

複数の執務者が共用する家具付きタスクライトの照度および色温度自動決定方法の検討

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・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。

また、タスクライトは個人の好みに合わせた光環境の提供が可能であり、オフィスへの導入も容易である。一方、タスクライトを導入しているオフィスでは、タスクライトを各机に1台設置することで、個人の作業領域が狭まり、執務の妨げ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、各執務者の照度・色温度の許容範囲を検証し、家具付きタスクライトを複数の執務者で共用する場合の照度・色温度自動決定方法を検討する。

2 家具付きタスクライトの概要

我々は、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開発した。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・色温度共に 255 段階で調光・調色可能であり、天井照明点灯時は机上面照度 300~1200 lx、色温度 3000~4600 K で点灯する。

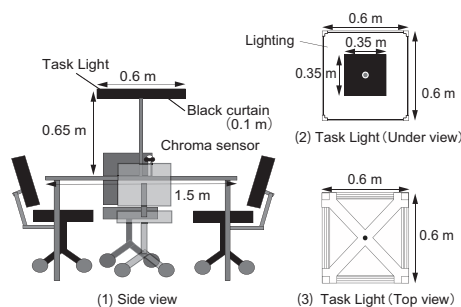


Fig. 1 家具付きタスクライトの全体図

3 照度・色温度の許容範囲検証実験

3.1 実験概要

各執務者が許容可能な光環境を検証するため、照度・色温度の許容範囲検証実験を行った。被験者は学生 10 名 (年齢 21~23 歳) で、家具付きタスクライトで実現可

能な照度・色温度の組み合わせを 91 通りで点灯させ、許容可否を評価した。本実験では視覚的に分かりやすくするため、許容可と回答した照度・色温度の外側の値を線で繋ぎ、囲んだ範囲を許容範囲とする。

3.2 実験結果

ある特定の執務者 2 人 (執務者 I, F) の照度・色温度の許容範囲を Fig.2 に示す。Fig.2-(1) から、執務者 I は

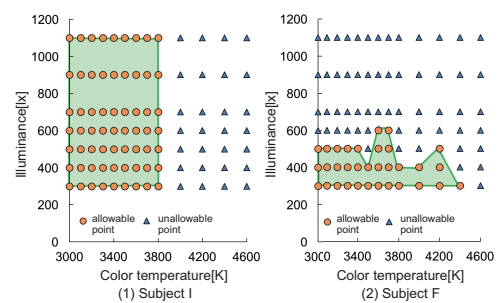


Fig. 2 各執務者の照度・色温度許容範囲

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-(2) から、執務者 F は 300~600 lx の間であれば色温度は 3000~4600 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。

4 複数の執務者でタスクライトを共用する場合の設定照度・色温度検証実験

4.1 実験概要

複数の執務者で共用した場合の設定照度・色温度を検証するため、実験を行った。本実験では 4 人の執務者が家具付きタスクライトを共用する。毎時 00 分に各執務者は選好照度・色温度を確認し、その後話し合っ使用照度・色温度を決定した後、各自執務 (PC 作業) を行うといった手順で 9 時から 19 時まで実験を行った。

4.2 実験結果

ある 1 グループの選好照度・色温度、4 人で決定した照度・色温度の関係図および各執務者の許容範囲を合わせた図を Fig.3 に示す。Fig.3 から、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・色温度に合わせて点灯させていることが分かった。

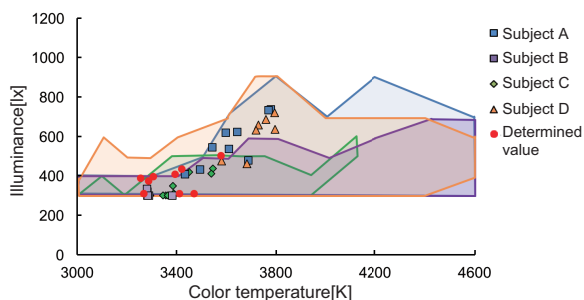


Fig. 3 4人で決定した照度・色温度と許容範囲の関係図

5 家具付きタスクライトの照度・色温度の自動決定方法

5.1 提案手法の概要

これまでの実験結果より、複数の執務者で共用する場合に使用する照度・色温度は、共用する執務者の照度・色温度の許容範囲が重なった点で点灯する方法が有効的だと考えられる。そこで、許容度を用いた照度・色温度自動決定方法の流れを以下に示す。

- (1) 許容度を各執務者ごとにデータベースに保存。
- (2) 共用する執務者全員のデータベースから、最も許容度の高い組み合わせを探索。
- (3) 探索した結果、最も良いとされる照度・色温度で家具付きタスクライトを点灯。
- (4) 点灯した値に対して許容の可否を評価し、その結果をデータベースに保存。

この自動決定方法を用いて、家具付きタスクライトを繰り返し使用す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できると考える。

5.2 実験概要

提案手法の有効性を確かめるため、検証実験を行った。被験者は学生 21 名（年齢 21～25 歳）で、4 名を 1 グループとした。実験手順は初めに各執務者で照度・色温度の許容範囲を検証し、その後家具付きタスクライトを消灯し、執務者は座席に着席したまま 3 分間待機する。次に提案手法を用いて点灯した照度・色温度のもとで、5 分間のオフィス作業（英単語を紙辞書で調べ、それを PC に打ち込む行為）を行う。最後に執務者は使用した照度・色温度に対して許容可否を 5 段階で評価する。

許容範囲は家具付きタスクライトで実現可能な照度・色温度の組み合わせ 9 条件（照度：300 lx, 500 lx, 750 lx, 色温度：3000 K, 3600 K, 4600 K）の許容可否を 5 段階で評価した。9 条件の点灯順序はランダムで行い、1 分間点灯させ許容可否を評価し、その後 1 分消灯させ、先程と異なる照度・色温度で点灯させ評価を行うといった手順で 9 条件の評価を行った。

5.3 実験結果

ある特定の 1 グループ（執務者 K, L, M, N）の照度・色温度の許容範囲を Fig.4 に示す。このグループは執務

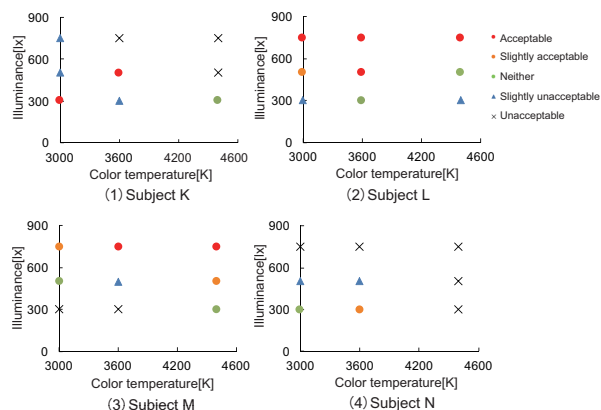


Fig. 4 各執務者の許容範囲（執務者 K, L, M, N）

者 K, N のように低照度・低色温度選好者と執務者 L, M のように高照度・高色温度選好者の執務者が混合していた。許容度が最も高い組み合わせは照度 500 lx, 色温度 3600 K であった。自動決定方法で 500 lx, 3600 K で点灯させ、5 分間オフィス作業をしてもらった後の許容評価は、執務者 K, L は「やや許容できた」、執務者 M は「許容できた」であり、執務者 N は「やや許容できなかった」であった。執務者 N は時刻や天気、執務内容、気分などにかかわらず、低照度・低色温度は許容できるが、中照度より明るくなると許容できない執務者であった。そのため今回点灯した照度・色温度は「やや許容できなかった」という評価になったと考えられる。

全執務者の自動決定した照度・色温度に対しての許容可否の割合は、「許容できた」が 71 %、「やや許容できた」が 17 %、「どちらでもない」が 4 %、「やや許容できなかった」が 8 %、「許容できなかった」が 0 % だった。「許容できた」と「やや許容できた」と回答した執務者は合計で 88 % であったため、自動決定方法で決定した照度・色温度は最適な照度・色温度であったと考えられる。

6 結論

複数の執務者で家具付きタスクライトを共用する場合、提案手法である自動決定方法を用いて、共用する執務者の許容範囲が重なる点で家具付きタスクライトを点灯させることで、執務者が許容可能な光環境を提供することができることが分かった。しかし、執務者の許容範囲は日によって変わることもあるため、照度・色温度の許容可否は毎回評価してもらい、そのデータを各執務者ごとに保存し、家具付きタスクライトを使用すればするほど、より正確な許容範囲を求めることができる学習型のタスクライトにすることが効果的であると考えられる。