

課題情報シート

課題名：	二足歩行ロボットの製作		
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、ソフトウェア制作実習、電気電子工学概論、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) で挙げた科目の修了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、無線通信技術、電子回路技術、センサ活用技術、マイコン制御技術、C言語、Visual C++®、Visual Basic®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：4名

時間：216時間

本課題では、二足歩行ロボットの製作を通して、ロボットの仕組みを理解することを目的としています。また、その製作過程において、ロボットを制御するためのマイコン制御技術、電源やマイコン周辺の入出力回路を製作するための電子回路技術、パソコンからロボットに制御プログラムや行動制御データを送るための通信技術、ロボットを操作する画面を制作するためのプログラミング技術など幅広い技術を習得することを目標としています。

課題の成果概要

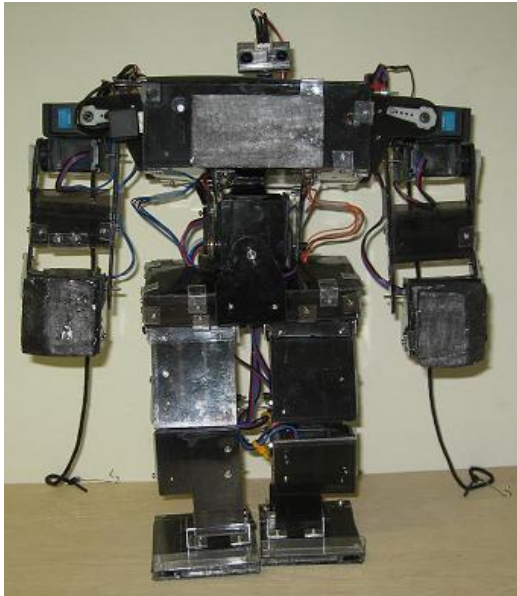


図1 二足歩行ロボット

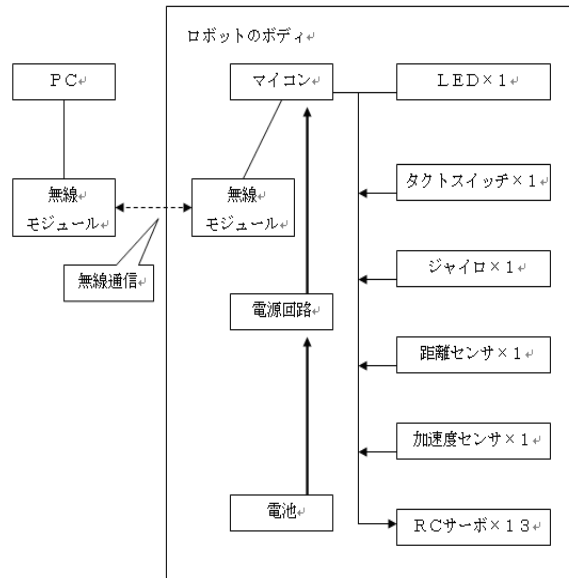


図2 ロボットシステム構成図

ロボットはボディを軽量化するためにほとんどをプラ板で作製し、バッテリーもなるべく小型でハイパワーのものを使用しました。その結果、身長約 40cm、重量は約 2kg とかなりコンパクトな作りに仕上げることができました。また、バッテリーを無線部分とその他の部分で 2 つに分けることにより、ロボットの稼働時間を 30 分以上確保することができました。

パソコンとロボット間の通信部分は、Zigbee®無線モジュールを使用し、5m くらいの距離からでも操作が可能であることを確認しました。

ロボットの歩行については、左右の足のバランスが悪く、歩行調整にかなりの時間を費やしましたが、そのおかげでロボットの重心移動についていろいろと考察することができました。

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

ロボットの製作工程を以下に示します。

表1 ロボット製作工程

	作業項目	作業内容
1	I/O ボードの製作	ロボットの心臓部分にあたるマイコンおよびその周辺の入出力回路を製作します。
2	フレーム加工	ロボットのボディ部分を製作します。
3	各部品の取り付けおよび配線	サーボモータやセンサなどの部品をロボットに取り付け、I/O ボードと接続します。
4	無線通信のテスト	パソコンとロボット間の無線通信のテストを行い

		ます。
5	歩行試験と調整	ロボット制御プログラムおよびロボット行動制御データを作成し、歩行試験を行います。
6	障害物回避プログラムの作成	ロボットが障害物に近づいたら方向転換するプログラムを作成します。

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>○ ロボット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"> ・ ロボットの歩行のしくみ ・ 無線通信 ・ センサ活用法 ・ 電子回路 ・ マイコン制御 ・ サーボモータ制御 ・ プログラミング <p>(C、Visual C++®、Visual Basic®)</p>	<p>◇ I/O ボードの製作 マイコン周辺の入出力回路を製作し、サーボモータやジャイロ、距離センサの動作確認を行わせました。</p> <p>◇ フレーム加工 プラカッターを使って、プラ板から部品の切り出しをし、各部品の接着、組み立てを行わせました。</p> <p>◇ 各部品の取り付けおよび配線 サーボモータやセンサなどの部品をロボットに取り付け、I/O ボードと接続させました。 電線の太さを使用する場所により変えさせました。</p> <p>◇ 無線通信のテスト パソコンとロボットに無線モジュールを取り付け、通信確認を行わせました。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● I/O ボードを製作する前にブレッドボードでテスト回路を作成させ、テスタを用いて電圧や電流などを測定する方法について学ばせます。 ● 各部品を単体で動作確認をさせることにより、その部品の使い方や働きを理解させます。 ● 寸法のずれにより、組み立てや歩行テストの段階でかなりの修正が必要となるので、寸法どおり正確に切り出しをすることの重要性を認識させます。 ● 電力を多く供給しないといけない部分には太い電線を使用しないと、電線の抵抗による電圧低下で思うように動作しないことを認識させます。 ● 通信条件をいろいろと変えることにより安定した通信が行える通信速度や距離などを調べさせます。

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>結果として、5mくらいまでは安定した通信ができることを確認しました。</p> <p>◇ 歩行試験と調整 ロボット制御プログラムやロボット行動制御データを変更することにより、安定した歩行をさせることができました。</p> <p>◇ 障害物回避プログラムの作成 赤外線距離センサを使って障害物までの距離を測定し、ロボットが障害物に近づいたら方向転換するプログラムを作成させました。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 体を左右に振る角度や歩幅、手の振り方などを変えることによりロボットが歩行するしくみを理解させます。 ● 障害物の色や角度によって測定結果にどのような変化があるか調べさせます。

<所見>

マイコン制御やセンサ活用、通信やプログラミングなどさまざまな技術を盛り込んだ課題に取り組ませることにより、幅広い知識や技術の習得ができたと思います。また、それぞれの技術を融合してものをつくることの楽しさを感じると同時に発想力や創造力も養成されたのではないかと思います。

今回のロボット製作では、歩行調整にかなりの時間を費やしましたが、学生同士が意見を出し合いながらテストを繰り返し、最終的に課題をクリアできたことは大きな自信につながったと思いますし、問題解決能力も高まったと思います。また、一人だけでは解決できない場合に他の人の意見を取り入れながら作業を進めるグループワーキングの有用性も感じる事ができたと思います。

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>