

バスプローブデータによる道路ネットワーク交通流状態の把握可能性に関する分析

高知工科大学 正会員 ○西内 裕晶
元高知工科大学大学院 非会員 吉田 朋恵

1. 研究の背景と目的

交通渋滞が発生すると、時間経過とともにその渋滞はネットワーク状に広がる。そのため、交差点や単路部におけるピンポイントな交通渋滞対策ではなく、道路ネットワーク全体における対策が必要となる。ネットワークとして面的に交通流を観測し、道路ネットワークの全体の交通容量を把握することで道路ネットワーク全体の交通制御が可能となる。従って、道路ネットワークの交通流状態を把握することが交通渋滞の対策に繋がる。これまでの多くの場合では、道路ネットワークの交通流状態の把握には車両感知器が使用されてきた。車両感知器から取得できるデータは時間的、空間的な分解能が均一であるという特徴を持つ。高速道路においては車両感知器が密に設置されているため、連続した時間で空間的に高密度な交通流の観測が可能である。しかしながら、一般道路においては車両感知器の設置は主要な交差点が基本であり、高密度な交通流の観測が困難であった。近年では ETC2.0 プローブ車両の増加により、一般道路においても高密度な交通流の観測が可能となった。しかしながら、ETC2.0 プローブ車両から取得できるプローブデータはあくまでもサンプルデータであるため、時間の偏りや空間の偏りが問題視されている。

なお、プローブデータにはタクシープローブデータやバスプローブデータ、商用車プローブデータなどがある。その中でもバスプローブデータは定時かつ定路線で走行するバスから取得できるデータであるため、安定した観測が可能である。時刻表の時間に合わせバス停を出発し、決まった経路でバス停を通過するバスプローブデータは ETC2.0 プローブデータの課題である時間の偏りや空間の偏りを解決できる可能性がある。そこで本研究では、定時かつ定路線で走行するバスに着目し、バス停において記録されたバスプローブデータを道路ネットワークの交通流状態の観測に用いることを目指す。そして、バスプローブデータから道路ネットワークの交通流状態が把握可能であるかどうか検証することを試みた。具体的には、車両感知器データや ETC2.0 プローブデータと同様にあるエリアの道路ネットワーク交通流を Macroscopic Fundamental Diagram を活用し、それぞれのデータソースでその形状がどのように表現されるかを比較するものである。

2. 分析対象エリアと交通データ

本研究で対象とする分析エリアを図1に示す。緑色の点が車両感知器の設置地点であり、白枠で囲まれた水色の多角形が分析エリアである。高知市中心部の道路ネットワークを対象とし、主要な流入出が観測できる車両感知器の設置地点をエリアの境界とした。さらに、交通渋滞の発生や解消の時間帯が同じであると考えられる範囲を1つのエリアとし、エリア0からエリア3までの4つのエリアを南北方向に分けた。エリアの全長はエリア0が約5km、エリア1が約7km、エリア2が約5.5km、エリア3が約6.5kmである。



図1 分析対象エリア(高知市都市圏)

道路ネットワークの交通流状態を算定する MFD の描画に使用するデータは当該エリアで取得された車両感知器データ、ETC2.0 プローブデータ、バスロケ(以下、バスプローブ)データデータである。

キーワード MFD, バスロケデータ, プローブ, 車両感知器
連絡先 〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノロ 185
高知工科大学 TEL0887-57-2406

車両感知器は、高知県警察本部の高知県交通管制センターが管轄する高知市の 746 地点の車両感知器設置地点のうち 487 地点で観測された車両感知器データを使用する。ETC2.0 プローブデータは、運行情報・車種情報・トリップに関する情報・更新情報が記録されている。バスプローブについては、とさでん交通株式会社が運行する路線バスのバスロケーションデータを本研究ではバスプローブデータとして使用した。これは、GPS を利用してバス停の位置情報を収集し、利用者にバスの運行情報を提供するバスロケーションシステムから取得したデータであり、バスがバス停を通過した時刻が記載されている。したがって、当データでは、乗降時間を算出することができないデータである。なお、いずれのデータも、2019 年 4 月 1 日から 2020 年 3 月 31 日までを収集対象期間としている。

3. 各種データによる MFD の形状把握

ここでは、前章にて収集したデータを活用して MFD を作成する。なお、車両感知器データの活用については、王ら¹⁾の方法で、プローブデータの活用については、奥原ら²⁾の方法でデータ集計し MFD を作成した。その結果を図 2 に示す。図より、データにより MFD の形状が異なっていることが分かる。特に、ETC2.0 で作成した MFD では、直線的な形状が示されており、他のデータと視覚的に比較すると、車両感知器とバスプローブでは、エリアによっては比較的混雑している(平均速度が低下する)状況を表現できているのに対して、平均速度が速くなる傾向を示していることが分かった。空間的に密に設置されている車両感知器を基本として考察すると、バスプローブが比較的近い状況を示していると考えられることから、今後は、バスの時間的・空間的な混入率と MFD の形状の関係や交通状態の変化の補正可能性を車両感知器データと比較する必要がある。そのためには、道路ネットワーク上の交通状態をより適切に把握するために、バス停における乗降時間を取り除く方法を検討する必要がある。

4. おわりに

本稿では、高知都市圏におけるエリアの交通状態を把握するために、バスプローブデータの利用可能性を検討した。上述した通り、エリアの交通状態の変化をバス混入率を考慮した形で解析し、バスプローブデータの利用可能性を深めていく必要がある。

参考文献

- 1) 王鵬飛, 赤松隆, 和田健太郎: Macroscopic Fundamental Diagram における渋滞領域発生メカニズムに関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.51, 2015.
- 2) 奥原瑠依, 吉井稔雄, 坪田隆宏: MFD を用いた道路ネットワーク性能の動的変化解析手法, 土木計画学研究・講演集, Vol.63, 2021.

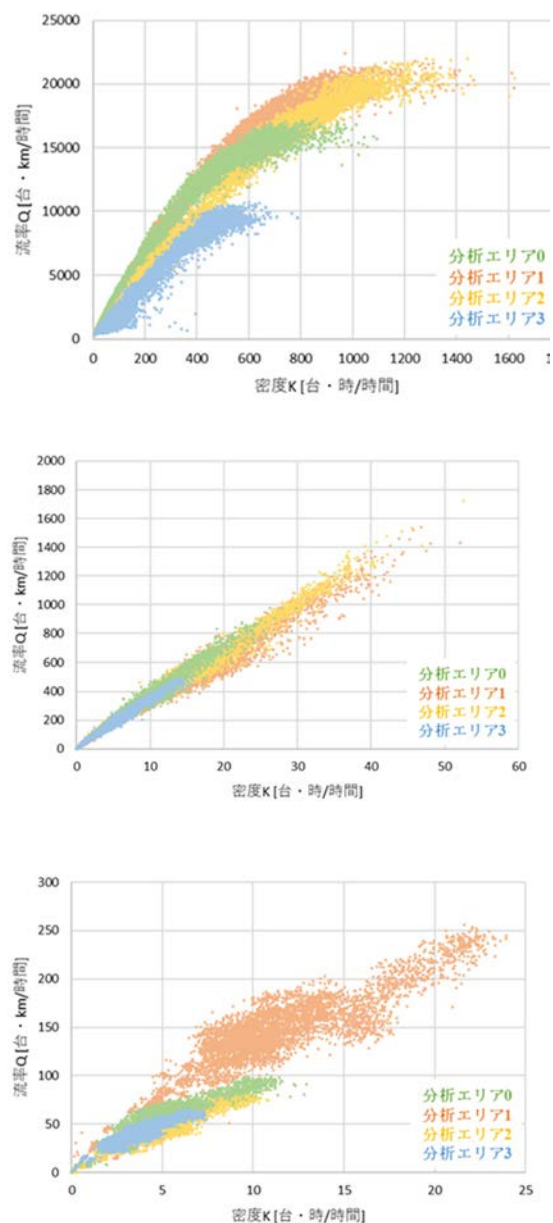


図2 エリア別 MFD(上段:車両感知器, 中段: ETC2.0, 下段:バスプローブ)