

全国貨物純流動調査を用いた非集計モデルの時系列安定性の検討

中央大学大学院 学生員 ○金田 光義
中央大学理工学部 正会員 谷下 雅義
中央大学理工学部 正会員 鹿島 茂

1 はじめに

新しい輸送機関導入の計画において、需要予測がなされ、その中で機関分担率を求めるのに非集計モデルが多く用いられている。計画されてから、実際に新しい輸送機関が利用されるまでには数年から10数年かかる。その間に状況が変化し、モデルの推定値と新しい輸送機関が利用される時点での実績値の間に差が生じる。本研究では、非集計モデルが5年、10年後において、どの程度の安定性があるのか検討する。データは、1985年、1990年、1995年全国貨物純流動調査（3日間調査）を使用する。3時点で非集計モデルを構築し、パラメータ同士を比較すること、1985年のモデルに1990年と1995年のデータを入力して得られた推定値と実績値の比較を行う。加えて、3時点のパラメータの平均値を使用したモデルに、3時点のデータを入力して得られた推定値と実績値を比較検討した。

2 モデルの作成

2.1 モデルの前提条件

輸送品目は、航空が扱う品目と海運が扱う品目で特に異なる。本研究では、海運を除いた複数の輸送機関が扱う品目に焦点を当てる。近距離輸送ではトラックがほとんどを占めるため、長距離輸送を対象にする。これらを考慮して、扱うデータは福岡から東京に輸送される電気機械に決定した。選択される輸送機関はトラック、航空、鉄道である。本研究では、輸送機関の決定の要因として、所要時間と費用の2つのみ考慮し、説明変数に用いた。

2.2 説明変数

a) 各輸送機関における所要時間の推定

全国貨物純流動調査では、利用された輸送機関の所要時間が記録されている。しかし、モデルを構築するうえで、代替輸送機関の所要時間を推定する必要がある。そのため、各輸送機関の所要時間の確率分布（図-1）から特性を把握しようとした。つまり

り、それぞれの分布が正規分布などの理論分布に近いのではないかと考えた。しかし、どの分布にも規則性がなく理論分布に当てはまらなかった。そのため、各輸送機関における所要時間の推定において、分布を考慮するのではなく次の方法を用いた。まず、ある輸送機関が割合的に所要時間が多くかかる貨物は、ほかの輸送機関でも多くかかると仮定した。具体的には、各輸送機関において所要時間の最大値と最小値の間で5分割し、その区間の中間値を求める。各輸送機関での中間値を大きい順に対応させる。利用輸送機関の所要時間が、n番目に大きい区間内にあるとすると、各輸送機関の所要時間はn番目に大きい区間の中間値になる。

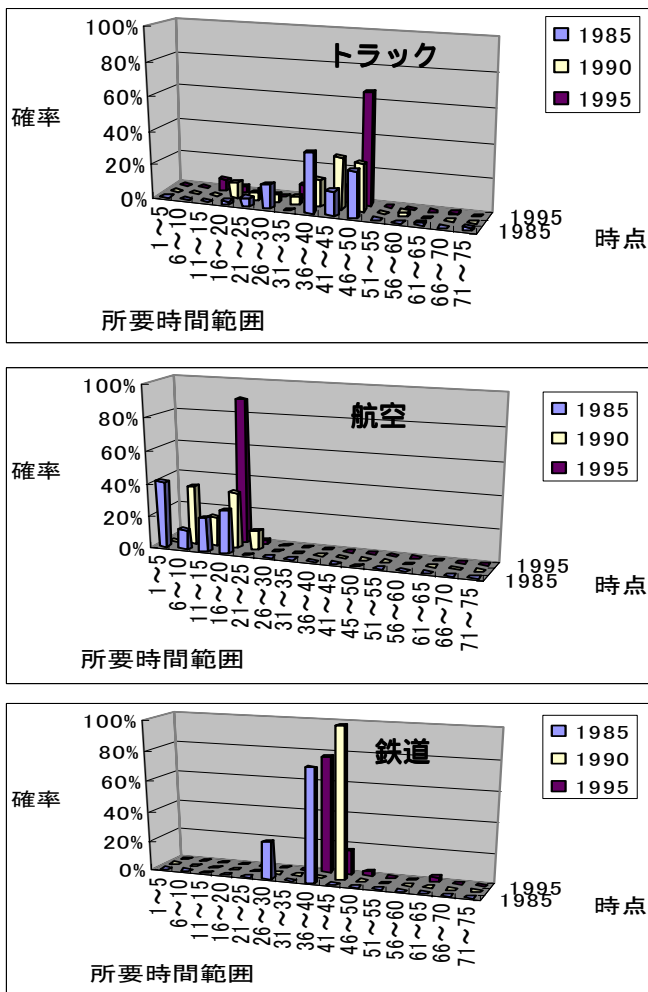


図-1 トラック、航空、鉄道の3時点における所要時間

キーワード：全国貨物純流動調査、非集計モデル

連絡先 中央大学交通計画研究室（〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 TEL 03-3817-1817 FAX 03-3817-1803）

b) 各輸送機関における費用の推定

全国貨物純流動調査では、1995年の調査のみ費用が記録されている。ここでは、1985年と1990年の費用を、1995年データから推計した。費用の変化の要因として、距離と重量が大きく関わると考えた。本研究では、福岡と東京の2地点間を対象としているので距離は一定とする。よって、重量のみが費用の変化の要因であると仮定した。1995年データから、説明変数を重量、非説明変数を費用とし、切片を0として回帰直線を求めた。（図-2）。トラックについて説明力は低い、切片を0と置いたためである。切片を0と置いた理由は、トラックにおいて0と置かない場合の切片の値が大きくなり過ぎて、重量×の影響が低くなるからである。

$$\text{トラック：} y = 0.11x \quad (0.67)$$

$$\text{航空：} y = 1.56x \quad (0.99)$$

$$\text{鉄道：} y = 0.53x \quad (0.98)$$

カッコ内はR-2乗値

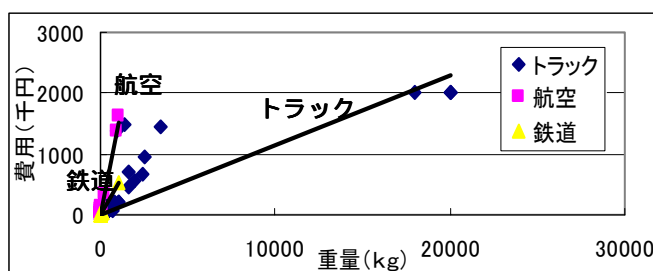


図-2 重量-費用の分布と回帰直線

説明変数としての費用は、重量が大きくなればなるほど割引率が大きくなると考え対数にした。

3 モデルの構築と結果の検討

3時点のデータを用いてモデルを構築した（表-1）。3時点でのパラメータの符号は一致しており、値は桁が変わるほどの変化はない。所要時間と費用のパラメータにおけるt値は、各時点で大小関係が変化している。1985年と1995年では、所要時間より費用の方がt値（絶対値）は大きい。1990年では所要時間より費用の方が小さい。輸送機関の決定において、所要時間と費用は、各時点で影響の大きさが変化している。

次に、1985年のモデルに1990年と1995年のデータを入力した（表-2）。推定分担率は、2時点の実際とは大きく異なる結果となった。1985年に実際の分担率の大きいトラックが、時点が進む

ごとに大きくなる傾向がある。また、航空については、1990年において実際の分担率が大きいことにより、大きな差が生じている。

最後に、表-1に示した3時点のパラメータの値にそれほど大きな差がないため、3時点における所要時間と費用のパラメータの平均値を使用したモデルに、3時点のデータを入力した（表-3）。1985年のモデルに2時点のデータを入力したものと比べて、構築された1985年については、実際と推定の分担率の差は若干大きくなっているが、1990年、1995年では大きく改善されている。

表-1 3時点におけるモデルのパラメータと統

時点	1985		1990		1995	
説明変数	パラメータ	t値	パラメータ	t値	パラメータ	t値
所要時間	-0.08	-4.17	-0.07	-3.66	-0.01	-1.56
log(費用)	-2.78	-5.79	-1.09	-2.61	-1.40	-9.31
	機関分担率		機関分担率		機関分担率	
	実際	推定	実際	推定	実際	推定
トラック	60.0%	55.7%	37.7%	35.5%	66.5%	63.3%
航空	32.4%	26.3%	53.5%	50.3%	20.1%	16.0%
鉄道	7.6%	18.1%	8.8%	14.2%	13.4%	20.7%
的中率	72.4%		40.4%		66.2%	
尤度比	0.17		0.12		0.17	

表-2 1985年モデルに1990年、1995年データを入力した結果

時点	1990データ		1995データ	
	実際	推定	実際	推定
トラック	37.7%	70.1%	66.5%	81.0%
航空	53.5%	19.8%	20.1%	15.0%
鉄道	8.8%	10.0%	13.4%	4.1%
的中率	37.7%		66.2%	

表-3 パラメータの平均値を用いた3時点の出力

時点	1985		1990		1995	
	実際	推計	実際	推定	実際	推定
トラック	60.0%	48.0%	37.7%	58.2%	66.5%	70.2%
航空	32.4%	29.3%	53.5%	25.7%	20.1%	23.7%
鉄道	7.6%	22.7%	8.8%	16.0%	13.4%	6.1%
的中率	72.4%		37.7%		66.2%	

4 おわりに

結果から見ると、モデルは時系列において安定性があるとはいえない。しかし、モデルが時系列で安定しない理由には、データの加工の仕方も要因であると考えられる。

【参考文献】

運輸経済研究センター 1985年全国貨物純流動調査報告書（ ） - 都道府県間流動偏 -