



学内電力エネルギー実時間監視システムと マイクロ風車発電システムが稼動開始

広島工業大学知的情報システム工学科
教授 永田 武

1. はじめに

現在本学全体の電力需要は、どのくらいの量かご存知でしょうか。今年は冷夏であったとはいえ夏季休業中の8月の最大電力は1,690kW、7月1ヶ月間の電力量は688,992kWhであった。これは、一般家庭の1ヶ月の使用電力量が300kWh程度とすると実に約2,300軒分の電力に相当する量である。これを電気料金に換算すると、7月の電気料金は約977万円となる。これは、単純に割り算をすれば、1日当たり31万円の電気料金を支払っていることになる。また、昨年(平成14年)度の総需要は、7,382,050kWhにもなり、電気料金は1億円を越えている。

現在、我々の生活において電気エネルギーは不可欠であることは、誰も異論はないだろう。しかしながら、これだけの電気エネルギーを作るために支払わなければならない努力はどのようなものであるかという実感はなかなかわかないものである。このような電気エネルギーに対する実感を持った学生を本学から輩出するために、平成14年度から文部科学省の「高等教育改革推進経費」の補助を受けて「電力エネルギー実時間監視システム」の開発に着手している。以下では、その内容について報告する。

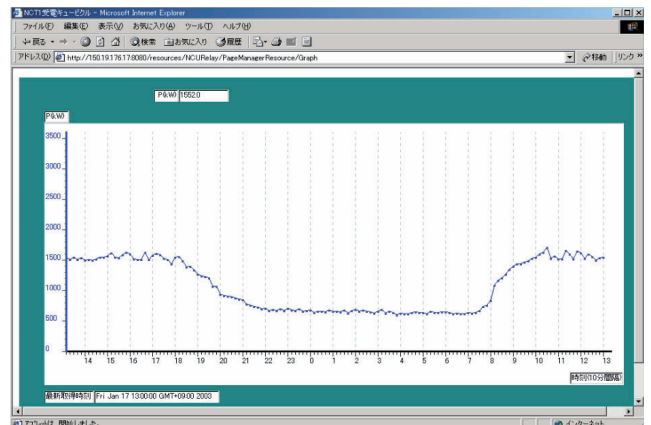
2. エネルギー実時間監視システム

このシステムは、本学の受電キューピクルと各建屋の受電設備に特殊なコンピュータであるネットワーク端末(NCT)を設置し、インターネット経由で電気をサーバに収集し監視するシステムである。NCTは片手に乗るサイズの大きさであるが、Java言語で記述したプログラムが動作可能である優れモノである。NCTは、①電圧と電流値を計測し、②電力値を計算し内部に蓄積するとともにサーバへも送信し、③電力のトレンドグラフの画面を作成する、という機能を有している。右図は、受電キューピクルに設置したNCTが作成したWeb画面を一般のPCで表示させたものである。

この画面に示されているように、電力消費は、朝8時ごろから急速に増加していることがわかる。それにしても夜間に600kWも電力が出ているのは、気になる

ところである。省エネルギーの観点から、この夜間の電力需要の原因究明と、昼間のピーク電力を抑える施策の検討が必要であると思われるため目下、検討中である。

さて、このような画面はインターネットを介して学内のどこからも見ることができるので、講義の時に見せている。学生の反応はまずまずで、電力消費が我々の生活と密着していることをすぐに理解し、電力エネルギー全般について関心を深めてくれている。現在、サーバには学内の総需要と、NCTを設置してある建屋の電力量に関する時系列データが毎日蓄積されている。このような複数の観測地点からのデータ収集は、昔から“時刻同期”という難しい問題があった。しかし、現在ではGPS(グローバル・ポジショニング・システム)を用いることにより、簡単に同時刻のデータを収集可能になっている。本システムでも常時3個の衛星からの電波を受信するGPSを設置し時刻同期をとっている。現状、NCTに電力などの計算をさせているためにロードが高くなっているために、現在、サーバ側で稼動する画面表示用ソフトウェアを開発中である。この開発が完成すれば、応答時間を気にせず、学内の電力消費に関するより詳細な検討が可能になる予定である。さらに、電力会社で行われているような翌日の電力消費の予測も可能になり、天気予報ではなく“学内電気予報”も出せるようになるだろう。



本学の総需要(縦軸:電力kW,横軸:時間)

また、本学の学生に対して、電子計算機センターの一階事務室の前に大型ディスプレイ装置を設置し、環境エネルギー教育の一環として省エネルギーの啓蒙活動も実施中である。写真は、本学の大学院生が、9月のオープンキャンパスに訪れた高校生に説明している様子である。高校生達も興味をもって話を聞いてくれた。



大型ディスプレイ装置（電子計算機センター1F）

3. マイクロ風車発電システム

大自然の風は、クリーンなエネルギー資源であり、いま世界では地球温暖化防止の本命として大規模な風力発電の開発利用が展開されている。我が国でも最近、行政の後押しもあり、各地で大型の風力発電設備が建設されている。

本学でも8月に写真のようなマイクロ風車を導入し、発電力の計測を開始した。この風車は、通常のプロペラ型とは異なり、3枚の翼が地面と平行に回る垂直軸直線翼型であり、西日本の大学では最初の設備である。この方式の特徴としては、毎秒2メートルの低風速から発電し、プロペラ型に比べて、①全方向性のため風向きの変化に対応可能、②風切り音が非常に静いため市街地での設置可能、という特徴をもっている。

今回導入したマイクロ風車は、定格出力400W、タワーの高さは約5メートルである。現在は、太陽光パネルも併設し、バッテリーに充電し、夜間の駐車場照明に利用している。今後、前述の「電力エネルギー実時間監視システム」に組み込む予定である。先のオープンキャンパスでも、高校生たちが興味をもって見学してくれた。

4. おわりに

本システムの開発を通じて、学生に実感を与える教育をする必要性を改めて感じた。身近な内容ではあるが、やるべきことが数多くあることを学生達も理解しはじめてくれたようである。

まず、本システムで収集された結果を分析することにより、効果的な電力エネルギーの利用方法を検討する必要がある。特に、本学の深夜電力の原因を究明することにより、ベース電力を引き下げるような省エネルギーを実現すべきであろう。また、実用化が進んでいるコジェネシステムや、今後の発展が期待されている燃料電池システムなどを導入すれば、容量がそれほど大きなくても学内のかなりの部分の電力と熱需要をまかなうことができそうである。今年の8月14日(現地時間)にはニューヨーク・カナダ大規模な停電が発生し、復旧までに29時間も要したことは記憶に新しいことであるが、このような緊急事態に対して、本学が現状の夜間電力をまかなう程度の発電設備を持つだけで、地域の1,400世帯をまかなうことも可能となるのである。

以上、平成14年度から文部科学省の「高等教育改革推進経費」の補助を受けて開発中の「電力エネルギー実時間監視システム」と「マイクロ風車発電システム」についての概要を述べた。

最後になりますが、今回の「電力エネルギー実時間監視システム」と「マイクロ風車発電システム」の設置に当たっては多くの方々のお世話になりました。ここに、心より感謝申し上げます。



マイクロ風車と併設された太陽光パネル