

# 「周遊行動データの分析可視化に基づく 地域ツーリズム統合支援システムの研究」

研究代表者 阿部昭博（ソフトウェア情報学部教授）  
研究参加者 市川 尚（ソフトウェア情報学部准教授）  
窪田 諭（ソフトウェア情報学部講師，現・関西大学）

## <要旨>

本研究では、GPSで収集した観光客の周遊履歴を分析可視化し、観光地環境整備のためのまちづくり活動と、観光客の行動特性を考慮した観光情報配信の双方を統合支援する新システムの開発を行う。本稿では、前年度の成果を踏まえ、平成24年に実施した長期のレンタサイクル実証実験、スマートフォン観光ガイドのGPSデータを活用した他地域・徒歩周遊への展開等の成果について報告する。

## 1 研究の概要

地方都市における観光振興においては、地域経済効果を高めるために街中の周遊促進と滞在時間拡大が課題となっており、課題解決の方策としてレンタサイクルの活用促進が有力視されている。盛岡市内においても、盛岡観光コンベンション協会によるレンタサイクル事業のほか、盛岡ホテル協議会によるホテル宿泊者を対象とした無料レンタサイクル事業「モリクル」が前述の目的で行われている。

観光客や地域住民の自転車利用者が走行しやすい「まち」を実現するためには、自転車走行結果にもとづく自転車道の整備や自転車走行に適した情報提供が必要であるが、双方を一体的に支援するシステムの研究は見当たらない。本研究では、レンタサイクル等の走行結果をGPSで収集し、それをGIS（地理情報システム）で分析可視化した結果をもとに、観光客に優しい観光地環境整備（道路や施設等）と、観光客の行動特性を考慮した観光情報配信の双方を統合支援するシステムの研究開発を行う。

平成23年度は、盛岡ホテル協議会「モリクル」と連携して、実際の観光客の周遊データから立ち寄り頻度の高いルート・スポットの抽出

や、自転車利用者を対象とした情報配信システムを試作した。また、周遊データ分析結果と各種空間データを組み合わせて、まちづくり場面におけるシステム活用の可能性についてニーズ調査を行った。

平成24年度は、23年度成果を踏まえ次の3つの目標に取り組む。

- ① 23年度に試作したシステムを拡張し、盛岡ホテル協議会に加盟する全ホテルを対象に長期の実証実験を行う。
- ② 収集データを活用したワークショップを実証実験関係者のほか、観光事業者、行政、専門家を交えて開催し、観光まちづくりへの応用可能性を評価する。
- ③ 徒歩周遊時のスマートフォンGPSデータや、他の観光地に適用できるよう本アプローチを汎用化する。

## 2 研究の内容

### 2.1 システムの概念図

本システムは、周遊データ分析可視化機構、ワークショップ支援機構、情報配信機構の3つのサブシステムから構成される（図1）。各サブシステム間のデータは、地理空間データ上で

統合される。

### (1) 周遊データ分析可視化機構

汎用GISツールのアドインとして実装し、GPSデータの測位誤差によるエラー等を除去するためのデータクリーニング処理、地図上への周遊軌跡表示、季節別・時間帯別分析、観光客の長時間滞在箇所や多数の観光客の滞在箇所を地図上に可視化するカーネル密度分析等を行う。カーネル密度推定とは、密度を計算する地点を中心として、任意に指定した計算半径内の点密度を、計算地点からの距離減衰効果による重み付けを伴って計算する手法である。

### (2) ワークショップ支援機構

ものづくりソフトウェア融合テクノロジーセンター (i-MOS) のタイルドディスプレイシステムを活用し、周遊データの分析結果（走行軌跡や滞在スポット等）と観光地環境（自転車専用レーン、事故多発箇所、都市計画図等）を3次元表示、地図、グラフなど複数の情報表現で表示することで、従来、紙資料やプレゼンテーションソフトに頼っていたワークショップでの合意形成や意見交換をより効果的に支援する。

### (3) 情報配信機構

観光情報の配信内容や方法は、利用場面や観光地特性・ニーズによって多様である。23年度に試作した自転車利用者向けの情報提供システムや、我々が平泉等で研究開発を行った観光ガイドシステムの知見に基づき、様々な情報配信要求に対応可能な観光CMS (Content Management System) として実装する。ソフトウェア開発に必要な標準的なフレームワークのほか、各種コンテンツや周遊・アクセスログ活用のためのAPIも提供する。これにより、現地でのモバイル端末（スマートフォン、タブレット、携帯電話等）利用のみならず、観光前・後のポータルサイト閲覧（自宅パソコン、キオスク端末等）も想定し、事前・現時・事後の観光行動をトータルにサポートする情報配信システムを実現できる。

## 2.2 実証フィールド

観光客周遊データの収集・分析可視化に基づき、観光情報提供とまちづくり活動支援に本システムを活用するための実証フィールドとして、

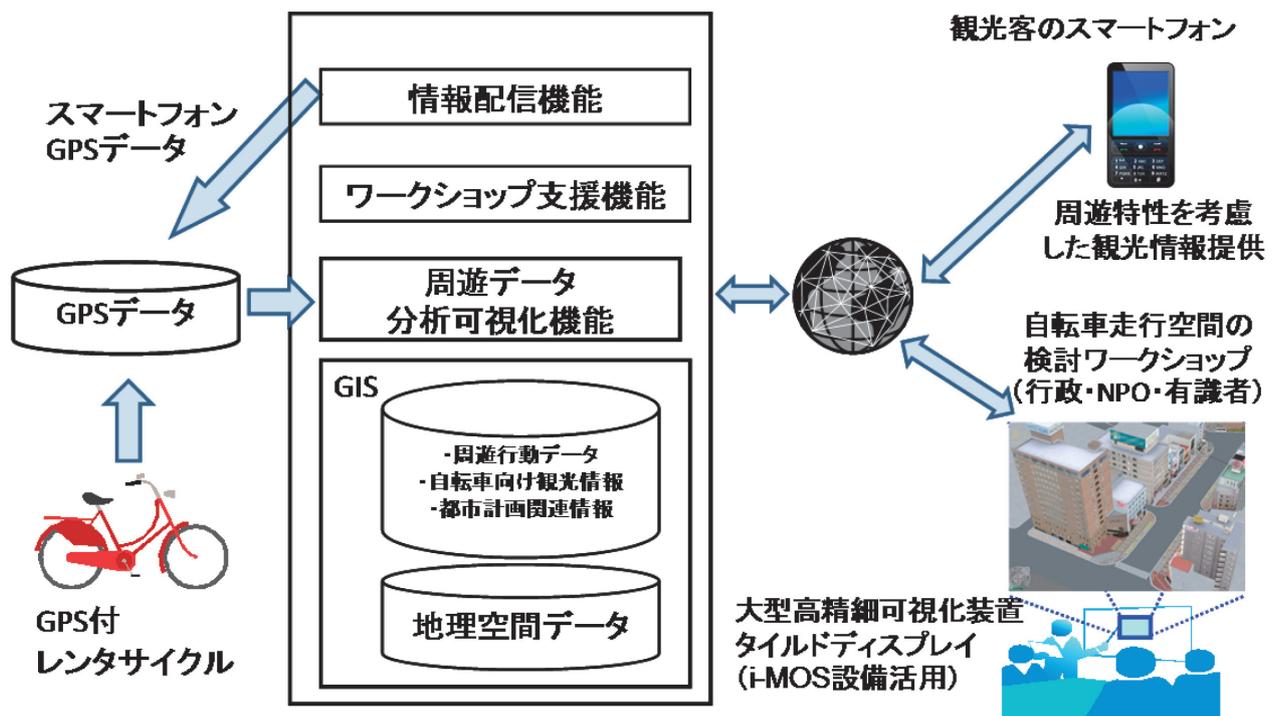


図1 システムの概念図

以下の2地域を対象とする。

(1) 盛岡ホテル協議会レンタサイクル「モリクル」

平成23年度に引き続き、レンタサイクル周遊におけるGPSデータ収集・利活用の実証フィールドとした。モリクルは、盛岡ホテル協議会の16ホテルが運営している宿泊客向けレンタサイクル事業（通称：モリクル）である。保有台数は各ホテル2台の計32台であり、宿泊ホテルでの貸出・返却を前提としている。各ホテルの宿泊客へのサービスとして、2010年4月より運営しており、年間2000回以上の貸し出し実績がある。同協議会では、宿泊客向けサービスとして、モリクル自転車周遊行動結果に基づく観光サイクルマップ（デジタル版・紙媒体版）の構築を希望しており、岩手県立大学との共同研究に至った。

本研究では、全32台に図2に示す方法でGPSロガー（HOLUX製）をレンタサイクルに設置してデータ収集を実施した。GPSの設置とデータ収集は、各ホテルに委託した。モリクルの自

転車（図2）は、人力のみで駆動し、街中での移動に用いられる小型のシティ自転車と呼ばれるタイプであり、近年レンタサイクルでの導入が進む電動アシスト自転車とは異なる。

(2) 平泉町観光商工課「平泉ポータブル観光ガイド」

平成24年度新たに、徒歩周遊におけるスマートフォンGPSデータ利活用の実証フィールドとして平泉町を対象に加えた。平泉町と岩手県立大学は、世界遺産登録後の多様な観光客の増加に対応するために、公募型地域課題研究制度を活用して携帯電話による観光ガイドシステムの共同研究を実施し、2010年秋よりその成果を平泉町が「平泉ポータブル観光ガイド」という名称で運用中である。提供スポットは世界遺産登録エリア全域で計26ヶ所である。音声案内は音声合成を採用しており、スマートフォン版ではユーザ自身で話者変更や音声の速度変更も可能となっている。

### 3 これまで得られた研究の成果

#### 3.1 モリクルでの実証実験

平成24年4月1日から11月30日に16ホテルにて実施した。収集したデータ数は、48件であった。GPSの設置は、レンタサイクル貸し出し時に、利用者の同意を得た場合のみ行い、データ収集協力への謝礼として図書カードを配布した。24年度のレンタサイクル貸し出し実績は約2300回であったことから、データ収集率は低調であった。ホテル関係者へのヒアリングによれば、「監視されているようだ」、「自分の行ったルート、場所が他人に知られるのは嫌だ」というレンタサイクル利用者の拒否反応があったためであろう。

前年度に収集した22件と合わせて70件を対象に、

次の観点で自転車による周遊行動の分析可視化を試み、後述するワークショップで活用した。

- ・ 滞在スポットと滞在回数による分析
- ・ 頻繁に利用されるルート、周遊地、時間帯、



図2 レンタサイクルへのGPS設置

走行距離、時間などによる分析

- ・ 季節による分析
- ・ 長時間・多くの観光客の滞在スポット分析

### 3.2 ワークショップの実施・評価

モリクルでの実証実験で得られたデータをもとに、観光振興やまちづくりへのデータ活用  
のアイデアや課題について、関係者間で検討・  
共有するためのワークショップを実施した。同  
ワークショップは、筆者らが運営する観光情報  
学会いわて観光情報学研究会の主催として、モ  
リクル実証実験関係者のほか、観光まちづくりに  
興味のある行政職員、岩手県立大学教員・学  
生等計16名の参加を得て、2013年1月30日  
(水)にi-MOSで開催された。ワークショップ  
では、i-MOSのタイルドディスプレイ上で2次  
元および3次元GISを用いた分析・可視化結果  
を多面的に表示して、開発システムの活用可能  
性評価を合わせて行った(図3)。



図3 ワークショップ実施風景

分析結果の利活用については、自転車利用者  
向けのスマートフォンアプリとして情報提供す  
る以外に、

- ・ 訪問したい場所を繋ぐルートの作成支援
- ・ 歩行者に対して自転車交通量の多い場所の  
情報提供あるいは注意喚起
- ・ サイクルマップの定期的更新への活用
- ・ 自転車レーンや駐輪場といった道路環境を  
整備するうえでの基礎資料 等

といった活用の方向性について前向きな意見が  
示された。また、収集データ件数が少ないこと  
に対する懸念が指摘され、データの追加収集の  
ほか、抽出した結果の妥当性を現地調査で補完  
する方法なども提案された。

開発システムを用いたワークショップは、従  
来の紙資料とプレゼンテーションソフトによる  
説明に比べて、多面的で説得力のあるデータ提  
示が可能であり、参加者の興味喚起の点では大  
変有効であったと考える。一方で、描画デー  
タ量の多い3次元データの表示切替などではタ  
イルドディスプレイ側の表示が遅延する場面も  
みられ、性能面の課題も確認された。また、ワ  
ークショップを進行するファシリテータ役とは別  
に、タイルドディスプレイの事前セッティング  
から会議中のパソコン操作を円滑に進めるため  
に最低2名のオペレータが必要となることも知  
見として得られた。今後、ワークショップでの  
システム利活用を効果的に進める上で、システ  
ム利用を前提としたワークショップ運営の在り  
方を人間系含めりデザインすることが課題と言  
えよう。

### 3.3 他地域を対象とした実証実験

平泉町で運用している「平泉ポータブル観光  
ガイド」のスマートフォン版から収集したGPS  
データ(2011年10月から2012年10月末まで)を  
用いて、周遊行動の分析を行った。図4は、毛  
越寺内の徒歩による周遊行動をカーネル密度分  
析によって、観光客の長時間滞在箇所や多数の  
観光客の滞留箇所を可視化したものである。可



ワークショップほか，観光と情報（観光情報学会誌），Vol. 9, No. 1, pp. 76-78 (2013).

## 6 受賞・特許

前記学会発表4)が、情報処理学会第75回全国大会学生奨励賞を受賞した。

## 7 その他

システムの実証実験にご協力頂いた盛岡ホテル協議会、平泉町観光商工課、いわて観光情報学研究会の関係各位に深謝する。