

氏 名	中 村 泰 人 なか むら やす と
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 1272 号
学位授与の日付	昭 和 55 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	生 気 象 学 的 建 築 学 の 方 法 に 関 す る 基 礎 的 研 究

論文調査委員 (主 査)
教 授 堀 江 悟 郎 教 授 松 浦 邦 男 教 授 巽 和 夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、建築における居住環境を人体とその環境との相互作用として把握し、これを生理学・物理学・工学の観点より扱う生気象学的立場から解明し設計するという目的をもって、特に熱環境に重点をおいて、そのうち未解明の点の多い放射環境の意義と測定法について著者の展開した研究内容をまとめたもので6章より成っている。

第1章は、はじめに本研究の構想を述べ、環境空間設計の目標として居住環境温度をとり上げてその概念規定を行い、生態学的原理より安全性と快適性とを環境評価の基本とすべきことを例証している。次いで共同住宅における熱環境を実測して、南北棟と東西棟における日射の相違による冬期熱環境の評価や、日照調整による種々の効果の解明や、また夏期の照り返しの影響の実測と解析などを行った結果から、人体を対象とした熱放射環境の表現方法の確立、建築都市空間における放射伝達特性の解析、日射と長波長放射を分離しうる放射環境測定の方法の3つが、目的とする居住環境の評価にとって急務であることを立証し、以下の研究内容の位置づけを行った。

第2章は、建築都市空間における放射伝達理論の展開について述べたもので、複雑な形状の空間で一般的な放射伝達問題を統一的に把握するため、新しく放射輸送関数なるものを定義し、これによって複雑な空間を分割された単純モデルに還元しうることを示した。また無媒質拡散放射系において長方形空間の放射輸送関数の近似解を得ている。

第3章では人体に対する放射場を論じ、放射束ベクトルを基にして、微小立方体の各面に対する平均放射温度と、各面に対して算出された重み係数とから、人体に対する平均放射温度とベクトル放射温度とを表現する方法を示した。さらに、これらの理論から、実際の場合には微小立方体を基にした放射束計測器と、日射と長波長放射の分離測定の必要性和とを明らかにした。

第4章は、そのための新しい型の環境放射束計測の原理を述べている。平板中央部では局所対流熱伝達特性が一様に近くなる性質を利用し、日射と長波長放射の分離方法を加え、また熱流計背面の温度を一定にするための工夫をとり入れそれらの理論的吟味を行った。

第5章は、上の原理にもとづいた2素子型環境放射束計の試作とその検討について述べた。これは微小熱流計2素子よりなるもので、日射と長波長放射との分離はできないが、独立した放射束計測器としての意味をもち、また次の3素子型の基礎として重要なものである。試作品については較正検定を行い、時定数、方位特性、誤差、保護部の影響など必要な吟味を経て較正用装置をも製作し実用への途を示した。またこれを立方体の6面にとりつけたベクトル放射束計を考案し、実際の室内において、グローブ温度、MRTなどとの比較測定を行って、その優れた点を明らかにしている。

第6章は、同じく3素子型環境放射束計について述べている。これは形状等は2素子型と同様であるが、3種の熱流計を用いて日射と長波長放射との分離測定ができるようにしたものである。そのため日射の有無による2回の較正を必要とするが、日射が不安定で直接利用し難いため、較正用の短波長人工光源による較正装置を製作し、2素子型の場合と同じく諸特性の吟味を行い較正法を定め、多くの実験により実用への途をひらいている。

論文審査の結果の要旨

建築における居住環境は、人間との相互作用の場として把握すべきものであり、生理学・生態学・物理学・工学などの総合的観点をもつ気象学の立場から居住環境を解明することは、環境設計のための手段や資料を得る方法として適切であると思われる。

本論文は、このような立場から居住上最も重要な熱環境の解析と設計の構想を述べ、そのうち特に未解明の点の多い放射環境をとり上げて、建築都市空間における放射伝達の理論を展開し、人体に対する放射場を論じ、新たな原理による環境放射束計などを開発した研究をまとめたもので、得られた成果を要約すると次の如くである。

(1) 共同住宅における室内環境に対する日射の影響、日照調整の効果、夏期の日射照り返し量などの実測調査結果の解析より多くの知見を得た結果、居住熱環境の総合的評価のためには、i) 人体を対象とした熱放射環境の表現方法の確立、iii) 建築都市空間における放射伝達特性の解明、ii) 日射と長波長放射を分離する放射環境測定法の開発、の3者が目下の急務であることを示して、従来の評価法に対する批判と問題点の所在を明らかにした。

(2) 建築内空間のみならず、都市環境を含めた放射場をあつかうため、大気の吸収・散乱・再放射を統一的に把握しうる放射輸送関数の概念を導入し、媒質の有無にかかわらず閉空間における放射伝達問題についての一般表現式を与えた。

(3) この放射輸送関数を用いて、仮想平面の反射特性と透過特性とにより複雑な空間を単純モデルに分割して解く方法を示し、無媒質拡散放射系において長方形空間の放射輸送関数の近似解析解を得た。

(4) 人体に対する放射場については、放射束ベクトルを基にして、微小立方体の各面に対する平均放射温度と各面の重み係数とから、人体に対する平均放射温度とベクトル放射温度とを表現する方法を示し、方向性をもつ環境場の解析を可能にした。

(5) (4)の方法を実際の測定に応用するため、新しい型の放射束計測原理を展開し、短波長放射と長波長放射の分離測定法を案出して理論的吟味を行い、試作を行った。

(6) 微小熱流計 2 素子をもつ試作の環境放射束計について多くの吟味を重ね、較正装置を製作し実用への道を拓いた。

(7) この放射束計を立方体の 6 面にとりつけたベクトル放射計を製作し、多くの測定例を従来の放射環境表現法と比較してこれが人体に対する放射環境計測器としても優れた特性をもつことを立証した。

(8) 次に 3 素子型環境放射束計を試作して、日射と長波長放射との分離測定に成功した。またそのために人工短波長光源をもつ較正装置を製作して多くの吟味を重ね実用に供しうることを証した。

以上要するに、本論文は、都市および建築の居住環境の研究手法に対する本質的な問題点を明らかにし、新しい方法論序説を展開し、さらに従来未解明なところの多い放射環境の解析について一般的な解式表現を与え、新しい型の放射環境測定器を開発して実用化を図るなど、建築環境の研究、評価、設計に対して学術上実用上寄与するところが少くない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。