

# メガソーラーの動向と当社の取り組み

🔗 固定価格買取制度，メガソーラー，PCS

\* 長谷川一穂 Kazuho Hasegawa

## 概要

2012年7月1日から新たに施行された固定価格買取制度によって、国内でこれまで普及が進んでいなかった非住宅用太陽光発電市場が大きく拡大している。2012年7月から11月末までの住宅用（10kW未満）太陽光発電の設備認定容量は約727MW、非住宅用（10kW以上）では2500MWを超え、このうちメガソーラー（1000kW以上）は約1400MWを占めている。太陽光発電は天候に左右される不安定電源でありながら、他に比べて建設期間が短く地域偏在性も小さいことから、再生可能エネルギーのトップランナーとして急拡大の勢いを見せている。一方この制度スタートに向けて規制緩和への検討が多数実施されており、太陽光発電の普及を後押ししている。



熊本県錦町2.2MW太陽光発電所（計画図）

## 1. ま え が き

日本版FIT（Feed in Tariff）固定価格買取制度の施行によって、太陽光発電所の建設が加速している。2012年3月末までの累積導入量は、住宅向けで約400万kW、非住宅向けで約80万kWであったが、2012年4月から11月末までに住宅向け102.7万kW、非住宅向け37.1万kWが運転を開始している。この合計値の139.8万kWは、同期間に運転を開始した再生可能エネルギー全体約144万kWのほとんどを太陽光発電が占めたことになる。さらに設備認定申請段階（2012年11月末）の7～11月における非住宅用（10kW以上）の設備認定容量が253.5万kWとなるなど、市場が大幅に拡大している。第1表に運転開始及び設備認定容量を示す。

太陽光発電の調達（買取）条件は税込42円/kWh、調達（買取）期間20年となっており、建設期間が

\*新エネルギー事業推進部

第1表 2012年度における太陽光発電設備の導入状況  
太陽光の住宅・非住宅別累積導入量（2012年3月末）と、固定価格買取制度で運転開始又は経済産業大臣の設備認定を受けた設備容量を示す。

	2012年3月末時点における累積導入量 (kW)	2012年4月～11月末までに運転開始した設備容量 (kW)	参考) 2012年7月から11月末までに認定を受けた設備容量 (kW)
住宅用太陽光	約400万	102.7万	72.7万
非住宅用太陽光	約80万	37.1万	253.5万
再生可能エネルギー全体	約1945万	144.3万	364.8万

比較的短く、コストパフォーマンスを得やすいことが要因と考えられる。本稿では、固定価格買取制度における太陽光発電の位置付けと、制度施行に向けた規制緩和の動向、及び当社の取り組みについて紹介する。



**第2表 メガソーラー（1000kW以上）の設備認定状況エリア別順位（2012年11月末時点）**

メガソーラーの都道府県別設備認定容量の上位を示したもので、北海道が391MWで集中的に計画が進んでいる。

順位	都道府県	容量(MW)
1位	北海道	391
2位	鹿児島県	115
3位	福岡県	82
4位	兵庫県	59
5位	大分県	53
6位	山口県	53
7位	岡山県	51
8位	千葉県	50
9位	大阪府	47
10位	愛知県	41

## 2. 固定価格買取制度における太陽光発電

2012年11月末時点のメガソーラー（1000kW以上）の地域別設備認定状況の順位は第2表に示すとおりで、北海道に多く立地している。これは積雪の影響があるものの、それ以上に梅雨がなく年間を通じて十分な日射量で、広大な土地があり土地代が安いなどのメリットが大きいとと考えられる。このことから、メガソーラー好立地条件は、以下の点が挙げられる。

- (1) 良好な日照条件
- (2) 広大で造成費用が少ない土地
- (3) 系統接続用の送電線施設コストが少ない土地

メガソーラー建設では、上記3点のバランスを考慮して事業性の良いサイトを選定することになる。広大な土地を必要とするメガソーラーにとって、土地賃借料が安く電力会社の既存の送電線までの距離が短いことが望ましい。既存送電線までのアクセスが遠い場合は送電線工事が高額となり、さらに工期が長期化して発電所全体の工事工程に大きな影響を与えるため、好条件の土地確保は非常に重要となっている。

### 2.1 設備認定条件

固定価格買取制度を活用するための新たな手続きとして、経済産業大臣の再生可能エネルギー発電設備認定を受ける必要がある。特に太陽光発電では必要な条件は太陽電池モジュールの変換効率が、シリコン単結晶系は13.5%以上、シリコン多結晶系13.5%以上、シリコン薄膜系7%以上、化合物系8%以上であることが必要である。設備認定に

要する期間は、約1か月である。

### 2.2 系統連系協議

連系協議の流れは、おおむね「事前相談」、「接続検討申し込み（費用21万円）」、「設備認定」、「電力需給契約申し込み（特定契約）」の順となる。

メガソーラー、特に2000kW未満の高圧配電線連系設備では、大量導入による電圧変動・周波数変動などの問題が生ずる。高圧連系の協議では電圧変動の影響を避けるために、接続可能容量の制限や電圧変動抑制装置の併設などの対策が必要な場合がある。具体的には、電力会社から太陽光発電所に必要な無効電力補償量の提示がある。このような場合、SVC（Static Var Compensator：静止形無効電力補償装置）を必要容量併設するか、あるいは同等の機能を持ったパワーコンディショナ（PCS）を採用するなどの対応が必要になる。

### 2.3 メガソーラーのコスト構造

メガソーラーの事業コストは、建設・年間経費・税・適正利潤で構成される。調達価格等算定委員会でのコスト試算（2012年3月）は、以下のようになっている。

- (1) 試算条件 容量2.0MW，劣化率0.2%，敷地面積30,000m<sup>2</sup>
- (2) 建設費 システム価格325千円/kW，土地造成費100円/m<sup>2</sup>，系統連系費用として昇圧設備1500万円，電源線費用1200万円
- (3) 年間経費 O&M費用は建設費の1.6%，土地賃借料150円/m<sup>2</sup>，一般管理費はO&M費用の14%，主任技術者人件費300万円
- (4) 税 事業税0.7%，固定資産税1.4%
- (5) 適正利潤 IRR（Internal Rate of Return：内部収益率）6%

## 3. 太陽光発電に関する規制緩和

固定価格買取制度施行に合わせる形で、電気事業法・建築基準法・工場立地法における規制緩和が実施されている。ここでは代表的なものを紹介する。

### 3.1 電気事業法関係

- (1) 工事計画届け出，使用前安全管理審査が不要な範囲を出力500kW未満から2000kW未満に拡大した。
- (2) 需給契約のための引き込み線とは別に、再生



可能エネルギー専用線を引き込むことによる全量売電を可能とした（1需要家2引き込みの特例）。

(3) 屋根貸しにおける電気主任技術者の兼任要件の緩和として、合計出力2000kW未満かつ2時間以内に到達可能な場合、兼任可能な対象施設数の上限を撤廃した（対象施設数の上限とは選任事業所を含めて6か所）。

(4) 再生可能エネルギー電気に関する低圧託送が解禁され、新電力などへの売電が可能となった。

### 3.2 工場立地法

(1) 自家消費用太陽光発電施設は適用対象外となり、生産施設面積規制・緑地等整備義務の対象外となった。

(2) 売電用・自家消費用太陽光発電施設は、環境施設面積に参入可能となった。

### 3.3 建築基準法

(1) 屋上設置の太陽光発電設備について、架台の下に通常人が立ち入らないことなどを条件に、建築確認が不要であると明確化された。

(2) PCSなどを収納するコンテナについて、通常人が立ち入らないことなどを条件に、建築確認が不要であると明確化された。

## 4. 当社の取り組み

当社はメガソーラーへの取り組みとして、設計（Engineering）・調達（Procurement）・建設（Construction）を請け負うEPC事業と、PCSを中心とした機器単体販売を行っている。固定価格買取制度による売電を目的に設置される。メガソーラーでは、発電所内の損失を極力小さくすることが求められる。この損失とは、PCSや太陽電池の変換効率といった機器だけでなく、広大な敷地内を長距離配線される直流回路損失もあり、総合的に検討する必要がある。当社は、メガソーラー用PCSを国内の先駆けとして2007年から単機容量250kW機を生産し、2012年秋には固定価格買取制度活用の発電所向けとして新製品の生産を開始した。

### 4.1 メガソーラー用PCS

2012年秋から、サンジェネック SUNGENECシリーズの最新機種「SP310-250T」の生産を開始した。第3表に基本仕様を示す。

直流電圧を国内規定（電気設備技術基準）の低圧範囲の最大値750Vまで拡大することで、総合的

なメリットが出る点に着目し、750Vシステムに特化した250kW PCS（変圧器内蔵タイプ）を開発した。これまで国内の太陽光発電システムの多くは、直流電圧600Vまでの電圧でシステム設計されている。太陽光発電システムでは直流電圧が高いほど送電ロス率の低減が図れる。また、ケーブルや接続箱の数量減による電気工事費用の低減などでシステム全体のコストダウンが可能となり、発電事業者にとっては事業採算上の大きなメリットとなる。

また250kWの容量は、高圧連系システムなどにおいて、土地の規模や連系する電力系統など様々な設置環境に対して、条件にマッチした容量構成を容易にアレンジできるというメリットを生かすことが可能である。

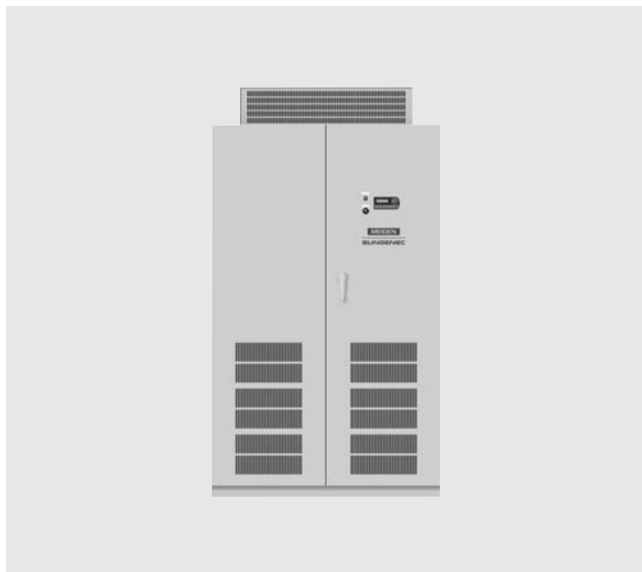
変換効率は96.5%（定格時）で、変圧器を内蔵したPCSとしては業界最高クラスの効率を実現している。

システム電圧DC1000V化の流れもあるが、使用する機器が高圧規定に準拠する必要があることやケーブル・接続箱などの国内メーカにおけるDC1000V化が実現されていない。これらのことか

第3表 PCS SP310-250Tの基本仕様

当社新製品の250kW PCS SP310-250Tの基本仕様を示す。DC750Vまで使用可能なメガソーラー用最新機種である。

項目		仕様	備考
直流入力	MPPT動作電圧範囲	400～750V	
	定格電圧	500V	
交流出力	電気方式	三相3線式	
	絶縁方式	商用周波変圧器方式	
	定格出力電力	250kW	
	定格出力電圧	420/440V	
	定格出力電流	344/329A	
	定格周波数	50/60Hz	
	電流ひずみ率	各次3%以下、総合5%以下	定格時
出力力率	0.95以上	定格時	
変換効率		96.5%	定格時
構造		鋼板製自立屋内盤 (ケーブル引き込み：正面下部)	
寸法・質量	寸法	W1200×H1950×D1000mm	
	質量	1900kg	
環境	周囲温度	-5～40℃	
	相対湿度	5～85%（結露しないこと）	
準拠規格		分散型電源系統連系用電力変換装置 JEC-2470 系統連系規定 JEAC 9701-2010	



**第1図 屋内形PCS**  
当社新製品の250kW PCS SP310-250Tの装置外観を示す。



**第2図 屋外キュービクル収納形PCS**  
当社新製品の250kW PCS SP310-250Tを屋外キュービクルに収納した一般屋外設置用の外観を示す。

ら、現状ではシステム電圧を上げてコスト面でメリットが出しづらいものとする。

第1図に当社屋内形PCS外観を、第2図に屋外キュービクル収納形外観を示す。メガソーラーは広大な土地を必要とすることから、臨海地区埋立地などの未利用地を活用するケースも多く、その場合にはPCSを第3図に示すような空調付き密閉形パッケージに収納するタイプを適用している。

また、以下に新機能を示す。

(1) 出力抑制機能 PCSあるいは遠方からのパラメータ設定で有効電力上限値を設定することができ、電力会社からの発電出力抑制要求に対応が可能となる。又は2000kW未満の設備として特高回避するため、PCSの定格容量を250kW×8台から245kW×8台といった定格出力変更も可能である。

(2) 力率一定制御機能 具体的にはPCSを進相運転（系統からみて遅れ）し、要求された無効電力を出力する。PCSは通常力率1運転するが、PCSの力率を必要な無効電力に合わせて設定することができる（設定可能範囲：進み1.00～0.80）。メガソーラーの連系による系統側の電圧変動対策として、無効電力補償が必要な場合にSVCの役割を担うことができる。

**4.2 EPCとしての取り組み事例**

当社は三井物産(株)、東京海上アセットマネジメント投信(株)とともに、年金基金を活用した発電事



**第3図 密閉パッケージ収納形PCS**  
当社新製品の250kW PCS SP310-250Tを屋外密閉形パッケージに収納した耐塩・寒冷地用の外観を示す。

業に参加し、国内3か所の発電所EPCを担当している。

(1) やまなしメガソーラー（甲斐）（仮称） 甲斐市の養蚕試験場跡地に出力5.1MWの太陽光発電所を建設中で、2013年8月に営業運転開始を予定している。第4図に計画図を示す。

(2) やまなしメガソーラー（韮崎）（仮称） 韮崎市のあけぼの医療福祉センター東側の未利用県有地に、出力5.3MWの太陽光発電所を建設中で、2014年1月の営業運転開始を予定している。第5図に計画図を示す。

(3) 熊本県錦町 熊本県錦町一武工業団地内に2.2MWの太陽光発電所を建設中で、2013年3月の営業運転開始を予定している。



**第4図 やまなしメガソーラー（甲斐）（仮称）**  
 三井物産(株)，東京海上アセットマネジメント投信(株)との年金ファンドによる発電事業にEPCとして参画している5.1MWのメガソーラー計画図を示す。



**第5図 やまなしメガソーラー（韮崎）（仮称）**  
 三井物産(株)，東京海上アセットマネジメント投信(株)との年金ファンドによる発電事業にEPCとして参画している5.3MWのメガソーラー計画図を示す。

## 5. む す び

固定価格買取制度施行によって、全国にメガソーラーの建設・計画が進み、急激に市場が拡大している。その一方で、高圧配電線への集中によって電圧変動の懸念が大きくなり、連系できる容量の制限や電圧上昇対策設備の併設が要求されるようになり、さらに、土地賃借料の高騰など発電事業者の負担増となる事象も顕在化している。固定価格買取制度は、3年間の施行後に大幅な見直しが予想される。今後の市場動向を注視しつつ、EPC事業、PCSを中心とした設備機器の供給に全力を挙げ普及に貢献していきたい。また、太陽光発電の本来持っている地球環境への貢献（CO<sub>2</sub>削減）、エネルギー自給率の向上といった普及当初の初心を忘れずに取り組んでいく所存である。

- ・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

### 《執筆者紹介》



長谷川一穂 Kazuho Hasegawa  
 太陽光発電システムの設計業務に従事