

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

加藤 友也 ・ 佐々木 空我 ・ 久野 貴広 ・ 新保 智也 ・ 西澤 佑紀

1. 目的

「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」では電動二輪車や、太陽光パネル付き三輪車の製作をし、レースなどに出場することで、省エネルギー化、太陽電池など再生可能エネルギーへの理解を深めることを目的としている。

2. 活動内容

単三充電電池を用いて走行する二輪車の設計製作を行い、改善車体、新規車体の2台で2024 Ene-1 SUZUKA Challenge、2024 Ene-1 MOTEGI Challengeに出場した。また昨年と同じ三輪車でEcono Power in GIFUに出場した。

(1) 全体設計

DDモータを搭載し、電源電圧を変化させて効率的に走行する新規車体(図1左の車体)とCQモータを搭載し、変速機を用いて効率的に走行する改善車体(図1右の車体)を製作した。

(2) DDモータの製作

DDモータ(図2)の製作を行った。DDモータは、回転時の機械的損失が最小現に抑えられる特徴があるため、持久力重視で製作した新規車体に搭載した。DDモータはコイルの数が多く、極と磁石が8:9のときに成立する三連ポールという特殊な巻き方をしている。この巻き方はコギングトルク低減のためである。



図1. 新規車体(左)と改善車体

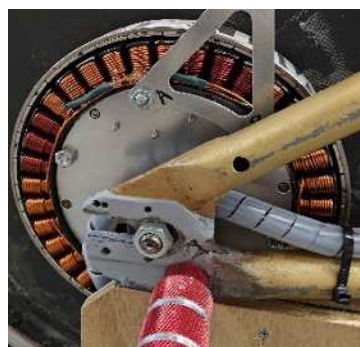


図2. 車両のDDモータ

(3) 切り替えスイッチの製作

トグルスイッチを用いて直列と並列を切り替えるスイッチを製作した。回路図にある2つの緑色点線部分をON-ONスイッチで上方向、下方向へ同時に切り替えることで直列と並列の切り替えを実現した。これによりレギュレーション内で、DDモータに流せる電流量が5[A]から10[A]の2倍になり、発生するトルク量を2倍に増やせるようになったことで、レースの戦略の幅を広げられた。

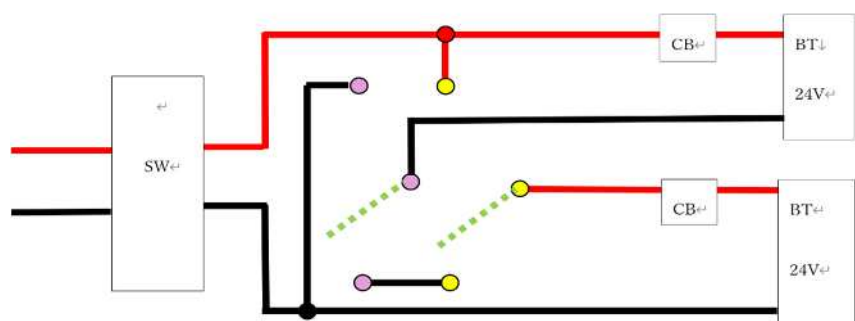


図3. 直並列切り替えスイッチ回路図

(3) DDモータ固定部品の製作

DDモータを車体に取り付けるために固定部品(図4)を製作した。製作には直径6mmの全ネジと内径6mmのエンドロットを用いた。全ネジの長さを50mmにし、カラー代わりにナットや座金で高さを調整することで、全ネジへかかるモーメントの量を減らすことができた。



図4. 固定部品(中央)

(4) Vブレーキの取り付け

6%の勾配でも、安全に停止できることを目標に既存のカンチブレーキからVブレーキ(図5)へと変更をした。製作では、ホイールに対してブレーキパッドが平行になるように4か所直径6.5mmの穴をあけ、固定を行った。

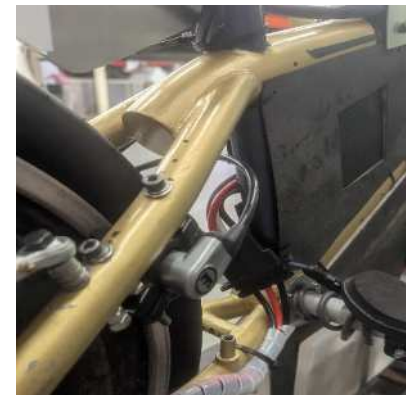


図5. Vブレーキ(中央)

3. 大会結果

(1) 2024 Ene-1 SUZUKA Challenge

新規車体、改善車体ともに3周目の中盤で電欠となり、完走することはできず、走行距離での記録となった。結果は、改善車体がクラス4位、新規車体がクラス6位となった。車体製作時に想定していた最大勾配は4%だったが、製作後にレギュレーションが変更となり、最大勾配が約7.8%になったことで、登坂時速度が約5[km/h]になる厳しい走りを強いられた。

(2) 2024 Ene-1 MOTEGI Challenge

新規車体、改善車体ともに目標としていた完走を達成することができた。結果は、改善車体がクラス4位、新規車体がクラス5位となった。製作した直並列切り替えスイッチ、DDモータを最大限活かし4.8%の勾配を約13[km/h]で走行できた。

(3) Econo Power in GIFU

記録は13周で、ハイブリッドカー競技の部第2位だった。ブレーキの調整が上手くできておらず、エネルギーを過剰に消費しながらの走行になった。昨年、優勝時の17周と比べて4周少ない結果となり、機械調整の難しさを改めて実感した。



図6. 大会時の写真