

IV-395

スタッドレス化における雪氷路面の目視分類とすべり摩擦係数の評価

北海道開発局 開発土木研究所 正員 美馬大樹
 “ “ 正員 高木秀貴
 “ “ 正員 大沼秀次

1. はじめに

スパイクタイヤの禁止に伴いスタッドレスタイヤが一因と考えられる非常にすべりやすい雪氷路面が出現し、スリップ事故の多発など様々な問題が顕在化している。そのため従来の峠部等の路面对策のより一層の強化とあわせて、非常にすべりやすい雪氷路面が出現した都市部交差点に凍結防止剤散布や砂・砕石を用いて対応を行っている。

本研究は、凍結路面对策を徐々に拡大している現状での雪氷路面におけるすべり摩擦係数の実態を定量的に把握するために、北海道開発局開発土木研究所所有の試験車を用いて測定を行うとともに、目視による路面状況の分類を行いすべり摩擦係数との関係を明らかにして、今後の冬期路面管理水準検討の資料とするものである。

2. 調査内容

調査は札幌市内の一般道路のすべり摩擦係数を試験車を用いて測定した。自動車の車輪が通過する走行位置と中間位置も測定し、スタッドレスタイヤの走行による影響も調査した。測定は平成6年12月下旬から平成7年2月下旬のうち、雪氷路面出現時の平日午前中に17日間行い、測定に用いたタイヤは冬期路面調査用標準タイヤで、タイヤサイズは165/80 R13、コンパウンドはスタッドレスタイヤ用、試験輪荷重400kgという測定条件で行った。

3. 目視による路面分類

目視による路面分類別のすべり摩擦係数を見ると、一般道路での測定は、同一の目視分類であってもすべり摩擦係数に大きなバラツキが見られた。例えば、走行位置の湿潤路面においてすべり摩擦係数0.3を下回るデータが測定されているが、観測者の氷膜との路面分類の誤認によるものと考えられ、このように目視による路面分類においては人的誤認がかなり含まれると考えられる。したがって、一般道路での測定は雪氷路面が不均一であることが多く、目視によりの確な路面分類を判断することに多少の困難を伴うが、データ数の多い路面分類についてはおおむね下方値の設定が可能と考えられる。路面分類別に累加曲線の10%、50%累積値を表した図-2から以下のことが分かる。目視による路面分類の中でも圧雪、氷板、そしてデータ数は少ないが非常にすべりやすい圧雪路面のすべり摩擦係数が低いことが分かった。また、これらの路面においては、走行位置のすべり摩擦係数が中間位置と比較して著しく低下していることから、走行車両のスタッドレスタイヤがすべりやすい雪氷路面の発生に大きく関係しているものと考えられる。

4. 路線別すべり摩擦係数

平成6年度冬期の札幌圏における一般道路のすべり摩擦係数の測定結果（累加曲線）を図-3、4に示した。一般国道230

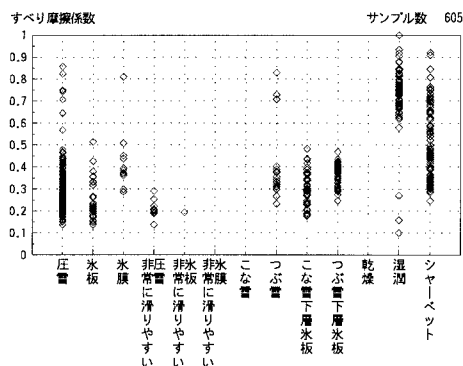


図-1 目視による路面分類別のすべり摩擦係数の分布（走行位置）

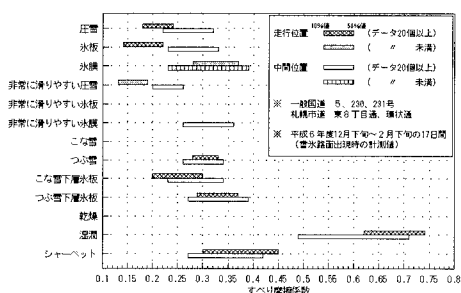


図-2 目視による路面分類別のすべり摩擦係数

号市街地、一般国道5号、市道東8丁目通、環状通の都市部道路のすべり摩擦係数が一般国道230号非市街地、一般国道231号の比較的都心から離れている区間の値よりも高い傾向を示している。

次に、路面のすべり摩擦係数を管理基準目標の一つとしているフィンランド道路庁の目標値を表-1に示す。フィンランドでは、幹線道路においては目標値をレベル4、つまり、すべり摩擦係数を0.30以上とするよう努力することとしている。この目標値に対し、最近の膨大な調査路線の測定事例の報告では、幹線道路の路面管理は冬期間通じて凍結防止剤（塩）使用による路面管理でおおむね84%、すべり止め材（砂・碎石）使用による管理路線で68%の達成率となっている。これを今回の調査結果と比較すると、特に一般国道230号市街地のすべり摩擦係数の累加曲線にほぼ相当することが分かった。したがって、札幌圏の幹線道路の管理水準も路面対策強化域は所定の成果を上げてきているが、郊外部全般の管理水準の向上は今後の大きな課題といえる。

5. 一般国道230号におけるすべり摩擦係数の推移

平成6年度と平成2年度の一般国道230号の4～34キロポストまでのすべり摩擦係数の分布を図-5に示す。平成2年度はスパイクタイヤの装着率が約40%あり、高度な路面管理の必要性が低かった。しかし、ほとんどの車両がスタッドレスタイヤを装着した平成4年度はすべり摩擦係数が0.15前後の非常にすべりやすい雪氷路面が顕著に見られ、すべり摩擦係数の分布はかなり低い領域であったことが予想される。平成6年度の調査結果を見るとすべり摩擦係数の分布は平成2年度を上回る程度まで高く、かつ分散が大きくなっており、凍結防止剤散布などの路面対策の結果が反映している。

6. あとがき

雪氷路面におけるすべり摩擦係数については、スパイクタイヤ使用規制以降から冬期道路管理において非常に大きな議論となっている。路面から完全に雪を取り除く道路管理（ベアペーパメント）を基本としている諸外国では凍結防止剤（塩）の使用による環境への影響で苦慮していることを考えると、北海道においても凍結防止剤の使用による冬期路面管理の向上には慎重に対応しなければならない。今回の測定で一般道路の雪氷路面におけるすべり摩擦係数の実態が明らかになったが、今後も引き続き調査を続け、北海道における冬期路面管理の高度化のあり方について検討を重ねていく予定である。

参考文献

・ KALLBERG, VELI-PEKKA, 1994:Slipping and Sliding ? The Effects of Reduced Deicing in Finland, IXth PIARC International Winter Road Congress Technical Report VOL 1, 497-503

表-1 フィンランドの冬期道路管理水準

管理の水準値 要素	サービスレベル				
	1 悪い	2 並	3 十分	4 良い	5 非常によい
すべり易さ すべり摩擦係数 路面状態	0.00～0.15 非常に凍っているか非常にすべり易い	0.15～0.25 乾いた氷または圧雪	0.25～0.30 寒冷気象時の粗い氷または圧雪	0.30～0.45 湿潤路面またはわたち内圧雪	0.45～1.0 乾燥路面

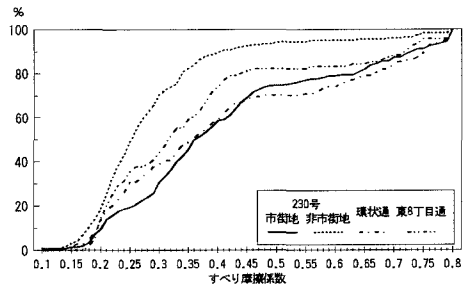


図-3 路線別すべり摩擦係数の累加曲線（走行位置）

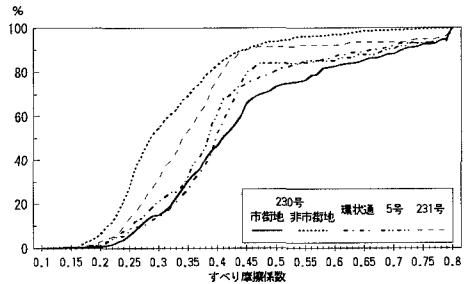


図-4 路線別すべり摩擦係数の累加曲線（中間位置）

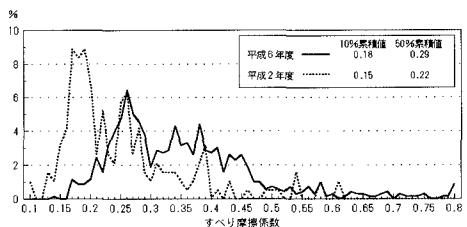


図-5 一般国道230号におけるすべり摩擦係数の推移