

■ 技術賞内容紹介 ■

住宅用太陽光発電システム

Grid-Connected Residential Photovoltaic Power System

鈴木 皓夫*・竹岡 貞哉**・浅井 正人***

Akio Suzuki Sadaya Takeoka Masahito Asai

岡本 光央***・清田 吉春****

Mitsuo Okamoto Yoshiharu Kiyota

1. 緒言

化石燃料の大量消費による地球環境問題やエネルギー問題の深刻化を背景として、クリーンで無尽蔵な電源として太陽光発電システムが大いに期待されている。しかし、現状は既存電力と比較した場合、大きなコスト差があるため普及が充分に進んでいない。こうした時代的な要請から、我が国では太陽光発電システムを早急に普及促進させるため、平成6年度より通産省による「住宅用太陽光発電システムモニター事業」が発足した。初年度は1kWあたり上限90万円の助成が577件に対してなされた。平成7年度は上限85万円の補助が決定されている。

太陽光発電システムの発電量は、晴天日ではほぼ正午をピークにゆるやかなカーブをえがき、このピーク前後では家庭消費電力をまかなった後も電力が余る状態となる。この昼間に発生した余剰電力は電力会社に売ることが可能である。一方、電力消費が発電量を越える夜間や朝夕は電力会社の電気を利用することになる。標準的な家庭では3kWの発電システムを設置すれば、余剰電力量と買入電力量は年間平均でほぼ同等となる。当社システムは、この余剰電力を電力会社の配電線に送り返し（逆潮流）、電力会社に買い取ってもらえる「住宅用系統連系型」である。

当社は昭和34年より、太陽電池の研究開発を続け、数多くの人工衛星や灯台に利用されるなど、高品質・高信頼性の基盤を築き、各方面で幅広く利用されている。当社はこのような蓄積された技術に基づき、高性能コンパクトなシステムを開発し、住宅用太陽光発電

システムの本格的普及に向けた安価で取付工事の簡易なシステムを実現した。

特に、高効率セルにバイパス機能を付加することにより陰による出力低下を抑えると共に、陰となった太陽電池セルの温度上昇をも抑えることから安全性を高めている点などの独自特長が認められ、当エネルギー・資源学会の平成6年度の技術賞を受賞する榮譽に浴した。

以下、システムの主要な構成機器および当社の特徴技術である太陽電池モジュール、バイパスダイオード機能、連系インバータ、システム技術等について記述する。

2. 太陽電池モジュール

住宅用太陽電池モジュールは、過去30余年に亘って培ってきた当社の高効率化技術や高信頼性技術を結集し、屋根への取り付けや配線工事を容易にし得る様配慮した構造を採用した住宅用太陽光発電システム専用の大型太陽電池モジュールであり、表1に仕様を、図1にモジュール図面を示す。

この住宅用太陽電池モジュールの独自特長を以下に述べる。

表1 太陽電池モジュール

形名	NT41CP3
最大出力	153W
最大出力動作電圧	46.4V
最大出力動作電流	3.29A
設計質量	15kg
外形寸法	横1307×縦890×高さ46mm

(測定条件：放射照度1000W/m²、モジュール温度25℃)

2.1 変換効率16%を達成

宇宙用（人工衛星）ならびに地上用（灯台、海洋牧場など）の太陽電池の素材として30余年の実績をもち、信頼性が高く耐久性に優れた単結晶シリコンを採用し、

* シャープ(株)電子部品事業本部太陽電池事業部事業部長
 ** " " " 技術部主査
 *** " " 太陽電池HBプロジェクトチーム係長
 **** " " 信頼性管理センター副参事
 〒639-21 奈良県北葛城郡新庄町薮282-1

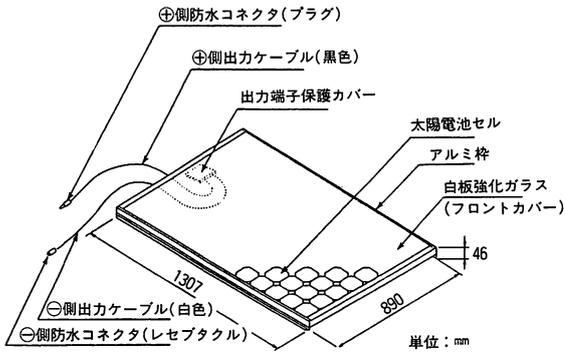


図-1 太陽電池モジュール (NT41CP3)

コストパフォーマンスが高くかつ住宅用としては業界最高の変換効率16%の高効率太陽電池セル (101.5mm角) を開発した。

2.2 1モジュール当り153Wの高出力モジュール

この高効率セルを96枚直列に接続するとともに、これらのセル列を1枚の白板強化ガラスにEVA (エチレン・ビニール・アセテート) 樹脂にて接着させてモジュール化する大型モジュール生産技術の確立により、他社にない153Wの大型高出力モジュールを開発した。

2.3 設置面積23.3m²

標準的な3kWシステムでは、153Wの高出力モジュールをわずか20枚 (当社従来機種：60枚) 設置するだけで済み、設置工事の簡素化を図った。また、屋根への設置面積はわずか23.3m²で済み、業界最小面積を実現した。

2.4 垂木ピッチフリータイプ取付架台の開発

日本の住宅では垂木ピッチの寸法が一定ではないため、垂木間の寸法に影響されずに設置できる垂木ピッチフリー方式を採用した。すなわちモジュールを取り付ける方法として垂木に横棧として角パイプを取り付け、その上にモジュールを取り付ける方式を新しく開発した。

2.5 設置工事や配線工事の簡略化

モジュールのアルミ枠のフランジ部を外側に出して、取付架台に容易に上から取り付けられるような構造とした。また出力ケーブルに防水コネクタを取り付け簡単にモジュール間の電気配線ができるようにすると共に、配線ケーブルをモジュール間の空間に収納することにより、点検時等のメンテナンス性も考慮した構造とした。

2.6 屋根にフィットした外観

日本の住宅の屋根材は75%が黒色であり、色調の一

体化を重視し、今回開発したモジュールも均一黒色である太陽電池セルのほか、アルミ枠も黒色に統一した。以上のように屋根にフィットする色仕上げとすることにより、ハイテク感と重厚感を実現した。

2.7 バイパスダイオード機能つきセルの開発

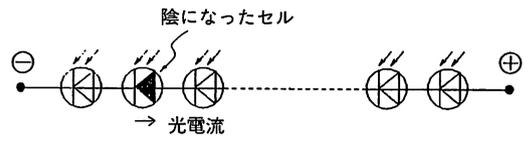
3項で詳しく述べるが、電柱の陰や落ち葉で日陰ができセルが1枚陰になっても出力低下が少なく、また、陰になり電流が流れにくくなったセルの抵抗作用による発熱も大幅に低減するバイパスダイオード機能付きのセルを開発した。

3. バイパスダイオード機能

3.1 バイパスダイオード機能の必要性

太陽電池モジュール内のセルは通常全数直列に接続されるが、この場合次の2つの難点があげられる。

一つはモジュール全体の出力が電気特性の最も悪いセルに抑制されることである。例えば太陽電池モジュール内のたった1枚のセルが陰となった場合、太陽電池モジュールの出力は陰となって出力が低下した1枚のセルの出力に抑制され、大幅に低下することになる。セルが36枚直列で構成されるモジュールの場合、1枚のセルが完全に陰になると、陰が無い時の出力のおよそ20%まで低下する。これは太陽電池セルが構造的には大面積のpn接合をもつダイオードであり、セルで発生した光電流の流れる向きがダイオードとしては電流を抑制する方向となるため、陰となったセルがブロッキングダイオードとして働くことで理解できる (図-2)。



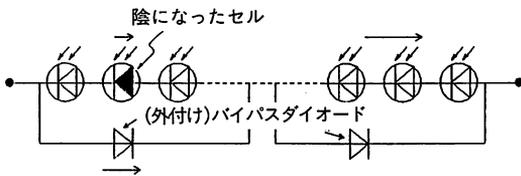
〔 陰となったセルはブロッキングダイオードとして働き光電流を流し難くする。 〕

図-2 従来の太陽電池モジュールの回路図

もう一つは同じく太陽電池モジュールの一部に影が生じた場合、陰になったセルに他の発電しているセルからの発電電圧が逆方向電圧の形で印加されホットスポットと呼ばれるセルの異常温度上昇が生じることである。この温度上昇によりセルの周囲に充填された樹脂が黄変したり気泡が発生して出力が劣化したり、気泡によりはんだ付けした接続部が剥がれて断線する場合もある。この現象はセル1枚が完全に陰となるよう

な特異な状態ではなく、落ち葉や鳥糞、粉塵による小面積の陰や、アンテナや送電線によってできる淡い陰等、一般的な使用環境下で頻繁に起こり得る状態の時に顕著となる場合もあり思わぬ事故が発生することになりかねない¹⁾。

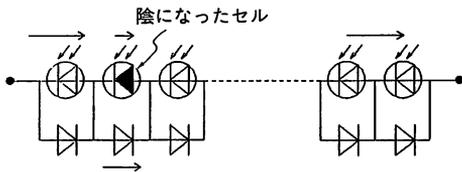
こういった現象は陰の影響の他、セルの一部が破損したり、もともと電気特性が悪いセルがモジュール内に含まれる場合にも起こる。そのため一般の大方のモジュールは直列接続のセル18枚あるいは36枚毎といった一定数単位毎に外付けのバイパスダイオードを並列に逆接続して対処しているが(図-3)、この方法では



〔 陰となったセルにより光電流が流れ難くなるがバイパスダイオードを経由して光電流が流れる。ただし陰となったセルを含む一定数単位分のセルが発電に寄与しない。 〕

図-3 一定数単位毎に外付けバイパスダイオードを組み込んだ太陽電池モジュールの回路図

ホットスポットに対する効果はある程度期待できても、出力低下に対する効果は不十分と言える。つまり完全な対策を行うにはセル1枚毎にバイパスダイオードを並列に逆接続することが必要となる(図-4)。



〔 陰となったセルに並列接続されたバイパスダイオードに光電流が流れる為、陰による影響は陰となったセル1枚のみとなる。 〕

図-4 セル1枚毎にバイパスダイオードを組み込んだ太陽電池モジュールの回路図

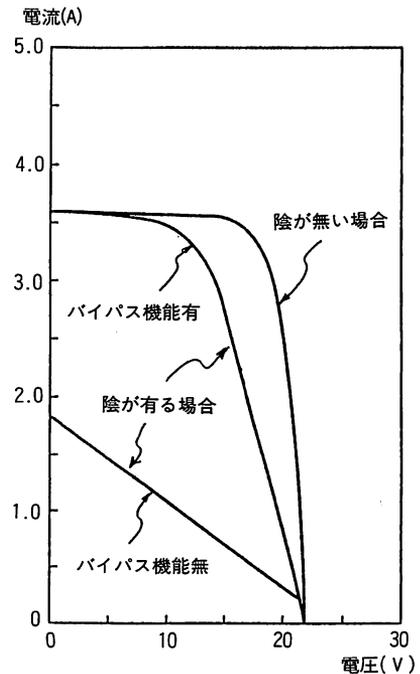
1991年に当社がソーラーカー搭載用に開発した高効率太陽電池モジュールはセル1枚1枚にペレット状のバイパスダイオードを外付けし出力の低下を抑えた機種であり(正常時の85%)、業界で初めてバイパス機能を付加した商品となった。ソーラーカーではセルの直列枚数が多いことから車体曲面部へのセルの配置や

走行時のキャノピーの陰、セル割れ等によるセル間の出力差が総出力の低下要因となる。バイパスダイオードを外付けしたこのモジュールはこれらの課題に対する対策として市場で大きな反響を得た。しかしこの方法は配線を簡素化しているもののまだ複雑でコスト高となるため特別な用途に限定されていた。

3.2 新開発セルの特徴と効果

今回開発した101.5mm角のセルは、バイパスダイオードがセル1枚毎に外付けされたと同様な機能が付加されている。しかしこのバイパス機能はセル製造工程内でセル自体に作り込まれる為、従来のようなモジュール化の際の複雑な配線が不要となりコストも低く抑えることができる。さらに表面安定化膜、微細電極の採用により変換効率16%を実現している。図-5、表2にバイパス機能を有するセル36直列で構成されるモジュールの電流-電圧特性および影による特性変化を従来のモジュールと比較して示す²⁾。

バイパス機能を有するモジュールでは、1枚のセルが完全に陰となった場合でも、70%の出力が得られた。さらに従来モジュールではセル温度が67°C上昇するのに対しバイパス機能付きセルの場合上昇温度は26°Cに留まった。通常の使用状態でセル温度は50°Cまで上昇するため、陰となったバイパス機能を有しないセルで



(1枚のセルが完全に陰となった場合)

図-5 36直列モジュールの電流-電圧特性

表2 バイパス機能の有無による特性の変化

	バイパス機能有 開発品	バイパス機能無 従来品
陰の無い状態での最大出力 A	57W	57W
陰が有る状態での最大出力 B	40W	11.5W
出力比 $B \div A \times 100$	70.2%	20.2%
陰となったセルの温度上昇分	26℃	67℃

- 1) 101.5mm角セル-36直列モジュールの場合。
2) 最大出力はソーラシミュレータで測定。
放射照度：1000W/m²，セル温度：25℃。

は117℃まで上昇することになり、樹脂の黄変や断線の危険性がでてくるが、バイパス機能を有するセルではその危険性は少なくなる。同モジュールは、バイパスダイオードをセル1枚毎に外付けした場合と同等なバイパス機能を持っていることが分かる。以上のように、バイパス機能は出力低下を抑止する他に安全性を高める上でも非常に有効であることが分かる。

今後、太陽電池の低コスト化を図るためには、セルの面積化やモジュールの大型化が必須となる。この場合従来の様に外付けのバイパスダイオードを接続する方法ではダイオードの数を大幅に増やす必要がありモジュール製造上大きな問題となる。バイパス機能付きセルを用いた場合には、こういった問題をコストアップなしに解決できるため、益々有用になると思われる。

4. 連系インバータ

太陽電池による発電電力は直流であり、住宅へは交流に変換して供給すると共に、太陽電池出力の効率良い利用、系統との連系・保護協調等が不可欠である。このため、住宅用太陽光発電システムではこれらの機能を備えた連系インバータが必要である。当社では住宅への導入を考慮して、高周波絶縁トランス方式を採用した小型・軽量の連系インバータを開発し、その商品化を行った。

4.1 インバータの特徴

本インバータは、住宅用太陽光発電システムの構成機器として以下の特長を有する。

- (1) コンパクトかつオールインワンタイプで設置容易高周波トランスによる絶縁方式の電力変換回路採

用による機器の軽量・小型化を図るとともに、連系保護機能内蔵によるオールインワンタイプとして、住宅への設置の簡便かつ容易さを実現した。

- (2) 最大出力点追尾かつ高効率で太陽電池を有効利用気象変動（特に日射，気温）に対する太陽電池出力の変化をリアルタイムで検出し，太陽電池の動作点はその気象条件下で常に最大出力となるように追尾する制御方式を採用した。

さらにスイッチング回路に低損失技術を適用するとともに，回路構成部品の最適化を図り，連系保護機能付き連系インバータとして90%以上（定格運転時）の高い変換効率を実現した。

- (3) 毎日の運転操作が不要

太陽電池出力モニター方式による運転自動化により、「日の出」とともにインバータは起動し、「日の入」とともに停止する。従って，日々の太陽光発電システムの運転操作は一切不要である。上記の特長以外に，次に示す機能を備え，その商品性の向上を図った。

- ・運転状態（運転，待機，故障）表示
- ・インバータ出力電力，積算出力電力量の表示
- ・インバータ自己診断機能

4.2 インバータの絶縁方式について

従来の連系インバータの絶縁方式は低周波絶縁トランス方式で，トランス単体だけでも寸法250×300×350mm程度の大きさで，重量30kg以上（容量3kW時）であった。また，インバータ部とトランス部の2つのボックスが必要となり，家庭内でスペースを必要とするという難点があった。インバータの軽量・小型化には，上記低周波トランスの省略が不可欠で，今回の開発にあたっては，太陽電池側地絡に対する安全対策を考慮して，高周波絶縁トランスを用いた主回路方式を採用した。

この絶縁トランスの高周波化により，容量3kWの場合で，トランス質量は20分の1である1.5kgへの軽量化，それに伴う小型化を図った。

また同時に，インバータ主回路部品の最適化，制御回路の高密度実装化とともに，系統（低圧配電線）との連系運転における安全性確保のための連系保護機能をインバータに内蔵した。

その結果，低周波絶縁トランス方式インバータ（当社従来機）に対して，質量で1/4，また容積で1/3のオールインワン（ワンボックス）型インバータを表現した。

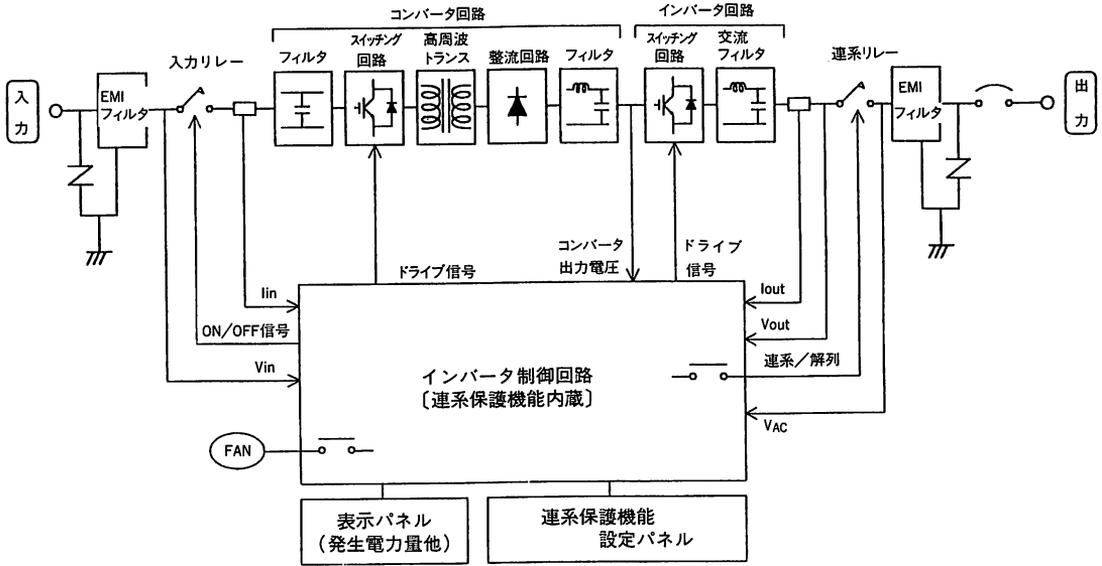


図-6 インバータ単結線図

4.3 回路構成および回路動作

本インバータの回路構成は図-6の単結線図に示す通りで、太陽電池の出力はコンバータ回路で高周波絶縁された後、インバータ回路で交流電力に変換される。コンバータ回路は、スイッチング回路、高周波トランスおよび整流回路から構成される高周波絶縁方式の直流/直流変換回路であり、次の3つの機能を有する。

- ・太陽電池側（直流）と系統側（交流）との絶縁
- ・太陽電池の最大出力を取り出す最大出力点追尾
- ・太陽電池出力電圧ステップアップによるインバータ回路入力電圧の調整

一方インバータ回路はスイッチング回路および交流フィルタからなり、系統と連系するため系統電圧と同期をとって、出力電流波形が正弦波となるように制御する電圧型電流制御方式の直流/交流変換回路である。なお制御回路にはインバータの制御機能とともに、「連系技術要件ガイドライン」で要求される連系保護機能³⁾を内蔵しており、インバータ出力部の連系リレーが、連系インバータと系統との解列・再並列用開閉器として機能する。

4.4 インバータ仕様

本インバータは系統連系技術要件ガイドラインに適合するもので、その概略仕様および連系保護機能は以下の通りである。

(1) インバータ仕様

インバータの概略仕様を表3に示す。インバータの

電気方式は単相2線式(200V)で、単相3線式(200/100V)の低圧配電線に連系する。インバータの出力電力の品質は、その出力電流の総合高調波歪率を5%以下、また各次歪率を3%以下に抑えており、高品質な電力を系統配電線および負荷に給電する⁴⁾。

(2) 連系保護機能

この連系保護機能の目的は、発電システム側事故時の影響の連系系統への波及防止、連系された系統事故時における発電システムの解列、あるいは発電システムの単独運転防止の2点で、連系保護要素は以

表3 連系インバータ概略仕様

形式	JH31A	JH52B
定格出力	3.1kW	4.7kW
インバータ方式	電圧型電流制御方式	
電気方式	単相2線式(単相3線式配電線に連系)	
スイッチング方式	正弦波PWM方式	
入力電圧範囲	DC140~300V	
定格出力電圧	AC202V, 50/60Hz	
電力変換効率	90%以上(定格運転時)	
出力基本波力率	0.95以上(1/8~定格出力)	
高調波電流歪率	総合5%以下, 各次3%以下	
絶縁方式	高周波絶縁トランス	
電力制御方式	太陽電池最大電力点追尾方式	
寸法	332W×280H×215Dmm	450W×300H×215Dm
設計質量	16kg	24kg
設置場所	屋内	
周囲条件	気温: -10~40℃, 湿度: 最大90%RH	

下の通りである。

- ・系統過電圧・不足電圧、
- ・周波数上昇・低下

上記の4つの保護要素は連系インバータの基本的な連系保護機能であり、これらの保護機能整定範囲内でインバータは系統との連系運転を行う。なお各保護要素の整定範囲は表4の通りである。

表4 系統電圧、周波数保護機能の整定範囲

保護要素	整定値	整定時間
過電圧	110~119V (1V毎)	0.5~2.0秒 (0.1秒毎)
不足電圧	80~93V (1V毎)	同上
周波数 上昇	50.5~51.5Hzまたは 60.6~61.8Hz(0.1Hz毎)	同上
周波数 低下	48.5~49.5Hzまたは 58.2~59.4Hz(0.1Hz毎)	同上

(3) 単独運転検出機能

系統停電時に連系インバータの出力と負荷がバランス状態である場合、電圧変動、周波数変動も小さく、インバータの運転が継続することがある。これを単独運転と言う。この単独運転を検出する方法に、受動的方法と能動的方法の2方式を採用した。受動的

方式では、3次高調波電圧歪急増検出方式（整定時間0.5秒以内）、また、能動的方式では無効電力変動方式（整定時間0.5~1.0秒）を採用した。

(4) 自動電圧調整機能

本インバータは自動電圧調整機能として進相無効電力制御機能および出力制御機能を備えている。これは線路インピーダンスが高い場合等、連系運転により受電点電圧が一定値以上に上昇する場合に、連系インバータから力率を0.85までの範囲で系統に進相無効電力を供給し、それでもなお電圧上昇する場合に、連系インバータの出力を抑制して電圧の上昇を防ぐ機能である。

(5) 直流分流出検出機能

低周波絶縁トランスの省略には、系統への直流分流出阻止対策が必要である。本インバータでは直流分検出機能を備え、出力電流を常時監視して、直流成分が定格出力電流の1%を超える場合には、0.5秒以内にインバータを停止する方式とした。

(6) 電圧不平衡検出機能

インバータの電気方式は単相2線式（200V）で、単相3線式配電線（200/100V）に連系させる。そのため受電点の遮断器を開放した時などの負荷不平衡により生じる過電圧に対して、負荷を保護する

住宅用太陽光発電システムとは？

太陽電池で発電した電力を、インバータで直流から交流に変え家庭内に供給するとともに、昼間の余剰電力は商用電源へ送り、足りない場合は商用電源で補うシステムです。

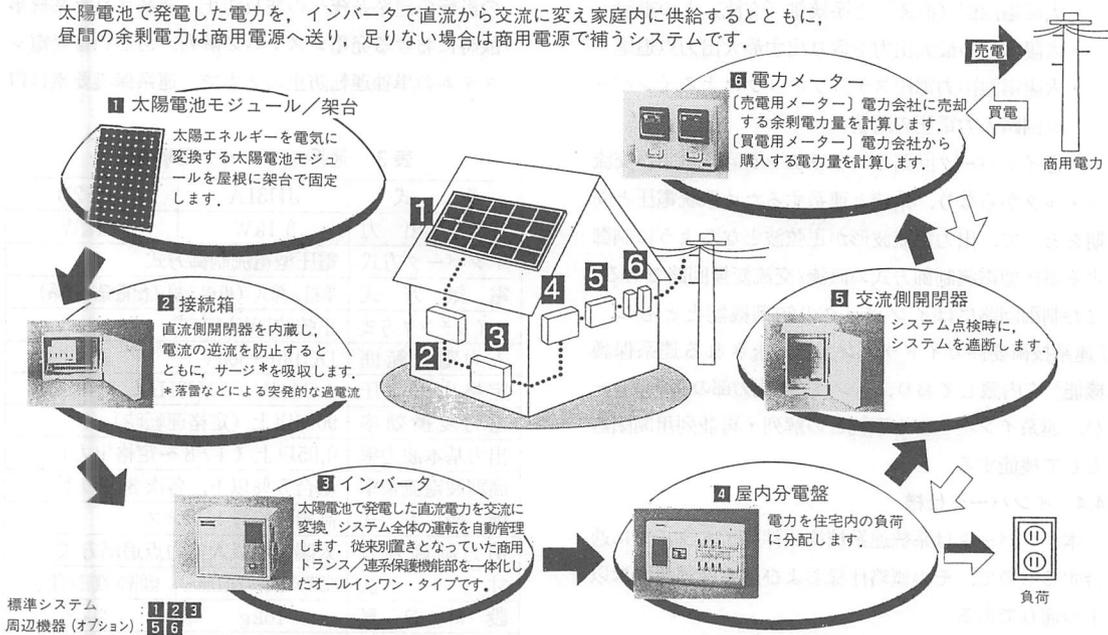


図-7 住宅用太陽光発電システムの構成

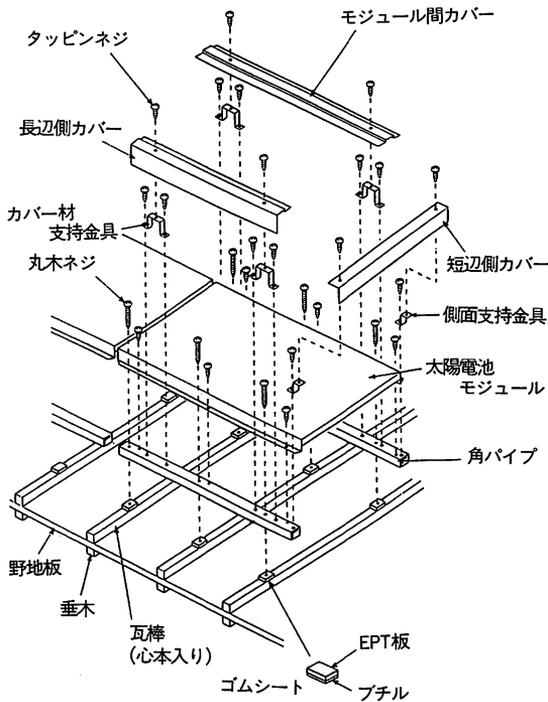


図-8 架台および太陽電池モジュールの取り付け

ため、中性線に両側の電圧を常時監視し、線間電圧が120Vを超える場合、インバータを停止して負荷を保護することとした。

5. システム技術

5.1 系統連系システム

系統連系システムとは、太陽電池で発電した電力をインバータで直流から交流に変換し、家庭内の屋内分電盤に供給するとともに、昼間の余剰電力は一般配電線に逆潮流させて電力会社に対して売電し、一方太陽電池で発電した電力では不足する場合は商用電力で補う(買電)システムである。

5.2 システム構成

図-7に示すように住宅用太陽光発電システムは、太陽電池モジュール、架台、接続用ケーブル、連系インバータ(連系保護装置および発生電力計は連系インバータに内蔵)、接続箱、交流側開閉器及び売/買積算電力量計等から構成されている。

5.3 システムラインアップ

表5に示すように、太陽電池容量として1.8kWから4.9kWまでの6システムをラインアップし、またオプ

表5 住宅用太陽光発電システム機器構成表

●標準機器

システム価格に標準工事費を含みます。

システム名	LN18A	員数	LN25A	員数	LN31A	員数	LN37A	員数	LN43A	員数	LN49A	員数
太陽電池モジュール	NT41CP3	12	NT41CP3	16	NT41CP3	20	NT41CP3	24	NT41CP3	28	NT41CP3	32
架台	SZ18MA1	1	SZ25MA1	1	SZ31MA1	1	SZ37MA1	1	SZ43MA1	1	SZ49MA1	1
	SZ18MA2	1	SZ25MA2	1	SZ31MA2	1	SZ37MA2	1	SZ43MA2	1	SZ49MA2	1
	SZ18MA3	1	SZ25MA3	1	SZ31MA3	1	SZ37MA3	1	SZ43MA3	1	SZ49MA3	1
ケーブル	SZ18CA1	1	SZ25CA1	1	SZ31CA1	1	SZ37CA1	1	SZ43CA1	1	SZ49CA1	1
	SZ18CA2	1	SZ25CA2	1	SZ31CA2	1	SZ37CA2	1	SZ43CA2	1	SZ49CA2	1
インバータ	JH31A	1	JH31A	1	JH31A	1	JH49A(JH31A)	1(2)	JH49A(JH31A)	1(2)	JH49A(JH31A)	1(2)
接続箱	SZ31JA	1	SZ31JA	1	SZ31JA	1	SZ49JA	1	SZ49JA	1	SZ49JA	1
システム価格(万円)	470		535		600		740		820		900	

●オプション機器

システム名	LN18A	員数	LN25A	員数	LN31A	員数	LN37A	員数	LN43A	員数	LN49A	員数
接続箱(屋外用)	SZ31UA	1	SZ31UA	1	SZ31UA	1	SZ49UA	1	SZ49UA	1	SZ49UA	1
電力量計収納箱	SZ49BA	1										
交流側開閉器	SZ49SA	1										

●システム仕様

システム名	LN18A	LN25A	LN31A	LN37A	LN43A	LN49A
太陽電池出力(kW)	1.84	2.45	3.06	3.67	4.28	4.90
最大出力動作電圧(V)	185.6	185.6	185.6	185.6	185.6	185.6
最大出力動作電流(A)	9.87	13.16	16.45	19.74	23.03	26.32
太陽電池モジュール(枚)	12	16	20	24	28	32
太陽電池総面積(m ²)	14.0	18.6	23.3	27.9	32.6	37.2
太陽電池総質量(kg)	180	240	300	360	420	480
架台総質量(kg)	40	50	60	70	80	90

(測定条件:放射照度1000W/m²,モジュール温度25℃)

ション機器も充実することにより、ユーザーの多様な要望に応えるよう配慮した。

5.4 架台及び太陽電池モジュールの取り付け

図-8に、標準工事としての屋根への架台及び太陽電池モジュールの取り付け構造を示す。但し、標準の屋根構造とは心木付きの金属板瓦棒葺き屋根で、瓦棒は野地板を介して垂木の真上に設置してあることを条件とする。

標準設置工事に関する取り付け手順の概略は次の通りである。

- (1) 角パイプのレイアウトを確認し屋根上のすみだしを行う。
- (2) 角パイプに穴をあけ軒側1列目から順番に瓦棒に取り付ける。
- (3) カバー材支持金具を角パイプ上に取り付け、軒側1列目からモジュール間の配線をしながらカバー材支持金具に太陽電池モジュールを当てて位置決めし角パイプ上に固定する。
- (4) 全てのモジュールの取り付けと配線が完了した後、短辺側カバー・長辺側カバー・モジュール間カバーの取り付けを行う。

金属板瓦棒葺き屋根以外の和瓦屋根やスレート瓦屋根については、専用の取り付け金具を開発し、この金具を介して屋根に標準架台を取り付けられるように工夫した。

5.5 接続箱

太陽電池モジュール（例えば3kWシステムの場合、4直列×5並列の合計20台）の出力を集めて連系イン

バータに直流電力を供給するという役目を行う機器である。直流側開閉器を内蔵し、電流の逆流を防止するとともに、落雷などによる突発的な過電流を吸収する機能も有する。

3kW屋内用、5kW屋内用、3kW屋外用、5kW屋外用の4機種をラインアップした。

6. あとがき

以上、小型・軽量化を実現した当社住宅用太陽光発電システムについて、主要構成機器とその特徴技術を述べた。今年度はさらに、阪神・淡路大震災で見られた停電時の緊急電源の必要性に鑑み、非常時の電源を確保するため、自立運転ユニットをオプション機器として加え、システムの充実を図る。

住宅用太陽光発電システムモニター事業は平成7年度で2年目を迎え、普及拡大の足がかりの年と言われている。今後、住宅用を契機として太陽光発電システムの実用化が拡大し、導入が順調に進み、地球環境問題に好影響を及ぼすことを期待すると共に、当社技術が少しでもお役に立てれば幸いである。

参考文献

- 1) 渡辺, 「太陽電池のI-V特性に及ぼす日影の影響」, シャープ技報 48, p.15 (1991).
- 2) A. Suzuki, "PV Module with a Bypass Diode Function", SOLAR ENERGY 21st, p.45 (1994).
- 3) 分散型電源系統連系技術指針, (株)日本電気協会.
- 4) 岡本, 「高周波連系インバータ」, 第11回太陽光発電シンポジウム, 太陽光発電懇話会, p. 5-21 (1994).

協賛行事ごあんない

「第1回核融合エネルギー連合講演会」

1. 共 催 日本原子力学会, プラズマ・核融合学会
2. 日 時 1995年12月4日(月)～5日(火)
3. 場 所 京都リサーチパーク
京都市左京区中堂寺南町17番地
TEL 075-332-7888

4. 参加費 4,000円(主催, 協賛学協会会員)
6,000円(一般)
5. 問合せ 〒105 東京都港区新橋1-1-1
日本原子力学会事務局
Tel 03-3508-1261 Fax 03-3581-6128