

道路データを基軸にした AR ナビシステムの試作と評価

永石 明日斗[†], 有川 正俊[‡], 高橋 秋典[‡], 佐藤 諒[‡]

[†]秋田大学 理工学部 [‡]秋田大学 大学院理工学研究科

1. はじめに

近年, 拡張現実(以下, AR, Augmented Reality)の直接的・直感的な分かりやすさの長所を生かしたスマートフォンアプリが多く作成されている. 本研究で対象とする GPS と AR の両方の機能を組み合わせたスマートフォンアプリは多く提供されている. たとえば, 現在地から目的地までのルートを AR 空間内で視覚的に表示することができれば, 画面上で行う従来の2次元地図を使った誘導形式が苦手な人でも容易に目的地まで着けるようになり, 便利で有用である.

本研究では, Apple 社が提供している経路探索機能から得られる道路データと, AR 機能を用いた視覚的誘導方法を組み合わせることで, 任意の目的地までユーザを案内するナビアプリの試作を行い, そのユーザビリティの評価を行った. また, 本研究では, 屋外 AR ナビアプリを汎用性が高い枠組みで実現することで, 適用対象に応じてUIデザイン変更などを容易に行える拡張可能性を実現した点に意義がある.

2. システム概要

本節では, MapKit[1]を用いたルート探索および描画方法と, AR オブジェクトを用いたARナビの実装方法について説明する. ルート探索システムで入力した名称を目的地に設定し, 経由地を取得してマップ上に描画する. ARナビ画面では, 取得した経由地に向けて現在地から一箇所ずつ AR オブジェクトを表示してユーザの誘導を行う. これを目的地まで繰り返す.

2.1 ルート探索の実装

ルート探索システムではユーザの現在地から, 入力された地名までの経由地の経緯度を取得する. 目的地の経緯度は地名から経緯度を取得するジオコーディング機能を利用することで得られる. 現在地から目的地までのルートの計算と, ルート情報に保存されている経由地の経緯度の取得は MapKit の MKDirections ()メソッドを用いる. 取得したルートは図1のように画面内に描画し, 経由地の経緯度は AR ナビシステムで使用出来るよう格納した後, アノテーションとしてマップ上に描画する.

Prototype and Evaluation of Outdoor AR Navigation Based on Road Network Data

Asuto Nagaishi[†], Masatoshi Arikawa[‡], Akinori Takahashi[‡] and Ryo Sato[‡]

[†]AkitaUniversity, [‡]Akita University



図 1. MapKit によるルート探索の例

2.2 AR ナビゲーション機能の実装

AR ナビシステムでは, Apple 社の Core Location[2] と ARKit[3]フレームワークを用いてユーザのナビを行う. Start ボタンをタップしたとき, ルート探索システムで保存した経由地に対するユーザの向きを計算し, 経由地が正面に来るよう画面に左右の矢印を表示する. 方向調整中にルート表示ボタンをタップすると, 図2のように次の経由地まで 1.5m 間隔で矢印画像を AR 空間に配置する. 矢印画像の配置高度はデバイスの位置を原点とし, デバイスの角度と表示距離に応じて高さを調整して, 斜面をユーザが移動した場合でも AR オブジェクトの高さが変動しないようにした.



図 2. AR オブジェクトによる誘導例

3. AR ナビシステムの検証

本節では、試作したARナビシステムのプロトタイプを用いて実施した検証実験及び考察をまとめる

3.1 検証目的

本稿における検証実験の目的は以下の通りである。

- (1) ルート探索システムで設定した道順に沿う誘導が行えるシステムであるか確認する。
- (2) ナビシステムの使用時にかかるユーザビリティの課題を発見する。

3.2 検証方法

秋田大学正門を開始地点とし、千秋公園と秋田大学鉱業博物館を目的地に設定する2通りのルートで実験を行った。アプリ使用中は対象地点まで到達したとき、ユーザに誘導が適切かどうか回答してもらい、誘導距離と共に記録した。実験後は被験者に対する使用感などのアンケート調査を行った。

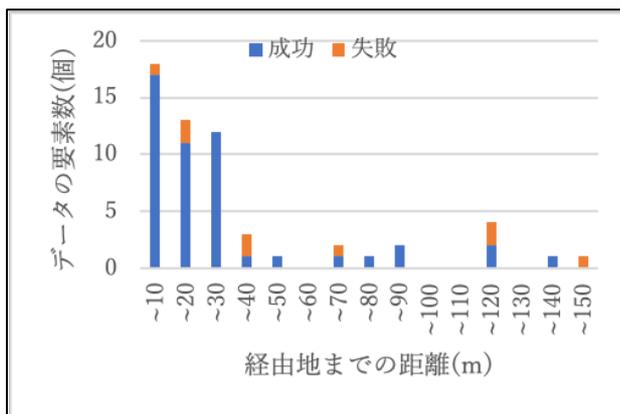


図3. 誘導距離と評価についてのグラフ

3.3.1 ルート探索システムに関する評価

目的地までのルート計算には特に問題は見られなかったが、経路地の設定箇所にルート内で偏りが発生しており、直線道路では60~100m程度の頻度で配置されるのに対し、交差点やカーブでは4~10m程度で細かく配置される地点があった。偏りの原因は、探索ルートが直線同士の連続であり、その接合点を経路地に設定しているため、直線で表現しにくいカーブで接合点が多く存在することが理由であると考えられる。

また、経路地が車道上に配置される場合が多く、アンケート結果から特に2車線以上ある道路上の配置には危険性を感じるという意見が得られたため、今

後はユーザが安全に移動できる範囲に経路地を配置することが必須課題であるという知見が得られた。

3.3.2 ARナビゲーションに関する評価

ARナビシステムの精度については、図3より対象地点が30m以内にあるとき、ナビの成功率が高い結果が得られたが、使用したユーザへのアンケート調査の結果から経路地の設定について、4~7m程度の距離で細かく配置されると誘導にストレスを感じるということがわかった。この結果から直線道路における誘導は10m~30mの範囲で分割して行うことが適切だと考えられる。一方で、十字路やカーブなど角度変化の大きい箇所では経路地と障害物の位置関係を考慮しなければならないため、ユーザビリティを損なわない距離の調整が求められる。

また、ユーザが移動中に画面内の矢印を確認する場面が多く、特に斜面を登っている際はデバイスを自分の目線以上に掲げるため、手間がかかるというアンケート結果も得られた。

4. おわりに

本稿では、AR空間で矢印を一直線上に表示しナビを行なったが、今後は現在地から次の経路地だけでなく目的地まで、一度にオブジェクトを配置するシステムの実装を検討する。また、や経路探索にはMapKitを用いたが、大学構内や自然公園など施設の敷地内の通路情報を得ることができず、スタート地点が敷地の中央になることが課題として挙げられる。またジオコーディングにおいても使用できる地名や建物名が一部のみに限られているなど問題点も多い。今後はMapKitに依存しない別の経路探索機能を用いて、経路探索機能の拡充を検討する。

謝辞

本研究はJSPS科研費JP19H04120, JP17H00839, JP16H01830, JP19K20562の助成を受けたものです。

参考文献

- [1]Mapkit, Apple,inc,
<https://developer.apple.com/documentation/mapkit/>
- [2]Core location, Apple,inc,
<https://developer.apple.com/documentation/corelocation>
- [3]ARkit, Apple,inc,
<https://developer.apple.com/documentation/arkit>