

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 馬郡文平

既存建築を使用することに起因する化石燃料使用量は、一国の30%～50%を占めている。非再生可能エネルギーの有効活用や、CO₂ガス排出量を抑制するためには、既存建築におけるエネルギー使用量の抑制を図ることは、地球規模で重要である。既存建築におけるエネルギー使用量を抑制するための技術的手段及びそれを支える理論は成熟し、また日々様々な省エネルギー技術が開発されている。しかしながら、既存建築の物理的様態や使用様態は極めて多様であり、個々の建築の条件に応じた「使い方」の継続的改善を展開していくことが必要になる。そのためには、個々の建築の「使われ方」にかかわる情報・データが収集され、解析されなければならない。だが、このようなデータ・情報が収集・解析する手段が確立・普及していなかったために、十分な工学的検討を経ないままに、直観的判断を交えながら、手探りで「使い方」の改善をはかることが一般的であった。

このような現状を踏まえて、筆者は、既存建物における省エネルギー・CO₂削減のためのリアルタイムモニタリング方法を開発するとともに、これらのデータを集計解析し、その解析結果をもとに省エネルギー対策を立案実行し、その実行結果を評価することによって、さらに効果的な対策を講じていくというヒューリスティックな技術的手法を開発し、西暦2002年以降本論文の執筆に至るまでの間に、多種多様な建物での飛躍的な私用エネルギーの削減を実現している。本論文は、筆者の以上のような技術実践的成果を踏まえ、そこで得られた経験的知見を体系化し、学術的知見として一般化することを目的としたものである。

第一章では、建築の使用エネルギーのモニタリング解析にかかわる社会的背景、技術の現況、学術の状況をレビューし、エネルギー使用データデータを取得、分析、評価、解決策する一連の技術プロセスにかかわる社会的、技術的課題を整理している。本論文の以下の章では、それらの課題の解決策の提示とその有効性の検証が展開し、以下のような学術的成果を生み出している。

- 1) 試作や技術適用例に関する検討をもとに、エネルギー使用量にかかわるリアルタイム・モニタリング・システムの基本的枠組（アーキテクチャー）を示した。
- 2) エネルギー使用量データを活用したベンチマーキング及び「無駄」の特定手法
- 3) データ収集・解析・運用改善・評価をヒューリスティックに反復しながら、能動的に建築の使用エネルギーを制御していくためのアルゴリズム

これらの学術的知見は、筆者らが開発実装してきた技術に理論的裏付けを与え、その普及発展に資することが期待される。学術的体系として完成させていくためには、さらに種々の課題が解決されなければならないものの、本論文が新規性のある分野を開拓している意義を有していること、手法が明確で、様々なエビデンスをもとに議論が展開されていることなどから、学位論文として求められる一定の水準に達していると認定される。

よって、本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。