

□ 論 文 □

부산시장래교통량 추계수법 관
釜山市將來交通量の推計手法에 關한
實證的 研究
실증적 연구
Actual Research on the Estimation Technique of the Future Trip in Pusan City.
오 유 료
吳 允 杓
(東亞大學校 工科大學 教授)

— 目 次 —

- | | |
|---------------------------------------|--|
| I. 序 論
II. 發生・集中交通量和 社會經濟 指標와의 關聯性 | III. 發生・集中交通量 推計 Model 의 構築
IV. 發生・集中交通量 推計值의 適合性
V. 結 論 |
|---------------------------------------|--|

— ABSTRACT —

The objective of this study is to construct not only trip production and attraction in Pusan but also to study and examine appropriateness of the model positively.

Depending on the estimation models of trip production and attraction of each zone that have been constructed in this study, it has been proved that the formula of multiple regression by the explanation variables like the indices of total employees, total students, floor spaces of residentials and floor spaces of educational and cultural areas within the study areas have very high explanatory capacity and appropriateness.

It is considered that a study of method on new division, integration or omission etc. of the existing zones preceeding for reduction of calculation quantity and a study of estimation error have to be done for future study, if these models are used actually.

I. 序 論

1. 研究目的

近年 釜山市의 交通狀況은 人口・産業의 集積으로 인한 都市圈의 膨脹과 “모타리제이션 (Motorization)”의 急速한 進行으로 通勤・通學帶의 交通混雜은 勿論 道路交通에 있어서의 自動車交通의 混雜度가 極甚하여 이에 따른 交通停滯와 交通事故의 激增이 크나큰

社會問題로 擡頭되고 있다. 이러한 現象은 大都市地域에서 發生・集中하는 大量의 交通流를 圓滑히 處理할 수 있는 交通計劃의 側面에서의 方法論의 開發不足과 一時 對應 療法的인 短期的 交通對策에 의한 것으로 생각 된다.

특히 交通計劃의 觀點에서의 交通對策 樹立을 위한 將來 交通量の 豫測은 交通施設의

規模나 整備水準, 最適配置 或은 政策決定에 重大한 影響을 미침은 勿論, 交通問題 解決에 있어서는 최우선적으로 實行되어야 할 必要不可缺의 研究課題일 뿐만이 아니라 土地利用計劃 立案에 있어서도 반드시 前提가 되어야 하는 主要 作業過程임에도 불구하고 이에 대한 認識이 지극히 不足한 實情에 있다. 따라서 釜山의 交通問題 解決을 위한 근원적 課題는 交通의 主要한 部分을 차지하고 있는 將來 交通量의 豫測 수법에 관한 實證的 研究開發이 무엇보다도 우선되어야 할 時點에 있다.

이러한 觀點에서 本 研究은 釜山地域의 社會·經濟 現象을 土臺로 한 時系列 資料를 利用하여 從來 使用되어 왔던 交通量推計 수법에 의한 釜山地域의 將來 發生·集中交通量의 推計 Model을 構築함과 同時에 推計 Model의 妥當性이나 精度에 대한 實證的인 分析을 통하여 이의 適用性을 立證함으로써 釜山의 交通問題 解決을 위한 交通政策 樹立에 有益한 情報을 提供하는데 그 目的을 두었다.

2. 研究對象 및 方法

本 研究의 對象地域은 分析에 使用되는 資料의 制約 등을 考慮하여 1979年과 1982年에 KAIST가 實施한 釜山市 交通調査에서 設定된 各 Zone을 調整하여 1979年과 1982年의 2時點에서의 64個 中 Zone과 16個 大 Zone을 그림-1과 같이 區分하여 分析單位로 하였다. 本 研究에 使用되는 基本資料는 各 Zone의 Person Trip 調査의 分析結果와 當該地域(Zone)의 經年的 社會·經濟指標로서 人口, 經濟, 土地利用 및 發生·集中交通量 指標이다.

또한 이들 地域의 發生·集中交通量 推計 Model의 構築을 위한 分析過程은 먼저 各 Zone의 發生·集中交通量과 社會·經濟指標와의 經年的 相互 關聯性 分析과 因子分析(Factor Analysis)을 통하여 發生·集中交通量의 原因이 되는 共同의 因자를 調査한後, 이들 分析過程을 통하여 얻어진 各種의 說明變數로부터 發生·集中交通量을 直接 구하는 數次重回歸 分析에 의해 說明變數의 安定性을 基本으로 한 將來의 發生·集中交通量 推計 Model의 構築을 試圖하였다. 또한 構築된 交通量 推計 Model은 推計手法의 適合性 檢定을 통하여 推計值의 適合度를 檢討

하는 수순으로 進行되고 있다.

이는 集計 Model로서 널리 이용되고 있는 交通量의 4段階 推定法에 의한 釜山地域에서의 適用성과 그 應用 및 Model 構築과 關聯된 變數導出을 위한 여러 方法들을 分析·考察함으로써 將來 發生·集中交通量의 推計手法에 보다 實證的으로 接近하기 위해서였다.

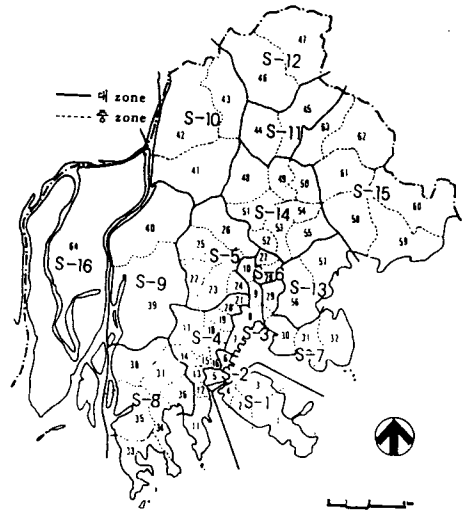


그림-1. 調査對象地域(Zone)의 區劃圖

II. 發生·集中交通量과 社會·經濟指標와의 關聯性

1. 調査指標의 經年的 動向

地域(Zone)의 發生·集中交通量은 그 地域(Zone)의 社會·經濟構造와 깊은 關聯을 가지고 있는 것으로 생각하여 可能한 限 여러가지의 指標를 使用하여 分析하고자 하였다. 그래서 地域(Zone)의 發生·集中交通量과 密接한 關係가 있다고 생각되어지는 基礎資料의 有無를 調査한 結果 地方都市 統計의 貧弱性이나 調査의 末備로 인하여 이들 指標의 經年的 整合性이 크나큰 問題點으로 擡頭되었다.

따라서 이들 指標의 經年的 動向分析이나 Model式 構築을 容易하게 하기 위해서는 부득이 各 指標들을 再編成 整理하지 않을 수 없는 어려움으로 인해 資料가 經年的으로 具備된 것을 最終整理한 것이 表-1이다.

이들 資料는 크게 나누어 各 Zone別의 人口·經濟·土地利用 및 發生·集中交通量의

네가지로 區分된다. 本章에서는 大 Zone 을 中心으로 Zone 의 發生·集中交通量과 人口·社會·經濟 關聯指標과의 關係를 分析하였

다. 中 Zone 에 대한 分析結果는 大 Zone 의 그것과 크게 다르지 않은 傾向을 나타내었기 때문에 이를 省略하였다.

表 - 1 分析에 使用된 基本指標

內容		指 標 名	內容		指 標 名
No	記號		No	記號	
1	V 1	人 口	14	V 14	教育 및 文化床面積
2	V 2	國民學生數	15	V 15	工業床面積
3	V 3	中·高等學生數	16	V 16	總床面積
4	V 4	大學生數	17	P 1	通學發生 Trip 數
5	V 5	總學生數	18	P 2	通勤發生 Trip 數
6	V 6	總雇傭者數	19	P 3	歸家發生 Trip 數
7	V 7	住居地面積	20	P 4	總發生 Trip 數
8	V 8	商業地面積	21	A 1	通學集中 Trip 數
9	V 9	工業地面積	22	A 2	通勤集中 Trip 數
10	V 10	綠地面積	23	A 3	業務集中 Trip 數
11	V 11	總 面積	24	A 4	歸家集中 Trip 數
12	V 12	住居床面積	25	A 5	總集中 Trip 數
13	V 13	小賣 및 業務床面積			

1.1 人口·經濟指標의 經年的 比較
1.1.1 人 口

釜山의 人口變動 現況을 大Zone 別로 區分하여 分析해 보면, 1962年부터 1982年 現在 20年間に 많은 變化를 가져왔음이 確然하다. 表 - 2에서 보면, 1963年 1月 1日 釜山直轄市로 昇格될 當時의 大Zone 別 人口는 S - 4 (西區 全域과 東區 北部地域)이 408千名으로 가장 많은 人口를 차지하고 있으며, 가장 人口가 적은 地域은 S - 16 (江西出張所)으로 1千名도 되지 않는다. 그 다음으로는 S - 12 (東萊區 北部地域)와 S - 10 (北區 北部地域)이 各 6, 7千名으로 나타나고 있다.

1982年에 이르러서는 S - 14 (東萊區 南部地域)가 582千名으로 가장 人口가 많다. 人口가 가장 적은 地域으로는 S - 12地域과 S - 16 및 S - 2 (中區 南部地域)로 각각 5萬, 52千, 58千名으로 그 人口分布의 構造가 變化하고 있음을 알 수 있다.

1.1.2 雇傭人口

이들 雇傭人口를 1979年과 1982年을 大 Zone 別로 分析한 것이 그림 - 5이다. 雇傭人口가 가장 많은 Zone 은 1979年과 1982年 兩年에 걸쳐 1.45와 1.82인 S-2 (中區 : 忠武, 南浦, 富平, 光復, 東光, 中央, 瀛州 1洞)로 釜山의 雇傭 中心임을 알 수 있다. 그 다음으로 雇傭人口가 많은 Zone 은 兩年 모두 0.81과 0.94를 나타내고 있는 S - 3 (東區 : 草梁 5, 水晶 2, 佐川 1, 3, 凡一 2, 3洞)이며, 가장 雇傭人口가 적은 Zone 은 1979年과 1982年 모두 0.17, 0.15인 S - 13 (南區 : 大淵 1~6, 南川, 光安 1~4洞, 民樂洞)과 0.15와 0.14의 S-16 (江西出張所)으로 都市 外廓地域임을 알 수 있다.

그리고 Zone 의 人口가 增加함에도 불구하고 雇傭人口의 比率이 減少하고 있는 Zone 은 S - 4, S - 10, S - 11, S - 12, S - 13, S - 16이며 특히 그 傾向이 두드러진 곳은 S - 4로 이러한 現象은 이들 地域의 產業活動 沈滯에 의한 地域의 特性에서 基因된 것으로 判斷된다.

表 - 2 大 Zone 別 人口變化

(單位：千人)

大 年 度	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15	S-16	計
'62	144	81	131	408	112	43	86	48	30	7	30	6	29	88	27	-	1,271
'63	150	83	136	436	126	48	91	52	33	7	32	7	34	99	29	-	1,360
'64	156	83	130	446	132	50	94	51	36	7	34	7	38	108	29	-	1,400
'65	154	75	108	454	140	53	98	55	36	7	37	8	42	125	28	-	1,420
'66	155	75	106	454	144	53	97	55	36	7	37	8	41	125	32	-	1,426
'67	155	74	108	456	150	54	99	58	38	7	41	8	46	135	34	-	1,463
'68	165	73	97	448	169	58	105	71	40	8	48	9	54	153	52	-	1,552
'69	171	74	104	451	189	66	119	75	46	8	53	10	61	178	67	-	1,676
'70	182	73	110	450	219	70	133	88	57	8	59	13	82	219	90	-	1,842
'71	189	75	101	464	237	73	139	97	63	8	62	15	92	231	99	-	1,944
'72	192	76	102	467	243	72	144	106	69	9	64	16	100	250	105	-	2,015
'73	197	73	95	462	248	72	146	107	79	9	68	17	106	266	126	-	2,072
'74	211	72	98	475	273	75	159	126	104	11	78	19	127	314	164	-	2,306
'75	216	67	101	460	289	76	177	132	124	12	87	21	149	356	186	-	2,453
'76	216	65	99	464	303	75	184	141	146	29	93	22	158	376	204	-	2,574
'77	217	66	100	467	310	69	189	152	171	31	102	23	169	410	220	-	2,698
'78	214	64	99	463	321	72	196	171	192	35	107	25	180	452	240	48	2,880
'79	216	62	101	465	328	74	200	193	212	45	116	28	191	499	255	44	3,035
'80	213	58	95	443	336	72	207	206	237	53	122	42	202	532	292	50	3,160
'81	217	57	94	440	346	72	214	222	245	60	125	46	213	555	292	51	3,250
'82	219	58	95	442	349	71	218	233	249	80	134	50	219	582	293	52	3,344

1.2 土地利用의 變化特性

釜山市의 用途別 土地利用實態를 大Zone 別 (表-4)로 經年의으로 比較해 보면, 面積이 가장 넓은 Zone 은 S-16 (江西出張所)로 1979年과 1982年에 約 84 ㎢이고 가장 좁은 Zone 은 S-6 (釜山鎮區:田浦 1~4洞)으로 兩年 모두 2.9 ㎢이다. 年度別 用途의 增加傾向은 綠地를 除外한 他用途에서는 몇個의 Zone (工業用途: S-2, S-4, S-6, S-13, 商業用途: S-11)을 除外하고는 모두 增加趨勢에 놓여 있음을 알 수 있다.

또한 各 Zone 의 用途別 構成의 變化樣相을 보면 商業의 경우 S-2 (中區 南部地域)와 S-3 (東區 南部地域)이 1979年에 비해 1982年에 急激히 增加하고 있으며, 住居用途도 商業다음으로 높게 나타나고 있다. 反面,

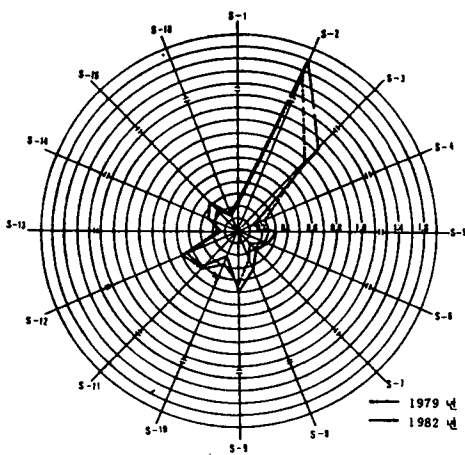


그림 - 2 Zone 別 雇傭人口의 變化

全體用途中 住居用途의 比重이 큰 地域은 S - 2, S - 3 地域을 除外한 全 地域에 分布하고 있으며, 특히 S - 5 (釜山鎮區 北部地域)와 S - 6, S - 13 (南區), S - 11, S - 12, S - 13 (東萊區) 그리고 S - 15 (海雲臺區)에서의 傾向은 都心地域으로부터 人口가 都市 外廓地域으로 擴散되어 가는 趨勢에 따른 必然的 動向으로 생각된다. 한편 工業用途의 土地利用은 S - 16 을 除外한 모든 地域에 散在하고 있으며, 각 Zone 에 있어 비교적 工業用途의 比重이 높은 地域은 造船 및 海運과 關聯하는 것으로 보이는 S - 1 (影島區), S - 3 (中區)地域과 S - 5, S - 6의 釜山鎮區 地域, S - 7의 南區 一部地域, 사상공단 및 南港이 있는 沙下區의 S - 8 地域 및 北區의 S - 9와 東萊區 北部의 S - 14, S - 15 地域으로 나타나고 있다.

表 - 4. 大Zone 의 用途別 土地利用變化

(單位: 畝)

大Zone	用途 年度	用途					總 面積
		住居 用途	商業 用途	工業 用途	綠地 用途		
S - 1	'79	2.8	0.1	0.8	7.0	12.7	
	'82	3.6	0.2	1.7	5.7	12.9	
S - 2	'79	0.6	0.5	0.03	0.03	1.8	
	'82	0.7	1.0	0.01	0.0	1.8	
S - 3	'79	1.2	0.9	0.7	0.3	6.0	
	'82	1.3	1.6	0.8	0.0	5.4	
S - 4	'79	5.7	0.2	0.4	10.8	20.2	
	'82	7.6	0.9	0.1	6.7	19.9	
S - 5	'79	4.2	0.1	0.7	14.3	22.9	
	'82	7.7	0.4	1.3	12.1	23.1	
S - 6	'79	0.8	0.1	0.2	1.2	2.9	
	'82	1.1	0.1	0.1	0.9	2.9	
S - 7	'79	2.7	0.03	2.1	13.7	14.9	
	'82	3.1	0.1	2.8	6.5	15.6	
S - 8	'79	3.5	0.1	1.2	17.8	29.7	
	'82	4.0	0.2	2.4	20.9	29.9	
S - 9	'79	2.4	0.2	4.4	23.8	43.6	
	'82	3.9	1.4	6.9	19.9	41.3	
S - 10	'79	0.7	0.0	0.3	46.5	42.3	
	'82	1.5	0.05	0.5	33.5	40.2	

S - 11	'79	1.9	5.6	0.3	10.1	18.4
	'82	3.5	0.4	0.4	10.5	18.7
S - 12	'79	0.6	0.02	0.1	25.7	32.8
	'82	1.7	0.02	0.1	25.4	32.8
S - 13	'79	5.2	0.3	0.4	5.3	14.3
	'82	5.3	0.3	0.3	5.0	14.5
S - 14	'79	8.0	0.3	1.9	11.4	31.9
	'82	11.1	0.7	1.9	12.6	32.1
S - 15	'79	3.9	0.1	1.0	41.3	57.7
	'82	8.3	0.2	3.2	39.0	57.5
S - 16	'79	7.9	0.2	0.0	59.7	83.9
	'82	4.8	0.2	0.02	70.3	84.8
計	'79	49.3	3.8	14.0	270.6	436.0
	'82	69.4	7.6	22.7	268.9	433.4

以上の 分析結果로부터 釜山의 發生·集中 交通量에 關聯된 모든 指標의 經年的 動向은 都市中心으로부터 都市 外廓地域으로 擴散되고 있는 過程에 있기 때문에 必然的으로 Trip長 (Trip Length)이 延長됨에 따라 이에 따른 交通費用뿐만이 아니라 時間費用까지도 增加될 것으로 推察된다. 아울러 釜山의 各 Zone 別 將來 交通量 推定에 있어서도 이들 社會·經濟의 各種 指標들의 變化 樣相에 대한 分析이 우선되어야 하는 것을 示唆하고 있다.

2. 發生·集中交通量과 關聯指標와의 關聯性

1979年과 1982年의 兩時點에 있어서 各 Zone 別로 發生·集中하는 交通量이 當該 地域의 各種 社會·經濟指標와 어느 정도의 相互關聯性을 가지고 있는지의 分析은 交通量의 推計 Model을 構築하는 前提로서 대단히 중요한 作業過程에 속한다. 여기에서는 地域相關과 系列相關에 의한 交通量과의 相關性을 中Zone 別, 大Zone 別로 分析하였다.

2.1 發生交通量과의 相關性

各 Zone 의 發生交通量과 人口·社會·經濟指標와의 關聯性을 나타낸 것이 表 - 5이다. 分析結果, 地域의 發生交通量과의 相關이 全般的으로 가장 높은 要因은 1979年, 1982年의 大·中Zone 모두 人口變數로서 相關係數는 $r = 0.94, 0.93, 0.95, 0.99$ 이다. 그 다음이 國民學生數, 中·高等學生數, 總學生

數, 總雇傭者數 및 住居床面積, 教育·文化床面積의 7가지 要因이 비교적 높은 상관을 나타내고 있음을 알 수 있다. 특히 대 Zone

에 있어서의 이들 相關係數의 年度別 變化를 보면 그림-3에서와 같이 7가지의 變數가 높은 相關係를 보이고 있음을 알 수가 있다.

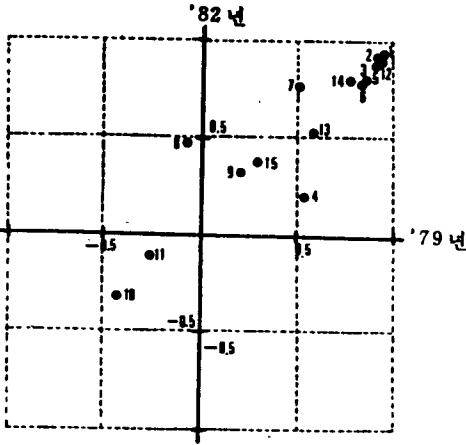
<表-5> 發生交通量과 關聯指標와의 相關係數

No	從屬變數 獨立變數		通 學		通 勤		歸 家		總 發 生	
			大ZONE	中ZONE	大ZONE	中ZONE	大ZONE	中ZONE	大ZONE	中ZONE
1	人 口 數	'79	0.98	0.87	0.96	0.85	0.62	0.57	0.94	0.95
		'82	0.95	0.93	0.99	0.87	0.84	0.61	0.93	0.90
2	國民學生數	'79	0.98	0.75	0.95	0.56	0.61	0.06	0.92	0.87
		'82	0.94	0.91	0.98	0.89	0.82	0.62	0.92	0.94
3	中·高等 學 生 數	'79	0.77	0.35	0.71	0.56	0.65	0.57	0.85	0.84
		'82	0.78	0.76	0.80	0.83	0.74	0.67	0.80	0.87
4	大 學 生 數	'79	0.56	0.36	0.52	0.30	0.34	0.06	0.54	0.27
		'82	0.37	0.25	0.31	0.23	0.15	0.14	0.22	0.15
5	總 學 生 數	'79	0.93	0.89	0.88	0.81	0.65	0.65	0.93	0.84
		'82	0.91	0.96	0.94	0.92	0.80	0.66	0.89	0.91
6	總雇傭者數	'79	0.67	0.55	0.69	0.34	0.58	0.42	0.83	0.75
		'82	0.60	0.54	0.64	0.72	0.84	0.67	0.79	0.75
7	住居地面積	'79	0.64	0.40	0.60	0.28	0.20	-0.02	0.50	0.24
		'82	0.88	0.82	0.89	0.85	0.65	0.57	0.78	0.77
8	商業地面積	'79	-0.10	0.22	-0.07	0.23	-0.08	0.09	-0.08	0.24
		'82	0.15	0.11	0.20	0.17	0.65	0.47	0.48	0.44
9	工業地面積	'79	0.28	0.27	0.18	0.12	0.09	0.14	0.20	0.30
		'82	0.21	0.20	0.28	0.20	0.43	0.36	0.34	0.32
10	綠 地 面 積	'79	-0.31	-0.07	-0.31	-0.21	-0.46	-0.12	-0.42	-0.19
		'82	-0.18	0.14	-0.17	-0.11	-0.35	-0.27	-0.30	-0.28
11	總 面 積	'79	-0.14	0.03	-0.15	-0.11	-0.36	-0.09	-0.25	-0.08
		'82	0.01	0.08	0.02	0.06	-0.15	-0.01	-0.10	-0.08
12	住居床面積	'79	0.97	0.85	0.94	0.89	0.56	0.20	0.93	0.84
		'82	0.99	0.97	0.97	0.92	0.79	0.66	0.95	0.94
13	小 賣 및 業 務 床 面 積	'79	0.34	0.24	0.34	0.18	0.45	0.35	0.58	0.66
		'82	0.26	0.21	0.24	0.65	0.65	0.47	0.52	0.46
14	教 育 및 文 化 床 面 積	'79	0.74	0.61	0.71	0.30	0.47	0.09	0.77	0.80
		'82	0.80	0.77	0.81	0.79	0.75	0.62	0.81	0.76
15	工業床面積	'79	0.38	0.33	0.34	0.22	0.09	0.15	0.29	0.35
		'82	0.17	0.14	0.22	0.17	0.54	0.47	0.40	0.39

2.2. 集中交通量과의 相關係

各 Zone 의 集中交通量과 各種 影響要因과 의 相關係數를 앞의 分析方法과 같이 大·中 Zone 別로 分析한 結果 集中交通量과의 相關係數가 높은 變數는 地域의 人口 變數로 $r = 0.91$ 以上이었으며 그 다음이 總學生數, 住居床面積의 $r = 0.88$ 以上이다. 大 Zone 에 있어서 이들 相關係數의 年度別 變化는 發生交通과 달리 教育 및 文化床面積이 除外된 6個의

變數에 比較的 높은 相關係를 보이고 있었으며, 주로 1982 年에 偏重되어 있음을 알 수 있었다. 그리고 各 目的別 集中交通量과 이들 指標와의 相關係를 본 結果 交通集中交通量은 1979 年에서만 人口數, 國民學生數, 中·高等學生數, 總學生數, 住居床面積, 教育 및 文化床面積, 總床面積이 $r = 0.80$ 以上이 높은 相關係를 갖고 있다.



<그림 - 3> 總發生 交通量과 影響要因과 的 經年的 相關係數 (大 Zone)

通勤集中交通量の 경우는 通勤發生交通量部分과는 달리 1979年과 1982年에 總雇傭者, 小賣 및 業務床面積이 $r = 0.80$ 以上の 相關을 나타내고 있어 通勤集中交通의 性格을 잘 反映하고 있다. 業務集中交通量에 있어서는 總雇傭者數, 小賣 및 業務床面積이 兩년에 걸쳐 $r = 0.80$ 以上の 相關性을 가지고 있을 뿐이다. 그리고 歸家集中交通量은 人口數, 國民學生數, 中·高等學生數, 總學生數, 住居床面積, 教育 및 文化床面積 등의 變數가 $r = 0.70$ 以上の 높은 關聯性을 갖고 있는 것으로 나타났다.

3. 發生·集中交通量の 影響 要因分析

大都市地域의 發生·集中交通量の 背後에는 이들 活動을 誘發시키는 原因이 되는 各種因子 (2個以上の 事象에 共通으로 作用하는 要因)가 潛在하고 있다고 생각된다. 따라서 이러한 因子들을 導出하기 위해서는 各 Zone의 發生·集中交通量에 影響을 미친다고 생각되는 이들 要因들을 總體的으로 分析하여 各 Zone의 發生·集中交通量을 誘發시키는 共通의 因子를 推出할 必要가 있다. 因子分析法은 假設檢證的 側面에서 變數間의 相關係數를 規定하는 因子가 存在하고 있는가를 確認하는 것으로서 未知의 因子에 관한 보다 確實한 情報를 얻는 方法이다.

여기에서는 다음의 式(1), (2)의 因子分析

(Factor Analysis) 法을 利用하였다.

$$t_{i\lambda} = a_{i1}f_{1\lambda} + a_{i2}f_{2\lambda} + \dots + a_{nm}f_{m\lambda} + E_{i\lambda} \quad (1)$$

($i = 1, 2, \dots, n; \lambda = 1, 2, \dots, N$)

이것을 簡單히 하면

$$t_{i\lambda} = \sum_{\alpha=1}^m a_{i\alpha} f_{\alpha\lambda} + E_{i\lambda} \quad (2)$$

$\alpha = 1, 2, \dots, m$
 $t = 1, 2, \dots, n$
 $\lambda = 1, 2, \dots, N$

여기에서 $t_{i\lambda}$: 標準變數에 의한 標準得點
 $a_{i\alpha}$: f_{α} 에 관한 共通因子 負荷量
 $f_{\alpha\lambda}$: 共通因子의 標準得點
 $E_{i\lambda}$: λ 번째의 特殊因子에 의한 影響과 誤差

因子分析에서는 各 變數의 因子負荷量과 各 Zone의 因子得點이 구하여 진다. 이 두개를 使用하여 各 因子軸의 解釋이 이루어지며, 各 軸마다 구하여진 因子負荷量과 因子得點을 利用하여 各 因子의 反應得點과 因子軸과의 相關性 및 各 影響要因의 反應程度를 알 수가 있다.

因子分析에 使用된 要因은 앞 節의 相關分析에서 採擇된 15個 變數이며 統計分析 結果 고유치 (Eigenvalue)가 1.0 以上 되는 것은 1982年을 除外하고는 大 Zone이 4 因子軸까지이며 中 Zone이 5 因子軸까지였다. Zone의 크기별 各 因子軸까지의 固有值와 寄與率 및 累積寄與率은 그림 - 9에 나타난 바와 같다. 그림에 의하면, 大 Zone의 境遇는 第 1, 2 因子의 寄與率에 비해 第 3 因子 以下の 因子 寄與率은 1979年이나 1982年 모두 比較的 낮다. 또한 第 3 因子까지의 累積寄與率이 1979年은 90.7%이며, 1982年은 94.1%이어서 第 3 因子까지만 考慮한다 하더라도 各 Zone의 發生·集中交通量을 充分히 說明할 수 있을 것으로 생각된다.

그러나 中 Zone의 경우에는 1979年과 1982年 모두 大 Zone 과는 약간 다른 傾向을 나타내고 있다. 即 4 因子軸까지의 累積寄與率이 各各 91.9%, 92.5%로서 4 因子軸까지 考慮해야 될 것으로 判斷된다.

그러나 第 4 因子까지의 因子負荷量을 Varimax 回轉하여, 하나의 因子가 어떤 特定の 因

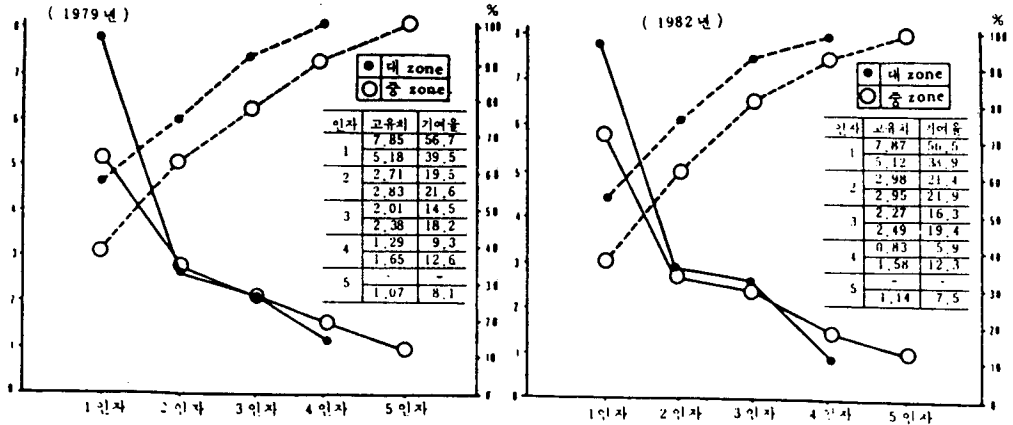


그림 - 4 각 因子軸의 固有值와 累積寄與率

子軸에 높은 負荷量을 갖고, 그 외의 因子軸에서는 가능한 限 0에 가까운 負荷量을 갖고 共通因子軸을 選擇할 수 있도록 變數 分類를 行하였다. 그 結果를 一覽表로 整理한 것이 表 - 7이다. 이 表에서는 各 因子에 있어 因子負荷量이 큰 項目이 위로 가도록 順次的으로 整理하였으며, 表中의 굵은線 內的 것은 各 因子別 因子負荷量이 가장 큰 要因들로서 各 因子軸의 特性을 나타내는 것이다.

各 Zone의 發生·集中交通量을 誘發시키는 共通因子는 大Zone에 있어서는 1979年과 1982年 모두 거의 類似한 特性을 가지고 있음이 立證되었다. 中Zone의 境遇 大Zone과 비슷한 傾向을 보이고 있으나 1979年만이 各 因子軸에 대한 因子負荷量이 조금씩 다른 樣相을 露呈하고 있다. 即 綠地面積과 總面積이 大Zone과는 달리 第2因子軸에 높은 負荷量 차지하고 있는 反面, 商業特性的 變數는 第4因子軸에 높게 反映되고 있다. 따라서 이들 地域의 發生·集中交通量을 說明하는 모델의 構築에는 이들 因子軸에서의 代表的 變數를 抽出하는 것에 의하여 可能함이 統計的으로 分析되었다고 할 수 있다.

Ⅲ. 發生·集中交通量 推計Model의 構築

여기에서는 前章까지의 分析에서 導出된 代表的 影響要因들을 說明變數로하고 發生·集中交通量을 從屬變數로 한 數次 重回歸分析을 適用하여 釜山市內 各 Zone의 年度別 發生·

集中交通量 推計Model의 構築을 試圖하였다.

1. 發生交通量 推計Model

1979年과 1982年의 發生交通量을 說明하는 Model은 表 - 8과 같이 導出되었다.

1979年의 大Zone別 發生交通量 Model中 通學發生交通量 (P_1)의 境遇 相關性이 높은 總學生數 (V_5), 住居床面積 (V_{12}), 教育 및 文化 床面積 (V_{14})의 3個 說明變數를 使用하여 重回歸分析을 施行한 結果 1979年은 總學生數 (V_5)와 住居床面積 (V_{12})만으로도 決定計數가 0.97로 대단히 높은 Model을 構築할 수 있었으며, 1982年은 이보다 더 높은 $R^2 = 0.998$ 의 Model 構築이 可能하였다. 그러나 通勤 發生交通量 (P_2)에서는 指數變換을 施行하기 以前에 얻은 回歸式의 決定計數가 0.47로 比較的 낮은 水準이어서 Model式의 信賴性에 問題가 있는 것으로 判斷되어 이를 指數變換에 의하여 分析하였다. 그 結果 總雇傭者數 (V_6)와 住居床面積 (V_{12})의 2變數만을 使用하여 決定計數 $R^2 = 0.94$ 로 1982年의 回歸式과 같은 Model을 얻을 수 있었다.

또한 歸家發生交通量 (P_3)에 있어서는도 通勤 發生交通과 같이 指數變換에 의한 結果 說明力이 높은 回歸式을 얻었다. 抽出된 說明變數는 總學生數 (V_5), 總雇傭者數 (V_6), 教育床面積 (V_{14}), 工業床面積 (V_{15})의 4個變數로서 이중 總學生數 (V_5)變數가 가장 큰 影響力을 가진 것으로 分析되었다. 工業床面積은 逆의 影響을 미치는 것으로 나타나 常識的인 範疇

表 - 7. 各 因子軸의 要因別 因子負荷量

(1979年)

內容	1 因子		2 因子		3 因子		4 因子		5 因子		共通性	
	大	中	大	中	大	中	大	中	大	中	大	中
寄 與 率	56.7	39.5	19.5	21.6	14.5	18.2	9.3	12.6	.	8.1	.	.
住 居 床 面 積	0.957	0.847	0.102	-0.072	0.133	0.113	0.063	-0.130	.	-0.070	0.949	0.757
總 學 生 數	0.954	0.769	0.208	-0.397	0.028	0.267	0.057	-0.334	.	-0.027	0.958	0.932
國 民 學 生 數	0.944	0.697	0.103	-0.099	0.172	0.119	-0.056	-0.460	.	-0.015	0.934	0.721
人 口 數	0.940	0.873	0.102	0.032	0.267	-0.050	-0.017	-0.283	.	0.092	0.965	0.854
中 · 高 等 學 生 數	0.846	0.442	0.307	-0.373	-0.102	0.176	0.067	-0.195	.	-0.104	0.825	0.415
教 育 · 文 化 床 面 積	0.814	0.442	0.074	-0.395	-0.018	0.378	0.480	0.368	.	0.260	0.900	0.697
住 居 地 面 積	0.713	0.540	-0.457	0.506	0.037	0.480	-0.026	-0.024	.	-0.191	0.719	0.814
總 雇 傭 者 數	0.562	0.436	0.498	0.175	0.392	-0.283	-0.046	0.324	.	-0.228	0.719	0.818
總 面 積	0.023	0.155	-0.914	0.790	0.120	0.551	-0.095	0.185	.	-0.115	0.860	0.999
商 業 地 面 積 *	-0.150	.	-0.900	.	-0.014	.	-0.137	.	.	.	0.852	.
小 賣 · 業 務 床 面 積 *	0.298	.	0.654	.	-0.006	.	0.004	.	.	.	0.516	.
綠 地 面 積 *	.	0.031	.	0.790	.	0.551	.	0.185	.	-0.115	.	0.999
工 業 床 面 積	0.178	0.383	-0.073	0.490	0.979	0.563	-0.059	-0.154	.	0.005	0.999	0.968
工 業 地 面 積	0.090	0.419	-0.034	0.506	0.932	0.512	-0.052	0.047	.	0.395	0.880	0.852
綠 地 面 積 *	-0.134	.	0.126	.	-0.050	.	0.927	.	.	.	0.895	.
大 學 生 *	0.597	.	0.090	.	-0.111	.	0.738	.	.	.	0.922	.
商 業 地 面 積 *	.	0.318	.	-0.337	.	0.232	.	0.677	.	0.277	.	0.803
小 賣 · 業 務 床 面 積 *	.	0.211	.	-0.395	.	0.494	.	0.627	.	0.368	.	0.974
大 學 生 數 *	.	0.383	.	-0.356	.	0.305	.	0.269	.	0.405	.	0.603

(1982年)

內容	1 因子		2 因子		3 因子		4 因子		5 因子		共通性	
	大	中	大	中	大	中	大	中	大	中	大	中
寄 與 率	56.6	38.9	21.4	21.9	16.3	19.4	5.9	12.3	.	7.5	.	.
總 學 生 數	0.986	0.946	0.054	-0.104	0.050	-0.224	-0.107	0.091	.	-0.144	0.990	0.985
國 民 學 生 數	0.969	0.826	0.050	-0.074	0.201	0.321	0.010	0.179	.	0.057	0.983	0.826
人 口 數	0.960	0.884	0.072	0.043	0.230	-0.152	-0.010	0.074	.	0.162	0.980	0.838
住 居 床 面 積	0.939	0.861	0.105	0.207	0.105	0.122	0.015	-0.201	.	0.002	0.904	0.839
教 育 及 文 化 床 面 積	0.893	0.563	0.139	-0.436	-0.102	0.327	-0.205	0.336	.	-0.117	0.870	0.741
住 居 地 面 積	0.885	0.785	-0.003	-0.184	0.107	0.215	0.333	0.301	.	0.260	0.905	0.855
中 · 高 等 學 生 數	0.875	0.549	0.154	-0.378	-0.119	0.179	-0.160	0.361	.	0.024	0.830	0.607
大 學 生 數	0.306	0.285	-0.157	-0.097	0.078	0.172	-0.111	-0.259	.	0.104	0.137	0.198
小 賣 及 業 務 床 面 積	0.106	0.155	0.944	0.828	0.119	0.212	-0.206	-0.306	.	0.017	0.959	0.848
商 業 地 面 積	0.072	0.239	0.833	0.779	0.260	0.381	-0.227	0.129	.	0.216	0.818	0.872
工 業 床 面 積	0.017	0.137	0.387	0.295	0.894	0.753	0.005	0.024	.	0.133	0.950	0.691
工 業 地 面 積	0.136	0.098	0.021	0.145	0.876	0.698	0.097	0.075	.	0.024	0.795	0.524
總 雇 傭 者 數	0.432	0.396	0.562	0.406	0.593	0.527	-0.062	0.182	.	0.001	0.859	0.632
總 面 積	0.020	0.314	-0.175	-0.235	0.115	0.073	0.968	0.826	.	0.016	0.981	0.842
綠 地 面 積 *	-0.159	.	-0.216	.	-0.026	.	0.962	.	.	.	0.999	.
綠 地 面 積 *	.	0.468	.	-0.397	.	0.356	.	0.295	.	0.589	.	0.954

* zone 의 크기에 따라 각기 다른 因子軸에 높은 負荷量을 나타내는 變數

내에 있음을 立證하고 있다. 그러나 1982年의 境遇는 V_6 과 V_{14} 의 2變數만으로 充分히 說明될 수 있는 Model 을 얻었다.

이들 目的別 發生交通量을 包含한 總發生交通量 (P_4) 의 Model 作成은 可能한의 모든 變數를 使用하여 數次重回歸를 施行한 結果, 1979年에는 總學生數 (V_5), 總雇傭者數 (V_6), 住居床面積 (V_{12}) 變數가 그리고 1982年에는 이들 變數에 教育 및 文化床面積 (V_{14}) 을 附加한 4個 變數가 選定됨으로써 各 Zone 의 發生交通

量을 經年의으로 推計하는데에는 이들 3~4 變數를 利用하여 98% 以上의 높은 說明力을 가진 Model 構築이 可能하였다.

이 結果, 釜山地域의 總發生交通量의 大部分은 住居床面積을 中心으로 한 地域의 學生數와 雇傭者數에 의해 이루어지고 있음을 알 수가 있다. 그리고 中Zone 의 發生交通量 推計Model 의 構築에 있어서는 大Zone 의 그것과 큰 差異가 없는 것으로 나타나 Model 式에 대한 具體的 說明은 省略한다.

表 - 8. 發生交通量 推計 Model

ZONE	大 Z O N E					
	1 9 7 9 年		1 9 8 2 年			
年度	重 回 歸 式	R ²	F 值	重 回 歸 式	R ²	F 值
Model內容						
通學發生交通量	$P_1 = 1546.734 + 0.113 V_{12} + 0.202 V_5$ (0.756) (0.228)	0.971	106.979	$P_1 = 1189.928 + 0.080 V_{12} + 0.041 V_5$ (0.954) (0.050)	0.996	2977.196
通勤發生交通量	$P_2 = -7776.612 + 0.172 V_{12} + 0.192 V_6$ (0.843) (0.143)	0.472	51.080	$P_2 = 2008.12 + 0.111 V_{12} + 0.158 V_6$ (0.888) (0.134)	0.944	159.24
歸家發生交通量	$P_3^* = e^{-3.891 V_{12} - 0.979(0.813) V_6 - 0.221(0.196) V_5}$ $P_3 = 24762.63 + 2.327 V_5 + 1.316 V_6$ (0.726) (0.368) $-0.303 V_{15} - 0.502 V_{14}$ (-0.179) (-0.304)	0.945	110.706	$P_3 = -3304.040 + 1.197 V_6 + 0.636 V_{14}$ (0.667) (0.535)	0.966	183.26
總發生交通量	$P_4^* = e^{1.794 V_6 - 0.697(0.660) V_5 - 0.488(0.510) V_{14} - 0.184(-0.076) V_{15} - 0.065(-0.184) V_{15}}$	0.875	19.182	$P_4 = -5973.647 + 2.097 V_6 + 1.259 V_{14}$ (0.471) (0.427) $+ 0.171 V_{12} - 0.263 V_5$ (0.361) (-0.064)	0.987	214.494

ZONE	中 Z O N E					
	1 9 7 9 年		1 9 8 2 年			
年度	重 回 歸 式	R ²	F 值	重 回 歸 式	R ²	F 值
Model內容						
通學發生交通量	$P_1 = 1489.294 + 0.100 V_{12} + 0.196 V_5$ (0.703) (0.222)	0.753	93.007	$P_1 = 1027.496 + 0.083 V_{12} + 0.035 V_5$ (0.925) (0.042)	0.868	1976.403
通勤發生交通量	$P_2 = 3308.283 + 0.119 V_{12} + 0.100 V_6$ (0.645) (0.134)	0.489	29.217	$P_2 = -1734.06 + 0.103 V_{12} + 0.097 V_6$ (0.844) (0.125)	0.893	72.46
歸家發生交通量	$P_3^* = e^{-2.544 V_{12} - 0.878(0.794) V_6 - 0.232(0.188) V_5}$ $P_3 = 37223.47 + 2.597 V_6 + 0.104 V_{14}$ (0.293) (0.023) $-0.320 V_{15} - 1.535 V_5$ (-0.082) (-0.111)	0.880	129.843	$P_3 = -2771.056 + 1.073 V_{14} + 0.567 V_6$ (0.614) (0.472)	0.949	137.05
總發生交通量	$P_4^* = 3^{0.016 V_6} 0.715(0.624) V_5^{0.100(0.191)}$ $V_{14} 0.805(0.113) V_{15}^{-0.107(-0.168)}$	0.491	14.225	$P_4 = 6465.333 + 1.905 V_6 + 1.807 V_5$ (0.610) (0.372) $+ 0.230 V_{12}$ (0.300)	0.953	217.28

註) 變數記號는 <表-5> 參照, * ; 指數變換에 의한 Model, () 內 數値는 標準化 偏回歸係數임.
* * : F 值는 5%로 留意性 없음.

2. 集中交通量 推計Model

各年度別大·中Zone別集中交通量の數次重回歸分析結果는表-9와 같다.

먼저通學을目的으로하는各Zone의集中交通量(A1)을살펴보면說明變數의寄與도가 높은變數로는總學生數(V5)와教育床面積(V14)의2個變數가抽出되었으며,決定係數가 대단히 높은 $R^2=0.98$ 이었다. 또한通勤集中交通量(A2)의特性을說明할수 있는代表的인變數로는總雇傭者數(V6)와商業床面積(V13)의2個의變數로서說明力99.1%의Model을얻었다. 이러한事實은釜山市의通勤交通의大部分이商業地에集中되고있음을立證하고 있는 것으로判斷된다. 그리고業務集中交通量(A3)에 있어서도總雇傭者數(V6)와商業床面積(V13)의2個變數가全體業務集中交通量の93%를說明하고 있어通勤集中交通量の要因과一致하고 있음은 당연한歸結로 생각된다. 歸家集中交通量(A4)에서는3個의變數即,總學生數(V5),總雇傭者數(V6),住居床面積(V12)중V6만을除外한V5,V12의變數가採擇되어97%의 높은說明力을 나타내고 있다.

한편, 1982年의集中交通量Model의 경우는1979年에 비해說明力이 다소 낮은傾向을 나타내고 있다. 그러나通勤集中交通量(A2)은相關係數가 높았던總雇傭者數(V6),商業床面積(V13),工業床面積(V15)의3變數를使用하여重回歸式을試圖한結果總雇傭者數(V6)만으로도通勤集中交通量を89%說明할수 있는Model을 얻을수 있었다. 그의,業務集中交通量(A3)과歸家集中交通量(A4)은1979年과 같이信賴性이 높은Model이導出되었으며,總集中交通量(A5)의 경우는1979年 Model式에 비해大幅減少된說明變數로서當該地域의總集中交通量を說明할수 있는回歸式($R^2=0.97$)이構築되었으며, 이와같은結果는當該地域의總發生交通量の說明變數와 일치하는 것으로地域의發生·集中交通量 Model構築에 必要한變數의選定이 더욱確實시 되었다.

그리고中Zone規模의集中交通量推計Model의構築에 있어서發生交通量과 같이大Zone의그것과크나큰差異點이 없는 것으로 나타나 Model式에 의한構體的言及은 생략한다.

IV. 發生·集中交通量 推計値의 適合性

前節까지分析한各Zone의目的別發生·集中交通의斷面交通量과時系列交通量Model은總36個의Model式이構築된 것으로 된다. 따라서 이들Model式을使用해서各地點別推計交通量を算出하고 이것과實際値와의適合性を檢定하여推計値와實際値와의關係性を分析해 봄과 동시에 어떤Model에서크나큰오차가發生하는가를調査해 보아 이들Model의信賴性を檢討하였다.

適合性檢定에使用된Zone은大Zone을中心으로分析하였다. 이는 지금까지의諸分析結果發生·集中交通量を說明하는影響要因이나各種變數의結果値가中Zone이나大Zone에서 거의 같은形態로 나타났기 때문에 Model의簡略化 및 計算上的容易性を勘案하여大Zone을取扱하여도 크게 잘못됨이 없으리라는判斷에依해서였다.

各Model式에對한檢定은

- (1) 1979年 Model과 1979年 關聯指標 實際値에依한 1979年 交通發生·集中交通量の推計値 適合度
- (2) 1982年 Model과 1979年 關聯指標 實際値에依한 1979年 交通發生·集中交通量の推計値 適合度
- (3) 1979年 Model과 1982年 關聯指標 實際値에依한 1982年 交通發生·集中交通量の推計値 適合度
- (4) 1982年 Model과 1982年 關聯指標 實際値에依한 1982年 交通發生·集中交通量の推計値 適合度の4가지를比較하는 것에依해 이들推計 Model의推計誤差가適合도에 미치는影響을把握할수 있을 것이다.

이들推計値의適合度を 나타내는指標로서 다음의項目들을設定하였다.

- ① 相關係數
- ② 一致性指標
- ③ 推計値合計와實際値合計와의比率
- ④ T檢定値

여기에서相關係數는實際의交通發生·集中交通量과推計에依한交通發生·集中交通量과의相互關係性を 나타내는 것이며,一致性指標는推計된交通量과實際의交通量이 어느 정도 일치하고 있는가를 나타내는一致

<表 - 9> 集中交通量 推計 Model

ZONE 年度	大 Z O N E					
	1979 年			1982 年		
Model内容	重 回 歸 式	R ²	F 值	重 回 歸 式	R ²	F 值
通學集中 交通量	$A_1 = 1686.668 + 0.95V_5 - 0.012V_{14}$ (1.016) (-0.025)	0.989	584.960	$A_1 = 25619.33 + 1.921V_5 - 0.859V_{14}$ (0.806) (-0.502) $A_1^* = e^{0.662V_5} \cdot 0.933(0.850)$	0.135	1.011 ^{**}
通勤集中 交通量	$A_2 = -955.753 + 0.963V_6 + 0.027V_{13}$ (0.939) (0.070)	0.991	752.38	$A_2 = -3403.95 + 1.073V_6$ (0.943)	0.889	18.04
業務集中 交通量	$A_3 = -66.353 + 0.088V_{13} + 0.128V_6$ (0.654) (0.359)	0.927	82.740	$A_3 = 121.847 + 0.073V_{13} + 0.092V_{14}$ (0.585) (0.442) $+0.074V_6$ (0.234)	0.985	665.61
歸家集中 交通量	$A_4 = -5182.375 + 0.228V_{12} + 0.834V_5$ (0.544) (0.337) $+0.502V_6$ (0.182)	0.981	202.501	$A_4 = 10293.83 + 0.236V_{12}$ (0.979)	0.959	326.85
總集中 交通量	$A_5 = -8474.432 + 2.493V_5 + 2.376V_6$ $+0.157V_{12}$ (0.185)	0.994	613.408	$A_5 = -6859.398 + 2.064V_6 + 1.236V_{14}$ (0.461) (0.417) $+0.170V_{12} - 0.171V_5$ (0.356) (-0.042)	0.987	203.976

ZONE 年度	中 Z O N E					
	1979 年			1982 年		
Model内容	重 回 歸 式	R ²	F 值	重 回 歸 式	R ²	F 值
通學集中 交通量	$A_1 = 268.826 + 1.048V_5 - 0.034V_{12}$ (0.010) (-0.102)	0.930	402.600	$A_1 = 5432.74 + 2.153V_5 - 0.976V_{14}$ (0.802) (-0.636) $A_1^* = e^{0.512V_5} \cdot 0.876(0.794)$	0.107	0.917 ^{**}
通勤集中 交通量	$A_2 = -568.629 + 0.997V_6 + 0.022V_{13}$ (0.956) (0.054)	0.988	2512.709	$A_2 = -2973.88 + 0.978V_6$ (0.921)	0.803	
業務集中 交通量	$A_3 = 464.822 + 0.097V_{13} + 0.076V_6$ (0.714) (0.224)	0.786	111,796	$A_3 = -317.373 + 0.059V_{13} + 0.087V_{14}$ (0.498) (0.412) $+0.068V_6$ (0.198)	0.927	65.45
歸家集中 交通量	$A_4 = 3801.824 + 0.214V_{12} + 0.623V_5$ (0.604) (0.282) $+0.378V_6$ (0.265)	0.862	124,457	$A_4 = -10117.76 + 0.211V_{12}$ (0.942)	0.894	113.57
總集中 交通量	$A_5 = 8704.507 + 3.284V_5 + 1.688V_6$ $+0.269V_{13} - 0.503V_{14}$ (0.204) (-0.303)	0.853	85.365	$A_5 = 6317.454 + 3.154V_6 + 0.897V_{14}$ (0.521) (0.423) $+0.291V_{12} - 0.273V_5$ (0.472) (-0.053)	0.903	47.914

註) 變數記號는 <表 - 5> 參照. * : 指數變換에 의한 Model, () 內 數値는 標準化 偏回歸係數임.
** : F 値는 5%로 留意性 없음.

性 指標로 다음 式(3)과 같이 定義된다.

$$I = 1 - \frac{\sum (推計值 - 實際值)^2}{\sum (실제치 - 실제치의 平均)^2} \dots (3)$$

또한, 推計值 合計에 對한 實際值 合計와의 比率도 以上の 相關係數나 一致性指標과 같이 推計值가 實際值에 얼마만큼 近接되어 있는가 를 나타내는 指標이다.

1. 1979 年에서의 推計 Model 의 適合性

1979 年 指標를 使用하여 1979 年 Model 및 1982 年 Model 에 의한 1979 年의 發生·集中 交通量推計值와 1979 年의 실제 發生·集中 交通量과의 比較 結果를 表 - 10 과 表 - 11 에 나타내었다.

먼저 1979 年 Model 및 1982 年 Model 에 의해 구해진 1979 年의 相關係數에 의한 檢定 結果는 Model 推計值와 實際值와의 相關係數

가 回歸分析의 相關係數보다 낮게 나타났다. 그 중에서 1979 年의 A_2 (通勤集中交通量)와 A_5 (總集中交通量)는 相關係數의 차이가 크게 나타났다. 또한 t -分布表에서 自由度14와 유의수준 (signification) 5%에서 유의한 偏側檢定統計量 $t_{0.025}(14)$ 는 2.145로 귀무가설에 의해 棄却되어 버리는 것은 1982 年 Model의 歸家發生交通量 P_3 를 除外하고는 모두 귀무가설이 棄却되어 實際値와 推計値間에 높은 상관성이 있음을 알 수 있다.

이것을 交通 目的別로 살펴보면 通學發生 Model P_1 에 있어서는 1979 年 Model과 1982 年 Model에 의한 推定交通量과 實際値와의 適合性 檢定은 1982 年의 推定이 1979 年에 비해 그 정도가 다소 떨어지고 있다. 그리고 1979 年의 指數變換을 한 通勤發生 Model P_2 와 歸家發生 Model P_3 에 있어서는 P_2 의 경우 相關係數가 0.95로 높게 나타나고 있으며 일치성 指標 또한 높다. 그러나 P_3 는 一致性 指標나 推計集合에 對한 實際値合의 比率이 問題가 있는 것으로 나타나고 있어 이 Model은 適合치 않은 것으로 判斷된다.

集中交通量 部分에 있어서는 通學集中 Model인 A_1 은 通學發生 P_1 과는 다르게 1979 年 Model에 의한 推計程度보다는 1982 年 Model이 다소 떨어지고는 있으나 相關係數가 0.98, 一致性 指標가 0.95로 대단히 높게 나타나고 있어 1979 年 Model과 1982 年 Model이 安定된 Model임을 보여주고 있다. 또한 通勤集中 A_2 는 1978 年이나 1982 年 Model에 의한 相關係數가 $r=0.79, 0.77$ 로 다른 目的別 交通量의 推計 Model에 比하여 比較的 낮은 相關係數를 나타내고 있다. 그러나 1979 年 Model과 1982 年 Model에 의한 1979 年 交通量 推計는 그 變化 幅이 적어 비록 그 相關의 정도나 餘他 指標의 水準이 낮은 것이기는 하나 時間的으로는 安定된 Model들로 생각된다.

以上の 分析에서 時間的으로 安定된 Model로는 1979 年 Model과 1982 年 Model 중에서 各 適合性 指標의 變動이 적게 나타나고 있는 $P_1, P_2, P_4, A_1, A_3, A_4, A_5$ 의 交通量 推計 Model로서 適合성이 높은 것으로 나타났다.

<表 - 10> 1979 年 model에 의한 1979 年 交通量 推計値의 適合性

目的別交通量 適合性指標	P1	P2	P3	P4	A1	A2	A3	A4	A5
相關係數	0.90	0.95	-	0.91	0.99	0.79	0.95	0.97	0.83
(回歸式)	0.99	0.97	0.93	0.95	0.99	0.999	0.96	0.99	0.98
一致性指標	0.82	0.89	-5,486.4	0.83	0.99	0.63	0.91	0.93	0.69
推計集合 (千trip/1日)	575	834	89,718	4,418	717	721	226	2,045	1,856
推計値合/ 實際値合	0.80	0.97	38.95	0.92	1.00	0.88	0.95	1.05	0.70
T_0	7.90*	10.88*	-	8.15*	31.42*	4.87*	11.83*	14.07*	5.61*

註) 目的別 交通量의 各 記號는 表 - 8과 同一함.

* : t 의 留意水準 5%로 留意

2. 1982 年에서의 推計 Model의 適合性

前項의 研究에서와 같이 1982 年 實際値와 1979 年 Model 및 1982 年 Model式에 의해 推計된 推計値와의 相互 關係를 分析하여 各 Model式의 適合性을 檢定하기로 한다.

1982 年에 있어서 各 項目別로의 發生·集中交通量 推計値의 適合性을 나타낸 것이 表

- 12와 表 - 13이다. 그 結果 相關係數가 回歸式의 相關係數보다 全般的으로 높게 나타나고 있는 것은 1982 年 Model에 의한 1982 年의 推定値와 實際値의 相關係數였다. 그리고 一致性 指標는 어느 項目 할것 없이 1에 가까운 數値를 나타내고 있어서 대체적으로 一致하고 있음을 立證하고 있다. 또한 T_0 値에 의한 實際値와 推計値와의 相關性을 檢定하여

보면 全 項目이 自由度 14와 留意 水準 5%에서 偏側歸務假設이 留意한 것으로 나타나고 있다.

以上の 適合性 檢定の 分析結果에서 1982年의 總發生交通量과 總集中交通量을 推計하는 Model이 1982年과 1979年에 걸쳐서 지

<表 - 11> 1982年 Model 에 의한 1979年 交通量 推計值의 適合性

目的別交通量 適合性指標	P1	P2	P3	P4	A1	A2	A3	A4	A5
相 關 係 數 (回 歸 式)	0.86 0.999	0.85 0.94	0.41 0.97	0.86 0.97	0.98 0.99	0.77 0.99	0.89 0.93	0.86 0.97	0.48 0.96
一 致 性 指 標	0.75	0.73	0.23	0.58	0.95	0.60	0.79	0.75	0.23
推 計 值 合 (千trip/日)	709	684	1,911	3,696	752	743	259	1,923	2,691
推 計 值 合 / 實 在 值 合	0.99	0.79	0.83	0.77	1.05	0.91	1.09	0.99	40
T ₀	6.42*	6.13*	2.06	4.4*	16.64*	4.54*	7.22*	6.49*	2.67*

註) 目的別 交通量의 各 記號는 表 - 8과 同一함.

* : t의 留意水準 5%로 留意

<表 - 12> 1979年 Model 에 의한 1982年 交通量 推計值의 適合性

目的別交通量 適合性指標	P1	P2	P3	P4	A1	A2	A3	A4	A5
相 關 係 數 (回 歸 式)	0.91 0.99	0.89 0.97	- 0.93	0.62 0.95	0.91 0.99	0.95 0.999	0.88 0.96	0.80 0.99	0.33 0.98
一 致 性 指 標	0.83	0.79	-12,135.9	0.39	0.83	0.90	0.77	0.65	0.11
推計值合(千/日)	914	834	101,660	5,915	849	974	291	1,413	2,460
推 計 值 合 / 實 在 值 合	1.25	0.82	53.02	1.29	1.16	0.95	0.91	0.74	0.54
T ₀	8.25	7.22	-	2.96	8.3	10.92	6.83	5.04	1.33

註) 目的別 交通量의 各 記號는 表 - 8과 同一함.

* : t의 留意水準 5%로 留意

<表 - 13> 1982年 Model 에 의한 1982年 交通量 推計值의 適合性

目的別交通量 適合性指標	P1	P2	P3	P4	A1	A2	A3	A4	A5
相 關 係 數 (回 歸 式)	0.999 0.999	0.97 0.94	0.98 0.97	0.99 0.97	0.90 0.99	0.94 0.99	0.99 0.93	0.98 0.97	0.99 0.96
一 致 性 指 標	0.999	0.94	0.96	0.98	0.82	0.89	0.98	0.96	0.97
推計值合(千/日)	733	1,021	1,911	4,694	8,755	1,022	322	1,923	4,558
推 計 值 合 / 實 在 值 合	1.00	1.00	0.99	1.03	1.20	1.00	1.01	1.00	0.99
T ₀	103.48	15.35	19.24	28,459	7.93	10.57	23.55	18.08	22.28

註) 目的別 交通量의 各 記號는 表 - 8과 同一함.

* : t의 留意水準 5%로 留意

극히 높은適合性 ($r = 0.86, 0.88$ 以上, 一致性指標가 1에 거의 가까운 $0.80, 0.97$, t 의 留意水準 5%)을 나타내고 있어서 이 Model 構築에 사용된 說明變數 即, 總發生交通量의 경우 當該 Zone의 總學生數, 住居床面積, 總雇傭者數, 教育 및 文化床面積 變數이며 總集中交通量은 總學生數, 總雇傭者數, 教育 및 文化床面積 變數로 이들 說明變數가 釜山地域의 各 Zone 別 發生·集中交通量을 推計하는데 가장 適合한 것으로 立證되었다.

V. 結 論

本 研究의 目的은 釜山市를 對象으로 한 各 Zone의 發生·集中 交通量을 推計하는 Model 式을 構築함과 同時에 그 Model의 適合性 與否를 實證的인 側面에서 分析·檢討함에 있다. 이들 일련의 研究分析을 通해서 얻어진 要點을 整理하면 다음과 같다.

1) 釜山의 發生·集中 交通量에 관련된 諸般 指標의 經年적 動向은 都市外廓地域으로의 擴散 過程에 依해 매년 Trip 長 (Trip Length)의 延長이 불가피해지고 있어 이의 變動 양상에 對한 研究 分析이 優先되어야 함을 示唆하고 있다.

2) 地域의 發生·集中交通量和 社會·經濟 指標와의 地域相關과 系列相關을 보면 地域의 人口數, 學生數, 雇傭者數와의 相關성이 $r = 0.90$ 以上으로 대단히 높다. 그 다음으로 地域의 住居上面積, 教育 및 文化床面積 等과의 相關係數가 높게 나타났다.

3) 地域의 發生·集中交通量에 影響을 미치는 代表的 인자로는 當該 Zone의 居住 및 教育活動에 關한 因子, 商業的 土地利用에 關한 因子, 工業的 特性을 가진 因子의 3가지 因子로 推出되었다. 그 중에서도 第1因子인 居住 및 教育活動에 關한 因子가 56.7%의 過半數 以上の 寄與率을 나타냈다.

4) 地域의 發生·集中交通量의 推計(1979年 Model, 1982年 Model)에 關한 各 Model 間의 比較에서는 1982年의 總 發生·集中交通量 推計 Model의 適合性이 全 項目중에서 가장 높았다. 이 Model에 使用된 指標로서 總雇傭者數 變數가 다른 說明指標에 비해 가장 影響力이 큰 것으로 나타났다. 따라서 地域의 總發生·集中交通量의 推計Model로서는 總

雇傭者數變數를 中心으로 한 住居上面積, 總學生數, 教育 및 文化床面積變數를 說明變數로 하면 說明力이 크게 向上됨을 알 수 있다.

5) 發生·集中交通量 推計Model의 適合性 (妥當性)에 對하여는 1982年의 總發生·集中交通量 推計Model이 地域의 經年적 으로 지극히 높은 說明力과 適合性 ($r = 0.86$ 以上, 一致性 指標 1에 近接, t 의 留意水準 5%로 留意)을 갖고 있음이 立證되었다.

以上과 같이 本 推計Model은 Model의 構造와 計算過程이 간단함은 勿論 推計結果에 對한 信賴性이 대단히 높기 때문에 이에 關聯된 社會·經濟指標의 取得이 容易하다면 지극히 實用性이 높은 性格의 Model이라고 생각된다. 問題는 이들 各 Zone의 持續的이고 科學的인 交通量 調査의 與否와 社會·經濟的 指標의 經年적 調査有無 및 信賴性에 있다고 생각된다. 또한 本 Model의 適用Zone의 範圍에 對해서는 理論上 特別한 制約은 없지만 實用性에 있어서는 計算量의 輕減을 위해 Zone의 分割이나 統合, 省略등이 必要할 것이다. 이때의 方法이나 推計誤差에 對한 研究分析이 今後의 研究課題가 된다.

最後로 本 研究을 遂行하는 데에는 1986年度 韓國科學財團의 研究費 支援을 받았다. 本 研究을 爲해 積極的으로 後援해 준데 對하여 깊은 感謝를 드린다.

註 및 參考文獻

<註>

- 1) 國土開發研究院, 地域計劃技法研究, 1980. 12, p.229.
- 2) 土木學會, 交通需要子測ハンドブック, 技報堂株式會社, 1981.10.20, p.63.
- 3) U.S.Department of Transportation, An Introduction to Urban Travel Demand Forecasting (a self-instructional text), 1977, pp.1-22.
- 4) A.G.Wilson, Urban & Regional Models in Geography & Planning, Wiley, 1974, p.129.
- 5) 土木學會, 展揭書, p.66.
- 6) B.G.Hutchison, Principles of Urban Transport System, Scripta Books,

- 1974, p.31.
- 7) 임강원, “都市交通需要의 將來豫測을 爲한 通行發生 模型에 關한 研究,” 大韓土木學會誌, No.25. 1, 1977, pp.73-81.
 - 8) 원제무, 都市交通論, 博英社, 1987, pp.216-226.
 - 9) 최창의, 서울의 通行發生 模型定立, 서울大 環境大學院 論文, 1975.
- <參考文獻>
1. 國土開發院, 地域計劃技法研究, 1980.12, p.229.
 2. 임강원, “都市交通需要의 將來 豫測을 爲한 通行發生 模型에 關한 研究”, 大韓土木學會誌, No. 25.1, 1977, pp.73 ~ 81.
 3. 원제무, 都市交通論, 博英社, 1987, pp. 216 ~ 226.
 4. 최창의, 서울의 通行發生 模型定立, 서울大 環境大學院 論文, 1975.
 5. 황의철, 김광섭, 조계욱, 應用統計學, 博英社, 1980.
 6. KAIST, 釜山直轄市 交通需要 分析에 關한 研究, 1979.10.
 7. KAIST, 釜山直轄市 交通改善方案에 關한 研究, 1984.4.
 8. 釜山市, 釜山都市基本計劃, 1985.
 9. 釜山市, 釜山都市再整備計劃, 1986.
 10. 建設部, 釜山圈地域基礎資料調査, 1981.
 11. 오윤표, 鐵道施設整備에 依한 연선지역의 土地利用變化 特性에 關한 研究, 大韓國土計劃學會誌 No.21.1, 44. 1986. pp.157 ~ 173.
 12. 오윤표, 都市綜合體制 構築을 爲한 都市交通政策의 方向考察, 大韓交通會 No.5. 1, 1987. pp.101 ~ 117.
 13. U.S. Department of Transportation, An Introduction to Urban Travel Demand Forecasting (a self-instructional text), 1977, pp.1 ~ 22.
 14. A.G. Wilson, Urban & Regional Models in Geography & Planning, Wiley, 1974. p.129.
 15. B.G. Huctchison, Principles of Urban Transport System Planning, Scripta Books, 1974, p.31.
 16. Wolfgang S. Homburger and Jannes H. Kell, Fundamentals of Traffic Engineering, Berkeley, California, pp.13-1 ~ 13-13.
 17. Stopher, Peter R. and Armin H. Meyburg, Urban Transportation Modeling and Planning, Lexington, MA: Lexington Books, 1975, p.345.
 18. Norman H. Nie, C. Hadlal Hull, Jean G. Jenkins, Karin Steinbrenner, Dale H. Bent, SPSS: Statistics Package for the Social Sciences, McGraw Hill, 1975.
 19. 土木學會, 交通需要豫測 핸드북, 技報堂株式會社, 1981.10.20, pp.63 ~ 72.
 20. 米谷第二, 渡邊新三, 毛利正光, 交通工學, 國民科學社, 昭和48年1月, pp.169 ~ 178, 188.
 21. 神岐 郎外 3人, 將來交通量の推計手法に關する調査報告(その1) - 發生集中交通量の適合度の實證的分析 -, 交通工學, vol.19, No.4, 1984, pp.29 ~ 39.
 22. 天野光三, 計量都市計劃(都市計劃システムの手法と應用), 丸善株式會社, 昭和57年7月, pp.155 ~ 166.
 23. 毛利正光, 新田保次, 都市類型別通勤者生成原單位モデルについて, 交通工學, vol.18, No.3, 1983, pp.17 ~ 26.
 24. 毛利正光, 新田保次, 就業構造を反映した通勤者生成原單位モデルについて, 土木學會論文報告集, No.328, 1982, pp.89 ~ 96.
 25. 八七島義之助外 1人, 交通計劃, 技報堂株式會社, 1986.
 26. 松本嘉可, 交通計劃學, 培風館, 1985.
 27. 米谷榮二外 2人, 交通工學, 國民科學社, 1980.
 28. 谷藤正三, 交通工學總論, 技報堂株式會社, 1980.
 29. 上田常一, 統計用語辭典, 東洋經濟新報社, 昭和56年5月.
 30. 脇本和昌, 垂水共之・田中豊, パソコン統計解析ハンドブック I, II, 共立出版株式會社, 1985.1.
 31. 奥野忠一, 久米均, 芳賀敏郎, 吉澤正, 多變量解析法, 日科技連, 1973.8.