

令和 4 年 6 月 23 日現在

機関番号：82670

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K20578

研究課題名（和文）真に言語バリアフリーな観光情報システム

研究課題名（英文）A Sightseeing Support System without Language Barriers

研究代表者

阿部 真也（Abe, Shinya）

地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター・開発本部情報システム技術部IoT技術グループ・主任研究員

研究者番号：00544842

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：訪日外国人の受け入れ整備の一環として、システムの多言語化が進められているが、多言語化によって十分な数の言語を網羅することは難しく、真の意味で言語の壁を解消できない。そこで本研究では、非言語情報のみを用いて観光情報を提供するシステムを開発した。本システムの特徴は、案内用図記号や画像、アラビア数字のみでユーザインタフェースを構成している点である。そして、国内各地で実証実験を行い、システムの応答性能が実用に耐え得ることを実証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、言語の壁がない観光情報システムを開発した。本研究の成果は、言語の影響による情報格差がないコミュニケーション手法と、コミュニケーションツールを実現したことである。

研究成果の概要（英文）：Despite continuing efforts to translate information systems as part of preparations for hosting foreign visitors in Japan, the language barrier cannot be completely overcome by translation alone because it is not possible to convey important information in a sufficient number of languages. This study developed a system that provides only non-linguistic tourism information. The defining characteristic of our system is its user interface comprising only public information symbols, images, and Arabic numerals. In this paper, we discuss field tests conducted to evaluate the system and demonstrate that the system's response performance is sufficient for practical use.

研究分野：ウェブ情報学・サービス情報学

キーワード：観光情報システム 情報検索システム 地理情報システム 言語バリアフリー 対話型検索

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

東京オリンピック・パラリンピックを控え、外国人にも利用しやすい観光情報システムが望まれている。実際、外国人向けを謳った観光情報システムも多数存在している。しかしながら、訪日外国人の多様化に伴って、言語の壁が課題となっている。

最近では、言語の壁を解消するために、システムの多言語化が進められている。例えば、外国人の訪日促進と受入環境整備に関する学術的動向を調査した結果、そのほとんどが多言語化に関するものであった。また、我が国の観光政策では、学術的な背景に基づいた外国人の受け入れ整備が進められているが、多言語化以外に具体的な政策は見られない。

2. 研究の目的

前節で述べたように、訪日外国人の受入環境整備において、学術・政策の面では多言語化に終始しているのが現状である。しかしながら、多言語化によって十分な数の言語を網羅することは難しく、真の意味で言語の壁を解消できない。

そこで本研究では、言語による情報伝達には限界があるという立場に立ち、非言語情報のみを用いた観光情報システムを開発した。そして、国内各地で評価実験を行い、開発したシステムの応答性が実用に耐え得ることを実証した。

3. 研究の方法

ここでは、本研究で開発した非言語観光情報システムについて説明する。本システムは、案内用図記号、アラビア数字、画像、地理情報などの非言語情報のみを用いてユーザインタフェースが構成されている。図1に開発した非言語観光情報システムを示す。案内用図記号は日本工業規格で標準化されたものを採用し、観光スポットの種類や移動手段を示すために使用する。移動時間や料金などの表記は世界共通の表記であることが望ましいので、アラビア数字のみを使用する。画像や地理情報は観光スポットへの案内に使用する。

観光スポットの検索インタフェースも同様の方法で非言語化する。図2のように、観光スポットの種類や移動手段は案内用図記号で選択するボタン、移動時間や料金はアラビア数字で選択するドロップダウンリストを用いて、検索インタフェースを構成する。

非言語化された検索インタフェースは、言語による検索に比べ、検索語の入力の自由度が低く、ユーザの検索意図を反映しにくい。本研究では、観光スポットの推薦機能と対話型検索機能を組み込むことで、これに対処した。もし、検索意図が反映されなかった場合でも、推薦されたスポットから対話的に辿ることで、所望の情報を得ることができる。推薦されるスポットも、図2の検索インタフェースから絞り込むことができる。

次に、推薦の仕組みについて述べる。まず、観光スポット同士の関連性を前もって値付けしておく。そのデータ構造は、観光スポットをノード、スポット間の関連性をリンクとするネットワーク構造である。ユーザがある1つの観光スポットを選択すると、そのスポットと直接関連があるスポット、すなわち選択したスポットと直接リンクされているスポットを全て表示する。ユーザが絞り込みを実行したときは、リンクされているスポットの中から、条件に合うスポットのみを表示する。



図1 非言語観光情報システム

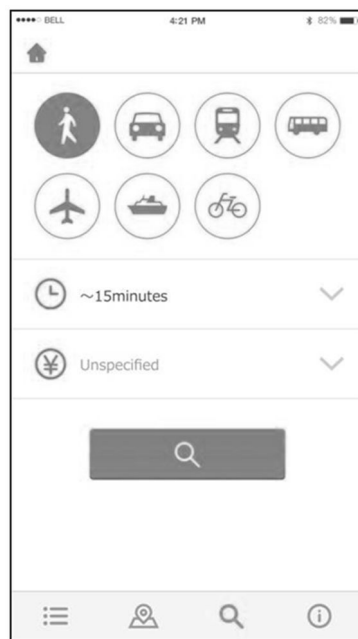


図2 非言語検索インタフェース

4. 研究成果

非言語観光情報システムは、案内用図記号や画像などの非言語情報を地図上に表示し、適宜更新しながら、周辺の観光スポットへの経路案内を行う。ゆえに、その応答性能は、情報の取得時間に影響する。特に、対話型検索機能を有効化した場合は、強い影響を受ける。また、非言語情報は言語情報に比べ、一般にデータサイズが大きい。したがって、非言語観光情報システムは、そうでない観光情報システムに比べ、応答性能が低下することが予想される。

そこで本研究では、開発した非言語観光情報システムの応答性能を評価した。実験に用いた試作機は、非言語観光情報システムを Android アプリケーションとして実装し、スマートフォンにインストールしたものである。実験場所は、国内各地の鉄道沿線である。鉄道各駅において、周辺の観光スポットの三次元位置情報（緯度、経度、標高）と、駅から観光スポットへ至る三次元経路情報（道のり、勾配）の取得時間を測定した。測定は各々10回行い、最も遅かった時間を測定値とした。

表1はJR五日市線の各駅における実験結果である。実験は2020年6月26日に実施した。実験の結果、三次元位置情報は最長で2.16秒、三次元経路情報は最長で3.16秒であった。表2はJR青梅線の宮ノ平駅から奥多摩駅における実験結果である。実験は2021年11月29日に実施した。実験の結果、三次元位置情報は最長で2.49秒、三次元経路情報は最長で3.42秒であった。いずれの実験でも、外れ値と疑われる値は測定されなかった。

本研究ではこれらの路線以外にも、東北・北陸・東海道新幹線の沿線、都心部の沿線、山間部の沿線、東日本大震災被災地の沿線などで実証実験を行い、同等の応答性能であることを実証した。

表1 JR五日市線各駅の三次元位置情報と三次元経路情報の取得時間

駅	位置情報の取得時間（秒）	経路情報の取得時間（秒）
拝島	1.54	2.33
熊川	1.49	2.27
東秋留	1.57	2.42
秋川	1.53	2.45
武蔵引田	1.54	2.54
武蔵増戸	1.91	3.01
武蔵五日市	2.16	3.16

表2 JR青梅線各駅の三次元位置情報と三次元経路情報の取得時間

駅	位置情報の取得時間（秒）	経路情報の取得時間（秒）
宮ノ平	1.99	2.59
日向和田	2.01	2.65
石神前	1.87	2.65
二俣尾	1.97	3.14
軍畑	2.08	3.26
沢井	2.34	3.16
御嶽	2.03	3.24
川井	2.47	3.36
古里	2.49	3.39
鳩ノ巣	2.22	3.15
白丸	2.32	3.42
奥多摩	2.27	3.37

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Shinya ABE, Kayoko YAMAMOTO	4. 巻 3
2. 論文標題 Evaluation of a Non-Linguistic Tourism Information System along the Shinkansen Lines	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of Process & Project Engineering, Information Technology, Applied Sciences	6. 最初と最後の頁 1-7
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shinya ABE, Kayoko YAMAMOTO	4. 巻 3
2. 論文標題 Evaluation of a Non-Linguistic Tourism Information System in the Metropolitan Area	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of Emerging Trends in Information Technology, Robotics, Design, Engineering and Applied Science	6. 最初と最後の頁 1-9
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shinya ABE, Ryo SASAKI, Kayoko YAMAMOTO	4. 巻 -
2. 論文標題 Sightseeing Support System with Augmented Reality and No Language Barriers	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Urban Informatics for Future Cities	6. 最初と最後の頁 591-611
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-3-030-76059-5_29	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shinya ABE, Kayoko YAMAMOTO	4. 巻 4
2. 論文標題 Evaluation of a Non-Linguistic Tourism Information System in the Haneda and Narita Areas	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of Global Conference on Changing Paradigm in Engineering and Applied Sciences Research	6. 最初と最後の頁 10-17
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shinya ABE	4. 巻 1
2. 論文標題 Parallel Program Testing Based on Permutation Scheduling	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the International Conference on Computing and its Applications in Sciences and Engineering	6. 最初と最後の頁 2-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shinya ABE, Ryo SASAKI, Kayoko YAMAMOTO	4. 巻 3
2. 論文標題 Evaluation of a Non-linguistic Tourism Information System in the Tama Area of Tokyo	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of the International Conference on Engineering, Applied Sciences and Information Technology	6. 最初と最後の頁 8-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shinya ABE	4. 巻 3
2. 論文標題 A Formal Description Method of Asynchronous Event Sequences Using Shuffle Expressions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the International Conference on Engineering, Science and Applications	6. 最初と最後の頁 2-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 6件)

1. 発表者名 Shinya ABE, Kayoko YAMAMOTO
2. 発表標題 Evaluation of a Non-Linguistic Tourism Information System along the Shinkansen Lines
3. 学会等名 3rd International Conference on Process & Project Engineering, Information Technology, Applied Sciences (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinya ABE, Kayoko YAMAMOTO
2. 発表標題 Evaluation of a Non-Linguistic Tourism Information System in the Metropolitan Area
3. 学会等名 3rd International Conference on Emerging Trends in Information Technology, Robotics, Design, Engineering and Applied Science (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinya ABE, Ryo SASAKI, Kayoko YAMAMOTO
2. 発表標題 Sightseeing Support System with Augmented Reality and No Language Barriers
3. 学会等名 17th International Conference on Computational Urban Planning and Urban Management (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinya ABE, Kayoko YAMAMOTO
2. 発表標題 Evaluation of a Non-Linguistic Tourism Information System in the Hanedaand Narita Areas
3. 学会等名 4th Global Conference on Changing Paradigm in Engineering and Applied Sciences Research (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinya ABE
2. 発表標題 Parallel Program Testing Based on Permutation Scheduling
3. 学会等名 2020 International Conference on Computing and its Applications in Sciences and Engineering (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 阿部真也, 佐々木諒, 山本佳世子
2. 発表標題 東京都多摩地域における非言語観光情報システムの評価
3. 学会等名 日本観光研究学会第35回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shinya ABE, Ryo SASAKI, Kayoko YAMAMOTO
2. 発表標題 Evaluation of a non-linguistic tourism information system in the Tama area of Tokyo
3. 学会等名 3rd International Conference on Engineering, Applied Sciences and Information Technology (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 阿部真也
2. 発表標題 小さく作って大きく育てる地域IoT
3. 学会等名 多摩観光推進協議会 観光セミナー (招待講演)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Shinya ABE, Ryo SASAKI, Kayoko YAMAMOTO	4. 発行年 2021年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 632
3. 書名 Urban Informatics and Future Cities	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------