

交通シミュレーションによる名古屋都心部の 集中工事時渋滞分析

大田 哲也¹・藤田 素弘²

¹ 学生会員 名古屋工業大学大学院 博士前期課程学生 (〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町)
E-mail:t.ota.040@stn.nitech.ac.jp

² 正会員 名古屋工業大学大学院教授 工学研究科 (〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町)
E-mail:fujita.motohiro@nitech.ac.jp

本研究では、交通シミュレーションを用いて名古屋高速道路の集中工事時の交通渋滞について、名古屋市都心部の交通状況の再現を行った。再現の精度を高めるために、名古屋市都心部の信号機調査分析を行い、ミクロシミュレーションによって平常時においては交通量、所要時間ともに再現できることがわかった。また、集中工事時の所要時間の再現も確認した後、対策をすることで渋滞の緩和が確認できた。

Key Words: traffic simulation, intensive construction, sub network, signal survey, expressway

1. はじめに

現在、名古屋高速道路は中京都市圏の生活と社会経済活動を支える重要な役割を担っているが、集中工事による交通渋滞も懸念されており、名古屋都心部の自動車交通への影響を軽減する取り組みが行われている。このような交通渋滞には、対策や改善が必要になってくるが、その検証に欠かせないのが、交通量や所要時間などの自動車の交通状況の予測分析である。そこで、本研究では、令和元年10月と11月に行われた名古屋高速道路都心環状線リフレッシュ工事について着目し、名古屋市都心部の自動車交通への影響を分析し、渋滞対策を検討することを目的とする。本研究ではまず、名古屋市都心部の信号機のサイクル長を調査する。次に、交通ミクロシミュレーションの検討を行い、平常時及び集中工事時の名古屋市都心部の交通状況の再現を行う。次に、特に渋滞がひどかった道路区間に着目して、集中工事時の渋滞対策の効果を検証する。

2. 名古屋高速道路都心環状線リフレッシュ工事の概要

研究対象とする名高速リフレッシュ工事は令和元年10月26日0時から29日24時までの4日間と、11月2日0時から5日24時までの4日間に分けて名古屋高速道路都心環状線のリフレッシュ工事が行われた。



図-1 集中工事時 通行止め区間

丸の内入口、東新町入口、東別院出口が閉鎖され、通行止めの区間は二回とも都心環状線の明道町JCTから鶴舞南JCTである。終日通行止め区間を図-1に示す。

3. 名古屋市都心部の信号機サイクルの調査分析

本研究におけるシミュレーションの精度向上のために名古屋市都心部で57の信号機のサイクル長を調査した。

時間帯は 13時から 17時の間である。青時間、黄時間、全赤時間、矢印時間を抽出した。また、本調査では東西方向の信号機を現示 1、南北方向の信号機を現示 2とした。各時間においてヒストグラムを作成し、分析を行った。図-2に示すように、信号 1 サイクル長にはばらつきが少なく、160~169秒の範囲に固まっていた。青または直進矢印時間については主に 50~69秒にかたよっていたが、現示 1は 70~79秒の度数が小さかったのに対し、現示 2では大きかった。右折矢印時間については現示 1、現示 2ともに同じ傾向が見られ、10~19秒に度数が多かった。今回実施した調査データをもとにシミュレーションを用いて名古屋都心部の交通状況の再現を行う。

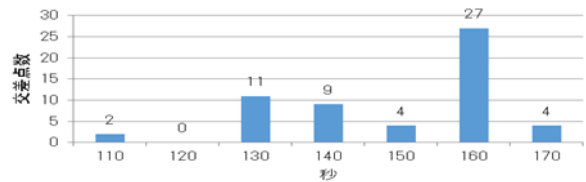


図-2 信号 1 サイクル長

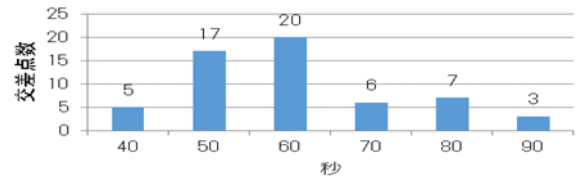


図-3 現示 1 青または直進矢印時間

4. シミュレーションによる道路交通状況再現

(1) シミュレーションの概要

本研究では、シミュレーションソフトとして Aimsun のマイクロシミュレーションを使用する。ネットワークは中京都市圏の広域ネットワークから名古屋都心部を切りとったサブネットワークを作成した。サブネットワークを用いると、メインの広域ネットワークからシミュレーションを検討したい部分的な範囲に適用することが可能。なお、メインのネットワークの交通状況も OD 交通量として考慮して、新たなセントロイドも作成される。OD 交通量データには時間帯別 OD 交通量を使用する。これは、道路交通センサ調査のデータをベースに本研究で補正を加えたものである。なお、シミュレーションの時間は 7時から 8時までの 1時間と 16時から 17時までの 1時間とする。信号の時間設定は実際に調査した 57機のデータを用いた。

(2) 平常時の再現

精度検証として、JARTIC から入手した 10月平常時の高辻から雁道までの交通量実測値をシミュレーションで得た推定値と比較する。図-4に示すように 7-8時、16-17時でそれぞれ精度は約 91%と約 97%となったため、交通量については精度に問題はないといえる。また、精度検証として所要時間の比較を行った対象ルートは、浅間町を出発して江川線、桜通、空港線を経由して高辻を到着地とする。実測値は、平常時の 7-8時と、16-17時まで複数のナビアプリから、同ルートの所要時間を算出したものを用いる。なおナビアプリは交通状況に応じて所要時間を算出するので、所要時間に幅がある。7-8時の所要時間は実測値、11-24.5分で推定値 14.8分となったため、おおよそ実測値の範囲に収まっているといえる。16-17時の所要時間は実測値 12-25分で推定値 12.8分となり、あまり混雑していないときの値を示した。

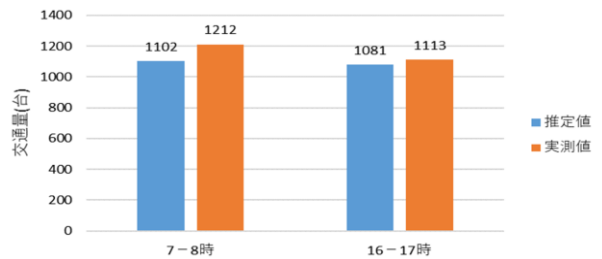


図-4 平常時における推定値と実測値の交通量の比較

(3) 集中工事時の再現

平常時の再現で比較的推定値の精度が良かった 16時から 17時の時間帯で検討する。まず、Aimsun の設定により、明道町 JCT から高辻出口までの区間を通行止めにした。次に、当時の渋滞状況を再現するため車両の走行するルートを固定した。交通シミュレーションでは、名高速の工事区間をまたいだ乗り継ぎ利用券のルート選択を考慮できなかったため、最短経路探索により自ずと迂回してしまい、実際ほど工事区間周辺のオンラインに車両が集まらない。そこで渋滞を再現するために、平常時に工事区間周辺を走行していた OD のルートを固定する設定を行った。固定するルートは実走調査と同じで、OD で固定するので、浅間町交差点北側の起点セントロイドから発生する車両が、高辻交差点に位置する終点セントロイドに到着するようになる。これらを設定し交通シミュレーションを検討した結果、集中工事時の所要時間推定値は 38分となった。集中工事時の実走調査から取得した所要時間の実測値は 61分で、精度は十分とはいえないが、推定値が平常時に比べると増加し、渋滞が表現できていると思われる。次に、調査ルートの一部にバスレーンが設置されているが、あまり利用されていない設定になっているので、対策としてそれをより利用できるように、開放して交通シミュレーションを検討した。対策前後の渋滞の様子を図-5に示す。対策前の渋滞の状況が、対策後には全体的に緩和されているこ

とが見られた。特に対策後には東郊通 2 から高辻交差点と、東郊通 2 から東西方向の道路の渋滞が緩和された。対策前後の推定値を図-6 に示す。対策前後を比較すると、26.7 分もの差があることが分かった。このことから渋滞時には車線を有効活用することで、所要時間を短くすることが期待できる。

5. まとめ

本研究では、交通シミュレーションを用いて名古屋市都心部の交通状況の再現を行った。集中工事時には乗り継ぎのオンランプに車両が集中し渋滞していることが分かり、車線有効活用することで、渋滞の緩和が期待できる。本研究では、災害時の再現精度でまだ課題があるが、今後は車両の乗り継ぎインターチェンジの選択を変えるなど、別の対策を検討する予定である。

参考文献

- 1) 大橋雅也, 藤田素弘: 平成 23 年台風 15 号における東海地域帰宅困難と避難状況分析 土木学論文集 D3 (土木計画学) 70(5), I_75-I_83, 2014
- 2) 西田竜之介, 藤田素弘: 豪雨災害時における自転車帰宅シミュレーションと帰宅困難対策の検討 (名古屋工業大学大学院修士論文)

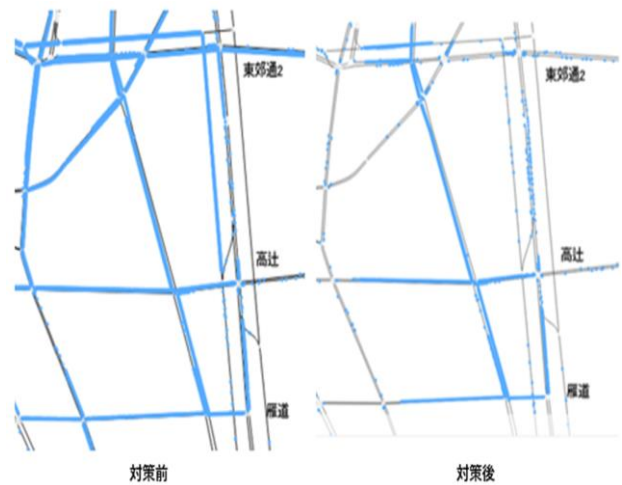


図-5 対策前と対策後の渋滞の様子

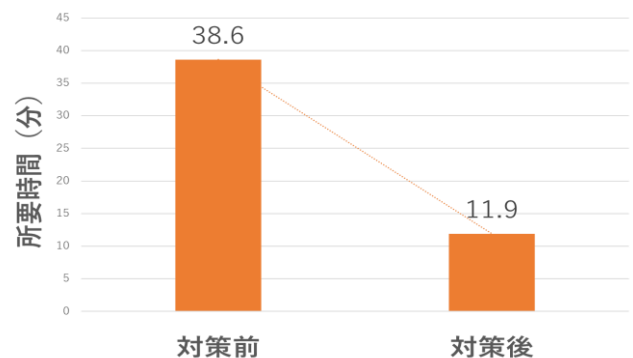


図-6 対策前後所要時間

ANALYSIS ON TRAFFIC CONGESTION DURING INTENSIVE CONSTRUCTION IN CENTRAL PART OF NAGOYA CITY USING TRAFFIC SIMULATION

Tetsuya OTA and Motohiro FUJITA

In this research, we used a traffic simulation to reproduce the traffic conditions in the central part of Nagoya City regarding the traffic congestion during the intensive construction of Nagoya-Expressway. In order to improve the accuracy of reproduction, we surveyed a traffic signal around Nagoya City and succeeded in reproducing traffic density and travel time in normal time by using micro-simulation. In addition, after confirming the reproduction of the travel time during intensive construction, it was revealed that the congestion was alleviated by taking several measures.