

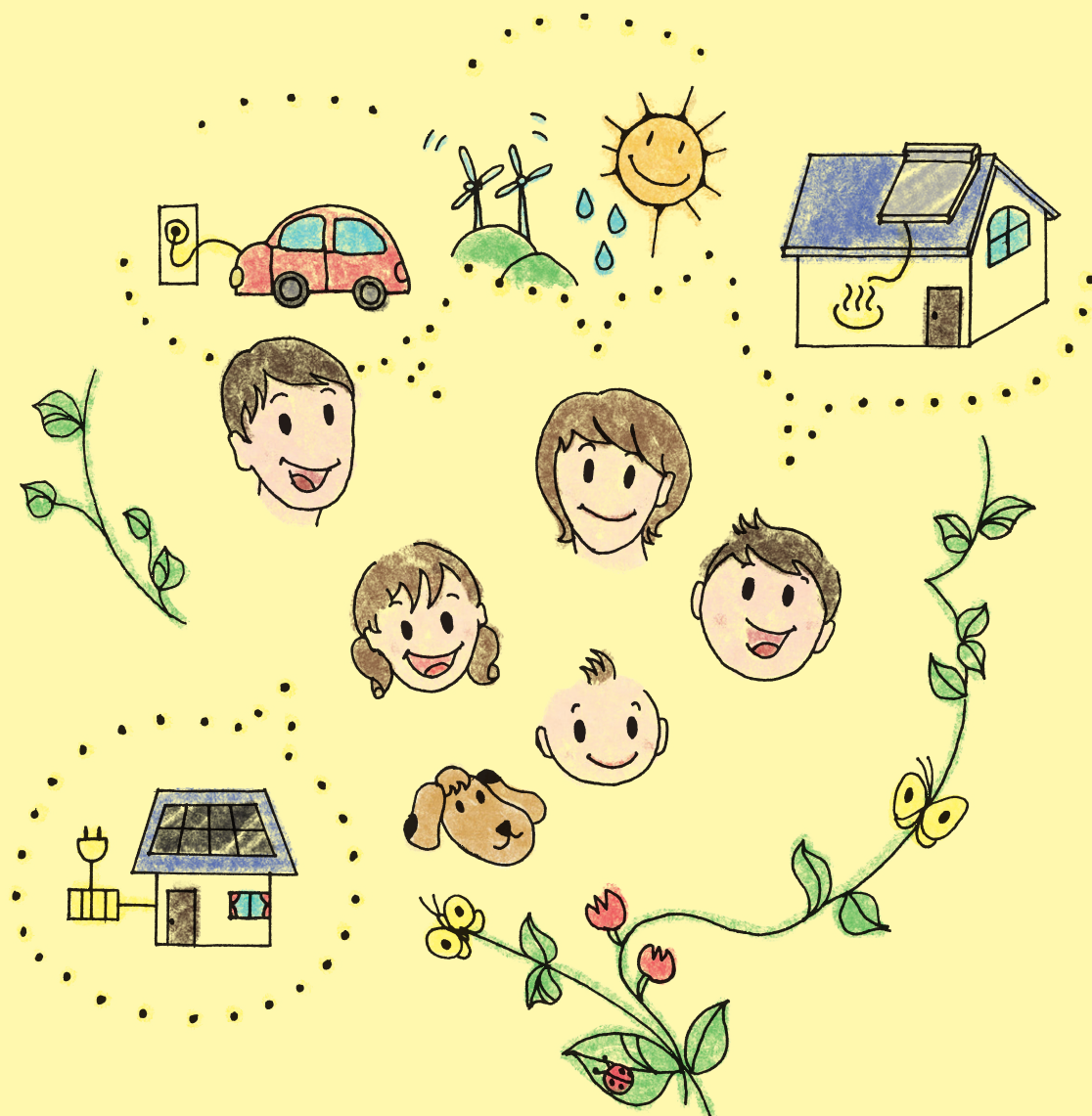


杉並区環境課

なっとく!!

おひさまパワー

～太陽光発電入門&蓄電池の選び方～



杉並区環境課



はじめに -地球温暖化の防止と自然エネルギーへの転換-

目次

はじめに P.1

第1部：太陽光発電入門 P.3

第2部：蓄電池の選び方 P.17

杉並区内太陽光発電所事例紹介 P.22

いま、地球規模で起きている異常気象。これは地球温暖化の影響と考えられており、私たちがこのまま何も対策をとらないでいると、今世紀末の地球の平均気温は最大 4.8℃ 上昇するであろうとされています。

温暖化を止めるために、私たちにできることの一つに太陽光発電システムの活用があります。これにより、地球温暖化の原因となる主要な温室効果ガスの一つである二酸化炭素の削減につなげることができます。

これから太陽光発電システムをご利用したい方や、また、既に設置している方がお知り合いに勧める、そのようなときに、このガイドブックをご活用いただけたら幸いです。

○ 地球温暖化とは

近年の猛暑や豪雨、台風の強大化などの異常気象の増加は、地球の温暖化、特に日本近海の海水温上昇の影響が強いと考えられています。地球温暖化とは、大気中の二酸化炭素(CO₂)、メタン、フロン類などの温室効果ガスが増加して太陽から受けた熱が逃げにくくなる現象です。その原因となる物質の多くを占めるCO₂の増加は、産業革命以降、私たち人間が生活するためのエネルギーを得るため石油や石炭などの化石燃料を大量に燃やし続けてきたことによります。

○ 何も対策しないと今世紀末の気温は「最大4.8℃」上昇

地球の平均気温は、産業革命以降およそ150年間で約1℃上昇しました。IPCC(※1)第5次評価報告書によると、このまま何も対策を取らないと最大4.8℃上昇し、自然災害はもとより、生態系・食糧生産・健康など社会全体に、大きな被害をもたらすと予測されています。また、ある温度を超えると、グリーンランドや南極の氷床溶融による海面上昇などが止まらなくなり、不可逆的気候変動と言われる元に戻せなくなる可能性も指摘されています。

※1：世界気象機関(WMO)及び国連環境計画(UNEP)により1988年に設立され、195の国・地域が参加する気候変動に関する政府間組織。2018年に1.5℃と2℃の影響の差を分析した「1.5℃特別報告書」を作成し、「2050年カーボンニュートラル」を提言している。

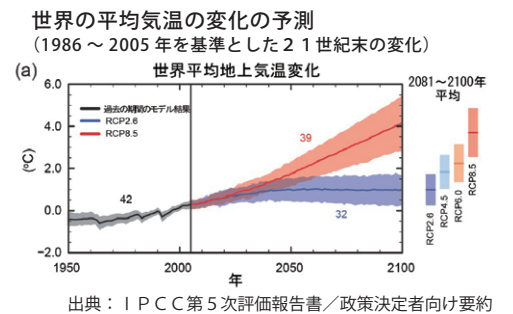
○ パリ協定と「カーボンニュートラル(脱炭素社会)宣言」

こうした影響を避けるため、世界各国は、2015年に「パリ協定」を採択し、「今世紀末の温度上昇を産業革命から2度未満に保ちつつ、1.5℃に抑える努力を追求する」ことを共通の長期目標として決めました。さらに、1.5℃未満の達成に向けて、2050年までにCO₂排出量を実質ゼロ(カーボンニュートラル)にする取組が行われています。

日本でも、東京都などがカーボンニュートラル宣言をした他、政府も2020年10月に国会で「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言しました。

地球温暖化の予測

IPCCが公表した2100年までの気温予測です。今後の温暖化対策の程度によって温室効果ガスの排出量は変わってきますので、それに応じて「最良の予測=+0.3℃」から「最悪の予測=+4.8℃」まで幅があります。



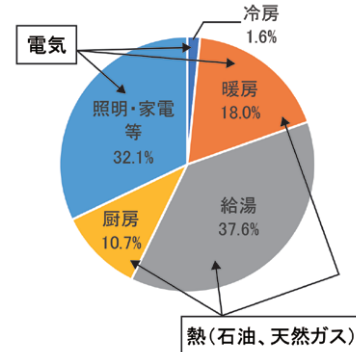
第1部 太陽光発電入門

○ 家庭部門のエネルギー消費

車と廃棄物処理を除き、家庭内で消費するエネルギーは「電気」と「熱」がほぼ半分ずつを占めています(※2)。

「熱」源はガスや石油がほとんどですが、「電気」もその8割を火力発電所(天然ガス・石炭)で発電しており、水力発電を含む自然エネルギーの利用は1割程度に過ぎません。家庭のエネルギーの大半は化石燃料に依存しています。

※2 家庭のエネルギー使用量(構成比)



資料:家庭部門のエネルギー消費量(東京都/2017年度)

○ 「省エネ」と「創エネ」

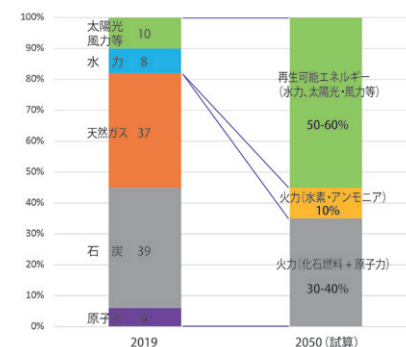
身近でできる温暖化対策としては、化石燃料をできるだけ使わない「省エネ」と、自然エネルギーなど化石燃料に代替する持続可能なエネルギーへ転換する「創エネ」があります。

省エネ行動や省エネ製品の活用、クルマ依存からの脱却(モーダルシフト)、住宅の断熱性能向上などにより、消費エネルギーを5割程度は削減できると言われています。ただし、さらにエネルギー消費量を削減し、CO₂排出量を実質ゼロにするためには、省エネ推進と同時に太陽光発電など自然エネルギーへのシフトが不可欠です。「省エネ」と「創エネ」は地球温暖化対策の両輪で、同時に進めていくことが重要です。

○ 脱炭素のポイントは、太陽のエネルギー

固定価格買取制度などの普及政策で、太陽光発電は以前より導入しやすい時代になっています。日本の「脱炭素社会宣言」実現に向けた各種の施策はまさにスタートを切ったばかりです。経済産業省からは、現在2割弱の再生可能エネルギーの割合を2050年に5~6割とする「参考値」(※3)が公表されました。地球温暖化防止に向けて、太陽光発電を上手に使い、CO₂排出量の削減に取り組みましょう。

※3 2050年の電源構成(参考値)



出典: 経済産業省「2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討」より

1. 太陽光発電のしくみ

太陽光発電システム(以下、「太陽光発電」と言います。)は、太陽光パネルでつくられた直流の電流を、家庭で使える交流100Vの電流に変換して安定的に供給するための機器の集まり(システム)です。

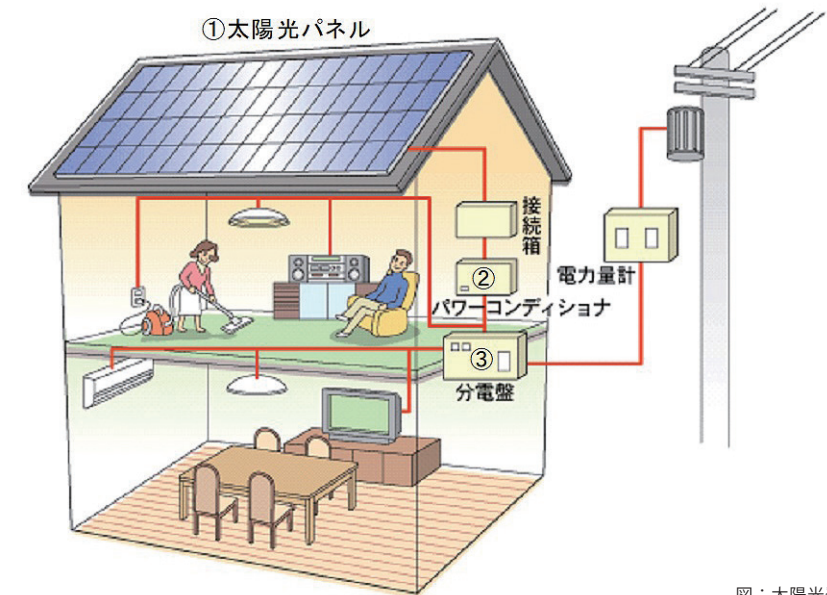


図: 太陽光発電協会

① 太陽光パネル (商品のカタログでは「太陽電池モジュール」と書かれています。)

パネルに太陽光が当たると発電し、直流電流が発生します。

- ・「太陽電池」と呼ばれることもありますが電気を貯めておくことはできません。光が当たっている時だけ発電します。光が強いと発電量は大きく、光が弱いと発電量は小さくなります。
- ・発生する電力の大きさ(出力)は「W:ワット」「kW:キロワット」という単位で表されます。

出力(W) = 電圧(V:ボルト) × 電流(A:アンペア)という関係がありますので、例えば電圧が25Vで電流が8.0Aなら出力は25 × 8.0 = 200Wとなります。

1,000Wが1kWですので、200Wのパネル20枚の総出力は200 × 20 = 4,000W = 4kWとなります。総出力のことを太陽光発電の「設置容量」あるいは単に「容量」とも言います。

② パワーコンディショナー (通称“パワコン”)

直流電力を交流 100 V の電流に変換します。

- ・日射しの強弱の影響を受けずに安定して家電製品を使い続けられるように電圧を一定に保ちます。
- ・夜が明けて明るくなってくると「カチッ」と音がして自動的にスイッチが入り、日没後しばらくすると自動的に停まります (自動運転)。



③ 分電盤

どこの家にもあるブレーカーボックスです。

- ・それぞれの部屋へ電気をわけているのが分電盤です。家庭に送られてきた電気は、この分電盤により電気を分配するほか、使い過ぎや漏電で事故にならないよう、チェックをしています。
- ・パワコンで交流 100 V に変換された太陽光発電の電気はこの分電盤を通して家庭内の各コンセントに供給され、電化製品に使われます。



④ 発電量モニター

発電量や売電量、消費電力を表示します。

- ・発電量をリアルタイムで見ることができたり、冬から春にかけて発電量がだんだん増えていくのを見て季節の変化を知ったり...。「わが家に太陽光発電を設置した」という実感、喜びを一番リアルに感じさせてくれます。
- ・「エアコンを入ると 1.5 kW も消費しているわ。」のように消費電力が「見える化」されることで「節電しよう」という気持ちが自然と働きます。節電により平均 5% 程度の電力消費量の抑制が期待できます。

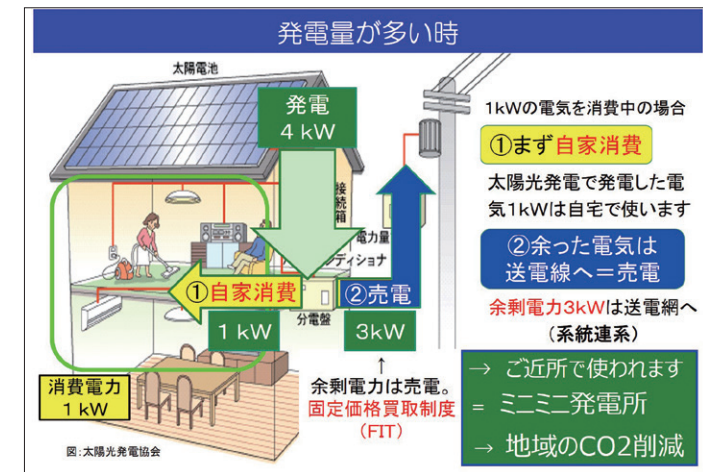


⑤ 自家消費と買い電・売り電

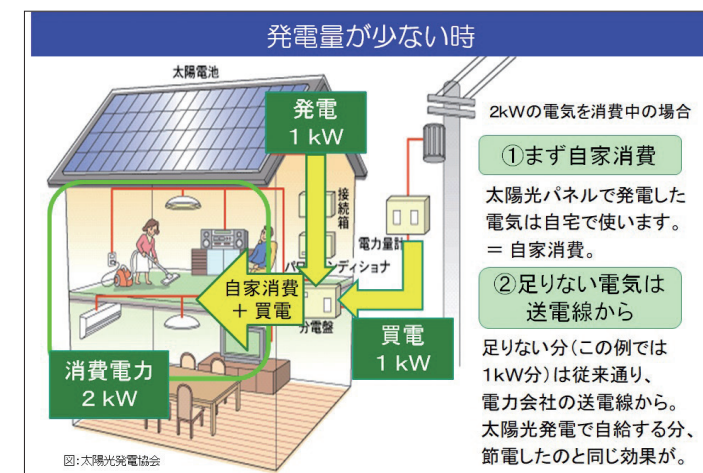
- ・太陽光発電で作られた電力は、まず自宅の家電製品で消費されます。これを「自家消費電力」と言います。
- ・発電量が自家消費量より大きいときは、余った電力＝「余剰電力」が電線を逆流して電力会社の送電線に入っていく、ご近所に供給されます。小さいながら

も、わが家が「発電所」として地域の節電、CO₂ 削減に貢献できるようになるわけです。

- ・余剰電力は電力会社に売ることできるので、「売電」「売り電」と呼んでいます。昔からある地域の大手電力会社以外の「新電力」に売電することもできます。大手電力会社よりも若干、高く買い取ってくれる新電力もあります。



- ・発電量が少ないときや夜間は、不足分の電気が従来通り外の電線から供給されます。こちらは「買電」「買い電」と呼んでいます。「売り電」と「買い電」は瞬時に自動的に切り替わりますので、電化製品は安定的に使继续使用することができます。



停電の時・・・「自立運転」で電気が使えます

停電時でも日中はパワコン1台につき最大 1500 W までは太陽光発電の電気を使うことができます (500 W しか発電していない時は 500 W まで)。携帯電話の充電はもちろんのこと、冷蔵庫、テレビ、ノートパソコン、

扇風機、小型のエアコン、電気ポットなどの家電を使うことができます。「自立運転モード」への切替が必要ですので、手順を取扱説明書で確認し、実際に使用できる機器を確かめておきましょう。説明書はパソコンや非常用コンセントのそばに置いておきましょう。停電時や夜間にも電気を使うためには蓄電池が必要です。

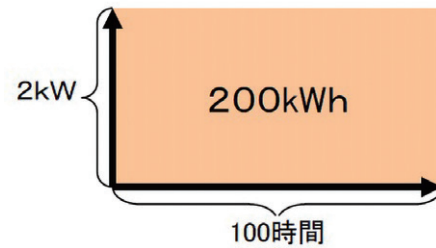
の電気を太陽光発電で発電できます。節電に努めている家庭では、消費電力以上の電気を発電している場合もあります。

2. 発電量はこうして決まります

① 発電量を表す単位 kWh (キロワットアワー)

太陽電池の「出力」の大きさを表す単位

- ・瞬間的な電力の大きさを表す単位は「W (ワット)」、「kW (キロワット)」。
- ・一定時間内・期間内に発生、または消費した電力の量を表す単位は「Wh (ワットアワー)」や「kWh (キロワットアワー)」のようにh (hour: 時間)をつけて「出力×時間」で表します。



瞬間出力2 kWの発電が100時間安定して続けば発電量は2 kW×100h = 200 kWhとなります。

- ・払う電気代も、受け取る売電収入も、1 kWhあたり電気代または売電単価 (円) ×電力量 (kWh) で計算されます。
- ・蓄電池に貯めることができる「蓄電容量」も kWhで表示されます。

② 年間発電量の目安

太陽光パネルの出力1 kWあたり年間1,000 kWhが目安。

- ・太陽光パネル1 kWあたりの年間発電量は、南向きの場合で1,000kWh強、南東～南西向きで950kWh前後、東西向きで900kWh前後です (屋根の傾斜角度により異なります)。

(例) 4 kWの設備の場合

南向きの屋根1面に4 kW設置すると ≒ 年間 4,000kWh 強
東と西の2面で合計4 kW設置すると ≒ 年間 3,700kWh 前後

※同じ大きさの家なら2面設置の方がパネルをたくさん設置できます。

- ・一戸建て世帯の年間消費電力は、オール電化を除くと平均5,000kWh程度ですので、4 kW設置の場合、単純計算上では消費電力量の7割～8割相当

太陽光パネル (モジュール) の性能

■ 公称最大出力 ○○○W … パネル1枚の出力を表します。

- ・太陽光パネルの瞬間最大出力を表す数値で、測定条件はJIS規格で定められています。
- ・出力200 Wのパネルを20枚つないだシステムは「出力4.0 kWの太陽光発電システム」、となります。

■ モジュール変換効率○% … パネル1㎡あたりの出力を計算できます。

- ・JIS規格の条件下で1㎡のパネルに1,000 Wの強さの太陽光が当たったときに太陽光の何%を電力に変換できるかを表す数値です。15.0%ならパネル面積1㎡につき150 Wとなります。同じ1㎡あたりの数値ですのでパネルの性能を比較する際は「公称最大出力」よりも「モジュール変換効率」が適しています。実際にはパネル形状の違いから設置可能枚数、面積が異なりますので、わが家なら何枚、何kW設置できるか、業者さんから複数メーカーの「設置プラン」を提案してもらって比較しましょう。

■ 温度損失

- ・意外かもしれませんがパネルの温度が上がると出力は下がります。冬場で5～10%前後、夏場は10～20%くらい、実出力は公称出力より低くなります。(温度損失はパネルの種類により異なります)

■ 実出力 … 公称出力の80%～90%

- ・温度損失や、パソコン、ケーブルその他のロスにより、実際の出力は、方位や設置角度等により異なりますが、日射が強い季節でも公称出力の80%～90%前後となる場合が多いようです。

3. 寿命・保証・アフター

① 機器の寿命

太陽光パネルの寿命は20年～30年以上

- ・太陽光パネルも、稀に製造不良がありますが、保証期間内であれば無償で修理・交換してもらえます。日頃から機器に不具合が出ていないか、発電量の

チェックが重要です。

- ・正常品でも10年で5%前後の性能低下＝経年劣化が見られます。

パソコンの設計寿命は15年程度

- ・パソコンの保証期間経過後の修理交換費用は自己負担になりますので、長期の経済メリットを試算する際はその費用(20～30万円程度)も計算に入れておく必要があります。

※発電量が低下する原因で一番多いのは、実は故障ではなく「パネルの汚れ」だと言われています。

一戸建ての傾斜屋根であれば汚れは雨で流れてしましますが、傾斜が緩い設置条件の場合はパネルに汚れが貯まりやすくなりますので、発電量をチェックしながら清掃を検討してください。危険ですので自分で行わずに必ず専門業者に依頼してください。

②保証

1) システム保証

- ・太陽光パネル、パソコンなど太陽光発電の主要機器全体が保証対象となります。メーカーを問わず、現在は「15年保証」が標準です。通常、発電量モニターは保証の対象外で、単体での保証は1～2年程度です。

2) 太陽光パネル出力保証

- ・太陽光パネルの発電性能を長期間(20年～25年)保証する内容です。経年劣化を考慮し、「10年で基準出力の90%以上」、「20年目は80%以上」のような保証値が設定されています。

3) 施工についての補償、不具合についての補償等

- ・太陽光発電の設置は、販売店が設置者と販売・工事請負契約を結びます。工事についての第1次的な責任を負うのは販売店ですが、念のため、雨漏りなどの不具合が発生した場合の補償は、販売店なのかメーカーなのかを契約前に確認しておいたほうがいいでしょう。

4) 自然災害保険

- ・突風や落雷等の自然災害で、太陽光パネルなどの機器が損傷した場合の保険です。下記の3通りあります。

- ①メーカーの「システム保証」に含まれている場合
- ②販売店が提携している保険会社の災害保険に加入する場合
- ③設置者が既に加している住宅の火災保険の特約でカバーすることを想定している場合(メーカー及び販売店の保険制度はありません)

- ・温暖化の影響で強い台風の上陸が増えてきましたので、こももしっかり備えておきましょう。

- ・地震による損傷は、通常、火災保険では補償されません。

③保守・点検

- ・住宅用の太陽光発電システムも、法律上(※)、設備に不具合がないかの確認や保守が設置者に義務づけられています。電気系統の不具合は、日頃の発電量のチェックで早期に発見するように努め、台風の後などはパネルやケーブル、架台の固定状況を確認しましょう。気になる点は、販売店に相談しましょう。ご自身で屋根に登ることは大変危険ですので絶対に行わないでください。

※電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則第5条第1項第3号

- ・点検頻度は「太陽光発電システム保守点検ガイドライン」(※)では、設置1年後とその後は4年ごとが目安とされていますが、設置環境等に応じて判断してください。点検費用はパネル枚数にもよりますが、2万円～5万円程度です。設置検討時に業者に確認しておきましょう。

※発行元：日本電機工業会および太陽光発電協会

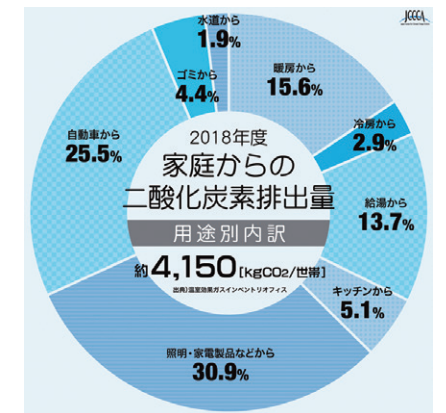
4. 環境への貢献は？

①家庭のCO₂を平均60%削減

- ・太陽光発電による発電量が増加した分だけ、火力による発電量が減るため、CO₂排出量を削減することができます。

4kWの太陽光発電の年間発電量は、4,000kWh程度ですので火力発電1kWhあたりのCO₂排出係数(※)0.66kg×4,000=2.6トン=1世帯あたり平均CO₂排出量(右グラフ)の60%以上を削減できる計算になります。

※CO₂排出係数：発電量1kWhあたりのCO₂排出量



出典：全国地球温暖化防止活動推進センター

②屋根の断熱性が少し向上し、冷房負荷減少

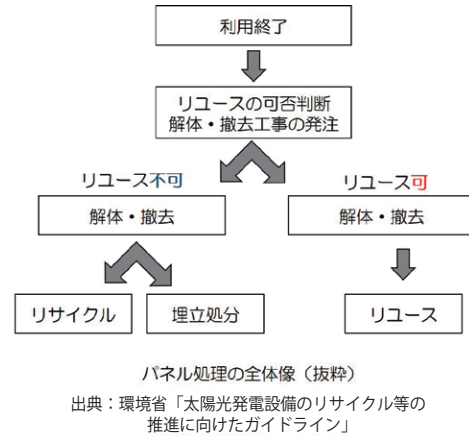
- ・ちょっと地味な省エネ効果ですが、パネルの下の屋根には直射日光が当たらないため、夏場の最上階の室温上昇を多少でも抑える効果があります。その分、冷房エネルギーを節約できます。

③パネルのリユース・リサイクル

- ・パネルの廃棄を検討する際、廃棄物処理の手続きをする前に、再使用(リユース)

ができるかを判断することが望ましいです。

リユースの可否判断については、中古パネルを取り扱う業者に依頼することが一般的です。中古パネルを取り扱う業者に売却する場合には、不適正な売買を未然に防止する観点から、古物商許可を有し、信用できる業者に中古品として買取を依頼することが望まれます。



- ・屋根の塗装・吹き替えや建て替えなどで太陽光パネルを取り外す必要がある場合、寿命は20～30年あるので再使用が可能です。ただし、再設置時に古い架台が利用できない場合があるので、屋根の塗替などは架台を残したままの方が良いでしょう。その際、機器を新しくすると発電効率も高まりますが、同じ場所への設置は固定価格買取制度の対象にならないため注意が必要です。
- ・太陽光発電を構成する機器はリサイクルできる部材が多く、有害物資も含まれるため、国と業界の「ガイドライン(※)」で方針や手順が示されています。
※環境省「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン」

④ 太陽光パネルの廃棄

- ・使用済みパネルを廃棄物として処理する場合には、基本的に「産業廃棄物」に該当します。所有者は、通常であれば販売店、家屋解体に伴うものであれば解体・撤去業者に使用していたパネルの解体・撤去を依頼します。
さらに、再生可能エネルギー特別措置法において認定対象となっている設備を廃止する場合、認定を受けた者は、発電設備廃止届出書を提出することが義務付けられています(※)。
※電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法11条第1項

5. 設置費用と経済メリット

① 設置費用 100～150万円前後(2020年現在)

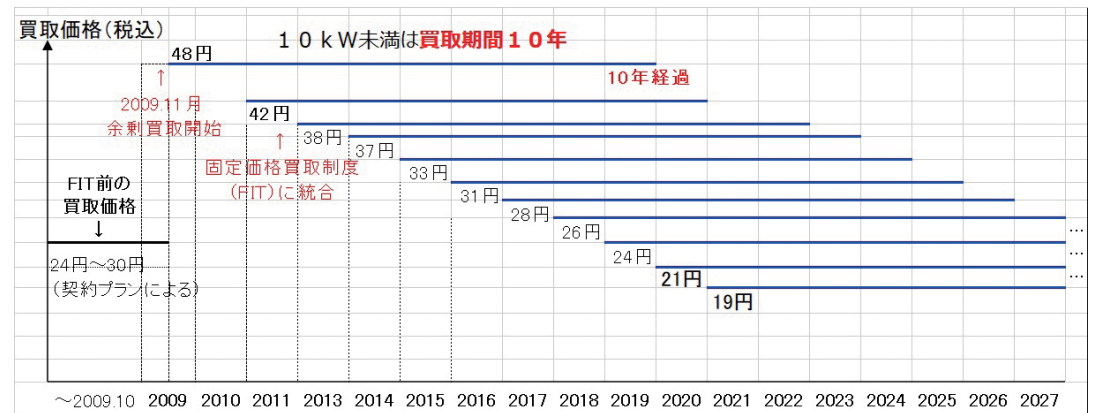
- ・家の大きさにより設置可能な容量(kW)が異なりますが、平均的には、30坪程度の一戸建てで4kW程度、120万円程度が目安です。メーカーや屋根材の種類等によって異なります。

- ・設置費が割安かどうかを比較する際は「kW単価」=設置容量1kWあたりの設置費用を使います。4kWで120万円ならkW単価は30万円です。パワコン代や工事費などは、設置枚数に比例しない「準固定費」ですので容量が多いほど、経済性が良く割安になります。
- ・現時点では、海外メーカー製品の場合は国内メーカー製品よりも1割～2割程度、安くなる場合が多いようです。

② 固定価格買取制度(FIT:フィット)(※)

再生可能エネルギー発電の普及のため、再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取ることを義務づけた制度です。

- ・東京電力エナジーパートナーのほか、電力自由化による新電力会社も買い取っているところがあります。
- ・住宅用太陽光発電(10kW未満)のFIT売電買取期間は10年間ですので、10年後は売電先を新たに探して再契約する必要があります。
インターネットをお使いの方は、経済産業省資源エネルギー庁のサイトで、FIT満了後の売電を買い取っている新電力会社の情報を調べることができます。
★今(2020年現在)は、売電するより自家消費の方がメリットがあります。制度開始当初は、売電価格が購入電気料金よりも高かったため、昼間はなるべく節電して売電の方が効果がありました。しかし現在は、購入電気料金が売電価格よりも高いため、日中の自家消費量を増やし、購入電力量の削減につなげることが経済的です。



※固定価格買取制度(FIT:フィット)は2009年10月に太陽光発電の「余剰電力買取制度」としてスタートし、2012年7月からは風力発電等も含めた再生可能エネルギーの「固定価格買取制度」になりました。
※FITによる買取価格(売電価格)は、設備設置費の低下に合わせて概ね10年間で採算が取れるように毎年見直されており、2021年度の価格は19円/kWhです。期間満了後その価格は、電力会社が市場の状況を見て定めることになっています。(FIT期間満了者が出始めた2019年10月の東京電力の買取価格(通常)は8.5円/kWhとなっている)

③ 電気代削減効果…以下のような経済メリットがあります

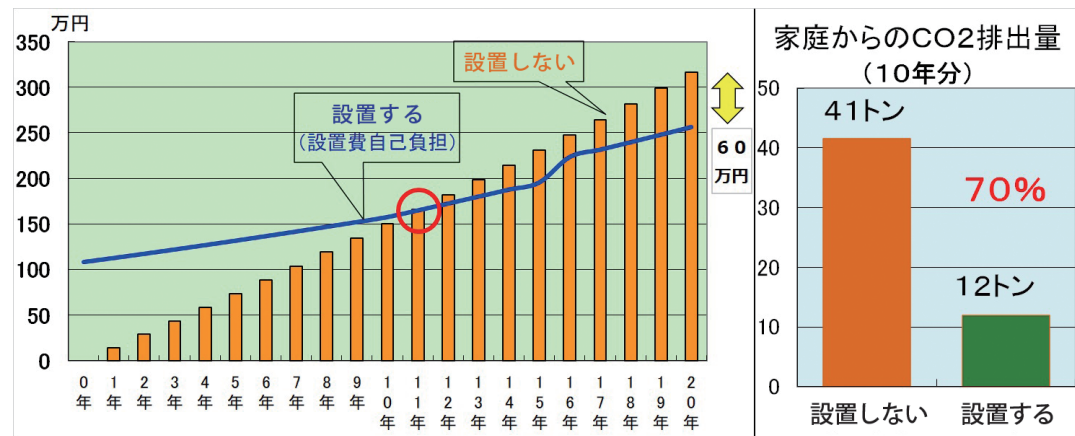
- 1) **自家消費効果** — 自家消費した分だけ、電力会社からの購入電力量が減りますので、電気代を削減できます。
- 2) **売電収入** — 余剰電力の売電収入が電力会社から振り込まれます。
- 3) **節電効果** — モニターによる消費電力の「見える化」により、消費電力が、平均5%程度抑制できると言われています。
- 4) **値上げの影響** — 電気料金が上がっても、自家消費分は影響を受けません。
 ・トータルでは、4kW前後の平均的な設置容量の場合、月8,000円～10,000円前後、年間10万円前後の電気代削減効果となる場合が多いようですが、各家庭の消費電力量や設置条件によりかなり異なりますので、設置検討の際、業者さんから提示される設置後の売電収入&電気代試算資料で確認してください。

④ 費用回収イメージ（初期費用自己負担の場合）

太陽光発電を設置済みの場合と未設置の場合の電気代長期累計額の比較

- ・電気代は、太陽光発電の設置・未設置に関わらず払い続けるはずですが、その額は10年、20年で見ると数百万円になります。
- そこで、「今のまま太陽光発電を設置しない場合の、長期の電気代累計額」と、「設置した場合の、設置費用+設置後の電気代の累計額」を比較すると、経済メリットを適切に評価することができます。

太陽光発電の経済性評価 イメージ



<試算条件>
 4kWを南・東2面設置。設置費用120万円 - 補助金12万円 = 自己負担108万円。設置前電気代は月平均1.2万円、年14万円。パワコンは保証切れ後16年目に自己負担で交換。

- 「設置しない」場合の電気代累計額 (棒グラフ) は右上がりに増加。
- 「設置する」場合の「設置費+電気代累計額」 (青の実線)

- ・初期費用を自己負担する場合、最初に設置費がかかりますが、設置後の電気代負担は設置しない場合よりも、大幅に少なくなります。
- ・上記試算例では、太陽光発電設置による経済メリット(購入電気代減少+売電収入)で、11年程度で初期費用を回収し、20年間では60万円程度の経済メリットが出る計算になります。
- ★注：上記試算は平均的なケースでの試算、初期費用回収のイメージです。実際には各ご家庭のパネル設置条件や消費電力量、電気代の契約プランなどにより異なりますが、初期費用回収期間は概ね10年～12年前後となる場合が多いようです。

ソーラー設置は、子どもたちの未来のための「投資」です。

電気代長期累計額は、今のまま「設置をしない」場合、また「設置する」場合の比較では、今後、10数年の間、支払う電気料は同じになります。しかし一方で、「わが家から排出するCO₂」の量は、倍以上も異なってきます。私たちの世代が今のままCO₂を排出し続けることは、地球温暖化の進行を促進し、地球温暖化を起因とする異常気象や災害の増大など、次世代への負の遺産を拡大することにつながります。

「太陽光発電による生活を選ぶ」ことは、次世代の負担を少しでも減らし、**子どもたちの未来に確実に役立つ“投資”**をするということです。

6. メーカー・販売店の選び方

① 見積書、シミュレーション (発電量や経済メリット試算資料) の見方

- ・補助金申請手続きや足場代なども含め、見積対象に全ての費用が含まれているか確認しましょう。
- ・「▲100万円」のような値引き額の大きさに惑わされず、値引き後の価格でkW単価や発電コスト(設置費÷20年分の予測発電量kWh)を計算して経済性を比較しましょう。

② 販売店の選び方

- 1) **複数の販売店から情報を得る**
 - ・メーカーを選定するのと同様に、「比べて選ぶ」ことが鉄則です。例えば、一つの販売店から聞いた情報を、別の販売店に質問すると、その情報の確実性に

ついてわかることもあります。インターネットの一括見積サイトは便利ですが、紹介されている販売店は様々なため、最後は自分で評価する必要があります。

- ・インターネットが使用できない環境にある方は、購入を検討するメーカーに近場の販売店を紹介してもらうのがいいでしょう。

2) 一定の施工実績のあるところを

- ・太陽光発電は家電製品と違って設置工事が必要です。屋根の形状等は住宅によって様々ですので、一定の施工経験がある販売店が安心です。

3) 相見積りのモラル

- ・販売店は、設置希望者の依頼により、設置プランの設計、見積り作業をしますが、この作業には手間と時間がかかります。冷やかし半分や無節操な見積り依頼は、業界全体の経費増加につながりますので、控えましょう。

「発電貯金」を楽しもう！

- ・設置された後のことになりますが、ソーラー生活をより楽しむための工夫をご紹介します。
- ・売電収入は買い電の電気代と相殺されるのではなく、毎月、指定した銀行口座に振り込まれます。その売電収入振込口座に、公共料金の引き落としなど普段使っている口座ではなく、なるべく出し入れの少ない口座を指定しておく、月々数千円の“発電貯金”が貯まっていきます。手をつけずに数年置いておくと、10万円、20万円という、ちょっとまとまった額になります。
- ・太陽光発電でCO₂をドンドン減らしながら、発電貯金はドンドン増やして行って下さい！

補足

【1】屋根は大丈夫なの？

- ・例えば、4kWのシステムをのせると、パネルと架台（取り付け金具）を合わせて、400kg前後の重さになります。ただし、重さは狭い1点に集中してかかるわけではなく、パネル設置面全体にかかるため、通常は、屋根の強度に問題はありません。（1㎡あたりの重さは15kg程度）
- ・システムの設置前に、以下の点について販売店に現場を確認してもらいましょう。

- ◇ 屋根材の材質や厚みが規格以上のものか
- ◇ 屋根の状態に問題がないか（既に雨漏り等で傷んでいないか）
- ◇ 屋根裏が広い収納スペースになっている場合、屋根を支える強度が十分か 等
- ・昭和56（1981）年に改正された建築基準法による耐震基準より前に建てられた建物は耐震強度が十分でない場合が多いので、太陽光発電の設置検討以前に、まず自治体等の耐震診断を受けておきましょう。

【2】影の影響

- ・パネルに濃い影がかかると発電しません。また、パネルの一部に影がかかっていると、影になった部分だけ発電量が低下するのではなく、影になったパネル全体、さらには、そのパネルと直列でつながっているパネル全体に影響が出て、発電量が大きく低下する場合があります。
- ・将来、隣地に高い建物が建たないか、背が高く伸びる樹木がないかなど、現状だけでなく将来も見据えて確認しておきましょう。なお、変換効率は低めながら、影の影響が小さいCIS太陽電池（※）という種類のパネルもあります。

※現在、住宅用太陽光発電は「結晶シリコン太陽電池」が中心です。他に、電卓などに使用される「薄膜シリコン太陽電池」と「CIS太陽電池」があります。CIS太陽電池は、銅・インジウム・セレンの化合物でできた太陽電池で、薄さ・暑さへの強さの他、率は低いが、パネルにかかる部分的な影の影響が少ないという構造的な特徴を持ちます。

【3】落雪に注意

- ・パネルの表面はツルツルの強化ガラスであるため、積もった雪がドドッと勢いよく滑り落ち、軒先から1m以上先に落下することもあります。落下地点が隣家に落ちるとトラブルになることも考えられます。
- ・オプションでソーラー用の雪止めが用意されているメーカーもありますので、必要に応じて検討して下さい。

【4】破損したパネルを発見したら

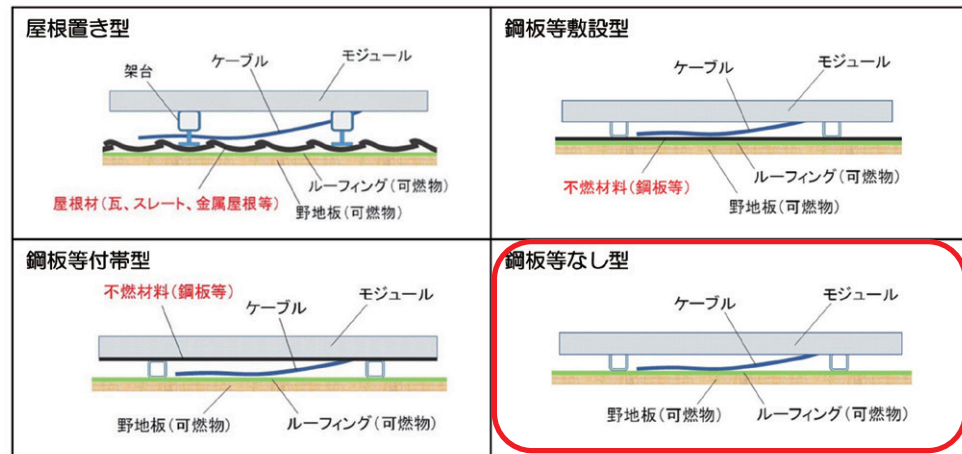
- ・破損した太陽光発電に光が当たっている場合、パネルや電線の接続部、架台等は、触れると感電するおそれがあります。破損したパネルを発見したら、以下の点に注意してください。
- ◇ パネルや設備には触れない
- ◇ 周囲の方へも注意の呼びかけを行う
- ◇ 施工業者やメーカーに対処を依頼する

【5】火災事故

・住宅用太陽光発電により発生する火災事故が報告されますが、消費者庁の調査報告書（2019年1月28日）によれば、実際に野地板（のじいた）へ延焼したため被害が大きくなったシステムのタイプは、「鋼板等なし型」に限定して発生していることがわかりました。

消費者庁は、所有する製品のモジュールの設置形態について、屋根材一体型のうち「鋼板等なし型」に該当するかを確認するとともに、導入時の保証期限を超えた製品の所有者は、応急点検の実施を製造業者に依頼することとしています。

・報告書では、モジュールの設置形態に関係なく、ケーブルの施工不良やコネクタの緩み等に起因する火災事故等や、パワコン又は接続箱から発生した火災事故等についても発生するリスクが認められています。日頃の発電量のチェック等で異常を予知するとともに、定期的な保守・点検を実施することが大切です。



太陽光パネルの屋根への設置方法。右下の赤枠の部分が「鋼板などなし型」
出典：消費者庁

第2部 蓄電池の選び方

地球温暖化の影響による強い台風の上陸が増え、長時間の停電が発生するリスクも増えてきました。晴れている時間帯であれば、太陽光発電の「自立運転」で最大1,500Wまで電気を使うことができます。夜や天気が悪い日のための非常用電源として蓄電池を導入される方が増えています。太陽光発電のメーカーや蓄電池メーカーから、大小さまざまな蓄電池が発売されていますが、どのような点に注目して蓄電池を選べば良いのか、非常時、特に長期停電時の使用を想定してポイントを説明します。



1. 「容量」が最も重要

① 容量 (kWh)

・「電気を貯められる量」です。5 kWh程度の小型～15 kWh超の大型まで、いろいろな容量のものが販売されています。

容量5 kWh (= 5,000 Wh)の蓄電池で消費電力500 W分の家電を使い続けると $5000 \div 500 = 10$ 時間持つ、というように計算します。

・実際に使える容量はカタログ表示の「定格容量」の80%前後です。

停電時でも蓄電池のシステム自体を稼働させ続けるために約10%、いつ停電しても最低限使用できる量を通常10%程度は残す設定にしておくため、合わせて20%程度は普段は使用できません。

② 大きいほどいい？

太陽光発電の発電量と消費電力量のバランスをチェックしましょう

・冷暖房器具を使用しない季節の「1日消費電力量」は、平均5 kWh前後です。一方で、太陽光発電の1日発電量は冬場でも出力1 kWあたり3 kWh程度あります。そのため、設置容量が3 kW程度でも1日10 kWh程度は発電します。日中、自家消費しながら余剰電力を蓄電池に貯めておけば、5 kWh前後の小容量蓄電池でも夜の電気が賄えます。

・夏季と冬季は冷暖房器具を多く使用するため、「1日消費電力量」は15～20

kWh程度に増える場合が多いです。そのため、1日の発電量が「1日消費電力量」より少なければ、蓄電池を駆使しても昼夜1日分の電気を賄うことはできません。

- ・太陽光発電の設置容量が4kW以上あれば冬場でも1日12kWh前後の発電は見込めますので、夜、冷暖房をかなり使うことを想定したとしても蓄電池の容量は10kWh前後あれば十分かと思われまます。

※上記は晴天時の平均的な事例です。雨天時を考えると、より大型で翌日分まで貯めておける方が安心ではありますが、電気を使い切れない日が多くなり経済性(後述)は悪くなります。

③ 非常時に使いたい家電、1日の消費電力量

- ・非常時に使用する家電は、必要最小限であることが考えられます。事前に、非常時に使用したい家電類をピックアップして消費電力を調べ、1日何時間くらい使用するかを想定します。必要な1日電力量を試算しておくこと、設置前の検討時や、設置後の実用場面においても役に立ちます。
- ・簡易電力量計を用いて実際に消費電力を測定すると、エアコンや冷蔵庫のように消費電力が変動するものも含めて、より正確な消費電力量を把握することができます。

簡易電力量計は、杉並区環境課の窓口で無料貸出しているほか、家電量販店等で購入することもできます。

2. その他のチェック項目

■蓄電容量以外のチェックポイント

出力 (kW)	複数の家電を同時に使用する場合、合計何Wまで使用できるか。電子レンジや洗濯機などは瞬間的に大きな電力を消費するため、同時使用の際には注意が必要です。
出力電圧 (Vボルト)	出力電圧が100Vのみ使用できるタイプと200Vも使用できるタイプの2種類があります。使用する家電が100V家電のみか、200V家電も使用するのか、ご家庭の状況に応じて出力電圧を選択する必要があります。※配線が分電盤を通らず直結されている機器は、蓄電池から電気を供給できない場合があります。蓄電池の導入を検討する際に、販売店にご相談ください。
充電電力 (kWh)	1時間に何kWhずつ充電できるか。大きいほど短時間で充電できる。

ハイブリッド型 フレキシブル型 (分離型)	<p>■ハイブリッド型 太陽光発電のパワコンと蓄電池のパワコンが一体化しているため、太陽光発電と蓄電池の一元管理ができる。直流電気のまま蓄電するので変換ロスが少ない。</p> <p>■フレキシブル型(分離型) パワコンは、太陽光発電と蓄電池の一体型ではないため、他社の太陽光発電との連携ができる場合がある。直流電気と交流電気との変換が生じるため、変換ロスが大きい。</p>
寿命	寿命は、「サイクル数」、「充電回数」のように記載されている場合があります。蓄電容量は使用により少しずつ減っていきませんが、メーカーの性能保証は、10～15年の保証期間内に製造上の不具合が発見された場合ならびに蓄電容量が規定を下回った場合(初期容量の60%程度)に修理対応する保証内容が一般的です。

3. 設置費用・補助金・経済性…元は取れる?

① 設置費用

- ・小型(5kWh程度)で100～150万円(設置工事費込)、大型(10kWh超)で200万円～が相場といえます。(2020年現在)
- ・太陽光発電の「kW単価」の考えに沿い、容量1kWh当たりの価格で比較すると、小型は20～25万円程度、大型は15～20万円程度です。
- ・太陽光発電と同様に、容量が大きいほど割安になることがわかります。(1kWhあたりの価格が安くなります)

② 補助金

- ・非常用電源等に対する社会的ニーズから、杉並区を始め、国や東京都から補助制度があります。(令和2(2020)年度現在)
- ・補助制度の要件等は変更となる可能性があるため、最新の情報をご確認ください。

③ 経済性

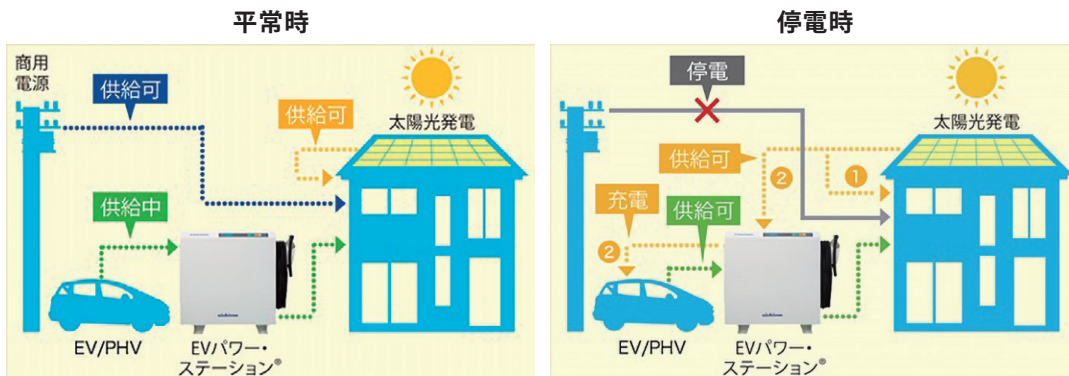
- ・FIT売電価格が低下し、電力会社の電気代より安くなってきました。そのため、なるべく売電せずに自家消費や蓄電池の充電に使う方が経済性は良くなります。
- ・太陽光発電で発電した余剰電力を、FIT売電価格を(仮)18円で売電せず、家庭の蓄電池に充電し、その電気を夜間に使用すると、その電気の分だけ

電力会社からの購入電力を減らすことができます。

- 電力会社の購入電気料金を、1 kWh 30 円（各種調整費含む）程度とすると、蓄電池を利用することによる削減効果額は、30 円 - 18 円 = 12 円 / kWh となります。
- 次に、蓄電池の導入費用を、10 万円 / kWh と仮定します。削減効果額 12 円 / kWh で、導入費用 10 万円 / kWh を回収しようとする、10 万円 ÷ 12 円 = 8,333 回（日）で 23 年近くかかります。
- 実際には、雨で充電できない日や、消費電力が少ない日は使い切ることができないため、機器が寿命を迎える日までに元を取ることはできないと考えられます。費用回収しきれない分は、非常用電源としての安心料と考えることができます。

④ EV（電気自動車）は「走る蓄電池」… V2H（Vehicle to Home）

- 太陽光発電で発電した電気を電気自動車の蓄電池に貯めて、家庭で使うことができます。



- ガソリン車と電気自動車の価格差が「蓄電池代」ということになります。家庭用蓄電池システムよりも割安です。中古車で多少容量が減っていても、元の容量が非常に大きいので家庭用としては十分です。
- 電気自動車本体と家庭内の分電盤をつなぎ、充放電をコントロールする機器も必要ですが、かなり安価になってきました。
- 国の補助金も拡充されています。（令和2（2020）年度現在）

4. 補足

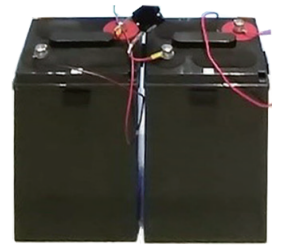
① ポータブル蓄電池

- スマートフォンの充電や夜間のLED照明など、最小限の電源でよければ、インターネットや大型家電店で数万円～10万円台で販売されています。（パネルは別売の場合あり）（価格は2020年現在）
- 容量は500Wh～1kW超までバリエーションも豊富。
- 非常時だけでなくアウトドアにも使用できます。



② リユース蓄電池

- 携帯電話の基地局やデータセンターのバックアップ用バッテリーは、普段は使用されていなくても、一定期間で定期交換されるため、劣化度も低く、未だ十分に使用することができます。1 kWh 1万円程度の価格で中古品として取り扱っているNPO等があります。（価格は2020年現在）



杉並区内太陽光発電所事例紹介

杉並エネルギー会議では、2014年度から区内の太陽光発電機器設置者（以下、「太陽光発電所」といいます。）のご協力を得て、機器の普及を図るための事例紹介や発電所長さんたちの情報交流会などを実施してきました。

さらに、区内発電所からデータをいただき、発電状況を”見える化”した「発電所カルテ」を作成しお返することで、省エネ行動にも結びつける活動も行っています。

■発電所カルテ（例）


屋根の写真・図など

年間発電量の推移
・経年変化の把握
・標準発電量（推計値）との比較

エネルギー使用特性
（売電・自家消費・購入）
・実質消費量の把握
・自家消費率、季節変動など

我が家は太陽光発電所

A-01



概要


○屋根の形状 切妻
○設置状況 2004年5月設置
○発電容量 4.62kW
○設置方位 南東

○2019年の売電額 13.9万円
○昨年比 △1.9万円
○2019年の電気代（支払額-売電額） 2.6万円
○昨年比 4.2万円


発電所の概要

- ・方位、規模
- ・売電額、実質電気代など


年間発電量（2015-2019）



月別発電量（2018.1-2019.12）



エネルギー使用特性（2019）



発電所長からの一言

○発電量が落ちるのが気になっています。
○10年を経て、買取価格が下落。東電の「お預かりプラン」を検討したい。内容が具体的にわかっておらず、シミュレーションをしてみたい。

発電所の概要

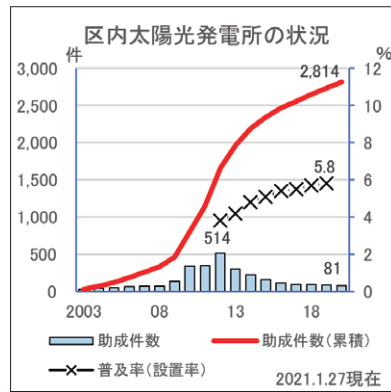
月別発電量の推移（2年間）

発電所長さんからのメッセージ

杉並区内の太陽光発電設置状況

杉並区では、2003年度から太陽光発電等の太陽エネルギー利用機器や、省エネ機器等に対する設置助成を行なっています。

- ・累積助成件数 2,814件（2021.1.27）
- ・年間最大助成数 514件、近年は約90件弱で推移
- ・蓄電池助成（2014年度～）：累積 443件（2021.1.27）
- ・区内の普及率（推計値） 5.8%（2019年度末）
（推計設置数／戸建棟数）



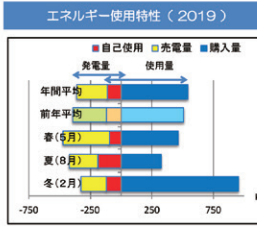
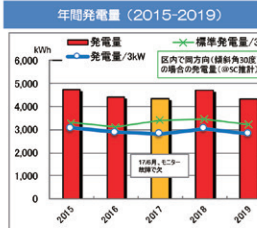
我が家は太陽光発電所

A-01



概要

○屋根の形状	切妻	○2019年の売電額	13.9万円
○設置状況	2004年5月設置	○昨年比	△1.9万円
○発電容量	4.62kW	○2019年の電気代（支払額-売電額）	2.6万円
○設置方位	南東	○昨年比	4.2万円



発電所長からの一言

○発電量が落ちるのが気になっています。
○10年を経て、買取価格が下落。東電の「お預かりプラン」を検討したい。内容が具体的にわかっておらず、シミュレーションをしてみたい。

発電所長さんのメッセージ

- 太陽光発電を設置したことにより、新しい地域のつながりや、活動の場ができたことは、よかったですと思っています。
- 初期投資は大きかったです、月々のエネルギー費用が少ない（又は収入になる）ことは、気分的に楽に感じます。
- 10年を過ぎたところでパソコンが壊れましたが、延長保証の契約をしていたため無料交換できました。延長保証の大きさがわかりました。
- 発電量が落ちるのが気になっています。（FIT）10年を経て買取価格が下落。新しい料金制度のシミュレーションをしてみたい。

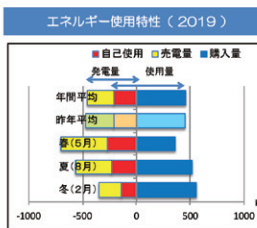
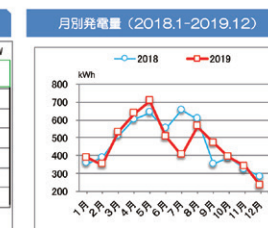
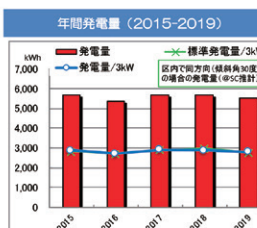
我が家は太陽光発電所

A-03



概要

○屋根の形状	切妻	○2019年の売電額	14.4万円
○設置状況	2010年7月設置	○昨年比	△0.6万円
○発電容量	5.88kW	○2019年の電気代（支払額-売電額）	3.4万円
○設置方位	東・西	○昨年比	1.9万円



発電所長からの一言

○東西の切妻屋根でしたので、新築当初はあまり太陽光発電には積極的ではありませんでしたが、助成等も多い時期でしたので後付しました。

○効率が悪いので載せられる目一杯パネルを載せ、当初の費用はかかりましたが、経済的なことより環境に貢献する事を目的としました。計算上では9年余りで元が取れたことになりました。

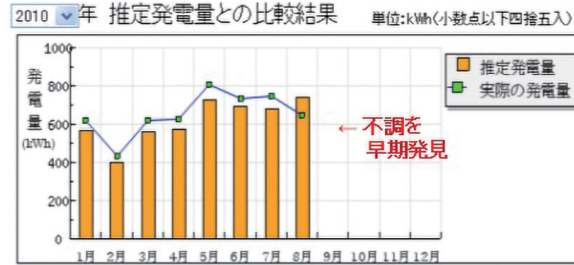
○数年目にパソコンが故障しましたが、保証期間内であったため無料で修理でき、その後は特に問題なく10年過ぎました。発電能力が落ちているなど思う事もありますが、気候のせいかもしれません。

発電所長さんのメッセージ

- 東西の切妻屋根でしたので、新築当初はあまり太陽光発電には積極的ではありませんでしたが、助成等も多い時期でしたので後付しました。
- 効率が悪いので載せられる目一杯パネルを載せ、当初の費用はかかりましたが、経済的なことより環境に貢献する事を目的としました。計算上では9年余りで元が取れたことになりました。
- 数年目にパソコンが故障しましたが、保証期間内であったため無料で修理でき、その後は特に問題なく10年過ぎました。発電能力が落ちているなど思う事もありますが、気候のせいかもしれません。

発電量のチェック（太陽光発電の健康診断）

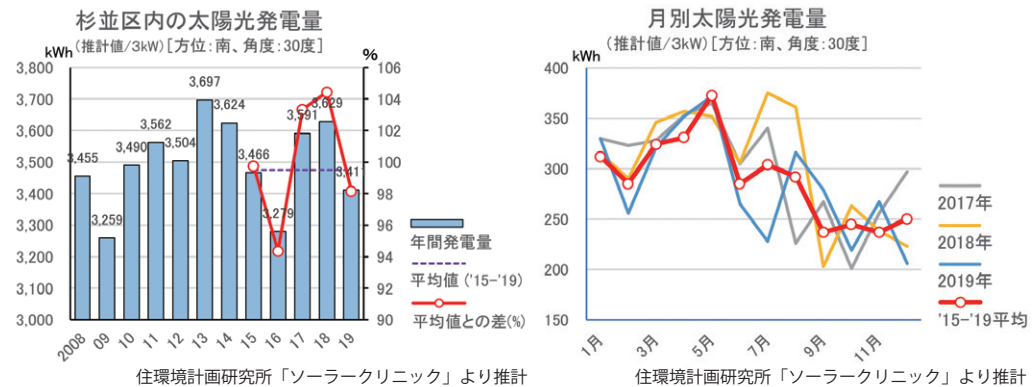
- 太陽光発電はメンテナンスフリーの一方で、機器の異常が発見しにくい装置です。例えば今月の発電量が去年の同じ月より20%少なかったとしても、その原因が天候（日射量が少なかった）のせいか、パネルの不具合によるものなのか、自分で判断することは難しいことです。
- まず、毎月の発電量をチェックし記録しておくことが大事です。月々の発電量を記録することにより季節ごとの傾向や経年の動向が把握でき、異常がないかがわかります。
- さらに、気象庁の日射量データより推計した「標準発電量」を提供するウェブサイトなどを利用して比較すれば、異常値などによる設備の不具合、故障などが早期に発見しやすく、安全な運用につながります。（推計サイトについては、コラム参照）



標準発電量の推計サイトについて

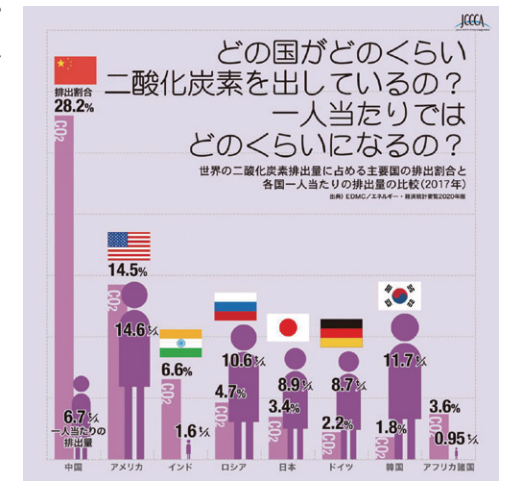
発電量の自己診断に使用できる「推計サイト」は以下のものがあります。また、近年はメーカーなど設置業者が発電状況の診断を行っているケースも増えてきています。

- 住環境計画研究所「ソーラークリニック」(過去10年間の予測、無料)
 - ・気象庁発表の日射量（練馬測候所）を使った推計値で、方位（8区分）と屋根角度による月別の発電量が予測できる。（2020年3月でデータ更新を終了）
<http://www.jyuri.co.jp/solarclinic/>
- PV-Net「PV健康診断」(有料)
 - ・実際の発電量と推定発電量、または近隣の平均発電量を比較することで、太陽光発電システムが正常に稼働しているかをチェックできる。
<http://www.greenenergy.jp/pvact/pvexam>



「人口1人あたりの排出許容量」 - 先進国と途上国の間での「削減義務の公平性」という視点 -

- 世界の国別CO₂排出量のトップは「中国」ですが、これは人口が非常に多いことによります。人口1人あたり排出量で比較するとアメリカの半分以下、日本の3/4程度に過ぎません。また、これからエネルギーを使い始めるインドやアフリカ諸国は、まだアメリカや日本の1~2割程度に過ぎません。
- 先進国と途上国の間での「削減義務の公平性」という視点から考えると、世界で「ゼロカーボン」を目指す時に大事なものは「人口1人あたりの排出許容量」という考え方です。



なっとく!!おひさまパワー ~太陽光発電入門&蓄電池の選び方~
令和3年3月発行

発行/杉並区環境課
編集/杉並エネルギー会議
執筆・協力/田中 稔 (PV-Net)

- *1 この冊子は、区、事業者、市民団体の協働で構成する「杉並エネルギー会議」が事務局を担い制作したものです。
 - *2 杉並エネルギー会議が実施する事業は、みどり東京・温暖化防止プロジェクトの助成を受けて実施しています。
 - *3 太陽光発電所ネットワーク (PV-Net) は、自宅に太陽光発電を設置している一般市民 (PVユーザー) から成る市民団体 (NPO) で、地球温暖化防止や環境保全のため、太陽光発電をはじめとする自然エネルギーの普及に取り組んでいます。
- 主な活動 温暖化学習会/ソーラー設置者相談室/PV健康診断/市民共同発電所づくり/政策提言/
グリーン電力証書 (PV-Green) の販売
HP: <http://www.greenenergy.jp>