

車両検知器データを用いた渋滞予測手法の検討

阪神高速道路株式会社 正会員 佐藤美希
 阪神高速道路株式会社 正会員 萩原武司
 株式会社ニュージェック 正会員 宇野元浩

1. 背景・目的

阪神高速道路は総延長 240km を超す阪神圏の基幹的な道路ネットワークとして重要な役割を担っている。その一方で、交通の集中による渋滞が慢性化しており、渋滞による所要時間の増大が大きな問題となっている。新規ネットワークの建設等ハード面での整備を進めるとともに、道路利用者に正確な情報を提供し、利用時間帯や経路の変更を促し、交通の集中を分散させることも必要となっている。

本研究では、阪神高速道路上に設置されている車両検知器から得られる旅行速度データを用いて渋滞確率を算定し利用者に提供するという新たなサービスの実施に向け、正確な渋滞確率の算定手法の確立を目的とする。

2. 渋滞確率の算出方法の検討

車両検知器から得られる 5 分間隔の平均旅行速度をデータベースとして蓄積し、利用者の検索条件に合うデータから渋滞確率を算定する。なお、利用のしやすさを考え、利用者の検索項目は利用日、最寄り IC、出口 IC、最寄り IC 通過予定時刻、当日の天気程度とする。

3. ケーススタディ

ケーススタディとして渋滞多発区間である、阪神高速神戸線摩耶出入口付近(生田川方面の上下線)に着目し渋滞確率の算定方法について検討した。なお、本検証では、平日の通勤時間帯(午前7時台)かつ神戸市の降水量が 0mm で神戸線において工事が無いという条件のデータを用いて検証を行った。

(1) 過去3年間のデータを用いた渋滞確率の予測

2007年から2009年のデータ(データベース)と2010年のデータ(検証用)を用いた渋滞確率をそれぞれ予測し、どの程度当てはまっているかを検証した。曜日別、月別に検証した結果の一例を下表に示す。曜日別の検証結果の一例ではデータベースとして用いた3箇年の予測結果と検証用に算定した2010年の渋滞確率は非常に近い確率を示しているが、データベースの各年度の渋滞確率のばらつきが大きく、得られた結果は偶然である可能性が高い。その他の曜日や時間帯でもデータベースから算定した渋滞確率と2010年の渋滞確率に相関が見られない場合が多く曜日別の渋滞確率の算定は適していないと言える。また月別の予測に関しても同様のことが言える。以上のように直近3年程度のデータを用いて予測した渋滞確率は当てはまりが良いとは言えない。理由としては道路ネットワークの整備や景気の動向など今回用いたデータ以外の外的な要因によって地点や時間帯が同じ条件であっても利用傾向が変化してしまうことが考えられる。

表1 曜日別渋滞確率算定結果の一例
(金曜日、7:00~7:15)

	年	非渋滞 日数 (日)	渋滞 日数 (日)	渋滞 確率
データ ベース	2007	13	15	53.6%
	2008	20	14	41.2%
	2009	25	5	16.7%
	3年合計	58	30	37.0%
検証用	2010	23	14	37.8%

表2 月別渋滞確率算定結果の一例
(3月、7:30~7:45)

	年	非渋滞 日数 (日)	渋滞 日数 (日)	渋滞 確率
データ ベース	2007	6	11	65%
	2008	5	8	62%
	2009	12	5	29%
	3年合計	23	24	51%
検証用	2010	4	9	70%

キーワード 渋滞緩和、利用者情報提供、渋滞確率

連絡先 〒541-0056 大阪府大阪市中央区久太郎町4-1-3 阪神高速道路株式会社 TEL 06-6252-8121

(2) 直近5日間のデータを用いた渋滞確率の予測

条件に合った直近5日間のデータを用いて渋滞確率を予測し、どの程度当てはまっているかを検証した。利用するデータのイメージは下表のとおりである。本検証では30 km/h以下を渋滞と定義しているため下表の検索日における渋滞確率は40%となる。得られた渋滞確率と実際にどの程度渋滞したかを比較することで当てはまり具合を検証した。

表3 渋滞確率算定に用いるデータのイメージ

日	月	火	水	木	金	土
15	16	17	18	19	20	21
	45km/h	25km/h	事故(×)	50km/h	30km/h	
21	22	23	24	25	26	27
	雨(×)	35km/h	検索日			

下表に示すのは結果の一例であるが、概ね2パターンに大別することができる。まず平均速度が遅い地点(または時間帯)においては40%程度以上の渋滞確率と渋滞率との間に相関が見られた。渋滞多発地点における渋滞確率は40%~80%の提示を行うことで当てはまりの良い情報を提供できることが示唆されている。

また、平均速度が速い地点(または時間帯)においては40%以下の渋滞確率と渋滞率との間に相関が見られた。比較的混雑しにくい地点における渋滞確率は20%~40%の提示を行うことで当てはまりの良い渋滞確率を提供できることが示唆されている。

表4 渋滞確率予測結果1

渋滞確率	該当日	内渋滞日	渋滞率 (内渋滞日/ 該当日)
0%	43	14	33%
20%	113	36	32%
40%	112	56	50%
60%	136	81	60%
80%	120	87	73%
100%	104	95	91%
2007~2010の 平均速度		32.7km/h	

表5 渋滞確率予測結果2

渋滞確率	該当日	内渋滞日	渋滞率 (内渋滞日/ 該当日)
0%	321	34	11%
20%	169	26	15%
40%	92	30	33%
60%	41	9	22%
80%	2	0	0%
100%	0	0	-
2007~2010の 平均速度		62.5km/h	

4. 今後の課題

今回の検証ではケーススタディとして神戸線摩耶出入口周辺の平日7時台(降雨量なし)のみに着目した分析を実施したが、阪神高速全線、また全時間帯に拡大して検証する必要がある。

さらに精度向上に向けては、今回は平日の直近5日間という条件で検証を行ったが、直近10日間での検証など検証する日数の検討や曜日別の直近数日間の検証を実施する等が考えられる。さらに、週末や休日、長期休暇期間における渋滞確率の算定手法についても検討する必要がある。

また実際のサービス提供に向けては利用者に対してどのような表現を行えばより正しく理解されやすいかなどを検討する必要がある。

参考文献

- ・森田倬之、割田博:動的な交通状況の予測と交通情報提供、国際交通安全学会誌 Vol.31, No.1, pp.24-30、平成18年6月
- ・割田博、森田倬之、桑原雅夫、田中淳:統計的手法による所要時間情報提供に関する研究、土木計画学研究・講演集、Vol.27、CD-ROM、土木学会、平成15年6月
- ・萩原武司、小澤友記子、北澤俊彦:データオリエンティッドなイベント時渋滞予測モデル分析、土木学会第64回年次学術講演会講演概要集、CD-ROM、土木学会、平成21年9月