

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 鵜飼 真貴子

論 文 題 目

中規模オフィスビルを対象とした太陽熱利用を含むカスケードエネルギー型空調システムに関する研究

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授 奥宮 正哉

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授 久野 覚

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授 齋藤 輝幸

副 査 名古屋大学施設・環境計画推進室 特任教授 田中 英紀

論文審査の結果の要旨

本論文は、発電機排熱と太陽熱を熱駆動冷凍機の駆動熱源として利用したのちに、除湿機能をもつデシカント空調機の再生熱に利用するという“太陽熱利用を含むカスケードエネルギー型空調システム”を提案し、中規模オフィスビルに適用された実機を対象に、そのポテンシャルを確実に発揮するためのマネジメント手法を検証したものである。本システムは高いエネルギー利用効率、エネルギー自立性の確保、電力需要の平準化のメリットを持つ一方で、実運用時のシステム特性が十分に把握されておらず、それがゆえに制御方法が明確になっていないなどの課題があり、これらを本論文で解決するものである。

本論文は6章で構成される。第1章は背景と研究目的、本論文の構成である。第2章は提案システムに関連した研究成果をレビューし、本システムの独創性を示した。そして、第3章に示すシステム特性の把握、第4章に示すシステムの不具合の検知と修正措置を行った上で、第5章に示す運用時での最適運転のための改善提案・検証を行うというマネジメントのフローを示した。第3章では提案システムの構成要素である熱駆動冷凍機の駆動源である温水の活用制御は、負荷率と熱源機内の冷媒温度を検知しながら行うべきであり、提案システムでは熱源水ループの温度などシステムの状態は冷暖房負荷により自律的に推移するため、これらを検知しつつシステムを制御することが必須であることを示し、従来の制御と異なる制御の概念を示した。第4章では、実在室者数、内部発熱など運用状況を把握した上で制御の設定変更により室内環境を改善する方法を提示し、その結果を検証するなど、システムの性能を最適化するために運用上の不具合を検知・修正することの重要性を示した。第5章では、デシカント空調機の予冷コイル出口空気温度の設定、熱駆動冷凍機の冷水出口温度と冷却水入口温度の設定、太陽熱利用システムの制御条件についての改善をシミュレーションによって検証した。そして、本システムはこれらの設定が相互関係を持ちつつシステム内の状態変動に影響するので、これらの相互関係を十分に把握した上で、設定値をリアルタイムに変更する動的な制御が熱利用システムには必要であることを明確にした。第6章は総括であり、まとめと今後の課題を示した。

以上のように、本論文は、削減が急務となっている民生用エネルギー消費の多くを占める中規模オフィスビルへの適用を目指した、高いエネルギー利用総合効率を持つ“太陽熱利用を含むカスケードエネルギー型空調システム”を提案し、従来十分に把握されていなかった熱利用空調システムの特性と、システム内機器の相互関係をもとにした動的な制御方法を明確にした。また本論文での対象システムに限らず適用できるマネジメント手法を提案したものであり、工業上、学術上寄与するところが大きい。よって、本論文提出者鵜飼真貴子さんは、博士（工学）の学位を授与される資格があるものと判定した。