

# 地域の課題解決を目指した I o T 技術の研究・開発



実施担当者  
山口県立萩商工高等学校  
教諭 中野 正

## 1 はじめに

萩市（萩地域）における少子高齢化の進行は著しく、労働者不足が大きな課題となっており、そのため、一人当たりの生産性を高めていくことが必要不可欠です。この問題解決のためには I o T の先端技術を活用することが効果的であると考えられます。また、萩市の産業別就業人口は、第一次産業 16.2%、第二次産業 19.6%、第三次産業 64.1%となっており、I o T 技術を最も多い第三次産業で活かすことを考え、特に観光業に注目し、そこでの研究・開発を進めました。課題研究の授業で生徒が市役所のジオパーク推進課と連携して研究・開発をします。具体的には、笠山展望台の観光客数のカウントです。笠山山頂にある展望台からは、萩市街地や日本海に浮かぶ島が一望できます。その訪問数のデータを収集し、ジオパーク推進課に報告し、その後の観光事業に役立てて頂きます。技術的なことは、地域の I T 企業等の相談や助言を頂きながら研究を進めていきました。

## 2 I o T 技術の研究

### 2-1 Ichigojam、Ichigosoda を使った人数カウンターの製作

こどもパソコンと呼ばれる Ichigojam を使用し、入出力制御の基本を学びました。

Ichigojam は、BASIC 言語で制御プログラミングを作ります。1、2年時に C 言語を学習していて、BASIC でのプログラミングはこの研究で初めて組みましたが、他言語よりわかりやすく、スムーズに組むことができました。

LED を出力、スイッチ、センサーを入力として、制御の基本を学びます。それを学んだ後に人数カウンターの製作をしました。



図1 Ichigojam でのプログラミング

人数カウンターのセンサーは、焦電型赤外線センサーを使用しました。センサーの感度が高いと少しの温度変化でカウントするために、センサーの周囲に塩ビパイプを取り付け、赤外線の範囲を絞りました。また、プログラミングは、当初センサーの前を通過すると 1 カウントするようにしましたが、一人で入場 1、退場 1 の 2 カウントするため、カウント数が倍の人数を表示してしまいます。そこでセンサー入力が 2 つで 1 カウントするようにプログラミングしました。プログラムは次のようになります。

### 人数カウントのプログラム

```

10 C=10
20 A=0
30 IF IN(4)=0 GOTO 30 ← センサー入力
40 WAIT 180 ← 3秒待つ
50 A=A+1
60 IF A=2 C=C+1 ELSE GOTO 30 ← 2回センサー感知で
70 ?C ← 1カウント
80 GOTO 20

```



図 2 センサー部

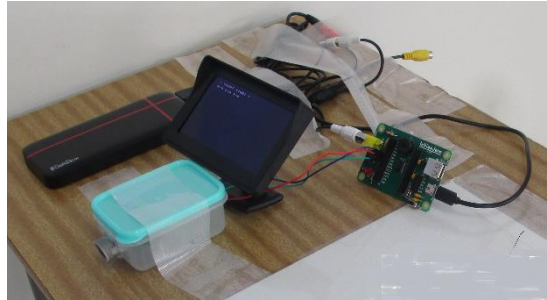


図 3 人数カウンター（試作）

## 2-2 人数カウンターの設置と実測

笠山展望台は、萩市役所ジオパーク推進課が管理しているため、先ずジオパーク推進課で打ち合わせを行った後、現地に行き、設置場所についての検討をしました。



(a) 人数カウンターの説明

(b) 現地視察

図 4 萩市役所ジオパーク推進課との打ち合わせ

実測したデータを、インターネットを経由して閲覧するために、シングルボードコンピュータを Ichigojam から Ichigosoda に変えて、人数カウンターを製作しました。Ichigosoda と sakura.io モジュールを組み合わせることにより、データの通信が可能になります。センサーで入力されたデータを可視化するまでの流れは図 5 のようになります。

データの可視化は Ambient という IoT データの可視化サービスを利用して行いました。実測して、グラフ化したものを図 6 に示します。

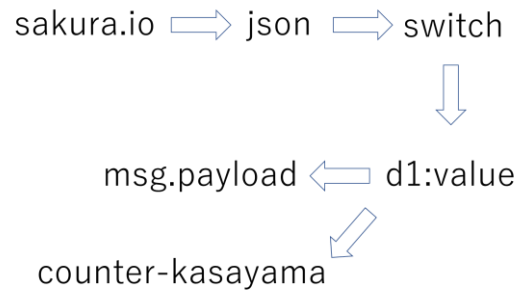


図 5 データの流れ

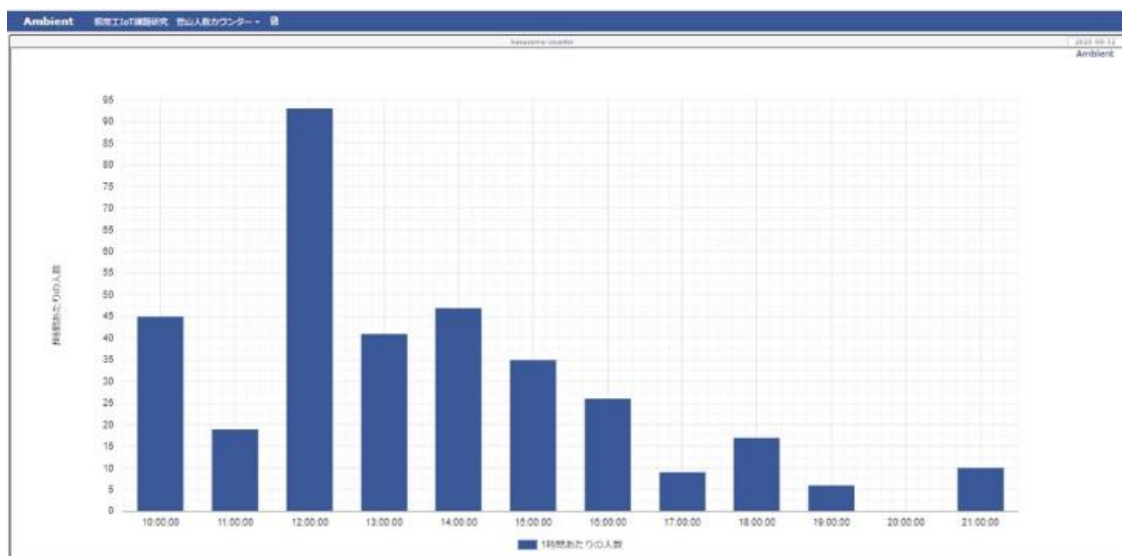


図 6 Ambient によるデータの可視化 (グラフ化)

センサーを設置して、数日後、目視による人数とセンサーのカウント数との誤差を確認しました。実測時間は、1時間です。実測カウントが27人に対してセンサーのカウントは32人となり約19%の誤差率がありました。誤差率を少なくするために、センサーの位置を、図のように変えました。



(a) 正面からの測定



(b) 斜め上からの測定



(c) 真上からの測定

図 7 センサー位置の変更

図7のようにセンサー位置を(a)→(b)→(c)と変えていきましたが、どれも効果がなく誤差率を少なく出来ませんでした。様々な検討をし、センサーの横通過がいいのではないかとこの結論に達し、図8のようにしました。図8の人数カウンターは、防雨型にしており、屋外での設置もできるように改良しました。

Ambient のデータは、データが入力されると、その時刻が記録されています。時刻は世界標準時間のため、月単位等で見たときは、EXCELのような表計算ソフトを使い、再編集を



図 8 真横からの測定

しないとけません。ひとつひとつのデータを世界標準時間から日本時間に変換し、再計算し直したものをグラフ化します。図9がそのグラフです。

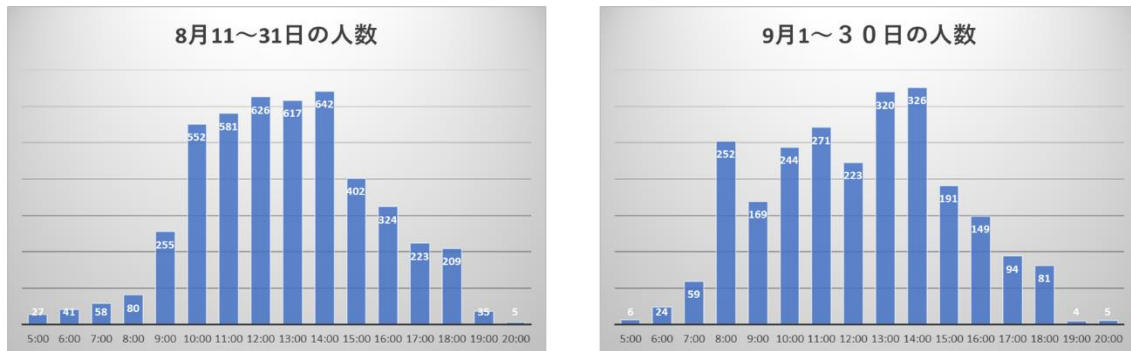


図9 EXCELで再編集したグラフ

### 3 まとめ

I o Tという、今、旬のテーマで研究を進めていきましたが、生徒には難しく感じたところがあったようです。

しかし、イシダエンジニアリングの石田征大様の技術サポートや萩市役所ジオパーク推進課の方とも話し合いをする中で、大人とふれあう機会が多い研究だったため、支援をいただきながら、対話を繰り返す中で解決策を見出すことができました。入場と退場の2カウントを1人として扱うなどのアイデアを生徒が提案するなど、思考力やコミュニケーション力を身に付け、大いに成長したと感じられました。

今回の研究をきっかけにして、次年度は萩市役所ジオパーク推進課と連携をし、継続することとなりました。観光地であるホルンフェルス遊歩道、曇ヶ淵の2か所に増設する予定です。

I o T技術で地域の大きな課題である人口減、少子高齢化に対応できる開発・研究に今後も取り組んでいきます。

### 4 謝辞

この研究をご支援いただいた公益財団法人中谷医工計測技術振興財団及び関係機関の皆様に感謝いたします。