

全周囲立体映像投影を用いた新しい 携帯ゲームデバイスの提案

中村 俊勝¹ 伊藤 思音² 東海林 和¹ 田中 桂太² 佐藤 俊樹³

概要：高さと側面を持った立体形状に全周囲投影したディスプレイの欠点として「死角が常に存在し全周囲を一覧できない」という点がしばしばあげられるが、我々はこの点を「常に死角が存在することでユーザの冒険心をくすぐり、ユーザに能動的に映像を見せることができる」という立体ディスプレイ特有の長所として再認識する。本研究では、この要素を更に高められる可能性のある追加要素の一つの案として、両手で保持しスクリーンを目前に保ちながら遊ぶ携帯ゲーム機のプレイスタイルに着目し、これらを組み合わせることにより、ボタン操作により回転が可能な立体ディスプレイ搭載の携帯ゲーム機を提案する。

1. はじめに

映像を立体的に見せる試みが様々なされてきた。偏光や液晶シャッターグラスを用いた立体視ディスプレイは映画館や家庭でも手軽に楽しむことが可能になってきた。また、様々な裸眼立体視ディスプレイの研究がなされてきている。さらに、HMD を装着することで、様々な映像コンテンツをVR空間内で体験することも可能になってきている。しかし、これらの立体視映像技術では像を見ることができるとは限定されていたり、所謂「2.5次元形状」のように表示可能な立体像の高さに制限があったり、目には見えるがその形状に手で触れることができなかつたりと様々な制限が存在している。

一方で、立体的な構造物に対しプロジェクタで映像を投影することで立体的なディスプレイを作り出す立体映像技術もある(所謂「プロジェクションマッピング」技術)。現実存在する立体構造物に映像を投影することから、従来の立体視ディスプレイと比較して特別な装置を装着する必要がなく、また映像がオーバーレイされた形状に直接手で触れることができるという利点も大きい。また、複数台のプロジェクタを用いることで立体構造物の全周囲にくまなく映像を投影することも可能である。この技術を用いたディスプレイでは、現実目目の前に存在する物と同様に様々な角度から立体映像を眺めることが可能になる。



図 1 携帯型ゲーム機をプレイする様子

このような立体形状に全周囲投影したディスプレイの欠点として、「反対側の映像が見えない」という欠点が挙げられてきた。それは、ディスプレイの形状に「高さ」と「側面」がある場合、ユーザの目の前にある側面に映る映像は見ることができるとは反対側にある側面に映る映像は遮蔽により見ることができなくなるという問題である [1]。しかし本研究では、この「反対側の映像が見えない」という特性は全周囲ディスプレイの重要なインタラクション要素になりうると考えた。そして「見えない部分を見に行く」という行為をインタラクション要素として取り込むことで「見えない部分がある」ということも楽しむことができるような新しい全周囲ディスプレイ体験が可能になると考えている。

2. 提案

これを行う上で、本研究では長年親しまれてきている「携帯型ゲーム機」のプレイスタイル(図 1)に着目した。小型のゲーム機本体を両手で把持し目の前で保持しながら、右手・左手用に分かれて配置されたボタンを両手で操作して遊ぶ携帯型ゲーム機のプレイスタイルは、1980 年前後に発売されたエポック社のゲームポケコンや任天堂のゲームウォッチ、ひいては 2017 年に発売された Nintendo Switch に至るまでほぼ一貫している。スマートフォンやタブレッ

¹ 電気通信大学
The University of Electro-Communications

² 武蔵野美術大学
Musashino Art University

³ 東京工業大学
Tokyo Institute of Technology

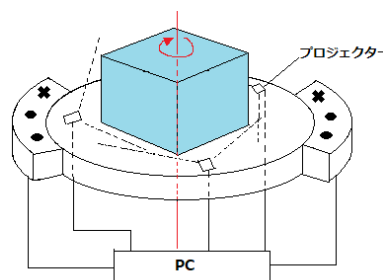


図 2 システム構成

トが急速に普及しタッチスクリーンによる入力浸透した今日においても、このスタイルの携帯型ゲーム機はゲームファンの間では根強い人気があり、もはや確立されたプレイスタイルであると言っても過言ではない。

本研究では、この両手で操作を行う従来の携帯ゲーム機のプレイスタイルが、全周囲立体ディスプレイの見えない部分を「楽しんで見に行く」ことを実現すると考え、これをもとに新しい携帯ゲームデバイスの提案を試みた。

3. システム構成及びデザイン案

本システムでは、両手で持つことが可能な小型の筐体の中央に、全周囲プロジェクションされる小型の立体構造物を設置し、筐体を両手で保持してプレイするスタイルをとる。立体構造物には筐体に内蔵した複数の小型プロジェクタから全周囲に映像を投影する。このとき、ユーザは映像が全周囲投影された立体形状の裏側を見るために、「立体形状を回転させる操作」を行う必要がある。本研究では、この操作を行う2種類の異なる手法を考えた。

まず一つは、立体形状を設置する部分にモータ駆動のターンテーブルを内蔵し、ユーザがディスプレイ部の回転制御を手元のボタン操作で行うことを可能にする手法が考えられる(図2)。

また異なる手法として、ユーザが筐体自体を手で持ち回すことで回転させ、見えない部分を見に行くことを可能にする手法である。この手法の場合、ユーザは筐体を持ち回すことになるため、筐体の複数箇所に入力用のボタンを配置するか、タッチスクリーンのような入力デバイスをディスプレイ部周囲に配置しておく必要があると思われる。以上が異なる操作手法の2つのバージョンである。

本システムは投影対象となる小型立体構造物、映像投影用のプロジェクタカメラユニット、及び入力用コントローラから成る。本体中央はプロジェクション用の立体構造物を配置するためのターンテーブル構造(図3)になっており、モデルを360度無限回手させることが可能になっている。ターンテーブルの回転角はロータリーエンコーダで検出され、プロジェクタで投影する映像を生成している3DCG空間内の立体形状モデルの回転角が更新されることで映像を追従させる。

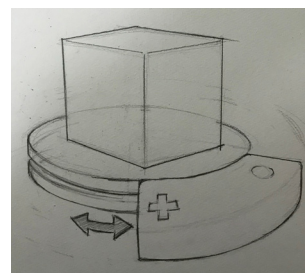


図 3 ロータリーテーブル

筐体上に設置した立体形状に全周囲に映像を投影するためには、小型プロジェクタを側面投影用に3台、上面投影用に1台必要になると考える。これらは邪魔にならないようにゲーム機本体裏側に内蔵する。側面への投影はフロントプロジェクションになり、上面へのプロジェクションにはリアプロジェクションを行うことが考えられる。

4. アプリケーション

提案システムを用いたアプリケーション案として、まず立体ディスプレイの全側面を360度連続したステージとした2D横スクロールアクションゲームや、立体ディスプレイの回転機能を用いて、アプリ側で意図するタイミングで立体ディスプレイを回転させることでユーザに驚きを与えるギミックを用いたホラーゲームに加えて、一つのゲームデバイスを複数人で囲んで持つことで複数人で遊ぶことも考えられ、これらを用いた協力・対戦ゲームなどのアプリケーションも考えられる。

また全周囲プロジェクションされる立体形状はユーザが自由に入れ替えることができることが望ましいと考えられる。またこれらは3Dプリンタによる出力も可能にし、様々な形状で異なるコンテンツが実行できるようにしたいと考えている。

5. 展望

本研究では、小型の全周囲ディスプレイを携帯型ゲーム機のように両手で保持し、「見えない部分を楽しんで見に行く」ことを可能とする携帯ゲームデバイスの提案を行った。今後は提案した2種類の試作機の実装を実際に行い、試作機を用いてこの携帯型ゲームデバイスの新しい形状の考案や、「見えない部分を楽しんで見に行く」という全周囲ディスプレイならではのインタラクション要素を活かしたゲームなどのコンテンツ開発を行っていく。

参考文献

- [1] Li Zhengqing, Miyafuji Shio, Sato Toshiki and Koike Hideki: OmniEyeball: Spherical Display Embedded with Omnidirectional Camera Using Dynamic Spherical Mapping, Adjunct Proceedings of the ACM UIST2016, pp.193-194,2016.