

複数の執務者が共用する家具付きタスクライトにおける 選好照度および選好色温度の検証

三好 綾夏

Ayaka MIYOSHI

1 はじめに

近年、オフィス環境の改善に注目が集まっており、オフィスにおける光環境を改善することで知的生産性が向上することが報告されている。オフィスの光環境に着目した研究では、照度および色温度は個人によって異なる好みを持つことが分かっており、作業内容および体調によっても好む光環境は異なることが報告されている¹⁾。

また近年、省電力を実現できる照明方式としてタスクライトと天井照明を併用するタスク・アンビエント照明方式にも注目が集まっている。なかでも、タスクライトは照度や色温度、光源位置等の調節を行えるため、各個人の好みに合わせた光環境を提供することが可能であり、オフィスへの導入も容易である。一方、タスク・アンビエント照明方式を導入している商業ビルでは、タスクライトを各執務席に 1 台設置することで、個人の作業領域が狭まり、執務の邪魔になるという意見があがっている。このような背景から、我々は複数の執務者で共用するタスクライト（以下、家具付きタスクライト）を試作した。

本研究では、家具付きタスクライトを複数の執務者に利用してもらい、4 人の執務者が共用した場合における家具付きタスクライトの設定照度および色温度を検証する。また、本検証によって、家具付きタスクライトを共用する執務者間で選好照度および選好色温度が競合した場合における家具付きタスクライトの設定照度および色温度の決定方法について検討する。

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をし、複数の執務者で 1 台のタスクライトを共用する調光・調色が可能な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の全体図を Fig.1 に示す。家具付きタスクライトは照度および色温度共に 255 段階で調光・調色可能である。本研究では、一般的なオフィスにおける書類の配置位置（手前から 20 cm、左右から 75 cm²）を執務者が作業を行う机上面の照度（以下、机上面照度）とする。この場合、机上面照度 304~1243 lx、色温度 2974~4657 K で点灯することができる。

3 これまでの研究成果

3.1 照度および色温度の許容範囲検証実験

執務者によって好みの光環境は異なることから、各執務者が許容可能な光環境を確認するため、照度および色温度の許容範囲の検証実験を行った。被験者は 20 代の学生 10 名で、家具付きタスクライトで実現可能な照度および色温

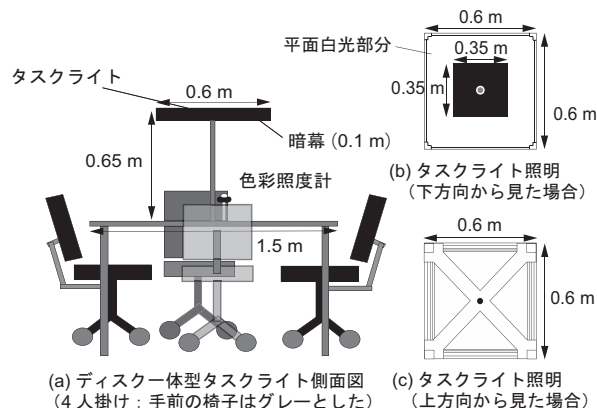


Fig.1 家具付きタスクライトの全体図

度の組み合わせを 91 通りで点灯させ、許容の可否を評価してもらった。ある特定の執務者 2 人（執務者 A および B）の照度および色温度の許容範囲を Fig.2 に示す。Fig.2-(a) から、執務者 A は色温度 3000~3800 K の間であれば照度は全て許容範囲であることが分かった。また、Fig.2-(b) から、執務者 B は 300~600 lx の間であれば色温度は 3000~4400 K まで許容範囲であることが分かった。このことから、許容範囲の大きさおよび照度または色温度のどちらを優先するかは執務者によって異なることを確認した。

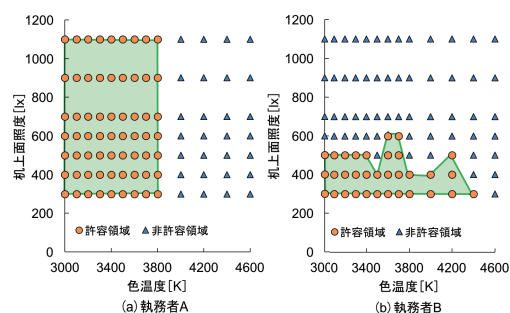


Fig.2 各執務者の照度および色温度の許容範囲

3.2 複数の執務者で家具付きタスクライトを共用する場合の検証実験

許容範囲の異なる複数の執務者で家具付きタスクライトを共用した場合における家具付きタスクライトの設定照度および色温度の決定方法を確認するため、検証実験を行った。また、実験日によって家具付きタスクライトを共用する執務者 4 人の組み合わせは変更した。

2 日間の執務者 4 人の選好照度・色温度と 4 人で決定した照度・色温度の関係図と各執務者の許容範囲を合わせた

図を Fig.3 に示す。Fig.3-(a) から 4 人の執務者の許容範囲が重なった箇所かつ、許容範囲が狭い執務者 C の選好照度・色温度に合わせて家具付きタスクライトを点灯させていることが分かった。Fig.3-(b) では許容範囲が広い執務者のみで共用しており、4 人で決定した値は広範囲に分布していることが分かった。そこで、毎時間の各執務者が選好した照度・色温度を平均した照度・色温度を求めると、許容範囲が広い執務者のみで共用した場合、4 人で決定した照度・色温度は各執務者の選好した照度・色温度の平均付近で点灯させていることが分かった。

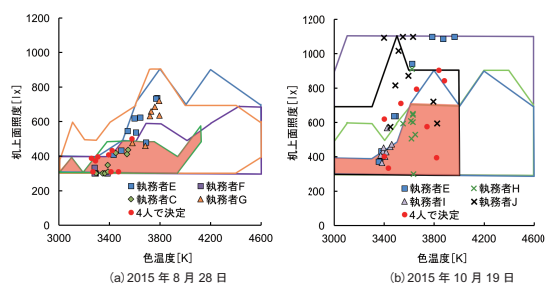


Fig.3 4人で決定した値と許容範囲の関係図

4 家具付きタスクライトの照度および色温度の自動決定方法

4.1 選好照度・色温度の平均を取った自動決定方法

3.2 節で述べたように、許容範囲が広い執務者のみで共用した場合は、各執務者が選好した照度および色温度の平均付近で点灯させていることがわかった。そのため、各執務者には毎時間照度および色温度を選好してもらい、共用する執務者の選好照度および色温度の平均で家具付きタスクライトを点灯させることが有効だと考えられる。しかし、この自動決定方法では、執務者自身が照度および色温度を選好する必要がある、これは執務者にとって手間となる作業だと考えられる。そこで、執務者が照度および色温度を選好せずに家具付きタスクライトの設定照度および色温度を自動で決定する方法を提案する。

4.2 各執務者の選好値および許容値の検証

3.1 節で述べた各執務者の照度および色温度の許容範囲の検証実験を行った際に、執務者には許容の可否を 7 段階で評価してもらった。そこで、許容範囲を求める検証実験を 1 人の執務者に対して複数回行い、選択項目によって、常時選好値、一時的選好値、常時許容値、一時的許容値および非許容値の 5 つに分類分けする。許容できると常に回答していた場合を「常時選好値」、許容できると回答したことが一度はあるがそれ以外も選択していた場合は「一時的選好値」、やや許容できる・どちらかというと許容できる・どちらでもないのどれかを常に選択していた場合は「常時許容値」、やや許容できる・どちらかというと許容できる・どちらでもないと回答したことが一度はあるが、どちらかというと許容できない・やや許容できない・許容できないと回答したこともあれば「一時的許容値」、どちらかというと許容できない・やや許容できない・許容できないのどれ

かを常に選択していた場合は「非許容値」とする。このように、5 つに分類分けすることで、各執務者の選好する照度・色温度および許容する照度・色温度がさらに明確になると考える。

4.3 選好値および許容値を用いた自動決定方法

前節で述べたように、各執務者に対して選好値および許容値を検証し、常時選好値、一時的選好値、常時許容値、一時的許容値、非許容値をそれぞれ +4, +3, +2, +1, 0 と配点する。選好値および許容値を用いた家具付きタスクライトの設定照度および色温度の自動決定方法の流れを以下に示す。

- (1) 選好値・許容値を各執務者ごとにデータベースに保存。
- (2) 執務者は着席時に執務席に置いているタブレットを用いて自分の名前を選択。
- (3) 共用する執務者の全員分のデータベースから、最も点数の高い組み合わせを探索。
- (4) 探索した結果、最も良いとされる照度および色温度で家具付きタスクライトを点灯。
- (5) 点灯した値に対して許容の可否を 7 段階で評価し、その結果をデータベースに保存。

(1) から (5) を繰り返すことで家具付きタスクライトを学習型のタスクライトにする。この自動決定方法を用いることで、共用する執務者が許容できる光環境を提供し、執務の快適性の向上に貢献することができると考える。

5 今後の展望

今回行った各個人の照度および色温度の許容範囲を検証した実験では 20 代の学生 10 名だけであったため、さらに被験者を増やしデータ数を増やすことを考えている。また、低照度・低色温度選好者と高照度・高色温度選好者といったように、許容範囲が離れた執務者で家具付きタスクライトを共用してもらった場合に執務者が家具付きタスクライトの設定照度および色温度をどのような値に設定するか検証する必要があると考える。さらに、4 人の被験者の組み合わせを同じパターンで別日に実験を行い、再現性があるのか確認する検証実験も行っていく。

また、本研究では、天井照明において白色蛍光灯と電球色蛍光灯が混在している。そのため、被験者のアンケートから「電球色の蛍光灯が視界に入ったことにより、近くのタスクライトの色温度に関しても低色温度を希望した。」という意見があった。そこで今後は、天井照明の蛍光灯を全て白色にした場合と電球色にした場合で執務者が選好するタスクライトの照度および色温度が変化するか確認する必要があると考える。

参考文献

- 1) 三木光範, 谷口由佳, 廣安知之, 吉見真聡, “創造的業務における最適な照度および色温度”, 人口知能学会, 2010
- 2) 花輪啓一, 石崎香理, “パーソナルコンピュータによる文字入力作業時の生理心理学的反応: デスクトップ型とノート型の比較”, 小樽商科大学人文研究, 2009