

IchigoLatte 用ツールのブロック追加とデータを可視化するアプリの機能拡張

渡部敬太*1・中西通雄*2

Email: m1m19a33@st.oit.ac.jp michio.nakanishi@oit.ac.jp

*1: 大阪工業大学情報科学研究科

*2: 大阪工業大学情報科学部

◎Key Words IchigoLatte, MixJuice, IoT (Internet of Things), Blockly

1. はじめに

本研究では、小学3年生以上を対象として、プログラミングの入門教育とIoT (Internet of Things) 入門教育を目的とする。IoTとはモノがインターネット経由で通信することである。近年、IoTを基盤としたサービスは増加している。そこで、IoTシステムを理解することで、身近にあるIoT製品 (IoT家電など) に対する見方が変わる、視野が広がる (物事を様々な角度から考える力がつく) と考える。また、プログラミングの基礎とともに学ぶことで、IoT製品に限らず様々な製品は全てプログラムで動いていることが理解できると考える。2018年度の卒業研究で、マイコン基板 IchigoLatte を用いた IoT システムを構築した^①。マイコン基板で測定したデータを、インターネット経由でサーバコンピュータに送り、蓄積されたデータを観測することで、IoTのしくみについて学習できる。本研究では、IoTシステムで使用する IchigoLatte 用ツールと Web アプリの改良を行った。

2. システム構成

本研究の IoT システム構成を図1に示す。まず、IchigoLatte、MixJuice、センサ、PCを接続する。次に、①のPCでプログラムを作成して IchigoLatte にロードする。IchigoLatte はロードしたプログラムを uart 経由で MixJuice へと送り、プログラムに従ってセンサで1秒毎に取得した数値を、MixJuice からインターネットを介してサーバへと送信する。その後、サーバからインターネットを介して②のPCで Web アプリを用いて、リアルタイムでグラフにすることでデータの可視化、分析を可能とする。なお、PCは1台で①と②を兼ねてもよい。

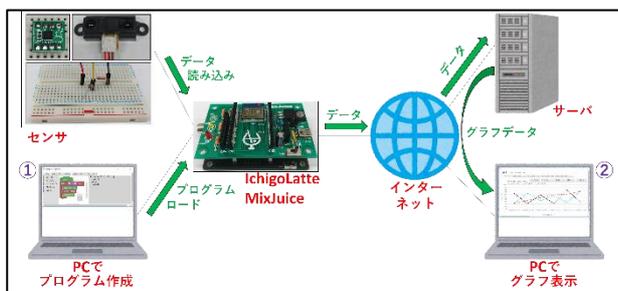


図1 システム構成

2.1 IchigoLatte と MixJuice

IchigoLatte には OS が搭載されており、JavaScript をべ

ースにした MiniScript でプログラミングできる。MixJuice は、インターネットに接続するための無線 LAN 基板である。

2.2 サーバ側

サーバはレンタルサーバである XFREE を用意した。サーバは、チャンネル番号とセンサ値データを受信すると、チャンネル番号に対応したテキストファイルにセンサ値データを、取得時間を付加して書き込む。チャンネルとは12個のグラフから選択するための数字である。パソコンから Web ブラウザでサーバにアクセスすると、テキストファイルに記録されている値が Google Charts によりグラフ表示される。テキストファイル書き込みを行うプログラムには、PHP を用いており、2018年度卒業研究で開発したコードは600行で、今回新しく開発したソースコードは約660行である。また、テキストファイル読み込みとグラフ表示には JavaScript を用いており、2018年度卒業研究で開発したコードは600行で、今回新しく開発したソースコードは約480行である。

3. IchigoLatte 用ツールのブロック追加

IchigoLatte 用ツール^②とは、PC上で日本語表記のブロックを組み合わせることでプログラムを作成できる (図2)。このツールを使用することで、プログラミングを学んだことがなくても簡単にプログラムを作成できる。ブロックで作成したプログラムのソースコードは図2の①の領域 (以下エディタ画面) に逐次反映される。また、エディタ画面のソースコードは直接編集することが可能である。

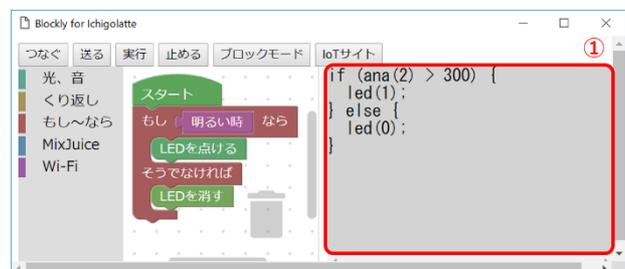


図2 IchigoLatte 用ツール

3.1 スタートブロック

本研究では、新しいブロックとしてスタートブロックを追加した。旧 IchigoLatte 用ツールは、図3 (左側) のようにブロックをつなげていなくても、LEDを点けるプロ

ックからスピーカーを鳴らすブロックまでの4ブロック全てが、上から順番に実行されてしまうという問題があった。そこで、本研究で改良した現 IchigoLatte 用ツールは、図3(右側)の①のようにスタートブロックにつながっているブロックを実行する。また、②のようなブロックを実行できないブロックにすることで改善した。また、スタートブロックは削除不可で他のブロックと見分けやすいように形を変えている。

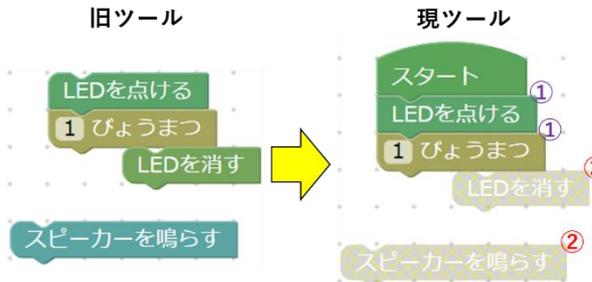


図3 スタートブロック

3.2 複数センサ値送信用ブロックとWebアプリ

本研究で追加したセンサ値送信用ブロックを図4に3つ示す。



図4 センサ送信用ブロック

左から順番に1つのセンサ、2つのセンサ、3つのセンサを送信するためのブロックである。また、①は ch0~ch11の12種類から選択することが可能で、Webアプリで表示させるグラフのチャンネルを変更することができる。②は、IN2, OUT1, OUT2, OUT3, OUT4から選択可能で、それぞれ IchigoLatte の入力ポート(図5)に対応している。なお、図5に示すように IchigoLatte のポートはOUTxと命名されているが、これらはアナログ信号入力端子である。

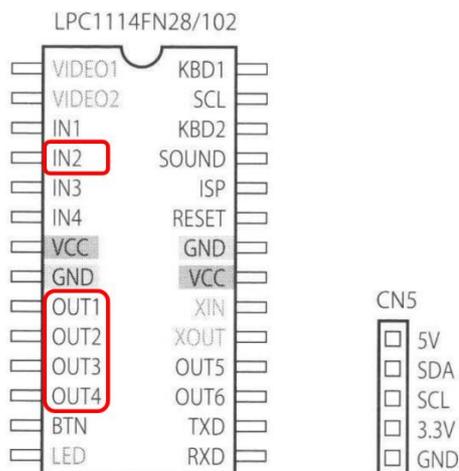


図5 IchigoLatte の入出力ポート

また、図6のように旧 IchigoLatte 用ツールで1つのブ

ロックで完結していたものを、現 IchigoLatte 用ツールでは複数ブロックに分けることで、プログラムでどのようにデータが送られているかを理解することができる。

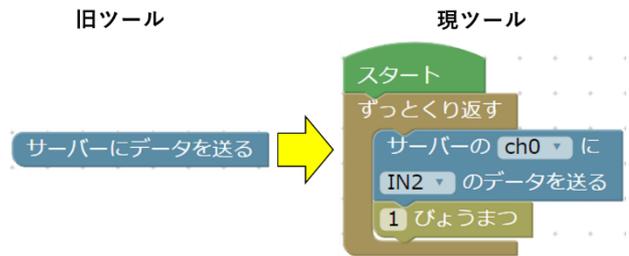


図6 旧ツールと現ツールのブロックの比較

また、IchigoLatte 用ツールのIoTサイトボタン(図7の①)を押すことで、新しいタブが開かれて複数センサに対応させた図7の下のようなグラフが表示される。グラフは複数のセンサを、識別するために色、マーカの形、線の形状(実線、破線)をそれぞれ変えている。

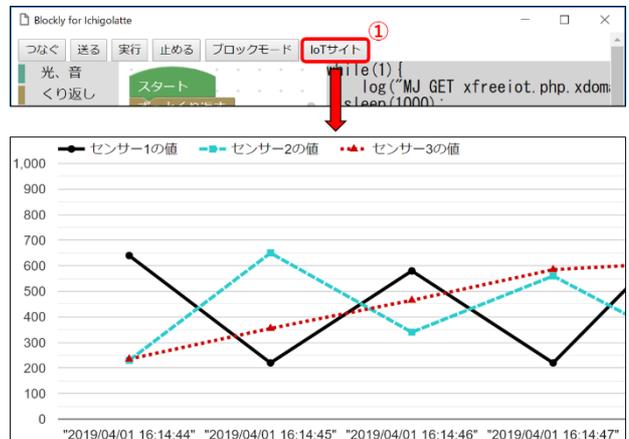


図7 複数センサ値に対応したグラフ

3.3 Wi-Fi 通信用ブロック

本研究で追加したWi-Fi 通信用ブロックを図8に示す。



図8 Wi-Fi 通信用ブロック

左がWi-Fi接続、右がWi-Fi切断ブロックである。また、①はアクセスポイント名(ssid)、②はアクセスポイントに対応するパスワードを入力することができる。

旧 IchigoLatte 用ツールは、Wi-Fi 通信を行うための設定が実行できず、図9のように IchigoLatte と MixJuice にキーボード、microUSB 電源、Video ケーブル付きのモニターをつないでから Wi-Fi の設定を行わなければならなかった。これでは、IchigoLatte 用ツールを使用中、Wi-Fi 通信に問題があつて Wi-Fi にもう一度接続しなければならぬときに手間がかかってしまう。Wi-Fi 通信用ブロックを追加したことにより、指導者はキーボード、microUSB 電

源, モニタ, モニタ用電源, Video ケーブルを購入するコストと Wi-Fi 接続の手間を減らすことが可能となった。

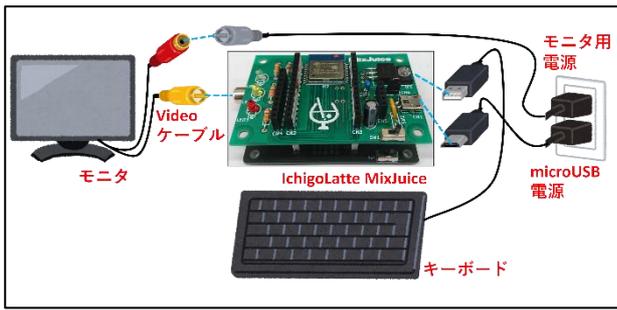


図 9 旧 IchigoLatte 用ツールの Wi-Fi 接続設定

4. Web アプリの機能拡張の提案

現在の Web アプリは, センサで取得した値を観測するだけで, Web アプリ側で操作することがなく, 分析しているという実感がわかない。そこで, センサによって注目すべき値が異なるということを利用する。つまり, 図 10 のように最大値, 最小値を入力させて, グラフの表示範囲を変更可能にすることで, 分析している実感がわくと考える。

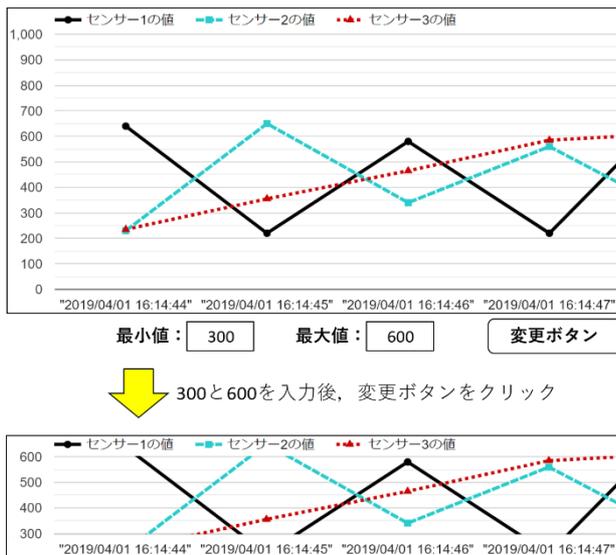


図 10 グラフの表示範囲変更

5. 評価の計画

7 月に小学 3 年生以上を対象としてプログラミング教室を実施する予定である。約 3 時間の 2 時間ほどはプログラミングの基礎, 残りの 1 時間で IoT 入門の学習を行う。授業では, スライドと学習手引書を用いて説明を行う。学習手引書には以下の 4 つの内容を詳しく書いてある。

① 順次処理の学習

図 11 のように, 複数の音を順番に鳴らせるプログラムを作成する。

ブロック



コード

```
beep (440, 500);
beep (494, 500);
beep (554, 500);
```

図 11 順次処理のブロック例

② くり返し処理の学習

図 12 のように LED の点灯, 消灯を交互にくり返し行うプログラムを作成する。

ブロック



コード

```
while(1){
  led(1);
  sleep(1000);
  led(0);
  sleep(1000);
  if(uart() == 97)break;
}
```

図 12 くり返し処理のブロック例

③ 条件分岐処理の学習

照度センサを用いて, 図 13 のように数値によって LED の点灯, 消灯を行うプログラムを作成する。

ブロック



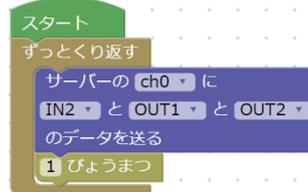
コード

```
while(1){
  if (ana(2) < 301) {
    led(1);
  } else {
    led(0);
  }
  if(uart() == 97)break;
}
```

図 13 条件分岐処理のブロック例

④ IoT 入門の学習

ブロック



コード

```
while(1){
  log("MJ GET xfreeiot.php.xdomain.jp/index0.php?ch=0&data=", ana(2), "&data2=", ana(5) "&data3=", ana(6) "\n");
  sleep(1000);
  if(uart() == 97)break;
}
```

図 14 センサ値をサーバに送信する処理のブロック例

図 14 のように、センサ値データをサーバに送信するプログラムを作成する。その後、Web アプリでセンサ値データを観測する。

授業終了後、プログラミング教室に対してアンケートで評価を行う。評価終了後、評価内容によって、改善を行う。アンケートでは、以下のことについて調査する。

- プログラミング学習経験の有無
- プログラミングと IoT に関して簡単なテスト
- プログラミング教室で難しかったこと
- プログラミング教室で使用したシステムの印象

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP19K12281 の助成を受けた。

参考文献

- (1) 渡部敬太, 中西通雄: “IchigoLatte を用いてセンサ値データをサーバに送るプログラムとセンサ値データを可視化する Web アプリの開発”, 教育システム情報学会 2018 年度学生研究発表会, pp.139-140 (2019 年 2 月).
- (2) 中南拓也, 中西通雄: “ブロック組み立てによるプログラミングからキーボード入力によるプログラミングへの橋渡しをする IchigoLatte を用いた教材”, 教育システム情報学会 2018 年度学生研究発表会, pp.137-138 (2019 年 2 月).
- (3) 鴻池泰元, 中西通雄: “IchigoJam 用ビジュアルブロックプログラミング環境の開発とプログラミング体験教室の実践”, 情報処理学会コンピュータと教育研究会 144 回研究発表会 (2018 年 3 月).
- (4) 古旗一浩, 松田優一: “みんなの IchigoLatte 入門 JavaScript で楽しむゲーム作りと電子工作”, リックテレコム(2017 年 4 月).