

課題情報シート

| | | | |
|--------|----------------------------|--------|-------|
| 課題名： | サッカーロボットと得点表示システムの製作 | | |
| 施設名： | 中国職業能力開発大学校附属島根職業能力開発短期大学校 | | |
| 課程名： | 専門課程 | 訓練科名： | 情報技術科 |
| 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

計算機命令実習、計測制御実習、工場内ネットワーク実習、オブジェクト指向プログラミング実習、ソフトウェア制作実習、電気電子工学概論、Web サイト実習、デジタル工学実習、情報通信工学

(2) 課題に取り組む推奨段階

(1) で挙げた科目修了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、赤外線通信、無線通信などの通信技術、電子回路設計技術、センサー活用技術、マイコン制御技術、アセンブラやC言語、Javaなどのプログラミング技術を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：5名

時間：216時間

本システムは、サッカーロボットをリモコンで操作し、ゴールにボールが入ると得点が自動的に更新され画面に表示される仕組みになっています。

課題の中には、さまざまな技術が使われており、主に赤外線通信と Zigbee などの通信技術について学ぶことを目的としました。

課題の成果概要

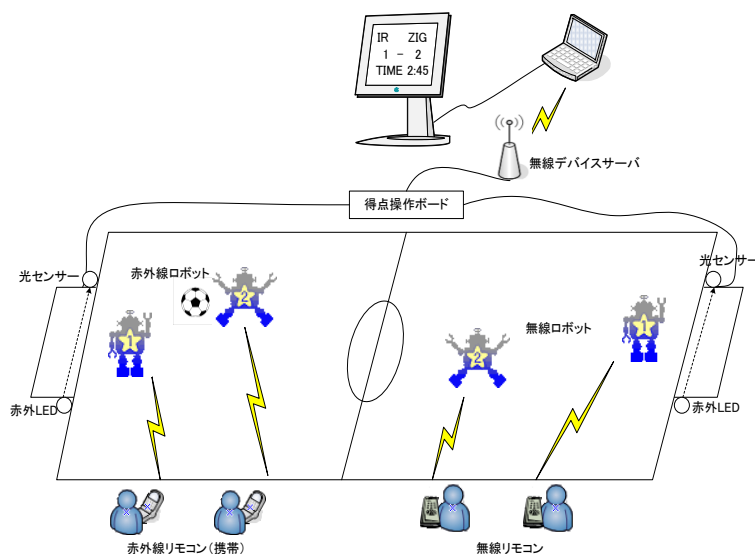


図1 システム構成図

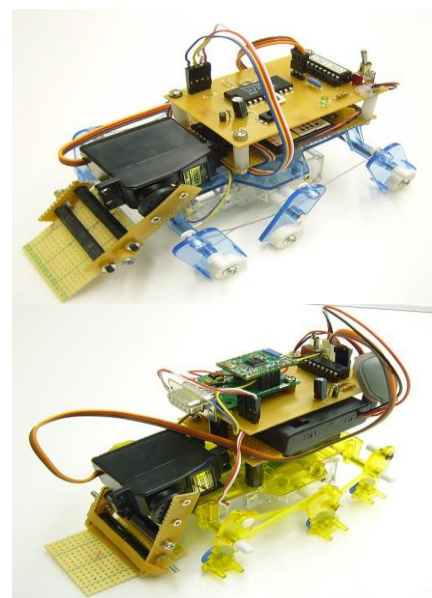


図2 サッカーロボット

赤外線通信とZigbeeについて実験を行うことにより、それぞれの長所と短所を比較することができました。

赤外線通信では、指向性（ $\pm 45^\circ$ くらい）があり障害物があると通信できませんが、通信距離が2mくらいの範囲では比較的安定した通信を行うことができました。

無線通信では、比較的遠くまで電波が届く（10mくらい）が、近くに無線機器があると干渉を受けやすいことが確認できました。

また、得点表示部分では光センサーからの信号を無線でパソコンに送り、そのデータをもとにパソコン側のプログラムで処理を行います。通信環境によっては通信が途中で切れることがあるので安定した通信を行うためには有線を利用したほうが無難です。

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

<赤外線信号の波形の測定>

学生には、赤外線通信を行うための送信プログラムを作成後、「Wave Spectra (Copyright (C) 1998-2009 efu)」というソフトを使用してPCで波形を測定させました。受信波形を観測することにより送信データが正しく受信側に届いていることを確認させた後、受信プログラムを作成させました。

送受信プログラムにより通信が正常に行なえることが確認できた後、赤外線ロボットを製作させました。

<Zigbee 無線通信における通信速度の設定>

学生には、はじめにマイコン同士でシリアル通信ができることを有線で確認させました。

その後、送信側と受信側の通信部分にそれぞれ Zigbee 無線モジュールを使用し、安定して通信ができる速度を調べさせました。

送受信プログラムにより通信が正常に行えることが確認できた後、Zigbee 無線ロボットを製作させました。

<光通信回路の実験>

赤外線発光ダイオードと光センサーを用いて光通信が障害物により遮断されると LED が点灯することを確認させました。その後、この回路を応用して LED が点灯するとその信号が入力データとして得点表示用プログラムに送られる回路を製作させました。

入力データを得点表示用プログラムに取り込めるようにした後は、得点表示用プログラムを格納しているサーバと得点表示を行うためのクライアントが通信を行えるようにするために無線 LAN を構築させました。

| 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>○ ロボット及び得点表示システムの製作においてさまざまな技術を習得できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・赤外線通信 ・無線通信 ・無線 LAN 構築 ・センサー活用法 ・電子回路設計 ・マイコン制御 ・モータ制御（DC モーター、サーボモーター） ・プログラミング（アセンブラ、C、Java、HTML） | <p>◇ 赤外線ロボット製作 赤外線リモコン（携帯）で操作するためのロボットを製作させました。ロボットは、前後左右の移動のほかキックとスローイングができるようになっており、それぞれ DC モーター及びサーボモーターを使用しています。ロボットの制御には PIC マイコンを用い、プログラムはアセンブラで作成しました。赤外線リモコン（携帯）のプログラムは、Java で作成しました。</p> <div data-bbox="703 1554 963 1955" data-label="Image"> </div> | <ul style="list-style-type: none"> ● ロボットを製作する前にブレッドボードでテスト回路を作成します。 ● テスト回路を作成後、ロボットが誤動作する場合は、テスターを用いて電圧が低下していないか確認します。また、モーターによるノイズが考えられる場合はコンデンサによりノイズ対策を行います。 ● 赤外線通信において通信がうまくいかない場合は、受信波形を測定し、信号を解析することによりデータが正しく送られているか確認します。 ● 無線通信において通信が安定しない場合は通信速度を変更します。 |

| 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>◇ Zigbee 無線ロボット製作 無線リモコンで操作するためのロボットを製作させました。ロボットは、前後左右の移動のほかキックとスローイングができるようになっており、それぞれ DC モーター及びサーボモーターを使用しています。ロボットの制御には PIC マイコンを用い、プログラムは C 言語で作成しました。無線リモコンのプログラムも C 言語で作成しました。</p>  <p>◇ 得点表示システム製作 ゴールにボールが入るとその情報がサーバーに送られ、さらにその情報がクライアントに送られて得点が自動的に表示されるしくみを理解させました。ゴールには赤外線 LED と光センサーを取り付け、信号の有無を得点操作ボードで判断できるようにしました。得点操作ボードでは、他にも試合の開始や中断、得点の修正等が行えるようにしました。サーバーには、作成</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● 光センサーの原理とシュミットトリガー回路について学ばせます。 ● 無線 LAN の構築方法について学ばせます。 ● ネットワークプログラミングについて学ばせ、サーバーとクライアント間でのデータの送受信を確認させます。 |

| 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>した得点表示プログラムを格納し、このプログラムをクライアントからダウンロードすることにより、得点表示処理が行えるようにしました。得点表示プログラムは、Java 及び HTML で作成しました。</p>  | |

<所見>

ソフトウェア、電子回路や通信技術などさまざまな技術を盛り込んだ課題を与えることにより、幅広い知識や技術の習得ができたと思いますし、それぞれの技術を融合してものをつくることの発想力や創造力も養成されたと思います。

システムの開発途中、ロボットの誤動作や通信が、うまくいかないなどのトラブルに悩まされていましたが、ある程度ヒントを与えることにより、自分たちで問題を解決できるようになりました。このような経験をすることにより問題が生じた場合にさまざまな角度から原因を考え、検証することができるようになったと思います。

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島根職業能力開発短期大学校
住所 : 〒695-0024
 島根県江津市二宮町神主 1964-7
電話番号 : 0855-53-4567（代表）
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/shimane/poly-col/index.html>