

複数の執務者が共用する家具付きタスクライトの選好照度および選好色温度の検証

Verification of Preference Illumination and Color Temperature of Task Light Which is Shared by Office Workers

三好 綾夏*
Ayaka Miyoshi

三木 光範*
Mitsunori Miki

川島 梨沙†
Risa Kawashima

橋本 瑠璃亜†
Ruria Hashimoto

間 博人*
Hiroto Aida

1. はじめに

近年、オフィスビルにおいて消費電力削減の意識が高まっており、照明の消費電力を削減することでオフィス全体の消費電力を削減することができる。消費電力削減を実現できる照明方式としてタスク・アンビエント照明方式がある。天井照明に比べて消費電力の小さなタスクライトで照明の明るさ（以下、照度）を補うことができるため、より消費電力の大きなアンビエント照明による照度を抑えることが可能である。また、タスクライトを使用することで各執務者が好む光環境を提供することができ、作業効率の向上に繋がる。しかし、タスクライトを各執務席に 1 台設置すると執務スペースが狭まり作業の邪魔になるという意見がある。そこで、我々は複数人の執務者が共用できる「家具付きタスクライト」を実環境に導入した。

本研究では、家具付きタスクライトが設置された執務席に執務者が複数在席した場合での執務者の選好する照度および光の色（以下、色温度）を検証する。また、複数人の執務者が希望する照度および色温度の決定方法について検討する。

2. タスク・アンビエント照明

2.1. タスク・アンビエント照明の概要

タスク・アンビエント照明システムは、アンビエント照明によって室内全体に必要な最低限の照度を確保し、執務スペースにはタスクライトを用いることで各執務者が必要な照度を確保する照明システムである。

執務における最適な照度および色温度において、先行研究の結果から各執務者が好む光環境は多様であり、体調によっても異なることが分かっている。よって、一般的なオフィスにおいて照度および色温度を個人が自由に選択できる環境が望ましいと考えられる。また、我々は個人が執務に最適と判断する光環境を提供することで、創造的業務がはかどるという結果を得ている¹⁾。そこで、タスクライトは執務者に近い位置に光源があるため、執務者の好む照度および色温度の実現が容易であると考えられる。

2.2. 家具付きタスクライトの概要

我々は、株式会社岡村製作所および株式会社円福寺と共同開発し、家具付きタスクライトを試作した。家具付きタスクライトとは、複数人で 1 台のタスクライトを共用する調光・調色が可能なタスクライトである。本検証

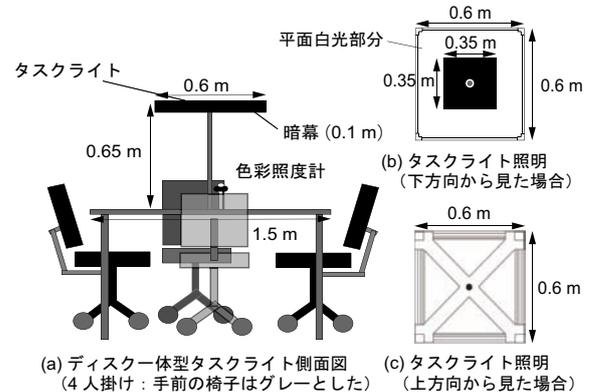


Fig.1 家具付きタスクライトの全体図

で使用するタスクライトの全体図を Fig.1 に示す。

家具付きタスクライトの調光・調色は 1 台のダイヤル式制御機器を用いて行う。ダイヤル式の制御機器では調光と調色がそれぞれ独立しており、ダイヤルを回すことでタスクライトの光度および色温度の調節が可能である。またタスクライトの点灯および消灯は点灯・消灯スイッチで行う。ダイヤル式制御機器の操作方法に規定はなく、家具付きタスクライトが設置されている執務席の執務者は誰でも調光・調色を行うことができる。

3. 家具付きタスクライトのログデータ解析

3.1. 実験概要

同志社大学京田辺キャンパス香知館 104 号室の一部オフィスに家具付きタスクライトを導入し、被験者 39 名（年齢 21~24 歳）に対して検証実験を行う。また、家具付きタスクライトを共用する執務者は最大 4 名とする。当オフィスは、固定席を持たず複数人で設備を共用するノンレトリアルオフィスであり、座席が毎日ランダムに変更する配席システムを用いている。このため、家具付きタスクライトを共用する執務者は座席が固定されることはない。また、この配席システムは同席者が同学年になる場合と異なる学年になる場合の 2 つのパターンが存在する。

Fig.1-(a) のように、色彩照度計をタスクライト直下に設置することで、家具付きタスクライトの照度および色温度の稼働ログデータを 1 分毎に取得・解析する。また、色彩照度計から取得した照度を「測定点照度」、執務者が実際に作業を行う机上面の照度を「机上面照度」とし、測定点照度から机上面照度を推定することで、執務者が選好した実際の照度を解析する。なお、机上面照度は、一般的なオフィスでの書類の配置位置 [手前から 20 cm, 左右から 75 cm の位置] に基づいてあらかじめ計測し、測

* 同志社大学理工学部

† 同志社大学大学院

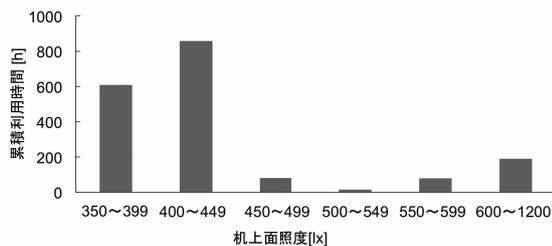


Fig.2 机上面照度ごとの累積利用時間

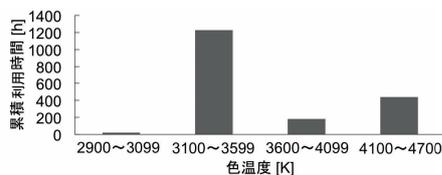


Fig.3 色温度ごとの累積利用時間

定点照度から推定して机上面照度を求めた。また、タスクライトの眩しさを防ぐために Fig.1-(a) に示した暗幕を設置した。本検証での稼働ログデータは、2014年2月～9月までのログデータを用いた。

3.2. 家具付きタスクライトの執務席の在席率

家具付きタスクライトが設置された執務席は最大4名まで許容するが、執務者の配席はランダムに決定される。よって、当オフィスのタスクライトの設置された執務席に配席される執務者が4名未満の場合もある。当オフィスの配席システムから執務者の在席率を確認した結果、検証期間中家具付きタスクライトが設置された執務席の在席状況が1名の場合は28%、2名の場合は31%、3名の場合は25%、4名の場合は16%だった。また、検証期間中在席者がいない状況でタスクライトが消灯されていない状況も存在した。よって本検証で得られた照度および色温度の累積利用時間の結果は4名で利用した場合だけでなく、様々な在席状況で利用された結果である。

3.3. 照度および色温度の累積利用時間

Fig.2 および Fig.3 に机上面照度および色温度の累積利用時間を示す。なお、今回は照度において500 lx未満を低照度、500 lx以上を高照度、色温度において3600 K未満を低色温度、3600 K以上を高色温度とする。

Fig.2 より、低照度は総時間の約85%、高照度は約15%選好されており、低照度は高照度に比べて高い割合を占めていた。我々の過去の研究においても、個人が選好する照度は、低照度が約68%、高照度が約32%と高照度に比べて低照度の方が多く選好されているという結果を得ている¹⁾。複数人で照度を決定する場合がある本実験においても同様の結果が得られた。

また Fig.3 より、低色温度は総時間の約64%、高色温度は約36%を占めた。一方、過去の研究から個人によって選好色温度は異なる¹⁾ ことが分かっており、低色温度の場合は低照度が適しているという報告がある²⁾。本検証で選好色温度は低色温度と高色温度に分かれたが、低色温度の方が高色温度よりも多く選好されていた。これは被験者全員が照明の研究を行っており、低色温度の場合は低照度が適しているという知識を有していたため、

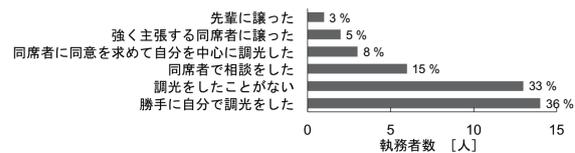


Fig.4 照度決定方法に関するアンケート

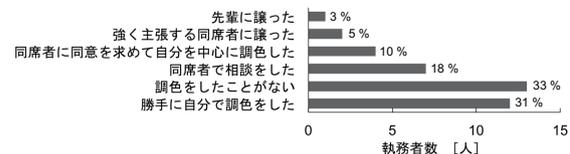


Fig.5 色温度決定方法に関するアンケート

調光・調色を行った執務者が他の執務者に合わせ、低色温度を選好したと考えられる。

3.4. 利用者アンケート結果

執務者複数人で家具付きタスクライトを共用し、かつ調光および調色可能な制御機器が1台の場合において、複数人での照度および色温度の決定方法についてアンケート調査を行った。照度および色温度の決定方法に関するアンケート結果を Fig.4 および Fig.5 に示す。

照度決定方法として最も多かった意見は、「勝手に自分で調光をした」という意見であり約36%を占めた。次に多かった意見としては「調光をしたことがない」という意見であり約33%を占め、その要因としては「特に照度を変える必要性がなかった」という意見が多かった。この意見は調光した執務者が他の執務者のことを考え、多くの執務者に好まれる照度に設定したためであると考えられる。また、色温度決定方法として最も多かった意見は「調色をしたことがない」という意見であり約33%を占め、次に多かった意見は「勝手に自分で調色をした」という意見であり約31%を占めた。これらのことから、勝手に調光・調色を行った執務者においても、多くの執務者が好む照度および色温度に設定したためであると考えられる。

ダイヤル式制御機器は数値による先入観をなくし、微調整が容易で直感的に操作が可能である。その一方、「現在点灯しているタスクライトの光度および色温度の値が不明である」や「調光・調色を行う制御機器は1台しかないため設置をしていない席では調光・調色が容易ではない」という意見があった。今後の研究では、各執務者が希望照度および色温度を選択可能な Web UI やタブレット端末を用いて、複数の執務者がタスクライトを操作できるようにする。

参考文献

- 1) 三木光範, 谷口由佳, 吉見真聡, "創造的業務における最適な照度および色温度", 照明学会誌 Vol.96 No.8A, 2012.
- 2) A.A.Kruithof, Tubular Luminescence Lamps for General Illumination, Philips Technical Review 6, pp.65-96, 1941.