

## 令和元年度第2 専門技術群(システム・計測系) 専門研修実施報告書

第2 専門技術群長 高橋 輝雄

## 1. 研修目的

大学における教室系技術職員の職務は多様性に富んでいる。したがって、それぞれの教室系技術職員に対して専門的で高度な知識や技術を習得させることにより、資質の向上と応用力の開発を目指す。

本研修では、マイコンと温度・湿度・気圧センサーを使った電子工作を行い、主にシステム・計測系の業務に従事する技術職員の資質や技術力向上を目的として実施する。

本学内において、本研修で作製する測定システムの概要、使用するマイコンやセンサー、表示器について座学にて講義を受ける。その後、測定システムの構築を行う。

## 2. 開催日

令和2年1月8日(水)

## 3. 開催場所

京都大学 吉田南構内 吉田南2号館 4F 428号室

## 4. 参加者

14名(参加者名簿は後掲)

## 5. プログラム

8:45 ~ 9:00 受付

9:00 ~ 10:00 講義:「Wi-Fi マイコン ESP-WROOM-32D を使った電子工作」  
人間・環境学研究科 高橋 輝雄 技術職員

10:00 ~ 12:00 実習:開発環境の確認、センサーの接続、表示器の接続

12:00 ~ 13:00 休憩

13:00 ~ 17:00 実習:センサーの値を液晶に表示、Wi-Fi に接続など

17:00 ~ 17:15 片付け

17:15 解散

## 6. 配布物

① Wi-Fi マイコン/ESP32-DevKitC-32D-F	1 個
② USB ケーブル/A オス-マイクロ B オス	1 個
③ 温湿度・気圧センサーモジュール/BME280	1 個
④ 有機 EL ディスプレイ/P-12031	1 個
⑤ ブレッドボード/EIC-801	1 個
⑥ ブレッドボード・ジャンパーワイヤ(オス-オス)	約 30 本
⑦ ブレッドボード・ジャンパーワイヤ/P-02315	1set
⑧ マイクロ SD カードスロット DIP 化キット/K-05488	1 個
⑨ マイクロ SD カード 16GB	1 枚
⑩ 抵抗器 (プルアップ用) /10kΩ	4 本
⑪ LED (赤色)	1 個

## 6. 研修概要

はじめに高橋技術職員から ESP-WROOM-32D を使った電子工作についての講義を受けた(写真1)。まず予備知識としてLEDの特性、電流制限抵抗、カラーコード、プルアップ・プルダウン抵抗、I<sup>2</sup>C、SPI、シリアル通信についての説明があった。次に配布物の説明の後、実習のスケジュール、最終的な完成画面の説明があった。

実習は以下の順で行った。

- ① Arduino IDE のインストール
- ② Arduino IDE に ESP32 を追加
- ③ UART ドライバのインストール (MAC のみ)
- ④ Lチカ (LED チカチカの略で簡単な動作確認)
- ⑤ PWM 制御
- ⑥ 有機 EL 液晶の接続 (写真-2)
- ⑦ 温湿度、気圧センサーの接続
- ⑧ クラウドサービスに接続
  - ※ユーザー登録に時間がかかり未実施
- ⑨ SD カードの接続
- ⑩ Wi-Fi に接続して NTP を使用
- ⑪ SD ロガー作成 1 (SPI と I<sup>2</sup>C)
- ⑫ SD ロガー作成 2 (NTP と SD)
- ⑬ SD ロガー作成 3 (ロガー作成)

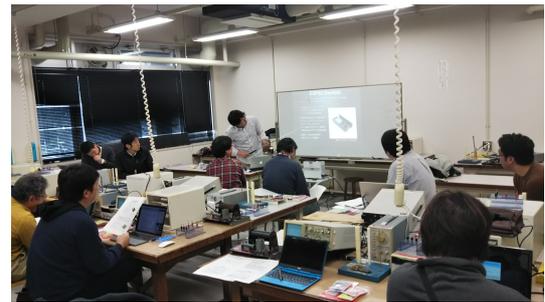


写真-1 講義の様子

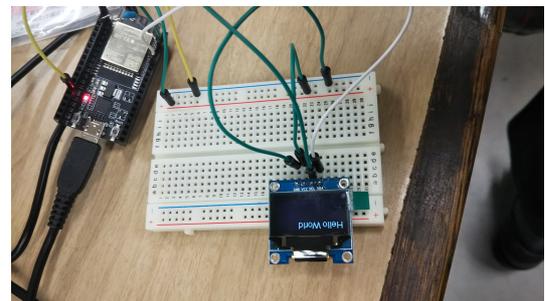


写真-2 有機EL液晶の動作確認

実習のマニュアルには URL が書かれており、URL 先のページから実習に必要な部分を探す必要があった。そのため講習が始まった直後は、受講者からの質問が多くなり、講師も一人であったためスムーズに作業が進まなかった。また、PCの不調やジャンパーワイヤーの断線等もあり、トラブルにあった受講者は問題解決に時間を要した。しかし、講習の中盤以降は、マイコンに慣れている受講者は比較的スムーズに進んだため、困っている受講者はその受講者と相談して問題解決する場面も見られた。最終的に受講者の半数以上が⑩まで終了した。⑬は作業が複雑で研修時間も足りなかったため、後日、受講者にファイルが配布された。

## 7. アンケート結果

受講者に今回の実習についてアンケートを行った。主な回答は以下の通りであった。

### ① 良かった点

マイコンを使ったシステム構築の体験ができた。  
 実技で実習ができて、業務にすぐに役立てそう。  
 初対面の受講者と多く議論ができた。  
 IOTの初歩を紹介してもらって、業務への応用を考えるきっかけになった。  
 作業量、難易度は適切だった。

### ② 改善すべき点

プログラム内容、回路の説明も欲しかった。  
 実習マニュアルをもう少し詳しく書いて欲しかった。  
 実施内容の決定・周知をもう少し余裕を持って実施してほしい。  
 課題ごとに区切って進行をコントロールしてくれると質問しやすかった。  
 作業量、難易度は適切だった。  
 初心者向け、実践編、応用編と分けてくれると質問もしやすかった。

## 8. 参加者名簿

No.	所属	氏名	フリガナ	所属専門技術群	専門分野
1	理学研究科	廣瀬 昌憲	ヒロセ マサリ	第2 専門技術群	電気電子・機械
2	理学研究科	早田 恵美	ハヤタ エミ	第1 専門技術群	物理
3	理学研究科附属地球熱学研究施設	井上 寛之	イノウエ ヒロユキ	第2 専門技術群	観測地球 物理学
4	理学研究科附属地球熱学研究施設	馬渡 秀夫	マワタリ ヒデオ	第2 専門技術群	データ計測、情 報、機械、化学
5	理学研究科附属地球熱学研究施設	吉川 慎	ヨシカワ シン	第2 専門技術群	観測地球 物理学
6	農学研究科附属農場	榊原 俊雄	サカキハラ トシオ	第4 専門技術群	農学(園芸作物 栽培)
7	防災研究所技術室	宮町 凜太郎	ミヤマチ リンタロウ	第2 専門技術群	地球物理学
8	防災研究所技術室	中川 潤	ナカガワ ジュン	第2 専門技術群	自然災害科学
9	防災研究所技術室	加茂 正人	カモ マサト	第2 専門技術群	建築
10	工学研究科	平野 裕一	ヒラノ ユウイチ	第2 専門技術群	土木工学
11	工学研究科	有馬 博人	アリマ ヒロト	第2 専門技術群	土木工学
12	工学研究科	植田 義人	ウエダ ヨシト	第3 専門技術群	化学、学生実験 運営
13	工学研究科附属桂インテックセンター	西崎 修司	ニシザキ シュウ ジ	第1 専門技術群	低温・機械
14	工学研究科附属環境安全衛生センター	大岡 忠紀	オオカ タダノリ	第3 専門技術群	安全衛生