

積雪による車線数と路肩幅が交通容量に及ぼす影響の変化

秋田大学 学生会員 ○伊野 亮輔
秋田大学 正会員 浜岡 秀勝

1. はじめに

積雪寒冷地においては、冬期における、凍結路面によるスリップによる危険性の増加、路肩幅・車線数の減少による速度低下、車線変更の困難などの道路環境悪化への防止策が重要視されている。佐々木ら¹⁾の研究では、夏期と比べ冬期の交通容量は 8 割程度に減少すると示されているが、路肩幅・車線数にて計測した研究は少ない。本研究では、路側で撮影した時間交通量と空間平均速度から Q-V 図を作成し、無雪期と有雪期における Q-V 曲線の形状、臨界速度と交通容量の比較分析を行う。また、自由走行時の車両追従を考慮した比較分析も行う。

2. 調査地点の選定と調査概要

2-1 調査地点の選定

地点選定については、秋田市内中心部において、無雪期に渋滞・混雑が発生しやすい地点を JARTIC(道路交通情報センター)から抽出した。その際、信号間距離、サイクル長、青信号比率、路肩幅、車線幅、規制速度、などの影響要素を現地調査している。その結果、往復 4 車線道路で路肩幅が広い地点(B 地点)、平均的な地点(A 地点)、狭い地点(C 地点)の路肩幅の異なる 3 地点と往復 2 車線道路の地点(D 地点)を選定した。

表-1 本研究の対象 4 地点

影響要素	車線数(往復)		制限速度(km/h)		信号区間長(m)		路肩幅(cm)			車線幅(cm)	サイクル長(秒)			青信号率(%)		形状
	2車線	4車線	40	50	200~300	300~	~50	50~70	70~	300	100~150	150~	40~60	60~		
A地点		○		○	○				○	○		○	○		○	
B地点		○		○		○			○	○		○		○	○	
C地点		○		○		○	○			○		○			○	
D地点	○		○			○		○		○	○		○		○	

2-2 ビデオ撮影調査の概要

調査にあたっては積雪の影響を把握するため、無雪期と有雪期に分けて実施した。ここで、無雪期と有雪

期の区別として、気象台観測のデータより積雪量が 1cm 以上のデータを得た日を有雪期、1cm 未満のデータを得た日を無雪期とした。なお、ビデオ撮影においては、歩行者、運転者の挙動に影響の無い位置からの撮影となるよう配慮した。

表-2 ビデオ撮影状況

無雪・有雪	地点	日程	時間帯	積雪量・天候		交通量 (台/2時間)
無雪期	A地点	12月11日	7時~9時	0cm	曇	2559
	B地点	12月9日	7時~9時	0cm	晴	3501
	C地点	12月10日	7時~9時	0cm	雨	2676
	D地点	12月14日	7時~9時	0cm	曇	1229
有雪期	A地点	12月22日	7時~9時	26cm	雪	2291
	B地点	1月14日	7時~9時	24cm	雪	2932
		1月15日	7時~9時	19cm	雪	2860
	C地点	12月16日	7時~9時	10cm	雪	2170
	D地点	1月4日	7時~9時	20cm	雪	916

2-3 映像データ

得られたデータより、任意に設定した目印(区間間隔 3.6~6.0m)を通過する時間をもとに空間平均速度と車頭時間を求めた。なお、時間交通量は通過する実交通量に乗用車換算台数(大型貨物:2.0, バス:1.6)を乗じた時間交通量(pcu/h)を用いる。

3. 時間交通量と空間平均速度による変化分析

本項では、ビデオ撮影から抽出した交通量と速度から交通容量の変化を分析する。計測された交通量と速度をもとに地点別、有雪期無雪期別に Q-V 曲線を作成した(図-1)。得られた Q-V 図をもとに、①無雪期の特徴について、②有雪期の特徴についての 2 つの着目点で分析した。まず、着目点 1 として、無雪期における Q-V 曲線は臨界部を示す曲線が類似をしている。このことより、無雪期には、各地点で道路構造による影響に差異がないことが明らかになった。着目点 2 として、有雪期は臨界部の交通量と速度は、各地点減少の影響を受けているが、各地点でばらついており、減少率に差異がみられることが明らかになった。また、交通量の少ない自由走行時において、1000pcu/h の速度が無雪期の 55~65 km/h であるが、有雪期は 30~50 km/h と地点別にばらつきをしめている。よって、自由走行時に積雪の影響を受けやすいことが明らかになった。また、20 km/h 以下の混雑時においては、積雪の有無、道路構造の違いによる減少の影響に差はなかった。

キーワード: 交通容量、車両追従、冬期路面
学生会員、秋田大学土木環境工学科
住所: 秋田市手形学園町 1-1
Tel: 018-889-2974
Fax: 018-889-2975

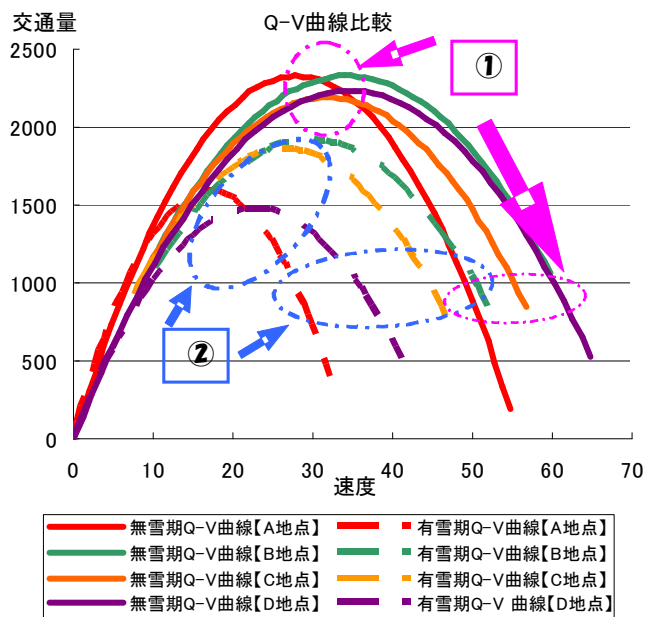


図-1 無雪期・有雪期 Q-V 曲線

図-1 で得られた Q-V 曲線をもとに臨界速度と交通容量をグラフ化した(図-2)。往復 2 車線道路の D 地点では臨界速度、交通容量ともに無雪期 34%の大きな減少であった。これは、積雪による路肩幅の減少から、走行位置が対向車線に近づき、安全走行からの減速挙動が考えられる。一方で 4 車線道路においては、減少率に差がみられる。したがって、既往研究では、単一の数値で示されていた積雪期の交通容量が道路構造により異なることを明らかにできた。

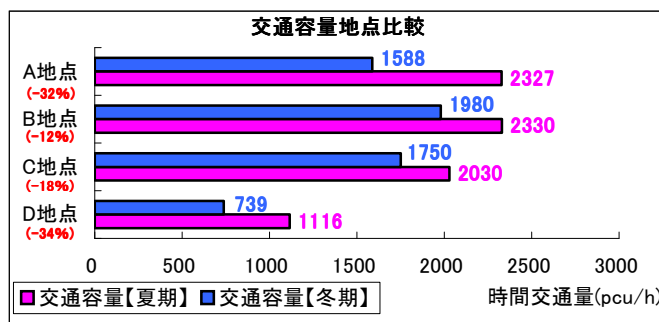


図-2 交通容量地点比較

4. 追従を考慮した自由走行時の交通量の変化分析

積雪による影響を大きく受けやすいのは、他車の影響の少ない自由走行時である。本項では自由走行に近い状況下において、追従時の車頭時間を考慮した交通量分析を行う。自由走行のデータは、5 分間隔で集計した空間平均速度のうち、速度が速い上位 4 データをもとに車頭時間を求めた。無雪期と有雪期における 4 地点全体の考察として、車頭時間の分散(表-3)に差異がみられた。無雪時の車頭時間の分散は 0.97~1.12 であ

るが、有雪時の車頭時間の分散は、0.72~0.87 と無雪期に比べ分散が小さい。このことから、有雪期の車間距離の変化が小さいことがわかった。

表 3 車頭時間分散値地点別比較

	A地点	B地点	C地点	D地点
無雪期	1.08	1.01	0.97	1.12
有雪期	0.72	0.75	0.84	0.87

自由走行時の交通量(台/時間)は、平均車頭時間(秒/台)の逆数に 3600 を乗じることで求まる。以上のように各地点で時間交通量が求められた(図-3)。最も減少が見られた地点は、路肩幅広い地点である B 地点となった。これより自由走行時においても路肩幅の違いが交通容量に及ぼす影響が少ないことがわかった。また、車線数の異なる A 地点と D 地点の比較では、A 地点が無雪期の 7%の交通量の減少に比べ、D 地点は 16%の交通量の減少となった。この結果から、往復 2 車線道路がより自由走行時では、交通容量に与える影響が大きいことが明らかになった。

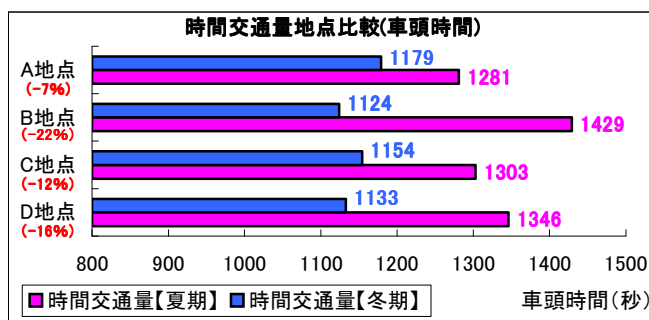


図-3 時間交通量地点比較

5. まとめ

本研究では、車線数と路肩幅が異なる道路構造において、交通容量の変化を明らかにすることを目的に、無雪期と有雪期においてビデオ調査を実施し、そのデータを解析したその結果、車線数については、往復 2 車線道路がより積雪が交通容量の減少率が往復 4 車線時よりも影響が大きいこと明らかにした。しかし、路肩幅の広さについては、交通容量に与える影響が広い地点が大きくなるなど、広さが影響を及ぼしていないことを明らかにした。今後の課題として、本研究が対象とした路肩幅の範囲では影響が少なく、本研究の対象よりも広い路肩幅が確保されている地点を対象とし、交通容量の減少影響についての分析があげられる。

【参考文献】

- 1) 佐々木恵一ら：冬期の交通容量に関する研究，土木計画学研究・講演集，CD-ROM，NO. 32，2007