

## 教育向け高精度モータードライブシステム用ドライブ回路の開発

Development of Drive Circuit designed for Highly Precise Motor Drive System for Education

5ME39 渡部 和也

電子制御システム研究室 指導教員 富田 雅史

## 1. はじめに

現在、様々な分野において機械化が進められており、中でもモーター制御は中心的な技術の一つである。さらに、日本における総電気消費量の半分以上はモーターが占めていることから、モーターを高精度に制御して高効率化を進めることが強く求められている。従って、そのモーター技術を扱うことができる技術者を育てていくことは今後の技術発展に大きく寄与するといえる。本研究は、高精度モータードライブシステムを開発、製作することで、後輩がその技術を学習することが出来る環境を作ることを目的とする。実習教育用であるため、システムを構成する電子回路は各部の計測が行いやすい形状とする。また、モーターを駆動させるための基本的な制御はマイコンに行わせ、PCにて重要な制御理論を構成することで、体験的に制御理論を学習できるように工夫を施す。本論文ではモータードライブシステムと制御に必要な電流センサ回路の設計と製作を行った。

## 2. 概要

図1に開発している実習システム全体の構成を示す。駆動のためのPWM波の発生は駆動用マイコンにて実現するため、PCで行う制御理論と切り分けて学習することが出来る構成である。本論文で設計・製作したモータードライブ回路はFETを用いた3相フルブリッジ回路である[1][2]。

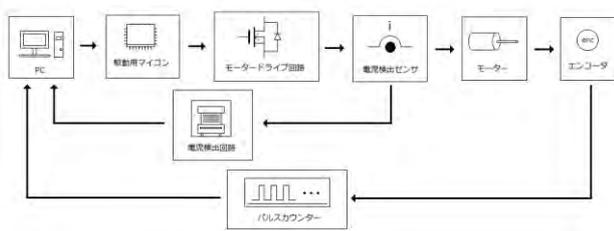


図1 システムの構成

## 3. モータードライブシステムの開発

## 3.1 ドライブ回路の仕様

図2に製作したドライブ回路のブロック図を示す。仕様は以下の通りである。

最大出力電圧 100[V]  
 最大出力電流 30[A]  
 入力信号 CMOS出力(マイコンを想定)  
 3.3[V]もしくは5[V]



図2 ドライブ回路のブロック図

## 3.2. 電流センサ回路の仕様

図3に製作した電流センサ回路のブロック図を示す[3]。仕様は以下の通りである。

最大入力電流  $\pm 5[A]$   
 出力分解能 14[bit]



図3 電流センサ回路のブロック図

## 3.3. 動作確認

インバータの直流電源電圧を18[V]、10[Ω]の抵抗を負荷とし、UHにのみ電圧3[V]、周波数1[kHz]、Duty比50[%]の方形波を入力して試験的にドライブ回路を駆動させ動作試験を行った。その結果、設計値通りの結果を得ることができた。

## 4. まとめ、今後の展望

40[W]程度のモーターを対象としたドライブシステム的设计・製作を行った。さらに、動作試験により、設計値通りの性能を持ったドライブシステムであることも確認した。今後は測定対象としての安全性向上、各部信号の測定端子追加、さらには教材の開発を進め、学習教材としての完成を目指す。

## 5. 参考文献

- [1] 見城 尚志：“小型モータの基礎とマイコン制御”，総合電子出版社，pp.78-81，jan.1983  
 [2] 山崎 浩：“パワーMOSFET/IGBT入門”，日刊工業新聞社，pp.10-38，july.2002  
 [3] 相良 岩男：“A/D・D/A変換回路入門”，日刊工業新聞社，pp.60-76，mar.2003