

IV-134

トラックによる輸送経路の選択モデルに関する研究

神戸製鋼所 正員 篠原 淳史
神戸商船大学 正員 小谷 通泰

1. はじめに

筆者らは、従来から、阪神・四国地域のトラック輸送事業者を対象としたアンケート調査結果にもとづき、トラックによる輸送ルートを選択要因を分析し、現在、本州・四国間で進展しつつある架橋のトラック輸送への影響を明らかにすることを目指している。¹⁾そこで、本稿では、本アンケート調査結果をもとに、事業者からみた輸送ルートの選択モデルを、非集計ロジットモデルを適用して構築したので、その結果について報告する。

2. 使用データの概要

使用したアンケート調査は、阪神・四国のトラック事業所を対象として、平成元年、運輸省により実施されたものである。本研究ではこのアンケート票の質問項目のうち、①事業者の属性、②貨物の輸送ルート(阪神・四国間)、③貨物の属性、を用いた。図-1は、アンケート結果から得られた70社、194件のトラックによる貨物の輸送ルートを地図上に表したものである。図に示すように、輸送ルートは大きく分けて、①瀬戸大橋を通るルート、②鳴門大橋を通り、淡路島からフェリーを利用するコース、③直下航路(宇野-高松間フェリー)を利用するコース ④直通フェリー

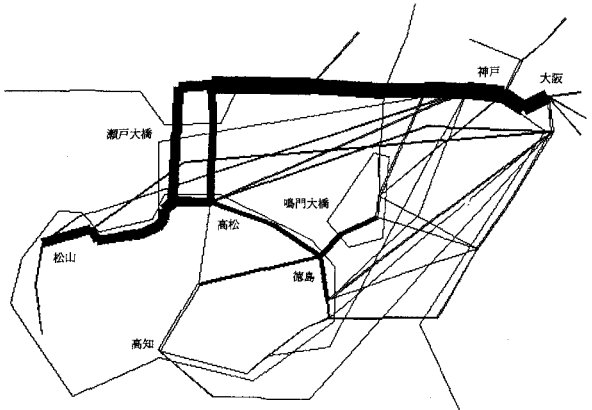


図-1 阪神・四国間の貨物の輸送ルート

(アンケート結果による) 単位: 件数

(大阪・神戸と四国を直接結ぶフェリー)を利用するコース、の4つに分けられることがわかる。また4つのコース中、瀬戸大橋コース、直下航路コースをとるものが多く、直通フェリーの航路および淡路島・阪神間のフェリー航路については、多様なルートが選択されているのがわかる。

3. 代替ルートの設定とサービス水準の推定

(1) 代替ルートの設定 — 阪神・四国間の輸送ルートの選択肢としては、上述の①瀬戸大橋コース、②鳴門大橋コース、③直下航路コース、④直通フェリーコース、の4通りを考えることにする。そして代替ルートは各選択肢に対して、その選択肢を除く、残る3つのコースの中から設定した。なお、分析対象としたルート数は、欠損値のあるデータを除いた

表-1 OD別・コース別のルート本数と貨物量

コース OD	瀬戸大橋 コース	鳴門大橋 コース	直下航路 コース	直通フェ リーコース	合 計
愛 媛	56 ³ ₅₃	300 ¹	770 ² ₀₃	148 ⁸ ₈	151 ⁷ ₅₄
香 川	301 ² ₁₁	188 ³ ₈	712 ⁰ ₂₀	452 ⁹ ₄	165 ⁵ ₄₁
徳 島	263 ³	828 ² ₇	168 ⁴ ₄	197 ⁷ ₅	132 ³ ₀₉
高 知	753 ⁶	1081 ⁵ ₇	803 ³ ₁	801 ³ ₆	196 ¹ ₈₁

注) 上段: ルート数 下段: 貨物量(トン数)

179本であり、それぞれのコース別の内訳は、①64本、②29本、③51本、④35本である。また表-2は、これらの179本のルートおよび貨物量を阪神・四国間のOD別、およびコース別にまとめたものである。この表に示すように、ODによって選択されるコースに差異が見られることがわかる。

(2) サービス水準の推定 — 選択ルート、代替ルートのサービス水準として、各ルートの総所要時間、総費用を推定した。それぞれ以下の方法により求めた。なお、代替ルートの中で、複数のフェリー航路が利用可能な場合にはそれらの平均的なサービス水準を求めた。

①時間については、陸上時間、海上時間、およびフェリーの待ち時間の和として総所要時間を求めた。陸

上時間は陸上距離を平均走行速度（一般道40Km/h、高速道60Km/hと想定）で除して求め、海上時間はフェリーによる航送時間とした。そして、待ち時間は平均待ち時間（運航間隔／2）とし、それ以上は一律1時間とした。

②費用は、陸上距離に距離当りの費用（燃料費、車両修繕費、タイヤ、チューブ費等）を掛け合わせた費用と、これに橋の通行料、フェリーの航送料を加え、総費用とした。なお費用は、いずれの場合も10t車を想定し、距離当り費用はA社における年平均値29円／kmを用いた。

4. モデルの推定結果とその考察

上述の4つのコースを選択肢とする多項ロジットモデルを構築した。パラメータは最尤推定法により推定した。表-1は、推定した代表的なモデルを示したものである。まずモデル1は、選択肢特性である、総所要時間と総費用のみで作成した。いずれの変数の符号も負であるが、t値や、的中率、尤度比はきわめて低い。次に、このモデル1に定数項を加えたモデル2では、的中率等は改善したものの費用の係数が正となった。そこで選択肢特性を中心に投入する変数の数を増やした。モデル2に、長距離フェリー特有の効用を示すために海上時間を加えたのがモデル3である。この結果、費用、所要時間のいずれの係数の符号も負となり、t値、的中率、尤度比ともに良好であった。さらに、モデル3をベースにし、貨物属性から貨物量、品目の2つを選び出し、計12変数で作成したのがモデル4である。このモデル4では、作成したモデル中、尤度比、的中率が最も大きな値を示した。これらのモデルの推定結果より以下のことがわかる。

・総所要時間は短いほど、そして総費用は安いほど選択肢の効用は高められる。

・フェリー輸送については、海上時間で代表されるような、フェリー輸送特有の効用が存在することがわかった。これは、運転手が休める、一度に大量に輸送できるなどといったフェリー輸送の利点が反映されたものであると言えよう。

・少量の貨物量ほど、また雑貨を中心とした貨物ほど、瀬戸大橋ルートが選ばれる傾向にある。すなわち、瀬戸大橋が少量多品種輸送に使われていることの表れと考えられる。

5. おわりに

今回作成したモデルでは、4つの選択肢である輸送コースを同一レベルで選択するというモデル構造を考えた。これに対して、こうした選択構造を多層化することが考えられる。つまり瀬戸大橋コースとそれ以外のフェリーを利用したコースの選択を第一段階、残る3つのフェリーによるコース間の選択を第二段階とするものである。また、フェリー輸送の持つ特有の効用を海上時間に代表させたが、今後、こうした効用を他にどのような形でモデル式に取り組みで行くか検討していく必要がある。

<参考文献>小谷・今北：瀬戸大橋による阪神・四国間のトラック輸送への影響、第45回土木学会年次学術講演会講演概要集第IV部門、1991

表-2 モデルの推定結果

変 数	パラメーター () 内 は t 値			
	モデル1	モデル2	モデル3	モデル4
総 時 間	-0.188 (-1.81)	-1.171 (-4.41)	-0.975 (-3.63)	-1.003 (-3.54)
総 費 用	-1.821 (-0.99)	5.290 (1.10)	0.112 (-1.50)	-0.121 (-1.54)
海上時間			1.164 (2.85)	1.216 (2.93)
貨 物 量				-1.356 (-1.98)
	注) 1ヶ月あたりの			1.356 (0.68)
		貨物量トン数		-1.628 (-0.57)
品 目				1.781 (3.66)
	注) 雑貨の場合を1、			0.221 (0.37)
	それ以外を0とする。			1.008 (2.04)
定 数 項		-9.459 (-0.39)	3.306 (2.69)	3.067 (2.43)
		-1.609 (-4.13)	0.729 (0.80)	0.625 (0.66)
		1.101 (1.97)	2.236 (3.22)	2.009 (2.79)
変 数	2	5	6	12
的 中 率	20.23	37.64	41.01	45.50
尤 度 比 指 標	0.008	0.085	0.103	0.153

注) 所要時間、費用の係数は、表中の値にそれぞれ 10^{-2} 、 10^{-4} をかけあわせたものである。定数項、貨物属性については、直通フェリーコースのパラメータを0とし、上から順に、瀬戸大橋、鳴門大橋、直下航路の各コースのパラメータを示した。