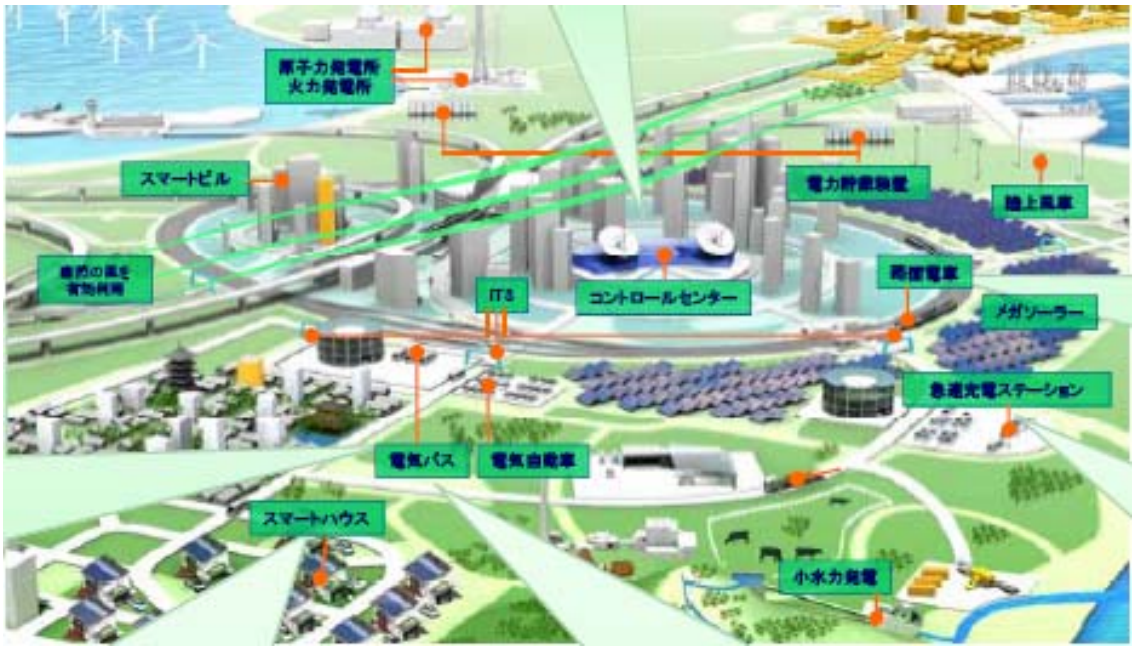
④電力の社会インフラの変化

スマートグリッド、スマートコミュニティ

⑤これらの①～④の有機的な最適管理（エネルギーマネージメント）

ＩＴ技術を活用し調整機能をもったアクティブ型の太陽光発電システム

など



経済産業省:スマートコミュニティ関連フォーラム最終報告書より抜粋

図１－８　スマートコミュニティのイメージ

第２章　JPEA　PV　OUTLOOK　２０３０の前提

１）　平成２４年７月、国家戦略室でまとめられたエネルギー・環境に関する選択肢では２０３０年の選択肢において、原発２５％シナリオでは太陽光５６１億ｋＷｈ、ゼロ％（追加対策前）、１５％、２０％では６６６億ｋＷｈ、ゼロシナリオ（追加対策後）では７２１億ｋＷｈである。これを設備利用率１２％で換算すると５３．４０ＧＷ、６３．２８ＧＷ、６８．５６GW に相当する。このシナリオで２０２０年の値はそれぞれ２８．４５ＧＷ，３３．４５ＧＷ，３６．０９ＧＷとなる。これら選択肢は国民的議論（パブリックコメント等）を経て９月には「革新的エネルギー・環境戦略」として決定される予定である。ＪＰＥＡビジョンでは導入ポテンシャル、産業成長発展の観点から２０３０年は１００ＧＷとしたが、この導入目標量は総発電電力量の約１０％に相当し、これを達成することは物理的にも、産業の成長率の点から妥当と考え、今回のビジョン改定においてもこの値は変更しない。(わが国の総発電電力量は、約１～１．１兆ｋＷｈと想定し、１０％の発電を行うには約１００ＧＷ（１億ｋＷ）の太陽光発電が必要としたが上記選択肢では総発電電力量は１兆ｋＷｈと仮定)。

２）世界需要規模の３割を日系企業が供給（日本ブランド）する。

図２－１はこれらを前提とした国内導入量見通しである

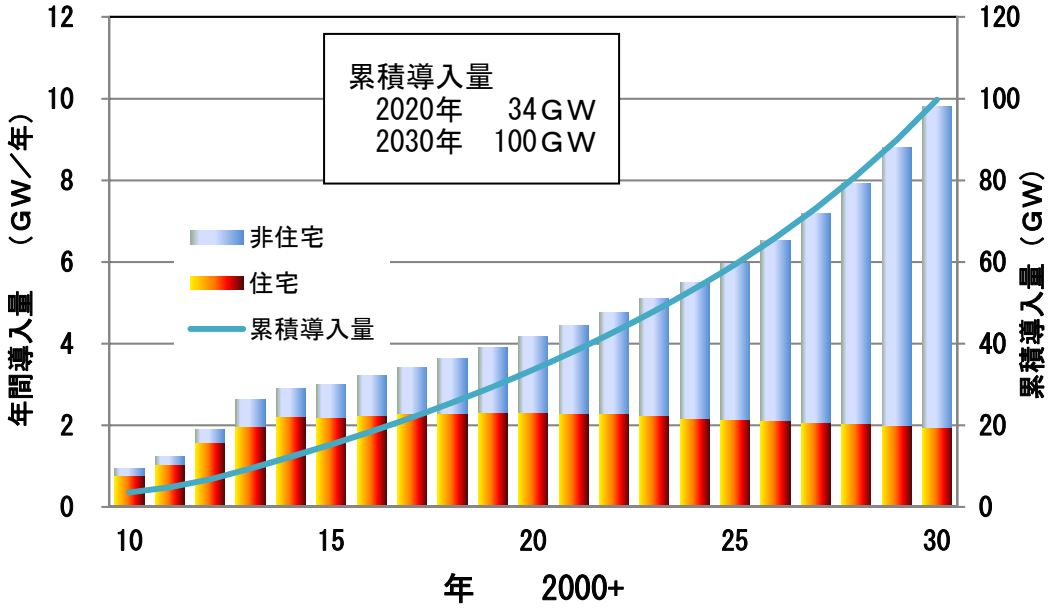


図２－１　国内の導入量見通し

第３章　これからの太陽光発電ビジネスの変革

３．１　住宅用太陽光発電

３．１．１　住宅用太陽光発電の現状

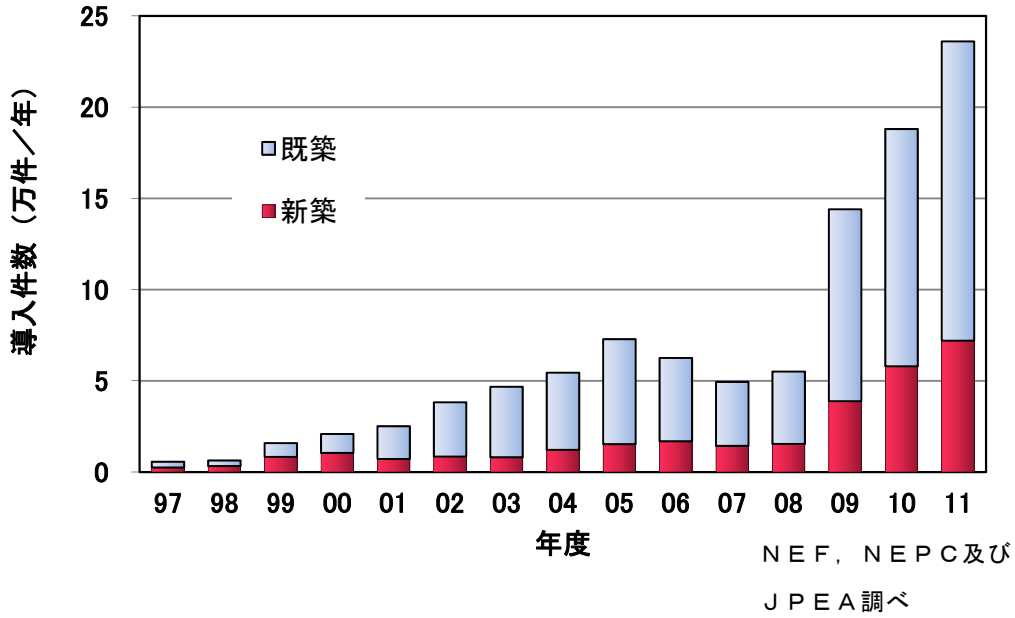


図３－１－１　住宅用太陽光発電の導入量推移

１９９７年から２０１１年度までの住宅用太陽光発電の導入実績を図３－１－１に示す。２００５年度までの拡大基調が２００６年度より減少に転じたが、２００９年１月より新たな補助金制度、更には２００９年１１月から余剰電力買取制度の絶大な効果があり市場が急速な拡大基調に転じ、２０１２年４月には累積設置１００万件に達している。

３．１１の東日本大震災以降に計画停電、電力供給不足等のエネルギー問題が発生したが、逆に太陽光発電に関しては、昼間の停電時には自立運転できること、夏の昼間の電力ピークを抑制する効果、光熱費を抑制する効果などが注目され期待は高まっている。実際、２０１１年度の余剰電力買取単価は前年よりも６円/ｋＷｈ低減したが、導入量は引き続き拡大している。

２０１２年７月からは固定価格買取制度が始まり更なる導入拡大が期待される。

３．１．２　住宅用太陽光発電の市場規模想定

固定価格買取制度の影響も考慮した２０３０年までの住宅用太陽光発電の市場規模想定を図３－１－２、図３－１－３に示す。ここでは、戸建住宅、集合住宅市場に対して各新築、既築という計４つのカテゴリーで市場想定を行った。

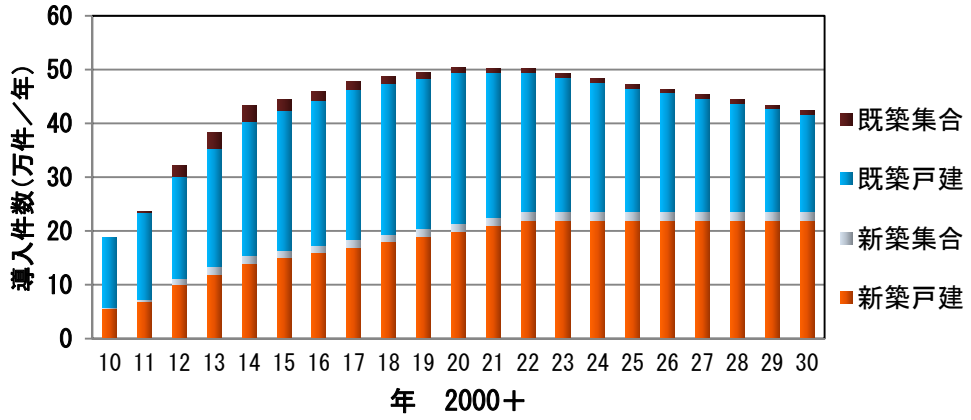


図３－１－２　住宅用太陽光発電の市場規模（導入件数）

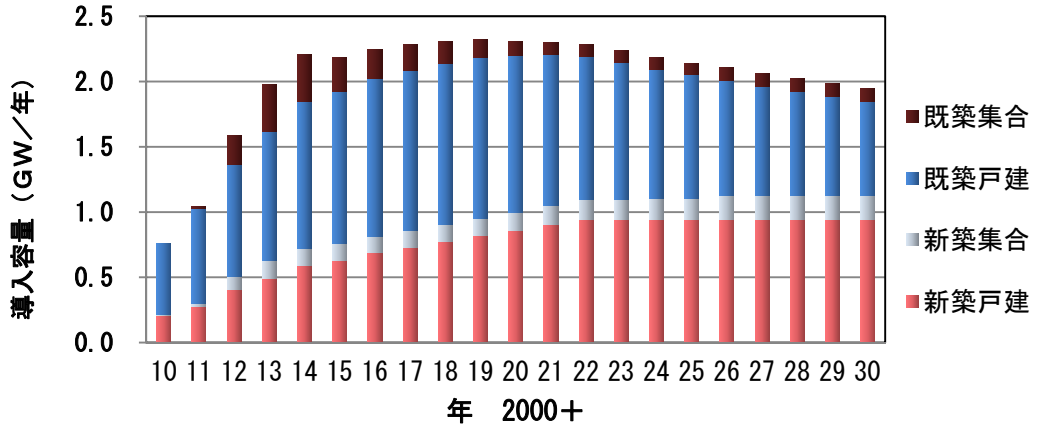


図３－１－３　住宅用太陽光発電の市場規模（導入容量）

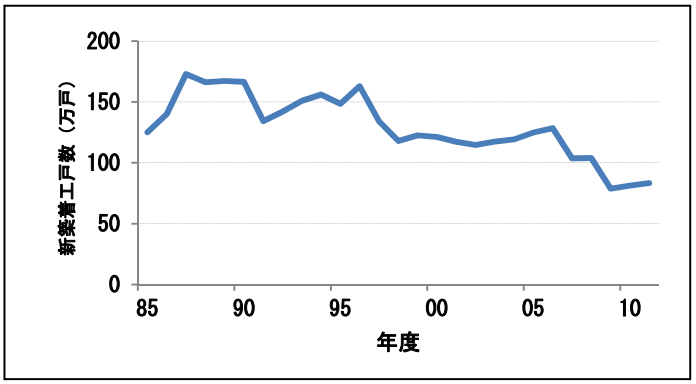
(注)戸建ての場合は件数≒戸数、集合住宅の場合は件数≒棟数となる。
件数表示だけでは、大容量システム（集合住宅）の影響が過小評価されるので、容量表示も併記した。

１）　新築住宅用太陽光発電の市場規模想定

新築住宅用太陽光発電の市場想定を行うに際し、基本となる新築住宅の着工戸数の推移を図３－１－４に示す。

国内での新規住宅の着工戸数は１９９６年頃をピークに減少傾向となり２０１０年には１００万戸を割り込んでいる。今後もこの状態は続くと考えられ新築太陽光発電市場もこの影響を受ける。新築における太陽光発電搭載率の向上は期待できるが、住宅着工数が拡大しないので年間太陽光発電導入数の限界が見えてく

るという意味である。



出展：国交省着工統計

図３－１－４　新築住宅着工戸数（戸建＋集合）の推移

新築戸建住宅では　２００９年の余剰電力買取制度開始以降、太陽光発電搭載の住宅モデルが多数販売されている。プレハブ建築協会のレポートでは２０１０年の新築戸建住宅における太陽光発電搭載率は５１．５％と過半数を超え、太陽光発電搭載住宅が主流になったことを示している。今後もこの傾向は拡大し新築戸建住宅の太陽光発電搭載比率は増加すると推定した。ただし、新築戸建住宅の市場自体が年間約３０万戸程度の成熟市場となっているため、新築戸建用の市場も２０２０年頃には新築住宅の約７５％に搭載（年間２２万件程度）で安定状態になると推定した。

集合住宅用の市場でも太陽光発電導入拡大の芽が見られる。補助金の対象が１０ｋＷ未満の集合住宅に拡大されたこともあり、特に低層集合住宅では太陽光発電搭載が増加している。また中層マンションでも太陽光発電搭載の事例は珍しくなくなった。２０１２年７月から始まった固定価格買取制度では大容量太陽光発電に対する全量買取のメリットが明らかになり、集合住宅用太陽光発電は大きく拡大すると想定している。本ビジョンでは将来的には新築集合住宅の５０％程度（１．５～２万件／年）まで拡大すると想定した。

本ビジョンでは高層集合住宅への設置は想定していない。将来高層住宅壁面（窓面）への設置技術が開発されれば、高層住宅での太陽光発電市場が期待できる。

２）　既築住宅用太陽光発電の市場規模想定

既築戸建用の太陽光発電市場も新築戸建用と同じく２００９年の補助金再開、余剰電力買取が起点となり市場拡大が始まった。従来、新しい住宅設備機器の普及は「新築住宅への試験的導入→対応幅拡大の改良設計を経て既築市場へ拡大」の傾向があり、既築用太陽光発電も新築用より若干遅れながら２０２０年過ぎまでは拡大し続けると想定した。また、新たな買取制度では「屋根貸しビジネス」

も想定されており、一層の需要拡大と市場の質的変化も予想される。

これらを総合的に考慮して２０２０年には戸建住宅での累積設置が約５００万件（老朽化住宅も含めた戸建住宅ストック約２５００万戸の２０％レベル）まで拡大すると想定した。これ以降は既築住宅への新規設置数は減少していくと考えるが２０２０年ごろには過去に設置した太陽光発電のリプレース市場が発生・拡大していくと想定し、２０２０年以降は、毎年２０～３０万件の市場が維持されると想定した。

容量１０ｋＷ以上のシステムでは、全量買取の導入で既築集合住宅への太陽光発電設置のハードルは現状より大幅に下がると考える。固定価格買取制度の将来見通しには不透明な部分があるが、２０１２年は既築集合住宅でも太陽光発電の導入が促進され、将来的には年間０．５～1 万件程度の市場へ広がると想定した。

３）住宅用太陽光発電市場規模想定のまとめ

ここまで示した各カテゴリーの推定をまとめると表３－２－１となる。

表３－２－１　カテゴリー別の太陽光発電市場想定

	戸建住宅	集合住宅
新築	・２０２０年までに市場急拡大 ・以降は約２２万件／年で安定	・緩やかに市場が創出・拡大 ・１．５～２万件／年へ拡大
既築	・２０２０年までに市場拡大 ・以降は約３０～４０万件／年で安定 ・屋根貸しによる全量買取が急増	・全量買取で市場ができる ・０．５～１万件／年の市場へ

上記表の想定数字を積み上げたものが前述の図３－１－２、３である。グラフからわかるように２０３０年までの推移は２期に大別できる。

第１期：２０２０年までの市場成長期

２０２０年で約５０万件まで市場が拡大する

第２期：２０２０年から２０３０年までの市場成熟期

年間４０～５０万件で市場が安定的に推移する。

３．１．３　第１期：２０２０年までの市場成長期の産業モデル

１）市場の状況

①既築戸建用太陽光発電市場

最大市場である既築戸建用太陽光発電市場の特徴は２５００万戸といわれる戸建住宅ストックの中から比較的条件（屋根形状、日射条件等）の良いものから設

置が進むことになるので、市場拡大には製品・サービスの進化向上が重要となる。既築住宅の場合は現存する屋根にモジュールを合わせて設置するため新築用より高い応用力が必要である。古い家屋の耐震性能も考慮すればパネルの軽量化も普及の要素になる。

太陽光発電システムは通常の家電製品よりはるかに長期に使用されるため、長期信頼性、品質保証体制が必要である。具体的には、製品の耐久性だけでなく長期信頼性のある施工方法を確立し、顧客へのアフターサービス網を整備・充実させることである。ファイナンスの面から見ると、既築住宅設置では長期割賦販売を利用するユーザーも多くあり、ローンとＣＯ２排出権取引を絡めたビジネス等も考えられる。

②新築戸建用太陽光発電市場

新築戸建用太陽光発電では、設置工事のコストが既築よりも低減できること、屋根形状を太陽光発電に合わせて設計できることもあり、標準的な太陽光発電搭載へのハードルは低い。実際に地域ビルダー、在来工務店でも太陽光発電搭載の導入拡大は顕著であり、新築住宅市場では、「太陽光発電搭載住宅は市民権を得た」ともいわれている。

太陽光発電導入で先行している住宅メーカーでは、「太陽光発電付き住宅」から進化し、「ＺＥＨ（ネットゼロエネルギー住宅）」「スマートハウス」といった形で、太陽光発電と他のエネルギー活用を組み合わせた省エネルギー型住宅の展開が始まっている。

「ＺＥＨ」に関しては、エネルギー基本計画の中で２０３０年に向けて導入拡大が期待されており、２０１２年度よりＺＥＨに向けた「エネルギー使用合理化事業者支援補助金」も始まっている。ネットゼロエネルギーを実現するためには、創エネルギー機器が重要であり、大容量の太陽光発電導入への注目も高まっている。

「スマートハウス」の展開においては、ＨＥＭＳ、蓄電池、燃料電池等と太陽光発電のセット導入が行なわれている。こちらも２０１２年度より　ＨＥＭＳ、蓄電池設備への補助金助成も始まっており、これらのセット導入推進が、太陽光発電の拡大につながることが期待できる。新築戸建で始まった動きは、数年後には既築リフォームに波及していくことは、過去のトレンドから容易に想像できる。

③集合住宅用太陽光発電市場

固定価格買取制度の導入で状況が大きく変化すると考えられるのが集合住宅用太陽光発電である。現状（２０１２年３月時）では、(小規模)低層集合住宅に１０ｋＷ未満の太陽光発電を設置し、国の補助金、余剰買取制度を利用することで、

オーナーの経済的メリットを訴求するのが一般的である。

固定価格買取制度では１０ｋＷ以上の大容量で全量２０年の買取が可能となり、大規模集合住宅を対象とした新たな普及モデルの登場が期待される。

全量買取の場合、集合住宅の各戸とは直接連系しないので複雑な配線の切り回し工事が不要であり、既築集合住宅でも太陽光発電導入の技術的なハードルが大きく下がる。従来の「１０ｋＷ未満の普及モデル」に加えて、新たに「１０ｋＷ以上の大容量普及モデル」という 2 種類のモデルを発展、洗練させることが普及拡大につながる。

また、集合住宅においても、「１０ｋＷ未満」「１０ｋＷ以上」に拘らず、ＳＰＣ(Special Purpose Company)やアグリゲーター等による全量買取及び屋根貸しビジネス・モデルの構築・増加が見込まれる。

図３－１－５　集合住宅用太陽光発電設置事例

④屋根貸しビジネスの市場

固定価格買取制度では「屋根貸しビジネス」も想定されており、様々なビジネスモデルが立ち上がってくることで需要拡大と市場の質的な変化が予想される。

導入資金の余裕がない戸建住宅での太陽光発電設置も伸長する可能性がある。例えば、従来の自己資金設置ユーザーに対しても住宅用アグリゲーター事業者が仲介し、全量２０年買取のメリットを訴求しつつ初期投資の分担や発電量に応じたキックバック制等を組み合わせたモデルを勧めることにより、戸建住宅用であっても屋根貸しによる全量買取へのシフトが加速する可能性も高い。

２）　太陽光発電及び関連機器

①太陽電池モジュール

前述した分野ごとの普及拡大を実現する為には製品の進化が重要である。

屋根との親和性観点で見ると、現状では、小割の建材一体型モジュールや住宅屋根形状に対応している事例があるが（写真３－１－５）、まだ改良の余地があると考える。今後は　屋根システムと太陽光発電を一体化させる等の大胆なアプロ

一チで、一層の高効率化、総合コストパフォーマンス（コストダウンと意匠的改善）向上が期待される。

図３－１－６　住宅用太陽光発電事例

より大きな市場である既築戸建では千差万別の屋根材、屋根形状・構造に対応できる設置システム、施工システムが求められる。当面は現状システム改良の方向で推移すると想定するが、建築基準法含めた関連法規（防火性能等）の見直しが基点となり新素材開発が可能となるなど、新工法の出現で施工費を含めたコストダウンが一気に進むことも考えられる。

いずれの場合も「太陽光発電メーカー」が軸となって、「屋根（住宅）建材」「住宅」「屋根施工」等の関連分野が協業していくことが重要であり、協業の過程で太陽光発電産業の裾野拡大が期待される。

②パワーコンディショナ及び関連機器

パワーコンディショナ（以下パワコン）および関連機器の進化も普及拡大にとって重要である。

余剰電力買取制度以降に平均設置容量が拡大傾向にあり、大容量パワコンのニーズが顕著になってきた。集合住宅で各戸に個別系統連系する場合は、小規模システムに対応したパワコンのニーズも出てきた。また静音化等の快適性への対応、長寿命化など、普及拡大が加速する中で、量産効果によるコストダウンとともに、多様化するニーズ応えていくことが必要になる。

現状のパワコンが集中型であるのに対し、各太陽光発電モジュール対応のマイクロ・インバータも米国市場中心に普及し始めている。各モジュール個別への搭載・内蔵化によりニーズ多様化への一つのソリューションとされている。

また、パワコン関連の付加価値機能向上が期待される。発電電力を「賢く使う」こと、つまり、太陽光発電が単なる発電設備ではなく一段高いレベルへの省エネ化に向け、次項のＨＥＭＳやスマートグリッド、スマートハウスなどと連携した宅内外コントロールタワーの役割を担うことである。

③ＨＥＭＳ　（見える化システム）

既に住宅用太陽光発電システムには　発電電力・消費電力の「見える化」を意図した電力モニターがオプション化されているが、これを更に進化させた高効率な冷暖房・給湯設備、家電製品と連動させ、家全体の総合的な省エネ化･経済性向上が可能となる。この「見える化」分野では、将来のＥＶ、蓄電池導入も踏まえ多数の企業が研究開発を行なっており、今後は太陽光発電を中心に実用化していくことと考える。まさに、太陽光発電が核となって住宅のエネルギー関連産業が互いにつながり、産業拡大していくことになる。

図３－１－７　発電量、消費量の「見える化」（例）

④蓄電池

蓄電池市場は東日本大震災直後に発生した計画停電をきっかけに、急激な市場変化が見られる。特に２０１２年度からは家庭用蓄電池への補助金制度が導入され、従来からある独立型に加えて、商用電力だけでなく太陽光発電の発電電力も蓄電できる機能も備わった製品も見られる。太陽光発電と蓄電池のセット導入により非常時のバックアップ電源の機能だけではなく、充放電の時間シフトにより、電力ピークを抑制する効果などが注目されている。電気自動車（ＥＶ）も含めて、住宅全体の電力（エネルギー）を有効活用する技術開発が始まっている。

今後、この蓄電池に関しては、コストダウン、安全性の向上、大容量化とコンパクト化の両立等、技術的進歩が他の機器以上にキーとなると見られる。

３）　販売及び工事

現在は販売から工事までは新築戸建は当然住宅メーカー等主導であり、既築も太陽光発電モジュールメーカー主導の販売・工事が主流であるが、加えて以下の商流が加わっている。

①　リフォーム会社の組織化が加速

地域の個々のリフォーム会社、販売会社をグループ化（フランチャイズ化）し、販売や施工の教育・研修体系を整備することで、低廉で信頼ある施工、アフターセールスを実施。オール電化等との組み合わせ総合提案も実施。

② 屋根施工業者による太陽光発電の施工

自社の持つ屋根施工技術を応用し、低コストで信頼性の高い太陽光発電施工方法を開発。各所屋根への対応力、技術力で差別化。

③ 大手家電量販店による太陽光発電の販売

家電量販店の郊外店では 住宅の設備リフォームを積極的に行っていたが、太陽光発電の販売強化に乗り出しおり、より消費者に近い場所で、大手の認知度・信頼性と価格競争力で市場拡大している。

④ 住宅メーカーのリフォーム部門による販売

新築市場が停滞・縮小する中で、住宅メーカーは自社ストック客に向けたリフォーム提案に注力している。その中で、太陽光発電と省エネ設備への機器更新、さらには断熱改修を加え「省エネリフォーム」なる付加価値を提案している。

販売、施工の分野では、太陽光発電システムだけでなく、その他商材と組み合わせた総合的な提案により、事業規模を拡大させている。このように付加価値の提案は太陽光発電の周辺産業を大きく拡大させる可能性を秘めている。

３．１．４ 第２期：２０２０～２０３０年 市場成熟期の産業モデル

１） 市場状況

成熟期では、実際には現状の太陽光発電システムの範疇は大きく変わり、住宅の総合的なエネルギーコントロールの役割を果たすと想定する。この視点に立つと太陽光発電システムが周辺領域まで巻き込んでエネルギーシステム産業として大きく発展が期待できる「成長期」とも言える。この成長のプロセスをスマートハウスの視点でモデル化すると図３－１－８になる。

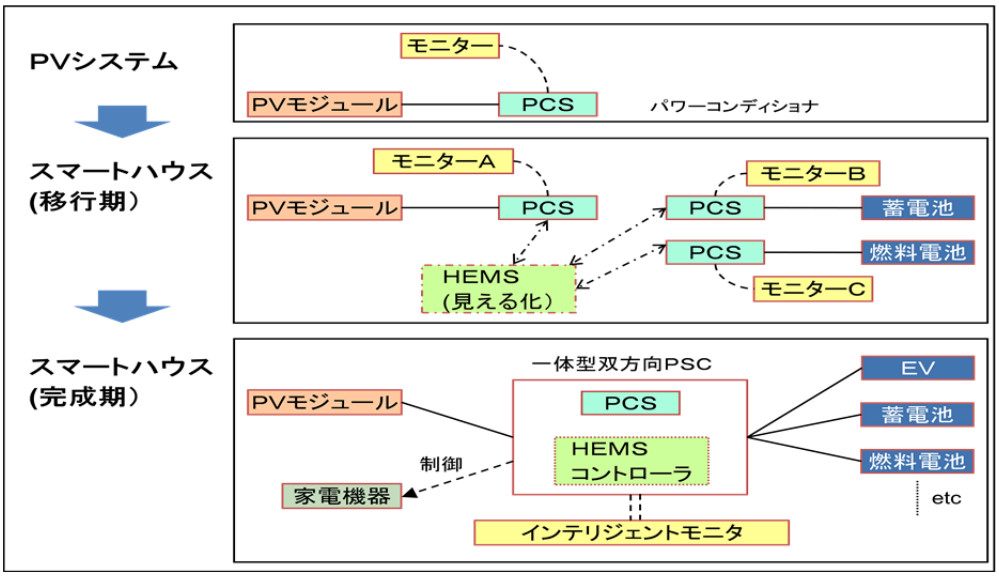


図３－１－８ スマートハウスの成長モデル

現状の住宅用太陽光発電システムは一般的にモジュール、パワーコンディショナ、電力モニターのセットで構成される。実際の住宅では、太陽光発電システム以外のエネルギー関連設備も併用されパワーコンディショナが複数台併設される事例も見られる。これらは過渡期の状態であり、最終的には完成型のような状態になると想定している。これを太陽光発電システムと呼ぶかどうかは論議があると考えるが産業として裾野が広がることは間違いない。この時、太陽電池は設備全体の主たるエネルギー供給源となり、中心的な役割を果たす。

また、余剰電力買取制度の１０年間の終了後の対応については、以下のケースが考えられる。

ＣＡＳＥ１:買取価格がまだ比較的高い
コストパフォーマンス、狭小部設置などの技術進化で、屋根の空きスペースへの増設＋パワコン容量アップ(交換)で、ユーザーメリット拡大提案

ＣＡＳＥ２:買取価格が比較的安くなった
蓄電池、ＥＶなどでの電力活用が想定し、パワコンや最適制御装置の最適化、発電電力の最適活用提案

ＣＡＳＥ３：グリーン電力市場が創設されている
発電電力含めた総合計測装置、制御系システムの更新提案。

いずれのケースでも、２０２０年頃にはパワーコンディショナの役割は単に太陽電池の発電電力を直交流変換だけではなく、蓄電池、ＥＶ他多種多様な電力源をトータルでコントロールする役割を担うと考える。そこでは、太陽電池だけでなく総合的なエネルギー活用展開、提案の形での産業発展が期待される。

２）　太陽電池及び関連機器

太陽電池は結晶系、薄膜系他いずれも次世代型にシフトする。住宅用はこの次世代太陽電池をベースに、標準化、コモディティ化が進み、モジュールメーカーには差別化の為の商品企画力とマーケティング力が求められる。

市場については、限定された国内住宅市場に対し海外の住宅市場はまだ大きく拡大する為、次世代太陽光発電技術での差別化に加え海外向け住宅市場（国ごとに異なる）を十分マーケティングした商品企画力がより強く求められる。

太陽光発電設備を含め他の家電機器は総合省エネ化のための住宅内システム化技術の展開が始まり、住宅内のシステム構築・販売がビジネス化する可能性が大きい。さらに、スマートグリッドの中に住宅が本格的に取り込まれはじめ、先の住宅内システム化と連携していく。

３）　関連する技術シフト

スマートグリッド化は、各需要家（住宅）ではより省エネ志向が喚起され、省エネ機器への積極的切替及び太陽光発電を始めとする創電力化が進むが、住宅内での総合的省エネをより積極的に推進する機能としてＨＥＭＳ導入が図られる。

ＨＥＭＳはＨＡＮ（Home Area Network）により住宅内機器が接続され、家庭内状況や電力状況（太陽光発電や時間帯での電力料金）での最適な機器の運転を管理する。

ＨＥＭＳ化は省エネに加え電力供給側の運用安定化等へも寄与するため、スマートグリッド化と協調して展開されることが望ましい。また、このＨＥＭＳ化が広く進展する条件として省エネに対する新たなインセンティブ等の政策も条件となる。

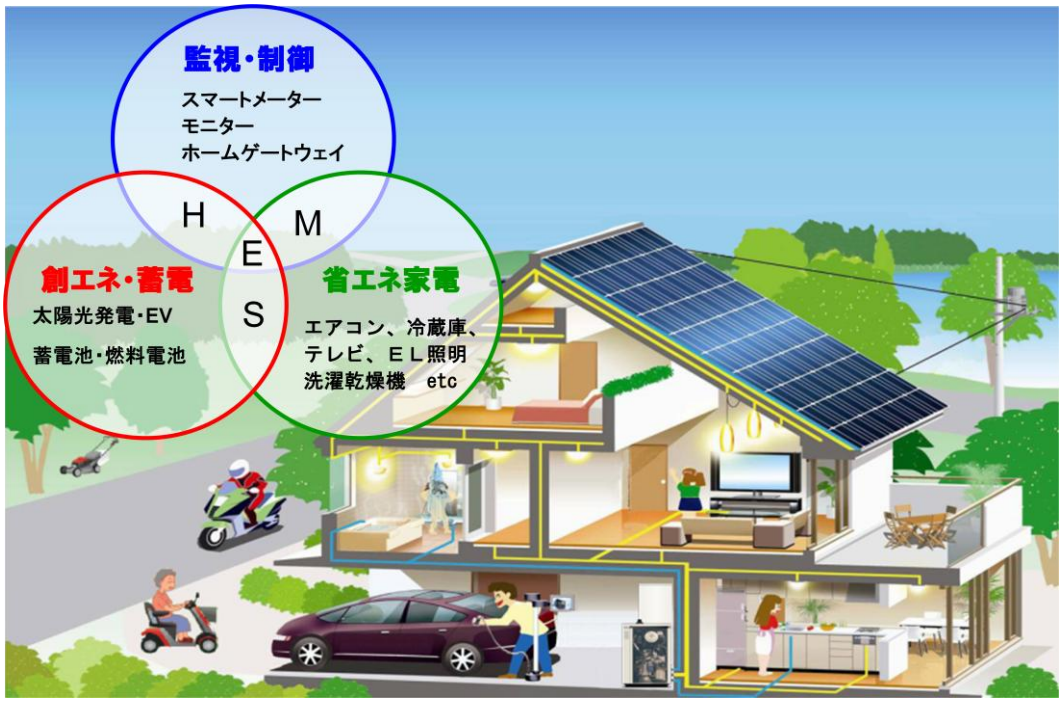


図３－１－９　スマートハウスのイメージ

各家庭におけるＨＥＭＳに対応した家電機器のラインナップ拡大と普及が重要なキーとなるが、ＢＥＭＳだけでなくＨＥＭＳアグリゲーターによる各家庭ユーザーへの（エコポイントのような）ポイント・バック制やそれによるインセンティブ付加（電気料金への充当等）など、社会インフラ、ビジネス・モデルの活性化に伴う導入普及モチベーションの向上が必要であり、それによる機器開発の進展が更なるＨＥＭＳ普及拡大の循環につながると考えられる。

３．２　公共・産業、事業用の太陽光発電システムの変化

東日本大震災前の公共・産業用、事業用太陽光発電の普及拡大は、国や自治体などの率先導入や、民間事業者の社会貢献、ＣＳＲの一環としての導入が中心で、補助金などの導入支援策がこれを支えてきた。

震災後は、福島第一原子力発電所事故を契機として、これまでの集中型から地域住民の安全・安心を担保する自立・分散型の電力供給システムへのシフトの重要性が指摘され、災害等の緊急時における電源確保としての太陽光発電システムの役割がクローズアップされた。特に、蓄電池との組合せによる防災拠点への導入の期待が膨らんだ。

さらに、２０１２年７月に開始された固定価格買取制度によって、太陽光発電がビジネスとして成立つ条件が整ったことより新たな動きとして、まず、民間では、商社やゼネコンをはじめ多くの企業などが、遊休地などを使ったメガソーラー事業参入を開始している。自治体でも工業団地の未利用地や廃棄物処理場などへのメガソーラー事業誘致など新たな動きが始まった。

これらの動きを後押しするように、工場立地法や電気事業法などの規制が緩和されたことにより、工場や倉庫の屋根、さらに個人の住宅の屋根を使った新たな屋根貸しビジネスが可能となった。この屋根貸しビジネスは、倉庫業者やハウスメーカーなどの企業の他、自治体までも興味を示しており、太陽光発電の新しいビジネスモデルとして発展していくものと予想される。

また、この固定価格買取制度によって２０年間にわたって同じ金額での買取りが保証されることから、政府も再生可能エネルギーによる「投資信託」を創設する準備に入るとの動きもあり、太陽光発電を金融商品として扱うような動きが進んでいくものと推測される。まさに、太陽光発電は、全産業を巻き込む一大産業として日本の経済の活性化の起爆剤として期待が膨らんできている。

３．２．１　公共・産業用市場の特色

これまで、産業用市場では、殆どが自家消費に充てられることから、商用電源との比較で経済性が最大の課題であったこと、一方、公共市場では、低炭素化社会づくりのシンボル的意味合い、学校などは環境教育実践の場として重要な役割を担うことに主眼が置かれていたことにより、補助金を活用しての一定程度の導入は進んだが、やはり財政面での負担が重く、住宅用市場に比べ普及が進んでいなかった。

その為、従来の公共・産業用市場では、住宅用のような標準化されたシステムが構築されず、各施設に応じた個別の設計、導入が進められていた。個別設計による導入では、おのずと差別化・優位性を競う傾向がある為、設計から施工まで数多くの人・物・費用が必要となり、住宅用とは異なった体力のある業態、業種

の法人でなければ、この分野での事業には取り組めないのが現実であった。

しかし、固定価格買取制度の開始によって、この公共・産業用市場の拡大が見込めることから、量産効果による機器や架台等の低コスト化、標準化が進むことが予想される。また、今まで遅れていた設計から施工までのガイドラインの整備や、導入に伴う様々なインフラ整備が進んでくるものと期待される。

住宅用と公共産業用の商流を図３－２－１に示す。関連事業者が異なる両分野がバランスよく発展することは、国内における雇用機会の増大等にも資するものとして期待される。

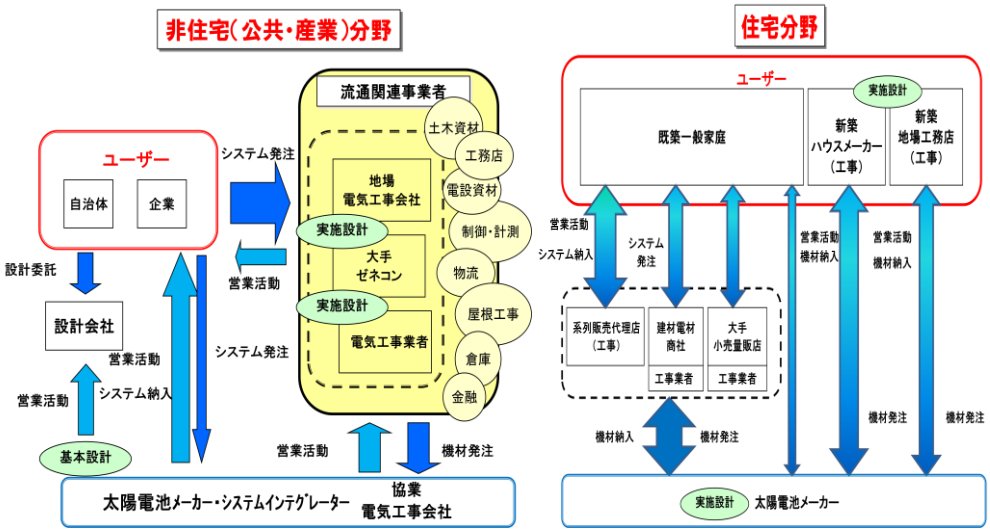


図３－２－１　　住宅と非住宅の商流

３．２．２　分野別展開

１）集合住宅

低層集合住宅については、前章３．１．２　１）で示したとおりである。中層住宅についても、これまでの共用部用の電力負荷を賄うシステムから、個別住宅への配電が可能となり、高効率型の太陽電池などの出現や、壁面、ベランダ部などへの利用方法も広がる。市場は、賃貸型低層集合住宅から拡大していき、徐々に大型集合住宅へと移っていくことが期待できる。

２）交通インフラ

都市交通の公共化や、パークアンドライド、また地域コミュニティへの既存のガソリン車等の乗入れ制限など、ひろく交通システムの変化が現れる。この中心となっているのは、電気エネルギーによる公共的な交通手段や、電気自動車、電気アシスト自転車などである。町には、太陽光発電による急速充電ステーションが、これまでのガソリンスタンドやコンビニエントストアなどに常設され、ＩＴによる新たな課金システムなども開発されていく。

３）公共分野

庁舎、学校、病院、等地域で公共性のある設備では、環境とエネルギー問題と共に非常時の電源として地域の安心・安全の確保として、蓄電池と組み合わせたシステムが、まず今回被災された自治体で導入が進み、全国へ展開されていく。また、この蓄電池付きシステムは、当面、非常時のみの使用に限定されるが、大量導入が進んでくれば、平常時でも昼間のピーク時に蓄電池と併せて逆潮流させることにより、ピークカットへ貢献できるようになる。これは、ピーク時だけに発電させる発電設備等を減らすことができ、CO_2の削減や輸入に頼っている燃料費の削減にも役立つ。そのためにも、現在、ダブル発電として低く設定されている買取単価を早急に太陽光発電のみの単価に上げていくことと共に、ピーク時での蓄電池による放電に関する規制緩和が望まれる。

さらに、これまでは、自治体自ら公共施設に導入を推進してきたが、規制緩和で屋根貸しが可能となったことより、今後は、所有する庁舎、学校などの屋根を発電事業者や市民団体に貸すことにより、導入推進を図っていく試みが進んでいくことが予想される。

４）産業分野

まず、固定価格買取制度及び規制緩和によって専用線での売電が可能になったことより、ビジネスとしての自社の工場の屋根や遊休地を使った大規模な発電をする分野と、接続費用が比較的安価にできる５０ｋＷ未満の低圧連系のシステムの導入が進む。また、工場や倉庫の屋根などを借りて発電事業を行う屋根貸しビジネスなども広まる。その反面、今までこの分野を牽引していた自社設置の５０ｋＷから中規模システムの範囲は、高圧連系での接続が必要なことによる建設費のアップに比べ、得られるリターンが大規模システムより少ないことから、相対的に導入が遅れることが予想される。よって、この分野へのインセンティブを付加した施策が今後必要となってくるものと思われる。

さらに、ＥＳＣＯ(Energy Service Company)事業が面的に拡大した地域ＥＳＣＯや、将来的には、自家用発電機や、オンサイト発電事業まで含めた最適化も、新たな電力ネットワークとして拡大する可能性がある。これらのため、未利用空間として工場の屋根などは、広く活用される。

５）発電分野

固定価格買取制度により、最も導入が進むと考えられているのがこの発電分野である。発電事業は、ビジネスとして利潤を上げることが目的である為、公共・

産業分野と異なり、事業を行っていく為に必要な資金、未利用地などが必要となってくる。図３－２－２に、メガソーラー事業の形態例を示す。

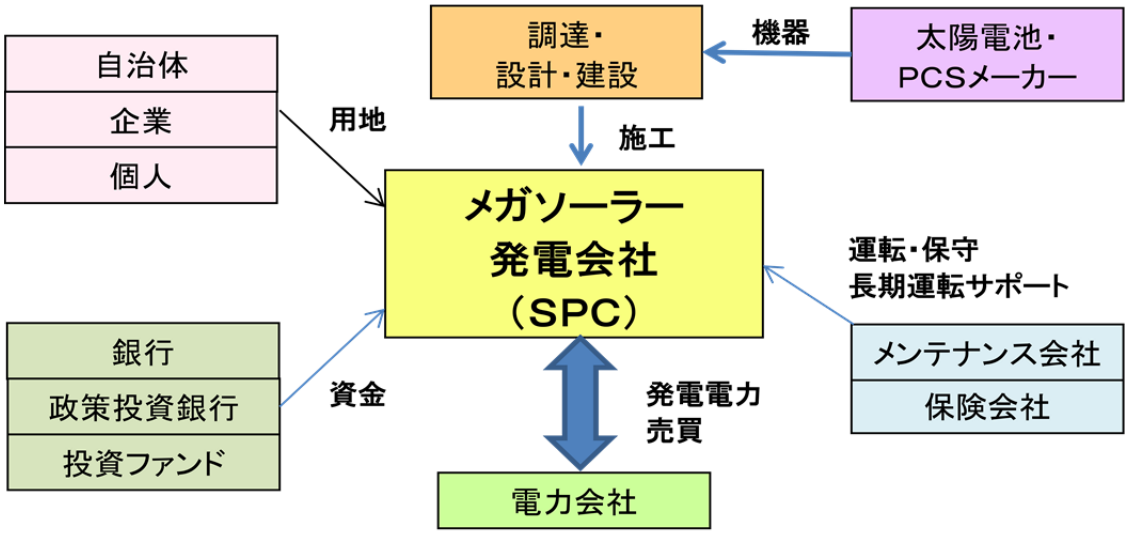


図３－２－２　メガソーラーのプロジェクト事業の形態例

まず、自治体では、所有している工業団地の未利用地や廃棄物処理場などへの導入、民間では、大手企業の遊休地を使った発電事業が真っ先に進む。

メガソーラー事業を推進していくためには、初期に多額の費用が必要となると共に、長期にわたる発電量によるリターンの確保が重要となってくる。そこで、電力の売電収入を配当とする投資信託、長期にわたる安定的な発電を担保する保険制度、発電量を予測する天候デリバティブなど、今まで、太陽光発電事業に関係がなかった金融や保険会社等の参入が進む。また、発電事業として、長期にわたる発電を確保するための運営会社としてのメガソーラー発電会社（ＳＰＣ）などが生まれてくる。

さらに、農地における規制緩和が進むことにより、耕作放棄地等への導入が進んでいく。これらは、まずは、電力系統との接続ポイントが近いところから始まり、系統の安定化の増強が進むにつれて、広がっていくものと推測される。

３．２．３　市場見通し

２０３０年までの、非住宅（公共・産業用、事業用）分野の市場見通しを図３－２－３に示す。

市場の変化は、２０２０年を境に、住宅用太陽光発電の市場成長が鈍化するとともに、これを補う形で非住宅用市場が拡大していく。市場分野別には、低・未利用地など、休耕地、分譲中の工業団地、処分場などへの事業用あるいは大規模

業務用設置のほか、学校などを始めとする公共産業施設、工場などへの市場拡大が行われる。導入量は各機関が実施した潜在導入可能量を参考に推定した。

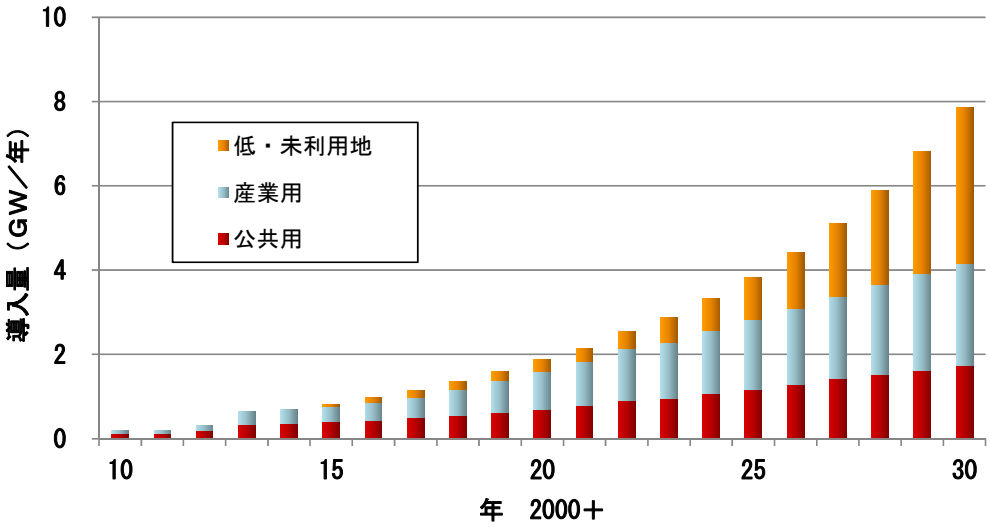
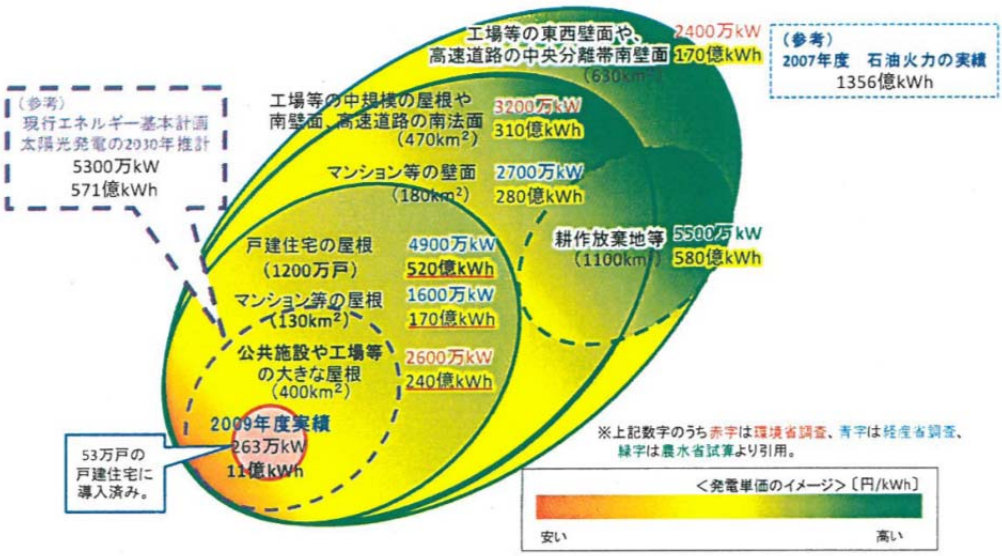


図３－２－３非住宅用の分野別導入量

参考として、図３－２－４にコスト検証委員会が２０１１年１２月に纏めた報告書で示された潜在導入可能量を示す。この報告書によれば、公共施設や工場等の屋根、マンション等の屋根及び戸建住宅（１２００万戸）の屋根を合わせて合計で９１００万ｋＷとなる。また、今後規制緩和が期待される耕作放棄地などをいれれば、さらに導入量は拡大していく。さらに最近環境省がより現実的にまとめた「平成２３年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書」もポテンシャルを想定する参考となる。

本産業ビジョンのシナリオでは、２０３０年の導入量が、電力エネルギーの１０％を賄うため、成熟した安定住宅市場以外の部分は、公共産業用、未利用地が市場拡大を牽引する。

２０２０年頃を境に、市場のグリッドパリティについては、住宅用での低圧等価水準から、産業用での高圧等価水準に移行する動きが加速する。

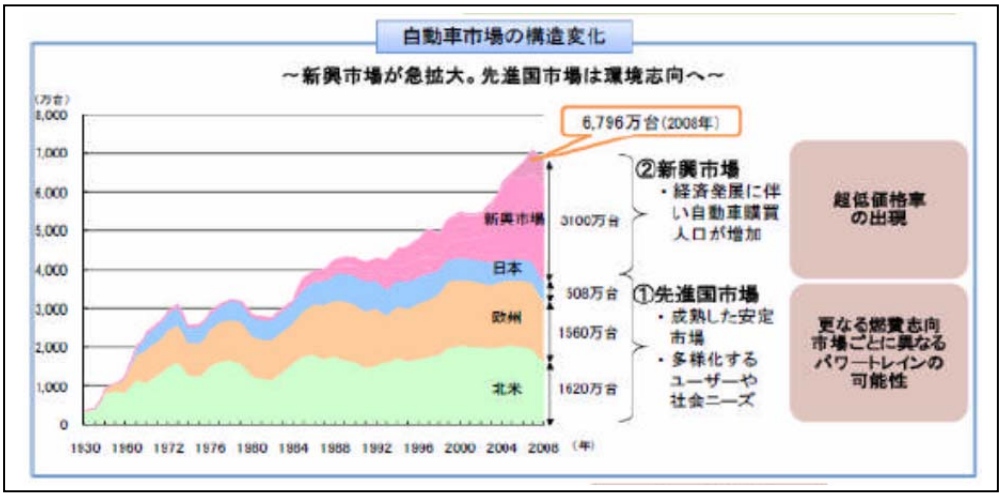


経済産業省：コスト検討委員会資料より

図３－２－４太陽光発電の導入ポテンシャル

３．３　ＥＶの普及が太陽光発電ビジネスにもたらす変化・変革

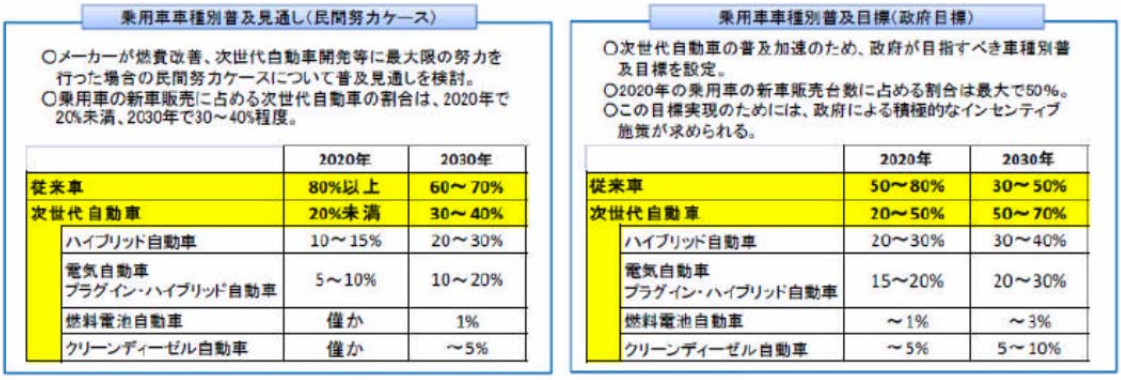
経済産業省の次世代自動車戦略２０１０によれば、２００５年以降世界的な自動車市場は新興国の経済発展に伴い自動車購買人口が急激に増加し、新興市場が急拡大する。一方先進国では、成熟した安定市場で多様化するユーザーニーズとして環境志向への市場の変化が進むと期待されている。



経済産業省：次世代自動車戦略２０１０より

図３－３－１　自動車市場の構造変化

次世代自動車の全体戦略目標では「日本を次世代自動車開発・生産拠点」と位置づけ、２０２０年には次世代自動車比率を５０%、環境性能に特に優れた従来車を加えれば最大８０%まで占有率を拡大するとしている。



乗用車車種別普及見通し(民間努力ケース)

○メーカーが燃費改善、次世代自動車開発等に最大限の努力を行った場合の民間努力ケースについて普及見通しを検討。
○乗用車の新車販売に占める次世代自動車の割合は、2020年で20%未満、2030年で30～40%程度。

	2020年	2030年
従来車	80%以上	60～70%
次世代自動車	20%未満	30～40%
ハイブリッド自動車	10～15%	20～30%
電気自動車 プラグイン・ハイブリッド自動車	5～10%	10～20%
燃料電池自動車	僅か	1%
クリーンディーゼル自動車	僅か	～5%

乗用車車種別普及目標(政府目標)

○次世代自動車の普及加速のため、政府が目指すべき車種別普及目標を設定。
○2020年の乗用車の新車販売台数に占める割合は最大で50%。
○この目標実現のためには、政府による積極的なインセンティブ施策が求められる。

	2020年	2030年
従来車	50～80%	30～50%
次世代自動車	20～50%	50～70%
ハイブリッド自動車	20～30%	30～40%
電気自動車 プラグイン・ハイブリッド自動車	15～20%	20～30%
燃料電池自動車	～1%	～3%
クリーンディーゼル自動車	～5%	5～10%

経済産業省：次世代自動車戦略２０１０より

図３－３－２　乗用車車種別普及見通し、及び、普及目標

次世代自動車の普及拡大を社会変化シナリオおよび利用形態からとらえてみると、従来の石油燃料が電気の利用に置き換わっていくとともに、電気の新しい供給インフラが構築されていく姿ともいえる。特に住宅設備関係での利用形態や、スマートグリッドなどの新しい電力エネルギーシステムによって様々な変革がもたらされることが予想される。

経済産業省の新成長戦略では、自動車のＥＶ／ＰＨＶ化とスマートコミュニティが国家エネルギー戦略の重点施策として位置づけられており、次世代エネルギー・社会システムロードマップ(図３－３－３)で、住宅と社会システム・送配電網とＥＶ／ＰＨＶの関係を以下のように示している。

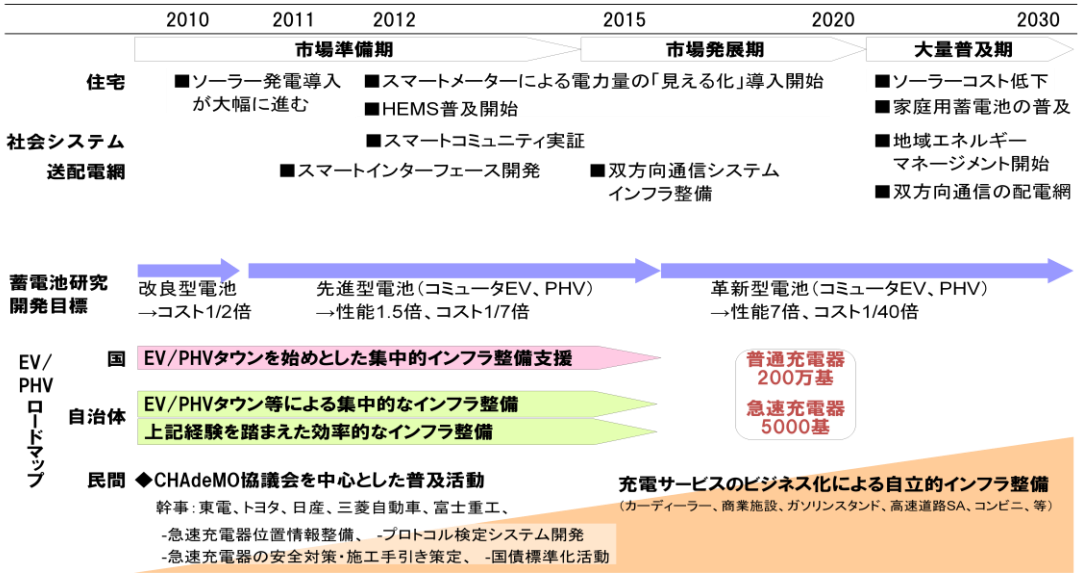
ＥＶの普及による太陽光発電ビジネスモデルへの影響は次のように想定される。

① 住宅用の太陽光発電システムは、ＥＶ／ＰＨＶの大容量蓄電池を組み合わせることで余剰電力を最適なタイミングで蓄電・放電することが可能となり、エネルギー効率が大きく改善される。これにより一方的な逆潮流を調整することが出来るようになり、系統への負荷も軽減されることになるため、ＥＶ／ＰＨＶの普及は太陽光発電の普及についても追い風となる。

② 住宅用の定置型蓄電システムは、ＥＶ用の蓄電池を再利用することによってコストダウンをはかることができ、定置型蓄電システムの普及拡大も太陽光発電システムにとっては追い風である。

③ ＥＶ／ＰＨＶは原則家庭で満充電にし、外出先では継ぎ足し充電が利用され

ると言われているので、ショッピングモール、スーパー、コンビニ、コインパーキング等での急速充電システムには、オンサイト型の太陽光発電システムの需要が期待できる。またＥＶ／ＰＨＶの航続距離を伸ばすための車載用の太陽光発電システムの需要も拡大する。



経済産業省：次世代エネルギー・社会システムロードマップより作成

図３－３－３　自動車のＥＶ／ＰＨＶ化とスマートコミュニティが国家エネルギー戦略の重点施策

④　スマートハウスを軸として太陽光発電・燃料電池・ＨＥＭＳ・ＥＶ／ＰＨＶの需要は拡大していくので、それぞれの機器をコーディネート販売する必要性がでてくる。

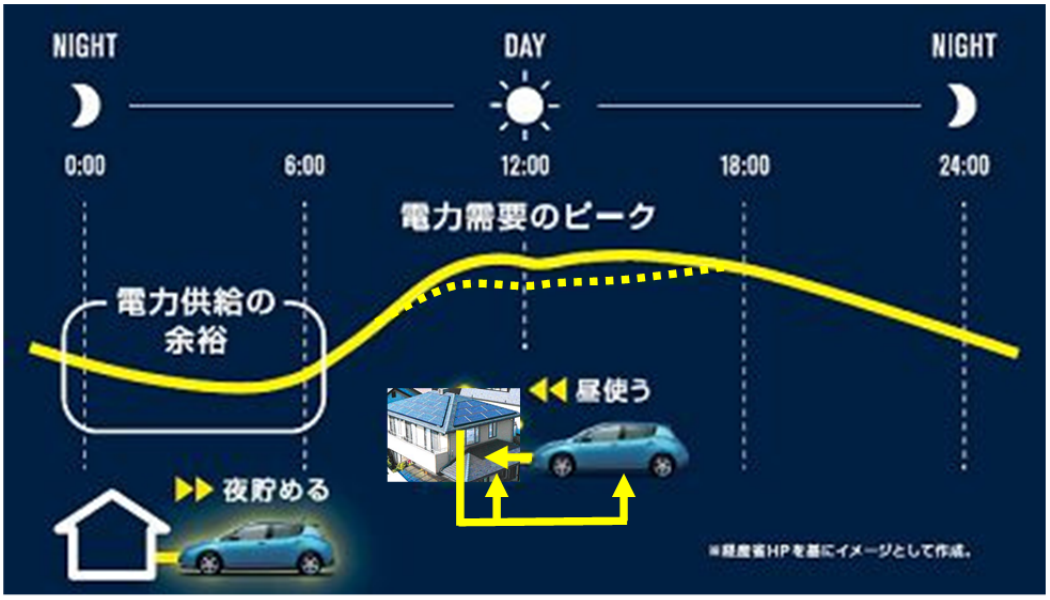
⑤　先にも述べたＥＶ／ＰＨＶの蓄電機能を活用したＶ２Ｇ（Vehicle to Grid；ＥＶ等の蓄電機能を、系統でのエネルギー調整や双方向調整に活用）が本格的に出現すれば、様々なビジネスモデルが出現する可能性がでてくる。将来的なエネルギー連系は直流給電や太陽光発電とともに加速するので、太陽光発電側からも直流給電をにらんだ技術の標準化や安全対策も必要になってくる。 ＥＶ／ＰＨＶの充電管理システム（Ｖ２Ｈ:Vehicle to Home, Ｖ２Ｇ）も注目されるようになってくる。

太陽光発電は日射量の変化によって、出力が変動するという課題がある。しかしながら、各家庭にＥＶ／ＰＨＶが設置され、この蓄電電力を有効に活用することが出来れば、太陽光発電を含めた家庭のエネルギー需給の調整を行うことがで

きる。更に、家庭内の各種電気機器の電力消費パターンを上手く組み合わせることが出来れば、家庭内電力をマネージメントするビジネスモデルが出現することも期待される。

　将来的には、家庭での直流電力の活用も睨んでの系統連系技術の標準化、安全対策について論議を進めなければならない。

⑥　運輸・輸送部門でのエネルギーに占める電力エネルギーへのシフトは、次世代自動車としてのＥＶ／ＰＨＶの普及拡大により大きく加速され、住宅用の太陽光発電システムの利用形態にも大きな変革をもたらす。また公共産業用施設での太陽光発電等からのＥＶ／ＰＨＶへの電力供給が拡大していくことになり、広く次世代の低炭素社会あるいは、スマート社会を作り上げていく流れになる。



出典：日産自動車㈱HPよりJPEA作成

図３－３－４　太陽光発電によるＥＶ蓄電池浮動充電

３．４　スマートグリッドが太陽光発電ビジネスにもたらす変化・変革

　近年、スマートグリッドへの注目が高まってきている。米国でスマートグリッドが注目され始めたのは、米国の電力自由化（１９９０年）がきっかけと言われている。電力会社の乱立と突然の事業撤退は、大規模停電を引き起こし（カリフォルニア州の大停電）、社会問題となった。この問題を解決するため電力系統の見直しが急務となり、スマートグリッド構想が生まれた。更に、２００９年１月、米

国のオバマ政権発足の下、再生可能エネルギー利用による新しい産業の発展を目論んだグリーンニューディール政策は、スマートグリッドが世界的に脚光を浴びる契機となった。

米国のスマートグリッドは、電力網のＩＴ化とスマートメーターによる家庭の電力消費コントロールを重視する特長を持っている。また、欧州は、各国の再生可能エネルギーの導入によるループフロー（迂回潮流）問題を解決すべく系統連系のＩＴ化とリアルタイム監視制御の特長を持っている。欧米共、ＩＴ技術を利用し電力の安定供給を目指すことは共通である。

一方、日本は単方向での電力安定供給の自動化及び省エネは既に世界的トップレベルにある。既存の電力供給網に種々の再生可能エネルギーで得られた電力を接続し、安定供給を維持するため、ＩＴ化による電力制御の送配電網を再整備（双方向化）しようとしている。

日本の場合、スマートグリッドと既存の集中型発電システムによる電力供給網は３．１１の震災影響により「災害非常用途」と「節電用途」の視点からは、欧米とは異なる独自の発展をすると考えられる。

発展のステップは以下の通りになると予想させる。（図３－４－１参照）。

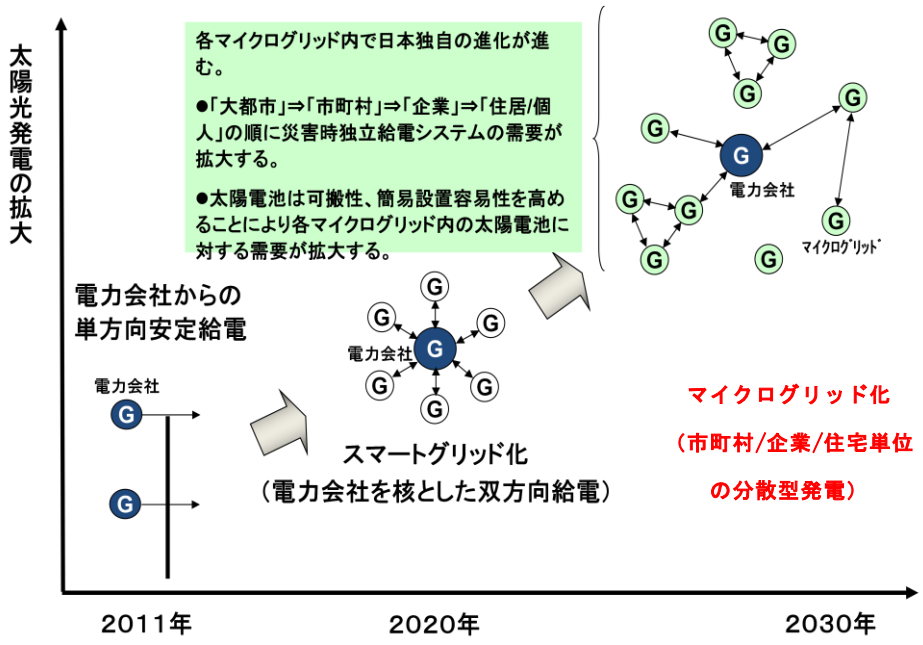


図３－４－１　スマートグリッドの発展

ステップ１：電力会社による単方向の給電システムは全量買取制度を起点として双方向の給電システムへの整備が加速される（スマートグリッド化）。

ステップ２：災害時のリスク分散の必要性から分散型発電が拡大する。

ステップ３：分散型電源は市町村/企業/住宅単位で完全独立運用も可能である。
（マイクログリッド化）。

ステップ４：各マイクログリッドの太陽光発電設備は、細分化/可搬/簡易再設置も可能であり、太陽光発電は分散型電源の主役となる。

マイクログリッドの特長を以下に纏めた。
① 大規模集中発電からの電力供給が止まっても電気が使用できる。
② 電力の地産地消により送電線の建設費用、送電時のロスなどが大幅に軽減する。
③ 災害時などに起こりえる大規模な停電を防止できる。
④ コジェネやダブル発電は、需要家の近くで発電するため、発電の際に発生する熱エネルギーを利用しやすい。

太陽光発電設備は地熱や風力発電のような固定設置型発電とは異なり、可搬性と簡易再設置の容易性を引き出せば、他の再生可能エネルギー供給システムとは異なる潜在的な優位性を持つこととなる。例えば、災害非常時では太陽光発電設備からパネルが切り離され、非難所や住居に緊急搬送し、場所ごとに独立電源が再構築されるシステムを作り上げることができる。上記に掲げたマイクログリッドの特長を鑑みると、災害時の独立電源の緊急立ち上げの必要性とその実現可能性の点で、太陽光発電の採用は急増するものと予想される。

マイクログリッド化が進むことにより、産業分野で次の様な新しい潮流が起こるものと考えられる。

・省エネルギー化を更に強化する為に、直流で稼働するインフラ動力も出現する。
・電力貯蔵システム技術が高まる。
・日本版マイクログリッドは海外新興国の工業団地や離島へ水平展開される（輸出貢献）。
・太陽光エネルギーの利用率向上の為に熱電併給機能を持つ建材や素材の需要が高まる。

第４章　激動する世界の市場環境とブランドビジネス

４．１　世界市場見通し

２００６年の太陽光発電産業ビジョンでは「グローバル市場の形成へ」の項で世界の市場は次のように大きく３つの期に分かれると予測した。

①２０１０年までは欧米市場に支えられた輸出の急増

先進諸国のＦＩＴやＲＰＳ(Renewable Portfolio Standard)、設備補助や税制優遇などが市場を牽引する【制度設計・実証期]となる。

②２０２０年までは海外企業の増産、世界市場の拡大により輸出比率は漸減

２０２０年までには先進諸国の政策的導入は終息に向かい、新エネ市場経済が萌芽する。一方中国、インド、東南アジアでは国内電力ニーズ、環境負荷軽減が推進力となり、国情に合った市場展開がなされる。地域固有の他のエネルギー源との複合化、中・大規模プラントの実証が始まる。太陽光発電も突出した導入国が現れるなど[地域別固有の展開期]となる。

③２０３０年までには化石燃料と完全に競争となる

需要地域分布が明確となり、エネルギー需要の伸びが大きいアジアが太陽光発電の最大需要地となる。一方砂漠など未利用地で日射の豊富なところに巨大ＰＶ発電所建設も始まると考えられる。先進諸国でコストダウンが図られた太陽電池は世界中で[本格的電源期]に入る。

世界の市場環境の変化は４年前のビジョンより少し早まっているが、ほぼ予測通りである。日本企業の輸出比率は２００５年の６５％から２００８年の８０％まで急激に増えていたが、２００９年度の輸出比率は６５％となり、５年前の水準に激減した。海外での競争激化、特に新興国メーカーの急追が主因であるが、国内での住宅用補助金制度復活や余剰電力買取制度の創設など政策により国内市場が活性化したことも一因である。新興国の追い上げ、制度設計如何による市場規模の成長の度合いの緩慢の差はあっても今後も世界中で成長が見込まれる。本ビジョンでの世界市場見通しを図４－１に示す。

世界市場の成長率は、２０２０年までは約２０％であるが、それ以降２０３０年までは１３％に鈍化すると予測される。２０２０年までは先進導入国の既存の市場と新興国における新たな市場が市場規模を決める。２０３０年に向けては大多数の国でグリッドパリティが実現するので、旺盛な需要に供給が追い付かなくなることが懸念される。ＥＰＩＡ(European Photovoltaic Industry Association)が発表した”Global Market Outlook for Photovoltaics until 2016”による短期見通しでは、政策導入ケースで、７７ＧＷ/年　モデレートケースで３９ＧＷ/年としている。さらに “SET for 2020” March 2009 では、２０２０年を、１００～１６３ＧＷ／年と予測している。一方、ＩＥＡ(International Energy Agency)による”IEA Photovoltaic Roadmap Toward 2050”では、２０２０年を３４ＧＷ/

年、２０３０年を１０５GW/年とＥＰＩＡと比べてやや控えめな数字となっている。本産業ビジョンでは、２０２０年を６０GW，２０３０年を２００GW/年と想定した。結果、２０３０年の累積設置量は１，５７３GW、発電量は１．５７３兆ｋＷｈと推計され世界の２０３０年の総発電量２９．９２９兆ｋＷｈ（IEA World Energy Outlook 2009, 10 Nov. 2009, pp. 229）の５．２％を供給することになる。

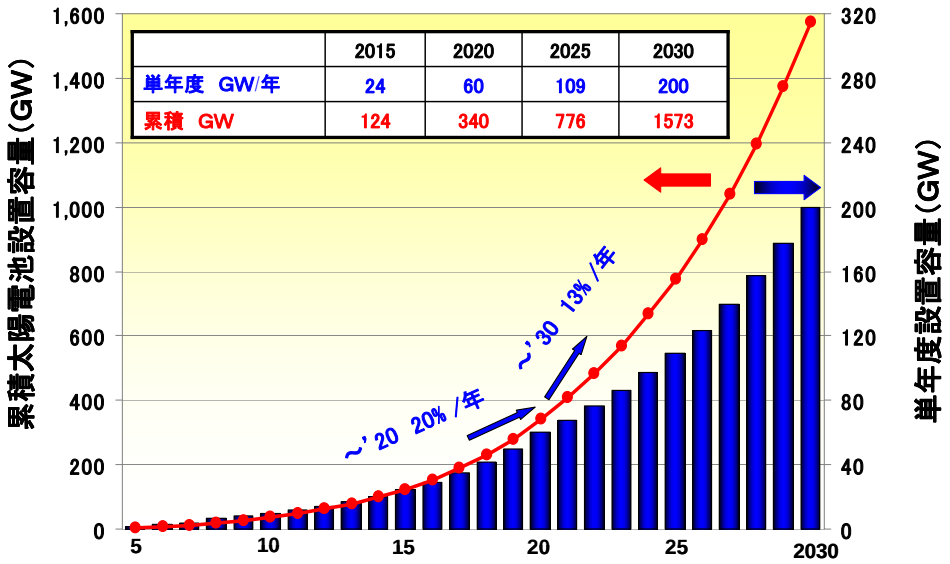


図４－１　世界市場見通し

４．２　国内市場から海外市場へ

国内市場における太陽光発電産業の発展を大きく左右する要因は、新たな太陽光発電の需要創出と太陽光発電システム自体のコストダウンである。太陽光発電の新規需要創出は直近ではオール電化、次にＥＶ、最後は環境問題の解決と化石燃料の枯渇による脱炭素社会から、さらには水素社会への変化である。コストダウンの段階はグリッドパリティで表現できる。

第一グリッドパリティ（低圧等価）：低圧需要家(住宅用)による導入が自然増シナリオに入る

第二グリッドパリティ（高圧等価）：高圧需要家（公共産業用）による導入が自然増シナリオに入る

第三グリッドパリティ（発電等価）：電気事業者による導入が自然増シナリオに入る

各々のグリッドパリティは、一定の経済合理性が成立するポイントではあるが、買い上げ単価の変動や系統対策費用負担問題などの不確定要因により、そのパリティ自体が変動する可能性もある。

一方、多くの関係機関の導入量予測がより具体的になるに従い、太陽光発電の

導入には、系統とのバランスを取りながら進める必要があることも見えてきた。出力が不安定な自然エネルギーの系統への連系容量や、太陽光発電の設置スペースの問題から、本ビジョンでは日本国内の全電力消費量の１０%程度を太陽光発電の導入上限と設定した。ただし、将来スマートコミュニティによる自然エネルギーの安定的利用など社会インフラの整備により導入の上限値は変動する可能性は高い。太陽光発電の需要創出も、コストダウンによる市場拡大も、第一グリッドパリティ達成後、低圧需要家の間で一定の普及が進むと、この段階での導入スピードは自ずと減速する。しかし、第二グリッドパリティの実現は太陽光発電ビジネスに大変革をもたらす。それまでは電力需要家側が主体となって導入してきたが、電力供給側の発電設備としての導入も徐々に進んでくる。この段階では、現在の太陽光発電ビジネスの構造とは全く異なった新しいビジネス形態が出現する。更にコストダウンが進んだ第三グリッドパリティは、太陽光発電におけるパラダイムシフトである。導入が需要側から供給側にも拡大し、太陽光発電は脱炭素社会を維持する社会インフラとして、更には次世代の水素社会を実現するため道を切り開くことになる。

一方、２０２０年頃から始まる国内市場拡大の鈍化をいかにカバーするかの方策ついては、現在の自動車産業や住宅産業の経験が教訓となる。結論から言えば成熟の国内、成長発展の海外である。国内で安定需要を確保しつつ、海外へ成長発展を求めて行くという他産業と似た構図である。現在の太陽電池市場は「制度設計下の市場」であるため、ＦＩＴの実施地域や優遇条件から虎視眈々と狙いを定めるようなビジネスが続いている。しかし、このようなビジネススタイルは日本人に馴染み難く、継続性の問題もある。国内市場を注意深く凝視し分析することで海外展開の好機を捉えることが重要である。その要点を以下に示す。

① 国内市場飽和の見通し

２０２０年前後で国内では住宅用の翳りが見え始める。非住宅分野への導入がこれを補わない限り国内市場は飽和から減少に向かう。非住宅分野の市場開拓は住宅用導入ピークの前、２０２０年までに行わなければならない。国内市場が小さい国ではいち早く海外進出を目論んだ戦略が練られている。

② 展開のビジネス形態（生産拠点、合弁、投資など）

２０３０年を見通す時、グローバルに展開する各企業グループのビジネス形態を表わすのに、輸出とか輸入という概念は、適切ではない。日本企業による海外生産工場や経営権を持った現地企業もありうる。自動車産業と同様原産地が問われるのではなく、企業ブランドのみが重要視されるようになる。このようなビジネス形態では、輸出・輸入の概念は消滅する。この意味で本ビジョンでは「日本ブランド」と言う表現で日系企業による製品を指すこととした。

③ 優位性（技術、資金、人材）

一般的には高度に産業の分業化が進んだ場合、個別技術やサービスだけで競争力を維持することは容易ではない。特に普及に従いコモディティ化する技術やサービスにとっては、性能や品質の向上による高コスト化や過剰品質によって、商品の競争力を削ぐ場合がある。例えば、太陽電池モジュール単体で海外進出する場合、価格競争力、あるいは現地ニーズに対し、日本製の優位性があるかは、直近の海外市場での日本製品の占有率に表れる。しかし一方で、分業により高度に洗練された個別技術やサービスを再び統合（パッケージ化）して総合力で海外展開を図ることができれば再び優位性は発揮できる。太陽光発電の場合、基本計画からＥＰＣ事業（Engineering：設計，Procurement：調達，Construction：建設に至るまでの一括請負事業)、ファイナンスまで含めた総合サービスを行うことで新たな優位性を発揮することができる。

④地域、分野の選択

太陽光発電は地域によりシステム形態が異なる。大きくは独立型と系統連系型であり、２０３０年までは、この分類は妥当である。グリッドパリティが進むにつれ、先進地域では蓄電や他の電源とのハイブリッドなどスマートグリッドの一部として利用される。一方、先進地域と途上地域の市場ニーズと普及にはタイムラグがあるが、各国が途上国から中進国、先進国へとそれぞれのスピードで変化発展することを考えれば、太陽光発電の普及は世界全体では連続的である。日本で第一グリッドパリティが実現すれば、途上地域ではディーゼル発電パリティの可能性が大きい。先進地域での実績と経験は必ず世界のどこかで活かされる。

４．３　１０兆円産業への道程

成熟の国内市場に対し、海外市場は発展の潜在力が大きい。日本企業の海外進出、あるいは海外企業の日本進出が進むにつれ、他の工業製品同様に輸出や輸入という概念は薄れ、生産地は問われなくなってくる。すなわち、製品ブランドのみが生き残る産業構造となる。先行して導入が進んだ日本やＥＵが安定期に入る一方、アジアは、経済の発展によるエネルギー供給の逼迫により、市場が急拡大する。潜在力の大きい海外市場で生き残っていくためには、「日本ブランド」の価値を確立することが重要である。

① 日本ブランドシェア

本産業ビジョンでは、日本ブランドの２０３０年の世界の市場占有率３０%程度を目指すこととした。２０２０年の日本ブランド企業による出荷規模は１４．９ＧＷと見込まれ、この時点で１ＧＷクラスの生産会社が１０社程度存在することが想定される。さらに、２０３０年の出荷規模を６６．４ＧＷと見込むと、３ＧＷクラスの生産会社が２０社程度必要となり、既存のメーカーの増産だけで達成することは容易ではない。新規参入メーカーや合弁、資本参加といった、様々

なビジネス展開を通じて、日本ブランド企業が大きく成長することによって達成される（図４－２）。

② 日本ブランド地域別出荷量（図４－３）

世界市場は、各々の地域の特徴により６つに分けられる。経済発展や人口増加、地理的条件などから便宜的に分類したものであり、必ずしも先進地域、途上地域を意味しない。中東や北アフリカなどの太陽エネルギーの豊富な国々が自国生産を始めることは容易に想像できる。

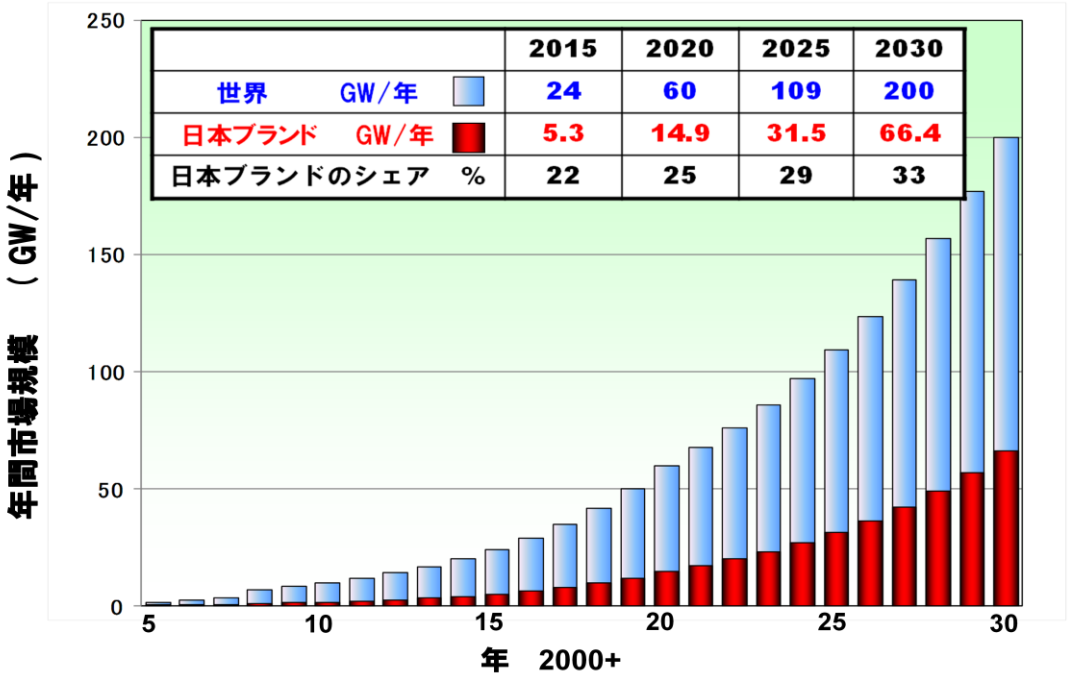


図４－２　世界の太陽電池出荷

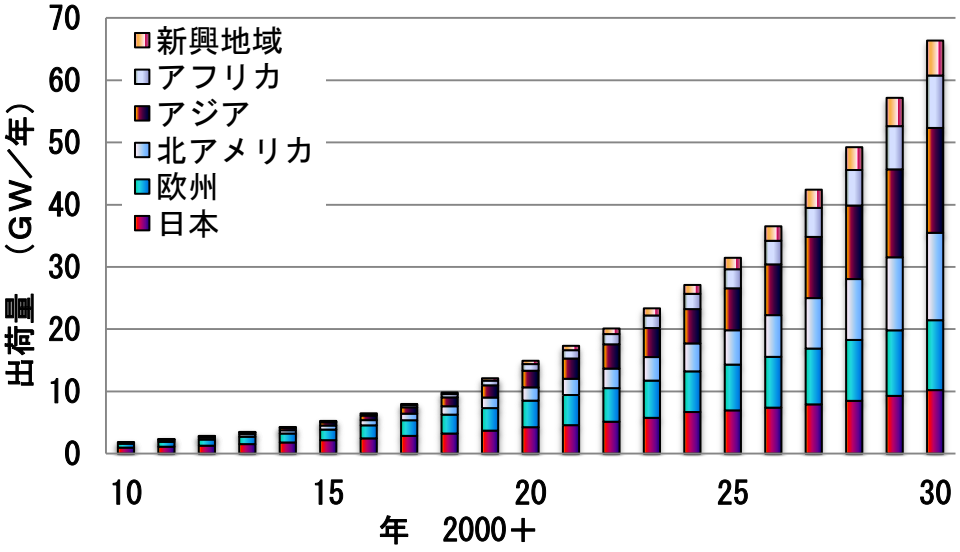


図４－３　地域別太陽電池出荷量

③日本ブランド１０兆円産業規模（図４－４）

日本ブランドの産業規模を推定するに当たっての前提条件としては、国内では系統連系システムが１００％とし、用途（住宅用、公共産業用、発電用）比率を変化させ、コストダウンと導入時期を考慮して計算した。海外では地域別に供給されるシステム形態に応じて独立型と系統連系の比率を変化させ、国内コストをスライドさせて見積もった。上記の試算結果から、２０２０年では日本ブランド出荷量は１４．９GWで３．５兆円となり、２０３０年には１０兆円産業になる。

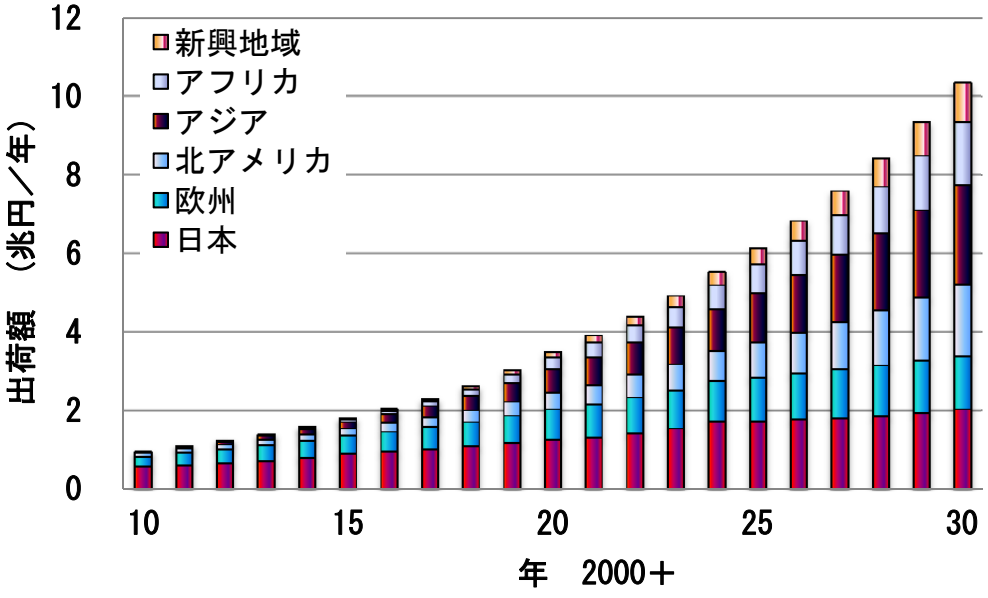


図４－４　仕向け地別出荷額

４．　４　より確かな２０３０年の実現へ

４．４．１　JPEA　PV　OUTLOOK　２０３０で示したこと

JPEA PV　OUTLOOK　２０３０では、これからの太陽光発電産業における「日本ブランド」の重要性について示した。これまで他の多くの産業が、国内市場の飽和から海外市場へと展開していった経験は太陽光発電産業にもあてはまる。その過程でビジネスを成功させる最も大きな要因は、地域のニーズに合致したモノやサービスを提供できる安心のブランド力の確立である。太陽光発電産業ビジョン「JPEA PV OUTLOOK ２０３０ －日本ブランド 10 兆円産業を目指して－」で描いた姿を実現する為には、産・官・学・市民が一体となって取り組んでいくことが必要である。又、その道筋においては、産業を活性化させ、更なる導入拡大の再

投資を促すことで、太陽光発電システムの低価格化、グリッドパリティの達成がなされることとなるであろう。これらのことは、裾野の広い産業としての雇用の確保や、日本がグローバル化の中で国際競争に打ち勝つことに結びつき、世界を牽引する太陽光発電産業となることができる。今回の改訂においてもこのストーリーは依然として変わっていない。追記されたのはここ２年の間に起こったビジョン実現の背景の変化である。

４．４．２　社会的背景の変化

３．１１東日本大震災以前に作成されたビジョンはいわば“平和な時代に描いた豊かな未来”とも言える。しかし冒頭に記したように今は電力需給の分野では“危機の時代に描く実現可能な未来”が求められている。太陽光発電の普及については実現可能性を高めるための条件は絞られてきた。もっとも大きなポイントは「天候に左右される不安定な電源」を如何に克服するかである。技術的には「任意の時間帯（ピーク時間帯）にどの程度の定格出力（キロワット）が得られるか」である。従来は「系統が許容できる導入量を限界とした昼間の負荷をどの程度減らせるか（天候に左右されるピークカット）」であった。この場合、消費電力量（キロワットアワー）の軽減量（太陽光発電による発電電力量）は統計的にかなりの精度で見積もることができた。しかし、特定日の特定時間の電力（キロワット）供給は見積もれない。この問題に大きく貢献するのがＨＥＭＳや電気自動車（ＥＶ）などの普及であり、非常時を想定した非住宅分野での蓄電池の常時使用設置である。

（１）蓄電によるピーク電力供給/出力抑制緩和の可能性

蓄電池の普及は住宅用（ＨＥＭＳ）非住宅（ＢＥＭＳ、ＣＥＭＳ）及び電気自動車（ＥＶ）が牽引する。蓄電池は２０１５年ごろより本格的に導入が始まり、２０３０年では、以下に至ると仮定した。

① 住宅用は２０３０年の導入累積件数の約１０％（１２０万件）に８ｋＷｈの蓄電池搭載と仮定。これは一般家庭のほぼ 1 日分の電力消費量であり、４ｋＷの太陽電池なら平均的に１日で満充電にできる量に相当。

② 非住宅は導入ＰＶの１０%が 1 日に発電（充電）（累積万ｋＷ×２．８８ｈ）する量相当の蓄電池が導入されると仮定。（設備利用率１２%とすると１日あたり等価日照時間は２．８８時間）。

③ 経済産業省が公表した「次世代自動車戦略２０１０」では２０３０年にＥＶは少なく見積もっても１０%を占める。２０３０年には世界販売約５，０００万台のうち１０%がＥＶ，そのうち１０%が国内販売と仮定。年間伸び率は２０２０～２０３０は１０%。車載用は３２ｋＷｈ/台搭載。搭載車のうち１０%が放電に参加すると仮定。これらの中には、現在既に検討されている車載用から定置用にリユースされるものも含む。

この結果、ピーク電力供給力（ｋＷ)、および、出力抑制緩和量（ｋＷｈ）は次の通りとなる。

①ピーク電力供給

１）充電量の７０％をピーク時間（１３～１６時の３時間）に強制放電すると、供給可能出力（万ｋＷ）は蓄電池容量（万ｋＷｈ）×０．７／３ｈとなる。

∴２０３０年断面　（958＋1,679＋1,170）×0.7/3＝888 万ｋＷ

②出力抑制緩和

１）出力抑制必要時（供給≧需要、電圧、周波数上昇）蓄電池への充電を行う。

２）抑制（蓄電池充電）の単位は個別施設（ＨＥＭＳ，ＢＥＭＳ）毎あるいは送配電網単位のリアルタイム制御とするか、特定日（時間）の定時制御とするかの課題は残る。

３）翌日の天候予測により、抑制日の前日には設置蓄電池の１００％が抑制緩和に参加し、７０％放電を行っておく。（蓄電池に空容量確保）

∴２０３０年断面　3807×0.7＝2665 万ｋWh

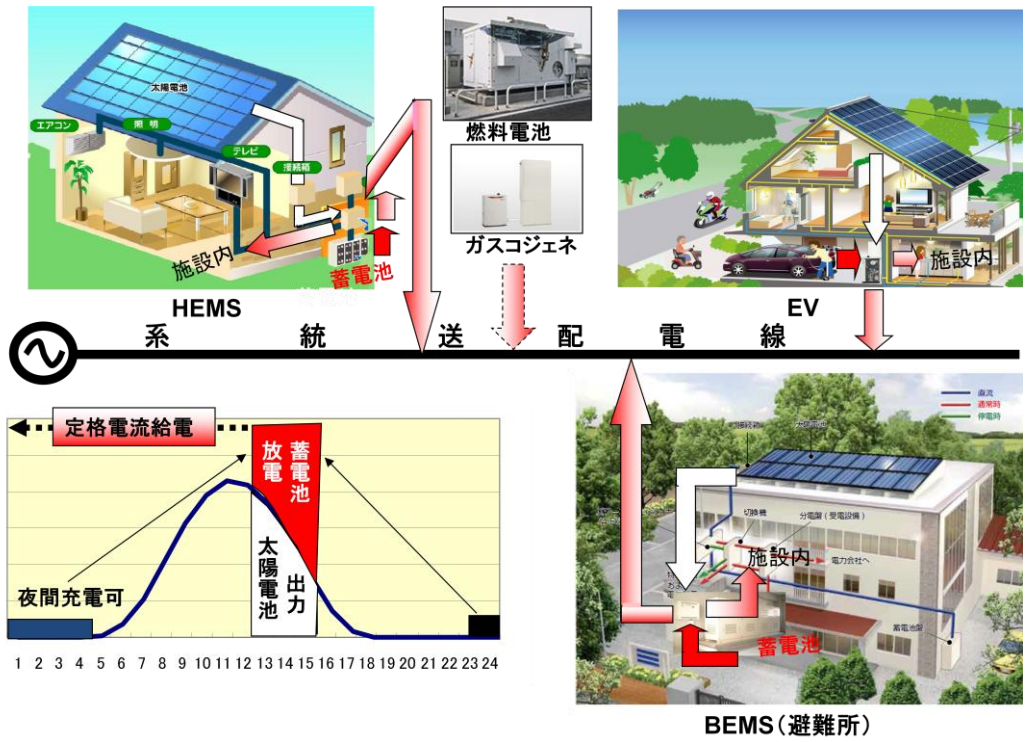


図　４－５　蓄電によるピーク給電のイメージ

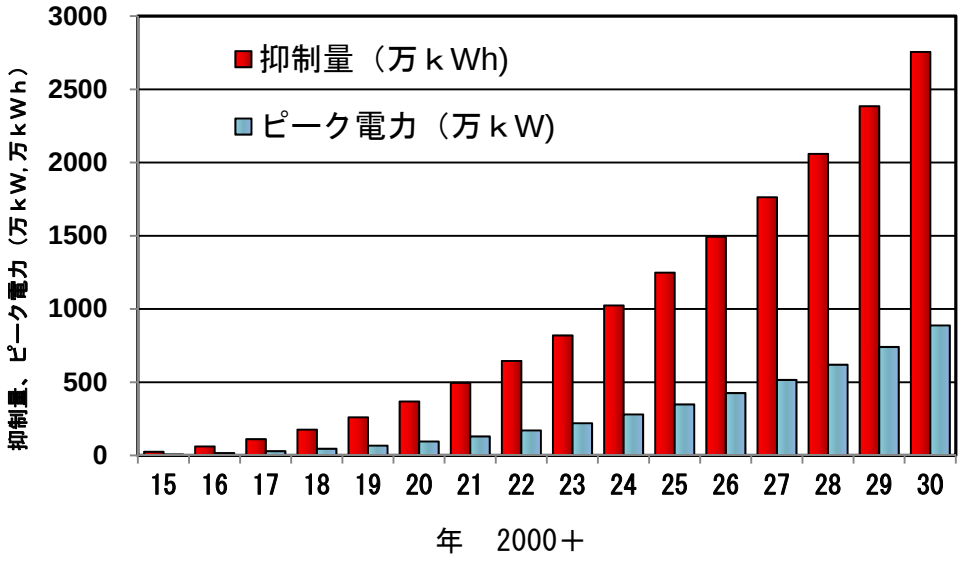


図　４－６　蓄電によるピーク電力供給量と出力抑制緩和量

表　４－１　蓄電によるピーク電力供給量と出力抑制緩和量

年		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
累計設置容量（万kWh）	住宅	4	9	16	25	37	52	73	99
	非住宅	16	36	62	94	135	185	249	331
	EV	12	28	49	79	117	174	236	303
	計	32	73	127	198	289	411	558	733
ピーク電力（万kW）		7	17	30	46	67	96	130	171
抑制量（万kWh）		22	51	89	138	202	288	391	513

2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
134	179	239	317	419	553	728	958
433	564	706	862	1,033	1,224	1,437	1,679
378	460	550	649	759	878	1,011	1,170
945	1,203	1,495	1,828	2,211	2,655	3,176	3,807
221	281	349	427	516	620	741	888
662	842	1,047	1,280	1,547	1,859	2,223	2,665

（２）課題

太陽光発電の普及のためコストダウンは必須条件であるが、コストは単なる機器やサービスのコストだけでなくエネルギーセキュリティや環境などの社会的コストへのインパクトも加味したものである。２０３０年国内１００ＧＷ導入に向けて時間軸で考えると解決可能な課題は限られている。最低限以下の項目に取り組むことが必要である。

①コストパフォーマンスに優れた導入方法

２０１２年７月より開始された固定価格買取制度はメガソーラーなどの大型

システム普及の起爆剤となることが期待される。しかし、狭隘な日本では経済的なスペースの確保はいずれ限界が来る。将来的には建屋屋上や空敷地などで数百ｋW程度までの中・小型システムの普及促進を図る必要もある。これら中・小型システムでは固定（全量）買取のための昇圧装置などの費用負担が過大となる。既に受電契約のあるところでは一定容量比率の制限は設けてでも自家消費配線（現在の余剰配線）を促進するようなインセンティブの工夫も必要である。

②蓄電と組み合わせた再エネ電源の安定化

電源としての太陽光発電の最大の欠点は天気次第という出力の変動である。ある一定量の普及までは負荷の軽減という効果（出来あいのピークシェーブ）はあるが、さらに普及を進めるには“出力の制御”は不可欠である。蓄電池と併用することで、例えばピーク時間帯（１３～１６時）に定格出力（ｋW）での放電が可能であり、マージンとしてピークカット量を上乗せした給電が可能となる。さらに、出力抑制が必要な日には蓄電池への充電がこれを緩和する。ＥＶやＨＥＭＳの普及は太陽光発電の可能性を拡大する効果もある。

③小規模分散電源の双方向制御と系統の受容力強化

ＥＶやＨＥＭＳの蓄電池のみならず燃料電池、小型ガスコジェネなどの小規模分散電源を自家発としての利用に留めず、ピーク時間帯に強制給電（逆潮も可）させれば大型の発電所の代替になる可能性がある。ピーク時給電にインセンティブを与えることで普及に弾みがつく。普及当初は機器毎のタイマー制御からスマートグリッド、コミュニティへと繋げていく。特にスマートコミュニティは同時に全体コンセプトが展開されるのではなく、要素技術の実用化を先行させることが現実的である。

これら変化は２０２０年頃より顕著になるが、実現可能な未来にも各層での努力と準備が必要なことは言うまでもない。

④１００ＧW（１億ｋW）太陽電池の吸収源

本ビジョンでは、ピーク対応として、蓄電技術の活用や、ＥＶ／ＰＨＶの間接的な利用の他、ＨＥＭＳやＢＥＭＳ等をとりあげた。しかし、日本の発電設備容量（２００５年度：発電事業者）約２．４億ｋWに対し、１億ｋWの太陽電池が連系され、系統が不安定になることが懸念される。揚水発電の活用や需給の一体運用を図り、系統全体としてバランスのとれた普及を目指さなければならない。さらに、多様なエネルギー貯蔵技術の開発により、需要と発電のパターンは切り離すことも可能となる。

用語の解説

＊　本ビジョンにおける用語は以下の意味で使用している

ＤＳＭ（Demand Side Management）　：デマンドサイドマネジメント

ＤＳＭとは需要家（デマンドサイド）の消費電力を、電力供給側が制御することで需給調整を行うこと。現状、電力の需給調整は電力供給側の発電量で行っている。

ＦＩＴ（Feed-in Tariff）　：固定価格買取制度

世界的に再生可能エネルギーの普及助成政策として普及している制度で、再生可能エネルギーで発電した電気の買取価格、買取期間を法律で定め、買取る方式の助成制度。日本では、平成２４年７月１日から、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達等に関する特別措置法」（通称：固定価格買取制度）として施行され、再生可能エネルギー毎に買取価格、買取期間が設定されている。詳しくは、経済産業省の「なっとく！再生可能エネルギー」のＨＰに、制度の詳細が示されている。http://www.enecho.meti.go.jp/saiene/index.html

ＥＶ（Electric Vehicle）　：電気自動車

車載電池から電力を得てモーターを動力源とする電池式電気自動車のこと。蓄電池の充電は外部から行う。車載電池の充放電を家庭等でのＤＳＭに組み込むことにより、電気エネルギーのより効率的な運用が可能となる。

ＰＨＶ（Plug-in Hybrid Vehicle）：プラグインハイブリッド自動車

ガソリンで動くエンジンと、電気で動くモーターなどの、複数の動力機関を持ったハイブリッド自動車に、直接コンセントから車載蓄電池に充電できる機能を持たせた自動車のこと。ＥＶ同様にＰＨＶ車の電池の蓄電量の充放電を家庭等でのＤＳＭに組み込むことにより、電気エネルギーのより効率的な運用が可能となる。

ＳＰＣ（Special Purpose Company）：特別目的会社

固定価格買取制度を活用するメガソーラーなどの発電プロジェクト事業を行うために、資金調達など含め原保有者から資産の譲渡を受け、株式や債券を発行するような特別の目的のために設立された会社のこと。

デマンドレスポンスサービス（Demand Response Service）

電力供給側が、需給状況に応じた電力料金や、インセンティブな条件を掲げて、需要側の電力消費の抑制・制御するサービス。スマートメーターによる、きめの細かい料金設定や、需要家の負荷機器の使い方などもモニターしたりする仕組みもある。需要家にとって、電力料金設定に応じ賢く電気を使うことで、省エネルギーに貢献できるほか、供給側にとっても、電力需給の調整にも効果が期待できる。

ダイナミックプライシング(Dynamic Pricing)

電力の需給バランスに応じて電気料金を設定する仕組み。供給に余裕がないピーク時には料金が高く、供給に余裕があると安く設定される。時間単位（たとえば３０分、１時間等）に、価格が変動することから、ダイナミックプライシングと呼ばれる。デマンドレスポンスサービスも、ダイナミックプライシングの手法である

ＨＥＭＳ（Home Energy Management System）　：家庭内エネルギー管理システム

住宅のエネルギーを様々なセンサーやＩＴ技術を使って、最適なエネルギー管理を行う手法で、住空間の快適性を損なわず、省エネルギーや環境負荷を低減するシステム。エネルギー使用状況の見える化や、住宅の中で使用されているエネルギー機器の最適利用を行うことを目指している。今後、住宅用太陽光発電システムは、これらのＨＥＭＳの一部としてより効率的な利用に進んでいくと期待されている。

ＢＥＭＳ（Building Energy Management System）：ビルエネルギー管理システム

ビルなどの、産業用の設備でのエネルギー需給状態を、様々なセンサーやＩＴ技術を使って、最適なエネルギー管理を行う手法のこと。住宅用に比べ、エネルギー負荷が大きい機器が多く、時間別の需要パターンや、需要側のピーク変動などに合わせてエネルギー調整を行う仕組み。

ＣＥＭＳ（Community Energy Management System）：地域エネルギー管理システム

ＨＥＭＳや、ＢＥＭＳを包括する一定地域での最適なエネルギーの最適管理をセンサーやＩＴ技術をつかっておこなう手法。

エネルギーアグリゲーター（Energy Aggregator）

電力消費を把握し、節電を支援するサービスを提供する事業者のこと。ＢＥＭＳ導入に際しては、ＢＥＭＳアグリゲーターを通してエネルギー管理支援サービスを実施することが行われている。

Ｖ２Ｈ　（Vehicle to Home）

ＰＨＶやＥＶからの電力を家庭に送ること。ＨＥＭＳに組み込まれて、利用される。

Ｖ２Ｇ　（Vehicle to Grid）

ＰＨＶやＥＶからの電力を電力網(スマートグリッド)に送ること。例えば、夜間に充電した電気自動車が昼間にスマートグリッドに接続して電力を供給すれば、需要供給を平準化することが可能となる。

パークアンドライド（Park and Ride）

都市部などへの交通渋滞緩和や都市での環境負荷低減を目的に、都市近隣部まで自動車で行き、最寄りのターミナルからバスや公共交通機関を利用して、都心部の目的地までいく方法。

ピークカット（Peak Cut）と**ピークシフト**（Peak Shift）

夏の冷房や、冬の暖房などによってできる電力需要のピークを低く抑えること。太陽光発電の発電パターンは、日中の天気の良い日に発電することから、普及次第でピークカットに貢献する。ピークシフトとは、電力需要のピーク時に、蓄電池、ヒートポンプ等、エネルギー貯蔵機器電力需要を利用し、需要を他の時間帯に移すこと。

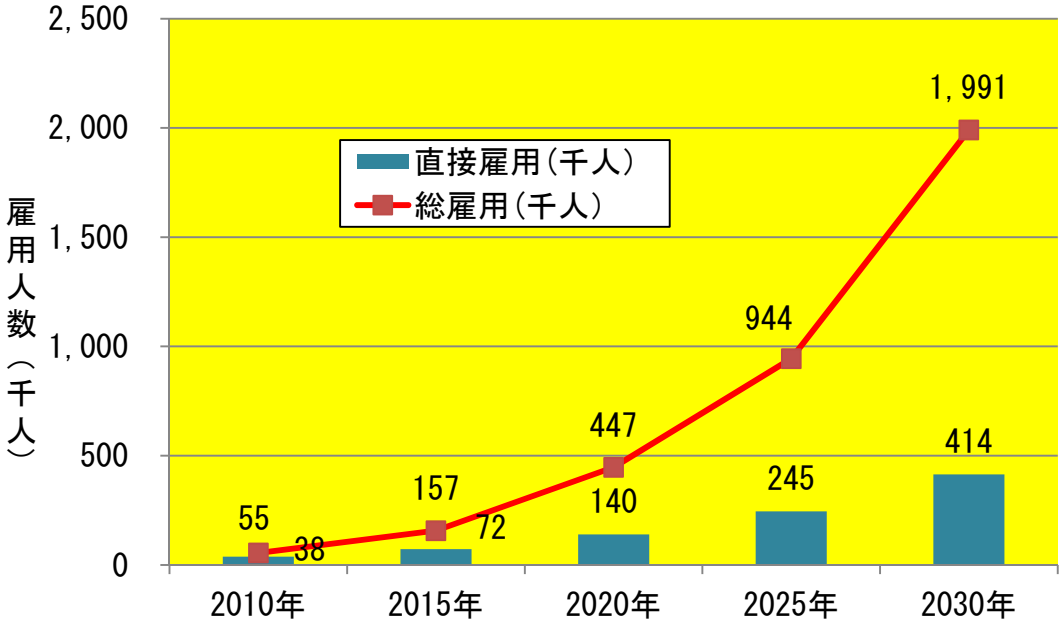
参考

Ａ．太陽光発電関連産業における雇用拡大

本産業ビジョンの内容に基づき、直接雇用者数ならびに、総雇用者数を試算した。

直接雇用者数とは、太陽光発電システムの生産、販売、流通、施工、アフターサービスなど、直接的に太陽光発電に係る雇用者であり、総雇用者数とは、直接雇用者数に加えて、周辺産業に係る雇用者まで含めたものである。

今回の産業ビジョンでは、世界の太陽光発電産業における日本ブランドの重要性を示したことから、国内雇用に加えて日本ブランドによる海外雇用も加えて算定した。結果を図Ａ－１に示す。



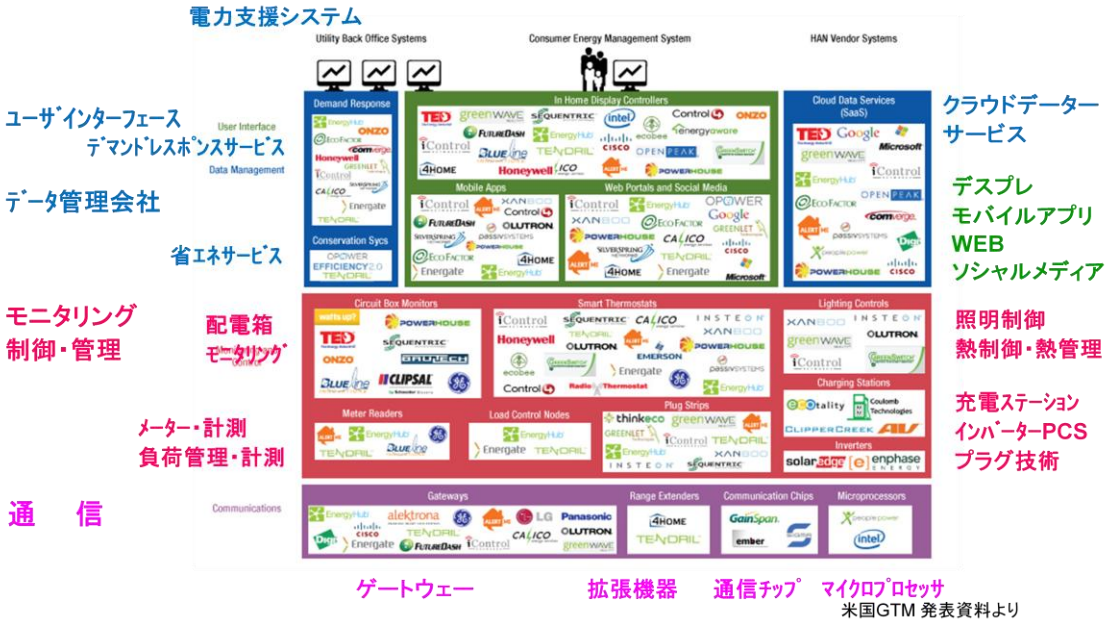
図Ａ－１　太陽光発電関連の雇用拡大

Ｂ．太陽光発電産業のステークホルダーの拡大（米国の例）

米国ＧＴＭ発表資料より

図Ｂ－１　太陽光発電産業のステークホルダーの拡大（米国の例）

Ｃ．太陽光発電産業の新たなサービスの展開（米国の例）



米国GTM 発表資料より

図Ｃ－１　太陽光発電産業の新たなサービスの展開（米国の例）

一般社団法人太陽光発電協会ビジョン部会　名簿

（平成２４年８月現在）

部会長	杉本　完蔵	ソーラーフロンティア（株）
副部会長	本多　潤一	京セラ（株）
メンバー	新田　佳照	（株）カネカ
	鈴木　康則	ﾊﾟﾅｿﾆｯｸｸﾞﾙｰﾌﾟ　ｴﾅｼﾞｰ社　三洋電機（株）
	山本　克彦	シャープ（株）
	塩　将一	積水化学工業（株）
	安田　耕治	富士電機（株）
	大村　英一	本田技研工業（株）
	鈴木　伸一	三菱電機（株）

（順不同）

事務局	池田　敏夫	（社）太陽光発電協会

掲載中の文章・図表・数表等の無断転載を禁じます。
但し、掲載内容の利用希望者は、一般社団法人太陽光発電協会　事務局にご相談下さい。

JPEA
太陽光発電協会
Japan Photovoltaic Energy Association