

課題情報シート

テーマ名 :	大会仕様のゲートマシンの製作				
担当指導員名 :	上山 雄次	実施年度 :	24 年度		
施設名 :	近畿職業能力開発大学校 附属滋賀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 :	総合制作実習課題	学生数 :	2	時間 :	23 単位 (414h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

ゲートマシンは、大会仕様に合わせた製作させます。マイコンボードは、マイコンカーで使用したマイコンを使います。ゲートバーも、マイコンカーで使用したサーボモータで駆動させます。そして、タイム計測は、マイコン内臓のタイマを使用して 10 分の 1 秒まで測定可能な仕様にします。そのタイマの値は、大型表示器にダイナミック点灯で表示させます。センサは、大会コース幅が 300mm なのでその間をマイコンカーが通過した時に反応できるセンサとして透過型光電センサを使用します。そのため、各電源が、マイコンボード、各 LSI に 5.0V、サーボモータに 7.0V、光電センサに 12.0V 必要となります。持ち運びできる様に電池（単三 1.2V×8=9.6V）駆動させるため、昇圧に DC-DC コンバータ、降圧に三端子レギュレータを使用します。ゲートバー用プログラムは、マイコンカーで使用した制御用プログラムを改造させます。

【訓練（指導）のポイント】

事前にコースを走行できるマイコンカーを学生に製作させます。その中で赤外線センサ、サーボモータ、モータ制御回路と制御用プログラム、タイマ割込みプログラムなどを習得させます。それから、そのマイコンカーを改良してゲートバーを製作し、その中でゲートバーとして使用できる回路なのかを学生に検討・調査させます。また、実際に本大会で使用されているゲートバーも参考にします。ゲートマシンを製作するための制御回路、センサ回路、電源回路、マイコン制御など電子情報技術科で学んだ知識を応用して取り組みました。大会仕様のゲートマシンを製作するという明確な目標がはっきりしているため学生がいろいろなアイデアを出し合って、意欲的に製作に取り組みました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 近畿職業能力開発大学校附属滋賀職業能力開発短期大学校
住所 : 〒523-8510 滋賀県近江八幡市古川町 1414
電話番号 : 0748-31-2254 (学務援助課)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/shiga/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。

大会仕様のゲートマシンの製作

滋賀職業能力開発短期大学校

電子情報技術科

1. はじめに

本総合制作実習では、マイコンカーラリーの一般部門に出場して上位入賞することのできるマイコンカーを製作することを目標としています。

マイコンカーラリーとは、マイコンを搭載した車が直線、カーブ、直角カーブ(クランク)、レーンチェンジ路、坂道が含まれるコースを自律制御させて走り抜けるタイムを競う競技であります。

私たちのグループでは、練習時にマイコンカーのゲートセンサに手をかざしてスタートをさせていた方式から大会仕様のゲートバーを製作して本大会と同様にコースを一周したタイムを計測できるゲートマシンを作製することを目的とします。

2. ゲートマシンについて

今までは、マイコンカーの前方の赤外線センサに手をかざし、手を離したらスタートする方式で動作させていましたが、大会の仕様に合せたゲートバーを作製します。

製作するにあたって材料は、枠組みに木材を加工して使用します。スタートバーには、初め樹脂を使おうとしましたが重すぎてサーボモータの動きが悪くなるため軽量のバルサ板を使用します。

また、センサを設置してマイコンカーを走らせた時にコースを一周するまでのタイムを計るプログラムを作成します。

そして、計測した時間を遠くから見ても経過時間が分かるように大型の表示器を取り付けます。

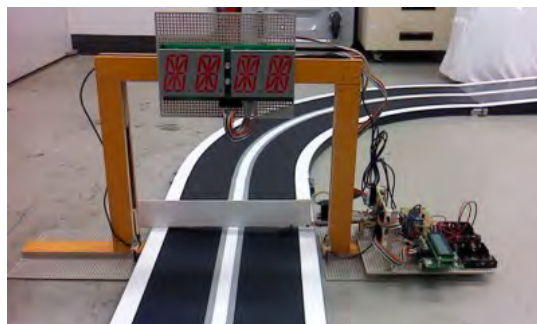


図1 製作したゲートマシン

3. 動作プログラムについて

プログラムは、マイコンカーの動作プログラムを改良して作ります。

プログラムの動作は、プッシュスイッチを押すとスタートバーが動きタイマが、カウントを初めます。そのタイマ値をゲートバーに取り付けられている大型表示器に表示させます。

次に、動き出したマイコンカーがコースを一周してスタート地点に戻るとゲートマシンに取り付けられたセンサが、反応してカウントが止まり表示している値も停止させます。

また、スタート時の誤作動を起こさせないために最初の5秒間は、センサを反応させないようにしています。

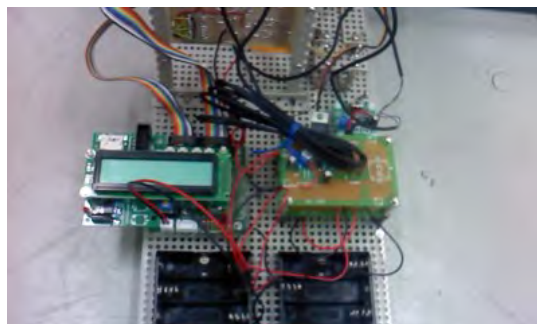


図2 改良したマイコンカー基板

4. センサについて

ゲートマシンに使うセンサには、初めはマイコンカーのセンサ基板にも使われている赤外線センサを流用して使用しましたが、赤外線を反射させて読み取れる距離には限界があり、センサ自体をコースに近づけなければ感知しませんでした。それでは、マイコンカーの走行に支障が出ます。

そこで使用したのが、透過型の光電センサです。このセンサは、投光器からの光が受光器に入るように二つを対抗設置するタイプの物を採用しました。マイコンカーがこのセンサの間を通過して光を遮ると光の量が減少するのでその減少を検出してスイッチをOFFにする動作をさせます。

このセンサならば、限界距離が1mと長くセンサ自体をコースに近づけ過ぎる必要もないのでマイコンカーの走行にも問題ありません。

また、このセンサを取り付けて使用するために電源電圧は12Vが必要でしたがゲートマシンの電源電圧は、9.6Vだったので昇圧するためにDC-DCコンバータを使用します。



図3 光電センサ

5. DC-DCコンバータについて

DC-DCコンバータとは、入力された直流電圧を、回路内で必要な電源電圧に変換して出力する回路のことです。

DC-DCコンバータには、三端子ICなどを用いたリニア方式もありますがスイッチ

ング素子を使って電圧変換されるチョップパ方式が主流です。

チョップパ方式は、さらに降圧型DC-DCコンバータであるバックコンバータ、昇圧型であるブーストコンバータそして降圧・昇圧ともに可能なバックブーストコンバータという3つのタイプに分かれます。

今回のDC-DCコンバータは、センサに必要な電源電圧が足りないので昇圧型で5~25Vまで可変出力できるものを使用します。

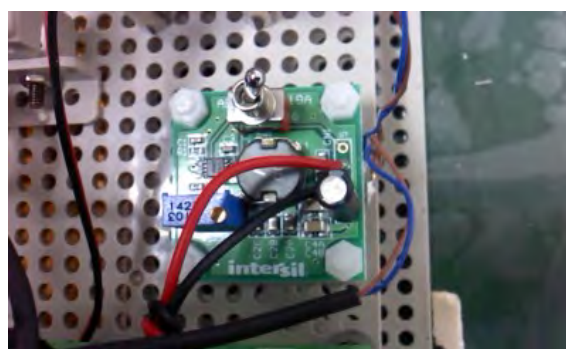


図4 DC-DCコンバータ

6. おわりに

今回、総合製作実習でマイコンカーという物を初めて作りました。

また、自分たちは、マイコンカーだけではなく大会と同じようにするためにゲートバーを作りましたが、初めて使う部品が多く調べながらの作業のため大変でした。

謝辞

今回の製作にあたって指導いただきました電子情報技術科 各先生ありがとうございました。

参考文献

・プログラム解説マニュアル

http://www.mcr.gr.jp/amcr/kit07_kaisetsu_r8c38a.pdf

・安定化電源キット説明書

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 4 月 17 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		大会仕様のゲートマシンの製作	
担当教員		担当学生	
電子情報技術科 上山 雄次			
課題実習の技能・技術習得目標			
<p>自律型マイコンカーの製作を通して電子回路、マイコンシステムの設計、製作及び組立・調整技術等の総合的な実践力を身につけるとともに、マイコンカーラリーの競技に必要なゲートマシンの設計・製作を通じて実践的な電子回路設計技術、制御システム設計、制御プログラミング技術を身に付けます。</p>			
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>自律型マイコンカーは、様々な種類のものが開発されていますが、本実習では単に自律させて走らせるだけでなく、マイコンカーラリーと言う競技のルールを通して「モノづくり」の面白さや発展性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させます。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>自律型で自走するだけでなく、マイコンカーラリーと言う競技のルールの中で設計仕様を決め、コースタイムを競わせることで設計段階での部品等のバランスを考えた組立・調整を行います。初めは、競技用のノーマルタイプを製作し、そのマイコンカーを改造して大会仕様のゲートマシンを製作します。また、コースタイムが計測できるように組立・調整・動作試験を行います。また、完成後は、各種変更点の報告書を作成します。</p>			
No	取組目標		
①	自律型マイコンカーを製作し、設定したコースを自律走行させます。		
②	設定コースのベストタイムがでるようにマイコンカーをルールに則った改造を行います。		
③	マイコンカーに搭載されている制御回路、ソフトを利用して大会仕様のゲートマシンを製作し評価を行い、更なる問題点を探ります。		
④	ゲートマシンに関する問題点を改善するため、CADを使って新型パーツの設計に取り組みます。		
⑤	改良したゲートマシンの制御回路の実験を行い、マイコンカーを走行させて評価します。		
⑥	期日までに報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑦	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。		
⑧	常日頃から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。		
⑨	各自は担当教員の指示を良く聞き、責任感を持って、計画的に作業を実施します。		
⑩			