

大規模広告位置データによる 観光施策立案評価システムの実現とサービス化

荒川 豊^{1,a)} 酒井 幸輝² 野林 大起⁵ 石田 繁巳^{3,4} 塚本 和也⁵ 池永 全志⁵ 峯 恒憲¹

概要：

本発表では、位置連動広告事業者から提供される大規模位置情報データを活用し、自治体が欲する共通のデータを一括処理することで、低コスト化（一部は無料提供）を図る観光政策 EBPM 支援システムについて発表する。提案システムは、2022 年に商用化され、102 団体（うち 15 団体が広域自治体）が有償利用を開始している。本発表では、開発したシステムおよびそれを活用した観光データ分析について紹介する。

キーワード：合理的根拠に基づく政策立案, EBPM, 観光施策, 位置情報ビッグデータ, 行動変容

1. はじめに

地方自治体の財政は逼迫しており、合理的根拠に基づく政策立案（EBPM：Evidence-Based Policy Making）を推進することが求められている。その中で、地域の交流人口ひいては税収を改善する地域経済活性化の材料として、観光事業は地方自治体の重要な取り組みとなっている。自治体における観光 EBPM は、外部業者に調査委託という形で実施されているが、予算に限りがあるため、大型イベントを数年に 1 度調査するという程度に留まっている。また小さな自治体に至っては、予算がなく調査を実施していないところも多数ある。

一方、委託を受けた業者は、位置情報ビッグデータを携帯キャリアや広告事業者から購入し、そのデータに基づいて指定されたイベントの効果測定を実施してきた。類似の分析であっても地域ごと、調査期間に合わせ、都度データを購入し分析することから、1 イベントあたりの調査費は数百万円規模となる。こうした背景により、観光 EBPM 自体に莫大な費用がかかってしまうという問題があった。

そこで我々は、位置情報ビッグデータを有する企業を巻き込み、データ利活用のビジネスモデル再構築まで踏み込むことにより、これまでとは比較にならないほど低価格な観光政策立案評価システムの実現を目指し、2020 年より 3

年間開発を進めてきた。開発したシステムは、「おでかけウォッチャー」という名称で 2022 年に商用化され、2023 年 2 月時点で、300 団体以上が無償利用（登録地点 3 箇所まで）、102 団体（うち 15 団体が広域自治体）が有償利用を開始している。有償利用では、契約プランにもよるが、最大 2,000 箇所の観光地点を対象に、来訪者分析、来訪地分析、周遊分析などを無制限に行うことができる。来訪者数や属性などは他社の類似システムでも提供されているが、どこからどこに移動したという周遊分析は、観光 EBPM 支援を前提とした本システム特有の機能である。

また、今回開発したシステムは、自治体が来訪者の状況を把握して、次の施策に反映させていくという EBPM を実現することももちろんであるが、もう 1 つ大きな効果があると考えている。イベント毎に外部に調査委託していたこれまでと異なり、本システムが導入されると自治体職員自身が主体的に調べ、検討することが可能となり、観光事業を担当する職員の行動変容にもつながると考えられる。実際に、糸島市では、2022 年末におでかけウォッチャーを活用した観光動態分析を九州大学と共同で実施し、その経験を 2023 年度の取り組みに活用している。具体的には、数年前から実施されている牡蠣小屋周遊バス企画において、周遊経路をユーザのニーズ（行動パターン）に則したものにすることで企画の受容性が高まるのではないかと考えたこのことであった。

以降では、2 章で NICT プロジェクトについて簡単に説明し、3 章で商用化されたサービスについて説明する。4 章では提案システムを用いた EBPM 実践例を紹介し、5 章では今後の課題について述べる。

¹ 九州大学 大学院システム情報科学研究所

² 株式会社ログウォッチャー おでかけ研究所

³ 公立はこだて未来大学 システム情報科学部

⁴ 九州大学 システム LSI 研究センター (SLRC)

⁵ 九州工業大学

a) arakawa@ait.kyushu-u.ac.jp

2. NICT プロジェクトの概要

本研究は、情報通信研究機構（NICT）委託研究「データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発（第3回）（課題番号 220）」の1つとして令和2年に「大規模位置データ連携による観光施策立案評価システムの研究開発」として採択され、九州大学、九州工業大学、ブログウォッチャー（令和3年6月まではコロプラ）により実施されている。プロジェクトの概要については、文献[1]で解説しているため、本稿では詳細は割愛する。

2.1 大規模広告位置データについて

位置情報ビッグデータにより、イベントの効果測定を行うには、施設単位で来訪者の計測が可能なデータ精度と数百人程度の変化でも計測可能なデータ規模を備える必要がある。本研究では、10m 誤差で端末位置を把握可能な高精度 GPS データを国内最大規模で保有するブログウォッチャーの大規模広告位置データを採用した。同社のデータは月間 2,500 万人のスマートフォン利用者より個別に同意を得て取得し、個人を特定できないように加工した形式で提供される。また、同意は、マーケティング調査・研究のほか、第三者の広告配信を含む情報告知の利用目的に対して同意取得がなされているため、広告配信による観光客の行動変容促進、更には当該顧客提供価値との組み合わせによる観光政策立案評価システムの更なる低価格化が実現できる可能性がある。ブログウォッチャーのデータを用いたデータ分析としては、日野ら [2] による駅勢圏の人流分析や庄司ら [3] によるデータ表現に関する研究のほか、都市における人口変動を捉える手法として、古くから実施されてきたパーソントリップ調査と比較検証した上で、新型コロナウイルス感染拡大に伴う交通量変化を反映した鉄道需要推計に取り組んだ牧村ら [4] による研究がある。

2.2 訪日外国人位置データについて

観光による地域経済活性化において、国内交流拡大とともにインバウンド回復は重要なテーマである。これまで訪日外国人の高精度 GPS データは、訪日外国人が訪日時に利用する観光情報アプリで取得されてきたもののデータ規模の拡大が困難なため、大規模な活用がされてこなかった。本研究では、全世界で位置情報データサービスを展開する海外のデータベンダーから個人を特定できない形式に加工した訪日外国人位置データを調達することで、データ規模の課題を解決することを目指し、個別に同意を得た訪日外国人の高精度 GPS データを保有する Near Pte. Ltd.*1（本社：カリフォルニア州ロサンゼルス）の訪日外国人位置データを検証する。

*1 Near - The largest privacy-led data intelligence platform
<https://near.com/>

2.3 低価格を実現するデータ処理について

大規模広告位置データは、数千万人分の行動データが常時取得されるため、データ処理負荷が高く、一回あたりのデータ処理コストと処理回数をどう設計するかが重要となる。ブログウォッチャーにおける分析基盤は高速・大規模なクエリ処理を実現する BigQuery を採用しているため、実施したイベントが担当者の記憶に残っている間、具体的には月曜から日曜までのデータを翌木曜にデータ更新が行えることを前提に、1 地域 1 週間分のデータ処理が数秒～数分で完結することを想定したデータ仕様及び分析ロジックの実装を目指した。結果、以下 2.3.1～2.3.3 で説明する 3 つのデータ仕様及び分析ロジックの見直しにより、処理コストを低減した上での汎用フォーマット化を実現するとともに、これまでの公的統計との極めて高い相関関係を確認した。

2.3.1 観光客判定ロジックの見直し

位置情報ビッグデータを活用した観光動態調査では、居住地や職場への滞在傾向や分析対象地域への来訪頻度等により観光行動を観測し、観光客の判定を行っており、例えば、国土交通省 国土技術政策総合研究所による研究 [5] では、観光庁の観光客定義に準拠し、職場への滞留がなく移動距離 160km 又は総時間 8 時間以上の旅程を観光と定義した上で、新たに移動距離 40km 又は総時間 4 時間以上の旅程を近場観光と定義している。しかしながら、これらの定義に則ると 1 地域 1 週間分のデータ処理に数時間を要したことからより簡便な方法として「自宅から直線距離で 20km 以上離れた場所に 1 日に 2 回以上ログが発生した人数」を観光客として集計する方法を採用した。

2.3.2 計測エリアの設定粒度の見直し

計測対象とする観光スポットのエリア設定粒度として、総務省が定めた「統計に用いる標準地域メッシュおよび標準地域メッシュコード」の標準地域メッシュ（約 1km 四方）を、縦横各四等分した 4 分の 1 地域メッシュ（約 250m 四方）を活用していたが、4 分の 1 地域メッシュでは計測エリアの周辺の集客施設を含んでしまうため正確な来訪者数の計測ができなかった。そのため、4 分の 1 地域メッシュを更に分割して、10m 四方地域メッシュを独自開発し、計測エリアを 10m 四方地域メッシュの集合として設定することで来訪者数の計測精度を高めた。そして、一般社団法人広島県観光連盟の協力を得て、広島内全 23 市町を対象に県内数千ヶ所の観光スポットを設定し、2019 年 1 月～2022 年 12 月まで 3 年間にわたって市町ごとに観光スポット来訪者数を集計し、公的統計である総観光客数と比較したところ、各年とも相関係数 0.9 以上となり、極めて高い相関関係が得られたことを確認した。

2.3.3 市町村来訪者数の集計方法の見直し

市町村の交流拡大の評価指標として、市町村来訪者数があるが、位置情報ビッグデータは観光、ビジネス、日常生活

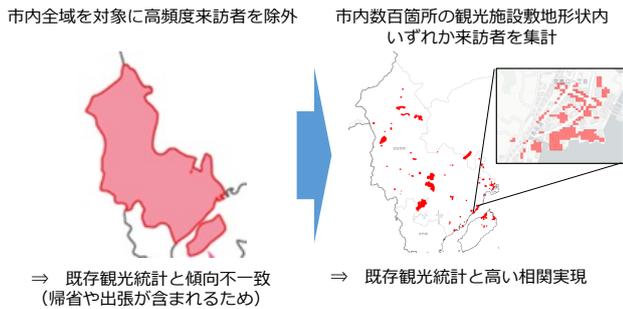


図 1: 市町村来訪者数の集計ロジック見直し

など異なる目的の移動全てが含まれるデータであるため、特に市町村などの広域エリアにおいて、観光目的に限定した来訪行動（観光客）をどのように推定するかが問題となる。これまでの観光動態調査では、広域エリアへの来訪者のうち、当該広域エリアに一定閾値以上で訪れる高頻度来訪者を除外することでビジネスや日常生活行動を除く処理が用いられてきたが、当該推定手法では、帰省や出張が含まれてしまうため、正確な観光客数の把握が困難であった。また、高頻度の計測エリアの範囲により観光客の判定基準が異なることで、特定観光スポットにおいて観光客と判定された来訪者が当該観光スポットを含む広域エリアでは高頻度来訪除外される結果を生み、分析結果の読み解きが難しくなる問題があった。

そこで、本研究では、広域エリアに含まれる観光スポットを網羅的に設定した上で、域内全ての観光スポット来訪者数のユニーク人数を市町村来訪者数とする（図 1）ことで、観光客判定の精度向上と広域エリア・観光スポット間の高い連動性を実現する新たな指標を開発した。

2.3.4 訪日外国人位置データの検証

本研究で開発した大規模広告位置データのデータ仕様及び分析ロジックを、訪日外国人位置データに適用し、活用可能性を検証する。具体的には、2019年1～12月及び2022年1～12月までのデータを取得し、観光スポット別に国籍別来訪者数及び観光スポット間周遊者数を集計する。集計結果を期間の絞り込みが出来るダッシュボードで可視化し、活用可能性を確認する。活用可能性の確認にあたっては、公益社団法人日本観光振興協会はじめ、全国12団体の広域自治体等の実証参加を取り付け、各地域が抱える問題への対処可能性と課題の洗い出しを行い、2023年上期中におけるおでかけウォッチャーへの訪日外国人動態分析機能の追加を目指している。

一部検証の結果、取得した国籍別には中国国籍者の出現率が低く、中国人旅行客の動態観測には対応できないことが判明した。図 2 に、2019年・2022年の訪日外国人位置データのうち、同社が移動傾向情報をもとに推定した訪問元の配置（国籍を推定するのに活用）を示す。これは同社が提携しているアプリパートナーが GooglePlay や AppStore



図 2: 2019年/2022年の訪日客国籍配置マップ

にアプリを提供している事業者がメインで、中国におけるアプリ配信プラットフォームに対応できていないためと思われる。実際、図 2 に示すように、中国を除く東アジア、東南アジア、北米、オーストラリアほか広く国籍情報が取得されていることが確認できている。

2.4 ビジネスモデルについて

本研究で開発した汎用フォーマットによる一括処理で、年10回程度調査を実施する場合、1回あたりの調査コストは300万円から10分の1以下まで減少した。これにより都道府県を始めとした財政余力のある自治体への予算面での導入課題はクリアしたものの、財政余力が少ない多くの市町村では調査予算を確保できず、さらなる低価格化が必要であった。加えて、2.3.3で開発した市町村来訪者数を算出するためには、全ての観光スポットを予め10m四方メッシュの集合として網羅的に設定する必要があるが、都道府県は、域内の観光スポット情報を全て把握しきれていなかったため、初期設定ができず、導入が進まないというジレンマを抱えていた。

そこで、本研究成果を活用した商用化においては、都道府県をメイン顧客とした上で、市町村には有償販売するのではなく、都道府県の事業への協力を対価として利用無償とするサービス設計をすることで（図 3）、都道府県が域内全ての観光スポットを網羅的に把握できないという課題と、市町村には調査予算がないという課題の同時解決を実現した。また、都道府県と市町村の事業を一体化させたこ

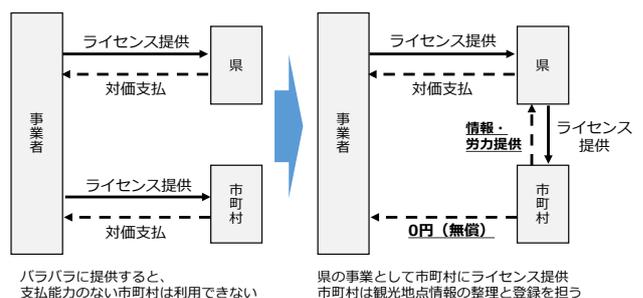


図 3: 顧客と対価の再設計による課題解決



図 4: ダッシュボード: 前後別周遊分析

とで、都道府県が域内全ての観光スポットの特徴や傾向を集約できるとともに、市町村による観光施策の政策立案評価状況を把握し、市町村来訪者数増減に対する寄与度を評価することが出来るため、将来的には都道府県と市町村が行う観光施策の連動性をいっそう高め、地域一体となる取組みを実現する基盤となりうる可能性を秘めていると考えられる。

3. おでかけウォッチャーについて

本章では、商用化されたサービス「おでかけウォッチャー^{*2}」について紹介する。

3.1 サービス概要

本研究成果をもとにした大規模広告位置データを活用した観光施策立案評価システムは、公益財団法人九州経済調査協会がダッシュボードによる可視化役割を担い、観光客分析に特化した観光政策主体向けのデジタル観光人流モニタリングサービス「おでかけウォッチャー」として商用化された。観光スポット3箇所までとなる基本サービスを無償で提供しつつ、より多くの観光スポットを分析できるプレミアムサービスを有償で提供している。予め登録された最大2,000箇所の観光スポット情報をもとに、観光スポットや市町村来訪者数を日別に提供するだけでなく、発地(居住市区町村)や属性(性年齢層)、観光スポット間の周遊(立寄り前後別周遊)に関する集計結果も提供し、自治体担当者は月曜～日曜までの状況を翌木曜には把握できる。2022年の商用化後、公益財団法人東京観光財団、愛知県、公益社団法人京都府観光連盟、一般社団法人広島県観光連盟、高知県、長崎県、一般社団法人佐賀県観光連盟、一般社団法人九州観光機構、一般財団法人沖繩観光コンベ

ンションビューローなど15団体の広域自治体はじめ、100以上の地方自治体、観光協会、観光関連事業者等がおでかけウォッチャー(有償版)を導入している。

3.2 分析メニュー

おでかけウォッチャーの分析メニューとしては以下に示す5つがある。

- **来訪地分析**
市区町村・観光スポットの来訪者の人数を日別で分析
- **発地分析**
市区町村・観光スポット来訪者の居住地域(市区町村単位まで)を日別で分析
- **属性分析**
市区町村・観光スポット来訪者の属性(性別・年代)を日別で分析
- **前後別周遊分析**
観光スポット間の周遊者数を訪問前後別に日別で分析
- **クロス集計分析**
来訪者数、発地、属性、周遊のうち2つの分析軸を掛け合わせ、月別で分析

3.3 分析ダッシュボード

各分析メニューに対して共通のダッシュボードが提示される。図4は、前後別周遊分析について表示したダッシュボードである。左側にある、地域や観光POIを絞り込むフィルタに基づいて、中央に地図、右側にグラフとして周遊状況が可視化される。これらの情報は表示画面ごとにCSV形式でExport可能となっており、手元で加工したり、別プログラムで分析することも可能である。

^{*2} <https://odekake-watcher.info>

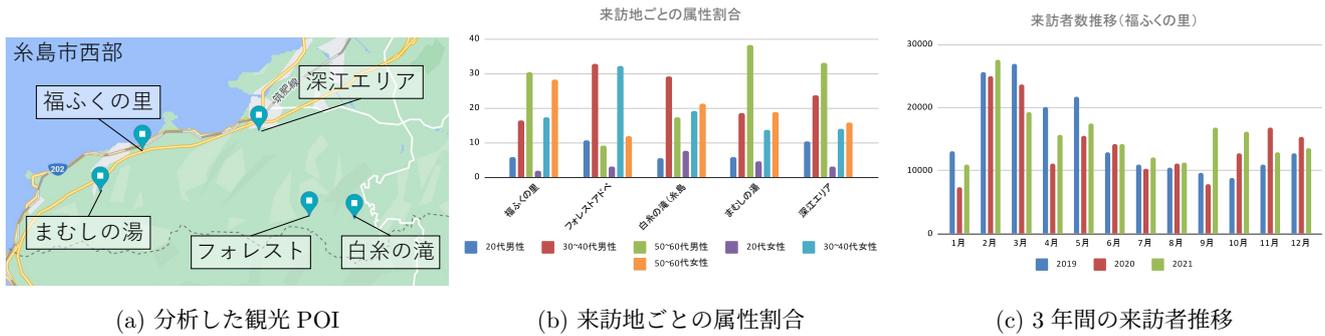


図 5: 糸島市西部の観光 POI に関する分析例

4. 観光 EBPM への活用事例

おでかけウォッチャー導入団体より、これまで 30 以上の分析事例が創出されている。分析テーマは当初想定していた行祭事や大規模誘客施策などのイベント効果検証のほか、潜在観光スポットの発掘・洗い出し（静岡県焼津市）や、観光スポットから飲食店や土産店への周遊状況把握による地域経済波及効果の推定（京都府京丹後市）など、様々な地域課題に対する取組みが進められていることが確認できている。また、都道府県単位では、人気観光スポットランキング発表などの観光情報サイトへの情報掲載（一般財団法人沖縄観光コンベンションビューロー）や公的統計の代替検討（一般社団法人広島県観光連盟）など、広域自治体ならではの活用事例も出てきている。中でも、福岡県糸島市と熊本県御船町の分析例を以下に示す。

4.1 福岡県糸島市西部

福岡県糸島市は、九州大学の移転と観光スポットの増加により、年々来訪者が増えている地域である。特に近場観光の広がりにより、隣接する福岡市や佐賀県唐津市からの観光が増えている。しかしながら、現在観光客が押し寄せている東部地区は、祝祭日の渋滞が問題になるなど、オーバーツーリズムの懸念もあり、市としては西部地区の観光振興を進めたいと考えている。そこで、おでかけウォッチャーを活用し、図 5a に示す西部地区の観光 POI、5 箇所について、属性分析や周遊分析を行った [6]。

図 5b は、来訪地ごとの属性割合を示したものである。この中で 30~40 代女性が最も多い割合で来訪するのはフォレストアドベンチャーという森の中のアスレチックであり、同年代の男性も多いことを考えると、30 代の夫婦が子連れで遊びに来る場所ということが伺える。図 5c は、道の駅である福ふくの里の来訪者数を 3 年間可視化したものである。この道の駅は、海産物が有名であるが、特に 2 月 3 月の来訪者が多いことがわかる。また、コロナの影響で 2020 年 4 月に落ち込みが見られるが、その後すぐに回復していることも見て取れる。

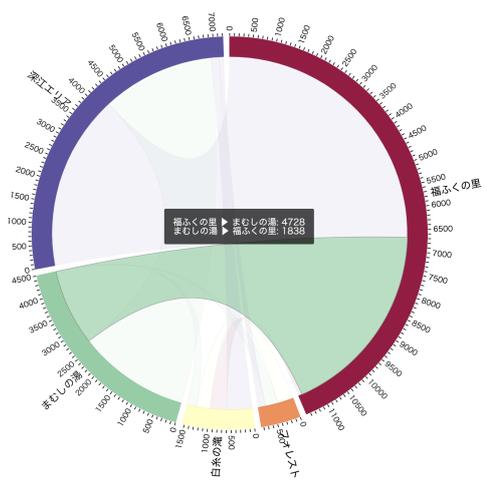


図 6: 周遊分析の結果：福ふくの里 ⇄ まむしの湯

次に、図 6 に周遊分析の一例を示す。このグラフは、おでかけウォッチャーで表示されるものではなく、エクスポートしたデータを Chord グラフ形式で可視化したものである。円周に占める幅で来訪者数を表し、円内側の帯が移動状況を表す。この例では、福ふくの里には 12,000 人近くが来訪しており、そのうち 4,700 人が次の訪問地としてまむしの湯に移動したことを表している。逆向きについては、まむしの湯の訪問者 4,500 人のうち、福ふくの里に移動した人は 1,800 人となり、傾向として、道の駅で買い物をしたあとに温泉に立ち寄る人のほうが多いことが視覚的に理解できる。糸島市は、このような周遊分析の結果を踏まえ、2023 年度初頭の西部地区の観光施策として、観光客が意図するルートに沿った周遊バスツアーを企画するなど、エビデンスに基づいた施策がとられるようになっていく。

4.2 熊本県御船町

熊本県御船町は熊本市から車で 30 分程度の距離にあり、人口約 17,000 人が居住している。恐竜博物館や吉無田高原などの観光スポットがあり、日本初となる肉食恐竜の歯の化石が発見されたことで、恐竜の郷みふねとして知られている。2021 年 4 月に大型商業施設がオープンし、熊本市か



図 7: 熊本県御船町における大型商業施設来訪前後の周遊先及び周遊者数

らの交流人口が大幅に増加する中で、町内の観光スポットに周遊を促すことが現状の課題であった。そこで、おでかけウォッチャーを導入し、大型商業施設と主要観光スポット間の周遊状況の可視化を行った。その結果、様々な周遊施策の効果が施策実施の翌週には評価できるようになった。その一例として、図 7 に、大型商業施設来訪前後での周遊先を可視化した結果を示す。図より、町内観光スポットへの周遊は大型商業施設の来訪後よりも来訪前のほうが 1.6 倍多いことが分かり、生鮮冷凍食品の購入者が来訪後に滞在時間の長い周遊行動は起こしにくいいため、大型商業施設の来訪前に立寄って頂く施策が必要であることなど、有効な施策立案に資する分析結果が得られた。

5. 行動変容支援に向けた課題

おでかけウォッチャーの開発とサービス化を通じて、このシステムは単に観光客の行動を変えるのに先んじて、自治体の観光担当者の行動を変える役割があるのではないかと感じている。客観的なデータで見ることができるようになったことで、これまで手探り時で試行錯誤を繰り返してきた部分を実際のデータに基づいた試行錯誤へとステップアップ可能である。

課題としては、まず、自治体の観光担当者が自らデータ分析・評価し、行政施策の継続的改善に取り組む体制をどう作るかという人材確保・育成の問題があげられる。これまで民間調査機関に委託してきた調査業務を担当者自らが実施する必要がある、観光人材の担い手育成や持続可能な観光地経営を実現するための体制構築に国や自治体の予算が充てられている。本研究により実現した汎用フォーマット化により、全国各地から同一基準によるデータ活用・評価の事例が集積することで、分析アプローチの型化が進み、地域間共有が進むことで、学習効率が上げられる可能性がある。

次に、現状や変化の早期検知が実現できたとしても、それに対処する手段が乏しいことが課題としてあげられる。具体的には、状況に合わせて広告訴求内容や価格を変えることができる手法の開発が求められるが、これは自治体だけでなく、観光関連のソリューション提供事業者を巻き込んだ対応が求められる。おでかけウォッチャーのデータ活用を前提とした商品開発については、既に一部地域において、体験型旅行プログラムやデジタルスタンプラリーの事

業者とデータ共有し、企画立案や効果測定のパッケージ商品の開発検討が進んでいるが、即時性がある行動変容施策の開発には、大規模広告位置データ以外のデータ活用や既存商品の改修を超えた非連続な商品開発が求められる可能性があり、今後の研究テーマとなりえる。

6. おわりに

本稿では、合理的根拠に基づく政策立案 (EBPM) を用いた観光施策の実現を目指して 3 年間実施した研究および商用化されたサービスについて紹介した。大規模広告位置情報データに加えて、訪日外国人データも含んだ形で、日本全国を対象として、観光に特化したデータ分析を支援可能である。すでに、多数の自治体に採用が進んでおり、今後は各自治体での分析結果や分析アプローチ、成功施策や失敗施策などを共有できるプラットフォームへと発展させることで、全国の自治体が、自治体にとっても観光客にとっても有用な観光施策を的確に実施できるように支援していきたいと考えている。

謝辞 本研究成果の一部は、国立研究開発法人情報通信研究機構の委託研究により得られたものである。

参考文献

- [1] 荒川 豊, 石田繁巳, 酒井幸輝, 峯 恒憲: 大規模広告位置データによる観光施策立案評価システムの設計, 情報処理学会モバイルコンピューティングと新社会システム (MBL) 研究会, Vol. 2021-MBL-99, No. 29, pp. 1-6 (2021).
- [2] 日野陽介, 今井龍一, 上原涉豊, 遠藤和重: 駅勢圏の短距離の交通流動分析に関する一考察, 日本知能情報ファジィ学会 ファジィ システム シンポジウム 講演論文集, Vol. 35, pp. 487-488 (2019).
- [3] 庄子和之, 廣井 慧, 米澤拓郎, 酒田理人, 河口信夫: 滞在中の時系列情報を用いたエリア毎の分散表現の検討, マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2020 論文集, Vol. 2020, pp. 1008-1013 (2020).
- [4] 牧村 雄, 奥ノ坊直樹, 吉澤智幸, 横山茂樹, 木全正樹, 酒井幸輝, 谷津ゆい子, 山田 涼: 新型コロナウイルス感染拡大に伴う交通量変化を反映した鉄道需要推計~位置情報データを活用したトリップデータの作成~, 土木計画学 研究・講演集, Vol. 63 (2021).
- [5] 国総研資料: 携帯電話基地局の運用データに基づく人の移動に関する統計情報の交通計画等への適用に関する共同研究 (2018). <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1015pdf/ks101504.pdf>.
- [6] 小西宏樹, 原嶋春輝, 荒川 豊, 峯 恒憲: 観光 EBPM に向けた大規模観光人流データ分析~糸島市西部~, Vol. 2022-ITS-89, No. 42, pp. 1-8 (2022).