

課題情報シート

課題名：	対戦型ロボットの製作		
施設名：	九州職業能力開発大学校		
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、電子回路技術、マイコン制御、板金加工、通信・ネットワーク技術

(2) 課題に取り組む推奨段階

電子回路実習終了後（VI期）

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、主にマイコン制御プログラミング作成技術、回路基板作成技術、通信技術を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：1名

時間：216時間

任天堂 DS®をはじめとする携帯型のゲーム機は Wi-Fi®を利用した相互接続機能を搭載しています。また、テレビのリモコンや携帯電話には赤外線通信や Bluetooth®といった様々な通信規格が利用されています。

そこで今回の総合制作実習において、誰もが使ったことのある PlayStation®のコントローラーで、無線 LAN と赤外線通信を利用した対戦型ロボットの製作を行い、オープンキャンパスに参加した人が簡単に操作でき、楽しめるロボットを設計・製作することを目的としました。

課題の成果概要

<対戦ルール>

- ・ 1 対 1 の対戦形式とする。
- ・ 弾数 1 発の主砲と弾数無限の機銃。
- ・ 主砲は機銃の 3 倍の威力がある。
- ・ ロボットの耐久力は機銃 10 発分。
- ・ 残り耐久力が半分以下になると移動速度が低下する。

<主な仕様>

筐体としては 4 輪で駆動する自動車タイプで、かさ歯車を使用してモーターと車輪を直交変換し、ベルトにより前輪を駆動するタイプとしました。

主砲と機銃は、赤外線を用いています。赤外線の送信フォーマットは図 1 に示すようにスタートビット、データ、ストップビットの計 3 ビットとしました。上の波形が赤外 LED の出力波形、下の波形は赤外線リモコンモジュールの波形です。主砲と機銃はデータが H か L かの違いで判別するようにしています。

筐体の前後左右に赤外線リモコンモジュールが取り付けられており、赤外線の弾が当たることにより耐久力が減っていきます。筐体上部にフルカラーLED を取り付けることで、対戦中の残り耐久力を色の変化でわかるようにしました。

表 1 に今回使用した主な部品、表 2 に主な仕様を示します。

表 1 主な使用部品

品名	型番	メーカー名
マイコン	PIC®16F648A	Microchip
	PIC®16F84A	Microchip
サーボコントローラー	AGB-SC-01	浅草ギ研
DC モーター	DME34B37G18A	JAPAN SERVO
RC サーボモーター	RB90	MiniStudio
通信デバイス	Wiprot®	LANTORONIX
コントローラー	SCPH-1010	SONY
赤外線リモコンモジュール	PL-IRM0101-3	PARA LIGHT
赤外線 LED	SEP8736-003	Honeywell

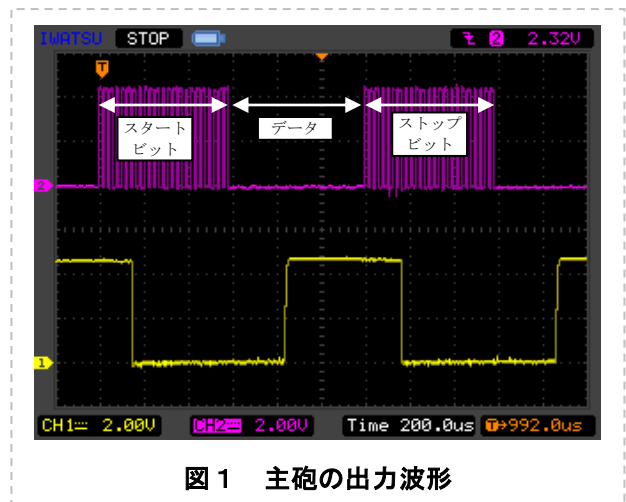


図 1 主砲の出力波形

表 2 主な仕様

大きさ	205mm×200mm×135mm
重量	2.05kg
速度（デューティ比 95%時）	28.1cm/sec
速度（デューティ比 50%時）	19.6cm/sec
赤外線最大送信距離	12m
通信可能距離	30m（室内）

<学生の反応>

今回の作品は、九州ブロックのポリティックビジョンにおいて発表・展示を行いました。見学した学生の感想は以下のとおりです。

- ・ルールとかもよく考えられていて、実際に動かしてみたい。
- ・対戦方法が物理的なものでなく、赤外線での送受信を行い、ダメージを与えるものだったことに魅かれた。
- ・使い慣れた PlayStation®のコントローラーでロボットの操縦ができることが気に入った。

<今後の発展>

- ・移動速度は遅いが主砲の破壊力のある重戦車タイプなど、様々なタイプを選択できるようにする。
- ・カメラを搭載し、ヘッドマウントディスプレイを見ながら操作することで、臨場感を持たせる。
- ・今回は1対1通信で製作したが、複数対複数の通信によりチーム戦ができるようにする。
- ・レスキューロボットや人間が立ち入るには危険な場所での作業を可能にするロボットへの応用。

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

<開発過程の概要>

本課題を製作する工程を下表に示します。

時期	実習内容
4月～5月	C言語プログラミング演習
6月	Visual Basic®によるシリアル通信プログラミング
7月	電子回路
9月～10月	Wiport®を用いた無線LAN接続、回路作成および通信プログラムの作成
11月	PlayStation®コントローラーのデータ取得プログラムの作成
12月	筐体の設計・製作および各種回路基板の製作
1月～2月	組み立て・調整

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>○ 電子回路 CAD を用いたプリント基板作成ができる</p> <p>○ 無線 LAN と赤外線通信を理解する</p> <p>○ 板金加工技術の習得</p> <p>○ マイコン制御プログラム技術の向上</p>	<p>◇ プリントパターン設計 それぞれの回路をブレッドボード上で動作の確認をさせ、電子回路 CAD ソフトを用いて基板サイズ、部品配置に気を配りながら設計させました。</p> <p>◇ Wiport®・赤外線受光モジュール ワイヤレス通信用組み込みデバイスサーバーである Wiport®の設定方法やシリアル⇔TCP/IP 変換および赤外線受光モジュールの使用方法について理解させました。</p> <p>◇ レーザー加工 2次元 CAD ソフトで描画した図面から CAM ソフトによりレーザー加工を行いました。</p> <p>◇ 板金加工 プレスブレーキを用いたアルミ板の曲げ加工を行いました。</p> <p>◇ 制御プログラムの作成 CCS®コンパイラを用いてプログラム作成を行いました。PIC®マイコンによる INT 割込み、RS-232C 割込み、タイマ割込みといった割込み処</p>	<p>● 製作するロボットのサイズに適した回路基板製作を行わせませす。 部品配置に気をつけるように注意します。</p> <p>● 設定方法を指導員がすぐに教えるのではなく、マニュアルを渡し自分で調べさせることで、不明な点や疑問点を挙げさせた後にアドバイスをを行うことにしました。</p> <p>● 実習で行っていないアルミやアクリル板のレーザー加工の注意点を理解させませす。</p> <p>● 曲げ加工における伸びに注意させませす。</p> <p>● 各動作毎にプログラムを作成し、動作確認を行うようにしました。 なるべく関数を多く使用し、Main プログラムが肥</p>

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
	理のプログラム作成を行いました。DC モーターの PWM 制御プログラムを作成しました。	大しないように注意しました。 実習で行っているプログラムを流用するようにしました。

<所見>

今回製作したロボットは、1人の学生が構想から筐体の設計・製作、回路作成、プログラミングまでを行いました。それぞれの動作毎にプログラムを作成し、その都度確認作業をさせてきました。しかし、実際に筐体へ基板やモーター等を組み付けてプログラムを動作させると、筐体の設計ミスでモーターが駆動しなかったり、蛍光灯で赤外線リモコンモジュールが誤動作を起こすといった問題が発生しました。それらのトラブルに1人で考えて対処するのは難しかったと思います。本テーマの習得技術は幅広いものであるので、複数人で取り込むべきであったと考えます。

ポリテックビジョンに参加した学生の反応を見る限りではプレイステーション®のコントローラーを用いたため説明がなくても操作ができ、ルールも単純だったためまずまずの評価が得られたのではないかと思います。

今回の制作実習で、何もない状態から自らが考えたものを製作するには、授業で学んだ知識をどう活かしていくか、納期に間に合わせるために計画を立ててそのとおりに遂行していくにはどうすればよいのか、トラブルにどう対処するのかなど、色々な経験ができたのではないかと考えられます。

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
住所 : 〒802-0985
 福岡県北九州市小倉南区志井 1665-1
電話番号 : 093-963-0125（代表）
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/fukuoka/kpc/>