

氏名	韓 相 弼
学位(専攻分野)	博士(工学)
学位記番号	工博第2508号
学位授与の日付	平成17年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	工学研究科生活空間学専攻
学位論文題目	A STUDY ON LIGHTING CONTROL METHOD FOR VISUAL HARMONIZATION OF DAYLIGHTING AND ARTIFICIAL LIGHTING (採光と人工照明を視覚的に調和させる照明制御方法に関する研究)
論文調査委員	(主査) 教授 銚井修一 教授 高橋大式 助教授 石田泰一郎

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、昼光併用照明において室内の光分布を視覚的に調和させる照明制御方法を考案し、その有用性を心理評価実験によって実証した結果をまとめたものであって、全6章からなっている。

第1章は序論であり、昼光併用照明は近年その重要性が改めて評価されているが、室内の照度分布をどのように設計するのかという問題が未解決であるとして、新たな照明制御方法を必要とする背景について述べている。また照明環境の心理評価に関する既往研究について概観し、本研究の意義と研究目的をまとめている。

第2章では、オフィスを想定した模型空間を用いて、窓からの採光と人工照明が視覚的に調和する照明条件を心理評価実験によって検討した。模型空間は片側窓からの入射光と天井面に取り付けた3区分の人工照明によって照明されており、窓面の輝度、天井照明の点灯位置と輝度の組み合わせによって合計42通りの照明条件を設定した。被験者は室全体の光の状況が調和して感じられるように天井照明の一部の輝度を調整した。その結果、人工照明の実際の配置に関わらず、室内の照度分布が窓からの入射光による照度分布と天井全面を等輝度の均等拡散光源と想定したときの照度分布の合成で表わされるときに、室内の光が視覚的に調和して感じられることを明らかにした。この照明方法を合成調光照明と名付けた。

第3章では、合成調光照明において、窓からの入射光と天井全面からの拡散光の割合を変化させたときに、室内の照明に対する心理評価がどのように変化するのか検討した。評価項目は、明るい—暗い、ぼんやりした—はっきりした、活気のある—活気のないなどの12項目である。その結果、窓からの光と天井全面からの光が床面の平均照度に占める割合が2:8及び4:6となる条件において、室空間の明るさや活動性の評価が高くなることが明らかになり、この範囲の合成割合が合成調光照明として望ましい照度分布を与えると結論した。

第4章では、合成調光照明による照明方式と、現在広く普及している均一照度方式が与える室内の照明の心理的印象を比較する実験を行った。被験者は基準空間に設定された均一照明と評価空間に設定された合成調光照明(窓からの入射光が平均照度に占める割合が20%、40%の条件)を比較して、心理評価を行った。その結果、合成調光照明は均一照度照明に対して明るさ感ではほぼ同等、活動性、開放性、自然さなどではより高い評価を与えることが明らかになり、実用的な照明方式として有用であることを示した。

第5章では、実大スケールの室空間を用いた実験によって、実際に被験者が室内に入った状況での合成調光照明モデルの有効性の検証(実験5-1)と、合成調光照明と均一照度照明に対する心理評価の比較実験(実験5-2)を行った。実大スケール室は奥行き、横、高さが4×3×2.5mの大きさを持ち、片側窓と4区分の天井照明が設置されている。実験5-1での照明条件は窓面の輝度、天井照明の点灯位置と輝度の組み合わせで合計42条件である。被験者は天井照明の一部を調光することによって、室全体の照明が視覚的に調和するように設定する。実験の結果、被験者が調光した照度分布の形状は合成調光照明による照度分布形状と良く一致しており、実大スケールにおいても合成調光照明によって採光と人工照明の視覚的調和感が得られることが明らかになった。また、実験5-2の結果から、合成調光照明は均一照度照明に対して明るさ感、活動性、

開放性、自然さなどでより高い評価を与えることが明らかになった。さらに合成調光照明方法に基づいて、窓からの入射光を天井照明で強調する照明方法やブラインドによって窓からの入射光を制御する方法などを検討し、昼光併用照明の新しい方式として合成調光照明が有用であることを示した。

第6章は結論であり、本論文で得られた成果を総括すると共に今後の課題についてまとめている。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は窓からの採光と人工照明を併用した昼光併用照明において、快適な光環境を実現する照明制御方法の確立を目標にした研究についてまとめたものであり、得られた主な成果は以下の通りである。

1. オフィスを想定した模型空間を用いて、窓からの採光と人工照明が視覚的に調和する照明条件を、被験者が人工照明を調整する実験によって検討した。その結果、人工照明の実際の配置に関わらず、室内の照度分布が窓からの入射光による照度分布と天井全面を等輝度均等拡散光源としたときの照度分布の合成で表わされるときに、室内の光が視覚的に調和して感じられることを明らかにした。この照明方法を合成調光照明と名付けた。
2. 合成調光照明において窓からの入射光と天井全面からの拡散光の割合を変化させたときに、室内の照明に対する心理評価がどのように変化するのか検討した。その結果、窓からの光と天井全面からの光の成分が2:8から4:6となる条件において、室空間の明るさや活動性の評価が高くなることが明らかになった。
3. 合成調光照明と現在広く普及している均一照度照明を同一の平均照度条件で比較した場合、合成調光照明は均一照度照明に対して明るさ感ではほぼ同等、活動性、開放性、自然さなどではより高い評価を得ることが明らかになった。
4. 実大スケールの室空間を用いた心理実験によって、現実の室空間においても合成調光照明によって採光と人工照明の視覚的調和感が得られることが明らかになった。また、合成調光照明は均一照度照明に対して明るさ感、活動性、自然さなどでより高い評価を与えることが明らかになり、昼光併用照明の新しい方式として合成調光照明が有用であることを示した。

以上、本論文は、昼光併用照明において快適な光環境を実現するための基礎研究として、窓からの採光と人工照明を視覚的に調和させる照明制御方法を考案し、その照明方式の有用性を実証した研究であり、学術上、實際上、寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成17年2月21日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。