

中国地方における長時間通行止め分析

復建調査設計(株)	正会員	○川本信秀
復建調査設計(株)	正会員	小野正純
復建調査設計(株)	正会員	上田 誠

1. はじめに

高速道路において通行止めは数多く発生しており、その要因となる事故処理状況や事故状況は様々である。中国地方における長時間通行止め（2 時間以上の通行止め）は平成15年から平成17年まで97件発生しており、通行止め時間の要因となる事故処理状況・事故状況には事故当時のレッカー出動台数、天候等、様々な状況が存在する。そのため本研究で、中国地方の高速道路における通行止め時間への影響要因を分析し、さらに、高速道路の維持管理者が通行止め時間を短縮するためにどのような体制にするべきか明らかにする。

2. 通行止め時間モデル

本研究では様々な事故調査項目から、多変量解析を用いて通行止め時間モデルを構築した。用いた事故データは下図のように要因別に分類される。具体的には、通行止め時間に直接影響する要因と間接的に影響する要因に分類され、通行止め時間は事故被害の大きさから決定し、事故被害の大きさは事故発生の影響要因から決定されるといった階層的な通行止め時間とその要因との関係を想定している。

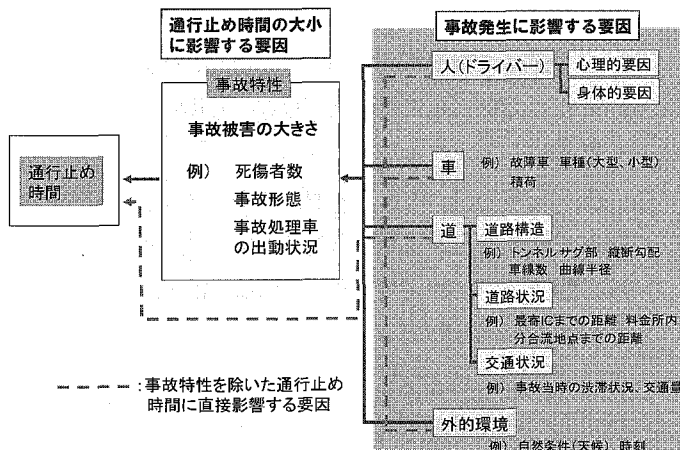


図1 通行止め時間モデルの概略

上図のような通行止め時間への影響関係を考慮し、事故特性を推定するモデルとその推定された事故特性を用いて通行止め時間を推計するモデルを構築する。

2.1 通行止め時間推計モデル

まず、どのような事故データが通行止め時間に影響しているのか把握するために通行止め時間推計モデルを構築する。ここでは事故データのうち、通行止め時間と相関が高い変数を選択し、数量化Ⅰ類を用いてモデルを構築した。その推計結果が下表である。

表1 通行止め時間推計モデル

目的変数：外的基準				
通行止め時間	データ数	標準偏差値	平均(秒)	重相関係数
	162	5,221	13,537	0.537
説明変数 【 】は偏相関係数、 【 】は順位	カテゴリ(集約後)		データ数	カテゴリウ エイト(秒)
車線構造(TN・橋梁)	1: トンネル	27	2,476	3,061
【0.237】 【3】	2: 橋梁・高架	21	-8	
	3: 不明・該当なし	114	-585	
全死亡者数	1: なし	148	-292	3,379
【0.197】 【4】	2: あり	14	3,087	
事故処理車の出動 台数が8車種以上	1: なし	87	-493	1,064
【0.114】 【6】	2: あり	75	572	
レッカーの出動台数	1: 2台未満	58	-675	【7】
【0.110】 【8】	2: 2台以上	104	377	
基地からの距離	1: 20km未満	58	-1,245	1,052
【0.183】 【5】	2: 20km以上	104	695	
事故発生時の交通 量(台/日)	1: 4万台未満	149	-102	1,276
【0.073】 【7】	2: 4万台以上	13	1,174	
事故発生時の天候	1: 晴れ	90	-1,581	4,113
【0.360】 【1】	2: 曇り	32	2,434	
	3: 雨	25	1,056	
	4: 雪	15	2,532	
事故発生時刻	1: 17～6時	127	701	3,246
【0.275】 【2】	2: 7～16時	35	-2,545	

通行止め時間に影響を及ぼす変数は車線構造、全死亡者数等、上記表の項目となった。これらの中でも特に、事故発生時の天候、時刻、全死亡者数、車線構造のレンジが大きく、中国地方の高速道路においてはこれらが通行止め時間に大きく影響している傾向にある。

2.2 事故特性推定モデル

次に、より多くの事故発生状況を加味するために、通行止め時間に直接影響しない事故データを変数の対象とし、事故特性推定モデルを構築する。ここでは通行止め時間推計モデル構築結果で事故特性のうち、偏相関係数が高い全死亡者数について、数量化Ⅱ類を用いて、モデルを構築した。その結果を下表に示す。

表2 事故特性推定モデル

目的変数・外的基準 =「事故発生時の死亡者あり・死亡者なし」	データ数	データ数			的中率 (%)	相関比
		標準偏差値	平均	境界値		
1. 死亡者なし	148	0.959	0.110	-0.69	98	0.129
2. 死亡者あり	14	0.597	-1.166		30	
計	162				82	
説明変数 〔 〕は偏相関係数、【 】は順	カテゴリ(集約後)	データ数		カテゴリ ウェイト	レンジ 【 】は順位	
		1. 死亡者なし	2. 死亡者あり			
第1当事者の年齢 [0.223] 【1】	1: 0~29歳	42	3	0.057	3.739	【1】
	2: 30~39歳	41	4	0.155		
	3: 40~49歳	22	4	-0.838		
	4: 50~59歳	34	1	0.619		
	5: 60歳~	2	1	-3.12		
	6: 不明	7	1	-0.003		
道路損傷の有無 [0.188] 【2】	1: あり	92	14	-0.372	1.077	【4】
	2: なし	56	0	0.705		
事故発生時の明暗 [0.187] 【3】	1: 昼光	35	1	0.727	1.141	【3】
	2: 未明	11	1	0.53		
	3: 薄暮	15	1	0.499		
	4: 暗がり	87	11	-0.414		
事故発生月 [0.155] 【4】	1: 1~3月	46	1	0.557	1.225	【2】
	2: 4~6月	26	3	-0.667		
	3: 7~9月	25	3	0.049		
	4: 10~12月	51	7	-0.141		
平面線形 [0.0199] 【6】	1: 直線	4	0	0.256	0.293	【6】
	2: 円	61	6	-0.037		
	3: クロソイド	83	8	0.016		
第1当事者の車種 [0.0659] 【5】	1: バス・大型貨物	92	11	-0.151	0.416	【5】
	2: 乗用・貨物・自動二輪	56	3	0.264		

上表より第1当事者の年齢、事故発生月、事故発生時の明暗が死亡事故への影響が大きい傾向にあることがわかった。特に、当事者の年齢では60代での事故が死亡事故に繋がる傾向にある。このような事故特性推定モデルにより事故の被害の大きさを推定することが可能である。

3. 通行止め時間の乖離分析

本研究で構築した通行止め時間推計モデルにより、推計された再現値が観測値と乖離している箇所は表3の地点となった。なお、ここで算出した誤差率は、再現値と観測値の差が観測値に占める割合である。通行止め時間推計モデルにより推計した通行止め時間の再現値と観測値を下図に示す。

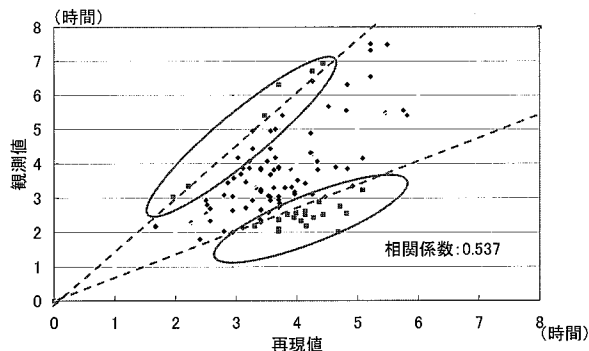


図2 通行止め時間の再現値と観測値

次に誤差率が高い箇所(赤、緑部分)について長時間通行止め調査を読み取り、再現値と観測値の乖離要因を下表のように列挙した。

表3 通行止め時間乖離箇所

	再現値 (時間)	観測値 (時間)	誤差率	再現値乖離要因
1	4.7	2.0	132%	事故発生後、追越車線は走行可能であり、早期に通行止め解除が可能であった。
2	4.8	2.6	89%	
3	3.7	2.0	82%	レッカーで事故車両を引き起こし後、追越車線規制解除。PAからの車両流出を防いだ。
4	3.7	2.1	76%	
5	4.3	2.4	76%	片側3車の路線であったため通行止めを早期に解除できたと考えられる。
6	4.1	2.3	74%	
7	4.7	2.8	71%	降雪による事故処理作業の危険回避のため交通規制ではなく通行止めを実施した。
8	4.1	2.5	64%	IC付近の事故で消防、高速隊、交通管理隊が早期に到着した。
9	4.0	2.4	62%	
10	4.1	2.6	58%	
11	5.1	3.2	57%	通過車両が事故処理を協力。
12	3.7	2.4	56%	高速隊と迅速な連携が取れた。
13	3.7	2.4	55%	軽度な単独事故。安全のため多くの事故処理車が事故現場に到着。
14	4.0	2.6	55%	事故発生地点が基地から近い距離に位置し、消防、高速隊、交通管理隊が早期に到着した。
15	4.4	2.9	51%	レッカー要請を事故当事者が承諾しなかったため、通高度止め解除が遅延。
16	3.3	2.2	51%	
17	2.2	3.4	-34%	多重追突事故。積荷散乱により清掃作業が長くなったと考えられる。
18	2.0	3.0	-35%	事故車引き出しの際、荷台のアルミボディが脱落したため通行止めが長時間となったもの。
19	4.4	6.9	-36%	上下にまたがって事故による散乱物があり、清掃作業に時間を要した。
20	4.3	6.7	-36%	400リットルの燃料漏れが発生しメンテ作業が遅延。最大積雪量25cmと積雪が渋滞要因。
21	3.7	6.3	-41%	散乱物について情報の伝達が不十分だった。レッカーを待機させていた。

再現値と実測値が乖離している箇所の中で、誤差率が大きい箇所ではもともと早期に通行止め解除が可能であり、通行止めから交通規制へ移行可能であった事故が見られる。また、事故発生地点が基地から近い場所に位置し、事故処理車が早期に到着したことで再現値より観測値が小さい箇所があった。一方、誤差率が小さい箇所では積荷の散乱、特殊車両の事故等、レッカー、清掃、道路メンテナンスに時間を要する事故が見られた。これらのことから通行止め時間の短縮には、早期交通規制への移行と事故処理車の早期到着、レッカー、清掃、メンテナンス作業の早期完了が今後必要であると言える。

4. おわりに

本研究により中国地方の高速道路における長時間通行止めの主要な影響要因を把握することができ、さらにその影響の大きさを把握できた。また、このような通行止め時間モデルを構築することで長時間通行止めが起きた際に、一定の基準となり特殊な事故かどうか判断することが可能となる。これら要因別通行止め時間への影響の大きさの違いは、通行止め時間短縮の対策の優先順位決定の方針となり得る。