

# センサネットワークにおけるデータ検索用

## Web アプリケーションの作成

浅井 徹<sup>\*1</sup>、酒井昌夫<sup>\*2</sup>

### Making of Web Application for Retrieval of Data on Sensor Network

Tohru ASAI<sup>\*1</sup> and Masao SAKAI<sup>\*2</sup>

Industrial Technology Division, AITEC<sup>\*1\*2</sup>

前年度までに開発したセンサネットワークシステムにおいて、収集プログラムを改良し、データ保存の形式に XML を採用することによりデータの構造化を図った。さらに出力された XML データを使い、任意の測定点及び任意の期間の温度等の変化を Web ブラウザ上でグラフ及びリスト形式で表示する Web アプリケーションを作成した。温室において改良されたシステムの実証実験を行った結果、XML データの保存とともに、LAN 内にあるパソコンの Web ブラウザ上でデータの検索及び表示ができることを確認した。

#### 1. はじめに

前年度までの研究において、LAN を介してセンサデータの収集を行うシステムを開発した<sup>1)</sup>。収集されたセンサデータは多様な連続データであるため、収集データをもとに傾向や今後の予測を立てたりするなど、様々な二次利用への展開が可能である。

前年度までの研究において開発したシステムでは、プログラム開発の簡易性からセンサデータの保存形式は csv 形式により行っていた。csv 形式における保存データの内容は数字の羅列であるため、データの並びをあらかじめ把握しておかないとファイルデータを見ただけではそこに記されている数値が何のデータであるか分からず、収集データを活用した応用アプリケーションの開発では非常に扱いづらい。また、測定するセンサの種類や数が変更された時のプログラム修正も煩雑になる。

そこで、本研究では、収集データを利用しやすくするために、測定値だけでなく測定時刻や場所等の属性も含めて構造化されたセンサ情報として XML 形式による保存を試みる。さらに、このセンサ情報を応用した Web アプリケーションとして簡易なデータ検索システムを試作し、構造化されたセンサ情報の有効性を確認する。

#### 2. 実験方法

##### 2.1 XML データの生成、保存

前年度までの研究で開発したデータ収集プログラムを改良し、XML データ生成機能の付加を行うこととした。XML データの構造は、**図 1** のとおりとした。

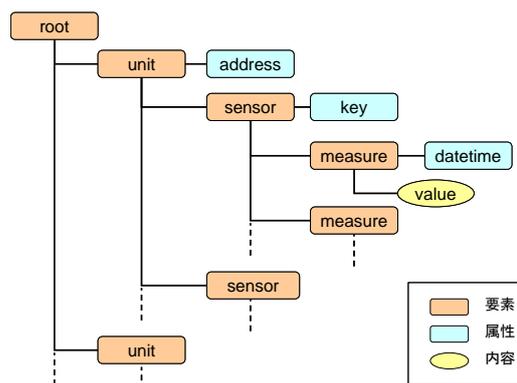


図 1 XML データの構成

root 要素の下に各計測器を表す unit 要素を子要素とし address 属性により計測器毎の区別を行う。計測器に接続されているセンサを sensor 要素とし、key 属性でセンサの種類を区別する。計測された時間を datetime 属性とした measure 要素の内容にセンサデータを入れる。

##### 2.2 計測データの表示

同一ネットワーク内にあるパソコンから収集データの検索や確認ができるようにするため、Web ブラウザ上でグラフやリスト表示する Web アプリケーションを JavaScript により作成した。表示にあたって、前処理として保存された XML データから DOM (Document Object Model) により選択された場所及び時間帯を含む要素群を抽出し、データセットの生成を行うこととした。グラフ表示にあたっては、生成したデータセットを引数として、jQuery (JavaScript ライブラリ) のプラグイン

\*1 工業技術部 機械電子室 (現産業労働部 新産業課科学技術推進室) \*2 工業技術部 機械電子室 (現自動車・機械技術室)

である jqPlot により、表示することとした。リスト表示に関しては、HTML の table タグ内に生成されたデータを埋め込み、レイアウトは CSS (Cascading Style Sheets) により整形を行った。

Web ブラウザはパソコンに標準的にインストールされているため、新たにソフトウェアのインストールや特殊な端末を準備せずに過去のデータを検索及び表示することが可能となる。

### 2.3 実証実験

本研究により改良されたシステムの実証実験を愛知県安城農林高校内の温室において行った。実証実験の概略図を図 2 に示す。同校にて栽培されている「みかん」「メロン/トマト」「ミニトマト」の各温室に温度と湿度の各センサと計測装置を設置し、園芸科の事務室まで無線によりデータを送信することとした。メロンを栽培している温室は事務室からの電波が届かないことがあったため中継器(無線局)を設置することでデータを収集できるようにした。

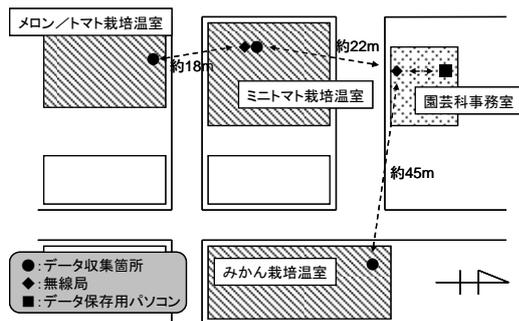


図 2 実証実験の概略図

## 3. 実験結果及び考察

### 3.1 XML データの生成

収集プログラムが稼動しているパソコン内において、XML 形式でデータが保存できた。これは Web ブラウザ (MS Internet Explorer ver.8) により図 3 のように確認できる。

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<root>
  <unit address="192.168.1.71">
    <sensor key="temperature1">
      <measure datetime="2011/02/25 0:00:00">20.5</measure>
      <measure datetime="2011/02/25 0:05:00">19.7</measure>
      <measure datetime="2011/02/25 0:10:00">19.7</measure>
      <measure datetime="2011/02/25 0:15:00">19.3</measure>
      <measure datetime="2011/02/25 0:20:00">19.8</measure>
      <measure datetime="2011/02/25 0:25:00">20.5</measure>
      <measure datetime="2011/02/25 0:30:00">20.2</measure>
      <measure datetime="2011/02/25 0:35:00">19.8</measure>
    </sensor>
  </unit>
</root>

```

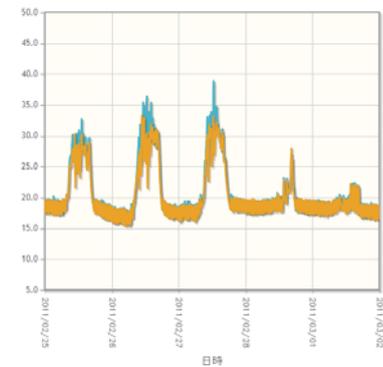
図 3 出力された XML データ (一部)

### 3.2 過去のデータの表示

図 4 に示す検索画面から過去のデータのグラフおよびリスト表示を行った。検索結果の画面を図 5 に示す。



図 4 検索画面



日時	unit1 温度(低所)	unit1 温度(高所)
2011/02/25 0:00:00	19.4	19.3
2011/02/25 0:05:00	18.6	18.6
2011/02/25 0:10:00	18.0	17.9
2011/02/25 0:15:00	17.4	17.4
2011/02/25 0:20:00	18.5	18.8

図 5 グラフ及びリスト表示画面

## 4. 結び

前年度までに開発したセンサネットワークシステムの保存データに XML 形式を採用し、保存された XML データに基づいて任意の測定点及び任意の期間のデータの検索及び表示を行う Web アプリケーションの作成を行った。これにより、収集データが保存されているパソコンから離れた場所においても同一ネットワーク内であればパソコン内に特別なソフトを入れることなくセンサデータを閲覧することも可能となる。

### 謝辞

本研究の遂行にあたりご協力いただきました愛知県安城農林高校園芸科の竹内先生と園芸科職員の方に深く感謝いたします。

### 文献

- 1) 浅井, 松生: 愛知県産業技術研究所報告, 9, 30(2010)