

令和 6 年 5 月 29 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20H04436

研究課題名(和文) データフュージョンによる時空間解像度の高い地域観光統計整備手法の開発

研究課題名(英文) A Study on Reliable Regional Tourism Statistics Using Data Fusion Technique

研究代表者

清水 哲夫 (Shimizu, Tetsuo)

東京都立大学・都市環境科学研究科・教授

研究者番号：40272679

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、DMOの施策・事業立案に役立つ観光統計・データ整備とその活用方法を基底的に提案することを目的に、(1)宿泊関連統計を用いた地域観光政策の評価に向けた方法論的研究、(2)地域における滞在人口の短期予測技術に関する研究、(3)国や地域の観光施策の検討に資する滞在人口ビッグデータの新たな活用方法に関する研究、(4)クレジットカード決済データを用いた新型コロナウイルス感染症による消費行動変化・産業被害の把握に向けた研究、(5)観光振興の地域経済への波及効果に関する研究、(6)観光資源・イベント実施の情報のデータベース化に関連する研究、の6種類の研究サブ課題を展開した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

DMOの施策・事業立案に役立つ観光統計・データ整備とその活用方法を複数の視点から提案することができた。特に、地域の旅行・観光動向を把握し、観光関連施策の評価をするために、滞在人口ビッグデータを使用することの有効性を確認することができた点は、大きな学術的意義と社会的意義であると考えている。

研究成果の概要(英文)：This study aims to provide fundamental proposals for the development and utilization of tourism statistics and data that are useful for the planning and implementation of policies and projects by Destination Management Organizations (DMOs). It consists of six sub-research themes: (1) a methodological study on the evaluation of regional tourism policies using accommodation-related statistics, (2) research on short-term forecasting techniques for the human mobility in regions, (3) research on new ideas to utilize big data on the human mobility toward implementing national and regional tourism policies, (4) research on understanding changes in consumer behavior and industrial damage caused by COVID-19 using credit card transaction data, (5) research on the ripple effects of tourism promotion on the regional economy, and (6) research related to the database construction of information on tourism resources and event implementation.

研究分野：観光政策・計画学，交通学

キーワード：観光統計・データ データ活用方法 観光施策・事業評価

1. 研究開始当初の背景

「地域における効果的な観光振興のための組織づくり」として、2016年の制度開始以来、各地で観光地域づくり(DMO)法人が設立されてきた。DMOに求められる機能としてマーケティングに基づく地域プロモーション戦略策定があり、戦略に基づいた施策・事業の成果を判断するためにKPIに基づくPDCAサイクルの導入が求められている。そのために、DMOは地域観光地で生じている現象や評価に関するデータを継続的に取得し、それらの要因を分析していくことが必要とされていた。

しかし、栗原ら¹⁾は地域DMOや地域連携DMOのような狭域を所掌するDMOのデータマネジメントレベルが低いこと、観光庁「世界水準のDMOのあり方に関する検討会」の中間とりまとめ²⁾ではデータを活用したビジネスモデル提案や事業評価測定に結びつかないDMOが多いこと、などの調査研究にあるように、DMOによる観光データ利活用には依然として大きな課題が存在していた。その一因として、「都道府県より小さい市町村やDMO所掌エリアのような地域区分(以下、狭域地域区分)における施策・事業立案に役立つ観光データ整備とその活用方法に関する知見が不足していること」が考えられ、その基本的考え方を提示する必要がある。

2. 研究の目的

本研究は、DMOの施策・事業立案に役立つ観光統計・データ整備とその活用方法を基礎的に提案することを目的とする。

3. 研究の方法

研究の推進にあたっては、総合的な研究目的を共有しながら、研究代表者・分担者が個別に関連研究を進める形式とした。3年間の研究期間(1年延長)で、特に観光関連の複数の統計やビッグデータを組み合わせた分析手法の特徴や、それら分析手法が目標とする政策提言の方向性を軸に、以下の6種類の研究サブ課題を展開する。

- (1) 宿泊関連統計を用いた地域観光政策の評価に向けた方法論的研究
- (2) 地域における滞在人口の短期予測技術に関する研究
- (3) 国や地域の観光施策の検討に資する滞在人口ビッグデータの新たな活用方法に関する研究
- (4) クレジットカード決済データを用いた新型コロナウイルス感染症による消費行動変化・産業被害の把握に向けた研究
- (5) 観光振興の地域経済への波及効果に関する研究
- (6) 観光資源・イベント実施の情報のデータベース化に関連する研究

4. 研究成果

(1) 宿泊関連統計を用いた地域観光政策の評価に向けた方法論的研究

地域観光政策の効果を評価するために、そのベースとなる統計データの精度向上は不可欠である。観光庁が実施する宿泊旅行統計調査では、宿泊施設の従業員数で層化を行い、その規模に応じてサンプル抽出率が定められている。基本表章単位となっている月別・都道府県別で目標誤差率を達成する調査デザインとなっているが、本研究では、推計方法の工夫により、より少ないサンプル数で目標誤差率を達成することが可能であることを示した。具体的には、2016年の宿泊旅行統計調査の個票データを利用し、ブートストラップ法を通じて宿泊施設のサンプル抽出を行い、抽出率に応じた標準誤差率の変化を確認した(図1)。その際、施設の延べ宿泊者数や客室定員数の分布に正規性がないことを考慮した推計方法を試行した。その結果、およそ半数のサンプル抽出率で現行の目標標準誤差率を達成できる可能性があることを明らかにした。逆に言えば、現状のサ

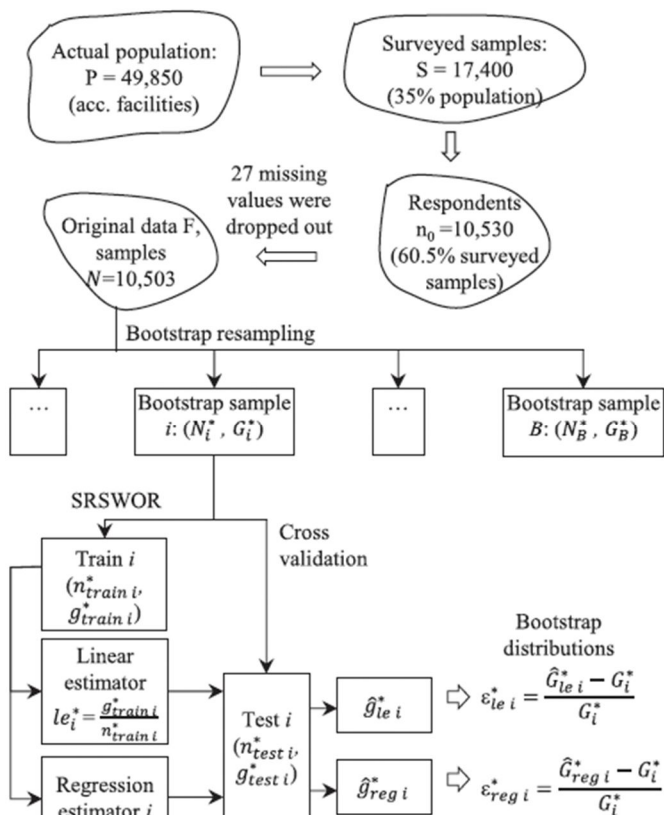


図1 分析フレーム

サンプル抽出率を維持すれば、地域からのニーズの高い、狭域地域区分での表章が一部で可能であることを示唆することができた。

次に、観光関連政策の効果を検証するための方法論を提案した。具体的には、日本の離島を対象に、離島振興政策の中の宿泊関連政策の実施の有無が宿泊施設収容人数の増減に及ぼす影響を、傾向スコアマッチング・差分の差分法(PSM-DID)を通じて分析した。その結果、宿泊施設の充実に関する政策を実施した離島は未実施の離島と比べて宿泊施設収容人数が66%増加することを示した。

次に、観光予報プラットフォームで公開されている宿泊数データを活用して、80を超える国内主要温泉宿泊地を対象に、それらの需要に寄与する要因を、重回帰モデルや一般化線形混合回帰モデルから把握した。その結果、宿泊施設の質、訪日外国人の依存度、ウェブサイトにおける日本語以外の言語数が需要に有意に影響することを示した。これらの結果は宿泊客に対するアンケート調査では抽出されない項目であり、提案手法の実務的重要性を示唆している。

(2)地域における滞在人口の短期予測技術に関する研究

近年位置測位技術の発達にともない、都市で多種多様なデータが観測・収集されており、それらの活用に対する関心が高まっている。本研究では、都市における観光や交通に関連するリアルタイムな施策を検討するための技術開発を試みた。具体的には、グラフ構造を活用した滞在人口数の推論手法である、Attention based Contextual Multi-View Graph Convolutional Networks (ACMV-GCNs)を提案した(図2)。この手法では、都市各地における関連性に基づいた重み付きグラフを事前に構築することで、任意の地点間における関連性の強さを明示的に考慮すること、3つの空間的関連性(ユークリッド距離、交通ネットワーク接続性、POI分布)に対応するグラフを構築し、それぞれのグラフを元に得られた推論値を、最後に注意機構によって混合すること、注意機構では、推論時の時刻や天候に代表されるコンテキスト情報も特徴量として与えること、と考慮している。

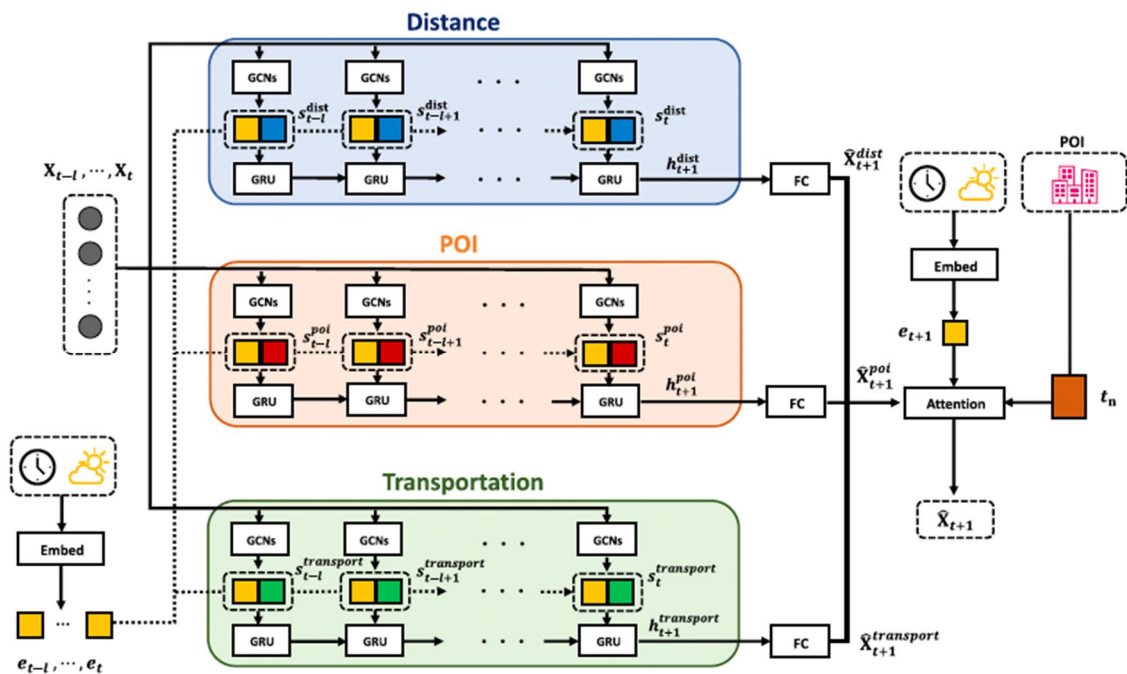


図2 ACMV-GCNsのフレーム

本研究では東京都心部の1,280の500mメッシュを分析対象、2020年1月1日~3月24日を分析期間と設定し、滞在人口数データとしてモバイル空間統計®国内居住者分布統計・500mメッシュデータ(1時間ごと)、POIおよび交通ネットワークデータ(鉄道・高速道路)は国土数理情報、天候情報は気象庁公開のオープンデータを使用した。滞在人口データについては、上記分析期間のうちの最後の1週間をテストデータ、その前の1週間を検証用データ、それ以外は訓練データとする。ACMV-GCNsと比較するモデルとして6種類の既存モデルを選定した。その結果、モデルの当てはまりについて、ACMV-GCNsが最も優れていること、ACMV-GCNsの計算時間も十分に高速であること、コンテキスト情報に基づく注意機構の有無による推論精度の比較を通じてモデルが推論時の状況に基づいて動的に重みを変更することが有用であることを示した。

(3)国や地域の観光施策の検討に資する滞在人口ビッグデータの新たな活用方法に関する研究

地域の滞在人口が高い時空間解像度で把握可能となっている今日、その情報を活用して地域における観光施策の効果を把握するための方法論に対するニーズに応えるための研究を実施した。具体的には、モバイル空間統計®国内居住者分布統計(1時間ごと)を使用して、滞在人口の

特性やその時間変動を詳細に分析した。

はじめに、観光地における公共交通サービスや専用輸送サービスの成立可能性を基礎的に把握するために、国土交通省の全国幹線旅客純流動調査で使用される地域区分である生活圏の中から長野県の長野生活圏と上田生活圏に着目し、その中から訪問者滞在人口が多いメッシュ、滞在人口の季節変動の大きいメッシュ、公共交通サービスが存在しないものの滞在人口の多いメッシュといった条件で5メッシュを抽出し、新型コロナウイルス感染症拡大前である2019年度の5月、8月、1月の1週間に着目して、対象メッシュの訪問者と居住者の人口比率の分布や時間変動の傾向を詳細に把握した。その結果、滞在人口数や訪問者居住者比率に応じた公共交通サービス検討に向けて基礎的な知見を得ることができた。

次に、2019年1月～2021年12月の分布統計・生活圏データを使用して、日本国内の旅行流動の都市と地方の差とその新型コロナウイルス感染症の影響について分析した。その結果、感染症拡大前後で都市階層の低い方から高い方へ旅行流動の減少度合いがより大きいことを示した。加えて、空間的相互作用モデルによる分析(図3)を通じて、三大都市圏と地方を発地とする流動のいずれも感染症拡大後の距離抵抗が大きくなっている(より短い距離の移動が増加している)一方、地方発の流動に対する人口規模効果が小さくなっている(三大都市圏発は不変)といった違いを確認することができた。これらの結果は、感染症のようなイベント後の旅行需要を刺激する際に、発地別に決めの細かい支援メニューが重要となることを示唆している。

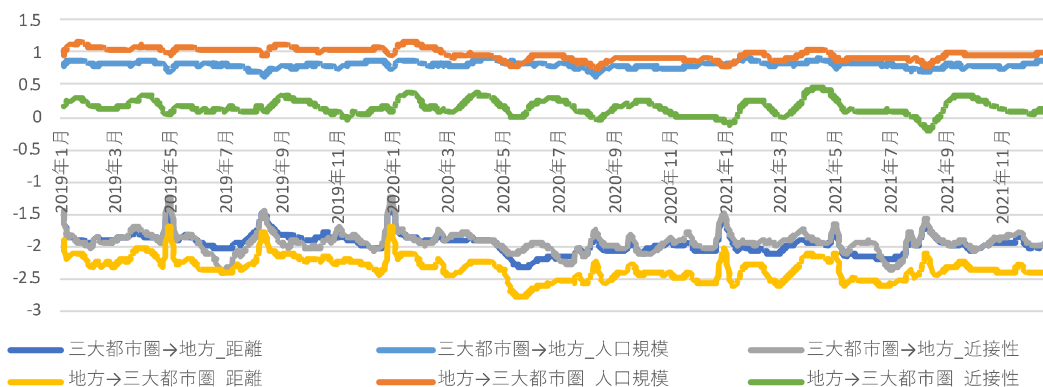


図3 空間的相互作用モデルのパラメータの推移(日単位推定の7日間移動平均)

次に、観光地における持続可能な観光開発計画の策定と定量指標に基づく管理を支援するために、地域への訪問者と居住者の廃棄物排出量原単位の比較分析を行った。具体的には、ごみ発生量や滞在人口の統計データから滞在人口当たりの原単位を推計するアプローチおよび手法を採用し、2021年度の一般廃棄物処理実態調査結果とモバイル空間統計[®]国内居住者分布統計を用いて、3種類の回帰モデルにより、居住者・訪問客滞在人口によるごみ排出量の原単位を推定した。その結果、訪問客の居住地からの距離に着目した1時間当たりの原単位モデルでは、遠距離訪問客の原単位は居住者のそれとほぼ同じ値であり、滞在時間帯に着目した1日当たりの原単位モデルでは、夜間訪問客の原単位は792g/人日で、夜間居住者のその6.2倍と推定された。

(4)クレジットカード決済データを用いた新型コロナウイルス感染症による消費行動変化・産業被害の把握に向けた研究

地域における観光消費行動や経済効果を分析するために、クレジットカード決済データに対する興味が高まっている。研究期間中に新型コロナウイルス感染症の蔓延があり、それが個人の観光行動や観光地経済に与えた影響をクレジットカード決済データから把握する方法論を基礎的に検討した。使用データは、ある鉄道会社が発行するクレジットカードの2019年～2020年における決済データである。

はじめに、2019年4～9月および2020年4～9月の2期間を対象に、観光関連消費の回数や金額の変化を分析した結果、感染症拡大で観光消費を控えたと見られる会員の割合が55%であること、GoToトラベルキャンペーンにより旅行を再開した会員の割合が30%であること、など3つのグループに分類した。2019年のクレジットカード利用状況からクラスター分析を通じて会員を4つのクラスターに分類し、各クラスターに含まれる各グループの割合を確認した結果、感染症拡大以前から観光業に高額の決済をしていた会員は感染拡大時モ一定程度旅行を実施しており、感染症拡大以前の決済が低い会員は感染拡大時に旅行を控える傾向があった。

次に、感染症拡大による宿泊業の被害額を試算するために、上記のクレジットカード決済データとモバイル空間統計[®]国内居住者分布統計データを組み合わせ、因果推論手法の一つであるCausal Impactをベースとした推計フレームを提案した。分析対象地を首都圏近郊の温泉観光地として、その延べ宿泊者数データとの比較分析から、クレジットカード決済回数と滞在人口が延べ宿泊者数の代理指標と見なせることを確認した上で、Causal Impactにおける介入を緊急事態宣言などの感染症関連のイベント、共変量を対象地や感染症に関するいくつかのキーワードの検索数と設定したモデルの推定結果(図4)を統計的に検証した結果、提案フレームの妥当性を確認できた。

(5) 観光振興の地域経済への波及効果に関する研究

持続可能な観光開発の実現に向けて、観光地では観光施策や活性化が地域経済に及ぼす影響を把握することのニーズが高まりを見せている。本研究では東京都を事例に、2011年の地域間産業連関分析を通じて、都経済に対する訪問者支出の寄与度や産業部門間の波及効果を詳細に分析した。その結果、観光産業は他部門に対して強力な部門間誘発効果を有していることが分かった。この結果は、東京都の経済成長における観光の重要性を示唆している。

(6) 観光資源・イベント実施の情報のデータベース化に関連する研究

観光資源の存在や新規導入、イベント実施は地域の来訪者数の大きく影響を与えると考えられる。これまでの研究を通じて、地域の来訪者数に関する時空間解像度の高い滞在人口データは利用可能となってきたが、その変動要因たる観光資源・イベント実施状況のデータベースは体系的に収集・整備されておらず、これらの導入施策の効果を容易に分析できる状況にない。このような問題意識の一環として、ライブ・エンタテインメント白書2020に掲載された大量の音楽・ステージイベントの個票データを分析し、その時空間分布を把握した。

その結果、地域集中度が高いこと、開催件数は人口規模に関係していること、大都市圏では大規模会場での開催割合が小さく会場の規模の多様化が見られること、小中規模イベントの夜間開催割合が高いこと(図5)、など、イベントを通じた地域経済への貢献に対する基礎的な知見を得た。

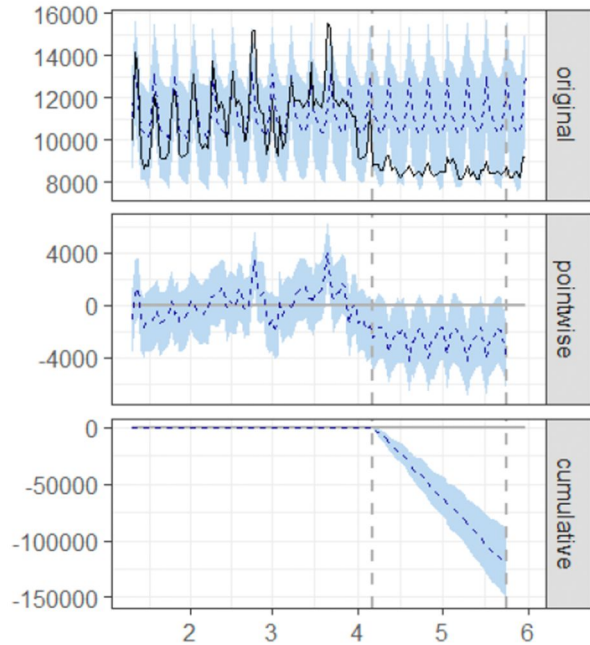


図4 7都府県緊急事態宣言(2020年4月7日)による滞在人口減少効果

会場規模 (収容人数)	平日				休日			
	(時台) 0 6 12 18 23	イベント数 合計	最頻値 (%)	最頻値の 時間帯	(時台) 0 6 12 18 23	イベント数 合計	最頻値 (%)	最頻値の 時間帯
小中規模 (1000人未満)		15,199	60.0	19時台		20,981	30.0	18時台
大規模 (1000人以上)		6,881	42.7	19時台		9,919	27.5	17時台

(a) 音楽部門

会場規模 (収容人数)	平日				休日			
	(時台) 0 6 12 18 23	イベント数 合計	最頻値 (%)	最頻値の 時間帯	(時台) 0 6 12 18 23	イベント数 合計	最頻値 (%)	最頻値の 時間帯
小中規模 (1000人未満)		20,158	28.1	19時台		18,585	17.8	13時台
大規模 (1000人以上)		6,901	25.4	13時台		7,518	21.9	13時台

(b) ステージ部門

図5 会場規模別のイベント開演時間分布

(7) 総括

本研究は、DMOの施策・事業立案に役立つ観光統計・データ整備とその活用方法を基礎的に提案するために、観光関連の複数の統計やビッグデータを組み合わせた分析手法の提案を中心とした複数の個別研究課題を実施した。その結果、特に地域の旅行・観光動向を把握し、観光関連施策の評価をするために、滞在人口ビッグデータを使用することの有効性を基礎的に把握できた。

< 引用文献 >

- 1) 栗原剛, 崔善鏡, 清水哲夫: わが国の地域観光組織におけるデータマネジメントレベル評価, 土木計画学研究・講演集, No.57(CD-ROM), 2018.
- 2) 観光庁: 世界水準のDMOのあり方に関する検討会中間とりまとめ, <https://www.mlit.go.jp/common/001280628.pdf>

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計12件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 矢部 直人、田中 健斗、清水 哲夫	4. 巻 2023s
2. 論文標題 新型コロナウイルス感染症の影響による大都市圏と地方の旅行流動に関する地域差	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本地理学会発表要旨集	6. 最初と最後の頁 107 ~
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14866/ajg.2023s.0_107	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 唐 銘陽, 栗原 剛	4. 巻 80
2. 論文標題 離島振興政策の効果検証に関する考察 宿泊施策を対象として	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 土木学会論文集	6. 最初と最後の頁 22-00354
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscej.22-00354	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 杉本 興運	4. 巻 34
2. 論文標題 イベントの時空間分布からみたライブ・エンタテインメントの全国的動向	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 観光研究	6. 最初と最後の頁 29 ~ 47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18979/jitr.34.2_29	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 久保田 祐輝、大平 悠季、清水 哲夫	4. 巻 64
2. 論文標題 注意機構を用いたGraph Convolutional Networksによる短期的将来滞在人口数推定	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 189 ~ 199
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20729/00223423	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 Tiku Oscar、Shimizu Tetsuo	4. 巻 11
2. 論文標題 Tourism-led economic contribution, interregional repercussion effects, and intersectoral propagation activities in Tokyo Metropolitan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Economic Structures	6. 最初と最後の頁 1-26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40008-022-00278-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Van Truong Nguyen、Shimizu Tetsuo、Kurihara Takeshi、Choi Sunkyung	4. 巻 24
2. 論文標題 Accommodation statistics: the current issues and an innovation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Current Issues in Tourism	6. 最初と最後の頁 1~17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/13683500.2021.1978951	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

[学会発表] 計8件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 矢部 直人、田中 健斗、清水 哲夫
2. 発表標題 新型コロナウイルス感染症の影響による大都市圏と地方の旅行流動に関する地域差
3. 学会等名 2023年度日本地理学会春季学術大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 栗原 剛
2. 発表標題 旅行需要喚起政策の効果に関する考察 - 九州ふっこう割とGo Toトラベルとの比較を通じて -
3. 学会等名 2022年度日本交通学会研究報告会
4. 発表年 2022年

1 . 発表者名 Shimizu, T. and Nguyen, V. T.
2 . 発表標題 Development of Accommodation Statistics for Small Regions: Case of Japanese Destination Management Organizations (DMOs)
3 . 学会等名 Travel and Tourism Research Association: Advancing Tourism Research Globally (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Nguyen, V. T. and Shimizu, T.
2 . 発表標題 Sample size and population total estimation of count data: Application in tourism statistics
3 . 学会等名 TOURMAN 2021 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Nguyen, V. T. and Shimizu, T.
2 . 発表標題 Covid-19 pandemic and policy responses: Economic impacts from perspectives of the tourism industry
3 . 学会等名 TOURMAN 2021 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Kubota, Y., Ohira, Y. and Shimizu, T.
2 . 発表標題 Attention-based Contextual Multi-View Graph Convolutional Networks for Short-term Population Prediction
3 . 学会等名 UrbComp2021 (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1. 発表者名 小早川駿, 清水哲夫, Wu, L.
2. 発表標題 新型コロナウイルス感染症拡大期における観光集客地点滞在人口の分析
3. 学会等名 第61回土木計画学研究発表会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔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
研究分担者	兵藤 哲朗 (Hyodo Tetsuro) (40218748)	東京海洋大学・学術研究院・教授 (12614)	
研究分担者	日原 勝也 (Hihara Katsuya) (70526673)	東京都立大学・都市環境科学研究科・教授 (22604)	
研究分担者	栗原 剛 (Kurihara Takeshi) (80610344)	東洋大学・国際観光学部・教授 (32663)	
研究分担者	矢部 直人 (Yabe Naoto) (10534068)	東京都立大学・都市環境科学研究科・准教授 (22604)	
研究分担者	杉本 興運 (Sugimoto Koun) (40743092)	東洋大学・国際観光学部・准教授 (32663)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究分担者	片桐 由希子 (Katagiri Yukiko) (50508190)	金沢工業大学・工学部・准教授 (33302)	
研究分担者	小笠原 悠 (Ogasawara Yu) (40809844)	東京都立大学・都市環境科学研究科・助教 (22604)	
研究分担者	大平 悠季 (Ohira Yuki) (60777994)	東京都立大学・都市環境科学研究科・助教 (22604)	

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