

仮想物体表面上での円滑な描画を可能にする視覚的補助の検討

杜若 大樹[†] 川越 真帆^{††} 大槻 麻衣^{†††} 柴田 史久[†] 木村 朝子[†]

† 立命館大学情報理工学部 †† 立命館大学情報理工学研究科 ††† 筑波大学システム情報系

1. はじめに

我々は、複合現実 (Mixed Reality; MR) 空間で、筆型のデバイスを利用して、実世界と同様の感覚で仮想物体に直接描画できる描画システムを構築している [1]。MR 空間ではデバイスと仮想物体間の距離感の把握が難しいため、同研究では触覚提示装置を導入し、仮想物体と実デバイスの接触を提示している。しかし、触覚装置の導入は煩雑でコストもかかる。そこで本稿では、視覚的補助のみでデバイスと仮想物体間の距離感を提示する方法について検討する。

2. 視覚的補助に必要な要素の分析

まずは、いくつかの視覚的補助の体験を通して、どのような補助がデバイスと仮想物体間の距離把握に有効なのか、問題点は何かなどを分析する。具体的には、Volkert ら [2] の研究を参考にして作成した 3 種類の視覚的補助 (図 1) と既存の描画システムにおける描画結果そのもの (図 2) を用いた。

MR 空間の提示には、両眼立体視可能なビデオスルー型のヘッドマウントディスプレイ (Canon MREAL HM-A1) を使用した。被験者の頭部およびデバイスの位置姿勢情報の取得には、磁気センサ (POLHEMUS, 3SPACE FASTRAK) を用いた。

体験では、体験者 3 名に、図 1 の 3 種類の視覚的補助を提示した場合と図 2 の描画システムの場合、それぞれを体験させコメントを回答させた。描画対象となる仮想物体には、単純な平面と複雑な形状を用意した。

体験の結果、以下のようなコメントが得られた。

- (1) デバイス先端が仮想物体表面に触れている状態では視覚的補助が無く、その状態を維持することが困難である
- (2) 体験者の視点によっては、視覚的補助が見えにくい場合が存在する
- (3) 仮想物体表面の起伏を予め把握することができず、一定の太さで描画できない

以上をまとめると、描画動作を補助するためには以

下の 2 要素が必要と考えられる。

- (a) デバイスと仮想物体の位置関係を常に視認できる
- (b) デバイス先端周囲の仮想物体の形状を把握できる

3. 抽出された要素の有用性確認

2 章で抽出された要素が、描画動作を補助する上で有用かを確認するために以下の運用を行った。

(a)(b)の要素を含む視覚的補助として、図 3 に示す視覚的補助を試作した。図中の内側のサークルはデバイス先端と仮想物体の距離によって拡大縮小し、仮想物体手前では緑色、突き抜けると赤色に変化する。外側のサークルは常に一定のサイズで表示されており、デバイス先端周辺の仮想物体の起伏を提示する。

運用のため、体験者 5 名に試作した視覚的補助を体験させた。図 3 に体験の様子を示す。

運用の結果、以下のようなコメントが得られた。

- (1) 描画動作中もデバイスの位置が把握できる
- (2) 死角が無く、常に視認できる
- (3) 仮想物体の起伏を直観的に把握できる

これらのコメントから、2 章の体験で抽出された要素が描画動作を行う上で有用であることを確認した。

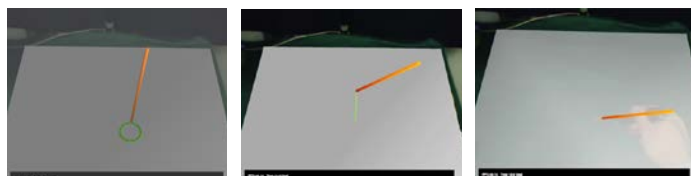
4. むすび

本研究では、描画動作における視覚的補助に必要な要素について分析した。その結果、「デバイスと仮想物体の位置関係を常に視認できること」「デバイス先端周辺の仮想物体の形状を把握できること」が描画動作を補助する上で有用であることを確認した。

今後は、より多くの状況で活用できる視覚的補助を検討していく予定である。

参考文献

- [1] 杉原, 他: “仮想物体への描画感を達成した新筆型対話デバイスの開発”, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 14, No. 1, pp. 31-42, 2012.
- [2] V. Jurgens, *et al.*: “Depth Cue For Augmented Reality Stakeout,” CHINZ 2016 pp.117-124, 2006



(a) サークル

(b) 垂線

(c) 半透明化

図 1 視覚的補助の例

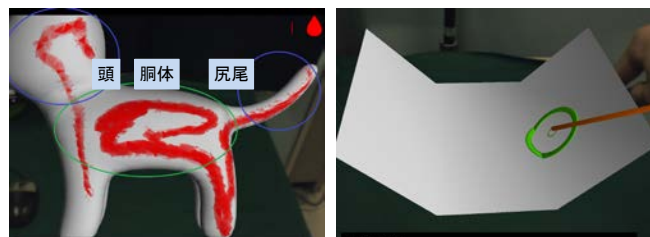


図 2 描画システム

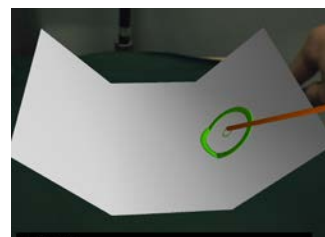


図 3 試作した視覚的補助