

## 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 1 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。

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

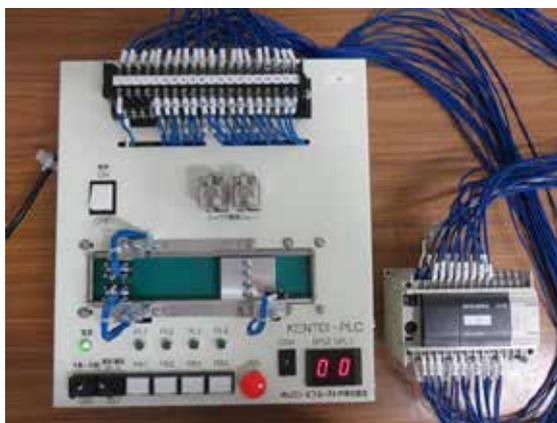


図 1 実習盤

\* 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

### 3. 実技試験受験に向けた取り組み

#### 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（政策等作業試験、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り組むことにより、ある程度の理解が深まると思われる。

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 当科における関連授業

制御機械科における、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年次後期前半から始まる、シーケンス制御Ⅰ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Ⅱ	2年前期	1単位
メカトロニクス実習	2年前期	2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Ⅰ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級を受験することになる。

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級の受験をせずに、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級を受験した。

このような場合、放課後などの授業外の時間において2級課題に取り組む、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Ⅱ

において、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がある。この実習では、加工実習により学生が製作したX-Yプロッタ（図2）を制御することを目的としている。



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。

#### 3.5 卒業研究での取り組み

しかし、授業の学習は、受験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。受験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、関連外の学科出身の学生で1年次は3級を受験しなかった。就職先の企業を考慮し、2年次に検定受験を希望したため3級受験ではあるが、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むことにした。2年次に行われるシーケンス制御Ⅱ、メカトロニクス実習での内容も含め習得した知識を基にしてできるだけ

学生本人に取り組んでもらった。作成過程を通して、マニュアル作成に必要な項目や内容を意識しながら取り組んでもらった。

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

基本的な命令については、1, 2年次に学習するため扱うこともできるが、応用命令についてはまだ理解が深くないということで、演算などの応用命令について説明をした。論理演算 WAND 命令説明図を図3に示す。

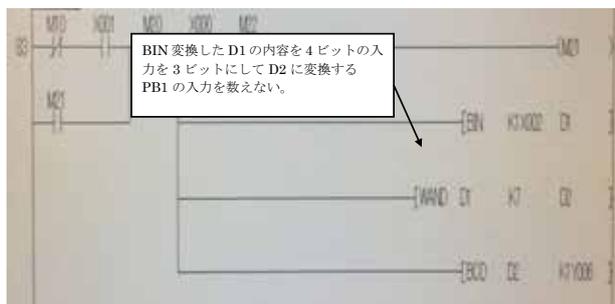


図3 WAND回路

(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りに利用される回路について抽出して説明した。

1つのボタンでON, OFFを行える回路, ランプの点滅等で利用されるフリッカ回路, 繰り返し動作をカウントするカウンタ回路の3つになる。

(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

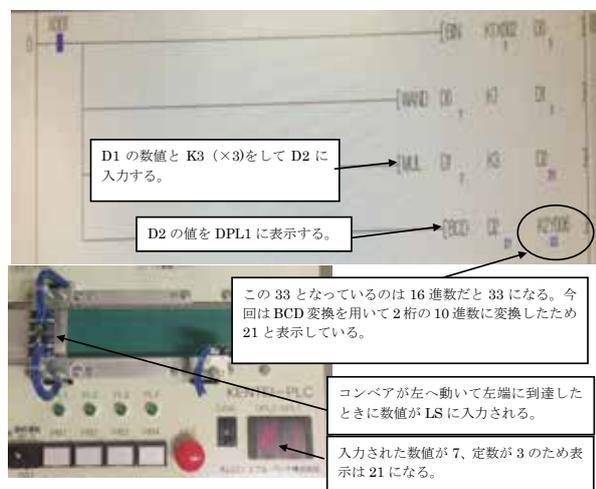


図4 演算結果表示回路

する図を図4に示す。

マニュアル完成時期が検定受験後となるため、同時期の受験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、受験時は、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、次年度の受験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。

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級を受験する学生から取り組んでもらった。

このときの学生は、2級受験は初めてである。作成されたマニュアルを用い、過去の課題について取り組んでもらった。課題製作完了後、マニュアルについて検討してもらったところ、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、図5のように色分けと、記号表示をしてデータの関連を分かり易くした。

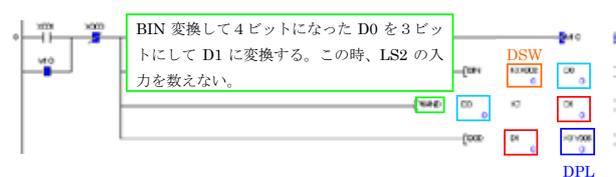


図5 WAND回路の説明図

②については、論理演算に関する説明と、図6に示すような図を追加し、演算内容を理解できるようにした。

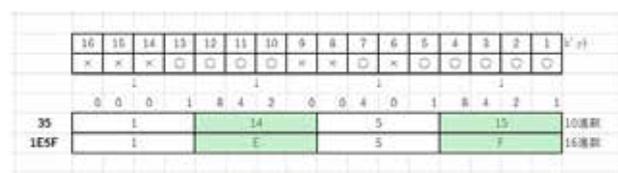


図6 論理積の説明図

③については、図7に示されるように、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。



図7 演算後に比較し動作選択する回路

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級受験者がいるため、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、受験対策として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（図8）や動作例を追加し、命令の理解を深めるようにした。



図8 タイムチャート図

受験後に前年度同様、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。

## 4. 取り組みの結果

平成27年度から、取り組みを始めて5年間経過した。これまでの受験者、及び合格者を表2に示す。

今年度については、結果が判明していないため、合格者数は空欄である。

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	1
H30	6	0
R01	1	

## 5. おわりに

これまで5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、2級合格者を増やす目的で、学生による、検定合格マニュアルの作成と2度にわたる改良を加えてきた。

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