

人の所在に関する情報と連携した BEMS の活用に関する実践的研究

Linkage Between Information Related to a Person's Location to a BEMS Application with an Analysis of the Operation Results



Soichi NAKAZATO 中里 壮一 *1

要 旨

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)において温室効果ガスの排出量削減に向けた緊張が従前以上に高まりつつあるなかで、日本国内においては東日本大震災の影響によるエネルギー政策転換により、主たる温室効果ガスである二酸化炭素(CO₂)の排出量が増加する傾向にある。日本国内におけるCO₂排出量の起源のうち約1/3は建築建設分野から、うち約65%が建物運用時(空調、照明等)といわれており、建築設備分野としては、相反する室内環境保持とエネルギー消費量削減のバランス、および環境保全性を担保した適切な設計と運用が強く求められている状況にある。

これらの背景を受け、設備システムの各種性能(室内環境、消費エネルギー性能など)を所望される状態に維持しつつ、さらに改善し、運用面で最適化を図ることは重要な課題である。このような背景から、本研究では不特定多数の訪問者が利用する図書館・公共施設・官庁・大学等で広く使用されているIDカード(非接触型ICカード:充電不要)の活用を主眼においている。本研究対象施設におけるIDカードは建物の入退館及び、室の入退室管理といったセキュリティ管理を一元化可能であり、さらに同種端末での個人認証や図書館利用、そして認可に応じて多様な活用を行えるという特徴を持っており、大学施設のみならず広範用途に援用可能であることから、これからの普及が期待できる。本研究では、IDカードによって得られる人の所在に関する情報と連携したBEMS(Building and Energy Management System)を対象とし、活用方法の拡大を意識して実践的検討を行った。

本論文は6章立ての構成で、「人の所在に関する情報と連携したBEMS」の活用に向けて行った検討を、逐次各章に分けて記載している。

第1章は序論であり、人の所在情報と他の設備システムと連携した制御の研究などの文献を調査し、それらの内容を参照しつつ本研究の目的について述べている。

第2章では、研究対象とした大学施設の概要と空気調和設備に関わる消費エネルギー実態を概略述べている。

第3章では、人の所在情報と連携した制御を有する設備システムについて検討を行っている。結果として、他設備システムと連携させた制御では、間欠的に利用される室用途(使用)ほど得られる省エネルギー効果が相対的に大きいことを示した。

第4章では、人の所在に関する情報を設計手法と反映することを指向して、大学施設の消費エネルギーに関わる要因と傾向について検討を行っている。特に、人の所在情報(在館人数)に基づく電力量消費情報(コンセント、照明、空調、換気)、および給水量情報との関連による評価手法の提示を行っている。これにより、相関する傾向は棟(室系統)の使用用途によって差異が大きいことを示した。例えば、照明とコンセント用電力消費量は、利用が限定された小部屋である研究室用途と比べ、大部屋である教室用途の方が在室者数に応じた消費電力量が小さい傾向にあることを確認している。以上のように、施設のエネルギー消費傾向を、根拠が曖昧なまま語られてきた「人の利用」について、比較的明確に浮き彫りにして示すことができた。

第5章では、ここまで扱ってきた直接的な人の所在情報(在館人数)ではなく、照明のON/OFF情報を用いて擬似的に建物利用状況を把握して、電力消費量の検討を行っている。この結果、本研究対象では棟ごとでしか把握できない在館人数に対し、室ごとの照明ON/OFF情報を用いることで階ごとの利用状況を把握し、本施設が長時間運用されていること、施設利用は時間的にも場所的にも偏在していることから、大学施設における詳細な室利用実態の新たな「見える化」を提示した。

第6章は総括であり、本論文の結果を論じている。

これら一連の研究により、IDカードによって得られる「人の所在に関する情報と連携したBEMS」を対象とした活用方法と可能性を提示することができた。一般的に、BEMSは安易に導入するだけでは省エネルギーに寄与することは難しく、正しいデータに基づいた性能検証や省エネルギー行動の喚起を伴う必要がある。しかしながら、負荷の発生源となる人の所在に関するデータを活用することで、より積極的な省エネルギーの具現化を提示し得たことから、BEMSの将来的な方向性の一つを示せたものと考えられる。

キーワード: BEMS, 統合制御, 大学施設, 性能評価, 運用実態把握, 評価事例

Summary:

Generally, energy conservation for the university campus is very difficult because of complicated conditions such as the unpredictable usage of rooms that results in an uncontrollable situation. Students move freely in the campus, and their movements are difficult to control. Therefore, optimization of HVAC and lighting usage is one of the big issues for the management of a university.

In this study, the location information in buildings or rooms for energy conservation by a BEMS (Building and Energy Management System) was utilized. The location information taken by an ID card is used for personal identification as well as classroom attendance or security. By focusing on this function, a linkage system between the location information and the BEMS was developed and evaluated. For the future design of energy efficient buildings, the relationship between the energy and the population in the buildings is shown. Hopefully, this result would be applied to other buildings for the active usage of energy savings with a BEMS.