

IoT 技術を用いた初学者むけのシステム開発実習の提案

Proposal of Practical Training of System Development
for Beginners Using IoT Technology

山川 広人^{*1}, 石田 雪也^{*1} 小松川 浩^{*1}
Hiroto YAMAKAWA^{*1}, Yukiya ISHIDA^{*1}, Hiroshi KOMATSUGAWA^{*1}

^{*1} 千歳科学技術大学 理工学部

^{*1} Faculty of Science and Technology, Chitose Institute of Science and Technology

Email: yamakawa@photon.chitose.ac.jp

あらまし : IoT 技術を用いた初学者向けのシステム開発実習を提案し, これを高校生むけの大学体験授業で試行する. 今後の情報社会の基盤となる技術を意識した実践的な情報系エンジニア教育プログラムの中で初学者むけのものと位置づけ, 実装が容易な IoT デバイスのセンサ制御を開発実習の題材とする. 本提案ではセンサ制御プログラムの学習とシステムの企画・試作を高校生むけの体験授業 (3 日間) の中で試行できる構成を目指す.

キーワード : IoT, 体験授業, システム開発実習, Intel® Edison

1. はじめに

高校生が将来の進学や就職といった進路を意識し, 専門分野への知見を広げられるよう, 高等教育機関では高校生むけの様々な体験授業を開催している. 千歳科学技術大学 (以下, 本学) も高校生が 3 日間連続的に取り組む情報系の体験授業を展開している. ここでは情報システム開発を題材にしたプロジェクト型実習の体験を狙い, 技術講習・企画・開発・成果発表に取り組む流れを整備している.

体験授業は限られた日数での取り組みであるから, 実習テーマは HTML やスクリプトの複写を前提とした簡易的なテーマに絞られる. しかしながら, 初等・中等教育でのプログラミング教育の必修化の流れの中で, 高校生のキャリアパスへの意識づけ効果や, 大学の学修との接続性を高めた体験授業に発展させていく観点では, より実質的なプログラミング体験の組み入れや, 現在そして今後の情報社会の基盤となる情報技術に繋がる内容を組み入れることが重要である. 本稿ではこうした観点で, IoT 技術を用いた初学者向けのシステム開発実習を提案し, 体験授業での試行を試みる.

2. ベースとなる情報系の体験授業

本学の情報系の体験授業について紹介する. この体験授業は高大連携事業の一つである. 3 日間連続の合宿的なワークショップとして位置づけ, 情報系分野に興味をもつ高校生が主体的に受講できる. 受講生が持つ事前知識やスキルは大きく異なるため, 事前知識を前提とせず, ソフトウェア開発を題材としたプロジェクト型実習の体験となるよう意識している. 受講生が初学者であっても情報系分野への進路のイメージをつかみ, 経験者は知識やスキルを發揮しながら, 仲間達と協力するプロジェクト活動を体験できることを狙っている.

体験授業の流れを表 1 に示す. 受講生は開発題材

表 1 情報系の体験授業の流れ

段階	内容
1 日目	利用する技術の基本的な講習 成果物の企画 (目標設定)
2 日目	企画 (目標設定) の確認 成果物の開発
3 日目	成果物の調整 成果発表 (プレゼンテーション)

に利用する技術の基本的な部分を講習で学んだのち, 3 名程度のチームに分かれる. 以降の内容はチームで協力して取り組む. 当日は情報系の大学院生および学部上級生をティーチングアシスタント (TA) として数名配置する. TA は, 受講生が極力自力で目標の達成に近づけるよう, 知識やスキルが足りない部分への解説・アドバイスをピンポイントに行う.

以下に実際の事例と評価を述べる. 平成 27 年度は HTML5 技術を用いたチャットツールを題材に体験授業を展開した. サーバを介してブラウザが相互にメッセージを送受信するベースとなるスクリプトは教師側が準備した上で, 受講生 (9 名) が製品化を仮定したスクリプトへの機能追加や HTML/CSS のデザインを企画し開発に取り組んだ. 取り組んだ学生からは, テーマの難易度が高いものの, 自らの進路を考えるきっかけや継続して参加したい取り組みであるとの評価を得た⁽¹⁾.

3. IoT 技術を用いた実習の提案

高等教育の中で, 社会に求められる実践的な情報系エンジニアを育成していく観点では, 学習者がプログラミングやアルゴリズムを身につけ, その深みにも触れながら, 技術や開発成果をどのようにサービスやソリューションにつなげていくかといった広い見識を兼ね備えていくことが求められる. 上述の体験授業を事例として, 受講生がより深い技術や見

識も見据えたキャリアパスを意識できる取り組みへと発展させていくには、初等・中等教育でのプログラミング教育の必修化により受講生の事前知識や技術が向上していく仮定も踏まえた上で、実質的なプログラミング・アルゴリズムの思案のパートを取り入れることや、現在・将来の社会の基盤となりうる技術にも触れられるように発展させることが課題の1つである。本研究はこの課題にむけて、Internet of Things (IoT) 技術を題材とした新たな情報系の教育プログラムを検討し確立することを目的とする。特に本稿では、IoT 技術におけるセンサ制御の部分に着目し、センサ制御プログラムの学習と成果物の企画・試作の体験を行う開発実習を提案し、体験授業を通じた試行を試みる。

3.1 実習のテーマとフロー

IoT 技術の進展に伴い、今日では数行のスキプットの記述だけで、センサからのデータ取得や加工、Web との通信といった制御が可能な環境が提供されている。小さなコードによるプログラミングの体験や、実際に手を触れ動かせる題材であることは、プログラミングの理解の手助けとなる可能性もある。こうしたことから本研究では、IoT 技術におけるセンサ制御が高校生や大学基礎教育といった「プログラミング初学者向け」レベルに適用可能と仮定する。この仮定に立ち、上述の体験授業のテーマにセンサ制御を取り入れる。センサの簡単な制御方法を講習した上で、学習者がセンサから得た情報を何らかの形で可視化する成果物を企画・開発することを開発実習のテーマとする。

3.2 使用機材

IoT 向けにセンサを制御するデバイス（マイコンなど）には様々なものがある。本研究ではその中でも Intel® Edison Compute Module⁽²⁾を用いる。Edison は手でセンサの脱着が可能な Arduino 規格の学習・実験用基板のほか、センサ制御を小さなコードで実現可能な MRAA・UPM ライブラリを提供している。ライブラリにより C, Python, Node.JS (Java Script), Java のいずれかのプログラムでセンサ制御を実現できる。Edison を初心者向けの教育プログラムに利用しやすい大きな特徴は、UPM のセンサ制御コードのサンプルが豊富に公開されている点⁽³⁾である。公開サイトでセンサ名を検索すれば、誰でもセンサの動作概要とサンプルコードを取得できる。初学者であっても、様々なセンサ制御の体験やプログラムの作成に挑戦する上での補助教材にも利用できる。

3.3 基本的な講習のための教材

受講生が実習に取り組むために、利用する技術の基本的な講習は欠かせない。これには実習での成果物の手本となることも見据えた教材が必要である。本研究では、センサ制御を用いた実例をいくつか教

材（手本）として製作した。この手本は Edison 上に1個～2個のセンサと可視化用の LED や LCD を取り付け付けた上で、センサから取得した環境情報や生体情報にあわせて LED, LCD の表示が変化するものとした。手本例を図1に示す。これは Edison に心拍センサと皮膚電気反射センサを取り付けたものである。どちらのセンサも数行のスキプットの記述で、人体の緊張状態に左右される心拍数や皮膚電気反応を数値化しリアルタイムに取得できる。リラックスしているとき・緊張している時の LED 表示の切り替えなどで可視化も行える。この手本の制御スキプットのプログラミングを受講生が体験することで、センサ制御のプログラミングを学べることを狙っている。先に紹介した UPM センサ制御コードのサンプルも利用することで、受講生が自由にセンサを組み替えて、新たなセンサを用いたツールを企画し開発することも期待できる。

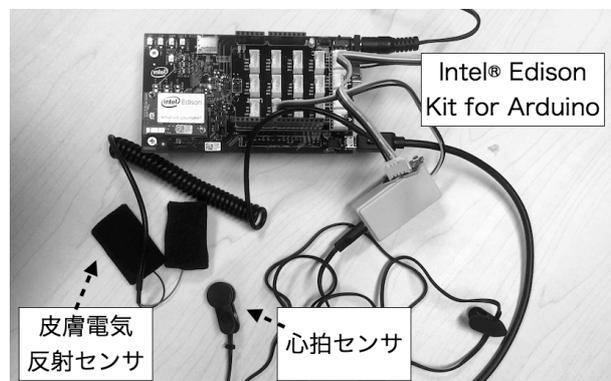


図1 センサ制御の学習用の教材例

4. おわりに

情報系に興味がある高校生が3日間合宿的に取り組む体験授業をベースに、IoT 技術を用いることで実質的なプログラミング体験や今後の社会の基盤となりうる情報技術に触れられる初学者向けのシステム開発実習を提案した。実習は平成28年度8月に試行予定であり、本稿発表時に結果を報告したい。

本稿の提案はIoT 技術の一部のみを使ったものである。IoT のバックグラウンド技術も用いることで、より社会での技術の利用イメージを掴むことや、高等教育で展開する教育プログラムへと発展できる可能性もある。こうした可能性も追求していく。

参考文献

- (1) 山川広人, 石田雪也, 小松川浩: “高大連携における情報系の体験授業の取り組みと IoT 技術を用いた開発題材の検討”, 日本情報科教育学会 第9回全国大会 講演論文集 (掲載予定)
- (2) “Intel® Edison—One Tiny Module, Endless Possibility”, <http://www.intel.com/content/www/us/en/do-it-yourself/edison.html> (2016年6月6日確認)
- (3) “IoT - Sensors, actuators, and shields to bring your project to life | Intel® Software”, <https://software.intel.com/en-us/iot/hardware/sensors> (2016年6月6日確認)