

住宅における太陽光発電システムの現状について

パナホーム株式会社 品質・環境本部 環境部 リーダー 山田 欽也

1. 地球環境問題とエネルギー
2. 太陽光発電システムの現状
3. 一般的な住宅での導入事例
4. 一般家庭における導入効果
5. 太陽光発電システムの今後の動向

1. 地球環境問題とエネルギー

現在、地球環境問題において、我々の日常生活への影響などを考えると、「地球温暖化」と「資源の枯渇」が、最も懸念されている。

地球温暖化の原因と考えられているのが、温室効果ガスのひとつである二酸化炭素、CO₂の排出量の著しい増加である。特に、日々の生活や企業の事業活動など、さまざまなエネルギーの消費に伴いCO₂の排出量が増加している。

2005年の京都議定書の発効以降、中長期にわたる日本の温暖化対策は、火力発電に比べてCO₂排出量が少ない原子力発電による電力供給に頼らざるを得ない状況であった。

ところが2011年3月に東日本大震災が発生。

この国のエネルギーについて、電力供給のあり方について、今まで限られた人たちが語られてきたことが、多くの人たちの間で関心が高まるようになった。夏・冬の冷房・暖房需要による電力不足が懸念され、電力会社によっては、ピーク時の電力使用制限や一定期間の節電要請と、これまで当たり前で使用してきた電力に対しての考え方が変化してきたのだ。従来の地球温暖化防止や節約・コスト削減といった観点での省エネ・節電が、社会や自分達の生活を平常に保つために、省エネや節電を行わなければならないという経験をした。

また、資源の枯渇の問題は、工業製品の原材料不足のみならず、食料不足やエネルギー危機にも通ずる問題でもある。特に日本は、エネルギー資源に乏しい国土であり、その自給力もかなり低い。

そのような中、無限のエネルギー資源とも言えるのが、太陽光や風力といった自然の恵みと力による自然エネルギーである。定常的さらに反復的に補充されるエネルギー資源を「再生可能エネルギー」と言うが、石油・石炭などの化石燃料を使う発電と異なり、発電時に地球温暖化の原因となるCO₂を発生しない太陽光発電は、「再生可能エネルギー」の代表格である。無限のエネルギーとは言え、その種別に関わらず、エネルギーを少なく上手に、効率的に使うことが、今求められている。

本編では、住宅における太陽光発電システムの利用状況について、地球環境的な視点と太陽光発電を利用するユーザー目線で紹介する内容としている。なお、太陽光発電の種類や発電のメカニズムといった内容には、言及していないことをお断りしておく。

2. 太陽光発電システムの現状

日本における太陽光発電システムは、2012年度に過去最大の出荷量となった。一般社団法人太陽光発電協会の調べによると、2011年度が1,404,149kWに対して、2012年度は3,809,451kWと、約2.7倍の伸びになっている。

そのうち住宅用は、2011年度が1,205,900kW、2012年度は1,868,969kWであり、2011年度において約86%を占めていたが、2012年度は、約49%となった。これは、非住宅である工場や商業施設の屋根・屋上への設置や、いわゆる“メガソーラー”と呼ばれる発電事業用の活用が、急激に広がったことによるものだ。

住宅における太陽光発電システムの普及は、これまでは国や地方自治体の補助金・エネルギー政策と電力会社による太陽光により発電され

た電力の買い取り制度と連動してきたと言える。太陽光発電システムの工事とその搭載量に応じた補助金と、自宅での消費を上回る発電分を電力会社が買い取る制度（ユーザーにとっては売電）によって、太陽光発電システムの普及が進んだ。普及に伴い、補助金の一時停止や減額、買い取り価格についても、年々低下の傾向がある。

東日本大震災以降、エネルギーに対する人々の意識が大きく変わり、太陽光発電システムは、これまでのCO₂排出削減による地球温暖化防止や、余剰電力買い取り制度による金銭的なメリットだけでなく、エネルギーを自宅で創り、自宅で使うということに価値を見出したユーザーが増加している。さらに、そのエネルギーを“賢く”使うことが注目されており、家全体のエネルギーの見える化と制御をおこなう『HEMS（ホーム・エネルギー・マネジメント・システム）』、太陽光発電による余剰電力や電力需要が少ないため価格が安く設定されている深夜電力を蓄える『蓄電池』、また、EVと呼ばれる『電気自動車』と連携した『V2H（Vehicle to Home）』システムなどの導入も広がりつつある。

3. 一般的な住宅での導入事例

住宅への太陽光発電システムの導入には、新築工事で設置を行う場合と、もうひとつは、既存住宅へのリフォーム工事の2通りの方法がある。新築工事と同時に太陽光発電システムの設置工事を行うことで、工事期間と費用の軽減を図ることが可能である。太陽光発電パネルには、パネルを屋根材（瓦）に固定する方法と、瓦を葺かずに、屋根材を兼ねた太陽光発電パネルを施工する方法がある。リフォーム工事の場合は、太陽光発電設置工事のために、構造計算を行っ

たり、工事用の足場を建てたり、年数が経過した屋根材に太陽光発電パネルを固定するため、雨漏れなどにも気を使う必要がある。

住宅金融支援機構が2013年6月に発表した「住宅取得に係る消費実態調査（2012年度）」に基づく結果によると、新築戸建住宅を購入した世帯のうち、23.3%が同時に太陽光を導入している。つまり、ほぼ「4世帯に1世帯」が、太陽光発電システムを搭載しているという実績である。平均搭載容量は、4.19kW*となっている。年間発電量の目安は、1kWシステム当り、1,000kwh。発電量は、方位や角度などの設置条件や地域等によって異なり、また配線やパワーコンディショナー等によるロスも発生するため、実際の発電量は搭載容量の70%程度になる。一般住宅の平均的消費電力で見たとき、3kW程度の発電システムを設置すると50～70%程度の電力を賄えると言われている。また、新築で断熱性能に優れたオール電化住宅の深夜電力を活用した住まいでは、月によって余剰電力の買い取り価格（売電価格）が、使用電力の金額を上回ることもある。

導入コストも数年前は、1kWあたり約100万円と言われていたが、ここ最近では、太陽光発電の普及が促進されており約50万円となっている。これに伴い、補助金も1kWあたり2010年の7万円から段階的に削減されてきたが、2013年度は2.0万円まで減額されており、買い

取り価格（売電）についても48円から38円となっている。

※一般社団法人太陽光発電協会

太陽光発電普及拡大センター

（対象期間：平成24年4月1日～平成25年3月31日補助金交付申請処理完了、対象システムの設置住所による。平成25年5月22日時点）

4. 一般家庭における導入効果

住宅の太陽光発電の導入パターンは、以下の通りである。国の補助金を受ける場合は搭載量が10kW未満、1kWあたり50万円以下のシステムが対象で、その補助金の単価は、太陽光発電システムの導入金額に応じて、1kWあたり20,000円または15,000円で設定されている。つまり、3kWの搭載で補助金を申請した場合、20,000円×3kW=60,000円もしくは、15,000円×3kW=45,000円の補助金となる。10kW以上の搭載になると補助金は申請できないが、2012年7月1日より「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」が導入されている。搭載量が、10kW未満の場合の余剰買取と10kW以上の場合での全量買取とでは、買取価格と期間は異なる。

数年前迄、導入補助金は1kWあたり70,000円、買取価格は48円だった。これらの価格は、太陽光発電システムの普及とともに段階的に削

2013年度の搭載量による買取価格と期間

太陽光	10kw以上	10kw未満	10kw未満 (ダブル発電)
調達価格	37.8円(36円+税)	38円(税込)	31円(税込)
調達期間	20年間	10年間	10年間

(経済産業省 資源エネルギー庁 ホームページを参考)

減されている。また、都市ガスなどから給湯と発電をおこなう家庭用燃料電池（通称：エネファーム）をあわせて導入する、いわゆるダブル発電の場合は、別の価格設定となっている。

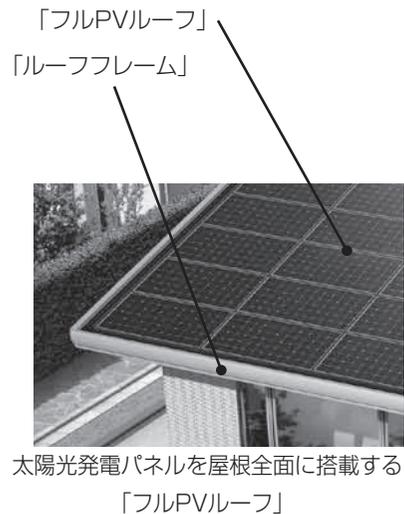
また、2012年度からは、個人で補助金を申請する場合は、CO₂排出削減事業への参加することが要件になっている。このCO₂排出削減事業に参加することで、家庭に太陽光発電システムを設置し稼働させることによるCO₂排出削減量は、国が運営する「J-クレジット制度」に基づいて手続を行うと、「J-クレジット」という環境価値として認証を受けることができる。具体的には、太陽光で発電した電力にはCO₂を

発生させていないという環境価値がある。その環境価値は、余剰電力と共に電力会社が購入しているが、各家庭で自家消費した電力の環境価値は残ったままとなる。家庭の個々の環境価値は小さなものだが、1つに取りまとめれば、大企業等のCSR活動や排出削減活動への活用などができるようになる。その環境価値をクレジットとして活用可能にするものである。太陽光発電システムのユーザーに対して、環境に配慮していることを間接的にも実感させる取組になっているのだろう。

このような制度を踏まえ導入されている太陽光発電システムだが、一般家庭での年間電力消費



パナホーム「カサート エコ・コルディス」(外観)



太陽光発電パネルを屋根全面に搭載する「フルPVルーフ」

[太陽光発電(12.58kW)搭載で、ネット・ゼロ・エネルギー^{※1}を実現。]



【試算条件】2013年5月現在 ©当社[エココルディス](オール電化・太陽光発電/ナソニック製HT233、12.58kW含む(設置方位:南、傾斜角:約14度))での独自試算◎建築地:大阪地区◎家族人数:4人◎想定◎冷暖房:ルームエアコンを想定(APF5.9)◎家電製品(冷蔵庫、TV、洗濯機等)については、最新型を想定◎光熱費及CO₂の算出には建築地における電気事業者の料金体系・CO₂排出係数(2011年度実排出係数)を使用◎太陽光発電による売電金額は、固定価格買取制度の全量買取方式による売電単価37.8円/kWh(消費税込)を使用し、当初20年間の数値を算出◎電力の一次エネルギーへの換算係数は省エネ法に基づく「住宅事業建築主の判断基準」におけるエネルギー消費量計算方法による9.76MJ/kWhを使用。※算出した数値は目安であり、それを保証するものではありません。実際の気象条件や設置条件、生活パターンや設備・家電の使用状況、敷地環境等により異なります。また、上記費用には設備機器の初期費用(機器・工事費)及び保守点検のメンテナンス費用は含まれません。

※1.創エネルギー量と消費エネルギー量が、相殺されてゼロになること。 ※2.人間が利用するエネルギーのうち、変換加工する以前の、自然界に存在するもの(石炭・石油など)。

量を5,650kWh / 年(省エネルギーセンター「エネルギー・経済統計便覧2012年度版」参照)とすると、年間発電量の目安は、1kWシステム当り1,000kWhであるから、約6.0kW以上を搭載すれば、創エネルギー量と消費エネルギー量が、相殺されてゼロとなる、ネット・ゼロ・エネルギーが実現できる計算となる。パナホーム(株)の『カサート エコ・コルディス』という住宅は、屋根そのものを太陽光発電パネルで構成したもので、モデルプランで12.58kWの太陽光発電システムを搭載している。『フルPVルーフ』により実現した大容量(10kW以上)の搭載により発電量が多く、売電金額によってイニシャルコストの回収が早期に可能となり、条件により20年間で約1000万円の収入も可能としている。

5. 太陽光発電システムの今後の動向

太陽光発電システムには、リアルタイムに発電状況や消費電力の状況が表示される発電モニタが付属している。このモニタは、発電量を確認するだけでなく、家全体の電力消費を「見える化」することで、省エネ・節電意識も高める効果がある。テレビや照明を消せば、消費電力量は減るし、雲から太陽がのぞけば発電量は増える。朝起きて快晴だとお子さんが「今日は、発電日和だね!」と喜んでいるというユーザーのエピソードもある。

この発電モニタが進化し、テレビやパソコンの画面、スマートフォンにて、家で消費するエネルギー(ガスや水道を含む)が確認できる『HEMS(ホーム・エネルギー・マネジメント・システム)』が普及してきている。太陽光発電システムとHEMSは、今後の住宅のスタンダードとなるスマート・ハウスには不可欠なものであり、単なるエネルギーの見える化ではなく、

そのムダのない利用を制御・コントロールする機器になりつつある。外出先からスマートフォンで我が家のエネルギーの状態を確認、消し忘れた照明の消灯やエアコンの停止なども可能になる。このように利便性と省エネ性を同時に高めることができるのが、スマートハウスの最大の特長である。

太陽光発電システムの課題は、これまでも、夜間や雨天時には当然ながら発電しないためその安定性に欠けること、設置には条件があること。特に住宅においては、建築地や場所、屋根面積などが影響する。そして導入コストがまだまだ高額であること、などと言える。さらに技術面では発電効率の向上が求められている。少ない太陽光でも発電する、少ない面積でも効率良く発電できる。そして、導入コストが下がれば、さらなる普及拡大の可能性を探ることができる。

また、別の観点での課題としては、現在の太陽光発電パネルが寿命を迎えた後の処理方法についても、考えておく必要があるだろう。環境負荷を低減する自然エネルギーを与えてきたモノが、廃棄段階で地球環境への悪影響を与えるような処理方法では困る。

これから太陽光発電システムなどの「再生可能エネルギー」の導入が進んだとしても、少ないエネルギーで最大の効果を生み出せるような技術開発、エネルギーを無駄なく使うという我々の省エネ意識は、大切にしていかなければならない。