

## 審査の結果の要旨

氏 名 愈 ハ ニ

「空間の明るさ感の予測・評価に関する研究」と称する本論文は、先行研究である高乗佑「輝度のばらつきを考慮した空間の明るさ感の予測に関する研究」（平成24年度東京大学博士論文、以下、先行研究）を展開したものである。

従来の照明設計では、視対象の明視性という観点から、水平面照度の確保に重点が置かれていたが、視覚上の快適性から視野内の輝度が重視されるようになり、照明設計やその評価においては、従来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になってきた。そのような背景のもと、導かれた先行研究の空間の明るさ感予測式（以下、予測式）は、輝度の平均と標準偏差による単純な構成という特徴があり、実用化および普及の可能性は高いと思われるが、一方実験室実験という限られた条件下で求められたものであった。

その点を鑑み、本論文は、昼光導入時の室内、屋外空間、照明のみの室内空間など、対象となる実空間の範囲を広げ、予測式に影響を及ぼす照明の光色、空間の内装条件など、さまざまな要因の検討を行うことによって、実空間での予測式の適応可能性の検討を行ったものである。

本論文は、11章から構成されている。

第1章では、研究の背景、研究の目的、および論文の構成を示し、第2章では、先行研究の概説を行っている。

第3章では、天井の高さが高い実空間でのME法による被験者実験に基づく予測式の検討を行い、予測式が精度よく成り立つことを導いている。

第4章では、調整法による実験箱および実空間実験を行い、純度が高くなるほど明るく感じることを導き、色温度と明るさ感の関係を導出し、通常の色温度の範囲では、予測式が精度よく成立していることを確認している。

第5章では、昼光導入を想定した実験空間を設定し、調整法で被験者実験を行い、明るさ感予測値と同調光値の相関比が高いこと、同予測値と同調光値の回帰直線の傾きがやや大きいことを導き、検討が必要であるとしている。

第6章では、前章の実験空間の模型を対象にした調整法実験に基づいて、反射性状や色相に関して影響はなく、高明度になるほど明るく感じることを導き、

相関比は高いが回帰曲線の傾きがやや大きく、検討が必要であるとしている。

第 7 章では、昼光導入時の室内や屋外空間、夜間の室内空間を対象に、自作による可搬形実験箱を用いた実験により、実空間での適用可能性を確認し、傾きが大きい結果の検討が必要で、一方視野角の影響は少ないことを導いている。

第 8 章では、 $360^\circ$  を見回し時の予測式の妥当性を検討し、予測式が精度よく当てはまる結果を得て、人間が空間の明るさ感を判断する際には、空間全体を総合的に判断し、平均的な空間の明るさで評価していると考察している。

第 9 章では、予測式の形式について論理的に検討し、前章までの実験データ、および実験条件に関する本章での実験結果を組み合わせ、予測式は空間の違いによる場合分けをしたほうが妥当性が高いという作業仮説を棄却し、予測式は、一般的な空間に対して、そのまま使用できる可能性を確認している。

第 10 章では、照明改修前後の駅の明るさ感評価実験の結果を分析し、明るさ感の予測値と評定尺度法による明るさ感の相関が高く、評定尺度法では相対的な評価をされていることを確認している。

第 11 章では、結論として、すべての成果をまとめ、本研究の適用範囲を記し、今後の課題について述べている。

以上より、本論文では、先行研究では考慮してはいなかった要因を加え、数多くの被験者実験により検討し、予測式の単純化を優先しているため、輝度分布を統計量としてしか捉えていないという問題は抱えているものの、対象となる実空間を昼間の半屋外空間、屋外空間、昼夜の室内空間などに拡大し、予測式がそのままの形式で適用可能であることを検証し、かつ暗い空間に高輝度の光源があるというような特別な状況を除けば、ある程度の精度を持って空間の明るさ感が算出できるなど、予測式の妥当性を導いている。このように、本論文で実証性が確認された予測式が、実用的な可能性を高め、さらに空間の明るさ感の研究領域全体を進歩させることにもなり、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