

課題情報シート

テーマ名 :	サッカー競技ロボットの製作 (A~D)				
担当指導員名 :	浴本 保典、仲丸 徹	実施年度 :	26 年度		
施設名 :	中国職業能力開発大学校附属 福山職業能力開発短期大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電子情報技術科		
課題の区分 :	総合制作実習	学生数 :	8 人	時間 :	12 単位 (216h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

近年、生産分野における自動化が進む中、自律移動し、働くロボットが注目されており、介護分野も含めた身近で幅広い分野での研究・開発が進められています。ロボットが自律的に且つ正確に動き回って働くためには、多くの課題があります。こうした競技性を持たせた課題をテーマとして取り上げることによって、「ものづくり」に対する興味を持ち、競争原理も働き、より総合的な能力を身に付けることができます。

本課題は、毎年中国職業能力開発大学校においてロボット競技会が開催されています。そのロボット競技会で入賞を目指し、サッカーロボットの開発を行います。競技は、サッカーフィールド内で相手のゴールへ時間内に赤外線発光ボールを多くシュートするルールとなっており、過去の競技データを分析し、そのデータからロボットを設計・製作・調整を行い、勝てるロボットを完成させます。目標としては競技に参加し入賞することで、誰もが分かりやすい明確なものとし、最終的には、それらの製作結果を報告書及び総合制作発表にて報告し後輩へ技術を伝承させます。

【訓練（指導）のポイント】

サッカー競技用ロボットの製作を通して、電子情報で学習した設計、製作及び組立・調整技術等の総合的な実践力を身に付けるとともに、電子回路の設計、組み込みプログラム作成を通して、実践的な電子回路設計技術、プログラミング開発技術も身に付けます。さらに実習の中から「モノづくり」の面白さや発展性を理解するとともに、「ハウレンソウ」の重要性を認識させます。また一週間毎に報告書の提出を義務付け、各自のスケジュール管理、進捗状況の管理をおこない、企業の製品開発と同じ様に運営することにより、総合制作実習を通して、仕事をイメージさせた指導をおこなっています。さらに開発途中での完成度の目標と期日を予め提示することにより、より短いスパンで計画を立てられ、見直しができ、より完成度が上げることができました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 中国職業能力開発大学校附属 福山職業能力開発短期大学校
住所 : 〒720-0074 広島県福山市北本庄 4-8-48
電話番号 : 084-933-6391 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/hiroshima/college/>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

サッカー競技ロボットの製作(A)

福山職業能力開発短期大学校
電子情報技術科

1. はじめに

総合製作実習では、電子情報技術科で学んだソフトウェアとハードウェアの両立ができる、ものづくりとして様々なセンサを用いたサッカーロボットの製作を行い、ロボット競技会に出て中国ブロック優勝を目標にしている。

サッカーロボットの競技は、2対2のチーム戦で私たちのチームは、オフENSとディフェンスに分けて、私たちのグループはディフェンスに特化した機体を作成することにした。

今回使用したセンサとして、赤外線センサ・方位センサの2つを使用して、ロボットの製作を行った。

図1に作成したロボットを示す。



図1.サッカーロボ

2. 使用した CPU

CPUはArduino Mega 2560®(図2参照)を使用した。

Arduino Mega 2560®の仕様は以下になる、

- ・動作電圧:5V
- ・入力電圧(推奨):7-12V
- ・入力電圧(最大定格):6-20V
- ・EEPROM:4kB
- ・クロック周波数:16MHz
- ・フラッシュメモリ:256kB
- ・SRAM:8kB
- ・デジタル I/O ピン:54 本
- ・アナログ入力ピン:16 本
- ・I/O ピンでの出力電流:±40mA
- ・3.3V ピンでの出力電流:±50mA

本製作では、授業で使っていた Arduino Uno を使わなかった、理由としては Arduino Uno のデジタル I/O ピンの数 13 本では今回使用するピンはモーター・赤外線センサ・方位センサを合わせて 14 本だったため、Arduino Mega 2560 を使用した。

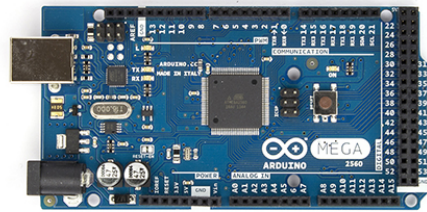


図2. Arduino Mega 2560 ®

3. 方位センサ

ロボット製作を行うにあたって方位センサを使用した理由として、相手のコートを判別するときカラーセンサでは、ある程度接近しなければ判別できないが、方位センサであれば相手のゴールの方角を記憶させ、試合が終わるまで保持することが可能であるため、安定性を考えた結果、方位センサのみを使用することにした。

今回使用した方位センサはストロベリーリーナックスのHMC6352/SEN-07915を使用した(図3参照)。



図3. 方位センサ

4. 赤外線センサ

サッカーボールから赤外線が出力されているので、ボールを追跡するために赤外線センサを使用してボールを追うようにした。

今回使用した赤外線センサはPARA LIGHT ELECTRONICS CO., LTD. のPL-IRM2121-A538を

使用した(図4参照)。



図4. 赤外線センサ

5. ロボットの組み立て

製作したロボットに使用した主な部品を表1に示す。

表1. 部品表

部品名	型番	メーカー名
赤外線センサ	PL-IRM2121-A538	PARA LIGHT
方位センサ	HMC6352/SEN-07915	ストロベリーリナックス
モータードライバ	NJM2607002	JRC
モーター	RA250030-58Y91	ダイセン工業
Arduino	Mega 2560	SainSmart
オムニホイール	DMW40	ダイセン工業

6. 競技内容

図5に示すサッカーフィールドの中でロボットを2対2で試合を行わせより多く点数を獲得したほうが勝ちとなる。



図5. サッカーフィールド

ロボットの規約を表2に示す。

表2. ロボット規約

	値
サイズ/直径(上限)	φ 22.0cm以内
高さ	22.0cm以内
重さ	2,500g以内
ボール捕捉エリア	3.0cm以内
電源電圧の上限	15.0V以内

表2の規約に適合するロボットを作成した、それ以外は違反となり出場することができない。

7. フローチャート

製作したロボットの動作フローチャートを図6に示す。

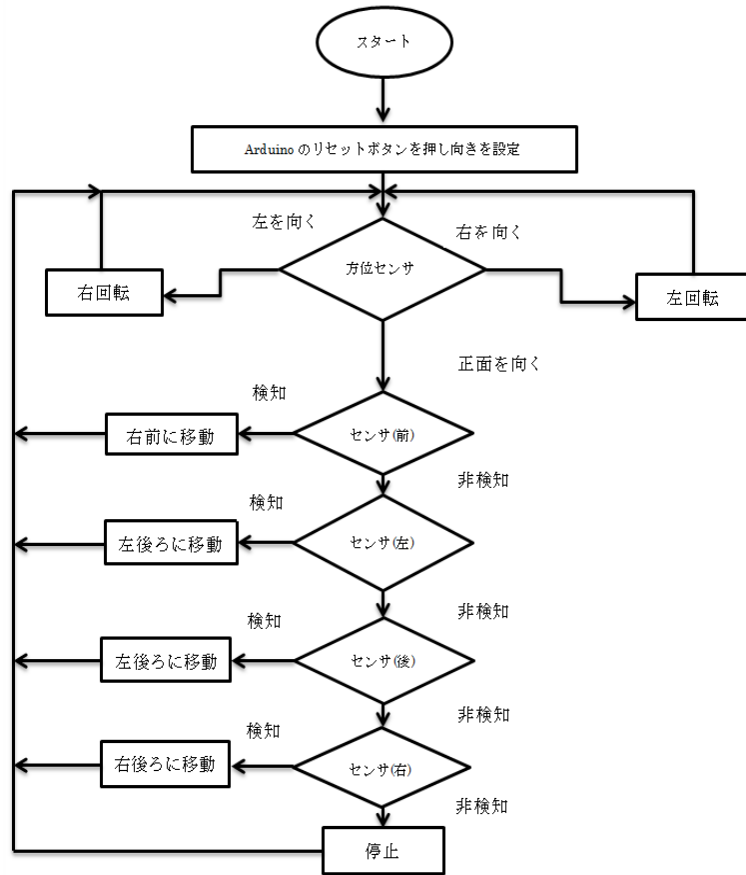


図6. フローチャート

動作の特徴として、ボールを常に正面にとらえるようにオムニホイール®を制御した。

8. おわりに

今回の大会では準優勝という結果に終わってしまい優勝することができなかった。

私たちのチームはディフェンスに特化させていたので、確実にゴールとボールの間に機体を動かすようにプログラムを作成し、試合に臨んだ結果準決勝までは予定通りの動作を行い勝つことができたが、決勝戦の時に Arduino® に接続したセンサのコネクタが外れてしまい結果として負けてしまい準優勝という結果だった。

優勝するために足りなかったものは、基本的な機体の整備・配線の処理ができていなかった。

来年度の1年生にはこの結果をもとに良い、機体を製作し優勝して欲しいと思う。

参考文献

ロボカップジュニアジャパン

URL(<http://www.robocupjunior.jp/>)

課題実習「テーマ設定シート」

作成日：11月 14日

科名：電子情報技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		サッカー競技ロボットの製作 (A)	
担当教員		担当学生	
○電子情報技術科 仲丸 徹		2名	
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>サッカー競技用ロボットの製作を通して、設計、製作及び組立・調整技術等の総合的な実践力を身に付けるとともに、電子回路の設計、組み込みプログラム作成を通して、実践的な電子回路設計技術、プログラミング開発技術も身に付けます。さらに実習の中から「モノづくり」の面白さや発展性を理解するとともに、「ホウレンソウ」の重要性を認識させます。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>近年、生産分野における自動化が進む中、自律移動し、働くロボットが注目されており、介護分野も含めた身近で幅広い分野での研究・開発が進められています。ロボットが自律的に且つ正確に動き回って働くためには、多くの課題があります。こうした競技性を持たせた課題をテーマとして取り上げることによって、「ものづくり」に対する興味を持ち、競争原理も働き、より総合的な能力を身に付けることができます。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>毎年、中国職業能力開発大学校において競技が開催されています。その競技で入賞を目指し、ロボットの開発を行います。競技は、サッカーロボット競技であること、サッカーコート内で相手のゴールへ時間内に赤外線発光ボールを多くシュートするルールとなっており、過去の競技データを分析し、そのデータからロボットを設計、製作、調整を行い、勝てるロボットを完成させます。目標としては競技に参加し、入賞することを目指します。最終的には、それらの製作結果を報告書及び総合制作発表にて報告します。</p>			
No	取組目標		
①	赤外線発光ボールを認識してボールを追える。		
②	相手のゴールへシュートできる。		
③	2台のロボットが連携して試合が行える。		
④	試合時間は動作の停止や異常動作をしない。		
⑤	中国職業能力開発大学校の中国ブロックの大会で入賞する。		
⑥	材料、工具、機器及び部品等については、管理を徹底します。		
⑦	実習の進捗状況や、発生した問題等については、「ホウレンソウ」を徹底させます。		
⑧	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑨	企業の製品開発と同様に、スケジュール管理や日報による進捗の管理を行います。		
⑩	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		