

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 27 日現在

機関番号：12401

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2016

課題番号：26630236

研究課題名(和文)交通シミュレーションのトータルプロセスの構築

研究課題名(英文)Development of Total Process for Traffic Simulation

研究代表者

久保田 尚(KUBOTA, Hisashi)

埼玉大学・理工学研究科・教授

研究者番号：80205145

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：交通シミュレーションに必要なデータの取得には多くの人手と時間を要するため、ある一日の調査に基づき施策を評価している。そのため、調査日以外の再現は難しく、シミュレーション結果について十分な信頼が生まれていない。本研究では、この問題に対応するため、近年取得が可能となってきた、交通に関連するビッグデータである日変動データに着目した。ある一日の交通調査の結果と、日変動データを用い、調査日の位置づけを明確にした上で、交通シミュレーション上で調査日以外の交通状況を再現する手法とその検証方法について提案した。

研究成果の概要(英文)：Currently, traffic simulation does not reflect day-to-day traffic flow change. In this study, we focus on the day fluctuation data. We clarify that the relationship between the traffic situation day fluctuations and traffic simulation may reproduce the day fluctuation of traffic flow. In addition, we discuss the possibility whether day fluctuation data can become an alternative to conventional traffic survey data. By using day fluctuation data and conventional traffic survey data, it was possible to clarify the change of day traffic situation and the positioning of the traffic survey date. Furthermore, we were able to propose a method for daily fluctuations reproduction. Future, by increasing car probe data, and by making frame that integrates the day fluctuation data each company owns, the method contributes effectively.

研究分野：都市交通計画

キーワード：交通シミュレーション ビッグデータ 交通調査 OD表

1. 研究開始当初の背景

近年、複雑な交通施策を評価するツールとして、また、ビジュアルによるわかりやすい表現などから交通シミュレーションの活用が広がっている。しかし、必要なデータの取得・整理に多くの人手・時間を要するため、交通シミュレーションは、ある一日のみの調査結果に基づき作成されている。そのため、調査日以外の再現は難しく、施策の評価が過大あるいは過小評価になっているのではという不信感が残ってしまい、シミュレーション結果の信頼性を損ねている。

この問題を解決するため、近年、情報通信技術の発達により取得・蓄積・分析が可能となったビッグデータとよばれる多量・多種のデータが注目されている。交通の分野では、日変動データとして、ビッグデータが注目されており、個人の端末やまちに設置されたセンサーなどから 365 日 24 時間の交通量や移動軌跡情報などの交通情報をリアルタイムに把握できつつある。これまで人手調査により取得されてきたデータも日変動データから取得することが可能となってきた。

2. 研究の目的

本研究では、この日変動データを用いて、実際の交通で発生している日変動を交通シミュレーションで再現できるかを検証し、交通シミュレーションによる施策評価の信頼性の向上を目指す。また、日変動データが交通調査の代替となり得るか、その可能性と課題について考察を行う。

3. 研究の方法

本研究では、まず、日変動データから混んでいる日を把握し、調査日を再現した交通シミュレーションの発生集中交通量を変数とした感度分析により、混んでいる日の OD を推定する。この OD から調査日以外も再現した交通シミュレーションを作成し、評価できる日の拡大を図ることで交通シミュレーションの信頼性の向上を図る。また、日変動データが、交通シミュレーションを行う際の交通調査の代替になり得るか、日変動データの種類や量を見ながら考察を行う。

研究の手順として、埼玉県さいたま市の大宮駅東口周辺を対象地域とし、2014 年 11 月 16 日(日) 14:30~16:30 に自動車ナンバープレート調査を主体とした交通調査を行った(図-1)。さらに、日変動データとして、株式会社ナビタイムジャパンが取得・管理している携帯プローブデータ「NAVITIME データ」から旅行速度の日変動を、埼玉県警察が常時観測している「断面交通量データ」から断面交通量の日変動を把握し、調査日の位置づけと日変動の状況を明らかにすることとした。

各車両の時刻と緯度経度情報を持つ NAVITIME データから、道路の各リンク

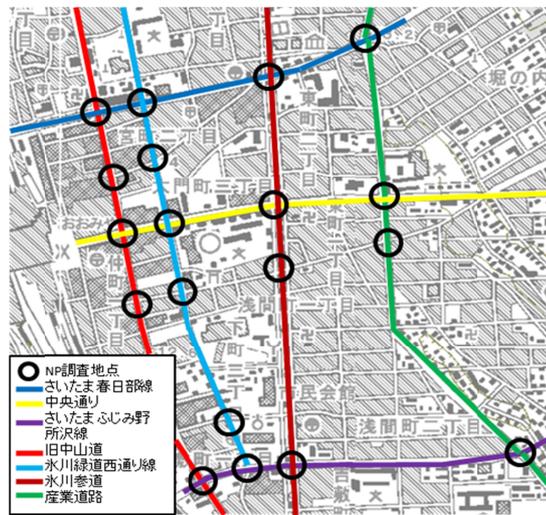


図-1 対象地域

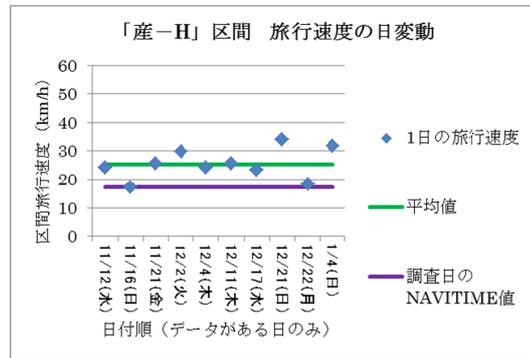


図-2 日変動分析の例(旅行速度)

の旅行時間を算出するには、株式会社ケー・シー・エスの交通情報管理解析システム PROTANAS を用いた。

4. 研究成果

(1) 旅行速度の日変動状況

旅行速度の日変動状況を NAVITIME データから把握した。NAVITIME データの精度については、安田ら¹⁾、太田ら²⁾の研究で検証されており、十分に高い精度をもっているといえる。対象地域において 2014 年 11 月 11 日~2015 年 1 月 11 日 15:00~16:00 の NAVITIME データを路線ごとに分析したところ全ての路線について十分な量のデータがあるとはいえなかった。しかし、その中でも比較的データがあった 3 路線 4 方向について、各日の旅行速度、旅行速度の平均値をグラフにプロットし路線ごとに日変動を把握したところ(図-2)、平均値・調査日の位置づけを明確にすることができ、調査日が比較的空いている日であることを示すことができた。(図-3)

(2) 交通量の日変動状況

交通量の日変動状況を、埼玉県警察が取得・管理している「断面交通量データ」か

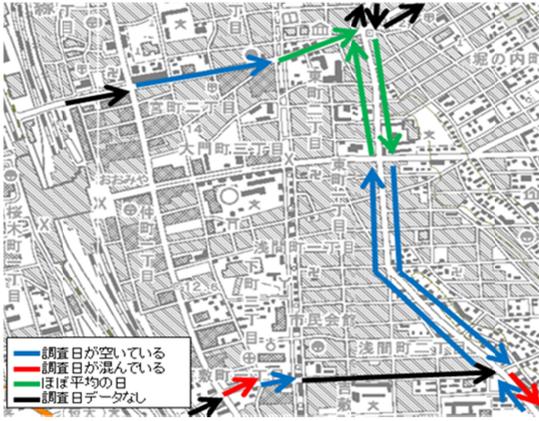


図-3 NAVITIME データ調査日と平均値の比較

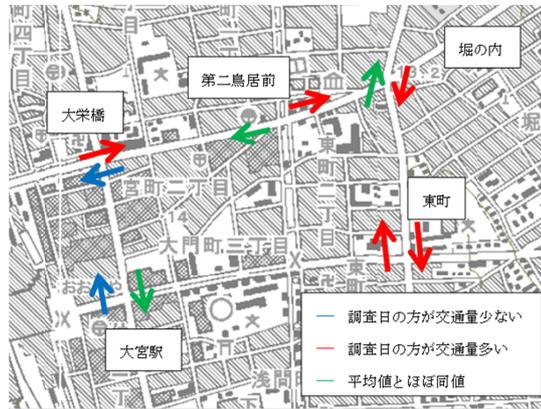


図-6 断面交通量データ：調査日と平均値の比較

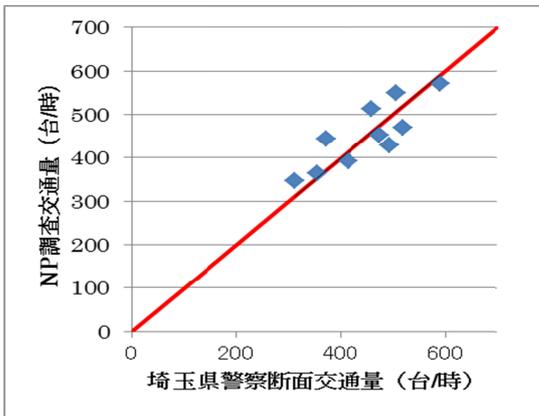


図-4 NP 交通量と断面交通量データの比較

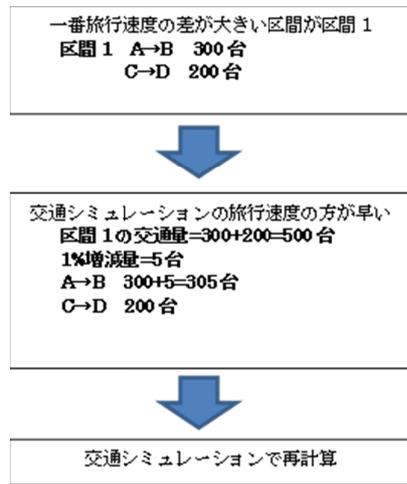


図-7 日変動再現の例

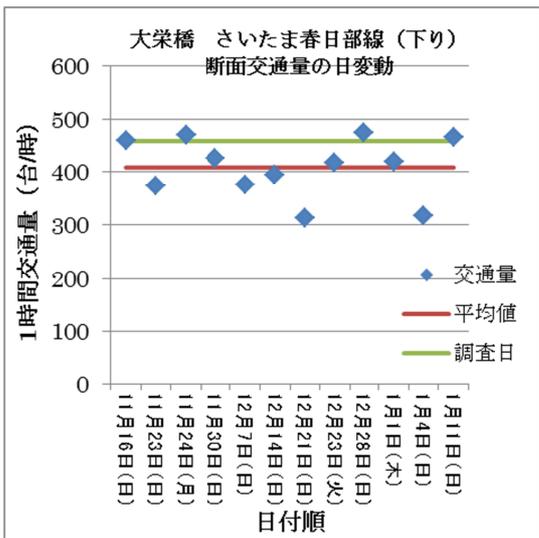


図-5 日変動分析の例 (断面交通量)

ら把握した。断面交通量データの精度について、NP 調査の交通量と比較したところ概ね誤差が小さく、十分な精度を持っているといえる(図-4)。各地点において、各日の交通量、平均値をグラフにプロットし交通量の日変動状況を把握したところ(図-5)、

平均値・調査日の位置づけを明確にすることができ、調査日は比較的的交通量が多い日であることがわかった(図-6)。

(3) 日変動再現手法

旅行速度の日変動状況を見ると、2015年1月3日(土)の旅行速度が、調査日やNAVITIME データ平均値と比べ遅くなっており混雑しているのではないかと考えられる。そこで本研究では2015年1月3日(土)15:00~16:00を、再現するシミュレーションの対象時間とする。

ここでは、発生集中交通量を変数とした感度分析を行い、OD表を推定するという手法を用いる。まず、調査日(2014年11月16日(日))を再現したシミュレーションの平均旅行速度と2015年1月3日(土)のNAVITIME データの旅行速度を比較し、一番旅行速度の差が大きい区間の区間交通量とOD内訳を確認する。その区間の交通量の1%増減量をOD内訳の車両台数が多い区間に割り振り、新しいOD表を作成し、交通シミュレーションで計算する。2015年1月3日(土)のNAVITIME データの旅行速度に近づくまで、この計算を繰り返

し行い、2015年1月3日(土)を再現した交通シミュレーションの作成を行った。こうして2015年1月3日(土)を再現した交通シミュレーションより得られる交通量と埼玉県警察が取得・管理している2015年1月3日(土)の「断面交通量データ」を比較し、再現性の確認を行った。以上の検討より、日変動データから、対象地域の交通状況の変動を把握することができ、調査日の位置づけを明確にできた。また、日変動再現の手法を提案することができたが、手法の検証ができておらず、課題として残っている。現段階ではデータ量の不十分さから、少なくとも一日の交通調査は必要と言わざるを得ない。今後、利用者の増加や各社のデータを統合する仕組みづくりなどにより、日変動データの増加を期待したい。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 1 件)

佐藤 涉、小嶋 文、久保田 尚、日変動を再現した交通シミュレーションの適用可能性、第52回土木計画学研究・発表会、秋田大学(秋田県・秋田市)、2015年11月21日(土)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者
久保田 尚(KUBOTA, Hisashi)
埼玉大学理工学研究科・教授
研究者番号：80205145

(2)研究分担者
小嶋 文(KOJIMA, Aya)
埼玉大学理工学研究科・准教授
研究者番号：40637998

(3)連携研究者
()

研究者番号：

(4)研究協力者
()