

貨物自動車の高速道路利用における時間価値の計測

徳島大学工学部 正 員 青山 吉隆
 ○ 徳島大学大学院 学生員 石川 浩章
 和歌山県庁 井上 浩幸

1. はじめに

物資流動において高速道路は、輸送の効率化に大きく貢献する。そこで、高速道路と一般国道の経路選択モデルを構築し、意識データを用いてモデルの有効性・信頼性を検討し、そのモデルから得られるパラメータを用いて、時間価値の計量化とロジットモデルより算出した各OD間の一般国道から高速道路への将来の転換率を求めることを目的としている。

2. 効用関数の設定

経路選択モデルでは、効用を経路の選択要因を変数とした効用関数で定式化する。変数は現状説明力から変数組の是非を判断していく試行錯誤的な方法がとられる。しかし、モデル内の変数の数を多くすると有意にならない変数が増える傾向にあるので、これらの要因の数をできるだけ最小限に抑える必要がある。本研究では、効用関数に取り入れる要因を経路選択に影響を及ぼす経済性、高速性の基準となる費用、所要時間とし、この2変数を用い、個人がある経路*i*を利用することによって得られる効用*U_i*を次のような線形式で表されるものとした。

$$U_i = -\alpha c_i - \beta t_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

ただし、*c_i*: 経路*i*の利用に伴う費用、*ε_i*: 確率項、*α*, *β*: パラメータ
t_i: // 所要時間

3. パラメータ推定

昭和63年11月に四国内のトラック業協会の会社を対象に行われた高速道路需要予測に関するアンケート調査による意識データを用い、先の効用関数を導入した非集計ロジットタイプの経路選択モデルのパラメータ推定を県別に行う。このとき、モデルの費用項、所要時間項にはアンケート調査で設定した値を用い、表-1にパラメータ推定結果を示す。これより、各県とも適中率、尤度比とも高い値を示しており、モデルへの適合性、信頼性は高いといえる。また、T値をみると、各属性とも費用項の方が若干、高い値を示していることから、費用が経路選択により影響を与えていることがわかる。

4. 時間価値の計量化

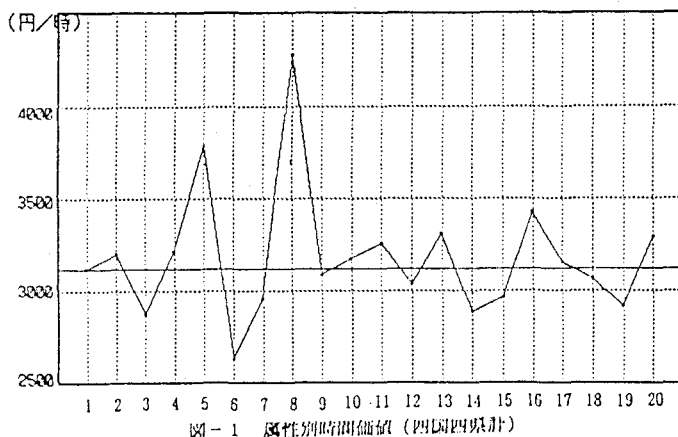
表-1 パラメータ推定結果(全属性・県別)

県別	全属性	費用(円)	所要時間(分)	適中率	尤度比	T値
徳島	N*パラメータ	0.0009	0.0484	0.7110	0.1905	308
	T 値	7.5315	6.8791			
香川	N*パラメータ	0.0019	0.0864	0.8303	0.4220	760
	T 値	13.2735	10.8900			
愛媛	N*パラメータ	0.0013	0.0750	0.8144	0.3680	334
	T 値	9.6806	9.5853			
高知	N*パラメータ	0.0014	0.0750	0.7793	0.3527	426
	T 値	10.6173	10.0413			
四国 四県	N*パラメータ	0.0014	0.0741	0.7763	0.3345	1828
	T 値	21.4090	19.5052			

効用関数のパラメータが算出されると下に示す(2)式で時間価値が求められる。

$$\text{時間価値} \quad ; \quad \eta = \frac{dc}{dt} = \frac{\partial U / \partial t}{\partial U / \partial c} = \frac{-\beta}{-\alpha} = \frac{\beta}{\alpha} \quad (2)$$

以上より時間価値を属性別に表したものが図-1である。数値的には現在輸送品目別で大きく異なっており、輸送品目が選択ルートに大きく影響を及ぼしていることも明らかになった。



- ただし、
- 1; 全属性
 - 2; 普通貨物車 (主要輸送車種別)
 - 3; 小型貨物車 (")
 - 4; 農水作物 (主要輸送品目別)
 - 5; 原材料 (")
 - 6; 加工製品 (")
 - 7; 日用雑貨品 (")
 - 8; その他 (")
 - 9; 4 台未満運行 (普通貨物自動車運行回数別 (ノ運))
 - 10; 4 台以上運行 (")
 - 11; 運行している (小型自動車運行回数別)
 - 12; 運行していない (")
 - 13; 県庁所在地内 (会社所在地別)
 - 14; 県庁所在地外 (")
 - 15; 本店 (本・支店別)
 - 16; 支店 (")
 - 17; 30 人未満 (従業員数別)
 - 18; 30 人以上 (")
 - 19; 1,000 万円未満 (資本金別)
 - 20; 1,000 万円未満 (")

5. 将来の高速道路転換率予測

各OD間の複数の経路の中から高速道路 (1 とする) と一般国道 (2 とする) の 2 つのルートを設定し、そのうちで高速道路を選択する確率 P_1 は、式 (1) の ε_i をワイブル分布と仮定すると、

$$P_1 = \frac{\exp V_1}{\exp V_1 + \exp V_2} \quad (3) \quad \text{一般に、経路 } k \text{ の確定項 } V_k \text{ は、} \quad V_k = -\alpha c_k - \beta t_k \quad (4)$$

として表される。ここで用いるパラメータは四国四県全属性のものを使用し、費用項において公共料金は年平均 2 % の伸び、インフレ率は年平均 3.3 % と仮定し、現在価値として算出したものを表-2 に示す。これから、一部を除き、高速道路が順次、整備供用されていくにつれ、転換率が大きくなることがわかった。

表-2 O D 最短ルートの年度別高速道路転換率

O D	種別	国道利用の場合		高 速 道 路 利 用 の 場 合					高速道路 転換率 (%)
		時間(分)	費用(円)	年度	時間(分)	費 用 (円)			
						走行費用	高速料金	計	
徳島-高松	普通 通小	129	2,813	1988	高速道路	未供用			0.00
				1992	90	2,599	939	3,538	86.50
				1997	90	2,440	881	3,321	89.72
	型	129	2,428	1988	高速道路	未供用			0.00
				1992	90	2,271	845	3,116	87.10
				1997	90	2,131	793	2,924	89.97
徳島-松山	普通 通小	261	5,997	1988	231	5,708	296	6,004	90.13
				1992	207	5,318	1,783	7,101	91.90
				1997	175	4,908	2,643	7,551	98.46
	型	261	5,219	1988	231	5,033	296	5,329	88.75
				1992	207	4,750	1,596	6,346	91.66
				1997	175	4,473	2,379	6,852	98.28
徳島-高知	普通 通小	224	5,142	1988	203	4,613	592	5,205	81.24
				1992	176	4,736	2,159	6,895	74.31
				1997	154	4,529	2,291	6,820	94.26
	型	224	4,475	1988	203	4,031	592	4,623	79.33
				1992	176	4,244	1,971	6,215	74.66
				1997	154	3,934	2,026	5,960	95.57

6. 結論

本研究では、経路選択の説明変数が費用と所要時間のみに依存すると仮定し、非集計ロジットタイプの経路選択モデルを提案した。そして、これより算出されたパラメータから求めた時間価値は属性別で特徴が明確に現れた。また、高速道路転換率からみても、四国のトラックによる物資輸送においては、高速道路のニーズは大きいとみられると共に、輸送の効率化からみても高速道路の早期整備が望まれる。最後に本研究を進めるにあたり、ご協力を頂いた日本道路公団高松建設局に感謝の意を表します。