

# SaaS/iPaaS を活用した IoT プロトタイピング教材 取扱説明書



ポリテクセンター熊本

# 目次

1. 教材の概要 .....	4
1.1. 教材開発の背景と目的 .....	4
1.2. 教材の特徴.....	4
1.3. 実績.....	5
2. 教材の使い方.....	8
2.1. 授業スケジュール例 .....	8
2.2. 動作環境 .....	9
3. 部品リスト .....	9
4. 反省と今後の展望 .....	10
4.1. アンケート結果 .....	エラー! ブックマークが定義されていません。
4.2. アンケートに対する反省.....	10
4.3. 今後の展望.....	エラー! ブックマークが定義されていません。
5. [発展事例] WioNode+リレーモジュールによるパトランプ制御..	エラー! ブックマ ークが定義されていません。



## 1. 教材の概要

### 1.1. 教材開発の背景と目的

国が実現を目指す Society5.0 や第 4 次産業革命においても、IoT(Internet of Things)は中核技術の 1 つであり、IoT 技術により物理空間(フィジカル空間)と論理空間(サイバー空間)を繋ぐ事で、物理空間から多くの情報を取得し、それらのデータを AI やビッグデータといった分野で活用していく事が期待される。

IoT 技術単独で考えても、モニタリングを題材にした場合、「異常の通知」と「グラフによる可視化」だけでも十二分に有益なシステムになりえる。

一方で、IoT 技術を活用する為には、組込み分野から Web 分野まで幅広い領域を扱う必要があり、一朝一夕には身に着ける事は難しい技術である。しかしながら、新たな技術・市場であるが故に、手早く PoC やプロトタイピングを行い費用対効果の計測を行うは重要である。

そこで今回は、2 日間(12 時間)という短時間かつ安価ながら、IoT によるモニタリングを題材とした「通知」および「可視化」を実現する為の技術を習得する為の教材を開発した。

そこで近年はパッケージングされたソフトウェア・ハードウェアの活用により不得意な分野を補完して IoT システムを実現できるようになった。

このような背景から今回は、Internet(クラウド側)を SaaS, iPaaS といった特定の用途に特化したサービスを活用し、Things(デバイス側)はオープンソース/オープンハードウェアな WioNode と呼ばれる製品を利用する事で、IoT の Internet(クラウド側)と Things(デバイス側)のどちらもプログラミングを極力排除し、それぞれに高度な専門的スキルは不要なものとした。そして、最後に Internet と Things を繋ぐ為に、PC 上で Python を用いたプログラミングを行い、周期的なセンサ値のサンプリングや特定条件時に通知発行といった、IoT システムを実現する上での肝となるアプリケーションの部分学ぶ構成とした。

### 1.2. 期待できる教育的効果

この教材により期待できる効果は以下の 2 点である

- ① IoT システムのイメージを実際の体験を元を得る事ができる
- ② PoC やプロトタイピング、社内改善・治具を想定とした IoT システム開発が実現できるようになる

受講者は自身で Internet から Things まで扱えるようになる事で、PoC/プロトタイプングを目的とした開発ができる。これにより、構想した IoT システムが本当に有益であるかを、協力企業等の手を借りずに自身らの手により検証が可能となる。

検証の結果、有益性は確認できたが自身らでは手に負えない場合には、そこで初めて協力企業を頼る事になるが、自身らで仕様を定める為のポイントを PoC/プロトタイプングの経験から抑える事が出来ると期待している。

また、社内治具や社内の改善用途であれば、今回の構成でも十二分に実現が可能である。今回選定した SaaS や iPaaS は無料であるが故に、サービスの継続性や安定性は不透明な部分があるが、社内の治具用途等であれば、その点を妥協できる用途も十二分にあると期待している。

(AWS や Microsoft が持つクラウドサービスの方が継続性や安定性は高いが、一方でサブスクリプションモデルで費用が継続的にかかるデメリットもある。国内の中小企業はサブスクリプションモデルに対して、敬遠傾向がまだ見られる事から「まず試す」という事を即できるように無償で使用できる SaaS や iPaaS を選定した)

### 1.3. 教材の特徴

この教材の最大の特徴では、「短期間」での IoT 技術の習得にある。IoT 技術は、組込み分野から Web 分野まで幅広い領域を扱う必要があり、一朝一夕には身に着ける事は難しい技術である。そこで今回は、IoT(Internet of Things)のうちの Internet と Things は極力ライトにシンプルに、そして安価に、Internet と Things を繋ぐアプリケーションのみに注力できるような構成とした。

### Internet(クラウド)を容易に実現する為に

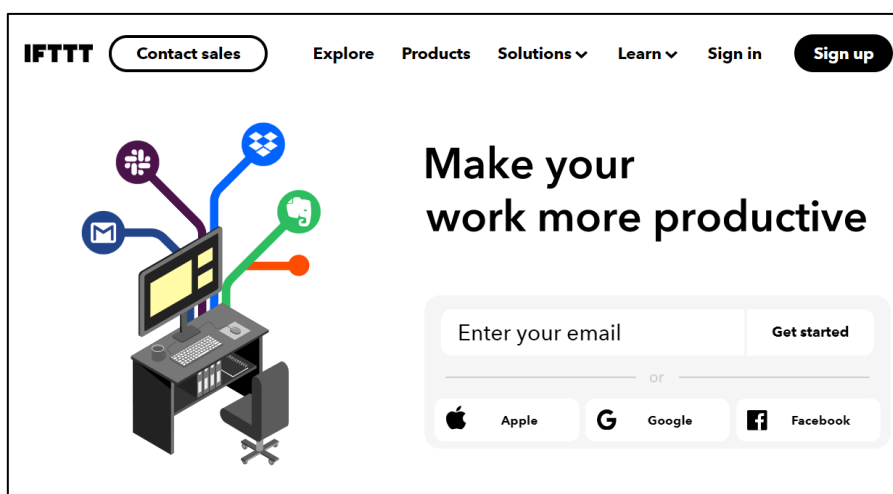
SaaS や iPaaS と呼ばれる特定用途に特化する形でパッケージング化されてサービスを活用する事で用途や細かい設定は限定されつつも、その分、非常に容易に目的の機能を実現する。今回の場合「通知」と「可視化」においてそれぞれ iPaaS, SaaS を利用する。

---

## (情報端末への)通知

メール通知等により特定の人物への異常等の通知を実現する為に、IFTTT と呼ばれる iPaaS を選定した。基本的にプログラミングは不要で、アカウント登録のみで無償で使用が可能であり、多くの SaaS と SaaS を結びつける汎用性を持つ。今回は、センサの値の変動をトリガーにメール通知を実現するが、IFTTT をさらに活用すれば LINE や Twitter, Slack など様々なサービスへの通知が可能となる。

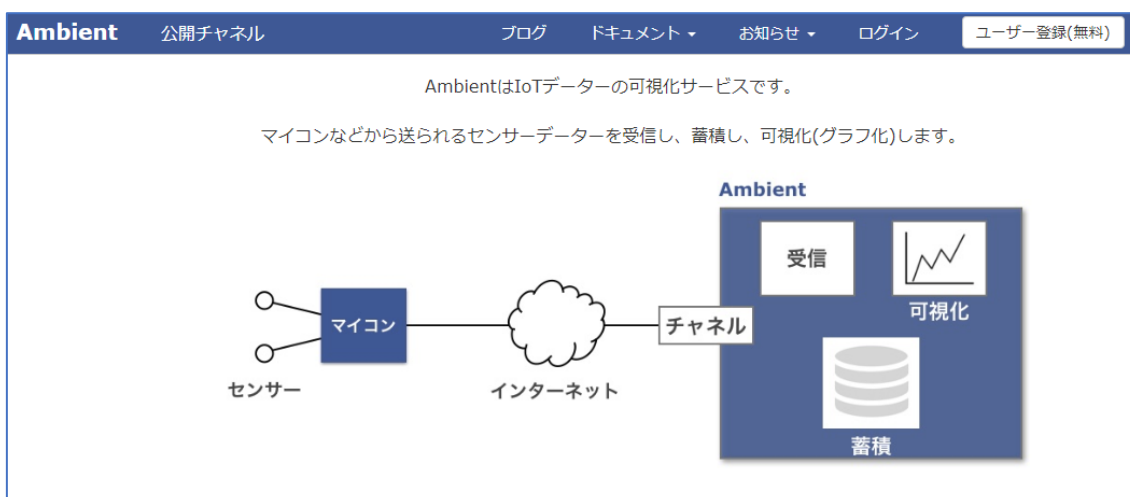
IFTTT : <https://ifttt.com/>



## グラフによる可視化

センサ値を保存し、グラフによる可視化を実現する為に、Ambient と呼ばれる SaaS を選定した。プログラミング不要ながらもデータの保存・グラフの作成・更新が可能である。

Ambient : <https://ambidata.io/>



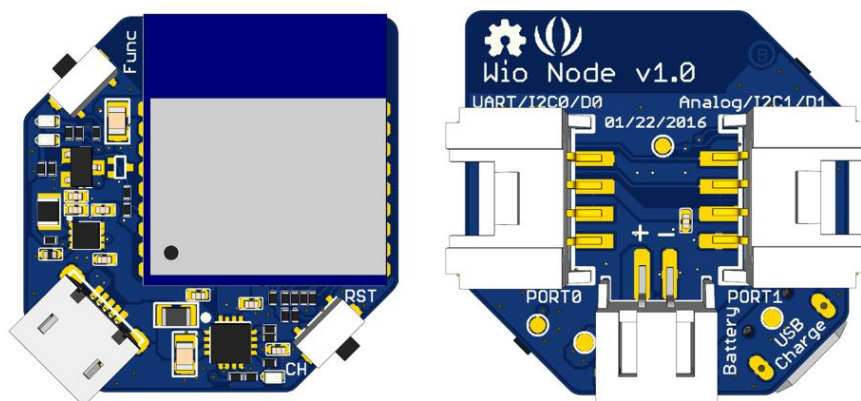
## Things(デバイス)を容易に実現する為に

モニタリングのシステムを実現する上では、用途に合わせて多様なセンサを活用したい。しかしながら、マイコンのファームウェア開発は敷居が高く、マイコンに接続するセンサやアクチュエータごとに異なるプログラムが必要である。そこで、今回は WioNode と呼ばれるワンタッチでセンサ類が接続可能、スマートフォン or タブレットでセットアップが完了するオープンソース/オープンハードウェアなデバイスを利用する。

参考までに WioNode は 1200 円程度と大変安価であり、買い切り型で継続的な費用は発生しない。加えて、WioNode に対応する Grove モジュールは多岐にわたり、安価かつ回路設計が不要である。

WioNode : [https://wiki.seeedstudio.com/Wio\\_Node/](https://wiki.seeedstudio.com/Wio_Node/)

Grove System : [https://wiki.seeedstudio.com/Grove\\_System/](https://wiki.seeedstudio.com/Grove_System/)



## Internet と Things を繋ぐ為に

Internet(クラウド側)と Things(デバイス側)はそれぞれプログラミングを極力排除し、それぞれに高度な専門的スキルは不要なものとした。最後に Internet と Things を繋ぐ為に、PC 上で Python を用いたプログラミングを行い、周期的なセンサ値のサンプリングや特定条件時に通知発行といった、IoT システムを実現する上での肝となるアプリケーションの部分学ぶ構成とした。

今回は、Ambient を利用する為に Python を使用するが、IFTTT および WioNode は言語に依存しない仕様となっており、本教材で技術を身に着けた受講者がその後、自身の得意とするプログラミング言語で IoT システムが実現しやすよう考慮している。

## 1.4. 実績

令和元年度にポリテクセンター熊本の在職者訓練にて本教材を適用した在職者訓練を実施した.

対象 : センサを活用した IoT アプリケーション開発技術 5名  
期間 : 平成 30 年 7 月 11 日(火)~7 月 12 日(水) …12 時間  
備考 : なし

合わせて, 開発言語を PHP にした同様の趣旨の訓練をポリテクセンター熊本 組込みマイコン技術科の離職者訓練にて過去 3 回実施している.

対象 : 組込みマイコン技術科 定員 20 名  
期間 : 平成 30 年 2 月, 平成 31 年 8 月, 令和 2 年 2 月  
それぞれ, 12 時間程度  
備考 : 生産情報管理システム構築 4 (Web とデータベースの連携) の中で実施

## 2. 教材の使い方

### 2.1. セミナースケジュール例

#### [1 日目]

- 1 時限目: テキスト配布, 実習機器配布, テキスト説明(P33 WioNode セットアップまで)
- 2 時限目: WioNode のセットアップ. 複数人が同時にセットアップを行うと, セットアップ対象の WioNode が判別つかなくなる為, 1 つずつセットアップを行うこと
- 3 時限目: P44~46 いろいろな HW を繋いでみる
- 4 時限目: Python 入門
- 5 時限目: Python 入門, WioNode 入力編(光センサ, 温湿度センサの取得)
- 6 時限目: WioNode 入力編(光センサ, 温湿度センサの取得)

#### [2 日目]

- 1 時限目: Ambinet でグラフ化
- 2 時限目: Ambinet でグラフ化
- 3 時限目: WioNode 出力編
- 4 時限目: IFTTT 出力
- 5 時限目: IFTTT 出力, まとめ
- 6 時限目: (調整)

時間が余れば, いくつかの Grove モジュールを買い集めて, 自由に触る時間を設けるのも 1 つの手.



## 2.2. 実習環境

本教材は下記の動作環境にて訓練実施

[PC]

- CPU : Intel Core i5 第 8 世代以上
- メモリ : 8GB 以上
- HDD : 空き容量 10GB 以上
- OS : Windows 10 64bit 版

[タブレット]

NEXUS7 2013 モデル Android5.0 以上

[ネットワーク]

DHCP を有効にした 2.4GHz 帯の WiFi ネットワーク

[その他]

- ・ Visual Studio 2019
- ・ 必要なアカウント(いずれもメールアドレスで作成可)
  - － Wio アカウント
  - － IFTTT アカウント
  - － Ambient アカウント

## 3. 機材リスト

No	部材名	型番・スペック	単価	数量	小計	備考
1	Wio Node	SEEED-102110057	1231	22	27082	1人で2つを使用
2	GROVE - スターターキットV3	SEEED-110060024	6,858	11	75438	1人で1つを使用
3	GROVE - デジタル温度・湿度センサ	SEEED-101020011	836	11	9196	1人で1つを使用
4	USBケーブル	1m程度, micro Bコネクタ	700	22	15400	1人で2つを使用
5	Androidタブレット	Android4.4以上, 8inch程度	15000	11	165000	1人で1つを使用

292116

在職者訓練を想定した受講者 10 名, 講師 1 名の場合の最小構成を上記に示す.

タブレットの購入さえなければ, 1 名あたり 5000 円程度の教材費で済む為, HW を活用する実習としては, 非常に安価であると言える. その分, 予算に余裕があれば Grove 系のモジュールを追加購入すると, できる事の幅が広がる為, 追加購入を勧める.

尚, 定員 20 名の離職者訓練も同様の個数の機材で運用が可能である. この場合は, 訓練生 2 名につき 1 セットの運用となる. 予算があれば 1 名につき 1 台の運用で 21 セット用意する事も考えられるが, その場合は WiFi ネットワークの電波強度や同時接続台数などを十二分に考慮する必要があるので注意が必要.

#### 4. 離職者訓練への適用について

2 日間という短期間ながら IoT システムが実現でき、加えてプログラミング言語にも依存しづらい点から、離職者訓練への適用も非常に容易である。実際に熊本職業能力開発促進センターの組込みマイコン技術科では、授業内に組み込み運用しているが訓練生からは好評であり、非常に意欲的に取り組む様子が伺えている。

尚、当センターでは前段までの授業で HTML, PHP, SQL といった技術を既に習得しており、その発展に近い形で本教材を取り入れている。

ただ、開発言語は Python ではなく PHP になる事から、グラフによる可視化については Ambinet を利用する事が出来ない。そこで、DB に MySQL、グラフ描画に Google Charts というサービスを用いて実現している。

#### 5. 所感と今後の展望

##### 5.1. 教材の作成・在職者訓練の実施からの所感

概ね、意図した在職者訓練は実現が出来ている。受講者からの満足度も高く IoT の可能性を感じることができるものの、実運用まで想定すると有償のクラウドサービスの活用が好ましい。

Microsoft が提供する Azure サービスの中でも、IoT Central や Power Platform などを使用する事ができれば、実運用まで見越した在職者訓練が提供可能となるが、所属組織的に決済面などで導入が進みづらい事から、今後段階的に導入を進めていきたいと考えている。

##### 5.2. ノンコードで裾野を広げる

今回、Python でアプリケーションを実現したが、合わせて検討していきたいのが NodeRed である。このツールを使えば、ブロックを組み合わせたプログラミングで IoT システムが構築可能となり、NodeRed 内でグラフによる可視化やちょっとした WebUI も実現可能となる。これが実現すれば、プログラミング初学者でも実際に IoT システムの構築が可能となる。

Azure サービスの利用もそうだが、プログラマではなく製造業の技術者や管理者など現場の人間がこれらのツールを使いこなす事で、問題点を最も認識している本人が IoT 技術等を活用して自ら改善できるような土壌を築くことが今後の第 4 次産業革命を実現する上で重要な要素の 1 つだと考えている。