

1. はじめに

モータドライブシステムは身近なところに利用されており、なくてはならない技術である。そのため、幅広い分野の学習が必要であることから、実習を取り入れた教育が有効である。しかし、市販の実習装置は高価なため教育現場への導入が難しく、広く普及していないので、モータ技術者育成の環境が整っているとは言いがたい状況である。そこで、我々は先行研究において、育成環境の整備が促進されることを目標に、安価な教材を提案するべく、実習装置及びそれに付随する実習指導書を開発してきた[1]。

本論文はこれまで開発してきた教材を教育に実装することを前提にあらためて検証し、その結果を踏まえて、新たに付与した能動的学習教材について述べる。

2. 能動的学習教材の必要性

開発を行っている教材は堅牢性に優れ、機器や設備として広く普及している3相交流モータ技術の習得を対象としている[1]。先行研究では、基本的なモータ制御について学ぶための実習指導書と、実際にモータを制御し経験することで学ぶ実習装置で構成した教材を開発した。先行研究で、これまでに開発した教材の実用化に向けた検証を進めた結果、学習者の多くは本教材を使用した実習から重要な経験を得ることはできるが、知識の定着に至らない可能性があることが明らかになった。

そこで、知識の定着をはかる方法として「学習者自ら回路パラメータを変更し、検証する機会を与える」教材すなわち、能動的学習教材を付与することとした。実現手段の検討において、実習装置のパラメータの変更は手間がかかり、危険性もあることから、回路シミュレータを適用することで実現した。

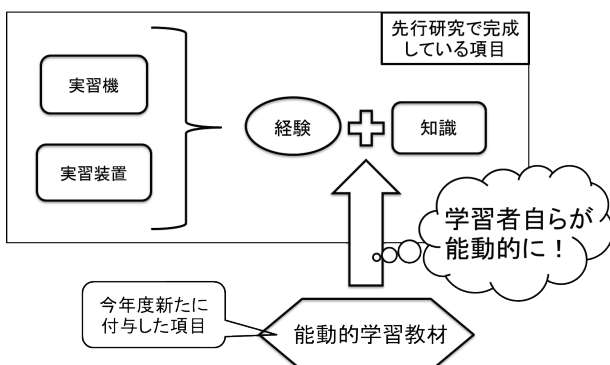


図1 能動的学習教材の関係性

使用した回路シミュレータは TINA とし、対象とした要素は、実機での観測が困難な PWM 発生回路とモータドライブ回路である。

3. 能動的学習教材

モータドライブシステムは基準電位が異なる回路が混在しており、実習装置では測定が不可能な箇所がある。しかし回路シミュレータ上ならば手軽にかつ安全に測定が行える。また、学習者自身が回路素子の定数を変え、能動的にモータ制御に触れることが可能である。これは能動的学習教材として教育価値が見出せると考え、今年度新たに教材として加えることにした。

図2は電子回路シミュレータ TINA 上でシミュレーションしたインバータ主回路の電圧・電流波形である。通常これらの波形を同時に測定することは困難であるが、本教材では容易である。つまり、学習者が望む箇所を気軽に測定できることから、能動的な学習環境を実現したと言える。

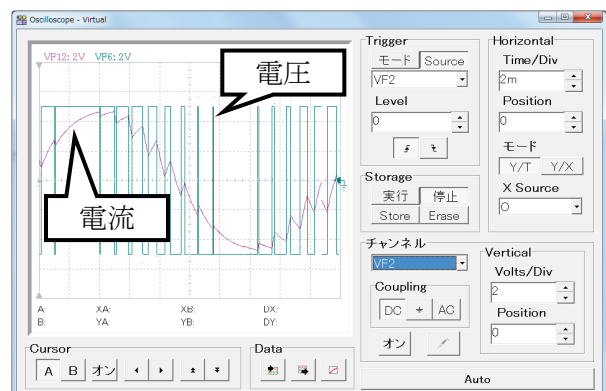


図2 主回路(U相)の電圧・電流波形

4. まとめ

新たに回路シミュレータTINAを利用した能動的学習教材を完成させた。これにより、実習装置では測定不可能な箇所も測定可能となり、学習者自らが予習復習も含めて、探究心を持って能動的に学習できる環境が整った。

文献

- [1] 神谷直季, 依田文徳, 富田雅史: “教育向けモータドライブシステムの開発”, 電子情報通信学会, 東京支部学生会, pp.1, pp.3, Sept.2015.