

教育向けモータドライブシステムの開発

A Development of Motor Drive System for Education

ME08 神谷 直季 ME23 依田 文徳
指導教員 富田 雅史 准教授

1. はじめに

私たちが生活するうえでモータドライブシステムはなくてはならない技術である。しかし、モータドライブシステムについて体験的に学ぶとなると市販の実習機は非常に高価であり教育環境が整えにくいのが現状である。

本研究では安価な教育向けのモータドライブシステムを開発することで、教育現場への導入コストを抑え学習しやすい教材の開発をしている。また、本システムに合わせたオリジナルの実習指導書を新たに開発することで初学者にも操作しやすく、動作原理について学習できるものとした。

2. 教育向けモータドライブシステムとは

本システムはメカトロニクス技術者を育てることを目的としており、その中のモータ技術の取得に特化した学習教材である。モータを駆動するための各種回路やシステム全体の流れについて体験的な学習ができ、またモータ制御についての学習も可能とする教育を専門としたドライブシステムである。

実習機に附随する実習指導書を新たに開発し実習機の取り扱いを行うと同時に、動作原理についても学習可能な教材を目指している。

3. システム構成

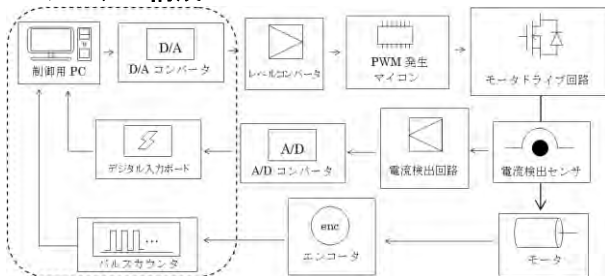


図1 モータドライブシステム全体図

図1に本システムの構成を示す。制御PCからの指令値は振幅と周波数であり、これらをPWM発生マイコンに入力し、3相PWM波に変換、モータドライブ回路にてモータを駆動する。制御量は回転数と電流値とし、その取得のためロータリーエンコーダおよびトランスデューサを用いた。これらを制御PCに取り込むことでフィードバック制御が可能となる。

D/Aコンバータ、デジタル入力ボード、パルスカウンタなどの機能はPCの拡張ボードを使用しており、制御PCに内装した。制御PCにはLinuxのFedoraを使用しており、LinuxカーネルのRTAIを利用している。

4. 今年度の研究

先行研究により、モータドライブ回路、PWM発生回路、電流検出回路の開発は完了している。今年度はこれらのモジュールをつなげ制御PCによるオープンループ制御の実現およびシステムとしての動作確認を目指した。さらに、教材としての価値を高めるために実習指導書を開発した。表1に今年度の研究内容を示す。

表1 今年度の研究

研究項目	内容
実習指導書の開発	実習機を用いた学習プログラム作成
指令値生成プログラムの開発	PCから任意電圧を出力するプログラムの開発
レベルコンバータの製作	PCからの±10Vの出力をマイコンに合わせた0~3.3Vに変換
電源モジュールの製作	各基板への電源供給装置の集約
安全性の向上	通電部の洗い出しと保護
各種回路の箱製作	箱に入れることで使用者の安全性と回路の堅牢性を向上
ドライブ回路 電流検出の修正	半田不良などを温めなおし修正

結果として表1に記載するすべての内容については完成されることができた。しかし、実習指導書は内容が多く開発にはたくさんの知識を必要とするため今後も内容の洗練・追加をしていく必要がある。

5. まとめ

今年度の研究により本システムを教材として利用するために実習指導書を完成させた。制御PCによるモータのオープンループ制御が可能となったがフィードバック制御には至っていない。

6. 今後の展望

手軽に実験ができるよう制御PCをデスクトップからRaspberry piなどの小型PCへ変更することを検討している。また、安全性に加え、堅牢性の向上は今後も検討していくことが重要である。

文献

- [1]平沙多賀男, パワーエレクトロニクス, 共立出版
- [2]小野原 雄一, 山本 樹, 平成25年度 卒業論文 “教育向け高精度モータドライブシステムの開発”