

IoT 共通基盤整備プロジェクト

田中 裕一^{1,*} 湯治 準一郎² 森下 功啓² 小島 俊輔³ 藤本 洋一¹ 小田 明範²

Project for Developing Fundamentals Using IoT

Yuichi Tanaka^{1,*}, Jun'ichiro Yuji², Katsuhiko Morishita², Shunsuke Oshima³, Yoichi Fujimoto¹, Akinori Oda²

Project for developing fundamentals using IoT is described. This project was started in 2018 FY in Yatsushiro Campus of NIT Kumamoto College, and the purpose was at that time (1) to construct common fundamentals in our campus and (2) to support monitoring environment parameters using IoT technology. Since then, the project has been developed, and commonization of the system with Kumamoto Campus and the cooperation with local community have been performed. The project ended in 2020 FY, and a project DXNP (Digital Transformation Network Project) took over the previous project this year. Further development in the future is expected.

キーワード：IoT、基盤整備、プロジェクト、地域社会

Keywords : IoT, Developing Fundamentals, Project, Local Community

1. はじめに

ガートナー・ジャパン株式会社は、「日本におけるテクノロジーのハイブ・サイクル：2019 年」⁽¹⁾において、IoT プラットフォームが、“過度な期待”のピーク期から“幻滅期”に入ると発表した。概念実証 (PoC) などの取り組みを通し、単に期待を抱いていたところからリアリティに直面するようになった困難の表れとし、基本に立ち返ってテクノロジーの真価や導入のタイミング、採用／導入領域を見極めるタイミングが訪れていると解説している。

2017 年（平成 29 年）、熊本高専八代キャンパスとしての IoT に関する取り組みを進めるため、八代キャンパス IoT 研究会が立ち上げられた。各メンバーがそれぞれの得意分野の IoT 関連情報を持ち寄り、学内で先行する熊本キャンパスの取り組みや学外の取り組みについても共有した。当時の意見を例として挙げると、“「農業」×「IoT」

は、多くの企業や大学で取り組んでいるため、オリジナリティを出しにくいのではないか”、“「日常の生活がちょっと楽になる、楽しくなる」活用法”、“一般的なアイデアは既出”、“八代キャンパスらしさが必要ではないか”、“個人で全部は無理”、“この研究会メンバーを母体に誘って拡大してはどうか”、“具体的達成目標が必要”等があった。

翌年の平成 30 年に八代キャンパスで目印となるようなプロジェクトを立ち上げたいとの学内要請があった。八代キャンパス教員の多様な専門分野とスタッフが十分とは言えない中で、統一的な目標を設定することは難しかった。そのため、メンバーの分野を絞る形で「IoT 共通基盤整備プロジェクト」を発足させることになった。発足時の目標は、「熊本高専八代キャンパスで IoT の基盤を整備するプロジェクトを立ち上げ、そのプラットフォームで個人の活動を共有し、助け合い、地域社会等からの様々な相談に出来る限り応え、八代キャンパスで応えられない場合は、応えられそうなところを紹介して相手に満足してもらうことを目指す。」であった。マンネリ化を避けるため、プロジェクトの期間を 2～3 年程度と決めて、取り組みを継続した。本報では、プロジェクトで実施した成果や関わった実績についてまとめる。

2. 平成 30 年度の活動報告

本校では、KOSEN4.0 イニシアティブ事業が採択され、民間企業、自治体、金融機関、高専 OB・OG と教職員・

1 拠点化プロジェクト系
〒866-8501 熊本県八代市平山新町 2627
Faculty of Project Centers,
2627 Hirayama-Shinmachi, Yatsushiro-shi, Kumamoto, Japan 866-8501

2 生産システム工学系
〒866-8501 熊本県八代市平山新町 2627
Production Systems Engineering Advanced Course,
2627 Hirayama-Shinmachi, Yatsushiro-shi, Kumamoto, Japan 866-8501

3 リベラルアーツ系
〒866-8501 熊本県八代市平山新町 2627
Faculty of Liberal Arts,
2627 Hirayama-Shinmachi, Yatsushiro-shi, Kumamoto, Japan 866-8501

* Corresponding author:
E-mail address: y-tanaka@kumamoto-nct.ac.jp

学生が協働して、高専を拠点としたオープン・イノベーション基盤を形成し、Society5.0 実現に寄与するオープンイノベーションプロジェクトを展開する取り組みを行うことになっていた。当初、熊本キャンパスでは2つのプロジェクトを立ち上げられ、八代キャンパスからは、環境モニタリングプロジェクトと IoT 基盤構築プロジェクトが提案された。平成 29 年度に立ち上げられた、八代キャンパス IoT 研究会を土台として、①八代キャンパスに IoT の基盤を構築すること、②環境モニタリングを IoT 関連技術面で支えることを目的として開始した。本校には以前から、防災科研等との共同研究を進めているグループがあり、高専ワイヤレス IoT コンテスト（総務省）で本校の両キャンパス合同チームが採択され、高専の IoT 共通開発プラットフォーム（高専 IoT オープンリソース）との接続も期待されたため、この機会に IoT “共通” 基盤プロジェクトと名称を改めて取り組みを進めた。

IoT に関する情報の収集、IoT 共通基盤に関する先行トレーニング、水位計測センサー発注、光の波長分布センサー調査、プロセス共有ミーティング、湧水を利用した米保冷庫プロジェクトとの連携、IoT リソース説明会（Zoom）、八代市産業振興協議会専門部会 IoT 八代同盟参加し、平成 30 年度は各人がセンサーでとったデータをクラウドに上げて表示してみた。その後、IoT プラットフォーム obniz を発注し、平成 31 年 1 月 9 日、Microsoft Azure クラウドサーバー構築講習会を実施した。

平成 30 年 10 月 14 日、熊本高専 八代キャンパス ICT 第 2 演習室で、「IoT のためのクラウドアプリケーション開発入門～IoT プラットフォームとしての AWS 入門～」を開催し、平成 31 年 1 月 27 日、熊本高専 八代キャンパス 共通教育科・管理棟 2 階多目的セミナー室で、「ESP-WROOM-02 と Blynk による IoT システム構築～LPWA や obniz 等の最新情報もご紹介～」を開催した。

平成 31 年 1 月 30 日、学生指導事前ミーティングを行い、2 月 14 日、IoT 共通基盤 PJ 学生を交えたミーティングを実施した。

平成 31 年 2 月 21 日、ホテル熊本テルサ テルサホールにて「メガミーティング 2019」が開催された⁽²⁾。メガミーティングは、「Society5.0 実現に向けた人財還流型高専版オープン・イノベーション基盤の構築」事業の一環として開催したもので、民間企業、自治体、金融機関、高専 OB・OG と教職員・学生が協働して、高専を拠点としたオープン・イノベーション基盤を形成し、Society5.0 実現に寄与するプロジェクトに発展することを期待したものであった。IoT 共通基盤整備プロジェクトでは、パネル 2



図 1 メガミーティング 2019 での展示

枚とデモ機を展示した（図 1 参照）。3 月 6 日に学生中間報告会、3 月 20 日に報告会を実施した。八代キャンパス関係教職員は都合が合うときに進捗報告してもらおうと同時に、それぞれでも学生を集めて進めるやり方を試してみるようになった。

3. 令和元年度の活動報告

発足 2 年目の令和元年度は、更に活動範囲が拡大し、以下の事業に関わった。

公開講座 4 件（プログラミング入門（令和元年 8 月 18 日）、Python プログラミング入門初級編（令和元年 11 月 9 日）、簡易心電計を作ろう！（令和元年 12 月 8 日）、電子回路 CAD Eagle 入門（令和元年 12 月 14 日））、熊本県工業連合会と本校の共同事業である新・閃きイノベーション 7 社、企業連携 7 社、IoT 関連の講習会等参加 2 回以上、2019 高専防災コンテスト「地域防災力チャレンジ」2nd ステージ進出、最終審査会⁽³⁾、第 4 次産業革命 エグゼクティブ ビジネススクール 講師⁽⁴⁾、ドローンプロジェクトの立ち上げ等であった。

一方、地域等との連携活動としては、八代本町アーケードコワーキングスペース整備、水俣寒川水源米保冷庫、多良木栗収穫ロボット（試作 1 号機）、河川水位測定、い草畑の環境測定、八代市プログラミング教育、八代圏域雇用促進センター・八代商工会議所との協働、氷川町と包括連携協定締結、八代市産業振興協議会 IoT 八代同盟・IoT 益田同盟都市間連携、NPO 法人ロボットビジネス支援機構（RobiZy）特別会員、幻の銘菓「薏苡仁糖（よくいにとん）」製造への協力等があり、特に八代市・関係組織

との連携活動は継続的に行われている。

本プロジェクトは、その成り立ちから、多種多様な連携を特徴としている。例えば、熊本キャンパスで取り組んでいる、くまもと革新・融合研究会(RIST)や熊本市との取り組み等、同様な、あるいは先行した取り組みもあることから、連携を進めることで技術的支援ネットワーク形成が期待される。

八代キャンパスは、IoT 関連の困りごとに対応できる教職員が各所属・学科に分散しているため、活動の濃度を高めることは難しいが、IoT を核としてそれぞれの専門分野を持ち寄り、教職員の協力を得ることで、令和元年度は教育から地域社会との協働まで幅広い実施できた。

4. 令和2年度の活動報告

令和2年度高専高度化推進経費事業「地域との協働によるIoTを活用した社会実装型研究開発プロジェクト」が採択され、学生主体プロジェクトの基盤作り、プロジ



図2 CO2 濃度測定器

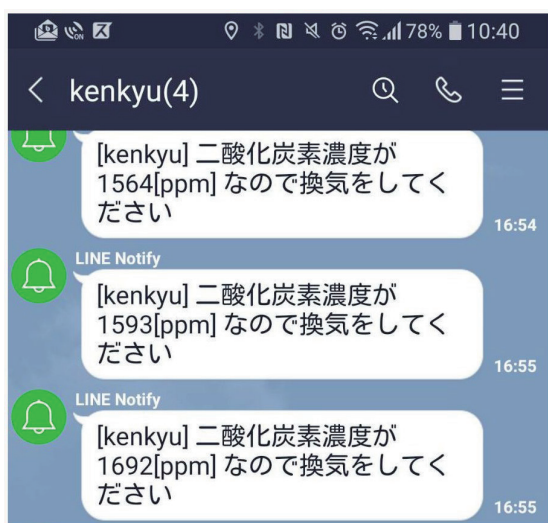


図3 LINE への通知画面例



図4 店舗へのCO2 濃度測定器設置



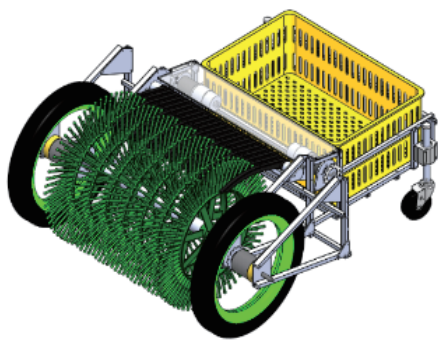
図5 報告会の様子

エクトの実証実験を成果指標とした。

「店舗の換気見える化プロジェクト」は、八代の商店街の店舗のCO2濃度をモニタリングし、閾値に達した時に、換気を促す仕組みを作るプロジェクトである。八代商工会議所にプロジェクトのメンバーとして加わってもらい、店舗、事業所との橋渡しをお願いし、協働して取り組んだ。図2にCO2濃度測定器を示し、図3にLINEへの通知画面例を示す。

「熊本高専プロジェクト“二酸化炭素測定装置等を作成しコロナ対策に役立てる”」では、非情報系学科1年生に、機械知能系5年生が教えて、店舗の換気見える化プロジェクトのメンバーと連携しながら取り組むことができた。図4に店舗へのCO2濃度測定器設置の様子を示し、図5に報告会の様子を示す。

「栗収穫ロボット開発プロジェクト」では、多良木町と連携して、栗農家の労働負担軽減を目的とする遠隔操作で地面に落ちたイガ付きの栗を回収するロボットを機械知能系5年生が開発した。昨年度の試作1号機⁽⁵⁾を改



(a) CAD モデル



(b) 試作機

図 6 小型栗収穫ロボットの外観

良し、より実用的な試作 2 号機が栗収穫時期後に完成したため、栗畑での実証実験には至っていないが、模擬栗の回収は可能であった。令和 3 年度に実証実験を行う予定である。図 6 に小型栗収穫ロボットの外観を示す。

「ソラマメ選果 AI の開発プロジェクト」では、地元企業と協力し、ソラマメ収穫後の選果を、画像認識技術を用いて行う AI の開発を行った。人の判定に対して 85%程度の精度を実現するとともに、画像識別システムを組み込み PC や PCL と連携させることができた。選果においては人の判断に曖昧性があることと、季節によりサイズが全く異なることから完全に自動での識別とはいかないことがわかった。稀に間違えるケースの原因追究や、高速化が課題である。

「キュウリ収穫支援 AI の開発プロジェクト」では、地元企業と協力し、キュウリの収穫時に発生する収穫洩れや収穫時間の短縮を目的として、キュウリ農場においてキュウリを画像で診断する AI の開発を行った。物体認識アルゴリズムで PC 上ではほぼうまく動くことを確認した。今後は、認識モデルサイズを縮小するとともに、スマートグラスへの実装が課題である。

「環境モニタリングプロジェクト」では、学生が身近な環境を計測してクラウドサービスと連携した IoT 機器の製作に取り組んだ。IoT の体験が簡単にできる obniz と IFTTT を用いて、高温の警告を Twitter で報告する機器と、卒業研究の従事時間を自動的に計測して Google スプレッドシートに記入する機器が作成できた。

令和 2 年 6 月 8 日および 10 月 22 日には、氷川町の ICT 教育担当教職員と Zoom で情報交換した。

各プロジェクトの一部を、令和 3 年 2 月 17 日、八代キャンパスにおいて、「リベラルアーツ実践 I 成果発表会」において発表し、令和 3 年 3 月 17 日、八代キャンパスにおいては、本プロジェクトの成果発表会、令和 3 年 4 月 23 日、「新・閃きイノベーション 2020」の発表会で発表した。成果発表会テーマは、以下の通りであった。

「地元企業を対象とした品質管理 IoT システムの製作」
令和元年度機械知能システム工学科 5 年 栗田 健太郎、田中裕一

「LPWA とマイコンを利用した工場内みまもり IoT システムの検討」横場工業株式会社 宮本 公明、井上 宙

「店舗の換気見える化プロジェクト」(発表：小田教員、田中教員)

「工作機械の稼働状況モニタリングシステム」(発表：機械知能システム工学科 4 年 宅島、北田、湯治教員)

「ToF 距離センサを用いたレーダーユニットの製作」(発表：機械知能システム工学科 4 年 西、西畠、湯治教員)
(図 7 参照)

「IoT 教材の開発と八代 C 学生への教育実践」(発表：小島教員)

「K-SEC 第 5 ブロック学生向け講習会報告」(発表：藤本教員、藤井教員)(図 8,9 参照)

「Sigfox を用いた河川水位計測装置 その 2」(発表：森下教員)



図 7 成果発表会の様子



図8 K-SEC 第5ブロック学生向け講習会

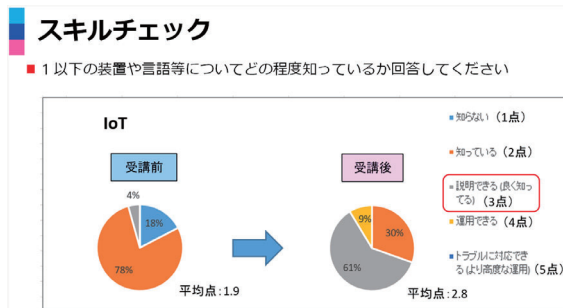


図9 K-SEC 第5ブロック学生向け講習会発表会資料より

「Wio Terminal を用いた CO2 計測」(発表: 森下教員)

協力企業 2 社 3 名、協力団体 2 名、本校コーディネーター 1 名、学生 4 名および教員 6 名が会場参加、Teams で熊本 C より 3 名が参加し、9 件の発表が行われた。有意義な情報交換ができ、発表会場で遠隔配信もできました。

学生が主体的に参加し、課題発見や解決力の涵養、地域貢献につながった。今後は、より多くの学生の参画による事業の横展開やネットワークの形成につなげたい。

5. おわりに

平成 30 年度から 3 年間の計画で始まった本プロジェクトであるが、まずは初年度となる平成 30 年度は IoT 共通基盤の基礎となる Azure クラウドサーバーや Blynk など IoT プラットフォームを構築するための講習会を開催した。これにより、学生や教員が IoT に関する知識を共有し見聞を広げることができた。平成 31 年度 (令和元年度) はプログラミングに関する公開講座や回路 CAD など IoT 機器を設計・製作する上で欠かせない基盤技術に関する講習会が多く開催された年であった。また、熊本県工業連合会、八代市、各企業との連携など活動範囲を本校

の学内から社会に広げたことで、単なる座学教育から実践教育 (PBL) へと変化した。これにより本校学生に対する教育の質も向上し、より具体的なプロジェクトに取り組むことで、得られる成果物もより実用的なものへと変化した。最終年度となった令和 2 年度は、「店舗の換気の見える化プロジェクト」や「栗収穫ロボット開発プロジェクト」など、地域社会における問題を解決するためのプロジェクトや実証実験に数多く取り組み、成果を上げることができた。これらのプロジェクトでは、八代キャンパスの学生をプロジェクト担当とし、主体的に取り組んでもらうことで、学生自身の深い学びにもつなげることができた。また、プロジェクト自体も一定の成果を得られており、まさに最終年度にふさわしい活動であったと確信する。

本 IoT 共通基盤プロジェクトは当初の予定どおり令和 2 年度末で終了するが、一定の成果を収めることができたため、令和 3 年度からは新しいプロジェクトに引き継ぐこととした。新プロジェクト発足で目標を定める際に議論となったのが近年の技術革新である。たとえば従来の IoT 機器はセンシングやアクチュエータ機能が中心であったが、近年は AI 技術の仕組みを取り入れそれ自体が機械学習したり、LPWA、5G といった新たな通信技術が実用段階に入ったことで IoT 機器同士あるいはクラウド上にあるサーバとの接続が容易になっただけでなく高速大容量の通信が可能となった。集めたビッグデータは当然のことながらデータサイエンスに基づくデータの抽出・加工をするため、これらの技術を含めた技術専門部会が必要だろうとの考えに至り、新しいプロジェクト名を「DX (デジタルトランスフォーメーション) ネットワークプロジェクト (DXNP)」と決定した。活動目標としては、全メンバーが、AI、ICT、ロボット、ビッグデータ等を活用した DX を実践し、本学内外に機器や人のネットワークを形成して成果を報告するプロジェクトという位置づけである。活動期間は 2 年間としており、令和 3 年度から活動を始めている。「IoT 共通基盤整備プロジェクト」で得られた成果をもとに、これまで以上の成果が期待されている。

(令和 3 年 10 月 11 日受付)
(令和 3 年 12 月 24 日受理)

参考文献

- (1) ガートナー・ジャパン株式会社:「日本におけるテクノロジーのハイブ・サイクル: 2019 年」
<https://www.gartner.co.jp/ja/newsroom/press-releases/pr->

- 20191031, (2021.9.20 閲覧).
- (2) 熊本高等専門学校:「メガミーティング 2019 を開催しました。 (2/21)」
<https://kumamoto-nct.ac.jp/update/2019/03/20190304b/>,
(2021.10.3 閲覧).
- (3) 国立研究開発法人防災科学技術研究所:「2019 高専防災コンテスト 第 2 回地域防災力向上チャレンジ 最終審査結果について」
https://www.bosai.go.jp/ihub/news/2019/contest_2019_1st_kekka.html, (2021.9.19 閲覧).
- (4) 北九州工業高等専門学校:「第 4 次産業革命エグゼクティブビジネススクール事務局」
https://www.kct.ac.jp/kigyuu/business_school.html,
(2021.9.19 閲覧).
- (5) 山本一樹, 西祐樹, アマルトゥブシン ビレグトゥグルドゥル, 湯治準一郎:「小型栗収穫ロボットの試作」, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2020 講演論文集, 1 P1-A11, (2020).