



VR 福笑い

VR Fukuwarai

青木辰磨¹⁾, 遠藤 誉士¹⁾, 永井良雅¹⁾, 中山航輔¹⁾, 廣田雄大¹⁾, 岩濱汐里¹⁾, 倉持直弥¹⁾, 前田裕作¹⁾, 佐藤神威¹⁾

Tatsuma Aoki, Takashi Endo, Ryogan Nagai, kousuke Nakayama, Yudai Hirota, Shiori Iwahama, Naoya Kuramochi, Yusaku Maeda and Kamui Sato

1) 電気通信大学野嶋研究室 (〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1 東 2 号館 3 階 317 号室)

概要 : VR において「普通とは異なる知覚を体験する」コンテンツが注目を集めている。本企画では、福笑いの要領で、VR 空間上のアバターの 4 種の顔のパーツ (目・耳・口・鼻) を全身に動かし、動かした顔のパーツの位置における視覚・聴覚情報をフィードバックする。これにより、知覚体験のエンターテインメント性を向上させ、人々が「普通とは異なる知覚」を、より楽しく体験できるようにすることを目的とする。VR 空間の視覚情報を得るために Head Mount Display を、聴覚情報を操作するためにイヤーマフとイヤホンを使用する。

キーワード : 福笑い 感覚フィードバック 視覚 聴覚

1. はじめに

近年、VR 研究において、「動物の知覚の再現」をはじめとした「普通とは異なる知覚を体験する」というコンテンツが注目されている。こうしたコンテンツは、その「エンターテインメント性の高さ」から、人々を魅了してやまない。私たちはこの「エンターテインメント性の高さ」という点に着目し、人々が「普通とは異なる知覚」を、より楽しく体験できる方法について提案する。

知覚を変容させる方法のうち、エンターテインメント性をより向上させる方法として、「福笑い」の「顔のパーツの移動」に着目した。「福笑い」の「顔のパーツの移動」を実現するために、VR 空間上のアバターの 4 種の顔のパーツ (目・耳・口・鼻) を全身に動かし、動かした顔のパーツの位置における視覚・聴覚情報のフィードバックを実装する。福笑いの「顔のパーツの移動」は、「視覚的にインパクトの強い滑稽さ」を生み出す[3]ため、エンターテインメント性の向上を期待できる。

また、4 種の顔のパーツを全身に動かすことは、先に挙げた『In The Eyes of the Animals』のような静的な知覚モデルの体験とは異なり、体験者が視覚・聴覚を高い自由度で操作できるため、動的な知覚モデルの体験が出来る。

2. 企画概要

2.1 企画構想

本企画は、体験者の人数によって、それぞれ異なる方法で体験を行う。

体験者が 2 人の場合は、お互いに VR 空間上のアバターの顔の部位 (目, 鼻, 口, 耳) を掴み、福笑いのように移動させることができる。

部位を移動させるとアバターの顔の部位も同様に同期し、それに伴って視覚、聴覚情報も変化する。例えば、右目を動かすと、HMD が右目に提示するのは動かした後の目の位置から見える視点になる。

体験者が一人の場合は、VR 空間内に配置された、自身と同じ姿のマネキンの顔の部位 (目, 鼻, 口, 耳) を掴み、福笑いのように移動させることができる。この際、マネ

キンの部位を移動させると体験者のアバターの顔の部位も同時に動き、視覚、聴覚情報も変化する。

2.2 オブジェクトとのインタラクション

VR 空間内には以下のようなオブジェクトが存在し、感覚器の位置を移動させた状態でインタラクションを行うことができる。

2.2.1 めいぐるみ

持ちやすく身近なオブジェクトを配置することで、オブジェクトを手にとって移動する際の従来の感覚との違いを体験できる。

2.2.2 オルゴール

音楽が流れるオブジェクトを配置することで、聴覚の位置情報が通常とは異なる状態での音響の違いを体験できる。

2.2.3 木琴

特定の音板をバチで叩くと特定の音が鳴るオブジェクトを配置することで、視覚状態の変化によって、思い通りに音板を叩く動作が難化することを体験出来るとともに、聴覚の位置情報が通常とは異なる状態での音響の違いを体験できる。

2.2.4 ボール

VR 空間内で掴んで投げることのできるボールを用意する。視覚移動と併せて、通常とは異なる視覚状態で動くボールを観察することができる。特にスーパーボールのように反発係数が大きいものは縦横無尽に跳ね回るため、視覚状態の変化がもたらす、目による動体の追跡の難化を体験できる。

2.2.5 鏡

VR 空間内の壁には鏡が設置してある。体験者は VR 空間内に存在する鏡を通して自身のアバターの姿を見ることができる。

2.3 体験の流れ

ゲーム体験は、以下の流れで進む。全体時間は 3 分となる。

1. ルール説明

ここでは、次のことについて説明する。

- VR 空間内では、自身のアバターの手を使って、相手のアバター（マネキン）の顔のパーツ（目・耳・口・鼻）を掴んで動かせる。
- 動かしたパーツの内、「目、口、耳」の位置と同期して、フィードバックされる視覚・聴覚情報が変化する。具体的には、「目」の移動によって視覚情報が変化し、声の音源である「口」と音の受容器である「耳」の移動によって聴覚情報が変化する。
- 特に聴覚に関しては、「口、耳を移動した際の聞こえ方の変化」を意識するように指示をする。これは、HMD による視覚の変化は感じやすいものの、聴覚は意識をしないと変化を感じにくいためである。

2. HMD とイヤホン、イヤーマフ、トラッカーを装着

3. キャリブレーション（約 30 秒）

3 点トラッキングのためのキャリブレーションを行う。

4. チュートリアル（約 10 秒）

まず、適当なオブジェクトを持ってもらい、デフォルトの状態での視覚、聴覚を体験してもらう。その後、操作に慣れてもらうために、VR 空間内で UI による指示を表示し、顔のパーツを UI の示す特定の位置に移動してもらう。

5. 体験とコミュニケーション

顔のパーツを自由に移動させて、感覚変化を体験してもらう。また、VR 空間上に配置したオブジェクトによるインタラクションを体験してもらう。

3. システム構成

3.1 パーツの移動方法

顔のパーツを移動する際、HMD のコントローラーによって、移動させる顔のパーツ（一人モードではマネキンの顔のパーツ）を指定し、これを任意の体表面上の位置に移動させることができる。この際、移動させる顔のパーツ（マネキンの顔のパーツ）が目、耳、口であれば、各パーツに付随して提示される感覚(3.2 参照)が移動する。

3.2 感覚の提示方法

動かせる顔のパーツの中で、位置に応じた感覚を提示する顔のパーツは目（視覚に関係のある部位）および、耳、口（聴覚に関係のある部位）の 3 つである。以下にそれぞれの提示方法について述べる。

3.2.1 視覚の提示（目）

体験者の装着した HMD を用い、左右の目に VR 空間内

のそれぞれの目の位置に対応した視点の映像を提示する。各映像は、アバターの目のパーツの移動に同期して動くようになっている。これにより、アバターの目のパーツを動かすことで、使用者の視点を動かすことができるようになっている。

また、目を移動させる位置・速度によっては、周囲の状態の把握が非常に難しくなったり、VR 酔いを極端に引き起こしやすくなったりする場合は考えられるため、次のような機能を実装する。

- 目の位置を初期位置に戻し、視点をリセットできる機能。
- 体験者が任意に片目のみの視界に切り替えられるようにする機能。これにより、左右の視覚の大幅な乖離による酔いを防げる。
- 2 人モードにおいて、相手が自分の顔のパーツを移動させる際に、ブラーをかけて視界をぼかすことで、視界の情報量を制限する。また、視界をブラックアウトさせる手法も考えられるが、この手法だと両目の視界が失われてしまう状況が考えられるため、安全性の面から不採用とした。

3.2.2 聴覚の提示（耳、口）

話者はマイクに対して発話することができる。相手の発話した音声は VR 空間内のアバターの口の位置から発せられ、VR 空間内の耳の位置を考慮した聞こえ方をする。

体験者はイヤホンをした上からイヤーマフを付けることで実際に発された相手の声を遮断し、VR 空間内の音源の音のみを聞くことができる。音を遮断する手段としては他にアクティブノイズコントロールを利用したノイズキャンセリングヘッドホンが存在するが、これは主に環境音等を低減するもので、人の声を消すようなものではないため採用しない。

また、人間が普段聞く音は、耳介による複雑な反射や、頭部を含む身体での反響による影響を受けているが、これを厳密にシミュレートすることは非常に難しいため、位置、回転を考慮した通常の伝達関数データベースを利用することで代用する。

参考文献

- [1] コトバンク, "福笑い", <https://kotobank.jp/word/%E7%A6%8F%E7%A C%91%E3%81%84-617668>, (最終閲覧日 2022 年 05 月 30 日)

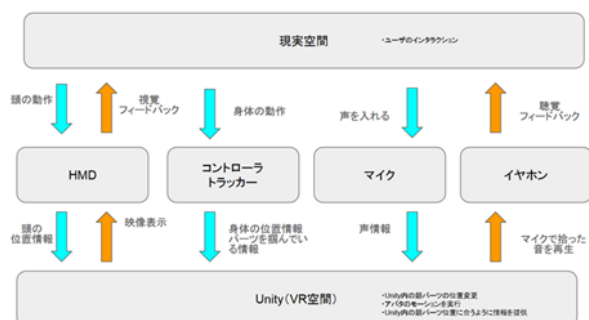


図 1 : システム構成図