

2 時点で作成された国際輸送機関選択モデルの比較

中央大学理工学部 正会員 ○小坂 浩之
日本通運 非会員 横山 順平
中央大学理工学部 正会員 鹿島 茂

1. はじめに

将来の貨物量の予測は、現時点に存在する統計値やその時行なわれるアンケート調査等からモデルを作成し、想定される将来の交通サービスをモデルに代入することで行なわれている。過去に行なわれた需要予測について、予測値の精度に影響を与えた要因を明らかにする事後評価は、今後の予測精度改善に有用である。予測値の精度に大きな影響を与える要因として、作成したモデルの精度と将来の交通サービスの設定値が挙げられる。本研究は、以上の認識から、1990年にTSLの導入可能性を検討するために行なわれた需要予測¹⁾を事後評価する。そのため、1990年に作成されたモデルと新たに作成した2002年のモデルを比較する。

2. 輸送機関選択モデルの構造と作成方法

2. 1 モデルの構造

本研究は、1990年に作成された国際輸送機関選択モデルを使用する。作成されたモデルは、TSLが導入されサービス水準が設定された時に、航空輸送と海上輸送から転換する貨物量を推計するためのものである。モデルは、海上輸送とTSL、航空輸送とTSLについて、それぞれ二選択肢ロジットモデルが作成されている。海上輸送の分担率とTSLの分担率は、(1)、(2)式によって表される。

$$P_{sea} = \frac{\exp(\sum a_i X_i^{sea})}{\exp(\sum a_i X_i^{sea}) + \exp(\sum a_i X_i^{TSL})} \quad (1)$$

$$P_{TSL} = \frac{\exp(\sum a_i X_i^{TSL})}{\exp(\sum a_i X_i^{sea}) + \exp(\sum a_i X_i^{TSL})} \quad (2)$$

P_{sea} : TSL 導入後の海上輸送の分担率

P_{TSL} : TSL の分担率（海上輸送からの転換率）

X^{sea} : 海上輸送のサービス変数

X^{TSL} : TSL のサービス変数

a_i : パラメータ

航空輸送とTSL間についても同様のモデル構造である。以上のモデルは品目分類別に作成される。

2. 2 アンケート調査

1990年モデルの作成に用いられたアンケート調査は、野村総合研究所が実施したものである。このアンケートの対象は、日本の大手100社の貿易・物流部門の責任者である。アンケートでは、航空輸送と海上輸送それぞれについてTSLが導入された場合の分担率を調査している。アンケートの主要な調査項目は、①取り扱っている輸入品目と輸出品目、②①の品目について、仮想的な相手国への既存輸送機関のサービス条件(1990年)を設定し、そのサービス条件に対して一定の比率でTSLのサービス条件を変化させた時の既存輸送機関とTSLの分担率、である。仮想的な相手国は、韓国、台湾、香港、シンガポールであり、輸入の場合と輸出の場合で行なっている。サービス条件としては、以下のX1～X5が採用されている。

X₁ : トータルリードタイム（時間）

X₂ : ターミナル処理時間（両側計）（時間）

X₃ : 運航時間（時間）

X₄ : 輸送運賃（円/kg（航空）、万円/20ft（海上輸送））

X₅ : 運行頻度（週/便）

対象品目は、輸入6品目、輸出9品目であり、表1に示すモデルの品目分類に分けられる。

表1 モデルの品目分類と対象品目の対応

品目分類	航空とTSL間のモデル		海上とTSL間のモデル	
	輸入	輸出	輸入	輸出
①	魚介類, 同調整品	繊維, 同調整品, 化学製品	魚介類, 同調整品	繊維, 同調整品, 化学製品
②	果実, 野菜	非金属, 金属		非金属, 金属
③	その他食料品	一般機械	その他食料品	一般機械
④	その他原料品	電気機器, その他機械	その他原料品	電気機器, その他機械
⑤	機械機器	その他	機械機器	その他
⑥	その他		その他	

3. 本研究のアンケート調査

本研究は、1990年と同様のアンケート調査を、2002時点のサービス条件に更新し、対象を限定して2002年12月20日から2003年2月17日の期間に行なった。アンケートは、80社の荷主企業の国際輸送担当者に対

キーワード：国際物流、輸送機関選択モデル

連絡先：中央大学 交通計画研究室（〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27, TEL03-3817-1817）

して配布した。荷主企業は、品目分類として一般機械を扱う企業に限定した。アンケートにおける仮想的な相手国として韓国、香港とした。アンケートの有効回答数は11社（回収率14%）である。

4. 1990年と2002年モデルのパラメータの比較

1990年と2002年に作成された航空輸送とTSL間の輸送機関選択モデルについて、パラメータの比較を表2に示す。また、同様に海上輸送とTSL間の輸送機関選択モデルの比較を表3に示す。1990年のモデルは、品目を機械に限定して作成されたモデルである。航空輸送とTSL、海上輸送とTSLの輸送機関選択モデルは、1990年と2002年のパラメータが、全体的には大きな相違が無いことが分かる。各説明変数の比較において大きな変化が存在するのは、航空輸送とTSL間では、運賃のパラメータ（絶対値で約3倍）であり、海上輸送とTSL間では、運航時間のパラメータ（絶対値で約2倍）、頻度のパラメータ（1/6倍）である。

表2 航空輸送とTSL間の輸送機関選択モデルの比較

説明変数	1990年モデル	2002年モデル
トータルリードタイム X_1	-0.0320 (-4.45)	-0.0358 (-4.85)
ターミナル処理時間 X_2	-0.0800 (-6.31)	-0.0862 (-5.40)
運航時間 X_3	-0.0440 (-5.9)	-0.0318 (-3.34)
運賃 X_4	-0.0086 (-5.9)	-0.0217 (-3.40)
頻度 X_5	0.0223 (1.88)	0.0176 (2.12)
重相関係数	0.565	0.454
サンプル数	377	319

()内:t値

表3 海上輸送とTSL間の輸送機関選択モデルの比較

説明変数	1990年モデル	2002年モデル
トータルリードタイム X_1	-0.0152 (-4.27)	-0.0182 (-7.45)
ターミナル処理時間 X_2	-0.0500 (-4.37)	-0.0447 (-6.62)
運航時間 X_3	-0.0175 (-2.43)	-0.0393 (-6.14)
運賃 X_4	-0.0673 (-5.68)	-0.0792 (-4.73)
頻度 X_5	0.7199 (3.22)	0.1155 (1.79)
重相関係数	0.498	0.538
サンプル数	418	399

()内:t値

5. 1990年と2002年モデルの分担率推計値の比較

1990年の調査は、輸送機関選択モデルを使用して、TSLの需要予測を行なっている。この際には、将来においてもサービス水準が変化しないことを仮定してい

る。本研究は、各種資料³⁾とヒヤリングより設定した2002年時点のサービス条件を設定し、各モデルに異なるサービス条件を用いた場合のTSL分担率の比較を行なう。ここでは、日本から韓国への輸出に關しての分担率を比較する。その際に使用した1990年と2002年のサービス条件を表4に示す。TSLの輸送条件は、1990年の調査において、TSLの導入可能性が最も高くなる条件を使用した。各モデルと各サービス条件を使用して推計した分担率を表5に示す。全体として、サービス条件の相違が、モデルの相違以上にTSL分担率推計値に大きな影響を与えていることがわかる。モデルの相違による分担率の大きな変化は、海上輸送とTSL間のモデルにおいて存在する。

表4 日本から韓国への輸出におけるサービス条件

説明変数	航空		TSL		海上	
	1990年	2002年	1990年	2002年	1990年	2002年
X1	67	42	120	120	242	180
X2	60	33	72	72	72	84
X3	2	2	14	14	34	34
X4	152	102	90	90	29	6
X5	12	21	6	6	3	6

単位:X1~X3は時間, X4は万円/TEU, X5は週/便

表5 1990年と2002年モデルの分担率推計値の比較

使用モデル	サービス条件	TSL分担率(航空からTSLへの転換率)	TSL分担率(海上からTSLへの転換率)
1990年	1990年	7.2%	43.3%
1990年	2002年	0.0%	5.4%
2002年	1990年	7.6%	13.4%
2002年	2002年	0.2%	10.2%

6. おわりに

本研究は、1990年に作成されたモデルと本研究で作成した2002年のモデルを比較し、モデルのパラメータが全体的には大きな相違が無く、時点間で安定したモデルであることを明らかにした。需要予測に関しては、モデルの相違以上に、モデルに使用したサービス条件が、予測値に大きな影響を与え、航空輸送と海上輸送からTSLへ転換率が約1/10になる可能性を示した。今後は、同様のアンケート調査をアジア地域で行い、モデルの信頼性を高めると共にアジア地域でのTSLの導入可能性について検討を進めていく予定である。

【参考文献】

- 1) シップアンドオーシャン財団[1991], “超高速船の導入の円滑化に関する調査報告書”
- 2) 曹立今[1994], “長距離貨物輸送における機関選択分析” 中央大学博士論文
- 3) ジャパンプレス社[2002], “SHIPPING GAZETTA”, Vol.51, No.45