

## 多自由度照明環境における鑑賞挙動の記録と分析

石田 悠人†

川嶋 稔夫‡

公立ほこだて未来大学†

公立ほこだて未来大学‡

## 1. はじめに

美術館や博物館などにおける展示物を鑑賞する際、照明は欠かせないものとなっている。通常のこの照明は固定的なものである。

このように展示物に固定的な照明があたっている場合の鑑賞挙動と、ろうそくや手持ちライトのような鑑賞者自身が照明を制御できる場合での鑑賞挙動には違いが見られることが知られている。

亀ヶ森らはろうそく照明を用いて展示物への自発的注目を促すための研究を行っている[1]。固定的照明下では、鑑賞者の自由な見方が制限されるという観点から、ろうそく照明下における自由度の高い照明を用いた際の鑑賞挙動の分析を行っている。この研究では、ろうそく照明下では通常照明下に比べ、鑑賞時間が増加したとある。

そこで、本研究では、ろうそくや手持ちライトのように、鑑賞者自身が自発的に照明の制御を行える環境を位置姿勢センサーとプロジェクターを用いることで構築し、固定的な照明下と自由度の高い手持ち式照明下での鑑賞挙動にどのような違いが生じるかを明らかにする。さらに、ろうそくや懐中電灯などの照明条件をプロジェクターの投影パターンとして再現することで、それぞれの手持ち照明における鑑賞挙動の違いを明らかにしたい。

## 2. 多自由度照明環境下での挙動記録

## 2.1 鑑賞挙動記録の方針

屏風絵などでは鑑賞者がろうそくを手でもって鑑賞することが行われる(図1)。これは、鑑賞者自身が光源を持ち、自発的に動かすことによって照明を制御することとみなせる。一般

によって照明を制御することとみなせる。一般的に、光源の3次元の位置を調整するとともに、光軸の方向角を変えることで鑑賞を行っていると考えられる。

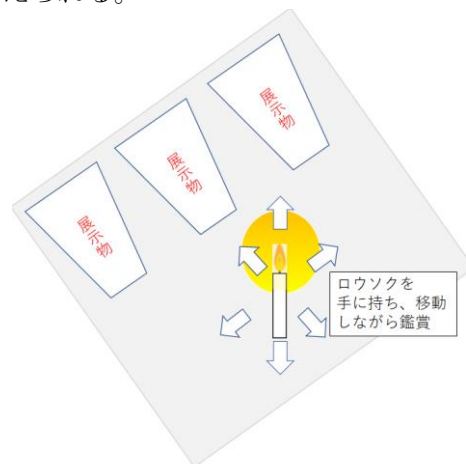


図1 ろうそくや手持ちライト等での鑑賞

このような鑑賞挙動を工学的に再現するには、図2のように手先に装着した(あるいは把持した)位置姿勢センサーで測定を行い、その値に基づいてプロジェクターから必要な投影パターンを投影すればよいと考えられる。これにより、ろうそくや手持ちライトなどの照明光を計算により再現できる。このようなシステムを用いることで、多自由度照明環境下での鑑賞挙動を記録分析できる。

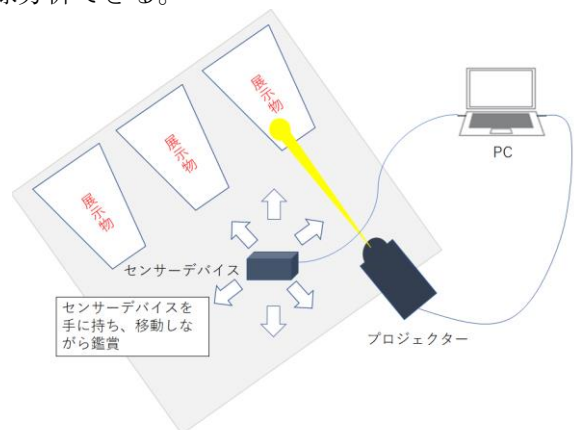


図2 センサーを用いた鑑賞挙動の再現

Appreciation Behavior under Multiple DoF Lighting Environment

†Yuto Ishida · Future University Hakodate

‡Toshio Kawashima · Future University Hakodate

## 2.2 多自由度照明環境制御装置の試作

位置姿勢の計測には Pozyx Labs 社が開発した Pozyx を使い 3 次元空間での位置および姿勢のデータを随時取得する。その計測値を Arduino を介して PC に送り、センサモジュールの位置姿勢に基づいて投影パターンを生成し、プロジェクターから展示物に投影することで、自由度の高い照明環境を制御できる装置を試作した。

## 3. 異なる照明条件下での鑑賞実験

### 3.1 手持ちライト型照明条件下での鑑賞

手持ちライトの代表的なものである懐中電灯での照明方式を模擬し、鑑賞実験を行った。懐中電灯を模擬するには、手先の 3 次元位置から、被照明物にむけて光軸方向を中心とするフォールオフの範囲が狭いスポット光を絵画平面に投影した際のパターンを算出し照射すればよい。

### 3.2 ロウソク型照明条件下での鑑賞

ロウソクの照明はおおよそ点光源とみなすことができ、指向性を有しないぼんやりと広がる照明光である。これを模擬するには、光源の位置から絵画平面上の最近傍点までの距離を算出し、この点を中心とする同心円状のグラデーションパターンを照射すればよい。この場合、手先の姿勢は影響しない。

### 3.3 実験

暗室に多自由度照明環境を設置し、被験者に手持ちライト型（懐中電灯方式）照明条件下での鑑賞を行ってもらった。

- ・作品：洛中洛外図（六曲一隻、複製）
- ・場所：暗室
- ・被験者：学生

### 3.4 照明と鑑賞挙動の関係

図 3、図 4 は鑑賞時に記録された動作の一例である。上下方向が X（青）、左右方向が Y（赤）、前後方向が Z（緑）で、横軸は時間を表わす。

図 3 は、特定部分にスポット光を照射して鑑賞したときの挙動を示している。矢印の区間では、座標値が停留しており、特定箇所を鑑賞する時には、座標値の静止区間が生まれる。

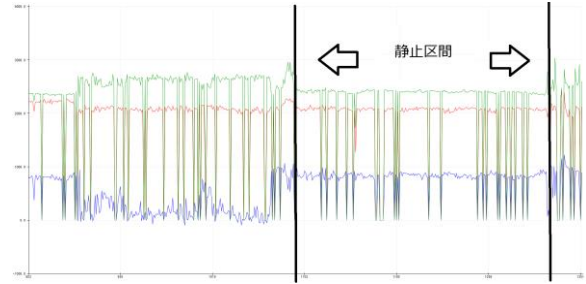


図 3 特定部分を鑑賞している挙動

図 4 は、手前から奥へ照明を移動し、近づいて詳しく鑑賞している挙動を示すものである。長期間の鑑賞挙動では、このような近づく動作が多くみられた。

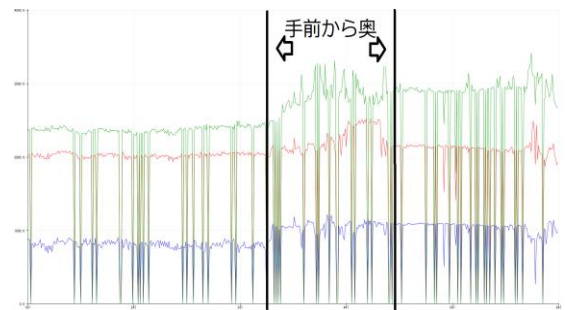


図 4 手前から奥へ鑑賞している挙動

このように、多自由度照明制御環境を用いることで、照明方式と鑑賞挙動の関係が精密に分析できる。手持ちロウソクのような伝統的な照明方式は、絵画等の制作時の鑑賞条件に近だけでなく、鑑賞時の視線の制御など関係している可能性もある。

多様な絵画に対し、照明方式と鑑賞挙動の関係を調べることで、自由度の高い照明制御が鑑賞にもたらす効果を明らかにすることができる。と考える。

## 4. まとめ

多自由度照明環境を構築し、鑑賞実験データの取得を試みた。今後、多様な方式による照明条件下での鑑賞記録を分析することで、自発的な鑑賞をうながす照明方式を明らかにしたいと考える。

### 参考文献

[1] 亀ヶ森他, 自律的照明制御がミュージアムでの鑑賞の質に及ぼす影響, サービス学会第 3 回国内大会講演論文集, pp. 388-394, Kanazawa, Japan, 2015.