

中央大学 正員 鹿島 茂
○中央大学 学正員 要藤 洋文
沖縄県庁 古堅 考

1. はじめに

航空機による貨物輸送は、他の輸送機関の輸送量が低迷しているのに対し、比較的高い伸びを示している。しかし、全貨物量に占める割合が低いなど等のため、これまでに詳細に分析された事はない。本研究では、こうした状況下にある国内航空貨物の今後の動向を探るための需要予測方法についての検討を行う。

2. 国内航空貨物の需要予測方法の手順

需要予測方法を品目の特性から見て、航空機のみを対象とした場合と、他の機関と競合状態にある貨物を対象とした場合の2通りを考えた(図-1)。使用データは、昭和55年度全国貨物純流動調査(3日間調査)を用い、地域分類は、運輸省の総合交通モデルの中で用いた23地域分類とした。

3. 国内航空利用貨物の需要予測方法

航空機利用貨物の品目分類を6品目(45分類)とした。

3-1. 発生・集中モデル

各地域の品目別航空貨物の発生量と集中量を重回帰分析により求めた。説明変数及び重相関係数を表-1に示す。特殊品は、その大部分が取り合せ品であり説明変数と被説明変数の単相関が低く符号条件及び説明力を満足するモデルを作り出せなかった。

3-2. 分布モデル

分布モデルは、地域間流動量にグラビティモデルを適用した。モデルのタイプを次に示す。

$$T_{ij} = \alpha_0 \cdot \frac{T_i^{\alpha_1} \cdot T_j^{\alpha_2}}{D_{ij}^{\alpha_3}} \cdot \delta_{ij}^{\alpha_4}$$

但し、 T_{ij} : 地域間流動量 T_i : 発生量 T_j : 集中量

D_{ij} : 地域間距離 δ_{ij} : 対数変換(1時主要幹線1, その他0)

係数の推定結果を表-2に示す。金属機械工業品・化学工業品を除いて符号条件を満足しない。そこで、(1)地域の発便数×(2)地域の着便数という変数を加えた所、雑工業品が符号条件を満足した。又、流動量の小さいサンプルを除く、輸送時間を低抗要因とするなどを考えたが、説明力の大巾な改善にはならなかった。流動量が発生量と集中量のどちらか一方に相関が低いことなど、今後さらに検討が必要であると思われる。

4. 国内航空利用可能貨物の需要予測方法

航空機と他の輸送手段との競合条件を現状分析より次の様に設定した。

(1)航空機と競合関係にある輸送手段として、営業用トラック高速

図-1 需要予測方法の手順

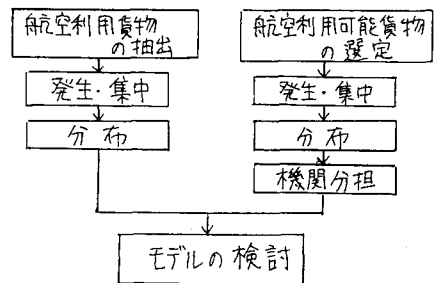


表-1

発生モデル

品目	説明変数	重相関係数
農水産品	耕地面積・卸売商店数	0.85
金属機械工業品	工業製品年間出荷額・便数	0.96
化学工業品	二次産業純生産額	0.65
軽工業品	事業所数・工場面積	0.92
雑工業品	二次産業純生産額・工場面積	0.92
特殊品	—	—

集中モデル

品目	説明変数	重相関係数
農水産品	人口密度・農協スーパー数	0.77
金属機械工業品	三次産業純生産額	0.81
化学工業品	工業製品年間出荷額	0.80
軽工業品	工業製品年間出荷額・商店間距離	0.51
雑工業品	人口・便数	0.87
特殊品	—	—

表-2

分布モデル

品目	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4	重相関係数
農水産品	0.27×10^{-4}	0.59	0.65	0.95	0.25	0.69
金属機械工業品	0.24×10^{-3}	0.85	0.68	0.09	0.28	0.66
化学工業品	0.06	0.60	0.39	0.06	0.40	0.59
軽工業品	0.02	0.40	0.64	0.21	0.07	0.80
雑工業品	0.48×10^{-2}	0.63	0.58	-0.04	0.36	0.68
特殊品	0.20	0.26	0.70	-0.13	-0.16	0.92

道路利用(以下トラック)とする。

(ii)航空利用可能貨物の条件として、ロットサイズを500kg/件以下・輸送距離を400km以上とする。

(iv)品目分類は、航空貨物とトラックの競合状態から6品目(17分類)とする。

4-1. 発生・集中モデル

3-1と同様な方法で、航空機とトラックを合計した発生・集中モデルを考える。説明変数及び重相関係数を表-3に示す。特殊品の集中量については、集中の多い地域が中九州・北海道・山陰で、商業の活発度や人口などでは、説明でまななかった。

4-2. 分布モデル

3-2と同様なモデルのタイプで、航空機とトラックを合計した分布モデルを検討する。係数の推定結果を表-4に示す。各品目共に符号条件・説明力の安定したモデルになっている。

4-3. 機関分担モデル

機関分担モデルは、下記の2タイプのモデルを検討し重回帰分析により係数を推定した。説明変数は、輸送時間・輸送運賃を採用した。又、航空機とトラックの分担率では、航空機の分担率が極端に低いものが多く、航空機の分担率が10%以下及び90%以上のものは除いた。

タイプ1: $P_{mn} = 1 / 1 + e^{\alpha_0 + \alpha_1 (T_{mn}^A - T_{mn}^T) + \alpha_2 (C_{mn}^A - C_{mn}^T)}$

タイプ2: $P_{mn} = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{T_{mn}^A}{T_{mn}^T} + \alpha_2 \frac{C_{mn}^A}{C_{mn}^T}$

但し、 P_{mn} : 地域間m, nの航空機の分担率

$T_{mn}^A, T_{mn}^T, C_{mn}^A, C_{mn}^T$: 地域間m, nの航空機・トラックの輸送時間、輸送運賃

上記の条件を適用した結果、各品目とも九州に発着のあるサンプルが多くなった。係数の推定結果を表-5に示す。航空機の特高速度・安定性から、分担率と輸送時間との相関の良好、農水産品(野菜・果物・水産品)、軽工業品(織物・製造食品)のモデルが安定している。(タイプ2のモデルの推定結果もほぼ同様)

5. おわりに

本研究では、現在航空機と利用している貨物を対象とした予測手法の検討、及び、航空機と利用する可能性のある貨物を対象とした予測手法の検討を行った。結果は、表-6の通りである。航空利用貨物のみを対象とした予測モデルだけでなく、航空利用可能貨物まで対象として考えない予測モデルが作成できない品目もある。

今後、航空貨物の統計データの整備、及び、研究の蓄積が必要であると思われる。

<参考文献>

- 1) 太田正樹;「航空輸送の経済学」、早稲田大学出版部(1981)
- 2) 日通総合研究所;「航空貨物需要予測調査」(1976)

表-3

発生モデル

品目	説明変数	重相関係数
農水産品	漁獲総量・卸売商店数	0.43
金属機械工業品	三次産業純生産額	0.88
化学工業品	三次産業純生産額	0.94
軽工業品	軽工業事業所数	0.85
雑工業品	卸売商店数	0.91
特殊品	卸売業年間販売額	0.82

集中モデル

品目	説明変数	重相関係数
農水産品	三次産業純生産額	0.96
金属機械工業品	卸売業年間販売額	0.85
化学工業品	小売業商店数	0.84
軽工業品	三次産業純生産額	0.81
雑工業品	三次産業純生産額	0.91
特殊品	—	—

表-4

分布モデル

品目	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4	重相関係数
農水産品	5.08	0.48	0.42	0.54	0.40	0.61
金属機械工業品	1.11	0.44	0.78	1.83	0.18	0.86
化学工業品	53.70	0.78	0.66	1.86	0.24	0.81
軽工業品	102.14	0.84	0.77	2.33	0.37	0.80
雑工業品	0.12	0.95	0.92	13.36	0.11	0.87
特殊品	0.41	0.63	0.66	0.53	0.07	0.82

表-5

機関分担モデル

品目	α_0	α_1	α_2	重相関係数
農水産品	1.09	-0.43	-0.14 $\times 10^3$	0.90
金属機械工業品	1.11	-0.03	0.14 $\times 10^3$	0.13
化学工業品	3.01	0.13	0.20 $\times 10^3$	0.57
軽工業品	2.14	-0.11	-0.10 $\times 10^3$	0.57
雑工業品	2.05	0.18	0.19 $\times 10^3$	0.39
特殊品	0.95	-0.06	-0.26 $\times 10^3$	0.27

表-6 予測手法の作成結果

品目	航空利用貨物			航空利用可能貨物			模倣値
	発生	集中	分布	発生	集中	分布	
農水産品	○	○	×	△	○	○	○
金属機械工業品	○	○	○	○	○	○	×
化学工業品	○	○	○	○	○	○	×
軽工業品	○	△	×	○	○	○	○
雑工業品	○	○	△	○	○	○	×
特殊品	×	×	×	○	×	○	△

注○: モデル作成可

×: モデル作成不可

△: モデル作成可能だが説明力が低い