

松下電工の省エネルギー事業への取組み

照明制御システムをベースとするエネルギーマネジメント



企業レポート

寺野 真明*

“ Energy Saving Business in Matsushita Electric Works, Ltd. ”
 Energy Management based by lighting control system
 Key Words : Energy saving, lighting control, Thermal comfort,
 Residential participation for controlling environment

本レポートでは、弊社における省エネルギー事業への取組みを紹介する。弊社は、ドライバー、シーパーなどの美容・健康関連を主体とする電器事業、住宅内装材、トイレ、バスなどを扱う住設建材事業、さらに照明からスイッチ、コンセントなど配線器具に至る電設部材事業など様々な業容を擁する。こうした建物とくらしにおける要素、建築設備をネットワーク化(設備ネットワーク)することにより、例えば省エネルギーなど、新しい価値提供に取り組んでいる。

2003年、地球温暖化抑止のための「京都議定書」が発効された。わが国は2008～2012年の4年間で、1990年比6%の削減目標を実現しなければならない。しかしながら現状温暖化ガス排出量は増加傾向を示しており、欧州各国がいち早く目標達成を見込んだ状況に対して、その立ち遅れが懸念されている。

図1に日本の温暖化ガス排出量の推移を示した。産業部門は1990年比横ばいであるが、全排出量の1/4を占める民生部門、業務その他・家庭については90年比37.4%増との状況にあり、その対策が急務である。こうした分野に対して、基本的構成である照明とその制御に関するインフラを基盤に、各種設備の状態把握と制御最適化を図る省エネルギー推

進が当社の基本的な戦略である。



図1 日本の温暖化ガス排出量の推移 (環境省・環境白書2004年度版より)

1. 省エネルギーとライフサイクルマネジメント

民生部門、特に事務所(オフィス)用途の建物に関しては、減少する新築ビルのみならず、既設ビルのリニューアルにおける効果的アクションが必要とされている。また昨今、ビル・建物を資産として捉え、そのライフサイクルを意識した考え方が一般的となりつつある。

図2はビルにおけるライフサイクル、設計 施工 調整(試運転) 運用 保守 改修、の中で、長寿命化と環境負荷低減のために実施すべきPDCAサイクルを示す図である。こうしたプロセス(PDCA)を繰り返し、何度もまわすことにより、長期に渡るコストの削減と、資産性の確保が可能となる。

エネルギーマネジメントもこのような視点で実施されるべきものである。その際には大きく2つの要



* Masaaki TERANO
 1963年11月生
 2005年大阪大学大学院工学研究科冶金工学専攻前期課程修了
 現在、松下電工株式会社・新規商品創出技術開発部・主査、博士(工学)
 TEL 06-6906-3397
 FAX 06-6907-6449
 E-mail : terano@mail.mew.co.jp

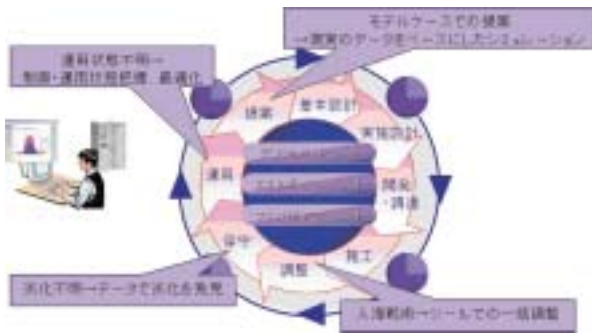


図2 ビルライフサイクルマネジメントにおけるPDCA

素が必要となる。一つは、運用の中で必要なデータについて、定量的な実態把握（モニタリング）が可能であること、もう一つは得られた実態に応じて実施可能な対策系（コントロール）などを有することである。またそのいずれにおいても、経済性が成り立つことは必然である。

弊社の広く普及している照明とその制御のためのインフラは、実態把握を主体とする「モニタリング」を比較的安価に、そして容易に実現できるとの利点を有する。さらに、把握された実態に応じて展開される「コントロール型」の省エネルギー技術についても、各種設備を協調させたり、居住者の環境制御への参加を進める手法について研究開発を進めている。

特に平成12年から14年にかけて『稼動時電気損失削減最適制御技術・マイクロインターネット技術によるビルトータル協調制御』、続く平成15年から17年にかけての『エネルギー使用合理化技術実証研究・ネットワークエージェント型ビルトータル協調制御の実証研究』は、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）との共同研究事業として推進され、必要な要素技術の開発と事業化への取り組みを大きく加速する内容であった。

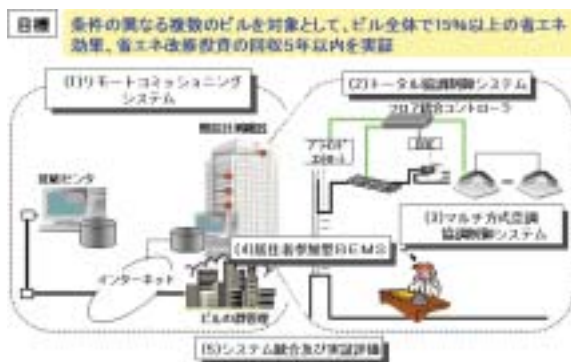


図3 NEDOプロジェクト概要

2. 「モニタリング型」省エネルギー

モニタリング型省エネルギーでは、エネルギー消費実態、機器運用状態情報などを長期、継続的に計測し、設備運用における問題点や機器の劣化、調整不良を見つけ出し、改善、最適化を図る。場合によっては機器交換、改修を行うことにより、エネルギーや設備のマネジメントを行なうものである。

いわゆるBEMS（Building Energy Management System）を用いたエネルギー管理やコミッションングと同義のものと考えている。

この手法では、実態を把握のための計測系（前述BEMSに相当）を導入、設置する必要があるが、導入に際しての要件としては、

- ・ 経済性があること（回収期間2～3年）
- ・ 現状推進中の業務を滞らせることがないこと（大規模な工事や設備交換は不可）
- ・ 専門家不在にも対応可能であること

を満たすことが必要となる。弊社ではこうした要件を満たすため、機器組み込み可能なマイクロインターネット技術（EMIT：Embedded Micro-Internet Technology）を用い、インターネットを介して各種センサ、機器を接続、遠隔からのモニタリングを実現している。これらを社内各ビルに適用し、継続的なデータ収集を行い、エネルギーの無駄な使用、機器調整不良や異常による損失を見つけ出し、改善する方法についてその実用性を、前述NEDOプロジェクトにおいて検証した。表1に対象建物の概要を示す。同ビルにBEMS（図4）を導入、モニタリング型の省エネルギー活動を推進した。

表1 実証ビル概要

建物名称	松下電工株式会社第二別館	
建築主	松下電工株式会社	
所在地	大阪府門真市	
主要用途	事務所	
竣工	1990年5月	
建築面積	2,019㎡	
延床面積	20,951㎡	
階数	地上4階、地層2階	
建ぺい率	1FL+39.6%	
基準階高さ	3.875m	
基準階天井高	2,800mm（OAフロア100mm）	
構造	鉄骨造	
外観仕上げ	押出成形セメント板（タイル貼）、 透射フロートガラス、断熱反射ガラス	
基準階仕上げ	床/フリーアクセスフロア（タイルカーペット仕上）、 天井/断熱吸音板システム天井	

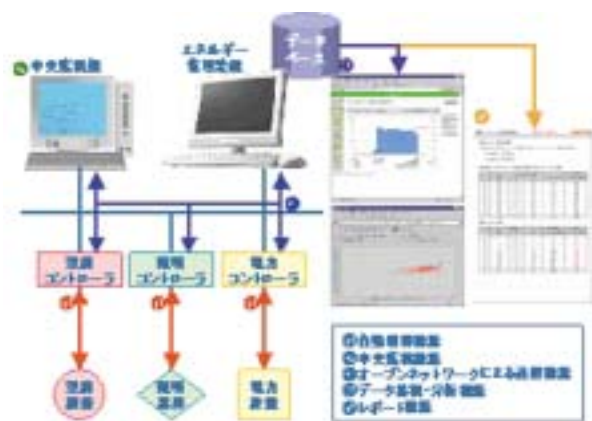


図4 BEMS構成と機能

結果として、エネルギー消費の無駄の排除、機器・システム性能の劣化対応を行なうことにより、高効率照明器具や空調制御コントローラを導入も含め、約29%の省エネルギーを実現できることが確認された¹⁾。

3. 「コントロール型」省エネルギー

(1) 設備間の協調制御による省エネルギー例

自然エネルギーを利用する省エネルギー技術の一つに昼光利用技術がある。日中の窓際では昼光を積極的に取り入れ、照明エネルギーの削減を図るものであるが、昼光導入は同時に熱流入をもたらし、空調エネルギーは増大するとの問題がある。

本方式はこうした課題に対し、照明と空調エネルギー総エネルギーが最小となるよう、ブラインドスラット角度の調整を図る。独自の工夫としては、エネルギーと同時に、グレア(まぶしさ)発生などの視環境にも配慮している点があげられる²⁾。

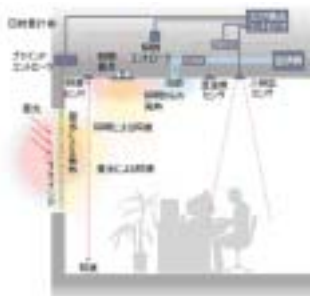


図5 ブラインドによる協調制御

(2) 居住者参加型環境制御技術

性別、年齢、業務形態など様々な特性を持つ居住者が同居するオフィスフロアでは、大半の居住者が

「寒い」にも関わらず強力に冷房が行なわれたり、冬期暖房時に汗をかくほど暖房されるなどの、矛盾した状態が発生することが頻発する。

このため、壁付コントローラでの手元操作やWeb機能などを利用したPC端末からの制御など居住者自身による操作が許容されているケースもあるが、一部の居住者の好みで運用され、納得性に欠けるケースが多い。そこで、全ての居住者から等しく「温度を上げたい」「下げたい」などの要求、要望を収集する仕組みを設け、居住者全体の合意から設備制御を行う方式を考案した。

構成要素を図6に示す。大きくは要求を吸い上げ、あるいは機器側の情報をフィードバックする 双方向型インターフェイス機能、得られた要求から合意を形成し、機器設定運転条件を決定するロジック(アルゴリズム)および、設備機器との通信・制御部分からなる。特にインターフェイスについては、図7に示すような、3次元加速度センサを内蔵した立方体(キューブ)を回転させたり、叩いたりして要求を入力できる体感型インターフェイスなどの活



図6 居住者参加型環境制御方式基本構成



図7 体感型インターフェイス

用も検討している。

こうした居住者全体が参加する環境制御方式は世界でも初めての機能であり、実際のオフィスを用いた実証実験では、簡単なパラメータ操作により、快適性や省エネルギー性のいずれかを選択的に優先したり、両者の両立を図ることが可能であることを確認している。

またインターフェイス部では、要求を入力するだけでなく、エネルギー消費状態や居住者の要望集計結果をフィードバックする機能も有しており、居住者の省エネルギー意識を高め、行動を誘発することも期待できる。

表2に2サイト、2年間に渡り実証を行なった結果を示す。夏期冷房期10%以上の空調負荷削減効果が不満発生の抑制効果と共に確認されている³⁾。

さいごに



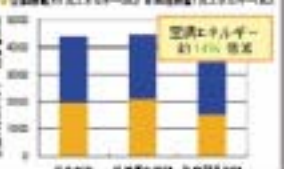
以上、弊社における省エネルギー事業への取り組みの一例を示した。本取り組みは、弊社強みの照明とその制御システムをインフラに、建築設備系ネットワークを構築し、省エネルギーという新たな価値提供を実現する商材とサービス提供を狙うものである。さらに今後は省エネルギーの次に来るであろう新しい提供価値の探索についても着手する必要がある。

以上の研究に関する実験環境の構築には、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)と松下電工との共同研究事業「エネルギー使用合理化技術戦略開発/エネルギー使用合理化技術実証研究」(平成15~16年度)より支援を受けている。関係各位に感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 平成17年度成果報告書 エネルギー使用合理化技術戦略的開発エネルギー使用合理化技術実証研究ネットワークエージェント型ビルトータル協調制御の実証研究, H15~17, 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
- 2) 村上昌史ほか; 省エネルギーと環境, 快適性を考慮した協調制御に関する研究, 空気調和衛生工学会講演論文集 2003.9
- 3) Yoshifumi MURAKAMI, Masaki TERANO, Kana MIZUTANI, Masayuki HARADA, Satoru KUNO, Field Experiments on Energy Consumption and Thermal Comfort in the Office Environment controlled by Occupants' Requirements from Pc Terminal, The 10th International Conference on Indoor Air Quality and Climate (INDOOR AIR 2005), Beijing,1325-1329

表2 居住者参加型環境制御方式による省エネルギー効果

場所	CO2ビル	Tビル	CO2ビル
実施時期	H16年7月-9月(冷房期)	H17年7月-9月(冷房期)	H17年7月-9月(冷房期)
空調方式	セントラル空調 変風量方式	個別空調 ビルマルチ方式	セントラル空調 変風量方式
環境内観			
実証結果	 <p>空調エネルギー削減率 約20% 達成</p>	 <p>空調エネルギー削減率 約20% 達成</p>	 <p>空調エネルギー削減率 約14% 達成</p>