

IV-61 ランプからの流入交通量予測について

京都大学工学部 正員 米谷 栄二

〃 〃 〇明神 証

1. はじめに

都市高速道路の交通管制手段の中心は流入ランプにおける流入車制御であるが、この流入車制御は事前制御と事後制御の二つに分けられる。事前制御では、次の時点の本線上の交通状態を予測することによって、必要ならば、いくつかのランプからの流入量を制御しようとするものであり、事後制御では、本線上に予測されない交通渋滞の発生したことが発見されたときいくつかのランプからの流入量を適宜抑制するものである。事前制御は自然渋滞の予防を主目的とし、事後制御は発生した本線上渋滞の早期解消を主目的とする。事前制御では、次の時間単位におけるランプからの流入量を予測する作業が必要であり、また事後制御においては渋滞発生地点の上流側で必要十分なだけ流入量を抑制しようとするれば、どのランプを抑制すればよいかといった決定が必要となることがある。事後制御において、現在すでに発生している渋滞の早期解消を目的として、渋滞区間より上流にあるすべての流入ランプを閉鎖することは過剰制御となる場合があるから、事後制御において各ランプからの流入量の予測とこれに基づく流入制御を行なうことが望ましいと考えられる。

制御の時間単位としては、従来から5分という時間の長さが考えられているが、この報告では、ランプからの流入量を予測する時間の単位長さをどの程度にすればよいかについて、予測誤差の大きさと関連で検討した。

2. 実績値と予測値

わちの実績値は、阪神高速道路大阪府口線の森小路オンランプと大阪環線の堺オンランプにおける観測値であり、ブース手前への到着交通量である。観測日時、森小路ランプ昭和45年11月4日(木)、堺ランプ昭和45年11月5日(木)でいずれも9:00～12:00の3時間、観測時間単位は30秒であり、両日とも本線上、付近街路上における異常はなかった。¹⁾

上記の二つのランプだけをとりあげた理由としては、利用可能な実績値がそれぞれこの二つのランプについてだけしかなかったことによる。予測値の精度を、種々の予測単位時間長について検討することが、ここでの目的である。二つのランプの特性についてすべておく。森小路オンランプはブース数2つで、大阪府口線から分岐した森小路線の端末にあり、主要な接続道路は国道163号線である。堺オンランプは5ブース、大阪環線の端末にあり、付近の主要道路は国道26号線である。表-1にそれぞれの実績値の一部を示すが、平均交通量は堺ランプの方が森小路ランプより大きく、また交通量の変動の周期は、堺ランプの方が顕著のようである。周期性に関しては、主として直進の信号の影響が大きいものと考えられる。ちなみに、森小路オンランプ付近の信号は2つあり、ランプの平面道路接続地点から約130 m、250 mの距離で互に反対側にあるために周期性があるといううち消されているものと思われる。一方、堺オンランプでは、平面道路との接続地点が信号交差点から約50 mの距離にあるとおよびこの交差点で特定方向の交通量が卓越し直交方向の交通量が小さいと思われることの二つの理由によってブースへの到着交通量に強い周期性がでているものと考えられる。

わちこの予測手法は1次指数平滑法で、表-2に堺ランプでの予測結果の一部を示す。表-3は、予測単位時間長と α とのいろいろの組み合わせに対して、 $C = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (y - \hat{y})^2} / \bar{y}$ を計算したものである。ここに n は実績値の数、 y は実績値、 $\hat{y}$ は予測値、 $\bar{y}$ は実績の平均値であって、ここではこの C の値であって、予測誤差の程度を示すものと考えて。これを図示したものが図-1, 2である。なお以上の結果は、予測リードタイムを1単位時間とした場合であり、2単位時間以上のリードタイムに対しては、予測誤差が大きくなる。

3. 予測結果の考察

予測結果からつぎのことが推論される。(i) 予測単位時間が短い場合は α の小さい方が、長い場合は α の大きい方が、それぞれ予測誤差を小さくする。(ii) 予測単位時間が3分合以上になると、予測誤差はほとんど一定となるが、 α の値によっては、5分ないし10分以上の予測単位時間で予測誤差が大きくなることがある。(iii) ほぼ等しい予測誤差を生じ、かつ各予測誤差ができるだけ小さいような予測単位時間長と α との組み合わせは5分前後と $\alpha = 0.5$ 前後と推測される。ただし、5分に対しては α による予測誤差の変化は小さい。

表-1 オランプへの到着台数実績(台)

時刻	森小路	堺	時刻	森小路	堺
9:00'30"	20	11	9:05'30"	9	5
1:00	10	6	6:00	4	12
3:00	6	21	3:30	3	9
2:00	15	20	7:00	11	25
3:30	6	15	3:30	14	12
3:00	4	12	8:00	9	1
3:30	18	9	3:30	10	6
4:00	15	15	9:00	14	19
3:30	7	22	3:30	4	18
5:00	5	16	9:10'00"	13	24

4. おまけ

ここでの予測は1次指数平滑だけをわちており、傾向変動や周期変動に対する考慮は掛っていない。なお、 $\alpha = 1$ をわち理時点の実績値を次の時点の予測値とした場合には、予測の誤差が若干大きくなる。ここにわちいた資料は阪神高速道路公団より提供を受けた下記の文献によっている。

表-2 堺ランプ予測値の一部(台)

予測単位時間							
1分		2.5分		5分		10分	
実績	予測	実績	予測	実績	予測	実績	予測
17	20	73	50	147	100	287	200
41	18	74	68	131	138	266	242
27	36	63	73	122	132	304	265
24	29	68	65	144	124	272	296
38	25	62	67	160	140	284	277
17	35	60	63	144	156	242	283
34	21	68	61	147	146	246	250
13	31	76	67	125	147	244	247
25	17	73	74	142	129	246	245
42	23	87	73	142	140	236	246

$\alpha = 0.8$

参考文献

- 1) 阪神高速道路公団, 阪神高速道路入路の交通状況調査報告書, 昭和46年1月。

表-3 Cの値
(上段森小路下段堺)

α	0.8	0.6	0.2	0.1
0.5	0.643	0.590	0.500	0.482
	0.654	0.628	0.537	0.536
1	0.451	0.406	0.342	0.331
	0.574	0.512	0.420	0.403
2	0.251	0.236	0.212	0.210
	0.261	0.237	0.206	0.207
3	0.174	0.164	0.155	0.163
	0.151	0.143	0.140	0.153
4	0.172	0.160	0.146	0.154
	0.147	0.136	0.137	0.153
5	0.141	0.132	0.133	0.155
	0.124	0.117	0.131	0.150
10	0.150	0.139	0.157	0.197
	0.034	0.095	0.227	0.149
20	0.193	0.144	0.211	0.258
	0.099	0.093	0.137	0.165

