

Title	屋外条件や自然通風利用を考慮した住宅の空調エネルギー消費予測手法の構築
Author(s)	羽原, 宏美
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/46888
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	羽 原 宏 美
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 20383 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 18 年 3 月 24 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	屋外条件や自然通風利用を考慮した住宅の空調エネルギー消費予測手法 の構築
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 水 野 稔 (副査) 教 授 加 賀 昭 和 助 教 授 山 中 俊 夫 助 教 授 下 田 吉 之

論 文 内 容 の 要 旨

住宅の冷房エネルギー消費を削減する手段として自然通風は有用であると考えられるが、その効果の定量的評価については課題が多く存在する。そこで、本論文では定量的評価を行うための住宅の空調エネルギー消費予測手法を構築することを主目的として、各章において以下の検討を行った。

第 1 章「緒論」では、本研究の背景と目的を述べることにより現状の問題点を整理した上で、既往研究のレビューによって本研究の特徴を明らかにした。

第 2 章「室内温熱環境調節行為のモデル化に関する検討」では、まず一般住戸を対象とした実測調査により冷暖房発停の温熱環境条件について整理した。次に、整理したデータを用いて、空調の発停や窓の開閉による居住者の室内温熱環境調節行為をモデル化した。

第 3 章「屋外条件や自然通風利用を考慮した住宅の空調エネルギー消費予測手法の構築」では、第 2 章の室内温熱環境調節行為モデルを適用することにより、屋外条件や自然通風利用を考慮可能な住宅の空調エネルギー消費予測手法の構築を行った。

第 4 章「室内温熱環境解析モデルの精度検証」では、まず実在する住宅建築を対象として実測を行い精度検証のためのデータを収集した。次に、実測データとの対比により、第 3 章の予測手法を構成しているモデルのうち室内温熱環境解析モデルにより得られる室内温熱環境や積算空調エネルギー消費について精度検証を行った。

第 5 章「屋外環境、建物仕様、住まい方が住宅のエネルギー消費および居住者の室内温熱環境調節行為に与える影響」では、第 3 章の予測手法を用いて住宅における夏季の冷房と通風の使い分けの再現を試みた。次に一般的な住宅に対して屋外条件、建物仕様、居住者の住まい方に関する条件を変更し、夏季における住宅の自然通風利用や冷房エネルギー消費に与える影響について検討した。また、設定した条件のうち暖房や照明エネルギー消費への影響が特に大きいと考えられた項目については、冷房・暖房・照明のエネルギー消費を総和で評価することにより、住宅全体のエネルギー消費への影響について考察した。以上の検討により、自然通風利用によるエネルギー消費削減に関する方策の特徴を明らかにした。

第 6 章「結論」では、第 1 章から第 5 章までをまとめ、本研究で得られた成果と課題点について述べた。

論文審査の結果の要旨

現在、地球温暖化問題緩和が喫緊の課題であり、その対策として省エネルギーに大きな期待が寄せられている。その中でも、住宅用のエネルギー消費は削減がきわめて困難な部門であり、この課題への寄与が大いに期待されている。自然通風は、今後さらなる増大が予測されている住宅の冷房エネルギー消費削減手法として有効な手段と考えられる。しかし、屋外と屋内の両方が関係する複雑な系であり、その効果の推定方法が確立されておらず、建築計画において軽視されがちであった。本論文は、自然通風と冷房を併用する現実的な場を評価できるシミュレーションプログラムを開発し、その精度を検証するとともに、関係する各種因子の効果を定量的に比較考察したものである。本論文の主な成果は以下の通りである。

- (1) 多くの実住宅における実測調査により冷暖房の発停が起こる温熱環境条件を調査し、それをもとに、空調の発停や窓の開閉という居住者の室内温熱環境調整行為に関するモデルの作成を行っている。
- (2) 窓の開閉があつて室内に通風が生じる複雑な系について、換気や熱収支のモデル化を行っている。また、その系にエアコンモデルを組み込み、エネルギー消費や室内熱環境の時系列変化が予測できるモデルを構築している。このモデルは屋外の街路形状なども含んでおり、周辺的设计による効果も評価できる独創的なモデルである。
- (3) 実在する住宅建築を対象として実測を行い、上記開発モデルの予測精度を検証し、室内環境やエネルギー消費の議論に十分な精度が得られることを確認している。
- (4) 開発したモデルを用いて、評価対象に関する多くの因子（屋外環境、建物仕様、住まい方）が通風利用状況や冷房用エネルギー消費に及ぼす影響を明らかにしている。その結果、多くの対策を組み合わせることにより、快適性を損なうことなく大きな省エネルギー効果が得られることなどを明らかにしている。

以上のように、本論文は十分な精度をもつ独創的なシミュレーションモデルを開発し、いままで未解明であつた、各種因子が通風利用の省エネルギー効果に及ぼす影響を定量的に明らかにしている。また、論文でも述べられているように、このモデルは、周辺も含んだ建築群の設計、対策評価、通風を活用するための窓の開閉といった運用支援、などへの発展性を有している。

以上のように本論文は、環境工学の発展および省エネルギー社会の実現に寄与するところ大である。よつて、本論文は博士論文として価値あるものと認める。