

国鉄正員 青山公彦
 国鉄正員 森下忠司
 名古屋大学 正員 磯部友彦

1. はじめに

名古屋圏の都市交通の問題点として、自動車交通が多いことがあげられる。望ましい総合交通体系をよかするためには自動車交通の削減が必要である。その一つの方法として、公共交通機関の整備をよかり自動車交通からの転換を促進することが考えられる。本調査は鉄道分担率の低い名古屋圏の都市交通の鉄道旅客のサービス改善を目的に、東海道沿線岡崎・岐阜間の通勤者を対象に非集計手段選択モデルを使って、フリーケンシーの改善・スピードアップ等について改善効果の予測を試みる。

2. モデルの作成

今回作成したモデルは表-1に示すとうりて、対象とした交通手段は東海道沿線他市区町村通勤者の国鉄・私鉄・乗用車の利用者と、図-1に示すフローに従って作成した。

(1) 基礎調査 基礎調査として国鉄東海道本線・名鉄名古屋本線(岡崎・岐阜間)沿線の2km帯区域の他市区町村通勤世帯にアンケート調査を実施し、沿線利用者の個人属性・通常利用ルートなどのデータを得た。(有効サンプル数1,468)

抽出サンプルは対象地域の1kmメッシュゾーンの通勤者の多少により5~8サンプルを片寄りのないよう調査により現地サンプリングを行った。(抽出率・昭和50年国調他市区町村通勤者の約1%)

(2) 利用経路のネットワーク化によるサービス指標、アンケートサンプルOD間の利用・代替経路とも、アンケート個人回答のバラツキ・ケーススタディーの電算処理の容易さから、道路・鉄道経路をネットワーク化し、鉄道アクセス・イグレスについては利用手段と尊重した手段の順位より時間等を設定した。

特に、アクセス・待ち時間についてはアンケート結果と相関をとり設定した。

(3) モデルの構築、国鉄・私鉄・乗用車の選択関係と分析するため鉄道どうしの類似性を考慮することができるとNLモデルを採用した。アンケートサンプル各個人の利用・代替経路に対する選択要因の値を(2)により設定し、数量化Ⅱ類による要因の判別を行った。要因を選んぐ上で最尤法によりモデルのキャリブレーションを行ないパラメータを推計した。またモデルの精度を上げること・現実的な観点から、サンプルを転換可能

表-1 鉄道・乗用車機関選択モデル

モデル式 <レベル> (鉄道vs乗用車)

$$P_{ab} = \frac{\exp\{\lambda \ln[\exp(f_a) + \exp(f_b)]\}}{\exp(f_c) + \exp\{\lambda \ln[\exp(f_a) + \exp(f_b)]\}}$$

$$P_c = 1 - P_{ab}$$

<レベル> (国鉄 vs 私鉄)

$$P_a = \frac{\exp(f_a)}{\exp(f_a) + \exp(f_b)} \quad P_b = 1 - P_a$$

P_{ab}, P_a, P_b, P_c : 鉄道、国鉄、私鉄、乗用車の選択確率

f_a, b, c : 各機関の効用関数

$$f_i = \sum_{l=1}^m d_l x_{il}$$

x_{il} : i 機関の l 要因に対するサービス指標

d_l : l 要因に対するパラメータ

λ : 合成変数パラメータ

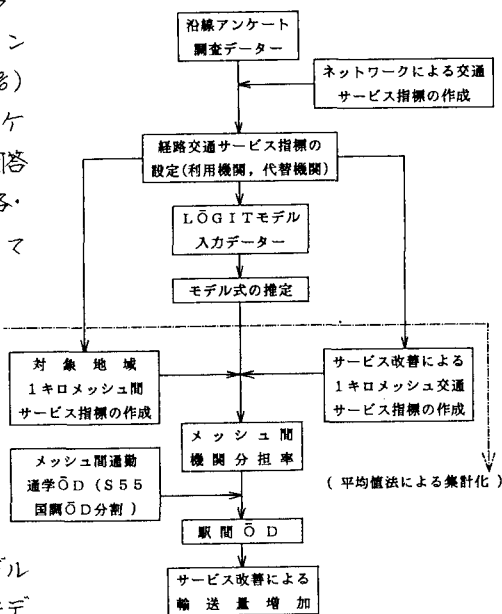
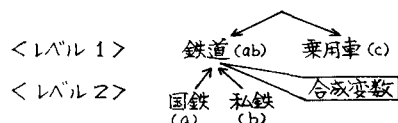


図-1 サービス改善効果分析フロー

は浮動層と不可能な固定層に区分し、浮動層についてモデル化した。転換不可固定層は、鉄道利用者で自家用車・免許証とも非保有のサンプルと、乗用車利用車では勤務先が駅からイグレス20分以上のサンプルとした。その結果モデルに使用したサンプル数は1,243となり、パラメータの推定結果は表-2に示すとおりパラメータの符号がよく、t値・F値の有意な変数の組合せは、モデル2となった。

(4) モデルの再現性、利用機関別にアンケートサンプルとモデルによる推計値、及び沿線乗車人員(岡崎と埠間、名古屋周辺を除く)と比較しモデルの再現値を表-3で見ると、サンプルとのシェアの比は、国鉄・0.88、私鉄・1.14、乗用車・0.92、また国鉄・私鉄乗車人員のシェアとの比ではそれぞれ0.89、1.04と比較的高い再現性と判断される。

3. 鉄道旅客サービス改善効果の予測

作成したモデルにより東海道本線のフリーケンシー改善(列車増発)・スピードアップ(通勤時間の短縮)の旅客サービス改善効果を予測した。サービス改善のケーススタディは、<フリーケンシー改善>現行東海道本線列車本数(5711本/日、岡崎・大垣間40~48本/日)を20%・60%・100%増発させた3ケースについて設定した。<スピードアップ>東海道本線岡崎・大垣間を117系電車で120km/h運転した場合を考えた。この場合の駅間到着時間は、現在より約10%時間短縮される。

説明変数となる列車本数・所要時間をサービス改善により変化させモデルに代入し分担率を予測した結果、利用機関のシェアは表-4のとおりフリーケンシー改善により国鉄のシェアは1.2倍から1.6倍に増加し、スピードアップでは1.1倍に増加した。現在の東海道本線のデertimeフリーケンシーが2~3倍とサービスが悪く増発による転換効果が高い結果になったと考えられる。フリーケンシーの改善により、鉄道利用不可能な利用者も含めK予測のKのシェアの変化は少なくなっているが、乗用車からの転換も予測され、サービスアップが鉄道分担率を高めることが定量的に推定できた。

4. おわりに

今回は非集計手段選択モデルによる分担率の変化とサンプル上で推定したが、これを実交通量として推計するいわゆる集計化が必要であり、その交通量を基礎に収入・経費の面から効果を分析し施策の決定をすることになる。集計化方法については種々の手法が提案されているが、名古屋圏を1Kmメッシュに分割し55年国調の通勤OD量をベースに1Kmメッシュの平均交通サービス指標を与えOD量の変化と推計する平均値法を採用し、駅間OD量の変化を算出できる。これらの予測結果については、講演時に示すこととする。

なお本調査に当っては、名古屋大学河上教授の御指導を頂いた。ここに御礼申し上げます。

表-2 モデルのパラメータ推計結果

変数(要因)		モデル1		モデル2	
		レベル1	レベル2	レベル1	レベル2
性別	男=1 女=0	0.352 (4.435)	—	0.150 (2.028)	—
年齢	カテゴリー化 1 2 3	0.260 (4.163)	—	0.231 (3.795)	—
職業	カテゴリー化 1 2 3	0.350 (5.435)	—	0.356 (5.674)	—
交通費	10円	0.002 (0.018)	-0.111 (-5.103)	—	—
所要時間	分	-0.013 (-0.216)	0.004 (0.208)	-0.010 (-7.840)	-0.005 (-1.448)
鉄道乗車時間	分	—	-0.001 (-0.055)	—	—
アクセス距離	Km	—	-0.463 (-5.234)	—	-0.360 (-8.495)
アクセス時間	分	—	0.053 (2.075)	—	—
イグレス時間	分	—	-0.018 (-0.993)	—	—
待ち時間	分	—	0.001 (0.016)	—	—
初乗待ち時間	分	—	-0.216 (-1.160)	—	—
鉄道乗換回数	回	—	0.030 (0.168)	—	—
列車本数(終日)本/日・片	—	—	0.004 (1.356)	—	0.007 (5.345)
列車本数(ピーク)本/時・片	—	—	-0.182 (-1.355)	—	—
駅駐輪場	台	—	0.001 (1.708)	—	—
駅駐車場	台	—	-0.037 (-1.202)	—	—
駅バス路線	本	—	-0.031 (-1.846)	—	—
λ (合成変数)	—	0.162 (7.574)	—	0.035 (0.836)	—
的中率	%	75.5	87.8	66.9	78.8
F値	—	0.220	0.571	0.130	0.329

注) () はt値を示す。

表-3 モデル3の現状再現性

サンプル数1,468(うち固定層225)

機関	項目	乗車人員 実績シェア	サンプルによる シェア	モデルによる 現状再現
	東海道本線 (岡崎一岐阜)	25.0% (50.0千人/日)	10.7% (157)	9.4% (138)
	名鉄名古屋本線 (東岡崎一新岐阜)	75.0% (149.9千人/日)	37.2% (546)	42.4% (623)
	乗用車	—	52.1% (765)	48.2% (707)

表-4 輸送改善によるシェアの変化

ケース スタディ		輸送改善によるシェアの変化			
		現状	フリーケンシーアップ		
機関	再現値	20%up	60%up	100%up	アップ10%
国鉄	9.4	10.9	12.5	14.8	10.4
私鉄	42.4	41.1	39.8	37.7	41.6
道	計	51.8	52.0	52.3	52.5
乗用車	48.2	48.0	47.7	47.5	48.0