

鉄道需要の増加について

広島大学工学部 正 員 門田 博知
 広島大学工学部 正 員 加藤 文教
 復建調査設計(株) 正 員 〇宮本 忠行
 近鉄不動産 (株) 松原 満

1. はじめに

地方ローカル線における鉄道利用者数は年々減少傾向を示しており、その利用者の確保が鉄道運営上からも、これからの都市交通を考えて行く上からも重要な問題となっている。そこで本研究は、鉄道、車などの交通機関のサービス水準が変化したとき、鉄道需要にどのような影響を及ぼすかを個人の交通行動の立場から検討し、鉄道利用者の確保に有意な資料を提供しようとするものである。

なおデータは、地方都市のローカル線沿線で実施された、通勤・通学の利用交通手段に関するアンケート調査から得た。

2. 交通手段選択モデルの作成

交通手段は、鉄道、バス、車の3つを考える。使用モデルは非集計型3項選択ロジットモデルである。ロジットモデルは一般に次式のようになる。

$$P_{ij} = \frac{\exp(U_{ij})}{\sum_{j=1}^J \exp(U_{ij})} \quad (1), \quad U_{ij} = \sum_{k=1}^K A_k X_{ijk} \quad (2)$$

ただし、 P_{ij} : 個人 i が J 個の選択肢の中から j を選ぶ確率

U_{ij} : 個人 i が選択肢 j を選んだ時の効用

X_{ijk} : 個人 i が選択肢 j に対する k 番目の説明要因の値

A_k : 変数 k のパラメータ

分析用データは、モデルに必要なとされる調査項目のすべてと、実績の交通手段以外に少なくとも1個以上の代替の交通手段があることが必要となる。それらのことをチェックした結果、分析用データ数は663であった。使用変数は、目的地、性別、年齢、通勤か通学か、免許の有無、車保有、トリップ長、料金、総所要時間、アクセス時間、運行間隔、退社下校時刻、坂道である。

これらすべての変数をモデルに組み入れ、パラメータの符号の妥当性、 t 値、変数間の相関性を検討した結果、ここで使用するモデルは表1に示すとおりである。個人属性の年齢と車保有は、選択肢間の独立性を考慮し、車と鉄道、バスとを区別する意味で車の固有変数として使用した。ダミー変数とは、特定の選択肢に対してのみ1で、他の選択肢に対しては0となり、選択肢のサービス特性の中で他の変数ではとらえられないもの、定量化困難なものなどの影響を表わしているといえる。

ここで実績の分担率は、鉄道24%、バス33%、車43%であり、モデル全体の的中率は71%である。

3. 交通政策の評価

表1のモデルを使用して各交通機関のサービス水準が変化したときの、鉄道、バス、車の分担率の変化を探る。各交通手段の分担率は、総あたり法(Enumeration Method)を使用して求める。総あたり法は、必要な集計レ

表1 交通手段選択モデル

変 数	パラメータ (t値)		
	鉄 道	バ ス	車
年 齢 (才)			0.01781 (1.47)
車 保 有 (有=0, 無=1)			-2.4765 (7.51)
鉄道コスト (円)	-0.008207 (6.19)		
バスコスト (円)		-0.006966 (4.40)	
車 コ ス ト (円)			-0.003311 (5.79)
車所要時間 (分)			-0.009503 (1.46)
鉄道アクセス 時間(分)	-0.1242 (3.40)		
バスアクセス時間 (分)		-0.1469 (3.56)	
鉄道運行間隔 (分)	-0.1238 (2.24)		
バス運行間隔 (分)		-0.02889 (1.73)	
バス所要時間 (分)		-0.01023 (1.38)	
ダミー(鉄道)	3.1836 (2.44)		
ダミー(バス)		1.1096 (1.71)	
的中率 (%)	46.9	61.6	91.5
$\bar{R}^2$ 値	70.89 0.2611		

ベルに属する全ての個人の選択確率を単純に合計するもので、
数式としては次のようになる。

$$P_{in} = \sum_{j=1}^{T_n} P_{ij} / T_n \quad (3)$$

ただし、 P_{in} ：集計レベル n での選択肢 j の選択確率

P_{ij} ：個人 i の選択肢 j に対する選択確率

T_n ：集計レベル n に属する全ての個人

各交通手段のサービス水準の変化については表2に示す。

これらの項目について検討した結果、鉄道需要に有意であつ

た、鉄道の運行間隔短縮、駅までのアクセス時間短縮について述べる。

1) 鉄道の運行間隔短縮 (図1)

鉄道の分担率は大きく増加し、3割の短縮で約43%の増加となる。
アンケート票の鉄道に対する意見の中で一番多かったのが、運行間
隔の短縮であることから、有効な政策である。鉄道の分担率増加
の内訳をみると、バス：車が2：1であり、車利用の志向性はあい
かわらず強い。

2) 鉄道駅までのアクセス時間の短縮 (図2)

鉄道の分担率は、アクセス時間が現在の1/2になると増加率で44.7
%となり、運行間隔同様有効な政策となる。これは、調査地域が坂
が多く、アクセス手段が少ないことと、比較的都市中心部まで近く、
通勤・通学総所要時間に対するアクセス時間の比率が大きいことな
どにより、アクセス時間に対するセンシティブリティが高いものと考
えられる。アクセス時間を実際に短縮させるには、アクセス手段と
して車、二輪車の利用を促す駐車場、駐輪場の整備
や、バス路線を駅構内まで乗り入れさせることが考
えられる。

4. おわりに

アンケート票の鉄道に対する意見の中で運行間隔
の短縮について多かった所要時間の短縮について、
分担率の変化を検討することができなかった。これ
は、アンケート票にエグレスに関する質問項目が
なく、総所要時間のチェックがうまく行えなかつた
ことが原因である。また、予想以上に鉄道の運行間
隔の短縮、鉄道駅までのアクセス時間の短縮が有効
であつたのは、鉄道の所要時間が組み入れられな
かつたことで、ある程度過大評価していることも考
えられる。

鉄道需要を高めるためには、鉄道だけを考えるのではなく、バス、車などの競合路線と総合的に検討する必要
がある。

-参考文献- 杉恵頼肇 「非集計多項ロジットモデルによる短期交通政策の評価」 交通工学 1981 No.6

表2 交通手段と交通政策

交通手段	サービス水準の変化
鉄 道	運行間隔短縮, アクセス時間短縮 料金値上げ, 所要時間短縮
バ ス	運行間隔短縮, アクセス時間短縮 料金値上げ, 所要時間短縮
車	ガソリン代値上げ, 所要時間増加

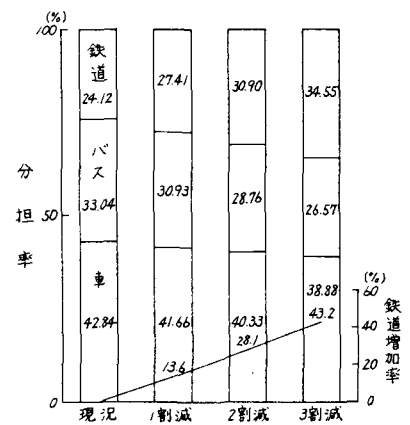


図1 鉄道の運行間隔短縮

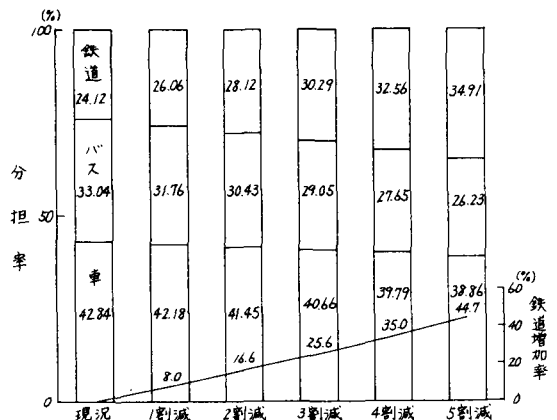


図2 鉄道駅までのアクセス時間短縮