

# 複合環境における快適性向上のための検証

中村 誠司  
Masashi NAKAMURA

## 1 はじめに

オフィス環境には光・音・温度など多くの環境因子が存在する。先行研究では、照明の照度や色温度を執務者に個別に提供することで快適性が向上することが報告されている。一方で、複数の環境因子が存在する複合的な環境では、人は単一の環境因子で環境の評価を行うのではなく、複数の環境因子を考慮して評価を行うと報告されている<sup>1)</sup>。よって、環境を改善するためには室内環境を複合的に捉える必要がある。本研究では視覚として照明と窓に、聴覚として窓からの環境音に注目し、それら室内環境を変更できる環境において執務者が好む環境を調べた。その結果、昨年度の実験では環境の評価が大幅に向上することや各環境因子に相関があることが明らかになった。以上のことより、本実験では執務者が環境の選択に用いる UI が選好環境および操作回数や環境評価にどのような影響があるのか検証を行う。また、環境因子同士の相関を用いた環境提案システムの検証を行う。

## 2 複合環境における快適性向上のための実験

### 2.1 実験目的

本実験は執務者が選好する環境および他人が選好した環境を執務者はどのように評価するのかの検証と UI が執務者の選好する環境および環境評価や操作回数に与える影響の検証を目的とする。さらに、これまでの実験の結果から、選好環境の各環境因子同士に相関があることや選択できる環境が多いことが執務者の負担になっている可能性がある。そのため、ある一つの環境因子を選択することで、周辺の環境を提案するシステムを検証する。

### 2.2 実験条件

本実験において、被験者が選択可能な環境因子は天井照明、壁面照明、擬似窓、調光可能なタスクライトの4つである。被験者が選択可能な環境因子の詳細を Table 1 に示す。被験者はタブレット端末で各環境因子を選択する。本稿では以降、天井照明による机上面照度が 500 lx、色温度 4500 K、壁面照明は消灯、擬似窓は映像無しでブラインドを下げ、タスクライトを任意の明るさで点灯した環境を標準環境とする。また、被験者が選択した環境を選好環境とする。選好環境と標準環境のそれぞれにおいて、室内環境に関するアンケートを行った。実験場所はけいはんなオープンイノベーションセンター内に設置された MC-Lab で行った。実験日は 8、9 月であり、被験者は 20 代の大学生 34 名である。Fig. 1 に実験環境を示す。なお、本実験ではそれぞれの実験室に被験者 2 名ずつ着席させた。Fig. 2 に本実験で用いた UI を示す。昨年度の実験結果から、被

Table1 被験者が選択できる環境の詳細

環境因子		選択肢
天井照明	照度	300 lx, 500 lx, 700 lx
	色温度	3000 K, 4500 K, 6000 K
壁面照明	色	黄, 白, 橙, 水色, 青, 黄緑
	明るさ	4段階 (消灯含む)
擬似窓	映像の種類	近隣の映像, 森の映像, 海の映像, 映像無し (黒い画面)
環境音	音量	4段階 (35 dB, 40 dB, 45 dB, 消音)
タスクライト	照度	0 lx, 625 lx ~ 1650 lx

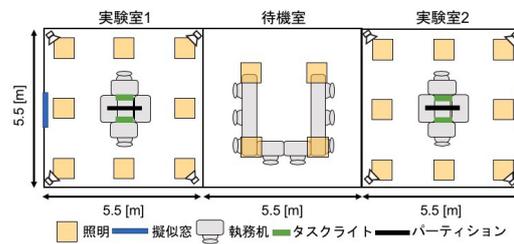


Fig.1 実験環境図



Fig.2 被験者が環境を選択する UI

験者に与える影響の大きい順に並べた UI (左図) と小さい順に並べた UI (右図) の 2 通りで実験を行う。

### 2.3 自身の選好環境と他人の選好環境での環境評価

Fig. 3 に選好環境の例を示す。選好環境は被験者によって大きく異なる結果が得られた。被験者は自身の好みの色であること、自宅の環境に似ていること、擬似窓の映像に合う照明の色を選択したなど様々な回答が得られた。Fig. 4 に環境評価の結果を示す。被験者は自身の選好環境では環境の評価が大きく向上し、有意水準 5% において有意差が得られた。また、他人の選好環境に関しては自身の好みにより、選好環境と同様の環境評価が得られる被験者も一定数いた。しかしながら、個人差が大きく項目によっては標準環境よりも環境の評価が低評価になる傾向が得られた。さらに自身は選択しなかったが、他人が選択することでその環境を高評価にする被験者もいた。



Fig.3 被験者の選好環境の代表例

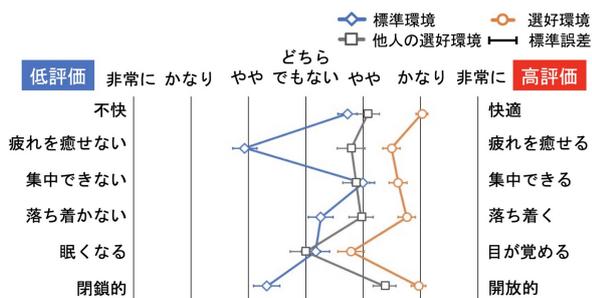


Fig.4 選好環境と他人の選好環境の環境評価

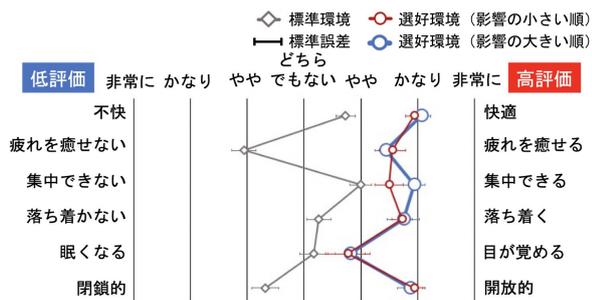


Fig.5 UIの違いによる環境評価の差異

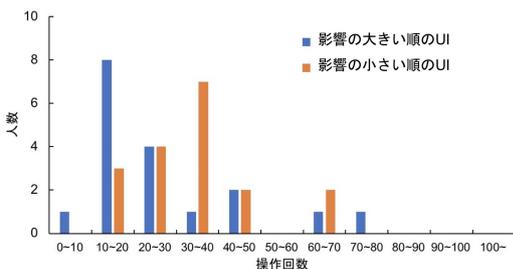


Fig.6 UIの違いによる操作回数の差異

## 2.4 UIの違いによる環境評価と操作回数の差異

Fig. 5 に環境評価の結果を示す。UIによって環境の評価は大きく変化せず、選好環境はいずれの場合においても標準環境より高評価であった。また、一部項目に関しては影響の大きい順に配置したUIの方が小さい順に配置したUIと比べ、高評価であった。Fig. 6に各UIでの操作回数を示す。2通りのUIで環境を選択すると影響の大きい環境因子から選択した方が操作回数は少なくなる傾向が見られた。有意水準 10% で有意な傾向が見られた。

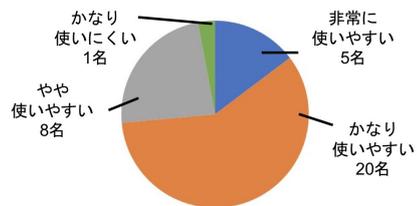


Fig.7 環境提案システムのアンケート結果

## 2.5 環境提案システムの検証結果

影響の小さい順および大きい順にしたUIにおいて、環境評価は環境の提案システムを用いた場合も提案システムを用いず、全て自身で選択した場合と同様の結果が得られた。このことから、各環境因子の相関を用いた環境提案システムは有効であると考えられる。しかし、操作回数も全て自身で選択した場合と同様で有意な差が得られなかった。

Fig. 7に環境提案システムのアンケート結果を示す。環境提案システムに関しては多くの被験者が使いやすいと回答した。また、34名の被験者のうち30名はシステムによる環境の提案が必要と回答した。

## 3 結論および今後の展望

選好環境は個人の好みや生活環境の違いによって大きく異なることがわかった。そのため、複合的な環境においては選択環境は他人の選好環境では標準環境よりも評価が低くなる可能性がある。そのため、今後は複数人いる場合の選好環境の決定方法を検討する必要があるといえる。

影響の大きい順でのUIの被験者を見ると、多くの被験者は左上の環境から順に選択していくがあるが、一部の被験者は中央の環境因子や右側の環境因子から選択する傾向があり、その被験者は左上の環境因子から選択する被験者に比べ、操作回数が多い傾向があった。UIの違いにより操作回数の違いがあった要因としては、環境因子の影響の小さい順に並べたUIの被験者は最後に影響の大きい疑似窓の映像を選択した後に再び周りの環境因子を選択し直す傾向があることが原因として考えられる。

環境の提案システムに関してははじめて選好環境を選択するため、多くの被験者が全ての環境を試した上で選好環境を選択する傾向があった。そのため、操作回数に有意な差異がなかったと考える。しかし、ヒアリングではほとんどの被験者は「操作が面倒なため、環境を提案してほしい」、「システムが提案した環境をよと思った」など好意的な意見であった。ゆえに、相関を用いた環境の提案は有効であると考えられる。また、本システムは複数回環境を選択する場合には操作回数が削減されより効果的であると考えられる。そのため、今後は環境の提案システムの長期的な効果を検証する必要があるといえる。

## 参考文献

- 1) 長野和雄, 松原斎樹, 藏澄美仁, 合掌顕, 伊藤香苗, 鳴海大典, 環境音・室温・照度の複合環境評価に関する基礎的考察, 日本建築学会計画系論文集, Vol.490, 1996年12月, pp.55-61.
- 2) 照明学会編: 屋内照明のガイド, 電気書院