

課題情報シート

課題名：	マイクロマウスの製作		
施設名：	中国職業能力開発大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	電子技術科
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

電子回路設計・製作、マイコンプログラミング、センサ・モータ制御

(2) 課題に取り組む推奨段階

電子回路設計・製作技術、マイコンプログラミング技術、センサ・モータ制御技術終了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、主に電子回路設計・製作技術、マイコンプログラミング技術の実践力を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：5名

時間：324時間

マイクロマウスとは、人間が操作せず、自ら動いて迷路を探索し、ゴールまでを目指す自律型ロボットです。

今回、このロボットを題材に「ものづくり」の一連の流れを理解し、電子回路設計・製作、制御プログラム作成といった専門技術の向上を目的として、マイクロマウスの製作に取り組みました。

課題の成果概要

マイクロマウスのハードウェアは、検出部となるセンサ回路基板、制御部となる CPU 回路基板、駆動部となるモータ制御回路基板の 3 つで構成されています。センサ回路基板は、前、右、左壁を検出するため、4 つの反射型光距離センサ（赤外線 LED とフォトトランジスタの組み合わせ）を使用して回路を製作しました。CPU 回路基板は、制御用マイコンを中心に、モードセレクト用のタクト SW、動作確認表示用の LCD を搭載しました。モータ制御回路基板は、ステップ

ングモータを駆動させるためにモータドライバ IC を使用しました。これらを組み合わせて、ハードウェア（図 1）を完成させました。

マイクロマウスのソフトウェアは、基本動作である 1 区画走行、90 度回転、180 度回転や、走行中のずれを補正しながら迷路の中心を走行させるための姿勢制御、走行しながら決められたゴールまでの最短ルートを算出する迷路探索といった内容を作成し動作させました。特に、迷路探索プログラムは学生たちが独自で考え出したアルゴリズムを元に作成しました。1 回目の走行（図 2）でゴールまでの最短経路を算出し、2 回目の走行で求めた最短経路でゴールまでたどり着くことができました。

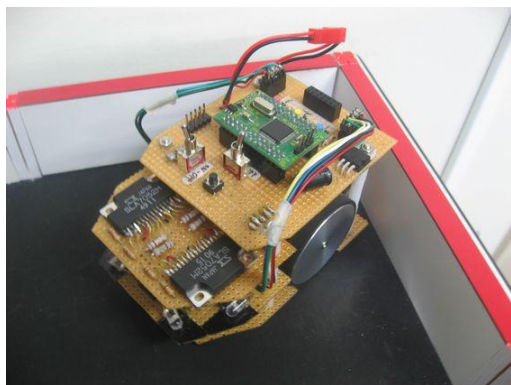


図 1. 完成品

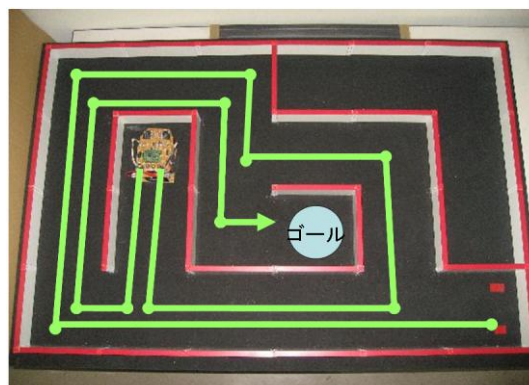


図 2. 迷路走行

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

本課題を取り進む上で、必要な知識や技能・技術は、制御部となるマイコン、検出部となるセンサ、駆動部となるモータがあります。まず、これらの基本技術を理解させてから、マイクロマウスの製作を行いました。

基本実習では、学生全員がマイクロマウスの製作で行う回路設計・製作、制御プログラムの内容を理解してもらうため、マイコンの使い方やプログラミングといったことからマイクロマウスで使用するセンサやステッピングモータの制御まで各個人で行いました。

マイクロマウスの製作に当たって、リーダー 1 名、ハードウェア 2 名、ソフトウェア 2 名という構成で進めていきました。ハードウェアにおいては、CPU、センサ、モータの各回路とも製作後、動作検証を繰り返し行いましたが、配線ミスやはんだ不良などが多く正常に動作するまでに時間がかかりました。ソフトウェアでは、基本動作のプログラムを作成することにより完成したハードウェアの動作検証を再度行いました。迷路探索プログラムは学生が提案したアルゴリズムを採用して、その考えをプログラム化するのに苦労しました。

今回の課題を通して、マイコン、センサ、モータ制御を中心とした技術・技能を深く理解でき、「ものづくり」の楽しさを実感できたのではないかと思います。また、作業が進むにつれ、学生自身が意見を出したり、提案していくことが多くなってきたため、技術力だけでなくコミュニケーション力の向上につながったと感じています。

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>○ マイコンプログラミング 実習</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スイッチ、LED 制御 ・LCD 制御 ・反射型光センサ ・ステッピングモータ制御 <p>○ ハードウェアの設計・製作</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CPU 周辺回路 ・センサ回路 ・ステッピングモータ回路 <p>○ ソフトウェアの設計・制作</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基本動作 ・迷路走行と探索 	<p>◇ スイッチ、LED、LCD、反射型光センサ、ステッピングモータなど各機器がマイコンから制御できるように回路を設計・製作します。また、各機器が動作するプログラムを作成します。</p> <p>◇ 各回路で使用する部品の選定から回路設計まで行ってから製作します。マイコンマウスで一般的によく使用されている部品・回路を用いて設計・製作を行いました。</p> <p>◇ まず、基本動作である 1 区画動作、90 度回転、180 度回転のプログラムを作成し動作確認を行います。迷路走行における姿勢制御、迷路探索プログラムを追加して完成させます。</p>	<p>● マイコンマウスを製作する上で必要な知識・技術を各個人が実験しながら理解します。</p> <p>● 各回路基板で担当を決めて製作を行います。完成後の動作確認・検証作業は全員で行います。基板の大きさが決まっているため、部品の配置、配線方法に注意しました。</p> <p>● ステッピングモータ制御プログラムを応用して基本動作を作成しました。センサのデータを取り込みモータ制御に反映させることで姿勢制御を行います。迷路探索にはさまざまなアルゴリズムがありますが、今回は独自に作成しました。</p>

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
住所 : 〒710-0251
 岡山県倉敷市玉島長尾 1242-1
電話番号 : 086-526-0321 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/okayama/pc/>