

太陽光発電の効率とは？効率が高い素材・メーカーと5つの効率向上策



太陽光発電における変換効率(発電効率)とは、「太陽光のエネルギーをどのくらい電力に変換できるか」を表現した割合(%)を指します。

一般的に、現在流通している太陽光パネル(モジュール)の変換効率は、**だいたい15%~20%程度**です。ただし、種類やメーカーによっても変換効率は異なります。

太陽電池の種類別の変換効率

有機系 太陽電池	化合物系 (CIS太陽電池)	シリコン系 太陽電池
8%	14%~15%	15~20%程度

また、特に変換効率が高いメーカーでは、20%を超える変換効率のモジュール製品も登場しています。

パナソニック	最大23.8%
カナディアンソーラー	最大21.5%
Qセルズ	最大20.6%

この記事では、「太陽光発電の変換効率って何?」という初心者の方や「できるだけ変換効率を下げない方法を知りたい」という方に向けて、太陽光発電における効率について網羅的にまとめました。

この記事を読むとわかること

- ・太陽光発電における「変換効率」とは何か
- ・種類別・メーカー別の変換効率の値
- ・太陽光発電システムの発電効率を下げってしまう外部要因4つ
- ・太陽光発電の発電効率の向上策となる工夫5つ

本記事の後半では、変換効率の違い(モジュールの性能差)によってどのくらい発電量や経済メリットに差が出るのかについても解説します。

太陽光発電の変換効率について知りたい方は、ぜひ最後までお読みいただき、理解を深めてください。

1. 太陽光発電の効率(変換効率・発電効率)とは？

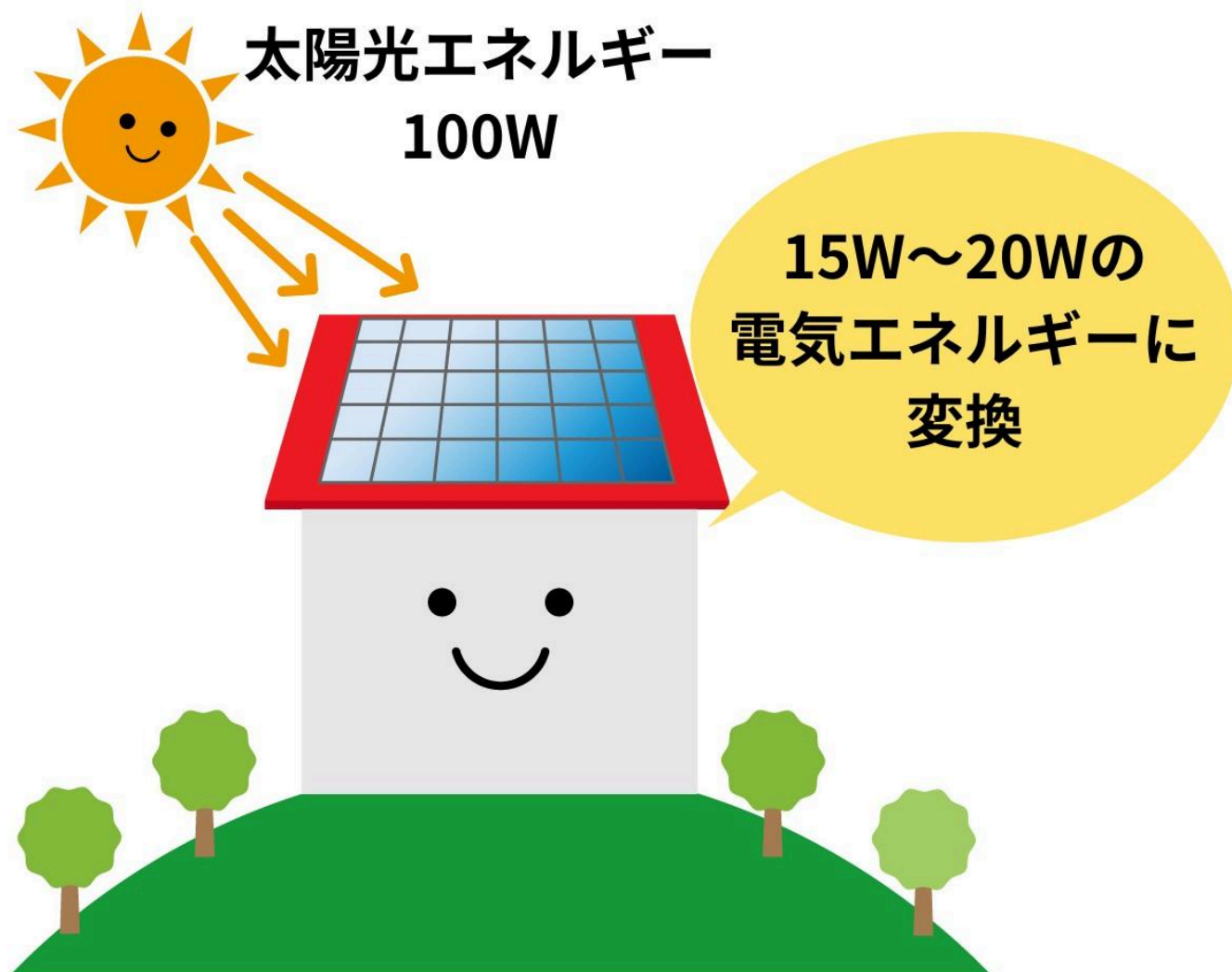


太陽光発電の効率とは、「太陽光のエネルギーをどのくらい電力に変換できるか」を計算して「〇%」として表現した割合のことをいいます。

「変換効率(モジュール変換効率)」または「発電効率」という言葉が使われることが多く、どちらも同じ意味を示しています。

2023年時点での太陽光発電の変換効率(発電効率)は、だいたい15%~20%程度です。

つまり、集めた太陽光のエネルギーを100%とすると、**15%~20%**を電力に変換できているということです。



ただし、変換効率が特に高い製品では、20%を超えるものも登場しています。

太陽光発電の効率は、気象条件(季節、温度、日射の強さなど)や設置条件(パネルの向きや傾斜角度など)によっても変化します。

そこで、メーカーが変換効率(発電効率)を出す場合には、一定の条件のもとで測定し、その結果をカタログなどに掲載しています。

2. 太陽光発電の変換効率は15%～20%程度（他の発電方法より低め）



2023年時点での太陽光発電の変換効率（発電効率）は、15%～20%程度となっています。つまり、集めた太陽光のエネルギーの15%～20%を電力に変換できている、ということです。

参考までに、他の発電方法の変換効率との比較表を以下に掲載します。水力発電や風力発電と比べると、自然のエネルギーを電力に変換する効率は低いことが分かります。

【発電方法別の変換効率（発電効率）の目安比較表】

発電方法	変換効率（発電効率）
太陽光発電	15%～20%程度
風力発電	約30～40%
水力発電	約80%
地熱発電	約20%
バイオマス発電	約20%

この「15%～20%程度」というのは、現在流通している太陽光発電モジュール（パネル）で多い値がこのくらいというイメージで考えてください。

実際には、モジュールに使われている材質やメーカーによって異なりますし、太陽光発電システムを設置する環境によっても変動します。

太陽光発電の変換効率は年々上昇している

太陽光発電の変換効率は現在のところ15%～20%程度が一般的です。

しかしながら、使われている材料の変化や製法の改良により性能が改善し、太陽光発電の変換効率は年々上昇しています。

研究ベースですが、シャープは2011年に研究セルの**非集光セルで変換効率36.9%という世界最高の変換効率を達成**しました。現在は、2030年を目標に変換効率40%を目指しています。

現在のところ、商品化されているモジュールの変換効率は最大で25%程度ですが、さらなる研究や実用化に向けた開発が進めば、30%や40%の変換効率を達成する太陽光発電モジュールが登場するかもしれません。

参考：[シャープ | 太陽電池セルで世界最高変換効率36.9%を達成](#)

参考：[NEDO | 世界一のモジュール変換効率40%超を目指す、太陽電池開発中](#)

3.【種類・メーカー別】太陽光発電の変換効率



前章で解説した「15%～20%程度」というのは、あくまで目安となる数字です。実際には、太陽光発電の変換効率は、モジュールによって異なります。

モジュールとは、ソーラーパネルのことで、太陽光を受けて電気エネルギーを生み出す装置のことです。

モジュールの性能ごとに変換効率は異なりますので、どのパネルを設置するかで、ベースとなる変換効率に差が生まれるという訳です。

2023年時点で日本で発売されている太陽光パネルの変換効率は、**15%～20%程度が一般的**です。

※ただし、モジュールごとの変換効率はあくまで理想的な環境で測定した場合の数値であり、設置環境（日照の強さや温度など）や経年劣化による影響を受けて変化します。

モジュールごとの変換効率は、太陽電池の種類（素材）やメーカーの技術力によって異なります。

3-1.【太陽電池の種類別】太陽光発電の変換効率

太陽光発電システムに使われるモジュール(太陽光パネル)には、「有機系」「化合物系」「シリコン系」の3種類があり、それぞれに発電効率が異なります。

【太陽電池の種類別の変換効率】

太陽電池の種類	変換効率
有機系	8%
化合物系(CIS太陽電池)	14%～15%
シリコン系【一般に流通しているもの】	15～20%程度が一般的 理論上は29%の変換効率が限界といわれている

現在、一般に販売されている太陽電池のほとんどは「シリコン系太陽電池」となります。

そのため、**現在購入できる太陽光パネルの変換効率は、だいたい15～20%程度が一般的な値**です。

理論上の最大値は29%が限界(※3)といわれていることもあり、太陽光パネルを選ぶ際に「変換効率が20%を超えれば合格点かな」というイメージです。

(※3)参考:[NEDO | 世界一のモジュール変換効率40%超を目指す、太陽電池開発中](#)

3-2.【メーカー別】太陽光発電の変換効率

太陽光パネルを作っているメーカーの技術力によっても、変換効率は異なります。

商品ごとに「変換効率は〇%です」という表記があるわけではないのですが、メーカーのプレスリリースなどで変換効率を知ることができます。

多くのメーカーの中で特に変換効率が高いメーカーは、パナソニック、カナディアンソーラー、Qセルズなどがあります。

パナソニックの変換効率:最大**23.8%**

パナソニックは、「HIT(ヒット)」と呼ばれる独自技術で、普通のシリコン系太陽電池よりもより多くの電気を発生させることに成功しています。

2016年3月にパナソニックが発信したプレスリリースによると、シリコン系太陽電池のモジュール変換効率で研究開発レベルとして世界最高の**23.8%**を達成しています。

参考: [パナソニック | シリコン系太陽電池のモジュール変換効率で研究開発レベルとして世界最高\(※1\)の23.8%\(※2\)を達成](#)

カナディアンソーラーの変換効率: 最大**21.5%**

変換効率が高いメーカーとして知られるカナディアンソーラーでから、2022年に、**最大変換効率21.5%の新製品**のリリースがありました。

HiKu6シリーズ(超高出力単結晶シリコンPERCモジュール)の新型モジュール「CS6R-MS」は、最大出力420W、最大変換効率21.5%の太陽光パネルとなります。

参考: [カナディアン・ソーラー | 高出力の屋根設置型太陽電池モジュールの新製品の量産を開始\(2022年3月23日ニュースリリース\)](#)

Qセルズの変換効率: 最大**20.6%**

「Qセルズ」は、最大変換効率20.6%の「Q.PEAK DUO-G9シリーズ」を販売しています。

「Qセルズ」は世界的に有名な太陽電池メーカーで、大量生産することにより価格が安いことが特徴です。変換効率が高いのに価格が安いため、コストパフォーマンスに優れたメーカーとして知られています。

参考: [Qセルズ | Qセルズ独自の新技术「Q.ANTUM DUO Zテクノロジー」搭載 新型高効率太陽電池モジュール「Q.PEAK DUO-G9シリーズ」4機種を販売開始](#)

4. 太陽光発電システムの発電効率を下げてしまう外部要因4つ



3章では、太陽光発電の変換効率の理論値について解説しました。

メーカーが発表している変換効率は「最大値」なので、良い設置条件のもとに計測された値です。日差しが強い日に、最も太陽光を集められる向きと傾斜角度で設置して、計測されています。

実際に太陽光発電システムを設置した場合に、メーカーが示している公表値を出せるかどうかはまた別の問題となります。

つまり、「いくら変換効率の理論値が高い太陽光パネルを選んで設置しても、設置条件が悪ければ発電量は少なくなってしまう」ということです。

ここからは、太陽光発電の効率に影響を与える4つの要因を解説していきます。

太陽光発電システムの発電効率を下げてしまう外部要因4つ

- ・外気温の影響(25℃より高いと効率が下がる)
- ・経年劣化の影響
- ・障害物の影響(建物や樹木の影)
- ・表面の汚れによる影響(塩害・花粉など)

4-1. 外気温の影響(25℃より高いと効率が下がる)

太陽光パネルを設置する場所の「外気温」によって、発電効率に影響があります。

太陽光パネルの表面温度が25℃の場合に最も発電効率が良く、1℃上がるごとに発電効率が約0.5%下がるといわれています。

※メーカーが公表している太陽光パネルの性能は、**測定時のモジュールの表面温度(デバイス温度)を25℃とした場合**の結果です。

これは、太陽光パネルの性能を示す条件として、場合に国際規格として共通に定められた条件だからです。

4-2. 経年劣化の影響

太陽光パネルは経年劣化の影響により、発電効率が低下します。

一般的に、太陽光パネルの経年劣化率は年**0.3%～0.8%**前後、多めに見て年1%前後と考えられます。

※参考：

- ・FIT開始当初資源エネルギー庁審議会で採用された太陽光発電システムの経年劣化率は、年間0.27%
- ・NREL(米国 国立再生可能エネルギー研究所)は、多くの太陽光発電所が毎年0.5%程度発電量低下するとデータを公表

4-3. 障害物の影響(建物や樹木の影)

太陽光パネルの上に影ができると発電できないため、建物や樹木など影ができる障害物があると、発電量は少なくなります。

影になって発電を妨げる障害物には、建物、樹木、電信柱、アンテナなどがあります。

また、一見すると障害物と思わないような遠くの山や森林の影が太陽光パネルに影を落とし、発電量が下がることもあります。

季節によってできる影が異なるため、影が長くなる冬の時期の日差しを考慮して、影ができにくい場所に太陽光パネルを設置することが大切です。

4-4. 表面の汚れによる影響(塩害・花粉など)

4-3で解説した「影の影響」と似ていますが、太陽光パネルに汚れがあると集められる光の量が減ってしまうため、発電効率は下がってしまいます。

太陽光パネルの汚れの程度にもよりますが、太陽光パネルの清掃業者によれば、汚れによって年間1%~5%の発電効率が下がるとされています。

参考: [株式会社ソーラー・アセット・プロテクト](#)

花粉や黄砂、海が近い地域では塩害による太陽光パネルの汚れに注意しましょう。

5. 太陽光発電の発電効率を上げるための工夫5つ



ここからは、自宅に太陽光発電システムを設置する場合に、できるだけ効率良く発電量を増やすための方法について解説していきます。

5-1. 変換効率が高い太陽光パネルを採用する

太陽光発電システムを設置する場合、できるだけ変換効率が高い太陽光パネルを採用したほうが、同じ条件（気象条件や設置する向き・傾斜角度など）でも、より多くの発電量を得ることができます。

ただし、変換効率が高い（＝性能が良い）太陽光パネルの方が価格も高くなりますので、コストパフォーマンスを比較した上で機器の選定を行うことをおすすめします。

エネがえるでは「変換効率」や「太陽電池の素材」をシミュレーションに反映させることが可能！

太陽光発電による発電量や売電収入、電気代削減効果をシミュレーションできる「[エネがえる](#)」では、「基本設計係数」を調整することで、パネルごとの変換効率の影響を比較することが可能です。

また、太陽電池の素材も選べるため、より正確な結果を得ることができ、導入システム選びに役立てることが可能です。

基本設計係数 (0.65~0.99)	0.85	0.85	0.85
太陽電池素材	結晶系	結晶系	結晶系
設置形態	化合物	屋根置...	屋根置...
	薄膜ハイブリッド		
	アモルファス		

5-2. 設置環境に合った太陽光発電システムを採用する

太陽光発電の発電効率を上げるためには、設置環境に合わせた太陽光発電システムを採用することも大切です。

特に、積雪量が多いエリアや海から近いエリアで太陽光発電を行う場合には、特別に対策されているシステムを選ぶことが重要です。

【設置環境別の発電効率を上げる方法】

設置エリアの特徴	システムの選び方
積雪量が多いエリア	耐性(積雪荷量)が高いメーカーや商品を選ぶ
海から近いエリア	塩害対策が講じられた太陽光パネルを選ぶ(パワコンや蓄電池は屋内設置がおすすめ)
台風が多いエリア	パネルの耐久性が高いメーカーを選ぶ

例えば、積雪量が多いエリアの場合、積雪の重みでパネルが損傷するリスクを考えなければなりません。そのため、**パネルの耐性(積雪荷量)が高いメーカー選びが重要**となります。

また、海から近いエリアでは塩害が懸念されます。塩害対策がされた太陽光パネルを選び、パワーコンディショナーや蓄電システムはできるだけ屋内に設置するのがおすすめです。

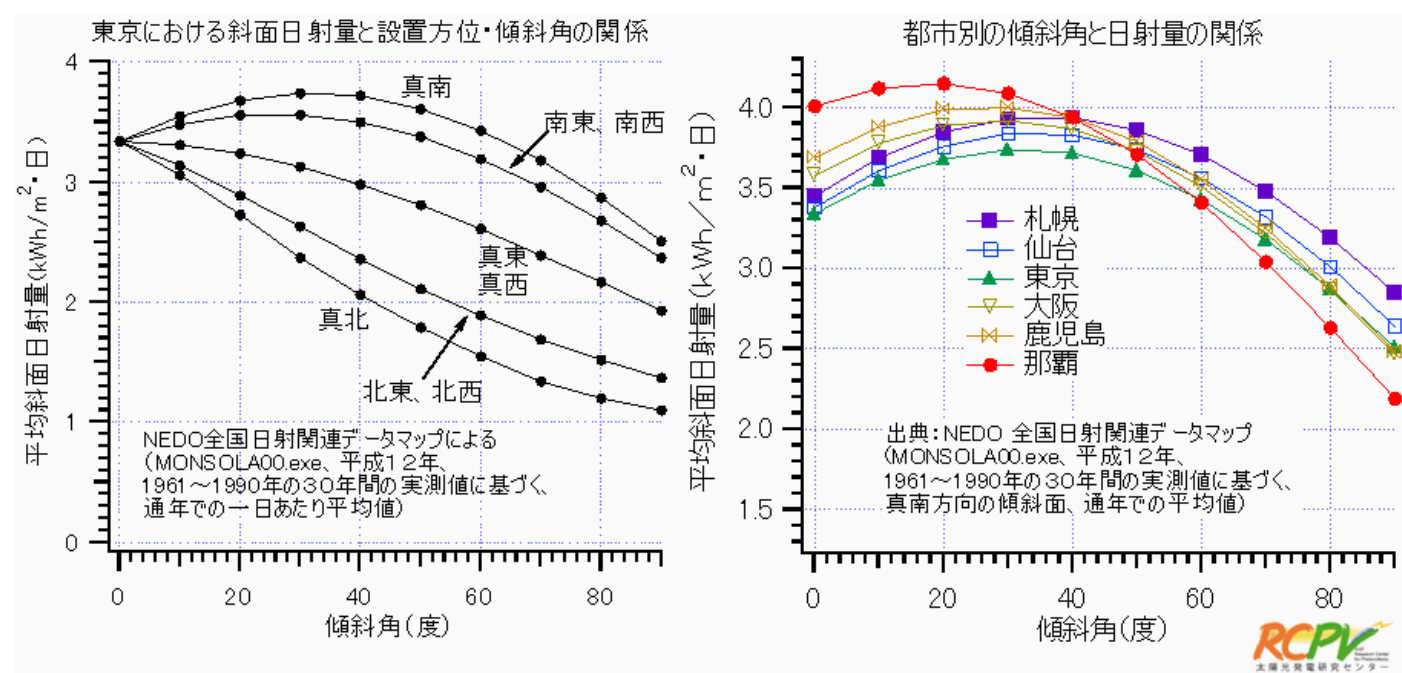
台風が多いエリアに設置する場合には、台風や強風に耐えられる耐久性が高い太陽光パネルを選びましょう。

5-3. 発電量を最大化する「向き」「傾斜角度」で設置する

変換効率が同じ太陽光パネルを設置する場合でも、太陽光パネルを設置する「向き」と「傾斜角度」によって発電量は変わってきます。

なぜならば、**設置する向きと傾斜角度によって、パネルに当たる太陽光の量が変わってくるから**です。

一般的には、太陽光パネルの向きは「真南」、傾斜角度は「30度」が最適といわれています。ただし傾斜角度については、厳密にいうと、設置する地域によって最適な角度が異なります。



出典: [産総研 | 太陽光発電技術 > 実環境における発電量](#)

右側の画像を見ると、設置する都市別のベストな傾斜角度が分かります。おおむね30度が最も日射量が最大になる角度ですが、沖縄では10度～20度の方が日射量を多く集められます。

ソーラーパネルの向きが北向きだったり、傾斜角度が浅すぎたり深すぎたりする場合には発電効率が下がってしまうことを覚えておくとい良いでしょう。

なお、雪が積もる地域では、上記の傾斜角度と併せて、雪の落ちやすさを優先させる工夫も必要になります。

発電の効率をできるだけ高くできる設置角度を、太陽パネル設置業者とともに決めていきましょう。

5-4. 太陽光パネルの上に影がかからないよう注意する

「[4-3. 障害物の影響\(建物や樹木の影\)](#)」でも述べたように、太陽光発電の効率を高めるには、できるだけ太陽光パネルの上に影がかからない場所に設置することが大切です。

設置した後にも、樹木が伸びて影ができていないかなど定期的にチェックして、必要であれば枝を払うなどメンテナンスを行いましょう。

5-5. 太陽光パネルの汚れ・破損を定期的にチェックする

太陽光パネルの汚れや破損があると発電量が低下する原因となるため、定期的にチェックすることも大切です。

基本的には屋根の傾斜や雨によって、太陽光パネルの汚れは落ちるように設計されています。しかしながら、**鳥のフンや落ち葉などが付着して取れない場合には発電量が下がる**可能性があります。

また、台風や強風、カラスなどにより、石や木の枝などが太陽光パネルにぶつかり、パネルが割れたりヒビが入ったりすることも考えられます。

定期的に、そうした汚れや破損がないかチェックし、必要に応じてメンテナンスすることをおすすめします。

なお、清掃やメンテナンスをする場合、自分で高所にのぼる作業はとても危険なので、専門業者にお願いするようにしましょう。

6. 太陽光パネルの変換効率の違いによる発電量・経済メリットをシミュレーション



ここからは、太陽光パネルの変換効率の違いで、どのくらい発電量や経済メリットに違いが出てくるかをシミュレーションしてみます。

シミュレーションには、[太陽光・蓄電池経済効果シミュレーションツール「エネがえる」](#)を使用しました。



エネがえる診断レポート

診断日時：2023/08/29 世帯ID：6932397412 診断ID：6932402604

ご提案
素材

FIT中

太陽光

蓄電池

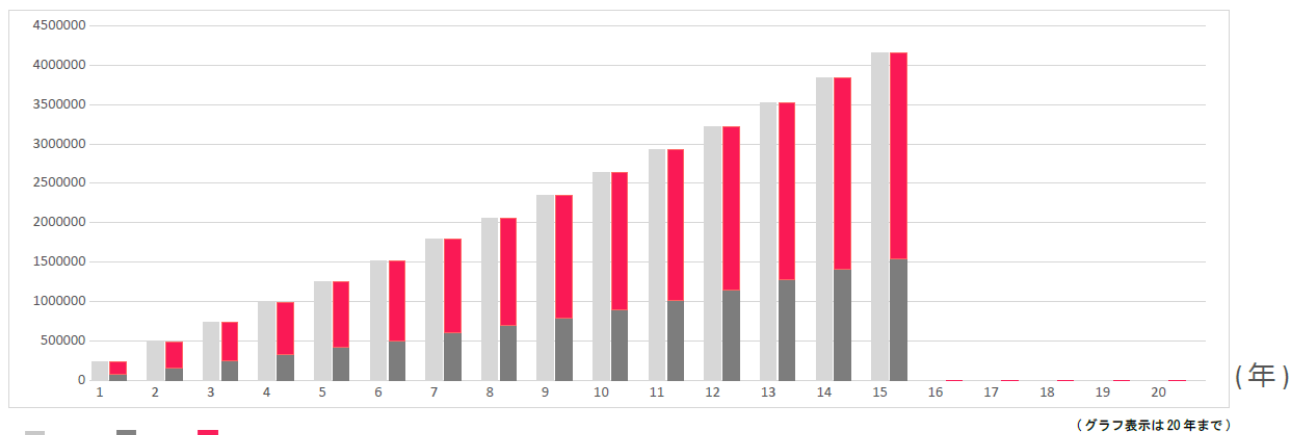
FIT後

太陽光

蓄電池

長期シミュレーション

(既設太陽光の効果を含む)



設備なし 導入後 削減額

既設太陽光による削減額

15 年間の実質削減額は 累計

2,610,661 円

実質光熱費累計	FIT期間中	FIT期間終了後	合計
シミュレーション年数	10 年	5 年	15 年
設備導入なしの場合	2,632,223 円	1,524,973 円	4,157,196 円
導入した場合	893,189 円	653,346 円	1,546,535 円
実質削減額	1,739,034 円	871,627 円	2,610,661 円

電気料金上昇率が 0 % の場合の

15 年間の実質削減額は 累計 2,337,140 円

実質光熱費とは
光熱費から売電収入を減じた額を実質光熱費としています。

注意事項： シミュレーション結果につきましては、お客様の生活パターン、機器の使い方、省エネルギー機器の種類、燃料価格の変動や気候の変化、その他の要因等により変動するため、実際の結果を保証するものではなく、あくまで目安としてご利用ください。

7

ただし、シミュレーションには太陽光パネルの変換効率そのものではなく「基本設計係数」を使います

基本設計係数を調整することで、メーカーや製品ごとの変換効率の予測値を考慮した設定を行うことが可能です。JISの推奨値は0.7562、「エネがえる」の初期値は0.85、最大値は0.99です。

ここでは、

- (1) 一般的な太陽光パネルの基本設計係数：JISの推奨値である0.7562
- (2) 変換効率が良い太陽光パネルの基本設計係数：0.9

として、発電量や経済メリットにどのくらいの差が出るかシミュレーションしました。

結果は以下の通りです。

【一般的な太陽光パネルと変換効率が良い太陽光パネルの比較】

	年間予測発電量	15年間の累計おトク額
一般的な太陽光パネル (基本設計係数:0.7562)	5,514 kWh	2,363,796円
変換効率が良い太陽光パネル	6,563 kWh	2,610,661円

(基本設計係数:0.9)		
--------------	--	--

変換効率の違いで、年間発電量に1,000kWhの差が生まれ、**15年間のオトク額**(売電収入＋電気代削減額)にも**24.7万円**の差が生まれることが分かりました。

なお、今回のシミュレーションで使った共通条件は以下で、「基本設計係数」以外の項目は全て同じ値を使っています。

日射量観測地点:東京

現在の電気の契約情報:東京電力エナジーパートナー・従量電灯B(50A)

生活スタイル:オール電化型

FIT期間中の買取単価:16円/kWh(10年)

FIT終了後の買取単価:8.5円/kWh(15年)

パネル設置:容量5kW、南向き、傾斜角は4寸(23度)

蓄電池:パナソニックLJB1235×2(7.0kWh)

電気料金上昇率:年率2%を想定

今回のシミュレーションでは、太陽光発電パネルの性能によって、発電量や経済メリット額に差が生まれることが分かりました。

実際にシミュレーションを行う場合には、経済メリット額の差と製品の価格差を比べて、コストパフォーマンスが高いシステムを選ぶことが重要です。

上記のように、詳細なシミュレーションを行いたい場合には、ぜひ「エネがえる」を導入している販売店や工務店に依頼し、費用対効果を確認して機器を選定することをおすすめします。

7.【代理店様向け】「エネがえる」なら太陽光発電の変換効率も考慮したシミュレーションも可能



ここからは、工務店やハウスメーカーなどの代理店様向けに、太陽光発電や蓄電池の提案をスピーディーに行える「エネがえる」の紹介をさせていただきます。

太陽光発電のシミュレーションツールはたくさんありますが、精度が高いシミュレーションをするならば「エネがえる」が最適です。

太陽光・蓄電池経済効果シミュレーションの 決定版「エネがえる」の特徴

【導入実績がすごい！】

- ・683社が導入（大手電力・蓄電池メーカー・販売施工店など）
- ・全国販売実績TOP1・2の蓄電池販売会社が導入

- ・年10万件超の安心の診断実績

【使い方が簡単！便利！】

- ・5分で提案書が自動作成
- ・燃調費単価も月1回自動更新
- ・主要蓄電池製品を98%網羅

「エネがえる」は、蓄電池やエコキュートの長期経済効果を最短**15秒**で診断可能。わかりやすいグラフ付き提案書で、細かい金額までしっかり提示ができます。

支払い期間やローン金利を入れれば、FIT期間とFIT終了後の負担額も自動計算でき、瞬時に提案可能です。

一般的なシミュレーションツールではできない**詳細な設定を簡単にできるのが人気の秘密**です。

例えば今回紹介したメーカーごとの変換効率の違いは、「基本設計係数」の数字を調整することで細かくシミュレーションできます。

	☒ 設置面1	☐ 設置面2
パネル出力 合計 (kW) ②	5	4
方位角(度) ②	0	45
傾斜角(度) ②	23	23
基本設計係数 (0.65~0.99) ②	0.9	0.85
太陽電池素材	結晶系 ▼	結晶系
設置形態	屋根置き ▼	屋根置き

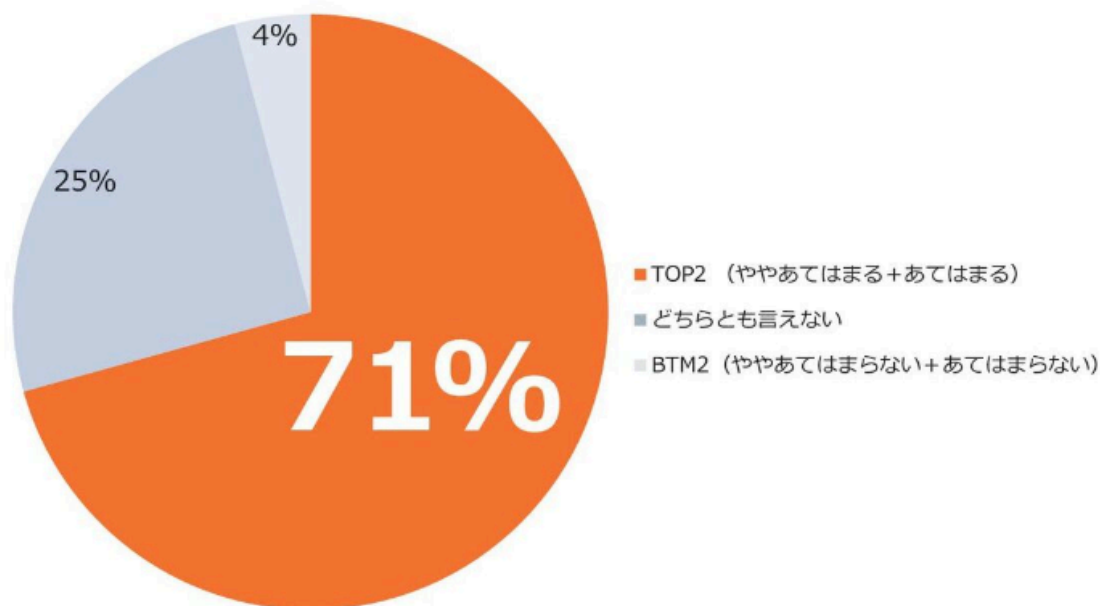
基本設計係数のデフォルト値は0.85となっており、デフォルトのままだとメーカーやモジュール（製品）に依存せず、現実的な結果を出してくれます。

変換効率が良いメーカーやモジュールのシミュレーションをする場合には、デフォルト値の0.85を0.9などに変更していただくことで、メーカーやモジュールの性能に応じた結果を出すことができます。

なお、弊社がおこなったアンケートの結果、エネがえるで出力した診断レポートをお客様に見せたところ、「**71%のお客様が、販売会社への信頼度が上がる**」と回答しています。

約7割が販売会社への信頼度が上がると回答

さらに20～40代の方が50～60代よりその比率が高い（20-40代：73.7% / 50-60代：66.0%）



Q17. 画像のような蓄電池の経済効果レポートが販売会社から提示された場合について、あてはまるものをそれぞれお答えください。
※エネがえるで出力した診断レポートを事前に提示して質問

導入にいくらかかり、それによりどのくらいの経済効果が出るのか、毎月のローン負担額はいくらかになるかを、FIT中からFIT後まで15年という長期にわたり具体的にシミュレーションできるため、お客様からの信頼を勝ち取ることができます。

なお、エネがえるシリーズには他に、産業用のシミュレーションもできる「エネがえるBiz」や、EV・V2H経済メリットシミュレーションができる「エネがえるEV・V2H」もあります。

お客様への提案の確度を上げたい工務店・販売施工会社・メーカー・電力会社は、ぜひ「エネがえるASP」の導入をご検討ください。

[「エネがえるASP」無料30日お試し登録はこちら](#)

まとめ

本記事では「太陽光発電の効率（変換効率・発電効率）」について解説してきました。最後に、要点を簡単にまとめておきます。

▼ 太陽光発電の効率（変換効率・発電効率）とは？

- ・「太陽光のエネルギーをどのくらい電力に変換できるか」を表現した割合のこと
- ・2023年時点での太陽光発電の変換効率(発電効率)は、だいたい15%~20%程度
- ・集めた太陽光のエネルギーを100%とすると、15%~20%を電力に変換できている

【種類別】太陽光発電の変換効率

- ・有機系:8%
- ・化合物系(CIS太陽電池):14%~15%
- ・シリコン系(一般に流通しているもの):15~20%程度が一般的

【メーカー別】太陽光発電の変換効率

- ・パナソニックの変換効率:最大23.8%
- ・カナディアンソーラーの変換効率:最大21.5%
- ・Qセルズの変換効率:最大20.6%

太陽光発電システムの発電効率を下げてしまう外部要因4つ

- ・外気温の影響(25℃より高いと効率が下がる)
- ・経年劣化の影響
- ・障害物の影響(建物や樹木の影)
- ・表面の汚れによる影響(塩害・花粉など)

太陽光発電の発電効率を上げるための工夫5つ

- ・変換効率が高い太陽光パネルを採用する
- ・設置環境に合った太陽光発電システムを採用する
- ・発電量を最大化する「向き」「傾斜角度」で設置する
- ・太陽光パネルの上に影がかからないよう注意する
- ・太陽光パネルの汚れ・破損を定期的にチェックする

実際にシミュレーションを行う場合には、経済メリット額の差と製品の価格差を比べて、コストパフォーマンスが高いシステムを選ぶことが重要です。

太陽光発電を設置するエリア、現在の電気代や料金プラン、生活スタイル、パネルを設置する向きや角度によってシミュレーション結果が異なります。

必ず太陽光発電導入前にはシミュレーションを行って、経済メリットを試算してみてください。