

第2章 移動統計情報の特性分析

2.1 概要

本章では，東京都市圏を対象として，人口分布統計の基本特性に関して，既存の統計データである PT 調査との比較分析により人口統計情報の推計値が既存の統計データの値と近いかどうか（以下，「整合性」という．）を検証するとともに，移動統計情報の実用化に向けた課題を明らかにする．

2.2 既存の統計データと人口分布統計との比較検証

2.2.1 比較検証に用いるデータの概要

(1) 人口分布統計の概要

人口分布統計は、(株)NTTドコモの携帯電話基地局の運用データから生成される移動統計情報であり、電気通信サービスを提供するために必要となる運用データを、社会の情報基盤の構築・整備を目的として統計化したものであり、運用データの一部である位置データおよび属性データに、非識別化处理、集計処理、秘匿処理を行うことにより生成される。

具体的には、基地局の電波到達範囲（以下、「基地局エリア」という。）に所在する携帯電話の台数を人口当たりのNTTドコモの携帯電話の普及率に基づき人口に拡大し、基地局エリアごとの人口をメッシュや市区町村ごとの人口に再集計した統計情報である。人口分布統計が得られるエリアは、NTTドコモの携帯電話のサービスエリアとほぼ等しく全国をカバーし、24時間365日において1時間ごとに得られるデータである。



図 2-1 人口分布統計データの生成処理

出典：(株)NTTドコモ

(2) PT 調査の概要

PT 調査は、1日の人の移動の実態を明らかにする調査である。

具体的には、個人・世帯属性、個々の移動の目的、出発地・到着地、出発時刻・到着時刻や移動手段を調査する。調査対象に定めた地域の居住者を対象とし、住民基本台帳から世帯ごとにランダムサンプリングを実施し、調査票を配布する。回収された調査票を個人単位で地域ごとに性別年齢階級別人口に整合するように拡大する。なお、PT 調査は、秋の平日を対象として、世帯ごとに調査日を設定して調査するのが一般的である。

集計結果は秋の平日の1日の移動に関する統計情報として活用されている。移動目的や移動手段別の交通量やその構成比等を把握するために活用するのが一般的であるが、任意の時間断面を設定することで、任意の地域に滞在している「滞留人口」、移動中である「移動人口」を集計できる。これらの数値は、性別年齢階級や居住地等の個人属性別、移動手段別、移動目的別に集計できる。

2.2.2 比較分析の方法

本章では、平成20年秋に東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県および茨城県南部を対象にして実施された東京都市圏PT調査と人口分布統計とを比較分析した。

具体的には、東京都市圏PT調査から得られる市区町村別の毎正時の「滞留人口」および「滞留人口」と「移動人口」の合計（以下、「滞留人口+移動人口」とする。）と、平成23年12月の平日5日間の人口分布統計の市区町村別時間帯別の人口分布の平均値とを比較分析した。

ここでは、人口分布統計において都市圏外の居住者の数値も含めて比較した。比較した項目は、以下のとおりである。なお、市区町村別時間帯別人口指標^{※1}のうち、午前3時の数値は居住人口に相当すると想定して確認した。

- ①市区町村別時間帯別人口指標
- ②市区町村別時間帯別人口指標の推移
- ③市区町村別時間帯別年齢階級別人口指標^{※2}の推移

※1 人口分布統計もしくは東京都市圏 PT 調査より求めた市区町村別、時間帯別の人口

※2 人口分布統計もしくは東京都市圏 PT 調査より求めた市区町村別、時間帯別、年齢階級別の人口

2.2.3 PT調査と人口分布統計の比較分析

(1) 市区町村別時間帯別人口指標の比較

a. 居住人口の比較

PT調査では、多くの調査対象者が自宅に滞在していると想定される午前3時を調査の起点時刻としている。午前3時のPT調査の滞留人口および人口分布統計の数値は、居住人口に近いと想定され、ともに居住人口と整合するように拡大して活用されていることから、午前3時の数値を比較して統計の特性を確認した。

図2-2および図2-3をみると、両者の滞留人口、滞留人口+移動人口の散布図は概ね45度線上に分布し、相関係数も1.00であった。午前3時において移動中の人はほとんど存在しないため、PT調査の滞留人口と滞留人口+移動人口には大きな差異はみられなかった。以上より、人口分布統計、PT調査ともに居住人口の観点では、同様の特性を持つことが確認された。

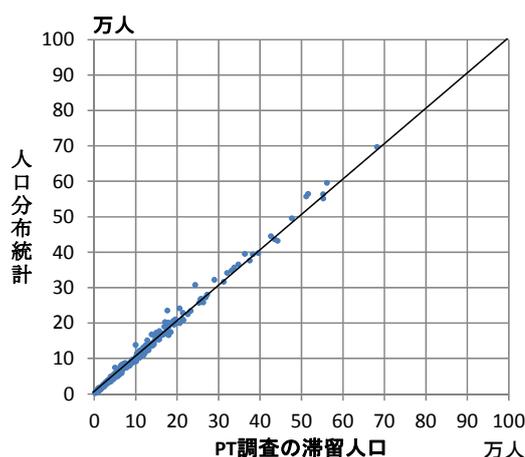


図 2-2 PT調査の滞留人口と人口分布統計（午前3時）

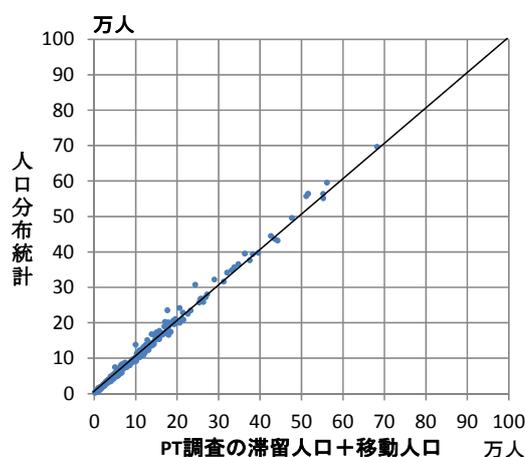


図 2-3 PT調査の滞留人口+移動人口と人口分布統計（午前3時）

b. 滞留人口の比較

市区町村別の24時間のPT調査の滞留人口と人口分布統計の相関係数（図2-4）をみると、都市圏の中心部では、相関係数が0.8以上の地域がほとんどである。都市圏の縁辺部で、相関係数が低い傾向にある地域がある。これはPT調査で把握されていない都市圏外からの流入者の影響があると想定される。また、市区町村別の各時間帯のPT調査の滞留人口と人口分布統計とを比較すると、全時間帯で相関係数が1.00に近い傾向にある（表2-1）ものの、PT調査の滞留人口と比較して人口分布統計が一様に高い傾向にある（図2-5）。これは、人口分布統計に移動中の人が含まれているのが要因と考えられる。8時台に着目すると、相関係数は0.94と最も低くなっており、都心部やターミナル駅の周辺地域、複数の都心と郊外を結ぶ鉄道路線を有する地域でその傾向が顕著となっている（図2-5）。

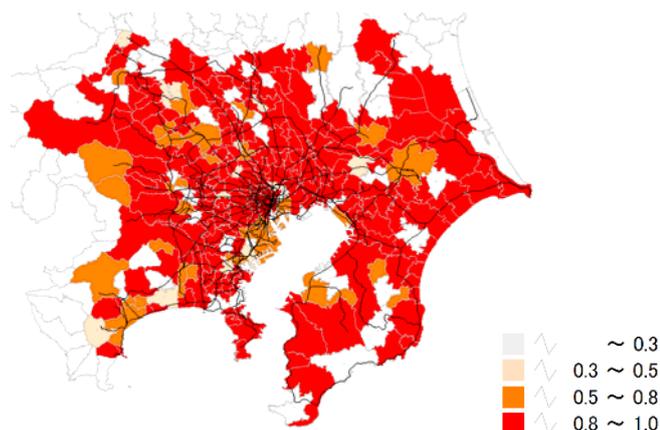


図2-4 PT調査の滞留人口と人口分布統計の市区町村別相関係数

表2-1 PT調査の滞留人口と人口分布統計の相関係数

時間帯	相関係数	時間帯	相関係数
0時	0.99	12時	0.98
1時	1.00	13時	0.98
2時	1.00	14時	0.98
3時	1.00	15時	0.98
4時	1.00	16時	0.98
5時	1.00	17時	0.98
6時	0.99	18時	0.98
7時	0.98	19時	0.99
8時	0.94	20時	0.99
9時	0.99	21時	0.99
10時	0.98	22時	0.99
11時	0.98	23時	0.99

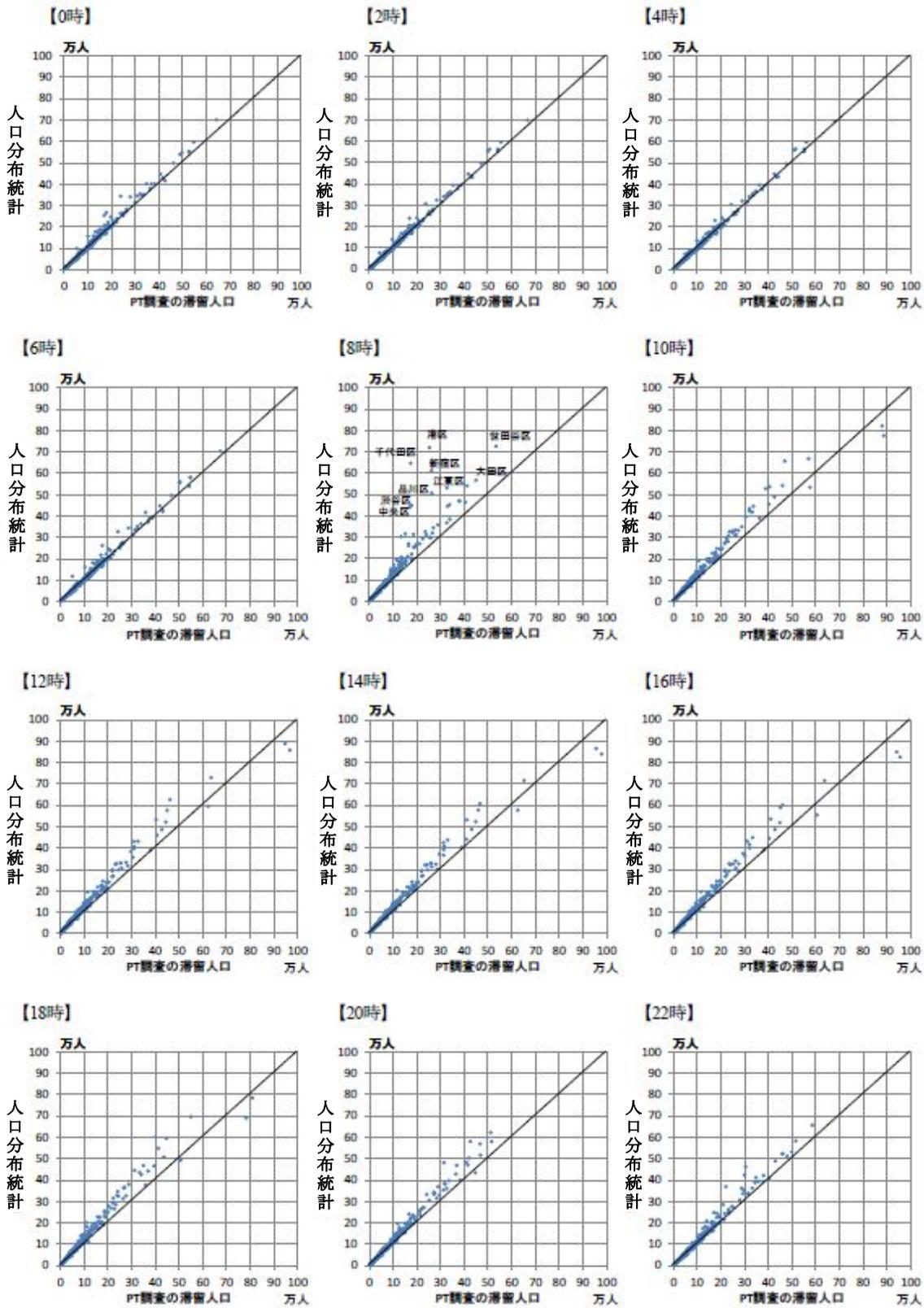


図2-5 PT調査の滞留人口と人口分布統計の散布

c. 滞留人口+移動人口の比較

市区町村別の24時間のPT調査の滞留人口+移動人口と人口分布統計の相関係数（図2-6）をみると、図2-4と同様に都市圏の縁辺部で低い傾向がみられた。

市区町村別の各時間帯のPT調査の滞留人口+移動人口と人口分布統計の相関係数（表2-2）をみると、PT調査に移動人口が含まれることにより、全ての時間帯で相関係数が1.00に近い傾向があり、PT調査の滞留人口+移動人口と人口分布統計の相関係数と比較すると、滞留人口との相関係数では、0.94と最も低かった8時台においても0.97と改善している。また、PT調査の滞留人口に比べ、PT調査の滞留人口+移動人口と人口分布統計の整合性が改善されている（図2-7）。ただし、一部に差異が大きい地域が残っており、例えば、平成20年から平成23年の対象時点間の都心回帰による影響、PT調査と人口分布統計の集計方法の違いによる影響等も含まれると考えられる。

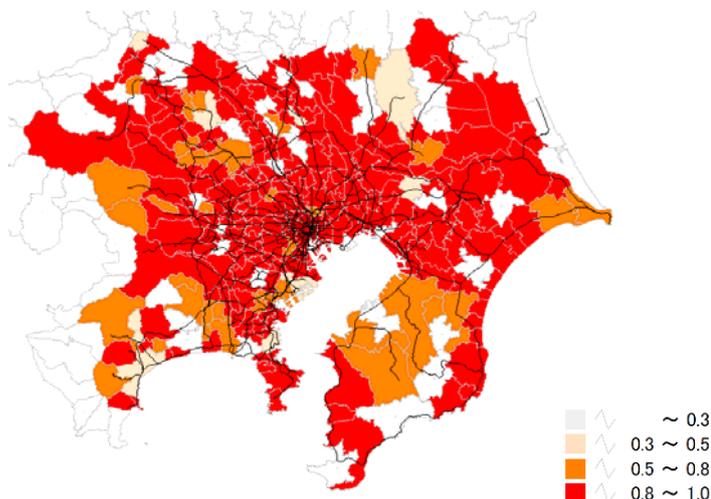


図 2-6 PT 調査の滞留人口+移動人口と人口分布統計の市区町村別相関係数

表 2-2 PT 調査の滞留人口+移動人口と人口分布統計の相関係数

時間帯	相関係数	時間帯	相関係数
0時	0.99	12時	0.98
1時	1.00	13時	0.98
2時	1.00	14時	0.98
3時	1.00	15時	0.98
4時	1.00	16時	0.98
5時	1.00	17時	0.98
6時	0.99	18時	0.98
7時	0.98	19時	0.99
8時	0.97	20時	0.99
9時	0.99	21時	0.99
10時	0.98	22時	0.99
11時	0.98	23時	0.99

(2) 市区町村別時間帯別人口指標の推移と性別年齢階級別人口指標の比較

市区町村別に人口分布統計、PT 調査の滞留人口、滞留人口+移動人口の時間帯別の推移を確認した。ここでは、新宿区、練馬区および東京都区部を取り上げる。新宿区では、PT 調査の滞留人口+移動人口と比較すると人口分布統計が多い(図 2-8)。2時から5時、13時から14時頃の時間帯がPT調査と人口分布統計の差異が小さく、通勤時間帯である8時と20時以降の夜間の時間帯で差異が大きくなる傾向にある。性別年齢階級別の分布をみると、概ね同様の分布であるが、3時には、男女ともに一部の年代を除いて人口分布統計が多く、15時には、45歳以上の女性、特に70代女性で差異が大きい傾向がある(図 2-9)。

練馬区では、夜間の時間帯はPT調査の滞留人口+移動人口と人口分布統計とがほぼ一致しているが、10時から18時の昼間の時間帯で差異が大きい傾向があった(図 2-10)。性別年齢階級別の分布をみると、概ね同様の分布であるが、15時の男性全般および3時・15時ともに女性75~79歳の人口分布統計が多くなっている(図 2-11)。

東京都区部では、3時頃にPT調査の滞留人口+移動人口と人口分布統計の差異が小さく、通勤時間帯である7時、8時と20時以降の夜間の時間帯で人口分布統計が多かった(図 2-12)。性別年齢階級別の分布をみると、概ね同様の傾向を示したが、60代以上の女性の差異が大きいことが分かる(図 2-13)。

上記の結果を踏まえると、練馬区のような住宅地では、夜間人口が概ね一致することが確認された。その他の特徴をみると、人口分布統計に都市圏外居住者が含まれることによる影響の可能性、高齢女性の携帯電話保有の偏りがある可能性等が考えられる。

(3) 比較分析のまとめ

前述の分析により、人口分布統計は、PT調査と比較して、移動人口の集計方法の違いによる通勤時間帯の差異、都市圏外からの流入者の差異、高齢女性の差異があるものの、都市圏全体でみると、相関係数の数値が高く、PT調査の滞留人口+移動人口と整合性が高いことが確認された。

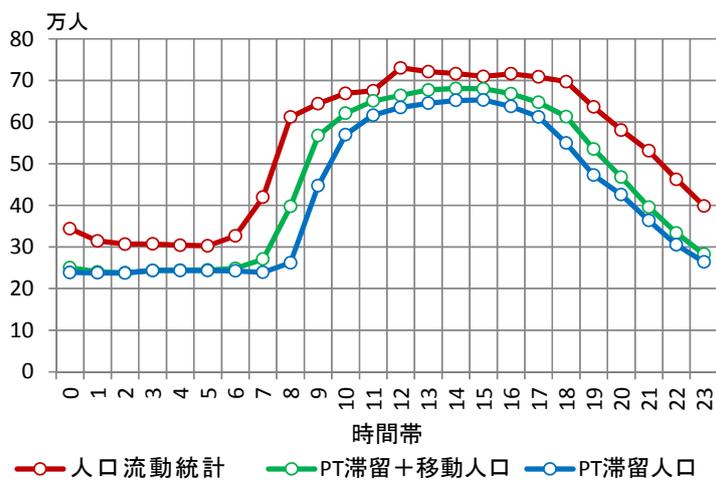


図 2-8 PT 調査の滞留人口と人口分布統計の時間推移 (新宿区)

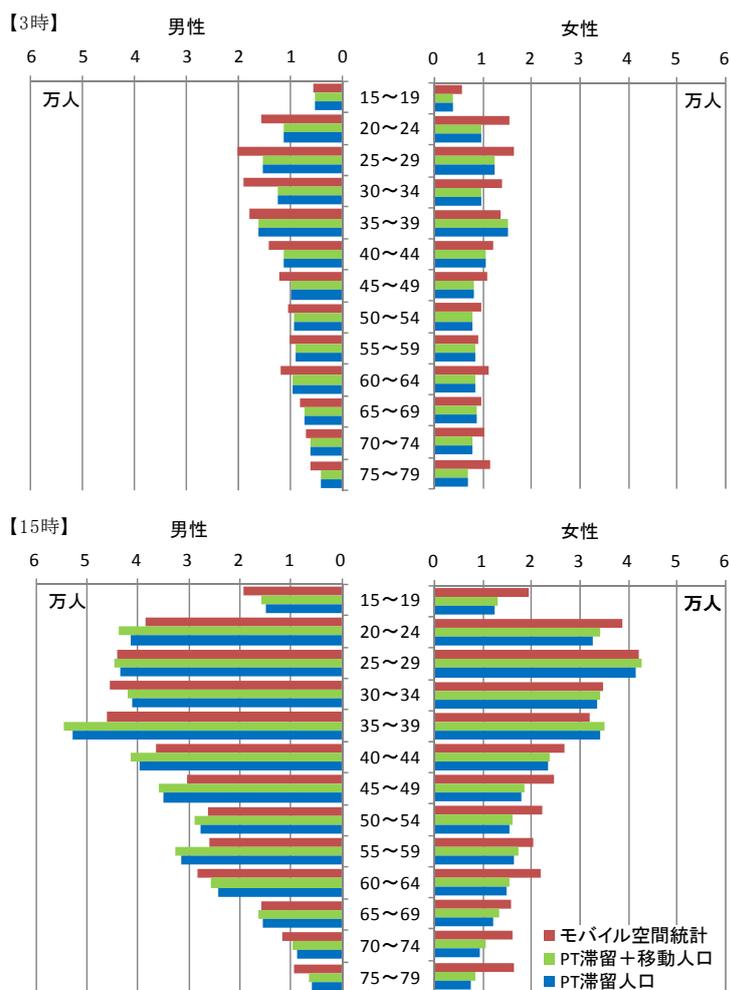


図 2-9 PT 調査の滞留人口と人口分布統計の比較 (新宿区)

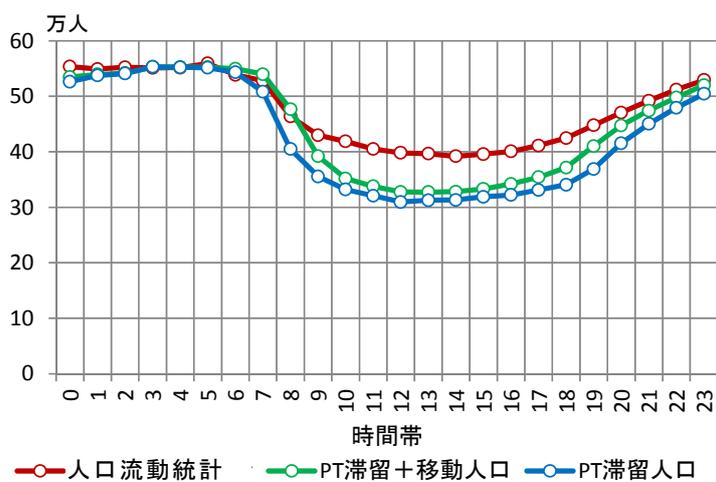


図 2-10 PT 調査の滞留人口と人口分布統計の時間推移（練馬区）

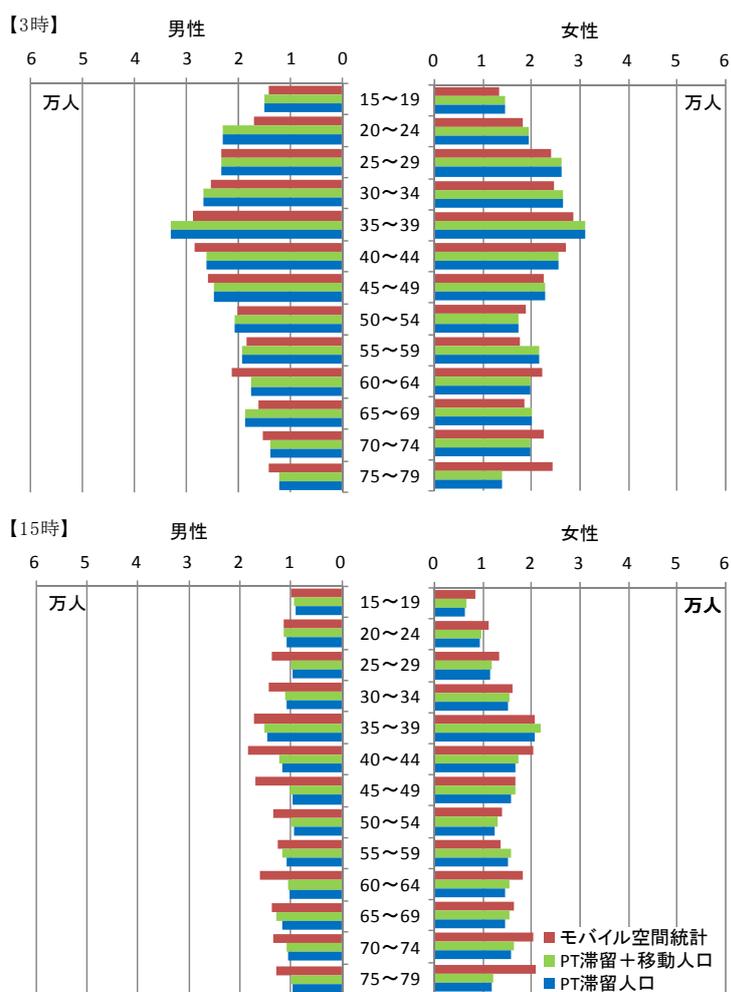


図 2-11 PT 調査の滞留人口と人口分布統計の比較（練馬区）

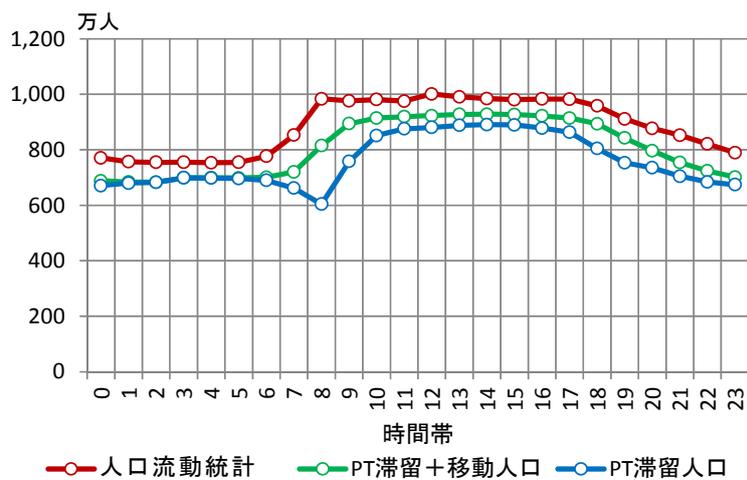


図 2-12 PT 調査の滞留人口と人口分布統計の時間推移（東京都区部）

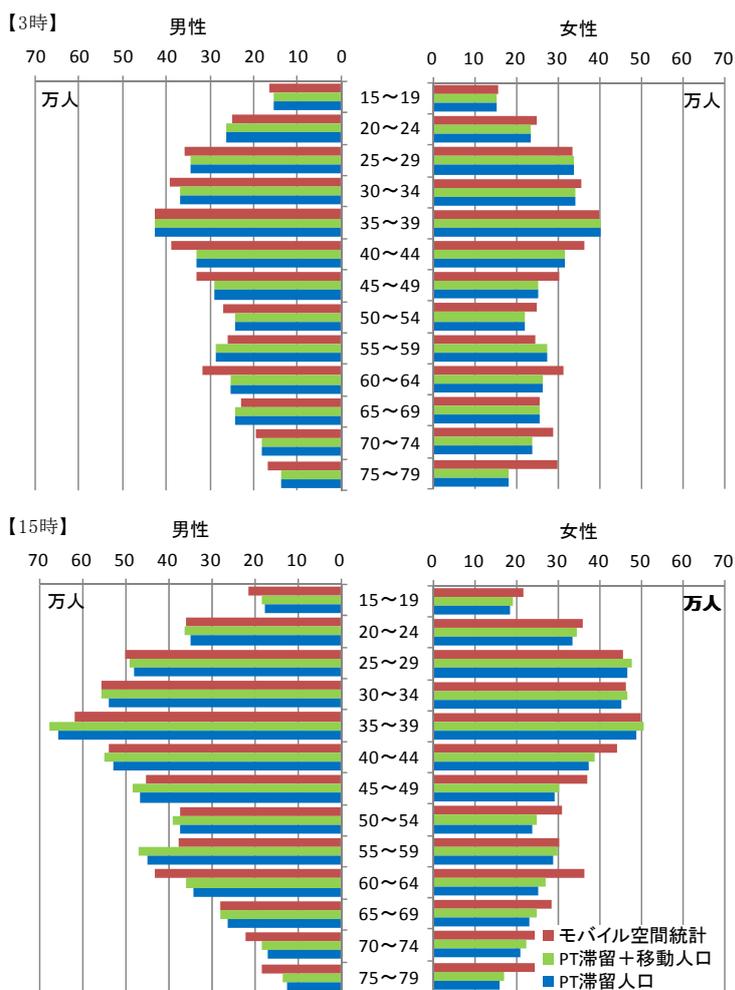


図 2-13 PT 調査の滞留人口と人口分布統計の比較（東京都区部）

2.3 移動統計情報の実用化に向けた課題

人口分布統計の特性である毎日24時間継続的に把握できること、都市圏外居住者を把握できること等を活かすと、都市交通分野における分析範囲が広がるものと考えられる。

都市観光や地域活性化の視点では、人口分布統計の活用により、例えば、高速道路や新幹線の開通直後に都市圏外からの観光客の集中場所等の地域分布、時間特性、曜日変動を把握でき、迅速な対応も可能である。防災の視点では、地域毎に都市圏外の居住者の人数、集中場所等を把握できるため、例えば、これまでの帰宅困難者の対策の検討と比較して、備蓄、安否確認、その他広域的な対策についても検討できることが期待される。

交通特性においては、PT調査との組合せにより、PT調査の対象外の時期の推計も可能となるが、人口分布統計は、移動履歴とは用途や特性が異なるため、直接滞留人口やトリップ（OD量）を推計することができない。滞留人口およびトリップの両者から分析が可能となり、PT調査の補完として活用されるためにも、携帯電話基地局の運用データからトリップ（OD量）が推計できるようにすることが課題である。

2.4 小括

本章では、東京都市圏を対象として、人口分布統計の基本特性に関して、既存の統計データである PT 調査との比較分析により検証するとともに、移動統計情報の実用化に向けた課題を挙げた。

人口分布統計は、PT 調査と比較して、移動人口の集計方法の違いによる通勤時間帯の差異、都市圏外からの流入者の差異などがあるものの、都市圏全体で見ると、相関係数の数値や整合性が高いことが確認された。

人口分布統計の特性である毎日24時間継続的に把握できること、都市圏外居住者を把握できること等を活かすと、都市交通分野における分析範囲が広がるものと考えられる。PT調査の補完として活用されるためにも、携帯電話基地局の運用データからトリップ（OD量）を推計できるようにすることが課題である。