



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Webを利用したエネルギーモニタリングシステム
Author(s)	高崎, さゆり
Description	第6回衛生工学シンポジウム（平成10年11月5日（木）-6日（金） 北海道大学学術交流会館） . 3 計画・システム . 3-5
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 6, 99-102
Issue Date	1998-11-01
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/7329
Type	departmental bulletin paper
File Information	6-3-5_p99-102.pdf



3-5 Web を利用したエネルギーモニタリングシステム

高崎 さゆり (山武ビルシステム (株))

1. はじめに

1997年12月に開催された「地球温暖化防止京都会議」で、2008～2012年を目標に、先進国全体で温暖化ガスの排出量を90年より5.2%、日本は6%削減することが採択された。環境問題への取り組みは企業そして個人それぞれが真剣に考えなければならないといえる。

現在、日本における業務用ビルのエネルギー消費量原単位は、昭和48年度を100とした数値の80%前後で横這いの状況が続いているが、床面積が毎年3%以上の伸び率で増え続けているために、消費量の絶対値はむしろ増え続けている(図1)。

また、建物のライフサイクルを35年間と想定した場合、ライフサイクルCO₂の60%以上が光熱水消費によるものである(図2)。

業務用ビルの省エネルギー化はビルのランニングコスト削減だけではなく、地球温暖化をはじめとする環境問題の対応に多大な貢献をするといえる。

ビルの省エネルギーにたいする取り組みは、過去の石油ショック時に大きな課題として検討され、建築設計での工夫・設備機器の選定・省エネルギー制御プログラムなどの施策が実施されてきているが、OA化・ネットワーク化あるいは電気エネルギー主体の空調の普及など、需要はより増加しているのが実情である。

ビルの省エネルギーを推進するためには一般的に、①建物概要と設備概要のチェック、②エネルギー消費量の把握、③設備別エネルギー消費量の把握、④既設ビルの省エネルギー手法の検討、⑤省エネルギーのための改善実施、といった手順を経て進められるが、従来の省エネルギー運転・管理はビル管理オペレータ主体で居住者・テナントの協力が得難いものであった。特にテナントビルでは、省エネルギー運転はテナントゾーン以外の

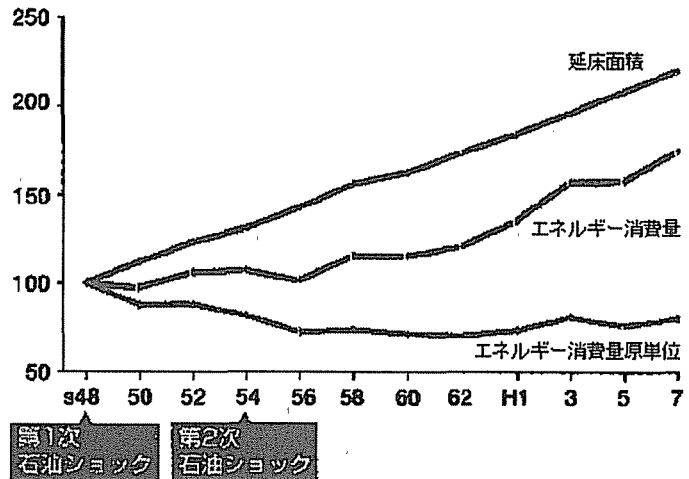


図1 業務用ビルのエネルギー消費量推移
(昭和48年を100とした場合)

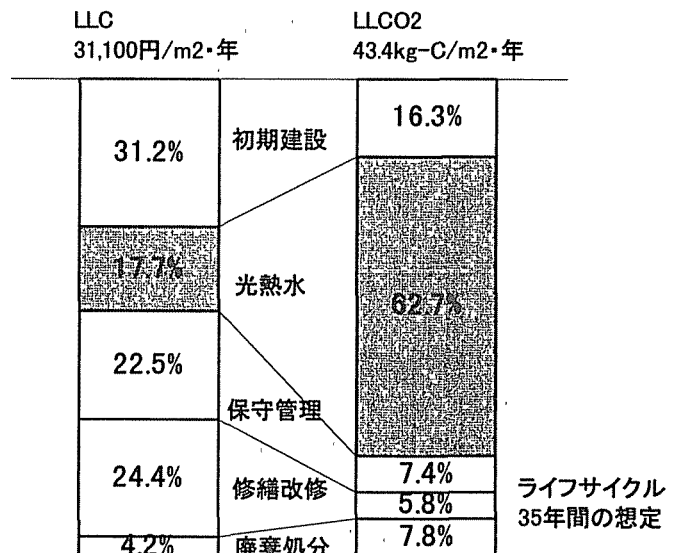


図2 ライフサイクルコストとライフサイクルCO₂

共用部までで、テナントゾーンは使用したエネルギーコストはテナントに請求するからよいといった傾向で、ビル全体の省エネルギーはなかなか意識として浸透しなかったといえる。要因の一つとしてテナントは、③の項目である、いつ・どこで・何のためにエネルギーを使用しているかをリアルタイムに把握することができないため、問題点の絞り込み、あるいは省エネルギー意識を高めることができなかった。

また、従来の BAS (ビルディング・オートメーション・システム) ではビル管理者向けの情報提供を行っており、エネルギー消費量は BAS 管理画面や課金情報として提供されてきたが用途は限定されたものである。また、居住者に対して設備機器操作を可能にしたり、室温や設備機器動作状態を表示させるサービスを行っていたが、省エネルギーに関する情報提供はできていなかった。

こうした現状をもとに、事務所ビルの各フロア・各ゾーンでどれだけの電力を消費しているかを、BAS を利用してモニタリングインターネットでビル居住者に配信する、エネルギーモニタリングシステムを開発、試験的に運用を開始した。

2. システムの概要

試行システムのシステム構成を図 3 に示す。各フロアに設置されている計測センサの情報が BAS へ集められる。定期的に BAS からデータを収集し、データサーバへ送信する。

データが蓄積されたデータサーバでは、各フロアの電力使用量の算出といったデータ解析や、データのグラフ化・ビジュアル処理、WWW サーバへのアップロードを行なう。

エンドユーザは任意に自分の PC からインターネットを介して状況を確認することができる。

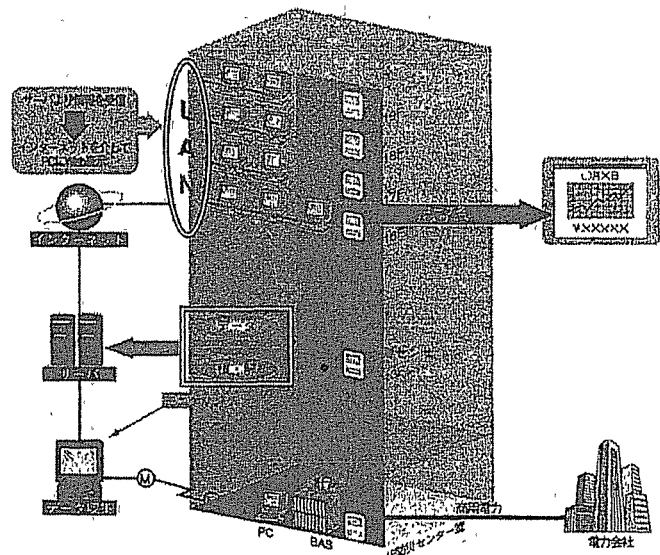


図 3 エネルギーモニタリングシステムのイメージ

本システムでは、事務所ビルのエネルギー消費量で約 1/2 を占める空調用電力、1/3 を占める照明・OA 用電力の使用量をモニタリングしており、各フロアのエリアごとに項目別で使用状況を表示したり、他のエリアとの比較をすることができます。また、各電力使用量を金額・原油消費量・CO₂ 排出量に換算して表示し、ユーザの省エネルギーに対する理解と自主的な省エネ活動を期待している。

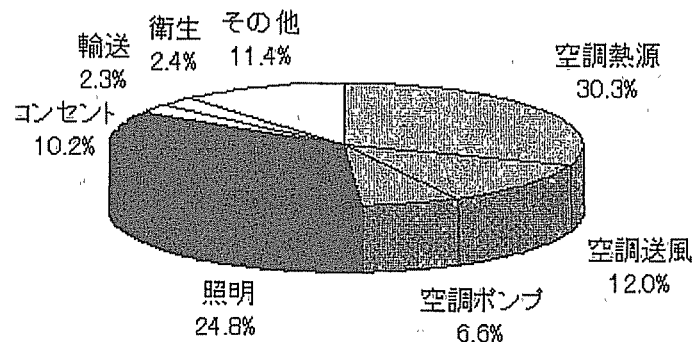


図 4 事務所ビルのエネルギー消費比率

3. インターネット・マルチメディア技術の応用

本システムでは、リアルタイムに情報を発信する手段としてインターネットを利用している。専用回線と異なり、どこからでもアクセスできることが大きな利点である。データは1ヶ所に集中して管理されるので、複数の建物の状況確認・比較が可能である。

ユーザインターフェースはブラウザのみで、特別なソフトウェアを使用していないため、インストール作業やメンテナンスを軽減でき、ライブラリのバージョン違いなどによるトラブルを回避することができる。

また、ユーザの視覚に訴えるインターフェースづくりとして、ポリタンクのアイコンで原油換算量を表現したり、優良のエリアと使いすぎのエリアを色分けするなどの工夫をしているほか、各エネルギーの使用状況を1時間ごとに更新して表示し、リアルタイム性を表現している。

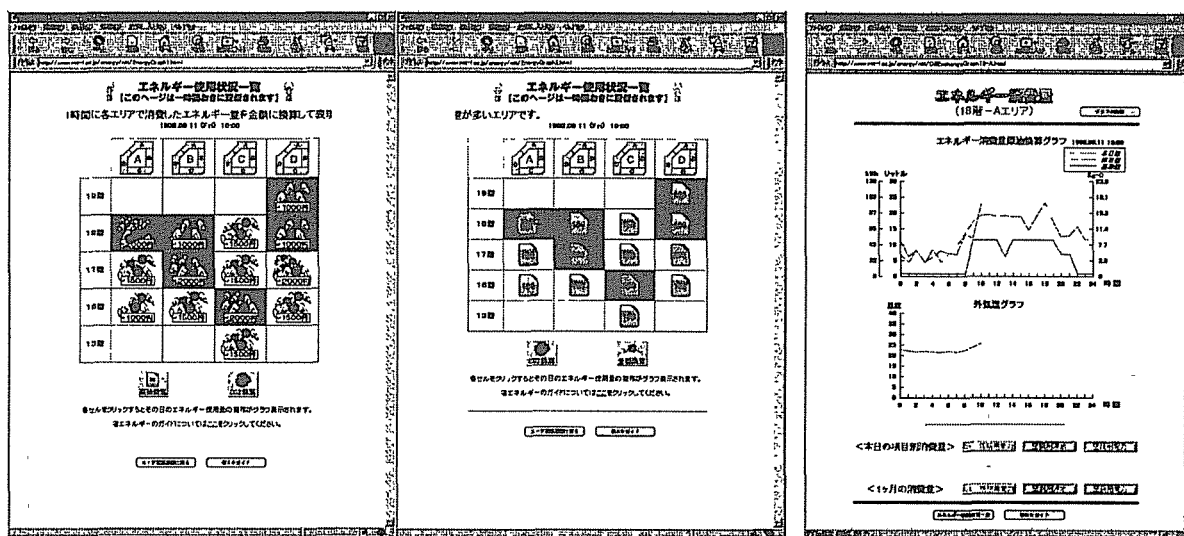


図5 ホームページ画面例

4. 期待される導入効果

あるオフィスビルの5フロア・計14エリアを対象にモニタリングを行なった。システムの運用前と比較して、エネルギー使用量の減少を期待したが、実際には目に見えた効果は得られなかった。本システムはユーザの意識により省エネルギーを図るものであるが、事務所ビルの居住者にとってエネルギーコストは直接自分が負担するものではないこともあり、個人の意識を変えるまでには至っていないということになるが、総務担当者にはエネルギー消費に対する意識の変化が見られ、毎日使用状況を確認したり、他部署へ省エネルギーの働きかけを行なうなどの行動があった。このような活動からビルの居住者全体の意識が変化することを期待している。

また、自己のビルのエネルギーデータを把握するとともに、これを同種のビルやオフィスとデータを比較し、他社・他部署が実践している活動を知ること、エネルギー消費削減には有効な手段であると考えられる。

一般家庭向けの試みとして、九州電力で 97 年夏、消費者に対し、①電力使用状況や料金に関する情報を提供し、省エネは利用者に任せる「間接制御」、②情報に加え、電力会社がエアコンを 28℃に無線制御する「直接制御」、③情報を提供しない「制御なし」、を 400 世帯ずつ選んで電力需要を比較する実験を行なったところ、「間接制御」の世帯は「直接制御」の世帯よりも電力需要量が低くなったという結果になった。これは情報を提供することにより、電気量を直接負担しなければならない家族一人一人が工夫して省エネルギーに努めた結果であるといえる。

5. おわりに

本報では居住者がインターネットを介してビルのエネルギー使用状況を確認することができるエネルギーモニタリングシステムを提案した。従来目に見えなかったエネルギーの使用状況が、日常の業務で使用している PC からリアルタイムで確認することができるので、居住者の省エネルギーへの理解と自主的な省エネ意識を期待することができる。

試行システムは、居住者向けにビルのエネルギー使用状況を公開するというものだったが、エネルギーモニタリングシステムのユーザとしては、居住者やテナントのほかにビルのオーナー・設備管理スタッフ・設計者があげられる。ユーザそれぞれが違う問題を抱えているため、提供するメニューもユーザごとに対応したものが必要になってくる。

今後はそれぞれのユーザに対応したメニューを提供するとともに、エネルギー消費に限らず、室内環境・設備運転・ライフサイクルコストを含めた建物の総合診断システムへと発展させたい。

表 1 エネルギーモニタリングシステム提供メニュー

ユーザ	提供メニュー
オーナー	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物の消費エネルギーの基本傾向推移の表示およびコスト計算 ● 空調環境の評価や外部環境への影響、一般指標との比較 ● エネルギー消費傾向についてのコメント、運用への提言
居住者・テナント	<ul style="list-style-type: none"> ● エリア別の消費エネルギーの基本傾向推移の表示 ● エリア別の空調環境や省エネ運用による節約コストの表示 ● エリア別エネルギー消費傾向についてのコメント、運用への提言
設備管理スタッフ	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物の消費エネルギーおよび主要機器の消費エネルギーの基本傾向推移の表示 ● 空調環境とそれを提供する主要設備の評価 ● 設備運転に関するコメント、運用への提言
設計者	<ul style="list-style-type: none"> ● 建物の消費エネルギーおよび主要機器の消費エネルギーの基本傾向推移の表示およびコスト換算 ● 空調環境から設備性能、制御性などを総合的に評価 ● 建物の総合診断として、エネルギー消費傾向についてのコメント、運用への提言

参考文献

- ◆ ビルの省エネ読本：（社）日本ビルエネルギー総合管理技術協会
- ◆ ライフサイクル CO2 で建物を測る：日本建築学会 1996 年