

休日OD交通量の簡易予測に関する研究

名古屋工業大学 学生員 ○ 松本 幸正

名古屋工業大学 正員 松井 寛

1. はじめに

高度成長期以降、我が国では、所得・生活水準の向上、週休2日制・長期休暇の浸透、モータリゼーションの確立、また開発戦略上再び観光開発が重視されてきている。そして、総合保養地域整備法の成立により、国際時代にふさわしい世界に開かれたリゾート開発地域の形成が待たれている。そのため、将来交通網の計画においても、地域の平日交通への対応とともに、ピークの現れる日・祝日にも耐え得るネットワーク形成が重要となる。従って、本研究ではより簡便な方法により、日・祝日の交通量配分の予測を行う方法の開発について検討していく。

2. 休日OD交通量を予測する方法

既知の平日OD交通量と休日のスクリーンライン調査の結果を用いて、休日OD交通量を予測する方法について述べる。但し、このスクリーンラインによって分割された二つの地域間を通行する交通は、ただ一回のみこのスクリーンラインを横切り、また、このスクリーンラインの同一側に起終点を持つ交通はこのスクリーンラインを横断しないものと仮定する。いま、ゾーン*i-j*間の平日OD交通量を a_{ij} 、休日OD交通量を x_{ij} とする。また、第*k*番目のスクリーンラインの断面交通量を s_k とし、ゾーン*i-j*間のOD交通が、そのスクリーンラインを横切る時、 $\delta_{ijk}=1$ 、その他 $\delta_{ijk}=0$ とする。ここで、休日・平日の交通量比*F*を考えると

$$F = \frac{\sum_i \sum_j \delta_{ijk} x_{ij}}{\sum_i \sum_j \delta_{ijk} a_{ij}} \quad \text{休日・平日交通量}$$

$$\sum_i \sum_j \delta_{ijk} x_{ij} = F \sum_i \sum_j \delta_{ijk} a_{ij} = s_k$$

となる。また、

$$Q = \sum_k \left(\sum_i \sum_j \delta_{ijk} x_{ij} - s_k \right)^2$$

とすると、*Q*が最小となるような x_{ij} を求めれば、その x_{ij} が予測される休日OD交通量ということになる。

3. 予測休日OD交通量のモデルの違いによる検定

今回用いたデータは、昭和45年に実施した京阪神

都市圏パーソントリップ調査結果の中の平日OD表と休日OD表で、そのOD表は15ゾーンに区分されていたが、その内の近畿圏外域外を除いた14ゾーンのデータを用いた。また、休日スクリーンラインの断面交通量は、任意に何本かのスクリーンラインを切り、休日OD表をもとに計算し、スクリーンラインの切り方の違いにより10パターンを作成した。表-1は、各パターンごとのスクリーンラインの本数である。

表-1 各パターンのスクリーンラインの本数

PTN 1	PTN 2	PTN 3	PTN 4	PTN 5	PTN 6	PTN 7	PTN 8	PTN 9	PTN 10
1	2	3	3	6	1	2	3	4	12

いま、ゾーン*i-j*間の休日OD交通量 x_{ij} を予測するモデルを4モデル考案し、それぞれのモデルについて、予測休日OD交通量と先のデータの休日OD交通量とを比較、検討してみた。また、今回の予測に関して、*Q*が最小になるような x_{ij} を求める方法として、DAVIDON法をもちいた。

$$\text{モデル1} \quad x_{ij} = \alpha_i \beta_j a_{ij}$$

$$\text{モデル2} \quad x_{ij} = \alpha_i^2 \beta_j^2 a_{ij}$$

$$\text{モデル3} \quad x_{ij} = \frac{\alpha_i + \beta_j}{2} a_{ij}$$

$$\text{モデル4} \quad x_{ij} = \frac{(\alpha_i + \beta_j)^2}{2} a_{ij}$$

[α_i : 発生量 β_j : 集中量]

表-2は、パターンの違いによる全OD合計休日・平日比であるが、これから、内々交通を含めた場合をA、内々交通を除いた場合をBとして、それぞれ比較、検討してみる。ここで言えることは、内々交通を含めて予測した場合、モデルの違いによらず全般的に全OD合計は30%から100%近く過大に予測しているということである。つまり、内々交通をより過大に評価しているということである。また、その原因はまだはっきりとは解明されていないが、内々交

通はどのスクリーンラインも横切らないのにもかかわらず、同一モデルで予測されているからであると思われる。

表-2 パターンの違いによる各モデルの全OD休日・平日比

	モデル1		モデル2		モデル3		モデル4	
	A	B	A	B	A	B	A	B
PTN 1	1.030	0.825	1.030	0.825	1.030	0.825	1.030	0.825
PTN 2	1.211	0.913	1.205	0.910	1.212	0.919	1.201	0.912
PTN 3	1.375	0.973	1.405	0.984	1.372	0.989	1.355	0.975
PTN 4	1.741	1.108	1.699	1.187	1.787	1.300	1.652	1.197
PTN 5	1.563	0.942	1.642	1.059	1.497	1.045	1.487	1.027
PTN 6	1.930	1.545	1.930	1.545	1.930	1.545	1.930	1.545
PTN 7	1.625	1.102	1.751	0.999	1.534	1.125	1.519	1.100
PTN 8	1.609	1.072	1.783	1.037	1.477	1.072	1.492	1.076
PTN 9	1.811	1.094	1.986	1.050	1.506	1.080	1.513	1.091
PTN10	1.663	1.019	2.074	1.038	1.618	1.033	1.560	1.021
平均	1.523	1.059	1.551	1.063	1.496	1.093	1.474	1.077

A: 内々有り R: 内々無し

表-3, 表-4はそれぞれ、相関係数、RMS誤差を表している。相関性は、モデル1, モデル2がやや劣るが、全般として比較相関性がよいことが判る。また、スクリーンラインの本数が多い程相関性が劣っているのも判る。そして相関性に関しても、内々交通を除いた場合の方が、優れてると言えよう。RMS誤差は、以下のように定義した。

表-3 パターンの違いによる各モデルの相関係数

	モデル1		モデル2		モデル3		モデル4	
	A	B	A	B	A	B	A	R
PTN 1	0.955	0.987	0.955	0.987	0.955	0.987	0.955	0.987
PTN 2	0.985	0.989	0.984	0.989	0.980	0.989	0.984	0.989
PTN 3	0.912	0.937	0.922	0.987	0.916	0.988	0.929	0.987
PTN 4	0.916	0.980	0.939	0.977	0.954	0.983	0.954	0.978
PTN 5	0.842	0.859	0.872	0.984	0.898	0.986	0.928	0.974
PTN 6	0.995	0.987	0.995	0.987	0.995	0.987	0.995	0.987
PTN 7	0.901	0.976	0.799	0.928	0.926	0.970	0.945	0.984
PTN 8	0.888	0.983	0.756	0.931	0.917	0.977	0.941	0.986
PTN 9	0.826	0.884	0.706	0.942	0.915	0.978	0.941	0.984
PTN10	0.676	0.846	0.691	0.964	0.827	0.982	0.894	0.983
平均	0.894	0.946	0.866	0.968	0.932	0.983	0.951	0.984

A: 内々有り R: 内々無し

表-4 パターンの違いによる各モデルのRMS誤差

	モデル1		モデル2		モデル3		モデル4	
	A	B	A	B	A	B	A	R
PTN 1	0.558	0.614	0.558	0.614	0.558	0.614	0.558	0.614
PTN 2	0.531	0.547	0.534	0.551	0.527	0.543	0.531	0.547
PTN 3	0.539	0.536	0.522	0.516	0.513	0.510	0.515	0.514
PTN 4	0.591	0.480	0.592	0.491	0.568	0.482	0.561	0.491
PTN 5	1.153	0.965	0.698	0.479	0.563	0.469	0.577	0.485
PTN 6	0.578	0.546	0.578	0.546	0.578	0.546	0.578	0.546
PTN 7	0.566	0.529	0.750	0.654	0.535	0.514	0.710	0.563
PTN 8	0.569	0.528	0.833	0.681	0.533	0.517	0.707	0.556
PTN 9	0.664	0.573	0.755	0.602	0.529	0.508	0.724	0.565
PTN10	1.020	0.667	0.884	0.605	0.622	0.507	0.602	0.487
平均	0.629	0.599	0.673	0.574	0.556	0.521	0.609	0.535

A: 内々有り B: 内々無し

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{(\text{ゾーン数})^2 \sum_i \sum_j \frac{(X_{ij} - x_{ij})^2}{X_{ij}^2}}$$

X_{ij}: 真値 x_{ij}: 予測値

RMS誤差は、モデルにより、パターンごとの違いが顕著であることが判る。また、RMS誤差についても、内々交通を除いた場合、かなり精度が良くなっていることが判る。全OD合計休日・平日比、相関係数、RMS誤差を総合して検討して見た場合、モデル3が最も精度が良いことが判る。図-1, 図-2は、パターン3を内々交通を含めた場合と、除いた場合を、モデル3で予測した結果で、二重丸でプロットしてあるのが内々交通である。この図より、京阪神圏のOD交通は、内々交通がそれ以外の交通に比べてかなり大きく、また、その内々交通を過大予測していることが判る。また、この図を見てもわかるように、内々交通を除いた予測の結果は、45°の線の両側近くに分布しているので、内々交通を除いた休日交通量の予測に関しては、モデル3は十分な精度が期待できるものと思われる。今回、紙面の都合上、他の9パターンの結果や、他の3モデルの予測の結果は載せることができなかったが、ほとんどの結果が図-1, 図-2と同じような形となった。

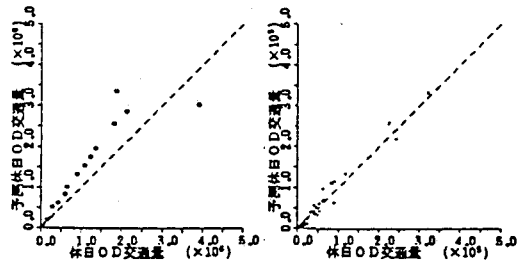


図-1

図-2

4. 今後の課題

今回の予測の結果、内々交通を除いた休日OD交通量の予測はかなり精度も高く、十分有意であることが分かったので、内々交通に関して、過大予測する原因を解明し、内々交通を予測する別のモデルの構築を検討していき、京阪神圏以外の他の地域のデータも用いて予測し、一般的な精度を検討していく必要がある。

参考文献

- 1) 昭和46年度京阪神都市圏パーソントリップ調査報告書 交通予測モデル編 (休日)