

アート照明を用いた光環境が創造性作業に与える効果に関する研究 Study on the Effect of Artistic Lighting on Creative Work

中津 良平[†] 金井 舜[†] 山田 旭洋[‡] 弓削 政郎[‡] 土佐 尚子[†] 楠見 孝[†]
Ryohei Nakatsu Shun Kanai Akihiro Yamada Seiro Yuge Naoko Tosa Takashi Kusumi

1. はじめに

従来のオフィスにおける照明は、仕事の効率や仕事の生産性を上げることを主眼としてきた。そのため照明は、白色の光源を用いて設計・製作されてきた。また、照明によって照らされるオフィス内の空間、特に仕事を行う机の上における照度が一樣になるように、設計・製作されてきた。しかしながら、このようなオフィス空間は無機質な空間になりやすく、効率や生産性を上げることを目的としたオフィスワークと相まって、そこで働く人々にストレスなどを引き起こしやすい。

AI が単純なオフィスワークの多くにとって変わろうとしている現在、オフィスにおける仕事は、効率や生産性に主眼を置くのではなく、そこで働く人々がアイデアを出したり創造性を発揮しやすいことが求められる。それを実現するには、アートの照明をオフィスなどの室内空間の照明として用いることが考えられる。しかしながら、オフィス空間の照明をアートの照明にするという試みはあまり行われていない。心理実験などによるその評価はこれからの研究領域と考えられる。

本研究は、著者の一人土佐尚子が制作したガラスアートを用いたアートの照明を、オフィスを模した空間に配置することによって、空間全体をアートの雰囲気を出す空間とし、その空間で仕事を行うことがどのような効果を持つかを評価することを目的としている。評価法の一つとして、被験者がアートの照明を持つオフィス空間をどのように感じるかを心理評価手法を用いて評価した。またもう一つの評価法として、そのような空間が中にいる人々を創造的にするかどうかという観点から、J. P. Guilford によって提案された創造性に関する検査法[1]を用いて被験者の創造性の評価を行った。本報告ではそれらの内容について述べる。

2. 関連研究

2.1 アートが仕事に与える影響に関する研究

アート鑑賞が仕事に人にとってどのような影響を与えるかに関して研究を行った例としては、Angela Clowら[2]の研究がある。ロンドンの労働者を対象に、彼らがアートギャラリーで作品鑑賞した前後にストレスを反映する唾液中のコルチゾールを測定したところ、当初高かったコルチゾール値が鑑賞後は正常値に戻っており、アート鑑賞がストレス軽減に有効であることを示した。

2.2 アートの照明に関する研究

アートの照明をオフィスに応用するという試みはほとんど行われていない。これは 1 で述べたように、オフィス

[†] 京都大学 Kyoto University

[‡] 三菱電機 Mitsubishi Electric

での照明は仕事の効率を上げることを第一として白色で照度が一樣な照明を用いるという考え方が浸透しているからと考えられる。一つの試みとして、自然な照明をオフィスに取り入れようとする研究として青空の光を模擬した照明を開発した研究がある[3]。脳波測定により人によっては一般照明より心を落ち着かせ、集中力を高めて作業できる可能性があることが報告されている。

3. アート照明がオフィスワークに与える影響に関する研究の内容

本研究の目的は、アート照明が、仕事をしている時に人の心理にどのような影響を与えるかを、被験者を用いた心理実験および創造性テストにより明らかにすることである。

3.1 被験者

京都大学の学生 29 名を被験者として用いた。

3.2 実験環境

3.2.1 アート照明

筆者の一人である土佐が制作したガラスアートを配置した実験環境を構築する。アート照明の配置としては以下を特徴とする

- (1) ガラスアートと照明を組み合わせたアート照明を部屋の壁に沿って配置する (図 1、図 2)
- (2) 天井にもガラスアートを配置し上部から照明を当て、これを部屋の主照明とする (図 3)。
- (3) 床には、京都大学と三菱電機との共同研究で開発した「光のテーブル」を設置する (図 4)。



図1 アート照明の例



図2 アート照明を壁に沿って配置した様子

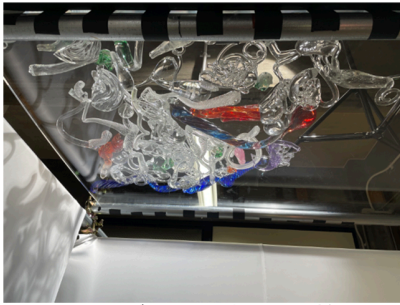


図3 天井にガラスアートを配置した様子

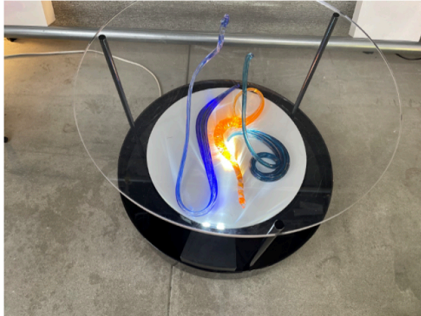
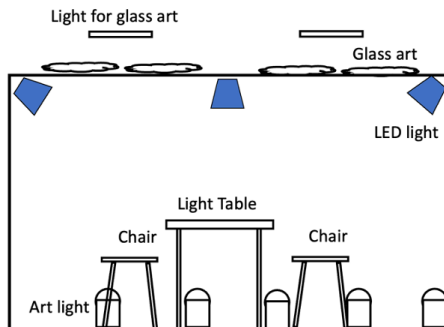


図4 床に設置した光のテーブル

図5 実験環境の側面図
(LED照明はアート照明との比較に用いる)

3.2.2 実験環境

上記のアート照明が設置された実験環境に複数個の椅子を設置し、オフィスを模擬した実験環境を用意した。図5に実験環境の側面図を示す。

3.3 照明条件

照明は以下の2条件とする。

- (1) アート照明点灯、LED照明消灯
- (2) LED照明点灯、アート照明消灯

LED照明は通常のオフィス環境を模擬するために用いる。部屋の平均的な照度は、アートの効果を出すとともに、仕事ができる明るさを確保することを考慮して、机の上で400lxに設定した。

3.4 被験者による評価

以下の2つの方法によって、被験者に上記の実験環境の評価を行ってもらった。

(1) 創造性に関する J. P. Guilford によって提案された検査法[1]、いわゆる「テスト法」に基づいて、制限時間内にできるだけ多くのアイデアを出してもらった課題を

与えた。制限時間は10分に設定した。

(注)「テスト法」は、「新聞紙の新しい使い方を考えてください」などの質問に対して、被験者に制限時間内にできるだけ多くのアイデアを考えて記述してもらった方法である。アイデアの数とその質で、被験者がどの程度創造的であるかを評価する。

(2) テスト法による評価が終わった後に、被験者に複数の評価項目に対して質問票に記入してもらった。回答は、各被験者に自分のスマートホンを用いて、Google Formsを使って入力してもらった。

3.5 実験手順

2つの照明条件を、被験者ごとに、照明条件1→照明条件2もしくは照明条件2→照明条件1の異なる順序で提示するとともに、全体として2つの順序の数がほぼ同じになるようにコントロールし、この条件のもとで上に述べたテスト法による評価と心理評価を行った。

3.6 評価項目

心理評価実験における質問項目は以下のような手順で決定した。

これまでの筆者らのアート照明の評価研究では、「照明そのものをどう感じるか(印象因子)」と「照明によって触発される効果(効果因子)」を評価項目として用いた[4]。一方、別の研究では、アート鑑賞と人の創造性の関係に関して、心理実験による評価を行っている。そこでは、創造性や動機付けに関する質問項目を用意して評価実験を行っている[5]。

[4]で用いた評価項目をベースにししながら、[5]における創造性に関する評価項目を、今回の実験の目的を考慮して著者の一人である心理学の専門家に修正提案してもらって、評価項目に加え、表1に示す評価項目を、最終的な評価項目とすることとした。

表1. 評価項目

照明をどのように感じたか：印象因子 (9項目)	照明はどのような効果があるか：効果因子 (12項目) (動機づけ)
居心地のいい - 悪い	仕事ははかどる - はかどらない
親しみのある - ない	集中できる - 集中できない
美しい - 美しくない	ミスが少ない - 多い
落ち着きのある - ない	気力が湧いてくる - 湧いてこない
面白い - つまらない	前向きになれる - なれない
暖かい - 冷たい	(創造性)
変化のある - ない	アイデアが出る - 出ない
派手な - 地味な	発想が広がる - 発想が広がらない
個性的な - 平凡な	連想が浮かぶ - 連想が浮かばない
	(リラックス)
	ストレスがたまらない - ストレスがたまる
	疲れが取れる - 疲れが取れない
	リラックスできる - リラックスできない
	悪いことが忘れられる - 悪いことが忘れられない

4. 心理実験結果の分析

4.1 照明環境の心理評価結果と分析

以下、29 名に関する心理実験結果と分析について述べる。まず照明環境の心理評価の分析を行った。図 6 に、「印象因子」に関するアート照明と LED 照明の心理評価実験の比較を示す。また図 7 に、「効果因子」に関するアート照明と LED 照明の心理評価実験の比較を示す。図 6、7 には後で述べる分散分析結果も重ねて表示してある。

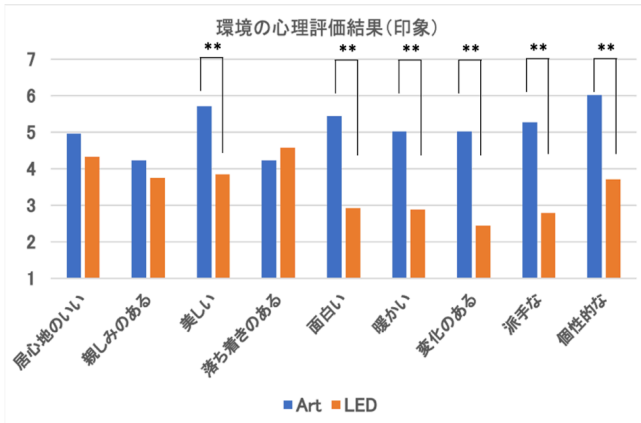


図6 アート照明とLED照明の心理評価実験結果および分散分析結果(印象因子)

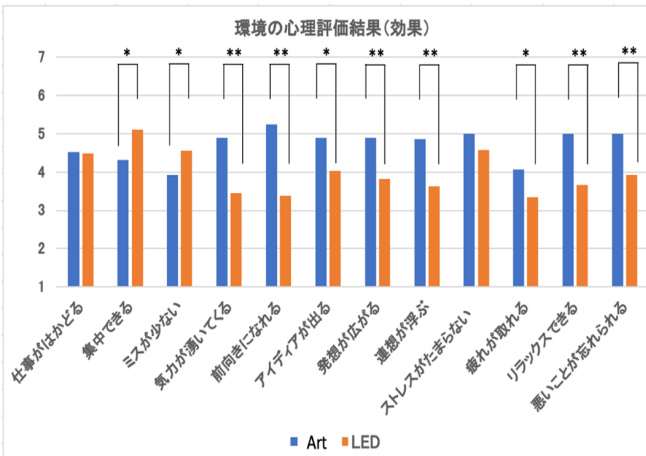


図7 アート照明とLED照明の心理評価実験結果および分散分析結果(効果因子)

印象因子：「印象因子」に関しては、評価項目「落ち着きのある」に関する結果以外は、アート照明の方が LED 照明より高い評価結果を得ている。特に「美しい」「面白い」「暖かい」「変化のある」「派手な」「個性的な」に関しては、アート照明の方が LED 照明に対して差をつけて高い評価結果を得ており、被験者にいい印象を与えていることを示している。「落ち着きのある」に関しては、LED 照明による一様な照度のオフィス等で用いられる従来型の照明に被験者が慣れていないため、高く評価されたものと考えられる。

効果因子：「効果因子」に関しては、「創造性」に関する 3 項目「リラックス」に関する 4 項目は、いずれの評価項目に関してもアート照明が LED 照明より高い評価を得てお

り、アート照明が LED 照明に対して、創造性を高めたりリラックスさせたりする効果が高いと被験者が評価していることを示している。これに対して、「動機付け」に関する 5 項目については、評価項目によって異なる傾向が見られる。「気力が湧いてくる」「前向きになれる」に関しては、アート照明が LED 照明に比較して高い評価結果を得ているが、「集中できる」「ミスが少ない」に関しては、LED 照明の方が高い評価を得ている。また「仕事がはかどる」に関しては、アート照明と LED 照明はほぼ同等の評価結果となっている。「集中できる」「ミスが少ない」などの評価項目は、効率の高さを求める従来型のオフィスワークにおける評価項目と考えられるため、LED 照明というオフィスにおける従来型の照明の方が被験者にとって馴染みがあり、それが LED 照明の高い評価につながったと考えられる。

4.2 分散分析(ANOVA)の結果

より詳細な分析として、アート照明と LED 照明の結果の差が有意であるか否かを分散分析によってチェックした。

「印象因子」「効果因子」に関する分散分析結果を図 6、図 7 に重ねて示す。「**」は 1%水準で有意差ありを示しており、「*」は 5%水準で有意差ありを示している。

印象因子：「印象因子」に関しては、「美しい」「面白い」「暖かい」「変化のある」「派手な」「個性的な」の 6 項目に関してアート照明の方が LED 照明に比較して 1%水準で有意に高い評価を得ている。それに対して、「居心地のいい」「親しみのある」「落ち着きのある」の 3 項目に関しては有意な差がないという結果になった。これは、多くの人が従来の LED 照明に慣れていることが結果に反映されていると考えられる。これらは 4.1 で述べたことを裏付けていることになる。

効果因子：「効果因子」に関しては、「創造性」に関する 3 項目、「リラックス」に関する 4 項目は、「ストレスがたまらない」を除くと、いずれの評価項目に関してもアート照明が LED 照明より 1%水準もしくは 5%水準で有意に高い評価を得ており、アート照明が LED 照明に対して、創造性を高めたりリラックスさせたりする効果が高いと被験者が評価していることを示している。具体的には「アイディアが出る」「疲れが取れる」に関しては、アート照明の方が LED 照明より 5%水準で有意に高い評価を得ており、「発想が広がる」「連想が浮かぶ」「リラックスできる」「悪いことが忘れられる」に関しては、アート照明の方が LED 照明より 1%水準で有意に高い評価を得ている。これらの結果は、4.1 で述べたことを裏付けていることになる。

これに対して、「動機付け」に関する 5 項目については、評価項目によって異なる傾向が見られる。「気力が湧いてくる」「前向きになれる」に関しては、アート照明が LED 照明に比較して 1%水準で有意に高い評価結果を得ている。一方、「集中できる」「ミスが少ない」に関しては、LED 照明の方がアート照明に関して 5%水準で高い評価を得ている。また「仕事がはかどる」に関しては、アート照明と LED 照明の間に有意な差がないという結果が得られている。これらも 4.1 で述べたことをさらに詳細に示している。また、「集中できる」「ミスが少ない」、さらには「仕事がはかどる」という評価項目で LED 照明がアート照明より有意に高い評価を得たり、両者の差に有意差がないということは、効率の高さをめざす従来型の仕事における評価がまだ人々の間に根強いことを示している。

5. 創造性検査結果とその分析

心理評価に加え、実際にアート照明の環境下でアイデアが出やすいなど、人の創造性が高まるか否かは興味深い課題である。創造性が高いか低いかをどのように評価するかは困難な課題であるが、一つの方法として、創造性に関する J. P. Guilford によって提案された検査法がある[1]。これは、「品物の本来の使い方と異なる使い方を挙げよ」という課題を出し、被験者に制限時間内にできるだけ多くのアイデアを出してもらうことによって創造性を評価しようというものである。

本研究では、アート環境が仕事にどのような影響を与えるかに対し、Guilford の検査法を採用することとした。また、その結果の評価は、出てきたアイデアの数とアイデアの質によって評価することとした。

具体的には「テニスボールの本来の使い方以外の使い道をあげてください」と「スプーンの本来の使い方以外の使い道をあげてください」の 2 つの異なる課題を、2 つの照明条件で各被験者に与え、全体として 2 つの課題に対応した被験者がほぼ同数になるようにコントロールした。

得られたアイデアは、「独創性」、「実用性」、「想像力」、「刺激的さ」、「適用範囲」の 5 つの観点から 5 段階で、被験者とは異なる 6 名の評価者に評価してもらった。

図 8 に、アイデアの数に関するアート照明と LED 照明の比較を示し、図 9 にアイデアの質に関する 6 人の評価者の平均によるアート照明と LED 照明の比較を示す。

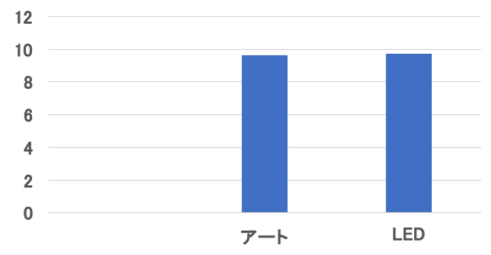


図8 アイデアの数に関する比較結果

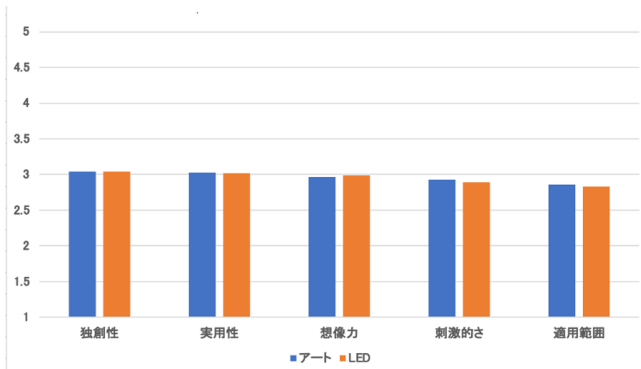


図9 アイデアの質に関する比較結果(平均)

図 8、図 9 を見ると、J. P. Guilford の創造性検査の評価結果に関しては、アート照明と LED 照明の間にほとんど差がないことがわかる。念のため図 9 に示した 6 名の平均を対象として分散分析 (ANOVA) を行ったところ、アート照明と LED 照明の間に有意な差はないという結果が得られた。

図 6、図 7 に示されたように、照明環境に関する主観評価では、「印象因子」に関してはアート照明の方がほぼすべての評価項目で高い評価を得ており、「効果因子」に関

しても大多数の評価項目でアート照明が高い評価を得ている。また分散分析結果においても、大多数の評価項目に関してアート照明と LED 照明の差が 1%水準もしくは 5%水準で有意であるという結果が得られた。

これらの結果と比較すると、図 8、図 9 に示された J. P. Guilford の創造性検査の結果は矛盾していることになる。この結果については、さらに詳細な分析を行うことが必要である。と同時に、J. P. Guilford によって提唱された創造性検査が、今回の実験に適していない可能性も考えられるため、それについてもさらに検討を行う必要がある。

6. 結論

AI が定型的な仕事を人に代わって行おうとしている現在、オフィスワーカーに求められるのは、より創造的な仕事である。筆者らは、そのようなオフィスには従来型の照明ではなくアートの照明が適しているとの仮定の元に、ガラスアートと光源を組み合わせたアート照明を用いた模擬的なオフィス環境を構築し、そのような環境を被験者がどのように感じるかを、従来の LED 照明と比較して心理実験で評価した。さらに、実際に創造性が向上するかどうかを J. P. Guilford によって提案された創造性検査を用いて評価した。

心理実験の結果では、そのような環境が人の心を刺激し「美しい」、「面白い」、「個性的」などの感覚を与えることや、「リラックスできる」「アイデアが出る」「発想が広がる」などの評価項目で LED 照明に比較して有意に高い評価値を得た。これは、アート照明を用いたオフィス環境が創造的な仕事に合致していることを示唆している。

一方で、制限時間内にできるだけ多くのアイデアを出すことを求める J. P. Guilford によって提案された創造性検査の結果では、アート照明と LED 照明の間に有意な差はなかった。ただ、創造性は難しい概念であり、今回の実験だけでアート照明と LED 照明の間に創造性に関して差がなかったとは言い切れないと考える。

今回の結果をさらに詳しく分析し、創造的なオフィスワークに適したオフィス照明とは何かをさらに検討していくことが今後の課題である。

参考文献

- [1] Guilford, J. P., "Creativity," *American Psychologist*, Vol.5, No.9 pp.444-453 (1950).
- [2] Angela Clow, Cathrine Fredhoi, "Normalisation of salivary cortisol levels and self-report stress by a brief lunchtime visit to an art gallery by London City workers," *Journal of Holistic Healthcare*, Vol. 3, No. 2, pp. 29-32 (2006).
- [3] 山田旭洋、弓削政郎、満倉靖恵、「青空を模擬した照明が人に与える影響」サービス学会第 12 回国内大会予稿集、C-2-1-2 (2024).
- [4] Muneharu Kuwata, Satoru Okagaki, Naoko Tosa, Ryohei Nakatsu, Takashi Kusumi, "Kansei Lighting: The Fusion of Art and Optical Technology," *Laser Review*, Vol.51, No.6, pp.384-388 (2023.6).
- [5] Ryohei Nakatsu, Naoko Tosa, Yunian Pang, Satoshi Niiyama, Yasuyuki Uraoka, Akane Kitagawa, Koichi Murata, Tatsuya Munaka, Yoshiyuki Ueda, Masafumi Furuta, Michio Nomura, "Construction of Immersive Art Space Using Mirror Display and Its Evaluation by Psychological Experiment," *EAT ArtsIT 2023* (2023.11).