

## 課題情報シート

テーマ名 :	校内案内板の製作				
担当指導員名 :	蓬萊 晃司	実施年度 :	26 年度		
施設名 :	新潟職業能力開発短期大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電気エネルギー制御科		
課題の区分 :	総合制作実習	学生数 :	2	時間 :	12 単位 (216h)

### 課題制作・開発のポイント

#### 【開発（制作）のポイント】

製品を制御するためのマイコン回路とともに、利用者のことを考えた外観を学生とともに検討しました。学生の役割分担や回路ブロックも同様に検討した結果、本体となる校内案内板とセンサと制御回路を搭載したスイッチボックスにわけて製作しました。

[学生数の内訳] 筐体設計・組み立て : 1 名      電子回路設計・プログラミング : 1 名

#### 【訓練（指導）のポイント】

本課題は、電子回路設計、マイコンプログラミングなど主に電子分野の知識が要求されます。また、音声ガイダンス機能を搭載するため、音声合成 IC の使用方法をテストする必要があります。事前にマイコンの基本プログラミング、データ通信方法など前提となる知識を十分に指導する必要があります。モータなどアクチュエータを使用      代わりに LED 点滅など簡単なテストから指導を始めました。学生も無理なく製作をすすめることが出来ました。

### 課題に関する問い合わせ先

施設名 : 北陸職業能力開発大学校附属新潟職業能力開発短期大学校  
住所 : 〒957-0017 新潟県新発田市新富町 1-7-21  
電話番号 : 0254-23-2168 (代表)  
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/niigata/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。

# 校内案内板の製作

電気エネルギー制御科

指導教員 蓬萊晃司

## 1. はじめに

博物館や資料館には必ず来所者にわかりやすい案内板が設置されています。ところが本校の玄関には、案内板がなく初めて来たお客様の目的地がわからないという問題がありました。その問題を解決するために、訪問されたお客様にわかりやすく校内を案内できるものを作成することを目的として装置を製作しました。グループで考えた結果、来校したお客様が主に使用されると考えられる場所を10カ所に絞り、その場所を音声ガイドとLEDによって目的地の教室や会議室に案内する校内案内板を製作することに決定しました。

## 2. 仕様

案内板は大きい方が見やすいと考え、校内地図やLEDを取り付けた案内板本体とスイッチボックスを別々に製作しました。表1に製作した校内案内板の仕様を示します。

センサ類は、最初に焦電センサだけを使用する予定でしたが、焦電センサだけだと来校者以外の人にも反応してしまうので誤動作をしないように測距センサも使用することにしました。

本体とスイッチボックスの制御方法は、PLC制御もしくはマイコン制御の2つの方法が挙げられました。製作物の軽量化を考えたためマイコンを使用して制御することにしました。

本製作物には、ボタンの読み取り、LEDの制御、音声データの送信など様々な機能を搭載します。そのため、マイコンを3つ使用し各マイコンに役割を分担させました。使用したマイコンはPIC16F88™とPIC16F1827™です。

表1 仕様

本体の寸法 (mm)	1 7 0 0 × 1 2 0 0 × 2 0 0
スイッチボックスの寸法 (mm)	3 0 0 × 2 0 0 × 7 0
センサ	測距センサ (シャープ株式会社 G P 2 Y 0 A 2 1 Y K )
	焦電センサ (秋月電子通商 S E - 1 0 )
スピーカ	東京コーン紙製作所 F77G98-6
案内場所	受付、多目的ホール、図書館など計10ヶ所

## 3. 動作概要

案内板の電源を投入すると、人間がセンサに反応するまで待ち状態になります。来校者が装置の1.8m以内に近づくと2つのセンサ(測距、焦電)が感知します。3秒センサが反応し続けた後、スイッチ入力待ち状態に遷移します。スイッチを押すように促します。また、3分間スイッチが押されない場合、来校者待ちの状態に戻ります。スイッチを押されると案内板上のLEDが5秒間点滅し、現在地と目的地の場所を表示します。LEDが点滅してから5秒経過すると来校者待ちの状態に戻ります。

図1、2に校内板の状態遷移図と正面パネルの写真を示します。

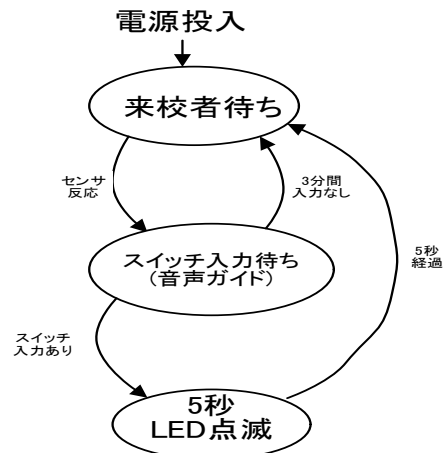


図1 状態遷移図



図2 校内案内板 (正面パネル)

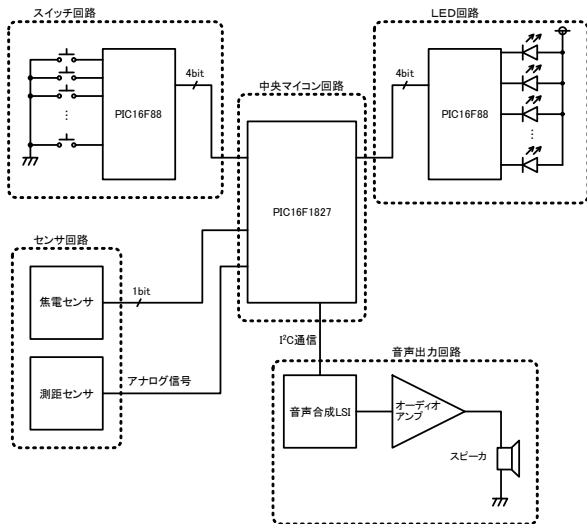


図3 回路ブロック

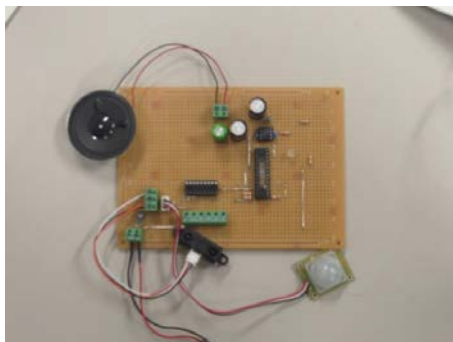


図4 中央マイコン回路基板

#### 4. 回路ブロックと内部の情報伝達

製作した案内板はスイッチとLEDそれぞれ10個以上使用します。そのため、中央マイコンのみではポート数が足りないと判断しました。よって今回の製作ではマイコンを3つ使用しました。

スイッチ回路には10個のスイッチがあるため、どのボタンが押されたのか10bitの平行データを4bitのバイナリデータに変換します。スイッチ回路は現在のスイッチ情報を常に中央マイコン回路に送っています。

中央マイコン回路では、焦電センサおよび測距センサが反応した後スイッチ回路からの信号を解析し、どのボタンが押されたのかを判断して、音声合成LSIとLED回路に信号を送り案内場所のLEDの点灯と音声案内をします。

LED回路も同様にしてマイコンで4bitのバイナリデータを読み取り、目的のLEDを点滅させます。

音声出力回路は、シリアルインターフェースを介してシリアルデータを音声信号に変換しスピーカから出力します。

図3に回路ブロックを、図4に基板上に作製した中央マイコン回路基板の写真を記載します。

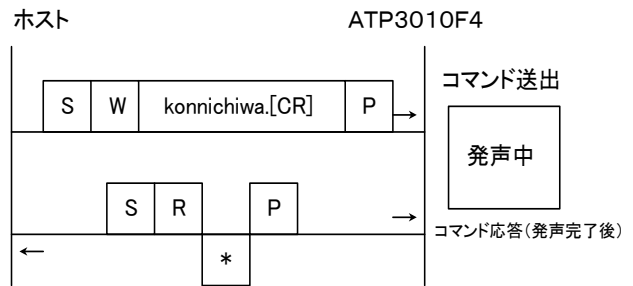


図5 I<sup>2</sup>C通信

#### 5. 音声出力回路

「ATP3011™」は、テキスト音声に変換出力する音声合成LSIです。プログラムにローマ字表記の文字列を入力し、シリアルインターフェースを介して送信します。図5に示すように、「ATP3011™」は発生中などBusyの場合は“\*”または0xFFの信号が返り次の入力をしてしても音声出力を行いません。発話完了の通知、Ready待ちはポーリングで行います。ポーリング間隔は10msec以上あなければなりません。

#### 6. I<sup>2</sup>C通信

I<sup>2</sup>C通信とは、図5に示したように2本の信号線(SCL(Serial Clock)とSDA(Serial Data))によって、比較的近い場所にあるデバイス間の情報伝達を行うためのシリアルインターフェースです。I<sup>2</sup>C通信対応のデバイスは基本的にインターフェースのための回路を内蔵していることになっていますので、接続のための外付けの部品は必要がありません。また追加削除も2本のラインへの接続だけでするので簡単に行うことができます。

#### 7. 終わりに

今回の製作では、プログラミングや基板作製、ポーリングなどこれまでに授業で習ったことを活かして作製を行ってきました。私自身初めてこういった物を一から作製したのですが、改めて一から物を作ることの難しさを知りました。うまくいかないことも多々ありましたが、二人で協力してわからない所は担当の蓬葉先生にサポートをもらいどうにか形にすることができました。

来年度引き継ぎになった場合には、私たちができなかった音量のon/offスイッチや音量調節ボリュームを取り付けをしてもらいたいと思います。

#### 参考資料

- (1) 後閑哲也著 電子工作のためのPIC16F1活用ガイドブック 技術評論社
- (2) 音声合成LSI「AquesTalk pico LSI」ATP3011 データシート ([www.a-quest.com](http://www.a-quest.com))

## 課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 9月 13日

科名：電気エネルギー制御科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		校内案内板の製作	
担当教員		担当学生	
○電気エネルギー制御科 蓬萊 晃司			
課題実習の技能・技術習得目標			
校内案内板の製作を通じて、二次元CADによる図面作成、マイコン回路および周辺回路の回路設計・実装設計・プログラミング・回路評価の知識と技術を身に付けます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
新潟職業能力開発短期大学校にある校内案内図は目立たず、はじめて来校したお客様が目的の実習場や会議室に辿り着くまで時間がかかるという問題が生じています。 ポリテクビジョンや学園祭などの催し物を開催する際、初めて来校する来校者が目的の実習場や会議室に行きやすいように現在地と目的の場所をLED表示する装置を置くことを考えました。			
実習テーマの特徴・概要			
校内案内図の各教室・実習場のLEDを取り付けた案内板と各部屋に対応したスイッチを取り付けたスイッチボックスを製作します。スイッチを押すとボタンに対応した部屋のLEDが点滅し、利用者の目的となる部屋を示します。さらに視覚障害者が利用しやすいように音声による案内機能を搭載した案内装置とした。			
No	取組目標		
①	案内板の設定場所と利用者を想定し、仕様を決定する。		
②	制作物を具体的にイメージするため形状や寸法を決定し2次元CADで図面にする。		
③	フレーム加工		
④	電子回路（マイコン回路）の設計		
⑤	プログラムの作成		
⑥	センサ回路の出力調整		
⑦	全体の動作確認		
⑧			
⑨			
⑩			