

平成 29 年 2 月 28 日

豊橋技術科学大学長 殿

学位審査委員会
委員長 増山 繁

論文審査，最終試験及び学力の確認の結果報告

このことについて，学位審査会を実施し，下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	内 田 達 清		
申請学位	博士（工学）	専攻名	大学院工学研究科博士後期課程 情報・知能工学専攻
博士学位論文名	A Study of Adaptation Luminance for Mesopic Photometry (薄明視測光のための順応輝度に関する研究)		
論文審査の期間	平成 29 年 1 月 19 日 ～ 平成 29 年 2 月 22 日		
公開審査会の日	平成 29 年 2 月 16 日	最終試験の実施日	平成 29 年 2 月 16 日
論文審査の結果※	合 格	最終試験の結果※	合 格
学力の確認日	平成 29 年 2 月 16 日	学力の確認の結果※	合 格
審査委員会(学位規程第6条) 学位申請者にかかる博士学位論文について，論文審査，公開審査会，最終試験及び学力の確認を行い，別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので，学位審査委員会に報告します。			
委員長	栗 山 繁		
委員	三 浦 純		中 内 茂 樹

※論文審査の結果，最終試験の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。

論文内容の要旨

本論文は薄明視 (mesopic vision) における視作業効率およびエネルギー効率に関して最適な照明の設計手法に関して論じたものであり、具体的には薄明視における順応輝度 (adaptation luminance) に影響を与える要因の特定とその推定方法を提案している。第2章において、薄明視が明所視 (photopic vision) と暗所視 (scotopic vision) の中間状態であるという特異性から、順応輝度の決定が照明設計上の課題であることを指摘し、第3章において、順応輝度に影響を与える局所輝度と周辺輝度の大きさを特定するための実験について述べており、タスクを実施する近傍の局所輝度が順応輝度の主たる決定要因であることを明らかにしている。第4章では、運転中の対向車のヘッドライトのような周辺の点光源が順応輝度に与える影響を計測し、従来モデルの予測に比べ周辺光源の影響が周辺視野でより大きく減少することを明らかにすると共に、その知見に基づく新たなモデルを提案している。第5章では、より実際の照明環境を想定し、夜間の道路照明の輝度分布に対する順応輝度の予測手法について検討している。第4章で求めた順応輝度の空間依存性と視線移動を考慮したモデルにより順応輝度のシミュレーションを行った結果、照明された領域 (area of measurement) の平均輝度によって実用上十分な精度で順応輝度を予測できることを示唆している。第6章では、上述した手法を実際の現場で利用可能な計測機器として実現するための簡便な計算手法について提案している。計測対象を路面に限り、その分光反射率データベースを用いることで、分光情報を用いず簡便に薄明視における輝度を予測する手法を提案している。第7章では、本論文を総括し、今後の展望について述べている。

審査結果の要旨

照明は暗所での様々な活動や視作業には欠かせないものである。屋内外の照明環境は快適性のみならず、道路照明などにおいては安全性にも関わる重要な役割を担うことから、法整備を含めて国内外で厳格に規則が制定されている。しかしながら、照明に対して感じる明るさが光源の物理的な特性のみならず、それを知覚する人間 (観察者) の特性にも大きく依存することが、照明設計をより困難にしている。通常、照明環境は国際照明委員会で勧告されている明所視あるいは暗所視における視感度特性に基づいて設計されているが、実際の屋外照明では完全な明所視あるいは暗所視を想定できる場合は少なく、ほとんどの場合はその中間的な状態である薄明視状態における視感度を用いる必要がある。この視感度は観察者の順応状態によって変化するため、適切な明るさを感じるように照明を設計するためには、この順応状態を決めている順応輝度を推定する必要がある。

本論文はこの問題に対して様々な観点から取り組み、いくつかの基盤的知見を与えると共に、実際の応用を視野に入れた提案を述べている。第3章では、まず周辺視で作業する場合を想定し、その際の順応輝度が視野全体の平均輝度よりも作業対象となる局所範囲内の輝度に大きく影響される現象を心理物理実験により見出している。第4章では、周辺視に設置された高輝度の点光源が順応輝度に与える影響を様々な条件下で網羅的に調査した実験データに基づき、順応輝度の新たな予測モデルを導いている。ここで用いられている実験条件は道路の夜間照明設計への展開を考慮しているので、得られた予測精度の向上には産業的な意義が認められる。さらに第5章では、より一般的な道路照明を念頭において周辺光源の影響と観察者の視線の動きを共に考慮したシミュレーションを提案し、実際の照明設計にも応用し易い簡便な順応輝度予測方法を提案している。第6章では、実際の現場で簡便に利用可能な計測機器への展開を想定し、近似計算手法の提案と評価を述べている。これらの業績は、薄明視における順応輝度の決定要因という基礎的知見の獲得に加え、産業応用へと繋げる重要な基盤技術を提供している点で高く評価できる。

以上により、本論文は博士 (工学) の学位論文に相当するものと判定した。