

技能検定シーケンス制御作業 2 級取得に向けた取り組み

佐藤 義則*

Action for technical skills test “Sequence operation grade 2” acquisition

Yoshinori Sato*

要旨： 近年，技能検定シーケンス制御作業 3 級の受験者が増えてきている。それに伴い，2 級受験の機会も増え，在職者以外の受験者も出てきている。就職志望時に，2 級取得が企業側の判断材料としても有利なものとなる。本校制御機械科では，シーケンス制御に関する授業の内容について，平成 27 年度に見直しを行い，シーケンス制御を初めて学ぶ学生でも，シーケンス制御作業 2 級の取得を可能にする体制を目指してきた。その取り組みについて報告する。

キーワード： 技能検定，シーケンス制御作業 2 級

1. はじめに

近年，工業高校出身者の技能検定シーケンス制御作業 3 級取得者が増えている。また，更なる 2 級への挑戦や，在職者の 2 級受験も増えてきている状況である。

企業としても，こういった資格取得のための啓発や資格取得者の確保を行っている。

本校，制御機械科の学生についても，製造業のメンテナンス職種，製造装置製作の製作職種といった求人に対し，技術習得の証明として，技能検定シーケンス制御作業 2 級が必要ととらえ，取得を目指せるよう指導している。

そのため，本科では，シーケンス制御に関する学習として，シーケンス制御I，およびIIにおいて行っている。また，メカトロニクス実習では，応用的かつ実践的なシーケンス制御の学習を行っている。

ここでは，シーケンス制御作業 2 級取得のための実技試験合格への取り組みについて報告する。

2. 技能検定シーケンス制御作業について

シーケンス制御作業は，電気機器組立て職種の中の一つの作業である。プログラマブルコントローラ（以下 PLC と略す）による装置への配線，及びプログラムをして，仕様通り動作させることを行う作業である。

PLC は，製造装置などのメイン機能として使用されており，装置の動作には欠かせないものである。

実技試験では，製作等作業試験，計画立案等作業試験がある。製作等作業試験は，対象装置と PLC との配線接続，仕様に基づくプログラムの作成を行う。計画立案等作業試験は，PLC のプログラミングとシステム設計に関する問題を解いていくものとなっている。

学科試験については，PLC システムの企画・設計・製作・動作試験・保全などの制御作業に関する知識，および電気機器組立て一般，電気，製図，機械工作法，材料，関係法規，安全衛生などに関する知識が問われるものとなる。

3. 実技試験受験に向けた取り組み

3.1 授業の中での取り組み

シーケンス制御作業受験のための学習は，表 1 にあるように，1 年次後期後半から始まる。

表 1 シーケンス制御関連授業

科目名	開講時期	単位数
シーケンス制御 I	1 年後期前半	1 単位
シーケンス制御 I	2 年前期	1 単位
メカトロニクス実習	2 年前期	2 単位

1 年次のシーケンス制御IIにおいては，シーケンス制御の基礎から回路の作成法，基本的な回路の動作や組み立て等について学んでいく。

* 山形県立産業技術短期大学校庄内校
〒998-0102 山形県酒田市京田三丁目 57-4
e-mail:y_sato@shonai-cit.ac.jp

* Shonai College of Industry & Technology
3-57-4 Kyoden, Sakata City, Yamagata, 998-0102, Japan

基本的な回路としては、

- ①AND回路
- ②OR回路
- ③自己保持回路
- ④インターロック回路
- ⑤タイマ回路
- ⑥フリッカ回路
- ⑦優先回路
- ⑧順序回路

といった回路があり、これらについて、実際に作成し、検定で使用するものと同様の実習盤（図1）とPLC間を配線し、動作確認をしていく形で進めていく。

この授業を受けることにより、シーケンス制御作業3級の実技課題について、取り組める状態になることを目標としている。



図1 実習盤

2年次前期に行われるシーケンス制御IIにおいては、シーケンス制御Iの内容を踏まえ、応用回路について学び、シーケンス制御についての知識を深める内容となっている。

応用回路としては、

- ①データレジスタの取扱い
- ②数値データ転送命令
- ③演算命令
- ④デジタルスイッチ入力回路
- ⑤7セグメントLED表示回路
- ⑥カウンタによる繰返し回路
- ⑦サイクル動作の自動運転回路

といった回路があり、これらについて動作確認しながら理解をしていくものとなっている。

この授業を受けることによりシーケンス制御作業2級の実技課題について、取り組める状態にな

ることを目標としている。

また、関連する実習として、2年次前期にメカトロニクス実習がある。この実習では、学生が製作したX-Yプロッタ（図2）を動作させる、応用的な課題に取り組むことを行っている。

制御するX-Yプロッタは、両軸にステッピングモータを配置し、モータの回転により、プロット部を2次元的に移動させるものとなっている。

モータとPLCは、モータドライバ、パルス出力モジュールを配置しており、ステッピングモータへのパルス数の計算や設定出力などを行うことでプロッタを制御できることになる。

プログラム作成とPLC・プロッタ間の配線等を行っていくことにより、応用的なシーケンス制御に関する学習を目的としている。



図2 X-Yプロッタ

このような授業を通して、シーケンス制御について基礎から応用までを学んでいく。

そして、1年次にはシーケンス制御作業3級の、2年次にはシーケンス制御作業2級の課題について必要な知識を学んでいく形になっている。

3.2 授業以外の取り組み

しかし、授業の学習のみでは、実技試験への対応は完全とはいえない。授業では、学生全員に対して行うことになるため、検定試験への対応の細部については、個人対応が必要になる。

したがって、授業以外の時間での指導が必要となる。

特に、1年次において2級を受験する場合、基本的な回路といった内容しか学んでいないため、2級の仕様に必要な応用回路について、あらためて学ぶ必要がある。

受験する学生に対して、放課後や年末年始休暇の時間を利用し、配線や回路製作の練習をしても

らう。

回路製作については、過去の問題を示し、問題のレベル、内容について学習してもらう。その後、予想される内容の回路を作成させたり、過去の問題に追加や変更を加えた回路を作成できるようにして、異なった仕様への対応ができるよう指導していく。

そのために、必要と思われる回路の資料等を配布する。必要に応じて質問を受け、解説をしたり、更に資料を配布して学習を進める。

学生個人のスキルの違いや、経験に差があるため一人一人への対応が必要になる。

4. 取り組みの結果

4.1 結果

平成27年度から、取り組みを始めて3年間経過した。これまでの2級受験者、及び合格者を表2に示す。

今年度については、現時点で結果が不明であるため、合格者数は入っていない。

表2 2級受験者数および結果

年度	受験者数	合格者数
H27	1	0
H28	4	2
H29	4	

現在、シーケンス制御作業は後期（製作等実技試験：1月上旬頃、計画立案等実技試験：1月中旬から2月上旬、学科試験と同日）の開催となっている。そのため、本科に入学して、初めてシーケンス制御を学ぶ学生では、1年次3級受験、2年次2級受験が可能となる。

また、高校卒業時3級取得している学生については、1年次に2級の受験が可能となる。

昨年度までに、2級を取得した学生は2名である。1名は、本校入学後の1年次、3級を取得し、2年次に2級を取得。もう1名は、工業高校出身者で高校在学中に3級を取得し、本校入学後の1年次2級を受験し、取得している。

本年度、2級受験者は4名である。1名は、2年生で1年次に2級を受験し、学科試験のみ合格した学生である。3名は1年生で、いずれも2級が初めての受験者である。1月に製作等実技試験、2月に計画立案等実技試験及び学科試験を受験し、

結果を待っている状況である。

4.2 取組結果から

以上の結果から、今後の指導をしていくうえで、次の3点について、検討が必要であると思われる。

- (1)指導開始時期
- (2)指導内容
- (3)使用する機材

4.2.1 指導の開始時期について

授業以外での指導開始時期については、これまで12月に入ってから行ってきた。1年次のシーケンス制御IIの授業が終わりに近づき、ある程度、シーケンス制御作業3級の内容を理解するようになった時期から、3級、2級合わせて始めていた。

授業がある時期は週1回程度放課後に、年末年始休暇に入ってからでは、学生の空いている時間を使用し、学生のモチベーションが下がらないようにということも考え、短期集中的に進めてきた。

1ヶ月ほどの期間はあるものの、学生によっては、就職に関する活動や他の授業のことが重なり、取り組みができない場合があった。そのため、取り組み時間が足りないと思われる学生も見受けられた。

そのため、指導を始める時期を1ヶ月程度早めることで、余裕を持って取り組み、時間が足りなくなるといったことが無いようにできるものと思われる。

また、順調に進めることができる学生については、期間が長くなることによるモチベーションの低下が無いように、模擬試験的な課題に取り組みせ、検定時間、課題内容について体験させるといったことも行っていきたい。

4.2.2 指導内容について

指導内容としては、授業の中で基礎的な回路、応用的な回路を学んでいき、検定のために必要な回路や、回路の組み合わせといったことについて指導をしていくが、応用命令に必要なデータレジスタの取扱いや応用命令について復習をしていく必要があると思われる。

シーケンス制御の場合、入出力などの要素は基本が1ビットの2進数であり、各要素に独立した番号がついている。その入出力を束ねて、複数ビットのデータとして扱う、ということが認識しにくいように思われる。

入出力で扱われる複数ビットのデータが、BCD コードであり、PLC 本体では通常の 2 進数となるため、入出力時にデータ変換が必要になることも、理解を難しくしているものと思われる。

そのため、授業で行ったデジタルスイッチからの入力や、7 セグメント LED への表示について、復習として、演習課題に数多く取り組むことで、理解できるようにしていくことが必要であると思われる。

4.2.3 使用する機材について

製作等実技試験で対象となる機材については、現在 10 式あり、通常の授業でも、一部、二人一組で実習を行っている状況である。

昨年度、今年度については、2 級及び 3 級合わせての受験者が 10 人を超えたため、受験時に、同時に 10 人を超えないよう配慮をしてもらい、受験している。

練習時については、学年や受験する級で曜日や時間をずらす、または台数を割り当てて一部複数での練習をする、というような対応をしてきた。

機材を増やすことについては、予算的な面もあり難しい。そのため、これまでも行ってきた時間をずらす、台数を割り当てることでの練習が、効率的に行えるように指導をしていく必要があると思われる。

5. おわりに

これまで 3 年間にわたり、技能検定 2 級取得のための取り組みを行ってきた。受験者数、学生本人のスキルや経験、実技試験問題の傾向といったことが毎年変わってくるため、一様な指導では、資格取得に結び付けるのは難しい。また、機材にも制限があるため、学生の個人学習についても制限をせざるを得ないこともありうる。

そのため、指導する時期、内容、機材の扱いなどについて検討を加えて整理し、適切に行うことにより、できるだけ多くの受験者が合格できるような、取り組みをしていく必要がある。

これまでの取り組みを踏まえ、一般的な 2 級合格率である、30~40%を上回る合格者数にしていけるように、これからも取り組みを続けていきたい。

文 献

- 1) 平成 26・27 年度技能検定 3 級試験問題集第 2 集, 中央職業能力開発協会