

空中ディスプレイを用いた触覚機能付きゲームの開発

熊倉 克斗[†] 石井 椋也[†] 奥村万規子[†]

[†] 神奈川工科大学 創造工学部 ホームエレクトロニクス開発学科

1. はじめに

近年、仮想現実を体感できる VR や、物に投影を行わず空中に映像を結像する空中ディスプレイが流行している。しかし、空中ディスプレイは宙の映像に対してタッチ操作を行うため、VR ゲームのような触覚フィードバックが無い。そこで本研究では、空中結像技術を用いた触覚機能付き体感型ゲームの開発を行う。

2. 触覚機能付きゲームの概要

空中にゲーム画面を表示し、非接触での画面操作が出来る装置を開発する。触覚機能付きゲームの構成を図 1 に示す。空中に画面を表示させる方法として AirBar と ASUKA3D を使用する。ASKA3D を介して反射させることによって、空中にゲーム画面を表示する。その浮かんだゲーム画面の下部に AirBar を取り付けることで、空中で操作できるようにする。また、音センサーがゲーム内の音に反応してモーターで糸を引っ張ることで触覚を再現する。この装置はカプセル型にして手に持てるようにした。

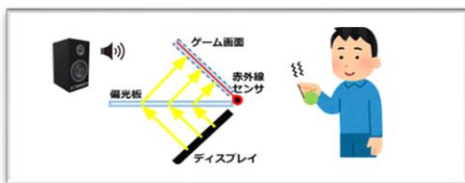


図1 触覚機能付きゲームの構成

3. ゲームの開発

今回ゲーム開発に使用したのは Unity のバージョン 2019.4.40f1 である。製作するゲームは、蜂をジャンプさせて網を避けるゲームで空中でゲームを行う都合上あまり複雑な操作は適さないと考え、操作はタッチのみのシンプルなものにした。ゲーム名は「Flappy bee」とした。本研究室ではこれまでに「Touch the Ghost」というゲームが製作した。このゲームは空中に浮かび上がったお化けをタッチして倒すといった内容のゲームである。今回は本研究と比較して主観評価実験を行った。

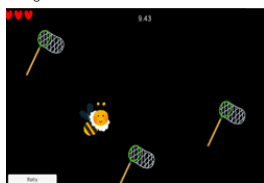


図2 Flappy bee



図3 Touch the Ghost

4. 触覚装置

既存の触覚装置を参考にして、手に持ちやすいよう製作したカプセル型の触覚装置を図 4 に示す。リングを指に通して使用する。カプセル内には音センサー、モーター、電池ボックス、Arduino を格納した。音センサーに反応してモーターが動作し、モーターに取り付けられた糸とリングが直接指を引っ張るといった仕組みである。図 5 が基板の配線図である。



図4 触覚装置

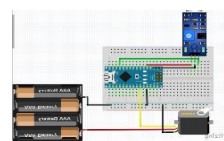


図5 配線図

5. 主観評価結果

20代の7人に主観評価実験を行った。結果を図6に示す。空中に映像が浮かび上がって見えたという声が半数以上あり、触覚を感じれたという声も多かった。

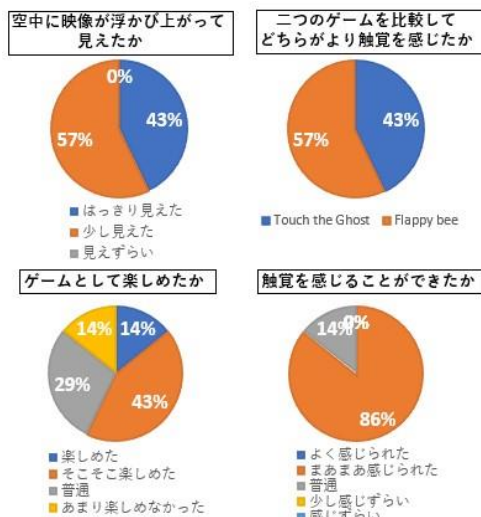


図6 アンケート結果

6. まとめ

空中にゲーム画面を表示し、非接触で画面操作ができ、触覚機能を備えた装置を開発した。主観評価と実験の結果、ゲームとして触覚を感じ楽しめたという声が半数以上あった。しかし、適切な角度から覗かないと映像が浮かびあがって見えなかったりエアバーの反応が悪いという問題点もあった。今後の展望としてタッチ操作に用いるセンサーの反応の改善と触覚装置の誤作動防止が挙げられる。