

# 日変動を再現した 交通シミュレーションの適用可能性

佐藤 渉<sup>1</sup>・小嶋 文<sup>2</sup>・久保田 尚<sup>3</sup>

<sup>1</sup>非会員 東京都交通局建設工務部（〒163-8001 東京都新宿区西新宿2-8-1）  
E-mail:satoh.w@dp.civil.saitama-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 博（学術） 埼玉大学大学院理工学研究科（〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255）  
E-mail:kojima@dp.civil.saitama-u.ac.jp

<sup>3</sup>フェロー会員 工博 埼玉大学大学院理工学研究科（〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255）  
E-mail:hisashi@dp.civil.saitama-u.ac.jp

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。

**Key Words :** *traffic simulation, prob car data, traffic flow day to day, sensitivity analysis*

## 1. 研究の背景と目的

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ている。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。

## 2. 研究方法と手順

日変動を考慮した交通シミュレーションの既存研究として、安田ら<sup>1)</sup>の研究がある。安田ら<sup>1)</sup>は、交通シミュレーションの乱数初期値を変更させることで調査日を再現した交通シミュレーションに変動を与え、旅行速度について日変動データと比較を行っている。しかし、乱数初期値の違いにより生じる変動は、車両発生時刻・間隔、車両の速度や挙動の違いによるものであり、実交通における混んでいる・空いているという、需要やODの違いによる変動とは、変動が発生するメカニズムが違うのではないかと考える。そのため、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、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NP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。

### 3. 研究結果

#### (1) 交通シミュレーションの現況再現

NP調査結果から、15:00～16:00を対象時間として交通シミュレーションを作成した。実測値とシミュレーション値を比較すると、さいたま春日部線を西へ進行する車線の渋滞が全く再現されていないなど、作成した交通シミュレーションが調査日を再現しているとはいえない結果が現状では出ており課題が残っている。

#### (2) 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<sup>1)</sup>、太田ら<sup>2)</sup>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せた（図-3）。

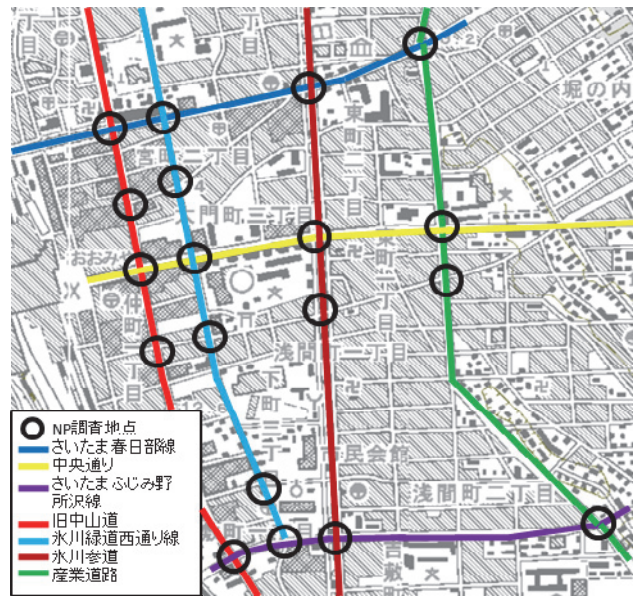


図-1 対象地域

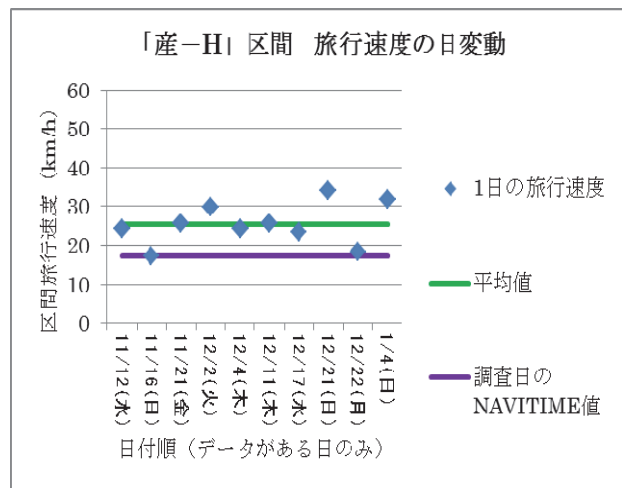


図-2 日変動分析の例（旅行速度）

表-1 路線ごとのデータ割合

路線名	進行方向	割合(%)
さいたま春日部線	東	8.9
	西	4.4
中央通り	東	1.0
	西	7.1
さいたまふじみ野所沢線	東	14.2
	西	8.1
旧中山道	北	5.5
	南	1.9
氷川緑道西通り線	北	0.0
	南	3.2
氷川参道	北	3.2
	南	0.0
産業道路	北	7.3
	南	10.9

※割合＝データがある日数/集計期間62日

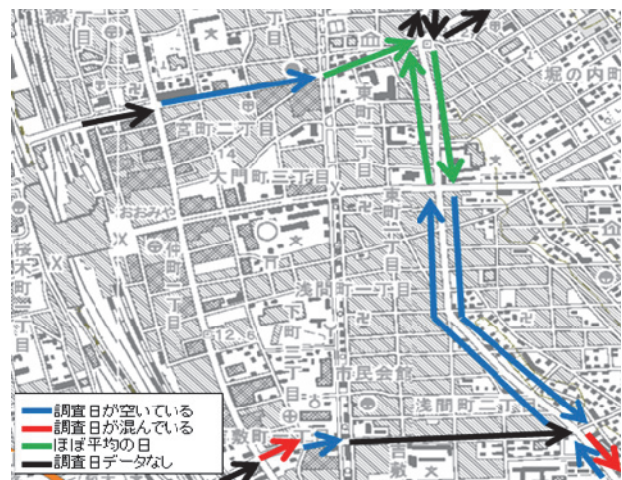


図-3 NAVITIMEデータ：調査日と平均値の比較

### (3) 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、調査日は比較的に入交通量が多い日であることがわかった(図6)。

## 4. 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。

安田ら<sup>1)</sup>の研究では、発生集中交通量を変量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ていた。本研究でもその手法を適用する。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う。

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、再現性の確認を行う。

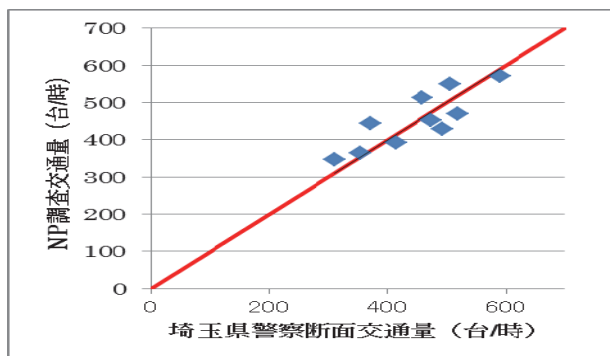


図4 NP交通量と断面交通量データの比較

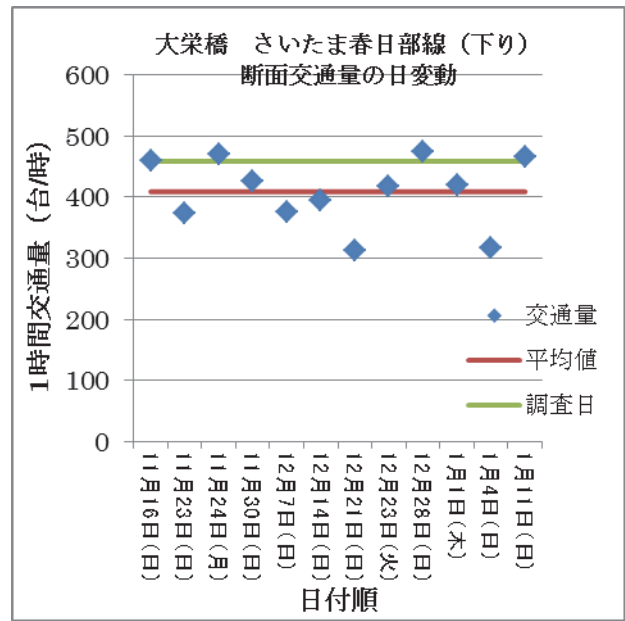


図5 日変動分析の例(断面交通量)

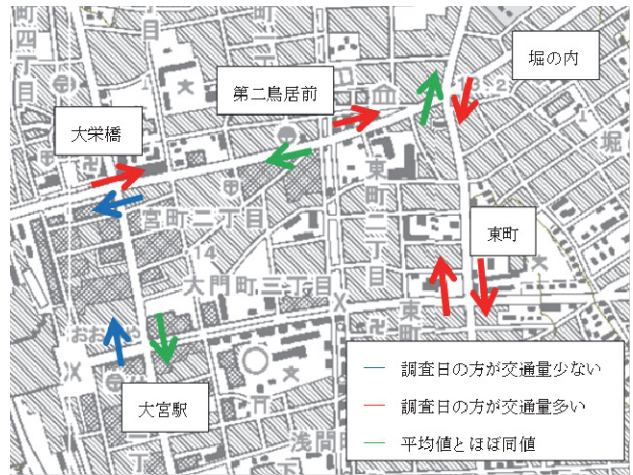


図6 断面交通量データ：調査日と平均値の比較

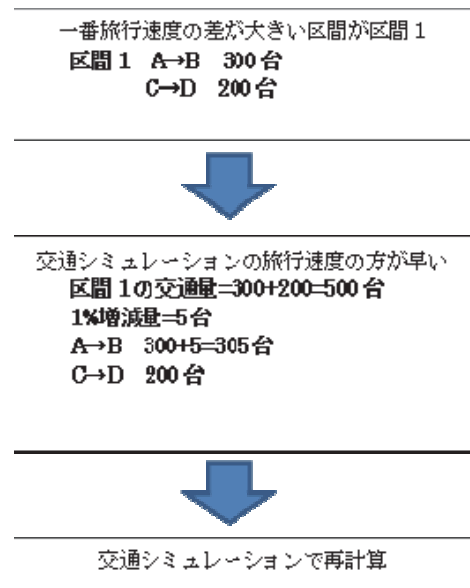


図7 日変動再現の例

## 5. まとめ

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。

**謝辞**：本研究は、科学研究費助成事業（挑戦的萌芽研究）「交通シミュレーションのトータルプロセスの構築」（研究代表者：久保田尚）の一環として実施された。

### 参考文献

- 1) 安田治人, 小嶋文, 久保田尚：日変動データを用いた交通シミュレーションの信頼性に関する研究, 土木計画学研究・講演集 Vol.50(CD-ROM), 2014.
- 2) 太田恒平, 大重俊輔, 矢部努, 今井龍一, 井星雄貴：携帯カーナビのプローブ交通情報を活用した道路交通分析, 土木計画学研究・講演集 Vol.47(CD-ROM), 2013.

(2015.7.31受付)

## STUDY ON TRAFFIC SIMULATION SYSTEM THAT AFFECTS DAILY FLUCTUATIONS OF TRAFFIC CONDITIONS

Wataru SATO, Aya KOJIMA and Hisashi KUBOTA

Currently, traffic simulation is not shown relationship of traffic flow from day to day. As a result, the person who created the traffic simulation cannot find the answer to residents' question. In this study, we focus on the day fluctuation data which always observed the traffic situation. We clarify the relationship of the traffic situation day fluctuations and traffic simulation is intended to be reproduced of the day fluctuations. In addition, we discuss the possibility whether day fluctuation data can become an alternative to the traffic survey. By using the day fluctuation data, it was possible to clarify the Change of day traffic situation and the positioning of the investigation date. Also, we were able to propose a method for daily fluctuations reproduction. But we could not verify the accuracy of the method. Since the data amount of day fluctuation data is small, at this stage, it is hard to say that day fluctuation data is alternative to traffic survey for traffic simulation. Future, by increasing of users, and by making mechanism that the day fluctuation data each company owns were integrated, we hope that the day change data increases.