

「自然エネルギー」によるスマホの充電

0. 概要:

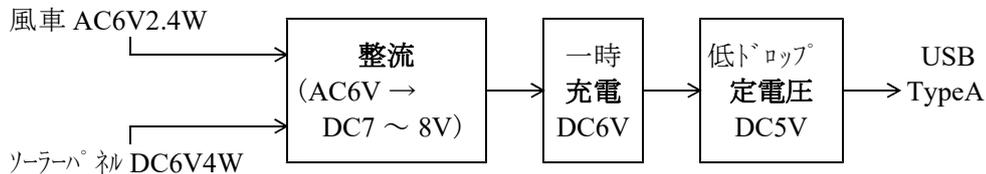
自転車のハブダイナモ(車軸の発電機)と小型ソーラーパネルを使って常時スマホやトランシーバーを充電できるシステムを実験。

I. はじめに:

「天気のいい日には太陽光、悪天候では風力発電、ハイブリッドにすれば常時スマホを充電できるのでは」の発想。5V出力に特化したところ回路が簡素化できた。あわせて12V用の過去の実験/得られた知見も資料とする。

II. 今回の製作・実験: 『ハブダイナモ風車 AC6V → スマホ DC5V 充電』

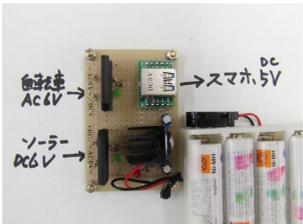
(1) システム概要



(2) 充電回路

風車 

ソーラー 



出力 4.95V

Front View

USB Type A

満充電!



※ソーラーパネル内の整流ダイオードは使用しない。

※整流用ダイオードは順方向降下電圧の少ないショットキーバリアを使用。

☆ eneloop (1.2V 1900mAh) × 5本 = 満充電 7.27V (1.454V/本) → スマホ充電中 7.09V

(3) 結果

- ① 風力発電機: * 風車が重くなり、ある程度強い風が吹かないと発電しない。
* 手で軽く回すだけで安定して発電。→ 「手回し発電」 実用!
- ② ソーラーパネル: ある程度曇っていても安定して発電。
- ③ 一時充電用電池: 無くても動作するが、発電が途切れるとスマホ側充電が不安定。

今後、「探究活動」にて実証実験予定 (2025 秋)

Ⅲ. 過去の実験から得られた知見： <追実験は自己責任にて!!>

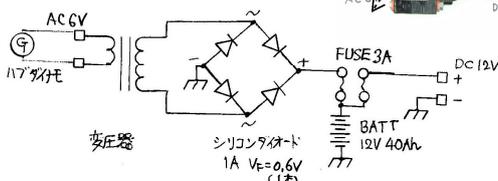
(1) 「風力発電→自動車バッテリー 12V40Ah」システム (物理部員を含む探究活動班 2024)



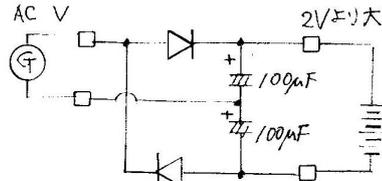
(2) 「AC6V → DC12V 昇圧回路」実験・考察

① 昇圧方法

変圧器



倍電圧整流



- ◎タップ位置で任意 △効率悪いが簡易 ←出力電圧→ ○2倍固定
- ◎規格内で取り出せる ←出力電流→ ×数十mAと軽負荷用
- ×常に負荷がかかり、起動が重い ←プロペラ起動時→◎充電電圧に達するまで負荷なし

② 整流用ダイオード

シリコンダイオード

△0.6V ←順方向降下電圧 Vf → ◎0.3V(整流時の降下が少ない)

◎0 ←逆流→

ショットキーバリアダイオード

△数mA(小規模システムでは無視できない)

(3) 「発電機と風車」

① 自転車発電機

ハブダイナモ(車軸型)

◎低回転 ←発電回転数→

プロペラ型・サボニス型 ←適合風車→

(過去に実験済)

○大差なし ←選ぶポイント→

タイヤ押当て型

△高回転

△直径 50cm 幅 5cm² 枚羽風車(ハル材)

風速 6 ~ 7m/s 以上(製作→実験値)

※軸径が太い物(低回転数用)

(4) 「ソーラーパネルとバッテリー」

① バッテリー充電電流：『0.1C 以下』(2000mAh なら 200mA 以下)が一般的。

※充電電池の種類により推奨充電方法は様々(定電圧、定電流、パルス充電・・・)

② 過充電、過放電に注意。

③ 出力の大きなソーラーパネルだと別途「充電コントローラ」が必要だが、最大出力がバッテリーの定格充電電流以下の場合は直付け可能。

④ パネルの規格がバッテリー定格電圧より少し高い場合(格段に高いのは×)、ソーラーパネル出力電圧は負荷電圧(バッテリー端子電圧)になる。満充電時にさらに高くなる。

(5) 課題：電力を取り出すばかりではなく、常設の場合『強風時の安全』対策も必要。

Ⅳ. 参考資料：

資料①：「サバイバル手回し発電機」漆谷正義氏(CQ 出版/トラ技 Jf2013.9・10 月号)

資料②：「自分で作るハブダイナモ風力発電」川村康文氏(総合科学出版)

資料③：「風力発電機製作ガイドブック」金網均氏(パワー社)

2025 for JA1YZT by JJ1TJK