

京都大学工学部 正 員 吉川 和広

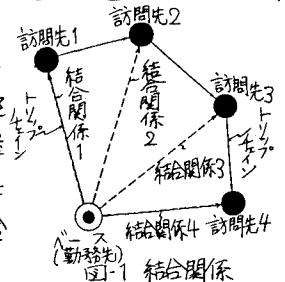
京都大学工学部 正 員 小林 潔司

京都大学大学院 学生員 植田 和哉

1. はじめに 近頃社会経済活動の高度化・多様化に伴って、大都市における業務交通は着実に増加してきている。しかしながら業務交通の効率化のための施策が十分でないため、都市部における交通混雑は依然として悪化してきている。このような業務交通にともなう交通問題を根本的に解決していくための都市交通計画や都市地域計画の果たす役割はますます重要になってきている。そこで本研究では業務交通の効率化に効果的に対処しうるような都市交通計画や各種の施設計画を策定するための第1歩として、業務交通流動のメカニズムを合理的に反映したような業務交通量推計モデルの構築をめざすものとする。さて業務交通流動はその流動メカニズムが極めて複雑で、その構造を定量的に表現しうるような推計モデルの構築は通勤等の他目的の交通と比較して困難がある。本研究では業務交通流動と生起させる原因となる業務活動間の社会的・経済的な結びつき（「結合関係」）に着目し、活動間の「結合関係」に基づいた業務交通量推計モデルの構築をめざすこととした。具体的には昭和45年度京阪神都市圏パーセントリフ調査に基づき、大阪都市圏を対象として①結合関係の発生集中量を推計するプロセス ②結合関係の地域的な分布量を推計するプロセス ③結合関係と実際の分布交通量に変換するプロセス という3つのプロセスによって構成される業務交通量推計モデルを構築し、現況の分布交通量（昭和45年現在）の再現と通して、結合関係を用いた業務交通量推計モデルの現況再現性を検討することとした。

2. 結合関係の内容 大都市圏の個々の地域地区には各種の社会経済活動が集積しており、それらの活動間の機能的な関連関係を反映して地域地区間に交通流動が生じている。そこで本研究では、業務交通による業務活動間の結びつきの程度を把握するために図-1に示すような結合関係という概念を導入した。すなわち、図-1に示すような勤務先をベースとするような業務トリップ4エインを考える。この場合、トリップのベースである勤務先と各個の訪問先との間にベースを起点、訪問先を終点とするような結合関係が生じていると考ええることとする。なお、この結合関係の総数と結合数と便宜上呼ぶこととする。

3. 結合数の発生集中の推計プロセス 本プロセスでは、まず発生集中量の推計モデル作成のための地域区分を行うために、業務交通と関係が深いと考えられる社会経済活動の集積やその空間的な分布状況を示す変量を各地域地区の特性値として取り挙げ、主成分分析を実施し大阪都市圏の各ゾーンをグループ化した。さらに、図-2に示すような発生集中量推計モデルを作成するとともに、これらの3つの方法により結合数の発生量・集中量を推計し、これらの推計結果と現況値とを比較した。ここでは後面



の都合上、方法1による推計結果を表-1に示すにとめる。

4. 結合数の分布量の推計プロセス 本プロセスでは図-2に示す3つの方法により分布結合数の推計モデルを作成することとする。以下では3つの方法について若干の説明を加えることとする。まず方法1ではゾーン間の相対アクセシビリティを用いて以下に示す分布結合数の推計モデルを作成する。

$$A_{ij}^k = \alpha_k \cdot \prod_{j \in L} E_{ij}^{\beta_{kj}} / D_{ij}^{\gamma_k} \quad (1)$$

地域		発生量		発生集中		発生分散		発生集中		発生分散	
地域	発生量	発生集中	発生分散	発生集中	発生分散	発生集中	発生分散	発生集中	発生分散	発生集中	発生分散
地域1	0.81071	0.44506	0.58792	0.52710	0.46608	0.58826	1.00463	0.55921			
	0.05066	0.00149	0.01753	0.01387	0.03572	0.01173	0.11884	0.00434			
	0.84077	0.75650	0.87375	0.96939	0.82565	0.80849	0.92805	0.88137			
	2310.54	5190.86	9939.09	1888.66	2078.19	4003.67	3304.93	18591.79			
地域2	0.57444	0.29850	0.61704	0.71116	0.38976	0.50690	1.08375	0.43724			
	0.02812	0.01194	0.11136	0.11732	0.03684	0.04675	0.23085	0.00511			
	0.63973	0.84477	0.38992	0.55795	0.42224	0.81325	0.77192	0.94258			
	1323.85	2792.60	4940.61	681.04	1439.87	1984.27	735.16	8315.93			
地域3	0.66610	0.28590	0.51547	0.63439	0.46634	0.42224	0.97448	0.42506			
	0.02889	0.00253	0.04492	0.04938	0.03684	0.03684	0.23085	0.00511			
	0.77787	0.86550	0.84298	0.81225	0.55795	0.81325	0.79547	0.94258			
	1006.77	1223.91	2042.91	485.02	904.58	1703.91	799.02	3571.03			
地域4	0.66728	0.22871	0.52949	0.65311	0.38436	0.40219	0.79584	0.39329			
	0.08835	0.01245	0.06358	0.13625	0.03684	0.03294	0.13401	0.02156			
	0.85999	0.84407	0.85083	0.75414	0.78494	0.69039	0.58719	0.86874			
	1593.65	5016.43	3568.62	836.84	1076.68	2649.97	978.41	13175.26			
全域	0.44775	0.38042	0.57269	0.65594	0.41397	0.47746	0.98308	0.44188			
	0.05208	0.01303	0.07587	0.13076	0.03922	0.04056	0.19994	0.03522			
	0.85751	0.85417	0.91289	0.97810	0.78494	0.89426	0.80267	0.93484			
	1520.36	5016.43	3568.62	1591.30	1591.30	2480.37	1465.39	11080.43			

最上段：平均原単位、上段：地域内・原単位・分散、中段：相関係数、下段：R値誤差

$$\hat{F}_{ij} = G_i^b \cdot A_{ij}^b / \sum_j A_{ij}^b \quad \text{---(2)} \quad \text{ただし、} A_{ij}^b \text{ は発業種} b \text{ に関する}$$

発ゾーンと着ゾーン間のアクセシビリティ、 D_{ij} はゾーン間の空間的距離、 F_{ij} は着ゾーン別の結合数の吸引力となる社会経済指標のうち着目したもの、 G_i^b は発ゾーンの発業種 b の結合数、 $\hat{F}_{ij}$ は発業種 b のゾーン間の結合数の計算値、 $\alpha_b, \beta_{b\ell}, \gamma_b$ は業種 b の固有の定数である。さて式(1)において $\alpha_b, \beta_{b\ell}, \gamma_b$ は発業種 b に対して式(1)の両辺の対数とり直線回帰させて決定した。また F_{ij} として採用する指標は、当該発業種と関係が深いと考えられる各種の社会経済指標およびそれら指標の組み合わせと考え、それらの中で推計値の再現性がよくなるような指標を選択することとした。以上のようにして求めたアクセシビリティを用いて式(2)に示すように業種別の分布結合数 $\hat{F}_{ij}$ を求めたこととした。次に方法2では、方法1で求めた分布結合数に関する計算結果を用いて図4に示すような方法で、前のプロセスで得られたゾーン別集中結合数と、分布結合数の和より得られたゾーン別集中結合数が等しくなるように収束計算を行う。最後に、方法3は方法1の業種別発結合数の再現値の構成比により方法3のゾーン別発結合数からゾーン別業種別発結合数を求めた後、方法2の収束計算を行って分布結合数を推計するというものである。ここでは一例として方法1による分析結果を表2に示している。

5 結合数と交通量に変換するプロセス 本プロセスでは、結合関係と実際のトリップに変換するプロセスを通じて業務トリップの分布交通量の推計を行うこととする。一般に業務トリップは他の目的のトリップと比較し、トリップチェーンを形成する割合が高いといわれている。しかしながらトリップチェーンを構成するトリップ数は比例してゾーン内トリップ数も増えることが実証分析の結果明らかとなった。そこで本研究においては図5に示すように、業務関連サイクルに対してそのトリップパターンを分類を試みた。また、図4には大阪市における業務関連サイクルのトリップパターン別の構成状態を示している。図4からピストン型サイクル(74.9%)とトライアングル型サイクル(18.2%)が全サイクル中90.1%を占めており、大都市圏における代表的トリップパターンであることが判明した。さて、結合数とトリップに変換する際に、ピストン型については単純に結合数とトリップ数とを見なすことにより求めるが、トライアングル型については、図5に示す様にパターン分類を行って、図2に示すような方法でトリップに変換することとした。

図5に示すトライアングル型のうち、I~III型については結合数と直接、トリップ数に変換することが可能であると考え、IV型については容易ではないが、I~III型とトライアングル型の70%を占めており、ピストン型と合わせて少なくとも84%が確実に結合数からトリップ数へ直接変換が可能であるといえる。以上の分析結果をもとにして図2に示すような方法により前のプロセスで得られた分布結合数と実際のトリップへ変換した。本稿では現況のサイクルパターンの構成比を用いて変換を行った。現在業務トリップチェーンを行動科学的側面から分析することにより、結合数とトリップ数に変換するための推計モデルの構築を行っているが、その結果に関しては講演時に報告することとする。

参考文献 植津和宏：大都市圏域における業務交通量推計モデルに関する研究，京都大学卒業論文，昭和57年3月
 堀弘明：大都市圏域における業務交通の流動構造に関するシステム論的分析，京都大学修士論文，昭和56年3月

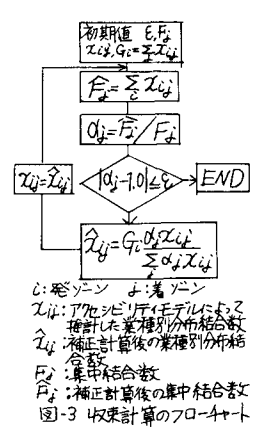
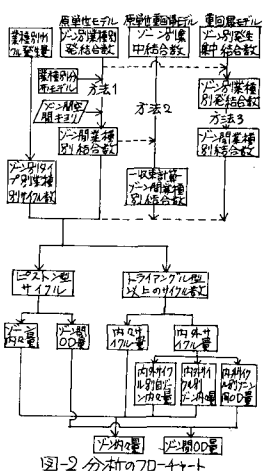


表2 モデルの定数

発業種	α	β	γ	説明指標
製造業	0.99753	0.2889	0.6780	製造業の就業人口
建設業	1.01550	0.3561	0.2976	建設業の就業人口
卸売業	1.01667	0.3687	0.8890	卸売業の就業人口
小売業	0.99808	0.1949	0.3365	小売業の就業人口
金融業	1.00054	0.1995	0.5226	金融業の就業人口
電気・ガス・熱供給・水道業	1.00559	0.3425	0.6760	電気・ガス・熱供給・水道業の就業人口
公務	0.99639	0.1308	0.3928	公務の就業人口

業種TOTALでの再現度：相関係数 = 0.711

