

課題情報シート

テーマ名 :	マイコンを使用したライントレーサの製作				
担当指導員名 :	岸田 佳代子	実施年度 :	26 年度		
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 :	電子情報技術科		
課題の区分 :	総合制作実習	学生数 :	2人	時間 :	18 単位 (324h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

ラインを走るだけでなく半径 10 cmのカーブやライン交差点で誤動作せずに正確に走行する必要があります。カーブ前にはコーナマーカ、スタートとゴールにもマーカがありそれを読み取る必要もあります。正確にラインをたどることと、スピードを上げて脱線しないようにメリハリのある走行をするために、小回りがきき、スピードの変化に順応できるライントレーサを製作する必要があります。機体を軽くすることやグリップの良さなど部品をよく吟味し、ラインを間違えて読み取ることがないように、さまざまな状況を想定して場合分けしたプログラムを作成しました。

【参考文献】 C 言語による PIC プログラミング入門 技術評論社 後閑 哲也著

【学生数の内訳】 電子回路設計製作 : 1 名、プログラミング : 1 名

【訓練（指導）のポイント】

ロボットごとに弱点を見きわめ、ハードで解決するのか、ソフトで解決するのかよく話し合い、改良をしていきました。

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://www3.jeed.or.jp/shimane/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。

マイコンを使用したライントレーサの製作

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

電子情報技術科

1. はじめに

ポリテクカレッジ島根で初となるマイクロマウス®ロボットレース競技大会に出場するため、ライントレーサロボットを製作する。正確なライントレースを行い、速度を競うロボットを製作する競技班と、ライントレーサロボットの教材を製作する教材班に分かれて実習に取り組む。

2. 競技班

2-1. 大会概要

マイクロマウス®競技とは、マイコンを搭載し、自立制御で未知の迷路を走破してゴールへ到達するまでの時間を競うロボット競技のことを言う。今回、私達が出場するマイクロマウスロボットレース®競技は、ラインで示された周回コース（1周60m以下）をどれだけ早く回ることができるかを競う競技。ラインは円弧と直線で描かれている。

2-2. 競技班概要

マイコンによるDCモータの制御、回路設計製作、ラインをトレースするためのマイコン制御方法を研究する。学んだ知識を生かし、電子情報技術科にて学習してきた集大成として、競技会に出場する。

2-3. ハードウェア

本体の大まかな仕様、構想を以下に示す。

- ・赤外線センサを用いてラインをトレース
- ・基板加工機によるプリント基板を使用
- ・基板を本体とし、すべての部品を実装する
- ・モータはDCモータを使用
- ・2輪後輪駆動で、前に補助輪をつける

2-4. 回路仕様

PWM制御が可能なPIC18F2620®、赤外線

センサは小型のTPR-105、動作確認用のLED、モータドライバはBD6211Fを使う。赤外線センサは5つ搭載し、右側にスタート・ゴールマーカ、左側にコーナーマーカ、前方3つのセンサでコースを読み取る。電源は充電式電池1.2Vを4本使用して合計約5V確保する。

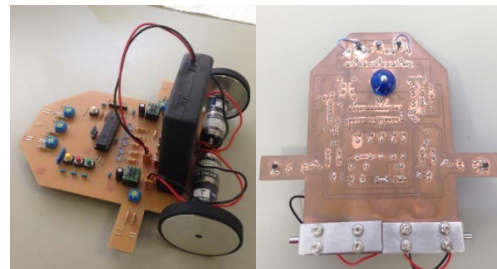


図1. 大会に出場した機体の表面と裏面

2-5. ソフトウェア

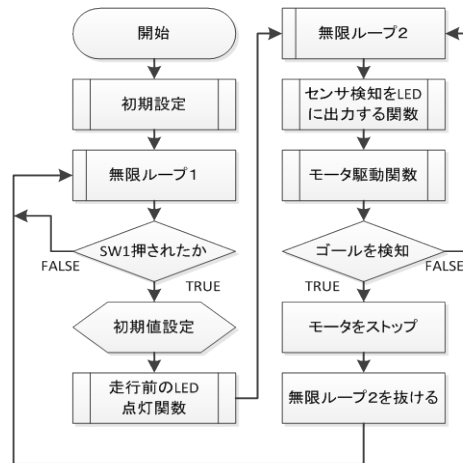


図2. Main関数のフローチャート

1号機ではカーブの際、回転軸の車輪を止めて回転し、ラインに沿って走らせられるようなプログラム組んだ。しかし、最小円弧R10を曲がりきることができず、ライントレースに安定性がなく、ぐねぐねと走行したり十字路で誤動作を起こすなどの問題があった。2号機ではPWM制御、回転軸の車輪を逆回転させて大きく旋回するなどのプログラムを組み、

1号機の問題を改善できた。しかし一定速度でしか走行ができず電池が少なくなると R10 を曲がりきることができないという課題が見つかった。改善としてロータリーエンコーダを用いて距離を測定し、カーブの前では減速、直線では加速するプログラムを組みメリハリのある走行を目指した。フローチャートの一部を図2に示す。

2-6. 課題

IO の多い PIC[®] に変更、ギヤの実装、モータドライバの変更、ロータリーエンコーダを追加した機体を考察した。

2-7. おわりに

本総合製作実習を通して本校で学んできた組み込み技術や、それらを擦り合わせる技術も深めることができたと感じた。

まだやるべき課題は多く残っており、それらを実装し、自分たちが学んできたことをしっかりまとめあげたい。

3. 教材班

3-1. 概要

集中実習（5日間）を仮定して、ものづくりの一連の流れを理解してもらうことを目的とする教材を製作する。ハードウェアの学習メインにプログラムの作成もおこない、評価方法まで考察する。

3-2. ハードウェア

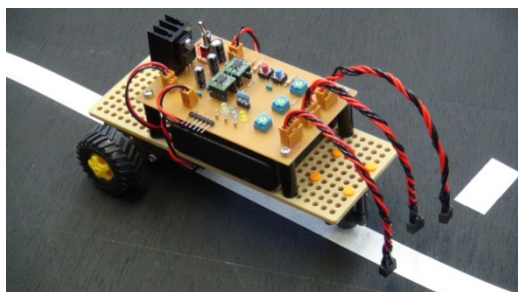


図3. 教材用ライントレーサ

マイコンは基本的な機能を備えた PIC16F84[®] を、センサは部品が大きく取り扱いやすい

LBR-127HLD を、モータは安価で入手しやすい TAMIYA の DOUBLE GEARBOX を使用する。また、さまざまな部品の半田付け学習のために表面実装と挿入実装の部品を織り交ぜ選定をおこなった。

3-3. ソフトウェア

モータ制御用プログラムと、センサ信号入力用プログラムを作成し、これらのプログラムを組合せられるようにした。

3-4. 教材製作

シラバスを作成した。概要、学習目的、評価方法、作業スケジュール、半田付けの手法をまとめた。評価方法は、レポートと半田付けチェック、出席時間で評価を行う。また実習全体を通して学習したことをまとめるレポート、基板の製造工程をまとめるレポートを提出してもらう。またアルゴリズムを理解してもらう為にプログラムの課題を作成した。半田付けチェックの評価方法を考察する際、当初は挿入実装部品に関する点のみ考察していたが、表面実装部品の半田付けもおこなうため、表面実装に関する評価方法の考察もおこなった。

3-5. おわりに

教材はハードウェア学習をメインとした実習を仮定し作成をおこなった。また、教材用のライントレーサということで、競技用に比べて簡単に作製できるものにした。今回、総合製作実習に取り組んだことにより、授業で学んだ内容の理解を深めることができた。ロボットとしては難しい製作物ではなかったが、作って完成ではなく、教材を作成することの難しさを知った。自ら作製したものが動く楽しさを知ってもらえると嬉しい。

参考文献

・C 言語による PIC プログラミング入門（技術評論社）

課題実習「テーマ設定シート」様式総合制作実習（電子情報技術科）

作成日： 月 日

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		マイコンを使用したライントレーサの製作	
担当教員		担当学生	
岸田 佳代子			
課題実習の技能・技術習得目標			
制作を通して、設計、製作及び組立・調整技術等の総合的な実践力を身に付ける、実践的な電子回路設計技術、制御システム設計技術も身に付けます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>本実習で作成するライントレーサは、試走コースの色を識別してコースを読み取り、自動で制御させます。グループを2つに分かれて一つはマイクロナウス競技会に出場し、出来るだけ早く正確に走行するライントレーサを作成します。もう一つのグループは、教材作成を目標に、初めて半田付けを行う学生が、モノづくりの楽しさや一連の流れを実感できるものを作成していきます。</p> <p>本実習を通して学生自ら「モノづくり」の面白さや仕組みを理解するとともに、期限までに成果物を完成させることでスケジュール管理の重要性を認識します。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>ライントレーサの競技出場グループは、速さとコースの正確な読み取りを行う必要があります。部品選定や回路設計の段階で良く検討を行い、部品等のレイアウトを十分に考え、干渉等がないようにします。また、最初は正確にトレースすることを目標とし、その後走行速度を上げて安定するプログラムを作成することや、コースを記憶しそれに合わせたメリハリのある走行が出来る様にプログラムを調整していきます。</p> <p>教材作成グループは、取り扱いやすい部品やさまざまな半田付けが経験できるように、表面実装や挿入実装も含めたパターン設計を検討していきます。そして設計回路も簡単で分かりやすい物とし、ブロックに分けて学習できるように工夫します。さらに半田付けの教材作成や動作確認の方法、簡単なプログラミングが経験できるように教材を工夫し、最終的にはどのような基準で評価するかを考慮します。</p>			
No	取組目標		
①	ライントレーサのパターン設計、組み立てを行います。		
②	ライントレーサに合わせたテストプログラムを作成します。		
③	走行のテストを行います。		
④	想定した動作が行われなかった場合には、問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑤	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑥	材料、工具、機器及び部品等については、チェックリストを用いて厳密に管理します。		
⑦	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑧	実習の進捗状況や、発生した問題等については、単独、グループの場合にかかわらず、担当教員へ報告します。		
⑨			
⑩			