

【グループ研修】Raspberry Piを利用したデータロガーの製作

笠野俊一 齊籐作義 ○石川幸一 飯塚武志 曾山雅史 永井眞一郎

電気電子情報系

1. はじめに

本グループ研修は、電気電子情報系のプロジェクト「電気工作ショップ」に必要となる基盤技術の向上を図るため企画された。一昨年データロガーの製作依頼があったが作れる者は若干名しかおらず、プロジェクトとして活動する上で大きな課題となった。プロジェクト内での研修も可能だが、技術センターのグループ研修を通じて興味のある者に参加を呼びかけ、予算を頂き活動を始めた。

2. Raspberry Piの概要

Raspberry Piの本体に、OSイメージを書き込んだSDカードを挿し、モニタ、キーボード、マウス、電源を接続すれば、Linuxコンピュータとして使用することができる。RaspberryPiのホームページ(<http://www.raspberrypi.org/>)では、システムイメージを配布しており、標準で、LXDEデスクトップ環境、Midoriブラウザ、数式処理ソフト(Mathematica)のサブセット版 Wolfram Language、プログラミング言語(スクラッチ)が利用できる。また、Raspberry Piには汎用入出力のGPIO(General Purpose Input /Output)ポートがあり、I2CやSPI等の電子デバイスを接続して計測・制御にも利用することができる。

Raspberry Pi の呼び名の由来は、ノスタルジックな理由により、果物の名前を付けたかった。また、「Pi」はプログラミング言語のPython(パイソン)に由来している。最新モデルの「Raspberry Pi 2」では、Windows 10が無償配布される。また、性能は従来モデルの6倍になった。

3. グループ研修の目標と進め方

グループ研修の目標は前回達成できなかったデータ記録機能を追加すること、データロガーの再構築を通して、全員が構築に必要な技術を習得すること。限られた作業時間を有効に使うために、1回2時間程度の作業日を月2回定期的に関することとした。

4. 研修に必要な資料とデータの共有

まず準備作業として、資料や作成データを共有化するためにLAN上のNASに共有フォルダを作成した。その後Raspberry Piのシステムディスクの作成から、ソフトウェアのインストール、プログラムの動作確認などの情報を共有しながら作業を行った。

5. 製作手順の確認と実践

昨年、製作したデータロガーを最初から作り直した。まず、Raspberry Pi のシステムディスクを作成して、データロガーに以下の必要なソフトウェアを追加インストールした。

- 基本サーバ:Node.js (JavaScript環境ソフト)
- I2C tools (I2Cデバイスを利用するため)
- WebSokect (双方向通信の技術規格)
- MJPG-Streamer (動画ストリーミングソフト)
- ServoBlaster (パルス幅変制御ソフト)

インストールした各ソフトの設定を行い動作の確認をした。また、センサーを接続するための基板の製作には、CadSoft EAGLE、プリント基板加工機 Eleven Labを使用した。Raspberry Pi の本体を扱い易くするためオープンケースを3Dプリンターで作成し作業の効率化を図った。運用サーバ本体のケースにはTAKACHI MB-3を加工して組み立てた。

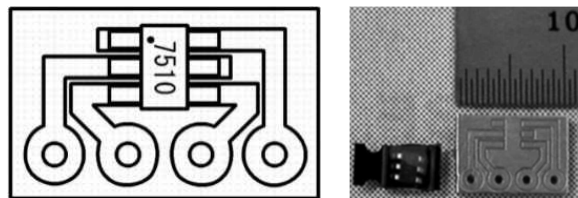


図1. 製作したセンサー基板

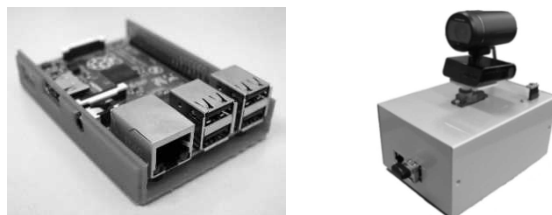


図2. 製作したオープンケースとサーバ本体

データロガーのソフトは、前回、JavaScriptとHTMLで接続ページを作成した。特徴としては、一般的なWebブラウザから制御ができることで、スマートフォンなどからも制御できる。

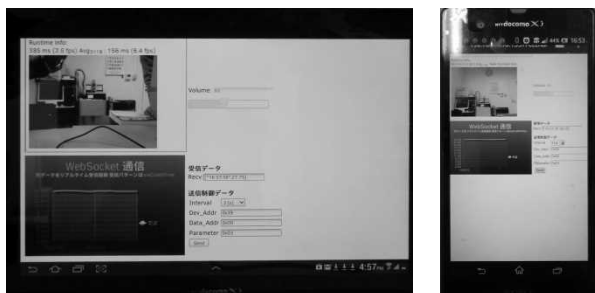


図3. タブレットとスマートフォンで映像と温度の表示例

このプログラムに温度データの保存機能を追加するため、fs.appendFileSync関数を用いた。ファイル名に月日を記述して、データに時間と温度を書き込んだ。この関数を使うと同じ月日名のファイルがある場合には追記して、無い場合には新たにファイルを作成してデータを記録する。

例：以下のリストを適所に追記した

```
var fs = require('fs');
var nowDate = new Date();
.
Month = eval(nowDate.getMonth()) + 1;
fs.appendFileSync('./'+Month+nowDate.getDate()+'.txt', dataArry+"¥r¥n" );
```

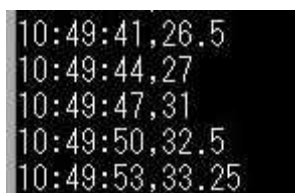


図4. 記録データのリスト

MJPEG-streamer には、静止画を撮影する機能があり、動画配信と同時に行うことができる。

動画配信のアクセス先

```
http://[Raspberry PiのIPアドレス]:8080/?action=stream
```

静止画撮影のアクセス先

```
http://[Raspberry PiのIPアドレス]:8080/?action=snapshot
```

Webページ上に以下のボタンを用意すれば

```
wget -O /tmp/picture.jpg http://[Raspberry Pi
```

のIPアドレス]:8080/?action=snapshot /tmp/picture.jpgとして保存される。

外部ディスクへのデータ保存は、OSにLinuxを使用しているので、Linuxのマウント機能で簡単に行うことができる。

例：一時的にUSBディスクをマウントするUSBディスクをRaspberry Pi に接続する。

マウントするディレクトリ (/home/pi/www/mnt) を用意する。

以下のコマンド入力

```
$ sudo mount -o uid=pi,gid=pi /dev/sdal /home/pi/www/mnt
```

6. データロガーとしての問題点

OSにLinuxを使用しているため単体で色々な使い勝手があることは魅力的だが、図5に示すように、I/O通信がOSに依存するため、データ記録時にシステムアプリが干渉して正確な時間の記録ができない。

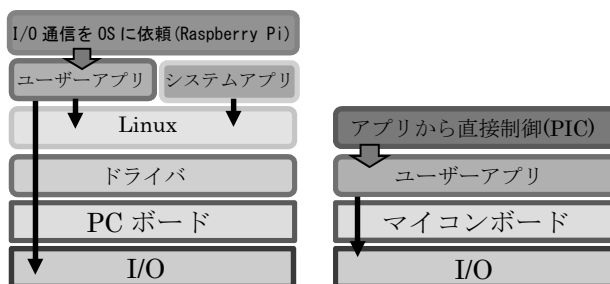


図5. Raspberry PiとPICのI/Oアクセス比較

7. まとめ

PICを使ったデータロガーと、Raspberry Piの接続は容易にできる。また、PICを使ったデータロガー用の無線LANモジュールは4,000円程度するが、同額程度でボードコンピュータ Raspberry Piと無線LANアダプタを購入すると、Webサーバやデータ処理などの機能追加が容易にできる。

参考文献

- 1) 林 和孝：Raspberry Piで遊ぼう！（株）トルズ
- 2) Japanese Raspberry Pi Users Group Raspberry Pi [実用]入門 技術評論社
- 3) Interface Sep.2013 スマホ×オレ装置 HTML5でI/O、CQ出版社
- 4) 埼玉大学総合技術支援センター第24回技術発表会発表報告集「汎用データロガーの製作について」