

農学部における IoT(Internet of Things)教育の実例 Practice of IoT (Internet of Things) Education in Department of Agriculture

○海津裕*, 溝口勝*, 岩瀬充季**, 餌取拓未**

○Yutaka Kaizu*, Masaru Mizoguchi*, Mitsuki Iwase**, Takumi Etori**

1. はじめに

昨今、農業現場への情報機器の利用が進んできている。他産業においては M2M(Machine to Machine)や IoT(Internet of Things: モノのインターネット)といった端末自体が通信機能を有する技術を使って、情報収集の効率化や管理コストの低減を図る取り組みが行われている。農業分野においては研究目的や施設園芸では古くから環境計測や制御にセンサーやマイコンが使われてきていた。一方で近年、農業人口の減少による管理負担の増加しつつあることから、農業現場で IoT 機器を利用する機運が高まりつつある。

これまで、IoT の基礎技術である通信、電子、電気に関する教育は大学においては主に工学部で行われてきた。電子回路の設計や作製、プログラミングは専門的な知識や高額な機器が必要だったことから、専門家もしくはアマチュアでもかなりのエンスージアストしか行うことができなかった。近年、インターネットの発展により情報の共有が容易になったことや Python のように無料で簡単かつ高機能なプログラミング開発環境が誰でも手に入るようになったこと、Arduino や Raspberry Pi のように安価な SBC (Single Board Computer: シングルボードコンピュータ) が購入可能になったことから、工学部以外でも教育を行える可能性が出てきた。

大江 et al., (2017)は、IoT プロトタイプの構築を通じた教育法を提案した。

本報告では、東京大学農学部において学部 3 年生を対象として開講している「農業 IoT 概論」について紹介する。

2. 東京大学農学部における IoT 教育

東京大学農学部生物・環境工学専修では 4 年前から 3 年次の学生を対象として「農業 IoT 概論」を開講している。これは、農業現場において、IoT を始めとした情報利用型機器の利用が進んで来ていることを鑑み、農学部の学生に未来の農村の姿を想像してもらうとともに、基本的な電子機器の取り扱いに慣れてもらうことを目標としている。学生評価は、IoT をいかに農業の現場に活用できるかという課題に取り組みその発表内容によって行っている。

筆者の溝口と海津が講義を担当している。全 13 回の授業計画を表 1 に示す。溝口が座学、海津が実

表1 授業計画

1)なぜ農業IoTなのか: 溝口
2)農業IoTの基礎知識: 溝口
3)IoTシステムの構築: 海津
4)気象・土壌センサの基礎: 溝口
5)フィールドにおける農業IoT設置: 溝口
6)震災被災農地における農業IoTの応用: 溝口
7)プロトタイプの作成: 海津
8) Webプログラミング1: 海津
9) Webプログラミング2: 海津
10) オリジナルシステムの構築: 海津
11) 自由: 溝口/海津
12) 自由: 溝口/海津
13) 発表会

*東京大学大学院農学生命科学研究科, The Graduate School of Agricultural and Life Sciences, **東京大学農学部, The Department of Agriculture, The University of Tokyo

キーワード IoT, Arduino

習を担当している。実習では、大江 et al., (2017)の教育プログラムを元に簡略したものを作成して行っている。SBCとして、2018,19は Arduino Uno, 2019,20は ESP32を使用している。ブレッドボードを用いて、LED や温湿度センサーを接続し、Arduino の標準開発

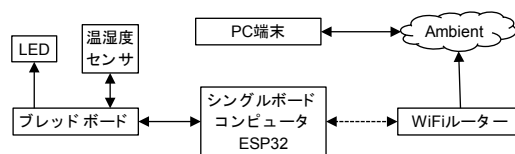


図1 IoTプロトタイプシステムの構成

環境である、Arduino IDE を用いてプログラミングを行う。センサーによって取得したデータを WiFi ルーターを経由して、IoT プロトタイプのための Ambient というクラウドサービスに送り、PC やスマホで確認やグラフ表示、データログなどを行うことを実習の目的としている(下島, 2019)。図1 にプロトタイプシステムの概要を示す。通常は、教室に集まって各自の PC で作業を行うが、2020 年度については、各自の自宅に一式を送付して、オンラインで実習を行った。オンラインの課題としては、トラブルが複数人に起こった時に対処が難しいことやカメラの解像度が低いことで、細かい部分がわかりにくいといったことが挙げられる。一方でプログラムの開発画面を共有することで、ミスの指導がしやすいという利点があった。

3. 自由課題

講義の最後には、3 回分の時間をとって、情報技術を農業に活用する新しいアイデアを考えて最終日に発表させるという形式をとっている。これは時間の制約上、アイデアの提示のみである。2020 年度は、グループで作業を行った。4グループのアイデアのタイトルは、「土中成分の把握と施肥・追肥の IoT」「あひる(ロボット)で(ジャンボ)タニシを撲滅!」「ドローン&AI 画像解析による穂肥適期の診断」「自動お知らせ罌」というものだった。テーマの中にはすぐにでも研究テーマとして取り組めそうなものもあった。

さらに、履修者のうちの有志 2 名の岩瀬と餌取が、農業農村工学会情報研究部会で、「カントリーエレベーター(CE)での混雑回避における情報利用」というテーマで発表を行った。これは、スマートフォンやビーコンなどの情報機器を利用して、カントリーエレベータの最適な運用を行うというものである。

4. 終わりに

工学が専門でない学生を対象として、IoT 教育を行ってきた。印象としては、学生の意欲が高く、授業の評価も高いと感じられる。一方で、IoT は商業的な利用法をして初めてメリットがあるため、教育用の環境はまだ改善の余地が十分あると思われる。

参考文献

下島健彦 (2019) *IoT開発スタートブック* 技術評論社.

大江信宏, 堂坂辰, 北上真二, 金子洋介, 井上雅裕, 中島毅, 汐月哲夫, & 小泉寿男 (2017) アイディアに基づく M2M/IoTプロトタイプシステム構築法の提案と実践. 電気学会論文誌 C (電子・情報・システム部門誌) 137(10): 1402-1413.