

論文審査の結果の要旨および担当者

| | | | |
|------|---|---|---|
| 報告番号 | ※ | 第 | 号 |
|------|---|---|---|

氏 名 千葉 理恵

論 文 題 目

シミュレーションを活用した病院熱源システムの運用段階のエネルギーマネジメント手法に関する研究

(Study on the Energy Management Method for Heat Source System of Hospital in Operation Phase Utilizing Simulation)

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

別紙 1-2

本論文は、業務用建物の運用段階のエネルギーマネジメント手法を確立することを目的に、一般的に複雑な熱源・放熱システムを持つ病院施設を対象に、シミュレーションを活用した手法の提案とその効果を評価したものである。

第1章では、本研究の背景として病院はエネルギーの消費量が多く、省エネルギー、電力需要調整、事業継続計画の面から蓄熱システムやコージェネレーション（以下CGS）が導入され、複雑なシステムであるため運用段階でのエネルギーマネジメントが重要であり、またシミュレーションの活用が非常に有効であることを述べている。第2章では、運用段階のエネルギーマネジメント手法フローを提案し、水蓄熱システムとCGSを備える病院の運転実態の分析を行い、具体的な運用課題や改善検討・効果推定方法について整理した。本章で抽出された運用段階の課題は、各種熱源とCGSの排熱の利用方法、熱利用側の利用温度差確保、熱源運転の効率化、搬送動力削減、CGSの運転の適正化などである。第3章では、熱利用側や熱源を対象とした課題の改善効果を試算するためのツールを選定し、システムの運用改善の検討に必要な改良や新規モデルの開発を行った。また、それらの精度を実測値と比較することにより検証した。第4章では、第3章で新規開発したモデルを含むシミュレーションを用い、夏期、冬期の運用改善の検討項目毎にエネルギー消費量およびコスト試算を行い、改善効果を確認した。その結果、熱源側、熱利用側の改善は、それぞれの機器、システムの効率向上のみならず、熱利用側温度差の確保により蓄熱槽内の温度成層状態が改善され、熱源による夜間蓄熱の増大をもたらすシステム全体の効率が向上することなどが示された。本論文での運用改善は追加費用無しで運転方法の変更のみで実施できるものである。第5章では、運用改善に伴う電力負荷の変化に対応したCGSの発電機の運用改善を検討し、総合的な省エネルギー効果を検証した。ここでは電力・熱負荷やエネルギー単価などの条件のもとで発電機の運用最適化を検討するためにGAを用いまた翌日の負荷予測に基づく日毎の運転の最適化の手法を開発した。そして、この手法によるCGS発電機の最適運転によりエネルギー、コスト削減ができることを示した。第6章は総括であり、本論文の成果の汎用性を含めたまとめと課題を示している。

以上のように、本論文は、エネルギー削減が急務となっている民生用分野の中でエネルギー消費が多くまたシステムが複雑である病院の空調システムを対象に、従来十分に確立されていなかった運用段階のエネルギーマネジメント手法を整理し、実態分析による課題抽出から運用改善提案、シミュレーションを活用した効果検証までを実証結果を用いて具体的に明らかにしたものである。また本論文での成果は業務用建物全般に広く適用できるものであり、工業上、学術上寄与するところが大きい。よって、本論文提出者千葉理恵さんは、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。