

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 8 日現在

機関番号：11601

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18K04598

研究課題名（和文）地域住民サービスと観光の共生時代を拓く地域交通モデルの構築と評価

研究課題名（英文）Construction and evaluation of a regional symbiotic transportation model between local residents' services and tourism

研究代表者

樋口 良之（HIGUCHI, YOSHIYUKI）

福島大学・共生システム理工学類・教授

研究者番号：50324017

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：利用者の運賃、時間、疲労度、満足度を算定できる旅客移動シミュレーション解析を構築した。これにより、地域プランナーが検討する交通施策、観光施策等を定量的に評価でき、社会への説明責任上も重要なツールとして活用できた。結果を検証するために、協力をいただいた中海・宍道湖・大山圏域などを事例解析の対象地域とした。地域交通ネットワーク、料金施策の見直しにより、利便性、交通費用の削減への寄与を算定、評価した。具体的には、観光交通と生活・業務交通に関して、ボトルネックの発見、解消のための交通網の見直し案の導出、見直し案の導入効果を時間と費用、経済波及効果の観点で確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究成果の学術的意義は、地域住民と観光旅行者を連成したモデルで地域交通の検討を行い、単に利便性の向上にとどまらず、地域交通を運営する様々な事業者の収益性をも考慮し、さらに、地域全体の経済性を評価する方法と事例を検証していることである。また、Ruggの研究以降続いている予算と時間の制約の上で便益を最大化するモデルを、日本の地方生活実態や国内外からの観光旅行者の要望を考慮できるものへ拡張していることである。社会的意義は、住民と観光旅行者が旅客として共生する地域交通モデルの実現、維持の可能性を示していることである。

研究成果の概要（英文）：The passenger movement simulation analysis was developed, it can calculate the passenger's fare, movement time, fatigue, and satisfaction. As a result, it was possible to quantitatively evaluate transportation measures, tourism measures, etc. considered by regional planners, and it could be used as an important tool for accountability to society. In order to verify the results, the areas such as Nakaumi, Lake Shinji, and Daisen area, which cooperated with us, were set as the target areas for case analysis. By reviewing the regional transportation network and toll measures, the contribution to convenience and reduction of transportation costs were calculated and evaluated. Specifically, regarding tourism transportation and daily / business transportation, this study confirmed the discovery of bottlenecks, the derivation of a review plan for bottlenecks elimination, and the effect of introducing the review plan from the viewpoint of time, cost, and economic ripple effect.

研究分野：経営工学

キーワード：地域交通モデル 旅客移動 経済波及効果 住民サービス 観光客利便性 二次交通 シミュレーション解析 観光・交通施策

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、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

日本の地方都市では、人口減少などの影響により、地域サービスの一つである公共交通の維持が難しく、交通インフラは縮小傾向にあった。一方、インバウンドを含む地域外からの観光が着目され、観光資源の再生、新興、ネットワーク形成に伴い、地域交通モデルの再構築の機運が高まっていた。

このような状況下において、学術的背景として、日本国内では、日常生活で移動する地域住民、観光目的の旅行者の実態調査は数多く行われていたが、地域住民と旅行者を連成したモデルで地域交通の検討を行った学術論文は無かった。地域住民の移動については、アンケート調査、交通量調査、シミュレーションによる解析などが行われており、パーク&バスライド、交通規制などの交通政策、インフラ整備のための需要予測と評価、渋滞解消、利便性向上など数多くの論文が見られた。また、観光旅行者の移動については、周遊行動モデル、スケジュール作成などについて、IT、推論、人工知能を活用した研究が散見された。

国外では、日本と同様な研究が数多く見られたが、観光旅行者の行動モデルについては、体系的に研究が進められていた。旅行者の観光地選択について、Rugg(1973)は、交通費用が含まれた予算制約と滞在時間と移動時間の和である時間制約のもとで、様々な便益を最大化する解析方法を発表していた。それ以降、旅行に関する歴史と文化が深く成熟した嗜好を持つと言われるヨーロッパの旅行者行動モデルの研究が欧米で多くみられ、例えば、LaMondia(2009)はEU世論調査ユーロバロメータを利用した調査分析方法を提唱していた。

2. 研究の目的

本研究では、地域住民と観光旅行者の共生(相乗効果)による地域交通の維持、再生に有効な支援システムを開発し、事例解析を行い、それらの妥当性と有効性を検証する。支援システム開発のために、まず、利用者の運賃、時間、満足度を算定できる旅客移動シミュレーション解析を開発する。この解析を用いて、地域住民と観光旅行者を連成したモデルで地域交通の検討を行い、交通や観光施策等を評価する手法を確立し、地域プランナーが活用できる支援システムを構築する。事例研究を行い、対象地域での地域交通ネットワークや料金施策の見直しにより、利便性向上の効果を試算する。また、単に利便性の向上にとどまらず、地域交通を運営する様々な事業者の収益性をも考慮し、さらに、地域全体の経済波及効果を算定、評価し、当該研究成果の応用方法、妥当性、有用性を明らかにする。

3. 研究の方法

本研究では、地域内の日常生活移動、地域外からの観光目的の移動の両者について、利便性、費用、所要時間などを定量的に算定できる旅客移動シミュレーション解析を開発する。シミュレーションに必要なデータとなる業務、用事、食事、見学、遊び、宿泊などの内容ごとに費用、時間などが定められた活動資源(生活・商工・観光)データベースを構築する。交通網については、鉄道、路線バス、タクシー等の交通資源を選定し、旅客目的別標準時間、費用を調査、分析、算定し、得られたデータを整理し、交通資源データベースを構築する。

事例研究地域の通勤通学、通院、買物などの移動の課題を実地調査と旅客移動シミュレーション解析によって洗い出す。また、解析により、住民利用が拡大したり、高齢者などの外出を支援したりできる交通網の運用見直しを検討し、地域内の日常生活移動の課題解決を図る。これらの検討を通して、交通や観光のボトルネックの解消、施策検証ができる評価手法を確立し、支援システムを構築する。

事例研究地域での観光目的の移動について、観光ネットワークや観光プランごとの課題を実地調査とシミュレーション解析によって洗い出す。また、解析により交通網の運用見直しの検討を行い、地域内の観光目的移動の課題解決を図り、経済効果を算定するなどして、評価手法、支援システム活用の妥当性、有用性を検証する。

地域観光振興や上述の課題解決により、観光目的での地域公共交通機関の利用者数の増加も予想され、地域内の日常生活移動と観光目的移動の相互作用、旅客の連成挙動を解析する。これにより、地域公共交通網の維持、増便効果の確認、地域住民の利便性向上と経済効果の確認を行う。

4. 研究成果

利用者の運賃、時間、疲労度、満足度を算定できる旅客移動シミュレーション解析を図1に示したモデリングにより、マイクロソフトのエクセルで構築した。図1に示したのノードとは、起終点(駅、空港など)と観光地、地域主要施設であり、ノードデータは、ノードの属性情報である名称、滞在時間、施設利用料金、満足度、分類などである。のリンクデータは、すべての

ノードである移動の起終点、観光地、地域の主要施設を相互に結ぶリンクの属性情報である。の路線データは、現状で検証する場合には1と設定し、増便や減便をした場合に現状の路線便数の比として設定できるように用いる。これにより、観光地や地域主要施設の変更、起終点の変更、バス・鉄道などの増便を検証した。なお、ノードの加筆修正と削除、運行時刻を指定したリンクの加筆修正、特定のリンクの削除は、データベースを更新することで可能とした。

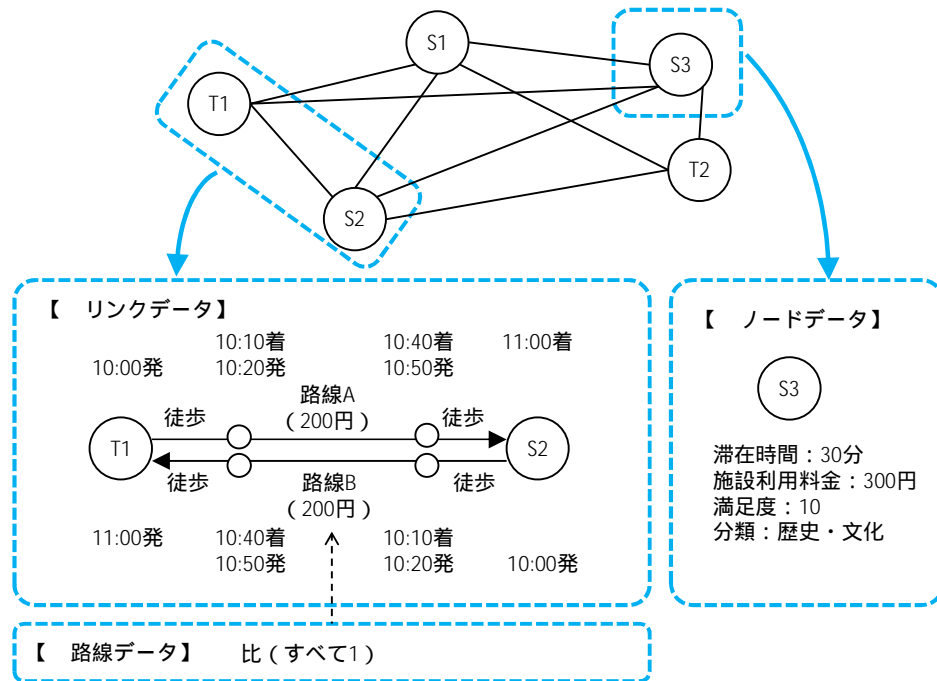


図1 旅客移動シミュレーション解析のシミュレーションモデル

これにより、地域プランナーが検討する交通施策、観光施策等を定量的に評価できた。施策の効果を事前に検証でき、社会への説明責任上も重要なツールとして活用できた。旅客移動シミュレーション解析を構築したり、結果を検証したりするにあたり、協力をいただいた中海・宍道湖・大山圏域の中核となる米子市、境港市、松江市、出雲市、安来市を事例解析の対象地域とした。この地域の旅客、生活・商工・観光資源、観光プラン、交通資源、交通ネットワークの調査、データ収集を行い、それらのノード、リンクなどを網羅したデータベースを構築した。旅客移動シミュレーション解析を用いて、事例解析の対象地域における地域交通ネットワーク、料金施策の見直しにより、利便性、交通費用の削減への寄与を算定、評価した。具体的には、観光交通と生活・業務交通に関して、ボトルネックの発見、ボトルネック解消のための交通網の見直し案の導出、見直し案の導入効果を時間と費用、経済波及効果の観点で確認した。

特に、安来市と松江市美保閘を対象に、コミュニティバスの活用による効果を検証した。観光客向けに試験運行されたコミュニティバスについて、観光客と地域住民の両者が利用できるようになった場合の利便性を検証した。また、継続的に持続可能な運行を検討するために、コミュニティバスの維持費用を賄える利用者数を導出したり、コミュニティバスの運行による経済波及効果を試算したりした。

例えば、事例検証に協力いただいた地域の期間限定運行した観光特別臨時便の経済波及効果を試算し、560千円となった。1日3便で、観光地であり地域の主要エリアでもある地点を往復運行し、経費813千円であった。このため、経済波及効果の観点からは、経費に対する効果は比較的小さなものとなった。しかし、この地域は生活バス路線が少ないために、地域住民も、この満席とはならず、地域の主要部分を結ぶ観光特別臨時便を利用することで、利便性が向上し、さらには、経済波及効果の観点から採算のとれる観光特別臨時便の実現が可能ではないかと考えた。試算では、1日3便の増便に対して、1便あたり観光客5人、1日15人が多く利用すれば経済波及効果と運行経費が見合うことがわかった。この増員数は、観光セール上、困難な目標値ではなく、地域住民サービスと観光の共生時代を拓く地域交通モデルの一例と言える。

また、鳥取県を事例に、日本国内の地方から鳥取県への観光入込客数について、期待できる増加人数を試算し、経済波及効果を算定した。観光客の消費内訳を産業連関表の分類上で大分類中の3つから中分類の17項目へ拡大し、より現実的な経済波及効果の算定方法を示した。さらに、地域二次交通事業者との連携、協力による施策を一例にした地域への経済波及効果の検証手順と結果を示した。この検証手順により、二次交通事業者や地方公共団体が、地域の各部門と連携して観光に対しての具体策を検討でき、その具体策について、経済性の観点から有効であるかを確認できるものとなった。

例えば、協力をいただいた島根県と鳥取県を対象に、通常かかる運賃を100円割引し、その

割引額を宿泊飲食や土産の代金として利用してもらった観光施策による経済波及効果を検証した。この結果、表1に示すように鳥取県全体では、県外からの宿泊観光客千人が交通費100円を宿泊飲食へ転用することで、約17千円の効果増を確認できる。金額は小さいものの、観光客にとっての二次交通と連携した観光施策の可能性をうかがわせる結果である。様々な産業区分で自給率を改善できれば、効果は飛躍的に増大することが期待できる。一方、土産への転用は効果減となっている。また、島根県では宿泊飲食でも土産への転用でも効果減となっている。交通関連事業が、他の産業よりも地域経済に占める効果が比較的高いことに起因しており、多くの産業での自給率の改善が必要な状況が理解された。

表1 県外宿泊観光客の千人単位の経済効果

部門	波及効果 算定区分	現状	交通費他用	
			宿泊 飲食	土産
運輸郵便	鳥取県	2,334	2,255	2,253
	島根県	2,428	2,345	2,342
飲食料品	鳥取県	1,999	2,002	2,013
	島根県	1,144	1,146	1,160
対個人 サービス	鳥取県	19,312	19,400	19,338
	島根県	16,835	16,911	16,834
全部門	鳥取県	33,505	33,522	33,457
	島根県	27,682	27,672	27,585

単位：千円（日本円）

以上の結果から、旅客移動シミュレーション解析を開発し、交通や観光施策等を立案、評価する地域プランナーが活用できる支援システムを構築できた。また、事例研究を行い、地域交通ネットワークや料金施策の見直しにより、利便性向上の効果を試算できた。また、単に利便性の向上にとどまらず、地域交通を運営する様々な事業者の収益性をも考慮し、地域全体の経済波及効果を算定、評価し、当該研究成果の応用方法、妥当性、有用性を明らかにすることができた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 荊湛元, 茅原潤弥, 樋口良之
2. 発表標題 鳥取県への観光客の二次交通利用に着目した地域経済波及効果の検討
3. 学会等名 第62回 日本経営システム学会 全国研究発表大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshiyuki Higuchi, Hiraku Nunomiya
2. 発表標題 Mutual Use of Secondary Public Traffic by Tourists and Residents and Economic Ripple Effect on Depopulated Areas
3. 学会等名 Asian Conference of Management Science & Applications (ACMSA2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 樋口良之, 荊湛元
2. 発表標題 観光客の二次交通利用に着目した地域経済波及効果の検証
3. 学会等名 第61回 日本経営システム学会 全国研究発表大会
4. 発表年 2018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	寛 宗徳 (KAKEHI MUNENORI) (00453655)	福島大学・共生システム理工学類・准教授 (11601)	

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	石川 友保 (ISHIKAWA TOMOYASU) (40419031)	福島大学・共生システム理工学類・准教授 (11601)	

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