

地域特性を考慮した時間帯別集中交通量予測に関する研究

名古屋工業大学大学院 学生会員 池崎 毅
 名古屋工業大学大学院 正会員 藤田 素弘

1. はじめに

近年大都市では自動車交通による大気汚染が深刻な社会問題に挙げられ、渋滞を緩和する道路網計画や交通運用施策が一層重要になり、効率的で説明力の高い交通量予測手法が求められてきた。現在では朝夕ピーク時間帯と日中・夜間との時間帯別変動を考慮した時間帯別利用者均衡配分モデルの構築が進められている。しかし時間帯別利用者均衡配分モデルに適用する時間帯別 OD 交通量のデータがゾーンや時間帯で十分に整備されているとはいえない状態であるため、精度の高い時間帯別 OD 交通量予測手法を検討する必要がある。本研究では朝のピーク時間帯(7時, 8時, 9時)に着目し、その目的内訳として大きな割合を占めている出勤目的交通で、予測が比較的し易い出勤目的集中交通量予測モデルの構築と検討を行う。

2. データ概要と時間帯別変動パターン設定

対象地域は名古屋市 16 区とする。使用するデータは平成 13 年度に実施された中京都市圏パーソントリップ調査(PT 調査)を使用する。代表交通手段はバスを除く自動車のみとし、目的は「出勤」、産業は「一次産業」「二次産業」「三次産業」の 3 分類に分けて集計する。出勤目的のデータ数は 12438、それぞれのデータの拡大係数を足した総交通量は 441888 である。人口指標は平成 12 年度、事業所数は平成 13 年度、名古屋市土地利用状況は平成 20 年のデータを使用する。また、目的別に日交通量に対する各時間帯別交通量の比率を表した目的別時間変動係数の算出式を式(1)、式(2)に示す。時間変動係数の 24 時間変動を時間変動パターンと定義する。

3. 重回帰分析による産業別時間変動係数推計

ピーク時間帯(7時, 8時, 9時)の産業別時間帯変動係数について重回帰を用いて推計する。用いた説明変数を表 1 に示し、重回帰分析による二次産業、三次産業の結果を表 2, 表 3 に示す。表 2 よりどの時

$$P_{ij}^{m(s)t} = \frac{q_{ij}^{m(s)t}}{Q_{ij}^{m(s)}} \tag{1}$$

$$\sum_{t=3}^{26} P_{ij}^{mt} = \sum_{t=3}^{26} P_{ij}^{mst} = 1 \tag{2}$$

$P_{ij}^{m(s)t}$: t時間帯ゾーン ij間目的 m(産業 s) 時間帯別変動係数

$q_{ij}^{m(s)t}$: t時間帯ゾーン ij間目的 m(産業 s) 時間帯別交通量

$Q_{ij}^{m(s)}$: ゾーン ij間目的 m(産業 s)日交通量

表 1 重回帰分析に用いた説明変数

説明変数	算出方法
a. 事業所割合(二次産業)	(二次産業事業所数) / (全産業事業所数)
b. 事業所割合(三次産業)	(三次産業事業所数) / (全産業事業所数)
c. 交通量割合(一次産業)	(一次産業交通量) / (全産業交通量)
d. 昼間人口に対する従業者割合(三次産業)	(三次産業従業者数) / (昼間人口)
e. 人口集中面積に対する工業地割合	(工業地面積) / (人口集中面積)
f. 総面積に対する工業地割合	(工業地面積) / (総面積)
g. 農業地割合	(農業地面積) / (全産業面積)
h. 工業地割合	(工業地面積) / (全産業面積)
i. 商業地割合	(商業地面積) / (全産業面積)

表 2 二次産業時間変動係数の重回帰分析結果

時間帯	説明変数	重相関係数	パラメータ	標準誤差	t値
7時	切片	0.860	0.273	0.017	15.718
	h. 工業地割合		0.220	0.035	6.304
8時	切片	0.801	0.493	0.026	19.304
	a. 事業所割合(二次産業)		-0.350	0.148	-2.372
	e. 人口集中面積に対する工業地割合		-0.339	0.155	-2.186
9時	切片	0.804	0.107	0.006	16.775
	h. 工業地割合		-0.065	0.013	-5.061

表 3 三次産業時間変動係数の重回帰分析結果

時間帯	説明変数	重相関係数	パラメータ	標準誤差	t値
7時	切片	0.867	0.353	0.073	4.829
	b. 事業所割合(三次産業)		-0.232	0.086	-2.700
	e. 人口集中面積に対する工業地割合		0.291	0.090	3.231
8時	切片	0.798	0.490	0.027	17.871
	c. 交通量割合(一次産業)		-7.980	2.473	-3.227
	d. 昼間人口に対する従業者割合(三次産業)		-0.246	0.069	-3.571
	g. 農業地割合		0.071	0.026	2.677
	i. 商業地割合		0.130	0.033	3.975
9時	切片	0.685	0.182	0.010	18.174
	f. 総面積に対する工業地割合		-0.460	0.131	-3.517

間帯も重相関係数が 0.8 以上と比較的良好な精度だと言える。これらの結果より二次産業に関係ある指標の工業地割合は 7 時の時間変動係数を増加させ、9 時の時間変動係数を減少させる。二次産業は 7 時にピーク時間帯のゾーンが多数あり、その影響で二次産業事業所割合や人口集中面積に対する工業地割合は 8 時の時間変動係数を減少させる要因となる。次に表 3 より 7 時、8 時は重相関係数が 0.79 以上と比較的良好な精度だったが、9 時は 0.68 と低い結果となった。三次産業は全ゾーン 8 時にピーク時間帯をとる。三次産業事業所割合が増加すると 7 時の時間変動係数が減少する。8 時については昼間人口に対して三次産業従業者割合が高い中区のような中心市街地の時間変動係数は平均的な値をとり、割合の低い郊外ゾーンは時間変動係数が高くなる傾向にある。中心市街地は自動車より公共交通機関で通勤する割合が高いために昼間人口に対する三次産業従業者割合が増加すると時間変動係数が減少する結果になったと考えられる。

4. 推計時間変動パターンの構築と比較検討

出勤目的推計時間変動パターンを重回帰による産業別時間変動係数と式(3),(4)から算出する。一次産業や 3 時~6 時、10 時~26 時の時間帯はデータ数が少ないために全ゾーン平均時間変動係数を用いる。二次産業・三次産業については 7 時・8 時の時間変動係数を重回帰から、9 時の時間変動係数は日合計を 1 にするように算出したもの(モデル 1)と 7 時・8 時・9 時の時間変動係数を重回帰から、6 時は時間変動係数の日合計を 1 にするように算出したもの(モデル 2)の 2 ケースについて比較検討する。この理由として、変動の少ない時間帯では有効な重回帰式を作成できないため、簡略化する必要があるためである。推計時間変動パターンを日交通量に乗じて時間帯別交通量を推計する。6 時から 9 時までの推計結果について表 4 に示す。モデル 1 では 9 時の実測値平均交通量に対して RMS 誤差が大きく、精度が良くないためにモデル 2(9 時推計有り)の推計方法が適当である。モデル 2 の推計時間変動パターンを図 1、実測 PT 時間変動パターンを図 2 に示す。推計時間変動パターンは実測 PT 時間変動パターンと同じピーク時間帯を表現できた。

$$P_j^{1st} = \sum_{s=1}^3 (P_j^{1st} \cdot K_j^s) \tag{3}$$

$$\sum_{t=3}^{26} P_j^{1st} = \sum_{t=3}^{26} P_j^{1st} = \sum_{s=1}^3 K_j^s = 1 \tag{4}$$

P_j^{1st} : jゾーン着推計出勤目的時間変動係数
 P_j^{1st} : jゾーン着推計出勤目的産業s時間変動係数
 K_j^s : jゾーン着産業s交通量割合

表 4 推計交通量の RMS 誤差による比較

時間帯	モデル1(台)	モデル2(台)	実測値平均交通量(台)
6時	714	888	1560
7時	556	556	7030
8時	458	458	11273
9時	692	469	3495

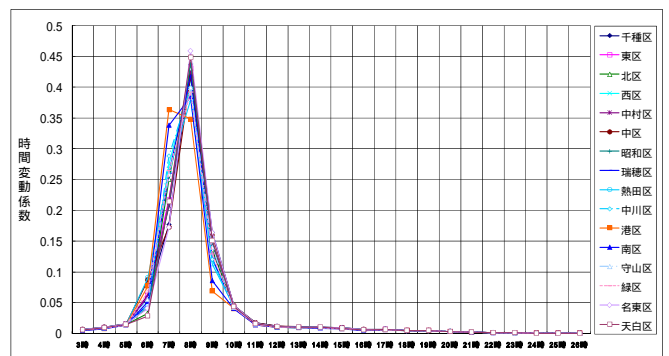


図 1 推計時間変動パターン

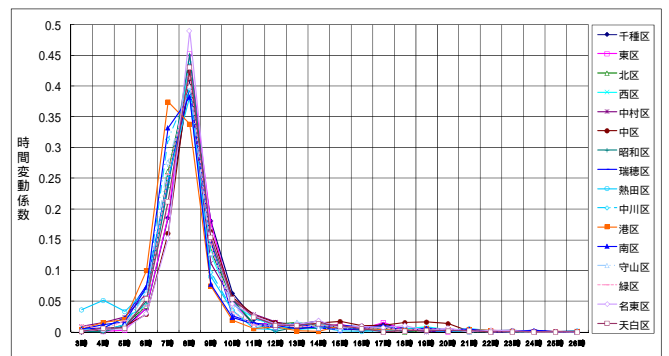


図 2 実測 PT 時間変動パターン

5. まとめ

本研究では構築した重回帰モデルでは説明変数によって地域特性(ゾーン特性)を反映させることができた。推計時間変動係数により算出した朝ピーク時間帯 OD 交通量の RMS 誤差も小さい結果となった。今回はより推計モデルを作成しやすい集中 OD 交通量を対象に行ったが、実際の配分計算では発生 OD 交通量で推計する必要がある、これは今後の課題となる。