

除雪による冬期道路空間の変化が車両走行速度に与える影響について

北海道工業大学大学院

学生会員

○浅田 拓海

北海道工業大学

正 会 員

川端伸一郎

北海道工業大学

正 会 員

亀山 修一

北海道工業大学

正 会 員

石田 眞二

1. はじめに

札幌市は毎年約 150 億円もの雪対策費を投じ、冬期の交通を確保している。雪対策の大部分は、道路除雪であり、圧雪厚や有効幅員の管理基準に従ってこれらが実施されている。現状の幹線道路の管理基準は、有効幅員で夏期の 70%を確保すること、圧雪厚を 3cm 以内にすることが規定されている。近年、札幌市では一部の生活道路において、除雪の管理水準を低下させるモデル実験などが試行的に行われており、雪対策の費用対効果に関する議論が活発になっている。

冬期道路のサービス性能は、降雪による道路環境の変化で低下するものであり、複数の因子が影響している。今後に除雪に関する費用対効果を論ずるためには、除雪作業による道路のサービス性能の変化を的確に評価する必要がある。

そこで本研究は、冬期道路における圧雪厚および有効幅員の変化を調べ、サービス性能（走行速度）との関係を明らかにすることを目的とした。

2. 調査方法

調査は、札幌市北区の片側 2 車線の幹線道路 2 路線（各 2 地点）において実施した。調査期間は平成 18 年 12 月～19 年 2 月であり、二日に 1 度の頻度で観測した。調査項目は、走行速度、圧雪厚、有効幅員、雪堤形状である。図-1 は調査方法の概略である。本研究では、道路のサービス性能を走行速度で評価することとした。この場合の走行速度は、交通密度に依存せず、運転者の自由意志により速度を決定できる条件とした。走行速度の計測は、前方 100m 以内に他の車両が無い条件の先頭車両（普通自動車）を対象とし、1 観測あたり 20 台の平均速度とした。また、上記の調査期間以外にも比較のため、夏期の平均走行速度も調査している。圧雪厚は速度測定箇所の横断歩道において 0.5m 間隔で水準測量により測定した。有効幅員および雪堤形状は、

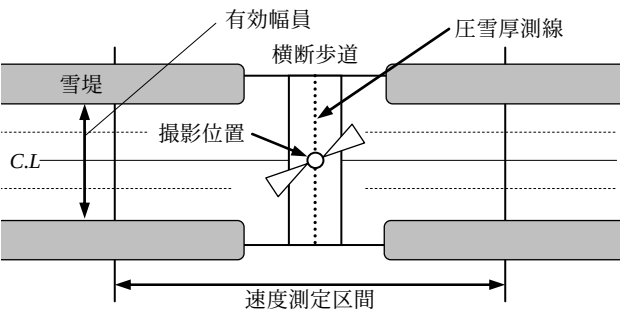


図-1 調査方法の概略図

定点からの写真撮影によって画像上から算出した。なお、撮影は図-1 のように横断歩道上で実施し、事前の検証から、実測との誤差が±0.05m 以内であることが分かっている。また、調査地点の気温データ（札幌総合情報センター提供）も解析に用いた。

3. 解析結果と考察

3-1 調査データの概要

表-1 は、調査データの概要であり、各路線の幅員構成および比較となる夏期の平均速度も併記している。冬期の観測日の総数は 37 日である。本研究では、圧雪および幅員の影響を個別に検証するため、全データを路面上の圧雪の有無により 3 種類に分類した。解析には、雪堤による幅員変化の影響を検討する「圧雪なし」の条件と圧雪厚の変化を検討する「全面圧雪」2 種類の

表-1 調査データの概要

・調査基本データ		路線A		路線B	
調査地点		1	2	3	4
幅員 (m) 車道 (路肩)		9 (2.5)		13 (1.0)	14 (1.0)
夏期平均走行速度 (km/h)		64.0	64.3	59.3	59.4
・冬期調査データ		路線A		路線B	
調査地点		1	2	3	4
データ総数		37			
分類	圧雪有り	全面	8	8	13
		局所	10	9	3
	圧雪なし		19	20	21

KEYWORD 道路除雪 冬期道路空間 圧雪厚 有効幅員 除雪管理基準

連絡先 北海道工業大学 〒006-8585 札幌市手稲区前田 7 条 15 丁目 4-1 TEL 011-681-2161

データを用いることとした。なお、局所的な圧雪条件は、以後の検討には用いていない。

3-2 走行速度と有効幅員の関係

有効幅員や雪堤高は運転者に視覚的に作用し、速度を低下させると考えられるが、両者の影響範囲は不明である。図-2は、各路線の有効幅員と速度を夏期の基準値との比率で表したものである。ばらつきはあるが、両者の間には正の相関が見られ、有効幅員の減少により速度が低下している。また、同図は雪堤高でデータを分類してあるが、速度と雪堤高には明確な関係はないため、速度低下の主な要因は、幅員の減少であると考えられる。

つぎに、図-3は、両路線データを合わせて有効幅員と速度比率の関係を整理したものである。路線の違いによらず、幅員と速度には一義的な関係がみられ、今回の調査で最低の4m程度の幅員まで減少すると、速度比率は75%程度、すなわち25%程度の速度低下を引き起こすことが明らかとなった。なお、速度の低下要因には、幅員以外にも路面状況（凍結など）も影響すると思われるため、同図では、プラス気温時とマイナス気温時に分類しているが、本データに関して気温要素は直接的な影響因子にはなっていない。したがって、本結果は、有効幅員の変化と速度の関係を表した結果と捉えることが可能である。

3-2 走行速度と圧雪厚の関係

図-4は平均圧雪厚と速度比率の関係である。この関係より、圧雪が1cmを超えると速度が30~40%と急激に低下することが明らかとなった。なお、同図では、気温による影響をみるため、データを気温ごとに分類しているが、気温の違いによる影響は見られなかった。前述したように、有効幅員の減少のみに起因する速度低下率が最大で25%程度であったことを考えると、圧雪の有無による影響が極めて大きい。ただし、圧雪の有無によって一旦速度は急激に低下するものの、圧雪厚3cm程度の範囲内であれば、圧雪厚の増加に伴う速度低下が見られないことから、現在の基準値には、ある程度の緩和措置が取れる可能性も見出された。

4. まとめ

本研究では、冬期道路において圧雪厚および有効幅員の実測調査を実施し、冬期の道路空間の変化が走行速度に与える影響について検討した。結果は以下の通りである。

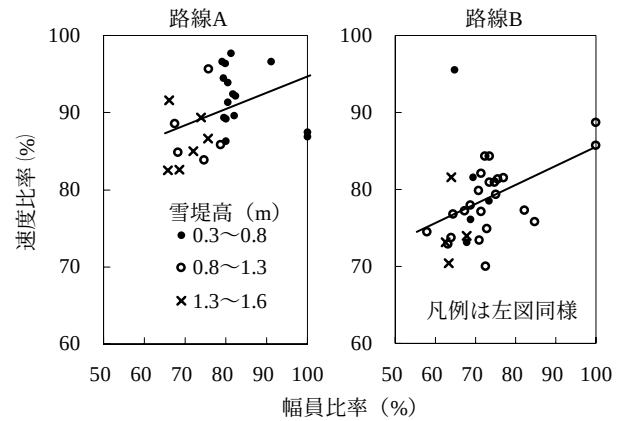


図-2 幅員比率と走行速度の関係

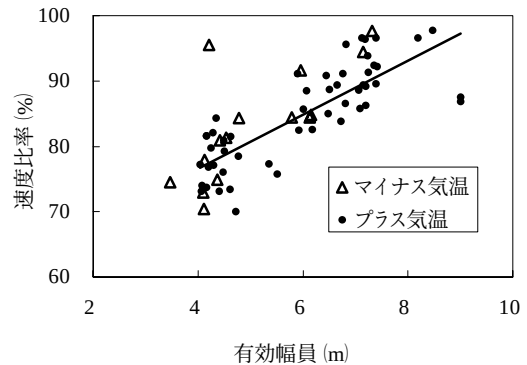


図-3 有効幅員と走行速度の関係

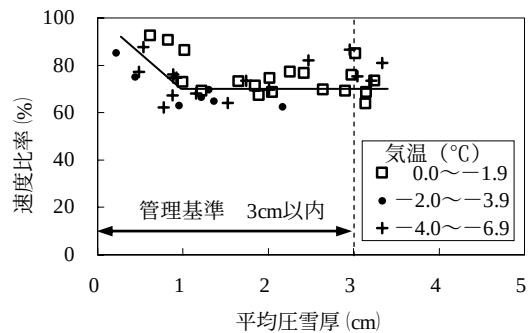


図-4 平均圧雪厚と走行速度の関係

- 1) 有効幅員と速度に一義的な関係が見られ、有効幅員の減少による速度低下率は最大25%程度である。
- 2) 圧雪の有無により、速度は約30~40%低下することが明らかとなった。ただし、圧雪の有無によって一旦速度は急激に低下するものの、圧雪厚3cm程度の範囲内であれば、圧雪厚の増加に伴う速度低下が見られない。

最後に、本研究においてご協力頂いた札幌市および(株)北海道グリーンメンテナンスの関係各位に記してお礼申し上げます。