

## 産学官が連携した PBL 科目「IoT システム社会応用」による 自発的に社会課題を発見・解決できる先端 IoT 人材の育成

安田 新<sup>†a)</sup> 安藤 達泰<sup>†b)</sup> 栗井 美里<sup>††</sup> 井上 毅彦<sup>†††</sup> 味戸 克裕<sup>†c)</sup>

Developing advanced IoT engineers by voluntarily discovering social issues and the solutions in a PBL class “Social Application via IoT Systems” supported by industry-academia-government partnership.

Arata YASUDA<sup>†a)</sup>, Tatsuyasu ANDO<sup>†b)</sup>, Misato AWAI<sup>††</sup>, Takehiko INOUE<sup>†††</sup> and Katsuhiko AJITO<sup>†c)</sup>

あらまし 大学と産・官が連携した PBL 科目「IoT システム社会応用」を通じて、独立して自発的に課題を発見し、解決できる学生の育成について報告する。大阪府や村田製作所などの外部組織も参画し、独自性が高い授業プログラムを構築した。授業を通じて学生たちは予想以上に実践的で挑戦的かつ独創的な IoT システムを用いた社会課題への解決法を提案し、その評価は教員から学生に対する 10 ポイント満点で 8.6 ポイント以上という高い評価であった。学生間相互評価も 8.2 ポイントと高いが、教員から学生への評価よりも低く、学生の意識の高さの表れと考えられる。今後も PDCA サイクルを回して改善を進めていく。本学 IoT システムコースの卒業生がこのプログラムを経過して、自発的で独立的な IoT 技術者となり、未来の企業の IoT 化・DX 化を担う人材になることが期待される結果であった。

キーワード IoT, 多地点間通信, M5Stack Core2, 自発的問題発見・解決, PBL, センサ・アクチュエータ

**Abstract** We report on cultivating students' ability to independently discover and solve problems through a Project-Based Learning (PBL) subject “Social Application via IoT Systems,” which is a collaboration between industry, academia, and government. With the participation of external organizations such as Osaka Prefectural Government and Murata Manufacturing Co., Ltd., we have created a highly unique class program. Throughout the class, students proposed solutions to social issues using IoT systems that were more practical, challenging, and creative than expected. The teachers evaluated them at 8.6 points on a 10-point scale. Although the peer evaluation by students also yielded a high score of 8.2 points, it was comparatively lower than the evaluation from the teachers to students, which is a sign of high student aspirations. We will continue making improvements through the PDCA cycle. We anticipate that graduates from our university's IoT systems course will emerge as self-motivated and independent IoT engineers, ready to implement IoT and DX systems across various fields upon completing the program.

**Keywords** IoT, Multipoint Communications, M5Stack Core2, voluntarily discovering and solving problems, PBL, sensors and actuators.

† 大阪国際工科大学 工科学部 情報工学科, 大阪府  
Department of Information Technology, Faculty of Technology,  
International Professional University of Technology in Osaka, 3-3-1  
Umeda, Kita-ku, Osaka, 530-0001 Japan

†† 大阪府スマートシティ戦略部, 大阪府  
Department of Smart City Strategy, Osaka Prefectural Government,  
1-14-16, Nankoukita, Suminoe-ku, Osaka, 559-8555, Japan.

††† 株式会社村田製作所, 京都府  
Murata Manufacturing Co., Ltd., 10-1, Higashikotari 1-chome,  
Nagaokakyo-shi, Kyoto 617-8555, Japan

a) E-mail: yasuda.arata@iput.ac.jp

b) E-mail: ando.tatsuyasu@iput.ac.jp

c) E-mail: ajito.katsuhiko@iput.ac.jp

### 1. まえがき

Internet of Things (IoT) という言葉が全世界に浸透してきているが、その言葉が人口に膾炙してきているのとは裏腹に、先端 IoT 人材の不足は年々深刻さを増している。2019 年の経済産業省のまとめによると 2030 年には IT 人材の不足は 79 万人にも上るといわれている [1-2]。少子高齢化が進み、生産労働人口の減少が避けられない本邦において、単に量的に IoT 人材を増加させる努力も必要であるが、それ以上に質的向上も必須となることが予想される。このような人材不足の弊害は、IT 企業よりもむしろ、IoT 化・DX 化による業務最適化を望む、従来型産業の企業が大きいと考えられる [3]。特にそのような業界で、IoT システムをデザインできる専門家は重宝され、幅広い分野・業界での活躍が期待できる。広範な ICT の知識や技能はもとより、様々な環境下でも IoT 実装・DX 化を状況に合わせて柔軟にデザインし、従来業務の最適化、省力化、省人化、効率化を実現できるような、ユーティリティ・エンジニアの育成は急務となっている。

IoT 教育は、全世界で実施され、様々な方法が試みられているが、多くは以下の 3 つに大別される。① IoT システムを従来型の授業や Project Based learning (PBL) の授業のツールや教材として用いることで IoT への理解を深める [4-6]。② 教員から与えられたテーマに沿って IoT システムを学生たちが教員たちからアドバイスをもらいながら構築する [7]。③ 従来の PBL 型授業を土台として、学生に自由に発想させて IoT システムを構築する [8-10]。このような方法は既存の知識や技術の習得という意味で効果的ではあると考えられるが、上述のような IoT システムエンジニアに今後、必要とされる、その場に応じた臨機応変で自発的な課題発見およびその解決力の醸成を行うためには、現在の社会において何が起きているのかを敏感に察し、実際に考え、プロトタイプを作製するというような実践的トレーニングが必要と考える。

そこで、そのような人材育成のために本ノート

では「④社会における課題を産官学からの情報提供や助言をもらいながら自分たちで発見し、IoT 技術を用いて解決を目指す PBL 型授業」を提案する。しかし、④を実現するためには、以下のようないくつかの前提条件が必要であると考えられる。

- ・ 基本的なプログラミング、ネットワーク、組み込みマイコン、電子回路、センサ・アクチュエータなどの IoT の知識・技術・経験がある。
- ・ 学生がすでにグループワークや PBL の経験が豊かで慣れている。
- ・ 社会との接点を持つ機会が多く、社会課題について敏感に「気づく」ことができる。
- ・ 産官学からの現状の課題の情報提供や技術支援が受けられる環境がある。

本学、大阪国際工科専門職大学および姉妹校である東京国際工科専門職大学・名古屋国際工科専門職大学では、工科学部情報工学科のもとに IoT システムコースを設け、世界に先駆けて IoT サービスを総合的にデザインできる人材育成に取り組んでおり、後述のように上記条件がすべて整っている。将来的に、本学を卒業した学生たちは既存の通信系の企業だけでなく、製造業、IT コンサルタントファーム、システムインテグレータ、専門商社、クラウドサービス企業、デジタル公務員、デジタル総合職など独立性が高い職種での活躍が期待される (図 1)。

本ノートでは、先端 IoT 人材育成に関して PBL



図 1 大阪国際工科専門職大学工科学部情報工学科 IoT システムコースが輩出する人材像

Figure 1 Profiles of graduates from the IoT Systems Course of International Professional University of Technology in Osaka (IPUTOK).

科目「IoTシステム社会応用」を通じた自発的に活躍できるIoTエンジニアの育成についてその活動を紹介し、さらにその活動結果を分析し、報告する。

## 2. 「IoTシステム社会応用」の授業の本学での位置づけと実施内容

### 2.1 カリキュラムツリーにおける「IoTシステム社会応用」

図2として、IoTシステム社会応用の科目としての本学のカリキュラムツリーを掲載する。本学3年生は1年次にデザインエンジニアリング概論 [11] という科目で、グループワーク・PBLの基本を、ビジネスプランを立てることを通じて学んでいる。また、2年次になると多くのIoTに関する座学・実習があり、IoTの基礎知識は全てこの時点で学んでいる。特に、今回紹介するIoTシステム社会応用の先駆的な科目としての「IoTシステム開発実習」[12]がある。また、本学の大きな特徴の一つが学生を長期間、企業において、当該事業者の実務に従事することにより行う臨地実務実習 [13] が配置され、2年次にすでに150時間にわたる企業実習を経験済みである。さらに、今回は産学官連携でこの授業をバックアップするために「大阪府スマートシティ戦略部」（以下、大阪府）と「株式会社村田製作所」（以下、村田製作所）の協力を仰ぎ、前者は現在、大阪府で起きている問題点や課題について様々に紹介した。後者からは、開発中の磁気センサの提供および、技

術的・企業の観点からの助言を行った。（詳細は後述する）

以上からわかるように、この「IoTシステム社会応用」を行うにあたり、上述の前提条件は、専門職大学ならではの特長を持つ本学においては、すべてクリアされており、自発的なIoTを用いた問題発見と解決を行う実習の準備としては十全であった。

### 2.2 授業計画と進行

本科目は、本学工科学部情報工学科IoTコース3年次の前期に行われる。授業は90分を週3回（1回の日と2回連続の日がある）15週、計45回で行われる。受講生は約40名で最初の時間に1グループ（Gr）5－6名、7Grに分けられる。各Grは毎週末締め切りで週報を本学のLearning Management Systems (LMS) にアップロードをもって提出をする。

#### 第1週

授業の概要ガイダンス。現在のIoT技術の最新の導入の動向の紹介を、動画などを用いて行った。また、初めて同じグループになった仲間同士のアイスブレイクなどから始めた。

#### 第2週

メインで使用してもらうマイコンのM5Stack Core2のための開発環境の構築を主に行う。

#### 第3週

多地点連携IoTシステム実習ということで、

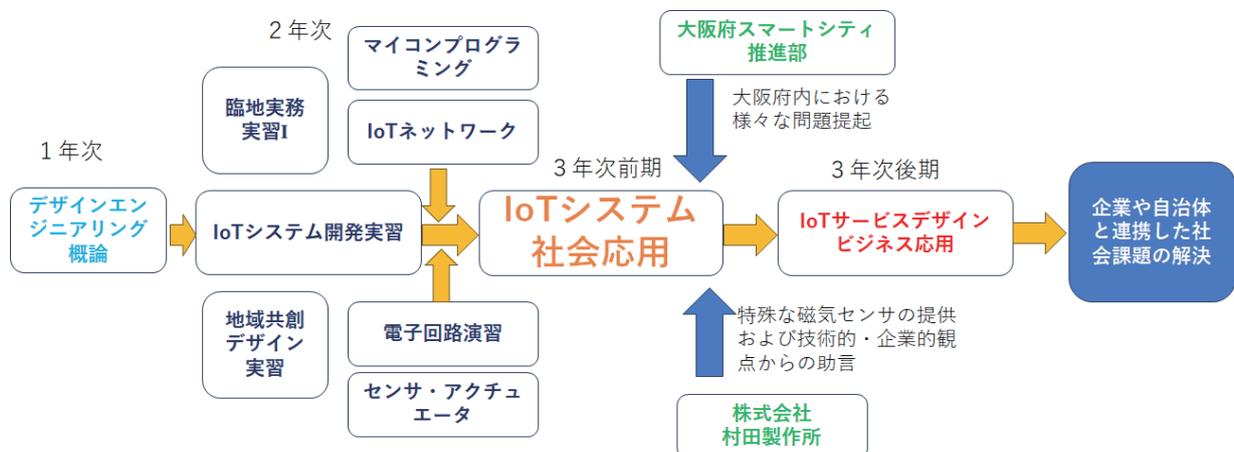


図2 本学工科学部情報工学科IoTシステムコースにおけるIoT実習科目のカリキュラムツリー  
Figure 2 Curriculum tree for IoT practical subjects in the IoT systems course of IPUTOK.

MQTT(Message Queuing Telemetry Transport) 通信の概要を教授し、実際に M5Stack Core2 を複数台結んで通信実習を行った。

#### 第4週

アイデア創成を行うため、大阪府から外部講師を招き、その講演内容を受けて供出された大阪府の現在の課題について各 Gr で興味があるものを選び、どのように IoT で解決するか Gr ディスカッションを行わせた。

#### 第5週

システム開発工程管理ツールの活用法について、2年生の IoT システム開発実習の際に使用した WBS・ガントチャート・要求仕様書・概要設計書 [12] などの復習を行った。その後、Gr ディスカッションを継続させた。また、村田製作所からも外部講師を招き、磁気センサについての説明と業界全体の講演を行った。その後、外部講師から、開発する IoT システムの技術的なアドバイスや使用目的のヒントを与えたり、学生との議論を行った。その後、プロジェクトマネジメントに関して、企業経験がある教員が講義を行った。

#### 第6週

アイデアレビューを行い、ここまで自分たちの Gr で選定した課題およびその解決方法について7～10分程度のショートプレゼンを行わせた。教員や学生たちからの質疑応答・ピアレビューなどを経て内容のブラッシュアップを行わせ、実際のシステム作りに役立たせた。

#### 第7-9週

IoT システム実装と題し、アイデアレビューで磨かれたアイデア・内容のプロトタイプ実現に向けて、Gr 内で役割分担を行い、システムの概要、要求仕様書、概要設計書、マイコンの選定、プログラミング言語の選定、デザインなどを行わせた。製作スケジュールを綿密にするためにガントチャート、WBS の活用もしている。

#### 第10週

中間報告会で、ここまでの進捗について7～10分程度のショートプレゼンを行わせた。質疑応答は5分を目安としたが、最後の外部から洗い出せる機会ということで、なるべく時間の許す限

り行った。この回は村田製作所の外部講師にもオンラインにて評価に加わった。評価は教員・外部講師だけでなく学生間でも相互評価を行った。ここまでの評価結果をもとに、各 Gr はプロトタイプ実現のための開発計画の再検討を行った。

#### 第11 - 12週

プロトタイプ実現のための IoT システム実装、IoT システム・テスト工程などを行った。

#### 第13週

最終の成果発表のためのプレゼンシートの準備や、制作物の最終調整を行った。

#### 第14週

成果発表は各 Gr10分で、質疑応答を5分とした。村田製作所の外部講師も対面で評価に当たった。評価方法については次節で述べる。

#### 第15週

総括レビューを Gr 内で行わせた。後期の授業 IoT サービスビジネスデザイン応用に向け、改善案についても議論した。また、各 Gr の全メンバーと教員2名がインタビュー形式で感想などを直接聞いた。

## 2.3 評価方法

「A. 開発工程で各自が作成する報告書」と「B. 開発システムの仕上がり程度」で全体の評価を行った。このうち、Bについては教員と学生からの相互評価を総合して行っている。評価項目は、独自性・アイデア・IoT 技術の利活用の度合い・チームワーク・プレゼンやデモンストレーションのパフォーマンスなどで行った。

## 2.4 使用教材

以下の教材の使用を推奨していたが、特にこの教材を必ず使わねばならないといった限定はせず、学生の自主性と計画に応じて、使用させた。また、特に必要に応じて、教員や大学所有の設備やパーツ、デバイスなども臨機応変に貸し出すなどして対応した。

- (1) M5Stack Core2 (図 3(a))
- (2) Obniz マイコンボード [12]

- (3) Raspberry Pi
- (4) Android スマートフォン
- (5) Android タブレット
- (6) M5Stack GPS センサユニット (図 4(a))
- (7) M5Stack 環境センサユニット EV-III (図 4(b))
- (8) サーボモータ
- (9) 人感センサ
- (10) 測距センサ
- (11) 遮断センサ
- (12) 村田製作所供出の磁気センサ (詳細は後述)
- (13) 学生個人所有のラップトップ PC
- (14) ブレッドボード, ジャンパワイヤなどの各種電子部品

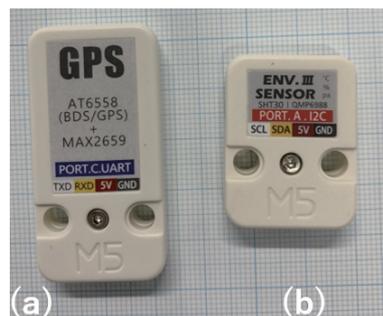


図 4 M5Stack

GPS センサユニット (a) と環境センサユニット ENV-III (b)  
Figure 4 (a) M5Stack GPS sensor unit and (b) Environment sensor EV-III.

書き込むことも可能であるし、Arduino IDE にも対応しているので本格的な組み込み開発も可能である。

この内、メインで使用した M5Stack Core2 は ESP32 マイコンを内部に搭載し、タッチパネル式 LCD, Bluetooth, Wi-Fi を装備した非常に汎用性・利便性の高いマイコンである。また、図 4 のようなセンサユニットなどの周辺パーツも豊富で、サードパーティのパーツにも数多く対応している。サイズも約 5 cm × 5 cm という小型で、実装も容易である。さらに、専用の Micro Python をベースとしたビジュアルプログラム開発環境の UIFlow (図 3(b)) も存在し、組み込み初心者でも取り組みやすい教材である。Micro Python で直接

## 2.5 大阪府スマートシティ戦略部からの講演と課題提供



図 5 大阪府スマートシティ戦略部から招聘した外部講師による講演の様子

Figure 5 Lecture by external speaker invited from the Osaka Prefecture Smart City Promotion Department.



図 3 M5Stack Core2 の外観 (a) と UIFlow によるビジュアルプログラミングの一例 (b)

Figure 3 (a) M5Stack Core2 and (b) Visual programming with UIFlow.

大阪府から第 4 週の授業の際にアイデア創成のために外部講師として栗井美里氏 (大阪府スマートシティ戦略部 戦略推進室 地域戦略推進課 事業推進グループ) が講演を行った。現在、大阪府では健康増進, 高齢化対策など市町村のもつ課題の見える化および様々な企業, 団体と連携して課題解決に取り組んでいる。また、現在、大阪で何が起きているのか, 2025 年日本国際博覧会 (大阪・関西万博) に向けてどういうことが行われていくのかなど, 今後の課題や現実に行っていること (交通・移動, 防災, 健康福祉, 子育て,

観光集客などに関する大阪の主な課題)を解説し、まず学生同士でディスカッションを行わせた。その後、栗井氏にもディスカッションに参加していただき、学生の意見に対し現場の状況・状態と照らし合わせた課題解決策を検討し、「IoTシステム社会応用」のシステム開発テーマ決めに結びつけさせた。

この特別講義をふまえスマート社会として地域の課題や地域産業の活性化に資するテーマを検討しながら、課題解決のために様々なセンサを活用したIoTシステムのアイデアを創出し、チームの力でシステム開発に取り組むきっかけとした。

## 2.6 村田製作所から提供された磁気センサの講義と講演



図6 株式会社村田製作所から招聘した外部講師による講演の様子  
Figure 6 Lecture by external speaker invited from Murata Manufacturing Co., Ltd.

株式会社村田製作所の井上毅彦氏（当時：機能デバイス事業部 商品技術1部 FAE3課）を外部講師としてお迎えし特別講義を行っている。村田製作所が生産している最先端の電子部品の説明もあり、例えば、スマートフォンにはコンデンサに代表される村田製作所の部品が1,000個以上も搭載されているなど、学生の身近な製品を例に分かりやすく説明していただいた。磁気センサに関するセッションでは、今後、村田製作所から本学にIoT教材として提供いただける磁気センサの紹介から特長、用途に至るまで紹介した。

この磁気センサを使ってどのように社会課題を解決するソリューションを作り出すか、どのように売り出すか、STP分析（S:セグメンテーション、

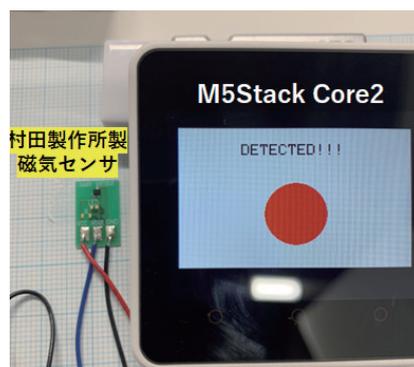


図7 村田製作所製のAMR磁気センサとM5StackCore2による磁気検知の外観

Figure 7 Magnetic detection using Murata AMR magnetic sensor and M5Stack Core2.

T:ターゲティングの要素からの分析、P:ポジショニングの手法)にも触れた。

図7として、提供された村田製作所のAMR（Anisotropic Magneto Resistance）磁気センサを掲載する。AMR磁気センサは磁界が加わると電気抵抗が減少することで検知ができるタイプのセンサで、従来は強い異方性を持つことが特徴であったが、村田製作所ではIoT向け商品に超低消費化及び異方性をなくす独自技術を加えることで、磁気センサとして超低消費電力でかつ広検知範囲を実現している。本センサを用いることによりIoTを用いたソリューションのアイデア創出に大きなヒントと助力になった。

## 3. 結果と考察

### 3.1 学生が選定した課題およびテーマ、使用したハードウェア・ソフトウェアなど

表1に7つの各Grのテーマの概要および開発環境や使用デバイスをまとめた。

表1のように、選定された課題は防犯・観光など、多岐にわたり、大阪府での講演を受けて、ほとんどのGrが大阪府から提示された課題に関連するテーマを選定している。また、内容として実際のリリースされた状態を強く意識した実用的なテーマが多いのが印象的であった。使用ソフトウェアもバラエティに富み、本学で広範囲のことを非常に深く学んで、定着していることがうかがわれる。また、課題解決のために多くのソフトウェ

表1 学生グループによる選定課題，テーマ，使用したハードウェア・ソフトウェアなど

Table 1 Target subjects, the goal, and utilized hardware/software selected by student groups.

選定課題	テーマ	主な使用ハードウェアなど	主な使用ソフトウェアなど
防犯	防犯カメラのIoT化によるデータの活用を目指す見守り防犯カメラシステム	PC, Webカメラ	Google mediapipe, Flask
交通	電車の混雑状況をリアルタイム把握を可能とした利便性の向上システム	PC, スマートフォン, M5Stack core2	Flask, Unity
観光	観光客に対して店舗情報の一部制限を設けて提示する観光促進システム	PC, 遮断センサ IBS02IR2, M5Stack core2	Not Only SQL
防犯	AMR磁気センサを用いた窓開閉確認システム	PC, スマートフォン, AMR磁気センサ, M5Stack core2	Firebase, Authentication, Next.js, Vereel
騒音	静かでリラックスできる場所を探し、ストレスを和らげる手助けシステム	PC, スマートフォン, M5Stack core2, GPSセンサユニット, ADMP401マイクモジュール	Open Street Map
観光	観光客向けバーコード決済や公共交通機関の運賃支払いシステム	スマートフォン, NFCリーダー装備のPOS	Google Cloud Platform
医療	ケガの状態確認を画像認識で行う医療診断システム	PC, スマートフォン, M5Stack core2	Ruby on Rails, PHP, Visual studio code

アなどを独自で勉強したという声もあった。以下、7Grのうち二つの事例を紹介する。

### 3.2 【事例1】AMR 磁気センサを用いた窓開閉確認システム

一つ目の事例は、村田製作所の磁気センサを用いた窓開閉確認システムである。近年、マンションなどの高層階から幼児が誤って窓を開けて、もしくは空いていた窓から落下してしまうという事故が頻発している。また、外出時に扉や窓の鍵がかかっているか不安に思ったりする人も多いということで、高感度・低消費電力の村田製作所の磁気センサに着目し、アプリも含めた総合的な窓開閉確認システムを実現した（図8）。スマートドアなどの扉に着目する事例は多いが、窓に着目した例は少なく、非常に独創性がある。

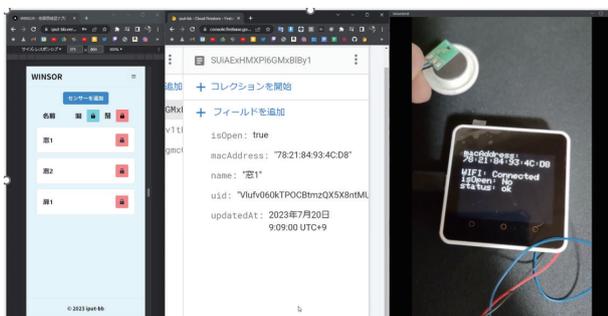


図8 学生が開発した AMR 磁気センサを用いた窓開閉確認システム

Figure 8 Window opening/closing confirmation system using AMR magnetic sensor developed by students.

### 3.3 【事例2】観光客に対して店舗情報の一部制限を設けて提示する観光促進システム

二つ目の事例は、M5Stack Core2 をビーコンとして使用する。店舗や観光地にそのビーコンを設置し、ユーザーが一定距離に近づくことで情報を発信するシステムで、あえて不便な体験をさせることで刺激を与え、自発的な観光を促すという他に例を見ない斬新なアイデアである。ビーコンは UUID で識別するなど具体的な技術的アイデアも数多く盛り込まれている。従来のマップアプリやグルメサイトなど一線を画するのは実際にその場に観光で訪れた旅行者や住民の新しい飲食店の発見やその過程の楽しみにつながることである。こちらも Web アプリまで実装し、非常に実地的なものに仕上がっている。



図9 学生が開発した観光客に対して店舗情報の一部制限を設けて提示する観光促進システム

Figure 9 Tourism Promotion System Displaying Partially Restricted Store Information Developed by Students for Tourists.

以上、2つの事例を紹介したが、ほかの5つのGrの取り組みも甲乙つけがたく興味深いものであった。

### 3.4 教員および外部講師による学生の独創性の評価

今回の科目の最終発表の評価は2名の科目担当教員（評価者A, B）と1名のコース内教員（評価者C）、1名の企業外部講師（評価者D）によって行われた。なお、4名とも民間企業での勤務経験があり、1名のBを除き10年以上の豊富な経験を持つ。評価項目は5つあり、その内、独創性・アイデアの斬新さおよび技術性の高さに関する評価項目がそれぞれ一項目ずつ、計2項目あった。各10ポイント満点とした。本ノートでは、学生の独創性・自発性の評価に焦点を当てたいため、その2項目について表2にその結果をまとめた。

表2 最終評価における教員による学生の独創性と技術力の評価の結果

Table 2 According to teachers in the final presentation; Evaluation of students' originality and technical ability.

評価者	アイデアの独創性(全Gr平均・10点満点)	技術の高さ(全Gr平均・10点満点)
A (科目担当教員)	8.8	9.1
B (科目担当教員)	9.1	8.4
C (コース教員)	8.2	8.2
D (外部講師)	9.2	8.8
平均	8.8	8.6

表からわかるように、平均でも両方とも8.6ポイント以上の高い評価になっており、企業経験のある評価者4名の視点から見ても、その独創性は非常に高いものであることがわかる。

### 3.5 学生の相互評価の結果と考察

最終発表の際に、発表したGrの評価をMicrosoft Formsなどを用いて全参加学生に行わせている。（自分のGrの評価は除く）発表を進行させながら、という時間の制約もあったので、今回は①報告内容（システム概要・進捗具合など）と②プレゼン（トーク内容・スライドの見やすさなど）の2項目に絞って評価させた。特に今回は教員から学生への評価に用いた基準に近い①の結果に絞ると、その際の結果としては、表3のように8.2ポイントとやはり高い値を示した。しか

し、教員からの評価に比較すると若干低い傾向にあり、学生自身として、もっとできるはずだという、強い期待感と意識の高さがあることが垣間見える。

表3 最終評価における学生の相互評価の結果

Table 3 The Student's peer evaluation in final presentation.

報告内容(システム概要・進捗具合など) (全Gr平均・10点満点)	
学生間評価	8.2

## 4. むすび

産学官と連携したPBL科目「IoTシステム社会応用」を通じ、独立して自発的に課題を発見し、解決できる学生の育成についての報告を行った。大阪府や村田製作所といった外部の組織が参画する、非常に独自性の高いプログラムを構築できたと考える。その結果、学生たちからは予想以上に実践的・挑戦的・独創的なIoTシステムを用いた社会課題へのソリューションが提案され、その評価も教員から学生に対しても10ポイント満点で8.6ポイント以上という非常に高いものであった。学生間相互評価も8.2ポイントと高いものの、教員および外部講師からの学生の評価よりも低く、学生の意識の高さの表れだと考えられる。

初年度であり、手探りのことが多かったが、大きな収穫と手ごたえを我々教員だけでなく学生たちも感じ取っていた。この後も本参加学生はIoTサービスデザインビジネス応用という継続科目があるので、さらなるブラッシュアップを期待したい。今後とも継続してPDCAサイクルを回し改善を行っていく。

卒業研究制作といった総合型の科目での大きな成果や、学会発表などでの活躍も十分に期待できる。そして、本学を卒業後は、様々な業界・業態でIoTの導入やDX化をけん引する、自発性と独立性に富んだ人材として活躍することが期待される。

なお、本授業の様子を編集した動画が動画サイトYoutubeに投稿されているのでURLを以下に示す。

<https://www.youtube.com/watch?v=oth1mIDthHA>

## 5. 謝辞

この授業に積極的に参加してくれた2023年度大阪国際工科専門職大学工科学部情報工学科IoTシステムコース3年生諸君に感謝と敬意を表す。本授業を推進するにあたり、多くの助言や支援をいただいた同大学工科学部情報工学科 原秀樹先生に深く感謝する。また、本内容をまとめるに際し、同大学管理部 深草あゆみ氏、日野智司氏にご協力を頂いたことに感謝する。また、授業の取材や編集にあたっていただいた学校法人日本教育財団 番園雅子氏にも感謝したい。

難しい提案にもかかわらず、快く協力を引き受けていただいた大阪府スマートシティ戦略部、株式会社村田製作所に深く感謝する。

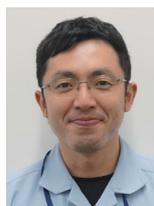
## 文 献

- [1] みずほ情報総研株式会社, “平成30年度我が国におけるデータ駆動型社会に係る基盤整備 (IT人材等育成支援のための調査分析事業) - IT人材需給に関する調査 - 調査報告書”, 2019年.
- [2] 経済産業省 情報技術利用促進課, “IT人材需給に関する調査 (概要)”, 2019年.
- [3] 総務省, “令和3年版情報通信白書 ICT白書 デジタルで支える暮らしと経済”, 2021年.
- [4] A. Tsuji, H. Kawakami, “Practice and Development of the IoT Learning Text for Engineering Education Aimed at Next Generation (in Japanese)”, Journal of university extension, Tokushima University, Vol.26, pp.19-26, 2017.
- [5] V. Terzieva, S. Ilchev, K. Todorova, “The Role of Internet of Things in Smart Education”, IFAC Papers OnLine, 55-11, pp.108-113, 2022.
- [6] B. Halim, B. Embong, M. A. Akbar, M. M. Rashid, “Design and development of multipurpose educational and research platform (MERP) for learning advance control and IOT technologies.”, Journal of Engineering Science and Technology, Vol. 14, pp. 747 - 762, 2019.
- [7] 井垣宏, 武元貴一, 上田悠貴, “基礎的なIoT教育のためのチーム開発を重視したPBL授業の提案”, コンピュータソフトウェア, 35巻, pp. 54-66, 2018年.
- [8] Y. Nakata, K. Matsubara, “A Report on the PBL Experiences toward Resolution of Local Issues by Utilizing BLE Beacons (in Japanese)”, Jpn. Soc. Infor. & Sys. Edu 37, pp. 155-160, 2020.
- [9] S. Hosoi, S. Ishida, Y. Kamei, S. Ohsako, H. Igaki, N. Ubayashi, A. Fukuda, “PBL for IoT system”, SIG Technological report, Vol. 2014-SE-185, 2014.
- [10] 北上 眞二, “IoT利活用人材育成を目的としたPBL取り組みの事例” 北陸信越工学教育協会会報, 第71号, 2023年.
- [11] N. Shikata, “Development of practical ability through Design Engineering (in Japanese)”, Dynamic Creative Knowledge (大阪国際工科専門職大学紀要), Vol. 1, pp. 35-38., 2023.
- [12] K. Ajito, H. Hara, “Development of teaching materials for an IoT system development practical training subject using Obniz microcomputer boards and LEGO Mindstorms EV3 (in Japanese)”, Dynamic Creative Knowledge (大阪国際工科専門職大学紀要), Vol. 1, pp. 29-34., 2023.
- [13] 文部科学省高等教育局専門教育課, “専門職大学等の臨地実務実習の手引き”, 2019年.



### 安田 新

2005年東北大学 大学院工学研究科 材料物性学専攻博士課程修了。DOWA エレクトロニクス株式会社を経て、独立行政法人国立高等専門学校機構 鶴岡工業高等専門学校教授、国立高等専門学校機構本部事務局 国際参事などを歴任。現在、材料科学、計測、IoT 教育・教材開発の研究に従事。



### 井上 毅彦

2009年筑波大学大学院数理物質科学研究科電子物理工学専攻修士課程修了。同年村田製作所に入社。センサ商品の設計開発及び販売推進業務に従事。



### 安藤 達泰

1988年大阪大学 工学部産業機械工学科卒業。現パナソニックコネク株式会社入社。ノートPC事業部門にてソフトウェア・ソリューション開発に従事し、インフラ点検ロボットサービス事業責任者、プロジェクトマネジメント部門総括などを歴任。その後現職にてIoT サービスの開発プロセスを研究。



### 味戸 克裕

1995年東京大学 大学院工学系研究科 応用化学専攻 博士課程修了。博士（工学）。同年 NTT 研究所に入所。総務省テラヘルツ波プロジェクトに参画し、6G 次世代 ICT の国際標準化に従事。その後、現職にて 6G による現実空間と仮想空間を融合したサービスを研究。



### 栗井 美里

大阪府庁にて府政の総合調整・知事等のトップマネジメント補佐業務等を経て、2020年より現職にて大阪スマートシティパートナーズフォーラム (OSPF) 運営。大学時代は MDGs(SDGs の前身) 等グローバルな課題解決を研究。



この記事は Creative Commons 4.0 に基づきライセンスされます (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>)。