

拡張現実とピクトグラムを利用した観光支援システム

佐々木諒・山本佳世子

A Sightseeing Support System Using Augmented Reality and Pictograms

Ryo SASAKI and Kayoko YAMAMOTO

Abstract: In the information society, as there is large amount of information about sightseeing, it is necessary to develop a method to efficiently and appropriately present sightseeing information to tourists. In contrast, with sightseeing using augmented reality (AR) terminals, it is easy to grasp one's surroundings and can help users sightsee safely. The present study developed a sightseeing support system using location-based AR, object-recognition AR and pictograms in order to efficiently provide users with necessary information concerning sightseeing spots and tourist-related facilities. After the operation of the developed system, a web questionnaire survey was conducted. Based on the survey, the usefulness of the system in the navigation to sightseeing spots and the information provision was evaluated.

Keywords: 観光 (sightseeing), 拡張現実 (augmented reality), ピクトグラム (pictogram), 情報社会 (information society), 観光支援システム (sightseeing support system)

1. 序論

近年の情報社会では数多くの情報があり、観光地の情報も同様である。観光中、観光客が膨大な量の情報から必要な情報を見つけることには、時間がかかる場合があり、とても不便である。そのため、観光中、観光地の情報を手軽かつ適切に観光客に提示する手段が必要である。その手段に拡張現実 (Augmented Reality : AR) を用いるシステムが注目されており、Fujita ら(2016)や深田ら(2011)の AR を用いた研究から AR を利用したシステムが観光情報の提供に有用であることが示されている。そこで、本研究は、位置情報を利用する位置情報型 AR、物体を認識する物体認識型 AR とピクトグラムを用いた観光支援システムを構築することを目的とする。

2. 関連分野における先行研究と本研究の位置付け

本研究は、(1)位置情報型 AR を利用したナビゲーションに関する研究 (Fujita ら 2016, 両角ら 2016), (2)画像認識型 AR を利用したナビゲーションに関する研究 (岡田ら 2011, 栗原ら 2014), (3)AR を用いた情報提供に関する研究 (深田ら 2011, 菰田ら 2013), (4)ピクトグラムを利用した情報提供に関する研究 (草野ら 2013, 阿部ら 2019) の 4 つに関連している。以上の先行研究と本研究を比較し、本研究の独自性として、位置情報型 AR と物体認識型 AR の 2 種類の AR を利用して観光スポットへのナビゲーションや観光スポットの情報を提供する点、位置情報型 AR とピクトグラムを利用して観光地周辺の施設を携帯情報端末の画面上に可視化し、情報を提供する点があげられる。したがって観光マップや Google マップのような地図を読むことが苦手な人でも、本

佐々木諒

電気通信大学 大学院情報理工学研究科

E-mail: s1930055@edu.cc.uec.ac.jp

システムを利用することにより、ユーザが観光をより楽しむことができることが期待できる。

3. システムの設計

3.1 システムの概要

本研究のシステムの設計を図-1 に示す。本システムを利用するには、まず、携帯情報端末から Web サイトにアクセスし、アプリケーションをインストールする。次に、アプリケーションを起動し、ユーザの情報を登録することで、本システムを利用することができる。

3.2 システムの有用性

本システムの有用性は次の 3 点である。

(1) AR を用いた案内と情報提供

本システムでは、観光スポットやその周辺の施設を画像が画面上に映し出され、ユーザはその場所の方角を知ることができる。AR を利用して画像を表示しているため、地図を見ることが苦手な人でも方角が分かるようになっている。

(2) ピクトグラムを用いた情報提供

駅や飲食店などの施設はピクトグラムで画面上に表示される。そのため、ユーザは、画面上のピクトグラムが表示された方角にどのような施設があるかをすぐに理解することができる。

(3) 動的・リアルタイム性

ユーザの位置から画面上に表示されるマーカーやピクトグラムの画像までの距離がリアルタイムで更新されるため、画像までの距離をユーザは知ることができる。ピクトグラムの場合、利用

者から最も近い場所のものから順に 10 か所表示されるように変更される。

4. システムの構築

4.1 フロントエンド

システムのフロントエンドには、以下の機能が実装されている。

- (1) システムのユーザ登録機能
- (2) 表示するマーカーを切り替える機能
- (3) ピクトグラムの変更する機能
- (4) 画像の表示範囲を指定する機能
- (5) 2 種類の AR を任意で切り替える機能
- (6) 物体認識型 AR で認識対象を切り替える機能

(2)(3)(4)の機能は位置情報型 AR, (6)の機能は物体認識型 AR, (5)の機能は 2 つの AR で利用する機能である。ユーザはこれらの機能を利用することで、表示したいマーカーやピクトグラムの画像を切り替えることが可能である。

4.2 バックエンド

システムのバックエンドには、以下の機能が実装されている。

- (1) GPS を利用した位置情報と距離の情報の更新
- (2) マーカーが表示される高度と画面上に表示されるピクトグラムを距離に応じて変更
- (3) Firebase を利用したユーザ情報の管理
- (4) Android Studio でのデータ管理
- (5) Wikitude Target Manager でのターゲット管理

(1)(2)の機能はアプリケーションを用いる時に利用される機能であり、(3)(4)(5)の機能は管理者が利用する機能である。(1)(2)の機能により、ユーザはアプリケーションを用いる時に、表示された画像までの距離がどれくらいあるかを知ることができ、画像の高さからどの観光スポットが現在地から遠くにあるかを直感的に理解することができる。また、管理者は(3)(4)(5)の機能を利用し、ユーザ情報を管理することができる。

4.3 インタフェース

位置情報型 AR を利用している場合のインタフ

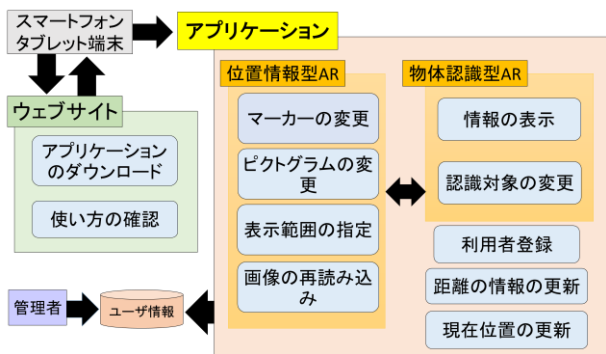


図-1 システムの設計

エースを図-2に示す。位置情報型ARで利用できる主な機能は画面上のメニューから選択でき、画面右上にある再読み込みボタンから、画像を読み込むことと、現在位置から画像までの距離を再計算することができる。

物体認識型ARを利用している場合のインタフェースを図-3に示す。ユーザは、画面右下にあるメニューから認識対象を変更することと、位置情報型ARの画面に変更することができる。

5. 運用

5.1 運用対象地域の選定

本システムの運用対象地域として、東京都調布市を選定した。選定理由として、市には複数の観光コースがあること、著名な観光スポットが点在すること、市には2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けて、外国人観光客が増加することが予想されることがあげられる。

5.2 運用

運用対象地域内の人々を対象に約1か月のシス



図-2 位置情報型ARのインタフェース



図-3 物体認識型ARのインタフェース

テム運用を行った。運用の概要を表1、ユーザの内訳を表2に示す。ユーザは20歳代と50歳代が多く、本システムは若い世代だけでなく、様々な世代の方に利用されていたことが分かる。

6. 評価

6.1 アンケート調査に基づく評価

観光スポットへの誘導に関する設問に対し、「適切だと思う」「やや適切だと思う」という回答は83.6%であった。そのため、観光スポットへの誘導に適したシステムを構築することができたことが分かる。

物体認識型AR、ピクトグラムを用いた情報提供に関する設問に対し、どちらも「満足した」「やや満足した」という回答は80%を以上であった。よって、本システムの物体認識型ARやピクトグラムを用いた情報提供は、有用であったと言える。

本システムによる観光支援に関する設問に対し、70.0%が「そう思う」、30.0%が「ややそう思う」と回答した。この結果から、本研究では観光支援が可能なシステムを構築することができたことが明らかである。

表-1 運用の概要

運用対象地域	東京都調布市周辺
対象者	運用対象地域内外の50名
運用期間	2018年11月23日～12月28日
評価方法	アンケート調査、ログデータの解析

表-2 ユーザの内訳

年齢	男性(人)	女性(人)	合計(人)
10-19	8	0	8
20-29	12	7	19
30-39	2	0	2
40-49	1	7	8
50-59	6	6	14
60-	0	1	1
合計	29	21	50

6.2 ログデータの解析に基づく評価

アクティブユーザ数の日毎の推移を図-4 に示す。この結果から、本研究で構築したシステムは、多少の変動はあるものの、継続的にユーザに利用されていたことが明らかである。

6.3 課題の抽出と改善案の提案

評価結果から抽出した本システムの課題とこれに対する改善策を以下にまとめる。

(1) 位置情報型 AR に関する課題

任意のスポットまでのルートを表示することができないという課題があげられる。これに対して、任意のスポットまでのルートを表示できる機能を実装する必要がある。具体的には、GIS などのデジタル地図に関するサービスと組み合わせることで、目的地までのルートをデジタル地図上に表示し、ルート上に 3D モデルや画像を表示することにより、任意のスポットへの案内ができる。

(2) 物体認識型 AR に関する課題

ユーザが手動で認識対象を切り替える必要があることが指摘されている。これに対して、認識率を向上させ、認識対象を切り替える必要がないようにシステムを設計する必要がある。物体認識型 AR は観光スポットの画像を Wikitude Target Manager に登録することで利用することができる。そこで、登録した画像を見直し、より鮮明な画像に差し替え、登録する画像を増やすことで認識率を向上させる。これにより認識対象を変更する必要がなくなるため、課題を改善することができる。

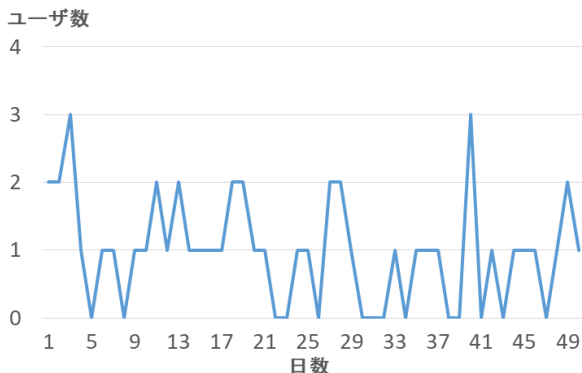


図-4 アクティブユーザ数の推移

7. 結論

本研究は、以下の3点に要約される。

- (1) 本研究は、2種類のARとピクトグラムを用いて、観光スポットや周辺施設の案内と情報提供を行う観光支援システムを構築した。また、東京都調布市周辺において、システムの運用と評価を行った。
- (2) システムの評価結果から、観光スポットへのナビゲーション、情報提供についての有用性が明らかになった。また、6.2節の結果から、さらなる長期的な運用を見込むことができる。
- (3) 本システムの課題を抽出し、改善案を提案した。改善案は、位置情報型ARでのルート案内の表示、物体認識型ARでの認識率をさらに向上させることである。

参考文献

- S. Fujita, K. Yamamoto, "Development of Dynamic Real-Time Navigation System", International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol.7, No.11, pp.116-130, 2016.
- 両角信吾, 山崎祥行, 千種康民, 服部泰造, "ARを用いた飲食店ナビゲーションシステムの開発", 情報処理学会第78回全国大会講演論文集, Vol.2016, No.1, pp.361-362, 2016.
- 岡田浩征, 吉見貴博, 本車田匡隆, 太田正哉, 山下勝己, "マーカーから位置情報を取得するARナビゲーションシステム", 情報処理学会関西支部大会講演論文集, Vol.2011, CD-ROM, 2011.
- 栗原和也, 佐藤文明, "位置情報を共有するマーカーの屋内ナビゲーションシステム", マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2014 論文集, Vol.2014, pp.1099-1103, 2014.
- 深田秀実, 船木達也, 兒玉松男, 宮下直也, 大津昌, "画像認識型AR技術を用いた観光情報提供システムの提案", 情報処理学会研究報告. 情報システムと社会環境 (IS), Vol.2011-IS-115, No.13, pp.1-8, 2011.
- 菰田悟史, 鷹巣由佳, 水野慎士, "地域映画「タカハマ物語」のロケ地散策のためのスマートフォンアプリ", 情報処理学会研究報告. デジタルコンテンツクリエーション(DCC), Vol.2013-DCC-3, No.16, 2013.
- 草野翔, 泉朋子, 伸谷善雄, "ピクトグラムを用いた災害情報共有システムの提案", 情報処理学会第75回全国大会講演論文集, Vol.2013, No.1, pp.803-804, 2013.
- 阿部真也, 吉次なぎ, 三木大輔, 山本佳世子, "情報検索システムの言語バリアフリー化", 情報システム学会誌, Vol.14, No.2, 2018.