

北海道大学工学部 正員 小川 博三 五十嵐日出夫 ○清水若志郎

1. 目的と方法 従来我が国における航空旅客の需要予測法は時系列、回帰分析など一般の需要予測法と同様の手法が用いられている。従って、これらの方法にはいずれも交通の持つ本質距離の克服する要素が考慮されていない。本研究では交通工学的観点より新しい需要予測法を見い出すことを目的としている。そのためにこの欠陥を補う予測モデルは、モデルを構成する説明変数に「距離」の項を有し、しかもこの「距離」によって交通が阻害されるようなパターンでなければならぬ。本研究で適用するグラビティモデルは分母に「距離」、分子に「2地点の魅力」の項を有し、将来航空旅客の需要予測法として合目的なモデルである。従来の予測法と本研究で提案した予測法との基本的相違点をモデルに「距離」の克服を導入したことにある。

2. 分析 すべて交通は発地、目的地を有し、これら2地点間の魅力(人口、所得、生活程度の高さなど)によって引き起され、両地点間の距離によって阻害される。この「距離」の克服が交通といえる。今2地点間の人間の相互作用関係(旅客数が表わす)と両地点の持つ魅力と2地点間の距離との関数で表現すれば、

$$T_{ij} = k \frac{(X_i X_j)^a}{(R_{ij})^b} \quad \text{----- (1)}$$

ここに、 T_{ij} : i, j 地域間の交通量、 X_i, X_j : i, j 地域交通発生因(人口、所得など)

R_{ij} : i, j 地域間の距離(時間距離、実距離、運賃距離など)

a, b, k : 経験的に求めるパラメーター、 a, b は正の定数。

となり、(1)式を一般に引力モデル(Gravity Model)という。(1)式を航空機交通に適用し、将来航空旅客の需要予測を行うにはまず(1)式を変形した(2)式すなわち、旅客人数と距離の関係を検討しなければならぬ。

$$\frac{T_{ij}}{X_i X_j} = \frac{k}{R_{ij}} \quad \text{----- (2)}$$

昭和37年度の資料を用い、説明変数を次のように取り(2)式に代入する。

X_i, X_j : 空港発生旅客数(各空港年間利用旅客数の1/2を取る)、空港所在都市の市郡人口、世帯数、商業販売額、税額； 空港所在府県の府県別人口、世帯数、商業販売額、分配所得

R_{ij} : 空港間所要時間(分)、実距離(料)

T_{ij} : 年間を通じて運航した路線の年間区間利用者数で、離島間航路を除く。

とし、25空港間(38路線)、25都市間(38路線)、21府県(36路線)に両対数グラフに縦軸が $T_{ij}/X_i X_j$ 、横軸に R_{ij} を取ってかけば(1図)に示すように距離の増加に伴い旅客数は減少し、両者間には直線関係がある。他の場合について同様の傾向が見うられ(2式)の成立が実証された。

現時点では、一般的に経済指標を旅客発生因にするより空港発生旅客数を用いた方が適合度が良い。3. 将来予測 グラビティモデルと将来航空旅客の需要予測式のミクロモデルに適用して、目標年次昭和50年計画対象路線幹線・旅客を予測した。幹線空港の勢力圏を府県単位に切り、幹線利用者居住地域調査(日航機内アンケート調査による)を参考にし、各幹線空港の勢力圏と、羽田空港：東京都、神奈川県、千葉県、伊丹空港：大阪府、東都府、兵庫県、板付空港：福岡県、千歳空港：北海

道、と仮定した。旅客発生因として航空旅客に最も相関のある個人消費支出額 (S_i, S_j)、距離 (R_{ij}) とし、空港間所要時間 (分) と使用し、昭和37年～38年までの資料を用いて、予測モデルを求めれば(3)式が得られた。

$$y_{ij} = 1.644 \cdot 3 \left(\frac{S_i S_j}{R_{ij}} \right)^{0.973} \quad (3)$$

(3)式を応用して、将来予測値を求めるには S_i, S_j, R_{ij} を推定しなければならない。 S_i, S_j の推計は過去の資料(昭和30年～38年)を用い、国内総個人消費支出額に占める比率を求め、この割合が将来も変じないものとし、分配所得と人口の重回帰(重相関係数0.997)で求められる国内総個人消費支出により推定した。(昭和28年～38年の資料を使用) 現在、幹線は全便ジェット化され機種変更(SST機の就航など)は考えられない。従って、 R_{ij} は不変とする。これら S_i, S_j, R_{ij} を(3)式に代入して目標年次の幹線各路線の需要予測値を予測すると、(第1表)のようになった。

一方、マクロ分析として、計量経済学で広く用いられている多変量回帰モデルを応用し昭和28～37年の過去10年間の資料に基づく予備解析の結果、国内総航空旅客数 (y)、国内総生産 (G)、人口 (P) との間には(4)式が仮定できることがわかった。

$$y = a G^b P^c \quad (4)$$

一方、過去の資料(昭和28年～37年)により幹線各路線の航空旅客数が国内総旅客数に占める比率を求め、この比率が将来も変じないものとして、(4)式で求められる予測値を各路線にグラフダウンする事により目標年次の幹線各路線の需要予測を行った。将来の国内総生産 G に $G = a b^2$ と仮定して求め、それに中期経済計画を考慮させて求めた。ここには年次であり、先数 a, b を求めるに当たっては昭和28年～37年の国内総生産を用いた。人口 (P) は厚生省人口問題研究所での推計値を用い、目標年次の幹線各路線の需要予測を行った。需要予測値は第1表のようになった。

以上、いずれのモデルを用いた場合も近似した予測結果が得られた。

第1表 昭和50年度幹線各路線需要予測値表 単位: 1,000人

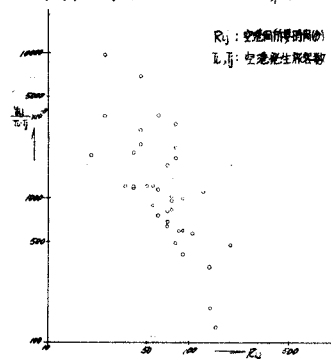
路線	東京～札幌線	東京～大阪線	東京～福岡線	大阪～福岡線
マクロモデル	2,888.3	7,965.0	1,378.0	1,129.9
ミクロモデル	2,850.6	7,808.0	1,308.6	1,009.4

4. 結論 将来航空旅客の需要

予測式としてグラウティモデルの適用は可能である。しかし、予測対象路線、空港によって個人消費支出額と旅客発生因として用いるより、生産所得、商業販売額、分配所得、空港発生旅客数などを用いた方が良い場合がある。

なお、従来、我国でこの種の研究が行われなかった理由として次の3点をあげておくことが出来るだろう。

1. 我国において航空機交通の歴史は短く、解析に必要な資料を十分に得られなかった。
2. 航空機交通と特殊な交通機関と見なし、大衆公共交通機関として重視されなかった。
3. 層状推知現象により距離が増加すれば他の交通機関より速度の大きい航空機交通への転換率が増加し、長距離、長時間交通に行きつて全交通量に占める航空機交通の比率が大きくなりグラウティモデルの適用がふさわしくなる。しかし、適用が行われるまでに到る距離は相対大きく、その間にあつては全然適用が行われにくい。



第1図 空港間航空旅客人数と時間距離との関係図