

## 利用者の既知の景観をランドマークとして使用する 重畳表示型道案内システムの提案

長谷川 駿<sup>†</sup>吉野 孝<sup>†</sup><sup>†</sup>和歌山大学

### 1 はじめに

GPS を利用した地図道案内アプリやシステムは数多く存在している。しかし、地図を利用したシステムは示された案内経路を理解するために地図情報を実世界の情報と対応付けなければならない。個人差はあるが、藤井らの研究 [1] の実験結果より、その対応付けが苦手な人は少なくないことがわかっている。また、藤井らの研究において、視覚的な3次元表現がパースペクティブな情報であるため、対応付けがしやすく、外界からの目標物の探索に有効であることを確認している。我々は、道案内に AR 技術を用いることによって、実世界に地理的情報を投影させることができ、地図を用いた道案内よりも直感的に情報を取得できるため、地理情報を実世界の情報と対応付けるときの認知的負荷を軽減できると考えた。また、同じ実空間上に存在するランドマークによる道案内の手法 [3][4] がある。しかし、どの位置からでも見える保証のある視認性の高いランドマークは少ない。そこで、AR 技術を用いて、既知の場所の地理的情報を実世界の情報と対応付けることで、対応付けによる認知的負荷がなくなると考えられている [6][7]。

我々は、利用者が既知の景観をランドマークとして使用する重畳表示型道案内システムを提案する。本システムでは AR 技術を用いて、実際の風景に見慣れた街並みの景観をランドマークとして重畳表示させることで、空間認知を支援する道案内手法を用いる。本稿では、提案するシステムの概要について述べる。

### 2 関連研究

ランドマークを定義・発見するための手法がこれまでに提案されてきた。藤井らの研究では、システムがランドマークの外観や高さ・形状といった3次元情報を提示することで、システムを利用するユーザの経路情報に関する理解を高めることができると報告されており、視認性の高いランドマークを案内に用いることの有用性が示されている。また、同研究の実験結果により、平面地図における案内図表現<sup>1</sup>を用いた道案内においては、移動する方向が全く異なっている場合があった。その原因は、案内地図を見て生成された認知地図<sup>2</sup>の方角・向きが、実際の方角・向きと大きく違っていたからである。また、方角表現、空間語表現<sup>3</sup>を用

いた道案内では、案内が示した方角に複数の道路があったり、空間語が示す位置の候補がたくさんあったことで、システムの利用者を困惑させている事例が起こっていた [1]。中澤らの研究では、ランドマークの視認性に着目し、より象徴性の高いランドマークを発見する調査手法を提案している [3]。

米倉らの研究では、ランドマークを「点のランドマーク (局所的)」、「線のランドマーク (川や線路など)」、「面のランドマーク (灯台や鉄塔などの広範囲で認識できるもの)」に分類し、その分類したランドマークを用いて経路案内を行うことを目的としている [4] が、本研究では、同じ空間上に存在するランドマークを使用せず、同じ空間上にないユーザの既知の景観をランドマークとする点で異なる。

また、AR 技術を用いた道案内の手法もこれまでに提案されてきた。伊藤らの研究では、AR 技術を用いた道案内システムと既存の地図を用いた道案内システムと比較した結果、地図を用いた道案内システムよりも AR 擬人化エージェントの道案内システムの方が経路情報の理解が高いことが確認されている [6][7]。平松らや長谷川らの研究では、AR エージェントの Survey Perspective<sup>4</sup> 視点におけるジェスチャーが Route Perspective<sup>5</sup> 視点のジェスチャーよりも経路情報やランドマーク情報の理解度が高いことが確認されている。平松らの研究では、ランドマーク情報をジェスチャーに置き換え位置空間把握を行っているが、本研究は、ランドマーク情報を既知の景観に置き換え、既知の目的地との位置関係による対比で位置空間把握を行う点で異なっている。

### 3 既知景観重畳表示による道案内システム

#### 3.1 システムの設計方針

我々は、既知の景観を最適な案内ルートで示された道の景観に重畳表示させることによる道案内システムを提案する。提案システムはスマートフォン上で動作する。地図を利用したシステムは示された案内経路を理解するために地図情報を実世界の情報と対応付けなければならないので、その対応付けを苦手と感じる人も少なくない。また、ランドマークがどの位置からでも見えるような視認性の保証がされているものは少ない。そのため、本システムでは、システムを使用するユーザに案内ルートの地理的情報と既知の場所の地理的情報を対応付け、AR 技術を用いて既知の景観を重畳表示することでユーザの空間認知の支援を行うことを考える。

Proposal of Superimposed Display-type Guide System Using User's Known Landscapes as Landmarks

Shun Hasegawa<sup>†</sup> Takashi Yoshino<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Wakayama University

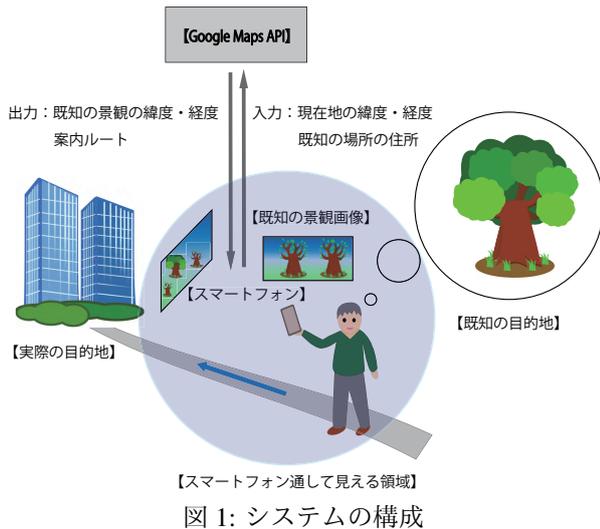
<sup>1</sup> 藤井らが開発したシステムで、目的地までの案内文や案内図を自動で生成したものである。

<sup>2</sup> 人が頭の中でイメージしている空間 (情報) を地図化したもの。

<sup>3</sup> 山田により「空間語」として定義されている位置関係を示す語である [2]。

<sup>4</sup> 鳥瞰的視点位置から環境を基準とする東西南北の様な絶対的方向を使って位置情報を表現する空間の捉え方である。

<sup>5</sup> 主体の視点位置から主体を基準とする前後左右の様な相対的方向で位置情報を表現し、「歩く」や「見える」といった動的な動詞が使用される。



### 3.2 システムの構成

図1にシステムの構成を示す。本システムは案内ルートと既知の景観の画像を Google Maps API により取得している。Google Maps API から取得した景観画像と既知の場所の仮想の目的地を実空間上の案内経路と目的地に重畳表示させる。ユーザはスマートフォン越しで、仮想オブジェクトを見ることができる。

### 3.3 システムの実装方法

本システムは ARcore(Google) を使用し、マーカーレス AR で実装した。また、携帯端末の位置情報や案内ルートの位置情報をシステムと関連づけることにより、ロケーションベース型 AR<sup>6)</sup>としての側面も持っている。本システムは、既知の景観画像と既知の目的地を比較し、ユーザの実世界の現在地と目的地までの位置関係と距離をユーザに認識させるため、ユーザの移動に応じて、重畳表示される景観画像が変化する。重畳表示される景観画像は本システムが案内経路に沿った場所における位置・方向に、ユーザの既知の場所の経路の位置・方向が一致しているとしたものである。図2に景観画像の配置例を示す。景観画像は、前方と右側、左側に配置した。配置位置は図2(a)のように、道が隠れないように、ユーザの位置(スマートフォンカメラの位置)を基準として、上方に配置し、図2(b)のように、左右に配置する画像を2m<sup>7)</sup>の間隔で配置している。そして、ユーザの案内のために、Google Maps Direction API で取得した案内経路に沿って、図2(d)のような矢印オブジェクトを配置している。

### 3.4 システムの利用方法

ユーザが入力画面で、目的地の住所と既知の場所の住所を入力すると、ユーザの既知の景観とその既知の目的地への指示(「既知の目的地を目指しましょう。!」)が図2(a)(b)(c)のように重畳表示される。また、案内ルートに対応する既知の経路の景観画像をユーザの移動に

<sup>6)</sup>主に GPS から取得する位置情報に関連した画像や文字といった付加情報を提示する手法

<sup>7)</sup>左右のオブジェクトの配置位置が片幅2mとしたのは、建築基準法42条2項道路定義において、道路の定義概念としてあげられていた最低限必要な道路幅が4mと定義されているからである。

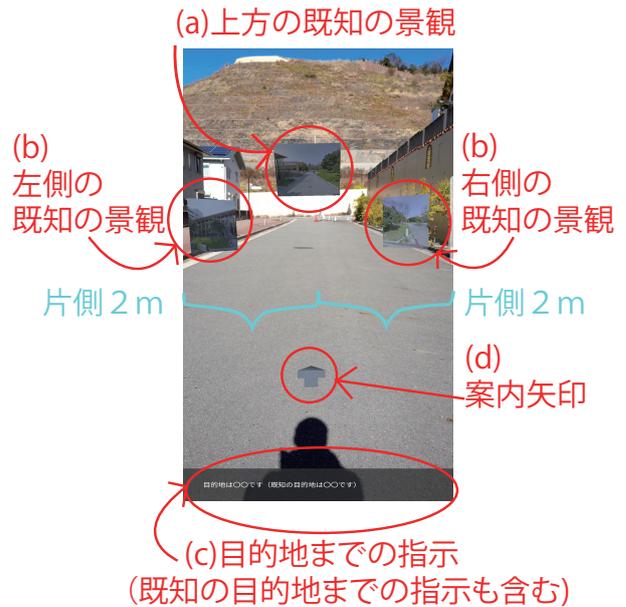


図2: 既知の景観配置例

応じて変化させる。その既知の景観画像と既知の目的地までの指示から、実際の現在位置と目的地の位置関係をユーザは認識する。

## 4 おわりに

本研究では、案内ルート内において、スマートフォンを通して、実世界にシステム利用者の既知の景観画像を重畳表示させることで、利用者の案内経路における空間認知支援を目指している。本稿では、既知の景観を重畳表示させることによる道案内機能を開発した。今後、評価実験を行う予定である。

### 参考文献

- [1] 藤井憲作, 東正造, 荒川賢一: 経路案内情報がナビゲーションに及ぼす影響, 電子情報通信学会論文誌 A, Vol.J87-A, No.1, pp.40-49 (2004).
- [2] 山田篤, 網谷勝俊, 星野泰一, 西田豊明, 堂下修司: 自然言語における空間描写の解析と情景の再構成, 情報処理, Vol.31, No.5, pp.660-672 (1990).
- [3] 中澤啓介, 岡田謙一: ランドマークの視認性に基づいた動的な案内地図作成, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.1, pp.233-241 (2008).
- [4] 米倉梨菜, 森永寛紀, 若宮翔子, 赤木康宏, 小野智司, 河合由起子, 川崎洋: 点と線と面のランドマークによる道路地図に頼らないナビゲーション・システム, 情報処理学会論文誌, Vol.57, No.4, pp.1227-1238 (2016)
- [5] 長谷川大, 佐久田博司: 擬人化エージェントによるAR道案内システム, 知能と情報(日本知能情報フェスティバル学会誌), Vol.29, No.6, pp.670-677 (2017).
- [6] 伊藤かほ, 小林裕貴, 平松拓馬, 若菜勇気, 長谷川大, 佐久田博司: 道案内システムにおけるAR擬人化エージェントの効果, 第75回全国大会講演論文集, Vol.2013, No.1, pp.247-248 (2013).
- [7] 平松拓馬, 長谷川大, 佐久間博司: AR擬人化エージェントによる道案内におけるジェスチャー生成視点が案内の理解度に与える効果, インタラクション2015論文集, C17, pp.789-794 (2015).