

太陽光発電について(下書き)

●なぜ調べようと思ったのか？

今回のテーマに決めたのは、家に太陽光パネルがついていたからです。
なんで電気が作られるのかわからなかったし、自分で電気を作ってみたかったからです。
それと夏になると台風も多くなります
地震などの災害もいつ起こるかわからないので対策をしておきたいです
災害が起こると、、、
電気がないと困ります
持ち運び用の冷蔵庫の電気が切れると食品が腐ります
情報が欲しい場合には、スマホやテレビなどがありますが、電気が無いと使えない場合があります
大きな電気があればご飯も炊けるし調理もできます。
自分で作ったソーラー発電でどれぐらいの電力があるのかを試してみます。

●調べた教材

ソーラー発電についてはなにもわからないので参考になる本を買うことにしました
色々ネットや本屋で探してみると
1万円でできる! ベランダでできる! 独立太陽光発電所の作り方 著者中村昌広
というわかりやすい本があったのでこの本を教材にしました。
他にもわからないところはネットで調べたり、聞くなどのしました。



●オフグリッドとは？

オフ(OFF)

とは「～からそれて」とか「～から外れて」という意味があるそうです。

グリッド(Grid)とは送電網のことです。

オフグリッドとは電力会社に頼らないで自分で電気を作ることです。

●太陽光発電で重要な単位

本を読んでみるとまだ習っていない単位がありましたが重要な単位が3つあります。
V(ボルト)とA(アンペア)とW(ワット)です。

■V(ボルト)電圧

「V(ボルト)」は電気を押し出す力

この電気を押し出す力を「電圧」とよび単位はV(ボルト)です。

電圧が高いほど多くの電気が流れます。

家庭用の電圧は一般的には100V、車のバッテリーは12Vです。

■A(アンペア)電流

「A(アンペア)」は電気の流れる量

電気の流れる量は「電流」とよび単位はアンペアです。

電気の流れる量なので数値が大きいほど多くの電流が流れます

■W(ワット)消費電力

「W(ワット)」は電気が仕事をする力

電気が仕事をする力は「消費電力」とよび電力を表す単位はW(ワット)です。電灯が光を出したり、モーターが力を出す大きさを表しています。家電にはすべて消費電力の表示があります。
電力(W)＝電圧(V)×電流(A)になります。

例えば

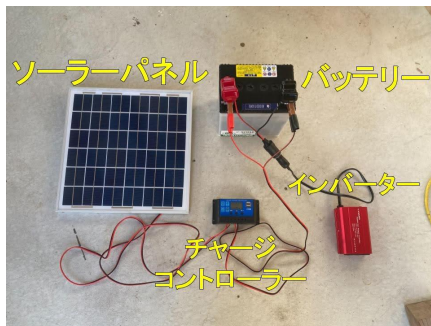
消費電力200Wの100Vで動くミキサーの電圧は

$$200W = 100V \times X$$

$$X = 2.0A$$

電圧は2.0Aということがわかります。

●今回の研究で使用したもの



■ソーラーパネル

ソーラーパネルとは太陽光で発電を行うためのパネル状の設備で、太陽が発する光エネルギーがソーラーパネルに当たると発電が起きます。

今回用意したのは20W ソーラーパネルです。

出力:20W

最大電圧:18v

最大電流:1.11A

サイズ:360×360×17mm

※もしくはパネルの画像

■チャージコントローラー

太陽光パネルで発電した電気をバッテリーに溜めるための装置です。

過充電を制御します。

過充電とは充電しすぎることによってチャージコントローラーがないとバッテリーが劣化するだけでなく、最悪の場合、水素ガスに引火、爆発、火災などの事故が起きる場合があります。

なので、必ずソーラー発電にはチャージコントローラーが必要です。

今回用意したのは定格500W・最大1000Wの物です

■バッテリー

電気を溜めるための蓄電池です。

今回使用したのは軽自動車に使われる開放型のバッテリーで38B19Rです。

■インバーター

DC12V直流からAC100V交流を取り出す装置です。

車用のバッテリーは12V(直流)なので、家庭用の100V(交流)とは電気の流れ方の種類も電圧(V)も違います。

インバーターを使うことで車のバッテリーでも家庭用と同じ100Vのコンセントと同じように使えるようになります。

■その他

他にも各部品をつなげる配線やインバーターとチャージパネルをつなげるためのシガーソケットケーブル、配線の被膜を剥いたりする電工ペンチ、電圧・電流を測るためのテスターなど使いました。

●組み立て

太陽光発電システムを組み立てますが電気を扱うのでバッテリーとつなげる配線の順番に注意しなければいけません。

基本は+を先につなげーをあとからつなげます。

外すときはこの逆でー→+の順で外します。

接続の順番はまずは①チャージコントローラーのバッテリーとつなぐ+とーに線をつなげます。

このときの順番は電気がまだ通ってないので+どちらが先でも問題ありませんが、今後のために常に+から先につなげるようにしました

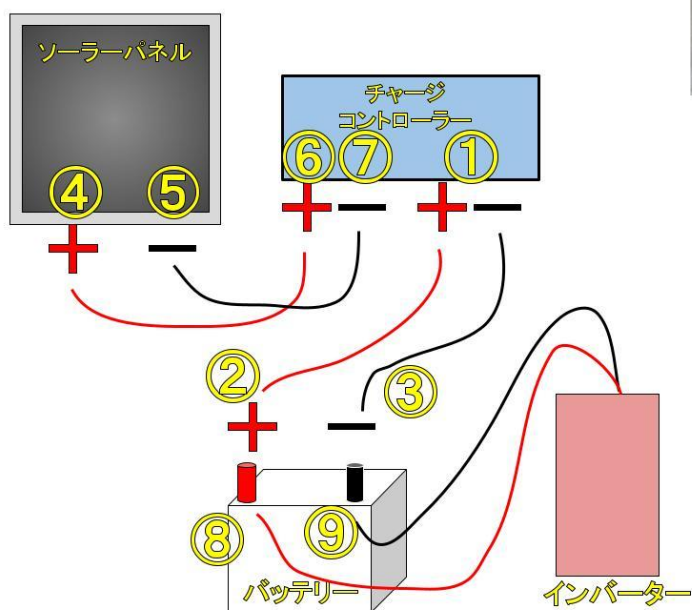
次に②先程チャージコントローラーにつなげた線の+をバッテリーの+へ、③ーをバッテリーのーにつなげます。

次にソーラーパネルの④+と⑤ーをチャージコントローラーへの⑥+、⑦ーへとつなげます。

このときもソーラーパネルは表に陽の光が当たると発電するのでパネルは裏返しにしたり、+とーが当たらないようにむき出しのときはテープなど貼っておきます。

最後に100Vの電源として使うときはインバーターから⑧+、⑨ーへとつなげます。

発電のみのときはインバーターは必要ありません。



●実験・研究・検証

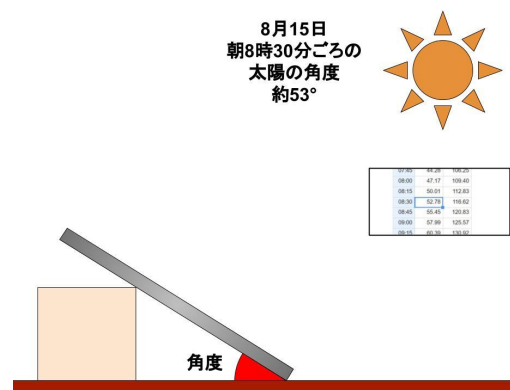
■太陽光パネルの発電能力

8月15日 朝8時30分ごろ

ソーラーパネルを太陽の方向に向けていろいろな角度でVとAを測ってみました。

Vはソーラーチャージャーの数値を使い、Aはテスターで測ります。

太陽の位置を調べたところ、角度は約53°でした。



・結果

一番発電したのは4番の48°のときでした。

このときに影を作ってみました。

全部影で隠したとき

イラスト

Vは17.8ボルト

Aは0.076アンペア

$V \times A = 1.3528W$

一部影で隠したとき

※画像

Vは20.2ボルト

Aは0.122アンペア

$V \times A = 2.4644W$

ちょっとでも影になると発電効率は極端に悪くなってしまいました

しかし全部影になっても少しは発電することがわかりました

これで一番良かった48°にして天気の良い日に1日ソーラーパネルで充電してチャージコントローラーで13.2Vまで充電しました。

■スマホの充電

まずは簡単なスマホの充電からやってみました。

消費ワットがわかる消費ワット計で測ってみると11W程度

問題なく充電することができました。※画像

■バッテリーで冷蔵庫を使う

HiKOKIの小型の冷蔵庫と同じ構造・性能の「冷温庫」を使ってみます

消費電力は36W(※画像)のものを0℃ぐらいに設定してつなげていましたが5時間以上使うことができませんでした。

ただ電力がかからないときもあるのでどれだけ電力が使用されているのかわかりませんでした。消費ワット計で測ったとき36W程度でした。

バッテリーが終わらなかったのので約5時間でやめました。実際はもっと持ちます

この小さいバッテリーで冷温庫が5時間以上も持つので小さな冷温庫なら充分使えます。

■お湯を沸かす

お湯をわかすことができれば停電時に調理ができると思いIHヒーターを使ってお湯を沸かしてみようと思いました。

しかし消費電力が大きく一番弱い設定でも全く機能しませんでした。

対策としてはもっと大きなインバーターが必要のようです。

あまり電力が大きいと使えないことがわかりました

■扇風機や蛍光灯を使う

冷温庫では常に一定の消費電力ではなかったので、今度は常に一定に近い扇風機や電気スタンド(蛍光灯)などを使って検証してみます。

再度電圧13.2Vまで充電してからの検証です。

①扇風機(白)

蓄電池で測った消費ワット 60W

②扇風機(黒)

蓄電池で測った消費ワット 73W

③作業灯(蛍光灯)

蓄電池で測った消費ワット 12W

④デスクスタンド(蛍光灯)

蓄電池で測った消費ワット 24W

チャージコントローラーに3つのコンセントに

①②④をつなげたところ消費ワットは157Wですが止まってしまいました。

チャージコントローラーの定格出力は500Wですが実際はもっと少ないようです。

今度は①③④をつなげてみると止まらず回りました。

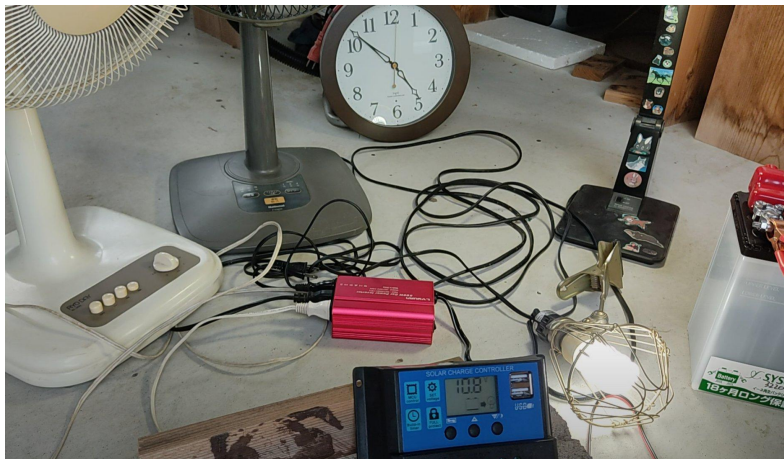
消費ワットは96Wです。

これで満タンからどこまで使えるか検証してみます。



3時から動かし、4時55分に終わったので

1時間55分間使うことができました



インバーターにはバッテリーを保護する機能もついていて電圧が10.8Vを下回ると勝手に切れるようになっています。

開放型のバッテリーではこの時点で約75%使ったとなるらしいです。

なので 1時間55分=1.9時間 96W×1.9時間で182Whの容量があったという計算になります。

このあとでも扇風機1台ならまだ使えたので小さい電力ならもうしばらく使えそうです。

●感想

今回の研究で感じたこと・気付いたこと

電気を作るのは少し難しいけど分かれば簡単なのでやる人が増えてほしいと思いました
少しですがオフグリッドに近づけて嬉しかったです

$V \times A = W$ の関係は難しかったけど、何回かやっているうちに少しずつ分かるようになってきました。

今回の研究でいろんな家電の消費ワットを調べる中でどんな物が消費電力が高いのか気にするようになりました。

例えば停電になったとしたらこのシステムだと調理ができないので、もっと大きなバッテリーやインバーターが必要なことがわかりました。

でもスマホの充電やテレビを見るぐらいはできそうなので、災害の情報など知ることができそうです。

あとは小さな冷温庫なら動きそうなので食材なども少しの時間は冷やすことができそうです。

災害にはちょっと物足りないですが、多少の電力ならまかなえることができることがわかりました。