

審査の結果の要旨

氏名 高 秉 佑

これまでの照明計画では、視対象の明視性を確保することが重視されており、一般的に照度を用いて評価されることが多かった。しかし、照度は、明確に限定された対象に対する明るさの指標であり、空間全体の明るさは照度では十分に表現できない面がある。また、実際の照明設計においては、水平面照度中心に設計が行われ、壁や天井の光環境に与える影響が十分考慮されないまま、予想された空間全体の明るさが再現できなかった事例も多い。このように、光環境の設計や評価には、照度や輝度などの測光量だけではなく、「空間の明るさ感」を表現する指標が必要であるとの問題意識から、本研究では、空間の明るさ感に関する既往の知見を踏まえた上で、空間の明るさ感に影響する要因を検討し、その要因の影響を反映した空間の明るさ感の評価指標を提案することを目的としている。

本論文は、7章で構成されている。

第1章は序論であり、研究背景、目的、論文の構成について述べている。

第2章では、既往研究により、空間の明るさ感に関する基礎的知見を得るとともに問題点を指摘し、予備的実験を行い、物理量である照度と空間の明るさ感のずれを確認し、今後の評価実験方法について検討している。

第3章では、空間の明るさ感と平均輝度の関係についての検討を行うため、均一輝度分布における空間の明るさ感評価実験を行い、実用性を踏まえた定式化を進め、平均輝度の3乗根を選択した際の予測式を提案している。なお、評価対象の範囲を広げ視野全体を自由に見回す際にもほぼ同様の結果になったことを確認している。

第4章では、空間の明るさ感への輝度の対比効果を確認することを目的とし、同一平均輝度での多様な輝度の対比を持つ画像、多様な平均輝度での輝度の対比を持つ画像、実光源を用いた3種類の明るさ感評価実験を行っている。これらの実験の結果、輝度のばらつきが大きくなることによって、空間の明るさ感が低下することを確認し、輝度のばらつきを示す物理指標として、 $[\log \text{輝度値}]$ の標準偏差を採用することが適切であることを示している。

第5章では、各要因の影響を確認し、平均輝度、 $[\log \text{輝度値}]$ の標準偏差を用い、高

い精度を持つ予測式を作成し、輝度分布画像の解像度による[log輝度値]の標準偏差の精度や誤差について検討を行い、今後の応用方法について述べている。

第6章では、実空間の多様な照明環境における明るさ感評価実験を行い、十分な明るさでの状況での検討を行っている。予測式の検証を行った結果、空間の明るさ感に対する被験者の調整値と予測式から得られた予測値の間には高い相関比が得られたことで、予測式の精度や実用性を確認している。

第7章は本論文の結論である。

このように、本研究では、壁面を想定した画像を評価対象として明るさ感評価実験を行い、明るさ感を示す指標が「平均輝度」と「[log輝度値]の標準偏差」によって説明できることを明らかにしている。さらに、各要因の影響を確認することで、高い精度を持つ予測式を作成している。提案された予測式は、まだ基礎的な段階であり、今後、正確性や十分な実用性に関しての検討が必要である。ただ、平均輝度と主たる項とし、[log輝度値]の標準偏差を調整項として構成されていることで、今後、調整項の簡便化が計られれば鉛直面照度との関係に持ち込むことができ、簡易測定方法にも繋がると考えられる。また、輝度分布の測定視野や解像度についてもさらなる検討が必要であるが、高輝度の部分があっても、実際の輝度分布を単純に利用できるため、予測法としては一般性が高いものになっていると考えられる。

本論文の成果として提案された予測式は、限定された視野範囲で行った明るさ感評価によるものであるが、視対象の明るさ感の知覚プロセスを生かし、評価対象の視野範囲を広げることが確認できたことで、空間の明るさ感の予測式として使える可能性が十分であると判断でき、本論文の工学に対する寄与は大きなものであると考えられる。

よって、本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。

以上