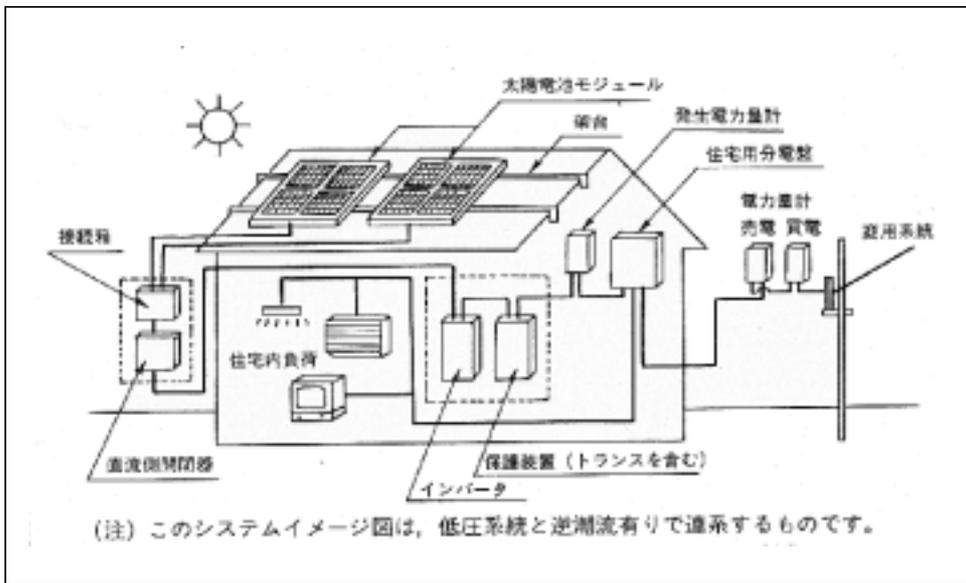


第1 ケーススタディ

1(1) 太陽光発電（一般家庭）

戸建て住宅の建築時に、一般的な規模である3kWの太陽電池を設置します。



資料：新エネルギー便覧

対象とする新エネルギー等	太陽光発電
対象施設等の想定	一般戸建て住宅
導入システム	3kW 太陽電池（パネル面積約30m ² ）
イニシャルコスト	266万円（うち補助金54万円）
投資回収の目安	約29年 太陽光発電設備メーカーの価格設定によっては、10～20年で投資コストを回収可能な例も見られる。
環境負荷削減効果 （エネルギー使用削減効果） （二酸化炭素排出削減効果）	3,166 kWh / 年 1,216 kg-CO ₂ / 年
経済効果（経費節減効果）	年間約73,000円（電気料金）
活用できる支援制度	<補助制度> ・住宅用太陽光発電導入基盤整備事業（新エネ財団） <融資> ・環境共生住宅融資（住宅金融公庫） ・リフォームローン（住宅金融公庫）
導入に当たっての留意事項	・コスト面からは架台の設置費等を必要としない建材一体型が有利である。 ・電力系統と連系する場合、系統連系用の保護装置を内蔵したインバータが必要になる。

1. 導入システムの設定条件

標準的な一戸建て新築時に導入するとし、システムの概要は以下のように設定します。

- ・太陽電池出力：3kW（太陽電池モジュール設置面積：約 30m²）
- ・建材一体型太陽電池モジュール
- ・連系形逆潮流（売電）ありシステム標準型

太陽電池モジュールについて

最小基本単位である太陽電池セル（10cm 角、12.5cm 角、15cm 角）を数十枚、対候性パッケージに収納して、所定の電圧、出力を得られるようにしたものを太陽電池モジュールと呼んでいます。太陽電池モジュールには、据え置き型と建材一体型とがあります。

据え置き型は、屋根に架台を設置し、その上に太陽電池モジュールを載せる方法で、新築住宅でも既存住宅でも設置が可能という利点があります。

建材一体型は、強化ガラスや金属板などの建材と薄膜太陽光電池を接着し、一体化することにより屋根材としての使用が可能となります。屋根材の費用を削減できるとともに、外観を壊さないという利点があります。

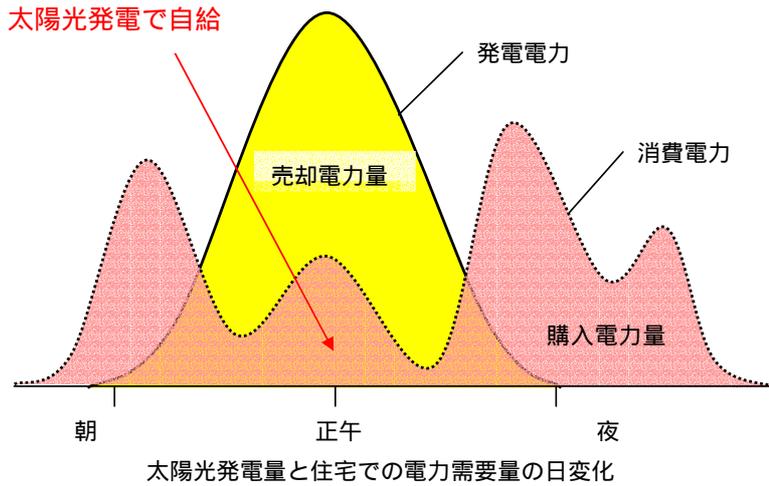
従来は、据え置き型が主流でしたが、近年建材一体型も普及してきました。

建材一体型システムの例

逆潮流（売電）可能

太陽光発電システムは、商用電力系統（電力会社の配電線）との接続の有無によって、独立形、系統連系形に分類されます。独立形は、発電した電力を直接、家庭内の電気機器などに供給するものであり、系統連系形は商用電力系統と連系するものです。

系統連系形は、昼間の発電量に余剰がある場合には、電力会社の配電線を通じて、電力会社に売電できるようになっています。

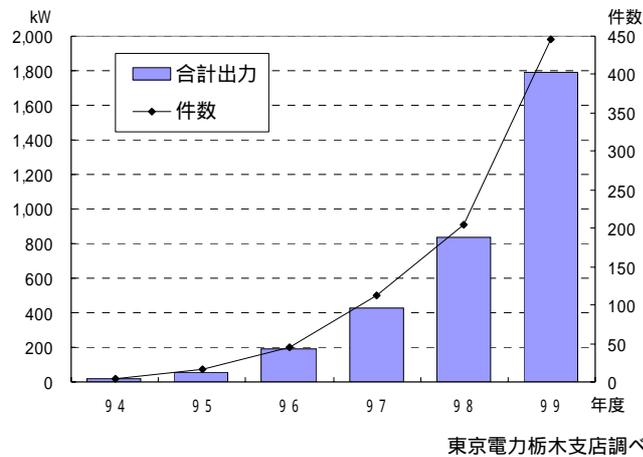


なお、電力系統と連系する場合には、商用電力系統の停電時や、太陽光発電システムの異常時に、システムと商用電力系統・負荷系統（家庭内での電灯・電力負荷）を切り離す系統連系用の保護装置をインバータに内蔵する必要があります。

インバータ：直流の太陽電池の電気を交流に変換し、変換後電力の周波数等を制御するもの

県内での太陽光発電導入状況

県内における太陽光発電の導入件数は年々増加しており、1999年度末現在で445件、合計出力1,792kWとなっています。



2. 効果の算定

(1) 環境負荷削減効果

- 年間発電量：3,166 [kWh/年]
- 年間原油代替量：769 L/年（ドラム缶 3.8 本分）
- 温室効果ガス排出抑制効果：1,216 kg-CO₂/年

この太陽光発電システムによる発電量を試算すると、年間 3,166kWh となり、家庭での平均電力消費量の約 90% をまかなうことができます。

この発電による温室効果ガス排出抑制効果は、年間 1,216kg-CO₂ であり、また、この電力量をすべて石油火力発電でまかなうと仮定したときの原油の代替量は、年間 769L です。

コメント：5,343 kWh/年

算定方法		
(年間発電量) = (出力) × (モジュール面日射量) × (総合設計係数) × 365(日/年)		
(年間石油代替量) = (年間発電量) × (電力量・熱量換算係数) / (原油発熱量)		
(温室効果ガス排出抑制効果) = (年間発電量) × (温室効果ガス排出原単位)		
算定条件		
項目	数値	備考
出力	3kW	家庭への導入において一般的な値
モジュール面日射量	4.13kWh/m ² /day	宇都宮地方気象台における年間最適日射角の平均日射量
総合設計係数	0.7	NEDO「太陽光発電導入ガイドブック」より
電力量・熱量換算係数	2,250 kcal/kWh (9,419 kJ/kWh)	1kWh の電力量を発電するのに要する原油の熱量（資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」より）
原油発熱量	9,250kcal/L (38,720 kJ/L)	資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」より
温室効果ガス排出原単位	0.384 kg-CO ₂ /kWh	電力量 1kWh を発電所で発電するときの温室効果ガス排出量（温暖化対策推進法より）

(2) 経済性

- イニシャルコスト：266 万円
 - 電気料金節約効果：年間約 7.3 万円
 - 投資回収の目安：29 年
- ただし、太陽光発電設備メーカーの価格設定によっては 10～20 年で投資コストを回収できる例も見られる。

イニシャルコスト

太陽光発電システムの価格は、新エネルギー財団の平成 12 年度住宅用太陽光発電導入基盤整備事業の価格データによると、1kW 当たり 88.8 万円となっています。そこで、イニシャルコストを 266 万円と設定します。

平成 12 年度住宅用太陽光発電導入基盤整備事業における太陽光発電システム価格

(平成 12 年 8 月 1 日～平成 12 年 9 月 5 日)

	システム価格 (単位：万円/kW)
平均設置価格 (1)～(3)	88.8
(1) 太陽電池価格	56.0
(2) 付属機器等費用	20.9
(3) 設置工事費用	11.9
最高設置価格	142.3
最低設置価格	60.3

価格分析データ件数 1,526 (単結晶：283 件、多結晶：1,243 件)

資料：新エネルギー財団資料

経済効果

(電気料金節約効果)

太陽光発電により発電した電気は、電力会社によって家庭向けの電気料金の単価と同額で買い取られます。売電単価は電気使用量によって段階的に異なる料金が適用されますが、ここでは 23 円として、設定します。

$$3,166[\text{kWh}] \times 23[\text{円}] = 72,818[\text{円/年}]$$

よって、年間約 73,000 円の電気料金が節約できる計算となります。

(投資回収の目安)

イニシャルコストを年間の電気料金節約効果と比較し、何年間の節約総額で、イニシャルコスト相当額を充足できるかを算定します。設置に要するコストは より 266 万円、年間の電気料金節約額が約 73,000 円であることから

$$266[\text{万円}] \div 7.3[\text{万円/年}] = 36.4[\text{年}] \quad (\text{補助を活用しない場合})$$

補助金なしの時の投資回収の目安は約 36 年ということになります。

なお、補助金(新エネルギー財団「住宅用太陽光発電導入基盤整備事業」)の使用を想定する場合、平成 12 年度下半期の実績を基にすると、補助金は 1kW 当たり 18 万円であることから、投資回収の目安となる年数は、

$$\{ 266[\text{万円}] - (18[\text{万円/kW}] \times 3[\text{kW}]) \} \div 7.3[\text{万円/年}] = 29.0[\text{年}]$$

(補助を活用した場合)

となり、補助を活用した場合は、29 年となります。

なお、建材一体型の太陽電池を新築時に屋根材として設置する場合、太陽電池を支える架台が不要となるとともに、瓦などの屋根材のかわりとなるため、これよりも少ない費用で、設置することが可能です。

建材一体型のものにするとは別に、メーカーによっては、より低い価格を設定しているところがあります。その結果、補助金を受けることを前提にするものの、短いところでは約 10 年で投資コストが回収できるケースも出てきています。

また、太陽光発電は駆動部分が無く、メンテナンス費用も少なく済みます。

支援制度について

住宅への太陽光発電を導入する場合に利用可能な支援制度は以下のとおりです。

支援制度	対象者	内容	実施主体
住宅用太陽光発電導入基盤整備事業	個人	補助：18万円/kW (上限：72万円) 補助件数 10,873件 (平成12年度下半期)	新エネルギー財団
環境共生住宅融資 (新築時)	個人	300万円割増融資	住宅金融公庫
リフォームローン (改築時)	個人	工事費の8割を限度に 100～530万を融資	住宅金融公庫

2002年度までの実施が予定されています。

「電気を売る」ことが省エネ意識につながる

太陽光発電システムを導入すると同時に、売電・買電電力量を表示するメーターが設置されます。余剰電力を電力会社に販売していることが目に見える形で示されることにより、省エネに対する意識が高まるという声が聞かれます。

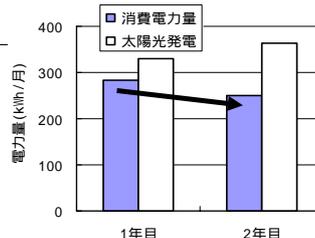


図 ある家庭での太陽光発電量と消費電力量

3. 課題等

住宅の新築・改築時に建材一体型の太陽電池モジュールを導入することで、設置における工事費や架台の費用の削減が可能になります。建物の新築・改築時における導入が費用の点からは有利です。

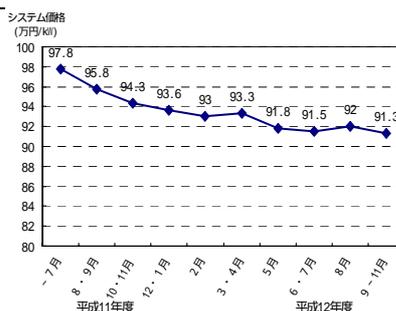
太陽光発電システム価格の低減を促すため、新エネルギー財団は住宅用太陽光発電導入基盤整備事業の実施を2002年までとしています。メーカーによる一層の価格低減努力が期待されます。

年々低価格化する住宅用太陽電池システム価格

新エネルギー財団の資料によると、平成12年度における住宅用太陽電池システム価格は、5年前の約半分の91万円/kW程度まで低下しています。

図 平成11・12年度住宅用太陽光発電導入基盤整備事業における補助太陽光発電システム価格

出典：新エネルギー財団 資料



1 (2) 太陽光発電（業務系）

オフィスビルや事務所に 20 kW の太陽電池を設置します。



写真：太陽光発電協会パンフレット

対象とする新エネルギー等	太陽光発電
対象施設等の想定	オフィスビル・事務所
導入システム	20kW 太陽電池（パネル面積約 200m ² ）
イニシャルコスト	約 2200 万円（うち NEDO 負担 1100 万円）
投資回収の目安	約 32 年 「産業用太陽光発電フィールドテスト事業」（NEDO との共同研究事業）の実施を前提
環境負荷削減効果 （エネルギー使用削減効果） （二酸化炭素排出削減効果）	21,100 kWh / 年 8,100 kg-CO ₂ / 年
経済効果（経費節減効果）	年間 34.2 万円（電気料金）
活用できる支援制度	< 補助制度 > ・産業用太陽光発電フィールドテスト事業（NEDO） ・新エネルギー事業者支援事業（NEDO） ・地域新エネルギー等導入促進事業（NEDO） < 税制 > ・エネルギー需給構造改革投資促進税制（国税） ・ローカルエネルギー税制（地方税）
導入に当たっての留意事項	・システムのコストが高いことが導入の妨げになっている。メーカーによる価格低減が望まれる。 ・太陽光発電は非常用電源としての活用も考えられる。

1. 導入システムの設定条件

- ・太陽電池出力：20kW（太陽電池モジュール設置面積：約 200m²）
- ・商用電力と系統連系、逆潮流（売電）あり

オフィスビル又は事務所に、20 kW の太陽光発電システムを導入します。商用電力と系統連系し、逆潮流あり（売電可能）を前提とします。

2. 効果の算定

(1) 環境負荷削減効果

- ・年間発電量：21,100 [kWh/年]
- ・年間原油代替量：5,130 L/年（ドラム缶 25.6 本分）
- ・温室効果ガス排出抑制効果：8,100 kg-CO₂/年

この太陽光発電システムによる発電量を試算すると、年間 21,100kWh となります。また、温室効果ガス排出抑制効果は、年間 8,100kg-CO₂ となり、この電力量をすべて石油火力発電でまかなうと仮定したときの、原油の代替量は、年間 5,130L となります。

算定方法		
（年間発電量）＝（出力）×（モジュール面日射量）×（総合設計係数）× 365(日/年)		
（年間石油代替量）＝（年間発電量）×（換算係数）		
（温室効果ガス排出抑制効果）＝（年間発電量）×（温室効果ガス排出原単位）		
算定条件		
項目	数値	備考
出力	20kW	
モジュール面日射量	4.13kWh/m ² /day	宇都宮地方気象台における年間最適日射角の平均日射量
総合設計係数	0.7	NEDO「太陽光発電導入ガイドブック」より
電力量・熱量換算係数	2,250 kcal/kWh (9,419 kJ/kWh)	1kWh の電力量を発電するのに要する原油の熱量（資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」より）
原油発熱量	9,250kcal/L (38,720 kJ/L)	資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」より
温室効果ガス排出原単位	0.384 kg-CO ₂ /kWh	電力量 1kWh を発電所で発電するときの温室効果ガス排出量（温暖化対策推進法より）

(2) 経済性

- ・ **イニシャルコスト**：約 2,200 万円(うち N E D O 負担 1,100 万円)
 - ・ **電気料金節約効果**：年間 34.2 万円
 - ・ **投資回収の目安**：32 年
- 「産業用太陽光発電フィールドテスト事業」「地域新エネルギー導入促進事業」の実施を前提**

イニシャルコスト

20 kW の太陽光発電施設のイニシャルコストは、2,200 万円とします。

太陽光発電設備の設置費用（業務用）

	費用
本体	493.9 千円/kW
架台	109.4 千円/kW
インバータ	180.4 千円/kW
工事費	274.1 千円/kW
その他	43.0 千円/kW
合 計	1,100.8 千円/kW

「公共施設等太陽光フィールドテスト事業における
収集データ評価解析 平成 10 年度」(NEDO)

経済効果

(電気料金節約効果)

太陽光発電による発電した電気は、電力会社によって業務用電力の電気料金単価と同額の単価で買い取られます。ここでは、売電単価を 16.2 円として設定します。

$$21,100[\text{kWh}] \times 16.2[\text{円}] = 34.2[\text{万円/年}]$$

(投資回収の目安)

イニシャルコストを年間の電気料金節約効果と比較し、何年間の節約総額でイニシャルコスト相当額を充足できるかを算定します。設置に要するコストは より 2,200 万円、年間の電気料金節約額が約 34.2 万円であることから、

$$2,200[\text{万円}] \div 34.2[\text{万円/年}] = 64.3 [\text{年}] \text{ (補助なしの場合)}$$

なお、支援制度には、下表のようなものがあります。なお、産業等用太陽光発電フィールドテスト事業(N E D O との共同研究事業)、地域新エネルギー導入促進事業(対象：地方公共団体)等を活用すれば、事業者の実質負担は 1/2 となり、投資回収の目安となる年数は半分となります。この場合では、実質負担は 1,100 万円、投資回収の目安となる年数は約 32.2 年となります。

支援制度について

オフィスビルや事務所に太陽光発電を導入する際に利用可能な支援制度は次のとおりです。

支援制度	対象者	内容	実施主体
産業等用太陽光発電フィールドテスト事業（共同研究）	工場、事務所ビル等の産業施設	補助率 1/2 以内 出力 10kW 以上	NEDO
新エネルギー事業者支援事業	民間企業	補助率 1/3 以内 出力 100kW 以上	NEDO
地域新エネルギー等導入促進事業	地方公共団体	補助率 1/2 以内 出力 100kW 以上	NEDO
エネルギー需給構造改革投資促進税制(国税)	青色申告を提出する個人又は法人	7%相当額の税額控除、又は取得価額の 30%相当の特別償却	
ローカルエネルギー税制(地方税)	事業を営む個人又は法人	課税標準額を 5/6 に減額(3年間)	

メンテナンスとコストについて

太陽光発電システムは、無人自動運転を行うことを前提として設計製作されているために、基本的に日常の保守点検は不要であり、法的な規定もありません。

定期点検については、本ケースで示したような高圧連系の場合、保安規定の届け出と電気主任技術者の不選任承認を受けることで、専任の電気主任技術者を置く必要がなくなり、電気保安協会への保安に関する業務の委託契約を行うことで代えられます。

そのため、設置コストは高価ですが、動力機関、ボイラに比べて、メンテナンスは容易であり、費用も安価です。(電気保安協会への点検の委託のみを考えた場合、年間費用の目安は1システム当たり1万円弱)

3. 課題等

以前に比べてかなり低下してきたものの、依然として高い導入コストが課題となっています。しかしながら、メンテナンス費がほとんどかからないことに加え、余剰電力を電力会社に売却できるなどのメリットもあります。現状では、設置することにより利益を得ることは困難ですが、環境負荷の低減や普及啓発効果などが期待できます。

加えて、メーカーのより一層の価格低減の努力が期待されます。

非常用の電源としての太陽光発電の利用

太陽光発電は非常用電源として利用が可能です。この場合は、通常システムに次の変更が必要となります。

系統連系インバーター

商用電源の停電時に、負荷系統を商用系統から切り離し、自立運転によって、負荷系統に太陽電池及び蓄電池からの電源を供給するようにします。

蓄電池

商用電源の停電時に、昼間、太陽電池で発電した電力を蓄電しておき、夜間や雨天時など太陽電池が発電しないときに給電します。

充電器

蓄電池に充電するために使用します。