

異なる位置検出システムのHMD間における空間共有手法

島村 圭[†] 盛川 浩志^{††} 小宮山 摂^{††}
[†] 青山学院大学大学院 理工学研究科 ^{††} 青山学院大学 理工学部

1. はじめに

近年、HMDの普及により医療や教育の分野において複数人がHMDを用いて仮想空間を共有する利用方法の検討がされている。しかし、多くの場合、対面状況下においては単一の位置検出システムや同一種類のHMDが用いられ、異なるHMD間における共有は想定されていない。スマートフォンを用いた簡易型のHMDのように容易に入手が可能なHMDを用いてVR-HMDの仮想空間を共有することができれば実用であると考えられるため、その手法や異なる位置検出システムや性能のHMD間における共有を行う際の問題点について検討を行う。

2. 先行研究

本研究で使用するVR-HMDでは、周囲に設置したベースステーションからの赤外線を用いてHMDが取得する方式でトラッキングを行っている。また、スマートフォンを用いた簡易型HMDでは机上に固定したARマーカーを認識することでHMDの相対位置を取得している。筆者らは両者の位置検出システムを統合する手法として、それぞれのシステムにおいて認識が可能なトラッカーとARマーカーを基準として、実空間において同位置に配置することで位置合わせを行い、医学教育を想定した評価実験を行っている[1]。その結果、手動による位置合わせでは精度が不十分であり、指示の共有に関する評価が低かったが、図1に示すように映像の綺麗さや立体感など、モデル自体の見易さに関しては簡易型HMDを用いた場合でもVR-HMDと同程度の評価が得られた。

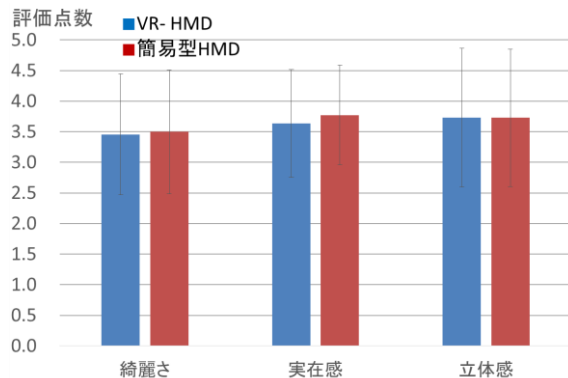


図1. ユーザビリティに関するアンケート結果一例

3. 共有手法

前実験の結果から、位置合わせの精度を向上させることで異なるHMD間による有効性が向上することが示

唆されたため、本研究ではVR-HMDと簡易型HMDの世界座標系を統合することにより位置検出システムの統合を行う。ARやMR環境において座標系の統合を行う際には共通のマーカーや実物体を基準として座標系の変換を行うことが一般的な手法であるが、対象としているHMDは一方が外界の映像を取得する手段のないoutside-in方式のVR-HMDである。そこで、VR-HMD専用のトラッカーと簡易型HMD用のARマーカーを厳密に位置合わせした指示棒を作成し、それを移動させて両座標系に対応する点を複数点観測することで座標系の統合を行う。

4. 実験

座標系の統合を行ったシステムにおいて、両者で同一の仮想オブジェクトを共有し、一方のHMDで指示した個所をもう一方のHMDで観察した場合の精度を検証した結果、実空間と同スケールの仮想空間上で誤差の大きさは前実験における手動位置合わせでは平均30mmの誤差が生じていたが、座標系統合により平均7mmとなった。また、この共有方法を用いて実物大の仮想キーボードを表示し、キーに対する指示の観察を行ったところ、図2のように観察による評価は向上した。

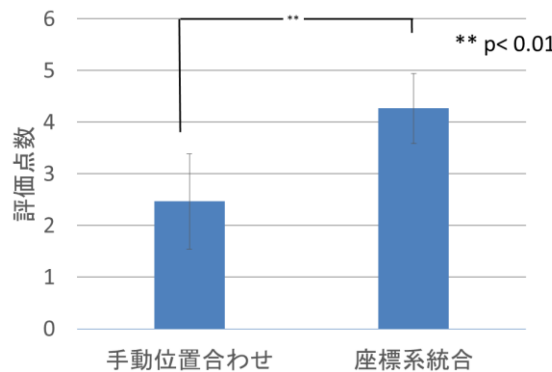


図2. 指示・観察タスク評価結果

5. まとめ

位置検出システムや性能の異なるHMDを用いた場合でも、両者のマーカーとトラッカーを厳密に位置合わせした指示棒を用いて対応点を観測し、座標系を校正することにより協調作業における精度や評価が向上した。今後の課題として、より簡易的に統合を行うために、VR-HMDのトラッカーを直接簡易型HMDで認識するマーカーレスARを検討することが必要である。

参考文献

[1] 島村ほか, 複数のHMDを用いた空間共有における位置検出システムの違いがユーザビリティに与える影響. 第22回バーチャルリアリティ学会全国大会, 2017.