

# 行動データの自動解析に基づく照明空間の評価

森津智行, 森田純哉, 永井由佳里  
北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科

## 1. はじめに

現在, 人の行動を用いた分析は心理学にとどまらず, 様々な分野で応用が試みられている. しかし建築分野において, 行動を分析した事例は少ない. 建築空間は人間のためにある. それゆえ, 空間の中でどのように人が行動するかを知ることが重要である. また, 人間と空間との関わり方は単純なものではなく生活の中での複雑な行動を通してなされる. よって, 空間を設計していく立場においては, 人間と空間との関係をできるかぎり正確に把握していかなければならないだろう.

従来, 建築空間の評価方法として人の主観に頼る言語を介したアンケート調査などが一般的にとられている (山崎, 1985). 空間評価研究の多くは, 結果としての評価を分析の対象としてきた. これらには記述やインタビューにより求める心理量が主に用いられている. しかし, これらの分析では, 人が評価に至るまでの過程が曖昧であると思われる.

本研究は, これら既往の手法に対し, 行動の解析をもとにした空間評価の可能性を見出し, その有効性を検証するものである. そして, 行動の違いが評価に及ぼす影響を明確に捉えることを意図し, 評価に至るまでの行動の過程を検討する.

## 2. 仮説

現在の居住空間において主に用いられている蛍光灯や白熱灯は, 人に視覚的なストレスを与えることが指摘されている. それに対し, 近年開発された有機 EL は, 蛍の光や太陽光などの自然光と類似した周波数スペクトルをもつとされる (佐野他, 2006). これらを根拠とし, 私たちは, 有機 EL の光は, 人間に居心地の良い空間を提供すると考えてきた. さらに, 加賀他 (2006) によれば, 人間はストレスを与えられた際に, 動作量が多くなるとされる. よって, 本研究では, 有機 EL を設置した空間は, 従来の照明空間を設置した空間に比べ, 人間の動作量を少なくさせると予測する. 以下, この仮説を検証するために実施した実験の手続きを示す.

## 3. 実験の方法

本実験は, 上記の仮説をカメラを用いて記録さ

れた人間の行動を画像処理によって分析することで検討する. その結果について考察することで, 空間評価との関係性の一助とすることを目的とする. また, 実験後のアンケートのデータとの関係から, 空間印象が果たす役割についても考察する.

### 2.1. 実験条件

本実験では, 佐野 他 (2006) において構築された空間の評価を行う. 佐野の空間は有機 EL ならではの光環境の創出という視座に立ち, 光源の本質としての「光そのもの」から, 癒しを体感できる空間としてデザインされたものである. 本実験では, この有機 EL 照明空間と従来の照明空間とを比較する. 有機 EL 照明空間は, きれいな暗さを演出することにより人にリラックスさせる癒し空間を演出する. 一方, 従来の空間は蛍光灯・白熱灯を用いた照明空間にした.

### 2.2. 被験者

被験者は空間評価に関する知識を持たない大学院生 4 名とする. このうち, 2 名は有機 EL 照明空間に滞在し, 他の 2 名は従来照明空間に滞在した.

### 2.3. 実験材料

実験装置は被験者の行動と発話内容を記録するためのカメラ 2 台と, 和室空間 (2000 mm × 2000 mm × 2000 mm), 2 つの有機 EL 照明 (100 mm × 100 mm × 4.7 mm) で構成される. なお, 佐野の空間は茶室をコンセプトしたものであるため, 空間内には花や水を暗示するものとして陶磁器の花器を配置した. 被験者の行動・発話内容は, カメラを経てパーソナルコンピュータのハードディスクに記録する.

### 2.4. 手続き

被験者にどちらか一方の照明空間に 30 分間入ってもらい, その後アンケートに答えてもらう. 被験者には, この実験をある空間の感性評価するためのものであると告げる. また, 携帯電話, その他の私物は空間の外に置かせ, 持ち込ませない. さらに, 30 分間外に出ないように強く教示し, 30 分後に合図する. また参考に, 各空間が人にどのような心理的効果をもたらすかを検証するためにアンケートを実施した. 評価方法は, 印象評価に用いられる「親しみやすいー親しみにくい」, 「緊張感のあるー落ち着いた感のある」などの 16 の

形容詞対に対しそれぞれ7段階尺度としたSD法を用いた。

#### 4. 実験結果

カメラにより記録された映像に対して画像処理を行い、時間軸に沿って各人物にいつ動きがあったかを調べる。そこで、移動点自動追尾機能を持つ動画分析ソフトウェア(PVStudio2D,OAサイエンス社)を用いて人間(動体)を追尾し、その際に人間が移動した軌跡を解析することで人間の動作量や特定パターンを検出することを狙った。なおこのソフトは野村・丸野(2007)がユーモア生成の分析に使用したものである。行動の分析において、各カメラの映像からマーカーの座標値(x,y)を計測した。そして、人物が移動した軌跡を画面の縦座標、横座標、時間軸のデータで表す。

実験で得られたデータの例を図1, 図2に示す。図1は有機EL照明空間における被験者の行動、図2は従来照明空間における被験者の行動を示す。各図の下には対応する時間での映像を抜粋して示す。この例から、図1は図2に比べて落ち着きのある座り方を示すものとみなせる。なぜなら、図1はy値, x値ともになだらかに推移しているからである。一方、図2は、落ち着きのない様子の座り方を示すものとみなせる。なぜなら図2はy値, x値の振幅が顕著に示されるからである。

#### 7. 考察

前節で述べた結果は、2節で述べた仮説と整合するものである。だが、あくまでも分析の途中段階を報告するものであり、この結果は仮説を確かめるものではない。今後、全体のデータを解析し、評価につなげる必要がある。

しかし、前節の分析結果は、画像処理的な手法で、人間の行動パターンを区別できることは示している。従来の感性評価による分析と比較したとき、この手法の利点は、評価に至るまでの過程を示すことにあるといえる。また、行動の自動分析により、空間評価を行う労力が短縮される。従来の手法では、膨大なデータ処理のためにより多くの時間が必要になってしまう。それに対して、本研究が提案する手法は必要とする労力が従来の手法に比べて少ない。

一方で本研究の欠点として、人の行動分析に用いるパラメータをいかにして設定するかという問題がある。本研究ではマーカーの設定や分析対象となる動画系列の抽出によって各人物の動きを調べた。しかし、実用化を目指すにあたってこの方法は現実的ではなく、このような動画シーケンスを自動的に設定する必要がある。また、録画した膨大な映像を確認することは困難な作業である。

今後、このような問題を改善しつつ、解析手法の精度を高めていきたい。

#### 8. まとめ

本研究では、カメラを用いて人の行動と空間との関係を検討し、考察した。カメラによって得られた映像から動画分析によって人の動きを取り出した。取り出された動きから人の行動と空間の関係を考察した。結果、本研究によって評価に至るまでの過程を示す可能性が挙げられた。

#### 参考文献

- 加賀谷拓・羽倉淳・藤田ハミド(2005). 無意図的動作に着目した人間のしぐさからの情動推定手法, 『日本ソフトウェア科学会第22回大会』, 263-3C-2
- 佐野孝太郎・橋本康司・福土洋平・十時宏之・三谷忠興・永井由佳里(2006). 有機ELによる和の空間デザイン, 『デザイン学研究: 2005年度作品集』, 1(11), 62-67.
- 野村亮太・丸野俊一(2007). ユーモア生成過程にみられる演者と観客による関係システムの解明, 『認知学会』, 14(4), 494-508.
- 山崎俊裕(1985). 建築空間評価へのFuzzy積分の適用性に関する研究, 『1985年度日本建築学会学術講演梗概集』, 241-242.

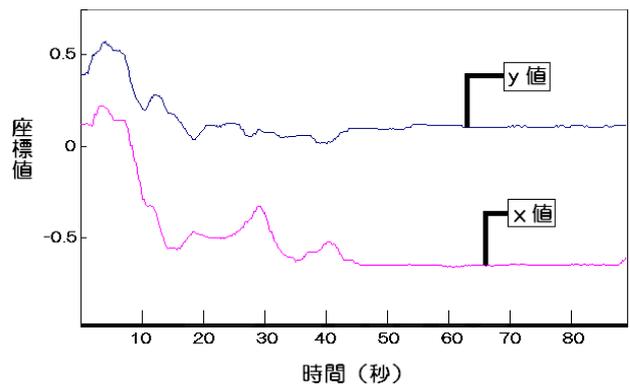


図1.有機EL照明空間における行動の例

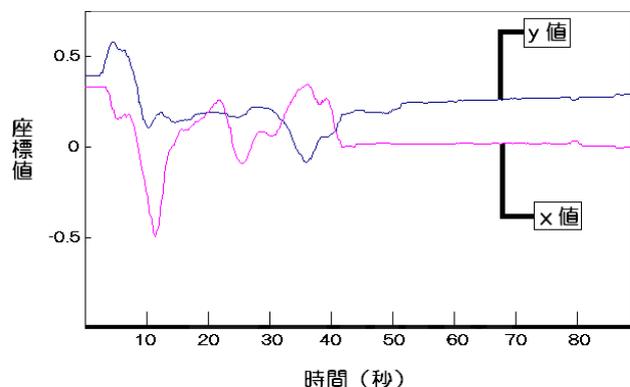


図2.従来照明空間における行動の例