

IV-15 休日OD交通量の簡易予測に関する研究

名古屋工業大学

正員

松井 寛

名古屋工業大学

学生員

○松本 幸正

1. はじめに

高度成長期以降我が国において、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、また地域開発戦略上再び観光開発が重視されてきている。さらに、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、そのような地域の将来交通網計画においても、地域の平日交通への対応とともに、ピークの現れる日・祝日のいわゆる休日の交通にも耐え得るネットワーク形成が重要となる。しかしながら一般には、休日の交通量観測データは非常に少ない。従って、本研究ではより簡便な方法により、休日の交通量を予測する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

パーソントリップ調査などで集計された平日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} とし、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休日断面交通量を 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・平日の断面交通量比をFとすると

$$F = \frac{\sum_i \sum_j \delta_{ijk} x_{ij}}{\sum_i \sum_j \delta_{ijk} a_{ij}} \quad \text{休日・平日交通量比} \quad (2.1)$$

$$\sum_i \sum_j \delta_{ijk} x_{ij} = F \sum_i \sum_j \delta_{ijk} a_{ij} = s_k \quad (2.2)$$

となり、 s_k をデータとして与える場合とFをデータとして与える場合とは同値となる。また、最小2乗法を用いて

$$Q = \sum_k \left(\sum_i \sum_j \delta_{ijk} x_{ij} - s_k \right)^2 \quad (2.3)$$

とすると、Qが最小となるような x_{ij} を最適化計算を用いて求めれば、その x_{ij} が予測される休日OD交通量ということになる。ここで x_{ij} をモデル化するため、発生側パラメーター α_i 、集中側パラメーター β_j を考え以下4モデルを考案した。

$$\text{モデル1} \quad x_{ij} = \alpha_i \beta_j a_{ij} \quad (2.4)$$

$$\text{モデル2} \quad x_{ij} = \alpha_i^2 \beta_j^2 a_{ij} \quad (2.5)$$

$$\text{モデル3} \quad x_{ij} = \frac{\alpha_i + \beta_j}{2} a_{ij} \quad (2.6)$$

$$\text{モデル4} \quad x_{ij} = \frac{\alpha_i^2 + \beta_j^2}{2} a_{ij} \quad (2.7)$$

これらのモデルの考案により、先程のQは非線形方程式となる。そこで本研究においては、最適な α_i 、 β_j を求めるための非線形最適化計算をDAVIDON法を用いて行った。

表-1 京阪神都市圏地域対象（14ゾーン）の

予測OD交通量合計と実OD交通量合計の比

	モデル-1		モデル-2		モデル-3		モデル-4	
	A	B	A	B	A	B	A	B
パターン 1	1.0305	0.8246	1.0305	0.8246	1.0305	0.8246	1.0305	0.8246
パターン 2	1.2111	0.9131	1.2051	0.9100	1.2119	0.9189	1.2010	0.9123
パターン 3	1.3748	0.9732	1.4048	0.9838	1.3717	0.9888	1.3550	0.9748
パターン 4	1.7414	1.2085	1.6989	1.1868	1.7865	1.3004	1.6521	1.1967
パターン 5	1.5633	0.9424	1.5418	1.0586	1.4970	1.0447	1.4874	1.0267
パターン 6	1.9302	1.5446	1.9302	1.5446	1.9302	1.5446	1.9302	1.5446
パターン 7	1.6251	1.1020	1.7508	0.9989	1.5341	1.1246	1.5189	1.0997
パターン 8	1.6093	1.0718	1.7832	1.0372	1.4773	1.0716	1.4924	1.0753
パターン 9	1.8108	1.0935	1.9858	1.0498	1.5056	1.0804	1.5134	1.0914
パターン10	1.6634	1.0190	2.0741	1.0377	1.6177	1.0334	1.5605	1.0214
平均	1.5556	1.0693	1.6505	1.0632	1.4963	1.0932	1.4741	1.0768

A: 内々あり B: 内々なし

3. 京阪神都市圏地域への適用

今回用いたデータは、昭和45年度に実施された京阪神都市圏パーソントリップ調査により集計された平日OD表のうち、調査対象地域を大きく14にゾーニングしてあるものと、小さく36にゾーニングしてあるものの2種類であるが、小さなゾーニングの場合大阪市周辺部の15ゾーンのデータのみを用いた。また休日スクリーンラインの断面交通量は観測データが得られなかったため、休日OD表をもとに算出した。まず始めに大きな14ゾーンにおける予測の結果について考察していく。この場合スクリーンラインの切りかたは10パターンで、本数は1～12本の場合を考えた。表-1は、パターンの違いによる予測OD交通量合計と実OD交通量合計の比であるが、この表から、モデルの違いによらず内々交通を含めた場合は全般的に全OD合計を過大予測しているということがわかる。つまり、内々交通をより過大に予測しているということであり、内々交通以外は比較的予測結果が良かったということである。そこで休日内々交通量予測モデルを単回帰分析により構築し、そのモデルを併用し予測した。その結果は、モデルによる差は見られなかったため表-2にそのなかでも最も優れていたモデル3との併用による予測値と実績値の相関係数を、図-1にその中のパターン3の結果をプロットしたものを示した。これらより、内々交通量予測モデルを併用した場合は非常に高い精度で予測されたことがわかった。次に、小さな15ゾーンにおける予測の結果について考察していく。この場合スクリーンラインの切りかたは4パターンで、本数は2～4本である。また、モデルは1と3のみを用いた。表-3は先程と同様の表であるが、この表より小さなゾーニングによる予測の場合も、内々交通を除いた場合の方が優れているように思われるが、大きな違いはみられない。表-4、表-5はそれぞれ予測値と実績値の相関係数とRMS誤差である。これらの表からは、逆に内々交通を含めた予測の方が優れていて、パターン1を除けば非常に精度の高い予測結果であることがわかり、実際の予測に関しても内々交通を含めて十分有用なモデルであることがわかった。

4. 今後の課題

今回の予測の結果、小さなゾーンにおける予測は非常に精度も高く十分有意であることが分かったが、大きなゾーンにおいては内々交通量予測モデルの併用により、高い予測精度が得られたので、ゾーンの大きさと内々交通量予測モデルの必要性との関係を見つけ出す必要がある。また、京阪神都市圏以外の地域における適用も必要であり、さらに確率的な考えを加えた新しいモデルを考案し、より一層精度が高くスクリーンラインの切りかたによるばらつきの少ない予測をする必要がある。

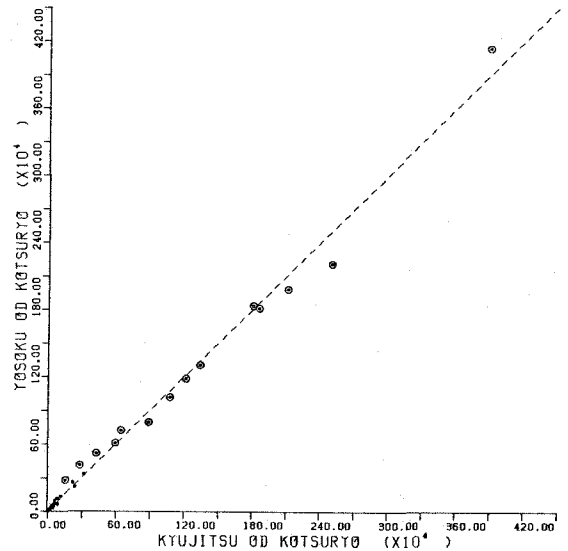


図-1 京阪神都市圏（14ゾーン）の内々交通量予測モデルを用いた予測値と実績値の関係——モデル-3（パターン3）——

表-2 内々交通別モデルによる相関係数

	モデル3
パターン 1	0.9968
パターン 2	0.9968
パターン 3	0.9968
パターン 4	0.9937
パターン 5	0.9967
パターン 6	0.9906
パターン 7	0.9962
パターン 8	0.9964
パターン 9	0.9965
パターン10	0.9967

表-3 大阪市周辺部地域対象（15ゾーン）の予測OD交通量合計と実OD交通量合計の比

	モデル-1		モデル-3	
	A	B	A	B
パターン 1	1.0618	0.9946	1.0894	0.9676
パターン 2	0.9585	0.9751	0.9607	0.9748
パターン 3	0.9829	0.9934	0.9829	0.9934
パターン 4	0.9511	0.9744	0.9535	0.9776
平均	0.9886	0.9844	0.9966	0.9784

A: 内々あり B: 内々なし

表-4 大阪市周辺部地域対象（15ゾーン）の実績値と予測値の相関係数

	モデル-1		モデル-3	
	A	B	A	B
パターン 1	0.8915	0.7099	0.9614	0.7614
パターン 2	0.9802	0.9588	0.9849	0.9500
パターン 3	0.9916	0.9297	0.9916	0.9297
パターン 4	0.9771	0.9617	0.9834	0.9476
平均	0.9601	0.8900	0.9803	0.8972

A: 内々あり B: 内々なし

表-5 大阪市周辺部地域対象（15ゾーン）の実績値と予測値のRMS誤差

	モデル-1		モデル-3	
	A	B	A	B
パターン 1	1.1031	1.1341	0.9337	0.9617
パターン 2	0.7213	0.7446	0.6616	0.6829
パターン 3	0.6271	0.6481	0.6271	0.6481
パターン 4	0.6509	0.6708	0.6018	0.6205
平均	0.7756	0.7994	0.7061	0.7283

A: 内々あり B: 内々なし