

- 鉄道一般
- 車両
- 軌道
- 構造物
- 防災
- 電力
- 信号通信
情報
- 材料
- 環境
- 人間科学
- 浮上式鉄道

大都市圏の駅利用者の需要を予測する

駅を中心にその駅を利用すると期待される利用者が存在する範囲を「駅勢圏」と言います。大都市圏駅においては近隣駅との競合関係が発生しがちですが、鉄道総研ではこの駅勢圏を明確に示せるように、定量的に設定する手法を開発しました。この手法では、駅の選択確率である吸引率の考え方を導入し、定量化を図りました。本稿では、駅勢圏内に存在する町丁目別に計算した吸引率の値を用いて、将来の駅利用者数を予測する手法や、年齢層や世帯構成などの駅利用者属性を分析する手法について紹介します。



武藤 雅威
Masai Muto
信号・情報技術研究部
主任研究員
[専門分野] 交通計画,
地域公共交通



奥田 大樹
Daiki Okuda
信号・情報技術研究部
交通計画研究室
研究員
[専門分野] 交通計画

はじめに

東京や大阪などの大都市圏内では、通勤時間帯にホームや駅構内での混雑が激しく、人の流れが滞ることでノロノロ歩きとなり、ホームから駅の出入口までの移動に思いがけない時間がかかるような駅があります。駅周辺にタワーマンションやオフィスビルが次々と建ち並び、駅の利用者が急激に増えて、混雑が一層激しくなった駅も見られます。駅の混雑緩和に向けて、駅の出入口や改札口を増やしたり、ホームを拡張・増設したりすることで対処する策もありますが、それでも改良工事には時間と費用がかかります。駅施設の改良計画をたてる際には、数年後にどの程度まで駅利用者が増加するかを事前に予測することが必要です。

また大都市圏の駅では、鉄道を利用なくとも駅ナカでショッピングを楽しむような人もたくさんいます。そのような駅利用者の年齢層や家族構成(単身

世帯や幼児のいる世帯など)の割合がわかれば、どのような商品が売れ筋になるのかなど、出店計画の参考になります。高齢者が集まりやすい駅では、他駅に先駆けてバリアフリー化を進める必要があるでしょう。

このように、駅におけるさまざまな計画を起案する際には、駅利用者の需要を予測したり、その属性を把握したりすることが大切です。

駅勢圏とは

駅の需要予測を行うときには、昔から「駅勢圏」という概念を用いてきました。駅勢圏とは、駅を中心にその駅

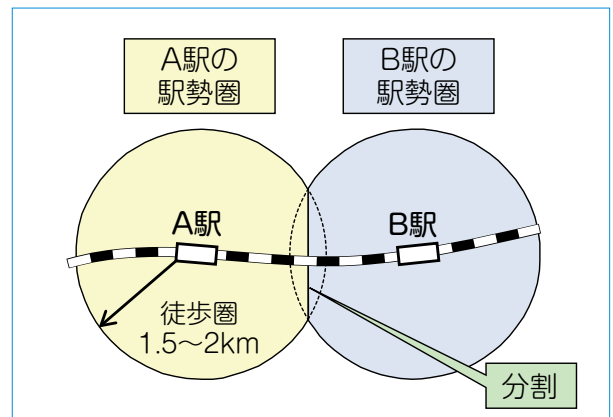


図1 従来の駅勢圏設定手法

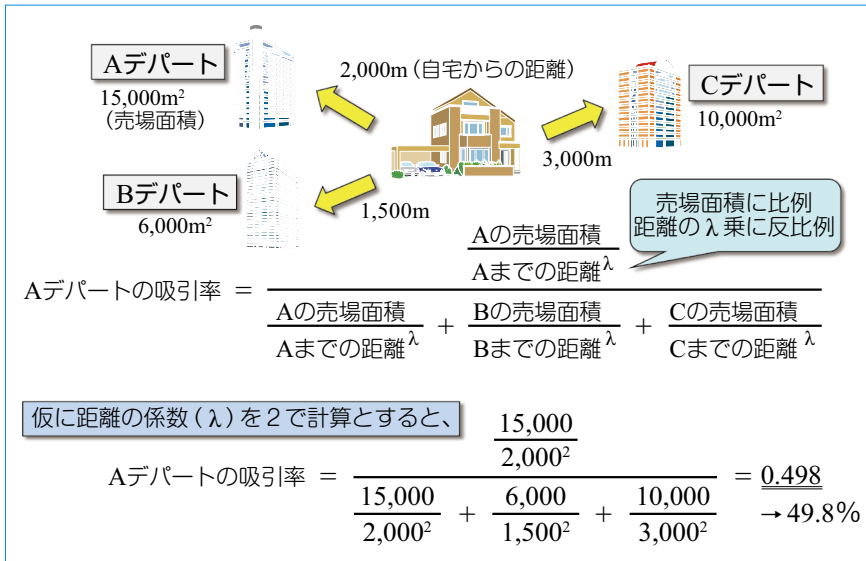


図2 ハフモデルの考え方

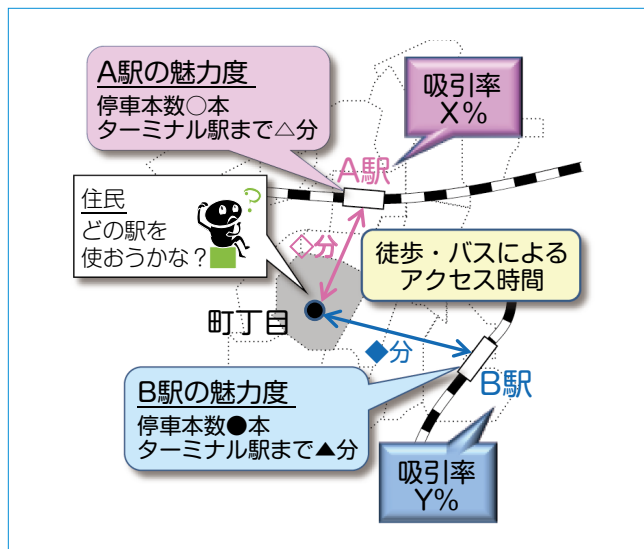


図3 駅の吸引率計算の考え方

を利用すると期待される利用者が存在する範囲をいいます。この駅勢圏内に何人住んでいるかを調べ、その人口値と平均駅利用率(例えば、一人当たりの年間駅利用回数を年間日数で割った数値=住民アンケート調査で把握)をかけ算して、その駅の利用者数を予測するのです。この駅勢圏を設定する手法としては、図1のような簡易な幾何学法を採用することが主流でした。まず、駅を中心に半径1.5~2kmの円を描きます。これは、“駅まで歩いて訪れる距離がこの程度である”という一般的な目安です。もちろん、自転車や

バスなどの交通機関を利用して、駅を訪れる人もいますが、問題をやさしくするために、徒歩に限定して考えてみます。円が重複する隣の駅との境界については、二円の交差点を結んで分割してみましょう。すると図1のように、A・B両駅の駅勢圏が色分けできました。しかしながら、実際の大都市圏内鉄道では1kmよりも短い距離の駅間がたくさんありますし、JRと私鉄、地下鉄の路線が並行・交差しながら近接するなど緊密な路線網を形成しており、互いの駅勢圏が二重三重それ以上に重複していると考えられます。

駅勢圏を定量的に設定する

鉄道総研では、大都市圏駅の駅勢圏を明確に示せるように、定量的に設定する手法を開発しました¹⁾。これには、アメリカの経済学者デビット・ハフが1960年代に提案した、小売店舗の商圈を分析するためのハフモデル(Huff model)という数式を参考にしています。ハフモデルとは、図2に示すように、自宅にいる客がデパートを選択する確率(以降、吸引率といいます)を、自宅とデパート間の距離と、デパートの魅力度(売場面積)によって説明する数式です。デパートの魅力度が大きく距離が短いほど、吸引率が高くなります。そこで、ハフモデル式を駅の吸引率の計算に当てはめます。図3をご覧ください。ここでは、一人の住民(自宅)単位の選択ではなく、それよりも広い区画単位とし、町丁目(大手町一丁目など)中の住民による選択として考えます。駅の吸引率は、商圈設定のハフモデルと同様に、各駅の魅力度に比例し、町丁目中心から各駅までの徒歩やバスによる所要時間のλ乗(距離の係数)に反比例するとします。この手法では、既存手法のように境界で仕切って駅勢圏の範囲を設定するのではなく、一定以上の吸引率を持つ町丁目の集合を駅勢圏の範囲とします。

この手法で重要なのは、駅の魅力度の設定です。駅の魅力度として、停車本数や都心ターミナル駅までの所要時間など、さまざまな駅のサービスに関する項目を採用します。例えば、この駅から運転が始まる始発電車が運行される駅では、利用者が着席できる機会が多くなるでしょうから、該当駅の魅力度が向上するように設定します。一つの項目だけではなく、二つ以上の項目を組み合わせ、複合的な要素を持つ魅力度を設定することもできます。

実際に、駅勢圏を計算した例を見て

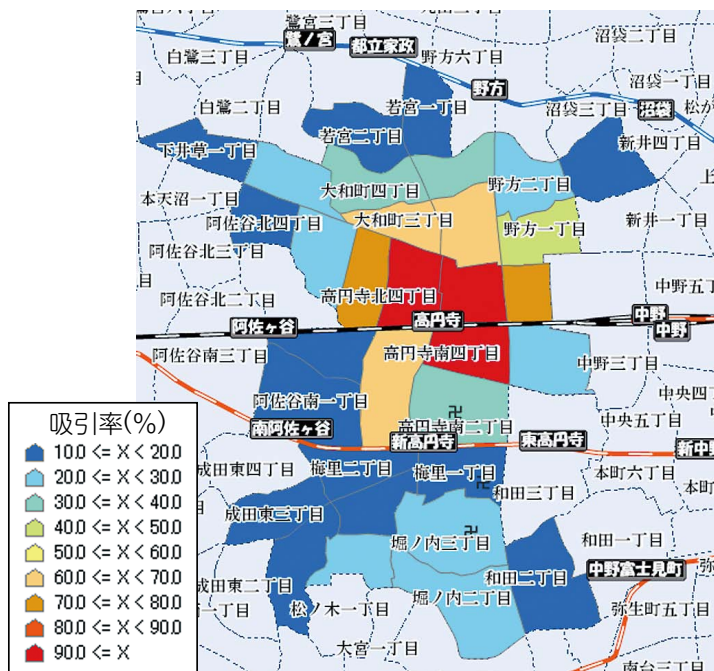


図4 高円寺駅の駅勢圏計算結果

みましょう。図4は、JR中央線高円寺駅を対象とする駅勢圏を示しています。この周辺には、JRの他にも私鉄や地下鉄の駅が多数存在しています。対象駅周辺に広がる町丁目別に、他駅と比較して対象駅をどの程度利用するかという吸引率を計算し、色分け表示をしています。赤に近い暖色系の色ほど吸引率が高く、青に近い寒色系の色ほど低くなります。駅近傍の町丁目では吸引率が90%以上(赤色)で、隣接駅や他線駅に近づくにつれて徐々に吸引率が低くなっていく様相が見てとれます。鉄道総研は、吸引率をパソコン上で自動的に解析できる駅勢圏計算システムを開発しました。本図もこのシステムを利用して作成しています。

快速停車化で駅勢圏が拡大

駅の魅力度をもとに吸引率を計算しますので、魅力度が向上した場合にどの程度、駅勢圏が拡大(これは各町丁目の吸引率が上昇することを意味します)するかをシミュレーションで把握することができます。図5は、これまで各駅停車の電車しか停まらなかった駅で、快速電車も停車するようになっ

た場合の計算例です。快速停車化により停車本数が増えますし、都心ターミナル駅までの所要時間も短縮されて、その駅の魅力度が向上します。計算結果によれば、P町丁目の吸引率が64%から73%に、Q町丁目の吸引率が46%から57%にそれぞれ上昇しました。この駅の駅勢圏が拡大すれば、逆に隣接する他駅の駅勢圏が縮小することになりますので、定量的に競合駅への影響度も把握しながら、自駅のサービス戦略を画策することができます。

吸引率を需要予測に用いる

それでは計算した吸引率を使って、駅利用者の需要を予測する手法について説明します。冒頭で、駅勢圏内の人口値を用いて駅の需要予測をすることを紹介しました。今回開発した手法でも同様です。各町丁目の人口値にそれぞれの吸引率をかけ算して、駅勢圏内に存在する全町丁目分の合計値を算出します。この合計値が対象駅の駅勢圏内人口値となります。さらに、今回の手法では、より詳細に駅の需要予測を行います。

近年では自動改札機が普及したた

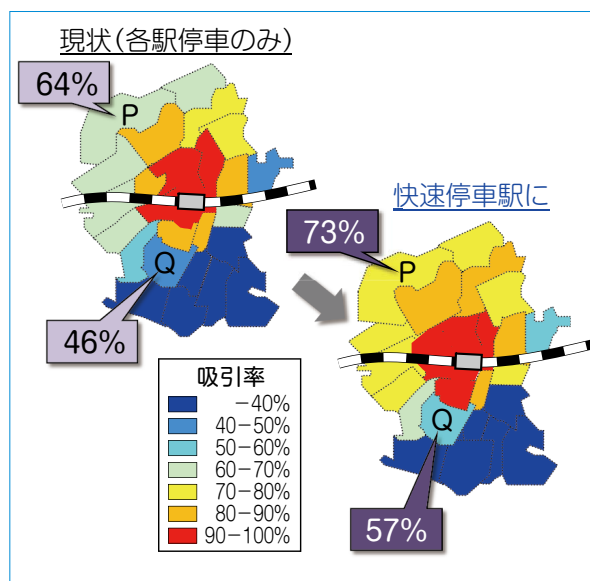


図5 快速停車化で駅勢圏が拡大

め、定期と定期外(普通券、回数券など)という券種別に駅の乗降人数を正確にカウントできるようになりました。すなわち、券種別の需要予測が可能となったのです。定期券利用者に関係が深いデータとして、就業者数や、大学・短大・高専などに通学する生徒数(定員数)があります。これらのデータを町丁目別に整理して、人口値と同じように、駅勢圏内の合計値を算出します。定期外券種利用者の場合は、駅勢圏内の人口値はいうまでもなく、動物園やテーマパーク、観光スポット、アウトレットなどの大型商業施設など、年間何百万人もの集客があるような大型施設が駅勢圏内に立地している場合、その年間来訪者数も重要な指標になります。また、商店街などの商業地を含んだ駅の需要予測を行うときには、町丁目別の小売年間商品販売額などのデータも関係があるかもしれませんし、駅近傍の土地単価、路線価データは駅立地のポテンシャルを示す指標となります。大都市圏内の各自治体HPでは、住民基本台帳データに基づき町丁目別の人口値を公表しています。就業者数など、他のデータでも町丁目を最小地域の集計単位として、公表しているようです。町丁目を吸引率計算の単位と

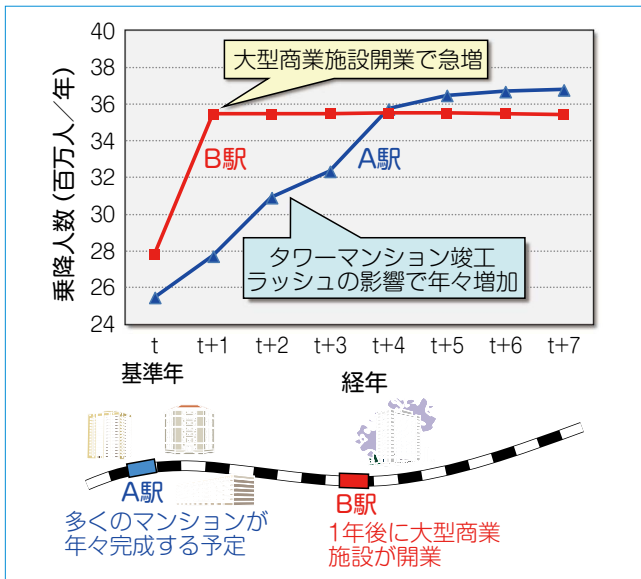


図6 駅利用者数経年予測の例

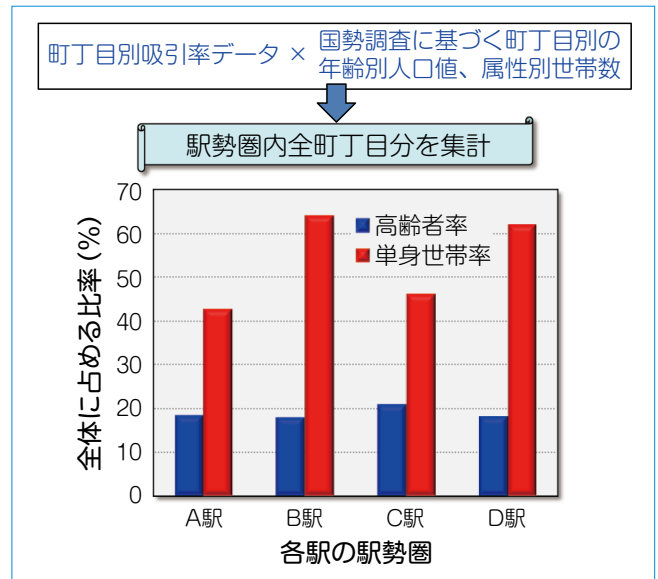


図7 駅勢圏内居住者属性の分析例

した理由は、このような社会経済データの利用を考慮したためです。

駅にまつわる多彩な社会経済データを入手し、どれが関係深いかを取捨選択して需要予測に用いることが精緻な予測結果を得るための巧妙なテクニックなのです。これら一連の作業を“需要予測モデルの作成”といいます。やや専門的な話なので、本稿ではこの辺りの説明にとどめます。

駅の将来需要を予測する

さらに、駅の将来需要を予測する作業へと話を進めます。作成した需要予測モデルに人口値の指標が入っていれば、将来の人口急増時における駅の利用者数が予測できます。大規模宅地開発計画やタワーマンション群の建設計画には、竣工予定年月や住宅数・室数などのデータがあります。まず、これを参考に人口が何年後に何人になるかを町丁目別に予測します。この予測した値を需要予測モデルの式に代入すれば、将来の駅利用者数が予測できます。同様に、大型集客施設の年間来訪者数を指標に加えた需要予測モデルを用いれば、数年後に新しい大型集客施設の開業が駅勢圏内に予定されている場合、その時点における駅利用者数が予測で

きます。

実際の将来需要の予測結果について見てみましょう。図6は、7年先までのA・B両駅の将来駅利用者数（ここでは年間乗降人数）を予測した例です。A駅では今後、駅周辺にタワーマンションの竣工が次々と予定されていますが、町丁目別の人口予測値を需要予測モデルに代入することで、A駅の年間乗降人数が5年後までに約11百万人増加すると予測されました。B駅周辺の町丁目では、1年後に大型商業施設の開業が計画されており、その年間来訪者予定数を需要予測モデルに代入することで、B駅の乗降人数が翌年に約8百万人増加すると予測されました。以上示したように、駅周辺地域の開発状況に応じて、将来の駅の利用者数を経年予測することができます。

駅のマーケティングリサーチに

国勢調査は5年おきに実施されていますが、人口、性別や年齢層、配偶の関係、就業状態や世帯構成といった人口および世帯に関する各種属性のデータが町丁目別に集計され公表されています。これも町丁目別の吸引率データとかけ算して、駅勢圏内に存在する全町丁目分の合計値を算出することで、

各年齢層や世帯構成の比率など、駅勢圏内の居住者特性を把握することが可能となります。図7は、東京都杉並区内4駅における駅勢圏内居住者特性の分析例です。同じ区内にある駅でも、B駅とD駅の駅勢圏では単身世帯率が高く、C駅では高齢者率がやや高いことがわかります。このような駅勢圏内の居住者特性の分析手法は、駅施設改良計画から、駅ナカビジネス用の商品開発まで、駅のサービス向上施策に向けたマーケティングリサーチのツールとしての活用が期待されます。

おわりに

鉄道総研では、この新しい駅勢圏設定手法を駅の需要予測などに適用しながら、鉄道事業者が行う駅のサービス向上施策を支援していきたいと考えています。駅勢圏設定に用いた駅の魅力度や需要予測モデルの細かい点など、もっと詳しい情報をご確認されたい方は下記の文献を参照ください。[RRR]

文献

- 1) 武藤雅威, 奥田大樹: 鉄道競合地域における定量的な駅勢圏設定手法, 鉄道総研報告, Vol.27, No.2, pp.5-10, 2013