

IV - 172 都市間交通分担モデルの作成方法の検討

東京工業大学 学生員 魚谷 憲
東京工業大学 正 員 屋井 鉄雄
東京工業大学 正 員 森地 茂
東京工業大学 正 員 岩倉 成志

1. はじめに

信頼性の比較的高いデータが豊富にある都市内交通とは異なり、都市間交通では大規模調査が行なわれていないため、その交通の実態も充分には明らかにはされていない。そのため、都市間交通の需要分析手法を検討した例はあまりなく、都市内交通用の技術の転用に頼っていた。そこで本研究では都市間需要予測のためのモデル作成方法について以下の検討を行った。都市間交通の機関選択モデル作成にあたり、①調査方式の比較検討と、②モデルの効率的な作成方法の検討である。

2. 分析に用いる2種類のデータ

本研究では、平成元年4月に（財）運輸経済研究センターによって実施された「旅客交通に関する実態調査」のデータを用いた。この調査は、福岡市内在住者に対して行われた家庭訪問調査（以下HBS）と、福岡・東京を起点とする交通機関の旅客を対象に行われた選択肢別調査（以下CBS）の2つからなる。前者より560世帯（4507人）のデータを回収し、後者より航空1470票・新幹線249票・在来線419票・高速道路303票・高速バス107票のサンプルを得た。このうち福岡市内に片足をもつトリップを分析対象とした。

3. 調査方法の検討

1) HBSによる距離圏別モデル

都市間交通は都市内交通と異なりトリップの距離の分散が大きく、モデル作成にあたって距離による影響を無視することができない。そこでHBSのデータを用いて、航空機・鉄道・自動車・乗合バスの4肢選択モデルを作成してパラメータの変化を調べた。

距離によるセグメントを、福岡県からの距離圏によって行い、表-1と同一の説明変数でモデルを作成した。図-1, 2に時間及び費用パラメータの変化を示す。距離圏の拡大にともないサンプルが加算されるためにパラ

メータが変化するが、その割合は追加サンプルの構成比が下がるために当然ながら小さくなる。これより時間評価値を算出すると、600Km圏程度までは比較的良好と判断できるが、700Km超ではかなり高い値が多い。

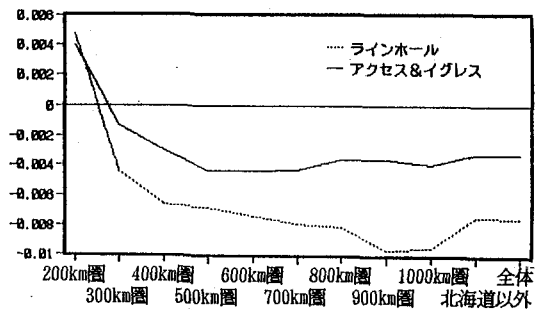


図-1 距離圏モデル 時間パラメータ

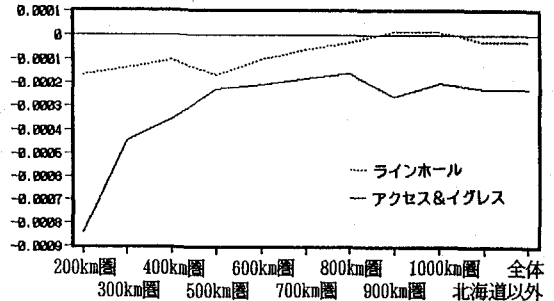


図-2 距離圏モデル 費用パラメータ

2) HBSとCBSとの比較

次に両調査方法のデータより作成したモデルを比較した（表-1）CBサンプルのうち福岡県在住者によるモデルとHBサンプルのモデルを比べるとパラメータにかなりの差がみられ、試みに算出した値で見てもアクセス・イグレス費用、自動車保有ガミで差が認められた。ただし、県外在住者とHBサンプルとの違いよりは多くの変数で差が縮まっているように見える。本研究ではデータの制約のため全目的、全方面でモデルを作成したが、両データにおけるこれら分布の差の考慮、検討が望まれる。

表-1 居住地別モデルの作成結果

	選択肢別調査 全体	福岡県在住		上段：λパラメータ 下段：λ値 家庭訪問調査
		福岡県在住	県外在住	
バス・タクシー 時間(分)	-0.0140	-0.0114	-0.0166	-0.00320
	-7.83	-4.54	-4.98	-4.06
費用(円)	-0.0000710	-0.000154	0.000101	-0.000224
	-0.35	-2.42	1.24	-3.22
バス・タクシー 時間(分)	-0.0142	-0.0151	-0.0127	-0.00745
	-6.42	-6.66	-2.78	-13.79
費用(円)	-0.0000760	-0.000123	0.000142	-0.0000262
	-0.78	-1.05	0.74	-1.46
新幹線・タクシー	-0.0888	-0.563	-1.20	0.451
	-0.31	-1.70	-1.73	3.11
自動車保有・タクシー	0.677	1.40	-0.882	1.96
	2.10	4.16	-1.38	12.53
定数項 航空機	0.647	2.81	-1.68	0.767
	1.13	3.85	-1.48	2.55
鉄道	1.32	1.74	1.25	1.32
	7.87	6.88	4.27	7.08
自動車	2.77	3.71	3.42	0.971
	8.92	9.00	5.23	4.33
尤度比	0.358	0.371	0.352	0.371
自由度調整済み尤度比	0.355	0.365	0.346	0.370

4. 推定方法の検討

家庭訪問調査のデータに選択肢別調査のデータを加えてモデルのパラメータを推定する動機は、構成要素の少ない交通機関のサンプルを増して統計的により有意で信頼性の高い推定結果を得ることにある。しかし、そのような「プーリング」推定に関する理論は、Cosslett(1981)等に見られるものの、その後適用例などを含めあまり報告されていない。かたや、非集計データと集計データや、SPとRPデータの統合利用等、モデル推定論の進展は著しい。本研究では、本来同質なデータ(RPという意味)でありながら、異なる抽出方法に従うHBS、CBSの「プーリング」推定を行い、データ統合の利点を確認しようとした。

Ben-Akiva, Lerman(1985)によれば、この場合ESMLによる単純な「プーリング」推定の後に定数項調整を行うか、ESMLとWESMLとの同時最大化によるパラメータ決定との2種が示されている。

前者は1交通機関のCBサンプルが得られただけでも活用できるが、モデルは0/1に限定される。一方後者はCBサンプルのみでもモデルパラメータの推定が行えるデータ上の条件が必要であるが、モデルは問わない。

ここでは、以上の方法も踏まえ、以下の関数の最大化を考えた。ここでWが導入されている点が上の方法と異なる。

$$L = \sum_{n=1}^N \sum_i \delta_{in} \ln P_{in} + W \sum_{n=1}^N \sum_i \frac{Q_i}{H_i} \delta_{in} \ln P_{in}$$

このWはHBSとCBSとの相対的な信頼性の違いを表現するものである。即ちこの種の推定ではデータの信頼性を考慮できないが、実際にはHBSで過去にさかのぼるデータやCBSで特定の日による偏りなどがあり、必ず

しも各サンプルのウェイトを一定にして推定すべきとは言えない。著者らの「ベイズ」推定では、この問題に分散の導入で対処したが、ここでは、上記Wで行った。したがって、Wが大きいほど相対的にCBサンプルを重視していることになる。

図-3、4に0/1モデルに対して推定した結果をWの値ごとに示した。両端がHBSないしCBSのいずれか一方のデータより推定した結果である。当然の結果ではあるが、Wの値次第でどちらか寄りの推定になることが分

かる。また、尤度比を全サンプルに対して通常の尤度関数を用いて計算してみるとW=1ではなく2で最大となった。これはWESMLを用いたことによる「ベイズ」も考えられるが、CBサンプル寄りの推定で全サンプルの尤度が最大となる点はより細かな検討を要する。

最後に、本研究の遂行に当たり協力を頂いた、運輸経済研究センター・計量計画研究所に感謝致します。

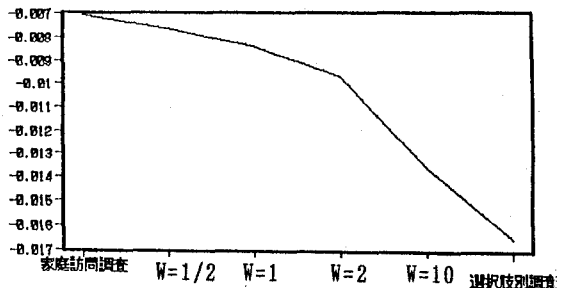


図-3 総費用パラメータ

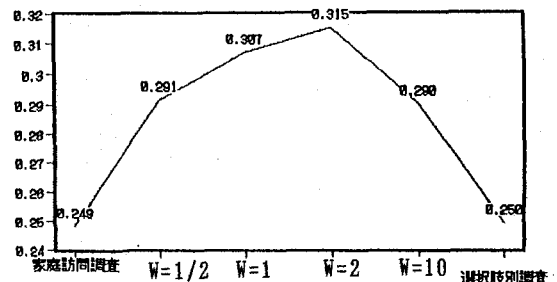


図-4 尤度比

参考文献

- Moshe Ben-Akiva and Steven R. Lerman :
Discrete Choice Analysis
運輸経済研究センター：幹線交通機関の長期輸送需要の予測手法に関する調査報告書