

若年者ものづくり競技大会メカトロニクス職種の取り組み

志田 長*

Efforts for Mechatronics Jobs at Youth Skills Competition

Susumu Shida *

要旨: 技能習得中の学生達(原則20歳以下)に技能競技を通じ、目標を与え、若年技能者の裾野を拡大することを目的として、中央職業能力開発協会(以下JAVADA)が主催している若年者ものづくり競技大会がある。山形県立産産業技術短期大学校・同庄内校(以下産技短)において8年間に渡り携わってきたメカトロニクス職種の取り組みについて報告するものである。

キーワード: JAVADA, メカトロニクス職種, MPSステーション

1. はじめに

産技短の学生は、2年間という短期間でたくさんの知識や技術・技能を学び、それぞれ思い思いの企業へと就職していく。実験実習やそのレポート作成に追われながら、また前期後期の試験をクリアし、卒業研究を集大成として位置づけ、確かな技術力を習得していく。勉強だけでは無く、体育祭や学園祭など各種行事の委員を務めることや、アルバイトの経験などから、物事の段取りや人間関係なども身に付けていく。入学当初から卒業までの2年間の伸びしろはとて大きく、卒業時には立派に成長した姿を見ることが出来る。

とりわけ、目標を明確にして取り組む学生はその成長に著しいものがある。具体的な取り組みの一つとして、対外的に他校との技術を競い合う若年者ものづくり大会がある。技術系の高校生や短大生が出場する全国大会である。

これは、筆者が8年間に渡って取り組んだ若年者ものづくり大会メカトロニクス職種について報告するものである。

2. メカトロニクス職種とは

メカトロニクス技術者は、メカニクス(機械工学)とエレクトロニクス(電子工学)、そしてインフォマティクス(情報工学)の知識を駆使して工場の製造プラントの設計、据付、プログラミング、始運転および保守の仕事に携わり、時代の変化とともに、知

識の幅と深さが要求される生産自動化技術者とも言えるとJAVADAは説明している¹⁾。その技術を習得する学生達若者に技能競技を通じ目標を与えるために若年者ものづくり競技大会がある。メカトロニクス職種の競技運営の冒頭に、

- (1)『世界 No.1』のメカトロニクス技術者を育成する競技会とする。
- (2)オープン・フェアの精神を原則とし、常に競技委員と参加チームがコミュニケーションを密に取り、競技運営を円滑に実施できるよう協力し合う。

とあり、若年技術者の育成の場としてあることを競技委員が意識して学生や指導者に対応しており、かつ教育的な配慮がなされている。各チームの審査員は、別のチームの指導者等が担当することになっており、オープン・フェアの精神やコミュニケーションを取ることを実践している。

競技課題は、当日公表されるタイプの職種でスタートの合図とともに支給部品の箱をあげ、図面や仕様プログラムを目にする。初めて見る課題に対応する技術力・対応力が必要となる。現在の課題構成は第1課題のネットワーク運転と第2課題のメンテナンスの2つとなっている。(2年前からトラブルシューティング課題は除かれるようになった。)第1課題をクリアしないと第2課題に着手できないので各チームは、時間内に第1課題クリアを当初の目標とする。

3. 選手の選考について

産技短メカトロニクス科のカリキュラムでは、メカトロニクス職種に必要なPLC技術の習得

* 山形県立産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: shida@shonai-cit.ac.jp

* Shonai College of Industry & Technology
3-57-4 Kyoden, Sakata City, Yamagata, 998-0102, Japan
e-mail: shida@shonai-cit.ac.jp

時期については、1年後期の10月～3月である。そのためラダープログラム言語の基礎を習得し終えるのは3月になる。また、タッチパネルおよびSFC(Sequential function chart)言語については、2年前期後半の6月から9月であり、7月下旬の大会開催日には間に合わない構成となっている。そのため大会参加には、選手独自の学習時間が必要となる。PLCの機種についても授業では、三菱社製FXシリーズを使用しているが、大会で使用する設備であるMPS(Modular Production System)ステーションに搭載しているものは三菱社製Qシリーズである。

出場に際して、技術習得のスキルが高いことはもちろんであるが、メカトロニクス職種は2人で1チームとしての競技であるため、選手の相性の良さが大きな影響を与える。お互いを信頼し、どんなことでも相談し、時には意地がぶつかり合ってしまうケンカしたとしてもわかりあえる仲の良さがお互いを成長させていく。

また、このメカトロニクス職種は、機械組み立てのメカニカル要素と電気制御のPLC技術要素の2つの要素を含んでおり、理想は一人一人がどちらもこなせる選手であるが、大会へ出場するまでの短い期間では主担当をそれぞれ一人として養成していくことになる。不思議なことに、これまで同じ分野に重なることが無く、すんなりと担当が決まってきた。これもお互いの特徴を知り、信頼できる相手だったからと考える。

4. 技術力について

大会で使用する設備であるMPSステーションには、ディストリビューションsta.メジャリングsta.ソーティングsta.の3ステーションがある。図1にMPSの3ステーション(CVer.)を示す。

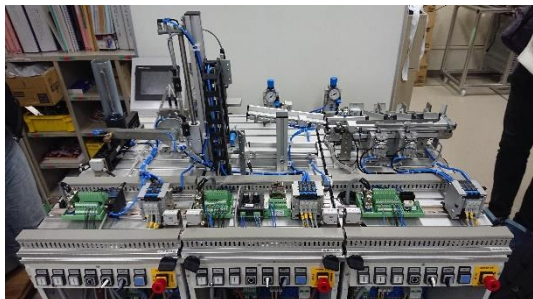


図1 MPSステーション(CVer.)

ハードウェア担当が最初に取り組むのは、各ステーションの全分解・全組立である。ネジ・ワッシャ

一のパーツから機器の構造、組立順序などを頭に叩き込みつつ、作業時間の短縮を常に意識し、設置規定の寸法などもマニュアルに頼ることがないように体で覚える。要領のいい選手の動きには無駄が無くなるのが目に見えてわかる。技能五輪全国大会のメダリストの動作には無駄がないのがよくわかる。

ソフトウェア担当が最初に取り組むのは、3sta.のネットワーク運転を行う標準プログラムの作成である。打ち込んだプログラムの動作確認は、標準機器を組み上げた状態である必要があり、一つ一つのアクチュエータやセンサが確実に動作することが前提となる。組み立て途中では一連の動作確認ができないため、ハードウェア担当との調整が必要である。

基礎技術の習得後には、大会で初めて見る課題への対応力を身に付ける必要があり、多くの課題を目にすることが大切である。課題の資料を収集することは比較的容易だが、いざ実施するためには部品・機器が必要となり購入することは難しい。

取り組み始めた直後、技術力をあげるために模索する中で、東日本地区の学生チームと企業チームの合同練習会(NSME:National Skill of Mechatronics in East Japan)の存在を知り、すぐに参加させていただいた。情報収集、選手の技術面、メンタル面などここで得られたものが大きかった。NSMEでは、大会本番まで月一回、栃木、岩手、茨城等を会場として企業チームを含めて10チームほどが集まり大会本番さながらの競技を経験できた。宿泊を伴う移動があったが、費用の一部は産技短同窓会から補助をいただいた。また、選手同士が仲良くなり、大会への仲間意識も育んだ。各種大会で同様のことが起こり得るが、練習は校内のみで行っていて、いざ知らない人だけの会場に立った時の雰囲気は選手たちを委縮させてしまうことが多い。事前にほかの学校の選手と交流できることで大会の雰囲気に慣れる経験ができた。大会本番でなじみの顔ぶれを見ることで緊張感は大きく和らいでいた。このような練習会の開催ごとに模擬課題を作成し準備を整えていただいたNSMEの組織の方々には感謝の念が絶えない。

大会に参加することで、競技課題の部品が支給される。この積み重ねは次年度の選手の大きな練習の財産となった。練習できる課題の量は、技術力に比例しているように思えた。

大会を経験した選手は、次の世代に引き継ぐために、卒業して企業に勤めてからも時間を割いて指導に来てくれた。直接経験し、年齢が近いことから、あらゆる疑問に対して的確なアドバイスをしてくれ

た。他にも企業人としての経験談は選手の人間的な成長を促してくれた。

選手は、2年生になってから取り組むのであるが、通常授業のレポートに追われるのと同時に、練習時期は就職活動の真っ最中となり、企業説明会などが優先となり、練習ができない日々が続くときもある。技術力アップのためにも内定を早々と取付け、練習に専念してもらいたい。

5. 8年間の状況

若年者ものづくりメカトロニクス職種への取り組みの始動は平成27年で、山形で開催される技能五輪全国大会の1年前である。技能五輪全国大会に出場するためには、若年者ものづくり大会が予選会となっており、上位に入賞する必要がある。まったく経験の無い中、かつMPSが整備されていない中、手探りの状態であった。そこで、当時取り組みを中断していた新庄神室産業高校様からMPSステーションを期限付きでお借りしスタートした。しかし、その設備仕様はBバージョンと一世代前のものであり、当時の大会に参加できる規定をみなしていなかった。ただ、機械の組み立てやPLCによる制御の考え方は十分理解できるものなので、選手と指導者が一緒になって取り組んだ。大会参加のための機器の予算申請も並行して行っていた。(当時の参加規程はCバージョン。なお、平成30年からDバージョン仕様となっている)

1年目：平成27年若年者大会(山形大会)へは、フエスト株式会社様から規定を満たしているCバージョンをお借りして出場することができたものの、初回の参加であり、大会への準備不足と情報不足などで太刀打ちできるものではなかった。選手には非常にづらい思いをさせてしまった大会であった。ほとんど手を出せずに選手・指導者共に悔しい思いだけが残った。卒業後1名は、就職先の企業から技能五輪全国大会へ出場している。

2年目：沖縄大会に向けて、学内の通常練習はもちろん月1回のNSME合同練習会に3度参加して本大会に臨んだ。しかし、後一步のところまで第1課題をクリアできずに終わった。競技会における緊張感と焦りからか、思うように力が発揮できなかった。この時の選手は、卒業研究で今も引き継いでいる大会用マニュアルを作成してくれた。



図2 2016年NSME合同練習会(岩手)

3年目：愛知大会は、課題にDバージョン要素が加わった。大会当日に初めて目にするシステムに対応することとなったが、第1課題をクリアすることができた。その対応力に感心させられた。



図3 2017年NSME合同練習会(茨城)

4年目：石川大会には、初めて女子が選手となりソフトウェアを担当した。工業高校時代からシーケンス制御を得意としており、短大1年時後期に技能検定2級に合格した実力があつた。ハードウェア担当は、普通科出身だったが機械組立は得意であった。ハードウェア担当は体力勝負と自覚し、大会当日も毎朝のランニングを欠かさなかった。大会はワークにキャップをする課題に苦戦し、第1課題クリアはならなかった。

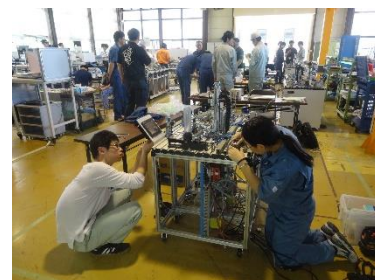


図4 2018年NSME合同練習会(栃木)

5年目：福岡大会では、これまでの選手が重ねてきた経験と各年度参加して集まった財産でもある4年分の課題に取り組み、またNSMEの練習会にも積

極的に参加したことで、第1課題をクリアし、初めて第2課題に着手できた。ただし、第2課題のトラブルシューティングはほとんど練習しておらず、得点を伸ばすことはできなかった。第3課題も検討し、敢闘賞を受賞することができた。



図5 2019年福岡大会敢闘賞入賞

6年目：広島大会に向けては、選手の意気込みが大きく1年後期から準備を始めたが、新型コロナの蔓延により中止となった。早い段階から進め上位入賞を目標に掲げていただけに残念だった。この時のハード担当の学生は企業に就職してから技能五輪全国大会に参加した。

(令和3年に筆者は、庄内校に異動になったが、それからの2年間は、平日はリモートをつなぎ、週末の土曜日に帰省先の山形で指導を行った。)

7年目：愛媛大会では、思いもかけないトラブルがあった。校内で動作確認して持ち込んだ標準プログラムが、前日の設備チェック時に動作せず、一時は大会参加を諦めかけた。しかし、競技委員の方からのアドバイスで復旧することができ、事なきを得た。第2課題時間までに食い込んでしまったが、第1課題クリアができた。



図6 2021年愛媛大会大会直後

8年目：2年生の参加希望者がおらず、工業高校出身の1年生2人の出場となった。高校時代にロボットコンテストに参加経験はあるもののシーケンス制御はほとんど初めてで、基礎からのスタートとなった。しかし、ハード・ソフトともに選手経験のある2人のOBが面倒を見てくれて、選手の急成長を支えてくれた。ただ、1年の経験の有無は大きく、第1

課題クリアはできず、悔しさだけを残した。これをばねにして目標を明確に掲げ、1年間を計画的に取り組んでほしい。



図7 2022年広島大会前日準備

各大会で筆者は他チームの審査員として要請されるため、自チームの作業を間近で見ることができず、遠くから見守ることしかできないことが歯がゆかった。

6. おわりに

毎年、大会参加希望の学生には、最初に否定的な言葉を投げかけた。「これは授業以外に行うもので、毎日の放課後や休みの土日に練習がある。時には自費による遠征(合同練習会)もあり経済的負担も大きい。練習をだしにしてレポート提出が遅れることは許されない。それでもやれるのか。」しかし、学生は全員、「それでもやってみよう」という前向きな気持ちで臨み実践してくれた。また、うれしいことに卒業してからも休みの日に顔を出し後輩の面倒を見てくれる頼れる先輩達がいた。

毎年挑戦する学生が4カ月ほどの取り組みの中で大きく成長する姿を見せてくれること、卒業後この取り組み姿勢が土台になっているとの声を聴くことができるなど、これらは産業技術短大の教員冥利に尽きるものである。

謝辞

大会参加に向けて放課後休日の時間を惜しまず取り組んでくれた学生選手、合同練習会を組織いただいたNSME様、遠征費用等に助成いただいた産技短同窓会様、他すべての関係者に感謝いたします。

文献

- 1) 中央職業能力開発協会：若年者ものづくり競技大会
<https://www.javada.or.jp/jyakunen20/index.html>