

IV-37 集中発生交通量の解析に関する一考察

札幌市建設局計画部 正員 森 清
 札幌市建設局計画部 正員 宮村 英雄
 札幌市建設局計画部 正員 〇小野塚 勇一

1 まえがき

これまで、全国的な都市OD調査は、昭和33年、37年、40年、43年と過去4回実施されたが、ゾーン別集中発生交通量の解析については、OD調査年度の横断面解析が主体であるため、本研究では、この解析によって得る集中発生モデルの係数に關し、時系列的にどのような変化をするかを、昭和37年、40年、43年に実施した札幌圏(札幌市、江別市、石狩町、広島町)のOD調査結果から実証的に分析し、これをもとに、将来集中発生交通交通量推定の一手法を提案しようとするものである。

2 解析の基本的な考え方

1) 地域区分 札幌圏の地域的特性を考慮して、第1表のとおり地域区分を4種類とし、また、解析のゾーンは78ゾーン、予測のゾーンは域外を含め100ゾーンとした。

2) 車種区分 OD調査結果による平均トリップ数(第2表参照)の違いを考慮して、バスを除き、① 乗用車(自家用) ② 乗用車(営業用) ③ 貨物車の3区分とした。

3) 解析のフローチャート 第1図のとおり ① 横断面解析 ② 時系列解析 ③ 将来集中発生量推定という3つのステップとした。

4) 説明変数と回帰モデル 本解析で採用した説明変数と回帰モデルの概要は、第3表のとおりである。なお、横断面解析の回帰モデルで $a_0=0$ としているのは、 a_1, a_2 を下の乗単位として分析することを目的としているためである。また、乗用(営)の回帰モデルで $\frac{1}{A}$ とあるのは、営業車の1台当り走行台料をほぼ一定であるとして仮定した場合、係数は市街地面積の拡大に反比例すると考えられるからである。

第1表 地域区分の予測

地域名	解 析	予 測
環状線内	12 ^{ゾーン}	12 ^{ゾーン}
環状線外	22	37
周辺都市	44	44
域 外	—	7
計	78	100

注) 解析のゾーンの予測は、37年OD調査を、また、予測のゾーンは、43年OD調査を基準とした。

第2表 平均トリップ数 (単位: 1977年)

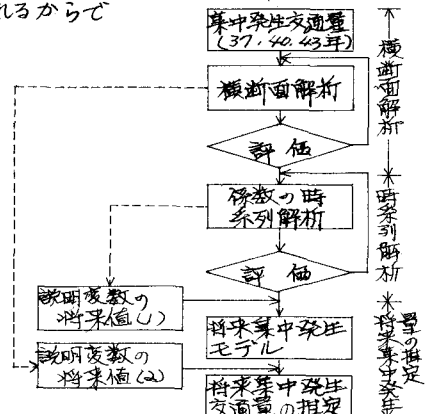
年次	乗用車		バス	貨物車	全車
	自家用	営業用			
37	5.4	53.8	10.8	5.9	7.5
40	3.1	96.5	10.9	3.6	6.5
43	4.1	97.0	8.9	5.2	7.6

注) 各年次、OD調査の府県区域がある。

第3表 説明変数と回帰モデル

解析の区分	目的変数	説明変数	回帰モデル	
横断面解析	集中発生交通量(T_i)	視入人口(P_1) 管内就業者数(P_2)	$T_i = a_0 + a_1 P_1 + a_2 P_2$ (但し、 $a_0=0$ とする。)	
時系列解析	乗用車(自家用)	P_1 の係数(a_1)	$a_1 = C_1 X_1 + b_1$	
	貨物車	P_2 の係数(a_2)	$a_2 = C_2 X_2 + b_2$	
	乗用車(営業用)	P_1 の係数(a_1)	X_1 , 市街地面積(A)	$a_1 = C_1 \frac{X_1}{\sqrt{A}} + b_1$
		P_2 の係数(a_2)	X_2 , 市街地面積(A)	$a_2 = C_2 \frac{X_2}{\sqrt{A}} + b_2$

第1図 解析のフローチャート



3 解析結果の考察

前項で述べた考え方に従って解析した結果を示すと第4表へ第6表のとおりであり、これから本解析の結果に明し、考察を加えてみるべきのとおりである。

1) 横断面解析

① 前述した回帰モデルにより、車種別・地域別に2通り(37年, 40年各6通り, 43年9通り)の解析を実施したが、重相関係数(R)は比較的良好である。(0.8

以上: 15個, 0.6~0.8: 6個)

② 本解析によって求められる係数 a_1 は、夜間人口(P_1)1人当り, また、 a_2 は、昼間就業者(P_2)1人当りの交通発生量単位を示すものであるが、その大小関係を比較すると、各車種共、 a_2 の方が a_1 より大きい。ため、都市計画の面では、 P_1 より P_2 の配置に重点をおく必要があることを示しているものと考えられる。

③ 一方、係数 a_1 , a_2 の地域的な変動傾向をパターン的にみると、次頁の第4回~第4回のとおり車種別に明らかでないを生じており、

このことは、本研究で車種別・地域別に区分して解析を行なった意義を示しているものと考えられる。

④ 更に、地域別にどの車種の乗単位が大きいかについて分析してみると、第7表のとおり a_1 については、環状線内では貨物車が、環状線外では乗用車(営)が、周辺都市では貨物車の乗単位が大きく、また、 a_2 については、環状線内では乗用車(営)が、環状線外及び周辺都市では貨物車が

第4表 乗用車(自家用)の解析結果表

(R: 重相関係数)
(T: 相関係数)

地域区分	ゾー ン 数	係数	横断面解析			係数の時系列解析
			37	40	43	
環状線内	12	a_1	0.0094	0.0018	0.0931	$a_1 = 0.0026 X_1 - 0.0356$ ($r = 0.8958$)
		a_2	0.3026	0.2523	0.5038	$a_2 = 0.0032 X_2 + 0.1561$ ($r = 0.8274$)
		R	0.9920	0.9611	0.9432	
環状線外	22	a_1	0.0410	0.0594	0.1699	$a_1 = 0.0039 X_1 - 0.0145$ ($r = 0.9681$)
		a_2	0.0527	0.1289	0.2559	$a_2 = 0.0030 X_2 - 0.0330$ ($r = 0.9946$)
		R	0.6811	0.8993	0.8584	
周辺都市	44	a_1	—	—	0.0844	
		a_2	—	—	0.5322	
		R	—	—	0.7376	
札幌圏	—	X_1	11.08	22.11	45.00	a_1 の説明変数
		X_2	29.24	56.06	96.64	a_2 の説明変数

第5表 乗用車(営業用)の解析結果表

地域区分	ゾー ン 数	係数	横断面解析			係数の時系列解析
			37	40	43	
環状線内	12	a_1	-0.1001	-0.2817	-0.4475	$a_1 = -19.3455 \frac{X_1}{\bar{X}_1} + 0.1608$ ($r = -0.9982$)
		a_2	0.5568	1.3764	1.8604	$a_2 = 41.3825 \frac{X_2}{\bar{X}_2} + 0.8805$ ($r = 0.9992$)
		R	0.9245	0.9178	0.9076	
環状線外	22	a_1	0.0262	0.0765	0.1036	$a_1 = 8.6660 \frac{X_1}{\bar{X}_1} - 0.0937$ ($r = 0.9551$)
		a_2	0.0717	0.3673	0.3740	$a_2 = 10.9250 \frac{X_2}{\bar{X}_2} - 0.2856$ ($r = 0.9716$)
		R	0.6357	0.7181	0.7049	
周辺都市	44	a_1	—	—	0.0760	
		a_2	—	—	1.0415	
		R	—	—	0.7371	
札幌圏	—	X_1/\bar{X}_1	0.0130	0.0220	0.0308	a_1 の説明変数
		X_2/\bar{X}_2	0.0344	0.0556	0.0655	a_2 の説明変数

第6表 貨物車の解析結果表

地域区分	ゾー ン 数	係数	横断面解析			係数の時系列解析
			37	40	43	
環状線内	12	a_1	0.1556	0.1650	0.3008	$a_1 = 0.0045 X_1 + 0.0117$ ($r = 0.6923$)
		a_2	0.4719	0.3998	0.6099	$a_2 = 0.0010 X_2 + 0.5955$ ($r = 0.1854$)
		R	0.9002	0.9999	0.8069	
環状線外	22	a_1	0.0291	0.0595	0.1458	$a_1 = 0.0040 X_1 - 0.0972$ ($r = 0.8155$)
		a_2	0.8090	0.7126	0.8527	$a_2 = -0.0007 X_2 + 0.8644$ ($r = -0.2050$)
		R	0.9447	0.9401	0.9491	
周辺都市	44	a_1	—	—	0.0991	
		a_2	—	—	1.0798	
		R	—	—	0.5941	
札幌圏	—	X_1	29.24	48.60	53.20	a_1 の説明変数
		X_2	77.80	119.00	190.70	a_2 の説明変数

れれ大きい乗単位を示しており、地域により交通の発生乗単位に特性があることがわかる

2) 時系列解析

① 前項の横断面解析によって得た係数の時系列推移をパターンの的にみると、第5回～第7回のとおり各種々共、年々上昇傾向にあることがわかるがこれは次のように説明することができる。

即ち、夜間人口(P_1)及び昼間就業者(P_2)の伸びと、自動車台数の伸びとを比較すると、第8表のとおり自動車の伸びの方が大きいため、その結果、 P_1 、 P_2 の千人当り台数が第9表のとおり増加し、この増加が結局は係数の時系列的な伸びを呼び起しているものと考えられる。

② このような考察から、2の4)で述べた回帰モデルをもとに、係数と千人当り台数との相関々係を地域別・車種別に及通り解析した結果、前掲の第4表～第6表にみるとおり、比較的良好的相関々係が得られたがく相関係数 $T0.8$ 以上：9個、 0.8 未満：3個)、このことは、上記の考え方を実証的に示すものとして興味深いものがある。

③ 次に、この時系列解析にもとづく将来集中発生交通量の推定例を次に示すこととする。その推定の幸福は、次のとおりである。

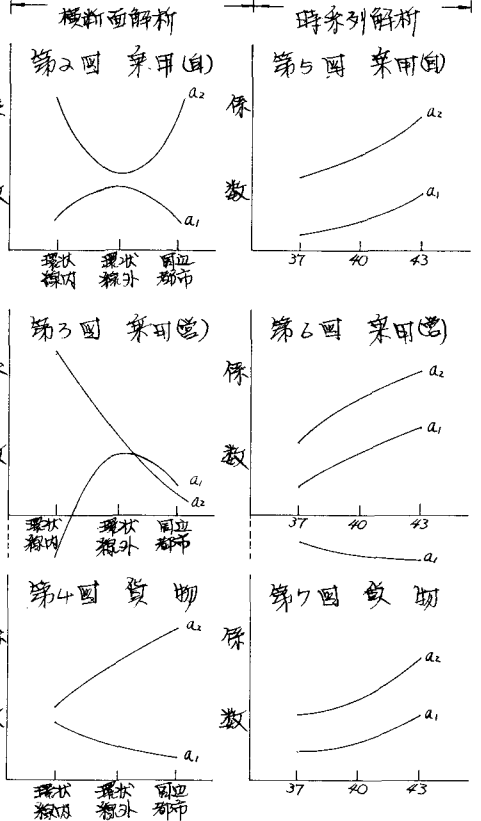
イ まず、次頁の第10表及び第11表に

第8表 人口と自動車台数の伸び比較

		37	40	43	43/37
人口	P_1	729,777	882,271	1,011,211	1.38
	P_2	276,488	379,426	475,013	1.71
自動車台数	乗用(自)	8,084	21,271	45,907	5.67
	乗用(営)	819	2,000	3,140	3.83
	貨物車	21,497	42,890	53,807	2.50

第9表 P_1 、 P_2 の千人当り台数の伸び

区分		37	40	43	43/37
千人当り台数(P_1)	乗用(自)	11.08	24.11	45.40	4.09
	乗用(営)	1.12	2.27	3.11	2.77
	貨物車	29.40	48.60	53.20	1.80
千人当り台数(P_2)	乗用(自)	29.24	58.06	96.64	3.30
	乗用(営)	2.98	5.27	6.61	2.23
	貨物車	77.80	113.00	113.30	1.45



第10表 係数 a_1 、 a_2 の順位(地域別)

地域区分	順位	係数(a_1)			係数(a_2)		
		37	40	43	37	40	43
環状線内	1	貨物	貨物	貨物	乗用(営)	乗用(営)	乗用(営)
		0.1556	0.1650	0.3008	0.5368	1.3764	1.8604
	2	乗用(自)	乗用(自)	乗用(自)	貨物	貨物	貨物
	0.0094	0.0018	0.0931	0.4719	0.3998	0.6099	
3	乗用(営)	乗用(営)	乗用(営)	乗用(自)	乗用(自)	乗用(自)	
	-0.1001	-0.2817	-0.4475	0.3026	0.2523	0.5038	
環状線外	1	乗用(自)	乗用(営)	乗用(自)	貨物	貨物	貨物
		0.0410	0.0965	0.1836	0.8090	0.7126	0.8527
	2	貨物	貨物	乗用(自)	乗用(営)	乗用(営)	乗用(自)
	0.0291	0.0595	0.1899	0.0717	0.3673	0.3940	
3	乗用(自)	乗用(自)	貨物	乗用(自)	乗用(自)	乗用(自)	
	0.0262	0.0594	0.1468	0.0527	0.1388	0.2559	
周辺都市	1	—	—	貨物	—	—	貨物
		—	—	0.0991	—	—	1.0798
	2	—	—	乗用(自)	—	—	乗用(自)
	—	—	0.0844	—	—	0.5322	
3	—	—	乗用(営)	—	—	乗用(営)	
	—	—	0.0760	—	—	0.0415	

示す札幌圏の将来指標により、将来の α_1 及び α_2 の千人当たり台数を求め、これを時系列解析によって求めらるべき式に代入して将来の地域別・車種別交通発生モデル式を定め(第12表参照)

ロ 将来の土地利用計画によって配分された各地域の夜間人口及び昼間就業者数(第13表及び第14表)を上記モデル式に代入して各地域の将来集中発生交通量を推定する。

その結果は、第15表及び第16表のとおりに札幌圏全体は約5,600千トリップエンドとなり、この数値は将来の自動車台数に平均トリップ数を乗じて算出した第17表の値とよく近似していることがわかる。

4. あとがき

本研究は、集中発生交通量の解析に関し、横断面解析と時系列解析とを結びつけて将来集中発生交通量を推定したところに意義があるが、0日調査に用いるデータが若干不足であるため、本解析の結果は今後の0日調査結果をもとに更に研究を深める必要がある。

しかし、将来の集中発生交通量の推定に関し、コントロールトータル修正を主体にした従来の方式から、本研究により一歩前進することができたのは一歩の成果であり、今後、札幌市の将来集中発生交通量を推定するうえに何人かの第18表車種別集中発生交通量の現状と将来

をみるものとして示される。

車種	43	65	65/43
乗用車	372,244	2,969,000	7.97
営業用車	60,294	598,000	1.00
貨物車	981,538	3,867,000	3.93
合計	1,541,926	5,615,000	3.64

第17表 将来集中発生交通量のコントロールトータル値

車種	自動車台数	平均トリップ数	トリップ数	集中発生交通量
乗用車	404,000	3.0	1,212,000	2,424,000
営業用車	10,000	65.0	650,000	1,300,000
貨物車	187,000	5.0	735,000	1,570,000
合計	601,000	73.0	2,797,000	5,594,000

注) 乗用(営)の平均トリップ数は、仮の拡大に反比例するものとして推定した。

第10表 夜間人口・昼間就業者等の現状と将来

指標	43	65	65/43
夜間人口	1,011,211 ²	2,100,000	2.08
昼間就業者	475,013 ²	1,035,000	2.18
市街地面積	10,174 ^{ha}	33,500	3.29

第11表 自動車台数の現状と将来 (単位: 台)

車種	43	65	65/43
乗用車	45,907	404,000	8.80
営業用車	3,140	10,000	3.18
合計	49,047	414,000	8.44
貨物車	53,807	187,000	3.48
合計	102,854	601,000	5.84

第12表 交通発生モデル式の係数 α_1 , α_2 の現状と将来

地域別	車種	α_1			α_2		
		43	65	65/43	43	65	65/43
環状線内	乗用(自)	0.0931	0.4682	5.02	0.5038	1.4226	2.82
	乗用(営)	-0.4475	-0.2461	0.77	1.8604	1.3128	0.70
	貨物車	0.3008	0.4094	1.36	0.6099	0.8717	1.42
環状線外	乗用(自)	0.1699	0.7349	4.32	0.2559	1.1395	4.45
	乗用(営)	0.1836	0.1337	0.72	0.3940	0.2904	0.73
	貨物車	0.1408	0.2616	1.75	0.8527	0.9335	1.09
周辺都市	乗用(自)	0.0644	0.3579	4.24	0.5322	2.1501	4.04
	乗用(営)	0.0760	0.0646	0.85	0.0415	0.0336	0.80
	貨物車	0.0991	0.1655	1.67	1.0798	1.7169	1.59

第13表 地域別夜間人口の現状と将来 (単位: 人)

地域名	43	65	65/43
環状線内	269,245	281,800	1.04
環状線外	628,191	1,350,300	2.14
周辺都市	113,775	467,900	4.11
合計	1,011,211	2,100,000	2.08

第14表 地域別昼間就業者数の現状と将来 (単位: 人)

地域名	43	65	65/43
環状線内	306,844	520,300	1.69
環状線外	140,986	311,400	2.20
周辺都市	27,183	203,300	7.47
合計	475,013	1,035,000	2.18

第15表 地域別集中発生交通量の現状と将来 (単位: トリップエンド)

地域名	43	65	65/43
環状線内	892,388	2,027,000	2.27
環状線外	528,804	2,262,000	4.27
周辺都市	75,405	1,068,000	14.16
域外	45,329	253,000	5.69
合計	1,541,926	5,615,000	3.64

注) 域外は、札幌圏外の自動車台数の伸びをもとに推定した。