

マイコンロボット製作と競技会

国立吉備高原職業リハビリテーションセンター 機械系 柳 秀樹

1. はじめに

職業能力の向上に「モノづくり」は欠かせない。国立吉備高原職業リハビリテーションセンター（以下、「吉備リハ」という）においても、さまざまなモノづくりがされているが、その1つにマイコンロボットづくりを取り入れている。

吉備リハは3年前からポリテクカレッジ岡山の呼びかけにより、マイコンロボット競技大会「ロボメック」に参加を始めた。本報では吉備リハにおける3年間のマイコンロボット製作の状況を報告する。

2. ロボット製作と大会出場

2.1 平成7年度

7年度はスキー大回転を模した競技であった。コース上に立っている6本のポールを回り、ゴールま

でのタイムレースである。基本的にはライトレースである。

この年は初めてでもあり、市販のマイコンロボットキットをもとに1台を製作した。プログラミング、センサ回路、ボディ（電子機器科）、タイヤホイール（機械加工科）を製作した。結果は、入賞できなかったものの上位に入ることができた。

2.2 平成8年度

ロボットハンドから落とされた空き缶を受け取り、ゴールに置かれた箱（ゴミ箱）に入れる競技であった（図4）。基本はライトレースだが、空き缶受け取りの認識、ゴール到着の認識、空き缶廃棄動作が必要であった。

この年は2台のロボットを製作した。1台は速度重視で勝ちを狙ったもの。1台は動きにパフォーマンスを入れたものにした（図1）。

この年から機械製図科、機械加工科、電子機器科



図1 平成8年度ロボット



図2 平成9年度ロボット



図3 大会前調整風景

の共同製作とした。機械製図科が車体の設計。機械加工科がパーツ製作，組立。電子機器科が電子回路の組立，プログラミングを行った。

速度重視のマシンは設計担当訓練生の発想で，お菓子の箱を利用し，軽量化をしたものになった。指導側も驚くほど速く，また確実に缶を廃棄した。訓練生の想像力，観察力に脱帽した思いであった。大会では2位に入賞した（図3・図5）。

パフォーマンス機に関しては，機械製図科の訓練生にリンク機構を設計させた。外観形状もダンプ風にし，大変おもしろいロボットが製作できた。大会会場の目を引いたのは間違いなかった。

2.3 平成9年度

8年度と同じコースを使い，空き缶を受け取り，走るというところは同じである。コースを2周することと缶の廃棄はしなくてもよい競技であった。これも基本的にはライトレースだが，速度を要求されるレースであった。

3台のロボットを出場させた。8年度同様，機械製図科，機械加工科，電子機器科の共同製作である。

1台はシンプルに製作した。受け取ることと走ることに主眼を置いた。残念ながら1回戦で優勝ロボットと当たり，1回戦敗退であった。

他の2台は形的小おもしろいものにしようと，洗面器（図2），ペットフード皿を利用し，車体より大きいタイヤのロボットを製作した。動きが大変不安定なロボットであったが，対戦相手に恵まれ，2回戦，3回戦と進出できた。特別賞をいただいた。



図4 大会風景



図5 表彰式

3. 訓練方法，カリキュラム

3.1 訓練方法

吉備り八にはロボット製作を一貫して行えるような訓練コース（例えばポリテクカレッジ岡山における制御技術科）がない。2年目からはロボット製作を機械加工科，機械製図科，電子機器科の訓練生による共同製作とした。ロボット製作に関する工程と作業分担は図6のようである。

機械製図科ではCADを使用した訓練を行っている。これを生かし，設計から製図まですべてCAD上で行った（図7）。機械加工科訓練生によりタイヤのホイール（旋盤加工），シャーシ（コンターマシーン，ボール盤等），その他の部品（フライス盤等）が製作された。電子機器科では，回路組立（回路設計，半田づけ作業），プログラミング（Z80アセンブラ，インターフェイス）が行われた。

3.2 訓練体系と9年度までの問題点

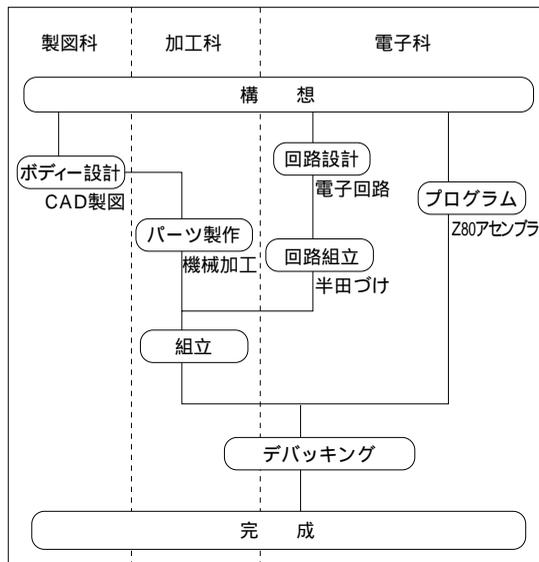


図6 ロボット製作工程と作業分担

9年度までロボット大会参加，製作は突発的な訓練として扱ってきた。これは，一般の職業能力開発校とは違った訓練体系であるモジュール訓練方式に起因している。特色は以下のようである。

随時入校方式（実際には年6回）のため，訓練進度が入校時期によって異なる。

年間訓練計画は訓練生個人の能力に合わせ，訓練単位であるモジュールユニット（以下，「MU」という）を組み合わせて作成される。

大会時期と入校からの訓練日数で，ロボット製作にかかわることのできる訓練生，できない訓練生が出てくる。訓練計画も個人の能力に合わせ作製されるため，ロボットの構想から製作（設計，半田づけ，プログラミング，機械加工）までの一連の工程すべてを計画するのは難しい。9年度までは，ロボット製作時期に，訓練計画内容や訓練進度状況により訓練生を選抜した。年間計画からいうと，計画外の訓練である。ただし，モジュール方式の訓練体系を採り，またカリキュラムも個人に合わせ訓練途中に計画変更が行えるため，ロボット製作に関する訓練が可能であった。

3.3 これからの訓練方法

前節に示したとおり，入校時の年間計画に組み込まれていない訓練が行われており，これは問題である。

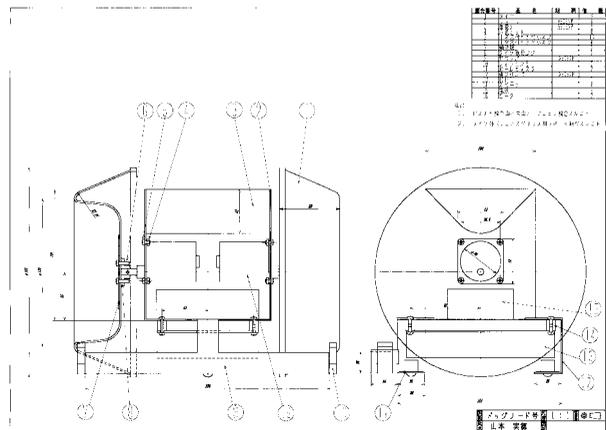


図7 CADによる設計製図

電子機器科では次年度から，突発的に製作するのではなく，訓練単位に取り入れる計画を立て，実行を始めている。ロボット製作のうち，電子機器科の部分を細分化し，MUに組み込む。個々のMUはそれ1つのみでも訓練として成立させられるよう考慮しなければならない。このことにより，一連の製作工程をすべて履修しなくてもよくなる。また，複数人によりリレー形式で完成させることもできる。モジュール訓練の良いところを取り入れ（MUの組み合わせによりさまざまなモノが作れると考えている），次年度のロボット大会に挑みたいと考えている。

4. 吉備りハPRとしてのロボット

このロボットでたくさんのPRに貢献した。ロボメックのテレビ放送。地元あるいは全国単位の職業能力開発展示会等に多く出品展示してきた。平成9年度全国総合技能展においては日障協会奨励賞をいただき，訓練生と子ども喜んだ。一般の方々に，目に見えるわかりやすい作品を見せることにより，吉備りハのPRに大いに活用できると考える。

5. おわりに

吉備りハの機械製図科，機械加工科および電子機器科では，マイコンロボット製作による「モノづくり」の基礎的訓練を目指した。3年間のロボットは年々向上してきた。訓練体系の整備，指導側の指導

ポイントの把握等によるものと考えられる。しかし、訓練体系については完全に整備されておらず、これからの課題である。

訓練生は指導側からの誘いに最初はいやいや参加を承諾するが、いざ始めると非常に熱心に製作に取り組む。この製作にかかわった訓練生にとってはモノを自ら創造し、作り上げる喜び、苦勞を学ぶことができたと確信する。

最後に平成8年度にロボット製作にかかわった訓練生（主に製図担当、平成9年3月修了）のロボット製作を終えての感想を添えて報告を終わりたい。

ロボメック競技会を終えて

機械製図科 内田 達也

とにかく、1からのスタートだった。何から始めていいのかさっぱりわからなかったけれど、まず、競技内容を理解することからそれは始まった。

「出場するからには、優勝をねらわなければ！」との意気込みは、設計の段階までは持ち合わせていたけれど、いざ加工となるとまるで思いどおりにはいかず、挫折の連続だった。

なんとか形になってきても、まるで、設計段階のもくろみとは程遠い機能しか持っていない。変更と調整、その繰り返しが続いた。難しい調整の中でも、特に、センサ位置の決定と制御プログラムの選択があった。だが、幸いにも、電子機器科の弥勒君が作った制御プログラムのおかげで予想以上のスピードを実現できた。これには、彼の、きまじめさが大いに発揮されたと思う。なぜなら、制御方法だけで3種類、プログラムの数に至っては10種類もの数をそろえ、センサの感度や、いろいろなコースの状況に応じた選択が可能になったのだ。このおかげで、吉備り八のテストコースのみならず、大会会場のコースでも最良の走りが選べた。

そして、最後の最後に、タイヤ、ならびにホイールの変更、製作という、とんでもない作業にも快く(?) 応じてくれた水田氏の心意気とその加工技術の高さには大いに敬服するところである。大会当日

自走ロボット競う

岡山職能短期大学
短期大学校 学生ら参加し大会

岡山職業能力開発短期大学校(倉敷市玉島長尾、萬成副校長)で一日、第二回マイコン・ロボット競技大会「ロボメック」が開かれ、小型ロボットが光センサーで走路を識別しながら空を宙を運ぶタイムを競った。大会には、同大学校制御技術科の学生を中心に、中・四國の職能短期大学校生や玉島商工会議所青年部、



岡山職能短期大学校で開かれたマイコン・ロボット競技大会

二台のロボットが白、黒のレーンで競い、ゴール地点で空を宙を「ごみ箱」に投げ入れると、会場を埋め玉島(玉島)の松井秀次さん

図8 山陽新聞1997年2月2日より

のどのロボットにつけられたホイールよりも、精度良く、軽量化もされており、何より美しかった。缶受けに使ったお菓子の箱とは対照的に輝いていた。

トラブルもあったけれど、結果として2位になったことは満足のいくものだと思う。

「大変でした！」なんてことは全然なくて、終わってしまえば、「とても楽しかった」それだけです。もうすぐ修了というところで、とてもいい思い出ができて感謝しています。

私は、ラッキーにもこの作業に参加することができたのですが、もし、機会があれば皆さんも挑戦してみてください。