

視的快適性に基づく昼光照明の性能評価に関する研究

正会員 岩田利枝君

建築環境工学の光環境・視環境分野においては、地球環境問題、省エネルギーなどを考慮するとともに、より高度な視的快適性の追求が要求されている。窓の熱性能については多くの研究が実施されているが、光性能については、昼光による室内照度・照明用電力削減と冷暖房負荷増減など、エネルギー的側面が対象となることが多い。設計気象データにも昼光のデータが整備され、照度や天空輝度分布が組み込まれるなど、シミュレーションなども容易になってきているが、視的快適性など昼光照明の在室者への影響に関する研究は多くない。JIS の屋内作業場の照明基準では、人工照明に関する記述がほとんどで、昼光については記述されていないに等しく、昼光率の概念が直射日光を除外しているように、直射日光遮蔽装置などの視環境性能の評価方法も示されていない。本論文は、昼光照明による建物のエネルギー消費削減を背景として、視的快適性に基づいた昼光照明における視環境の性能評価に関わる一連の研究成果をまとめたものである。

本論文は、序章、第1章から第6章、総括結論で構成されている。序章では、周辺研究分野の状況を踏まえ、本研究の目的を述べている。第1章では、実験室実験により、これまで人工光源に対して用いられている不快グレア評価法を基に、窓などの大きな面積のグレア源に関して、グレア評価式の構造と適用範囲、修正立体角に関する理論的検討を行い、不快グレア指標 (PGSV) を提案している。第2章では、実験室実験を基に提案した PGSV を実空間に拡張するための検討を行い、光源の位置、光源の大きさと形、背景輝度の影響などを明らかにし、昼光照明の視的快適性の評価を可能にしている。第3章では、昼光照明オフィスにおける快適性の評価構造モデルを提案している。また、この評価構造モデルにより、昼光・人工光併用照明について検討し、照明電力削減の可能性を示している。第4章では、昼光の変動と順応に着目し、オフィスのように安定した照度が要求される作業空間において、CCD カメラを用いて机上面照度を推定・制御する方法を開発している。また、照度の不均一、光色の調和、変動と順応の許容域を示し、等価順応照度を提案している。第5章では、光と生体リズムの関係について検討を加え、サーカディアンリズムへの影響に基づく尺度で照明環境の評価が可能としている。第6章では直射日光の遮蔽や導入のための、ロールスクリーンやブラインドなどについて検討を加え、ロールスクリーンの光学特性の測定と輝度予測、水平ブラインドの輝度予測を行うとともに、遮蔽装置による不快グレア抑制と眺望の確保について検討し、視的快適性に基づいた遮蔽装置の選択・設計・制御方法を示している。最終章は総括結論として、窓面からの不快グレア評価法の提案とその適用性の確認、昼光照明による視環境評価構造、光の生体リズムへの影響、視的快適性に基づいた遮蔽装置の選択・設計・制御方法など、一連の研究の成果を述べている。

本論文は、窓面からの不快グレアの新しい評価法の提案に始まり、昼光照明の総合的な評価法を検討し、視的快適性を確保しつつ省エネルギー設計を可能とする手法を提案したものであり、今後の昼光照明設計法および建築における省エネルギー技術の発展に大きく貢献するものとして、極めて高く評価される。

よって、ここに日本建築学会賞を贈るものである。