

学位論文の要約

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
学位論文題目 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)			
主論文の要約 (図表・写真は除く)			
導入 (Introduction) <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>			
背景 (Background) <p>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。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、①空調システムの運用、②空調システムの設備設計、の2つの視点から、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>一方、空調システムの運用変更の実践事例や空調機に後付けする省エネルギーアイテムの空調負荷低減効果や省エネルギー効果を定量的に明らかにした報告はなされていない。さらに、LEDに代表される省エネルギー型照明器具による空調機の空調負荷低減効果や省エネルギー効果を定量的に明らかにした報告もなされていない。</p>			
目的 (Objectives) <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エアコン室外機への水噴霧によって、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。</p>			
方法 (Methods) <p>(1) 個別分散空調が使用されている大型小売店舗において、外気温度およびエアコンのエネルギー消費量を1年間にわたり実測し、それらとエアコンの部分負荷性能試験の結果とを組み合わせることで建物内の空調負荷を実測することを試みた。次に、冷房期間中に室内温度設定値を意図的に変更して、エアコンのエネルギー消費量を計測した。</p>			

ふりがな
氏名

みやおか よういち
宮岡 洋一

- (2) 夏季の空調エネルギー消費量を低減する方法の一つとして、業務用エアコンの室外機に後付けする水噴霧装置が市販されている。そこで、これら水噴霧装置の空調エネルギー消費量低減効果を詳細な部分負荷性能試験によって定量的に評価した。
- (3) 代表的な省エネルギー型照明器具である LED 照明器具を含む様々な照明器具とランプを組み合わせ、消費電力と室内方向への放熱量を計測した。また、測定結果に基づき建築物総合エネルギーシミュレーションツール BEST により建物内の空調負荷を算出し、従来型照明を LED 照明に置き換えた場合に、空調負荷に与える影響を明らかにした。
- (4) 上述の空調負荷計算結果と、エアコンの部分負荷性能試験の結果を組み合わせ、従来型照明を設置した店舗の照明を LED 照明 に交換した場合におけるエネルギー消費量の削減効果を検討した。

結果 (Results)

- (1) 冷房期間中に室内温度を 1℃上げると電力消費量は約 10%減少することが明らかになった。
- (2) エアコン室外機への水噴霧により、エアコンのエネルギー消費量を水噴霧しない場合に比べて、5~20%削減することが可能であることが分かった。
- (3) 室内方向への放熱量と消費電力の比は、ダウンライトの場合、白熱電球が約 50%、LED と CCFL は 18~28%、スクエア型照明は 23~38%、直管型照明ではランプの種類に関係なく 50%程度になることが分かった。また、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することが分かった。
- (4) 空調消費電力量は蛍光灯を LED に交換しても有意な差は生じないが、照明消費電力量が減少するため、店舗全体では LED を用いると約 21%の消費電力量削減効果が得られることが分かった。また、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が分かった。

考察 (Consideration)

空調の設定温度をより一層きめ細かく管理すること、エアコン室外機への水噴霧を適切に行うこと、照明の室内方向への放熱量を把握し、かつ、空調機の COP 特性を把握した上で適切な容量の空調機を設置することなどが、空調の省エネルギーの推進につながる。

結論 (Conclusion)

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エアコン室外機への水噴霧による空調消費エネルギー量の削減について検討した。また、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った。