

第3章 OD量および移動・滞留人口の推計手法

3.1 概要

本章では、第1章で整理した交通関連ビッグデータの活用シーン、ならびに第2章で整理した移動統計情報の実用化に向けた課題を踏まえ、都市交通分野における活用を視野に入れた、移動統計情報の詳細を定義する。

具体的には、都市交通分野の様々な施策で活用されているPT調査および道路交通センサスを参考に、「OD量」と「移動・滞留人口（滞留時間）」とに大別して詳細定義を行った上で、データ仕様案を作成する。

さらに、データ仕様案に沿って作成した「OD量」と「移動・滞留人口（滞留時間）」と、既存のPT調査や道路交通センサスとの比較検証により、データ特性・有用性を確認した上で、実用化に向けた課題を整理する。

3.2 想定されるデータ仕様案

- データの詳細定義
- データ仕様案の検討

3.3 OD量および移動・滞留人口の推計

- 人口流動統計の概要
- OD量および移動・滞留人口の推計方法

3.4 既存の統計データとの比較検証

- 分析対象地域
- 比較検証の考え方
- OD量の比較検証
- 移動・滞留人口の比較検証
- 滞留時間の推計結果
- 基本統計量の比較検証
- 比較検証まとめ

3.5 移動統計情報の実用化に向けた課題

- (1)精度が確保される空間解像度の把握
- (2)移動の詳細(属性, 目的, 手段)の把握
- (3)携帯電話非保有属性の移動の把握
- (4)拡大係数の付与方法の検討

図 3-1 第3章の構成

3.2 想定されるデータ仕様案

本節では、都市交通計画において一般に用いられる既存の統計データである PT 調査および道路交通センサスを参考に、「OD 量」と「移動・滞留人口（滞留時間）」に着目し、移動統計情報を活用する際に想定されるデータ仕様案を整理する。

3.2.1 データの詳細定義

(1) OD 量

OD量の詳細定義を表3-1に示す。集計対象時間、出発・到着エリアの区分設定の細かさ（以下、「空間解像度」という。）やトリップ推計値はPT調査や道路交通センサスと整合した内容とした。PT調査では、調査圏域居住者の出発・到着エリアを対象にしているが、移動統計情報を用いると全国の居住者を対象にできる。また、この内容を踏まえて、域内居住者を識別できるフラグを定義した。

表 3-1 OD 量の詳細定義

項目	要素	詳細
集計対象時間	値域	午前 3 時～翌午前 3 時
	単位	月日時分（トリップ単位に出発時刻／到着時刻を保持）
出発エリア	値域	全国
	単位	大ゾーン／中ゾーン／市区町村ゾーン／計画基本ゾーン／小ゾーン／町丁目単位／Bゾーン
到着エリア	値域	全国
	単位	大ゾーン／中ゾーン／市区町村ゾーン／計画基本ゾーン／小ゾーン／町丁目単位／Bゾーン
属性（性別）※	値域	男性・女性
	単位	性別
属性（年代）※	値域	5 歳～
	単位	1 歳階級
域内居住者フラグ ※	値域	域内，域外
	単位	—
トリップ推計値	値域	—
	単位	トリップ

※オプション項目

(2) 移動・滞留人口（滞留時間）

移動統計情報としての移動・滞留人口および滞留時間の詳細定義を表3-2に示す。OD量と同様、集計対象時間、出発・到着エリアの単位（空間解像度のゾーン）やトリップ推計値はPT調査や道路交通センサスと整合した値域および単位を定義した。なお、表3-1および表3-2の大・中・計画基本・小ゾーンは東京都市圏PT調査の用語を用いて表現しており、都市圏により区分が異なる点に留意が必要である（例えば、A, B, Cゾーンと設定されている場合や、計画基本ゾーンと中ゾーンが同様の都市圏などがある）。

表 3-2 移動・滞留人口の詳細定義

項目	要素	詳細
調査対象時刻	値域	—
	単位	時分（出発地／目的地の時刻および交通手段別の所要時間）
出発エリア	値域	調査対象都市圏
	単位	大ゾーン／中ゾーン／市区町村ゾーン／計画基本ゾーン／小ゾーン／町丁目単位／Bゾーン
到着エリア	値域	調査対象都市圏
	単位	大ゾーン／中ゾーン／市区町村ゾーン／計画基本ゾーン／小ゾーン／町丁目単位／Bゾーン
滞留フラグ	値域	移動, 滞留
	単位	—
滞留時間※	値域	1～24 時間
	単位	時間
属性（性別）※	値域	男性・女性
	単位	—
属性（年代）※	値域	5 歳～
	単位	1 歳階級
人口推計値	値域	—
	単位	人

※オプション項目

3.2.2 データ仕様案の検討

移動統計情報として、「OD量」および「移動・滞留人口（滞留時間）」のデータ仕様案を表3-3のように整理した。

これを用いると、日本全国を対象に出発エリアと到着エリアを選択できる点、集計対象時刻として年月日時を指定できる点、推計値として人口以外にも移動量（トリップ）を選択できる点が特長である。

また、表3-4に移動統計情報とPT調査および道路交通センサスとの比較結果を示す。PT調査では交通手段や目的に加えて移動実態を詳細に把握することができる一方、標本調査の抽出率が低い。移動統計情報では、移動手段や目的といった項目は把握できないものの、高い信頼性で時間帯別、属性別に広域な移動実態を捉えることができる。また、調査日、調査頻度を自由に設定できるため、継続的な人口流動の調査が可能である。

表 3-3 移動統計情報のデータ仕様案

項目	移動統計情報		データの例
	OD量	移動・滞留人口	
集計対象時刻	年月日時	年月日時	2014年11月13日10時
出発エリア	日本全国	日本全国	22101（静岡市葵区）
到着エリア	日本全国	日本全国	22101（静岡市葵区）
滞留フラグ	—	移動・滞留	0（移動），1（滞留）
滞留時間※	—	時間	1時間
性別※	男性・女性	同左	1（男），2（女）
年代※	15歳～79歳	同左	25（25～29歳）
域内居住者フラグ※	域内・域外	域内・域外	0（域外），1（域内）
人口推計値	—	人	1,020（人）
トリップ推計値	トリップ	—	460（トリップ）

※オプション項目

表 3-4 PT 調査および道路交通センサスと移動統計情報との比較

項目	PT調査	道路交通センサス	移動統計情報
調査対象	都市圏内居住者 (標本率は約 2%)	登録車両 (全国の車両の約 3%)	携帯電話保有者
調査日	特定の 1 日	特定の日	365 日いつでも
調査頻度	概ね 10 年に 1 度	概ね 5 年に 1 度	毎日可能
調査地域	都市圏	日本全国	日本全国
個人属性	性別・年齢別・居住地別	車籍地・車種等（運転者の性別・年齢別等）	性別・年齢別・居住地別
時間解像度	分単位	日単位	時間単位
空間解像度	中ゾーン（最小は夜間人口約 15 千人を目安とした小ゾーン）	B ゾーン	基地局密度に依存（都市部では中～小ゾーンが目安）
移動目的	大まかな目的	大まかな目的	現状では直接把握不能 ※
移動手段	交通手段，経路	自動車	現状では直接把握不能 ※

※推計手法等の技術開発によって把握できるようになる可能性あり

3.3 OD量および移動・滞留人口の推計

本節では、前節で整理、検討したデータ仕様案に基づき、移動統計情報として、「OD量」および「移動・滞留人口」を推計する。なお、推計にあたっては、移動統計情報の1つである、人口流動統計（図3-2）を利用するとともに、これを用いた特性分析により、各データの有用性を検証する。

3.3.1 人口流動統計の概要

音声電話・データ通信サービスを提供する携帯電話網では、いつでもどこでも電話やメールを着信できるように、基地局エリア毎に所在する携帯電話を周期的に把握している。この運用データを活用し作成される人口分布統計は、日本全国の人口分布統計として活用が進められているが、必ずしも流動する人口を捉えた統計情報ではなかった。そこで、前節で検討したデータ仕様案に基づき、人がどこからどこへ移動したか、あるいは滞留しているかを示す「OD量」および「移動・滞留人口」を人口流動統計から以下の処理により推計する。なお、以下の処理で得られた「OD量」および「移動・滞留人口」は人口流動統計のデータとして扱う。

人口流動統計は、人口分布統計と同様に携帯電話サービスを提供するための運用データに基づき、携帯電話利用者の個人情報およびプライバシーを保護する3段階処理を用いて作成される（図3-3）。具体的には、人口流動統計の作成に不要な個人識別性を運用データから除去する「非識別化处理」、ある日のある時間帯においてエリア間を流動する人口を推計する「集計処理」、推計人口のうち少ない人口を除去する「秘匿処理」を経て作成される。

加えて、集計処理では（株）NTTドコモの携帯電話台数と住民基本台帳人口との比を拡大係数として母集団推計を行う。このような手順により統計情報として作成されるため、個人を特定することはできない。人口流動統計は、運用データを基礎としていることから携帯電話網の仕組みに依存する。携帯電話網のサービスエリアは平成27年6月末時点では全国市区町村庁舎を100%カバーしており、これらのエリア間における人口の流動を推計することが可能である。

人口流動統計の時間解像度は、携帯電話網において基地局エリアに所在する携帯電話を把握する頻度がおおよそ1時間ごとであることから、推計値の信頼性を確保するために1時間としている。また、継続的に24時間365日の人口流動統計を作成することが可能である。

空間解像度は、携帯電話網の基地局の設置密度に依存する。都市部などの人が多く集まるエリアでは基地局の設置密度が高いため、中ゾーンから小ゾーンに相当するエリア単位での推計ができると考えられる。一方、郊外などでは基地局の設置密度が低いため、市区町村とすることが一つの目安となる。また、人口分布統計と同様に運用データを用いることにより、人口流動統計を性別・年齢階層別・居住地別に分けて推計することができる。年齢階層は、人口分布統計と同様に15-79歳から選択できる。このような特長を持つ人口流動統計は、用途に応じて時間解像度・空間解像度を決定することや分計に用いる属性を決定することを許容している。そのため、人口流動統計の信頼性を考慮しながら推計項目を柔軟に選択可能である。

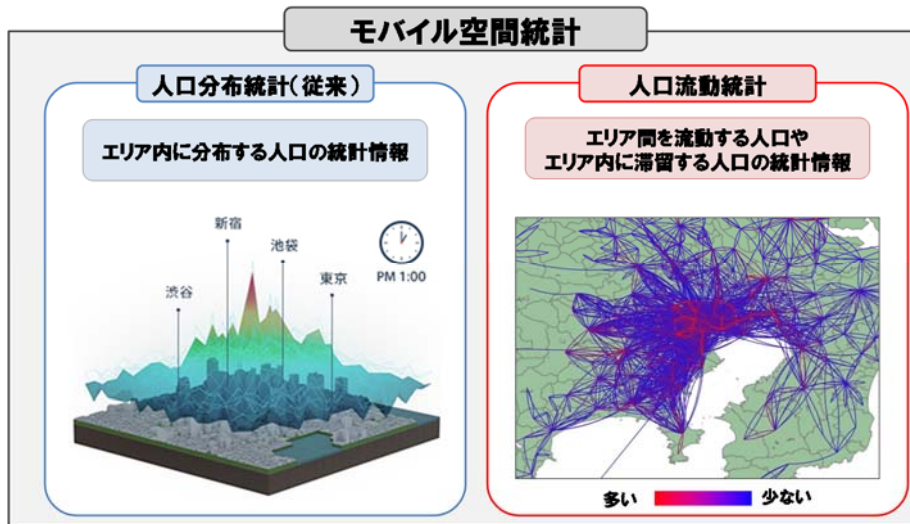


図 3-2 人口分布統計と人口流動統計

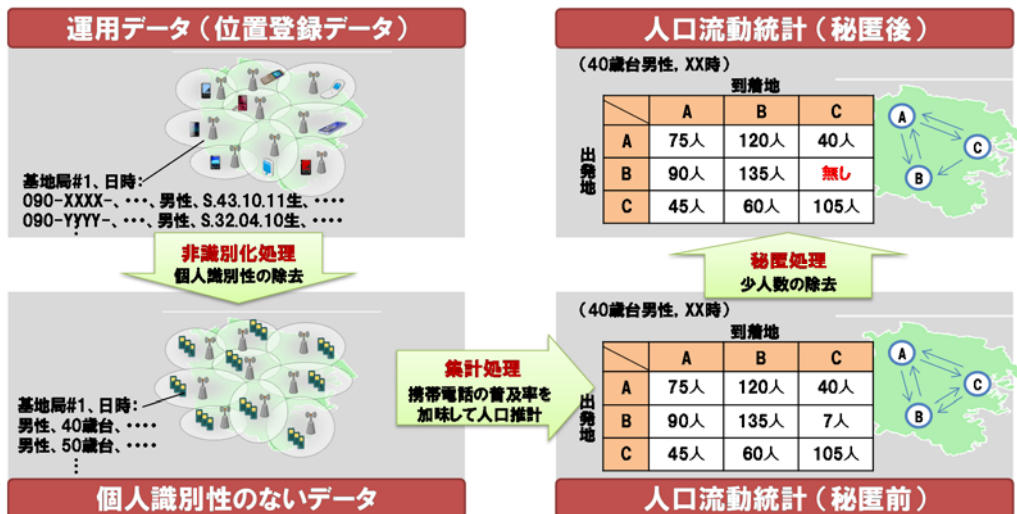


図 3-3 人口流動統計の生成処理

3.3.2 OD量および移動・滞留人口の推計方法

(1) 概要

携帯電話網の基地局で観測される信号は必ずしも人々の移動に伴い発生するものでないため、観測される信号から移動を判定することが必要となる。基地局エリアで信号を観測した場合、その基地局エリアの位置座標を参照し、次に観測された信号の位置座標と比較して移動距離を算出する。移動距離が所定の条件を満たした場合に移動と判定することで、移動中の携帯電話の台数を集計することが可能となる。一方で、基地局エリアに所在する携帯電話を把握する頻度がおおよそ1時間ごとであるため、1時間以上同じ基地局エリア配下に所在したことをもって滞留中と判定する。このように携帯電話の移動・滞留判定を行うことにより、エリア間の人口流動を推計することが可能となる。

人口流動統計の活用が想定される都市交通分野では、人々の移動を包括的に捉えるために複合的な観点での分析が求められる。ここでは、前節で定義したデータに応えるため、OD量および移動・滞留人口の推計手法を以下のとおり考案した。

(2) OD量の推計方法

OD量は、移動した携帯電話の台数に基づき複数時間帯に跨る移動量の総計を算出する。OD量は、PT調査で推計されるトリップに該当する統計量であり、単位はトリップとなる(図3-4)。

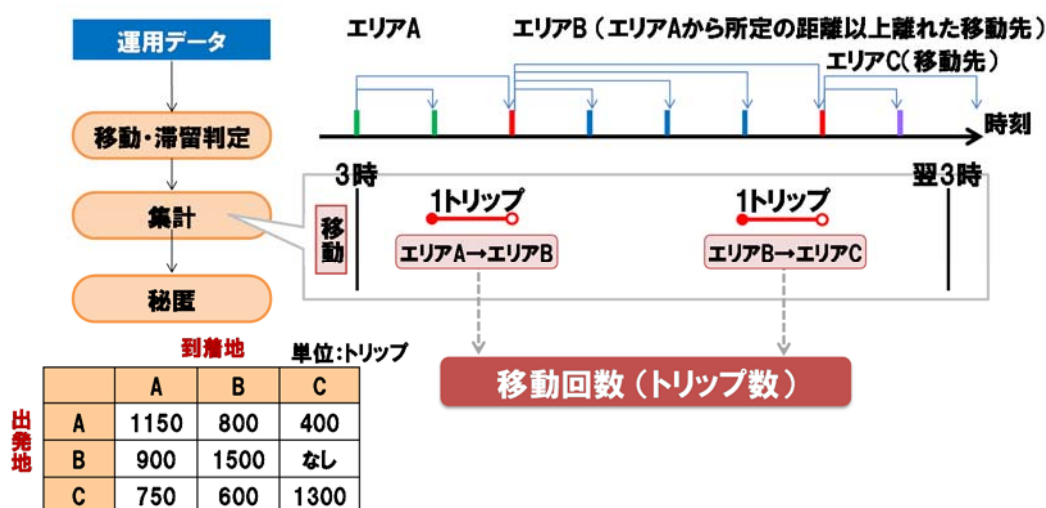


図 3-4 OD量の推計方法

また、OD量を算出する中で、PT調査のトリップ原単位に相当する1日における1人当たりの平均移動量を算出することができる。さらに、PT調査の外出率にない、1日当たりに移動した人口の割合を外出率として算出することが可能である。ただし、移動していない人々の滞留エリアには居住地以外の勤務地などが含まれる可能性があることを考慮して活用する必要がある。

(3) 移動・滞留人口の推計方法

移動・滞留人口は、携帯電話の移動・滞留判定を時間帯別に行うことにより推計される移動人口および滞留人口を示し、単位は人となる。基地局で信号を観測した時間と携帯電話が移動を開始もしくは移動を完了した時間が必ずしも一致するとは限らないため、信号の観測期間を正時の前後30分まで拡大し、この期間内で移動・滞留判定基準となる距離を超えて携帯電話の移動が発生した場合に移動と判定する。一方、正時の前後30分の間、同一の基地局エリアに所定の時間を超えて滞留していた場合に滞留と判定する（図3-5）。

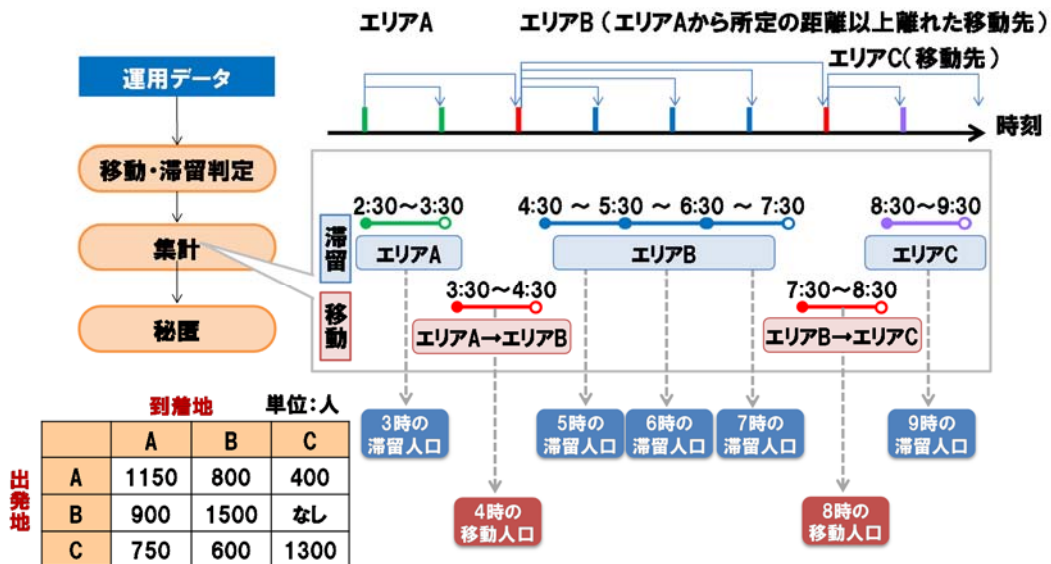


図 3-5 移動・滞留人口の推計方法

(4) 滞留時間の推計方法

指定された時間帯（開始時間～終了時間）のうち，エリア別に滞留時間ごとの滞留人口を把握する．滞留時間の推計方法のイメージおよび推計方法は図 3-6 および図 3-7 の通りである．まず，滞留時間を集計する対象時刻として，集計開始時刻と集計終了時刻を指定する．指定された時間帯において，滞留時間別人口が1時間ごとに推計される．ここで，到着エリアは滞留しているエリアを示し，出発エリアにより，どこから来訪したか分計することができる．さらに，利用用途により，延べ人数，およびユニーク人数（複数回滞留した人は，その合計滞留時間で数える）のいずれかを選択して推計することができる．人口分布統計との違いは，指定された時間帯において所定の時間以上に滞在した人口を抽出できること，出発エリアがわかることである．

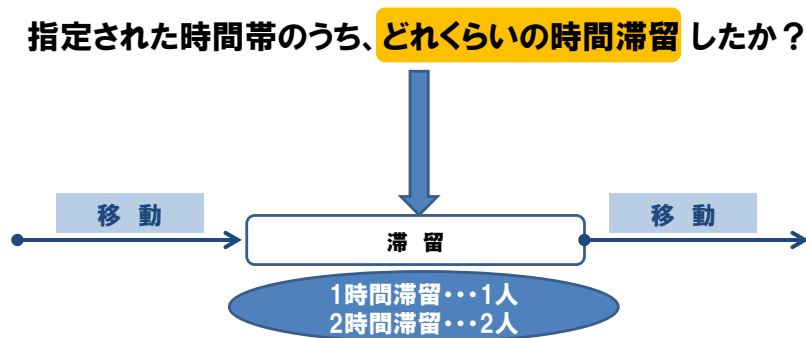


図 3-6 滞留時間の推計イメージ

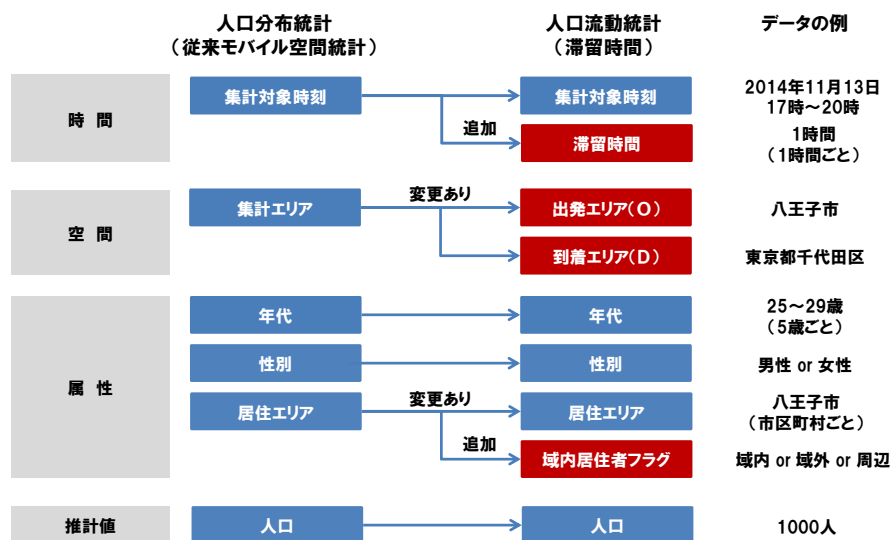


図 3-7 滞留時間の推計方法の概要

3.4 既存の統計データとの比較検証

本節では、3.2で整理した仕様案に沿って生成された人口流動統計と、既存のPT調査ならびに道路交通センサスの比較検証を行う。

3.4.1 分析対象地域

ここでは、都市圏PT調査の実施年次が比較的新しい静岡中部都市圏を分析対象エリアとして設定する。静岡中部都市圏は、静岡県のほぼ中央部に位置し、静岡市（葵区、駿河区、清水区）、藤枝市、焼津市、島田市の6市区で構成される人口約110万人を有する地方中核都市圏であり、平成24年10月に都市圏PT調査が実施されている。比較検証には、平成26年11月13日(木)の人口流動統計を用いる。

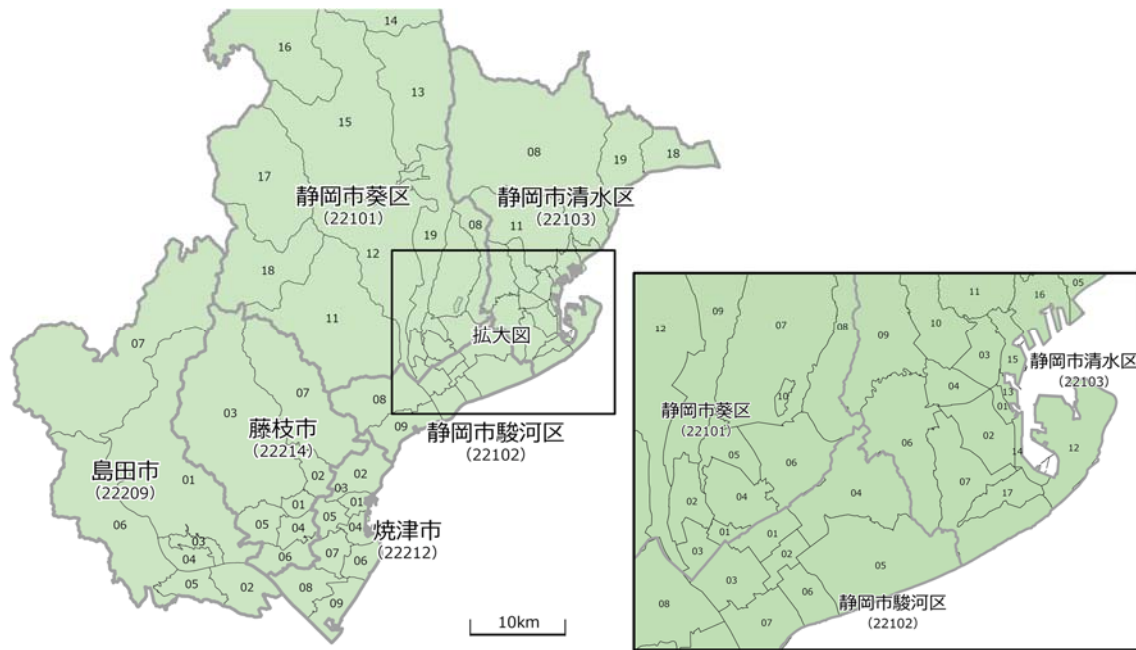
静岡中部都市圏PT調査では、64の中ゾーンに区分されており、このうち3km²未満（概ね半径1kmの円の面積）のゾーン数=16（全体の25%）、9km²未満（概ね半径3kmの円の面積）のゾーン数=50（全体の78%）となっている（図3-8）。



※静岡市葵区の一部を省略

図3-8 静岡中部都市圏のゾーン図（中ゾーン）

道路交通センサスは、平成22年に実施されている。平成22年の調査では、静岡中部都市圏の6市区内は、69のBゾーン（道路交通センサスOD調査の最小ゾーン単位）に区分されており、このうち3km²未満（概ね半径1kmの円の面積）のゾーン数=17（全体の25%）、9km²未満（概ね半径3kmの円の面積）のゾーン数=52（全体の78%）となっている（図3-9）。



※静岡市葵区の一部を省略

※Bゾーンは、市町村コード5桁+2桁の計7桁で構成

図3-9 静岡中部都市圏の道路交通センサスのゾーン図（Bゾーン）

3.4.2 比較検証の考え方

比較検証に用いる人口流動統計は、(株)NTTドコモにて自社の移動統計情報のガイドラインに準拠し、3.2で示した仕様案に基づき、移動・滞留判定基準を設定し作成、貸与されたものである。

ここでは、移動・滞留判定基準として、携帯電話からの信号が観測された基地局間の距離を1km以上とした場合と3km以上とした場合の2ケースを設定する。比較検証では、推計された人口流動統計に対し、比較対象とするPT調査や道路交通センサスの集計方法や条件をそれぞれ適宜整合させた上で、表3-5に示す視点に着眼する。

なお、OD量は、PT調査と道路交通センサスを対象に、移動・滞留人口、基本統計量は、PT調査を対象にそれぞれ比較検証を行う。

表 3-5 人口流動統計の比較検証項目と着眼点

検証項目	着眼点	比較対象
OD量	<ul style="list-style-type: none"> ・移動・滞留判定基準 (1km/3km) ・空間解像度 (市区単位/中ゾーン単位/ Bゾーン単位) ・時間解像度 (時間帯区分) 	<ul style="list-style-type: none"> ・PT調査 ・道路交通センサス
移動・滞留人口 および 滞留時間	<ul style="list-style-type: none"> ・移動・滞留判定基準 (1km/3km) ・時間解像度 (時間帯区分) による比較 ・空間解像度 (市区単位/中ゾーン単位) 	<ul style="list-style-type: none"> ・PT調査
基本統計量 (外出率および 生成原単位)	<ul style="list-style-type: none"> ・移動・滞留判定基準 (1km/3km) 	<ul style="list-style-type: none"> ・PT調査

3.4.3 OD量の比較検証

(1) 既存の統計データの集計

比較検証のための既存の交通調査データの集計条件を表3-6（PT調査）と表3-7（道路交通センサス）に示す。

PT調査は、都市圏居住者を対象とする人ベースの調査である。このため、人口流動統計のデータ仕様に合わせ、年齢を15歳～74歳に限定し、都市圏外々トリップを除外した上で、起終点の直線距離が1km未満／3km未満のトリップは除外の2パターンの集計を行う。また、この際「距離不明トリップ」は除外しない。

道路交通センサスは、全国を対象とする車両ベースの調査である。このため、対象エリアである静岡市（葵区、駿河区、清水区）、藤枝市、焼津市、島田市の6市区に車籍地がある車両（全車種）を対象とした上で、PT調査と同様に都市圏外々トリップを除外し、起終点の直線距離が1km未満／3km未満のトリップは除外の2パターンの集計を行う。また、この際「距離不明トリップ」は除外しない。

いずれの集計条件における起終点の直線距離とは、起終点となるゾーンの間隔の距離を示す。比較の際には、人口流動統計の移動・滞留判定基準の1km/3kmとPT及び交通センサスの1km/3kmを同じものとして扱う。

表3-6 PT調査の集計条件

項目	集計条件
集計対象とする年齢	・15歳～74歳に限定
トリップ距離	・人口流動統計の移動・滞留判定基準にあわせ、起終点の直線距離が1km未満／3km未満のトリップは除外 ※距離不明トリップは含む（除外しない）
トリップのパターン	・都市圏外々トリップは除外

表3-7 道路交通センサスの集計条件

項目	集計条件
集計対象とする車両	・静岡市（葵区、駿河区、清水区）、藤枝市、焼津市、島田市の6市区に車籍地がある車両（全車種）
トリップ距離	・人口流動統計の移動・滞留判定基準にあわせ、起終点の直線距離が1km未満／3km未満のトリップは除外 ※距離不明トリップは含む（除外しない）
トリップのパターン	・都市圏外々トリップは除外

※道路交通センサスは車両ベースの調査

また、人ベースである人口流動統計のOD量と、車両ベースである道路交通センサスのOD量を比較するために、人口流動統計のOD量の人ベースから車両ベースに換算する必要がある。

換算フローを図3-10に示す。まず、人口流動統計（OD量）に対して、PT調査から算定した自動車トリップ換算係数（市区間の出発地と到着地の組合せ別の自動車分担率）を乗じて、人口流動統計（OD量）を人ベースの自動車OD量に換算する。その上で、道路交通センサスの自家用乗用車の平均乗車人数（1.29人/台）を用いて、台ベースの自動車OD量に換算し、対象エリア内に車籍地のある車両を対象とした道路交通センサスの自動車OD量と比較を行う。

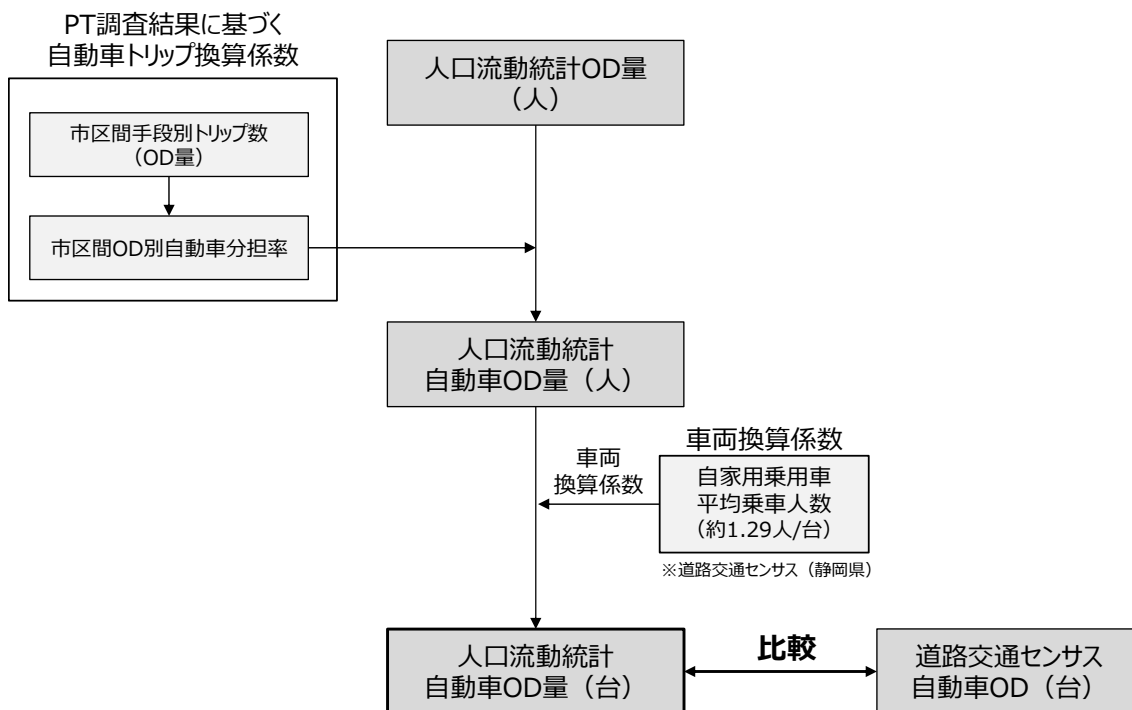


図 3-10 人口流動統計の OD 量の車両ベースへの換算フロー

(2) 移動・滞留判定基準の違いに着目した分析

1) PT 調査との比較

人口流動統計と、表 3-6 の条件で集計した PT 調査の OD 量の総数を比較した結果を表 3-8 に示す。PT 調査の集計結果は、都市圏外々トリップを除く OD 量の総数が約 223 万トリップである。1km 未満トリップを除外すると OD 量は約 187 万トリップ（全数の約 84%）となり、3km 未満トリップを除外すると同じく約 128 万トリップ（同 57%）となる。この PT 調査の集計結果に対して、人口流動統計として推計された OD 量を比較すると、移動・滞留判定基準が 1km の場合、OD 量（総量）は PT 調査に対して約 109%、同じく 3km の場合は約 91%となった。

移動・滞留判定基準が 1km の場合、PT 調査に対して人口流動統計の OD 量（総量）が 1 割程度多くなった要因としては、人口流動統計の基準による機械的な判定処理に起因することが考えられる。典型的な例として、PT 調査ではトリップとして回答されない「自宅から近場へ移動して用事を済ませた後、自宅へ戻る」トリップを人口流動統計では移動として判断される場合がある、などが挙げられる。

一方、移動・滞留判定基準が 3km の場合、PT 調査に対して人口流動統計は OD 量（総量）が 1 割程度少なくなった。その要因としては、人口流動統計の移動・滞留判定に起因するトリップの定義の相違が考えられる。典型的な例として、「自宅を出発して 3km 以上離れた目的地に移動し、その目的地で短時間の用事を済ませた後、自宅に戻る」といった一連のトリップを 1 時間未満で行った場合、人口流動統計ではずっと自宅に滞在したと判定される場合があり、PT 調査ではトリップとして集計されることなどが挙げられる。

表 3-8 総量に着眼した OD 量の比較（PT 調査と人口流動統計）

判定基準	PT 調査	人口流動統計
なし（全数）	約 223 万トリップ	—
1km 以上	約 187 万トリップ （全数の約 84%）	約 204 万トリップ （PT 調査の約 109%）
3km 以上	約 128 万トリップ （全数の約 57%）	約 117 万トリップ （PT 調査の約 91%）

※PT 調査は、表 3-6 の集計条件に基づく（括弧内は、OD 量の全数に対する比率）

※人口流動統計は、市区間の OD 量として推計された値（括弧内は、同一の判定基準における PT 調査の OD 量との比率）

2) 道路交通センサスとの比較

図 3-10 で車両ベースに換算した人口流動統計の自動車 OD 量と、表 3-7 の条件で集計した道路交通センサスの自動車 OD 量の総数を比較した結果を表 3-9 に示す。道路交通センサスの集計結果は、都市圏外々トリップを除く自動車 OD 量の総数が約 155 万トリップである。1km 未満トリップを除外すると OD 量は約 155 万トリップ（全数の約 100%）とほぼ変わらず、3km 未満トリップを除外すると約 127 万トリップ（同 82%）となる。これは、道路交通センサスは車両ベースの交通調査であるため、1km 未満の短距離トリップはほとんどないためである。この道路交通センサスの集計結果に対して、車両ベースに換算した人口流動統計の自動車 OD 量を比較すると、移動・滞留判定基準が 1km の場合、OD 量（総量）は道路交通センサスに対して約 65%、同じく 3km の場合は約 48%となった。

人ベースの PT 調査と比較し道路交通センサスと人口流動統計の乖離が大きい要因としては、人口流動統計を自動車 OD 量に換算する際の PT 調査の自動車分担率の影響が考えられる。今回活用した自動車分担率は、主に乗用車を対象としたものであり、貨物車やバスといった他の車種は含まれていない。一方、道路交通センサスは、全車種を対象としているため、人口流動統計を自動車 OD 量に換算した場合、乗用車以外の車種の OD 量の差が今回のように生じていると考えられる。なお、貨物車や営業車を含めるさらなる詳細な分析は、第 6 章の 6.2 にて分析する。

表 3-9 総量に着眼した OD 量の比較（道路交通センサスと人口流動統計）

判定基準	道路交通センサス	人口流動統計
なし（全数）	約 155 万トリップ	—
1km 以上	約 155 万トリップ （全数の約 100%）	約 101 万トリップ （道路交通センサスの約 65%）
3km 以上	約 127 万トリップ （全数の約 82%）	約 60 万トリップ （道路交通センサスの約 48%）

※道路交通センサスは、表 3-7 の集計条件に基づく（括弧内は、OD 量の全数に対する比率）

※人口流動統計は、B ゾーン間 OD 量として推計された値を自動車台数換算した値（括弧内は、同一の判定基準における道路交通センサスの OD 量との比率）

(3) 空間解像度に着目した分析

1) PT 調査との比較

人口流動統計の出発エリアおよび到着エリアの空間解像度として、市区間およびPT調査で用いられる中ゾーンを対象に、PT調査結果との比較を行う。

市区間OD量は、相関係数が移動・滞留判定基準1kmの場合0.994、移動・滞留判定基準3kmの場合0.998と高い相関を示している(図3-11, 図3-12)。また、移動・滞留判定基準1kmでは、PT調査に対して市区内々トリップが若干多い傾向にあるのに対し、移動・滞留判定基準3kmでは逆に人口流動統計の方が低くなっている。これは、人口流動統計の移動・滞留判定に起因するトリップの定義の相違の影響と考えられる。

中ゾーン間OD量は、移動・滞留判定基準1kmの場合の相関係数は0.889、移動・滞留判定基準3kmの場合の相関係数は0.831と、市区間のOD量の相関係数よりもやや低い結果となった(図3-13, 図3-14)。このうち、移動・滞留判定基準1kmの場合は、一部の中ゾーン内々の出発地と到着地の組合せ(以下、「ODペア」という。)で乖離が見られるものの全般的には整合性が高くなっている。また、移動・滞留判定基準が3kmの場合は、特に中ゾーン内々のODペアで人口流動統計が増減する傾向にあり、全体としての整合性は、移動・滞留判定基準1kmの場合よりも若干低い結果となっている。またいずれも個々のゾーン面積が小さくなるため、市区間OD量と比較すると整合性が低くなる傾向にある。

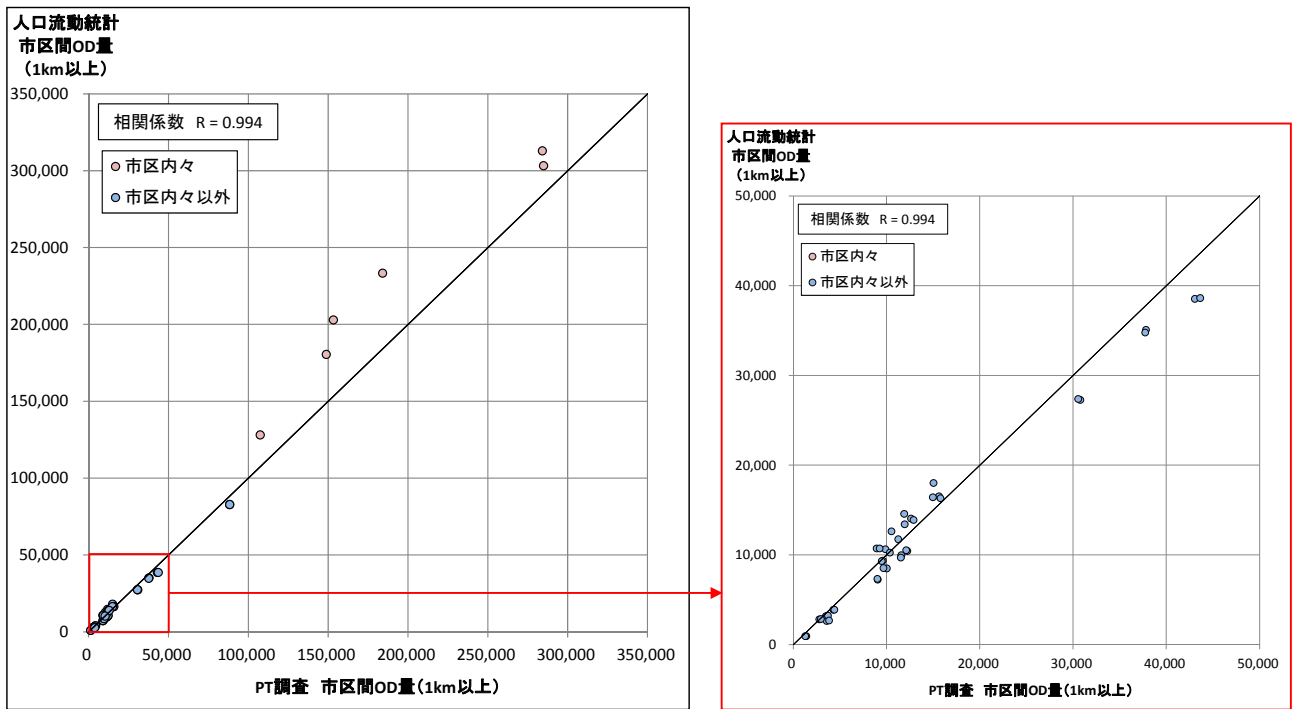


図 3-11 OD量の比較検証結果（市区間，判定基準 1km）

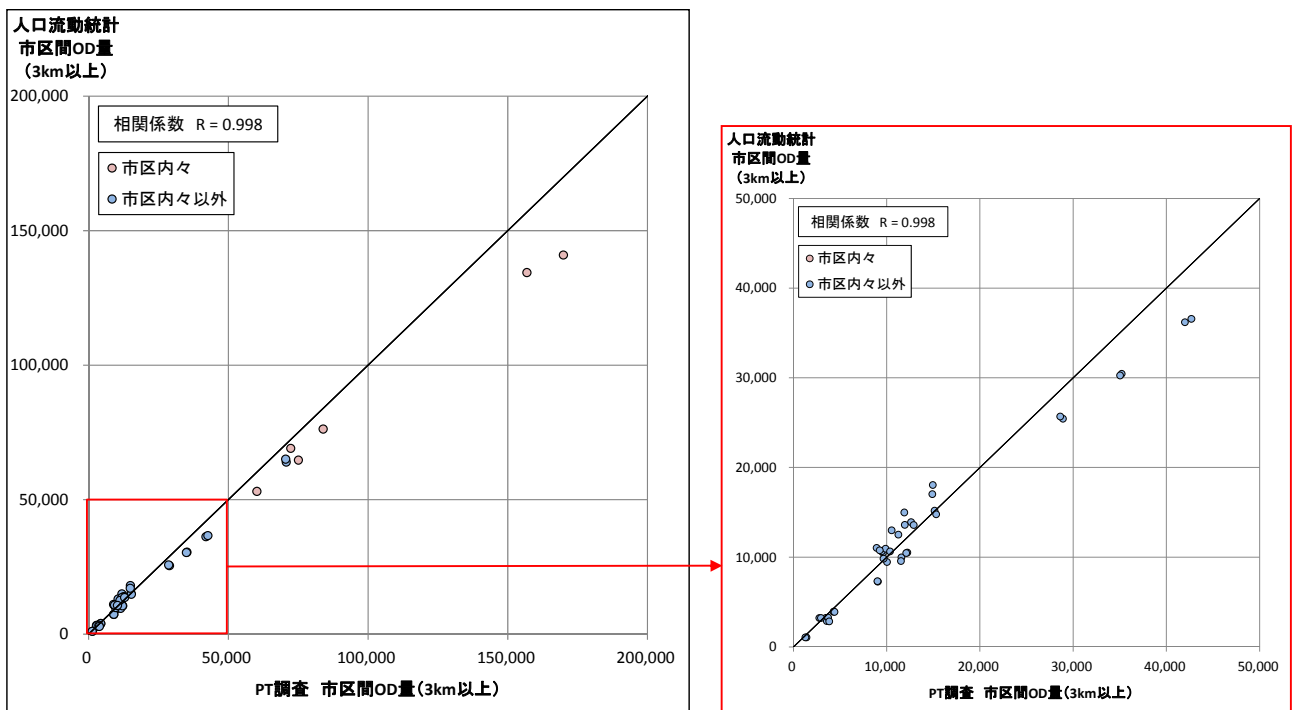


図 3-12 OD量の比較検証結果（市区間，判定基準 3km）

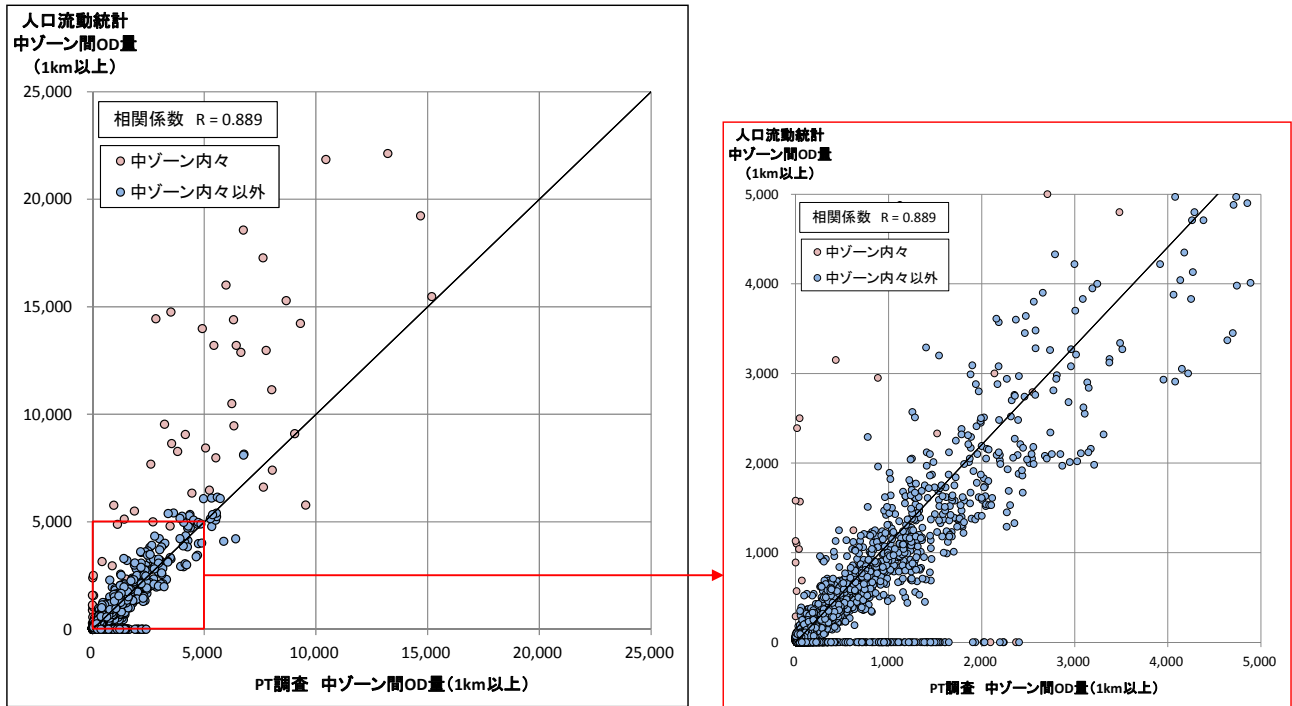


図 3-13 OD量の比較検証結果（中ゾーン間，判定基準 1km）

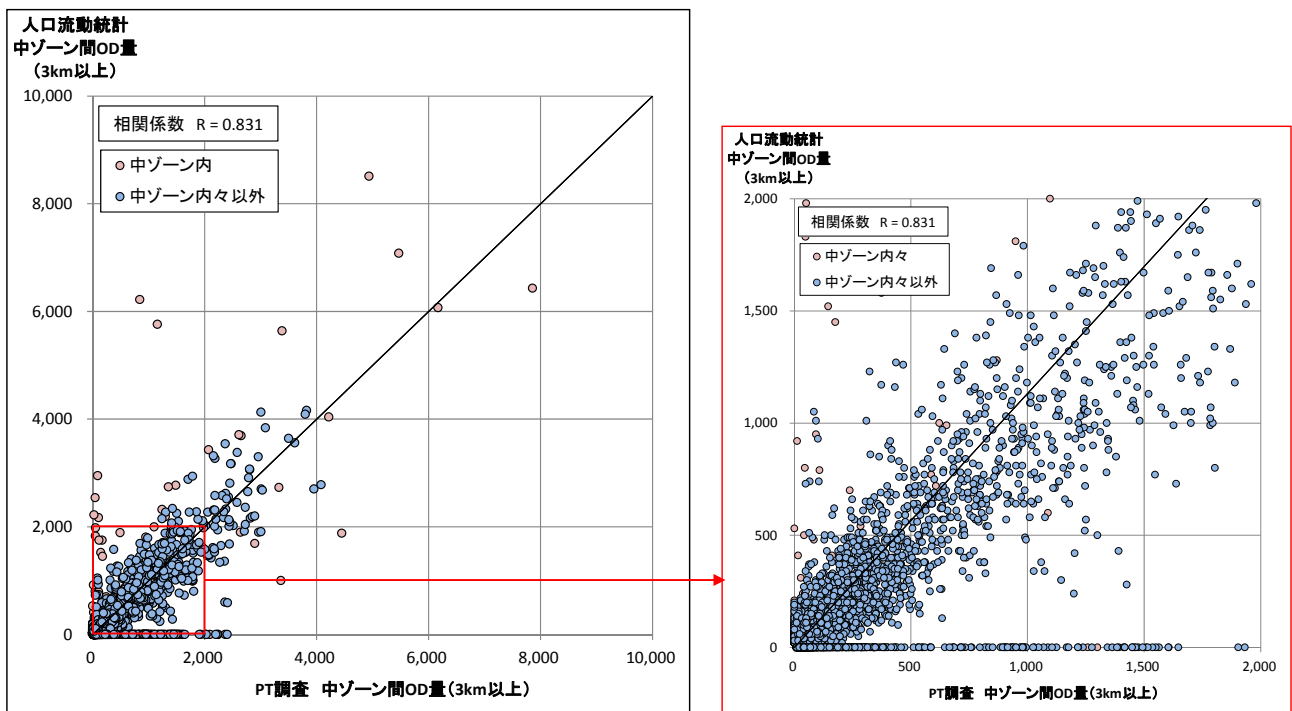


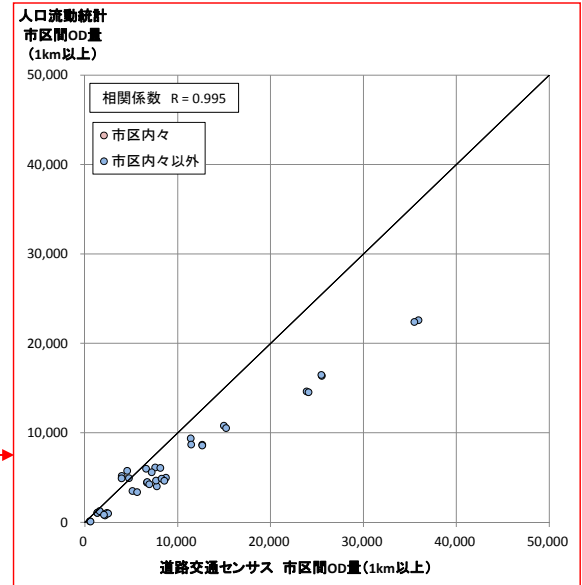
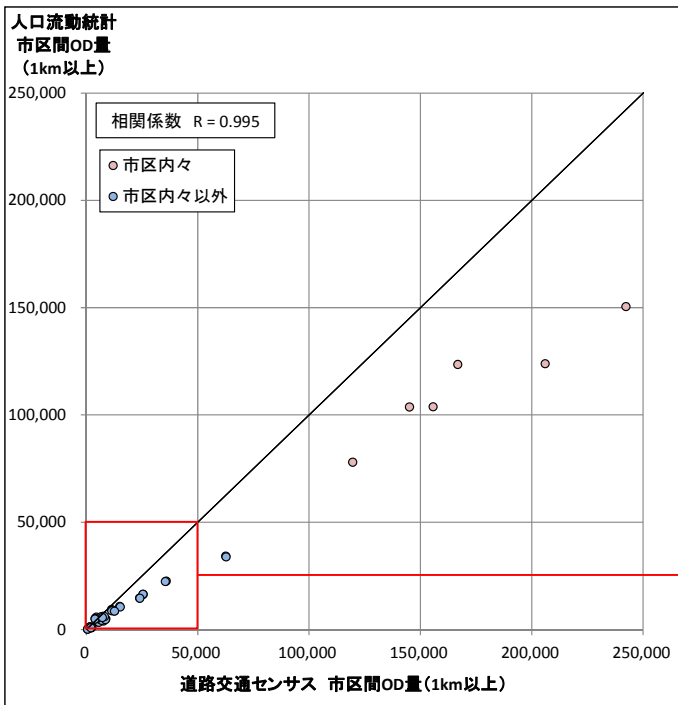
図 3-14 OD量の比較検証結果（中ゾーン間，判定基準 3km）

2) 道路交通センサスとの比較

人口流動統計の出発エリアおよび到着エリアの空間解像度として、市区間および道路交通センサスで用いられる B ゾーンを対象に、道路交通センサスの調査結果との比較を行う。この際の人口流動統計の OD 量は、車両ベースに換算した人口流動統計の自動車 OD 量である。

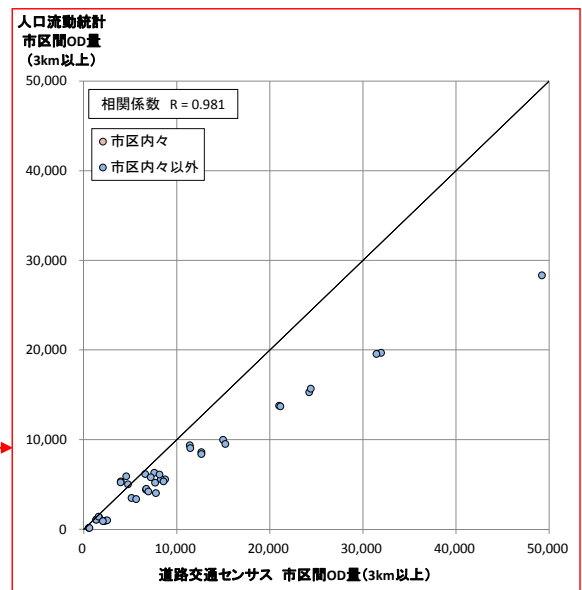
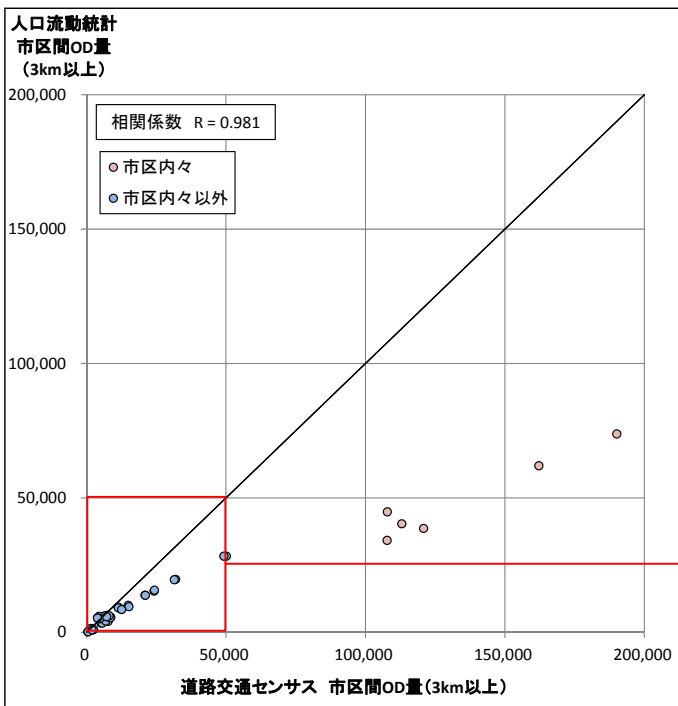
市区間 OD 量は、相関係数が移動・滞留判定基準 1km の場合 0.995、移動・滞留判定基準 3km の場合は 0.981 と高い相関を示している（図 3-15、図 3-16）。一方で PT 調査との比較と異なり、移動・滞留判定基準が 3km の場合に加え、1km の場合でも道路交通センサスの調査結果に対して、全般的に車両ベースに換算した人口流動統計の自動車 OD 量が少なくなっており、道路交通センサスとの整合性は低い結果となっている。これは、調査対象となる車種区分の影響と考えられる。

B ゾーン間 OD 量は、移動・滞留判定基準 1km の場合の相関係数は 0.917、移動・滞留判定基準 3km の場合の相関係数は 0.713 と、市区間の OD 量の相関係数よりもやや低い結果となった（図 3-17、図 3-18）。また、移動・滞留判定基準 1km の場合は、ゾーン内々の OD ペアではおよそその整合性はみられるものの、それ以外の OD ペアは人口流動統計の自動車 OD 量の方が少ない傾向となっている。また、移動・滞留判定基準が 3km の場合は、移動判定基準が 1km よりさらに人口流動統計の自動車 OD 量が少ない傾向が顕著になっており、ほとんどの OD ペアで人口流動統計の自動車 OD 量が少ない結果となっている。またいずれも OD ペア数が増えるため、市区間 OD 量と比較すると整合性が低くなる傾向にある。



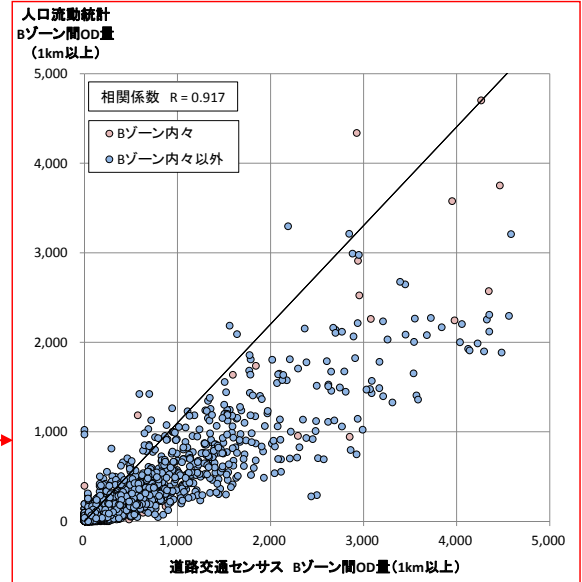
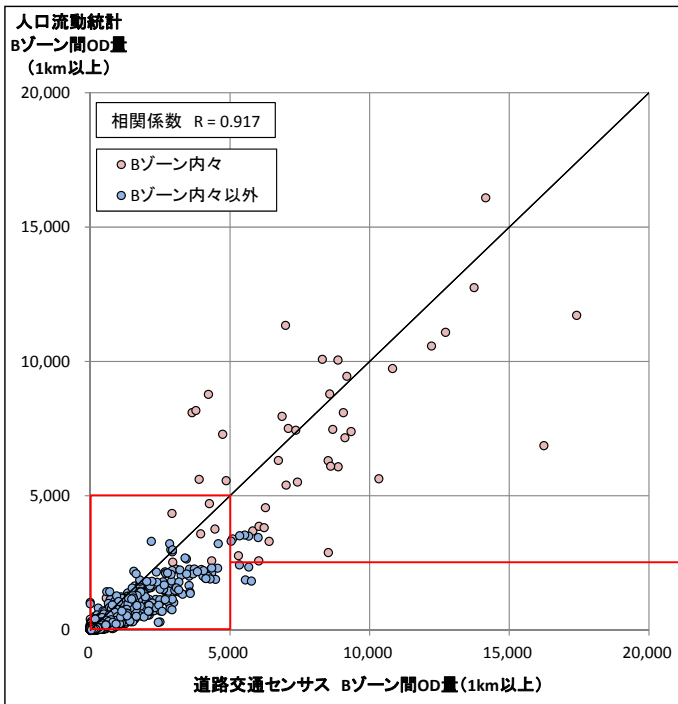
※車両ベースの自動車OD量で比較

図 3-15 自動車 OD 量の比較検証結果 (市区間, 判定基準 1km)



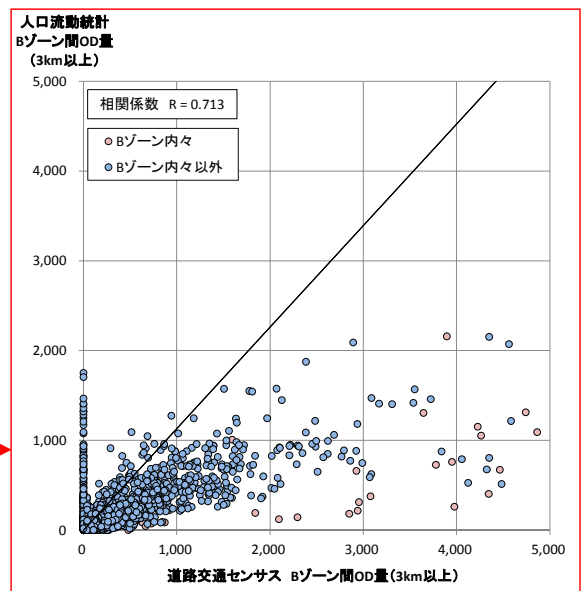
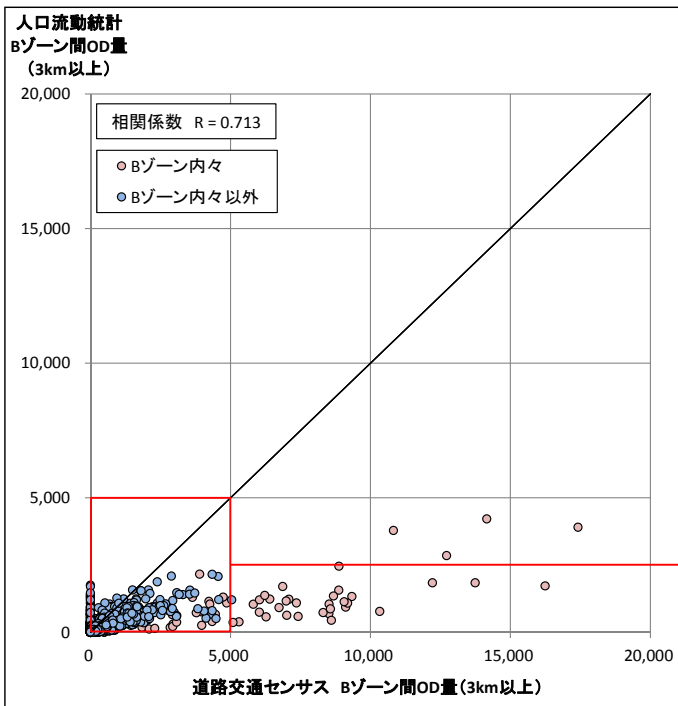
※車両ベースの自動車OD量で比較

図 3-16 自動車 OD 量の比較検証結果 (市区間, 判定基準 3km)



※車両ベースの自動車OD量で比較

図 3-17 自動車 OD 量の比較検証結果 (Bゾーン間, 判定基準 1km)



※車両ベースの自動車OD量で比較

図 3-18 自動車 OD 量の比較検証結果 (Bゾーン間, 判定基準 3km)

(4) 時間解像度に着目した分析

ここでは、時間解像度に着眼し、移動・滞留判定基準を1kmと3kmとした場合に、人口流動統計における日OD量を時間帯に区分した結果とPT調査の時間帯別OD量を市区間で比較する。

時間帯は6区分（3-5時台、6-9時台、10-15時台、16-19時台、20-23時台、0-2時台）とした。PT調査では、朝ピーク時間帯および夕ピーク時間帯の通勤通学などの移動実態を把握することが大きな課題となっている。一般に、PT調査の集計においては、6-8時台の3時間帯が通勤通学のメインであるが、9時台も8時台と同程度トリップが発生していることから、6-9時台の4時間帯を朝ピーク時間帯とした。また、17時台、18時台が帰宅のピークであるが、その前後の16時台・19時台も比較的トリップが多く、朝ピークでいう6時台・9時台に相当すると想定されるため、時間幅を朝と合わせて夕ピーク時間帯を16-19時台の4時間帯とした。また、昼時間帯は概ねトリップ数は安定しているため、10-15時台をまとめ、その他夜間は3～4時間ずつ区分した。

以上の時間帯区分の市区間OD量の比較結果を図3-19から図3-30に示す。朝ピーク時間帯（6-9時台）の相関係数は、移動・滞留判定基準1kmで0.996、3kmで0.992であり、日OD量の相関係数が移動・滞留判定基準1kmで0.994、3kmで0.998であることから、時間帯に区分してもほとんど遜色ないことが分かる。夕ピーク時間帯（16-19時台）も移動・滞留判定基準1kmで0.997、3kmで0.995であり、朝ピーク時間帯と同様の傾向といえる。一方で、トリップ数が比較的少ない日中や夜間の時間帯では、朝夕のピーク時間帯と比較すると相関係数は低くなっており、全体的にPT調査結果よりも、人口流動統計の時間帯別OD量が多い傾向となっている。

なお、PT調査は、トリップの出発時刻および到着時刻が明確なため発時間帯ベースの集計が可能である。一方、人口流動統計は推計手法上の制約から発時間帯ベースのOD量の集計ができないため、集計対象とする時間帯に移動していると判定されたデータにより拡大推計される。ただし、複数の時間帯に跨がって移動している場合には、それぞれの時間帯で移動と判定される（都市圏全体で約8%、市区間で最大2割程度の重複が発生する）ことが分かっており、時間帯別のOD量をして活用する場合には、このダブルカウントに留意が必要である。

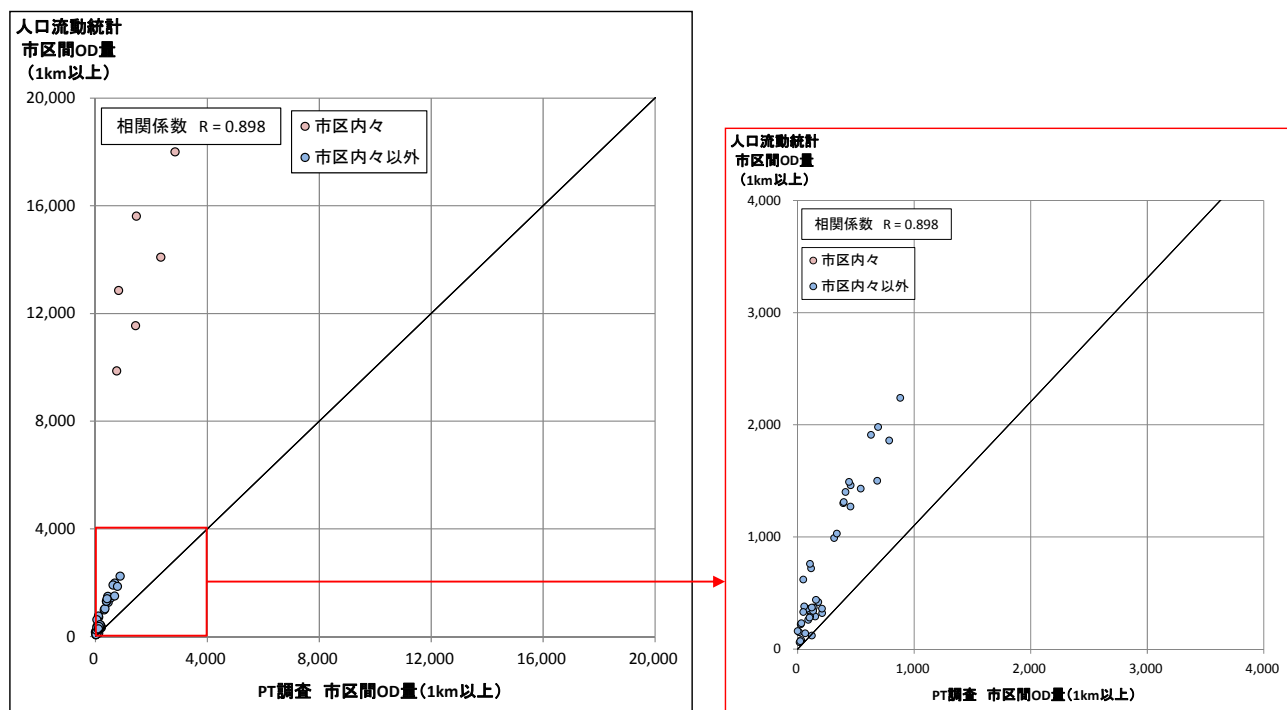


図 3-19 OD 量の比較検証結果（市区間，判定基準 1km，3-5 時台）

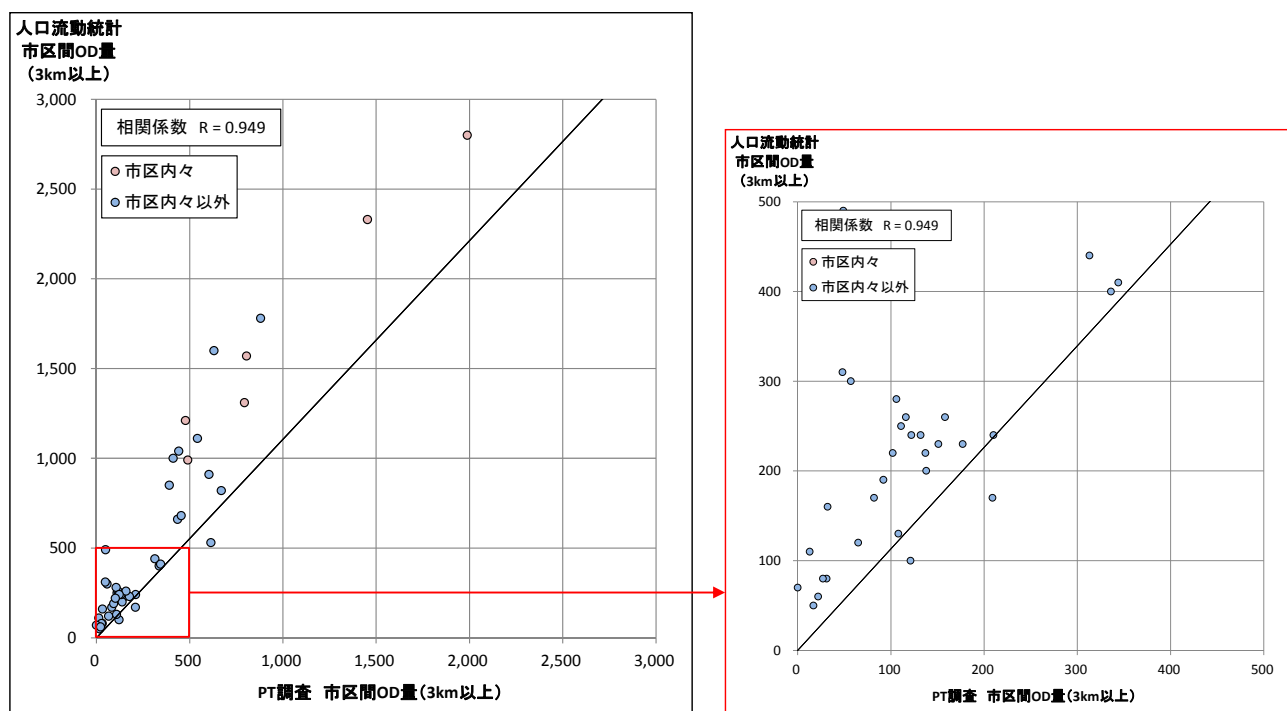


図 3-20 OD 量の比較検証結果（市区間，判定基準 3km，3-5 時台）

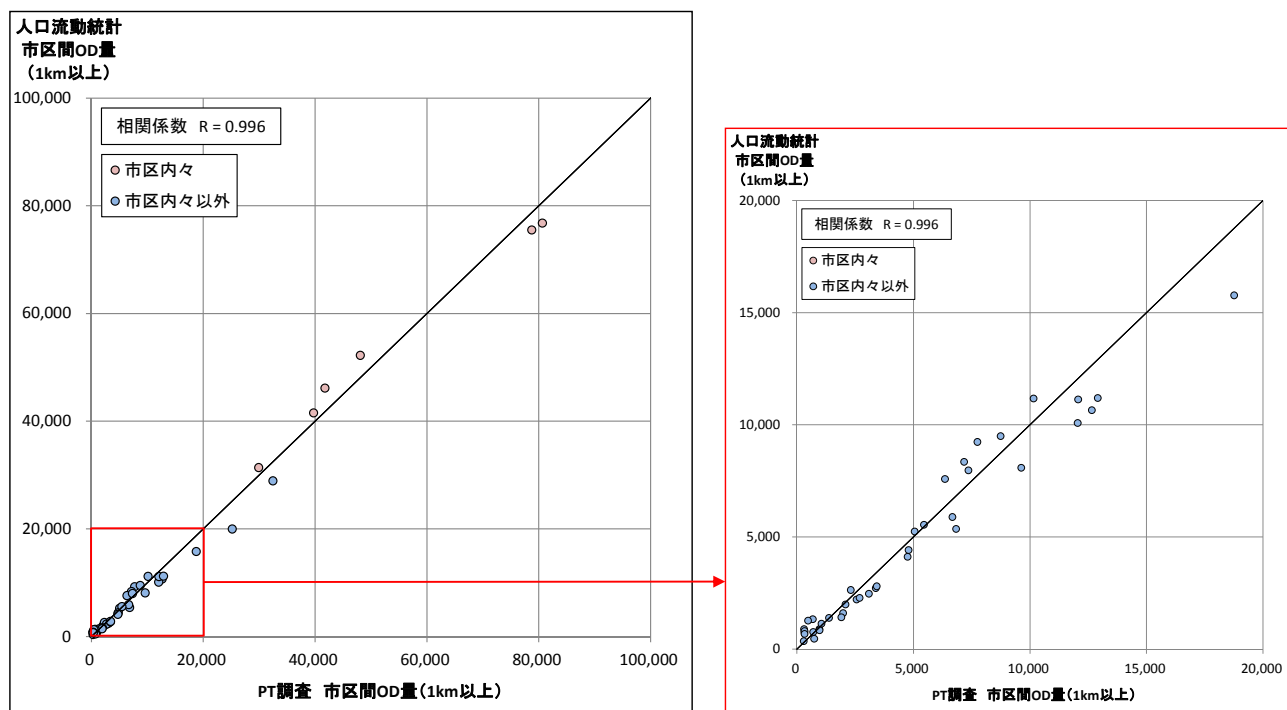


図 3-21 OD 量の比較検証結果（市区間，判定基準 1km，6-9 時台）

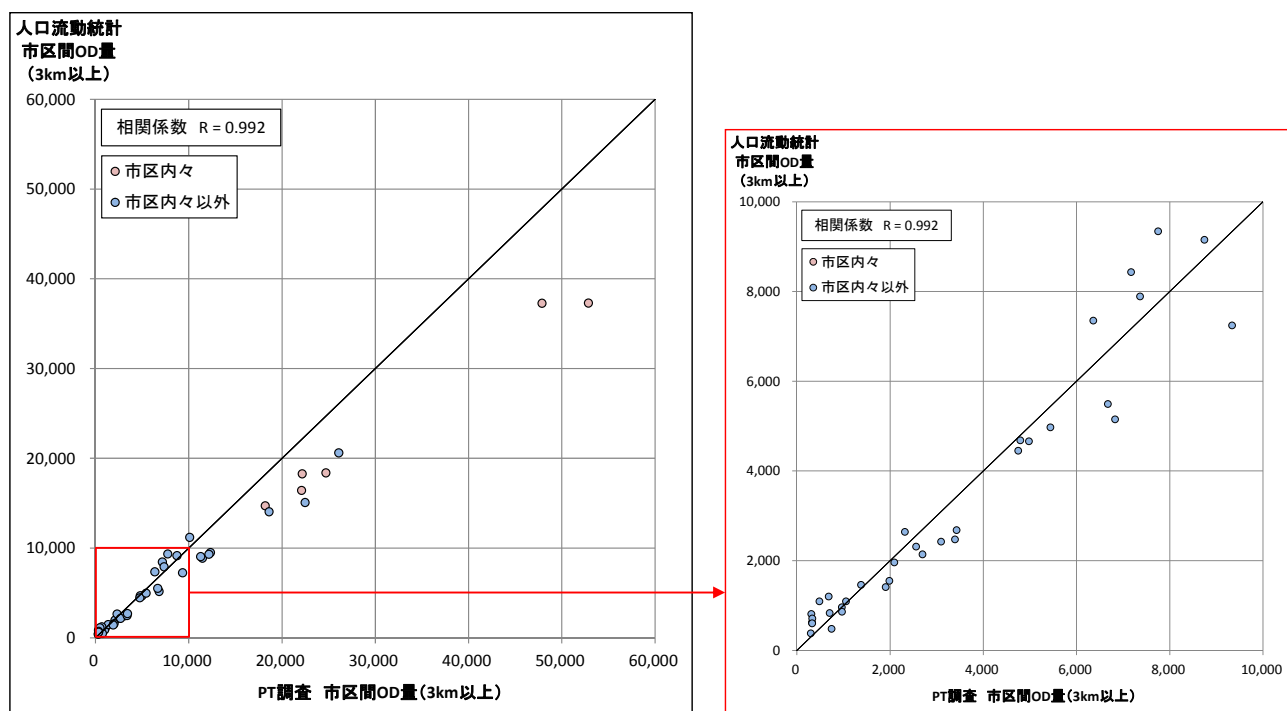


図 3-22 OD 量の比較検証結果（市区間，判定基準 3km，6-9 時台）

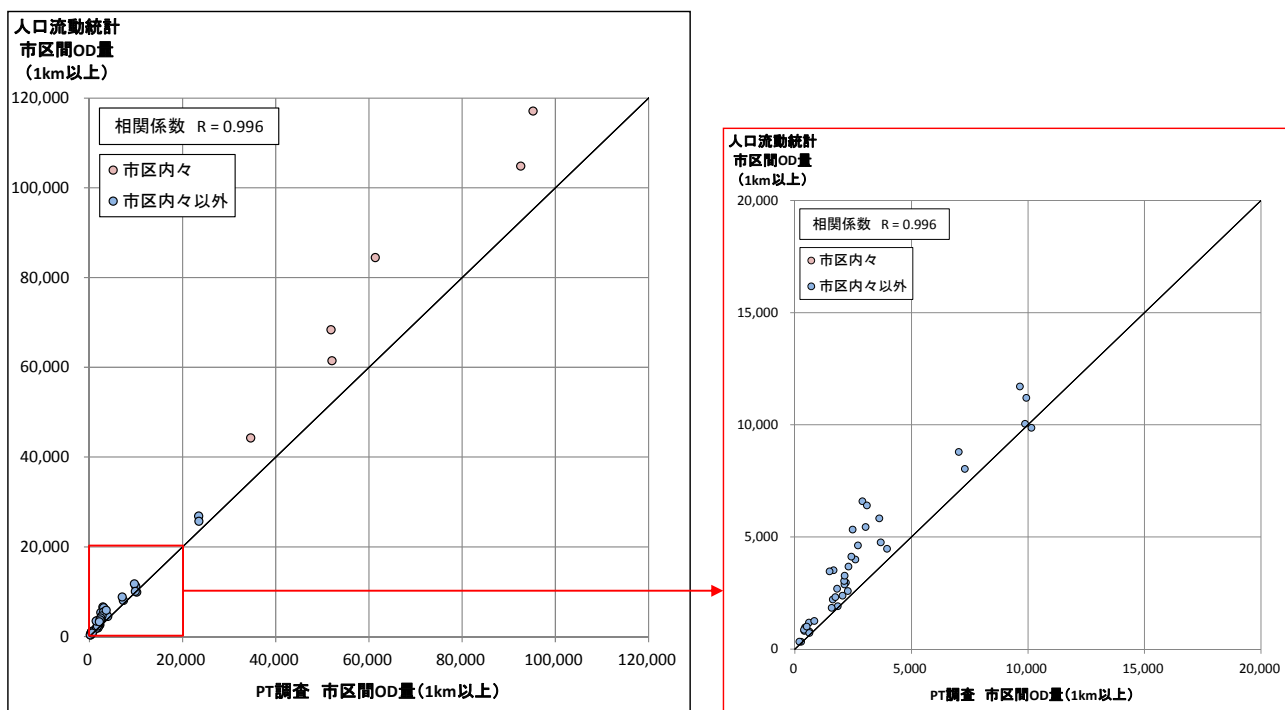


図 3-23 OD量の比較検証結果（市区間，判定基準 1km，10-15 時台）

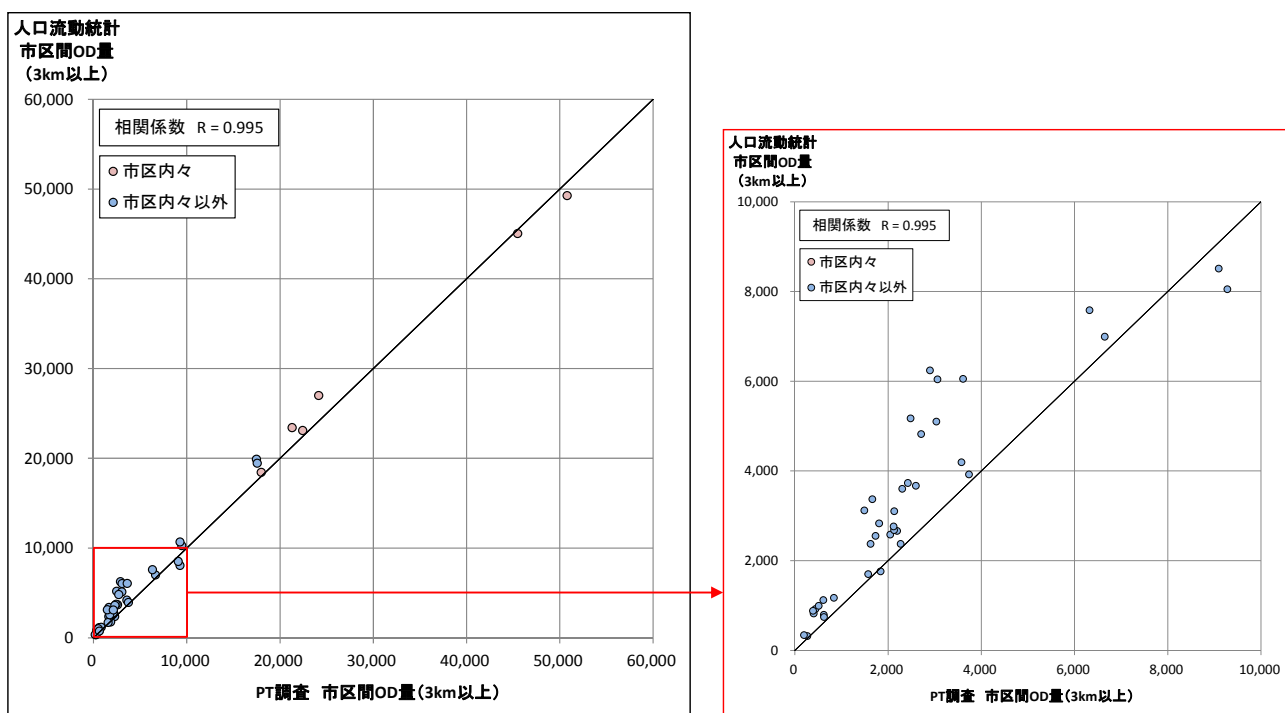


図 3-24 OD量の比較検証結果（市区間，判定基準 3km，10-15 時台）

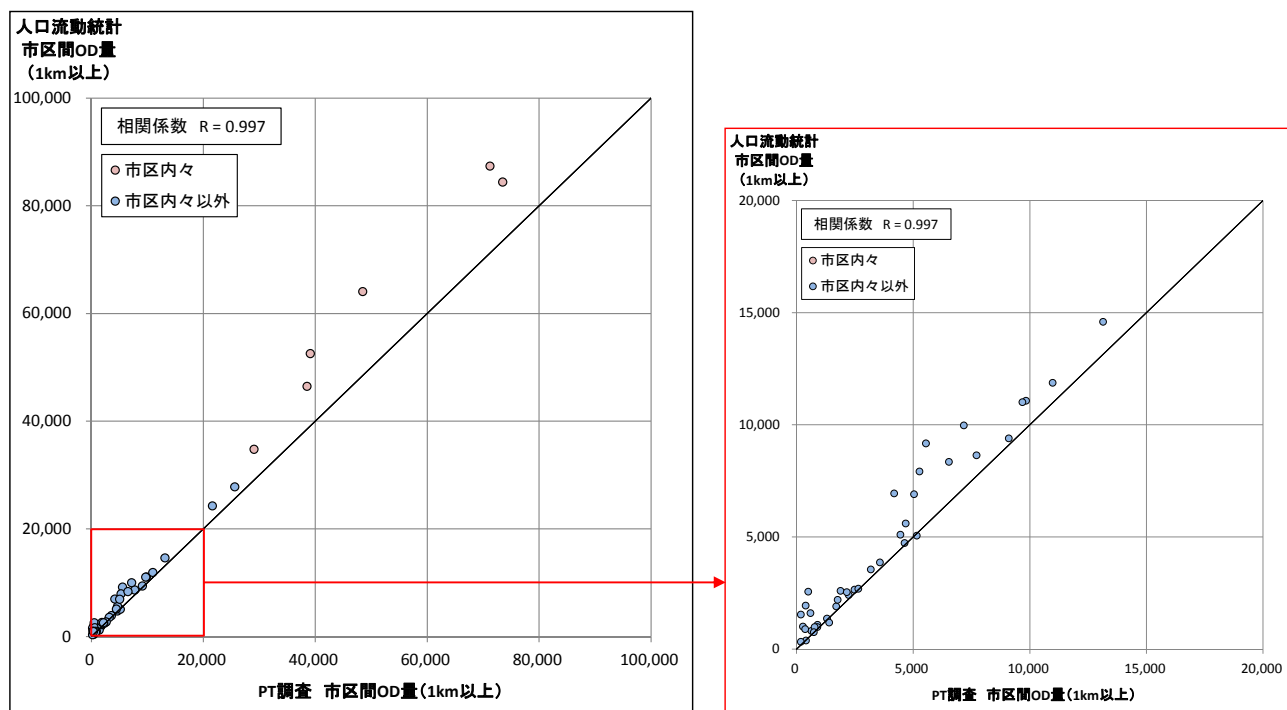


図 3-25 OD量の比較検証結果（市区間，判定基準 1km，16-19 時台）

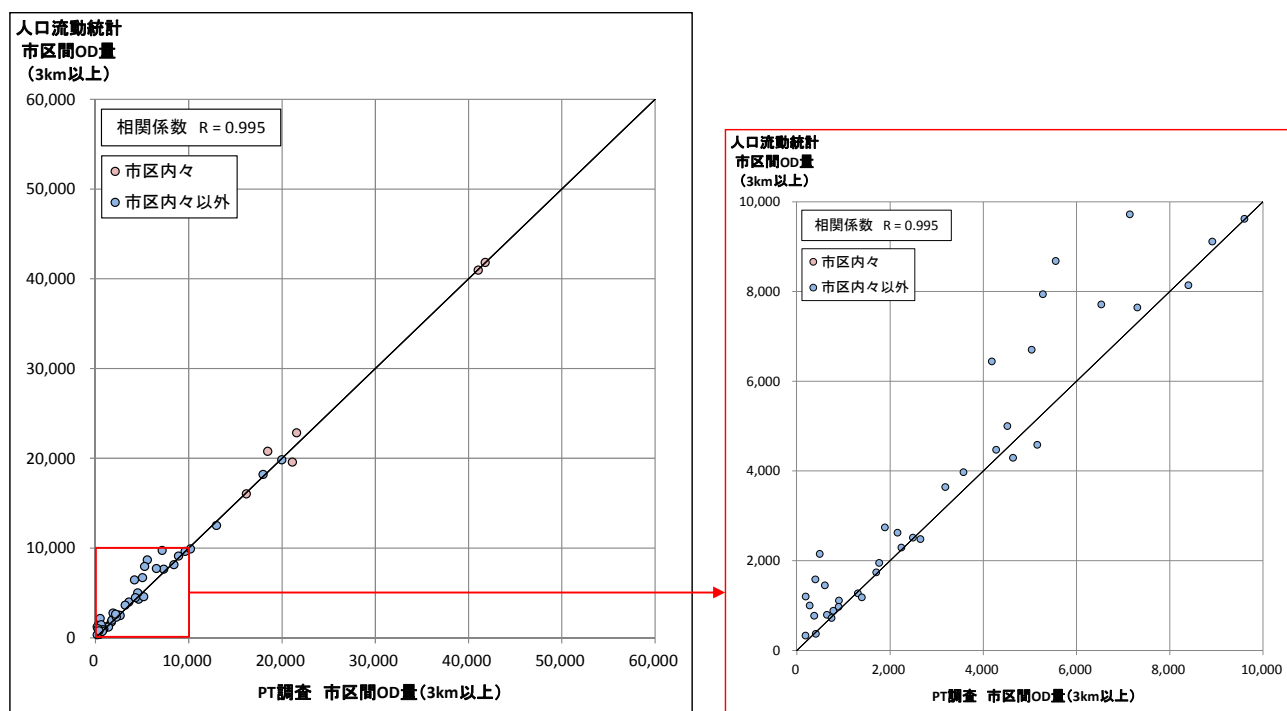


図 3-26 OD量の比較検証結果（市区間，判定基準 3km，16-19 時台）

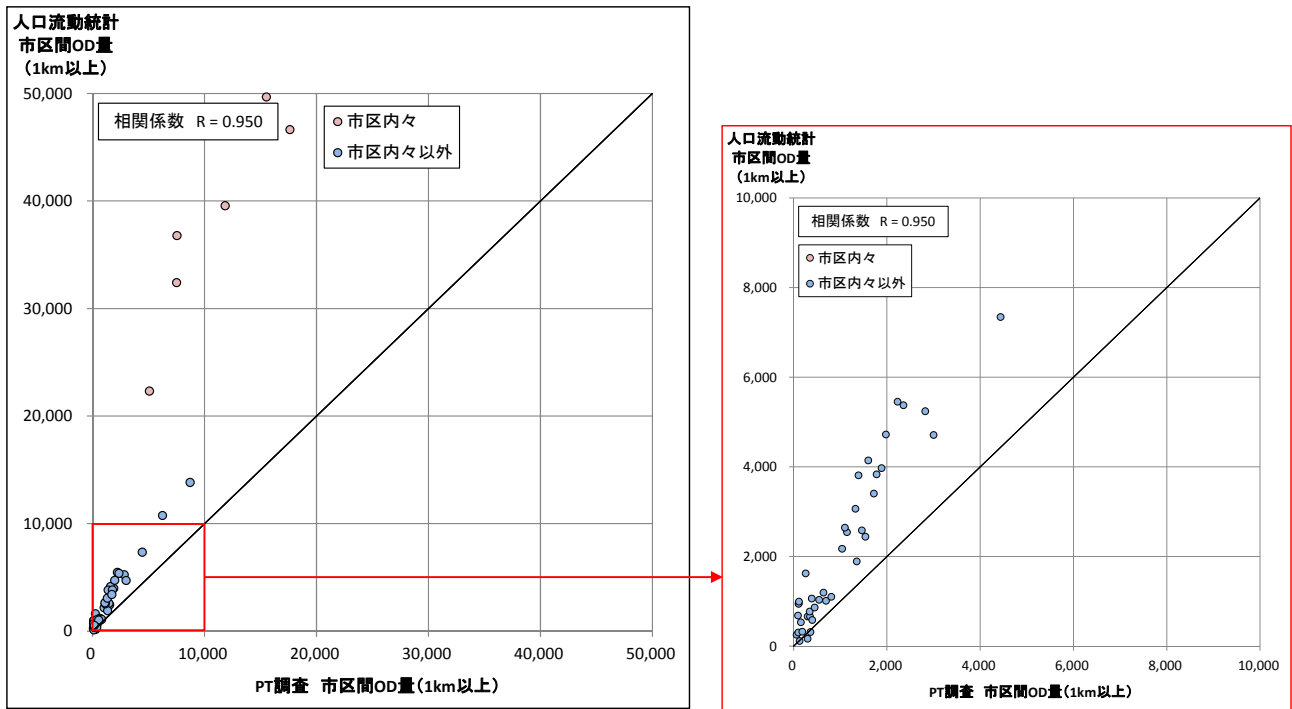


図 3-27 OD 量の比較検証結果（市区間，判定基準 1km，20-23 時台）

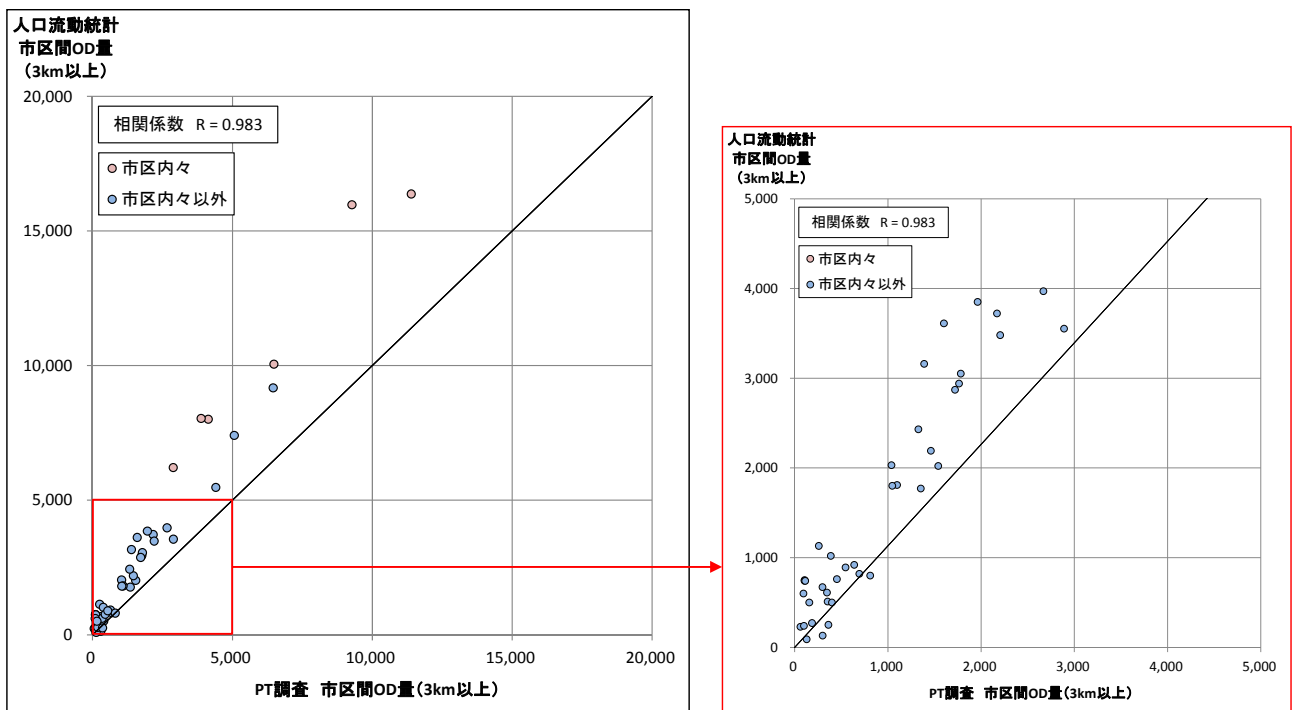


図 3-28 OD 量の比較検証結果（市区間，判定基準 3km，20-23 時台）

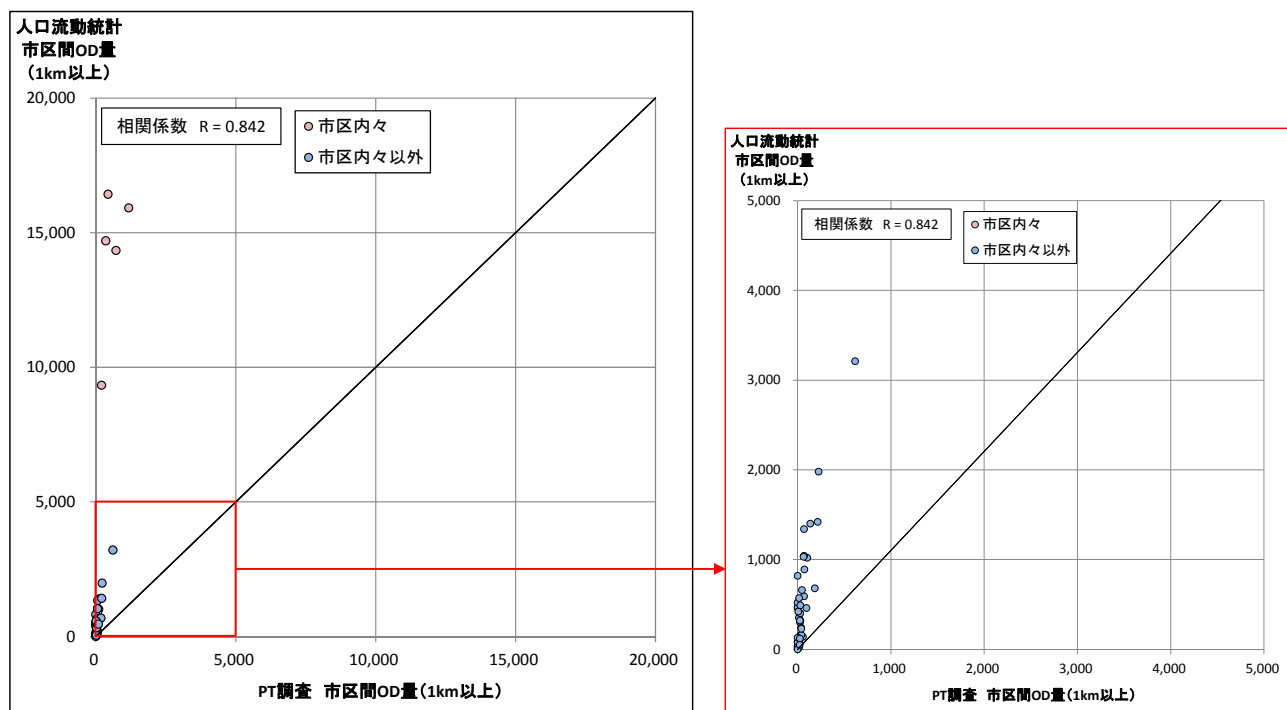


図 3-29 OD 量の比較検証結果（市区間，判定基準 1km，0-2 時台）

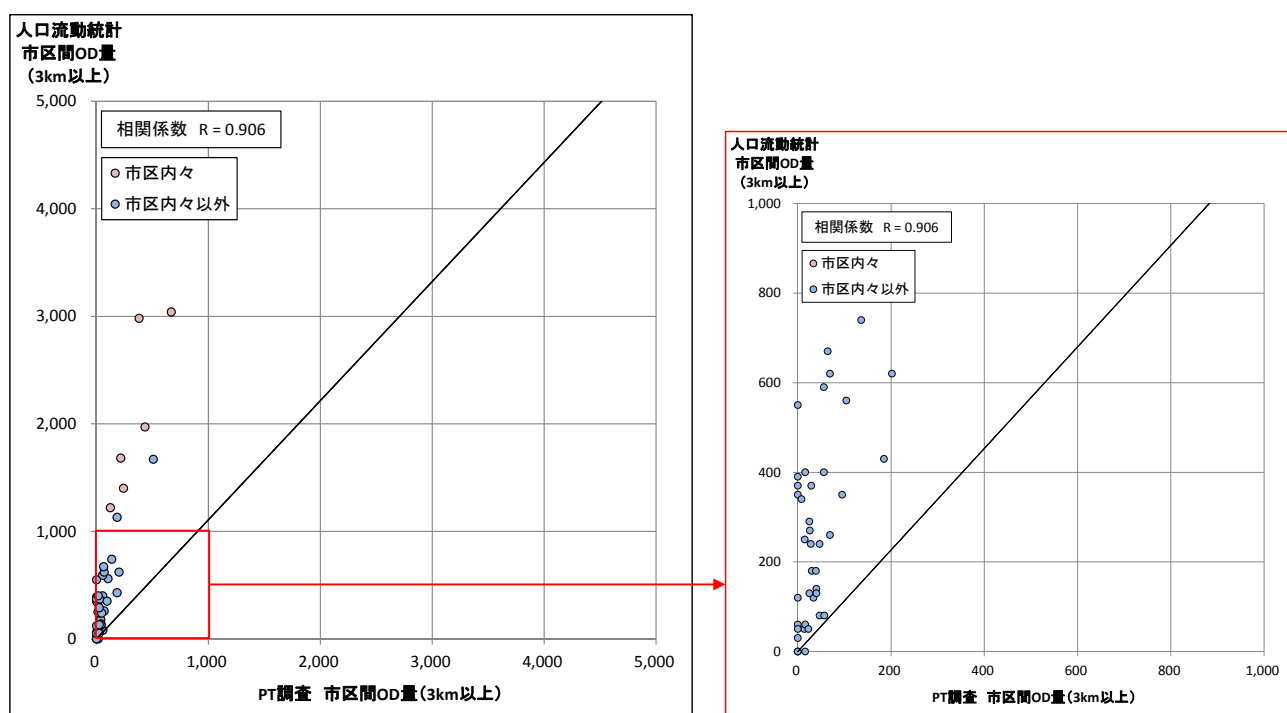


図 3-30 OD 量の比較検証結果（市区間，判定基準 3km，0-2 時台）

3.4.4 移動・滞留人口の比較検証

(1) 既存の統計データの集計

人口流動統計の移動・滞留判定では、同じ基地局エリアに1時間以上滞在した場合を「滞留」、それ以外の時間を「移動」と概ね1時間単位で判定している。これはすなわち、実際の移動が10分であっても50分であっても、同様に当該1時間帯に（1時間単位で）移動を行ったと判定されることになる。このため、比較対象とするPT調査においても、これに整合させた集計を行うこととした。

具体的には、図3-31に示すとおり、PT調査で回答されたトリップ時間を「60分×n」に変換した上で、毎時正時（00分）の状態での移動/滞留を判定した。また、複数のトリップが60分以内に近接している場合には、上記の処理を行った上でトリップ（移動時間）を統合した。なお、PT調査結果による移動・滞留人口の算出において、トリップ距離が1km未満や3km未満を除外して（トリップが行われなかったとして）集計することは困難であるため、トリップ距離による移動の除外などの処理は行わないこととした（表3-10）。

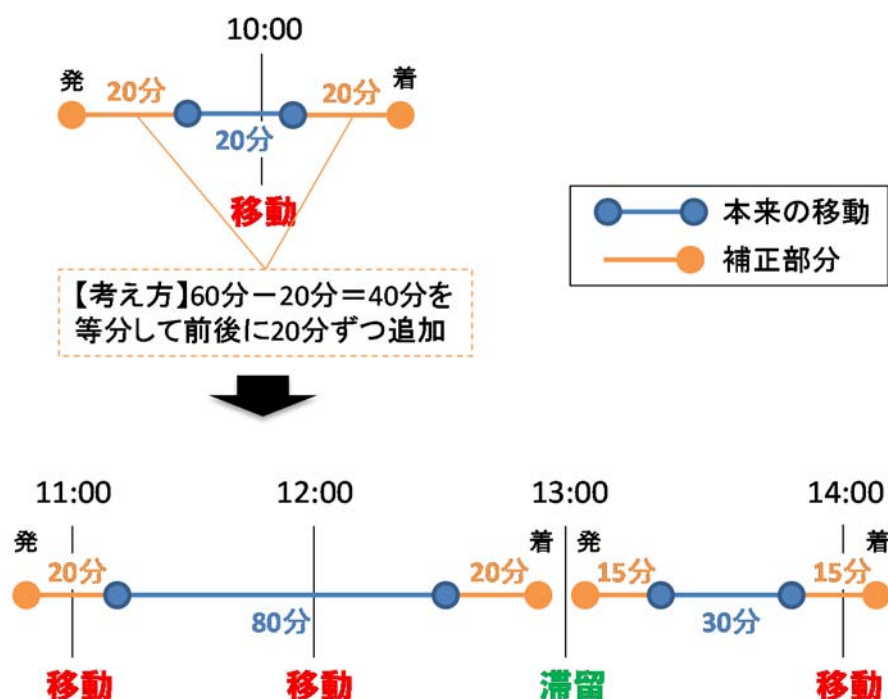


図 3-31 移動・滞留人口の比較のための PT 調査の集計処理方法

表 3-10 比較検証のための PT 調査の集計条件

項目	集計条件
集計対象とする年齢	15歳～74歳に限定
トリップ距離	トリップ距離による移動の除外などの処理は行わない
トリップのパターン	都市圏外々トリップは除外

(2) 移動・滞留判定基準に着目した分析

図 3-31 の集計処理方法の考え方と表 3-10 の集計条件で整理した PT 調査の時間帯別移動・滞留人口に対して、移動・滞留判定基準を 1km と 3km にした場合の人口流動統計の時間帯別移動・滞留人口を市区単位で比較した結果を図 3-32 から図 3-37 に示す。

移動人口に着目すると、各市区とも移動・滞留判定基準 3km の場合の移動人口が 1km の場合と比較し、PT 調査結果との整合性が高いことがわかる。ただし、朝のピーク時間帯である 8 時台においては、移動・滞留判定基準 1km の移動人口の方が PT 調査との整合性が高くなっている。

一方、滞留人口は、移動・判定基準 1km の場合の滞留人口が 3km の場合と比較し、PT 調査との整合性が高くなっている。

以上から、移動人口は移動・滞留判定基準 3km、滞留人口は移動・滞留判定基準 1km でそれぞれ PT 調査との整合性が高い結果となった。これは、移動・滞留判定に着眼した比較検証結果で述べた人口流動統計の基準による機械的な判定処理に加え、PT 調査結果に存在する発着時刻またはゾーンが不明のトリップが移動人口に反映されていないことによる影響がとくに 1km 未満のトリップに現れていると考えられる。

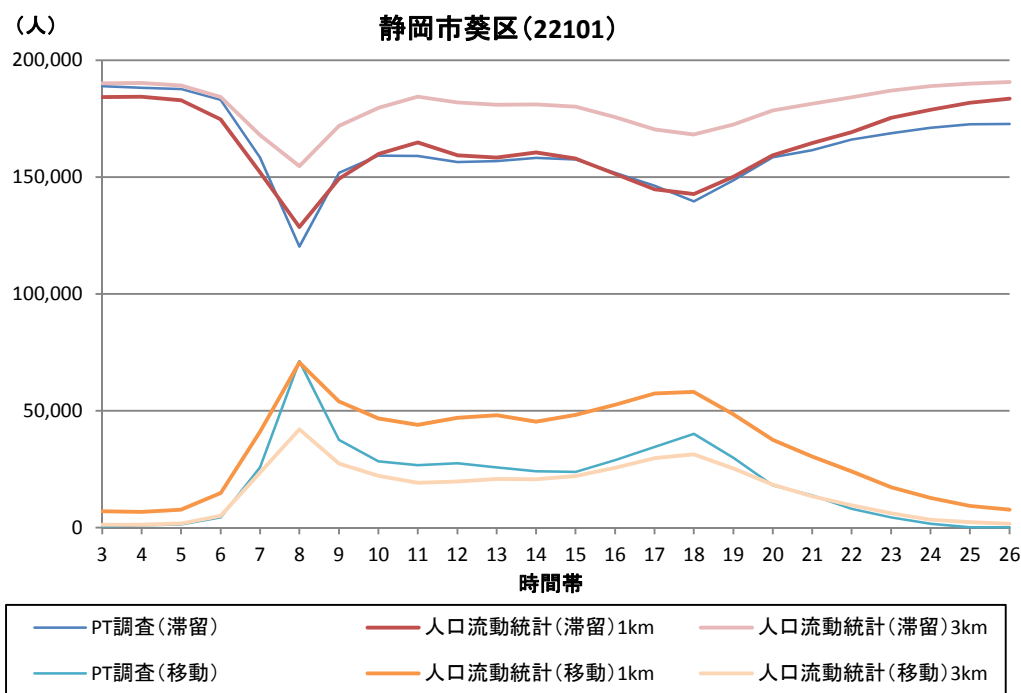


図 3-32 移動・滞留人口の比較検証結果（静岡市葵区）

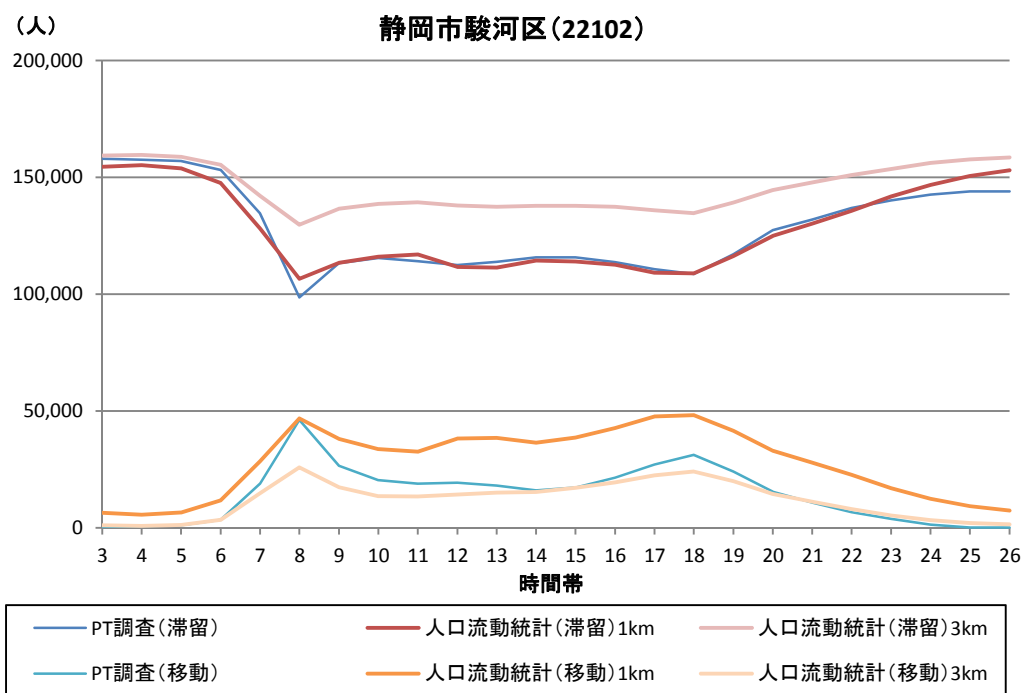


図 3-33 移動・滞留人口の比較検証結果（静岡市駿河区）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は、15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は、全トリップを対象

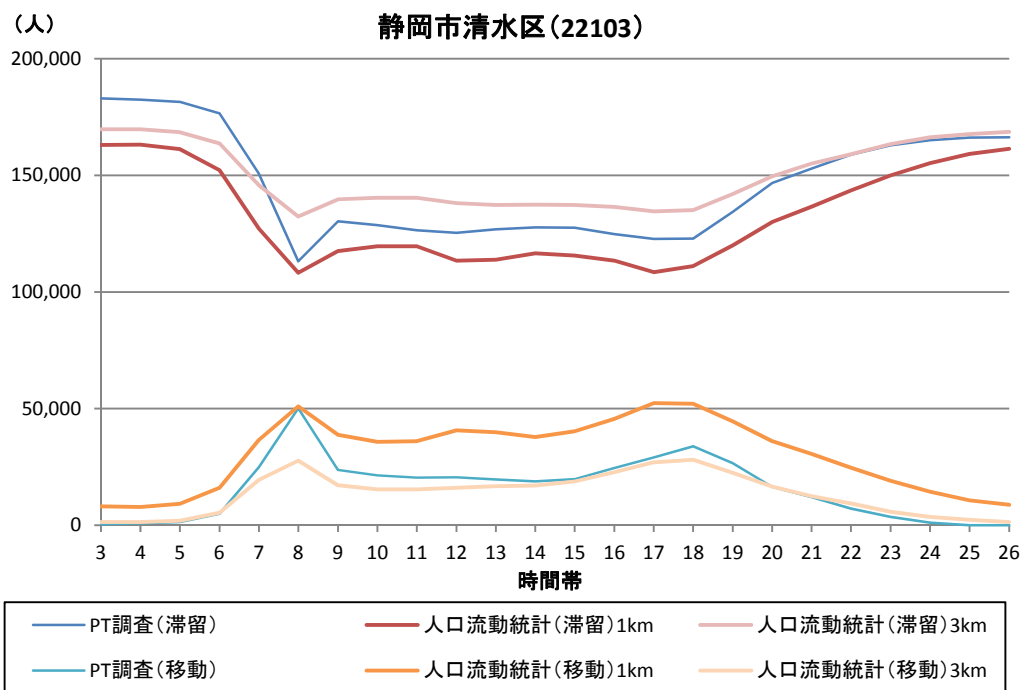


図 3-34 移動・滞留人口の比較検証結果（静岡市清水区）

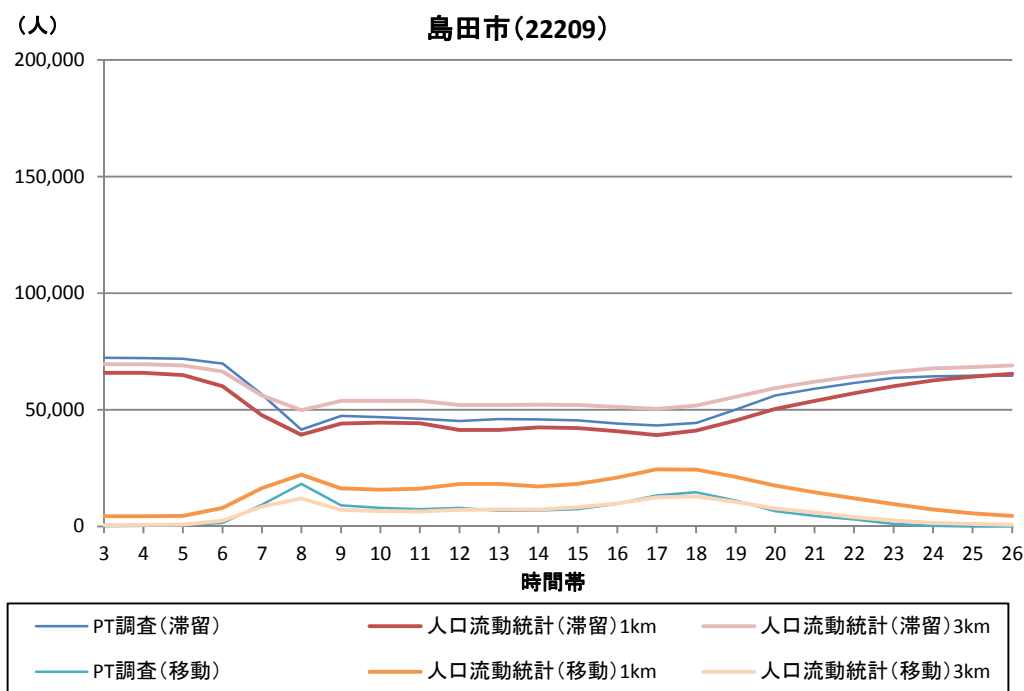


図 3-35 移動・滞留人口の比較検証結果（島田市）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は、15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は、全トリップを対象

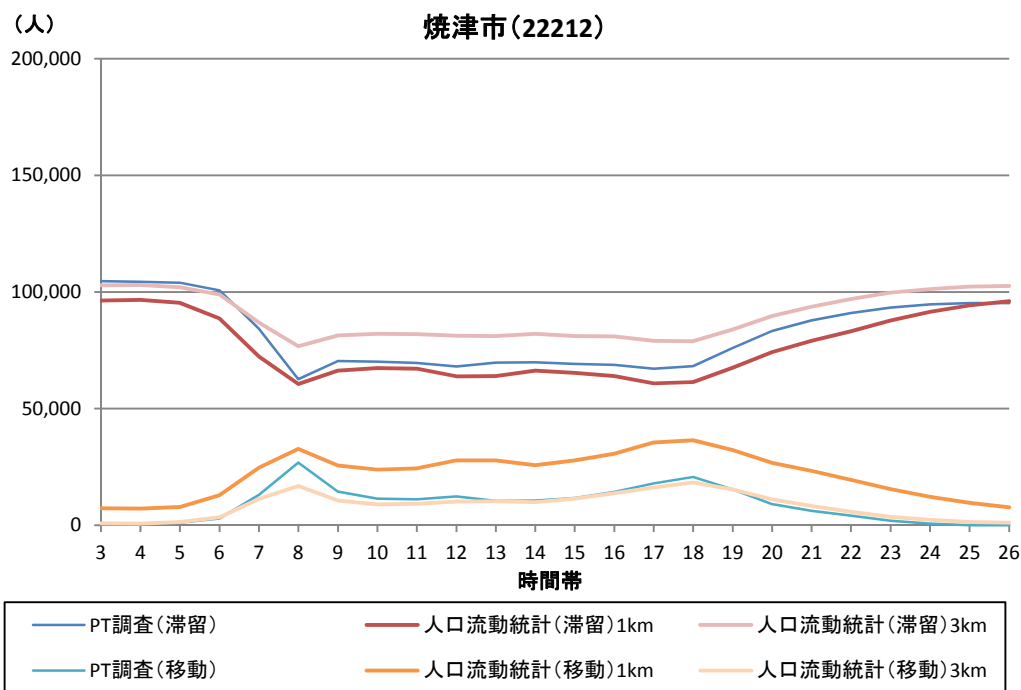


図 3-36 移動・滞留人口の比較検証結果（焼津市）

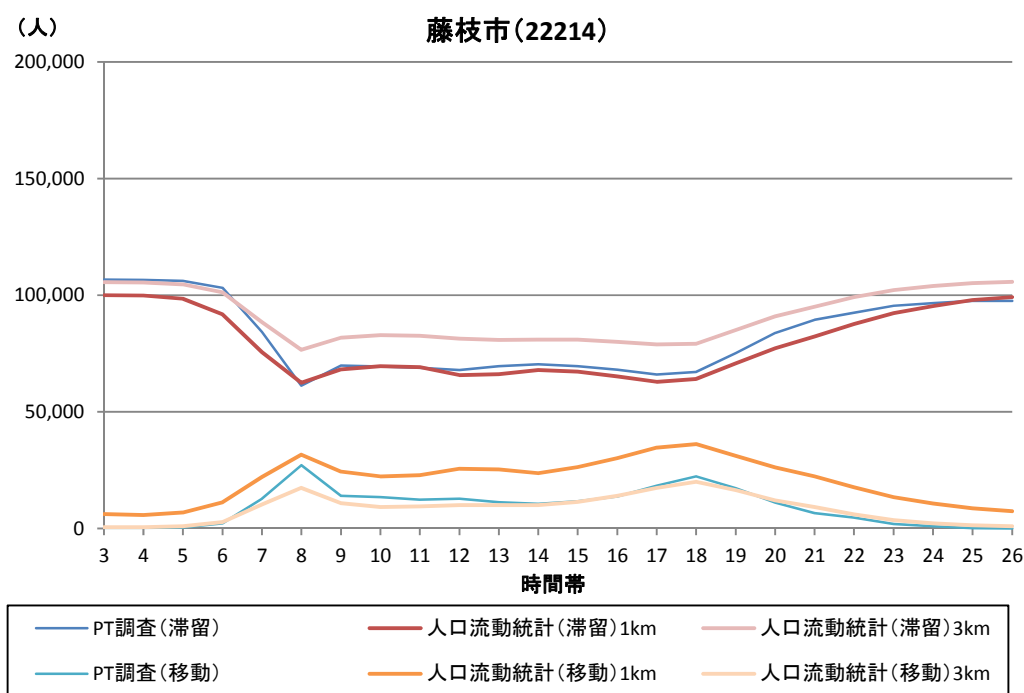


図 3-37 移動・滞留人口の比較検証結果（藤枝市）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は、15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は、全トリップを対象

(3) 時間解像度に着目した分析

ここでは、時間解像度に着目し、移動・滞留判定基準を1kmとした場合に、人口流動統計の移動・滞留人口とPT調査結果の移動・滞留人口を市区単位で比較する。

図3-38から図3-43に示すとおり、滞留人口は、PT調査と概ね一致している。一方、移動人口は、朝ピーク時間帯は概ね一致している。ただし、朝ピーク時間帯を除くと、PT調査と概ね同様の傾向を示したものの、PT調査よりも人口流動統計のほうが多い傾向にある。

これは、(2)でも述べたように、人口流動統計の基準による機械的な判定処理に加え、PT調査結果に存在する発着時刻またはゾーンが不明のトリップが移動人口に反映されていないことによる影響と考えられる。

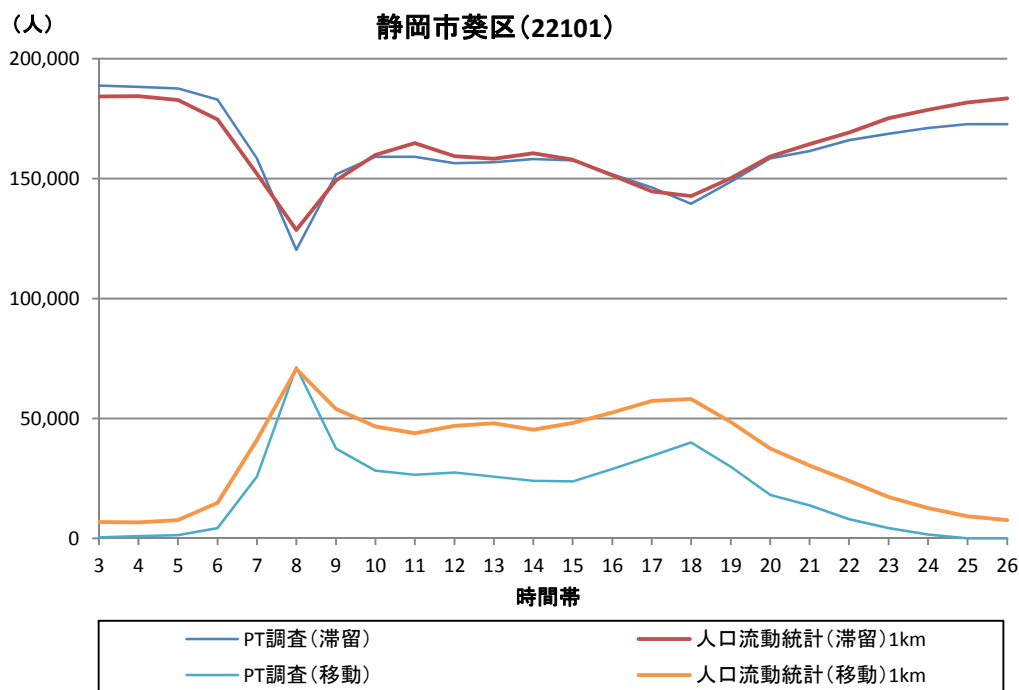


図 3-38 移動・滞留人口の比較検証結果（静岡市葵区，移動判定基準 1km）

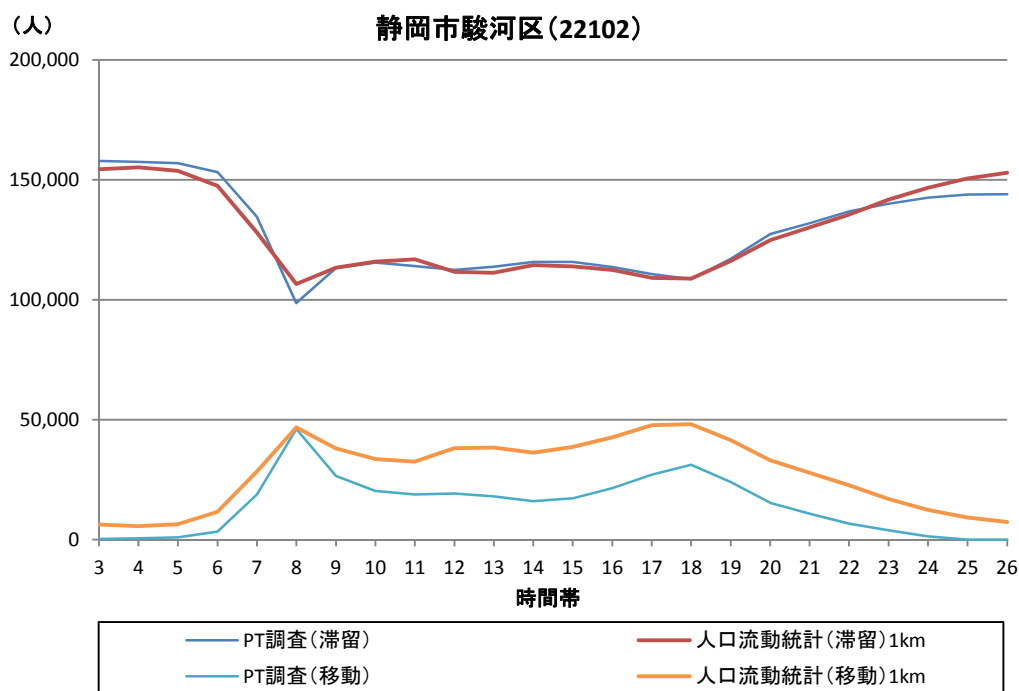


図 3-39 移動・滞留人口の比較検証結果（静岡市駿河区，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は，15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は，全トリップを対象

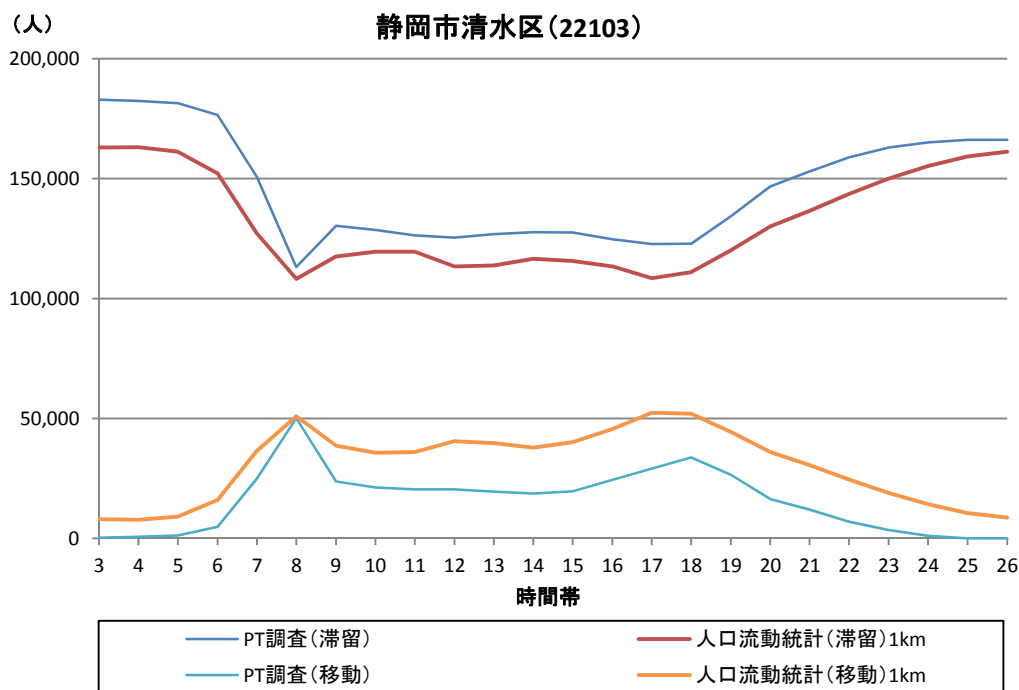


図 3-40 移動・滞留人口の比較検証結果（静岡市清水区，移動判定基準 1km）

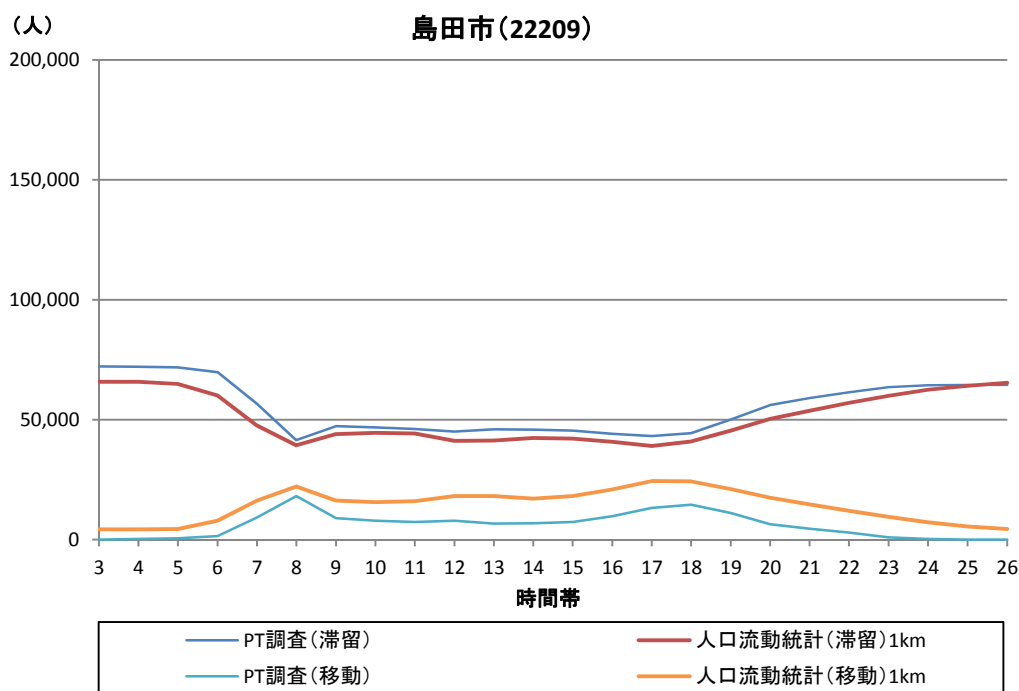


図 3-41 移動・滞留人口の比較検証結果（島田市，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は、15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は、全トリップを対象

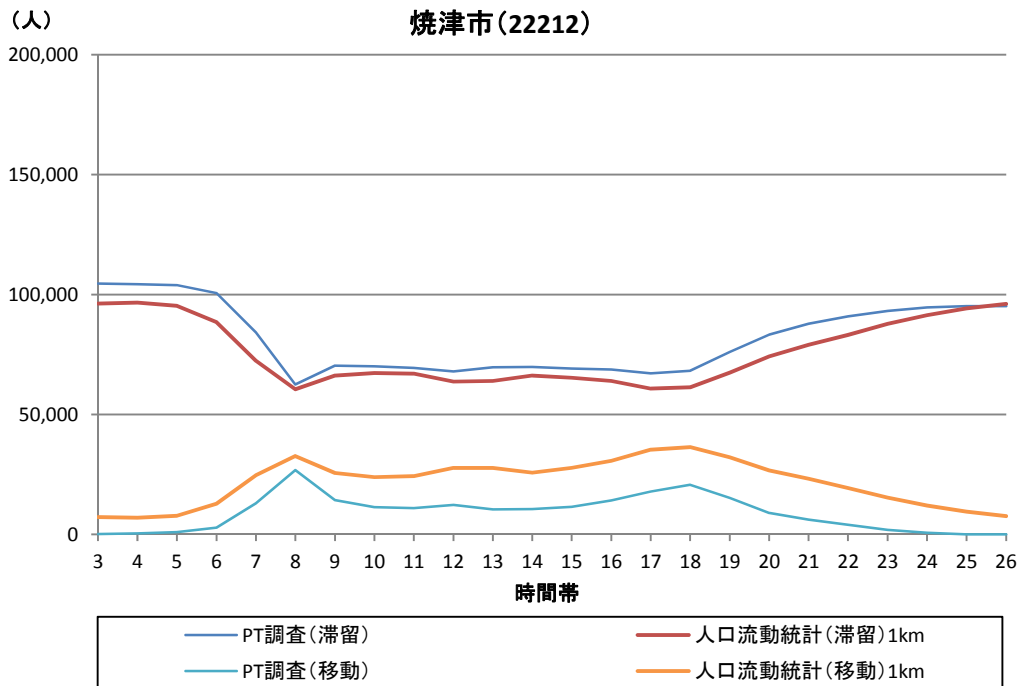


図 3-42 移動・滞留人口の比較検証結果（焼津市，移動判定基準 1km）

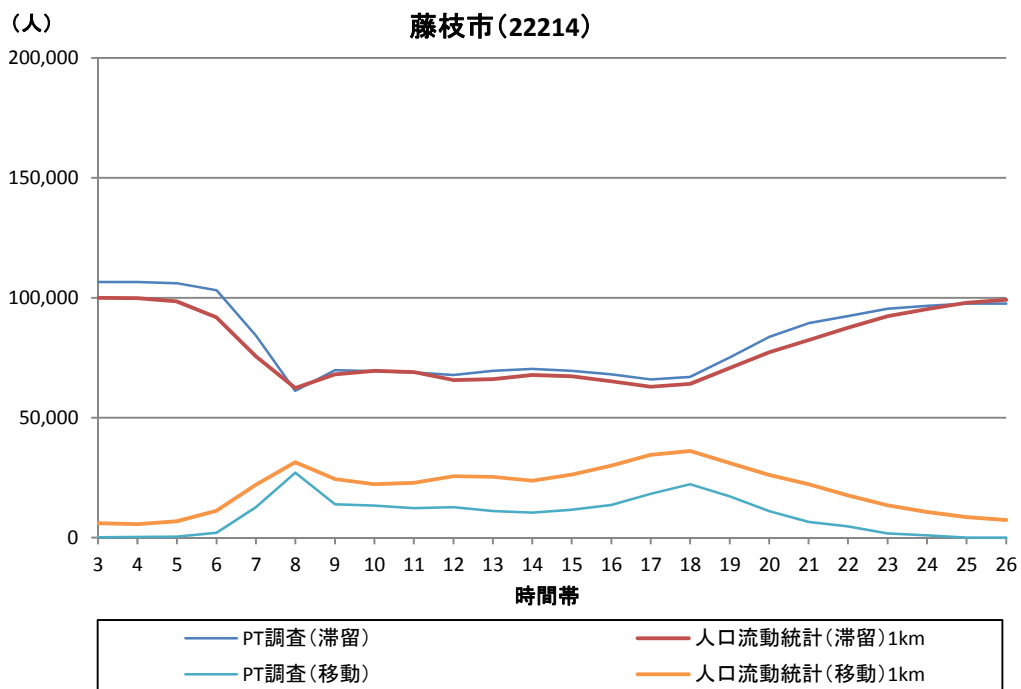


図 3-43 移動・滞留人口の比較検証結果（藤枝市，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は，15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は，全トリップを対象

(4) 空間解像度に着目した分析

ここでは、空間解像度に着眼し、移動判定基準1kmの場合の市区単位から中ゾーン単位に詳細化した場合の移動・滞留人口を比較する。

対象エリアの64の中ゾーンにおける時間帯別の移動・滞留人口を図3-45から図3-56に示す。このうち、ゾーン107（静岡市葵区）は住宅地であり、ゾーン102（静岡市葵区）は静岡駅前の中心街である。ゾーン107（静岡市葵区）は夜間に比べ昼間の滞留人口が少ないことが確認され、すべての時間帯で概ね傾向が一致している。一方で、ゾーン102（静岡市葵区）は夜間に比べ昼間の滞留人口が多いことが確認され、かつ人口流動統計とPT調査に乖離が見られる。これは、PT調査が居住地ベースの調査体系であるため、居住者が多いゾーンではトリップ特性が安定している一方で、人が多く集まる着地側の滞留人口の精度は人口流動統計に比べて低いことが原因として考えられる。したがって、具体的な分析ニーズに応じて分析、考察する際には留意が必要である。また、人口流動統計の信頼性という観点では、人口分布統計の信頼性が確保される人口集中地区に相当するエリア（4,000人/km²以上）が基準になると考えられる。



図 3-44 中ゾーン位置

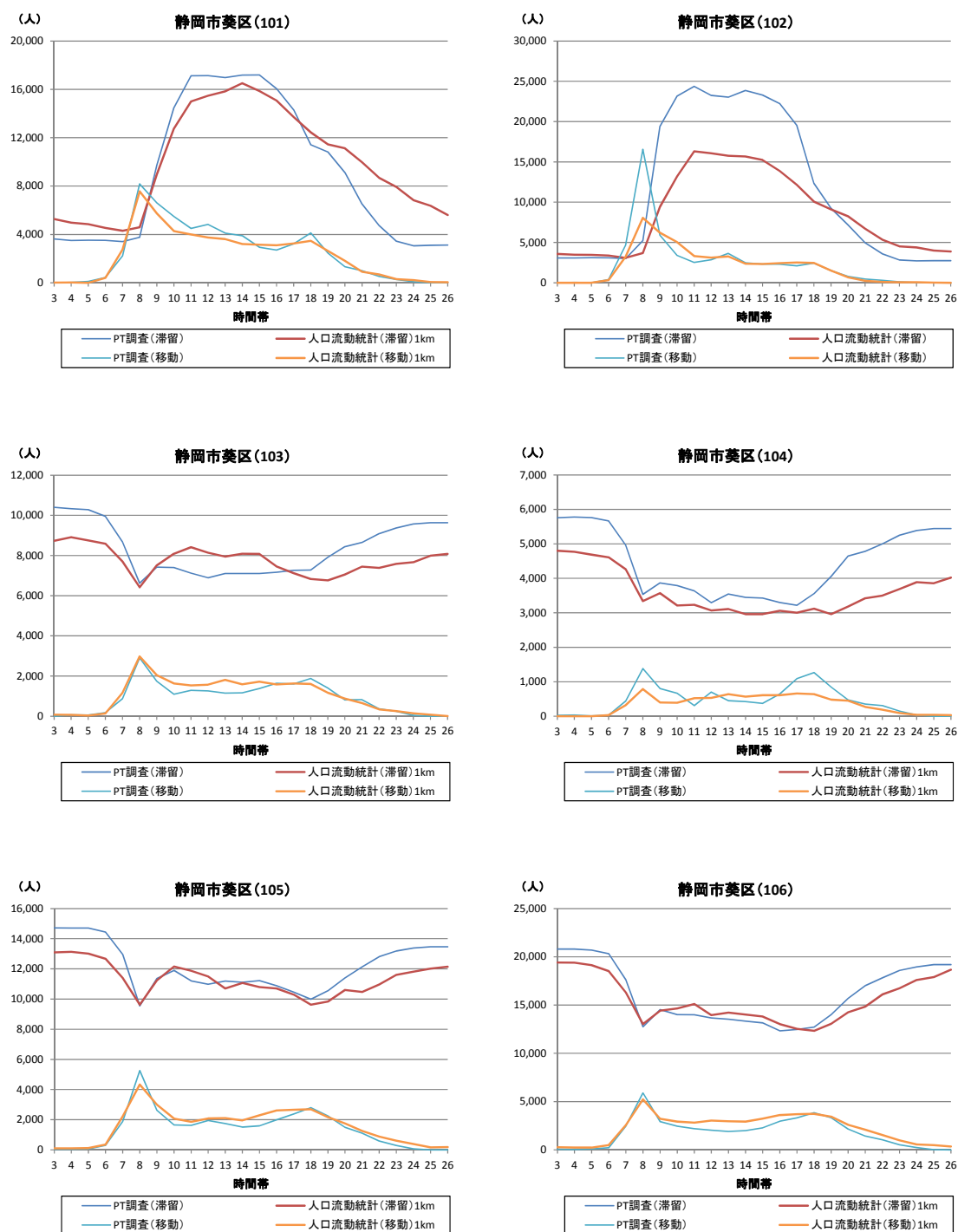


図 3-45 移動・滞留人口の比較検証結果（中ゾーン，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は、15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は、全トリップを対象

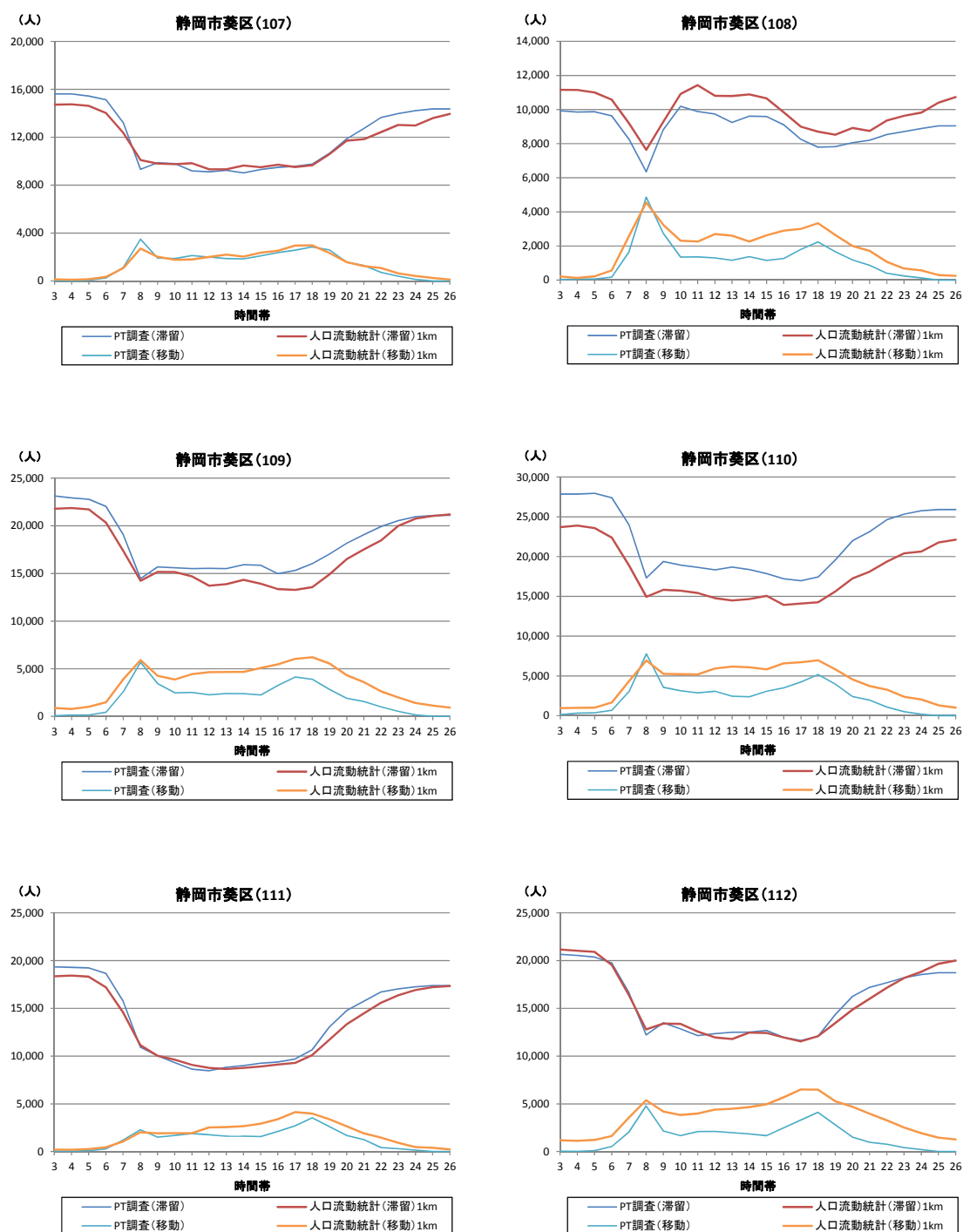


図 3-46 移動・滞留人口の比較検証結果（中ゾーン，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は、15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は、全トリップを対象

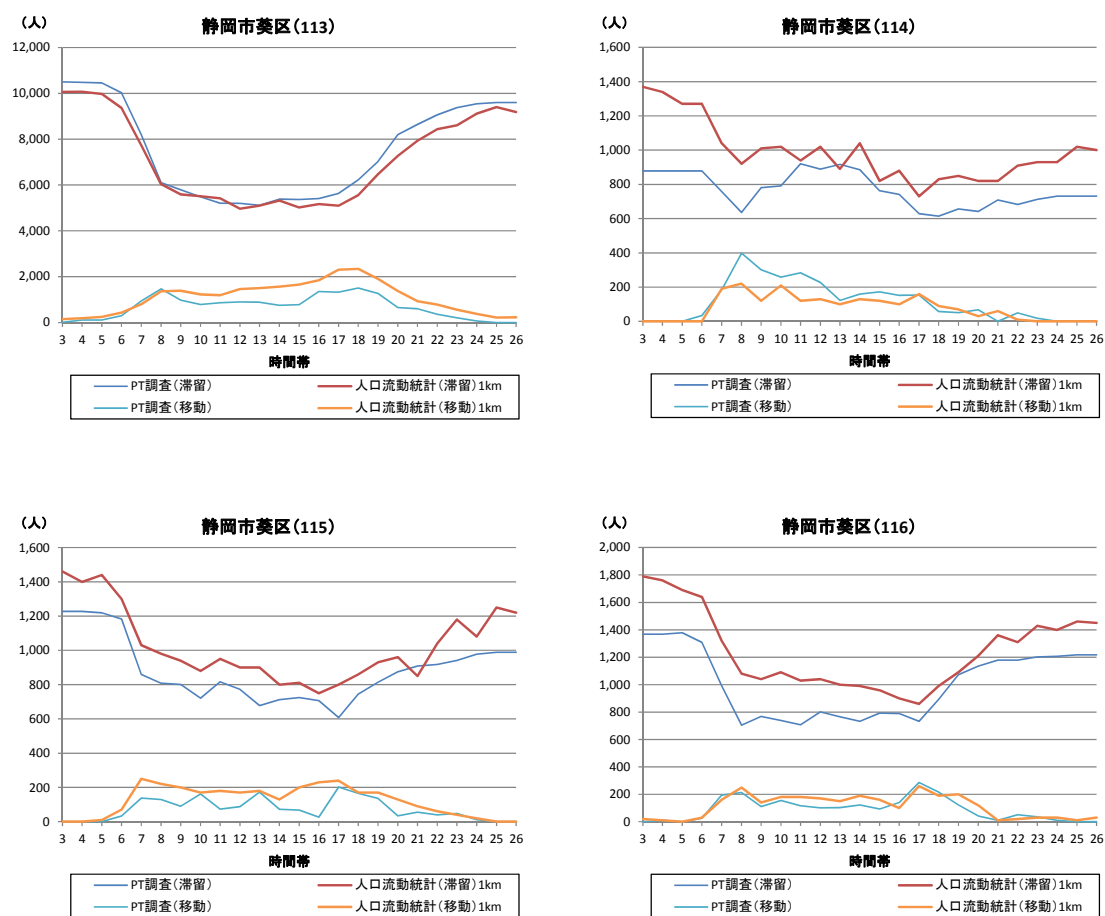


図 3-47 移動・滞留人口の比較検証結果（中ゾーン，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は，15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は，全トリップを対象

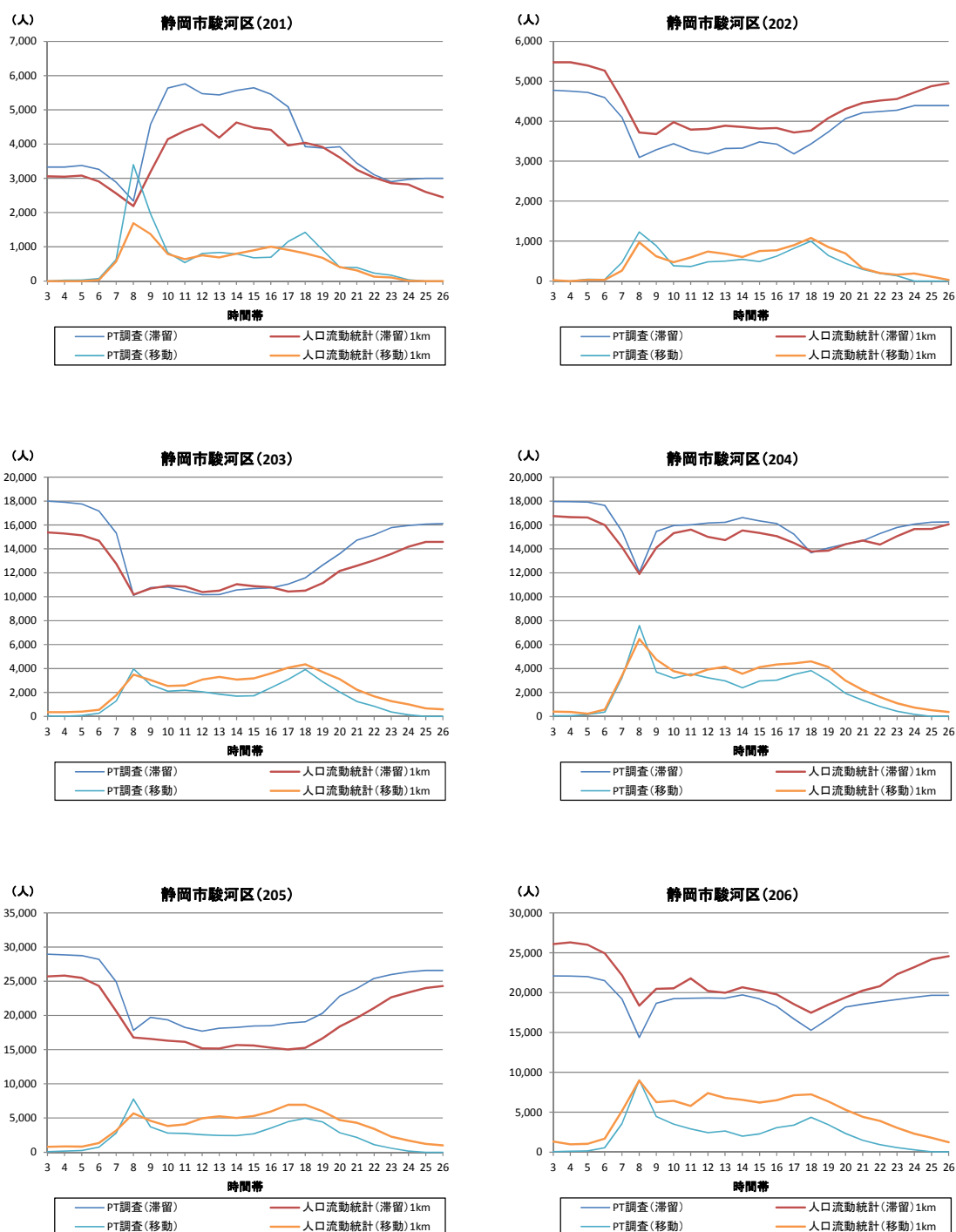


図 3-48 移動・滞留人口の比較検証結果（中ゾーン，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は，15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は，全トリップを対象

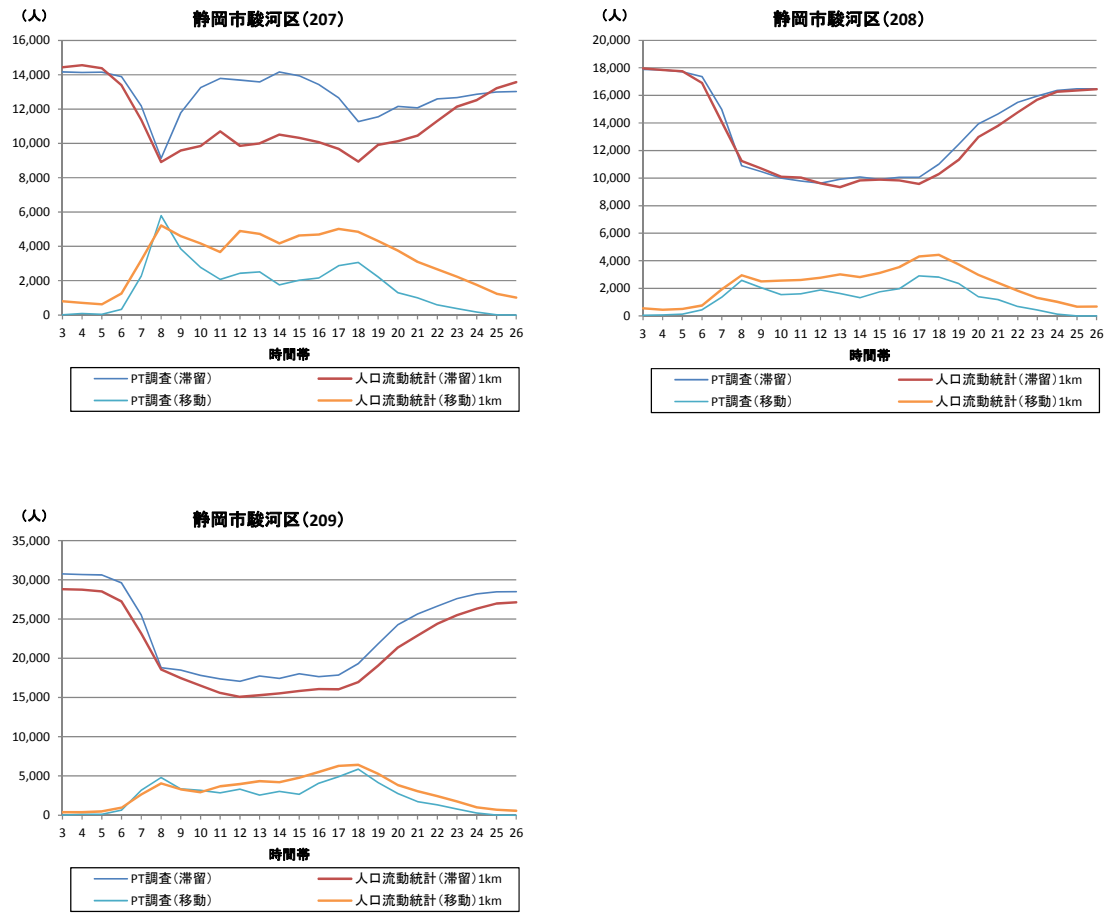


図 3-49 移動・滞留人口の比較検証結果（中ゾーン，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は，15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は，全トリップを対象

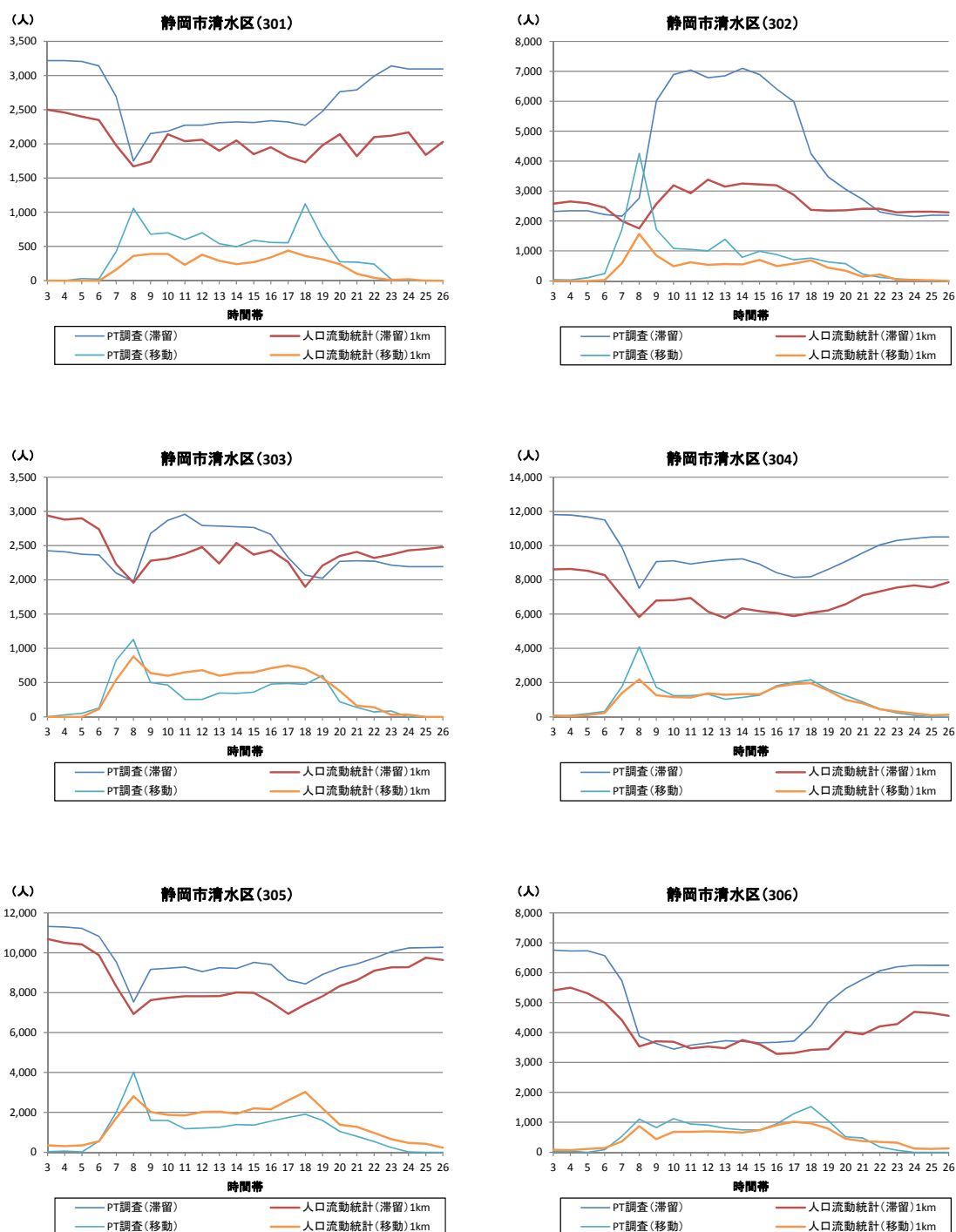


図 3-50 移動・滞留人口の比較検証結果（中ゾーン，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は、15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は、全トリップを対象

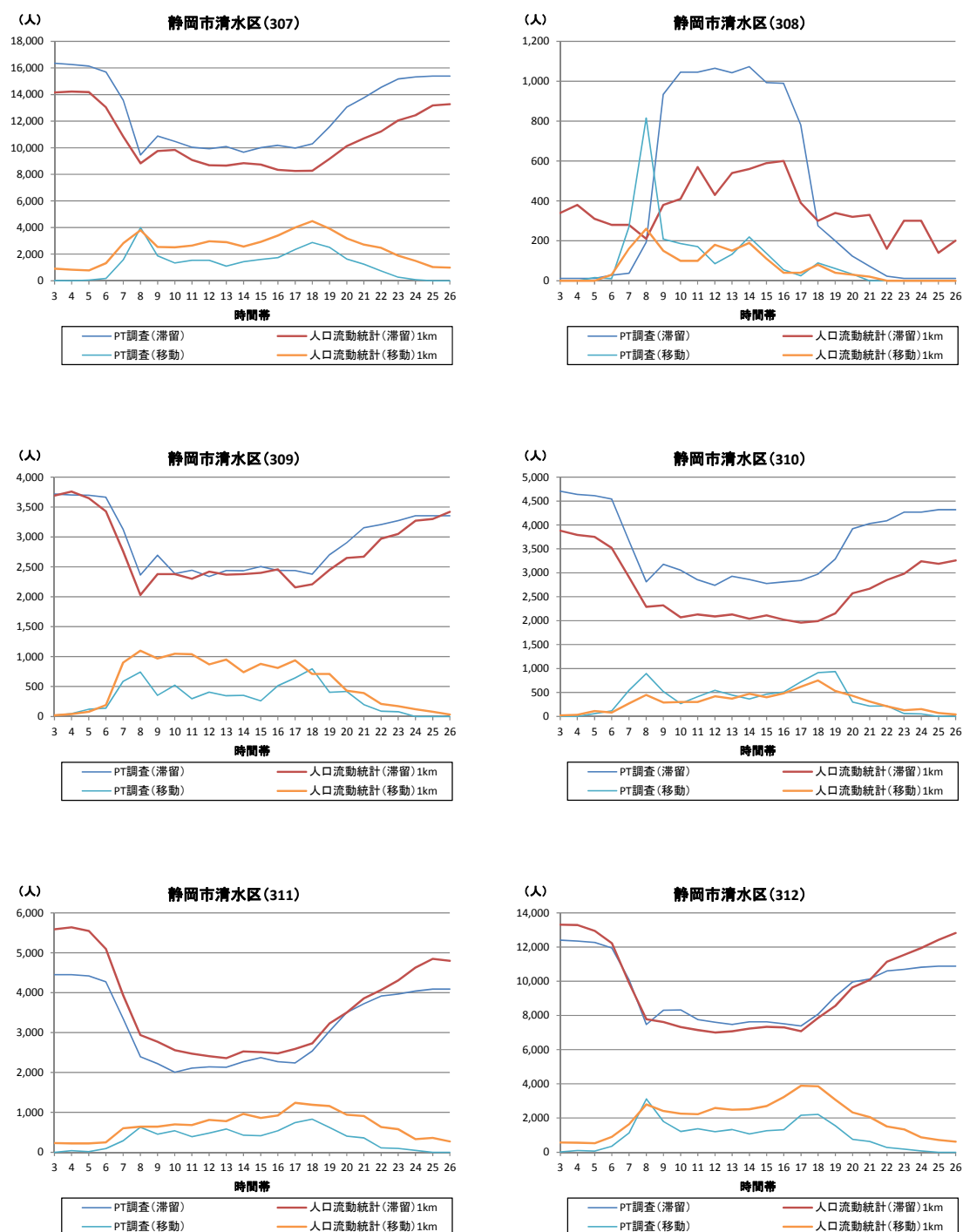


図 3-51 移動・滞留人口の比較検証結果（中ゾーン，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は、15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は、全トリップを対象

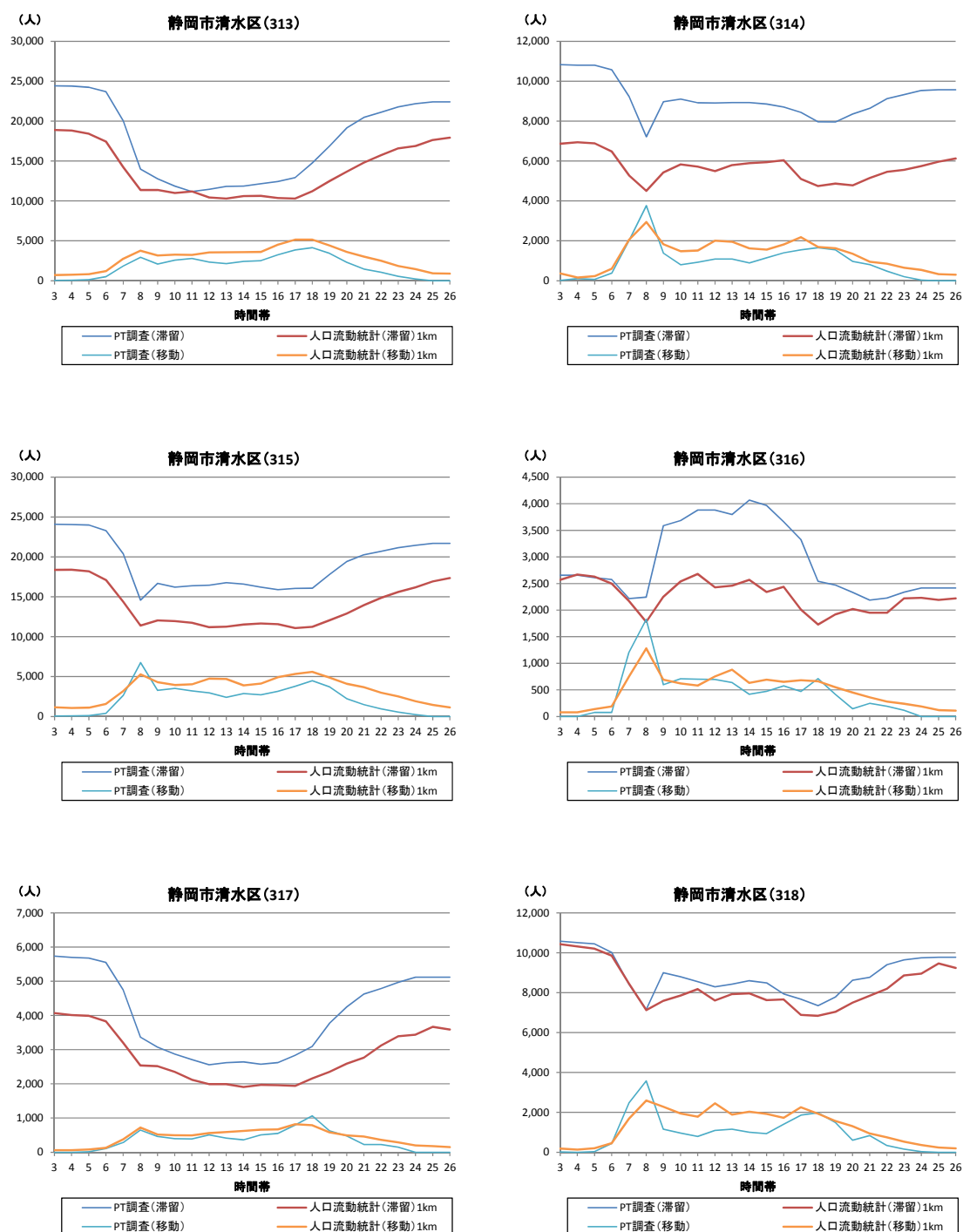


図 3-52 移動・滞留人口の比較検証結果（中ゾーン，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は、15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は、全トリップを対象

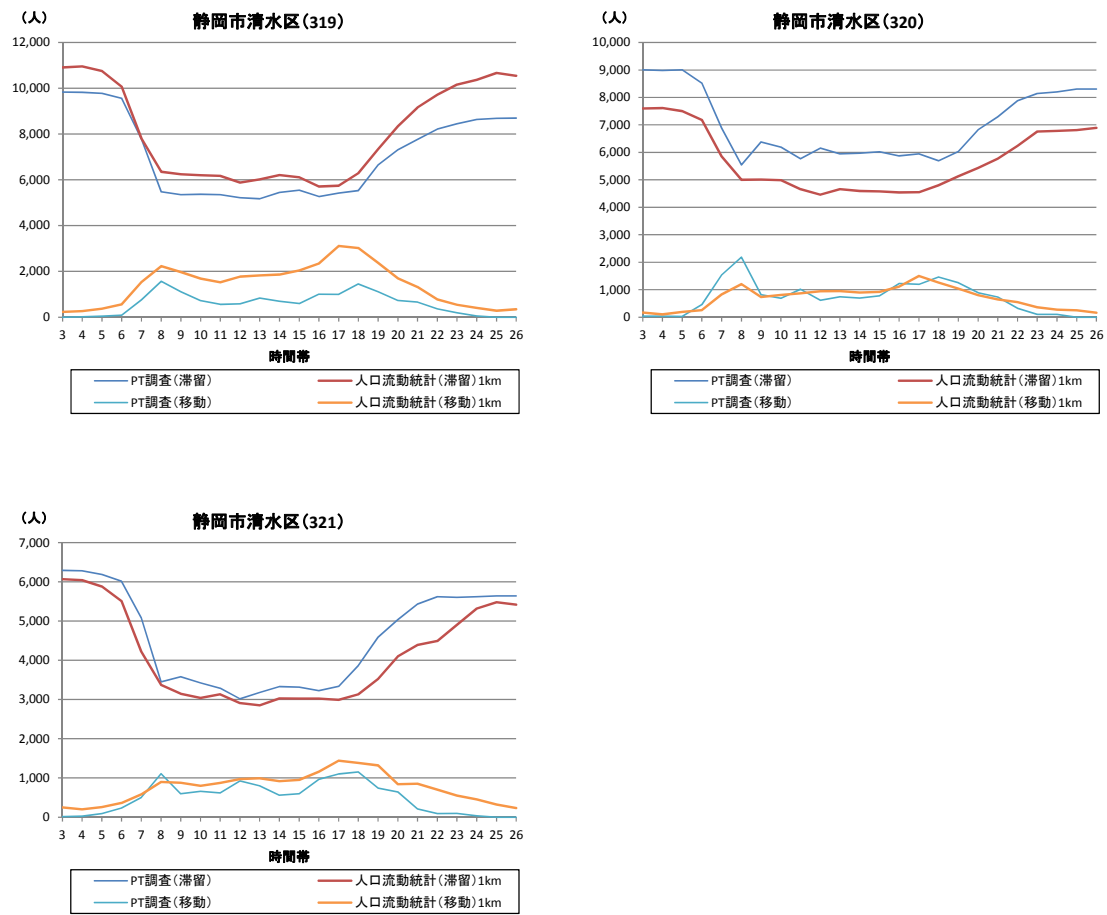


図 3-53 移動・滞留人口の比較検証結果（中ゾーン，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は，15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は，全トリップを対象

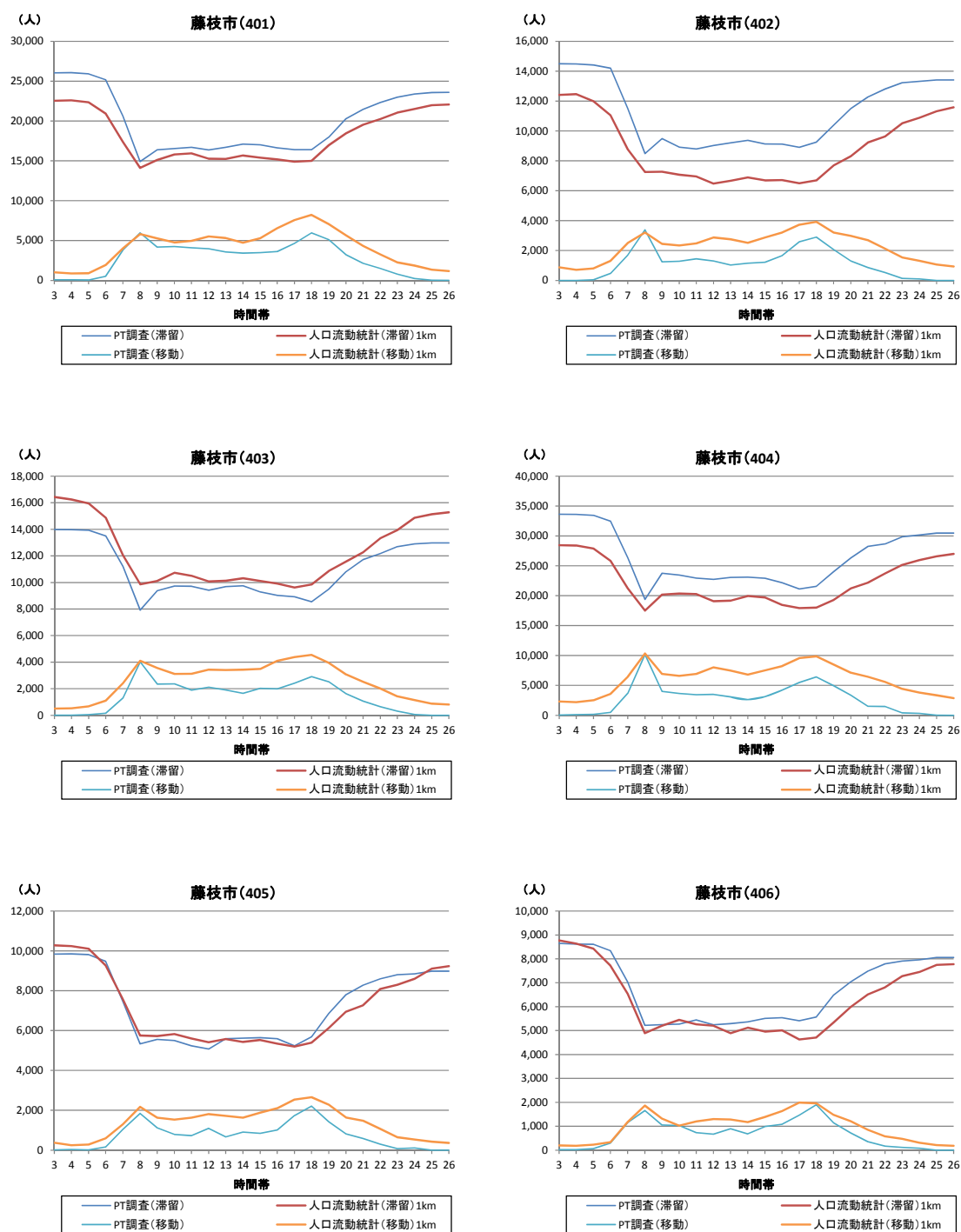


図 3-54 移動・滞留人口の比較検証結果（中ゾーン，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は、15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は、全トリップを対象

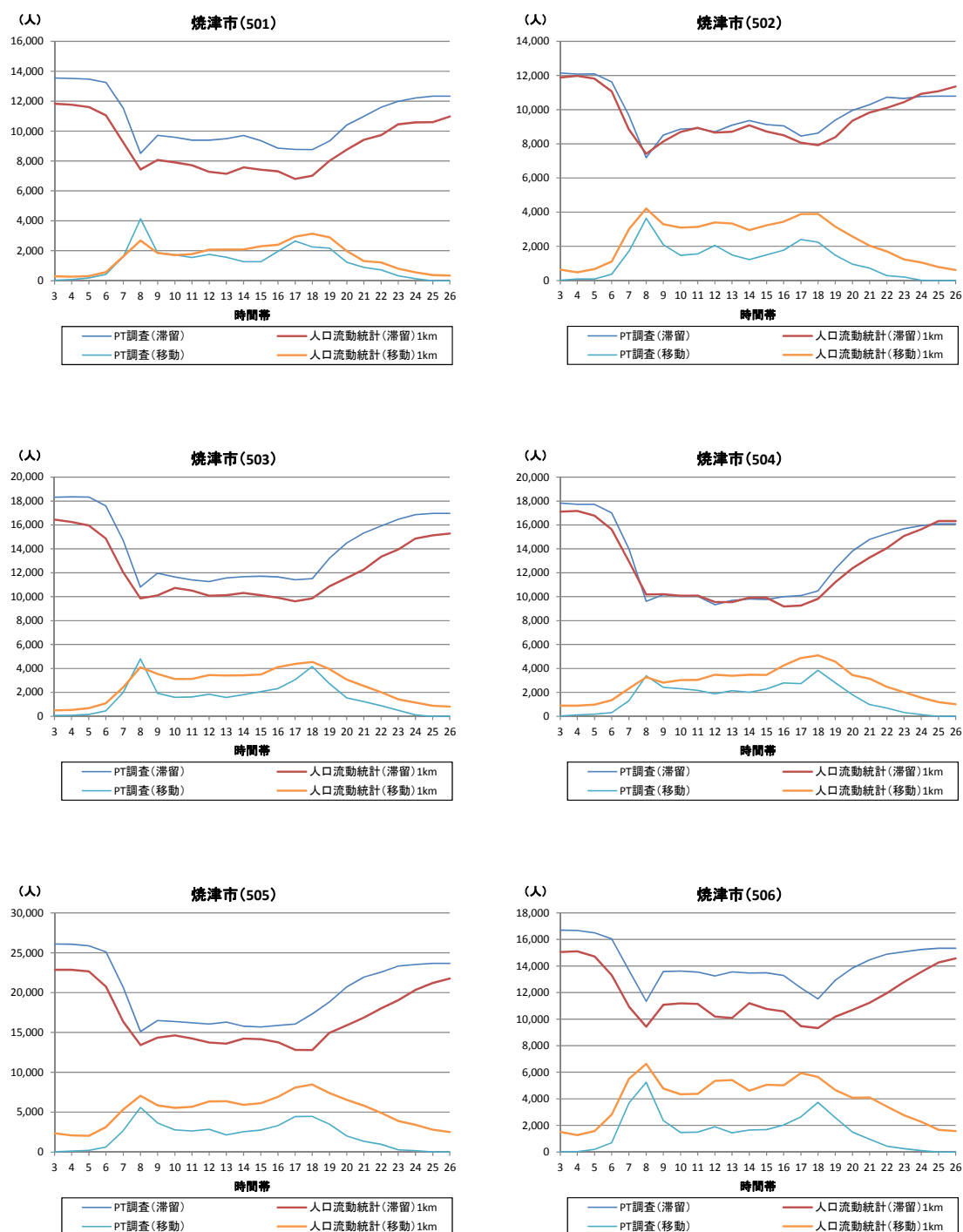


図 3-55 移動・滞留人口の比較検証結果（中ゾーン，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は、15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は、全トリップを対象

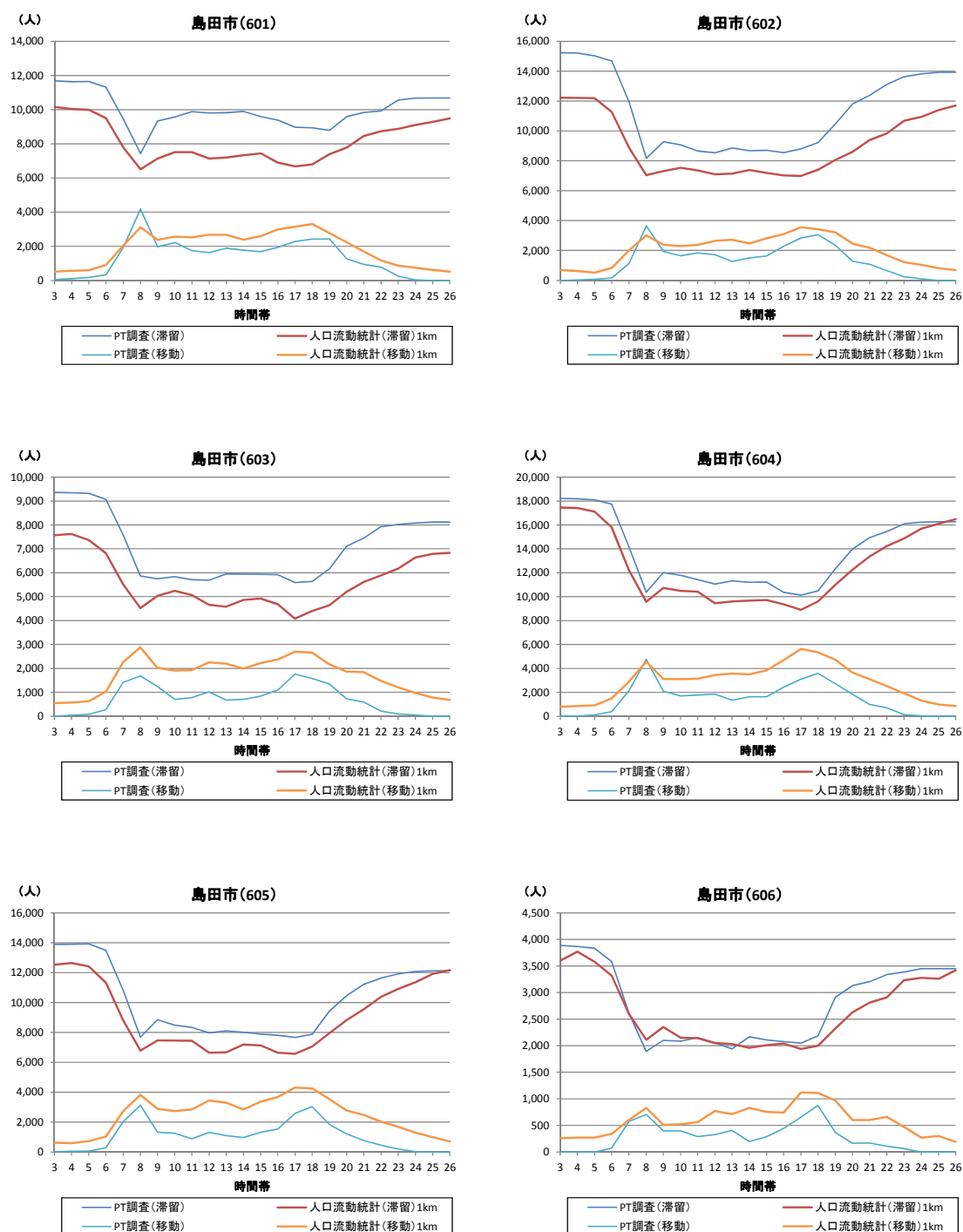


図 3-56 移動・滞留人口の比較検証結果（中ゾーン，移動判定基準 1km）

※移動人口は着地側の市区ゾーンで集計
 ※人口流動統計は、15～74歳の域内居住者を対象
 ※PT調査は、全トリップを対象

3.4.5 滞留時間の推計結果

移動統計情報は、市区別時間帯別の滞留時間を推計することができる。ここでは、静岡中部都市圏の「静岡市葵区（22101）」を事例として、時間帯別エリア別の滞留時間の推計結果を記載する。この推計結果と市区別時間帯別の滞留時間がわかる他の統計を比較することでエリアごとの特徴がより鮮明に明らかにできる可能性がある。

(1) エリア別の滞留時間

静岡市葵区（22101）の延べ人数・ユニーク人数（複数回滞留した人は、その合計滞留時間で数える）、滞留時間別の滞留人口の推計結果は、図 3-57、図 3-58 の通りである。

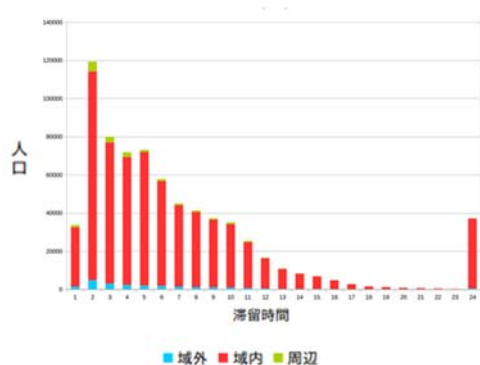


図 3-57 滞留時間別の滞留人口分布／延べ人数（静岡市葵区（22101））

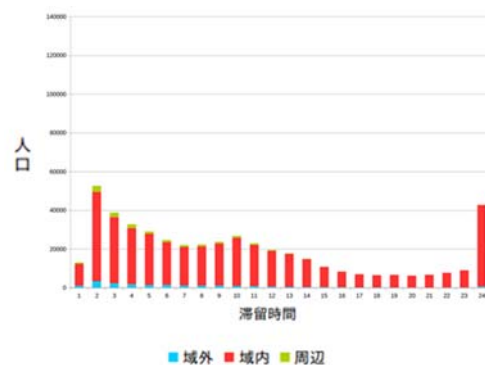


図 3-58 滞留時間別の滞留人口分布／ユニーク人数（静岡市葵区（22101））

静岡市葵区（101）（中ゾーン別／駅前ゾーンを例示）の、延べ人数・ユニーク人数（複数回滞留した人は、その合計滞留時間で数える）別、滞留時間別の滞留人口の推計結果は、図 3-59、図 3-60 の通りである。

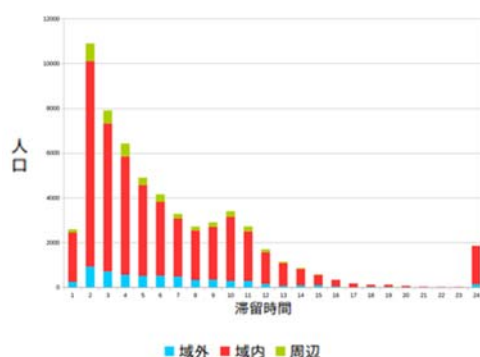


図 3-59 滞留時間別の滞留人口分布／延べ人数（静岡市葵区（101））

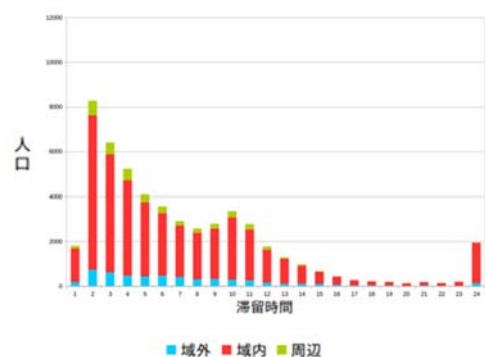


図 3-60 滞留時間別の滞留人口分布／ユニーク人数（静岡市葵区（101））

静岡市葵区（101）（中ゾーン別／役所周辺ゾーンを例示），延べ人数・ユニーク人数（複数回滞留した人は，その合計滞留時間で数える）別，滞留時間別の滞留人口の推計結果は，図 3-61，図 3-62 の通りである。

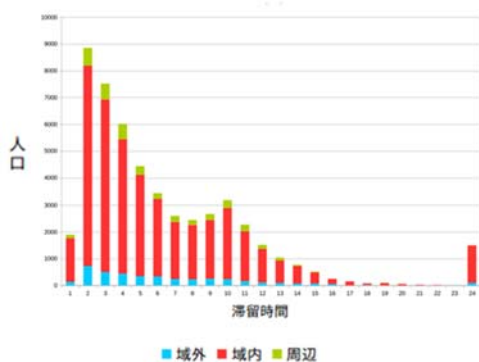


図 3-61 滞留時間別の滞留人口分布／延べ人数（静岡市葵区（101））

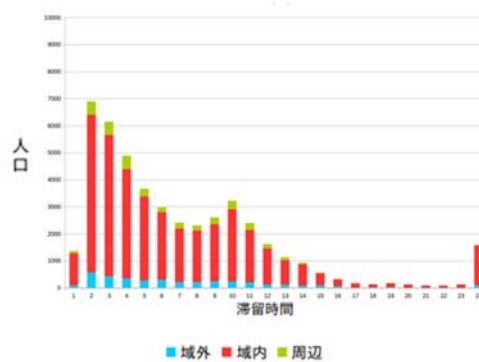


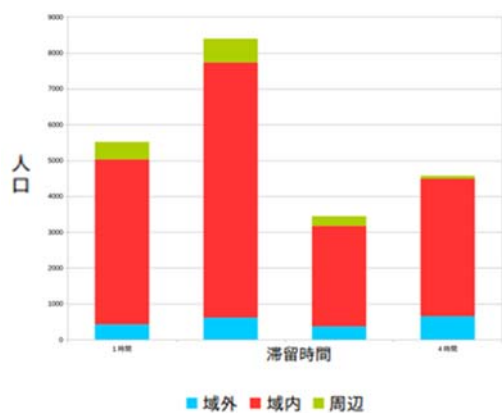
図 3-62 滞留時間別の滞留人口分布／ユニーク人数（静岡市葵区（101））

(2) 時間帯別エリア別の滞留時間

静岡市葵区（101）（中ゾーン，駅前）に，延べ人数・ユニーク人数（複数回滞留した人は，その合計滞留時間で数える）別，入込時間帯別の滞留時間別の滞留人口を推計した。推計結果は，図 3-63 から図 3-68 の通りである。

1) 朝ピーク時間帯（6～9 時台）

< 域内居住者含む >



< 域内居住者除く >

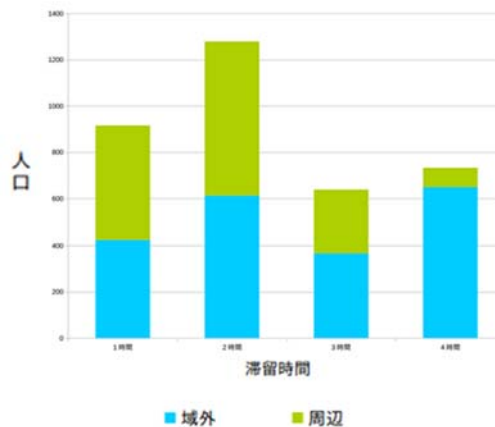
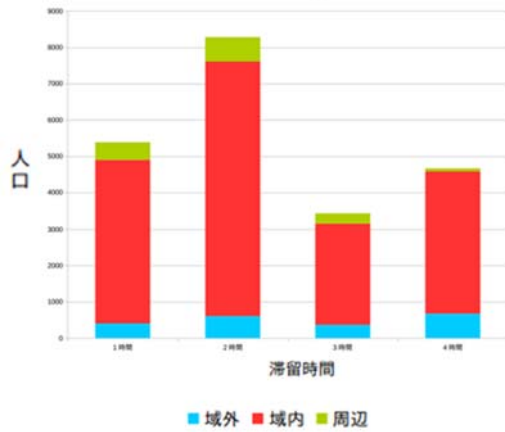


図 3-63 6 時～9 時台の滞留時間別の滞留人口分布／延べ人数（静岡市葵区（101））

< 域内居住者含む >



< 域内居住者除く >

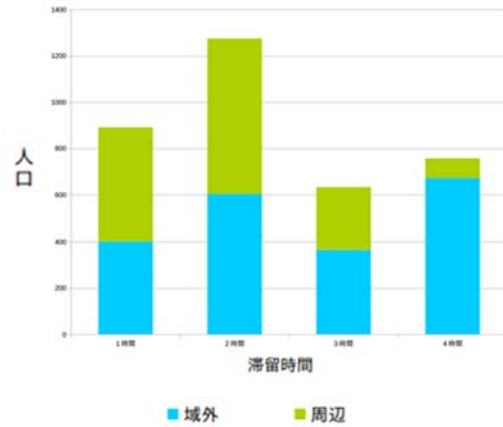
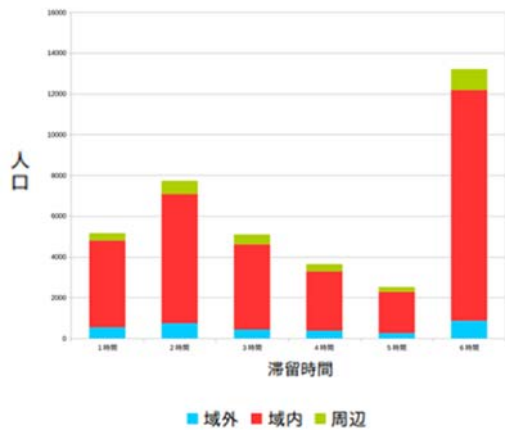


図 3-64 6時～9時台の滞留時間別の滞留人口分布／ユニーク人数
(静岡市葵区(101))

2) 昼間時間帯 (10～16時台)

< 域内居住者含む >



< 域内居住者除く >

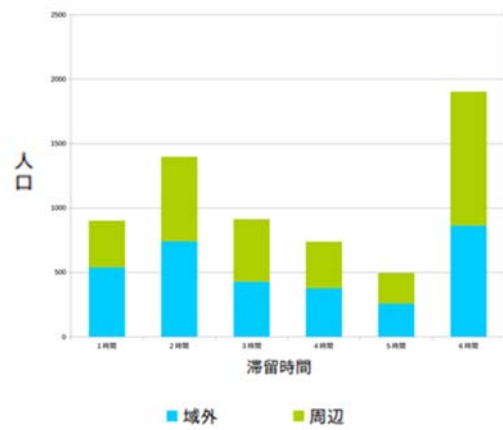
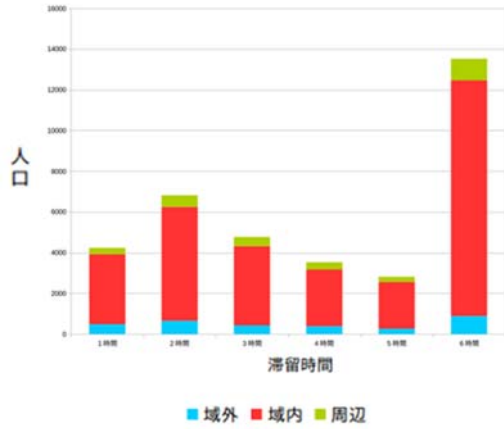


図 3-65 10時～16時台の滞留時間別の滞留人口分布／延べ人数(静岡市葵区(101))

<域内居住者含む>



<域内居住者除く>

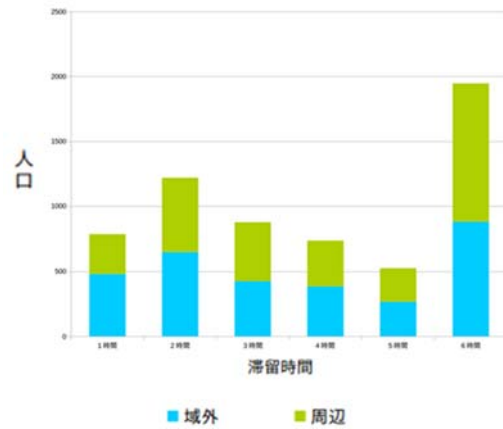
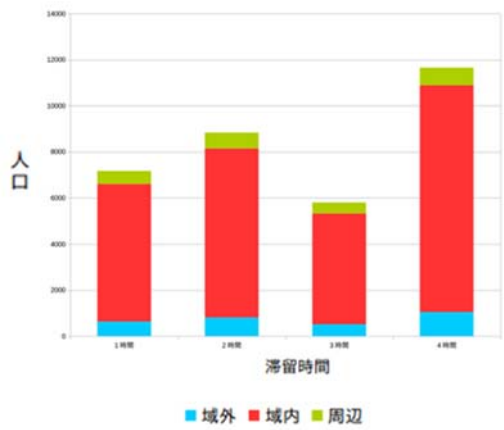


図 3-66 10時～16時台の滞留時間別の滞留人口分布／ユニーク人数
(静岡市葵区(101))

3) タピーク時間帯 (17～20時台)

<域内居住者含む>



<域内居住者除く>

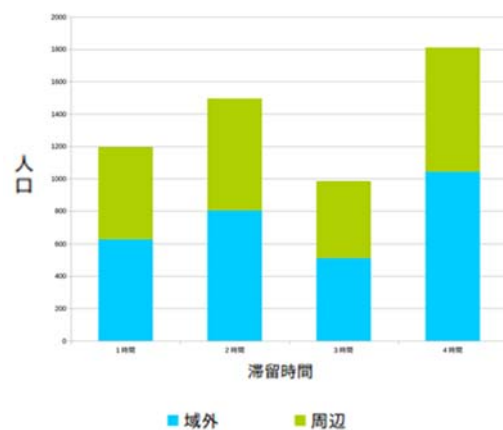
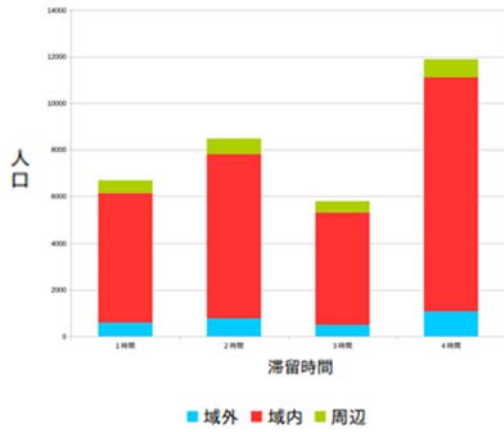


図 3-67 17時～20時台の滞留時間別の滞留人口分布／延べ人数(静岡市葵区(101))

< 域内居住者含む >



< 域内居住者除く >

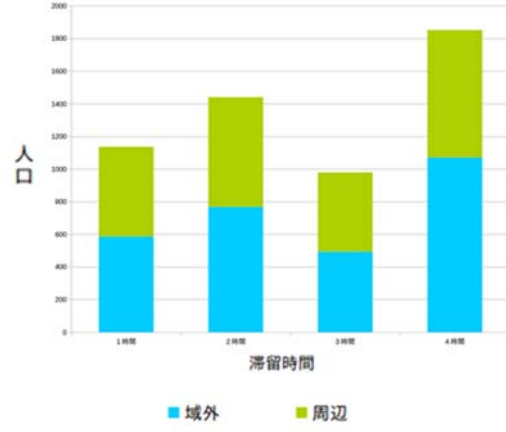


図 3-68 17 時～20 時台の滞留時間別の滞留人口分布／ユニーク人数
(静岡市葵区 (101))

3.4.6 基本統計量の比較検証

(1) 既存の統計データの集計

比較検証のためのPT調査の集計条件を表3-11に示す。OD量の比較検証と同様に、15歳～74歳を対象に、各トリップの起終点情報から算定された直線距離を基に、1km未満／3km未満のトリップは除外して、外出率および生成原単位の集計を行う。なお、極端な例として、PT調査において、トリップ距離が1km未満または3km未満のトリップしか行わなかった人は、トリップなし=外出なしとして集計を行う。

表 3-11 PT 調査の集計条件（トリップ条件）

項目	集計条件
集計対象とする年齢	・ 15 歳～74 歳に限定
トリップ距離	・ 人口流動統計の移動・滞留判定基準にあわせ、起終点の直線距離が 1km 未満／3km 未満のトリップは除外 ※距離不明トリップは含む（除外しない）
トリップのパターン	・ 都市圏外々トリップは除外

(2) 外出率に着目した分析

外出率の比較検証結果を表 3-12 と表 3-13 に示す。

移動・滞留判定基準が 1km の場合、人口流動統計で算出した外出率は、PT 調査から算出した外出率と比較して概ね一致している。また、移動・滞留判定基準が 3km の場合は、PT 調査結果と概ね一致しているものの、移動・滞留判定基準が 1km の場合と比較すると、差は大きくなっている。

なお、一連のトリップが 1 時間以上、かつ目的地に 1 時間以上滞在せずに出発地に戻ってきた場合、人口流動統計では 1 トリップと判定されるが、PT 調査では往復で 2 トリップと集計されるため、留意が必要である。また、移動していない人々の滞留エリアには居住地以外の勤務地などが含まれる可能性があることを考慮して活用する必要がある。

表 3-12 外出率の比較検証結果（移動判定基準 1km）

市区	外出率（外々トリップおよび 1km 未満のトリップ除く）	
	PT調査	人口流動統計
静岡市葵区	81.8%	79.3%
静岡市駿河区	81.8%	81.7%
静岡市清水区	81.2%	81.4%
島田市	84.1%	85.9%
焼津市	85.2%	86.3%
藤枝市	85.3%	84.9%
都市圏全体	82.8%	—

表 3-13 外出率の比較検証結果（移動判定基準 3km）

市区	外出率（外々トリップおよび 3km 未満のトリップ除く）	
	PT調査	人口流動統計
静岡市葵区	65.1%	56.9%
静岡市駿河区	61.0%	56.1%
静岡市清水区	63.5%	59.6%
島田市	68.7%	66.0%
焼津市	66.9%	63.6%
藤枝市	69.3%	64.2%
都市圏全体	65.0%	—

(3) 生成原単位に着目した分析

生成原単位（グロス）の比較検証結果を表 3-14 と表 3-15 に示す。

生成原単位（グロス）で比較すると、移動・滞留判定基準が 1km の場合、人口流動統計で算出した原単位は、PT 調査から算出した原単位と比較して過大となる傾向にある。また、移動・滞留判定基準が 3km の場合も PT 調査と比較して過大となる傾向はあるものの、概ね一致している。

PT 調査に対して人口流動統計の生成原単位が過大となる要因は、前述のとおり推計手法の差異により、PT 調査のアンケートでは把握できない近隣への一連のトリップの存在が考えられる。

表 3-14 生成原単位（グロス）の比較検証結果（移動判定基準 1km）

市区	生成原単位（外々トリップ および 1km 未満のトリップ除く）	
	PT調査	人口流動統計
静岡市葵区	1.95	2.25
静岡市駿河区	2.00	2.38
静岡市清水区	2.01	2.41
島田市	2.07	2.63
焼津市	2.18	2.76
藤枝市	2.13	2.63
都市圏全体	2.05	—

表 3-15 生成原単位（グロス）の比較検証結果（移動判定基準 3km）

市区	生成原単位（外々トリップ および 3km 未満のトリップ除く）	
	PT調査	人口流動統計
静岡市葵区	1.33	1.34
静岡市駿河区	1.22	1.30
静岡市清水区	1.30	1.40
島田市	1.41	1.55
焼津市	1.38	1.50
藤枝市	1.42	1.51
都市圏全体	1.33	—

3.4.7 比較検証結果のまとめ

前節までの比較検証結果を踏まえると、人口流動統計のデータ特性は以下のよう
にまとめられる。

OD量、移動・滞留人口ともにPT調査結果と高い相関性や整合性を示したこと
から、人口流動統計は、「人」単位のエリア間の移動実態の時間変動を概ね把握する
ことができるといえる。

一方で、総量の検証結果では、PT調査との推計手法に起因する差異がみられ、
短い距離のトリップをPT調査に比べて過大に捉える可能性がある。

時間解像度という観点では、朝ピーク時間帯、夕ピーク時間帯のOD量は同様の
傾向を示した。また、時間帯別滞留人口は、総量の差異が小さくある程度の精度で
一致したが、移動人口は昼間になると差異が大きくなる傾向にある。

空間解像度という観点では、市区間に比べ中ゾーン間OD、中ゾーン間の移動・
滞留人口の信頼性はやや劣るものの、人口が多い市街地などでのエリアではある一
定精度の信頼性を示した。これまで、人口分布統計の検証結果として、1kmメッシ
ュ人口であれば人口集中地区に相当するエリアにおいて一定の信頼性が確保され
ることが示されており、人口流動統計の推計精度の目安になると考えられる。一定
の人口密度が確認された出発エリアおよび到着エリアにおいて活用することが望まし
いといえる。

人口流動統計では、基地局間を移動した距離および基地局エリアに滞在した時間
によりトリップが定義されるため、そのデータ特性をよく把握した上で利用するこ
とが重要である。特に移動・滞留判定基準とする距離にも留意が必要である。今後
は、より多くの地域で人口流動統計を活用できるよう分析対象エリアを拡大し、精
度を高めた検証を行うことにより、適用範囲を具体化することが求められる。

また、道路交通センサスのOD量とも高い相関性を示したものの、全体的に道路
交通センサスのOD量よりも少なく推計され、「人単位」から「自動車単位」へ移
動量を変換する際の方法に課題が残る。営業用車などのPT調査で対象外となっ
ている車種の考慮などにより車両への変換精度の更なる向上が期待される。

さらに、滞留時間の推計について結果を示したが、実際の滞留時間と比べ、ど
のような特徴があるかが不明瞭である。そのため、既存調査と比較をし、人口流動統
計の滞留時間の推計はどのような特徴があるか分析する必要がある。

3.5 移動統計情報の実用化に向けた課題

(1) 精度が確保される空間解像度の把握

本検証に用いた人口流動統計は、基地局間を移動した距離および基地局エリアに滞在した時間によりトリップを定義するため、精度が確保される空間解像度は、基地局の設置密度に依存する。本章では、静岡中部都市圏を対象とした比較検証により、市区間単位の流動はPT調査との整合性が高いが、中ゾーン単位、特に夜間と比較し日中の人口が多いエリアや夜間人口が少ないエリアでは、PT調査との差が大きいことが確認された。また、人口流動統計は、移動距離が短いトリップや滞留時間が短いトリップの把握が難しいこと、エリアの詳細化によって、ODに秘匿が生じる可能性があることに留意する必要がある。

したがって、短距離トリップの把握も可能とするODの抽出条件を設定する必要がある。すなわち、分析対象エリアを拡大し、他地域でのPT調査との整合性などの検証により、精度が確保される空間解像度を明らかにすることが課題である。

(2) 移動の詳細（属性、目的、手段）の把握

PT調査の特徴は、移動量の「属性（性別年齢など）」「移動目的」「移動手段」を把握できる点である。人口流動統計では、このうち「属性（性別年齢など）」は携帯電話の契約情報から把握することが可能であるが、「移動目的」「移動手段」は把握することができない点が課題である。これら移動の詳細の把握は、PT調査などの既存の統計データに加え、他の交通関連ビックデータ等との組合せにより補完することなどが考えられる。

(3) 携帯電話非保有属性の移動の把握

人口流動統計は、携帯電話の基地局情報から生成されるため、対象となる年齢階層は15歳～79歳である（本業務内では、PT調査と条件を揃えるため、15歳～74歳のデータを活用した）。今後、75歳以上15歳以下を含めた携帯電話を保有しない属性の移動の把握が課題である。

また、(株)NTTドコモの法人契約携帯電話は集計の対象外としている。このため、法人契約携帯電話のみを所有している層が他の年代より比較的多いと考えられる40～50代ビジネスマンの流動量などは把握できないなどの課題がある。今後、精度を確保可能な属性区分の把握などが必要である。

(4) 拡大係数の付与方法の検討

人口流動統計は、携帯電話基地局の運用データから生成されるため、統計的信頼性を向上することを目的に時間帯毎に電源が ON の携帯電話に対して拡大係数を付与している。このため、時間帯により拡大係数が変動しており、例えば夜間など携帯電話の電源が OFF の時間帯は、移動人口の割合が多いことに起因し人口流動統計が過大となっている可能性がある。一方、PT 調査や道路交通センサスは、抽出調査のため、サンプルごとの拡大係数は時間帯によらず一定である。このため、例えば時間帯別の移動時と滞留時の電源 OFF の割合を把握することで、拡大係数の精度向上に関する検討が可能になることが考えられる。

3.6 小括

本章では、第1章で整理した交通関連ビッグデータの活用シーンを踏まえて、都市交通分野の様々な施策で活用されているPT調査および道路交通センサスの調査結果を参考に、「OD量」と「移動・滞留人口」とに大別してデータを定義した。その上で、「OD量」と「移動・滞留人口」に対する移動統計情報のデータ仕様案を作成し、仕様案に沿って作成した人口流動統計を既存のPT調査や道路交通センサスと比較検証を行い、人口流動統計のデータ特性を考察した。

比較検証結果から、詳細定義に沿って作成した仕様案で作成した人口流動統計と既存のPT調査が高い相関性および整合性を示したことから、移動統計情報は、「人」単位のエリア間の移動実態の時間変動を概ね把握することができると考えられる。

一方で、総量や時間解像度、空間解像度に着目すると、OD量や移動滞留人口の推計方法のPT調査との差異も確認された。このため、人口流動統計のデータ特性を踏まえた上で活用が求められるとともに、都市交通分野における活用に向けて、前述の検討課題への対応を進めていくことが必要である