

IV-25

スタッドレスタイヤの普及の影響について

北海道開発局開発土木研究所	正会員	浅野 基樹
北海道開発局開発土木研究所	正会員	小長井宣生
北海道開発局開発土木研究所	正会員	堀田 暢夫
北海道開発局建設部道路計画課	正会員	倉内 公嘉

1. はじめに

スパイクタイヤは1957年フィンランドに生まれ、ヨーロッパを中心に急速に普及した。日本にはじめて輸入されたのは1962年であり、翌年には早くも国産品が生産され始めた。スパイクタイヤはその後日本においても急速に普及し、札幌においては、札幌オリンピックの開かれた1972年でその装着率は約60%に達し、1976年には90%を越え、1983年には一般乗用車においてはほぼ100%となった。スパイクタイヤは雪氷路面での自動車の発達及び制動性能を向上させた反面、舗装の磨耗や路面標示の消失等の道路施設面への悪影響や騒音及び粉じん等の環境問題を引き起こした。

このような状況から一般社会においてスパイクタイヤの使用規制を求める声が大きくなったため、スパイクタイヤ使用規制に関する法律が平成2年6月に施行され、平成3年1月の第1次地域指定から日本におけるスパイクタイヤの使用規制は本格化した。法律によれば、指定地域内では緊急自動車以外はスパイクタイヤを使用してはならないことになっている。平成4年4月から罰金制度が導入され、違反した者は10万円以下の罰金に処分される。また、北海道においては新たな指定地域の指定が平成4年12月22日に告示され、平成5年3月1日には施行されることとなっている。

法律の施行以前から、タイヤメーカーはスパイクタイヤの製造と販売を自主規制し、スタッドレスタイヤと称される冬用タイヤの開発を行ってきた。

この報告は、スパイクタイヤの使用規制によるスタッドレスタイヤの普及が道路環境、道路舗装、路面表示、交通現象及び交通事故に与えた影響について述べるとともに、当研究室における冬用タイヤの性能試験の結果について述べる。

2. 調査の構成

本調査は図-1の構成からなり、平成元年度から平成5年度の予定で行っている。

タイヤ種別毎の装着率に関する資料を北海道及び札幌市建設局から頂くとともに、道路施設に関する調査として舗装磨耗量の経年変化及び路面標示の消失時期の経年変化の調査、道路環境に関する調査として浮遊粒子状物質及び降下ばいじん量の経年変化の資料収集、交通現象に関する調査として冬期のラッシュアワー時の旅行速度等の経年変化及び交通事故に関する資料収集を行っている。また、冬用タイヤの制動能力や登坂能力等の性能試験も行っている。

3. 調査方法

3.1 タイヤ種別毎の装着率

タイヤ種別毎の装着率は北海道土木部及び札幌市建設局から資料を頂き整理している。

3.2 舗装磨耗量調査

平成元年8月に舗装修繕工事が完了している札幌市豊平区美園の一般国道36号において、冬用タイヤ装着前の11月と冬の終わりの3月に舗装のわだち量を測ることによって磨耗量を測定している。水糸を

Influences of Regulation of Studded Tire

by Motoki ASANO, Nobuo KONAGAI, Nobuo HORITA, Kimiyoshi KURAUCHI

用いて道路の横断方向に20cm間隔でわだち深さを測定する方法をとっている。なお、この調査箇所の表層はゴム入り細粒度ギャップアスコンである。

3. 3 路面標示消失調査

舗装磨耗量調査と同じ箇所において行っている。冬用タイヤ装着前と装着後に写真撮影、拡散反射率、夜光反射率の測定を行っており、装着後は路面標示の消失まで4回の測定を行っている。拡散反射率が15%以下になった時点を消失時期として判断している。

3. 4 道路環境調査

降下ばいじん量、浮遊粒子状物質濃度の資料を北海道保健環境部、札幌市建設局から頂き整理している。

3. 5 交通現象調査

旅行速度等の調査を行っており、実車走行により旅行速度、旅行時間、停止時間及び停止回数を測定している。対象路線は札幌中心部へ向かう道路とし、一般国道5号、12号、36号、230号、275号及び一般道道宮の沢北一条線の6路線である。路面状態が圧雪または氷結路面の日の交通量のピーク時間帯において、都心方向へ6回走行し測定している。

3. 6 交通事故調査

北海道警察本部からデーターを頂き、冬期事故のうちのスリップ事故の現状を装着率との関係で整理している。

3. 7 冬用タイヤの性能調査

冬用タイヤの冬期路面状態での性能試験として、実車による制動停止距離測定試験及び登坂試験を行っている。制動停止距離測定試験は士別市郊外にある寒地技術研究会のテストコースにて行っており、登坂試験は札幌市郊外にある一般道道において行っている。これらの調査はいずれもタイヤ種別別、新品中古別、路面状態別に行っている。

4 調査結果

4. 1 タイヤ種別毎の装着率

スパイクタイヤの装着率は初冬、厳冬、終冬で差があったものが平成3年の冬ではその差は非常に小さくなっている。昭和63年から平成2年にかけてスタッドレスタイヤとスパイクタイヤを初冬・終冬期と厳冬期とに使い分けしていたのが、平成3年度から使い分けしなくなってきたのではないかと考えられる(図-2)。

地域別に見ると、当初、道央・道南地域が先に脱スパイクタイヤ化が進んだが、ここに来て道央・道南地域と道東地域に差がなくなっており、両地域ともスパイクタイヤの装着率が40%を下回っている。しかし、道北ではいまだに50%を上回っている(図-3)。

4. 2 舗装磨耗量調査

断面の平均磨耗量でみると、平成元年度が6.4mm、平成2年度が4.4mmと約30%の減少となっている。しかし、平成3年度では4.5mmとなっており、平成2年度と差がなくなっている(図-4)。一方、北海道の1次指定地域内のスタッドレスタイヤの装着率は平成元年度44.9%、平成2年度58.5%、平成3年度81.3%と着実に上昇している。スタッドレスタイヤの装着率の上昇は舗装磨耗量の減少に確かに寄与しているが、単純な相関にはなさそうである。大型車混入率、走行位置及び舗装自体の流動等が影響しているのではないかとと思われる。

4. 3 路面標示消失調査

路肩、側帯及び車線境界線のうちもっとも消失しやすかったのは車線境界線であり、平成元年度及び2年度はともに12月には消失していた。しかし、平成3年度には消失時期が1月まで延びている(図-5)。路面標示はその材質及び厚さから磨耗の影響をもっとも受けやすい道路施設であるため、今後スタッドレスタイヤ化が進んでも都市内の幹線道路では完全に次の春先まで残ることはないのではないかと考えられ

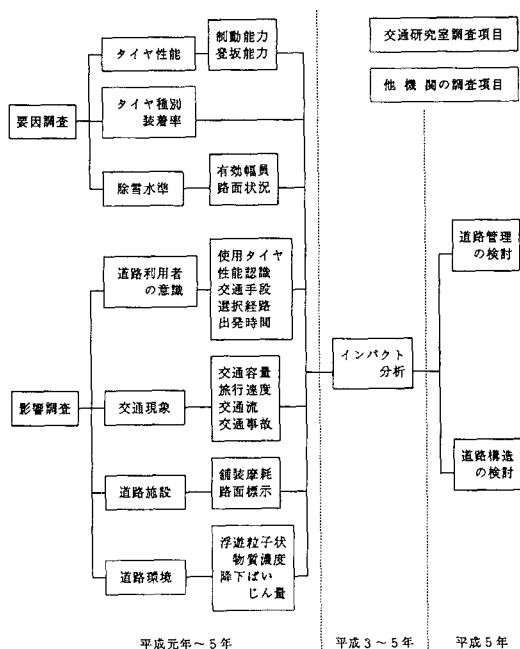


図-1 調査の構成

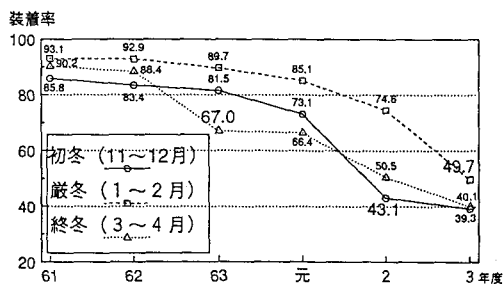


図-2 時期別スパイクタイヤ装着率

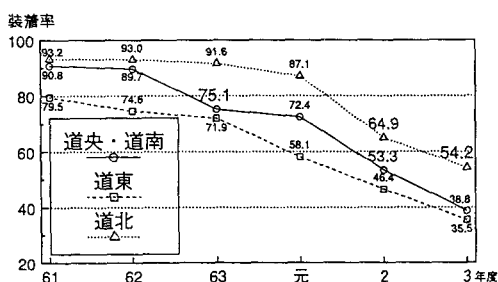


図-3 地域別スパイクタイヤ装着率

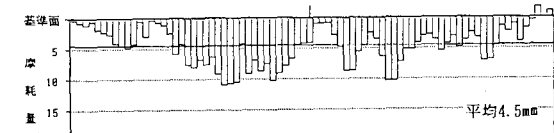
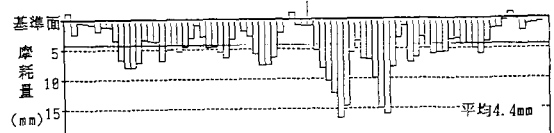
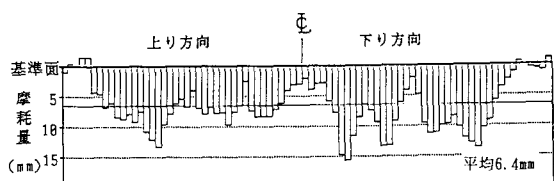


図-4 舗装摩耗量調査結果

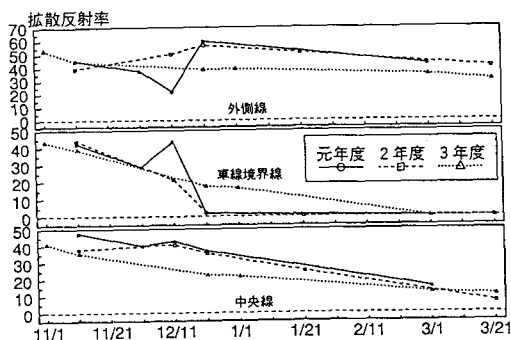


図-5 路面表示消失状況

る。

4. 4 道路環境調査

初冬（11月から12月）と終冬（3月から4月10日）の浮遊粒子状物質の平均濃度は着実に低下してきている。ただし、平成元年と平成2年は逆転している（図-6）。

札幌市では降下ばいじん量に「車粉のアメニティー基準」を設けている。「1時間当たり1平方メートルに降り積もる粉じんが200ミリグラムまで。視覚では200m先の信号がややかすむ状態。」を基準としている。11月から12月の初冬期及び3月から4月10日までの終冬期の合計101日でのアメニティー基準の達成日を見ると、表-1のように昭和63年度は約60%であったものが平成3年度には100%に近くに達している。アメニティー基準の達成を時間でみると基準をオーバーした時間が表-2のように昭和63年度で170時間だったのが平成3年度は3月のみの6時間となり、時間単位でみてもその改善傾向が明確である。

4. 5 交通現象調査

昭和63年度の夏、平成元年度、2年度及び3年度の冬との比較をしている。旅行時間、停止時間、停止回数いずれも平成元年度、2年度にその値は悪くなっているが、どの値も平成3年度は良くなっている（図-7、図-8、図-9）。これは、図-10の旅行速度と降雪量との関係からもわかるように降雪量が大きく影響しているためと考えられる。

4. 6 交通事故調査

北海道全体の冬期の事故件数の推移を見ると昭和62年度、63年度に比較して平成元年度、2年度及び3年度は弱冠増加している（図-11）。スタッドレスタイヤのスリップによる人身事故の状況を北海道全域でみると、事故の伸びが装着率の伸びより大きい。（図-12）。

全体の傾向として、スタッドレスタイヤ装着率増加に伴う冬期事故件数及び死傷者数の明らかな増加傾向は見られない。ただし、スリップ事故件数を見ると増加していると言える。

4. 7 タイヤ性能調査

表-3にあるように、制動停止距離についてはスパイク、スタッドレス、同中古とも氷盤路面では圧雪路面の2倍以上の停止距離となっている。圧雪路面での制動距離ではスパイクタイヤとスタッドレスタイヤとの差はそれほどない。氷盤路面での制動能力は従来スタッドレスタイヤの方がかなり劣るという評価もあったが、スパイクタイヤのピン規制やスタッドレスタイヤの性能の向上のため、氷盤路面での差も縮まってきている。

登坂性能については柔らかな圧雪では、ある中古タイヤを除いて8%までは登坂可能であったが、固めの圧雪ではどのタイヤも8%から登れない場合があった。特に、中古タイヤの登坂性能が落ちており、固めの圧雪では発進率が50%を切っている（表-4）。

制動性能ではスタッドレスタイヤの新品と中古の間にそう差はないが、登坂性能では新品に比べて中古は劣るのではないと言える。これには制動時と発進時の摩擦機構の差が影響しているのではないかとと思われる。制動時には路面とゴムの表面の摩擦（特に動摩擦）が係わり、発進時には同じく表面の摩擦（特に静摩擦）とトレッドパターンによるせん断力が係わっているのではないかとと思われる。

5 まとめ

スタッドレスタイヤの装着率は全道的に年々着実に増加しており、特に指定地域内では急激に増加した。舗装磨耗量は平成元年度から平成2年度にかけて減少したが、平成3年度はあまり変化しなかった。わだちの形成にはスパイクタイヤの装着率以外の要因も影響していると思われる。

路面標示消失時期は着実に遅くなっているが、一冬いっぱい消失しないとまでは至っていない。

浮遊粒子状物質濃度、降下ばいじん量ともに低下しており環境面では着実に好影響が出ている。

交通現象では平成元年度より平成2年度は確実に走行状態が悪化したが、平成3年度では降雪量が少な

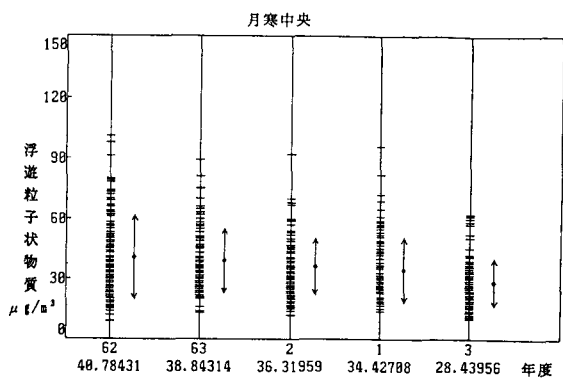


図-6 浮遊粒子状物質濃度の経年変化

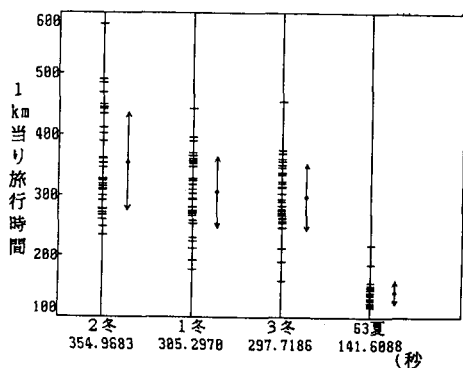


図-7 旅行時間調査結果

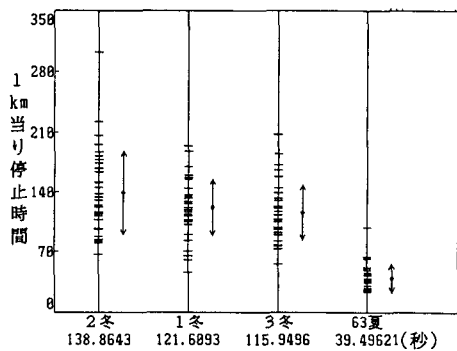


図-8 停止時間調査結果

表-1 アメニティー基準達成日数

基準\年度	S63年	H元年	H2年	H3年
アメニティーオーバー	40日 39.6%	17日 16.8%	10日 9.9%	3日 2.9%
アメニティークリア	61日 60.4%	84日 83.2%	91日 90.1%	98日 97.1%

表-2 アメニティー基準をオーバーした時間

年度	月	オーバー時間
63	11	21時間
63	12	36時間
63	3	102時間
63	4	11時間
63計		170時間
元	11	0時間
元	12	11時間
元	3	41時間
元	4	0時間
元計		52時間
2	11	0時間
2	12	0時間
2	3	19時間
2	4	0時間
2計		19時間
3	11	0時間
3	12	0時間
3	3	6時間
3	4	0時間
3計		6時間

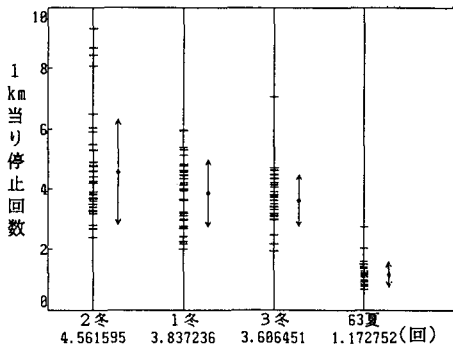


図-9 停止回数調査結果

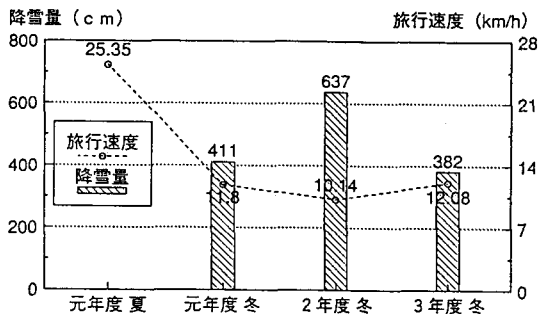


図-10 旅行速度調査結果と降雪量

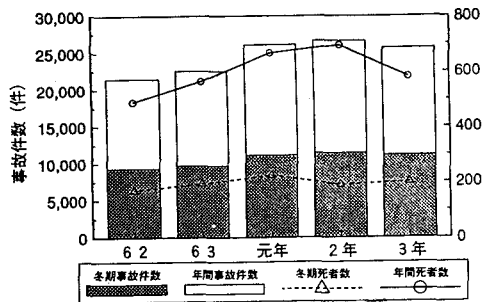


図-1.1 北海道の交通事故件数及び死者数の推移

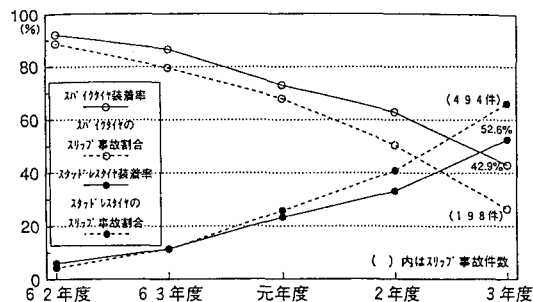


図-1.2 スリップ事故とスタッドレスタイヤ装着率の推移

表-3 平成3年度制動停止距離測定結果

調査年次	会社	タイヤ種別	調査路面 () は路面温度			
			圧	雪	氷	盤
2年	B社製	S P	13.3m (-1.1)	56.0m (-7.5)		
2年	B社製	S T	16.2 (-1.3)	56.1 (-5.5)		
2年	B社製	S T (中古)	14.0 (-3.8)	51.0 (-9.1)		
2年	Y社製	S T	15.3 (-4.6)	59.8 (-5.1)		
2年	Y社製	S T (中古)	14.6 (-5.2)	60.6 (-7.3)		
3年	T社製	S T	12.5 (-5.2)	62.5 (-2.5)		

表-4 平成3年度登坂試験結果

調査年次	会社	タイヤ種別	軟らかめの圧雪			硬めの圧雪		
			6.3%	8.0%	9.9%	6.3%	8.0%	9.9%
2年	B社製	S P	100	100	88	100	92	100
2年	B社製	S T	100	100	100	100	92	88
2年	B社製	S T (中古)	100	100	88	100	42	25
2年	Y社製	S T	100	100	100	100	92	38
2年	Y社製	S T (中古)	75	50	25	100	33	0
3年	T社製	S T	100	100	100	100	92	50

かったせいか平成2年度より良い結果となった。今後、スパイクタイヤによるの雪氷路面の粉碎効果がなくなった状態が頻繁に出現するであろうから、交通現象を継続的に調査する必要がある。

交通事故では冬期のスリップ事故が増加している。

どのタイヤでも氷盤路面では圧雪路面より制動距離は約2倍である。スタッドレスタイヤの中古タイヤの性能は新品タイヤと比較して、制動性能はあまり劣らないが、登坂能力では劣ることがわかった。

今後のこの調査・研究の方向として、路面のすべり摩擦の低下による交通容量への影響を定量的に把握し冬期交通容量算定式を提案すること、また、その交通容量の低下による経済損失の把握をすることが必要である。

6 あとがき

罰金制度の導入、指定地域の拡大、既存スパイクタイヤの寿命を考えると近々ほとんどの車両がスタッドレスタイヤを装着することになる。スリップ事故の増加、交通状況の悪化等を考えると、スパイクタイヤ規制法にもあるように、タイヤ性能の向上への努力、冬道安全走行励行への国民の努力、冬期道路管理技術向上への努力等、国全体としての総合的な取り組みが今後とも必要である。

最後に、本調査の実施にあたり多大な便宜を図っていただいた北海道運輸局札幌陸運支局、資料の提供を頂いた北海道警察本部交通部、北海道土木部及び札幌市建設局の方々に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 札幌市スパイクタイヤ問題対策会議：“まっ白い雪の街札幌を目指して”：平成元年3月
- 2) 北海道札幌土木現業所：スパイクタイヤ装着率調査データ報告、昭和62年度、63年度、平成元年度、2年度、3年度
- 3) 北海道開発局開発土木研究所、堀田暢夫、小長井宣生、浅野基樹：スタッドレスタイヤの普及に伴う影響について(その2)：第8回寒地技術シンポジウム；平成4年12月2日