

複合環境における選好環境の快適性向上を目的とした基礎的検証

中村 誠司
Masashi NAKAMURA

1 はじめに

近年、オフィス環境の改善への関心が高まっている。また、オフィス環境を改善することで執務者の快適性や知的生産性が向上することが報告されている。オフィスの環境要因としては光・温度・空気・音・匂いなど多くの要因が挙げられる。そのため、オフィス環境を改善するためには、環境要因を複合的に捉える必要がある。人が五感から得る情報は、視覚から得る割合が最も多く、次に聴覚から得る割合が多いことが報告されている¹⁾。ゆえに、本研究では視覚と聴覚を複合的に評価する。複合環境に注目した先行研究は数を多く見られる²⁾。しかし、複数の環境因子を被験者が選択できる実験は行われていない。そこで、本研究では視環境および聴覚環境の快適性を向上させるために天井照明の照度・色温度、壁面照明の色・明るさ、擬似窓の映像・音の大きさおよびタスクライトの明るさ・位置を被験者が自由に選択可能にした上で被験者実験を行う。

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

視環境および聴覚環境の複合環境において、被験者の快適性向上を目的とし、天井照明の照度・色温度、壁面照明の色・明るさ、擬似窓の映像・音の大きさを被験者が自由に選択するとき、被験者が選択する傾向がある環境を明らかにする。

2.2 実験環境

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メタコンフォート・ラボで行った。実験日は7月であり、本実験の被験者は20代の大学生4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1名ずつ着席させた。



Fig.1 実験環境図

温度、湿度により被験者が選択する環境やアンケート結果が変化する可能性があるため、実験室の温度、湿度は25℃、50%に保つ。本実験ではタブレットにより天井照明、壁面照明、擬似窓を選択可能にした。タブレットのユーザ

インタフェースを Fig. 2 に示す。被験者はタスクライトを用いて自由に机上の明るさを変更することができる。そのため、被験者の机上面照度は任意に選択可能であるといえる。本実験で被験者が選択可能な環境因子を Table 1 に示す。また、本実験では天井照明を机上面で照度 500 lx、色温度 4500 K、壁面照明を消灯、擬似窓のブラインドを下げた環境を標準状態とする。スピーカーから音が流れていないとき、実験室の音の大きさは 32.9 dB である。なお、本実験では擬似窓の映像に対応した音を流す。本実験で用いる音の大きさを Table 2 に示す。



Fig.2 被験者が環境を選択する UI

Table1 タブレットで選択可能な環境因子

種類	環境因子	選択可能な種類
天井照明	照度 [lx]	300/500/700
	色温度 [K]	3000/4500/6000
壁面照明	色	白/黄/青/橙/緑/薄い青
	明るさ	4段階（消灯含む）
擬似窓	動画の種類	非表示/近隣/川/海
	音の大きさ	4段階（消音含む）

Table2 映像と音の大きさ平均値（最大値，最小値）[dB]

擬似窓の風景	音圧小	音圧中	音圧大
近所の風景	39.4 (47.0,35.7)	44.0 (55.0,38.1)	47.1 (58.5,40.5)
海の映像	38.4 (41.7,36.7)	43.7 (46.8,41.7)	47.0 (50.8,44.8)
川の映像	35.8 (36.2,35.6)	38.5 (39.6,38.0)	41.1 (42.7,40.5)

2.3 実験手順

本実験での被験者の作業内容は書籍の黙読とした。書籍は高校の教科書から、被験者に選択させた。それぞれの環境に順応し、作業後にアンケートを実施する。実験1では、はじめに標準環境で読書作業後、アンケートに回答する。次に、選好環境で読書作業後にアンケートに回答する。順序による効果を考慮し、実験2でははじめに選好環境で

読書を行なったのちにアンケートに回答する．次に，標準環境で読書を行った際の環境を評価する．各被験者には実験 1 と実験 2 の 2 つの実験を行なった．そのため，それぞれの被験者は標準環境および選好環境で各 2 回作業を実施し，アンケートに回答する．Fig. 3 に実験 1 の流れを示す．なお，本実験での選好環境の選択できる時間は 10 分間とした．

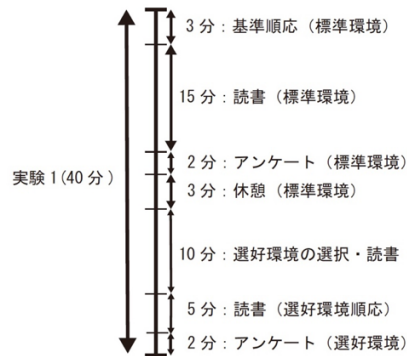


Fig.3 実験の流れ

2.4 実験結果

2.4.1 選好環境の結果

実験 1 の結果を Table 3 に，実験 2 の結果を Table 4 に示す．天井照明に関しては 500 lx もしくは 700 lx の高照度を被験者は選択しており，色温度に関しては個人差の大きい結果であった．壁面照明に関しては Table 3 より，実験 1 は寒色系の色を選択する被験者が多かった．一方で，Table 4 より，実験 2 では黄色を選択する被験者が多かった．また，壁面照明を消灯する被験者はいなかった．擬似窓に関しては実験 1 では近隣の風景を選択する被験者が多かった一方で，実験 2 では川の映像を選択する被験者が多かった．音の大きさに関してはほとんどの被験者が「なし」もしくは「小」を選択した．

Table3 被験者の選択結果（実験 1：標準環境→選好環境）

種類	環境因子	被験者			
		A	B	C	D
天井照明	照度 [lx]	700	700	500	700
	色温度 [K]	3000	6000	4500	6000
壁面照明	色	橙	青	薄い青	青
	明るさ	中	中	中	中
擬似窓	動画の種類	近隣	近隣	海	川
	音の大きさ	なし	小	なし	中

Table4 被験者の選択結果（実験 2：選好環境→標準環境）

種類	環境因子	被験者			
		A	B	C	D
天井照明	照度 [lx]	700	500	500	700
	色温度 [K]	3000	6000	4500	4500
壁面照明	色	黄	黄	黄緑	薄い青
	明るさ	大	大	中	中
擬似窓	動画の種類	川	海	川	川
	音の大きさ	小	小	なし	小

2.4.2 アンケート結果

Fig. 4 に標準環境と選好環境でのアンケート結果の平均を示す．選好環境では快適性，疲れを癒せる，集中できる，落ち着くなどの複数の項目において高評価が得られた．

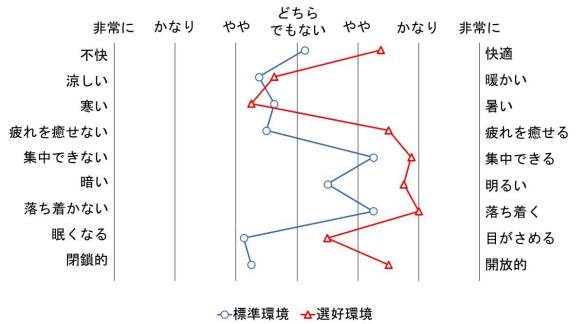


Fig.4 アンケート結果

2.5 考察

擬似窓や壁面照明に関して，本実験は夏季に実施したため，涼暖感を求めて，擬似窓では川の映像，壁面照明では寒色系の色を選択する被験者が多かったと考える．また，実験 1 での擬似窓は初めて実験を行うため，安心や落ち着く環境を求めて，見たことのある景色である実験室近隣の映像を選択したと考える．音の大きさに関しては読書という作業は静かな場所で行いたいと考える被験者が多かったため，なしもしくは小を選択したと考える．アンケートの結果から選好環境では全ての項目に置いて，高評価が得られていることがわかる．このことから，選好環境で作業を行うことで快適性や作業効率が向上することが考えられる．

3 結論

本実験の結果より，選好する光環境や視環境を提供することで快適性や作業への集中度などオフィスにおける環境が向上することが明らかになった．また，選好環境は「落ち着く環境」や「涼しい環境」などのある程度の規則性があるが，個人差が大きいといえる．本実験では作業時，読書を行なったため，擬似窓に対応した音の大きさとしては「なし」もしくは「小」を選択する被験者が多かった．

4 今後の展望

本実験は被験者 4 名に対して実験を実施した．数学的な検定を行うため，今後被験者を増やして同様の実験を実施する必要がある．本実験では，様々な要素を被験者に選択もらうことで実現したが，今後は自動的に被験者に適した環境を提供するため，心拍数や心電図などの生体情報を用いた制御を検討する．また，被験者の操作ログを解析することにより被験者が環境を選択する必要なく選好環境を提供したいと考える．

参考文献

- 1) 照明学会編：屋内照明のガイド，電気書院
- 2) 長野和雄，松原斎樹，藏澄美仁，合掌頭，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.