

## 静岡地域振興イベントにおけるWi-Fiを用いた ユーザ行動データの収集

武藤 伸明（静岡県立大学経営情報学部）

齊藤 和巳（静岡県立大学経営情報学部）

湯瀬 裕昭（静岡県立大学経営情報学部）

渡邊 貴之（静岡県立大学経営情報学部）

大久保誠也（静岡県立大学経営情報学部）

ICTイノベーション研究センターでは、産官民団体との連携体制を確立し、地域の経済・観光活性化に向けた研究を展開している。具体的には、「オープンデータとSNS解析による静岡県観光リソース活用支援技術」、及び、「地域回遊促進に向けた情報推薦システム構築技術」の研究に取り組み、成果として以下の三種の要素技術を確立している。第一の要素技術は、回遊中心性法と呼ぶ観光リソース配置技術であり、ソーシャルネットワーク分析方法論とサブモジュラ最適化手法を土台にした解法を特徴とし、解法の並列計算技術も確立している。第二の要素技術は、Levy flights と呼ばれる乱歩モデルを土台に、観光スポット間の距離や人気度などを組み込んだ回遊行動モデリング技術である。第三の要素技術は、ソーシャルメディアを利用し、観光スポット人気度などを効率良く解析するためのアノテーション付き可視化技術であり、観光スポットへのレビュー記事などを距離空間オブジェクトとし、縮小写像として低次元へ埋め込み可視化する点が特徴となる。本論文では、2014年11月8日に開催された地域振興イベント「第7回静岡おまちバル」において、ユーザ行動履歴などのデータ収集を目的に構築したシステムについて述べる。おまちバルでの実証実験によって、本システムによりイベント参加者の行動履歴データが妥当に収集できること、及び、観光リソース配置技術としての回遊中心性の有効性が確認された。また、本論文では、おまちバルイベントの概要とともに、本実証実験で収集したデータについても報告する。

キーワード：ユーザ行動履歴データ収集システム、回遊中心性、地域振興イベント

### 1. はじめに

ICTイノベーション研究センターでは、静岡県情報統計局（オープンデータ整備）、静岡市総務局（Shizuoka Wi-Fi Paradise）、静岡情報産業協会、及び、NTT西日本静岡支店との連携体制を確立し、地域の経済・観光活性化に向けた研究を展開している。具体的には、平成26年度より、総務省SCOPE地域ICT振興型研究開発からの委託による「オープンデータとSNS解析による静岡県観光リソース活用支援技術」、及び、ふじのくに地域・大学コンソーシアムからの研究助成に

よる「地域回遊促進に向けた情報推薦システム構築技術」の研究に取り組み、成果として以下の三種の要素技術を確立している。

第一の要素技術は、回遊中心性法と呼ぶ観光リソース配置技術<sup>1,2,3)</sup>であり、その有用性を計算機シミュレーションで確認している。本技術は、ソーシャルネットワーク分析方法論<sup>4,5)</sup>とサブモジュラ最適化手法<sup>6)</sup>を土台にした解法を特徴とする。また、本解法の並列計算技術<sup>7)</sup>も確立している。第二の要素技術は、観光スポット間の距離や人気度などを組み込んだ回遊行動モデリング技術<sup>8)</sup>であり、そのパラメータ設定に関する特性などを明

らかにしている。本技術は、Levy flights と呼ばれる乱歩モデル<sup>9,10)</sup>を土台に拡張したモデル構築を特徴とする。第三の要素技術は、ソーシャルメディアを利用し、観光スポット人気度などを効率良く解析するためのアノテーション付き可視化技術<sup>11)</sup>であり、インターネット上の多様なデータでの有用性を確認している。本技術は、観光スポットへのレビュー記事などを距離空間オブジェクトとし、縮小写像<sup>12)</sup>により低次元へ埋め込み可視化する点が特徴となる。

本論文では、これら要素技術の実証評価、ユーザ行動に関する法則発見、将来の観光支援システム構築に向けたプロトタイプ作成のため、2014年11月8日に開催された地域振興イベント「第7回静岡おまちバル」(以下、おまちバル)において、ユーザ行動履歴のデータ収集を目的に構築したシステムについて述べる。また、おまちバルイベントの概要とともに、本実証実験で収集したデータについても報告する。

## 2. ユーザ行動履歴データ収集システム

行動履歴データの収集においては、総務省のまとめた「位置情報プライバシーレポート」でも指摘されているように、個人情報保護の観点から収集するデータの選定・事前の告知・得られたデータの匿名化に対して十分に配慮する必要がある<sup>14)</sup>。本システムでは、これらについて十分に配慮するため、ユーザのアクセス履歴はWi-Fiスポットへの接続開始時のみに収集し、以後ユーザがどのようなページを閲覧したかは収集の対象外とした。また、Wi-Fiスポットへの接続開始前に、データ収集についての規約ページを表示し、ユーザの同意を得た上で収集することを徹底した。更に、Wi-Fiスポットの利用に際してはメールアドレスなどの個人情報の登録は一切不要としたため、個人の特定につながるような収集データとユーザとの紐付は一切行っていない。従って、データは完全に匿名化されている。

本研究で構築した収集システムの構成を図2-1に示す。まず、おまちバル参加店にはWi-Fiスポッ

トを提供するためのWi-Fi機器(アクセスポイント)を設置する。ユーザが各Wi-FiスポットにアクセスしWebブラウザを起動すると、利用規約ページが表示され、ユーザがページ内の同意ボタンを選択することによってインターネットへの接続が許可される。各Wi-Fi機器には中継サーバ内の中間ページのURLが設定されており、インターネット接続の許可直後にすぐさま中間ページへリダイレクトされる。中間ページのURLの形式は、<http://中継サーバFQDN/omachibar/approval/001/>となっており、末尾の3桁の数字は店番号を表している。各Wi-Fi機器に対して店番号の異なる中間ページのURLを設定しておくことで、どの店からのアクセスかを記録することができる。

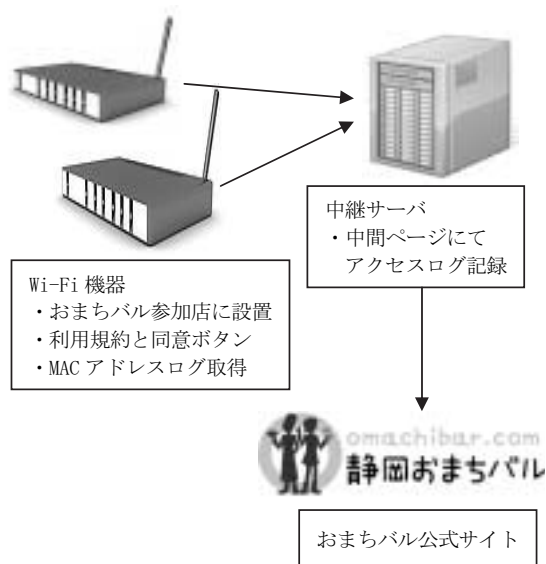


図2-1 収集システムの構成図

次に、中継サーバ内でのページ遷移の詳細について図2-2に示す。ユーザの中継サーバへのアクセスは、下記の形式のURLへRewriteされる。  
<http://中継サーバFQDN/omachibar/approval.php?id=001>  
 結果として図2-2のapproval.phpが起動し、ブラウザ情報が取得されてregist.phpにPOSTされる。regist.phpでは、Webブラウザからcookieを取得し、なければ新規ユーザIDを作成してcookieとサーバ内のデータベースに登録する。これによりユーザごとの行動履歴データを取得することが可

能となる。最終的なユーザのブラウザ画面には、おまちバル公式サイト、混み具合モニタ、特典ページへのリンクボタンが配置されたhome.phpが表示される（図2-3）。

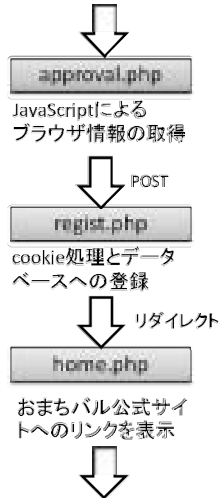


図2-2 中継サーバ内でのページ遷移

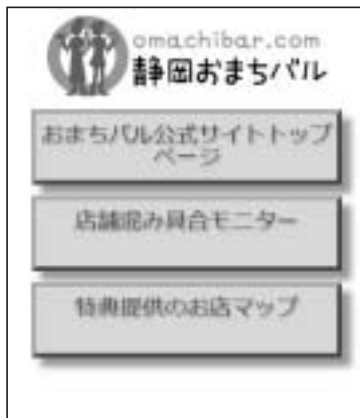


図2-3 home.phpの表示例

おまちバル参加者は5枚綴りのチケットを購入し、5件の店の飲み歩き・食べ歩きを楽しむ。また、参加店がおみやげや店の体験を提供するおみやげバルも並行して行われる。

おまちバルは、第1回が2012年2月4日に行われて以来、半年に一回のペースで開催されている。最近の開催は2014年11月8日に行われた第7回で、112店が参加した。参加店の内訳は、飲食店88店、体験・おみやげ店が24店であった。参加店の位置を図3に示す。図3で、白星は飲食店、灰星は体験・おみやげ店、黒星はインフォメーションブースを表す。

おまちバルは当初よりIT技術の導入に積極的であり、紙媒体だけでなく公式サイトやソーシャルメディアによる広報がされてきた。現在では、これに加えて電子ブックによる参加店の詳細情報の発信や、電子マップ上での参加店の混雑状況（人気の高い店は相当に混雑するので、飲み歩きをする参加者にとって重要な情報である）の表示などが行われており、参加者がWi-Fiを使用する動機は十分にあると考えられる。



図3 おまちバルマップと参加店状況

### 3. おまちバルイベントの概要

静岡おまちバルは、静岡市中心部の地域振興を目的とした飲み歩き・食べ歩きイベントである。「おまち」は静岡の街中、「バル」はスペインの立ち飲みスタイルの喫茶店という意味である。おまちバルでは、参加飲食店が酒、軽食等を提供し、

### 4. Wi-Fi実証実験

#### 4.1 実験目的

実証実験の目的は、ユーザの行動履歴データが妥当に収集できることを確認することで我々のデータ収集技術やシステムの有効性を示すこと、及び、

観光リソース配置技術としての回遊中心性法の有効性を検証することである。

ここで、観光スポット $\nu$ の回遊中心性mBWC( $\nu$ )とは、観光スポット集合 $S$ が与えられたとき、ある観光スポット $s \in S$ から $\nu \in S$ を經由しスポット $t \in S$ へ行く際の、スポット $\nu$ の立ち寄りやすさを示したもので、以下のように定義される。

$$\text{mBWC}(\nu) = \sum_{s \in S} \sum_{t \in S} \frac{d(s, t)}{D(s, t; \nu)}$$

ただし、 $D(s, t; \nu)$ は、ある観光スポット $s$ から $\nu$ を經由しスポット $t$ へ行く際の寄り道距離であり、次式で表される。

$$D(s, t; \nu) = \min[d(s, \nu) + d(\nu, t)]$$

#### 4.2 実験方法

実証実験の被験者、実証実験のWi-Fiスポット、実証実験のスケジュールについて以下に示す。

##### (1) 実証実験の被験者

実証実験の被験者は、おまちバル参加者で各自のスマートフォンなどから店のWi-Fiスポットにアクセスできる人である。参加者は任意でWi-Fiスポットにアクセスする。

店に設置したWi-Fiスポットにアクセスしてくれる参加者を増やすため、事前配布のおまちバルのチラシに図4-1のような案内文を掲載した。

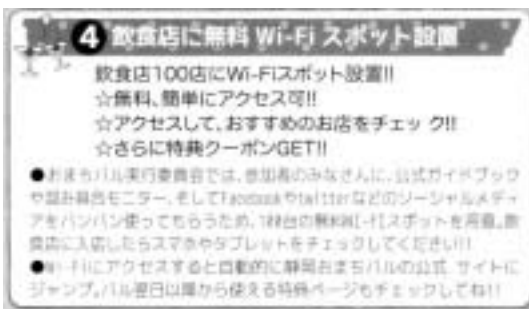


図4-1 Wi-Fiスポット設置の案内文

また、おまちバル参加者には、お店案内の参加店MAPと一緒に図4-2のようなWi-Fi接続手順書を配布した。



図4-2 おまちバル参加者へのWi-Fi接続手順書

##### (2) 実証実験のWi-Fiスポット

おまちバルの参加店数は、飲食店と体験・お土産店を合わせて112店であるが、Wi-Fiスポットを事前や当日の設置辞退の店を除いて86店に設置した。参加店への設置率は約77%である。この他に5箇所のインフォメーションブースに6個のWi-Fiスポットを設置し、総計92箇所にWi-Fiスポットを設置した。設置状況の詳細を表3に示す。

表3 参加店数とWi-Fi設置数

カテゴリ	店数	Wi-Fi	
		有	無
飲食店	88	有	74
		無	14
体験・おみやげ店	24	有	12
		無	12
合計	112	有	86
		無	26

各設置箇所には、図4-3のボックスタイプのWi-Fi機器と図4-4のキャリアタイプのWi-Fi機器のどちらかを設置した。どちらのWi-Fi機器も同じSSIDでアクセスできる。Wi-Fiスポットを設置した箇所を図4-5に示す。図4-5において、白星はWi-Fiを設置した飲食店、灰星はWi-Fiを設置した体験・おみやげ店、黒星はインフォメーションブース、黒丸はWi-Fi非設置店である。

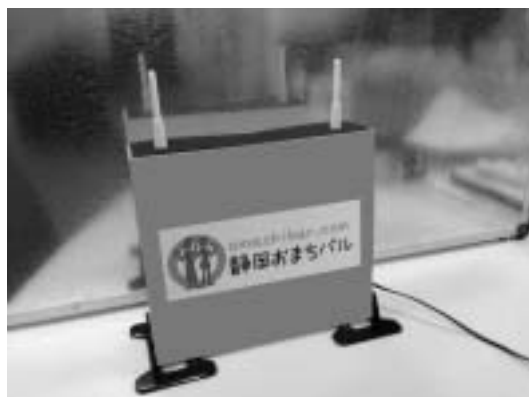


図4-3 ボックスタイプのWi-Fi機器



図4-4 キャリーケースタイプのWi-Fi機器



図4-5 Wi-Fi設置箇所

### (3) 実証実験のスケジュール

設置のテストを兼ねて事前に5箇所Wi-Fi機材を設置し、おまちバル当日に残りの店やインフォメーションブースにWi-Fi機材を設置する。おまちバル当日のスケジュールを表4-1に示す。当日のお昼頃におみやげ・体験店にWi-Fi機材の設置を開始し、飲食店には15時からWi-Fi機材の設置

を開始する。おまちバル参加者がWi-Fiスポットを利用するメインタイムとして17時から21時を想定し、21時頃からWi-Fi機材の回収を開始する。

表4-1 実験当日スケジュール

10:00	おまちバル開始
10:00	おまちバル運営本部にてスタッフオリエンテーション
11:00	運営本部からインフォメーションブースに移動。おみやげ・体験店にWi-Fi設置開始
15:00	飲食店にWi-Fi設置開始
17:00~21:00	おまちバルメインタイム
21:00	Wi-Fi回収作業

おまちバル参加者は、Wi-Fiスポットが設置されている店に行った際に、各自のスマートフォンなどを使ってWi-Fiスポットへのアクセスを行う。

### 4.3 実験結果

#### (1) ユーザ行動履歴収集システムの基本的特性

ユーザ行動履歴収集システムのログからは、各ユーザがアクセスしたWi-Fiスポットの系列が得られる。分析の前処理として、系列の中に同一のWi-Fiスポットへのアクセスが連続した場合(Wi-Fi切断による再接続等で発生しうる)には、重複を削除して一つにした。また、インフォメーションブースに複数回アクセスし、店で高々一回しかアクセスしていないユーザは、ユーザは運営スタッフの可能性が高いので削除した。残ったユーザは、おまちバル参加者以外に一般客または店員の可能性があるが、その排除は困難である。

このデータを分析した結果、まず、214名のユーザがWi-Fiスポットへアクセスしたことがわかった。また、ユーザがアクセスしたWi-Fiスポットの延べ数は300箇所であった。ユーザー一人あたり、平均1.4箇所のWi-Fiスポットにアクセスしたことになる。ユーザがアクセスしたWi-Fiスポット数の分布を図4-6に示す。また、図4-7には機種別のアクセス比率を示す。

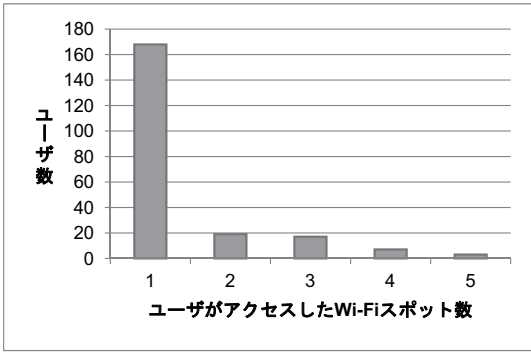


図4-6 ユーザがアクセスしたWi-Fiスポット数

今回のおまちバルでのチケット売上の総数は7967枚であった。おまちバル参加者は5枚綴りのチケットを購入しているので、1594名以上の参加者がいたことになる。Wi-Fiにアクセスしたユーザーがすべておまちバル参加者であり、その数を1594名と仮定すれば、そのうちの13.4%がWi-Fiにアクセスしたと推定される。

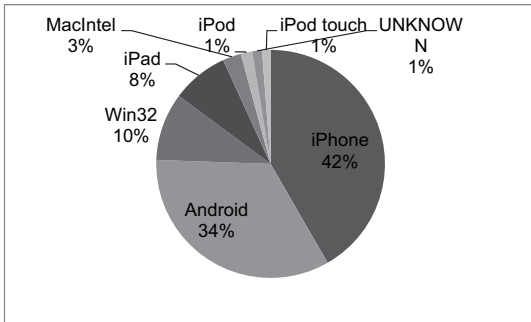


図4-7 機種別アクセス比率

一方、今回の実験では、Wi-Fi事業者からWi-Fiスポットに記録されたアクセスログを部分的に入手することができた。Wi-Fiスポットのアクセスログから、78箇所のWi-Fiスポットから、162人のユーザーがアクセスしたという結果が得られた。ユーザーがアクセスしたWi-Fiスポットの延べ数は268箇所であった。ユーザー行動履歴収集システムのログとWi-Fiスポットのログを比較すると、ユーザー行動履歴収集システムは、Wi-Fiスポットのログのうち93.1%をカバーしていることがわかった。ただし、Wi-Fiスポットのログからはユーザー行動履歴収集システムにアクセスした数が得られたの

に対し、ユーザー行動履歴収集システムではさらに利用規約に同意した数をカウントしている。よって、実際のユーザー行動履歴収集システムのカバー率は実際にはより高く、ユーザーの行動履歴が十分に収集できていることが明らかとなった。

(2) ユーザの行動特性

ユーザー行動履歴収集システムにより収集した結果から、Wi-Fiスポット1箇所あたり、平均2.33人のユーザーがアクセスした結果となった。Wi-Fiスポットごとのアクセスしたユーザー数の分布を図4-8に示す。図4-9は、Wi-Fiスポットへアクセスした人数を地図上にプロットしたものである。円の面積はアクセス人数に比例させた。円の色については図3と同様である。第7回静岡おまちバルでは、七間町付近の店のWi-Fiアクセスが多いことが目立った。図4-10は七間町で人気があった店の1つである。

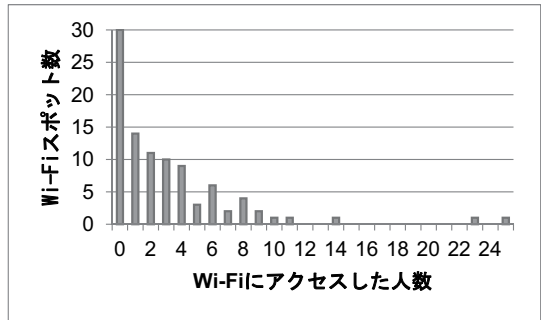


図4-8 Wi-Fiスポットごとのアクセス人数

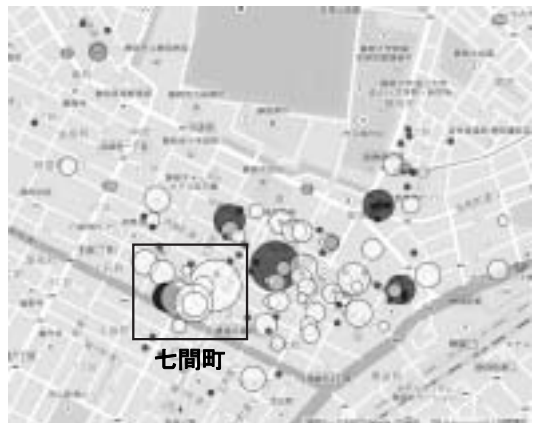


図4-9 Wi-Fiスポットへのアクセス人数



図4-10 おまちバルの参加店写真

Wi-Fiスポットを設置した店について、その店を訪れた来店者数（その店で使用されたチケット枚数）と、その店でWi-Fiにアクセスした人数の関係を図4-11に示す。ただし、チケット枚数からはインフォメーションブースの来店者数が算出できないので、図4-11からは除いた。来店者数とWi-Fiにアクセスした人数は予想される通り相関があり、相関係数は0.577であった。

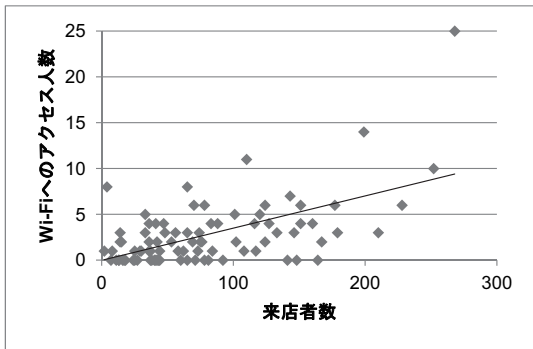


図4-11 来店者数とWi-Fiスポットへのアクセス人数の関係

図4-12は、Wi-Fiスポットのログから求めた、ユーザのWi-Fiへのアクセス時間の分布である。アクセス時間の平均は20分53秒であり、最長アクセス時間は4時間3分13秒であった（ただし、長時間のアクセスはおまちバル参加者ではなく店員による可能性もある）。また、アクセスのうち半数は10分以内で終了している。

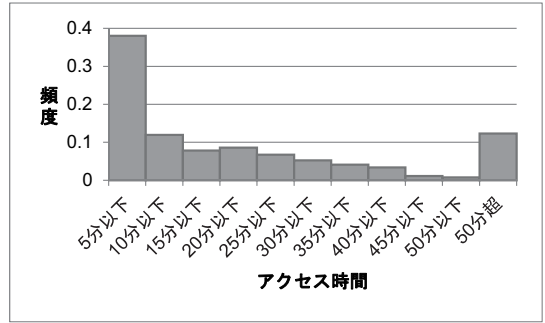


図4-12 Wi-Fiスポットへのアクセス時間の分布

図4-13には、Wi-Fiスポットへのアクセス者数と、そのWi-Fiスポットにおける平均アクセス時間の分布を示す。両者には特に相関はなく、むしろアクセス者数が多いWi-Fiスポットは平均アクセス時間が短いようにも見える。

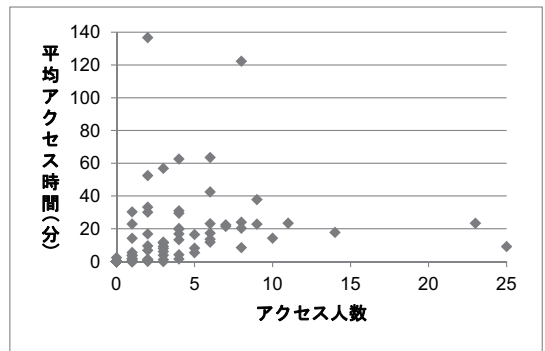


図4-13 Wi-Fiスポットへのアクセス人数と平均アクセス時間

次に、ユーザのアクセス状況を、店を次のように分類し、見てみることにする。

- A 和食（和食、そば・うどん、寿司、天ぷら、お好み焼）
- B 洋食（洋食、ダイニング、イタリアン、ピザ・パスタ、スペイン、フレンチ）
- C 中華（中華、ラーメン）
- D 居酒屋（居酒屋、串焼）
- E バー（バー、カフェバー、ジャズバー、シャンパンバー、ダイニングバー、ワインバー）
- F その他飲食（焼肉、アジアン、エスニック、カフェ）
- G おみやげ
- H インフォメーションブース

図4-14には、カテゴリごとのWi-Fi設置店数を示す。

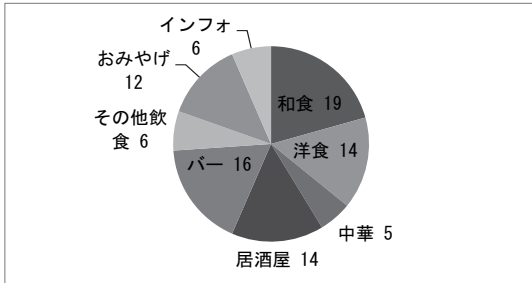


図4-14 カテゴリ別のWi-Fiスポット数

図4-15はカテゴリごとの、店1件当たりの来店者数である。1件あたりの来店者数は、和食、洋食、パーの順に多いが、おみやげを除けば、カテゴリによって1件あたりの来店者数に大差はなかった。

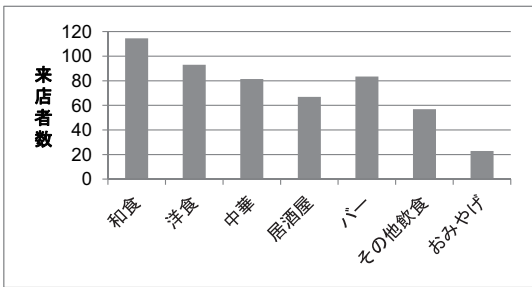


図4-15 カテゴリ別の1店当たり来店者数

これに対して、図4-16に示すように、カテゴリごとの、1店当たりのWi-Fiアクセス人数およびユーザのWi-Fiアクセス比率には大きな差があった。ただし、インフォメーションブースでは来訪者数が不明なので、Wi-Fiアクセス率は示していない。アクセス人数については、インフォメーションブースがもっとも高く、次いで、洋食、その他飲食の順でアクセス人数が多かった。Wi-Fiアクセス率はその他飲食、おみやげ、洋食の順で高かった。

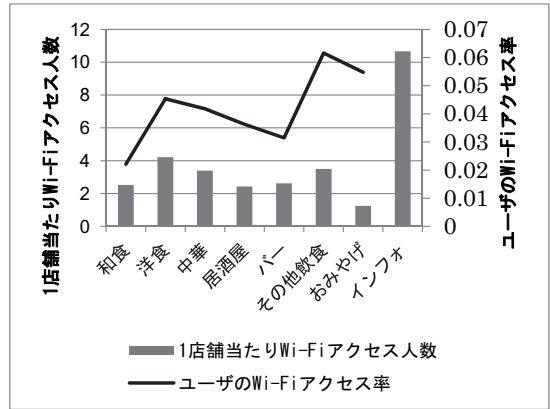


図4-16 カテゴリ別の1店当たりWi-Fiアクセス人数とWi-Fiアクセス率

また、図4-17に示すように、ユーザのWi-Fiへの平均アクセス時間はかなり異なり、おみやげ、居酒屋、その他飲食の順で高い。図4-16と比較すると、ユーザのアクセス率が高いカテゴリで、ユーザが必ずしも長時間アクセスするとは限らないことがわかる。

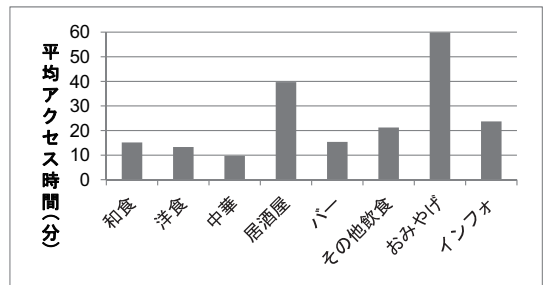


図4-17 カテゴリ別の平均アクセス時間

次に、ユーザの回遊行動について見てみる。図4-18は、2カ所以上のWi-Fiスポットにアクセスしたユーザについて、その移動経路を可視化したものである。七間町の飲食店やインフォメーションブースなど、いくつかハブとなるWi-Fiスポットが存在することが見て取れる。





図4-18 ユーザの移動経路

ユーザの移動距離について見てみると、図4-19において、灰棒は、ユーザがあるWi-Fiスポットにアクセスしてから次のWi-Fiスポットにアクセスするまでの移動距離の分布である。ユーザの平均移動距離は376.4mであった。一方、図4-17の点線は、全Wi-Fiスポット間の距離の分布、すなわちユーザが全Wi-Fiスポット間をランダムに移動すると仮定したときのユーザの移動距離の分布である。このWi-Fiスポット間の平均距離は518.2mであった。実線は、すべてのWi-Fiスポットについて、各Wi-Fiスポットに近い順に40スポットへの距離を抽出したときの距離分布、すなわちユーザが近い40スポットにランダムに移動すると仮定したときのユーザの移動距離の分布である。この分布はユーザの移動距離と最頻値がほぼ等しいものであるが、この分布と比較して、ユーザはやや遠いWi-Fiスポットにも足を伸ばす傾向がある。

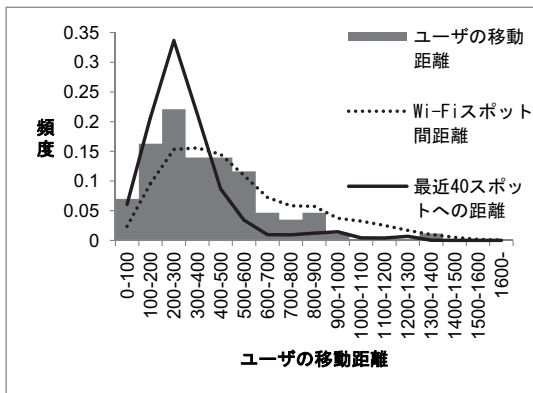


図4-19 ユーザの移動距離の分布

(3) 回遊中心性の有効性の検証

図4-20は、各店の来店者数と、各店について求めた回遊中心性の関係である。来店者数の少ない店には回遊中心性が高いものも低いものもあるが、来店者数の多い店は回遊中心性の高い店であり、回遊中心性が高いことが、来店者数が多いことの必要条件になっていることがわかる。

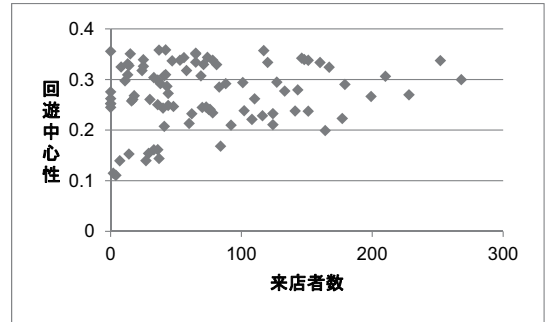


図4-20 店ごとの来店者数と回遊中心性の関係

図4-21は、店ごとのWi-Fiアクセス数と、回遊中心性の関係である。来店者数と同様に、Wi-Fiへのアクセス数についても、回遊中心性が高いことが、アクセス数が多いことの必要条件になっていることがわかる。

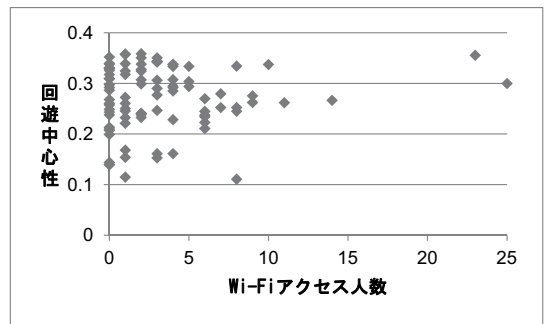


図4-21 店ごとのWi-Fiアクセス人数と回遊中心性の関係

以上の結果から、観光リソース配置技術としての回遊中心性法の有効性が、本実験において確認されたといえる。

また、本実験では、Wi-Fiとは別に、GPSを用いたユーザ行動履歴データ収集を並行して行い、

GPSによって取得したデータ分析、及び、Wi-FiとGPSにより収集したデータの統合利用について検討を行った<sup>15)</sup>。

## 5. おわりに

本論文では、ユーザ行動履歴などのデータ収集を目的にWi-Fiを活用して構築したシステムについて述べた。また、2014年11月8日に開催された地域振興イベント「第7回静岡おまちバル」における本システムの実証実験について述べた。実証実験によって、本システムによりイベント参加者の行動履歴データが妥当に収集できることが示された。本論文では、実証実験で収集したデータについても報告し、本システムによって収集したデータがユーザの回遊行動分析に活用できることを示した。さらに、実証実験によって、観光リソース配置技術としての回遊中心性の有効性を検証した。

## 謝辞

本研究は、総務省SCOPE(No.142306004)、及び、ふじのくに地域・大学コンソーシアム学術研究の支援を受けた。

## 参考文献

- 1) 伏見, 斉藤, 武藤, 池田, 風間, “実距離を考慮した重要観光スポットの抽出,” 第102回 知識ベースシステム研究会 (SIG-KBS), Jul.2014.
- 2) 伏見, 斉藤, 武藤, 池田, 風間, “道路ネットワークに対する実距離を用いた中心性指標の提案と応用,” ネットワークが創発する知能研究会 (JWEIN 2014), Aug. 2014.
- 3) 伏見, 斉藤, 武藤, 池田, 風間, “人気度を考慮した重要観光スポット抽出手法,” 第11回 ネットワーク生態学シンポジウム (NETECO 2014), Sep.2014.
- 4) S. Wasserman and K. Faust, "Social network analysis: Methods and applications," Cambridge University Press, 1994.
- 5) U. Brandes, "A faster algorithm for betweenness centrality," The Journal of Mathematical Sociology, Vol.25, Iss.2, pp.163-177, 2001.
- 6) J. Leskovec, A. Krause, C. Guestrin, C. Faloutsos, J. VanBriesen, and N. Glance, "Cost-effective outbreak detection in networks," Proc. the 13th International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, pp.420-429, 2007.
- 7) 赤池, 大久保, 武藤, 斉藤, 渡邊, “GPUによる集合媒介中心性に基づく看板配置問題の並列計算,” 第12回 情報学ワークショップ (WiNF 2014), Nov.2014.
- 8) 加藤, 小林, 湯瀬, 大久保, 武藤, 斉藤, 池田, “地域回遊促進に向けたユーザ行動モデル,” 第103回 KBS: 知識ベースシステム研究会, Nov.2014.
- 9) D. Brockmann, L. Hufnagel, T. Geisel, "The scaling laws of human travel," Nature 439:462-465, 2006.
- 10) C. Song, T. Koren, P. Wang, A-L. Barabasi, "Modelling the scaling properties of human mobility," Nature Physics 6:818-823, 2010.
- 11) 小林, 斉藤, 池田, 大久保, “埋め込みによるアノテーション付き可視化法,” 第7回Webとデータベースに関するフォーラム (WebDB 2013), Nov.2014.
- 12) H. Samet, "Foundations of multidimensional and metric data structure," Morgan Kaufman, 2006
- 13) I. Jolliffe, "Principal component analysis," Wiley, 2005.
- 14) 総務省, “位置情報プライバシーレポート” 平成 26年5月.
- 15) 池田哲夫, 武藤伸明, 斉藤和巳, 湯瀬裕昭, 渡邊貴之, 大久保誠也. GPSログとWi-Fi通信ログとの統合利用によるユーザ行動履歴データ収集. 経営と情報 (静岡県立大学経営情報学部研究紀要), vol. 27, no. 2. 静岡県立大学経営情報学部発行. 2015.

## Collection of User Behavior Data Using Wi-Fi at a Regional Promotion Event in Shizuoka

Nobuaki Mutoh, Kazumi Saito, Hiroaki Yuze, Takayuki Watanabe and Seiya Okubo  
School of Management and Information, University of Shizuoka

Abstract: At the Research Center for ICT Innovation, we have been engaging in researches for the promotion of regional economy and tourism through the established collaboration of industry, government and civilians. Specifically, we focus on the "technology to support the utilization of tourism resources in Shizuoka Prefecture through open data and SNS analyses" and the "technology to build a system designed for information recommendation targeting tourist migration in the region", for which we have created the following three element technologies: The first element technology is the tourism resource arrangement technology called "convenience centrality method". This is characterized by the solution based on the social network analysis methodology and submodular optimization methodology, for which a parallel computing technique has also been established. The second element technology is the excursion behavior modeling technology. Based on a random walk model, called Levy Flight, it incorporates data such as distances between tourist spots, their popularity levels, etc. The third element technology is the annotated visualization technology designed to efficiently analyze the popularity level of tourist spots and other aspects through the use of social media. It is characterized by the treatment of data, such as a review article on a tourist spot, as a metric space object and visualization of such object by embedding it in the low dimension as a contraction mapping. This paper describes the system created for the collection of data, such as user behavior histories, at the 7th Shizuoka Omachibar, a regional promotion event held on 8th November 2014. Through the experiment, the system's capability to appropriately collect behavior data of the event participants, as well as the effectiveness of convenience centrality method as the technology to arrange tourist resources, were confirmed. The paper also provides the outline of the Omachibar event and reports on the data collected through the experiment.

Keywords: user behavior data collection system, convenience centrality , regional promotion event