



# 自分の分身として仮想空間内を案内・紹介する キャラクターエージェントの開発手法の提案

A simple development method of a character agent that guides and introduces  
a virtual space on behalf of the creator.

松田康生<sup>1)</sup>, 矢野浩二郎<sup>1)</sup>

Koki MATSUDA, and Kojiro YANO

1) 大阪工業大学 情報科学研究科 (〒573-0196 枚方市北山 1-79-1, matuda890.hat@gmail.com)

**概要:** 近年, ネット上の仮想空間内にクリエイターが自ら作品を展示する試みが盛んである. ネット上の仮想空間は多くの人に見てもらえる利点はあるが, 展示者自身が来場者に 24 時間直接, 作品等の説明を紹介することは難しい. そこで本研究では, 安価な市販の VR デバイスを用いたモーションキャプチャーにより, 自分の分身として仮想空間内で作品を案内・紹介できるキャラクターエージェントを簡単に作成できる手法を提案する.

**キーワード:** エージェント, 仮想空間, HMD, アバター

## 1. はじめに

近年, VRChat など[1]の VR ソーシャルプラットフォームを使い, ユーザーが自らクリエイターとして仮想空間を作成し, 公開することが盛んになっている. すなわち, ユーザーが自分の思い描いた世界観を VR の中に構築し, それを不特定多数のユーザーがリアルタイムで体験することを可能することで, クリエイターとユーザーが創られた仮想空間を一緒に楽しむということが広く行われつつある. また, クリエイター本人のアバターを自作することで, 自分の作った仮想空間の中で好みの容姿になることができ, コミュニケーションの楽しみを増幅させている.

こうして公開された仮想空間は, だれもが 24 時間アクセスできるという利点があり, 作品を近距離でかつ立体的に体感できるため, バーチャルマーケットのようにクリエイターが仮想空間内にデジタル作品を展示する試みも盛り上がりを見せている. しかし, クリエイター自身が常に来場者全員に対して直接に作品の紹介をすることは時間と労力を必要し, また, 一般の美術館のように作者の代わりに説明用のガイドを常駐させることも容易ではない. そこで本研究では, 仮想空間内を案内・紹介できるキャラクターエージェントを, クリエイターが個人でも安価で容易に作成できる手法を検討する.

## 2. 関連研究

浮世絵などの美術品を 3DCG 化し, 仮想空間内に美術館を再現するなど, 仮想空間における作品鑑賞に関す

る研究は以前より行われている[2][3]. また, 宇宙空間を模した仮想空間内にエージェントを設置し, 展示を紹介する研究では, 仮想空間内でエージェントを用いることで体験者は仮想環境により著しく空間的に関与していると感じたという効果がみられている [4]. さらに仮想空間内に親近性の高いキャラクターエージェントを配置することで, 怒りのような負の情動を和らげ, 楽しさや安心, 緊張の情動を高めることができると示唆されている[5]. このように, エージェントは仮想空間における鑑賞体験を高める効果がある.

それゆえ, Web ページ上や仮想空間内を案内・紹介することを想定したエージェントの開発を支援に関する研究は多くみられる[6][7][8]. 特に, 2000 年代後半には *Second Life* や *アモーバ* 等, 自分の分身となるアバターを用いた仮想的なコミュニケーションプラットフォームの発展によりアバターやキャラクターの関心は高まったものの, キャラクターエージェントのジェスチャーやモーション等を作成するコストが高いという問題があった.

しかし近年では, モーションキャプチャーの技術の発展により実際の人間の動きをデータ化し, キャラクターのモーションが作成しやすくなり, 一般的なテレビゲームやキャラクターエージェントを用いた研究[9]でも利用されている. しかし, こうした研究の多くはエージェントから働きを受けるユーザーに焦点を当てたものであり, キャラクターエージェントを作るクリエイター側から見たエージェントの利便性や作りやすさに焦点を当てた研究は少ない.

### 3 システムの仕組み

本研究のシステムはクリエイター側と説明を受けるユーザー側のシステム2つに分かれる。開発には Unity2017 および SteamVR1.2.3, VRHMD には Acer 社の Windows MR ヘッドセット AH101 を使用した。

クリエイター側では、HMD とコントローラーの動きを 3D アバターと連動させ、仮想空間内でクリエイター自身が作品の紹介を行い、その動き、位置、音声を記録する。そしてその記録した内容をキャラクターエージェントに反映することで、自分の分身として作品を紹介するシステムを作成する。

#### 3.1 仮想空間

本研究では仮想空間内に展示している作品を紹介するためのキャラクターエージェントを開発することから図1のような美術館を模した仮想空間を設計した。図中のサンプルで展示する作品は著者自身が描いたデジタルイラストであり、合計5点が展示されている。

#### 3.2 操作アバター

仮想空間内で使用する操作用のアバターには HMD とコントローラーを使い、実際に身振り手振りで作品紹介をできるようにする。具体的には、Unity 用のアセットである Final IK を用い、アバターの左右の手と頭の動きがクリエイターが操作する左右のコントローラーと HMD に紐づけられるようにした。

移動する場合は左コントローラーのトラックパッドを押し込むことで移動する。トラックパッドの上部を押し込むことで HMD の向きに合った方向に対して進むことができる。この移動をしている間は視点は移動前の位置に固定され第三者視点で自分がどのように移動しているか確認することができる。そしてトラックパッドから指を離れた時点で移動が終了し、視点が一人称視点に戻る。同様にトラックパッドの下部を押し込むことでバック、左右部を押し込むことで押し込んだ向きに回転するようにした。

#### 3.3 記録

エージェントが仮想空間内の体験者であるユーザーに対して説明を行う為に音声、モーション、位置の3つの要素を保存できるようにした。

音声を保存するために Unity Recorder1.0.2 を用い、仮想空間内の説明者であるクリエイターの音声を記録し、音声ファイルを出力する。モーションの保存には Easy Motion Recorder 1.1.5 を用い、ゲーム再生中に仮想空間内のアバターの体や腕や足、首等の位置と、回転角を記録・保存したあと Unity 用のアニメーションファイルに変換して 3D モデルに反映させる。これとは別に、ゲーム実行中のアバターの位置も記録保存し、ファイルに出力する。モーションと位置の記録はキーボードの”R”キーを押して記録を開始し、”X”キーを押すことで記録が終了する。

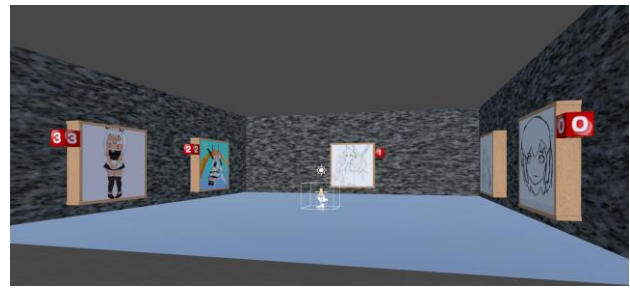


図 1: 今回使用した仮想空間の環境

#### 3.4 再生

ユーザー側は、上記の方法で記録された音声、モーション、位置によって動作するエージェントを再生できる。作品別の説明の記録を個別に再生するためのボタンを仮想空間内に設置し、体験者の操作アバターの左腕に追従するように実装した。説明を受けるユーザーは作品の隣に設置している番号(図1参照)と同じボタンを押すことで作品に合致した説明を図2のようにエージェントから受けることができる。

エージェントには作品を紹介する際に音声に合わせた口の動きを実装するために OVR Lip Sync 1.2.8, Ani Lip Sync-VRM 1.0 を使用した。また、Head look controller アセットを用い、作品を説明する際に説明を聴いているユーザーが近くにいれば、そのユーザーに向けて体を向けるようにした。

### 4 まとめと今後の展望

一般的な VR クリエイターが仮想空間内のキャラクターエージェントを作成できるようにするためには Unity 等の一般的なゲームエンジンの基礎知識のみで実装できる、エージェントのモーションや操作等の機能を簡単に作成できる、一般的な VR 機器のみで作成できる等の要素が必要であると考えられる。

過去の研究ではキャラクターエージェントを作成するには専門の知識が必要だったり、エージェントのモーションを作成するのが手間だったり、高価な機材やスペースが必要だった。本研究のシステムは、Unity の基礎的な知識があれば、HMD、コントローラーを用いて、簡単に身振り手振りで作品の説明を現実空間で実際に説明するエージェントの機能を、動画を撮影するような感覚で、作成できることを可能にした。

しかし、現状だと記録開始時にエディターやキーボードでの操作が多く HMD を用いていると操作し辛い。同様に録音とモーション、位置の記録手順が分かれているため煩雑で、音声と動きにわずかなズレが生じる問題点が挙げられる。また記録終了時、ファイルが3つ出力されるため管理がし辛い。さらに、出力ファイルを変換し Unity エディターで手動でファイルやファイルを設定する必要があると



図 2: エージェントから作品の説明を受けている様子

いう問題点も存在する。それゆえ、今後は記録手順を VR 内で行えるよう統合し、Unity エディターから独立したアプリとして開発を行う予定である。また、出力ファイルについても録音、モーション、位置の記録を統合した形式にし、ユーザー側のアプリケーション向けに配布可能にすることで、クリエイター、ユーザー双方にとって利便性の向上が期待できる。

また、現状ではエージェントはクリエイター側が記録した内容をそのまま再生しているだけであり、体験者とのインタラクション性が少ない。今後は、会話機能や体験者の動きに応じて説明を変更する、案内を行うなどインタラクション性のある機能が望まれるだろう。さらに本システムでは体験者が 1 人の時のみを想定しているが、仮想空間内に 2 人以上の体験者が存在し、同時に案内する場合にどのように案内、紹介するか等検討する必要があるだろう。

### 参考文献

- [1] “VRChat” <https://www.vrchat.net/> (参照 2019-7-18)
- [2] Wu Yen-Liang, Rong-Chi Chang : Interactive Media Design for Art Museum Guide-A case study of augmented reality and virtual reality, PNC Annual Conference, 2017.
- [3] 角康之, 名生圭佑, 松村耕平 : 浮世絵の 3 次元 CG 化による創造的鑑賞体験の実現マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2013 論文集, pp. 163-169, 2013.
- [4] Schmidt Susanne, Gerd Bruder,, Frank Steinicke : Effects of Embodiment on Generic and Content-Specific Intelligent Virtual Agents as Exhibition Guides, ICAT-EGVE, pp. 13-20, 2018.
- [5] 高井菜々子, 宮下芳明 : 仮想空間内の CG エージェントが恐怖映像視聴時の感情に与える影響, インタラクション 2017 論文集, pp. 135-140, 2017.
- [6] 佐藤誠司, 木原建行, 藤井泰志, 荒屋真二 : 3 次元仮想美術館のための音声ガイドエージェント, 電気関係学会九州支部連合大会講演論文集, pp. 636-636, 2004.

- [7] 北村泰彦, 長宗誠, 長田典子 : 三次元仮想空間上での Web 情報統合システム GeneSys の試作, 電子情報通信学会技術研究報告, pp. 13-18, 2004.
- [8] 筒井貴之, 石塚満 : キャラクターエージェント制御機能を有するマルチモーダル・プレゼンテーション記述言語 MPML, 情報処理学会論文誌, pp. 1124-1133, 2000.
- [9] 前田侑城, 森博志, 外山史, 東海林健二 : 行動模倣に基づいた地図を利用した道案内 CG 人物システムの構築, 情報処理学会第 79 回全国大会講演論文集, pp. 219-220, 2017.