

令和 5 年 2 月 27 日

博士論文審査報告書

デザイン研究科長 様

審査員 主査 椎野 亜紀夫



副査 山田 信博



副査 藤木 淳



副査 齊藤 雅也



学位申請者氏名	佐々木 優二	学籍番号	1965001
申請学位 (専攻分野)	博士 (デザイン学)	専門分野	<input checked="" type="checkbox"/> 人間空間デザイン分野 <input type="checkbox"/> 人間情報デザイン分野
研究タイトル	住みこなしのためのヒトの想像温度の評価と活用		
審査結果	<input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格		
審査日程	① 最終試験： 令和 5 年 1 月 31 日 ② 公開発表会： 令和 5 年 2 月 20 日 ③ 最終論文提出確認日： 令和 5 年 2 月 24 日		

審査結果の要旨

本博士論文は、化石エネルギーの過度な使用に依存せず、ヒト自らが「不快でない」状態を巧く創りだす「住みこなし」の実現のために、建築の室内環境におけるヒトの「想像温度」に着目し、空気温湿度などの物理量との関係に加えて、熱的な快不快感や体熱感などとの関係から評価し、「住みこなし」への想像温度の活用を提案した研究である。特に、想像温度によって夏季の熱中症危険度をヒト自らが判定してその発症を回避するなどの「住みこなし」のための活用が期待できる点が意義深く、新規性がある。

本論文の主な研究成果は以下の通りである。

1. 想像温度に関する研究を対象にしたシステムティックレビューの結果、想像温度は、空気温度・相対湿度などの物理量と熱的な快不快感・寒暑感などの心理量に加えて、地域差・環境調整行動・「住みこなし」と関係することを明らかにした。
2. これまで建築環境工学の分野で定義・解明されていなかった「不快でない」状態に着目して行なった冬季の被験者実験によって「不快」と「快適」とは異なる「不快でない」状態があることを定量的に明らかにした。また、冬季における熱的な快不快感が「不快」から「不快でない」、さらに「快適」へ時間変化するにつれて、想像温度が有意に高くなることを明らかにした。このことから、「不快でない」状態の評価に想像温度が活用できることを示した。
3. 想像温度と熱伝導の関係を明らかにする被験者実験を冬季に行なった結果、足裏を局所的に温めた場合に想像温度が有意に高くなることを明らかにした。想像温度は、空気調和設備の計画設計や運用の評価尺度として世界的に扱われている予想平均寒暑感申告 (PMV) や標準新有効温度 (SET*) などでは評価が難しいとされる、熱伝導を有する温熱環境の評価尺度になり得る可能性を示した。
4. 気候が異なる北海道内 4 都市 (札幌・旭川・帯広・釧路) にある住宅の居住者を対象に夏季の実測調査を行なった結果、「不快」と「快適」とは異なる「不快でない」状態が存在することを統計的に明らかにした。さらに夏季において「不快でない」状態は、体熱感の感じ始めや「暑熱」申告前に生じる心理状態で、夏の「住みこなし」を考える際に着目すべき指標になり得ることを明らかにした。また、「不快でない」時の想像温度に地域差があること、環境調整行動の実施数が増えれば高くなることを明らかにした。
5. WBGT に基づく警戒以上率となる想像温度を評価尺度にすることによって、夏季の熱中症危険度を判定できることを明らかにし、想像温度の「住みこなし」への活用の可能性を示した。

博士論文の最終試験は、令和 5 年 1 月 31 日 (火) 16:30~18:15 に本学芸術の森キャンパス A 棟ゼミ室 2 において実施し、デザイン研究科「博士論文審査会 (本審査)」実施要領に基づき、本論文の発表と審査員 4 名による口頭試問を行なった。

口頭試問では、申請者が多方面からの質問に的確に回答できていることを確認した。また、予備審査において指摘された「改善すべき事項」、「加筆・修正を必要とする事項」について、提出された回答書をもって全ての指摘事項に対して適確な対応方針と加筆修正内容が回答されているとともに、修正内容を本論に反映させ、当該箇所適切な加筆・修正がなされていることを確認した。

本学デザイン研究科博士論文審査基準に基づく判定は以下の通りである。

(1) デザイン研究科博士後期課程の教育・研究上の理念について

1) 自主的・自立的な研究の実践及び新たなデザインの理論構築や技術開発への取り組み

ヒトの「想像温度」に関する博士研究として先行研究による成果の蓄積がまだ十分でない中で、熱的な快不快感としての「不快でない」状態に着目し、想像温度との関係を定量的に示した成果は、自主的・自立的な研究の実践にあたる。さらに、「不快でない」時の想像温度を評価尺度として夏季の熱中症を回避することによる「住みこなし」のために想像温度の活用を提案した成果は、新たなデザインの理論構築や技術開発への取り組みにあたりと判断できる。

2) 人間重視の考え方を基盤とした高度な専門性の追求

化石エネルギーの過度な使用に依存せずに快適性を享受できる暮らし、「住みこなし」の実現を目指す研究であること、さらに、想像温度を活用することによって「住みこなし」の実現の可能性を見出したことは、人間重視の考え方を基盤とした高度な専門性を追求したと判断できる。

3) 安心・安全で真の豊かさを実感できる地域社会づくりへの貢献

本研究で導かれた成果は、地域や季節の特性を踏まえた「住みこなし」を実現するための提案として、安心・安全で真の豊かさを実感できる地域社会づくりに貢献すると判断できる。

4) 国内外で活躍しうる創造力・分析能力・実践力・マネジメント能力の修得

本博士論文は、国内の権威ある学術誌（日本建築学会環境系論文集 2 編・日本建築学会技術報告集 1 編）の研究成果を踏まえて執筆されたものである。3 編のうち 2 編は掲載済み、1 編は掲載予定（採択済み）で、「博士特別研究 I～III」における論文執筆による研究活動を通して、新たな着眼点を発見する創造力、適正な手順と方法によって客観性を担保した分析能力、および研究を計画通り進める実践力とマネジメント能力を修得したと判断できる。

5) 学際的・実践的研究への取り組み

本研究は、主な専門領域である建築環境学・デザイン学にとどまらず、情報学・統計学等の関連する学問領域における手法・知見を積極的に援用し、博士論文を学際的・実践的な研究として取りまとめたものと判断できる。

(2) 研究内容について

1) 研究課題について（研究課題には客観的意義と独創性があるか）

本研究は、被験者実験・実測で得られた空気温湿度などの物理量と、想像温度・熱的な快不快感などの心理量の関係を定量的に分析したもので客観的意義を有すると判断できる。また、研究課題に掲げられた「住みこなし」を実現するために「想像温度」を評価し、それを新たな評価尺度として活用する提案は独創性を有すると判断できる。

2) 先行研究の調査について（先行研究が十分に吟味されているか）

第 1 章では、1) 「住みこなし」の必要性、2) 本研究における「住みこなし」の定義、3) 想像温度

の概要、4)「不快でない」に関する整理が系統的に述べられ、関連する国内外の学術誌に掲載された先行研究が挙げられ、第 2 章以降の成果とも対応している。先行研究の調査については十分に吟味されていると判断できる。

3) 研究方法について (研究の方法が適切であり、明確かつ具体的に記述されているか)

本研究は、研究目的を達成するために実施された被験者実験・実測において収集した想像温度・寒暑感・熱的な快不快感などの主観申告データと、空気温湿度などの室内気候データ、気象庁が公開する気象データなどの物理データに基づいて統計的手法を用いた分析がなされている。本研究の方法は適切であり、明確かつ具体的に記述され、研究成果の新規性・再現性が担保されていると判断できる。

4) 研究結果・考察について (明確な結論が導かれ、新しい知見が得られているか)

研究結果・考察は、本論文の第 7 章に述べられていて、第 2～6 章で得られた成果を総括し、「住みこなし」を実現するための想像温度の評価結果とその活用の提案がなされている。具体的には、第 2 章で想像温度に関するシステムティックレビューの結果と考察が示された後、第 3 章では冬季の「不快でない」状態の存在に関する実験的検証、第 4 章では想像温度と熱伝導の関係を解明する実験的検証の結果と考察が述べられている。さらに第 5 章での夏季の実生活における想像温度と「不快でない」などの心理量の関係の検証結果に基づいて、第 6 章では夏季の熱中症対策に着目した「住みこなし」のための想像温度の活用を提案している。これらはすべて明確な結論として導かれ、先行研究で示されていなかった成果として新しい知見が得られていると判断できる。

5) 論文構成について (論文構成が体系的でかつ整合性があるか)

第 1 章の序論において、以降の各章の内容ならびに研究全体の構成がフロー図により体系的に示され、研究の背景・目的・方法、研究成果、得られた知見の有用性が整理されている。論文の目次も研究フローに準じて構成されている。以上より、論文構成が体系的でかつ整合性があると判断できる。

なお、これまでに審査付論文 (原著論文) は計 3 編 (日本建築学会環境系論文集: 2 編、日本建築学会技術報告集: 1 編) で、日本建築学会環境系論文集 (2 編) が掲載済み、日本建築学会技術報告集 (1 編) は掲載予定 (採択決定) である。3 編はすべて学位申請者が筆頭著者であり、内容も博士論文に直結するものである。日本建築学会環境系論文集・日本建築学会技術報告集は、権威ある学会が発行する学術誌であり、これらの学術誌に 3 編の掲載済み・掲載予定 (採択決定) 論文があることは、研究成果の新規性・有用性を担保するものである。

以上により、本論文は 博士 (デザイン学) にふさわしい価値があるものと認められることから、最終試験は「合格」と判定した。なお、審査員からは加筆・修正にかかわる追加の指摘が提示された。最終試験の「合格」を受け、令和 5 年 2 月 20 日 (月) 13:10～14:40 に本学芸術の森キャンパス階段教室において公開発表会を行なった。公開発表会の中では、遠隔システムによる視聴者を含む多くの参加者より質問・意見が出されたが、的確かつ十分な回答が行なわれたと判断する。令和 5 年 2 月 24 日 (金) までに提出された最終論文は、公開発表会での質疑や意見が十分に踏まえられ、かつ最終試験での指摘事項については、すべての項目にわたり適切な修正が行なわれたと判断する。

以上のことから、博士論文審査は「合格」と判定する。