

# 学位論文の要旨

専攻名	システム工学 専攻	ふりがな 氏名	みやおか よういち 宮岡 洋一 ㊟
<p>学位論文題目</p> <p>大型小売店舗における空調の省エネルギー化に関する研究 (英訳又は和訳 Study on Energy Saving of Air-conditioning in the Mass Merchandising Store)</p> <p>エネルギー資源の96%を輸入に頼っている我が国にとって、経済活動や日常生活などあらゆる機会を通じてエネルギー消費量の低減を目指すことは極めて重要である。我が国の部門別エネルギー消費量の推移を見れば、産業部門はほぼ一定であるのに対し、民生部門は増加傾向となっている。ここで、民生部門の60%は業務部門が占めており、さらに、オフィスビルや戸建て店舗などの業務用建物のエネルギー消費量の30~50%が空調関連となっている。</p> <p>一方、近年、業務用建物にはパッケージエアコン、ビル用マルチエアコンと称される個別分散空調機が多く用いられるようになってきている。また、最近の個別分散空調機は、従来の定格性能重視から年間の空調負荷発生頻度を踏まえた年間のエネルギー消費量の低減に寄与する部分負荷性能重視へ移行している。</p> <p>これらの状況から、実効ある省エネルギーの推進のためには、空調機の部分負荷性能特性や業務用建物のエネルギー消費量実態を正確かつ詳細に把握した上で、</p> <p>① 空調システムの運用 ② 空調システムの設備設計</p> <p>の2つの視点から、空調エネルギー消費量の低減を推進するための具体策を検討する必要がある。</p> <p>本研究では、業務用建物の代表例として大型小売店舗を取り上げ、空調システムの運用改善と空調負荷実態に応じた最適な空調設備能力を検討することによって、空調機のエネルギー消費量の低減を図ることを目的とした。また、最適な空調設備容量の検討においては、近年、普及が急速に加速しているLEDに代表される省エネルギー型照明器具の導入による空調機のエネルギー消費量への影響評価を行うため、上記に加え、大学内で実施した照明器具の放熱量の実験データおよび空調負荷シミュレーションソフトBESTによる計算結果も合わせて検討を実施した。</p> <p>本論文は全11章からなる。以下に各章の構成を述べる。</p> <p>第1章では、本研究の背景および目的を述べるとともに、過去の研究例と現状について述べ、本研究の意義と位置づけを明確にした。</p> <p>第2章では、業務用エアコンの部分負荷性能を把握するために用いた、中部電力株式会社技術開発本部エネルギー応用研究所に設置された全天候環境実験装置「ヒーポンらぼ」<sup>(注)</sup>の詳細と、空調能力の算出方法および近年発売された空調機の部分負荷性能試験結果例について記述した。</p> <p>第3章では、大型小売店舗のエネルギー消費量の実態把握を目的に実施した、エネルギー計測の方法と空調負荷の算出方法について記述した。本研究では、中京圏に所在する家電量販店に、空調機や照明など用途ごとに消費電力量を把握できるよう各種計測機器を取り付け、年間のエネルギー消費量を計測した。また、外気温度や空調機の消費電力量などの実測値と空調機の部分負荷特性試験結果を用いて、空調負荷を算出した。</p> <p>第4章と第5章では、空調システムの省エネルギー運用検討について記述した。</p> <p>第4章では、大型小売店舗における空調設定温度の変更試験について、記述した。ここでは、エネルギー計測を実施している家電量販店において、冷房期間中に室内設定温度を変化させ、室内温度が空調消費電力量に与える影響を把握する試験を実施し、空調機の消費電力量を把握した。その結果、冷房期間中に室内温度を1℃上げると空調消費電力量は約10%減少することが明らかになった。また、この結果を基に、省エネルギー推進のための提言について記述した。</p>			

ふりがな  
氏名みやおか よういち  
宮岡 洋一 ㊞

第 5 章では、既存の空調機の室外機に後付けできるため、空調機の手頃な省エネルギーアイテムとして販売されている散水装置を、室外機に取り付けて性能試験を実施し、室外機に水噴霧をした場合の部分負荷特性と第 3 章で実測した空調負荷と組み合わせることで、空調機の室外機に水噴霧をした場合の省エネルギー効果について記述した。その結果、外気温度 30℃以上になった場合に水噴霧すると仮定した場合、冷房期間中の消費電力量は約 6%減少できることを明らかにした。また、この結果を基に、省エネルギー推進のための提言について記述した。

第 6 章から第 10 章では、空調システムの最適設備検討について、近年急速に普及している LED 照明に代表される省エネルギー型照明が空調負荷および空調エネルギー消費量に与える影響を題材にして、記述した。

第 6 章では、LED 等省エネルギー型照明器具の室内方向への放熱量の把握について記述した。ダウンライト照明、スクエア照明、直管型照明に対して、LED 照明等の省エネルギー型照明器具を用いて白熱電球や蛍光灯等の従来型照明器具との比較の下に、実験により室内方向への放熱量を評価した。その結果、LED 照明等の省エネルギー型照明器具を天井埋め込み型とした場合、室内方向への放熱量は約 50%となることを明らかにした。

第 7 章では、LED 等省エネルギー型照明器具の導入による空調負荷への影響評価について記述した。ここでは、第 6 章の室内方向への放熱量割合と空調負荷シミュレーションソフト BEST の計算結果を用いた検討により、省エネルギー型照明が空調負荷に与える影響を検討した。その結果、蛍光灯を LED に変更することにより、冷房負荷から暖房負荷に切り替わる外気温度が高くなり、冷房負荷が減少し、暖房負荷が増加することが分かった。

第 8 章では、LED 等省エネルギー型照明器具の導入による空調エネルギー消費量への影響評価について、第 2 章で記述した個別分散空調機の部分負荷性能試験結果と第 7 章で計算した空調負荷を基に定量的に検討した結果を記述した。その結果、空調設備容量を適正化することで空調消費電力をさらに 7%程度削減できる可能性があることを明らかにした。また、この結果を基に、省エネルギー推進のための提言について記述した。

第 9 章では、LED 等省エネルギー型照明器具の導入による空調エネルギー消費量への影響評価について、空調機の設備容量と空調機の部分負荷特性をパラメータにして、定量的に検討した結果を記述した。その結果、空調機の設備容量と空調機の部分負荷特性によって変化する空調エネルギー消費量を具体的に明らかにした。また、この結果を基に、省エネルギー推進のための提言について記述した。

第 10 章では、LED 等省エネルギー型照明器具の導入による空調エネルギー消費量への影響評価について店舗の立地場所の外気温度をパラメータにして、定量的に検討した結果を記述した。その結果、LED 等省エネルギー型照明器具の導入によって、冷房期間の空調エネルギー消費量の減少量と暖房期間の空調エネルギー消費量の増加量を店舗の立地場所ごとに明らかにした。また、この結果を基に、省エネルギー推進のための提言について記述した。

第 11 章では、結論として、第 4 章から第 10 章までを総括し、大型小売店舗における店舗全体のエネルギー消費量の低減を図るための具体策について記述した。

(注) 室内空調負荷と外気温度を任意に設定できることで、業務用空調機や産業用ヒートポンプの詳細かつ高精度な性能評価試験が可能な大型試験設備。