

震災時の避難対象人口の予測に関する研究

○名古屋工業大学 学生員 伊藤 紀之
名古屋工業大学 正会員 藤田 素弘
名古屋工業大学 正会員 松井 寛

I はじめに

先の阪神大震災は早朝に発生し、6000人あまりの犠牲者を出すにいたったが、地震のように、何時発生するか判らないような災害時において、それぞれの地区ごとに、どの施設に、どれだけの人々が滞留しているか、またどの交通手段で、どれだけの人々が移動しているのかを、あらかじめ知っておくことは、震災状況の予測や、避難防災計画などを立てる上で、極めて重要な情報を与える。

本研究は、1日の任意の時刻における施設別滞留人口を予測する方法について研究した結果を報告する。

II 使用したデータの概要と設定

本研究では、平成3年に行われた第3回中京都市圏パーソントリップ調査のマスターテープを用いて、実際に市区町村ごとに、施設別、時間帯別滞留人口を計算し、予測モデルを構築した。以下はその設定と取り扱いを記す。

1. 対象地域

分析対象地域は名古屋市を中心とする130市区町村である。

2. 施設区分

パーソントリップ調査では、出発地と到着地の施設区分を19に分類しているが、本研究では、これらを以下の6つにまとめたものを使用した。

- 1, 住居施設
- 2, 教育・文化・医療施設
- 3, 業務施設
- 4, 商業施設
- 5, 工業系施設
- 6, 公園・緑地・その他の施設

3. 対象時間帯

本研究の意味から、滞留人口を時間帯ごとに予測する

ため、対象時間を3時を原点にとり、翌日3時までの24時間帯とした。

III 滞留人口の計算

ある時刻における、ある市区町村の1時の施設別滞留人口は、次の計算方法によりもとめられる。

$$\begin{aligned} & \text{ある施設の1時における滞留人口} \\ &= \text{その施設の午前3時の人口} \\ & \quad - \text{その施設の午前3時から1時までの} \\ & \quad \quad \quad \text{発生トリップの数} \\ & \quad + \text{その施設の午前3時から1時までの} \\ & \quad \quad \quad \text{集中トリップの数} \end{aligned}$$

この計算を各市区町村別に行った。

IV 時間帯別滞留人口の推定

この研究では、時間帯別滞留人口モデルとして、重回帰分析によって、予測モデルを構築する。

そのために、実績時間帯別滞留人口との相関性の高い説明変数を選び出す必要がある。そこで本研究では、説明変数自体の将来予測が比較的可能な人口指数計13個をその変数とし、以下に記す。なお、これらのデータは、『第3回中京都市圏パーソントリップ調査資料集 市町村別指標』を使った。

- 1, Y S 夜間人口
- 2, Y 1 2 3 就業者人口
- 3, Y 1 第1次就業者人口
- 4, Y 2 第2次就業者人口
- 5, Y 3 第3次就業者人口
- 6, Y 4 主婦その他人口
- 7, Y 5 就学者人口
- 8, H S 昼間人口

- 9, H123 従業者人口
- 10, H1 第1次従業者人口
- 11, H2 第2次従業者人口
- 12, H3 第3次従業者人口
- 13, H5 従学者人口

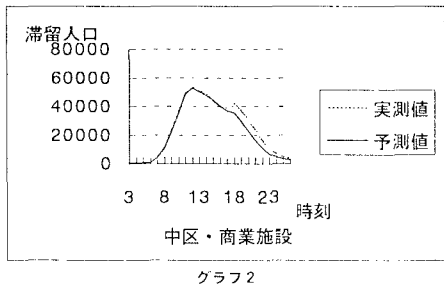
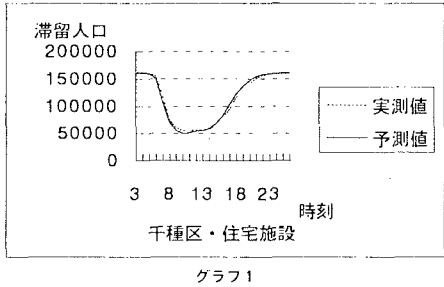
V 適用結果

表1～2は中京圏130市区町村における、住居及び、商業施設の滞留人口の重回帰モデル式と、その相関係数である。ここにYはその滞留人口を表している。

住居施設については、0.99以上の高い相関が得られており、予測値と実測値との比較グラフにおいても、高い精度で予測できることがわかる。(グラフ1～2)

商業施設については、遅い時間帯で、サンプル数が少ないため、少し精度が落ちるものの、相関性は全体的に高いといえる。

その他の施設における予測モデルでも、ほとんどの時間帯において、比較的良好な相関が得られている。



VI おわりに

本研究から、時間帯別滞留時間の予測モデルはほぼ構築できたが、今後は、予測の精度を向上させるとともに、さらに移動中の人口を、交通手段別に予測する方法についても研究する予定である。

住居施設	モデル式	相関係数
3時	$Y=1.0078Y_S+2421.9$	0.997
4時	$Y=1.0058Y_S+2401.1$	0.997
5時	$Y=0.9998Y_S+2331.8$	0.997
6時	$Y=0.9439Y_S+2102.0$	0.997
7時	$Y=2.229Y_4+911.2$	0.996
8時	$Y=1.4931Y_4-175.7$	0.994
9時	$Y=0.7090Y_{123}-782.3$	0.993
10時	$Y=0.6331Y_{123}-856.9$	0.991
11時	$Y=0.6445Y_{123}-576.3$	0.991
12時	$Y=0.6908Y_{123}-207.8$	0.993
13時	$Y=0.6882Y_{123}-482.9$	0.993
14時	$Y=0.3785Y_S-421.8$	0.994
15時	$Y=0.4333Y_S-295.5$	0.996
16時	$Y=0.5156Y_S+283.6$	0.998
17時	$Y=0.6413Y_S+1285.3$	0.996
18時	$Y=0.7640Y_S+1769.5$	0.997
19時	$Y=0.8521Y_S+2072.1$	0.996
20時	$Y=0.9168Y_S+2162.5$	0.997
21時	$Y=0.9644Y_S+2267.2$	0.997
22時	$Y=0.9882Y_S+2379.8$	0.997
23時	$Y=1.0003Y_S+2401.1$	0.997
24時	$Y=1.0046Y_S+2393.9$	0.997
25時	$Y=1.0069Y_S+2399.0$	0.997
26時	$Y=1.0083Y_S+2400.4$	0.996

表1

商業施設	モデル式	相関係数
3時	$Y=0.001564H_3+15.8$	0.58
4時	$Y=0.002190H_3+17.0$	0.699
5時	$Y=0.002519H_3+26.9$	0.583
6時	$Y=0.002308H_3+16.7$	0.814
7時	$Y=0.01261H_{123}+89.5$	0.935
8時	$Y=0.03642H_{123}+114.9$	0.971
9時	$Y=0.07240H_{123}+14.8$	0.977
10時	$Y=0.1158H_{123}+86.0$	0.974
11時	$Y=0.2104H_3+531.8$	0.975
12時	$Y=0.2259H_3+366.6$	0.98
13時	$Y=0.2152H_3+334.6$	0.98
14時	$Y=0.2044H_3+298.1$	0.979
15時	$Y=0.1898H_3+332.8$	0.981
16時	$Y=0.1718H_3+324.7$	0.976
17時	$Y=0.1585H_3+148.3$	0.973
18時	$Y=0.1532H_3-185.6$	0.966
19時	$Y=0.1290H_3-181.0$	0.954
20時	$Y=0.09905H_3-210.5$	0.933
21時	$Y=0.07182H_3-206.6$	0.904
22時	$Y=0.04790H_3-170.9$	0.888
23時	$Y=0.02892H_3-94.5$	0.846
24時	$Y=0.01981H_3-55.2$	0.804
25時	$Y=0.01377H_3-24.7$	0.74
26時	$Y=0.01060H_3-10.6$	0.681

表2