

栗原グリーンプロジェクト

- 広域分散地域におけるエネルギー管理システム -

藤原 正裕^{†1} 渡邊 剛^{†1} 高橋秀幸^{†2} 寺邊正大^{†3} 菅沼拓夫^{†4,†5} 橋本和夫^{†5} 白鳥則郎^{†2}

NTTファシリティーズ^{†1} 東北大学電気通信研究所^{†2} 三菱総合研究所^{†3}

東北大学サイバーサイエンスセンター^{†4} 東北大学情報科学研究科^{†5}

1. はじめに

地球環境保護意識の高まりに伴い、温室効果ガス削減のための多くの取り組みが検討及び実施されており、低炭素社会の構築にむけて、産学官の連携による研究開発が進んでいる。近年、日本においては、民生業務部門における温室効果ガスの増加傾向が著しく、更なる温室効果ガス削減のための施策が求められおり、省エネルギー法（エネルギーの使用の合理化に関する法律）の改正や、東京都環境確保条例（都民の健康と安全を確保する環境に関する条例）の制定など、法令強化も進んでいる。建物のエネルギー管理については、BEMS (Building Energy Management System) に代表されるエネルギー管理用のシステムなどの導入による、より高度なエネルギー管理が普及しつつある。

建物のエネルギー管理においては、管理の単位は、個々の建物を基準として管理している場合が多い。このため、BEMS などのシステムを導入しているケースは大規模な建物が多く、中小規模の建物では、ほとんど導入されていない。中小規模の多くの建物を保有している地方自治体においてもエネルギーの適切な管理が求められてきているが、上記の理由によりBEMSなどのシステムの導入などには至っていない。特に、合併による生活拠点や都市機能の広域分散化が進んでいる市町村(広域分散地域)においては、支所などの分散した中小規模の建物に関する統一的なエネルギー管理が求められている。

本稿では、宮城県栗原市における実証実験を通じ、広域分散型地域における市役所や複数の支所等を対象とし、分散した建物のエネルギーやICT機器が消費するエネルギー、太陽光発電システムによるエネルギーをネットワーク経由で効果的に監視するためのエネルギー管理システム、また、データ統合管理法、可視化ツールの設計と実装について述べる。

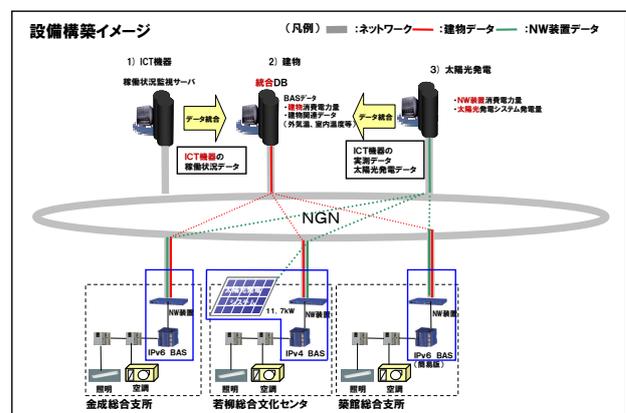
2. 広域分散地域におけるエネルギー管理システム

本実証実験フィールドである宮城県栗原市は、平成5年に近隣10町村が合併し、市を形成している。面積は宮城県内最大であり、合併前の町村を単位とする市街地が市内に点在している。同様に、行政サービスを行うための施設も、10町村が合併前に個々に保有していた庁舎や文化会館などが、そのまま運営されている。現在、庁舎等の見直し等が行われている状態であり、行政サービスの品質を維持しながら見直しを行うことは、早急には難しいと考えられる。10町村分あった行政サービス施設については、現状では個々で維持管理されており、統一的なエネルギー管理は行われていない。本実証実験では、栗原市にある様々な公共施設の中から抽出した3つの建物（総合支所2件、総合文化会館1件）において、ICTを使用した建物群のエネルギー管理システムの構築を行い、統一的なエネルギー管理の実施を目指す。図1に本システムの構成を示す。本研究では、建物群のエネルギー管理システムの構築と、それを利用したエネルギー消費状況の可視化を試みる。このため、該当の建物には、IP ネットワークに接続できるオープンなBEMS を、エネルギー群管理センターには、計測情報を収集するためのデータサーバーとエネルギー消費状況を可視化するためのアプリケーションを設置する。

Kurihara Green Project - Energy management system in wide area decentralization region -

Masahiro FUJIWARA^{†1} Takeshi WATANABE^{†1} Hideyuki TAKAHASHI^{†2} Masahiro TERABE^{†3} Takuo SUGANUMA^{†4} Kazuo HASHIMOTO^{†5} Norio SHIRATORI^{†2}

^{†1}NTT FACILITIES, INC. ^{†2}Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University ^{†3}Mitsubishi Research Institute, Inc. ^{†4}Cyberscience Center, Tohoku University ^{†5}Graduate School of Information Sciences, Tohoku University



【図1 設備構築イメージ】

3. 実証実験内容

本実証実験では、以下の3点について検証を行うことを目的としている。

①IP ネットワークを使用したエネルギー関連情報統合に関する検討

建物には、空調設備や照明、コンセントで消費されるエネルギー情報（BEMSで収集）、サーバーやネットワーク機器で消費されるエネルギー情報（計測装置によるシステムで収集）、太陽光発電システムで発電されるエネルギー情報（メーカー独自のプロトコルで収集）が、それぞれ個別のシステムで情報収集されている。また、建物ごとのBEMSのメーカーや機能、性能が異なっており、全ての情報を一元的に収集管理することは大変困難である。そこで、本実証実験では、各システムで収集されたエネルギー情報を、エネルギー管理センターのデータベースで統合することによって情報統合を図る。特に、そのために必要なデータベースの構成、通信プロトコル、ネットワーク要件などについて検討する。

②エネルギー評価に必要な計測ポイントに関する検討

これまで建物における各種データの計測ポイントは、建物ごとに個別に設計・設定されてきた。建物におけるデータ計測は、一般に、建物や、それに付帯する設備の監視と制御、建物全体やテナント課金のためのエネルギー消費量の計測であり、エネルギー管理を行う上で必要な計測が行われていない場合が多い。また、計測ポイントの付与方法が異なるため、その位置や種類を判別することは難しい。そこで、遠隔で建物群のエネルギー管理を行う上で、妥当な計測ポイントと、そのポイントの付与や管理の方法について検討する。

③エネルギー評価に必要な評価指標の検討

建物の規模や用途にもよるが、BEMSで収集されるデータの種類や数は莫大な量となる。管理点数は数千㎡の中小規模建物でも2,000~3,000ポイントにもなる場合がある。ましてや数万㎡もの規模になると、50,000~200,000ポイントにのぼる。遠隔で建物群のエネルギーを管理する場合、全ての情報を処理することは困難である。また、建物の群管理を行う場合、建物単体だけではなく、相互に比較することで、問題点や改善策を検討できることが利点である。そこで、効率的に建物群のエネルギー管理を行うための評価指標について検討する。

4. 期待される成果

前章で述べた実証実験によって、下記の成果が期待できる。

①建物の群管理の普及と、それによるエネルギー管理業務の効率化と高品質化

建物の遠隔による群監視は、ビル管理業務のコスト削減という観点だけでなく、複雑化・高度化した建築設備に高い技術力を持つ管理要員を集中的に配置し、質の高い維持保全を行うことで、エネルギー消費量やCO2排出量を削減することが期待できる。また、建物間の比較を行うことで、不具合を早期に見出し改善することが可能で、エネルギー消費量やCO2排出量の削減につながると考えられる。

②エネルギー管理に必要なアプリケーションの開発やその普及

これまでエネルギー管理に必要な計測ポイントや評価

指標が明確でなかったため、エネルギー管理のために必要なアプリケーションの開発には、高度なエネルギー管理に関する知識が必要であった。これらが明確になることで、アプリケーションの開発が容易となると考えられる。様々な支援アプリケーションが開発されることで、エネルギー管理のための作業が効率化し、管理者のスキルに依存しないサービス品質の高均一化が可能となり、エネルギー消費量やCO2排出量の削減につながると考えられる。

5. おわりに

本稿では、広域に分散した宮城県栗原市におけるICTネットワークを使用した建物群のエネルギー管理システムの構築について概要を述べた。今後は、実証実験を進めCO2削減効果の検証ならびに技術仕様・規格の標準化を目指す。

謝辞 本研究の一部は、総務省平成21年度第2次補正予算「ネットワーク統合制御システム標準化推進事業」委託課題「宮城県栗原市における通信プロトコル等検証のための地域実証」の援助を受けて実施した。

参考文献

- [1] 渡邊, 奥宮他: 建築設備のライフサイクルマネジメントにおけるシステムシミュレーションの活用に関する研究 その2-BEMSとシミュレーションを利用した空調システムのエネルギーマネジメント, 空気調和・衛生工学会論文集 No163, P29-37, 2010. 10
- [2] 米田, 渡邊他: BEMSによる複数建物のエネルギー分析・最適化に関する研究 (第1報) 複数建物の空調エネルギーに関する分析及び冬期設定温度の検討, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, P1461-1464, 2008. 08
- [3] 関, 渡邊他: 建物のエネルギーマネジメントにおけるシミュレーションの利用に関する研究, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, P2331-2334, 2009. 09
- [4] 米田, 渡邊他: BEMSによる複数建物のエネルギー分析・最適化に関する研究 (第2報) エネルギー削減手法の検討と建物への適用, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, P2263-2266, 2010. 09