

スパイクタイヤ規制後10年の評価について (続報)

Evaluation of the ten years since the studded tire's regulation - sequel -

(独) 北海道開発土木研究所交通研究室 ○ 正 員 浅野基樹 (Motoki Asano)

(社) 北海道開発技術センター

正 員 原文宏 (Fumihito Hara)

(社) 北海道開発技術センター

正 員 田邊慎太郎 (Shintaro Tanabe)

(株) 地域科学研究所

横山真吾 (Shingo Yokoyama)

まえがき。

1990年6月、「スパイクタイヤ粉じんの発生の防止に関する法律」が施行された。寒冷でなおかつ積雪の多い北海道におけるスパイクタイヤ使用規制は、自動車の運動機能に最も大きく関与する物理量である車輪と路面との間の摩擦係数を大きく変えてしまうという危惧を伴う果敢な挑戦であった。北海道にとって、1990年代の10年間は、スパイクタイヤを前提とした道路交通からスタッドレスタイヤを前提とした道路交通への「転換の時代」であったと言える。

本論文では、昨年度報告した論文に引き続き、市民意識調査や費用便益分析も含め、スパイクタイヤ規制後10年間の総括的な社会経済評価を行ったので、その内容を報告するものである。

1. スパイクタイヤ装着率と諸指標の推移

昨年度も触れたとおり、スパイクタイヤ装着率の低下に伴い、浮遊粒子状物質 (SPM) や降下ばいじん量が減少し、大気汚染の面では大きな効果が見られた。しかし、交通事故の増加や凍結防止剤等の散布量が増加し、不の影響も現れていた。

2. 路面への効果

スパイクタイヤ装着率がほぼゼロ%となったことにより、従来のような舗装の磨耗は消滅した。

その結果、一般国道における舗装オーバーレイ事業量に変化が見られた。札幌周辺における舗装オーバーレイ事業量は、1993年度までは増加傾向をたどり、以後減少に転じ1998年度には1993年度の約2分の1となった。

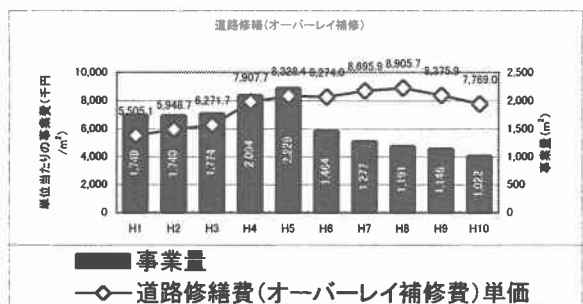


図-1 一般国道における舗装オーバーレイ事業量の推移

3. 歩行者への影響

また、スパイクタイヤ規制後に歩行者の転倒者数が増加したことも特筆すべき事項の一つである。札幌市の冬期歩行者転倒事故による救急搬送者とスパイクタイヤ装着率を図-2で見ると、平成元年度と平成2年度は都合でデータが欠損しているが、装着率がほぼゼロ%となった平成4年度を境として搬送者数に明らかな相違が見られる。スパイクタイヤ粉じんは皮肉にも歩道を滑りにくくしていたとの指摘もある。

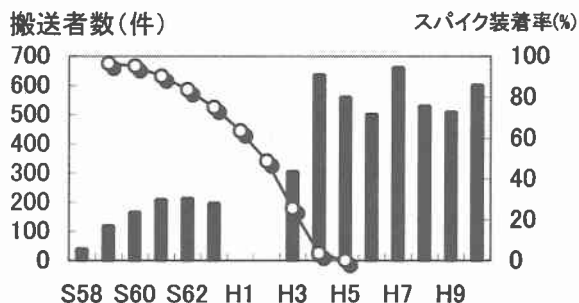


図-2 札幌市の冬期歩行者転倒事故による救急搬送者数とスパイクタイヤ装着率

4. 旅行速度の変化

スパイクタイヤ規制前後の降雪日における旅行速度の比較を行った。交通密度と速度の関係を表すk-v式をスパイクタイヤ規制前後毎に推計し(図-3、図-4)、札幌圏の幹線道路各路線の旅行速度を推計した。その結果、各路線において5 km/h ~ 6 km/h 程度の速度低下が認められた。

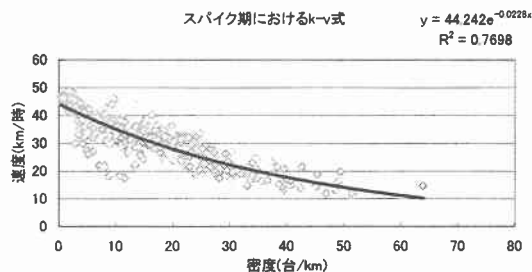


図-3 スパイクタイヤ規制前のk-v式

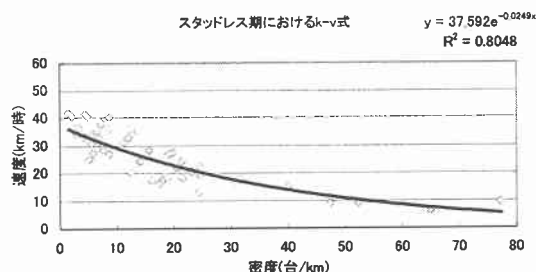


図-4 スパイクタイヤ規制後のk-v式

5. 市民意識調査

2001年4月に、スタッドレスタイヤ導入による環境変化に関するアンケート調査を行った。対象地域は昭和63年に行われた同様な調査と同じとした。

回答者は、性別では男性8割・女性2割、年齢構成では40歳以上が約9割を占めていた。

結果を図-5に示す。

冬場の空気の汚れに関しては、約8割の方が「良くなった」と感じ、現在の大気に概ね満足していることがわかった。冬場の幹線道路の渋滞や自動車運転中の事故の危険性については、約6割の方が「悪くなった」と感じ、約3割が「変わらない」と回答している。

総合評価に関しては、約半数弱が「良くなった」と回答した。

6. スパイクタイヤ規制の費用便益分析

スパイクタイヤ規制の費用便益分析を試みた。

スパイクタイヤからスタッドレスタイヤに移行したことによる影響項目をできる限り金銭換算し費用と便益または損失として算出した。対象地域を北海道全体とすることは作業が膨大であるため出来なかったため、対象地域は札幌市を中心とした北海道石狩支庁管内とした。

算出項目および計算方法は以下のとおりである。

6. 1 走行時間損失の増大

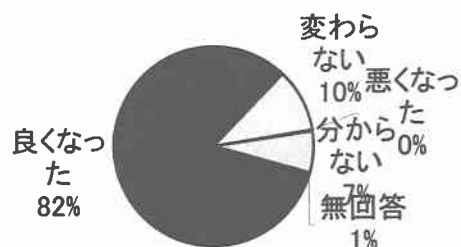
“4. 旅行速度の変化”で用いた調査データの対象地域内における幹線道路各路線の走行台キロを同じく“4.”で求めた各路線毎の旅行速度で除し、その後車種別時間価値原単位を乗じて日当り走行時間損失額を求め、引き続き雪氷路面が発生したと考えられる降雪日数を掛け、一冬当りの走行時間損失額を算出した。

6. 2 走行費用の増大

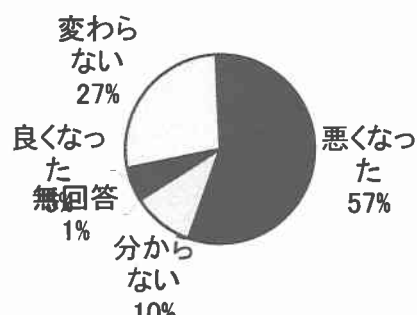
旧運輸省の自動車運輸統計の貨物車および旅客車の総走行台キロと総燃料消費量からスパイクタイヤ規制前後の北海道における走行1km当りの燃料費を求め、それに対象地域の総走行台キロを乗じ、燃料消費の面からの走行費用の増加を算出した。

あわせて、タイヤの平均耐用期間から推定した平均耐用走行距離とタイヤの平均単価から走行距離当りのタイヤ単価を算出し、それに走行台キロを乗じ、スパイクタイヤ規制前後のタイヤ購入費用の増加を計算し、走行費用の増大とした。

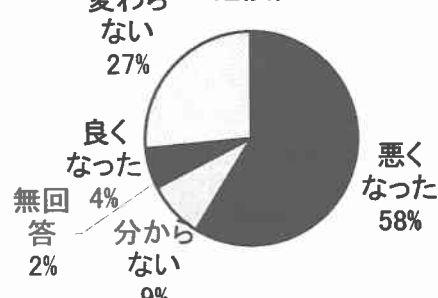
冬場の空気の汚れ



冬場の幹線道路の渋滞



冬場の自動車運転中の事故の危険性



総合評価

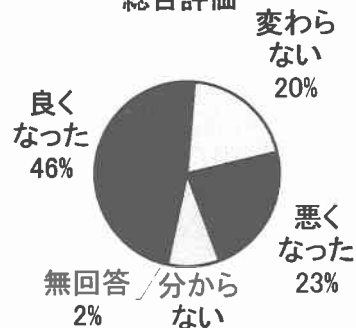


図-5 アンケート結果

6. 3 交通事故損失の増大

事故類型別平均損害額を日本損害保険協会資料より作成し、その後スパイクタイヤ規制前後の地域内における事故類型別事故件数を走行台キロ当たりの事故率から求め、それらを掛け合わせ交通事故増加に伴う損失額を算

表－１ スパイクタイヤ規制の費用便益分析結果

	道路事業者		道路利用者	歩行者	居住者	合計
	国	自治体				
走行時間の増加			- 11, 133			- 11, 133
走行費用の増加（燃料、タイヤ）			- 5, 660			- 5, 660
交通事故の増加			- 687			- 687
大気汚染（Nox）					- 48	- 48
騒音の軽減					446	446
粉じん解消による景観の向上					1, 461	1, 461
舗装オーバーレイ事業費	129	22				151
凍結路面对策費	- 335	- 647				- 982

単位：百万円／年

出した。

6. 4 大気汚染損失

旅行速度の低下により幹線道路沿道における NO_x の排出量の増加が想定される。速度の低下による NO_x 排出量の増加に伴う環境質悪化の経済的な損失額を環境評価原単位から算出した。

6. 5 騒音低減による便益

スパイクタイヤ規制前後の騒音（等価騒音レベル）低下による騒音の改善便益を騒音改善による便益原単位から算出した。

6. 6 景観向上による便益

スパイクタイヤ使用が再び許可され粉じんによる景観悪化が起こった場合、それを防止するために支払っても良い金額を問うという内容の CVM 分析を行い、景観向上による便益額を算出した。

6. 7 路面補修費の軽減

スパイクタイヤ規制の最も大きな効果の一つとして舗装オーバーレイ事業費の減少を便益として調査した。

6. 8 凍結路面对策費の増

「非常に滑りやすい路面」の出現に伴う凍結防止剤散布等の凍結路面对策費の増大を損失として計上した。

結果を表－１に示す。

スパイクタイヤ規制の結果、その効果として騒音の軽減、景観の向上および舗装オーバーレイ費の減少に便益が見られ、負の影響として、走行時間損失の増大、走行費用の増大、交通事故損失の増大および凍結路面对策費の増大等に損失が見られた。

今回は、規制の発端となったスパイクタイヤ粉じんの人体への影響などに関しては貨幣評価手法がなかったので費用便益分析は行っていない。そのため、効果の計測は充分ではないが、もっとも影響が大きかった項目は走行時間損失と走行費用の増大であった。スパイクタイヤ規制は環境面では大きな効果をもたらしたが、その見返りとして、道路管理者のみならず、走行時間損失と走行費用の増大および交通事故の面で道路利用者に大きな負担を強いているとの結果となった。

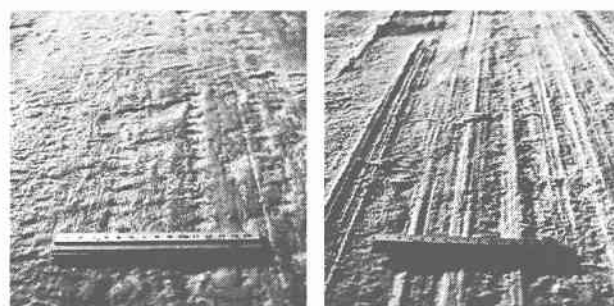
7. スタッドレスタイヤ走行が雪氷路面に与える影響

スパイクタイヤの装着率が約 20% であった 1991 年度の冬には、環境基準もクリアしつつ“非常に滑りやすい路面”が発生していなかったが、当研究室では 2001 年 2 月に、自動車の制動（ABS 状態）が雪氷路面に与える影響について、スパイクタイヤ装着率がゼロ% の場合と 20% の場合の比較実験を行った。スパイクタイヤ装着率 20% は実験車両 5 台の内 1 台にスパイクタイヤを装着させて再現した。実験は日射の影響を受けない日没後に行い、気温は -10℃ ～ -15℃ であった。

走行台数 50 台で既に“非常に滑りやすい路面”が発生し（図－6）、スパイクタイヤ 20% 混入で摩擦係数は 0.42、スタッドレスタイヤのみで 0.21 となった。スパイクタイヤが雪氷路面を確実に粗面化していたことが分かる。制動時以外での実験は今後行う予定である。

スタッドレスタイヤの雪氷路面での性能は疑いの無いものであるが、スタッドレスタイヤのみの走行がすべりやすい路面を助長してしまうところに課題がある。

スパイク混入による路面変化

スタッドレスタイヤのみ
による制動箇所スパイク混入20%
による制動箇所

図－6 スパイクタイヤ混入による路面の違い

8. まとめと今後の課題

これまでの結果を整理すると、

- ① スパイクタイヤの使用は実質的に無くなった。
- ② 浮遊粒子状物質および降下ばいじん量などの環境問題（車粉公害）は改善された。
- ③ スパイクタイヤによる舗装磨耗はなくなり、舗装のオーバーレイ補修費は減少した。

一方、

- ④ スタッドレスタイヤは自ら滑りやすい路面を助長し、スパイクタイヤ装着率がほぼゼロになった時点で、“非常にすべりやすい路面”が発生した。
- ⑤ 冬期のスリップ事故は増加した。
- ⑥ 冬期交通特性は悪化した。
- ⑦ 意識調査において、大半の市民が環境面での効果を認めている一方、冬場の渋滞や交通安全の面で悪化を感じていることがわかった。
- ⑧ 費用便益分析によっても、環境面の改善の見返りに、道路管理者のみならず、走行時間損失や走行費用の増大および交通事故損失の面で道路利用者に大きな負担を強めていることが分かった。
- ⑨ しかし、意識調査の中での総合評価では、「昔にくらべ良くなった」が約半数を占め、「変わらない」+「悪くなった」も約半数であり、スパイクタイヤ規制の評価は明確にできるものではないことが分かった。

環境面では規制の効果は相当に評価されていることに鑑みれば、スパイクタイヤ規制は大方評価されており、スパイクタイヤの時代に逆もどりするような評価ではないことは確かなようである。

ただし、解決すべき課題が残されているということであろう。

解決の方向を整理すると、一義的には、凍結路面には効くが舗装を傷めないようなタイヤの開発が根本的な解決方法であるが、今の段階ではその実現は難しい。

しかし、北欧等で近年研究開発され普及してきている軽量スパイクピンは、舗装磨耗量の低減のため開発されたものであり、以前のような影響を与えるようなものではないため、それらのタイヤを効果的に使用することによりツルツル路面の発生を抑制することも考えられ、注目に値する。

これ以外で、現段階での解決の方向を以下に整理する。

・技術開発からのアプローチ

- 1) 既存凍結防止剤およびすべり止め材の効果的・効率的散布
- 2) 低コストで環境に優しい凍結防止剤およびすべり止め材の開発
- 3) 凍結抑制舗装や低コストロードヒーティングなど舗装体の改良

・スタッドレスタイヤ走行の雪氷路面に与える影響を考慮したアプローチ

- 4) 都市内の道路のほとんどが雪氷路面である時期（札幌では1月～2月か）におけるスパイクタイヤもしくはチェーン（非金属チェーンを含む）使用

- 5) 路線バスなどの公共交通や舗装へのダメージの少ない軽自動車などへのスパイクタイヤもしくはチェーン（非金属チェーン含む）使用の許可

・その他

- 6) 交通需要管理（TDM）等の都市内総合交通対策の推進

等であろう。

いずれにせよ、現在のところ起死回生の一手というものは無い。

行政と市民が大きな負担を強いられているという共通の問題意識を持ち、冬期の都市内総合交通対策も含め、冬期道路管理対策や技術開発に本格的に取り組む必要が残されている。

参考文献

- 1) 下條晃裕、高木秀貴：スタッドレス化後の2車線道路の冬期交通現象、第53号土木学会北海道支部論文報告集、pp548-553、1997.
- 2) 傳 章則、高木秀貴：スパイクタイヤ使用規制下における北海道の冬期スリップ事故、開発土木研究所月報535号、pp12-25、1997.
- 3) 浅野基樹、平澤匡介、及川秀一：スパイクタイヤ規制後10年の評価について、第57号土木学会北海道支部論文報告集、pp.602-605、2001. 2
- 4) 北海道開発局開発土木研究所：環境影響を考慮したスタッドレスタイヤへの転換の効果分析、2001. 3