

タイヤ / 路面音の測定方法に関する一研究

大林道路 正会員 光谷 修平
 佐藤道路 黒川 勤
 石川島播磨重工業 大久保 智

道路を走行する自動車から発せられる騒音は、エンジン等が駆動することで発生する「駆動音」と、タイヤが路面と接触する際に発生する「タイヤ / 路面音」に大別される。「駆動音」を低減するには、道路の構造（線形、勾配、交差等）の検討が有効であり、「タイヤ / 路面音」の低減には舗装（路面性状）の改良が有効である。現在、沿道環境騒音対策として採用されている排水性舗装は、主としてこの「タイヤ / 路面音」の発生抑制作用により、結果的に官民境の騒音を2～5 dB低減する効果をあげている。

（独）土木研究所と民間17社は、自動車走行騒音を低減するための舗装の性能指標として「タイヤ / 路面音」を標準的に測定する方法の開発に共同で取り組んでいる。以下、これまでに得られた一知見を紹介する。

1. 実験概要

「タイヤ / 路面音」は、文字通りタイヤと路面の相互関係により発生する音である。このため、同一路面でもタイヤの種類によって、発生音量に差異を生ずる。路面の状態を評価するために適したタイヤを選定するため、5種類のタイヤ（表-1参照）と6種類の路面（表-2参照）を用意し、その応答の違いを比較検討した。

表-1 実験に使用したタイヤ

区分	サイズ	外径	幅	空気圧	全接地面積	接地部面積	溝深さ	溝容積
		(mm)	(mm)	(kPa)	(cm ²)	(cm ²)	(mm)	(cm ³)
	145/80R13 75S	562	146	220	147.0	105.4	8.0	33.3
	145R13 6PRLT	570	160	196	116.2	76.8	5.4	21.3
	185/65R14 86H	594	185	186	270.1	172.2	8.1	79.3
	195/65R15	639	199	196	139.6	89.5	7.5	37.6
	155SR13	578	155	220	112.0	88.3	8.0	19.0

表-2 実験に使用した路面

指標	計測方法	種類	密粒度アスコン	排水性舗装 (13-1)	排水性舗装 (13-2)	排水性舗装 (10)	排水性舗装 (5)	多孔質弾性舗装
空隙率	切取供試体	%	4.8	18.1	21.2	21.7	24.6	33.5
平坦性	1.5	mm	1.25	1.49	0.96	1.36	1.26	1.55
PSD10	簡易プロファイル	mm ² ・m/c	0.00005	0.00007	0.00005	0.00007	0.00002	0.00008
パワーレベル	乗用車 (50km/hr)	dB(A)	93.4	92.3	93.4	91.6	88.5	88.1

尚、ここにいう多孔質弾性舗装とはゴムチップを樹脂で結合したポーラスタイプの舗装のことである。

2. 実験結果

各タイヤを使って計測した「タイヤ / 路面音」を表-3に示す。

表-3 タイヤ別「タイヤ / 路面音」計測結果

種類	密粒度アスコン	排水性舗装 (13-1)	排水性舗装 (13-2)	排水性舗装 (10)	排水性舗装 (5)	多孔質弾性舗装
	86.5	85.8	85.9	85.2	81.1	83.1
	80.0	82.0	82.2	81.5	76.5	79.7
	88.9	85.4	85.6	84.8	80.6	83.2
	89.0	87.4	87.8	86.2	82.1	84.2
	84.0	85.2	85.1	84.4	79.9	81.1

キーワード タイヤ / 路面音, 沿道環境騒音対策, 性能指標, トレッドパターン

連絡先 〒336-0027 さいたま市沼影2-12-36 大林道路技術研究所 TEL048-863-7787 E-mail : shuuhei-mitsutani@obayashi-road.co.jp

「タイヤ/路面音」は、主としてポンピング音（トレッドパタンを形成しているタイヤの溝内の空気が急激に圧縮・解放される音）と加振音（タイヤの振動音）からなる。排水性舗装のように空隙が多い舗装の場合、トレッドパタン内の空気の圧縮を緩和するため、ポンピング音が小さくなる。また、骨材の最大粒径を小さくするなどして細かなテクスチャをもつ路面はタイヤに余分な振動を生じさせないため加振音が小さくなる。このため、溝内に大量の空気を抱え込み、圧縮変形の大きなタイヤの「タイヤ/路面音」は、ポンピング音の寄与率が高く、舗装の空隙に敏感となり、逆に溝内に空気を抱え込みにくく圧縮変形の小さなタイヤの場合は、相対的に加振音の寄与率が高く、路面のテクスチャに敏感になると推定される。

図 - 1 に、
〔各タイヤで計測された「タイヤ/路面音」と各舗装体の空隙率の一次回帰式を算出〕〔回帰式の係数とその時の寄与率 R^2 を算出〕〔各タイヤの接地面あたりの溝容積と の結果の相関性を算出〕を整理した。溝容積が大きいくほど空隙の影響が大きく、相関性も高くなる傾向にあり上記仮説と一致している。

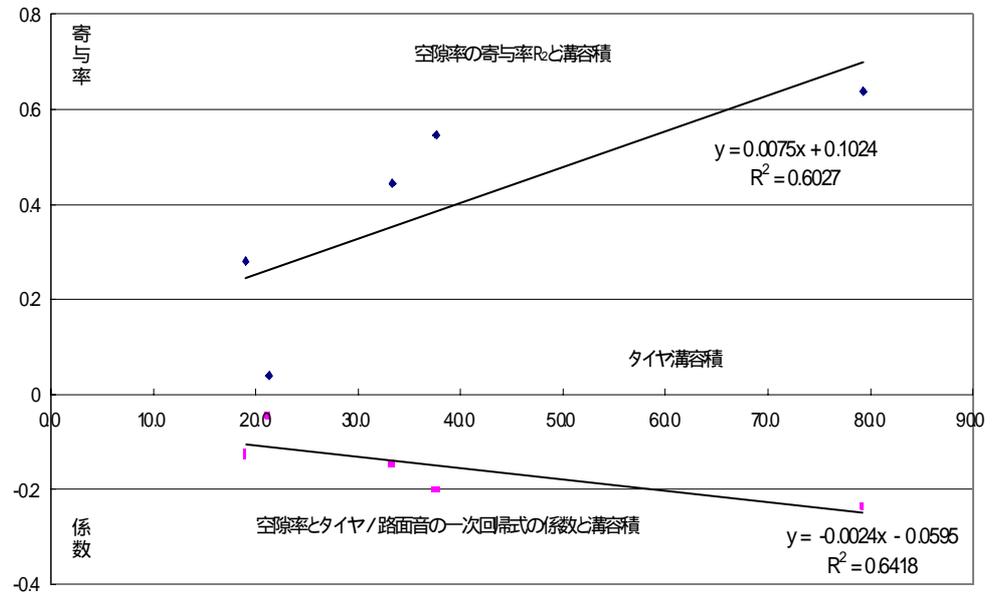


図 - 1 接地面当たり溝容積と空隙率 - タイヤ/路面音

また、簡易プロファイルを使って求められる 10 cm 単位のテクスチャ；PSD10 とタイヤ/路面音に対する溝容積の関係を図 - 2 に示す。溝容積が小さいほど凹凸の影響が大きく、その相関性も高くなる傾向にあり、やはり仮説と一致している。

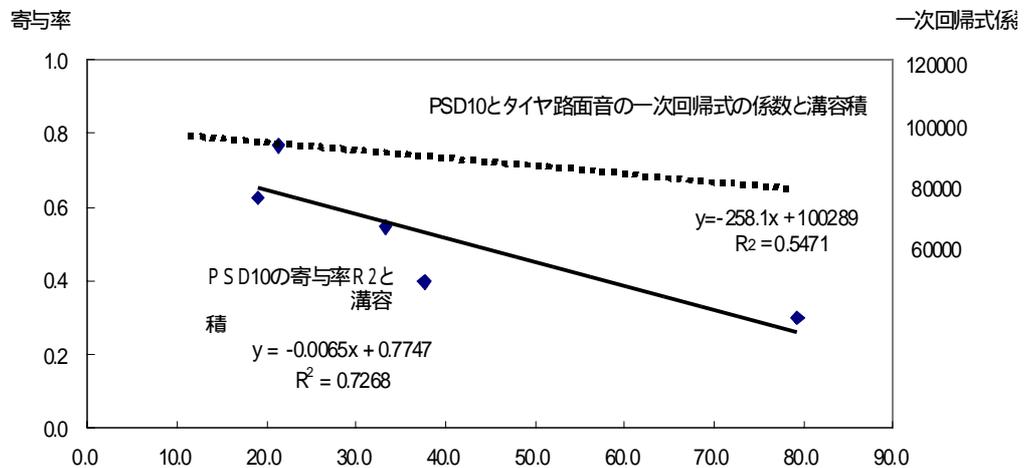


図 - 2 接地面当たり溝容積とテクスチャ - タイヤ/路面音

3. まとめ

以上の実験から、溝の深いタイヤを用いた「タイヤ/路面音」は、溝の浅いタイヤの場合に比べて舗装の材質によらず、空隙率の影響を受けやすいことが判明した。また、沿道環境騒音の低減機能に代えて各路面の乗用車走行パワーレベルを計測し、「タイヤ/路面音」との相関性を確認した結果、最も相関性の高いタイヤで $R^2 = 0.88$ を得、少なくとも、乗用車混入率の高い路線においては、適切な評価が可能であることが確認された。

今後、沿道環境騒音の低減機能に寄与する舗装の性能指標として「タイヤ/路面音」を標準化するために、溝の深いタイヤを着用した大型車混入率の高い路線にも摘要可能な方法を選定する。

計測値の精度、再現性を高めるために邪魔になる外的要因を排除する。

等、研究を進めていく所存である。

以上