

地方部における鉄道需要増加策検討のための交通需要モデルの基礎的分析



H08038 倉持 周兵
指導教員 岩倉 成志

1. はじめに

地方部ではモータリゼーションが進展し、通勤や私用に自動車を利用する人が増えている。このため、地方部の鉄道会社は経営が悪化し、不採算路線の維持が困難な状況にある。その結果、地方鉄道の廃線が相次ぎ、交通弱者の移動手段が確保できなくなるという深刻な問題が起きている。

東日本大震災で被害を受けた鉄道路線も普段の利用者数の少なさから、復旧に疑問の声もある。今後発生が予想される東海地震などでこのような状況にならないためにも、普段から多くの人に鉄道を利用してもらう必要がある。これまで地方鉄道の需要増加の事例研究はあったが、需要増加策の効果を定量的に分析する技術の開発は十分ではなかった。経営状況が厳しい地方鉄道会社が効率の良い施策を実施していくためにも、このような技術は重要である。

具体的には、これまで全国各地で実施された需要増加策を交通機関選択モデルに組み込み、需要増加量を把握できる様にすることや、自動車から鉄道へ容易に転換できる利用者層を抽出できる技術があげられる。

本研究ではこのような交通需要モデルの開発に向けた基礎的な分析を行うことを目的とする。

2. パーソントリップ調査を用いた分析

交通機関選択モデルを構築するうえで、鉄道の利用者層を把握する必要がある。そこで、パーソントリップ調査（以下、PT 調査）のマスターデータを用いて鉄道の利用者層の傾向について分析する。

2-1. データ概要

対象地域は、被災地と同じようにしばらくの間鉄道の運行を中止していた「福井」、東海地震で被害が想定される「西遠」、ゆいレール以外の鉄道がなくモータリゼーションがより進展している「沖縄本島中南部」、地方部の中では比較的鉄道が利用されている

表 1 対象地域の路線の基本情報

	路線長 (km)	駅数	ピーク時運行 本数(本/時)	初乗り運賃 (円)	表定速度 (km/時)
福井(えちぜん鉄道・三国芦原線)	25.2	23	4	150	31.5
西遠(遠州鉄道・西鹿島線)	17.8	18	5	100	32.4
沖縄(沖縄都市モノレール・ゆいレール)	12.8	15	11	220	28.4
静岡(静岡鉄道・清水線)	11	15	15	120	31.4

表 2 属性別の交通機関分担率

	rail=r bus=b car=c	福井			西遠			沖縄			静岡		
		r	b	c	r	b	c	r	b	c	r	b	c
		(%)			(%)			(%)			(%)		
年齢	15～19(歳)	40	14	46	58	8	34	23	30	46	-	-	-
	20～69(歳)	2	2	96	4	1	95	9	6	85	-	-	-
	70～(歳)	3	7	91	6	3	92	7	13	80	-	-	-
免許の有無	あり	1	1	99	3	0	96	7	4	89	12	1	87
	なし	7	10	83	26	7	67	15	20	66	44	10	46
トリップ目的	通勤	1	1	98	5	1	95	11	8	82	22	1	77
	通学	13	12	75	45	9	47	16	24	60	58	3	39
	私用	1	2	98	3	1	96	3	3	93	12	4	84
トリップ長	～4.9(km)	1	2	97	-	-	-	-	-	-	15	3	83
	5～9.9(km)	3	1	97	-	-	-	-	-	-	26	2	72
	10～14.9(km)	4	0	96	-	-	-	-	-	-	30	0	70
	15～(km)	5	0	94	-	-	-	-	-	-	0	0	100

「-」はデータ取得不可

「静岡県中部」の4地域とし、全て最近実施された年のデータを使用する。また、対象地域を走っている路線の基本情報を表1に示す。

2-2. 属性別に見た交通機関分担率に関する分析

自動車と鉄道の選択に影響をおよぼしていると考えられる「年齢」、「免許の有無」、「トリップ目的」、「トリップ長」と、「鉄道」、「バス」、「自動車」の分担率との関係を分析する。分析の対象範囲は、表1の路線が存在するゾーンのみとする。

分析を行った結果、特徴的であった層の交通機関分担率を表2に示す。

属性別に分析結果に対する考察を①～④に示す。

①年齢：15～19歳の層の鉄道の分担率が高い。その中でも路線長に対して駅数の多い「西遠」は、若年層の分担率が特に高い。駅までの交通手段に自動車が使えない若年層は、駅数が多く駅へのアクセスが容易な方が鉄道を利用する傾向にあるといえる。ま

た、運転が困難な高齢者層は鉄道の分担率が高くなることが予想されたが、その傾向はみられなかった。

②免許の有無：免許を所持していない多くの人も鉄道を選択せずに自動車を選択している。これは多くの人が送迎してもらっているためだと推測できる。

③トリップ目的：通学以外の目的では、ほとんどの人が鉄道を選択しないという結果となった。買い物などの私用でも鉄道を利用せずに自動車が多く利用されていることから、全ての対象地域が自動車を中心とした都市構造となっていることが推測できる。また、通学目的の分担率も地域で大きく異なり、沿線環境によっても鉄道の分担率は大きく左右される。

④トリップ長：わずかではあるが、移動距離が増えると鉄道を選択する傾向にあることがわかる。これは、長距離の運転は、運転者の負担になるため、避けられているためだと考えられる。また、「静岡県中部」における「15km以上」の鉄道の分担率が0%となるのは、対象路線とした静岡鉄道清水線の路線長が11kmと短いためそれ以上の距離のトリップには使用されないためだと考えられる。

3. 交通機関選択モデルの構築

一昨年、荻野[1]が行った「ひたちなか海浜鉄道に関するアンケート調査」のトリップデータを用いて、「ひたちなか海浜鉄道湊線」沿線を対象とした交通機関選択モデルを構築する。同線沿線でもモータリゼーションが進展し、鉄道が利用されていない状況にある。

3-1. データ概要

アンケートの結果より「選択実績」、「個人属性」、「LOS」のデータを作成し、モデルの構築を行った。

3-2. パラメータの推定結果

非集計ロジットモデルを用いて、「自動車」、「鉄道」、「送迎」の3肢選択モデルを構築する。モデルの効用関数を以下に示す。

$$V_{\text{自動車}} = \theta_1 T_1 \text{自動車} + \theta_2 C_{\text{自動車}} + \theta_3 R + \theta_6$$

$$V_{\text{鉄道}} = \theta_1 T_1 \text{鉄道} + \theta_2 C_{\text{鉄道}} + \theta_4 A + \theta_7$$

$$V_{\text{送迎}} = \theta_1 T_1 \text{送迎} + \theta_2 C_{\text{送迎}} + \theta_5 T_2$$

T_1 ：所要時間[分] C ：費用[円]

R ：免許の有無 A ：年齢ダミー

T_2 ：送迎により家族が負担する時間[分]

表3 パラメータ推定の結果

	Model1	Model2
所要時間[分]	-0.0903(-0.73)	0.0329(0.26)
費用[円]	0.0078(0.82)	-0.00518(-0.47)
免許の有無	9.87(2.06)	4.93(6.06)
10代ダミー	0.546(0.48)	-
60代ダミー	1.95(1.67)	-
70代ダミー	2.44(2.07)	-
80代ダミー	-6.30(-0.23)	-
送迎時間	0.000733(0.01)	0.0330(0.35)
定数項(自動車)	-7.06(-1.15)	-1.53(-0.36)
定数項(鉄道)	-4.33(0.89)	1.59(0.29)
尤度比	0.67	0.42
サンプル数	244	108

() 内はt値

パラメータを推定した結果を表3に示す。なお、Model1は全サンプルを使用し、年齢ダミー変数に10代、60代、70代、80代を入れて構築したモデル、Model2はModel1で年齢ダミー変数のパラメータが正の値となった年齢層(10代、60代~70代)のサンプルのみを使用して構築したモデルである。

Model1、Model2ともに「免許の有無」のパラメータが非常に大きく、「免許を所持していれば自動車を選択する」という結果となった。

4. まとめ

本研究では、鉄道の利用者層の傾向を把握することができた。分析結果から「運行頻度」と「運賃」のサービス水準が高い地域が鉄道を利用する傾向にある。さらに、比較的鉄道の分担率が高い学生の中にも自動車を利用している人が多数いるため、通学定期の割引率を上げるなど、現在の鉄道利用層のさらなる利用促進の施策を行う必要がある。また、沿線環境によって鉄道の分担率が変化することから、鉄道の分担率が高い地域の沿線には、高校など鉄道利用層が利用する施設があると考えられる。今後、鉄道の分担率を下げないためにも、これらの施設を沿線に残すことは重要である。

モデルに関しては、本研究では年齢のみのセグメント分けを行ったが、今後の課題として、全国各地のPT調査のデータを用いて様々なセグメント分けを行い、鉄道選択の可能性がある層の抽出、さらに需要増加策を反映したモデル化があげられる。

参考文献 [1] 荻野：『地方鉄道の存廃判断に資する便益計測手法に関する研究 —ひたちなか海浜鉄道湊線を対象に—』芝浦工業大学修士論文.2011