

2012年度 修士論文

営業時間から見た商業集積地の賑わい変化の推定

Estimation of Activity Changes on Shopping Areas
with Business Hour Information

岡本 裕紀

Okamoto, Yuki

東京大学大学院新領域創成科学研究科

社会文化環境学専攻

目 次

第 1 章 研究概要	3
1.1 背景	3
1.2 既存研究	3
1.2.1 時系列によって都市の変化を追った研究	3
1.2.2 Web データを用いて都市を分析した研究	4
1.2.3 流動人口データを用いて都市を分析した研究	5
1.2.4 既存研究の課題	5
1.3 本研究の目的と賑わいの定義	6
第 2 章 データ開発	7
2.1 営業時間取得プログラムの開発	7
2.1.1 なぜ営業時間取得プログラムが必要なのか	7
2.1.2 デジタル電話帳	7
2.1.3 営業時間取得プログラムのアルゴリズム	8
2.2 プログラムの取得結果	13
2.3 取得精度の検証	17
第 3 章 賑わいの可視化	19
3.1 可視化手法の概要	19
3.2 可視化の手順	21
3.2.1 時間別データ配分.....	21
3.2.2 ポイントデータからポリゴンデータへ.....	23
3.2.3 流動人口データとの統合.....	25
3.3 可視化結果	26
3.3.1 東京都 23 区	26
3.3.2 名古屋市	28
3.3.3 大阪市	31
3.3.4 埼玉県全域	33
3.4 営業時間が取得できない店舗が可視化に与える影響	36

第4章 本データセットと可視化結果を用いた解析例	38
4.1 時間別人口密度・店舗密度の変化	38
4.2 業種別店舗密度構成の変化	41
4.3 商業地域への時間別来訪者分析	47
第5章 結論と展望	51
5.1 結論	51
5.2 課題と展望	52

参考文献

謝辞

資料

第 1 章

Chapter 1

研究概要

第1章：研究概要

1-1 研究背景

今日 Web による情報発信が普及し、各店舗・事業所の住所、業態、営業時間等の情報をより簡単に、詳しく知ることができるようになった。各店舗・事業所の営業時間情報とその位置情報があれば、時間ごとに店舗・事業所の営業している場所を追うことができる。またこのような店舗・事業所の点の広がりだけでなく、その広がりをポリゴンデータとして面で観察できるデータセット（商業集積統計）の研究・開発を実施しており、データの信頼性の検証も進みつつある。この商業集積統計と前述の時間別に営業している店舗・事業所の情報を組み合わせれば、商業集積の時間帯別のにぎわいの広がりを定量的に観察することができる。さらに近年携帯電話の基地局情報や GPS ログなどから時間別の流動人口データが利用可能になりつつある。この流動人口データと商業集積を組み合わせることで、時間別にどの商業地に人が訪れ、どれくらい多くの店舗・事業所が営業しているかが一目で観察することができるのではないだろうか。

1-2 既往研究

1-2-1 時系列によって都市の変容を追った研究

時系列変化によって都市の変遷を追った研究はこれまでも多数存在する。阿藤らは本厚木駅・小田原駅前周辺の商業集積がどのように変容していくのか、その実態と課題を明らかにした¹⁾。また稲坂らは新規出店店舗と閉店した店舗に関する時空間データを毎年更新される電話帳データを用いて作成し、それを元に新宿や渋谷など大規模商業地域についての形成過程をパターンごとに分類を行った²⁾。そのほかにも、伊藤は東京都心部におけるテナントの入れ替え状況などを年次ごとに更新される電子住宅地図データを元に時系列マッチングを行うことで定量的に評価し、都市の動的な性質を明らかにしようとしたものである³⁾。これらの研究は都市の時系列をかなり詳細に追ったものではあるが、その対象範囲が市町村レベルの狭い範囲であり、広域に都市の変化を見ることはできない。一方室町らはメッシュデータを用いて都市の衰退状況を時系列に分析を行っている⁴⁾。この研究は全国 44 都市を対象として行われており、かなり広域に都市の変化を観察しているが、メッシュデータという性質上商業集積のような細かい単位で都市の変化を観察することは難しい。

1 阿藤卓弥・大村謙二郎・有田智一・藤井さやか, 2006 年, 「首都圏郊外における鉄道駅前商業集積の停滞実態とその課題：本厚木駅・小田原駅前地区を対象として」

2 稲坂晃義・貞広幸雄, 2010 年, 「商業集積形成過程の時系列分析手法の提案と適用」

3 伊藤香織, 2003 年, 「東京中心部における都市活動の時空間密度」

4 室町泰徳・原田昇・太田勝敏, 1994 年, 「都心商業地域の衰退状況と大規模小売店舗の立地動向に関する研究」

このように広域かつ詳細に都市の時系列変化を追うという研究はほとんど存在しないが、秋山らは商業集積というものがどのような広がりを見せるものなのかを定量的にかつ日本全国で評価し、店舗・事業所の存続、新規出現といった時系列変化を伊藤らと同様に年次毎に更新される電子住宅地図データを用いて明らかにした⁵⁾。これにより日本全国という広域かつ地域特性も考慮された商業集積単位というかなり細かい範囲に対して時系列変化を観察できるようになった。

しかしこれらの時系列変化による都市の変容を観察するには年次毎に更新されるデータを使用せざるを得ないのが現状であり、日々または一日の中で変化する都市を観察することといった研究は未だに存在しない。

1-2-2 Web データを用いて都市を分析した研究

日々変化する都市の変容を追うために、近年では Web データを用いて情報を収集し分析を行う研究も増えてきた。李らは Twitter から取得した大量のジオタグ付き Tweets を用いて群衆行動を分析し、抽出を行った地域の地域別の特徴を明らかにしようとした⁶⁾。そのほかにも吉田らは近年増加し、日々更新されていくブログの情報に注目し、ブログから各地域の固有名詞（丸の内、109 など）を抽出し、出現した固有名詞からその土地毎におけるイメージを明らかにしようとしたものである⁷⁾。その他にも奥津らは写真データを投稿するソーシャルサービス Panoramio などを用いて、観光地域における写真投稿数と観光客数などを比較し、相関関係を明らかにしようとした⁸⁾。

しかしこのような Web データを一定数以上集めようとする場合、各社が提供する API などを使用することになるが、多くの場合取得件数等が制限されている、または元データ数が不十分であるといった理由で、必要十分数のデータを取得できない恐れがある。また地域別の特徴などを考察する場合は渋谷や新宿といった大規模商業地のデータが集中する可能性があり、データに偏りが生まれてしまう可能性がある。

5 秋山祐樹・仙石裕明・田村賢哉・柴崎亮介, 2011 年, 「日本全土の商業統計ポリゴンデータの開発と商業集積地域ポリゴンデータの信頼性検証」

6 李龍・若宮翔子・角谷和俊, 2012 年, 「Tweet 分析による群衆行動を用いた地域特徴抽出」

7 吉田雄史・鄭 新源・庄司真岐・朝倉博樹, 2010 年, 「テキスト・マイニングを用いた都市・地域のイメージ把握に関する研究」

8 奥津拓・遠田敦・菊池弘祐・渡辺仁史, 2010 年, 「写真共有コミュニティサイトに投稿された写真にみる地域特性の抽出：ソーシャルメディアを介した行動モニタリングに関する研究」

1-2-3 流動人口データを用いて都市を分析した研究

都市の変容を観察する手段として都市内を流動する人口を観察することは非常に重要である。従来はパーソントリップデータを使用した分析が主流であったが、アンケート調査であるため、通過経路の記載漏れなどがあり正確性に問題があるほか、最新のデータが 2008 年度のものという古い情報になってしまう。

その他にも Neuhaus はドイツのミュンヘン市という限定的な範囲ではあるが、Twitter から発信される位置情報を用いて、いつどこで人々が活動を行っているかをリアルタイムでモニタリングを行うといった Web 情報と組み合わせた研究も登場した⁹⁾。

そこで近年誤差はあるものの、人々が移動した経路を正確に追うことのでき、かつ最新の情報が取得できる携帯電話の GPS ログデータが登場した。この GPS データを使用した研究は増加しており、これまでも長尾らにより GPS データを収集して広域に渡る人々の移動を観察する試みが行われている¹⁰⁾。また Horanont らは、携帯電話キャリアからデータの提供を受けることで、広域に渡る人々の動きを時系列的に把握することが可能になりつつある¹¹⁾。

1.2.4 既存研究の課題

このように既往研究で明らかになったように、時系列変化で都市の変容を解析しようとする場合、地域が非常に限られてしまう。もしくは地域が広域に観察できたとしても年度ごとに更新されるデータもしくは月ごとに更新されるデータといった長い更新期間を要するデータを使用しているため、1日もしくは数日という短い時間変化で都市の変容を観察することはできない。

また更新頻度の高い Web データを用いる際にしても、データが取得できる地域に偏りが生まれ、それに伴い広域の地域で観察することはデータの網羅性に乏しく、特に地方都市などはデータ取得が不可能な場合もあるのが現状である。さらに近年増加してきた流動人口データを用いた都市の研究も主に人の流れに注目されたデータであり、都市の変容とどのような関わりがあるかは明らかになっていない。

このように短い時間変化でかつ広域に都市の変容とそこにいる人々の流動を合わせて評価した研究は未だなされていないのが現状である。

9 Neuhaus, F., 2011, "New City Landscape -Mapping urban Twitter usage"

10 長尾光悦・川村秀憲・山本雅人・大内東, 2005 年, 「GPS ログからの周遊型観光行動情報の抽出」,

11 Horanont, T and Shibasaki, R., 2011, "Nowcast of Urban Population Distribution using Mobile Phone Call Detail Records and Person Trip Data"

1-3 本研究の目的と賑わいの定義

本研究では都市の変容を1日の時間別という非常に短い時間単位で、商業集積のような細かく、かつ23区全域や県レベルといった広域で観察できるデータセットを開発し推定することを目的とした。

その際都市の変容をどのように定義するかは非常に重要である。本研究では各時間帯に営業を行っている店舗の地域特性を考慮した集積群とその中を通過した人々の集積として定義することにし、これを都市の“賑わい”と呼ぶことにする。

本研究ではこの賑わいの店舗の集積度合いを形状の広がりで表現し、人の集積度合いを色の濃淡で表現することにする。例えば日中などの多くの店舗が広く営業を行っている時間帯では、賑わいは大きく形状が広がり、かつその集積内に人が多く密集していれば濃く、少なければ淡く表示される。

さらにこの賑わいは1日の0時から24時まで1時間単位で可視化することとし、1時間ごとに賑わいがどのように変容していくかを推定したデータセットを作成することを目標とした。

しかしこの賑わいを作成するためには、時間別に営業している店舗情報、つまり各店舗における営業時間情報は必要不可欠となる。そこで本研究では網羅性の高い電話帳データを元に Web から店舗の営業時間情報を収集し、商業集積統計¹²⁾、さらには GPS ログデータ¹³⁾と統合を目指すことで賑わいの推定の実現を目指す。

また本研究で作成するデータセットは東京都23区、名古屋市、大阪市、埼玉県全域とし、以後他の地域のデータも作成する際にも今回作成した地域と同様に行えるよう今後の拡張性にも配慮した。

さらに本研究で作成したデータセットによって1日の賑わいの時間変化を可視化によるのみ示すのではなく、人口密度や集積内に存在する業種割合など定量的に評価を行い解析した結果を明示することを目標とした。

12 秋山祐樹・仙石裕明・田村賢哉・柴崎亮介, 2011年, 「日本全土の商業統計ポリゴンデータの開発と商業集積地域ポリゴンデータの信頼性検証」の商業集積作成手法を使用した。

13 本研究では株式会社ゼンリンデータコム¹³⁾の混雑統計データ (R) を使用した。

第 2 章

Chapter 2
データ開発

第2章：データ開発

2-1 営業時間プログラムの開発

2-1-1 なぜ営業時間取得プログラムが必要なのか

本研究では賑わいの定義を各時間に営業している店舗の集積及びそこに存在する人の集積と定義している。そのため時間別にこの賑わいに属する店舗を取得するためには各店舗の営業時間情報が必要になる。営業時間情報を大量に取得するためには、iタウンページやぐるなび、HotPepper の API を用いて取得するのが一般的である¹⁾。

しかし最も大規模な HotPepper の API で取得することのできる店舗件数は東京都のみで2万件弱である（全国で約57万件）。これは電話帳に登録されている東京都23区内の件数が60万件を超えていることを考えてみると非常に網羅性が低いことがわかる。一方でiタウンページなどのWebページや紙媒体の情報雑誌などから手作業でデータ化するのは、精度は高いかもしれないが、非常に非効率的で網羅性も低い。

そこで本研究ではWeb情報から自動的に営業時間情報のみを取得してくるプログラムを作成することで、より大規模に効率的に情報を取得することを目指した。

2-1-2 デジタル電話帳

本研究では上記の営業時間情報を取得する元となるデータとして、座標付きデジタル電話帳データ（テレデータシリーズ テレデータ Pack!法人・個人電話帳データベース：株式会社ゼンリン、以下テレポイントデータ）を使用する。このテレポイントデータは全国の50音順電話帳に掲載されている全件を収録した電話帳データベースである。本研究ではその最新版である2011年度のデータを使用する。表2.1に全件版電話帳データに収録されているデータの一覧を示す。

このテレポイントデータが一般的な電話帳データと異なる特徴は掲載データのほぼ全件に経緯度情報が付加されている点である。これにより営業時間が取得できた店舗等を用意に地図上に表示させることができる。

さらにこのテレポイントデータの優位性として業種情報が掲載されていることが挙げられる。一般的な電話帳に見られるような業種情報も保有しているが、主なチェーンストアや銀行等についてはその企業名を業種としている。即ちこの情報を用いることで例えば18時代に営業を行う居酒屋チェーン店の分布を観察が可能になり、時間別にチェーン店の店舗密度がどのように変化していくかなどの考察が加えられる。

また個人でも事業を営んでいる場合は「電話帳掲載名補足」という項目にその業種や事業形態が記載される。

1 <http://api.hotpepper.jp/>から誰でも利用することができる

表 2.1 全件版電話帳データに収録されているデータ一覧

データ項目	データ説明
電話帳記載名	NTTハローページ掲載名称を編集して掲載。同じ電話番号でタウンページに別の名称で記載している場合はそれは反映されない。
電話帳掲載名補足	電話帳に個人で掲載されていても事業を営んでいる場合、業種・事業形態を掲載する
電話帳記載名カナ	電話帳掲載名の読み
電話番号	電話帳掲載の電話番号
電話番号ハイフンなし	電話番号からハイフンを除いたもの
住所	電話帳記載の住所。部屋番号などが掲載される場合もある
住所カナ	住所の読み
郵便番号	住所を元に付加
業種コード	ハローページに掲載されたデータを電話番号をもとにタウンページと突合し、その結果を元に独自の業種コードを付加、複数業種の場合は複数データとなる。
代表区分	電話の回線種別
会社区分	会社の種類(株式会社、有限会社等)
属性区分	1:個人2:事業を含む個人3:法人9:不明
精度	緯度経度情報の空間的精度
経度	経度。座標系は世界測地系
緯度	緯度。座標系は世界測地系

2-1-3 営業時間取得プログラムのアルゴリズム

ここでは本研究の営業時間取得プログラムのアルゴリズムを説明する。図 2.1 に営業時間取得の流れを示す。

まずは本研究では Web 検索により得られた結果を使用するため、検索語の策定が必要である。本研究では先述したテレポイントデータの店舗名、住所を用い『店舗名 住所 (大字まで) 営業時間』という検索語を作成しこれをもとに検索エンジンに検索させた。検索エンジンはプログラム上で Web 検索 API が使用可能な Yahoo! ²⁾を用いた。

このように検索を行うと検索結果が帰ってくるが、本プログラムでは各店舗に検索サマリーの上位 10 件を取得しその中で店舗名と営業時間情報、住所 (大字まで) が入っているもののみを抽出し、さらにその中で最も上位のものを最終検索結果とした。

しかしこの仕組みでは店舗名が完全に一致する Web 情報のみしかとってこないようになってしまう。例えばテレポイントデータ上では「ロフト渋谷店」と表記されているが Web で取得した情報には「LOFT 渋谷店」のように英語表記であった場合、営業時間が取得できないということになってしまう。そこで本研究では店舗の同一判定のために n-gram を用いる。

2 <http://developer.yahoo.co.jp/webapi/search/>から利用登録を行うことで誰でも利用できる

テレポイントデータ

番号	店舗・事業所名	住所	業種	緯度	経度
0	パセラ新宿店	東京都新宿区歌舞伎町1丁目3-16	カラオケ	139.703	35.715
1	海鮮工房吟	東京都新宿区歌舞伎町2丁目28-15	日本料理(魚)	139.757	35.823
2	飯森歯科	東京都新宿区下落合1丁目3-20-101	歯科医	139.685	35.453
3	セブンイレブン新宿下落合東店	東京都新宿区下落合1丁目2-14	セブンイレブン	139.690	35.092
4	ビタミンC	東京都新宿区新宿2丁目14-14	スナック	139.789	35.549

検索語作成

・店舗名・住所(大字まで)を抽出し、『営業時間』という単語と合わせて、検索語を作成する。

検索語 **パセラ新宿店 新宿区歌舞伎町 営業時間**

WEB検索

・作成した検索語から自動的に検索エンジンYahoo!に検索させる。

検索結果サマリー

番号	店舗・事業所名	サマリー
0	パセラ新宿店	パセラ新宿本店、新宿駅徒歩5分、新宿歌舞伎町営業時間平日15:00~翌朝8:00
1	海鮮工房吟	海鮮工房吟東京都新宿区歌舞伎町2-28-15;営業時間:18:00~4:00(LO3:30)定休日...
2	飯森歯科	歯科全般飯森歯科;営業時間9:00-13:00/14:30-18:30(月一金)9:00-14:30(土)
3	セブンイレブン新宿下落合東店	セブンイレブン新宿東店東店...住所東京都新宿区下落合1-2-14;営業時間24時間
4	ビタミンC	新宿二丁目ビタミンC営業時間Am8:00~Pm5:00〒160-0022東京都新宿区新宿2-1

営業時間 情報抽出

・検索結果のサマリーにある営業時間情報を抜き出し、全て24時間表記に変換して出力する

抽出結果

番号	店舗・事業所名	開店時間1	閉店時間1	開店時間2	閉店時間2
0	パセラ新宿店	15:00	32:00		
1	海鮮工房吟	18:00	28:00		
2	飯森歯科	9:00	13:00	14:30	18:30
3	セブンイレブン新宿下落合東店	0:00	48:00		
4	ビタミンC	8:00	17:00		

図 2.1 営業時間取得の流れ

●名称の類似度定量化

本研究では **n-gram** を用いて名称情報の類似度の定量化を行った。**n-gram** とは自然言語処理の一手法であり、異なる 2 つの文字列や文章の類似性を明らかに出来る手法である。

本研究では隣り合う 2 文字を次々と取り出して同一性を比較する手法である **bi-gram** を用いる。**bi-gram** による処理の例を示す。文字列 i と文字列 j の類似度は式 2.1 によって定義される。

$$S_{ij}^{(n)} = \frac{n_{ij}^{(n)} + n_{ji}^{(n)}}{m_i^{(n)} + m_j^{(n)}} \quad (2.1)$$

$S_{ij}^{(n)}$: 文字列 i と文字列 j の類似度

$m_i^{(n)}$: 文字列 i から取り出した n 文字の文字群の数

$m_j^{(n)}$: 文字列 j から取り出した n 文字の文字群の数

$n_{ij}^{(n)}, n_{ji}^{(n)}$: $m_i^{(n)}$ と同じ $m_i^{(n)}$ の個数

図 2.2 に実際に **bi-gram** を用いて類似度 $S_{ij}^{(n)}$ を求めた例を示す。このように **n-gram** を用いることで名称の類似度を定量化することが実現したが、ただ単に名称の類似度を定量化するだけではまだこの結果を利用出来ない。 $S_{ij}^{(n)}$ の閾値、即ちテキストを一致と見なすか否かの閾値を決めなければならない。

本研究と同様に秋山がこの **bi-gram** を用いて、テレポイントデータ間の店舗・事業所名称のマッチング作業を行いこの閾値について検証を行っている³⁾。そこでは 3000 件のサンプルデータから閾値の分布図を作成しており、閾値 $S_{ij}^{(n)}$ が 0.3 以上 0.4 以下付近を閾値に設定するのが良いと結論づけられている。

本研究でもテレポイントデータの名称のマッチングを行うという秋山らと同じデータを使用しているためこの最適閾値を参考にし、本研究では Web データという多様な言語性に対応するため、閾値を 0.3 とすることにした。よって店舗名と検索サマリーの内店舗名の閾値が 0.3 以上になった場合はその 2 店舗は一致したものとみなす。

3 秋山佑樹, 2010 年, 「都市空間の詳細時空間データセット開発と商業集積の時空間分析」

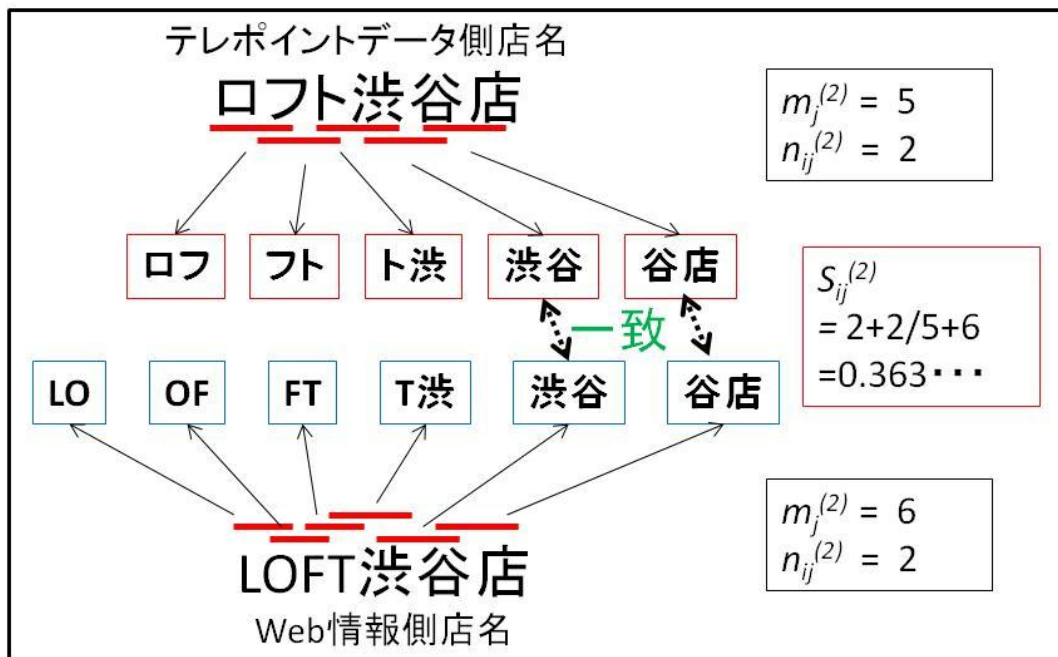


図 2.2 bi-gram を使用して類似度の計算例

このように bi-gram 等を使い取得できたサマリーには図 2.1 のように営業時間情報以外の無駄な情報が含まれてしまうため、営業時間情報のみを抽出する。Web 情報上の営業時間情報の表記の仕方は様々あり、これらの情報を正しく確実に抽出し、同じ 24 時間表記に統一するのは非常に困難である。(例：午前 8 時～午後 9 時などの表記を 8:00~21:00 という表記に変換する)

そこで本研究では Web 上に氾濫する時間表記のライブラリ (表 2.2) を作り、パターンに当てはまった表現を正しく変換するというを行った。このライブラリにより全ての時間表記を正しく 24 時間表記に変換することができた。

本研究ではこの一連の流れを、最初に店舗名と住所が入ったソースデータを用意することさえできれば、各店舗について営業時間を検索し統一のフォーマットで出力するところまで自動的に実行できる。また取得できなかった店舗に関しては自動的にリストから排除する。最後に本プログラムのアルゴリズムを図 2.3 に示す。

表 2.2 時間表記変換ライブラリ

変換前の時間表記	変換後の表記
数字表記の全角	全て半角に変換
英文字、記号の小文字	全て大文字に変換
時	全て「:」に変換(ただし後ろに数字が続かない場合「:00」に変換)
AM	AMの後ろに続く時間には手を加えない
PM	PMの後ろに続く時間の数値に12をたす
午前	午前の後ろに続く時間には手を加えない
午後	午後の後ろに続く時間の数値に12をたす
あさ	あさの後ろに続く時間には手を加えない
よる	よるの後ろに続く時間の数値に12をたす
時半	「:30」に変換(プログラム上では「時」の変換より前に行う)
翌からはじまる時間表記	時間の数値に24をたす
24時間営業	開店時間1に0:00閉店時間1に48:00を代入
18:00~4:00など閉店時間が開店時間より小さい場合	閉店時間の時間の数値に24を足す
「L.O」や「ラストオーダー」の後に続く時間表記	ラストオーダーの時間帯は議論しないため取得しない

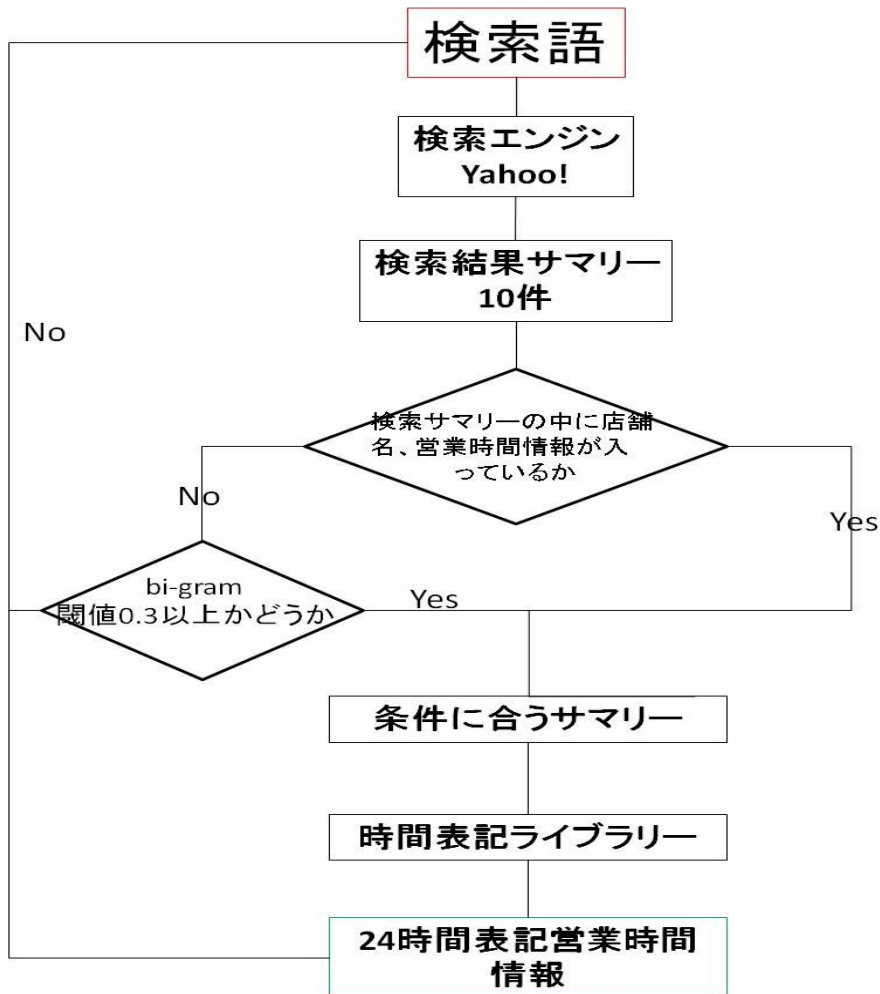


図 2.3 営業時間取得プログラムのアルゴリズム

2-2 プログラムの取得結果

2-1 で示したアルゴリズムに基づき、本研究では東京都 23 区内全件、名古屋市内全件、大阪市全件、埼玉県全域全件のテレポイントデータを利用しプログラム処理を行った。東京 23 区の処理後の結果を表 2.4 で示し、東京都 23 区、大阪市、名古屋市の比較結果を表 2.5 に示す。表 2.4 には各該当地域のテレポイント全件数、そのうち営業時間が取得できた件数、テレポイントの店舗のみの件数、店舗件数から営業時間を取得できた件数、全件に対する取得割合、店舗件数に対する取得割合を示す。ここでいう店舗に該当する詳細なテナントデータに関しては表 2.6 を参照されたい⁴⁾。

表 2.4 東京都 23 区内における営業時間取得結果

	テレポイント全件	営業時間が取得できた件数	店舗のみ	うち営業時間が取得できた件数	取得率 (全体,%)	取得率 (店舗のみ,%)
杉並区	15083	10061	4877	3979	66.7	81.6
渋谷区	27644	18871	9182	7241	68.3	78.9
世田谷区	23846	10090	7680	4416	42.3	57.5
新宿区	31587	13033	9924	6171	41.3	62.2
葛飾区	13771	4636	4174	1929	33.7	46.2
江戸川区	18260	6641	4889	2485	36.4	50.8
江東区	16989	3231	4498	1346	19.0	29.9
港区	38253	15468	11268	7433	40.4	66.0
荒川区	8722	2635	2418	1019	30.2	42.1
千代田区	32637	11443	6961	4654	35.1	66.9
足立区	20593	6450	5826	2457	31.3	42.2
台東区	21469	7434	6773	3572	34.6	52.7
大田区	24834	7867	6424	3372	31.7	52.5
中央区	35810	12646	9782	5987	35.3	61.2
中野区	10167	4066	3206	1724	40.0	53.8
板橋区	15414	5374	4227	2117	34.9	50.1
品川区	17938	6786	4979	2951	37.8	59.3
文京区	12790	4046	3033	1644	31.6	54.2
豊島区	18193	7236	5816	3321	39.8	57.1
北区	10760	3815	3363	1697	35.5	50.5
墨田区	13729	4385	3532	1824	31.9	51.6
目黒区	11019	5038	3799	2379	45.7	62.6
練馬区	15616	6145	4326	2399	39.4	55.5
東京都23区全体	455124	177397	130957	76117	39.0	58.1

4 表 2.6 は 2011 年度テレポイントデータの業種から比較検証に有効だと思われる 10 業種を独自に選定し、その業種に該当すると思われる店舗を全て選出して作成した

表 2.5 東京都 23 区内、名古屋市、大阪市、埼玉県全域の取得結果比較

	テレポイント全件	営業時間が取得できた件数	店舗のみ	うち営業時間が取得できた件数	取得率 (全体,%)	取得率 (店舗のみ,%)
東京都23区全体	455124	177397	130957	76117	39.0	58.1
名古屋市	122424	43680	34975	16868	35.7	48.2
大阪市	169739	60859	46301	23592	35.9	51.0
埼玉県全域	216062	76811	55169	27371	35.6	49.6

表 2.4 からまずテレポイント全件から営業時間が取得できた数が 17 万件強、店舗のみの場合は 7.6 万件取得することができた。これは先述した HotPepper の API から取得できる 2 万件弱（東京都全域）と比べてもはるかに多いことがわかる。また取得率が地域によって違うのも伺える。杉並区、渋谷区、新宿区、港区といった大規模ターミナル駅を持つ区は総じて 65%前後の取得率が有り高い。これはこれらの地区には多数のチェーン店が出店していることが多く、比較的営業時間をホームページに掲載している店舗が多いと考えられる。一方で江東区、荒川区、葛飾区といった新興地区やいわゆる下町と呼ばれる古い商店が残る地域は 20~40%台と取得率が低くなっている。これらの古い商店はそもそもホームページに掲載していない場合が多く取得率が低くなったと考えられる。

また表 2.5 では東京 23 区と他地域との比較も行っている。これらの取得率は概ね 50%前後である。この数値が特に埼玉県や名古屋市で高くないのは、東京、大阪に比べ繁華街の数が少なく営業時間を Web 上に載せていない店舗が多いことと取得範囲が広範囲すぎることも要因として考えられる。

次に埼玉県内の市町村別店舗の営業時間取得率を図 2.4 に示す。東京 23 区では比較的どの地域でも取得率は高い水準を示していたが、図 2.4 のように埼玉県では同県内でも市町村間で取得率の差が大きく生じる。特に県南東部にかけては多くの市町村が取得率 50%を上回っている。しかし県南東部でもさいたま市西区などの住宅地は取得率が低くなっている。また県西側はどの地域も概ね 40%台もしくは 30%台の地域も見られる。特に寄居町や東秩父村などは 30%未満の取得率となっており、非常に低い。

このように本プログラムの問題点として町村レベルの地域ではホームページを記載するような店舗の割合が極端に下がり、十分な取得率を確保できないということが挙げられる。この問題は本研究に限らず Web データを使った研究では避けては通れないところではあるが、一般に営業時間のような、まとめて収集されていない汎用なデータを効率よくかつ大規模に取得するには Web から収集するしかないのが現状である。そのため次小章 2-3 で説明する取得したものに対する精度が非常に重要になってくる。

表 2.6 各種業種別店舗構成の一部

商業施設	一般飲食店	居酒屋・ナイトクラブ	大型小売店舗	コンビニ	ドラッグストア	書店	家電取扱店	衣料品店	飲食業小売店
ファミリア	喫茶店(コーヒー専門)	居酒屋	大型総合店舗	コンビニエンスストア	薬局・薬店	書店	家電・パソコン店	衣料品店	パン
劇場 寄席	コンビニエンスショップ	いぢばにほへと	スーパー	am/pm	アイランド	丸善	LEX	隆平堂	小料理・メイド
ライムハウス	スターバックスコーヒー	つば八	JOY	カスCSVS	アマノドラッグ	紀伊国屋書店	PCDEPOT	しまむら	サンエツワール
ゲームセンター	ドルー	やんき茶屋	あおき	ココストア	アメリカンドラッグ	洋久堂書店	エイデン	ユニクロ	デニッシュ食パン
セガワールド	ファミゼン	和民	あそび	サークルK	かしま薬局	文教堂	ケーズデンキ	オーロー	オーロー
ナムコ	珈琲館	原宿屋 一休	アツルランド	サンエフリー	サンエ薬局	ブックファースト	コジヤ	フタバビル	ファミリーマート
パチンコ	喫茶店(紅茶専門)	居酒屋 甚八	アプア赤札堂	サンクス	クリエイト エス・ディー	相屋書店	サトームセン	マクハリス	菓子(全般)
ビリヤード	喫茶店(フルーツバー)	串八珍	いかりスーパー	スリーエフ	ケアーズドラッグ	博文堂書店	セキド	コックス	菓子(和菓子)
マージャンクラブ	喫茶店(その他)	庄や	イスマ	セイコマート	ケンキー	書泉	そうご電器	カドーハウス	菓子(洋菓子)
囲碁 将棋所	まんがランド	勝成伝	イスマヤ	セーオン	コエイトドラッグ	オゾン書房	ソフトアップ	男子服	シャツ・Tシャツ
競輪 競馬 競艇 オートレース	カフェド・クリエ	素材屋	イチョ	セブンイレブン	ロミン	三省堂書店	デオデオ	バルコン	カラブネ
カラオケ	カフェデモンド	村さ菜	いちやま	デコマート	ゴダイドラッグ	秀林堂書店	デコンドー	青山	不二家
シダックス	シャプアール	北の家	天狗	ザリスター	ザットドラッグストア	リプロ	ノジマ	コナカ	コンパネショナリーコトブキ
BIGECHO	ほろむ	八軒伝	いづく	ザリスター	ザットドラッグストア	八重洲ブックセンター	ベスト電器	はるやま	菓子(ケーキ)
ディスコ	麻布茶房	藤	いなげや	ポプラ	サンチドラッグ	くまざわ書店	マツダデンキ	カキヤ	菓子(和菓子)
ダンスホール	ルノアール	樹忠	ウエルマート	ミニストップ	サンドラッグ	有隣堂	マルツ電波	銀座山形屋	菓子(せんべい)
博物館 美術館 科学館	イタリアンマート	北の家	ウオロク	ミニストップ	スーパードラッグアサヒ	古本屋	ミスターマックス	婦人・子供服	菓子(その他)
公民館	ファミリーレストラン	洋風居酒屋 チムニー	エクス	エクス	ヤマザキデパート	古本町樓	タリ電化	高級靴	菓子(その他)
図書館	ガスト	洋風居酒屋 白木屋	エクス・エクス・ブイ	リトルスター	スズキマ食品	ヤマダ電機	ヤマダ電機	かばん屋	アイスクリーム
公民館	サイゼリア	養老乃瀬	オーグワ	セイジヨ	ジュエリー	河村電氣	ジュエリー	ジュエリー	サティオンアイスクリーム
社会教育施設	デニーズ	ピアホール	オーグワ	デイズマザキ	セガミデックス	九十九電機	九十九電機	靴・履物(全般)	ハーゲンダッツ
その他商業	コス	病鳥店	オキフ	ザリスター	セガミデックス	高橋電機	高橋電機	靴・履物(修理)	ポテンス
風呂店	ジヨナサン	一徳とり	おどや	サークルKサンクス	マツコトショップ	上新電機	上新電機	眼鏡・コンタクトレンズ店・補聴器	食品店(各種)
行楽地関連	ロイヤルホスト	秋吉	カスミ	ザリスター	ツルハ	真電	真電	メガネの三城	食品店(米穀類)
テーマパーク・遊園地	びくびくドンキ	ひくびくドンキ	カネスエ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	食品店(野菜・果実)
公園	サト	サト	カネスエ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	食品店(茶)
緑地	だんたん	だんたん	カネスエ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	食品店(牛乳)
緑地	すかいらーく	すかいらーく	カネスエ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	食品店(乳製品)
水産	安楽亭	安楽亭	カネスエ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	食品店(食肉・卵)
公衆浴場	カフェ クロワッサン	カフェ クロワッサン	カネスエ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	食品店(餅類)
ヘルスセンター	ザめし屋	ザめし屋	カネスエ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	食品店(加工食品)
	ファーストフード	ファーストフード	コメヤ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	A&W	A&W	コメヤ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	SUBWAY	SUBWAY	さが美	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	ケンタッキーフライドチキン	ケンタッキーフライドチキン	サティ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	ドムドム	ドムドム	サニー	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	ファーストキッチン	ファーストキッチン	サニー	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	フレッシュネスバーガー	フレッシュネスバーガー	サニー	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	バックス	バックス	サニー	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	マカナルド	マカナルド	サンリブ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	ミスタードーナツ	ミスタードーナツ	ジャスコ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	モスバーガー	モスバーガー	ジャスコ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	ロッテリア	ロッテリア	ジャスコ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	一は茶屋	一は茶屋	スーパーアルプス	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	ラーメン	ラーメン	スーパーアルプス	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	8割らーめん	8割らーめん	スーパーサンエー	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	くまころう	くまころう	スーパーサンエー	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	さつまいも	さつまいも	スーパーサンエー	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	すき家	すき家	スーパーサンエー	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	すき家 中華そば	すき家 中華そば	セイフ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	ちりめん亭	ちりめん亭	セイフ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	どんぶり亭	どんぶり亭	セイフ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	どんぶり亭	どんぶり亭	セイフ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	ニンニクげんこつラーメン花月	ニンニクげんこつラーメン花月	セイフ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	ふくちゃん	ふくちゃん	セイフ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	ゆきちゃん	ゆきちゃん	セイフ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	
	よってこや等	よってこや等	セイフ	ザリスター	ドラッグイレブン	愛眼	石丸電氣	メガネの三城	

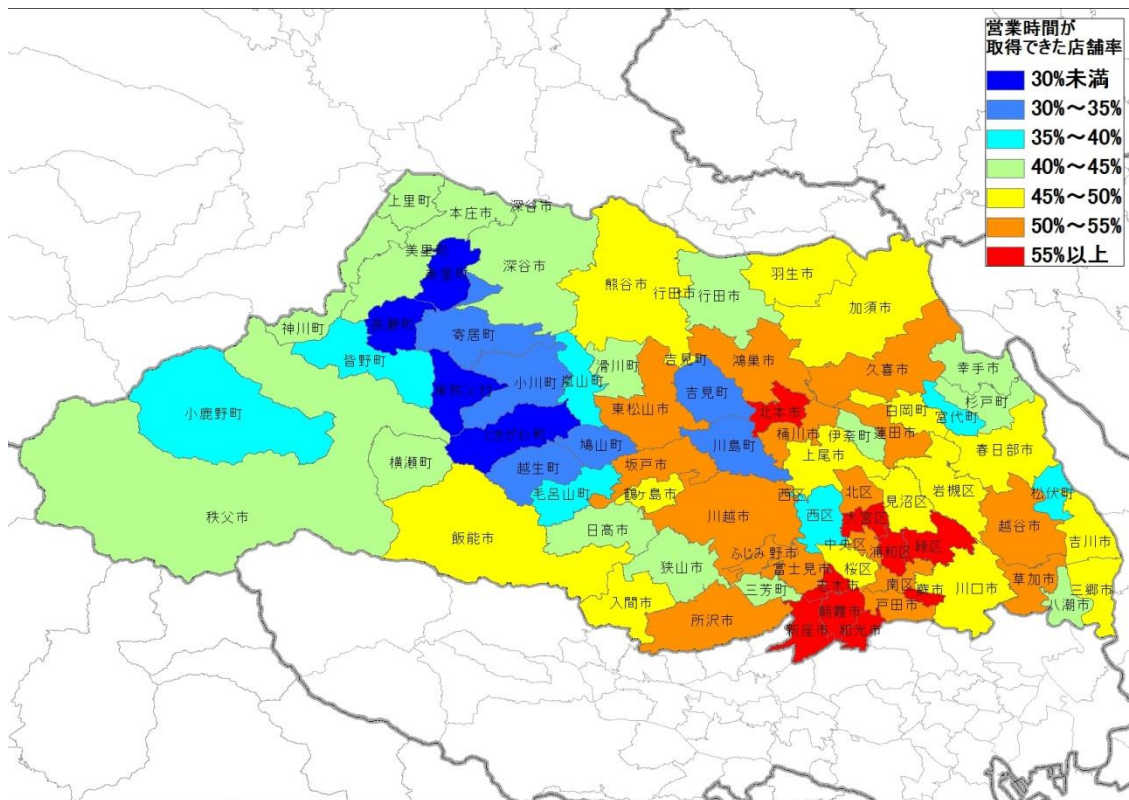


図 2.4 埼玉県における営業時間取得店舗率

表 2.7 には各地区の業種別営業時間取得率を示している。各地域総じて言えることは、一般飲食店、コンビニエンスストアといったチェーン店は店舗名が一意に決まり、ホームページ掲載率も高いため、営業時間取得率も高くなる。居酒屋・ナイトクラブもチェーン店の割合も多いが、同時に個人経営のスナック等も含まれる為、特に江戸川区や、荒川区といった個人経営の店が多く占める地域は取得率が下がる。

その他にもファッションの町である渋谷は衣料品店の取得率が高く、千代田区や葛飾区、文京区といった大学などの教育施設が多く集まる地域は書店の取得率が高くなるといった地域別の特徴も考察することができる。

表 2.7 業種別営業時間取得率

	娯楽施設	一般飲食店	居酒屋・ナイトクラブ	大型小売店舗	コンビニ	ドラッグストア	書店	家電取扱店	衣料品店	飲食業小売店
杉並区	72.4	88.3	85.7	79.7	94.1	76.0	79.3	70.8	75.6	69.2
渋谷区	61.2	86.7	83.8	80.5	85.7	72.8	68.9	71.2	80.8	68.8
世田谷区	40.7	72.2	58.4	45.9	77.8	54.8	54.8	47.2	47.6	47.6
新宿区	43.3	74.8	63.8	49.0	81.8	55.5	62.0	53.1	46.2	40.9
葛飾区	49.7	48.9	41.9	53.5	79.9	48.9	61.5	40.8	38.8	33.6
江戸川区	62.9	56.5	40.1	57.1	81.9	55.7	49.6	47.9	40.6	32.4
江東区	24.3	34.1	31.7	34.7	31.1	23.6	25.5	26.1	26.7	23.8
港区	39.4	77.5	68.3	54.5	79.7	57.4	49.4	44.3	53.0	49.8
荒川区	39.9	46.4	39.8	40.4	79.2	54.6	34.0	26.8	36.5	32.6
千代田区	40.8	76.4	75.9	46.0	83.5	47.1	66.6	57.2	52.0	48.3
足立区	48.0	48.5	32.5	50.1	74.9	49.9	39.2	35.9	32.6	27.7
台東区	54.7	67.1	61.8	36.5	79.3	36.2	43.8	32.7	35.6	41.2
大田区	48.7	60.0	40.9	58.8	90.4	59.4	52.3	44.6	49.0	38.2
中央区	37.0	74.4	60.7	48.4	79.2	46.4	41.6	46.8	54.4	46.1
中野区	46.8	61.5	50.9	57.0	79.8	49.0	54.1	43.4	49.2	40.2
板橋区	53.0	56.2	38.6	52.7	85.4	49.5	54.8	41.7	35.8	38.8
品川区	53.3	68.0	58.5	50.0	82.4	55.5	61.5	45.7	51.2	44.9
文京区	35.6	67.8	55.0	49.6	85.9	46.6	50.0	36.1	40.4	38.9
豊島区	43.9	68.5	60.2	51.7	77.9	49.5	62.4	44.6	45.0	40.2
北区	47.5	55.2	42.7	49.5	83.3	59.9	43.3	54.4	45.6	40.1
墨田区	53.1	60.1	46.6	46.9	81.0	58.1	50.0	39.2	39.9	39.1
目黒区	40.9	75.8	60.2	66.1	82.5	57.9	50.0	53.1	56.3	55.2
練馬区	44.0	65.8	50.2	60.9	84.0	65.5	45.3	44.2	41.5	37.7
名古屋市	46.2	48.4	42.6	45.1	72.0	65.6	45.3	50.1	46.3	35.7
大阪市	47.7	54.7	50.8	51.8	77.2	55.1	49.4	50.0	43.6	38.6
埼玉県全域	47.6	50.6	38.1	59.3	77.7	53.0	47.4	45.9	51.2	40.3

2-3 取得精度の検証

2-2 では純粹に本プログラムを通して営業時間を取得できた割合について考察した。しかし単純に営業時間を取得できたからといって、それが本当にその店舗の Web ページを参照し、正しいものをとってきているかどうかはわからない。本プログラムでは 2-2-1 のアルゴリズムで示したように検索結果サマリー中に店舗の名前もしくは bi-gram の閾値が 0.3 以上のものが入っているかつ、営業時間情報（例：17 時～25 時等）が入っていることと設定している。しかしこれでも本来意図しない店舗の情報を取得してしまう可能性がある。

そこで本研究ではこのプログラムの精度を検証するため営業時間が取得できた店舗に対して、本当に正しい店舗の情報を取得しているかどうかを手作業で Web 検索を行い、確かめた。また本研究では精度検証を行うに当たり実験数が非常に多いため、精度検証を全件に対して実施するのは非常に困難である。そこでサンプリング調査を実施した。各地域から無作為にサンプルの抽出を行う場合、サンプル数を設定する必要がある、統計学的に 95%以上信頼できるサンプル数は、母集団が無作為に選出したものである場合、式 2.2 により算出される。

$$n \geq \frac{N}{\left\{ \left(\frac{e}{Z} \right)^2 \times \frac{N-1}{0.25} \right\} + 1} \quad (2.2)$$

n : サンプル数

N : 母集団の規模

e : 最大誤差(今回は 0.05 を採用)

Z : 信頼率に対応する正規分布点 (1.96 を採用)

この式より 1 万件程度のサンプル数であれば、約 350 件程度調べれば良いことになるが、本研究では精度検証を行う各地域について 400 件ずつ行うことにした。この精度検証は逐一各店舗に対して Web 検索を行うので 400 件程度であっても非常に作業は膨大である。そのため東京都 23 区から特徴の異なる 5 地域（新宿区、荒川区、豊島区、中央区、世田谷区）を選出しその地域に対してのみ精度検証を行なった。この精度検証の結果を表 2.8 に示す。

表 2.8 地域別営業時間取得成功率

地域名	営業時間が取得 できた店舗数	精度検証 件数	取得成功 数	取得成功 割合(%)
新宿区	6171	400	384	96.0
荒川区	1019	400	379	94.8
豊島区	3321	400	382	95.5
中央区	5987	400	381	95.3
世田谷区	4416	400	378	94.5

この精度検証結果から取得成功割合はどの地域でも概ね 95%前後であり非常に精度が高く取得できていると言える。そのため店舗全件に対する営業時間の取得割合は約 55%程度であったが、取得できたものに関してはほぼ確実に正しい営業時間を取得できていると言える。

第3章

Chapter 3
販わいの可視化

第3章：賑わいの可視化

3章では取得した各店舗の営業時間情報をもとに時間別に店舗の集積と集積内の人口密度（本研究ではこのような集積を賑わいと表現する）を可視化し推定することを目標とする。

3-1 可視化手法の概要

本研究では賑わいを時間内に営業を行っている店舗の集積と表現している。そのためにはまず集積を地図上に表示させる必要がある。

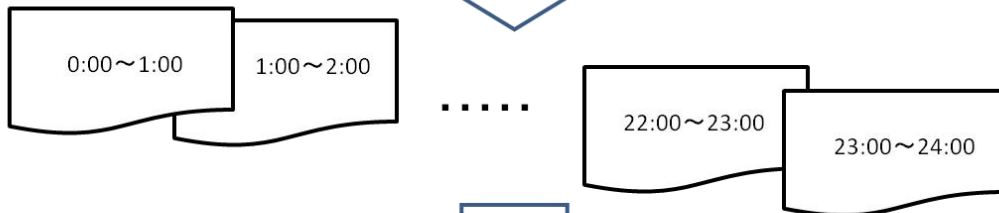
2章で解説したプログラムにより各店舗で得られた営業時間情報をもとに各時間帯（1時間おき）に営業を行っている店舗のリストを作成する。各店舗の情報には営業時間情報の他にもテレポイントデータに付属している業種名や電話番号、緯度経度等が付与されている。その営業店舗リストの緯度経度情報をもとに時間帯別にポイントデータ（点）として可視化を行う。ポイントデータ（点）として時間帯別に可視化を行うことでも十分ではあると思うが本研究では後述するポイントデータをポリゴンデータに変換する手法を用いて、時間帯別営業店舗ポイントデータを面で観察できるポリゴンデータに変換するというを行った。面で観察できるデータに変換したことで賑わいの空間的な広がりをより視覚的にわかりやすく表現することができる。この一連のテレポイントデータからポリゴンデータに変換するまでの流れを図3.1で示す。

最後に時間帯別流動人口データとして株式会社ゼンリンデータコム of 混雑統計データを用い、その営業時間帯別ポリゴンデータ上に、時間帯別に存在する人の人口密度を色の濃淡により可視化を行った。このポリゴンデータを Google Map などの地図上に表示することにより営業している店舗の広がりとその集積における人口密度＝賑わいをわかりやすく表現することができた。可視化結果については3-3 可視化結果の小章で詳しく示す。

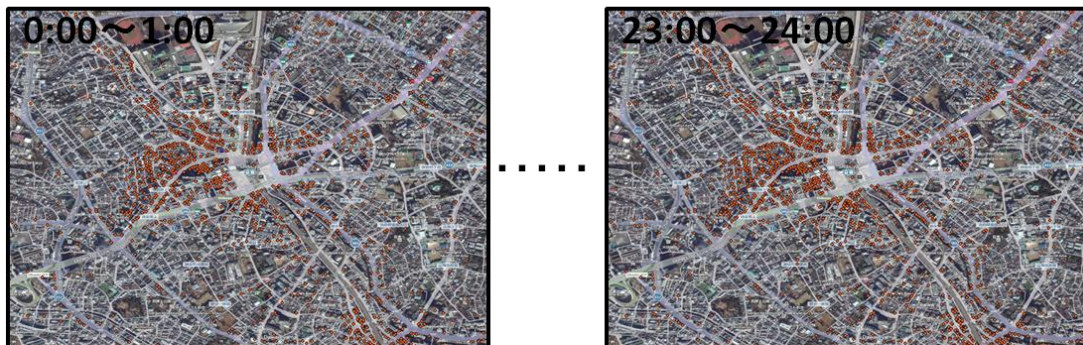
テレポイントデータ

番号	店舗・事業所名	住所	業種	経度	緯度	開店時間1	閉店時間1	開店時間2	閉店時間2	店舗かどうか
0	パセラ新宿店	東京都新宿区歌舞伎町1丁目3-	カフェ	139.703	35.715	15:00	32:00			1
1	海鮮工房吟	東京都新宿区歌舞伎町2丁目28	日本料理(魚)	139.757	35.823	18:00	28:00			1
2	飯森歯科	東京都新宿区下落合1丁目3-2	歯科医	139.685	35.453	9:00	13:00	14:30	18:30	0
3	セブンイレブン新宿下落合東店	東京都新宿区下落合1丁目2-	セブンイレブン	139.690	35.092	0:00	48:00			1
4	ピタマシ	東京都新宿区新宿2丁目14-1	スナック	139.789	35.549	8:00	17:00			1
⋮										

営業時間情報から各時間帯ごとに店舗を分配



各時間帯ごとにポイントデータを作成



各時間帯ごとにポリゴンデータを作成

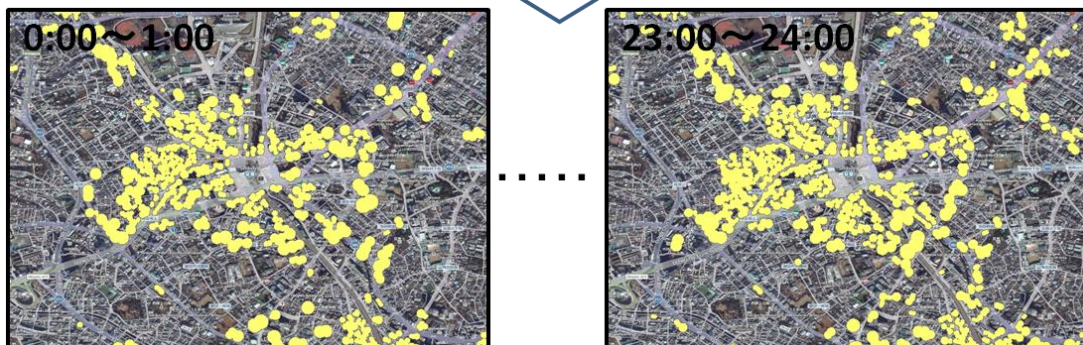


図 3.1 ポイントデータからポリゴンデータ作成の流れ

3-2 可視化の手順

ここでは 3-1 で説明した可視化の流れを各段階で使用した手法やデータの説明なども交えながら詳しく説明する。

3-2-1 時間別データ配分

3-1 の概要でも示したようにまずは営業時間情報付きの店舗リストから時間帯別（1 時間おき）に営業を行っている店舗リストを作成する必要がある。この店舗リストに収録されているデータ一覧を表 3.1 に示す。

この店舗リストは店舗名や住所などの基本情報以外にも業種コード、緯度経度、営業時間情報が付与されている。営業時間情報は最大で 3 時間帯取得できるようになっている。これは 1 日に営業時間が複数ある店舗（例：12:00~15:00 中休み 18:00~24:00）などに対応するものである。この例の場合は open1 に 12:00、close1 に 15:00、open2 に 18:00、close2 に 24:00 が入る。これは特に中休みを要する居酒屋系の飲食店やラーメン屋などの専門店、店舗ではないが病院、診療所などが多く当てはまる営業体型である。

この営業時間情報を元に 0 時から始まる 1 時間おきの店舗リストを作成する。例えば上記の例の店舗で言えば、12:00~13:00 の営業店舗リストにも属すれば、14:00~15:00 の営業店舗リストにも属する。しかし 11:00~12:00 の営業店舗リストには属さない。つまり実際は 11:00~11:59 に営業している店舗リストということである。また日またぎで営業する店舗は（例：12:00~26:00）といった店舗は 12:00~13:00 の店舗リストから 1:00~2:00 までの店舗リスト全てに属することになる。当然 24 時間営業の店舗は全ての時間帯のファイルに属する。以上のアルゴリズムで店舗を時間帯別に分配した。

表 3.1 時間帯別営業店舗リストのデータ項目

データ項目	データ説明
number	元のテレポイントデータに独自につけた1から始まる通し番号
name	店舗名
phone	テレポイントデータに記載される電話番号
address	テレポイントデータに記載される住所
address_code	テレポイントデータに記載される郵便番号
business_category	テレポイントデータに記載される業種
category_number	テレポイントデータに記載される業種コード
fx	テレポイントデータに記載される緯度(世界測地系)
fy	テレポイントデータに記載される経度(世界測地系)
open1	開店時間
close1	閉店時間
open2	開店時間その2(1日に複数の営業時間を持つ場合のみ記載)
close2	閉店時間その2(1日に複数の営業時間を持つ場合のみ記載)
open3	開店時間その3(1日に複数の営業時間を持つ場合のみ記載)
close3	閉店時間その3(1日に複数の営業時間を持つ場合のみ記載)
全部	業種が本研究で定めた店舗リスト内にあるかどうか(Yesの場合1 Noの場合0)

このように0時から24時までの計24個の時間帯別店舗ファイルに付属している各店舗の緯度経度情報を用いて、ポイントデータを作成する。このポイントデータを東京都都心部で図示した結果の一部を図3.2に示す。

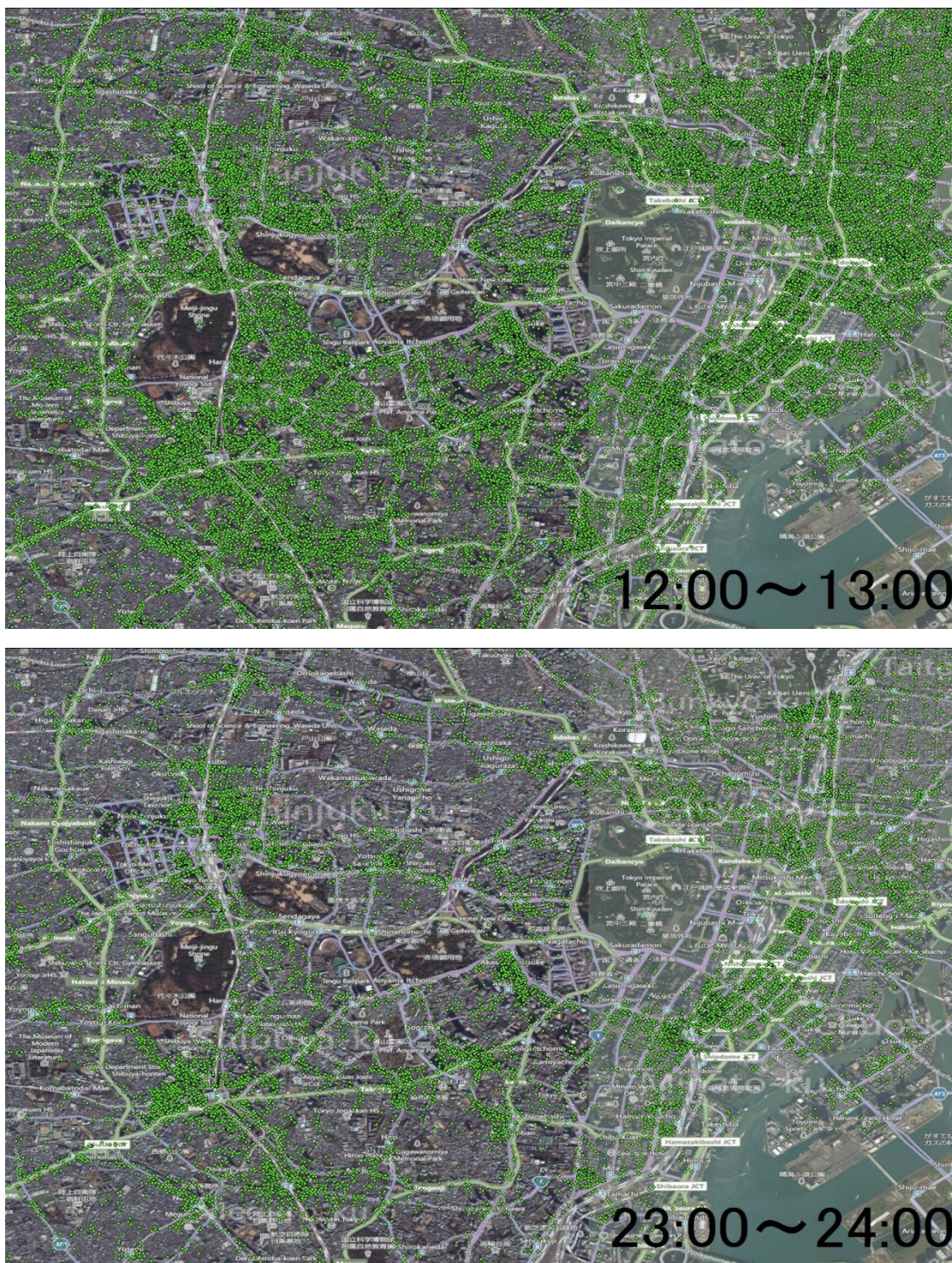


図 3.2 12時～13時と23時～24時での営業店舗

3-2-2 ポイントデータからポリゴンデータへ

図 3.2 の様に時間帯別に営業を行っている店舗をポイントで地図上に落とすだけでもどの地域がどの時間帯に活発に活動を行なっているかがわかる。しかしこの状態だと空間的広がりが見えづらく、今後人のデータと統合する際、人のデータもポイントデータであるため非常に見づらくなってしまうということが挙げられる。そこで本研究ではこのポイントデータを面として観察できるポリゴンデータに変換するというを行った。

一般的にこのようなポイントデータをポリゴンデータに変換する手法として店舗の緯度経度の点を中心に円を描くバッファリング手法が挙げられる。近隣関係にあるポイント同士を同じ領域に含むポリゴンを作成することで、それを1つの商業集積地域と見なしていく。すなわち全てのポイントデータを中心にそれぞれバッファリング処理を行い、重複するバッファポリゴンを統合して1つのポリゴンとして連担させていく。

しかし、バッファリングを行うには各ポイントからのバッファリング距離を決定する必要がある。一般的な手法の一つにバッファリング距離を一定とし、全ポイントから同一半径のポリゴンを作成するというものがある。しかし商業集積地域はその地域的特性や機能によって店舗間距離も変化するため、固定値によるバッファリングでは適切な結果は得られなかった。

近隣関係にあるポイントとの連担を考えるとすれば、最近隣ポイントまでの距離をバッファリング距離にする方法も考えられる。しかしこの手法の場合、商業集積地域から遠く離れたデータもその近隣データまでの距離を用いてバッファリングを行ってしまうため、明らかに連担が起らないデータ同士の連担が発生してしまう。

つまりバッファリング距離をある一定の値に固定した場合は地域的特性によって変化する店舗間距離に対応出来ず、最近隣距離では商業集積地域から遠く離れたデータとも連担が起ってしまうことが分かった。

そこで本研究では、地域特性を考慮出来る、そして商業集積地域から遠いデータには連担が起らない可変的なバッファリング距離を設定している秋山らの手法を用いることにした¹⁾。この手法を用いることにより、狭小路沿いの駅前商店街ではその値は小さくなるが、郊外の主要道路沿いの店舗群等では大きくなるといった一般的なバッファリング手法では考慮できない商業集積ごとの地域特性を考慮できる。また秋山らの手法では各集積内の店舗件数が10件を下回るものは集積ではないと定義しており除外している。

しかし、本研究では時間ごとによって、特に深夜帯では店舗数が極端に少なくなってしまうほか、下町などの個人経営のお店が多い地域では営業時間を取得できた店舗数が少ない地域も存在しているため、営業時間が取得できた店舗全件に対して秋山らのバッファリング手法を適用している。

1 秋山祐樹・仙石裕明・田村賢哉・柴崎亮介, 2011年, 「日本全土の商業統計ポリゴンデータの開発と商業集積地域ポリゴンデータの信頼性検証」

図 3.3 にこの秋山らのバッファリング手法を用いて可視化した新宿駅周辺の商業集積地域を 12:00~13:00 の時間帯と 23:00~24:00 の時間帯で示す。



図 3.3 新宿駅周辺における 12 時~13 時と 23 時~24 時での商業集積

3-2-3 流動人口データとの統合

本研究では 3-2-2 の過程で作成した各時間帯の商業集積上に目安として同時間帯にどの程度の人が集積しているのかも可視化することを試みた。本研究では商業集積内の人々の情報として南関東地方全域（埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県）の混雑統計データ（株式会社ゼンリンデータコム）を用いる。この混雑統計データは携帯電話の基地局情報から得られる GPS ログデータを集計したものであり、本研究ではごく一般的な平日のデータとして 2011 年 6 月 1 日の 0 時から 24 時までのデータを用いた。

この混雑統計データにはそこにいる人の id、時間、その場所の緯度経度が付与されている。本研究ではその時間情報を用いて商業集積の時間帯区別と同じ 0 時から 1 時間おきに存在する人のデータを収集した。各人の緯度経度情報から各時間帯の中で訪れた延べ数を各商業集積で求め、商業集積の面積で除することで人の訪問密度を算出した。

3-3 可視化結果

ここでは東京都 23 区、大阪市、名古屋市について流動人口と統合した賑わいの最終結果を示す。この小章では 8:00~9:00、12:00~13:00、19:00~20:00、24:00~25:00 の 4 時間帯の賑わいの様子を示す。すべての時間帯の結果は参考編を参照されたい。

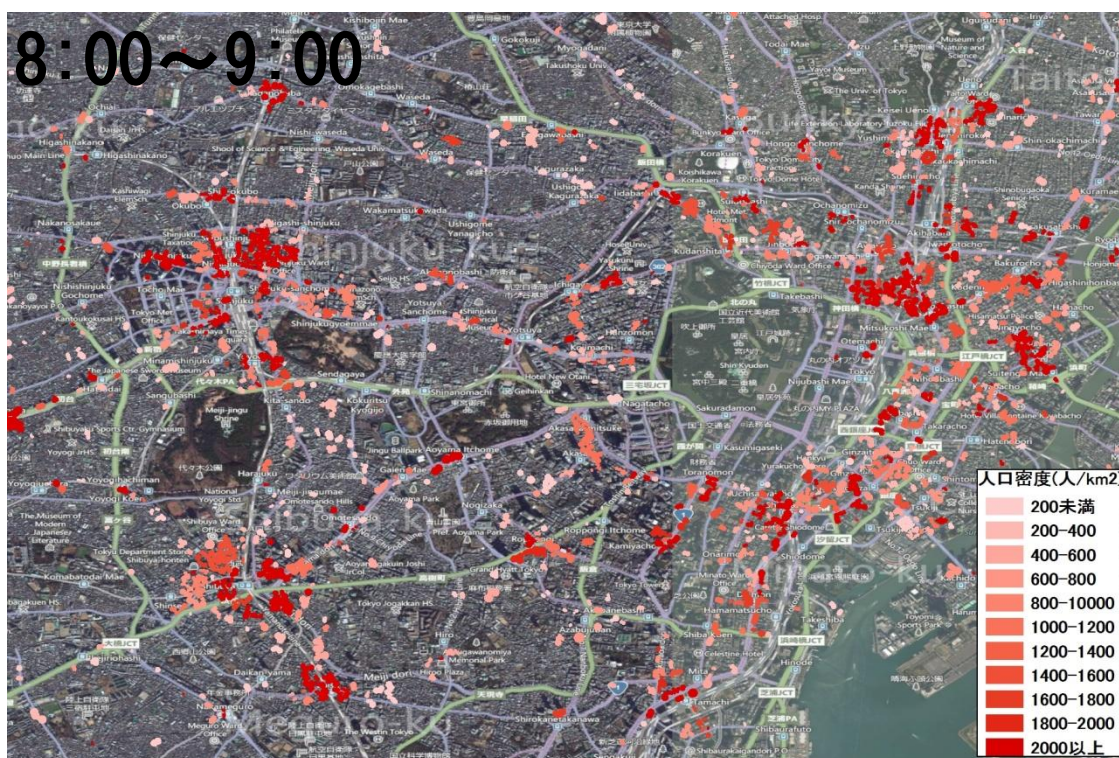
3-3-1 東京都 23 区

図 3.4 に東京 23 区の時間帯別可視化結果を示す。8 時から 9 時の時間帯は新宿や渋谷、神田、大崎、品川、日本橋といったターミナル駅を有する場所やオフィス街などに多くの人が集積しているのが見て取れるが、集積の広がり自体は大きくなく駅周辺に小さく広がりを見せているだけである。

12 時から 13 時の時間帯になると集積の広がりが一気に大きくなるのが観察できる。さらに東京駅周辺や銀座、赤坂といった場所が新たに多くの人を集めているのがわかる。

19 時から 20 時の時間帯では新宿歌舞伎町、渋谷センター街、銀座や新橋といった居酒屋などの飲み屋街が多くの人を集積し集積の広がりも大きい。新宿は日中西口のオフィス街が賑わいを見せていたがその賑わいが東口側に流れているのがわかる。一方で品川や大崎といったオフィス街は朝 8 時~9 時のころの人の集積度合いと比較すると少なくなっているのがわかる。

24 時から 25 時の時間帯は終電が出る時間帯であり、賑わいは新宿、六本木、銀座といった場所に限られていることがわかる。



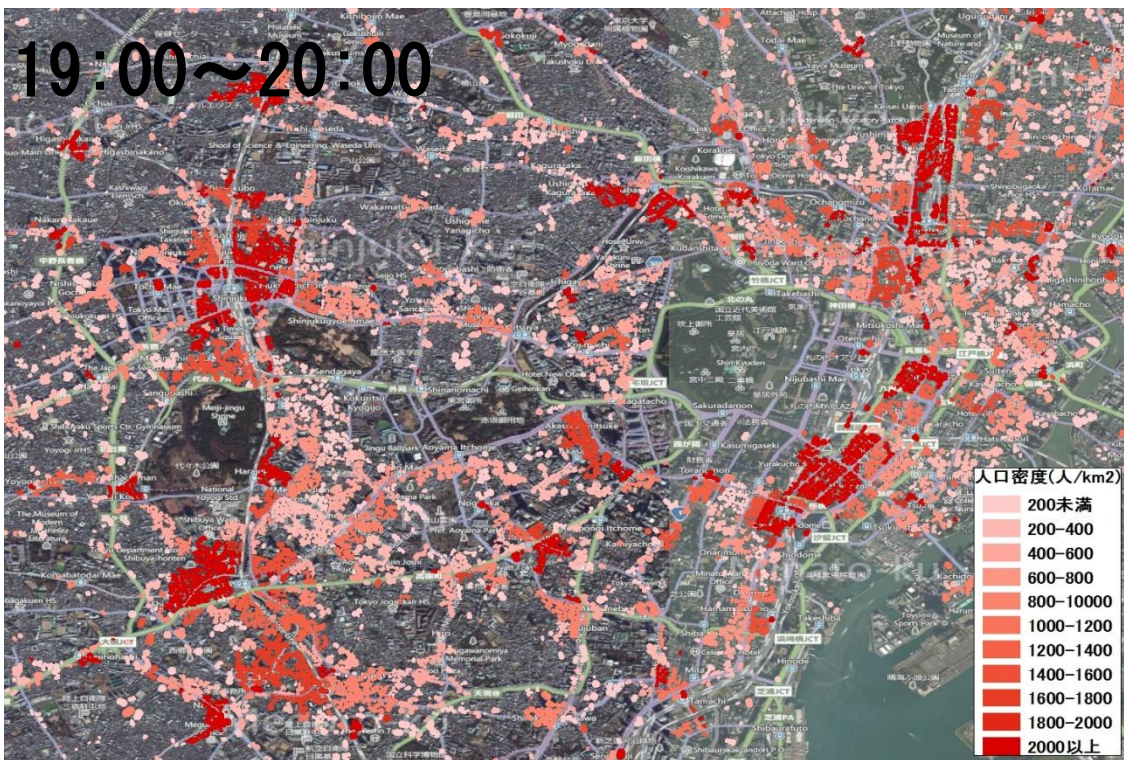
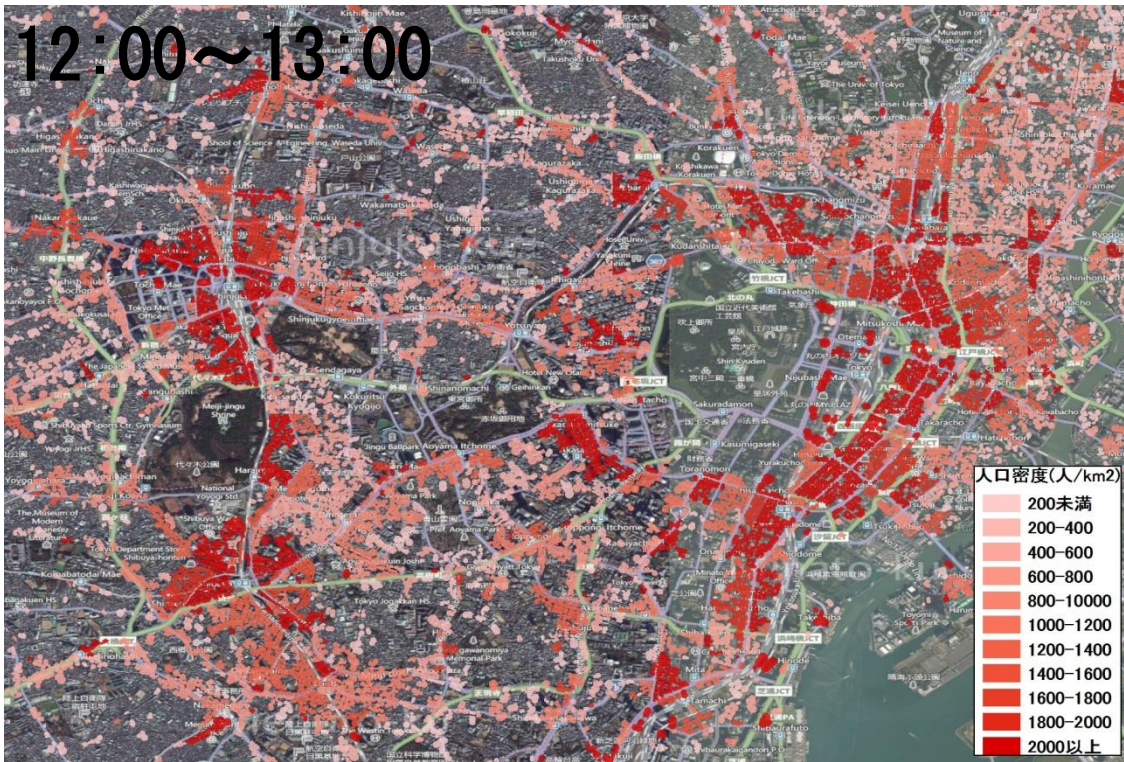




図 3.4 東京都 23 区における各時間帯別の賑わい

3-3-2 名古屋市

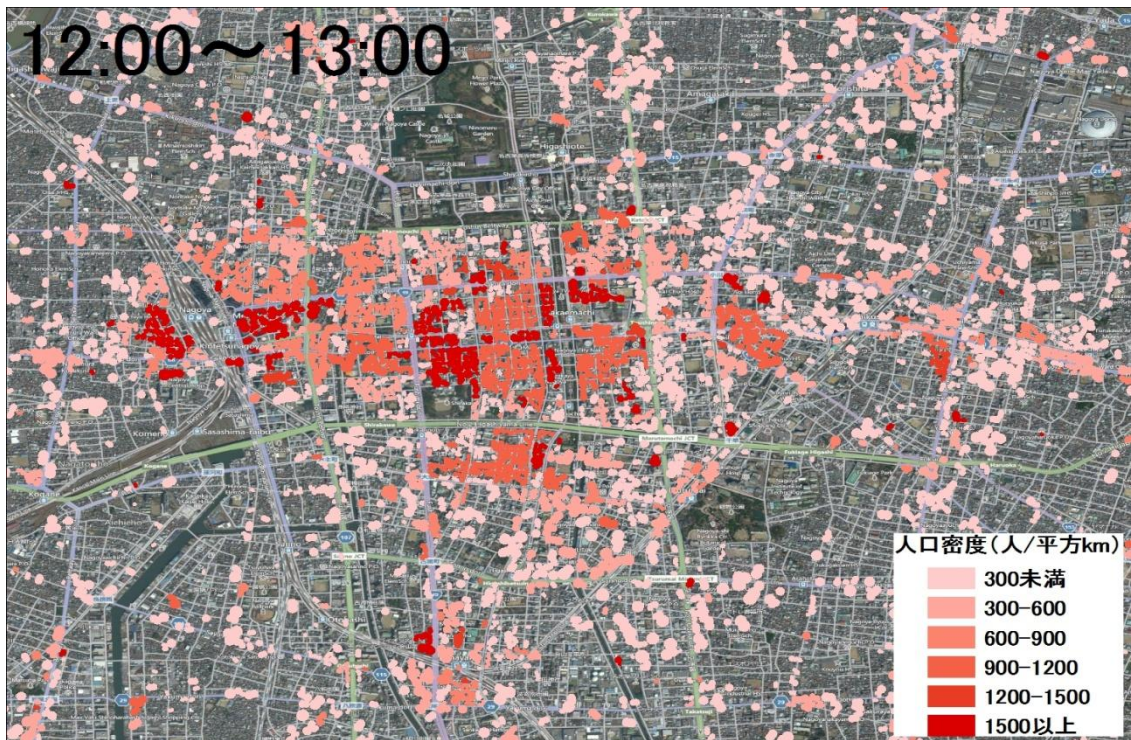
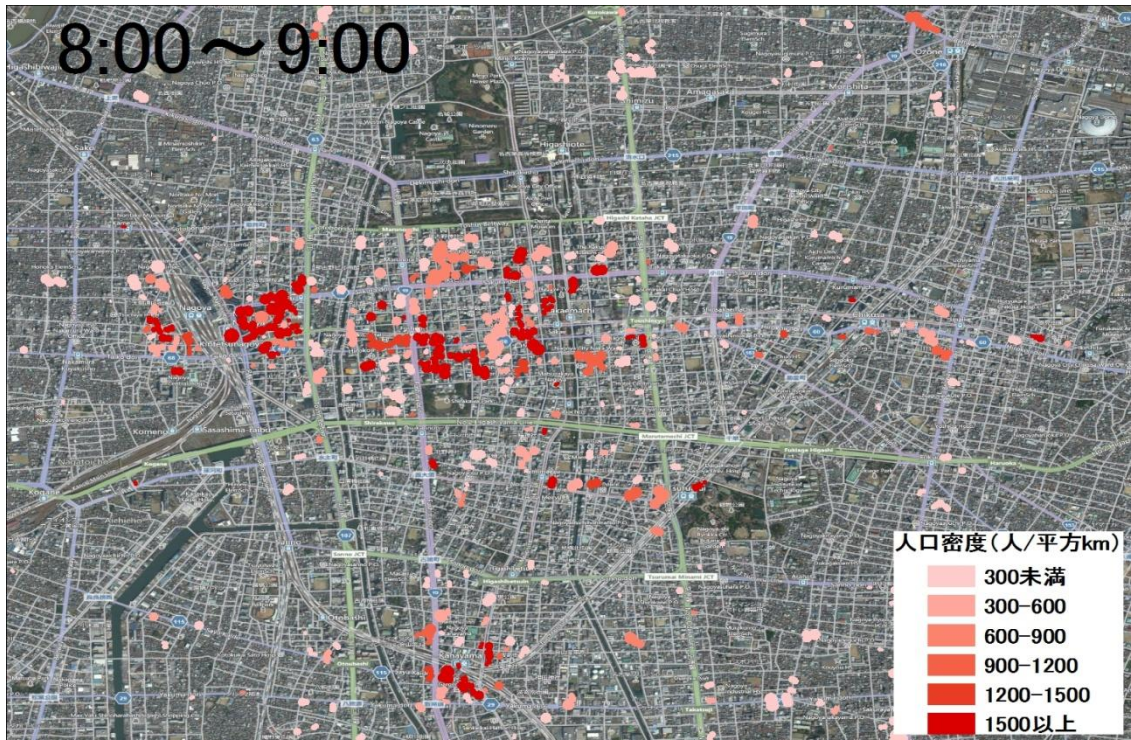
図 3.5 に名古屋市の時間別の賑わいの可視化結果を示す。8時から9時の時間帯は名古屋駅周辺や伏見、栄などの繁華街を中心に多くの賑わいを見せているのがわかる。しかし東京 23 区と比べても、集積の広がり自体は非常に小さく賑わいの広がりが少ない地域も多く見られる。

12時から13時の時間帯になると桜通や広小路通を中心に賑わいが大きく広がっていく。また千種駅や今池駅周辺といった名古屋市の東側の住宅地にも賑わいが広がりを見せているのがわかる。しかし名古屋駅の西口側は日中でも賑わいは小さく東側ほど広がりが少ない。

19時から20時の時間帯では日中賑わいを見せていた北東の森下駅周辺の集積はほとんど見られなくなってしまっている。全体的な賑わいの広がりも栄地区に密集しているのみで全体的に小さくなっている。

24時から25時の時間帯になると賑わいの広がりはさらに小さくなり、栄地区以外ではほとんど賑わいはないといっても良いくらいである。

このように東京では六本木、新宿歌舞伎町など一部地域で深夜帯でも賑わいを見せていたが、名古屋市では深夜まで営業しているお店が少ないと推定される。



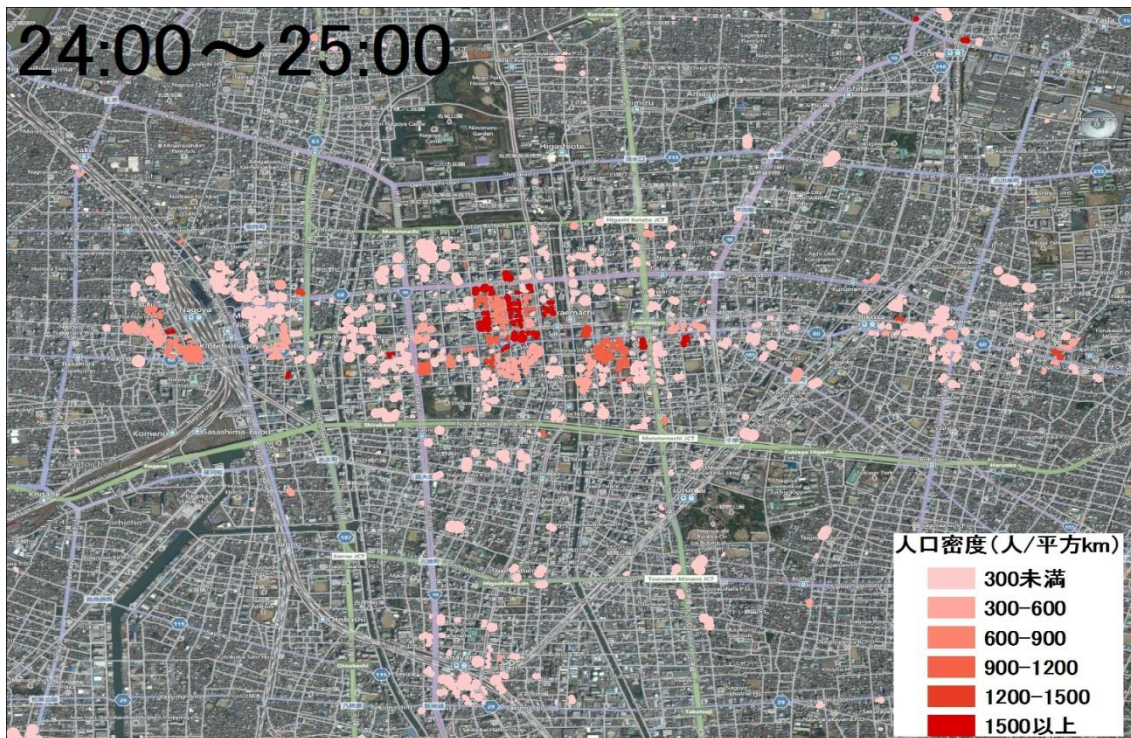
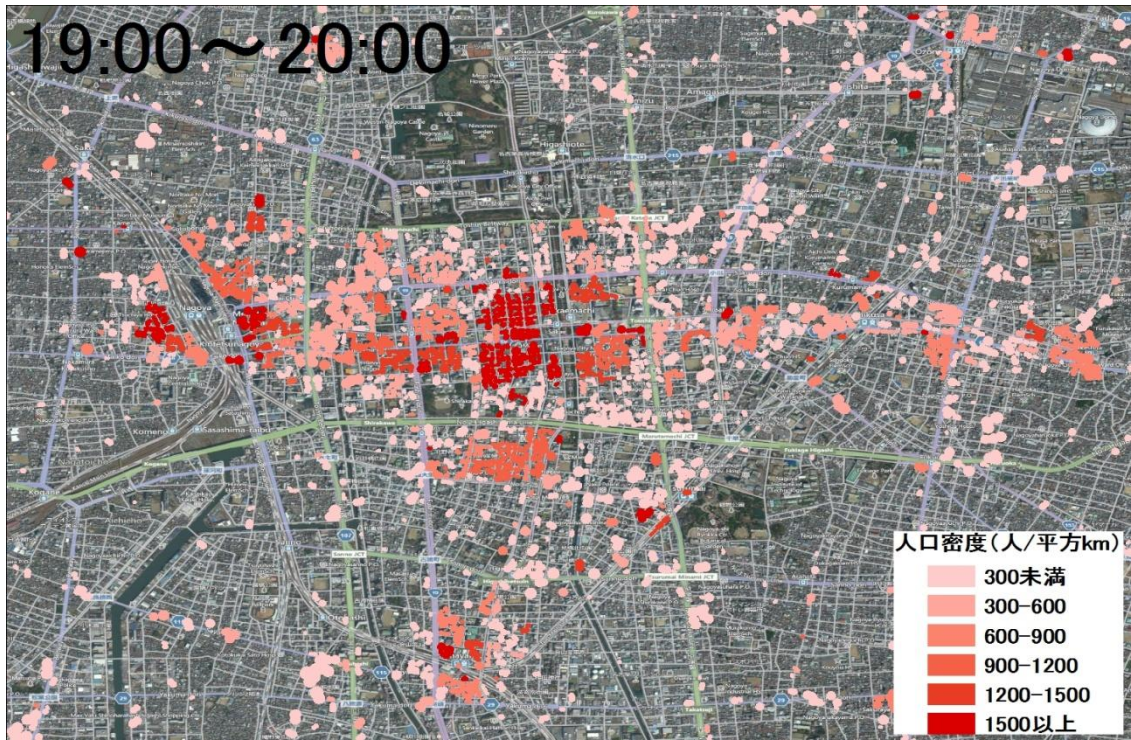


図 3.5 名古屋市における各時間帯別の賑わい

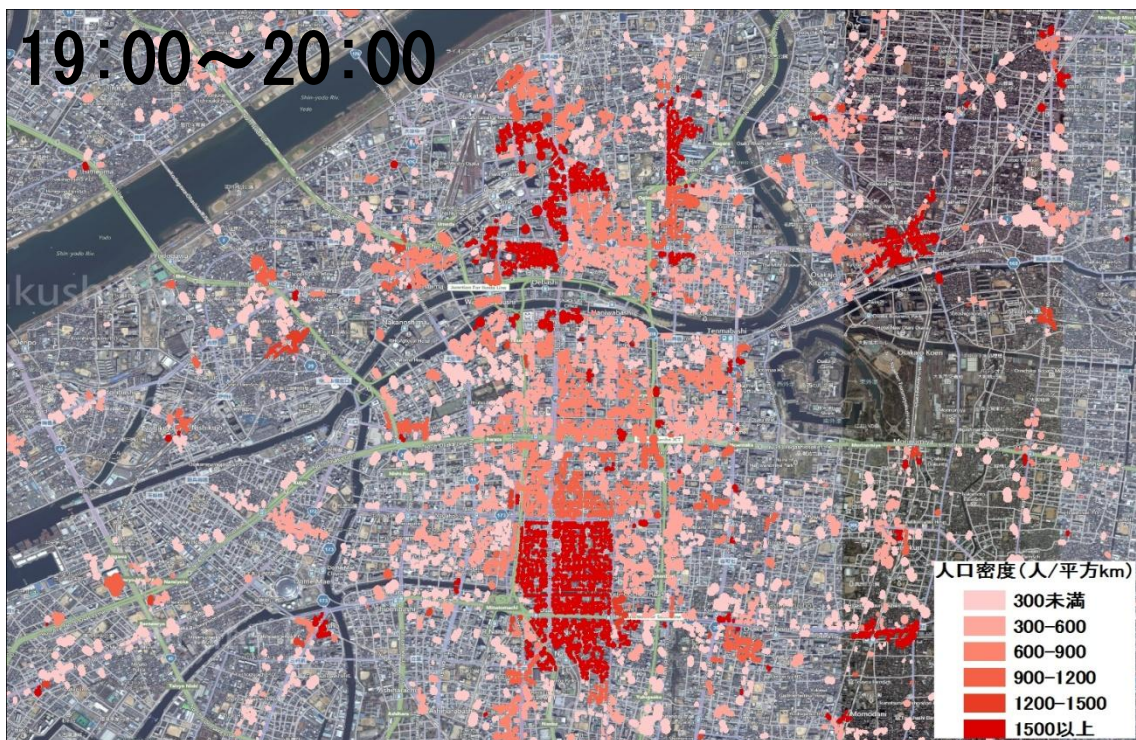
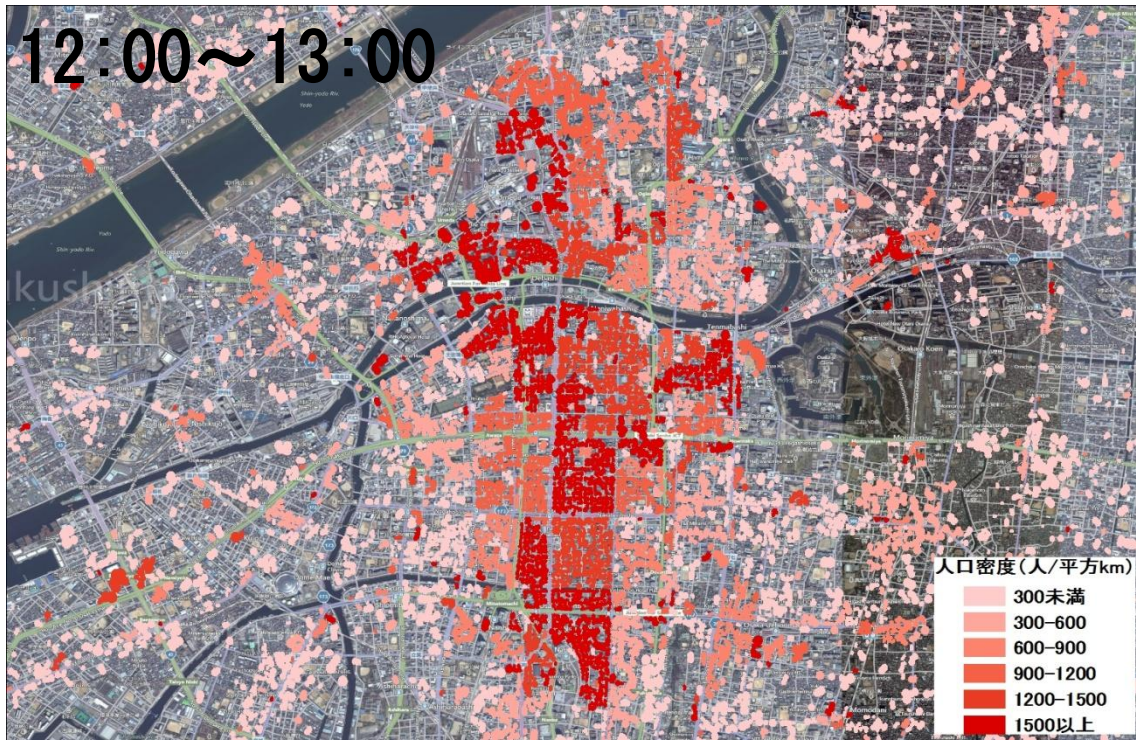
3-3-3 大阪市

図 3.6 に大阪市中心部の時間別賑わいの可視化結果を示す。8時から9時の時間帯では堺筋本町駅周辺や大阪市市庁舎周辺のオフィス街に大きな賑わいの集積が存在している。また大阪駅屋梅田駅周辺にも賑わいが存在している。

12時から13時の時間帯になると大阪市中心部全体から南方の難波や浪速区にまで賑わいが広がる。また中之島といった再開発地域も大きな集積の広がりを見せている。一方で西側沿岸部の九条駅や大正駅周辺では日中でもあまり大きな賑わいを観察することはできない。このように日中は市中心部全体が高い人口密度を示すのに対し19時から20時台では北側の梅田駅周辺と南側の難波駅周辺に人口が集中し南北に二極化した。また京橋や鶴橋といった大阪市東側の地区も大きな賑わいを形成している。

24時から25時台に突入するとさらに二極化は進み、北は北新地や梅田、南は日本橋や難波駅周辺が大きな賑わいを集めている。この深夜帯の賑わいの広がりには東京程ではないが、名古屋市を十分に上回る都市規模であることが推定される。





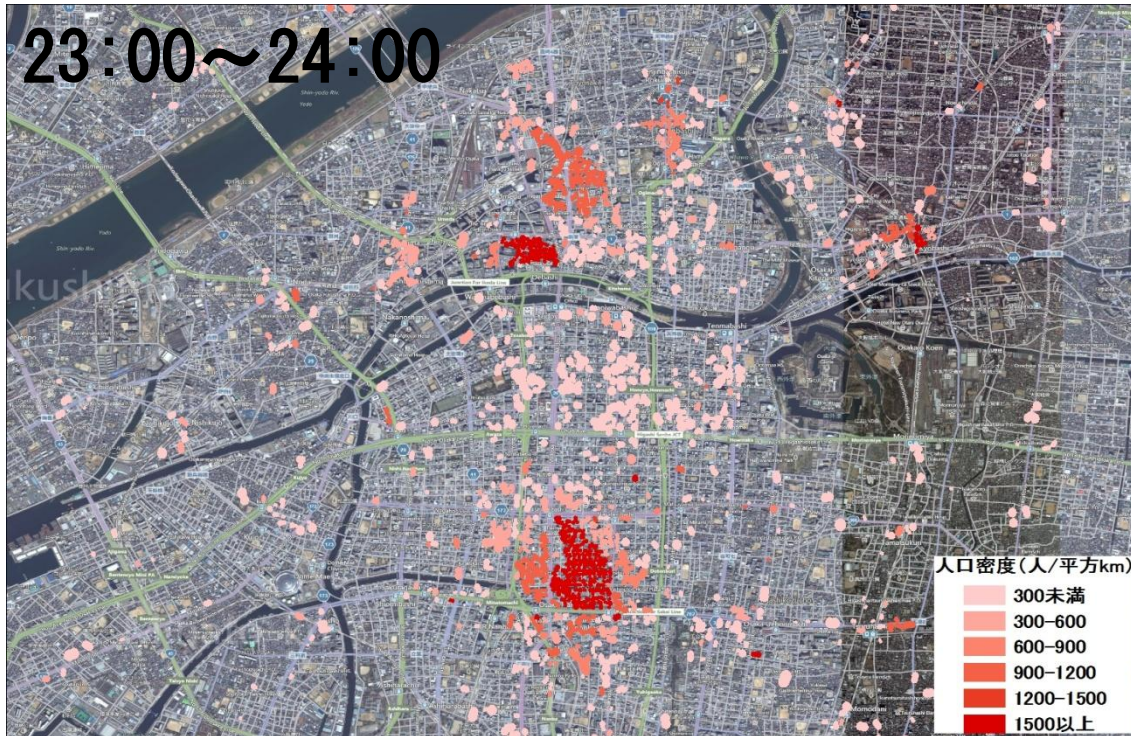


図 3.6 大阪市中心部における各時間帯別の賑わい

3-3-4 埼玉県

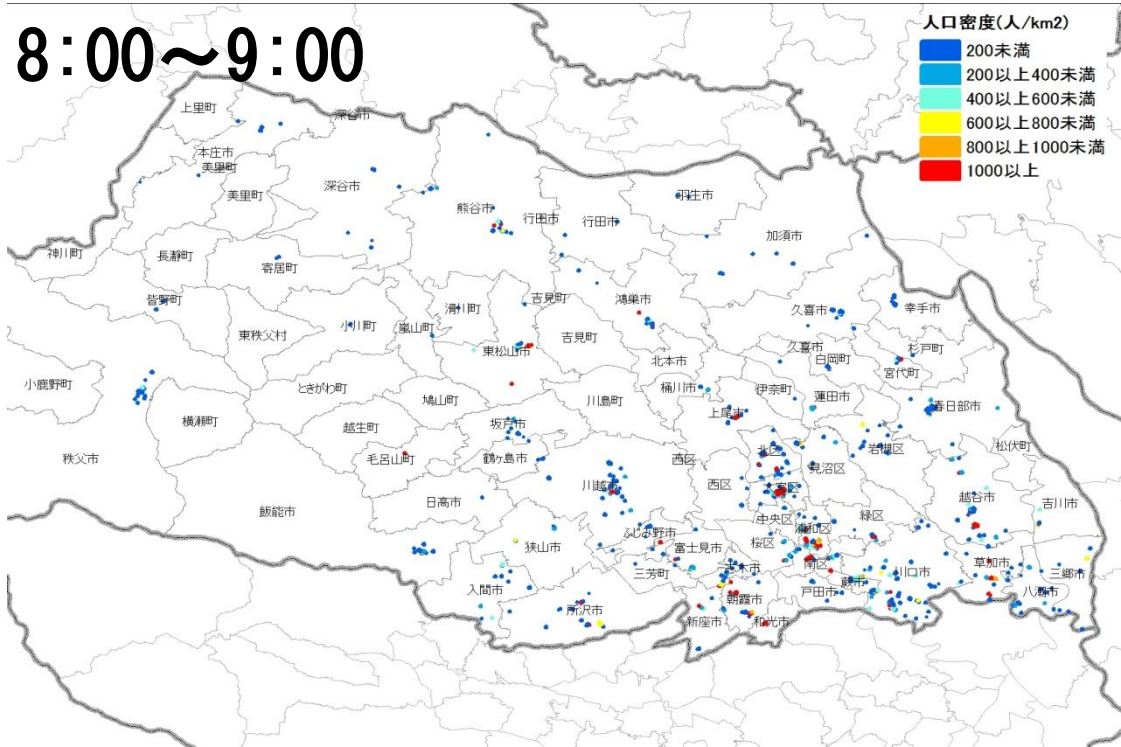
図 3.7 は埼玉県全域の時間別賑わいの変化を表したものである。朝 8 時から 9 時の早い時間帯は賑わいの広がり自体は全くなく、各駅を中心に小さい範囲で広がっているのみである。これは埼玉県自体が大きな集客力を持つ商業集積が少なく、むしろ東京都のベッドタウンとして機能しているからであると考えられる。

12 時から 13 時台になると県南部のさいたま市、川口市、志木市や川越市を中心に大きく賑わいが広がっている。しかし県の北側や西側は依然として駅前のみにはしか賑わいは見て取れない。また秩父市や飯能市の様に大きな市面積を持ちながら、賑わいが存在しているのはごく一部の地域というような 2 極化地域も多数存在する。このことから駅前の商店街などに非常に依存する地域が多いことが推定される。

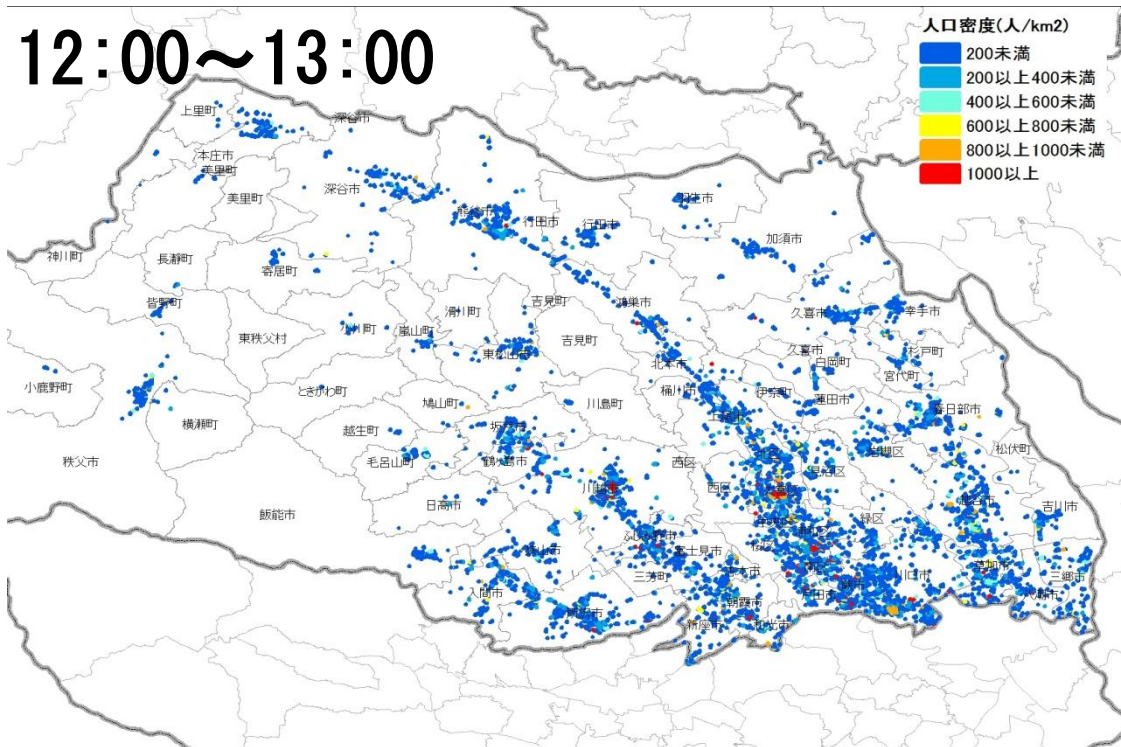
19 時から 20 時台になると多少賑わいの広がりが小さくなるものの、県南部では依然として賑わいが多く広がっている。しかしこの時間帯で人口密度が高い地域は大宮駅周辺や草加駅周辺、所沢駅周辺、川越駅周辺など大規模ターミナル駅に限られる。

24 時から 25 時台になると東京や大阪と異なり大きく賑わいが縮小する。県南部の上記のターミナル駅周辺は多少賑わいが存在するものの、県北部や西部はほぼ賑わいが無いに等しいほど縮小してしまう。

8:00~9:00



12:00~13:00



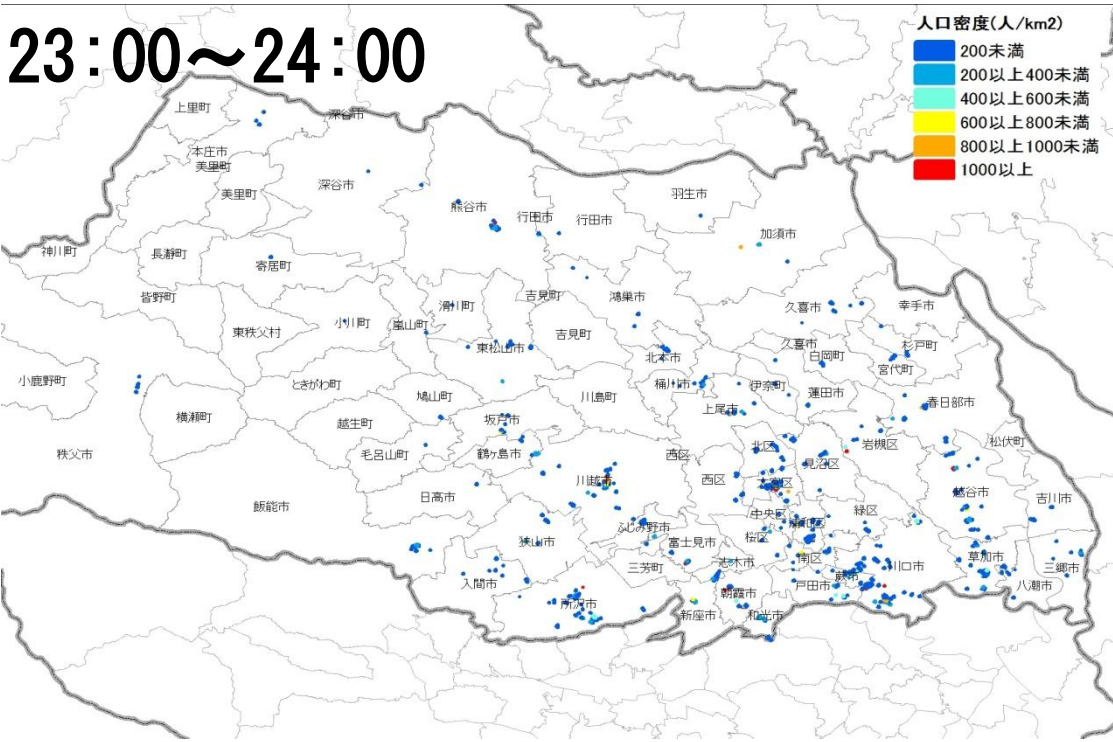
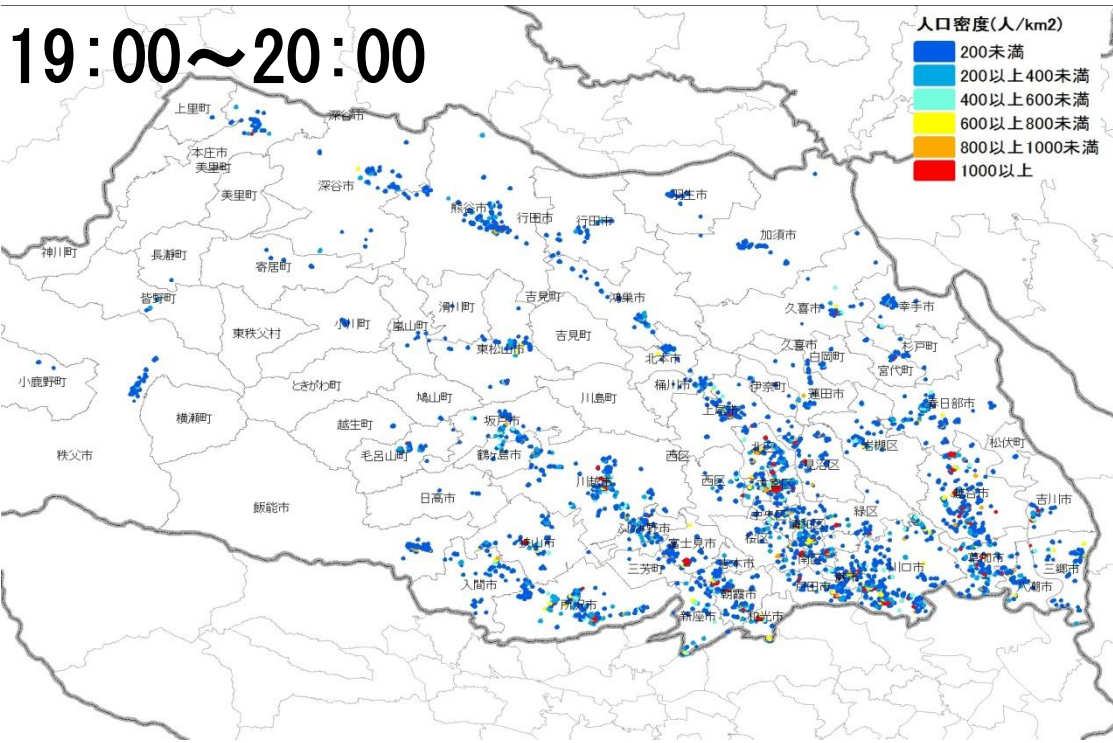


図 3.7 埼玉県全域における各時間帯別の賑わい

3-4 営業時間が取得できない店舗が可視化に与える影響

本小章では営業時間が取得できなかった店舗が最終的な可視化結果に与える影響について考察する。2章の表2.4で示したように本研究で営業時間が取得できた店舗率は東京都23区で58%であった。そのため残りの42%は取得に失敗し、その後の可視化結果にも表示されないことになっている。そのためあまりにもその影響が大きいと本研究の結果の信憑性に大きく低下してしまう。そこで秋山らが全国で2011年度の全件のテレポイントデータを対象に商業集積を作成した商業集積統計²⁾と本研究の結果を比較することで取得できなかった店舗が与える影響を考察する。

ここで本研究では最も営業している確率が高く、最も件数が多い12時から13時台の集積を使用するが、当然12時から13時台に営業していない店舗は含まれず、また事業所情報は除いた結果である。一方で商業集積統計は店舗と事業所を含むテレポイントデータ全件を対象としていること、また10件未満の小さな集積は除かれている。そのため単純に比較できるものではないが本研究の信憑性を確かめる一例として比較を行うことに注意していただきたい。図3.8は12時～13時台の本研究により得られた集積と商業集積統計を比較した結果である。

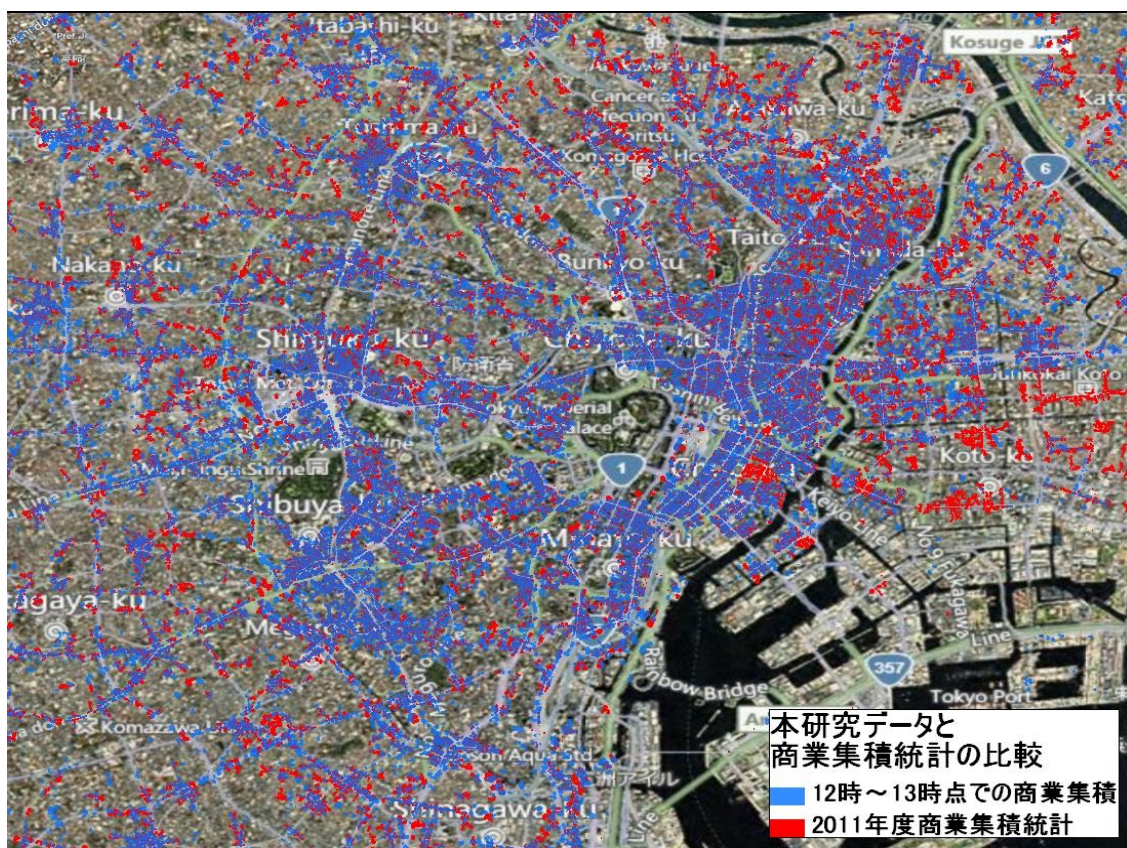


図 3.8 12時～13時における本研究の可視化結果と商業集積の比較

この図からわかるように多少誤差はあるものの、ほぼ大部分の集積が一致していることがわかる。多少の誤差は先ほど説明した留意事項を考えればごく僅かなさであるといえる。しかし神田や汐留、江東区などでは本研究の集積情報が抜けてしまっているところもある。これはこれらの地域がオフィス街であり事業所情報が大きく可視化結果に影響を及ぼしている可能性がある。また江東区や台東区はそもそもの営業時間取得率が低く、それが影響したと思われる。しかし東京中心部や新宿、渋谷といった繁華街はほぼ同一の結果となり、本研究の取得結果の信憑性の高さが証明できた。

図 3.9 には 23 時～24 時の本研究により得られた集積と商業集積統計を比較したものである。これを見ると多くの店舗がこの時間帯では閉店していることが分かる。このように従来の 1 年ごとに更新されるデータは、一般的な都市の特徴を捉えることができるが、1 日の時間内に都市は大きく変容しており、短い時間スパンでは、十分な分析であると言えないのだろうか。

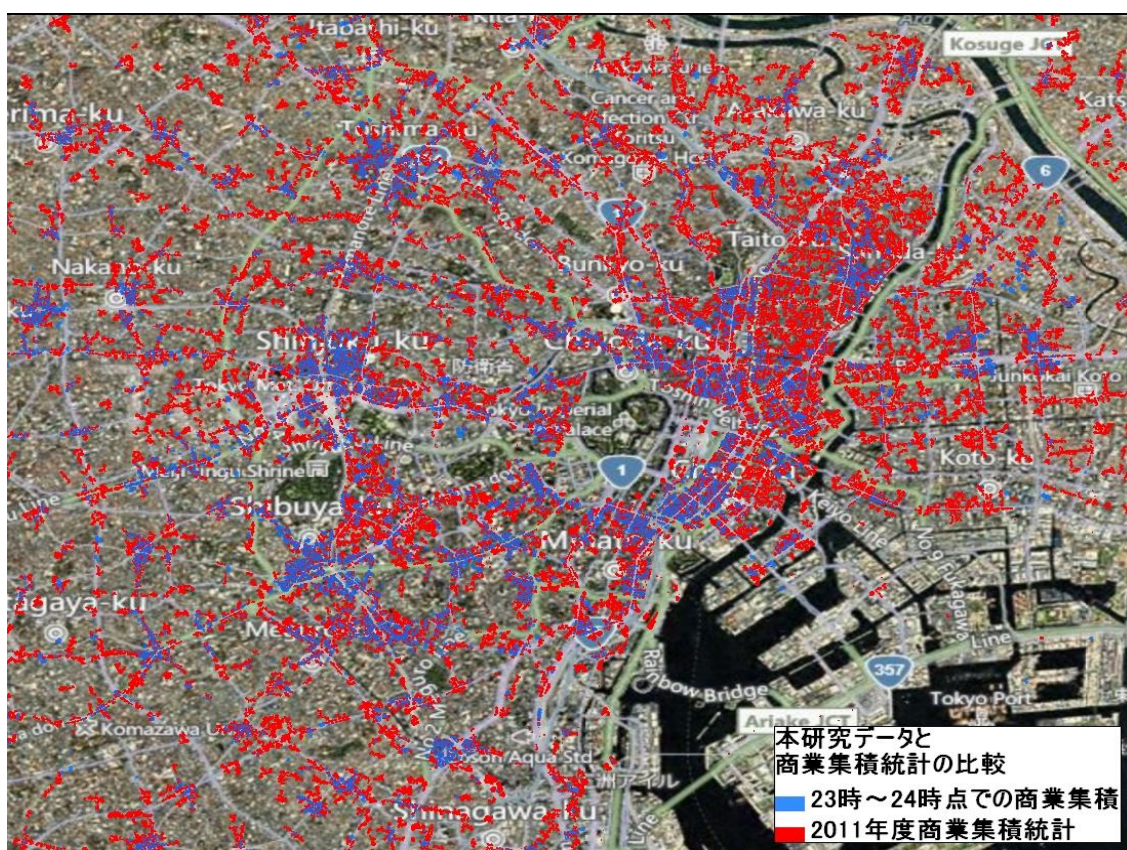


図 3.9 23 時～24 時における本研究の可視化結果と商業集積の比較

2 秋山佑樹が「都市空間の詳細時空間データセット開発と商業集積の時空間分析」(2010)で開発した日本全国の商業集積ポリゴン。現在は株式会社ゼンリンから商品化がなされており、従来のメッシュ単位の商業統計に比べより正確な場所や現況に基づく精度の高い分析を実現できる

第 4 章

Chapter 4

本データセットと可視化結果を用いた解析例

第4章：本データセットと可視化結果を用いた解析例

本章では、本研究で取得した各店舗の営業時間情報や混雑統計から得られた流動人口データ情報を整理し東京 23 区内の主要地域内（渋谷センター街商業集積、新宿歌舞伎町商業集積、新橋駅西口商業集積、六本木駅東口周辺商業集積、浅草寺周辺商業集積、自由が丘駅周辺商業集積、荻窪駅周辺商業集積、北千住駅周辺商業集積の計 8 箇所）で比較を行った。

4-1 時間別人口密度・店舗密度の変化

まずは上記 8 箇所の商業集積において時間別の人口密度変化と店舗密度を算出した。まず図 4.1 に住宅地（自由が丘、荻窪、北千住）の時間別人口密度と店舗密度を示す。

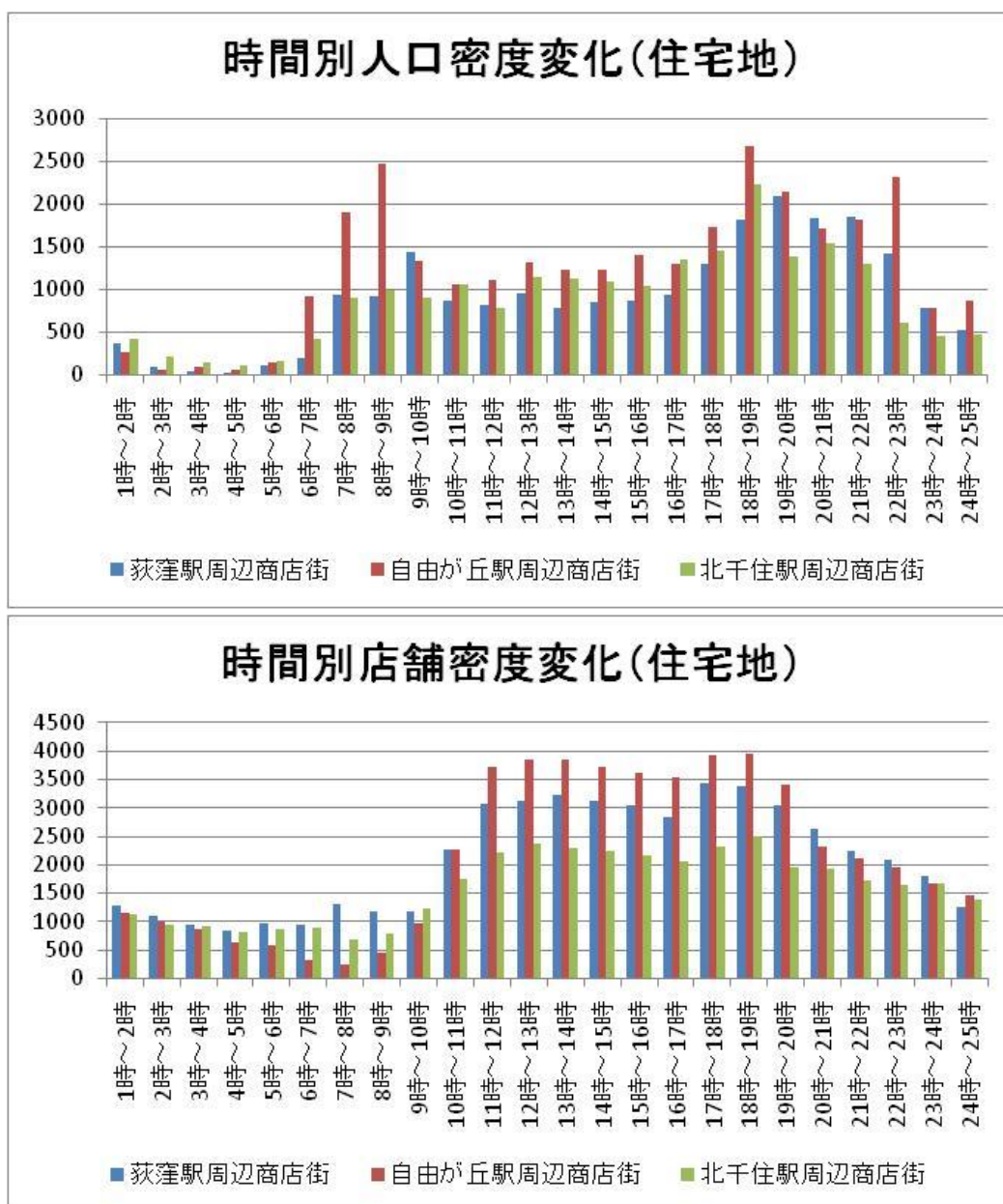


図 4.1 住宅地における時間別人口密度と店舗密度の変化

住宅地の人口密度変化の特徴として画一的であることが言える。どの地域も通勤通学時（7時～9時）と帰宅時間時（17時～20時）に人口密度が上昇し、日中は人口密度が下がる。しかし自由が丘駅周辺の商業集積では22時から25時の夜が遅い時間帯でも比較的高い人口密度を誇る。また帰宅時間時（17時～18時）に合わせて店舗密度が日中より高い水準になる。これは自由が丘の商業集積に居酒屋などの飲食店が存在し、そこに人が集積していることによると考えられ、自由が丘は住宅地としての特徴だけでなく、商業地としての人を集客する力が高い地域でもあるとも言える。

一方で北千住は自由が丘駅の人口密度と店舗密度の水準を各時間帯において下回ることが多かった。これは自由が丘駅のほうがより商業集積地としての規模と集客力が大きいことを示している。しかし早朝の時間帯（5時～7時）での店舗密度は北千住の方が高く、夜を通じて営業を行っている店舗が多いのが伺える。

荻窪駅周辺の集積は夕方以降の人口密度は自由が丘に迫る高い水準を見せたが、日中は3地域の中で最も低い水準であった。これは荻窪駅周辺には吉祥寺、新宿などの大規模商業地域があり、荻窪駅周辺の集客力が落ちたためと考えられる。また店舗密度は日中から深夜帯とどの時間帯でも高い水準を示しているが、特に日中で人口密度が低くなるため、店舗数に比べ人口が少ないと言える。だが北千住と同様に早朝の時間帯に店舗密度が高く、自由が丘に比べると夜を通じて営業する業種の店舗が多いのがわかる。

次に図4.2に商業地（渋谷、新宿、新橋、六本木、浅草）の時間別人口密度変化を示す。

図4.2より渋谷センター街は10時から24時まで常にこれらの集積の中で一番人口密度が高かった。また店舗密度でも10時から日中の時間帯で圧倒的な高水準であった。これは渋谷センター街が他の地域に比べ日中の時間帯に圧倒的な集客力を誇る商業地域であるといえる。しかし24時を過ぎて早朝6時までの深夜時間帯に関しては新宿歌舞伎町や六本木駅東口も比較的人口密度や店舗密度が渋谷と同水準もしくは高くなる。これは概ねの終電が出る24時を過ぎても人々が帰らない人々が新宿歌舞伎町や六本木では多いということになり、まさに眠らない街というものを数値で表している。

また朝7時から9時にかけては新橋駅西口が非常に高い人口密度を示す。これは通勤通学時に人が集まったためだと思われる。そのため新橋駅は通勤通学者が多数いることが分かり、商業地域というよりはオフィス街の意味合いが強いのが読み取れる。また新橋駅は18時から19時台にも人口密度が増加しており、これはオフィスからの帰宅者が増えたものだと考えられ、それと同時に店舗密度も増える。これはオフィスワーカーが帰宅時に寄る居酒屋などが増えたためと考えられ、新橋はまさに通勤者のための街、つまりオフィス型の商業集積地であるといえる。そのため新橋は日中人が少ないのが特徴であるが、日中人口密度が爆発的に増える渋谷センター街はショッピングなどを楽しむ人が多いと分析でき、商業中心型商業集積地であるといえる。

六本木東側の集積はどの時間帯も平均的に人口密度が分布している。むしろ24時以降の深夜帯で人口密度や店舗密度が高くなる。これは六本木がオフィス型の商業地域であると同時に商業型の地域でもあり、どの時間帯でもあまり人口密度が変化しなかったと思われる。これは新宿や渋谷に比べると高級店が多く立地しあまり大衆向けではないお店が多いことや交通機関の利便性などから人口密度自体は高くないものの、深夜時間帯に多くのお店が夜通しで営業するという特殊な地域であると読み取れる。

浅草の浅草寺付近は日中の時間帯人口密度がほぼ横ばいで深夜帯は非常に低くなる。同様に店舗密度も日中でほぼ不変で、20時頃から徐々に低くなる。これは日中多くの観光客が訪れ、夜間賑わいがなくなるというまさに観光地に見られる結果であるといえる。

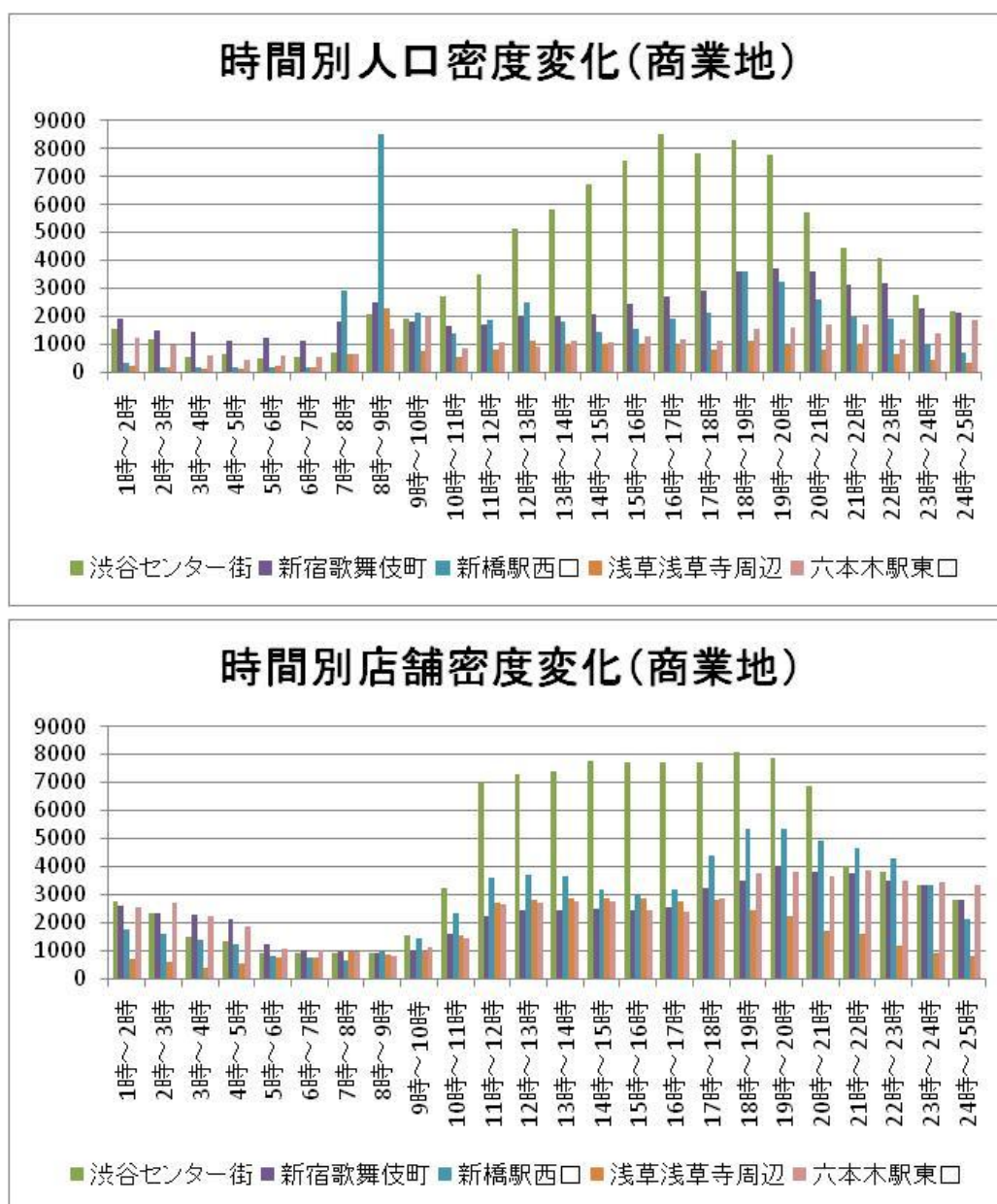


図 4.2 商業地における時間別人口密度と店舗密度の変化

4-2 業種別店舗密度構成の変化

ここでは4-1で挙げたエリアについて、業種別に時間別店舗密度を考察していく。ここであげた業種に含まれる詳しい店舗構成は2章の表2.6を参照して欲しい。

1. 居酒屋・ナイトクラブ

図4.3に居酒屋・ナイトクラブの時間別店舗密度を示す。

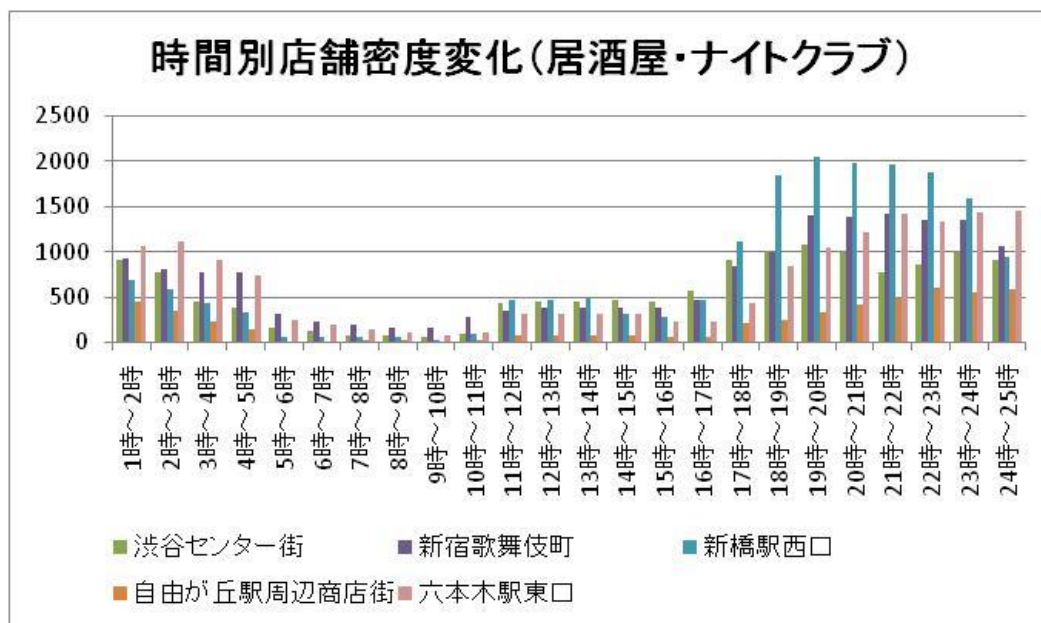


図 4.3 居酒屋・ナイトクラブにおける時間別店舗密度変化

居酒屋・ナイトクラブではどの地域も日中営業している店舗が少なく17時~翌日5時までの時間帯に店舗が増えるという一般的な感覚と同様の結果が得られた。比較対象とした地域は渋谷センター街、新宿歌舞伎町、新橋、自由が丘、六本木であるが、この中で新橋が17時から23時台で最も高く、23時から翌5時まで六本木が最も高いという結果になった。比較的夕方の時間帯で新橋の居酒屋・ナイトクラブが増えるのは4-1で示したように新橋がオフィス型の商業集積地であるためであると考えられる。また六本木も深夜帯にかけて人口が増えるという特殊な地域性を示す新たな結果であるといえる。

一方で渋谷センター街は日中人口密度と店舗密度で圧倒的な高水準を示していたが、この居酒屋ナイトクラブという業種では5地域中自由が丘について2番目に低水準である。このことから、渋谷センター街に訪れる人々は比較的学生や若い世代が多いと考えられる。

また自由が丘は前章で示したように住宅型の商業集積地である。そのため他の大型商業地域と比べると低水準ではあるが、他の荻窪、北千住の集積の中では最も高水準であった。

2. 娯楽施設

図 4.4 に娯楽施設の時間別店舗密度を示す。

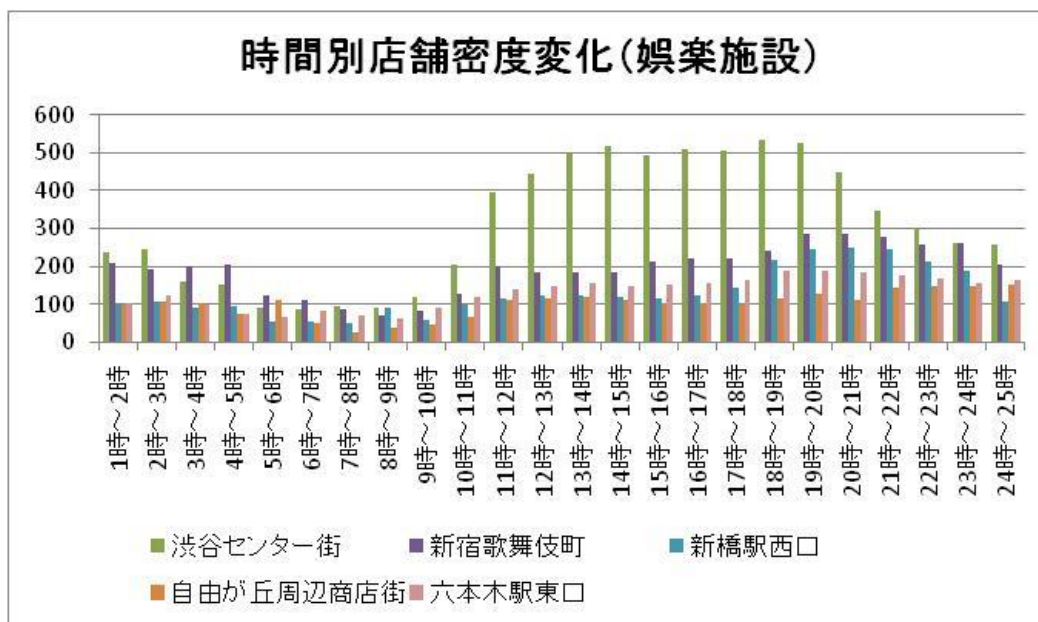


図 4.4 娯楽施設における時間別店舗密度変化

娯楽施設はゲームセンターやカラオケ店といった 24 時間営業を行うような店舗に加えて遊園地などの日中営業する施設も含まれているため比較的どの時間帯も店舗が営業を行っている。やはり娯楽施設では若い世代を中心に集客する渋谷が日中圧倒的に強い。夕方以降から深夜帯にかけてはディスコやカラオケ店、賭博店が多い新宿歌舞伎町や新橋周辺の店舗密度が高くなる。また娯楽施設では居酒屋・ナイトクラブの時と比べ自由が丘の店舗密度が上昇しているのがわかる。これは自由が丘も渋谷と同様に比較的若い世代を中心に集客している集積地であるため、カラオケやゲームセンターといった若い世代や学生向けの娯楽施設も多数存在していると考えられる。

3. 一般飲食店

図 4.5 に一般飲食店の時間別店舗密度を示す。一般飲食店はレストランや牛丼チェーン店といった居酒屋のようなお酒を提供することを主とした店舗を除いた、どのような人でも入店できる店舗である。これは他の業種と同様に日中渋谷センター街の水準が高く、夕方から深夜にかけて新宿歌舞伎町、六本木の店舗密度が増加するという構図である。また自由が丘や荻窪といった住宅地型商業集積地でも日中は新宿や六本木と変わらない水準である。また早朝の時間帯も比較的高い店舗密度を示しており、これは近年郊外の住宅地に 24 時間営業の大衆向けレストランなどが増加しているためであると考えられる。

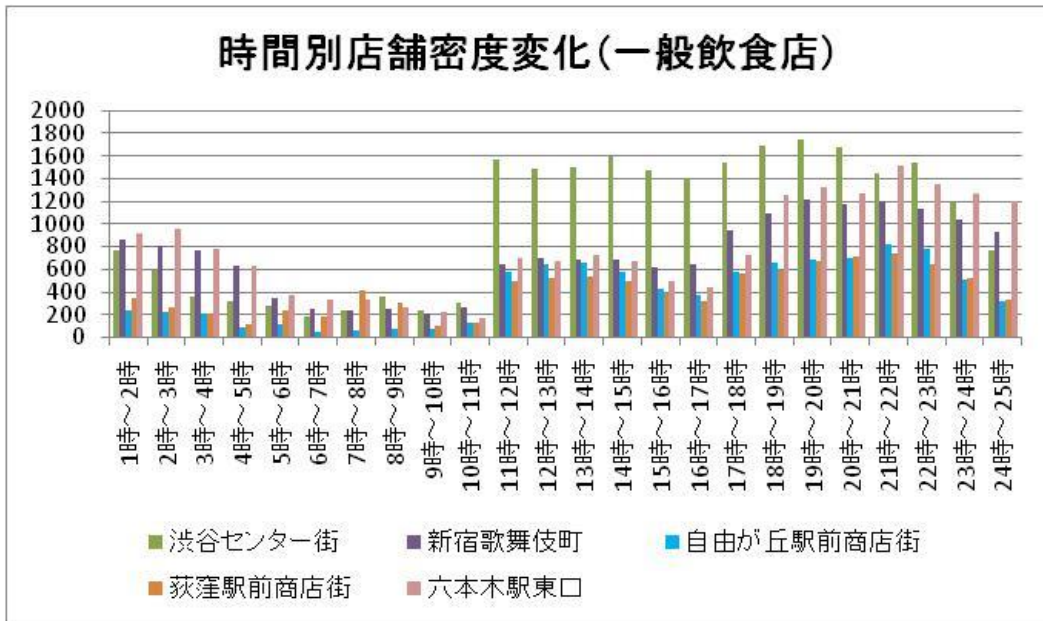


図 4.5 一般飲食店における時間別店舗密度変化

4.衣料品店

図 4.6 に衣料品店の時間別店舗密度を示す。衣料品店の時間別店舗密度はこれまでの居酒屋・ナイトクラブや娯楽施設などに見られる深夜帯に大きく店舗密度を伸ばす地域が存在しない。これまでは新宿歌舞伎町や六本木がその典型であったが、ほとんどの衣料品店は営業時間が日中に限られており、地域別の特徴を捉えづらい。しかし衣料品店が多く軒を連ねる地域は明確に差が出ており、渋谷や自由が丘はその典型である。この特徴からも渋谷、自由が丘は若い世代や学生を中心に集客する商業集積地であるといえる。また荻窪も新宿、六本木に比べ水準は高く、より生活に密着した地域であるため衣料品店が店舗多いと考えられ、住宅地型の商業集積地域であるといえる。

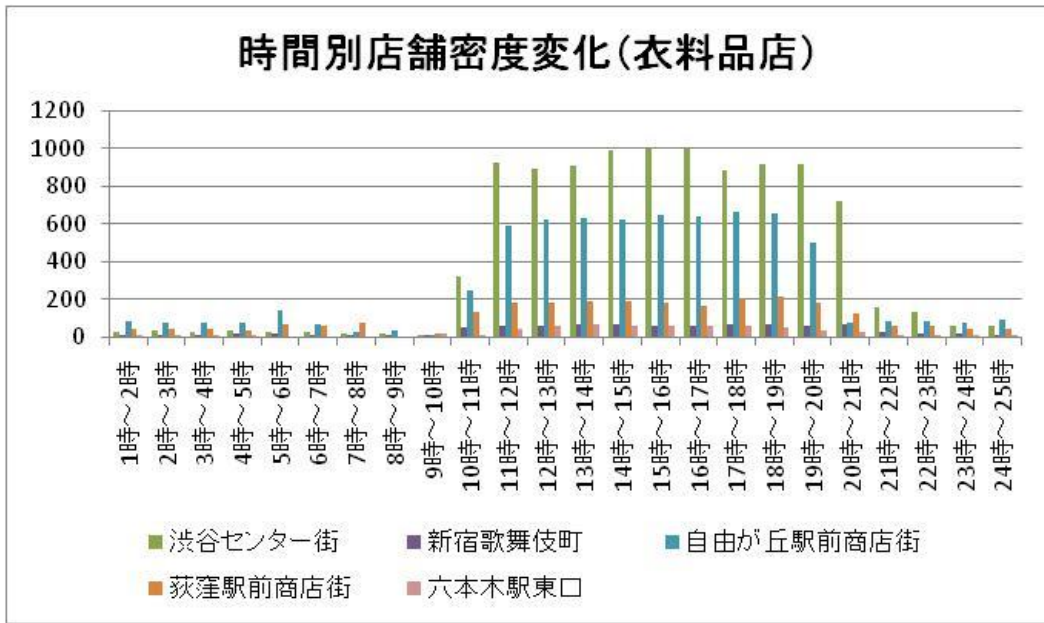


図 4.6 衣料品店における時間別店舗密度変化

5. 飲食料小売店

図 4.7 に飲食料小売店の時間別店舗密度を示す。

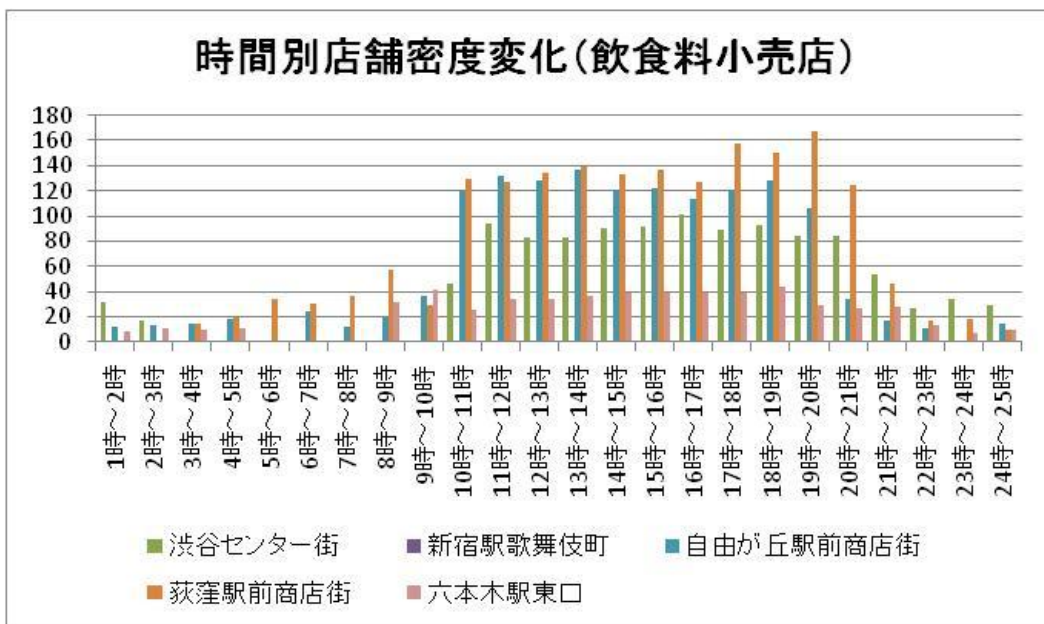


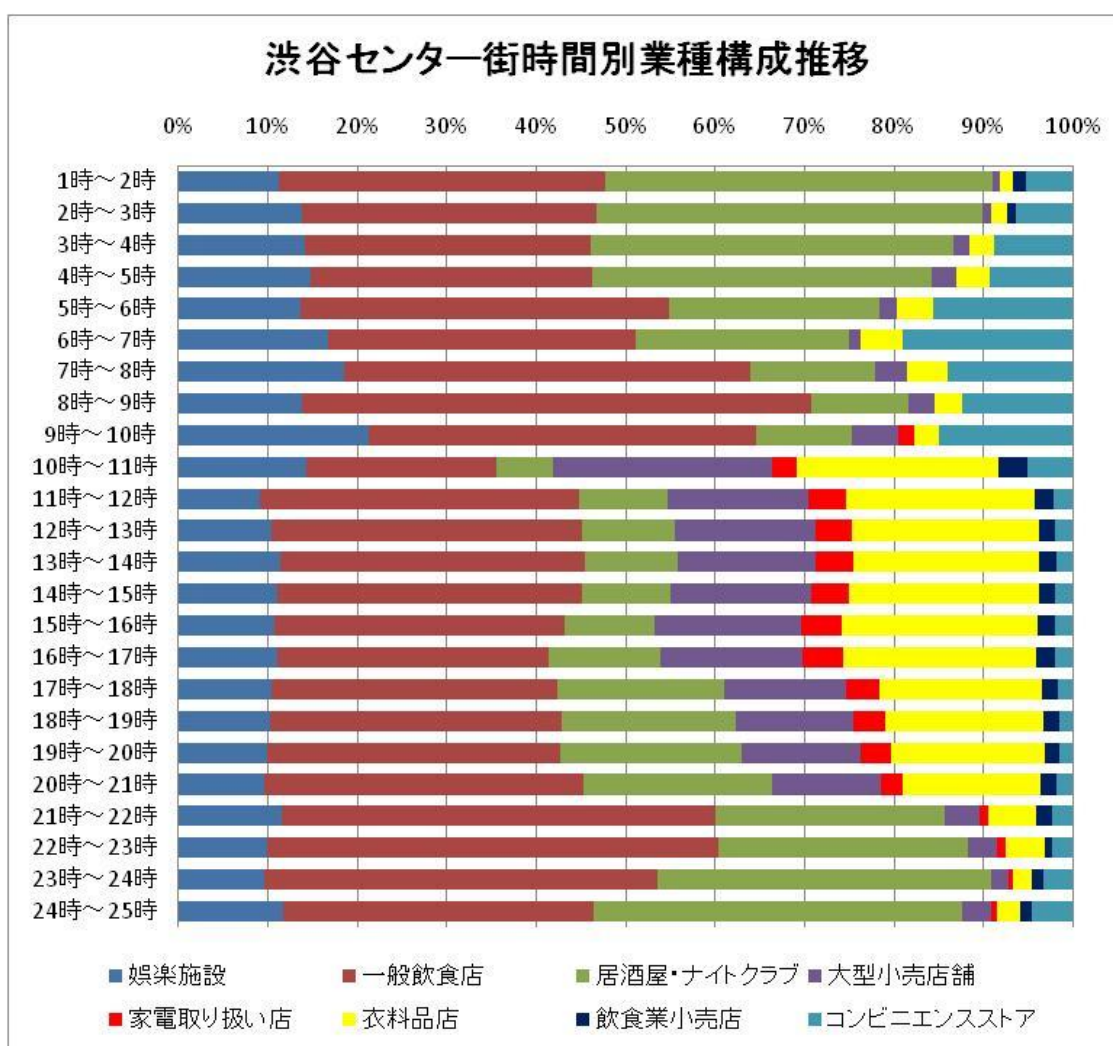
図 4.7 飲食料小売店における時間別店舗密度変化

飲食料小売店はスーパーや生鮮製品の販売店などを集めた店舗である。そのため、衣料品店と同様により日々の生活に密着した店舗が多い地域が高い水準を示す。そのため住宅型の商業集積地である自由が丘や荻窪といった地域は非常に高い水準を示しているのがわかる。また時間帯別特徴としても日中にどの地域も大きく店舗密度が増加する傾向にある。

図 4.8 に渋谷センター街と自由が丘の時間別業種構成を表したものを示す。渋谷センター街ではどの時間帯でも営業を行っている一般飲食店はどの時間帯でも約 3 割程度の割合を占めている。また居酒屋・ナイトクラブは深夜から翌朝にかけて大きな割合を占める。またコンビニエンスストアのような 24 時間営業の店舗は早朝に割合が大きくなる。これは、居酒屋・ナイトクラブが始発の始まる時間帯に閉店することが多いため割合的に増加したものと考えられる。またデパートなどの大型小売店や衣料品店などは営業時間が日中に割合が増加する。さらに飲食業小売店などの生活必需品店は割合としては非常に少ない。これは渋谷が商業型の商業集積地であることが原因である。

一方で自由が丘は衣料品店や飲食業小売店といった店舗が割合として大きく占めていることがわかる。これは住宅型の商業集積地であることによるといえよう。

この様に時間別に人口密度や業種別の店舗密度を観察することで各商業集積の地域別の特徴を事細かに捉えることができる。これは既存の研究にある長期スパンで観察できる商業集積変化では捉えきれないものであり、本研究のデータセットの優位性であるといえる。



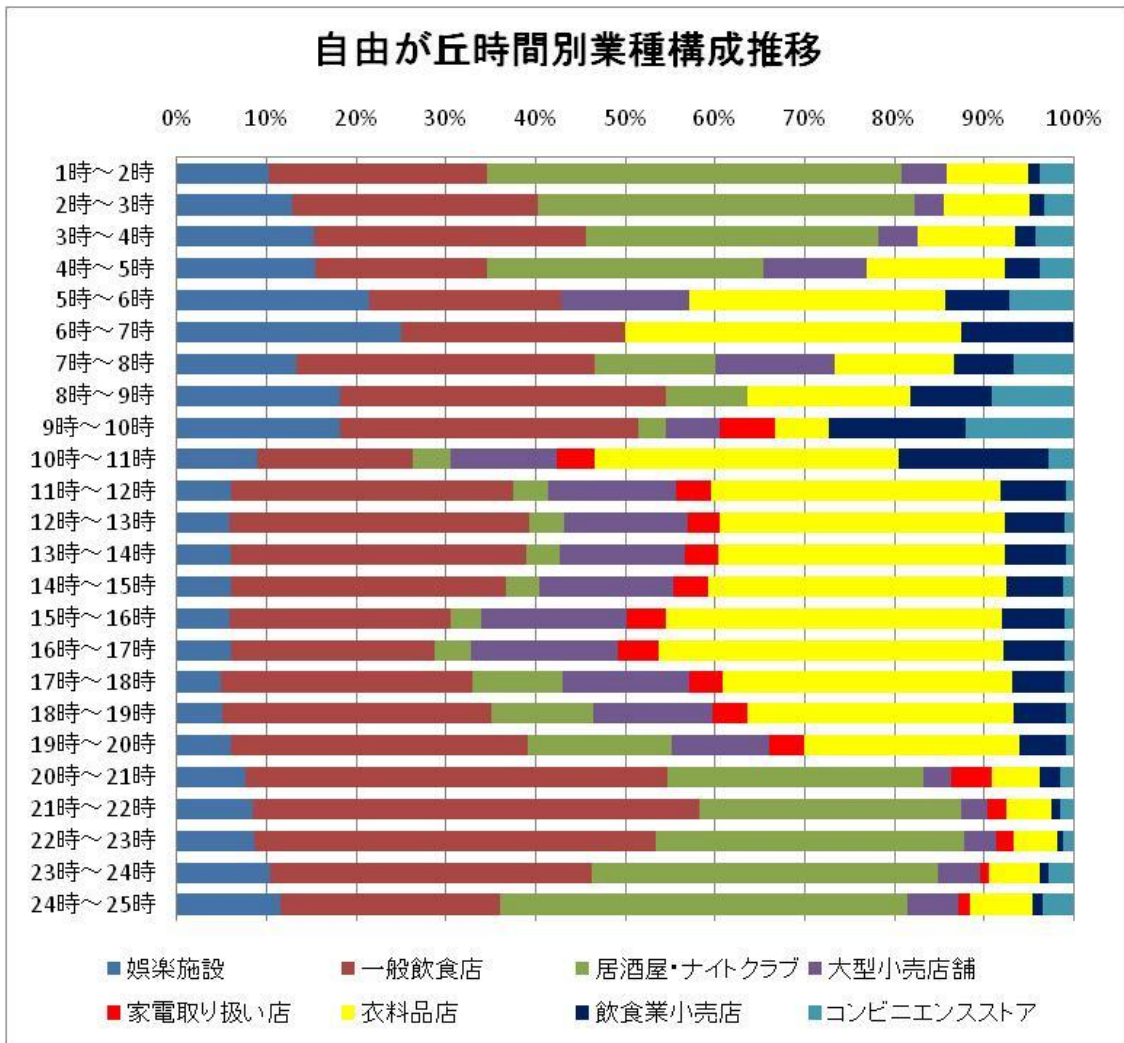
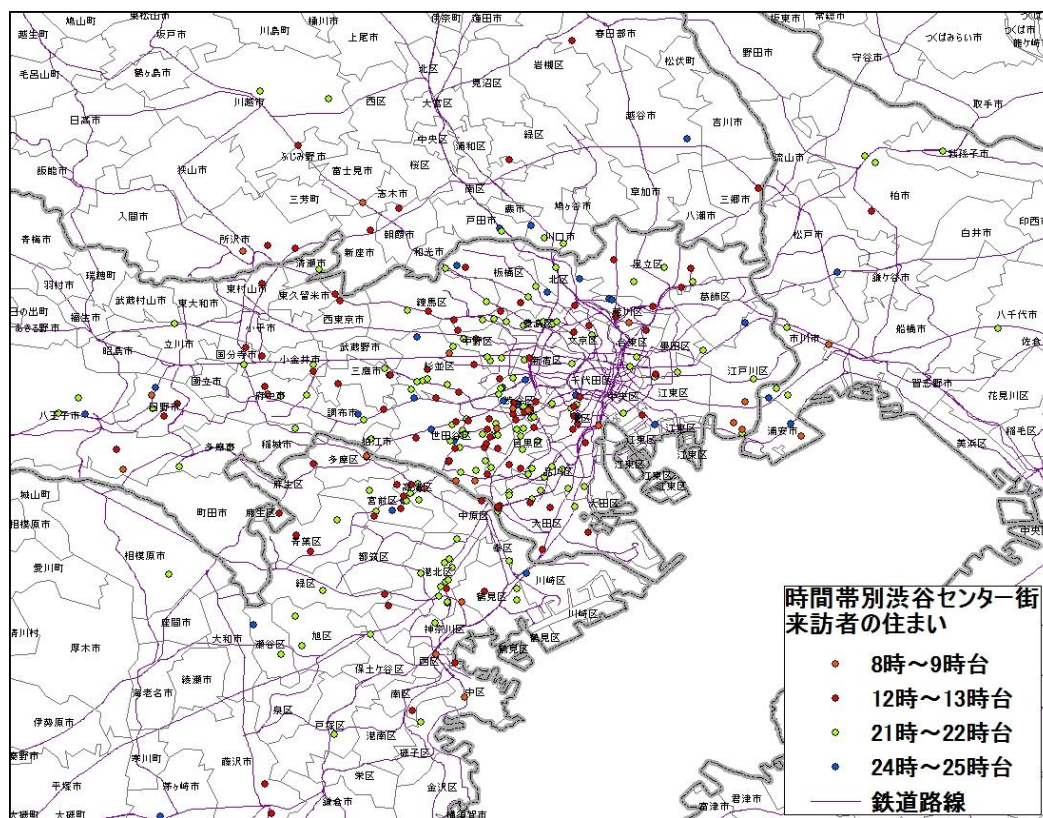


図 4.8 渋谷センター街と自由が丘駅周辺の商業集積における時間別業種構成変化

4-3 商業地域への時間別来訪者分析

本研究のデータを使用した応用例として時間帯別の商業集積の来訪者に関してどこに住んでいるかまたどこに勤めているかの分析を行った。ここでは秋山らの商業集積来訪者推定の手法を用い、本研究では時間帯別の集積毎にその手法を用いて来訪者分析を行った¹⁾。また来訪者の住まいと通勤地は各人の一年間すべての移動経路を元に滞在時間やその滞在時間帯などを算出し、そこから推定したものである。秋山らの研究では滞在時間を3分と設定しているが、本研究では滞在判定を10分とし、10分以上各時間帯の集積に存在したものを抽出した。また来訪者分析を行う時間帯は8:00~9:00、12:00~13:00、21:00~22:00、24:00~25:00とし、地域は渋谷センター街、六本木東口、自由が丘駅周辺の商業集積を選定した。

図4.9に渋谷センター街の時間帯別来訪者の住まいと通勤地を示す。8時から9時の早い時間帯は八王子市や所沢市など比較的遠方から通勤していることがわかる。12時から13時台や21時から22時台は関東圏全域のいろいろなところから来ているが、一般的に世田谷区や大田区や神奈川県港北区などから来ている人が多いのがわかる。一方で江東区や江戸川区といった千葉側の地域はあまり来訪者がいないのがわかる。24時から25時台では終電の時間帯を意識してか、比較的近場に住んでいる人が多いのがわかる。また21時から22時台では渋谷や中央区など近場に職場を持つ人が多く仕事帰りに寄る商業集積地として集客力があると言える。



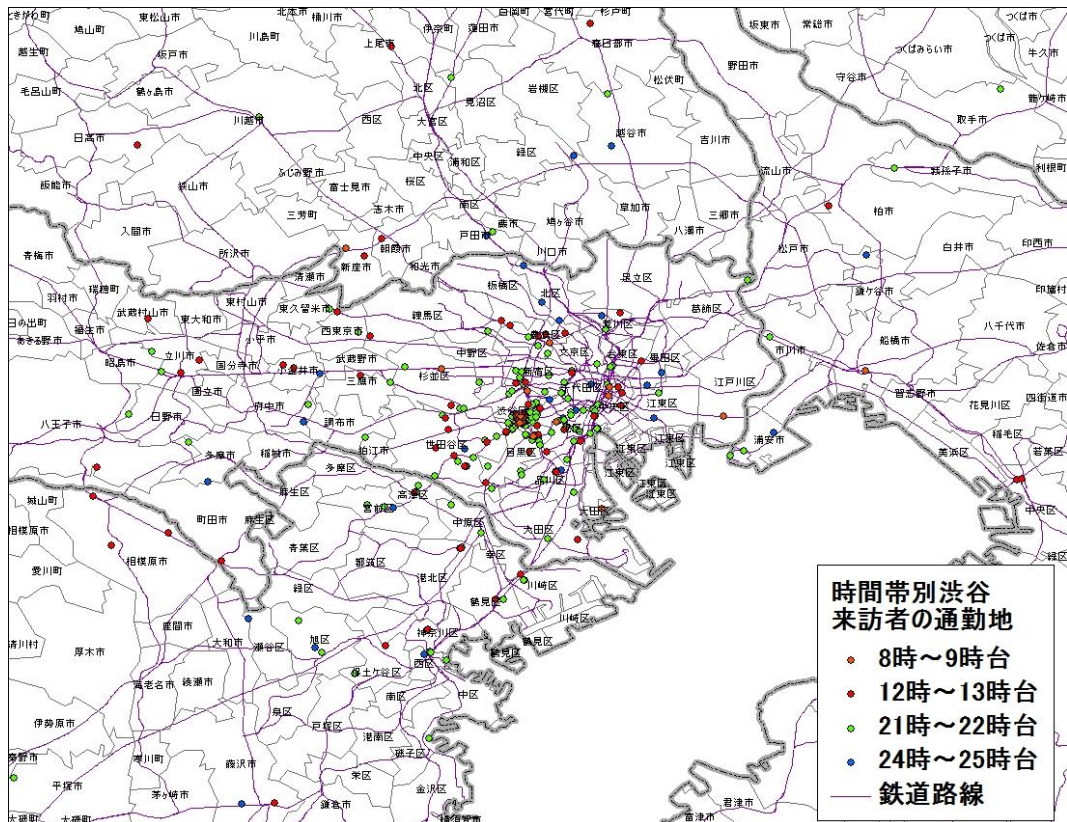


図 4.9 渋谷センター街の時間別来訪者の住まいと通勤地

次に六本木駅東口周辺の時間別来訪者の住まいと通勤地を図 4.10 に示す。この図から六本木の来訪者は渋谷に比べると全般的に来訪者圏が小さく、近場の港区が最も多くの来訪者がいる。8時から9時の時間帯は練馬区などもあり、大江戸線の利用者であると思われる。また24時から25時台は新宿駅周辺や世田谷区二子玉川駅周辺などの比較的地価の高い場所からの来訪者が存在しており、また通勤地も六本木周辺にあることが多いから、比較的裕福な高所得者層の利用者が利用する商業集積であると考えられる。

次に自由が丘駅周辺の時間別来訪者の住まいと通勤地を図 4.11 に示す。8時から9時台の早い時間帯では千葉県や埼玉県の来訪者も見られるが、どの時間帯でも自由が丘駅周辺から集客しているのがわかる。特に東急線沿いからの利用者が多く東急田園都市線や東急東横線の各駅周辺からの来訪者が主である。このように自由が丘駅周辺の商業集積は渋谷センター街とは違い、沿線内の近場の人々を集める傾向にあると言える。また日中いる人は自由が丘に勤務地を持つ人が多いが通勤帰宅時は都内などに通勤地を持つ人が多い。

1 秋山佑樹・上山智士・Horant Teerayut・仙谷裕明・柴崎亮介, 2012年, 「大規模移動データを用いた商業地域における来訪者の分析」

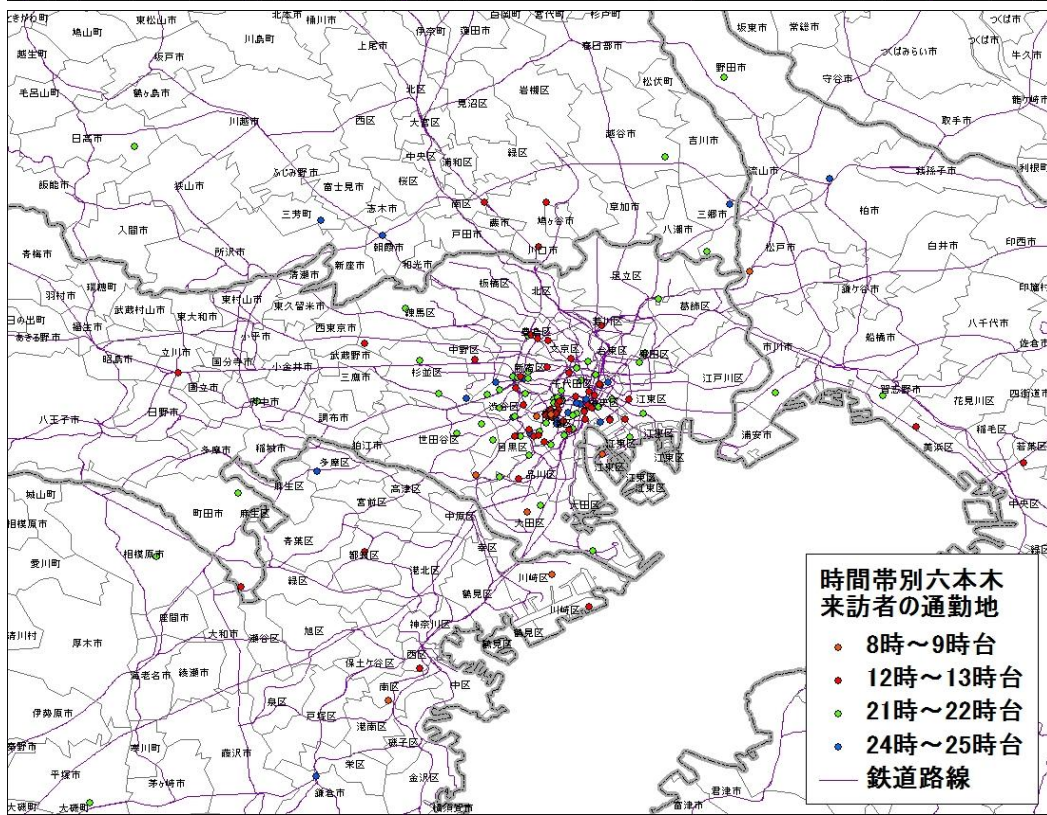
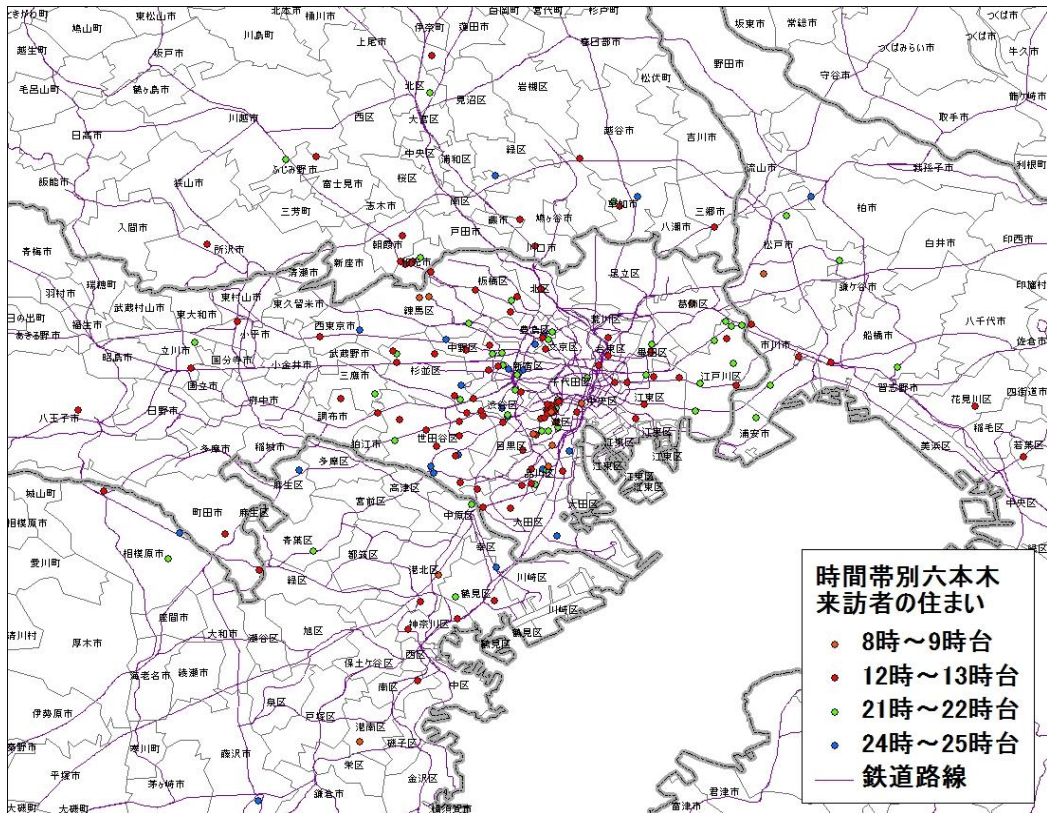


図 4.10 六本木駅東口周辺の時間別来訪者の住まいと通勤地

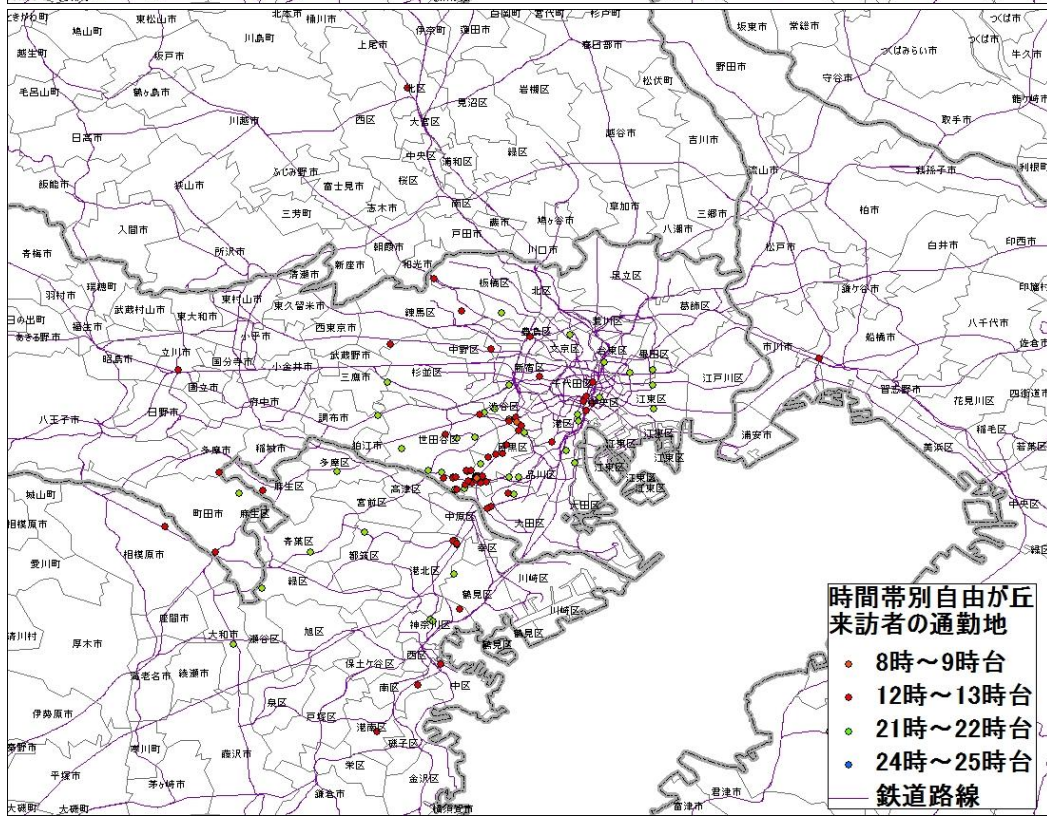
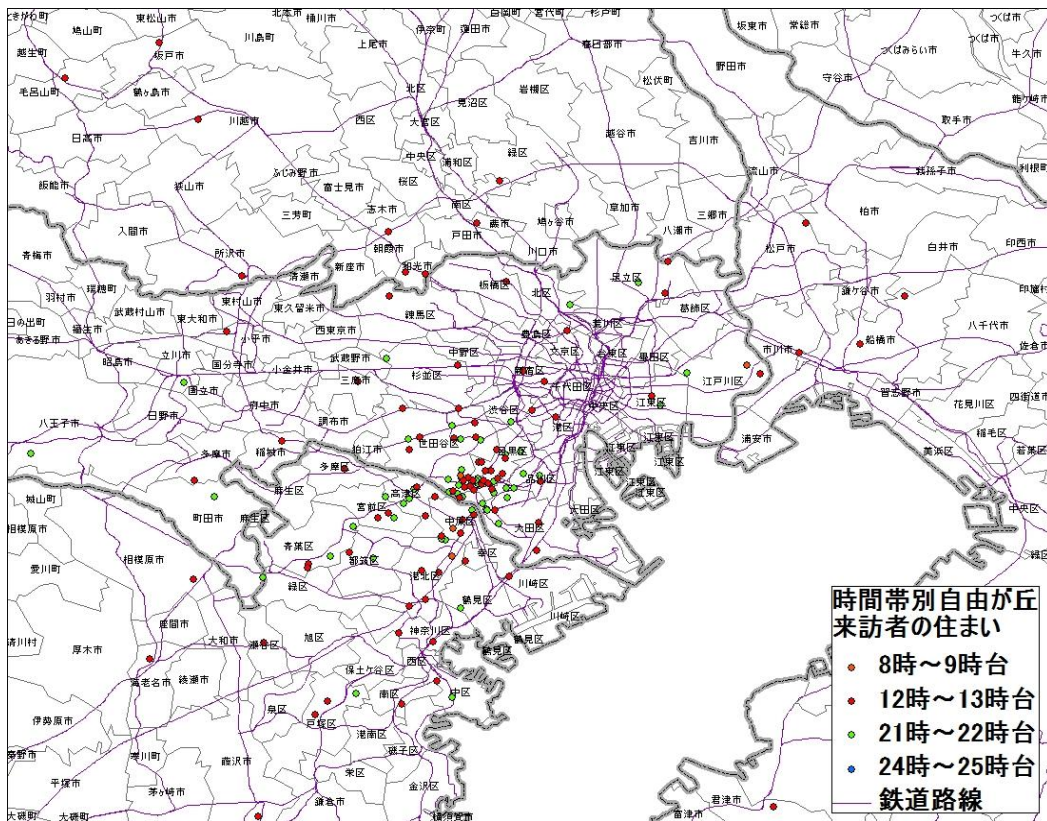


図 4.11 自由が丘駅周辺の時間別来訪者の住まいと通勤地

第 5 章

Chapter 5
結論と展望

第5章：結論と展望

5-1 結論

以下に各章ごとに得られた結論を挙げる。

第1章 研究概要

ここでは近年 Web データを使った研究が増加していることや、携帯電話の端末情報を用いた流動人口データが利用可能になったこと、さらに従来のメッシュ統計のような大きな単位でのデータではなく商業集積統計などの細かい単位で都市を観察することができるデータセットが増加していることを背景に、それらを 1 つに統合することで従来の 1 年ごとのような長い時間スパンではなく、より短い時間スパン（1 日）で都市の変化を観察できるのではないかと提案した。

その際従来からある都市の変容を追った研究には都市を広域で観察することと、細かい商業集積単位まで観察できることを両立できているものが少なく、また Web データを用いた研究も汎用性に乏しいものが多いことを指摘した。

そこで本研究では Web データから営業時間情報を大規模に収集することで、広域にかつ詳細にかつ 1 日という短い時間スパンで都市の変容（＝賑わい）を観察できるデータセットの作成を目的とした。

第2章 データ開発

ここでは本研究において必要不可欠である各店舗の営業時間情報を取得する際に作成したプログラムの概要やアルゴリズムについて説明した。このプログラムによって得られた店舗の営業時間の取得率は東京 23 区で 58%であった。また埼玉県のように都市部と地方の都市では営業時間の取得率に大きな差が出ることがわかった。しかしこの取得結果に対して精度検証を行ったところ東京都内各地域平均で 95%と非常に高い精度を誇るシステムであることを証明した。つまり営業時間が取得できたものに関しては、ほぼ間違いなく同一店舗の情報を取得できていると言える。

第3章 賑わいの可視化

3 章では本研究での最終結果である賑わいの可視化についてその手法と各地域の各時間帯における結果を示した。各地域において概ね予想と同じ結果を得ることができた。例えば、神田や日本橋といったオフィス街は通勤通学時、帰宅時に非常に人口密度が高くなり賑わっていること、また新宿や六本木といった繁華街は深夜帯に多くの店舗と人が集中するといった時間別の特徴を捉えることで、これまでの従来の研究では見えてこなかった細かい地域別の商業集積の特徴を捉えることができるようになった。また従来の商業集積統計と本研究での商業集積を比べることでいかに本研究により取得した結果の精度が高いか

を示すと同時に、いかに従来の年次毎のデータでは都市の変容を満足に観察するには不十分であるかを示すことができた。

第4章 本データセットと可視化結果を用いた解析例

この章では3章までで得られた可視化結果やデータセット、主に各集積における人口密度や店舗密度、業種情報を持ちいて、今後どのような解析、分析が行えるかの一例を示した。時間別の人口密度や店舗密度さらには業種別店舗密度といった従来にはないデータを使用することで各集積地の特徴を3章の可視化とは違った見方から捉えることができた。本研究では代表的な商業集積地のみを対象に行い、各地域について概ね予想に反さない結果を得ることができた。これは今後他のさらにマイナーな地域を分析する際にも用いることができるため各地域に詳細な分析が可能であることを示した。また各集積への来訪者の住まいや通勤地を時間帯別に推定するといった応用例も示すことで本データセットを使用した将来的な応用研究の可能性を示した。

以上のように都市の賑わいという不確定なものを定義し、それを広域かつ詳細にさらに時間帯別に観察できるデータセットを作成するという本研究の目的を達成することができた。またそれに付随し、本研究のデータセットを使った分析例などを示すことで、将来的にどのような応用研究ができるかを示すことに成功したと考えられる。

5-2 課題と展望

5-1 で示したように本研究ではおおむね目的を達成することができたが、それに伴い課題も見えてきた。まず営業時間取得プログラムのさらなる改良または他の情報の取得が考えられる。特に他の情報の取得は既に様々な方から要請されており、営業時間以外の情報を大規模に取得できれば新たな側面から都市を観察できる可能性がある。

次に営業時間が取得できなかった店舗に対してのアプローチ、補完の仕方である。本研究では従来の商業集積統計と比較することで本研究により取得できた情報の制度の高さを示したが、取得率が低い地域は穴があいてしまったりと、結果として不十分な地域も見られた。また埼玉県各市町村別取得結果から村や町レベルの都市で大きく取得率が低下したことから、地方での取得率が大きく下がってしまう可能性が有る。これは Web から情報を取得している本研究の性質上仕方ないところではあるが、業種別に営業時間平均をとることで営業時間を定め、取得できなかった店舗に関してはその規定値を使用するといった推定方法などで補完することが必要であると考えられる。

また本研究では集積内人口密度は集積を各時間帯に通過した人口をもとに作成されており、滞在者のみを抽出できていない。4章の来訪者分析で集積内滞在者を抽出したが、全商業集積で抽出することは抽出時間が以上にかかってしまうことを理由にできていないが、今後これらの問題点を改善していくことが必要である。

参考文献

参考文献

ここでは本論内で参照した参考文献を掲載する。

- 1) 阿藤卓弥・大村謙二郎・有田智一・藤井さやか,2006年,「首都圏郊外における鉄道駅前商業集積の停滞実態とその課題：本厚木駅・小田原駅前地区を対象として」,日本都市計画学会計画論文集, 41-3, 1037-1042
- 2) 稲坂晃義・貞広幸雄,2010年,「商業集積形成過程の時系列分析手法の提案と適用」,日本建築学会関東支部研究報告集 II (77), 173-176
- 3) 伊藤香織,2003年,「東京中心部における都市活動の時空間密度」,学術講演梗概集. F-1, 都市計画, 建築経済・住宅問題 2003
- 4) 室町泰徳・原田昇・太田勝敏,1994年,「都心商業地域の衰退状況と大規模小売店舗の立地動向に関する研究」,日本都市計画学会学術研究論文集 29, pp.529-534
- 5) 秋山祐樹・仙石裕明・田村賢哉・柴崎亮介,2011年,「日本全土の商業統計ポリゴンデータの開発と商業集積地域ポリゴンデータの信頼性検証」,第20回地理情報システム学会講演論文集 CD-ROM, F-2-3
- 6) 李龍・若宮翔子・角谷和俊,2012年,「Tweet 分析による群衆行動を用いた地域特徴抽出」,情報処理学会論文誌. データベース 5(2), 36-52
- 7) 吉田雄史・鄭 新源・庄司真岐・朝倉博樹,2010年,「テキスト・マイニングを用いた都市・地域のイメージ把握に関する研究」,学術講演梗概集. F-1, 都市計画, 建築経済・住宅問題 2010, 1069-1070
- 8) 奥津拡・遠田敦・菊池弘祐・渡辺仁史,2010年,「写真共有コミュニティサイトに投稿された写真にみる地域特性の抽出：ソーシャルメディアを介した行動モニタリングに関する研究」,学術講演梗概集. F-1, 都市計画, 建築経済・住宅問題 2010, 1067-1068
- 9) Neuhaus, F., 2011, "New City Landscape -Mapping urban Twitter usage", CUPUM2011 (Computers in Urban Planning and Urban Management), W-BH-1
- 10) 長尾光悦・川村秀憲・山本雅人・大内東,2005年,「GPS ログからの周遊型観光行動情報の抽出」,人工知能と知識処理, 105(224), pp.23-28
- 11) Horanont, T and Shibasaki, R., 2011, "Nowcast of Urban Population Distribution using Mobile Phone Call Detail Records and Person Trip Data", , CUPUM2011 (Computers in Urban Planning and Urban Management), F-TB-3(4)
- 12) 秋山祐樹・上山智士・Horant Teerayut・仙谷裕明・柴崎亮介,2012年,「大規模移動データを用いた商業地域における来訪者の分析」,第21回地理情報システム学会講演論文集 CD-ROM, F-7-3

謝辞

まずは指導教官である柴崎教授に厚く御礼申し上げます。柴崎教授には常に研究の方向性を定めて下さり、また的確なご指摘を頂いた事で無事に大きく道を外れずにこの修士論文を書き上げることができました。また2年間という大変短い期間で、国内学会3回国際学会2回という貴重な経験をさせていただき、研究内容だけではなく、人前でいかにわかりやすく自分の言いたいことを伝えるかといった事まで指導していただき、これらは今後自分が社会に出ても役立つことであり心から感謝しております。

次に副指導教官として指導して下さった浅見泰司教授にお礼を申し上げます。浅見教授には的確かつ正確に私の修士論文の問題点を指摘して下さったため、素早く問題点を修正することができました。本当にありがとうございました。

秋山佑樹研究員にはプロジェクトチームに入れていただき、そこで様々なことを学ぶことができました。日頃の研究のご指導はもちろんのこと、マイクロジオデータ研究会が発足した際にもメンバーに入れて下さり、研究会に参加することで様々な知見を得ることができました。またGIS専門誌にも私の研究内容を掲載して下さるなど、私の研究を深く理解して下さり、またそれを広めるお手伝いもしていただいたと思います。厚くお礼を申し上げます。

また柴崎研究室博士課程の仙石裕明氏にはその広い見地や行動力などから研究に行き詰った時は必ず的確なアドバイスをしていただきました。また先述のマイクロジオデータ研究会にも積極的に仕事を振って下さり、ホームページ管理など今まで経験したことがなく、無知な私を起用して下さり新たなスキルを身につけることができ、それが研究活動にも生きました。本当にありがとうございました。

上山智士研究員には本論文の根幹となる可視化の分野に関して多大なご支援、ご協力をいただきました。上山研究員のご支援がなければ達成できなかった分析などもこの論文には複数含まれており、大変お世話になりました。

株式会社ゼンリンと株式会社ゼンリンデータコムにはデータ提供等多大なご支援をいただきました。本当にありがとうございました。

また修士課程の2年間を共に過ごした柴崎研究室修士課程2年の羽田野真由美氏、大野夏海氏には常に迷惑をかけてしまい申し訳ありませんでしたが、修士学生生活をとても楽しく過ごすことができました。本当にありがとうございました。

また柴崎研究室の秘書である秋枝久美子氏、本間理恵子氏、川端晴子氏には書類手続きなどの学生生活のサポートをしていただきご迷惑を多々おかけしたと思いますが、大変お世話になりました。

その他ここには挙げられなかった方も、たくさんのお力添えあってこそ本論文を書き上げることができました。謹んでお礼を申し上げます。

最後にここまで学生生活を支えてくれた両親、祖父母に感謝します。

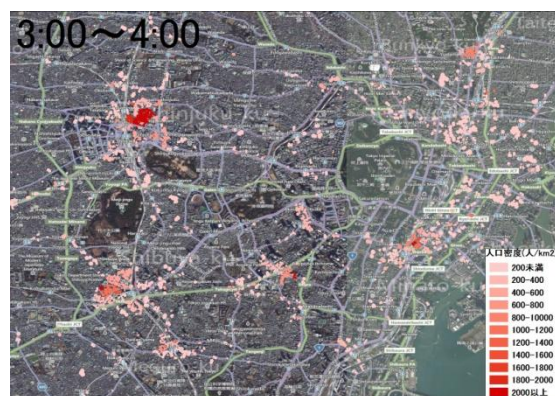
平成25年 1月28日 岡本 裕紀

資料編

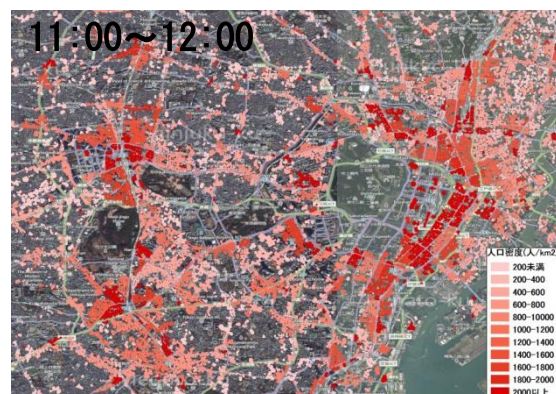
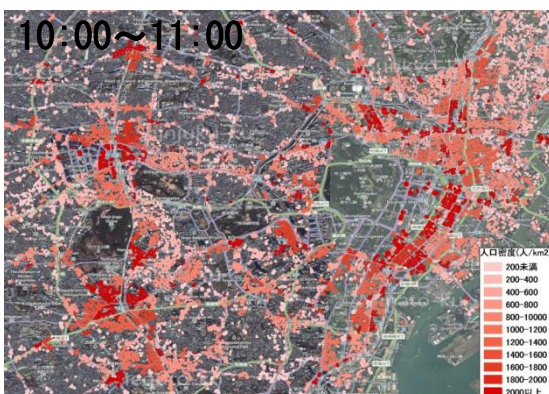
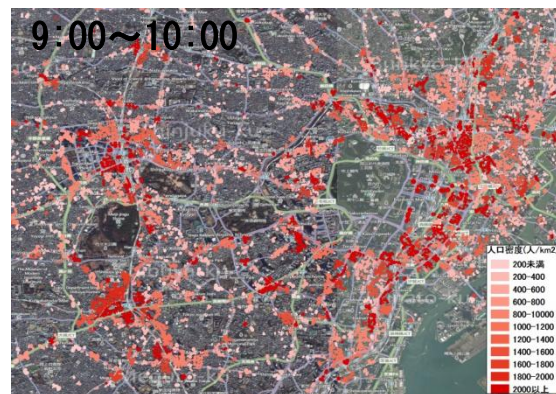
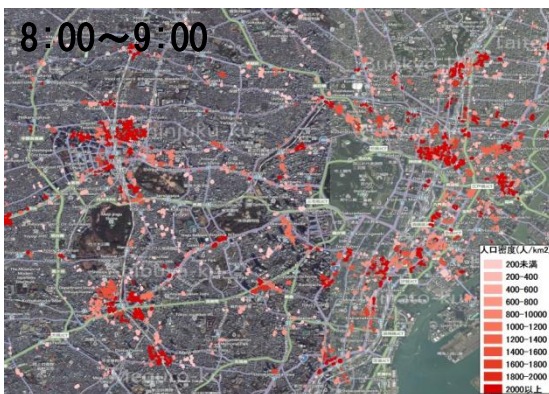
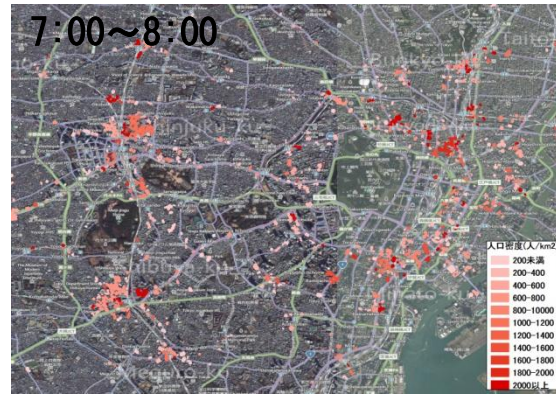
資料編

ここでは本編ですべて掲載できなかった東京都 23 区、名古屋市、大阪市の時間帯別賑わいの可視化結果を全時間帯で示す。

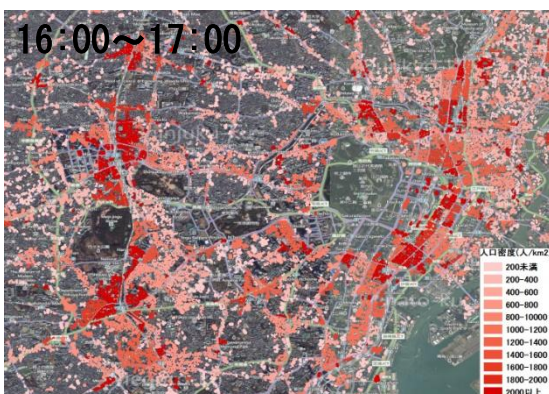
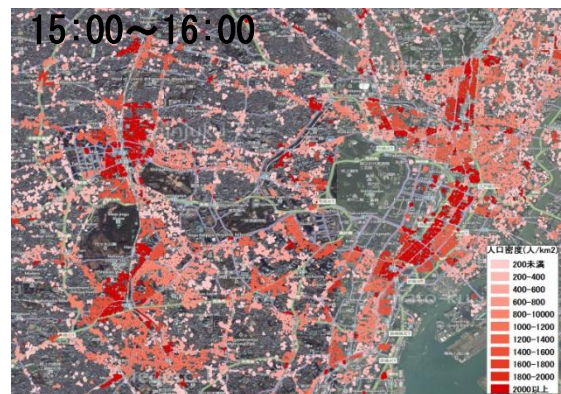
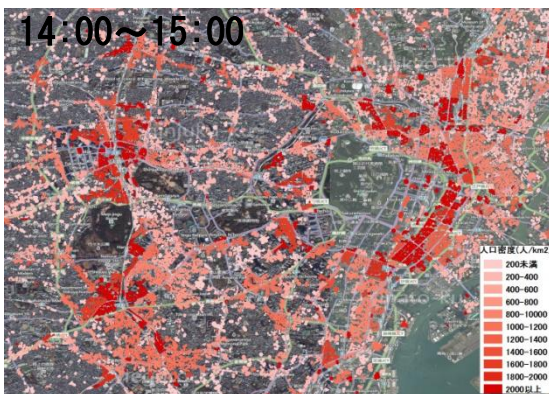
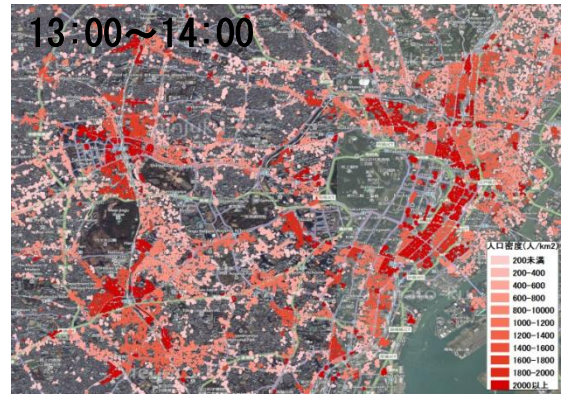
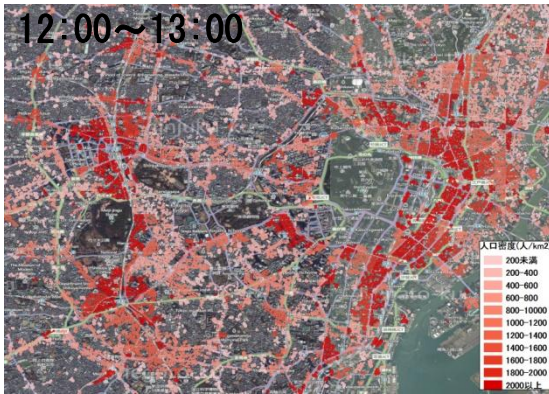
東京都 23 区 0:00~6:00



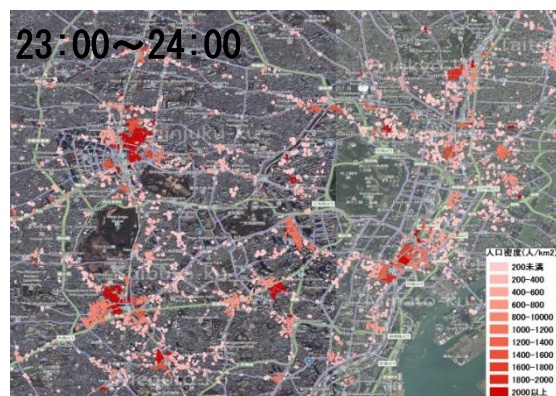
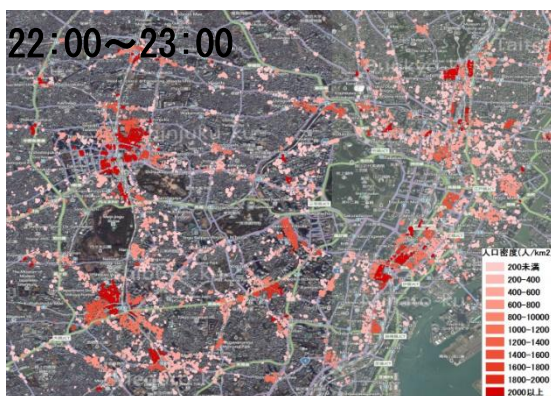
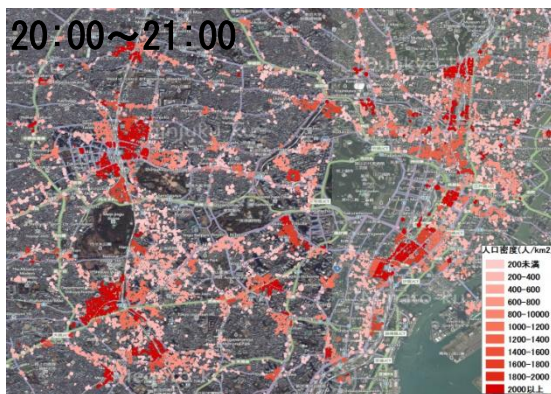
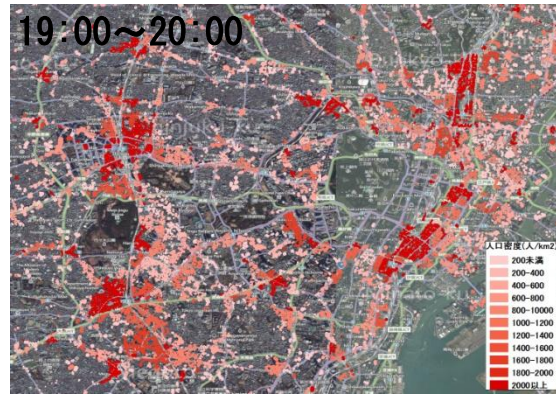
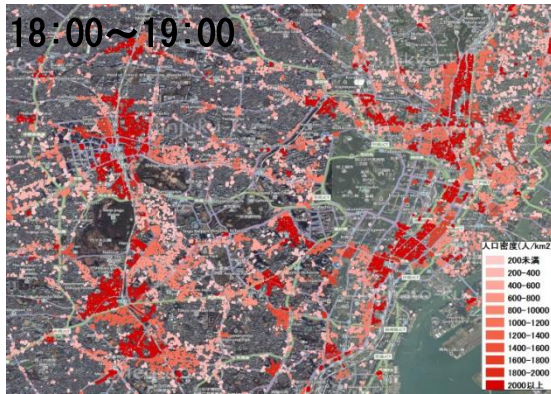
東京都 23 区 6:00~12:00



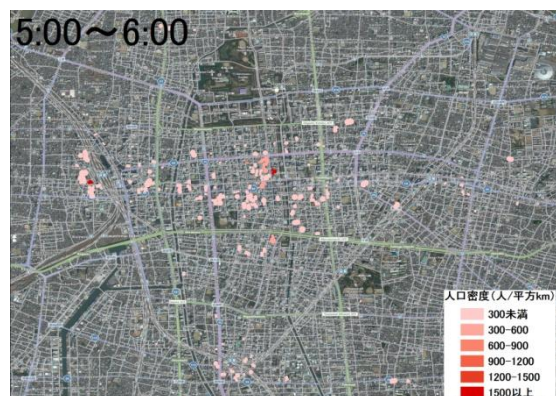
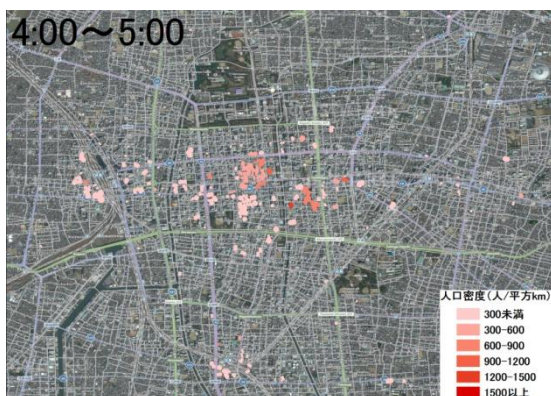
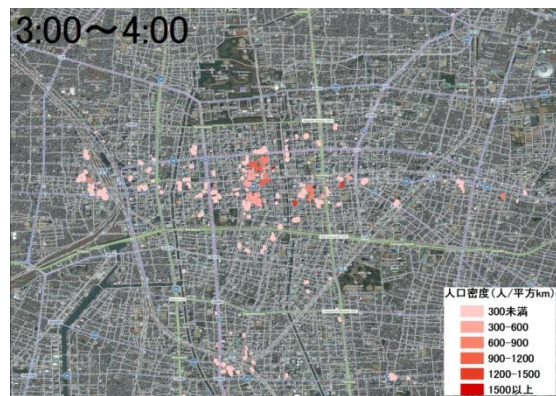
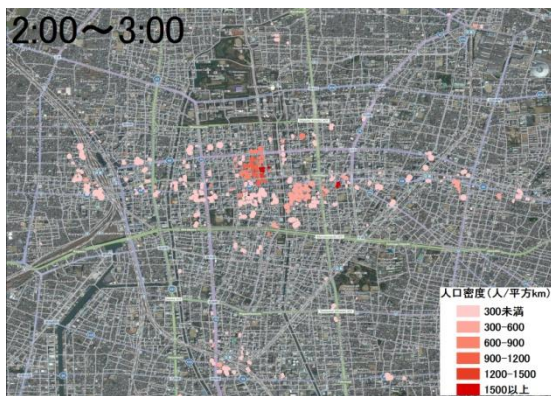
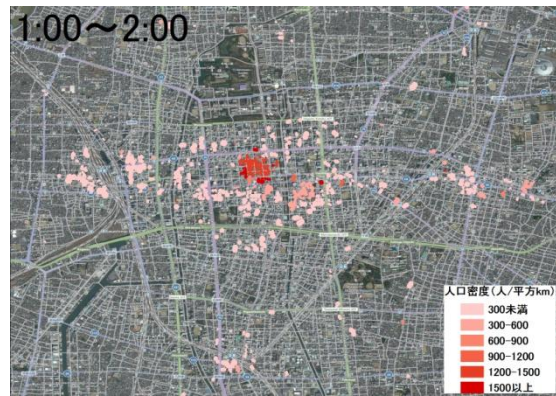
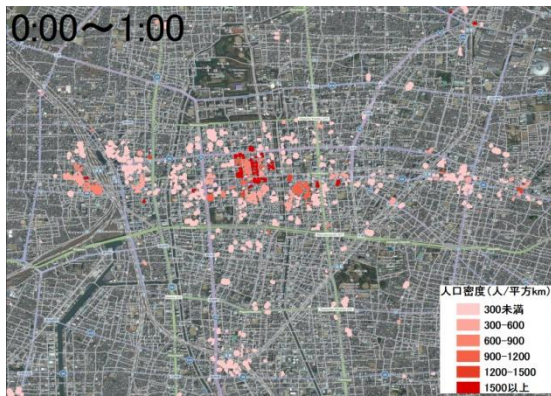
東京都 23 区 12:00~18:00



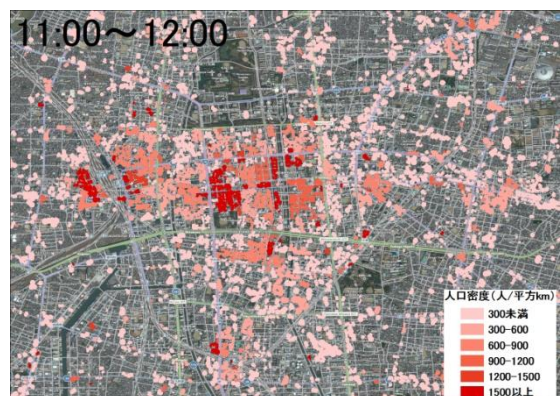
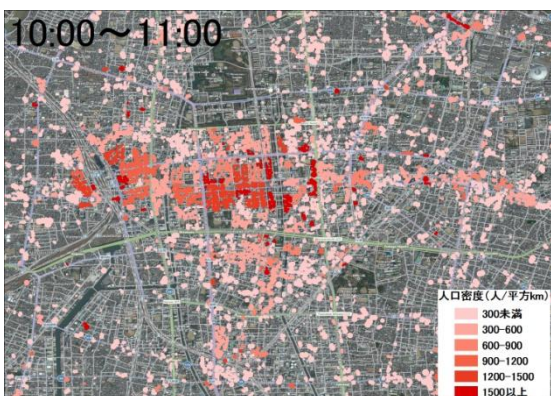
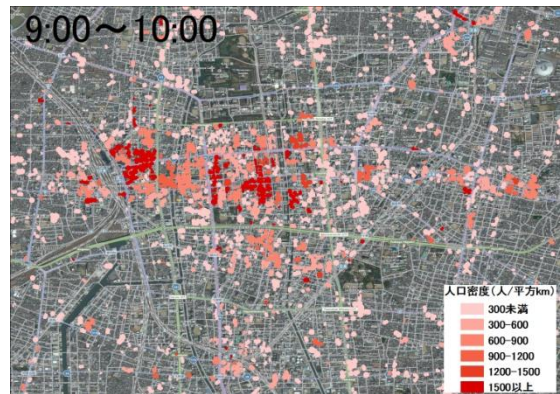
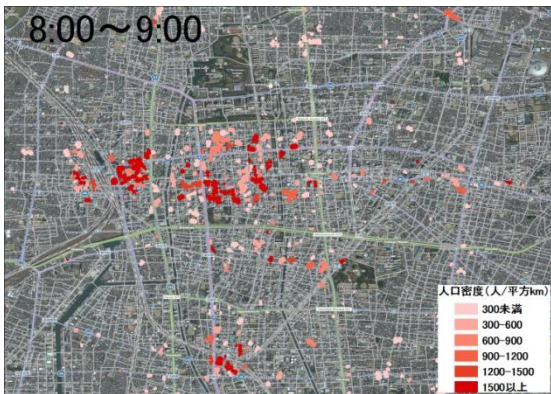
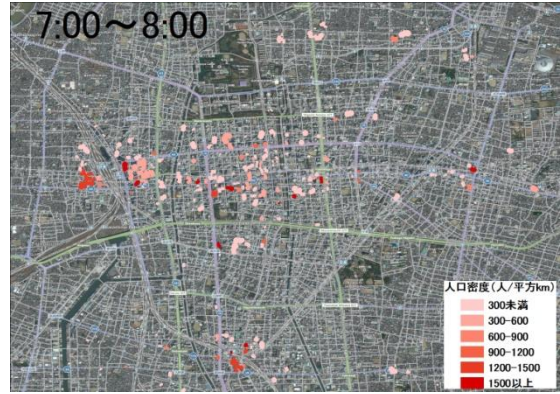
東京都 23 区 18:00~24:00



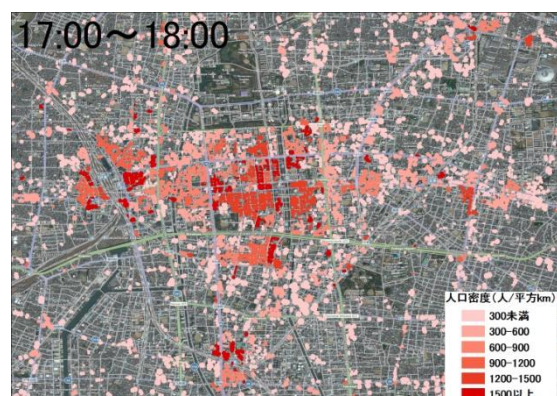
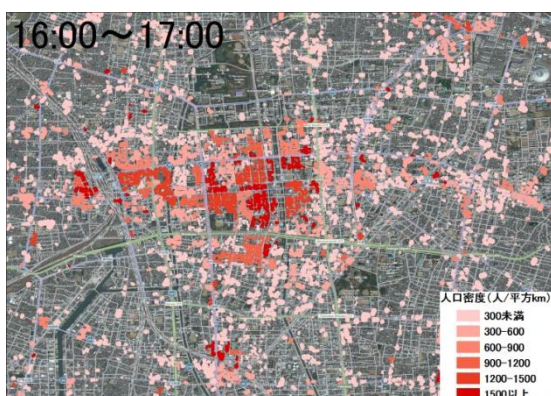
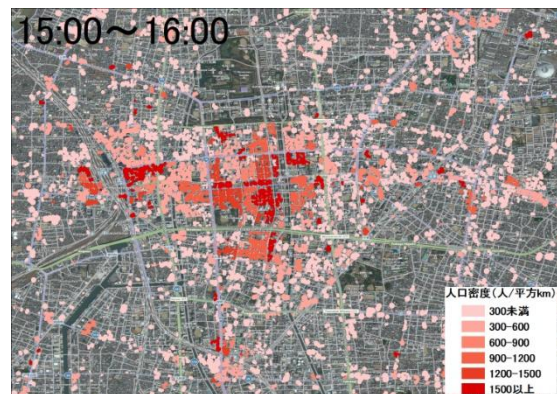
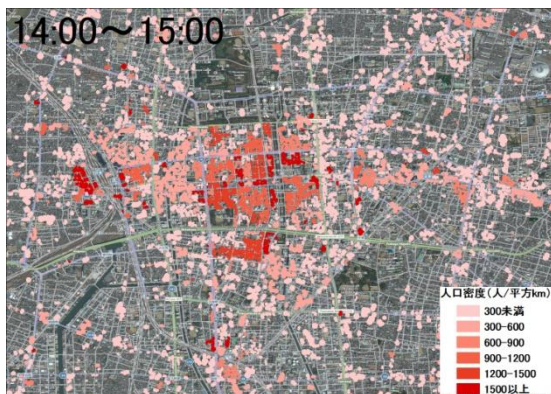
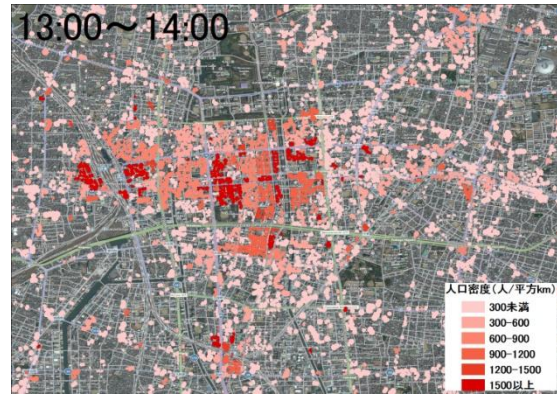
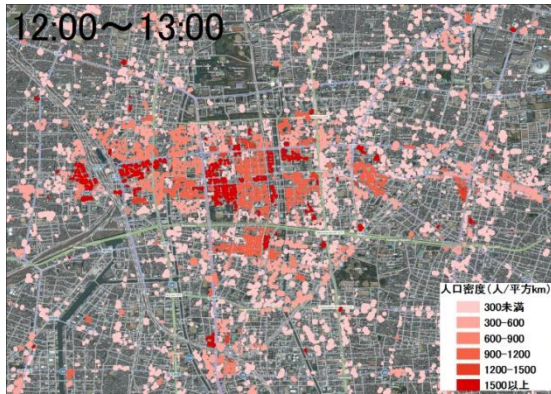
名古屋市 0:00~6:00



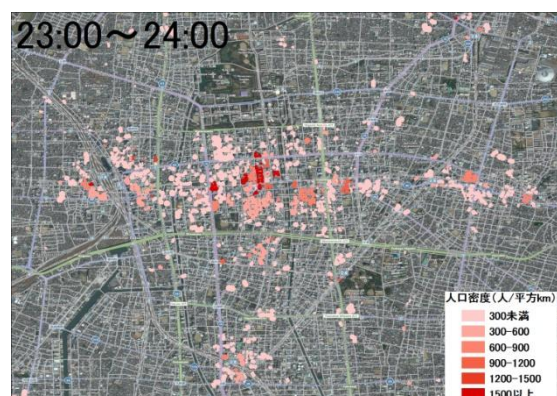
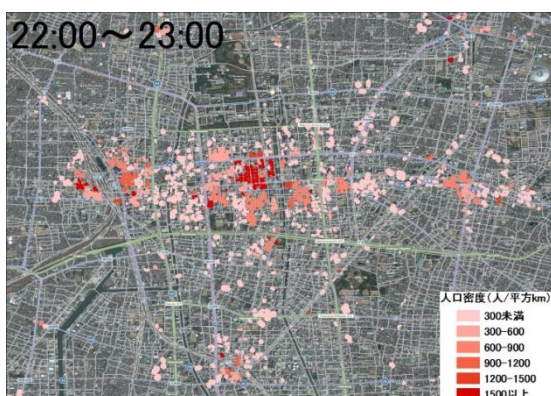
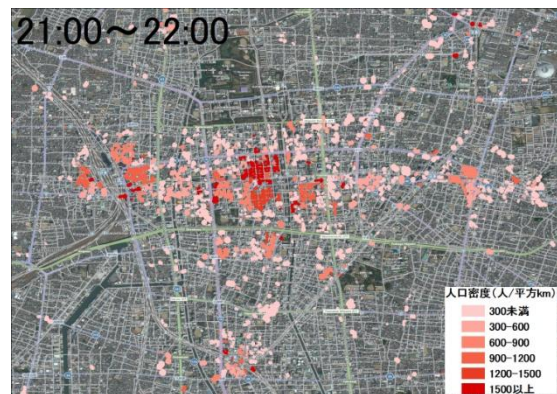
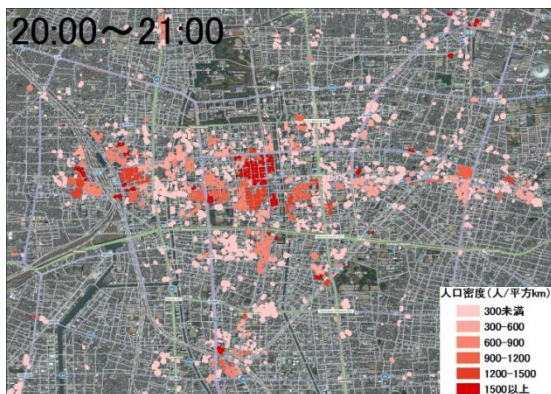
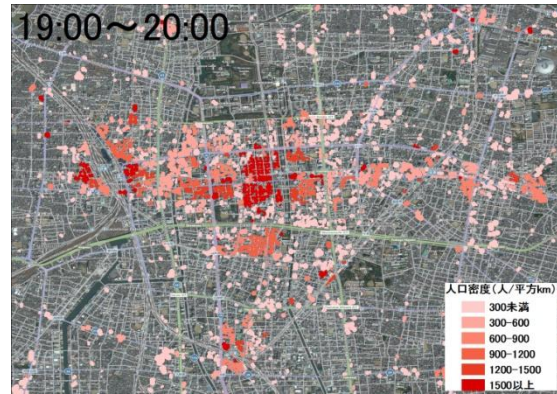
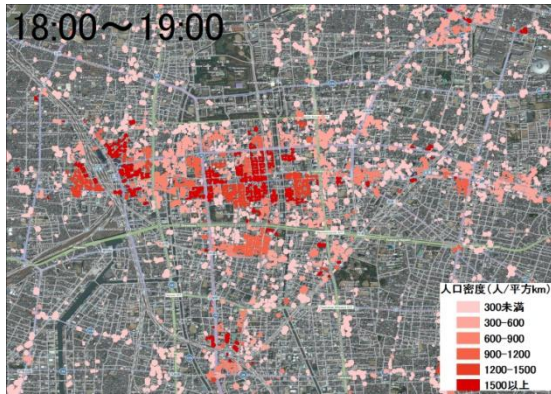
名古屋市 6:00~12:00



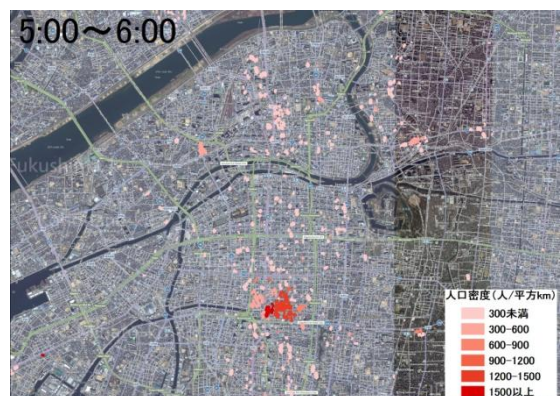
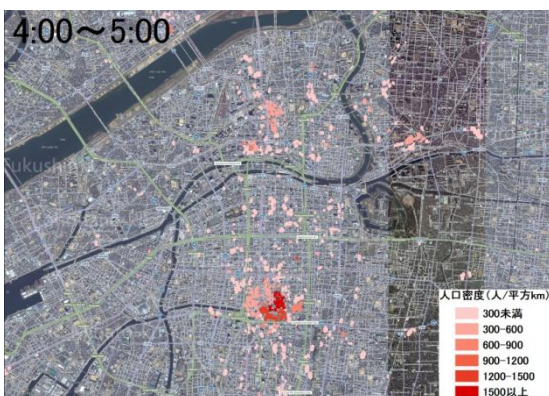
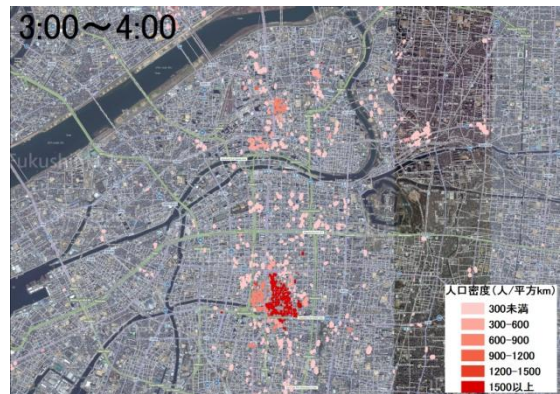
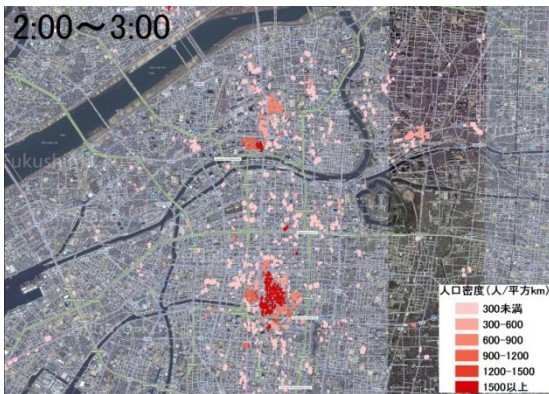
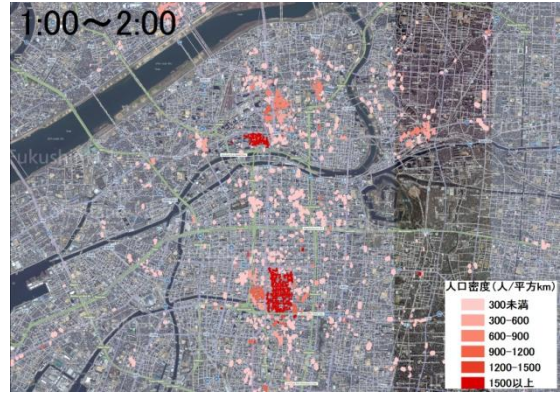
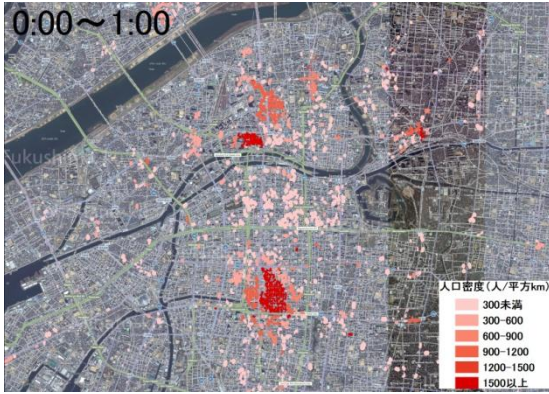
名古屋市 12:00~18:00



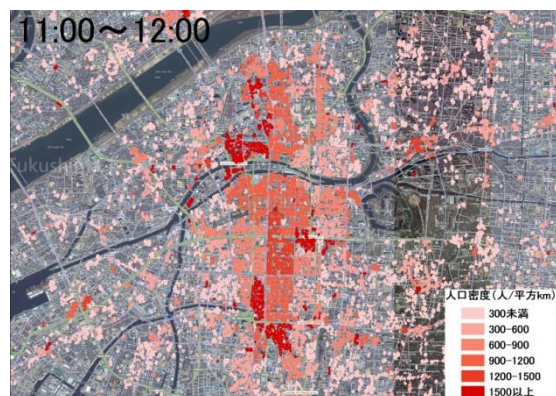
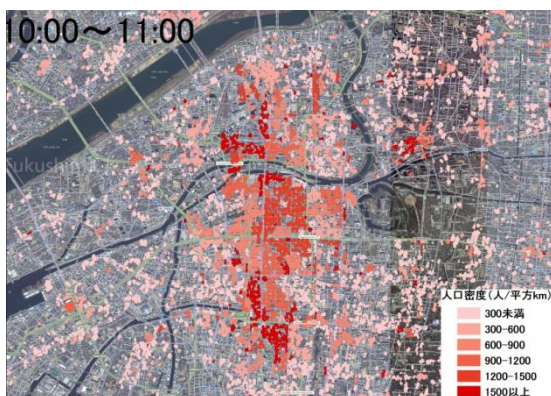
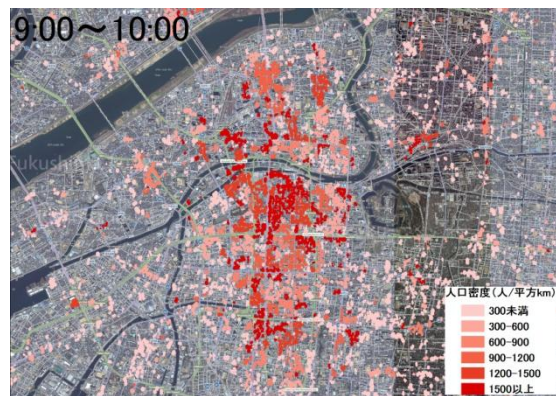
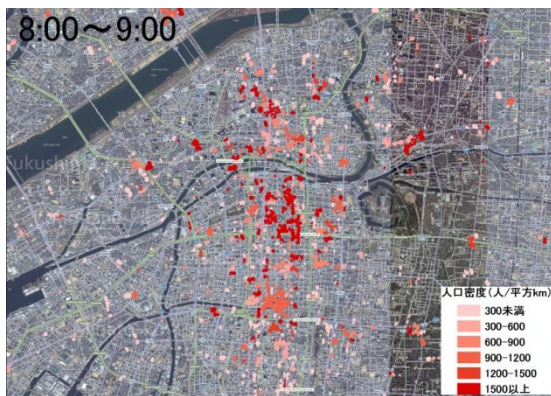
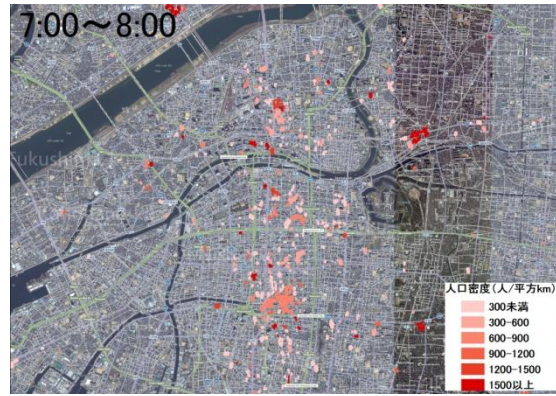
名古屋市 18:00~24:00



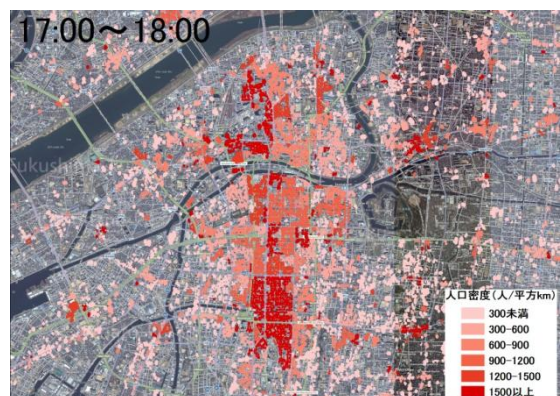
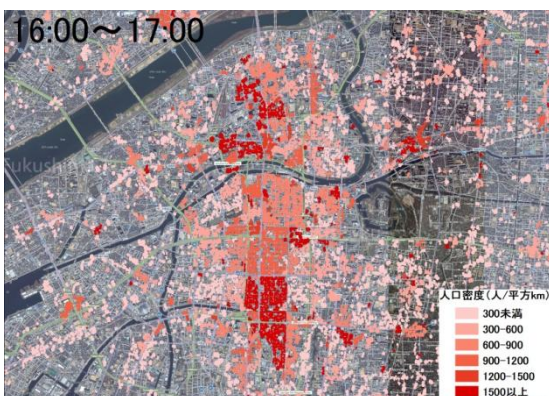
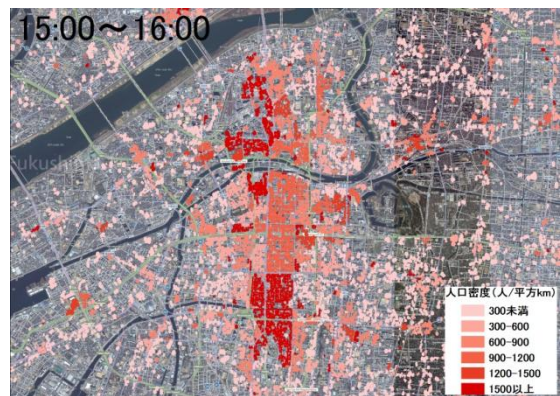
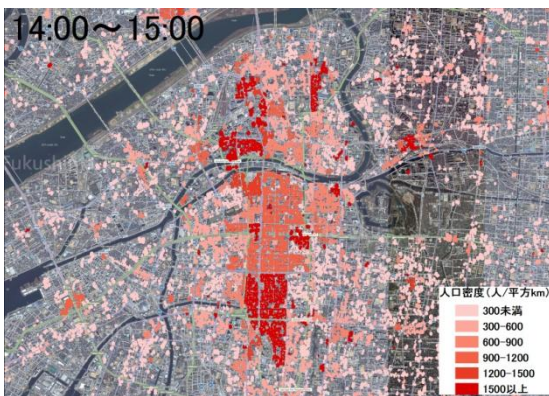
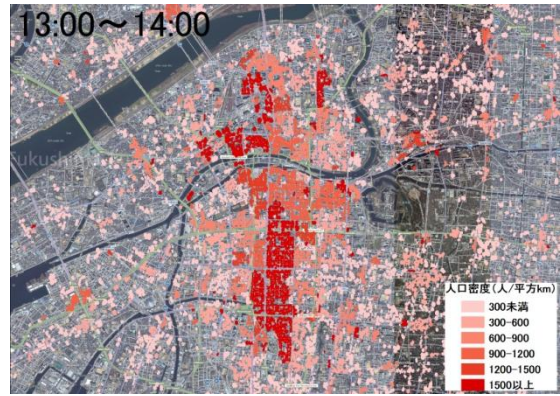
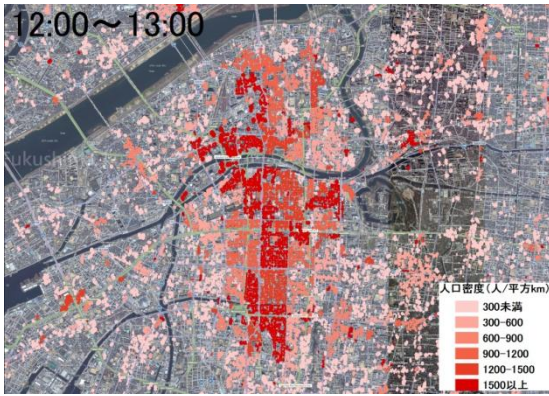
大阪市 0:00~6:00



大阪市 6:00~12:00



大阪市 12:00~18:00



大阪市 18:00~24:00

