

課題情報シート

課題名：	競技ロボットの製作		
施設名：	九州職業能力開発大学校附属川内職業能力開発短期大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	制御技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

安全衛生、設計・製図、機械加工、電子回路（アナログ、デジタル）マイコン制御

(2) 課題に取り組む推奨段階

機械設計製図、機械加工実習、インタフェース実習、マイコン制御実習終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、CAD 製図技術とマイコン回路の製作及びプログラミング技術の実践力を身につけます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：5名

時間：288時間

近年、二足歩行ロボットをはじめ、様々なロボットがメディアに登場し、これらに関心を持つ学生が増えています。ロボコン競技の出場に向けて課題の製作に取り組むことは、目標が明確なため学生への動機づけもしやすい面があります。

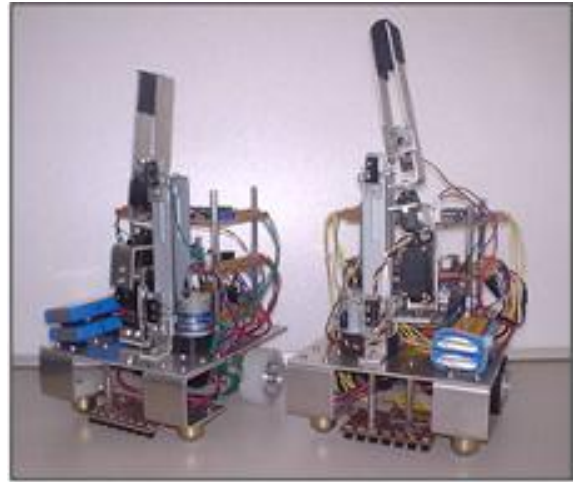
ロボットの製作には多くの知識と技術要素が必要となります。本課題では、競技ロボットの製作を通して、2年間のカリキュラム内容の復習と実践力を身につけることを目的としました。具体的には、メカ部分の設計と加工、組立、制御部分の製作とプログラミング、メンテナンスを通して、ものづくりの一連の流れに取り組みました。

課題の成果概要

課題の成果として、競技大会が定める規定を満たすロボットを製作することができました。また、大会で活躍する程の完成度は得られませんでしたでしたが、所定のコース上をラインレースすること、円盤の取得、格納動作を行うことを確認しました。

授業では基本的な部分しか扱わないため、レーザ加工やエッチングによる基板製作といった、より応用的な実習作業や、自ら選定し、初めて手にした部品を用いて実際に動くものを製作した意義は大きいと考えます。

今後はより安定した走行、確実な動作を実現するプログラムの構築が必要と考えます。



製作した競技ロボット

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

<設計作業のポイント>

競技会が定めるロボットの規格は次のようになります。

・重量 10kg 以内、外周長さを 160mm 以内（複数台の場合）、車体の最低地上高を 3mm 以上
過去に 1 台で参加する形式のロボットを製作しており、これを参考に本年度は 2 台で参加する競技ロボットの製作を目標としました。これに伴い次の作業が必要となります。

- ・外周長が規格に合うよう、ロボット 1 台の大きさを検討すること
- ・2 台が同時にコース上で動作できるようなロボットの構造を検討すること
- ・2 台が同時にコース上で動作できるようなプログラムを構築すること

課題製作にあたり以上の 3 点を大きな検討項目として確認し、設計作業を行わせました。

<マイコン回路の理解>

特に電子回路に関する部分に不慣れな面を感じるため、プログラムを含めた制御部の理解に時間をかけて取り組ませました。具体的には、マイコンを中心とした電子部品の役割と扱い方を復習、確認させ、また、回路図と照らし合わせながら、テスタを使って各部の良否確認を行う方法を習得させること、入出力設定などプログラムとマイコン回路の関係を理解させることを訓練のポイントとしました。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○メカトロニクス要素の知識を習得できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DC モータ、RC サーボ ・リニアアクチュエータ ・光センサ、カップリング等 <p>○CAD を使った機械設計手法を習得できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3次元 CAD 設計 ・次の工程に向けた 2次元 CAD による作図 <p>○各種工作機械を使用した機械加工技術を習得できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・卓上ボール盤 ・プレスブレーキ ・レーザ加工機 ・コーナーシャー 	<p>◇前年度ロボットを参考に、競技規定に沿う範囲内でメーカーカタログやインターネットを利用して、部品の選定を行わせます。</p> <p>◇全体構想図を作成します。選定した部品をもとに、干渉が発生しない範囲で、車体を極力小さくするよう検討させます。</p> <p>◇後のメンテナンスが容易になるよう構造を検討させます。</p>  <p>◇各部をレーザ加工機で製作するために必要となる展開部品図を 2次元 CAD で作図します。</p> <p>◇レーザ加工機を用いて部品を加工します。切り出した部品のバリ取りを行い、プレスブレーキを用いて曲げ加工を行います。</p> <p>◇組立ての段階で、設計間違いなどから細部の追加工が必要となる場合がありますので、適宜修正を行わせます。</p>	<p>●カタログの見方(CAD 図面、電気特性等)を指導し、また実際に歯車等のパーツを手元に用意して、自由な発想で機構の設計を促します。</p> <p>●CAD 操作を理解するように指導します。</p> <p>●作業分担して作図を進めます。</p>  <p>●A5052(板厚 2mm)を使用することとし、直角曲げ部に 1mm の余裕を持たせます。</p> <p>●板取りを考慮して無駄のない配置を行うよう指導します。</p>  <p>●機械の操作、エラーの解除方法を習得させます。</p> <p>●安全と清掃に心がけます。</p>

<p>○電子回路 CAD を用いたプリント基板の製作手法を習得できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回路 CAD ・エッチング 	<p>◇マイコン回路、モータドライバの役割と使用法、センサ回路、アーム機構部の回路について勉強し理解させます。</p> <p>◇接触不良による誤動作を少なくするため、片面のエッチングにより基板を製作することとし、回路設計からの一連の流れとツールの使用法を理解させます。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ●回路の全体構成、電源の供給、信号の受け渡し、入出力設定、割り込み信号などの把握と理解、検討を促します。 ●CAD 操作を理解するように指導します。 ●電源、GND 線を太くするよう指導します。 ●製作した基板をテストで導通確認するよう指導します。 ●各基板毎に動作確認するよう指導します。 
<p>○マイコン回路のプログラミング手法を習得できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PIC マイコン ・C 言語 	<p>◇各工程における動作を想定、検討しながらプログラム作業を行わせます。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●走行と検証を繰り返す中で、ハードウェアの不良が発生した場合のチェック方法を指導します。

<所見>

機械設計製図、機械加工、マイコン制御といった制御技術科のカリキュラムに含まれる要素を一通り復習、応用することのできる点で競技ロボットの製作は有効なテーマであると考えます。内容が豊富なため、得意分野を意識した協力体制を学生自ら築くことができる点も有意義であると考えます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 九州職業能力開発大学校附属川内職業能力開発短期大学校
住所 : 〒895-0021
 鹿児島県薩摩川内市高城町 2526
電話番号 : 0996-22-2121(代)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/kagoshima/sendai/index.html>