

論文審査の結果の要旨

専攻名 システム創成工学専攻

氏名 玉根 昭一

近年、オフィスや公共空間だけでなく住宅の照明において急速なLED化が進んでおり、配光の自由度が高くなったため、照明の質的特性が注目されている。多くの既往研究では、照明光の方向性や拡散性の推定が重視されており、照明光による物体の質感認知および空間の感性品質との関係に関する研究は少ない。住宅照明のデザインにおいて、指向性光や拡散光などの照明の質的特性が物体の質感認知および物体が置かれた空間における感性的評価にどのように影響を及ぼすかを明らかにすることは重要である。そこで本研究では、様々な度合いで指向性光と拡散光を組み合わせた照明光下に置いた物体および物体が置かれた空間の感性評価実験を行い、照明の質的特性と感性評価との関係について測光値を介して定量的に分析した上で、照明の質的特性と物体の質感認知、および空間の感性品質との関係を明らかにすることを目的とした。

第1章では、研究背景として照明の歴史や、物体の質感認知や質感表現における照明の重要性が示され、物体認識に対する照明の質的特性の影響に関する既往研究の内容を整理し、検討されていない課題について論じ、これらを踏まえた本研究の目的が述べられている。第2章および第3章では、様々な度合いで指向性光と拡散光を組み合わせた照明光下に置いた物体および物体が置かれた空間の感性評価実験を行い、照明の質的特性と感性評価との関係について測光値を介して定量的に分析されている。第2章では、感性評価と照明のハイライト領域・非ハイライト領域の輝度などとの相関関係が3つに大別されることを示した。それらは、照明のハイライト領域の輝度との相関が高い1群、非ハイライト領域の輝度と相関が高い2群、ハイライト領域と非ハイライト領域の間の輝度コントラストとの相関が高い3群である。第3章では、感性評価とマッチング明度との関係から、布地の黒みや白み、シーンについての評価の明るさ感とマッチング明度の相関が高く、布地の明部と暗部の知覚的な明度が、各々の領域の対数輝度の一次関数で近似できることを示した。またテスト刺激全体の知覚的な明度は、指向性光がある場合は暗部の知覚的な明度の約1.2倍となり、拡散光のみの場合には明部と暗部の知覚的な明度の線形和で表されることを示した。第4章では、第2章および第3章における基礎的研究の成果と実際の住宅照明におけるフォーカル・アンビエント照明の例を比較し、共通点を明らかにすることで感性評価の観点から物体とシーンのさまざまな演出意図に合った照明設計の応用について論じた。具体的には、第2章で得られた3つのグループの感性評価と照度、輝度・輝度コントラストとの関係を基に、第3章の布地の結果も踏まえながら実空間への応用について考察している。住宅の施工事例を通して、3つのグループに分けた照明方法に効果的な空間や生活行為などが示された。その上で、現代住宅照明における「陰翳礼讃」のすすめという考え方を示した。第5章は、本論文の総括と今後の展望が述べられている。

本論文の公聴会は、令和4年2月14日に審査委員ならびに関連分野の研究者等の出席のもとにオンラインで開催され、研究成果の発表および質疑応答が行われた。公聴会終了後に、審査員全員による学位審査委員会において、本論文の内容を詳細に検討した。その結果、本研究は、感性評価と照明のハイライト領域および非ハイライト領域の照度、輝度・輝度コントラスト等の質的特性との定量的関係を明らかにし、住宅や物品の展示施設、美術館・博物館などの実空間への応用やオンラインショッピングなどにおける質感認識の向上など、効果的な照明設計への貢献があると認められた。本研究によって得られた成果は工学的な価値が高く、研究内容の学術レベル、研究としての独創性・実用性において優れたものと判断した。

以上により、本論文は博士（工学）の学位論文に値するものと認める。