

課題情報シート

テーマ名：	マイコン制御ロボットの製作		
担当指導員名：	川埜 雅太郎	実施年度：	28 年度
施設名：	近畿職業能力開発大学校附属京都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：	2
		時間：	24 単位 (432h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

スマートフォンやノート PC から Wi-Fi で機器を制御するためには、Wi-Fi 機能を持ったマイコンが必要になります。(Wi-Fi 機能がないマイコンでは、Wi-Fi モジュールを取り付けます。) また、Wi-Fi を利用して HTTP 通信を行うため、HTTP 通信に関する知識が必要です。さらに、スマートフォンとノート PC のどちらからでも操作できるようにするため、HTML、CSS®、JavaScript®を用いて Web ページで操作画面を作成します。球体内部に設置するマイコンや電池を取り付ける土台は、プラ板を加工して大きさや位置を試行錯誤しながら図面の作成と組み立てを何度も行いました。H28 年度では手をつけられませんでした、

- ① センサを活用した動きをつける。
- ② JavaScript®を利用して動きや音のある魅力的な Web ページ（操作画面）を作成する。
- ③ 球体の動作を安定させる。

など、今後の発展が期待できます。

【訓練（指導）のポイント】

複数のコンピュータ言語を覚えなければならないので、学生のモチベーションを保つのが大変です。「何日までにこの作業を終えよう。」と期日をきめ、期日までにしっかりできるように指導しました。プログラミングが好きな学生、組み立て作業が得意な学生の課題に適しています。

課題に関する問い合わせ先

施設名： 近畿職業能力開発大学校附属京都職業能力開発短期大学校
 住所： 〒624-0912 京都府舞鶴市上安 1922
 電話番号： 0773-75-4340（代表）
 施設 Web アドレス：<http://www3.jeed.or.jp/kyoto/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。

マイコン制御ロボットの製作

京都職業能力開発短期大学校

電子情報技術科

指導教員

川埜雅太郎

近年,熊本地震をはじめさまざまな災害が起こっている.そこで人が出入りできない場所でも調査,救助できるロボットの作製に取り組んだ.四輪車では進むことのできないでこぼした道でも転倒を防ぎ進めるよう二輪車を球体に入れて動かす.車体には Arduino Yun®を搭載し Wi-Fi を用いてスマートフォンで遠隔操作できるようにする.

Keywords : Arduino Yun[1],Wi-Fi,スマートフォン,球体

1. はじめに

本製作課題は,二輪車を球体の中に入れて球体が回転することによって移動する製作物を作った.中の二輪車には,Arduino Yun®を搭載し Wi-Fi を用いてスマートフォンで操作できるようにした.Arduino Yun®を使用した理由としては Wi-Fi を搭載し,C 言語に似た Arduino®言語でプログラムを書くことができ,誰でも簡単に使用できるためである.

専門課程で学んだハードの知識とソフトの知識を利用し,マイコンの使用方を身につけることを目指した.

今回は2人で別々に作成し,2体の球体型ロボットを作成した.それぞれ1号機,2号機とする.

2. 使用機器

表 1 使用機器

マイコンボード	Arduino Yun®
モータドライバ	DRV8835
モータ	4速パワーギアボックス
電池	1.2V×8本
電池ボックス	2個
ボールキャスター	4個,2個
球体	直径 25cm

3. ロボットの構成

3.1 車体

ロジック電源,モータ電源はそれぞれ 1.2V の電池を 4 本使用しブレッドボードを用いてモータドライバ,ロジック電源,モータ電源,Arduino®を接続した.1号機と2号機の違いについては以下に示す.使用した部品については表 1 に示す.

1号機は,球体の中で二輪車が回転しないように,二輪車の土台と球体の接触面の抵抗を緩和させるため,4角にボールキャスターを取り付けた.また,重心が中心にくるように部品の配置を行った.

2号機は,2角にボールキャスターを取り付けた.また,重心が下に来るように,部品を2段にした.下の段は,ブレッドボード,Arduino®をつけ,上の段は,電池ボックスを2個つけた.2号機ではボールキャスター2個で

も二輪車は転倒しなかった.

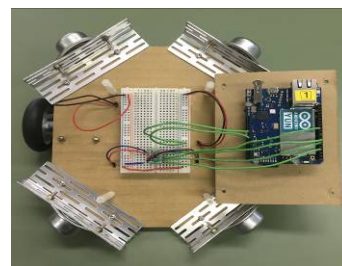


図 1-1 1号機二輪車上面



図 1-2 1号機二輪車下面

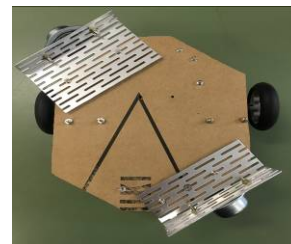


図 2-1 2号機二輪車上面



図 2-2 2号機二輪車下面

3.2 プログラム

Arduino®言語を用いて二輪車のモータと Wi-Fi を制御するプログラムを書き込んだ.

制御する Web サイトは HTML(HyperText Markup Language),CSS®(Cascading Style Sheets)を用いて設計し前進,後退,右折,左折,停止のリンクをつけ,タッチで操作できるようにした.[2][3]



図 3 Web サイト

3.3 通信

スマートフォンから二輪車を制御するためには、設計した Web サイトを SD カードに保存し、Arduino Yun®に取り付ける。Arduino Yun®の Wi-Fi を用いて、スマートフォンから Web サイトのアドレスを Arduino®に送信する。Arduino®はアドレスを受信し、SD カード内の Web サイトを送信する。スマートフォンはこれを受信して Web サイトの画面を表示する。画面に表示された命令のリンクを Arduino®に送信することで、Arduino®がリンクを受信し、解析してモータへ出力する。

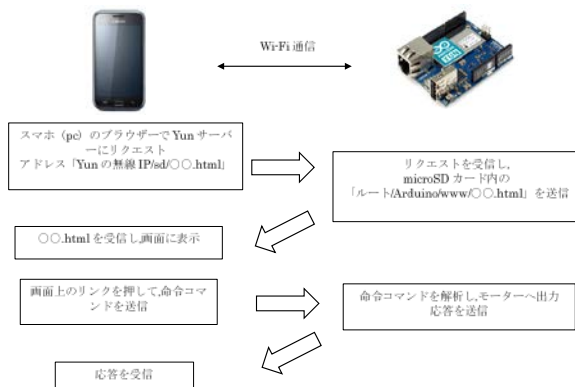


図 4 スマートフォン(pc)との通信

4. 球体

直径 25cm の球体を用いて中に二輪車を入れた。タイヤと球体を接触させ、球体を回転させる。球体内で二輪車の土台と球体が引っかかるのを防ぐためにボールキャスターをつけた。しかし中の二輪車が小さく中で回転してしまった。そこで、球体の中で回転しないよう中の二輪車の幅と重心を変えてみた。

1 号機の二輪車はタイヤからタイヤまでの距離が 21cm、配置は電池ボックスを下に、Arduino®とブレットボードは上につけ重心を中心にして、球体の中で二輪車が回転しないようにした。



図 5-1 1 号機

2 号機の二輪車はタイヤからタイヤまでの距離が 20cm、配置は電池ボックス、ブレットボード、Arduino®を下に取り付け、下に重心を置くことで転倒しかけても立ち直るようにした。



図 5-2 2 号機

5. 結果

二輪車のモータの回転が伝わり、球体を動かすことができ、スマートフォンを用いて Web サイトで制御することができた。

初めての取り組みだったため、中の二輪車を作成するのに時間がかかってしまい、当初予定していたカメラや距離センサーは取り付けことはできなかった。また、Web サイトも簡潔なものになってしまった。最大の失敗点として、ロジック電源の+と-を入れ違いマイコンボードを壊してしまった。

1 号機は、重心を中心にしており、中の二輪車が球体の中で動かないため安定して進んだ。しかし停止したときの慣性が大きく、進んだ方向に大きく揺れ、次の動作が遅れてしまった。

2 号機はモータの回転数が速く、スピーディーな動きをした。しかし、モータの回転数が速いため勢いがあり、停止したとき前後に大きくゆれ、すぐに方向転換、停止ができなかった。左右のモータの出力が違うため偏りながら走行した。

6. 課題

今後の課題としては、1 号機はマイコンボードと電池ボックス、モータを上下に分けたため配線がしにくい。2 号機はモータの回転数を抑え、両方の回転数を同じにして偏らないようにする。センサー各種を取り付ける。試作機はダンボールで作成したがダンボール部分をプラスチック版に変更して強度を出す。Web サイトは、簡単にしか作成しておらず、1 ページ前に戻らなければ連続で操作できないので 1 つのページで操作できるように改良する。

7. 終わりに

実際に 1 から自分たちで作成をすることはとても難しく、時間がかかってしまった。何度もつまづいたがインターネットや教科書で調べて、今まで習ったことを応用し、動作させることができた。

課題はたくさんあるが Arduino®や HTML、CSS®の知識が深まりよい経験となった。

文献

- [1] <https://www.arduino.cc/>
- [2] スラスラわかる HTML&CSS のきほん
狩野 祐東 著 SB クリエイティブ株式会社
- [3] 改訂第 5 版 オールカラー HTML ポケットリファレンス (株)シーズ 著 株式会社技術評論社
(2017 年 1 月 13 日提出)

課題実習「テーマ設定シート」

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		マイコン制御ロボットの製作	
担当教員		担当学生	
川埜 雅太郎			
課題実習の技能・技術習得目標			
パソコン（スマートフォン）から操作できるマイコン制御ロボットの製作をすることで、電子回路、マイコン周辺回路、マイコンプログラミング、ロボット組立て・調整等の実践的な技術力を身につけるとともに、HTML、通信プログラム等の IT 活用技術について習得します。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
IoT の普及が急速に進んでいます。IoT の開発や製造に携わるためには、電子回路、情報通信に関する総合的な技術力が必要となります。そこで、パソコン（スマートフォン）から操作できるマイコン制御ロボットを製作することで、電子回路、情報通信に関する総合的な技術を身につけ、開発現場、製造現場で活躍できる技術者を育成します。			
実習テーマの特徴・概要			
DC モーターで動くロボットを作成し、その動きをマイクロコンピュータで制御します。また、パソコン（スマートフォン）からロボットを制御できるようにし、誰にでも簡単に操作できるようにします。			
No	取組目標		
①	スイッチ回路、LED 点灯回路について習得します。		
②	モータドライバを用いたモータ制御回路について習得します。		
③	マイクロコンピュータによるモータ制御プログラミング方法を習得します。		
④	HTML 言語について習得します。		
⑤	マイクロコンピュータによる通信プログラミング方法を習得します。		
⑥	マイコン周辺回路、モータ制御回路を作成します。		
⑦	ロボットの組立て、調整を行います。		
⑧	パソコン（スマートフォン）のロボット操作画面を作成します。		
⑨	報告書の作成、製作物の展示および発表会を行います。		
⑩	実習の進捗状況や、発生した問題については、担当教員へ報告します。		