

IV-130

駅端末交通手段の選択モデルおよび駅勢圏の判別に関する研究

九州大学 学生員○梶田 佳孝
日本道路（株） 佐田 真吾

九州大学 正会員 樽木 武
九州大学 学生員 施 文雄

1. はじめに

近年、駅周辺地域の発展に伴って、駅においてはミニバイクやパーク・アンド・ライド、キス・アンド・ライドなどの端末交通機関の多種多様化が進み、それに伴って駅交通施設処理能力の低下と駅周辺での交通渋滞、放置自転車などの諸問題が発生している。それらの諸問題の解決には、交通施設の効率化を行うのが最も有効であるが、そのためには駅端末交通の需要予測を行う必要がある。

そこで本研究では、アンケート調査に基づいた駅端末交通の利用意識と定期データによる駅利用者居住圏域調査に基づいた利用状況の把握、それらを基に駅端末交通手段選択モデルの構築と駅利用圏域判別モデルの構築を行い、端末交通の需要予測の第1段階として端末交通手段選択率と駅勢圏の把握を目指すものである。

2. アンケート調査の概要

利用者意識の把握のためにAHP手法による調査を行った。まず、予備調査を行い、図-1のような階層図を設定した。その階層図に基づき、評価項目毎に一对比較するアンケート調査を実施した。調査方法は、福岡県内のJR鹿児島本線上の7駅を対象として駅周辺の住宅地に郵送回収方式のアンケートにより行った。概要は、表-1に示すとおりである。

表-1 アンケート調査結果

配布地区	配布部数	回収部数	回収率
東郷	600	124	20.7%
久留米	600	75	12.5%
東福岡	600	144	24.0%
古賀	600	76	12.7%
赤間	600	93	15.5%
その他	-	6	-
合計	3000	518	17.3%
有効回答数	-	470	15.6%

3. 駅端末交通手段選択モデルの構築

まず、駅端末交通手段選択に対して影響力のある3属性（年齢、職業、距離）についてクラスター分析により、各グループ毎にAHP手法により算出したレベル3の相対重要度を算術平均した。そこで3属性から求めた予測値と上記により求めた多属性グループの実測値との残差の2乗和が最小になるように定数 α 、 β 、 γ を算出した。

モデル式

$$W_{xy}(i, j, k) = f_{yi}^{\alpha} p_{yj}^{\beta} q_{yk}^{\gamma}$$

$W_{xy}(i, j, k)$: グループxの項目yでのウェイト

f_{yi} : 年齢iにおける項目yに関する平均ウェイト

p_{yj} : 職業jにおける項目yに関する平均ウェイト

q_{yk} : 距離別kにおける項目yに関する平均ウェイト

関する平均ウェイト

$$0 \leq \alpha, \beta, \gamma \leq 1 \quad \text{かつ} \quad \alpha + \beta + \gamma = 1$$

$$R = \sum_y \left\{ \sum_x [W_{xy}(i, j, k) - f_{yi}^{\alpha} p_{yj}^{\beta} q_{yk}^{\gamma}]^2 \right\} \rightarrow \min \quad \text{誤差}$$

となるように α 、 β 、 γ を算出する。

解析結果は、 $\alpha = 0.570$ 、 $\beta = 0.110$ 、 $\gamma = 0.320$ となり、予測値と実績値との相関係数も $R = 0.883$ と高い精度のモデルを得た。

4. 対象地区への適用

実際にこのモデル式をJR鹿児島本線の赤間駅周辺の住宅地に適用し、端末交通の得点分布を求めた。ここでは自転車分布を例にとって図-2に示す。

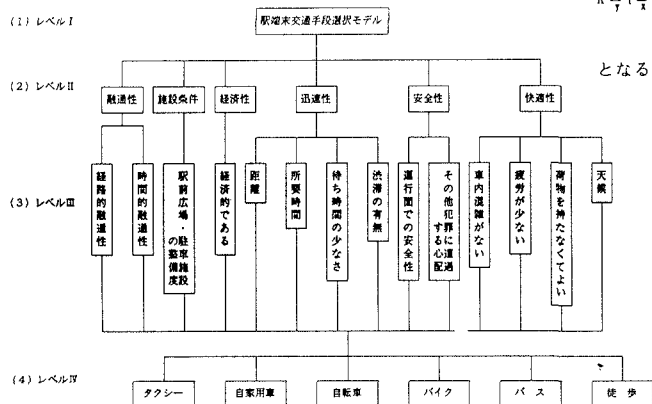


図-1 駅端末交通手段選択モデル階層図

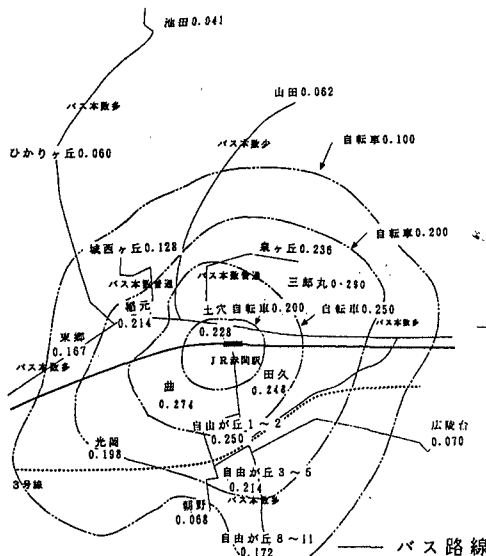


図-2 自転車分布

この図より、自転車分布の高い地区は駅から2000m程度までであり、その後は緩やかに減少している。バス路線、地形にやや影響されているもののその分布はほぼ同心円上であることが分かる。

5. 定期データを用いた駅勢圏判別モデルの構築

駅勢圏確定のための前段階として、駅勢圏判別モデルの構築を行った。使用データは、鉄道利用者の定期券購入データを用いた。駅選択には、距離の要因が大きく関わるものと考えられるが、単純に距離の差、比とすると正確に評価できない。例えば、同じ100mの差でも、200mと300mの差と5000mと5100mの差とではその重みが変わってくる。そこで換算距離の考えを用いることで、双方の距離までの差を換算距離差として考え、赤間駅-東郷駅を例にとり、以下の式を用いて解析を行った。

（換算距離差）

$$\bar{X} = \frac{d_A - d_B}{\sqrt{d_A^2 + d_B^2}}$$

d_A : 赤間駅までの距離
 d_B : 東郷駅までの距離

まず換算距離差を正規分布とみなし、換算距離差分布を求め、図-3に示す。

次に、求めた換算距離分布によってカテゴリー化したものと、影響が大きいと考えられる要因を説明変数として、数量化Ⅱ類による解析を行いモデルの構築を行い、的中率を算出した。分析結果は表-2に示すと

おりである。相関係数0.824、的中率は赤間駅0.979、東郷駅0.886と非常に高い精度のモデルであるといえる。

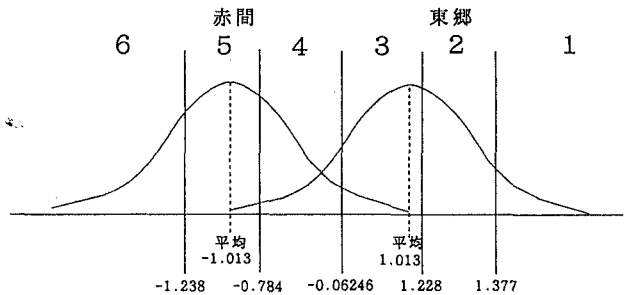


図-3 換算距離分布

表-2 赤間駅-東郷駅における数量化Ⅱ類解析結果

アイテム	カテゴリー	サンプル数	カテゴリー数	範囲	偏相関係数
換算距離差	$X \geq 1.377$	363	0.680	1.234	0.514
	$1.377 > X \geq 1.228$	260	0.681		
	$1.228 > X \geq -0.0625$	296	0.561		
	$-0.0625 > X \geq -0.784$	497	-0.404		
	$-0.784 > X \geq -1.238$	368	-0.553		
	$-1.238 > X$	360	-0.516		
駅までのバス路線	東郷のみ	685	0.513	1.042	0.450
	赤間のみ	914	-0.529		
	両方有り	403	0.184		
	両方無し	142	0.411		
乗車方向	福岡方面	1652	0.025	0.109	0.098
	北九州方面	492	-0.084		
外的距離	赤間駅	1129	-0.861	相関比	0.824
	東郷駅	1015	0.957		

6. おわりに

本研究では、駅端末交通需要予測の第1段階として、端末交通手段分担率を求めるAHP手法を用いた駅端末交通手段選択モデルの構築、駅勢圏の確定を目指す定期データによる駅勢圏判別モデルの構築を行った。

駅端末交通手段選択モデルにより、多属性グループの意識構造の推定が可能となり、地域条件を考慮することで実際の対象地区に適用できることが確認できた。

また、駅勢圏判別モデルでは、駅判別モデルの変数として、換算距離差を用いることで精度の高い駅勢圏判別モデルの構築を行うことができた。

今後の課題として、対象駅を増やし、競合路線における駅勢圏判別モデルなど様々なパターンでモデル構築を行う必要がある。また、以上の結果を用いて駅端末交通需要予測へと発展させたいと考えている。

【参考文献】

- 1) 刀根薫：ゲーム感覚意志決定法，日科技連，1986
- 2) 土木学会編：交通需要予測ハンドブック，技法堂出版，1981