

## VR空間における操作可能なアバタの実現

5 P - 5

伊藤 由樹 嶺岸 則宏 大樫 仁司

三菱電機(株) 情報技術総合研究所

## 1.はじめに

我々は、バーチャルリアリティ(以下VR)コンテンツの現実感を増すことを目的として、仮想三次元共有空間におけるアバタについて研究している。仮想三次元共有空間とは、複数のユーザが共有可能な三次元コンピュータグラフィクスによる仮想的な空間である。このような共有空間を用いたシステムでは、空間内でユーザが互いの存在を認識するため、あるいはユーザが空間内の自分の位置や他人との関係を客観的に把握するために、個々のユーザの象徴としてアバタを存在させることがある。

現在も様々なアバタが存在するが、一般的にユーザの化身と定義され、目的に応じて人間、人形、動物、多角形などで表される。また、アバタの存在する空間は必ずしも共有空間とは限らない。

Worlds Inc.のWorldChatに代表される仮想空間を共有する複数のユーザの間でのコミュニケーションを目的としたシステムで使用されるアバタは、個々のユーザを識別でき、コミュニケーション手段を有することに重きが置かれ、形状や動きなどは簡略化されているものが多い。一方、JACK[1]に代表されるシミュレーションシステムにおけるアバタは、ユーザの操作に従って迅速、滑らかに動作することが求められているので、見栄えは重視せず関節や可動部分が多いものが多い。

また、Velocity Inc.、Chaco Communications Inc.、Worlds Inc.、IBM Inc.が共同で進めているインターネットにおけるアバタの標準規格では、各社の提供する異なった空間で一つのアバタを(姿形だけでなく、振る舞い、認証、個人属性、来歴なども含めて)共有することを目指している。

上に示したように既存のアバタは、システム性能の限界のために目的に応じて見栄えとリアルタイム動作の実現性のどちらか優先度の高い方に重きを置いて実現されている。

我々は大画面を用いたVRコンテンツを対象として高精細で、インタラクティブに動作するアバタを目指している。本稿では、我々が試作/評価したアバタについて述べる。

以下、第2章でアバタの要件について、第3章で我々の提案するアバタの実現方式について、第4章で

アバタを利用したVRシステムの試作と評価について述べ、第5章でまとめる。

## 2.アバタの要件

我々は、仮想空間とは、ユーザが何らかのサービスを享受したり、疑似体験をしたり、他のユーザとのコミュニケーションをはかるために作り出されたものであると捉えている。また、アバタとは、仮想空間におけるユーザの分身あるいは仮想空間内に存在し自立的に動作する生物であると考え。そして、我々は、仮想空間内にユーザが存在し、活動するための介在物としてアバタを使用する。

上述したアバタの役割からすると、アバタはその存在と動作に現実感があり、ユーザがあたかも自分自身が振る舞うかのように動作を制御できることが望ましい。よってアバタの要件は次に示すものと考えられる。

- 1) 識別ができること
- 2) リアルタイムで動作すること
- 3) コミュニケーション手段があること
- 4) リアリティがあること
- 5) 動作に違和感がないこと
- 6) アバタの操作(制御)が簡単であること

特に、我々が対象とするコンテンツにおいては、上に示した条件のうち、2)のリアルタイム性と4)、5)の見栄えに関する部分の両立が重要であり、優先順位が高くなる。ついで、6)のユーザインタフェースが重要となる。

## 3. アバタの実現方法

我々は、疑似三次元モデルと動作を表現する動画によってアバタを実現することを試みた。

## 3.1 疑似三次元モデル

疑似三次元モデルとは、比較的簡単な形状の三次元モデルに静止画あるいは動画をテキストチャマッピングしたモデルである。簡単な形状の三次元モデルとは、対象物の中心を通る複数の平面を組み合わせたものや、対象物をN方向から見たイメージをマッピングする面を組み合わせたものである。モデル制御によって、ユーザの視点とモデルの位置の関係に応じて最適な表示が得られるように、モデルを構成する平面のうち最適な面を表示するように表示面切り替えを行う。

## 3.2 アバタの動作の実現

アバタの動作は疑似三次元モデルを構成する平面に予め作成しておいた動画をマッピングすることによって表現する。動作が滑らかなものとなるように、動作の開始および停止時には、停止状態から動作状態へ、動作状態から停止状態への移行動作を必ず行うように制御

Implementation of Controllable Avatars for Virtual Reality Applications

Yuki ITOH, Norihiro MINEGISHI, Hitoshi OHGASHI

Information Technology R&D Center

Mitsubishi Electric Corporation

5-1-1 Ofuna, Kamakura, Kanagawa

する。そのために、動作を表現する動画を図1の①～③の内容に分けて作成しておき、ユーザの操作に対応して動作の開始/終了時には必ず①/③の動画をマッピングしている。

- ①開始動作: 停止状態から動作状態への移行動作
- ②繰返動作: 動作状態(繰り返し)
- ③終了動作: 動作状態から停止状態への移行動作

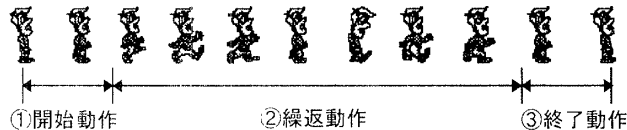


図1 動画の区切り

#### 4. 試作と評価

擬似三次元モデルによるアバタを含む試作システムを開発し、評価を行った。

##### 4.1 試作システム

試作システムは、ネットワーク上の複数のマシン間で三次元コンピュータグラフィクス空間を共有し、各マシンのユーザをアバタとして表示するシステムである。アバタには、上面、下面、前面、背面、側面の5面からなる擬似三次元モデル(図2参照)を使用し、「停止」、「歩行」の2種類の動作を実現した。

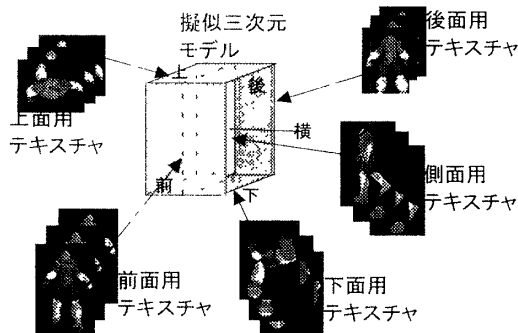


図2 試作に使用した擬似三次元モデル

##### 4.1.1 ユーザインタフェース

ユーザはジョイスティックで共有空間内をウォークスルー(視点移動)することができる。他のユーザがアバタとして見え、自分自身の姿は見えない。

試作システムでは、ユーザの視点移動がアバタの歩行動作の操作になる。ユーザが視点移動をしている間は、アバタが位置を移動しながら歩行動作を行い、視点移動をやめると停止状態となり直立姿勢になる。

##### 4.1.2 ネットワーク環境

ネットワーク上の各マシンでは、それぞれ共有空間情報、各マシン毎のアバタ情報を保有しており、ユーザの視点移動に応じて共有空間内の自分の位置と向きの情報を同報通信する。一方、各マシンでは、受け取った情報をもとに自分のマシン内の共有空間の中にアバタを配置し、動作させる。

#### 4.2 評価

今回の試作では擬似三次元モデルを使用したこと

によって、CGモデルで作成すれば数万ポリゴン相当であるきめ細やかなアバタを、5ポリゴンで実現することができた。さらに、CGモデルを動作させた場合と同程度に滑らかな動作を表現することもできた。

##### 4.2.1 システム

システム全体として、擬似三次元モデルと動画からなるアバタを利用することによって、ポリゴン数の多いモデルを使用した場合には不可能であったリアルタイムに動作するアバタを実現することができた。

しかし、擬似三次元モデルにマッピングするテキストチャがメモリを圧迫して負荷がかかることに対しては、十分な検証がなされていない。試作アバタについて試作環境における限界値を求めたのみである。

##### 4.2.2 見栄え

見栄えという観点では、擬似三次元モデルの使用により、次の点で従来のものよりも現実感のあるアバタを得ることができた。

- ・高精細さ
- ・ユーザの視点移動に対応したスムーズな移動動作
- ・開始/終了動作の滑らかさ

今回の試作では実現していないが、開始/終了動作の実現方法を応用して、複数の動作の移行もスムーズに行うことが可能である。

しかし、表示面の切り替えの不自然さ、移動距離と歩行動作の不整合などの問題点も残る。

##### 4.2.3 操作性

試作システムは、ユーザがジョイスティックで視点移動を行うことによりアバタが移動し、移動中は歩行動作を行うものである。従って、視点移動がそのまま移動操作になるので、ユーザが視点移動以外に歩行動作開始のための操作を行うわずらわしさが無い。移動に関わる動作については、視点移動の速度に応じて動作を行わせることが可能なので、自然な操作と言える。

ただし、移動以外の動作が加わるなど動作の種類が増えた時の操作方法について課題が残されている。

#### 5. おわりに

我々は、仮想三次元共有空間内に擬似三次元モデルと動作を表現する動画を使用した高精細で現実味のあるアバタを実現することを考えている。そして、5ポリゴンからなる擬似三次元モデルを使用し、歩行動作を行なうことができるアバタと、アバタが存在する仮想三次元共有空間からなるシステムを試作し、その有効性を確認した。

今後の課題として、表示面の切り替えなどのモデル制御の改良、歩行動作以外の動作の実現と動作制御の操作方法の検討などが残されている。

#### 参考文献

- [1] John P. Granieri and Norman I. Badler, Simulating humans in virtual reality, VIRTUAL REALITY APPLICATIONS, pp253-pp269, 1995.