

# 観光案内アプリを用いた移動データの収集と可視化手法について

林田 平馬<sup>\*1)</sup> 増山 史倫<sup>\*1)</sup>

## Method to Visualize and Analyze Probe Data Collected by Travel Guide App on a Smartphone.

HAYASHIDA Heima<sup>\*1)</sup> MASUYAMA Fumihito<sup>\*1)</sup>

高精度な GPS や双方向のデータ送受信が可能な通信機能を備えるスマートフォンは、新しい公共インフラとして捉えられる動きがあり、利用者の同意を得ることで集めたデータの活用もできる。少子高齢化や産業の衰退により地方の税収が減っていく中、新しい公共インフラを活用することで行政コストを削減する可能性を見出し、持続可能な開発(SDGs)<sup>1)</sup>を目指す社会システム Society 5.0<sup>2)</sup>の構築が急がれている。

本資料では、奈良県の観光案内アプリを運用し、利用者の属性情報と移動データを収集して、得られた移動データの可視化までの一連の流れを実証した事例を紹介する。

### 1. 緒言

奈良県は観光資源が多く、毎年、様々な施策やイベントを実施している。特に、奈良市の奈良公園周辺を中心に修学旅行生や海外からの旅行者で年中賑わいを見せている。しかし、県内の宿泊者数は伸び悩んでおり、観光庁が実施する「観光入込客統計」<sup>3)</sup>において、平成 28 年の都道府県別一人当たり観光消費額は、日本人観光客が下から 3 番目、外国人観光客が全国最下位となっている。自治体における観光施策検討のために統計情報を活用することは必要と考えられるが、「観光入込客統計」の調査方法は、主に街頭でのアンケートによるサンプル調査に基づく推計によるものであり、各都道府県における代表的な観光地点における数十～数百程度のサンプル数で効果測定を行っている。

一方で、本稿におけるアプリを使用した方法では、同意を得た利用者全員の情報収集が可能であり、基本的な集計作業はコンピュータで自動化できるため、人の手がかからず、より詳細なデータ収集が大規模に可能となる。また、集めたデータの処理方法を決定できれば統計の知識がなくても詳細で的確な結果が誰にでも直感的に得られる。スマートシティを実現するための手段として、このようなセンサと通信を活用する仕組みの社会実装が世界中で試されている<sup>4)5)</sup>。しかし、このようなシステムの企画・実装や収集データの選定、膨大なデータの分析や活用などはシステムの用途毎に多様であり、十分なツール化が進んでおらず、誰もが気軽に利用できる状況とは言い難い。また、全てを一度に開発すると高額なシステムとなるため、シス

テムを利用する側の学習コストも考慮し、新しく開発する部分を厳選する必要もある。

したがって、本稿では 2016 年 1 月 15 日～2 月末まで奈良市中心部、2017 年 8 月 4 日～2018 年 2 月末まで奈良県全域を対象に実施した実証の状況と開発内容を報告し、得られたデータの可視化手法について紹介する。このような仕組みを通じて再利用可能な地域の基本データ(観光スポットの緯度経度や構造化されたイベントや店舗の情報等)が随時更新される状況が実現できればより高度な地域サービスへの発展も期待できる。

### 2. 実証状況

#### 2.1 実証概要と開発内容

スマートフォンアプリ「ならたん」の実証概況を表 1 に示す。主な機能としては、次のとおりである。

- 1) 地図ベースで周囲の店舗や観光スポットが確認できるトップ画面
- 2) 多彩な検索が可能な店舗検索
- 3) GPS を用いた電子式スタンプラリー

表 1 ならたん実証概況

年度	実証期間	対象エリア	DL 数
2016	2017 年 1 月 15 日～ 2017 年 2 月 28 日	奈良公園 近鉄奈良駅 ならまち JR 奈良駅周辺	4,053
2017	2017 年 8 月 4 日～ 2018 年 2 月 28 日	奈良県全域	4,918

\*1) IoT推進グループ

CMS をベースとした店舗情報更新サービスと公式ページ(店舗検索や一覧表示が可能)を作成し, 店舗情報の更新は各店舗で行えるようにした. 更新された店舗情報は即座にアプリと公式ホームページで更新されるようにデータベースの共通化を図っている.

2016 年度は電子スタンプによる協力店舗で利用可能な電子式の割引チケット機能を搭載した. 2017 年度は, 当該機能は廃止したが, 複数のスタンプラリーを同時に開催できるように拡張し, 4つのスタンプラリーを実施した.

収集するデータの選定については, 奈良県の観光部署等にヒアリングを行った結果, 「①観光消費額の把握」, 「②観光客の行動エリア」の把握に関するニーズが高いことがわかった. 観光消費額については, アプリ内のアンケートによる収集は可能であるが, より正確な情報が把握可能な決済機能等の高度なサービスの提供については本実証では見送った. 最終的に, アプリ稼働期間中は, GPS データ(緯度, 経度を 2016 年度は 5 分周期, 2017 年度は 1 分周期で自動収集), およびアプリ利用者の属性情報(年齢, 居住都道府県, 性別, 職業を初回起動時にアンケートで収集)を収集した. データの収集にあたっては, 2016 年 4 月に採択された「EU 一般データ保護規則」(GDPR)等を参考にプライバシーポリシーを作成・公開し, アプリ初回起動時に利用者に承諾を得る方式とした. システム全体の利用イメージを図 1 に, 構成を図 2 に示す.



図 1 システム全体の利用イメージ

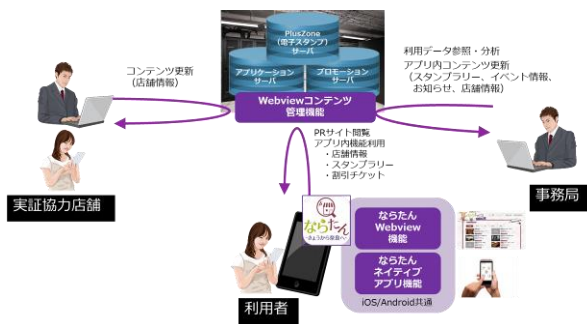


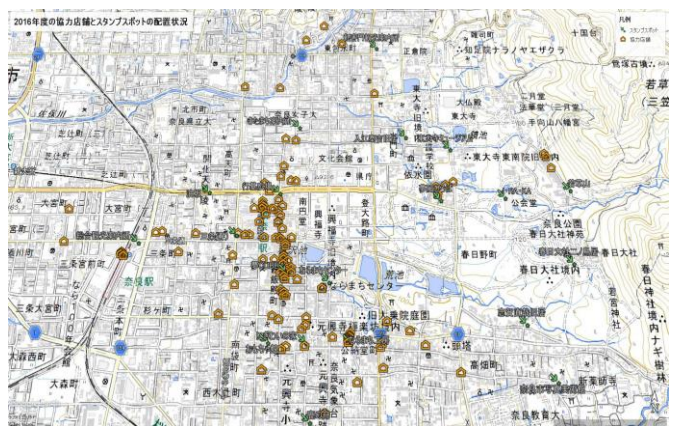
図 2 システムの構成

2.2 2016 年度の実証状況

対象エリアを奈良市中心部とし, 127 店舗の協力を得て, 電子スタンプを利用した割引チケット機能(500 円以上の購入で 250 円割引)及び実証期間中に開催された「なら瑠璃絵」(2月 8 日~14 日)とのコラボレーション(「なら瑠璃絵」のポスター右下にならたんロゴを配置)を実施した. ダウンロード数は 4,053 件, そのうち属性情報 4 点と移動情報が得られた利用者数は 3,105 であった. スタンプラリーは対象エリアを隔々まで散策いただくことを目的に 20 箇所に配置し, 397 名の参加者を得た. 作成したアプリのトップ画面を図 3 に, 協力店舗とスタンプスポットの配置状況を図 4 に示す.



図 3 アプリのトップ画面



背景 淡色地図 (出典: <http://geolib.gsi.go.jp/node/2537>)

図 4 2016 年度の店舗とスタンプスポットの配置状況

## 2.3 2017年度の実証状況

2017年度は実施期間を8月からの約7ヵ月とし、県内全域を対象エリアとして実施した。協力店舗は前年度からの継続に加え、県内市町村や南部東部地域を中心に参加案内を行い、最終的に542店舗となった。スタンプラリーは同時に複数開催可能となり、全県・全期間を対象にした県内55箇所を回るメインのスタンプラリーに加え、奈良県医療政策部薬務課による「奈良の薬草木パワースポット」を巡る全県規模のスタンプラリー、1日で手軽に回れる企画として黒滝村内や桜井周辺のスタンプラリーなど計4件を実施した。GPS方式での実施のため、現地へのスタンプ台の設置や人の配置を必要とせず、利用状況はリアルタイムで集計される。また自動で記録される詳細なログを使うことで不正防止も可能となるため、開催コストを抑えたい場合に有効な手段である。スタンプラリーの参加者は210名となった。ダウンロード数は4,918件、属性情報4点が新たに得られたのは946件となった。スタンプラリーの選択画面と取得したスタンプの確認画面を図5に示す。



図5 スタンプラリーの選択画面と取得スタンプ画面

## 3. 可視化手法

### 3.1 「ならたん」で得られるデータについて

「ならたん」で得られるデータは、「位置(緯度経度)」と「時間」軸を持つ時空間情報との連携を考慮し、次のような項目で収集している。

- 1) 利用者属性(年齢, 居住都道府県, 性別, 職業)
- 2) 移動情報(緯度, 経度, 時間)
- 3) 店舗詳細(店舗基本情報, 緯度, 経度, 詳細タグ)
- 4) 画面操作情報(2017年度のみ)
- 5) スタンプラリー参加状況(スタンプ取得時間)
- 6) スタンプラリー応募時アンケート

このうち移動情報については、一般的にプローブデータと呼ばれ、カーナビから収集されたものはリアルタイムの

渋滞情報提供や渋滞予測などに、携帯電話から収集されたものは特定エリアの人口を推計することに使われている。これらの情報は不特定の目的を持った人から収集されるデータであり、属性等での分類は可能であるが、利用者の目的別に絞り込むことは事実上不可能なデータである。観光案内アプリの「ならたん」から得られる移動データは、基本的に観光に興味がある人が利用した履歴であり、分析対象となる利用者の割合が高い情報と考えられる。また、利用者の画面操作状況など端末の操作状況から目的を推定する技術の開発も進んでおり、今後の研究成果に期待したい。

### 3.2 可視化手法の検討

時空間情報の可視化手法としては、地図上に情報をマッピングするGISが用いられる。背景地図の上に、レイヤと呼ばれる多層構造の情報提示層を持たせ、複数の情報を切り替えたり、時間軸を操作して確認したりすることができるものもある。ただし、それぞれのツールで操作方法やデータフォーマットが異なっていたり、データの成型ツールが整っておらず、大容量のデータ処理においてはプログラミング能力が問われたりすることも多いため、誰もが気軽に使える状況とは言い難い。本稿の取組みにおいても、最終的にデータを見て判断するのは観光部門を担当する非エンジニアを想定しており、そのような人にも馴染みやすい可視化ツールを念頭に検討を進めた。

検討の結果、Microsoft®のExcel®2016の3Dマップを使用することにし、3Dマップ用のデータ構造の検討を進めた。

### 3.3 データ構造と可視化

観光客がどのような場所に立ち寄っているのかを知りたいという要望に応えるため、期間や属性情報で手早くフィルタリングが行えたり、表示項目の追加・削除が簡単に行えたりすることを目指した。利用者のスマートフォンから送られてくるプローブデータの項目は、CC(端末識別ID)、タイムスタンプ、緯度、経度となっており、2017年度版ではアプリの起動中の各端末から1分周期で送信されてくるため、利用状況にもよるが、本実証では1ヵ月で40~60万レコードとなった。このプローブデータから滞留ポイントを抽出し、3Dマップの機能で集計するためのデータを次の手順で作成した。

- 1) データ作成手順
  - ① 緯度経度の値を小数点以下3桁までとし、4桁目を四捨五入(100mメッシュ程度の粗さ)。
  - ② 同一利用者のレコード間の移動距離を①でまるめた緯度経度の差分で計算し、0(同じ)であれば滞留していると判定し、対象レコードを抽出
  - ③ 抽出したレコードの内、同一利用者かつ同一利用日か

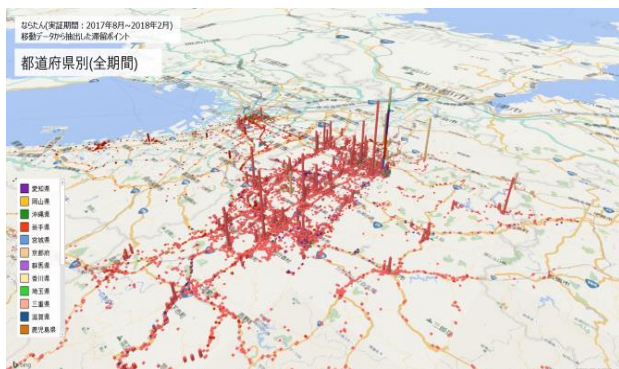


図 6 居住都道府県別の滞留状況(県全域, 全期間)

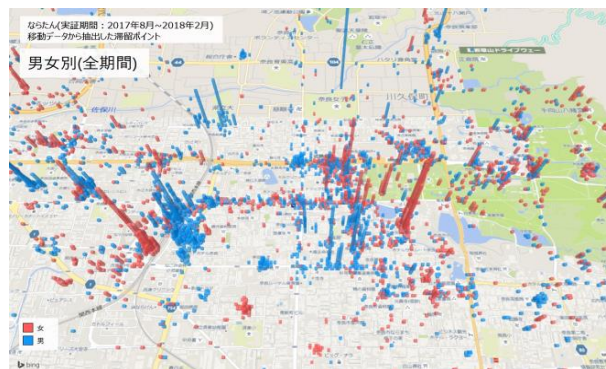


図 7 男女別の滞留状況(奈良公園付近, 全期間)

- ④ つ同一緯度経度のレコードについては, レコード数をカウントし 1 つのレコードに集約.
  - ⑤ タイムスタンプから利用月情報を抽出し, 新たな項目(年月)として追加.
  - ⑥ プローブデータの CC と属性情報の CC を照合して, プローブデータの各レコードに属性情報 4 点を追加
- 2) データ作成項目

1)の手順で作成したデータは以下の 10 項目となり, 2017 年度の実証期間 7 ヶ月で約 320 万レコードから, 約 4 万 9 千レコードを抽出した. ①CC, ②緯度, ③経度, ④カウント, ⑤タイムスタンプ, ⑥年月, ⑦居住都道府県, ⑧年齢, ⑨性別, ⑩職業.

作成したデータを 3D マップに取り込み, 表示させた結果の一例を図 6 と図 7 に示す. 任意の期間や属性情報でのフィルタリングが可能で, 表示させる項目の追加・削除, 複数のレイヤ切替えも Excel®上の GUI 操作で可能となった.

#### 4. まとめと今後の課題

サービスの最適化や地域の活性化を目的として, スマートフォンアプリ「ならたん〜きょうから奈良へ〜」の実証実験に取り組んだ. この実証実験では, 観光情報の提供を行いながら, 必要な情報を収集する仕組みを構築・運用し, 得られたデータの可視化について一例を示した. 今回, 示した方法では, 「データの収集」と「データの可視化」の効率性を重視し, 一連の仕組みとして実現できるシステムを設計した. 全てのシステムや運営をゼロから立ち上げたため, 初期投資としては多くの手間とコストを要したが,

このようなアプリを県で一つ用意し, 全県規模のサービス基盤として運用することができれば, コストを抑えて, 多様な情報提供とデータ収集が継続的に行える可能性を示せた. また, データ収集機能部分を既存サービスに組み込むことで, 後段の可視化部分を活用することも可能である

今後は, 得られたデータの詳細な分析や高度なナビゲーションへの応用などについて, 外部の研究者とも連携しながら進め, データの利用価値を高めることで, 地域でのデータ活用推進に努め, 活性化に貢献していきたい.

最後に, 2 年間の取組を通して, 500 店舗を超える店舗 100 箇所を超えるスタンプスポット, およびなら瑠璃絵実行委員会など, 観光業に携わる方々のご協力いただき, 多くの協力者と利用者を得たことに感謝したい.

#### 参考文献

- 1) [http://www.unic.or.jp/activities/economic\\_social\\_development/sustainable\\_development/](http://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/)
- 2) [http://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/index.html](http://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html)
- 3) <http://www.mlit.go.jp/kankochou/siryoutoukei/irikomi.html>
- 4) Komamizu, Takahiro & Nakazawa, Jin & Amagasa, Toshiyuki & Kitagawa, Hiroyuki & Tokuda, Hideyuki : Analytical toolbox for smart city applications Garbage collection log use case, IEEE International Conference on Big Data, 4105-4110, 2017
- 5) <http://www.smartsantander.eu/>