

拡張現実とピクトグラムを利用したナビゲーションシステムの構築

佐々木諒*・山本佳世子**

Development of Navigation System Using Augmented Reality and Pictograms

Ryo Sasaki*, Kayoko Yamamoto**

Abstract: Due to the spread of mobile information terminals, anyone can easily obtain the information related to the sightseeing spot where he/she wants to visit while sightseeing. On the other hand, it may be difficult for those who do not have senses of locality to know the locations of disaster support facilities such as evacuation site at disaster outbreak times. Therefore, it is necessary to provide the information related to disaster support facilities in addition to sightseeing spots for tourists. Against such a backdrop, the present study aims to develop a navigation system integrating augmented reality (AR), pictograms and Web-GIS in order to efficiently support users' behavior from normal times to disaster outbreak times. The usefulness of the system is as follows; (1) guidance and information services using AR, (2) information services using pictograms, (3) dynamic and real-time services, and (4) integration of information concerning sightseeing and disaster prevention.

Keywords: 拡張現実(Augmented Reality), ピクトグラム(Pictogram), ナビゲーションシステム(Navigation system), 観光(Sightseeing), 災害(Disaster)

1. 序論

携帯情報端末の普及により、誰でも観光している間に自分の訪れたい場所を調べることが容易になった。一方で、初めて訪れる場所のように土地勘やその土地の知識がない地域では、目的地までの道や方角が分からなくなるといったことが起こりえる。さらに、訪れている場所の土地勘がない人は、災害が発生した場合に利用する避難場所などの災害時支援施設の位置を把握することが困難である。そのため、平常時に観光地の案内や情報を提供するだけでなく、災害時には災害時支援施設の情報を提供し、避難行動を支援する手段が必要である。

そこで本研究は、拡張現実 (Augmented Reality: AR) とピクトグラム、Web-GIS を組み合わせ、平常時から災害時までのユーザの行動を支援するためのナビゲーションシステムを構築することを目的とする。本システムでは、ユーザはピクトグラムによって表示された場所がどのような場所なのかを直感的に理解できるだけでなく、目的地の方角がリアルタイムで表示されるため、目的地までの位置を正確に把握

することができる。さらに、地図のレイヤーを変更することで、災害時に利用できる施設の情報を平常時から取得することができる。

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、(2) 災害時の情報提供に関する研究、(3) AR を用いた情報提供に関する研究、(4) ピクトグラムを利用した情報提供に関する研究の4つの研究分野に関係している。(1)に関連する先行研究として、Zhou ら(2016)は観光スポットの推薦システム、両角ら(2016)AR を用いた飲食店へのナビゲーションシステムを構築した。(2)に関する先行研究として、Fujita ら(2016)はAR スマートグラスを利用した観光と災害時に利用できるナビゲーションシステムを構築し、鈴木ら(2015)はAR を用いて観光客に向けて防災情報提供を提供した。(3)に関連する先行研究として、深田ら(2011)は画像認識型 AR を用いて観光情報の提供システムを提案し、菰田ら

* 学生会員 電気通信大学大学院情報理工学研究科 (University of Electro-Communications)

〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1 E-mail : s1930055@edu.cc.uec.ac.jp

** 正会員 電気通信大学大学院情報理工学研究科 (University of Electro-Communications)

〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1 E-mail : kayoko.yamamoto@uec.ac.jp

(2013)は AR で地域映画の情報を提供するシステムを構築に関した。(4)に関連する先行研究として、草野ら(2013)はピクトグラムを用いた災害情報共有システムを提案にし、阿部ら(2019)はピクトグラム等の非言語情報を利用した観光情報検索システムを構築した。

以上の先行研究と比較し、本研究の第一の独自性として、位置情報型 AR とピクトグラムを組み合わせ、観光地周辺の施設を携帯情報端末の画面上に表示し、利用者に情報を提供する点があげられる。第二の独創性として、平常時の観光地の案内や情報だけでなく、避難場所などの災害時支援施設の情報も平常時からユーザに提供する点があげられる。

3. システムの設計

3.1. システムの概要

本システムの設計を図-1 に示す。本研究のシステムは Android 搭載端末で動作するモバイルアプリケーションであり、Web-GIS と AR によって構成される。本システムはピクトグラムなどの画像を利用して、観光スポットや施設の方角を端末の画面上に表示し、その場所までの案内を行う。本システムでは AR を用いて、画像を現実世界に重なるように表示しているため、ユーザはパンフレットやガイドブックを持ち歩く必要がなく、さらに地図上のレイヤーを操作することで災害時に利用する災害時支援施設の情報を知ることができる。そのため、本システムを用いることにより、観光地の知識がない人でも観光をより楽しむことができるだけでなく、災害時に利用できる施設の情報を効率的に取得できる。

3.2. システムの有用性

本システムの有用性は次の 4 点である。

(1) AR を用いた案内と情報提供

本システムでは、観光スポットや観光スポット周辺の施設を表したピクトグラムの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) ピクトグラムを利用した情報提供

本システムで利用する観光スポットや周辺施設を表すピクトグラムは、公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団が提供している標準案内用図記号を利用する。そのため、ユーザは、端末の画面上に映っているピクトグラムがどのような施設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

GPS によるユーザの位置情報が更新されるたびに、全ての画像までの距離が常に更新されているため、常に目的地までの距離をユーザに提供することができる。また距離の情報が更新されるたびに、ピクトグラムはユーザ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リアルタイムで変更される。

(4) 観光情報と防災情報の統合

本システムでは地図のレイヤーの変更が可能であり、ユーザが任意で切り替えることができる。変更できる地図のレイヤーには避難場所や医療施設、給水拠点といった災害時支援施設の場所をプロットしたものであり、ユーザは観光情報だけでなく災害時支援施設の情報も取得することができる。これによ

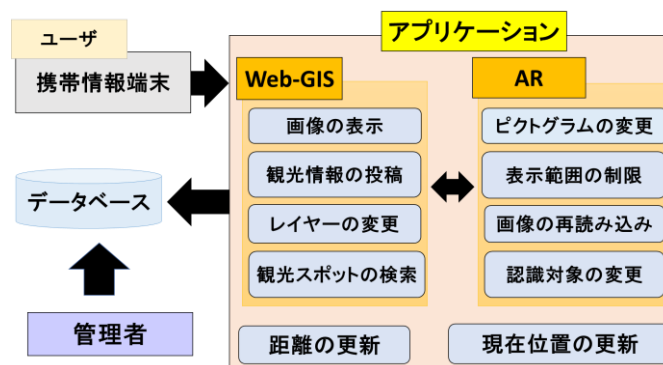


図1 システムの設計

り、避難場所などの災害時に利用できる施設を迅速に確認することができる。

4. システムの構築

4.1. システムのフロントエンド

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) 観光スポットの検索機能

本システムでは目的地を検索する際、ユーザは表示されたピクトグラムから検索したい場所の種類を選択する。選択後、その種類に合った場所の一覧が画面上に表示される。その中から検索したい場所を選択することで、その場所のみを地図上に表示することができる。

(2) 観光情報の投稿機能

ユーザはデータベースにない観光スポットや周辺施設の情報を新たに投稿することができる。情報を投稿する場合には、Web-GIS のデジタル地図上で投稿したい場所の位置を選択する。その後、その場所にあったピクトグラムを選択することで、その投稿情報がデータベースに保存される。

(3) 地図のレイヤーを切り替える機能

地図を表示している間、ユーザは地図のレイヤーを変更することができる。地図のレイヤーを変更することで災害時支援施設である避難場所や医療施設などの場所が地図上に表示される。これにより避難場所などの災害時に利用できる施設の位置を迅速に確認することができる。

(4) 表示されるピクトグラムを変更する機能

AR 機能を利用している間、ユーザの現在位置から最も近くにあるスポットから順に 10 個のピクトグラムが表示されるようになっている。ユーザがピクトグラムを変更するには、それぞれの施設を表すピクトグラムの中から、選択された施設の中で現在位置に最も近いものから順に画面上にピクトグラムが表示される。

(5) 画像の表示範囲を指定する機能

ユーザが特定の範囲内にある画像のみを表示させたい場合、ユーザは画面上にあるスライダーを左右に動かすことで、表示する範囲を変更することがで

きる。また、表示する範囲を変更すると、表示されている距離とその範囲内にある観光スポットの合計が画面上に表示される。

(6) 認識対象を変更する機能

物体認識型 AR の画面を利用している間、認識させたい観光スポットを変更する必要がある。ユーザはメニューの認識対象の変更を選択すると、認識させることができる対象の一覧が表示される。その中から認識したい対象を選択することで、物体認識型 AR の認識対象を変更することができる。

4.2. システムのバックエンド

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

本システムでは、携帯情報端末に搭載されている GPS を利用して、ユーザの現在位置を求める。現在位置が更新されると、現在位置からすべての画像までの距離も更新される。更新された距離データはリアルタイムで反映されるため、観光スポットの検索や表示された画像を選択することで、それぞれの場所までの距離を知ることができる。

(2) 表示される画像の高度を距離に応じて変更

全ての画像までの距離が計算された後、距離が大きいものほど画像の高度を高く、小さいものほど画像の高度が低く表示されるように設定する。これにより、ユーザにどの観光スポットが近くにあるかを直感的に理解することができるようになっている。

(3) Android Studio, PostgreSQL でのデータ管理

本システムで用いる表示させる画像やインタフェースを構築するファイルなどは Android Studio 内で管理され、観光スポットのデータは PostgreSQL に保存される。したがって、管理者はこれらのデータを一括管理することができ、新たな情報の追加や誤ったデータの修正をすることができる。

(4) Wikitude Target Manager を用いた認識対象の管理

物体認識型 AR には Wikitude Target Manager という Web ツールを用いる。管理者は Wikitude Target Manager に画像を登録するためにプロジェクトを作成し、作成したプロジェクト内に観光スポットの画

像を登録する必要がある。画像を登録後、認識対象の特徴量が自動的に抽出され、管理者は特徴量がまとめられたファイルをアプリケーションに組み込むことで、観光スポットを認識することができる。

4.3. システムのインターフェース

システムのインターフェースは Web-GIS 画面と AR 画面の 2 種類に分かれている。

(1) Web-GIS 画面のインターフェース

Web-GIS 画面のインターフェースを図-2 に示す。デジタル地図を表示している間、ユーザは画面下部の 3 つのボタンを選択することでデジタル地図の表示、観光スポットの検索、観光情報の投稿を行うことができる。さらに画面上部のボタンを選択することで、変更できるデジタル地図のレイヤーが表示され、災害時支援施設の位置が表示されるレイヤーに切り替

えることができる。画面下部の AR のボタンを選択することでユーザは AR 画面に切り替えることができる。

(2) AR 画面のインターフェース

AR 画面のインターフェースを図-3 に示す。AR 画面で利用できる主な機能は画面上部のメニューから選択する設定であり、ユーザは利用したい機能を自由に選ぶことができるため、アプリケーションの操作に不慣れな人でも操作することができる。さらに、ユーザは位置情報型 AR と物体認識型 AR を任意で切り替えることができる。位置情報型 AR を利用している間は、画面右上にある再読み込みボタンから、表示される画像の読み込みと距離を再び計算することができる。物体認識型 AR を利用している間は、認識する対象を変更することができる。



図2 Web-GIS 画面のインターフェース



図3 AR 画面のインターフェース

5. 結論と今後の研究課題

本研究では Web-GIS と AR, ピクトグラムを組み合わせ、観光地や周辺施設への案内や情報提供だけでなく、避難場所などの災害時支援施設の情報を提供するシステムを構築した。本システムでは観光スポットの方角や情報を効率的に取得できるため、地図や情報の検索が苦手なユーザでも、平常時の観光中に利用できるだけでなく、平常時と災害時に災害時支援施設の情報も得ることができる。このことにより、本システムは、平常時から災害時までのユーザの行動を支援することができる。

今後は本システムの有用性の評価を行うために、システムの運用対象地域を定め、システムの利用者を募集する。その後、利用者へのアンケート調査、アプリケーションのログデータの解析を通じて、本システムの評価を行う。

参考文献

- Zhou, J. and Yamamoto, K. (2016) Development of the System to Support Tourists' Excursion Behavior using Augmented Reality. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, **7(7)**, 197-209.
- 両角信吾・山崎祥行・千種康民・服部泰造 (2016) 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」, **2016(1)**, 361-362.
- Fujita, S. and Yamamoto, K. (2016) Development of Dynamic Real Time Navigation System. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, **7(11)**, 116-130.
- 鈴木昭二 (2015) AR を活用した観光客に向けた防災情報提供の試み. 「情報処理学会研究報告 IPSJ SIG Technical Report」, **2015-DC-98(2)**, 1-6.
- 深田秀実・船木達也・兒玉松男・宮下直也・大津昌 (2011) 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)」, **2011-IS-115(13)**, 1-8.
- 菰田悟史・鷹巣由佳・水野慎士 (2013) 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)」, **2013-DCC-3(16)**, 1-3.
- 阿部真也・吉次なぎ・三木大輔・山本佳世子 (2019) 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」, **14(2)**, 57-64.
- 草野翔・泉朋子・伸谷善雄 (2013) 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」, **2013(1)**, 803-804.
- 公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団バリアフリー推進部, 「標準案内用図記号ガイドライン改訂版について」, <http://www.ecomo.or.jp/barrierfree/pictogram/picto_about2017.html> (参照: 2020-8-17)