

NHK大学ロボコン出場を目指して

機械システム工学科 3年 網田勇祐 担当教員：伊賀崎 伴彦

1. プロジェクトについて

熊本大学でモノづくり活動を行っている「からくりサークル」では5年前からNHK大学ロボコン出場を目指して活動しています。NHK大学ロボコンに出場するためには3つの審査を通過する必要があります。昨年度は2つ目の審査を初通過し、また今年度も通過することができました。3つ目の審査結果は未定ですが、通過を期待しプロジェクトを継続しています。また毎年少しずつ実力をつけており、新たな技術開発にも積極的に挑戦し、前年度より進歩できました。

2. 新入生への指導

今回のNHK大学ロボコンに出場するために製作するロボットは2台で、手動ロボットが1000mm³、自動ロボットが500mm³のサイズ制限があります。自動ロボットは多少小型ですが、製作には人手と時間が必要です。そのため未経験者を含む新入部員がロボコン等の活動に参加できるように講習を開きます。そして、講習を通してロボットの制御・製作について基本的な事を理解してもらいます。

ロボット製作については、熊本大学のものづくり施設である「ものくり工房」にて機械工作の使い方を指導しライセンスの取得と、CADソフトを利用した設計図の描き方を教えます。その後、実際に設計した部品を加工してもらうことで製作に慣れてもらいます。ロボットの制御についてはC言語の講習とArduinoというマイコンの使い方について指導した後、講習で得た知識を基にそれぞれでライトレースカーを製作してもらいました。これらの講習の内容や教材は部員たちで考え用意したもので、新入生達が理解しやすいように努めました。



(Arduino講習の様子)

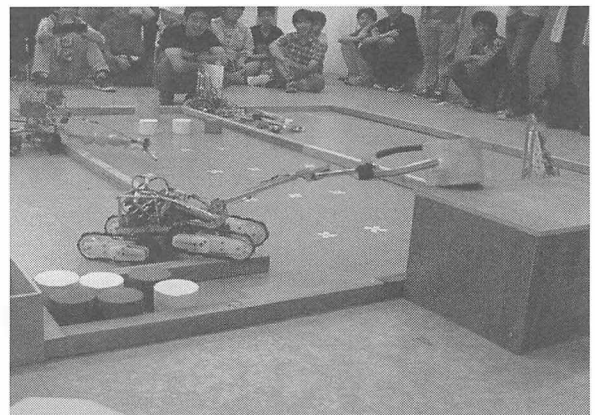
3. 九州夏ロボコンへの参加

NHK大学ロボコンに参加するロボットは大型であり、初めて製作する場合には大変苦勞します。そこで、新

入生達に慣れてもらうために夏季九州ロボコン大会へ参加しました。このロボコン大会はNHK大学ロボコンに向けて技術の向上と他大学との交流を目的に、九州大学ロボコンチームが主催されている大会であり、われわれからくりサークルも毎年参加させてもらっています。今年度の大会には九州内の6つの大学から参加者が集まり、総勢100名程の大きな大会となりました。

この夏ロボコン大会には3つの部門があり、毎年われわれは手動部門、ライトレースカー部門2つの部門に参加していましたが、今年は初となる自律部門にも参加しました。

手動部門はロボット2台1チームで得点を競います。ロボットには、300mm³のサイズ制限、5kgの重量制限があるためNHK大学ロボコンに比べると小さく、短期間で完成させることができます。そこで少人数のグループを4つ作り、それぞれ1台ずつロボットを製作しました。このように分担したことで各部員が設計から製作までの過程を経験することができました。また、からくりサークルでは手動部門から2チーム出場し、優勝、準優勝という好成績を残しました。また、他に技術賞、デザイン賞、アイデア賞も受賞しました。

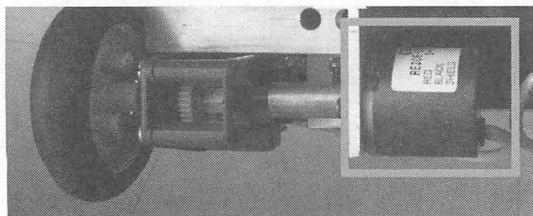


(手動部門の様子)

ライトレースカー部門はフィールドの白線をたどり、ゴールの範囲内で停止するまでのタイムを競います。制限時間は3分となっており、その間であれば何度でもリトライできます。この部門では2台のライトレースカーが出場しました。練習では完走できていたのですが、本番では照明の明るさの違いから、完走できませんでした。

自律ロボット部門では1台出場しました。この部門は、自律ロボットが床に置かれたピンポン玉を集めて、またあらかじめ持っているテニスボールをゴールゾー

ンに入れることで得点出来ます。競技フィールドには白いラインがあり、それを利用することもできます。からくりサークルの参加者はロータリーエンコーダによる距離センサーを用いることで得点を試みましたが、制御に苦戦し自走するには至りませんでした。



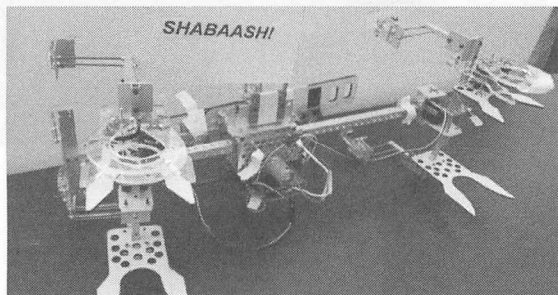
(自律ロボットのタイヤに取り付けられたエンコーダ)

4. NHK大学ロボコン

大会のルールが発表され、まずは全員で意見を出し合ってロボットの機構や試合の流れを話し合い、今年度の競技ルールに対しての戦略をまとめ、第一次書類審査を通過しました。

大会に出場するためには3回の審査を通過する必要があります。2つ目の審査は1月末の第一次ビデオ審査であり、各ロボットの競技の一連の流れが審査されます。3つ目の審査は第二次ビデオ審査であり、この審査では本番の競技通りに近い動作することが求められます。今年度の活動ではロボットの軽量化や新しく挑戦した技術などによりロボットの動作の精度が向上したことで、手動操作においては競技を完遂させることが出来ました。

今回の競技ルールでは人間が操作する手動ロボットと、あらかじめプログラムされた動作を行う自動ロボットの2台を用います。第一次ビデオ審査通過後は、競技フィールドの模型で操作練習と自動ロボットの調整を繰り返しました。



(自動ロボット)



(競技フィールドの模型と操作練習の様子)

5. 新しく挑戦した技術

手動ロボットではサーボモーターを含めて、モーターが10個ありますが、Arduinoの性能ではモーターを8個制御するのが限界であり、基板の数を増やす必要がありました。しかし、基板を増やすとモーターを別々の基板で制御することになるので、同期させることが難しくなります。このモーターの同期はシリアル通信することで解決しました。このシリアル通信によってモーターを個別に16個まで制御できるようになりました。

今回、自動ロボットではシリアルサーボモーターを使用できるように環境の開発を行いました。またシリアルサーボモーターを使用した利点が3つあります。

1つ目は指示角の分解能が高いため、ロボットの動作の精度が向上すること、2つ目はシリアル通信で指令を送るので、従来に比べて外乱による誤動作が少なくなること、3つ目はトルクや各種リミッターなど、サーボの挙動を綿密に設定できるので、安全に使用できることです。これらによって自動ロボットの調整において、アームの破損、サーボモーターに過負荷をかけることが無くなり、より安全に制御出来るようになりました。

このような新しい技術にも積極的に挑戦し毎年少しずつ実力をつけていけば、いずれはNHK大学ロボコンへの出場も果たせると考えています。今回の経験を次年度の活動にも役立て、さらに進歩することを目指します。