

機械制御実習教材のリニューアル

生産技術科 内山拓哉 藤谷明倫 太田元一 高橋謙治

1 はじめに

生産技術科における訓練内容の3本柱（機械設計、機械加工、機械制御）の1つである機械制御分野では、リレーシーケンスと PLC（Programmable Logic Controller）を学習しており、その実習用教材は平成16年度に製作したものを使用している。ここ1～2年、以下の問題点が発生し、実習用教材の見直しを余儀なくされている。

- ・使用部品の老朽化
- ・使用している DC12V 仕様 PLC の製造中止

そこで今回、機械制御実習教材のリニューアルを念頭に、現在のニーズに合わせ、新規に取り入れる内容を加えて再検討を行い、新たに教材を製作し、1年次の授業で使用した結果を報告する。

2 研究経過

2.1 現状の実習教材

図1に現状の実習教材の外観と仕様を示す。



- 寸法 幅 200mm 奥行 300mm
- 制御機器 リレーとタイマ
(最大で計5個搭載可能)
- 出力機器 ランプ2個 (LED使用)
- 入力機器 スイッチ4個
- 電源 DC12V (外部から供給)

図1 現状の実習教材

製作時のコンセプトは以下の通りである。

●製作時のコンセプト

- 1) 1人1台の作業環境を作ること
- 2) 教室等の机上で作業可能なこと
- 3) リレーシーケンスと PLC の実習が、機器の入替で可能であること
- 4) 電源は外部から供給できること

2.1 新規に取り入れたい内容と仕様

●新規に取り入れたい内容

- 1) 技能検定 機械保全「電気系保全作業」3級実技試験対策ができること
 - 2) 実習教材を学生自身で組立させること
 - 1) については、生産技術科において取得支援をしている資格であり、1年次から対策準備ができるようにするため、実際の試験で使用する機器に近づける。
 - 2) については、最近の学生は、ものづくりに興味はあるようだが、幼少期から当校へ入学するまでの間、工作レベルの体験や経験が極めて少ないのでは、と感じることが多い。そこで、実習教材を各自で製作させる工程を取り入れ、組立作業の経験値を増やすことを考えた。このとき、部品等の加工作業は少なくし、部品支給を前提にして、組立て重視で行うことにした。
- 以上の内容を勘案し、今回製作する実習教材の様子を以下のように決めた。

- 1) 大きさは幅 300mm×奥行 420mm
 - 2) 入力機器のスイッチと出力機器のランプは各4個、制御機器は最大で8個搭載可能
 - 3) 電源は DC24V としオンボードで搭載
 - 4) ランプとスイッチ取付用のプレートは、ステンレス製で外注加工品を使用
 - 5) ベースボードは木製
- 1)～3) については、現状の実習教材の1人1台の作業環境を作るコンセプトを継承し、市販の技能検定実習装置に近い形で考えた。
- 4) と 5) は、組立作業を考慮した。組立ての内容は、配置図を与えて、部品の取付け、はんだ付けを含む配線作業、動作確認作業とした。組立て前の実習として、圧着端子の取付け作業、はんだ付け作業、テスターの使用法を取り入れることにした。

組立てと分解のサイクルは、1年次 3Q、4Q の機械制御実習（リレーシーケンス）で組立て作業を行い、2年次 1Q 集中授業の電気工学基礎実験（リレーシーケンスと技能検定実技対策）と 1Q、2Q の機械制御実習（PLC）まで使用し、2Q 終了時に分解して次の1年次の実習に備えるというパターンを設定した。

3 研究成果

製作した教材を図2から図5に示す。

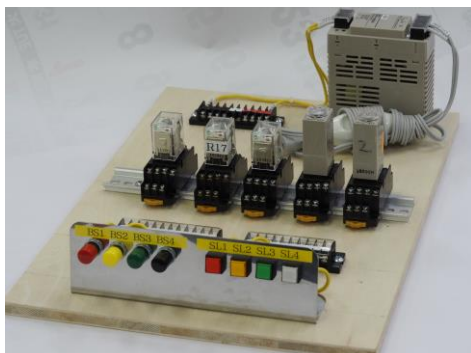


図2 製作した実習教材



図3 ランプとスイッチ取付用プレート



図4 ランプとスイッチ 配線の状態

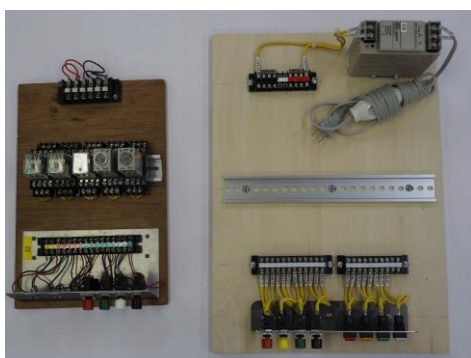


図5 教材の新旧比較 (左が旧 右が新)

4 考察

この教材は、今年度9月までに準備し、1年次3Q、4Qの機械制御実習の授業(週1回90分×3時限で16回)にて導入した。組立作業は、3回の授業で完成し、リレーシーケンスの実習装置として活用している。従来の実習装置と比較して、配線作業性の向上が認められ、機器の更新とともに当初の目的は達成できたと考えている。

今後、2年次の電気工学基礎実験、機械制御実習等で使用し、その後、学生に分解させ、部品のメンテナンスを図る。このような組立てと分解の1サイクルを複数年度で実施し、問題点や改良点の洗い出しを行っていく。

費用面においても、市販の教材は1台6万円ほどするが、今回製作した教材の材料費は1台3万5千円と約60%程度で済み、市販の教材購入と比較して導入時における実習教材費用のコスト削減にも有効であった。

また、組立作業の様子を観察してみると、多くの学生がはんだ付け作業で苦勞していた。また、穴位置のケガキ作業やドライバーの使い方でも苦戦している学生も見受けられた。今後、このような組立て作業の機会を増やし、経験値の少なさをフォローする手法を改めて検討する必要がある。

5 まとめ

機械制御実習教材のリニューアルを行い、生産技術科機械制御分野の実習教材の再構築を行った。

今後は、実習で使用した結果や授業評価の結果をフィードバックさせ、よりよい教材に改良し、学生だけでなく、若手職員への指導法を含めた技能継承ができるようにしたいと考えている。

6 参考文献

機械保全(電気系保全作業)検定作業盤
メカトロ教材社
<https://www.kyozai.biz/SHOP/SM041.html>