

シーケンス制御実験装置の応用と拡充

西川 弘太郎

津山工業高等専門学校 教育研究支援センター

1. はじめに

現在、企業では“団塊世代”と呼ばれる人々が一斉に定年退職される時期を迎え、特に産業界では若手技術者の技術力向上のための教育が急務とされており、新人に対しては即戦力が求められている。また、世の中の産業製品や生産現場ではシーケンス制御が使われており、企業では設計職、生産職問わず技術者はシーケンス制御技術の習得が必要である。現在最新のシーケンス制御の形態は、工数削減や複雑で高度な制御に対応するため、有接点リレーやタイマ等を用いたリレーシーケンス制御からコンピュータでシーケンスプログラムを作成し、制御を実行するプログラマブルコントローラ（PLC；内蔵のコンピュータで演算処理をしながら要求する動きを実現する）を用いた制御へ変わりつつある。その様な中で最新のシーケンス制御技術を習得する上での教育システムとしては、将来若手技術者となる学生が対象の実務を模擬した教育システムはないのが現状である。

国立高等専門学校機構に対して、（株）オムロンから寄付金事業により校内各4学科にシーケンス制御実験装置が寄贈されている。寄贈されたシーケンス制御装置を有効に活用するために、毎年、オムロン制御技術セミナー研修が（株）オムロン主催で開催され、各高专より教職員が受講している。本稿では、筆者が平成21年度オムロン制御技術セミナー研修を受講し、得られた技術・知識を基に、学生が本校を卒業し社会で活躍する若手技術者になるように、PLCに特化した最新のシーケンス制御技術を使ったシーケンス制御教育システムへの応用、現行実験装置の拡充について報告する。（株）オムロンから寄贈されたPLC およびコンベア機材実験装置を図1、2（写真提供：（株）オムロン）に示す。



図1. プログラマブルコントローラ（Omron CP1L）



図2. コンベア機材実験装置

2. （株）オムロン製シーケンス制御実験装置の応用

コンベア装置本体にはその名の通り、ベルトコンベアが装備されている。このベルトコンベアは標準で右送り（正転）のみしかできない仕様であるため、本体内部にリレー（（株）オムロンMY2N DC24）を設置し、ベルトコンベアを左送り（逆転）にもできるように改造を実施した（図3.）。これにより、コンベア装置の拡張性が向上した。

また、平成22年度オープンキャンパスの展示の一つとして、本実験装



図3. 逆転改造（本体内部）

置を展示することとなり、ベルトコンベア上に近接センサ（株）オムロンE2E-X5ME1）を3個設置し、ベルトコンベアによる位置決め制御を実施した(図4.)。それはベルトコンベア上に置かれた“てくにゃん”（本校ゆるキャラ）の背面にある乾電池を近接センサが検知し、ベルトコンベアが正転と逆転を繰り返すことで“てくにゃん”が移動するといったものである。近接センサ検知時に約2秒のタイムとブザー音をシーケンスプログラムに組み込んで聴覚的にもアピールするようにした。また、“てくにゃん”が移動するシーケンスプログラムの説明も実施したところ、中学生に好評であった。その他に本実験装置では、押しボタンスイッチ、ランプ、ブザーを更に組み合わせる等、複雑なシーケンス制御実験が可能である。



図4.“てくにゃん”の位置決め制御

3. 位置決め制御実験装置の拡充

現行の位置決め制御実験装置を図5に示す。本実験装置にて各種センサ（P1:フォトインタラプタ、P2:リードスイッチ、P3:ホール素子）の入力信号に対し、モータの回転運動によってボールねじ上を直線運動する移動ベンチの位置制御をシーケンス制御で行っている。位置決め制御に関しては、工場の生産ライン等、実務でも行う制御である。また、実務ではどのような制御対象においても所望の制御を実現することが求められる。したがって、制御対象は現行の位置決め制御実験装置を使用する。しかしながら、位置決め制御実験装置の出力がノーマルクローズであることや出力電圧が不安定なことから、（株）オムロンのPLCでそのまま制御することができない。そこで、7CHシンクドライバIC（TD62003APG）を用いてインターフェース回路を製作した。インターフェース回路を図6に示す。これにより、（株）オムロンのPLCを位置決め制御実験装置へ接続して制御できるようになった。学生実験はシーケンスプログラムをラダー方式にて作成しシーケンス制御を行い、生産ラインを模した複雑なシーケンス制御に慣れてもらう。

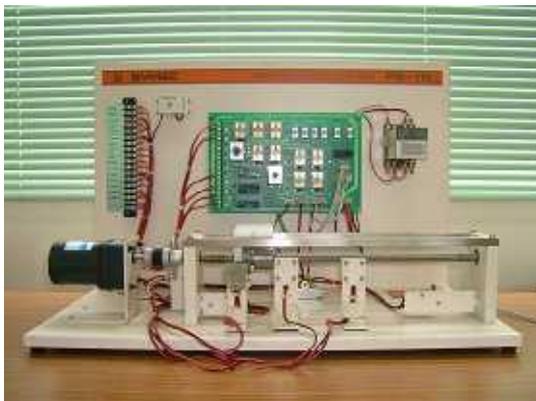


図5.現行の位置決め制御実験装置

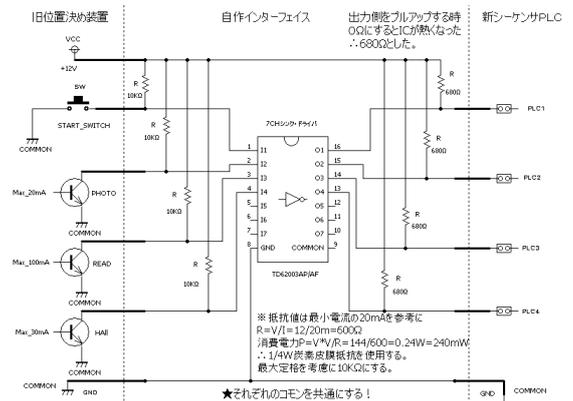


図6.インターフェース回路

4. おわりに

本稿では若手技術者育成を目的として(株)オムロン製実験装置の改良とインターフェース回路の製作を通じて最新の(株)オムロン製PLCを現行の位置決め制御実験装置へ制御対象の拡充を行い、平成22年度電子制御工学実験へ適用中である。実務に近いシーケンス制御を実験で行うことで、学生の理解もより深まり、社会で活躍する即戦力を養うことができるものと考えられる。