

エコモビリティ技術・再生可能エネルギーの研究と実践 II

鬼頭 亮太郎 ・ 谷口 信 ・ 成田 駿
渡瀬 昌幸 ・ 笠井 大慎 ・ 下脇 凌

1. 目的

現代日本で使用されている電気は火力発電が約7割を占めている。そのため電気自動車の普及により車からの温室効果ガスの排出量は減っているものの、発電所からの温室効果ガスの排出は続いている。故に我々はモーターバイクとソーラーパネルの制御に関する研究を行った。なぜならモーターバイクは電動化に関する研究をするためであり、ソーラーパネルの制御は火力発電等の地球温暖化に影響を与える発電方法からの脱却に必要なと考えたためである。

2. 大会記録

(1)2022 Ene-1 SUZUKA Challenge

7月31日に鈴鹿サーキットにて行われた、Ene-1 SUZUKA

Challenge(以下、Ene-1とする)において、総合12位、28位という結果になった。このレースは、ニッケル水素二次電池(エネループ)40本のみで1周1.490 kmをタイムアタックと30分の耐

久レースでどれだけ周回できるかの結果を競うものである。



図1 (Ene-1 12位)



図2 (Ene-1 28位)

(2)2022 Econo Power in GIFU

11月6日にフェスティカサーキット瑞浪にて行われた2022 Econo Power in GIFU(以下EP岐阜とする)において、総合2位、一般1位という結果になった。このレースは、ソーラーエネルギーとバッテリーのみで1周1.177 kmを45分でどれだけ周回できるかを競うレースである。



図3 (EP岐阜 2位)

3. 実習内容

(1)Ene-1に向けて行った取り組み

ア. スプロケット作成

モーターの回転を後輪に伝えるためのスプロケットをレーザー加工機を使い作成した。レーザー加工で使用する図面データの作成や加工条件、レーザーの出力設定を学ぶことが出来た。



図4 レーザー加工の様子

イ. モーター

モーターの巻き数ごとの性能の違いを調べるために6直1並列で組んだコイルを21回、22回、23回巻で作成し効率を比較した。測定方法は、各電流ごとの回転数・図のような装置を用いた重さの計測結果を基に比較し効率を求めた。そこで3個の中で5A放電時、1番効率的であった21回巻のものを使用した。

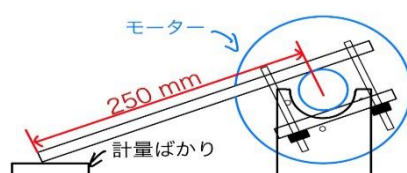


図5 特性試験の図

(2)ソーラーパネルの制御

研究を行った一つのテーマがソーラーパネルの制御回路であるMPPTの制作と高効率化である。そもそもMPPTとはソーラーパネルが発電する電圧と電流には一番効率が良い点があり、その電圧と電流を常に維持して発電するのがMPPTの役割である。

今回制作したMPPTはユニバーサル基盤を使用せずに、PCB基盤を使用した。ユニバーサル基盤に比べPCB基盤では部品配置の自由度が高く、自分たちが使いやすい形にすることができるためである。

試作した基盤の回路図は図1のようにし、PCB基盤は図2のような形とした。具体的にはソーラーパネルから供給させる電力を一度コンデンサーにため、PWM制御でバッテリーの電圧に

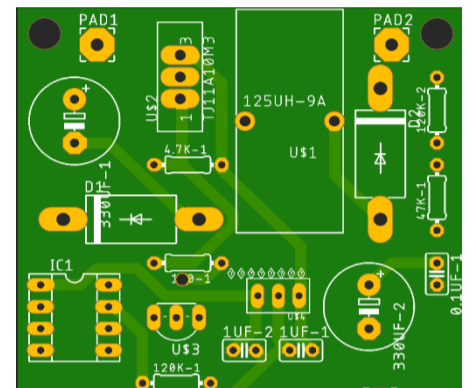


図6 自作基板

して供給し、ソーラーパネルとバッテリーの電圧を常にICで監視するという方式にした。スイッチング電源を搭載したほうがより効率よくバッテリーへ充電ができるが、スイッチング電源のために

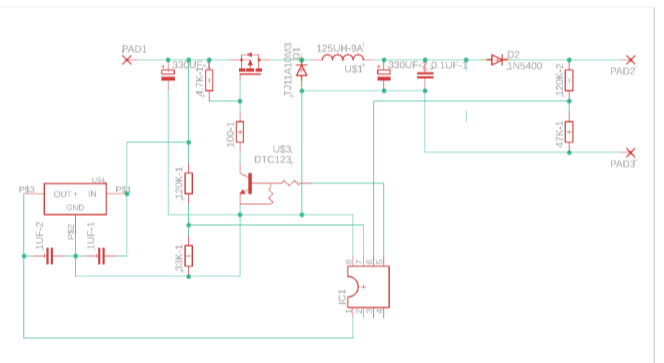


図7 基盤の回路図

トランスや別途制御回路が必要になることから、今回は搭載を見送った。

MPPTの動作試験は実験用のソーラーパネルを用いて行い、市販されているMPPT2機種(製品A、製品Bとする)と比較することにした。実験を行う日は雲で太陽光が遮られないように雲のない晴天時に行い、12Vの鉛バッテリーへ充電する電流と電圧を測定する方法で行った。結果としては自作したMPPTが23W、製品Aが21W、製品Bが14Wとなり、市販されているモデルよりも効率が良いことが分かった。考えられる要因としては今回我々が自作したMPPTは製品モデルとは違い、大会で使用する車両に搭載することのみを考えて製作しているため、製品版のような保護装置などが無い点が考えられる。今回のMPPT制作では回路設計の方法や、PCB基盤の制作方法などを学ぶことができた。

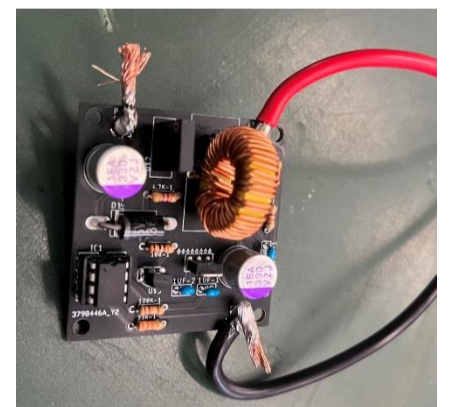


図8 自作したMPPT

4. まとめ

今回はモーターバイク等の製作・改良でEV技術を研究することで自動車の排ガスを低減すること、ソーラーパネル制御技術の研究で太陽光発電の電力発電効率の向上を目標に実習を行った。結果として、EP岐阜で総合2位という結果を残し、ソーラーパネルの発電効率の向上を達成することができた。