

タイヤ/路面騒音特性に関する研究 タイヤの影響について

日本大学 学生会員 藤井 健生
日本大学 正会員 岩井 茂雄

1 はじめに

道路交通騒音の要因の中で、走行速度が増加するほどタイヤ/路面騒音は卓越することが明らかにされている。タイヤ/路面騒音に対しては従来からタイヤメーカー側からその騒音低減に対する検討が行われてきたが、舗装側からのアプローチは近年になって始められてきたと言え、タイヤと路面特性の双方からの検討事例は未だ少ない。そこで本研究では、タイヤに着目し、タイヤの種類のほか路面の種類、走行速度等を変化させ、タイヤ/路面騒音を収集、解析し、その特性を明らかにした。

2 測定方法および解析方法

フェンダー内に騒音収集用マイクロホンを取付け、アンプを通しその信号を増幅し、DAT にタイヤ/路面騒音を記録した。記録後のタイヤ/路面騒音を WAV ファイルに変換した後、フーリエ変換を行いタイヤの種類毎のタイヤ/路面騒音の周波数特性を解析した。図-1 に測定、解析のブロックダイアグラムを示す。



図-1 測定、解析ブロックダイアグラム

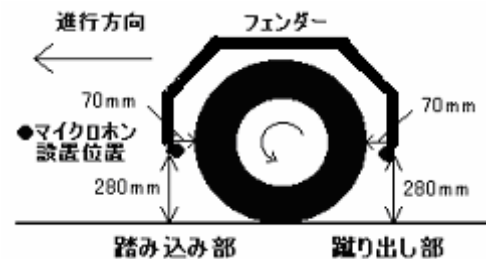


図-2 マイクロホン設置図

中型のセダンタイプの普通乗用車のフェンダー内にマイクロホンを取付けた（図-2 参照）。走行速度は40km/h、50km/h、60km/h で惰性走行させた。実験に用いたタイヤは、トレッドパターンの異なる3種類のスチールラジアルタイヤで、タイヤサイズは 195/65 R15 とし、空気圧を 200kPa（一定）にした。また、トレッドブロックゴムの硬軟の程度を打撃時の反発の感触により相対的に示した。表-1 に使用したタイヤの諸元を示す。表中の基本周波数はパターンノイズの基本周波数を示す。また、写真-1 に使用したタイヤのトレッドパターンを示す。

表-1 タイヤの諸元

No.	特徴・種類	ピッチ数 N(個)	半径 r(m)	速度 V(km/h)	基本周波数 f(Hz) *	トレッドブロックゴムの 硬軟の程度 **
1	一般路面用 約15000km 走行着	60	0.3	40	333	硬
				50	417	
				60	500	
2	一般路面用 ほぼ新品 静粛性	74	0.3	40	411	中
				50	514	
				60	617	
3	氷雪路面用 ほぼ新品 スタッドレスタイヤ	57	0.3	40	317	軟
				50	396	
				60	475	

* $f=VN/(3.6 \times 2 \pi r)$

** 使用したタイヤの相対的な評価



(No.1) (No.2) (No.3)

写真-1 タイヤのトレッドパターン

表-2 路面の種類と路面性状

対象路面	表層厚さ (cm)	キメ深さ (mm)	動的摩擦係数 μ (50km/h時)
密粒アスファルト舗装1	5	0.22	0.75
密粒アスファルト舗装2	5	0.26	0.62
凍結抑制舗装	5	0.23	0.46

実験対象とした路面は3カ所で、路面の性状を表-2に示した。

3 測定結果と考察

図-3 は同一タイヤ、同一路面で走行速度を変化させた時のタイヤ/路面騒音特性である。図より走行速度が増加するにしたがって騒音レベルが周波数全域で上昇していることがわかる。また、速度が変化してもその周波数特性は類似している。さらに、パターンノイズの基本周波数に相当する周波数で波形がピークとなって発生していることがわかる。

キーワード タイヤ/路面騒音、ピーク周波数、周波数特性、騒音レベル、タイヤ

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 TEL・FAX 047-469-5523

図-4 は同一速度、同一路面でタイヤを変えた時のタイヤ/路面騒音特性である。トレッドパターンが異なるため、ピーク周波数が異なって発生している。また、表-1 に示すようにタイヤ No.3 に比べ、タイヤ No.1 は相対的に硬いことから、高周波数域での騒音レベルの上昇とピークの発生が見られた。一方、タイヤのトレッドブロックゴムが軟らかくなると、低周波数域で目立ったピークの発生が見られるものの、高周波数域での騒音レベルが低下することが明らかとなった。

図-5 は動的摩擦係数の異なる路面でのタイヤ/路面騒音特性である。動的摩擦係数が大きくなると、特に中高周波数域での騒音レベルの上昇が見られた。トレッドブロックゴムが硬いタイヤでは踏み込み部分でのタイヤが路面から受ける衝撃が大きくなり、それに伴い衝撃音およびタイヤ振動音が増加する。さらに路面の摩擦抵抗が増加すると接地部での摩擦音が増加し、これらが合成され、高周波数域で大きなピークをとる傾向が見られた。

図-6 は図-5 と同じ路面上で、トレッドブロックゴムが相対的に軟らかいタイヤ No.3 のタイヤを用いた場合でのタイヤ/路面騒音特性である。タイヤのトレッドブロックゴムが軟らかくなると、硬いタイヤに比べて全体として 5dB(A)程度の騒音レベルの低下が見られる。これはタイヤが路面から受ける衝撃が相対的に小さくなり、衝撃音およびタイヤ振動音が小さくなっているためと考えられる。一方、高周波数域での周波数特性には、硬いタイヤに比べてピークやディップが顕著に表れるようになるのは、トレッドブロックゴムが軟らかくなると摩擦抵抗が大きくなるためと考えられる。

4 結論

以上より、タイヤのトレッドパターンが異なると、パターンノイズのピーク周波数の発生が変化することが明らかとなった。また、タイヤのトレッドブロックゴムが硬いほど高周波数域で騒音レベルが上昇し、軟らかいほど高周波数域での騒音レベルの低下が見られることがわかった。さらに、舗装表面の摩擦抵抗が大きくなると、接地部での摩擦音が増加し、特に中高周波数域での騒音レベルの上昇が見られることが明らかとなった。

最後に、路面性状の測定に際し(株)渡辺組技術研究所のご協力を得たことをここに記し御礼申し上げます。

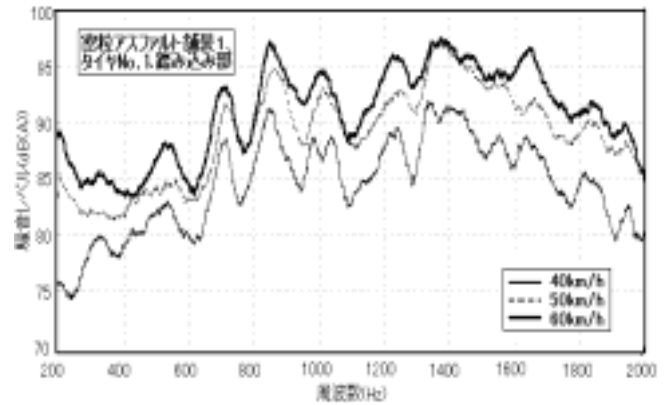


図-3 走行速度毎のタイヤ/路面騒音特性

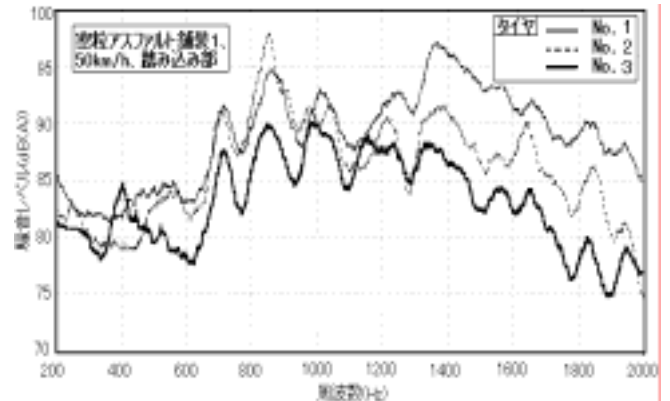


図-4 タイヤ種類毎のタイヤ/路面騒音特性

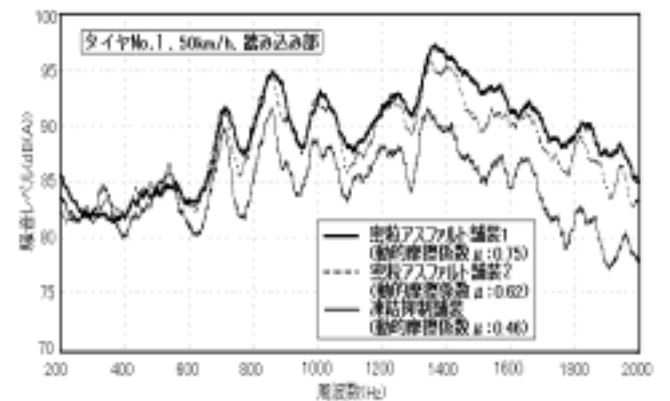


図-5 動的摩擦係数毎のタイヤ/路面騒音特性

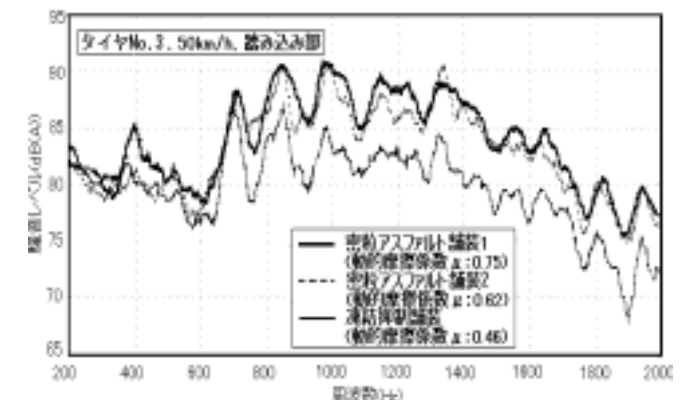


図-6 動的摩擦係数毎のタイヤ/路面騒音特性