

IV-7 土地利用からみた交通発生の時間変動分析に関する研究

金沢大学大学院 学生員 ○吉田 均
 金沢大学工学部 正 員 高山純一
 金沢大学工学部 正 員 川上光彦

【はじめに】 一般に、交通規制策などの交通運用計画や沿道環境影響の事前評価を行うためには、時間帯別の交通量配分が必要であるが、そのためには時間帯別の発生交通量およびOD交通量の予測が不可欠である¹⁾²⁾。本研究は、その可能性を検討するために、土地利用の形態と発生交通量の時間変動の関連性に着目して分析を行ったものである。特に、ここではどのような土地利用が、どの時間帯の交通発生量に寄与しているかを明らかにすることを目的としている。なお、本研究の特徴は、多くの社会・経済指標を少数の統合特性値（回帰主成分）に要約することによって、発生交通量の変動を説明するような明確な土地利用種別（土地利用形態）を把握することにある。

【分析方法ならびに使用データ】 本研究では、回帰主成分分析法を使用した。これはもとの説明変数群を要約した回帰主成分によって重回帰分析を行う手法である。ただし、説明変数群の要約は、目的変数群の変動を最もよく説明できるように行われる。以下の分析では、両変数を基準化（平均0、分散1）した相関行列に基づいて行う。

また、対象地域は金沢都市圏とし、データの集計単位はCゾーン（76ゾーン）とした。ただし、目的変数群には、昭和59年度P、T、の家庭訪問調査マスターテープを用いて、発時刻別の自動車トリップを1時間帯ごとに集計した発生交通量を用いた。また、説明変数群には、総務庁による既存メッシュデータをCゾーンに面積同定し、年度補正を行ったものを使用した（表-1を参照）。

【分析結果およびその考察】

回帰主成分分析により、41個の説明変数はそれぞれ独立な回帰主成分に要約される。ここでは、第10番目の回帰主成分までを有効な主成分と判断した。各回帰主成分の固有値は、第1回帰主成分で9.115、第5回帰主成分で0.265、第10回帰主成分で0.106であった。また、各時間帯別の回帰式の重回関係数は、10個の回帰主成分を採択した場合、最高で0.888（午前7時台）、最低で0.521（午前2時台）であった。

(1)回帰主成分の解釈 回帰主成分の解釈を、回帰主成分と元の説明変数との相関、いわゆる因子負荷量（表-2）により行くと次のようになる。(a)第1回帰主成分は、第1次産業特性を示す説明変数の因子負荷量がわずかに負の値を示しているが、ほぼ正のみの因子負荷量であり、発生交通量の「大きさ」を示す回帰主成分と判断できる。この主成分スコアは、日中の発生交通量の多さと関係しているものと考えられる。(b)2番目以降の回帰主成分の因子負荷量は、正負両方の値を示している。このことは、2種類の土地利用種別が各ゾーンにおける交通の発生量に対して対比的であることを意味している。

以下、紙面の制約から、第5回帰主成分までの解釈を示す

表-1 説明変数の一覧

説明変数名	小分類	大分類	出典
1 夜間人口	年 齢 別	住 居 特 性 調 査	国 勢 調 査
2 0～14歳人口			
3 15～64歳人口			
4 65歳以上人口			
5 労働力人口	従 業 状 況	住 宅 の 所 有	住 宅 の 所 有
6 非労働力人口			
7 通勤・通学者			
8 自営業者			
9 持ち家世帯数	住宅の所有	住宅の所有	住宅の所有
10 貸家世帯数			
11 第3次産業事業所総数	業 種 別	第 三 次 産 業 特 性	事 業 所 統 計
12 卸売業			
13 小売業			
14 最も密小売業			
15 飲食店	業 種 別	第 二 次 産 業 特 性	事 業 所 統 計
16 金融・保険業			
17 商品販売額200万円未満			
18 200万～2000万円未満			
19 2000万～1億円未満	規 模 別	第 一 次 産 業 特 性	事 業 所 統 計
20 1億円以上			
21 第2次産業事業所総数			
22 製造業	業 種 別	第 二 次 産 業 特 性	事 業 所 統 計
23 軽工業業部部門			
24 軽工業加工部門			
25 重工業業部部門			
26 重工業業部部門	業 種 別	第 二 次 産 業 特 性	事 業 所 統 計
27 重工業加工部門			
28 化学工業			
29 個人事業所数			
30 資本金200万円未満	規 模 別	第 一 次 産 業 特 性	事 業 所 統 計
31 資本金200万～1千万円未満			
32 資本金1千万円～1億円未満			
33 資本金1億円以上			
34 自家農業従事者数	従 事 者 数	農 業 特 性	センサス
35 兼業従事者数			
36 耕地面積(ha)			
37 保有山林面積(ha)			
38 夜間人口/ゾーン面積(ha)	産 業 別 土 地 利 用 密 度	土 地 利 用 密 度	土 地 利 用 密 度
39 第2次産業所総数/ゾーン面積			
40 第3次産業所総数/ゾーン面積			
41 耕地面積/ゾーン面積			

※最も密小売業は、規模別商業統計

と、次のようである。

〈第1回帰主成分〉は発生交通量の「大きさ」を表す主成分である。住居特性、第3次、第2次産業の順番でこの主成分に寄与する。〈第2回帰主成分〉は土地利用密度、金融業、飲食店の事業所数を、第1次産業特性、住居特性(特に持家世帯数)と対比する主成分である。〈第3回帰主成分〉は第1次産業特性、住居特性を、卸売、軽工業(加工部門)事業所数と対比する主成分である。〈第4回帰主成分〉は住居特性を、第2次産業(特に製造、重工業)事業所数と対比する主成分である。第1次産業特性はほとんど寄与しない。〈第5回帰主成分〉は第2次産業(特に重工業、化学)事業所数を、保有山林面積、第3次産業事業所数と対比する主成分である。住居特性はほとんど寄与しない。

(2)回帰係数の解釈 図1～図5は、第5回帰主成分までの回帰係数の時間帯ごとの変動を示している。グラフの縦軸は回帰係数、横軸は各時間帯である。これは、各々の土地利用種別がどの時間帯の発生交通量の地域変動に寄与するかを示している。例えば、第2回帰主成分のみで考えた場合、主成分スコアが負に比較的大きければ、午前6時台～午前8時台では、そのゾーンは他のゾーンよりも発生交通量が卓越することを意味する。また、第3回帰主成分では逆に主成分スコアが正に大きければ、同じく午前6時台～午前8時台において他のゾーンよりも発生交通量が多くなるものと考えられる。

【今後の課題】

今後は、変数群の選択を考慮して、同様の分析をOD交通量に関しても行う予定である。また、土地利用特性の概念から、地域分類、地域区分へと発展させる必要がある。最後に、本研究は文部省科学研究費奨励研究(A)の補助により行った研究成果の一部である。ここに記して感謝したい。

【参考文献】

- 1) 石田・松井・藤田：時間帯別OD交通量の予測手法に関する研究，土木学会中部支部研究発表会講演概要集，pp.376～377, 1989
- 2) 高山・飯田・藤本：交通発生・分布の時間変動推計に関する研究，第9回交通工学研究発表会論文集，pp.85～87, 1988
- 3) 高井・西村・工藤：土地利用と自動車交通発生量に関する一考察，第2回土木計画学研究発表会講演集，pp.155～160, 1980

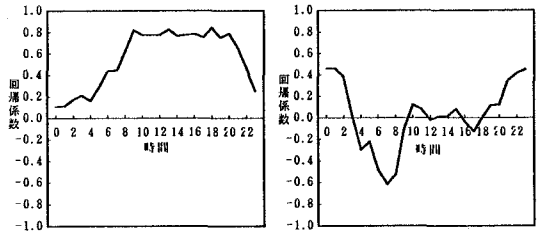


図-1 第1回帰主成分

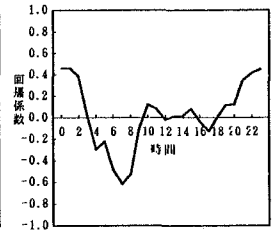


図-2 第2回帰主成分

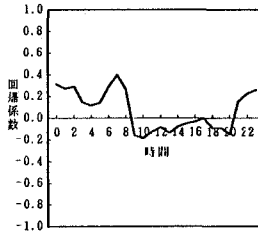


図-3 第3回帰主成分

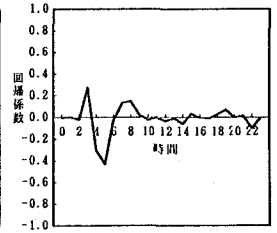


図-4 第4回帰主成分

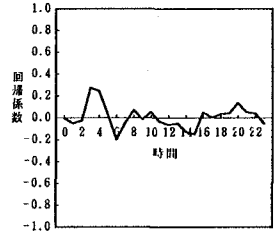


図-5 第5回帰主成分

表-2 因子負荷量

説明変数名	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1 夜間人口	0.673	-0.399	0.241	0.162	-0.083	0.000	-0.257	-0.042	0.106	0.076
2 0～14歳人口	0.676	-0.487	0.294	0.185	0.004	0.006	-0.240	0.003	0.107	0.030
3 15～64歳人口	0.682	-0.372	0.220	0.164	-0.034	0.062	-0.259	-0.045	0.116	0.079
4 65歳以上人口	0.409	-0.253	0.194	0.036	-0.107	0.165	-0.213	-0.130	0.000	0.151
5 労働人口	0.700	-0.398	0.240	0.104	-0.045	0.084	-0.206	-0.020	0.084	0.074
6 非労働人口	0.568	-0.294	0.181	0.222	-0.039	0.059	-0.333	-0.114	0.131	0.109
7 通勤・通学者	0.688	-0.394	0.229	0.190	-0.024	0.052	-0.250	-0.049	0.118	0.058
8 自宅通勤者	0.525	-0.279	0.199	-0.153	-0.094	0.273	-0.085	-0.036	-0.074	0.071
9 持ち家世帯数	0.590	-0.450	0.298	0.137	-0.033	0.172	-0.218	0.018	-0.042	0.111
10 貸家世帯数	0.651	-0.031	-0.027	0.173	-0.031	-0.116	-0.310	-0.059	0.380	0.192
11 第3次産業事業所総数	0.548	0.386	-0.080	-0.144	-0.116	-0.029	-0.139	0.098	0.002	0.154
12 卸売業	0.563	0.230	-0.397	-0.217	-0.129	-0.116	0.063	0.232	-0.051	0.107
13 小売業	0.530	0.238	-0.069	-0.142	-0.158	0.019	-0.223	0.030	-0.085	0.237
14 農林業	0.512	0.086	-0.036	-0.068	-0.157	0.020	-0.255	0.013	-0.094	0.232
15 飲食店	0.306	0.606	0.154	-0.136	-0.116	-0.043	-0.073	0.101	0.096	-0.022
16 金融・保険業	0.241	0.469	-0.179	-0.180	-0.222	-0.055	-0.143	0.194	-0.062	0.159
17 商品販売額200万円未満	0.309	0.081	0.010	-0.100	-0.074	0.072	-0.036	0.016	-0.103	0.328
18 200万円～2000万円未満	0.479	0.176	-0.015	-0.090	-0.163	0.033	-0.236	0.003	-0.070	0.250
19 2000万円～1億円未満	0.555	0.300	-0.107	-0.112	-0.214	-0.055	-0.255	0.057	-0.066	0.176
20 1億円以上	0.670	0.374	-0.173	-0.142	-0.079	-0.003	-0.166	0.029	-0.080	0.053
21 第2次産業事業所総数	0.605	-0.237	0.020	-0.181	0.141	0.094	0.092	0.110	-0.075	0.051
22 製造業	0.654	-0.121	0.055	-0.073	-0.077	0.069	-0.129	-0.225	-0.131	-0.364
23 軽工業	0.473	-0.153	-0.035	-0.304	0.150	0.103	0.170	0.129	-0.019	0.058
24 軽工業加工部門	0.029	-0.144	0.170	-0.153	0.102	0.145	0.053	0.003	-0.136	0.013
25 重工業	0.597	0.078	-0.232	-0.197	-0.040	0.084	-0.024	0.131	0.036	0.160
26 重工業加工部門	0.318	-0.405	0.155	-0.260	0.294	-0.037	0.115	-0.136	-0.047	0.038
27 重工業加工部門	0.438	-0.237	-0.055	-0.217	0.122	-0.025	0.318	0.082	-0.125	-0.029
28 化学工業	0.193	-0.207	0.013	-0.054	0.192	0.157	0.031	0.021	0.089	-0.288
29 個人事業所数	0.379	-0.130	0.051	-0.289	0.163	0.101	0.138	0.173	-0.003	0.061
30 資本金200万円未満	0.483	-0.176	0.009	-0.301	0.057	-0.066	0.203	0.065	0.036	-0.037
31 資本金200万円～1千万円未満	0.448	-0.201	-0.008	-0.411	0.179	-0.032	0.276	0.156	0.062	-0.213
32 資本金1千万円～1億円未満	0.478	-0.354	0.166	-0.336	0.182	0.040	0.265	-0.004	-0.014	-0.215
33 資本金1億円以上	0.225	-0.144	-0.006	-0.096	0.115	0.229	0.235	0.052	0.053	-0.287
34 自家農業従事者数	-0.017	-0.544	0.400	-0.060	-0.109	0.284	0.110	-0.183	-0.094	-0.166
35 兼業従事者数	-0.057	-0.498	0.394	0.055	-0.139	0.315	0.213	-0.166	-0.177	-0.142
36 耕地面積(ha)	-0.050	-0.504	0.386	-0.030	-0.070	0.274	0.135	-0.204	-0.152	-0.182
37 保有山林面積(ha)	-0.151	-0.241	0.179	0.061	-0.339	0.210	0.141	-0.075	-0.096	-0.071
38 夜間人口/ゾーン面積(ha)	0.205	0.557	-0.166	-0.027	-0.085	-0.197	-0.206	0.143	0.158	0.334
39 第2次産業事業所数/ゾーン面積	0.218	0.526	-0.260	-0.172	-0.025	-0.127	-0.001	0.231	0.026	0.335
40 第3次産業事業所数/ゾーン面積	0.118	0.759	-0.012	-0.169	-0.139	-0.101	-0.056	0.115	-0.060	0.195
41 耕地面積/ゾーン面積	0.003	-0.374	0.108	0.112	0.175	0.046	-0.116	0.005	0.036	-0.295