

## 1. はじめに

コンピュータの高性能低価格化に伴い機械の電子制御化が進められている。中でもモータ制御は中心的な技術の一つである。このモータ制御技術を習得するには多岐にわたり技術分野を学ぶ必要がある。本研究では効率的にモータ制御技術を習得できる教材の開発を行う。図1に本システムの構成図を示す。設定要件は以下の通りである。

- ・PC 操作時の学習者の負担を抑える
- ・操作中の安全性の確保を行う
- ・測定が容易なインターフェースを実装する

本年度は実習機としての使い勝手の検討を行いつつ完成に向け開発を進めた。

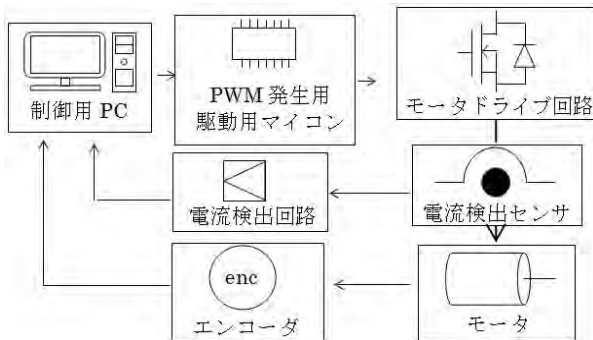


図1 システム構成図

## 2. 教育内容の検討

表1 実習機で学ぶ要素の判別

判別 A	判別 B	判別 C
モータドライブ スイッチング回路 PWM 各電圧波形 各電流波形 フィードバック 制御アルゴリズム	Linux Windows C 言語 RT-AI Putty Samba	PWM 用マイコン D/A コンバータ A/D コンバータ

モータ制御技術を習得するのに必要な要素を洗い出し、要素を判別したのが表1である。判別Aは本システムで対象とする学習者の学習要素。判別Bは本教材を利用するにあたり必要になる要素。判別Cは初学者での教育対象外であり操作不要な要素である。判別A要素は座学等で抽象的にしか学べない分野を本実習機で体験的に初学者が学習出来るものとする。判別B要素は教育対象外であるが、実習機の操作上必要になるので、特別な知識がなくても利用出来るように工夫する。

## 3. 教育システム

### 3.1. コントローラについての検討

コントローラで求める要件と対応を以下に示す。

- ・汎用性が高く、学習者が制御技術を学ぶのに適した環境でプログラムの書き換えが行いやすい  
→PC を使用しプログラム変更が簡単に行える
- ・制御用 PC にかかる負荷を減らす  
→PWM 波の出力を駆動用マイコンで行う<sup>[1][2]</sup>

制御用 PC はリアルタイム OS とし、Windows7 を使用した操作用 PC でリモート操作し扱いやすくした。PWM 回路はプログラムの入力手順に不明瞭なところがあったので分かりやすく出来るようにした。

### 3.2. 学習用モータドライブ回路についての検討

前年度は回路を製作したが、部品や導線がむき出しであり、システムを扱う上で感電する危険性があった。さらに、回路上から測定器でデータを測定する必要があったので、測定端子をカバーに取り付けることでデータの測定を可能にし、安全性と操作性の両立を目指した。学習上の計測項目は以下の通りである。

- ・インバータ主回路の動作
- ・インバータのスイッチング波形
- ・モータの状態

図2に計測パネルを示す。測定端子を設置し、パネル上で測定点の理解ができる工夫を施した。

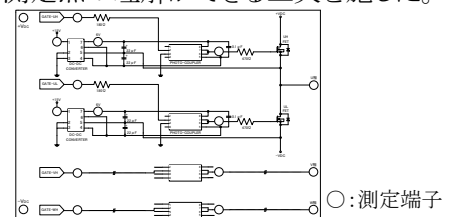


図2 ドライブ回路の計測パネル

## 4. まとめ

モータ技術習得に必要な教育内容の検討を行い、実習機としての詳細な仕様を決め、設計製作を行った。今後は、システム全体の完成度を上げ実用化を目指す。

### 謝辞

長岡技術科学大学電気系、横倉勇希氏にはご指導と共にご協力いただきました。感謝いたします。

### 参考文献

- [1] 石島勝: “小型 AC サーボ・モータの制御回路設計”, CQ 出版社, pp51-60, august.2011
- [2] 見城尚志: “小形モータの基礎とマイコン制御”, 総合電子出版社, pp221-250, September.1999