

# 課題情報シート

テーマ	若年者ものづくり競技大会・技能五輪へのチャレンジ		
大学校	九州職業能力開発大学校川内職業能力開発短期大学校		
ホームページ	www3.jeed.or.jp/kagoshima/college/		
電話番号	0996-22-1558（学務援助課）		
訓練課程	専門課程	訓練科	電気エネルギー制御科
担当指導員	園山 広 北山 貴宏		

## 開発（制作）年度・期間

2017 年度 ・ 12 月

（内訳）若年者ものづくり競技大会へ向けた練習：5 月、技能五輪全国大会へ向けた練習：4 月、まとめ・広報活動・次年度に向けた取り組み：3 月

## 開発（制作）学生数

2 名

（内訳）若年者ものづくり競技大会・技能五輪全国大会（メカトロニクス職種）選手：2 名

## 習得した技能・技術

- ・テクニカルスキル（センサの原理と使用方法及び調整方法、空気圧回路の仕組みと制御回路、電源回路の役割と配線、モータ回路と制御回路、装置のメカニズムや組み立ての知識・技術、FAシステムの構築と設備全体を稼働させるプログラミング技術、設備のトラブルシューティングやメンテナンス技術、PLC間の通信技術、ロボットのプログラミング技術とPLCによるロボット制御）
- ・ヒューマンスキル（コミュニケーション力、向上心、リーダーシップ）

## 開発（制作）のポイント

## 訓練（指導）のポイント

メカトロニクス職種の課題に盛り込まれている技術要素を洗い出し、それぞれの分野でレベル分けを行い体系化して指導しました。また、選手は自分たちが今どのレベルに達しているのか、指導者も全国の選手達との比較判断をするため、過去の競技課題を当時と全く同じ内容で実施・採点し、結果を比較しました。「見える化」することにより、選手達に自分のレベルを認識させ、目標を持たせることが出来るようになります。メカトロニクス職種の競技は採点に時間点が含まれます。練習時から緊張感を持たせ作業スピードを意識させるように、常に時間を計りスピードに対する意識付けと時短への意欲を出させるように取り組みました。

## 開発物の仕様

項目	内容

## 使用機器

開発において使用した機器等（機器名・メーカー・型番）

メカトロニクス実習装置（ディストリビューションステーション、テストステーション、ソーティングステーション、ロボットステーション・FESTO）

## 参考文献


# 若年者ものづくり競技大会・技能五輪へのチャレンジ

川内職業能力開発短期大学校 電気エネルギー制御科

## 1. はじめに

現代社会に必要な人材、それは変化の激しい社会で、課題を見出し、チームで協力して解決する力（問題解決能力）を持っている人材を企業は求めている。最近では、多くの企業が工場の自動化を取り入れており、生産ラインを構築できる若い技術者の育成に力を入れている。企業は、技術者の育成を目的として、技能五輪への参加をその手段として活用している。

そこで、若年者ものづくり競技大会、及び、技能五輪全国大会に参加し、企業が求めている技能・技術を磨くことを目的とした。

## 2. 大会概要

### (1) 若年者ものづくり競技大会

若年者のものづくり技能に対する意識を高め、若年者を一人前の技能労働者に育成していくためには、技能習得の目標を付与するとともに、技能を競う場が必要である。このため、職業能力開発施設、工業高等学校等において、技能を習得中の20歳以下の若年者を対象に「若年者ものづくり競技大会」を開催し、技能を向上させることにより若年者の就業促進を図り、併せて若年技能者の裾野の拡大を図ることを目的としている。

### (2) 技能五輪全国大会

技能五輪全国大会は、原則23歳以下の青年技能者の技能レベルの日本一を競う競技大会である。その目的は、次代を担う青年技能者に努力目標を与えるとともに、大会開催地域の若年者に優れた技能を身近にふれる機会を提供するなど、技能の重要性、必要性をアピールし、技能尊重機運の醸成を図ることにおかれている。

なお、2年に1回、技能五輪国際大会が開

催される。その前年の大会は、日本選手団として派遣する選手選考会を兼ねている大会でもある。

## 3. 競技課題

両大会の課題は、表1に示すように、3種類から構成されている。

表1 大会の競技時間と配点

	第1課題 (時間:点数)	第2課題 (時間:点数)	第3課題 (時間:点数)
若年者ものづくり競技大会	2時間00分:50点	0時間30分:12点	1時間30分:38点
技能五輪全国大会	5時間00分(+1時間00分):65点	0時間15分:10点	2時間00分:25点

### (1) 第1課題：ネットワーク運転

支給された機器や部品と図面を基に、自動生産設備の立上げ、及び、機械装置、電気回路、空気圧回路等を組み替えて調整を行う。さらに、基本3ステーション（技能五輪は4ステーション）を組み合わせた生産設備を構築し、仕様書通りにワークを搬送する動作プログラムを作成する。

### (2) 第2課題：トラブルシューティング

第1課題で構築した生産設備に複数の不具合が仕掛けてあり、設備が正常に動作しない状態にある。設備診断により不具合箇所を特定し、修復を行う。

### (3) 第3課題：メンテナンス

第1課題で構築した生産設備を改善するための保全作業を行う。仕様書通りの構成や動作となるように、設備を改造する。

## 4. 練習内容

練習は3月から始まり、装置を動かすためのプログラムと空気圧の基礎を学ぶことから始まった。その後、実際に3ステーションの

基本動作プログラムを作り装置を動かした。また、機器の構造を理解し、素早く分解組立、調整ができるように分解組立の反復練習を行った。それから大会本番までの間、第1回大会から第10回大会までの課題を本番と同じ要領で取り組んだ。

若年者ものづくり競技大会が終わると、次は技能五輪全国大会に向け、まずロボットを動かすためのティーチングとロボットプログラムを学んだ。それからロボットの易しい課題をこなしていき、基本動作プログラムを反復練習した。そして本番まで第47回大会から第53回大会までの課題に取り組んだ。月ごとの主な練習内容を表2、練習時間を表3、図1に示す。練習時間はトータルで1033時間に及んだ。授業内は190時間、そして、授業外の練習時間は843時間であった。

表2 主な練習内容

	内容
3月	P&Pの順序制御(ラダー-SFC)とネットワークの接続及び、CC-Link <sup>®</sup> と空気圧の座学
4~5月	標準プログラム、トラブルシューティング、機器の分解組立の反復練習
6月	メンテナンスの反復練習と過去の大会のプログラム練習
7月	若年者ものづくり競技大会の過去の大会課題練習
8~9月	ロボットの座学とプログラム練習、技能五輪の標準プログラムの反復練習
10~11月	技能五輪全国大会の過去の大会課題練習

表3 練習時間

練習時間	
3月	66.25
4月	101.50
5月	125.00
6月	114.25
7月	232.25
8月	51.00
9月	93.50
10月	134.00
11月	115.25
合計	1033.00

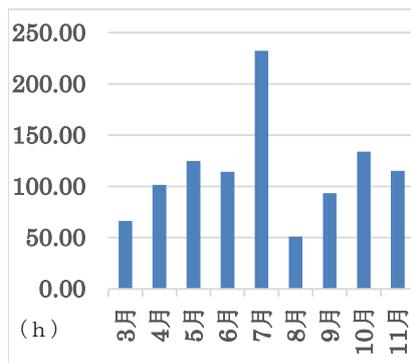


図1 練習時間

## 5. 実際の競技課題

### (1) 第12回若年者ものづくり競技大会

若年者ものづくり競技大会は、基本3ステーションにメカ変更を行い、ワークを指定された場所に格納するプログラムを作成する。

大会では中央のテストステーションに新しくコンベアが追加された課題であった。第3課題では左のディストリビューションステーションからコンベアに搬送するため、ディストリビューションステーションのスイベル、マガジンの位置変更も行った。競技開始前の装置を図2、競技終了後の装置を図3に示す。

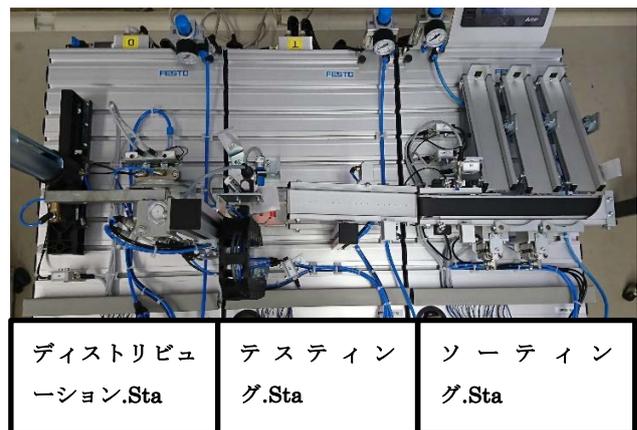


図2 競技開始時の装置

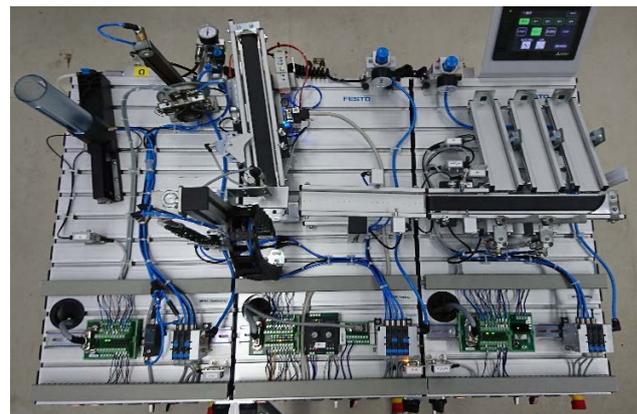


図3 競技終了後の装置

### (2) 第55回技能五輪全国大会

技能五輪全国大会は、何も乗っていないままさらな状態から設備を構築する新規ステーション製作と、他のステーションのメカ変更を行い、ワークを指定された場所に格納するプログラムを作成する。過去の技能五輪全国大会は5ステーションを使って実施されていたが、今年から競技エリアが小さくなり、4ステーションに変更された為か、全ステーションに改造する部分が含まれており、メカ変更要素が多くなった。

大会の課題としては、パレットという入れ物から三種類のおもりを吸着して取り出し、別のケー

スに入れ、おもりの重さを計量し、三種類をそれぞれ仕分けていくというものだった。

毎年、新しい技術要素が課題に含まれており、今大会は大きく分けて3つの新しい要素が組み込まれていた。

①. 新規ステーションにピッカーというピック&プレースの装置が課題として出された。ピッカーは回転するロータリアクチュエータを用いて壁に収納されているキャップをバキュームで吸着し、90度縦回転し、コンベア上にあるワークにキャップをはめこむ動作をする。

②. ディストリビューションステーションに多位置シリンダという三段階の動作ができるシリンダが課題として出された。三段階の動作を利用することで、スイベルの高さを低・中・高と変えることができる。

③. ソーティングステーションにメジャリングモジュールというおもりの重量を測定する装置が課題として出された。実際には重量を測定しているわけではなく、おもりの重さで沈んだテーブルの高さを図4に示すように、反射型のセンサでテーブルとの距離を計測し、センサの出力電圧をA/D変換して数値化し、おもりの重さを判断している。

競技開始前の装置を図5、競技終了後の装置を図6に示す。全く異なった生産設備に生まれ変わっていることがわかる。

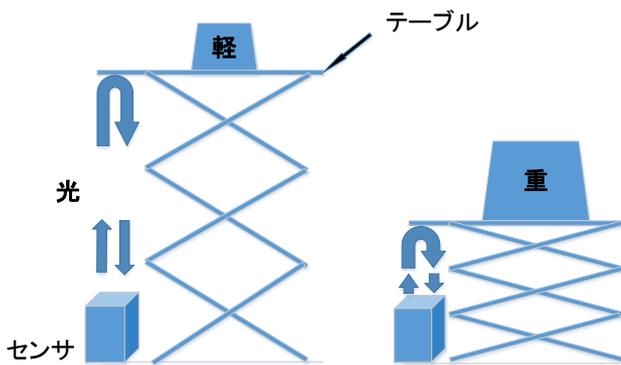


図4 重量測定の原理



図5 競技開始時の装置



図6 競技終了後の装置

## 6. 大会結果

若年者ものづくり競技大会の結果は、表4に示すように、第2位の銀賞を受賞した。厚生労働大臣の賞状とメダルを図7に示す。結果の表からわかるように、栃木県央校との一騎打ちの内容となり、とても緊迫した大会であった。

技能五輪全国大会は、1つの企業チームにでも勝ち、上位に行くことを目標としていたが、残念ながら達成できなかった。

表4 ものづくり競技大会結果

	チーム名	第1課題 (50)	第2課題 (12)	第3課題 (38)	合計 (100)
金賞/厚生労働大臣賞	栃木県立県央産業技術専門校	50.00	5.00	29.99	84.99
銀賞	川内職業能力開発短期大学校	50.00	2.00	29.44	81.44
敢闘賞	九州職業能力開発大学校	37.50	0.00	31.84	69.34
	沖縄県立沖縄工業高等学校	31.60	0.00	27.42	59.02
	岩手県立産業技術短期大学校	30.90	0.00	23.66	54.56



図7 賞状とメダル

## 7. 反省点と後輩へのアドバイス

若年者ものづくり競技大会、技能五輪全国大会に参加して感じた反省点を、以下に示す。

- ① 装置組み立て作業スペースの狭さ
- ② 配布された資料の整理方法
- ③ 全体的な動きのスピードアップ
- ④ 図面をすばやく読み取る力
- ⑤ タイピング

①、②に関しては、広い作業台を2台製作することにし、資料を整理するためのファイル置きの場所を設けることにした。全部で100枚を超える資料が配布されるため、ステーション毎にファイリングをすることで作業スペースの確保、資料を探す時間の短縮につながる。

③に関しては、意識して練習しなければ身につかないものであるため、何をすることも常にスピードを意識して練習を行う必要がある。ねじ一本締めることにもスピードを意識する。その積み重ねが時間の短縮につながる。

④に関しては、CAD等の授業でしっかり理解しておくとしに付きやすくなる。図面を素早く読解することで、組み立て時間の短縮につながる。今後の重点取り組みの1つと考える。

⑤に関しては、日ごろから練習しておけば身

に付くと思う。身につければプログラムを入力するスピードが格段に上がる。

## 8. 報道関係と当校のPR

若年者ものづくり競技大会で銀賞を受賞したことで、下記に示すような、TV、新聞の取材を受け、当校のアピールができた。また、出身高校への報告を行った際には、元担任の先生も大変喜んでくださり、うれしかった。

- ① TV ひるまえクルーズ (NHK 鹿児島)
- ② 薩摩川内市の広報誌 市長表敬訪問
- ③ 南日本新聞 記事掲載
- ④ 南日本新聞 学校だより
- ⑤ 出身高校訪問 ブログ掲載
- ⑥ 鹿児島県庁における県代表選手団の結団式への参加

## 9. 習得した技術

練習をしていく中で課題に出題される多数の技術要素を論理的に理解し、実際に体験することができた。その習得した技術を以下に示す。

- ① あらゆるセンサの知識と活用法
- ② 装置のメカニズムや組み立ての知識、技術
- ③ FAシステムの構築と設備全体を稼働させるプログラミング技術
- ④ 空気圧回路や電気回路の設計と制御
- ⑤ 設備のトラブルシューティングやメンテナンス技術
- ⑥ PLC間の通信技術
- ⑦ ロボットのプログラミング技術とPLCによるロボット制御
- ⑧ 安全作業に関する知識

## 10. まとめ

ものづくり競技大会のメカトロニクス職種に出場するのは、当校として初出場であったため、装置の準備に時間を使ってしまい、練習時間が削られることもあった。そういった中で、ものづくり競技大会では銀賞を受賞することができ、とても達成感を感じた。技能五輪全国大会では企業チームのレベルの高さを見せつけられ、技術者としてまだまだ未熟だと実感した。これからの選手達に

は私たちの反省点を今後に活かして技能五輪全国大会でも入賞を目指して頑張ってもらいたい。

ものづくり競技大会、技能五輪全国大会に出場して、当校で学んだ「FAシステム実習」の内容をより深く学ぶことができ、エンジニアとしての資質の向上につながった。

たくさんの方々から応援の言葉をかけていただき、とても力になりました。本当にありがとうございました。

#### 参考文献

- 1) <http://www.javada.or.jp/index.html>
- 2) <http://www.javada.or.jp/jigyou/gino/zenkoku/index.html>
- 3) <http://www.javada.or.jp/jyakunen20/>