

PICNIC を用いた家庭用風力発電システム データ収集の研究

稲谷和成[†] 大西克実[†] 中野秀男[†]

Research of the data acquisition system of a residential type wind power generation using PICNIC

Kazushige Inatani[†] Katsumi Onishi[†] Hideo Nakano[†]

1. はじめに

現在、インターネットをはじめとする各種ネットワークの発達により、情報流通の利便性は格段に向上した。しかし、実世界の時々刻々変わる環境情報の取得や広域にわたる情報の同時把握については、研究の余地は残されている。その中でもセンサーネットワークは、これまで工場や化学プラントなど特殊な場所での利用が主であったが、センサーの小型化やネットワーク環境の整備が急速に進んだことにより、利用する場所がより広範囲になっている。

またこのような背景とともに、地球環境問題について真摯にとらえ個人でも環境に優しい取り組みをする人が増えている。発電システムも燃料電池、太陽光発電、風力発電など様々なものが開発されている。その中でも家庭でできる自然エネルギーを使った発電には太陽光発電と風力発電がある。しかし日本では年間を通して風向、風力が一定に得られる地域が少ないことや発電効率が高いことから風力発電の導入が遅れていた。最近になって環境意識の高まりと風車の高性能化に伴い徐々に導入が進み、

今後も加速度的な増加が見込まれている。

そこで本研究では、小型風力発電を一般家庭に導入した場合を想定して、安価かつ拡張性があり Web 閲覧可能な発電データ収集システムの構築を研究目的とし、データを Web からリアルタイムモニタリングを可能にすることで環境エネルギーの啓発およびデータの利活用役に役立てていく。

2. 使用する装置

2.1 小型風力発電機

小型風力発電システムは、大型風力発電機に比べ発電量は劣るが、軽量ゆえに製造や設置コストが安価であり、設置が容易である。また環境への負荷も最小で済むと考えられる。このことから身近な自然エネルギーとして、一般家庭や公園、学校などの公共施設に設置され活躍している。

2.2 小型組み込み機器の種類

組み込み機器とは組み込みシステム上の組み込みソフトウェアによって制御されているハードウェアのことである。一般的にマイコンが内蔵されている電子回路を「組み込みシステム」と呼ぶが、その組み込みシステムに接続されている表示装置やセンサーなどの汎用部品も含めて組み込み機器という。

(1) PICNIC

PICNIC とはトライイズテート社が開発し、秋月通商などから販売されている PIC マイコンと LAN コントローラである RTL8019AS が搭載された Ethernet 接続可能なキットである。

(2) Armadillo

Armadillo とは Atmark Techno 社が提供する ARM マイコンを搭載した組み込み機器のシリーズ名であり、OS として Linux が動作している。

(3) Arduino

Arduino は、単純な入出力を備えた基板と Processing/Wiring 言語を実装した開発環境から構成されるシステムである。

本研究では、本大学理学部と創造都市研究科の共同研究で実績があり、また実験・研究・小規模な開発用として、回路図、ファームウェア、PC 側ソフトウェアが公開されている PICNIC を使用する。

2.3 クラウン式電流センサ

研究に使用したセンサは、(株) ユー・アール・ディーから販売されている超小型クラウン式電流センサ CLT-10-CLS を用いた。これは超小型ながら最大 80A までの電流

[†] 大阪市立大学 大学院 創造都市研究科
Graduate School for Creative Cities, Osaka City University

に対応し、10mA～1Aの微小電流領域でも良好な出力直線性、微小電流検知用・高感度センサとしての応用が可能である。

2.4 増幅回路

PICNICはアナログ入力ポートに入力を行うことにより、その入力された値をウェブインターフェイスから確認することができる。PICNICの入力ポートの入力範囲は0～5Vで、それが10ビットの分解能をもつ。今回使用する超小型クランプ式電流センサは貫通電流0.01～80Aに対し、出力電圧1～4Vが得られる。ここでPICNICのアナログ入力ポートとセンサの出力電圧との整合をとるため増幅回路の製作を行った。



図2 実装図

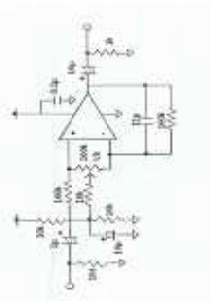


図3 回路図

3. システム構成

開発したシステムを図1に示す。

PCよりPICNICにアクセスすることで、PICNICとアナログポートにより接続された小型風車から得たデータを観測することができる。さらに、風力発電部分を太陽光発電や波力発電などに変更することが可能であるため、汎用性の高いシステムであるといえる。

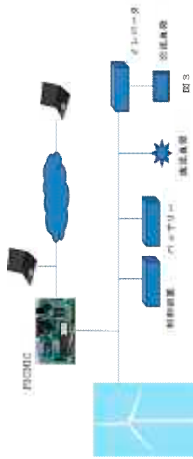


図1 システム全体のイメージ図

4. 研究内容

パソコン上でユーザ・プログラムを実行すると、ネットワークを通じてPICNICに情報が送られる。PICマイコンは、この情報にしたがって内蔵のI/Oポートに値を出力

したり、その状態を読み取ることになる。

5. 測定実験の結果

Webを介してデータの収集が行われているかを確認するため、PICNICにグローバルIPアドレスを割り振り振り扇風機のコードに流れる電流の測定実験を行った。



図4 実験の様子

データの取り込み間隔は0.5秒に設定した。

扇風機のコードに流れる電流はクランプ式電流センサにより電圧に変換、増幅回路により昇圧されPICNICの入力ポートに入り、A/D変換される。そのデータはWebを介して閲覧できることが確認できた。

1. 今後の予定

小型風力発電機 (A-WING INTERNATIONAL 社製 WIND STATION PS-3) にて、実証実験を行う。また小型風力発電機数台用いてデータ収集を行い効率的に電圧変動を吸収する方法および環境エネルギーの啓発に役立てていく。

参考文献

- 1) 津田剛志・高城実,2004,風力エネルギーを利用するための計測制御システムの構築とデータ収集,西日本工業大学紀要,第34号,pp.31-36
- 2) 香川正和,複合センサを用いたリアルタイムモニタリングシステムの構築,2009年1月
- 3) 牛山泉,風力エネルギー読本,オーム社,2005年
- 4) 落合正弘,PICNICの製作,トランジスタ技術 2001年1月号,pp.249-261
- 5) 落合正弘,PICNIC Ver.2の概要と付属ライブラリの使い方,トランジスタ技術 2001年9月号,pp.220-229
- 6) 有限会社 TriState ホームページ,http://www.tristate.ne.jp/[2009/9/11 確認]
- 7) 株式会社 Atmark Techno ホームページ,http://www.atmark-techno.com/company/[2009/9/11 確認]
- 8) Arduino ホームページ,http://www.arduino.cc/[2009/9/11 確認]