

近未来の住宅とエネルギー

株式会社ミサワホーム総合研究所

石川 修

Advanced house and energy

Osamu Ishikawa

Misawa Homes institute of research and development CO., LTD

1. はじめに

西暦2000年というのは大きな区切りであり、何か変革が始まる時期でもあるという予感がする。住宅もその例外ではなく、何百年も続いた住宅を根底から見直し、まったく違う考え方によって基本から構築する時期に入ったのだと思う。まさに「住宅も何時かは馬車から車への進化をする」その時期を向かえたのだと思う。

従来の考えのままで住宅を作り供給しては、住宅で使うエネルギーは10年も経過しないうちに倍増してしまうであろう。住宅でのエネルギー消費の伸びはすざましい。エアコンに代表される空調面積の拡大は今後も加速度的に伸び続けるであろう。また情報関連の住宅への導入は、おそらく空調の伸びを越えるほどの勢いを持ったエネルギー消費を伴って、住宅のなかに入って来るであろう。このままでは、より「豊かな」生活はより多くのエネルギー消費と一緒に実現することになってしまう。

住宅メーカーに所属する者としては、「だから新エネルギーを住宅に導入するのだ」とは考

えたくない。従来の住宅設計や住宅に対する思想に近い考え方を再構築するところから、これからの住宅を作り上げて行きたいと考えている。

寒さや暑さに対する考え方や、住宅内での行動範囲、情報範囲、家族構成、衣食、寿命、利便性など様々なことが昔とは異なってきている。また、昔からの考え方で作られた住宅に（工業化住宅メーカーの住宅も基本は同じである）、近年誕生したエアコンやTVを取って付けたように設置したり、駐車場との位置関係を例に上げてみても、その整合性にかなり無理が来ている。

今までは、暮らしを優先させたり、エネルギーを沢山使うことや資源を沢山使うことで、その無理を通してきた。しかし、これからの住宅は、それらを予め住宅に必要なものとして、生活を行う上で必要なこととして、住宅の方が変わる時期に入ったのだと考えている。地球環境問題を契機として、住宅の全てを変えることが出来る時代に入ってきたのだと考えている。

今起きている住宅の様々な問題点、例えばエネルギー消費の急激な伸び、室内空気汚染、住宅内の様々なバリア、介護、情報機器の氾濫、狭さなどは、時代と住宅の乖離が、原因のかんりの部分を占めていると思う。馬車にエアコン

をつけたり、オーディオをつけることは無理がある。住宅も同様である。しかし現状は、その無理を行っているところが多いとも言える。「馬車から車へ」住宅は大きく進化をする。そんな近未来の住宅では、当然太陽光発電などの創エネルギーが重要な住宅の構成部品となって行くであろう。

2. 住宅と太陽電池

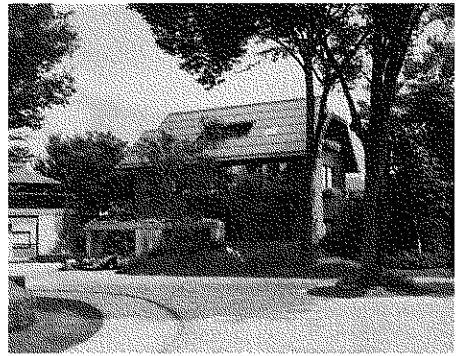
住宅用の太陽光発電システムの開発は88年から始めた。電力中央研究所との共同研究を長野県で開始したのが89年である。当時はODAで使われているのと、同じサイズで同じ仕様の太陽電池を使って、屋根に取り付けようとした。太陽電池モジュールの表面は半強化ガラスで、周辺はアルミのフレームという構成である。

今思うと無謀なことであったが、屋根の上に架台を組んで、その上に太陽電池を乗せようとしていた。当然雨漏りの危険性がある。10年近くはもつかもしいないが、10年以上の保証が出来る設置方法が、どうしても見つからなかった。

あるとき大矢という研究員が「太陽電池モジュールを屋根葺材にしまえばよい」ということに気がつき、現在の屋根葺材型太陽光発電システム（大矢方式）の開発が開始された。

おそらく太陽電池史上に残る、太陽電池モジュールを使かった、世界初の屋根葺システムは、それから1年後に完成をした。ほぼ正方形の畳半分の大きさでモジュールを作ったのだが、それ以後、国内各社の住宅用太陽電池はほとんどが正方形になってしまった。

住宅用太陽光発電システムは住宅部品、住宅部材として作られることが望ましい。モジュールは住宅の規格寸法にあわせることは当然である。住宅の他の部位・部品との整合性をとることや障害を与えないことも考慮すべき事柄である。



我々は屋根に設置するのであれば屋根材になることが自然と考えている。またそれは住宅にとって望まれていることだと考えている。太陽電池は住宅にとって素晴らしい建材となることができる。ユーザーのメリットは建材としての耐久性である。屋根葺材の耐久性は20~30年が一般的である。ガラスを主体とした屋根葺材型太陽電池は、50年以上の耐久性を有している。またとても高いメンテナンス費用もかからない様にできる。

さらに環境に良い発電ができ、売電も出来る。停電時も電力の供給を受けることも可能である。住宅メーカーとしても、ユーザーメリットが大きいことと、屋根の工業化が出来ること、屋根の寿命が延ばせ住宅の長期保証に役立つことなど魅力が多い。数年の内には屋根材の本流になると考えている。

3. 太陽光発電システムの価格について

太陽光発電の価格は高いといわれる。価格が高いと言うことは、価格に相当するだけの商品価値がないということでもある。住宅用PVは、発電材としての商品価値だけで評価されているので、補助金をもらっても商品価値はないと言われてしまう。従って、コストダウンが不可欠である。しかし、最近は屋根建材としての価値も付加されてきている。

屋根葺材型太陽電池は、性能・品質・機能・

耐久性などが、魅力的で、商品価値の高い屋根葺材として開発できる。(まだまだ研究開発への投資は必要である。)

住宅用 PV のシステム価格は、W (発電材なので単位はワット) 当たり 1000 円で、年間約 1.1 kWh の発電を行う。そして、1 m² 当たり 100 W 以上の性能である。つまり、m² 当たり 10 万円の屋根葺材となる。太陽電池メーカーは、m² 当たりのワット数をさらに上げようとしている。これでは m² 当たりの単価はもっと上がってしまう。建材としての価格を考えれば、m² 当たりの発電量は 60 W が適量。多くても 80 W である。理由は下記による。

約 45 坪の住宅の屋根面積 100 m² を、太陽電池で葺くと、m² 当たり 60 W なら 600 万円。補助金が 200 万円なので負担額は 400 万円。一般の屋根材でも 100 万円近くかかるので、これを引けば約 300 万円アップで PV 屋根が葺ける。

20 年ほどで発生する、屋根の葺き替えが 200 万円を超えている。耐久性の長いガラスで屋根を葺いて 300 万円。おまけに 1 年間に 15 万円ほど発電をする。これなら商品価値はあると言えるのではないか。

この性能の商品を、遅くとも 1 年以内に実現できるアモルファス PV メーカーがありそう。W 当たりの単価はもう少し安いと言われている。屋根葺材としてみれば、PV 表面はガラスとアルミなので、耐久性に優れている。50 年以上は十分に屋根葺き材としての機能を維持できる。PV は高品位な多機能屋根葺き材である。システム価格が 600 円/W になれば補助金はいらないと考えている。

4. 住宅とエネルギー

これからの住宅での生活はより便利で、より快適で、より楽しく豊かで健康的になって行くであろう。従来の家庭にはなかった機器やシステムもますます導入されて行くことになる。

「はじめに」で述べたように住宅の目的や価値、機能などを基本から見直して住宅は作られて行くことになる。エネルギーや資源は従来とは比較にならないほど効率的に効果的に使われるようになる。空調エネルギーの消費量は空調面積の増加に半比例して少なくなっていく。おそらく給湯や照明も。

太陽光発電システムは住宅の電力を賄うだけではなく、災害時に住宅が対応する機能にとって必要なものであり、屋根にとって耐久性や意匠性から必要な建材となる。

今でもまだ太陽光発電を電力会社の電力価格との比較で価値判断する人がほとんどであるが、住宅用の太陽光発電システムは違う。いくらでも違うようにできるし、違う価値を得ながらシステムは進化して行く。少なくとも住宅用の太陽光発電システムは発電機から住宅の一部品へと一機能へと進化して行く。

またゼロ・エネルギー住宅 (使うエネルギーと作るエネルギーの年間収支がゼロ) は商品として売り出される。21 世紀の住宅はゼロエネルギー住宅やそれに近い性能の住宅に全てがなる。旧来型の住宅に比べて、次世代住宅はエネルギー効率が良くなり消費量も少なくなり、創エネルギー効率も良くなって、住宅はエネルギーに関しては環境負荷がゼロになって行く。

5. おわりに

住宅は 21 世紀になっても畳の部屋は残るであろう。パジャマを着てビールを飲んでいよう。しかし、今よりも快適で、便利で、健康的なのに住宅で使うエネルギーは確実に少なくなっている。西暦が 2000 年代にふさわしく新時代の住宅が誕生しているであろう。消費エネルギーのほうが多い住宅や団地は過去の遺物化するであろう。少なくとも住宅を中心としたエネルギーは、政治や経済と同様に地域毎に分散されそれぞれが有機的に結び付き助けあうことになる。

住宅は豊かさとゆとりから今後地域色が鮮明に出るようになるだろう。省エネルギー面からそれは必要なことになる。住宅で使われる太陽電池モジュールは屋根建材となるから、当然地域色が出る。現在の屋根材と同じように地場産業化（ガラス加工産業も）することが可能性

としては大きい。

住宅の歴史は長くても、産業としての歴史はとても短くてまだ中学生ほどである。これから成長期に入る。21世紀が待ち遠しい年齢である。