

3D仮想空間で触れ合えるキャラクターの開発

日大生産工（学部）○山田 昂

日大生産工 岡 哲資

1. 研究の背景と目的

1.1 研究背景

21世紀、情報化社会として進歩する反面、長時間労働や若年者の就職難などの問題もあり、人々のストレスは減っていない。それどころか、20年前と比べるとうつ病患者の数が3倍以上となっており、ストレス軽減の必要性は高まっている。

以上の背景もあり、動物と触れ合うことの癒し効果や健康への影響の研究が『アニマルセラピー』⁽¹⁾として世間にも認識され始めている。しかし、アレルギーや集合住居等の事情によりペットを飼いたくても飼えない人や世話が面倒や別れが嫌という精神面から飼わない人もいる。そのような理由で、動物のかわりになるロボットと仮想キャラクターが注目されている⁽²⁾。

セラピー用ロボットとしては、AIBOやアザラシ型ロボット・パロが有名である。アニマルセラピーの問題点を解消するため、実際に家庭や高齢者向け施設で『ロボットセラピー』として利用されているが、ロボットが高価であるという大きな問題がある。

仮想キャラクターは近年のVR技術の発達により、リアルな仮想空間に入り込めるという点から注目されている。VR技術を利用すれば、同じ場所にいても様々な仮想空間を経験でき、姿や形、大きさに制限が無く自由に形を変えるキャラクターと触れ合うことがで

きる。仮想世界には、物理的制約がないので空を飛ばせたり消えたりなど物理的に不可能なことも可能になる。

小泉は、3DHMD、データグローブ、手首の視覚追跡を利用し、没入型仮想空間で疑似的に触れられる仮想キャラクターを試作した⁽³⁾。しかし、このシステムはキャラクターの変形などの仮想世界の利点を十分に活用しきれておらず、キャラクターと触れ合っている感覚も限定的である。

以上の考察から、著者らはVR技術と3DCG技術を効果的に活用すれば、仮想キャラクターと触れ合っている感覚が得られると考えた。本研究では特に、仮想キャラクターが、手の動きに対して変形することの効果に着目する。

1.2 研究目的

本研究の目的は、手の動きに反応し、変形する仮想キャラクターを開発し、その効果を検証することである。特に、以下の疑問に答えることを目指す。

- (1) 開発した仮想キャラクターと触れ合っている感覚がどの程度得られるか
- (2) キャラクターに癒し効果があるか
- (3) ユーザはキャラクターにどのように働かせるか
- (4) ユーザはキャラクターと長く触れ合っていたいと感じるか
- (5) キャラクターの問題点、改善点は何か

Development of a 3D character one can contact with in virtual space

Kou YAMADA & Tetsushi OKA

2. 方法

2.1 開発方法

本研究では以下のハードウェアを用いる(図1)。

- ・ノートPC
- ・データグローブ(5DT Data Glove5 Ultra)
- ・モーションセンサ(ZMP IMU-Z Lite)
- ・ヘッドマウントディスプレイ(Sony HMZ-T1)

データグローブは、5本の指の曲り具合を検出するためのデバイスであり、キャラクターへのジェスチャの検出に利用する。モーションセンサは、手首の姿勢を計測するためのデバイスであり、計測した手首の姿勢をキャラクターへのジェスチャの検出に利用する。

PCにデータグローブとジャイロセンサーとヘッドマウントディスプレイを繋いだ状態で仮想キャラクターと触れ合う。



図1 ハードウェア接続図

システムの開発には、以下を利用する。

- ・Visual Studio 2008
- ・OpenCV
- ・3ds Max

C言語のプログラムの開発環境にVisual Studio 2008を使用し、画像の読み込みと表示にOpenCVを利用する。

キャラクターと仮想世界の3Dモデルは、3ds Maxを用いて作成する。左右の目の位置に配置したカメラによってレンダリングを行い、右目用と左目用のアニメーション画像群を作成する。

2.2 処理の流れ

まず、グローブが検出した各指の曲がり度、モーションセンサが検出した手首の姿勢をdouble型の配列に格納する。次に、その配列を用いて、使用者のアクションを認識する。アクションが検出されると、アクションに対応した3D動画を再生する。表1に、キャラクターの反応を示す。

表1 アクションと反応

使用者のアクション	反応
何もしない(どれにも入ってない状態)	待機
にぎる(手を縦にしてグー)	つぶれる(縦)
手の甲を上にしてパー	つぶれる
手の甲を上にして人差し指を立てる	つついてくる
手の甲を上にしてグー	エサを食べる
親指のみを立てる	踊る
上下運動	ジャンプ
左右運動	喜ぶ
手のひらを上にしてパー	寄ってくる
人差し指を上に向けて立てる	伸びる

2.3 キャラクター

キャラクターは「変形する」『普段飼うことができない』、丸みをおびている『癒される』という点に着目しオリジナルキャラクターを開発する(図2-4)。

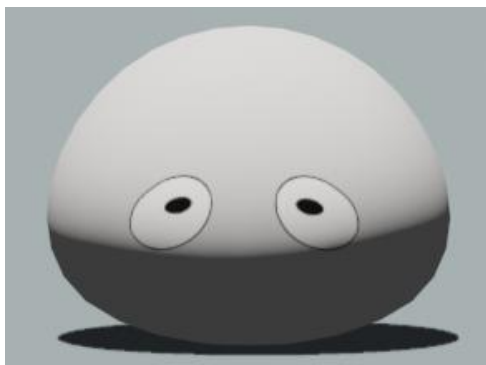


図2 もちくん(待機状態)

図2は、待機の状態である。これを基本の状態とし、ユーザがなにも行っていないときを表す。

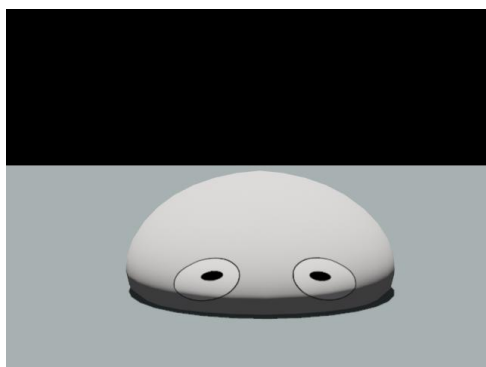


図3 もちくん(つぶれる)

図3は、ユーザが手の甲を上にして指をパーの状態にしたときに再生されるもちくんの反応である。

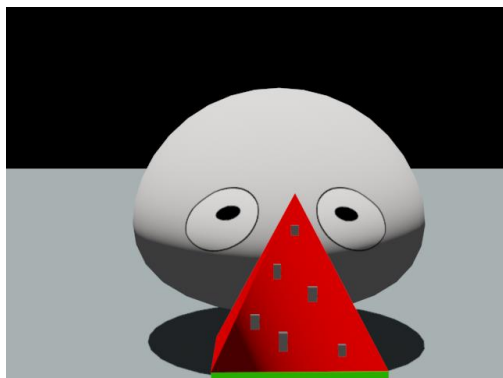


図4 もちくん(エサを食べる)

図4は、エサを食べる反応であり、ユーザが手の甲を上にしてグーにしたときに再生される。

3. 評価

3.1 評価方法

実際に仮想キャラクターとの触れ合いを体験してもらい、アンケートを実地する。

まず、指の曲げ方(グー、パー、親指、人差し指)と手首の向きによってキャラクターの反応が変わることを説明する。次に、HMDとデータグローブを装着させ、自由に触れ合ってもらう。使用中、キャラクターの反応の種類と時刻を記録する。その後、ユーザが使用を中止するか、3分経過した時点で、アンケートの記入を依頼する。

3.2 アンケートの内容

体験前に次を記入してもらう。

- ・年齢、性別
- ・ペットを飼っているか
- ・ヴァーチャルペットに対しどのような印象をもつか

体験後には、次について質問する。

- ・触れ合える感覚はあったか
- ・長く触れ合っていたいと感じるか
- ・実際に長時間触れ合いたいと思ったか
- ・実際に体験して触れ合っている感覚が得られるか
- ・癒されたと感じたか
- ・楽しめたか
- ・意見・改善点

4. おわりに

本研究では、没入型仮想世界で手の動きに反応し、変形するオリジナルキャラクターを開発し、実際に体験してもらうことで、キャラクターと触れ合っている感覚が得られるか、検証する。

参考文献

- (1) 柴田崇徳・和田一義、ロボット・セラピーのためのパロとその効果的な運用、計測と制御 vol. 51, No. 7, P640-643, 2012
- (2) 渡辺一郎、人に優しい端末を目指す子ぐま型ソーシャルロボットとロボット・セラピー、計測と制御 vol. 51, No. 7, P614-619, 2012
- (3) 小泉賢人、没入型仮想空間で触れられるバーチャルペットの試作、平成21年度日本大学生産工学部数理情報工学科卒業論文 2010
- (4) Autodesk 3ds Max ビジュアルリファレンス ワークスコーポレーション 2009