

貨物輸送の時間価値の計測

加藤浩徳
KATO, Hironori

東京大学大学院工学系研究科准教授

1—はじめに

時間価値は、交通プロジェクト評価を行う上で重要な数値である。ところが、旅客交通の時間価値については、その計測手法がおおむね確立されている一方で、貨物輸送の時間価値については、その計測手法が確立されているとは言えない。今回紹介する論文¹⁾は、需要モデルアプローチを用いた貨物輸送の時間価値計測に関する、最新のレビュー研究である。

ちなみに、我が国の道路交通における貨物車の時間価値原単位は、いわゆる要素費用アプローチによって、小型貨物車と普通貨物車について算定されている²⁾。ここでは、まず、貨物車が営業用貨物車と自家用貨物車とに分類された上で、ドライバーあるいは同乗者の時間当たり機会費用^{注1)}、車両の時間当たり機会費用、貨物の時間当たり機会費用の合計により、1台当たりの時間価値が求められる。そして、営業用貨物車と自家用車貨物車の走行台キロに応じた加重平均によって、小型貨物車と普通貨物車の時間価値が設定されている。しかし、「道路事業の評価手法に関する検討委員会」³⁾において、貨物流動の実態を反映した計測手法導入の必要性が指摘されるなど、貨物輸送の時間価値については、さらなる実証研究の蓄積が求められている。

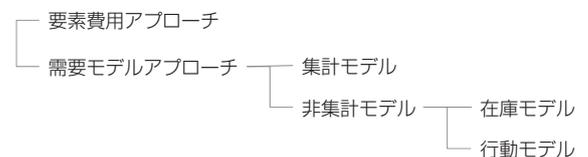
2—紹介論文の概略

(1) 貨物輸送の時間価値の計測手法

貨物輸送の時間価値を計測する手法は、大別すると、要素費用アプローチと需要モデルアプローチとに分類される(図—1を参照のこと)。まず、要素費用アプローチとは、輸送時間減少に伴う費用減少を直接計測する手法である。この手法は、単純明快であり、しかも比較的容易に時間価値を算定することを可能とするが、次に挙げるような問題がある。第一の問題は、対象とする費用の範囲が不明確である点である。時間価値にいわゆる輸送の可変費用の変化を含めることについては、研究者間で広く合意がある一方で、時間価値に輸送の固定費用や輸送に直接関わらないロジスティックス費用(例

えば、在庫費用)の変化をどこまで含めるのかについては、明確な合意はない。一般に、これらの費用を含めるかどうかは、短期、中期、長期のような、考慮する時間スケールに依存するものとされる。第二の問題は、要素費用アプローチでは、輸送に関わる様々な変数(例えば、信頼性、輸送頻度等)が時間価値に与える影響を考慮することができないという点である。そのため、輸送特性に応じた緻密な時間短縮効果の分析ができない。

一方で、需要モデルアプローチとは、貨物流動の実態を反映した需要モデルにもとづいて、時間価値を計測する手法である。Winston⁴⁾によれば、このアプローチは、集計モデルを用いたものと非集計モデルを用いたものとに分類される。理論的には、集計モデルよりも、非集計モデルの方に優位性があるとされる。非集計モデルは、さらに、在庫モデルと行動モデルとに分類される。ここで、在庫モデルとは、企業の利潤最大化行動を前提として、生産プロセスにかかわる輸送行動を分析するものである。このモデルを用いた教科書的な業績とされる Baumol and Vinod⁵⁾によれば、企業の輸送費用関数は、「純粹」な輸送費用、輸送サービスの発注に関わる費用、輸送中の商品価値の損失費用、在庫を最適水準に維持するための費用、という4つの要素の和によって表されるとされる。一方で、行動モデルは、輸送に従事する個人の効用最大化行動を前提として、輸送行動を分析するものである。この手法は、旅客交通の行動分析手法を援用したものである。ただし、この手法がどこまで貨物輸送にも適用可能であるかという点については疑問があるとされる。これは、行動モデルでは、企業の合理的な生産プロセスが明示的に取り扱われないためである。ただし、輸送の意思決定者の効用関数に、そうした企業の意思決定プロセスの要素が一部含まれていると主張される場合もある。



■図-1 貨物輸送の時間価値計測手法の分類

(2) 貨物輸送需要モデルの課題

需要モデルアプローチは、貨物輸送の時間価値計測を行う上で有益なアプローチである。ただし、そこで用いられる需要モデルには、いくつかの課題があることが指摘されている。第一の課題は、一般に、貨物輸送に関わる主体は多様であるため、輸送の意思決定者を特定することが極めて難しいという点である。実際、既往研究を見ても、意思決定に関する仮定は、研究者により異なっている。第二の課題は、輸送されている貨物の種類やその輸送特性が、極めて多様であるため、どのような単位で貨物輸送を分類し、時間価値を設定すべきであるかが明確でないという点である。既往研究を見ると、需要モデルを構築する上での集計単位として、輸送品目、輸送品目の価値、輸送物資サイズ、輸送距離、地理的な場所、輸送形態など、様々なものが用いられており、統一された見解はいまだに存在しない。第三に、需要モデルで用いられる説明変数に関しても、定説があるわけではない。既往研究においては、輸送費用、輸送時間、輸送頻度、配送時間の信頼性、配送条件の信頼性、柔軟性、輸送機関、積み替え、貨物のトレーサビリティ等が変数として用いられているが、これらの変数の選択は、研究によって異なっているのが実態である。

(3) 貨物輸送の時間価値推定値の特性

貨物輸送の時間価値推定に関する実証研究は、そのほとんどが道路貨物輸送に関して行われており、海上貨物輸送や航空貨物輸送に関しては、ほとんど行われていない。紹介論文では、多くの実証研究の中から、特に22の研究成果を取り出して、それらを定性的に比較している。その結果より、道路貨物輸送の時間価値は、海上輸送や鉄道輸送よりも圧倒的に高いこと、道路貨物輸送では、短時間輸送の時間価値の方が、長時間輸送の時間価値よりも高いことなどが示されている。

3—おわりに

言うまでもなく、交通ネットワークの需要のうち、かなりの割合は貨物輸送によって占められている。これは、交通インフラ投資やネットワークサービス向上施策の効果の相当部分は、貨物輸送の改善を通じて生じる可能性があることを意味してい

る。特に、貨物輸送の時間短縮は、企業の生産性を向上させることが期待されることから、重要な便益要素と言える。それにもかかわらず、旅客交通と比較すると、貨物輸送の時間価値に関するモデルを用いた実証的な研究は、十分に行われてきたとは言い難い。これは、今回紹介した論文が指摘するように、需要モデルの推定や関連するデータの収集が困難であることが原因なのであろう。ただし、近年、諸外国では、モデル化に向けた努力が積極的に行われているようである⁶⁾。我が国でも、急速に進む貨物輸送システムの複雑化と我が国の産業・輸送形態等の固有事情とを考慮した、さらなる研究・分析が必要である。また、近年、旅客交通の時間価値については、ようやく研究の蓄積が整理されつつある⁷⁾。今後、貨物輸送の時間価値についても、実証研究をシステムチックに積み重ねることにより、信頼性の高い時間価値を算定することが重要な課題である。

注

注1) 営業用貨物車の場合には、トラック事業者の従業員の時間当たり機会費用が用いられ、ドライバーと同乗者は同一の機会費用をもつと仮定される。自家用貨物車の場合には、目的別(業務/非業務)に、自家用貨物車ドライバーおよび同乗者の時間当たり機会費用をそれぞれ計算し、乗車人員と目的別走行台キロ構成比から加重平均によって時間価値が求められる。

参考文献

- 1) Feo-Valero, M., Garcia-Menendez, L., and Garrido-Hidalgo, R. [2011], "Valuing freight transport time using transport demand modeling: A bibliographical review", *Transport Reviews*, Vol. 31, No. 5, pp. 625-651.
- 2) 国土交通省 [2008], "時間価値原単位および走行経費原単位(平成20年価格)の算出方法, 第4回道路事業の評価手法に関する検討委員会, 参考資料1", (オンライン), <http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/hyouka-syuhou/4pdf/s1.pdf>
- 3) 国土交通省 [2008], "第2回「道路事業の評価手法に関する検討委員会」議事要旨", (オンライン), http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/hyouka-syuhou/2pdf/giji_y.pdf
- 4) Winston, C. [1983], "The demand for freight transportation: models and applications", *Transportation Research Part A*, Vol. 17, No. 6, pp. 419-427.
- 5) Baumol, W. J. and Vinod, H. D. [1970], "An inventory theoretic model of freight transport demand", *Management Science*, Vol. 16, No. 7, pp. 413-421.
- 6) 例えば, de Jong, G. C. and Ben-Akiva, M. [2007], "A micro-simulation model of shipment size and transport chain choice", *Transportation Research Part B*, Vol. 41, No. 9, pp. 950-965.
- 7) Kato, H., Tanishita, M., and Matsuzaki, T. [2010], "Meta-analysis of value of travel time savings: Evidence from Japan", CD-ROM, *Proceedings of the 14th World Conference on Transport Research*, Lisbon (Portugal).