

プロトタイピング手法を用いた IoT 教材の開発 — 公開講座「気象モニターを作ろう」 —

辻 明典, 川上 博

徳島大学大学院理工学研究部, 徳島大学名誉教授

1. はじめに

近年, あらゆるモノがネットワークにつながる IoT (Internet of Things) や機械同士のネットワーク通信 M2M が次世代の革新的な技術として注目を集めている^[1]。IoT の実現には, センシング技術, 無線ネットワーク技術, およびクラウドサービス技術をはじめとした技術要素を統合的に扱う知識の習得が必要であるが, それらを学習できる教材がないのが現状である。本稿では, このような背景を鑑みて, 気象モニターを題材としたプロトタイプ型の IoT 教材の開発を行ったので報告する。2016 年度, 徳島大学大学開放実践センターの公開講座に開発した教材を導入し, 受講者の意見やアンケートをもとに評価を行った。

2. プロトタイプを活用した公開講座

2012 年度より徳島大学大学開放実践センターにおいて, マイコンコントローラを用いた組み込みシステムに関する公開講座を開講している^[2]。講座の内容は, オリジナル設計の自律型ロボット, LED ランタンの製作等, プロトタイプを用いて体験しながら学習する内容である^[3]。この講座の特長は, 実際に動作するプロトタイプ(試作品)を通じて, 製品開発に必要な知識や開発の基礎について興味を持って習得できることである。本講座では, プロトタイピング手法の考えに基づき, ①試作品の設計・製作, ②受講者による試用・評価, ③受講者からの要求を取り入れるサイクルを繰り返し, 常に講座内容の改善を図っている。

3. 実践的な IoT 教材の開発

2016 年度の公開講座では, 近年注目されている IoT について学習できないかと考え教材の開発を行った。IoT の概念を実現するには, 広範囲

の技術について学ぶ必要があるが, 限られた講座の時間内で全てを網羅することは難しい。そこで, 必要最小限の構成で IoT をモデル化できる「気象モニター」を題材とした。

3. 1 開発した気象モニター

開発した気象モニターは, 図 1 に示すように無線ネットワークにより接続される無線親機と子機により構成される。親機(コーディネータ)は室内に設置し, インターネット接続が可能なパソコンに接続。子機(エンドポイント)は気象観測に必要なセンサが搭載され, 屋外に設置できる。子機にて, 温度, 湿度, 大気圧, 日照の計測を行い, ZigBee 無線により室内の親機に一定間隔で計測結果を送信できる。さらに, 計測したデータは, 構築したクラウドサービスにより, ウェブ上においてリアルタイムにデータの可視化(グラフやゲージ等による表現)ができる(図 2)。これにより, いつでもパソコンや携帯端末からセンサの情報

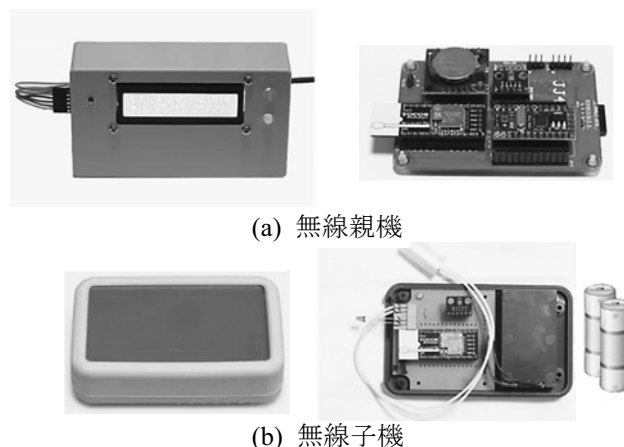


図 1 開発した IoT 教材(気象モニター)

(a) 無線親機(液晶モニタ, ステータス表示, 通信機能を搭載) (b) 無線子機(温度, 湿度, 大気圧, 照度センサ, および磁気リードスイッチを搭載, 単三電池 2 本で駆動)

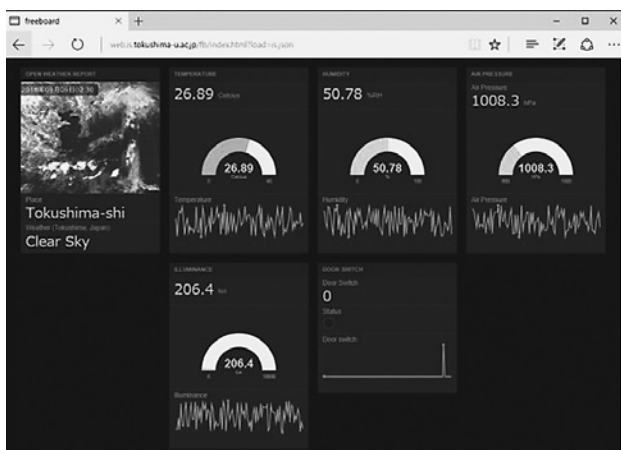


図 2 構築したクラウドサービスによるデータ可視化(天気図, 温度, 湿度, 大気圧, 照度, スイッチの状態を表示)

を確認できる。構築したクラウドサービスは、ウィジェット(外観)のカスタマイズにより気象情報に限らず様々なセンサデータに対応でき、データベースとも連動できる。講座では、本教材を用いて、センシングに必要な知識の習得、マイコンのプログラミング、有線・無線通信、Processingによるデータの可視化方法を実施した。

4. 評価結果と考察

講座受講者の意見やアンケート結果より評価を行った。公開講座は、春夏・秋冬講座において開講し、全 12 回とした。受講者は 20 代から 70 代の一般社会人、春夏講座 11 名、秋冬講座 8 名。全体では 60 代 70 代の受講者の割合が多く、受講者の半数は、前年度から継続して講座を受講、残り半数はマイコン、プログラム等の未経験者であった。

(1) 講座受講の動機

前年度より継続受講した人は「シラバスを見て受講したいと思った。」「継続してプログラミングやマイコンを学習したかった。」との回答が多く、初めて受講した人は「インターネット上に公開された(過去の)教材を見て受講した。」「他の講座を受講していて本講座を知った。」との回答があった。多くの受講者に、継続学習に対する積極的な姿勢が見られた。また、講座教材のインターネット公開が、少なからず講座受講の動機に繋がっていることがわかった。

(2) 講座の内容

受講者より「プログラムをもっと勉強したい。」「楽しく勉強できた。」「継続して学習したい。」といった講座内容に対する前向きな意見が得られた。「実際にモノを動かせるのが良い。」「センサや LED 等の仕組みがわかりやすかった。」「気象に興味を持っていたので良かった。」との回答もあり、プロトタイプを用いたことにより、興味や関心を引き出せ自発的な学習を促進する効果を確認できた。その一方で、「講義の進め方が早すぎる。」「講座中に自分で考える時間が欲しい。」との意見があり、講座実施時間に限界があることを再認識した。「予習・復習をもっとしたい。」「講座の資料を早く公開して欲しい。」との要望も多くあった。本講座に対応した共通の教科書がないため、開発した教材に合わせたコンテンツを前もって準備しておくことが今後の課題である。

5. まとめ

本稿では、公開講座に気象モニターを題材とした IoT 教材を導入して評価を行った。開発した IoT 教材は、講義や実験・演習、計測対象に応じて柔軟に設計変更できるため、様々な場面での活用が期待できる。評価結果より、講座内容に関しては全般的に良い傾向であったが、講義の進め方や講義資料の準備に関しては、改善の余地があることが示唆された。

参考文献

- [1] John A. Stankovic, “Research Directions for the Internet of Things,” IEEE Internet of Things Journal, Vol. 1, Issue 1, pp. 3-9, 2014.
- [2] 辻 明典, 川上 博, “プロトタイピング手法を導入した実践的な技術教育とその成果”, 徳島大学大学開放実践センター紀要第 25 巻, pp. 55-63, 2016.
- [3] 辻 明典, 川上 博, “公開講座におけるプロトタイピング手法を用いた体験型教育の実践”, 平成 27 年度大学教育カンファレンス in 徳島予稿集, pp. 64-65, 2016.