

太陽光発電

太陽光発電（Photovoltaics 以下 PV という）は、3 kW 程度の家庭用と数千 kW クラスのメガソーラー用とに普及が始まっている。以下には、現状とコスト低下の可能性を検討する。

(1) 太陽電池のコスト低下状況

PV パネル価格は、90 年代にシステム価格が低下したが、2003 年ころから 1kW あたり 65～61 万円の水準に高止まりしている。最近は海外製品に押されてか価格の低下が始まっているようである。ソーラーフロンティア社（旧昭和シェル）のように、施工費込みで 1kW あたり 48 万円（税込み）とするメーカーもある。（同社の HP 参照）

PV のコスト構成は、1kW の 65 万円のうち、おおよそパネルが 40 万円、コントローラが 10 万円、販売施工費が 20 万円程度である。

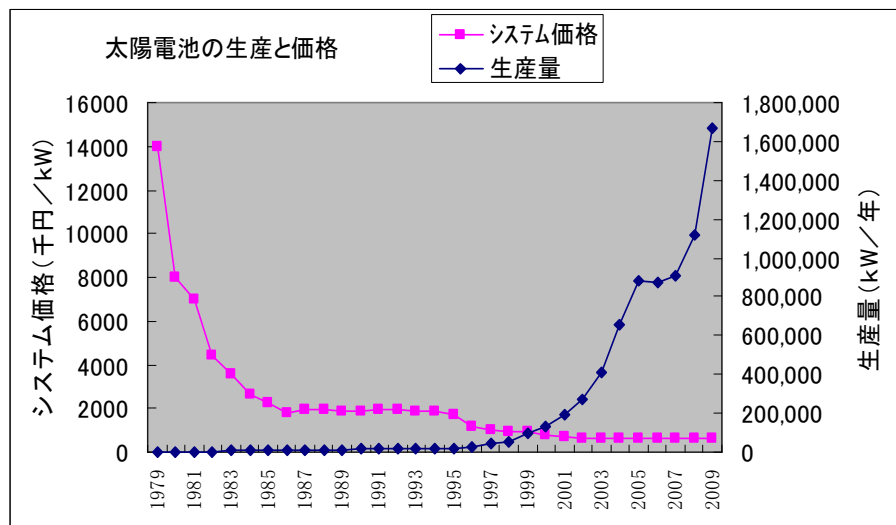
1979 年から 2009 年までの生産量とシステム価格は、表 1 のとおりである。

表 1 太陽電池の生産量とシステム価格

太陽電池生産および価格データ			学習曲線	
年	生産量	累積生産量	システム価格	システム価格
	kW	kW	円/W	円/W
1979	86	86	14,000	12824
1980	291	377	8,000	8348
1981	1,024	1,401	7,000	5704
1982	2,123	3,524	4,400	4364
1983	4,826	8,350	3,600	3398
1984	6,918	15,268	2,630	2852
1985	9,520	24,788	2,220	2478
1986	11,140	35,928	1,812	2225
1987	10,725	46,653	1,930	2063
1988	10,101	56,754	1,926	1949
1989	12,252	69,006	1,900	1841
1990	14,570	83,576	1,900	1742
1991	17,827	101,403	1,934	1647
1992	17,190	118,593	1,932	1574
1993	14,972	133,565	1,900	1520
1994	16,311	149,876	1,900	1470
1995	19,198	169,074	1,700	1420
1996	27,982	197,056	1,200	1358
1997	43,258	240,314	1,000	1282
1998	54,031	294,345	900	1209
1999	94,143	388,488	900	1115
2000	133,695	522,183	810	1024
2001	188,590	710,773	700	936
2002	274,300	985,073	650	852
2003	407,714	1,392,787	650	770
2004	658,077	2,050,864	650	688
2005	883,759	2,934,623	650	620
2006	871,638	3,806,261	650	575
2007	911,550	4,717,811	650	541
2008	1,120,521	5,838,332	650	508
2009	1,668,531	7,506,863	650	472

（右端の数値は、後述するように学習曲線により再計算したシステム価格を示す）
（生産量は太陽光発電協会、価格はシステム技術研究所調べ）
（生産量には、国内出荷分と輸出品も含まれている）

図1 太陽光発電の生産量とコスト(1979-2009)



太陽電池の将来の予想コストは、この学習曲線を利用すると、累積生産量が2倍になるたびに以下になると推定される。

図2 太陽電池の予想コスト

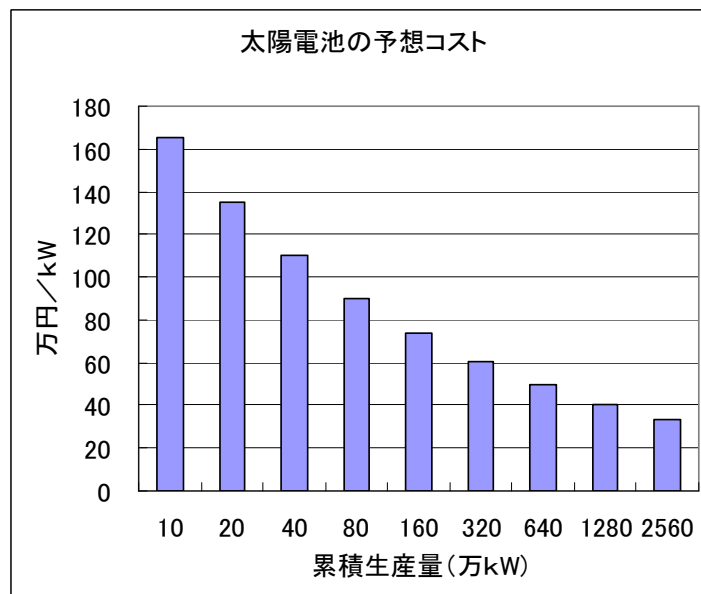


表 2 太陽電池に関する現状(2009 年)

現状 年間生産量	166.8 万kW(2009) 国内 62.3 万 kW、輸出 104.5 万kW
コスト	65万円／kW(2009)
年間生産金額(推定)	国内 62.3 万kW×65 万円＝2465 億円 輸出 104.5 万kW×45.5 万円＝4754 億円 合計 7219 億円(2009)
輸出割合	62.6% 数量ベース(2009)
これまでの累積生産量	750 万kW(1979－2009)
学習曲線における進歩指数	82.9%(1979－2009)
年間省エネルギー量	日本各地の気象条件で年間に1kWあたり1000時間の発電。1kW設置すると、年間省エネルギー＝1000kWH この電力を自家消費するか、送電線に逆送して無駄なく利用できるものとする。
年間 CO2 削減量	平均電力の CO2 排出量 0.36kg／kWH の場合、1kWを設置すると年間 CO2 削減量＝0.36kg／kWH×1000kWH＝360kgCO2

(2) 固定価格買取制

2009 年 11 月より、「固定価格買取制」が施行され、PV により家庭で発電したときに生じる余剰分について 10 年間の固定買取価格 48 円／kWh（通常電気料金の 2 倍）で買取を行うことになった。この買取価格は、PV 設備が施工費を含めて 1 kW あたり 70 万円以下であることが条件である。この条件は、翌年には 65 万円、翌々年年には 60 万円に低下すると予想されている。

また余剰電力だけでなく全量を買取りにするべきだとの議論も行われている。1 kWh あたりの買取価格は、年がたてば 48 円から低下して、2011 年度には 42 円となる予定である。PV パネル価格が低下してゆけば、当然であろう。

この買取に必要な資金は、税金を使わず、一般の電力消費者の電気料金に加算する形になる点にも議論がある。

(3) 補助金

設置時に、国からは 1 kW あたり 7 万円の補助があり、東京都ではさらに 10 万円の補助がある。地方自治体では独自に補助金をつけている。太陽熱にも 1 台あたり 2～3 万円の補助金を出している自治体がある。PV については、国と東京都からは、1 kW あたり 17 万円の補助が受けられが、この補助金は税金でまかなわれる。

(4) 経済性

補助金と固定価格買取制を利用した場合の経済性は、以下のように 12 年程度でもとが取れる計算になる。（ただし日本の固定価格買取制度は 10 年間である）

太陽光発電の経済性

- ・ 太陽電池の価格(家庭用3kW/戸)
3kW×60万円/kW=180万円
- ・ 年間平均発電量（日本の気象条件）
3kW×1,000時間=3,000kWhの発電
- ・ 政府の補助（7万円）+東京都の補助（10万円）
合計17万円/kWの公的補助。発電余剰を
「固定買取制」48円/kWh（2倍の価格）で買
い上げるとき、およそ12年で回収可能。
- ・ 「固定買取制」は2009年11月からスタート
- ・ 太陽エネルギーの15～20%を電力に変換する
- ・ 製造に必要なエネルギーは1.5年で回収される

集合住宅への太陽光発電の導入

戸建住宅に関しては太陽熱温水器や太陽光発電の普及が急激に進んでいるが、それに比べ集合住宅への普及は遅れているように見える。政府や関係省庁の取り組みがあまり積極的ではない印象もある。これは、権利関係や所有関係が絡んで、政策や法律を適合させる上で、集合住宅の方が、複雑であることがその要因のひとつと考えられる。以下にその例を示す。

集合住宅における太陽光発電システムの導入について(経済産業省)

○ 集合住宅における太陽光発電システムの導入については、電気の用途や住宅の所有形態により、以下のような導入事例がある。これらのケースにおいては、発電して自家消費分に充当された以外の「余剰電力」については、実際に電力会社への売電が行われている。

○ また、集合住宅への太陽光発電システムの導入については、導入主体、設備容量に応じて、一定の要件のもとに補助事業による導入支援を実施しているところ。

○ 今後とも、次の要素も踏まえて、きめ細かな支援を図るべく、さらなる検討を行うことが必要。

- ① 電気の用途：共用部での利用、各戸での利用
- ② 住宅の所有形態：分譲(持家)、賃貸
- ③ パネルの導入主体：入居者、事業者(賃貸・リース)、管理組合法人

図3 導入事例

【分譲住宅における導入事例】

共用部での利用の例（新築）



名 称：「シーズガーデングリーンパティオ」（埼玉県鳩ヶ谷市）
設 置：容量 10kW

各戸での利用(系統連系)の例（新築）



名 称：「アドハンス21 貴船」（山口県下関市）
設 置：容量 51kW 専有部 3kW × 16戸 = 48kW 共用部 3kW

【賃貸住宅における導入事例】

共用部での利用の例（既築）



各戸での利用(系統連系)の例（新築）



次表は集合住宅における太陽光発電設備に対する補助制度の内容である。

表 3 住宅への太陽光発電の設置を支援する補助制度

	集合住宅				【参考】 戸建住宅 (分譲・賃貸)
	分譲住宅		賃貸住宅		
	個人使用	共用使用	個人使用	共用使用	
10 kW 以上	<u>管理組合法人</u> が申請者となる場合、 <u>1/2以内</u> の補助を受け取ることが可能。 【地域新エネルギー等導入促進事業】 <要件>管理組合法人としての登記が必要 <u>建築・販売を行う事業者(中小企業者)</u> が申請者となる場合、 <u>1/3以内</u> の補助を受け取ることが可能。 【新エネルギー等事業者支援対策事業】 <要件> ・事業者が太陽光パネルの所有権を有すること ・リース事業等を行う場合には、財産処分に係る承認が必要なケースあり		<u>建築・販売を行う事業者又はオーナー(中小企業者)</u> が申請者となる場合、 <u>1/3以内</u> の補助を受け取ることが可能。 【新エネルギー等事業者支援対策事業】 <要件> ・事業者が太陽光パネルの所有権を有すること ・リース事業等を行う場合には、財産処分に係る承認が必要なケースあり		
	<u>入居者</u> が申請者となって住居用に設置する場合、 <u>1kWあたり7万円</u> の補助を受け取ることが可能。 【住宅用太陽光発電導入支援対策費補助金】 <要件>共用区域に設置する場合は、管理組合の許可		(住居部分を含まず、共用部分等のみへの用途のために設置する場合には補助制度なし)	<u>入居者又はオーナー(自身も入居者)</u> が申請者となって住居用に設置する場合、 <u>1kWあたり7万円</u> の補助を受け取ることが可能。 【住宅用太陽光発電導入支援対策費補助金】 <要件>入居者の場合はオーナーの許可	(住居部分を含まず、共用部分等のみへの用途のために設置する場合には補助制度なし)
10 kW 未満	<u>入居者</u> が申請者となる場合、 <u>1kWあたり7万円</u> の補助を受け取ることが可能。 【住宅用太陽光発電導入支援対策費補助金】 <要件>共用区域に設置する場合は、管理組合の許可		(住居部分を含まず、共用部分等のみへの用途のために設置する場合には補助制度なし)	<u>入居者又はオーナー(自身も入居者)</u> が申請者となる場合、 <u>1kWあたり7万円</u> の補助を受け取ることが可能。 【住宅用太陽光発電導入支援対策費補助金】 <要件>入居者の場合はオーナーの許可	(住居部分を含まず、共用部分等のみへの用途のために設置する場合には補助制度なし)

出典：経済産業省 HP より

(<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g90424b05j.pdf>)

戸建住宅に比べ動きが鈍かった集合住宅市場だが、近年になってソーラーシステムや太陽光発電システムを導入するケースが増えてきた。

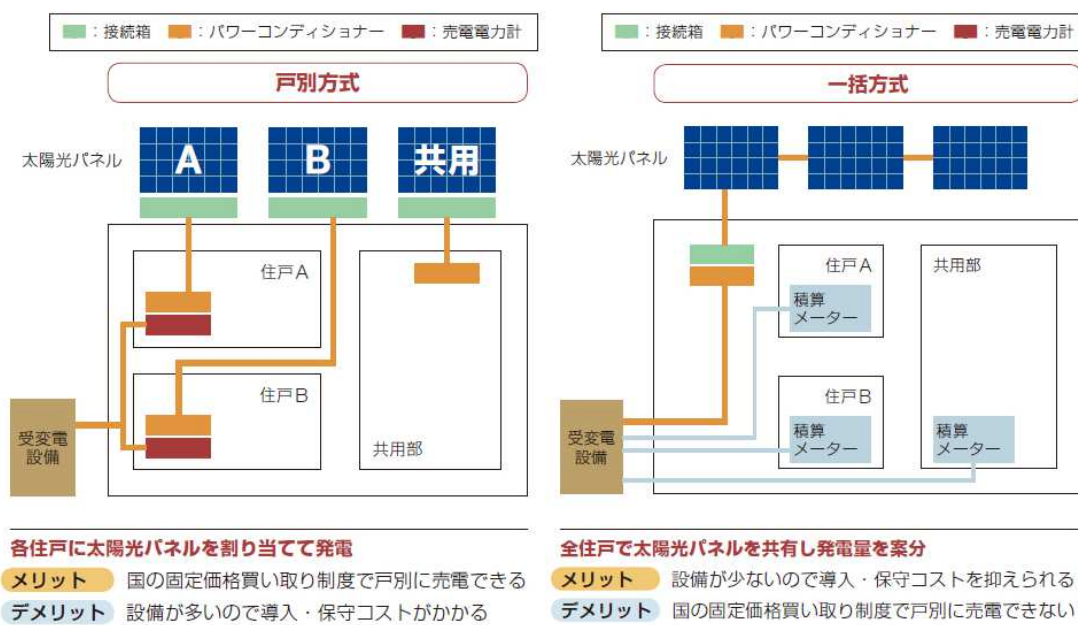
マンションに太陽電池導入 戸別の発電・売電も可能に

住戸に電力を供給する集合住宅向け太陽光発電システムは、大きく2つの方式がある。

一つは、各住戸が太陽光パネルを所有する「戸別方式」。もう一つは、全住戸で太陽光パネルを共有する「一括方式」である。後者の場合は、太陽光で発電した総電力量を住戸の専有面積などに応じて案分し、仮想的に各世帯が使用したと見なす。

各住戸が太陽光パネルを所有する「戸別方式」は余剰電力を比較的高値で電力会社に売れる。太陽光パネルを全住戸で共有する「一括方式」は設備の設置コストを抑えられるのがメリットである。

図 4 戸別方式と一括方式



戸別方式と一括方式を比べると、現時点では国の固定価格買い取り制度で1kWh当たり48円で売電できる戸別方式の方が大きなコスト削減効果を期待できそうだ。ほかに差が出そうなのは、公平性と保守性だ。

マンションの屋上に太陽光パネルを設置した場合、一部に影がかかったり、ひどく汚れたりしてパネルの位置によって発電量に差が出る可能性もある。この場合、戸別方式では公平性が損なわれる恐れがある。販売会社では公平性を確保するために、太陽光パネルの向きと傾きを統一した上で、点検・保守を徹底させる考えだ。これに対して、一括方式は全住戸に影響が出るものの、一部の世帯だけが損することはない。

マンション居住者にとって、節電によるコストメリットの大きい戸別太陽光発電システムは魅力的に映る。ただし、数百枚規模の太陽光パネルの性能をいかに均一に維持するかが課題になる。

図 5 はこれまで小規模の太陽光発電システムが共用部分に電力を供給する事例のみであった賃貸集合住宅分野において、各住戸での利用を実現させたわが国における最初の事例である。屋上部に美観を兼ね備えた約 65kW の太陽光発電システムを導入し、各住戸に 1.5kW ずつ個別連系させた全世帯太陽光発電システム付きの賃貸マンション(全 43 戸)である。

設置にあたっては、系統連系における技術的問題をシステムメーカーと共同で対応するなど先導的な取り組みを行っている。入居者は初期投資を負担することなくクリーンな電力を利用でき、さら

に、余剰電力の売電料金が還元されることから、新エネルギー利用と光熱費軽減の双方を体験することができる。また、所有者にとっては、このようなユーザメリットを新たな付加価値とすることにより事業採算性の向上を図っている。

図 5 全世帯太陽光発電付きマンション「ニューガイア」(北九州)



出典:新エネルギー財団

なお、「ニューガイア」は太陽光発電システムの設計施工も手掛ける北九州市の建設・不動産会社芝浦特機(株)が開発したもので、(財)新エネルギー財団の平成 17 年度「新エネルギー大賞経済産業大臣賞」を受賞している。同社ではその後太陽光発電システムを設置した分譲マンションも数棟、開発、販売しており、いずれも好調な売れ行きを示していて、賃貸マンション「ニューガイア」も入居待ちの状態が続いているとのことである。

屋上と壁面での太陽光発電

都心では、商業ビルや高層マンションがあるので、建物の屋上や壁面に太陽光発電パネル（薄膜 PV も含む）を取り付けて発電する可能性を、PV シミュレータで検討した。

太陽光発電は、傾斜角 32 度（最適傾斜角）のとき 年間発電量＝9894 k Wh（PV 容量 10 k W）であった。最適傾斜角 32 度のときと比較して、屋上平面では 90%、垂直壁面では 65%程度の発電量になる。この程度であれば、実用性が感じられる。

太陽光発電シミュレータでの試算は以下のようになった。

図 6 太陽光発電シミュレータによる試算(東京の日射量)

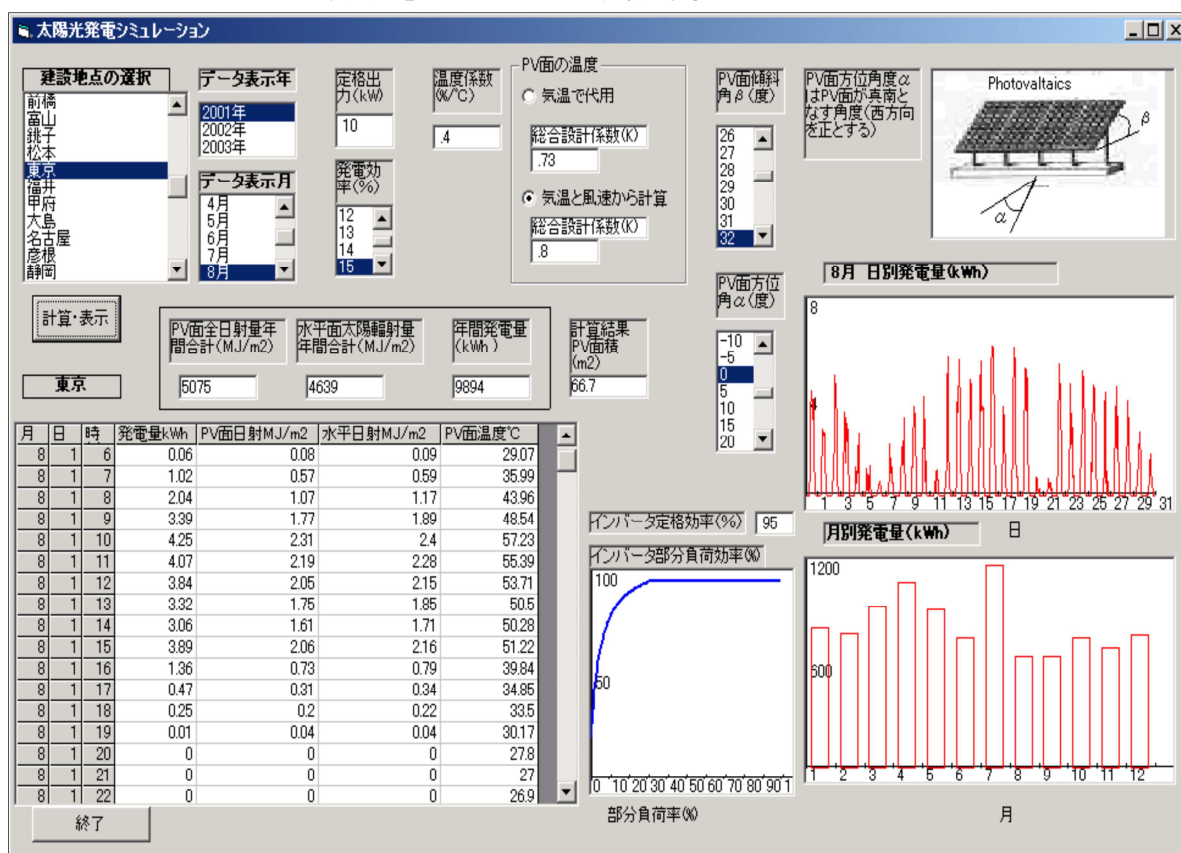


図 7. 傾斜角と方位角を変えた場合の年間発電量

