

ソーシャルビッグデータを活用した観光行動分析の実証実験

荒木 徹也[†] 加藤 大受^{††} 吉田 千鶴^{††} 廣田 雅春^{†††} 遠藤 雅樹^{††††}

石川 博[†]

[†] 首都大学東京大学院システムデザイン研究科 〒191-0065 東京都日野市旭が丘 6-6

^{††} ウイングアーク1st株式会社 〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町 20-1 渋谷インフォスタワー

^{†††} 岡山理科大学総合情報学部 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町 1-1

^{††††} 職業能力開発総合大学校基盤ものづくり系 〒187-0035 東京都小平市小川西町 2-32-1

E-mail: [†]{araki,ishikawa-hiroshi}@tmu.ac.jp, ^{††}{kato,d,yoshida.c}@wingarc.com, ^{†††}hiroya@mis.ous.ac.jp,
^{††††}tendou@uitec.ac.jp

あらまし 近年の世界的に大多数の人々がスマートフォンを日常的に携帯する時代となり、利用者はどこでもネットワークに接続し、Twitter 等に代表される SNS に投稿するスタイルが一般化している。また、GPS 等の位置測位やカメラなど、多様なセンサーが搭載されたスマートフォンは、利用者の行動をデータ化し蓄積することを容易にしている。我々はこの蓄積されたソーシャルデータと実世界のデータを組み合わせて統合的に分析し、その結果を観光事業者者に提供することにより、ソーシャルデータを実社会に活用するための実証実験を行っている。本稿では、ソーシャルビッグデータから観光行動や個々人の行動に影響を与える要因について分析する技術とその実証実験について述べる。

キーワード ソーシャルデータ、インバウンド観光、実証実験

1. はじめに

近年の世界的に大多数の人々がスマートフォンを日常的に携帯する時代となり、利用者はどこでもネットワークに接続し、Twitter 等に代表される SNS に投稿するスタイルが一般化している。また、GPS 等の位置測位やカメラなど、多様なセンサーが搭載されたスマートフォンは、利用者の行動をデータ化し蓄積することを容易にしている。これらの SNS のデータ（以下本稿ではソーシャルデータと呼ぶ）は日々急速な勢いでデータ量が増加しており、現在ではソーシャルビッグデータと呼ばれるほどの膨大なデータになっている。このソーシャルビッグデータを使った研究が盛んに行われている [1], [2], [3]。

また、近年日本を訪れている外国人は増加傾向にあり、2016 年には訪日外国人旅行者数は 2400 万人^(注1)を上回り、訪日外国人の旅行消費額も約 3.7 兆円^(注2)と過去最高を記録している。これに先立ち、日本政府は訪日外国人の数を 2020 年には 4000 万人^(注3)、2030 年には 6000 万人^(注3)、訪日外国人の消費額を 2020 年には 8 兆円^(注3)、2030 年には 15 兆円^(注3)を目標とし、2017 年には「観光立国推進基本計画～「世界が訪れたくなる日本」を目指して～」が閣議決定^(注4)されるなど、訪日インバウンド観光を新たな産業の柱とすべく力を入れている。

一方、地方自治体でも訪日インバウンド観光に関して、様々な取り組みを行っている。特に東京都においては、2016 年の訪

都外国人の旅行者数は約 1300 万人と 2015 年に比べ約 10 % 増加^(注5)でしたものの、円高の影響や中国人の爆買いの終焉などの影響を受け、訪都外国人の消費額は 2015 年の 1 兆 1150 億円から 2016 年は 1 兆 880 億円へと 2.4 % の減少^(注5)に転じてしまっており、訪都外国人の消費増加に向けて、立て直しに必要な施策の実施が早急に望まれている。そのためには、東京都の観光事業者が訪日外国人に対するサービスの質の向上などが必要である。そこで、我々は東京都において、ソーシャルビッグデータを用いた訪日外国人の観光行動分析結果を観光事業者に提供する実証実験を行っており、観光事業者のサービスの質の向上のためには、訪日外国人のどのような情報が有効であるかの分析・検証を行っている。

我々は訪日外国人の観光行動をソーシャルデータと実世界のデータを組み合わせて統合的に分析し、それを東京都の観光事業者に観光行動分析サービスとして提供することにより、ソーシャルデータを実社会のビジネスに活用するための実証実験を行っている。本稿では、そのソーシャルビッグデータから観光行動や個々人の行動に影響を与える要因について分析する技術とその実証実験について述べる。本論文の構成は以下の通りである。2 章では、関連研究として、観光に関する実証実験をいくつか紹介する。3 章では、実証実験の概要と、観光行動分析サービスの機能、および実証実験におけるアンケート結果などについて述べる。4 章では、実証実験の考察について、5 章では、まとめと今後の課題について述べる。

(注1) : http://www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/in_out.html

(注2) : <http://www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/syouthityousa.html>

(注3) : http://www.mlit.go.jp/kankocho/topics01_000205.html

(注4) : http://www.mlit.go.jp/kankocho/news02_000307.html

(注5) : <http://www.metro.tokyo.jp/tosei/hodohappyo/press/2017/05/19/05.html>

2. 関連研究

観光を対象とした実証実験はいくつか行われている。杉浦ら[4]はユーザが設定した好みに応じて、京都の観光スポットを推薦するシステムを開発し、iPhone アプリとして公開することによる実証実験を行い、被験者から得られたデータから京都の観光スポット公平な推薦手法の考察を行っている。倉田[5]は Flickr のデータを用いて、スポットで撮られた写真が多いほど、観光ポテンシャルが高いと定義し、観光ポテンシャルの分布を可視化するツールを開発した。このツールを被験者に使ってもらった実証実験を行い、観光ポテンシャルの妥当性の検証を行っている。深田ら[6]は、画像認識型 AR 技術を用いた観光情報提供システムを開発した。北海道小樽市において実証実験を行い、開発した観光情報提供システムに対する性能評価を行っている。また、通信会社を主体とした観光客向けの交通情報サービスの実証実験^(注6)も行われおり、これは沖縄県を訪れる観光客に対して、観光目的地までの交通情報等を提供するサービスの実証実験を行っている。これら観光に関する実証実験では、実証実験の対象は観光客であり、本稿のように観光事業者を対象とした実証実験はほぼなく、本稿の実証実験はこの観点から見ても新しい取り組みであると考えられる。

3. 実証実験

3.1 概要

本実証実験では、ソーシャルビッグデータを用いた訪日外国人の観光行動分析のシステムを開発し、それを観光行動分析サービスとして、東京都の観光事業者へ提供した。実証実験では、訪日外国人の観光行動情報を観光事業者がビジネスに活用するためには、どのような分析結果が有効であるかの検証を行うことが目的である。東京都でビジネスを展開している、宿泊業・飲食業・交通業・文化施設・アミューズメント施設・小売業・旅行関連業などの幅広い業種から 26 事業者が実証実験に参加している。この 26 事業者に対して、我々の開発した訪日外国人の観光行動分析サービスを自由に使える環境を提供し、年に数回の観光行動分析サービスに関して議論する場を設けている。

本実証実験では、ソーシャルデータとして Twitter を利用し、Twitter における訪日外国人の判定には佐伯ら[3]の手法を用いている。また、本実証実験で提供する観光行動分析サービスでは、情報科学に関する知識を持たずとも操作が可能で、かつ豊富な分析結果を地図上に可視化するために、ウイングアーク 1st 社のデータを地図上に表現でき、様々なデータの利活用を実現する可視化ツールである MotionBoard^(注7)を用いて開発を行った。

3.2 訪日外国人観光行動分析サービス

実証実験を行うにあたり、事前にいくつかの観光事業者に関

き取り調査を行ったところ、観光事業者には、訪日外国人がどのような移動を行っているのか、またどのようなスポットが好印象を持たれているのかを知りたいというニーズがあることがわかった。そこで我々は大きく 2 つの機能を持つシステムを開発した。

一つ目の機能は、Twitter の位置付きツイートから、駅などの主要拠点から次にどこに行くかの移動分布の可視化する機能を作成した。移動分布可視化例を図 1 に示す。また、移動を定量的に把握するために、移動の集計チャートも表示できるようにした。図 2 に集計チャートの例を示す。図 1 と図 2 は同じ拠点(新宿駅)から移動を示しており、ユーザがインタラクティブに表示を切り替えることが可能である。また、主要拠点からの移動とは逆に、主要拠点への流入(その拠点に来る前はどこにいたのか)を可視化することも可能である。この機能は、言語圏別、滞在日数別、期間別、時間帯別に表示可能である。この機能の情報により、言語圏別や時間帯別に訪日外国人がどの地域からどの地域へ移動しているかを把握することで、観光事業者は適切な時間帯に適切な言語圏の訪日外国人へのサービスの検討が可能になることが見込まれる。

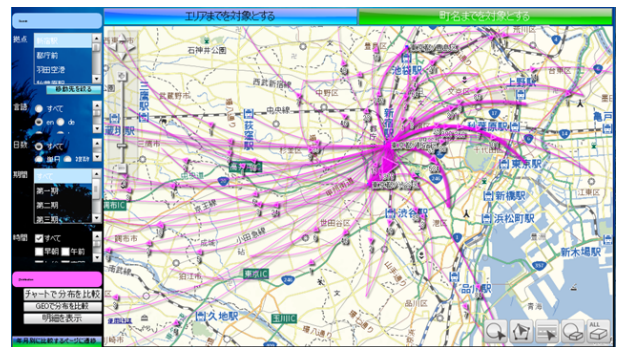


図 1 主要拠点からの移動分布 (新宿駅)



図 2 主要拠点からの移動の集計表チャート (新宿駅)

二つ目の機能は、ツイート内容からポジティブな反応が多い地点を可視化する機能である。ポジティブなツイート多い地点の検出には、豊島ら[1]手法を用いた。この手法はツイートを VADER[7]のルールに基づいて、感情極性値と呼ばれる数値に置き換え、ユーザごとに時系列順に直前のツイートと比較し、感情極性値の差分がある閾値以上にプラスに転じていれば、その地点ではポジティブなツイートをしていると判断する手法で

(注6) : https://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/info/news_release/topics/topics_171129_01.pdf

(注7) : <http://www.wingarc.com/product/motionboard/>

ある。図3にポジティブなスポットの可視化例を示す。図3では色が赤いほど、ポジティブなツイートが多く、逆に青はポジティブなツイートは存在するが、数はそれほど多くない地点を示している。また、ポジティブとは逆に感情極性値の差分がある閾値以上にマイナスに転じていれば、その地点ではネガティブなツイートをしていると判断することもできる。そこで、ポジティブなツイートの数とネガティブなツイートの数を比較して、ポジティブなツイートの方が多いスポットだけを表示する機能も実装した。これにより、相対的にポジティブなスポットの可視化を実現している。その例を図4に示す。図4では色が赤いほど、ポジティブなツイートがネガティブなツイートを大きく上回っているスポットであり、逆に色が青に近いければ、ポジティブなツイートはネガティブなツイートより少しだけ多いスポットである。また、このポジティブなスポットの可視化に関しては、実証実験を進めていく中で、事業者から天候によってどのように変わるのかを知りたいとの要望が多かったので、気象庁の提供する気象データ^(注8)などを機能に組み込むことで、天候および気温を考慮した検索機能(図3、図4の左中ほどの天気と温度の表示欄から検索条件を設定可能)も提供している。この機能の情報により、訪日外国人がどのスポットが好まれているのか、また、天気によって、好まれるスポットがどのように変化するのかを把握することにより、観光事業者は天気などに応じて好まれるスポットを優先して訪日外国人に紹介したりするなど、訪日外国人にとってポジティブなスポットをビジネスに活用することが見込まれる。

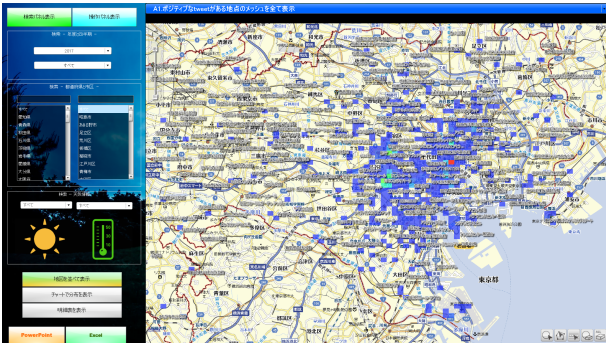


図3 ポジティブなツイートが存在したスポットの可視化

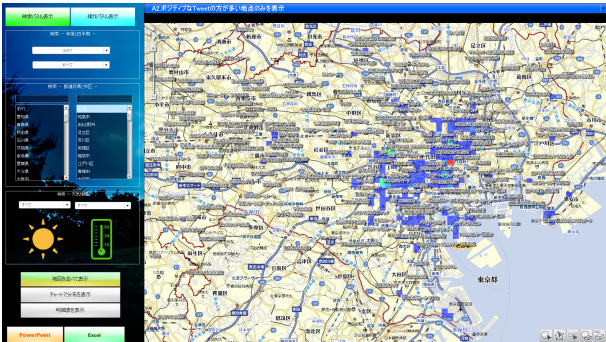


図4 ポジティブなツイートの方が多いスポットの可視化

3.3 アンケート結果

実証実験において、現在までに観光行動分析サービスについて参加事業者と意見を交える検討会を2回開催した。2017年9月に開催した第1回検討会には26事業者中19事業者が、2017年11月に開催した第2回検討会では26事業者中17事業者が参加した。検討会では、観光行動分析サービスに関するアンケートを行った。表1に第1回検討会のアンケート結果、表2に第2回検討会のアンケート結果を示す。

表1 第1回検討会のアンケート結果

	よく理解できた	どちらともいえない
検討会の趣旨について	15件 (79%)	4件 (21%)
観光行動分析サービスについて	12件 (63%)	7件 (37%)
観光行動分析サービスの活用について	10件 (53%)	9件 (47%)

表2 第2回検討会のアンケート結果

	業務への活用イメージがわいた	業務への活用イメージがわかなかった
主要拠点からの移動と分布	12件 (70%)	5件 (30%)
外国人がポジティブなスポットの表示	14件 (82%)	3件 (18%)

4. 考 察

表2と表3アンケート結果より、実証実験開始直後の第1回検討会では、検討会(実証実験)の趣旨について理解できたが8割、観光行動分析サービスについて理解できたが6割、業務への活用が理解できたのが約半数と、実証実験の趣旨への理解は得られているが、観光行動分析サービスを業務へ活用するには理解が得られているとは言えない結果である。しかし、観光行動分析サービスを3ヶ月利用した後の第2回検討会では、業務への活用イメージがわいたとの回答が、主要拠点からの移動が7割、外国人のポジティブなスポットの表示では8割の事業者が増加している。このことから、観光行動分析サービスを実際に利用することにより、実証実験に参加した約8割の事業者が業務への活用の可能性の認識し、我々の開発した観光行動分析サービスが観光事業者にとって有用なサービスになりうる可能性があることがわかる。

主要拠点からの移動に関しては、アンケートのコメント欄には、「PRを行った結果について前年との比較など分析の一つとして使用したい」(業種:アミューズメント施設)などと観光行動分析サービスを自社のデータと合わせて分析したいとの業務への活用の意見が存在した。また、「どういったユーザーが行動しているのかわからないと業務全般に活かしにくい印象でした。」(業種:アミューズメント施設)などの意見が寄せられており、発信者の属性を加えることが今後の課題であることが見てとれる。このように、主要拠点からの移動に関しては業種が

(注8) : <http://www.data.jma.go.jp/developer/index.html>

アミューズメント施設の事業者から多くの意見が寄せられている。これは、自社の施設に訪れている訪日外国人がどこからきて、どこへ行くのかを知ることにより、広告やPRが有効な場所を知りたいからだと考えられる。

外国人のポジティブなスポットの表示に関しては、「外国人の案内に活用出来る。」（業種：交通業）や「外国人旅行者は特にタクシーを利用し、いろいろなスポットに案内して欲しいという旅行者が多いので、外国人旅行者は非常に喜ぶサービスだと思う。タクシーへの活用について、車両への情報配信によって営業収益を高める可能性を持っていると感じました。」（業種：交通業）などの好意的な意見が寄せられている。これは交通業の特にタクシー会社からは訪日外国人の喜ぶスポットを知ることにより、配車の効率やサービスの向上のために有効であると考えられる。また、第2回検討会のアンケートでは、「新規に加えて頂いた天候との掛け合わせについては、現状の手元データになかった情報のため、有効と感じました。」（業種：小売業）など、新規の機能が観光行動分析サービスの有用性を高めていることが伺える意見も寄せられた。このように、実証実験の中で出てきた要望を観光行動分析サービスに組み込むことで、事業者にとって有用な分析結果を提供できるようになることは、実証実験における成果の一つであると考えられる。

5. まとめと今後の課題

本稿では、ソーシャルビッグデータを用いた観光行動分析の実証実験について述べ、我々が開発した訪日外国人の観光行動分析サービスが観光事業者にとってある一定の有効性を示していることを検証した。

本実証実験では東京都において、我々が開発した訪日外国人の観光行動分析サービスを26の観光事業者に使用していただき、現在までに2回参加事業者から意見交換の場である検討会を開催した。実証実験では始めは我々が提供した観光行動分析サービスを業務に活用するイメージがわく事業者が約半数と少なかったが、観光行動分析サービスを利用したことにより、実証実験開始3ヶ月後には観光行動分析サービスを何らかの形で業務に活用するイメージがわいた事業者が8割にのぼり、観光行動分析サービスが観光事業者にとってビジネスに活用する可能性が十分存在することが検証できた。

今後の課題として、観光行動分析サービスにおいて、Twitterの発信者の属性がわからないと効果的なマーケティングができないとの参加事業者から指摘を受けており、今後属性推定を機能に組み込みたいと考えている。また、ミクロな視点で見ると、Twitterデータの不足より、疎な分析結果になってしまうことが多く、実際に起きたことがよくわからない、データがなく利用できないという問題点を参加事業者から指摘を受けており、今後はTwitter以外のソーシャルデータも用いてデータ不足を補いたいと考えている。実証実験としては、現在参加事業にシステムを業務に活用するイメージが着想された状態なので、今後は実際に業務に活用した事例を実証実験の中で行っていきたいと考えている。

謝 辞

本研究は、首都大学東京傾斜的研究（全学分）学長裁量枠戦略的研究プロジェクト戦略的研究支援枠「ソーシャルビッグデータの分析・応用のための学術基盤の研究」による。

文 献

- [1] 豊島美穂, 石川博, 荒木徹也, 廣田雅春, 遠藤雅樹, 加藤大受, 外国人旅行者のTwitterへの投稿を用いた期待を裏切るスポットの発見, 第14回観光情報学会 全国大会, 2017.
- [2] 高橋一希, 遠藤雅樹, 加藤大受, 廣田雅春, 莊司慶行, 石川博, 経由地としての東京-マイクロブログを用いた旅行者の東京都内での行動分析-, 第13回観光情報学会 全国大会 2016.
- [3] 佐伯圭介, 遠藤雅樹, 廣田雅春, 倉田陽平, 横山昌平, 石川博, 外国人Twitterユーザの観光訪問先の属性別分析, 第7回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム, 2015.
- [4] 杉浦孔明, 岩橋直人, 芳賀麻誉美, 堀智織, 観光スポット推薦アプリ「京のおすすめ」を用いた長期実証実験, 観光情報学会誌 10(1), p.15-24, 2014.
- [5] 倉田陽平, 観光ポテンシャルの可視化によるスマートフォン向けのシンプルな観光情報サービス, 第20回地理情報システム学会学術大会, 2011.
- [6] 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, 研究報告情報システムと社会環境 (IS) 2011-IS-115(13), p.1-8, 2011.
- [7] C. J. Hutto and E. Gilbert. "Vader: A parsimonious rule-based model for sentiment analysis of social media text." Eighth international AAAI conference on weblogs and social media. 2014.