

令和元年6月24日現在

機関番号：17301

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2016～2018

課題番号：16H03335

研究課題名（和文）観光ビッグデータおよびSNSデータを利用した観光情報集積・提供基盤の研究開発

研究課題名（英文）Fundamental research and development for tourism information infrastructure based on tourism bigdata and SNS

研究代表者

一藤 裕（ICHIFUJI, Yu）

長崎大学・ICT基盤センター・准教授

研究者番号：90590274

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 14,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、観光客の動向を示すデータとして宿泊施設のWeb予約データやWi-Fiアクセスポイントのログデータに着目し、実態を推定する手法を確立し、政策や意思決定のための情報提供基盤を構築することを目的とした。収集しているデータの信頼性が不明であるという問題点を解決するため、国や自治体の統計データおよびホテル事業者からの提供データを利用し、推定手法を確立した。これにより、得られたデータを利用して、宿泊施設の稼働状況の推定を日々更新でき、観光客の動態・滞在傾向を可視化するための基盤を構築し、長崎県が提供する官民協働クラウド上で一般公開し、運用を開始することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、観光政策の立案および意思決定に求められる科学的根拠を有するデータを短期間で提供する社会基盤を構築し、社会実装することを目的としている。本研究の成果は、IoTやWeb上のデータを利活用することで、従来のアンケート調査結果と同程度の質を保ったまま、調査にかかる時間を大幅に短縮して根拠となるデータを加工・提供することを可能にした点であると考えられる。この成果は長崎県が運営するクラウド上で一般公開されており、観光データの利活用を促進し、より実態に即した観光政策・意思決定に寄与し、観光産業を活性化させるものである。

研究成果の概要（英文）：In this research, we focused on the hotel reservation data and log of Wi-Fi access point as the trend of tourists to establish the way to estimate it. And we developed the infrastructure for policy making for tourism. The collecting data is not reliable for estimation of tourists' trend. So, we tried to prove the reliability of such data using the statistic data from government and the data from hotel. The estimation method was developed. Thus, we can update the trend of hotels and tourists everyday and visualize such data on our developed the information infrastructure. This infrastructure is published on Nagasaki cloud by Nagasaki Pref.

研究分野：データマイニング

キーワード：観光政策 社会基盤 データサイエンス

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

観光は日本にとって主要産業の一つとなっている。また、2020年東京オリンピック開催に向けて、海外からの観光客の増加も見込めることから観光への取り組みはさらに活発になっている。そうした中で、地方創生が喫緊の課題となっており、国内外の観光客を地方へ呼び込み、滞在することへ繋げる取り組みが行われている。しかし、現状では、自治体ごとに独自に観光客の呼び込みのための施策を実施しており、他の自治体との横断的な連携が行われていないという課題が存在する。また、自治体独自に行っている統計調査も紙媒体を中心に行われているため、これらを効率的に管理・利用するためのフレームワークができておらず、地域間連携を妨げる要因の一つとなっている。

円滑な情報利活用と地域間連携を推進するためには、まず観光に対する需要を実時間で自治体ごとに把握することが必要不可欠となる。近年、インターネットの普及、高速化や携帯端末の高性能化、Wi-Fi整備により、インターネットを通じて容易に宿泊予約ができ、観光地の検索や、現地での感想や写真のアップロードができるようになった。そのため、従来のように、電話や対面で行っていた予約行動が行われず、どの要因で宿泊施設利用者が施設を選んでいるのかを把握することが困難となった。画一的であった観光行動が多様化し、団体旅行から個人旅行への移行が顕著となっており、個人の需要を知り効率的に対応することが必要不可欠となっている。これらの需要を把握する手法として、Webデータが注目を集めているが、データの信頼性が不明なため、Webデータによる観光統計は行われていない。ヨーロッパでは、アンケート調査やインタビュー調査が主であり、日本でも、アンケート調査が主流となっているため、時間とコストがかかり、実時間での政策・意思決定を実現するための社会基盤がないという問題がある。自治体ごとに得られる知見を蓄積し、情報と知見を共有するための社会基盤が必要とされる。

2. 研究の目的

本研究では、Web上のデータ(動的データ)と観光統計データ(静的データ)を取り入れた新たな社会知識共有基盤を実現し、社会実装することを目的とする。そのために、課題1:動的データに基づく現実世界の状況推測手法の開発、課題2:SNSを利用した時間・場所を限定した主観情報による新たな観光地の抽出とオープンデータ化手法の確立、課題3:動的・静的データの自動オープンデータ化とフレームワークの策定・構築、課題4:個人属性情報に応じた必要情報の判別手法の開発、を各担当する研究者が相互に協力しながら研究を推進し、これらのデータを利活用するための最適なデータフレームを設計・構築し、将来的な社会実装に向けて、社会知識基盤の構築および評価を行う。

3. 研究の方法

Webサイトからクローラを作成・利用し情報収集を継続的に行う。具体的には、滞在を示す指標となる宿泊施設の予約情報と、移動を示す指標となる航空機の予約情報を継続的に収集した。得られる情報は具体的な数値が含まれる場合とそうでない場合の2パターン存在している。また、e-コマースの特性上、複数のサイトに情報を提供しているため、対象サイトを限定し、実データと比較することで、Web空間に射影された情報と実世界の情報にどの程度の違いが発生するかを県の統計データと比較検証を行い、推定手法の信頼性評価を行った。

また、クラウドセンシングとして主観情報共有アプリケーションを利用した市民参加型の観光情報集約・抽出方法を提案していたが、アプリケーションの普及が想定していたものよりも悪かったため、主観情報を収集・抽出するのではなく、大手キャリアと連携し位置情報から観光客が集まりやすい場所を特定し、なぜ集まるのかという要因を明らかにするという手法に切り替え情報分析を行った。

最後に得られた結果を可視化し、だれでも自由に閲覧・ダウンロードできるような情報共有基盤を構築し、自動的に更新される仕組みを実装し長崎県が提供する長崎クラウド上に公開できるようにシステム設計を行った。

4. 研究成果

(1) 宿泊施設のWeb予約データを1日1回収集し、分析用プラットフォームと、宿泊施設の稼働率を推定するソフトウェアを開発した。また、長崎は代表者が提案した既存手法のまま推定を行うと客室稼働率が高めにでしてしまうという問題が明らかとなった。原因の一つとして公開している宿泊プラン数が少ないことが考えられたため、得られた稼働率を補正するための推定式を確立した。これは、長崎県がホテルに行っているアンケート調査結果をもとに確立したものである。今後公開されるデータによって推定稼働率の精度が左右されるという問題が明らかとなったため、継続してデータの収集および精度の検証を行っていく必要がある。

(2) 大手通信事業者と共同研究を結び、外国人観光客向けのフリーWi-Fiアクセスポイントの利用サービスのログデータを、個人を特定できないが属性(国、性別、年代)が分かる形で利用することができるようになった。これは、外国人観光客が日本に来たときにWi-Fiを利用することにより、どの時間にどの地点を通過したかを把握することができる。ただし、ログに残るのはWi-Fiで通信を行ったときであり、登録していても検知できない場合も存在する。そ

ここで、ログデータによる観光客のユニークユーザ数と、長崎県が取得しているデータとの比較を行い、ログデータから実態を推定する手法の確立を目指した。県のデータでは、中国からの観光客が多いという結果であるが、ログデータでは、韓国からの観光客が最も多いという逆転現象が起こることが明らかとなった。これは、中国人観光客の多くが団体旅行であり、観光客が訪問する場所もすべて特定業者によって定められていることから、Wi-Fi アクセスポイントのないスポットが多いためログに検知されず、逆転現象を引き起こしていると推測された。そこで、この逆転現象を補完するための係数を設定し予測モデルの構築を行った。現在はより精度を上げるため、そのモデルの有用性の評価のため継続的に情報収集と比較を行っている。

(3) (1)(2) で得られた成果をもとに、観光客の動向を可視化し政策決定や意思決定に活用できる図 1 に示す情報基盤の構築および長崎県での社会実装を行った。まず、個人情報や事業者名へ配慮し、長崎県内を 7 ブロックに分割して、ブロック毎の宿泊稼働率をグラフおよび表で表示する機能を実装した。次に、宿泊プランデータからブロック毎の平均料金を表示し、事業者が価格設定する際の根拠データとして活用できるようにグラフを表示する機能を実装した。また、観光客の動向を把握するため、長崎県が主要観光客と位置付けている「中国」「韓国」「香港」「台湾」の 4 개국と「日本人」「その他」を加えた六種類の月ごとの滞在数、連泊数毎のユーザ数を算出し表に表示する機能を実装し、観光客の変動を把握できる機能を追加した。さらに、ブロック間毎の移動についてもサンキーダイアグラムで表示する機能を追加した。これらの機能を実装した情報基盤を長崎県が提供する官民協働クラウド上で 2019 年 3 月より一般公開を開始した。

宿泊予約サイトのデータは時々刻々と更新されるため、1 日 1 回の頻度でデータ収集を行っている。集計・推定作業は短時間で終わるため、システム上のデータは日々更新される。また、Wi-Fi アクセスポイントのログデータは大手キャリアからの提供データのため、集計作業が必要となる。したがって、3 か月に 1 回程度の更新となるが、アンケート調査結果が公開されるまでの期間と比較して、より素早く状況を把握できるという点が本システムの優位点の一つとしてあげられる。

今後はこのシステムを維持しつつ、高齢者や障害者にも観光を楽しめるようなバリアフリーマップなどといった情報を提示し、観光客の意思決定にも活用できるように情報基盤としての拡充を目指す予定である。

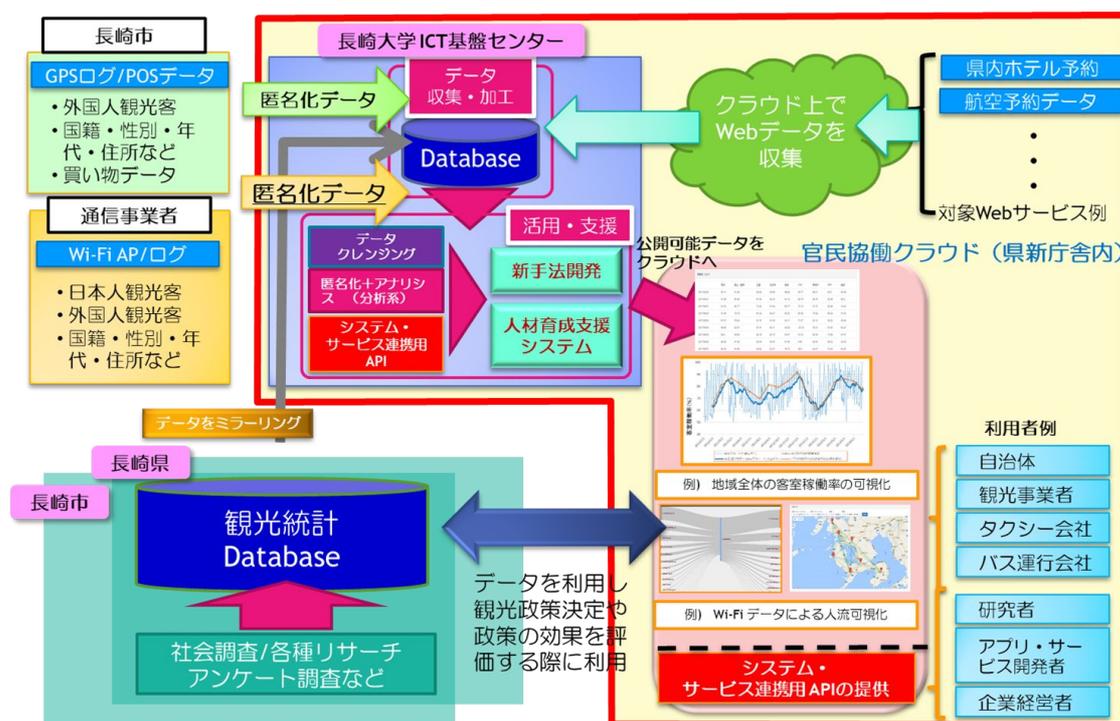


図 1 長崎観光活性化支援システムの概要

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 6 件)

1. 荒井研一, 中島良太, 小林透, “ソーシャルバリアフリーストリートビューシステム”, 情

報処理学会論文誌 Vol.60, No.3, pp.821-829, 2019 (査読あり)

2. Taiga Saito, Akihiko Takahashi, Noriaki Koide and Yu Ichifuji, “Application of online booking data to hotel revenue management”, International Journal of Information Management, Volume 46, Pages 37-53, 2019. (査読あり)
3. 三浦千里, 中島良太, 荒井研一, 小林透, “パリアフリーストリートビューシステムにおける傾斜情報提供方式の提案”, 情報処理学会論文誌 コンシューマ・デバイス&システム Vol.9 No.1 11-21, 2019 (査読あり)
4. 一藤裕, “観光ビッグデータに基づいた政策・意思決定支援について”, 日本経営工学会「経営システム」, Vol.26, No.3, pp.165-171, 2016年 (査読なし)
5. 一藤裕, 曾根原登, “Web データ駆動の地域観光政策決定支援システム (京都市、八ヶ岳観光圏)”, ESTRELA, No.266, pp.10-15, 2016年 (査読なし)
6. 田中康裕, 小館亮之, 一藤裕, 曾根原登, “PSM を用いたユーザの写真投稿意志と写真加工量の均衡点分析”, 電子情報通信学会論文 D, Vol.J99-D, No.10, pp.980-990, 2016. (査読あり)

[学会発表](計 13 件)

1. Makoto Urakawa, Toru Kobayashi, Kenichi Arai, “Construction of Linked Data Platform Implementing Feedback Data Model of Usage Records”, 2019 IEEE International Conference on Consumer Electronics, 2019.
2. Kenichi Arai, Chisato Miura, Toru Kobayashi, ”Slope Information Collection System Using Sensor Information from General-Purpose Wheelchair Users”, 2019 IEEE International Conference on Consumer Electronics, 2019
3. Hiroshi Tsuda, Masakazu Ando and Yu Ichifuji, “Statistical Analysis of Hotel Plan Popularity in Regional Tourist Areas”, 3rd International Workshop on Big Data for Sustainable Development, 2017.
4. N. Koide and Y. Ichifuji, “Fragrance to Vector as Scent Technology”, 2nd International Workshop on Big Data Transfer Learning (BDTL), 2017.
5. Kazuki TAKAHASHI, Toshitaka MAKI, Toshihiko WAKAHARA, Toru KOBAYASHI, Akihisa KODATE, “LOD Conversion System for generating Large Knowledge Base from Web Contents”, Proc.2017 IEEE 6th Global Conference on Consumer Electronics, 2017.
6. Fukuyoshi Kimura, Kenichi Arai, Yu Ichifuji, Toru Kobayashi, Noboru Sonehara, ” Self-extending Type Open Data Platform for Sightseeing Promotion”, Proc.2017 IEEE 6th Global Conference on Consumer Electronics, 2017.
7. K. Arai, and T. Kobayashi, “On-Demand Barrier-Free Street View System Using Sensor Information from General-Purpose Wheelchair Users”, 2017 IEEE 41st Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC), 2017.
8. Y. Ichifuji, N. Koide, Y. Terai, Y. Matsuo, N. Akashi and T. Kobayashi, “A study for understanding of tourist person trip pattern based on log data of Wi-Fi access points”, 2nd International Workshop on Big Data for Sustainable Development (IEEE BigData 2016 Workshop), 2016.
9. N. Koide, Y. Ichifuji, H. Yoshii and N. Sonehara, “Estimation of National Tourism

- Statistics Based on Wi-Fi Association Log Data”, 2nd International Workshop on Big Data for Sustainable Development (IEEE BigData 2016 Workshop), 2016.
10. Hiroshi Tsuda, Masakazu Ando and Yu Ichifuji, “Hotel Plan Popularity Factor Analysis of Hotels in the Keihanshin Region”, 2nd International Workshop on Big Data for Sustainable Development (IEEE BigData 2016 Workshop), 2016.
 11. Y. Isono, Y. Ichifuji, H. Sato, S. Tanimoto, A. Kanai, T. Kobayashi and N. Sonehara, “Automatic LOD Conversion System of Tweet Data Associated with Tourist Spots”, Proc.2016 IEEE 5th Global Conference on Electronics, 2016.
 12. T. Kobayashi, T. Tateishi, K. Arai, Y. Ichifuji, “Qualification Confirmation System for Smartphone Application Registration Using SNS”, Proc.2016 IEEE 5th Global Conference on Electronics, 2016.
 13. Y. Tanaka, A. Kodate, Y. Ichifuji, N. Sonehara, “Requirements for Smart Privacy Aware Photo Sharing Services by Visual Abstraction”, Proc.2016 IEEE 5th Global Conference on Electronics, 2016.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

長崎観光活性化支援システム

<https://nutdb.nagasaki-cloud.jp/>

6 . 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：小林 透

ローマ字氏名： KOBAYASHI, Toru

所属研究機関名：長崎大学

部局名：工学研究科

職名：教授

研究者番号(8桁): 90637399

(2)研究協力者

研究協力者氏名：小出 哲彰

ローマ字氏名： KOIDE, Noriaki

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、研究者個人に帰属されます。