

タスク・アンビエント照明方式を用いた 執務に最適な選好照度および選好色温度の検証

橋本 瑠璃亜

Ruria HASHIMOTO

1 はじめに

東日本大震災以降は電力供給不足が問題視され、より省エネルギーへの関心が高まっている。省エネルギーの実現はオフィスにおいても重要である。オフィスにおける消費電力の約 4 割は照明が占めているため¹⁾、オフィスの照明が消費する電力を削減することはオフィス全体の消費電力の削減の実現につながる。

近年、消費電力の削減を実現できる照明方式として、タスクライトを天井照明と併用するタスク・アンビエント照明方式がある。タスク・アンビエント照明方式は、室内全体を照らす天井照明と執務者の手元を照らすタスクライトを併用している。アンビエント照明の電力を削減し、高照度が必要な箇所に消費電力の低いタスクライトを用いることにより、消費電力を削減することが可能となる。また、タスクライトを用いることによって、個人が容易に明るさや光源位置を変更できるため、各執務者が好む光環境を提供することが容易になる。

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・アンビエント照明方式では、タスクライトは、各執務者の机上面に設置し、執務者の手元に明るさを提供する。タスク・アンビエント照明方式の模式図を Fig.1 に示す。

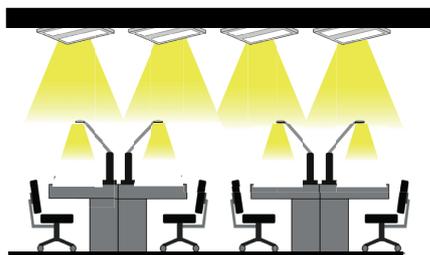


Fig. 1 タスク・アンビエント照明方式

タスク・アンビエント照明方式の利点として、消費電力の削減を実現できる点が挙げられる。天井照明は、机上面と光源までに距離があるため、執務者の手元を明るく照らすには強く点灯する必要がある。一方、タスクライトは天井照明より執務者に近い位置に光源があるた

め、天井照明より弱く点灯しても、天井照明と同等の照度を提供することができる。

2.2 照度および色温度が人間に及ぼす影響

照明の色温度を低くすることによって、くつろぎに関して相対的に満足度を得ることができ、反対に照明が高色温度の場合は、記憶力および集中力が高まり、仕事のパフォーマンスが向上するという効果を得ている。²⁾ これらのことから、執務者個人によって仕事内容や状況、気分などにより、要求する照度と色温度は異なるといえる。

しかしながら、タスク・アンビエント照明方式の快適性の実現において、照度を考慮した快適性の実現についての研究は行われているが、色温度を考慮した快適性の実現方法はまだ検証されていない。そこで本研究では、執務に適した照度および色温度を設定し、快適性を実現するため、タスク・アンビエント照明方式を使用した時の、選好照度および選好色温度に関する実験を行う。

3 選好照度および選好色温度に関する実験

3.1 実験概要

20 代前半の学生 4～5 名に対して、タスク・アンビエント照明方式の選好照度実験、選好色温度実験を行う。被験者は、13 時から 10 分間、論文黙読を行い、執務に最適であると感じる光環境になるように照明を制御する。照明の制御は、タスクライト付属のタスクライトの照度および色温度を変えるためのボタンを用いて行う。タスクライトの照度は 5 段階に変更可能で、色温度は 6 段階に変更可能である。タスクライトは机の手前から 40 cm、高さ 50 cm の位置に設置した。天井照明の初期点灯は、照度を 300 lx、色温度を 3500 K とした。また、各実験後に被験者にヒアリングを行う。

3.2 実験環境

実験環境を Fig.2 に、実験風景を Fig.3 示す。照明器具は、SHARP 社製の LED 照明 (DL-A004E) を用いる。この LED 照明が持つ色温度 2800 K の電球色および 5500 K の昼白色の 2 色の LED をそれぞれ調光することで、被験者が要求する色温度を実現する。

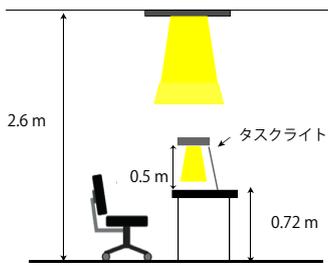


Fig. 2 実験写真



Fig. 3 実験写真

3.3 選好照度実験

選好照度実験では、天井照明の照度・色温度、およびタスクライトの色温度を固定して執務に最適だと感じるタスクライトの照度を選択する。天井照明、およびタスクライトの色温度は、3500 K、4000 K、および 5000 K に固定し、天井照明とタスクライトの組み合わせである 9 通りの選好照度を測定した。

天井照明が 3500 K、4000 K および 5000 K の時の選好照度実験の結果を Fig.4, Fig.5, Fig.6 に示す。

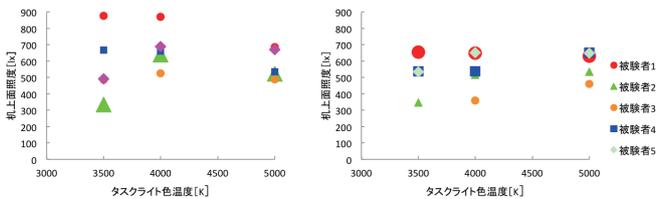


Fig. 4 3500 K

Fig. 5 4000 K

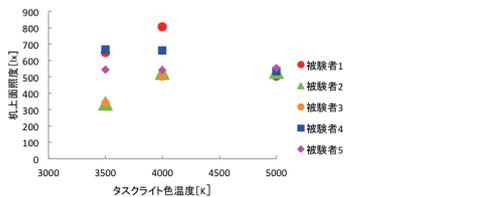


Fig. 6 5000 K

選好照度実験の結果、天井照明の色温度が 3500 K、4000 K でのタスクライトの選好照度は、タスクライト色温度が 4000 K の時に一度上がり、5000 K のときに下がっている。また、天井照明色温度が 5000 K でのタスクライトの選好照度は、中程度の照度 (500 lx) 程である。このため、各環境の変化による傾向は確認できない。タスクライトの選好照度は、被験者によって差が出るという結果が出た。執務に最適な光環境を設定する上で照度の方が色温度よりも優先度が高いため、天井照明およびタスクライトの色温度の変化による傾向が確認できなかったと考えられる。

3.4 選好色温度実験

選好照度実験では、天井照明の照度・色温度、およびタスクライトの照度を固定して執務に最適だと感じるタスクライトの色温度を選択する。天井照明、およびタスクライトの照度は、300 lx、500 lx、および 700 lx に固定し、天井照明とタスクライトの組み合わせである 9 通りの選好色温度を測定した。

タスクライト照度が 300 lx、500 lx、および 700 lx の時の選好色温度実験の結果を Fig.7, Fig.8, Fig.9 に示す。

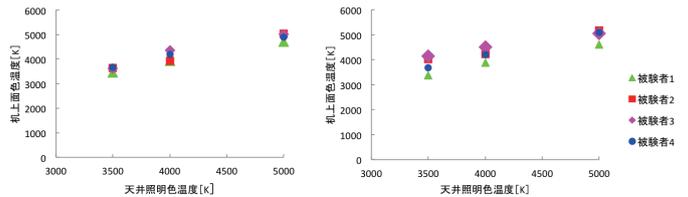


Fig. 7 300 lx

Fig. 8 500 lx

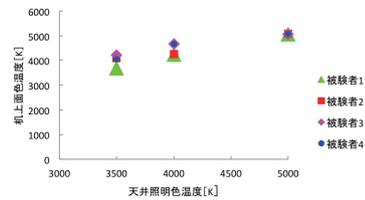


Fig. 9 700 lx

タスクライトの選好色温度実験 (照度固定) 結果より、タスクライトの照度が 300 lx、500 lx、700 lx のどの環境でも天井照明の色温度が高くなるにつれて被験者のタスクライトの選好色温度が高くなっている。タスクライトの選好色温度は天井照明の色温度が高くなるにつれて、タスクライトの選好色温度が高くなったということから、選好照度実験とは違い、個人差が少ないという結果が出た。このことから、天井照明の色温度が一定の環境では、タスクライトの色温度も一定でよく、天井照明が知的照明システムなど、照明環境が可変の環境では、タスクライトの色温度も可変でなくてはならないといえる。

参考文献

- 1) 財団法人省エネルギーセンター
http://www.eccj.or.jp/office_bldg/01.html.
- 2) 石田享子, 井上容子, "くつろぎ空間に求める雰囲気と明るさに関する研究" 第 2 報 -壁面の色とランプの色温度について-. 日本建築学会近畿支部研究報告集, pp.13-16, 2001.