



現実・仮想空間の双方を用いたナビゲーションシステムの提案

高島 祐輔¹⁾, 橋口 哲志¹⁾

Yusuke TAKASHIMA, and Satoshi HASHIGUCHI

1) 龍谷大学大学院 理工学研究科 (〒520-2194 滋賀県大津市瀬田大江横谷 1-5)

概要: 近年, AR 技術は観光などでナビゲーションとして応用されている. ナビゲーションは主に専門を有する技術者が作成するが, その場所に精通したナビゲーションを作成するには初心者でも作成できることが望ましい. そこで, HoloLens2 と Azure spatial anchors を用いて, 初心者視点でのナビゲーション作成支援システムを開発した. 加えて, 現実空間で作成したナビゲーションを仮想空間にも反映させることで, オンラインで利用可能なシステムを提案する.

キーワード: Augmented Reality(AR), ナビゲーション, 作業支援, 仮想空間

1. はじめに

VR・AR 技術は多く分野で活用しており[1], その中でもエンターテインメント分野は技術との親和性が高く, 最も活躍している. 特に観光では VR・AR 両者の技術それぞれに活用が期待されている. 例えば, VR 技術では現実空間を忠実にモデルリングした仮想空間が注目させている[2]. このような仮想空間ではオンラインでもコンテンツを配信することができ, 現地に赴くことなく旅行を楽しむことができる. 一方, AR 技術では道案内などのナビゲーションに応用されている. GPS などの位置情報をもとにしたスタンプラリーやナビゲーションを作成し, 現地に赴いての観光をより一層楽しむことができる.

このように VR・AR 両者の技術は共通の仮想技術を用いるにもかかわらず, その特徴から各技術は別々で活用させている. しかし, 各技術の共通化できる情報は多く存在し, その情報は観光資源を効率的に周知できる情報となる可能性がある.

そこで, 本研究ではクラウドコンピューティングサービスを介して VR・AR 両者の技術を情報の共有化し, その情報を両空間で利活用する方法を提案する. まず, 本稿ではナビゲーション作成時の目印となるアンカーの位置情報を共有し, VR・AR 空間に共通して反映されるシステムを作成した. そして, このシステムがどのような活用ができるのかを実験的に運用した.

2. システム構成

本研究で使用したシステムの構成を図 1 に示す. 提案システムの入力パターンは 2 種類ある. 1 つ目は, 現実空間で HoloLens2 (Microsoft) を用いて目印となるアンカーの配置を行う. 入力是人差し指と親指でつまむようなジェスチャーで入力する. 配置されたアンカーの位置情報をクラウドコンピューティングサービスである Azure に保

存することでデバイス間の共有が可能になる. 2 つ目は開発プラットフォームである Unity 内のアンカー入力である. Unity 内では, 事前にナビゲーションを行う空間をモデリングした仮想空間を用意する. 入力空間の移動に追従する目印をもとに, 特定のキーを入力することでアンカーの配置が可能となる. 配置したアンカーの位置情報の保存は 1 つ目と同様に保存する.

提案したシステムの実行結果を以下の図に示す. 実験的にアンカーとしては立方体を用いた. 図 2 は HoloLens2 の AR 空間での実行結果, 図 3 は Unity 上での VR 空間での実行結果である.

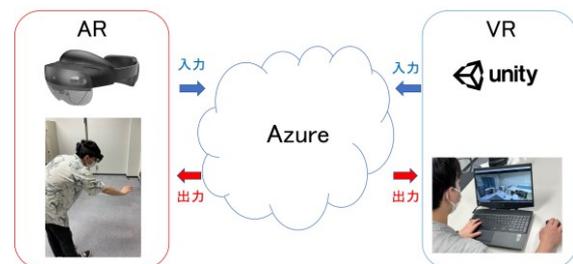


図 1 システム構成



図 2 AR 空間での実行結果 (HoloLens2)

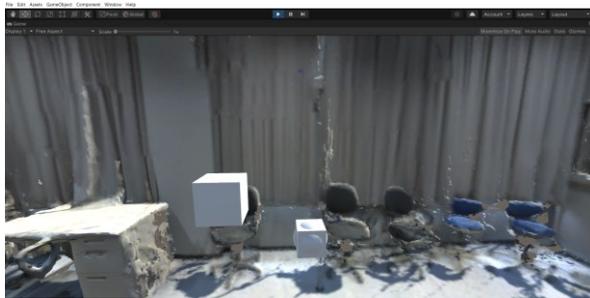


図3 VR空間での実行結果 (Unity)

3. アンケート調査

今回の実験では2つの運用を行った。1つ目はUnity上で配置入力を行い、HoloLens2で配置したアンカーの確認を行う(以下、VRtoAR)。2つ目は、逆の動作としてHoloLens2で配置入力を行い、Unity上で配置したアンカーを確認する(以下、ARtoVR)。各手法でアンカーを配置してもらい、5段階評価アンケートと記述アンケートで評価を行った。この調査には被験者が7名(20代前半, 男女比6:1)参加した。アンケート項目は以下の通りである。

【5段階評価アンケート】

- ・この手法を理解するのは簡単であった
- ・簡単に操作できた
- ・アンカーは思うように配置できた
- ・入力は直感的であった
- ・配置時のアンカーは見やすかった
- ・配置後のアンカーは確認しやすかった
- ・この手法は不満なく使用できた

【記述アンケート】

- ・どちらのほうが魅力的であったか?(理由も含めて)
- ・これらの手法はどういった場面で使用できると思いますか?
- ・コメント

5段階評価のアンケートの結果の平均値と標準偏差を図4に示す。両方の手法とも各項目において4以上と良好な評価を得ることができた。また各手法を比較すると「この手法は不満なく使用できた」を除いて、ARtoVRよりVRtoARのほうが評価値が高かった。しかし、記述アンケートの結果では7名中5名がVRtoARよりもARtoVRのほうが魅力的に感じたという結果となった。質問の「これらの手法はどういった場面で使用できると思いますか?」では、部屋の模様替えのシミュレーションや道案内など様々な利用方法が挙げられていた。コメントでは「全体的にわかりやすかった」などの良好なコメントもあったが、「Unityで使用した3D空間が粗くわかりづらかった」や、「HoloLensでは、最初アンカーの配置に少し手間取ってしまった」などの欠点だとわかるようなコメントも得られた。

4. 考察

VRtoARのほうがARtoVRよりも評価が高い結果の考察として操作の慣れが関係していると考えられる。Unityの操作は一般的なゲームの操作と同じであり、操作に慣れているためこのような結果になったと考えられる。ま

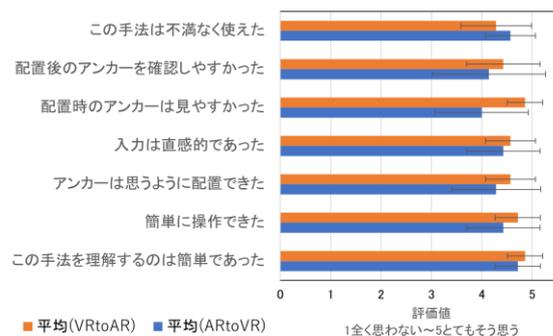


図4 5段階評価アンケート結果

た、記述アンケートでVRtoARよりもARtoVRが魅力的と感じた理由として、普段HoloLens2を使用しないため、より斬新さを感じたと考えられる。また、コメントから「物体を置く感覚があった」や「実際の寸法が分かりやすい」など実空間で配置することの良さを得ることができたためこのような結果になったと示唆した。3D空間が粗かったというコメントや最初HoloLensの操作に手間取ってしまったというコメントから、より精度の良い3D空間を作成やアンカー配置の操作の見直しを行い、そのうえで再度実験を行う。

5. むすび

本研究ではクラウドコンピューティングサービスを介してVR・AR両者の技術を情報の共有化し、その情報を両空間で利活用する方法を提案した。Unityで目印となるアンカーを配置する手法とHoloLensでアンカーを配置する手法の2種類を用意し、各手法の良し悪しを見つけるための評価を行った。結果としては、総合的に各手法とも良好な結果となったが、操作の面では日常生活で操作に慣れていることからUnityから入力する手法のほうが良い結果となった。しかし、HoloLens2での入力にはUnityの手法にない斬新さがあり、それにより魅力的に感じたという結果になった。今後の研究では、精度の良い3D空間の作成や配置操作の見直しを行い、再度実験を行う。

謝辞

本研究の一部はJSPS科研費21K11947の助成による。

参考文献

- [1] 羽鳥文雄, 矢吹信喜, 浦野雄大, 瀧隼人: “画像特徴点を利用した拡張現実感技術のプラント運転作業支援への応用”, 土木学会論文集 F3(土木情報学), Vol. 70, No. 2, pp. 283 - 293, 2014.
- [2] 近藤智嗣: “イメージベース仮想空間における小学生の空間定位”, 日本教育工学雑誌, Vol. 25, No. 2, pp. 73 - 84, 2001.
- [3] 永松明, 中里祐介, 神原誠之, 横矢直和: “屋内環境におけるモバイルプロジェクト型AR案内システム”, 日本バーチャリアリティ学会論文誌, Vol. 14, No. 3, pp. 283 - 293, 2009.