

# 実執務空間における適正照度

戸松 祐太

## 1 はじめに

近年、オフィスなどの執務空間の環境改善により知的生産性は向上傾向にある。執務空間には音や温熱などの様々な要素が考えられるが、その中でも光環境を制御することで人の知的生産性が変化することが報告されている<sup>1)</sup>。現在、一般的なオフィス環境では、机上面照度が 750 lx 以上に設定されている<sup>2)</sup>が、我々は、人が執務に最適と感じる照度は体調、仕事内容、室温等により影響を受けると考えている。このような背景から、ユーザが目標照度を設定するだけで、任意の場所に任意の明るさを提供する知的照明システム<sup>3)</sup>を実執務空間に構築し、照度に対する主観的評価を得る研究を行った。

本報告では、主観的評価を得る為に行った一定照度実験および選好照度実験の説明と、その実験結果からの分析結果について述べる。

## 2 知的照明システムの概要

知的照明システムとは、マイクロプロセッサを搭載した複数の照明器具、照度センサ、および電力計を 1 つのネットワークに接続し、それぞれの照明器具の協調動作によって利用者の要求する照度を提供するシステムである。知的照明システムでは、利用者が照度センサに目標照度を設定するだけで、照明や照度センサの位置情報を必要とすることなく、照明が自律的に判断し、必要な場所に必要な照度を提供することができる。

## 3 一定照度実験

### 3.1 実験概要

本実験では、照度に対する被験者の評価を検討する。被験者は、20 代前半の健康な大学生 10 名とし、設定照度下で通常と同様の執務を行い 1 日を過ごす。なお、設定照度は 1 日目は 800 lx、2 日目は 600 lx、3 日目は 400 lx と 1 日毎に変更し、これを 2 回繰り返した。実験日数は 6 日間であり、実験開始 4 日後と 7 日後に各照度の評価の情報交換を行う為にミーティングを行った。被験者は執務開始時と離席時に、開始時間、目標照度、執務内容および感想を記録する。

### 3.2 実験環境

実執務環境に構築した実験環境を Fig.1 に示す。Fig.1-a) は実験環境を天井から見た平面図であり、Fig.1-b) は側面図である。Fig.1-a) に示すように、10 台のデスクの真上にそれぞれ照明器具を設置する。また、デスクの大きさは横 1.1 m、縦 0.7 m である。

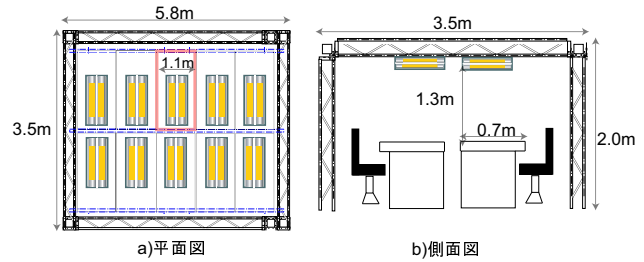


Fig.1 実験環境

Table1 各被験者の照度に対する主観的評価 1

目標照度 [lx]	被験者名(仮名)			
	戸村	鍋林	田代	富岡
400	問題なく作業が行える	心地よく感じる	紙、パソコン作業が行いやすい	紙、パソコン作業が行いやすい
600	問題なく作業が行える	問題なく作業が行える	問題なく作業が行える	問題なく作業が行える
800	パソコン作業が行いやすい、気分が向上	紙、パソコン作業が行いやすい、集中力が向上	明るすぎると感じる	明るすぎで、パソコン作業が行いにくい
適正照度 [lx]	800	800	400	400

Table2 各被験者の照度に対する主観的評価 2

目標照度 [lx]	被験者名(仮名)		
	加山	秋山	渡部
400	紙、パソコン作業が行いやすい	紙、パソコン作業が行いやすい	紙、パソコン作業が行いやすい
600	明るすぎ、また暑さを感じる	目が疲れやすくなるが、問題なく作業が行える	明るく感じるが問題なく作業が行える
800		明るすぎると感じる	明るく感じるが問題なく作業が行える
適正照度 [lx]	400	400	400

Table3 各被験者の照度に対する主観的評価 3

目標照度 [lx]	被験者名(仮名)		
	西岡	吉田	木田
400	問題なく作業が行える	目の疲れ、疲労感が出やすくなり、作業が行えない	どの照度でも、何も感じない。また、どの照度でも問題なく作業が行える
600	問題なく作業が行える		
800	明るすぎると感じる		
適正照度 [lx]	適正照度がない	適正照度がない	全ての照度

### 3.3 実験結果

一定照度実験により、800 lx を適正と感じた被験者が 2 名、400 lx を適正と感じた被験者が 5 名、適正な照度がない被験者が 2 名、3 つの照度全てを適正と感じた被験者が 1 名という 4 グループに分かれた。Table1 から Table3 に、各被験者の主観的評価を示す。

Table1 より、800 lx を適正と感じる被験者はいずれの照度においても問題なく作業を行えることが確認できる。また、Table1 や Table2 より 400 lx を適正と感じる被験

者は 600 lx 以上の照度が明るすぎるとも確認できる。Table1 から Table3 より、執務に支障が出る照度と、執務の効率を上げる照度が存在する事が分かる。この執務に支障が出る理由としては、「暑さを感じる」や「疲労感が増す」といった事がある。

### 3.4 考察

一定照度実験の結果より、各被験者の好む照度が、大きく異なる事が分かる。400 lx という比較的低い照度を好む被験者が多いことから、一般的なオフィスを利用する多くの人にとって、オフィスの照度が適正な照度ではないと考えられる。また、600 lx 以上で疲労感や暑さを感じる被験者がいたことから、一般のオフィスの照度では快適性に問題があると考えられる。

## 4 選好照度実験

### 4.1 実験概要

本章では、一定照度実験を終了した後に、同様の環境および被験者で選好照度実験を行う。この実験では、各被験者が執務に最適と思われる照度を各自自由に設定し、約 1 ヶ月間普段と同様の執務内容で過ごす。被験者は選好照度を常時変更可能であり、変更した際には、その時の時刻、選好照度、変更の理由、体調をアンケート用紙に記録する。

### 4.2 実験結果

選好照度の履歴が特徴的な 3 名の被験者の 1 日の平均照度の履歴を Fig.2 に示す。ほとんどの被験者が、1 日の実験の中で大幅に選好照度を変化させることはなかった。

Fig.2 により、戸村は 800 lx、渡部は 400 lx を選好する傾向があると分かる。また、西岡は一定照度実験の結果においては適正と感じる照度が無かったが、本実験では 200 lx を選好する傾向があると分かる。

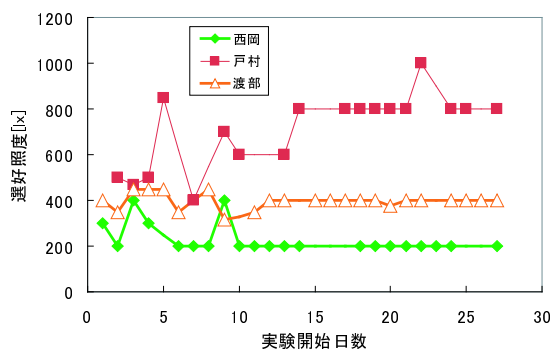


Fig.2 3人の1日の平均照度の履歴

#### 4.2.1 選好照度と体調との関係

体調により選好照度が変化する被験者が 3 人存在した。3 人中 2 人は「体調が悪い」「気分が悪い」日に平均照度の増加が見られた。残りの 1 人は「寝不足」の日に平均照度の減少が見られた。この「寝不足」の日に選好照度が減少する被験者の、1 日の平均照度の履歴を Fig. 3 に示す。Fig.3 中の A が「寝不足」と記載があった日の平均照度を示している。

均照度を示している。

#### 4.2.2 選好照度と室温との関係

実験環境内の室温により選好照度が変化する被験者が存在した。その被験者の平均照度の履歴を Fig.4 に示す。Fig.4 中の P1 では 19:00 に選好照度が 300 lx から 600 lx に変更され、この時「涼しい」と記載があった。また、P2 と P3 でも、それぞれ 16:00 と 13:00 に 300 lx から 600 lx に変更され、この時は「寒い」と記載があった。

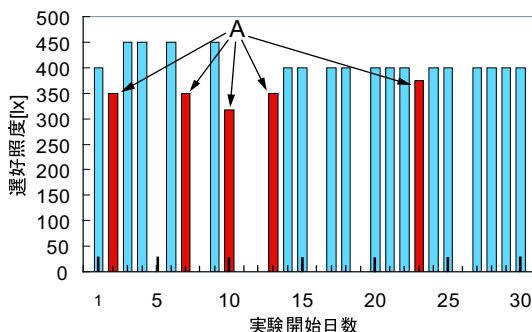


Fig.3 体調により変化する各実験日の選好照度

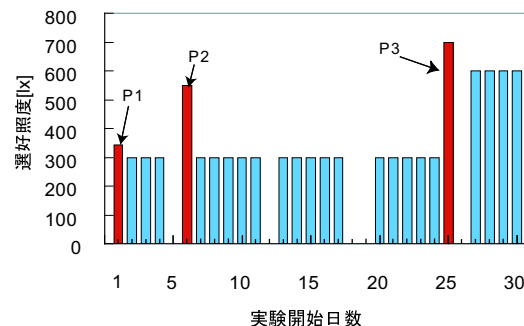


Fig.4 室温により変化する各実験日の選好照度

### 4.3 考察

選好照度実験により、各被験者の選好照度が大きく異なる事が分かる。これにより、一定の照度を提供する一般のオフィスは、各利用者にとって最適な照度でない可能性があると考えられる。

## 5 今後の展望

今後、知的照明システムを東京電力本社に導入し、利用してもらう予定である。この知的照明システムでは利用者の選好照度、各蛍光灯の点灯光度やセンサの現在照度などのログをとる。これにより、得られるデータを分析し、実オフィス環境において検討することを考えている。

### 参考文献

- 大林史明, 富田和宏, 服部瑤子, 河内美佐, 下田宏, 石井裕剛, 寺野真明, 吉川榮和, オフィスワークの生産性向上のための環境制御法の研究 - 照明制御法の開発と実験の評価 - ヒューマンインタフェース, 2004.
- 社団法人 照明学会 (2003) 「照明ハンドブック 第 2 版」 オーム社 573pp.
- 三木光範, 廣安 知之, 今里和弘, 米澤基, 知的照明のための適応的近傍アルゴリズム, 情報処理学会研究報告. MPS, 数理モデル化と問題解決研究報告. 2005.