

モーションコントロール技術習得のための授業構築(1) (令和3年～)

制御技術科 藤谷 明倫 生形 政樹

1 はじめに

昨年度実施した「企業ニーズ調査等に伴う制御技術科授業カリキュラム変更の卒業生・企業調査」において、産業界で使用されている AC サーボやインバータを用いたモーションコントロール技術の習得が企業から求められていることが分かった。しかし、現在の制御技術科の FA に関する授業で使用しているモータは DC モータのみで、AC サーボやインバータは用いていない。

本研究ではインバータを用いた三相誘導電動機によるモーションコントロール技術を習得できる授業を構築するために、調査、教材作成、授業への導入、効果検証を行う。

本研究は2年間の計画で、本年度は、調査及び教材作成を行ったので報告する。

2 調査

汎用インバータの需要は拡大しており、2020年における75kW以下の市場規模は254万台である^①。一般社団法人日本電気工業会による2020年度「モータ・インバータに関するユーザ調査」報告書^②によると、インバータの使用率が高い機械区分は「金属加工機械及び鋳造装置」、「印刷、製版機械等」となっている。

昨年度アンケート調査を行った卒業生のうち、金属加工機械の制御設計を担当している卒業生を訪問し、直接話を聞いた。扱っている機械のモータは、ほぼ誘導電動機でインバータを使用している。ポテンシオメータの値をインバータへフィードバックして、速度制御することが多いとのことである。制御設計においては、インバータ等機器のメーカーマニュアルを読んで理解しなければならない場面が多いと話していた。

3 教材作成

文献調査や卒業生の話をもとに、教材作成を行った。インバータは、卒業制作用として既に所有していた三菱電機製インバータ(RF-D710W-0.1K)を用いた。入力信号接点が5点あり、これを用いて外部信号で制御することができる。三相誘導電動機はオリエンタルモータ製(2IK6A-SW2)を用いた。これは6Wと小型のもので、実習にちょうど良い大きさである。実習装置を図1に示す。外部からの操作用に、スイッチ及びランプを設置した。

授業内容は、2時間×4回の授業時間とし、はじめに三相誘導電動機とインバータについての講義を行い、その後の実習は、

- ①インバータ単体での運転
 - ②インバータ外部入力端子を用いた運転
 - ③PLCの出力を用いた運転
- とする。

電動機の制御は、実際の機械装置を想定して行う。

①ではインバータ本体のボタン、ダイヤルを用いて行う。②では制御入力信号接点や可変抵抗を用いてアナログで周波数設定を行う。③では制御入力信号接点をPLCからの出力を用いて行う。実習では作成したテキストとともにインバータのメーカーマニュアルを抜粋したものも配布し、読解力の向上を図る。

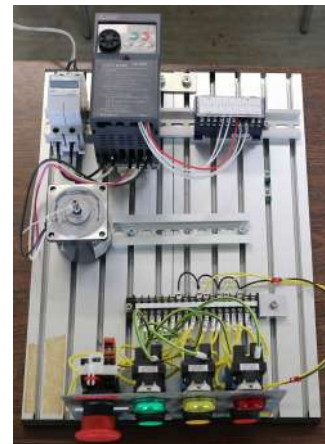


図1 実習装置

4 今後の予定

作成した教材を用いて令和4年度2年前期の「シーケンス制御実習I」を実施する計画である。実習を通し、インバータを用いた三相誘導電動機によるモーションコントロール技術を学生が習得できたか確認し、効果検証を行い、次年度以降の授業へ反映させていく予定である。

5 参考文献

- (1) 一般社団法人日本電気工業会, INVERTER2021-2022 持続可能な社会に貢献するインバータ, (2021) .
- (2) 一般社団法人日本電気工業会, 2020年度「モータ・インバータに関するユーザ調査」報告書, (2021) .