

氏名	小林朝人 こばやしあさと
学位の種類	工学博士
学位記番号	論工博第624号
学位授与の日付	昭和48年7月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	明るさ知覚に基づく明視照明計画に関する基礎的研究

(主査)  
論文調査委員 教授 松浦邦男 教授 堀江悟郎 教授 増田友也

### 論文内容の要旨

この論文は建築物内部の照明環境計画を、明るさ知覚という心理量に基づいて行なうための基礎的な問題を、主として実験的に解明した研究をとりまとめたもので、序論、5章および総括から成っている。

序論においては、照明環境の質を解明し改善するための重要な手段の一つとして、明るさの知覚尺度 (Apparent brightness scale) を構成し、この尺度を建築の照明環境における種々の視知覚現象に共通に使用できるものとするのが、この研究の主目的であることを述べている。

第1章『明るさの知覚量の定量化と従来の研究』では、有機的に相互に関係する視知覚現象に共通に適用することができて、照明環境の質の解明の有力な手段となり得る表面尺度が明るさの知覚尺度であること、尺度の形が比率尺度でなければならないことを述べて、適正な比率尺度を構成するための実験方法の考察を行ない、尺度構成は比率構成法によらなければならないことを示している。また、従来 Hopkinson, Onley, Stevens および Padgham らの研究による尺度の特徴や欠点を示して、これらの尺度が工学上の目的からは使用できないことを示している。

第2章『明るさの知覚尺度の構成』においては、まず、尺度構成のための実験方法の検討と熟練していない被験者の応答からの尺度構成の見通しを得るための予備実験を行ない、目の順応輝度の規制、対比効果の尺度への介入、標準・比較両光の大きさと提示時間、この両光を被験者に評価させる比率などの諸点に関する考察と予備実験の結果とに基づいて本実験を行なっている。実験方法としては、直径2mの半球の内面を白色塗装して白熱電球で照らし、一様輝度の視野を構成してこれを順応輝度とし、その中央につくられ白熱電球で背後から照らされた視角3°の視標を、29人の被験者に、順応8秒、標準光1秒、比較光1秒という時間経過でくり返し提示し、標準・比較両光の明るさ知覚を1/2比率に調整させるという比率構成法によっている。順応輝度は8から2500 (asb) の6段階、標準光輝度は8から8000 (asb) の7段階という条件であり、得られた結果に Hopkinson の eyeadaptation line を適用して明るさ知覚の比率尺度を構成している。

つぎに、明るさ知覚に現われる明るさの恒常性の性状を明らかにし、また、知覚の上限や下限の輝度の知覚に対する尺度の妥当性を検討し、構成実験のときとは異なる大きさの光面の明るさ知覚の実験を行ない、この尺度が光面の大きさと輝度の両者について広範囲に適用できるものであることを示している。

第3章『面の輝度分布均せい化の目標』においては、面上で連続して輝度に変化している輝度分布を、一様な明るさであると知覚評価する場合の輝度分布の範囲を、見る視角や輝度段階が種々異なる場合、分布の方向が異なる場合およびその面の周辺視野の輝度の影響について実験によって求め、これに明るさ知覚量を適用し、輝度と明るさの知覚量の両面から照明環境計画における面の輝度分布均せい化の目標を定めている。また、第2章で構成した明るさの知覚尺度が目の順応輝度附近の明るさ知覚に一定の法則性を与えていることを確かめている。

第4章『不快グレアと明るさの知覚量』においては、従来の物理量によって行なわれてきた不快グレア感覚の研究に、明るさ知覚量を導入することによって不快グレアが合理的に表わされ得ることを示し、グレアによる不快感と明るさ知覚量の関係を明らかにしている。また、明視照明環境の質的設計の一つとしてグレア源に許容することのできる明るさ知覚量の限度を示している。

第5章『知覚対比および視力と明るさ知覚量』では、従来の対比の定義の不合理性は明るさの知覚量を導入するのであれば本質的に解消できないものであることを示して、新しく『知覚対比』を定義して提案し、この知覚対比によって視力が直接的に明快に表わされることを明らかにしている。また、グレア光源によって生ずる光幕輝度がみかけの対比を低下させる状況の詳細が知覚対比の導入によって明らかになることを示している。さらに、グレア光源による視力低下の実験を行ない、実験結果が以上の結論と矛盾しないことを確かめている。

最後に総括において、この研究の成果をとりまとめている。

### 論文審査の結果の要旨

建築物内部の明視（見やすさ）のための照明環境の質に関する研究は、環境における種々の視知覚現象（対比感覚、視力、見やすさ、不快グレア感覚など）を解明することによって進展させられてきたが、これらの現象の研究の間には相互関連が少なく、個々の現象について目に対する刺激の物理量とそれぞれの視知覚との関係のみをとり扱うことが多かった。この論文は照明環境のなかの視対象の『明るさの知覚量』（Apparent brightness）の尺度を、視対象輝度と目の順応輝度とに関連づけて構成し、この尺度を明視のための照明環境における種々の視知覚現象に共通に使用できることを示したもので、得られた主な成果は次のとおりである。

(1) Hopkinson をはじめとする従来の研究によって得られた明るさの知覚尺度を詳細に比較検討し、実験時の目の順応輝度、対比効果の制約、標準光、比較光の大きさと提示時間等の条件や被験者数から判断して、これらの尺度が明視のための照明環境の評価という実際上の目的からは使用できないことを明らかにしている。

(2) 明視のための照明環境の計画という工学上の目的に使用できる明るさ知覚尺度を構成するために、被験者に対する順応輝度の規制方法、対比効果のこの尺度への介入の仕方、標準・比較両光の大きさと提

示時間、両光を評価させる比率等を予備実験の結果から十分検討した後、29人の被験者により1/2比率判断による比率構成法の本実験を行ない、新しい明るさ知覚尺度を構成し、さらにこの尺度の内容の検討をち密にかつ多面的に行ない、その有用性を確認している。

(3) 輝度分布が連続的に変化している面を観察する実験より、それが一様な明るさと知覚評価する場合の輝度分布の範囲を定め、この範囲は面を見る視角のみに関係し、その面の輝度段階、周辺視野の明暗あるいは分布の方向に無関係であることを示している。またこの実験の結果は前述の明るさ知覚尺度を同一面内に輝度分布がある場合に適用する際の近似の程度を示すものであることを指摘している。

(4) 従来のグレア・コンスタントやDGR (Discomfort glare ratings) による不快グレア評価法はグレア光源の輝度や目の順応輝度などの物理量によって示されてきたが、これに先の明るさ知覚量を適用すれば、光源の大きさおよびその位置が同じであれば、目の順応のいかんにかかわらず同じグレアを生ずる光源の明るさ知覚量はほぼ一定となることを明らかにし、明視照明環境の質的設計の重要な要素である不快グレア評価に明るさ知覚量を用いることの有効性を示している。

(5) 視対象とその背景とによる対比感覚を、従来の物理量である輝度を用いる定義と全く異なり、両者の明るさ知覚量の差によって定義される『知覚対比』を用いて表わせば、視力は順応輝度となる背景輝度とは無関係に知覚対比のみによって表わされることを示し、従来の対比のもつ不合理性を根本的に解消している。

これを要するに、この論文は建築物内部の明視のための照明環境の研究に、人間が知覚する明るさの心理量である『明るさの知覚量』を新しく構成して導入し、照明環境の質の評価を合理的かつ明快にしたものであって、学術上、実際上寄与するところが少ない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。