



手遊び・影絵を用いた CG・ロボット操作手法の 知育・アミューズメントへの展開

工学院大学 情報学部 情報通信工学科

准教授 牛田 啓太

1. はじめに

影絵・手遊び（手の動き）を CG やトイロボットの動きに対応付け、動作させる仕組みを開発してきた（図 1）。動かすキャラクターの形を、手で真似をしたり影絵で表したりして操作することは、直感的であり、影絵の知識も使える。そのため、詳細を教えられなくても（特にゲームパッドなどより）直接的に操作できる利点がある。おもな使用機材は手指の動きを計測するセンサ（Leap Motion センサ）で、コストが低いことも特徴である。

これまで、コンセプトに基づき実装を行い、おもに子どもを対象とした体験展示を通じて、本手法が狙いどおりのわかりやすさと操作性を備えていることを確かめた。また、アニメーション制作、遠隔コミュニケーション、アミューズメントへの応用を模索してきた。

本研究課題では、本手法を、「ゲームパッド、モーションキャプチャとは異なる、操作方法の選択肢として発展させる」ことを目指し、アミューズメントへの応用を中心に、次の 2 点を重点的に実施した。

- 本操作手法を用いたゲームを実践的に製作するとともに、操作方法の特徴や本手法が有効なコンテンツを考察する
- 本手法をコンテンツ・アプリケーション製作者も活用できるよう環境を整える

2. 手遊び・影絵の操作手法のアミューズメントへの展開

まず、本手法を導入済みの 3D モデルの「鳥」と「ワニ」を使って、「鳥を羽ばたかせてエサを獲る」「流れてくる物体にワニが噛みつく」内容の簡単なゲームを製作した。試遊してもらい、そのようなコメントから、「操作のストレスを感じないこと」「『動き』を重視した、アクション性が高く精緻な操作は不要なコンテンツ」が重要と考えた。



図 1：カニの影絵で 3D モデルのカニを動かす



図 2：試作ゲーム（HMD 版）のプレイ画面

一方で、VR ヘッドセット（HMD）の普及を鑑み、本手法を Oculus Quest シリーズに対応させた。これらは手指の動きの計測機能を備えるため、このほかに追加の機器は必要ない。これまでのコンテンツを HMD 対応に移植した（図 2）。HMD 版では広い視野と没入感でコンテンツが楽しめることはもちろん、操作における齟齬が少なく、3D モデルとの一体感が増すように見受けられた（この検証は今後の課題）。HMD 版は本手法と相性がよいと見込んで、デスクトップ版と並行して開発することにした。

ここまでの成果について、学会にて議論し、「HMD の特徴を活かして（各プレーヤの視点から）対戦できるようにする」「操作する楽しさを前面に



(a) ワニ役のプレイ画面（ハンマーから逃げる）



(b) ハンマー役のプレイ画面（ワニを叩く）

図3：対戦型VRゲームの各プレーヤからの画面

出す」といった意見をもらった。これを踏まえて、さらに1本のゲームを製作した。

これは、VR環境で2人で対戦するもので、一方がワニ役、もう一方がハンマー役になる。ワニはハンマーに叩かれないように逃げるといったものである(図3)。プレーヤは、影絵等からの類推ですぐに操作を習得し、プレイできていた。アクション性が高く、駆け引きも見られた。

本コンテンツについては、学会では、好奇心の刺激など「効果」を狙ったコンテンツへの発展や、VRならではの表現も取り入れられるとよいという意見が得られた。これらの意見は、整理して今後の開発の参考にしていく。

3. コンテンツ開発者向けの環境の整備

3Dモデルを本手法で操作できるようにするには、事前の設定が必要である。この設定では、モデルの部位と手指の動きを（影絵や手遊びに合うように）対応づける。これまで、この作業は実装ソフトウェアの内部の知識が必要で、コーディングも必要だった。これを、本手法を広く使われるものにする狙い、設定手順とインタフェースを大幅改良した。

本手法はUnity上で実装されており、コンテンツもこの上で開発することを想定している。そのコンテンツ開発者(3DCGの知識とプログラミング技術の基本を有する程度)が、本手法の実装の内部に触



図4：CGモデルの動きの設置画面（GUI）

れずに済むように設定手順をパッケージングした。

具体的には、図4に示すように、GUIで3Dモデルの動かす部位を指定し、ドラッグ&ドロップで設定していく。パラメータ等は、右ペインのリストから選択したり数値入力したりする。コーディングは必要ない。

これによって、筆者らのほかにも本手法を活用できる環境が整えられた。ゲーム開発者などが活用できるようはたらきかけていきたい。

4. その他の成果

前記の重点とした2点のほかに、これまでの研究の整理やブラッシュアップを実施した。結果、本稿末尾記載のように発表できる成果としてまとめられたものもある。

5. むすび

研究期間後の進展として、興味を示してくださった企業からお話をいただいている。また、産学連携のシーズとして「イノベーション・ジャパン2021」に採択された。国際会議での発表予定もある。

今後は、コンテンツ開発ノウハウを蓄え、製作に活用できる手法として広く提案することを目指す。

発表文献

- 辻、牛田：“手遊び・影絵による3Dモデル操作のVR環境への対応とコンテンツの検討”、情報処理学会研究報告、Vol. 2020-EC-58、No. 2、2020
- 辻、牛田：“手遊び・影絵による3Dモデル操作を用いたVRアミューズメントコンテンツの開発とその環境開発”、電子情報通信学会技術報告、MVE-2020-48、2021
- A. Tsuji, K. Ushida: “A Telepresence System using Toy Robots the Users can Assemble and Manipulate with Finger Plays and Hand Shadow”, IEEE VR 2021, pp. 661–662, 2021