

都市高速道路における事故処理時間予測モデルの検討

豊田工業高等専門学校 学生員○伊藤孝祥
豊田工業高等専門学校 正員 荻野 弘

(財)名古屋高速道路協会 正員 蔵原英児
豊田工業高等専門学校 正員 野田宏治

1. 序論

都市高速道路が着々と整備され、交通量の増加に伴ない都市高速道路の交通事故渋滞は年々増加する傾向にある。都市高速道路では旅行時間の情報提供を行っているものの、交通事故などの突発的現象に対応した旅行時間の提供までは実施されていない。

既存の研究として、「交通集中渋滞」と「工事渋滞」の所要時間の推定は行われてきたが、「事故渋滞」についての所要時間の推定に関する研究は少ない。

過去の研究^{1) 2)}ではデータ量が3年間（平成7年度～9年度）と少なかったため予測モデルとしての精度が判定できないため実用化するまでには至っていない。そこで本研究では6年間（平成7年度～12年度）の事故データの蓄積により、過去の研究を参考に交通事故処理時間の予測モデルを構築するものである。

2. 名古屋高速道路について³⁾

名古屋高速道路は名古屋圏の自動車交通を円滑かつ効率的なものとするを目的に整備が進められてきた。2001年10月には名古屋高速道路は1号楠線、2号東山線、3号大高線、5号万場線、11号小牧線、都心環状線の6路線が供用されている。特徴としては全線とも片側2車線以上で車線数の増減が短区間で多いこと、また環状線は時計回りの一方通行になっていること、4ヶ所のカーブがきついことである。

3. 事故処理時間推定モデル

3. 1 予測対象とする処理時間

まず全データにより事故処理にどれぐらいかかるかを見ることにした。予測対象とする処理時間の内、事故認知から事故処理終了までの処理時間別の事故件数を図-1に示す。30分から1時間で処理が終わる場合が1126件と最も多いことが分かる。また、2時間から3時間（110件）、3時間以上（83件）、30分以内（136件）と同じぐらいの件数が起こっている。折れ線グラフは累積分布で、折れ線で示すよう

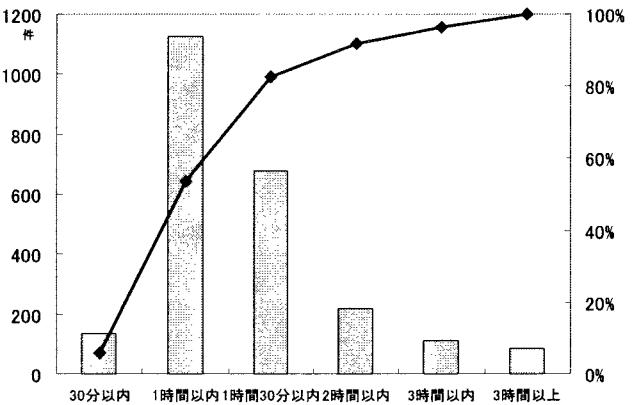


図-1 処理時間別の事故件数

表-1 事故処理時間予測モデル（大高線）

アイテム	カテゴリー	度数	カテゴリースコア	レンジ	偏相関係数
発生月	1月	56	-3.809	10.189	0.119
	2月	65	-5.857		
	3月	81	0.773		
	4月	59	-0.400		
	5月	82	-1.609		
	6月	83	-0.332		
	7月	78	4.331		
	8月	93	4.127		
	9月	75	-1.195		
	10月	95	-0.450		
	11月	87	-0.791		
	12月	131	1.481		
発生曜日	日曜日	116	-1.565	10.221	0.144
	月曜日	113	-3.478		
	火曜日	130	-0.383		
	水曜日	144	6.743		
	木曜日	148	0.437		
	金曜日	179	0.562		
	土曜日	155	-3.303		
発生時刻	23～2時	106	8.845	11.993	0.149
	3～6時	89	2.111		
	7～10時	304	-3.148		
	11～14時	138	-1.142		
	15～18時	223	-1.320		
	19～22時	125	2.268		
認知方法	高速隊	232	-2.332	13.917	0.149
	収受員	124	-1.634		
	巡回車	144	-1.741		
	ITV	235	4.947		
	非電	167	-1.693		
	110番	33	-1.174		
	救急	17	-6.124		
	その他	33	7.793		
車種	大型車	33	7.447	18.649	0.161
	特殊車	28	16.865		
	軽乗用車	19	5.348		
	普通貨物車	261	1.257		
	普通乗用車	627	-1.784		
	軽貨物車	17	-1.713		
物損状況	軽微	454	-10.961	60.369	0.446
	小破	225	2.205		
	中破	271	13.052		
	大破	17	49.408		
	なし	18	5.730		
定数項			62.381	重相関係数	0.560

に事故処理の50%は1時間以内に終了し、1時間30分で全体の80%が終了している。

3. 2 数量化1類モデルの検討結果

全路線をまとめてモデルを構築した結果、重相関

係数が低くモデルとして適用できなかったことから、路線別に分けてモデルを構築することにした。その理由としては、路線ごとに幾何構造、交通量などの違いがあることがあげられる。その中で放射状に伸びている路線と環状になっている路線に大きく分けられることから、今回は大高線と環状線についてのモデルを説明する。

(1) 大高線モデル

事故認知時刻から事故処理終了までの所要時間を外的基準とし、発生月、発生曜日、発生時刻、認知方法、第1当事者の車種、物損状況の6項目を説明変数(データ数 985 件)とするモデルの検討を行った。

その検討結果を表-1に示す。この結果から事故処理時間に最も影響を与えているのは物損状況で車の破損状況が大きくなれば大きくなるほど事故処理に時間がかかるという傾向にある。次に車種で大型車や特殊車のほうが事故処理に時間がかかる傾向にある。また発生時刻や認知方法も処理時間に影響を与えている。発生時刻では深夜の時間帯、認知方法では高速隊などの現場ですぐ発見しやすいものが処理時間が短くなる傾向ある。定数項は 62.381 で重相関係数は 0.560 であった。

(2) 環状線モデル

環状線についても同様に事故認知時刻から事故処理終了までの所要時間を外的基準とし、発生月、発生曜日、発生時刻、認知方法、第1当事者の車種、物損状況の6項目を説明変数(データ数 398 件)とするモデルの検討を行った。

検討した結果を表-2に示す。この結果から事故処理時間に最も影響を与えているのは物損状況であった。大高線モデルと同様に車の破損状況が大きくなれば大きくなるほど事故処理に時間がかかるという傾向にある。次に発生時刻で深夜の時間帯では事故処理が長くなり昼間の時間帯では事故処理が短くなる傾向となった。また認知方法や発生月も影響を与えておりも影響を与えている。認知方法では高速隊などの現場ですぐ発見しやすいものほど処理時間が短くなることから大高線と同じような傾向にあることが分かった。月によって事故処理に差があることも分かった。定数項は 62.555、重相関係数は 0.535 であった。

表-2 事故処理時間予測モデル(環状線)

アイテム	カテゴリー	度数	カテゴリースコア	レンジ	偏相関係数
発生月	1月	28	-2.594	13.038	0.150
	2月	25	-0.608		
	3月	33	5.677		
	4月	37	3.020		
	5月	34	0.268		
	6月	26	-4.117		
	7月	38	-7.361		
	8月	21	3.375		
	9月	28	-0.579		
	10月	33	2.511		
	11月	38	-0.941		
	12月	57	1.134		
発生曜日	日曜日	64	0.861	8.112	0.123
	月曜日	50	2.354		
	火曜日	66	-3.629		
	水曜日	37	-0.092		
	木曜日	57	0.275		
	金曜日	60	4.483		
	土曜日	64	-3.352		
発生時刻	23～2時	73	12.879	20.517	0.277
	3～6時	35	8.159		
	7～10時	80	-7.638		
	11～14時	59	-3.983		
	15～18時	100	-3.386		
	19～22時	51	-0.806		
認知方法	高速隊	99	-5.744	10.340	0.174
	収受員	30	-2.852		
	巡回車	60	-1.790		
	ITV	161	3.622		
	非電	37	4.596		
	その他	11	0.767		
車種	大型車	12	4.868	11.893	0.133
	特殊車	14	10.060		
	軽自動車	15	-1.797		
	普通貨物車	83	3.978		
	普通乗用車	274	-1.834		
物損状況	軽微	134	-11.178	47.850	0.319
	小破	80	2.237		
	中破	177	6.586		
	大破	3	36.672		
	なし	4	10.787		
		定数項	62.555	重相関係数	0.535

4. まとめ

本研究では高速道路の事故による時間損失に着目し、数量化Ⅰ類による事故処理時間予測モデルを検討してきた。

まず、全線でモデルを構築したが重相関係数が低かったことから今回の結果では路線別モデルを構築した。その結果、両路線ともに物損状況が事故処理時間に強い影響を与えていることが明らかになった。また、認知方法、発生時刻も事故処理時間に影響を与えていることがわかった。

今回は現在ある事故データのみを使ったことから、幾何構造図や交通量を用いてより精度の高いモデルを構築し、高速道路利用者に提供できる予測時間までモデルの精度を高めていきたい。

参考文献

- 1) 名古屋管理局 (社)システム化学研究所:「名古屋管理局管内交通情報提供に関する研究」報告書、平成11年3月日本道路公団
- 2) 山本宏憲: 高速道路における事故渋滞の解消時間推定に関する研究、豊田高専卒業論文、平成10年
- 3) 名古屋高速道路公社:「名古屋高速道路白書 2001」、名古屋高速道路公社ホームページ