

交通マイクロシミュレーションを活用した冬期交通状況再現に向けた基礎的検討

長岡技術科学大学院 環境社会基盤工学専攻 非会員 高崎仁義
長岡技術科学大学院 環境社会基盤工学専攻 正会員 伊藤潤
長岡技術科学大学院 環境社会基盤工学専攻 正会員 佐野可寸志
長岡技術科学大学院 環境社会基盤工学専攻 正会員 鳩山紀一郎

1. はじめに

交通現象を考える上で、車両速度や旅行時間に影響を与える要因として道路構造や気象条件等が挙げられる。また、信号交差点の交通容量を決定づけるのは飽和交通流率であると言われており、これは様々な要因（車線幅員、大型車混入率、縦断勾配等）によって変動することが知られている¹⁾。気象条件による交通への影響を分析した研究として、例えば降雪による影響については、信号交差点交通容量低下率が乾燥路面に対し、交通容量は減少する結果が得られ、路面状態がシャーベット及び凍結で約2割低下、圧雪で約3~5割低下していた²⁾。その他の研究においても、気象条件が交通現象に影響を与える事が示唆されている。しかし、降雪量や積雪量自体が冬季の交通網どのように影響を与えるのかについての研究は未だ十分とは言えない。

本研究は、冬季交通円滑化に向けた冬期道路管理の効率化を実現するために、冬期交通状況を再現することを目的とし、交通マイクロシミュレーションを用いて、冬季におけるシミュレーション手法の再現性に関する検討をしたものである。

2. 研究概要

降雪による信号交差点交通容量低下率が明らかになっており、観測値をシミュレーションに反映した。想定する路面状態は、乾燥、シャーベット、圧雪(滑)、圧雪(凹凸)の4段階とした。

このシミュレーション結果とETC2.0のリンク別の平均旅行速度を比較することで、冬期交通状況の再現を検討するものとする。

シミュレーションを行う時間帯は、基本的に最も交通需要が多くなる朝のピーク時(7:00~8:00)とオフピーク時(13:00~14:00)とした。

2.1. 対象路線

対象路線として長岡市の一般国道8号における日越交差点から蓮潟交差点まで(図1)の区間とした。この区間は、豪雪地帯として知られる新潟県の中心部に位置し、北陸地域の主要な道路である。交通量も多く、交差点密度の条件によって表1のように分類でき、リンク①を蓮潟交差点先から堺交差点前(図2の①~⑤)、リンク②を堺交差点前から喜多東交差点まで(図2の⑥~⑨)とし、路面状態が交差点密度毎にどのような影響を与えるのか分析することが可能であるとし、対象路線とした。

3. 使用データ

3.1. ETC2.0 DRM リンク単位車両別旅行時間

対象道路を通過する車両のデータとして、ETC2.0のDRMリンク単位車両別旅行時間データ(以下ETC2.0データ)を用いた。これは、ETC2.0を搭載した車両より一定距離毎に記録された速度等のデータをDRMリンク毎に集計済みのデータである。走行履歴はITSスポット周辺を通過した際にサーバー上にアップロード、個別の車両を特定できないよう処理され蓄積される⁴⁾。シミュレーションの各車両の最高速度を設定する際の基準、シミュレーションと妥当性をとるための目的として利用した。

3.2. ライブカメラ映像

長岡国道事務所HPで公開されている新潟県内の道路のライブカメラの静止画像を取得し、ETC2.0の路面状態別の平均旅行速度を算出することに利用した。

3. シミュレーションの設定

本研究では降積雪時の信号交差点交通容量低下が

4.1. シミュレーション結果

前述したシミュレーション設定をもとに、それぞれの路面状況でシミュレーションを行い、平均旅行速度を求めた。各リンクにおける平均旅行速度を図4と図5に記す。

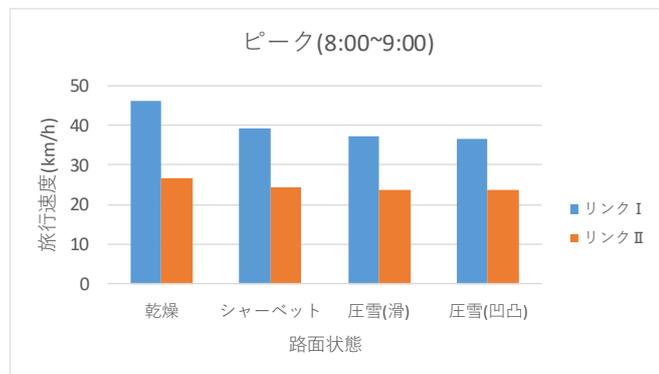


図4 ピーク時(7:00-8:00)の平均旅行速度

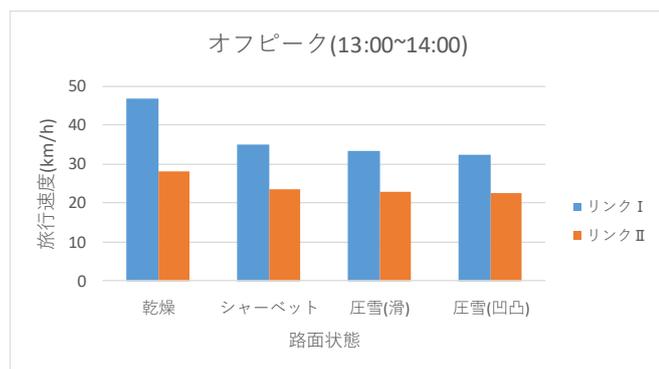


図5 オフピーク時(13:00-14:00)の平均旅行速度

シミュレーションの結果より、平均旅行速度はピーク時とオフピーク時ともに、リンク I の乾燥路面では 40km/h 台後半、シャーベット路面では 30km/h 台前半となり、リンク II の乾燥路面では 20km/h 台後半、シャーベット路面では 20km/h 台前半となった。

また、路面状態の変化における平均旅行速度の低下率は、ピーク時においては、乾燥路面からシャーベット路面で 10%前後、オフピーク時においては、リンク I で約 25%減少した。

4.2. ETC2.0 データの分析結果

シミュレーションと整合性をとるにあたり、ETC2.0 データの分析を行った。路面状態はライブカ

メラ映像から判断することとし、乾燥、シャーベット及び圧雪の3段階とした。各リンクにおける平均旅行速度を図6と図7に記す。

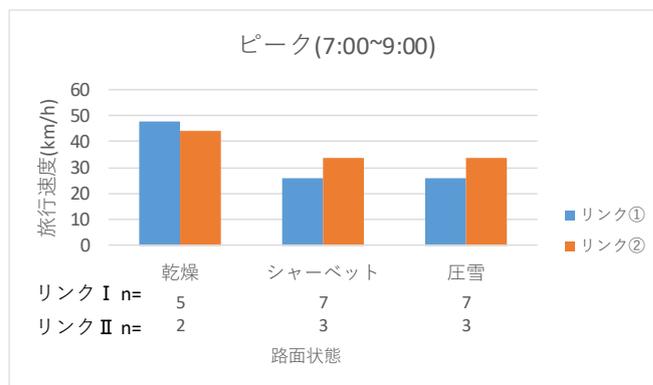


図6 ピーク時(7:00-9:00)の平均旅行速度

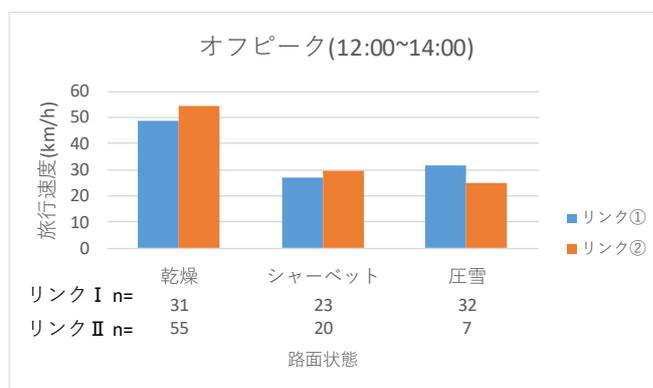


図7 オフピーク時(13:00-14:00)の平均旅行速度

ピーク時もオフピーク時も、路面状態が変化するに従い速度低下が生じており、平均旅行速度はピーク時とオフピーク時ともに、リンク I の乾燥路面では 40km/h 台後半、シャーベット路面では 20km/h 台後半となった。オフピーク時の圧雪路面での平均旅行速度が増加したのは、特にサンプル数が少なくデータのばらつきがあったからと考えられる。リンク II の乾燥路面では、40km/h 台後半から 50km/h 台前半とピーク時とオフピーク時で約 10km/h の速度差があり、シャーベット路面では 30km/h 前後となった。

また、平均旅行速度の低下率は、乾燥からシャーベットになるときが大きく、シャーベットから圧雪にかけては大きな差はない。

全体的にサンプル数が少なく、結果が不確かとい

うことも考えられる。

5. まとめ

本研究では、新潟県長岡市の一般国道 8 号の喜多東交差点から蓮潟交差点を対象に、冬期交通状況再現に向けた検討について、Aimsun 8.2.3, ETC2.0 データを用いて検証を行った。

乾燥路面の信号交差点の隣接するリンクが少ないリンク I の平均旅行速度の再現性は高いが、信号交差点の影響を受けやすいリンク II の平均旅行速度の再現性は低い。

また路面状態の悪化に伴う平均旅行速度の低下率に関しては、シミュレーションと ETC2.0 で同様の傾向を再現することができた。低下率は、シミュレーション結果では約 10% 減少であったが、ETC2.0 のデータからは 30%~40% 減少していることから、整合性は確認されなかった。本研究で冬季交通を再現するにあたって設定した車頭時間を含め、シミュレーションの各パラメータを検討していく必要がある。

6. 今後の課題と展望

今回の分析では、十分な再現性が得られなかったことから、今後シミュレーションの各パラメータを改善し、再現性を高めていく必要がある。また、ETC2.0 を用いての分析ではサンプル数が少なく精度の高い分析といえなかったため、サンプル数を増や

すことが課題である。

今後は、再現性を高めたうえで冬季の交通網にシミュレーションのパラメータを反映させ、冬期道路管理の効率化に向けた検討していく。

謝辞

本稿作成にあたりましては、国土交通省北陸地方整備局長岡国道事務所より、交通量調査並びに渋滞長調査、地点情報調査のデータ、ETC2.0 のデータを提供していただきました。この場をお借りしまして、感謝申し上げます。

参考文献

- 1) (社) 交通工学研究会：改訂 平面交差の計画と設計 基礎編 第3版 pp.89
- 2) 伊藤 潤, 大島 亮, 佐野 可寸志, 鳩山 紀一郎：冬期路面状況による信号交差点の交通容量低下率に関する研究
- 3) 塚田幸広, 桐山孝晴, 保久原均, 濱谷健太：国土技術政策総合研究所資料 道路の交通容量における新しい設計法に関する検討
- 4) 佐治秀剛, 田中良寛, 鹿野島秀行, 牧野浩志：プローブ情報利活用システムの構築, 土木技術資料, NO.8 Vol.56, P16~19, 201