

ISO14001 支援のための校内省エネ監視システムについて

栃木県立宇都宮工業高等学校	○正会員	条川 高德
栃木県立宇都宮工業高等学校	正会員	相原 良孝
栃木県立宇都宮工業高等学校		赤坂 恭男
栃木県立宇都宮工業高等学校		水澤 誠
栃木県立宇都宮工業高等学校		平松 郁也
(株) アンシブル		志水 清子

1. はじめに

地球温暖化問題に代表される地球環境問題は、身近な問題となり、その影響は、今後の人類の生存を危うくする可能性が高い。これらの問題の多くの原因が、人間自身による活動に起因しており、持続可能な社会を維持するための方策が危急に求められている。

本校では、平成14年2月に環境問題への対応として全国の公立高校に先駆け ISO14001 の認証を取得した。2年間の運用実績から、特に電気エネルギー使用についての問題点が提起されている。これにともない、より正確なデータの取得と過負荷の原因を明らかにし、対策を講じる事が環境マネジメントシステムの運用から求められている。そこで、電気使用量の監視システムを新たに導入し、使用量の時間的な変動を正確に把握する事とした。

この研究報告では、本校で導入し、運用を開発している省エネ監視システムについて報告すると共に、その有用性を明らかにし、ISO14001 の支援ツールとしての有効性について検討するものとする。

2. 省エネナビ監視システムについて

省エネ推進は地球温暖化防止のために国を挙げて取り組む事が京都議定書により国際公約となっているが、近年の状況は2001ベースで1990年の約6%増加と達成が危ぶまれている。

省エネを推進するために、正確なデータの入手が不可欠である。そのためには、コストのかからない監視システムの構築が望まれる。

ここでは、本校で導入した監視システムについて紹介する。

2.1 システムの構成

このシステムは、各家庭や事業所に配線されている電力線を通信ネットワークとして用いるもので PLC (Power Line Communication) と呼ばれている。

このシステムの特徴は、電力線を用いた遠隔監視

がリアルタイムに取得可能な点と新しい設備もない点にある。システムの概要を図1に示す。



図1 PLCシステム概要

このシステムでは、電力測定可能な PLC モデム（電力計測側）と積算電力値のデータ収集・解析用の PC、PLC モデム（電力解析側）接続のために PC には RS-232C 端子が必要となる。また、インターネットを用いた通信も可能である。モデムはマスタに SSPL、スレーブに PLC-PM（アンシブル社製）を用いた。このシステムは拡張可能で、複数台のスレーブを多点に設置すれば、同時に使用電力の計測が可能となる汎用性を持つ。通信には、電力線が使用されるので、配線などの設備は不要である。

2.2 モデム設置風景

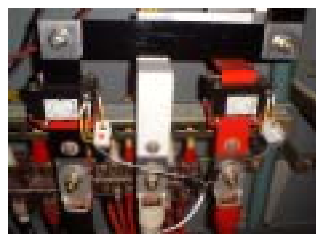


写真1 変電室設置風景



写真2 受信側風景



写真3 分電盤設置風景

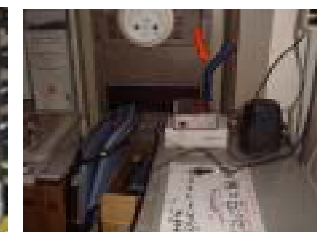


写真4 PLCモデム

2.3 システムの通信結果

このシステムの実際の運用についての結果を図2、3に示す。

図2から、一日の電気使用量は、学校が始まる時間から急激に上昇し、午後5時から下降する。また、使用の内訳は照明が約6割強から8割と大きく、次に動力系統となっている。この図は、30分間デマンドに対応しており、最大電力使用を見る上で有効と考えられる。また、1週間のトレンドとしては、学校の始まる月曜日から使用量が増え、水曜日に最大となり土日は横ばいの傾向である。また、土日の使用量に対して水曜日は約1.8倍の使用で、活動の少ない時にも基本的な量が多く使われていることが分かる。このような電気使用量の変動が本校の特徴となっていることから、これに対する使用量負荷の低減は、照明の節電が最重要課題となってくる。また、クーラーの電源が主に動力系統を担っていることから、夏季の使用に問題点があるものと考えられる。

しかしながら、学校の教育環境を考えると、活動の隆盛は喜ばしい現象で、環境負荷との関係から、さらに切り込む分野を絞ってゆく必要があると思われる。



図2 電気使用量の時間変化図

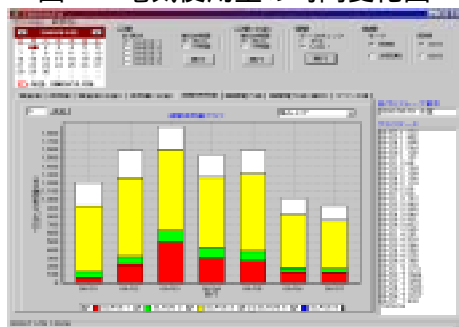


図3 使用量の日変化図(1週間)

3. まとめ

学校にこの省エネナビを導入して、約1年になる。これまで、その運用に関して実証試験を行っ

てきた。その結果、学校の曜日のトレンド、時間毎のトレンドもはっきりとし、使用の実態を把握できるようになってきた。このシステムでは、1分間間隔でもデータの収集は可能であり、これを用いれば、使用量ピークの分散や使用量全体の低減に役立てるような制御システムの構築も可能である。

写真5にマジックボールを用いた1分間単位の電気使用量をリアル電気使用量のデモタイムに表示した様子を示す。

また、電気エネルギーの環境負荷の削減は生活の利便性との整合性から、難しい側面を有するが、負荷の客観的なデータによる説明は説得性を持ち、このような困難を支援できる方法となり得ることが期待できる。

ISO14001では、削減についても明確な数値目標や客観的な事実に基づく方法により現状の把握や原因の追及をP-D-C-Aのサイクルにより実施し、継続的な改善を行う必要がある。本校のような、月に1回しか検針できない環境では、電気の計測測度を月1回に設定しているが、これでは、ピーク電力量の把握、対処について無理が生じ、対策に遅れが生じるばかりか、発生原因を特定できないという欠点を改善できない。しかし、本システムによれば、経費もあまりかからずに、リアルに監視でき、最大デマンドの解明と対応の迅速性が確保されることが期待できる。

今後は、校内電力系統別使用量から、どこに過負荷が生じるのか時間的な発生原因を明らかにし、教育活動との関係から使用量を調整する制御するシステムの確立に努めたい。

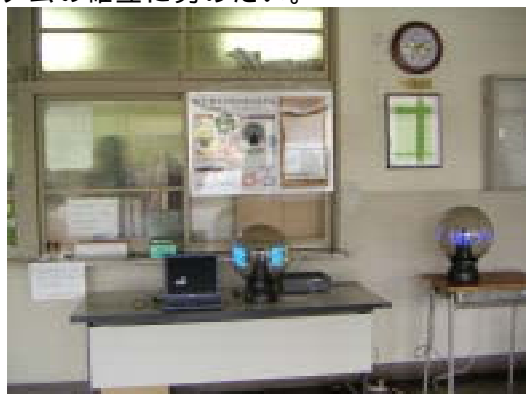


写真5

参考文献：

- 1) 都築信二：電力線通信、映情学誌、Vol. 57、No.5、pp535-536、2003
- 2) 宮下和信他：PLCを用いた電力使用量の遠隔監視システムの検討、第48回日本エネルギー学会関西支部研究発表会要旨集、pp31-32、2003