

IV-201

透水性舗装の騒音低減効果に関する実験的研究

日本大学大学院 学生員○横川貢雄 日本大学理工学部 正員 岩井茂雄
 日本大学理工学部 正員 三浦裕二 日産建設（株） 正員 小久保聡

1. まえがき

都市部における日常騒音の多くは、主として道路交通騒音である。道路交騒音は社会問題として扱われているにもかかわらず、未だ改善の兆しはみられていない。道路交通騒音の発生源は、車両のエンジン音、タイヤ音などが挙げられる¹⁾。本研究では、多孔質の透水性舗装に着目し、試験舗装を行って、8種類のタイヤにより乾湿2種類の路面状態にて車両走行試験をおこない、タイヤ騒音の低減効果を確認した。

2. 試験概要

日本大学理工学部交通総合試験路内に透水性舗装を試験施工した。試験舗装の平面図を図-1に、試験舗装断面図を図-2に示す。

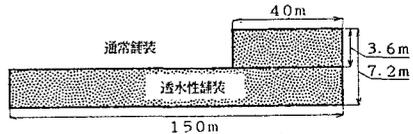


図-1 試験舗装平面図

実験に使用したタイヤは8種類である。タイヤの諸元を表-1に示す。タイヤ音を計測するために、騒音計を図-3のように設置した。騒音計の設置測線(C-C')をはさんで±10mを速度計測区間(A-B)とし、A-B区間を通過する時間を測定して車の走行速度を求めた。走行速度は20、40、60km/hの3種類を設定した。舗装路面の状態は乾燥状態と湿潤状態とした。一定湿潤状態を保つため車を走行させる毎に散水車により均一に散水した。タイヤ音の計測に際しては、同一方向から車を走行させ、A-B区間の直前でエンジンを停止させて区間内を惰性走行させた。設定走行速度±10%以内での騒音データを用いて解析を行った。

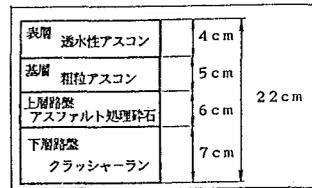


図-2 試験舗装断面図

3. 実験結果および考察

表-1 タイヤ諸元一覧表

車種	タイヤサイズ	タイヤパターン
普通乗用車	155-70-12	リブラグ
	155-70-12	スムーズ
	165-70-13	リブ
	165-70-13	スタッドレス
	175-70-13	ブロック
	185-70-14	リブラグ
貨小物型	750-16-14P	ラグ
	750-16-14P	リブ

図-4に、乾燥状態における車速とタイヤの騒音レベルの関係を示した。いずれの条件においても車速が増加するに従い騒音レベル増加している。車速が40km/h以下では、車速が2倍になれば10dB~12dB騒音レベル増加が見られる。このことから、タイヤによる騒音エネルギーは車速のほぼ4乗に比例することがわかる。車速が40km/h~60km/hの間で、騒音レベルは約6dB増加する。従って、40km/hから60km/hでは、騒音エネルギーは車速の約3.4乗に比例することになる。透水性舗装製舗装と通常舗装を比べると、透水性舗装では車速およびタイヤにほぼ関係なく、1~4dBの範囲で騒音レベルが低下している。つまり透水性舗装にすると、タイヤの騒音エネルギーは約20~50%低下することを意味している。このことは、透水性舗装の空隙のため、タイヤトレッド内の空気圧が低下し、パターンノイズの成分の1つであるエアポンピングノイズ²⁾が低下するためと考えられる。図-5に湿潤状態における車速と騒音レベルの関係を示した。乾燥状態に比べて湿潤状態では、スムーズタイヤの場合は1~4dB、タイヤサイズ175のタイヤでは

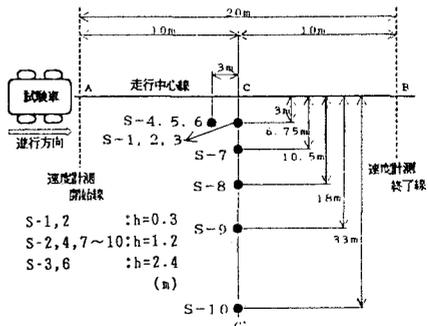


図-3 騒音計設置図

2~3dB、そしてリブタイヤでは2~4dB騒音レベルが上昇している。通常舗装では路面の水膜のためタイヤによる水切り音が生じたため、また透水性舗装では、空隙が浸水されたため、トレッド内の空気圧の低下が乾燥状態よりも生じにくかったためと考えられる。

図-6および図-7に車速40km/hにおける乾燥状態と湿潤状態のタイヤ騒音の1/3オクターブ周波数分析結果を示した。図-6および図-7において100Hz付近、および250Hz付近に音圧レベルの増大が見られる。これは、タイヤ騒音の主成分

であるスケルチとロードノイズに起因していると考えられる。図-6の乾燥状態では、各タイヤにおいて、透水性舗装の時に全体として音圧レベルが低下している。この傾向は、リブタイヤの場合を除くと、周波数が1kHzより高くなると顕著である。スムーズタイヤやタイヤサイズ175の場合、周波数が2kHz以上になると、3dB~6dB程度音圧レベルが低下する。つまり、この周波数領域での騒音エネルギーが、50%~75%低減することになる。また、低い周波数域ではリブタイヤの音圧レベルが高いことがわかる。図-7に示した湿潤状態では、低い周波数領域において、周波数スペクトルは乾燥状態とほぼ同じような傾向を示す。通常舗装の場合、周波数が1~2kHz以上になると周波数スペクトルは、乾燥状態のように低下せず、透水性舗装に比べて5~18dBの音圧レベル増加した。通常舗装において高い周波数領域での音圧レベルの増加するのは、水切り音によるものと思われる。また、高い周波数領域での音圧レベルの低下は舗装の種類に関係なく乾燥状態で-15dB/オクターブ、湿潤状態では-10dB/オクターブ程度となり、音圧レベルの低下の違いも明かとなった。

図-8は舗装の違いによる騒音の伝播特性を示している。透水性舗装の場合、通常舗装に比べて7~10dB騒音レベルが低下している川井ら³⁾によると多孔質の地表面では超過減衰が生じることを指摘しており、透水性舗装にもこのことが適用できるようである。

4. まとめ

以上の結果、透水性舗装は通常舗装に比べて車種やタイヤの種類にかかわらずタイヤ騒音低減効果を有することが明かとなった。今後さらに騒音低減効果の詳細を検討していく予定である。本実験を行うに当たり東亜道路工業（株）川野氏により多大の協力を得た。また日本大学理工学部交通土木科卒業生山本、板倉、水久保、石川、堀井の各氏の協力を得た。ここに感謝の意を表する。

参考文献：

- 1) 金安、金泉；交通公害，技術書院，1976年
- 2) 齋藤、五味；自動車と環境，山海堂，1980年
- 3) 川井ら；日本音響学会誌38巻4号，1982年

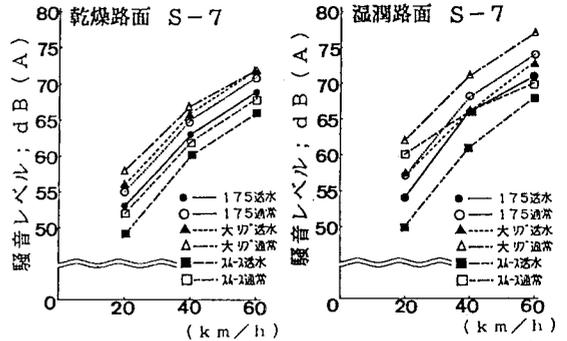


図-4 速度と騒音レベル 図-5 速度と騒音レベル

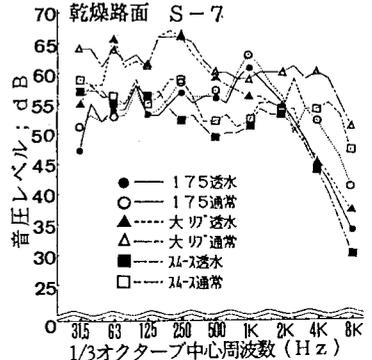


図-6 周波数分析図

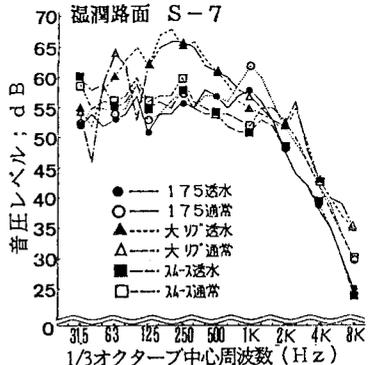


図-7 周波数分析図

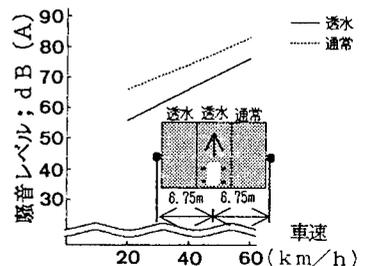


図-8 伝播特性（湿潤路面、ラグタイヤ）