

技術開発成果報告書

事業名 ・住宅等におけるエネルギーの効率的な利用に資する技術開発	課題名 食品店舗における高効率機器・換気設備の統合制御システムに関する技術開発									
1. 技術開発のあらまし										
(1) 概要 本技術開発は、食品店舗等の業務用施設に対して、省エネルギー設備機器と自動計測・制御システムを導入し、各設備機器の発停と共に、店舗全体の消費エネルギー量や温湿度分布を計測・分析することにより冷暖房負荷の平準化を狙った汎用性の高い自動計測・制御システムの開発を目的とした。 技術開発の成果としては、高効率冷暖房設備、屋根裏換気システム及び天井循環ファンシステムの導入と自動計測・制御システムを開発・導入して、年間の灯油エアコンの灯油消費量を約21%削減、空調消費電力量を約38%削減した。また、天井循環ファンシステムによる暖房時の店舗内床面近傍温度の改善と、屋根裏換気システムによる冷房時の店舗内空調負荷の削減効果について確認した。										
(2) 実施期間 平成20年 5月29日 ～ 平成22年 2月18日										
(3) 技術開発に係った経費 技術開発に係った経費 31,419 千円 補助金の額 15,041 千円										
(4) 技術開発の構成員 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">株式会社マルエー</td> <td style="width: 20%;">専務取締役</td> <td style="width: 20%;">遠藤 雅勝</td> </tr> <tr> <td>鈴木管工業株式会社</td> <td>専務取締役</td> <td>鈴木 啓泰</td> </tr> <tr> <td>金沢工業大学 環境・建築学部 建築都市デザイン学科</td> <td>永野研究室 教授</td> <td>永野 紳一郎</td> </tr> </table>		株式会社マルエー	専務取締役	遠藤 雅勝	鈴木管工業株式会社	専務取締役	鈴木 啓泰	金沢工業大学 環境・建築学部 建築都市デザイン学科	永野研究室 教授	永野 紳一郎
株式会社マルエー	専務取締役	遠藤 雅勝								
鈴木管工業株式会社	専務取締役	鈴木 啓泰								
金沢工業大学 環境・建築学部 建築都市デザイン学科	永野研究室 教授	永野 紳一郎								
(5) 取得した特許及び発表した論文等 出願中の特許 識別番号 510022392 「コンビニエンスストア等の食品店や飲食店などの店舗あるいは居住空間などの空調空間の消費エネルギーを低減する省エネルギーシステム」 発表した論文 1. 平成21年8月 日本建築学会大会（鈴木管工業株式会社 専務取締役 鈴木 啓泰、金沢工業大学 環境・建築学部 建築都市デザイン学科 永野 紳一郎） タイトル：「食品店舗の省エネルギー改善効果の研究」（その1） 2. 平成22年7月 日本建築学会北陸支部（鈴木管工業株式会社 専務取締役 鈴木 啓泰、金沢工業大学 環境・建築学部 建築都市デザイン学科 永野 紳一郎） タイトル：「食品店舗の省エネルギー改善効果の研究」（その2） 3. 平成22年9月 日本建築学会大会（鈴木管工業株式会社 専務取締役 鈴木 啓泰、金沢工業大学 環境・建築学部 建築都市デザイン学科 永野 紳一郎） タイトル：「食品店舗の省エネルギー改善効果の研究」（その3） 4. 平成23年7月 日本建築学会北陸支部（鈴木管工業株式会社 専務取締役 鈴木 啓泰、金沢工業大学 環境・建築学部 建築都市デザイン学科 永野 紳一郎） タイトル：「食品店舗の省エネルギー改善効果の研究」（その4）										

2. 評価結果の概要

(1) 技術開発成果の先導性

食品店舗等の業務用施設では、冷凍食品のニーズの高まりや建物の大規模化、高天井化等によって、エネルギー使用量が増加傾向にあるが、設備機器の運用については、現場の経験・判断により手作業で制御・運用され、食品安全性や顧客満足度に注視するあまり、効率的な運用となっていない場合がほとんどである。

本技術開発は、このようなエネルギー使用量が増加している業務部門（本件では食品店舗）に対して、即効性と実効性のある設備技術を、既存で運用している施設に導入するとともに、自動計測・制御システムを構築し、施設の温湿度環境を測定・分析して、各設備機器の運転管理を自動で判断・実行させる。

各設備機器は既存の実績のある設備を用いつつ、省エネ効果、経済効果が高まるようにベースとなる制御システムをチューニングすることで、汎用性の高い空調設備システムに変え、これを他の用途の建築物にも普及できる点が先導性を持つものとする。

(2) 技術開発の効率性

資金計画、開発体制については、当初計画より変更なく実施し、自動計測・制御システムの開発、導入に成功している。

(3) 実用化・市場化の状況

本技術開発で利用する省エネルギー設備システムは、各々には確立されたものであるため、実用性は高く、今回開発した自動計測・制御システムも、本技術開発を通じて必要な部分のみを選択集中して整備することにより低コスト化を図ることが可能となる。

現在は、本技術開発の成果をもとに、省エネルギー設備と自動・計測制御システムの導入による省エネルギー改修を、照明器具の制御、エアカーテン等の設備機器や、躯体の断熱改修等の新たな省エネ手法を加えつつ、6店舗（新築を含む）で実施している。

省エネルギー法の改正により、規制対象が年間1,500k1以上または3,000k1以上の原油を消費する大規模事業所の単位から、複数の店舗を統括する事業体の単位に拡大され、定期報告書の提出と、年1%程度のエネルギー使用に係る原単位の削減を要求されることから、市場化の見通しは高いものとする。

(4) 技術開発の完成度、目標達成度

申請時に提示した目標値については、以下に示すように達成できた。

表1 使用灯油量・電気量の削減実績（2008/12～2010/01）

項目	目標値	実績(前年比)
灯油エアコンの灯油消費量	20%程度削減	79.04%
空調設備の消費電力量	40%程度削減	61.73%

さらに、屋根裏換気システム導入による、冷房時の店舗内空調負荷の削減効果と、天井循環ファンシステムによる暖房時の店舗内床面近傍温度の改善効果についても確認できた。

(5) 技術開発に関する結果

・成功点

複数の食品店舗をもつ中小事業者については、①改正省エネ法の規制対象となり、省エネ努力が求められる点、②近年のエネルギーコストの上昇や省エネ意識の高まり等により、既設店舗の省エネ改修の要求は高まっている。一方、食品店舗については、③冷凍・冷蔵ショーケースがあり冬期の空調負荷となる上に、夏期の室内温度を上昇すると冷凍・冷蔵での消費電力が増え、逆効果となる等の食品店舗ならではの特殊性、④中小規模事業者にとって、高額な設備投資は難しい等の相反する点もある。

このような、食品店舗等の既設の業務用施設に対し、省エネルギー設備機器の導入と共に、それを統合管理する自動計測・制御システムを開発・導入して、安価で実効性のある省エネルギーを実現するという着眼点は有効と考える。

本技術開発により十分な省エネ効果を得られたこともあり、技術開発の成果は、現在 6 店舗に導入しており、店舗毎に新たな省エネ手法を導入・検証し、得られた成果を他店舗の制御システムに適応することで自動計測・制御システムの効率化を進めている。このように、技術開発の成果の波及性がある点で成功であったと考える。

・残された課題

現在、自動計測・制御システムのチューニングは、測定結果の分析やヒアリング等の現地調査を行った上で、制御方法を変更して実効性を評価し、運用中の店舗において有効であれば採用するというステップで実施するため、労力と時間が必要となっている。

今後の課題としては、各設備機器の動作状況や店舗の温湿度環境の計測結果より、各設備機器の効果を定量的に分析することで、設備機器の効果の高精度なシミュレーションを可能とした上に、計測結果による自動チューニング機能の開発によるチューニングの省力化と各設備機器の制御手法の確立が挙げられる。

本技術開発では空調・換気設備の制御による省エネ事業を実施し、また、他店舗では照明設備の制御も行っているが、食品店舗では冷凍・冷蔵用途に用いられるエネルギー量が大きいため、冷凍・冷蔵設備を含めた建物全体での効率的な制御方法の開発が求められる。

さらに、今回開発・導入した設備機器と制御システムの効果を分析し、他用途の建物にも利用できる、より汎用的な制御システムとするために開発を進めていく。

3. 対応方針

(1) 今後の見通し

本技術開発で利用する省エネルギー設備システムは、各々で独立に確立されているため、汎用性と実効性は高く、今回開発した自動計測・制御システムも、本技術開発を通じて必要な部分のみを選択集中して整備することにより低コスト化を図っている。前述のとおり、近年のエネルギーコストの上昇や、改正省エネ法により複数店舗をもつ中小事業者も規制対象となる点を考慮すると、市場化の見通しは高いものと考えられる。

現在、自社ビルに対し自動計測・制御システムを導入して、小規模な業務用ビル用途についても開発を進めており、今後、より高効率で汎用的な中小規模建物向けの制御システムとして発展させていきたい。