

Title	小規模建築の空調用エネルギー消費特性および環境インパクト評価に関する研究
Author(s)	山崎, 政人
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/43462
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	山崎政人
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 17081 号
学位授与年月日	平成14年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科環境工学専攻
学位論文名	小規模建築の空調用エネルギー消費特性および環境インパクト評価に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 水野 稔 (副査) 教授 盛岡 通 教授 加賀 昭和 助教授 下田 吉之

論文内容の要旨

第1章では、民生部門や建築分野のエネルギー消費や環境負荷の課題について概説した後、本論文で対象とする小規模建築の現状と課題を指摘した。

第2章では、わが国の小規模建築のウエイトの大きさを示し、小規模建築におけるエネルギー消費や環境インパクト低減の取組みの重要性を示した。また、小規模建築ではビル用マルチ空調機が大勢を占めていること、省エネルギー手法の導入が少ないこと、室内温熱環境が劣悪であること等を示した。

第3章では、小規模建築の熱負荷特性について、実験計画法による数値実験を用いて有意要因の解析、熱負荷特性式の作成、感度解析を行った。熱負荷には建物条件等が有意な影響を与えており、関連因子による多変数空間内で議論する必要があることを示した。

第4章では、ビル用マルチ空調機のシミュレーションモデルを作成し、実験計画法による数値実験を用いてエネルギー消費特性に対する有意要因の解析、エネルギー消費特性式の作成を行った。建物条件等が熱負荷だけでなく、空調システム効率にも影響を与えること、そのため省エネルギー法における建築と空調システムを独立して評価するPAL、CEC/ACでは適切な判断指標を与えない可能性があることを指摘した。

第5章では、第4章で得た結果を用いて建物条件が空調システム効率に影響を与えているメカニズムについて検討を行った。冷房負荷が空調機能力を決定している条件下では、空調機能力の冷暖比が固定されている場合、最大負荷の冷暖比が負荷率やシステム効率を左右していることを示した。また、ビル用マルチ空調機を導入する小規模建築において、加湿器の設置により、ビル管理法の規制を受けている中規模以上の建築と同等の湿度環境を実現でき、エネルギー的にも建物条件等によるエネルギー消費削減を講じることで容易に相殺できるオーダーであることを示した。

第6章では、実建物データとシミュレーションを用いて、小規模建築と中規模建築の建築・設備を対象としたLCAを行い、資源消費量、エネルギー消費量等のインベントリや環境インパクトは、小規模建築の方が大きいことを示した。したがって、環境インパクトの面からは、極力、建築規模を集約化して建築することや小規模建築の計画においては資源消費、エネルギー消費等を総合的に評価し、環境インパクトの低減に向けた取組みが必要であることを指摘した。

第7章では総括と今後の課題を整理した。

論文審査の結果の要旨

地球環境問題の中で最も懸念される地球の温暖化は、対処技術には多くを期待できないところから、省エネルギーなどの構造変化への取り組みが叫ばれ、それぞれの分野で対応策が急がれている。建築分野でも、多くの検討と施策が具体化しつつあるが、それらは大規模建築に限定されている。小規模建築に対しては、対応の困難さから、ほとんど検討されていないのが現状である。

このような中で、本論文は、全体の中での小規模建築の位置づけ、および省エネルギー化や環境インパクト低減化を図るための各種特性を明確にして、多くの知見を明らかにしている。主たる成果は以下の通りである。

- (1)各種統計資料などを用いて、小規模建築のエネルギー消費への対応が重要課題であることを具体的に明確にしている。
- (2)小規模建築の空調熱負荷に及ぼす有意要因を明確にしている。また、これらの結果は近似多項式の形で求められており、さまざまな条件がある上に、多くの費用のかけられない小規模建築の省エネルギー計画に有用である。
- (3)小規模建築の空調用エネルギー消費量に関する有意要因を明らかにするとともに、その近似推定式を明らかにしている。これも、小規模建築の省エネルギー計画に有用である。
- (4)空調機の期間 COP に建築条件が大きく関与することを具体的に明示している。現在、わが国の建築の省エネルギー性評価の指標は、建物性能を表す PAL と設備性能を表す CEC から構成されている。本研究で得られた結果は、建物性能が CEC にも影響するという結果に相当している。これらの結果から、少なくともビル用マルチ空調機を備えた小規模ビルでは、新たな評価体系が必要であることを論証している。なお、このメカニズムも明確にしておき、この知見は今後の適切な対応へ寄与すると考えられる。
- (5)空調用エネルギーのみならず、小規模建築と中規模建築の建築および設備についての LCA をインパクト評価のレベルまで拡張している。その結果、小規模建築では、地球温暖化やオゾン層破壊、廃棄物発生などほとんどの評価カテゴリーでインパクトが大きいことを定量的に示し、適切な対応をとることがとくに必要な分野であることを明らかにしている。

以上のように、本論文は従来、床面積当りの原単位で評価されていた建築の環境影響評価に規模のパラメータを導入し、小規模建築の環境インパクトの大きいことを定量的に明確にし、各因子の影響を明らかにするとともに、計画に必要な各種簡易推定式も得ている。本論文は、小規模建築の省エネルギー化、環境性能の向上に貢献し、環境工学の発展に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。