IoT Innovation Design Department

IoT イノベーションデザイン学科新設のためのカリキュラム開発事業

教材成果報告書

－ IoT 応用教材（エッジ編） －

令和７年度

本報告書は、文部科学省の教育政策推進事業委託費による委託事業として、九州技術教育専門学校が実施した令和７年度「地方やデジタル分野における専修学校理系転換等推進事業」の成果をとりまとめたものです。

文科省委託「地方やデジタル分野における専修学校理系転換等推進事業」

KTEC 学校法人赤山学園 九州技術教育専門学校

目次

教材の概要 1

教材の目的 1

役割：IoT システム全体を構成する技術を身につける 1

他の教材との連動 2

教材の内容 2

教材の対象 2

想定する受講生の前提とする基礎能力 2

教材の構成 3

IoT 教材（応用） 3

教材の成果 4

成果物一覧 4

成果物抜粋 4

テキストのスライドの抜粋 4

実証講座の様子 7

教室の様子 7

演習中の受講生の手元の様子 8

今後の課題 8

IoT 応用教材（エッジ編）成果報告

教材の概要

IoT 応用教材（以下本教材）は、エッジ側システムとクラウド側システムを結合し、全体として IoT システムの全体を構成することを目標とした教材で、 IoT システム開発の総合演習的な役割を持つ。本教材のエッジ側システムには「IoT エッジ基礎編」で作成したシステムを利用し、クラウド側には「IoT クラウド編」で作成したシステム を利用する。このような構成にすることで、IoT システムが提供する働きと、それを実現するのに用いるエッジ、クラウドそれぞれのシステムの構成要素や振舞いがどのように関わっているのかを理解できるようになっている。

教材の目的

本報告における IoT 応用教材は、IoT システム開発者が身につけるべき、基礎知識、エッジ側のシステム、クラウド側のシステムを統合したシステム全体を構築するための技術の習得を目的としている。

役割：IoT システム全体を構成する技術を身につける

本報告における IoT 応用教材の役割は、IoT システム開発者が身につけるべき技術のうち、IoT システムのエッジとクラウドを接続したシステムを構成する方法を実践的に学ぶ機会を提供することにある。これは、演習用の小さいシステムではありながら、IoT のエッジ側のシステム開発で開発したシステムと、クラウド側で開発したシステムとを接続し、一つのシステムとする「System of Systems（SoS）」を実現する機会にもなっている。

この役割を果たすため、IoT 応用教材では、エッジ側基礎教材とクラウド側基礎教材で学んだことを確認する「復讐編」と、実際にシステムの統合を演習する「応用（統合）編」とで構成する。

他の教材との連動

IoT 応用教材は、次の 2 つの演習の成果を前提とする。

- IoT エッジ基礎編で作成したエッジ側システム
- IoT クラウド編で作成したクラウド側システム

教材の内容

教材の対象

想定する受講生の前提とする基礎能力

IoT システムの基礎知識

IoT システムを開発するのに必要となる IoT システムの概要、エッジ側の基礎知識、クラウド側の基礎知識、ネットワークの知識について学び、IoT に必須の用語を扱える。また、これら基礎知識の前提となる、情報処理の基礎知識についても、IoT に関わる上で重要な側面を中心に知識を獲得できているか確認する。

必須受講科目

- プログラミング言語の基本、アルゴリズム理論の基本の理解
- エッジ、クラウドで使用するプログラミング言語の習得 ** データ構造、検索、ソ

ート等、基本的なアルゴリズムの理解

- IoT 基礎知識の理解
- 情報理論、ハードウェア、ソフトウェア、ネットワーク、セキュリティ、システム開発手法等の基礎知識の獲得

IoT エッジ開発・クラウド開発の知識

IoT のエッジ側、クラウド側のシステムを統合するシステムを開発するには、構成要素となるエッジ側システムとクラウド側システムを取り扱える必要がある。

.必須受講科目

- IoT 基礎講座（エッジ編）
- IoT 基礎講座（クラウド編）

教材の構成

IoT 教材（応用）

- 01_IoT 応用（統合）演習
- 令和 6 年度計画書の応用教材（統合編）に相当。
- エッジ基礎編で作成したシステム、クラウド編で作成したシステムを統合する演習を実施する。
- IoT エッジ開発、クラウド開発で必要となる知識を活用し、それぞれの開発環境を取り扱う。

教材の成果

成果物一覧

- 01_IoT 教材（エッジ側）_応用教材_全体.pdf
- 02_IoT 教材（エッジ側）_応用教材_復習編.pdf
- 03_IoT 教材（エッジ側）_応用教材_統合編.pdf
- 04_IoT 教材（エッジ側）_応用教材_準備編.pdf
- 05_IoT 教材（エッジ側）_応用教材_付録 A_プログラムリスト.pdf
- 06_IoT 教材（エッジ側）_応用教材_付録 B_プログラム.zip

成果物抜粋

テキストのスライドの抜粋

* 01_IoT 教材（エッジ側）_応用教材_全体.pdf

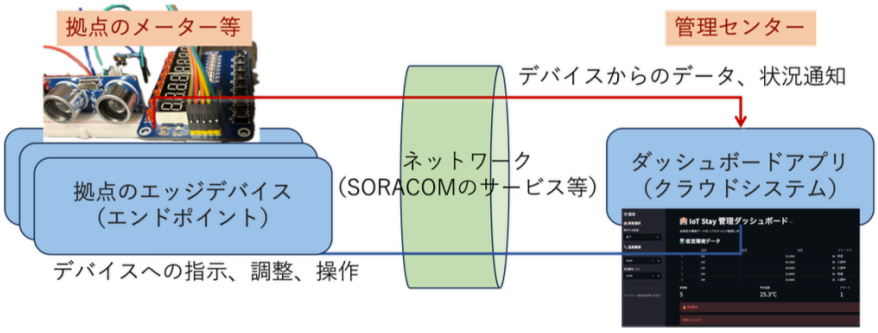


図 1. エッジデバイスを監視するダッシュボードの完成イメージ

9. エッジデバイスやクラウドサービスは、これまでの基礎編で学習した内容や成果物を活用します。これら基礎編の内容を復習しながら、エッジとクラウドを統合したシステムを構築していきます。

* 02_IoT 教材（エッジ側）_応用教材_復習編.pdf

1.1 Raspnerry Piとブレッドボードの準備

8. エッジ基礎編で作成したエッジデバイスを準備します（ Figure 1.1 ）。

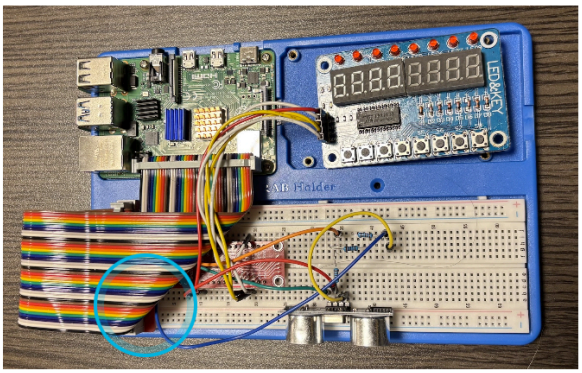


Figure 1.1 エッジ基礎編で作成したエッジデバイス

1. Raspberry Piとブレッドボードが以前の状態を保持しているか目視で確認しましょう。

2.2.3 rpi-TM1638モジュールのインストール

21. 加えて、venvが有効になっているターミナルで、次の手順を使って、rpi-TM1638モジュールもインストールしてください。

    1. rpi-TM1638モジュールのソースコードのあるディレクトリに移動します。（別の場所でも大丈夫そうです）。
    2. 下記のコマンドを実行して、rpi-TM1638モジュールをインストールします。

```
pip install git+https://github.com/thilaire/rpi-TM1638.git
```
CONSOLE

Listing 2.1 インストール実行中の様子 CONSOLE

```
Looking in indexes: https://pypi.org/simple, https://www.piwheels.org/simple
Collecting git+https://github.com/thilaire/rpi-TM1638.git
  Cloning https://github.com/thilaire/rpi-TM1638.git to /tmp/pip-req-build-
5_ib8ffe
  Running command git clone --filter=blob:none --quiet
https://github.com/thilaire/rpi-TM1638.git /tmp/pip-req-build-5_ib8ffe
  Resolved https://github.com/thilaire/rpi-TM1638.git to commit
edb13c41cf2f94e658bccdeddc96dc8f12facead
```


* 03_IoT 教材（エッジ側）_応用教材_統合編.pdf

1.2 SORACOM Arcに接続する

11. Raspberry Piのターミナルで、以下のコマンドを実行し、SORACOM Arcに接続します。

```
sudo wg-quick up arc_studentXX
```
CONSOLE

12. pingで疎通を確認します。

```
ping pong.soracom.io
```
CONSOLE

Listing 1.1 実行例（Ctrl-Cでpingを停止します） CONSOLE

```
PING pong.soracom.io (100.127.100.127) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 100.127.100.127 (100.127.100.127): icmp_seq=1 ttl=64 time=47.6
ms
64 bytes from 100.127.100.127 (100.127.100.127): icmp_seq=2 ttl=64 time=56.7
ms
64 bytes from 100.127.100.127 (100.127.100.127): icmp_seq=3 ttl=64 time=68.0
ms
^C
--- pong.soracom.io ping statistics ---
```

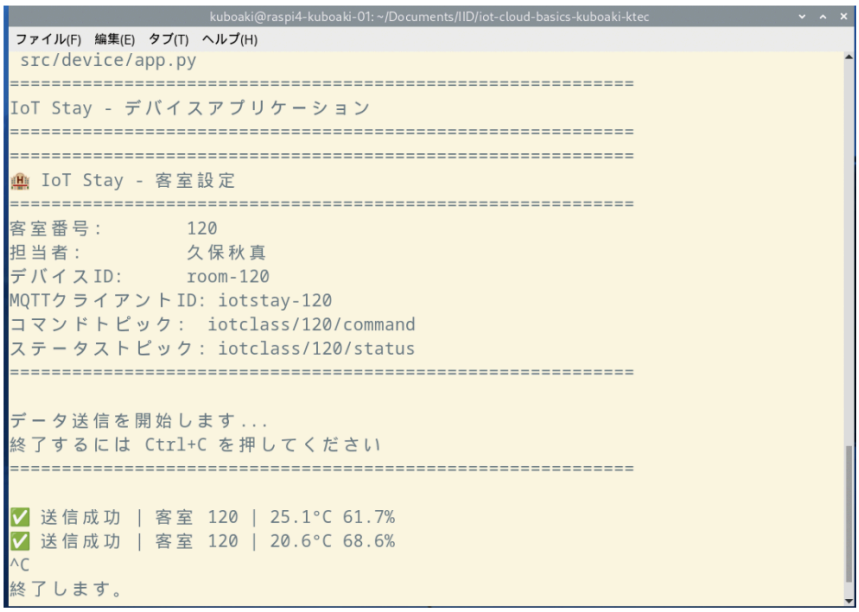


Figure 2.1 実行例

実証講座の様子

教室の様子



演習中の受講生の手元の様子



今後の課題

教材開発分科会 IoT ワーキンググループおいて、本年度の実証講座の実施を踏まえ、講座内容、テキスト、演習機材等について議論し、得られた課題については、実証講座報告書に記載した。

来年度の教材開発において類似の課題に備えることとし、必要に応じて基礎編ならびに応用編教材の改修も検討する。