

第27回バーチャルリアリティ学会大会に参加して

羽 賀 夢 馬

Yuma HAGA

情報メディア学専攻修士課程 2022 年度修了

1. はじめに

札幌市立大学で開催された第27回バーチャルリアリティ学会大会（9月12日～14日）に参加し、「ARコンテンツにおける各種入力手法の精度評価」という題目で発表を行った。

本研究では先行研究^[1]と比較した3つの手法（Touch, Pointer, Stamp）を用いて精度・正確性の検証を行う。ARコンテンツにおいて入力手法及び精度は重要であり、精度・正確性を比較することでどの手法がどのような特徴があるかを分析することができる。また、素早く入力できるかどうかや操作性についての質問も併せて、分析することで各手法において精度を求めた場合の特徴を確認する。

2. 実験

2.1 目的

ARコンテンツにおける入力手法である3つの手法（Touch, Pointer, Stamp）の精度・正確性の比較し、手法ごとにどのような特徴があるかを分析する。操作に所要した時間や操作性についての質問も併せて、分析することで各手法において精度を求めた場合の特徴を確認する。

2.2 概要

システム構成図を図1に示す。システム構成は先行研究と同様に光学シースルー型頭部装着型ディスプレイのHoloLens2（Microsoft）にスタンプ型デバイスをワイヤレスで接続する。実験用アプリケーションはMixed Reality Tool Kit（MRTK）を用いて開発プラットフォームUnityで作成した。ホログラムの高さや位置を固定することで開始位置に依存しな

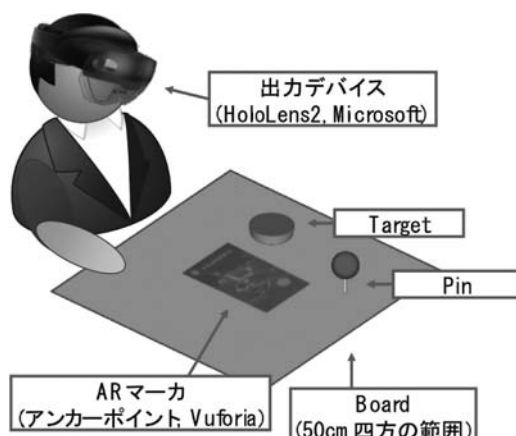


図1 システム構成図

いようにするためにARマーカを使用した。

2.3 実験環境

実験には、13名（男性10名、女性3名、平均年齢21.77歳）が参加した。各手法でターゲットの位置に赤色のピンを立てるタスクを指示した。試行の順序はランダムで以下の実験手順の通りに実施した。

1. 同意及び事前調査
2. 実験概要と各手法の説明
3. 各手法を十分に練習
4. タスク開始
5. 3手法終了後、質問・意見聴取に回答

2.4 評価手法

タスクで得られた座標データと質問・意見調査で得たユーザ評価、コメントから評価・分析を行う。座標データから入力位置をグラフに図示し、結果の分析を行う。また、座標データから誤差となる直線距離、入力に要した時間、各ターゲットに対する入力の回数などを計算し比較する。質問・意見調査では、正確性について、使用感について、自由コメントを聴取した。設問の内容は以下の通りである。

- ・正確性：正確に押せたかどうか（1～5）
- ・使用感：点数をつけるなら何点か（100点満点）

3. 結果と考察

実験結果を表1、表2、表3に示す。結果より正確性、使用感ともに Stamp, Touch は高く、Pointer は低いという結果となった。得られたコメントでは、Touch は直感的で押しやすい、精度が最も良いなど好評であった。しかし、距離感が難しく、誤入力が発生したという意見もあった。

表1 誤差（直線距離）(m) の値

手法	First	Last
Touch	0.0166	0.0115
Pointer	0.0538	0.0195
Stamp	0.0167	0.0081

表2 所要時間 (s) の値

手法	First	Last
Touch	3.068	4.824
Pointer	3.542	6.362
Stamp	2.705	4.737

表3 ユーザ評価

手法	正確性平均 (1～5)	使用感平均 (0～100)
Touch	3.462	71.923
Pointer	1.846	35.769
Stamp	3.538	80.769

Pointer については操作が難しい、位置の微調整が難しいという意見が得られた。手のかすかな位置調整でカーソルを動かすことに加え、入力で親指と

人差し指をつけて離すというジェスチャ操作によりブレが生じるため、他の手法よりも正確性という点で劣っていると考えられる。ブレが生じる影響により、手前の方ではブレが少なく奥側になるほど難しいという意見もあった。さらに、ジェスチャ操作と位置調整に集中することで疲れが生じやすいという意見も得られた。

Stamp は Touch には劣るものの精度は悪くないという意見が多くみられた。入力前に反応しない距離で位置を調整することが可能であるため、Touch よりも使いやすいという意見もあった。さらに、誤入力が発生することがない点で評価が高い、入力後の位置調整がしやすいという意見も得られた。

4. おわりに

発表に対し、貴重なご質問を数件いただき、活発な議論を交わすことができた。特に、デバイスに求める精度・正確性はどの程度が最適であるかという質問では、デバイスと実験の構成を考える上で再考する必要があるという知見が得られた。

今後はスタンプ型デバイスがもつ触感とポインティングデバイスに必要な精度・正確性という2つの特徴を活かした AR コンテンツを作成する。そして、評価実験を通して触感を有する入力デバイスが AR コンテンツにおける新たな入力手法として活用できることを実証していきたい。

参考文献

- [1] 羽賀夢馬, 橋口哲志: “AR コンテンツにおけるスタンプ型デバイスの実装と検討”, インタラクシオン 2021, 1B11, 2021.