

輝度を用いた視環境設計に関する一連の研究

正会員 中村 芳樹 君

人工照明や昼光照明など、照明に関わる設計・評価には、一般に作業面へ入射する光束である照度を用いられるが、視認性や視知覚に優れた視環境を実現するには、物体から発散される光束である輝度を考慮する必要がある。本論文は、輝度分布・輝度対比の表現方法を確立して、輝度を指標とした視環境設計法を提案しており、以下の4章から構成される。

第1章は、特定の粗さの輝度変化のみを通過させるフィルタ関数を用いて輝度分布を表現し、輝度を用いた視覚的な効果予測の基本概念、いわゆる輝度対比の定量的表現方法「コントラスト・プロファイル法」を提案している。

第2章は、平均輝度や天井・壁・床の輝度比を操作した被験者実験、およびコントラスト・プロファイル法による輝度画像の分析により、空間印象や視認性に及ぼす輝度分布の影響について明らかにしている。

第3章は、コントラスト・プロファイル法で計算される輝度対比量を視覚モデルの多重周波数チャンネルモデルに適用可能なことを示し、さらにウェーブレット分析を使用して輝度画像を明るさ画像へ変換することにより、輝度を利用した効率的な視環境設計法を提示している。また、ウェーブレット分析によりコントラスト感度関数を画像変換することで、視覚系の特性を任意の輝度画像として表現する視認性画像を提案している。

第4章は、輝度を利用した設計法の有効性を示すため、輝度分布による窓面スクリーンの透視性能の評価、輝度と色度を使用した色彩計画のためのカラーシミュレーション、人工照明と昼光照明を併用した視環境に基づく省エネルギーな照明設計について、具体的な検討方法を明示している。

上述のとおり、本論文の成果は①輝度分布・輝度対比の定量的な表現方法の確立、②輝度分布の視覚的な効果の解明、③輝度に基づいた視環境設計ツールの開発、④輝度に基づいた視環境設計法の確立、に大別される。実用的な輝度設計ツールの開発を目的として、輝度分布の解析方法について考究し、コントラスト・プロファイル法、明るさ画像、視認性画像などの新しい概念の提案と実証、輝度画像と明るさ画像の相互変換を用いた可視化による照明設計および印象評価などを行っている。デジタル写真から輝度分布を求め、それを明るさ画像に変換することで、光環境計算に不案内な設計者も簡便に使用できる照明設計法を構築したことは意義が大きい。タスクアンビエント照明や昼光照明の積極的導入による省エネルギー設計への適用も期待される。

快適で省エネルギーに寄与する高品質な視環境計画は、節電対策やLED光源の普及などにより重要性が増している。本論文は、視覚の基本的な刺激要素である輝度に着目し、照明設計や視環境評価に輝度を利用することの合理性を指摘している。輝度画像の変換方法に関する基礎的研究を行うとともに必要な設計ツールを開発し、人体生理と実現象に即して輝度を指標とする視環境設計法を提案した光環境分野における優秀な論文である。

よって、ここに日本建築学会賞を贈るものである。