

車両感知器の設置位置を考慮した所要時間の推定精度向上に関する研究

名城大学 学生員 ○稲富貴久
名城大学 正会員 松本幸正

1. はじめに

都市高速道路において、目的ランプまでの所要時間はドライバーにとって最も重要な情報の1つである。現在、AVIの設置が進み、所要時間を容易に取得することが可能となってきた。しかしながら、AVI設置区間は依然限られており、AVI未設置区間においては所要時間を正確に推定することが不可欠である。

そこで本研究では、図1に示す名古屋高速道路桶料金所 - 大高出口間を対象区間とし、平成17年10月7日(金)～10月31日(月)までのAVIデータと車両感知器データを用いて、走行軌跡推定法¹⁾により所要時間を推定する。さらに各時間インターバルに流入する車両の台数を増加させたモデル、車両感知器の設置位置を考慮し、勢力範囲を変化させた時間空間図を作成するモデルを提案し、所要時間の推定精度向上について検討する。さらに、車両感知器の設置位置を勢力範囲の流入部、中心部、流出部の3箇所に設置した場合について、所要時間の推定精度向上に検討する。

2. 走行軌跡推定法による所要時間推定

本研究では、1分間隔で観測された車両感知器の速度データを用いて、ランプ間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。また、対象区間に設置されているAVIによって観測された所要時間をドライバーが体験した所要時間とし、真値とした。

この走行軌跡推定法を用いた2つのモデルを提案し、所要時間の推定を行う。各時間インターバルの開始時刻に1台の車両が流入するモデルをModel 1とした。つぎに、車両が流入する時刻が常に一定ではないことを考慮して、各時間インターバルに6台の車両を流入させ、各車両に流入時刻をランダムに与えるモデルをModel 2とした。

3. 改良型時間空間図による所要時間推定

車両感知器で観測される速度は、車両感知器が設置されている点における速度である。そのため、渋滞の発生時や解消時などにおいて、セクションを流入す

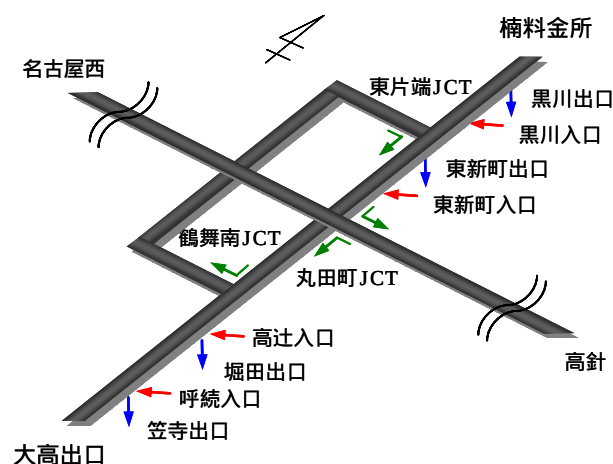


図1 名古屋高速道路ネットワークの略図

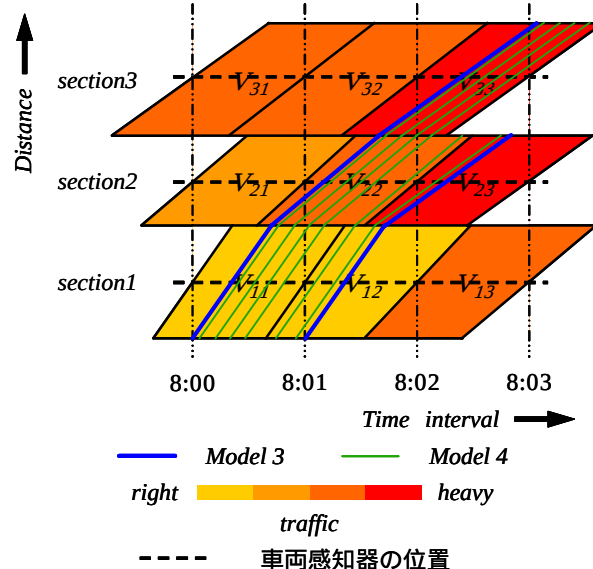


図2 車両感知器の設置位置を考慮した時間空間図

るときや流出するときの速度と大きく異なることが考えられる。そこで車両感知器の設置位置を考慮し、勢力範囲を変化させた時間空間図を作成する必要がある。従来、時間インターバルは単位時間によって区切られていた。そこで本研究では、同セクションにおいて前後の時間インターバルの速度データを用いて平均値を算出し、この平均値を傾きとし、車両感知器の設置位置を通る斜線によって時間インターバルを区切った。図2に車両感知器の設置位置を考慮した時間空間図を示す。この時間空間図を用いて、走行軌跡推定法によって所要時間の推定を行う。時間インターバルの開始

キーワード 所要時間推定、都市高速道路、AVI、車両感知器

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

時刻に1台の車両が流入するモデルを Model 3 とし、各時間インターバルに6台の車両を流入させ、流入時刻をランダムに与えるモデルを Model 4 とした。

4. 各モデルによる所要時間推定結果の比較

各モデルによって所要時間を推定し、真値との RMS 誤差の一例を表 1 に示す。時間インターバルの開始時刻に1台の車両が流入するモデルである Model 1 と Model 3 より各時間インターバルに6台の車両を流入させ、流入時刻をランダムに与えるモデルである Model 2 と Model 4 の方が高い推定精度であることがわかる。この要因として、実現象をよりの確に再現していることによって、推定精度が向上したと考えられる。また、流入する車両数を増加させたモデルにおいて、時間空間図の異なる Model 2 と Model 4 を比較すると、Model 2 の方が推定精度が高いことがわかる。しかしながら、激しい渋滞が発生した10月26日においては Model 4 の方が高い推定精度であった。このことより、Model 4 は渋滞時においてもより高い精度で所要時間を推定できる可能性があるといえる。

図 3 に10月26日の AVI 所要時間、推定精度が高い Model 2 と Model 4 の所要時間の変動を示す。図より、渋滞時においても各モデルともに真値である AVI 所要時間を的確に推定していることがわかる。特に Model 4 は車両感知器の設置位置を考慮した時間空間図を用いて所要時間を推定しているため、渋滞解消時において Model 2 より的確に所要時間を推定していることがわかる。

5. 車両感知器の設置位置による所要時間の推定精度の検討

車両感知器の設置位置による所要時間の推定精度について検討を行うため、車両感知器を勢力範囲の流入部、中心部、流出部の3箇所に設置した場合について考える。推定方法として Model 2 を用いて、真値との RMS 誤差の一例を表 2 に示す。表より、流入部に車両感知器を設置した場合は、所要時間の推定精度が高いことがわかる。また、10月26日において流入部に車両感知器を設置した場合は、所要時間の推定精度が特に高い。このように、渋滞時において車両感知器の設置位置が所要時間の推定精度に大きく影響していることがわかった。

6. おわりに

本研究では、名古屋高速道路において車両感知器デ

表 1 所要時間推定結果

日	RMS 誤差(s)			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
10/24	69.46	68.10	70.09	68.66
25	66.97	65.88	68.53	67.18
26	124.66	119.74	117.66	112.36
27	75.51	73.86	79.75	76.96
28	71.11	69.71	73.11	71.39
29	57.18	56.08	57.66	56.59
30	55.66	54.95	56.21	55.45

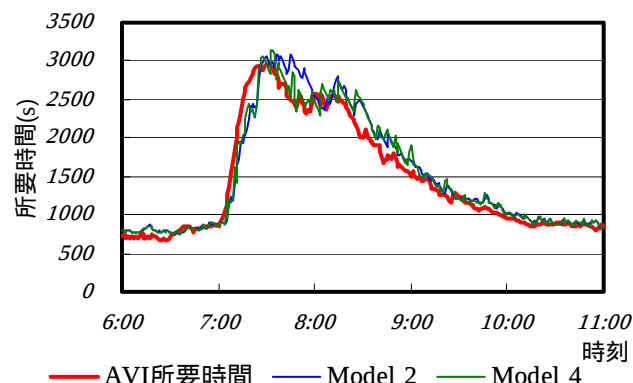


図 3 各モデルの所要時間変動

表 2 車両感知器の設置位置による所要時間推定結果

日	RMS 誤差(s)		
	車両感知器の設置位置		
	流入部	中心部	流出部
10/24	65.99	68.10	68.27
25	64.48	65.88	66.10
26	113.10	119.74	118.98
27	71.62	73.86	76.27
28	67.41	69.71	69.90
29	55.01	56.08	57.35
30	54.04	54.95	56.15

ータを用いて走行軌跡推定法により所要時間を推定した。さらに所要時間の推定精度を向上させるモデルを提案し、検証を行った。また、車両感知器の設置位置による所要時間の推定精度向上について検証を行った。

その結果、提案モデルは所要時間の推定精度が向上することが明らかとなった。特に渋滞時において、推定精度が大きく向上することがわかった。また、車両感知器の設置位置が所要時間の推定精度に大きく影響していることが明らかとなった。

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