

IV-15 冬季路面における車両走行性能について

北海道開発局開発土木研究所 正員 堀田 暢夫
同 上 正員 小長井宣生

まえがき

近年車粉問題等から、タイヤメーカーは平成3年3月スパイクタイヤの製造・販売を中止し環境庁の法律も平成2年6月公布となり、スタッドレスタイヤへの移行が本格的になってきた。最近のスタッドレスタイヤは、年々改良されスパイクタイヤの性能に迫っている。そこで当研究室では、冬季に最も厳しい条件である氷盤路面において改良新品タイヤ、中古タイヤ等による性能、ブレーキ方法による制動停止距離の違いなどを、今回調査し興味深い結果が得られたのでここに発表する。

1. 調査方法

調査は、士別市郊外の試験走行路において平成3年1月4～5日、1月31日～2月1日の2回に分けて行った。試験用車両は、排気量2000cc、FF、AT車 5人乗り乗用車を用いた。ブレーキ方法の違いを調べる為、同一車種でアンチロック・ブレーキ・システム（以下ABSという）付き1台、完全制動1台の計2台で調査した。

表-1 試験用タイヤ諸元

使用したタイヤは表-1に示すとおりで、タイヤメーカーによる違いを調べるため2社（A社B社）を用いた。5種類共に平成2年製造、タイヤサイズは195/65 R15で同一である。なお、中古タイヤとはタイヤ修正機で新品を約2mm摩耗させた（6,700km程度走行に相当する）ものであり実際の冬期路面走行のタイヤとは多少異なる。

記号	名 称	トレッド深さ	ビン数	ビン突出量
A-1	スパイクタイヤ	10.7mm	122	1.0mm
A-2	スタッドレスタイヤ	10.9mm	—	—
A-3	スタッドレスタイヤ（中古）	8.5mm	—	—
B-4	スタッドレスタイヤ	10.7mm	—	—
B-5	スタッドレスタイヤ（中古）	8.3mm	—	—

2. 試験結果

2-1. 制動試験

それぞれの試験用タイヤを装着した試験車に、速度・制動距離測定装置を取り付け、試験路面（氷盤路面のみ）を40km/hで走行させ急ブレーキをかけて試験車が停止するまでの距離を測定した。図-1は試験結果を示したものである。図から以下のようなことがわかる。

図-1 急ブレーキによる制動停止距離

記号	ブレーキ方法	制 動 停 止 距 離			縦すべり 摩擦係数	路面温度 (℃)
		50m	60m	70m		
A-1	ABS	○			0.110	-3.3
	完全制動		○		0.103	-3.0
A-2	ABS			○	0.092	-2.3
	完全制動			○	0.092	-1.9
A-3	ABS		○		0.099	-2.6
	完全制動		○		0.101	-1.8
B-4	ABS			○	0.090	-2.5
	完全制動			○	0.092	-2.0
B-5	ABS			○	0.095	-1.4
	完全制動			○	0.093	-2.8

1) 従来のスタッドレスタイヤはスパイクタイヤと氷盤上での性能差があったが最近のタイヤは、ほとんど差がないものもある。

2) スタッドレスタイヤはABSでも完全制動でも顕著な差があるとは言えない。これは摩擦係数があまりに小さくABSでも最初の2, 3回しか効かずその後、完全制動になってしまうためと思われる。

3) スパイクタイヤでは、ABSの方が制動性能は良い。

4) 中古タイヤの性能は新品とほぼ同等以上であることがわかった。

次に同一路面でポンピングブレーキを使用した場合の試験結果を図-2に示す。図から以下のようなこと

がわかる。

1) スタッドレスタイヤは、あきらかにABS付きの方がABS無しよりも制動停止距離は短くなる。

2) スパイクタイヤは、ABS付きとABS無しの差は無くなっている。

次に図-1, 2を比較して、以下のようなことがわかる。

1) スタッドレスタイヤの場合、ABSはポンピングブレーキを使用した方が、急ブレーキよりも制動停止距離は短くなる。

2) 制動停止距離が短い順に、ポンピングブレーキABS付き、ポンピングブレーキABS無し、急ブレーキABS、急ブレーキ完全制動となっており、ポンピングブレーキABS付き、ポンピングブレーキABS無しの間に有意な差は見られるが、他では見られない。

2-2. コーナーリング試験

制動試験同様に試験用タイヤ及び、装置を取り付けた試験車が試験路面内に作られた内径60m、

外径70mの円を徐々にスピードを上げていき、内側のタイヤが滑り始めた時（外の人間が目視で判断し車内に連絡）の速度（コーナーリング限界速度とする）を測定した。図-3は試験結果を示したものであり図から以下のようなことがわかる。

1) コーナーリング限界速度はスパイクタイヤに比べてスタッドレスタイヤは、やや小さい。又、B社の中古タイヤ（B-5）はやや限界速度が小さい結果となった。

3. あとがき

今回の調査によって、ブレーキ方法によって制動停止距離を短くすることが可能であることが判った。が更にエンジンブレーキやソフトブレーキなども含めて、検討する必要がある。又、一般には中古になった場合タイヤ性能は落ちると思われているが、実際にはある程度の摩耗では、性能は低下しない場合もあることが確かめられた。今回は、タイヤメーカー2社しか調査できなかったのも、今後はもう少し多くの種類を調査して道路管理、並びに、ドライバーの冬道安全走行、車両特性の改良に役立つ資料を提供したい。

最後になりましたが、本調査に協力してくださったみなさんに感謝したい。

図-2 ポンピングブレーキによる制動停止距離

記号	ブレーキ方法	制動停止距離			縦すべり 摩擦係数	路面温度 (℃)
		50m	60m	70m		
A-1	ABS付き	○			0.112	-2.6
	" 無し	○			0.113	-3.9
A-2	" 付き		○		0.106	-8.5
	" 無し		○		0.103	-7.2
A-3	" 付き		○		0.109	-8.7
	" 無し		○		0.097	-7.1
B-4	" 付き		○		0.101	-8.8
	" 無し		○		0.093	-5.7
B-5	" 付き		○		0.100	-8.2
	" 無し		○		0.088	-4.2

図-3 コーナーリング試験結果

記号	コーナーリング限界速度			横すべり 摩擦係数	路面温度 (℃)
	10km/h	15km/h	20km/h		
A-1			○	0.102	-5.9
A-2			○	0.093	-10.5
A-3			○	0.096	-7.5
B-4			○	0.088	-7.1
B-5			○	0.064	-6.3

※なお、横すべり摩擦係数は半径31mで計算しています。

参 考 文 献

- 1) 蟻川浩一, 服部健作, 門山保彦; 冬用タイヤの制動・発進性能について 土木学会第44回年次学術講演会（平成元年10月）
- 2) 小泉重雄, 阿部芳昭; スタッドレスタイヤの普及に伴う影響調査（第1報） 土木学会第44回年次学術講演会（平成2年9月）