

IV-195

透水性舗装の騒音低減効果に関する実験的研究（その2）

日本大学大学院 学正員○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

1. まえがき

1988年の報告（その1）では透水性舗装は通常舗装に比べ、車速、タイヤの種類に関係なく路面が乾燥状態の時に1～4dB(A)、湿潤時に2～6dB(A)の騒音レベルの低減が確認された。今回は新たに空隙率の異なる2種の透水性試験舗装を施工し、高速の80km/hを追加して騒音測定を行ない、透水性舗装の騒音低減効果を確認した。以下その結果を報告する。

2. 試験概要

試験舗装の平面図を図-1に示す。図中の透水性舗装Aは1987年5月、BとCは1988年7月に施工したもので、通常舗装Dは既設の密粒アスファルト舗装である。各舗装の特性を表-1に示す。騒音測定試験では4t普通貨物車にサイズ7.50-16・14PR（リブパターン）、7.50-14PR（カハパターン）の2種、2000cc普通乗用車にサイズ175-14PR（ラグパターン）の1種をそれぞれ装着した。走行速度として20、40、60、80km/hの4種を設定し、舗装路面は乾燥、湿潤の2条件とした。ここで一定の湿潤状態を保つために、試験車を走行させる毎に散水車により均一に散水した。タイヤ騒音の測定は、JASO-C-606（騒音計設置位置：車両走行中心線より7.5m、高さ1.2m）の実車情行試験方法に基づいて実施した。

3. 試験結果

図-2は路面が湿潤状態における速度と騒音レベルの関係である。通常舗装Dに対し透水性舗装Cは5～9dB(A)、透水性舗装Bは1～3dB(A)騒音レベルが低下している。このことは、騒音エネルギーで20～95%低減したことになる。透水性舗装Aは20km/hで3dB(A)低減しているもの、他の速度では通常舗装Dとほぼ同じ値を示している。これは施工以来1年の経過によって、泥やほこりによる空隙の目づまりが影響したものと考えられる。また、通常舗装Dは路面状態が乾燥から湿潤へと変化すると、全試験速度に対し平均5dB(A)騒音レベルが上昇し、透水性舗装B、Cは全速度に対し平均2dB(A)上昇する。図-3は路面粗さと騒音レベルの関係である。ここで路面粗さとはサンドパッチング法を用いて測定したものである。図中の▲印は金泉1らによって報告された通常舗装での騒音測定結果である。路面粗さが大きくなると騒音レベルが大きくなる傾向がわかる。○印はN.M.Nelson²⁾、●印は著者らの測定によって求められた透水性舗装での騒音測定結果である。Nelsonらの結果では、75～80dB(A)の範囲で多少ばらつきがあるものの、路面粗さが大きくなっても騒音レベルの上昇は見られない。また著者らの結果では、逆に騒音レベルが減少するのが分かる。舗装構造上高空隙率を持つ透水性舗装に対し、「路面が粗くなると騒音は大きくなる」という従来の概念は適用できないことが分かる。これは、路面粗さの質の違いによるもの

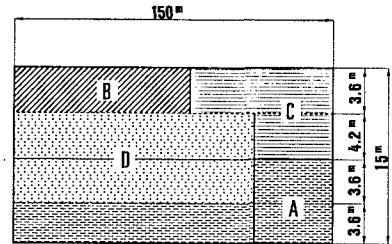


図-1 試験舗装平面

表-1 試験舗装特性

特性	透水性舗装			通常舗装
	A	B	C	D
空隙率(%)	20	21	25	
路面粗さR(mm)	1.54	1.98	2.57	1.24

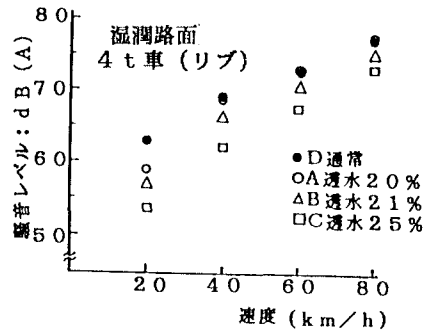


図-2 速度と騒音レベル

である。図-5は空隙率と騒音レベルの関係である。路面状態が乾燥、湿潤共に空隙率が高くなると騒音レベルは減少することがわかる。空隙率が20~25%へと高くなると、湿潤路面で6dB(A)の低減(騒音エネルギーにして80%低減)、乾燥路面で3dB(A)の低減(騒音エネルギーにして50%低減)が確認された。図-5、6は速度80km/hにおける通常舗装に対する1/3オクターブ周波数分析相対音圧レベルの結果である。図-5の乾燥状態では低い周波数領域において音圧レベルが通常舗装Dを上回っており、ばらつきが見られる。高い周波数領域では透水性舗装B、Cは通常舗装Dに対し音圧レベルが1~12 dB(A)低減していることが分かる。1KHz以上の周波数領域で発生するエアポンピングノイズに対し、Hayden³⁾によって $P \propto U^{3-4}$ (ここで、Pはタイヤの溝内の空気圧、Uはタイヤ回転速度)の式が報告されている。透水性舗装はここでのPを、空隙とタイヤの溝との相互関係によって減少させるものと考えられる。図-6の湿潤状態では通常舗装Dに対し透水性舗装B、Cは500 Hz付近より音圧レベルの低減が確認され、高周波数領域になると最大15 dB(A)低減している。この傾向は高空隙率の方の場合に顕著である。このことは透水性舗装上に滞水現象が生じないため、タイヤによる水きり音が減少したためである。Nelson(TRRL)らの報告でも路面状態が湿潤時、周波数範囲600Hzから2KHzで透水性舗装の音吸収係数が高いことが確認されている。しかし、空隙の目づまりの影響が考えられる透水性舗装Aに関しては、上記したことは違った傾向を示した。

4. まとめ

今回の実験によって以下のような結果が得られた。

- 1) 車両の高速走行時においても、透水性舗装は通常舗装に比べタイヤ騒音の低減が確認された。
- 2) 空隙率の増加にともない路面粗さも増加するが、騒音レベルの上昇は認められなかった。
- 3) 空隙率の大きい方の透水性舗装は高周波数領域の音圧レベルの低減が顕著である。
- 5) 透水性舗装の空隙の目づまりは、騒音低減効果に影響を及ぼす。

なお、本実験を行なうに当たって(株)東亜道路工業の川野氏、交通土木工学科卒業生有川、小野の両氏には多大の協力を得た。記して感謝致します。

【参考文献】

- 1) 金泉、金安: 交通騒音(技術書院、1976年)
- 2) P.M.Nelson, P.G.Abbott: Low Noise Road Surfaces (Applied Acoustics 21, 1987)
- 3) R.E.Hayden: Roadside noise from the interaction of a rolling tyre with the road surface. In M.J.Crocker (ed), Noise and Vibration. Contr. Eng. Purdue, Noise Control Foundation, Poughkeepsie, NY, 1971

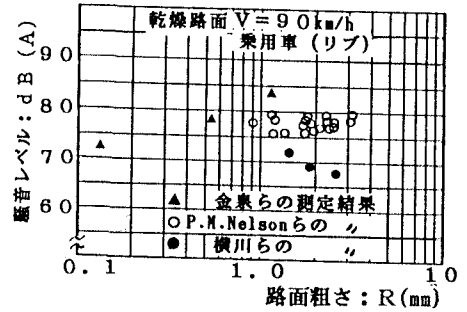


図-3 路面粗さと騒音レベル

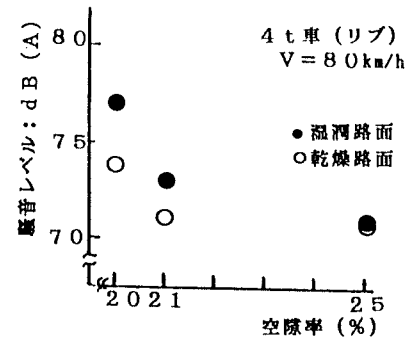


図-4 空隙率と騒音レベル

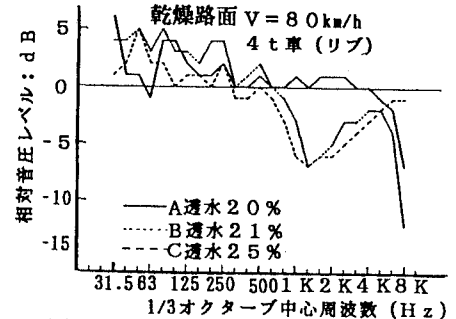


図-5 1/3オクターブ周波数分析
相対音圧レベル(通常舗装を基準)

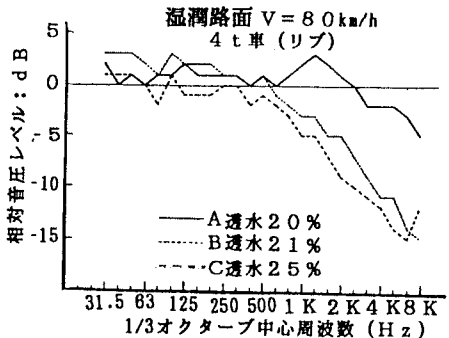


図-6 1/3オクターブ周波数分析
相対音圧レベル(通常舗装を基準)