

鉄道駅と周辺地区における滞留人口の推計—柏駅を事例として

01011820 東京理科大学 新井健 ARAI Takesi
02301910 東京理科大学 徳永高明 TOKUNAGA Takaaki

1. はじめに

東京都をはじめとする関東各県では、大震災発生時における被害想定や避難誘導に関する研究¹⁾が行われている。しかし、避難人口の属性の違いを考慮した研究や、パニックの防止など独自の対策を講じる必要のある鉄道駅周辺等に関する研究²⁾は数少ない。しかし、鉄道駅周辺では人口が集中し甚大な被害が予想されるため、地域特性を考慮した対策をたてることは重要なことといえる。

そこで本研究では、先行研究の成果を踏まえて鉄道駅周辺における震災対策を行う際に基礎となる滞留者の属性を考慮した時刻別の滞留人口を推計するモデルを構築することを目的とする。

2. 鉄道駅周辺の滞留人口モデルの概要

本研究で構築するモデルは、先行研究の成果を踏まえて図1に示す4つのサブモデルで構成される。

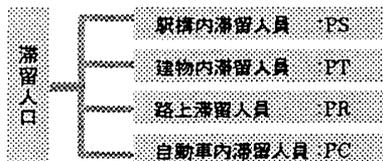


図1 駅周辺の滞留人口モデル

時刻*i*における鉄道駅の滞留人口(*P*)は、式(1)に示すように駅構内(*PS*)・建物(*PT*)・路上(*PR*)・自動車内(*PC*)の滞留人員の和で表される。

$$P_i = PT_i + PR_i + PA_i + PS_i \quad (1)$$

建物内滞留人員と路上滞留人員推計モデルは、辻³⁾のモデルを用いている。

2.1. 駅構内滞留人員モデル

鉄道駅の構内に滞留する者は、大きく分けて改札の中と外に分けることができる。この滞留者をホーム利用人員とコンコース利用人員として分けて求め、さらに駅に到着する列車の乗客も考慮し通過人員として求める。

駅構内の滞留人員(*PS*)は駅の時間帯別乗降車データを直接用いて、ホームの利用者数・コンコースの利用者数・通過人員の和で求める。

2.1.1. ホーム利用人員

時刻*i*におけるホーム*j*の利用人員の算出は、乗車人員と降車人員を1分間当りの人員に換算し、これにそれぞれの平均滞留時間を掛けることで求め

る。求めた各ホームの利用人員の合計がホーム利用人員となる。

2.1.2. 通過人員

対象とする駅に到着する列車内の乗客を通過人員として算出する。この通過人員とは「対象とする時間中にわたって平均して存在する人口」としてとらえているため、列車が到着した瞬間の人口と比べて少なくなることに注意を要する。

2.1.3. コンコース利用人員

コンコースの利用人員の算出は、コンコースへの流入者数を1分間当りの人員に換算し、これに平均滞留時間を掛けることで行う。

2.2. 建物内滞留人員モデル

辻の「建物人員積み上げ法」には、建物延床面積データを用いる「人口密度法」と従業者数データを用いる「利用者比率法」の2つあるが、ここではデータの入手や処理が比較的容易な利用者比率法を用いる。

利用者比率法の計算方法は、まず建物用途別の従業者数データに季節係数・曜日係数・滞留係数を乗じて1日の最大従業者数と最大利用者数を求める。さらに、対応する時刻変動係数を掛けることで従業者滞留人員と利用者滞留人員が求まる。これを全ての建物用途について求めてまとめたものが建物内滞留人員(*PT*)となる。なお、建物用途は、住宅・事務所・小売店舗・百貨店・一般飲食店・遊興飲食店・遊戯施設・興業施設・宿泊施設・医療施設・教育施設の11分類である。

2.3. 路上滞留人員モデル

路上滞留人員では、路上・広場など建物・自動車内以外の滞留者を求める。路上滞留人員は、辻の研究³⁾より建物内滞留人員と一定の関係(路上滞留人口率)があることがわかっているため、この関係を用いて算出する。

2.4. 自動車内滞留人員モデル

このモデルは、対象地区内を走行する自動車内の滞留者の計算を行う。対象地区に流入する1分あたりの車種別の台数に平均滞留時間を掛けることで、滞留台数を求める。これに平均乗車人数を掛けることで自動車内滞留人員(*PC*)を求める。

2.5. 柏駅周辺における推計

2.6. 柏駅周辺の概要

千葉県柏市は、人口約31万人の首都圏20～30kmに属する郊外中心都市であり、柏駅はその中心に位置し、駅を中心にビル・商店などが集中している。JR柏駅(定期利用客約11.4万人)には、JR常磐線・千代田線・東武野田線が接続し、終日利用客はJR柏駅が309,562人、東武柏駅が179,986人と合わせて約49万人の駅である。

2.7. 初期条件の設定

鉄道駅周辺では、様々な季節・曜日・時間帯を考慮する必要があるため特定な一時期ではなく、通常の滞留人口の実態を把握しておく必要がある。そこで本研究では、通常の滞留人口を把握することを目的として、比較的人口移動の少ない10月または11月の平日について推計を行うことにした。また、対象とする地区は、人口の変動が大きいと考えられる柏駅を中心として半径300mの円に囲まれる地区(住民2,242人、就業者17,234人)とした。

2.8. 柏駅周辺における滞留人口の推計結果

推計結果を図2に示す。地区滞留人口は、17時にピーク(30,300人)を迎え、対象地区の昼間人口(従業者数19,471人)より約1.1万人多い値を示している。また滞留者の属性別のピークは、住宅が7時と22時で2,018人、従業者が17時で12,244人、来訪者は19時で13,846人、路上人口は18時で2,664人、鉄道利用者は7時で5,283人となる。

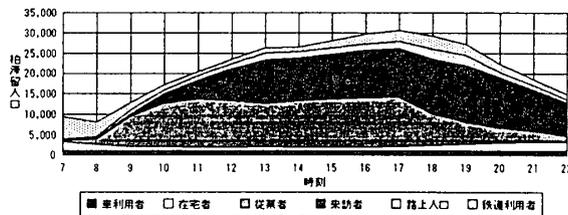


図2 柏駅周辺の属性別滞留人口

3. 推計結果の検証

3.1. 検証方法の概要

柏駅周辺の滞留人口を推計した結果(以後「積上げ推計結果」と呼ぶ)の検証は、終日にわたって柏駅勢圏(半径1kmの円に囲まれる地区:住民39,461人、就業者37,093人)への人の1時間ごとの流入量と流出量の差を累計することで滞留人口を求め、この結果と積上げ推計結果の滞留人口の増減のパターンを比較することで行った。この検証方法は、鉄道による流出入の他に路線バス・徒歩・自動車による流出入の差と柏駅勢圏の在宅者の計5つの

要因によって柏駅勢圏に滞留する人口を説明するものである。

3.2. 検証結果

推計結果を図3に示す。検証における滞留人口の推計では通過する列車の乗客を含まないため、図3に示した積上げによる推計結果から通過人員を引いて推計結果の検証を行った。

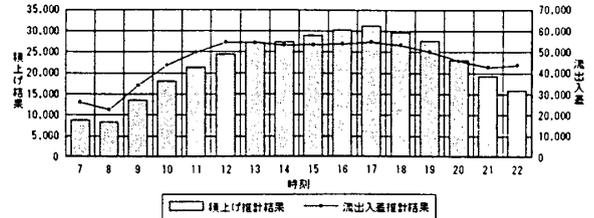


図3 積上げ推計の結果と検証結果

図3を見ると2つの推計値の絶対値に最大時で約2万5千人の差があるが、これは推計範囲の違い(住民が37,219人、従業者が19,859人の差)によるものと理解できる。最小値と最大値を得る時刻はほぼ一致し、滞留のパターンの増減の比率も類似しているが同一ではない。パターンの異なる原因として考えられるのは、推計範囲の違いや、検証に使用したデータの年度・季節・曜日・天候の違いによる検証結果の変動、推計・検証で用いた各種パラメータの現状との適合性などが考えられる。

4. おわりに

本研究では、先行研究の成果を踏まえ今まで扱われることの少なかった、鉄道駅周辺での震災対策の基礎としての人口を限られたデータを用いて比較的簡単に推計できる滞留人口のモデルの構築を試みた。このモデルの特徴は、通過人員や自動車内滞留人員の考慮など対象地域内に存在する滞留者全てを考慮に入れていることや、鉄道利用者の算出を時刻変動係数化することによって定期利用者データから簡単に求められるようにしたことにある。

今後の課題として各種パラメータの修正と自動車利用人員算出方法を検討する必要がある。震災被害対策、特に避難誘導対策の基礎データとして考えると、本モデルで考慮した滞留者の属性だけでなく滞留者の避難に関する知識・性別・年齢などをどう表現するか考慮する必要があるといえる。

参考文献

- [1]東京都「大震災時における避難システムの総合研究」1980
- [2]神奈川県「地震パニック対策研究会研究報告書」1982
- [3]辻 正矩「都心地域における地区滞留人口の推計法に関する研究」1982