

IV-171 時間軸上での業務交通需要モデルの 時間的安定性

国際航業（株） 正会員 桑田幸志朗
（株）ヒロコン 正会員 加藤文教
広島大学工学部 正会員 門田博知

1. はじめに

本稿では、加藤ら¹⁾の提案した時間帯別の業務交通需要モデルを、長期的予測に適用できる汎用性の高いモデルへと展開するための初期段階として、同一都市圏で得られた1967年、1978年、1987年の3時点のパーソナトリップデータを使用し、業務交通に関わる諸指標を時点間で比較するとともに、推計モデルの時間的安定性を検証する。

2. 推計モデルの概説

推計モデルは、業務交通開始後、いくつかのサイクルと立ち回りを経て帰社するまでのプロセスを、時間軸上で表すもので、次の業務交通関連行動を指標として用いる。①帰社率、②サイクル終了率、③立ち回り時間、④サイクル間時間。これらの指標は、業務交通に消費可能な時間の制約から、業務交通開始時刻の関数として表す。

なお立ち回り時間とサイクル間時間については、トラベラーによって変動すると考える方が現実的であるので、それぞれの時間に正規分布を仮定し、標準偏差を用いて正規乱数により得られた値と、平均値との2種類を用いる。

3. 業務交通行動の時点間比較

(1) 業務交通開始時刻

図1に、年度別の業務交通開始時刻分布を示す。

この図によると、業務交通開始時刻の分布には、年度間であまり差がみられない。9時に大きなピークが存在し、13時に再び小さなピークが存在している。

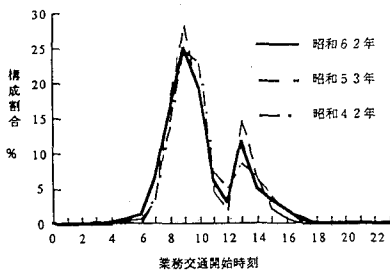


図1 業務交通の開始時刻分布

次に、業務交通開始時刻がどのような要因に影響を受けるか、分散分析により探った。要因としては、3時点で共通に得られるモードと職業を取り上げた。

表1 業務交通開始時刻に対する分散分析

因子	年度	モード	職業
F値	2.625	84.590**	18.101**

1%危険率有意

表1から、業務交通開始時刻は、年度間に有意な差はなく、モードと職種に有意な差があるという結果を得た。このことは、1日の業務交通の開始時刻の変化を推計する上で、職業構成やモードの違いを考慮することが重要であることを示唆している。

(2) 各指標の時点間比較

次に、推計の際に用いられる諸指標について時点間での安定性を検証する。表2に分散分析の結果を示す。

表2 各指標に対する分散分析

指標	年度	モード	職業	開始時刻
帰社率	1.870	0.586	2.056	3.204*
サイクル終了率	3.353*	5.502*	2.180	103.465**
立ち回り時間	19.505**	4.985*	70.075**	297.875**
サイクル間時間	0.507	3.485	0.355	30.660**

数値はF値 **1%危険率有意 *5%危険率有意

表2によると、全ての指標がトリップ開始時刻に依存していることが明らかである。

その他の要因に注目すると、帰社率とサイクル間時間については、年度間、モード間、および職業間で有意な差はみられない。それに対し、サイクル終了率については、年度間、モード間で、立ち回り時間については、年度間、モード間、および職業間で有意な差がみられ、これらの指標は、時間的に安定しているとはいえない。

4. 推計モデルの時間的安定性の検証

モデルの安定性については、図2に示す、それぞれの誤差により検証する。なお、ここでは前章の結果から、モードを乗用車と貨物車に分けて分析する。

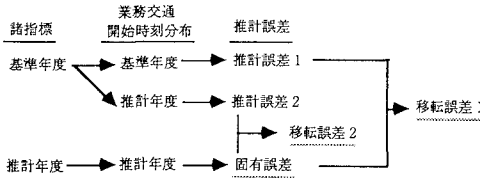


図2 モデルの安定性に関する誤差の分類

①基準年度の各指標を用い、業務および婦社トリップの生起確率を求める。②基準年度と、推計年度それぞれの1サイクル目の業務トリップ開始時刻分布を、求めた生起確率に乗じて、推計年度の時間帯別発生レイト、推計値1と推計値2を求める。③推計値1および推計値2と、推計年度の発生レイトの実測値との誤差、推計誤差1と推計誤差2とを計算する。④現況再現性の精度をモデルの固有誤差とし、推計誤差1および推計誤差2から固有誤差を差し引いた誤差、移転誤差1と移転誤差2をそれぞれ求める。

移転誤差が少ない場合には、対象とする年度の諸指標を用いて、対象とする年度を推計した場合と同等の推計精度が得られたとみなされ、推計モデルの時間的安定性が認められる。なお移転誤差が負の場合には、推計精度が現況再現性を上回っていることを意味する。

なお、ここで、婦社率、サイクル終了率、立ち回り時間、およびサイクル間時間は、トリップおよびサイクルの開始時刻の関数として定義したものをを用いる。

42年を基準年度とした場合の、推計精度と移転誤差を表3に示す。53年に注目すると、業務トリップに関しては、移転誤差1と移転誤差2の数値がやや大きく、婦社トリップと合計トリップに関しては、数値が小さいか負となっており、おおむね安定している。平均値と乱数値の使用については、両者に差はあまりみられない。また貨物車については、移転誤差がほとんど負になっており、乗用車よりも精度は良好である。62年に注目すると、移転誤差は非常に小さいか、負になっている。また平均値と乱数値の使用については、乱数値がやや精度が良好である。一方、貨物車については移転誤差が全て負になっている。

表3 %RMS誤差による42年を基準年度とした場合の推計精度と移転誤差

62年 モード：乗用車		使用する業務 交通関連時間	トリップの 種類	固有 誤差	推計 誤差1	移転 誤差1	推計 誤差2	移転 誤差2
平均値	業務			28.3	35.8	2.5	31.0	2.7
	婦社			49.8	49.8	0.0	44.5	-5.3
	合計			30.2	29.1	-1.1	24.2	-6.0
乱数値	業務			63.2	43.8	-19.4	37.9	-25.3
	婦社			44.5	31.5	-13.0	44.5	0.0
	合計			33.3	32.3	-1.0	31.2	-2.1
モード：貨物車		使用する業務 交通関連時間	トリップの 種類	固有 誤差	推計 誤差1	移転 誤差1	推計 誤差2	移転 誤差2
平均値	業務			46.7	42.9	-3.8	44.5	-2.2
	婦社			64.3	60.2	-4.1	58.1	-6.2
	合計			41.9	39.2	-2.7	38.4	-3.5
乱数値	業務			64.3	54.7	-9.6	56.8	-7.5
	婦社			75.5	50.9	-24.6	58.1	-17.4
	合計			55.5	43.7	-11.8	46.7	-8.8
53年 モード：乗用車		使用する業務 交通関連時間	トリップの 種類	固有 誤差	推計 誤差1	移転 誤差1	推計 誤差2	移転 誤差2
平均値	業務			31.5	52.2	20.7	38.5	7.0
	婦社			64.4	64.4	0.0	54.4	-10.0
	合計			42.9	34.6	-8.3	28.7	-14.2
乱数値	業務			27.2	56.7	29.5	44.5	17.3
	婦社			59.6	42.1	-17.5	59.6	0.0
	合計			28.7	34.6	5.9	33.2	4.5
モード：貨物車		使用する業務 交通関連時間	トリップの 種類	固有 誤差	推計 誤差1	移転 誤差1	推計 誤差2	移転 誤差2
平均値	業務			52.0	54.5	2.5	42.3	-9.7
	婦社			65.4	48.8	-16.6	59.6	-5.8
	合計			41.6	43.7	2.1	37.1	-4.5
乱数値	業務			62.6	69.8	7.2	58.6	-1.0
	婦社			72.3	43.6	-28.7	59.6	-12.7
	合計			54.3	51.0	-3.3	43.7	-10.6

5. まとめ

1967年から1987年にかけて、広島都市圏では大きな社会構造の変化はみられない。しかし、各指標が時点間で有意な差を示す場合もあり、微小な変化があることも指摘できる。それにもかかわらず、推計モデルは時間的に安定した結果を示している。これは、モデルがマクロモデルであることや、諸指標を開始時刻の関数として定義してからモデルに適用していることが原因となっている。また推計の際には、職業構成を考慮することの重要性が指摘されている。

参考文献

- 1) 加藤文教・門田博知：時間帯別業務交通の推計法に関する実証的研究、土木学会論文集、第431号/IV-15, PP. 115~124, 1991