

3 - 7 民生用太陽光発電システム

(1) 太陽光発電システムの現状

太陽光発電は、従来から CO₂ 削減対策として有望なものと考えられてきた。太陽光モジュールによる発電については全て CO₂ 排出量がゼロであり、電力系統と系統連系することで余剰電力を逆潮流できるため、発電した電力は全て有効利用することが可能である。また、太陽エネルギーについては、他の再生可能エネルギーと比べて地域間格差が小さく、全国各地での利用が可能であり、大きな導入ポテンシャルがあると考えられている。

表 3-15 太陽光発電の理論的潜在量

区 分	設備規模	備 考
物理的限界潜在量	173,000万kW	住宅用 : 7,270kW (戸建住宅4kW、集合住宅10~20kW) 公共施設用 : 550万kW (全ての公共施設 : 20~50kW) 産業施設用 : 5,720万kW (全ての産業施設 : 20~50kW) インフラ等 : 3,750kW (道路、鉄道、河川等)
実際の潜在量	8,600万kW	物理的限界値の50%
	4,200万kW	物理的限界値の25%
2010年における導入目標	482万kW	新エネルギー導入目標

出典：総合エネルギー調査会新エネルギー部会資料（平成12年1月）

このような利点を踏まえ、太陽光発電の積極的導入のために、国、地方自治体が導入費用に対する補助金を出すなど施策を推進してきている。

表 3-16 国による太陽光発電導入促進事業の概要

事業名称	対象事業者	補助率	補助要件
住宅用太陽光発電導入 基盤整備事業	一般住宅	10万円/kW	-
産業用等太陽光発電 フィールドテスト事業	自治体、企業等	1/2	10kW単位又は新技術
地域新エネルギー導入 促進事業	地方公共団体	1/2以内 (1/3以内)	100kW以上
新エネルギー事業者 支援対策事業	民間企業等	1/3以内	100kW以上
新エネルギー地域対策 活動支援事業	民間団体	1/2以内	100kW未満

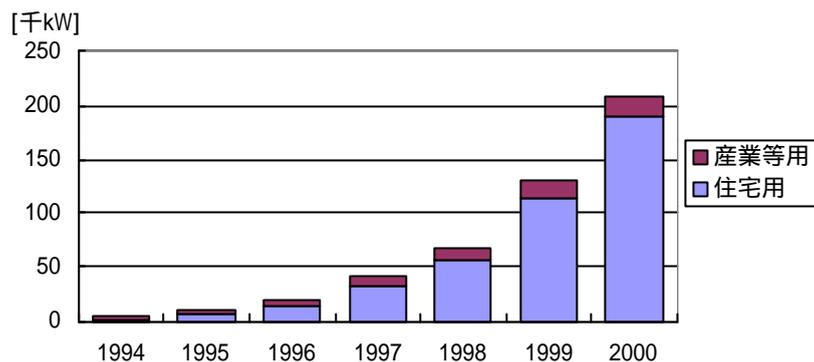
表 3-17 地方公共団体による太陽光発電システム普及助成の概要

助成区分	実施自治体数	助成内容
補助	191自治体	3万~20万円/kW
融資	11自治体	年利：1.7~3.59%
融資あっせんおよび利子補給	8自治体	利子補給：1.9~2.8%

出典：NEF（(財)新エネルギー財団）資料（平成14年4月現在）

また、家庭用の太陽光発電システムについては、既に3~4kW規模のシステムを中心に各関連企業より多数商品が販売されており、技術的には確立されたものとなっている。

しかしこのような現状においても、考えられる導入ポテンシャルと従来までの導入実績の乖離が大きく、今後の早期大量普及のためには、現行施策に加えて、さらなる施策手段の活用が必要であると考えられる。



出典：NEF・NEDO 資料より作成

図 3-11 太陽光発電の導入量の推移 (補助事業分)

表 3-18 各国における太陽光発電普及プログラムと導入状況

国名	普及プログラム名称等 ^{*1}	累積導入量
日本	<ul style="list-style-type: none"> ・住宅用PV導入基盤整備事業 ・産業等用PVフィールドテスト ・新エネルギー導入促進事業 ・新エネルギー事業者支援対策事業 ・新エネルギー草の根支援事業 	317MW
アメリカ	<ul style="list-style-type: none"> ・100万軒ソーラー・ルーフ・イニシアチブ(1997～2010、目標3025MW) ・ソーラー2000計画 ・UPVG/TEAM-UP(電力会社) ・PV4U(各州政府) ・FEMP/各省庁(連邦政府) 	138MW
EU	<ul style="list-style-type: none"> ・THRMIE(1995～1998) ・ALTENER(1993～) ・再生可能エネルギー利用推進行動白書の中でのPV普及キャンペーン(1997～2010) 	-
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> ・電力会社によるプログラム(グリーンプライス等) ・各地区自治体によるプログラム ・PV 2005 年整備計画(レート・インセンティブ等) ・1,000 PVルーフトップ計画(1990～1998) ・10万 PVルーフトップ計画(1999～2003、目標300MW) 	113MW
イタリア	<ul style="list-style-type: none"> ・10,000ルーフトップ計画(1999～2003,2003年目標:50MW) ・南地中海計画(1999～2003) 	19MW
フランス	<ul style="list-style-type: none"> ・遠隔地電化プロジェクト ・FACE(地方電化基金) 	11MW
スイス	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー2000計画(2000年までに50MW) ・建物用PV普及計画 ・ソーラーストックエクステンジ計画(電力会社) 	15MW
オランダ	<ul style="list-style-type: none"> ・PVハウス導入計画 	12MW
イギリス	「Solar プログラム」:100の小・中・高等学校へのPV導入計画(1996～)	-

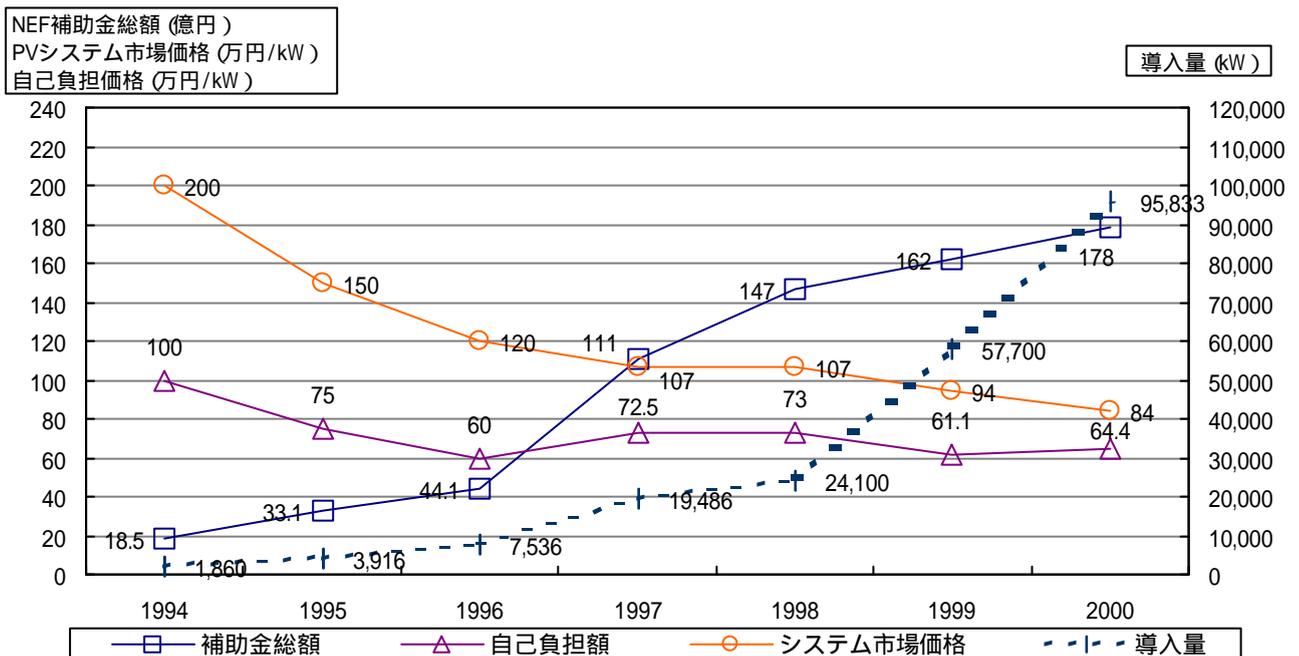
*1 株式会社資源総合システム資料

*2 Trends in Photovoltaic Application(TASK1Report IEA/PVPS,2001年9月)

(2) シナリオ検討のポイント

太陽光発電の早期大量普及を阻害している最大の要因は導入コストであると考えられる。現状の平均的な住宅用設備単価は 70 万円/kW であり、単純投資回収年数で考えると約 30 年となる。この単純投資回収年数が 10 年より短くなるためには、約 45 万円/kW 程度の初期コストになる必要があるといわれている。

現状施策においては、国、地方自治体の補助金により、設置者負担の軽減を図っているが、従来の補助金のようなスキームだけでは、導入量に限界があると考えられる。住宅用システムについては補助制度により導入数が増加しているが、設置コストについては削減効果が逡減しつつある。



出典：(財)新エネルギー財団資料より作成

図 3-12 住宅用太陽光発電導入促進事業における設置数とコストの推移

このため、補助金による施策に加えて、更なる導入のインセンティブとなる施策手段、あるいはビジネスモデルが必要であると考えられる。

(3) 普及シナリオ

検討のポイントをふまえて考えられる主なものとしては、以下のようなものが挙げられる。

地球温暖化対策地域協議会を活用した太陽光発電普及事業

地域協議会は、温暖化防止について意識の高い相当規模の地域住民等により構成される組織であることから、この活動の一環として太陽光発電の導入事業を実施しようとする場合に、当該協議会に関連する地方公共団体による財政的支援を促進するため、当該補助事業をさらに国が財政的支援を行う必要がある。なお、既存の太陽光発電補助事業では地方公共団体による事業を補助することは制度上困難であった。

補助対象は太陽電池モジュール部分とし、支援の割合は国、地方公共団体、地域協議会（自己負担）のそれぞれが1/3ずつを想定する。これにより、設置者の負担軽減とともに、地方公共団体による地域に密着した温暖化対策の推進の観点からも有効な取組として期待される。モジュール部分（全体費用の約6割に相当）の支援とすることで、既存の補助制度における補助率と大きな乖離はなくなる。

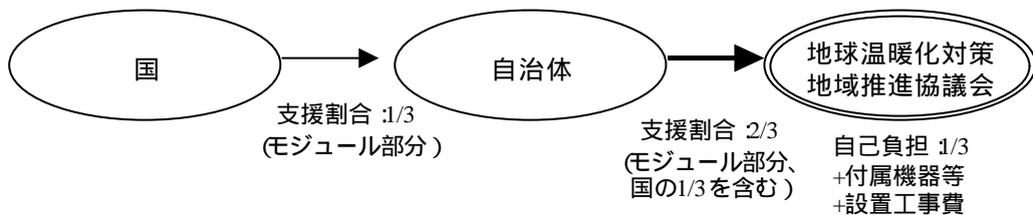
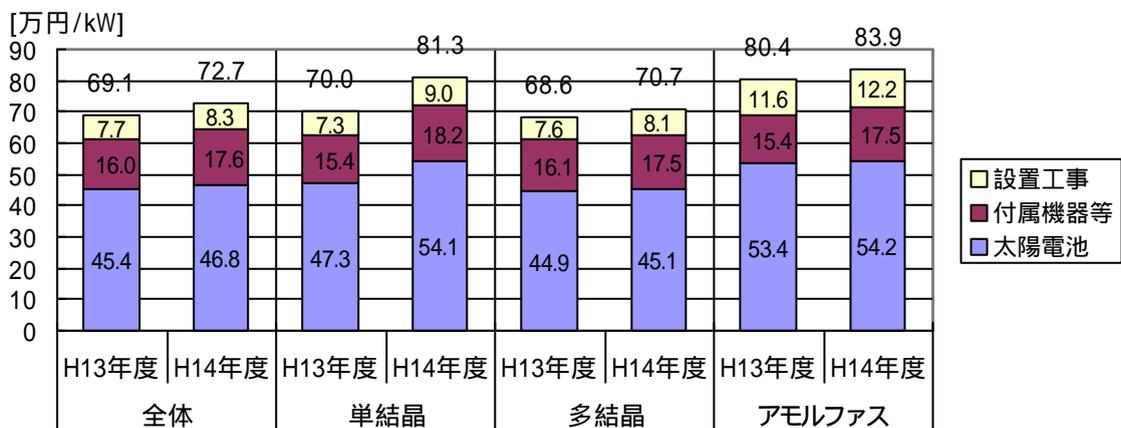


図 3-13 地域協議会を活用した太陽光発電普及事業の概要



出典：(財)新エネルギー財団資料

図 3-14 住宅用太陽光発電の平均価格構成（平成 13 年度・平成 14 年度実績）

公共用メガソーラープロジェクト

地方公共団体が所有する公共施設の屋上や屋根等に対して、公益法人や企業等が大規模に太陽光発電を導入する公共施設用メガソーラープロジェクトへの支援を実施する。公益法人や企業等（以下、メガソーラープロジェクト事業者とする）が、小中学校等の大面積を有する地方公共団体所有の公共施設等の屋上等を借用し、大容量の太陽光発電施設を設置し、公共施設の所有者である地方公共団体に対して売電する事業を実施する。地方公共団体はこの事業者に対して導入財政支援を行うと共に、当該事業に対して更に国が財政的支援を行うことで普及を図る必要がある。支援の割合は地方公共団体 1/3、国 1/3 とし、大規模な導入を行う実施者に対して支援を行うことを想定する。

メガソーラープロジェクトの実施により、地方公共団体が太陽光発電の導入費用を全額負担することなく、公共施設への太陽光発電の大量導入が可能となる。なお、現在の電気事業の制度下では、発電事業者から施設の所有者に対して直接太陽光発電電力の売買が行えないため、太陽光発電については地方公共団体の自家発電設備として導入し、発電コストについては、発電電力に対するエネルギー料金という形式で地方公共団体からメガソーラープロジェクト事業者へ支払いを行う。

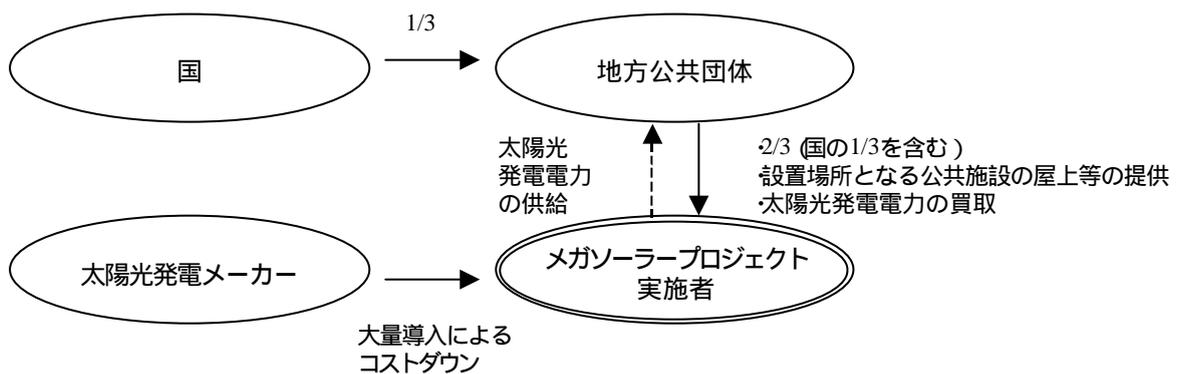


図 3-14 公共用メガソーラープロジェクトの例

メガソーラープロジェクトの推進により、住宅単位での小規模容量の太陽光発電のみならず、発電事業用の電力供給施設としての太陽光発電の新たな道を切り開くこととなると考えられる。

業務用の高圧連系システムは住宅用の低圧連系システムに比べてkW当たり10万～20万円程度高コストな状況にあるが、メガソーラープロジェクトの実施に伴う量産効果に加えて、大規模システムの普及によってモジュールサイズの拡大やパネル設置方法の省力化が可能となり、更にコストダウンを促進できるものとみられる。

発電電力に対するエネルギー料金は、通常の電力従量料金に対して公共施設の屋根等の借用料1円/kWh程度を差し引いた額として設定し、地方公共団体に対するメガソーラープロジェクトへの施設提供のインセンティブを与える。将来的に電力自由化の拡大や排出権取引市場が実現する場合には、CO₂削減コスト分をCO₂削減価値として外部に売却して充当できる可能性もある。

(4) 想定される課題に対する考え方

公共施設用メガソーラープロジェクトの事業採算性については、地方公共団体からの補助率を 1/3、国からの補助率を 1/3 の合計 2/3 とすることで、発電電力の売電価格を通常の電力従量料金から屋上等の借用料として 1 円/kWh を差し引いた水準に設定しても採算性は確保できるものと考えられる（表 3-19）。

また、太陽光発電の設置場所の確保を容易にするため、複数の地方公共団体への導入を可能とするのが適当であると考えられる。

表 3-19 メガソーラープロジェクトにおける必要な補助率の試算結果（2003～2005 年度）

項目	[単位]	2003	2004	2005	備考
通常コスト	[万円/kW]	67.6	60.0	52.0	太陽光発電協会の目標コスト
購入コスト	[万円/kW]	60.8	54.0	46.8	大規模導入によるコストダウン(10%)を見込んだ水準
減価償却費	[円/年/kW]	41,713	37,024	32,087	年利 3%、耐用年数 17 年として算出
年間経常費	[円/年/kW]	41,713	37,024	32,087	年間経常費=減価償却費+運転費、ここでは運転費は 0 とみなす
年間発電量	[kWh/年/kW]	1,051	1,051	1,051	システム利用率 12%を想定
発電単価	[円/kWh]	39.68	35.22	30.52	減価償却費÷発電量
売電価格	[円/kWh]	10.50	10.50	10.50	通常の電力価格 11.5 円/kWh より借用料 1 円/kWh を引いた額
単価差額	[円/kWh]	29.18	24.72	20.02	発電単価 - 売電単価
年間差額	[円/kW/年]	30,674	25,986	21,045	単価差額×発電量
必要補助額	[万円/kW]	40.4	34.2	27.7	年利と耐用年数から逆算
必要補助率	[-]	0.66	0.63	0.59	必要補助額÷設置コスト

(5) 導入効果の試算

地域協議会を活用した太陽光発電普及事業による太陽光発電システムの普及に伴う CO₂ 削減効果について試算を行った。2003 年度より地方公共団体単位で普及が取り組まれるものとし、市区においては年間当たりの導入件数が毎年 20 件ずつ増加するものとし、町村においては年間当たりの導入件数が毎年 5 件ずつ増加するものとした（表 3-20）。導入規模についてはこれまでの補助事業の実績をふまえて 1 件当たり 3.7kW とし、システム利用率を 12%として試算を行った。

試算の結果、2010 年度における CO₂ 削減効果は 134 万～258 万 t-CO₂ となり、これは 1990 年度の民生家庭部門 CO₂ 総排出量（13,800 万 t-CO₂）の約 1.0～1.9%分に相当する。また、

仮に 2010 年度の全世帯数のうち、戸建住宅に相当すると見られる 2,948 万世帯（全世帯数の約 6 割）について、日照条件等を考慮して戸建住宅の 5 割に導入される場合の CO₂ 削減効果は 2,064～3,956 万 t-CO₂ で、これは 1990 年度の民生家庭部門 CO₂ 総排出量の約 15.0～28.7%分に相当する。

2010年度におけるCO₂削減量（見込）

2003年から2010年までの累積導入件数：約96万件（表3-20）

2003年から2010年までの累積導入量：約79万kW（表3-20）

太陽光発電システムの発電量：79万kW×0.12（稼働率）×8,760時間（年間）=3,735GWh

商用電力のCO₂排出係数（需要端）：0.36kg-CO₂/kWh（全電源平均）

0.69kg-CO₂/kWh（火力発電平均）

導入効果 = 3,735kWh×0.36～0.69kg-CO₂/kWh=134万～258万t-CO₂

1990年度民生家庭部門CO₂総排出量：13,800万t-CO₂

1990年度民生家庭部門CO₂総排出量に対する削減率：1.0～1.9%

中央環境審議会地球環境部会目標達成シナリオ小委員会中間取りまとめ(平成13年7月)

表3-20 地域協議会を活用した普及事業による太陽光発電の導入効果の試算結果

項目	[単位]	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	備考	
平均設置 件数	市・区	[件]	20	40	60	80	100	120	140	160	自治体数：698 ^{*1}
	町・村	[件]	5	10	15	20	25	30	35	40	自治体数：2,543 ^{*1}
導入件数	市・区	[件]	13,960	27,920	41,880	55,840	69,800	83,760	97,720	111,680	
	町・村	[件]	12,715	25,430	38,145	50,860	63,575	76,290	89,005	101,720	
	合計	[件]	26,675	53,350	80,025	106,700	133,375	160,050	186,725	213,400	
累積導入件数	[件]	26,675	80,025	160,050	266,750	400,125	560,175	746,900	960,300		
導入量	[千kW]	99	197	296	395	493	592	691	790	平均規模：3.7kW ^{*2}	
累積導入量	[千kW]	99	296	592	987	1,480	2,073	2,764	3,553		
発電電力量	[GWh]	104	311	623	1,038	1,556	2,179	2,905	3,735	システム利用率12%	
CO ₂ 削減量	全電源平均	[万tCO ₂]	4	11	22	37	56	78	105	134	0.36kg-CO ₂ /kWh ^{*3}
	火力発電平均	[万tCO ₂]	7	21	43	72	107	150	200	258	0.69kg-CO ₂ /kWh ^{*3}

*1 平成14年度時点での自治体数

*2 住宅用太陽光発電導入基盤整備事業の全補助対象物件の平均値より設定

*3 中央環境審議会地球環境部会目標達成シナリオ小委員会中間取りまとめ(平成13年7月)