

Ⅳ-33

交通量-密度曲線を用いた旅行時間推定法の開発

千葉工業大学 正員 赤羽弘和
 近代設計事務所 橋本昇明
 渡辺組 吉野貴裕

1. はじめに

車両感知器データに基づく旅行時間の推定法のひとつに、各道路区間において単位時間ごとに平均速度を設定して車両の走行軌跡を推定する、いわゆる"タイム・スライス法"がある。この方法では、車両の時間-空間平面における走行軌跡は、区間境界や時間帯境界上に折れ点を有する直線で表される。

従来のタイム・スライス法においては、各感知器の"勢力範囲"を区間として設定し、感知器による時間平均速度を、各時間帯の区間平均速度としている。しかし、従来法による推定値は、AVIや実走行による観測値とかなり乖離する場合がある。この原因として、以下が考えられる。

- ① 感知器近傍における車線変更、あるいは感知特性の経年変化などの影響により、感知速度に測定バイアスが含まれている。
- ② 各感知器の勢力範囲は、一般に隣接感知器との2等分線を境界として設定されているが、道路線形や交通状況によっては、この境界設定が実状と合致していない。
- ③ 各車の速度の調和平均としての時間平均速度が、実際の非定常な交通状況においては、所要の精度で空間（区間）平均速度を近似していない。

本研究では、交通流の動的変動を考慮して区間平均の交通量(Q)-密度(K)相関を推定し、それを利用して区間平均速度を設定し、旅行時間の推定精度を改良した。さらに、この推定値の精度を、実走行調査による旅行時間と比較することにより検証した。

2. 従来法による区間平均速度の設定

解析対象路線である首都高速道路3号上り線に対し、感知器設置地点間等分割法¹⁾を用いて区間分割を行った。すなわち、感知器設置地点間を二等分した地点を区間境界とし、36区間を設定した。各区間において、各車線の5分間平均速度の交通量による重み付き平均を、区間平均速度とした。

3. Q-K 曲線による区間平均速度の設定

3.1 バイアス補正済み Q-K 曲線の設定

前記36区間を統合した14区間において、文献2)のアップデート法を用い、区間平均交通密度を区間流出・流入交通量および速度の観測値により推定し、各区間ごとにQ-K曲線(2次曲線)のパラメータ値を推定した。なお、このとき、文献3)の方法により、バイアス補正した交通量を用いた。また、大型車混入率の時間変動等に対応するため、原則として1時間帯ごとにQ-K曲線を設定し、以下で使用する事とした。

3.2 区間平均速度の設定

区間内のバイアス補正済み感知交通量の平均値と、アップデートした交通量-密度曲線とから、区間平均密度を推定した。この区間平均密度で区間平均交通量を除し、区間平均速度を推定した。

4. 実走行調査および感知器データ収集

対象路線において、感知器データの収集と実走行調査を同時に実施した。走行調査においては、各出発時刻から5分間の間に、全車両(10台)を30秒間隔で、区間上流端の用賀集約料金所から出発させた。表-1に、各出発時刻におけるサンプル数を示す。

表-1 用賀出発時刻とサンプル数

出発時刻	サンプル数[台]
6:00	10
7:10	6
7:15	4
8:30	10
10:00	10
12:00	8
12:05	2
14:00	10

5. 推定結果

図-1に、用賀集約料金所出発時刻と、旅行時間との関係を示す。図-2は、用賀発7:10のケースについて、走行軌跡を示す。いずれのケースにおいても、Q-K曲線利用法による推定値は、従来法による旅行時間よりも大きくなる傾向があり、かつ前者は後者よりも実走行による観測値に近い。特に、旅行時間が大きくなるほど、すなわち走行速度が低下するほど、両推定値間の差が大きくなっている。

6. おわりに

Q-K利用法により推定精度を向上させる可能性がある程度示されたが、低速走行時に推定精度が低下する現象が見られる。これは、今回の解析で5分間感知器データを使用したために、渋滞の急速な延伸に対応しきれなかったことが一因として考えられる。また、感知器データの制約によりQ-K曲線をアッ

プデイトできていない時間帯があることも、精度向上に影響している可能性がある。今後は、AVIによる旅行時間の計測値も利用し、推定精度の検証を行う予定である。

本研究においては、首都高速道路公団および㈱オリエンタルコンサルタンツの協力を得た。ここに謝意を表す。

参考文献

- 1) (財団法人) 日本交通管理技術協会：旅行時間計測・提供システムの研究(Ⅱ)
- 2) 赤羽，越：Updating of Volume-Density Relationships for an Urban Expressway Control System, Proceedings of 10th International Symposium on Transportation and Traffic Theory, 339-355(1987)
- 3) 赤羽，越：車両感知バイアスのオンライン自動補正，土木学会論文集，Ⅳ-11，pp. 27-36，1989.

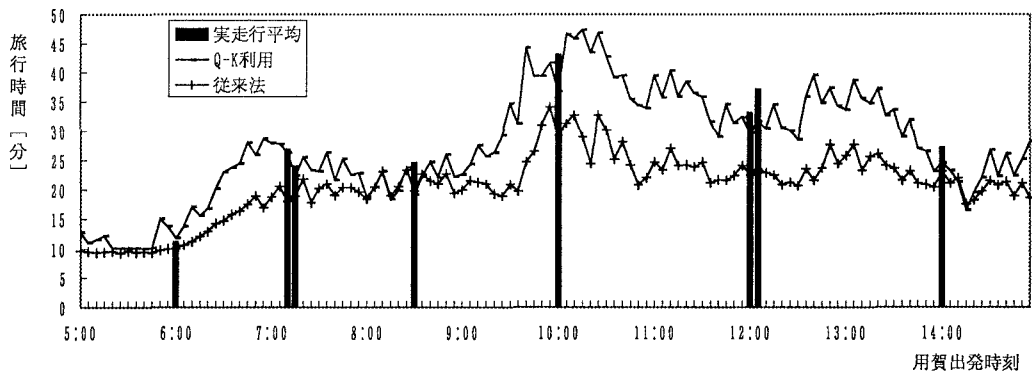


図-1 旅行時間の実測値と推定値との比較（用賀→谷町）

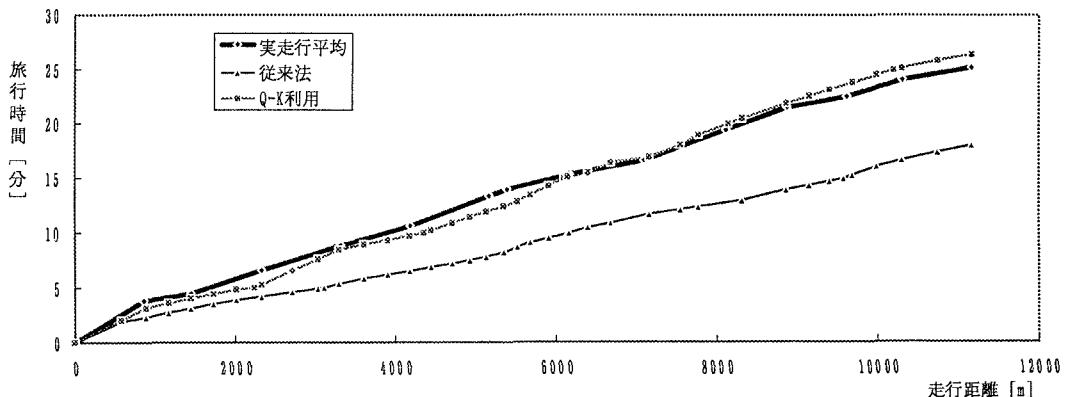


図-2 用賀 - 谷町間における走行軌跡（用賀 7:10 発）