

2018年度前期 FBL/PBL オフィスの快適空間設計のための 映像を使ったLEDアートイノベーション

<受講者> 廖博健(リョウハクケン)(情報学研究科・社会情報学専攻)、清水 桜子(工学研究科機械理工学専攻)、Liu Shengyu(情報学研究科)、徳海 史夏(工学研究科建築学専攻)
 <実施責任者> 富田 直秀(工学研究科)、土佐 尚子(総合生存学館)、十河 卓司(デザイン学リーディング大学院)
 <実施協力者> 島津製作所、三菱電機株式会社、中津 良平(デザイン学リーディング大学院)、奥野 修平(総合生存学館)、Pang Yunian(総合生存学館)

● テーマの背景

現在のオフィスのLED照明のブルーライトはサーカディアンリズムを乱すなど、オフィスビルのLED照明の快適性が求められている。人間にとって快適とは何か、日本古来の美の一つである陰翳礼讃を背景に、オフィスビル環境の快適空間を実現するためのライティング・評価技術に関する研究を行なった。

● 空間照明のデザイン

エレベーター空間照明

エレベータは狭く、さらに密閉された空間なので、天窗のような映像を天井に映した。天井の照明だけでは照度が足りないため、光の筒を光の壁として使う(図1~図4)。

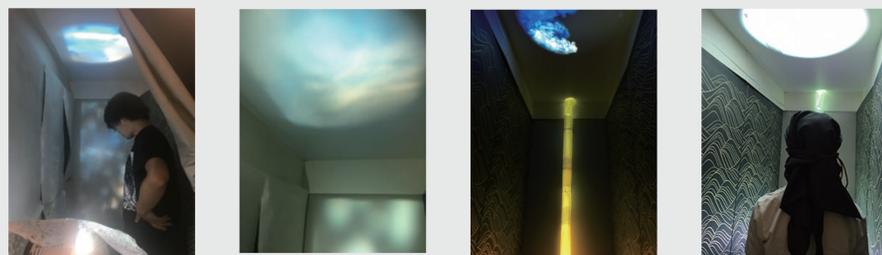


図1、図2 エレベーター空間照明のデザイン

図3、図4 エレベーター照明の実験環境

● 快適空間の計測方法

使用機器1 唾液アミラーゼモニター



図7 唾液アミラーゼモニターと計測チップ(NIPRO)

空間の快適さを測る生理的指標として、ストレス反応に着目した。ストレス負荷がかかると、唾液中のアミラーゼが増加するとされる。唾液アミラーゼモニターでは、チップに採取した唾液からアミラーゼ値を計測する(図7)。

実験ブロックデザイン(エレベータ空間とオフィス環境で共通)

白色光による照明とアート映像を用いた照明の2種類を60秒ごとに切り替え、それを3セット計6分間行う(図9)。終了後、感想を聞く。

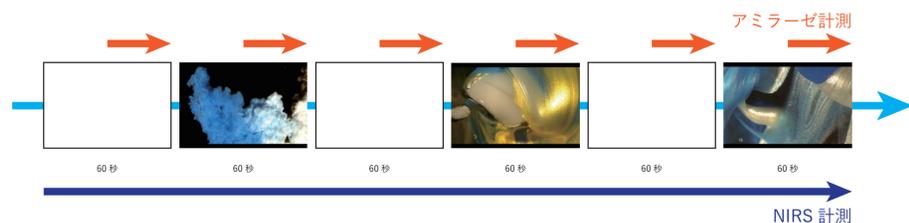


図9 実験ブロックデザイン

● 実験結果と考察

<アミラーゼ測定実験によるエレベーター照明の評価>

- ・白い照明と映像1による照明を比較すると、9名中5名の被験者のアミラーゼ値が減少した。映像照明によってストレスが減少したと考えられる。しかし、3名はアミラーゼ値が増加し、そのうち1名は3倍以上に増加した。
- ・白い照明と映像2による照明を比較すると、9名中6名にアミラーゼ値の減少が見られた。2名は増加し、そのうち1名は2倍以上に増加した。
- ・白い照明と映像3による照明を比較すると、9名中6名がアミラーゼ値の増加が見られた。しかし映像内容は2と3で大きく違いがないため、映像によるストレス増加とは考えにくい。映像3は実験の最後であったので疲労が原因でアミラーゼ値が増加したと考えられる(表1)。

被験者	白→映像1	白→映像2	白→映像3
a	-40%	-25%	-25%
b	-40%	0%	300%
c	0%	0%	0%
d	32%	-31%	186%
e	-16%	123%	9%
f	11%	-53%	-6%
g	267%	50%	1033%
h	-87%	-68%	200%
i	-73%	-67%	79%

表1 エレベーター照明におけるアミラーゼ値の変化

● まとめ

- ・アート映像を用いて照明空間を設計した。
- ・エレベータ空間におけるアミラーゼストレステストでは、白色照明時から映像への遷移に伴って生理的ストレス負荷が変化したかどうか検討した。
- ・オフィス空間におけるfNIRS脳血流計測では、実験環境におかれた被験者が思考や判断を活性化あるいは沈静化する様子を観測した。
- ・被験者実験では、被験者の関心や状態、映像の好みによって個人差があるものの、静的な白色照明との比較において揺らぎをもつアート照明空間がもたらす効果を生理的に評価できる可能性がある。

● 実習の概要

FBL/PBLにおける基軸は、芸術家が感じ、また表現する「現実」を、いかに「事実」として捉え、自身の分野に生かしていくかが、重要である。この実習は、映像の中の揺らぎなどの日本美を発見し、人の感性に影響を与える照明空間のパラメーター解析やその最適化、それを実現する照明器具の配光制御や配置などの照明環境構築技術を開発する。

オフィス空間照明

アート映像を活かす光源として、LEDディスプレイを用いた。目に優しく心地よい作業空間とするため、フィルタとして様々な材料を検討し和紙を採用した(図5、図6)。

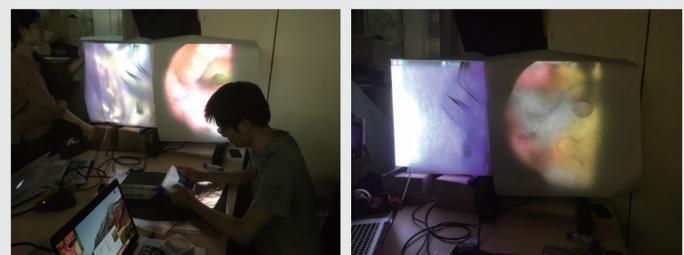


図5、図6 オフィス空間照明のデザイン

使用機器2 fNIRS(functional Near-infrared Spectroscopy)



図8 fNIRS(島津製作所)の装着例

設計空間におかれた人の脳活動を観察するため、fNIRSを用いた。fNIRSは、頭皮上から近赤外光を照射し、大脳皮質の血液中のヘモグロビン変化を計測する。今回は思考や判断を司るとされる前頭部を対象に測定を行った(図8)。

被験者：エレベータ空間・オフィス環境ともに大学生9名(男性4名、女性5名)

実験方法

<アミラーゼストレステスト>

設計したエレベータ空間のなかに立ち、各ブロックの後半30秒の間、チップを口に含み唾液を採取する。

<NIRS脳血流計測>

椅子に座り計測装置を前頭部に装着し、調整ののちディスプレイに向かい安静にする。

<fNIRS脳血流測定実験によるオフィス照明の評価>

- ・脳血流変化の様子は個人差や同一実験でのチャンネル間の差が大きかった。
- ・アート映像照明に肯定的な意見を表明した2人を含む3人の被験者において、白色照明の60秒間の後半で賦活した部分が、アート映像照明に切り替わった後に沈静化する傾向がみられた(図10、図11)。逆に、アート映像照明のときのほうが賦活の大きい傾向のある被験者も存在した。
- ・脳の部分別でみると、6人の被験者で額中央部分よりも側面寄りで変動が激しくなる傾向があった。1回の実験を通して、4人の被験者の額の中央よりやや左側で血流変化値が上がるマップが見られた。

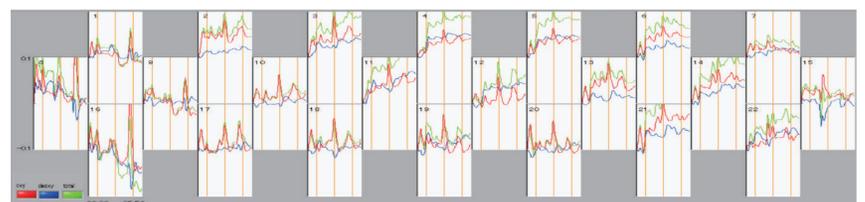


図10 各チャンネルの6分間におわたる時系列データの例



(a) 180s(2回目の白色照明の終わり) (b) 210s(2回目の映像が始まって30秒後)

図11(a)(b) 特定の時間における血流変化量のマッピング