

研究論文

パーソントリップ調査の時刻別データから都市を読む ～滞留人口データの商業地分析・防災対策への活用～

Reading a City from Hourly Data of Person Trip Survey

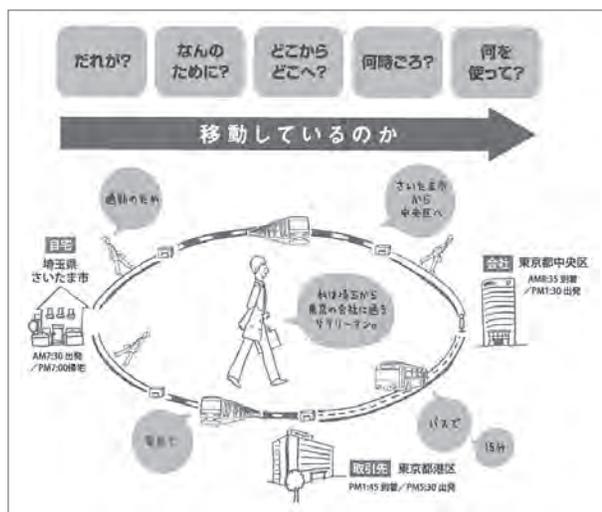
加藤昌樹* 秋元伸裕** 石神孝裕***

By Masaki KATO, Nobuhiro AKIMOTO and Takahiro ISHIGAMI

1. はじめに

パーソントリップ調査（PT 調査）は、総合都市交通体系調査において、都市交通マスタープランを策定するための基礎データを得ることを目的として実施される交通実態調査である。PT 調査では、都市圏内の居住者を対象に、居住地や性別・年齢などの個人・世帯属性と、出発地・到着地や移動目的、交通手段、所要時間などを含む一日の移動状況についてのアンケート調査を行う。

PT 調査は、一人ひとりの一日の動きを調査するものであるが（図-1）、PT 調査データを集計処理し、ある時刻で「輪切り」にすることで、「いつ?」「どこに?」「どのような人たちが?（個人・世帯属性）」「どのような目的で?」「どのような交通手段で?」どれくらいいるのかを把握することができる。この時刻別データを用いて、都市の特徴を「読む」ことが可能である。本稿では、商業地分析と防災対策への活用例を紹介することとする。



出所 東京都市圏交通計画協議会Web

図-1 パーソントリップ調査とは?

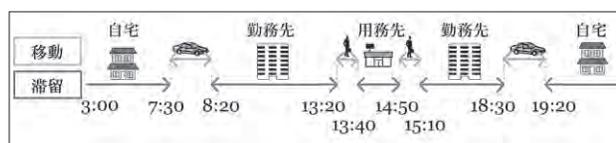


図-2 移動と滞留

2. 滞留人口と移動人口

(1) 滞留人口と移動人口

ある時刻にどこにどれだけの人があるのかを把握するとき、滞留人口と移動人口という概念を用いる。

- ①滞留人口：当該時刻に自宅や自宅以外の施設にとどまっている人口
- ②移動人口：当該時刻に移動中の人口

PT 調査は、人の「移動」を調査する。そうすると、逆に、ある場所に到着してから出発するまでは、その場所に「滞留」しているということが把握できる（図-2）。

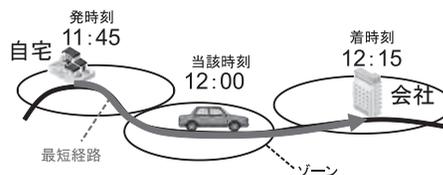


図-3 自動車や徒歩の場合の位置特定イメージ

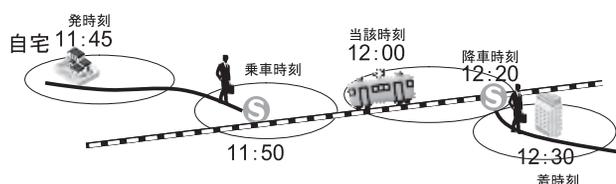


図-4 鉄道の場合の位置特定イメージ

* 都市交通研究室 主任研究員 ** 環境・資源研究室 主任研究員 *** 都市・地域計画研究室 室長

(2) 移動中の人はどこにいるのか？

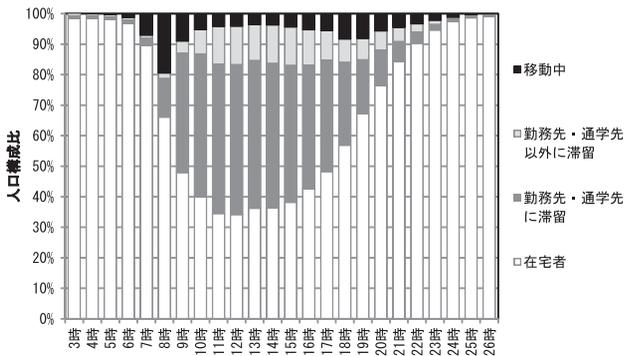
滞留中の人は、PT 調査データによってその居場所が把握できている。一方、移動中の人がある時刻にどこにいるのかについては、移動中の交通手段によって、以下の方法で推計することができる。

a) 自動車・バス・二輪車・自転車・徒歩の場合

出発地（図-3の例では、自宅）から到着地（同、会社）までの経路上（例えば、道路ネットワーク上の最短経路）で、経路距離を所要時間によって按分する方法等によって、当該時刻にいる場所（ゾーン）を特定する。

b) 鉄道の場合

アクセス（出発地から乗車駅まで）とイグレス（降車駅から到着地まで）の端末部分を考慮した上で、当該時刻のゾーンを特定する。端末部分の所要時間は調査票に記入されているため、鉄道乗車部分の所要時間が分かる。鉄道乗車部分については、所要時間と鉄道ネットワークから当該時刻にいる場所（ゾーン）を特定する（図-4）。



出所 国土交通省街路交通施設課「平成23年度災害時における都市交通施設の有効活用に関する調査検討業務報告書」平成24年3月

図-5 時刻別滞留場所別人口構成比

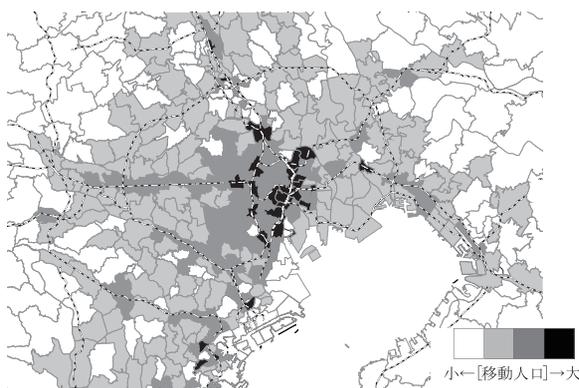


図-6 鉄道での移動人口の密度（8時）：推計

(3) 時刻別の滞留人口・移動人口

東京都市圏（一都三県及び茨城県南部）では、東京都市圏交通計画協議会によって、平成20年にPT調査（東京PT調査）が実施されている。

東京PT調査データから時刻別滞留場所別の滞留人口及び移動人口を集計したものが図-5である。移動人口は、朝ピーク時の8時が突出して高く、東京都市圏全体の約2割（約640万人）を占めている。

移動人口が最大となる朝ピーク時（8時）時点の鉄道での移動人口を場所別（ゾーン別）に推計し図化したものが図-6である。鉄道での移動人口は主要ターミナルに集中し、鉄道沿線に沿って遠方に広がっていることがデータから把握できる。

3. 商業地分析への活用

～東京駅周辺の商業地分析への活用例～

本章では、東京PT調査の滞留人口データを東京駅周辺の商業地分析に活用した例を紹介する。

(1) 分析対象範囲

東京駅・有楽町駅・大手町駅の東西に位置する東京PT調査の6つの小ゾーン（大手町、丸の内、有楽町・内幸町、日本橋室町他、八重洲・日本橋・京橋、銀座）を対象に分析を行った（図-7）。



図-7 分析対象範囲

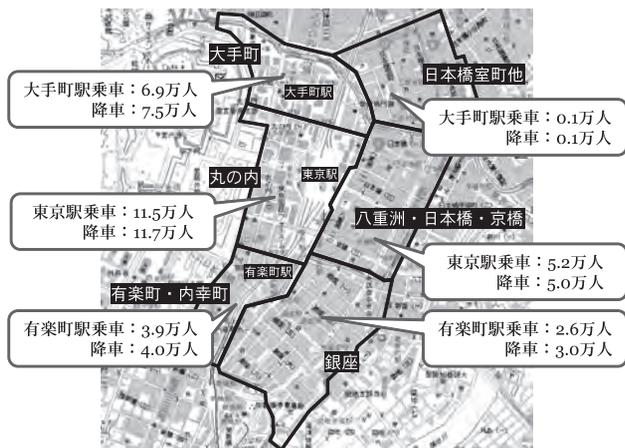


図-8 各ゾーンから各駅を利用するトリップ数
※交通手段は徒歩のみを集計

(2) 東京駅・有楽町駅・大手町駅の利用状況

最初に基礎的なデータとして、各ゾーンから東京駅、有楽町駅、大手町駅を利用する乗車人数及び降車人数を整理した(図-8)。丸の内ゾーンから東京駅を利用する乗降人数が最も多く、乗・降それぞれ11万人を超えている。相当多くの人が駅を利用し、駅周辺に滞留している状況が把握できる。

(3) 東京駅周辺の滞留人口の特徴

a) 滞留人口はどのようなところにいるのか？

東京駅周辺の滞留人口は、勤務先にいるものが多い。6ゾーンの中では、丸の内ゾーンが最大で、約14万人が滞留している。銀座ゾーンは、私事先の滞留人口が多いのが特徴的である(図-9)。

b) 私事先の滞留人口の時間変動

私事先(買物先など)の滞留人口に着目すると、対象地区全体のピークは14時で約9万人。丸の内、有楽町、銀座の各ゾーンでは、夕方にももう一つのピークがあることが特徴的である(図-10)。

c) 私事先の滞留人口の経年変化

東京PT調査は10年おきに調査が行われている。ここでは、私事先(買物先など)の滞留人口について、S63、H10、H20の3時点の変化に着目する。丸の内ゾーンでは、H10からH20にかけて大幅に増加している。銀座ゾーンでは、昼間は経年的に増加しているが、夜はS63からH10にかけて一旦減少し、H20には再び増加する動きが特徴的である(図-11)。

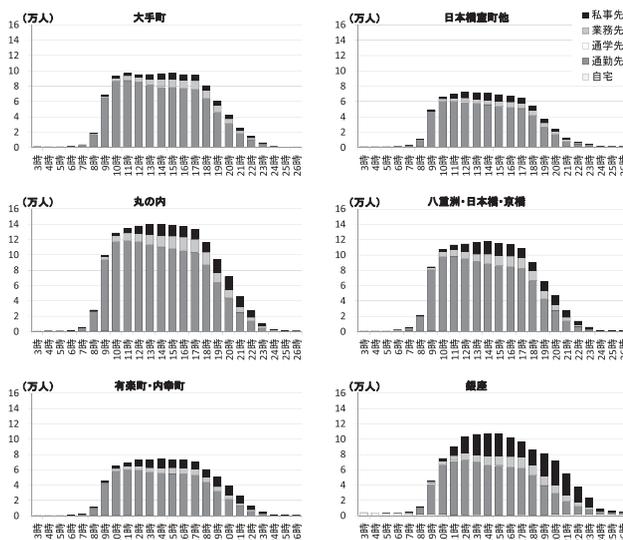


図-9 ゾーン別滞留場所別滞留人口

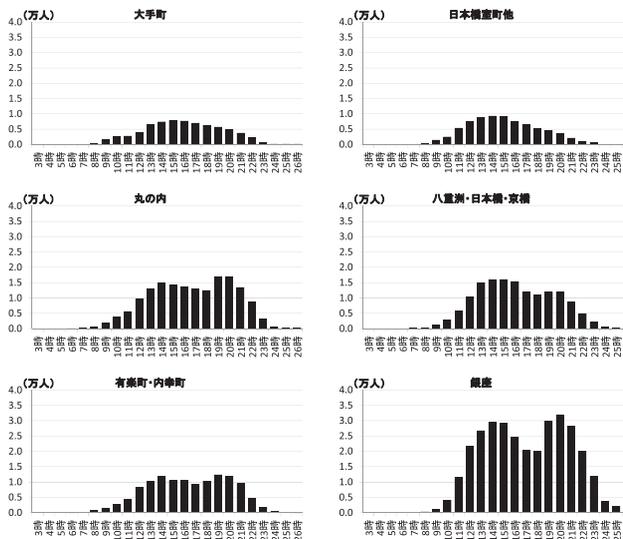


図-10 私事先滞留人口の時間変動

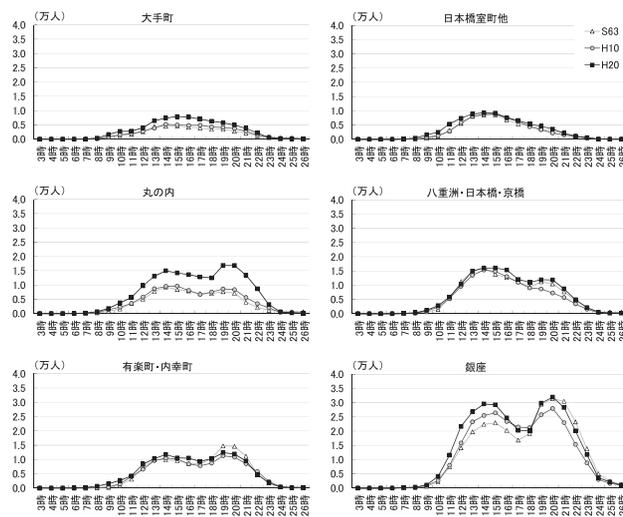


図-11 私事先滞留人口の経年変化

d) 私事先の滞留人口の性・年齢内訳

私事先（買物先など）の滞留人口は、丸の内ゾーンでは男女ほぼ同数であるが、他のゾーンで女性のほうが多い。特に銀座ゾーンでは、午後から夕方にかけて女性が男性の約3倍である。また、65歳以上の滞留者は昼間に多く、銀座や日本橋など、東京駅・有楽町駅の東側に多い（図-12）。

(4) 特徴的な地区

a) 丸の内

丸の内ゾーンでは、H10からH20にかけて、私事先（買物先など）の滞留人口が増加した。女性は一日を通して増加しており、特に夕方以降は増加が顕著である。H20には、39歳以下の若い世代が男性よりも多くなっている。男性は女性よりは増加幅が小さいが同様の傾向で増加している（図-13）。

このような私事先滞留人口の大幅な増加は、丸の内ビル（H14.8月）、丸の内オアゾ（H16.8月）、新丸の内ビル（H19.4月）等の大規模な複合施設の開業が相次いだことが要因と考えられる。

b) 銀座

銀座ゾーンでは、私事先（買物先など）の滞留人口は、概ね男性よりも女性のほうが多い。H20の午後から夕方にかけての時間帯は、女性が男性の約3倍である。

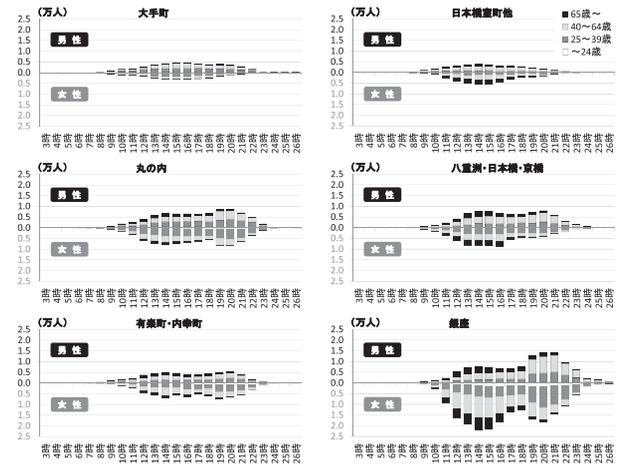


図-12 私事先滞留人口の性・年齢内訳

ただし、S63時点では、夕方から夜にかけての時間帯は男性のほうが多かった。しかし、男性は、S63からH10にかけて、夕方から夜にかけての時間帯が顕著に減少した。また、24歳以下の女性は、S63からH10、H20へと経年的に減少している。65歳以上の滞留者は昼間に多く、経年的な増加が顕著である（図-14）。

これは、バブル景気の時代であるS63には、夜の銀座は多くの男性で賑わっていたが、バブル崩壊とともにそれが減少した変化が表れていると考えられる。また、近年は、昼間に買物等に訪れる人が、高齢者も含めて増えているなど、まちの賑わいの変遷がデータから読み取ることができる。

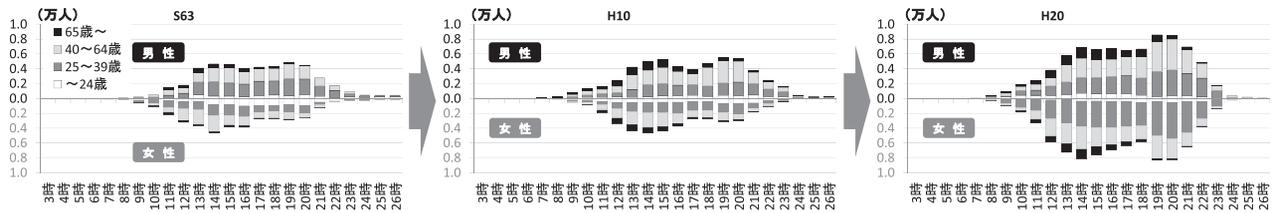


図-13 丸の内の時刻別滞留人口の経年変化

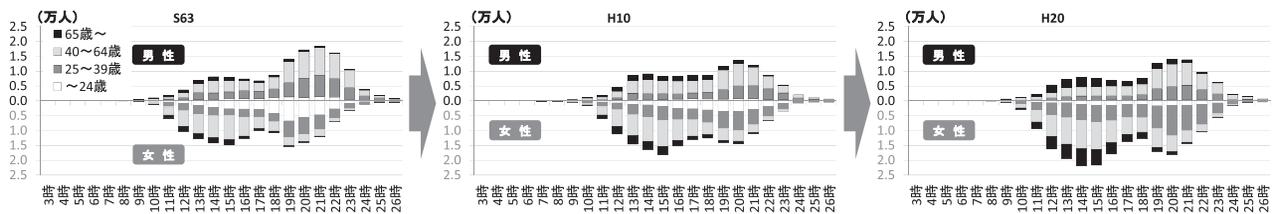


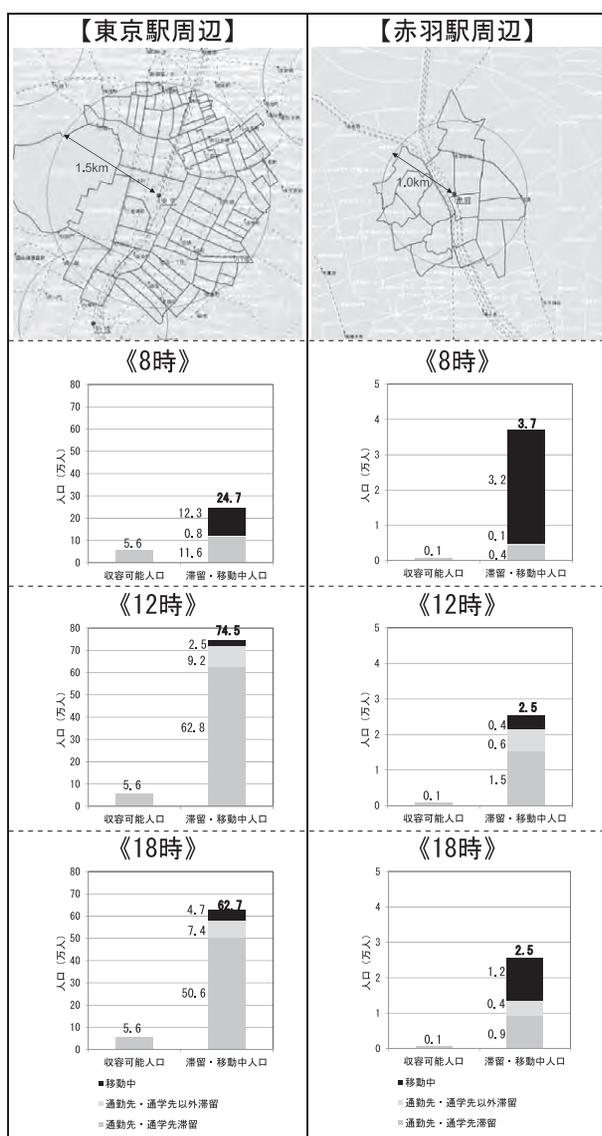
図-14 銀座の時刻別滞留人口の経年変化

4. 防災対策への活用① ～帰宅困難者対策への活用例～

本章では、東京PT調査の滞留・移動人口データを帰宅困難者対策に活用した例を紹介する。

(1) ターミナル駅周辺の滞留人口・移動人口

駅周辺の滞留・移動人口は、東京駅などのターミナル駅が特に多く、東京駅の12時時点では約75万人である。赤羽駅では、移動人口が最大となる8時には8割以上、18時にも約半分が移動中であり、乗換駅として機能していることがデータから読み取ることができる(図-15)。



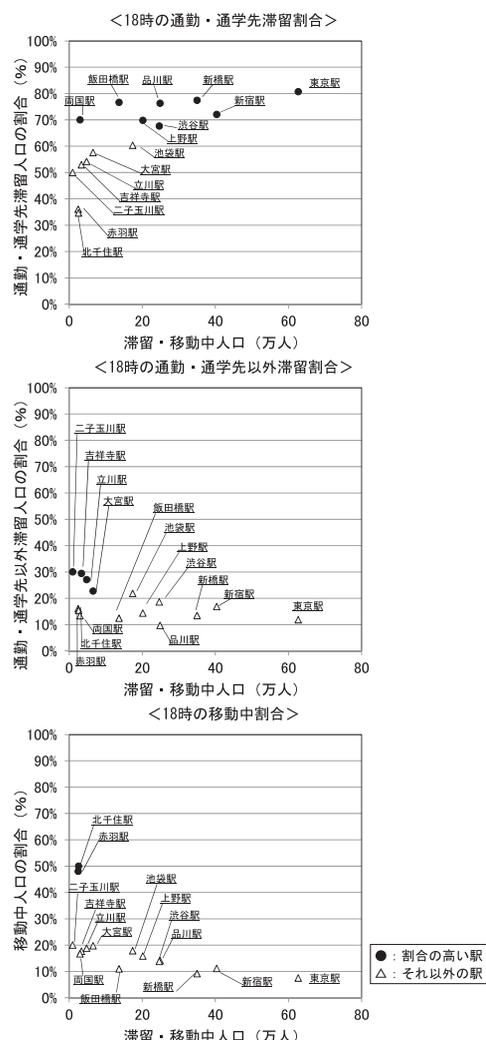
出所 国土交通省街路交通施設課「平成23年度災害時における都市交通施設の有効活用に関する調査検討業務報告書」平成24年3月

図-15 ターミナル駅周辺の滞留人口・移動人口

(2) 駅周辺地区の帰宅困難者の特性 (18時)

東京駅や品川駅などの山手線内主要ターミナル周辺地区では、通勤・通学先滞留割合が高い。郊外拠点駅周辺地区(大宮駅、立川駅、吉祥寺駅、二子玉川駅)では通勤・通学先以外(商業施設等)が、赤羽駅や北千住駅など23区外縁部の乗換駅では、移動中人口が高い割合である(図-16)。

発災時にどのような場所に人が多いのかを把握することで、重点的に取り組むべき帰宅困難者対策の方向性の検討に役立てることができると考えられる。例えば、勤務先の滞留が多ければ企業の従業員対策が重要であるし、その他の買物先等が多ければ一時滞在施設の指定及び確保が重要であるし、移動中の人が多ければ駅周辺対策協議会等を構成し駅を中心とした対応を検討することが重要となる。



出所 国土交通省街路交通施設課「平成23年度災害時における都市交通施設の有効活用に関する調査検討業務報告書」平成24年3月

図-16 駅周辺地区の帰宅困難者 (18時)

(3) 徒歩帰宅シミュレーションの例

また、地震発生後の滞留者・移動者の帰宅行動を想定した徒歩帰宅シミュレーションを行い、これをもとに課題を確認することも可能である。

例えば、発災（12時）直後に滞留者・移動者が一斉に帰宅を開始したと仮定すると、新宿駅周辺では、駅周辺の滞留・移動人口が45万人と非常に多い上に、他地区からの徒歩帰宅により駅周辺を通過する人数が30万人以上加わり、相当な混雑状況となってしまう。このようなシミュレーション結果から、通勤・通学先での待機や一時滞在施設の確保が重要であるという一つの定量的な根拠データとして活用することが考えられる。



出所 内閣府「津波避難ビル等に係るガイドライン」平成17年6月

図-17 津波避難困難地域の考え方

5. 防災対策への活用②

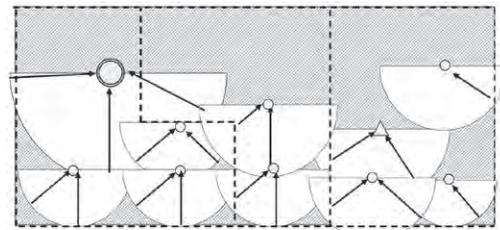
～防災まちづくり分析への活用例～

本章では、PT調査の滞留人口データを防災まちづくり分析に活用した例を紹介する。

(1) 津波避難困難地域と津波避難困難者数

津波対策の一つとして、津波からの避難が困難な地域における津波避難ビル等の普及を促進するため「津波避難ビル等に係るガイドライン」（内閣府、平成17年6月）が、津波に強いまちづくりを検討するために「津波防災まちづくりの計画策定に係る指針」（国土交通省、平成25年6月）が策定されている。これらのガイドラインでは、地震の発生から津波が到達するまでの時間の間に、津波浸水予想地域の外に到達できない地域が「避難困難地域」、地域内の所在人数が「避難困難者数」として、対策の必要性が示されている（図-17）。

津波避難ビルに収容できる地域及び人数は、まず、地震の発生から津波が到達するまでの時間の間に津波避難ビルに到達できる範囲、及び、避難ビルの収容人数を踏まえて、カバーエリアを設定し、市区町村の統計資料等をもとに、夜間人口や昼間人口の密度から、カバーエリア内（外）の所在人数を算出する（図-18）。



出所 内閣府「津波避難ビル等に係るガイドライン」平成17年6月

図-18 津波避難ビルのカバーエリアの考え方

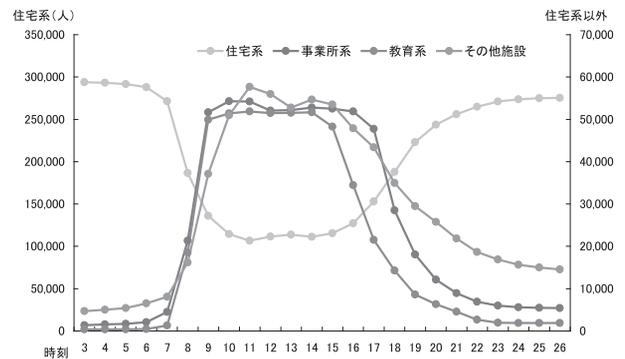


図-19 時刻別の滞留人口の活用

(2) 時間的・空間的にきめ細かい計画策定へ活用

滞留人口の多い場所の種類やその大きさは、時刻によって変化する。

PT調査データから、時刻別・施設種類別の滞留



図-20 都市計画基礎調査等の活用

人口・移動人口を推計し、活用することで、津波避難ビルのカバーエリア及びエリア内（外）人数のきめ細かい把握が可能となる（図-19）。

さらに、都市計画基礎調査等の街区別・施設別データを用いて、施設別の滞留人口を推計し、詳細な計画立案に活用する方向性も考えられる（図-20）。

6. まとめ

PT 調査データから個人・世帯属性別の滞留人口・移動人口を時間的・空間的に集計することで、様々な分野で都市の特性分析に活用することが可能である。例えば、属性別の滞留人口・移動人口から商業地等の都市の特性を把握することや、防災計画の基礎データや徒歩帰宅シミュレーションのインプットデータなど防災対策に活用することができる。

本稿で示した東京駅周辺の商業地分析への活用例は、他にも、中心市街地のにぎわいの経年的な変化の分析と対策の検討への適用も可能と考えられる。

中心市街地の滞留人口が年々減少している場合、どのような性別・年齢の人が特に減少しているのか、中心市街地に賑わいを呼び戻すには、どの属性をターゲットに具体的対策を検討すればよいか、等を検討する材料となり得る。

帰宅困難者対策への活用例は、一時滞在施設の需給の定量的検証や駅周辺等における対策検討の基礎データへの活用も可能と考えられる。内閣府・東京都の首都直下地震帰宅困難者対策協議会最終報告（平成24年9月）では、帰宅困難者対策のガイドラインが示されているが、今後は、地区ごとの具体的な定量的検証が必要になると考えられる。例えば、ターミナル駅周辺については、駅周辺滞留者（勤務先やその他買物先等）、駅構内の移動者、他地区から徒歩帰宅により駅周辺を横切る者、等が輻輳することが想定されるが、それぞれの人数と地区の特性を踏まえた対策を検討する必要があると考えられる。目的別や滞留場所別、性・年齢階層別に把握可能な滞留人口データは、この検討のための有用な基礎資料となると考えられる。