

時間価値を考慮した荷主の港湾選択行動の分析

東北大学 学生員 ○錦木 康宏
東北大学 学生員 樋口 直人
東北大学 F 会員 稲村 肇

1. はじめに

荷主の港湾選択行動は輸送コストだけではなく、輸送時間にも大きく依存することを考慮すると、輸送時間に主眼をおいた研究をすべきである。従来、荷主の港湾選択行動に関する研究は、輸送コスト(運賃)に主眼がおかれたものが主だった。貨物金利損失を考慮した研究²⁾では、港での待ち時間を考慮したものであって、輸送時間を反映しているものとはいえない。そこで本研究では、輸送時間を費用化し輸送運賃とのトータルコストから荷主の選択港湾を推定するモデルの構築を目的とする。

2. 研究の構成

まず、宮城県荷主の国内選択港湾と海外貿易相手港を選定し、ネットワークを設定する。次に品目別に設定した貨物の時間価値と輸送運賃を要素とした港湾選択モデルを構築する。輸送運賃と時間価値以外の港湾選択要因は微々なものであり、これだけで港湾選択行動を示せると考える。本研究では荷主の港湾選択を示す指標を港湾選択インデックスと定義し、本モデルを港湾選択インデックスモデルとする。これを適用して、宮城県発コンテナ貨物の仕向国別選択港湾を推定する。

3. ネットワークの設定

文献¹⁾より宮城県発着コンテナ貨物の利用港状況は、五大港では京浜港の貨物量が非常に大きく、次が神戸港である。地方港で利用されているのは、地理的な要因から日立港である。しかしこれは平成5年度のデータであり、平成7年仙台港に国際コンテナ定期航路が開港したことにより、仙台港の利用も現在図1で見られるように増加している。航路として仙台・日立とあるので、日立港の貨物は仙台港にシフトしたと考える。また隣県の山形酒田港に、釜山との定期航路が現在週2便で運行していることから、酒田港の利用も考えられる。以上のことを考慮し、国内の選択港湾は、仙台港、横浜港、神戸港、酒田港とした。

貿易相手港を選定するに当たり、文献¹⁾より宮城県発着コンテナ貨物のアジア圏と北米への輸出入コンテナ

貨物量が多いことがわかる。ヨーロッパとの貨物量も多いが、輸送時間が大きくなることから、総輸送時間に対する日本での時間誤差は小さくなると考えられるのでヨーロッパ圏はネットワークには含めない。そこで貨物量の多い東南アジア圏、極東圏と北米圏を貿易相手港とし、釜山、高雄、香港、シンガポール、LA・SF、バンクーバーを選定した。

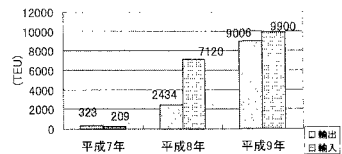


図1 仙台港外貿コンテナ量

4. モデルの概要

(1) モデルの概要

本研究で示す港湾選択インデックスモデルは、コンテナ貨物の輸送時間を時間価値に費用化し、輸送運賃とのトータルコストを最小化する輸送経路を決定する。品目分類は53品目とし、時間価値を設定する。

(2) 時間価値の設定

本研究における時間価値とは輸送コンテナ貨物の時間に対してもつ価値である。時間価値は文献¹⁾の品目別1トンあたりの価格に、年利4.0～7.0%間で0.1%の違いで乗じて、日単位で設定した。そして現状に近い結果を算出する年利を、荷主が実際に感じているものと位置づけ採用する。時間価値として費用化する輸送時間は、国内(陸上)輸送時間、海上輸送時間、通関・荷役時間とした。本船待ち時間は、指標を在庫費用とみなし、時間価値とした。

(3) モデルの定式化

費用と時間価値から算出する一般化費用関数・港湾選択インデックスを以下の式(1)のように定義する。

$$I_{ijk} = D_i + F_{ij} + L_i + (D_i + F_{ij} + L_i) \times T_k + W_i \times N \quad \cdots (1)$$

I_{ijk} : 品目 k , 港 i, j 間の港湾選択インデックス(円/TEU)
 D_i : 国内船積港
 j : 貿易相手港

k : 品目
 D_i : i 港までの国内(陸上)輸送費用(円/TEU)
 F_{ij}^v : 港 i , j 間の海上輸送費(円/TEU)
 L_{ij}^v : i 港における荷役費用(円/TEU)
 t_{Di} : i 港までの国内(陸上)輸送時間(day)
 t_{ij}^v : 港 i , j 間の海上輸送時間(day)
 t_{ij}^v : i 港における通関・荷役時間(day)
 W_i : i 港選択時の本船待ち時間(day)
 T_k : 品目 k の時間価値費用換算係数(円/TEU/day)
 N : 在庫費用(円/TEU/day)

荷主の港湾選択行動はインデックスを最小とする行動であるためモデルは式(2)で表せる.

$$I_{jk} = \min_{ijk} I_{ijk} \dots\dots\dots(2)$$

5. モデルの適用と結果

(1) 適用方法

適用に当たり仕向国別の船積港別貨物量を算出する. 算出方法は, 仕向国別, 品目別に決定される航路に, 文献 1) の品目別貨物量データを当てはめる. そして決定される航路ごとの貨物量を統計し算出する.

(2) 結果

貨物量需要予測の結果を表 1, 図 2 に示す. 現状を示すデータがないため現状比較はできない. そこで図 4 では, 香港への宮城県輸出コンテナ貨物の現況比較を示す. ここでは, 地理的に近い当時の日立港と仙台港を置き換える形で貨物量の比較をした(仙台港の実際貨物量は平成 5 年度日立港コンテナ貨物量). また仙台港(2)から右のグラフは仙台港における配船数を週 2 便とした時の需要予測結果である. 図 3 には時間価値を考慮せず, コストだけから港湾を選択した結果を示す. やはり国内輸送費が大きく影響してくるため, 航路が存在する場合は近郊の港湾利用が 100% となった. 図 6 では時間価値の低い貨物が地方港を選択することを示す. やはり時間価値の影響は非常に大きいことがわかった.

表 1 宮城県輸出コンテナ船積港別貨物量

航路	台湾	香港	シンガポール	カナダ	アメリカ	合計
仙台港	0	806	649	733	0	9105
横浜港	0	705	3885	819	980	8478
神戸港	0	0	0	0	0	0
酒田港	384	0	0	0	0	384

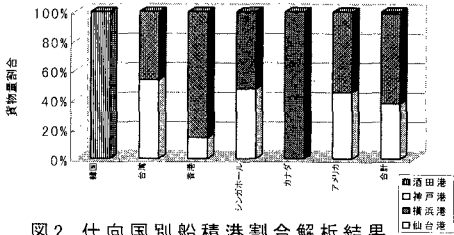


図 2 仕向国別船積港割合解析結果

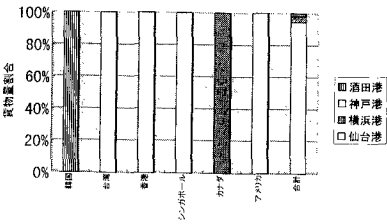


図 3 仕向国別船積港割合解析結果 2

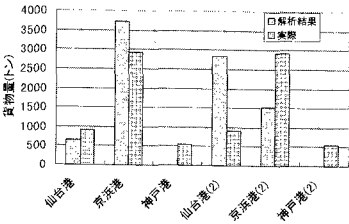


図 4 香港への宮城県輸出コンテナ貨物量

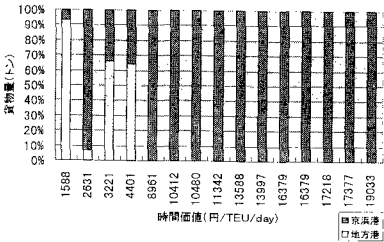


図 5 時間価値による港湾選択

5. 結論

本研究では荷主の港湾選択を, 時間価値を考慮し, 構築したモデルを用いて, 需要予測を行った. 荷主の港湾選択に, 時間価値が大きく影響していることが推計できた. また地方港配船数増便時の需要増加の可能性を示すことが出来た. しかし, 現状を示すデータがないため, モデルの現状再現性に信憑性が乏しいのは否めない. 今後の課題としては現状を示すコンテナ流動データの収集が何よりも必要である. そして, モデルの精度を高めるため, より品目別の時間価値費用換算係数の分析が必要である.

参考文献

1) 運輸省港湾局: 平成 5 年度全国輸出入コンテナ貨物流動調査報告書, 1994
 2) 黒田勝彦: フィーダーサービスによるコンテナ貨物流動分析, 土木計画学研究・論文集 No.14, 1997