

信号交差点における Bluetooth MAC アドレスを活用した

OD 交通量推定の精度に対する影響要因分析

Analysis of factors affecting for the accuracy of

OD traffic volume estimation

using Bluetooth MAC addresses at signalized intersection

高知工科大学大学院
工学研究科基盤工学専攻
社会システム工学コース
都市・交通計画研究室 1225074
中野慎梧

指導教員 西内裕晶
副指導教員 高木方隆 赤塚慎

2020 年 3 月

研究要旨

近年、日本では交通渋滞が社会問題となっており、物流の遅れや運転時間の増加による経済損失や、排気ガスによる環境問題を引き起こしている。渋滞対策を行うには現状の交通状態を把握する必要があるが、現在行われている交通状態の把握方法である車両感知器や道路交通センサスには、コスト面やリアルタイム性の欠如等問題点が多く存在している。一方で、近年の ICT 技術の進展により、電子機器に固有に設定されている MAC アドレスを用いた交通流観測に注目が集まっている。

そこで、カーナビ等に用いられる近距離通信である Bluetooth の MAC アドレスを活用した一つの信号交差点における OD 交通量推定を実施する。カーナビの普及率は年々増加し続け、現在では 7 割を超えている。本研究では、Bluetooth を検知可能なアプリケーションを利用することで、カーナビとスマートフォンを連携して利用しているユーザー数を把握する。合わせて、ビデオカメラを用いて断面交通量を記録し、これを基に Bluetooth 検知数を拡張することで、信号交差点における OD 交通量を推定する。

しかし、Bluetooth を活用した交通量の推定には、Bluetooth 機器の装備率や検知率、交差点形状や OD パターン等が OD 交通量の推定精度に与える要因を把握できていないという問題点がある。

そこで本研究では、シミュレーションソフトの AVENUE を用いて Bluetooth を活用した OD 交通量推定を擬似的に再現し、交差点形状や OD 交通量といった入力値を変更することにより、OD 交通量推定の精度に影響を与える要因を把握した。また、出力されたデータを用いて、Bluetooth 機器の装備率と検知率が OD 交通量推定に与える影響を感度分析した。加えて、高知県主要渋滞箇所での実測調査により、実務において Bluetooth を用いた OD 交通量推定が可能か考察する。加えて、シミュレーションによって把握した要因を精査するとともに、シミュレーションで把握することのできなかつた要因を把握した。

結果として、シミュレーションを用いた OD 交通量推定により、装備率と検知率が OD 交通量推定に与える影響を整理したとともに、交差点形状や総交通量、道路ごとの交通量の差が OD 交通量推定に影響を与えることを把握した。また、実測調査によりシミュレーションで把握した要因が正しいことを確認するとともに、スキャナ設置箇所の交通状況や大型車混在率が精度に影響を与えることが新たに分かった。

また、実務における Bluetooth を活用した OD 交通量推定は、本研究での実測手法により十分な精度で可能であることを把握した。

ABSTRACT

In recent years, congestion has become a social problem in Japan, causing economic loss and environmental problems. It is necessary to grasp the current traffic condition for traffic jam measures. However, current mainstream vehicle detectors and road traffic censuses have issues such as cost and lack of real-time capabilities. On the other hand, traffic flow observation using MAC address has been attracting attention.

Therefore, we estimate the OD traffic volume by using Bluetooth of short-range communication used for car navigation. The penetration rate of car navigation systems has been increasing year by year, and now exceeds 70%. In this research, we create an OD table of Bluetooth users using an application that can detect Bluetooth. At the same time, we obtain the cross section traffic and estimate the OD traffic.

However, estimating the amount of traffic using Bluetooth has the problem that the effects of factors such as the device ratio, detection rate, intersection shape, and OD pattern of Bluetooth devices on the accuracy of OD traffic estimation are unknown.

In this study, we used simulations to understand the factors affecting the accuracy of OD traffic estimation. We also identified new factors through actual surveys and carefully considered the results of the simulation.

As a result, it was found that factors such as the shape of the intersection and the total traffic volume influence the estimation of OD traffic volume. Furthermore, it was found from actual surveys that traffic congestion and heavy vehicles affected the estimation. Finally, we found that OD traffic estimation using Bluetooth in business was possible with sufficient accuracy.