

路面のすべり抵抗値計測機器

冬の凍った道路は、すべりやすく、自動車はブレーキを踏んで止まるまでの距離（制動距離）が長くなったり、発進しにくくなります。さて、冬の路面はどのくらい、すべりやすくなっているのでしょうか。そのすべりやすさを数値で表したものがすべり摩擦係数です。

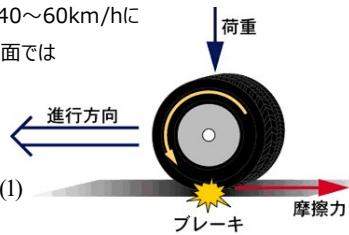
すべり摩擦係数は様々な機器で計測することができます。

路面のすべり抵抗とは

路面のすべり抵抗とは路面とタイヤや靴の間に発生する摩擦によります。一般的にすべりやすさを表す指標として広く用いられているのがすべり摩擦係数です。これは式(1)のように物体と物体の間に働く抵抗力（摩擦力）を荷重で割った係数です。この係数は「0」に近づくほどすべりやすくなり、「1」に近づくほどすべりにくくなります。

道路構造令のすべり摩擦係数は走行速度40～60km/hにおいて、湿潤路面では0.33～0.38、雪氷路面では一律0.15とされています。

$$\text{すべり摩擦係数 } \mu = \frac{\text{摩擦力 } F}{\text{荷重 } W} \dots(1)$$



▲ すべり摩擦の概略図

路面分類	すべり摩擦係数	すべり摩擦係数					
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
1 非常に滑りやすい氷膜 非常に滑りやすい氷板 非常に滑りやすい圧雪	～ 0.15 ～ 0.20	■	■				
2 氷板 こな雪下層氷板 氷膜	0.15 ～ 0.20 0.15 ～ 0.30		■	■			
3 つぶ雪下層氷板 圧雪	0.20 ～ 0.30			■	■		
4 こな雪 つぶ雪 シャーベット	0.25 ～ 0.35				■	■	
5 湿潤 乾燥	0.45 ～					■	■

※測定条件 使用タイヤ : 冬期路面調査用標準タイヤ ※すべり摩擦係数は各目視路面分類毎の実測値のうち、概ね50%累積値までの範囲を示している。
タイヤサイズ : 165/80 R13
タイヤ空気圧 : 1.9kgf/cm²
設置荷重 : 400kgf

▲ 凍結防止剤散布車への搭載

主な路面すべり抵抗計測機器

■路面すべり測定車

この車両は走行用の車輪とは別に、左中央部に計測用の車輪（計測輪）が取り付けられています。この計測輪だけにブレーキをかけ、計測輪にかかる抵抗力を計測します。これによって、走行しながらすべり摩擦係数の計測が可能です。すべり摩擦係数は計測輪にかかる抵抗力（摩擦力）と荷重の比で求めます。ただし、機械の性質上測定できるのは直線区間かつ短時間のみとなります。

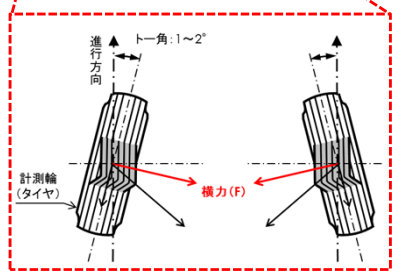


▲路面すべり計測車および計測輪

▲計測装置の概念図

■連続路面すべり抵抗値計測装置

この車両は連続的に路面のすべり摩擦係数を測定することができるのが特徴です。後ろに装着された計測輪は牽引車の進行方向に対して内側に1～2度傾いています。このことによって、走行したときに発生する横力（F）から、すべり抵抗値を算出します。海外では凍結防止剤散布車に設置し、即時に路面状況の把握や散布判断を行うための計測装置としての利用も試みられています。



▲計測装置の概念図および設置状況

寒地土木研究所では凍結防止剤の散布効果の測定や画像処理技術を用いたすべり摩擦係数の推定を行うための学習用データとして本装置を用いて計測を行っています。

■加速度計

加速度(G)は一定の時間において速度変化の割合のことです。写真の加速度計は車両が急ブレーキをかけた時に発生する負の加速度を計測します。すべりやすい路面では加速度の値が小さく、すべりにくい路面では加速度の値が大きくなります。すべり摩擦係数は、計測されたGを重力加速度と割って求めます。

急ブレーキをかけて計測するため、法令上、実際の道路で交通のある状況下では計測できません。



▲加速度計および計測方法

■ポータブルスキッドテスター

この計測器はエネルギー保存の法則を用いた装置で、イギリスで開発されました。計測方法は振り子を所定の高さから振り下ろし、振り子が路面を擦って振り上がる高さを読み取ります。

すべりやすい路面であれば高く上がり、すべりにくい路面であれば減速し低いところを折り返します。得られた値はタイヤと路面のすべり摩擦係数にほぼ等しくなります。

比較的簡単に路面のすべり抵抗値を計測することができます。しかし、実際の道路で使用する場合は交通規制が必要です。



▲ポータブルスキッドテスター