

# 傘を用いたデジタルサイネージにおけるインタラクションの検討

飯田 海吏\* 諸角 海音\* 田島 冴渡\* 橋本 直\*

**概要.** サイネージは広告や案内などの情報を動的かつ視覚的に伝えるために利用される。しかし既存のサイネージの多くは壁や床に映像を表示するのみであり、ユーザごとに個々の情報を提示する機能が備わっていない。そこで本研究では、動く傘に対して映像を投影し、さらに傘の回転や傘同士の接近により、映像が変化するインタラクション要素を加えたデジタルサイネージシステムを提案する。提案手法では赤外線カメラと再帰性反射材を用いることで、傘のトラッキングを行う。トラッキング情報をもとに動きの検出と投影の位置合わせを行う。本稿では、本システムの概要と実装について説明し、具体的な利用方法について議論する。

## 1 はじめに

プロジェクションマッピングはサイネージにおいてさまざまなイベントや空間演出に利用され、注目を集める技術となっている。映像を特定の物体や場所に投影することで、静止した対象に動きを感じさせたり、センサやカメラと組み合わせることでインタラクティブな演出を施すことが可能である。

本研究では、日常的に使用される傘を活用したデジタルサイネージシステムを提案する(図1)。本システムによって雨の日のインタラクションを提供し雨の日に傘を持つことに価値を付与することを目指す。具体的には、傘の回転や他の傘との接近を検知し、その動きに応じて映像を変化させるインタラクションを実現する。これにより、ユーザは傘に映し出された映像を見て楽しむだけでなく、傘を操作することで発見的な楽しさを感じ、探索的な体験を享受する。ユーザがこの体験を得るために特定の傘を購入することや、投影された広告に注目することにより、商業的な効果も期待できる。

本稿では、システムの概要と実装について説明し、雨の日の体験を豊かにするサイネージ手法としての可能性について議論する。

## 2 関連研究

これまでに物体を対象にプロジェクションを行い、インタラクティブな視覚体験を提供する研究が行われている。

Escritoire[1]は、複数のプロジェクタを利用し、机

Copyright is held by the author(s). This paper is nonrefereed and non-archival. Hence it may later appear in any journals, conferences, symposia, etc.

\* 明治大学 総合数理学部  
先端メディアサイエンス学科

をディスプレイとするシステムである。両手でペンを使って操作し、あたかも紙に書いているかのような感覚を再現する。リモートでもユーザ同士が同じ画面でリアルタイムに共有しながら作業ができる。

傘を対象としたシステムとして Pileus[2]がある。このシステムでは GPS でユーザの位置情報を検出し、インタラクティブに周囲の 3D 地図を傘の内面に映すことができる。これらは、インターネット上の情報とリアルな場を同期させて日常生活の拡張を提供している。また、傘をさすことで視界が遮られる問題を解決する。

我々は、傘をインタラクティブなディスプレイとして利用し、ユーザが傘を回転させたり他の傘と接近させたりすることで、動的に映像が変化するシステムを提案する。

## 3 提案手法

### 3.1 システム構成

図2にシステム構成を示す。本システムは、プロジェクタと赤外線カメラから構成される。プロジェクタは上空から地面方向へ投影するように設置する。赤外線カメラはプロジェクタの投影口と近い位置に設置する。傘の上部には再帰性反射材によるマーカーが2つ取り付けられており、これを赤外線カメラを用いた画像計測によりトラッキングする。

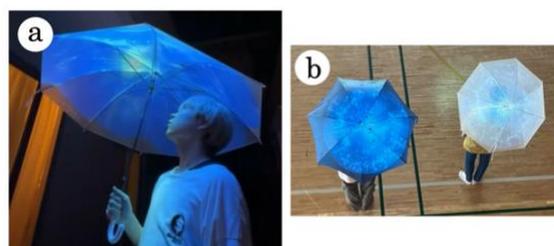


図1. 傘を用いたプロジェクション。ユーザが傘を見上げている様子(a)と上から見た様子(b)。

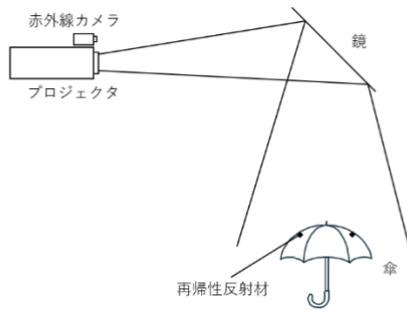


図 2. システム構成図

画像計測で得られたマーカーの位置座標に基づいて傘の動きの検出と映像の位置合わせを行う。なお、処理の簡単化のために、投影先のシーンを2次元平面として近似し、平行移動とスケーリングによって位置合わせを行う。また屋外での実装を想定し、プロジェクタの映像を鏡で反射させて地面に投影する方法を採用した。

### 3.2 実装・動作手順

本システムの実装では、プロジェクタに ViewLight NP-M402HJD、赤外線カメラに ELP-USBFHD05MT-KL36IR を使用した。本システムにおけるソフトウェアの開発環境には Unity と LuminousOSC<sup>1</sup>を使用した。

プロトタイプでは白色の傘を使用し、直径 3cm の再帰性反射材を取り付けた。なお、赤外線カメラでの再帰性反射材のトラッキングには LuminousOSC を使用した。検出した傘の位置への映像の描画には Unity を使用した。描画された映像をプロジェクタによって投影することで、傘の位置にのみ映像が投影されるようになる。

### 3.3 ユーザインタラクション

本システムを用いて可能となるユーザインタラクションについて述べる。ユーザインタラクションの手法として、傘が回転している場合や、ほかの傘と接近している場合、傘に別の映像を描画する(図 3)。ユーザは持っている傘を回すことで、システムが傘の回転を検知し、それに合わせて回転するエフェクトを表示しユーザの傘の回転に視覚的効果を与えることができる。回す動作だけでなく止める動作を検知することで、回すことによって映像がルーレットに変化し、ユーザが任意のタイミングでルーレットを止めることで報酬を得るシステムを実装可能である。また複数のユーザ間のインタラクション手法として、傘の接近に応じてエフェクトを表示する。ランダムなハートやイナズマ、星などのエフェクトを

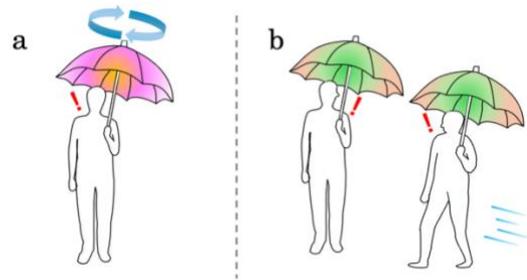


図 3. 傘を用いたインタラクティブなプロジェクションの利用例。傘の回転(a)や他の傘との接近(b)で動的に映像が変化する。

表示することで、簡易的な相性診断システムを実装し、傘を持つ人同士のつながりを感じさせる。

## 4 議論

本システムの利用方法と応用可能性について述べる。屋外の交差点に本システムを導入することで、雨天での信号待ちにおいて傘に映像が投影され、視覚的面白さを提供する。また、テーマパークや施設内に本システムを導入して、傘への映像投影体験をユーザに提供することで、場所に価値を付加することが可能である。この時体験に使用する再帰性反射材を取り付けた傘には商品価値が生まれる。傘へ投影する映像は広告として利用することができ、新たな電子広告として利用することが可能である。

本システムの実装においてプロジェクタを用いた投影を行う上で、プロジェクタの光量と投影範囲によりシステムが利用できる状況が、暗所、ある程度の範囲に限られるという課題点が挙げられる。投影範囲はプロジェクタの位置を高くすることや複数のプロジェクタを用いることで、光量についてもシステムの利用状況に合わせた光量のプロジェクタを用いることで課題点が解消される。

## 5 おわりに

本研究では、傘を利用したサイネージシステムを提案し、具体的な利用方法や応用可能性について議論した。提案手法では、赤外線カメラを用いて、再帰性反射材をつけた傘の位置を検出し、上から投影する手法で実装した。

今後は、システムの精度の向上やシステムの視認性を高めると共に、より多様な実装方法の検討を目指す。さらに、都市部の公共空間やイベントでの活用など、実際の環境での応用展開についても検討していきたい。

<sup>1</sup> <https://github.com/kougaku/LuminousOSC>

## 参考文献

- [1] Mark Ashdown and Peter Robinson. A Personal Projected Display. ACM Digital Library. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/1027527.1027739>. (Accessed on 10/10/2004)
- [2] Takashi Matsumoto and Sho Hashimoto. Pileus internet umbrella: tangible mobile interface of a lovely umbrella. ACM Digital Library. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/1517664.1517679>. (Accessed on 16/02/2009)