

第 部門 貨物車による高速道路選択モデルの構築に関する研究

神戸大学大学院自然科学研究科 学生員 井上 晋一
 神戸大学大学院自然科学研究科 正会員 小谷 通泰
 神戸大学海事科学部 正会員 秋田 直也

1. はじめに

平成17年10月に道路関係四公団が民営化された。民営化会社には多様で柔軟な通行料金設定が求められており、新たな料金設定のもとでの利用者による高速道路の選択行動を予測することが重要な課題となっている。そこで本研究では、事業所を対象とした既存物流調査で得られている、貨物車の高速道路利用実態に関するデータを用いて、非集計ロジットモデルによる高速道路選択モデルを構築する。そしてモデルを用いて、通行料金の割引制度が導入された場合の高速道路利用行動への影響を評価することを試みる。

2. 使用データの概要

本研究では、平成16年11月に実施された京阪神都市圏物流調査のための予備調査のうち、「物流実態アンケート調査」から一部の回答結果を用いて分析を行った。調査データからは、事業所属性、出荷・入荷別の配送経路、時間指定の有無、貨物車の車種、輸送品目などのデータが得られた。なお、本アンケート調査は、滋賀県、京都市、大阪府（大阪市除く）、兵庫県（神戸市除く）の事業所に対して4,096票が配布され、16.7%にあたる685票が回収された。

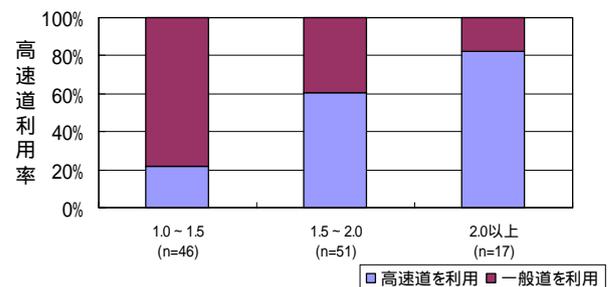
また、回答で得られた配送経路について、走行距離、走行時間、通行料金等のデータをインクリメントP社の地図ソフト「MapFan.net」を用いて計測した。データの計測は、高速道路を利用した場合と、一般道のみを利用した場合のそれぞれについて行い、実際に利用していない経路データでは、配送経路の実績を勘案しながら計測した。

なお、出荷ベースと入荷ベースによるサンプルでは、出荷ベースによるサンプルを用いて構築したモデルの方が良好な推定精度を得られた。その理由として、事業所では入荷経路等については十分に把握していないことが考えられる。したがって以下の分析では、出荷ベースによるサンプルの分析結果についてのみ述べることにする。この結果、分析対象と

したサンプルは114サンプルとなった。

3. 高速道路の利用実態

図-1は、一般道と高速道利用時の所要時間の比ごとに、それぞれのシェアを示したものである。図より、時間比が大きくなるにつれて、高速道のシェアが増加していることがわかる。また図-2は、所要時間の短縮量と通行料金の関係を示しており、両者には比例関係にあることがわかる。また、配送先での配送時間の指定の有無については、114サンプルのうち70サンプルから回答を得ており、この中で58.7%で時間指定ありと答えていた。しかし、時間指定と高速道選択との間には明確な関係がみられなかった。



注) 時間比 = 一般道所要時間 / 高速道所要時間

図-1 時間比ごとの高速道利用率

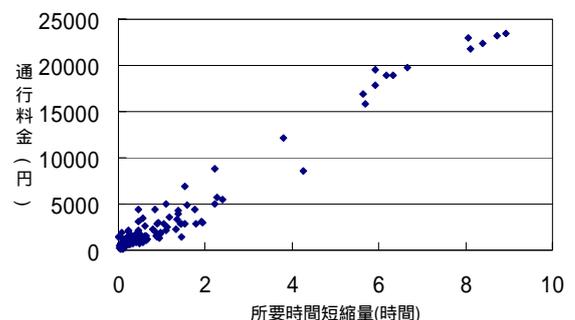


図-2 通行料金と所要時間短縮量との関係

4. 高速道路選択モデルの構築

4-1 出荷サンプルを用いたモデルの構築

表-1は、非集計ロジットモデルを用いて高速道路選択モデルを推定した結果を示している。なお選択肢は、高速道路と一般道の2選択肢である。この表

表-1 モデル推定結果

| | モデル1(n=114) | モデル2(n=114) | モデル3(n=114) |
|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 所要時間 | -3.06(-3.90**) | -2.87(-3.54**) | -3.85(-3.81**) |
| 料金 | -0.00093(-3.58**) | -0.00089(-3.32**) | -0.0013(-3.75**) |
| 支払方法 | | 1.85(2.41*) | |
| 出発時間帯 | | | 11.45(0.27) |
| 的中率 | 71.9% | 71.9% | 77.2% |
| 2 | 0.206 | 0.260 | 0.342 |
| 時間価値 | 3293.2円/時 54.89円/分 | 3212.5円/時 53.54円/分 | 2911.6円/時 48.53円/分 |

**は1%水準で有意*は5%水準で有意()内はt値

より、所要時間と通行料金を説明変数として良好な推定精度のモデル(モデル1)を構築できた。また、高速道路の選択肢固有変数として、現金以外の料金支払方法(回数券、ETC等)および出発時間帯(18時~6時に出発)をそれぞれ追加したモデル2と3を作成した。この結果モデル2では現金以外の料金支払方法が有意な変数となり、推定精度の改善にも寄与していた。しかしモデル3では、出発時間帯はモデルの推定精度の改善には寄与していたものの、有意な変数とはならなかった。さらにこれらのモデルから求めた時間価値(所要時間と通行料金のパラメータの比として計算する)は48.53円/分~54.89円/分となり、既存研究(68.98円/分¹⁾、58.53円/分²⁾)の時間価値と比較的類似した値が得られていた。

4-2 貨物車の用途別・車種別のモデル

表-2、表-3は、貨物車の用途別(営業用車、自家用車)および車種別(普通貨物車、小型貨物車)にサンプルをセグメント分けして構築したモデルである。表より、いずれも良好な推定精度が得られ、これらのモデルの時間価値の大小関係は、自家用車より営業用車、小型貨物車より普通貨物車の方が高

表2 モデル推定結果(貨物車の用途別)

| | モデル4(n=69) <営業用車> | モデル5(n=41) <自家用車> |
|------|-----------------------|-----------------------|
| 所要時間 | -2.16(-2.58*) | -8.19(-3.11**) |
| 料金 | -0.00062(-2.24*) | -0.0034(-3.12**) |
| 的中率 | 73.9% | 82.9% |
| 2 | 0.211 | 0.382 |
| 時間価値 | 3499.7円/時 58.32円/分 | 2427.8円/時 40.46円/分 |

**は1%水準で有意、*は5%水準で有意。()内はt値

表3 モデル推定結果(貨物車の車種別)

| | モデル6(n=49) <普通貨物車> | モデル7(n=61) <小型貨物車> |
|------|-----------------------|-----------------------|
| 所要時間 | -2.20(-2.38*) | -5.24(-3.21**) |
| 料金 | -0.00062(-2.05*) | -0.0020(-3.19**) |
| 的中率 | 77.6% | 77.0% |
| 2 | 0.268 | 0.223 |
| 時間価値 | 3531.7円/時 58.86円/分 | 2641.7円/時 44.03円/分 |

**は1%水準で有意、*は5%水準で有意。()内はt値

くなり、既存研究¹⁾²⁾の結果とも整合していた。

5. モデルを用いた利用者行動の変化の予測

表-1のモデル1を用いて、通行料金の定率割引を導入した場合の利用者行動の変化を予測した。まず、推定に用いたデータを対象に予測した結果を示したものが図-3である。これより、料金の割引に伴ってその利用率が向上し、割引率が高くなるにつれて利用率の伸びが緩やかになることがわかった。また、起点を神戸市とし、大阪府、京都府、滋賀県を通過する名神高速道路の各インターチェンジを目的地とし、ODごとの利用率の変化を示したのが、図-4である。図に示すように、ある一定距離を境にしてそれ以遠(大山崎IC付近)では、割引効果が高くなった。

6. おわりに

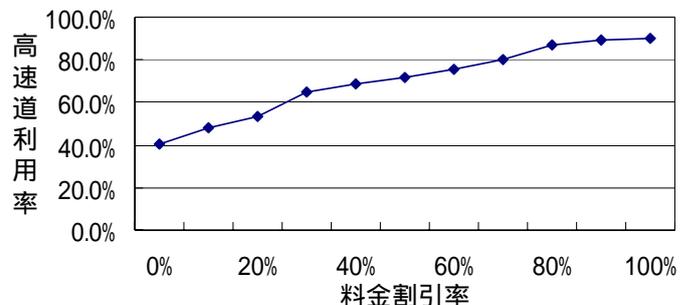


図-3 通行料金の定率割引による高速道路利用率の変化

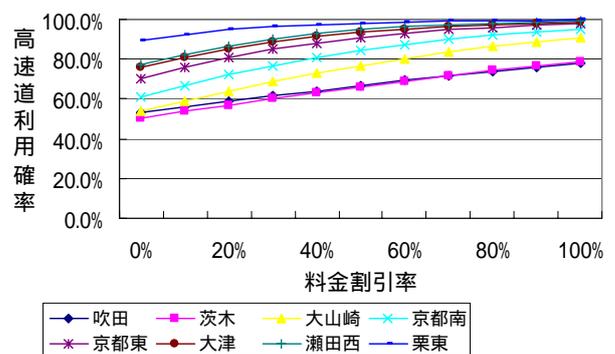


図-4 通行料金の定率割引によるOD区間別高速道路利用率の変化(名神高速道路を例として)

今後の課題として、モデルの推定精度を向上させるため、適切な代替経路情報の推定、発着地点(出荷の場合は配送先)の特定化、適切な時間指定状況に関するデータの入手、などがあげられる。

<参考文献>

- 1) 国土交通省道路局：時間価値原単位および走行経費原単位(平成15年度)の算出方法
- 2) 渡辺研也、徳永幸之：外部性を考慮した都市内物流施設配置問題、土木計画学研究・論文集、No.17、pp.687-692、2000