

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 級の受検者が増えてきている。それに伴い、2 級受検の機会も増え、在職者以外の受検者も出てきている。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。本校生産エンジニアリング科では、シーケンス制御に関する授業の内容について、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 級受検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、生産エンジニアリング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、およびシーケンス制御応用において行っている。また、メカトロニクス実習、生産システム実習では、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 1 作業であった。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、及びプログラムをすることで、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。

受検機会は、2 級が 1 年に 1 度で、後期のみとなっている。そのため受検機会は在学中（2 年）に最大 2 回となる。

令和 5 年度からは、職種としてシーケンス制御職種、シーケンス制御作業ということに変わった。職種が変わったことによる上位級を受験できないなどあるものの、申請することで現職種での合格とすることは可能である。

3. 実技試験受検に向けた取り組み

3.1 取り組みの概要

検定合格のための取り組みとしては、学科、実技（製作等作業試験、計画立案等作業試験）があるわけだが、学科および実技の計画立案等作業試験については、過去に出題された内容について取

* 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

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

り組むことにより、ある程度の理解が深まると思われる。

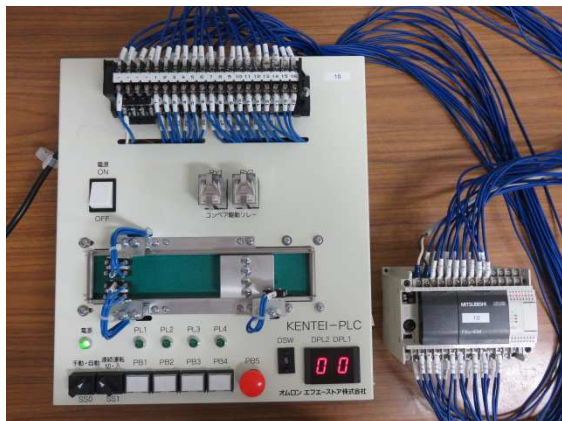


図1 実習盤

しかし、製作等作業試験については、年度が変わる毎に新しい内容、動作といったことがあり、過去の課題を見直すことだけでは対応が難しいところがある。

そのために、これまでの内容に追加して、関連する命令や回路等の知識が必要となる。

3.2 シーケンス制御関連授業

生産エンジニアリング科における、シーケンス制御に関する科目としては、表 1 にあるように、1 年次前期後半のシーケンス制御から始まる。

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	1 年次前期後半	1 単位
シーケンス制御応用	2 年次前期	2 単位
メカトロニクス実習	2 年次前期	2 単位
生産システム実習	2 年次通期	11 単位

3.3.1 年次における取り組み

1 年次のシーケンス制御においては、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。

この授業を受講することにより、シーケンス制御作業 3 級の実技課題について、取り組めるまでの知識取得を目標としている。

多くの学生は、この科目を通してシーケンス制御を学ぶことで 3 級を受検することになる。

工業高校で関連学科を卒業し、入校した学生と高校在学中に 3 級を取得している学生の場合、3

級の受検をせずに、2 級を目指すことが可能となる。これまでも、数名の学生がこの条件により 1 年時に 2 級を受検した。

このような場合、放課後などの授業外の時間において 2 級課題に取り組み、練習を行うことになる。

3.4.2 年次における取り組み

2 年次には前期に行われる、シーケンス制御応用においては、応用回路について学ぶ。このことにより、2 級課題の多ビットデータの扱いや演算、デジタルスイッチや 7 セグメント表示器などへの入出力といった知識を深められることになる。

また、関連する実習として、メカトロニクス実習および生産システム実習がある。この実習では、学生たちが設計・加工・組立し製作した FA システム (図 2) を制御することを目的としている。



図 2 FA システム

このような授業を通して、シーケンス制御についての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、2 年次には 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。

3.5 卒業研究での取り組み

しかし、授業の学習は、受検者以外の学生もいるため、試験対策といったことはできない。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。

そこで、個人対応の部分で、個人学習が可能となることを考慮し、実技試験対策マニュアルの作

成を開始した。受検に関連する学生の卒業研究の対象として平成 28 年度に行った。

3.5.1 作成 1（平成 28 年度）

マニュアル作成に取り組んだ学生は、関連学科以外出身の学生で、1 年次は 3 級を受検しなかった。就職先の企業を考慮し、2 年次に検定受検を希望したため 3 級受検ではあるが、その先を見据えての 2 級に関するマニュアル作成に取り組むこととなった。

作成に先立ち、課題の内容を理解してもらうため過去の課題に取り組んだ。

作成の経験から必要と思われる項目として、次の 3 項目についてまとめた。

(1) 命令に関する説明

例として、論理演算 WAND 命令説明図を図 3 に示す。

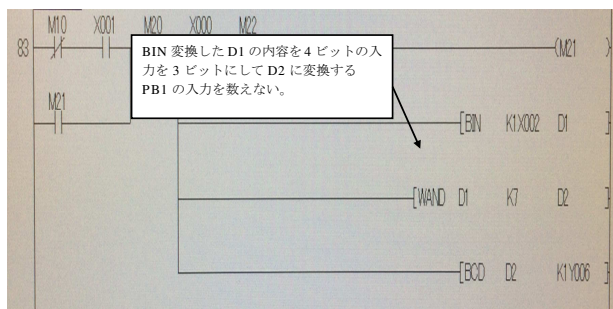


図 3 WAND 回路

(2) 出題頻度の高い回路に関する説明

出題される課題で頻繁に利用されるオルタネート回路、フリッカ回路といった回路について説明した。

(3) 出題対策としての説明

出題される課題の中で、重要と思われる動作に関する回路について説明する。自動動作中に演算し、その結果を表示する回路と実際の動きを説明する図を図 4 に示す。

マニュアル完成時期が検定受検後となるため、同時期の受検者に利用してもらうことはできなかった。作成した学生については、マニュアル作成中に 3 級合格を果たした。学生本人は、難易度の高い 2 級に関するマニュアル作成をしているため、受検時は、容易に回路作成ができたということだった。

マニュアルを用いた練習は、次年度の受検者から利用してもらった。その結果としては、

- ① 命令に関する説明が一部分かりにくい。
 - ② 数値データの扱いかりにくい。
 - ③ 新しい課題への対応がない。
- といった意見があった。

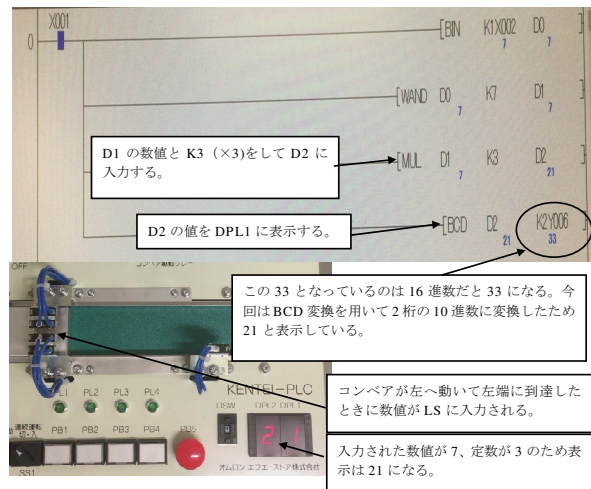


図 4 演算結果表示回路

3.5.2 改良 1（平成 30 年度）

そこで、平成 30 年度の卒業研究課題として、マニュアルの改良を、2 級を受検する学生から取り組んでもらった。

このときの学生は、2 級受検は初めてである。マニュアルを用いて課題に取り組んでもらった。

その結果、次のような改善が必要と思われる項目が出てきた。

- ① 数値データの内容が不明。
- ② 論理演算に関する説明が欲しい。
- ③ 出題対策の回路説明が不足している。

この 3 項目について、①については、色分けと、記号表示をしてデータの関連を分かり易くした。

②については、論理演算に関する説明と、図を追加することで、演算内容を理解できるようにした。

③については、対策回路に色分けや説明を追加し、回路としての動きが理解できるようにした。

作成途中に検定本番に臨み、新たな課題の内容についても、対策の一つとして追加した。

3.5.3 改良 2（令和元年度）

残念ながら、平成 30 年度は合格者がいなかった。マニュアル改善をした学生については、僅かなところで合格に至らない状況だった。

そこで、令和元年度も 2 級受検者がいるため、2 度目のマニュアル改良に取り組んでもらった。

前年度同様、マニュアルを利用しながら、過去

の課題に取り組み、改良すべき点について検討した。それにより、次の3点が挙げられた。

- ①動作の概要を追加
- ②過去3年分の変化を追加
- ③命令の説明を改良、追加

①については、過去の課題に取り組むときに動作の概要を知ったうえで作成することができる。

②については、受検対策として3年分の前年度からの変化を抜き出した。過去の課題に取り組むときに変化部分を変更して作成することが可能であったり、この後の変化を予想したりすることが可能となる。

③については、これまで命令に関する説明のみだったため、動作などの動きを表すタイムチャートや動作例を追加し、命令の理解を深めるようにした。

受検後に前年度同様、出題された課題と対策について、次年度出題される課題の予想を追加した。

3.5.4 改良3（令和4年度）

令和4年度も2級受検を希望する学生がおり、その中の1人からマニュアルの改良に取り組んでもらった。

受験前のマニュアルを使用した取り組みによって、以下の点に改良が必要ということであった。

- (1)配線方法 気を付ける点
- (2)説明部分の図の不足
- (3)試験対策用の回路テンプレートの不足
- (4)計画立案作業の図 計算式の不足
- (5)学科試験の 問題解説の不足

これまでの改良により、基本的な回路等については提示、説明されているものの、実際の試験への対応ということでは、基本的な回路を実際の動作につなげるための利用法やその説明などが必要と考えての追加、改良となっていった。

また、これまでの製作等作業試験へのためのマニュアルだったが、計画立案、学科試験への対応も含む形になった。

3.6 今年度の取り組み

今年度について、2級受験者は1名だった。この受検者からもマニュアルを利用してもらい過去の課題に取り組み、対策をしていった。マニュアルの使用とともに演習課題を設けて回路作成することで、課題に対する理解が深まったものと思っている。

4. 取り組みの結果

過去5年間の受検者、及び合格者を表2に示す。合格者数が空欄である令和2年度は、コロナ禍により開催されなかったためである。

表2 2級受検者数および結果（過去5年）

年度	受検者数	合格者数
R01	1	0
R02	開催なし	
R03	1	0
R04	2	1
R05	1	0

5. おわりに

これまで、技能検定2級取得のための取り組みを行ってきた。受検者数、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、2級合格者を増やす目的で、学生による検定合格のためのマニュアル作成と改良を加えてきた。

このマニュアルを用いての結果については、次年度以降になるが、個人学習に利用できるようなマニュアルになってきていると思われる。対策なども年々増えていくことにより、更なるマニュアルの充実につながると思われる。

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