

設備機器のデータ収集・蓄積システムの開発

横山 哲也 窪田 直樹

Development of Equipment Data Collection and Storage System

Tetsuya YOKOYAMA Naoki KUBOTA

あらまし 設備機器の電流や電力等のデータの見える化は、機器異常の検出、ムダの発見によるコスト削減等につながる有益な手段と考えられる。本研究では、機器設備の改修を必要とせず容易に取り付け可能なセンサを用いて、簡易にデータを収集・蓄積し、データ解析が可能となるシステムの開発を行う。本年度は、センサノードやデータビューアなどを開発し、電流や温度を可視化できる基本システムを構築したので、その内容について報告する。

キーワード 見える化, IEEE1888, センサノード

1. はじめに

設備機器の電流や電力等のデータの見える化は、機器異常の検出、ムダの発見によるコスト削減等につながる有益な手段と考えられる。見える化を実現するには、機器設備のデータを収集・蓄積し、データ解析するシステム構築が必要であり、また既存設備の改修も必要となるため、導入費用が増すことになる。

本研究では機器設備の改修を必要とせず容易に取り付け可能なセンサを用いて、簡易にデータを収集・蓄積し、データ解析が可能となるシステムを開発し、電流等のデータの見える化の実現を目指している。本年度は、基本システムを構築したので、その内容について報告する。

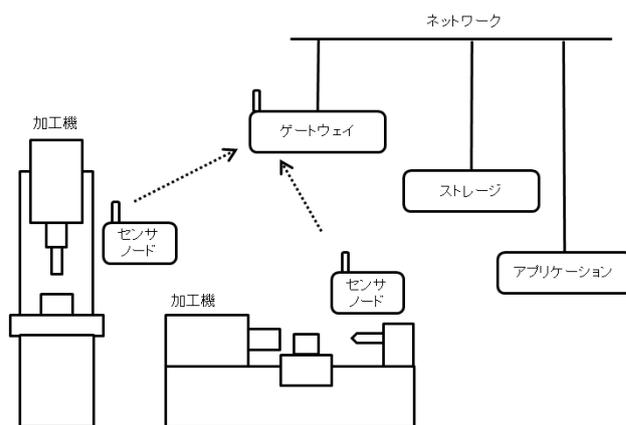


図1 基本システムの構築

2. データ集積・蓄積システムの構築

2.1 基本システムの構成

本研究ではシステムを構築するにあたり、導入が容易であることを踏まえ、IEEE1888^[1]をベースにシステムを構築した。図1に基本システムの構成を示す。システムはセンサノード、ゲートウェイ、ストレージ、アプリケーションで構成される。

センサノードはマイコン、センサと無線モジュールで構成され、加工機などの設備に取り付けたセンサから得られたデータをゲートウェイへ送信する。ゲートウェイはマイコン、無線モジュールとEthernetモジュールで構成され、センサノードから受信したデータを、有線LANを介してストレージに送信する。その際、センサデータに日時データを加え、時系列データに変換している。ストレージはゲートウェイから送られてくるセンサの時系列データを蓄積する。本研究では、東大グリーンICTプロジェクトが公開配布しているIEEE1888通信機能を実装

したFIAPStorage2^[2]を用いた。アプリケーションは、ユーザが検索したい情報をストレージからデータを抽出して可視化するソフトウェアである。

2.2 センサノードの構成

本研究では扱うセンサは、設備機器に容易に取り付けが出来るものを想定している。本年度製作したセンサノードは、電流と温度データを取得することを目的とし、クランプ型電流センサによるAC電流や、熱電対による温度などを得ることができる。図2にセンサノードの外観を、表1に仕様を示す。

使用するクランプ型電流センサは、クランプが分割可能なため、容易に電線に取り付けが可能である。電流の実効値を求めるため、マイコンのAD変換を用いて一定のサンプリング時間毎にセンサデータを取り込み、マイコンで実効値を計算する。また、3相3線の電流も計測できるよう、電流センサが2つ接続可能な回路構成とした。温度に関しては、熱電対の出力電圧は小さいため、アンプ

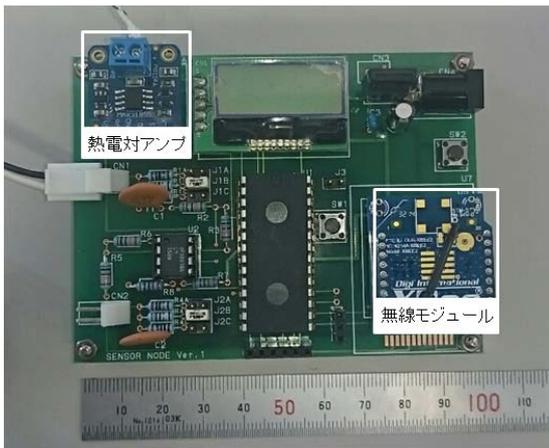


図2 センサノードの外観

表1 センサノードの仕様

基板寸法	95×72mm
電源	DC5V (ACアダプタを使用)
測定データ	・ AC電流 ・ 温度 ・ スイッチ入力
無線通信	・ 近距離無線通信 ・ 920MHz特定小電力

モジュールを介して、データをマイコンに取り込むこととした。また0/1の2値信号を取り扱えるようにスイッチ入力も用意した。

得られた電流、温度のデータは一定時刻毎に、無線モジュールを使用して、ゲートウェイに送信する。使用する無線通信は、近距離無線通信(ZigBee)や、920MHz特定小電力通信であり、マイコンとモジュール間はシリアル通信でデータのやり取りを行う。

2.3 データビューア

本研究ではデータの見える化を行うにあたり、図1のアプリケーションとして、Webブラウザでセンサデータを確認できるデータビューア(図3)を作成した。ビューアには、ストレージに蓄積されたセンサデータのリスト表示、選択したデータの時系列によるグラフ表示と日時検索機能がある。また表示したデータは、CSVファイルと

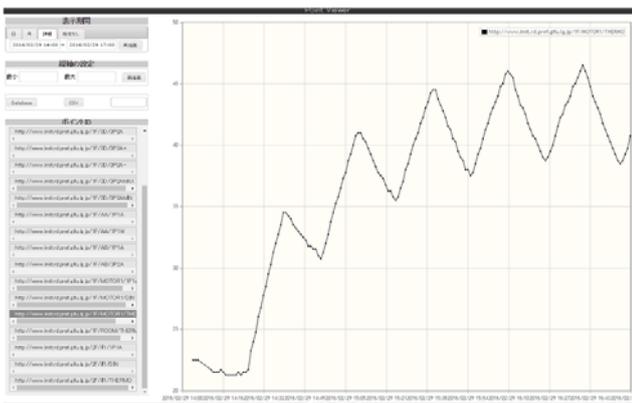


図3 データビューア

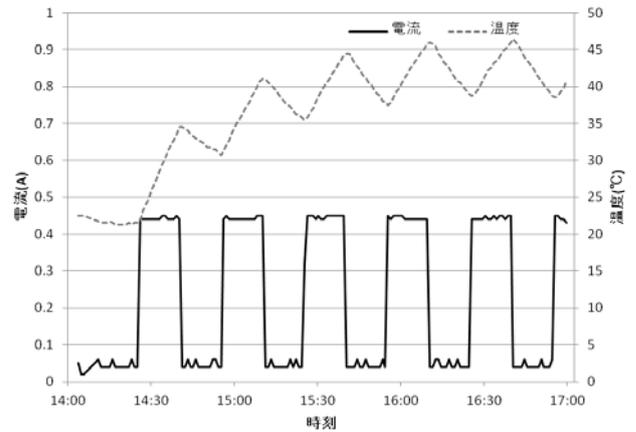


図4 計測例

して出力することも可能である。

3. 電気機器の計測事例

電気機器(電動機)にセンサノードを取り付け、機器を間欠動作させたときに流れる電流と、機器筐体の温度を測定した。時系列データを図4に示す。電気機器のON動作により、機器の筐体温度は常温から時間とともに上昇し、OFF動作により低下し始める。熱が逃げないうちに次のON動作が始まるため、温度が徐々に上昇し、その後、定常状態に落ち着くことが観測できた。

この事例のように、データ間の関係が明確で、温度の上がり方が適正であると判断できれば問題ないが、データ間の関係が不明確な場合は判断が難しい。そのため、ある閾値を超えた場合、または過去のデータと比較して挙動が異なることを判断できる仕組みを構築し、利用者に伝えるシステムを構築することが今後の課題である。

4. まとめ

本研究では機器設備の改修を必要とせず容易に取り付け可能なセンサを用いて、簡易にデータを収集・蓄積し、データ解析が可能となるシステムを開発することで、データの見える化などの実現を目指している。本年度は、センサノードやデータビューアを開発し、電流値や温度を見える化できる基本システムを構築した。

今後は蓄積してある時系列データを活用し、得られたデータを過去のデータを比較することで、異常検出ができるようにしたい。

文献

- [1] 江崎浩, 落合秀也, "スマートグリッド対応IEEE1888プロトコル教科書", インプレスジャパン, 2012.
- [2] "東大グリーンICTプロジェクト", <http://www.gutp.jp>.