

空間再現性を考慮した観光ルートモデル構築手法

Tourist Route Model Formulation Method Considering Spatial Reproducibility

川井博之*・山本佳世子**

Hiroyuki KAWAI* and Kayoko YAMAMOTO**

Abstract This study aims to gradually reflect information concerning tourists and to propose tourist route model formulation techniques that take spatial reproducibility into account using GIS. The conclusions can be summarized into the following two points. (1) After Kawagoe City was selected as the study area, data concerning tourists was collected and processed, and a tourist route model that takes spatial reproducibility into account was formulated with GIS. (2) Scenario analysis of three stages that were set based on Kawagoe City tourist policy was conducted and tourist route models that had been formulated were reviewed. As spatial reproducibility of tourist route models was recognized in the results of this review, it can be considered that tourist route model formulation methods proposed in this study are not limited by spatiotemporal discrepancies or the particular issues of each tourist destination.

Keywords: 観光ルートモデル, 空間再現性, 地理情報システム (GIS), 川越市

Tourist Route Model, Spatial Reproducibility, Geographic Information Systems (GIS), Kawagoe City

1. 序論

1-1. 研究の背景と目的

昨今、日本では大小様々な観光資源に対する見直しの動きが活発化している。この要因としては、各地でのまちおこしや地域づくり、まちづくりのための諸活動、観光庁の施策などが考えられる。訪日外国人数1,000万人を目標とした訪日促進活動である「ビジット・ジャパン・キャンペーン」(2004年開始)を背景に、観光庁は特に観光地づくりに関して国際競争力の確立を目指し、様々な施策により地方自治体を支援している。また2007年の世界金融危機による社会不安の増大によって、日本国内での小旅行が手軽な娯楽として注目されていることも見直しの動きを後押ししている。

国内の観光地が着目される一方で、市街地の観光地化が進むと、今まで観光地として機能していなかった地域では、新たな問題が発生することがある。つまり、以前は想定外であった観光客の入込数や客層の幅などの激しい変化を想定する必要性が出てくるのである。そのため観光スポットや移動手段の案内の掲示などのサービスが乏しい、または基本的なバリアフリーが未整備であるなどといった問題が顕在化しつつあり、地方自治体には新たな施策が求められている。実際に観光地を保有する地方自治体の多くは、日本の素朴な原風景や歴史的な趣などといった繊細な観光地としての魅力を損ねないような施策を模索している。

しかし観光客の行動を正確に把握するためには、多大なコストが必要であり、このことは地方自治体の大きな負担となっている。また観光客に関する情報は、時間やメディアの影響により変化する場合が多いため、ある程度の精度が期待できる手法や適切な規模による調査を継続して実施する必要がある。そのため観光施策の検討やその効果の確認は、地方自治体にとって困難な問題となっている。

上記のような現状を打破するためには、時空間的な要素の変化にも柔軟に対応可能な手法を用いて観光地を対象とした

空間解析を行うことにより、地方自治体の負担減少や迅速かつ効果的な施策の実施につなげることが必要であると考えられる。そのためには観光地の持つ様々な問題、観光地を保有する地方自治体の規模、収集可能な空間情報の種類などについても、十分に考慮する必要がある。そこで本研究は、観光客に関する情報を段階的に反映し、地理情報システム(GIS)^{注1)}を利用して、空間再現性を考慮した観光ルートモデル構築手法を提案することを目的とする。なお同じ場所から場所へと移動する同一の観光ルートであっても、観光客の年齢や性別や嗜好、利用する移動手段、付随する状況によって、観光ルートに含まれている空間情報は異なるはずである。空間情報を場合分けや重み付けによって可能な限り現実近づけることを、本研究では「空間再現性」と定義する。

1-2. 関連分野における先行研究と本研究の位置づけ

観光経路問題をはじめとした本研究の関連分野では、これまでに多く研究事例がある。代表的な研究事例として、観光客の属性による様々な制約に対し、経路の価値を最大にするように最適化された観光ルートを導き出す数理的手法に関する研究(玉城ら, 2005)、空間的に重み付けを行う解析などでGISを用いる手法に関する研究(田中ら, 2007)、もしくはこれらの手法を効果的に併用した研究(稲峰ら, 2006)がある。本研究は観光経路問題の解決のためのGISの利用に主眼を置いているため、GISを用いる手法に属している。

また本研究は、特定の個人に関する情報を対象とした観光経路問題とは異なり、空間再現性の観点からアンケート調査で得られる情報などを用いて観光客の類型化を行うため、観光行動の研究分野にも関わりを持つ。このような研究分野では、アンケート調査により観光客の観光行動を類型化する研究(田中ら, 2002)、類型化された観光行動から観光活性化の糸口を探る研究(和田ら, 2007)などがある。

さらに本研究の研究対象とする観光地では交通環境が問題

* 非会員 株式会社 SJI (SJI Inc.)

** 正会員 電気通信大学 (University of Electro-Communications)

視されていることが多いため、観光ルート構築のためのコスト設定に関する研究の側面も有している。このような研究分野でも GIS は多面的に活用されており、交通施策のマネジメントにおける GIS の有用性に関する研究 (藤本, 2004)、高齢者や障害者の歩行支援を行う GIS の開発に関する研究 (矢入ら, 2004)、徒歩交通量を GIS により推定する研究 (笠原ら, 2008) などがあげられる。

観光経路問題に関する研究では、幅広い種類の観光地や観光客を対象とするため、一般的な情報のみからしか解析を行っていないことが多い。そのため、対象となる観光客の特性、地域特有の状態や問題などを考慮することが難しい。一方、観光行動に関する研究では、観光客に関する情報を正確に反映させることが困難になっている。これは、実施することが比較的容易なアンケート調査からは詳細な情報は得難く、GPS などの機器を利用することはサンプル数の問題から多くの場合に非現実的であるためである。また以上で列挙した多くの研究では改善策については考えられているが、空間再現性はあまり考慮されていない。したがって、観光経路問題に関する研究の短所を対応した空間再現性の考慮、観光行動に関する研究の課題を克服した観光客に関する情報の段階的な反映によって、GIS を用いた観光ルートモデルを構築する点において、本研究の独自性を示す。

2. 研究方法

2-1. 研究の枠組みと方法

本研究の枠組みと方法は、以下のとおりである。

(1) 第 3 章：観光ルートモデル構築手法の概要

本研究の観光ルートモデル構築手法のプロセスを示したうえで、単一ルートモデルと合成ルートモデルの 2 段階に分けて構築することを提案する。

(2) 第 4 章：利用データの収集と加工

研究対象地域における電子地図データ及び地方自治体の調査に関する情報を収集・加工し、どのように観光ルートモデル構築プロセスで利用するのかを示す。また観光ルートモデル構築に必要なデータを収集するために、本研究で独自に行ったアンケート調査及び現地実験について示す。

(3) 第 5 章：観光ルートモデルの構築

単一ルートモデルと合成ルートモデルの 2 段階に分けて、収集・加工したデータを利用し、研究対象地域における観光ルートモデルを構築する。

(4) 第 6 章：シナリオ分析による観光ルートモデルの検討

研究対象地域の観光施策に関する情報を 3 段階に制限して付加するシナリオを設定し、シナリオ分析を行うことによって、本研究で構築した観光ルートモデルの検討を行う。そしてシナリオ分析による検討結果をもとに、研究対象地域の観光経路問題と観光施策の関連性について考察する。

2-2. 研究対象地域の選定

本研究では、埼玉県川越市を研究対象地域として選定した。川越市は東京都心から約 30km 圏に位置しており、人口約 34

万 3,500 人である。また「小江戸」と呼ばれて年間 600 万人程度が訪れる人気の観光地であり、観光客は年々増加傾向にある。また東京都心に近接しているという地理的条件から、商工農業の面でも安定した成長を見せており、総人口も増加傾向にある。しかし城下町という歴史的背景から、狭くて複雑に入り組んだ道路を原因とする観光経路問題が、人口の増加及び観光客によって深刻化している。そのため本研究で構築した観光ルートモデルを適用する場合、最短経路（最短経路を取る現実的な観光ルート）と安全経路（安全性を考慮した理想的な観光ルート）について解析を行い、川越市の観光経路問題を抽出することにより、観光客を取り巻く交通環境の改善を目的とした観光施策の評価と提言を行う。

3. 観光ルートモデル構築手法の概要

図 1 は観光ルートモデル構築プロセスを示したものであり、本研究ではこのプロセスにしたがって川越市における観光ルートモデルを構築した。図 1 の主な部分の詳細は、以下に示すとおりである。

(1) 川越市に関する様々なデータの収集

道路の電子地図データに加え、観光地や観光客、移動手段の情報、観光施策などに関するデータを収集する。これらのデータにより、観光客の類型化、観光ルートの推測を行う。

(2) データベースの作成と解析

まず GIS を用いて、道路の電子地図データを解析が可能な形態に加工する。次に時間をコストとした現実的な観光ルートを想定した最短経路に対して、交通環境をコストとした理想的な観光ルートを想定した安全経路のコスト設定を行う。川越市の場合には、たとえ遠回りであっても、道幅の広い道路を選択するような安全経路が理想的な観光ルートと考えられる。観光客が移動する可能性のある一地点から一地点への移動を示す「単一ルート」を、上記の 2 種類のコスト設定により構築する。

(3) データベースの変換と計算

表計算ソフトなどを用いて、全ての単一ルートの dbf ファイルから属性値を抽出し、一覧ファイルを作成する。一覧ファイルを用いて、場合分けに対応する属性値を合成することで一人分の観光ルートを示す「合成ルート」を構築する。そしてそれぞれの合成ルートの利用割合に応じた重み付けを行い、川越市における観光ルートモデルを構築する。

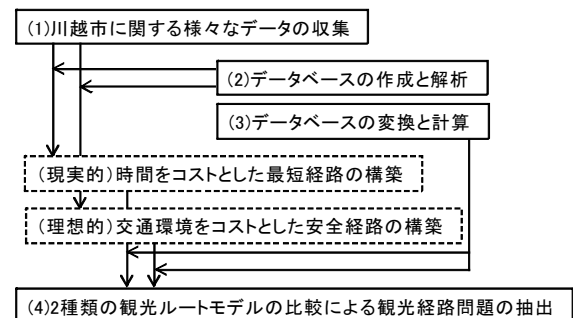


図 1 観光ルートモデル構築プロセス

(4) 2 種類の観光ルートモデルの比較による観光経路問題の抽出

同条件で計算された最短経路と安全経路の乖離の程度を算出する。さらに上記 2 種類の経路による観光ルートモデルを比較することにより、川越市の観光経路問題を抽出する。

4. 利用データの概要

4-1. 利用データの収集と加工

本研究では、以下のデータを利用して観光ルートモデルを構築し、電子地図データは基図として用いた。

(1) 電子地図データ

川越市の交通環境については、昭文社発行の電子地図データ MAPPLE10000 のオプションである歩行者ネットワークデータを利用する。この電子地図データには、駅構内の構造などの通常の電子地図データには含まれていない特殊な歩行者ネットワーク情報に加えて、本研究で道幅を優先する場合のコストを計算するために必要な各道路の道幅等の属性値が含まれているため、本研究の目的にとって最適である。

(2) 川越市の調査、行政施策・計画に関連したデータ

- ・観光アンケート調査報告書 (2009 年実施の調査)
- ・川越市地域公共交通総合連携計画 (2010 年策定)
- ・川越・一番街周辺交通社会実験資料 (2009 年実施)

交通社会実験とは、交通環境の悪化が最も深刻な蔵の街一帯 (一番街) の車両規制を行うものであり、もともと二車線の道路を平日は一方通行の一車線、休日は時間帯により通行止めにする交通規制が実施された。

(3) 本研究で独自に行った調査のデータ

- ・観光に関する意識調査 (2010 年 11 月)
- ・現地実験とこれに関する意識調査 (2010 年 10 月)

4-2. 本研究で独自に行った調査のデータ

前節で示したように本研究では 2 種類の意識調査を独自に行って、次章において合成ルートモデルの構築時の重み付けに利用した。まず観光に関する意識調査は表 1 に概要を示すとおりであり、全体的な傾向として、男性よりも女性の方が混雑に対して悪印象を持つことと、年齢層が上がるにつれて混雑に対して悪印象を持つことが明らかになった。

また現地実験とこれに関する意識調査は、最短経路と安全経路の 2 種類の観光ルートによる道幅及び移動距離の差異を観光客がどのように感じるのか把握することと、川越市の観光巡回バスの利用希望について調査することを目的とし、表 2 に概要を示すようにまず現地実験を行い、その直後に意識調査を実施した。この意識調査結果から、大部分の対象者が安全経路の方が望ましいと回答し、安全経路と最短経路の距離の差異を感じなかったことが明らかになった。また 50 歳以上の対象者では、観光巡回バスの利用希望が多かった。

5. 観光ルートモデルの構築

5-1. 単一ルートモデル

図 2 にしたがって、GIS を用いて単一ルートモデルを構築

表 1 観光に関する意識調査の概要

対象	東京都調布市及び埼玉県川越市の中学生以上の居住者
回答者数	326名
期間	2010年11月19日-12月5日
調査方法	個別面接調査法
質問項目	歴史的背景を持つ観光地、新しい観光地(テーマパークなど)、総合的な観光地の印象について5段階で質問

表 2 現地実験とこれに関する意識調査の概要

現地実験	
対象	埼玉県川越市非居住者で土地勘のない20名
日時	2010年10月14日
方法	20名を観光客に見立てて3名の案内役が案内し、川越駅-喜多院間を往路は最短経路(道路距離1.7km)、復路は安全経路(道路距離2.4km)で往復する
意識調査	
対象・回答者	現地実験の参加者20名
日時	2010年10月14日(現地実験実施直後)
調査方法	集合調査法
質問項目	最短経路の歩きやすさ、安全経路の歩きやすさ、最短経路と安全経路の比較、最短経路と安全経路の差異の認識、最短経路と安全経路の選択希望、観光巡回バスの利用希望

するための手順を示す。

(1) 基本情報計算

時間をコストとした現実的な観光ルートを想定した最短経路、交通環境をコストとした理想的な観光ルートを想定した安全経路を構築するために、必要なコストを属性値により計算する。観光客の現実的な移動は、観光スポットに向けて直線的に移動する最短経路を利用するものであると考えられるため、現実的な観光ルートを想定した最短経路では、各道路を通過するのに必要な時間を計算することが固定している。一方、安全経路のコストは各観光スポットの状況によって異なる。また各観光スポットにおける問題を可能な限り避けて、観光客が遠回りするような行動を取るようにコスト設定を行う必要がある。

(2) 位置座標確認

単一ルートを構築するときに必要な始点及び終点となるような拠点 (駅や空港、宿泊設備など) や、解析対象となる観光スポットの位置座標を確認する。

(3) 観光スポットの影響確認

観光スポット付近を徒歩で通過する場合、その混雑の影響を受けると考え、観光地周辺のコスト計算を変動させ、観光スポットの影響の再現を試みた。その手順は次のとおりである。なお解析対象とする観光スポットは、第 4 章で示した川越市が実施した観光アンケート調査報告書によると観光客の人気上位 7 位までに該当する観光スポットである蔵の街、時の鐘、蔵造り資料館、菓子屋横丁、市立博物館、本丸御殿、喜多院である。

①GIS の Network Analyst のサービスエリア機能によって、上記 7 ヶ所の観光スポットから 400m 圏内にポリゴンを生成した後、空間検索機能を用いてこのポリゴンに含まれる道路を検索する。

②上記ポリゴンに含まれた道路のコスト計算に用いられる属

性値を, [1.2, 1.1, 1.0, 0.9, 0.8] の 5 段階の倍率で変動させる。倍率によりコストが増えるのであれば悪影響, コストが減るのであれば良影響となる。

③属性値の変動は複数の観光スポットによって重複するため, 観光スポットごとに乗算する。

また観光地の混雑に関して, 好印象となるか悪印象となるかは個人の性別や年齢に大きく左右されると考え, 第 4 章で示したように本研究で独自に行った観光に関する意識調査結果を場合分けの要素として扱った。石原ら (2006) の日常圏域の研究によると, 上記の 400m は一般人の徒歩圏と呼ばれるものであり, 日常生活において近所と認識され, 徒歩での移動に苦勞しない圏域と定義されているものである。そのためこの 400m 圏域内を観光客が徒歩で通行する場合, 観光スポットから混雑などの影響を受けるものと仮定する。GIS 上で表現した前述の川越市の 7ヶ所の観光スポットの影響が及ぶ 400m 圏域は図 3 に示すとおりであり, 蔵の街は地域一帯が観光スポットであるため, 川越市が観光スポットとして指定した地域一帯からの 400m 圏域の計算を行った。

(4) 移動手段確認

観光客にとって最も基本的な移動手段として必須である徒歩に加えて, バスや電車等の他の移動手段を確認したうえで, バス停や鉄道駅などの観光スポット以外の必要な位置座標を入力し, さらにこれらを利用するか否かを場合分けの要素とする。ただしバスや電車等の移動手段を利用した移動に関しては, 属性値の累積をどのように行うのか設定する。例えば, 観光客の徒歩での移動に重点を置く場合は, バスや電車等での移動では時間のみを計算し, これらの移動手段の道程などは無視する。属性値の累積に関しても同じく計算する。

(5) 移動順序確認

それぞれの観光スポットの位置座標の相互的な位置関係を確認し, 移動する可能性がある組み合わせに当てはまっているか確認する。移動順序は効率的に複数の移動手段の切り替えが可能のように, 移動手段の情報を考慮して決定する。また移動順序によっては, 移動手段が利用不可能な区間も存在する可能性があるため, 観光スポットの区間ごとの移動手段の有無を確認する。

(6) 観光スポットの特性設定

それぞれの観光スポットの特性によって, コストなどの属性値の再計算やこれらに伴う場合分けの設定が必要であれば行う。

(7) 場合分け選択

確認した「拠点の個数」「観光スポットの影響」「移動手段」「単一ルートの種類」の場合分けにしたがって, 組み合わせを選択し, 単一のルートを構築する。結果的に道順のルートを構築したとしても, 場合分けによっては内部の属性値の累積状況は異なるため, 省略などはせず, 全て別個に計算を行う。川越市における単一ルートの場合分けは, 最終的に 145 とおりとなった。また川越市による交通社会実験の影響を受けても, ルートの形状は全く変わらなかったため, 属性値の累積値のみを変更すれば, 川越市による交通社会実験の影響

は算出することができることが明らかになった。

(8) 選択状況

場合分けの選択状況を確認し, 全ての組み合わせの単一ルートが構築されるまで繰り返し構築を行う。

5-2. 合成ルートモデル

次に前節と同様に図 2 にしたがって, 表計算ソフトなどを用いて合成ルートモデルを構築するための手順を示す。

(1) データ移行

構築した単一ルートから必要な属性値データを抽出し, 単一ルートの属性値一覧ファイルを作成する。構築した単一ルートは複数のファイルから構成されているが, 属性値データはデータベースファイルに保存されているため, データベースファイルから抽出する。

(2) ルート合成準備

一つの合成ルート, つまり一人分の観光客の属性の場合分けを最初に選択する。この選択については, 合成ルートが 1 セット完成するまで途中で変更しないようにする。

(3) 単一ルート比較

同単一ルートを比較し, 場合分けに合わせた単一ルートを選択する。場合分けによっては属性値を比較し, 最適のものを選択する。ただし移動手段の場合分けでは, 最も時間効率の良いものを選択するように設定し, 最も移動時間が短いものを選択する。

(4) 移動状況

場合分けにしたがって川越駅か本川越駅から出発した後, 全ての観光スポットを巡り, 観光を終了しているか確認する。全体の終点に到着し観光が終わっていないければ, 次の目的を決定し, 単一ルートの選択に戻る。

(5) 選択状況

全ての場合分けの組み合わせによって, 合成ルートが構築されていないければ, 新しい場合分けを選択するためにルート合成の準備に戻る。

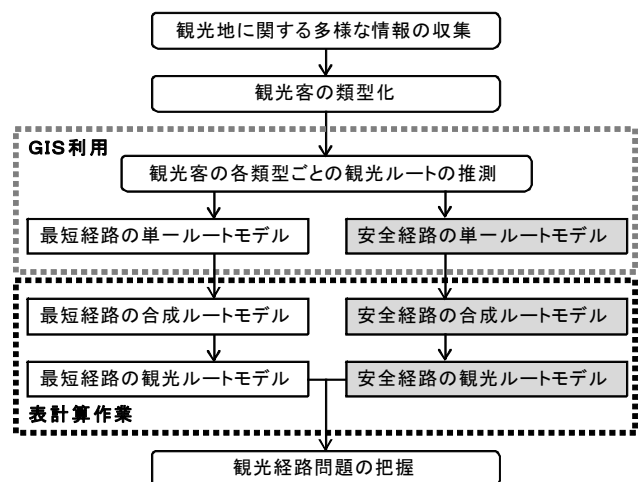


図 2 観光ルートモデル構築フロー

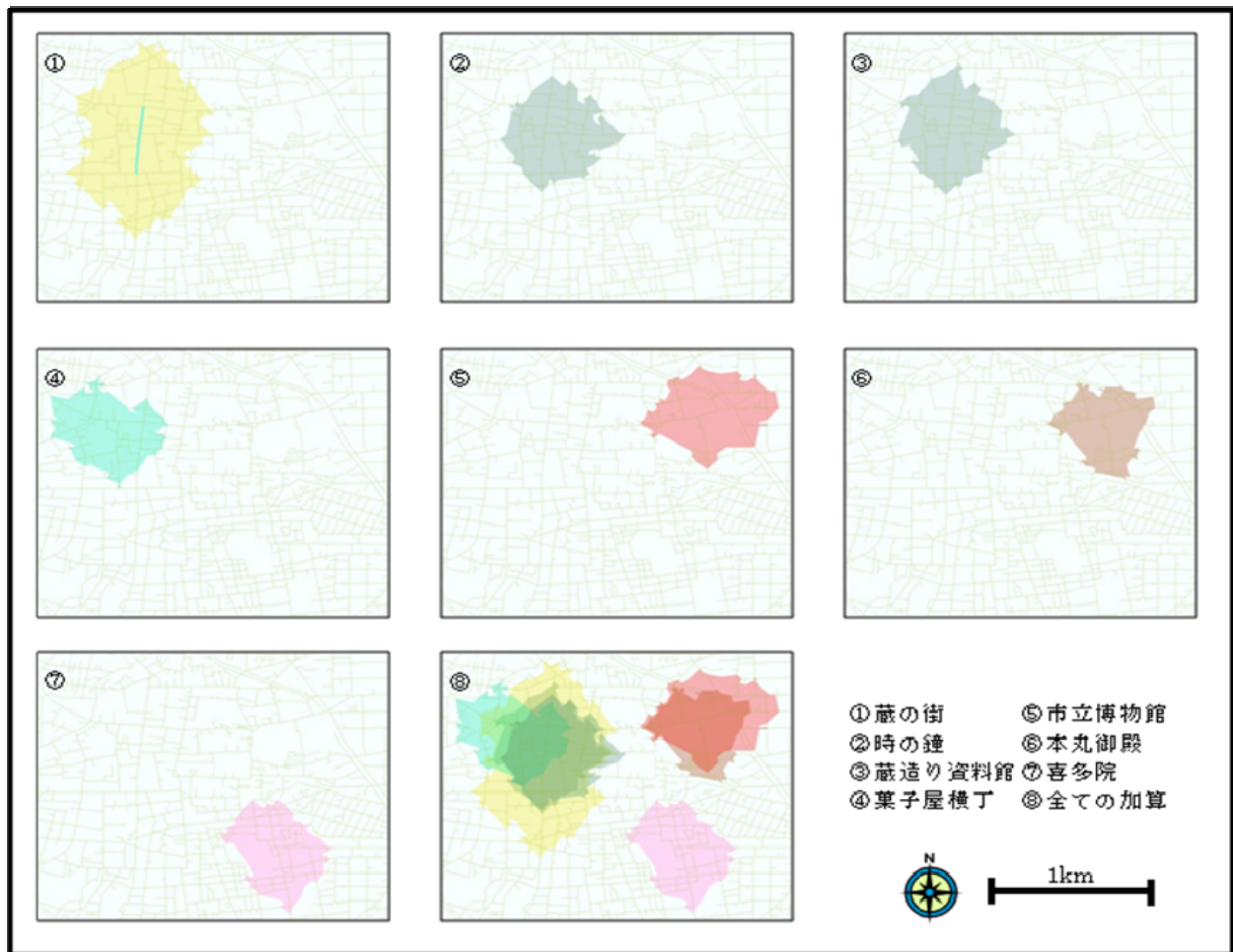


図3 川越市の7ヶ所の観光スポットの影響が及ぶ400m圏域

(6) 合成ルート重み付け

第4章で示した川越市が実施した観光アンケート調査報告書に掲載された観光スポットに関する情報より、各合成ルートの利用割合を算出し、総和が1となるように重み付けを行うことによって、観光ルートモデルを構築する。

6. シナリオ分析による観光ルートモデルの検討

6-1. シナリオ分析による検討方法

6-1-1. シナリオ分析において考慮する観光施策

本研究では、構築した観光ルートモデルの検討を川越市の観光施策に関するシナリオ分析により行った。具体的には、観光ルートモデルに対して、3つの観光施策の有無を基準に設定した3段階のシナリオによる分析を行う。観光施策の各段階については、以下のようにそれぞれ設定した。

(1) 観光アンケート調査

観光アンケート調査は、川越市以外にも多くの地方自治体で行われており、最も一般的な情報と考えられるため、1段階目に配置した。

(2) 観光巡回バス

川越市の観光経路問題を緩和するための観光施策の1つで

あるが、次段階の交通社会実験と比較すると、観光巡回バスは既に常時運営されているため、2段階目に配置した。

(3) 交通社会実験

川越市の観光経路問題を解決するための最も積極的な観光施策である。しかし現時点では試験的な社会実験にすぎず、この交通社会実験を前提とした川越市の観光ルートモデル構築は仮想のものとなるため、前段階で観光巡回バスを加味した現実の川越市の観光ルートモデルを構築した後に、付加することが望ましいと考え、3段階目に配置した。ただし川越市による交通社会実験では、単一ルートの形状は一切変化しなかったため、新規に単一ルートモデルを構築する必要はなく、交通社会実験の効果は属性値の計算のみで算出することが可能であった。

6-1-2. 検討方法の概要

各シナリオの詳細は以下のとおりであり、これらのシナリオにより観光ルートモデルを検討する。

(1) 地理的情報のみによるシナリオA

川越市が観光に関する意識調査も観光施策も実施しておらず、最低限の情報のみで解析を行う状況を仮定したシナリオ

である。基盤となる電子地図データに始点及び終点として拠点になる駅や観光スポットの位置座標のみを追加し、第4章で示した川越市が実施した観光アンケート調査結果から明らかになった観光客の年齢と性別の割合を加重平均したのみをルートの重み付けに用いた。6種類の合成ルートと5-1節で示した5段階の観光スポットの影響を考慮した合計30ルートから平均を求め、6種類の合成ルートの利用割合は全て均一とした。

(2) 観光アンケート調査結果を加味したシナリオB

シナリオAに、第4章で示した川越市及び本研究で実施した観光アンケート調査結果を加味したものである。ただし、川越市の観光施策である観光巡回バスについては含めていない。上記2種類の観光アンケート調査による観光スポットの実態把握結果を加味したシナリオを作成し、シナリオAとどの程度差が生じるのか比較することにより、前述の観光アンケート調査の重要性を確認する。まずシナリオAと同様に、6種類の合成ルートと5-1節で示した5段階の観光スポットの影響を考慮した合計30ルートを求める。6種類の合成ルートへの重み付けの要素は、第4章で示した川越市が実施した観光アンケート調査報告書から明らかになった鉄道の利用割合、観光スポットへの観光客の立ち寄り割合、観光客の年齢と性別の割合に加えて、同じく第4章で示した本研究で独自に行った観光に関する意識調査結果を川越市の性別及び年齢の割合に対応させたものとする。

(3) 観光巡回バスの利用を考慮したシナリオC

シナリオBに観光巡回バスを加え、全てのデータを利用した最も精度の高い解析となる。シナリオBとは異なり、観光巡回バスの利用を考慮しているため、第4章で示した川越市が実施した観光アンケート調査報告書から明らかになった徒歩と観光巡回バスの切り替えに必要な観光客の移動速度や、観光巡回バスの時刻表が平日と休日では異なっていることを考慮することにより、シナリオBに比べて場合分けの数が540とおりとたいへん膨大になっている。そのためシナリオBと比較することにより、観光巡回バスの効果を確認することができる。

6-2. シナリオ分析による検討結果

表3はシナリオ分析による観光ルートモデルの分析結果を示したものである。時間をコストとした最短経路と交通環境をコストとした安全経路を比較すると、全てのシナリオにおいて乖離を確認することができた。全てのシナリオにおいて歩行距離は10%前後増加していたが、平均道幅は35%以上増加していたため、これらのシナリオに従うことにより川越市の観光地の交通環境を改善することができるといえる。またこのことから、観光客は道幅の狭い道路を積極的に選択していることも明らかであり、観光客を取り巻く交通環境の深刻化につながっていると考えられる。そのため、あえて遠回りになる道幅の広い道路を利用する安全経路に観光客を誘導することにより、観光ルートの交通環境を改善することが可能になるといえる。さらに表3の道幅1(通常時の平均道幅)

と道幅2(交通社会実験時の平均道幅)を比較すると、交通社会実験と同様な交通規制を実施することにより、平均道幅は5%以上増加することも明らかになった。

シナリオBとシナリオCを比較すると、シナリオCの観光巡回バスという移動手段の増加により、観光客の移動時間、歩行距離が大幅に短縮していることがわかる。また道幅も交通社会実験時ではシナリオCの方が増加していることから、観光巡回バスの利用促進と交通社会実験による交通規制には相乗効果が期待できることがわかる。

以上のことより、3段階のシナリオ分析を行うことにより、本研究で提案した観光ルートモデルの最大の特徴である空間情報の段階的な反映の効果を示すことができた。そのため本研究で提案した手法は、特定の観光地に限定されず、多くの観光地においても適用することが可能であると考えられる。

7. 結論と今後の研究課題

本研究の結論は、以下の2点に要約できる。

- (1) 研究対象地域として、人口と観光客の増加に伴って観光経路問題が深刻化している埼玉県川越市を選定した。川越市及び観光客に関する各種データを収集・加工し、GISにより空間再現性を考慮した観光ルートモデルを構築した。
- (2) 川越市の観光施策の有無を基準に設定した3段階のシナリオ分析を行い、構築した観光ルートモデルを検討した。この検討結果から観光ルートモデルの空間再現性が認められたため、本研究で提案した観光ルートモデルの構築手法は、時空間の相違や各観光地特有の問題に限定されることなく、他の観光地にも応用可能であると考えられる。

今後の研究課題としては、観光地とその近隣に居住する地域住民の生活に関する情報を取り入れること、観光客間の相互の影響を再現すること、現地実験とこれに関する意識調査についてさらに追試験を行うことなどにより、さらに精度の高い観光ルートモデルの構築手法を提案することがあげられる。

注釈

1) GISアプリケーションのうち、本研究ではESRI社のArcGIS Ver.9.2を利用した。

表3 シナリオ分析結果

シナリオ	ルート	移動時間(分)	歩行距離(m)	道幅1(m)	道幅2(m)
A	最短経路	101.8	4,720.1	7.1	7.3
	安全経路	116.3	5,247.5	9.9	10.8
	乖離	14.4(14.2%)	527.4(11.2%)	2.8(39.9%)	3.5(47.2%)
B	最短経路	111.4	4,942.8	7.1	7.3
	安全経路	131.4	5,521.5	10.0	10.8
	乖離	19.7(17.7%)	578.7(11.7%)	2.9(40.9%)	3.5(48.5%)
C	最短経路	74.4	2,086.4	6.9	7.3
	安全経路	81.4	2,289.5	9.4	10.4
	乖離	7.1(9.5%)	203.1(9.7%)	2.5(35.5%)	3.0(41.1%)

注) シナリオBとシナリオCは過去3年間の平均値
 道幅1は通常時の平均道幅、道幅2は交通社会実験時の平均道幅を示す
 乖離は安全経路から最短経路を引いた差分であり、0内は増加割合を示す

引用文献

- 1) 玉城梓・栗國信治・名嘉村盛和 (2007) 多目的最適経路問題と MOGA による解法. 電子情報通信学会技術研究報告 No. 106, pp. 37-41.
- 2) 田中一成・上田将平・杉本貴理・吉川眞 (2007) GIS を用いた観光地・観光施設の段階的移動評価法. 日本建築学会学術講演梗概集 (F-1), pp. 827-828.
- 3) 稲嶺盛亮・遠藤聡志・山田孝治・當間愛晃・赤嶺有平 (2006) GIS データを活用したポテンシャル法によるデマンドバス経路探索. インテリジェントシステム・シンポジウム講演論文集, No. 16, pp. 125-128.
- 4) 田中智・粕腹康之・和田章仁 (2002) 観光客の行動から見た小京都の意識分析—飛騨高山を事例として—. 土木学会第 57 回年次学術講演会公演概要集, pp. 321-322.
- 5) 和田章仁・池田岳史 (2007) 観光客の旅行ルートの類型化からみた観光活性化. 日本建築学会大会学術講演梗概集 (F-1), pp. 919-920.
- 6) 藤本浩 (2004) GIS を活用した交通政策マネジメントの有効性—バス路線計画支援を中心とした実用モデルの提案—. 広島大学マネジメント研究, No. 4, pp. 139-150.
- 7) 矢入郁子・猪木誠二 (2004) 高齢者・障害者を含む全てのユーザを対象とした歩行者支援 GIS プロジェクト. 電子情報通信学会技術研究報告, pp. 17-22.
- 8) 笠原太郎・島川陽一 (2008) 徒歩交通量を推定する GIS の実装の検討. 日本高専学会誌, Vol. 13, No. 2, pp. 43-48.
- 9) 川越市産業観光部観光課 (2010) 川越市観光アンケート調査報告書平成 21 年度. 26p.
- 10) 川越市 (2010) 川越市地域公共交通総合連携計画. 13p.
- 11) 川越市都市計画部都市交通政策課 (2009) 「川越・一番街」の交通に関するアンケート調査の結果について. 23p.
- 12) 川越市産業観光部中心市街地活性化推進室 (2010) 川越市中心市街地活性化基本計画. 30p.
- 13) 石原宏・泉善弘 (2006) 日常圏域の基礎研究. 平成 18 年都市センター研究報告, 6p.
- 14) 川井博之 (2011) 空間再現性を考慮した観光ルートモデル構築手法に関する研究. 電気通信大学大学院情報システム学研究科修士論文, 142p.