

DXNP 活動報告 2023

森下 功啓^{1,*} 田中 裕一² 小田 明範² 小島 俊輔¹湯治 準一郎² 藤本 洋一¹ 村田 美友紀¹ 五十川 読³

DXNP Activity Report

Katsuhiro Morishita^{1,*}, Yuichi Tanaka², Akinori Oda¹, Shunsuke Oshima²,
Jun-Ichiro Yuji, Yoichi Fujimoto, Miyuki Murata, Satoru Isogawa

As the working-age population continues to decline in Japan, there is a demand for labor-saving operations. Furthermore, recent developments in data communication and AI technology are making it possible to do things that were previously impossible. Therefore, DXNP, one of the Kumamoto National College of Technology research groups, is conducting research and educational activities using AI, IoT, and DX. This paper reports on the activities carried out from 2021 to 2022.

キーワード：DX, AI, IoT, 情報教育, 地域連携

Keywords：DX, AI, IoT, Information education, Regional cooperation

1. はじめに

Digital Transformation Network Project（以下 DXNP）は、熊本高専における研究プロジェクトの 1 つである。メンバーは情報教育や IoT や AI に関する研究や情報を用いた教育などに興味のある者らで構成されている。活動の内容は年度によって異なるものの、主に（1）熊本県八代市周辺市町村における小中学生への情報教育、（2）地元企業との DX での協力、（3）AI や IoT の応用、（4）教科への情報技術の利用、（5）本校学生への情報・セキュリティ教育、（6）本校業務の DX 推進、となっている。

本稿では、本グループの 2021 年度～2022 年度の活動について報告する。

2. 2021 年度の活動

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
Faculty of Production Systems Engineering,
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: morishita@kumamoto-nct.ac.jp (K. Morishita).

2021 年度は、4 月にキックオフミーティングを行い、ほぼ月 1 回のペースで打ち合わせを実施しながら活動を行った。本活動は高専高度化推進経費に採択された「多様な社会連携・地域連携活動を持続可能にするモデル化事業」というプロジェクトの一つでもあった。また、地域協働プロジェクトセンターと共にやつしろ×Tech コンソーシアムの窓口となった。加えて、学生教育の一環としてロボットアイデア甲子園熊本大会に出場した。この大会では熊本キャンパスの 3 年生が準優秀賞で全国大会へ進み、八代キャンパスの 1 年生は優秀賞を受賞している。

その他、第 1 回八代市内小学校プログラミングコンテスト（やつプロ 2021）運営への参加、氷川町職員 ICT 研修の講師、郡築小学校および八竜小学校におけるプログラミング教室を実施した。

年度末にはメガミーティング 2022 にて活動報告会を実施した。この際の発表概要を以下に紹介する。タイトルは発表時のままである。なお、記載に当たっては一部で最新の情報も掲載した。タイトルの下には報告者名を記しているため、内容に興味のある読者は連絡を取る際の参考にしてほしい。

2.1 店舗の換気見える化プロジェクトシーズン 2

報告者：小田 明範、田中 裕一、森下 功啓、南條 充宏、松本 章（八代商工会議所）、永松 将人（八代商工会議所）

新型コロナウイルスに対する感染対策として、八代市

における店舗の換気状況を見える化するプロジェクトの続報を行った。本プロジェクトは八代商工会議所の実施する「安心なまち やつしろプロジェクト」の一環でもあり、作成した CO₂ 計測装置を希望する店舗に配布し、その観測値を広く公開した。

装置には Arduino IDE を用いて簡単にプログラミング可能で液晶モニターが一体となった M5Stack に加え、比較的精度の良い計測が可能な赤外線方式の CO₂ センサー MZ-Z19B を用いた。また、その観測データは M5Stack のモニターへ表示すると同時に、Web サービスの Ambient を用いてデータを公開した。また、スマホアプリの LINE と各種 Web サービスを連携させる IFTTT を用いて一定の濃度を越えたことを通知する機能を持たせた。計測装置自体は 3D プリンターで作成したケースに収めた。最終的にはデータのアップロードを希望しない時間帯を設定できるようにした。

以上のプログラムの作成や装置の作成に加え、現場へ

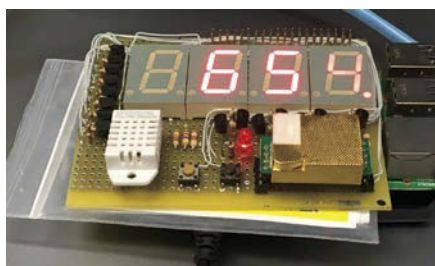


図1 Raspberry Pi を利用した CO₂ 計測装置



図2 mycobot 280 Pi によるピッキング制御

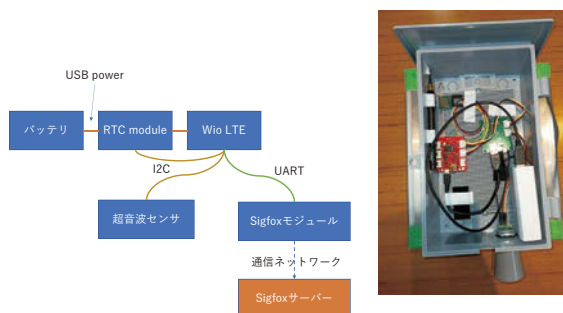


図3 Wio LTE を用いた水位計測装置の試作機

の設置を学生が主体となって実施した。2022年1月24日時点で12店舗に設置済みである。また、装置の作成方法を広く一般に周知するために、公開講座を3回に渡って実施し、市民18名と高専学生及び教員13名の参加が得られた。

2.2 1年機械知能システム工学科での換気プロジェクトの試み

報告者：小島 俊輔

1年生教室における新型コロナウイルスに対する感染対策として、図1に示す CO₂ 濃度、温度、湿度を計測する装置を作成して教室に設置した。計測および通信を行うコンピュータには Raspberry Pi 3 を用い、計測値の表示には 7 セグメント LED を用いた。加えて計測結果を Raspberry Pi 上に立ち上げた Web サーバー上で学内公開した。計測装置を教室内に設置するにあたっては、クラスの学生らに設置の意義や、デバイス作成上で必要となる各スキルについて説明した。設置後に学生にアンケートを取ると、約9割から肯定的な意見が得られた。

2.3 ROS を用いた産業用ロボットのピッキング制御

報告者：南條 充宏、湯治 準一郎

物流・流通業界における荷捌きの自動化を目的として、外部モニター画像を画像処理しつつロボットアームを制御するシステムの開発を行った。ロボットアームには VP-6242 または mycobot 280 Pi を用い、これを Ubuntu 20.04 上に構築した ROS (Robot Operating System) ミドルウェアから制御した。ROS を利用することでロボットアームメーカーの独自原語に寄らない開発を行うことができた。1年間取り組んだ結果、図2に示すように画像処理を用いて物体のピッキング動作を行うことができた。

今後は障害物判定による安全性の向上や、機械学習を用いて物体検出の認識精度の向上が必要である。

2.4 Sigfox を用いた河川水位計測装置 その3

報告者：森下 功啓

近年の気候変動により、幅が数メートル以下の小河川であってもゲリラ豪雨による越水や洪水がいつでも起こりえる状況である。ただし、多くの小河川では公的機関による水位計測が充分ではなく、誰でも簡単かつ安価に設置できる水位計測装置が必要とされている。本報告はその水位計測装置に関する3回目の続報である。

本報告では、マイコンに Wio LTE、通信デバイスに Sigfox を用いた水位計測デバイスについて報告した。Wio LTE は使いやすい Grove 端子を具備しているが、消費電流が大きい。そこで、外付けの RTC モジュールと組み合わせ、スリープ中の消費電流を 1 μ A とした。また、通信には省電力な Sigfox を用いることで、計測値をインターネット上の Sigfox サーバーへアップロードできることを

確認した。その結果、平均消費電流 2.81 mA となった。試作機の様子を図 3 に示す。今後は、FRAM を用いた高機能化と、電気二重層コンデンサと太陽電池を用いた高寿命化が課題である。

なお、Sigfox 社は新型コロナウイルスによる不況の影響を受け再建手続きに入ったが、日本国内における通信事業は京セラコミュニケーションシステムが継続しており、2023 年 6 月時点では国交省との水没監視デバイスに関する共同事業が発表されている。したがって、Sigfox は今後も活用が期待される通信規格といえる。

2.5 仮想マシンを利用した IoT 教育の実践報告

報告者：藤本 洋一

2021 年度の 4 年選択科目である情報処理演習 I では、情報セキュリティ教育を行うために仮想 Linux サーバーの立ち上げを行っている。それを利用し、IoT を意識したサーバーとクライアント間の通信を行い、データの取得やその整理などを通して効率的な情報処理に必要なツールを学ぶものとした。

環境には Raspberry Pi と、拡張ボードの一種である SenseHat を利用した (図 4)。この拡張ボードには、IMU、気圧、温度、湿度、ジョイスティック、LED ディスプレイが搭載されている。また、これらは仮想環境上でも動作を確認できるため、遠隔授業となった場合でも受講できる。なお、仮想環境 OS の動作には Oracle Virtual Box を用いた。

授業課題では、(1) クライアントからデータをサーバーに送り、サーバーからの指示で何らかの動作を行う、

(2) サーバーは収集したデータを時刻と共にファイルに保存し、デバイスに指示を行う、(3) その報告書を作成する、ものとした。

本授業は遠隔授業に対応した IoT 教育として有用である。ただし、授業実施時点で M1 版 Mac では仮想環境が整備されていなかったため注意が必要である。

2.6 学内デジタルデータ利活用に関する調査

報告者：田中 裕一、藤本 洋一、小島 俊輔、森下 功啓
オフィスにおける DX では、プログラミングに関する知識がない人でもアプリを構築可能なローコード開発が重要になる。Microsoft 社は Power Apps というサービスを提供しており、これを用いると通常の Office ソフトを扱



図 4 SenseHat 搭載 Raspberry Pi の実機

う感覚でアプリを作成できる。そこで、八代キャンパスの DX を推進するために、報告者らが Power Apps を用いたアプリ作成を実践した。

アプリ作成を体験することである程度の仕組みや必要なことを把握できた。ただし、事務処理の自動化のためには事務方の理解も必要である。そこで、総務課にデジタル化可能な業務やデータがないかアンケートを行った。アンケートの結果から、課題等を抽出し、改善案や検討案を作成して事務職員との間で共有した。今後も継続して取り組むことで DX が進むのではないかと考えられる。

3. 2022 年度の活動

2022 年度は、5 月にキックオフミーティングを行い、基本的に月 1 回のペースで打ち合わせを実施しながら活動を行った。2021 年度に引き続き、ロボットアイデア甲子園、やつプロ 2022、やつしろ×Tech コンソーシアムへの参加、アサリ被覆網管理、サイバーセキュリティ人材育成、学内 DX 推進、などを行った。また、アサリの食味試験への参加を始めた。

その他、以下において 2022 年度の DXNP 活動について 2022 年度末に行われた活動報告会で提出された概要を紹介する。タイトルは発表時のままとし、文面は本稿に掲載するにあたって少々改編している。タイトルの下には報告者名を記しているの、内容に興味のある読者は連絡を取る際の参考にしてほしい。

3.1 予測分析ソフト SONY Prediction One の紹介

報告者：田中裕一

株式会社ソフトビルからの相談がきっかけで、有名企業等でも導入されている、予測分析ソフトウェア SONY Prediction One に興味があって、使ってみた。クラウド版、30 日間の無料体験をした概要を報告する。予測分析に必要なデータのチェックリストを簡単にまとめた。アルゴリズムに興味がある人のため、入手した Prediction One アルゴリズム解説 BOOK を共有する。

3.2 野鳥の鳴き声を自動で識別した話

報告者：森下 功啓

生物相の観測や気候変動の影響確認、または大型公共工事に伴う環境変化の評価のために野鳥の観測が必要とされている。そこで、本研究では IC レコーダーで録音した野外の音から野鳥の鳴き声を自動で識別する AI の開発を行っている。本発表では、画像識別を利用した野鳥の分類への取り組み状況と、わかってきた課題について報告する。

3.3 アサリ生育のデジタル化の試み

報告者：井本 絢也、湯治 準一郎

農業分野ではデジタル化が進み、作業を簡略化し軽量化する試みが行われているが、アサリ漁業においてはデジタル化がほとんど進んでいないのが現状である。そこで本研究では食害からアサリを守る被覆網の位置特定と、アサリの生育調査における記録用アプリ開発、サンプリング調査用器具の製作を通してアサリの生育調査や管理をデジタル化することを目的とする。本報告会では、これらのデジタル化の試みについて報告する。なお、図5に、一定体積の泥の採取とアサリの計測結果を入力するためのタブレットを置くための治具設計案を示す。

3.4 DX 奮闘記

報告者：五十川 読、嶋中 海人

報告者らは数学教育において DX を利用することで教育効果と機会を高めることについて研究している。そこで、下記 2 テーマについて奮闘した内容を発表した。本発表が情報共有や同じテーマでの協働のきっかけとなれば幸いである。

1. DX で教育（学び）の質を保証できないか？
＝数学学習用の HP 立ち上げ＝
2. DX で社会貢献ができないか？（+仕事の効率化）
＝データ分析および機械学習の利用について＝

3.5 K-SEC 拠点校整備による導入機器について

報告者：藤本 洋一

令和 4 年夏に高専機構サイバーセキュリティ人材育成事業（K-SEC）拠点校整備により、サイバーセキュリティ教育を主たる目的としてノート PC やモバイルディスプレイ等を導入した。

高性能ノート PC は再起動で元の状態に戻るようにな

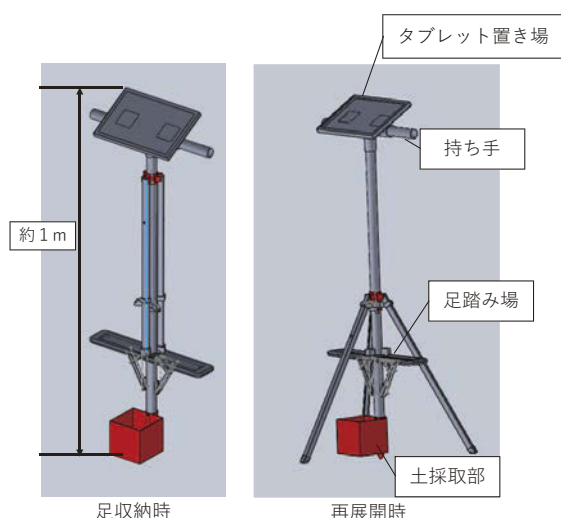


図 5 設計したアサリの調査治具

っている。演習によっては再起動も想定し、復元をしないように設定することも可能である。モバイルディスプレイはノート PC のセカンドディスプレイや Raspberry Pi の利用を想定している。

3.6 熊本高専における本科入学者選抜・学生募集活動のデジタル化

報告者：村田 美友紀

令和 5 年度本科入学者選抜において、機構一括調達により全高専で WEB 出願システムが導入された。その導入にあたって、出願手続き等手順が大幅に変更され、出願書類や手続きのデジタル化が進んだ。従来の手続きとの変更点など WEB 出願システム導入に伴う影響について報告する。また、コロナ禍により従来の学生募集活動が制限される中で実施したオープンキャンパスやオンライン相談会など学生募集活動について報告を行う。

3.7 学務課における事務手続きの DX

報告者：古川 照英、小島 俊輔

熊本高専八代キャンパス学務課では、学生の各種手続きはすべて紙で申請する。紙による申請は場所的・時間的な制約があるだけでなく、学務課職員が申請内容を情報システムに再入力する手間も発生する。そこで本プロジェクトでは、現在の事務手続きの状況について調査し、DX の解決手法を提案する。プロジェクトでは、ユーザである教職員と学生が中心となり DX 化に取り組んでおり、従来のベンダー提案とは異なる視点で解決方法を模索する。

4. おわりに

本報告では、2021 年度～2022 年度における研究活動グループ DXNP の活動について報告した。本グループは IoT や AI や DX を軸に、地元企業と教育への貢献を行ってきた。少子化により省力化や自動化はますます重要になってきているため、今後もこれらの活動を継続していく予定である。また、個別のテーマについて一定の成果が得られ次第、研究発表等を通して公表していく。

活動に興味を持たれた方の DXNP への参加はいつでも歓迎する。本稿が地域連携や共同研究や教育の発展に寄与できれば幸いである。

(令和 5 年 9 月 8 日受付)

(令和 5 年 10 月 30 日受理)