

ビッグデータの横断的活用の可能性

浅尾 啓明¹・宇野 伸宏²・木村 優介³・西田 純二⁴

¹非会員 株式会社 社会ナレッジアーク研究所 (〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-23-26)
E-mail: asao@karn.asia

²正会員 京都大学大学院工学研究科 (〒615-8540 京都府京都市京都大学桂 C1-1-205)
E-mail: uno.nobuhiro.2v@kyoto-u.ac.jp

³正会員 京都大学大学院工学研究科 (〒615-8540 京都府京都市京都大学桂 C1-1-205)
E-mail: kimura.yusuke.8m@kyoto-u.ac.jp

⁴フェロー会員 京都大学経営管理大学院/株式会社 社会システム総合研究所
(〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-22-4-503)
E-mail: nishida@jriss.jp

ICT技術が進み、観光や交通の分野においても様々なデータが蓄積されつつある。ここ数年は新しい技術をいかにして現場に投入するかという視点が主であったが、そうやって蓄積されるビッグデータの活用方法についても、新たな展開を模索する段階を迎えつつある。筆者らは、過去においてWi-Fiパケットセンサーを利用した観光流動調査を各地で行ってきたが、昨年度における京都市内の調査では、これをより大規模且つ効率的に実施する目的で、複数の調査主体を束ね、相互にデータを有効活用する手法を試みた。一主体では困難だったであろう成果を得ることができた一方、課題も残る結果となった。本論ではこの事例について報告するとともに、現場で得た知見から、今後の観光流動調査におけるより発展的なデータ活用について考察する。

Key Words : ICT, Big data, Packet sensor, Travel behavior, Flow survey

1. はじめに

昨今、観光や交通の流動実態把握の分野において、従来手法では困難であった広域・長期にわたるデータ収集が、センシング技術の発達に伴い安価に実施できるようになりつつある。様々な技術がある中で、筆者らは主にWi-Fiパケットセンサーによる観光流動調査を数多く行ってきた。当時は目新しかったこの技術を、いかに実際の現場に導入するか、いかに取得したデータを活用するかを模索してきたが、留意すべき特異性はあるものの、一つの手法として有効であるとして、いまでは全国に多くの事例が見られるようになった。

集積されたいわゆるビッグデータの解析手法については、多くの研究者が現在も試行錯誤を続けているが、本稿では解析の技術的アプローチではなく、持続的にこのデータを活用していくにあたり、今後の実態調査におけるより良いスキームについて、調査の現場から得た知見をもとに考察したい。

特に、昨年度の京都市域における調査で実施した「複数主体が設置するセンサーを連携させて分析する」取り

組みから、同一エリアで同時期に、複数主体が独立した調査を展開することの問題点、対して連携することで得られる利点と、これにより新たに生じる課題について報告する。

前者における問題点には、設置箇所が重複あるいは非常に近接した場合、被調査者に不安や不信感を抱かせるし、設置協力者への負担も大きくなるといった点や、設置台数に比例してコストが増大するといった点がある。複数の主体が共同して調査を実施することで、これらの解決を図れるが、個人情報保護の観点からは、その対応に課題が生じる。当該事例はこの問題に取り組んだものである。

2. 京都市域での事例

昨年度、京都市域において複数の類似調査が並行して実施されることを知る機会を得た。すなわち①京都大学を中心に新たな技術を研究する「観光流動把握を目的とした交通流動推定システムの研究開発チーム」。②京都

国道事務所が中心となった「京都エリア観光流動対策実験協議会」による調査。さらに③「西日本旅客鉄道株式会社（JR西日本）」では、JR京都駅を中心とした市内の観光流動把握を目的に調査を検討しており、いずれの調査主体においても、Wi-Fiパケットセンサーによる調査を計画されていた。

従来であれば、この3調査主体は各々の思惑の元に独自に調査を展開し、恐らくその結果、例えば京都駅や清水寺には、ほぼ全く同じ機能を持った3つのセンサーが設置され、3種類の似通った告知物が並ぶことになったであろう。これは非効率であるばかりでなく、取得される側の観光客等の立場からすれば、不信感を抱くことにもなりかねない。一方もし3調査主体が協力し合うことができれば、単に効率的であるに留まらず、各調査主体にとってより発展的な調査が設計可能だと考えた。

当然ながら調査開始までに必要となる調整事項は増え、前年に同市内東山地区において実施した際の調査主体にも助言を仰ぎながら、並行して設置箇所を選定と協議を行った。それぞれの調査目的、予算規模、設置協力箇所との関係性等から、京都大学を中心とした調査主体では主要観光施設10箇所、京都国道事務所ではJR駅以外の鉄道施設や駐車場といった交通拠点に15箇所、JR西日本では7駅14箇所（うちJR京都駅に7箇所）にセンサーを設置。計39台のセンサーから取得したデータについて相互利用することに合意し、ついには3主体による調査の実施に至った（図-1、図-2）。

共同して展開することで、各主体は台数に割く予算を期間に振り替えることが可能となり、調査は秋の行楽ハイシーズンにとどまらず、平成30年11月から平成31年2月末まで実施された。一つの調査主体ではこれだけ広範且つ多様な設置は難しかった為、一つの試みとして成功事例だと言える。

3. 実施における課題等

(1) 共同実施による利点

複数主体で調査を実施するメリットについて、最も分かりやすいのは予算面であるが、他にも幾つか存在する。

例えば前述の京都市域の事例において、JR各駅への設置を検討するにあたり、JR西日本と共同で行える意味は大きい。これは単に交渉をスムーズに行えるだけでなく、より効果的な設置を計画・施工できるし、取得したデータを読み解く際にも有益な助言を得られる。他の調査主体においても同様であるが、各主体がメリットを共有しやすい設置先を持ち寄ることで、より質の高いデータを集積することが可能となる。

観光流動把握を目的とした交通流動推定システムの研究開発チーム、京都エリア観光渋滞対策実験協議会、西日本旅客鉄道株式会社では、京都市域における観光流動の把握を目的に、Wi-Fiパケットセンサーを用いた観測調査を実施します。詳細は以下のホームページをご参照ください。

http://www.kkr.mlit.go.jp/kyoto/contents/jyutaijkyou/pdf/h30_con01.pdf

Wi-Fiパケットセンサーによる観光流動調査実施中

スマートフォン等をご使用で計測を望まれない方は機器のWi-Fi設定をオフにしてください。

お問合せ先：
観光流動把握を目的とした交通流動推定システムの研究開発チーム
京都大学(委託先) ㈱ナレッジパーク研究所 06-6441-7730
京都エリア観光渋滞対策実験協議会：
近畿地方整備局 京都国道事務所 075-351-3300
西日本旅客鉄道株式会社(委託先)：
ジェイアール西日本コンサルタンツ株式会社 06-6303-1296

図-1 3事業体による調査実施の告知

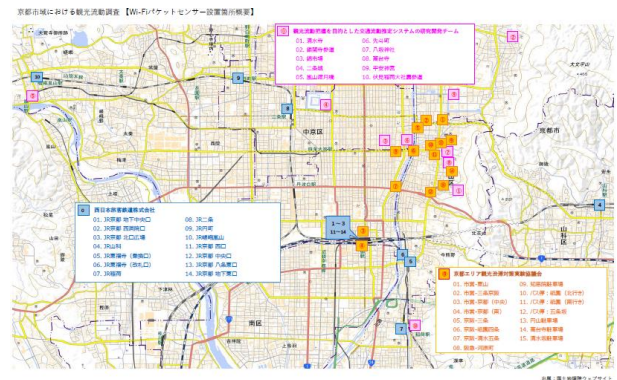


図-2 設置箇所図

(2) プライバシーポリシーの設定

一方、収集されるデータの取り扱い、より慎重に行う必要があり、調査の目的や実施者を明記した共有のプライバシーポリシーを整え、各主体のホームページ等で公表した。

これは個人情報保護法上、複数の調査主体が共同して実施するには①取得したデータの使用目的が一致していること。②取得データは、調査実施主体以外の第三者には提供しないこととしている為、必ず共同で調査を行うこと。③統一したプライバシーポリシーを定め、上記の使用目的や実施主体の定義が明確に記載されていること。④被調査者に対する告知を共同で行い、オプトインや問い合わせに対する窓口も共同して定めおくこと。等、プライバシー保護に対する配慮が、単体で実施する時と同様、一丸となって十分に行われるようにしておく必要がある為である。

(3) 情報管理体制の構築

また各主体のセンサーからアップロードされるデータは、最終的に一元管理可能な解析用サーバーに集約され

るよう設計した。これには巨大なサーバーが必要となるが、三者三様にサーバーを構築するよりは効率的であり、セキュリティ面でもより強固となる。

各主体はこのサーバー上に構築されたプラットフォームにアクセスすることで、解析結果を自由に閲覧・共有することができ、共通ルールで匿名化処理されたデータを取得可能とした。

それぞれの主体が取得したデータを相互解析できるようにするには、共通の匿名化関数を用いてMACアドレスの変換を行う必要がある。ただし匿名化関数のルールを知る者が複数に及ぶことは、セキュリティ上好ましくない。この為、複数主体での実施においても、データ保護体制は一元化しておく必要があり、京都市域での調査における場合も、ここで定められた個人情報取扱技術者1名が、匿名化関数の設定や、センサーやサーバーのセキュリティ設定を統括した。

システム管理面における権限や、データ保有ポリシー等については、今後同様に複数の調査主体による実施において、大きな課題になると考えている。

4. 情報の共有と解析手法に係る考察

Wi-Fiパケットセンサーによる調査を持続的に展開するにあたって、もう一つ重要と考えられるのが、調査主体だけでなく、設置に協力いただく観光施設等との関係保持である。

筆者らは、その為の手段の一つとして、ブラウザベースで扱える簡単な解析画面を開発し、これを共有のうえ、場合によっては施設側への説明会等を実施してきた。京都市域における調査においても、いくつかの協力施設等で、取得データを確認いただき好評を得ている。

この解析画面については、調査・研究で取り扱うような詳細分析ではなく、収集されたデータの使い道を体感していただくことに主眼をおいたものとなっている。特に複数の主体による調査の場合、多数のセンサーからのデータは膨大なものであり、簡易な画面に落とし込むこと自体が難しい。しかし常時観測のメリットを最大限に活かし、出来るだけリアルタイムに結果を得られるよう計算コストを落としつつ、直感的に操作可能で、視覚的に分かりやすい画面になるよう留意している。

例えば従来であればOD表を生成するまでであった起終点の流動解析を、弦グラフで表現しつつ地図と連動させ、視覚的に伝える画面を構成した(図-3)。

だが現地の観光施設管理者等と話をする中では、やはりこれらを活用し、データの意味を読み解くことは、難しいとの意見も多く聞く。これは自治体担当者であっても時として同様で、自ら積極的に活用できている例は未

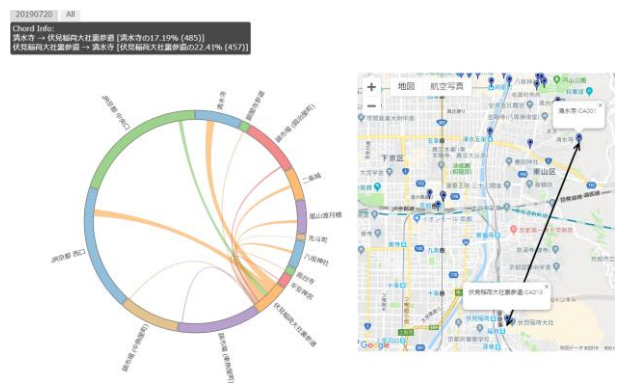


図-3 解析事例1

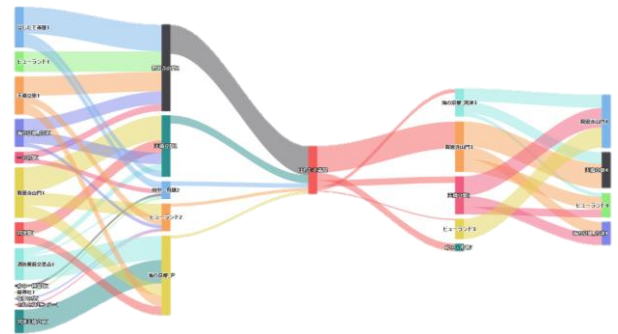


図-4 解析事例2

だ少ないのが実情である。これらは今後の課題として認識しつつも、実際に一緒になって画面を操作し、少し説明を行えば、理解いただくことも多くあり、対話の重要性を感じる場所である。

設置協力者との対話には他にも大きな利点がある。各種解析を実施するうえで特異値と見受けられるデータがあった場合、まずは人流に影響を与えるイベント等が無かったか情報収集を試みる。しかし答えが見つからない場合、センサー機器の異常か、計算ロジックを見直す必要があるかと様々な可能性を考えるが、現場に理解の深い関係者から助言をいただくことで、疑問が解決することも少なくない。

また、得られたデータをもとに対話を繰り返すうち、様々な解析ニーズをお伺いする機会も多い。すなわち「インバウンド率が分からないか?」「複数地点にまたがる移動を解析できないか?」「1ヶ月単位でリピーターを追跡したい」等々である。既存の解析結果から読み解ける場合もあれば、プライバシー保護の観点から実施すべきでない内容もあり、話し合いながら改善案や、新たな解析画面の開発を進めている。

一例として「前後地点間流動解析」(図-4)は、そういったニーズのうち、複数地点の流動を可視化するにあたり、個人の特特定が出来ない形で、計算コストを抑えた手法を長年検討した結果である。

なお本来であれば、取得される側である観光客や地域住民の方々へもメリットを共有できることが望ましく、

これを実現していれば今後、観光流動把握に留まらない展開可能性も考えられる。引続き様々な活用方法について検討していきたいと思う。

5. おわりに

かつて観光流動を把握する為には、観測地に人間が赴き、自らの目で確認したものを指折り数え、或いは道行く人に声を掛け、旅行者の記憶を聞き出したもの等を、手作業で一つ一つ積み上げるといったものであった。

今では各所に設置された様々なセンシング機器が自動的にデータを取得し、インターネットを通じて一つ所に集約していく。あまつさえ簡単な解析なら瞬時に可視化され提供される。

しかしそんな技術が進展するほど、携わる人間の繋がりや知見の共有がより重要であり、互いにメリットを分かち合うことが望まれてくるのではと思う。

Wi-Fiパケットセンサーによる調査手法は新しい技術であり、既往調査の補完的役割を担うものとして検討されてきたが、今後より一般的になり、各所で長期に取得された情報が共有できるようになれば、こちらを寧ろ基盤と考えられるようになる。センサーで全体の傾向を測りつつ、このデータでは分りえない情報に特化し、例えばアンケート調査やビデオ解析といった手法を組み合わせ

せる。或いは別途取得したビッグデータと交差分析する等により、さらに実態に即した結果を得られると考えられる。

複数の主体が協力することで、より広域的な調査を効果的・効率的に実施可能であることを示すことができたが、同時に十分な個人情報保護への対応が課題となることも明らかとなった。特に異なる目的をもって実施する同種の調査におけるデータの相互利用は、現在のところ実施してはならないと考えており、幅広い目的に対応するようなプライバシーポリシーの設定を行うことも、被調査者の合意と理解を得る為には避けるべきである。

携わる主体が多くなるほど困難な調整となるが、あくまでも明確に定めた利用目的の下、技術的にも厳格なデータ管理を徹底できてはじめて実施すべきものと思う。

今回の取組みが今後の試金石となることを期待したい。

謝辞： 昨年度の京都市域での研究にあたり、国土交通省近畿地方整備局 京都国道事務所ならびに西日本旅客鉄道株式会社の方々には多大なるご尽力とご指導をいただきました。ここに改めて御礼申し上げます。

(2019.10.04 受付)

POSSIBILITY OF CROSS-USE OF BIG DATA

Hiroaki ASAO, Nobuhiro UNO, Yusuke Kimura and Junji NISHIDA

With the advancement of ICT technology, various data are being accumulated in the field of tourism and transportation. In the past few years, the main point of view was how to introduce new technologies into the field, but the method of utilizing big data accumulated in this way is now at the stage of exploring new developments. We have conducted tourism flow surveys via Wi-Fi packet sensors in various places in the past, and in the previous year's survey in Kyoto City, we tried a method of bundling research projects and effectively utilizing data mutually. While it was possible to achieve results that would have been difficult with one project team, we noticed several issues. In this paper, we will report on this case and consider more advanced data utilization in the future tourism flow survey based on the knowledge gained.