



MirroringWay

MirroringWay

五十嵐ニコ¹⁾, 藤井美来¹⁾
Niko IGARASHI, Miku FUJI

1) 慶應義塾大学 環境情報学部 (〒252-0882 神奈川県藤沢市遠藤 5322, ni96kitten@keio.jp, mfji@keio.jp)

概要: 現実空間と VR 空間の遷移に鏡を取り入れることによって, VR 空間への没入感を増加させる体験を提供する. 具体的には, 合わせ鏡の現象によって発生する, 鏡や周囲の風景が無限に続くことで通路のように知覚できる視覚効果を VR 空間内で再現することで, 鏡の中を通過できるようなシステムを設計する. 合わせ鏡によって発生した通路を通過することにより現実空間と VR 空間を行き来できるシステムによって, 両空間の連続性を高め, VR 空間への没入感が増加した体験を提供する.

キーワード: VR, 鏡, 視覚

1. はじめに

近年 VR (Virtual Reality) 技術の発達により, パススルーを用いた外科手術や VR 空間におけるライブパフォーマンスなど, バーチャル技術による現実空間の拡張が実用性を帯びている. VR ユーザは, パススルーの切替えや HMD(Head Mounted Display) の付け外しによって, 現実空間と VR 空間を手軽に遷移することができるが, その遷移において視覚的な断絶を感じ取る場合がある. このような視覚的な断絶は没入感を低下させる恐れがある. そこで, 現実空間と VR 空間の連続的な遷移によって, ユーザの体験におけるプレゼンスや現実感を認識させる手法が検討されている. 桶田[1]は, ユーザが認識している空間が自らの存在している現実空間であると感じる感覚を「現実感」と定義し, ユーザが現実感を保ったまま現実空間から VR 空間への遷移を可能にする VR コンテンツを実装し, その有効性を実証した. しかし, 研究の対象が VR 空間のコンテンツに限定されており, 現実空間側を起点とした手法は提案されていない.

そこで本稿では, 現実空間と VR 空間の連続的な遷移手法として, 鏡に注目した. 鏡や鏡に映る鏡像はどこか異質な感覚を伴う. このような鏡の特性は, 例えば別世界への入り口[2]や人物の願望の投影[3]といったように, 観察者の想像力を喚起して不可思議な感覚を促す装置として機能している.

我々が提供する体験では, 鏡によって発生する現象の一つである合わせ鏡を使用する. 合わせ鏡とは, 図 1 のよう

に鏡を向かい合わせに配置した状態であり, 鏡や周囲の風景が無限に続くことで通路のように知覚できる視覚効果が得られる.

VR 空間と現実空間の遷移において, 合わせ鏡に見られる立像と虚像の視覚効果を取り込んだ映像体験の提案を行う. 具体的には, VR 空間において合わせ鏡によって発生する仮想的な通路(以下, 鏡像通路)を再現し, 現実の鏡に重ね合わせて表示する. VR 空間内では, 体験者が鏡像通路を通過することが可能であり, それによって HMD に表示される画面が現実空間を表示したパススルーと VR 空間の 2 つで切り替わる. これにより, 体験者は鏡像通路を通過によって現実空間と VR 空間を遷移したような体験をすることができる. このように, 鏡を使用した一連の体験によって現実空間と VR 空間の連続性の増幅, 及び VR 空間へのより高い没入感を提供できる新たな VR 体験の提案を行う.



図 1: 現実空間の合わせ鏡

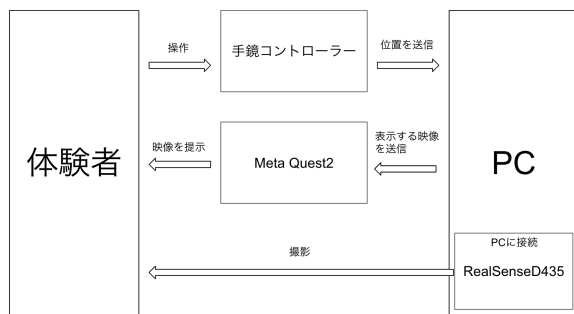


図 2: システム構成図



図 4: 手鏡コントローラー

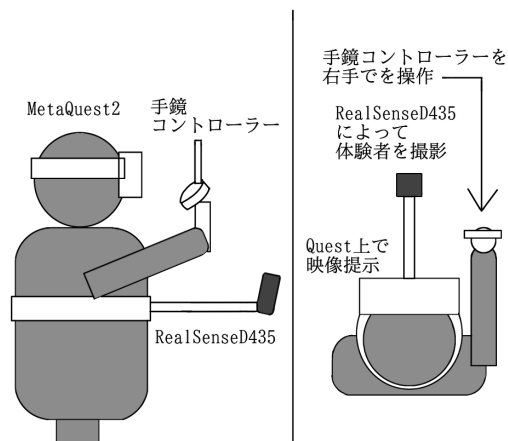


図 3: 体験概要図



図 5: 1m 以内の物体のみを抽出した様子

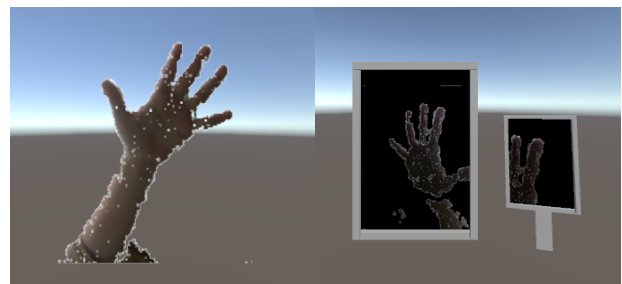


図 6: 表示されるアバター(左)

図 7: VR 内の鏡にアバターが反射する様子(右)

2. システム構成

本体験のシステム構成及び体験時の概要図を図 2 及び図 3 に示す。また、それぞれのデバイスの役割について、以下の項目で詳細を記す。

2.1 手鏡コントローラー

今回の体験では VR 空間で鏡を提示すると共に、現実空間にも鏡を用意する。鏡は 110mm*140mm のサイズの手鏡を使用する。手鏡は全身鏡と比較すると、携帯性に優れ体験の自由度や導入の手軽さを高める利点がある、その鏡面のサイズの制約から使用者の全身像を映すことは困難であり、視認性の観点からは没入感を損なう可能性があるが、体験の中で手鏡を用いることによって、本来通ることのできない広さの通路を通過するという現実とは異質な体験を設計することが可能であり、このような異質性の強調は現実と VR 空間との境界を曖昧にし、結果としてより深い没入感を誘発する可能性を持つと考えられる。今回の体験では、体験の手軽さと異質性の強調の観点から、手鏡の使用を決定した。

体験の中で、体験者は図 4 に示すような、MetaQuest2 のコントローラに手鏡を装着した手鏡コントローラーを操作する。MetaQuest2 で体験者に提示される VR 空間には Unity の 3D オブジェクトを用いて制作された手鏡が配置されており、手鏡コントローラーの位置が PC 経由で MetaQuest2 に送信されることにより VR 空間の手鏡と連動する設計となっている。これにより、体験者は現実空間と VR 空間に

おいて、同一の物体を取り扱っているような感覚を体験することができる。また、体験の中で体験者は手鏡コントローラーによって VR 空間の移動及び鏡像通路との接触を行う。

2.2 RealSenseD435

VR 空間で鏡像通路の再現をするにあたり、映像内に表示する体験者の姿を RealSenseD435 によって取得する。RealSenseD435 は体験者の腹部にベルトやパイプを用いて固定し、常に体験者の顔が撮影できるように配置する。RealSenseD435 で取得した画像の中から、図 5 のように 1m 以内にある物体を点群として検出し、それ以外の背景を透過する。これにより撮影された映像の中から体験者の姿を抽出する。抽出した映像は図 6 及び図 7 のような形で MetaQuest2 内に表示される。この映像を体験者のアバターとして利用する。VR 空間に配置された鏡や体験者が操作する VR 内の手鏡が、表示された点群の映像をそれぞれの鏡の位置と向きから切り取って反射することで、体験者が VR 空間においても現実空間と同じように鏡とそれによる鏡像の発生を視認できるように設計する。



図 8: 提示される VR 空間

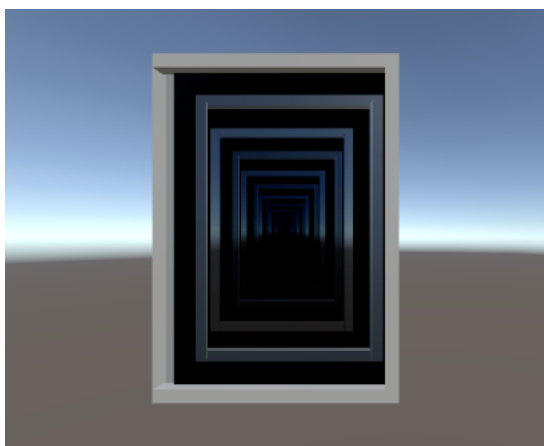


図 9: VR 空間内の鏡像通路

2.3 MetaQuest2

体験者への VR 空間の提示には MetaQuest2 を用いる。MetaQuest2 内に表示する映像については Unity で作成する。表示される映像の内容は、パズスルーとして表示される現実空間と、そこから鏡像通路を通過することで移動できる複数の VR 空間で構成される。VR 空間のイメージを図 8 に示す。また、体験者が制作及び通過することのできる鏡像通路の提示も MetaQuest2 で行われる。VR 空間の鏡像通路は図 9 のように提示される。

3. 体験の流れ

ここでは提案する体験の具体的な流れについて記す。体験の中で、体験者は初めに RealSenseD435 と MetaQuest2 を装着する。このとき右手に手鏡コントローラを所持する。MetaQuest2 では初めにパズスルーで現実空間が表示される。このとき表示されたパズスルーの画面の中には、図 10 のような形 VR 内のオブジェクトとして鏡と体験者が所持する手鏡が表示される。このとき、手鏡を鏡に向かい合わせることによって鏡像通路を制作することができる。このとき制作した鏡像通路は手鏡コントローラの決定ボタンを押すことによって人が通過できる大きさにまで拡大される。体験者が鏡像通路の中を通過することによって MetaQuest2 内で表示される画像がパズスルーから VR 空間に変化する。これにより体験者は鏡像通路を通過することによって現実空間と VR 空間を遷移することができる。



図 10: パズスルーで提示される現実空間に鏡と手鏡が表示される様子

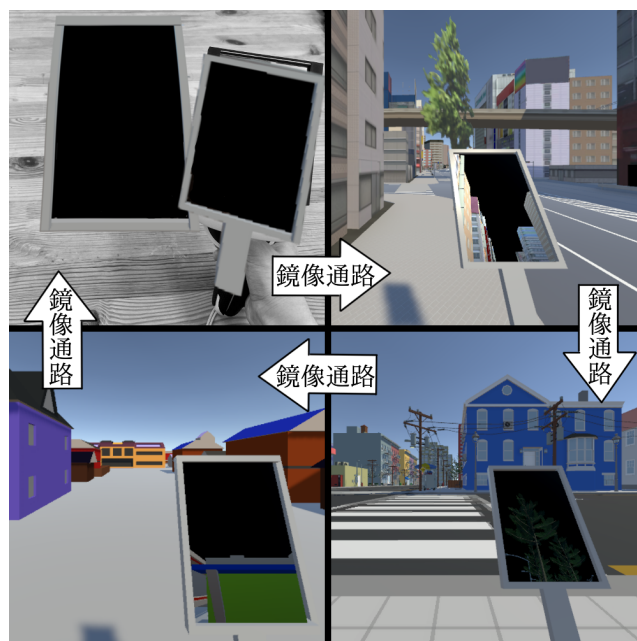


図 11: 現実空間と VR 空間の遷移のイメージ

また、体験の中で鏡像通路は VR 空間と VR 空間の連続的な遷移にも用いられる。表示される VR 空間は複数用意し、それぞれの VR 空間で鏡像通路を作成及び通過することによって VR 空間を遷移していくことができる。初めに提示される VR 空間は、日本の都会の街並みを再現する。図 11 のような形で、VR 空間を遷移していくことにより、VR 空間に表示されるオブジェクトのポリゴン数が減少したり、VR 空間の雰囲気が現実に近いものからカートゥーン調のような雰囲気に変化していったりするといったように、現実感を減少させていく。これにより、体験者が現実空間から徐々に VR 空間に入り込んでいくといったような、連続的な遷移とそれによる没入感の増加を狙っている。

最終的に表示される VR 空間で鏡像通路を作成及び通過した際に、プレイヤーはパズスルーで表示された現実空間に戻ってくる。

4. むすび

VR による新たな表現及び体験として、合わせ鏡を用いた VR 空間と現実空間の遷移手法を提案した。鏡という、現実空間に存在しながらも現実とは異質な知覚や視覚効果を引き起こす物体を現実空間と VR 空間との遷移における媒介要素として位置づけることで、VR 体験における新たな表現手法を実現した。

参考文献

- [1] 桶田真吾：現実の信念を保つ VR 体験のための全方位映像を用いた現実-VR 間の遷移手法，奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科情報科学専攻修士論文, p.1, 2019.
- [2] ルイス・キャロル著 河合祥一郎訳：新訳 かがみの国のアリス, 角川つばさ文庫, 2010
- [3] J.K.ローリング著 松岡佑子訳：ハリー・ポッターと賢者の石, 静山社, 1999.