

貨物輸送時間を考慮した商品価値の算出モデルに関する研究

A Study on the Calculation Model of the Commercial Value Allowing for the Transportation Time of Cargo

北海道大学大学院 学生員 ○ 村井 勝 (Masaru Murai)
 北海道大学大学院 正会員 岸 邦宏 (Kunihiro Kishi)
 北海道大学大学院 正会員 日野 智 (Satoru Hino)
 北海道大学大学院 フェロー 佐藤 馨一 (Keiichi Satoh)

1. はじめに

道路事業において、時間短縮効果は重要な評価項目となっている。これまでの時間短縮効果では、主に「人」に着目して分析が行われてきた。しかし、人のみならず物流においても道路は重要な位置を占めている。特に我が国の食料基地でもある北海道においては、全国各地へ生鮮食料品が輸送されており、高速道路の果たす役割は大きいと考えられる。そこで、貨物輸送の場合には、「積載貨物」への時間短縮効果も加味する必要がある。しかし、輸送積載貨物の価値は通行台数で表すことができず、通行台数をもとにする従来手法では事業効果の的確な算出は困難である¹⁾。これまで、多様な品目による状況の複雑化やデータ不備などを理由に統一的な算出手法が確立されておらず、現在まで積載貨物に関する時間短縮効果は道路整備評価に考慮されていない²⁾。

本研究では、積載貨物の「価格」に着目する。価格は市場経済による該当品目の評価結果であり、その格差と変動によって積載貨物の価値を比較することが可能となる。本研究では、需要・供給曲線の経過時間変化から、生鮮食料品の輸送における時間短縮効果の算出モデルを構築し、その適用を行ったものである。

2. 需要・供給曲線の時系列変化

2.1 均衡価格と商品価値

需要・供給曲線図では、均衡点における単価と需給量の積 $P_0 \times A_0$ の面積は売上額を表している。ところで、生鮮食料品においては、時間により売上額が減少していく。そこで、本研究では時刻 t_0 における売上額を時刻 t_0 における商品価値と定義する。(図-1)

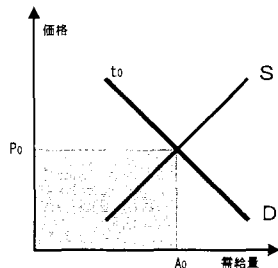


図-1 需要・供給曲線

2.2 時間経過による商品価値の低下

時間経過によって、同一価格での需要量は低下する。これは需要曲線の左シフトによって表される。それに伴い、均衡点は左下へシフトする。ここで低下した商品価値は、面積の差によって示される。(図-2)

2.3 輸送時間の短縮による推移

輸送時間が短縮されたとしても、供給量の増加には限界があり、これを需要曲線の右へのシフトのみで表すことはできない。そこで、供給量は一定量以上には増大せず、需要曲線の右へのシフトによって均衡点は上へ推移する(図-3)。

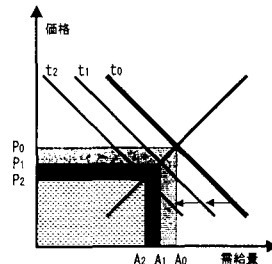


図-2 時間経過による変化

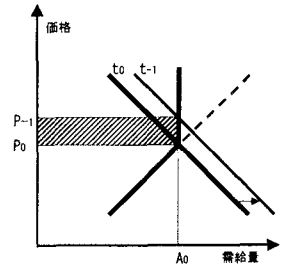


図-3 時間短縮による変化

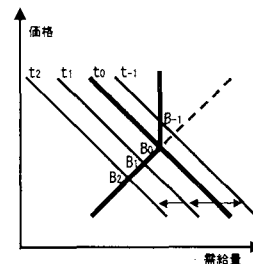


図-4 均衡点の時間変化

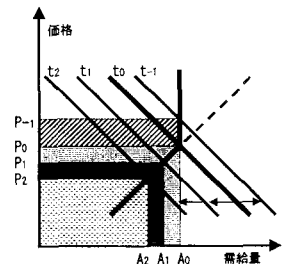


図-5 商品価値の時間変化

2.4 LBP 曲線 (Locus of Balance Point)

(1) 定義

図-4 で示された時間変化による均衡点の軌跡は新たに時間軸を加えることで、3次元表記が可能となる。これにより描かれる均衡点の軌跡を本研究では LBP 曲線とし、商品価値の時系列変化を表すものとする(図-6)。

(2) 特徴

LBP 曲線上の点は、各時刻における均衡点を表し、z-x 面と y-x 面からなる平面は商品価値となる。つまり、その平面を積み重ねた立体の体積は時間変化を加味した商品価値を表し、その変化率により該当品目の輸送時間変化の効果度を示していると考えられる。

なお、LBP 曲線を z-x 面へ投影すると市場価格の時系列変化、y-x 面へ投影した場合は需給量の時系列変化を表す。さらに、各時間における曲線勾配は時間依存傾向となる。

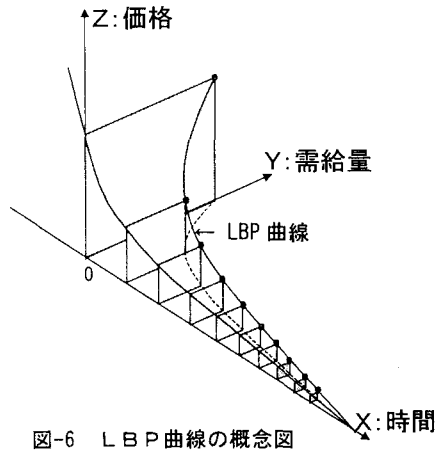


図-6 LBP曲線の概念図

3. 時間短縮効果の算出方法

時間短縮効果を商品価値の変化量から考える場合、時間変化後の均衡点の位置を特定しなければならない。つまり、均衡点の時系列変化の軌跡であるLBP曲線を決定する必要がある。しかし、LBP曲線は直接決定することは極めて困難である。そのため、本研究ではLBP曲線をz-x面とy-x面に投影することによって2次元化し、商品価格と需給量の時系列変化による2曲線から均衡点分布を推定する(図-7)。

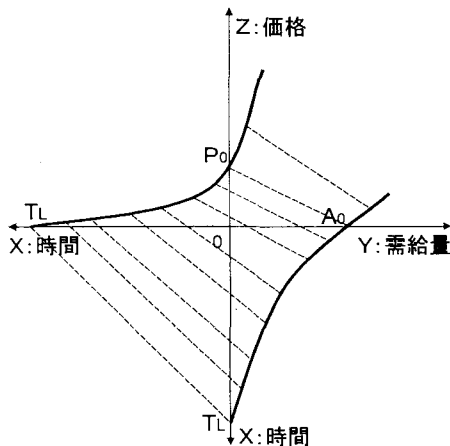


図-7 LBP曲線の投影図

4. 上越白滝道路によるホタテの輸送の商品価値向上

4.1 分析対象と算出条件

本研究では、日本有数の海産物生産地である網走支庁の貨物輸送を担う上越白滝道路(旭川・紋別自動車道, 浮島IC~白滝IC, 19.8km)を対象路線とする。この上越白滝道路は、北見峠を通過する国道333号線の代替路として活用され、無雪期の時間短縮は14分となっている。

また、海産物の中でも突出した漁獲量・漁獲金額を誇るホタテに着目し、輸送時間の短縮効果を算出することとする(表-1)。この際、市場価格には平成12年度の平均卸売価格を採用し、市場で取り扱われる期間を48時間とした。

表-1 網走支庁の水産業(01年度)

単位: トン, 億円		
魚種名	漁獲量	漁獲金額
ほたて貝	156,572	234.0
さけ	39,346	83.8
毛がに	861	16.4
すけとうだら	16,187	9.2
きちじ	271	8.8
総計	252,937	420.4

なお、LBP曲線を直線、輸送時間の短縮が市場での取扱時間へすべて反映されるとし、しきい値以下の細切れ時間を考慮せず、すべての時間短縮を対象とする。

表-2 ケーススタディ条件

対象路線	上越白滝道路(暫定2車線, 19.8km)		
比較路線	国道333号線(無雪期: 14分短縮)		
対象地域	網走支庁		
対象品目	ほたて	市場価格	134,000(円/トン)
		需給量	156,572(トン)
		市場取扱期限	48(時間)

4.2 算出結果

初期条件から時系列需要曲線図を作成した(図-8)。ここから、輸送時間の14分短縮によって網走支庁のホタテの商品価値は約1.02億円増加する結果となった。また、この時間短縮による体積変化率は1.015であった。

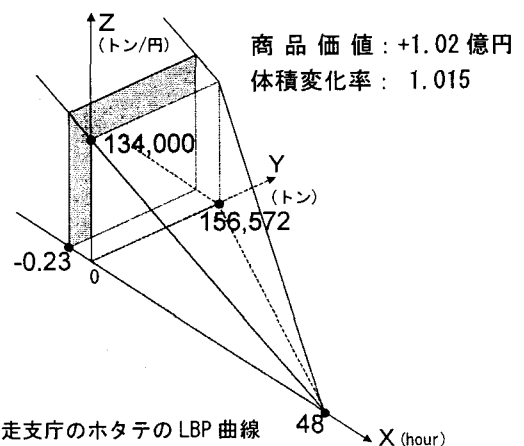


図-8 網走支庁のホタテのLBP曲線

4.3 考察

網走におけるホタテの供給量が現時点で限界に達しているため、時間短縮によって需給量は増大していない。これは、商品価値の増大に価格変化が直結しているという状況を表している。

これにより、全線供用の実現した場合に80分の時間短縮が予想されている旭川・紋別自動車道によって、網走支庁のホタテの商品価値は年間約5.8億円増大すると算出された。

5. まとめ

本研究では需要・供給曲線における均衡点の時系列の軌跡から描いたLBP曲線を活用することにより、貨物輸送の時間短縮効果を定量化した。

一方、ケーススタディーからLBP曲線の形状と市場取扱期限の設定、細切れ時間の扱いが重要となることがわかった。今後は、その精度を上げることによって、商品価値の算出精度の向上を図る所存である。

参考文献

- 吉本隆一: ロジスティクス・パフォーマンス指標、オペレーションズ・リサーチ、第48巻・第6号、pp33-37、2003
- 中村英夫編、道路投資評価研究会著: 道路投資の社会経済評価、pp113-114、1997