

プロジェクションマッピングを活用した 子ども向けのインタラクティブなジグソーパズル

Interactive jigsaw puzzle for children using projection mapping

鵜木綾子[†] 宮治裕[†]
Ayako Unoki[†] Yutaka Miyaji[†]

[†] 青山学院大学 社会情報学部

[†] School of Social Informatics, Aoyama Gakuin University.

要旨

本研究は従来のジグソーパズルを ICT 技術を活用してより濃い遊びに拡張することを目的とした、インタラクティブなジグソーパズルの制作である。従来の紙のパズルは、ピースが小さく似た色のピースが多いと、正しいはめ合わせが判断しづらいという問題があった。そこではめ合わせを判定するシステムを導入した。またオンラインパズルが普及しているが、ピースそのものが有体物であることに意義を感じ、紙とオンラインの間をとった新しいジグソーパズルを制作した。

1. 背景および目的

近年プロジェクションマッピングを活用したアート作品やイベント体験型のプロジェクションマッピングの作品が増えている。しかし壁に触れて映像が変わる体験型のものが多く、物理的なオブジェクトを操作して楽しむような体験型プロジェクションマッピングはまだ少ない。

一方で物理的なオブジェクトを操作して楽しむことの代表としてジグソーパズルが挙げられる。「つながった」ことを触覚的に確認することができるため、ピース自体が物理的なオブジェクトであることに価値がある[1]。しかしジグソーパズルは単一の絵柄でしか遊べないこと、ピース同士のはめ合わせが正しいか判断しづらいことがあるなどの問題がある。そこでこれらの問題を ICT 技術を活用して解決し、物理的なピースを使用した体験型のプロジェクションマッピングを通じて、新たなパズル体験を提供することを目指す。

2. システム構成

本研究で提案するシステムの構成を図 1 に示す。本システムでは、使用する 3D モデルを Blender および Fusion 360 を用いて作成した。作成した 3D モデルは、センサ部分、パズルピース、ピースの土台の 4 つのパーツから構成されている。図 2 は制作したピースのモデルである。ピースは子供が持ちやすい大きさ(長さ 20cm)とし、全体のサイズも子供の身長を超えないように設計した。制作した各ピースの裏面には、銅箔テープを 4 箇所ずつ貼り付け、電流が通った位置に基づいてピースを識別できるようにした。また、Raspberry Pi によるピースの判別を実現するため、土台にも銅箔テープを埋め込み、PIN 情報を Raspberry Pi で収集する。土台は 3×3 で配置し、全体で 9 個のピースを認識するために、GPIO ピンを 36 個使用する。このため I/O エキスパンダを用いて GPIO ピンを拡張し、必要な接続を確保した。

これらの識別情報は WebSocket を介して Unity に送信され、Unity 上で整理される。Unity 側では、ピースの ID とその場所を基に映像を生成し、システム全体でリアルタイムに反映される。

図 3 は Unity 上のシーンビューの一例である。本システムは、従来のジグソーパズルの「単一の絵柄しか選択できない」点を改善し、写真変更ボタンを配置することで任意の絵柄を選択可能にしている。また、「ピース同士のはめ合わせが正しいか判断しづらい」という従来の問題に対しては、ピース間に長方形のオブジェクトを配置し、正しいはめ合わせが行われた際に音や光でフィードバックする機能を実装した。制作した映像には台形補正を施し、Touch Designer と連携してプロジェクタへ投影することでインタラクティブなパズル体験を提供する。

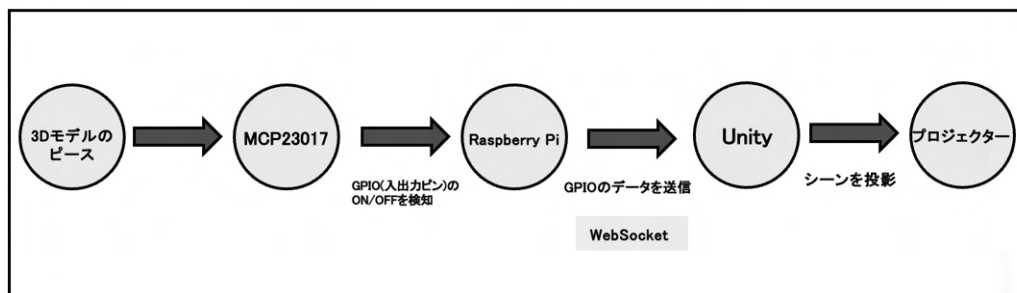


図1 システム構成図

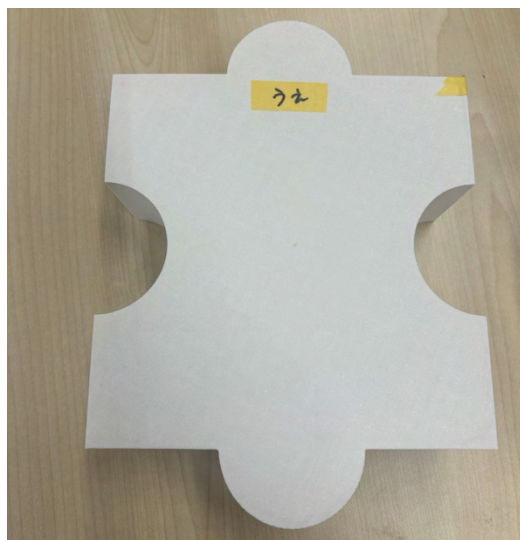


図2 ピースのモデル

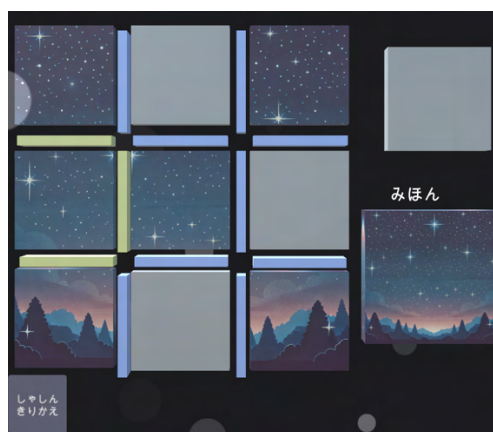


図3 Unity上のシーンビューの一例

3. 実験

本実験では,対象となる小学生(1年生から6年生)約15名に,本システムを体験してもらう.図4は実際に体験している様子である.子どもたちは図の右下にある参考画像を見ながら,左側の土台にピースをはめ込んでいく.なお,土台にピースをはめ込んでいない場合は映像が映らないため,まず図の右上の土台にピースを一度はめ,ピースの位置を確認してから土台に配置するようにする.

体験終了後,アンケートを実施する.アンケートでは,「絵柄を自分で選べたことについてどう感じたか」や「ピースが正しい位置にはまっているかがすぐにわかったか」など,従来のジグソーパズルの問題点が

改善されているかどうかを確認する。また、「いつも遊んでいる紙のパズルと比べて、どの程度新しさを感じたか」や「このパズルをもう一度遊びたいと思うか」など、プロジェクションマッピングによる新規性や楽しさについても質問する予定である。

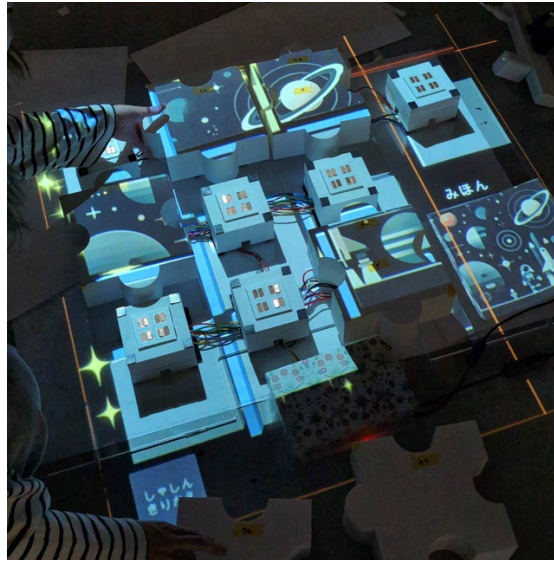


図4 体験している様子

4. まとめ

本研究は、従来のジグソーパズルに ICT 技術を取り入れることで、新たなパズル体験の提供を目的としている。Raspberry Pi を活用し、物理的なオブジェクトの情報を取得することで、体験型のプロジェクションマッピングを実現した。現時点では実験が未実施のため、今後の実験を通して子供たちの反応や意見を収集し、作品をさらに改善していく予定である。最終的には、より良い没入感を提供できるプロジェクションマッピングを目指す。

参考文献

- [1] ジグソーパズルという遊びについて：臨床心理学的観点から考える,京都光華女子大学短期大学部研究紀要, 号 52, p. 69-74, 発行日 2014-12-05