

## Wi-Fi パケットセンサを用いた観光流動パターンの抽出に関する研究

岐阜大学 学生会員 ○市川拓哉

岐阜大学 正会員 倉内文孝

宮津市 正会員 安東直紀

(株) 社会システム総合研究所 フェロー 西田純二

### 1. はじめに

地域の経済活性化や雇用創出が期待される観光立国実現のためには観光地での円滑な交通は非常に重要な項目であり、観光流動パターンを把握することは交通施策や観光政策の立案の上で必要不可欠である。しかし、従来の調査形式では精度が低く、正確な流動を捉えることは難しい。一方で、近年の情報処理技術の向上により、効率的で詳細な移動データを入手する手法が開発されつつある。本研究では、Wi-Fi パケットセンサが多数設置されている海の京都 DMO を対象とし、観光流動パターンの抽出を試みる。Wi-Fi パケットセンサは開発されてから日が浅く研究事例は少ない。先行研究である伊藤ら<sup>1)</sup>は観光行動に類する移動データの抽出のため、非階層クラスタ分析によるユーザー分類を実施した。その結果、クラスごとに異なる移動の傾向が顕れたことから、提案した手法がデータ抽出に有効であり、観光行動の一端を把握しうることを確認した。本研究では、一連の移動の繋がりを抽出し、代表的な観光流動パターンを明らかにすることをめざす。

### 2. Wi-Fi パケットセンサの概要

Wi-Fi パケットセンサは、スマートフォンなどの Wi-Fi 通信機器の通信時に取得される固有の識別子を匿名化した A-MAC アドレスを時刻や位置情報と紐付けして収集する装置である。24 時間観測が可能であり、複数箇所設置することで移動の繋がりを見ることができる。一方、移動手段や目的は不明である点、利用者属性の偏りが生じる点などに注意が必要である。

### 3. データ解析

#### 3.1 データ概要と選別

2016 年 5 月から 2017 年 3 月を分析対象期間と

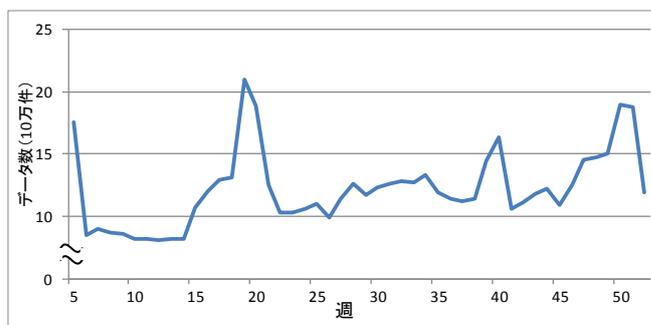


図 1 週ごとのデータ数(2016.5~2017.3)

表 1 データの排除要因

排除要因	条件
捕捉センサ数	1 つしかないもの、または複数箇所で観測されてもセンサ間距離が 100m 以下で構成されているもの
観測時間	最初に観測された時刻から最後に観測された時刻の差が 1 時間未満、かつ正時を跨がないもの
捕捉時間間隔	3 時間以上空いているもの

する。大まかなデータの傾向を把握するため、週ごとにデータ数をカウントしたものを図 1 に示す。5 月のゴールデンウィーク、お盆、年末年始、春休みの 3 連休にそれぞれデータ数が顕著に増加しており、Wi-Fi パケットセンサは観光流動を捕捉していることが確認できる。また、観光流動をより明確にするため、移動を伴わないものや 1 度しか観測されていないもの、観測時間の間隔が極端に長いものなどを表 1 に示す条件により排除する。今後は、観光行動と地域内の居住者による日常行動の区別のため、複数日観測されたものや、同一地点に一定時間以上滞在しているものを排除することが課題である。

#### 3.2 研究手法

得られたデータごとの移動点列の特性を評価するため、1 時間ごとの滞在場所を基に分析をおこなう。ここでは、正時を跨ぐ前後のデータからそ

の A-MAC アドレスがどこにいたかを判断する。前後のデータが同じ地点であればその地点に、2つの異なる地点である場合には、それぞれの地点に50%の確率で存在していると判断する。今回は、観光流動が多いと考えられる日曜日（48日間）に着目し、朝8時に宮津駅で取得されたデータに限定して分析をおこなう。

### 3.3 結果

データ数が20以上のものを採用する。図2に対象地域内の移動軌跡を示す。赤いマークはセンサ設置位置を、線の太さはデータ数を表している。主な移動先は、福知山駅、城崎温泉、道の駅京丹波味夢の里、道の駅とれとれセンターおよび宮津駅周辺となっている。図3に宮津駅と天橋立に限定した移動軌跡を示すが、宮津駅と天橋立付近の移動や魚っ知館（水族館）への移動が多いことがわかる。図4は各時刻に A-MAC アドレスがどの地点に滞在していたかを示している。縦横軸は座標、高さ軸は時刻を示しており、グラフの横幅は、それぞれの時刻のデータ数の合計となっている。前後のデータが同じ地点であればその地点に2ポイントを与え、2つの異なる地点の場合には、それぞれの地点に1ポイントずつ与えた。図より、朝8時に宮津駅にいた A-MAC アドレスは城崎温泉に15時に最も滞在しており、道の駅京丹波味夢の里には、16時に滞在していることが最も多いことがわかる。

### 4. おわりに

本研究では、代表的な観光流動パターンを明らかにするため、1時間ごとの移動軌跡を基に分析をおこなった。現状では2点間の移動傾向のみであるが、今後は各 A-MAC アドレス間の距離を類似度とし、階層型クラスタリングを用いたデンドログラムの作成や曜日変動や季節変動などの要因による観光流動パターンの把握をめざす。

### 謝辞

本研究は、平成29年度新道路技術会議「観光流動把握を目的とした交通流動推定システムの研究開発（研究代表者：宇野伸宏京都大学教授）」の成果の一部である。記してここに謝意を表す。

### 参考文献

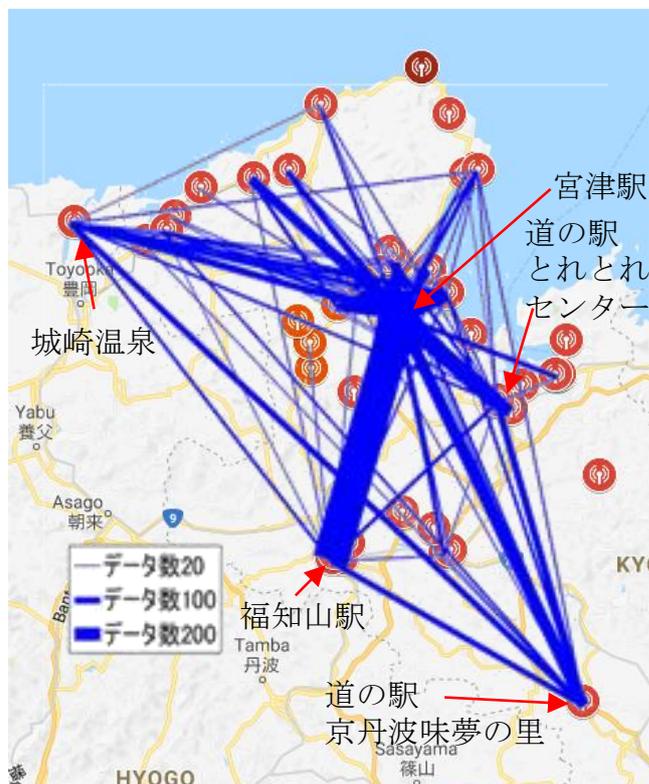


図2 対象地域内の移動軌跡

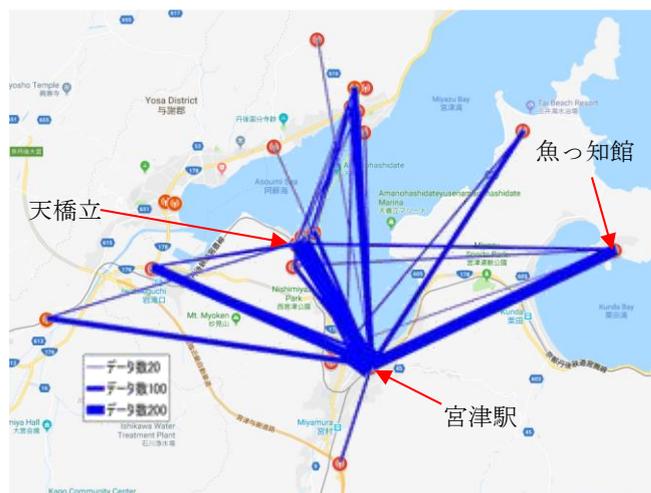


図3 宮津付近の移動軌跡

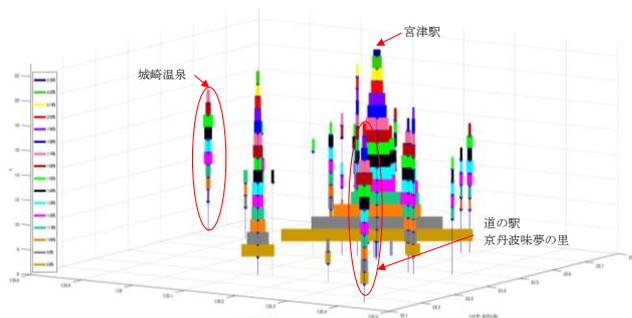


図4 各時刻の滞在場所

- 1) 伊藤伸, 倉内文孝, 安東直紀, 西田純二: Wi-Fi パケットセンサデータによる観光行動把握の可能性に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.56, 2017