

没入型ヘッドマウントディスプレイと振動グローブを用いた 動物と触れ合える仮想動物園の開発

日大生産工(学部) ○大村 奈南美 日大生産工 岡 哲資

1 まえがき

仮想現実(VR)技術は、2000年代以降に大きく進化した。VRとは、3DCGと音によってリアルな仮想空間を作り出す技術のことである。通常、VRを体験するときには没入型ヘッドマウントディスプレイ(HMD)を頭部に装着する。この没入型HMDにはセンサーが内蔵されており、頭の向きや動きに応じて映像がリアルタイムで追従するようになっている。さらに、ヘッドホンによって音も感じられ、VRの世界に完全に没入できる。

現在、VRを用いたバーチャルペットの研究は進められている¹⁻³⁾。しかし、仮想動物園の研究はまだ進められていない。そこで、没入型HMDと振動グローブを取り入れ、体験者と動物との距離が近く、動物園の世界が視覚的に表現できる空間で、触覚のある非日常的な仮想世界が体験者にどのような主観体験を与えるのか、について研究しようと考えた。

仮想動物園があると、バーチャルペットのように体験者と動物との一対一の触れ合いだけでなく、非日常的な世界で複数の動物との触れ合いにより新しい体験ができ、新鮮味が生まれる。また、本研究の応用として、すでに絶滅した動物や日本には存在しない動物との間近での触れ合いも将来的には考えられる。さらに、仮想動物園は現実の動物園とは異なり、身の危険がないこと、動物の菌などの衛生上の問題がないこと、お金がかからないこと、遠くまで足を運ばなくていいこと、などの利点が挙げられる。本報告では、仮想動物園のデザインと開発方法を説明する。

2 仮想動物園

2. 1 仮想動物園のデザイン

体験者は没入型HMDと振動グローブを装着する。頭部に没入型HMDを装着すると、仮想空間を360度見渡すことができる。また、手を動かすと、それに連動して仮想空間内で手の3DCGモデルが動く。

最初は、スタートシーン(図1)が表示される。スタートシーンからスタート用のプレートに

触れると、タイトルシーン(図2)へ移動する。タイトルシーンで入場用のプレートに触れると、カメラが前進し、仮想動物園へ入場する。入場すると、メインシーン(図3)へ移動し、ホワイトタイガー、パンダ、レッサーパンダの3種類の動物の名前が書かれたプレートが出てくる。

触れ合いたい動物の種類の種類プレートに触れると、触れた動物の門が開き、門の後ろに隠れていた動物が体験者の前に歩きながらやってくる。このとき、体験者と動物は向き合っている。そこで、動物と手の3DCGモデルが触れると、グローブの振動モーターが震える(図4)。例えば、手の3DCGモデルが動物の耳に触れると、動物が片耳・両耳を前後・左右に動かす3DCGアニメーションが再生される。このようにして、手の3DCGモデル触れた部位に応じた3DCGアニメーションが再生される。また、動物と手の3DCGモデルが触れていないときは、様々な動きに対応したアニメーションの中からランダムに再生される。

仮想動物園を終了したいときは、各動物のシーンからメイン用のプレートに触れてメインシーンへ戻る。そして、退場用のプレートに触れてエンドシーン(図5)へ移動する。

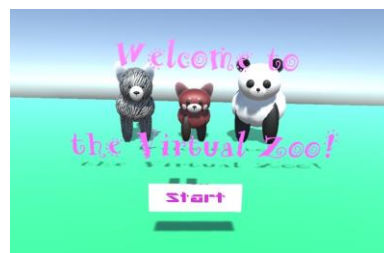


図1 スタートシーン



図2 タイトルシーン

Development of a virtual zoo in which one can interact with animals
using immersive a head mounted display and a vibration glove

Nanami OMURA, Tetsushi OKA

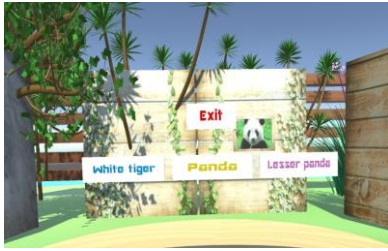


図3 メインシーン



図4 レッサーパンダ実行シーン



図5 エンドシーン

2. 2 仮想動物園の開発方法

まず、3DCG制作用ソフトウェアを用いて、動物園の世界を3DCGで制作する。同様にして、動物も3DCGでモデリングする。その後、モデリングした動物にリギングを行い、3DCGアニメーションを制作する。各動物の3DCGアニメーションは、動物が頷く、顔を上げる、片耳・両耳を前後・左右に動かす、上へジャンプする、尻尾を縦・横に振る、鳴き声を加える、など顔・体・耳・足・尻尾のそれぞれの部位の動きに対応した2～5秒程度のものを55種類ほど制作する。

世界と動物の3DCGモデルとアニメーションを制作後、これらを総合開発エンジンにインポートする。そこで、世界と動物の大きさと位置を適切に変更する。その後、没入型HMDと3Dモーションセンサデバイスを使用できるように必要なフォルダをプロジェクト内にインポートする。そして、没入型HMDの前部に3Dモーションセンサデバイスをマジックテープで取り付ける。こうすることで、自分の手を認識して仮想空間に3DCGの手として表現される。

その後、3種類のスクリプトを作成する。ま

ず、図1～図5に示す各シーンへ移動するためのスクリプトを作成する。これらのスクリプトは、仮想空間内のプレートに手の3DCGモデルが触れると、新しいシーンへの移動を実行する。次に、動物と手の3DCGモデルが触れるとその部位が動くアニメーションを再生するスクリプトを作成する。さらに、動物のアニメーションをランダムに再生するためのスクリプトを作成する。これらのスクリプトによって、動物と手の3DCGモデルが触れていないときは、様々な動きに対応したアニメーションの中からランダムに再生される。

最後に、毛糸製の手袋の内側の掌の中央に小型振動モーター(大きさ: $10 \times 10 \times 2.5\text{mm}$, 重量: 5g)を布製の生地で縫い付けて取り付ける。そして、ワンボードマイコンを用いて振動モーターのスイッチをオン・オフできるようにスクリプトを作成する。このときのスクリプトは、動物と手の3DCGモデルが触れているときにのみ、震えるようにする。

2. 3 使用するソフトウェア・ハードウェア

使用するソフトウェアは3DCG制作用ソフトウェアの3ds Max 2016, 総合開発エンジンのUnity 5.6.1f1, 総合開発環境のMonoDevelop, Microsoft社のOS製品のWindows10, 動画編集ソフトウェアのAviUtlである。

使用するハードウェアはデスクトップPCと没入型HMDのOculus Rift, 3DモーションセンサデバイスのLeap Motion, 振動グローブの毛糸製の手袋, 携帯電話用振動モーター, ワンボードマイコンのRaspberry Piである。

「参考文献」

- 1) 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22年度日本大学生産工学部数理情報工学科卒業論文, (2011).
- 2) 山田昂, 3D仮想空間で触れあえるキャラクターの開発, 平成24年度日本大学生産工学部数理情報工学科卒業論文, (2013).
- 3) 佐藤鑑永, 木藤恒夫, バーチャル・ペットの癒し効果, 久留米大学学術機関リポジトリ, 第08号, (2009) p39-44.