

タスク・アンビエント照明における良好な均斉度を保つ 知的タスク・アンビエント照明の検討

城森 岳

Gaku JOMORI

1 はじめに

近年、オフィスにおいて知的生産性向上に注目が集まっている。オフィス環境を改善することにより、知的生産性が向上すると報告されている¹⁾。オフィスにおける光環境を改善する方式の一つにアンビエント照明とタスク照明を併用した照明方式がある。

しかし、この方式では作業面上やオフィス空間の照度分布が不均一になる。この均一さの指標となるものに均斉度というものがあり、均斉度が低下すると執務者の集中度や疲労に影響を与えるという問題がある^{2) 3)}。

そこで、国際照明学会 (CIE) が定めた均斉度の推奨基準である 0.7 を満たしつつ⁴⁾、要求された照度を実現する知的タスク・アンビエント照明の検討のために、タスク照度とアンビエント照度の関係を調べた。

2 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は、執務者のデスクを照らすタスクライトと、空間全体を照らすアンビエント照明とを組み合わせる方式を指す。この照明方式の特長として、様々な光環境に対応できることおよび省エネルギー性が高いことがある。

この照明方式における性質の一つに、机上面および部屋全体の均斉度が低くなるという点がある。均斉度が低い場合、疲労度や知的生産性に影響を与えるという報告がある³⁾。そこで本研究では机上面の均斉度を 0.7 以上に保つタスク照度、アンビエント照度の関係について調べる。

具体的にはタスクライトおよびアンビエント照明の照度分布をそれぞれ計測する。その結果を用いてタスク・アンビエント照明の照度分布を算出し、そのときの均斉度を計算する。設定した領域内の平均照度を固定し、均斉度が 0.7 以上になるパターンにおけるタスク照度とアンビエント照度の関係を調べる。

3 タスク・アンビエント照明環境での照度分布の測定

3.1 アンビエント照明の分布測定

アンビエント照明のみの場合の照度分布をタスクライトを机上面に設置した状態で計測する。使用した照明器具はシャープ製のグリッドスクエア型 LED 照明器具

DL-A014E の白色光源 9 灯を用いた。測定環境を Fig.1 に示し、机上面の照度測定点を Fig.2 に示す。

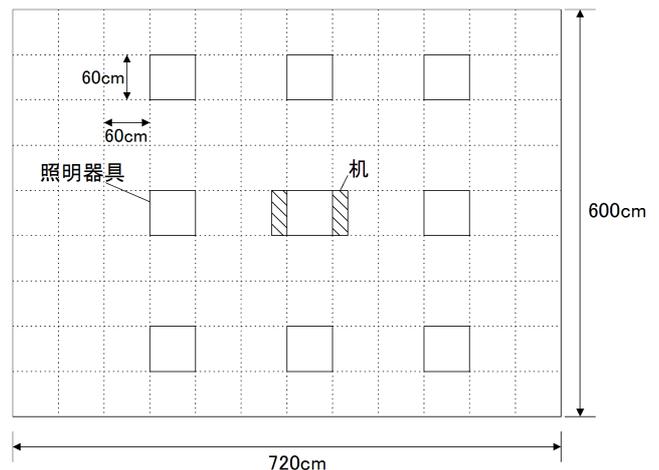


Fig. 1 測定環境 (上面図)

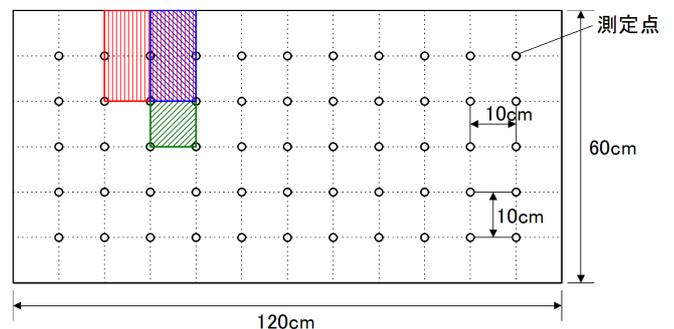


Fig. 2 照度測定点 (上面図)

Fig.2 における斜線は後述する 3 種類のタスクライトの設置位置を示している。照度分布は光源の光度が 100 ~ 1200 cd の範囲で 100 cd 刻みで計測した。机上面から天井の高さは 180 cm で、机の設置位置は机の中心が中央の照明の直下になるように設置した。照度センサはセコニック社製のものを使用した。

均斉度の算出式は各測定点における照度の最小照度を E_m 、各測定点の平均照度を E_a とすると E_m/E_a である。なお、平均照度 E_a の算出方法は (1) 式の通りである⁵⁾。

$$E_a = (1/4MN)(E_s + 2E_h + 4E_n) \quad (1)$$

M:縦の辺の数, N:横の辺の数

E_s :隅点の合計値, E_h :辺点の合計値, E_n :内点の合計値

測定結果を Table 1 に示す。

Table 1 各光度における均斉度

光度 [cd]	光源直下照度 [lx]	最小照度 [lx]	平均照度 [lx]	均斉度
100	60	59	64	0.91
200	115	115	127	0.90
300	178	175	193	0.91
400	232	225	254	0.88
500	295	283	318	0.89
600	348	336	381	0.88
700	408	405	446	0.91
800	455	450	505	0.89
900	526	521	574	0.91
1000	569	558	631	0.88
1100	640	633	701	0.90
1200	695	684	758	0.90

Table 1 より、どの光度においても均斉度が 0.9 と推奨基準値よりも高いことが分かる。

3.2 タスク照明の分布測定

タスク照明のみのときの机上面上の照度分布を計測する。計測方法は前述したとおりである。測定点は Fig.2 と同一である。タスクライトの設置位置は、光源の中心が机上面の中心に来るように、かつ机上面から光源の高さが 40 cm となるようにした。測定には蛍光灯タスクライト 1 種類と LED タスクライト 2 種類を使用した。LED タスクライトは光源の長さが違うものを使用し、放射範囲が均斉度に与える影響を比較した。

測定結果を Table 2 に示す。

Table 2 タスクライトにおける均斉度

光源	光源直下照度 [lx]	最小照度 [lx]	平均照度 [lx]	均斉度
A	1015	97	433	0.22
	769	71	327	0.22
	629	59	265	0.22
	476	44	201	0.22
	426	40	181	0.22
	317	30	135	0.22
	307	31	131	0.24
	188	20	80	0.25
125	13	54	0.24	
B	643	6	137	0.04
C	2122	263	1199	0.22
	1511	185	849	0.22

タスクライトは光源 B 以外が調光可能であり、その調光に応じた照度値を Table 2 に記した。Table 2 より、どの条件下でも均斉度が 0.2 と推奨基準値よりも低いことが分かる。

3.3 タスク・アンビエント照明の照度分布算出

3.1 節、3.2 節の結果からタスクライトおよびアンビエント照明の照度分布を加算して、タスク・アンビエント照明の照度分布を算出した。パターンはタスクライトの 12 パターンとアンビエント照明の 12 パターンの合計 144 パターン存在する。

算出結果から均斉度が 0.7 以上になるパターンを調べた。作業領域を A3 用紙のサイズである縦 297 mm、横 420 mm と定め、その領域内の平均照度を 750 および 450 lx に固定した。その中でアンビエント照度が最小となるパターンを抽出した。

作業領域の平均照度が 750 および 400 lx のときの、ア

ンビエント照度が最小になるパターンをそれぞれ Fig.3 および Fig.4 に示す。

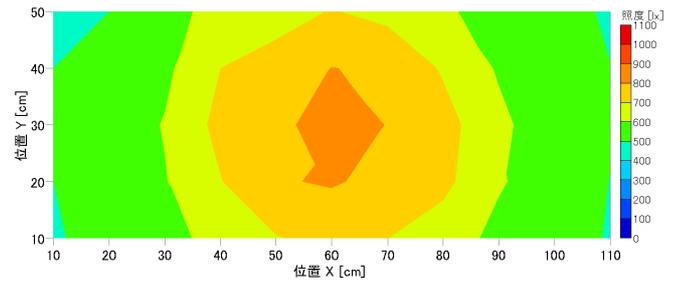


Fig. 3 作業領域照度 750 lx のときの机上面の照度分布

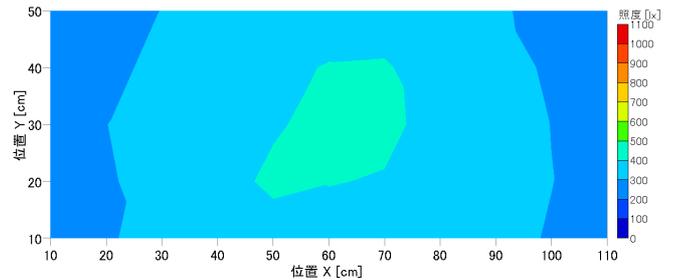


Fig. 4 作業領域照度 400 lx のときの机上面の照度分布

Fig.3 におけるアンビエント照度は 450 lx、タスク照度は 200 lx、机上面全体の平均照度は 650 lx、Fig.4 におけるアンビエント照度は 250 lx、タスク照度は 90 lx、机上面全体の平均照度は 345 lx であった。

タスクライトのみでも目標照度を実現できるが、均斉度は低くなることが分かった。0.7 以上の均斉度を保ちつつ、目的の照度値を実現するタスク、アンビエント各照度の関係を見つげられた。

4 まとめ

本研究では机上面の均斉度を 0.7 以上に保つ知的タスク・アンビエント照明の検討を行った。その結果、タスクライトのみでは均斉度が低いことや均斉度を 0.7 以上にするタスク、アンビエント各照度の関係が分かり、知的タスク・アンビエント照明へ活用できる可能性があると考えられる。

この知的タスク・アンビエント照明は、良好な均斉度を保ちつつアンビエント照度を抑えられるため、省エネルギーを実現しつつ執務者の知的生産性向上に繋げることができると考えられる。

参考文献

- 1) 大林 文明ら：オフィスワークのプロダクティビティ改善のための環境制御法の研究- 照明制御法の開発と実験的評価 ヒューマンインタフェースシンポジウム (2006) 118-141
- 2) 坂上 美香, 明石 行生, 梅野 千絵, 八木 昭宏：作業者の集中度と照明環境との関係について 照明学会誌 81-5 (1997) 385-390
- 3) 永井 久, 安陪 稔：目の疲労から見たタスク・アンビエント照明 照明学会誌 80-Appendix (1996) 374-375
- 4) CIE : Lighting of Indoor WorkPlaces, CIE S 008/E-2001, p.4 (2001)
- 5) 日本工業規格 JIS C 7612-1985 照度測定方法