

論文審査要旨（課程博士）

報告番号	* 甲第 51 号	論文提出者氏名	森上 伸也	
		職 名	氏 名	
	審査員主査	教授	大場正昭	印
	審査委員	教授	義江龍一郎	印
	審査委員	教授	水谷国男	印
	審査委員	教授	松井正宏	印
	審査委員	客員教授	田村幸雄	印
	審査委員	東京大学生産技術研究所教授	加藤信介	印

* 教務課で記入

論文審査要旨（2000字程度）

日本の高温多湿な夏季における過剰な節電対策や空調エネルギーの軽減対策は、熱中症を助長させる危険性がある。蒸暑な気候特性への対策として、伝統的に、日本の住宅では、自然通風が室内環境の改善に有効な手段であると考えられてきた。しかし、通風が人体温熱生理反応と温熱快適性に及ぼす定量的な効果は、解明されていない部分が多い。夏季における健康的な室内温熱快適性を向上させるために、自然通風の有効利用を促進することが社会的に喫緊の課題である。

本研究では、通風環境における人体の皮膚温、コア温度及び発汗量特性を把握し、得られた知見を「人体温熱生理 2 node モデル」と「気持ちよさ評価モデル」に反映させ、通風環境における人体温熱生理 2 node モデルの平均皮膚温の予測精度を向上させること及び気持ちよさ評価モデルを提案し、通風環境における気持ちよさを定量的に予測する手法を提案することを目的とする。

本論文は序論、総括を含めて、8章で構成される。

第 1 章「序論」では、研究の社会的背景、住宅の通風気流特性、温熱快適性・人体温熱生理モデルに関する既往の研究、研究の目的及び研究の流れについて述べている。

第 2 章「温熱環境評価のための通風型人工気候室の性能特性及び生理量測定機器の動特性」では、通風型人工気候室の性能特性と生理量測定機器の性能特性について述べている。

第 3 章「通風環境における皮膚温、耳内温度及び発汗蒸発特性に関する研究」では、周期定常風の被験者実験とサーマルマネキン実験から、平均皮膚温は風速の変動周波数によらず一定であったが、皮膚温、耳内温度（コア温度）及び発汗量は、自然通風特性を示す低周波数領域で、風速に追従することを明らかにしている。また、汗の蒸発量は風速の変動周波数が低いほど、人体の対流熱伝達率は、風速の変動周波数が低いほど、低下するとの知見を得ている。

第 4 章「静穏環境における人体温熱生理 2 node モデルに関する研究」では、室間移動することにより、気温と相対湿度がステップ的に変化する静穏環境の実験条件を人工気候室に再現し、限られた実験条件の範囲で、同定した温熱

論文提出者氏名	森上 伸也
---------	-------

論文審査要旨 (続き)

制御係数の適応性を確認している。

第5章「通風環境における人体温熱生理 2 node モデルに関する研究」では、第4章に引き続き、通風環境における 2 node モデルの適応性を、気温と相対湿度を一定に保ち、風速のみをステップ的に変化させて検討している。発汗が生じない通風環境の実験条件では、2node モデルの不感蒸泄による熱損失量は、通風環境において過大評価されていることを明らかにし、不感蒸泄による水分放散量を平均皮膚温の飽和水蒸気圧と周囲空気の水蒸気圧との差を駆動力とした拡張型不感蒸泄モデルを提案している。発汗が生じる通風環境の条件では、2node モデルの発汗モデルを、発汗と蒸発の2つのモデルに分離し、新たな蒸発モデルを提案している。拡張型不感蒸泄モデルと発汗・蒸発モデルを用いることで、通風環境における 2 node モデルの平均皮膚温の予測精度を向上させている。

第6章「静穏環境における気持ちよさ評価モデルに関する研究」では、気温と相対湿度が異なる2室間を被験者が移動する静穏環境で、気持ちよさ評価の主観申告測定を行い、平均皮膚温と平均皮膚温の変化率を説明変数とした気持ちよさ評価モデルを提案している。

第7章「通風環境における気持ちよさ評価モデルに関する研究」では、第6章に引き続き、「通風環境における気持ちよさ評価モデル」を検討している。平均皮膚温と平均皮膚温の変化率を説明変数とした気持ちよさ評価モデルを提案し、気持ちよさモデルを用いて、通風環境の気持ちよさ評価マップを作成している。

第8章「総括」では、本論文のまとめとして、各章で得られた結論について述べている。

本研究成果は、風工学シンポジウム論文集、日本建築学会大会、空気調和・衛生工学会大会、13th International Conference on Wind Engineering 等、多くの国内外の大会で発表されている。

以上、本研究では、通風環境における人体温熱特性を明らかにし、拡張型不感蒸泄モデルと分離型発汗・蒸発モデルを提案している。これらのモデルにより、人体温熱生理 2 node モデルの平均皮膚温の予測精度を向上させている。また、気持ちよさ評価モデルは、通風環境における気持ちよさを定量的に評価する手法として提案されている。得られた知見は有益な研究成果であり、その研究意義は高い。よって、博士論文(工学)の学位論文としての価値があると認められる。