



AR ナビゲーションにおける HoloLens を用いた 行動指向型マーキング手法の提案

高島祐輔¹⁾, 橋口哲志²⁾, 外村佳伸³⁾

Yusuke Takashima, Satoshi Hashiguchi, Yoshinobu Tonomura

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)

2) 立命館大学 立命館グローバル・イノベーション研究機構 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1)

3) 龍谷大学 先端理工学部 (〒520-2194 滋賀県大津市瀬田大江横谷 1-5)

概要: 本研究では HoloLens の空間センシングを用いて移動などの行動を記録し, その情報から目印をマーキングする AR ナビゲーション手法を提案する. 近年 AR 技術は観光用のナビゲーションにも活用されているが, 従来 GPS やビーコンなどの位置情報により地図上で目印をマーキングしていた. これに対し本提案では, 実際に現地での行動をもとにマーキングを行うことにより, 人の意向を踏まえたナビゲーション環境の実現が可能となる.

キーワード: 観光, Augmented Reality (AR), 作業支援

1. はじめに

AR 技術はナビゲーションとして博物館・美術館の展示や観光の道案内などの研究が行われている[1]. 従来, このナビゲーションを作成するには, 主に GPS やビーコンなどの位置情報により地図上で目印をマーキングしてきた. 一方, 近年では HoloLens などの空間センシングが可能なデバイスの登場により, ローカルエリアで自己位置をリアルタイムで取得可能となり, 得られた詳細な位置情報を元に, 従来手法と異なるナビゲーションの実現が期待できる.

その一手法として, 我々は展示者の意向あるいは鑑賞者の行動を踏まえたナビゲーション環境の実現を検討している. 特殊な技術を必要とした従来手法では, 専門家がナビゲーションを作成していた. しかし本来, 現地でナビゲーションの利用者と同じ視点でナビルートを作成する必要があると考える. そこで, 空間センシングでの詳細な位置情報をもとに現地での行動を記録して, その情報をナビゲーションに活用することを考えた.

本稿では空間センシング可能な HoloLens2 を用いて移動などの行動を記録し, その情報から目印をマーキングする手法の提案・検討・評価を行う.

2. 提案手法

行動記録からのマーキング手法として, 2 種類提案する.

手法1: 時間ベース (一定時間ごとにマーキング)

手法2: 距離ベース (一定距離ごとにマーキング)

手法 1 は 1 秒間隔で使用者の位置と方向にマーキングをする手法 (以降, 時間ベースとする) である. 実行結果例を図 1 に示す. 図のように, 時間毎に位置と方向の情報を記録してマーキングする. これにより, 展示物の前にあるマーカの密集度や方向を確認することで, その展示物に関心を持っていることがわかる. この手法では人の行動に

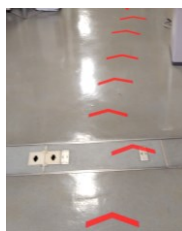


図 1: 時間ベース

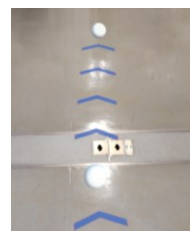


図 2: 距離ベース

伴う多くの情報を持つナビゲーションが作成できる一方で, 道順自身を示すには, わかりにくくなる可能性がある.

手法 2 は, 使用者が一定間隔ごとに移動するたびにマーキングをする手法 (以降距離ベースとする) である. 実行結果を図 2 に示す. 図のように, 今回は約 1m ごとに目印 (白の仮想球体) をマーキングしていき, 目印間で矢印を等間隔で配置する. これにより, 手法 1 ほどの情報量はないが, 正確に道順を示せる可能性がある.

3. 実験

【目的】 これら 2 つの手法にはそれぞれの特徴があるため, ナビゲーションとしてどちらが適しているのかは明らかではない. そこで, 実験から各手法の特徴を分析していく.

【タスク】 実験ではまず HoloLens を装着し, 図 3 のように約 90m² の部屋内でスタート位置から展示された仮想物体を観察しながらゴールを目指す. 使用した展示物は, 円柱や四角柱などの 3D オブジェクト, 犬の画像, 童話などのあらすじやポスターが書かれている文章の計 3 種類である. 観察時には, 展示物への興味や関心に基づいて自由に行動してもらった. このような人の意向を踏まえた行動を記録し, 各手法のマーカ位置を決定する. その後, 各手法別に, マーカを辿りながらもう一度スタートからゴールまで展示物を観察していく. このとき, 鑑賞者になったつもりで各ナビゲーションを使用するように伝えた.

タスク終了後、質問項目に回答してもらった。質問は鑑賞者側での意見として質問1「展示を見る側の人の立場として手法1と手法2のどちらがふさわしいと思いますか?」という問いに対して、「手法1」「どちらかという手法1」「手法2」「どちらかという手法2」「どちらもふさわしくない」のいずれかで回答してもらった。この回答について、その理由と特に気になった所も併せて聴取した。

さらに、ナビゲーションを作成する立場となった場合についての質問をするため、今回の2手法がどのような情報をもとに作成されたのかを説明して、質問2「ナビゲーションを作る側の立場として、その作成方法について意見を伺います。手法1と手法2のどちらがふさわしいと思いますか?」という問いに対して、「手法1」「手法2」「改善が望まれる」で回答してもらった。また、その理由と特に気になった所も併せて聴取した。実験参加者は大学生・大学院生14名である。実験システム構成図を図4に示す。システムは開発プラットフォームのUnityとMRTKで作成した。

【結果】図3には各手法でマーキングした代表例を示す。主に手法2はシンプルに真っ直ぐになっていたが、手法1では密集している所はどの方向を向いているのが分かりづらい所や道順が分かりづらい部分があった。またアンケートの結果として質問1の結果を図5、質問2の結果を図6に示す。質問1の結果では手法2(距離ベース)の方が手法1よりも評価は高いという結果となった。手法2が良かった理由として、「非常にシンプルで分かりやすかった」、「矢印の数が適切で見やすかった」などのコメントがあった。また、手法1が良かった理由として「見る側の人の足跡のような感じで矢印を追うことでそこに展示物があるのが分かった」や「展示物の順番も案内されているように感じた」などのコメントが得られた。

質問2の結果では、手法1を評価する実験参加者が質問1の結果からは増加している。理由として「手法1の方が得られる情報が多いため」や「矢印が重なっている場所に展示物があり、重なっている数が多いほど見てほしい展示物なため」などのコメントが得られた。

4. 考察

観察者視点の意見では、手法1よりも手法2の方が評価は高かった。これは手法1の方が道案内としてはシンプルで矢印の表示がわかりやすいためだと考えられる。手法2では時間間隔が1秒で情報が多くなり、見えにくい状況となっていた。時間間隔を長くすれば見えやすくなるが、情報量は少なくなってしまう。このように観察者視点では情報量を設計して、見えやすい表示にする必要がある。

ナビゲーションを作る側の視点では、手法1の評価が増加している。これは矢印の向きなどがナビゲーションとして重要な情報が、設計者としては情報を盛り込みたいと感じていることになる。しかし、見たい展示物の以外の情報はなるべく少なくした方が良いという意見もあり、提案した各手法での使える場面の使い分けが必要である。

多くの参加者から2種類の提案手法を組み合わせると

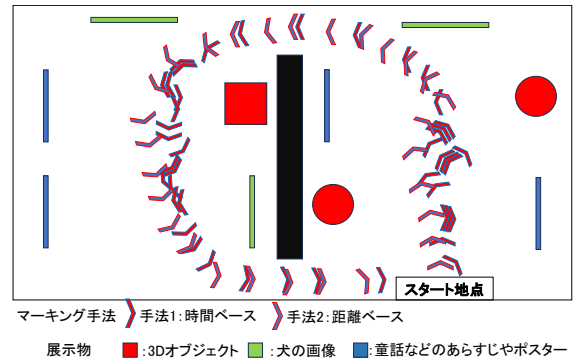


図3：展示物の配置と各手法のマーキング例



図4：実験システム構成図

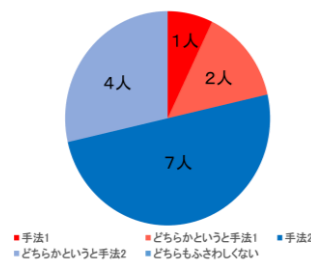


図5：質問1結果

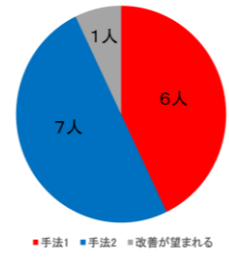


図6：質問2結果

良いのではないかとの意見もあり、今後はこの2種類を組み合わせたマーキング手法の検討も行いたいと考える。

5. むすび

本研究ではHoloLensの空間センシングを用いて移動などの行動を記録し、その情報から目印をマーキングする行動型のARナビゲーション手法を提案した。1秒間隔で使用者の向いている方向にマーキングを行う時間ベース手法と、使用者が一定間隔ごとに移動するたびにマーキングする距離ベース手法の計2種類用意し、各手法の比較を行った結果、全体的に距離ベースのほうが評価は良かった。一方、時間ベースでは矢印の密集からそこに展示物があるということが分かったなど時間ベースの利点の指摘もあった。また、提案した2種類の手法を組み合わせると良いのではないかとコメントが得られた。今後の展望として、提案した各手法での使える場面の使い分けも模索や2種類の手法を組み合わせマーキング手法の作成・検討を行う。

参考文献

- [1] 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”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol. 14, No. 3, pp. 283 - 293, 2009.