

# 課題情報シート

テーマ名 :	シリアル通信を利用したデータロガーの製作				
担当指導員名 :	齋藤 公利	実施年度 :	25 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 :	単位 23 (414h)

## 課題制作・開発のポイント

### 【開発（制作）のポイント】

I2C通信の通信速度は100KHzでアドレス送信方式は7ビットとしました。I2C通信では長距離通信が保証されていないので遠距離通信に対応するためI2C通信用双方向バスバッファを用いることで通信距離を伸ばしました。長距離にすることにしました。コントローラや液晶基板などに命令を出すためにマスターのマイコンとしてI2Cインターフェース内蔵16ビットマイクロコンピュータPIC24FJ64GA002®を用いました。また、マスター基板にはA/Dコンバータから受け取った情報を表示するための液晶基板と情報を保存するためのSDカードリーダーを取り付けました。7セグ表示機の基板は、ドライバー席に置くための7セグ表示機を点灯させるためI2Cインターフェース内蔵8ビットマイクロコンピュータPIC16F88®を用いることにしました。電気自動車のコックピットに搭載するためにできるだけ小さく設計しました。センサ基板は、A/DコンバータというI2Cインターフェースおよび電圧リファレンス内蔵高精度18ビットマルチチャンネルのA/Dコンバータを用いることにしました。

### 【訓練（指導）のポイント】

センサ検出部、I2C コントローラとデータ記憶のマスターコントローラ部、7セグ表示部の3つのブロックに分かれるため、通信が成立しているかどうかを確認する手段が必要となりました。I2C のプロトコルアナライザや通信テストプログラムの作成、デジタルオシロスコープを使用し、プロトコルの仕様書と適合しているかどうかを順番に確認する必要がありました。製作にあたり電子回路、センサ回路、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、電子回路設計制作実習で習得した電子 CAD を用いたプリント基板を設計し、基板加工機で基板を製作しました。最終的には電気自動車やソーラーカーの大会で使用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と創意工夫しながら、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。

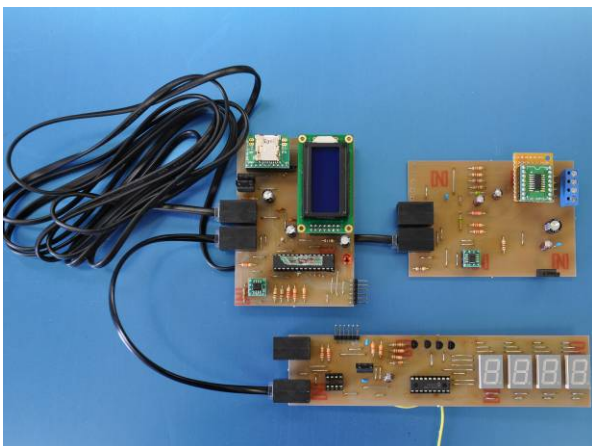
# シリアル通信を利用したデータロガーの製作

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

ソーラーカーや電気自動車において様々な部分の電圧、電流、温度などを測定することが必要なため、多数のセンサを使用する。その値を正確に測定しすぐにドライバーにその情報を届けることと、不具合が起こったときのために情報を蓄積する必要がある。しかし今あるデータロガーからそれぞれ並列に配線を伸ばすため、配線が入り組んでしまう。電圧、電流などは、ドライバーからも視認する必要があり、市販のデータロガーとは別個に電圧計などを用意する必要や運転席側のバッテリー電圧計は表示するための個別の電源を用意する必要などがあつた。また、電流計などは、電流検出部から運転席までの配線距離が長いとノイズなどの影響を受けやすい。以上を解決するため供給電源を1つに済ませるだけ配線をすっきりさせ、検出部は、検出する部位の近くに配置して、できるだけセンサが重複しないシステムを製作することにした。また、ドライバー席に置くための7セグ表示装置と検出精度を高くするために高精度のA/Dコンバータを用いた。

図1 製作したデータロガー



## 2. システムの概要

### 2.1 システムの概要

図2のように測定したい部分にセンサを取り付け、多数のセンサの情報を一つのマイコンがマスターとなりコントローラに命令を出し、情報を収集しSDカードに保存する。センシングする部分の近くで測定する事ができる。また、測定結果を7セグ表示機の基板に送信し表示する。

また通信方式はI2C通信を利用して、電源+12V、GND、SCL、SDAの4線式として電話線を用いて接続する。電話線を用いる理由としては簡単に取り外しができ、また配線を細くすることができる。

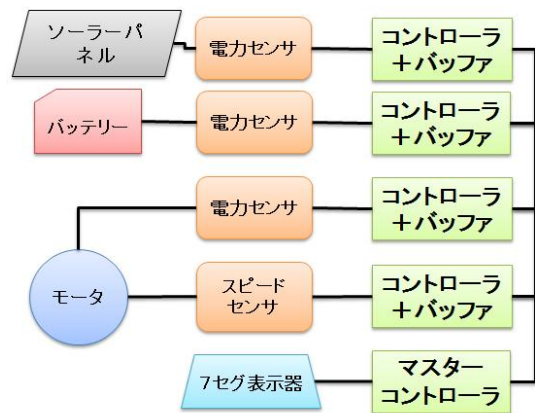


図2 システムの概要

### 2.2 I2C通信について

#### ①I2C通信の概要

Inter-Integrated circuitの略で正式には“アイ・スクウェアド・シー”もしくは“アイ・ツー・シー”とも言い、シリアル通信方式の一つである。今回の通信速度は100KHzでアドレス送信方式は7ビットとする。

#### ②I2C通信の欠点と改善点

I2C通信では長距離通信が保証されて

いないので遠距離通信に対応するためP82B96®というI2C通信用双方向バスバッファを用いることで通信距離を長距離にすることにした。

### ③P82B96®の利点

- 異なるロジックレベル(2V~15V)で動作するI2Cバス間をインターフェースが可能である。
- 通信速度100kHzの5mの距離にわたって双方向データ転送が可能でありソーラーカー程度の車内の引き回しなら余裕をもって対応できる。

## 3. プリント基板の試作

### 3.1 マスターの基板

コントローラや液晶基板などに命令を出すためにマスターのマイコンとしてPIC24FJ64GA002®を用いることにした。

また、マスター基板(図3)にはA/Dコンバータから受け取った情報を表示するための液晶基板と情報を保存するためのSDカードリーダーを取り付けた。

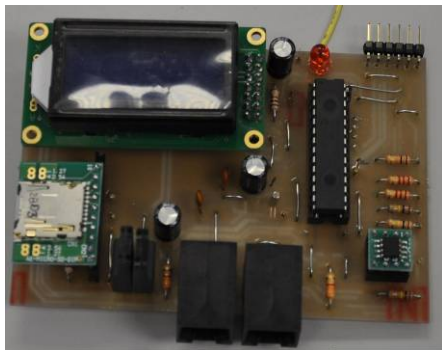


図3 製作したマスター基板

### 3.2 7セグ表示機の基板

ドライバー席に置くための7セグ表示機を点灯させるためPIC16F88®を用いることにした。電気自動車のコックピットに搭載するためにできるだけ小さく設計したが細長くなった。

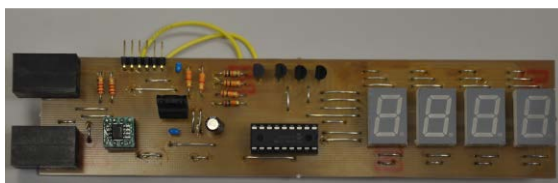


図4 製作した7セグ表示機

### 3.3 A/Dコンバータの基板

A/DコンバータはMICROCHIP社のMCP3422®というI2Cインターフェースおよび電圧リファレンス内蔵高精度18ビットマルチチャンネルのA/Dコンバータを用いることにした。

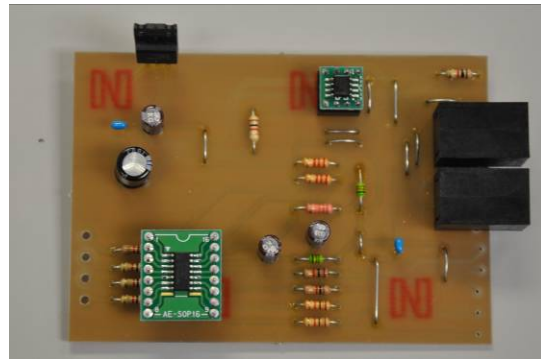


図5 ADコンバータの基板

## 4. おわりに

マスター基板の部品がかなり多くなってしまったが、ケースが小さいために基板をできるだけ小さくするために無理矢理な配線が多くなってしまったので、もう少し基板を大きくしてみて無理な配線を少なくしてもよいかと思う。

また回路のミスがあり基板を削りなおすことになって予想以上に時間がかかってしまった。今回の研究では、確認など時間がかかることが多かったので、来年この研究をされる学生は計画的に頑張ってください。

### 謝辞

この研究で回路の説明や部品を提供してくださった先生方やソーラーカーゼミのみなさんに感謝の意を表明します。

### 参考文献

- プリント基板で作るPIC応用装置 著:鈴木哲哉
- 電子工作のためのPIC16活用ブック 著:後関哲也

# 課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 10 月 3 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		シリアル通信を利用したデータロガーの製作	
担当教員		担当学生	
電子情報技術科 齋藤 公利			
課題実習の技能・技術習得目標			
シリアル通信を用いて多数のセンサからの情報を関するシステムの製作を通して電子回路、センサ回路、マイクロコンピュータのプログラミング、電子回路の製作及び組立・調整技術等を通して総合的な実践力を身につかせます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
電気自動車での使用を前提にしており、様々な部品の電圧、電流、温度などを測定することが必要なため、多数のセンサを使用しますが、その値を正確に測定しその情報を蓄積する必要があります。本テーマを通して、様々なセンサについて学び、データロガーの製作を通して「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。			
実習テーマの特徴・概要			
多数のセンサの情報をシリアル通信(I2C)により、1つのマイクロコンピュータがマスタとなり、情報収集しSDカードに保存します。センシングする部分の近くで、測定する事が可能であり、高精度のA/Dコンバータを用いることで精度の高い測定を行います。設計仕様を決め、組立、調整、動作試験を行います。また、完成後は、報告書を作成します。			
No	取組目標		
①	シリアル通信(I2C)、測定すべき電気量について調査を行います。		
②	高い精度で測定できる様に、仕様に適合したシステムの設計を行います。		
③	シリアル通信を利用したデータロガーを製作し評価を行います。		
④	問題点を探り、改善項目を整理します。		
⑤	改良したシステムの評価を行い、実際に電気自動車で測定を行い評価します。		
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			