

第IV部門

貨物車による高速道路の選択要因に関する分析

神戸大学大学院 ○学生員 麻野員代
 神戸大学大学院 正会員 小谷通泰
 神戸大学大学院 正会員 秋田直也

1. はじめに

厳しい事業環境のもとで輸送コストを削減するために、本来であれば高速道路を走行すべき貨物車が一般道を通行するケースが多くみられる。こうした貨物車の一般道への流入は、地域住民の安全を脅かし、大気汚染、騒音、振動を引き起すなど、その影響は深刻である。一方、物流においては、荷主ニーズの高度化や多様化により、輸送の迅速化や確実性が重要視されており、高速道路の利用は物流サービスの向上に大いに寄与するものといえる。そこで本研究では、こうした貨物車による高速道路の利用を促進させるため、京阪神都市圏を対象に実施された既存の物流調査結果から、高速道路利用に関するデータを用いて、その選択要因を分析することを目的としている。

2. 使用データと高速道路の利用状況

本研究では、京阪神都市圏を対象に、平成 17 年に実施された物流調査の結果を用いる¹⁾。本調査では、9 業種で従業者数が 10 人以上の規模をもつ、圏内のすべての事業所を調査対象としており、本研究ではこのうち、「物流実態アンケート」と「物流に関する意向アンケート」の質問項目の一部を使用した。これら

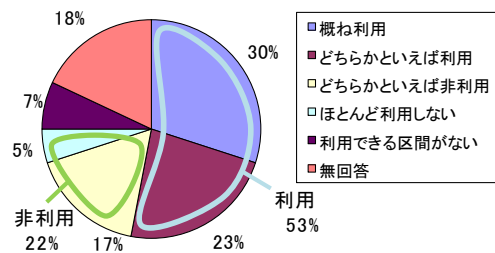


図-1 高速道路の利用意向(参考文献1)より転載)

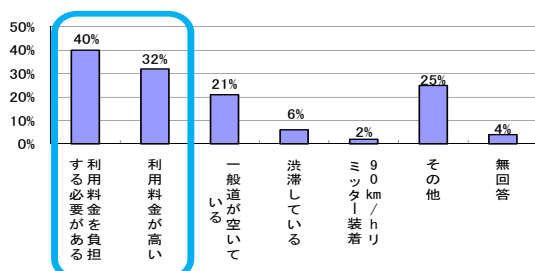


図-2 高速道路を利用しない理由(参考文献1)より転載)

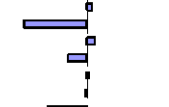
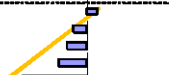
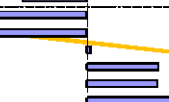
の調査票の総配布数は 57,781 票であり、回収数は 11,227 票、回収率は 19%である。

図-1 は、調査結果から事業所の高速道路の利用意向を示したものであり、これによると高速道路利用に肯定的な事業所の割合は 53%である。また、図-2 は高速道路を利用しない理由を示したものであり、「利用料金を負担する必要がある」が 40%、「利用料金が低い」が 32%で、料金負担に関する理由が上位を占めている。

3. 数量化Ⅱ類を用いた高速道路の選択要因の分析

各事業所からの搬出貨物の輸送ルートに関する実績データを対象に、数量化Ⅱ類を適用し高速道路の選択要因を分析した。表-1 は、その分析結果を示したものである。

表-1 数量化Ⅱ類による分析結果

説明変数	カテゴリー	カテゴリースコア		レンジ (偏相関係数)
規模	10～29人	-0.0229		0.646 (0.106)
	30～99人	-0.066		
	100～299人	0.131		
	300人～	0.083		
業種	製造業	0.0342		0.249 (0.111)
	小売・卸売業	-0.194		
	運輸・倉庫業	0.1757		
		0.0007		
輸送品目	農水畜産品	0.228		0.929 (0.0588)
	林産品	0.0553		
	鉱産品	-0.085		
	金属機械工業品	0.0807		
	化学工業品	-0.196		
	軽工業品	0.0234		
	雑工業品	-0.0254		
	特殊品	-0.4699		
出発時間帯	深夜・早朝	0.0796		0.0582 (0.0747)
	7～21時	-0.01484		
1日あたりの搬出貨物車台数	1台	0.112		1.008 (0.127)
	2～5台	-0.146		
	6～20台	-0.211		
	21～50台	-0.298		
	51～200台	-0.083		
仕向け先までの所要時間	1～30分未満	-1.015		2.827 (0.457)
	～1時間未満	-0.985		
	～2時間未満	0.0446		
	～3時間未満	0.761		
	～6時間未満	0.748		
	6時間以上	1.140		
トラックの種類	営業用トラック	0.0765		0.196 (0.194)
	自家用トラック	-0.101		
外的基準		スコアの平均		相関比 0.232
高速道路		0.531		
一般道		-0.437		
的中率		70.2%		

被説明変数は、これらの輸送ルートにおける高速道路利用の有無であり、説明変数は、表-1 に示す事業所属性や輸送貨物の属性など 7 項目である。相関比は、0.232 と必ずしも高い分析精度は得られなかった。

説明変数の中でレンジが最も大きいのは「仕向け先までの所要時間」であり、次いで「1日あたりの搬出貨物車台数」、「輸送品目」となっている。これらは、

高速道路利用ルートを選択要因として影響力が大きいといえる。また、各変数をみても、「規模」は従業員数が増えるほど、「1日あたりの搬出貨物車台数」は少なくなるほど、「仕向け先までの所要時間」は長いほど、それぞれ高速道路を選択する傾向にあった。さらに、「業種」は「製造業」と「運輸・倉庫業」で、「輸送品目」は「農水畜産品」、「林産品」、「金属機械工業品」、「軽工業品」で、「出発時間帯」は「深夜・早朝」で、「トラックの種別」は「営業用トラック」で、それぞれ高速道路の利用に寄与していた。

4. 高速道路の非集計選択行動モデルの構築

仮想条件のもとでの高速道路に対する選好意識データ（SPデータ）を対象に、多項ロジットモデルを適用して、高速道路の選択行動モデルを推定した²⁾。

表－2は、推定結果を示したものである。

表－2 多項ロジットモデルの推定結果

	モデル1	モデル2	モデル3	モデル4
所要時間	-0.0142 (-4.10)	-0.0187 (-5.65)	-0.0142 (-3.40)	-0.0164 (-3.95)
利用料金	-0.000119 (-2.41)	-0.000154 (-3.05)	-0.000116 (-1.94)	-0.000130 (-2.14)
最寄りのIC までの距離	—	-0.335 (-5.57)	—	-0.402 (-4.95)
輸送品目	—	—	0.174 (5.28)	0.833 (2.68)
定数項1 (高速道路・値下げ前)	0.602 (6.85)	0.132 (4.16)	0.562 (5.28)	0.117 (3.19)
定数項2 (高速道路・値下げ後)	1.602 (6.86)	0.222 (4.05)	0.683 (4.79)	0.232 (3.83)
的中率	79.40%	79.40%	78.92%	79.11%
ρ^2	0.142	0.143	0.136	0.140
時間価値	7193.5円/時 119.9円/分	7305.2円/時 121.8円/分	7391.79円/時 123.2円/分	7518.7円/時 125.3円/分

注) ① () 内はt値を示す。

②「最寄りのICまでの所要時間」は「30分以内」を1、それ以上を0、「輸送品目」は「鉱産品」を1、それ以外を0として、それぞれ一般道の固有ダミー変数として用いる。

本調査票では、仮想条件（8パターンの所要時間と利用料金の組み合わせ）のもとで、まず、設問1で、「高速道路」と「一般道」のいずれを利用するかを尋ねている。そして、設問1で「一般道」を選択した回答者に対しては、設問2において、利用料金値下げ後の高速道路利用意向を尋ねている。したがって、モデルの選択肢は、設問1のみの回答者では「高速道路」と「一般道」の2選択肢であり、設問2まで答えた回答者では「高速道路（値下げ前）」、「高速道路（値下げ後）」、「一般道」の3選択肢となる。

一方、説明変数としては、表－2に示す「所要時間」、

「利用料金」とともに「最寄りのICまでの所要時間」、「輸送品目」、「定数項」を用いた。ここでは、「所要時間」、「利用料金」、「定数項」からなるモデル1をベースに、他の変数を順に追加することによって4通りのモデルを作成した。 ρ^2 は、いずれのモデルでも0.14とやや低くなっており、その中では、モデル2で ρ^2 が最も高かった。また、いずれのモデルも、「所要時間」と「利用料金」のパラメータが負であり、論理的整合性がとれている。そして、「所要時間」と「利用料金」のパラメータの比である時間価値は、7,200～7,500円/時（120～125円/分）であり、的中率は、いずれも79%程度であった。

また、各説明変数のt値は、モデル1、3、4の「利用料金」を除いて、すべて1%で有意となった。また、これらの変数より、「輸送品目」は「鉱産品」で一般道の利用に、「最寄りのICまでの所要時間」はICに近いほど、高速道路の利用に寄与することがわかった。

さらに、定数項1と定数項2は、いずれも一般道に対する高速道路の固有の効用を示しており、「利用料金の値下げ後」である定数項2の方が、「値下げ前」である定数項1より定数項の値が大きくなっている。この定数項の差は、設問によって生じる回答のバイアス（利用料金値下げの効果）を表現しているものと考えられる。

5. おわりに

得られた分析結果より、高速道路の選択要因として、「所要時間」、「利用料金」に加えて、「1日あたりの搬出貨物車台数」、「輸送品目」、「最寄りのICまでの所要時間」などの要因が寄与していることが明らかになった。

今後の課題としては、今回はSPデータをもとに選択行動モデルを構築したが、輸送ルートに関する実績のデータが得られているので、これらのデータをもとに代替ルートを推定し、同様に選択行動モデルを構築したい。また、構築した選択行動モデルを用いて様々な料金政策、割引料金（マイル割引、夜間割引や対距離制料金）などの効果について評価を行いたい。

〈参考文献〉

- 1) 京阪神都市圏交通計画協議会編：京阪神都市圏における物流実態について～京阪神都市圏中間年次調査中間報告～、京阪神都市圏交通計画協議会、2007
- 2) 井上晋一・小谷通泰・秋田直也：貨物車による高速道路選択モデルの構築に関する研究、土木学会関西支部年次学術講演会概要集、2006