

EE05 岩淵 勇典
指導教員 渡邊 聡

1. はじめに

現在、地球環境問題において大気汚染や温暖化等の原因である温室効果ガスが問題となっている。その原因の一つとして我々が日常的に使用している自動車が増えている。そこで走行中に排気ガスを出さない電気自動車が注目されており、自動車メーカーから実際に販売されている。しかし市販されている電気自動車は初期導入コストが高いため普及が遅れている。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。そこで本研究ではトランスミッションと小型の DC モータを併用することで、あらゆる状況に対応できる電気自動車を提案した。この特徴はクラッチ機構を使用することで始動時にモータ・回路への負担を減らすことができる点と、小型の DC モータは低コストで回路構成が容易ということが挙げられる。そこで今年度は本研究で提案した電気自動車に搭載するドライブ回路の試作を行った。

2. ドライブ回路の改良

小型 DC モータを電気自動車に搭載した際のドライブ回路に必要な機能として、始動時にモータに流れる突入電流の防止、制動時の電気エネルギーの回生があげられる。そのため昨年度製作したドライブ回路に新たな機能を追加した。モータ始動時は逆起電力が発生していないため、過大な電流が流れる。これによりモータ・回路に負担がかかる。また上り坂の走行などのモータに負担がかかった場合にも、モータ電流の増加によってモータ・回路への負担がかかる。このようなモータに流れる過大な電流を制限するための機能をドライブ回路に搭載した。本研究の回路はアクセル操作によって TL494 PWM コントローラ IC を動かし、速度コントロールを行っている。TL494 は FB と DTC に加わる電位によってデューティ比を変化させることができる。今回、アクセル操作によって変化させている FB の時定数を変化させることで、アクセル操作に対して出力を遅延させるような改良をした。また、モータ電流を検知できるように電流センサーを搭載した。電流センサーから得られた値を TL494 にフィードバック

し、モータ電流に応じた出力をできるようにした。回生ブレーキの導入のため、ブレーキ側の TL494 と IR2011 High & Low サイドドライバ IC を追加した。これも電流センサーによって、モータ電流に従った回生ブレーキを行えるようにした。図 1 に製作したドライブ回路の構成図を示す。

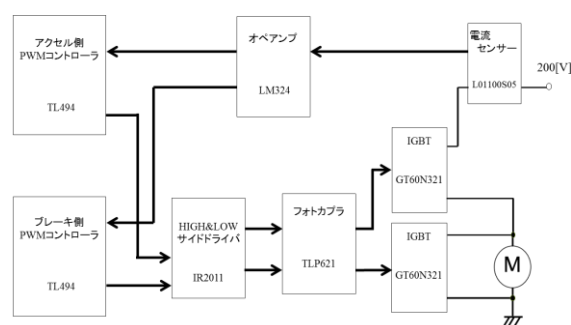


図1 ドライブ回路の構成図

3. 機能の検証

電流センサーに銅線を 20 回巻きし、アクセル全開 (デューティ比 100%) の状態でモータの駆動を行い、モータに負荷を加えた。20[A] 流したところ、デューティ比 70% の出力が見られた。また、モータ電流による出力制限の変化量は回路内で調節が可能となっている。次にアクセル OFF の状態から急激にアクセルを全開にした。その結果デューティ比 0~100% までに、約 8 秒の遅延が得られた。

4. おわりに

アクセル操作時におけるモータ・回路への負担を軽減できるように動作を確認した。今後ドライブ回路を電気自動車に搭載し、動作の確認を行う必要がある。また回生ブレーキの導入も並行して行っていたが、動作の確認まで至らなかった。そのため、回生ブレーキ部の回路を完成させ、動作確認をする必要がある。

文 献

[1] 深尾正, 他, “電気機器 新訂版”, 実教出版, pp.213-216, (Feb.2010)