

## GPS 軌跡分節可視化と共有サービスの実現と検証

佐々木 一織 有川 正俊 佐藤 諒 高橋 秋典

秋田大学 大学院 理工学研究科

## 1. はじめに

近年のパンデミックや地方創生の流れを受けて、観光分野では、自宅から 1-2 時間圏内での観光を推奨するマイクロツーリズム[1]の意義が高まっている。さらに地域をフィールドとした持続可能な観光づくりへの寄与が期待されるとして、まち歩き観光が関心を集めている[2]。例えば、秋田市では、江戸時代に栄えた羽州街道と沿線に点在する文化財をイラストマップで紹介するまち歩きガイドブック[3]を作成し、市民へ公開している。

ガイドブックは、一度配布すると事業者の管理下から離れてしまい、観光者を追跡したり関与したりすることができない。われわれは、これを観光者フィードバック・観光者コミュニケーションの機会損失であると考えた。本研究では、このガイドブックをベースにまち歩きスマホアプリ(図 1)を制作し、コミュニケーションシステムの実現と検証を目指している。

本稿では、個人のまち歩き観光体験を伝達する手段として地図ベースの GPS 軌跡表示を検討し、その可視化表現をより高級なものにする分節化処理を提案する。この手法がコミュニケーションシステム実現の潤滑油になりうるとして、その概要と展望を論じる。



図 1: 独自開発したまち歩きスマホアプリ

(現在地表示・オーディオガイド機能と GPS 記録を地図へプロットする見返し機能から構成される)

## 2. 分節化処理

## 2.1 GPS 軌跡マッピングの問題点

観光中に自動取得された、ユーザの GPS 移動軌跡データをそのまま地図へプロットすると、センサ誤差やユーザ動作の冗長性が原因となって煩雑な視覚表現が生成されてしまう(図 2-a)。

## 2.2 処理手順

GPS 誤差範囲値や加速度値などの空間データを複合的に用いて、軌跡表現における重要箇所の特徴化・非重要箇所の平滑化を図る。

まず観光中に生成されたユーザコンテンツ(写真やメモ等)は、ジオタグを参照してピンで可視化する(図 2-b)。次に、屋内滞留時は GPS 精度が低下し低信頼かつ不安定な軌跡につながるため、高 GPS 誤差範囲値が検出された区間を立ち寄りポイントとして抽象化する(図 2-c)。さらに、静止時に記録され続けた GPS データは冗長な軌跡を生むので、低加速度値が検出されていた区間は除去する(図 2-d)。最後に線全体を滑らかにするため DP 法[4]を与える(図 2-e)。

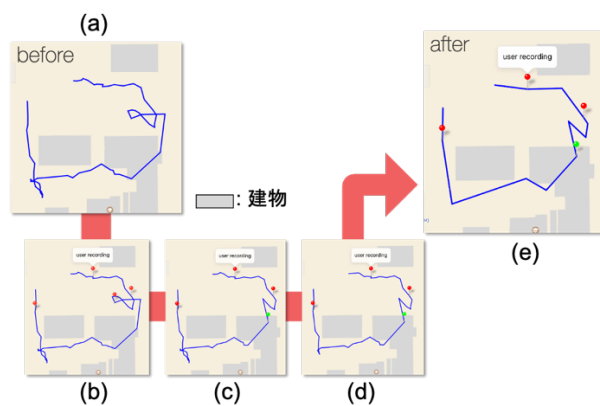


図 2: 分節化処理の手順

## 2.3 評価と考察

図 1 のアプリを用いて 12 名の協力者にまち歩き観光をしてもらい、そのデータを踏まえて評価を行った。

まずは本手法の信頼性である。GPS 誤差範囲値と加速度値の変化、実際の動作とマッピング結果の正誤検証より、屋内/屋外判定における GPS 誤差範囲

Realization and Verification of Articulated Trajectory Visualization and Sharing Service

Iori Sasaki, Akita University  
Masatoshi Arikawa, Akita University  
Ryo Sato, Akita University  
Akinori Takahashi, Akita University

閾値はおよそ $10.0 \pm 2.0[m]$ , 歩行/静止判定における加速度閾値はおよそ $0.15 \pm 0.50[G]$ であればユーザの体験をほぼ誤りなく表現できることが分かった。

次に有用性である。手法適用前後のマッピングを協力者に確認してもらったところ、「適用後の方が快適な見返しである」との回答が多く得られた。これは、観光行動によって生成される GPS 軌跡線が想像以上に煩雑であったことや、大まかな歩行ルートと印象的だったポイント(写真撮影や立ち寄り)をまず知りたいというユーザニーズに起因していると思われる。

また、手法適用前後における軌跡参照点の削減率をデータ圧縮率として評価したところ、平均データ圧縮率はおよそ 15.05%となった(標準偏差は 4.30)。屋内判定点数率とデータ圧縮率には負の相関(-0.84)があることから、本手法は屋内滞留が引き起こす GPS データの煩雑さの改善に有効である。

### 3. コミュニケーションシステム

**分節化処理**は、移動軌跡可視化の真正性・観光ログデータの可読性・取得データの圧縮といった面で効果があり、データの分析・閲覧・管理を支援する可能性を示唆している。データ駆動で持続可能な地域観光を創出するため、これを活用した**まち歩き観光をめぐるコミュニケーションシステム**(図 3)を検討する。

#### 3.1 観光者-事業者コミュニケーション

観光者の動態を捉えるには、地域内での立ち寄りと動線の抽出が有効である[5]。まち全体をフィールドとするまち歩き観光は、観光者の広域の動体データが取得可能な点で有利である。したがって、本アプリのユーザが記録したデータをもとに動態把握分析を行い、サービス改善やまちづくりに活用する。それによって観光体験がより豊かになる。この循環を観光者-事業者コミュニケーションとして希求する。

#### 3.2 観光者-観光者コミュニケーション

記録者によって共有が許可されたデータは、他のユーザが閲覧できるようにする。これにより潜在観光客が地域を訪れるきっかけとなったり、地域に対する新たな視点や知識をもたらしたり、それ自体が第二のガイドブックとして機能したりすることが期待される。観光者が地域観光へ積極的に参画できるシステムを観光者-観光者コミュニケーションとして希求する。

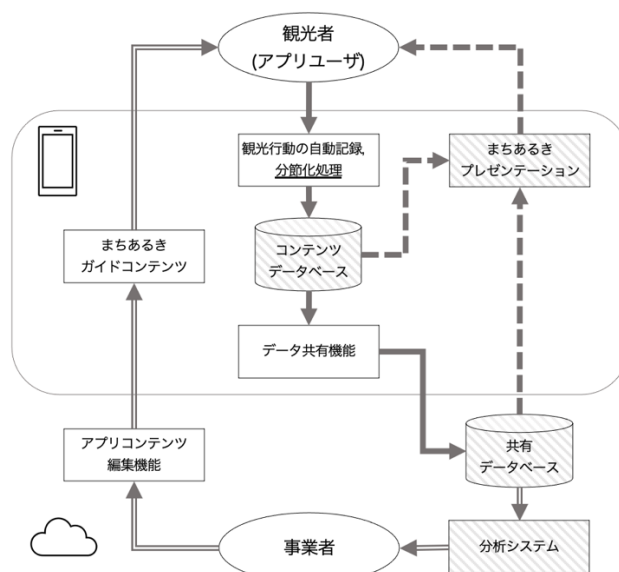


図 3: まち歩き観光をめぐるコミュニケーションシステム (二重線は観光者-事業者, 点線は観光者-観光者, 実線は共通, 網掛けは分節化処理が支援しうる対象)

### 4. おわりに

現在秋田市と、本システムを実証するべく準備を進めている。それにあたり今後は、各ステークホルダの観察を通してデータ収集・分析の方法論を深化させていく必要がある。

### 謝辞

まち歩きガイドマップ『あきた羽州街道 時を超えた散歩道』のコンテンツをスマホアプリ開発で利活用させていただき、秋田市に感謝いたします。本研究は、JSPS 科研費 JP19H04120, JP17H00839, JP16H01830, JP19K20562 の助成を受けたものです。

### 参考文献

- [1] 星野リゾート, ご近所旅行のススメ, <<https://www.hoshinoresorts.com/sp/microtourism/>> (2020/12/22 アクセス).
- [2] Walking Tourism – Promoting Regional Development, World Tourism Organization, 2019.
- [3] 秋田市, 『あきた羽州街道時を超えた散歩道』, 2019.
- [4] D. H. Douglas, T. K. Peucker, Algorithms for the reduction of the number of points required to represent a digitized line or its caricature. Canadian Cartographer, vol. 10, pp. 112-122, 1973.
- [5] 相原健郎, ビッグデータを用いた観光動態把握とその活用, 情報管理 vol.59, no.11, pp. 743-754, 2017.