

IV-186

雪氷路面が道路交通に及ぼす影響に関する研究

建設省土木研究所 正員 荒川 智之

建設省土木研究所 早川 博

建設省土木研究所 加藤 信夫

1. はじめに

冬期道路における凍結・圧雪路面の発生は、路面のすべり摩擦係数を低下させる。これに伴うスリップ事故や登坂不能車両による交通障害、交差点等における発進遅れによる渋滞など道路交通に与える影響は大きい。円滑で安全な冬期交通を確保する観点から冬期道路の路面管理が行われているが、交通障害発生以前の状況に即応した凍結防止剤の散布時期、散布量、散布種類が明確に示された路面管理基準は確立されていない。そこで本研究では、雪氷路面が道路交通に及ぼす影響の実態を把握し、効果的な凍結防止剤使用に資するために、気象、交通および凍結検知装置に基づく路面状況の定点自動観測とすべり測定車による縦すべり摩擦係数、残留塩分濃度および目視による路面性状の現地詳細観測を行った。その結果について報告する。

2. 観測概要

観測地点の下り線に向かって撮影した風景を写真-1に、観測項目、使用機器およびデータの集計方法を表-1に示す。観測地点は、新潟県中頸城郡妙高高原町二俣地先の一般国道 18 号上り線で、道路は本観測地点を起点として上下線 1km の区間に交差点がなく信号の影響を受けない単路部である。定点自動観測は 1998 年 12 月 3 日から 1999 年 3 月 23 日までの 111 日間、現地詳細観測は 1/8、1/21、1/29-1/30、2/2-2/4、2/12-2/13、2/20-2/21 の降雪があった時間帯に合計 6 回実施した。



写真-1 観測地点の風景および機器設置状況

表-1 観測項目、使用機器およびデータの集計方法

定点自動観測項目		使用機器	データの集計方法
気象観測	気温	通風式気温計	10 分間平均値
	気温、湿度	温度湿度計	10 分間平均値
	風向、風速	風向風速計	10 分間平均値
	下向き短波放射量	アルベド計	10 分間平均値
	上向き短波放射量	アルベド計	10 分間平均値
	下向き長波放射量	精密赤外放射計	10 分間平均値
	雨雪量	溢水式雨雪量計	10 分間平均値
	視程距離、降水強度	インテリジェント視程計	10 分間平均値
路面観測	路面温度	路面放射温度計	10 分間平均値
	路面の水分、積雪の有無	路面反射比率計	10 分間平均値
	路面状況	ITV カメラ	連続撮影
交通観測	車両速度、車両通過台数	R 型車両感知器	10 分間平均および累計値
現地詳細観測項目		測定方法等	データの集計方法
時間降雪深 路面積雪深 残留塩分濃度 すべり摩擦係数 路面状況 除雪車、散布車通過時間	降雪板	降雪板	1 時間累計値
	ノギス、定規等	ノギス、定規等	毎正時の測定値
	光屈折式塩分濃度計	光屈折式塩分濃度計	毎正時の測定値
	すべり測定車	すべり測定車	毎正時の測定値
	目視	目視	毎正時の状況を記録
	目視	目視	通過時間を記録

キーワード：旅行速度、道路交通、すべり摩擦係数、残留塩分濃度

連絡先：〒944-0051 新潟県新井市錦町 2 丁目 6 番 8 号、TEL 0255-72-4131 FAX 0255-72-9629

3. 観測結果と考察

（1）路面状態別旅行速度の低減割合

図-1 に定点自動観測結果から得られた 111 日間のデータを基に、自動判別された路面状態別の平均旅行速度の経時変化を示す。路面状態の判別は路面反射比率計から乾燥、湿潤、積雪については実用上十分の中率を有していたが、湿潤と凍結の区分は反射比率のみでは判別できないため、気温、路面温度（積雪時は雪面温度）の設定を加えて論理判別している。本観測では反射比率が 0.5～0.95 で、気温 2℃以下、路面温度 1℃以下を凍結と判定するように設定した。その結果、平均旅行速度は乾燥および湿潤状態では同レベルで高く、凍結、積雪状態の順に低くなることがわかった。また、日平均旅行速度は乾燥および湿潤状態で 61～63km/h、凍結状態が 55km/h、積雪状態が 40km/h であり、乾燥状態を基準（100%）とした場合、凍結状態で 10%、積雪状態で 30%程度の旅行速度の低下が見られた。

（2）残留塩分濃度とすべり摩擦係数

図-2 は 6 回にわたり実施した現地詳細観測のうち、最も欠測データが少なかった 2 月 12 日 11:00 から 2 月 13 日 22:00 までの観測結果である。この図から凍結防止剤（塩化ナトリウム：3～4m 幅、20～30g/m²）散布車両（図中に MS と示す）が観測地点を通過した 12 日 18 時、13 日 12 時付近では路面温度が低下する傾向にあり、残留塩分濃度の増加とともに塩化ナトリウムによる氷点降下作用を読みとることができるが、全体的には凍結防止剤散布直後に塩分濃度は増加するものの、これに伴い路面温度が低下するという傾向は見られなかった。また、すべり摩擦係数についても、凍結防止剤散布による著しい摩擦抵抗の増加傾向が見られたのは 12 日の 18 時のみであり、その他の時間帯はすべり摩擦抵抗の低下を抑制している傾向を確認するとどまった。

旅行速度は、12 日 20 時、13 日 10 時に速度低下している。これら速度低下の要因としては、12 日 20 時は降雪量に、13 日 10 時には交通量の影響に支配されていると思われる。

さらに旅行速度の低下要因としては、本観測データが限られた期間のデータであるため、必ずしも積雪、路面の凍結・圧雪により走行障害が発生していたと結論づけるには至らないが、すべり摩擦係数が低下すると旅行速度も低下する傾向を示した。

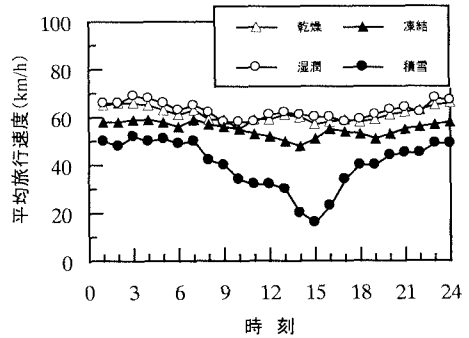


図-1 路面状態別旅行速度の経時変化

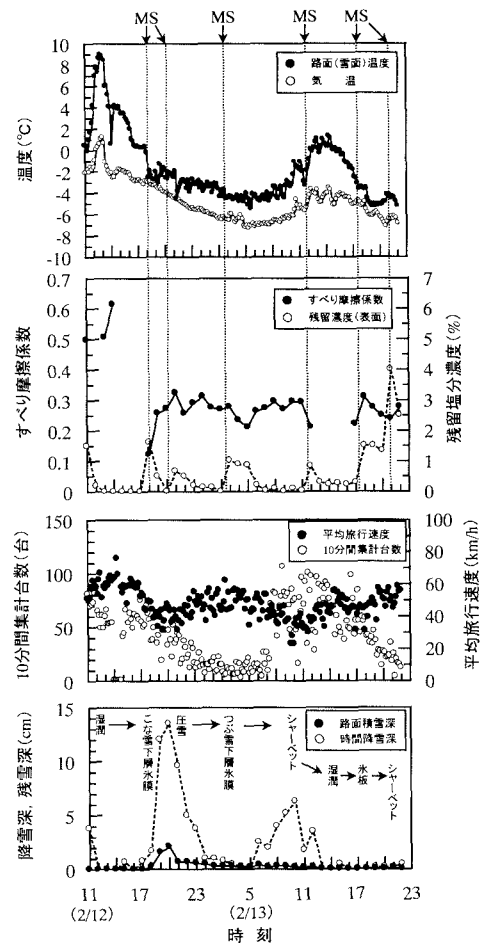


図-2 現地詳細観測の経時変化
（1999年2月13日～14日）