

# 全国工業高等学校長協会主催 夏期講習会（中部会場） 報告書

報告者 高知県立須崎工業高等学校  
ユニバーサルデザイン科 システム工学系学科  
中井 彰

## 1 参加した講習会

No73 最先端の産業ロボットを体験しよう（中部会場）

平成30年7月31日（火）～8月1日（水）

No75 技能検定3級シーケンス作業にチャレンジ（中部会場）

平成30年8月2日（木）～8月3日（金）

## 2 参加した動機

須崎工業高校では現在学科改変が進んでおり、今回の講習会と同じ実習装置を導入している。この講習会に参加することで、実習装置のより高度な使用方法や知識を広めるとともに、他校での活用の仕方について見聞を広めたいと思い参加した。

また、同じ講習が関東と九州会場で実施されているが今回の中部会場、愛知県立愛知総合工科高等学校が一番設備が充実しているので、中部会場を選択した。

## 3 愛知県立愛知総合工科高等学校 概要

### (1) 学校概要

愛知県名古屋市千種区星ヶ丘山手に2016年（平成28年）4月に開校した公立の工業高等学校である。愛知県立愛知工業高等学校と愛知県立東山工業高等学校を統合して東山工業高校の敷地内に建設された。

最寄駅は、名古屋市営地下鉄星ヶ丘駅であり、名古屋駅からは18分、星ヶ丘駅からは徒歩4分と通学などの利便性に優れている。

### (2) 教育理念

未来を見据えた知識及び技術・技能と、感性・徳性をはじめとする人間性の調和的な発達を目指す全人教育により、あふれるチャレンジ精神、自らの可能性を高め続ける向上心、立ちはだかる課題や困難を乗り越える粘り強さやバイタリティ、考える力などの生きる力を育み、将来、人類の夢の実現と幸福に寄与する、高大な夢と志を持った若人を育てる。

### (3) 学科

入学時は、10学級400名の一括募集・入学となり、2年次より専門学科に分かれる。

#### ① 1年次（前期）

ものづくりの基礎技術・技能を習得し5系列すべての内容を学習する。

#### ② 1年次（後期）

5系列のコースを選択して、専門的な科目を学習する。

機械系、電気系、建設系、化学系、デザイン系

#### ③ 2・3年次

自分の進路希望や適性に合わせて学科を選択することで、より専門的に学習する。

機械加工科（80名） 機械制御科（80名）

電気科（40名） 電子情報科（80名）

建設科（40名） 応用化学科（40名）

デザイン工学科（40名） 特別進学コース



④ 専攻科

○産業システム科

産業用ロボットの保守点検およびプログラム制御ができる人材の育成を行う。

生産システムコース（10名）

情報システムコース（10名）

○先端技術システム科

材料や構造及び電気電子などの要素技術の専門人材の育成やエネルギー産業と連携し、電力設備や通信設備の設計や施工、保守管理ができる人材を育てる。

自動車・航空産業コース（10名）

エネルギー産業コース（10名）

4 講習について

(1) No73 最先端の産業用ロボットを体験しよう

① 日程

7月31日（火）

10:00～10:10	開講式・オリエンテーション
10:10～12:00	講義1 ロボットの概要 ・産業界におけるロボット導入と今後の動向 講義2 安全教育 ・関係法令と学校での実習上注意
13:00～16:30	実習1 機器操作および教示作業 ○ティーチングペンダントの操作方法 ・軸操作と姿勢教示 ○パソコンサポートソフトの活用方法 ・ロボットサポートコマンドの習得とプログラムの作成 ・ロボットコマンド、プログラムの動作シミュレーション

8月1日（水）

9:30～12:00	実習2 プログラミング実習 ○ロボット運用方法、ロボット言語、座標演算機能 ・ピックアンドプレイス ・パレタイジング
13:00～15:30	実習3 外部機器の制御を含むシステム化技術 ○外部機器とのインタフェースと制御 ・光電センサによるワークの色判別 ・外部入力による仕分け作業

② 場所

愛知県立愛知総合工科高等学校

③ 協力会社

株式会社 バイナス

④ 使用機械

・三菱電機製 垂直多関節型ロボット

・バイナス製 Robo-Trainer

・ノートパソコン

⑤ 配布物

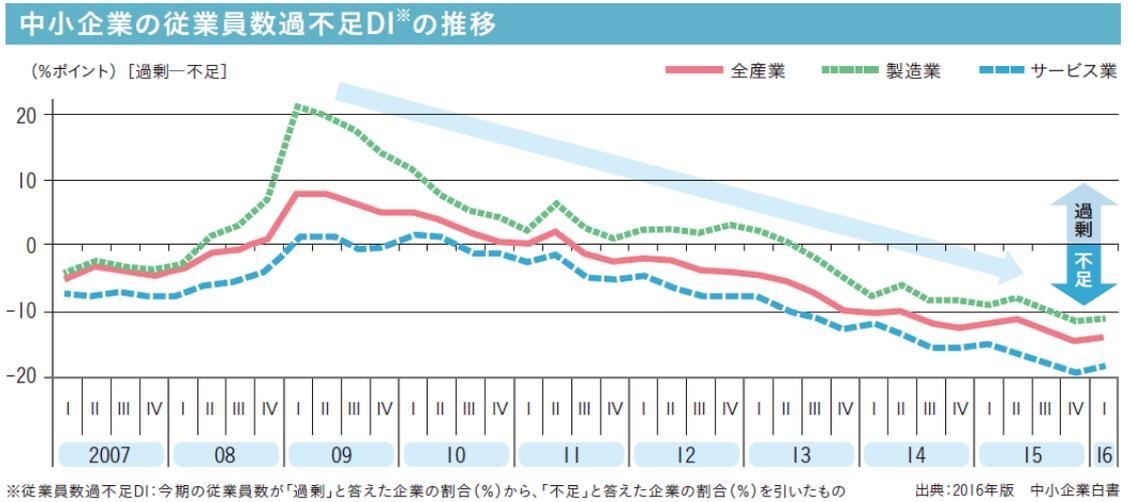
・ロボットシステム総合学習テキスト

・3Dロボットシミュレータ（インストール用ソフト）



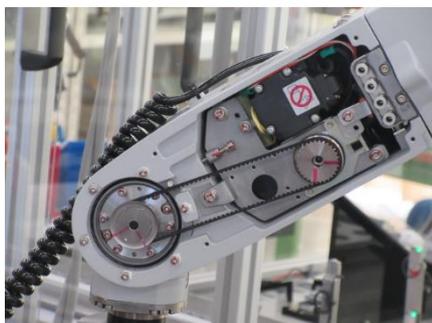
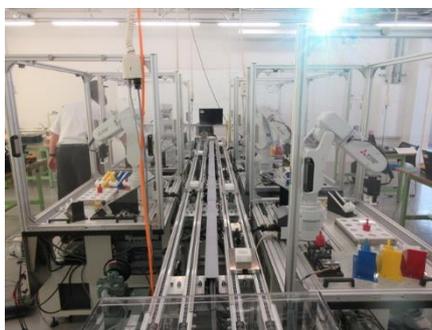
⑥ 「最先端の産業用ロボットを体験しよう」を受講しての感想

株式会社バイナスの社長より、興和があった。日本ではすでに人口減少社会に突入り、働き手はますます減少し続けていき、労働力の不足が懸念されている。特に単純作業や技能が必要な作業の人での不足は深刻である。



一般社団法人 日本ロボット工業会 ロボット活用の基礎知識より  
 ロボットの活用は人手不足の解消だけではなく、作業の高効率化や過酷環境・危険作業からの解放、また貴重な人材を付加価値が高くクリエイティブな仕事に注力されることが出来る。そのため、ロボットシステムの設計やロボットの動作教示(ティーチング)などを行うシステムインテグレータ(SIer)の養成が急務であるとのことであった。

研修の内容は、株式会社バイナス製の三菱製ロボット(6軸制御)を使用して動作させた。ロボットの動作には、MELFA-BASIC V 言語でプログラミングを行い、対象物の位置をロボットに与える(ティーチング:教示)ことで一連の動作が行われる。このティーチングは、関節ジョグ操作と直交ジョグ操作を切り替えながら1[mm]単位でロボットを操作するなど慣れるまでに非常に時間がかかり根気強く行わなければならないところである。また、研修全体を通じてロボットの安全対策はしっかりと教育していかなければならないと教わった。非常停止ボタンの取り扱いやロボットに近づく時の手動と自動の切り替えなど、学校教育より安全についての意識を高めることが重要ある事がわかった。



以下にロボットのプログラム例を記載する。

' ワークの色を調べて、色に合わせた置台にワークを移動するプログラム

' PSensor : センサー台

' PBlue 青 PYellow 黄 PRed 赤

' PStart 初期位置

' -----

Wait M\_In(1)=1

Mov Pstart

HOpen 1

' 緑点灯=入力 15 on , 12 off , 13 off

M\_Out(0) = ((M\_In(12)=0) And (M\_In(13)=0) And (M\_In(15)=1))

' 黄色点灯 = 入力 12, 13, 15 on

M\_Out(2) = ((M\_In(12)=1) And (M\_In(13)=1) And (M\_In(15)=1))

' 赤色点灯 = 入力 13, 15 on 12 off

M\_Out(3) = ((M\_In(12)=0) And (M\_In(13)=1) And (M\_In(15)=1))

,

' ワークがあれば、センサ台のワークを取る

If M\_In(15)=1 Then

mov Psensor, -100

Mvs Psensor

Dly 0.1

HClose 1

Dly 0.5

Mvs Psensor, -100

,

If M\_Out(0)=1 Then PPut = Pblue ' 緑点灯なら青にワークを置く

If M\_Out(3)=1 Then PPut = Pred' 赤点灯なら赤にワークを置く

If M\_Out(2)=1 Then PPut = Pyellow' 黄点灯なら黄にワークを置く

,

Mov PPut, -100

Mvs PPut

Dly 0.1

HOpen 1

Dly 0.5

Mvs PPut, -100

,

EndIf

Mov Pstart

HOpen 1

' End



(2) No75 技能検定3級シーケンス制御作業にチャレンジ

① 日程

8月2日(木)

9:30~9:40	開講式・オリエンテーション
9:40~12:00	講義1 シーケンサの概要 2 ハードウェアの説明 3 デバイス入出力の割付 4 シーケンス命令の説明
13:00~16:30	実習1 パソコンプログラミングソフトの概要説明 2 技能検定試験ユニット及びPLCの概要 3 プログラム実習基本命令と基本回路

8月3日(金)

9:30~10:00	講義1 技能検定試験(シーケンス制御作業)について
10:00~12:00	実習1 技能検定実習課題各自プログラム作成
13:00~15:00	同上
15:00~15:30	質疑応答・閉講式

② 場所

愛知県立愛知総合工科高等学校

③ 協力会社

株式会社 バイナス

④ 使用機械

- ・三菱製PLC FXシリーズ
- ・バイナス製BSK-500TRII
- ・ノートパソコン

⑤ 配布物

- ・技能検定3級シーケンス制御作業 受験対策テキスト
- ・技能検定2級シーケンス制御作業 受験対策テキスト

⑥ 「技能検定3級シーケンス制御作業にチャレンジ」を受講しての感想

須崎工業高校システム工学系学科機械制御専攻では、工場などの現場で広く用いられているシーケンス制御を座学や実習などで学習している。今回は、技能検定試験3級電気機器組立て(シーケンス制御作業)について学習した。制御対象は、技能検定試験で使用されているバイナス製BSK-500TRIIを使用し、プログラムはGX Works2を使用した。

インタロックや自己保持回路、タイマ回路、工程回路などシーケンスプログラムの基礎を順番に学習していく。一通りシーケンスプログラムの基礎を学習し終わると、技能検定3級の過去問を解いていく。プログラムは、幾通りのものコーディングの仕方があるが、やはり「コツ」とか「このような書き方がより良い」という「定石」がありこのような効率の良いプログラムの書き方を学習できたのは非常に有意義であった。

また、システムを組むうえではこういう手順でプログラムをしていくと、より間違いが少なくなるというような、実際の現場の作業に即した手順も学習することができた。



## ⑦ 技能検定3級 電気機器組み立て（シーケンス制御作業）について

### 1. 技能検定の概要

技能検定は、「働く人の有する技能を一定の基準により検定し、国として証明する国家検定制度」である。本検定は、技能に対する社会一般の評価を高め、働く人々の技能と地位の向上を図ることを目的として、職業能力開発促進法に基づき制定された。技能検定は昭和34年に実施されて以来、年々内容の充実を図り、現在115職種について実施されている。技能検定の合格者は平成22年度までに347万人を超え、確かな技能の証として各職場において高く評価されている。

### 2. 実技試験の概要

#### ・技能試験内容（3級作業試験）について

プログラマブルコントローラ（入力部を介して各種装置を制御することができるメモリ内蔵電子装置）を使用して、制御システムの設計や製作を行うシーケンス制御の技能が対象になる。

指示された仕様に基づいて配線作業を行い、回路を完成させた後、プログラマブルコントローラ（PLC）にプログラムを入力し作動させる。（試験時間1時間55分）

実務経験6か月以上の期間を要するが、学校（検定職種に関する学科に限る）に在籍するものは訓練期間・在学中に受験が可能である。パソコンよりGX Works 2ソフトウェアを立ち上げ、プログラミングを行う。プログラミング後、各機器の動作が正常であれば合格となる。

#### ・今後の展望

機械制御専攻2年次より、技能検定3級 電気機器組み立て（シーケンス制御作業）の受験を考えている。将来、現場で即戦力となれる人材を育てていきたい。

