

交通機関選択におけるAHP手法のウェイトに関する一考察

九州大学 正会員 ○梶田 佳孝
九州大学 学生員 野中 信一

九州大学 フェロー 櫻木 武

九州大学 学生員 野中 信一

1. はじめに

機関別の交通需要予測には従来、非集計ロジットモデルの適用が進んでいるが、これには時間距離などによる、いわば物理的効用を考慮するものである。しかしながら実際の交通機関選択には必ずしも明確に表現できない意識や感覚も大きく影響し、また、物理的内容であってもそれらの評価は人それぞれで異なることが多い。さらに、モデルの構築の上で代替案についての情報を得なければならず、負担が大きい。

一方、計量可能でないあいまいな内容を数量化するAHP手法の適用が考えられる。しかし、これとて回答者の負担の軽減のため、説明要因を階層化しなければならず、その際、上位レベルになるほど抽象的内容になり、交通行動を正確に把握しにくく、このことが原因して非集計行動ロジットモデルと比較して精度が劣る難点がある。

本研究では交通機関選択におけるあいまいな判断や意識要因の扱いが可能なAHP手法による場合と、精度的に評価できるロジットモデルによる場合のモデルについて比較対照する。また、分析結果を適用して、ロジットモデルから算出される選択確率からウエイトを推定し、AHP手法により直接算定されるウエイトと比較し、AHPモデルの問題点を検討するものである。

表-1 アンケートの概要

アンケート方式	郵 送 返 却 式		
配 布 日	平成 6 年 10 月 21 日 (金) ~ 10 月 24 日 (月)		
回 収 期	平成 6 年 10 月 21 日 (金) ~ 11 月 15 日 (火)		
配 布 箇 所	赤 間	東 福 間	前 原
配 布 枚 数	800	800	800
有 効 回 収 枚 数	72	108	100
有 効 回 答 率	9.0%	13.5%	12.5%

2. アンケート調査の概要

福岡都市圏への通勤・通学者を対象として、通勤・通学で利用する交通機関の選択理由について予備

調査を実施し、AHP手法の階層構造を設定すれば、
図-1のとおりである。

階層図に基づき、評価項目ごとに一対比較するアンケート調査を実施した。調査箇所は、駅周辺の土地利用による分類で市街地形成が活発な、いわゆるベッタウン化が進んでいる3駅の駅敷圏内を選択した。概要は、表-1に示すとおりである。

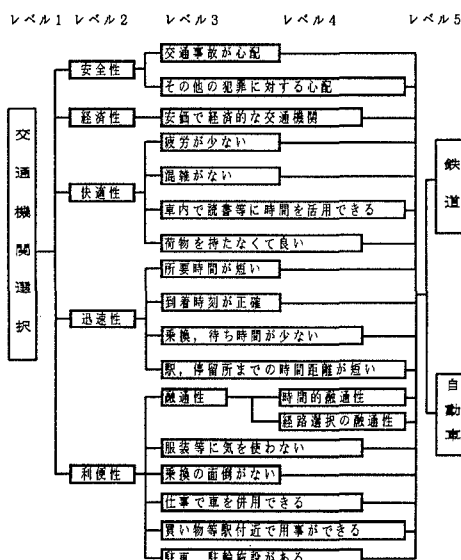


圖-1 交通機關選拔階層構造

表-2 AHP手法分析結果

レ	安全性	0.154	出	所乗乗時間が短い	0.303	0.000
レ	経済性	0.171	レ	利便性	0.288	0.220
ブル	快適性	0.251		乗換時間が少ない	0.189	0.000
ル	利便性	0.277		時間経路が短い	0.009	0.000
	c.1.	0.002		c.1.	0.009	0.000
2		5.008	ベ		4.028	0.000
	交通事故が心配	0.648		服装性	0.207	0.000
レ	その他の犯罪	0.352	ブル	服装等	0.136	0.000
				乗換の面で	0.217	0.000
経済性	安楽な交通機関	0.147	3	車を用いて	0.116	0.000
				用事ができる	0.118	0.000
ベ				駐車場がある	0.205	0.000
				c.1.	0.005	0.000
快					8.627	0.000
	疲労が少ない	0.282		利便性	0.583	0.000
	混雑が少ない	0.285	レ	時間的利便性	0.417	0.000
	車内での時間活用	0.218	レベル4	利便性	0.583	0.000
ル	荷物を持たない	0.205		利便性	0.417	0.000
	c.1.	0.005	レベル5	利便性	0.468	0.000
3	c.1.	4.016		利便性	0.532	0.000

注) $\lambda_{\max}$ は、相対重要度、 C_1 = 整合度、 $\lambda_{\max}$ = 最大固有値

キーワード AHP手法, 非集計モデル, 交通機関選択

〒812-81 福岡市東区箱崎6-10-1 TEL 092(642)3278 FAX 092(642)3278

3. AHP手法による分析

福岡市内への通勤・通学者280人について個人レベルで分析を行い、それを幾何平均した。分析結果を表-2に示す。レベル2において利便性と迅速性の両方で0.528に達する。レベル3の利便性の中では、「乗換の面倒がない」が最も重要視され、重要度で0.217である。このように交通機関選択においては一般的に利便性、迅速性が重視されていることがわかる。

次に、各交通機関の特性を客観的に比較し、それぞれの優位性の分析を行った。それに、アンケート調査結果で得られたレベル3、4の相対重要度から各交通機関の効用値を個人毎に算出し、幾何平均したものがレベル5である。

4. AHP手法の効用値を用いたロジットモデル

AHP手法により求められる個人レベルの各交通機関の効用値（レベル3、4の18項目）と個人属性を説明変数に組み込んでロジットモデルの分析を行った。パラメーターの符号が合理的でない変数を除いた最終モデルの分析結果を表-3に示す。所要時間が短い（AHP）、車を併用できる（AHP）、自動車保有、駐車場保有のt値が高い。的中率90.1%、尤度比0.596となり、高い精度のモデルを構築することができた。

表-3 非集計モデルによる分析結果

説明変数	パラメーター	t値
安全性		
自動車タミ	3.547	1.769
交通事故が心配	3.708	1.861
その他の犯罪		
経済性		
安価な交通機関		
疲労が少ない	11.075	1.442
迅速性		
混雑が少ない	17.054	1.491
車内での時間活用	17.555	2.128 *
荷物を持たない	21.023	3.222 *
所要時間が短い	9.231	1.275
到着時間が正確		
乗換時間が少ない		
利便性		
時間的融通性		
経路融通性	11.479	0.553
服装等		
乗換の面倒		
車を併用できる	31.803	2.317
用事ができる		
駐車施設がある		
個人属性		
性別	1.214	1.494
年齢	0.205	0.882
職業		
職種		
自動車保有	-2.841	-2.636 *
免許保有	-0.560	-1.064
駐車場保有	-0.982	-4.525 *
データ数	239	
選択肢数	2	
尤度比	0.596	
的中率（全体）	88.2%	
的中率（自動車=84）	79.3%	
的中率（鉄道=155）	90.1%	

* 5%有意

5. ウェイトの逆推定

非集計モデルで算出された選択確率を用いて、以下のモデル式を作成し、最小2乗法によりAHP手法におけるレベル3、4のウェイトを推定する。

W_i : 各条件（レベル3、4）の推定ウェイト

P_{jk} : 非集計モデルにより算出された選択確率

a_{ijk} : 各条件（レベル3、4）ごとの選択確率

$$\sum_i^2 P_{jk} = 1 \quad (k = 1..N), \quad \sum_i^{18} W_i = 1, \quad 0 \leq W_i \leq 1$$

ここで、残差の2乗和Rが、

$$R = \sum_{k=1}^N \sum_{j=1}^2 \left(\sum_{i=1}^{18} W_i \cdot a_{ijk} - P_{jk} \right)^2 \Rightarrow \min$$

となるようなウェイトを算出する。ただし、Nは、データ数である。

分析結果を表-4に示す。相関係数は、0.721の結果である。それぞれのウェイトを比較すると、経済性は、レベル3がないため、過大評価され、レベル4の経路融通性は、レベルが多いため、過小評価されると考えられる。また、安全性における交通事故の心配のウェイトが高くなっている。

表-4 分析結果の比較

説明変数	逆推定値	直接推定値 (AHP手法)	説明変数	逆推定値	直接推定値 (AHP手法)
交通事故が心配	0.197	0.130	乗換時間が少ない	0.031	0.048
その他の犯罪	0.061	0.082	時間距離が短い	0.033	0.046
安価な交通機関	0.085	0.165	時間的融通性	0.031	0.034
疲労が少ない	0.054	0.046	経路融通性	0.034	0.019
混雑が少ない	0.039	0.053	服装等	0.032	0.034
車内での時間活用	0.067	0.034	乗換の面倒	0.039	0.053
荷物を持たない	0.030	0.034	車を併用できる	0.029	0.030
所要時間が短い	0.089	0.068	用事ができる	0.034	0.027
到着時間が正確	0.093	0.093	駐車施設がある	0.044	0.055
相関係数	0.721				

6. おわりに

本研究では、AHP手法と、AHP手法の効用値を用いた非集計モデルの分析を行った。また、非集計モデルの結果を用いて、レベル3、4のウェイトを逆推定し、AHP手法におけるレベル3、4の相対重要度との比較検討を行った。結果としては、AHP手法の効用値を用いた非集計モデルの分析は、高い精度が得られ、また、ウェイトの比較では、下位のレベルの数が少ないと過大評価、数が多いと過小評価になっていると考えられる。

【参考文献】

- 1) 刀根憲：ゲーム感覚意思決定法、日科技連、1986。
- 2) 土木学会土木計画学研究委員会編：土木計画学講習会テキスト15、1984