

ソーラーシステムを用いたシニアカーの製作

坂口 史也 三笥 清香

1. 研究概要

現代社会ではプリウスをはじめとするHVカーやi-MiEVなどの電気自動車が普及してきている。そのような中で今自分たちが持っている技術力を生かし、シニアカーを改造することで、車づくりの知識やソーラーシステムについて研究する。

2. 研究の具体的内容

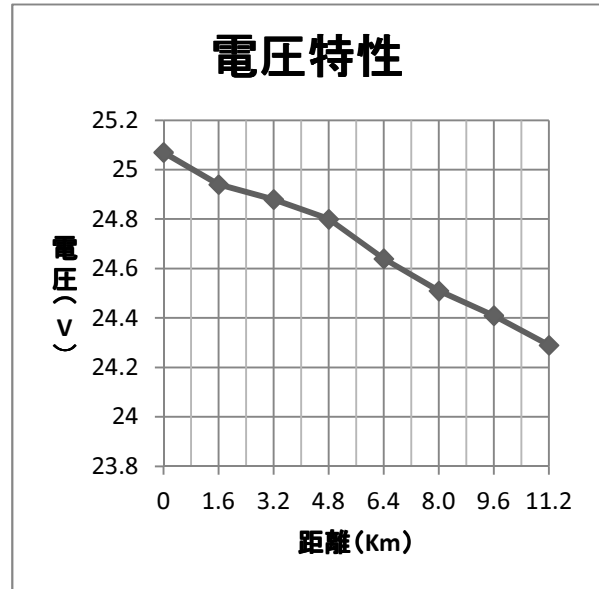
充電回路が壊れたシニアカーを改造し、ソーラーカーとして復元させることにした。

(1) 走行実験

まず初めに、どれくらいの走行性能があるのかを走行実験をして確かめることにした。グラフ1は、バッテリー2つを使ってシニアカーを走らせ、走行距離に応じてどれだけ電圧が低下するかを示した測定結果である。グラフから11.2Km走行すると電圧が初期値の25.07Vから24.29Vまで、すなわち、0.78V低下することが分かった。この結果から、この値に沿った充電回路を製作し、50W、18Vのソーラーパネルを介して充電を行えば、バッテリーを補充しながらシニアカーを走行させることができると思い、ソーラーシステムを用いたシニアカーを製作することが可能だと分かった。

(2) 電気制御システムの構成

図1にソーラーカーの電気制御システムを示す。ソーラーパネルによって発電した電気を鉛蓄電池に充電して、モータを駆動させる。モータはアクセルで操作し、モータ・コントローラによって制御する。



グラフ1 電圧特性図

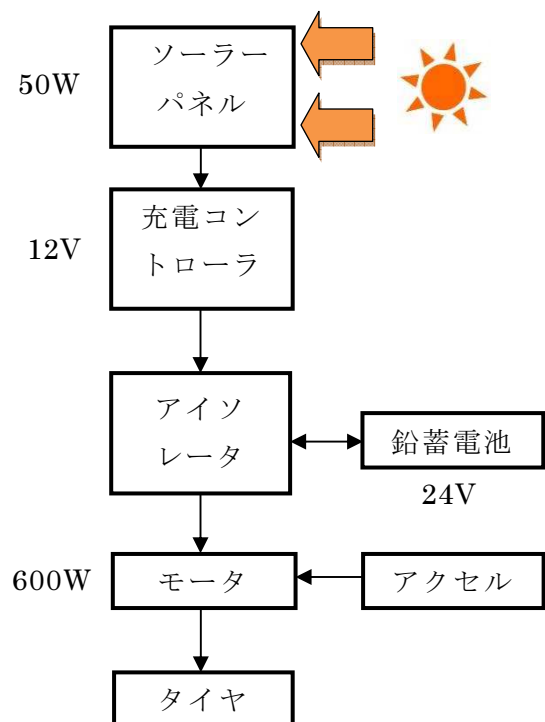


図1 電気制御システムのブロック図

(3) 充電コントローラ(図3)の製作

充電コントローラとは、ソーラーパネルと鉛蓄電池の間に設置し鉛蓄電池の制御を行う装置である。

市販の鉛蓄電池充電器キットを用いた。部品は表1のものを使用した。図2の回路図により充電回路を製作した。

この充電コントローラは、DC2V(1セル)～12V(6セル)/1～20Ah程度までの鉛蓄電池を充電することが可能なもので、充電終了後は自動的にフローティング充電(微弱な電流を継続的に与えることによって電力を蓄える方式)に切り替わる仕組みになっている。

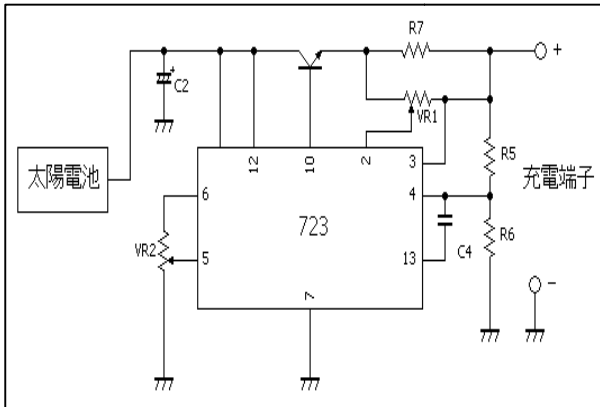


図2 回路図

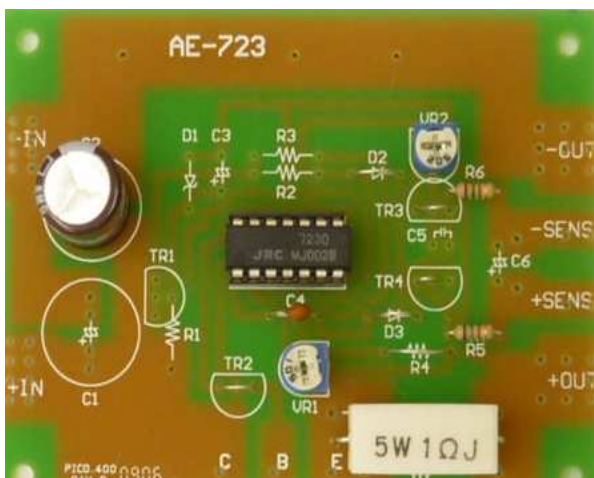


図3 充電コントローラ

◆ パーツリスト

基板上		外付け
IC	723	パワートランジスタ
C2	470～2200 μ F (35V以上)電界	2SD1773
C4	1000～2200pFセラミック	整流用ダイオード S3V10(100V3.5A)×4 もしくは RB40 (ダイオードブリッジ, 200V4A)×1
VR1	500 Ω (500～2K Ω)	
VR2	5K Ω	
R5	7.5K Ω カーボン	
R6	7.5K Ω カーボン	
R7	1 Ω あるいは 5 Ω 5W セメント抵抗	小型放熱器

表1 充電器キットのパーツリスト

(4) アイソレータとバッテリー切替回路の製作

シニアカーの走行のためには、モータの規格に合わせ、バッテリーを直列に接続した24Vで駆動する。充電時にはソーラーパネルの起電力が18Vのため、バッテリーを並列に接続する。そこで、バッテリーの接続を切り替える必要がある。図5にはその回路を示す。バッテリーの直列と並列をSW1とSW2を使って切り替える。

バッテリーを並列に接続してしまうと、充電時にバッテリー間を電流が流れることがある。これを防止するためのアイソレータを使用する。アイソレータはダイオードで構成され、並列に接続したバッテリー間に電流が流れることを阻止する。

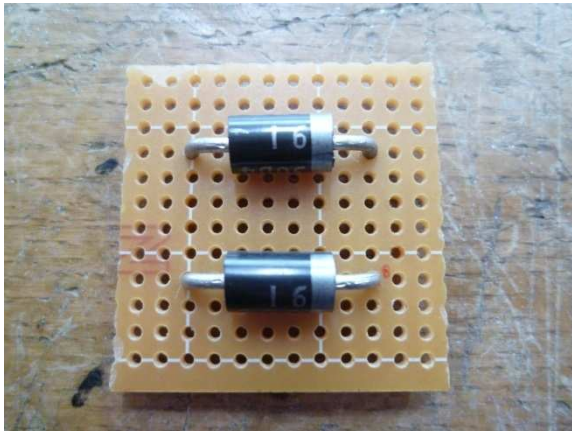


図4 ダイオード



図6 走行時

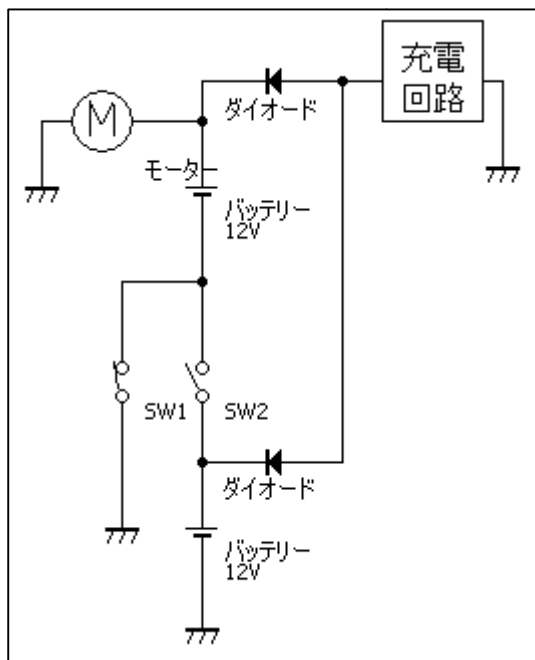


図5 バッテリー切替回路



図7 充電時

(5) ソーラーパネル(図8)の取り付け

イレクターパイプを主な材料とし、木材や金属などを加工した補強部品と組み合わせ、太陽光パネルを取り付けた。走行時では、走行の邪魔にならないよう図6のようにパネルを折りたためるようにした。また、充電時には、太陽エネルギーを効率よく得ることを可能にするため、地面と平行にパネルの角度を図7のように替えられるようにした。



図8 ソーラーパネル

3. 研究のまとめ

ソーラーシステムを用いたシニアカーを製作したことで、車の知識を深めることができただけでなく、システムを開発していく中でソーラーシステムの便利さを実感することができ、とてもいい経験になったと思う。反省点としては、全体的に作業の進みが遅くなることが多く、システムについてくわしく研究することができなかったことである。これについては、今後も二人で協力して少しでも研究をしたいと思う。

4. 感想

・三笥

身の周りでソーラーパネルをよく見かけるようになり、簡単に扱えるイメージがあったが、どんな天候でも効率よく充電するための制御機能や、パネルの角度を変えるためにどのような設置をするかなど、配慮する点が多くあった。製作する上で特に、走行時と充電時の切り替えを行うための回路を考えるのが難しかった。全体的に自分が苦手とする分野だったので、作業が上手く出来ないことばかりだったが、アイソレータなどの今まで座学で学んだものを実際に製作したことで、少しは苦手を克服出来たと思う。また、ものづくりをする企業に就職することもあり、作ることで精一杯にならないで、メンテナンスをしやすいように組み立てる必要があるということなどを学ぶことができた。

・坂口

小学生のころに模型のソーラーカーを製作したことがあったため、経験を生かすことができると思ったが、実際に研究を始めると充電コントローラやアイソレータなど専門的な用語ばかり出てきて言葉の意味を理解するのが大変だった。そのため、ソーラーパネルの取り付け方やアイソレータの製作に多くの時間を使ってしまい研究というよりは主に回路の製作が中心になってしまったので、時間があればシステムについての研究もしたかった。ただ、自分の好きな分野だったこともあり、今回の研究でした作業に積極的に取り組むことができたという点は良かったと思う。

課題研究を通して、計画することや協力して物事を進める大切さ、ものをつくることの難しさを学ぶことができた。この経験を生かし、企業に就職した際には、培った技術や知識を生かし、エコな製品をつくることができるよう努力していきたいと思う。

5. 参考文献

- ・サイト名 『Diy-Life ～イレクターで作ろう！！～』 矢崎化工株式会社
- ・URL <http://www.diy-life.net/>
- ・サイト名 秋月電子通商
- ・URL <http://akizukidenshi.com/catalog/g/gK-00074/>
- ・サイト名 太陽光発電の仕組み
- ・URL http://www.solartech.jp/charge_ctrl/mppt.html