

電気系・高度ものづくり技能の追及と実践

～若年者ものづくり競技大会メカトロニクス職種～

大橋 巧 ・ 内藤 玲於

1. 目的

8月に開催される若年者ものづくり競技大会メカトロニクス職種に向けて、生産現場の技術・技能を身に付け大会で好成績を残す。

2. メカトロニクス職種について

メカトロニクス職種は工場の自動生産設備を模擬した競技用FAモデルを用い、設備の改造、調整、プログラミングや保守を行う競技である。各チーム2名の選手がそれぞれの作業を分担し、競技課題に合格するまでの競技時間や組み立ての正確さ、設備の安全性等が点数となる。

作業はソフト担当とハード担当に分かれ作業を進める。作成するプログラムがかなり複雑であるため以前学んでいたラダープログラムでは作成が困難なため、あらたにSFC言語で制御を行った。



図1 競技中の様子

3. 活動内容

昨年、総合実習でメカトロを研究していた先輩方が違うテーマになり技術の継承ができなくなってしまったので、メカトロニクス職種で技能五輪に出られている豊田自動織機においてアドバイスをいただくことになった(4月～8月)。実施場所は、豊田自動織機の方が専攻科に来てくださったり、私たちが大府駅前の技術技能ラーニングセンターに行った。プログラミングや設備組み立ての基礎に始まり、大会に近づくと過去問を解き、実際に大会に足を運んでくださって、非常に充実した活動ができた。



図2 豊田自動織機五輪ヘッドコーチ畑中様

4. 設備組み立て

(1) ロータリアクチュエーター

空気(エア)を運動エネルギーに変えて、機械類を駆動する。

図3のエア配管を青色(入口)と黒色(出口)のセットでチャックのバルブに入れ替えると、配線を変えなくても回転方向が逆になる。回転端の位置はボタン3回で記憶できる。分解すると回転幅を固定できる。

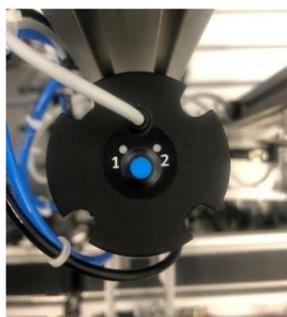


図3 ロータリアクチュエータ

(2) アナログユニット Q64AD

アナログユニットは今年度からディストリビューションで持ち込むように指示があった。アナログユニットでアナログセンサを使用できるので、高さセンサとして高、中、小の3通り以上の判断が課題に出ることが予想できた。



図4 アナログユニット

5. プログラム

(1) SFC(シーケンシャル・ファンクション・チャート)プログラム

SFCとは主にstep、transition、linkの3つを使用して作成するプログラムである。stepは正方形のブロックで、アクション(処理)を記述した制御のひと塊であり、transitionの十字架のブロックで論理的な条件を記述しstep間の条件移行を制御する。Linkとはstepとtransition間を結ぶラインである。



図5 SFCプログラム

(2) アナログセンサ

若年者ものづくり競技大会ではアナログセンサが出題された。アナログセンサは出力が0・1ではなく連続なため、様々な高さのワークの値を取り、むらがあるので中央値をしきい値として制御に用いた。



図6 アナログセンサ

(3) 透明ワークの検出

透明ワークはセンサの光を透過するため、ワーク供給位置にあるワーク検出センサ(透過型)では反応しないため、ワーク供給位置にワークがなかったとして一度エジェクタを前進させ、ベルト上ワーク検出位置のセンサ(反射型)に反応したら透明ワークとして検出した。



図7 透明ワーク

6. 若年者ものづくり競技大会

8月5日に愛媛県(アイテムえひめ)で開催された、若年者ものづくり競技大会に私たちは参加した。前日に会場はいり、設備の搬入、設備設営、参加者挨拶等を行った。競技課題は、ワークにキャップを取り付け、搬送するもので、練習の段階では行ったことがない内容で若干焦りを感じていた。プログラムは約一時間で完成したが、設備の組み立てがかなり複雑なため私も設備の組み立てを行った。競技開始から1時間30分ごろに一通り完成したが、些細なプログラムミスやタクトタイム超過等があり、第1課題を制限時間内に完成させることはできなかった。ベルトコンベアのパーツが外れてしまったので、前日の設備設営の段階で確認をしていれば、未然に防げたものだと思う。

7. まとめ

コロナ渦で大会に参加できずに、卒業した先輩が所感でこんな言葉を残していました。「来年度以降の大会入賞を支援する活動を中心として、標準プログラムの作成、練習問題の作成をしてきた。この1年間の取り組みが今後の専攻科メカトロニクスチームの躍進の一助となれば幸いである」実習環境が整理してあり、本番さながらの環境を整えてくれた先輩たちに感謝しつつ、今度は僕たちが来年度いい結果を残してよい形で後輩たちにバトンタッチしたい。