

公共交通における手段選択行動の実態分析*

An Analysis of Route Choice Behavior on the Public Transportation

谷 口 滋 一**・榛 澤 芳 雄***

By Shigekazu YAGUCHI**・Yoshio HANZAWA***

1. はじめに

公共交通需要における予測には、利用者の代表交通手段を対象にしたものと端末交通手段を対象にしたものに分けられる。

近年の代表交通手段の需要予測については、新線開通による利用者の交通手段選択の変化を分析することが重要となっている。これは、大都市郊外から都心へ乗り入れる鉄道新線の計画が、用地買収の難航により大幅に予定開業日が遅れて建設費用がかさみ、負担を補うために利用者が支払う運賃が増加している。そのため、代替交通手段がある場合には、利用者が新線の利用を回避する場合がある。これが、新線の収益減少につながり、サービスの向上がはかれないため、利用客が増加しないといった問題が起きているためである。

このようなことは、新線の沿線地域では、開通前後によって利用者の駅選択・手段選択の変更状況を把握することにより、予測できると考えられる。

端末交通手段の需要予測については、利用者の代表交通手段の変更に伴い、需要が変化するという問題が挙げられる。しかしながら、鉄道駅に対しての分担率は、その地域の概況、交通手段の整備状況などによって決まっていると考えられる。

そこで、本研究では、最低運賃経路と最短時間経路の選択行動を比較することにより、利用者の経路選択を明確にし、鉄道新線の開通における運賃設定の影響を明らかにする。また、端末交通手段の利用実態・利用者意識を明確にし、端末交通手段別分担率の推計を行う。

* キーワード：公共交通需要、交通手段選択

** 学生員、工修、日本大学大学院理工学研究科

*** 正員、工博、日本大学理工学部交通土木工学科
(〒274千葉県船橋市習志野台7-24-1、

TEL0474-69-5219、FAX0474-69-2581)

2. アンケート調査について

調査対象地域は、都心まで約30kmであり、営団地下鉄東西線（西船橋駅から）への乗り入れが行われている東葉高速鉄道（以下、東葉高速とする）の北習志野駅（以下、東葉北習志野とする）周辺とした。この地域には、新京成電鉄の高根公園・高根木戸・北習志野・習志野・葉園台があり、東葉高速の開通前後において、利用者の駅選択・手段選択に大きな変化がみられると考えられる。そこで、東葉高速開通前の事前調査は、平成7年12月に新京成電鉄の5駅の降車客にハガキつきのアンケート用紙を配付し、郵送によって回収する方法をとった。調査項目は、個人属性に関する質問（住所・年齢など）と駅端末交通の利用実態に関する質問（利用端末交通手段・利用者の意識など）とした。事前調査結果は、5駅合計で、配布枚数9,208枚、回答数1,774票（回答率19.3%）、分析に利用できる有効回答1,683票（有効回答率90.5%）となった。

その後、東葉高速開通後に事前調査の回答票の住所をもとにして、平成8年6月に訪問配布郵送回収方式の事後調査を行った。調査項目は、事前調査の項目に加えて、利用交通手段の変更の有無、新線の利用経験などである。事後調査結果は、5駅合計で、配布枚数1,438枚、回答数911票（回答率63.4%）、分析に利用できる有効回答815票（有効回答率89.5%）となった。

図-1にアンケート回答者のトリップの発生状況を示す。この図は、アンケート結果より初乗り駅の変更が多くみられた高根木戸駅・北習志野駅・習志野駅の3駅について、まとめたものである。東葉高速開通前における新京成の利用者は、トリップの発生状況がきれいに分かれており、駅勢圏がはっきりと区別できる。しかしながら、東葉高速開通後は、東葉高速の利用者が調査地域全体に点在しており、

各駅の勢圏を区別することは難しい。

3. 代表交通手段の変更に關する分析

表－1に最寄り駅と利用駅の關係を示す。この表は、東葉高速開通後にアンケート回答者が最寄り駅を利用してゐるかどうかを駅ごとに分けて示したものである。これをみると、新京成の各駅と船橋日大前駅は、80%以上の高い値を示している。そして、東葉北習志野駅・飯山満駅は、「乗り換えが多くなる」・「時間がかかる」・「遠回りになる」などの理由の割合が多いため、若干低い値となっている。また、全体では84.1%が最寄り駅を利用していることになる。表－2に東葉高速鉄道の利用経験とアンケート回答者の経路変更の關係を示す。東葉高速の開通後に経路変更を行わなかった人は、534人で全体の65.5%となっている。また、その内の355人（43.5%）が、東葉高速の利用経験があるにもかかわらず、経路変更を行っていない。これは、都心までの直通路線ができたことを考えると予想外の結果となった。

そこで、表－3に東葉高速鉄道を利用しない理由を東葉高速の利用経験ごとに分けて示した。全体の割合と比較すると、東葉高速の利用経験がない人

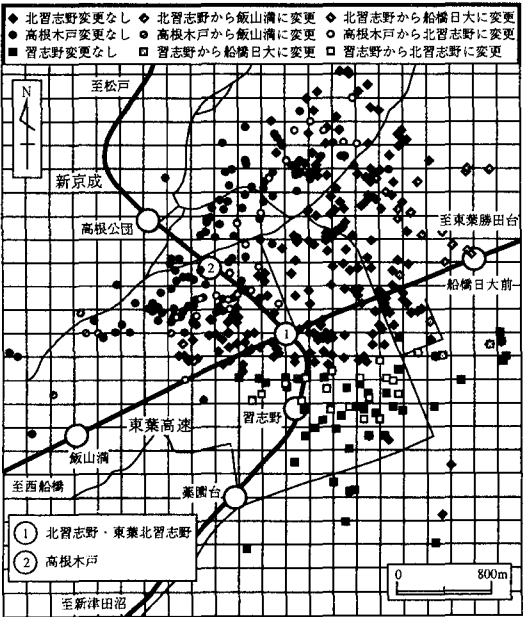
は、「遠回りになる」・「乗り換えが多くなる」・「東葉高速鉄道を使う必要がない」・「自転車駐輪場がない」・「バス路線がない」などのアクセスが悪くなる・利用経路が長くなるといった理由の割合が多くなっている。また、東葉高速の利用経験がある人は、「電車の本数が少ない」・「買い物施設がない」・「娯楽施設がない」・「最終電車が早すぎる」などのサービス面での理由が多くなっている。よって、東葉高速の利用者を増加させるには、運行本数の増加や終電を遅らせるなどのサービスを向上させるソフト面の対策と駅までのアクセスの向上をはかるハード面の対策を行う必要がある。また、経路変更があつた回答者の定期券購入の負担状況は、勤務先が419人中77人（18.4%）・個人が63人中6人（9.5%）となっている。このことから、勤務先が定期券の購入代金を負担していることにより、経路変更をしやすい状況ができていることがわかる。また、経路変更の有無にかかわらず、勤務先がアンケート回答者全体の86.9%（482人中419人）に対して、定期券購入の補助を行っている。そのため、通勤定期券を利用者には、運賃の高いことがそれほど影響していないと考えることができる。しかしながら、企業によっては、最短経路ではなく、最低運賃の経路で定期券購入の補助金額を決めており、そのために東葉高速を利用できないというアンケート結果も得られている。また、最低運賃経路と最短時間経路の差額分を利用者自身が負担している場合も考えられる。

表－1 最寄り駅と利用駅の關係

駅名	最寄り駅である		最寄り駅でない		総計
	人数（人）	割合（%）	人数（人）	割合（%）	人数（人）
高根公団	115	83.3	23	16.7	138
高根木戸	121	93.8	8	6.2	129
北習志野	122	81.3	28	18.7	150
習志野	56	90.3	6	9.7	62
栗園台	80	88.9	10	11.1	90
船橋日大前	29	96.7	1	3.3	30
東葉北習志野	127	74.3	44	25.7	171
飯山満	17	73.9	6	26.1	23
総計	667	84.1	126	15.9	793

表－2 東葉高速の利用経験と経路変更の關係

		東葉高速鉄道利用経験		
		あり	なし	総計
経路変更	あり	281（34.5）	0（00.0）	281（34.5）
	なし	355（43.5）	179（22.0）	534（65.5）
	総計	636（78.0）	179（22.0）	815（100.0）



図－1 アンケート回答者のトリップの発生状況

以上のことより、費用の負担はほとんどが企業なので、企業側が許可できる範囲内に定期券代金をおさめること、定期券外の利用者をうまく取り込むことが乗客数の増加につながると考えられる。

つぎに利用者の代替経路の有無による経路選択行動について、分析を行った。分析対象は、東京方面に通勤・通学する定期券利用者とした。代替路線は、最短時間経路・最低費用経路の2路線とし、その両方が一致するものは除外した。

この調査地区において、東京方面に移動する場合には、最短時間経路を選択する利用者は東葉高速を利用することになり、最低運賃経路を選択する利用者は東葉高速を利用しないことになる。

表－4に経路選択による利用者への影響を示す。この表は、最低費用経路・最短時間経路の利用者ごとに最低費用経路の利用者が最短時間の経路を利用した場合の効果、またその逆を示したものである。所要時間の面で比較すると9.41分と15.10分となっており、最低費用経路と最短時間経路の所要時間差が大きい方が最低費用経路を選択する傾向が強く、また、費用の面で比較すると9864円と6790円となっており、最低費用経路と最短時間経路の費用の差が大

きい方が最短時間経路を選択する傾向が強いことがわかる。さらに、それぞれの所要時間1分あたり費用の差を比較すると1048円/分と450円/分となり、約2.5倍もの大きな差があることがわかる。

そこで、図－2に所要時間と費用の関係を示す。この図は、最低費用経路の利用者と最短時間経路の利用者ごとにそれぞれが利用する経路の所要時間と費用の関係を分析したものである。この図から、最低費用経路の利用者と最短時間経路の利用者には、費用・運賃に大きな差がみられる。この差が大きいほど利用者にとってのサービスが悪いことになり、東葉高速鉄道があるにもかかわらず、利用することに大きな抵抗を感じている人が多いといえる。

つぎに、最短時間経路・最低費用経路の2路線を選択肢として、所要時間と費用を説明変数とする経路選択モデルの構築を行った。

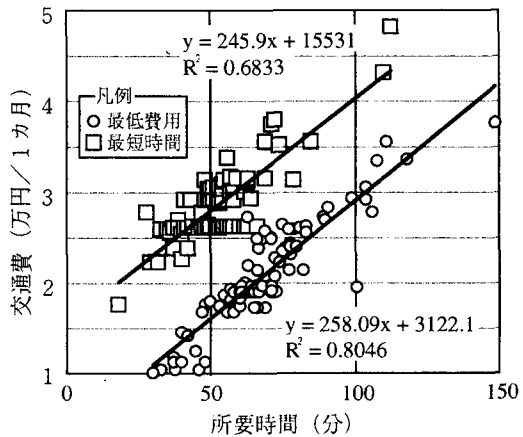
表－5に説明変数のパラメータと各検定値を示す。t値は各値とも2.576を上回っており、99%の信頼度で選択確率に影響を与える要因とみなせた。また、的中率は71.7%となった。このことから、利用者の経路選択には、所要時間・交通費が大きく関係していることがわかった。

表－3 東葉高速鉄道を利用しない理由

利用しない理由	東葉高速鉄道の利用経験				合計
	あり		なし		
	人数	%	人数	%	
料金が安い	235	68.3	109	31.7	344
電車の本数が少ない	174	76.3	54	23.7	228
時間的に早くならない	119	66.9	59	33.1	178
遠回りになる	83	52.2	76	47.8	159
乗り換えが多くなる	58	52.3	53	47.7	111
前の定期が残っている	62	69.7	27	30.3	89
買い物施設がない	64	72.7	24	27.3	88
娯楽施設がない	23	71.9	9	28.1	32
座れないから	21	67.7	10	32.3	31
東葉高速を使う必要がない	13	59.1	9	40.9	22
自転車駐輪場がない	10	55.6	8	44.4	18
バス路線がない	7	50	7	50	14
最終電車が早すぎる	8	80	2	20	10
自宅から駅までが遠い	4	50	4	50	8
現在のルートに慣れている	3	42.9	4	57.1	7
西船橋に快速が止まらない	4	57.1	3	42.9	7
その他	89	67.9	42	32.1	131
合計	977	66.1	500	33.9	1477

表－4 経路選択による利用者への影響

経路選択	所要時間 (分)	費用 (円)	1分あたり費用 (円/分)
最低費用利用者	9.41	-9864	-1048
最短時間利用者	-15.10	6790	-450



図－2 所要時間と費用の関係

表－5 経路選択モデル

説明変数		パラメータ	t 値
交通費 (万円/1カ月)		-0.0967409	-5.347
所要時間 (分/片道)		-0.0001455	-5.267
サンプル数	191	的中率	0.717
尤度関数	-132.391	尤度比	0.160
尤度関数の最大値	-111.259	的合度	0.151

4. 端末交通手段の分担率に関する分析

鉄道駅利用者の駅選択・交通手段選択意識の調査結果より、「時間」・「距離」による影響が強いことが明らかとなった。そこで、誰でも気軽に使えること・需要者の多い交通手段であることを考慮して、徒歩・自転車・バスの分担率とそれぞれの所要時間の関係を分析する。また、分析対象は、バス路線が乗り入れ、バス利用者の多い高根公園駅および北習志野駅とする。

北習志野駅を中心とする200mメッシュのゾーンを設定するとき、その中心までの各交通手段（徒歩：1、バス：2、自転車：3とする）の所要時間を算出した。自転車の場合は、自転車駐車場での出し入れ時間、そこから駅までの徒歩時間を考慮した。また、バスの場合は、ゾーンの中心からバス停までの徒歩時間、バス停での待ち時間を考慮した。ゾーンの中心から駅までの距離は、直線距離と実際の経路距離との迂回率を1.2として設定し、算出した。各駅とも自転車駐車場は、駅まで100m以内にはあるので、自転車駐輪場での自転車の出し入れ時間を2分として設定した。バスの運行間隔から判断して、バスの待ち時間を3分として設定した。各速度は、 $v_{11}=5.0$ (km/h)、 $v_{12}=10.0$ (km/h)、 $v_{13}=15.0$ (km/h)とした。そして、それぞれの所要時間と分担率の相関関係を分析した。図-3に徒歩における所要時間(X_1)と分担率(Y_1)の相関を、図-4に自転車とバスの所要時間の差(X_2)とバスの分担率(Y_2)の相関を示す。回帰式は、

$$Y_1=111.101-3.611X_1$$

$$(0 \leq X_1 \leq 30.767)$$

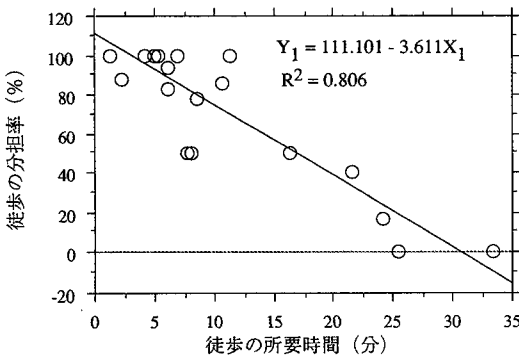


図-3 徒歩の分担率と所要時間の関係

$$Y_2=5.994+5.798X_2 \quad (-1.034 \leq X_2 \leq 16.214)$$

となり、相関係数はそれぞれ、0.898、0.788となった。また、自転車の分担率(Y_3)は、

$$Y_3=1-(Y_1+Y_2)$$

となる。

以上より、端末交通手段の分担率は、予測可能であることがわかった。

5. おわりに

本研究では、鉄道駅利用者を対象としたアンケート調査を行うことにより、大都市郊外駅における端末交通の現状を把握し、最低運賃経路と最短時間経路の比較を行うことにより、利用者の経路選択行動を明確にし、鉄道新線の開通における運賃設定の影響を明らかにすることができた。また、鉄道新線の開通に伴う注意点を明確にすることができた。

さらに、大都市郊外駅における端末交通の現状を把握し、鉄道駅端末交通における徒歩・自転車・バスの3手段について、鉄道駅までの所要時間をもとにしたゾーンごとの手段別分担率の推計を行うことができた。

参考文献

- 1) 鈴木久滋・榛澤芳雄：新線開通における鉄道駅の利用意識変化に関する研究，土木計画学研究・講演集No.19-2，pp.509-512，1996.11.
- 2) 谷口滋一・榛澤芳雄・鈴木久滋：鉄道駅端末交通におけるバスと自転車との競合に関する基礎的研究，第16回交通工学研究発表会論文報告集，pp.177-180，1996.11.

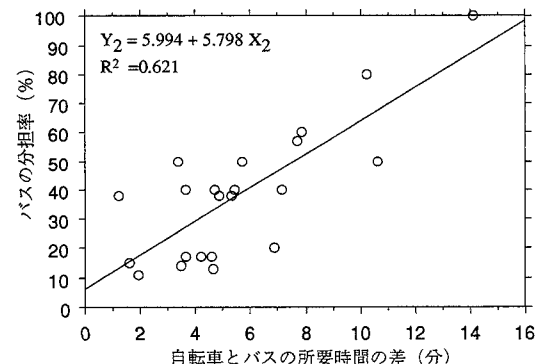


図-4 自転車とバスの所要時間差とバスの分担率の関係