

# 計測データのクラウド保存と分析が可能な

## IoT 学習教材の提案

岸本 有生

本多 佑希

兼宗 進

大阪電気通信大学高等学校 大阪電気通信大学

大阪電気通信大学

t-kishimoto@dentsu.ed.jp

ht13a084@oecu.jp

kanemune@gmail.com

近年、インターネットに接続されたモノとモノが連動してサービスを生み出す IoT (Internet of Things) が注目を集めている。これまでも IoT を利用した学習教材は提案されているが、データ分析に関しては表計算ソフトで表示する程度であった。そこで本研究では、ネットワークを利用したデータ保存や分析を可能にする IoT 学習教材を提案し、高等学校で使用した授業を報告する。

### 1. はじめに

データ活用の学習活動の目的は、データの問題発見・解決に必要な収集能力と、データを整理、分析して考察する力を養うことである<sup>(1)(2)</sup>。しかし、現在の授業の多くは、データ分析手法の技術だけを学ぶため、作業的な操作になりやすい問題がある。これは IoT を用いた学習活動でも同様である。そこで本研究では、計測データを簡単にクラウド上に保存し、Web サイト上から分析できる Connect DB を開発した。この学習教材では、データ処理の流れを履歴に残すことで、一連の処理が理解しやすいように工夫をした。実際に高等学校で授業を行ったのでその報告をする。

### 2. コンセプト

計測データを授業で分析するのに必要となる機能を検討した。

- ・計測データをクラウドに保存できる
- ・スマートフォンの内臓センサを使ってデータ計測ができる
- ・必要なカラムをチェックして分析を行う
- ・チェックしたカラムのデータの型を判別し、お薦めの分析手法を教えてくれる
- ・グラフから必要としないデータを削除できる
- ・Tab 機能で分析の履歴が残る

### 3. Connect DB の機能

#### 3.1 Web サイトにアクセス

Connect DB は、Web サイト<sup>(\*)</sup>にアクセスしてデータの保存・分析を行う。まず、教員用アカウントを登録する。登録後はデータ保存用のテーブルを作成し API キーを取得する。生徒は API キーを使用し、HTTP 通信や CSV ファイルのアップロードを行うことでデータの保存ができる。保存し

たデータを分析したい場合は、Web サイトにアクセスしてボタンをクリックするだけである。

#### 3.2 スマートフォンの内臓センサを使用できる

センサを使用したデータ計測は、Arduino や Raspberry PI の使用が拡張性があるが、Connect DB では、スマートフォンの内臓センサを使った簡単な実験方法が考えられる。

#### 3.3 カラムを選んで分析する

学習者は、授業の中で知りたいデータの分析方針を決定し、それに必要なカラムを選択する。Connect DB では、選択したカラムの型に対応した分析方法のみが選択できる形をとることで感覚的に操作できるようにした。例えば、図1のように選択したカラムのデータの型が文字列データの場合は、ヒストグラムを薦めてくる。



図1 分析手法を薦める様子

#### 3.4 表示されたグラフからデータを切りとる

図2は、加速度センサを振った時の Z 軸方向の加速度データである。計測に不必要なデータがある場合、直接グラフをクリックして視覚的に消す方法が用意されている。例えば、①の線よりも前のデータを削除したい場合は、①付近のグラフをクリックしてから「Delete <<」、②の線よりも後

\* <https://cdb.eplang.jp>

を削除したい場合は、②付近のグラフをクリックしてから「Delete >>」を選択する。視覚的にデータの選別ができるので素早いデータ分析が行える。

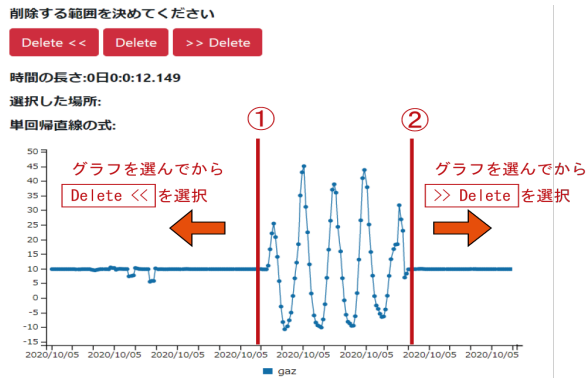


図2 不要なデータを削除する様子

### 3.5 Tab 機能で履歴が残る

データの表示や加工を行うと、図3のように新しいTabが作成される。これにより、学習者はデータ処理の流れを理解しやすい状態となる。グラフの表示方法や軸に関しては、カラムの下の選択肢を変更する形となる。分析をやり直す場合は、Tabを削除すれば前の状態に戻ることができる。

データ分析を行うとTabが増えて履歴が残る

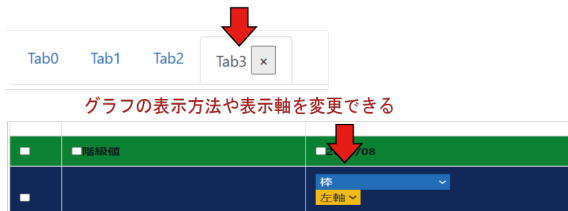


図3 履歴機能

## 4. 高等学校での授業

### 4.1 実施した授業

開発した Connect DB を用いた授業を高等学校で行った。対象の生徒は工業科の1年生から3年生の30人である。放課後のクラブ活動内の時間を利用して60分の講義と実習を行った。授業では、まず、学習教材の操作方法を説明した。そして、データ活用法が理解できるかを調べるために、気象庁のデータを利用した。

### 4.2 気象庁のデータ分析

授業では、予め Connect DB に保存した大阪市における2020年6月1日から2020年9月30日までの1時間ごとの気温・降水量のデータを利用してデータ分析を行った。これがIoTの授業になると、センサから気温を計測して長期間データをクラウド上に保存して分析する形となる。

気温と降水量の関係を知るには次の操作を行う。サーバから取り出したデータは1時間毎の気温と

降水量なり、グラフ表示しても1日の気温の変化が大きすぎて内容の理解が困難となる。そこで、create\_at、気温、降水量のカラムにチェックを入れて時系列平均（日毎）を表示する。表示されたグラフの降水量を図4のように右軸で棒グラフとして表示し直せば、降水量の多い日は気温が低下するなどの関係性が理解できる。

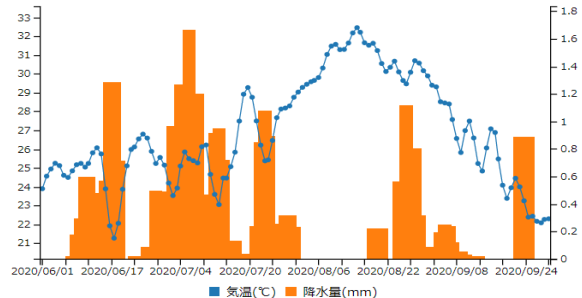


図5 気温と降水量の関係

月毎の気温のばらつきを知るには次の操作を行う。サーバから取り出したデータの create\_at と気温のカラムにチェックを入れて、時系列クロス平均（行が日毎で列が月毎）を表示する。次に、分割された月のカラムを全てチェックして、箱ひげ図を表示する。図5のように8月が気温が高く変化が少なかった様子を理解することができる。

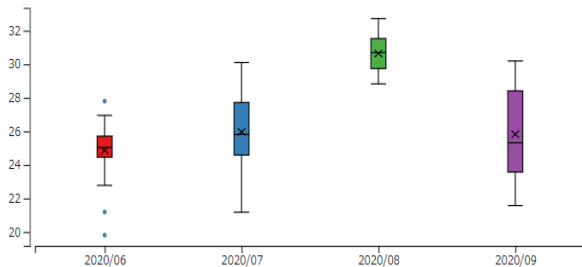


図5 各月の気温のばらつき

## 5. おわりに

本研究では、計測データをクラウド保存・分析できるIoT学習教材を提案した。

高等学校の授業で使用したところ、データ分析の重要性を理解した生徒が多く、高い学習効果が期待できる。

### 参考文献

- (1) 文部科学省: 高等学校情報科「情報I」教員研修用教材, <[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/1416756.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416756.htm)> (参照2020-10-12).
- (2) 小林史弥, 白井詩沙香, 兼宗進: オンライン版ドリトルを用いたデータ分析学習環境の開発, 情報処理学会, 情報教育シンポジウム(2018).