

# ポジショントラッカーを利用した芸術表現の研究

大阪芸術大学 アートサイエンス学科 教授 市川 衛

2020 年は新型コロナウイルスによるコロナ禍により、社会生活様式が激変する大きな変革の年となった。ウィルス感染の防止のために三密を避けるなどの理由から、従来は当たり前であったリアルな空間での人間の行動が制限されるようになり、それに対応してリモートワークやサイバー会議など、サイバー空間を利用してリアル空間との融合を図る動向があらゆる局面で重要視されるようになった。

このような激しい時代の変化に対して、芸術表現やエンターテインメントの世界における表現手法にも急速な進化が始まった。音楽のライブはリアルとバーチャルをミックスした xR ライブに急速に舵を切り始め、メタバースやバーチャル美術館をはじめとするバーチャルなエンターテインメントやバーチャル体験が現実味を増すようになった。そのような時代の変化の背景を踏まえて、VR の世界をリアルな世界と融合させる技法のひとつであるポジショントラッカーを利用した芸術表現の構築方法の実施実験を本年度の研究テーマとした。

コンシューマー向けに販売されている VR システムの中では VIVE Pro が VIVE Tracker というポジショントラッカーを採用しており VR 空間の中でのトラッカーの位置情報を正確に捕捉できるものとなっている。このシステムを利用して VIVE Tracker の芸術表現への利用方法の実施実験を行い、自身の芸術表現の技法の基礎とするとともに、学生の教育目的にシステムを貸与して作品制作の技術指導を行なった。

## 【VIVE Tracker のシステム導入と基本動作の確認】

最初に VIVE Pro Eye と VIVE Tracker 8 台を購入して、Windows10 の VR Ready のノートパソコンに SteamVR をインストールして基本動作確認を行なった。VIVE Tracker をワイヤレスで接続するためには、SteamVR でのペアリングが必要であるが、ネットで多く語られているトラブル情報に多く見舞われた。VIVE Tracker 用ドングルを差した USB ポートを一台ずつアクティブにして行う必要性、ドングル間を 10cm 以上にする方が良いらしい、wifi との干渉に注意が必要など、ペアリングには注意事項が多く、エラーに頻繁に遭遇する煩雑な作業であったが、最終的には 8 台全部をペアリングすることに成功した。

## 【VIVE トラッカーによる 6 点以上のトラッキング】

VTuber のアバターの人体トラッキングを VIVE の VR システムで行うには、HMD (ヘッドマウントディスプレイ) とコントローラーによる頭部・左手・右手の 3 点トラッキングが基本となるが、これに VIVE Tracker を加えることで、腰と左右の足を加えた 6 点トラッキングや、さらに左右の肘や膝を加えた 10 点トラッキングが可能となる。

6 点以上の人体トラッキングを実際に行うために 3tene (ミテネ) という VTuber 向けのアプリを利用した。3tene は Web カメラ・LeapMotion・VR システム・Live2D・Azure Kinect など多くのシステムに対応している。3tene Pro で

体の動きを VR に対応するようにすることで基本の 3 点トラッキングの実験を先ず行ってから、VIVE Tracker を腰と左右の足首に加えた実験と、さらに左右の肘を加えた実験を行った。最終的には実験は成功したが、VIVE Tracker のペアリングが中断するなどのトラブルに多く見舞われた困難があったが、レイテンシーが少ないスムーズな動きをキャプチャーできることを確認できた。

## 【Unity で HMD なしでの VIVE Tracker の捕捉】

ネット情報に公開されている VIVE Tracker を HMD なしで Unity から捕捉する動作実験を行なった。SteamVR がインストールされているフォルダにある設定ファイルの一部を書き換えて、Unity に Asset Store から SteamVR plugin を入れることでこれを実現することができた。

## 【動きに追従するプロジェクションマッピング実験】

リアルな世界のオブジェクトに VIVE Tracker を装着させることで動きに追従する簡易なプロジェクションマッピングができないかと考え、そのための実験を行なった。実験を簡略化するため平面のパネルに VIVE Tracker を装着し、Unity 上の色のついた平面オブジェクトを VIVE Tracker の位置情報に同期させた。プロジェクターにも VIVE Tracker を装着して Unity 内のカメラ位置に同期させた。位置やズームの具合をキャリブレーションするために HMD なしの Unity のプログラミングを行ない、プロジェクションマッピングして一定以上のトラッキングに成功した。現状はキャリブレーションが難しく精度が落ちるので、今後はキャリブレーションシステムを確立して実用化することを課題としていきたい。

## 【人物をキーイングでキャプチャー合成する実験】

Unity 内のカメラ位置を VIVE Tracker を取り付けたデジタルカメラ位置に同期させ、グリーンスクリーンの前に立った人物のカメラ映像をキャプチャーしてキーイングし、バーチャル空間に人物を登場させる実験をした。パソコン性能が低いとリアルタイムのスムーズな映像が得られなかったで、今後高いパソコン環境での再実験が必要であることが判明した。

## 【作品や教育での活用と展望】

VIVE Tracker によるポジショントラッカーの利用方法の利点と欠点を実験を通して理解することができたので、この経験を今後の自己のバーチャル作品の制作に活用すると共に、関連するアートサイエンス学科の授業の指導に活かしていきたいと考えている。

また、立体サウンドを活かした 2 人対戦型の VR 作品を計画した学生に対して本研究のシステムを貸与することで本年度の卒業作品が制作に役立ったことも本研究のひとつの成果となった。