

首都圏における鉄道旅客需要の運賃弾力性の計測*

Analysis of the Railway Fare Elasticity in the Tokyo Metropolitan Area*

金子 雄一郎**・福田 敦***・香田 淳一****

By Yuichiro KANEKO***・Atsushi FUKUDA***・Jun-ichi KODA****

1. はじめに

1990年代の一連の規制緩和政策に伴い、鉄道運賃についても事業者が自由に設定できる環境が整備されつつある¹⁾。運賃の弾力化を検討するにあたっては、運賃の変化が需要に与える影響、すなわち需要の運賃弾力性が重要な情報となる。この運賃弾力性は、定期券や普通券といった券種の特性や各路線の特性によって異なると考えられるが、この点に関する検討は必ずしも十分に行なわれていない。

そこで本研究では、首都圏の大手私鉄8社の代表的路線を対象に、運賃、沿線人口、景気指標などを説明変数とした需要関数を推定し、その妥当性を検討するとともに、券種別・路線別の運賃弾力性を推定することを目的とする。なおJR東日本については、路線別データの入手が不可能なため対象から除外した。

2. 大手私鉄の旅客需要の動向と変化の要因

(1) 需要の動向

近年の首都圏の鉄道旅客需要は減少傾向にある。図-1は、大手私鉄8社の需要の動向を示したものであり、1991年をピークに減少を続けている。またJR東日本については、96年をピークに減少に転じている。

一方、定期・定期外の券種別に見ると、定期^{注1)}は合計とほぼ同様の傾向を示しているのに対して、

定期外は91年以降増減を繰り返した後、97年以降は増加に転じている。

さらに路線別^{注2)}に見た場合、図-2、図-3に示したように、路線毎で増減の傾向が異なっていることが分かる。特に、定期外については、基本的に増加傾向もしくは安定傾向にある路線と、90年代前半から減少に転じている路線とに概ね区分される。

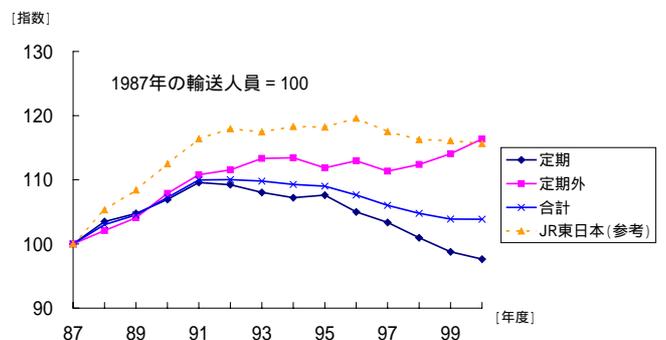


図-1 大手私鉄の需要の動向

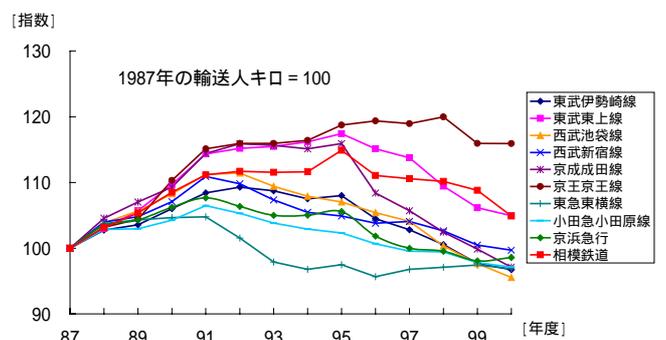


図-2 路線別の需要の動向(定期)

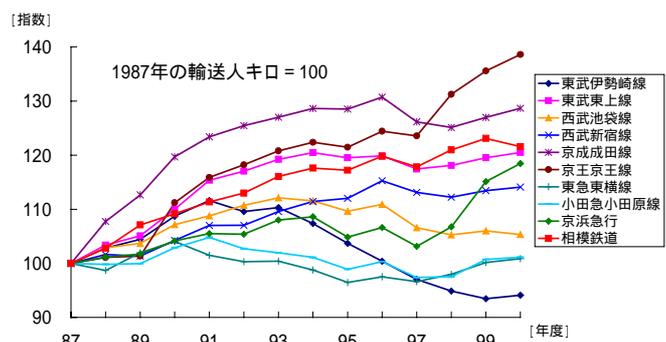


図-3 路線別の需要の動向(定期外)

*キーワード：需要の運賃弾力性，都市鉄道

** 正員 博(工)(財)運輸政策研究機構 運輸政策研究所
(東京都港区虎ノ門3-18-19,
TEL:03-5470-8415, FAX:03-5470-8419)

*** 正員 工博 日本大学理工学部社会交通工学科
(千葉県船橋市習志野台7-24-1,
TEL:047-469-5355, FAX:047-469-5355)

**** 非会員 (株) JTB情報システム

(2) 変化の要因

(1) で示したように、大手私鉄の需要動向は、定期・定期外の券種間、各路線間で異なる傾向が見られる。この点について、想定される要因を整理したのが表-1 である。

まず定期について、定期の利用者の多くが通勤目的であること^{注3)}を踏まえると、近年の失業率の増加や少子高齢化の進展にともなう生産年齢人口の減少は、定期の輸送人員の減少に大きく影響していると考えられる。図-4 は、首都圏の1都3県における完全失業率と定期の輸送人員の推移を比較したものであるが、これより両者は大きく関係していることが分かる。

また、週休2日制^{注4)}の普及や数度に渡る定期割引率の引き下げ^{注5)}は、定期から回数券、あるいは競合他社の路線へのシフトを誘因しているものと想定される。

以上の要因のうち、少子高齢化については、地域毎でその進展度が異なっており²⁾、路線間での需要の格差に影響しているものと考えられる。図-5 は、各沿線の生産年齢人口の変化を示したものであるが、東武伊勢崎線や西武池袋線などで生産年齢人口の減少が始まっていることが分かる。

一方、定期外についてその利用目的は、買物やレジャー等の私用、業務、帰宅など多岐に渡ることから、変化の要因を特定化するのは難しいため、ここでは、既存の関連研究等³⁾を参考に検討を行う。

まず増加の主な要因としては、先述した定期からのシフトや共通カード乗車券の導入、夜間人口の増加、沿線の商業施設等の整備などが挙げられる。一方の減少要因としては、景気の後退による外出頻度の減少や競合他社路線や自動車へのシフト等が挙げられる。図-6 は各種景気指標のうち、全国の勤労者世帯の実質実所得と定期外の輸送人員を比較したものであるが、これより両者は、95年まではほぼ同様の傾向を示しているが、97年以降は実所得が減少に転じているのに対して、輸送人員は増加しており^{注6)}、景気以外の要因の影響が相対的に大きくなっていることが想定される。

表-1 需要変化の主な要因

		路線共通の要因	路線固有の要因
定期	減少	・景気の悪化による失業率の増加 ・週休2日制の普及	・少子高齢化による生産年齢人口の減少 ・運賃改定(定期割引率引下げ)による回数券へのシフト ・競合路線へのシフト
	増加	・共通カードの普及	・夜間人口の増加 ・定期券から回数券へのシフト ・競合路線からのシフト ・沿線での商業施設等の整備
定期外	減少	・実所得低下による外出頻度の減少	・夜間人口の減少 ・競合路線、モードへのシフト

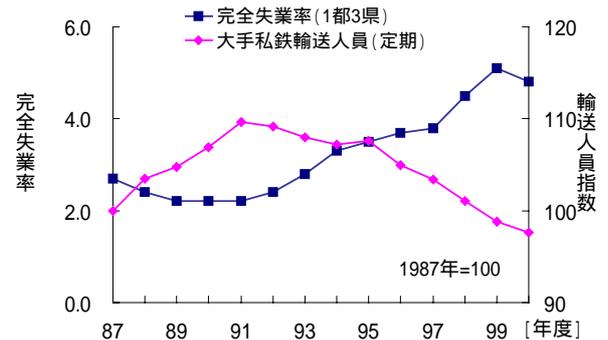


図-4 完全失業率と輸送人員(定期)の関係
出所) 完全失業率：労働力調査(総務省統計局)。

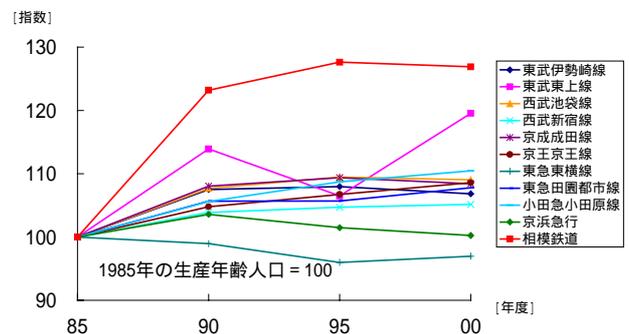


図-5 各沿線の生産年齢人口の変化

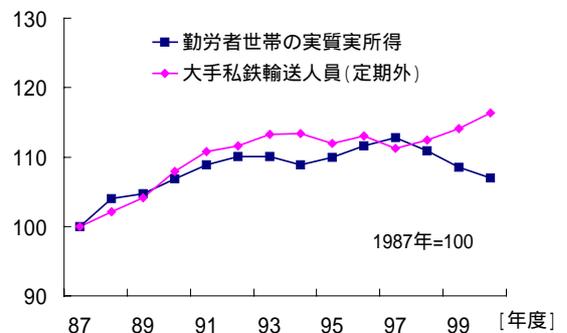


図-6 実質実所得と輸送人員(定期外)の関係
出所) 勤労者世帯実質実収入：家計調査年報(総務省統計局)。

3. 分析方法

本研究では式(1)のような券種別・路線別の対数線形需要関数を設定し、重回帰分析によって各説明変数のパラメータを推定する。ここで対数型を採用するのは、各パラメータがそのまま需要に対する弾力性を示すためである。

$$Y_{r,t}^i = aX_{1,r,t}^i X_{2,r,t}^i \dots \quad (1)$$

ここで、 X_1, X_2, \dots : 説明変数、 a, b, c, \dots : パラメータ、 i : 年次、 r : 路線、 t : 券種 (定期, 定期外)。

(2)での考察や既存研究⁴⁾を参考に、非説明変数には輸送人キロ^{注7)}を、説明変数には、定期については自線の運賃指数、沿線の生産年齢人口、定期外については運賃指数、夜間人口、景気指標として勤労者世帯の実質実収入を採用する^{注8)}。なお、競合路線の影響があると想定される路線については、その運賃指数も説明変数に加える。推定の期間は、上記データのうち券種別の輸送人キロデータが入手可能な87年から2000年までとする。

なお、定期から回数券へのシフトについては、定期外の輸送人キロ、運賃収入の内訳 (普通券・回数券・その他) が不明なため、回数券の運賃指数の設定が困難であり、今回は説明変数として加えていない。

4. 分析結果

(1) 需要関数の推定結果

需要関数のパラメータを推定した結果について、定期を表-1に、定期外を表-2に示す。なお、推定期間中の新線整備の影響を考慮するため、必要に応じてダミー変数を設定している。具体的には、西武池袋線については都営大江戸線 (97年12月放射部開業) の影響を、京成成田線については東葉高速線 (96年4月同) の影響を、京浜急行については自社線の羽田空港駅 (98年11月同) への乗入れの影響をそれぞれ考慮している。

まず定期について、表-2より、決定係数は極端に低い東武東上線、京成成田線を除くと、0.61~0.89と一定の水準となっている。一方パラメータの符号条件は、運賃について見ると、決定係数が低い東武

表-2 路線別の推定結果 (定期)

路線名	パラメータ (回帰係数)				決定係数R ²	
	運賃指数	生産年齢人口	ダミー変数	定数項		
東武	伊勢崎線	-0.32 (-6.26)	2.79 (6.48)		-18.33 (-2.91)	0.83
	東上線	0.14 (0.95)	-0.53 (-1.02)		28.83 (4.05)	0.10
西武	池袋線	-0.31 (-2.92)	2.06 (4.37)	-0.06 (-2.86)	-6.20 (-0.98)	0.86
	新宿線	-0.43 (-4.10)	3.42 (3.45)		-26.86 (-1.89)	0.61
京成	成田線	-0.19 (-0.28)	0.67 (1.02)	-0.07 (-1.24)	12.17 (1.45)	0.43
京王	京王線	0.04 (0.33)	2.84 (4.56)		-21.05 (-2.39)	0.89
東急	東横線	-0.02 (-0.28)	2.06 (2.23)		-7.89 (-0.59)	0.75
	田園都市線	-0.07 (-0.51)	5.53 (4.23)		-57.61 (-3.14)	0.76
小田急	小田原線	-0.28 (-3.41)	1.35 (2.28)		3.72 (0.44)	0.62
京浜急行		0.10 (1.35)	3.23 (5.12)	-0.01 (-0.74)	-26.11 (-2.73)	0.79
相模鉄道		-0.15 (-3.03)	0.87 (3.51)	0.00 (0.11)	9.88 (3.02)	0.87

()内はt値

表-3 路線別の推定結果 (定期外)

路線名	パラメータ (回帰係数)					決定係数R ²	
	運賃指数	夜間人口	実質実収入	ダミー変数	定数項		
東武	伊勢崎線	-1.19 (-4.67)	0.80 (0.48)	1.22 (4.18)		9.08 (0.38)	0.89
	東上線	-0.42 (-4.16)	2.28 (7.37)	0.36 (1.70)		-12.17 (-3.50)	0.97
西武	池袋線	-0.41 (-2.11)	1.59 (1.83)	0.60 (1.60)	-0.03 (-1.10)	-2.96 (-0.27)	0.80
	新宿線	-0.31 (-1.37)	3.12 (3.21)	0.71 (4.57)		-27.91 (-2.06)	0.93
京成	成田線	0.09 (0.29)	4.17 (5.28)	1.16 (4.31)	-0.07 (-2.82)	-47.95 (-4.11)	0.96
京王	京王線	-0.55 (-2.28)	2.58 (4.18)	1.38 (3.97)		-22.09 (-2.41)	0.95
東急	東横線	0.02 (0.52)	-0.59 (-10.2)	-0.49 (-4.96)		32.78 (3.12)	0.98
	田園都市線	-0.03 (-0.27)	0.26 (1.48)	1.87 (3.05)		8.25 (3.74)	0.80
小田急	小田原線	-0.42 (-2.78)	0.96 (1.85)	0.49 (2.18)		7.27 (0.96)	0.51
京浜急行		-0.20 (-1.24)	-1.28 (-0.47)	0.70 (2.98)	0.14 (5.00)	38.25 (0.93)	0.88
相模鉄道		0.12 (1.55)	1.26 (4.36)	-0.08 (-0.34)	-0.01 (-0.25)	2.67 (0.80)	0.98

()内はt値

京王線、京浜急行で満たしておらず、また条件を満たしている場合でも、東急東横線ほか2路線で各変数のt値が低くなっている。以上を踏まえた各パラメータの有意な推定値について、運賃指数は-0.15~-0.43であり、生産年齢人口は0.87~3.42である。

次に定期外について、表-2より、決定係数は小田急小田原線の0.51以外は概ね高くなっている。一方パラメータの符号条件は、京成成田線ほか2路線で満たしておらず、西武新宿線ほか2路線でt値が低くなっている。以上を踏まえた各パラメータの有意な推定値について、運賃指数は極端に高い東武伊勢崎線を除くと-0.41~-0.55であり、夜間人口は1.26~3.12、実質実収入は0.49~1.38である。

一方、京王線、東急東横線、京浜急行については、競合路線と位置付けられているJR中央線、東海道線の運賃水準の影響を受けるものと考えられる。しかしJR線については路線別の運賃収入、輸送人キロが非公開のため平均運賃を計算できないことから、特定区間の運賃^{注9)}を用いて検討を行ったが、有意な結果は得られなかった。

(2) 考察

以上の推定結果について、全般的に定期外の方が説明力は高くなっている。定期の説明力が低いのは、2.(2)で示したようにこれらの路線の輸送人キロが減少傾向にあるにも関わらず、生産年齢人口が必ずしも減少していないことが指摘できよう。したがって、分析にあたっては、就業人口等の指標を用いる必要があると考えられる。

一方運賃弾力性については、有意な推定値では、定期が-0.15~-0.43、定期外が-0.41~-0.55と定期外の方が高くなっている。これは、定期の多くは会社負担であるため、定期外に比べて運賃弾力性が低くなるためと考えられる。

ただし、今回の分析結果は、路線毎でパラメータの符号や値に統一性が必ずしもなく、より説明力の高い需要関数の推定が重要な課題である。

5. おわりに

本研究では、東京圏の大手私鉄8社の代表的路線を対象に、券種別・路線別の運賃弾力性を推定した。その結果、これらの路線の弾力性は、定期が-0.15~-0.43、定期外が-0.41~-0.55と定期外の方が高くなることが示された。

今後の課題としては、説明変数に就業人口や回数券の運賃指数を設定し、より説明力の高い需要関数を推定することが重要である。また、今回の分析では、年次データを用いているためサンプル数は14と少なく、例えば特定の事業者を対象とした月別データを用いた分析も併せて行っていく必要があると考えられる。

補注

- 1) 本研究では定期については通勤のみを対象としている。これは通学定期の割引率が政策的に低い水準に設定されており、その影響を除去するためである。
- 2) 大手私鉄8社の各路線のうち、放射路線（都心ターミナルから郊外への路線）を代表的路線として対象とした。
- 3) 2000年に実施された大都市交通センサスによると、定期利用者のうち72.6%が通勤目的となっている。
- 4) 大都市交通センサスによると、定期利用者のうち、土曜日が休みの人の占める割合は、1990年が52.0%、95年が65.6%、2000年が71.3%と一貫して増加している。

- 5) 大手私鉄の運賃改定状況は、付表のとおりである。
- 6) 同様の傾向は、GDPの対前年度伸び率と定期外の輸送人員の伸び率を比較した場合にも得られる。
- 7) 1995年の定期の輸送人キロについて、多くの路線でその前後年と比べて不自然に増加しているが（図-2参照）、これは運賃改定（1995.9.1）の前に先買い（一旦払い戻して再度購入）をした利用者をダブルカウントしていることが影響していると思われる（実際ある事業者における改定前月の定期輸送人員は、前年度比伸び率が大きい）。したがって、分析にあたっては前後年のデータを用いて値を平準化している。
- 8) 各データの出典は、輸送人キロ：鉄道統計年報（国土交通省鉄道局）、夜間人口・生産年齢人口：国勢調査（総務省統計局）、勤労者世帯実質実収入：家計調査年報（同）である。なお、国勢調査は5年毎に実施されているため、その間の値は補完法によって推定した。
- 9) 具体的には品川・横浜間、新宿・八王子間、渋谷・横浜間のJRと大手私鉄の運賃を用いた。

付表 大手私鉄8社の運賃改定状況（87～99年）

（単位：%）

改定年月日	運賃改定率		備考
	通勤定期	普通	
87.10.12（相鉄）	12.1	11.5	
88.5.18（京成除）	10.6	9.7	
89.4.1（8社）	2.95	2.97	消費税導入
91.11.20（8社）	18.0	11.0	
95.9.1（8社）	17.0	12.8	
97.4.1（8社）	1.91	1.96	消費税率引上
97.12.28（東武）	7.3	2.3	
＃（西武）	9.5	7.6	
＃（京王）	-6.8	-11.7	特特終了
＃（小田急）	5.7	1.6	
＃（東急）	2.9	0.8	
99.3.10（相鉄）	9.1	7.4	

出所）日本民営鉄道協会(2002)：大手民鉄の素顔。

参考文献

- 1) 岡部豪(1997)：新しい旅客鉄道運賃制度 - 概要と特色，運輸と経済，第57巻，第5号，pp.12-23。
- 2) 首都圏の鉄道の将来研究会(2003)：首都圏の鉄道の将来 - 10年後の姿 - ，ITPS Report 20031，運輸政策研究所。
- 3) 日本政策投資銀行都市開発部鉄道班(2000)：首都圏大手私鉄の輸送人員の動向とその背景，運輸と経済，第60巻，第8号，pp.14-27。
- 4) 関西鉄道協会都市交通研究所(1995)：都市公共交通の需要分析。（その一部は、山田浩之ほか(1996)：都市鉄道需要の計量分析 - 交通需要の運賃弾力性の計測 - ，交通学研究 / 1995年研究年報，pp.163-170。）