

CART 手法を用いた都市高速道路の所要時間増減予測に関する研究

名城大学 学生員 稲富貴久
 名城大学 正会員 松本幸正
 名城大学 学生員 堀場庸介

1. はじめに

都市高速道路において、ランプ間の所要時間予測は、ドライバーに対して的確な所要時間を提供するために不可欠である。しかしながら、将来の所要時間を的確に予測することは困難である。そのため、瞬時値ベースの所要時間が情報提供されていることが多い。

そこで本研究では、車両感知器のデータを用いてドライバーが体験することになる所要時間を走行軌跡推定法¹⁾によって算出し、流入時に情報提供されている所要時間と比べて増加するのか、減少するのかを予測する手法を提案する。また、情報提供所要時間が、瞬時値ベースの場合と着時刻ベースの場合のそれぞれの所要時間について予測精度を検証する。

本研究では、平成15年1月14日～1月20日において、図1に示す名古屋高速道路1号楠線楠料金所から3号大高線大高出口までの南行き区間を対象区間とし、車両感知器のデータを用いて分析を行う。

2. 走行軌跡推定法を用いた所要時間の算出

車両感知器のデータを用いて、発時刻ベースの所要時間を算出する手法として走行軌跡推定法を用いる。この手法は、セクションが変わるときだけでなく時間インターバルが変わる際にも推定に用いる速度データを変えるものである。

推定された所要時間は、所要時間が大きくなるにつれて推定誤差が大きくなり、過小推定の傾向が大きくなることがわかった。しかしながら、全体では比較的高い精度で推定することができている。これより、走行軌跡推定法で推定された所要時間を、ドライバーが体験することになる所要時間の真値とし、分析を行う。

3. CARTを用いた所要時間の増減予測

ドライバーが体験することになる所要時間が、流入時に情報提供されている所要時間と比べて増加するの

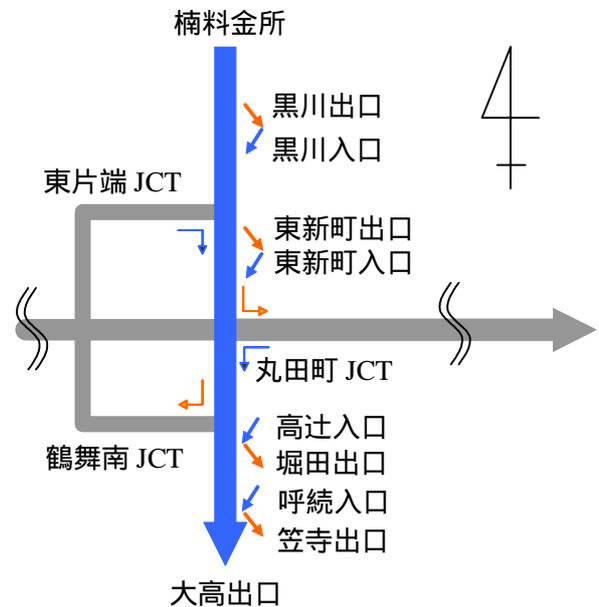


図1 名古屋高速道路ネットワークの略図
 発時刻ベースの所要時間 - 瞬時値ベース所要時間
 「 $x \leq -180:1, -180 < x < 180:2, 180 \leq x:3$ 」

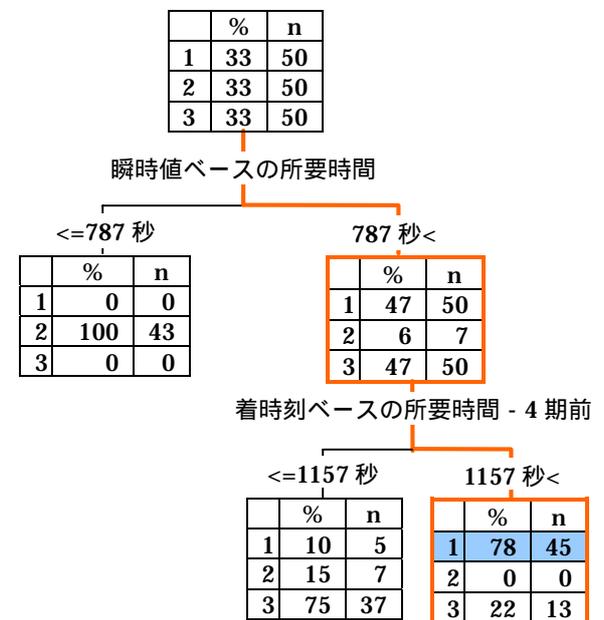


図2 CART 樹木図の上層部

か、減少するのかを予測する手法を提案する。本研究

キーワード 所要時間, CART, 都市高速道路, AVI

連絡先 〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 名城大学理工学部建設システム工学科 TEL052-832-1151

では CART を用いた所要時間の増減予測モデルを提案する．目的変数を発時刻ベースの所要時間 - 情報提供されている所要時間とし、「3分以上減少:1, 変化なし:2, 3分以上増加:3」と分類した．説明変数は瞬時値ベースの所要時間, 着時刻ベースの所要時間, 瞬時値ベースの所要時間 - 1~5 期前, 着時刻ベースの所要時間 - 1~5 期前, 1~5 期前までの瞬時値ベースの所要時間, 1~5 期前までの着時刻ベースの所要時間, 時間帯とした．瞬時値ベースの所要時間とは, 同一の時間インターバルで得られた車両感知器データから各地点の所要時間を算出し, これを加算して算出したものである．着時刻ベースの所要時間とは, 区間を流出した時刻を基準とし, 車両感知器データを用いて走行軌跡推定法によって算出した所要時間である．

瞬時値ベースの所要時間が情報提供されている場合の樹木図の上層部を図2に示す．瞬時値ベースの所要時間が787秒以上で, 4期前の着時刻ベースの所要時間が1157秒以上であるときは, ドライバーが体験することになる所要時間は情報提供されている所要時間より78%の確率で180秒以上減少することがわかる．所要時間の増減予測結果を表1に示す．所要時間が180秒以上増加しているときの的中率は96%と高い予測精度が得られていることがわかる．また, 全体の的中率は81%と比較的高い予測精度が得られていることがわかる．

つぎに, 着時刻ベースの所要時間が情報提供されている場合, 増減予測結果を表2に示す．所要時間が180秒以上減少しているときの的中率は93%と高い予測精度が得られていることがわかる．また, 全体の的中率は90%と高い予測精度が得られていることがわかる．

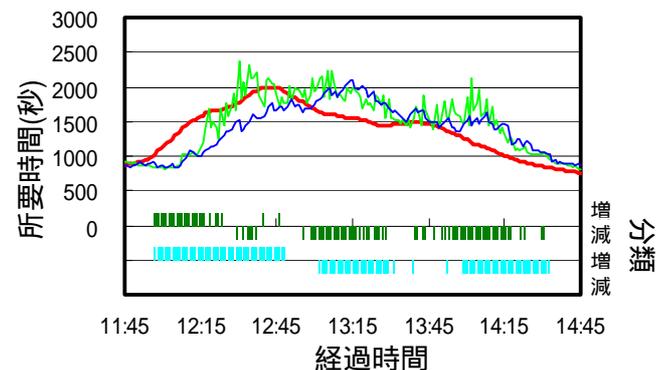
図3に所要時間変動と増減予測結果を示す．着時刻ベースの所要時間は発時刻ベースの所要時間を追従していることがわかる．このことが, 情報提供所要時間が着時刻ベースの所要時間である場合, 所要時間増減予測において, 予測精度が高い要因とわかる．一方, 瞬時値ベースの所要時間は変動が激しいために, 情報提供所要時間が瞬時値ベースの所要時間である場合, 所要時間の増減を的確に捉えることが難しいことがわかる．しかしながら, 瞬時値ベースの所要時間は着時刻ベースの所要時間に比べて, 真値である発時刻ベースの所要時間を比較的捉えることができている．

表1 所要時間の増減予測結果
(瞬時値ベースの所要時間が情報提供される場合)

		予測結果		
		減少	変化なし	増加
観測結果	減少	219(84%)	12(5%)	28(11%)
	変化なし	242(1%)	24121(81%)	5425(18%)
	増加	4(4%)	0(0%)	94(96%)
的中率		81%		

表2 所要時間の増減予測結果
(着時刻ベースの所要時間が情報提供される場合)

		予測結果		
		減少	変化なし	増加
観測結果	減少	243(93%)	4(1%)	15(6%)
	変化なし	915(3%)	26690(90%)	2052(7%)
	増加	32(14%)	29(13%)	165(73%)
的中率		90%		



— 真値 — 瞬時値ベース — 着時刻ベース
 | 情報提供所要時間が瞬時値ベースの場合
 | 情報提供所要時間が着時刻ベースの場合

図3 所要時間変動と増減予測結果

4. おわりに

本研究では, 名古屋高速道路の車両感知器のデータを用いて, ドライバーが体験することになる所要時間が, 流入時に情報提供されている所要時間と比べて, 増加するのか, 減少するのかを CART を用いて予測し, 適応性を検証した．その結果, 所要時間の増減予測において, 着時刻ベースの所要時間を情報提供した場合に高い予測精度が得られることが明らかとなった．今後は, さらに予測精度の高いモデルを構築する必要がある．

参考文献

- 1) 松葉一弘・松本幸正・杉原良紀: 車両感知器データを用いた都市高速道路における車両の走行軌跡と所要時間の同時推定, 土木計画学研究・論文集 vol.21, no.4, pp.899-906, 2004.9