

審査結果の要旨

論文題目「オフィス空間における視的快適性に基づく昼光制御に関する研究」

学位申請者 谷口 智子

建築昼光照明は、照明用電力の削減だけでなく、在室者の心理・生理影響の上で不可欠である。本論文は、視的快適性に基づく昼光装置の制御方法を開発し、提案した制御方法のオフィス空間への実用化方法および応用方法について示したものである。

本論文の第1章では、オフィス空間における昼光照明の必要性和直射日光の遮蔽と利用を考えた窓装置の制御方法について考察し、執務者の視的快適性に基づく制御を目指した本研究の新規性を確認し、研究目的を明確にしている。

第2章では、不快グレア予測指標を用いた自動ブラインドのスラット角制御の実用的方法を提案している。提案したアルゴリズムは窓面情報、屋外照度、日時、執務者の在席状況(位置分布)、屋外周辺情報などを入力情報として、不快グレア予測指標を計算し、不快グレアが許容される最小スラット角に制御するものである。執務者の在席状況から不快グレア予測の計算点を決定し、屋外周辺情報から制度よく窓面輝度算出を行う。これらを組み込んだことで効率のよい制御が可能になっている。この制御方法による照明用電力削減効果を年間気象データを用いて検証し、さらにブラインドを通して見える屋外眺望に対する執務者の満足度を試算している。

第3章では、第2章で提案した制御方法を大空間オフィスで用いるために必要となる制御ゾーンニングの最適化に関して論じている。数値計算により執務者の在席位置分布に応じた制御ゾーンの決定方法を示し、実際の空間における被験者実験でこの決定方法の有効性を明らかにしている。

第4章では、不快な窓面輝度変動を抑制するために必要となる制御インターバルに関する検討結果について述べている。1分間隔で測定した6カ月間の気象データを用いた数値解析により、窓面輝度およびスラット角の変化を求め、制御インターバルの違いが窓面輝度の変化に与える影響を明らかにしている。

第5章では、第4章で検証した窓面の輝度変化に対する執務者の不快感を定量化することを目的に、窓面輝度変化に対する不快感とそのときの許容度について検討している。窓面輝度の変化速度が速くなるにつれて不快感は増加すると予想されたが、実験の結果、ある変化速度で評価はピークとなり、それ以上の値では減少することを明らかにしている。窓面輝度変化に対する不快感に影響するパラメータを抽出し、窓面輝度変化速度の決定方法の提案を行っている。

第6章では、応用例として、特殊ブラインドを用いた場合について検証している。昼光による天井面照度の計算値と実測値は一致し、特殊ブラインドに第2章で示した計算方法が適用可能であることを示した。

第7章では、昼光照明時のアンビエント照明の最適制御方法について示している。不快グレア抑制制御のログデータを用いて、側窓および天窓等の複数の窓からの昼光照度の予測方法を提案し、さらに、気象データによるアンビエント照明の年間調光率を算出し、提案したアンビエント照明制御方法を用いた場合の照明用電力削減効果についても明らかにしている。

最後に全ての章を総括して、本論文の結論を述べるとともに本研究における将来の展望についてまとめている。

本論文は、不快グレア抑制に基づく自動ブラインドのスラット角制御の実用的アルゴリズムを提案した。提案したアルゴリズムの実空間で用いるための制御のゾーンニングやインターバルおよび開閉速度について検討している。提案アルゴリズムの応用例も示すことで、ブラインド制御の

実用化に関わる問題の解決を図っている。本論文で示した考え方は、ベネシャンブラインドに限らず、ロールスクリーンや調光ガラスなどの昼光装置にも拡大できると考えられる。本論文の成果は、これまで長い間課題とされてきた室内環境の「省エネルギーと快適性の両立」の解決に視環境の上から大きく貢献するものである。

以上の結果、本論文は学位論文として十分な内容を有するものと審査委員全員の一致で判定された。

したがって、申請者 谷口 智子は東海大学博士（工学）の学位を授与されるに値すると判断した。

論文審査委員

主査	博士（工学）	渡部 憲	工学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	岩田 利枝	工学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	高橋 達	工学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	中野 淳太	工学部准教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	望月 悦子	千葉工業大学創造工学部教授	