

A2-1

支援技術学習用初心者向けマイコン教材の開発

Developing Beginner Arduino learning Materials for Assistive Technologies

○ ヴィタラナ・サンドゥン・サンパス（徳山高専）

三浦靖一郎（徳山高専）

Vitharana Sandun Sampath, NIT Tokuyama College, Shuan, Yamaguchi
Seiichiro Miura, NIT Tokuyama College, Shuan, Yamaguchi**Key Words** : Arduino UNO, Learning Materials for Prototyping,

1. はじめに

近年の ICT の発展により、支援機器に Arduino ^(1,2), ESP32 ⁽³⁾, Raspberry Pi ⁽⁴⁾などのマイコンなどを用いる機会が増え、支援機器はより複雑な操作や条件設定ができるようになってきた。これは、情報系や制御系以外を専攻する人にとって一つのハードルになるため、わかりやすいマイコン学習教材の開発が望まれる。

また、支援機器開発にもマイコンの役割は大きくなっている ⁽⁵⁾。支援機器を開発するプロセスにおいて、その機器の価値を持つ最低限の機能(MVP: Minimum Variable Product)によるプロトタイピングは、機器開発のスピードや効率の向上に寄与する。

そこで、情報系や制御系の予備知識がない支援技術初心者のプロトタイピング効率を高めることを目的として、Arduino を用いたマイコン教材（初級編）を作成した。ここでは、その教材について報告する。

2. 教材開発のコンセプト

アイデアを迅速にプロトタイピングすることで支援技術開発をしたい初心者を対象とした Arduino プログラミング教材を開発するにあたり、①センサ・電子部品類を取り扱う前に Arduino Uno ボードに実装されている素子の操作を取り扱うこと、①支援機器で使用される基本的なセンサ・電子部品類を取り扱うこと、②学びやすいように部品毎にチュートリアル動画をつくり、1 動画あたり 9 分未満にすること（マイクロラーニング手法の採用）、とした。教材は、チュートリアル動画を見ながら自学自習できるものとし、難易度を電子部品やプログラミングや制御方法により初級編、中級編、上級編の 3 つとした。

さらに、受講者にインタラクティブな英語学習方法を提供すること、支援技術を学ぶ人たちをつなぐ支援技術の国際コミュニティを構築すること、そして、受講修了者に対して支援技術開発者証明書を提供して支援技術の学生の認知度を高めることを視野に入れ、教

材は英語で作成した。英語教材ではあるが、非英語圏の学習者のために、画像やイラストの多用による直感的に理解しやすい構成や英語字幕表示とし、学びやすい環境を意識した。

3. 教材の作成方法

学習教材の作成に使用したハードウェアとソフトウェアを以下に示す。また、図 1 に、教材作成手順のブロック図を示す。

<ハードウェア>

- Camera (Nikon Z50)
- USB Video Capture Card (CAM LINK)
- High Performance Laptop PC (Dell G5)
- Headset
- LED Ring Light (18 インチ 輝度調整機能付)
- Arduino UNO R3 (Development board)
- センサ、アクチュエータ、電子部品、ケーブル、ブレッドボード

<ソフトウェア>

- Adobe Premier Pro
- Open Broadcast Software (OBS)
- Microsoft Office
- Arduino IDE
- Easy EDA
- Tinker Cad



Fig.1 Diagram of procedure for creating the material

4. 教材の作成結果

作成した教材の初級編は、20 の主要トピック、28 のチュートリアル動画で構成した。初級編のトピック一覧を表 1 に示す。初級編では、入力、プログラム、出力の関係を強調するため、ここで取り扱う電子部品類を、Arduino UNO R3 ボードに実装されている LED、ブレットボードで使用する LED、ブザー、可変抵抗器、プッシュボタンとし、主に入力して使用するセンサ類は、中級編から取り扱うことにした。

Table. 1 Overview of Arduino Tutorial (Basic Level)

No.	Title	Time	File Size
1	1-Introduction & Setting Up	3:49	190 MB
2	2-Uploading Code To The Arduino	3:32	248 MB
3	3-Blink Example	1:34	67 MB
4	4-Lets Edit The Blink Code	2:50	187 MB
5	5-Using Digital Outputs	8:58	439 MB
6	6-Connecting An External Led Using A Bread Board	7:49	324 MB
7	7-1.0 Knight Rider Light Circuit Part 1	5:15	210 MB
	7-1.1 Knight Rider Lighting Circuit Construction on Bread Board	3:05	453 MB
	7-2.0 Knight Rider Light Circuit part 2	5:45	313 MB
8	8-1.0 Using Comments in Arduino & 5V Buzzer	3:41	259 MB
	8-2.0 Single Line Comments in Arduino	5:40	235 MB
	8-3.0 Multi Line Comments in Arduino	5:07	246 MB
9	9-Led Brightness Control	6:24	307 MB
10	10-1.0 Labelling Arduino Pins Part 1	4:48	324 MB
	10-2.0 Labelling Arduino Pins Part 2	4:01	142 MB
11	11-Introduction To The Serial Monitor	6:38	228 MB
12	12-Using Local Variables	5:44	319 MB
13	13-Analog Inputs In Arduino	7:13	481 MB
14	14-1.0 Using Variable Resistors Part 1	4:50	358 MB
	14-2.0 Using Variable Resistors Part 2	4:57	194 MB
15	15-Digital Inputs Using A Push Button	7:34	640 MB
16	16-Generating Tones	5:56	431 MB
17	17-Boolean Variables And Logical Not Operator	7:32	434 MB
18	18-1.0 Logical And Operator Part 1	6:05	420 MB
	18-2.0 Logical And Operator Part 2	4:03	494 MB
19	19-1.0 Logical OR Operator With Push Buttons Part 1	5:26	544 MB
	19-1.0 Logical OR Operator With Push Buttons Part 2	7:18	447 MB
20	20-Const Variables In Arduino	4:51	332 MB

表 1 より、作成したチュートリアル動画において、動画時間は計 2:30:25 であり、最小時間 1:34、最大時間 8:58、平均時間 5:22 であった。また、そのファイル容量は、計 9,266MB であり、最小容量 67MB、最大 460MB、平均容量 332MB であった。

図 2 に、作成したチュートリアル動画の 1 シーンを示す。図 2 において、画面上段は取り扱っている項目を、中段は取り扱っている内容を、最下段は英語字幕を示す。英語音声は項目・内容とリンクして自動再生される。字幕と音声とを差し替えることで、教材の多言語化対応も考慮した画面構成とした。

作成したすべての動画において、映像・音声ともに再生されることを確認した。

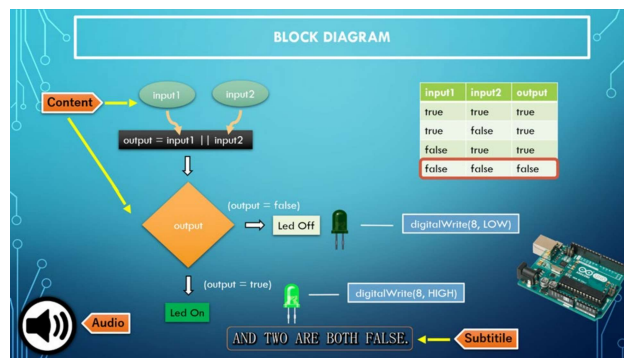


Fig. 2 Snapshot of Arduino Tutorial Video

5. 結論

情報系や制御系の予備知識がない支援技術初心者のプロトタイピング効率を高めることを目的として、チュートリアル動画をみながら自学学習できる Arduino を用いたマイコン教材（初級編）を作成した。初級編は、Arduino UNO R3 ボードに実装されている LED、ブレットボードで使用する LED、ブザー、可変抵抗器、プッシュボタンを使用した、20 トピック 28 チュートリアルで構成した教材ができた。すべての動画は、映像・音声ともに再生されることを確認した。

現在、チュートリアル動画は、Microsoft Teams 上の研究室内の Arduino Movies チャンネルにて限定的に公開し、教材のユーザーレビューによる評価を進めているところである。

参考文献

- (1) 登尾徳誠, ゼロからよくわかる! Arduino で電子工作入門ガイド, (2018) 技術評論社
- (2) Viki Lab YouTube., <https://www.youtube.com/vikilab> (2022 年 11 月 2 日情報取得).
- (3) 藤本壺, ESP32&Arduino 電子工作 プログラミング入門 (2020) 技術評論社
- (4) 福田和宏, これ 1 冊でできる! ラズベリー・パイ 超入門 改訂第 6 版 (2020) ソーテック社
- (5) 全国 KOSEN 支援機器開発ネットワーク, 高専 AT 技術者スキル標準テキスト (2021) 全国 KOSEN 支援機器開発ネットワーク