

## 1. 緒言

近年、大気汚染や地球温暖化等の環境破壊が社会問題となっている。その原因として挙げられる温室効果ガスや有害ガスは自動車から多く排出されている。近年では、走行中に排気ガスを一切出さない電気自動車が注目されており、各自動車メーカーからも実際に販売されている。しかし、販売されている電気自動車は初期導入コストが高いために普及が遅れている。その理由として高性能なバッテリーやモータが高コストであることが挙げられる。本研究は、低コスト化を図るための、電気自動車のシステムを構築しその有用性について検討する。今年度はトランスミッションと小型DCモータを組み合わせることで、あらゆる状況にも対応できる速度制御法を提案する。ここでは、モータドライバを実装したアクセル機構を試作し検討する。

## 2. 車両概要

表1 主な車体の仕様

メーカー	MG
車体名	MIDGET1500
生産国	イギリス
車体寸法[mm]	3,585×1,360×1,235
車体重量[kg]	817
駆動方式	FR
変速機	MT4 速



図1 車体の写真

## 3. 車両メンテナンス

車両の走行試験を行ったところリアブレーキから常時接触音が確認できた。このブレーキシューが接触していた問題を、オーバーホールを行うことで解決した。アクセル機構を追加するにあたって既存の変抵抗器のマウントを再加工し、抵抗値の変換範囲を広げた。また、モータドライブ回路を組

み込むために車内の配線を再構築し、助手席側にモータドライブ回路を設置し電源のON/OFFを含め回路の取り外しを簡単に行うことができるようにした。

## 4. モータドライブ回路

キャリア周波数は可聴領域以上の 20[kHz]に設計し、アクセルの踏み具合でPWMのデューティ比を変化させ、フォトカプラ介してIGBTをスイッチングしモータをコントロールする。

アクセル信号は、アクセルを急に踏み込んでも急激に上がらないように遅延回路をいれている。

また、モータ保護のため過電流の場合、アクセル信号によらず、制限電流との比例制御で電流制限を行う構成となっている。応答に時間遅れが生じるがモータ電流センサーの高周波ノイズによる誤動作防止にローパスフィルタを入れている。

アクセル信号と電流センサーによる電流制限信号を OR 接続してPWM幅を決定している。

## 5. 実験

実装試験前にモータ負荷装置を使用し、制御回路の実験を行った。20[V]を印加し 4[A]で制御を行いながらモータを回転させ負荷を加えた。モータ電流、アクセル信号、電流制限信号、制御回路入力信号、PWM幅を測定した。

実装試験は IGBTを並列接続し電流容量を確保して、バッテリー電圧は、50[V]で試験を行った。

## 6. 結果

机上実験では、電流制限が正常に行われていることが分かった。実装試験では、アクセルペダルで始動、走行に成功した。しかし、制限電流以下の時にアクセル操作が制限されてしまう現象と加速走行時に突発的に IGBT の短絡故障が発生した。

問題点としては、差動増幅器のオフセット調整と、電流センサーのローパスフィルタによる制御応答の遅延が考えられる。

## 7. 結論

アクセルでの始動、走行に成功し、小型モータでも始動時のトルク不足をミッションで補うことができることが確認できた。走行に耐える回路にするには、制御回路のオフセット電圧の除去、IGBT の再選定とスナバ回路など、回路の再設計をすることが必要である。

## 文献

- [1] トランジスタ技術編集部, “小型DCモータの基礎・応用” CQ出版株式会社, pp87-89, (August.2006)