

# Live E! を活用した小学生の理科学習を支援するシステム

松本 美紗貴 今井 正和

鳥取環境大学大学院

我々は Live E! プロジェクトに参加し、鳥取県内に気温などのいわゆる気象情報を観測するための拠点を設置している。観測拠点からのデータはインターネットを経由して収集し、サーバに蓄積している。一方、小学校では4年生の理科で気温の変化についての学習を行う。そこで、身の回りの Live E! プロジェクトで保持している観測データを学習教材として活用するためのシステム構築を行った。小学生に適した web ページとするために、実際に小学校で授業をさせていただき、その経験をシステム構築に反映させた。また授業で使用する教材を容易に作成するための web ページの開発も行った。このシステムにより、小学生は身近な環境データを利用した理科学習が可能になり、学習効果を高めることがされる。

## Constructing a Live E! supporting system of studying weather for elementary school students

Misaki Matsumoto and Masakazu Imai

Tottori University of Environmental Studies

We are participating Live E! project and installing several sensors to observe weather information such as temperature in Tottori Prefecture. Sensors send data through the Internet. In the meantime, the fourth graders of elementary school study change of temperature in science class. For the use in the science class, we are developing a system that uses data of Live E! project. The objective of the system is to support the science class. The system will make students of elementary school learn science effectively because the system uses data observed at students' school. In this paper, we describe the details of web pages of our system.

### 1. はじめに

いわゆる気象センサを広域に配置し、その観測結果をインターネット上に設置したサーバに収集しようとする Live E! プロジェクト[1]が行われている。我々は Live E! プロジェクトに参加して、鳥取県内に「温度」「湿度」「雨量」「気圧」「風向」「風速」を観測するセンサおよびデータを収集、格納するサーバの運用を行っている。これまでに、このデータを可視化するアプリケーション[2]の開発も行ってきた。一方、小学校では4年生の理科の時間に、気温の変化や天気との関係を学習することになっている。Live E! プロジェクトで観測されたデータを小学校の理科教育の場で活用するためのシステムの構築を行った。

### 2. 小学校の理科の授業と Live E! の気象データ

小学校の理科の授業では、気象についての学習が行われる。小学4年生では「天気と1日の気温の変化」という単元がある。Live E! では気温も観測しているので、これを小学生のための教材として活用することができる。鳥取市内のいくつかの小学校にセンサを設置するので、自分が通う学校で観測したデータで学習を行うことができる。これにより、身近なデータを扱う教材を作成することができ、教育効果が期待できる。

### 3. これまでに開発したシステム

センサが観測した環境情報のデータは文字データとして Live E!サーバから読み出すことができる。さらにデータの可視化を行い、情報をわかりやすく表示する。これまでに Google Maps の地図上にデータを表示するもの(図1)とデータをグラフで表示するもの(図2)を開発している[2]。これまでに開発した web ページでは、あらかじめ登録されたセンサの位置情報を利用して地図上にセンサの位置を示すアイコンを表示させる。そのアイコンをクリックされると吹き出しを表示し、その中に様々なデータ

を表示する。図1の吹き出し内の「グラフ」をクリックすると「温度のボタンを新規ウィンドウで開く」というボタンが表示される。更にそのボタンをクリックすると、図2の画面が現れる。このグラフは1日の最高・最低温度を用いており、一つの棒が寒暖の差を表している。

### 4. 小学生向け Web ページの制作

小学校4年生に対する授業を支援できるように、次のような Web ページの改良点を考えた。①Web ページ上の言葉を易しいものに変更する。②指定された小学校に設置されているセンサのアイコンを変更し、地図上で見つけやすくする。③1日の観測データを表で表示できるようにする。④指定された日の天気を表示する。⑤複数の観測拠点のデータを比較可能にする。以下、これまでに実施したシステム構築の様子を説明する。



図1 地図上にセンサ位置を表示したもの

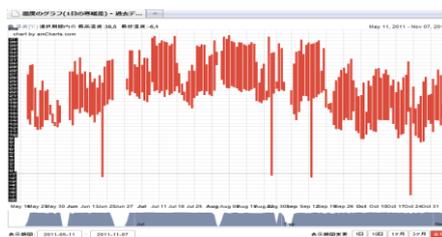


図2 データをグラフ化したもの

#### 4.1 サーバの構築と表記の変換

実際にシステムの構築をするにあたり、まず小学生向けコンテンツを置くための専用サーバを構築した。OSにはUbuntu11.10を採用し、apache2やphp5-gd、これまでに開発されているwebアプリケーションを導入した。また、鳥取県内のセンサリスト画面とグラフ表示ページの一部を、英語表示から日本語表示になるようにした。Live E!では海外からも参加があるので、センサ名などは英語で登録されている。そこで、センサの英語名と日本語名の対応表を作成し、それをもとにして日本語を表示するようにした。

#### 4.2 小学校の訪問

2012年6月14日に鳥取市立津ノ井小学校を訪問し、理科の授業をさせて頂いた。実際に理科の授業を行うことで、システムに必要な事項を明確にするためである。パワーポイントを使用して授業を実施した。天気の特徴や気温の計測法を説明し、子供達に天気と気温について知っている事を発表してもらった。また、Live E!のセンサとデータ閲覧サイトについても話した。天気と気温についての説明した後、過去にセンサが取得したデータを用いて、折れ線グラフを描く練習をした。丁度、算数で折れ線グラフの描き方を学習した直後で、折れ線グラフを身につけることも目的の一つになっているようである。折れ線グラフを描くために、気温の数値とグラフ用紙を1枚にしたプリントを配布した。このプリントは副読本に準じて作成した。使用したデータは鳥取県佐治町で2012年3月24日(雨)と3月28日(晴)に観測したデータを利用した。グラフ作成後、子供達にグラフから気づく特徴を発表してもらった。

表1 授業の詳細

授業日	2012年6月14日(木)
時間	② 8:40~9:25 (1時間目 / 4年2組) ②14:00~14:45 (5時間目 / 4年1組)
生徒数	① 4年2組: 18人 ②4年1組: 18人
内容	・天気と気温について ・グラフを描く練習

#### 4.3 小学校訪問後の改良

津ノ井小学校の訪問後、Webページの一部を改良した。Google mapsを利用したページに、図3に示すような小学校のセンサ位置を調べるボタンを追加した。プルダウンメニューから小学校名を選択すると、選択した小学校のセンサ位置に動きを持ったアイコンが表示される。小学生は画面内で動くものがあると、それに注意が向きやすいということを利用したものである。

折れ線グラフを描く際の教材として利用するために図4に示すような、一日の観測データを1時間ごとに表で表示するページを作成した。表示したい観測拠点(小学校)と年月日を選択すると、表に指定された場所・年月日の1時間ごとの気温が表示される。小学4年生の段階では気温



図3 小学校のセンサを探すボタン

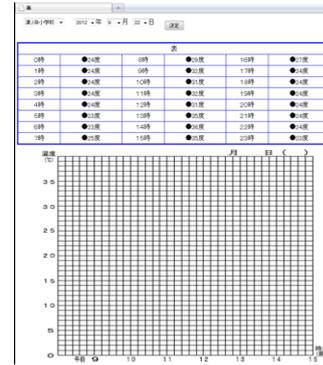


図4 作成した教材ページ



図5 センサ紹介ページ

表示は整数表示が好ましいということであったので、整数表示にした。

また、サイトのTopページを作成し、トップページからGoogle mapを利用したページとセンサリストのページに移動できるようにした。さらに子供達が観測に用いているセンサに興味を示したので、図5に示すようなセンサの紹介ページも作成した。

#### 5. 期待される成果

この学習支援システムが完成すれば、小学生が自分の学校の気象データで勉強ができるようになり、理科教材として有効活用できる。また、小学校内に気象センサを設置することで、小学校での気温の記録が自動になる。一時間おきに気温を測定するという事は、小学校の教員にとって負荷の高い仕事であるので、これが省力化できることは非常に有効である。

Google mapsを利用したページ上に指定日の天気をアイコン表示できるようにすることで、これまでのLive E!システムでは扱われていない天気情報が利用可能になる。小学校の授業で天気を絡めた気象の勉強が可能になる。

グラフ比較などの機能によって、小学生の気象の学習を深めることができる。

#### 6. 今後の予定

システム完成に向けて、指定日の天気を表示させる機能や複数の観測データを比較する機能を追加していく。また、小学校の先生・生徒に実際にページを見てもらい、評価してもらおう。そして作ったものが役に立つか、他にどんな機能があればいいか、評価を参考にさせてもらおう。今後も再度小学校に協力してもらい、訪問して改良点を検討する。

#### 文献

- [1] 砂原, 江崎, 中山: "Live E!生きた地球の今を知る", 信学技報, IA2008-2, pp. 7-10, May, 2008.
- [2] 岡田, 今井: "Live E! データ可視化アプリケーションの開発", 信学技報, IA2009-79, Dec., 2009.