

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ていく反面、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事象によるもので提供されていない。

既存の旅行時間に関する研究として、「交通集中渋滞」と「工事渋滞」区間を通過するに要する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¹⁾は少ない。「事故渋滞」はその発生が予測できないため、利用者は予期せぬ時間損失を被ることになる。過去の研究ではデータ量が少ないためにモデルとして適用できるまでにはいたらなかった。²⁾

そこで本研究では数年間の事故データの蓄積をしたことから、過去の研究を参考にし、交通事故処理時間の推定をするとともに、予測モデルにより交通事故渋滞時間の推定を行うものである。

2. 事故処理所要時間推定モデル

事故発生から事故処理終了までの流れを図－1に示す。今回は事故認知から事故処理終了までの所要時間と、1次規制時間と2次規制時間についても検討する事にした。

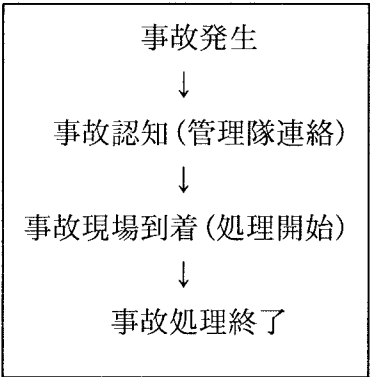
名古屋高速道路で平成7・8・9年度に発生した事故データ(830件)を利用し、数量化Ⅰ類を用いて事故処理所要時間予測モデルの検討を行った。推定モデルに用いた説明変数は表－1に示す5項目である。

3. 所要時間推定モデルの構築

3. 1 事故データ

(1) 単純集計

全体でみると事故を起こした車種はほとんどが普通乗用車と普通貨物車であった。
事故形態としては車両相互の事故が単独事故の約2倍で、車両相互の事故では約70%が追突事故であった。自動二輪が第一当事者の事故は2件だけで、第二当事者となる事故は1件だけである。



図－1 事故処理の流れ

表－1 事故処理所要時間推定モデル

アイテム	カテゴリー	カテゴリースコアレンジ	偏相関係数	
時刻	深夜(20～3時)	4.905	10.814	0.139
	4～7時	3.068		
	8～11時	-1.805		
	12～15時	-5.909		
	16～19時	-0.957		
発生場所	大高	-2.523	8.226	0.131
	楠	2.898		
	万場	3.968		
	東山	5.703		
認知方法	高速隊	-0.629	7.161	0.099
	収受員	-2.444		
	巡回車	-1.941		
	ITV	4.717		
	非電	-1.037		
	その他	1.275		
第1当事者車種	大型車	9.122	10.017	0.114
	軽自動車	6.268		
	普通自動車	-0.896		
	軽微	-13.979		
物損状況	小破	3.695	59.713	0.476
	中破	14.534		
	大破	45.734		
	なし	4.973		
			重相関係数	0.565

(2) 相関係数行列による結果

「関係車両台数」は、他のほとんどの要因と関係があることが分かった。「追衝突」と「道路損傷数」の要因は、第2当事者の要因と関係があることが判った。

3. 2 数量化Ⅰ類モデルの検討結果

強い相関があるものは説明変数として同時に採用しない方がよいことから、相関係数行列の結果からいくつかの説明変数を除き検討することにした。

(1) 事故認知から事故処理終了まで

結果を表－1に示す。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、説明変数を所要時間と相関の高い時刻、発生場所、認知方法第1当事者の車種、物損状況の5変数796件を用いて検討を行った。

この結果から所要時間に最も影響を与えている項目は物損状況で、次に時刻が影響を与えていることがわかる。重相関係数は比較的高い値であるので、モデルとしてある程度適用できる結果であるといえる。

(2) 1次規制時間

結果を表-2に示す。死傷区分については相関が強いがデータが少ないため除くことにした。

1次規制時間を外的基準とし、説明変数を発生場所、認知方法、第1当事者の車種、追衝突の状況の4変数495件を用いて検討を行った。

外的基準に影響を及ぼす項目として追衝突の状況があげられる。しかしながら重相関係数は0.222で、あまり相関がないことがわかる。

(3) 2次規制時間

結果を表-3に示す。2次規制時間を外的基準とし、説明変数を月、曜日、時刻、発生場所、損傷数の5変数52件を用いて検討を行った。

道路損傷数が偏相関係数、レンジがともに高く、影響を与えていることがわかる。次に高いのは発生場所で影響を与えていることがわかる。

重相関係数も0.574と比較的高い値なのでモデルとして適用できる結果であるといえる。

(4) 実際の事故データとモデルの比較

数量化I類モデルを用いて事故データとの時間の差を比較した。事故認知から事故処理終了までのモデルに実際の事故データを照らし合わせて見ると最大で122分の差があったが平均してみると17.866分の誤差であった。同じようにモデルとして適用できそうな2次規制時間についても同様のことを行い、最大43分の差があり、平均で14.224分の誤差であった。

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。その結果、特異な値を示すデータを除いたモデルは、適用できるようにはなった。しかし

表-2 1次規制時間の数量化I類モデル

アイテム	カテゴリー	カテゴリースコア	レンジ	偏相関係数
発生場所	大高	-1.977167	5.824	0.102
	桶	3.068963		
	万場	3.846531		
認知方法	高速隊	0.4552546	8.990	0.103
	収受員	-5.545599		
	巡回車	3.444412		
	ITV	0.7517817		
	非電	0.5882932		
第1当事者車種	大型車	4.478619	4.801	0.046
	軽自動車	0.05365656		
	普通自動車	-0.3225376		
追衝突の状況	追突	-3.687168	8.104	0.148
	多重追突	1.187027		
	車両衝突	-3.778042		
	なし	4.325791		
			重相関係数	0.222

表-3 2次規制時間の数量化I類モデル

アイテム	カテゴリー	カテゴリースコア	レンジ	偏相関係数
月	通常月	3.53	13.112	0.286
	繁忙月	-9.582		
曜日	土日	5.97	7.572	0.164
	平日	-1.602		
時間	20~3時	1.251	6.491	0.133
	4~11時	-3.059		
	12~15時	3.432		
	16~19時	2.374		
発生場所	大高	1.535	21.264	0.289
	桶	-19.502		
	万場	1.762		
損傷数	1ヶ所	-9.439	22.829	0.454
	2ヶ所	-6.306		
	3ヶ所以上	13.39		
	なし	-2.948		
			重相関係数	0.574

122分という差は高速道路利用者に提供できるまでにはいたらない状態である。

また、除いたデータと同じような事故が起こった場合はモデルとして適用することはできないので、除いたデータについて検討していかなければならない。それぞれの時間に影響の強い要因が見つかったことでこれからの参考になればよい。

今後はデータ数を増やし、時間に影響の強いカテゴリー別のモデルを考え検討する事、またその比較を行う事や除いたデータについても同様のモデルを考えていかなければならない。そして精度を上げていくことで高速道路利用者に提供できるようなモデルを構築していかなければならない。

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