

# 通勤通学交通の経路分担モデルの分析

高柳 靖子

交通機関および経路の選択については、今日まで国内外において多岐にわたり研究されており、数多くの機関選択モデルが開発されている。しかしながら、これらモデルの適用性が現実のデータによって検証されることはきわめてまれである。

運輸経済研究センターでは昭和50年度実施した「大都市交通センサス」結果を基礎データとし、通勤通学交通の経路分担モデルを構築した。このモデルは経路分担の問題を利用者の選択行動から捉えようとする点に特徴がある。次に新玉川線開通の機会を捉え、開通後の経路分担状況を定期券調査によって行ない、この結果から各モデルの予測適合性や適用条件について検討した。さらに別途行なった新玉川線沿線関連地域住民に対する都市交通手段の利用に関するアンケート結果から個人の選択行動を対象とした分担モデルを構築し選択要因について検討した。最後に構築された分担モデルによる推定および検証結果をまとめた。

なお、ここでは下記研究フローのうち、通勤通学交通の経路分担モデルの分析を中心に述べることとする(図1)。

## 通勤通学交通の経路分担モデルの分析

この分析の1つの特徴は、前述したように、経

路選択の問題を交通主体の選択行動に視点を置いて捉えようとする点である。この視点から経路の諸条件と分担率との関連を分析し、利用者側の要求を踏まえた交通機関整備の方向性を検討し得るモデルの開発を試みた。

もう1つの特徴は、モデル作成のためのデータとその検証のためのデータとをまったく異なる調査結果から得た点である。モデルの作成に当っては昭和50年度に実施した「大都市交通センサス」

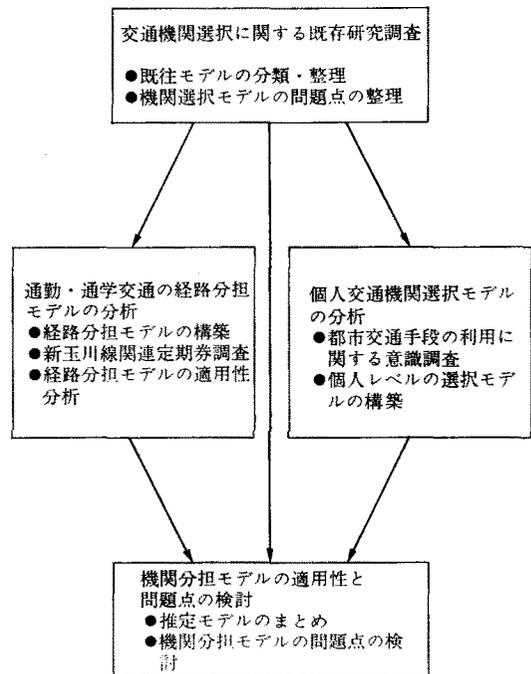


図1 調査研究フロー概要

たかやなぎ やすこ (財)運輸経済研究センター

(本稿は、(財)運輸経済研究センターが昭和53年3月に発行した「大都市圏における交通機関選択分析調査報告書」より、その一部をとりまとめたものである。)

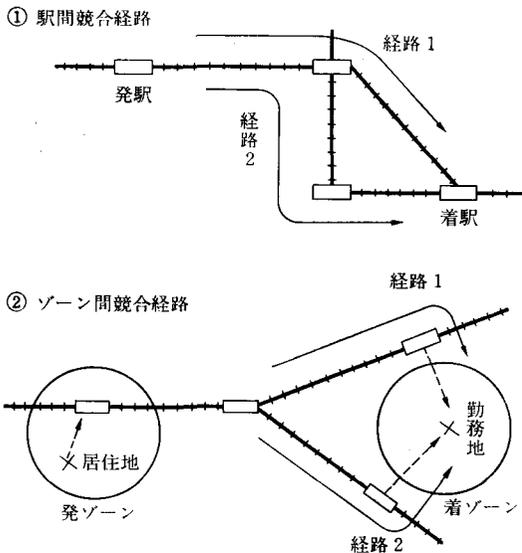


図2 駅間とゾーン間の競争経路

の結果を適用し、検証データは東急新玉川線開通後の経路分担状況を別途調査し、この結果を対象とした。これにより、検証機会がないために従来から大きな問題とされてきたモデルの予測適合性の分析や適用条件の検討を実証的な見地から行なった。

### 1. 分析対象および適用モデル

分析の対象として、①駅間経路分担モデル、②ゾーン間経路分担モデルの2種類を作成した(図2)。

この2種類のモデルについて、さらに全サンプルを一括して扱う統合モデルと分割して扱うセグメントモデルを考えた。セグメントの基準は経路数別と距離帯別の2つの基準を駅間、ゾーン間モデルに共通に設定するが、ゾーン間モデルにおいてはさらに競争経路のパターンに着目し、3種類のセグメントモデルの作成を試みた。当センターで検討したモデルの体系を図

に示す。ただし、ここでは紙面の制約上、駅間経路分担モデルのみをとりあげた(図3)。

適用モデルの選択に際しては①多数の説明要因が導入できること、②パラメーターの推計や予測が容易に行なえる実用性の高いことの2点を重視し、この要件を備えるモデルに限定した(図4)。

適用モデルの構造式は次のとおりである。

#### ① logit モデル

logit モデルは経路の分担率を次式で与えるモデルである。

$$P_i = \frac{\exp(G_i)}{\sum_{j=1}^n \exp(G_j)} \quad G_j = \sum_{l=1}^m a_l x_{jl}$$

ここに、 $P_i$  : 経路  $i$  の分担率

$x_{jl}$  : 経路  $j$  の要因  $l$  に関する値

$a_l$  : 要因  $l$  に関するパラメーター

$n$  : 経路数

$m$  : 説明要因数

#### ② probit モデル

probit モデルは分担率曲線に正規分布の累積密度関数を適用したモデルであり、分担率は次式で与えられる。

$$P_1 = \int_{-\infty}^Y \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}u^2\right) du = \phi(Y)$$

ここに、 $Y = G_2 - G_1 = \sum_{l=1}^m a_l (x_2^l - x_1^l)$

$\phi$  : 正規分布の累積密度関数

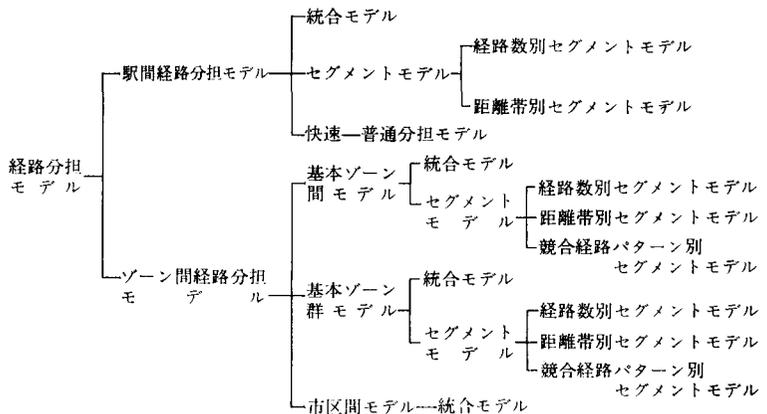


図3 検討した経路分担モデルの体系

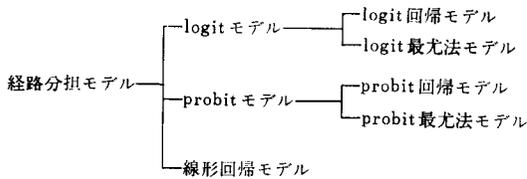


図4 適用モデル一覧

③線形回帰モデル

経路選択や機関分担の問題に線形回帰モデルを適用している例はきわめて多く用いられる関数型も多種類あるが、本分析では次式で表わされるモデルを採用した。

$$P_i - \frac{1}{n} = \sum_{j=1}^m a_j \left( \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n} - x_{ii} \right)$$

これらのモデルは機関選択に広く適用されており、本分析では、それらを経路選択に応用しようとするものである。

2. 経路選択要因の抽出・作成

公共交通機関のサービスレベルには、公共交通機関自体のサービスレベルとアクセスのしやすさなど地域と結びついた特性が考えられる。そこで、前者を経路特性、後者を地域特性と呼ぶこととし、この2つの特性と、時間、費用、負荷その他3項目

をクロスし、その構成要素を整理して選択要因を作成した(表1)。

3. 駅間経路分担モデルの作成と検討

(1) 統合モデル

パラメーターの推定結果は表2のとおりである。回帰分析は変数減少法によって行ない、係数条件、重相関係数等を考慮して、選択要因を決定した(表2)。有意に推計された選択要因は総乗車時間、費用、副都心ダミー、乗り換え回数であり、特に乗り換え回数のt値が高く、安定した選択要因となっている。

次に、各要因の値がまったく等しい2経路を想定し、この状態から片方の経路の要因が変化した時、分担率はどの程度影響を与えるかを調べる。要因の変化は、総乗車時間が5分短くなった場合、1カ月通勤定期費用が、100円安くなった場

表1 選択要因の抽出

特性 項目	経路特性	地域特性
時間	待時間 → 最大期待時間 乗車時間 → 総乗車時間 乗り換え時間 → 最大乗り換え時間 → 駅間総所要時間	アクセス時間 → アクセス徒歩時間 イグレス時間 → イグレス徒歩時間 → 総所要時間
費用	運賃 → 通勤定期代	
快適性 その他	着席可能性 → 始発ダミー 混雑の程度 → 混雑率 乗り換え → 乗り換え回数 通過地域 → 副都心ダミー	バス路線状況 → バス経路ダミー 鉄道路線状況 → 最寄駅位置 → (ゾーン内駅数)

(注) 表中左側は項目の構成要素  
右側は作成する選択要因

表2 統合モデルのパラメーター推計結果

経路選択 要因	モデルの タイプ		logit 回帰		logit 最尤法		probit 回帰		probit 最尤法		線形回帰	
	パラメーター	t 値	パラメーター	パラメーター	t 値	パラメーター	パラメーター	t 値	パラメーター	t 値		
総乗車時間 (分)	-0.0749	-5.931	-0.0686	0.0445	5.935	0.0420	0.0299	5.918				
費用 (100円)	-0.0490	-4.473	-0.0453	0.0289	4.445	0.0273	0.0190	4.344				
副都心ダミー	0.5180	3.473	0.4717	-0.3059	-3.453	-0.2836	-0.2012	-3.372				
乗り換え回数 (回)	-0.7382	-7.149	-0.6753	0.4398	7.172	0.4091	0.2967	7.181				
重相関係数	0.642		-0.674		0.642		0.642		0.673		0.641	

注) 最尤法の重相関係数は、実績値と推定値の単相関係数を示した。

表 3 短距離モデルのパラメーター推計結果 (17.5kmまで)

経路選択要因	モデルのタイプ		logit 回帰		logit 最尤法		probit 回帰		probit 最尤法		線形回帰	
	パラメーター	t 値	パラメーター	パラメーター	t 値	パラメーター	パラメーター	t 値	パラメーター	t 値		
総乗車時間(分)	-0.0874	-4.362	-0.0814	0.0517	4.358	0.0497	0.0341	3.325				
費用(100円)	-0.0511	-2.863	-0.0477	0.0298	2.819	0.0282	0.0189	2.676				
副都心ダミー	0.6356	2.926	0.5600	-0.3699	-2.878	-0.3359	-0.2315	-2.709				
乗り換え回数(回)	-0.7766	-4.300	-0.6928	0.4593	4.300	0.4163	0.3028	4.263				
重相関係数	0.646		0.675	0.645		0.674	0.640					

表 4 長距離モデルのパラメーター推計結果 (17.5km以上)

経路選択要因	モデルのタイプ		logit 回帰		logit 最尤法		probit 回帰		probit 最尤法		線形回帰	
	パラメーター	t 値	パラメーター	パラメーター	t 値	パラメーター	パラメーター	t 値	パラメーター	t 値		
総乗車時間(分)	-0.0590	-3.665	-0.0555	0.0357	3.687	0.0341	0.0251	5.361				
費用(100円)	-0.0435	-3.315	-0.0408	0.0262	3.319	0.0249	0.0182	4.756				
副都心ダミー	0.3785	1.838	0.3774	-0.2303	-1.863	-0.2272	-0.1666	-2.780				
乗り換え回数(回)	-0.6853	-5.854	-0.6388	0.4115	5.854	0.3898	0.2841	8.341				
重相関係数	0.647		0.682	0.648		0.682	0.663					

合、副都心を通過するようになった場合、乗り換え回数が1回減った場合のそれぞれのケースについて調べると以下の点が考察される。

①総乗車時間が5分短くなると分担率は0.09高くなるが、1カ月定期費用が100円安くなっても分担率は0.01程度しか高くない。乗り換え回数は分担率に大きな影響をおよぼす要因であり、1回減少することによって0.177の分担率の変化が推定される。

②定期券を利用すると途中下車が可能となり、業務もしくは私用で立寄る可能性の高い地域を経由するような経路に対してはバイアスが生じることが予想される。これを定量的に捉えるため、渋谷、新宿、池袋のいずれかの駅を通過する経路に1の値をとる副都心ダミー変数を導入した。この影響は非常に大きく0.127程度分担率を変化させる。

## (2) セグメントモデル

対象サンプル(駅間OD)のセグメントは、距離および経路数の2種類について行なった。

### 1) 距離によるセグメントモデル

ここでは鉄道路線長で17.5km(所要時間で約30

分)を境とし、短距離帯モデル、長距離帯モデルを作成した(表3, 4)。

重相関係数はいずれも0.65内外であり、最尤法による重相関係数はいくぶん高くなっている。

a. 感度分析結果は全体として短距離帯モデルの感度が高く、長距離帯の経路選択に比べ各要因の差は小さくても、それを厳しく評価していると考えられる。統合モデルの感度分析結果はいずれの要因についても短距離帯モデルの中間にある。

b. 乗車時間1分を費用に換算すると短距離帯モデルで約171円/月、長距離帯モデルで約136円/月である。乗り換え回数の1回の差は乗車時間に換算すると短距離帯モデルで約9分、長距離帯では12分に相当しており、費用に換算すると前者は約1520円/月、後者で約1575円/月である。

### 2) 経路数によるセグメントモデル

ここでは2経路、3経路の2つに分けてモデル化した(表5, 6)。

a. 1回の乗り換えに相当する乗車時間は2経路モデルで約11分、3経路で約8分である。

b. 副都心ダミーに相当する乗車時間は2経路で約6分、3経路で約7分であり、統合モデルで

表 5 2 経路駅間モデルのパラメーター推計結果

経路選択要因	logit 回帰		logit 最尤法	probit 回帰		probit 最尤法	線形回帰	
	パラメーター	t 値	パラメーター	パラメーター	t 値	パラメーター	パラメーター	t 値
総所要時間(分)	-0.0763	-4.184	-0.0685	0.0460	4.249	0.0424	0.0323	4.447
副都心ダミー	0.4622	2.277	0.3987	-0.2763	-2.293	-0.2425	-0.1893	-2.344
乗り換え回数(回)	-0.8287	-5.252	-0.7477	0.4986	5.324	0.4567	0.3473	5.534
重相関係数	0.613		0.668	0.619		0.668	0.637	

表 6 3 経路駅間モデルのパラメーター推計結果

経路選択要因	logit 回帰		logit 最尤法	probit 回帰		線形回帰	
	パラメーター	t 値	パラメーター	パラメーター	t 値	パラメーター	t 値
総乗車時間	-0.0811	-5.775	-0.0834	0.0471	5.738	0.0146	5.424
費用	-0.0750	-5.696	-0.0580	0.0430	5.617	0.0130	4.915
乗り換え回数	-0.6541	-5.770	-0.7200	0.3785	5.703	0.1202	5.522
最大期待時間	-0.3135	-2.156	-0.2637	0.1839	2.160	0.0552	1.980
副都心ダミー	0.5764	2.061	0.5501	-0.3311	-2.022	-0.0982	-1.832
重相関係数	0.571		—	0.566		0.535	

表 7 基本ゾーン間統合モデルのモデルタイプ別パラメーター推計結果

経路選択要因	logit 回帰		logit 最尤法	probit 回帰		probit 最尤法	線形回帰	
	パラメーター	t 値	パラメーター	パラメーター	t 値	パラメーター	パラメーター	t 値
アクセス側最寄駅位置	-0.530	-2.15	-0.477	0.321	2.16	0.296	0.230	3.17
イグレス徒歩時間(分)	-0.0861	-4.35	-0.0751	0.0515	4.32	0.0465	0.0352	6.05
総乗車時間(分)	-0.0710	-3.81	-0.0646	0.0428	3.81	0.0395	0.0297	5.42
費用(100円)	-0.0333	-2.79	-0.0294	0.0201	2.79	0.0184	0.0141	4.02
乗り換え徒歩時間(分)	-0.0958	-2.60	-0.0921	0.0587	2.65	0.0567	0.0435	4.03
期待時間(分)	-0.364	-3.04	-0.290	0.212	2.94	0.180	0.134	3.81
重相関係数	0.663		0.661	0.663		0.661	0.659	

の値と等しい。3 経路モデルで有意に推定された最大期待待ち時間は、待ち時間 1 分に対応する乗車時間が 4 分であり、待ち時間はロス・タイムとして、心理的の負荷が高いことがうかがえる。

c. 感度分析結果を統合モデルと比較すると、乗車時間、副都心ダミーはあまり差はないが 2 経路モデルの乗り換え回数の感度がいくぶん敏感になっている。

なお参考としてゾーン間経路分担モデルの作成結果を一部示す(表 7, 8)。

a. ゾーン間の経路選択への影響要因は、アクセス・イグレス条件、費用、総乗車時間、乗り換え徒歩時間、乗り換え

回数などである。

b. トリップ長が短い場合の経路選択と長い場合の経路選択とでは、選択性向にかなり明確な相違がある。すなわち、短距離の場合には分担率が

表 8 選択要因の相対的影響度(総乗車時間=1.0)

経路選択要因	logit		probit		線形
	回帰	最尤法	回帰	最尤法	回帰
アクセス側最寄駅位置	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13
イグレス徒歩時間(分)	0.83	0.86	0.83	0.85	0.84
総乗車時間(分)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
費用(100円)	2.13	2.20	2.13	2.14	2.11
乗り換え徒歩時間(分)	0.74	0.70	0.73	0.70	0.68
期待時間(分)	0.20	0.22	0.20	0.22	0.22

表9 基本ゾーン群距離帯別セグメントモデルのパラメータ推計結果

短距離帯モデル(サンプル数=47)

(17.5kmまで)

経路選択要因	モデルのタイプ		logit 最尤法		probit 最尤法		線形回帰	
	パラメータ	t 値	パラメータ	パラメータ	t 値	パラメータ	パラメータ	t 値
アクセス徒歩時間(分)	-0.0560	-2.36	-0.0518	0.0336	2.33	0.0312	0.0178	2.29
アクセス側最寄駅位置	-0.508	-1.68	-0.482	0.308	1.68	0.295	0.195	2.17
イグレス徒歩時間(分)	-0.0706	-1.48	-0.0645	0.0426	1.47	0.0391	0.0276	1.97
総乗車時間(分)	-0.0558	-2.48	-0.0551	0.0338	2.47	0.0320	0.0244	3.66
費用(100円)	-0.0459	-4.31	-0.0429	0.0276	4.27	0.0261	0.0199	6.08
乗り換え徒歩時間(分)	-0.138	-2.42	-0.128	0.0842	2.43	0.0793	0.0620	3.63
重相関係数	0.668		0.686	0.666		0.682	0.665	

長距離帯モデル(サンプル数=41)

(17.5km以上)

経路選択要因	モデルのタイプ		logit 最尤法		probit 最尤法		線形回帰	
	パラメータ	t 値	パラメータ	パラメータ	t 値	パラメータ	パラメータ	t 値
アクセス徒歩時間(分)	-0.0675	-2.78	-0.0716	0.0418	2.81	0.0425	0.0322	4.78
イグレス徒歩時間(分)	-0.0615	-2.66	-0.0551	0.0372	2.62	0.0339	0.0286	4.01
総乗車時間(分)	-0.0485	-2.11	-0.0512	0.0297	2.11	0.0297	0.0195	2.69
乗り換え回数	-0.311	-2.45	-0.317	0.191	2.45	0.188	0.147	3.87
重相関係数	0.576		0.646	0.576		0.641	0.583	

経路特性の変化にかなり敏感に影響されるのに対し、長距離の場合にはその影響度合が弱い。また、後者においては費用が経路選択要因にならないという結果も得られた(表9)。

#### 4. 経路分担モデルの適用性

構築されたモデルの検証、適用可能性の検討を行なうため、新たに基礎データを新玉川線関連定期券利用実態調査結果より得た。

##### (1) 実態調査の概要

調査対象は、大都市交通センサスに準拠し、バス、鉄道の定期券調査によるものとし、調査項目は住所、就業地または通学地、定期券の種類・期間、利用交通機関別利用区間、乗降時刻、新玉川線開通以前と調査時点の利用経路の相違等を10月下旬の5日間にわたり調査した。調査区域は東京急行電鉄(株)の営業区域で、バスについては新玉川線の影響を受けるとされる目蒲線の目黒から田園調布以西のバス定期券発売所をとりあげた。回収状況は10月に発売された鉄道・バスの定期券枚

数は26万5294枚で、調査期間に回収したサンプル数は3万9350であり、0.1483の抽出率であった。

##### (2) 検証方法

検証の方法として次の3点から検討した。

a. モデルで推計した分担率の誤差の検出

$$S_e = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - y_i)^2}{n}$$

ここに、 $S_e$ : 平均残差平方(残差の分散)

$Y_i$ : 分担率の実績値

$y_i$ : 分担率の推計値

$n$ : 検証対象サンプル数

b. モデルで推計した分担率と定期券調査から得た分担率との相関関係

ここでは分担率の推計値と実績値の相関係数を算出し、モデルの適合性を傾向として捉えようとするものである。しかし、相関係数自体は低くても平均残差平方が小さくなる場合や、その逆の場合もあり得るため、この値は a. の指標を補完するものと考えらるべきであろう。

c. センサスデータによる経路選択構造と定期

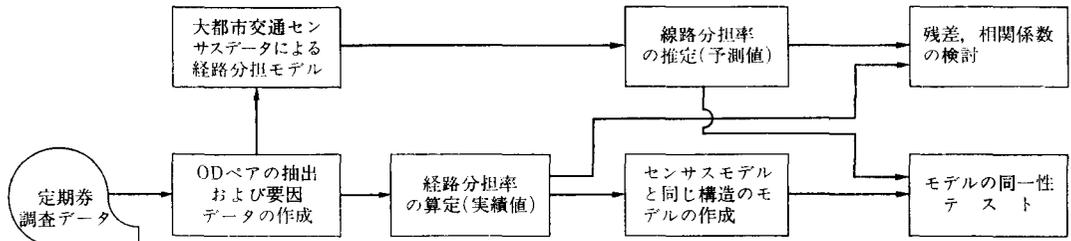


図 5 検証手順

券調査による選択構造との同一性の検定

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{y})^2 / p}{\sum_{i=1}^n (y_i - Y_i)^2 / (n - p - 1)}$$

$p$ : 選択要因の数

これらの検証手順を図5に示す。

### (3) 駅間モデルの検証

作成されたモデルは統合モデル，距離によるセグメントモデル，経路数によるセグメントモデル，快速と普通電車の分担モデルの4つであり，それぞれ logit 回帰，logit 最尤法，probit 回帰，probit 最尤法，線形回帰の5つのモデル構成式について作成した。

#### a. 残差による検討

モデルタイプ別の残差の差はあまりみられず，各モデルタイプ間の優劣は論じられない。新玉川線関連(新玉川線を利用する経路を一方に含む)データのほうが残差が大きい。その理由として，①東急線全域(東急電鉄が営業する区域のうち26駅を利用するOD)データは，モデル作成に適用したセンサデータと本調査時点との違いのほかは一致しており，特に新線開通のインパクトを受けていないと考えられる。②新玉川線を利用する場合の定期運賃は普通に求められる運賃に加え，新玉川線を利用することに対し，距離に応じて一定料金を加えて求められる。③二子玉川園と渋谷間において，新玉川線利用の場合と田園都市線利用の乗車時間差は8分，費用差は1530円である。このような経路条件の差(特に費用差)を有する駅間ペアは，モデル作成に適用されたサンプルの中では特異な駅間ペアといえる。この意味で新玉川線

と他路線との経路分担は，これらのモデルの適用範囲の面で多少問題題がある。④新玉川線関連データの残差をみると，統合モデル，距離によるセグメントモデルは同様に新玉川線の分担率を低めに推計しているが，経路によるセグメントモデルは前の2つのモデルに比べて新玉川線の利用率を高めに推計している。

#### b. 相関，残差平方和の平均による検討

①新玉川線関連データは，東急線全域についてのデータに比べ，残差平方和の平均が大きく相関も小さい(誤差が大きい)。②モデルタイプ別には大きい差はみられない。③新玉川線関連データは，距離によるセグメントモデルの相関が多少高く，残差平方和の平均も小さい。したがって，新玉川線に関連した予測では距離帯別モデルがすぐれているといえる。④東急線全域についてのデータでは経路によるセグメントの相関は高いが，残差平方和の平均が大きい。

#### c. 同一モデル構造によるモデルの検定

ここではすでに作成されたモデルと同じ選択要因を仮定して新たにモデルを作成し(新モデルと呼ぶ)，推計値にどの程度のひらきがあるかを調べ，モデルの同一性のテストを行なう。検証データとして抽出したサンプルが少ないため，セグメントモデルは除く。また，モデルタイプ間に差があまり見られなかったので，logit 回帰モデルについてのみ行なう(表10)。

新モデルと統合モデルの推計値から  $F$  値を求め，両モデルの推定値間に有意な差があるかどうかを検定した。結果は以下に示すように95%の信頼係数のもとに，統合モデルと新モデル間には差

表10 統合モデルと同一構造のパラメーター推定結果

経路選択要因	新玉川線関連データ	東急全域データ	センサスデータによるモデル(統合モデル)
総乗車時間(分)	-0.0804(4.352)	-0.0664(1.960)	-0.0749
費用(100円)	-0.0374(4.257)	-0.0343(1.480)	-0.0490
副都心ダミー	—	0.2092(0.782)	0.5180
乗り換え回数(回)	—	-0.7886(2.076)	-0.7382
重相関係数	0.625	0.711	0.642

注) ( )内はt値

がないという仮説が成り立つと思われる。

新玉川線関連データ

$$F=1.63 < F(5, 15)=2.90$$

東急全域データ

$$F=0.93 < F(5, 10)=3.33$$

### まとめ

駅間経路分担モデルの作成結果から読みとれる点を以下にまとめる。

①駅間レベルでの経路分担の主な要因は総乗車時間、費用、副都心ダミー、乗り換え回数である。

②距離によるセグメントでは、同じ要因が有意に推定された。近距離は遠距離に比べ、各要因を高く評価している。また、遠距離のほうが乗り換え回数差の経路選択に与える影響は大きい。

③経路数によるセグメントでは、多経路での要因は2経路の場合に比べて多く、また重相関係数が多少低くなっているが、両者の間には大きな差はみられない。次に、検証結果をとりまとめる。

①新玉川線の分担率の予測をモデル種類別にみると、距離によるセグメントモデルが他のモデルに比べ、相関、残差の指標ともよく、モデルタイプ別にみると回帰によるモデルより最尤法によるものがよい。

②東急全域データでは、線形回帰モデルが比較的よいが probit 最尤法のモデルと大差ない。

③新玉川線関連データと東急線全域データの検証結果を比べると相関係数、残差平方の平均の両指標とも東急線全域データのほうがよい。この理由として、新玉川線の運賃が従来と異なった方式

(従来の方式から求められた運賃に新玉川線利用距離に応じた運賃が加算される方式)のため、費用差が過大評価される傾向にある点あげられる。

これまでに述べた駅間経路分担モデルは、主に鉄道の経路特性によって分担がなされている場合に十分適用性がある。しかし、アク

セス条件等が重要な要因となっている場合には、ゾーン間モデルの適用が望ましい。

最後に誤差の問題について述べる。

モデルを用いて経路分担率を推計した場合に、さまざまな原因による誤差のため、実際の値と推計値との間に差をもつようになる。

①モデルの仮定による誤差：真の関係を  $p_i = F(X_i; A_i)$  とする。ここで  $p_i$  は説明の対象、 $X_i$  は説明要因、 $A_i$  はパラメーターの値だが、この構造式を  $P_i = F'(X_i; A_i)$  と仮定することによる誤差

②適用データの誤差：母集団のうち、一部を抽出し、そのデータの特性を母集団の特性とすることによる誤差(サンプリングによる誤差)

③パラメーター推計による誤差：パラメーター推計に当り、ある仮定(例えば誤差は独立で正規分布である等)に従い分析を行なうことによる誤差

④推計データ作成による誤差：説明要因データに含まれる誤差ならびに説明要因の意味、性質が適用モデル作成状況と異なる誤差、等である。

これらの誤差のうち、モデルの仮定による誤差は大きな問題であるが、真のモデルは不明であり、これらを捉えることは非常に困難である。またモデルを適用し推計を行なう場合、適用対象の社会的状況の差による誤差が説明要因や推計対象にどのように影響を与えるかも不明な点が多い。

より現実的な選択行動を予測するには、より精度の高い交通需要予測モデルの開発が必要だが、それには人間の選択という意思決定構造の解明を含め、さらに広い観点からの検討が望まれる。