

大都市圏における効率的な鉄道利用方策の検討 -首都圏の鉄道利用実態の分析から-

小川 達也¹・中村 隆司²

¹学生会員 東京都市大学大学院 工学研究科都市工学専攻

(〒158-8557 東京都世田谷区玉堤一丁目28-1)

E-mail:g1181705@tcu.ac.jp

²正会員 東京都市大学准教授 工学部都市工学科 (〒158-8557 東京都世田谷区玉堤一丁目28-1)

E-mail:tnakamur@tcu.ac.jp

大都市圏においては、公共交通機関とりわけ鉄道による人の移動が活発に行われているものの、利用者側の需要には方向や日時による差が大きい。そのため人々の日流動の平衡化を実現することができれば、既存インフラを有効的に利用することにつながると考え、大都市の鉄道利用の現状を明らかにしたうえで、大都市における効率的な鉄道利用のための都市構造の面からの方策を考察することにした。

分析の結果、沿線の土地利用の状況が大きくかかわっていることが分かり、学校や観光スポット等は有効であることが分かった。特に、私鉄各社が進めてきた学園都市等の建設の歴史は、今になっても下り線の利用者を増やすための重要な役割を果たしているといえる。

Key Words : use of public railway, beneficial use of infrastructure, urban structure

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

大都市圏の鉄道は毎朝毎夕発生する激しい通勤ラッシュという大きな問題を抱えている。これを解消するために都市構造の面からも工業等立地制限、業務核都市整備による多核多圏域型都市構造への転換等様々な対策が講じられてきた。

しかし、利用者には方向や日時による需要の波動¹⁾があるため、**図-1**に示すように朝であれば一般的に上り線が激しい混雑となる一方で、ほぼ同量の輸送力で運行される下り線は比較的空いていることが多い。この原因としては、都心の郊外にニュータウン等の住宅地があり、都心に通勤・通学先が集中しているという、大都市圏の都市構造の問題が考えられる。また、ラッシュ時と日中や休日のオフピーク時では利用者数が大きく異なる場合がほとんどである。これは、都心部の鉄道に対する利用者の目的が通勤・通学であることが圧倒的に多いからであると考えられる。

もし輸送力が過剰状態の鉄道、すなわち空いている列車に対してその活用法を見出すことができるとすれば、企業経営だけでなく環境負荷低減も含めさまざまな意味

で既存インフラを効率的に利用することにつながる。

そこで、本研究では大都市圏のうち首都圏を研究対象とし、まず鉄道利用の現状についてデータ分析を行うことでその実態を明らかにした。それをもとに、都市構造の観点から効率的な鉄道利用の在り方を提案することを目的としている。

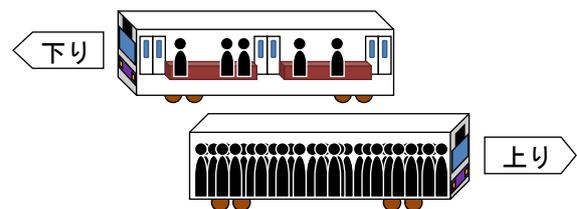


図-1 朝ラッシュ時の上下線の混雑差イメージ

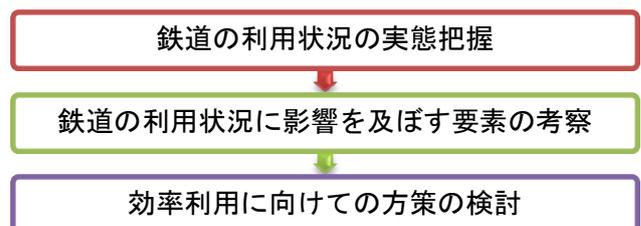


図-2 本研究の流れ

(2) 研究方法

本研究では、図-2に示すように首都圏の鉄道の利用状況を分析することから始めるとともに、鉄道の利用者数の増減にかかわる要素を考察することにした。その上で、効率利用の低い路線に対してどのような方策を講じれば効率性が高まるのかを若干ではあるが検討することにした。

鉄道の利用状況については、主として国土交通省による「大都市交通センサス（首都圏版）」（以下、センサス）の第10回（平成17年）及び第11回（平成22年）の調査結果データを用いた。これを利用して研究対象路線の利用客の動向や、駅及び周辺の状況について分析を行うことにした。そのため、研究対象路線についてはセンサスの調査対象路線と一致させることを原則とした。

具体的には、図-3に示すセンサスの対象範囲内のエリアになる全ての鉄道路線（路面電車等を除く）が研究対象である。

2. 鉄道の利用状況の分析

本研究の対象とする首都圏の路線が効率的に利用されているか否かをセンサスのデータ上から把握するポイントとして「上下線で利用者数に偏りはあるか」「平日

朝ラッシュ時と日中・休日で利用者数に偏りはあるか」という2点を考えた。これらはいずれも偏りの少ないほうが、効率輸送がなされていると判断できる。

(1) 方向別にみた鉄道の利用

まず、平日の朝ラッシュ時における方向別の利用者数を把握することを目的として、センサスのデータの集計作業を行った。厳密にラッシュ時の利用者数を把握することはできないため、以下に示す2点の条件で集計することによってラッシュ時の利用者数の状況を把握することとした。

1. 定期券利用者のみを対象とする
2. 調査日の1トリップ目の鉄道利用状況を用いる

この作業を行い、各路線において区間ごとの利用者数をまとめた結果を図-4のように図示した。なお、以下に示す図-4と同形式のグラフにおいては、センサスに従い右から左への方向を「上り」、その逆を「下り」と定義する。ここで作成したグラフを用いて、各路線を方向別の利用状況の特徴ごとにまとめることとした。また、グラフでは「上り比率」という指標を表示しているが、これは上りを上下合計で除した値の百分率である。上り比率が50%に近いほど上下での混雑の偏りは少なく、逆に0%や100%に近いほど偏りが激しいということになる。

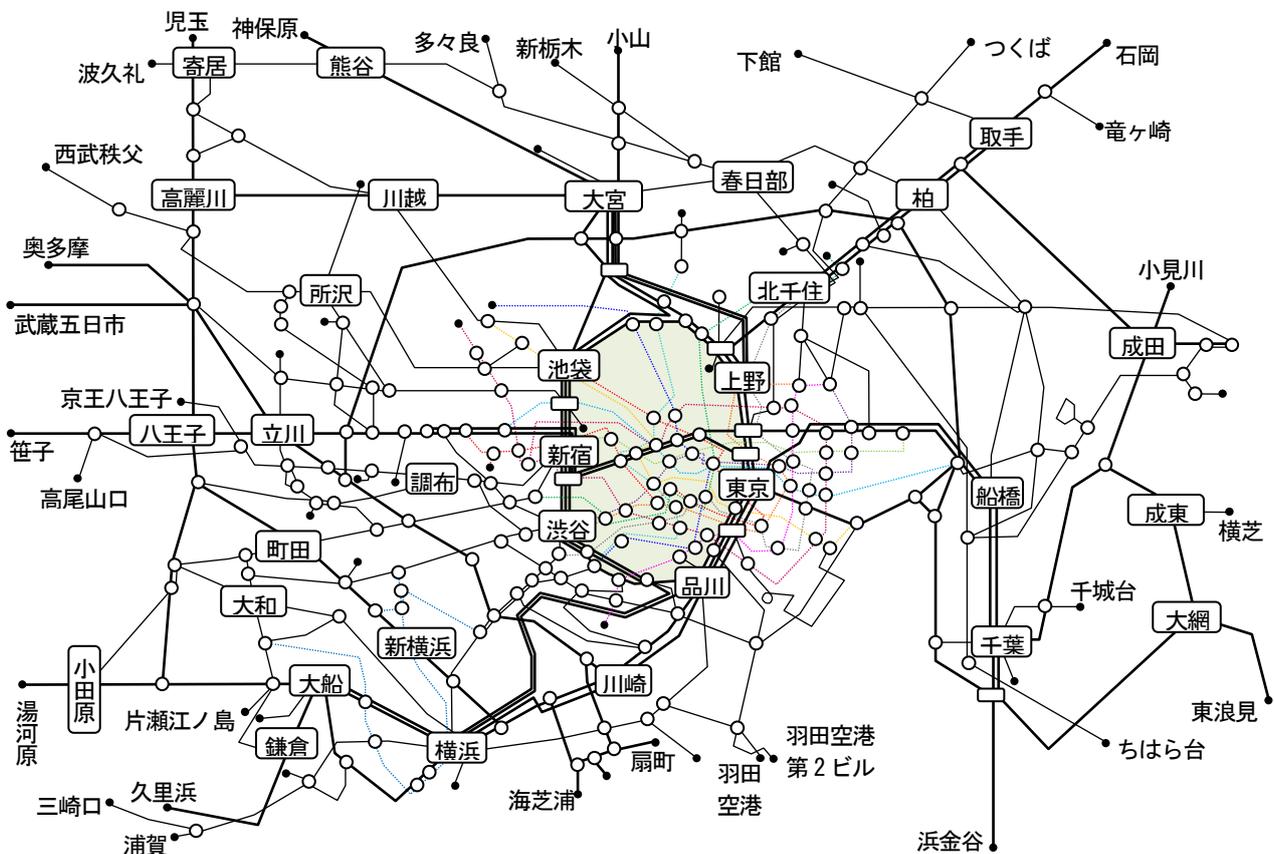


図-3 本研究における対象路線概略図

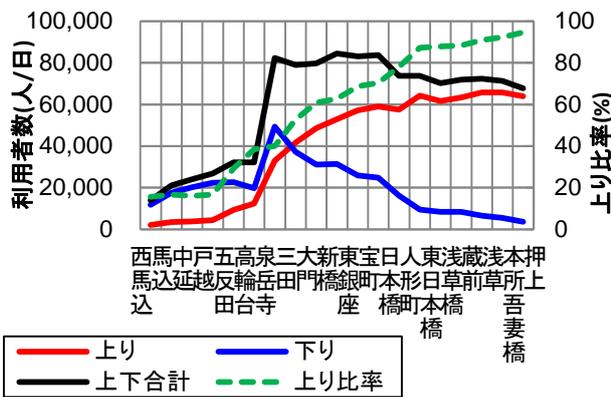


図-4 方向別グラフの例
(都営浅草線, 平成17年)

表-1 上下の利用者数の偏りが大きな路線

路線	上りの方向	平均上り比率(%)
JR 東北本線	小山→上野	94.0
JR 総武線快速	成東→東京	93.6
JR 内房線	浜金谷→千葉	90.7
JR 高崎線	本庄原→上野	90.4
西武池袋線	吾野→池袋	88.4
東急目黒線	武蔵小杉→目黒	87.6

表-2 上下の利用者数の偏りが小さな路線

路線	上りの方向	平均上り比率(%)
京急大師線	小島新田→京急川崎	47.9
小田急多摩線	唐木田→新百合ヶ丘	43.1
東急世田谷線	下高井戸→三軒茶屋	59.3



図-5 小田急多摩線沿線の学校 (Google Earth より作成)

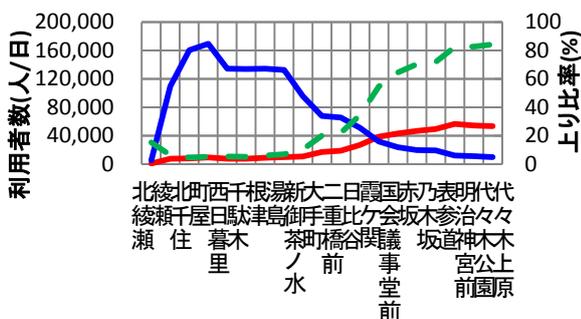


図-6 千代田線の方向別利用者
(平成17年, 凡例は図-4と同様)

a) 上下の利用者数の偏りが大きな路線

この分析によって、上下の利用者数の偏りが大きな路線と小さな路線を見出すことができた。まずは、偏りの大きな路線について考察する。

表-1は、平成17年のセンサスにおいて、研究対象区間の全てで上り比率が70%以上の路線を整理したものである。表-1から上り線に利用者数が集中する路線は、郊外から都心に向かう路線が多いことが確認できた。特にJR東北本線は平均上り比率が平成17年で94.0%であるが、さらに平成22年には96.1%となり、特に大宮駅以北の区間で著しく高い。このことから、JR東北本線の沿線（特に大宮以北）には通勤・通学の目的地となるような場所が少なく、沿線住民のほとんどが東京方面にそれがあることがうかがえる。

b) 上下の利用者数の偏りが小さな路線

次に、研究対象区間の全てで上り比率が30~70%の路線を表-2に示した。

このうち、京急大師線は沿線に住宅地と工業地帯が共存しているため、両方向に偏りの少ない利用があるのだと考えられる。また、小田急多摩線や東急世田谷線は、沿線に住宅が並ぶ一方で、図-5に示すように高等学校や大学が多いことが特徴である。そのため、下り線を利用する通学利用者によって上下線の偏りが小さくなっていると考えられる。

c) 上下の利用者数の偏りが小さな路線

一路線内で上り比率が大きく変動する路線もある。これは東京の地下鉄をはじめとする都心部の路線に多く見られた。図-6に示す千代田線では、官庁街である霞ヶ関に向かう利用客が両方向で多いことがうかがえる。

一般にこのようなJR山手線内のエリアを横切るような路線においては、両端のターミナルに接続する郊外路線（千代田線の場合は、綾瀬や北千住で接続するJR常磐線や東武伊勢崎線、代々木上原で接続する小田急小田原線などの路線）の利用者が、その双方から都心方向に向かう流れがあるため、このような実態になると考えることができる。

(2) 時間帯別に見た鉄道の利用

次に、平日のラッシュ時とそれ以外の時間で利用者数がどのように変わるか分析し、時間帯別にみたときの路線の性格を把握する。センサスのデータから直接時間帯ごとの利用者数を算出することはできないため、ここでは全利用者に占める定期券利用者の割合を調べることで、分析を試みた。

今回の分析では、式(1)を用いて定期券利用率という指標を作成した。ここで P_c は定期券利用者数を、 P_t は普通券利用者数を表す。

$$\text{定期券利用率(\%)} = \frac{P_c}{P_c + P_t} \times 100 \quad (1)$$

一般に、定期券利用率が高い路線は通勤・通学利用が多いということになる。言い換えれば、定期券利用率の高い路線は平日朝夕のラッシュ時に利用者が集中し、日中や休日は閑散としていることになる。これでは、せっかくの車両や線路などの設備が効率的に利用されていないことになってしまう。

研究対象の全路線の計1,695区間（平成17年）における、定期券利用率の平均（ μ ）と標準偏差（ σ ）を算出し、 $\mu \pm \sigma$ をとると、 $\mu - \sigma = 49.57$ 、 $\mu + \sigma = 80.33$ であるが、作成した区間ごとの定期券利用率グラフから考察するため簡単に50%と80%をラインとして設定したところ、区間数の分布は表-3のようになった。ここでは、定期券利用率が50%未満の区間では通勤・通学以外の需要が多く、80%以上の区間では通勤・通学の需要が特に多いと考えることにした。

以下では、定期券利用率の低い路線について考察する。

a) 空港アクセス路線

図-7に示すように、東京モノレールは全区間で定期券利用率が50%を下回っており、浜松町から羽田空港に向かうにつれて低くなっている。これは、空港アクセス路線としての要素が強いことが考えられる。空港アクセス路線の利用者には、定期的に空港や航空会社に勤務する通勤客も多少は存在すると考えられるが、多くは旅行や出張等を目的とした非定期的な利用客が多いのであろう。

同様の傾向は同じく羽田空港へのアクセス路線とされる京急空港線でもいえた。

b) 沿線に観光スポットのある路線

図-8に示すように江ノ島電鉄は、定期券利用率が50%未満の区間が多い。これは沿線に江ノ島や大仏といった有名観光地があり、観光客の利用が多いためだと考えられる。同様に、観光スポットの多い臨海副都心を走るゆりかもめも定期券利用率が低く、全区間で50%未満であった。

江ノ島電鉄の場合、江ノ島へのアクセス路線として小田急江ノ島線なども考えられ、ゆりかもめの場合、臨海副都心へのアクセス路線としてりんかい線も考えられる。しかし、小田急江ノ島線の藤沢～片瀬江ノ島間の定期券利用率は70%近くあり、りんかい線の定期券利用率もゆりかもめより10ポイント程度高い。これは、小田急江ノ島線やりんかい線が他路線と直通しており通勤路線としての性格をもっていることが考えられる。また、江ノ島電鉄には併用軌道区間（いわゆる路面電車区間）があり、ゆりかもめにはレインボーブリッジを渡る区間があり、「乗っていて楽しい路線」という側面も、観光路線の色が強い（＝定期券利用率が低い）要因かもしれない。

表-3 定期券利用率による区間数の分布

定期券利用率	区間数 (N=1,695)	割合 (%)
50%未満	206	12.15
50%以上 80%未満	1,376	81.18
80%以上	113	6.67

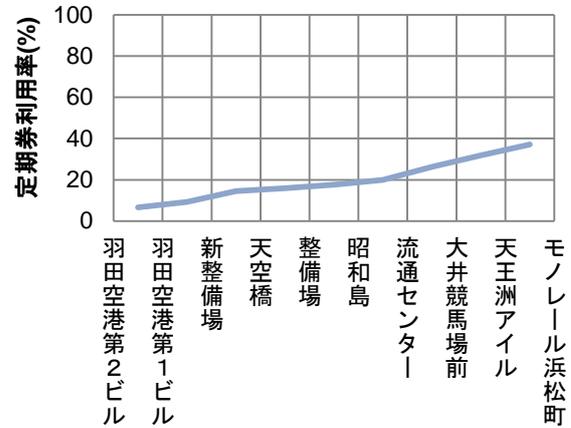


図-7 東京モノレールの定期券利用率

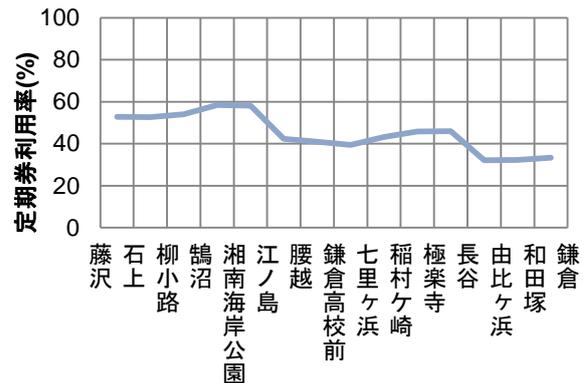


図-8 江ノ島電鉄の定期券利用率

3. 効率的な鉄道利用に向けての方策

(1) 大都市圏計画の観点から

これまで見てきたように、沿線に学校が多いと下り線の利用の割合が高く、また、観光スポットなどがあるとオフピーク時の利用の割合が高くなることが分かった。このことから、沿線をどのように開発・整備するかによって効率的な鉄道利用がなし得るとも考えられる。

沿線が開発されるとそれに伴って鉄道の利用客が増え、また、鉄道が通ることによって街が発展することもある。歴史的な例をあげると、小田急線の成城学園前と玉川学園前はそれぞれ、学園と小田急が協力して開発した学園都市である。現在でも両駅を利用する定期客のうち初乗り客と最終降車客は表4のようにほぼ半数ずつとなっており、

表4 成城学園前・玉川学園前における利用客の分類

駅名	初乗り客 (人/日)	最終降車客 (人/日)
成城学園前	15,945(58.6)	11,264(41.4)
玉川学園前	11,094(57.1)	8,320(42.9)

ターミナルを除く郊外の駅はおおむね初乗り客が圧倒的に多いことを考えると特徴的である。これは、都心に向かう流れだけでなく郊外の学園都市に向かう流れが出来るため、鉄道の効率利用を考える上では有効手段といえる。

(2) TDMの観点から

一般に鉄道の混雑は、平日朝夕のラッシュ時である。これを避けて利用してもらえるように鉄道事業者はTDM(Transportation Demand Management：交通需要マネジメント)の観点(列車の本数増や新規路線の建設といった供給側ではなく、需要側すなわち利用者の増減を行うこと)からさまざまな取り組みをしている。

例えば、多くの鉄道事業者では、普通運賃の10倍の値段で11枚分の回数券を販売している。しかし、それ以外にも平日の10～16時と土休日終日使用可能で2枚増やす「時差回数券」や土休日終日のみ使用可能で4枚増やす「土休日回数券」を販売している事業者もある。

また、通勤ラッシュの緩和策として政府は鉄道事業者や地方自治体および民間企業や教育機関と連携して時差

通勤(通学)の推進を行ってきた。時差通勤とは、一般的に午前8時30分から勤務を開始する企業が多い中で、勤務開始を午前9時30分にするなど他社と出勤時刻をずらすことで、鉄道のピークを避けて通勤することをいう。

4. まとめ

上下線で利用者数が均等になるためには、沿線が住宅+工場、住宅+学校のように複合的に利用されることが有効な方法だと考えている。今後は、沿線の土地利用や都市構造の実態を、統計データ等を用いて調べ、最終的には、これまで実施されてきた工場等制限法や業務各都市整備といった大都市圏政策の評価とともに鉄道利用の効率利用を促進するためのまちづくりの方策などを提案していきたい。

謝辞：本研究を進めるに当たり、元東京都市大学教授の高松亨氏には、様々な場面で有益なアドバイスをいただきました。この場を借りて、感謝の言葉を申し上げます。

参考文献

- 1) 藤井彌太郎，中条潮：現代交通政策，東京大学出版会，p.5，1992.

(?)