



Captured Alien

Captured Alien

小川 時央¹⁾

Tokio OGAWA

1) 筑波大学 システム情報工学研究群 (〒305-8577 茨城県つくば市天王台1丁目1-1, s2020723@s.tsukuba.ac.jp)

概要 : HMD を装着して遊ぶコンテンツは, 単独あるいは HMD を装着している者同士が交流することがほとんどで, それ以外の者は鑑賞者という構図が一般的であった. 本稿では, HMD を装着した人と周囲の人々の, バーチャル空間と実空間を介した相互作用が可能な体験型システム「Captured Alien」を開発する. バーチャル空間上のアバターは実空間上の立体空間ディスプレイに投影され, 実空間上の人々は, バーチャル空間上にバーチャルキャラクターとして身体化される. お互いを異星人だと認識した地球人同士の”未知との遭遇”体験を提案する.

キーワード : バーチャル空間と実空間での相互作用, テレイグジスタンス, 身体化, 触覚提示

1. はじめに

HMD を装着した体験者は滑稽である. 驚き, 慌てふためく姿を見ると, ちょっかひを出したくなるのが人の心理だ. しかし, HMD を装着して遊ぶコンテンツは, 単独あるいは HMD を装着している者同士が交流することがほとんどで, それ以外の者は鑑賞者という構図が一般的であった. そこで, HMD 装着者が存在するバーチャル空間(VE)と HMD 非装着者が存在する実空間(RE)を介した相互作用が可能な体験型システム「Captured Alien」を開発し, HMD 装着者と非装着者の新たな関わり合いを提案する.

2. システム概要

Captured Alien では, HMD 装着者は捕らえられた宇宙人, HMD 非装着者は宇宙人を捕らえた地球人という設定である(図 1).

○HMD装着者視点(VE)

○HMD非装着者視点(RE)

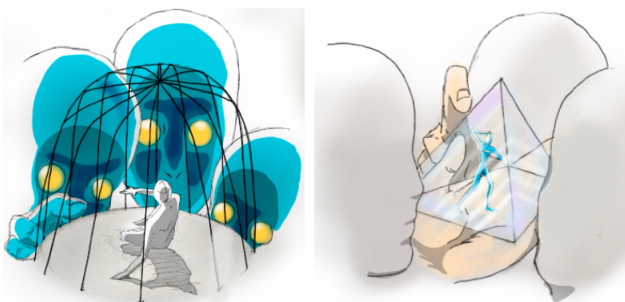


図 1 システム概念図

HMD 装着者のアバターは, 実空間で小型立体空間ディスプレイに投影され, HMD 非装着者によって 4 方向から観察される. VE では HMD 非装着者の姿は, 異星人の姿に変換される. HMD 非装着者は捕らえた宇宙人をつつくなど相互作用が可能である. お互いを異星人だと認識する地球人同士の”未知との遭遇”体験を実現する.

3. システム構成

システム全体の構成図を以下に示す(図 2).

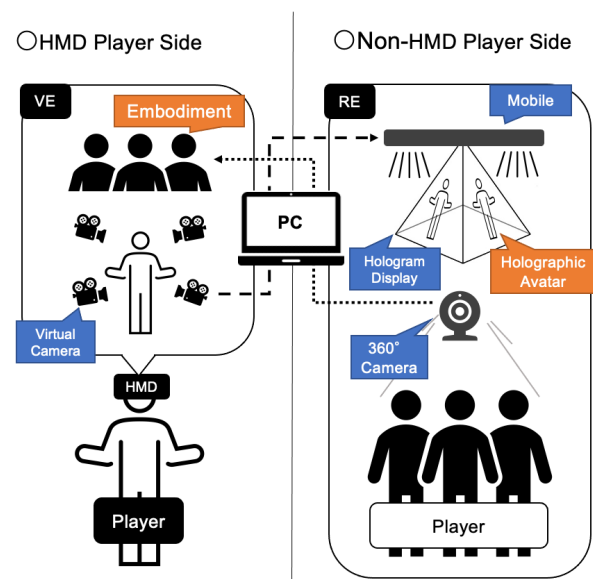


図 2 システム構成図

機材は、HMD、PC、モバイル端末、立体空間ディスプレイ、全天球カメラ(RICHO THETA V)、Leap Motion、超音波スピーカーを使用することとする。開発環境はUnityを使用する。以下に部分的な機構を説明する。

3.1 立体空間ディスプレイとアバター投影

HMD 装着者の遠隔存在感と非 HMD 装着者の支配感を助長するため、「手のり感」のある立体空間表示をコンセプトとする。立体空間表示デバイスには、4枚の透明板から構成される四角錐型のディスプレイを用いる[1][2]。VEに設置された4つのバーチャルカメラが、HMD 装着者のアバターを前後左右の4方向から撮影する。撮影された映像は、空間表示ディスプレイ上部に取り付けられた端末へと送信され、前後左右のアバター像が4つの透明板にリアルタイムに投影される(図3)。

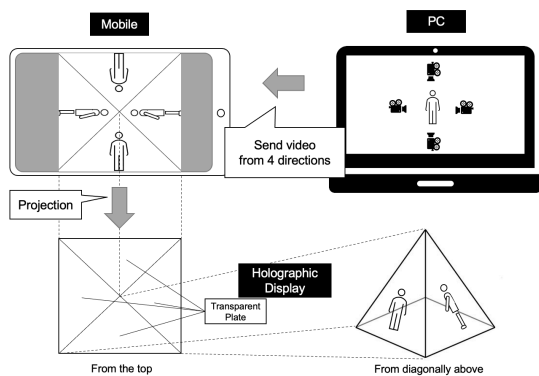


図3 立体空間ディスプレイへのアバター投影

3.2 HMD 非装着者の VE への身体化

全天球カメラによって撮影された映像から、画像認識ソフト OpenPose [3][4]によってリアルタイムに人物の骨格検出し、VEにバーチャルキャラクターとして存在させる(図4)。

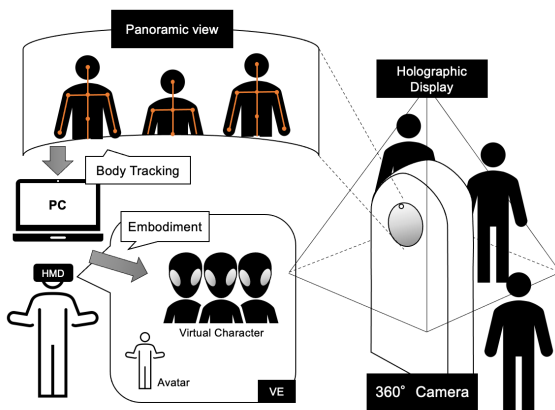


図4 HMD 非装着者の VE への身体化

カメラは中空の立体空間表示ディスプレイ内部に設置し、投影されているアバターの視線と同一にする。

3.3 相互作用の触覚フィードバック提示

HMD 非装着者のバーチャルハンドと、HMD 装着者のアバターが接触した際、触覚を提示する。なおバーチャルハンドは、Leap Motion によって、指先がアバターに一定距

離近づいたことが検知されると、立体空間ディスプレイに投影される。

・HMD 非接触者側(RE)

バーチャルハンドとアバターが衝突判定されると、立体空間ディスプレイ下部に設置された超音波スピーカー配列から超音波が指先に向けて発せられ[5]、触覚フィードバックが与えられる(図5)。

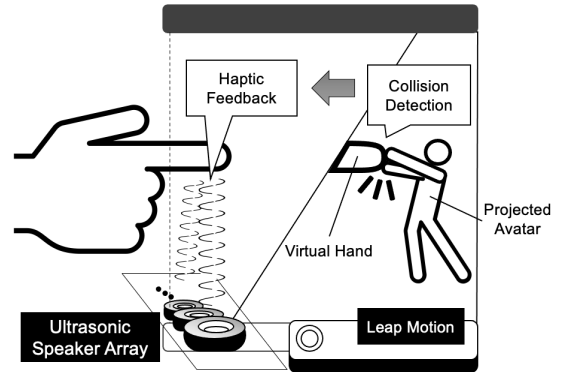


図5 超音波スピーカーによる触覚提示

・HMD 非接触者側(VE)

バーチャルハンドとアバターが衝突判定されると、ハンドコントローラにバイブレーションとして触覚提示される。

4. おわりに

本稿では、HMD 装着者とその周囲の非装着者とのバーチャル空間と実空間を介した相互作用を目的とした体験型システムを開発し、VR コンテンツ体験者とその周囲の人々の新たな関わりありを提案した。今後は、立体空間ディスプレイを揺らす、ディスプレイ同士を繋げるなど相互作用のバリエーションを増やし、それに伴った触覚提示手法を検討していきたい。

参考文献

- [1] 石川洵：空間映像による映像と現実世界の融合，立体視テクノロジー，エヌ・ティー・エス，pp. 391-398, 2008.
- [2] 大塚理恵子：小型で持ち運びが可能な 360 度立体映像ディスプレイ技術の開発，エヌ・ティー・エス，pp. 222-225, 2008.
- [3] 川北亨，西口敏司，村上正行：全天球カメラ映像を用いた複数受講者の姿勢推定，教育システム情報学会学生研究発表会，2017.
- [4] 瀧剛志：全周映像を用いた人の行動計測と VR を用いた行動支援，一般研究課題.
- [5] Takayuki Hoshi, Masafumi Takahashi, Takayuki Iwamoto, and Hiroyuki Shinoda: Noncontact Tactile Display Based on Radiation Pressure of Airborne Ultrasound, IEEE Trans. on Haptics, Vol. 3, No. 3, pp.155-165, 2010.