

IoT 機器を用いた STEM 教育の実践

研究期間 平成 29 年度

研究代表者名 有田 大作

共同研究者名 金谷 一朗

I. はじめに

本活動では、近年目覚ましい発展を遂げている Internet of Things (IoT) 技術を活用した STEM 教育 (Science, Technology, Engineering, Mathematics を統合的に学ぶための教育) を、本学学生向けに提供すること、さらにその教育を受けた学生も参加して地域住民 (特に児童生徒) 向けに STEM 教育を提供することを目指す。主体的に学ぶことが求められる STEM 教育を受ける機会を提供することによって、学生や児童生徒の問題発見能力、問題解決能力、論理的思考能力の向上を図る。また、数学などの理論が実世界において役立つことを知ることで、そのような授業に対する動機づけにも繋げる。さらに、地域住民向けにも STEM 教育の機会を提供することで、地域との連携を深める。

II. 活動報告

II.1. MESH によるワークショップ

学生向けの STEM 教育として、入門用の IoT 機器である Sony 社製の MESH を活用したシステム開発のワークショップを行った。MESH とは、図 1 に示すような 7 種類のブロックであり、各ブロックは図の左から押しボタン、人感センサ、動きセンサ、照度センサ、温湿度センサ、LED、GPIO インタフェースの機能を持つ。これらのブロックを Bluetooth 通信によってスマートフォンやタブレット端末と接続し、それらの端末にインストールされた MESH アプリ (無料) 上でプログラミングすることで IoT システムを作ることができる。このプログラミングは、アイコンを線で結んでいくグラフィカルユーザインタフェースによって実現されており、小学生でもすぐに理解できる直感的なものとなっている。

MESH を用いて、情報システム学科の 1 年生および 2 年生の希望者を対象に複数回のワークショップを開催した。最初に簡単な説明を行っただけで、用意したタブレット端末や学生個人のスマートフォンなどを使って、学生たちは思い思いの IoT システムをつぎつぎと作成した。例えば、部屋が明るくなったらブザーが鳴るシステム、ドアが開いたらメールが届くシステムなどである。

この様子から、MESH を用いることで初心者の学生でも簡単に IoT システムを開発できること、IoT システムを作って実際に動かしてみることは学生たちの興味を引くことが確認できた。



図 1 Sony 社製 MESH

II.2. 新しいハードウェアの設計

MESH アプリが提供しているプログラミングでは、「温度が閾値以上になったら通知する」というように、条件と動作を組合せて記述するようになっている。これは簡単にシステムを作成するためには良いが、たとえば現在の温度を表示するシステムを作成することはできない¹。Sony からは MESH SDK という MESH アプリのアイコンをプログラミング（C 言語および Java 言語）によって作成するためのソフトウェア開発キット（SDK）が提供されており、MESH SDK を利用することで上記の制約のない MESH アプリようアイコンを作成し、それを用いて IoT システム作成を行う計画だった。しかし、本活動開始後に、MESH SDK を利用しても上記の制約のないアイコンは作成できないことが判明した。

そこで本活動では、高度な IoT システムの開発に MESH を利用することを断念し、新たに IoT システム作成による STEM 教育に適したハードウェアとして新型 Pineapple II の設計を行った。これは 4 個のアナログ信号を PC にデジタル転送するためのインタフェースボードであり、このインタフェースボードを利用することで、初心者でも簡単にセンサデータを利用した IoT システムをプログラミングすることができるようになる。

新型 pineapple II は、ワンボードマイコンの一種である Arduino をベースとしており、それに拡張機能を付け足すことで上記の機能を実現している。Arduino はオープンソースハードウェアであり、その設計情報は無料で公開されている。さらに、今回開発した拡張機能もオープンソースハードウェアとして公開した。これにより誰でも新型 Pineapple II を製作・量産することができる。図 2 に、試作した新型 Pineapple II のボードを示す。

¹厳密には、表示する可能性のある温度ひとつひとつを閾値で判定して、それに合わせて表示を変えることで作成できるが、条件分岐の数が膨大になり現実的ではいだけでなく、そのような不適切なプログラムを書かせることになり教育上問題がある

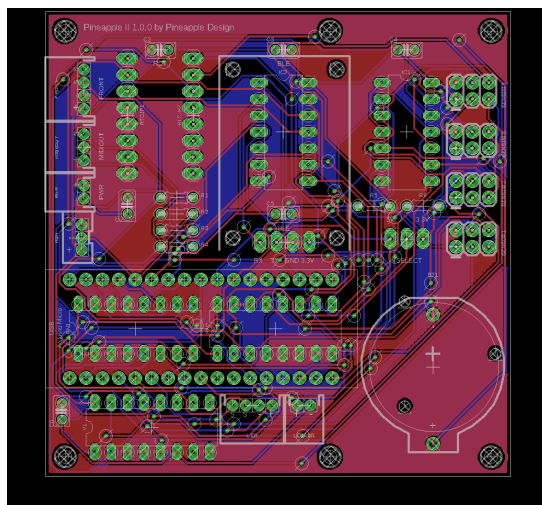


図 2 新型 Pineapple II の試作ボード

III. おわりに

本活動の当初の計画では、学生による高度な IoT システム開発、および児童生徒を対象とした IoT ワークショップを開催することとしていた。しかし、平成 29 年度はこれらの計画を実行することができなかった。平成 30 年度は、学生向けに新型 Pineapple II を用いた高度な IoT システム開発を行い、これによって IoT の基本技術を学び楽しさを知った学生とともに、児童生徒向けに MESH を用いた IoT ワークショップを開催する予定である。