

令和3年度  
ビッグデータ活用による旅客流動分析  
実証実験事業  
成果報告書

山梨の観光地における群流解析実証実験

令和4年3月

(エリアポータル株式会社)

## 目次

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | 本事業のエグゼクティブサマリ .....                        | 4  |
| 1.1   | 事業の概要 .....                                 | 4  |
| 1.2   | 事業実施効果.....                                 | 5  |
| 1.2.1 | センサデータの Web 可視化と統合的な分析のためのダッシュボード作成 .       | 5  |
| 1.2.2 | モバイル空間統計とセンサデータを組合わせたメッシュフリー狭域人口動態推計 .....  | 6  |
| 1.2.3 | 目視断面交通量調査とセンサデータを組み合わせた群流分析.....            | 6  |
| 1.2.4 | 人口動態データのリアルタイム提供 .....                      | 7  |
| 2     | 本事業の実施体制及び概要.....                           | 8  |
| 2.1   | 本事業の実施体制 .....                              | 8  |
| 2.1.1 | 実施体制図 .....                                 | 8  |
| 2.1.2 | 実施体制及び主体間の連携の考え方 .....                      | 8  |
| 2.1.3 | 構成主体間、連携主体間、関係団体（地権者・道路管理者・警察等）との調整状況 ..... | 9  |
| 2.1.4 | 情報管理体制.....                                 | 9  |
| 2.2   | 事業の目的 .....                                 | 9  |
| 2.3   | 対象地域.....                                   | 10 |
| 2.4   | 解決を目指す課題の概要 .....                           | 11 |
| 2.5   | 分析・手法の概要 .....                              | 11 |
| 2.5.1 | 分析・活用手法の概要 .....                            | 11 |
| 2.6   | 事業の目標(KPI)及びそれに対する達成状況.....                 | 15 |
| 2.6.1 | 事業の目標（KPI）及びそれに対する達成状況の評価方法 .....           | 15 |
| 2.7   | 全体スケジュール .....                              | 16 |
| 2.7.1 | 実証期間・スケジュール .....                           | 16 |
| 3     | 実証実験の取り組み内容及び結果.....                        | 17 |
| 3.1   | 実証実験の取り組み内容 .....                           | 17 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.2   | 分析手法詳細と分析結果 .....                             | 17 |
| 3.2.1 | Wi-Fi/Bluetooth パケット計測システムの概要 .....           | 17 |
| 3.2.2 | データ処理及び可視化システム .....                          | 21 |
| 3.2.3 | モバイル空間統計による動態分析及びセンサ計測との比較検討 .....            | 29 |
| 3.2.4 | 目視調査及びセンサ計測との連携による歩行者経路分析 .....               | 54 |
| 3.2.5 | センサデータ集計による甲府市街地の人口動態、群流の分析 .....             | 66 |
| 3.2.6 | エリア間の群流分析 .....                               | 68 |
| 3.2.7 | 分析ツールの検討 .....                                | 71 |
| 3.3   | 分析結果を踏まえた課題解決方策の検討結果 .....                    | 71 |
| 3.3.1 | 群流センシング手法の改善と群流センシングのビジネス展開 .....             | 71 |
| 3.3.2 | 交通量調査システムへのセンシングデータの組み込み .....                | 72 |
| 4     | 今後の展開 .....                                   | 73 |
| 4.1   | デモンストレーションの実施概要及び結果 .....                     | 73 |
| 4.1.1 | 事業成果説明会・デモンストレーションの実施 .....                   | 73 |
| 4.1.2 | プロモーション映像制作 .....                             | 74 |
| 4.2   | 本事業の成果及び課題を受けての次年度以降の活動予定 .....               | 74 |
| 4.2.1 | 本事業の成果を踏まえた活動予定 .....                         | 74 |
| 4.2.2 | 汎用的な他地域での活用方法 .....                           | 75 |
| 5     | 参考資料 .....                                    | 76 |
| 5.1   | Wi-Fi, Bluetooth パケット計測による群流解析に関する基礎的検討 ..... | 76 |
| 5.1.1 | センサのパケット検知範囲の実測 .....                         | 76 |
| 5.1.2 | BLE データから抽出した携帯端末の移動経路の妥当性検証 .....            | 77 |
| 5.1.3 | 地点間流動観測における Wi-Fi と Bluetooth の相関 .....       | 83 |
| 5.1.4 | Wi-Fi グローバル・ローカルアドレスに関する動向分析 .....            | 83 |

|       |                                  |    |
|-------|----------------------------------|----|
| 5.2   | センサ観測データの詳細 .....                | 86 |
| 5.2.1 | Wi-Fi による人口動態計測データ .....         | 86 |
| 5.2.2 | BLE から見た人口動態 .....               | 88 |
| 5.2.3 | BLE からみた群流 .....                 | 94 |
| 5.3   | センサ OD 交通量を用いた交通量推計の検討パターン ..... | 98 |

# 1 本事業のエグゼクティブサマリ

## 1.1 事業の概要

### (1) 事業の目的と課題

携帯電話の位置情報から得られる観光客や生活者の動きのビッグデータを可視化、分析し、地域の課題の解決や政策立案につなげる



#### 現状の課題

- ・さまざまなスケールで人の流動を把握する方法の不足
- ・従来の交通量調査で得られる情報量や精度の問題
- ・観光施策(誘客)の適切な効果測定

### (2) 実証実験事業の内容

人の集散や流動、OD等の**新たな分析手法の開発**に着目した実証実験の実施

#### 実証実験の実施対象地域

- 山梨県内の3つのエリア
- ・甲府市街地
- ・昇仙峡
- ・笛吹川フルーツ公園



#### 実証実験の利用データ

- ・群流センサーデータ(Wi-Fi/BLE)
- ・モバイル空間統計データ(モバ空)
- ・歩行者交通量調査データ(手カチ)
- ・地図データ

#### 取組内容

- センサデータのWeb可視化と総合的な分析のためのダッシュボードの制作
- 人口動態データのリアルタイム表示
- モバイル空間統計とセンサデータを組合せたメッシュフリー狭域人口動態推計
- 歩行者交通量調査とセンサデータを組合せた群流分析

#### 今後の取組

- ◆ 山梨県、甲府市と協力し観光誘客のツールとして誘客効果を測定し、追跡調査を実施
- ◆ 市街地での人の回遊経路の情報に季節やイベントといった変動要素を加味した防災、減災対策への利用方法の調査
- ◆ 自治体や観光協会等に新たな交通量調査の手法として提案

## 1.2 事業実施効果

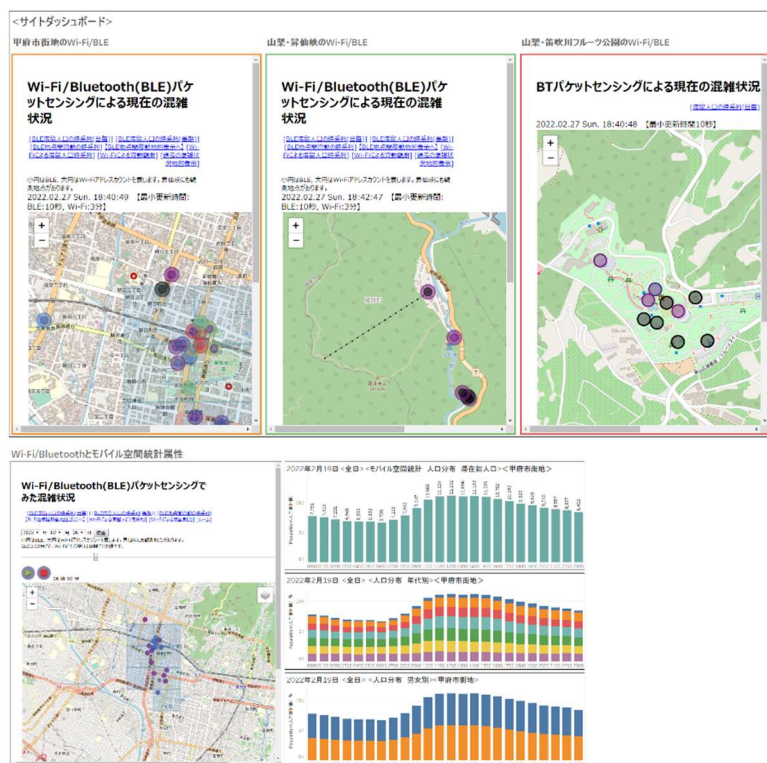
### 1.2.1 センサデータの Web 可視化と統合的な分析のためのダッシュボード作成

センサで得られたデータの集計は毎日行い、地点ごとの人口動態及び地点間群流の時系列、群流の地図及びマトリックス表示が、次の日には閲覧できる。データは以下の URL にて公開されている。

<https://8stops.yamanashi.ac.jp/kofu/>



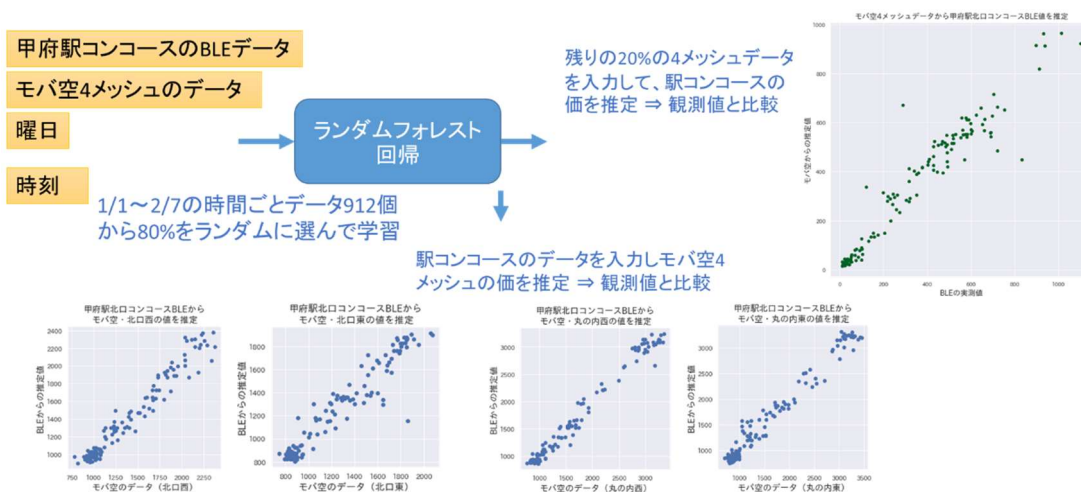
本事業ではデータ分析を行うユーザ向けに集計データを総覧できる Tableau<sup>1</sup>を用いたダッシュボードを構築した。ダッシュボードへのコンテンツ表示は入れ替えが自由なため、ニーズに応じた構成が容易に構築可能である（スナップショット下図）。



<sup>1</sup> 「Tableau」は、Tableau Software, LLC の登録商標です。

### 1.2.2 モバイル空間統計<sup>2</sup>とセンサデータを組合わせたメッシュフリー狭域人口動態推計

甲府駅は、モバ空 4 メッシュの境目に位置し、モバ空だけでは駅周辺の人出カウントは困難である。センサ計測ではモバ空よりも狭域のカウントが可能であるが、パケット数という人口相対数しか得られない。このような場合、機械学習手法を用いると精度よく実数推定できることを実証した。



### 1.2.3 目視断面交通量調査とセンサデータを組み合わせた群流分析

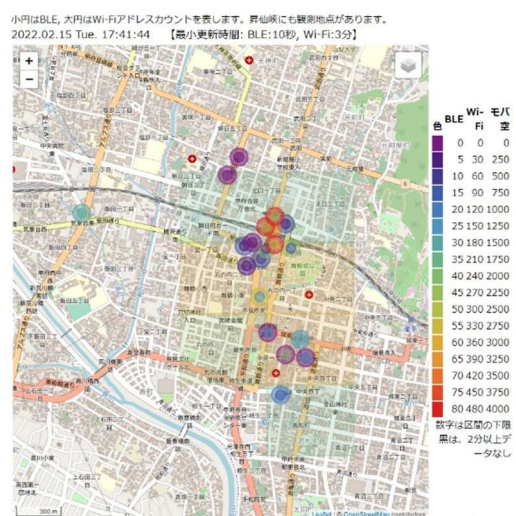
2月9日に6か所で目視断面交通量調査を行い、Wi-Fiセンサデータと組み合わせて交差点間の道路ごとの交通量を推定した。BLEデータの利用可能性についても検討した。



<sup>2</sup> 「モバイル空間統計」は、株式会社 NTT ドコモの登録商標です。

## 1.2.4 人口動態データのリアルタイム提供

モバ空、Wi-Fi、BLEデータの最新値をWeb閲覧できる汎用システムを構築した。BLEは10秒、Wi-Fiは3分、モバ空は1時間ごとに更新される。このシステムは、観光繁忙期や災害時のデータ提供に活用可能である。



## 1.3 今後の取組

### (1) 主たる成果の事業展開

| 今後の事業展開                             | 本事業の主な成果  |
|-------------------------------------|---|
| 観光事業者向け<br>誘客・観光周遊ルートづくり<br>などの観光施策 | <ul style="list-style-type: none"> <li>①人口動態データを随時閲覧できるWeb可視化の仕組み。</li> <li>②限定エリアでのモバ空の複数メッシュ(メッシュをまたぐ)空間の人口動態推定。</li> <li>③群流センサデータを利用した長期間(数日～数年)の定点観測が可能な観光施策のための適切な効果測定。</li> <li>④データ分析のための集計データを総覧可能なダッシュボード表示。</li> </ul>                                   |
| 自治体向け<br>都市整備計画・防災減災対策              | <ul style="list-style-type: none"> <li>①都市整備計画の立案時に、モバイル空間統計、群流解析(Wi-Fi、BLE)、交通量カウンター調査の方法的な特長に基づいた選択的に利用可能な調査手法の提案。</li> <li>②群流センサのODデータ利用による歩行経路分析。</li> <li>③群流センサデータを利用した長期間(数日～数年)の定点観測が可能な交通量調査の新たな手法の紹介、提案。</li> <li>④人口動態データを随時閲覧できるWeb可視化の仕組み。</li> </ul> |

### (2) 次年度以降の技術的取組

| 技術的取組          | 取組の内容  |
|----------------|--|
| センサ・サーバシステムの改良 | 自然環境の多い観光地における人の流動計測では、自立電源を有するセンサが必要である。バッテリー駆動の機能を備えた安定運用ができるセンサをパッケージ化し、計測可能なエリアを拡大してゆく。      |
| 分離・分類分析手法の検討   | センサが検知した群流データには移動する車両も多く含まれていることが分かった。他のデータソースとの連携によって、移動手段を分離して分類集計する方法を検討し、センサでの捕捉率向上の検証を継続する。 |



## 2 本事業の実施体制及び概要

### 2.1 本事業の実施体制

#### 2.1.1 実施体制図

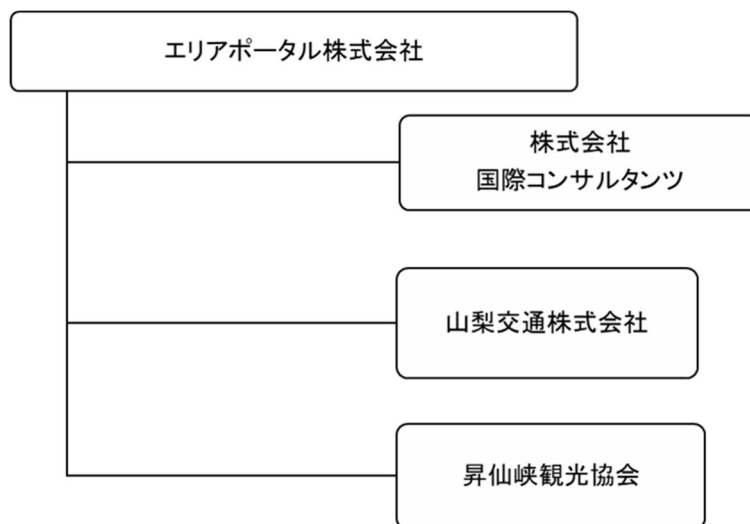


図 2-1

#### 2.1.2 実施体制及び主体間の連携の考え方

- ①エリアポータルが実験計画に基づき全体管理を行う。
- ②エリアポータルは、今回の実証実験の中核的な情報収集機器となる群流センサを使用し、実験期間中 24 時間の人の流動に関するデータを収集し、匿名加工処理を行った上で分析を行い、可視化や再利用可能な二次情報を準備する。また、NTT ドコモのモバイル空間統計データの提供を受け、調査エリアでの属性を伴った人口統計の広域情報として群流センサの二次情報との相関を取り、地図上のレイヤのひとつとして可視化できる仕組みを作成する。
- ③国際開発コンサルタンツは、調査エリアでの歩行者交通量調査を実施し、エリアポータルが準備した人の流動に関する二次情報との相関を検証、分析し、調査結果をエリアポータルに提供する。また同社は人の流動に関する二次情報を用いて同社の経路分析システムでシミュレーションを行い調査エリアでの人の歩行経路を地図上に表示できる情報もエリアポータルに提供する。
- ④エリアポータルは上記②および③の収集情報、分析結果を Web ブラウザ上で可視化できる仕組みを作成し、昇仙峡観光協会、山梨交通へ提供する。昇仙峡観光協会、山梨交通は時間軸を自由に移動しながら人の流動を可視化できる分析結果を観光の誘客、観光ツアーの造成のための一次資料として利用する。

なお、山梨交通が運行するオープントップバス（昇仙峡スカイバス）は10/16～12/15までの運行なので、当該期間の群流センサのデータを利用し、その後は山梨交通路線バスの甲府駅―昇仙峡口―昇仙峡線のバス停付近に設置してあるデータを利用する。これにより将来的に MaaS との連携をするための基礎データとして利用できる。

### 2.1.3 構成主体間、連携主体間、関係団体（地権者・道路管理者・警察等）との調整状況

今回の調査エリアのひとつである昇仙峡が国立公園内であるため昇仙峡遊歩道へ設置する群流センサに関しては観光協会経由で設置許可を取得済み。稼働中のものに加えて群流センサの追加設置の了承も得ている。また、同じく調査エリアである甲府駅周辺および笛吹川フルーツ公園は、既に山梨大学が群流センサを設置済みであり、Bluetooth 付きの装置への入れ替えを行うが、群流センサ筐体内の機器交換になるので、それに伴う新規の許認可は不要である。

### 2.1.4 情報管理体制

エリアポータルのリレーサーバを経由し、国立研究開発法人 情報通信研究機構の社会実証の検証プラットフォームである「総合テストベッド」内で収集したデータは管理する。情報管理者はエリアポータルに置き、改正個人情報保護法に準拠した十分な匿名加工処理を行ったうえで個が特定できないように努めるとともに実証実験の期間中の群流計測時にはその旨を掲示する。またそのためのオプトアウトの機構（連絡先の表示および対応窓口）をつくる。

## 2.2 事業の目的

①「甲州の匠の源流・御嶽昇仙峡」と称される昇仙峡は、甲州市の「日本ワイン 140 年史」と共に新たに日本遺産として令和 2 年 6 月に認定され、観光客の誘客を目指して、産学官連携した観光事業活性化の施策が進められている。

エリアポータルでは、平成 30 年度から昇仙峡に群流センサを設置しており、日本遺産の認定に向けてのデータ取得を行ってきた。また山梨大学では、甲府市の「小グループ自主的取組支援事業補助金」などを受け、市内商店街の活性化を目指して、甲府駅～商店街および笛吹川フルーツ公園に群流センサを設置しており、これらのデータフォーマットを統一して、ワンゾーンで取り扱えるようにしてきた。

このような環境が整備されている山梨において、群流センサ（Wi-Fi、BLE）や NTT ドコモのモバイル空間統計データ、歩行者交通量カウンター調査（手カチ）データ、地図データをリソースとしてレイヤ化した上で緯度経度座標を基準に各レイヤ情報をアラインメントし、Web ブラウザ上で一元的に可視化できる仕組みを構築する。

- ②実験エリアのひとつである笛吹川フルーツ公園では、モバ空および Wi-Fi、BLE、手カチのデータを分析し相関を検証することで、データ補正が可能かを見、Wi-Fi、BLE データとモバイル空間統計から導いた補正係数を用いて対象地域での人口統計の精度向上が可能かどうかの検討を行う。
- ③現在の交通量調査で使われている経路分析システムは、通常は限定された日時の交通量調査員が計測した手カチの集計結果のデータを読み込み、分析、出力を行うが、本事業においては 24 時間 365 日で自動計測が可能な群流センサから導き出した連続的な 2 地点間 OD 情報を経路分析システムに入力することにより、歩行者の歩行経路の抽出精度向上につなげることを目指す。
- ④実験エリアにおける人の集散や流動、OD 等について時間軸を自由に移動しながら Web ブラウザ上で一元的に把握できることは、観光施策の観点からも「気づき」や「発想」のきっかけとなり得る。甲府地域での観光客の誘客や観光ツアー立案のための有意情報となるようなデータ収集、分析、可視化の仕組みの構築が今回の目的である。

### 2.3 対象地域

山梨県甲府市近郊の「昇仙峡」、「笛吹川フルーツ公園」および「甲府市街」の 3 つのエリアが対象である。エリア間の広域流動は NTT ドコモのモバイル空間統計からデータ収集し、エリア内の狭域流動は群流センサを用いてデータ収集する。



図 2-2 対象地域

## 2.4 解決を目指す課題の概要

本事業の対象である山梨等の観光エリアにおいては、人の流動の履歴データについてその網羅性をより高めることで、訪問者目線に沿った誘客、観光のより効率的で満足度の高い政策や施策の立案を支援していくことができると考える。

また、防災、減災に備えるためにも平時における網羅性の高い人の流動履歴データを蓄積しておくことで季節や時間帯、行事やイベントの有無といった変動要素を加味した丁寧な災害対策のための基礎的なデータともなる。

本事業においてはこのような課題の解決を目指し、群流センサ(Wi-Fi/BLE：エリアポータル)、モバイル空間統計(NTT ドコモ)、歩行者交通量調査(国際開発コンサルタンツ)の3種類の人の流動に関するデータを組合せて「網羅性を高めた人の流動履歴」を収集、分析、可視化できる仕組みを構築する。当該3種類のデータには次のような特長がある。

①山梨の観光エリアではすでに群流解析の実証実験の実績がある。

群流センサ(Wi-Fi/BLE)が甲府駅周辺(甲府市/山梨大学)、昇仙峡(エリアポータル)、笛吹川フルーツ公園(山梨大学)に33ヶ所に設置されている。これら3つのエリアの群流センサではデータフォーマットを統一し、群流センサ間を行き来しても、ワンゾーンとして交通流動がとれるように統合を行なった。

群流センサ(Wi-Fi/BLE)が捕捉できるのは半径数十メートルのWi-Fiがアクティブになっているすべてのスマホであるが、着目するのは捕捉エリアのリアルタイムの流動であり即自的な把握に優れるが、スマホ契約者の属性情報は取得できない。

②このエリアでのより広域的な人の流動をみるために、ドコモのモバイル空間統計の広域な人口統計データを用いる。モバイル空間統計データはキャリア依存であるが、メッシュ(500 m<sup>2</sup>)毎の人口統計とともにスマホ契約者の属性情報が取得できる。ただし、リアルタイム性には乏しく(1時間単位の集計)、匿名加工化情報としてのポリシの制約もある。

③歩行者交通量調査(手カチ)は、計測員が限定された地区でカウンター計測するもので、計測する日時、広さには制限はあるものの実測値の精度は高く、性別世代別等の属性情報も併せて取得できる。

また、歩行者交通量調査と併せて歩行者経路分析も実施することで、歩行者の歩行経路を割合別に推定することができる。

## 2.5 分析・手法の概要

### 2.5.1 分析・活用手法の概要

本事業では、対象エリアにおいて群流センサ(Wi-Fi、BLE)、NTT ドコモのモバイル空間

統計データ(モバ空)および歩行者交通量カウンター調査(手カチ)データをリソースとして人の流動の観点で各データを比較、分析し、相関性を見出した上で網羅性を高めることにより取り出す情報の精度向上に導く。また、各リソースのデータは地図上でレイヤ化し可視化して分析することができる(図 2-3)。

情報粒度に応じた5段階のレイヤー分け表示

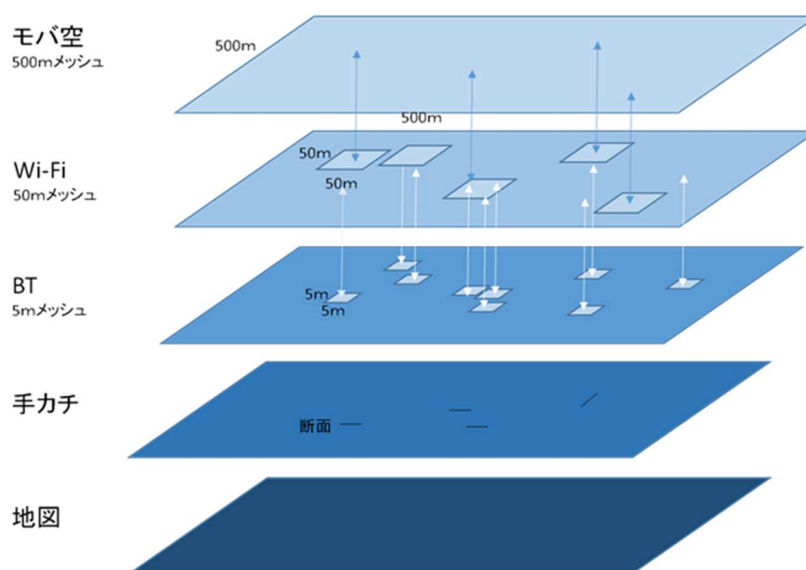


図 2-3 各手法の空間スケール概念図

群流センサ(Wi-Fi、BLE)、NTT ドコモのモバイル空間統計データ(モバ空)および歩行者交通量調査(手カチ)データのそれぞれの特長を次の表に示す。

|           | モバイル空間統計                | Wi-Fi                      | BLE(Bluetooth)             | 歩行者交通量調査<br>(手カチ)    |
|-----------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|
| 空間解像度     | 500mメッシュ                | 半径50m~100m程度               | 半径30m~50m程度                | 視認できる断面              |
| 人口動態観測    | 実数推定値<br>1時間単位(バッチ処理)   | アドレス数(人口相対比)<br>本事業では1時間単位 | アドレス数(人口相対比)<br>本事業では10分単位 | 実数値<br>(1時間単位で集計)    |
| 群流(移動データ) | 広域                      | 狭域                         | 狭域                         | 狭域(経路分析で処理)          |
| 属性分析      | スマホ契約者の居住地、<br>性別年代の集計値 | なし                         | なし                         | 性別年代、車両等の<br>集計値     |
| 費用感       | メッシュ数、期間、取得<br>属性により加算  | 群流センサーの設置台数<br>により加算       | 群流センサーの設置台数<br>により加算       | 観測点、日数、取得属性<br>により加算 |

表 2-1

群流センサは、空間把握性能は狭域ながら、比較的安価なので設置環境が許せば観測したい地点に増設していくことが比較的容易である。収集データはリアルタイムで処理され、二次データとして利用可能である。データの取得対象は Wi-Fi が有効なスマホであり、世代保有率に依存し、またキャプチャー性能は機器の設置環境に左右される。

他方、モバ空データは、より広域の情報を取得でき、スマホ契約者の属性情報も併せて収集可能である。但し、データの取得対象やキャプチャー効率はキャリア依存であり、収集データはバッチ処理されるため数時間後に二次データとして利用可能である。また、利用費用が比較的高価なことから、利用期間や対象エリアはある程度絞り込む必要がある。

また、歩行者交通量カウンター調査(手カチ)は調査員が道路等のある断面の歩行者数を目視で計測するもので、調査地点数の制限はあるものの、目視での計測であるため計測される値は比較的精度が高い。また、歩行者数とともに性別世代等の属性も併せて計測可能である。但し、調査費用は調査地点数と調査日数に応じて加算されるため、費用対効果を勘案した適切な調査計画を立てることが求められる。

群流センサのデータとモバ空データの連携利用に関しては、広域と局所域における人の流動の連動や乖離について補正係数を求めて解析したり、局所域の流動の変化点や特徴点における広域でのその時点の群流の属性情報を参照する等、相対的な気づきを与えられる効果的な可視化の仕組みを検討する。また、局所域の人の流動から広域の流動を推定する実験も実施する予定である(図 2-4)。

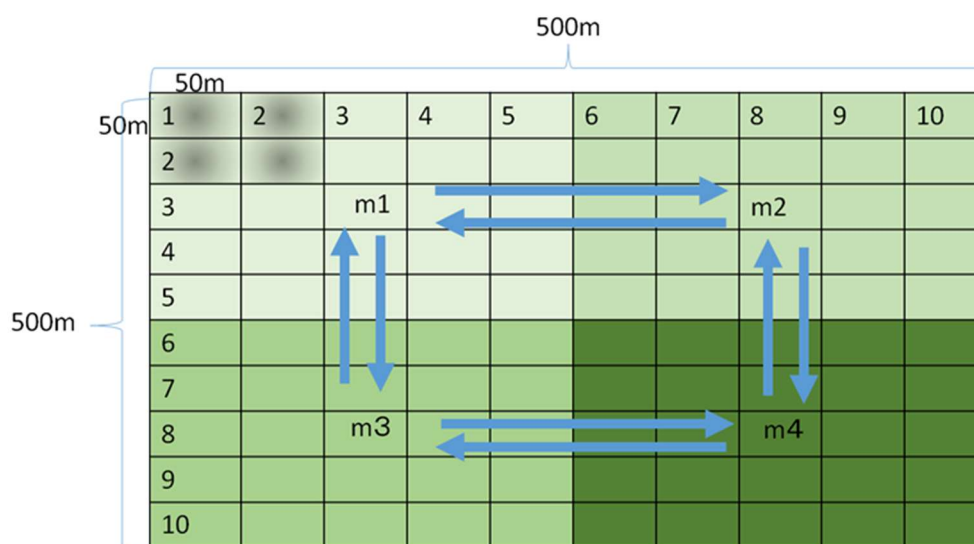


図 2-4

歩行者交通量カウンター調査(手カチ)と群流センサの連携では、対象エリアの群流センサが設置されている地点の近傍を手カチの調査地点として複数選択し、歩行者数の断面調査を実施し、一定時間ごとに区切って計測数の集計を行う。一方で群流センサは、断面ではな

く半径 50m 程度のエリアの Wi-Fi/BLE の電波を収集するため、着目点以外の信号や車両も計測値として収集する可能性があり、当該地点の歩行者数の断面調査とは差異が生じる。そのため精度の高い手カチの目視での計測数を基準値として、群流センサの測定値との補正係数を探索し、手カチでの計測時間帯以外でも補正された群流センサの数値が適切である場合には、それを群流センサの統計値として用いる。群流センサは 24 時間 365 日稼働しているので、統計値が有効であれば、手カチ調査地点の近傍においては群流センサを手カチでの交通量調査の代替、併用の手法として利用する価値の有無についても検討する。

また、対象エリアのひとつである甲府市街地では、歩行者が市街地のどの経路を通行して目的方向へ回遊したのかを「経路分析システム」により経路推計する調査を行う。「経路分析システム」は対象エリアで想定した全ての経路の中から歩行者の最短時間経路を選択するモデルである。

通常は、前述の歩行者交通量カウンター調査(手カチ)の計測値を用いた OD 表を作成し、そのデータを「経路分析システム」の入力値として歩行者の最短経路を推計するが、その代わりとして、手カチのデータで補正された群流センサの統計値を用いて OD 表を作成し、これを「経路分析システム」の入力値として経路推計を実施し、適切な経路分析となるかを検証する。

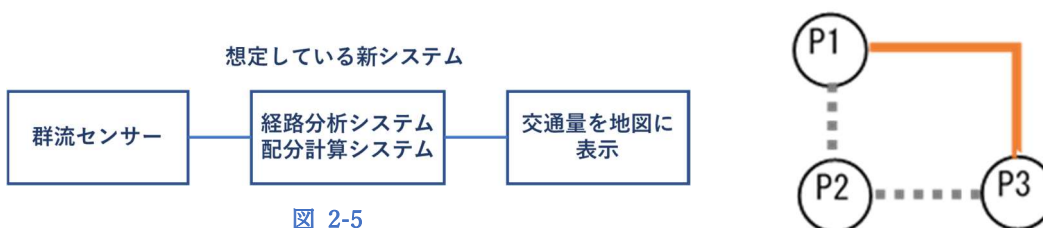


図 2-5

群流センサの設置地点数は手カチ調査地点より多く、経路分析の入力値となる OD 情報もより詳細となるため、う回路の歩行者の推計抽出ができる可能性もある。

また、群流センサは一旦設置すれば 24 時間 365 日の計測ができるため、手カチ調査の頻度を減らしたり、夜間における歩行者の経路分析への利用が検討できれば、有意な計測手法になるといえる。

(※経路分析システムは、国際開発コンサルタンツ所有の既存システムを使用して分析を実施)

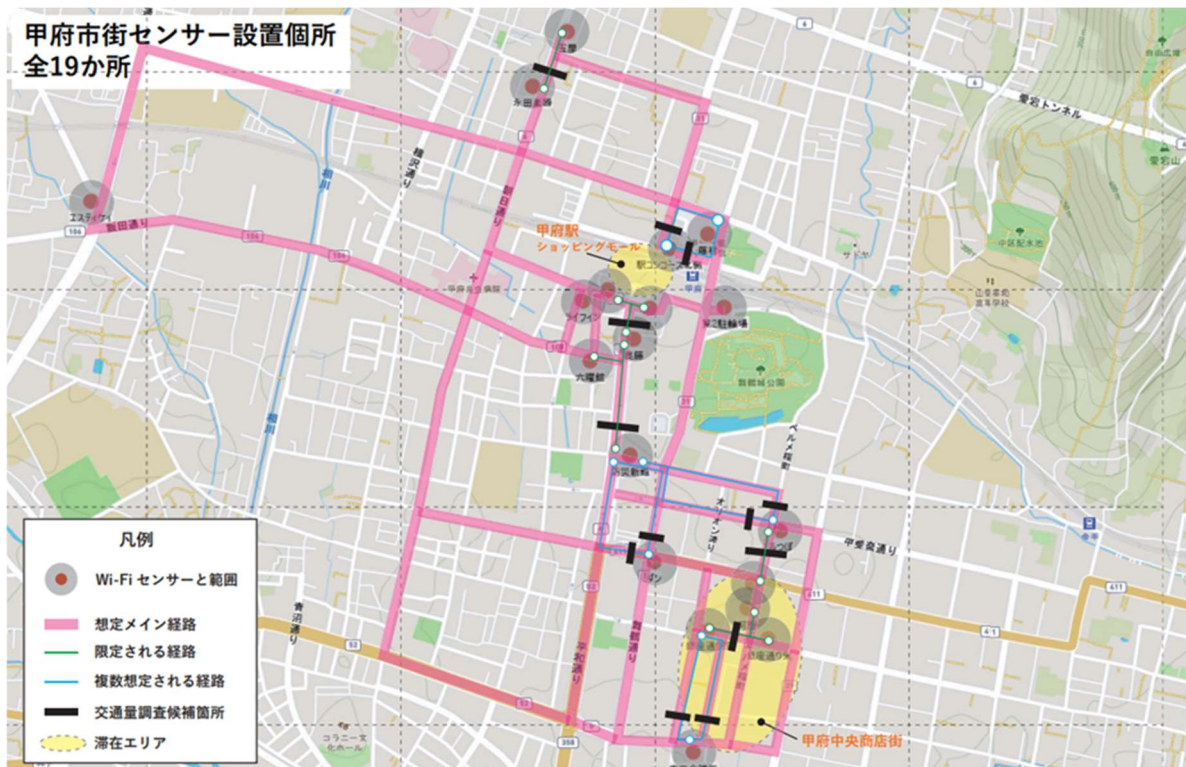


図 2-6

## 2.6 事業の目標(KPI)及びそれに対する達成状況

### 2.6.1 事業の目標 (KPI) 及びそれに対する達成状況の評価方法

本事業では、群流センサ(Wi-Fi/BLE)、モバイル空間統計および交通量カウンター調査(手カチ)が、対象エリアにおいて人の集散や流動、OD等の調査手段としてどの程度の有意性を持ちうるかについて検証する。

次に、これら調査手段の組合せによるデータ連携を行うことが、抽出される情報の網羅性を高め、精度向上することにつながるかについても検証を行う。

それらの検証結果を踏まえて、観光施策のための「気づき」や「発想」の観点から、人の集散や流動、OD等を、時間軸を自由に移動しながら Web ブラウザ上で一元的に把握できる仕組みを構築する。

対象エリア(山梨3エリア)および他自治体での今後の観光客の誘客や観光ツアー立案のための有意情報となるようなデータ収集、分析、可視化の仕組みの構築につなげる。将来的に MaaS に有用な基礎データになるかも見たい。

本事業の成果は、人の集散や流動、OD等の調査手段という技術的側面がある程度を占めるため、観光事業者や自治体関係者に分かり易く理解してもらうために、事業で検証したことがらや Web ブラウザ上で一元的に把握できる仕組みなどを映像化し、いくつかのサイト上にアップするとともに、メディアの媒体の求めに応じて映像提供を行っていく。



また事業の成果は、やまなし観光推進機構、昇仙峡観光協会、甲府市観光協会、昇仙峡ロープウェイ、山梨交通、昇仙峡溪谷オムニバスに提供して観光客の誘客の施策に利用してもらい、誘客効果の測定について追跡調査も実施する予定である。

## 2.7 全体スケジュール

### 2.7.1 実証期間・スケジュール

令和3年12月中旬から令和4年2月末日までを本稼働として計測を行う。

日々のデータ集計は、計測期間中は継続して実施し、最終集計は令和4年3月1日から行う。

| 項目       | 令和3年12月 | 令和4年1月 | 2月 | 3月     |
|----------|---------|--------|----|--------|
| 機器整備・試運用 | ←————→  |        |    |        |
| 本番実証     |         | ←————→ |    |        |
| 最終集計期間   |         |        |    | ←————→ |

表 2-2

## 3 実証実験の取り組み内容及び結果

### 3.1 実証実験の取り組み内容

本事業では、Wi-Fi 及び Bluetooth センサを山梨県内の3つのエリアに設置して訪問者・滞在者の動態、群流を把握するとともに、モバイル空間統計（以下、モバ空）と目視調査のデータ（以下、手カチデータ）を突合することにより、単一のデータでは得られない細かな時空間粒度の分析を試みた。

センサは新設を含め33か所とし、12月25日以降、現在に至るまで継続してデータ収集、集計データの公開を行っている。モバ空データは10個の500mメッシュについて12月28日から2月28日までのデータを入手し分析に使用した。1月下旬からは、最新データを時間ごとに入手し、センサデータと合わせてリアルタイムで閲覧できるシステムを構築した。

また、目視断面交通量調査を2月9日に甲府市内6カ所で実施し、センサデータとの突合により道路ごとの歩行者交通量推計、分析を行った。

実証実験により、得られた分析手法が、自治体、観光事業者よる都市計画、交通計画、観光振興策立案に実用される道筋をつけることができた。

### 3.2 分析手法詳細と分析結果

本節では、まずセンサ・サーバシステムの構成、サーバでのデータ集計の方法を述べ、続いて、データの可視化、モバ空及び手カチとの比較検討結果を示す。さらに、3エリアで得られた人口動態及び群流の特徴をエリアごとに記載する。

#### 3.2.1 Wi-Fi/Bluetooth パケット計測システムの概要

##### 3.2.1.1 センサ・サーバシステム

スマートフォンなどの携帯端末に標準搭載されている Wi-Fi 及び Bluetooth デバイスは、通信相手（Wi-Fi アクセスポイントや Bluetooth ペリフェラルなど）を探すため、それぞれプローブパケット、アドバタイズパケットと呼ばれるブロードキャスト信号を発している。その際に用いられるアドレスと信号強度をセンサにより取得し、それらを統計的に分析することにより、センサ周辺の滞在者数やセンサ地点間の群流を推定することができる。従来 Wi-Fi センサによる群流調査は数多くなされてきたが、本事業ではこれに加えて Bluetooth パケットセンシングによる調査検討を行う。以後、通信プロトコル(Bluetooth Low Energy)の頭文字をとって BLE パケットと略称する。

数年前より Wi-Fi プローブパケットには毎回異なるランダムアドレスを使用する携帯端末が主流となり、また、BLE には以前よりランダムアドレスが用いられているため、これらのパケットデータから個人を特定することは不可能であるが、念のため、アドレスは SHA256 と呼ばれる暗号化（ハッシュ化）を用いてデータを格納、処理する。システム概要を図 3-1 に示す。

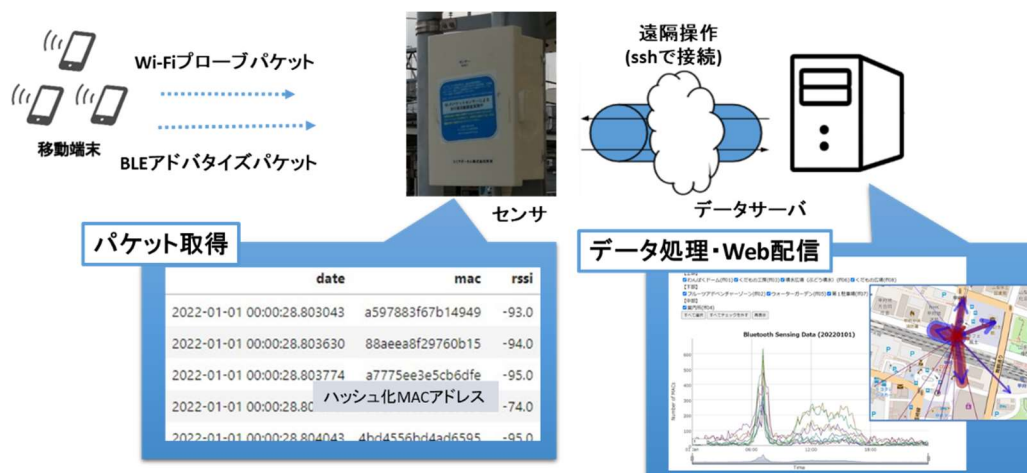


図 3-1

BLEは、イヤホンなどのペリフェラルと通信することを主目的としているため、Wi-Fiに比べて出力電力は1/10程度であり、通信距離は10m以下であるが、単発的なアダプタイズパケットの検出範囲は、実測したところ20m~30m程度であり、センサの設置位置によっては50mにも及ぶことが分かった。図3-2に、本事業のフィールドの一つである笛吹川フルーツ公園にて実測した例を紹介する。これは、アドレスを固定できるGPS付携帯端末を用いて周遊し、検出された端末位置をプロットしたものである。センサの設置位置、障害物によって信号検出範囲は変わることは留意する必要がある。

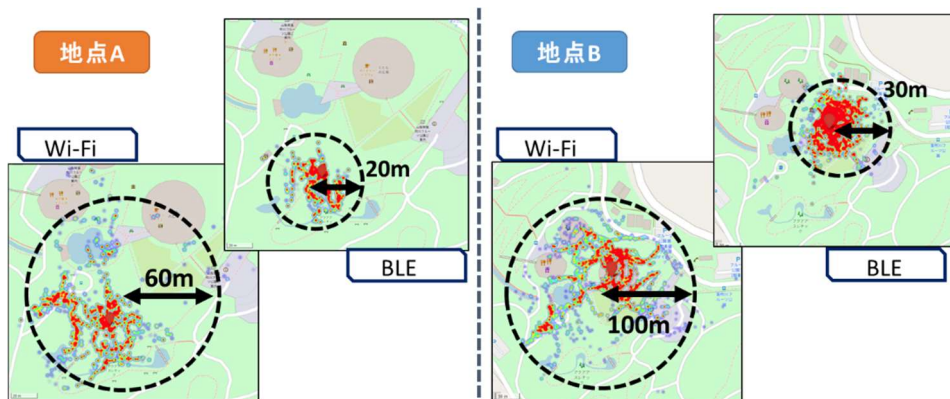


図 3-2 センサによる Wi-Fi と BLE ブロードキャスト信号検知範囲の実測

先述したように Wi-Fi プローブパケットには発信ごとに異なるアドレスが用いられているが、BLE では消費電力を抑えるためか、10分~20分間は同じランダムアドレスを使用していることが分かった。フルーツ公園に設置した複数のセンサのデータをマージし、アドレスの持続時間を調べた結果を図3-3に示す。センサ計測範囲内に滞在した時間は端末ごとに異なるため頻度は広く分布しているが、この観測から、多くの端末が20分程度同じアドレスを発信していることがわかる。携帯端末のBLE通信の実装は今後変化する可能性はあるが、現状では、BLEパケットセンシングは、この程度の時間範囲での群流解析に有用な

方法であると言える。

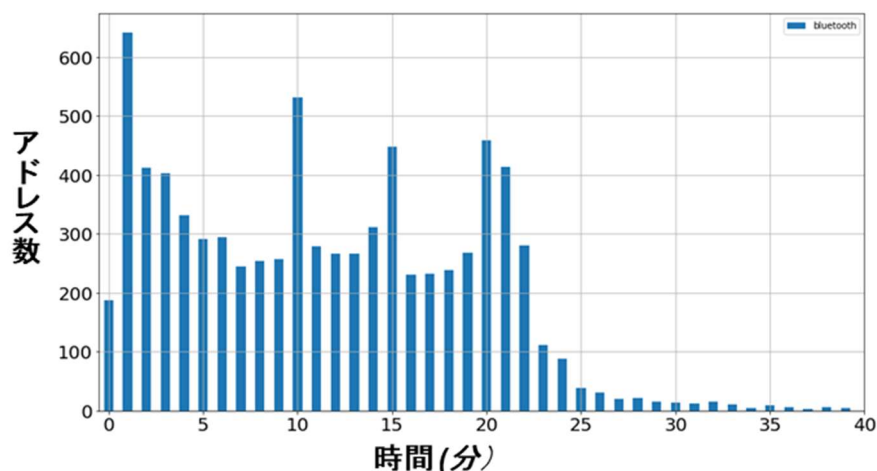


図 3-3 笛吹川フルーツ公園で計測した BLE アドレスの持続時間分布

完全なランダムアドレスが用いられている Wi-Fi パケットでは、群流を調べることは困難であるが、地点ごとの滞留人口を推定するには現在も有用である。図 3-4 に、フルーツ公園に設置したセンサが観測した 1 日分の Wi-Fi 及び BLE アドレスについての、時間ごとの推移とその相関を示す。公園は、アクセスポイントなどの固定 Wi-Fi 機器がほとんどないため、両者はほとんどが携帯端末発の packets であると考えられる。よく相関していることは、捕捉範囲は異なるものの両者とも滞留人口の指標として有用であることを示唆している

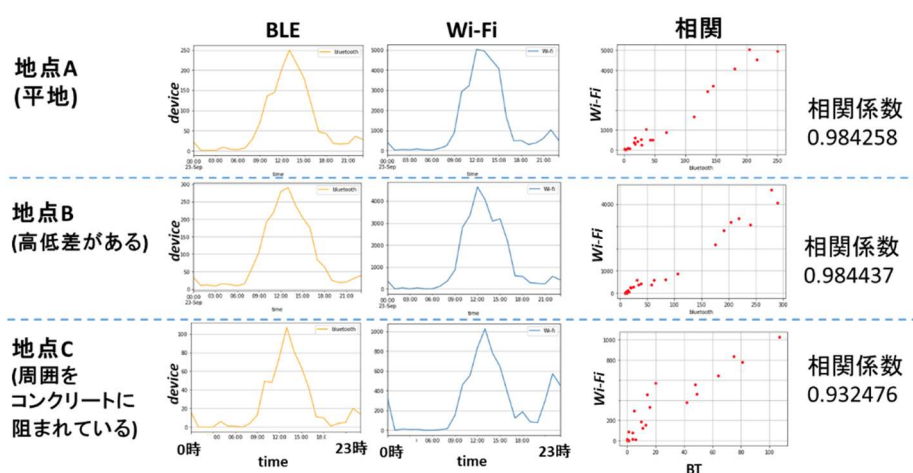


図 3-4

このデータでは、Wi-Fi のアドレスカウント数は、BLE のそれに比べて 10~20 倍多い。これは BLE のアドレス持続時間が 10~20 分程度であることに由来すると考えられる。本事業で計測した Wi-Fi/BLE の相関については、以降の各節で述べる。

### 3.2.1.2 センサ設置・観測

既設のものも含め甲府市街地 20 カ所、昇仙峡 6 カ所、笛吹川フルーツ公園 10 カ所のセンサを利用して、前述のシステムにより Wi-Fi プローブパケット、Bluetooth Low Energy(BLE と略称)アドバタイズパケットを 12 月 25 日より観測を行った。なお、既設のセンサのうち、昇仙峡での落石事故のため、3 カ所の設置は 2 月 9 日に稼働開始となった。図 3-5 に設置場所と本報告で用いる設置地点名を示す。

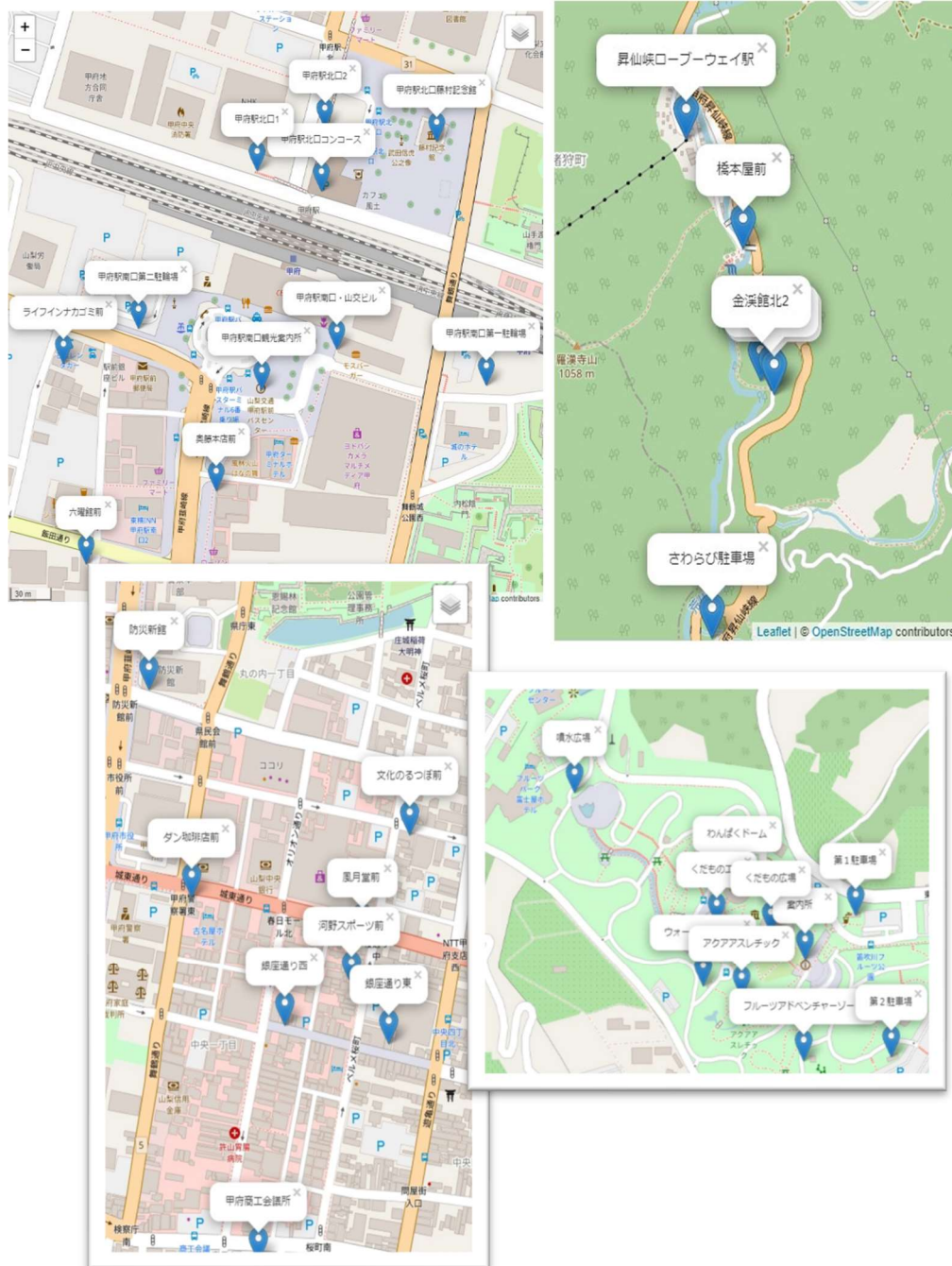


図 3-5 センサの設置箇所

### 3.2.2 データ処理及び可視化システム

#### 3.2.2.1 データ処理の手法

サーバに集積された Wi-Fi データは、1 日 1 回、まとめて地点ごとの 1 時間アドレス数及び地点間群流を集計した。集計には文献[1]に記載されたアルゴリズムを採用した。図 3-6 に示すように、以下のような方法で群流をカウントした。

1. センサで得られたパケットデータを、センサごとにアドレスと時刻でソートする。
2. アドレスごとに観測された最初の時刻と最後の時刻を抽出する。ただし、10 分以上間隔があいた場合で、他のセンサで観測される前に同じセンサで観測された場合は、その地点を一旦離れてから同じ場所に戻ったものと判定する。
3. ある地点の最後の時刻後に、別センサで当該アドレスが観測された場合を移動と判断し、その集計を群流として記録する。

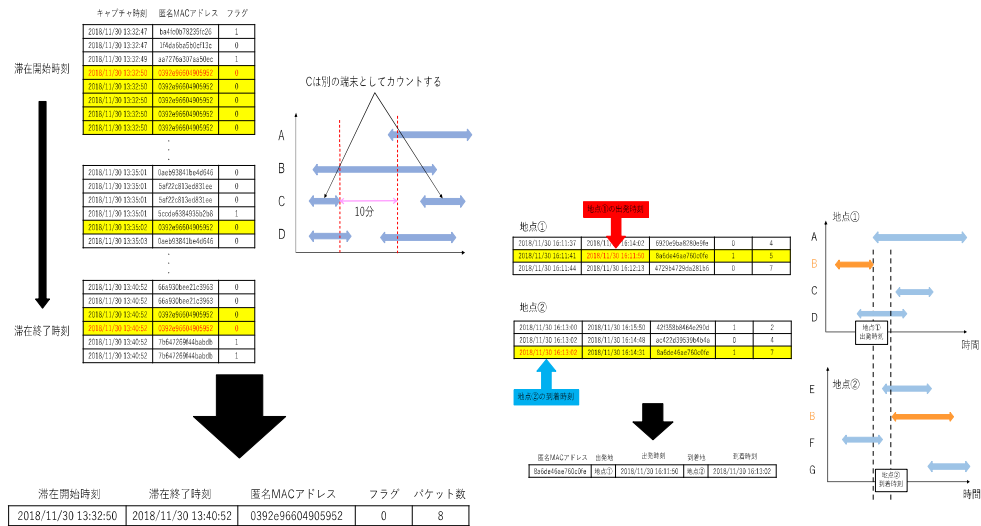


図 3-6

詳細は文献[1]を参照願いたい。地点ごとのアドレス数は、1 時間ごとに重複を除いて集計した。以下の節では、この 1 時間集計を用いて、モバイル空間統計や BLE の集計との比較を行う。

グローバルアドレスとランダムアドレス別の集計を行ったが、後者が優勢となっている現状から、本報告ではそれらを区別せず全アドレスを用いた。なお、グローバルアドレスとランダムアドレスの混合状況についての調査は参考資料 5.1.4 に記す。

上述の方式では、しかし、検知範囲が重複する近接したセンサ間では移動の判定が難しい。移動時間が 10 秒以内の事例は群流から除いたが、その閾値はあいまいであり、直観的にはオーバーカウントしているように見える。そこで、BLE については新しい方法を考案した。

1. センサ ID を付して全センサのパケットをマージし、アドレス、時刻、センサ ID をキーにソートする。
2. アドレスごと 1 分ごとに区切り、もっとも多数のパケットを記録したセンサをその時刻（分）の所在地とする。複数のセンサに同数記録されていた場合は、信号強度（RSSI）の強い方を採用すべきであるが、ここでは簡単のためソートプログラムで最初に出てきたセンサを選んだ。
3. アドレスごとの時系列から異なる ID が表れた時・分を移動と判断し、2 データ間の時間を旅行時間として、「アドレス、出発時、出発 ID、到着時、到着 ID、旅行時間」を 1 レコードとして記録する。

以下の群流可視化においては、出発時を基準として 10 分、30 分、60 分の間隔で刻んで頻度を算出し、地点間の移動数（群流）として表示することとした。箇条書きした上述のデータが保存されているので、刻み幅、旅行の発生時間を変えた集計は簡単である。また、旅行時間分布も事後分析可能である。モバイル空間統計や Wi-Fi との比較検討については特に断らない限り 10 分ごとの集計を用いる。

### 3.2.2.2 人口動態の可視化

前節で述べた方法で集計したデータを Wi-Fi、BLE 個々に表示する Web ページを作成した。図 3-7~3-9 にそのスナップショットを掲載する。表示には、時系列データ表示を簡便に行える `dygraphs` を用いた。<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> <https://dygraphs.com/> `dygraphs` は JavaScript ライブラリであり、MIT license の下で利用可能である。



## Wi-Fiセンシングによる滞在者数計測

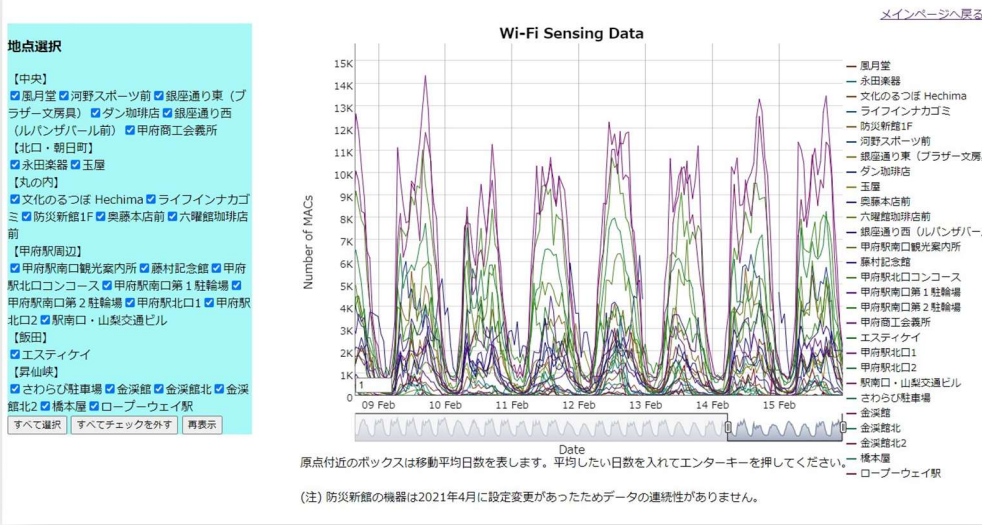


図 3-7 甲府、昇仙峡エリアの Wi-Fi アドレス計測数（時間ごと）を表示するページのスクリーンショット

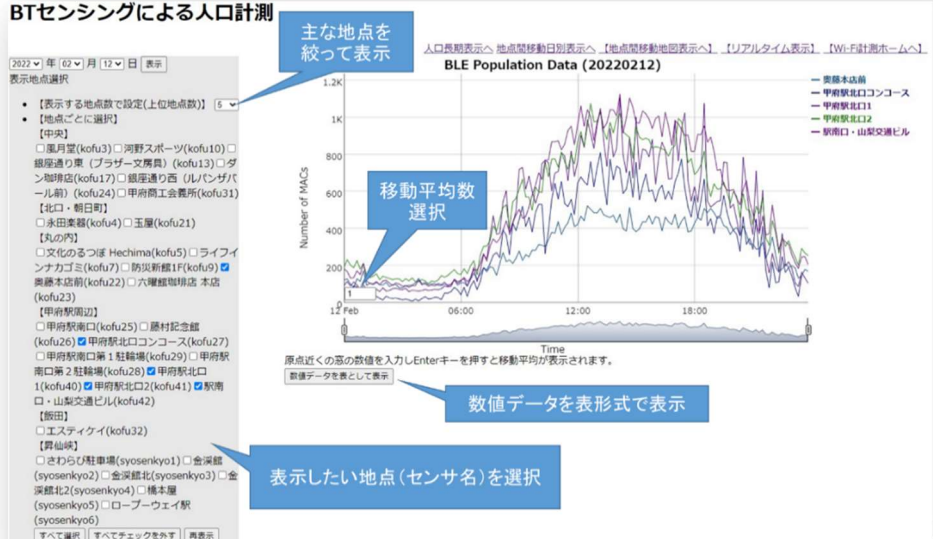


図 3-8 指定した日の BLE 計測数の時系列表示を表示するページのスナップショット

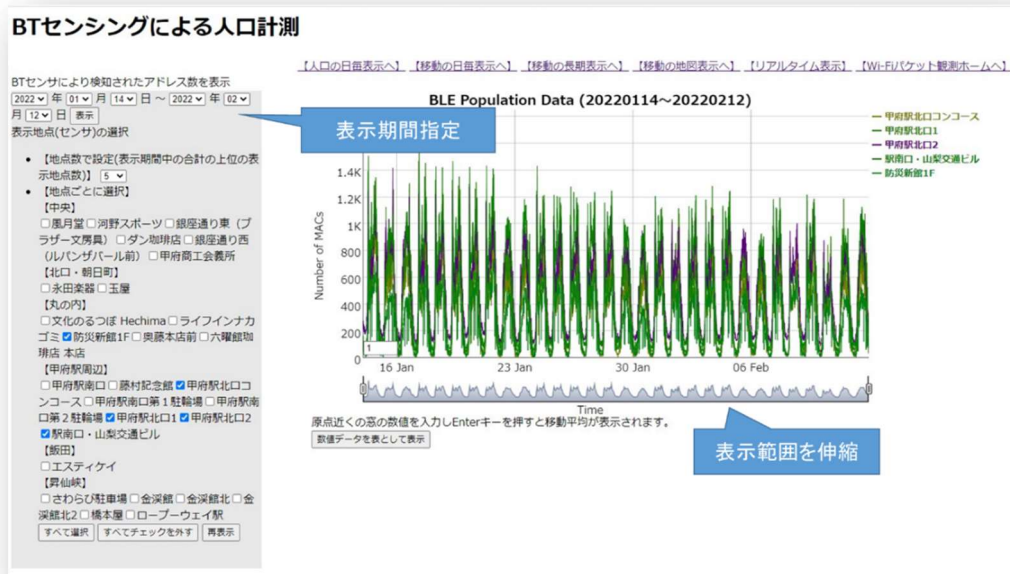


図 3-9 BLE 計測数の長期時系列表示ページのスナップショット

### 3.2.2.3 群流の可視化

既存研究の成果として公開されていた Wi-Fi 計測による地点間移動数表示(図 3-10)を引き継ぎ、BLE アドレス計測による群流表示を新たに作成した(図 3-11)。センサ数が多く、全センサ間のリンクを表示すると煩雑になるので、BLE の表示については、基点となるセンサを選択し、基点を出発地または到着地とする流動を表示するようにした。また、1時間ごとの流量の変動を閲覧できる機能をつけた。

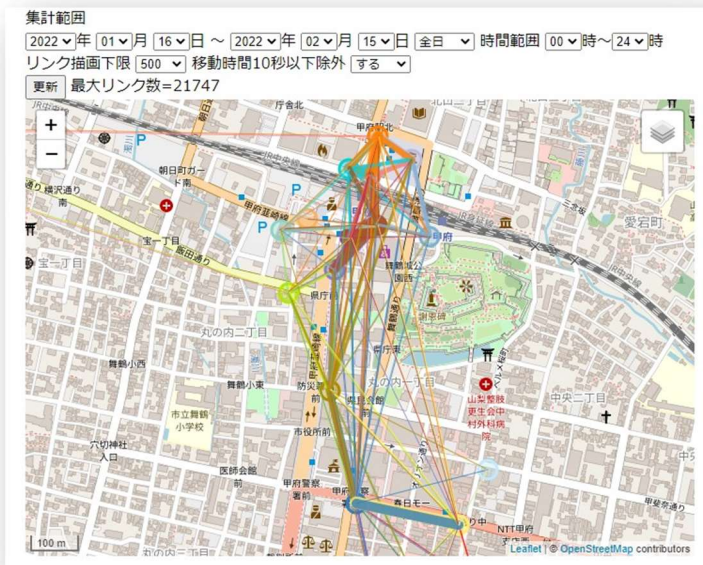


図 3-10 Wi-Fi パケットから得られた地点間流動アドレス数の地図表示



図 3-11 BLE データから抽出したセンサ間移動アドレス数の地図表示ページスナップショット

### 3.2.2.4 人口動態のリアルタイム可視化

群流、人口動態のセンシングに対しては、時空間的変動を集計分析することのほかに、最新の混雑度を提供することへのニーズもある。観光客への情報提供や、災害発生時の現状把握などに供することが考えられる。本事業では、Wi-Fi/BLE センシングに加えて、モバイル空間統計の時間ごと最新データの供給を受け、それらを重ねて表示する方法を開発した。図 3-12 は、そのスナップショットである。

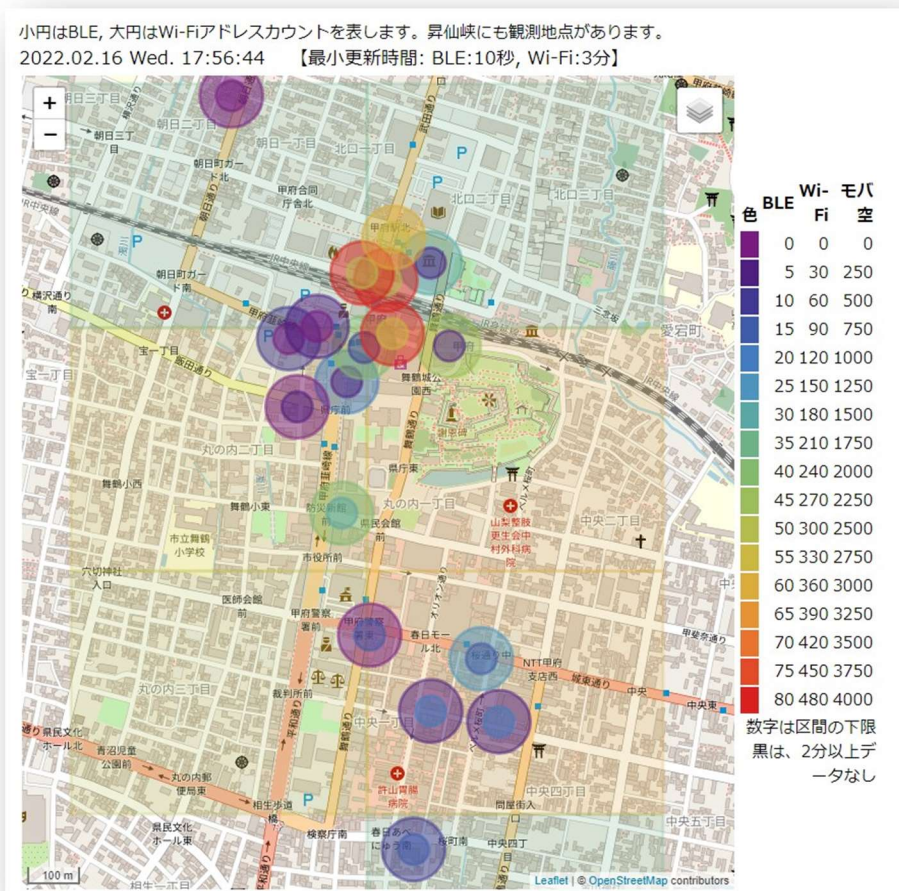


図 3-12 Wi-Fi/BLE 計測集計の最新データ表示。実証実験期間中はモバイル空間統計のデータも併せて表示している。

### 3.2.2.5 センサ、モバイル空間統計データのレイヤ表示

前項のリアルタイム表示を応用して、過去のデータを閲覧できるページを作成した。選択した年月日について1日の変化を、BLEは10分ごと、Wi-Fiとモバイル空間統計は1時間ごとの変化をスライダーや自動コマ送りで閲覧することができる(図 3-13)。

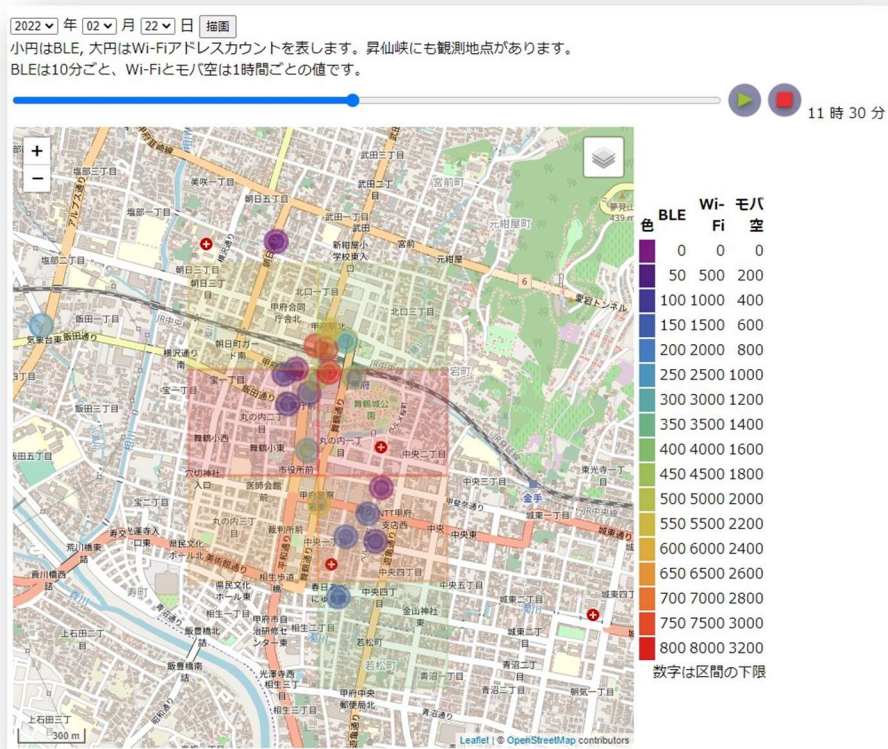


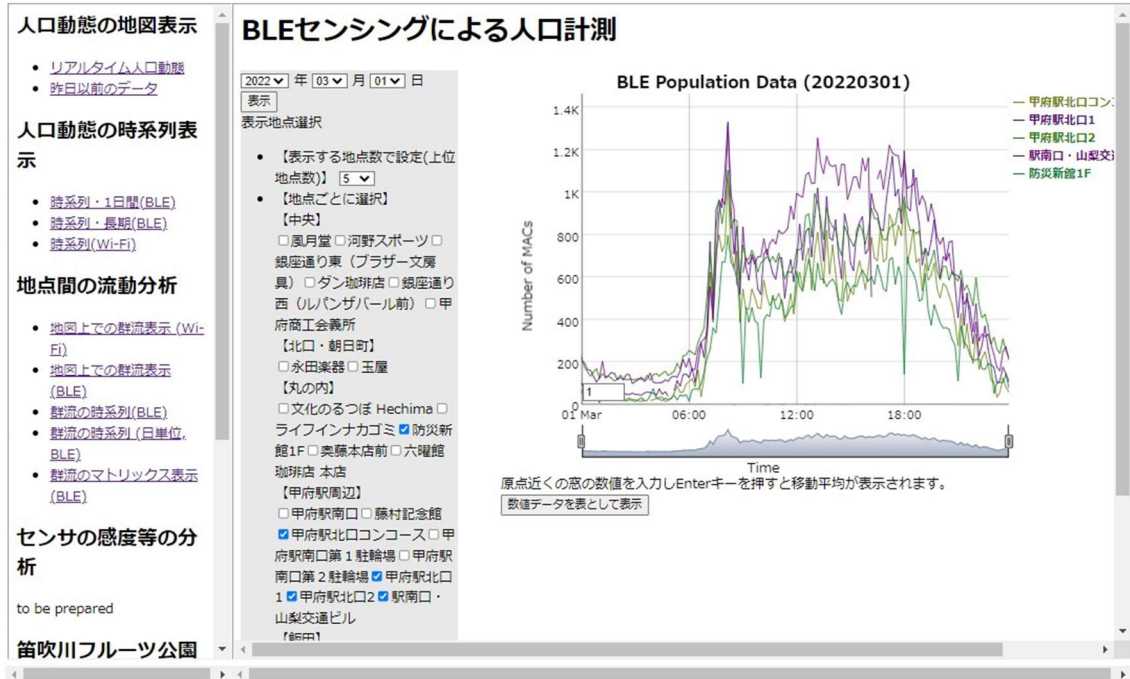
図 3-13 BLE, Wi-Fi, モバイル空間統計データのレイヤ表示ページ

以上の Web ページは、

<https://8tops.yamanash.ac.jp/kofu>

およびそこに示すリンク先によりいつでも閲覧できる(図 3-14)。なお、先行研究、実証実験で取得された過去のデータも併せて表示してあるが、本事業により、大幅な機能追加、外観の改善がなされたことを付記する。

## Wi-Fi/Bluetoothセンサを用いた群流計測



### 本ページについて

本ページは、国土交通省「ビッグデータを活用した実証実験事業」採択課題「山梨の観光地における群流解析実証実験」にて開発したシステムを用いた分析を公開するページです。閲覧は自由ですが、開発のため無保証です。また、別の文書、サイト等への転載は禁止します。

甲府市街地及び県仙峡地域に設置したセンサにより、wi-Fiフロアパケット及びBLE(Bluetooth Low Energy)アドバタイズパケットを観測し、定期的集計したアドレス数（重複を排除）を即時的に表示するシステムを開発しています。

2月末までは、当該地域のドコモ・モバイル空間統計データを併せて表示しています。

本コンテンツの、いくつかは、山梨大学において研究開発、公開された内容を含んでいます。([以前のページ])

図 3-14 本事業の情報公開トップページのスナップショット (2022/3/2 現在)

### 3.2.3 モバイル空間統計による動態分析及びセンサ計測との比較検討

#### 3.2.3.1 モバイル空間統計の概要

12月28日より年度末までのモバイル空間統計データ（以後、「モバ空」と略記）を入手し、センサ計測データとの比較検討を行った。

ドコモ社から提供されるデータはクラウドサーバAWSに図3-15に掲げるcsv形式で1時間ごとに追加される。これを、センサ計測用サーバへ自動転送し、提供される500メートルメッシュごとに時系列csvに加工した。分析の便宜のために、メッシュIDは地名を付けた名称に変更した。入手したメッシュと名称を図3-16に掲げる。以降この略称を用いる。

モバイル空間統計データ資料

データの主な仕様

- アップロード間隔: 毎時40分±5分程度(実測値であり、時間の定義はない)
- データ形式: 1か所単位の集計csvファイルをzip形式で圧縮
- 翌日午前2時ごろに前日に全データが1ファイルに集計されて同フォルダへアップされる(csv形式)
- データファイル名構成(図1参照)
- csvデータのガラム構成(図2参照)

図1

| No | ファイル名称                                  | 説明                     |
|----|---|------------------------|
| 1  | clipped_mesh_pop_202201260000_00000.csv | 人口: yyyy年mm月dd日        |
| 2  | clipped_mesh_pop_202201260000_00001.csv | 年代別人口: yyyy年mm月dd日     |
| 3  | clipped_mesh_pop_202201260000_00002.csv | 居住郡道府県別人口: yyyy年mm月dd日 |
| 3  | clipped_mesh_pop_202201260000_00003.csv | 居住市区町村別人口: yyyy年mm月dd日 |

```
clipped_mesh_pop_202201260000_00000.csv
clipped_mesh_pop_202201260000_00001.csv
clipped_mesh_pop_202201260000_00002.csv
clipped_mesh_pop_202201260000_00003.csv
```

図2

| date       | 日時      | 日時コード   | YYYYMMDD |
|------------|---------|---|----------|
| time       | 時間      | 2桁各コード  | HH00     |
| area       | メッシュコード | メッシュコード   | 9桁3コード   |
| residence  | 居住数     | 2桁コード: F: 世帯数<br>3桁コード: 1: 世帯数<br>3桁コード: 1: 世帯数 |          |
| age        | 年代      | -1: 居住数<br>15, 20, 30, 40, 50, 60, 70: 10歳毎     |          |
| gender     | 性別      | -1: 居住数<br>1: 男性, 2: 女性                         |          |
| population | 人口集計値   |   |          |

AWSコンソール(WEB)からS3バケットへ接続とデータダウンロード

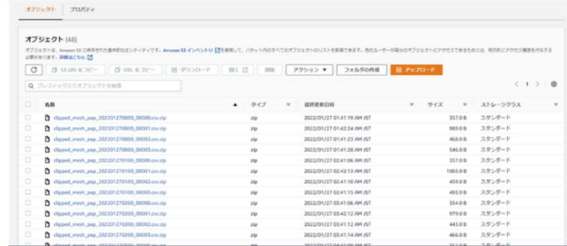
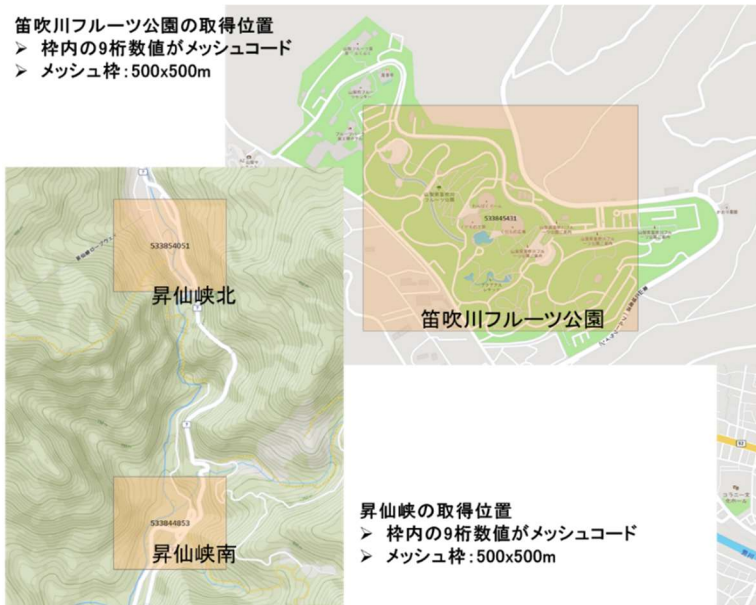


図 3-15 利用したモバイル空間統計のフォーマット

- 笛吹川フルーツ公園の取得位置
- 枠内の9桁数値がメッシュコード
  - メッシュ枠: 500x500m



- 北口の取得位置
- 枠内の9桁数値がメッシュコード
  - メッシュ枠: 500x500m



図 3-16 購入したモバイル空間統計のメッシュ (ここに記したメッシュの地域名称を以下でも用いる)

北口は、オフィスが中心であるが、住宅、飲食店が混在している。丸の内は、官庁、民間オフィスが主なエリアである。一方、中央は古くからの商店街とオフィスが混在し、商店を経営する住民の居住区である。特に南部は近年、飲食店が多い地域に変貌しつつある。図 3-17 に、甲府市街 7 メッシュの時系列データを、図 3-18 に金曜日から日曜日にかけての典型的な変動を掲げる。中央南以外は、平日の日中に人口が増大し、週末、夜間は減少する。これは、この地域の居住者よりも官庁、民間企業の勤務者が多いことを表している。観光のオフシーズンであるためか、週末の来訪者は少ないようである。中央南は、平日、休日を問わずほぼ同じ変化をしており、図 3-18 の下図に示すように、夜間人口も同程度の値で推移している。また、3 連休の土曜日には、中央北での深夜にピークがみら

れた。のちに述べるように、センサデータでは、中央北よりも中央南エリアで夕方から深夜にかけての増大が顕著に見られる。これは、居住人口と深夜まで営業している飲食店の来客の多さを表している。

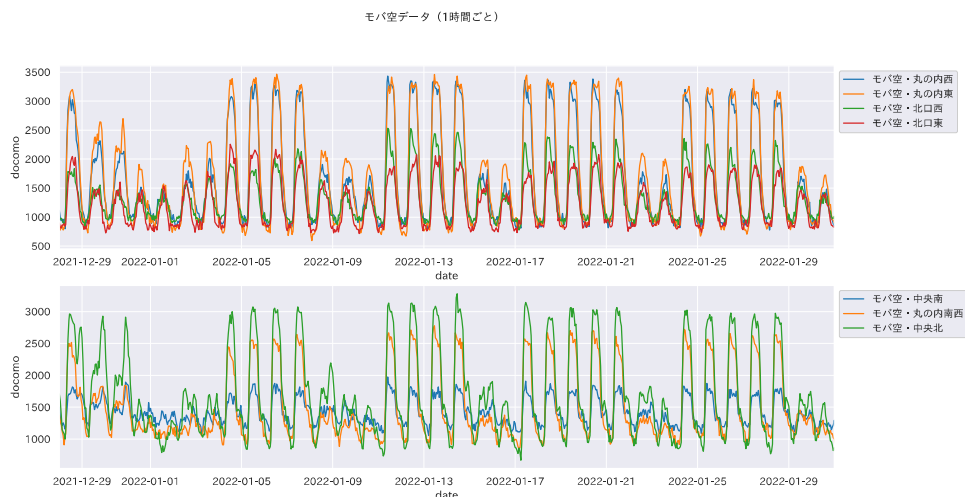


図 3-17 甲府駅周辺のモバイル空間統計 4 メッシュの時間変化

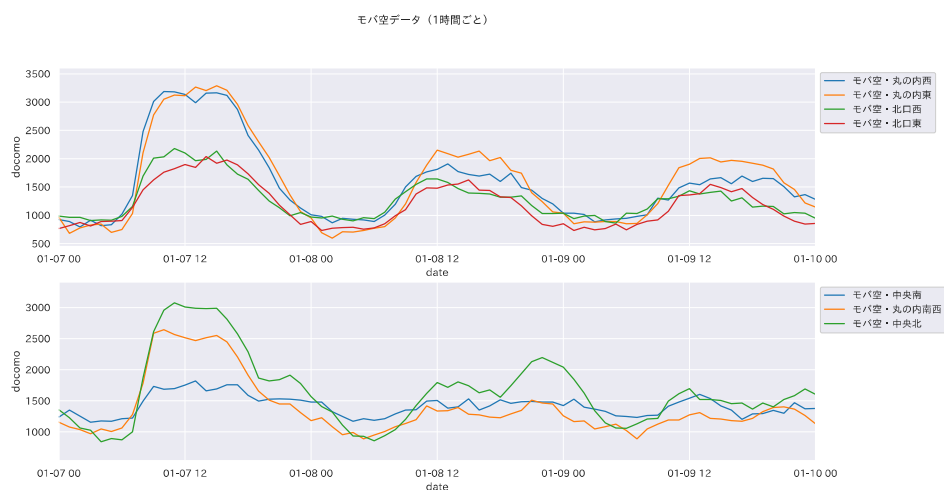


図 3-18 甲府駅周辺 4 メッシュの年末年始での時間変化

### 3.2.3.2 甲府駅周辺、昇仙峡、笛吹川フルーツ公園への来訪者属性分析

今回の事業において取得したモバイル空間統計国内人口分布統計(リアルタイム版)データでは、1時間毎の下記属性情報が得られる。

- ① 滞在総人口 : 500mメッシュエリア内の1時間あたりの滞在総人口推計値
- ② 性別 : 男女
- ③ 年代別 : 15歳代、20歳代、30歳代、40歳代、50歳代、60歳代、70歳代



④ 居住地 : 県別、市区町村別

各エリアにおける2022年1月1日から2月20日までの累計計測結果図を以下に示す。

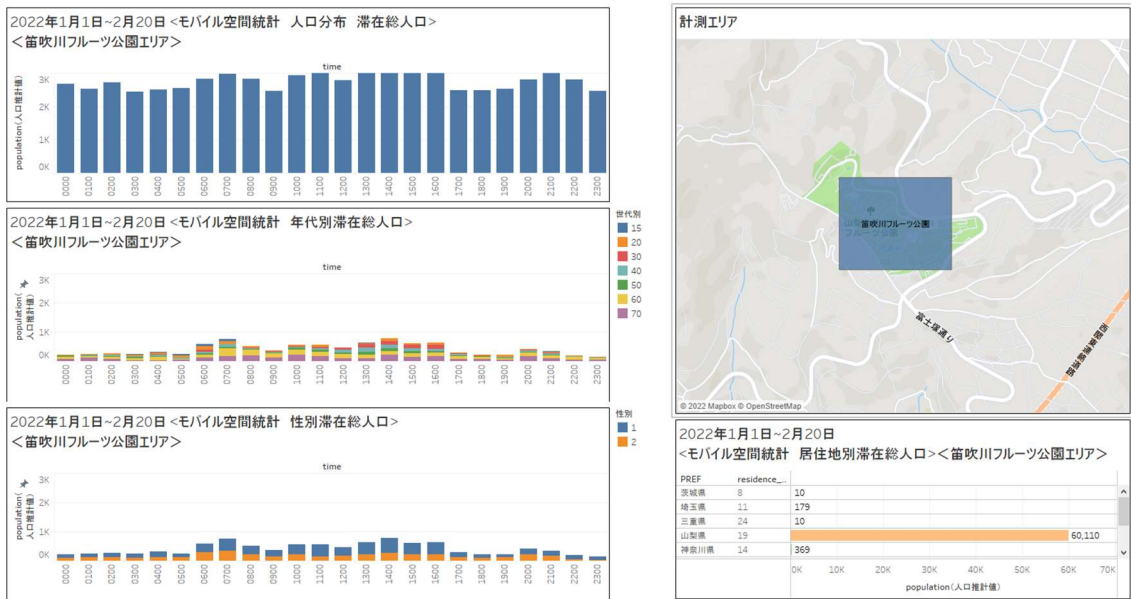


図 3-19 笛吹川フルーツ公園モバ空エリアの属性分析

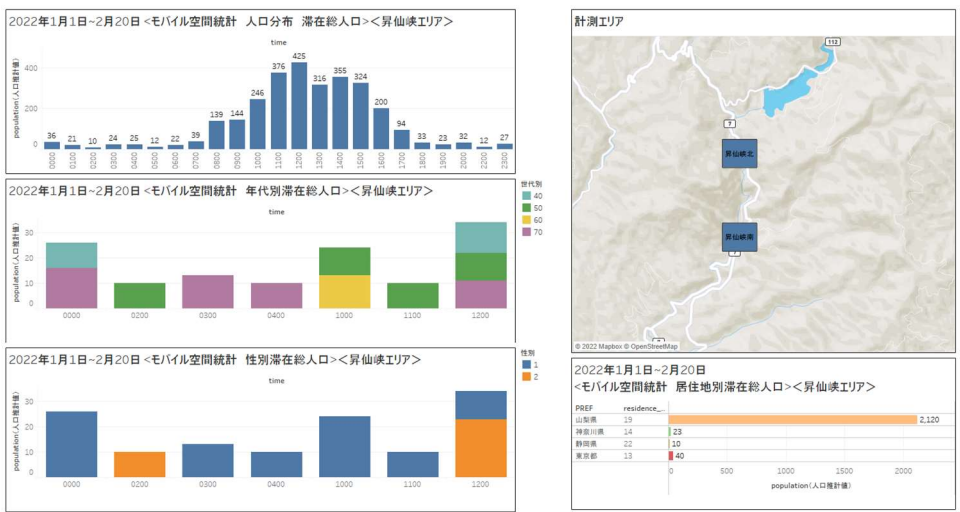


図 3-20 昇仙峡のモバ空 500m メッシュの属性分析

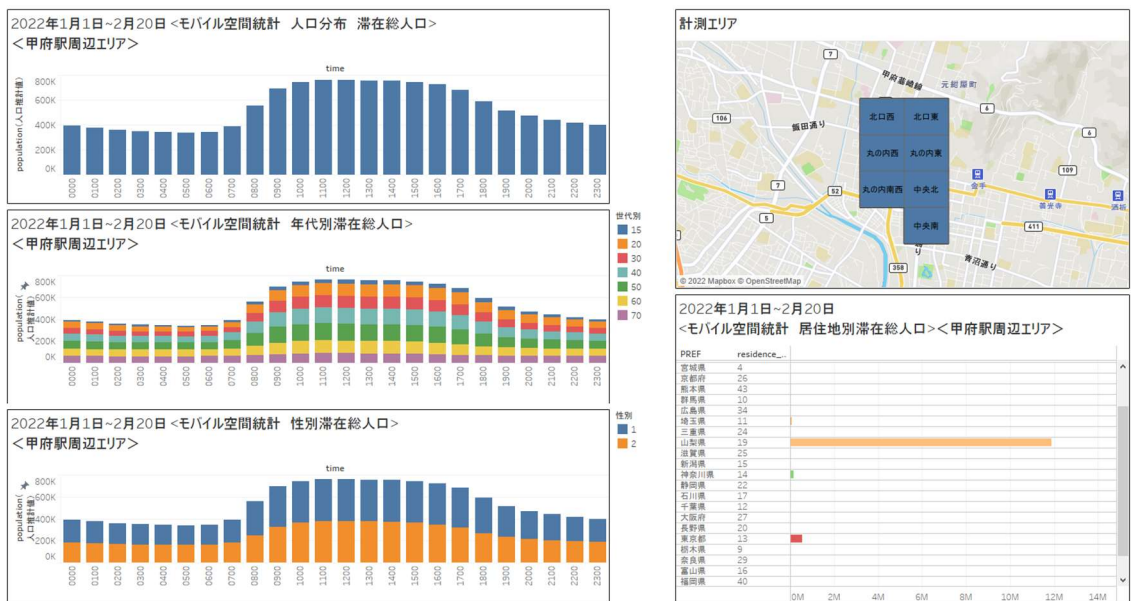


図 3-21 甲府市街地のモバ空 500m メッシュに関する属性分析

上記 3 エリアを比較した場合、昇仙峡、笛吹川フルーツ公園などの郊外においては属性表示が除去されている時間帯や総人口推計数と属性数が異なる等が見られるが、これはエリア内の少人数による秘匿処理などが適用されているものと思われる。センサデータとの比較など詳しい分析は後のエリアごとの節で述べる。

### 3.2.3.3 甲府市街エリアにおけるモバイル空間統計とセンサデータとの比較

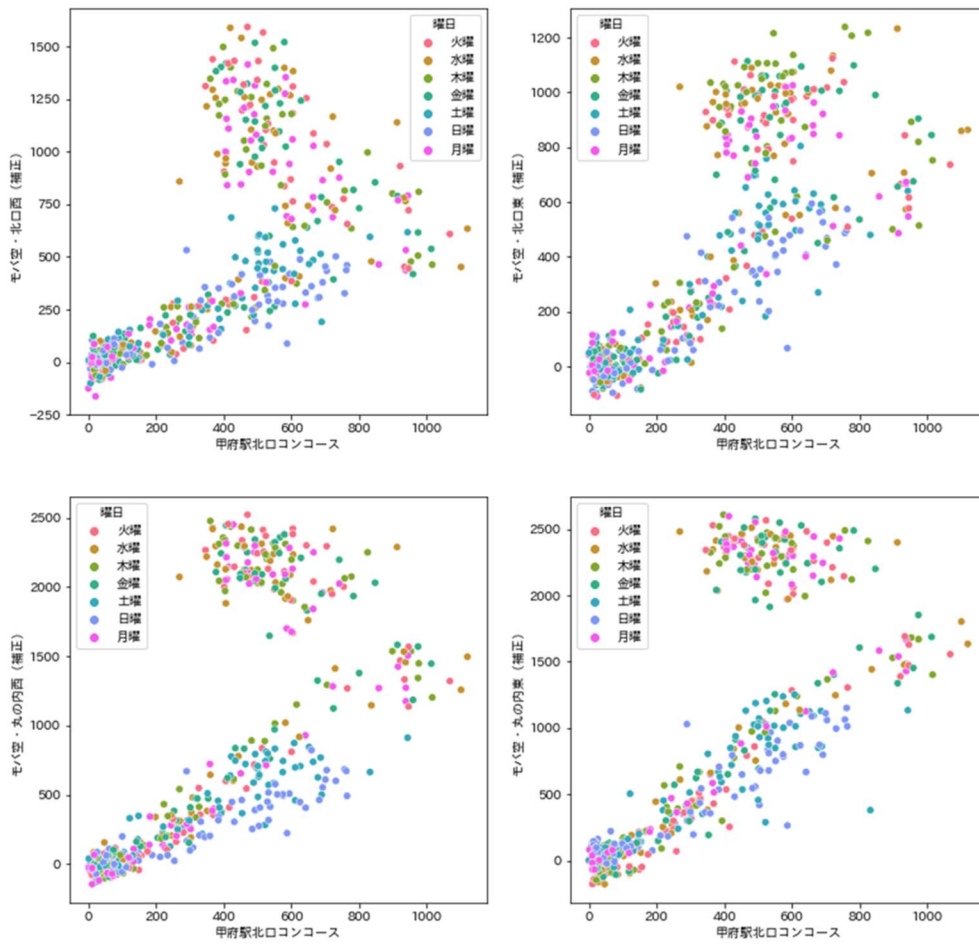
#### (1) 甲府駅周辺のデータ比較

モバイル空間統計の 500m メッシュは図 3-22 に示すように、甲府駅が 4 エリアのほぼ中心に位置し、駅周辺の人出を推定する場合には特段のデータ抽出法を考案する必要がある。コロナ感染拡大以降、同種の空間統計を用いた人出の状況に関する報道が増えたが、地方の主要駅周辺など居住者やオフィスがメッシュ中の人口の大半を占める地点では、しばしば直観と異なる値となっていたことも関係する。



図 3-22 モバイル空間統計 4 メッシュと甲府駅、県庁との位置関係

本事業では、甲府駅改札口に最も近い「甲府駅北口コンコース」に設置したセンサでの BLE カウントと 4 つのメッシュのデータとの比較検討を行った。図 3-23 は北口コンコースにおいて各時の最初の 10 分間 BLE のカウント数とモバイル空間統計の 1 時間ごとのデータを曜日別に色付けして表示した散布図である。居住者人口を排除して比較したかったので、モバイル空間統計での午前 2 時、3 時台の期間平均値を各メッシュについて差し引いたものを「補正」という文字を付して表示した。図から、両者に線形関係がみられるクラスタと線形関係よりモバイル空間統計が特別に上回っているクラスタに分割できるように見える。どのように分類できるかを調べるために K-means 法を用いて 3 クラスタにわけようを試みた。その結果が、図 3-24 である。クラスタは、それぞれ、官公庁、民間オフィス勤務者が多い平日の昼間、駅利用者が多い平日の通勤時間帯と休日の昼間及び夜間に対応すると推測できる。そこで、平日昼間（9 時～17 時台）とそれ以外に分類して色付けしてみた(図 3-25)。ただし、正月 3 が日と成人の日（10 日）は特別な値になると考え、図では 1 月 11 日～31 日のものをプロットしてある。図 3-26 は、平日のクラスタを時間別に色付けしたものである。明確な分類はできないが、16 時、17 時台は右下、つまり、BLE のカウントが多く、モバ空の計測数が少なく、午前中 10 時、11 時台はモバ空が相対的に多いことがわかる。前者は児童生徒の下校などにより駅（鉄道、バス）を利用する者が多く、逆に後者は、駅利用者が少なく、オフィス人口が多くなっていると解釈でき



る。

図 3-23 駅コンコース設置の 1 時間ごと BLE 計測値とモバイル空間統計 4 メッシュとの比較  
(2022/1/11~1/31 の時間ごとデータ)

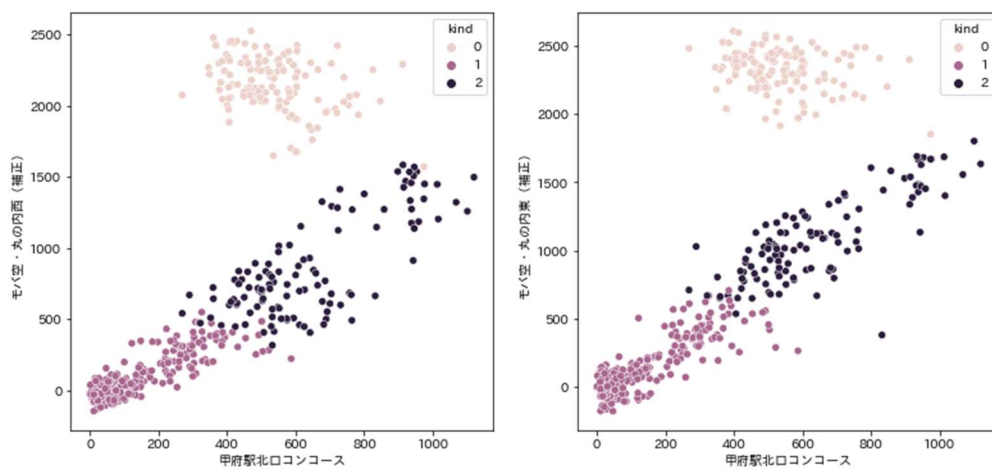


図 3-24 K-means 法を用いたクラスタ分類の結果

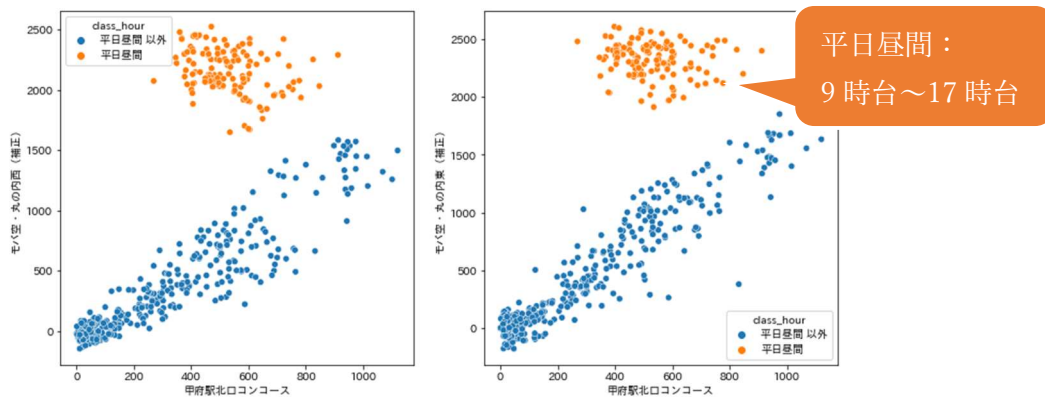


図 3-25 平日昼間とそれ以外の時間帯とを色別にした散布図

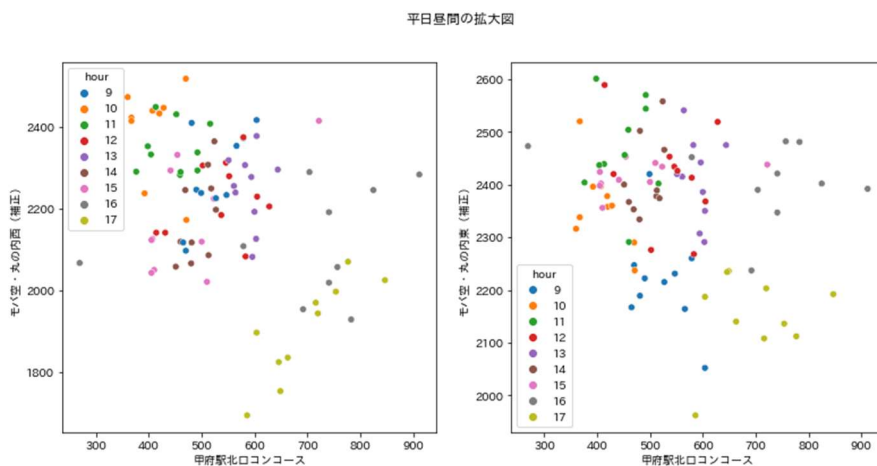


図 3-26 平日昼間データを時間ごとに着色した散布図

次に、モバ空データと Wi-Fi のアドレス数について行ってみた。図 3-27 に示すように、同様な相関がみられるが、BLE に比べてばらつきが大きい。Wi-Fi プローブパケットのほとんどがランダム化されていることや、アクセスポイントなど携帯端末以外からのパケットが含まれていることなどが原因と考えられるが、確定的なことは現時点では言えない。以下では、相関が高い BLE とモバ空のデータに関して、機械学習での分析を行うこととする。

Wi-Fiアドレス数とモバ空比較 (2022/01/01 - 2022/02/17)



図 3-27 モバイル空間統計と Wi-Fi アドレスカウントとの比較

## (2) モバイル空間統計データを用いた甲府駅周辺の人出推定

前項でみたように、駅に設置した BLE センサのデータとモバ空のデータの関係に規則性がある。そこで、一方のデータから他方を推定できるかどうか試す。まず、モバ空の 4 メッシュの値と時間、曜日を説明変数とし、北口コンコースの BLE 値を目的変数として、ランダムフォレストを用いた回帰分析を行ってみた。ただし、曜日は 0~6 に数値化し、1 月 1 日~3 日と成人の日(10 日)は日曜日に分類した。入力に際して、モバ空の値と曜日、時間のスケールを合わせる正規化を事前に行う。1 月 1 日から 2 月 7 日の各時間のデータ 912 個 (36 日×24 時間) のデータからランダムに 80%を選んでトレーニングデータとし、残り 20%をテストデータに分割して分析した。正規化、データの分割、ランダムフォレスト回帰ともに python の機械学習モジュール scikit-learn を使用した。

トレーニングデータ、テストデータの一組について、モバ空から推定した値と BLE 値の散布図を図 3-28 に示す。外れ値が散見されるが、よく推定できている。外れ値の出現は、テストデータの選ばれ方に依存している。データ分割のサンプルによって異なるが、どれも決定係数は 0.98 程度であった。

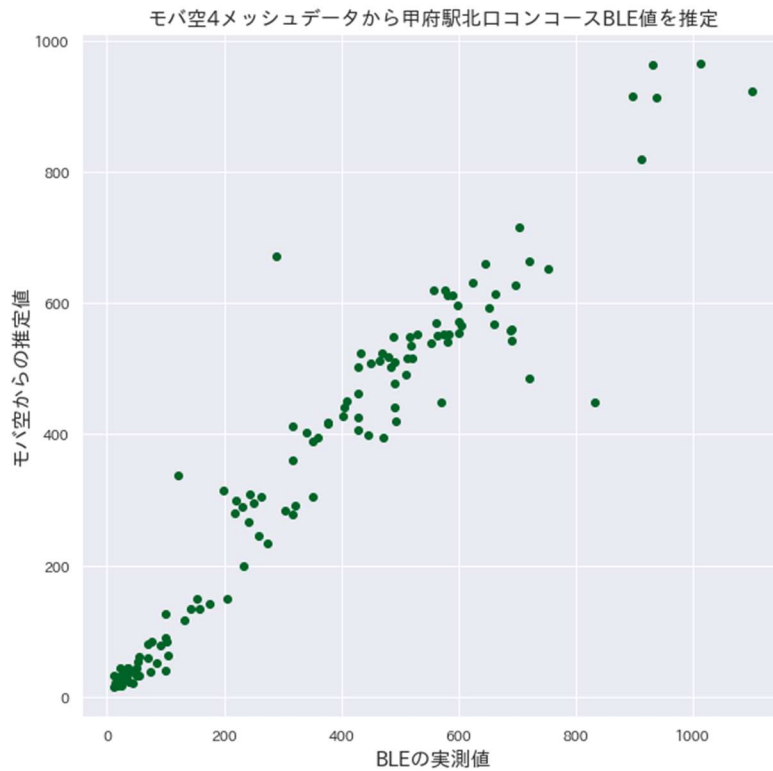


図 3-28 学習済みランダムフォレストを用いてモバ空データから推定した駅コンコースの BLE 値(縦軸)と実測値(横軸)の比較

### (3) BLE データを用いた甲府駅周辺モバイル空間統計 4 メッシュ値の推定

逆に、BLE の測定データを用いて、モバイル空間統計の各メッシュの値を推定することを試みる。方法は、同様に、ランダムフォレスト回帰法を用いる。説明変数を甲府駅北口コンコースの時間ごとの値と曜日、時間とし、目的変数を 4 メッシュそれぞれの値とする。推定は 4 メッシュそれぞれについて独立に行った。結果を図 3-29, 30 に示す。これもよく推定できることがわかった。トレーニングデータとテストデータの分け方(ランダムに選択)によって変化するが、決定係数(R<sup>2</sup>)はどれも 0.98 前後であった。

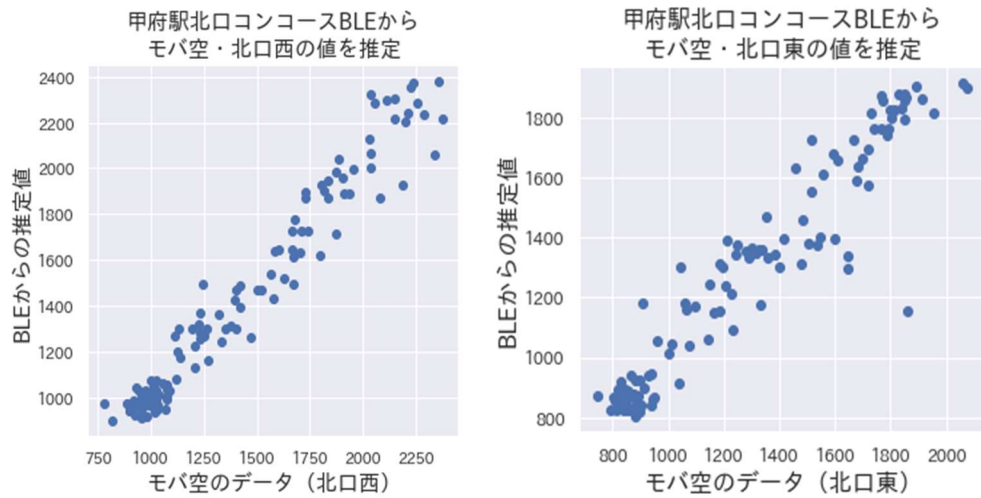


図 3-29 学習済みランダムフォレストを用いて BLE データから北口のモバ空 2 メッシュそれぞれの値を推定した結果（縦軸）と実測値（横軸）との比較

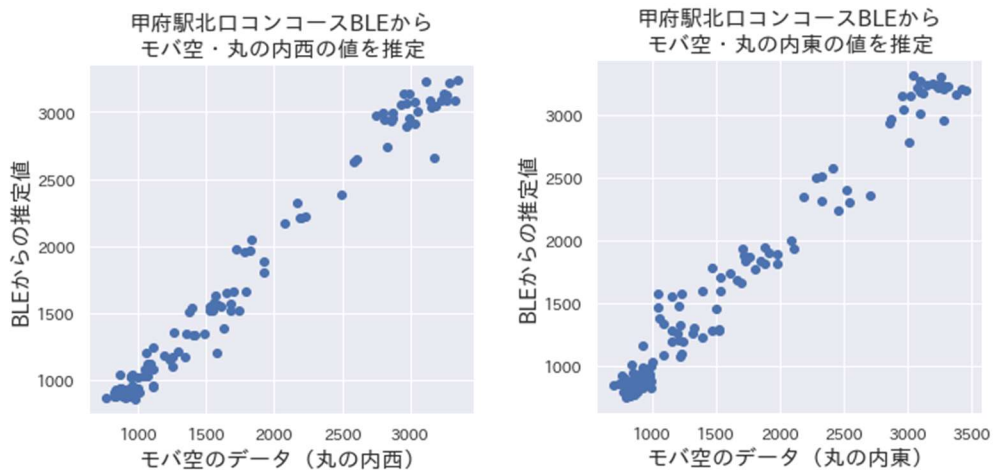


図 3-30 モバ空・丸の内エリア 2 メッシュに関する推定値と実測値の比較（全図と同様の条件）

#### (4) 中央地区銀座通りの比較

同じ比較を、中央南エリアで行ってみる。このエリアは、アーケードがある古くからの商店街で、最近では飲食店が多くなっている地域で、Wi-Fi/BLE の時系列データを見ると 20 時以降の夜間に人出が多くなっている。また、モバ空の値の中で居住者が占める割合が高いと推定される。したがって、人口も甲府駅周辺の場合ほど、センサ設置付近がモバ空のメッシュ範囲を代表するとは言えない。しかし、平日昼間とそれ以外の色付けを行って、BLE とモバ空の散布図を書いてみると図 3-31 のように、甲府駅周辺ほど相関は良くないが、2つのクラスタに分けられることがわかった。図 3-32, 33 にランダムフォレスト回帰による推定値と実測値の比較を示す。2 台の BLE センサデータからモバ空・中央南の値を推定したときの決定係数は 0.98 程度である一方、モバ空データからの BLE センサの推定は東が 0.96、西が 0.95 程度と低かった。前者が 2 つのセンサデータを説明変数にしているのに対し、後



者は単一のメッシュデータを説明変数としていることによる差だと考えられる。

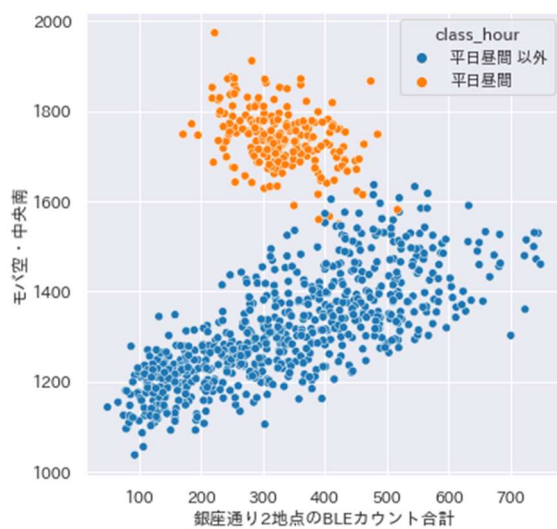


図 3-31 中央地区南に位置する銀座通りの2センサーBLE観測値と該当モバ空メッシュの値の比較  
(データ取得期間：2022/1/1～2/7、1/2,3は平日以外に識別)

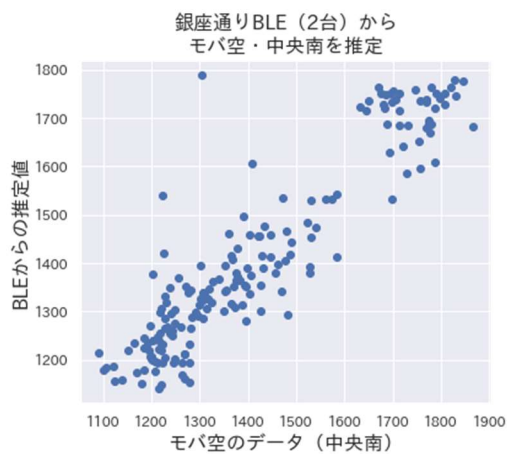


図 3-32 ランダムフォレストを用いてBLE値からモバ空メッシュ値を推定した結果(縦軸)と実測値(横軸)の比較

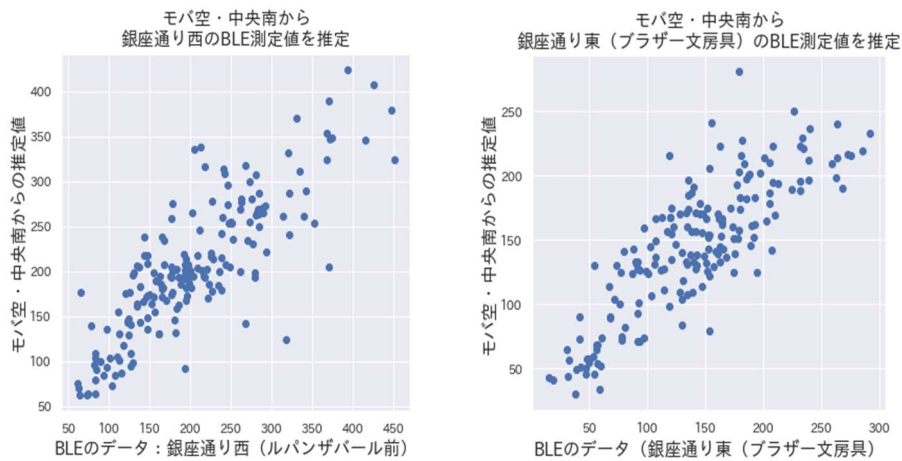


図 3-33 ランダムフォレストを用いてモバ空データから2センサのBLE値を推定した結果(縦軸)とBLEの実測値(横軸)との比較

検出範囲が30m~50mと狭域であるBLEのデータから500mメッシュの値を推定できるというのは予想外の結果であった。甲府駅周辺の4メッシュは、平日の滞留人口は比較的安定しており、また、変動部分は駅周辺の人出に依存していることによる特殊な事例であると考えられる。このような状況にあるエリアでは、モバ空とBLEセンサを用いれば、境界上にある狭いエリアの人出を、エリアを取り巻く広いメッシュのデータを用いて推測すること、逆に、狭いが主要な変動部分を含む狭域データから、広域の滞留人口を推定できることがわかった。このような手法は、他の地方都市などにも活かせると考える。BLEセンサは安価で機動的に設置できるので、短期間のモバイル空間統計を用いて、長期にわたる推定をしたい場合には特に有用であろう。当然のことであるが、コロナ禍での規制など突発的なことが起きた場合での推定は困難であることを付言する。

また、曜日、時間帯で分類可能なデータの回帰にはランダムフォレストが手軽で有用であることを示す好事例であるといえる。

#### (5) 丸の内西(県庁の西側)データの比較

図 3-34 に、モバイル空間統計メッシュ 533834953(丸の内西)内の六曜館珈琲店の、22年1月31日~2月13日の、モバイル空間統計の1時間毎推定人口、Wi-Fiの1時間毎人口相対数、BLEの10分毎人口相対数の毎正時の値の、時系列図を示す。Wi-FiやBLEからは、2月10日(みぞれ)を除き、平日の朝、昼、夕方に概ねピークが見られる。

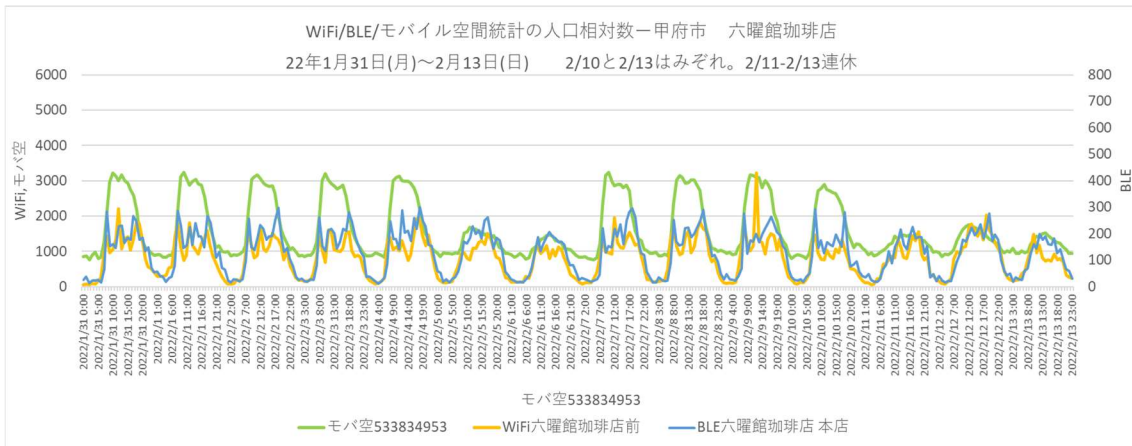


図 3-35 丸の内西地区の六曜館珈琲店の3センサの時系列

六曜館珈琲店の3センサ間の散布図(図 3-36,図 3-37)を示す。モバイル空間統計と BLE の散布図(図 3-38)、モバイル空間統計と Wi-Fi の散布図(図 3-39)ともに、概ね2つのグループの存在を示している。

Wi-Fi と BLE の間には少しバラツキはあるが概ね相関関係(図 3-40)がある。

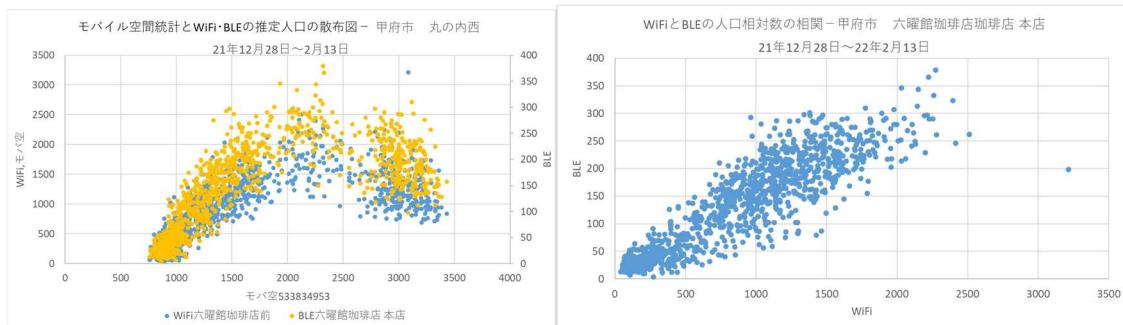


図 3-41 六曜館珈琲店のモバ空と WiFi/BLE の比較

図 3-42 六曜館珈琲店の WiFi と BLE の比較

平日・休日及び日中・夜間・深夜別の散布図(図 3-43~図 3-40)から

- ・ グループ 1 は、平日の日中(8 時台~17 時台)
- ・ グループ 2 は、平日の夜間・深夜(18 時台~7 時台)及び休日

の推定人口が主な構成要素であることが分かった。ここには代表例としてモバイル空間統計と BLE の散布図を示す。

モバイル空間統計と Wi-Fi、BLE の散布図から、2つのグループがあるという地域の特徴付けが可能となった。

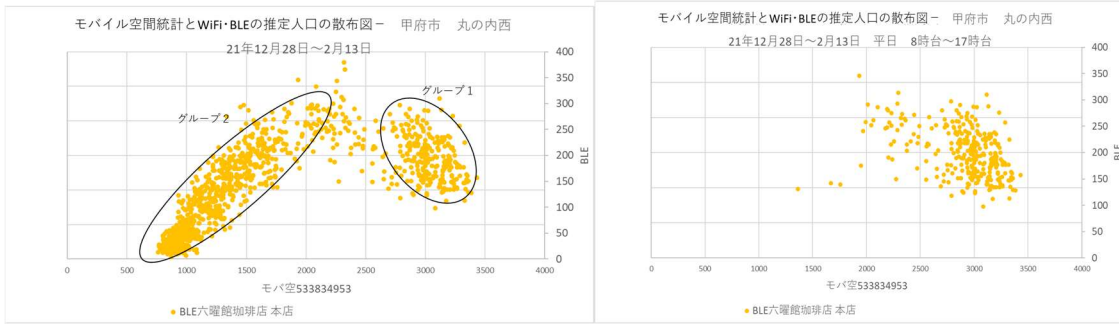


図 3-44 六曜館珈琲店の 2 グループ

図 3-45 平日の日中のモバ空と BLE の比較

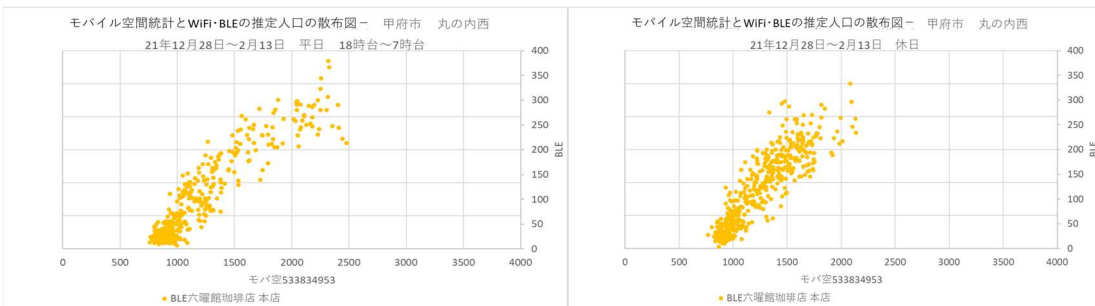


図 3-46 平日の夜間・深夜のモバ空と BLE の比較

図 3-47 休日のモバ空と BLE の比較

### (6) 中央地区城東通りデータの比較

図 3-48 に、モバイル空間統計メッシュ 533834952(中央北)内のダン珈琲店前の、2022 年 1 月 31 日～2 月 13 日の、モバイル空間統計の 1 時間毎推定人口,Wi-Fi の 1 時間毎人口相対数、BLE の 10 分毎人口相対数の毎正時の値の、時系列図を示す。Wi-Fi、モバイル空間統計では、休日の推定人口が減少するが、BLE ではそれ程減少しない。

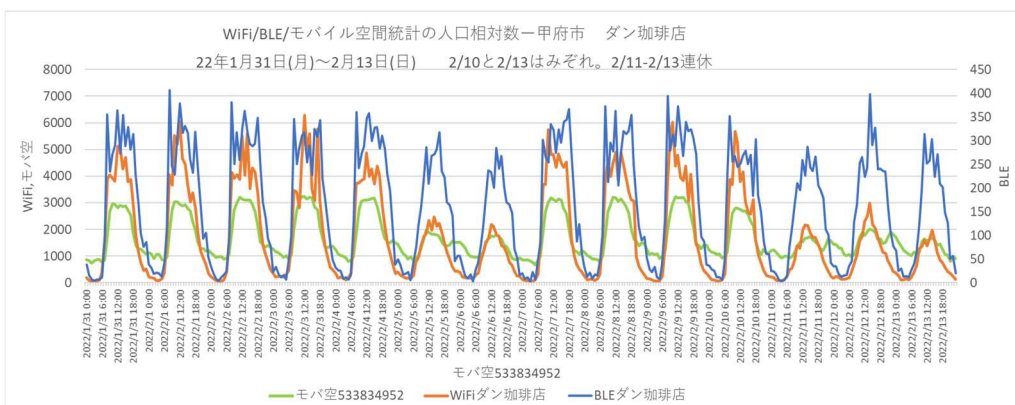


図 3-49 中央北地区のダン珈琲店における 3 センサの時系列

ダン珈琲店の 3 センサ間の散布図(図 3-50, 図 3-43)を示す。モバイル空間統計と BLE

の散布図(図 3-51)、モバイル空間統計と Wi-Fi の散布図(図 3-52)ともに、概ね3つのグループの存在を示している。Wi-Fi と BLE の間には概ね相関関係(図 3-53)がある。

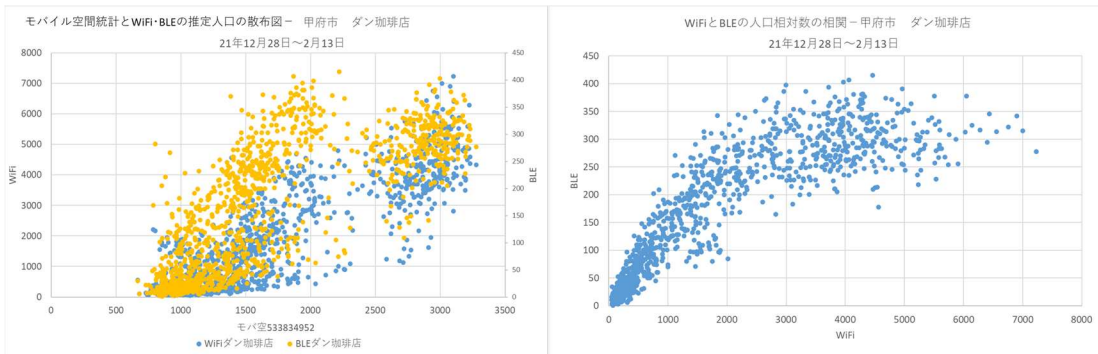


図 3-54 ダン珈琲店のモバ空と WiFi/BLE の比較

図 3-55 ダン珈琲店の WiFi と BLE の比較

平日・休日及び日中・夜間・深夜別の散布図(図 3-44～図 3-48)から

- ・ グループ 1 は、平日の日中(8 時台～17 時台)
- ・ グループ 2 は、平日の夜間(18 時台～0 時台)及び休日の日中・夜間(8 時台～0 時台)
- ・ グループ 3 は、平日及び休日の深夜(1 時台～7 時台)

の推定人口が主な構成要素であることが分かった。ここには代表例としてモバイル空間統計と BLE の散布図を示す。

モバイル空間統計と Wi-Fi、BLE の散布図から、3つのグループがあるという地域の特徴付けが可能となった。

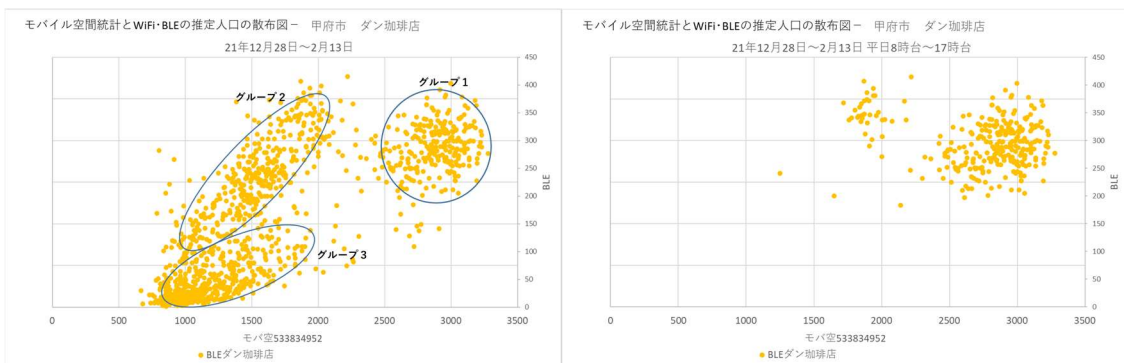


図 3-56 ダン珈琲店における 3 グループ

図 3-57 平日の日中のモバ空と BLE の比較



図 3-58 平日夜間のモバ空と BLE の比較

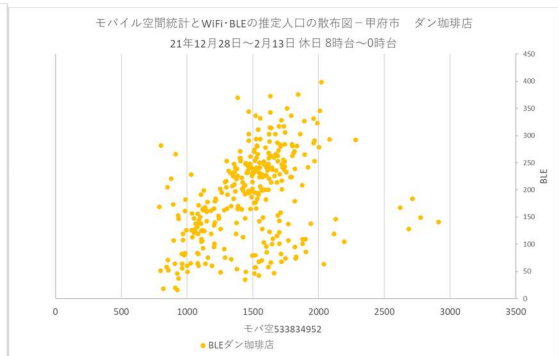


図 3-59 休日の日中及び夜間のモバ空と BLE の比較

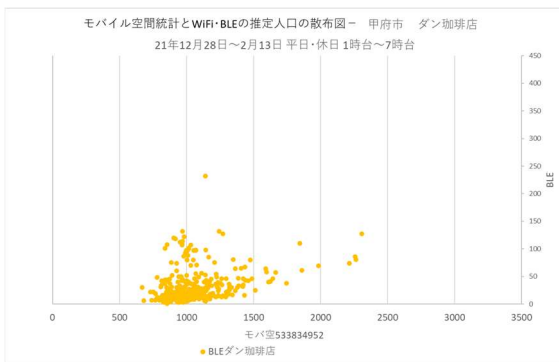


図 3-60 平日及び休日の深夜のモバ空と BLE の比較

### (7) 中央地区南部・甲府商工会議所前のデータ比較

図 3-61 に、モバイル空間統計メッシュ 533834854(中央南)の甲府商工会議所の、22 年 1 月 31 日～2 月 13 日の、モバイル空間統計の 1 時間毎推定人口,Wi-Fi の 1 時間毎人口相対数,BLE の 10 分毎人口相対数の毎正時の値、の時系列図を示す。

Wi-Fi と BLE では、休日及び夜間の推定人口が減少するが、モバイル空間統計では変動が少ない。

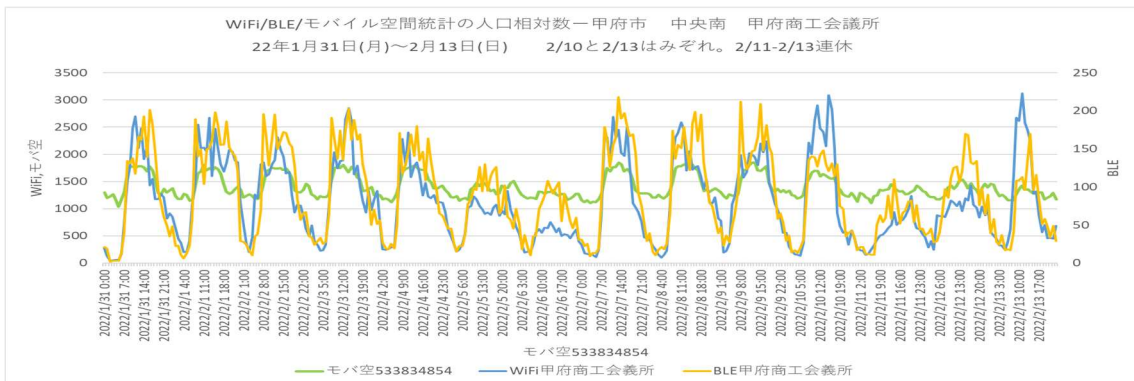


図 3-62 甲府商工会議所における、3 センサの時系列

甲府商工会議所の、時系列と同じ3センサ間の散布図(図 3-63, 図 3-51)を示す。モバイル空間統計と BLE の散布図(図 3-64)、モバイル空間統計と Wi-Fi の散布図(図 3-65)ともに、概ね2つのグループの存在を示している。

Wi-Fi と BLE の間には少しバラツキはあるが概ね相関関係(図 3-66)がある。軸の大きさは隣りの中央北(ダン珈琲店など)に合わせている。

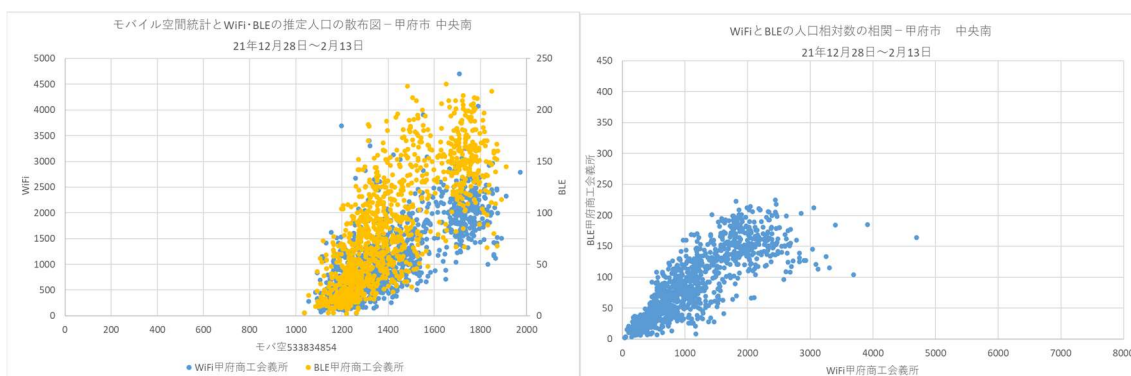


図 3-67 甲府商工会議所のモバ空と WiFi/BLE の比較 図 3-68 甲府商工会議所の WiFi と BLE の比較

平日・休日及び日中・夜間・深夜別の散布図(図 3-69～図 3-70)から

- ・グループ1は、平日の日中(8時台～17時台)
- ・グループ2は、平日の夜間・深夜(18時台～7時台)及び休日

の推定人口が主な構成要素であることが分かった。ここには代表例としてモバイル空間統計と BLE の散布図を示す。

モバイル空間統計と Wi-Fi、BLE の散布図から、2つのグループがあるという地域の特徴付が可能となった。

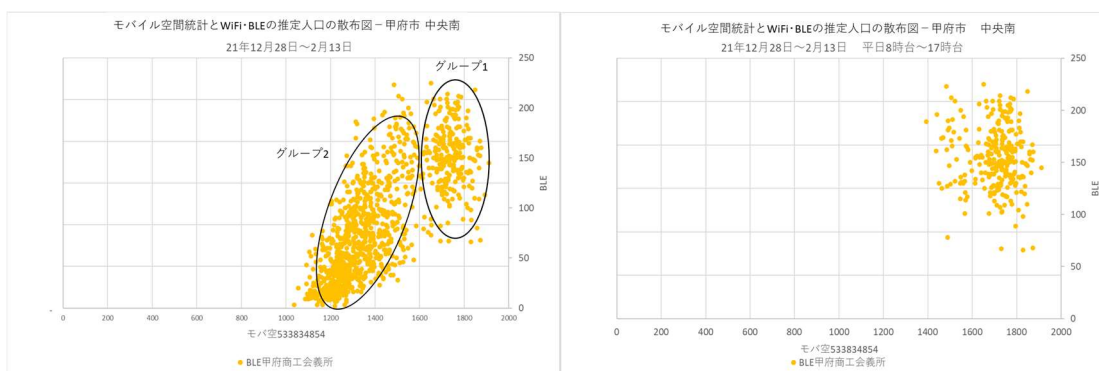


図 3-71 甲府商工会議の2グループ

図 3-72 平日の日中のモバ空と BLE の比較

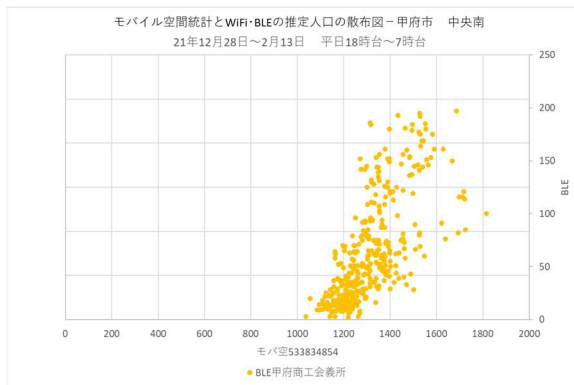


図 3-73 平日夜間・深夜のモバ空と BLE の比較

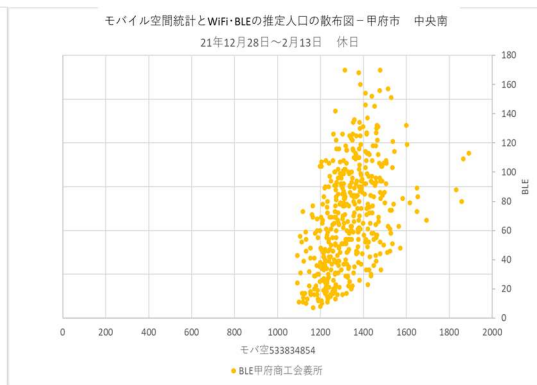


図 3-74 休日のモバ空と BLE の比較

### 3.2.3.4 昇仙峡エリアにおけるモバイル空間統計とセンサデータの比較

図 3-75 と図 3-76 に、モバイル空間統計メッシュ 533854051(昇仙峡北)のロープウェイ駅及び橋本屋の、22年1月31日～2月13日の、モバイル空間統計の1時間毎推定人口,Wi-Fiの1時間毎人口相対数,BLEの10分毎人口相対数の毎正時の値、の時系列図を示す。

Wi-Fi、BLE とモバイル空間統計の挙動はかなり異なる。

例えば

- ・ モバイル空間統計は 10 人～20 人で、間欠的な挙動となる。
- ・ Wi-Fi、BLE は、昼前後をピークとする山が連続的に数時間続く。
- ・ Wi-Fi、BLE がモバイル空間統計を大きく上回る。2月5日,2月6日,2月12日など
- ・ Wi-Fi、BLE とともに少なく、モバイル空間統計がやや多い。
- ・ ロープウェイ駅の2月2日、2月10日など
- ・ モバイル空間統計は、2月12日連休中日の14時に0人となる。Wi-Fi/BLE はそれなりの数値にもかかわらず。13日も同様な挙動を示す。
- ・ モバイル空間統計は、2月8日夕方～9日早朝に15人前後の時間帯がある。

Wi-Fi と BLE は概ね同じような挙動を示す



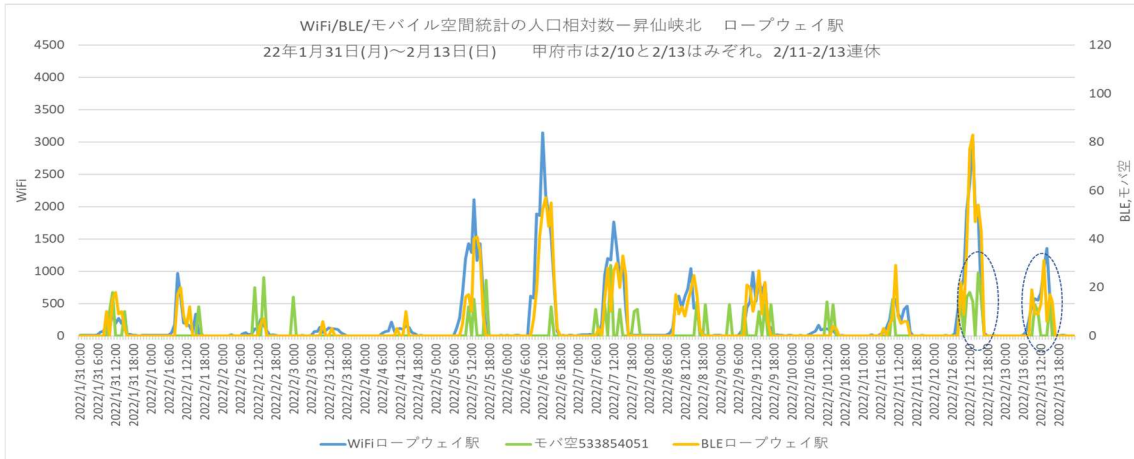


図 3-77 ロープウェイ駅における、各センサの時系列

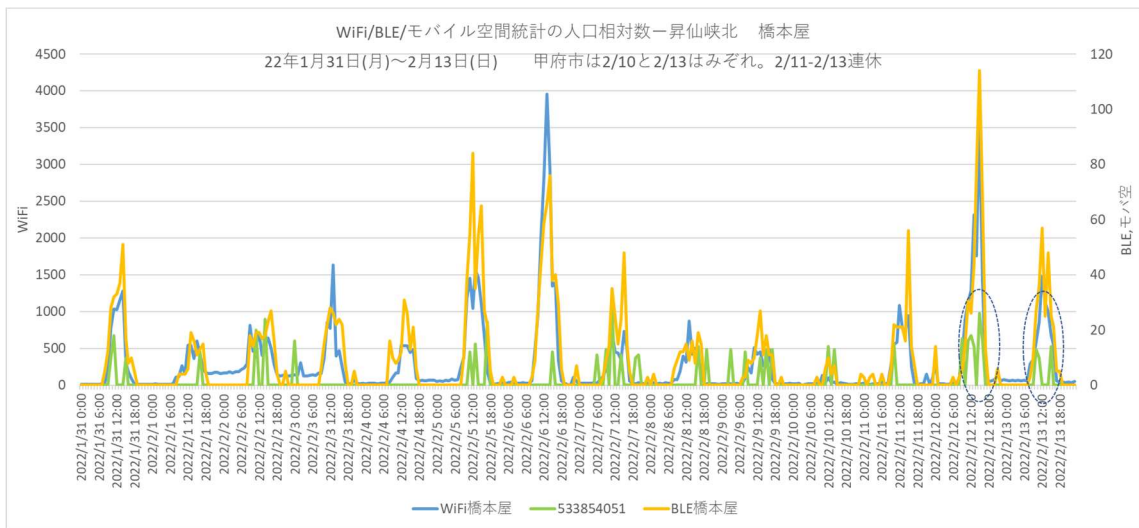


図 3-78 橋本屋における、各センサの時系列

モバイル空間統計は、Wi-Fi や BLE でそれなりの人出と認識している時間帯にも、“0”になることが多い。ロープウェイ駅において 22 年 1 月 8 日～2 月 13 日でモバイル空間統計=0 人となる 796 時間帯中、WiFi $\geq$ 500 人は 117 時間帯、BLE $\geq$ 20 人は 68 時間帯ある。

Wi-Fi、BLE とモバイル空間統計の挙動がかなり異なる、要因としては

- モバイル空間統計は、個人情報保護のため 1 時間当たりの推定人口が少ない場合、0 人としている(K 匿名化)
- Wi-Fi, BLE の人口相対数は集計時間内に 1 度でも捕捉したアドレスはカウントし、通過人数の把握に適している。モバイル空間統計は滞在時間も考慮した人数となっており、例えば 6 分滞在した人は、0.1 人とカウントする。時系列で 2 月 12 日,13 日の現象

はこの影響と推定される。12 時前後は昼食などで滞在時間が長くなり、推定人口としてカウントされやすくなる。

- ・ コロナの影響などでもあり、甲府市街地に比べ昇仙峡を訪れる人が少なく、各々の測定のパラツキが大きくなった。

等が、想定される。

観光地のような、滞在時間の短い地域の人出(にぎわい)を把握するには、通過数を把握する Wi-Fi, BLE センサが適していると思われる。今回は通過型の把握をしたが、Wi-Fi, BLE センサは滞在時間の把握等も可能である。

Wi-Fi, BLE の間には概ね相関関係(図 3-79, 図 3-80)がある。

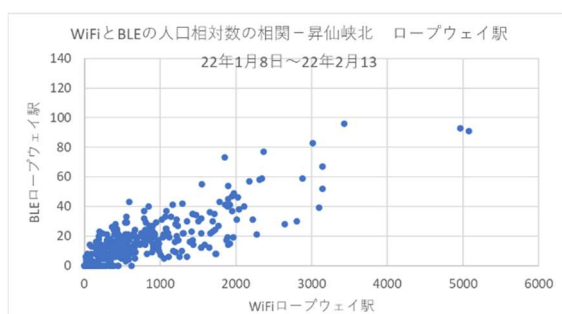


図 3-81 WiFi と BLE の比較-ロープウェイ駅

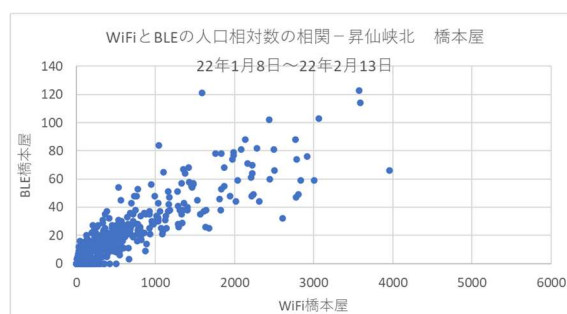


図 3-82 WiFi と BLE の比較-橋本屋

プロジェクト・メンバーの昇仙峡観光協会及びその会員の昇仙峡ロープウェイ株式会社のご厚意により、ロープウェイ乗客数データをご提供いただきましたので、各センサとの比較を行った。

乗客数は営業情報の為、絶対値ではなく相対化した値を示す。各センサはロープウェイ運転時間に合わせ、9 時台~16 時台の集計の値を示す。

時系列図(図 3-83)からは、Wi-Fi と BLE は、ロープウェイ相対乗客数と概ね同じ動きをしている。

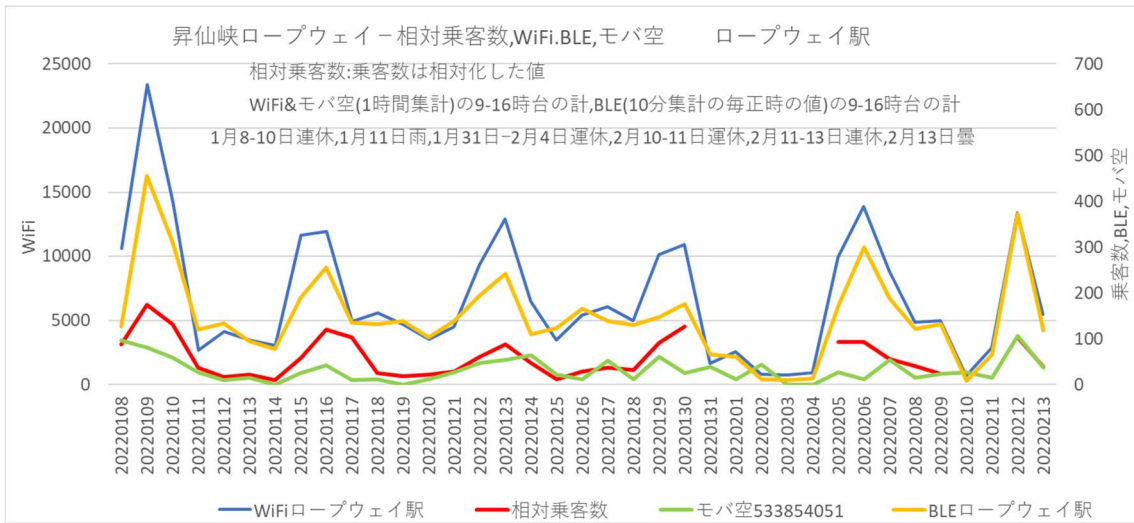


図 3-84 ロープウェイ乗客数と Wi-Fi, BLE, モバ空の時系列

次に、ロープウェイ相対乗客数と、各センサの散布図(図 3-85～図 3-86)を示す。ロープウェイ駅の Wi-Fi と相対乗客数は、概ね関連性が見られる。ロープウェイ駅の BLE と相対乗客数も、概ね関連性が見られる。モバイル空間統計については、あまり関連性は見られない。

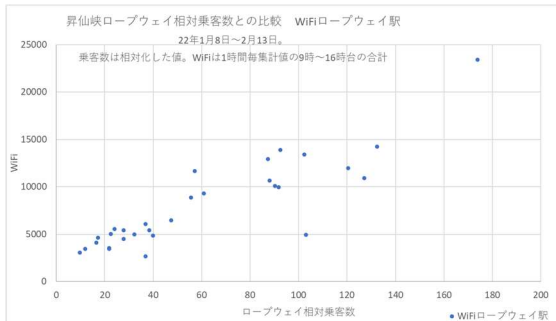


図 3-87 ロープウェイ乗客数と Wi-Fi の比較

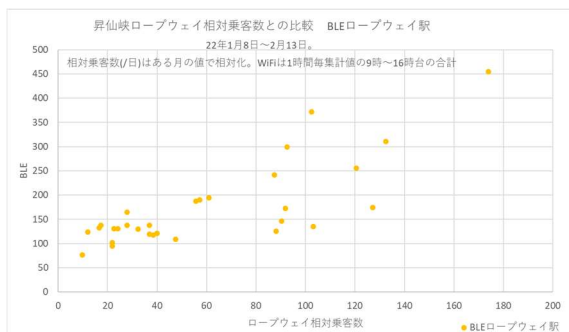


図 3-88 ロープウェイ乗客数と BLE の比較

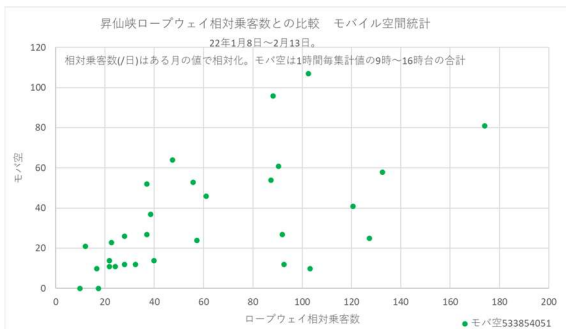


図 3-89 ロープウェイ乗客数とモバ空の比較

### 3.2.3.5 笛吹川フルーツ公園におけるモバイル空間統計とセンサデータの比較

笛吹川フルーツ公園では本事業メンバーにより、2020 年秋より文献[3]の手法を用いて、Wi-Fi パケットセンシングを利用した個々の端末（アドレス）の位置推定と BLE の観測データを組み合わせた公園全体の訪問者実数推定をおこなっている。これを、公園管理者（笛吹川フルーツ公園管理グループ）が毎日 2 回実施しているラインセンサ法による訪問者データと事後比較して公表してきた。本事業では引き続き、月末集計のラインセンサデータを月初めに提供いただいて照合した。併せて、同区域をカバーするモバ空メッシュのデータとの比較を行った。この 500m メッシュは、公園の北西、南東の一部を除いて、ほぼ公園全体をカバーしている。

3 種の 2 ヶ月分の時系列を図 3-64 に、正月前後のデータを図 3-65 に掲げる。センサデータからの推定値とラインセンサスのカウント数はよく一致しているが、モバ空データはかなり異なった変化を示している。この公園は子供連れの訪問者が多く、終末、休日の昼間は特に利用者が多く、前二者にはその傾向がよく表れている。駐車場は夜間も利用できるが、屋内施設の利用時間は主に 10 時から 17 時であるので、それ以外の時間帯の訪問者は少ない。祝休日・平日や昼間・夜間の差異はモバ空データにはほとんど表れていない。モバ空データの居住属性を調べると図 3-66 のようであった。公園への訪問者は近隣市町村や首都圏の広範囲に分布すると考えられるが、データでは公園所在地の山梨市の居住者だけが圧倒的に多い。公園は果樹園が広がっており周辺に住宅は存在しないことと考えると、モバ空データはこのメッシュ以外の少し離れた（1Km 程度）山梨市万力地区の住宅滞在者をカウントしている可能性が高い。属性データを調べると 60 歳代以上が多く、この地区は高齢化が進んでいることとも合致する（図 3-67）。公園の北側には山林が広がっており全体として人口密度が低いいため携帯電話基地局が少ないことにより誤差が大きくなっていると推測されるが、差異の原因は本事業では突き止めることができなかった。

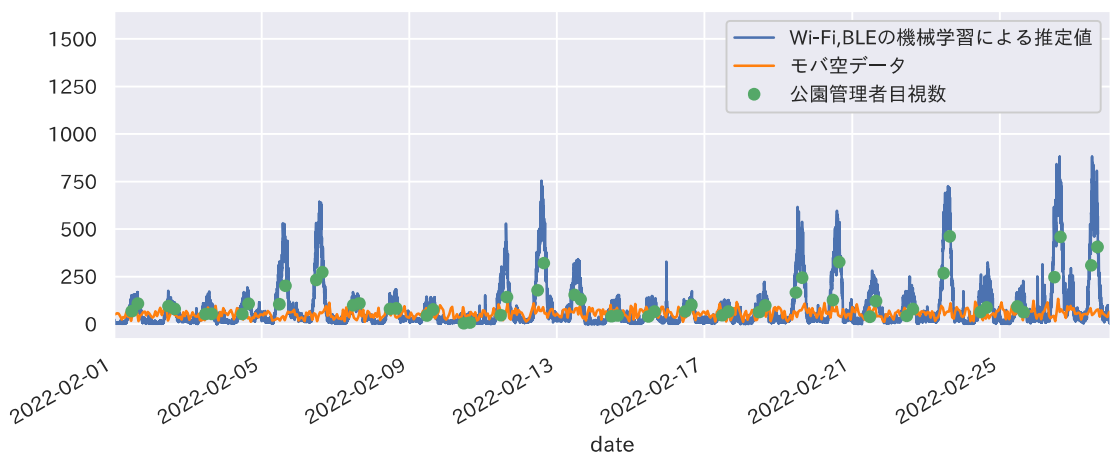
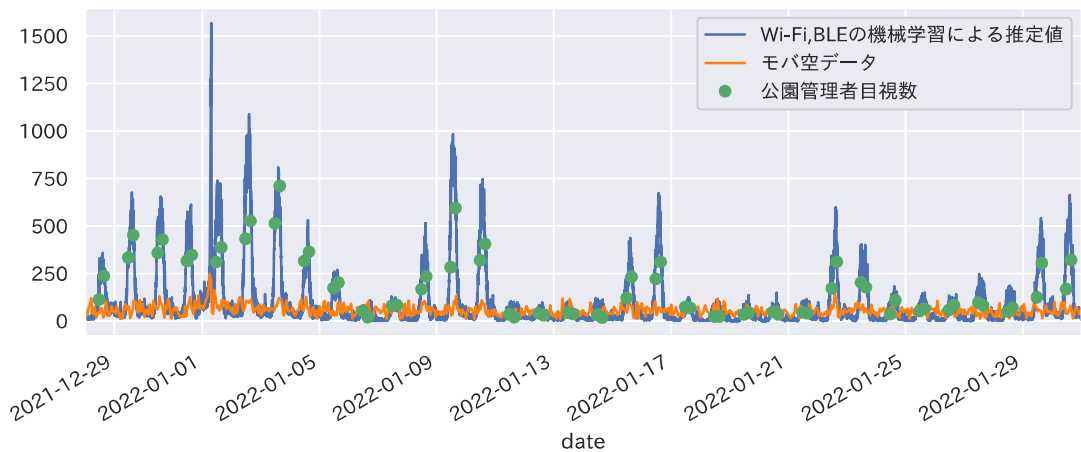


図 3-90 青の実線が Wi-Fi/BLE データからの推定値、緑のドットはライセンス (目視) 数、オレンジはモバイル空間統計のデータ

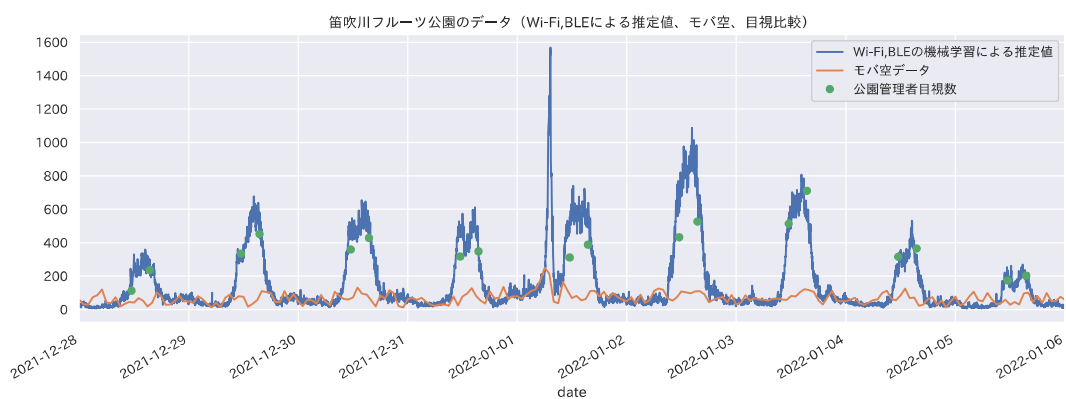


図 3-91 Wi-Fi/BLE による推定値、ライセンス、モバ空の年末年始のデータ

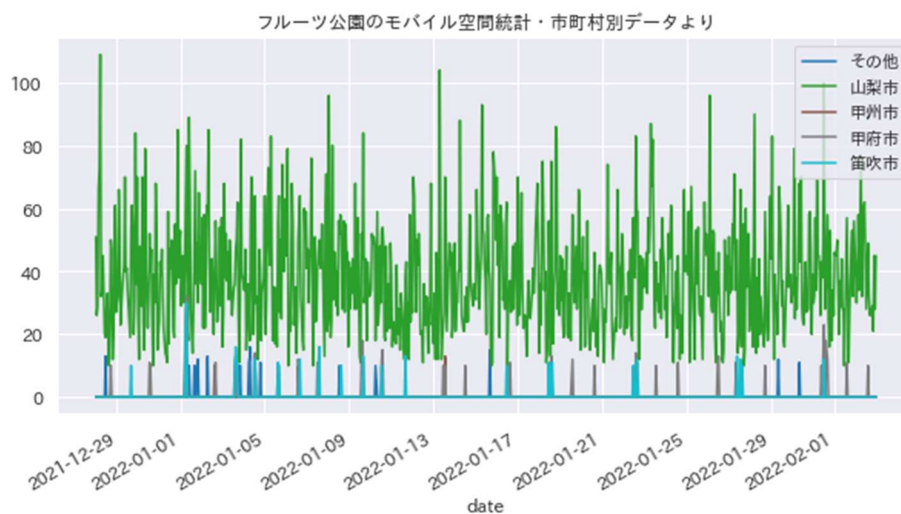
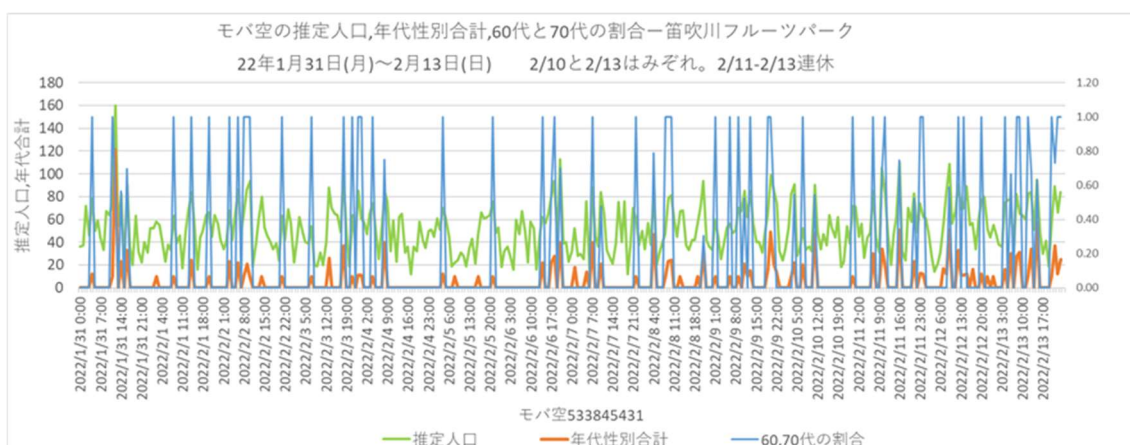


図 3-92 モバ空の居住地属性データのプロット



| 22年1月31日～2月13日の年代性別属性 |     |     |      |     |     |     |     |      |           |     |
|-----------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----------|-----|
|                       | 全件数 |     | 年代性別 |     | 60代 |     | 70代 |      | 60代70代の割合 |     |
|                       | 件数  | 合計数 | 件数   | 合計数 | 件数  | 合計数 | 件数  | 合計数  | 件数        | 合計数 |
| 1日                    | 336 | 161 | 1884 | 57  | 681 | 56  | 656 | 0.70 | 0.71      |     |
| 19時～7時                | 182 | 70  | 813  | 26  | 314 | 26  | 289 | 0.74 | 0.74      |     |

図 3-93 笛吹川フルーツ公園に対応するモバ空メッシュの属性分析

図 3-68 に元日における BLE の 10 分ごとの観測値を示す。7 時 10 分前後に鋭いピークが表れている。これは初日の出見物の人出を表している。センサでの観測の時間解像度の良さを示す事例である。

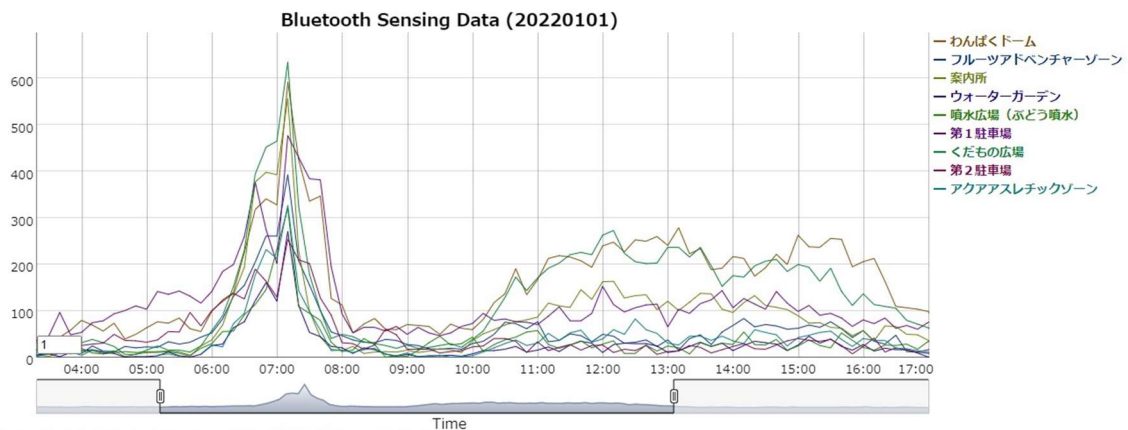


図 3-94 2022 年 1 月 1 日における各センサの 10 分ごとカウント数

### 3.2.4 目視調査及びセンサ計測との連携による歩行者経路分析

#### 3.2.4.1 目視による交通量調査

甲府市街に設置したセンサの位置を踏まえ、想定される経路で調査員の目視による交通量調査を実施した。

交通量調査は 2022 年 2 月 9 日（水）の 9 時から 19 時（12 時間）に実施した。調査地点は 6 箇所、図 3-69 に示す通りである。

調査地点の選定はセンサデータの拡大係数の設定に用いることと、推計交通量の精度検証を実施することを想定して決定した。

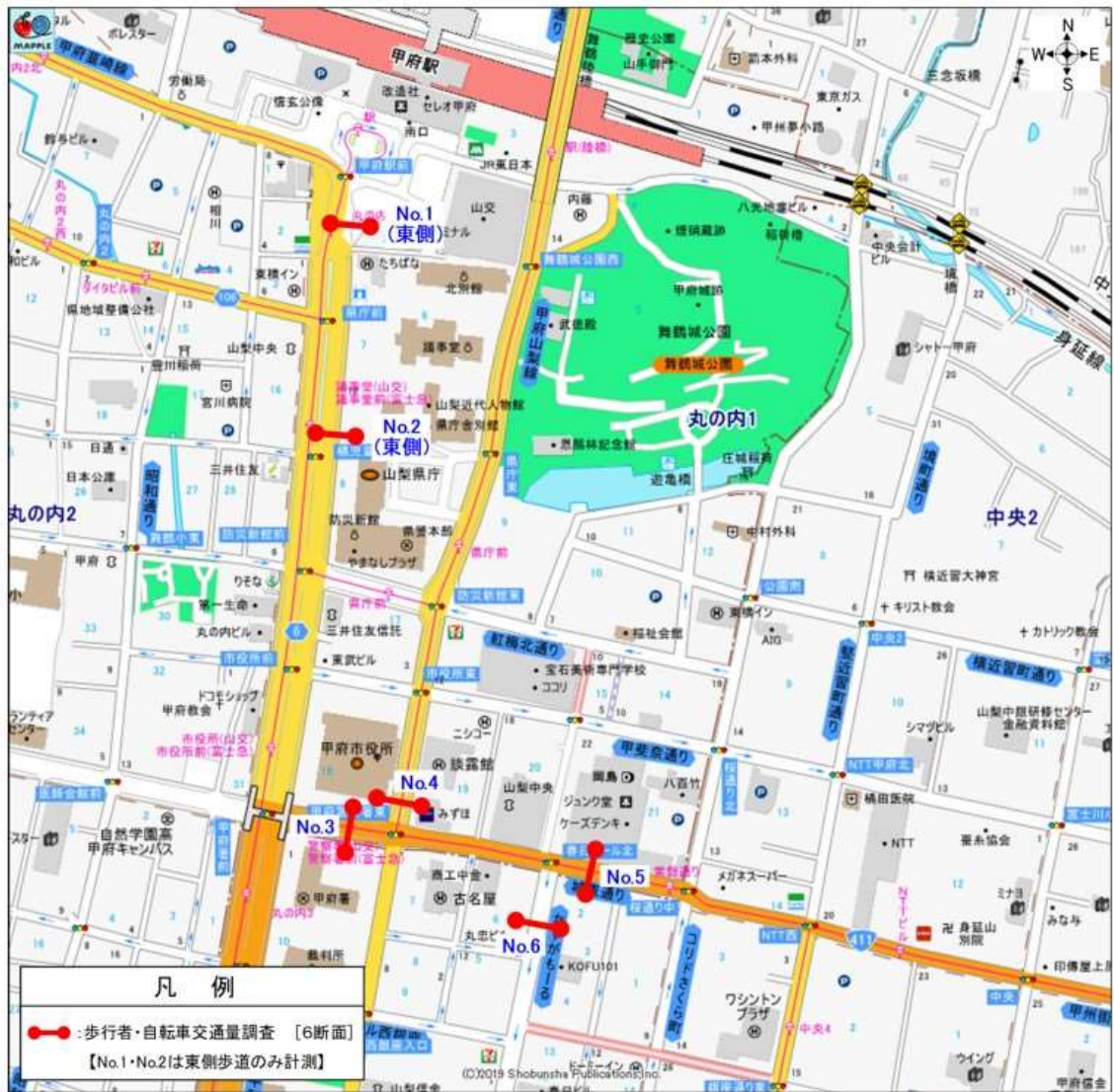


図 3-95 目視による交通量調査の調査地点位置図

交通量調査結果は表 3-1～3-6 の通りである。



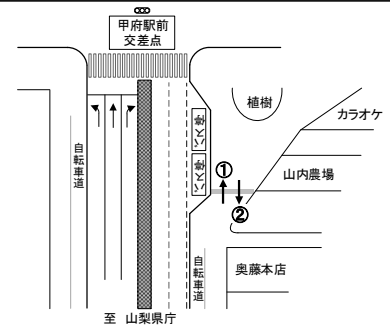
歩行者・自転車交通量調査結果集計表

調査年月日：  
令和4年 2月 9日(水)

調査時間：  
7:00~19:00 (12h)

調査地点：  
No. 1

調査  
方向  
案内  
図



| 方 向<br>種別<br>時間 | 方向:①         |            |              | 方向:②         |            |              | 断面計:(①+②)    |            |              |
|-----------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|
|                 | 歩行者<br>[人]   | 自転車<br>[台] | 合 計<br>[人・台] | 歩行者<br>[人]   | 自転車<br>[台] | 合 計<br>[人・台] | 歩行者<br>[人]   | 自転車<br>[台] | 合 計<br>[人・台] |
| 7:00-7:15       | 10           | 3          | 13           | 21           | 1          | 22           | 31           | 4          | 35           |
| 7:15-7:30       | 13           | 1          | 14           | 34           | 3          | 37           | 47           | 4          | 51           |
| 7:30-7:45       | 19           | 2          | 21           | 68           | 6          | 74           | 87           | 8          | 95           |
| 7:45-8:00       | 22           | 10         | 32           | 145          | 4          | 149          | 167          | 14         | 181          |
| <b>1時間計</b>     | <b>64</b>    | <b>16</b>  | <b>80</b>    | <b>268</b>   | <b>14</b>  | <b>282</b>   | <b>332</b>   | <b>30</b>  | <b>362</b>   |
| 8:00-8:15       | 19           | 5          | 24           | 315          | 16         | 331          | 334          | 21         | 355          |
| 8:15-8:30       | 10           | 6          | 16           | 150          | 27         | 177          | 160          | 33         | 193          |
| 8:30-8:45       | 11           | 3          | 14           | 182          | 3          | 185          | 193          | 6          | 199          |
| 8:45-9:00       | 10           | 1          | 11           | 51           | 6          | 57           | 61           | 7          | 68           |
| <b>1時間計</b>     | <b>50</b>    | <b>15</b>  | <b>65</b>    | <b>698</b>   | <b>52</b>  | <b>750</b>   | <b>748</b>   | <b>67</b>  | <b>815</b>   |
| 9:00-9:15       | 12           | 2          | 14           | 35           | 0          | 35           | 47           | 2          | 49           |
| 9:15-9:30       | 14           | 0          | 14           | 37           | 3          | 40           | 51           | 3          | 54           |
| 9:30-9:45       | 10           | 2          | 12           | 33           | 3          | 36           | 43           | 5          | 48           |
| 9:45-10:00      | 25           | 2          | 27           | 39           | 5          | 44           | 64           | 7          | 71           |
| <b>1時間計</b>     | <b>61</b>    | <b>6</b>   | <b>67</b>    | <b>144</b>   | <b>11</b>  | <b>155</b>   | <b>205</b>   | <b>17</b>  | <b>222</b>   |
| 10:00-10:15     | 23           | 3          | 26           | 31           | 1          | 32           | 54           | 4          | 58           |
| 10:15-10:30     | 15           | 4          | 19           | 44           | 4          | 48           | 59           | 8          | 67           |
| 10:30-10:45     | 27           | 2          | 29           | 38           | 2          | 40           | 65           | 4          | 69           |
| 10:45-11:00     | 19           | 3          | 22           | 34           | 7          | 41           | 53           | 10         | 63           |
| <b>1時間計</b>     | <b>84</b>    | <b>12</b>  | <b>96</b>    | <b>147</b>   | <b>14</b>  | <b>161</b>   | <b>231</b>   | <b>26</b>  | <b>257</b>   |
| 11:00-11:15     | 27           | 4          | 31           | 33           | 4          | 37           | 60           | 8          | 68           |
| 11:15-11:30     | 23           | 1          | 24           | 41           | 5          | 46           | 64           | 6          | 70           |
| 11:30-11:45     | 33           | 2          | 35           | 62           | 1          | 63           | 95           | 3          | 98           |
| 11:45-12:00     | 51           | 2          | 53           | 42           | 4          | 46           | 93           | 6          | 99           |
| <b>1時間計</b>     | <b>134</b>   | <b>9</b>   | <b>143</b>   | <b>178</b>   | <b>14</b>  | <b>192</b>   | <b>312</b>   | <b>23</b>  | <b>335</b>   |
| 12:00-12:15     | 67           | 4          | 71           | 66           | 6          | 72           | 133          | 10         | 143          |
| 12:15-12:30     | 77           | 2          | 79           | 68           | 3          | 71           | 145          | 5          | 150          |
| 12:30-12:45     | 87           | 6          | 93           | 75           | 1          | 76           | 162          | 7          | 169          |
| 12:45-13:00     | 44           | 4          | 48           | 86           | 5          | 91           | 130          | 9          | 139          |
| <b>1時間計</b>     | <b>275</b>   | <b>16</b>  | <b>291</b>   | <b>295</b>   | <b>15</b>  | <b>310</b>   | <b>570</b>   | <b>31</b>  | <b>601</b>   |
| 13:00-13:15     | 65           | 8          | 73           | 48           | 4          | 52           | 113          | 12         | 125          |
| 13:15-13:30     | 48           | 2          | 50           | 46           | 11         | 57           | 94           | 13         | 107          |
| 13:30-13:45     | 46           | 3          | 49           | 53           | 4          | 57           | 99           | 7          | 106          |
| 13:45-14:00     | 43           | 3          | 46           | 37           | 2          | 39           | 80           | 5          | 85           |
| <b>1時間計</b>     | <b>202</b>   | <b>16</b>  | <b>218</b>   | <b>184</b>   | <b>21</b>  | <b>205</b>   | <b>386</b>   | <b>37</b>  | <b>423</b>   |
| 14:00-14:15     | 43           | 5          | 48           | 37           | 10         | 47           | 80           | 15         | 95           |
| 14:15-14:30     | 48           | 4          | 52           | 49           | 4          | 53           | 97           | 8          | 105          |
| 14:30-14:45     | 47           | 2          | 49           | 42           | 3          | 45           | 89           | 5          | 94           |
| 14:45-15:00     | 30           | 3          | 33           | 30           | 6          | 36           | 60           | 9          | 69           |
| <b>1時間計</b>     | <b>168</b>   | <b>14</b>  | <b>182</b>   | <b>158</b>   | <b>23</b>  | <b>181</b>   | <b>326</b>   | <b>37</b>  | <b>363</b>   |
| 15:00-15:15     | 32           | 5          | 37           | 25           | 5          | 30           | 57           | 10         | 67           |
| 15:15-15:30     | 43           | 5          | 48           | 33           | 8          | 41           | 76           | 13         | 89           |
| 15:30-15:45     | 37           | 6          | 43           | 31           | 13         | 44           | 68           | 19         | 87           |
| 15:45-16:00     | 32           | 4          | 36           | 25           | 16         | 41           | 57           | 20         | 77           |
| <b>1時間計</b>     | <b>144</b>   | <b>20</b>  | <b>164</b>   | <b>114</b>   | <b>42</b>  | <b>156</b>   | <b>258</b>   | <b>62</b>  | <b>320</b>   |
| 16:00-16:15     | 61           | 14         | 75           | 49           | 19         | 68           | 110          | 33         | 143          |
| 16:15-16:30     | 55           | 6          | 61           | 38           | 9          | 47           | 93           | 15         | 108          |
| 16:30-16:45     | 45           | 6          | 51           | 32           | 8          | 40           | 77           | 14         | 91           |
| 16:45-17:00     | 30           | 2          | 32           | 63           | 11         | 74           | 93           | 13         | 106          |
| <b>1時間計</b>     | <b>191</b>   | <b>28</b>  | <b>219</b>   | <b>182</b>   | <b>47</b>  | <b>229</b>   | <b>373</b>   | <b>75</b>  | <b>448</b>   |
| 17:00-17:15     | 68           | 8          | 76           | 25           | 12         | 37           | 93           | 20         | 113          |
| 17:15-17:30     | 100          | 11         | 111          | 63           | 10         | 73           | 163          | 21         | 184          |
| 17:30-17:45     | 112          | 14         | 126          | 42           | 10         | 52           | 154          | 24         | 178          |
| 17:45-18:00     | 115          | 14         | 129          | 45           | 6          | 51           | 160          | 20         | 180          |
| <b>1時間計</b>     | <b>395</b>   | <b>47</b>  | <b>442</b>   | <b>175</b>   | <b>38</b>  | <b>213</b>   | <b>570</b>   | <b>85</b>  | <b>655</b>   |
| 18:00-18:15     | 107          | 6          | 113          | 62           | 12         | 74           | 169          | 18         | 187          |
| 18:15-18:30     | 81           | 13         | 94           | 46           | 8          | 54           | 127          | 21         | 148          |
| 18:30-18:45     | 81           | 8          | 89           | 56           | 4          | 60           | 137          | 12         | 149          |
| 18:45-19:00     | 62           | 3          | 65           | 40           | 5          | 45           | 102          | 8          | 110          |
| <b>1時間計</b>     | <b>331</b>   | <b>30</b>  | <b>361</b>   | <b>204</b>   | <b>29</b>  | <b>233</b>   | <b>535</b>   | <b>59</b>  | <b>594</b>   |
| <b>12時間計</b>    | <b>2,089</b> | <b>229</b> | <b>2,328</b> | <b>2,747</b> | <b>320</b> | <b>3,067</b> | <b>4,846</b> | <b>549</b> | <b>5,395</b> |

表 3-1

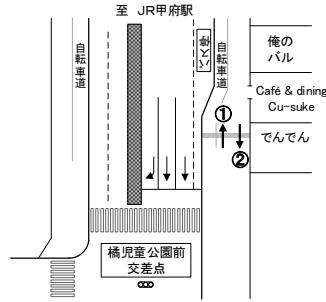
歩行者・自転車交通量調査結果集計表

調査年月日：  
令和4年 2月 9日(水)

調査時間：  
7:00~19:00 (12h)

調査地点：  
No. 2

調査  
方向  
案内  
図



| 方 向          | 方向:①         |            |              | 方向:②         |            |              | 断面計:(①+②)    |            |              |
|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|
|              | 種別           | 歩行者        | 自転車          | 合計           | 歩行者        | 自転車          | 合計           | 歩行者        | 自転車          |
| 時間           | [人]          | [台]        | [人・台]        | [人]          | [台]        | [人・台]        | [人]          | [台]        | [人・台]        |
| 7:00-7:15    | 6            | 8          | 14           | 7            | 2          | 9            | 13           | 10         | 23           |
| 7:15-7:30    | 10           | 7          | 17           | 28           | 2          | 30           | 38           | 9          | 47           |
| 7:30-7:45    | 13           | 5          | 18           | 35           | 8          | 43           | 48           | 13         | 61           |
| 7:45-8:00    | 22           | 20         | 42           | 98           | 5          | 103          | 120          | 25         | 145          |
| <b>1時間計</b>  | <b>51</b>    | <b>40</b>  | <b>91</b>    | <b>168</b>   | <b>17</b>  | <b>185</b>   | <b>219</b>   | <b>57</b>  | <b>276</b>   |
| 8:00-8:15    | 14           | 37         | 51           | 120          | 17         | 137          | 134          | 54         | 188          |
| 8:15-8:30    | 15           | 35         | 50           | 103          | 26         | 129          | 118          | 61         | 179          |
| 8:30-8:45    | 10           | 16         | 26           | 114          | 8          | 122          | 124          | 24         | 148          |
| 8:45-9:00    | 10           | 5          | 15           | 49           | 8          | 57           | 59           | 13         | 72           |
| <b>1時間計</b>  | <b>49</b>    | <b>93</b>  | <b>142</b>   | <b>386</b>   | <b>59</b>  | <b>445</b>   | <b>435</b>   | <b>152</b> | <b>587</b>   |
| 9:00-9:15    | 11           | 6          | 17           | 26           | 5          | 31           | 37           | 11         | 48           |
| 9:15-9:30    | 8            | 6          | 14           | 29           | 6          | 35           | 37           | 12         | 49           |
| 9:30-9:45    | 13           | 4          | 17           | 19           | 7          | 26           | 32           | 11         | 43           |
| 9:45-10:00   | 13           | 5          | 18           | 26           | 6          | 32           | 39           | 11         | 50           |
| <b>1時間計</b>  | <b>45</b>    | <b>21</b>  | <b>66</b>    | <b>100</b>   | <b>24</b>  | <b>124</b>   | <b>145</b>   | <b>45</b>  | <b>190</b>   |
| 10:00-10:15  | 16           | 6          | 22           | 20           | 2          | 22           | 36           | 8          | 44           |
| 10:15-10:30  | 13           | 2          | 15           | 37           | 5          | 42           | 50           | 7          | 57           |
| 10:30-10:45  | 15           | 8          | 23           | 30           | 5          | 35           | 45           | 13         | 58           |
| 10:45-11:00  | 26           | 3          | 29           | 19           | 11         | 30           | 45           | 14         | 59           |
| <b>1時間計</b>  | <b>70</b>    | <b>19</b>  | <b>89</b>    | <b>106</b>   | <b>23</b>  | <b>129</b>   | <b>176</b>   | <b>42</b>  | <b>218</b>   |
| 11:00-11:15  | 16           | 4          | 20           | 28           | 2          | 30           | 44           | 6          | 50           |
| 11:15-11:30  | 17           | 5          | 22           | 23           | 5          | 28           | 40           | 10         | 50           |
| 11:30-11:45  | 30           | 4          | 34           | 25           | 3          | 28           | 55           | 7          | 62           |
| 11:45-12:00  | 38           | 5          | 43           | 24           | 5          | 29           | 62           | 10         | 72           |
| <b>1時間計</b>  | <b>101</b>   | <b>18</b>  | <b>119</b>   | <b>100</b>   | <b>15</b>  | <b>115</b>   | <b>201</b>   | <b>33</b>  | <b>234</b>   |
| 12:00-12:15  | 51           | 3          | 54           | 52           | 8          | 60           | 103          | 11         | 114          |
| 12:15-12:30  | 59           | 2          | 61           | 50           | 1          | 51           | 109          | 3          | 112          |
| 12:30-12:45  | 54           | 7          | 61           | 43           | 6          | 49           | 97           | 13         | 110          |
| 12:45-13:00  | 35           | 5          | 40           | 60           | 4          | 64           | 95           | 9          | 104          |
| <b>1時間計</b>  | <b>199</b>   | <b>17</b>  | <b>216</b>   | <b>205</b>   | <b>19</b>  | <b>224</b>   | <b>404</b>   | <b>36</b>  | <b>440</b>   |
| 13:00-13:15  | 45           | 9          | 54           | 31           | 10         | 41           | 76           | 19         | 95           |
| 13:15-13:30  | 33           | 5          | 38           | 41           | 14         | 55           | 74           | 19         | 93           |
| 13:30-13:45  | 36           | 8          | 44           | 41           | 6          | 47           | 77           | 14         | 91           |
| 13:45-14:00  | 36           | 5          | 41           | 27           | 7          | 34           | 63           | 12         | 75           |
| <b>1時間計</b>  | <b>150</b>   | <b>27</b>  | <b>177</b>   | <b>140</b>   | <b>37</b>  | <b>177</b>   | <b>290</b>   | <b>64</b>  | <b>354</b>   |
| 14:00-14:15  | 37           | 9          | 46           | 38           | 11         | 49           | 75           | 20         | 95           |
| 14:15-14:30  | 22           | 3          | 25           | 21           | 4          | 25           | 43           | 7          | 50           |
| 14:30-14:45  | 24           | 6          | 30           | 31           | 5          | 36           | 55           | 11         | 66           |
| 14:45-15:00  | 15           | 6          | 21           | 20           | 11         | 31           | 35           | 17         | 52           |
| <b>1時間計</b>  | <b>98</b>    | <b>24</b>  | <b>122</b>   | <b>110</b>   | <b>31</b>  | <b>141</b>   | <b>208</b>   | <b>55</b>  | <b>263</b>   |
| 15:00-15:15  | 33           | 7          | 40           | 20           | 10         | 30           | 53           | 17         | 70           |
| 15:15-15:30  | 36           | 4          | 40           | 17           | 9          | 26           | 53           | 13         | 66           |
| 15:30-15:45  | 28           | 5          | 33           | 20           | 15         | 35           | 48           | 20         | 68           |
| 15:45-16:00  | 32           | 4          | 36           | 18           | 24         | 42           | 50           | 28         | 78           |
| <b>1時間計</b>  | <b>129</b>   | <b>20</b>  | <b>149</b>   | <b>75</b>    | <b>58</b>  | <b>133</b>   | <b>204</b>   | <b>78</b>  | <b>282</b>   |
| 16:00-16:15  | 38           | 12         | 50           | 25           | 22         | 47           | 63           | 34         | 97           |
| 16:15-16:30  | 24           | 1          | 25           | 31           | 11         | 42           | 55           | 12         | 67           |
| 16:30-16:45  | 35           | 7          | 42           | 21           | 11         | 32           | 56           | 18         | 74           |
| 16:45-17:00  | 23           | 4          | 27           | 30           | 12         | 42           | 53           | 16         | 69           |
| <b>1時間計</b>  | <b>120</b>   | <b>24</b>  | <b>144</b>   | <b>107</b>   | <b>56</b>  | <b>163</b>   | <b>227</b>   | <b>80</b>  | <b>307</b>   |
| 17:00-17:15  | 43           | 10         | 53           | 30           | 17         | 47           | 73           | 27         | 100          |
| 17:15-17:30  | 73           | 12         | 85           | 38           | 17         | 55           | 111          | 29         | 140          |
| 17:30-17:45  | 72           | 15         | 87           | 33           | 15         | 48           | 105          | 30         | 135          |
| 17:45-18:00  | 111          | 12         | 123          | 42           | 7          | 49           | 153          | 19         | 172          |
| <b>1時間計</b>  | <b>299</b>   | <b>49</b>  | <b>348</b>   | <b>143</b>   | <b>56</b>  | <b>199</b>   | <b>442</b>   | <b>105</b> | <b>547</b>   |
| 18:00-18:15  | 59           | 12         | 71           | 26           | 15         | 41           | 85           | 27         | 112          |
| 18:15-18:30  | 79           | 12         | 91           | 28           | 14         | 42           | 107          | 26         | 133          |
| 18:30-18:45  | 52           | 11         | 63           | 31           | 10         | 41           | 83           | 21         | 104          |
| 18:45-19:00  | 48           | 5          | 53           | 45           | 16         | 61           | 93           | 21         | 114          |
| <b>1時間計</b>  | <b>238</b>   | <b>40</b>  | <b>278</b>   | <b>130</b>   | <b>55</b>  | <b>185</b>   | <b>368</b>   | <b>95</b>  | <b>463</b>   |
| <b>12時間計</b> | <b>1,549</b> | <b>392</b> | <b>1,941</b> | <b>1,770</b> | <b>450</b> | <b>2,220</b> | <b>3,319</b> | <b>842</b> | <b>4,161</b> |

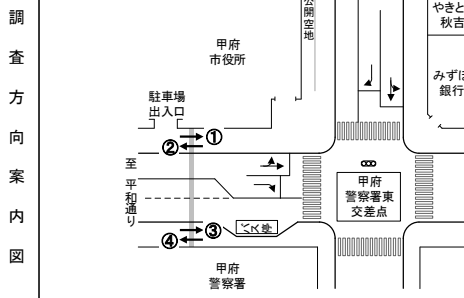
表 3-2

歩行者・自転車交通量調査結果集計表

調査年月日:  
令和4年 2月 9日(水)

調査時間:  
7:00~19:00 (12h)

調査地点:  
No. 3



| 方向<br>種別<br>時間 | 方向:①       |            |             | 方向:②       |            |             | 断面計:(①+②)  |            |             |
|----------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|
|                | 歩行者<br>[人] | 自転車<br>[台] | 合計<br>[人・台] | 歩行者<br>[人] | 自転車<br>[台] | 合計<br>[人・台] | 歩行者<br>[人] | 自転車<br>[台] | 合計<br>[人・台] |
| 7:00-7:15      | 3          | 1          | 4           | 0          | 0          | 0           | 3          | 1          | 4           |
| 7:15-7:30      | 1          | 2          | 3           | 1          | 0          | 1           | 2          | 2          | 4           |
| 7:30-7:45      | 6          | 6          | 12          | 0          | 2          | 2           | 6          | 8          | 14          |
| 7:45-8:00      | 11         | 8          | 19          | 2          | 4          | 6           | 13         | 12         | 25          |
| 1時間計           | 21         | 17         | 38          | 3          | 6          | 9           | 24         | 23         | 47          |
| 8:00-8:15      | 14         | 13         | 27          | 3          | 3          | 6           | 17         | 16         | 33          |
| 8:15-8:30      | 10         | 13         | 23          | 6          | 5          | 11          | 16         | 18         | 34          |
| 8:30-8:45      | 8          | 7          | 15          | 3          | 6          | 9           | 11         | 13         | 24          |
| 8:45-9:00      | 6          | 3          | 9           | 3          | 0          | 3           | 9          | 3          | 12          |
| 1時間計           | 38         | 36         | 74          | 15         | 14         | 29          | 53         | 50         | 103         |
| 9:00-9:15      | 3          | 2          | 5           | 2          | 0          | 2           | 5          | 2          | 7           |
| 9:15-9:30      | 8          | 4          | 12          | 2          | 0          | 2           | 10         | 4          | 14          |
| 9:30-9:45      | 3          | 1          | 4           | 4          | 1          | 5           | 7          | 2          | 9           |
| 9:45-10:00     | 4          | 2          | 6           | 3          | 1          | 4           | 7          | 3          | 10          |
| 1時間計           | 18         | 9          | 27          | 11         | 2          | 13          | 29         | 11         | 40          |
| 10:00-10:15    | 6          | 3          | 9           | 4          | 1          | 5           | 10         | 4          | 14          |
| 10:15-10:30    | 2          | 2          | 4           | 6          | 0          | 6           | 8          | 2          | 10          |
| 10:30-10:45    | 5          | 5          | 10          | 3          | 1          | 4           | 8          | 6          | 14          |
| 10:45-11:00    | 11         | 2          | 13          | 2          | 1          | 3           | 13         | 3          | 16          |
| 1時間計           | 24         | 12         | 36          | 15         | 3          | 18          | 39         | 15         | 54          |
| 11:00-11:15    | 3          | 1          | 4           | 3          | 1          | 4           | 6          | 2          | 8           |
| 11:15-11:30    | 3          | 2          | 5           | 3          | 2          | 5           | 6          | 4          | 10          |
| 11:30-11:45    | 3          | 4          | 7           | 6          | 2          | 8           | 9          | 6          | 15          |
| 11:45-12:00    | 4          | 2          | 6           | 2          | 3          | 5           | 6          | 5          | 11          |
| 1時間計           | 13         | 9          | 22          | 14         | 8          | 22          | 27         | 17         | 44          |
| 12:00-12:15    | 10         | 3          | 13          | 4          | 2          | 6           | 14         | 5          | 19          |
| 12:15-12:30    | 6          | 2          | 8           | 4          | 3          | 7           | 10         | 5          | 15          |
| 12:30-12:45    | 4          | 4          | 8           | 7          | 1          | 8           | 11         | 5          | 16          |
| 12:45-13:00    | 2          | 3          | 5           | 2          | 0          | 2           | 4          | 3          | 7           |
| 1時間計           | 22         | 12         | 34          | 17         | 6          | 23          | 39         | 18         | 57          |
| 13:00-13:15    | 6          | 1          | 7           | 3          | 2          | 5           | 9          | 3          | 12          |
| 13:15-13:30    | 5          | 2          | 7           | 7          | 0          | 7           | 12         | 2          | 14          |
| 13:30-13:45    | 9          | 2          | 11          | 0          | 0          | 0           | 9          | 2          | 11          |
| 13:45-14:00    | 1          | 2          | 3           | 0          | 1          | 1           | 1          | 3          | 4           |
| 1時間計           | 21         | 7          | 28          | 10         | 3          | 13          | 31         | 10         | 41          |
| 14:00-14:15    | 13         | 0          | 13          | 3          | 0          | 3           | 16         | 0          | 16          |
| 14:15-14:30    | 6          | 2          | 8           | 3          | 2          | 5           | 9          | 4          | 13          |
| 14:30-14:45    | 4          | 1          | 5           | 9          | 1          | 10          | 13         | 2          | 15          |
| 14:45-15:00    | 4          | 5          | 9           | 6          | 1          | 7           | 10         | 6          | 16          |
| 1時間計           | 27         | 8          | 35          | 21         | 4          | 25          | 48         | 12         | 60          |
| 15:00-15:15    | 4          | 0          | 4           | 6          | 0          | 6           | 10         | 0          | 10          |
| 15:15-15:30    | 4          | 4          | 8           | 1          | 0          | 1           | 5          | 4          | 9           |
| 15:30-15:45    | 2          | 5          | 7           | 2          | 3          | 5           | 4          | 8          | 12          |
| 15:45-16:00    | 6          | 7          | 13          | 3          | 3          | 6           | 9          | 10         | 19          |
| 1時間計           | 16         | 16         | 32          | 12         | 6          | 18          | 28         | 22         | 50          |
| 16:00-16:15    | 3          | 6          | 9           | 5          | 1          | 6           | 8          | 7          | 15          |
| 16:15-16:30    | 1          | 1          | 2           | 6          | 2          | 8           | 7          | 3          | 10          |
| 16:30-16:45    | 5          | 3          | 8           | 2          | 2          | 4           | 7          | 5          | 12          |
| 16:45-17:00    | 1          | 2          | 3           | 6          | 2          | 8           | 7          | 4          | 11          |
| 1時間計           | 10         | 12         | 22          | 19         | 7          | 26          | 29         | 19         | 48          |
| 17:00-17:15    | 2          | 3          | 5           | 3          | 2          | 5           | 5          | 5          | 10          |
| 17:15-17:30    | 5          | 2          | 7           | 6          | 3          | 9           | 11         | 5          | 16          |
| 17:30-17:45    | 8          | 2          | 10          | 4          | 8          | 12          | 12         | 10         | 22          |
| 17:45-18:00    | 2          | 2          | 4           | 4          | 2          | 6           | 6          | 4          | 10          |
| 1時間計           | 17         | 9          | 26          | 17         | 15         | 32          | 34         | 24         | 58          |
| 18:00-18:15    | 6          | 8          | 14          | 7          | 1          | 8           | 13         | 9          | 22          |
| 18:15-18:30    | 5          | 4          | 9           | 9          | 7          | 16          | 14         | 11         | 25          |
| 18:30-18:45    | 4          | 5          | 9           | 3          | 5          | 8           | 7          | 10         | 17          |
| 18:45-19:00    | 3          | 0          | 3           | 2          | 1          | 3           | 5          | 1          | 6           |
| 1時間計           | 18         | 17         | 35          | 21         | 14         | 35          | 39         | 31         | 70          |
| 12時間計          | 245        | 164        | 409         | 175        | 88         | 263         | 420        | 252        | 672         |

| 方向<br>種別<br>時間 | 方向:③       |            |             | 方向:④       |            |             | 断面計:(③+④)  |            |             |
|----------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|
|                | 歩行者<br>[人] | 自転車<br>[台] | 合計<br>[人・台] | 歩行者<br>[人] | 自転車<br>[台] | 合計<br>[人・台] | 歩行者<br>[人] | 自転車<br>[台] | 合計<br>[人・台] |
| 7:00-7:15      | 1          | 1          | 2           | 1          | 0          | 1           | 2          | 1          | 3           |
| 7:15-7:30      | 1          | 0          | 1           | 1          | 0          | 1           | 2          | 0          | 2           |
| 7:30-7:45      | 2          | 2          | 4           | 2          | 5          | 7           | 4          | 7          | 11          |
| 7:45-8:00      | 1          | 1          | 2           | 19         | 5          | 24          | 20         | 6          | 26          |
| 1時間計           | 5          | 4          | 9           | 23         | 10         | 33          | 28         | 14         | 42          |
| 8:00-8:15      | 7          | 2          | 9           | 1          | 5          | 6           | 8          | 7          | 15          |
| 8:15-8:30      | 4          | 3          | 7           | 3          | 3          | 6           | 7          | 6          | 13          |
| 8:30-8:45      | 2          | 1          | 3           | 3          | 2          | 5           | 5          | 3          | 8           |
| 8:45-9:00      | 2          | 0          | 2           | 4          | 2          | 6           | 6          | 2          | 8           |
| 1時間計           | 15         | 6          | 21          | 11         | 12         | 23          | 26         | 18         | 44          |
| 9:00-9:15      | 2          | 1          | 3           | 1          | 2          | 3           | 3          | 3          | 6           |
| 9:15-9:30      | 1          | 0          | 1           | 2          | 1          | 3           | 3          | 1          | 4           |
| 9:30-9:45      | 2          | 3          | 5           | 0          | 0          | 0           | 2          | 3          | 5           |
| 9:45-10:00     | 0          | 1          | 1           | 1          | 0          | 1           | 1          | 1          | 2           |
| 1時間計           | 5          | 5          | 10          | 4          | 3          | 7           | 9          | 8          | 17          |
| 10:00-10:15    | 5          | 0          | 5           | 0          | 1          | 1           | 5          | 1          | 6           |
| 10:15-10:30    | 2          | 2          | 4           | 2          | 1          | 3           | 4          | 3          | 7           |
| 10:30-10:45    | 3          | 1          | 4           | 1          | 2          | 3           | 4          | 3          | 7           |
| 10:45-11:00    | 3          | 1          | 4           | 6          | 4          | 10          | 9          | 5          | 14          |
| 1時間計           | 13         | 4          | 17          | 9          | 8          | 17          | 22         | 12         | 34          |
| 11:00-11:15    | 3          | 0          | 3           | 2          | 1          | 3           | 5          | 1          | 6           |
| 11:15-11:30    | 3          | 1          | 4           | 0          | 2          | 2           | 3          | 3          | 6           |
| 11:30-11:45    | 1          | 1          | 2           | 0          | 2          | 2           | 1          | 3          | 4           |
| 11:45-12:00    | 4          | 0          | 4           | 3          | 5          | 8           | 7          | 5          | 12          |
| 1時間計           | 11         | 2          | 13          | 5          | 10         | 15          | 16         | 12         | 28          |
| 12:00-12:15    | 3          | 0          | 3           | 0          | 3          | 3           | 3          | 3          | 6           |
| 12:15-12:30    | 9          | 0          | 9           | 0          | 2          | 2           | 9          | 2          | 11          |
| 12:30-12:45    | 2          | 3          | 5           | 4          | 3          | 7           | 6          | 6          | 12          |
| 12:45-13:00    | 1          | 1          | 2           | 3          | 4          | 7           | 4          | 5          | 9           |
| 1時間計           | 15         | 4          | 19          | 7          | 12         | 19          | 22         | 16         | 38          |
| 13:00-13:15    | 1          | 1          | 2           | 7          | 3          | 10          | 8          | 4          | 12          |
| 13:15-13:30    | 4          | 1          | 5           | 2          | 2          | 4           | 6          | 3          | 9           |
| 13:30-13:45    | 0          | 0          | 0           | 1          | 1          | 2           | 1          | 1          | 2           |
| 13:45-14:00    | 3          | 0          | 3           | 2          | 1          | 3           | 5          | 1          | 6           |
| 1時間計           | 8          | 2          | 10          | 12         | 7          | 19          | 20         | 9          | 29          |
| 14:00-14:15    | 2          | 0          | 2           | 2          | 1          | 3           | 4          | 1          | 5           |
| 14:15-14:30    | 0          | 4          | 4           | 1          | 2          | 3           | 1          | 6          | 7           |
| 14:30-14:45    | 3          | 0          | 3           | 4          | 2          | 6           | 7          | 2          | 9           |
| 14:45-15:00    | 6          | 0          | 6           | 3          | 7          | 10          | 9          | 7          | 16          |
| 1時間計           | 11         | 4          | 15          | 10         | 12         | 22          | 21         | 16         | 37          |
| 15:00-15:15    | 3          | 2          | 5           | 4          | 5          | 9           | 7          | 7          | 14          |
| 15:15-15:30    | 6          | 0          | 6           | 0          | 3          | 3           | 6          | 3          | 9           |
| 15:30-15:45    | 9          | 2          | 11          | 3          | 4          | 7           | 12         | 6          | 18          |
| 15:45-16:00    | 5          | 1          | 6           | 0          | 0          | 0           | 5          | 1          | 6           |
| 1時間計           | 23         | 5          | 28          | 7          | 12         | 19          | 30         | 17         | 47          |
| 16:00-16:15    | 0          | 1          | 1           | 2          | 3          | 5           | 2          | 4          | 6           |
| 16:15-16:30    | 4          | 2          | 6           | 4          | 4          | 8           | 8          | 6          | 14          |
| 16:30-16:45    | 0          | 0          | 0           | 3          | 3          | 6           | 3          | 3          | 6           |
| 16:45-17:00    | 0          | 0          | 0           | 1          | 2          | 3           | 1          | 2          | 3           |
| 1時間計           | 4          | 3          | 7           | 10         | 12         | 22          | 14         | 15         | 29          |
| 17:00-17:15    | 2          | 2          | 4           | 0          | 4          | 4           | 2          | 6          | 8           |
| 17:15-17:30    | 2          | 1          | 3           | 0          | 5          | 5           | 2          | 6          | 8           |
| 17:30-17:45    | 3          | 0          | 3           | 4          | 8          | 12          | 7          | 8          | 15          |
| 17:45-18:00    | 11         | 1          | 12          | 6          | 4          | 10          | 17         | 5          | 22          |
| 1時間計           | 18         | 4          | 22          | 10         | 21         | 31          | 28         | 25         | 53          |
| 18:00-18:15    | 1          | 2          | 3           | 2          | 2          | 4           | 3          | 4          | 7           |
| 18:15-18:30    | 4          | 1          | 5           | 1          | 4          | 5           | 5          | 5          | 10          |
| 18:30-18:45    | 1          | 2          | 3           | 3          | 8          | 11          | 4          | 10         | 14          |
| 18:45-19:00    | 3          | 1          | 4           | 2          | 3          | 5           | 5          | 4          | 9           |
| 1時間計           | 9          | 6          | 15          | 8          | 17         | 25          | 17         | 23         | 40          |
| 12時間計          | 137        | 49         | 186         | 116        | 136        | 252         | 253        | 185        | 438         |

表 3-3

歩行者・自転車交通量調査結果集計表

|                           |                                 |  |
|---------------------------|---------------------------------|--|
| 調査年月日:<br>令和4年 2月 9日(水)   | 調<br>査<br>方<br>向<br>案<br>内<br>図 |  |
| 調査時間:<br>7:00~19:00 (12h) |                                 |  |
| 調査地点:<br>No. 4            |                                 |  |

| 方 向          | 方向:①       |            |            | 方向:②       |            |            | 断面計:(①+②)  |            |            |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|              | 種別         | 歩行者        | 自転車        | 合計         | 歩行者        | 自転車        | 合計         | 歩行者        | 自転車        |
| 時間           | [人]        | [台]        | [人・台]      | [人]        | [台]        | [人・台]      | [人]        | [台]        | [人・台]      |
| 7:00-7:15    | 4          | 7          | 11         | 2          | 1          | 3          | 6          | 8          | 14         |
| 7:15-7:30    | 4          | 2          | 6          | 5          | 0          | 5          | 9          | 2          | 11         |
| 7:30-7:45    | 9          | 4          | 13         | 3          | 0          | 3          | 12         | 4          | 16         |
| 7:45-8:00    | 17         | 15         | 32         | 13         | 0          | 13         | 30         | 15         | 45         |
| <b>1時間計</b>  | <b>34</b>  | <b>28</b>  | <b>62</b>  | <b>23</b>  | <b>1</b>   | <b>24</b>  | <b>57</b>  | <b>29</b>  | <b>86</b>  |
| 8:00-8:15    | 7          | 15         | 22         | 7          | 3          | 10         | 14         | 18         | 32         |
| 8:15-8:30    | 6          | 21         | 27         | 11         | 2          | 13         | 17         | 23         | 40         |
| 8:30-8:45    | 3          | 9          | 12         | 7          | 1          | 8          | 10         | 10         | 20         |
| 8:45-9:00    | 4          | 8          | 12         | 6          | 0          | 6          | 10         | 8          | 18         |
| <b>1時間計</b>  | <b>20</b>  | <b>53</b>  | <b>73</b>  | <b>31</b>  | <b>6</b>   | <b>37</b>  | <b>51</b>  | <b>59</b>  | <b>110</b> |
| 9:00-9:15    | 5          | 6          | 11         | 6          | 3          | 9          | 11         | 9          | 20         |
| 9:15-9:30    | 4          | 6          | 10         | 3          | 3          | 6          | 7          | 9          | 16         |
| 9:30-9:45    | 7          | 3          | 10         | 4          | 3          | 7          | 11         | 6          | 17         |
| 9:45-10:00   | 5          | 5          | 10         | 4          | 4          | 8          | 9          | 9          | 18         |
| <b>1時間計</b>  | <b>21</b>  | <b>20</b>  | <b>41</b>  | <b>17</b>  | <b>13</b>  | <b>30</b>  | <b>38</b>  | <b>33</b>  | <b>71</b>  |
| 10:00-10:15  | 5          | 3          | 8          | 3          | 0          | 3          | 8          | 3          | 11         |
| 10:15-10:30  | 4          | 3          | 7          | 10         | 2          | 12         | 14         | 5          | 19         |
| 10:30-10:45  | 7          | 3          | 10         | 13         | 1          | 14         | 20         | 4          | 24         |
| 10:45-11:00  | 6          | 5          | 11         | 2          | 1          | 3          | 8          | 6          | 14         |
| <b>1時間計</b>  | <b>22</b>  | <b>14</b>  | <b>36</b>  | <b>28</b>  | <b>4</b>   | <b>32</b>  | <b>50</b>  | <b>18</b>  | <b>68</b>  |
| 11:00-11:15  | 5          | 2          | 7          | 8          | 3          | 11         | 13         | 5          | 18         |
| 11:15-11:30  | 7          | 1          | 8          | 6          | 2          | 8          | 13         | 3          | 16         |
| 11:30-11:45  | 3          | 4          | 7          | 0          | 3          | 3          | 3          | 7          | 10         |
| 11:45-12:00  | 3          | 3          | 6          | 5          | 2          | 7          | 8          | 5          | 13         |
| <b>1時間計</b>  | <b>18</b>  | <b>10</b>  | <b>28</b>  | <b>19</b>  | <b>10</b>  | <b>29</b>  | <b>37</b>  | <b>20</b>  | <b>57</b>  |
| 12:00-12:15  | 7          | 2          | 9          | 6          | 3          | 9          | 13         | 5          | 18         |
| 12:15-12:30  | 12         | 0          | 12         | 1          | 0          | 1          | 13         | 0          | 13         |
| 12:30-12:45  | 10         | 6          | 16         | 9          | 2          | 11         | 19         | 8          | 27         |
| 12:45-13:00  | 8          | 3          | 11         | 5          | 0          | 5          | 13         | 3          | 16         |
| <b>1時間計</b>  | <b>37</b>  | <b>11</b>  | <b>48</b>  | <b>21</b>  | <b>5</b>   | <b>26</b>  | <b>58</b>  | <b>16</b>  | <b>74</b>  |
| 13:00-13:15  | 4          | 1          | 5          | 8          | 2          | 10         | 12         | 3          | 15         |
| 13:15-13:30  | 2          | 5          | 7          | 1          | 2          | 3          | 3          | 7          | 10         |
| 13:30-13:45  | 7          | 1          | 8          | 8          | 2          | 10         | 15         | 3          | 18         |
| 13:45-14:00  | 6          | 8          | 14         | 3          | 3          | 6          | 9          | 11         | 20         |
| <b>1時間計</b>  | <b>19</b>  | <b>15</b>  | <b>34</b>  | <b>20</b>  | <b>9</b>   | <b>29</b>  | <b>39</b>  | <b>24</b>  | <b>63</b>  |
| 14:00-14:15  | 9          | 2          | 11         | 1          | 3          | 4          | 10         | 5          | 15         |
| 14:15-14:30  | 5          | 2          | 7          | 2          | 2          | 4          | 7          | 4          | 11         |
| 14:30-14:45  | 8          | 3          | 11         | 6          | 1          | 7          | 14         | 4          | 18         |
| 14:45-15:00  | 4          | 2          | 6          | 0          | 1          | 1          | 4          | 3          | 7          |
| <b>1時間計</b>  | <b>26</b>  | <b>9</b>   | <b>35</b>  | <b>9</b>   | <b>7</b>   | <b>16</b>  | <b>35</b>  | <b>16</b>  | <b>51</b>  |
| 15:00-15:15  | 7          | 6          | 13         | 5          | 1          | 6          | 12         | 7          | 19         |
| 15:15-15:30  | 1          | 0          | 1          | 2          | 2          | 4          | 3          | 2          | 5          |
| 15:30-15:45  | 1          | 1          | 2          | 5          | 5          | 10         | 6          | 6          | 12         |
| 15:45-16:00  | 5          | 6          | 11         | 4          | 4          | 8          | 9          | 10         | 19         |
| <b>1時間計</b>  | <b>14</b>  | <b>13</b>  | <b>27</b>  | <b>16</b>  | <b>12</b>  | <b>28</b>  | <b>30</b>  | <b>25</b>  | <b>55</b>  |
| 16:00-16:15  | 8          | 3          | 11         | 4          | 3          | 7          | 12         | 6          | 18         |
| 16:15-16:30  | 6          | 0          | 6          | 3          | 2          | 5          | 9          | 2          | 11         |
| 16:30-16:45  | 4          | 2          | 6          | 3          | 2          | 5          | 7          | 4          | 11         |
| 16:45-17:00  | 5          | 3          | 8          | 2          | 3          | 5          | 7          | 6          | 13         |
| <b>1時間計</b>  | <b>23</b>  | <b>8</b>   | <b>31</b>  | <b>12</b>  | <b>10</b>  | <b>22</b>  | <b>35</b>  | <b>18</b>  | <b>53</b>  |
| 17:00-17:15  | 7          | 2          | 9          | 3          | 2          | 5          | 10         | 4          | 14         |
| 17:15-17:30  | 19         | 0          | 19         | 3          | 6          | 9          | 22         | 6          | 28         |
| 17:30-17:45  | 16         | 2          | 18         | 3          | 9          | 12         | 19         | 11         | 30         |
| 17:45-18:00  | 7          | 3          | 10         | 7          | 3          | 10         | 14         | 6          | 20         |
| <b>1時間計</b>  | <b>49</b>  | <b>7</b>   | <b>56</b>  | <b>16</b>  | <b>20</b>  | <b>36</b>  | <b>65</b>  | <b>27</b>  | <b>92</b>  |
| 18:00-18:15  | 7          | 1          | 8          | 6          | 4          | 10         | 13         | 5          | 18         |
| 18:15-18:30  | 10         | 1          | 11         | 5          | 1          | 6          | 15         | 2          | 17         |
| 18:30-18:45  | 10         | 2          | 12         | 2          | 4          | 6          | 12         | 6          | 18         |
| 18:45-19:00  | 3          | 3          | 6          | 1          | 1          | 2          | 4          | 4          | 8          |
| <b>1時間計</b>  | <b>30</b>  | <b>7</b>   | <b>37</b>  | <b>14</b>  | <b>10</b>  | <b>24</b>  | <b>44</b>  | <b>17</b>  | <b>61</b>  |
| <b>12時間計</b> | <b>313</b> | <b>195</b> | <b>508</b> | <b>228</b> | <b>107</b> | <b>333</b> | <b>539</b> | <b>302</b> | <b>841</b> |

| 方 向          | 方向:③       |           |            | 方向:④       |            |            | 断面計:(③+④)  |            |            |
|--------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|              | 種別         | 歩行者       | 自転車        | 合計         | 歩行者        | 自転車        | 合計         | 歩行者        | 自転車        |
| 時間           | [人]        | [台]       | [人・台]      | [人]        | [台]        | [人・台]      | [人]        | [台]        | [人・台]      |
| 7:00-7:15    | 2          | 1         | 3          | 3          | 2          | 5          | 5          | 3          | 8          |
| 7:15-7:30    | 0          | 0         | 0          | 5          | 2          | 7          | 5          | 2          | 7          |
| 7:30-7:45    | 3          | 2         | 5          | 5          | 1          | 6          | 8          | 3          | 11         |
| 7:45-8:00    | 5          | 0         | 5          | 13         | 6          | 19         | 18         | 6          | 24         |
| <b>1時間計</b>  | <b>10</b>  | <b>3</b>  | <b>13</b>  | <b>26</b>  | <b>11</b>  | <b>37</b>  | <b>36</b>  | <b>14</b>  | <b>50</b>  |
| 8:00-8:15    | 4          | 3         | 7          | 25         | 4          | 29         | 29         | 7          | 36         |
| 8:15-8:30    | 4          | 5         | 9          | 10         | 3          | 13         | 14         | 8          | 22         |
| 8:30-8:45    | 2          | 6         | 8          | 9          | 3          | 12         | 11         | 9          | 20         |
| 8:45-9:00    | 1          | 1         | 2          | 8          | 3          | 11         | 9          | 4          | 13         |
| <b>1時間計</b>  | <b>11</b>  | <b>15</b> | <b>26</b>  | <b>52</b>  | <b>13</b>  | <b>65</b>  | <b>63</b>  | <b>28</b>  | <b>91</b>  |
| 9:00-9:15    | 6          | 2         | 8          | 6          | 3          | 9          | 12         | 5          | 17         |
| 9:15-9:30    | 1          | 1         | 2          | 4          | 4          | 8          | 5          | 5          | 10         |
| 9:30-9:45    | 6          | 1         | 7          | 1          | 2          | 3          | 7          | 3          | 10         |
| 9:45-10:00   | 3          | 0         | 3          | 10         | 1          | 11         | 13         | 1          | 14         |
| <b>1時間計</b>  | <b>16</b>  | <b>4</b>  | <b>20</b>  | <b>21</b>  | <b>10</b>  | <b>31</b>  | <b>37</b>  | <b>14</b>  | <b>51</b>  |
| 10:00-10:15  | 6          | 1         | 7          | 6          | 0          | 6          | 12         | 1          | 13         |
| 10:15-10:30  | 2          | 2         | 4          | 8          | 3          | 11         | 10         | 5          | 15         |
| 10:30-10:45  | 1          | 0         | 1          | 3          | 3          | 6          | 4          | 3          | 7          |
| 10:45-11:00  | 2          | 1         | 3          | 4          | 1          | 5          | 6          | 2          | 8          |
| <b>1時間計</b>  | <b>11</b>  | <b>4</b>  | <b>15</b>  | <b>21</b>  | <b>7</b>   | <b>28</b>  | <b>32</b>  | <b>11</b>  | <b>43</b>  |
| 11:00-11:15  | 1          | 0         | 1          | 11         | 3          | 14         | 12         | 3          | 15         |
| 11:15-11:30  | 4          | 0         | 4          | 9          | 1          | 10         | 13         | 1          | 14         |
| 11:30-11:45  | 3          | 0         | 3          | 5          | 1          | 6          | 8          | 1          | 9          |
| 11:45-12:00  | 6          | 2         | 8          | 7          | 2          | 9          | 13         | 4          | 17         |
| <b>1時間計</b>  | <b>14</b>  | <b>2</b>  | <b>16</b>  | <b>32</b>  | <b>7</b>   | <b>39</b>  | <b>46</b>  | <b>9</b>   | <b>55</b>  |
| 12:00-12:15  | 5          | 0         | 5          | 12         | 5          | 17         | 17         | 5          | 22         |
| 12:15-12:30  | 5          | 0         | 5          | 7          | 2          | 9          | 12         | 2          | 14         |
| 12:30-12:45  | 16         | 3         | 19         | 10         | 4          | 14         | 26         | 7          | 33         |
| 12:45-13:00  | 11         | 1         | 12         | 13         | 2          | 15         | 24         | 3          | 27         |
| <b>1時間計</b>  | <b>37</b>  | <b>4</b>  | <b>41</b>  | <b>42</b>  | <b>13</b>  | <b>55</b>  | <b>79</b>  | <b>17</b>  | <b>96</b>  |
| 13:00-13:15  | 4          | 1         | 5          | 2          | 2          | 4          | 6          | 3          | 9          |
| 13:15-13:30  | 3          | 0         | 3          | 6          | 4          | 10         | 9          | 4          | 13         |
| 13:30-13:45  | 6          | 0         | 6          | 7          | 1          | 8          | 13         | 1          | 14         |
| 13:45-14:00  | 2          | 0         | 2          | 5          | 3          | 8          | 7          | 3          | 10         |
| <b>1時間計</b>  | <b>15</b>  | <b>1</b>  | <b>16</b>  | <b>20</b>  | <b>10</b>  | <b>30</b>  | <b>35</b>  | <b>11</b>  | <b>46</b>  |
| 14:00-14:15  | 6          | 1         | 7          | 5          | 1          | 6          | 11         | 2          | 13         |
| 14:15-14:30  | 8          | 3         | 11         | 5          | 4          | 9          | 13         | 7          | 20         |
| 14:30-14:45  | 0          | 2         | 2          | 7          | 2          | 9          | 7          | 4          | 11         |
| 14:45-15:00  | 1          | 2         | 3          | 4          | 5          | 9          | 5          | 7          | 12         |
| <b>1時間計</b>  | <b>15</b>  | <b>8</b>  | <b>23</b>  | <b>21</b>  | <b>12</b>  | <b>33</b>  | <b>36</b>  | <b>20</b>  | <b>56</b>  |
| 15:00-15:15  | 3          | 1         | 4          | 6          | 5          | 11         | 9          | 6          | 15         |
| 15:15-15:30  | 1          | 0         | 1          | 2          | 2          | 4          | 3          | 2          | 5          |
| 15:30-15:45  | 3          | 1         | 4          | 4          | 1          | 5          | 7          | 2          | 9          |
| 15:45-16:00  | 5          | 1         | 6          | 1          | 3          | 4          | 6          | 4          | 10         |
| <b>1時間計</b>  | <b>12</b>  | <b>3</b>  | <b>15</b>  | <b>13</b>  | <b>11</b>  | <b>24</b>  | <b>25</b>  | <b>14</b>  | <b>39</b>  |
| 16:00-16:15  | 8          | 1         | 9          | 4          | 5          | 9          | 12         | 6          | 18         |
| 16:15-16:30  | 4          | 0         | 4          | 3          | 5          | 8          | 7          | 5          | 12         |
| 16:30-16:45  | 7          | 1         | 8          | 8          | 1          | 9          | 15         | 2          | 17         |
| 16:45-17:00  | 2          | 2         | 4          | 5          | 4          | 9          | 7          | 6          | 13         |
| <b>1時間計</b>  | <b>21</b>  | <b>4</b>  | <b>25</b>  | <b>20</b>  | <b>15</b>  | <b>35</b>  | <b>41</b>  | <b>19</b>  | <b>60</b>  |
| 17:00-17:15  | 6          | 2         | 8          | 1          | 4          | 5          | 7          | 6          | 13         |
| 17:15-17:30  | 5          | 2         | 7          | 9          | 2          | 11         | 14         | 4          | 18         |
| 17:30-17:45  | 7          | 2         | 9          | 15         | 10         | 25         | 22         | 12         | 34         |
| 17:45-18:00  | 11         | 0         | 11         | 13         | 6          | 19         | 24         | 6          | 30         |
| <b>1時間計</b>  | <b>29</b>  | <b>6</b>  | <b>35</b>  | <b>38</b>  | <b>22</b>  | <b>60</b>  | <b>67</b>  | <b>28</b>  | <b>95</b>  |
| 18:00-18:15  | 5          | 0         | 5          | 10         | 2          | 12         | 15         | 2          | 17         |
| 18:15-18:30  | 6          | 2         | 8          | 12         | 7          | 19         | 18         | 9          | 27         |
| 18:30-18:45  | 2          | 1         | 3          | 8          | 4          | 12         | 10         | 5          | 15         |
| 18:45-19:00  | 4          | 0         | 4          | 15         | 3          | 18         | 19         | 3          | 22         |
| <b>1時間計</b>  | <b>17</b>  | <b>3</b>  | <b>20</b>  | <b>45</b>  | <b>16</b>  | <b>61</b>  | <b>62</b>  | <b>19</b>  | <b>81</b>  |
| <b>12時間計</b> | <b>208</b> | <b>57</b> | <b>265</b> | <b>351</b> | <b>147</b> | <b>498</b> | <b>559</b> | <b>204</b> | <b>763</b> |

表 3-4

歩行者・自転車交通量調査結果集計表

調査年月日:

令和4年 2月 9日(水)

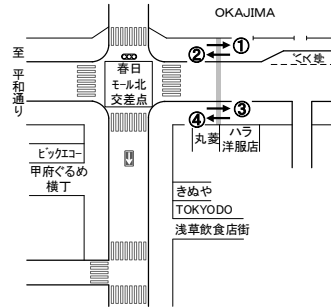
調査時間:

7:00~19:00 (12h)

調査地点:

No. 5

調査  
方向  
案内  
図



| 方向<br>時間    | 方向:①       |            |             | 方向:②       |            |             | 断面計:(①+②)  |            |             |
|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|
|             | 歩行者<br>[人] | 自転車<br>[台] | 合計<br>[人・台] | 歩行者<br>[人] | 自転車<br>[台] | 合計<br>[人・台] | 歩行者<br>[人] | 自転車<br>[台] | 合計<br>[人・台] |
| 7:00-7:15   | 2          | 2          | 4           | 9          | 1          | 10          | 11         | 3          | 14          |
| 7:15-7:30   | 3          | 0          | 3           | 7          | 1          | 8           | 10         | 1          | 11          |
| 7:30-7:45   | 0          | 3          | 3           | 17         | 1          | 18          | 17         | 4          | 21          |
| 7:45-8:00   | 2          | 5          | 7           | 36         | 4          | 40          | 38         | 9          | 47          |
| 1時間計        | 7          | 10         | 17          | 69         | 7          | 76          | 76         | 17         | 93          |
| 8:00-8:15   | 5          | 5          | 10          | 26         | 6          | 32          | 31         | 11         | 42          |
| 8:15-8:30   | 9          | 8          | 17          | 26         | 9          | 35          | 35         | 17         | 52          |
| 8:30-8:45   | 11         | 6          | 17          | 14         | 3          | 17          | 25         | 9          | 34          |
| 8:45-9:00   | 10         | 2          | 12          | 13         | 3          | 16          | 23         | 5          | 28          |
| 1時間計        | 35         | 21         | 56          | 79         | 21         | 100         | 114        | 42         | 156         |
| 9:00-9:15   | 23         | 1          | 24          | 10         | 2          | 12          | 33         | 3          | 36          |
| 9:15-9:30   | 11         | 5          | 16          | 10         | 0          | 10          | 21         | 5          | 26          |
| 9:30-9:45   | 15         | 2          | 17          | 9          | 3          | 12          | 24         | 5          | 29          |
| 9:45-10:00  | 18         | 3          | 21          | 4          | 0          | 4           | 22         | 3          | 25          |
| 1時間計        | 67         | 11         | 78          | 33         | 5          | 38          | 100        | 16         | 116         |
| 10:00-10:15 | 23         | 2          | 25          | 8          | 1          | 9           | 31         | 3          | 34          |
| 10:15-10:30 | 15         | 4          | 19          | 17         | 2          | 19          | 32         | 6          | 38          |
| 10:30-10:45 | 13         | 10         | 23          | 16         | 3          | 19          | 29         | 13         | 42          |
| 10:45-11:00 | 12         | 5          | 17          | 13         | 1          | 14          | 25         | 6          | 31          |
| 1時間計        | 63         | 21         | 84          | 54         | 7          | 61          | 117        | 28         | 145         |
| 11:00-11:15 | 13         | 4          | 17          | 11         | 3          | 14          | 24         | 7          | 31          |
| 11:15-11:30 | 11         | 7          | 18          | 13         | 2          | 15          | 24         | 9          | 33          |
| 11:30-11:45 | 18         | 4          | 22          | 27         | 6          | 33          | 45         | 10         | 55          |
| 11:45-12:00 | 10         | 0          | 10          | 17         | 2          | 19          | 27         | 2          | 29          |
| 1時間計        | 52         | 15         | 67          | 68         | 13         | 81          | 120        | 28         | 148         |
| 12:00-12:15 | 18         | 5          | 23          | 19         | 1          | 20          | 37         | 6          | 43          |
| 12:15-12:30 | 21         | 5          | 26          | 22         | 3          | 25          | 43         | 8          | 51          |
| 12:30-12:45 | 21         | 3          | 24          | 20         | 5          | 25          | 41         | 8          | 49          |
| 12:45-13:00 | 21         | 3          | 24          | 14         | 1          | 15          | 35         | 4          | 39          |
| 1時間計        | 81         | 16         | 97          | 75         | 10         | 85          | 156        | 26         | 182         |
| 13:00-13:15 | 14         | 3          | 17          | 18         | 1          | 19          | 32         | 4          | 36          |
| 13:15-13:30 | 6          | 5          | 11          | 21         | 3          | 24          | 27         | 8          | 35          |
| 13:30-13:45 | 14         | 1          | 15          | 17         | 3          | 20          | 31         | 4          | 35          |
| 13:45-14:00 | 9          | 3          | 12          | 9          | 3          | 12          | 18         | 6          | 24          |
| 1時間計        | 43         | 12         | 55          | 65         | 10         | 75          | 108        | 22         | 130         |
| 14:00-14:15 | 7          | 2          | 9           | 11         | 1          | 12          | 18         | 3          | 21          |
| 14:15-14:30 | 13         | 8          | 21          | 9          | 4          | 13          | 22         | 12         | 34          |
| 14:30-14:45 | 14         | 6          | 20          | 13         | 2          | 15          | 27         | 8          | 35          |
| 14:45-15:00 | 5          | 5          | 10          | 18         | 2          | 20          | 23         | 7          | 30          |
| 1時間計        | 39         | 21         | 60          | 51         | 9          | 60          | 90         | 30         | 120         |
| 15:00-15:15 | 7          | 0          | 7           | 20         | 2          | 22          | 27         | 2          | 29          |
| 15:15-15:30 | 12         | 6          | 18          | 10         | 2          | 12          | 22         | 8          | 30          |
| 15:30-15:45 | 9          | 4          | 13          | 6          | 0          | 6           | 15         | 4          | 19          |
| 15:45-16:00 | 12         | 5          | 17          | 19         | 2          | 21          | 31         | 7          | 38          |
| 1時間計        | 40         | 15         | 55          | 55         | 6          | 61          | 95         | 21         | 116         |
| 16:00-16:15 | 9          | 9          | 18          | 16         | 2          | 18          | 25         | 11         | 36          |
| 16:15-16:30 | 9          | 5          | 14          | 11         | 1          | 12          | 20         | 6          | 26          |
| 16:30-16:45 | 11         | 2          | 13          | 10         | 0          | 10          | 21         | 2          | 23          |
| 16:45-17:00 | 8          | 3          | 11          | 10         | 1          | 11          | 18         | 4          | 22          |
| 1時間計        | 37         | 19         | 56          | 47         | 4          | 51          | 84         | 23         | 107         |
| 17:00-17:15 | 17         | 4          | 21          | 11         | 2          | 13          | 28         | 6          | 34          |
| 17:15-17:30 | 21         | 7          | 28          | 15         | 0          | 15          | 36         | 7          | 43          |
| 17:30-17:45 | 32         | 11         | 43          | 24         | 4          | 28          | 56         | 15         | 71          |
| 17:45-18:00 | 21         | 5          | 26          | 19         | 0          | 19          | 40         | 5          | 45          |
| 1時間計        | 91         | 27         | 118         | 69         | 6          | 75          | 160        | 33         | 193         |
| 18:00-18:15 | 15         | 5          | 20          | 14         | 3          | 17          | 29         | 8          | 37          |
| 18:15-18:30 | 21         | 13         | 34          | 24         | 2          | 26          | 45         | 15         | 60          |
| 18:30-18:45 | 10         | 6          | 16          | 15         | 3          | 18          | 25         | 9          | 34          |
| 18:45-19:00 | 9          | 3          | 12          | 7          | 1          | 8           | 16         | 4          | 20          |
| 1時間計        | 55         | 27         | 82          | 60         | 9          | 69          | 115        | 36         | 151         |
| 12時間計       | 610        | 215        | 825         | 725        | 107        | 832         | 1,335      | 322        | 1,657       |

| 方向<br>時間    | 方向:③       |            |             | 方向:④       |            |             | 断面計:(③+④)  |            |             |
|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|
|             | 歩行者<br>[人] | 自転車<br>[台] | 合計<br>[人・台] | 歩行者<br>[人] | 自転車<br>[台] | 合計<br>[人・台] | 歩行者<br>[人] | 自転車<br>[台] | 合計<br>[人・台] |
| 7:00-7:15   | 2          | 0          | 2           | 2          | 2          | 4           | 4          | 2          | 6           |
| 7:15-7:30   | 2          | 0          | 2           | 7          | 4          | 11          | 9          | 4          | 13          |
| 7:30-7:45   | 0          | 0          | 0           | 6          | 6          | 12          | 6          | 6          | 12          |
| 7:45-8:00   | 0          | 1          | 1           | 24         | 13         | 37          | 24         | 14         | 38          |
| 1時間計        | 4          | 1          | 5           | 39         | 25         | 64          | 43         | 26         | 69          |
| 8:00-8:15   | 1          | 0          | 1           | 17         | 8          | 25          | 18         | 8          | 26          |
| 8:15-8:30   | 2          | 2          | 4           | 18         | 8          | 26          | 20         | 10         | 30          |
| 8:30-8:45   | 4          | 0          | 4           | 3          | 5          | 8           | 7          | 5          | 12          |
| 8:45-9:00   | 6          | 0          | 6           | 7          | 3          | 10          | 13         | 3          | 16          |
| 1時間計        | 13         | 2          | 15          | 45         | 24         | 69          | 58         | 26         | 84          |
| 9:00-9:15   | 2          | 0          | 2           | 5          | 1          | 6           | 7          | 1          | 8           |
| 9:15-9:30   | 3          | 4          | 7           | 1          | 1          | 2           | 4          | 5          | 9           |
| 9:30-9:45   | 2          | 0          | 2           | 2          | 0          | 2           | 4          | 0          | 4           |
| 9:45-10:00  | 4          | 1          | 5           | 3          | 2          | 5           | 7          | 3          | 10          |
| 1時間計        | 11         | 5          | 16          | 11         | 4          | 15          | 22         | 9          | 31          |
| 10:00-10:15 | 6          | 0          | 6           | 4          | 2          | 6           | 10         | 2          | 12          |
| 10:15-10:30 | 4          | 0          | 4           | 3          | 0          | 3           | 7          | 0          | 7           |
| 10:30-10:45 | 3          | 1          | 4           | 4          | 1          | 5           | 7          | 2          | 9           |
| 10:45-11:00 | 2          | 0          | 2           | 6          | 1          | 7           | 8          | 1          | 9           |
| 1時間計        | 15         | 1          | 16          | 17         | 4          | 21          | 32         | 5          | 37          |
| 11:00-11:15 | 3          | 0          | 3           | 2          | 2          | 4           | 5          | 2          | 7           |
| 11:15-11:30 | 2          | 1          | 3           | 4          | 1          | 5           | 6          | 2          | 8           |
| 11:30-11:45 | 6          | 2          | 8           | 11         | 4          | 15          | 17         | 6          | 23          |
| 11:45-12:00 | 3          | 1          | 4           | 2          | 1          | 3           | 5          | 2          | 7           |
| 1時間計        | 14         | 4          | 18          | 19         | 8          | 27          | 33         | 12         | 45          |
| 12:00-12:15 | 13         | 1          | 14          | 4          | 4          | 8           | 17         | 5          | 22          |
| 12:15-12:30 | 11         | 0          | 11          | 9          | 6          | 15          | 20         | 6          | 26          |
| 12:30-12:45 | 11         | 1          | 12          | 11         | 2          | 13          | 22         | 3          | 25          |
| 12:45-13:00 | 4          | 0          | 4           | 10         | 2          | 12          | 14         | 2          | 16          |
| 1時間計        | 39         | 2          | 41          | 34         | 14         | 48          | 73         | 16         | 89          |
| 13:00-13:15 | 4          | 1          | 5           | 6          | 1          | 7           | 10         | 2          | 12          |
| 13:15-13:30 | 2          | 3          | 5           | 8          | 2          | 10          | 10         | 5          | 15          |
| 13:30-13:45 | 6          | 0          | 6           | 4          | 1          | 5           | 10         | 1          | 11          |
| 13:45-14:00 | 4          | 1          | 5           | 5          | 1          | 6           | 9          | 2          | 11          |
| 1時間計        | 16         | 5          | 21          | 23         | 5          | 28          | 39         | 10         | 49          |
| 14:00-14:15 | 3          | 1          | 4           | 7          | 2          | 9           | 10         | 3          | 13          |
| 14:15-14:30 | 9          | 2          | 11          | 7          | 1          | 8           | 16         | 3          | 19          |
| 14:30-14:45 | 3          | 0          | 3           | 6          | 3          | 9           | 9          | 3          | 12          |
| 14:45-15:00 | 5          | 0          | 5           | 9          | 3          | 12          | 14         | 3          | 17          |
| 1時間計        | 20         | 3          | 23          | 29         | 9          | 38          | 49         | 12         | 61          |
| 15:00-15:15 | 1          | 1          | 2           | 4          | 2          | 6           | 5          | 3          | 8           |
| 15:15-15:30 | 12         | 2          | 14          | 6          | 6          | 12          | 18         | 8          | 26          |
| 15:30-15:45 | 8          | 0          | 8           | 12         | 4          | 16          | 20         | 4          | 24          |
| 15:45-16:00 | 14         | 0          | 14          | 5          | 6          | 11          | 19         | 6          | 25          |
| 1時間計        | 35         | 3          | 38          | 27         | 18         | 45          | 62         | 21         | 83          |
| 16:00-16:15 | 9          | 1          | 10          | 6          | 3          | 9           | 15         | 4          | 19          |
| 16:15-16:30 | 2          | 2          | 4           | 2          | 4          | 6           | 4          | 6          | 10          |
| 16:30-16:45 | 6          | 1          | 7           | 3          | 2          | 5           | 9          | 3          | 12          |
| 16:45-17:00 | 2          | 1          | 3           | 3          | 1          | 4           | 5          | 2          | 7           |
| 1時間計        | 19         | 5          | 24          | 14         | 10         | 24          | 33         | 15         | 48          |
| 17:00-17:15 | 10         | 2          | 12          | 4          | 8          | 12          | 14         | 10         | 24          |
| 17:15-17:30 | 9          | 1          | 10          | 9          | 2          | 11          | 18         | 3          | 21          |
| 17:30-17:45 | 9          | 1          | 10          | 5          | 6          | 11          | 14         | 7          | 21          |
| 17:45-18:00 | 17         | 2          | 19          | 9          | 5          | 14          | 26         | 7          | 33          |
| 1時間計        | 45         | 6          | 51          | 27         | 21         | 48          | 72         | 27         | 99          |
| 18:00-18:15 | 11         | 1          | 12          | 7          | 3          | 10          | 18         | 4          | 22          |
| 18:15-18:30 | 10         | 1          | 11          | 3          | 2          | 5           | 13         | 3          | 16          |
| 18:30-18:45 | 9          | 1          | 10          | 3          | 1          | 4           | 12         | 2          | 14          |
| 18:45-19:00 | 11         | 0          | 11          | 4          | 2          | 6           | 15         | 2          | 17          |
| 1時間計        | 41         | 3          | 44          | 17         | 8          | 25          | 58         | 11         | 69          |
| 12時間計       | 272        | 40         | 312         | 302        | 150        | 452         | 574        | 190        | 764         |

表 3-5

歩行者・自転車交通量調査結果集計表

|                           |                         |  |
|---------------------------|-------------------------|--|
| 調査年月日:<br>令和4年 2月 9日(水)   | 調査<br>方向<br>案<br>内<br>図 |  |
| 調査時間:<br>7:00~19:00 (12h) |                         |  |
| 調査地点:<br>No. 6            |                         |  |

| 方 向          | 方向:①       |            |            | 方向:②       |            |            | 断面計:(①+②)  |            |              |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
|              | 種別         | 歩行者        | 自転車        | 歩行者        | 自転車        | 合計         | 歩行者        | 自転車        | 合計           |
| 時間           | [人]        | [台]        | [人・台]      | [人]        | [台]        | [人・台]      | [人]        | [台]        | [人・台]        |
| 7:00-7:15    | 2          | 6          | 8          | 1          | 0          | 1          | 3          | 6          | 9            |
| 7:15-7:30    | 2          | 5          | 7          | 2          | 1          | 3          | 4          | 6          | 10           |
| 7:30-7:45    | 5          | 21         | 26         | 2          | 1          | 3          | 7          | 22         | 29           |
| 7:45-8:00    | 19         | 21         | 40         | 1          | 0          | 1          | 20         | 21         | 41           |
| <b>1時間計</b>  | <b>28</b>  | <b>53</b>  | <b>81</b>  | <b>6</b>   | <b>2</b>   | <b>8</b>   | <b>34</b>  | <b>55</b>  | <b>89</b>    |
| 8:00-8:15    | 14         | 34         | 48         | 6          | 0          | 6          | 20         | 34         | 54           |
| 8:15-8:30    | 11         | 13         | 24         | 1          | 0          | 1          | 12         | 13         | 25           |
| 8:30-8:45    | 11         | 17         | 28         | 3          | 0          | 3          | 14         | 17         | 31           |
| 8:45-9:00    | 5          | 8          | 13         | 0          | 0          | 0          | 5          | 8          | 13           |
| <b>1時間計</b>  | <b>41</b>  | <b>72</b>  | <b>113</b> | <b>10</b>  | <b>0</b>   | <b>10</b>  | <b>51</b>  | <b>72</b>  | <b>123</b>   |
| 9:00-9:15    | 10         | 7          | 17         | 4          | 0          | 4          | 14         | 7          | 21           |
| 9:15-9:30    | 2          | 9          | 11         | 1          | 0          | 1          | 3          | 9          | 12           |
| 9:30-9:45    | 3          | 14         | 17         | 6          | 0          | 6          | 9          | 14         | 23           |
| 9:45-10:00   | 1          | 4          | 5          | 5          | 3          | 8          | 6          | 7          | 13           |
| <b>1時間計</b>  | <b>16</b>  | <b>34</b>  | <b>50</b>  | <b>16</b>  | <b>3</b>   | <b>19</b>  | <b>32</b>  | <b>37</b>  | <b>69</b>    |
| 10:00-10:15  | 17         | 4          | 21         | 3          | 1          | 4          | 20         | 5          | 25           |
| 10:15-10:30  | 19         | 12         | 31         | 7          | 2          | 9          | 26         | 14         | 40           |
| 10:30-10:45  | 7          | 6          | 13         | 6          | 1          | 7          | 13         | 7          | 20           |
| 10:45-11:00  | 11         | 4          | 15         | 8          | 1          | 9          | 19         | 5          | 24           |
| <b>1時間計</b>  | <b>54</b>  | <b>26</b>  | <b>80</b>  | <b>24</b>  | <b>5</b>   | <b>29</b>  | <b>78</b>  | <b>31</b>  | <b>109</b>   |
| 11:00-11:15  | 13         | 3          | 16         | 7          | 2          | 9          | 20         | 5          | 25           |
| 11:15-11:30  | 4          | 8          | 12         | 7          | 3          | 10         | 11         | 11         | 22           |
| 11:30-11:45  | 17         | 7          | 24         | 6          | 1          | 7          | 23         | 8          | 31           |
| 11:45-12:00  | 11         | 1          | 12         | 16         | 6          | 22         | 27         | 7          | 34           |
| <b>1時間計</b>  | <b>45</b>  | <b>19</b>  | <b>64</b>  | <b>36</b>  | <b>12</b>  | <b>48</b>  | <b>81</b>  | <b>31</b>  | <b>112</b>   |
| 12:00-12:15  | 14         | 5          | 19         | 32         | 4          | 36         | 46         | 9          | 55           |
| 12:15-12:30  | 24         | 7          | 31         | 17         | 3          | 20         | 41         | 10         | 51           |
| 12:30-12:45  | 10         | 11         | 21         | 12         | 6          | 18         | 22         | 17         | 39           |
| 12:45-13:00  | 11         | 11         | 22         | 15         | 5          | 20         | 26         | 16         | 42           |
| <b>1時間計</b>  | <b>59</b>  | <b>34</b>  | <b>93</b>  | <b>76</b>  | <b>18</b>  | <b>94</b>  | <b>135</b> | <b>52</b>  | <b>187</b>   |
| 13:00-13:15  | 13         | 3          | 16         | 9          | 2          | 11         | 22         | 5          | 27           |
| 13:15-13:30  | 4          | 6          | 10         | 11         | 6          | 17         | 15         | 12         | 27           |
| 13:30-13:45  | 8          | 4          | 12         | 7          | 0          | 7          | 15         | 4          | 19           |
| 13:45-14:00  | 13         | 10         | 23         | 6          | 0          | 6          | 19         | 10         | 29           |
| <b>1時間計</b>  | <b>38</b>  | <b>23</b>  | <b>61</b>  | <b>33</b>  | <b>8</b>   | <b>41</b>  | <b>71</b>  | <b>31</b>  | <b>102</b>   |
| 14:00-14:15  | 7          | 3          | 10         | 17         | 1          | 18         | 24         | 4          | 28           |
| 14:15-14:30  | 5          | 5          | 10         | 11         | 2          | 13         | 16         | 7          | 23           |
| 14:30-14:45  | 5          | 5          | 10         | 9          | 4          | 13         | 14         | 9          | 23           |
| 14:45-15:00  | 3          | 7          | 10         | 6          | 7          | 13         | 9          | 14         | 23           |
| <b>1時間計</b>  | <b>20</b>  | <b>20</b>  | <b>40</b>  | <b>43</b>  | <b>14</b>  | <b>57</b>  | <b>63</b>  | <b>34</b>  | <b>97</b>    |
| 15:00-15:15  | 4          | 7          | 11         | 10         | 4          | 14         | 14         | 11         | 25           |
| 15:15-15:30  | 9          | 2          | 11         | 5          | 2          | 7          | 14         | 4          | 18           |
| 15:30-15:45  | 6          | 5          | 11         | 5          | 2          | 7          | 11         | 7          | 18           |
| 15:45-16:00  | 6          | 4          | 10         | 4          | 2          | 6          | 10         | 6          | 16           |
| <b>1時間計</b>  | <b>25</b>  | <b>18</b>  | <b>43</b>  | <b>24</b>  | <b>10</b>  | <b>34</b>  | <b>49</b>  | <b>28</b>  | <b>77</b>    |
| 16:00-16:15  | 6          | 13         | 19         | 10         | 5          | 15         | 16         | 18         | 34           |
| 16:15-16:30  | 4          | 8          | 12         | 9          | 5          | 14         | 13         | 13         | 26           |
| 16:30-16:45  | 10         | 8          | 18         | 9          | 7          | 16         | 19         | 15         | 34           |
| 16:45-17:00  | 8          | 7          | 15         | 10         | 5          | 15         | 18         | 12         | 30           |
| <b>1時間計</b>  | <b>28</b>  | <b>36</b>  | <b>64</b>  | <b>38</b>  | <b>22</b>  | <b>60</b>  | <b>66</b>  | <b>58</b>  | <b>124</b>   |
| 17:00-17:15  | 12         | 13         | 25         | 18         | 14         | 32         | 30         | 27         | 57           |
| 17:15-17:30  | 5          | 7          | 12         | 18         | 12         | 30         | 23         | 19         | 42           |
| 17:30-17:45  | 11         | 4          | 15         | 16         | 13         | 29         | 27         | 17         | 44           |
| 17:45-18:00  | 7          | 4          | 11         | 15         | 8          | 23         | 22         | 12         | 34           |
| <b>1時間計</b>  | <b>35</b>  | <b>28</b>  | <b>63</b>  | <b>67</b>  | <b>47</b>  | <b>114</b> | <b>102</b> | <b>75</b>  | <b>177</b>   |
| 18:00-18:15  | 9          | 11         | 20         | 11         | 3          | 14         | 20         | 14         | 34           |
| 18:15-18:30  | 5          | 11         | 16         | 6          | 1          | 7          | 11         | 12         | 23           |
| 18:30-18:45  | 15         | 5          | 20         | 19         | 3          | 22         | 34         | 8          | 42           |
| 18:45-19:00  | 6          | 3          | 9          | 9          | 3          | 12         | 15         | 6          | 21           |
| <b>1時間計</b>  | <b>35</b>  | <b>30</b>  | <b>65</b>  | <b>45</b>  | <b>10</b>  | <b>55</b>  | <b>80</b>  | <b>40</b>  | <b>120</b>   |
| <b>12時間計</b> | <b>424</b> | <b>393</b> | <b>817</b> | <b>418</b> | <b>151</b> | <b>569</b> | <b>842</b> | <b>544</b> | <b>1,386</b> |

| 方 向          | 方向:③       |           |            | 方向:④       |            |            | 断面計:(③+④)  |            |            |
|--------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|              | 種別         | 歩行者       | 自転車        | 歩行者        | 自転車        | 合計         | 歩行者        | 自転車        | 合計         |
| 時間           | [人]        | [台]       | [人・台]      | [人]        | [台]        | [人・台]      | [人]        | [台]        | [人・台]      |
| 7:00-7:15    | 4          | 1         | 5          | 0          | 0          | 0          | 4          | 1          | 5          |
| 7:15-7:30    | 5          | 1         | 6          | 0          | 0          | 0          | 5          | 1          | 6          |
| 7:30-7:45    | 2          | 1         | 3          | 1          | 0          | 1          | 3          | 1          | 4          |
| 7:45-8:00    | 8          | 3         | 11         | 5          | 3          | 8          | 13         | 6          | 19         |
| <b>1時間計</b>  | <b>19</b>  | <b>6</b>  | <b>25</b>  | <b>6</b>   | <b>3</b>   | <b>9</b>   | <b>25</b>  | <b>9</b>   | <b>34</b>  |
| 8:00-8:15    | 7          | 1         | 8          | 3          | 4          | 7          | 10         | 5          | 15         |
| 8:15-8:30    | 5          | 3         | 8          | 2          | 5          | 7          | 7          | 8          | 15         |
| 8:30-8:45    | 4          | 2         | 6          | 1          | 5          | 6          | 5          | 7          | 12         |
| 8:45-9:00    | 6          | 3         | 9          | 2          | 2          | 4          | 8          | 5          | 13         |
| <b>1時間計</b>  | <b>22</b>  | <b>9</b>  | <b>31</b>  | <b>8</b>   | <b>16</b>  | <b>24</b>  | <b>30</b>  | <b>25</b>  | <b>55</b>  |
| 9:00-9:15    | 6          | 2         | 8          | 2          | 2          | 4          | 8          | 4          | 12         |
| 9:15-9:30    | 5          | 3         | 8          | 2          | 1          | 3          | 7          | 4          | 11         |
| 9:30-9:45    | 3          | 1         | 4          | 3          | 4          | 7          | 6          | 5          | 11         |
| 9:45-10:00   | 13         | 4         | 17         | 7          | 0          | 7          | 20         | 4          | 24         |
| <b>1時間計</b>  | <b>27</b>  | <b>10</b> | <b>37</b>  | <b>14</b>  | <b>7</b>   | <b>21</b>  | <b>41</b>  | <b>17</b>  | <b>58</b>  |
| 10:00-10:15  | 8          | 5         | 13         | 3          | 0          | 3          | 11         | 5          | 16         |
| 10:15-10:30  | 4          | 1         | 5          | 5          | 6          | 11         | 9          | 7          | 16         |
| 10:30-10:45  | 3          | 3         | 6          | 3          | 0          | 3          | 6          | 3          | 9          |
| 10:45-11:00  | 5          | 5         | 10         | 13         | 3          | 16         | 18         | 8          | 26         |
| <b>1時間計</b>  | <b>20</b>  | <b>14</b> | <b>34</b>  | <b>24</b>  | <b>9</b>   | <b>33</b>  | <b>44</b>  | <b>23</b>  | <b>67</b>  |
| 11:00-11:15  | 3          | 1         | 4          | 5          | 3          | 8          | 8          | 4          | 12         |
| 11:15-11:30  | 1          | 2         | 3          | 10         | 6          | 16         | 11         | 8          | 19         |
| 11:30-11:45  | 1          | 3         | 4          | 11         | 5          | 16         | 12         | 8          | 20         |
| 11:45-12:00  | 8          | 5         | 13         | 6          | 6          | 12         | 14         | 11         | 25         |
| <b>1時間計</b>  | <b>13</b>  | <b>11</b> | <b>24</b>  | <b>32</b>  | <b>20</b>  | <b>52</b>  | <b>45</b>  | <b>31</b>  | <b>76</b>  |
| 12:00-12:15  | 9          | 0         | 9          | 12         | 4          | 16         | 21         | 4          | 25         |
| 12:15-12:30  | 9          | 1         | 10         | 10         | 5          | 15         | 19         | 6          | 25         |
| 12:30-12:45  | 12         | 1         | 13         | 8          | 4          | 12         | 20         | 5          | 25         |
| 12:45-13:00  | 12         | 0         | 12         | 12         | 10         | 22         | 24         | 10         | 34         |
| <b>1時間計</b>  | <b>42</b>  | <b>2</b>  | <b>44</b>  | <b>42</b>  | <b>23</b>  | <b>65</b>  | <b>84</b>  | <b>25</b>  | <b>109</b> |
| 13:00-13:15  | 10         | 0         | 10         | 15         | 7          | 22         | 25         | 7          | 32         |
| 13:15-13:30  | 10         | 2         | 12         | 5          | 2          | 7          | 15         | 4          | 19         |
| 13:30-13:45  | 6          | 1         | 7          | 11         | 4          | 15         | 17         | 5          | 22         |
| 13:45-14:00  | 10         | 2         | 12         | 4          | 5          | 9          | 14         | 7          | 21         |
| <b>1時間計</b>  | <b>36</b>  | <b>5</b>  | <b>41</b>  | <b>35</b>  | <b>18</b>  | <b>53</b>  | <b>71</b>  | <b>23</b>  | <b>94</b>  |
| 14:00-14:15  | 2          | 3         | 5          | 5          | 3          | 8          | 7          | 6          | 13         |
| 14:15-14:30  | 8          | 2         | 10         | 5          | 6          | 11         | 13         | 8          | 21         |
| 14:30-14:45  | 7          | 1         | 8          | 8          | 2          | 10         | 15         | 3          | 18         |
| 14:45-15:00  | 7          | 1         | 8          | 10         | 4          | 14         | 17         | 5          | 22         |
| <b>1時間計</b>  | <b>24</b>  | <b>7</b>  | <b>31</b>  | <b>28</b>  | <b>15</b>  | <b>43</b>  | <b>52</b>  | <b>22</b>  | <b>74</b>  |
| 15:00-15:15  | 7          | 0         | 7          | 8          | 5          | 13         | 15         | 5          | 20         |
| 15:15-15:30  | 4          | 1         | 5          | 8          | 9          | 17         | 12         | 10         | 22         |
| 15:30-15:45  | 2          | 1         | 3          | 13         | 4          | 17         | 15         | 5          | 20         |
| 15:45-16:00  | 5          | 1         | 6          | 8          | 8          | 16         | 13         | 9          | 22         |
| <b>1時間計</b>  | <b>18</b>  | <b>3</b>  | <b>21</b>  | <b>37</b>  | <b>26</b>  | <b>63</b>  | <b>55</b>  | <b>29</b>  | <b>84</b>  |
| 16:00-16:15  | 5          | 1         | 6          | 11         | 8          | 19         | 16         | 9          | 25         |
| 16:15-16:30  | 5          | 1         | 6          | 9          | 7          | 16         | 14         | 8          | 22         |
| 16:30-16:45  | 7          | 0         | 7          | 4          | 2          | 6          | 11         | 2          | 13         |
| 16:45-17:00  | 10         | 1         | 11         | 4          | 6          | 10         | 14         | 7          | 21         |
| <b>1時間計</b>  | <b>27</b>  | <b>3</b>  | <b>30</b>  | <b>28</b>  | <b>23</b>  | <b>51</b>  | <b>55</b>  | <b>26</b>  | <b>81</b>  |
| 17:00-17:15  | 6          | 1         | 7          | 9          | 1          | 10         | 15         | 2          | 17         |
| 17:15-17:30  | 2          | 1         | 3          | 13         | 2          | 15         | 15         | 3          | 18         |
| 17:30-17:45  | 8          | 1         | 9          | 16         | 2          | 18         | 24         | 3          | 27         |
| 17:45-18:00  | 9          | 1         | 10         | 17         | 8          | 25         | 26         | 9          | 35         |
| <b>1時間計</b>  | <b>25</b>  | <b>4</b>  | <b>29</b>  | <b>55</b>  | <b>13</b>  | <b>68</b>  | <b>80</b>  | <b>17</b>  | <b>97</b>  |
| 18:00-18:15  | 6          | 2         | 8          | 9          | 17         | 26         | 15         | 19         | 34         |
| 18:15-18:30  | 6          | 1         | 7          | 19         | 12         | 31         | 25         | 13         | 38         |
| 18:30-18:45  | 7          | 1         | 8          | 14         | 9          | 23         | 21         | 10         | 31         |
| 18:45-19:00  | 3          | 2         | 5          | 11         | 8          | 19         | 14         | 10         | 24         |
| <b>1時間計</b>  | <b>22</b>  | <b>6</b>  | <b>28</b>  | <b>53</b>  | <b>46</b>  | <b>99</b>  | <b>75</b>  | <b>52</b>  | <b>127</b> |
| <b>12時間計</b> | <b>295</b> | <b>80</b> | <b>375</b> | <b>362</b> | <b>219</b> | <b>581</b> | <b>657</b> | <b>299</b> | <b>956</b> |

表 3-6

### 3.2.4.2 交通量調査結果による Wi-Fi センサデータの拡大係数の設定

Wi-Fi センサによる計測データはサンプル調査となることから、センサデータから算出される OD 交通量は実際の歩行者数よりも少ないと考えられる。そこで、交通量調査結果と比較することで、想定される実際の歩行者数になる比率（拡大係数）を算出した。なお、BLE センサにより得られた OD 交通量との比較検討も追加的に行った。その結果は資料 5.3 に示す。

拡大係数は、センサデータによる OD 交通量が多く、経路が限定されていることから比較的誤差が小さいと考えられる甲府駅前の平和通り（交通量調査地点 1）で、センサデータと交通量調査結果を比較することにより算出した。

| センサデータ OD 交通量(人) | 交通量調査の断面交通量(人) | 拡大係数 |
|------------------|----------------|------|
| 1,137            | 5,395          | 4.75 |

比較結果から拡大係数は 4.75 と算出された。すなわちセンサデータで得られた OD 交通量を 4.75 倍した値が実際に想定される歩行者数となる。

### 3.2.4.3 歩行者交通量推計の実施

拡大係数を踏まえた修正 OD 交通量で、甲府市街における歩行者の交通量推計を実施した。

歩行者の交通量推計の対象エリアは甲府市街のセンサ設置箇所周辺エリアとし、交差点をノード、交差点間をつなぐ道路をリンクとして、ネットワーク図を作成した。また推計の OD 交通量は、センサで計測されたデータから得られる OD 交通量に拡大係数を乗じた推計 OD 交通量とし、センサの設置箇所を交通量の発生・集中点として設定した。

交通量推計の手法は、パーソントリップ調査等による自動車の交通量推計においても用いられる最短時間経路を選択するモデル（利用者均衡配分）をベースに、速度等を歩行者に置き換えたもので実施した。

推計結果を図 3-70 に示す。ナンバーを示した断面は交通量調査の断面である。断面 1 の推計交通量は 5,395 (人)、断面 2 の推計交通量は 5,550 (人)、断面 3 の推計交通量は 0 (人)、断面 4 の推計交通量は 6,826 (人)、断面 5 の推計交通量は 5,217 (人)、断面 6 の推計交通量は 2,176 (人) となった。



図 3-96 歩行者の交通量推計結果 (単位: 人/日)



### 3.2.4.4 歩行者交通量推計結果の精度検証

推計された交通量と交通量調査結果を比較することで、推計結果の精度検証を実施した。

センサの設置箇所（設置密度）の違いにより、センサデータの OD で経路が1つに限定される箇所と複数経路が想定される箇所が発生する。交通量推計の手法上、経路が限定される箇所は推計値との誤差は小さく、経路が複数想定される箇所は最短時間経路となる経路に多くの交通量が配分されることから、推計の精度が下がると考えられる。条件の異なる場合における交通量の推計精度の違いを明らかにすることで、今後センサを設置する際に、どの程度の密度でセンサを設置すれば誤差がどの程度になるかを想定する資料として役立つと考える。

比較結果は以下の通りとなる。断面毎に誤差を確認したものが表 3-7 である。OD 交通量の経路が限定的な場合は比較的誤差が小さいが、経路が複数想定される場合は誤差が大きくなる箇所や、推計結果として交通量がリンクに乗らない箇所があった。

| 想定経路 | 断面番号 | 交通量調査結果(人) | 推計結果(人) | 誤差   |
|------|------|------------|---------|------|
| 限定的  | 断面 1 | 5,395      | 5,395   | 1.00 |
| 限定的  | 断面 2 | 4,161      | 5,550   | 1.33 |
| 複数   | 断面 3 | 1,110      | 0       | 0.00 |
| 複数   | 断面 4 | 1,604      | 6,826   | 4.26 |
| 複数   | 断面 5 | 2,421      | 5,217   | 2.15 |
| 複数   | 断面 6 | 2,342      | 2,176   | 0.93 |

表 3-7

交通量調査結果と推計結果を想定経路の種別（限定的、複数）に比較したものが図 3-71, 72 である。今回の調査ではサンプルが少ないため、考察は参考的となるが、OD 交通量の経路が限定的な場合は相関が比較的高くなった一方で、経路が複数想定される場合は相関が低くなった。

センサの OD 交通量を用いて、大きなエリア単位の移動ではなく、道路単位の交通量を予測したい場合は、複数経路が想定される場合が課題となる。最短時間経路を選択する一般的な手法で交通量推計を実施する場合、経路が複数想定される条件においては、最短時間経路が混雑して、次の選択肢となる経路よりも移動時間が長くなることのない限り、最短時間経路が選択されることになるため、交通量に誤差が生じやすい。

改善策としては、センサ地点を増やして計測することが考えられる。例えば、交差点毎にセンサ地点を設定する場合はセンサの OD 交通量の経路が全て限定されることから、その誤差は小さくなることが予測される。その場合、設置コストは高まるものの、推計精度を高めた上で、センサ設置期間の全ての交通量を推計できることになるため、対象とするエリアの断面交通量を連続的な期間で把握する際には有用と考えられる。

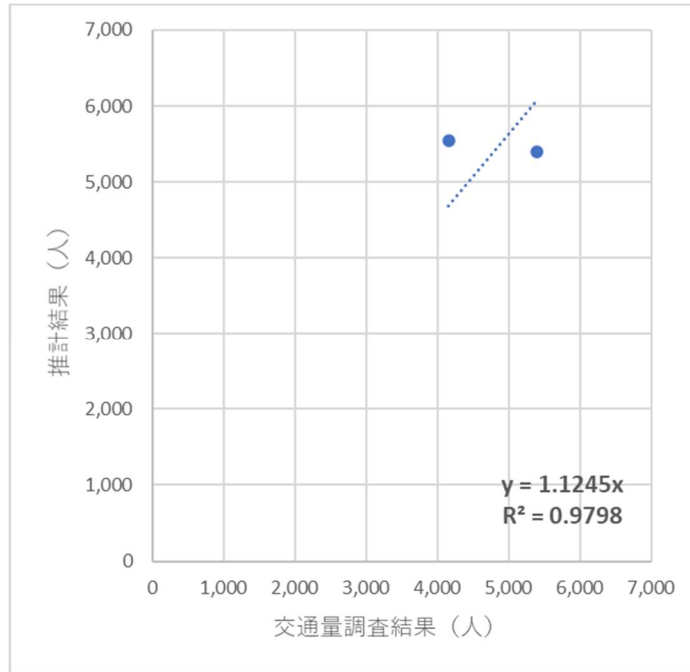


図 3-97 想定経路が限定的な場合の相関図

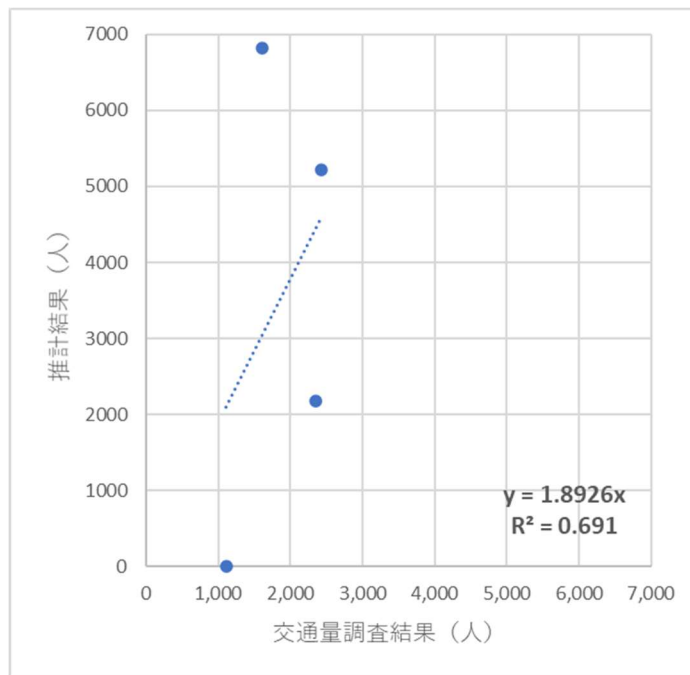


図 3-98 想定経路が複数ある場合の相関図

### 3.2.5 センサデータ集計による甲府市街地の人口動態、群流の分析

甲府市街に設置した全センサの時系列データは付録に掲載することとし、ここでは典型的な事例についてのみ記述する。図 3-73, 74 に甲府駅北口と南口の 1 月後半の変化を示す。平日は通勤時間帯の 8 時及び 18 時前後にピークが見られ、昼にも小さなピークがたつ。一方、平日は日中を中心とする一つの山型になっている。北口 1 は甲府駅 1, 2 番プラットフォームに面しているためプラットフォーム上の端末の多くを捕捉しており、北口コンコースと合わせて駅の利用者の動向を表す。一方、南口は商店街もあり駅利用者のほか買い物客や仕事関係の通行者も捕捉する。そのため昼のピークは北口よりも鋭く立ち上がっている。

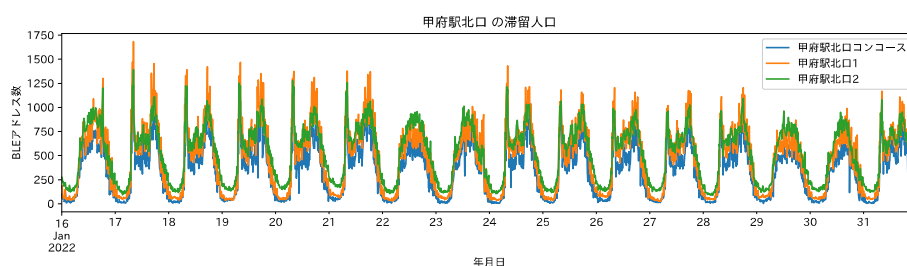


図 3-99 甲府駅北口コンコース及びペデストリアンデッキ 2 カ所の BLE データ時系列

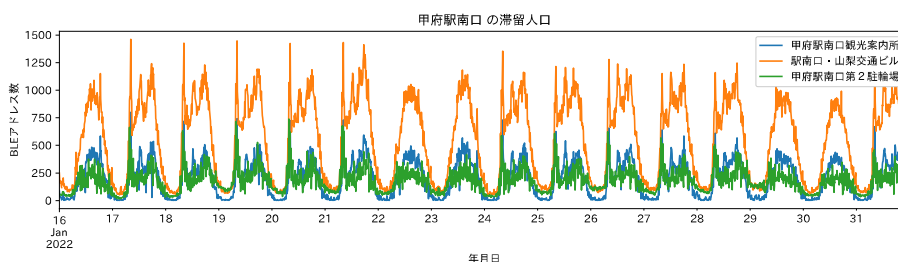


図 3-100 甲府駅南口広場及び線路わき駐輪場の BLE データ時系列

図 3-75 に中央地区の銀座通りの 2 月前半の観測データを示す。この通りは飲食店が多く、夜に人出のピークがみられる。3 連休の中日（12 日）の夜が特ににぎわったことがうかがわれる。

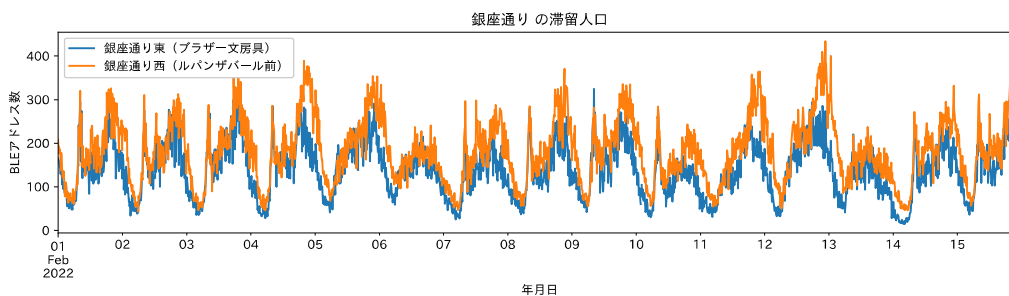


図 3-101 中央地区のアーケード街（銀座通り）に設置したセンサの BLE データ時系列

次に、地点間の流動数（群流）の事例を紹介する。図 3-76 は、甲府駅南口と山梨県庁の間にある奥藤本店前を目的地とする駅方向の 2 地点からの 1 月前半の流動を示している。休日と平日とにパターンは大別されるが、平日では朝に鋭いピークがみられ、昼と夕方に小さなピークがある。これらは駅からオフィス街への通勤者の流れを表している。図 3-77 に逆方向の流れを掲げる。平日の流れは逆に夕方に大きな（ただし、朝よりは広がった）ピークを示している。

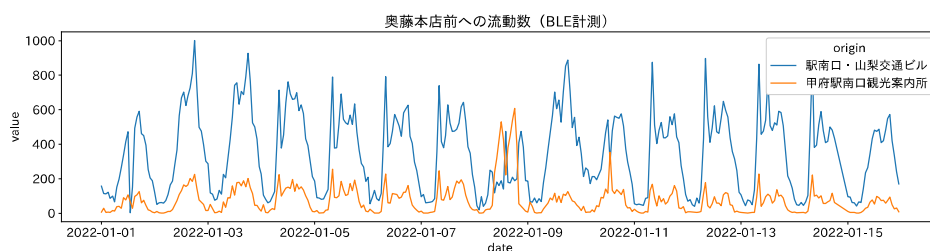


図 3-102 甲府駅南口から南下する群流の時間変化

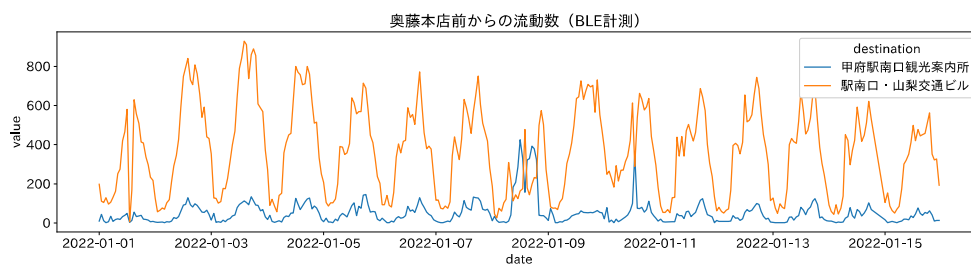


図 3-103 前図と逆の流れ（南口への北向き群流）の時間変化

平日と休日との振る舞いをみるために、平日の 2 日間（1 月 19, 20 日）の変化を図 3-78. 79 に示す。

甲府市歩行量調査（平成 2 年度、午前 10 時から午後 2 時までの一時間ごとの集計）によれば、奥藤本店前の歩行者数は、北向き（駅方向）、南向きとも、最も多い平日の夕方で、600 人前後、日中で 300 人程度となっている。この 2 地点のセンサ間距離は短く、BLE パケットの捕捉範囲がかなり重なっているため、駅前広場に滞在、周遊している歩行者の行き来を含むこととなり、目視調査よりも多くカウントしていると推測される。そのことが、昼間の BLE カウント数が目視に比べて多めにでている原因であろう。いずれにせよ、BLE による 2 地点間流動カウントは、群流の実数に近い値であることがわかった。その他の典型的な群流については資料 5.2.4 に示す。

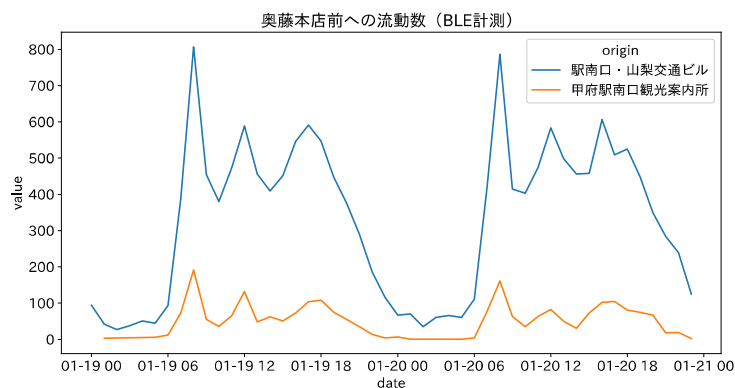


図 3-104 甲府駅南口から南下する平日の群流の典型例 (2022/1/19,20 の 2 日間)

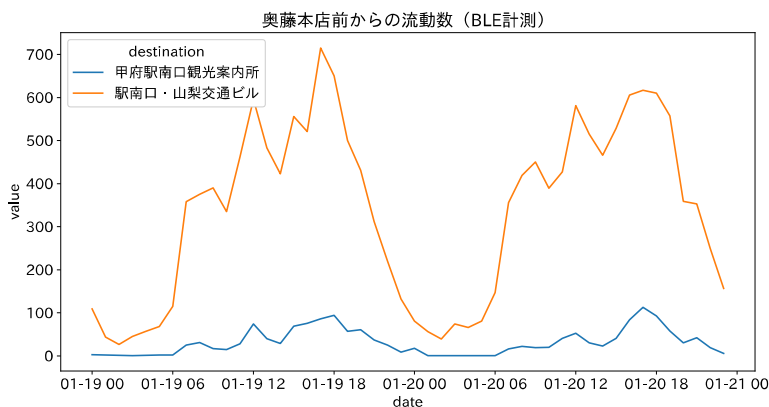


図 3-105 甲府駅南口へ向かう群流の平日の事例 (前図と逆方向の流れ)

### 3.2.6 エリア間の群流分析

甲府、昇仙峡、笛吹川フルーツ公園間の群流を Wi-Fi パケットデータから分析する。これらのエリア間の所要時間は、Google マップの経路検索によれば、甲府駅—昇仙峡間が約 23 分、逆向きは約 22 分、甲府駅—笛吹川フルーツ公園間は双方向とも約 22 分であり、BLE アドレスの持続時間より長い。実際、本事業の BLE センサでは、1 日に数個程度であり、多かった日 (1 月 1~3 日) の甲府駅—昇仙峡間でも 1 日 10 個程度しか観測されなかった。したがって、以下では Wi-Fi センサで観測された群流について分析する。

図 3-80~図 3-82 に Wi-Fi データから得られた 2022 年 1 月 1 日~2 月 17 日までの 1 日ごとの流動数を示す。センサ間の流動数はわずかなので、甲府駅については甲府駅周辺及び丸の内に設置した 10 センサのデータを統合し、アドレスの重複を排除したもの、昇仙峡は同様な 3 センサの統合データ、笛吹川フルーツ公園についても 10 センサの統合データを用いて 3 エリア間の移動アドレス数をカウントした。

甲府駅・昇仙峡間では正月と1月最終週の週末にピークがみられ、他の週末は平日とそれほど変わらない。甲府駅・笛吹川フルーツ公園間では、1月中旬までは低調だが、下旬以降は週末ごとに山がみられる。1月26日に駅から公園への流動が多かった理由は不明である。昇仙峡とフルーツ公園の間は、予想されたことであるが移動数は駅との間の流動に比べて少ない。センシングにかかる問題ではなく、この2つのエリアを1日に訪問する観光客が少ないことを表していると捉えるべきであろう。このように、Wi-Fiプローブパケットのグローバルアドレスが少なくなっているとはいえ、観光地間の流動はWi-Fiセンシングによってある程度分析可能であると考えられる。

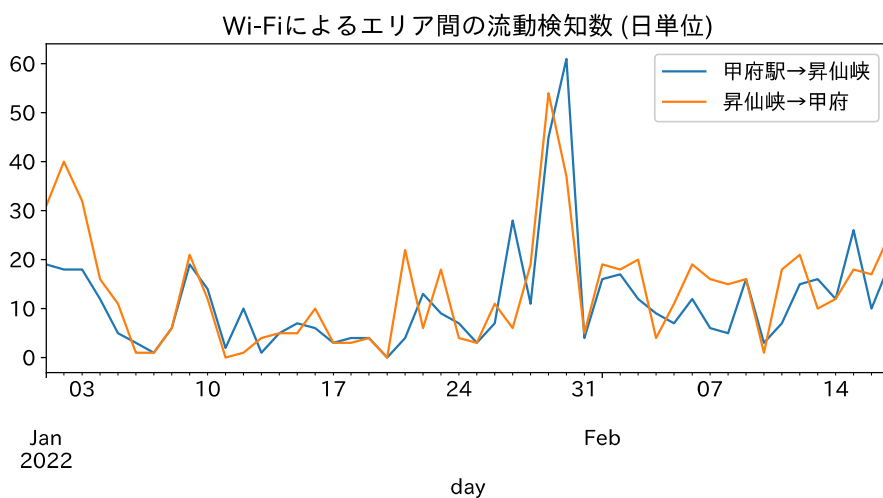


図 3-106 Wi-Fi センサが捉えた甲府駅と昇仙峡間の群流

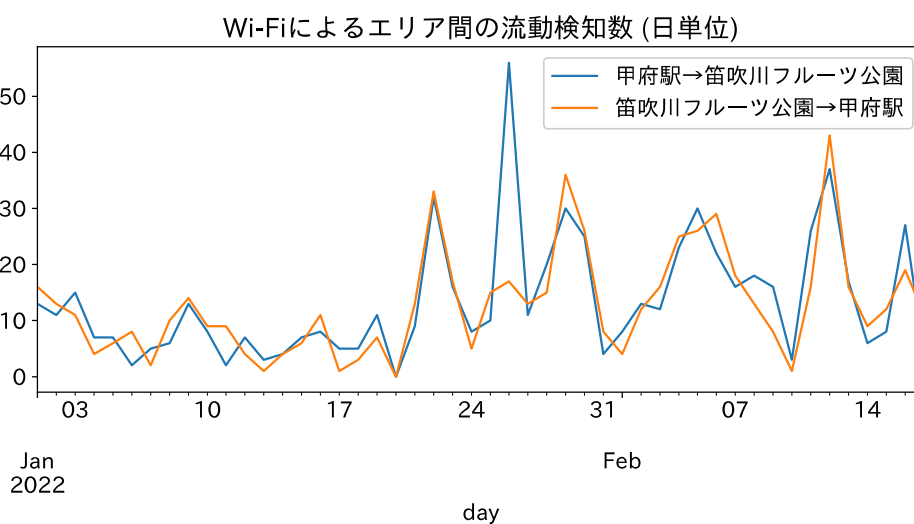


図 3-107 Wi-Fi センサが捉えた甲府駅と笛吹川フルーツ公園間の群流

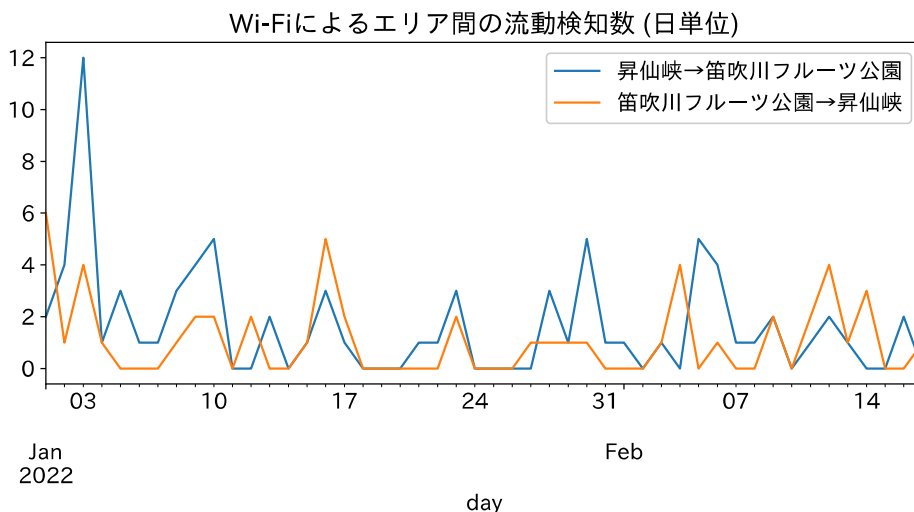


図 3-108 Wi-Fi センサが捉えた昇仙峡と笛吹川フルーツ公園間の群流

観測された群流について、所要時間の分布を調べてみた。比較的流動数が多かった 1 月最後の週末の集計について図 83 に示す。30 日（日）の駅から昇仙峡に向かった人の所要時間は比較的短く、そのほかは広く分布していることがわかる。標準的な所要時間より短い（20 分以下）の数が若干みられるが、深夜のドライブを想定すればそれほど不自然な値ではない。

観光シーズンであれば、このような所要時間分析は今後も有用であろう。

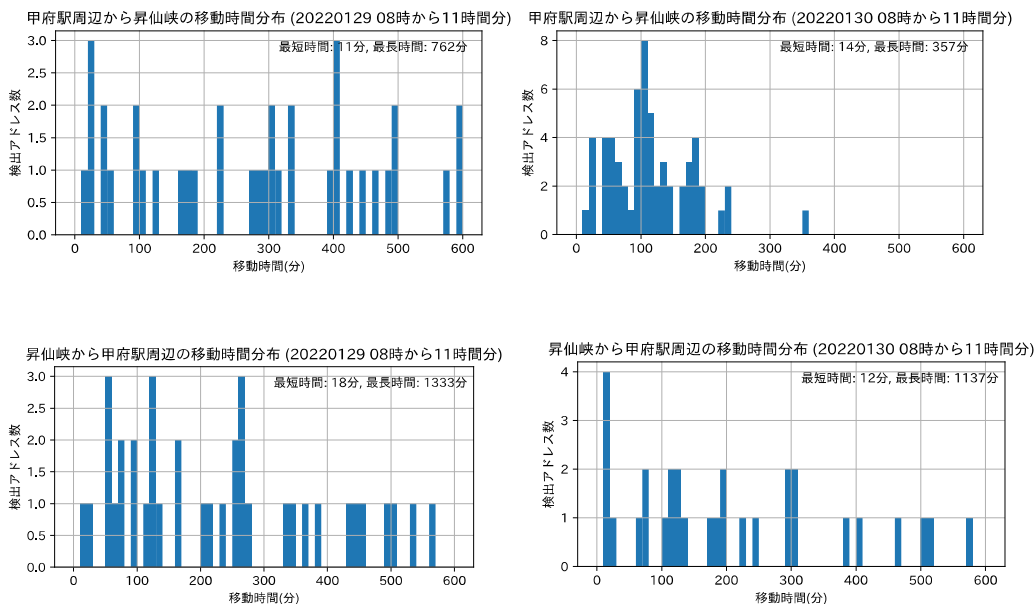


図 3-109 甲府駅・昇仙峡間群流の所要時間分布

### 3.2.7 分析ツールの検討

本事業でのデータ公開は、サーバに格納、集計された統計データを、Web クライアントサイドスクリプトからのリクエストに応じて https の非同期通信にて送り出し、クライアント側で可視化を行う方式をとった。期間や表示したい地点などを閲覧者が選択し閲覧できる。

より詳細にデータを加工分析したいユーザ向けには、ダッシュボードと呼ばれる分析ツールを提供することが望ましい。3.2.3.2 節に示したように、そのような要望に応えるツールとして、大きなシェアをもつダッシュボードである tableau を利用して本事業で収集したデータを表示閲覧するカスタマイズを行った。この方向での開発は一つの選択肢であるが、少数のユーザが短い時間だけ使用するには高コストであり簡単に導入できるとはいえない。そこで、もう一つの選択肢として、本事業のサーバサイドスクリプトとして主に用いた python でコーディングできるダッシュボードソフトウェアである streamlit を試した。試用例を図 3-84 に示す。streamlit はオープンソースソフトウェアであり、現在活発に開発が進められていることから、将来有望な選択肢であると考えられる。また、プログラムコードを共同で開発できるユーザ向けには、python の開発・可視化環境としてデータサイエンティストの間に急速に広まっている Google 提供のツール Colaboratory(通称 Colab)を利用することも考えられる。

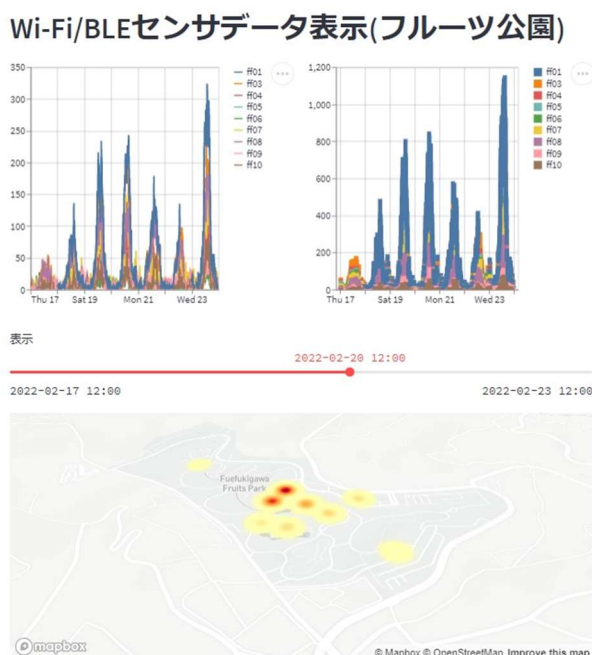


図 3-110 streamlit を用いたデータ可視化の例：ネットワーク経由で BLE センサ観測を読み込み、mapbox 地図上にヒートマップ表示。スライダー、チェックボックスなどの GUI によりデータを加工、表示が可能である

## 3.3 分析結果を踏まえた課題解決方策の検討結果

### 3.3.1 群流センシング手法の改善と群流センシングのビジネス展開



Wi-Fi/BLE を用いたセンシングは、比較的狭域の人口動態、群流把握に安価で機動的に利用でき、また、長期間測定も可能である。

実用化にあたっては、目的に応じて適切なセンサの配置が必要となる。また、本事業では、電源を確保できる地点にのみ配置してきたが、目的にかなう調査を行うためには、自立型センサの作製やセンサ・サーバ通信方法の改良が望まれる。

一般向けデータ公開用の Web ページの作成を行えたが、より踏み込んでデータ加工、分析を行いたいときには、インタラクティブにデータ加工、可視化を行える GUI を提供することが望ましい。そのようなニーズを有する都市計画立案者、公園管理者等向けには群流分析用にカスタマイズしたダッシュボードを提供するビジネスは検討に値する。

Wi-Fi センシングによる群流の調査は、主に観光客流動の把握を目的として多くの研究成果が発表され、また自治体等での実施も多数行われてきた。本事業では、歩行量調査と組み合わせた経路分析での利用や(3.2.4 節)や 3.2.6 節に記した 3 エリア間の群流把握を試み、Wi-Fi センシングが一定の役割を果たせることが分かった。しかし、ランダムアドレス化の進行により OD 検出は減ってきており、人口動態の把握には依然として有効な方法であるものの、群流計測への利用については、新たな技術開発も含め慎重な検討が必要である。

もう一つのセンシング技術として、本事業では、市街地や公園における近距離群流把握や交通量調査システムへの BLE パケットセンサの利用を試み、この方法の方が近距離の OD 把握に有望な手段であることを示した。適用可能な空間・時間スケールに限りがあるが、狭域の群流検出、またリアルタイム状況把握に対するニーズ開拓を進めていく予定である。

### 3.3.2 交通量調査システムへのセンシングデータの組み込み

Wi-Fi センサによる OD 交通量と目視断面交通量調査とを組み合わせ、道路ごとの交通量推定を行った(3.2.4 節)。併せて、BLE による OD 交通量を用いた推定も実施した。今回は、センサのほとんどが既設であり、その配置を前提に目視調査地点を後から決定するという手順になったが、都市・交通計画のための基礎的調査を行う場合、本来は、目的に応じてセンサや目視調査の地点を決める必要がある。

本実証事件でわかった課題としては、センサデータから交通手段別の OD 数をどのような方法で切り分けるかということがあげられる。固定アドレス発信端末を利用して実測を行ったところ、センサデータには車両からのパケットが多く含まれることがわかった(5.1.2(2)参照)。車両交通量を目視調査するか道路交通センサスのデータなどにより補うことでこの課題の解決を図り、事業化に向けた検討を行う。

## 4 今後の展開

### 4.1 デモンストレーションの実施概要及び結果

#### 4.1.1 事業成果説明会・デモンストレーションの実施

|        |   |
|--------|---|
| 説明会の趣旨 | 山梨ビッグデータ実証実験成果報告  |
| 日時     | 令和4年3月16日(水) 13:30~14:30  |
| 場所     | オンライン会議   |
| 出席者    | 甲府市観光課様、昇仙峡観光協会様、山梨交通株式会社様、<br>山梨大学様、国際開発コンサルタンツ株式会社様   |
| アジェンダ  | <p>①国土交通省 令和3年度採択事業の概要説明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「ビッグデータ活用による旅客流動分析 実証実験事業」</li> <li>・エリアポータル事業「山梨の観光地における群流解析実証実験」</li> </ul> <p>②エリアポータル実証実験事業の成果説明</p> <p>③本事業成果のデモンストレーション</p> <p>④パネルディスカッション</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テーマ：<br/>「ビッグデータ利用を考慮したこれからの山梨における<br/>観光振興策について」</li> <li>・パネリスト：<br/>甲府市観光課 様<br/>昇仙峡観光協会 様<br/>山梨大学 様<br/>国際開発コンサルタンツ株式会社 様<br/>エリアポータル株式会社 顧問 豊木 博泰</li> </ul> |
| 内容     | <p>エリアポータルから国土交通省 令和3年度採択事業およびエリアポータルの実証実験事業の概要を整理して説明を行い、具体的な山梨県甲府市、山梨市の3エリアでの実証実験事業の成果につき詳細を報告した。併せて本事業の成果のひとつである人の流動に関するビッグデータを様々なスケールで把握できる可視化の仕組み、ダッシュボード機能などを観光施策での利用を踏まえてデモンストレーションを行った。</p> <p>パネルディスカッションでは、本実証実験の事業成果が観光事業者や自治体にとってどのような利用シーンがあり得るか、また今後必要とされる機能は何かなどについて率直な議論が得られた。また、山梨県、甲府市の観光事業の現状と今後の観光振興施策についても有意義な知見が得られた。</p>   |

今回の説明会・デモンストレーションの結果を踏まえて山梨県、甲府市の自治体および観光事業者に対象を広げてデモンストレーションを兼ねたシンポジウムを4月～5月に行う予定である。

#### 4.1.2 プロモーション映像制作

|         |   |
|---------|---|
| 広報活動の目的 | プロモーション映像制作   |
| 実施予定時期  | 令和4年3月～4月（現在、制作中）   |
| 公開手段    | HPサイトでの公開、メディア媒体(放送、紙)への制作映像の提供   |
| 制作者     | エリアポータルが作成。本事業の構成組織、山梨県、甲府市の観光事業者へのインタビューを含む。   |
| 実施概要    | 本プロジェクトに使われた技術とその成果の紹介を中心に利用が想定される分野の関係者に向けた内容で制作。<br>各自治体や観光事業者に広く訴求するための手段として映像制作を選択。 |

## 4.2 本事業の成果及び課題を受けての次年度以降の活動予定

### 4.2.1 本事業の成果を踏まえた活動予定

本事業の成果を踏まえた活動予定を以下の表にまとめる。

| 取組対象      | 取組内容   | 取組の詳細   | 時期       |
|-----------|--------|---|----------|
| 昇仙峡       | 観光整備計画 | 昇仙峡リバイバルプランにあるスローモビリティ導入、遊歩道の整備事業に向けたデータ収集と分析を実施する。また、MaaSへの展開として、甲府駅・湯村温泉からの路線バス、地域コミュニティバス、遊歩道の回遊状況を把握していく。   | 令和4年度    |
| 笛吹川フルーツ公園 | 公園環境整備 | 目視による公園訪問者カウント（ラインセンサス）を本事業で完成させたセンサ計測に移行する。<br>11時,15時の2回だった目視調査から24時間の情報得られることになり、また、費用の大幅削減につながる。  | 令和4年4月   |
| 甲府城周辺     | 都市整備計画 | センサによる計測、情報公開を継続。<br>甲府城周辺整備後の事業評価のため客観データが必要とされており（広場等の利用度や城周辺の人の流れの変化など）、これに寄与できる。早稲田大学の研究チーム（創造理工学部社会環境工学科・佐々木邦明教授）と協力してデータ収集、分析を行う。<br>成果をもとに継続的な利用体制の構築を自治体等に提案する。 | 令和4年4月以降 |

| 技術的取組          | 取組の内容   |
|----------------|---|
| センサ・サーバシステムの改良 | 自然環境の多い観光地における人の流動計測では、自立電源を有するセンサが必要である。バッテリー駆動の機能を備えた安定運用ができるセンサをパッケージ化し、計測可能なエリアを拡大してゆく。   |
| 分離・分類分析手法の検討   | センサが検知した群流データには移動する車両も多く含まれていることが分かった。他のデータとの組み合わせによる移動手段を分離して分類集計の方法を検討し、センサでの捕捉率向上の検証を継続する。 |

#### 4.2.2 汎用的な他地域での活用方法

| 取組対象        | 取組内容        | 取組の詳細  | 時期        |
|-------------|-------------|--|-----------|
| 新しい歩行者交通量調査 | 観光政策・都市整備計画 | 現在、国際開発コンサルタント（IDEC）が、自治体向けに調査員が行っている交通量調査業務の新たな手法として、Wi-Fiパケットセンサー、BLEセンサーを用いて、長期間の計測と、回遊状況等のオプションメニューとして設定し、共同事業として展開する予定。 | 令和4年度（計画） |

また、山梨県、山梨県内の自治体や観光事業者へも、ビッグデータを活用したマーケティング手法として提案していく。

| 今後の事業展開                             | 本事業の主な成果   |
|-------------------------------------|--|
| 観光事業者向け<br>誘客・観光周遊ルートづくり<br>などの観光施策 | <ul style="list-style-type: none"> <li>①人口動態データを随時閲覧できるWeb可視化の仕組み。</li> <li>②限定エリアでのモバ空の複数メッシュ(メッシュをまたぐ)空間の人口動態推定。</li> <li>③群流センサーデータを利用した長期間(数日～数年)の定点観測が可能な観光施策のための適切な効果測定。</li> <li>④データ分析のための集計データを総覧可能なダッシュボード表示。</li> </ul>                                   |
| 自治体向け<br>都市整備計画・防災減災対策              | <ul style="list-style-type: none"> <li>①都市整備計画の立案時に、モバイル空間統計、群流解析(Wi-Fi、BLE)、交通量カウンター調査の方法的な特長に基づいた選択的に利用可能な調査手法の提案。</li> <li>②群流センサのODデータ利用による歩行経路分析。</li> <li>③群流センサーデータを利用した長期間(数日～数年)の定点観測が可能な交通量調査の新たな手法の紹介、提案。</li> <li>④人口動態データを随時閲覧できるWeb可視化の仕組み。</li> </ul> |

## 5 参考資料

### 5.1 Wi-Fi, Bluetooth パケット計測による群流解析に関する基礎的検討

#### 5.1.1 センサのパケット検知範囲の実測

センサは見通しの良い 2,3 メートルの地点に設置されたものや店舗のカウンターの中など屋内に設置されたものなど様々であり、Wi-Fi/BLE シグナルの検知範囲が異なる。そこで、各センサの検知範囲を測定するために、GPS センサを装着し、Wi-Fi/BLE のアドレスを固定した Raspberry Pi (以下、rover と呼ぶ) を携帯して市内を周遊し、センサに検知された情報と位置データを照合、分析した。集計したデータ例を下図に示す。本事業では行わなかったが、データの精確性の観点からは、このようなデータも併せて公開することがのぞましい。

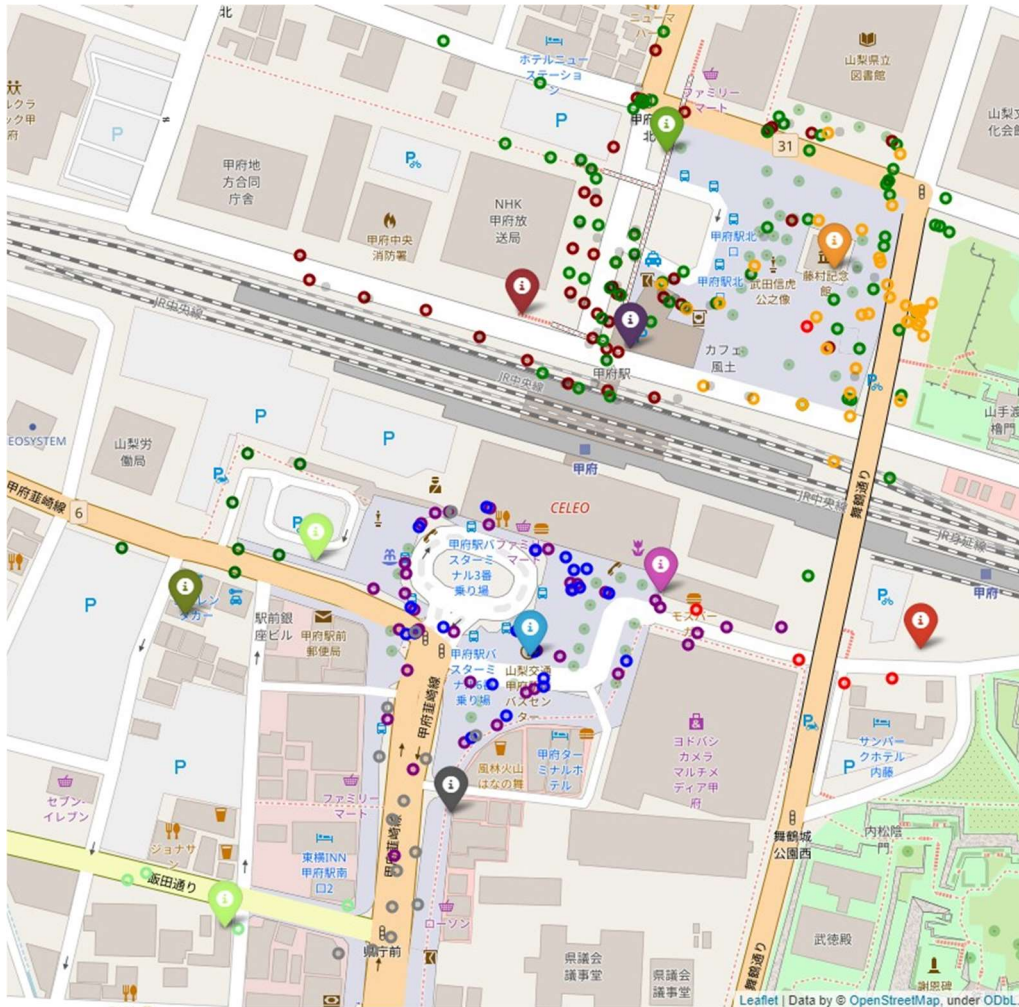


図 5-1 各 BLE センサ (“i”マークのアイコン) が捕捉した周遊端末位置を色分けして表示

## 5.1.2 BLE データから抽出した携帯端末の移動経路の妥当性検証

### (1) 歩行及び自転車の追跡

センサデータからセンサ間の移動端末数を算出するアルゴリズムの妥当性を調べるために、群流上述の測定と同様の rover を持ち歩き、得られた軌跡と、センサデータを加工して得られた rover のセンサ間ホッピングの様子との照合を行った。BLE による携帯端末の追跡が正しく行われていることを示すものとして報告事例が過去にないため、冗長になるが詳細に記述する。

加工は次のように行う。

1. センサが得た生データを統合し、そこから rover のアドレスを抽出
2. 記録された時刻を分単位に丸め、分ごとに各センサが記録したパケット数を集計する。

3. 同一時刻（分）に複数のセンサが観測していた場合は、パケット数の多数決により当該時刻の端末位置を決定する。同一パケット数だったときは、論理的ではないが、ソートで得られた最初のセンサとした。

下表はその集計の一例である。どのセンサも検知していない時刻は省略した。GPS データによる端末位置、センサ位置、集計結果としてのセンサ間の携帯端末のホッピングの地図表示を図 5-2 に示す（地点の位置は図 3-5 参照）。

|       | 北口<br>2 | 北口<br>1 | 藤村 | 甲府<br>駅 | 第 2<br>駐輪<br>場 | 駅南<br>口 | 山交<br>ビル | 奥藤<br>本店 | 防災<br>新館 | ダン | 風月<br>堂 |
|-------|---------|---------|----|---------|----------------|---------|----------|----------|----------|----|---------|
| 14:14 |         |         | 4  |         |                |         |          |          |          |    |         |
| 14:15 |         | 3       | 3  |         |                |         |          |          |          |    |         |
| 14:16 |         | 3       | 3  |         |                |         |          |          |          |    |         |
| 14:21 |         |         |    |         |                |         |          | 4        |          |    |         |
| 14:22 |         |         |    |         |                |         |          | 4        |          |    |         |
| 14:23 |         |         |    |         |                |         |          |          |          | 2  |         |
| 14:24 |         |         |    |         |                |         |          |          |          | 1  |         |
| 14:25 |         |         |    |         |                |         |          |          |          | 1  |         |
| 14:26 |         |         |    |         |                |         |          |          |          |    | 2       |
| 14:27 |         |         |    |         |                |         |          |          |          |    | 4       |
| 14:28 |         |         |    |         |                |         |          |          |          |    | 3       |
| 14:29 |         |         |    |         |                |         |          |          |          |    |         |
| 14:30 |         |         |    |         |                |         |          |          |          | 5  |         |
| 14:31 |         |         |    |         |                |         |          |          |          | 3  |         |
| 14:32 |         |         |    |         |                |         |          |          | 1        |    |         |
| 14:33 |         |         |    |         |                |         |          |          | 4        |    |         |
| 14:34 |         |         |    |         |                |         |          |          | 5        |    |         |
| 14:35 |         |         |    |         |                |         |          |          |          |    |         |
| 14:36 |         |         |    |         |                |         |          |          |          |    |         |
| 14:37 |         |         |    |         |                | 1       | 1        | 3        |          |    |         |
| 14:38 |         |         |    |         |                | 3       | 5        | 1        |          |    |         |
| 14:39 |         |         |    |         | 1              |         |          |          |          |    |         |
| 14:40 |         | 1       | 1  |         |                |         |          |          |          |    |         |
| 14:41 |         | 1       | 5  | 1       |                |         |          |          |          |    |         |

|       |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 14:42 | 2 | 4 | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14:43 | 4 | 5 |   | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14:44 | 3 | 4 |   | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14:45 | 3 | 6 |   | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14:46 | 5 | 2 | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14:47 | 4 | 3 |   | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16:48 | 1 | 2 | 2 | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14:49 | 1 | 6 | 1 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14:50 |   | 3 | 5 | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14:51 | 1 | 2 | 5 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14:52 |   |   | 5 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14:53 |   | 1 | 3 |   |  |  |  |  |  |  |  |  |

表 5-1

| 検知センサ名 | 発着時刻       | 所要時間(秒) |
|--------|------------|---------|
| 藤村記念館  |            | 240     |
| 防災新館   | 12:21      |         |
|        | ~<br>14:23 | 120     |
| ダン     | 12:24      |         |
|        | ~<br>14:25 | 120     |
| 風月堂    | 14:26      |         |
|        | ~<br>14:28 | 120     |
| ダン     | 14:30      |         |
|        | ~<br>14:31 | 60      |
| 防災新館   | 14:32      |         |
|        | ~          |         |

|       |            |     |
|-------|------------|-----|
|       | 14:34      |     |
|       |            | 120 |
| 奥藤    | 14:37      |     |
|       | ~<br>14:38 | 60  |
| 南口案内所 | 14:38      |     |
|       | ~<br>14:39 | 60  |
| 山交ビル  | 14:39      |     |
|       | ~<br>14:39 | 60  |
| 第2駐輪場 | 14:40      |     |
|       | ~<br>14:42 | 60  |
| 藤村記念館 | 14:42      |     |
|       | ~<br>14:43 | 60  |



|     |       |    |
|-----|-------|----|
| 北口2 | 14:44 |    |
|     | ~     |    |
|     | 14:44 |    |
|     |       | 60 |
| 北口1 | 14:45 |    |
|     | ~     |    |
|     | 14:45 |    |
|     |       | 60 |
| 北口2 | 14:46 |    |
|     | ~     |    |
|     | 14:46 |    |
|     |       | 60 |
| 北口1 | 14:47 |    |
|     | ~     |    |
|     | 14:47 |    |
|     |       | 60 |
| 甲府駅 | 14:48 |    |
|     | ~     |    |
|     | 14:49 |    |
|     |       | 60 |
| 北口2 | 14:50 |    |
|     |       |    |

表 5-2

地図上でピンクの点列で示したものが rover に記録された GPS 位置情報、マーカとマーカ周辺のは、センサとセンサに記録された rover の BLE 信号が発せられた地点である。地点の割り出しは、GPS 情報の時刻とセンサに記録された時刻を照合して行った。



図 5-2 GPS 付周遊端末の位置と各センサに記録された位置。GPS で記録した位置をピンクで、各センサが捕捉したパケットの発信地をそれぞれのセンサと同一色で表示。

## (2) 自動車の追跡

同様な方法で、固定アドレス携帯端末を車の助手席におき、1時間程度、甲府市街を周遊した(2月28日11時から11時50分)。図5-3にセンサに捕捉された位置のプロットを示す。ピンクのマーカがGPS位置のすべて、青の実線がセンサによって捕捉された端末位置を時刻順に直線で結んだものである。同じところを何度か周回したため図ではわかりにくい、黒の破線の行程の最初の部分(黒の円枠)だけセンサに捕捉されなかったが、その他はすべてセンサ間の移動を正しく記録されていた。このことから、BLE パケット発信端末が車内にある場合は、かなりの確度でセンサが捕捉できていると考えられる。



図 5-3 車で移動した端末のセンサによる経路捕捉の実験例

以上のように、BLE センサでは、BLE 捕捉範囲を経由した人や車の OD をほぼ正確に捕捉できることが分かった。

### 5.1.3 地点間流動観測における Wi-Fi と Bluetooth の相関

流動数が比較的多く、両地点のセンサの検知範囲に重なりがないサンプルとして、甲府駅から南に延びる平和通り沿いの「奥藤本店前」－「防災新館」間の流動を抽出し、1時間ごとの計測数の比較を行った。両者は相関している（相関係数 0.82）が、Wi-Fi の計測数は圧倒的に少ない。これは、最近の Wi-Fi プローブパケットにはローカル（ランダム）アドレスを使用する端末がほとんどになっていることの反映である。BLE と Wi-Fi の関係を切片なしで線形回帰すると傾きは 0.026 であり、決定係数は 0.65 であった。Wi-Fi のパケット検知範囲は広く、この 2 地点を結ぶ線のやや西側にある「六曜館」にもセンサが配置されており、2 地点間を移動する端末のシグナルが六曜館でキャッチされたとすると、そこ経由と判断されたケースもいくらかあると考えられる。そのことを考慮しても、またグローバル MAC アドレスを使用している携帯端末は 10%弱あると推定されていることからしても、Wi-Fi での捕捉数は少ない。Wi-Fi での流動観測は、少なくとも都市部においては利用の重要性が減ると思われるので、この原因についての踏み込んだ検討は行わなかった。

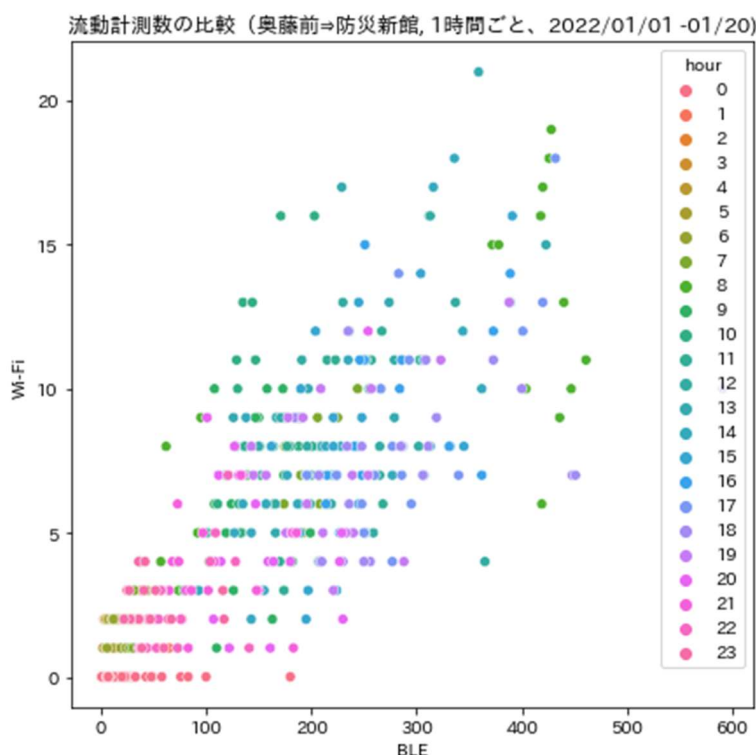


図 5-4 Wi-Fi と BLE が捉えた群流比較。Wi-Fi のカウントは圧倒的に少ないが、一定の相関は見られる。

### 5.1.4 Wi-Fi グローバル・ローカルアドレスに関する動向分析

Wi-Fi の Local アドレス,ベンダに紐の付く Global アドレス,ベンダ不明の Global アドレ

スの、ここ数年の推移を示す。本分析は、文献[1]の研究以降、山梨大学のグループによって継続して収集されてきたデータの提供を受け分析を行った。

以下、個々の端末アドレスを MAC と呼称することもある。総 MAC：全種別の MAC、LMAC：Local アドレスの MAC、G 有 MAC：Global アドレスでベンダに紐の付く MAC、G 不明 MAC：Global アドレスでベンダが不明の MAC、と略称する

図 5-5 に、甲府駅北口コンコースで観測された Wi-Fi アドレス種別毎の日計の推移を示す。アドレス数は、1 時間毎のユニークなアドレス数の 1 日分の合計である。総 MAC(アドレス)数は、2019 年～2020 年の 6 月までは大きく変動したが、2020 年 7 月からは、15,000～20,000 の間を変動している。

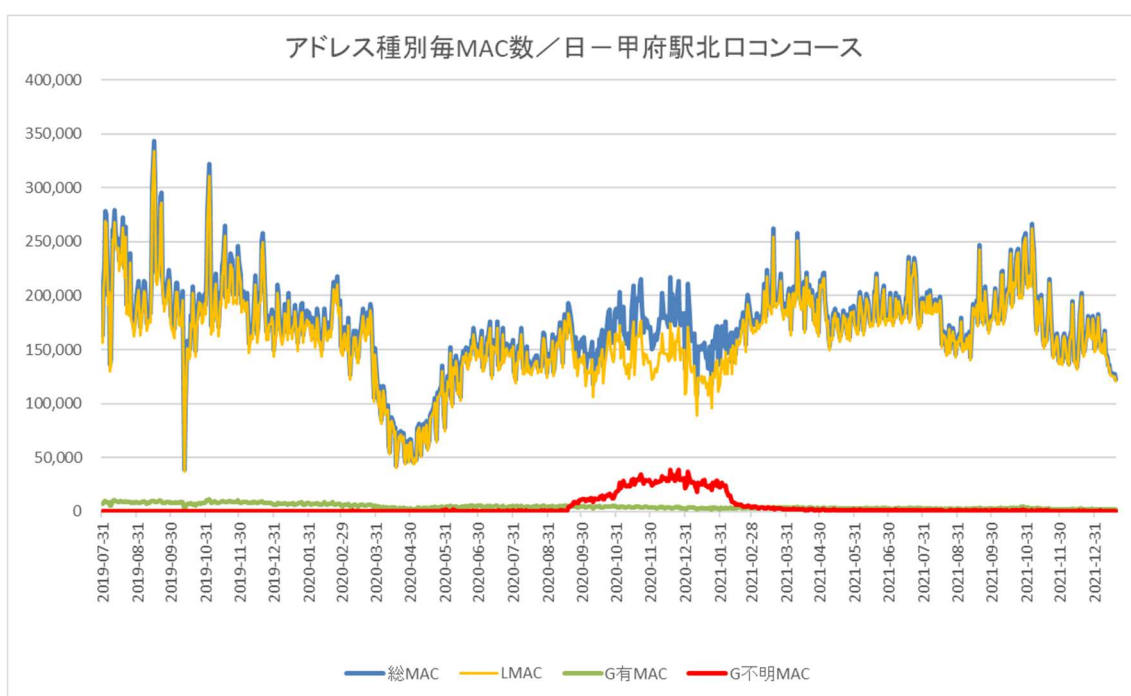


図 5-6 Wi-Fi アドレス種別のアドレス数の推移

図 5-7 にアドレス種別の比率の推移を示す。Global アドレスでベンダに紐の付くアドレスは、2019 年頃は 4 %前後あったが、徐々に減少し、2021 年末には約 1.4%に減少したが、最近は減少傾向が鈍化しつつある。

2020 年 9 月～2021 年 2 月にかけて Global アドレスながらベンダが不明(以下 G 不明)のアドレスが急増したが、その後は落ち着いてきつつある。この間、G 不明アドレスは、一部端末で Local アドレスの代替に使用された様で、Local アドレス+G 不明アドレスの合計は概ね一定である。

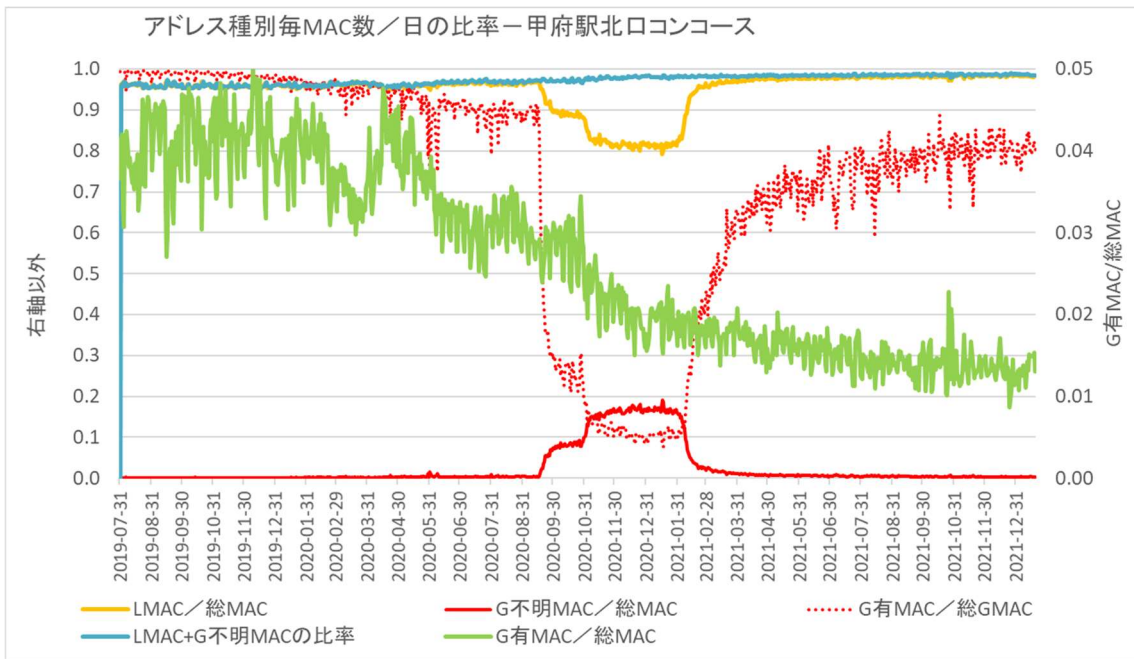


図 5-8 Wi-Fi アドレス種別比率の推移

次に図 5-9 に、各アドレス(MAC)当たりのパケット数の推移を示す。Local アドレスのパケット数は、2 前後から徐々に 1.6 に減少しつつある。Global アドレスでベンダに紐の付くアドレスのパケット数は、20~30 の間で変動している。Global アドレスでベンダ不明なアドレスは、特異な変動をしている。

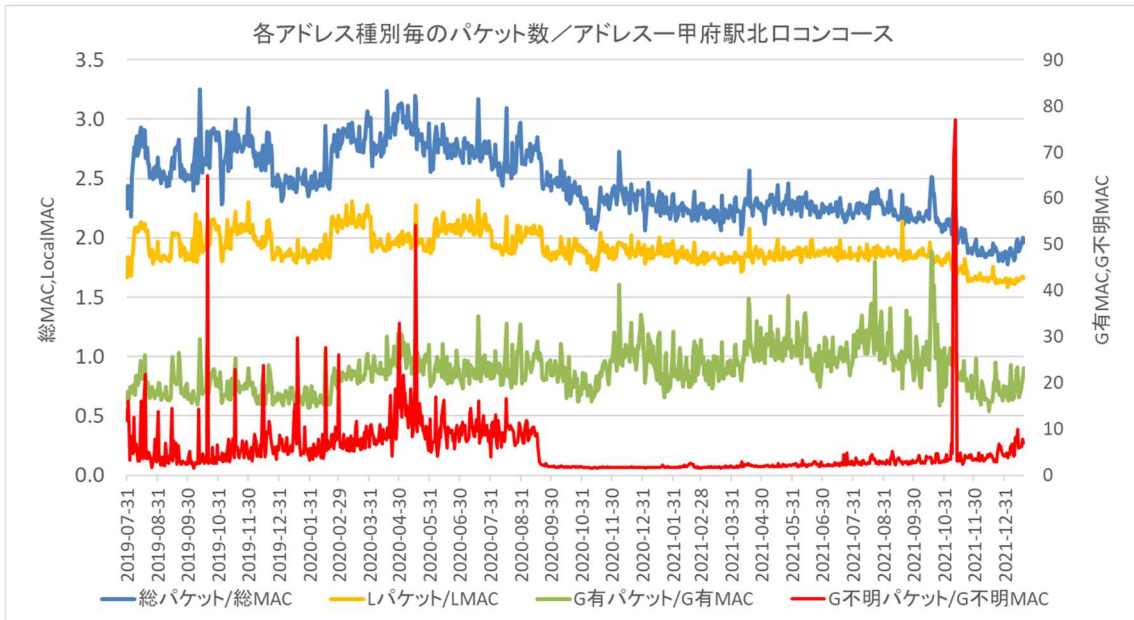


図 5-10 Wi-Fi アドレス当りパケット数の推移

Apple 社の「Apple プラットフォームのセキュリティ」と題する Web 記事の「Wi-Fi のプライバシー MAC アドレスのランダム化」<sup>4</sup>によると、iOS 14、iPadOS 14、および watchOS 7 では、新しい Wi-Fi プライバシー機能を導入したとのことである。ベンダに紐の付かない Global アドレスの（G 不明）の使用を明記していないが、G 不明アドレスの急増時期が、iOS 14 のリリース時期（2020 年 9 月）と重なる点ことから、この変更との関連がうかがわれる。

以上のように、Wi-Fi のプローブパケットによる群流の追跡は年とともに困難になってきている。特に、長い期間で変動分析には上述のような事情を考慮する必要がある。一方、アドレス数全体数は、引き続き、人口動態を把握する手段として有効であろう。

## 5.2 センサ観測データの詳細

### 5.2.1 Wi-Fi による人口動態計測データ

甲府市街地でのセンサデータを様々な角度から集計したデータを掲載する。携帯端末（スマートフォン）の Wi-Fi プローブパケットに用いるアドレスは、ほとんどが 1 回ごとに異なるランダムアドレスが用いられているため、センサで観測されるアドレス数は、携帯端末の実台数よりもはるかに大きな値になることに留意してほしい。アドレス数は、台数×滞在時間に比例すると捉えるのが妥当である。

【日ごとの観測アドレス数：1 月】

---

<sup>4</sup> <https://support.apple.com/ja-jp/guide/security/secb9cb3140c/web>

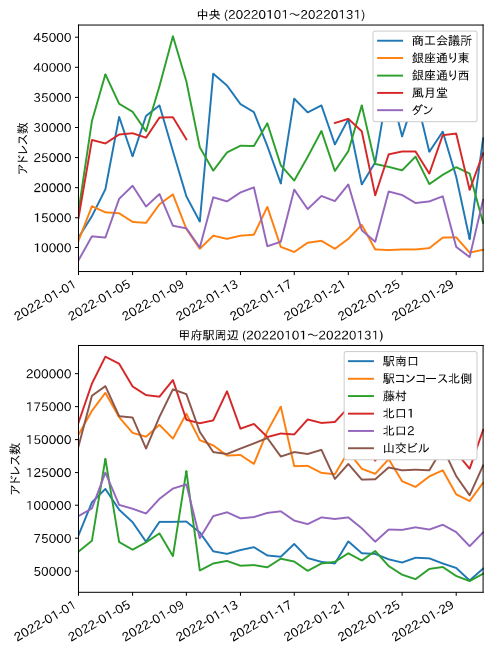
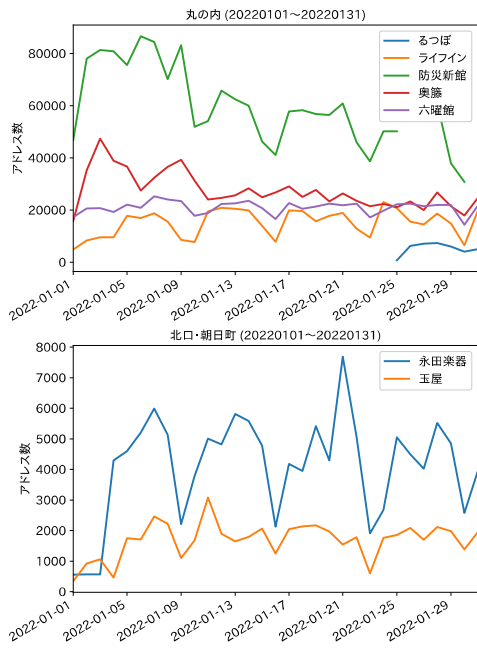


図 5-11

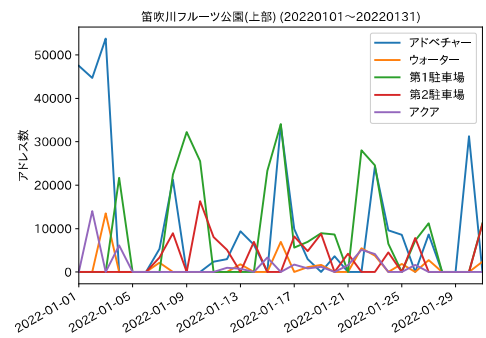
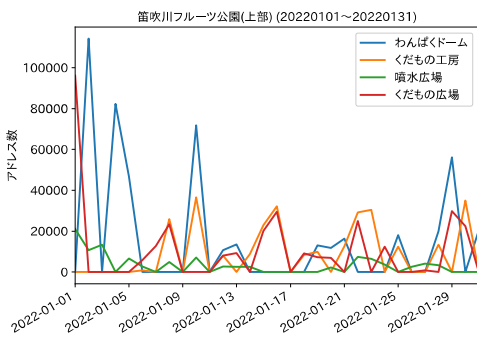


図 5-12

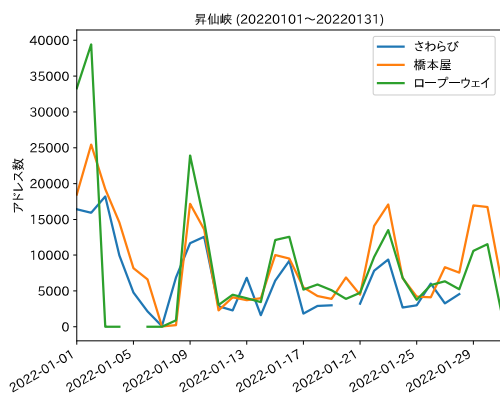


図 5-13



## 【2月】

### 5.2.2 BLE から見た人口動態

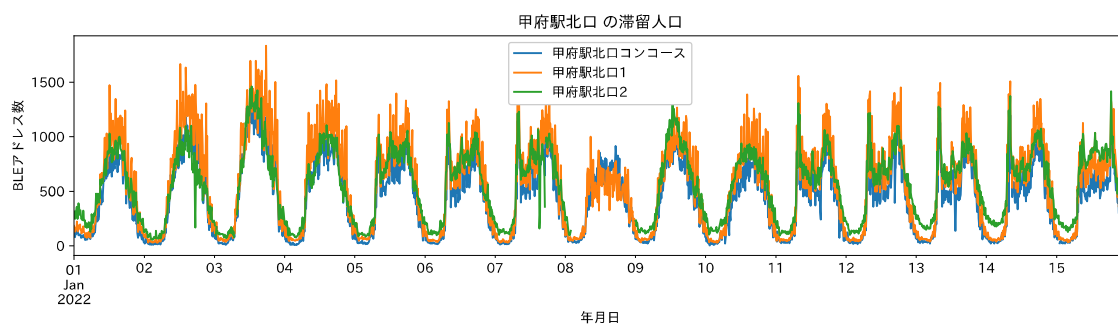


図 5-14

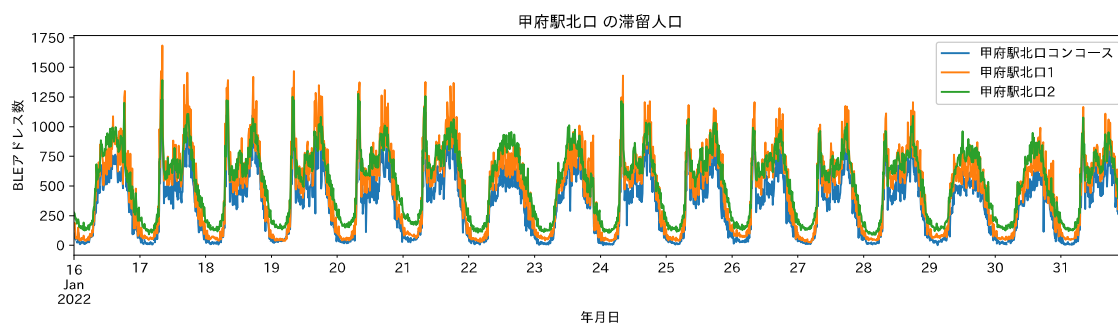


図 5-15

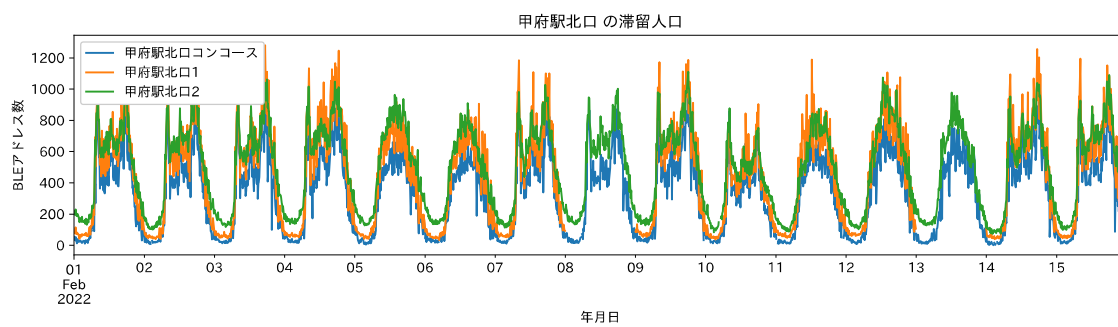


図 5-16

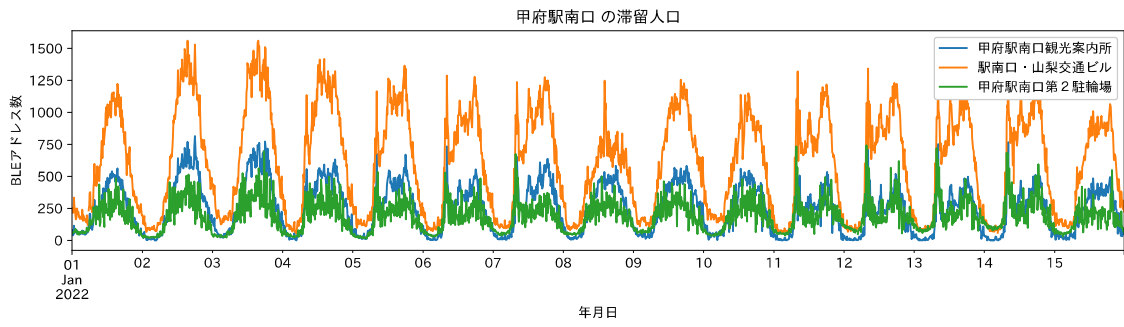


図 5-17

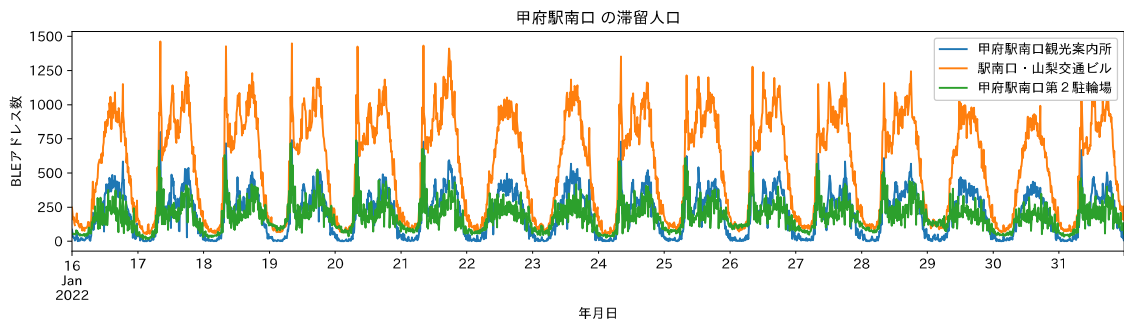


図 5-18

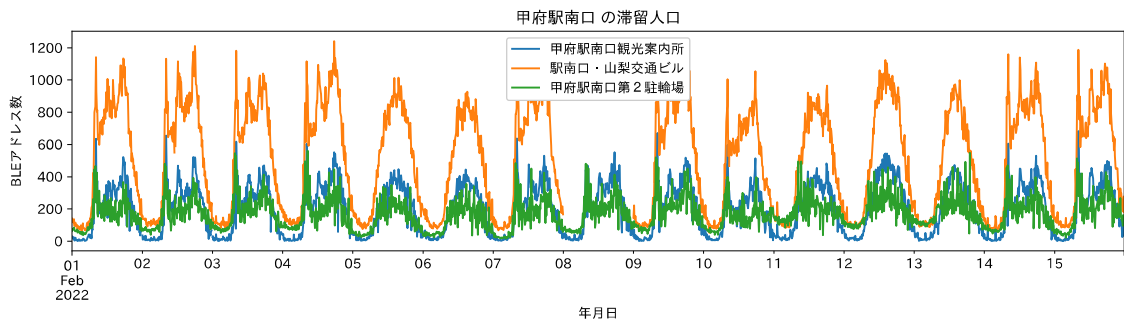


図 5-19

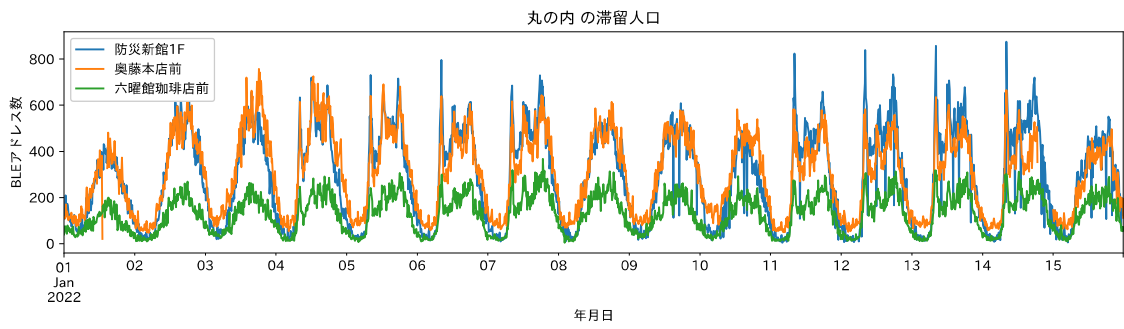


図 5-20

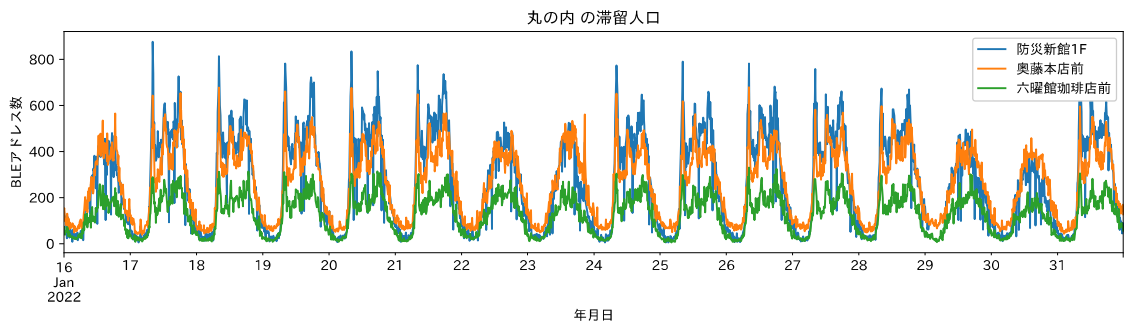


図 5-21

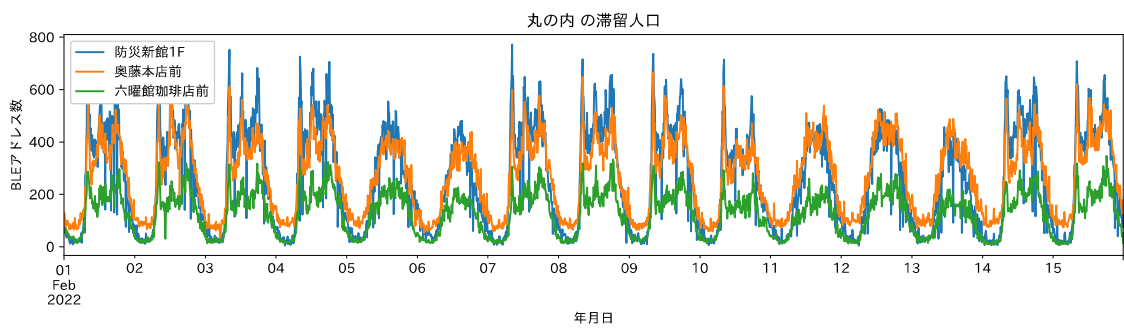


図 5-22

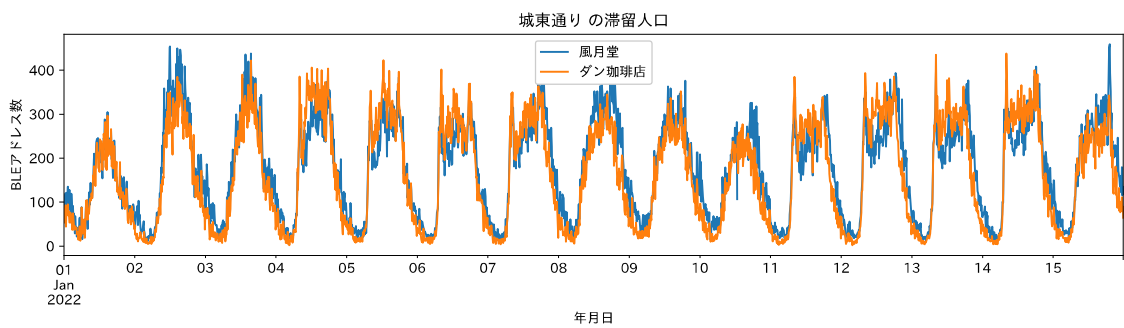


図 5-23

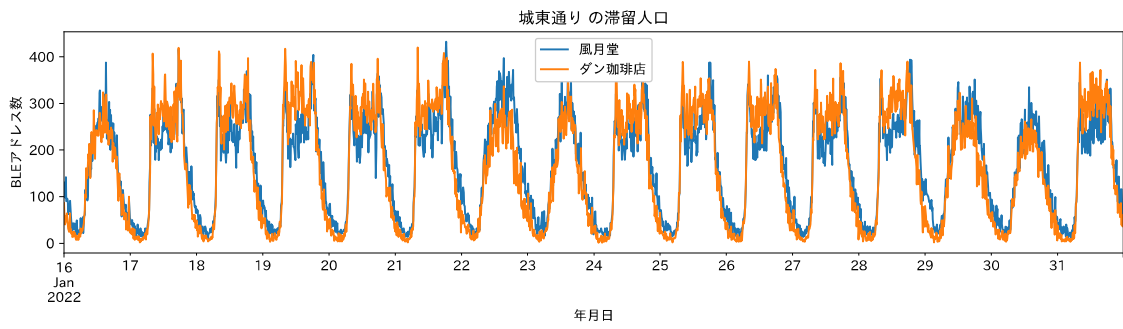


図 5-24

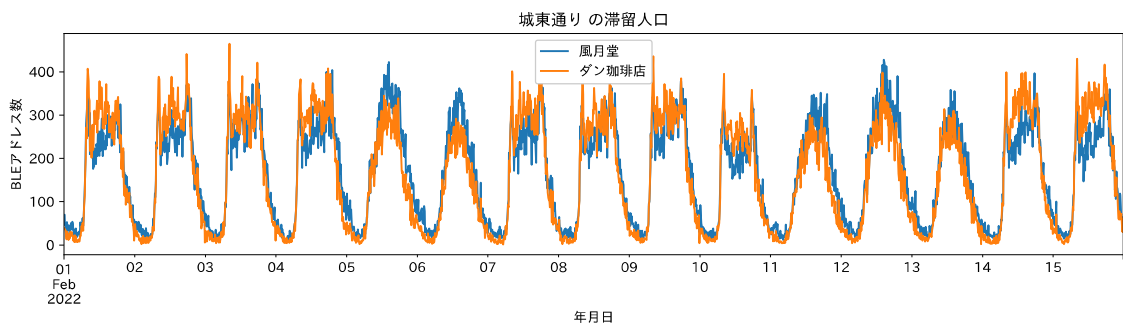


図 5-25

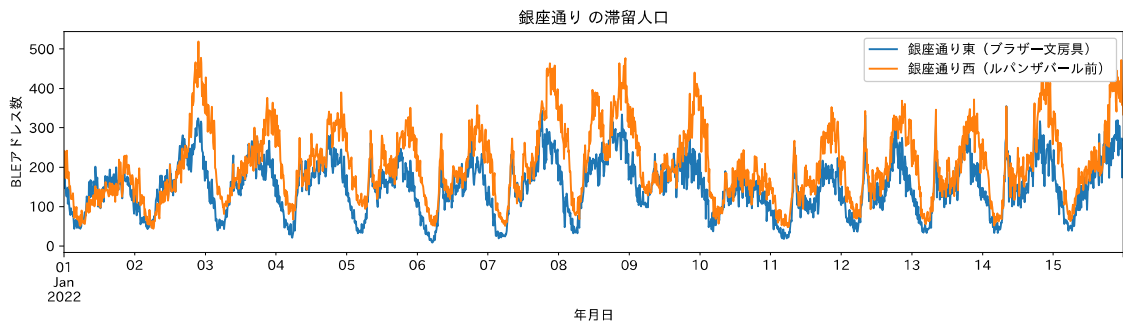


図 5-26

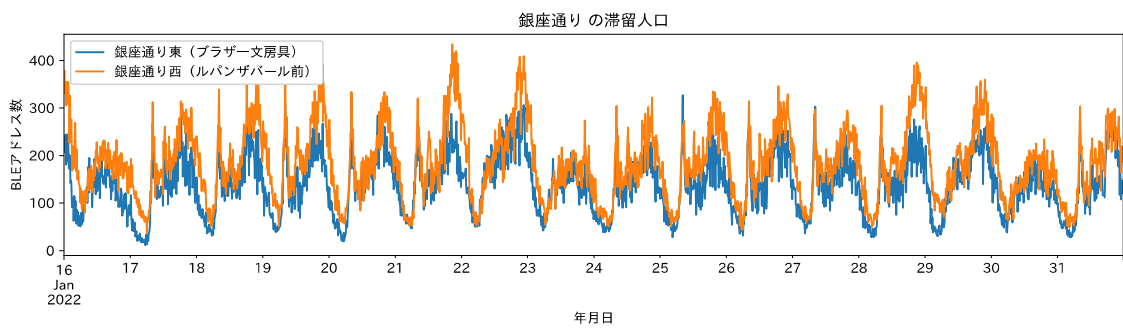


図 5-27

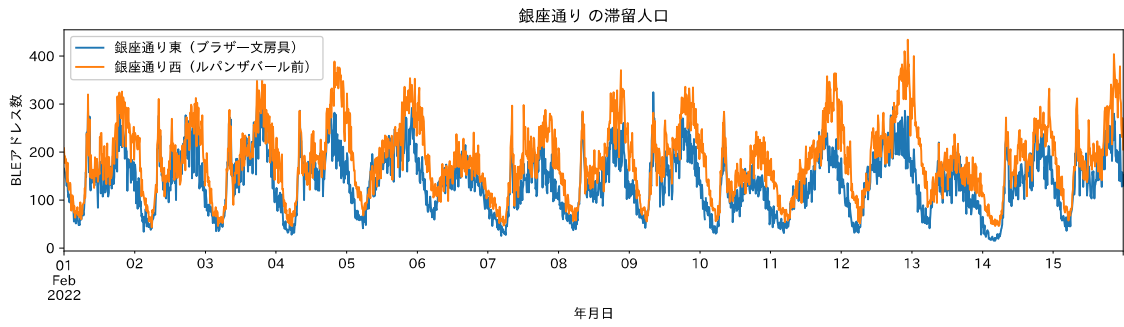


図 5-28

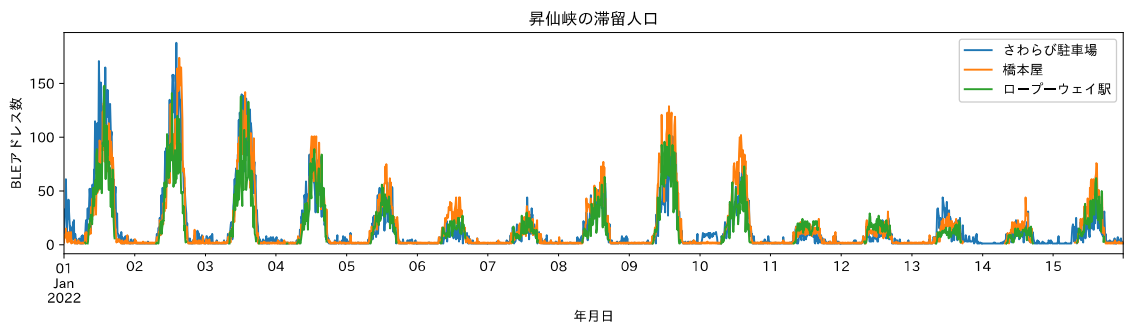


図 5-29

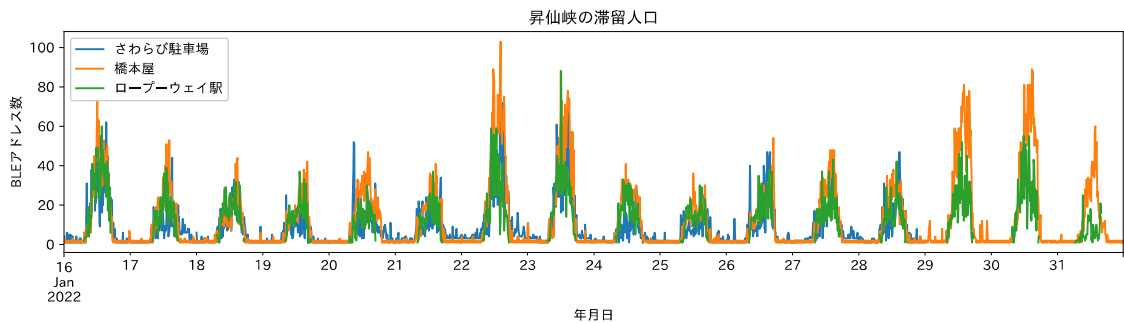
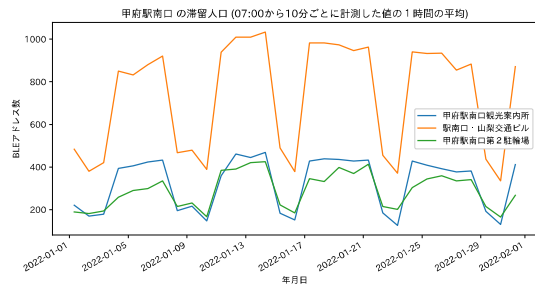
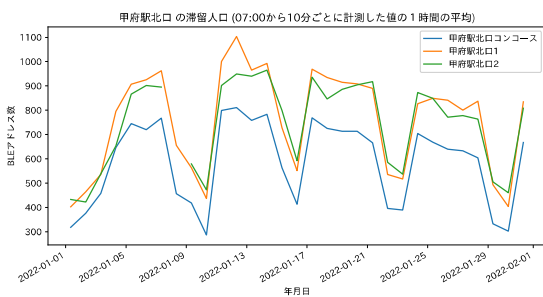


図 5-30

【7時台の人口推移】

週末はどの地点も少なくなっている。コロナ罹患者が増えた中旬以降も大きな変化はない。



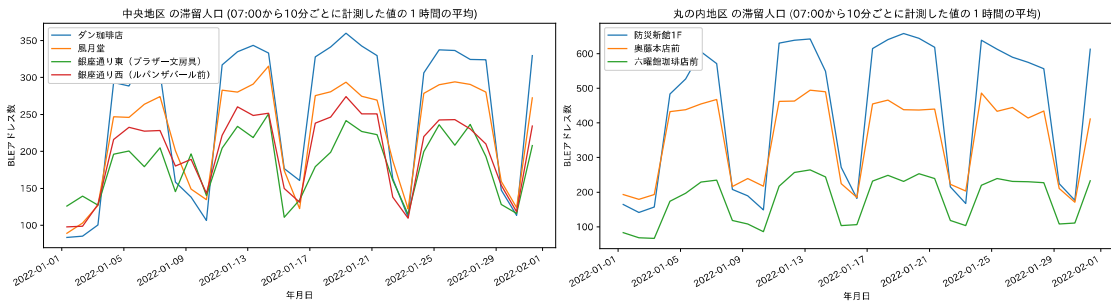


図 5-31

### 【13 時台の人口推移】

甲府駅北口、南口は3連休後の中旬以降は減少している。一方、丸の内エリアと城東通（ダン珈琲店、風月堂）は変動が少ない。この2地点のセンサは主に車からのポケットを拾っていると考えられる。

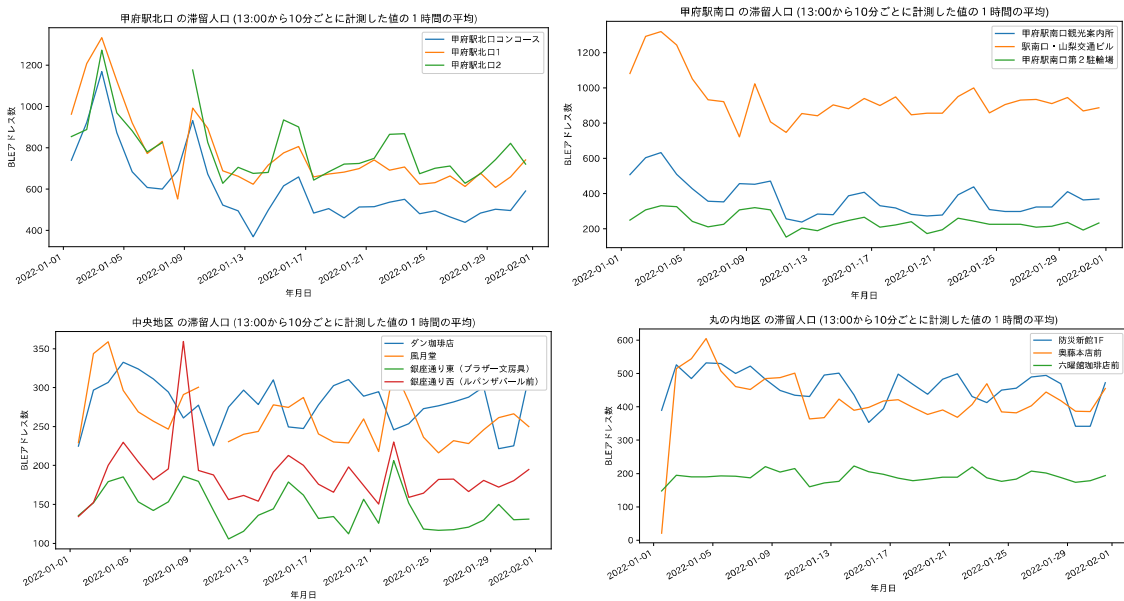


図 5-32

### 【21 時台の人口推移】

飲食店が多い銀座通り（中央エリア）では月曜日が少なく、週後半にかけて増大し週末にピークとなる。全体として、コロナ罹患者が増大した中旬以降は人出が減少しているが、銀座通りは変化が少ない。

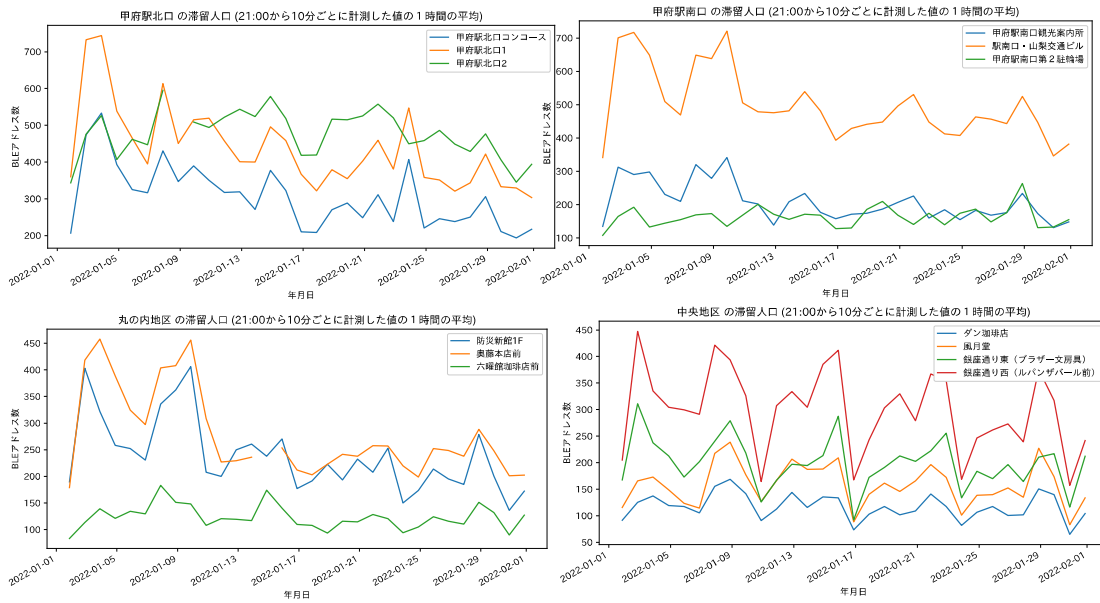


図 5-33

### 5.2.3 BLE からみた群流

甲府駅改札口近隣地点（北口コンコース）から北口、南口各地点への群流とその逆方向の群流の時間変化

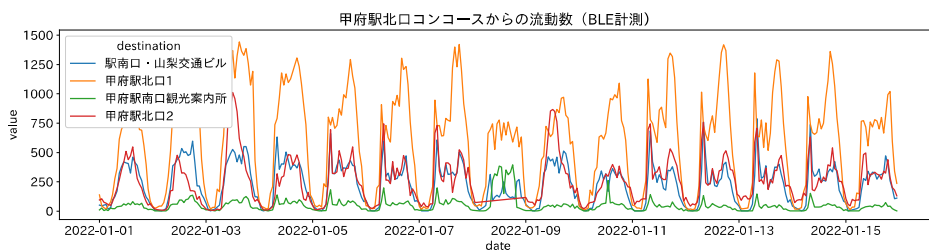


図 5-34

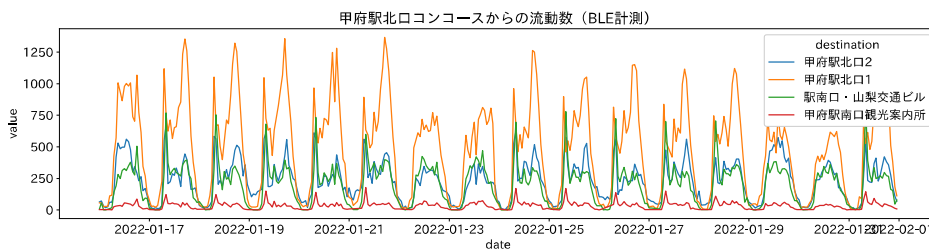


図 5-35

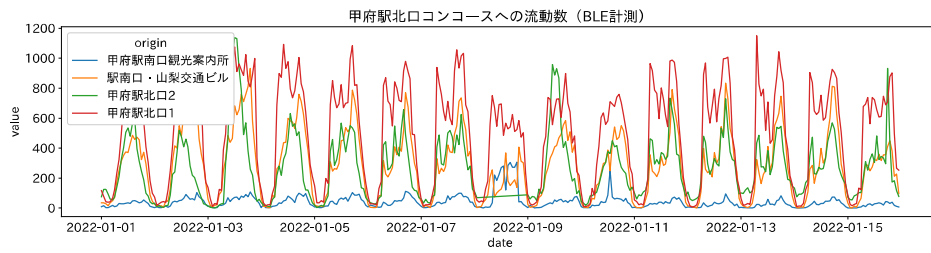


図 5-36

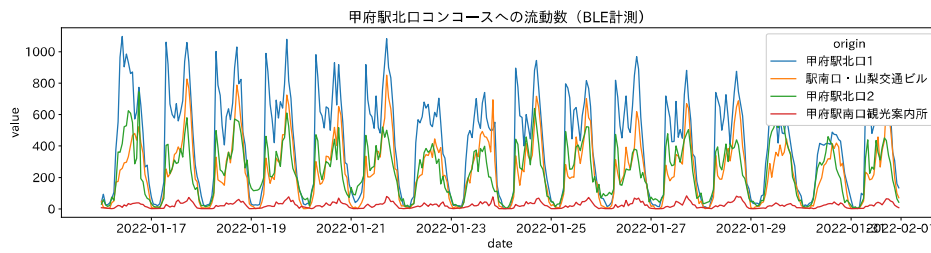


図 5-37

甲府駅南口とオフィス街との中間地点（奥藤本店前）から駅方向への群流とその逆の時系列

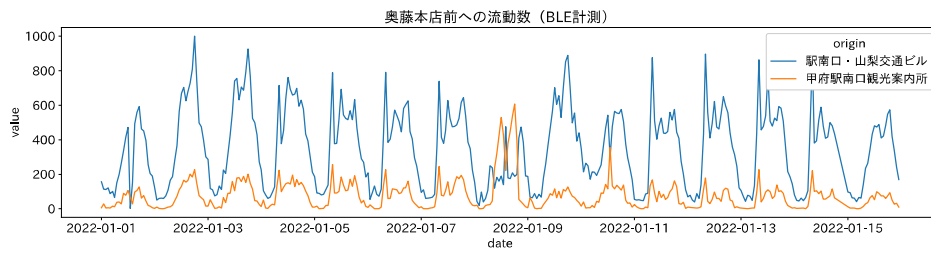


図 5-38

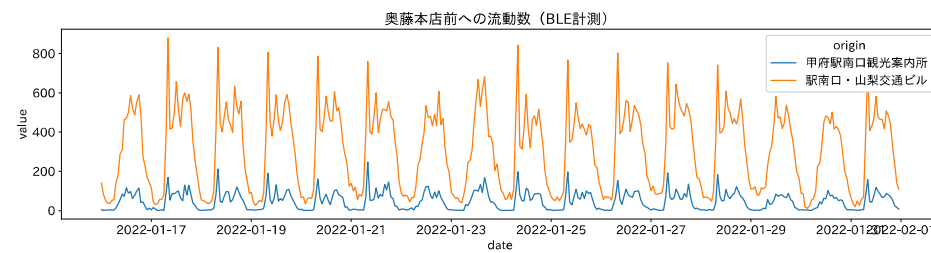


図 5-39



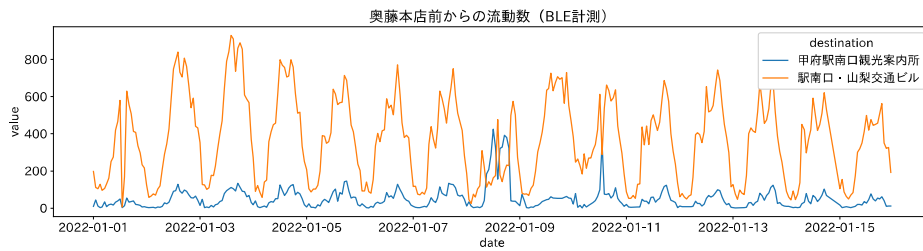


図 5-40

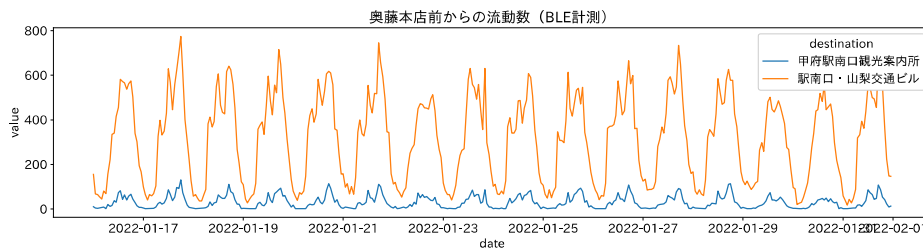


図 5-41

中央地区の中心・銀座通り東側から、北（風月堂）、西（銀座通り西）、南（甲府商工会議所）方向への流れ及びその逆の時系列

銀座通りはアーケードのある歩行者専用であり、夜間ににぎわう街である。銀座通り東から風月堂への群流は平日の朝に鋭いピークがみられる。これは市オフィス街（丸の内、中央北エリア）へ向かう車の流れを相当数捕捉しているものと考えられる。

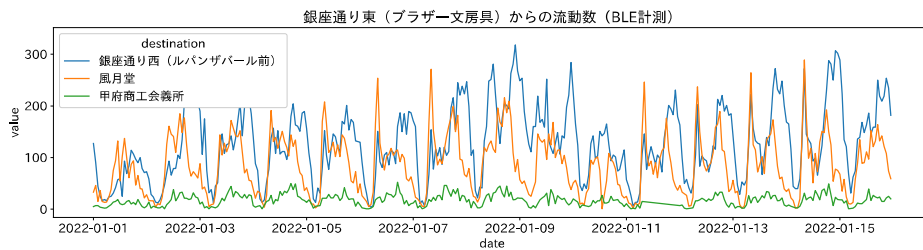


図 5-42

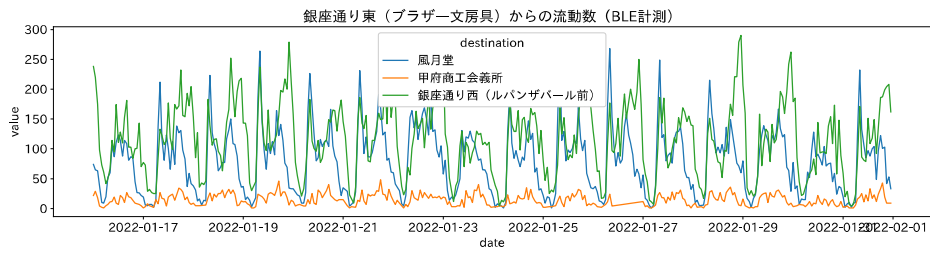


図 5-43

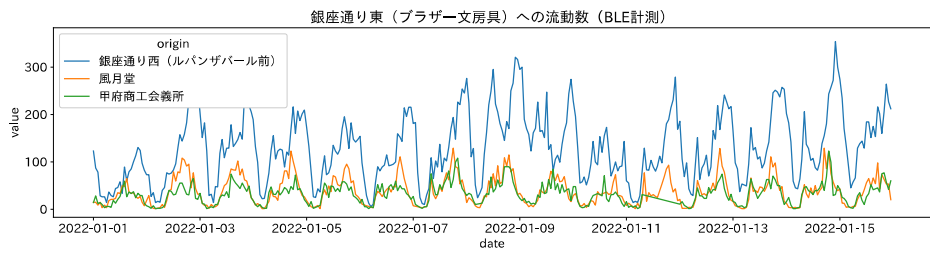


図 5-44

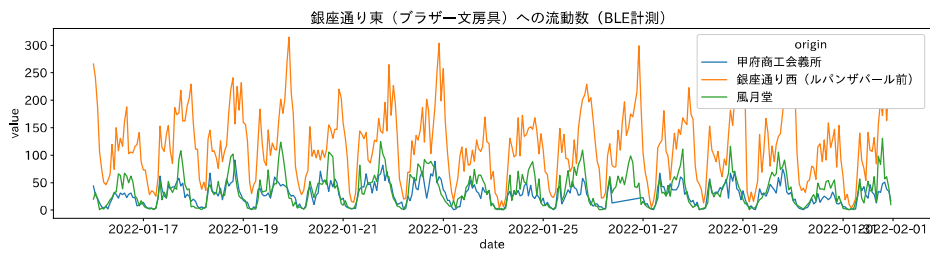


図 5-45

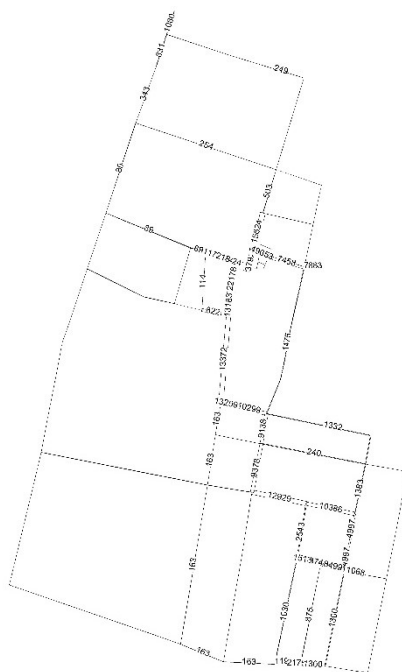
### 5.3 センサ OD 交通量を用いた交通量推計の検討パターン

センサ OD を用いた交通量推計に関して、複数パターンで検討を実施したので、参考資料として結果を掲載する。

| 番号 | 図面タイトル   |
|----|--|
| 1  | Bluetooth の OD ペア（2月9日）による経路分析図                  |
| 3  | Bluetooth の OD ペア（2月9日）をカウンター実測交通量でアジャストさせた経路分析図 |
| 4  | Bluetooth の OD ペアによる経路分析図（土曜日の1か月間平均）            |
| 5  | Bluetooth の OD ペアによる経路分析図（日曜日の1か月間平均）            |
| 6  | Bluetooth の OD ペアによる経路分析図（平日の1か月間平均）             |
| 7  | Wi-Fi の OD ペアによる経路分析図（土曜日の1か月間平均）                |
| 8  | Wi-Fi の OD ペアによる経路分析図（日曜日の1か月間平均）                |
| 9  | Wi-Fi の OD ペアによる経路分析図（平日の1か月間平均）                 |

表 5-3

1. BluetoothのODペア（2月9日）による経路分析図 表示単位：人



ネットワーク02(19).nwdt/dummy/2M9DBLE.v1dt/ 2022.2.21

1

図 5-46

1. BluetoothのODペア（2月9日）による経路分析図 表示単位：千人



背景の破線はモバイル空間統計のエリア  
ネットワーク02(19).nwdt/dummy/2M9DBLE.v1dt/ 2022.2.21

1

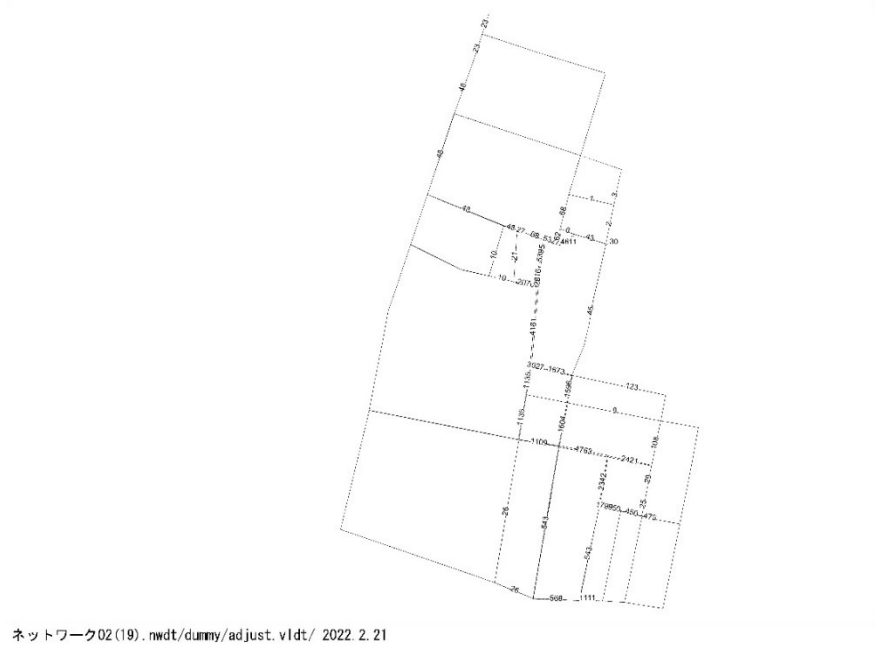
図 5-47



4

図 5-48

3. Bluetoothの00ペア（2月9日）をカウンター実測交通量でアジャストさせた経路分析図 表示単位：人

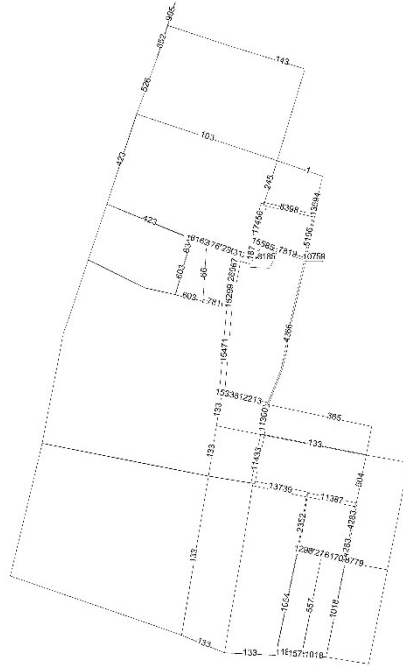


3

図 5-49



5. BluetoothのODペアによる経路分析図(日曜日の1か月間平均) 表示単位：人



ネットワーク02(19).nwdt/dummy/BLE日曜日.v1dt/ 2022.2.21

5

図 5-52

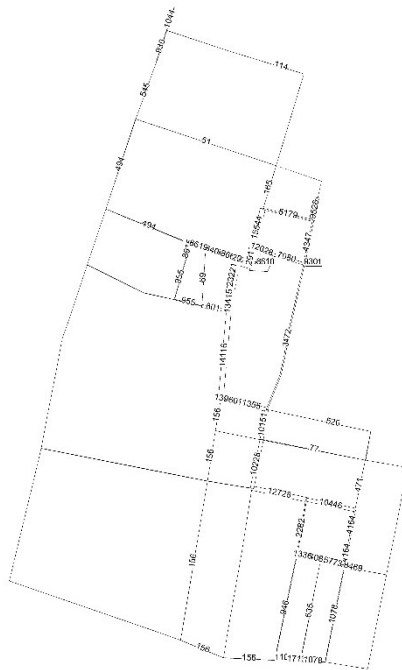
5. BluetoothのODペアによる経路分析図(日曜日の1か月間平均) 表示単位：千人



6

図 5-53

6. BluetoothのODペアによる経路分析図(平日の1か月間平均) 表示単位: 人



ネットワーク02(19).nwdt/dummy/BLE平日.v1dt/ 2022.2.21

6

図 5-54

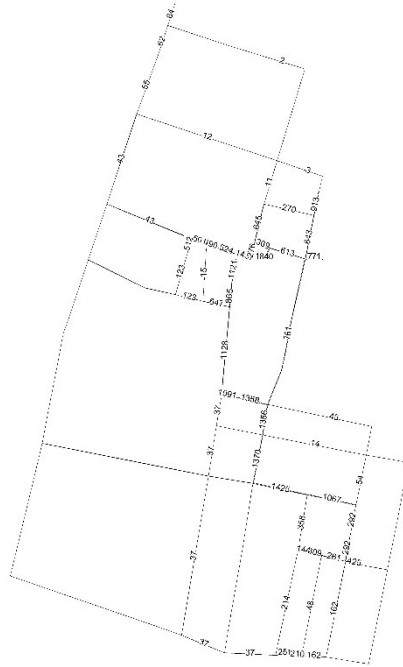


7

図 5-55



7. wi-fiのODペアによる経路分析図(土曜日の1か月間平均) 表示単位:人



ネットワーク02(19).nwdt/dummy/WiFi土曜日.vldt/ 2022.2.21

7

図 5-56

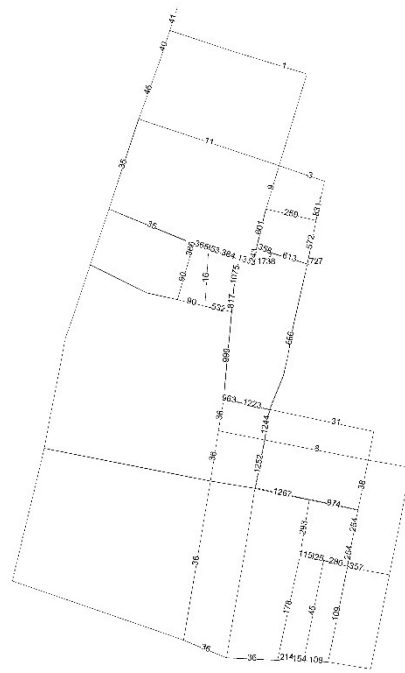
7. wi-fiのODペアによる経路分析図(土曜日の1か月間平均) 表示単位:百人



8

図 5-57

8. wi-fiのODペアによる経路分析図(日曜日の1か月間平均) 表示単位：人



ネットワーク02(19).nwdt/dummy/WiFi日曜日.vldt/ 2022.2.21

8

図 5-58

8. wi-fiのODペアによる経路分析図(日曜日の1か月間平均) 表示単位：百人

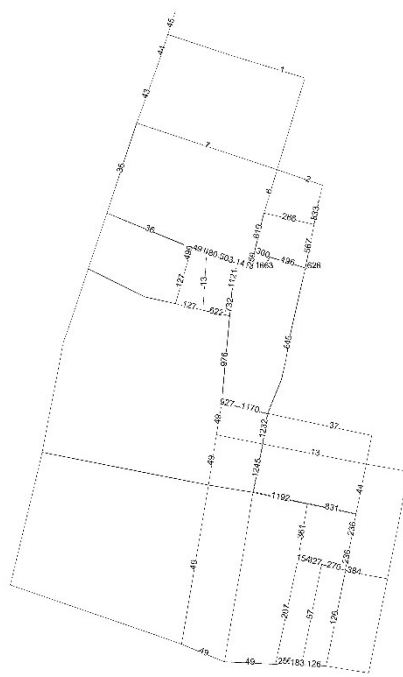


背景の破線はモバイル空間統計のエリア  
ネットワーク02(19).nwdt/dummy/WiFi日曜日.vldt/ 2022.2.21

9

図 5-59

9. wi-fiのODペアによる経路分析図(平日の1か月間平均) 表示単位:人

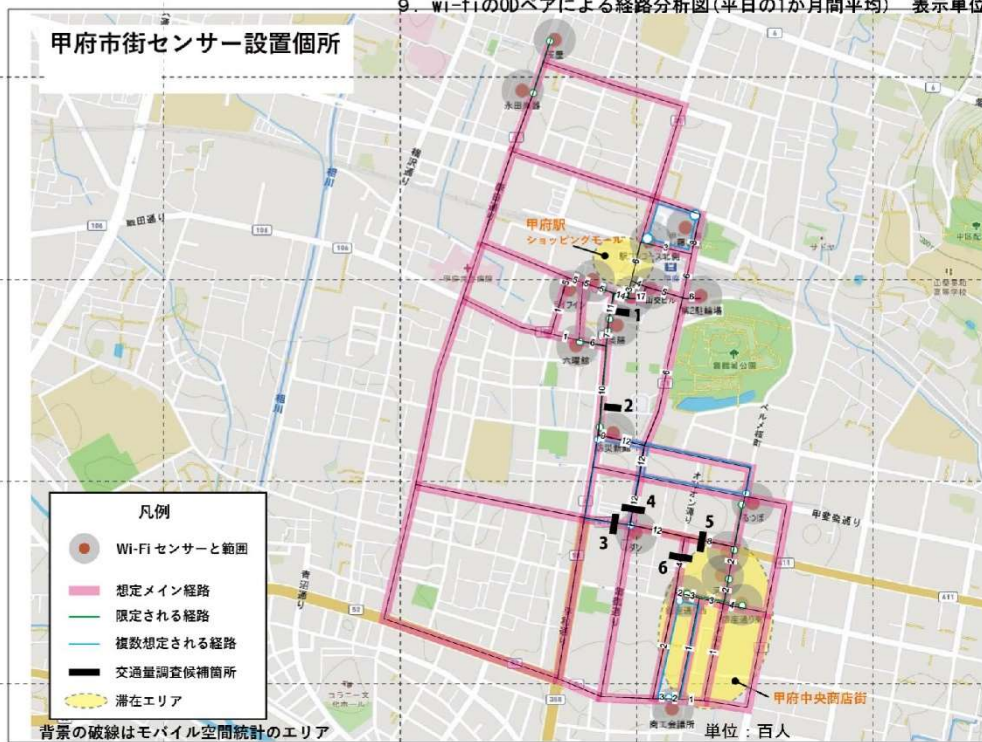


ネットワーク02(19).nwdt/dummy/WiFi平日.v1dt/ 2022.2.21

9

図 5-60

9. wi-fiのODペアによる経路分析図(平日の1か月間平均) 表示単位:百人



背景の破線はモバイル空間統計のエリア  
ネットワーク02(19).nwdt/dummy/WiFi平日.v1dt/ 2022.2.21

10

図 5-61

## 謝辞：

本事業で用いた Wi-Fi/BLE センシングに関する基礎的データ(3.2.1.1 記載事項)については玉田 拓(山梨大学大学院工学専攻、当時)、野矢大輔 (同 工学部電気電子工学科、当時)によるところが大きい。また、甲府市街地のセンサについては、早稲田大学創造理工学部社会環境工学科の佐々木邦明教授の研究に利用されているものを共用させていただいた。以上の方々に感謝申し上げます。

## 文献：

- [1] 並木 純、豊木博泰、亀田凌佑、玉田 拓、渡辺喜道、「Wi-Fi センサを用いた甲府市中心市街地の訪問者数と流れの推定」(第 18 回情報技術フォーラム(FIT2019), 第 4 分冊 373-376)
- [2] 玉田 拓、豊木博泰、渡辺喜道、「Wi-Fi プローブパケットと目視データを用いた公園内訪問者流動推定と効果的なセンサ配置の検討」(第 19 回情報技術フォーラム(FIT2020), 第 4 分冊 195-198)
- [3] 玉田拓、野矢大輔、豊木博泰 「Wi-Fi と Bluetooth パケットセンサデータを組み合わせた滞在者実数推計システムの開発」(2021 年電子情報通信学会総合大会 D-23-12 (情報システム講演論文集 2, 149)

令和 3 年度ビッグデータ活用による旅客流動分析実証実験事業  
成果報告書「山梨の観光地における群流解析実証実験」  
エリアポータル株式会社  
<http://www.areaportal.co.jp/>